

연구보고서

공정안전보고서 제출대상 및 이행상태평가의 합리적 개선방안

김형석·조필래·권혁면·김규정·박명남·유형일·박기선·이형배

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



제 출 문

산업안전보건연구원장 귀하

본 보고서를 “공정안전보고서 제출대상 및 이행상태평가
의 합리적 개선방안”의 최종 보고서로 제출합니다.

2023년 10월

연구진

연구기관 : (주)헤르스(HERSS Co., Ltd.)

연구책임자 : 김형석 (대표, (주)헤르스)

연구원 : 조필래 (대표, (주)알파안전)

연구원 : 권혁면 (연구교수, 연세대학교)

연구원 : 김규정 (교수, 대림대학교)

연구원 : 박명남 (이사, (주)스페이스)

연구원 : 유형일 (실장, (주)알파안전)

연구원 : 박기선 (수석연구원, (주)헤르스)

연구원 : 이형배 (기술고문, (주)헤르스)

요약문

- 연구기간 2023년 5월 ~ 2023년 10월
- 핵심단어 공정안전관리 제도개선, 공정안전보고서 이행상태평가, 공정안전보고서 제출 대상, 공정안전관리 유사 제도와의 차별화, 규제영향 분석
- 연구과제명 공정안전보고서 제출대상 및 이행상태평가의 합리적인 개선방안

1. 연구 배경

- (필요성) 다양한 신산업의 등장과 효율적인 중대산업사고 예방을 위해서는 현행 공정안전보고서 제도의 문제점을 분석하고, 공정안전보고서의 제출 및 작성 범위, 이행상태평가의 차등화 방안 등을 합리화할 필요성이 제기되고 있음
- (목적) 공정안전보고서 제출 내용·대상, 심사·확인 방법, 이행상태평가·점검 방법에 있어서 공정·물질에 따른 유해·위험성을 고려한 규제와 자율 관리 간의 조화를 통해 차등 관리가 가능한 방안을 확보
- (목표) 6가지 연구 수행
 - ① 공정안전보고서의 선행연구 및 해외 제도 분석
 - ② 다양한 신산업의 등장과 효율적인 중대산업사고 예방을 위한 현행 공정안전보고서 제출제도의 문제점 분석
 - ③ 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정방안 수립
 - ④ 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안 수립

- ⑤ 타 부처 유사 제도의 차별화 전략 수립
- ⑥ 상기 방안 마련에 따른 법령(고시 포함) 개정안 마련
- (연구 수행 방향) 공정안전보고서 제출대상, 내용, 심사·확인, 이행상태 평가·점검, 제외 대상, 이행상태 등급 등의 비합리성을 개선하고, 유사 제도의 차별화 전략을 수립하여, 법령(고시 포함) 개정안 제시

2. 주요 연구내용

(주요 개선 방향) 연구진은 민간 주도·자기 규율 예방 방식·통합시스템·능동적 접근이라는 PSM 제도의 개선 방향을 설정하고, PSM 보고서 제출 대상 및 이행상태 등급의 합리적 조정방안 수립한 후 검증* 수행

* 검증 방법은 고용노동부 회의, 연구자 자체 회의, ③설문, ④공청회, ⑤해외 사례 분석, ⑥국내법률 분석, ⑦선별적 현장방문조사를 통해 검증수행

1) 공정안전보고서 제출 대상의 조정

- 공정안전보고서 제출 대상 업종에서 유해·위험물질을 시행령 별표 13의 규정량보다 10% 미만을 제조·취급·저장하는 설비(또는 공정)를 제외하는 방안 제안, 화약 및 불꽃 제품 제조업에 대해서는 유해·위험물질을 별표 13의 규정량보다 10% 미만을 제조·취급·저장하거나 「총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률」의 “화약류”를 제조·취급·저장하지 않는 시설을 제외
- 공정안전보고서 제출 대상에서 제외되는 시설의 개념을 다음과 같이 명확히 제시
 - 원자력 설비, 군사시설, 도매·소매시설, 차량 등의 운송설비, 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」에 따른 액화석유가스, 「도시가스사업법」

에 따른 가스공급시설

- 시행령 별표 13의 규정량과 관련하여 제조량·취급량·저장량의 개념을 명확히 제시
- 공정안전보고서의 제출 대상 중 주요 구조부의 변경에 해당하는 사항을 다음과 같이 제안
 - 소용량의 연구용 반응기(압력용기 안전 인증 대상이 아닌 경우)와 반응기란 용어를 사용하지만, 제품생산과 관련되지 않는 반응기 제외
 - 현재도 공정안전보고서 제출 대상으로 적용하고 있는 규정량 이상을 저장하는 저장탱크의 설치를 주요 구조부의 변경으로 신설
- 고용노동부장관이 정하는 누출화재폭발 등의 사고가 있더라도 그에 따른 피해의 정도가 크지 않다고 인정하여 고시하는 설비의 대상을 다음과 같이 변경 또는 추가할 것을 제안
 - 경유 외의 다른 연료를 사용하는 경우를 고려하여 “비상 발전기용 경유 등의 저장탱크 및 사용설비”
 - 취사용 연료 사용설비
 - 설비 내부에 위험물질을 시행령 별표 13의 규정량 대비 0.01배 미만을 취급 또는 저장하는 단일 제조 장비 (단, 장비로 연결되는 배관에 긴급 차단밸브가 설치되어 있고, 설비 내부의 누출 시에 환기할 수 있는 환기설비 및 가스감지기가 상시 가동되는 경우에 한함)
- 설비 내부에 위험물질을 시행령 별표 13의 규정량 대비 0.1배 미만을 취급 또는 저장하는 배관으로 연결된 옥외의 설비 또는 같은 건물 내의 설비 제안
 - ※ 다만, 산업안전보건기준에 관한 규칙 제271조의 안전거리를 만족하고, 일관 생산시설이 아니고, 위험물질의 연결 배관에 원격으로 차단할 수 있는 밸브가 설치된 경우에 한함

2) 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정

- 정기 평가 주기를 4년에서 5년으로 개정할 것을 제시하였고, 1차 재평가 후의 차기 재평가 시점을 최근 평가 시점부터 2년이 경과한 후에 실시하도록 제안
- 이행상태평가 시에 사업장의 특성(업종 또는 유해·위험물질의 양)에 따라 사업장을 “고·중·저위험 수준”으로 구분하기 위한 기준 제시
 - 위험 수준별로 평가항목을 다르게 적용하는 방안 제시
 - ※ 고위험의 경우 142개 항목을, 중위험의 경우 137개 항목을, 저위험의 경우 118개 항목을 적용
 - 공정안전관리 제도의 이행 수준을 높이기 위해 평가항목에 PSM 12개 요소 및 현장 확인 시, 각 요소에 최대 12점의 가점 부여
- 이행상태평가 결과에 대한 등급을 현재 4등급(P, S, M+, M-)*에서 6등급(S, A, B, C, D, E)으로 구분
 - * 현행 P(Progressive), S(Stagnant), M(Mismanagement) 등급 명칭은 일반 근로자가 알기 어려우므로 더 알기 쉽게 명칭 변경
 - 최상위등급(S등급, 95점 이상)과 최하위등급(E등급, 60점 미만)
 - 6 등급별 인센티브(안) 제시
- 이행상태평가 결과의 등급(6등급)에 따른 차등 관리방안을 4년 주기의 이행상태평가 시와 5년 주기의 이행상태평가로 제안

3) 신산업 업종의 PSM 제출대상 조정

- 반도체·디스플레이산업(이하 “반디산업”)의 제출 대상 완화*

* (대상 조정)

(1안) : 반디산업 중 FAB(크린룸 지역)은 PSM 대상에서 제외하고, Infra(크린룸

이외 지역)는 PSM 제출대상에 포함, 크린룸 지역은 유해위험방지계획서로 관리

(2안) : 반디산업은 기존과 같이 PSM 대상으로 하되, 크린룸 지역의 장비 중 메인 장비(생산장비)만 PSM 대상에서 제외. 단, Sub-FAB 지역의 장비는 포함

* (근거) 전자산업의 경우 추락, 끼임, 직업병의 산업재해가 발생하고 있으나, 크린룸 지역에서 단 1건의 화재도 보고된 바 없음. 그러나 소량 누출의 가능성은 있음

4) 설문조사

○ 조사 기간 : 2023년 6월 30일 ~ 2023년 8월 5일

○ 총 627명* 응답

* PSM 대상 사업장(85.1%), 정부 기관(공무원, 공단/공사 등)(11.8%), 컨설팅 기관(협회 등)(0.8%)

○ 분석 결과 본문 III장 3절 1. PSM 제도개선을 위한 설문조사 참조

5) 공청회 (총 2회)

○ 공정안전관리의 문제점과 개선방안에 대하여 석유화학협회, 반도체산업협회, PSM의 중소·중견 사업장에서 발표. 경총, 노총, 발표자, 연구진과 토론 형식으로 진행

○ [부록 3] 공청회 결과보고서 참조

3. 연구 활용방안

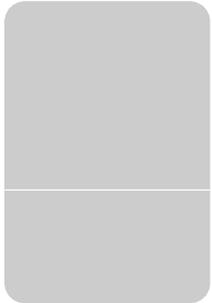
○ 본 연구의 연구 목표에 따라, 주요 성과물은 다음과 같이 6가지 임

① 공정안전보고서의 선행연구 및 해외 제도 분석 보고서

- ② 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정방안 보고서
 - ③ 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안 보고서
 - ④ 타 부처(환경부, 산업부) 유사 제도와 차별화 전략 수립 보고서
 - ⑤ 법령(고시 포함) 개정안
 - ⑥ 법령개정에 따른 규제영향 분석 보고서
- 따라서 본 연구 결과는 다음과 같은 분야에 활용이 가능할 것으로 기대한다.
- 화학사고 예방 로드맵 수립에 기초자료로 활용
 - PSM 유사 제도와 중복성 해소에 활용
 - 공정안전보고서 제출 대상, 내용, 심사·확인, 이행상태평가·점검, 제외 대상, 이행상태 등급 등의 비합리성을 개선한 법령(고시 포함) 개정안 활용

4. 연락처

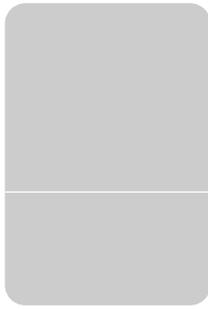
- 연구책임자 : 주)헤르스 대표 김형석
- 연구상대역 : 산업안전보건연구원 위험성시험부 차장 정기혁
 - ☎ 042) 869-0333
 - nicekihyuk@kosha.or.kr



목 차

요약문	1
I. 서론	3
1. 연구목적 및 필요성	3
2. 선행연구사례 검토	23
3. 해외의 자율안전관리체계 제도 재조명	41
II. 국내·외 공정안전관리 제도 유사 제도	51
1. 미국 OSHA's PSM Standard(29 CFR 1910.119)	52
2. 영국의 중대산업사고 예방제도	67
3. 일본의 콤비나트 위원회	76
III. PSM 제도 운영현황 분석	93
1. 화학사고 현황을 통한 주요 시사점	93
2. PSM 제도 운영현황 분석을 통한 주요 시사점	102

3. PSM 제도 개선을 위한 설문조사	119
4. 현장의견 및 분석	136
IV. 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정방안	153
1. 다양한 신산업에서의 PSM 적용	153
2. 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 개선방안	186
V. 공정안전보고서 이행상태평가의 합리적 조정방안	250
1. 이행상태평가의 주기, 위험 수준 선정 등	250
2. 이행상태평가 등급 개선방안	259
VI. 타 부처(환경부, 산업부) 유사 제도와 차별화 전략 수립	310
1. 국내 화학사고관리제도 비교	310



목 차

2. 차별화 방안	321
VII. 법령(고시 포함) 개정안	340
1. 공정안전보고서 제출 대상 및 이행상태평가의 법령 개정안	340
2. 법령개정에 따른 규제 영향 분석	406
3. PSM 개선안의 단위 사업장당 비용/편익 분석	408
4. PSM 개선안의 국가 경제적 차원에서의 비용/편익 분석	419
VIII. 결론	426
1. 국내·외 관련 제도 비교·검토 결과	426
2. 다양한 신산업의 등장과 효율적인 중대산업사고 예방을 위한 현행 공정안전보고서 제출제도의 문제점	427
3. 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정	428
4. 공정안전보고서 이행상태평가의 합리적 조정	431

5. 타 부처 유사 제도의 차별화 전략	432
참고문헌	435
Abstract	439
부록	446
[부록 1] PSM 제도 법령개정 내역	448
[부록 2] 설문조사지	452
[부록 3] 공청회 결과보고서	457
[부록 4] 유사 제도의 작성 기준 비교	463

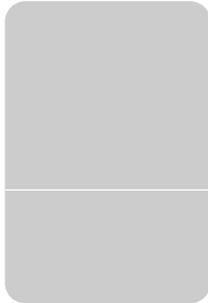


표 목차

〈표 1-1〉 PSM 제도 변천 과정 요약	5
〈표 1-2〉 공정안전보고서의 선행연구 및 해외 제도 분석 연구 추진방법	10
〈표 1-3〉 다양한 신산업의 등장과 효율적인 중대산업사고 예방을 위한 현행 공정안전보고서 제출제도의 문제점 분석 연구추진 방법	12
〈표 1-4〉 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정 방안 제시 연구 추진방법	14
〈표 1-5〉 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안 연구추진 방법	15
〈표 1-6〉 타 부처 유사 제도의 차별화 전략 연구추진 방법	16
〈표 1-7〉 상기 방안 마련에 따른 법령(고시 포함) 개정안 마련 연구 추진방법	17
〈표 1-8〉 (업종대상) PSM 대상 및 비대상 사업장의 5개(A~E) tier 분류 기준	33
〈표 1-9〉 (규정량 대상) PSM 대상 및 비대상 사업장의 5개(A~E) tier 분류 기준	34
〈표 1-10〉 해외와 국내의 PSM 제도 운영 비교	35
〈표 1-11〉 이행상태평가 개선안	36
〈표 1-12〉 PDCA 체계에 따른 MAPP와 Safety report 기준 분류	45
〈표 1-13〉 PSM 선행 및 후행지표 구분	47
〈표 II-1〉 각 제도별 비교표	51

〈표 Ⅱ-2〉 미국 RMP(EPA)와 PSM(OSHA) 요소 비교	52
〈표 Ⅱ-3〉 공정안전운전 관련 “관리 구분 및 관리내용”	56
〈표 Ⅱ-4〉 일본 화학공업에서 공정안전관리 분류	78
〈표 Ⅱ-5〉 일본 미쓰비시 화학회사의 공정안전관리 내용	78
〈표 Ⅲ-1〉 중대산업사고 등 판단 기준	94
〈표 Ⅲ-2〉 최근 10년간 PSM 등급 현황	108
〈표 Ⅲ-3〉 실태조사 대상 사업장 현황	114
〈표 Ⅲ-4〉 업종별 가동 연수(‘17년 12월 기준, 단위: 개소)	114
〈표 Ⅲ-5〉 조사대상 사업장 보유 화학 설비 및 부속설 비별 가동 기간	115
〈표 Ⅲ-6〉 설문 응답자 소속 및 지역별 현황	120
〈표 Ⅲ-7〉 사업장 규모별 응답자 수	121
〈표 Ⅲ-8〉 연중 1개 부서(팀)의 1일 최대 작업허가 건수	122
〈표 Ⅲ-9〉 일상 작업에서 절차서의 점검표를 사용하는 경우의 작업허가서 면제 의견	123
〈표 Ⅲ-10〉 중요도가 높은 PSM 구성요소의 인식조사 결과	124
〈표 Ⅲ-11〉 중요도가 낮은 PSM 구성요소의 인식조사 결과	125
〈표 Ⅲ-12〉 PSM 구성요소별 중요도 인식조사 결과 요약	126
〈표 Ⅲ-13〉 이행상태평가 주기의 연장 방안의 설문 분석 결과	127
〈표 Ⅲ-14〉 사업장의 위험 수준 분류 방안에 대한 설문 분석 결과	128
〈표 Ⅲ-15〉 공정위험성평가의 재평가 주기의 연장 방안의 설문 분석 결과	129
〈표 Ⅲ-16〉 이행상태평가 시 현장확인 비중에 대한 설문 분석 결과	130

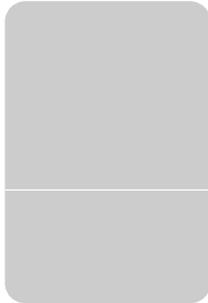


표 목차

〈표 III-17〉 이행상태평가 시 면담 분야의 비중에 대한 설문 분석 결과 ...	131
〈표 III-18〉 이행상태평가 시 가점 부여 방안에 대한 인식조사	131
〈표 III-19〉 이행상태평가 시 가점부여 제안 항목	132
〈표 III-20〉 PSM 제도 개선을 위한 의견 요약	133
〈표 III-21〉 안전운전절차와 관련된 추가적인 서류작성 요구사항	137
〈표 III-22〉 이행상태평가표의 추가적인 교육 요구사항	137
〈표 III-23〉 이행상태평가표의 절차서 관련 사항	138
〈표 III-24〉 국가별 화학 시설 안전관리 요소 비교표	141
〈표 III-25〉 공정 설비의 문제로 인한 중대산업사고의 예	143
〈표 III-26〉 법령별 화학물질 취급시설에 대한 검사 요약	144
〈표 III-27〉 PSM 등급 기준(안)	149
〈표 IV-1〉 웨이퍼 가공 및 칩 조립 공정에서 사용되는 화학물질	164
〈표 IV-2〉 반도체·디스플레이 산업에서 화학사고 예방을 위한 안전 시스템의 종류	170
〈표 IV-3〉 석유화학·정유 업종 등의 전통 장치산업과 반도체·디스플레이 산업의 특징 비교	180
〈표 IV-4〉 공정안전보고서 제출 대상	186
〈표 IV-5〉 공정안전보고서 제출 대상 업종	187
〈표 IV-6〉 COMAH 적용 대상 물질의 LT/UT 값 (Part 1: 위험성 분류 기준)	188
〈표 IV-7〉 COMAH 적용 대상 물질의 LT/UT 값 (Part 2: 개별 물질 기준) ...	

.....	192
〈표 IV-8〉 유해·위험물질별 규정량 산정 방법	197
〈표 IV-9〉 유해·위험물질의 규정량 관련 사항	198
〈표 IV-10〉 유해·위험물질의 규정량과 관련된 고용노동부고시 개정(안)	199
〈표 IV-11〉 주요 구조부분의 변경의 종류	200
〈표 IV-12〉 공정안전보고서 제출 제외 대상설비	202
〈표 IV-13〉 원자력안전법의 원자력 설비	203
〈표 IV-14〉 한국표준산업분류의 도매 및 소매업 중의 유해·위험물질 취급·저장 관련 업종	205
〈표 IV-15〉 도시가스와 가스공급시설의 정의	207
〈표 IV-16〉 「도시가스사업법」의 가스공급시설의 변천 과정	212
〈표 IV-17〉 피해의 정도가 크지 않을 수 있는 설비 현황	216
〈표 IV-18〉 공정안전보고서 내용과 관련된 법규 및 기술 지침	218
〈표 IV-19〉 도급인 및 수급인의 정의	220
〈표 IV-20〉 공정안전보고서의 확인	220
〈표 IV-22〉 PSM 제도와 유사한 제도의 제출 또는 평가 주기	223
〈표 IV-23〉 이행상태의 평가 주기 연장	224
〈표 IV-24〉 법령별 설비관리 현황 요약	225
〈표 IV-25〉 공장별 공정안전자료 요약서	226
〈표 IV-26〉 법령별 관리대상 설비의 관리 현황	228
〈표 IV-27〉 공장별 공정안전자료 요약서 제출 방법(안)	229

표 목차

〈표 IV-28〉 공정안전보고서 작성자 자격	231
〈표 IV-29〉 공정안전보고서 사전 심사제도 (안)	232
〈표 IV-30〉 공정안전보고서 심사 시 부적정 항목별 문제점	233
〈표 IV-31〉 공정안전보고서 확인 시 부적합 항목별 문제점	234
〈표 IV-32〉 공정흐름도 작성 변경안	235
〈표 IV-33〉 공정위험성평가서의 작성 기준의 문제점	236
〈표 IV-34〉 안전운전 지침서 작성 기준의 문제점	237
〈표 IV-35〉 도급업체 안전관리계획의 문제점	239
〈표 IV-36〉 위험성평가 절차의 심사 기준의 문제점	241
〈표 IV-37〉 안전운전지침 및 절차의 심사 기준의 문제점	241
〈표 IV-38〉 공정·운전에 대한 교육·훈련의 심사 기준의 문제점	244
〈표 IV-39〉 변경관리요소의 심사 기준의 문제점	245
〈표 IV-40〉 비상조치계획의 심사 기준의 문제점	246
〈표 V-1〉 PSM 대상 사업장 현황(평가대상 기준, 2022년)	251
〈표 V-2〉 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업의 설명	252
〈표 V-3〉 PSM 대상 사업장(평가대상)의 유해·위험물질 규정량 현황	254
〈표 V-4〉 사업장의 위험수준의 적용기준	256
〈표 V-5〉 공정안전보고서 이행상태평가의 종류 및 대상의 문제점	258
〈표 V-6〉 공정안전보고서의 이행상태평가 기준	259
〈표 V-7〉 위험 수준별 배점 기준	262
〈표 V-8〉 안전 경영과 근로자 참여(면담 분야)의 배점 기준	263

〈표 V-9〉 면담 분야의 세부 평가항목 및 배점 기준	263
〈표 V-10〉 공정안전자료의 세부평가항목 및 배점기준	269
〈표 V-11〉 공정위험성평가의 세부 평가항목 및 배점 기준	271
〈표 V-12〉 안전운전지침의 세부 평가항목 및 배점 기준	274
〈표 V-13〉 설비유지관리의 세부 평가항목 및 배점 기준	278
〈표 V-14〉 수급업체관리의 세부 평가항목 및 배점 기준	281
〈표 V-15〉 안전작업허가의 세부 평가항목 및 배점 기준	284
〈표 V-16〉 교육·훈련의 세부 평가항목 및 배점 기준	286
〈표 V-17〉 가동전점검의 세부 평가항목 및 배점 기준	288
〈표 V-18〉 변경요소관리의 세부 평가항목 및 배점 기준	290
〈표 V-19〉 공정사고조사의 세부 평가항목 및 배점 기준	292
〈표 V-20〉 자체감사의 세부 평가항목 및 배점 기준	294
〈표 V-21〉 비상조치계획의 세부 평가항목 및 배점 기준	297
〈표 V-22〉 현장확인외의 세부 평가항목 및 배점 기준	299
〈표 V-23〉 공정안전관리 이행상태평가 결과 기준	303
〈표 V-24〉 등급별 관리기준 (예규 제204호의 기준)	304
〈표 V-25〉 (제안) 등급별 관리기준	305
〈표 VI-1〉 공정안전보고서의 주요 요소	313
〈표 VI-2〉 화학사고예방관리계획서의 주요 요소	314
〈표 VI-3〉 국내 화학사고관리제도의 주요 사항 비교	315
〈표 VI-4〉 국내 화학사고관리제도의 이행평가 비교	318

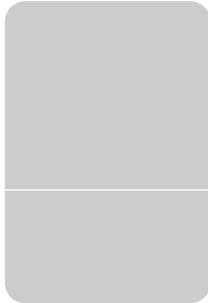
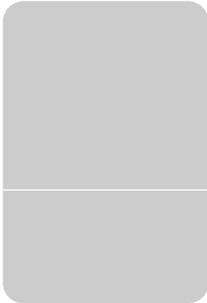


표 목차

〈표 VII-1〉 공정안전보고서 관련 시행령 개정안	341
〈표 VII-2〉 공정안전보고서 관련 시행규칙 개정안	344
〈표 VII-3〉 공정안전보고서와 관련한 고시 개정안	351
〈표 VII-4〉 사업장의 위험 수준별 평가항목(변경 안)	366
〈표 VII-5〉 안전경영과 근로자 참여의 세부평가항목 (변경 안)	367
〈표 VII-6〉 공정안전자료의 세부 평가항목 (변경안)	372
〈표 VII-7〉 공정위험성평가의 세부 평가항목 (변경 안)	374
〈표 VII-8〉 안전운전자침의 세부 평가항목 (변경 안)	377
〈표 VII-9〉 설비유지관리의 세부 평가항목 (변경안)	379
〈표 VII-10〉 수급업체관리의 세부 평가항목 (변경안)	382
〈표 VII-11〉 안전작업허가의 세부 평가항목 (변경안)	385
〈표 VII-12〉 교육·훈련의 세부 평가항목 (변경 안)	387
〈표 VII-13〉 가동전점검의 세부평가항목 (변경안)	389
〈표 VII-14〉 변경요소관리의 세부 평가항목 (변경안)	391
〈표 VII-15〉 공정사고조사의 세부 평가항목 (변경안)	392
〈표 VII-16〉 자체감사의 세부 평가항목 (변경안)	394
〈표 VII-17〉 비상조치계획의 세부평가항목 (변경안)	396
〈표 VII-18〉 현장확인인의 세부 평가항목 (변경안)	398
〈표 VII-19〉 4년 주기의 이행상태평가 시 등급별 관리기준 (변경 안)	402
〈표 VII-20〉 5년 주기의 이행상태평가 시 등급별 관리기준 (변경 안)	404
〈표 VII-21〉 화학사고 종류별 조치기준 (변경 안)	405

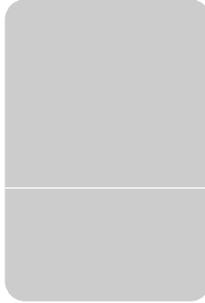
〈표 VII-22〉 10년간 자율 공정안전관리의 이행을 위한 사업장의 비용 증가분	413
〈표 VII-23〉 언론보도 통계에 의한 평균 손실금액	416
〈표 VII-24〉 자율 공정안전관리의 이행에서 발생하는 편익 증가분	418
〈표 VII-25〉 언론 보도자료의 통계를 기반으로 산출한 편익	418
〈표 VII-26〉 국가 경제적 전체 사업장의 비용 증가분	420
〈표 VII-27〉 국가 경제적 전체 사업장의 편익 증가분	421



그림목차

[그림 Ⅰ-1] 산업안전보건법에서의 PSM 제도 법적 근거	4
[그림 Ⅰ-2] PSM 대상 사업장 및 이행수준평가 등급 경향	7
[그림 Ⅰ-3] 조직도 및 업무분장	19
[그림 Ⅰ-4] PSM 제도 개선 방향 핵심 keyword	20
[그림 Ⅰ-5] 연구추진 전략	20
[그림 Ⅱ-1] EU, 미국과 일본의 PSM 차이점 도식화	77
[그림 Ⅲ-1] 연도별 중대산업사고 발생 현황	96
[그림 Ⅲ-2] 연도별 PSM 대상 사업장 수, 사고 건수, 사망자 수, 부상자 수	99
[그림 Ⅲ-3] 연도별 PSM 대상 사업장 수 대 중대산업사고 사망자 수 비율	99
[그림 Ⅲ-4] 설비 종류에 따른 누출 사고·사례 비율	101
[그림 Ⅲ-5] 업종 및 규정량 PSM 대상 사업장(전체)	102
[그림 Ⅲ-6] 지역별 PSM 대상 사업장(전체)	103
[그림 Ⅲ-7] PSM 대상 사업장의 근로자 수 현황(전체)	104
[그림 Ⅲ-8] PSM 대상 사업장의 근로자 수 현황(업종)	104
[그림 Ⅲ-9] PSM 대상 사업장의 근로자 수 현황(규정량)	105
[그림 Ⅲ-10] PSM 대상 사업장의 근로자 수 현황(지역별)	106
[그림 Ⅲ-11] 2022년 PSM 대상 사업장의 PSM 등급 현황(전체)	107
[그림 Ⅲ-12] 최근 10년간 PSM 등급 현황	108
[그림 Ⅲ-13] PSM 대상 사업장의 PSM 등급 현황(전체)	109
[그림 Ⅲ-14] 이행상태평가 설계 의도	110
[그림 Ⅲ-15] PSM 대상 사업장의 PSM 등급 현황(업종 vs. 규정량)	111

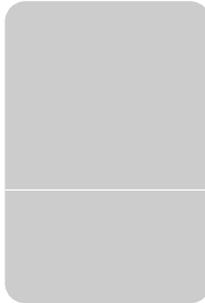
[그림 III-16] PSM 대상 사업장의 PSM 등급 현황(지역별)	112
[그림 III-17] PSM 대상 사업장의 PSM 등급 현황(근로자 수 범주별)	113
[그림 IV-1] 이차전지 제조공정도(출처: Argonne National Lab.)	156
[그림 IV-2] 반도체 전체 제조·가공·조립 공정	163
[그림 IV-3] 중대산업사고 예방을 위한 반도체·디스플레이 사업장의 안전관리체계 메커니즘	170
[그림 IV-4] 최근 5년간 반도체 제조공정에서의 산재 처리현황	175
[그림 IV-5] 반도체·디스플레이 제조공장 및 크린룸 구조	184
[그림 VI-6] 반도체, 디스플레이 등의 전자업종 장비의 화학물질 연결 및 배기 처리 방법에 대한 개념도	185
[그림 IV-7] 생산장비에 원료 가스를 공급하는 라인 모식도 및 사진	214
[그림 VI-1] 플랜트 라이프사이클을 통한 일상적인 엔지니어링 활동과의 통합	333
[그림 VI-2] 경영진 및 사업주와의 의사결정 통합	334
[그림 VI-3] OM의 주요 기능	336



약어설명

ANSI	American National Standards Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
API	American Petroleum Institute
CAS	Chemical Abstract Service
CASMG	Competent Authority Strategic Management Group
CSB	Chemical Safety and Hazard Investigation Board
CCPS	Center for Chemical Process Safety
COMAH	Control of Major Accident Hazards
DfT	Department for Transport
EA	Environment Agency
EHS	Environment Health Safety
EPA	US Environment Protection Agency
FFI	Fee for Intervention
GHS	Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals
KOSHA	Korea Occupational Safety Health Agency

LOPA	Layer of Protection Analysis
LOPC	The Law on Citizen Participation, Ley Orgánica de Participación Ciudadana
LT	Lower-tier
MAPP	Major Accident Prevention Policy
MCA	Maritime and Coastguard Agency
MI	Mechanical Integrity
MOC	Management Of Change
MSDS	Material Safety Data Sheet
NFPA	National Fire Protection Association
NG	Natural Gas
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
ORA	Off-site Risk Assessment
ORR	Office of Rail & Road



약어설명

PDCA	Plan, Do, Check, Action
PFD	Process Flow Diagram
PSM	Process Safety Management
RAGAGEP	Recognized And Generally Accepted Good Engineering Practices
RCA	Root Cause Analysis
RMP	Risk Management Plan
SAR Act	Suspicious Activity Report Act
SBREFA	Small Business Regulatory Enforcement Fairness Act
SEMI	Semiconductor Equipment and Materials International
SEPA	Single European Payments Area 또는 Unique Zone of Payments in Euros in Spanish
SMS	Safety Management System
SWA	Stop Work Authority
UT	Upper-tier
VOC	Voice of Customer

I. 서론

.....

I. 서론

1. 연구목적 및 필요성

공정안전관리(Process Safety Management, PSM) 제도는 '95. 1. 5 국내에 도입되어 '96. 1. 1부터 시행된 이후, 공정안전자료의 체계화, 공정위험성평가의 정착, 안전운전계획의 문서화 및 실행, 비상조치계획의 수립 및 훈련 등 28년간 우리나라의 화학사고 예방에 크게 기여하고 있다. 1995년에 제도를 도입한 때와 비교하면 중대산업사고 발생 건수 및 사망자 수가 약 50% 감소하였다¹⁾.

PSM 제도는 산업안전보건법²⁾ 제44조부터 제46조까지 법률 규정에 따라 중대산업사고 발생 가능성이 큰 유해·위험 설비를 보유한 사업장이 공정안전보고서를 작성·제출, 심사, 이행하고, 안전보건공단과 고용노동부가 이를 심사(서류), 확인(현장), 평가(이행 수준) 및 점검(이행실태)하여 PSM 대상 사업장 스스로 자기 규율적³⁾ 예방체계를 구축·운영하도록 하는 제도이다. PSM 제도는 산업안전보건법에 따라 공정안전정보, 공정위험성평가, 안전운전절차, 비상조치계획을 사업장 스스로 작성하고, 공정위험성평가를 통해 유해·위험요인을 발굴·제거하는 일련의 PDCA 활동이다. 만약 스스로 작성한 규정대로 실행하지 않는다면 해당 사업장은 과태료 등 행정처분을 받을 수 있다.

1) 백종배 외, 화학물질 취급사업장 안전관리체계 개선 연구, 안전보건공단 산업안전보건연구원, 2022, 2page에서 인용

2) 산업안전보건법 [법률 제19611호]

3) 2022년 11월 30일 고용노동부에서는 안전하고 건강한 일터, 행복한 대한민국을 만들기 위해 “중대 재해 감축 로드맵”을 발표하였다. 이 예방체계의 핵심은 위험성평가를 중심으로 노·사가 함께 사업장 스스로 유해·위험요인을 발굴·제거하고, 사고 발생 시에는 기업의 예방 노력의 적정성을 엄정히 따져 결과에 대한 책임을 부여하는 안전관리 방식이다. 자율(자기 규율) 예방체계는 정부가 제시하는 규범·지침을 토대로 노사가 함께 위험요인을 발굴·개선하는 '위험성 평가'를 핵심으로 한다.

PSM 제도의 작성·제출, 심사, 이행에 필요한 법적 근거 및 체계는 [그림 I-1]과 같다. 공정안전관리 제도는 <산업안전보건법> 제44조에 의해 유해·위험설비 보유사업장의 공정안전보고서 제출 의무를 규정하고 있으며, 공정안전보고서 작성 시에는 산업안전보건위원회 또는 근로자대표의 의견을 들도록 하고 있다. 제출된 보고서는 공단의 심사 및 확인받아야 하며 사업주와 근로자는 보고서의 내용을 준수하여야 한다. 아울러 보고서의 내용이 변경될 때는 자체적으로 보완하여야 하며 고용노동부의 이행상태 평가와 이행상태 점검받아야 한다.



공정안전보고서의 제출·심사·확인 및 이행상태평가 등에 관한 규정
(고용노동부고시 제2023-21호, 2023. 5. 30., 일부개정)

[그림 I-1] 산업안전보건법에서의 PSM 제도 법적 근거

PSM 제도는 우리나라의 위험성 평가 확산, 화학사고예방계획서 수립 등 화학사고 예방체계에 많은 영향을 미친 것도 사실이다. 그러나 이 제도는 규제가 강화되는 방향으로 제도가 변경되어왔다. 대표적인 규제 강화가 2014년부터 시행한 전 사업장 확대와 51종 위험물질 확대가 대표적이다. 그 외 PSM 체계는 큰 변화 없이 PSM의 12가지 요소에 대해 심사(서류), 확인(현장), 평가(이행 수준) 및 점검(이행실태)으로 운영되고 있다. <표 I-1>은 28년간 변화한 PSM 제도의 변천 과정이다. [부록 1]과 같이 PSM 제도의 산업안전보건법(<표 부록 1-1> 참조), 같은 법 시행령(<표 부록 1-2> 참조), 같은 법 규칙(<표 부록 1-3> 참조), 같은 법 고시(<표 부록 1-4> 참조)의 개정 내용을 조사하였다.

<표 I-1> PSM 제도 변천 과정 요약

시기	내용	규제
'60 ~ '70년대	<ul style="list-style-type: none"> · 산업화 과정 이후 화학사고 위험요인 증대 · 노후 화학 설비 보유사업장 증가 · 유해·위험성 화학물질 사용량의 급격한 증가 	-
1992년 10월	<ul style="list-style-type: none"> · 국제노동기구(ILO)와 공동으로 중대산업사고 예방 워크숍 개최 · 중대산업사고 예방제도의 조속한 국내 도입 결의 · 국제적 협력 강화 · 중대산업사고 예방제도 홍보사업 전개 	-
1993년 7월	<ul style="list-style-type: none"> · 중대산업사고 예방 세미나(서울, COEX) 	-
'93 ~ '95년	<ul style="list-style-type: none"> · 공정안전관리 및 위험성평가 워크숍(울산, 여수 등) 	-
1995. 01. 05	<ul style="list-style-type: none"> · 산업안전보건법에 공정안전관리 제도 도입 · 법 제49조의 2 제1항 내지 제4항 (공정안전관리 제도를 도입할 근거 마련) 	도입
1996. 01. 01	<ul style="list-style-type: none"> · 공정안전보고서 심사·확인제도 본격 시행 - 기존의 유해·위험설비 : '96년부터 4년간 매년 전체 설비의 1/4에 해당하는 설비에 대한 공정 안전 보고서를 작성하여 매년 9월 30일까지 공단에 제출토록 경과조치 	시행
1997. 05. 16	<ul style="list-style-type: none"> · 합성수지 제조업을 업종에 추가 	강화
2000. 01. 07	<ul style="list-style-type: none"> · 개정된 산업안전보건법에서 기존 설비에 대한 5년 	완화

공정안전보고서 제출대상 및 이행상태평가의 합리적인 개선방안

	주기의 공정안전보고서 재제출 재심사 규정 폐지 - 「5년 주기 공정안전보고서 재제출, 재심사」제도 폐지 결정 (규제개혁위원회, '99년 6월) - 보고서 변경 사유 발생 시에만 보완, 비치토록 규제 완화	
2005. 03. 31	· 이행상태평가 제도의 도입 · 중대산업사고 예방센터의 설치	강화
2007. 12. 28	· 유해·위험물질 규정 수량(별표10) 개정	강화
2012. 01. 26	· 제출강화 - 공정안전보고서 이행상태를 평가한 결과 보완상태가 불량한 경우, 공정안전보고서 재제출토록 강화(제49조의2 제8항) - 공정안전보고서 심사가 완료되기 전에는 해당 설비를 가동하지 못하도록 함(법 제49조의2 제1항 후단 추가) * 2012년 OO글로벌 불화수소 누출사고, 2013년 OO실리콘 염산 누출사고와 OO전자 불산 누출사고 등 연이은 대형 화학사고 발생	강화
2014. 01. 01	· 5인 이상 사업장에서 전 사업장으로 규모 확대	강화
2014. 09. 13	· 대상물질 21종에서 51종으로 물질 확대	강화
2015. 04. 01	· 선제적 화학사고예방을 위한 위험경보제 도입	강화
2016. 08. 18	· 이행상태평가 항목의 확대(97개 → 162개) · 직권재평가 제도의 도입	강화
2020. 01. 16.	· PSM 규정량 조정 - 유해·위험물질 규정량 18개 감소, 21개 증가	조정

PSM 대상 사업장은 1996년 347개 사업장에서 2023년 5월까지 2,176개 사업장으로 2002년 대비 527% 증가하였다. 2002년~2022년까지 21년간 PSM 대상 사업장 및 이행수준평가 등급 경향을 표시하면 [그림 I-2]와 같다. 이 그림에서 특이한 점은 2002년 등급을 부여받은 472개 사업장의 P·S·M등급 비율을 보면 P등급 31.1%, S등급 48.3%, M등급 20.6%였으나, 2022년 12월까지 등급을 부여받은 1,855개 사업장의 P·S·M등급 비율은 P등급 5.1%, S등급 39.8%, M등급 55.1%임을 알 수 있다. 21년간 P등급은

급감(31.1%→5.1%)하고, M등급은 급증(20.6%→55.1%)하는 결과를 보인다.

이행수준평가를 PSM 대상 사업장의 화학사고 예방체계 수준으로 바라본다면 21년간 이들 회사의 화학사고 예방체계 수준은 대폭 낮아졌다고 이야기할 수 있으나, 이를 인정하는 사람은 아무도 없을 것이다.



[그림 1-2] PSM 대상 사업장 및 이행수준평가 등급 경향

그렇다면 이러한 원인이 무엇인지 가정해 본다면 PSM 제도가 21년간 산업 구조의 변화를 잘 반영하지 못했거나, 그간 효과적인 제도 적용을 위해 놓치고 있었던 것이 많다는 방증으로도 볼 수 있다. 현재의 PSM 체계(system)에 문제가 있다면 무엇인가? 법적 문제인가, 아니면 사업장 스스로가 안전보건 수준을 높이려고 하는 자기 규율적 예방조치의 문제인가? 아마도 어느 하나의 문제라고 꼭 짚어 이야기할 수는 없을 것이다. 분명한 것은 이 두 가지 요소 간의 관계, 균형 및 상호작용이 중요하다.

PSM 제도는 산업에서 기인하는 화재·폭발, 독성물질 누출의 유해·위험 요인으로부터 근로자와 지역사회를 지키라는 제도이다. 즉, 위험을 생산하는 자가 위험을 예방해야 한다는 원칙이 이 제도의 본질이다. 중대산업사고는 매우 드문 사건이다. 더구나 PSM 대상 사업장 중 전자산업의 경우 직업성 질병

이 오랜 기간 노출된 후 시간이 지나야 나타나기 때문으로 개인적으로는 더더욱 위험을 인지하기 힘들다.

그러나 그 발생빈도가 적고, 인지하기도 힘들지만 일단 중대산업사고가 발생하면 대량 사상자가 발생함은 물론 지역 주민 및 환경까지 큰 피해를 미칠 수 있다. 이는 해외에서나 국내에서 발생한 중대산업사고를 보더라도 이 사고가 얼마나 많은 경제적 손실과 사회적 악영향을 미친다는 것을 잘 알고 있다.

다양한 신산업의 등장과 효율적인 중대산업사고 예방을 위해서는 현행 공정안전보고서 제출제도의 문제점을 분석하고 적용 및 작성 범위, 차등화 방안 등을 합리화할 필요성이 제기되고 있다. 따라서 본 연구는 공정안전보고서 제출 대상 및 내용, 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안을 수립하고, 상기 방안 마련에 따른 법령(고시 포함) 개정안을 마련하여 공정안전보고서 제출 내용·대상, 심사·확인 방법, 이행상태평가·점검방법에 있어서 공정·물질에 따른 유해·위험성을 고려한 규제와 자율 관리 간 조화를 통해, 차등관리 가능한 방안 확보를 연구목적으로 한다.

2) 연구 목표

본 연구에서는 연구목적을 바탕으로, 공정안전보고서 제출 대상, 내용, 심사·확인, 이행상태평가·점검, 제외 대상, 이행상태 등급 등의 비합리성을 개선하고, 유사 제도의 차별화 전략을 수립하여, 법령(고시 포함) 개정안을 제시하기 위해 다음과 같은 6개의 세부 연구 목표를 설정하였다.

- 공정안전보고서의 선행연구 및 해외 제도 분석
- 다양한 신산업의 등장과 효율적인 중대산업사고 예방을 위한 현행 공정안전보고서 제출제도의 문제점 분석
- 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정방안 수립
- 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안 수립

- 타 부처 유사 제도의 차별화 전략 수립
- 상기 방안 마련에 따른 법령(고시 포함) 개정안 마련

3) 연구내용 및 방법

(1) 연구내용 및 범위

본 연구 목표를 달성하기 위해 세부 연구 목표에 대한 연구내용 및 범위는 다음과 같다.

가) 공정안전보고서의 선행연구 및 해외 제도 분석

- ① 선행연구 분석 등 문헌 고찰
- ② 공정안전보고서 제출제도와 유사한 해외 제도 검토

나) 다양한 신산업의 등장과 효율적인 중대산업사고 예방을 위한 현행 공정 안전보고서 제출제도의 문제점 분석

- ① PSM 적용되는 신산업 분류 및 전망 분석
- ② 현행 공정안전보고서 제출제도의 문제점 분석

다) 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정방안 제시

- ① 업종·규정량에 따라 일률적으로 적용되고 있는 공정안전보고서 제출 대상 기준을 공정 및 물질의 유해·위험성을 기준으로 차등 적용하는 방안 제시
- ② 공정안전보고서 제출 대상 차등 관리에 따른 제출 내용, 심사·확인 방법, 이행상태평가·점검 항목 조정
- ③ 공정안전보고서 제출 제외 대상 원자력 설비의 범위 검토

라) 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안

- ① 공정·물질에 따른 유해·위험성의 비교 평가 방법 개발
- ② 현재의 P/S/M+/M- 4단계 이행상태평가 체계의 개선방안 마련
- ③ 이행상태평가 등급조정에 따른 제도 운영방안 및 관련 혜택과 규제 의 타당성 검토

마) 타 부처 유사 제도의 차별화 전략

- ① 타 부처 유사 제도의 분석
- ② 환경부 화학사고예방계획서, 산업부 안전성향상계획서 등과의 차별화 전략 수립
- ③ 규제와 자율 관리 간 조화를 통한 차등 관리방안 확보

바) 상기 방안 마련에 따른 법령(고시 포함) 개정안 마련

- ① 개선안 도출을 위한 전문가 의견수렴(PSM 담당 사업장)
- ② 법령 개선안에 대한 전문가 자문회의 개최(2회 이상)
- ③ 타법과의 관계 분석 및 법령(고시 포함) 개정안 마련
- ④ 법령개정에 따른 규제영향 분석

(2) 연구 방법

본 연구의 세부 연구 목표의 연구 방법 및 주요 사항은 <표 I-2> ~ <표 I-7>과 같다.

가) 공정안전보고서의 선행연구 및 해외 제도 분석

〈표 I-2〉 공정안전보고서의 선행연구 및 해외 제도 분석 연구 추진방법

연구범위	연구 방법	세부 연구내용
① 선행연구 분석 등 문헌 고찰	·선행연구 자료 ·문헌 조사 ·분석 ·자료 조사 ·분석	① 기존의 선행 연구보고서 자료 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 화학물질 취급사업장 안전관리체계 개선 연구 (산업안전보건연구원, 백종배 외, 2020) - 공정안전보고서 이행상태평가 및 재제출 제도의 개선방안 연구 (산업안전보건연구원, 김태옥 외, 2019) - 등 9개의 PSM 연구 관련 선행연구 분석 ② 국내 PSM 유사 제도 선행연구 자료 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 환경부 화학사고예방계획서 관련 연구 - 산업부 안전성향상계획서 관련 연구 - 고용노동부의 유해위험방지계획서 관련 연구 ③ 화학사고예방계획서, 안전성향상계획서, 유해위험방지계획서에 대한 국내 관련 법규 예비 조사
② 공정안전보고서 제출제도와 유사한 해외 제도 검토	·국 내 · 외 자료 수집	① 해외(미국 OSHA, 영국 HSE 등) 분석 연구자료 자료 분석 ② 미국, 유럽의 중대산업사고 예방제도 조사 <ul style="list-style-type: none"> - 외국의 PSM 실행기관과 PSM 관련 조사연구를 시행하는 기관의 자료를 검색하여 최근의 PSM 흐름 파악 ※ 미국 OSHA, 영국 HSE, EUOSHA, 미국 CCPS, 미국 ASSE 등 ③ 해외 인적 네트워크를 통한 자료 수집 <ul style="list-style-type: none"> - 아직 추진 중임. 채널로 자료 입수가 어려운 경우 인적 네트워크를 통하여 해외 PSM 제도의 변경추진 사례를 파악하여 국내 PSM 제도의 향후 수정 방향에 참고 - 해외 유사 제도 조사 및 현재 진행되는 PSM 변경 추진사례 수집 및 분석 ※ 미국 PSM 제도의 경우 1992년 도입 후 한 번도 변경된 바 없었으나, 최근 처음으로 PSM 프로그램에 자연재해 및 극한 온도 관리를 반영하는 등의 검토 중 - 미국 PSM의 잠재적 변경 검토 중인 내용(사례)

연구범위	연구 방법	세부 연구내용
		<ul style="list-style-type: none"> · 작업 중지 권한을 포함하는 직원참여 강화 · PSM 프로그램에서 자연재해 및 극한 온도를 고려 · 위험성평가 권고사항 미이행 아이템의 관리 절차 수립 · 필요시 제삼자 감사(Third Party Audit)의 명령 · 사고조사 시 근본 원인(Root Cause) 분석 및 아차 사고조사 포함 · 비상조치계획서의 비상 대응 기관(소방서 등)과 Coordination 의무화 등

나) 다양한 신산업의 등장과 효율적인 중대산업사고 예방을 위한 현행 공정 안전보고서 제출제도의 문제점 분석

〈표 I-3〉 다양한 신산업의 등장과 효율적인 중대산업사고 예방을 위한 현행 공정안전보고서 제출제도의 문제점 분석 연구추진 방법

연구범위	연구 방법	세부 연구내용
① PSM 적용되는 신산업 분류 및 전망 분석	<ul style="list-style-type: none"> · 선행연구자료 · 문헌조사 분석 · 자료조사 분석 	<ol style="list-style-type: none"> ① 신산업 분류 조사 <ul style="list-style-type: none"> ※ 이차전지, 반도체 등의 모듈형 산업의 급부상에 따른 공정안전 관리 필요성 ※ 시스템 반도체와 AI 국가 전략에 따른 AI 반도체 산업 발전 전략에 따라, '30년까지 인공지능 종합반도체 강국 목표 ② 전통적인 반도체 산업에서 AI 반도체 산업으로의 변화에 따른 공정안전관리 필요 항목 조사 ③ 이차전지·반도체 등, ICT 산업에 수요가 늘어나는 신산업 분야에 특수가스, 정밀화학 등의 PSM 제출 대상에 제외된 업체에 대한 제도적 범위 안에 편입시키는 방안 여부 조사 <ul style="list-style-type: none"> ※ 반도체, 전자제품, 화학제품 등의 제조업체의 협력기업과 임가 공업체에 사고가 다발로 일어나는 상황에 있음, 이는 원청업체의 총괄 안전관리가 체계적으로 지원되지 않는 실정과 자율적 안전관리 능력이 부족하기 때문임 ④ 기존 PSM 대상에서 제외된 업체의 사고사례 및 위험 요소

연구범위	연구 방법	세부 연구내용
		<p>에 대한 제거 및 관리방안, 비상조치계획 방안 등에 대한 자체 안전관리 조사를 통한 PSM 적용성 파악</p> <p>※ 설비의 보수작업 중에 발생하는 사고가 통계적으로 많음을 확인할 수 있음, 따라서, 사고 예방을 위해 설비의 점검, 정비, 유지, 보수계획에 관한 절차를 정비할 필요가 있음</p> <p>⑤ 미래 발전적 방향 수립을 위해 Risk 기반 공정안전관리 방안 수립</p>
<p>② 현행 공정안전보고서 제출제도의 문제점 분석</p>	<p>·사고사례 분석</p> <p>·Brain Storming</p> <p>·현장 조사(필요시)</p>	<p>① 전자업종 등 신기술 사업장의 현장 수용성 및 이행의 문제점 분석 및 적극적 참여 유도 방안 파악</p> <ul style="list-style-type: none"> - PSM 사업장의 보고서 변경관리 현황 및 관련 원인에 따른 사고사례 등을 분석 - 현, 이행 상황에 대한 평가 및 PSM 등급별 현황에 따른 차등적 제출제도 방안 마련 - 제출제도의 현황 파악 후, 재제출 요건 및 재제출에 따른 이행 강화방안 마련 <p>② 전자업종 등 신기술 사업장의 PSM 보고서 재제출 대상에 대한 구체적 범위 절차 확인</p> <p>③ 신종 화학물질 수요의 증가에 따라 노후 산단의 위험도에 따른 PSM 보고서 제출이행방안 및 신종 화학물질 수요의 증가에 따른 이행방안 마련</p> <p>④ 반도체, 배터리, 바이오산업 등 신산업에 적용되는 모듈화 공장의 경우 공정안전보고서상의 공정안전자료의 간소화 가능 방안 검토(모듈 내부 자료 제외 등)</p>

다) 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정 방안 제시

〈표 I-4〉 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정 방안 제시 연구 추진방법

연구범위	연구 방법	세부 연구내용
①업종·규정량에 따라 일률적으로 적용되고 있는 공정안전보고서 제출 대상 기준을 공정·물질 유해·위험성을 기준으로 차등 적용하는 방안 제시		<p>❶ 전국의 업종 및 규정 수량 대상 사업장 현황 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> - 업종/규정 수량별 규모별 PSM 등급 분석 (고용부 자료, 안전보건공단 자료) - 업종대상 중 유해·위험물질을 취급하지 않는 시설(자동화 창고, 폐수처리장 등)의 제외 필요성 검토 <p>❷ 공정·물질의 유해 위험성 기준의 제출 대상 선정 제시</p> <ul style="list-style-type: none"> - 공정 및 물질의 유해 위험성에 따라 대상 선정 (안) 제시 <p>❸ 업종 및 규정 수량 기준 작성 보고서에 포함되는 서류의 차등화 방안 제시</p> <p>※ PSM 12요소 중 협력업체 관리 요소는 2022년 중대재해 처벌 등에 관한 법률 이 도입되면서 협력업체 선정부터 사후 평가까지의 전 과정이 체계적인 관리가 가능해졌으므로 PSM 보고서에서는 삭제하는 방안 검토 등</p>
②공정안전보고서 제출 대상 차등관리에 따른 제출 내용, 심사·확인 방법, 이행상태 평가·점검 항목 조정		<p>❶ 고·중·저 위험공정별로 공정안전보고서 제출 내용 차등화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 중위험공정: 현재 제출 기준 적용 - 고위험공정: 위험성평가에 단위 공정별 빈도 분석 1건씩, 최소 2건씩 LOPA 기법 추가 - 저위험공정: 철 구조물 도면 등 일부 내용 제외 검토 <p>※ 선행연구에서 제시된 방법 중 필요시 재수립하겠음</p> <p>❷ 고·중·저 위험공정별로 심사·확인 방법 차등화 상세 이행 방안 제시</p> <ul style="list-style-type: none"> - 중위험공정: 현재 심사·확인 방법 적용 - 고위험공정: 현재 심사·확인 방법 적용 - 저위험공정: 심사·확인 일정 및 인원 단축 <p>※ 선행연구에서 제시된 방법 중 필요시 재수립하겠음</p> <p>❸ 고·중·저 위험공정별로 이행상태평가·점검 항목 조정 이행 방안 제시</p>

연구범위	연구 방법	세부 연구내용
		<ul style="list-style-type: none"> - 중위험공정: 현재 이행상태평가·점검 항목의 기준 변경 - 고위험공정: 현재 이행상태평가·점검 항목의 기준 변경 - 저위험공정: 이행상태평가·점검 항목 축소 및 조정 ※ 선행연구에서 제시된 방법 중 필요시 재수립하겠음
③공정안전보고서 제출 제외 대상 원자력 설비의 범위 검토		<ol style="list-style-type: none"> ① 해외 기준 검토: 미국, EU ② 제외 대상 시설 (안): 원자력 설비 중 원자로를 포함하는 원자로격납용기 내부의 시설 ③ 원자력 설비, 군사시설 등 PSM 제외시설의 적용 범위에 대한 합리적 타당성 검토

라) 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안

〈표 I-5〉 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안 연구추진 방법

연구범위	연구 방법	세부 연구내용
① 현재의 P/S/M+/M- 4단계 이행상태평가 체계의 개선방안 마련	<ul style="list-style-type: none"> ·선행연구 ·인터뷰 ·설문지 ·전문가포럼 	<ol style="list-style-type: none"> ① 최근 공정안전보고서 이행상태 평가 2개 보고서의 현장 조사/면담/인터뷰 조사 결과 비교 ② 2개 선행연구 보고서의 A와 B의 이행상태 평가 체계 개선안 도출 방법 차이 분석 ③ P/S/M+/M- 4단계 이행상태평가 체계의 개선방안 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 선진국 제도 중 자율을 강조하는 아래 방법을 집중하여 재조명할 계획 - 선행 연구의 VOC가 PSM 사업장 위주로 되어있으나 일반 화학물질 취급사업장, 고용노동부, 산업안전공단, 지역 주민 등 전 이해관계자를 중심으로 시행 후 방안도출 - 이행상태평가 단순화 방안 마련 ※ P/S/M+/M- 등급으로 관리되는 현재의 이행상태평가 결과 등급 부여 방식을 변경하여 Pass 또는 Non-Pass로 단순화(중대산업사고 예방이라는 본연의 의미가 퇴색되고

연구범위	연구 방법	세부 연구내용
		<p>오직 높은 등급을 받기 위한 사업장의 낭비적 요소 해소)</p> <p>※ 현재의 P/S/M+/M- 등급관리 방식을 유지하더라도 업종과 규정 수량 대상 사업장을 분리하여 평가 점검표를 이원화하여 적용</p>
② 이행상태 평가등급 조정 에 따른 제도 운영방안 및 관련 혜택과 규제의 타당성 검토		<p>① 본 연구진이 제시한 방안에 대한 제도 운영방안 및 관련 혜택과 규제의 타당성 검토</p> <ul style="list-style-type: none"> - 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정방안의 타당성 - 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정 타당성 - 기존 제도 + VOC + 미국 RMP +일본 콤비나트 위원회 장점'을 총괄하는 방안으로 혜택과 규제의 타당성 검토 <p>② 법령개정에 따른 규제영향 중요 요소 도출</p>

마) 타 부처 유사 제도의 차별화 전략

〈표 I-6〉 타 부처 유사 제도의 차별화 전략 연구추진 방법

연구범위	연구 방법	세부 연구내용
① 타 부처 유사 제도의 분석	<p>문헌조사·분석</p> <p>자료조사·분석</p>	<p>① 고용노동부의 공정안전보고서, 환경부의 화학사고예방계획서, 산업부의 안정성향상계획서 등 관련 법규 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> - 고용노동부 공정안전보고서 관련 법률 : 산업안전보건법 제45조 (공정안전보고서의 제출) 등 - 환경부 화학사고예방계획서 관련 법률 : 화학물질관리법 제23조 (화학사고예방관리계획서의 작성·제출) 등 - 산업통상자원부의 안정성향상계획서 관련 법률 : 고압가스 안전관리법 제13조의2(안전성 평가 등) 등 - 산업통상자원부의 국가 첨단 전략산업 경쟁력 강화 및 보호에 관한 특별조치법(일명 반도체 특별법) : 제19조(다른 법률에 따른 인허가 등의 신속 처리 특례) 등 <p>② 공정안전보고서, 화학사고예방계획서, 안정성향상계획서의 작성 내용 등을 비교 조사</p>

연구범위	연구 방법	세부 연구내용
② 환경부 화학 사고예방계획서, 산업부 안전성 향상계획서 등과의 차별화 전략 수립	· 브레인 스토밍 · 포커스 그룹 · 전문가 포럼	<p>① 기타 IT를 활용한 방법 모색: 인공지능, 빅데이터 등 활용방안 모색</p> <p>② 보고서 작성의 시간과 비용의 문제 해결 - IT를 이용한 solution 개발; 중소기업에 작성이 쉬운 공정 안전보고서 솔루션을 개발, 무료로 배포하고 인쇄 없이 공단에 제출하는 방안 등</p> <p>③ 보고서 작성의 질적 수준을 제고 - 국내외 사고사례 DB의 수집 및 무료 제공; 사업장과 유사한 사례 검색 용이 - 유사 사업장의 공정안전보고서를 상호 공유/참고; 영업비밀인 공정도 등 보안 사항 검토</p>
③ 규제와 자율 관리 간 조화를 통한 차등 관리 방안 확보	· 브레인 스토밍 · 포커스 그룹 · 전문가 포럼	<p>① 현 정부의 안전보건 정책 방향 검토 - 현 정부의 자율안전관리 방향 검토 - 안전보건 중대 재해 감축 로드맵 검토 등</p> <p>② 공정안전보고서 제출 내용대상, 심사확인 방법, 이행상태평가점검 방법의 차등 관리방안 제시</p> <p>③ 공정-물질에 따른 유해위험성을 고려한 자율 관리방안 제시</p>

바) 상기 방안 마련에 따른 법령(고시 포함) 개정안 마련

〈표 I-7〉 상기 방안 마련에 따른 법령(고시 포함) 개정안 마련 연구 추진방법

연구범위	연구 방법	세부 연구내용
① 개선안 도출을 위한 전문가 의견수렴(PSM 담당 사업장)	· 전문가 회의 · Brain Storming	<p>① 전문가 의견수렴 - 안전보건공단 중방센터 기술토론회에서 설명 및 의견수렴 - 울산, 여수 안전협의회에서 각각 설명 및 의견수렴 - 한국반도체산업협회, 한국디스플레이산업협회 등 설명 및</p>

공정안전보고서 제출대상 및 이행상태평가의 합리적인 개선방안

연구범위	연구 방법	세부 연구내용
		의견수렴
② 법령 개선안에 대한 전문가 자문회의 개최 (2회 이상)	·Brain Storming ·자문회의	<ol style="list-style-type: none"> ① PSM 법률 개정안(고시 포함) 대상의 구체적 범위 및 절차에 대한 자문회의 개최 ② 법령 개정(안)에 대한 자문회의 개최
③ 타법과의 관계 분석 및 법령(고시 포함) 개정안 마련	·Brain Storming ·간담회 개최	<ol style="list-style-type: none"> ① 공정안전보고서 제출 대상 및 내용 조정에 따른 법령 개정안 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 공정·물질 유해·위험성에 의한 차등 적용 - 차등 관리에 따른 제출 내용, 심사확인 방법, 이행상태 평가·점검 항목 반영 - 기타 연구 결과에 따른 추가사항 ② 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 조정에 따른 법령 개정안 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 이행상태평가 체계의 개선 및 운영에 관한 관련 사항 - 기타 연구 결과에 따른 추가사항 ③ PSM 법률 개정안(고시 포함) 대상의 구체적 범위 및 절차 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 사업장 및 중방센터(전문가) 의견수렴 결과 반영 - 고용노동부, 공단, 관련 전문가, 사업장 담당자 등의 의견수렴 및 토의 결과 반영
④ 법령개정에 따른 규제영향 분석		<ol style="list-style-type: none"> ① 규제영향분석서 항목별 작성 <ul style="list-style-type: none"> ※ 규제영향분석서 작성 지침(2022.07., 국무조정실)에 따라 작성 ② 유해위험성을 고려한 공정안전관리 제도 개선안의 국가·경제적 비용/편익 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 제도개선에 따른 비용의 추정 - 제도개선에 따른 편익의 추정 - 제도개선에 따른 비용/편익 비율 및 민감도 분석

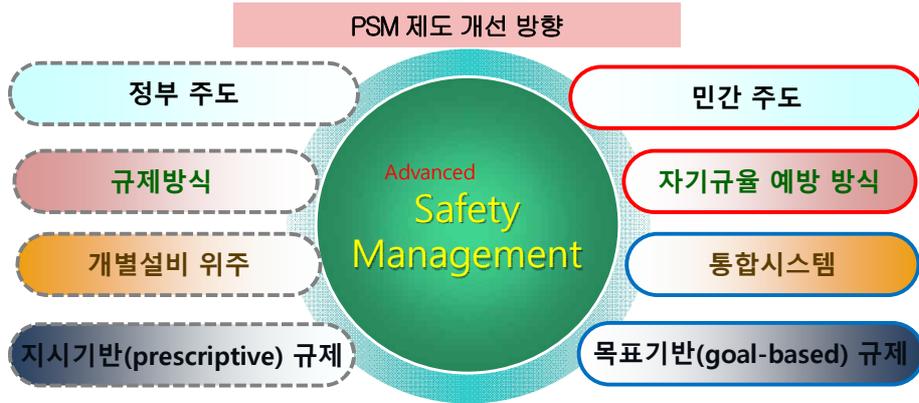
연구범위	연구 방법	세부 연구내용
		<p>③ 유해위험성을 고려한 공정안전관리 제도 개선안의 단위 사업장당 비용/편익 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> - 제도개선에 따른 단위 사업장당 비용의 추정 - 제도개선에 따른 단위 사업장 당 편익의 추정 - 제도개선에 따른 단위 사업장당 비용/편익 비율 및 민감도 분석

4) 연구추진 전략

[그림 I-3]과 같은 연구조직을 갖추고, [그림 I-4]와 같이 ①민간 주도·②자기 규율 예방 방식·③통합시스템·④목표 기반(goal-based) 규제라는 4가지 PSM 제도의 개선 방향을 설정하였다. PSM 보고서 제출 대상 및 이행상태 등급의 합리적 조정방안에 대해 가설을 수립하고 아래와 같은 검증 방법으로 연구를 수행하였다. 검증은 ①고용노동부 회의, ②연구자 자체 회의, ③설문, ④공청회, ⑤해외사례분석, ⑥국내법률 분석, ⑦선별적 현장 방문 조사를 통해 수행하였다.

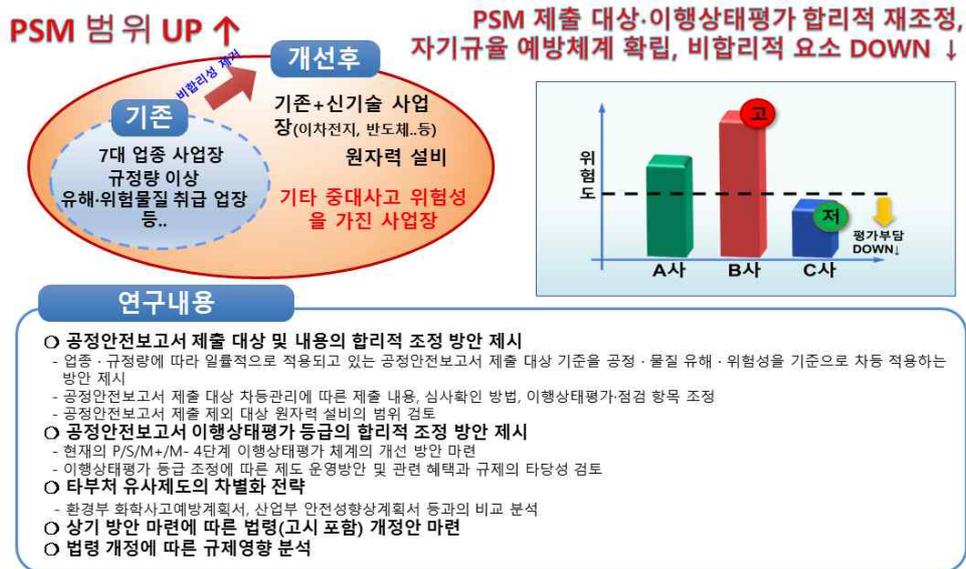


[그림 I-3] 조직도 및 업무분장



[그림 1-4] PSM 제도 개선 방향 핵심 keyword

연구 목표를 달성하기 위한 추진전략은 [그림 1-5]와 같이 자료조사, 설문조사, 면담 조사와 의견수렴을 통하여 6개의 세부 목표를 달성하고, 이를 바탕으로 최종목표인 “공정안전보고서 제출 내용·대상, 심사·확인 방법, 이행상태평가·점검 방법에 있어서 공정·물질에 따른 유해·위험성을 고려한 규제와 자율 관리 간 조화를 통해, 차등 관리방안 확보” 방안을 제시하였다.



[그림 1-5] 연구추진 전략

이때, PSM 유사 제도 분석을 통하여 PSM 제도의 증장기 발전방안을 제시하였다. PSM 제도의 정책 대안 및 증장기 발전방안 제시(안)는 피드백하여 추가적인 면담 조사를 시행하거나, 의견수렴을 시행하고, 이를 최종 보고서 작성에 반영하였다.

5) 기대효과 및 활용방안

(1) 기대효과

본 연구는 공정안전보고서 제출 내용·대상, 심사·확인 방법, 이행상태평가·점검 방법에 있어서 공정·물질에 따른 유해·위험성을 고려한 규제와 자율 관리 간 조화를 통해, 차등 관리방안을 확보하는 것이다.

이를 통해 국내 실정에 적합한 PSM 제도의 작동성을 높이고, PSM 사업장의 화학사고 예방을 위해 PSM 제도의 이행상태평가 및 PSM 보고서 제출 등 합리적 개선방안을 마련하고, 이를 제도개선에 반영하고자 하는 것이다.

따라서 본 연구 결과의 기대효과는 다음과 같다.

- 다양한 신산업의 등장과 효율적인 중대산업사고 예방을 위한 현행 공정 안전보고서 제출제도의 문제점 분석함으로써 향후 PSM 제도 변경에 기초자료로 활용
- 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정방안 수립과 공정안전 보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안 수립을 통해 PSM 제도의 실효성 있는 제도 운용으로 지속적인 발전 도모
- 공정안전보고서 제출 대상, 내용, 심사·확인, 이행상태평가·점검, 제외 대상, 이행상태 등급 등의 비합리성을 개선함으로써 현장 작동성 강화
- 타 부처 유사 제도의 차별화 전략 수립을 통해 제도의 중복성을 해소하고, 공정·물질에 따른 유해·위험성을 고려한 규제와 자율 관리 간 조화

를 통해 자율안전관리 자기 규율 예방체계 확립에 기여

- 국내 화학산업 특성에 적합한 PSM 제도 정착에 기여
- 법령(고시 포함) 개정안을 마련함에 따라 국내 화학사고 예방에 적합한 PSM 제도 정착에 기여
- 이를 통해 궁극적으로 PSM 사업장의 중대산업사고 예방에 이바지함과 동시에 국내 PSM 제도의 실효성 있는 제도 운용으로 지속적인 발전 도모

(2) 활용방안

본 연구의 연구목적에 따라, 주요 성과물은 6가지이다.

- 공정안전보고서의 선행연구 및 해외 제도 분석 보고서
- 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정방안 보고서
- 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안 보고서
- 타 부처(환경부, 산업부) 유사 제도와 차별화 전략 수립 보고서
- 법령(고시 포함) 개정안
- 법령개정에 따른 규제영향 분석 보고서

따라서 본 연구 결과는 다음과 같은 분야에 활용이 가능할 것으로 기대한다.

- 화학사고예방 로드맵 수립에 기초자료로 활용
- PSM 유사 제도와의 중복성 해소에 활용
- 공정안전보고서 제출 대상, 내용, 심사·확인, 이행상태평가·점검, 제외 대상, 이행상태 등급 등의 비합리성을 개선한 법령(고시 포함) 개정안

활용

- 사업장 현실을 반영한 공정안전보고서의 이행상태평가 강화방안 마련
본 연구 결과는 다음과 같은 분야에 활용이 가능할 것으로 기대한다.

2. 선행연구사례 검토

본 연구와 관련된 선행연구로는

- 공정안전관리 제도의 효과분석 및 발전 방향(이영순 외, 2001),
- PSM/SMS 제도의 합리적 개선방안 연구(이영순 외, 2005),
- PSM 사업성과 측정 및 효과분석(이영순 외, 2006),
- 공정안전관리 제도 적용 대상 기준 합리화 방안에 관한 연구(이영순 외, 2008),
- 공정안전관리(PSM) 제도 적용 대상 기준 합리화 방안에 관한 연구(이영순 외, 2008),
- PSM 제도 적용 대상 물질 확대 방안 등에 대한 연구(이영순 외, 2011),
- 불산 등 유해 물질의 위험성 조사 및 PSM 제도 등 규제 강화에 관한 연구(이영순 외, 2013),
- 화학사고 예방을 위한 공정안전관리(PSM) 제도 개선방안 마련(김태옥 외, 2014),
- PSM 대상 물질 규정 수량 합리화 및 중복규제 해소방안에 대한 연구(김태옥 외, 2016),
- PSM 사업성과 측정 및 효과분석에 관한 연구(김태옥 외, 2018),
- 화학사고 위험경보제 성과분석 및 개선방안 연구(이인복 외, 2018),

- 공정안전보고서 이행상태평가 및 재제출 제도의 개선방안 연구(김태욱 외, 2019),
- 화학 산단 선진 안전보건모델 개발 연구(김형석 외, 2019),
- 전자업종 산업생태계 맞춤형 안전보건모델 개발 연구(김형석 외, 2020),
- 화학물질 취급사업장의 안전관리체계 개선방안(김형석 외, 2020),
- 화학물질 취급사업장 안전관리체계 개선 연구(백종배 외, 2020)

등의 연구 결과보고서가 있다.

이들 연구보고서에는 PSM 제도의 개선방안 등이 제시되어 있으며, 각 보고서에서 제안한 주요 내용을 요약하면 다음과 같다.

1) 주요 선행연구

(1) 공정안전관리 제도의 효과분석 및 발전 방향(2001년)

국내·외 공정안전관리 제도의 현황을 파악하여 이들 제도의 장단점을 비교하였으며, PSM 대상 사업장을 중심으로 설문조사를 실시하여 PSM 제도의 시행 효과를 분석하고, 발전 방향을 제안하였다.

이 보고서의 설문조사 결과에 따르면 PSM이 사업장의 안전관리 향상에 크게 이바지하였으나, 신규물질 개발에 따라 폭발성과 독성이 높은 물질이 사업장에 사용되고 있으며, 물질도 다양화되고 있어서 유해·화학물질의 종류에 대한 검토와 확대가 꼭 필요할 뿐만 아니라, 공정안전보고서 적용 대상 사업장의 범위를 확대하여야 한다고 밝혔다. 또한 설문조사 결과 및 외국과의 제도 분석 결과를 토대로, 공정안전보고서 제출 대상을 중대산업사고의 위험성이 높은 유해·위험물질을 검토하여 당시 적용 대상인 21종을 유럽 및 미국 수준으로 확대할 것을 제안하였다.

(2) PSM/SMS 제도의 합리적 개선방안 연구(2005년)

본 연구에서는 PSM 및 SMS 제도의 운용 및 대상 사업장의 적용실태 조사, 공청회(토론회) 결과 및 각 심사기관의 의견을 종합하여 국내 안전 관리기관의 역할 및 발전방안, PSM 및 SMS 제도의 합리적 운영방안, 정유 및 석유화학 공장 선진화 방안을 제시하였다.

당시 PSM 및 SMS 제도의 합리적 운영방안으로 긴 심사 기간에 대한 개선 방안을 제시하였으며, PSM/SMS 제도의 공동 적용 부분은 평가 기준, 평가 주기를 통일하는 것을 제안하였다. 특히 이행수준평가에 높은 등급을 부여받을 시 인센티브·페널티 제도(PSM(압력방출 밸브) 검사 주기 조정, 산재·가스(책임 보상보험료 증감 등))를 도입함으로써 제도의 중요성을 알리는 방법을 제안하였다. 그리고 보고서 작성 대상을 명확화하여 현장의 혼선을 줄이는 방안을 제시하였다.

또한 정유 및 석유화학 공장 선진화 방안으로 국내 안전관리 코드화와 국제적 규격에 따른 종합적인 안전관리 점검체계 구축, 전문사고지원기관, 안전관리 전문가 양성 및 안전관리 네트워크 구성의 필요성이 제기되었다.

(3) PSM 사업성과 측정 및 효과분석(2006년)

본 보고서는 국내에 PSM이 도입된 지 만10년이 되는 시점에서 PSM 대상 사업장의 만족도를 조사하고, PSM 사업성과 측정지표 개발, PSM 사업의 만족도 조사, 선진 외국의 공정안전관리 동향 조사, PSM 사업의 중장기 발전 방향 제시 및 PSM 제도 운용에 대한 중장기 발전 방향을 제시하였다.

주요 내용은 PSM 보고서의 작성 및 제출 대상, 시기, 세부 내용 등에 대한 발전방안을 제시하였고, PSM 제도 발전을 위한 평가 및 심사조직의 구성, 중대산업사고 예방센터의 발전적 운영방안 및 위험성평가를 포함한 PSM 보고서 작성과 관련된 각종 교육에 대한 발전방안을 제시하였다.

(4) 공정안전관리 제도 적용대상 기준 합리화 방안에 관한 연구(2008년)

당시 연구에 따르면 과거 적용 대상 기준 개정에 대한 제안이 있었으나, 개정되지 않아 PSM 제도 적용 대상이 아닌 사업장에서 중대산업사고가 지속해서 발생하고 있었다. 이에 따라 공정안전제도를 시행하고 있는 EU, 영국 및 미국의 제도와 적용 대상 기준을 분석하여 업종과 관계없이 유해·위험물질을 규정 수량 이상의 물질을 취급하는 사업장으로 기준을 단순화하고 규정량 이상 누출될 수 있는 설비를 포함하는 것으로 제안하여 중간생성물에 의한 중대산업사고를 예방하고자 하였다.

또한 앞으로도 중대산업사고의 위험이 있음에도 불구하고 PSM 비대상 사업장으로 분류되지 않도록 하고 위험이 매우 낮은 경우 PSM 비대상 사업장으로 전환될 수 있도록 세심한 검토가 필요하다고 지적하였다.

(5) PSM 제도 적용대상 물질 확대 방안 등에 대한 연구(2011년)

이 연구에서는 2011년 KOSHA에서 제안한 개정안의 물질 목록과 규정 수량의 타당성을 해외 규제현황과 비교하며 검토하였다. 그 결과 일부 물질이 추가됨에 따라 PSM 적용 대상 7개 업종이 폐지되어도 중대산업사고 발생 위험성이 증가하지 않음을 확인하였고, 일부 화재/폭발 위험성이 낮은 물질들은 목록에서 배제할 것을 제안하였다. 특히 산업안전보건법에 표현된 물질들이 모두 한글로 표기되어 한글맞춤법에 따라 표기 방식이 달라질 수 있어 영문 표기의 병행을 제안하였다. 또한 도매·소매시설에서 인화성 액체 및 기체를 사용·제조·취급·저장하는 경우 화재나 폭발의 위험성을 고려하여 PSM 제도의 적용 대상에 포함할 것을 제안하였다.

또한 이 연구에서는 당시 PSM 제도에서 규제 대상 물질은 급성 독성⁴⁾에

4) 급성독성물질이란 안전보건규칙 별표 1에 정의된 물질로 경구투입실험, 경피흡수실험 및 흡입실험에 의하여 그 양이 일정기준이하로 작다고 하더라도 피실험동물의 차사량이 50%이상인 물질

의한 중대산업사고 위험을 크게 고려하고 있지 않고, 규정 수량 산출기준도 국내 실정에 맞게 확립되어야 한다고 지적하였다. 특히 EU나 미국과 달리 중소기업 사업장이 밀집된 산업단지가 많은 우리나라는 사업장에서 각각의 화학물질 취급량이 규정 수량보다 작지만, 이들 사업장이 서로 인접해 있는 현실 때문에 단순히 EU의 규정 수량과 비교하여 적용하는 것은 무리가 있다고 지적하였다.

(6) 불산 등 유해물질의 위험성 조사 및 PSM 제도 등 규제 강화에 관한 연구(2013년)

이 연구에서는 농도에 따라 위험성이 달라지는 연구 대상 물질(불산, 염산, 수산화암모늄, 발연황산)에 대한 위험성 검토하였고, 국내·외 산업재해 발생 현황 및 화학물질 누출사고, 화학물질 규제제도 현황, 대상물질의 제조·취급·저장 실태 등을 분석하여 산업안전보건법상의 효율적인 규제방안을 제시하였다.

연구 결과 연구 대상 물질은 향후 관련 사고가 빈번히 발생하여 사업장 내 근로자에게 즉시 피해를 주거나 사업장 인근지역에 피해를 줄 가능성이 크다고 판단되어 PSM 제도 적용 대상 물질로 규제할 것을 제안하였다. 특히 비용 편익 부분에서도 편익/비용 비율(B/C)이 3.33으로 기준 비율인 “1”보다 3배 이상 높아 효율적인 정책으로 판단하였다. 다만, 추가되는 연구대상물질의 규정 수량의 실효성·적절성은 좀 더 연구가 필요할 것으로 판단하였다.

(7) 화학사고 예방을 위한 공정안전관리(PSM) 제도 개선방안 마련(2014년)

이 연구에서는 국내·외 자료조사, PSM 사업장에 대한 설문조사와 워크숍 실시 등을 통해 현행 PSM 제도의 운영실태를 파악하였다.

가) 실태조사 결과 현황 및 문제점

① 보고서 작성의 주체

PSM 보고서 작성은 위탁하거나 병행 작성의 형태가 많은 것으로 나타났고, 그 결과 PSM 보고서는 형식적인 작성이 이루어지고 회사의 규모나 안전 수준이 반영되지 못하며 실질적인 화재, 누출 예방에 큰 도움을 주지 못하는 것으로 나타났다.

② 보고서 작성 기준 및 양식

당시 연구에 따르면 보고서의 작성 기준은 석유화학업종 위주로 되어있어 화학업종이 아닌 사업장이 보고서를 작성하는 데 어려움을 겪는 것으로 나타났다. 그로 인해 사업장은 해당 보고서 작성을 위탁하려는 경향이 많았다. 또한 심사위원의 기술적 한계로 인하여 사업장 특성을 고려한 융통성 있는 심사가 이루어지지 않는 것으로 나타났다.

③ 소규모 또는 단순 저장설비 업체

소규모 사업장 또는 전문기술 인력이 부족한 PSM 대상 사업장은 상황이 고려되지 않은 채 컨설팅업체에 위탁하여 보고서 작성이 많이 이루어져 사업장 관계자가 보고서를 이해하지 못하거나 공정 위험성 평가가 어려운 것으로 나타났다.

④ 기술기준, 평가 기준 등

PSM 작성 지침은 KOSHA 가이드를 참조하게 되어있을 뿐 법적 요구사항이 아님에도 불구하고 심사위원은 이를 인정하지 않아 어려움을 겪는 사례도 있는 것으로 나타났다. 또 외국의 MSDS 불인정하거나 공정안전자료 업데이트의 시간적 어려움 등이 있었다. 즉, 현장 지도 및 이행상태평가 시 구체적인 지침이 없어 객관적인 결과가 얻어지지 않아 사업장의 불만이 높아지는 사례들이 있었다.

⑤ 대상 물질 확대에 따른 제도 운용 업무 과중

2014년 3월에 개정되어 2014년 9월부터 시행(5인 미만 근로자가 있는 사업장은 2015년 9월부터 시행)되고 있는 공정안전보고서 제출 대상물질(21종 → 51종) 확대 등으로 사업장의 PSM 전문인력 양성이 매우 시급한 실정이나, PSM 교육과정이 제한적일 뿐만 아니라 기존에 개설 운영 중인 교육과정도 수요 증가를 충족시키지 못하는 것으로 나타났다.

또한 업무 과중으로 인하여 중방센터의 PSM 업무 기피, 담당 직원 퇴직 등의 사태가 벌어졌다. 또한 대상 물질이 늘어난 만큼 심사위원회 따라 필요치 않은 자료를 요구하기도 하고 안전운전계획과 비상조치계획 등의 내용을 획일적으로 KOSHA 가이드에 맞출 것을 요구하기도 하였다.

⑥ PSM 보고서 확인

고용노동부에서 중대한 사고 판정이 선언된 후 사업장 및 기술지원팀에 통보되어야 하나 관련 규정이 명확하게 언급되어 있지 않고, PSM 보고서 제출 및 심사받은 사업주는 “유해·위험설비 또는 이와 관련된 공정에 중대한 사고 또는 결함이 발생하면 1개월 이내”로 공단의 확인을 받아야 하지만 중대산업 사고가 발생하면 감독, 안전진단 등이 실시되어 별도의 확인은 큰 실익이 없는 것으로 나타났다.

⑦ PSM 이행상태 평가

중대산업사고는 1996년 PSM 제도가 시행된 이후 감소하다가 2003~2004년에는 증가하였으나, 2005년 중대산업사고 예방센터가 설치된 후 급감하였다. 하지만 사망자 수는 2011~2012년 사이 급격한 증가세를 보였다. 또한 당시 분석에 따르면 모든 PSM 등급에서 다양한 화학 사고가 발생하였으며, 우수등급인 P등급도 예외는 아니었다. 사고의 원인은 주로 설비 개·보수작업의 작업절차 미준수, 원·하청 업체 간의 정보공유 미흡 등이 많았으며, 하청업체 근로자가 재해를 당하는 경우가 많았다.

나) 개선방안

① 보고서 작성 주체의 명시 및 책임 강화

본 연구에서는 PSM 보고서 작성 주체의 책임을 강화하기 위하여 작성 주체를 사업장 또는 작성 대행으로 구분하고, 사업장 작성자는 부서장급 이상으로 제한하는 것을 제안하였다. 또한 기술 능력이 없는 업체가 PSM 컨설팅을 하는 것을 제한하고, 컨설팅업체의 기술력 향상을 위하여 업체의 정보공개를 제안하였다. PSM 제출 및 설명과정은 사업장이 직접 진행하도록 하여 보고서에 대한 이해도를 높이고 문제를 최소화하는 방안을 제안하였다.

② 사업장 현실을 고려한 보고서 작성 기준 및 양식 사용방안

본 연구에서는 KOSHA 가이드 양식을 대신하여 사업장의 관리양식을 그대로 사용하되, 세부 안전운전계획(매뉴얼), 업무분장 등 빠지는 부분이 없도록 KOSHA 가이드 상에 포함하도록 하거나, 공단의 지침에 제출목록 또는 심사할 때 확인 사항으로 채택할 것을 제안하였다.

③ 소규모 사업장 보고서 작성 지원방안

현실적으로 PSM 보고서를 작성할 인력과 예산이 부족한 소규모 영세사업장 또는 단순 저장설비 사업장을 위하여 정부가 안전 수칙 자료 제공, 교육·기술지도 등의 방안을 제시하였다. 특히 기술지원 방법으로 외부 전문가를 활용하는 방안, P등급 사업장의 1:1 Matching 방법 등이 가장 현실적인 방안으로 꼽았다.

④ 사업장 근로자의 보고서 작성 참여율 증대

PSM 전문인력 및 교육 인력이 부족한 실정으로 공단에서 퇴직한 PSM 전문가, 외부 전문가 등을 활용한 추가 교육과정을 개설·확대하여 PSM 교육이 가능한 곳을 공단만 아니라 공단에서 인정하는 기관으로 확대할 것을 제안하였다.

⑤ PSM 현장 확인 개선

“기존에 설치되어 사용 중인 유해·위험설비에 대해서는 심사 완료 후 6개월 이내”에 확인·심사를 받도록 하는 것은 과도하게 긴 측면이 있어 기존에 설치·운영 중인 유해·위험설비는 설비 개선에 필요한 시간을 고려하여 확인 기간을 심사 완료 후 6개월 이내에서 3개월 이내로 단축할 것을 제안하였다.

또한 중대산업사고 등이 발생하였을 때 감독, 안전진단 등이 실시되므로 감독, PSM 이행상태평가 등을 실시하였으면 확인을 생략하는 개정안을 제안하였다.

(8) PSM 대상물질 규정량 합리화 및 중복규제 해소방안에 대한 연구(2016년)

이 연구에서는 국내·외 PSM 유사 제도의 규정량을 조사하여 비교·검토하고, PSM 대상물질의 유해·위험성을 정량화하여 적정 규정량 개선(안) 제시, PSM 대상물질의 추가 또는 폐지 및 규정량 보완(안) 등에 관한 관련 법령 개정(안) 마련하였다.

또한 국내 화학사고 관리제도의 구성 내용을 비교·분석 결과와 관련 전문가의 의견을 바탕으로 공정안전보고서(PSM)와 위해관리계획서(RMP) 및 장외영향평가서(ORA) 제도의 통합보고서(안)를 마련하고, 공동 심사 등 중복규제 해소방안과 통합보고서(안)에 따른 개별보고서 편철방안을 제시하였다.

(9) PSM 사업성과 측정 및 효과분석에 관한 연구(2018년)

이 연구에서는 PSM 제도개선 설문조사를 실시하여 PSM 사업성과 측정 및 효과를 분석하고, 선진 외국의 PSM 제도와 비교·분석을 통해 실효성 있는 제도 운용 및 새로운 PSM 발전방안을 제시하였다. 즉, PSM 사업장을 대상으로 설문조사를 실시하여 PSM 만족도를 분석하였고, 사업장 규모별 운영현황과

운영 효과를 분석하여 PSM 제도 운용 및 정책 수립의 자료로 활용할 수 있도록 하였다.

또한 e-PSM과 중대산업사고 예방센터의 운영현황을 분석하여 개선방안과 발전방안을 제시하였고, PSM 등급별 성과지표에 대한 사업장의 인식 수준과 공정안전문화 인식 수준을 비교·분석하여 국내 실정에 적합한 공정안전관리 수준별 공정 안전 성과지표(안)와 공정안전문화 향상방안을 제안하였다. 그리고 PSM 사업장 특성을 고려하여 사업장 스스로 안전관리를 수행할 수 있도록 하기 위한 PSM 제도 개선 및 발전방안을 제안하였다.

(10) 공정안전보고서 이행상태평가 및 재제출 제도의 개선방안 연구(2019)

본 연구는 유해·위험물질을 다량 취급사업장에 대한 PSM 보고서 제출제도 보완 필요성을 제기하고, PSM 보고서의 현장 이행을 유도하기 위한 이행상태평가 체계의 개선과 PSM 보고서 재제출 명령의 활성화를 목적으로 연구되었다.

주요 연구내용으로는 PSM 보고서 이행상태평가 강화 및 재제출 활성화 필요성을 분석하였고, 사업장 등급별 PSM 보고서 이행상태평가 및 변경관리 실태조사·분석, PSM 사업장에서 보고서 미이행 및 변경관리 미시행 등에 따른 사고 현황 조사·분석을 수행하였다. 또한 PSM 보고서 이행상태평가 및 재제출에 대한 관련 규정 및 유사 제도 분석(국내·외 유사 제도 및 법령, 규정 등의 조사)하였다.

이를 통해 이행상태평가의 작동성에 영향을 주는 주요 요인분석을 수행하고, 이행상태평가 시 전문가(공단 등) 참여 항목 및 법적 위탁에 대한 검토사항을 제시하였다. 또한 이행상태를 평가할 때는 전문가(공단 등) 참여 항목 및 법적 위탁에 대한 검토 및 법 개정(안)을 제시하였고, PSM 보고서 재제출 대상의 구체적 범위 및 절차 마련, 법령 또는 관련 규정 개정(안) 제안 등 PSM 보고서 재제출 명령에 대한 관련 개정(안)을 제안하였다.

(11) 화학물질 취급사업장 안전관리체계 개선 연구(2020)

이 연구는 업종과 규모, 사용량 및 생산시설의 종류, 공정 특성 등 사업장 특성을 고려하지 않은 일방적 제도 적용에 대한 문제가 지속해서 제기되는 가운데 제도의 운영과정에서 자율의 의미보다는 등급의 고착화 경향을 보이는 등 등급관리에 대한 재정립 필요성, PSM 보고서 작성자 교육, 운전 및 정비 등 관련 업무 종사자에 대한 교육의 실효성 확보를 위해 수행되었다.

문제 제기로 첫째, PSM 비적용 사업장 중 위험도가 높은 사업장은 규제의 틀로 편입되어야 할 것이다. 둘째, 현재 PSM 제도에 포함되어있는 사업장의 위험 특성을 분석하여 어떠한 방식의 제도적 틀에서 운영하여야 더욱 안전하고 실효적인 중대산업사고 및 화학사고 예방이 될 수 있는지 검토할 필요가 있다. 셋째, 위의 검토를 거쳐 종합적이고 포괄적인 화학물질 관리 틀의 유형을 고찰해볼 필요가 있다.

본 연구의 주요 연구내용은 다음과 같다.

일방적인 관계에서 상호 영향을 주고받는 관계로 전환하기 위해서 5개 (A~E) tier로 분류 기준 변경 제시 및 운영방안 제시

〈표 I-8〉 (업종대상) PSM 대상 및 비대상 사업장의 5개(A~E) tier 분류 기준

	7대 업종 사업장	PSM 화학물질 규정량 이상 취급	화학물질 제조/ 단순취급저장	위험도	Tier
PSM 대상 사업장	O			고(의무)	A
	X	O		고(의무)	A
	X	X	O	중(의무)	B

〈표 I-9〉 (규정량 대상) PSM 대상 및 비대상 사업장의 5개(A~E) tier 분류 기준

	일반 화학물질 취급 사업장	유해방지계획서 위험물질 기준량 이상 혹은 특수화학설비 보유	유해위험 방지계획서 제출대상 업종 사업장	화학물 질 제조/ 단순취 급저장	위험도	Tier
PSM	○	○			고(의무)	C
비대상	○		○		중(권고)	D
사업장	○			○	저(권고)	E

※ 5개(A~E) tier 분류 기준

A : PSM 제도 유지 (의무)

B : 간소화된 PSM (12개 요소 중 7개) (의무) + α (사업장 특성에 맞게 추가)

C : 유해위험방지계획서 + 위험성 평가 (의무) + 작업위험관리체계(의무)

D : 유해위험방지계획서 + 위험성 평가 + 작업위험관리체계 (권고)

E : 위험성평가 + 작업위험관리체계 (권고)

국내 법규의 기준을 활용하는 방법이 차별화된 안전관리 체계 적용

- 사업장 위험도 고/중/저 분류 방안으로 1안 국내 제도 이용, 2안 영국 COMAH 제도, 3안 F-N Curve, 4안 미국 RMP 등의 장단점을 비교 분석하였음.
- 결론적으로 1안의 '국내 제도 이용'을 가장 적합한 방안으로 결론 내었는데 이는 분류 기준의 명확성, 공정성, 객관성이 확보되기 때문임. 그러나 일반사업장 중 위험도 '고'인 경우 PSM 일부 요소가 적용되어야 하므로 저항이 우려되는 점임

소규모 사업장 및 안전관리 법규 밖 사업장에 대한 작업위험관리체계 방안 제시

- 소규모 사업장에 PSM 제도의 획일화된 기준을 적용하기 어려우나 규모로만 판단할 수는 없음

- ▶ 현 법규는 PSM 대상물질의 제조, 취급, 저장량의 최소량을 지정하지 않음
- ▶ 반도체 산업의 경우 클린룸 내 밀폐형 장비에서 소량 화학물질만을 사용
- ▶ 2012년 구미 불산 사고의 경우 소규모 사업장에서도 중대사고 발생 가능성이 있음을 보여주므로 본 연구에서는 사업장 규모를 고려하지 않았음

해외(영국, 미국) 공정안전보고서 관련 제도 조사

- Lower tier & Upper tier에 적용되는 regulation, 공정안전보고서의 작성 자격 및 작성 내용, 제출 기한, 심사, 결과 조치 등 조사

〈표 I-10〉 해외와 국내의 PSM 제도 운영 비교

	한국 PSM		영국 COMAH		미국 PSM	
	시행여부	책임기관	시행여부	책임기관	시행여부	책임기관
작성 제출	○	사업주	○	사업주	자율(작성 but 제출X)	사업주
심사	○	공단	○	관할기관 (HSE, EA, SEPA)	X	-
확인	○	공단	○	"	X	-
평가	○	노동부	-	-	X	-
점검	○	노동부	○	관할기관	X	-

이행상태평가 개선안 제시

- 이행상태평가 개선의 주요 내용
 - (i) 대상 사업장 세분화와 평가항목 개선
 - (ii) 무사고, 무재해 사업자 등급향상

- (iii) 안전 문화 정착 및 인센티브 부여
- (iv) 자율적 권한 부여

〈표 I-11〉 이행상태평가 개선안

구분	기존	제안		
			A tier(고위험)	B tier(중위험)
평가대상	공정안전보고서 제출 모든 사업장	1안	주요 변경없는 설비 제외 4년 고용노동부	6년 Assessor 평가
평가주기	4년			
평가자	고용노동부	2안	주요 변경없는 설비 제외 4년 Assessor 평가	평가하지 않음
평가항목	PSM 구성요소 12개 근로자 참여 현장확인 14개영역 평가	기존 평가항목 + 공정안전지표의 반영여부 (권고)		수정된 평가 항목
무사고 사업장 인센티브	무재해 무사고사업장 인센티브 제도 없음	최근 4년간 무재해, 무사고 유지 시 등급 (P~M) 향상		최근 6년간 무재해, 무사고시 등급(P~M)향상

화학물질 취급사업장 근로자들의 필요한 교육의 개선방안 제시

- PSM 의무교육대상 확대, 안전보건공단의 교육 및 허브 기능 강화, 지역별 교육 저변 확대, 교육사업 투자 강화 포함
- 위험 수준에 따라 전문가의 역할 분담과 전문 인력풀 관리방안 도입 제안

현행 제도상의 문제점 제시

- PSM 비적용 사업장 중 위험도가 높은 사업장은 규제의 틀로 편입되어야 함
- 사업장의 위험 특성을 반영한 PSM 제도 필요

종합적이고 포괄적인 화학물질 관리 틀 유형 고찰

(12) 화학 산단 선진 안전보건모델 개발 연구(2019)

석유화학산업은 특정 지역(울산, 여수, 대산)에 집중되어 있고, 이들 지역에서 발생하는 화재·폭발·누출로 인한 화학사고 발생빈도는 낮지만, 사고 발생 시 인근 주민, 지역 등에 큰 피해를 줄 수 있는 사회적 재난으로 이어지는 경우가 많다. 화학사고는 대부분 설비적 관리결함, 정비·보수 등의 설비 운영 관리 지침 결함 또는 미준수로 발생하는 경우가 대부분이다.

이 연구에서는 울산·여수·대산 화학산업단지 사업장의 안전보건활동 실태를 파악하기 위해 울산·여수·대산 지역의 11개 사업장 방문 조사하여 첨단기술을 활용한 우수사례(Best Practice)를 조사하였다. 이 연구에서는 아래의 연구 결과를 제시하였다.

- 화학 설비의 정비·보수작업 노동자의 교육, 안전작업허가서 발행·준수상태 등에 관해 정보통신기술(ICT) 활용사례를 바탕으로, 새로운 관리방안 제시
- 화재·폭발·누출을 사전에 예측할 수 있는 정보통신기술 적용사례를 기반으로, 선진 예측 모델 제시
- 공단에서 설립을 추진하고 있는 ‘화학산업 안전보건센터’의 역할, 조직 등에 대한 전반적인 운영 관련 사항 제안

(13) 전자업종 산업생태계 맞춤형 안전보건모델 개발 연구(2020)

반도체·디스플레이 산업의 초점 기업은 대부분 PSM 대상 사업장이다. 이 연구에서는 선행연구를 기반으로 반도체·디스플레이 산업의 사내·외 하청기업, 중소기업의 반도체·디스플레이 업종을 포함하여 전자산업의 생태계를 작성하고, 직업성 암, 급성중독 등 유해·위험요인과 이들에 대한 전이(轉移)를

파악하여 관리의 사각지역에 있는 반도체·디스플레이산업 중소기업의 안전보건 대응 모델을 수립하였다.

주요 연구 결과로는 소재·부품·장비를 중심으로 52개 사에 대해 매출액과 공정 흐름별 생태계를 작성하였고, 디스플레이 산업생태계는 OLED 공급망을 중심으로 63개 사에 대해 매출액과 공정 흐름별 생태계를 작성하는 등 전자산업 현황 파악 및 산업생태계 분석 결과를 제시하였다. 반도체·디스플레이 산업의 생태계를 계약 망과 공급망이라는 새로운 개념을 정립하였다. 생산단계별 유사 위험 노출 그룹에 대한 핵심 유해 위험요인 발굴 및 안전보건 관리 모델 보급을 위해 유해 위험작업의 표준작업절차(SOP)를 제조공정(FAB, 14개 SOP)과 유틸리티 공급시설(Infra, 24개 SOP)을 대상으로 각각 제시하였다.

특히 유해·위험요인 전이를 분석하기 위해 유해·위험 공정별 직무 화학물질 노출 위험도 매트릭스(Matrix) 작성, 매트릭스 대상은 2019년 작업환경측정 자료 및 선행연구를 다각도로 조사, 매트릭스 구성은 발암성, 노출 기준, 노출 근로자, 화학물질 사용량, 법적 규제 수준, 직업병 발생 수준, 미국화재예방협회(NFPA) 보건 구분을 기준으로 위험도를 측정하였다.

(14) 화학물질 취급사업장의 안전관리체계 개선방안(2020)

이 연구는 반도체·디스플레이 산업을 중심으로 화학물질 취급사업장의 안전관리체계 개선방안을 연구하였다. 이들 산업은 공정안전보고서와 유해위험 방지계획서를 제출해야 하는 업종이다.

2000년대 이후 국내 산업구조는 중화학공업 중심에서 전자산업 중심으로 큰 변화가 있었으나, 화학사고 예방제도는 30년간 큰 변화 없이 사고가 발생할 때마다 규제 대상만 확대되어 반도체·디스플레이업종의 특성상 매년 수십~수백 대의 시설이 신규로 설치되고 있어 매년 신규 보고서 작성·제출 의무가 발생하고 있다. 이들 업종에서는 현장의 실질적인 안전관리 체계를 구축·

이행하기보다는 보고서 작성 등 행정업무에만 치중하고 있다고 지적하였다.

특히, PSM 제도 도입 당시 석유화학·정유 업종 등 전통 장치산업 위주로 제도가 수립되다 보니 지금의 전자업종에 적용하는데 불합리성이 존재한다고 지적하였다. 이 연구에 따르면 국내의 경우 반도체·디스플레이 초점 기업의 경우 크린룸 지역에서의 화재 사고는 2020년까지 0건이 발생하였다. PSM이 타 업종과 비교할 때 FAB지역(크린룸 지역)은 PSM 제출 대상에서 제외하고, Infra지역⁵⁾(크린룸 이외 지역)은 현행 PSM 제출 대상 포함할 것을 제안하였다.

2) 선행연구의 주요 시사점

앞서 본 연구의 주요 개선 방향은 [그림 I-4]와 같이 ①민간 주도, ②자기 규율 예방 방식, ③통합시스템, ④목표 기반(goal-based) 규제 4가지를 PSM 개선 방향의 주요 키워드로 설정하였다. 본 연구범위 중 공정안전보고서 제출 대상 및 내용, 이행상태평가, 타 부처 유사 제도의 차별화에 대하여 14가지 선행연구를 통해 주요 시사점을 도출하면 다음과 같다.

- 현행 업종과 규정량으로 정의된 PSM 대상 사업장은 업종과 관계없이 유해·위험물질을 규정 수량 이상의 물질을 취급하는 사업장으로 단순화할 필요성이 있다. 공정안전제도를 수행하고 있는 EU, 영국 및 미국의 제도와 적용 대상 기준을 분석하여 업종과 관계없이 유해·위험물질을 규정 수량 이상의 물질을 취급하는 사업장으로 기준을 단순화하고 규정량 이상 누출될 수 있는 설비를 포함하고 있다.
- PSM 사업성과 측정 및 효과분석(2006년)에서는 PSM 보고서의 작성 및 제출 대상, 시기, 세부 내용 등에 대한 발전방안을 제시하였고, PSM 제도 발전을 위한 평가 및 심사조직의 구성, 중대산업사고 예방센터의 발

5) (인프라시설) 화학물질 중앙공급장치, 초순수 공급장치, 냉각·보일러 시설, 폐수처리시설 등 반도체·디스플레이 공정을 위한 유틸리티 시설로 구성

전적 운영방안 및 위험성평가를 포함한 PSM 보고서 작성과 관련된 각종 교육에 대한 발전방안도 제시하였다.

- PSM 제도 적용대상 물질 확대방안 등에 대한 연구(2011년)에서는 도매·소매시설에서 인화성 액체 및 기체를 사용·제조·취급·저장하는 경우 화재나 폭발의 위험성을 고려하여 PSM 제도의 적용 대상에 포함할 필요성이 있다.
- 화학사고 예방을 위한 공정안전관리(PSM) 제도 개선방안 마련(2014년)에 따르면, PSM 보고서 작성은 위탁하거나 병행 작성의 형태가 많은 것으로 나타났고, 그 결과 PSM 보고서는 형식적인 작성이 이루어지고 회사의 규모나 안전 수준이 반영되지 못하며 실질적인 화재, 누출 예방에 큰 도움을 주지 못하는 것으로 나타났다.
- PSM 대상 물질 규정 수량 합리화 및 중복규제 해소방안에 관한 연구(2016년)에 따르면 PSM 대상물질의 유해·위험성을 인화성 가스의 NFPA 위험성, 주요 인화성 가스의 총 위험성, 독성가스의 유해·위험성⁶⁾ 등으로 구분하였고, 최종적으로 NFPA 화재지수, NFPA 불안정성 지수, 급성 독성 등급점수, 기타 독성위험 등급점수, 독성기준 농도 등급점수 5가지로 구분하여 화학물질의 유해·위험성 등급분류를 수행하였다. 이를 통해 총점이 51점 이상을 고위험으로 분류하였고, 41점 이상이고 50점 이하는 중위험, 그리고 40점 이하는 저위험으로 분류하였다.
- 화학 사고의 주요 원인은 주로 설비 개·보수작업의 작업절차 미준수, 원·하청 업체 간의 정보공유 미흡 등이 많았고, 대부분 설비 적 관리결함, 정비·보수 등의 설비 운영 관리 지침 결함 또는 미준수로 발생하는 경우가 대부분이다.
- 2012년 구미불산 사고의 경우와 같이 소규모 사업장에서도 매우 심각

6) 선행연구에 따르면 “독성 위험성 = 흡입독성 등급점수 × 10 + 경구독성 등급점수 + 경피독성 등급점수 + 기타 독성위험 등급점수 + 독성기준농도 등급점수 + NFPA 화재지수 + NFPA 불안정성 지수” 유해·위험성을 구분하였다

한 중대산업사고가 발생할 수 있다는 것을 보여주고 있다. 따라서 사업장의 단순 규모만을 가지고 분류해서는 안 된다.

- 공정안전관리 제도의 이행상태평가 개선은 대상 사업장 세분화와 평가항목 개선이 필요하다. 또한 안전 문화 정착 및 인센티브 부여 방안과 자율적 권한 부여 방안도 고려하여 개선해야 한다.
- 화학 설비의 정비·보수작업 노동자의 교육, 안전작업허가서 발행·준수상태 등에 대해 정보통신기술(ICT) 등 첨단기술 적용이 필요하다.
- 신산업 및 첨단산업의 경우 업종과 규모, 사용량 및 생산시설의 종류, 공정 특성 등 사업장 특성을 고려하지 않은 일방적 제도 적용에 대한 문제가 지속해서 발생하고 있다. 특히 반도체·디스플레이 산업의 초점 기업은 대부분 PSM 대상 사업장으로 유해·위험물질로 인한 중대산업사고 보다는 직업성 암, 급성중독 등 유해·위험요인과 이들에 대한 전이가 더 큰 문제점으로 대두되고 있다.

3. 해외의 자율안전관리체계 제도 재조명

1) 해외 자율 공정안전관리 체계에 따른 관리제도

(1) EU 및 영국의 공정안전관리 제도 도입

공정안전보고서는 제출, 심사, 및 이행상태를 종합적으로 평가하는 것으로 이를 시행하는 대표적인 국가로는 미국, EU, 영국, 일본 등을 들 수 있다. 미국의 경우, OSHA로부터 기업의 PSM 구현 확대를 중점적으로 진행하고 있으며, PSM 관련 문서화에 대한 의무사항은 공정안전관리에 대한 보고서 작성 후 상시 비치하는 것으로, 제출과 심사 등에 대한 항목은 의무사항에서 배제되어 있다. EU는 1976년 SEVESO 재난 이후 공정안전관리 체계에 대한 지침을 SEVESO I(Directive 82/501/EC), SEVESO II(Directive 96/82/EC)

를 거쳐 SEVESO III 지침을 제정하여 관리하고 있다. 영국은 COMAH를 도입하여 SEVESO III 개정에 따른 정보공개 및 감독 강화에 관한 내용을 보완하면서 COMAH 2015를 개정하였다.

가) EU 적용 대상 사업장의 Directive

유럽의 SEVESO III Directive(Directive 2012/18/EU)는 위험물질 관련 중대사고 위험의 제어에 관한 지침으로 위험물질과 관련된 주요 사고 위험 통제에 대한 새로운 지침을 2012년 7월 24일 유럽 위원회에서 발표되었다.⁷⁾

SEVESO III 지침은 중대한 사고를 방지하고 위험을 최소화하는 것을 목표로 한다. 모든 EU 국가는 중대한 사고를 예방하고 그러한 사고가 발생하더라도 적절한 준비와 대응을 보장하기 위해, 국가 및 기업 차원에서 조치할 의무가 있다. EU의 산업 플랜트는 SEVESO III Directive 지침에 규정된 위험물질에 관한 임계값을 초과하는 수량에 관해서 관련 조항에 대한 적용을 받게 된다.

SEVESO III는 1976년 이탈리아에서 발생한 SEVESO 다이옥신 누출사고로 인한 재난에서 비롯되었으며, 공정안전보고 및 안전작업허가를 위한 최소 수량의 임계값을 설정한다. 이를 바탕으로 개별 물질을 지정하고, 별도로 지정되지 않은 물질은 합리적인 평가를 통해 위험의 범주를 결정한다. 따라서 위험 및 위험물질의 수량에 따른 필요 문서는 취급하는 물질 수량 보고서, 주요 사고 예방 정책 및 SEVESO 안전보고서이다. SEVESO III에서 적용되는 유해·위험설비의 계층은 아래와 같이 크게 2가지로 나뉜다.

- Lower-tier(이하 LT): 지침 부록 I에 명시된 위험물질의 특정 임계값 이상의 물질 존재 시
- Upper-tier(이하 UT): 적절한 위험물질 이상을 보유한 시설로 중대한 사고를 예방하고 최소화하기 위해 보다 더 엄격한 통제가 필요한 경우

7) 기존의 SEVESO II Directive는 2015년 6월 1일에 폐지

SEVESO II와 차이점은 지침에 따른 규제 체제에 대한 변경은 없으나, 정보에 대한 대중의 접근 및 검사기준 등을 강화하는 방안으로 지침이 변경되었다.

나) 영국의 중대산업사고 예방제도

2015년 개정된 EU SEVESO III Directive의 개정에 따라, 대중에게 제공되는 정보공개와 감독 강화에 관한 내용을 강화하기 위해 COMAH 2015를 개정하였다. COMAH에서는 지정한 물질 및 취급량을 기준으로 SEVESO III의 LT, UT의 근거를 준용하여 구분하며, 이를 기준으로 등급 구분 후, LT는 MAPP(Major Accident Prevention Policy) 작성 및 제출에 대한 의무를 제시하고 있으며, UT는 MAPP와 안전보고서를 작성, 5년에 한 번씩 제출하는 의무를 제시하고 있다. 제출되는 서류는 특정한 양식이 존재하지 않고, 사업주가 각각의 사업 환경에 적합한 안전, 보건 및 환경 규정에 따른 정책에 따라 문서를 목차 및 문서의 형식을 지정할 수 있다.

또한, LT의 경우 관리감독자의 요청이 없는 한, 별도의 문서로 제출할 필요는 없으나, 사업장의 방문이 필요한 경우, MAPP 문서를 요청할 수 있다. MAPP 작성 항목은 다음과 같다. ❶ Organization and personnel, ❷ Identification and evaluation major hazards, ❸ Operational control, ❹ Management of change, ❺ Planning for emergencies, ❻ Monitoring audit and review 이러한 항목은 LT, UT와 공통 사항이며, UT의 경우같이 작성 및 제출해야 하는 Safety report에는 9개 명시적 평가 기준이 마련되어 있으며, 공정안전 요소만 별도로 나타내면 다음과 같다.

- ① DESCRIPTION CRITERIA,
- ② PREDICTIVE CRITERIA,
- ③ MAJOR ACCIDENT PREVENTION POLICY(MAPP) AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM(SMS) CRITERIA,

- ④ MECHANICAL ENGINEERING CRITERIA,
- ⑤ ELECTRICAL, CONTROL & INSTRUMENTATION CRITERIA,
- ⑥ PROCESS SAFETY CRITERIA,
- ⑦ HUMAN FACTORS CRITERIA,
- ⑧ ENVIRONMENTAL CRITERIA,
- ⑨ EMERGENCY RESPONSE CRITERIA,

COMAH에서 작성에 대한 기준은 기존 설비, 신규설비, 그리고 '15년 개정된 Regulation에 의해 UT 또는 LT가 바뀐 Tier 설비 등 3가지로 분류하고 있다. 이 분류에 따라 기존 설비에 대해서 5년에 한 번씩 제출하도록 하고 규정하고 있다. MAPP와 Safety report 구성 요소를 보면 PDCA(Plan, Do, Check, Action) 단계별로 확인해 볼 수 있는데, 선행지표와 후행지표를 정의하고 지속적인 향상 및 관리를 진행하는 것을 확인해 볼 수 있다.

〈표 I-12〉 PDCA 체계에 따른 MAPP와 Safety report 기준 분류

구분	PLAN	DO	CHECK	ACTION
Safety report	<ul style="list-style-type: none"> - MAPP Aims and Principles - MAPP and SMS Objectives - Senior Level Endorsement 	<ul style="list-style-type: none"> - Roles and Responsibilities - Resource - Personal Performance - Worker Involvement - External Organisations - Intelligence Gathering - Internal Communication - Priorities for improvement - Procedures - Management of Change 	<ul style="list-style-type: none"> - Active Monitoring - Reactive Monitoring - Investigation and Response - Audit and Review 	<ul style="list-style-type: none"> - Review - Documentation

다) 미국 PSM 제도

미국은 PSM 보고서 제출 의무가 없다. 또한, 이행상태 평가도 없다. 단지, OSHA에서 위험성 평가 우선순위를 규정하고 있으며, 그중에 위험도가 높은 경우, 몇 개의 사업장에 대해서만 행정명령으로 보고서를 제출하도록 규정하고 있다. 즉, PSM 자율 관리(Self-management)를 보장해 주는 대신, 그에 대한 책임 또한 전적으로 사업장에 부과하고 있다.

PSM의 수행 효율성은 사업장이 자율적으로 작성한 성과지표를 통해 개별 시설, 정유 및 석유화학산업에서의 선행 및 후행 공정안전 성능지표를 통해 규명한다. 선행 및 후행지표 프로그램은 공정안전개선을 위한 정보를 제공하

며, 개선을 하게 되면 주요 위험 요소의 위험성을 줄이게 된다. 이러한 선·후행 공정안전지표는 CCPS(Center for Chemical Process Safety)를 통해 선행 및 후행지표를 명확하게 이행할 수 있도록 개발 보급하였다.

선행지표는 tier 1과 tier 2로 구분되고, 후행지표는 tier 3과 tier 4로 구분된다. tier 1과 2는 대중에게 공개되도록 공정안전사고 분석을 통해 사고 재발 방지 차원의 교육을 주목적으로 하며, tier 3과 4는 개별설비에 내부적으로 사용한다. 이는 사업장의 방호시스템의 취약점을 식별하고 변경할 기회를 제공하며, 사고 피라미드 관점에서 안전사고에서 피해 결과의 수준을 나타내는 척도로 표현할 수 있고, 더 큰 피해 결과를 초래하는 각각 사고에 대해 피해결과가 작은 선행사고가 앞서 자주 발생한다는 근거로 표현된다. 이러한 모델은 피해가 작은 인명사고와 피해가 큰 인명사고 간의 상호관계를 잘 나타내며, 개정된 버전에서는 공정안전지표의 정의, 화학물질 누출 임계량, 데이터 수집 및 통계, 정보공개 등 여러 가지 다양한 공정안전 관리를 위한 변수 관리 들을 고려하였다. 여기서 화학물질 누출 임계량 구분은 화학물질 분류 및 표지(GHS)를 위한 세계조화시스템을 적용하였다.

tier 1의 공정안전사고는 최대 피해 결과를 갖는 1차 봉쇄의 기능 상실(LOPC)이며, tier 2는 공정안전사고의 작은 피해 결과를 갖는 LOPC이다. tier 1과 tier 2, 모두 특정 기준 이상의 피해 결과를 초래하는 예상하지 못한 화학물질의 누출사고를 말한다. tier 3은 사업장의 방호 시스템에 대한 위협을 나타내며, 위협되는 수준에 따라 기존의 방호 시스템의 단점 및 취약점을 찾아 변경할 기회를 가질 수 있도록 한다. tier 4는 방호 시스템 또는 설비별 성능지표와 활용도를 반영하게 된다. 선행지표와 후행지표의 구분은 다음과 같다.

〈표 I-13〉 PSM 선행 및 후행지표 구분

선행지표	후행지표
<ul style="list-style-type: none"> - 안전개선 활동, 운전원 능력 및 설비 유지관리 성능 측정 - 잠재적인 위험에 따른 사고 예방 활동 측정 계획대로 설비 검사 및 점검이 완료되었는지 여부 확인 - 변경관리가 적절히 수행되는지/ 위험평가가 적절하게 수행되고 있는지 여부 - 심각한 사고 전에 잠재적인 문제점 파악, 그리고 직접적 설비 운영 상황에 대한 개선 여부 확인 	<ul style="list-style-type: none"> - 중대재해사고, 공정사고 등 공정안전프로그램 결과 측정 - 부상 및 사고 등의 위험 요소 증가로 인해 시스템이 지향하는 예방 및 완화 여부 확인 - 이미 발생한 중대재해사고에 대한 결과 여부

라) OECD PSM 성과지표

OECD에서는 사업장에서의 화학 설비에 관한 공정안전 활동을 지원할 목적으로 안전보건지표 지침을 제시하였다. 주로 안전수행지표를 어떻게 개발하고 사용하는지에 대한 가이드라인을 제시한 것으로 자율적인 공정안전관리를 실행할 수 있는 요소들에 대한 제안사항을 제공한다. OECD의 안전보건지표는 선행 및 후행지표가 아닌, 활동 지표와 결과지표를 사용한다. 활동 지표는 사업장에서의 위험을 낮추는 데 초점을 두고 있는 것으로 이행 여부 파악을 이해하는 데 사용되고, 결과지표는 실제 이행을 통해 효과성을 살펴보는 것으로 사고 발생 가능성을 줄였는지, 또는 사고가 발생하더라도 인체 또는 환경 등에 피해 영향을 완화하였는지를 측정하는 지표이다.

OECD 안전보건 성과지표를 설정하기 위한 7단계로는

- 1 step으로 안전 성과지표 팀 구성,
- 2 step으로 주요 관심 문제의 표명,
- 3 step은 결과지표와 관련된 매트릭스 정의,

- 4 step은 활동 지표와 관련 매트릭스 정의,
- 5 step은 자료수집과 지표 결과의 보고,
- 6 step은 안전 성과지표의 결과에 대한 조치,
- 마지막으로 7 step은 안전 성과지표의 평가와 수정

이렇게 단계를 통해 가이드라인을 제시하고 있다.

우리나라의 경우에는 현재 성과지표가 도입되지 않았으나, 향후 OECD PSM 성과지표 등 유사 제도가 도입된다면, 산업체와 정부, 관련 기관 등이 위험 설비의 사업장 인근의 지역사회에서 화학 안전 활동에 대한 평가를 사용하고 위험을 낮추는 데 활용될 것으로 판단된다. 이를 통해, 실제 사고 발생 가능성을 낮추거나, 영향을 감소시키는데 대한 주요 지표로 사용될 것이다.

Ⅱ. 국내·외 공정안전관리 제도 유사 제도



II. 국내·외 공정안전관리 제도 유사 제도

국가별 공정안전관리 제도는 각 나라 법규를 기반으로 세부 기준을 수립하여 운영되고 있으며, 공정안전관리 제도가 수립된 대부분 국가의 시스템은 크게 심사 및 현장 확인, 주민 고지, 재제출 등의 구성으로 이뤄져 있고, 요약하면 <표 II-1>과 같다.

<표 II-1> 각 제도별 비교표

구분	공정안전보고서 (PSM)	미국 (RMP)	미국 (PSM)	유럽(EU) COMAH
법규	산업안전보건법	Clean Air Act 112(r) (공기청정법)	29 CFR Part 1910.119	Seveso III Directive
심사기관	안전보건공단 (중방센터소속)	미국환경보호청 (EPA)	OSHA	정부기관
심사/ 현장확인	현장확인 : 설치 중, 가동 전 각 1회 확인	심사 : 규모 및 사고사례를 통한 선별심사	제출의무 없음 (EPA에서 RMP로 확인)	심사 : 26주 이내
이행평가 (평가기관)	매4년 (고용노동부)	계획 점검	기관에 의한 이행상태 평가 의무 없음	고위험 사업장(매1년) 저위험사업장 (최소5년에1회)
평가등급 및 점검	차등부여(4등급) 등급별 점검 (고용노동부)	없음	없음	없음
지역사회 고지	시기 및 방법 자율 선택	유해성정보 및 위험성, 지역환경 등의 영향범위, 대피요령	없음	유해·위험물질 내용, MIA 발생시 행동요령 등
재제출	없음	매5년	없음 (5년에 한번 업데이트)	매5년
시행시기	1996년	1990년	1992년	1982년

1. 미국 OSHA's PSM Standard(29 CFR 1910.119)

1) 미국의 화학사고 예방제도

미국 내 화학사고예방 제도는 2가지로 구성되어 있으며, 미국 OSHA 및 EPA가 대표적 국가기관이며, 해당 기관은 PSM과 RMP를 기반으로 미국 내 화학물질 관련 안전관리 제도를 운용토록 기준을 두고 있다.

〈표 II-1〉에서 명기된 내용과 같이 미국 PSM 제도는 정부 기관 주도의 심사/현장 확인 관련 보고서 제출 의무가 없으며, 이행평가에 대한 의무 또한 부여되어 있지 않은 것으로 확인된다. 다만, 미국 RMP는 PSM 제도와 유사하게 운영되고 있으며 제도 별 요구항목은 〈표 II-2〉와 같다. 해당 RMP 제도에서는 심사, 현장 확인이 이뤄지는 것으로 파악되었다.

〈표 II-2〉 미국 RMP(EPA)와 PSM(OSHA) 요소 비교

No.	29 CFR 1910.119 (PSM)	40 CFR 68 Sub-part D/E (RMP)
1	(d) Process safety information	68.65 Process safety information
2	(e) Process hazard analysis	68.67 Process hazard analysis
3	(f) Operating procedures	68.69 Operating procedures
4	(g) Training	68.71 Training
5	(j) Mechanical integrity	68.73 Mechanical integrity
6	(l) Management of change	68.75 Management of change
7	(i) Pre-startup safety review	68.77 Pre-startup review
8	(o) Compliance audits	68.79 Compliance audits
9	(m) Incident investigation	68.81 Incident investigation
10	(c) Employee participation	68.83 Employee participation
11	(k) Hot work permit	68.85 Hot work permit

No.	29 CFR 1910.119 (PSM)	40 CFR 68 Sub-part D/E (RMP)
12	(h) Contractors	68.87 Contractors
13	(n) Emergency planning and response	Subpart E: Emergency response

* 29. CFR 1910.119의 (a) 항목은 Application(적용 범위)임

PSM은 화학물질을 취급하는 공정에 대한 사고 위험을 사전에 관리하고, 사고 발생 시 체계적 대응할 수 있도록 하는 목적으로 제도가 수립되었다. 그러나 해당 법규 제정 이전에 이미 독성물질에 대한 근로자의 노출 기준(29 CFR 1910 Subpart Z)이 제정되어 운영되고 있었으며, 그 외 29 CFR 1910.1200 (Hazard communication standard)에서 위험물질에 대한 일반적 규정 또한 제정되어 있었으나 이러한 규정만으로는 당시 해외에서 발생하는 다수의 대형 사고를 예방하기에는 미흡한 부분이 있었다.

이에 따라 특정 산업공정 내 고위험성 물질의 취급 및 보관 등으로 인해 발생될 수 있는 다양한 위험 요소로부터 근로자를 보호하고, OSH Act 제5조에서 요구하는 사업주 의무를 준수토록 하기 위한 새로운 국가적 표준이 요구되었고, 이러한 공정안전관리에 대한 요구사항은 협회, 학회 등의 기관에서 각종 지침서 형태로 제작되어 제공되었다.

미국 OSH Act에 따라 사업주 또는 근로자는 29 CFR 1910.119에서 제시하는 공정안전관리를 이행해야 하며, 공정안전관리 체계 내 다양한 활동 요구사항을 이행하기 위해 사업주는 근로자를 참여토록 하는 계획을 수립해야 한다. 공정안전관리 요소별 이행 사항을 발굴(공정위험성평가 등 포함) 및 수립하기 위해 근로자 또는 근로자대표와 협의하고 이들의 의견을 반드시 청취토록 하고 있다. 이미 국내 다양한 연구를 통해 29 CFR 1910.119에 따른 사업주 또는 사업장 내 의무사항은 다양한 선행연구가 진행되었던바 본 연구에서는 이를 간략히 소개토록 하겠다.

2) 미국 PSM 구성요소 별 주요 내용

앞서 기술한 바와 같이 사업주는 공정안전관리 제도 운용을 위해 내부 기준을 만들고 근로자 또는 근로자대표와 이를 논의·협의해야 한다. 사업주가 공정안전관리 요소 운영을 위해 관리해야 할 사항은 다음과 같다.

(1) 공정안전정보(Process safety information)

화학 공정별 유해·위험성과 공정 설비 및 공정 기술 등에 대한 안전 정보 사항에 대한 문서화 및 유지관리를 요구한다.

a. 물질 관련 정보

- 물질안전보건자료(MSDS)를 보유해야 하며, MSDS는 29 CFR 1910.1200(g)에서 규정한 내용이 포함

b. 공정 관련 기술정보

- PFD, 설계 용량, 안전운전조건 등에 관한 자료를 포함

c. 설비 관련 정보

- 배관/설비 재질, P&ID, Electrical classification, RV(Relief Valve), 설계표준 및 코드 등을 포함

(2) 공정 위험성 평가(Process hazard analysis)

설비 내에 고온/고압 또는 상압 조건에서 운영되는 유해/위험물질 누출, 반응 폭발 등과 같은 잠재 위험요인들을 파악하고 해당 위험요인들에 의해 야기될 수 있는 치명적 결과 등을 토대로 근로자에게 미칠 수 있는 영향을 예측하는 위험성 평가를 시행한다.

이를 위해 위험 요소의 명확화, 해당 위험 요소에 의해 영향을 받는 범위 및 해당 범위 내 근로자 수, 공정 수명, 운전 이력 및 공정 트러블 등에 따라

위험도를 평가하고 이를 문서화해야 한다.

- 평가 방법 : What-if, Checklist, What-if/Checklist, HAZOP (Hazard and Operability), FMEA(Failure Mode Effectiveness Analysis), FTA(Fault Tree Analysis) 등

공정 위험성 평가를 명확히 운영하고, 이를 통해 공정 관련 사고 위험을 낮추기 위해서 이전의 사건(Incident)의 명확한 분석(RCA 등)을 통해 Process Control이 실패될 수 있는 상황에 따라 야기될 수 있는 결과와 인적 인자(Human factor) 등을 명확히 고려해야 한다.

이렇게 분석된 위험성 평가를 토대로 해당 위험별 예방대책, 감소대책 및 비상 대책 등이 사업장 내 수립되고 이를 근로자들에게 명확히 교육/안내되어야 한다.

- 위험성 평가 주기 : 최소 5년마다 Review 평가

(3) 운전 절차서(Operating procedures)

공장 내 연속/회분식 공정 특성에 맞게 각 공정에 대한 운전단계별 운전조건(온도, 압력, 유속 등), EHS 관점의 점검/관리사항 안전·보건상 고려사항

〈표 II-3〉 공정안전운전 관련 “관리 구분 및 관리내용”

구분	내용
운전단계 수립	1) 공정 최초 시운전 조건 2) 정상 운전 조건 3) 임시 운전 조건 4) 비상 정지 및 비상 운전 조건 5) 정상 운전 정지 6) 시운전(Startup 절차 포함)
운전제한 요건 파악	1) 공정 조건 이탈 현상 결과 (온도, 압력 setting alarm 등) 2) 공정 이탈현상을 막기 위한 조치(사전점검/조치요령을 운전절차내 포함)

및 EHS 시스템 등과 같이 PSM 대상 공정 내 운전 절차가 명확히 수립된 후 이를 실행해야 한다. 공정 운전 관련 수립된 운전 절차서는 근로자의 접근이 쉽도록 비치되어야 하며, 항시 최신화 관리가 되어야 한다. 또한 그렇게 관리된 안전 운전 절차서에 대한 근로자 등의 이해를 돕기 위한 교육·훈련 등의 활동이 시행되어야 한다.

a. 근로자 정보제공 및 훈련

- 근로자 대상 교육은 근로자가 업무에 참여하기 전 수행되는 초기교육과 일정 기간을 두고 주기적으로 실시되는 재교육으로 나눌 수가 있으며, 재교육은 최소 3년을 주기로 수행토록 교육계획이 수립되어야 하나, 근로자 면담 및 사고사례, 법규 개정 등의 발생 시 주기에 대한 단축/조정이 가능하다.

b. 하도급 관리

- 사내 협력업체 운영 시 해당 근무자 대상 관련 자료를 제공하고 교육 훈련(비상 대응 포함)을 실시해야 함

c. 가동 전 안전 점검(Pre-start up safety review)

- 공정 운영에 대한 안전상 이슈를 사전 확인하기 위해 생산, 공무, 안전 환경 등 유관 인원들이 참여하여 실시해야 함
- d. 설비 유지관리(Mechanical integrity)
- 공정 운영 관련 점검에 필요한 기기, 보수유지 관련 설비 부자재 및 예비품 등이 설계 시방서에 따라 제작 및 설치되었는지 확인할 수 있는 점검/관리계획을 수립해야 함
 - 안전설계 관련 주요 설비인 압력용기, 저장탱크, 배관시스템, 릴리프/벤트시스템, 비상정지 시스템, 제어시스템 및 펌프 등에 대한 점검/관리계획을 수립해야 함
- e. 화기 작업 허가(Hot work permit)
- 29 CFR 1910.252(a)에 규정한 용접, 절단, 납땜 작업 등 화기 작업 안전 절차에서 요구하는 안전조치 사항을 참조하여 실행해야 함
- f. 변경관리
- 공정과 관련된 물질, 공정, 기술, 장치 또는 설비 변경에 대한 관리 절차의 수립 및 시행을 포함
- g. 사고조사
- 발생 사고에 대한 공정설계, 작업자 운전 절차 등에 관한 근본 사고 원인 및 재발 방지대책, 해당 사항의 교육/전파를 포함
- h. 비상 대비 및 대응(Emergency planning and response)
- 29 CFR 1910.38 및 29 CFR 1910.120을 참조하며, 소규모 누출 관련 대응 절차서와 「SAR Act」에 따른 비상시 대응 요령 등에 대한 근로자나 하도급자, 출입자 등에 대한 교육훈련을 포함

i. 규정 준수 감사(Compliance audit)

- 미국 내 공정안전관리 제도(OSHA 29 CFR 1910.119)의 적용을 받는 사업장은 사업장 내 운영되는 설비 내에서 위험물질이 누출되어 인명, 환경에 영향을 미치는 중대산업사고를 예방하기 위해 사업장 내 공정 안전관리 요소와 공정 위험성 평가를 수행할 때 근로자 및 근로자대표와 협의하게 되어있으며, 공정안전에 관련된 모든 정보를 근로자와 근로자 대표에게 제공하도록 규정화되어있다. 이렇게 수립된 공정안전관리체계가 제대로 운영되는지를 OSHA 29 CFR 1910.119에 따라 자체적인 규정 준수 감사를 최소한 3년마다 실시하며 해당 감사 시 PSM 각 요소에 대한 사항을 제대로 이행했는지 평가토록 하고 있으며, 정부에서는 비정기적으로 해당 결과를 제시하도록 요구하기도 한다. 해당 감사를 운영할 시에는 아래 사항을 준수해야 한다.

① 감사 항목

- 표준에 따라 제정된 절차 및 활동이 제대로 준수되는지 여부

② 감사원 구성

- 해당 절차 등에 관한 충분한 지식을 가지고 있는 인원 1명 이상 참여

③ 결과 기록

- 절차 운영과 관련된 결함을 명시하여 문서화하고 파일철로 보관

한편 EPA의 CA Act 및 40 CFR 68에 따라 위험관리계획(RMP)을 수립하도록 하고 있으며, 해당 RMP는 최소 5년마다 개정토록 하는 의무가 부여된다. 해당 결과를 일반인이 열람하도록 공개하고 이에 대한 준수를 규정 준수 감사에서 확인하고 있다.

미국 PSM 관련 관리 대상 문서는 국내 PSM 관련 관리 대상 문서와 유사

하다고 할 수 있다. 다만 PSM 운영과 관련하여 미국 OSHA는 우리나라 중방 센터 내 PSM 활동과 달리 29 CFR 1910.119에 따라 공정안전관리를 이행토록 하면서 해당 활동 관련 계획 수립 및 실행과 관련된 문서를 정부 기관 등의 주도로 심사하지 않는 특징이 있다.

그 이유는 EPA의 「CR Act」에 의해 해당 사업장은 지역사회의 비상 대비 및 대응 계획 수립에 필요한 정보를 제공하도록 Notification의 의무 이행을 요구받고 있으므로, OSHA는 사업장에 의무를 중복시키지 않기 위해 EPA에 제출된 사업장의 정보를 이용하는 것으로 하고 별도로 정보를 정리한 보고서를 제출하는 것은 요구하지 않게 되었다. 이는 CA Act 제112조(r)에 따라 1996년부터 EPA에서 제정한 RMP의 대상이 되는 사업장은 단계별로 RMP의 요구사항을 문서로 만들어 EPA에 제출하도록 하고 있기 때문이다.

3) 미국 OSHA의 감독 방법

기본적으로 미국 PSM의 실행은 사업장 스스로 관리하도록 하고 있다. 단, 사업장 내 공정, 물질 등에 의한 급박한 위험 상황이 있는 사업장, 사망 및 중대 재해 발생 사업장, 근로자의 진정이 발생한 사업장 및 고위험 업종에 대한 계획적인 점검으로 확인을 이행하고 있다. CPL 2-2.45A(PSM of Highly hazardous chemicals - Compliance Guidelines and Enforcement Procedures)에 대한 Directive에 따라 OSHA의 감독관이 사업장을 방문하여 감독하게 되는데, 감독 방법은 다음과 같이 분류될 수 있다.

- a. Program-Quality-Verification(PQV) inspections
 - 대상 사업장을 미리 선정하여 방문, 감독
- b. Other programmed inspections
 - PSM 대상 사업장인가를 점검하는 감독

- c. Unprogrammed PSM-related inspections
 - PSM 대상 사업장을 불시 점검하는 감독
- d. Responses to accidents and catastrophes
 - 사고 발생 후 방문, 감독
- e. All other inspections
 - 일반적으로는 위의 4가지 방법의 감독만 시행된다.

감독 대상 사업장을 미리 선정할 때는 근로자 수, 설비의 수명, 화학물질의 독성, 누출이나 사고 등으로 언론에 언급된 횟수, 지방 EPA의 정보, 과거의 OSHA 경력, 지방 소방관서의 정보를 토대로 결정된다.

4) 미국 PSM 내용에 대한 개정 추진 현황

미국 OSHA의 PSM 표준은 1992년 5월 26일, 인화성 가스 및 물질에 대한 공정안전관리 표준 29 CFR 1910.119를 채택하여 유지되다가 최근 들어, 2022년 9월 20일 총 27개 새로운 아이디어를 반영한 변경 사항을 검토 중이다. 향후 규칙 초안의 실제 문구 수정, 대중 의견 및 청문회 등을 거쳐 최종 규칙이 변경될 것으로 예상되며, 새롭게 변경될 가능성이 있는 사항은 아래와 같다.

- ① **대기압 저장탱크에 대한 PSM 관리 대상:** 1997년 안전보건검토위원회를 통해 PSM 대상 시설이 아니었다가, 최근 (2020년 9월 20일) OSHA에서는 가연성 물질의 대기 저장시설에 대한 PSM 대상 면제를 제외할 것으로 제안함
- ② **유정 및 가스정 시추 및 서비스:** 석유, 가스 시추에 관한 서비스 작업을 면제하였으나, 최근 적용할 수 있는 규칙을 충족하는 경우 모두 포괄적으로 적용 대상이 되도록 제안함

- ③ **석유 또는 가스 생산시설:** OSHA가 비용 평가 분석의 수행이 어려움으로 인해, 기존 원안에 PSM 대상으로 면제되었으나, 최근 수정 제안
- ④ **반응성에 따른 잠재적 위험성을 가지고 있는 물질에 대한 PSM 적용 범위 및 요구사항 확대:** CSB(Chemical Safety and Hazard Investigation Board)는 정상상태에서 안정적인 화학물질이지만, 물 또는 공기 등과 혼합될 시, 불안정한 상태로 전이되면서 치명적인 사고가 발생함에 따라, 반응성 화학물질에 대한 PSM 대상으로 포함하도록 제안함
- ⑤ **PSM 표준 부록 A 업데이트:** PSM 표준 부록 A의 고위험 화학물질 목록을 사고조사 결과, 신기술, 독성 및 재료 등에 관한 새로운 연구 결과 등과 보조를 맞추기 위해 주기적인 업데이트가 필요한 것으로 판단하고 있음
- ⑥ **PSM 관리 요소 추가:** PSM 표준을 최신 경향에 맞추기 위해, CCPS가 수행한 위험기반공정안전 지침서(RBPS, Risk Based Process Safety)에서 PSM 운영 관리, 지표, 정기적 경영자 검토사항 등을 포함

※ PSI(Process Safety Information)

미국 PSM 표준 계획에는 14개 요소가 포함되어야 하며, 다음과 같다.

- ①근로자의 참여, ②PSI, ③PHA¹⁾, ④운전 절차, ⑤훈련, ⑥도급업체, ⑦가동 전 안전 점검, ⑧MI²⁾, ⑨열간 작업허가, ⑩변경 요소 관리, ⑪사고조사, ⑫비상계획 및 조치, ⑬자체 감사, ⑭영업비밀, 이며

이중 PSI는 위험한 화학물질, 기술 및 장치에 관한 데이터로, PSI 규정에는 운전자에게 다음 정보를 완전하고, 정확하며, 최신 것이고 접근할 수 있는 형태로 제공할 것을 규정.

- ① 화합물 위험성에 관한 정보(예, 독성, 허용 노출 한도, 반응성 데이터 등). ② 기

1) PHA(Process Hazard Analysis); 공정위험 분석
2) MI(Mechanical Integrity) 장치의 완전성

술 관련 정보(예, 공정흐름도, 안전 허용 최고/최저 온도 및 압력, 유량, 정상치에 벗어나는 경우 종업원의 안전과 건강에 미치는 영향 포함하는 결과 등), ㉔장치에 관련된 정보(예, 제작, 재료, 전기분류, 안전 보호 장치, 설계 기준, 인터록 등)³⁾

- ㉕ **공정안전자료(PSI)⁴⁾에서 RAGAGEP⁵⁾에 대한 업데이트 사항을 확인 및 평가:** 사업주는 코드, 표준의 변경 등, 최신 사례에 부합한 업데이트를 통해 설비의 안전한 방식의 설계, 유지관리, 검사, 및 테스트 등으로 결정하고 적용하고 문서화해야 함. OSHA는 관련 RAGAGEP에 대한 변경 사항을 PSM 표준에 적용하고 모니터링하여 변경하도록 개정
- ㉖ **공정안전 자료의 지속적인 업데이트 되도록 요구사항 포함:** 프로젝트, MOC(Management of Change) 이력, 권고사항 또는 공정안전 자료 즉시 적용 방안 및 검토 방법 등 강구
- ㉗ **RAGAGEP에 대한 정의 추가항목:** 현행 PSM 표준에서 RAGAGEP 용어에 PSI와 MI 요소를 사용하고 있음. RAGAGEP은 설계, 건설, PSM 검사 및 테스트 등에 폭넓게 활용되고 있으나, 실질적인 PSM 표준에는 공식적인 용어로 정의되어 있지 않음. 따라서, CCPS의 “Guidelines on Mechanical Integrity System(2006)”에 따른 정의할 필요가 있다는 의견이 있음. 현재는 일반적인 ASME, ANSI, NFPA 등과 같은 전문적인 규정 및 표준 등에 유지 관리하는 코드 및 기타 문서 등에 제한적인 요구사항으로 활용되고 있음
- ㉘ **자연현상 및 기후 변화에 따른 잠재적 위험요인에 대한 PSM 표준 명시적 포함 여부:** 기후 변화 또는 자연재해 등에 의한 기타 유발되는 위험요인에 대한 대응 방안을 마련하는 세부 정보가 PSM 표준 프로그램에

3) 이관용, “기술자를 위한 PSM 표준에 대한 법률 체계 안내”, 첨단기술분석, 한국과학기술정보연구원,

4) PSI(Process Safety Information): 공정안전정보

5) RAGAGEP(Recognized And Generally Accepted Good Engineering Practices): 엔지니어링 관행에 대한 우수한 사례를 도입하여 시행토록 하는 지침(관행)

는 PHA 요소가 있으나, 명확한 세부 정보가 제공되지 않음. 현행 PSM 및 EPA 표준에서는 시설 및 지역 또는 국가와 관련된 기후 변화에 따른 자연현상에 대한 대응 지침 등이 RMP, PHA 등 포함되어 있지 않음. (즉, 자연 재난에 따른 전력손실 등의 취약 시설 및 긴급사항에 대한 안전조치 또는 물리적 변경 등에 대한 지침이 마련되어 있지 않음)

※ 위험관리 프로그램(RMP) 규칙은 미국 환경보호청(EPA)의 요구되는 대기오염방지법 개정안⁶⁾에 따른 규칙으로 고위험 유해화학물질을 사용하는 시설에 대한 위험관리 계획을 말하며, 해당 계획은 5년마다 EPA에 RMP를 제출해야 함.

※ SBREFA(Small Business Regulatory Enforcement Fairness Act), 중소기업이 규정을 이해하고 준수하는데, 도움을 주기 위해 생겨난 새로운 규정으로 OSHA 및 연방기관의 지원활동이 명시됨 (중소기업을 위한 규정 준수 가이드라인 제시, 관련 규정에 대한 민원 해결, 검토 등의 지원사업, 중소기업 과징금에 대한 감면 혜택 마련, OSHA 등의 제안된 새로운 지침 등에 대한 설명회 및 공청회 시, 중소기업 대표자 참여)

⑪ **사용하지 않는 시설 등에 대한 공정위험성평가 수행 지침:** EPA의 RMP 규칙과 마찬가지로 OSHA의 PHA에 따른 사용하지 않는 시설에 대해서도 PHA 지침을 통한 세부 분석과 수준 평가 그리고 형식 등에 대해 구체적인 지침이 필요함. 현행 PHA에는 세부적인 지침 또는 명시적인 사항들이 제공되고 있지 않음.

⑫ **더욱 안전한 기술과 대안 방안에 따른 PSM 요소 등 PHA 확장:** PSM 적용 사업장에 대한 PHA 요소의 일부에는 STAA(Safer Technology Alternatives Analysis)를 수행해야 함. 하지만 OSHA에는 수행하는 분석 방법, 문서화, 그리고 후속 조치 방법 등에 대한 구체적인 지침이 없으며, 안전조치를 구현하기 위한 보다 안전한 기술과 대안 등에 따른 시설 설치에 관한 규정을 제시하지 않고 있음. 하지만, EPA의 RMP 규칙에는 실용성 측면에서 우선으로 기술적, 환경적, 법적 사항을 기반으로

6) 1990년 대기오염방지법 개정안 섹션 112(r)에 지침 제시됨

실행하고, 마지막으로 사회적 및 경제적 요인 등을 고려하여 합리적인 기한 내에 목적 이행방안을 제시하고 있음.

- ⑬ **PSM 프로세스 적용 범위 확장:** PSM 표준의 근거는 해당 설비의 유해화학물질/재료 등의 고유 성질에 대한 취급 및 저장 등이 PSM 대상 물질이 아니어도, 화학물질을 사용하는 설비의 경우에는 고장에 따른 공정 사고 등의 잠재 위험이 있으므로 PSM 대상에 포함되어야 함. 엔지니어링 및 제어 등의 요소는 공정 범위에 대한 PSM 대상 여부 결정 요인이 아니며, 공정 인터페이스 설비 등에 잠재적인 고위험 화학물질에 대한 누출 등의 사고를 예방하기 위한 모든 설비를 말함. (예, 반응기의 공정, 저장설비의 공정 등 설비 고장, 또는 인적 오류로 인한 사고 가능성 등)
- ⑭ **PSM 표준에 MI 요소의 적용 범위 확대:** 현행 MI 지침에는 6가지 유형의 설비(소방설비, 테스트 설비(디지털 전압계, 테스트 압력 게이지, 교정기 등), 중량 또는 회전설비(파이프 지지대, 기초 및 구조적 지지대))가 포함되도록 지정되어 있으나, 공정안전에 대한 주요 설비에 대한 유형 및 지침 등이 명시적으로 포함되어있지 않음. 따라서 “중요”에 대한 정의 개정.
- ⑮ **주요 설비의 정의가 포함되도록 PSM 표준에 대한 지침 수정:** PSM 표준에 대한 “정의”에서 단락(b)에 “중요”의 정의 추가 제안, 이를 통해, PSM 프로세스에서 모든 조항에 적용될 수 있으며, MI 요소에 어떤 설비가 포함되어야 하는지에 대한 항목과 관련된 설명이 될 수 있음.
- ⑯ **설비 결함에 대한 이해를 높이기 위해 MI 요소를 명확히 함:** 현재 MI 요소는 설비(장비) 결함을 “허용할 수 있는 수준(공정안전 정보에 의해 정의됨)을 벗어난 설비”로 정의함, “중요한” 용어에 대한 추가 지침이나 설명은 제공되지 않음, MI 요소는 시설 검사 중에 상당한 표현을 PSM에 인용하여 검사하고 있음.

- ⑰ **변경관리에 대한 MOC 요소 명확화:** PSM 표준에서 MOC 요소의 원래 의도에는 조직적인 변경 등을 포함하지 않음. 인력, 예산 등의 변경에 관해 공정안전에 미칠 수 있는 영향을 MOC 항목에서 고려해야 함을 제안
- ⑱ **지자체의 비상 대응과 비상계획을 조율하도록 비상 대응 요소 변경:** 현행 PSM 표준에서는 현장 비상조치 및 대응 활동만 다루고 있으며, 근로자 안전보건을 규제는 OSHA의 별도 규정을 들고 있음, 따라서, RMP 규칙의 EPA와 마찬가지로 OSHA도 또한, 현지 외부 비상 대응과 시설 조정을 요청하도록 비상 대응 요소를 개정할 것으로 제안.
- ⑲ **작업 중지 권한을 포함한 근로자 참여 요소 확대·강화:** 작업중지권한(SWA; Stop Work Authority)은 사업장에서 일반적인 관행으로 선택적으로 채택하였다. 일부 사업장의 경우에는 운영 절차에 작업 중지 권한을 부여하였으며, 또 다른 사업장의 경우에는 운영 수행 또는 규율 등과 같은 일반적인 PSM 프로그램에 하나의 요소로 포함하여 운영하는 예도 있음, 이는 PSM의 안전 문화에 대한 저변을 확산시키는 것으로 작업 중지 권한에 대한 교육을 통해 모든 직원이 인식하도록 강화하는 방안을 마련
- ⑳ **사고 발생 시, 근본 원인분석을 위한 사고조사 요소 수정:** RMP 규칙에 대한 EPA 지침과 마찬가지로 OSHA는 설비 고장에 따른 사고에 대한 일부분 근본원인분석(RCA; Root Cause Analysis)을 수행 요청할 수 있도록 제안하고 있음. 공정안전사고 및 야차 사고와 관련하여 OSHA는 어떤 RCA 방법이 허용되었는지, RCA를 문서화 하는 방법 또는 누가 수행해야 하는지에 대한 지침이 마련되어 있지 않음
- ㉑ **타사 규정 준수 감사를 요구하도록 관련 요소 수정:** 현재 PSM 표준은 3년마다 감사를 요구하고 있음. 그러나 누가 감사를 수행해야 하는지, 자격, 감사 대상 시설, 또는 PSM 프로그램과 별도의 독립성에 대해서는

관련 규정이 없음. RMP 규칙에 대한 EPA와 마찬가지로 OSHA는 PSM 표준에 요구사항을 포함할 것을 제안하고 있음.

- ② PSM 요구사항 폭발물, 발파제 및 화염의 분해 및 제거 등에 적용하도록
확장: PSM 표준 외에도 OSHA는 폭발물, 발파제, 화염 등의 분해 및 제거 등이 포함된 지침을 마련하는 것을 제안, 현재 PSM 표준에는 관련 재료에 대해서만 언급되어 있음.
- ③ 적용 가능한 최신의 합의된 표준을 기반으로 1910.106 및 1910.07 업데이트:
인화성 액체 표준(1910.106) 및 스프레이 마감재 표준(1910.107) 업데이트 제안. OSHA는 1974년에 처음으로 관련 표준을 공개하였으며, 1960년대에 NFPA와 같은 사항에 대해 표준을 기반으로 하는 것을 합의하였음. 표준의 형식과 요구사항에 대한 지침이 현재와 동떨어져 있으며, 적용할 수 있는 최신의 합의된 표준 지침을 기반으로 업데이트되어야 함.
- ④ 소매시설의 PSM 표준 적용 제외 정책 변경: OSHA에서는 “소매 (retail)” 시설에 대한 사업장을 PSM 표준 대상에서 면제하였으나, 관련 ‘소매’를 정의하지 않음. 다량의 고위험 화학물질과 관련된 사업장의 위험이 증가함에 따라, 별도로 ‘소매’ 사업장에 대해 대상으로 포함하려 하였으나, 관련 법원에서 기각되었음, 하지만, PSM 기준에 따른 무수 암모니아 비료 유통 업자를 포괄하는 장점에 대한 기각이 아닌, 절차상의 근거로 인한 기각 사유였음. 따라서, 관련 ‘소매’ 사업장이 포함되려면, PSM 표준 자체를 수정해야 함.
- ⑤ 고위험 화학물질에 대한 시행정책 변경(특정 농도에 대한 언급이 없는 PSM 표준): ‘94년 PSM 준수에 관한 지침(CPL 02-02-045, 이전 CPL 2-2.45A Ch-1)에서 PSM 표준을 명확히 하면서, OSHA 부록 A의 화학물질의 최대 상용 등급을 사용, 표준 가이드라인에서 사용할 농도를 별도 지정하지 않음. (표준은 11가지 화학물질에 대한 농도를 지정)

OSHA는 CSB의 조사에서 밝혀진 바와 같이 상업적인 목적으로 사용되는 최대 사용량에 대한 모든 경우에 PSM 적용 범위를 결정하기 위한 충분한 임계값을 제공하지 않고 있음, 따라서, RMP에 대한 EPA의 혼합 규칙을 채택할 것을 제안하고 있음.

※ 부록 A의 농도 표기가 없는 화학물질과 관련된 잠재 위험을 해결하기 위해, 더 간단하고 실용적인 접근 방식을 제안하고 있음, RMP 규칙에서와 동일한 혼합 규칙을 사용하여, OSHA는 화학물질의 농도가 1%보다 크고, 혼합물에서의 화학물질의 계산된 중량이 규정 수량 이상일 때를 고려하는 것으로 함, 또한 RMP 규칙과 같이 부분적으로 10mmHg 미만의 압력은 PSM 적용 범위에서 제외

②6 사업주의 PSM 관리시스템 구축(주기적 검토 후 필요시 PSM 시스템 개정, “평가 및 시정조치”) : PSM 관련 정책, 절차 및 서면 관행을 주기적으로 검토하고 필요한 경우 수정토록 함. OSHA는 검토의 주기, 문서화 등에 대한 지침이 별도로 없음.

②7 기록 보존 정책 및 표준에서 요구하는 기록 식별하기 위한 모든 요소에 대한 서면 절차 개발(서면 PSM 관리시스템): 현 PSM 표준은 근로자 참여, 기계적 무결성 및 변경관리 요소만 PSM의 해당 요소를 구현하기 위해 어떤 의도를 설명하는지에 대한 서면 절차를 수립하도록 요구하고 있음. 대부분의 설비 PSM 프로그램에서는 각 요소에 대한 서면 절차가 포함되어있으므로, 제안된 변경에 따른 영향은 미미할 수 있음. (변경 사항: PSM 프로그램의 각 요소에 명시적인 정책, 절차 또는 서면 관행을 요구하도록 수정)

2. 영국의 중대산업사고 예방제도

1) COMAH; Control of Major Accident Hazards

‘15년 영국은 중대산업사고 예방제도(COMAH: Control of Major Accident Hazards)를 대폭 강화하여 개발사부터 시공, 하청업체까지 모두 규제 대상으로 포함되었다. 특히, 석유, 화학 등 위험물질에 관련된 영국 내 프로젝트 개발 시 안전기준을 강화했으며, 관련 지침을 마련하였다. 강화된 지침은 프로젝트 최고 책임자 Tier 1 업체 외에도 참여하는 모든 하청업체까지 해당 용지와 작업 현장에 대한 사고 위험성과 대응에 관한 정보를 공시할 의무를 지게 되었다.

영국의 COMAH의 배경을 살펴보면, 1974년 영국 Flixborough 폭발사고, 1976년 이탈리아 Seveso 폭발사고까지 발생에 따른 많은 인명 및 물적 재산 피해로 인해, 유럽에서는 안전관리체계의 변화에 대한 요구가 커짐에 따라(유럽 각국이 인접해 있는 지리적 특성도 기인) EU 차원에서 안전 문제를 관리할 필요성이 대두되었다. 이에 따라 유럽연합 사고방지지침인 SEVESO Directive를 시행하게 되었다.

영국은 SEVESO 지침을 더욱 강화한 기준을 적용하여, 국내법에 반영시켜 1999년 COMAH 규정을 제정하였다. 주로 인체 유해성을 따져 인명사고 대비에 초점을 두는 유럽연합 SEVESO 지침에 반해, 영국 COMAH는 자연환경에 대한 피해 여부까지 까다롭게 따진다는 것이 차이점이다.

2) 영국 COMAH 개정사항

COMAH는 그동안 제도적 환경의 변화에 I, II, III로 변경되어왔다.

최근의 변경 사항은 주로 인명사고 예방에 초점을 둔 EU의 Seveso II 규정의 한계를 극복하고 환경피해 관련 규제를 강화하기 위해, 비료에 사용되는 질소, 포타슘 등과 가솔린, 나프타 등 환경 유해 물질에 대한 규제 근거를 마련하였다. 또한 국내에 관할 규제 기구가 지정되어 있어, 사업자는 해당 기관을 통해 대중에 공개되는 안전 관련 정보를 제출해야 한다. 또한 프로젝트 참여자 전체로 확대·적용하여, 프로젝트 주체뿐만 아니라 시공, 서비스, 협력사

업 위주로 참여하는 외국 기업도 규제 대상에 포함된다.

3) 영국 COMAH 감독 방법

(1) 감독 대상

영국 HSE 감독관의 현장 점검은 기업이 안전보건 목록을 얼마나 잘 관리하고 있는지 확인하고 미비한 부분에 대한 개선을 이끌어내기 위한 핵심적인 활동이다. 대부분 사업장에 대해서는 심각한 리스크를 감지하거나 안전보건 관련 지표와 관련하여 상당한 우려가 있는 업체를 대상으로 현장 점검을 실시한다.

HSE의 제한된 감독관 수로 인해, 실제로 방문하여 점검할 수 있는 기업의 비율은 매우 낮다. 그래서 HSE는 정교한 기준을 활용해 어떤 기업에 방문하여 현장 점검을 할지 정한다. 물론 수습 감독관의 훈련 목적으로 우수 안전보건 사례에 해당하는 현장을 방문하여 현장 점검을 수행하기도 한다.

HSE는 자체 과학 연구센터에서 개발한 데이터 분석 시스템, 'Find-It'이라는 도구를 활용하여 다양한 출처의 데이터를 결합하여 가장 낮은 성과 범주에 속할 것으로 생각되는 사업장을 식별한다. HSE의 감독관이 현장 점검을 실시한 모든 사업장에는 정량적 등급이 부여된다. 이 등급은 Find-It 도구에 의해 생성된 데이터를 포함한 여러 다른 기준과 결합하여, HSE가 제한된 감독관 수를 최대한 활용하여 현장 점검 대상 사업장을 결정하는 데 도움을 준다.

HSE 감독관의 현장 점검 사업장 선정에는 다음과 같은 기준이 있다.

- 이전 현장 점검 시 등급 불량
- 사업주가 안전보건에 대해 불량한 태도를 보이는 경우
- 최근에 안전보건 관련 법으로 제재받은 사업장
- 근로자들이 상해 입을 위험성이 특별히 높은 산업 분야에서 운영되는

사업장(예: 건설업 또는 폐기물 재활용 부문)

- 근로자나 일반인으로부터 불만 사항이 접수된 사업장
- HSE가 특별히 유의하고 있는 장비나 공정을 가진 사업장(예: 동일한 장비나 공정을 가진 업체에서 사고 발생 시)

현장 점검 시 보건안전법 위반 또는 불이행이 발견되면 단순히 조언을 제공하거나 좀 더 심각한 경우 법 집행 조치가 있을 수 있다. 법 집행 조치는 안전보건에 미치는 위험성 또는 위반행위로 인한 실제 또는 잠재적 상해를 고려한 심각성에 비례하여 결정한다.

(2) HSE의 현장 감독 절차

영국의 안전보건 규제방식을 고려하여 감독관이 현장 점검 시 어떤 역할을 하며 어떤 식으로 현장 점검을 진행하는지 이해할 필요가 있다.

영국은 지시 기반(prescriptive) 규제방식에서 일반적인 목표를 정해 주고 구체적인 달성 방법은 사업주가 선택하도록 하는 목표 기반(goal-based) 규제방식으로 바뀌었다. 지시적 규제 접근법을 시행한다면 감독관은 종종 규정된 지시 조치가 준수되고 있는지를 점검하는 것 외에 거의 다른 역할을 하지 않는다. 이러한 역할을 하는 데는 높은 수준의 규제나 기술적 역량이 필요하지 않다. 그러나 HSE 점검의 기초가 되는 목표 기반 규제의 원리는 지시적인 규제 접근법에서 시행되는 원리와는 매우 다르다. 목표 기반 점검 철학에 따라서 감독관은 의무주체가 근로자의 안전보건을 보장하기 위한 목표를 합리적으로 달성하고 있는지 각 현장 사례를 보고 판단하기 때문에 더 높은 수준의 역량이 필요하다.

예를 들어, 지시적 규제 체제하에서는 특정 기계나 공정을 운영하는 모든 기업은 동일한 위험관리 조치를 시행해야 한다. 그러나 목표 기반 규제에 따르면, 동일한 기계나 프로세스를 운영하는 기업이라도 동일한 위험에 대해 매우 다른 위험관리 방법을 채택할 수 있다. 따라서 영국의 목표 기반 규제 체

제에서 감독관의 주요 역할은 안전보건을 보장하는 '목표'가 달성되고 있는지를 결정하는 것이지, 그것을 달성하기 위한 상세한 방법을 정하는 것이 아니다. 후자의 책임은 일반적으로 사업주나 고용주, 즉 위험을 만드는 당사자에게 있다.

이러한 목표 기반⁷⁾ 접근 방식인 경우, HSE의 감독관은 점검 중인 현장에서 실시하고 있는 안전보건 조치의 적절성에 관해 판단을 내려야 한다. 예를 들어, 단순히 보호용 가드가 특정 기계에 장착되었는지를 보는 것이 아니라 위험성이 높은 공정에 관련된 운영자들의 위험관리 역량을 포함하여 광범위한 안전관리시스템을 점검하는 것으로 범위가 확장된다.

(3) 위험통제 방식

목표 기반 방식에서는 감독관이나 안전보건 관리자의 역량을 강화하는 것이 매우 중요하다. 목표 기반 방식에서는 의무주체가 목표 성과를 달성하는 방식에 규제기관이 전혀 관여하지 않는 게 아니다. Hierarchy of control의 원칙을 고려해 업체가 실행하는 위험 통제방식이 충분하게 견고하지 않다고 판단되면 개선을 권고할 수 있다.

참고로 hierarchy of control은 위험을 통제하기 위한 5가지 방식의 견고한 정도를 보여주는 것이다. 가장 견고한 방식인 ①위험을 완전하게 제거하는 것부터 시작하여, 두 번째로 견고한 방식은 ②위험성이 낮은 다른 요소로 대체, 세 번째는 보호용 가드처럼 ③설비의 변경으로 위험성을 감소, 네 번째로

7) 우리 산업안전보건법령은 지시 기반 규제의 전형이다. 법률로 사업주의 의무를 구체적으로 정하고 있을 뿐 아니라 시행령과 시행규칙, 그리고 산업안전보건 기준에 관한 규칙과 고시까지 깨알처럼 정하고 있다.

목표 기반 규제는 영국 같은 안전 선진국에서 그 효과성이 입증되었다. 이는 영국 산업안전보건청(HSE)이 “영국의 사고와 질병을 통합한 산재 발생률이 세계에서 제일 낮은 것은 ‘위험을 생산하는 자가 그 위험을 통제하는 최적의 위치에 있다’라는 단순하고 변함없는 원칙을 적용하는 데 힘입었다”라고 평가하며 “다른 많은 나라가 영국 모델을 자신들 관리 체계의 토대로 삼아 가고 있다”라고 밝히고 있는 데서도 확인된다.

(참조 : <https://www.labortoday.co.kr/news/articleView.html?idxno=209485>)

는 ④작업자의 일하는 방식 변경, 다섯 번째는 ⑤개인보호구의 사용 등이 있다. 감독관은 근로자의 주의에만 의존하는 ‘저렴하지만 충분하게 견고하지 않은 방식’보다는 최대한 견고한 방식을 실행하도록 권장한다.

(4) 감독 방식

HSE의 대부분 감독은 대상 업체에 대한 사전 통보 없이 이루어진다. 감독관이 현장 점검 시 하는 중요한 일 중 하나는 근로자나 관리자에게 어떤 작업을 어떻게 진행하고 관리하는지, 어떤 매뉴얼이 있고 어떻게 매뉴얼을 활용하는지를 직접 질문하는 것이다. 단순히 관련 서류 확인이나 현장 확인만 하는 것이 아니라 실제로 관련자들의 인식과 지식을 확인한다.

HSE 감독관이 방문 점검 중에 상부로 보고할 의무가 있을 정도로 심각한 위반사항을 발견한 경우, HSE는 점검과 관련된 모든 비용을 방문 사업장에 청구한다. 여기에는 감독관이 현장 점검 자체에서 소요된 모든 시간과 사무실에서 관련 행정업무를 수행하는 데 필요한 시간이 포함된다. 이 프로세스는 'FFI(Fee for Intervention)'로 알려져 있으며 2012년에 도입되었다. FFI 프로세스에 대한 자세한 내용은 다음 링크⁸⁾에 소개되어 있다.

점검 현장에서 보건안전법 위반사항이 없는 경우, HSE는 감독관의 현장 점검 관련 비용을 청구하지 않는다. 이는 업체가 보건안전법을 준수함으로써 비용을 내지 않으므로 법 준수에 대한 추가적인 동기가 될 수 있다.

HSE 감독관의 점검 시 방문 현장의 작업장을 모두 점검하는 경우는 매우 드물다. 그들은 주로 여러 작업 중 특정 작업을 표본으로 추출하여 점검한다. 점검의 주목적은 안전보건 관련 위험을 효과적으로 관리하고 있는지를 확인하는 것이다. 점검 후 HSE 감독관은 점검 결과를 방문 사업장의 상급자(일반적으로 대표이사나 임원급 인사)와 근로자 대표(예를 들어 노동조합의 안전보건 담당자)에게 전달한다.

8) <https://www.hse.gov.uk/fee-for-intervention/what-is-ffi.htm>

현장 점검 시 정보공유 의무 Health and Safety at Work etc Act 1974의 제20조는 HSE 감독관에게 현장 점검과 감독을 목적으로 정보를 요구할 법적 권리가 있다고 명시되어 있다. 감독관은 그 정보를 법 집행에 관여된 기관을 제외하고 공유할 수 없다. 법적 특권이 있는 경우 감독관이 특정 정보를 요청할 수 없을 수도 있지만, 대부분은 의무주체자가 점검과 감독을 위해 요청한 정보제공을 거부하면 형사처벌을 받을 수도 있다.

(5) 중대위험 사업장(COMAH) 특별관리

사업장의 현장 감독 기준은 기본적으로 위에서 언급한 내용에 따라 진행함을 원칙으로 한다. 단, 일부 산업은 '중대위험' 산업으로 분류되는데, 이는 안전보건 관리와 위험통제의 실패로 인한 사고가 다수의 사망, 부상 및 심각한 보건 문제를 초래할 수 있을 뿐만 아니라 사회, 환경 및 경제에 장기적인 영향을 미칠 수 있는 산업을 의미한다. 이러한 중대위험 산업에는 중대 재해 위험요인 통제 규정(COMAH)의 적용을 받는 위험물질을 다루는 산업, 연안 오일·가스 시추 설비시설, 특정 파이프라인이나 가스 유통망, 폭발물 제조 및 저장소, 광산 및 생물학 시설 등이 포함된다.

HSE는 중대 위험시설, 파이프라인 건설승인, 중대위험물질 활용승인 신청에 관한 법률적인 조언을 제공한다. HSE는 중대위험산업 현장에서의 사고 발생 시 주변 시설이나 거주민에 미치는 피해를 어떻게 완화할 수 있는지에 대한 조언도 제공한다. 중대위험산업에 속한 많은 사업장은 허가제를 통해 운영되고 있다. 이 경우 특정 작업을 시작하거나 계속 진행하려면 안전 케이스, 안전 보고서를 제출하여 승인받은 후 면허를 취득하여야 한다.

이처럼 HSE는 중대위험산업을 적절히 관리하고 향후 대책을 계획하는 데도 위험에 기반을 둔 접근 방식을 사용한다. 중대위험 산업을 운영하는 기업은 법적으로 사업장 내부 및 외부에 대한 비상조치계획을 작성해야 하는 의무가 있다. 예를 들어 비상시 거주민들이 어떻게 중대위험 현장에서 행동해야

하는지에 대한 정보를 제공해야 하는 의무가 있다. HSE는 현장 점검 시 이러한 사항들이 규정대로 잘 지켜지고 있는지 확인한다. 그리고 영국에는 사업주가 법적으로 안전보건 관련된 사항에 대해 전 직원과 상의해야 하는 의무가 있다. 안전보건 관련 사항에 대한 직원들의 참여도가 높은 기업은 전반적인 생산성 향상, 품질 향상, 직원 동기 부여 수준 향상 등 비즈니스에 실질적인 혜택을 줄 수 있다는 것이 널리 알려져 있다. HSE 감독관은 작업장 현장 점검 때 근로자나 근로자대표를 통해 근로자들이 현장의 안전보건 문제에 적절히 참여하고 상의하고 있는지 확인한다.

(6) 다른 규제기관 및 정부 부처와의 협조

HSE는 필요에 따라 환경청, 스코틀랜드 환경보호청 및 웨일즈 천연자원청과 같은 다른 규제기관과 긴밀하게 협력하여 내륙에서 발생하는 주요 위험요인을 효과적으로 규제한다. 내무부, 관세청과는 이주자나 불법 노동자에 대한 열악한 안전보건 문제를 다루며, 산업부(BIS)와도 공동 관심사에 대해 협조한다.

타 규제기관이 관장하는 법률과 보건안전법이 겹치는 경우, 어떻게 구분해서 규제할지에 대한 체계가 구축되어 있다. 중복규제 부담과 중복되는 규제활동을 최소화하고 가능한 경우 공동으로 현장 방문을 수행하기 위해 협조하고 있다. 또한 HSE는 지방 정부, 철도 및 도로 사무소(Office of Rail & Road: ORR), 해양 및 해안 경비국 (Maritime and Coastguard Agency: MCA)과 안전보건을 공동으로 규제한다. HSE는 안전보건 문제와 관련이 없는 사항에 대해 규제를 주도하는 다른 공공기관(예: 환경청)과도 밀접하게 상호협력하고 있다.

HSE는 타 규제기관과의 원활한 협업을 위해 상호 양해각서를 가지고 있다. 예를 들어, HSE와 환경청은 더 원활한 협업을 위한 공동 실행 계획을 세웠다. 이 계획에는 중대 위험 사업장 관리를 위해 두 기관을 대표해서 한 명의

감독관을 선정하는 것, 그리고 위험성이 높지 않은 사업장 방문할 때는 두 기관을 대표해서 한 기관이 현장 점검을 수행하는 것들이 포함된다. HSE 의 고위 관리자급에서는 다음과 같은 다양한 전략적 관리 그룹들을 통해 다른 기관들과 협력한다. 주무관청 전략관리그룹(Competent Authority Strategic Management Group: CASMG)이다. 이 그룹은 HSE, 환경청, 스코틀랜드 환경보호청, 웨일스 천연자원청, 원자력규제청 등으로 구성되어 있으며, 중대재해 위험요인을 공동으로 관리하는 역할을 한다. 중대위험 산업 전반에 대해 타당한 근거에 기초하여 중대 재해를 관리하기 위해 전략적 방향과 우선순위를 설정한다. 안전이나 환경에 대한 위험요인이 확인되거나 사고가 발생하는 경우, 이 그룹은 규제 우선순위를 설정하고 진행 상황을 모니터링하여 결과를 보고한다.

영국 안전보건 규제기관 네트워크 (UK Health and Safety Regulators Network) 그룹은 2015년 8월에 설립되었으며 HSE, 열차 및 도로관리기관 (Office of Rail and Road: ORR), 교통부(Department for Transport: DfT), 해양 경비국, 민간 항공 당국, 원자력 규제기관, 의료안전 및 품질 규제기관 등이 있다. 이 그룹은 안전 규제기관끼리 정보 교환, 모범 사례 공유, 협력 기회 발굴을 통하여 각 산업간 규제표준의 일관성을 유지하고 규제 간 격차를 최소화하는 것을 목적으로 특별히 만들어졌다. 실무자들은 분기별로 만나고 최고 관리자들은 매년 만난다.

모든 기관에 걸쳐 필요에 따라 정보를 적절한 시기에 공유하는데, 그중 하나의 예는 단기로 계절적 농업 노동을 위해 고용한 외국인 근로자에 대한 학대, 피해 또는 부상을 방지하기 위한 목적으로 단기노동자 고용 허가 기관 (Gangmasters Licensing Authority)도 이 네트워크에 포함된다. HSE가 이 그룹에서 주로 지원하는 것은 중대재해관련 사항에 대해 원자력 규제기관의 업무를 지원하거나, 민간항공청과 함께 항공 문제, 해양 및 해상 운송 문제에 대해 협력한다. 이렇듯 HSE는 안전보건 관련 사항이 여러 정부 정책에 적절히 고려될 수 있도록 여러 정부 부처들과 협력한다.

3. 일본의 콤비나트 위원회

일본의 경우 특정 지역(특별방재구역)에 설치된 사업장에서 발생한 재해로부터 국민의 생명, 신체 및 재산 등을 보호하기 위해 콤비나트법을 제정하여 운영하고 있으며, 관련 법규로 석유콤비나트 등 재해방지법(1975.12 제정)을 통해 소방청 및 농림산업성이 관여하고 있다.

내용을 살펴보면, 다음과 같다.

- 재난이 발생하였을 때 광범위하거나 특수한 재난방지 활동 및 중대한 영향을 미칠 우려가 있는 경우에 적용
- 방재본부 및 석유콤비나트 등 방재계획에 대해서는 재해대책기본법과 중복을 피함

이처럼 콤비나트법은 특정 지역에서 발생하는 재해의 특수성을 고려한 것이기 때문에, 우리나라 그리고 영국, EU, 미국 등에서 운영하는 체계와는 좀 다르다. 콤비나트법의 경우 중대산업사고 예방제도가 특정 지역으로 제한적이라는 것이 큰 차이점이다. 즉, 영국, EU, 미국 그리고 우리나라의 경우 특정 지역에 상관없이 유해·위험물질로 인한 중대산업사고의 발생 가능성이 있는 모든 사업장을 적용하는 한편, 일본은 특정 지역에 국한하여 사업장에만 적용되는 제도를 운용 중이다.

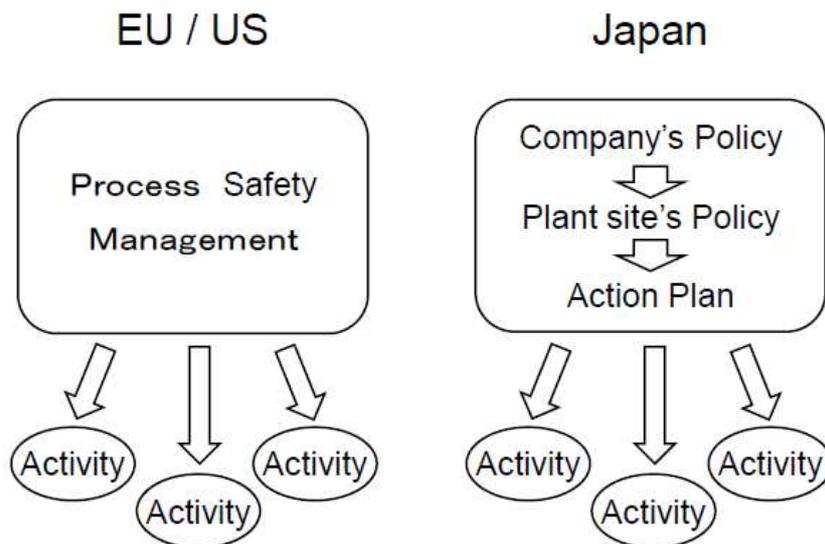
1) 일본 화학공업에서 공정안전관리 특징

일본의 공정안전관리 제도는 EU와 미국의 제도와 달리, 공장 현장의 소그룹 형태를 기반으로 상향식을 취하고 있다. 이러한 방식은 주요 국가들의 공정안전관리가 하향식으로 관리가 이뤄지고 있다면, 일본은 작업자의 역량에 의존적인 형태라 볼 수 있다.

[그림 II-1]을 보면, EU, 미국의 관리시스템이 일본의 관리시스템과 다른 점을 확인해 볼 수 있다. EU 및 미국 관리시스템에서는 관리시스템의 각 요소에 따라 안전 활동이 수행된다. 한편, 일본의 경영시스템에서는 사업장의 방침에 따라 안전관리 활동을 시행하고 있다. 회사 정책이 반드시 안전관리 활동의 전반적인 그림을 보여주지는 않는다.

공정안전관리는 우선으로 정책을 정하고, 그 정책에 따라 안전 활동을 시행하게 된다. 공정안전관리의 활동은 아래의 간략한 절차를 통해 시행된다.

- ① 회사 방침에 따른 사업장 현장의 안전 방침을 우선으로 설정
 - ② 사업장 현장의 안전 위원회에서 실행 계획을 설정
 - ③ 안전 방침을 달성하기 위한 안전 활동 시행
 - ④ 공정안전관리 감사는 활동 성과를 확인하기 위한 목적
 - ⑤ 취약점을 개선하기 위해, 심사 결과를 차년도 안전 방침에 반영
- 이러한 공정안전관리는 다음의 안전 활동을 분류해 볼 수 있다.



[그림 II-1] EU, 미국과 일본의 PSM 차이점 도식화

〈표 II-4〉 일본 화학공업에서 공정안전관리 분류

분류	안전활동
사고 예방과 직접 관련된 활동	교육/훈련
	Hiyari Hatt(HH) 활동
	Kiken Yochi(KY) 활동
	순찰
	공정 감사
	안전 평가
	안전 분석 절차
	계약자 관리(협력업체 관리)
	5S 활동
	긴급상황 관리
개별적인 안전관리 강화	사고통계 활용
	소규모 그룹 활동
	운영 관리
여러 안전관리 활성화	설비관리
	보상 시스템
	성과 발표
	소규모 그룹 활동
	워크숍, 레크레이션

일본의 공정안전관리의 특징을 살펴보기 위한 한 예로 미쓰비시 화학회사의 모든 안전관리활동을 확인해 보고, 이러한 안전관리활동의 목적에 해당하는 요소를 RBPS(Risk Based Process Safety) 요소와 비교하여 확인해 볼 수 있다.

〈표 II-5〉 일본 미쓰비시 화학회사의 공정안전관리 내용

안전관리활동	주요 내용
운영, 생산 그리고 운영 절차의 관리	안정적인 운영, 생산 그리고 절차의 관리
공정 기술	공정 정보 수집 및 유지관리
플랜트 관리자 감사, 경영진 감사, 공장장 감사	안전 활동 성능 점검과 확인

안전관리활동	주요 내용
변경관리	변경 여부 확인 및 관리
사고조사	사고 원인 규명 및 재발 방지대책 시행 내부 및 외부 사고 정보공유
설비관리	설비의 점검 및 개선
점검	관리 상태 확인
검사와 시운전 점검	모든 장비가 제대로 작동하는지 확인
계약자 관리	협력업체 또는 계약자 관리
긴급 상황 관리	긴급상황 시 대응 관리
다양한 위원회	정보의 공유
Hiyari Hatto (HH) 활동	히야리 핫토(HH)는 일본 용어로, HH는 실제로 발생하기 직전을 말하며, HH에는 실제 HH 경험과 잠재적 HH가 포함됨. 보고 및 공유 HH는 안전의식 고취 그리고 조직적인 작업환경을 개선
Kiken Yochi 활동	Kiken Yochi(KY)는 일본 용어, KY는 작업을 수행하기 전에 위험을 예측하고 작업 절차 및 방법을 수정하여 위험을 피하고 안전하게 작업을 수행하는 것을 말함
안전 검토	안전성 검토는 기존 공정에 대한 전수검사, 안전성 재평가 및 대책의 유효성 확인
안전 평가	안전성 평가는 신제품 제조 시작 시, 기존 제조공정을 개선 시 시행
순찰	공장에서는 일일 순찰부터 공장장 순찰까지 다양한 안전 순찰 시행, 순찰은 다른 부서를 보고 교육적 효과, 안전의식 향상, 공장 현장의 문제 지점 추출 등 큰 효과가 있음.
공정 조사 위원회	공정상의 잠재 위험 식별
교육/훈련	안정적인 설비 운영 성능 보장하기 위한 역량 향상
지도 과정	내부 커뮤니케이션을 통해, 문제점 및 상황 판단
대외 커뮤니케이션	지역사회 및 지자체와의 신뢰 관계를 구축하기 위한 활동으로 간담회 및 봉사활동, 등을 말함
다양한 형태의 발표 미팅	안전 활동 결과 발표
표준 준수	해당 표준, 코드, 규정 및 최저치 등을 이해하고 준수하는 등의 유지 활동
각종 수상자 선정	성과 그리고 노력 등에 대한 수상
최고 경영진의 강의	최고 경영진이 직접 안전 정책에 대한 메시지 전달하여 안전에

안전관리활동	주요 내용
	대한 태도를 보여줌
레크리에이션 행사	다양한 레크리에이션을 개최, 사업장의 근로자 일체감과 동기 부여 향상
협력업체 또는 계약자의 오리엔테이션 및 교육	계약직 직원 또는 협력업체 직원 교육
경영진 회의, 관리자 회의, 감독자 회의,	정보공유
아침 회의(플랜트 분야)	오전 정례회의에서 문제점, 현안 등의 정보를 보고하고 공유
5S 활동	모두가 참여하는 활동. 작업장 환경미화, 직원의 사기진작, 업무 능률 향상, 하자 예방, 법규준수를 통한 작업장 안전 향상
소규모 그룹 활동	직원들의 팀워크를 통한 생산성 향상, 직원들의 의욕 향상, 소그룹에서의 자기 성찰 및 상호 계몽 도모
Kaizen 활동	각 현장의 일선 직원은 일상적인 순찰 및 작업에서 발견된 문제를 해결하기 위해 개인적으로 적절한 개선 조치를 취하여 더 안전한 작업장을 만듦.
공정안전사고 발생 현황	사고통계

2) 일본 콤비나트법 특징

일본 콤비나트법은 석유콤비나트 등 특별방재구역에 관한 재해의 특수성을 고려하여 그 재해의 방지에 관한 기본적인 사항을 정하여 소방법, 고압가스 보안법, 재해대책기본법, 기타 재해의 방지에 관한 법률과 더불어 석유콤비나트 등 특별방재구역에 관한 재해의 발생 및 확대의 방지 등을 위해서 종합적인 대응 방안 추진을 도모하고, 석유콤비나트 등 특별방재구역에 관한 재해에서 국민의 생명, 신체 및 재산을 보호하는 것을 목적으로 제정된 법률이다.

이 법은 사업소의 신설에 대한 신고 및 주무관청의 확인 등에 관하여 규정하고 있는바 그 내용의 일부를 소개하면 다음과 같다.

(1) 사업소의 신설

제1종 사업소의 신설하고자 하는 자는 주무성령에서 정하는 바에 따라 서면으로 그의 성명(법인에 있어서는 그 명칭 또는 대표자의 성명) 및 주소, 설치장소, 신설을 위해서 공사의 개시 예정일 및 당해 사업소에 관한 다음 (나)항의 사항을 포함하여 제1종 사업소의 신설에 관한 계획을 주무 대신에게 신고하도록 규정하고 있다. 여기에서, ‘제1종 사업소’라 함은 석유저장소 등을 설치하는 사업소로써, 고압가스 보안법 제5조 제1항의 규정에 따른 허가에 관한 사업소에 한하며, 석유콤비나트 등 특별방재구역(이하 “특별방재구역”이라 한다.)에 소재한 사업소에 있어서 석유의 저장·취급량을 제2호 ①에 규정한 정령에서 정한 기준 저장·취급량에서 제외하여 얻은 수치나 고압가스의 처리량을 동호 ①에 규정한 정령에서 정한 기준 처리량을 제외해서 얻은 수치나 이들을 합제한 수치가 1 이상으로 된 것을 말한다. 참고로, ‘제2종 사업소’라 함은 특별 방재 구역에 소재하는 사업소 안에 제1종 사업소 이외의 사업소에 있어서 정령에서 정한 기준에 따라 상당량의 석유 등외에 정령으로 정한 물질을 취급, 저장하거나 처리함에 대해 당해 사업소에 있어서 화재 및 제1종 사업소에 있어서 재해가 상호 큰 영향을 미친다고 인정하는 것으로서 도도부현지사(都道府県知事)가 지시하는 것을 말한다.

위의 제1종 사업소와 제2종 사업소를 ‘특정사업소’라 한다. 또한 ‘제1종 사업자’라 함은 제1종 사업소를 설치하고 있는 자를 말하며, ‘특정 방재시설 등’이라 함은 유출된 기름 등 방지제, 소화나 연소의 방지를 위해서 시설이나 설비 그 외 재해의 확대를 방지하기 위해서 토지나 공작물에 정착해서 설치되어 있는 시설이나 설비(소방법, 고압가스 보안법, 그 외의 재해방지에 관한 법령의 규정에 따라 설치하여야 할 것을 제외)에 있어서 주무성령에서 정하는 것을 말한다.

(2) 신고 내용

- ✓ 주무성령에서 정한 기준에 의해 사업소의 대지를 그 용도에 따라 제조 시설지역, 저장시설지역, 용역시설지역, 사무관리 시설지역, 그 외의 시

설지역으로 구분하였을 때 이들 시설지역의 면적 및 배치

- ✓ 특별방재지역 내의 사업소 간의 연결 도관 및 연결도로에 있어서 당해 사업소의 대지 내에 있는 것의 배치
- ✓ 대지면적
- ✓ 그 외의 주무성령에서 정한 사항

(3) 제출서류

- ✓ 당해 사업소의 위치, 주변의 상황
- ✓ 각 시설지역의 배치를 나타내는 도면
- ✓ 석유나 고압가스의 시설지역별 및 종류별의 각 저장·취급량이나 처리량을 나타내는 서류
- ✓ 그 외의 주무성령에서 정한 서류

(4) 정부 기관의 처리

- ✓ 주무대신은 위의 (가) 항의 규정에 따라 신고가 접수된 경우, 바로 그 신고서의 사본을 정령에서 정한 행정기관의 장(이하 「관계행정기관의 장」이라 한다.), 관계도도부현지사 및 관계시정촌장에 송부 한다.
- ✓ 주무대신은 위의 (가) 항의 규정에 따른 신고에 관한 제1종 사업소의 신설에 관한 계획에 관해서 관계도도부현지사의 의견을 청취하여야 한다. 이 경우에 있어서 관계도도부현지사의 의견을 서술하도록 한 경우에 관계시정촌장의 의견을 청취하여야 한다.

(5) 제출서류의 변경 시

- ✓ 제출한 서류에 기재된 사항의 일부 변경 : 주무성령에서 정함에 의해 서

면으로 그자의 성명(법인에 있어서 그 명칭 또는 대표자의 성명) 및 주소, 당해 변경을 위한 공사의 개시 예정일 및 당해 제1종 사업소의 변경에 관한 계획을 주무대신에 신고하여야 한다.

- ✓ 다만, 재해복구공사를 하는 경우 그 외의 주무성령에서 정한 경우에는 그러하지 아니한다.
- ✓ 제1종 사업자(제1종 사업소에 관한 것에 한 것으로 하고, 제5조 제1항의 규정에 따른 신고를 한 자를 포함한다. 다음 조에 있어서 동일.)는 그 성명(법인에 있어서는 그 명칭이나 대표자의 성명)이나 주소에 변경이 있는 경우에 바로 그 취지를 주무대신에 신고하여야 한다.

(6) 신설 등의 신고

- ✓ 신고에 관한 제1종 사업소의 시설이나 변경을 한 경우에 주무성령에서 정함에 의해 그 취지를 주무대신에 신고해서 당해 신설이나 변경이 당해 신설 등의 신고에 관한 신설 등의 계획(당해 계획에 관해서 제8조 제1항의 규정에 따른 지시가 있는 경우에 당해 지시에 따라서 변경된 경우의 당해 계획. 다음 조 제1호에 있어서 동일)에 적합한가에 관해서 주무대신의 확인을 받아야 한다.
- ✓ 주무대신은 전항의 규정에 따른 확인을 하는 경우 그 결과를 관계행정기관의 장, 관계도도부현지사 및 관계시정촌장에 통지하는 것으로 한다.

(7) 사용 정지 명령

- ✓ 주무대신은 다음의 각호에 기재한 제1종 사업소를 설치하여 있는 제1종 사업자에 대하여 당해 각호에 정하는 기간, 재해발생 경우의 확산 방지를 위해 필요한 범위 내에 있어서 당해 제1종 사업소의 시설 전부나 일부의 사용정지를 명할 수 있다.

- ✓ 신설 등의 신고에 관한 신설 등의 계획에 적합하지 않은 제1종 사업소 (당해 계획에 적합하지 않은 시설이 허가시설만인 경우를 제외한다.): 당해 제1종 사업소를 당해 신설 등의 계획에 적합한 조치가 강구되기까지의 기간
- ✓ 신설 등의 신고에 관한 신설 등의 계획에 관해서 행해지는 제8조 제2항의 규정에 따른 지시를 위반하여 신설 혹은 변경한 제1종 사업소(당해 계획에 관한 시설이 허가시설만으로 있는 경우를 제외한다.): 당해 제1종 사업소를 원상으로 회복하기까지의 기간
- ✓ 제5조 제1항의 규정을 위반하여 제1종 사업소의 신설에 관한 계획의 신고를 하지 않고서 신설하고, 동항 제1호나 제2호에 기재된 사항이 제8조 제1항 제1호나 제2호의 주무성령에서 정한 기준(이하 이 호 및 다음 호에 있어서 「설치기준」이라 한다)에 적합하지 않은 제1종 사업소: 당해 제1종 사업소에 관한 제5조 제1항 제1호나 제2호에 기재된 사항을 설치기준에 적합한 조치가 강구되기까지의 기간
- ✓ 제7조 제1항의 규정을 위반하여 제1종 사업소의 변경에 관한 계획의 신고를 하지 않고서 제5조 제1항 제1호에서 제3호까지에 기재된 사항의 일부 변경하고, 당해 변경에 관한 동항 제1호나 제2호에 기재된 사항(당해 변경이 동항 제3호의 대지면적의 감소를 수반하는 경우 당해 제1종 사업소에 관한 동항 제1호나 제2호에 기재된 사항에서 당해 대지면적의 감소에 밀접한 관련된 것을 포함한다. 이하 이 호에 있어서 동일.)
- ✓ 이 설치기준에 적합하지 않은 제1종 사업소: 당해 변경에 관한 동항 제1호나 제2호에 기재된 사항을 설치기준에 적합한 조치가 강구되기까지의 기간

(8) 콤비나트법의 적용 대상

- ✓ ① 당해 구역에 석유의 저장·취급(소방법 제11조 제1의 규정에 따른 허가에 관한 저장소, 제조소 또는 취급소(동법 제16조의 2 제1항에 규정된 이동 탱크저장소를 제외한다)에 있어서 저장하거나 취급하는 석유의 저장량 및 취급량(정령에서 정한 양의 합계로서 얻은 수량을 말한다)을 정령에서 정한 기준 저장·취급량으로 나눈 수치나 고압가스의 처리량(고압가스 보안법 제5조 제1항의 규정에 따른 허가에 관한 사업소에 있어서 정치식 설비에 동항 제1호에 규정에 따른 압축, 액화, 그 외 방법으로 1일 처리하는 가스의 용적을 말한다)을 정령에서 정한 기본 처리량으로 나누어 얻은 수치나 이들을 합제한 수치가 1 이상으로 되는 사업소를 포함하여 2 이상의 사업소가 소재하고, 그리고 당해 구역에 소재하는 사업소 안에 석유저장소 등을 설치하고 있는 모든 자의 사업소에 있어서 석유의 저장·취급량을 합제한 수량을 정령에서 정한 기준 총처리량으로 나누어 얻은 수치나 이들을 합제한 수치가 1 이상으로 되는 구역에 있어서 당해 구역에 소재한 특정의 사업소에 관해서 각각 재해의 발생 및 확대의 방지를 위해서 특별 조치 강구와 동시에 당해 구역에 관해서 일체로 방재체제를 확립하는 것이 긴요하다고 인정하는 것.
- ✓ ② 석유의 저장·취급량을 앞서 규정한 정령에서 정한 기준 총저장·취급량에서 제외해서 얻은 수치나 고압가스의 처리량을 ①에 규정한 정령에서 정한 기준 총처리량에서 제외해서 얻은 수치나 이들 합제한 수치가 1 이상으로 되는 사업소에 있어서 당해 사업소에 관해서 재해의 발생 및 확대의 방지를 위해서 특별 조치를 마련하는 것이 긴요한 것으로 인정하는 구역
- ✓ ①나 ②에 해당하는 것으로 되는 것을 인정하는 구역

이 법의 시행령 제2조에 의하면 법 제2조 제2호 ①의 소방법(S 23년 법률

제186호) 제11조 제1항의 규정에 따라 허가에 관계된 저장소, 제조소 또는 취급소에 있어서 저장하고, 또 취급하는 석유(법 제2조 제1호에 규정한 석유)의 저장량 및 취급량을 합계해서 얻는 수량은 당해 저장소, 제조소 또는 취급소의 저장 최대수량 및 취급 최대수량을 합계해서 얻는 수량으로 한다.

그리고 법 제2조 제2호 ①에 규정한 정령에서 정한 기준 저장·취급량, 기준 처리량, 기준 총저장·취급량 및 기준 총처리량은 각각 다음의 각호에 정한 바에 의한다고 규정하고 있다.

- 기준 저장·취급량 : 10,000kℓ
- 기준 처리량 : 2,000,000m³
- 기준 총저장량·취급량 : 100,000kℓ
- 기준 총처리량 : 20,000,000m³

또한 이 법 제3조에는 법 제2조 제5호의 정령에서 정한 물질은 제3호부터 제6호까지에 기재된 물질로 하고, 동조 제5호의 정령에서 정한 기준은 당해 사업소에 있어서 저장하거나 취급하거나 처리하는 다음의 각 호에 기재된 물질의 수량을 당해 각호에 정한 수량으로 나누어 얻는 수치, 또는 이들을 합계한 수치가 1 이상이고, 당해 사업소에 있어서 재해 및 제1종 사업소에 있어서 재해가 당해 석유콤비나트 등 특별방재구역에 있어서 재해의 확대에 관해 상호 큰 영향을 미친다고 인정되는 것으로 한다. 이 경우에 있어서 당해 사업소에서 저장하거나, 취급하거나 처리하는 제1호에서 제5호까지에 기재된 물질이 제6호에 기재된 물질에도 해당하는 경우는 이들의 물질에 관해서는 동호에 기재된 물질에만 해당하는 것으로 해서 당해 수치의 산정을 행하는 것으로 한다고 규정되어있다.

- 석유: 1,000kℓ
- 고압가스(법 제2조 제1호에 규정한 고압가스): 200,000m³

- 석유 이외의 소방법 제2조 제7항에 규정하는 위험물; 동법 별표 제1에 기재된 제4류의 위험물에 있어서는 2,000kl, 그 외의 위험물에 있어서는 2,000톤
- 위험물의 규제에 관한 정령 별표 제4의 품명란에 기재된 물품 안에 가연성 고체류 및 가연성 액체류: 가연성 고체류에 있어서는 10,000톤, 가연성 액체류에 있어서는 10,000m³
- 고압가스 이외의 가연성 가스(0℃, 대기압에서 0 Pa에서 기체인 것, '고압가스 이외의 가연성 가스'라 함): 200,000m³
- 별표 제1에 기재된 독성물질 및 별표 제2에 기재된 극물(다음 항 제6호에 있어서 「독물 및 극물」이라 한다.): 별표 제1에 기재된 독물에 있어서는 20톤, 별표 제2에 기재된 극물에 있어서는 200톤

전항 전단의 경우에 있어서 당해 사업소에 있어서 저장하거나, 취급 또는 처리하는 동항 각호에 기재된 물질의 수량은 다음 각호에 기재된 물질의 종류에 따른 당해 사업소에 관계된 당해 각호에 정한 수량으로 하는 것으로 하고, 제4호에서 제6호까지에 기재된 물질에 있어서는 선박이나 차량에 의해 저장하거나 취급하거나 처리하는 수량을 제외하는 것으로 한다.

- 석유: 1,000kl
- 고압가스(법 제2조 제1호에 규정한 고압가스): 200,000m³
- 석유 이외의 소방법 제2조 제7항에 규정하는 위험물; 동법 별표 제1에 기재된 제4류의 위험물에 있어서는 2,000kl, 그 외의 위험물에 있어서는 2,000톤
- 위험물의 규제에 관한 정령 별표 제4의 품명란에 기재된 물품 안에 가연성 고체류 및 가연성 액체류: 가연성 고체류에 있어서는 10,000톤, 가연성 액체류에 있어서는 10,000m³

- 고압가스 이외의 가연성 가스(0℃, 게이지압력으로 0 Pa에서 기체인 것, ‘고압가스 이외의 가연성 가스’라 함): 200,000m³
- 별표 제1에 기재된 독성물질 및 별표 제2에 기재된 극물(다음 항 제6호에 있어서 「독물 및 극물」이라 한다.): 별표 제1에 기재된 독물에 있어서는 20톤, 별표 제2에 기재된 극물에 있어서는 200톤

전항 전단의 경우에 있어서 당해 사업소에 있어서 저장하거나, 취급 또는 처리하는 동항 각호에 기재된 물질의 수량은 다음 각호에 기재된 물질의 종류에 따른 당해 사업소에 관계된 당해 각호에 정한 수량으로 하는 것으로 하고, 제4호에서 제6호까지에 기재된 물질에 있어서는 선박이나 차량에 의해 저장하거나 취급하거나 처리하는 수량을 제외하는 것으로 한다.

- 석유: 법 제2조 제2호 ①에 규정하는 석유의 저장·취급량
- 고압가스: 법 제2조 제2호 ①에 규정하는 고압가스의 처리량
- 석유 이외의 위험물: 소방법 제11조 제1항의 규정에 따른 허가에 관계한 저장소, 제조소나 취급소의 저장 최대수량 및 취급 최대수량을 포함해서 얻는 수량
- 가연성 고체류 등: 당해 사업소의 소방법 제17조 제1항의 규정의 적용을 받은 건축물, 기타의 공작물에 있어서 통상 저장하거나 일일에 통상 취급하거나 처리하는 가연성 고체류 등의 총수량
(당해 사업소에 있어서 직접 가연성 고체류 등을 저장하는 저장탱크, 기타의 고정설비로, 당해 건축물, 기타의 공작물에 해당하는 것이 있는 경우 당해 고정설비에 관계된 가연성 고체류 등의 수량에 있어서는 당해 고정설비에 있어서 저장할 수 있는 가연성 고체류 등의 총수량이나 당해 고정설비에 있어서 일일이 취급하거나 처리할 수 있는 가연성 고체류 등의 총수량에 의한다.)
- 고압가스 이외의 가연성 가스: 가스사업법 제2조 제13항에 규정한 가스 공작물이나 전기사업법 제2조 제1항 제10호에 규정하는 전기사업자에게

관계된 동항 제16호에 규정한 전기공작물(고압가스 보안법 시행령 제2조 제2항에 규정하는 전기공장물에 한한다)이나 동법 제47조 제1항의 인가에 관계된 동법 제38조 제4항에 규정한 자가 전기공작물에 있어서 통상 저장하거나 일일에 통상 취급하거나 처리하는 고압가스 이외의 가연성 가스의 온도 영도, 압력 0파스칼의 상태에 있어서 용적의 합계

- 독물 및 극물: 당해 사업소에 있어서 통상 저장하거나 일일에 통상 취급하거나 처리하는 독물 및 극물의 총톤수

(당해 사업소에 있어서 직접 독물 및 극물을 저장하는 저장탱크, 기타 고정설비나 직접 독물 및 극물을 취급하거나, 처리하는 장치, 기타의 고정설비가 있는 경우 당해 고정설비에 관계된 독물 및 극물의 수량에 있어서는 당해 고정설비에 있어서 저장할 수 있는 독물 및 극물의 총톤수나 당해 고정설비에 있어서 일일이 취급하거나 처리할 수 있는 독물 및 극물의 총톤수에 의한다.)

이 법에 관한 성령 제4조에는 제조시설지구는 위험물 등 별표에서 기재한 제4류의 위험물, 제5류의 위험물, 또는 고압가스 혹은 고압가스 이외의 가연성 가스를 제조하거나, 위험물 등을 원료로써 물품을 제조하거나, 또는 위험물 등을 용제, 용매 등으로서 사용하여 물품을 제조하기 위한 시설 또는 그 시설에 있어서 제조를 제어하기 위한 시설 기타의 부속시설이 주로 설치되어 있는 구역을 말한다.

저장시설지구는 위험물 등을 저장하기 위한 시설 또는 그 시설에 있어서 저장을 제어하기 위한 시설, 기타의 부속시설(이하 「저장시설」이라 한다.)이 주로 설치되어 있는 구역을 말하고, 입·출하 시설지구는 위험물 등을 선박 또는 차량에 의해 당해 사업소 밖으로부터 받거나 당해 사업소 밖으로 송출하기 위한 시설 또는 그 시설에 있어서 입하 또는 출하를 제어하기 위한 시설, 기타의 부속시설이 주로 설치되어 있는 구역을 말며 용역시설지구는 제조시설이나 저장시설에 사용되는 전기, 보안용 불활성가스, 스팀, 계장용 공기 혹은 공업용수를 당해 제조시설이나 저장시설에 공급하거나 당해 사업소 외로부터

받기 위한 시설 또는 그 시설에 있어서 공급 혹은 입하를 제어하기 위한 시설, 기타의 부속시설이 주로 설치되어 있는 구역을 말한다. 또한 사무관리 시설지구는 당해 사업소의 관리사무소, 집회소, 주차장, 운동장, 기타 이들과 유사한 시설이 주로 설치되어 있는 구역을 말한다.

Ⅲ. PSM 제도 운영현황 분석



Ⅲ. PSM 제도 운영현황 분석

제 I 장에서는 선행연구를 통한 시사점을 도출하였고, 제 II 장에서는 국내·외 공정안전관리 제도 유사 제도를 비교하여 각 운영에 대한 차이점을 분석하였다. 국내 PSM 도입 초기에는 미국의 PSM 제도를 벤치마킹하였고, 미국은 최근 들어 총 27개 새로운 아이디어를 반영한 변경 사항을 검토 중이다.

PSM 제도는 화학물질로 인한 중대산업사고를 예방하기 위한 법적 요구사항과 이를 준수하는가에 대한 감독 등 제반 규정, 운영사항 등을 포함한다. 1996년 1월 1일부터 공정안전관리 제도를 시행한 이후 국내 석유화학산업의 중대산업사고 예방에 크게 이바지하였다. 실질적으로 선행연구에 따르면 1995년에 제도를 도입한 때와 비교하면 중대산업사고 발생 건수 및 사망자수가 약 50% 감소하였다. 이러한 성과는 그간 공정안전보고서를 작성·제출, 심사, 이행하였던 PSM 대상 사업장의 노력과, 이를 심사(서류), 확인(현장), 평가(이행 수준) 및 점검(이행실태)하였던 안전보건공단과 고용노동부의 노력으로 만들어진 성과이다.

제 III 장에서는 공정안전보고서 제출 대상 및 이행상태평가의 합리적 개선 방안을 위해 중대산업사고 통계조사·분석과 PSM 제도 개선 설문조사·분석을 수행하였고, PSM 사업장 현황 및 제도 운영현황 분석 결과를 바탕으로, 제도 개선을 위한 시사점을 도출하였다.

1. 화학사고 현황을 통한 주요 시사점

1) 중대산업사고 현황

넓게 보면 중대산업사고는 화학 사고이다. 화학 사고에 대한 명확한 정의는

화학물질관리법 제2조 제13호1)에 정의되어 있다.

산업안전보건법에서는 화학 사고에 대한 명확한 정의가 없다. 중대산업사고는 산업안전보건법 제44조에 따라 정의하고 있다. 중대산업사고 예방센터 운영 규정²⁾ 제9조(중대산업사고에 관한 판단 등)에 따라 <표 III-1>과같이 중대산업사고의 판단 기준이 수립되어 있다.

<표 III-1> 중대산업사고 등 판단 기준

사고의 종류		판단 기준	
중대산업 사고	· 대상 설비, 대상 물질, 사고유형, 피해 정도 등이 모두 판단 기준에 해당하는 사고로 공정안전관리 사업장에서 발생한 사고	대상 설비	· 영 제43조에 따른 원유정제처리업 등 7개 업종 사업장: 해당 업종과 관련된 주제품을 생산하는 설비 및 그 설비의 운영과 관련된 설비에서의 사고
중대한 결함	· 근로자 또는 인근 주민의 피해가 없을 뿐 그 밖의 사고 발생 대상 설비, 사고 물질, 사고유형이 중대 산업사고에 해당하는 사고		· 규정량 적용 사업장: 영 별표 13에 따른 유해·위험물질을 제조·취급·저장하는 설비 및 그 설비의 운영과 관련된 모든 공정 설비에서의 사고
그 밖의 화학사고	· 중대산업사고 또는 중대한 결함이 아닌 모든 화학사고	대상 물질	· 영 제43조에 따른 원유정제처리업 등 7개 업종 사업장: 안전보건규칙 별표 1에 따른 위험물질(170여 종) · 규정량 적용 사업장: 영 별표 13에 따른 유해·위험물질
		사고 유형	· 화학물질에 의한 화재, 폭발, 누출 사고
		피해 정도	· 근로자: 1명 이상이 사망하거나 3일 이상의 휴업이 필요한 부상을 당한 경우 · 인근지역 주민: 피해가 사업장을 넘어서 인근지역까지 확산 가능성이 높은 경우

- 1) 화학물질관리법 (법률 제18420호) 제2조제13호 “화학사고”란 시설의 교체 등 작업 시 작업자의 과실, 시설 결함·노후화, 자연재해, 운송사고 등으로 인하여 화학물질이 사람이나 환경에 유출·누출되어 발생하는 모든 상황을 말한다.“
- 2) 중대산업사고 예방센터 운영 규정 (예규 제204호)

현재 중대산업사고의 판단은 <표 III-1>과같이 대상 설비, 대상 물질, 사고 유형, 피해 정도 등이 모두 판단 기준에 해당하는 사고로 공정안전관리 사업장에서 발생한 사고이어야 한다. 즉, PSM 대상 사업장에서 PSM 대상 물질³⁾에 의한 화재, 폭발 및 누출 등의 사고가 발생하여 <표 III-1> 피해 정도 발생한 경우를 말한다. 사망사고로 이어지지 않고, 인명피해가 적어도 중대산업사고로 판단되고 있다.

[그림 III-1]⁴⁾에서 보듯이 중대산업사고는 PSM 제도가 시행된 1996년에 20건 발생하여 사망자가 15명이었으나 이후 지속해서 감소추세를 보이다가, 2014년을 기점으로 다시 증가하는 추세를 나타냈다. 이는 <표 I-1> PSM 제도 변천 과정에서와 같이 2014년부터 중대산업사고 판정 기준이 대폭 강화되고, PSM 대상 물질 확대로 인해 PSM 사업장이 많이 증가하였기 때문이다.

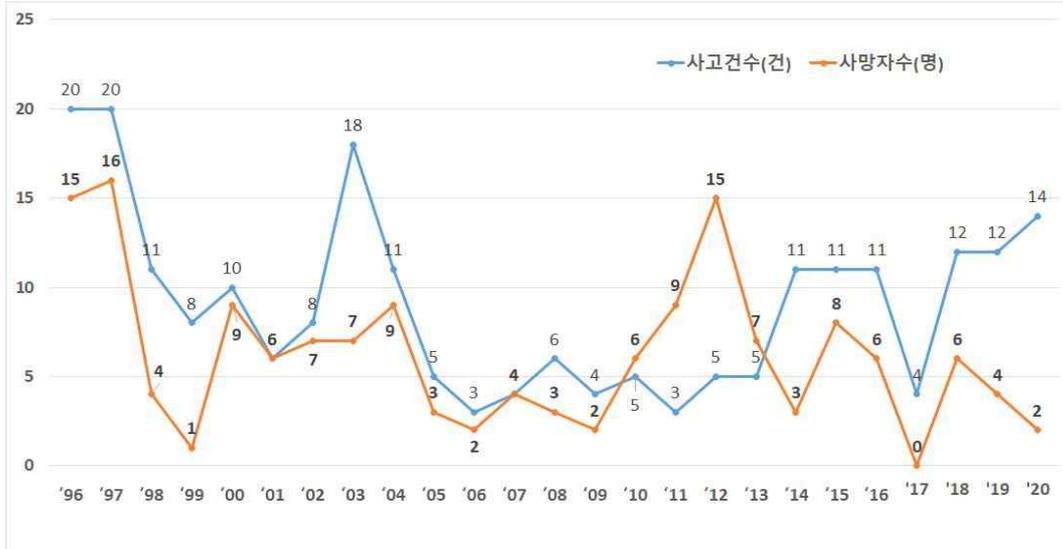
2020년 중대산업사고 사례집에 따르면 중대산업사고의 특징을 다음과 같이 분석하고 있다.

'05년 ~'20년 발생한 화재, 폭발, 화학물질 누출 등 공단에서 조사한 중대산업사고를 분석한 결과에 의하면, 총 115건의 사고 중 87건이 안전운전절차와 안전작업 허가절차 미준수 등 안전조치 불이행에 의한 사고가 75.7%에 달하고 있다. 이러한 수치는 우리나라의 화학공장이 고도로 기술집약적이고 자동제어 방식의 제조공정으로 선진화되었지만, 아직도 근로자의 실수로 인한 사고가 상당수에 이르고 있어 공정 안전관리와 같은 과학적이고 체계적인 제도가 요구되고 있다.

이 자료에서는 2005년부터 2020년 발생한 중대산업사고는 115건으로 16년간 중대산업사고로 인한 사망자는 80명, 부상자는 363명으로 제시되고 있다. 2016~2020년 5년간 중대한 결함은 93건이 발생하였다. 이 자료에서 분석한 결과는 다음과 같다.

3) 7개 업종 사업장의 경우 안전보건규칙 별표 1에 따른 위험물질(170여종) 포함

4) 2020년 중대산업사고 사례집 인용



[그림 Ⅲ-1] 연도별 중대산업사고 발생 현황

- 최근 16년간('05년 ~ '20년) 115건 발생(사망자 80명, 부상자 363명)
 - '14년 이후 매년 11~14건 발생('17년 4건 발생)
 - '14년부터 '14년 이전보다 다수 발생
 - ※ 2014년 이후 중대산업사고의 정의가 사망자가 아닌 부상자 1명 이상 발생한 화재, 폭발 및 위험물질 누출사고로 명확해지고 PSM 대상 사업장이 확대되면서 급격하게 증가함.
- 115건 중 경남권 31%(36건), 충남권 21%(24건), 전남권 15%(17건) 발생
 - '20년에는 최근 16년 중 사고 건수 최다(14건) 발생
- 석유화학 공장이 밀집된 울산지청(27건) 및 여수지청(15건) 관내에서 다수 발생
 - 특히, 전남권의 경우 17건 중 88%(15건)가 여수지청 관내에서 발생
- 사망자 80명 중 원청업체에서 61%(49명), 하청업체에서 39%(31명) 발

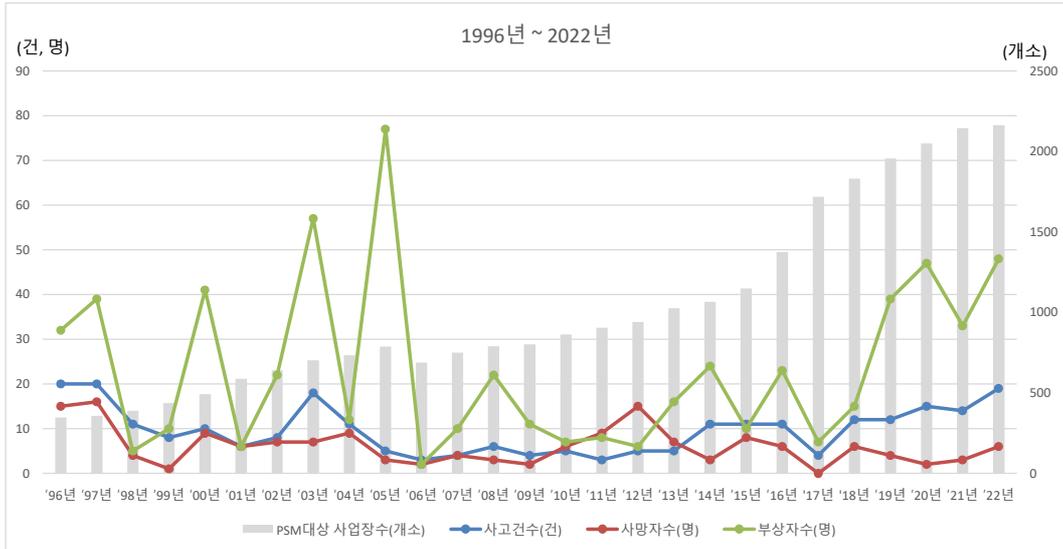
생

- '05년 이후 사망자는 2012년까지 증가하다가 이후 감소추세
- '05년 최고를 기록한 부상자 수(77명)는 점차 증가 추세
- 사망자는 경남권(20명), 경북권(15명), 충남권(12명), 충북권(12명) 순으로 발생
- 사망자 2명 이상 14건, 사망자 1명 26건 발생
 - 부상자만 발생한 사고가 72건, 인명피해 없는 사고는 3건 발생
 - 중요 사고* 23건, 중대사고** 15건 발생
 - * 중요 사고 : 동시에 2명 이상 사망하거나 3명 이상 사상한 중대재해(사망자 1명 포함)
 - ** 중대사고 : 동시에 3명 이상 사망하거나 5명 이상 사상한 중대재해(사망자 1명 포함)
- 사망자는 정비보수(33명), 정상운전(21명), 시운전(20명) 순으로 발생
 - 원청업체 사망자는 시운전 또는 정상운전 중 주로 발생(49명 중 37명)
 - 하청업체 사망자는 정비보수 중에 발생(31명 중 25명)
- 인화성 액체(58건), 인화성 가스(16건), 부식성 물질(14건) 순으로 발생
- 화재, 폭발의 점화원은 정전기(34건), 전기스파크(15건)에 의해 다수 발생
- 운전(작업) 상황은 정상운전(50건), 정비보수(41건) 순으로 발생
- 안전운전절차(55건)와 안전작업허가절차(32건) 미준수로 주로 발생
- 정상운전 중 사고는 반응설비(20건), 저장설비(9건) 순으로 발생
 - 정비보수 중 사고는 저장설비(12건), 이송(배관) 설비(10건) 순으로 발생

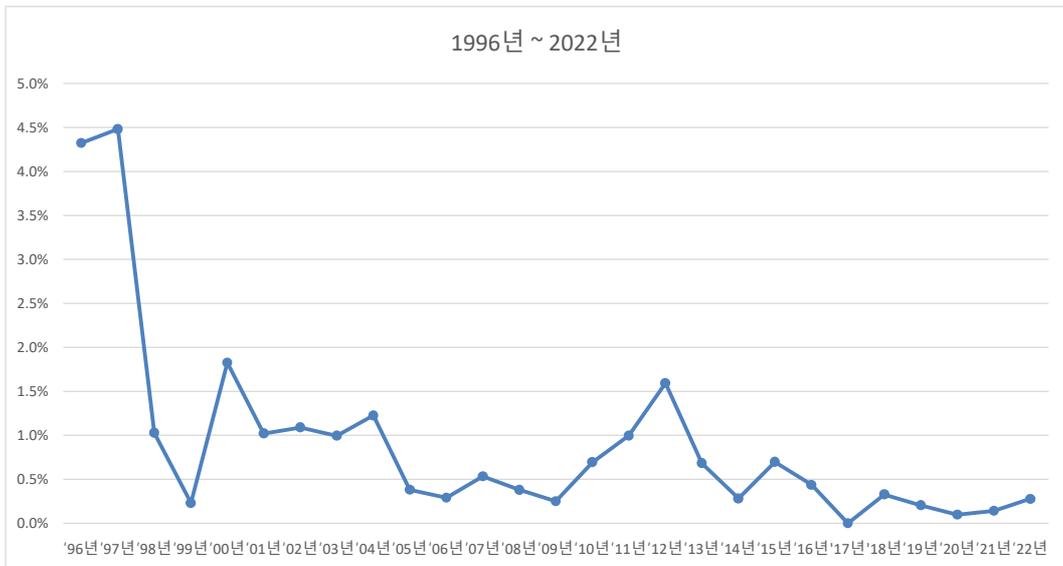
- 석유화학 사업장 사고는 주로 경남권(12건)과 전남권(11건)에서 발생
 - 화약 업종 사업장 사고는 충청권(충남·충북)에서 50%(4건) 발생
- 시간대별로는 10~12시(24건), 14~16시(19건), 8~10시(18건) 순으로 발생
 - 정상운전, 정비보수, 입·출하 작업 중 사고는 주로 오전(8~12시)에 발생
- 사망자는 10~12시(17명), 8~10시(16명), 14~16시(13명) 순으로 발생
 - 특히, 협력업체 사망자의 55%(17명)는 오전(8~12시)에 발생
- 전체 발생 건수(115건)의 78%(90건)가 인적 원인에 의해 발생
 - 전체 사망자(80명)의 90%(72명)가 인적 원인에 의해 발생
- 최근 5년간 중대한 결함* 93건 발생
 - 경남권(31건), 충남권(21건), 전남권(13건) 순으로 발생
 - 운전(상황) 별로는 정상운전 중 73%(93건 중 68건)가 발생하였으며, 운전 중에는 사고 현장에 근로자가 없어 인명피해로 이어지지 않은 경우가 많음

* PSM 대상 설비에서 재해자를 동반하지 않은 화재, 폭발 및 누출사고

[그림 III-1]에서 1996년~2022년까지 PSM 대상 사업장 수, 사고 건수, 사망자 수, 부상자 수를 나타내면 [그림 III-2]와 같다. 이 기간에 중대산업사고 건수는 평균 10건, 사망자는 평균 6~7명, 부상자는 평균 23~24명이다. 1건의 중대산업사고가 발생하면 0~1명이 사망하고, 2~3명이 다쳤다. 그러나 사망자 대 PSM 대상 사업장 비율로 나타내면 [그림 III-3]과 같은데, 이 그림에서 1996년~2001년(6년간) 2.2%에서 2017년~2022년(6년간) 0.2%로 중대산업사고로 인한 사망자 수만 보면 PSM 대상 사업장 수 대비 11배의 감소 효과가 있는 것으로 판단된다.



[그림 III-2] 연도별 PSM 대상 사업장 수, 사고 건수, 사망자 수, 부상자 수



[그림 III-3] 연도별 PSM 대상 사업장 수 대 중대산업사고 사망자 수 비율

우리나라의 공정안전관리 제도는 중대산업사고 예방센터 운영 규정에서 명기된 바와 같이 중대산업사고를 일으킬 가능성이 있는 공정·설비들을 체계적

이고 지속해서 관리하기 위해 사업주가 잠재된 사고의 위험요인을 사전에 발굴·제거하여 중대산업사고를 체계적으로 예방하는 제도이다. 무엇보다 PSM 대상 사업장에서 예방 활동이 강화되도록 이행상태평가가 우수한 사업장은 인센티브를 부여하고, 공정안전문화를 높이고, 공정·설비들의 체계적·지속적 관리가 될 수 있도록 이행상태평가 제도 개선이 필요할 것으로 판단된다.

2) 화학사고 분석

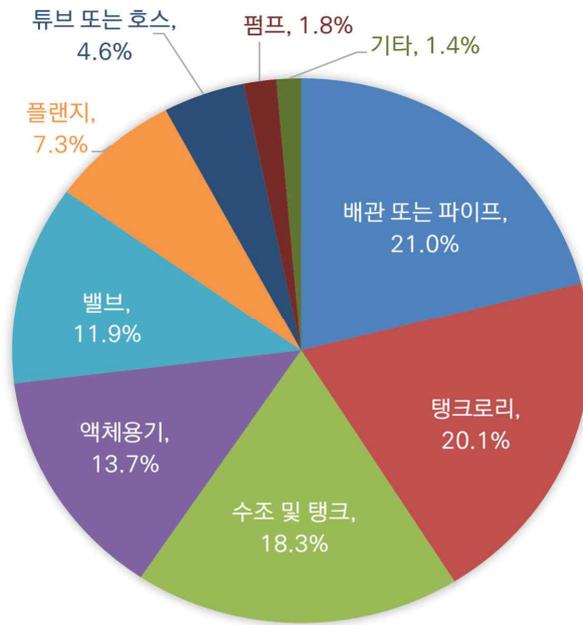
앞서 언급한 바와 같이 넓게 보면 중대산업사고는 화학 사고이다. 국내 화학사고 정보가 가장 잘 구축된 곳은 화학물질안전원 화학물질 종합정보시스템⁵⁾이다. 2014년 1월 8일부터 2023년 08월 31일까지 이 시스템에 등록된 사고 현황을 보면 전체 819건이 발생하였다. 사고 원인으로는 안전기준 미준수 337건(41.1%), 시설 결함 309건(37.7%), 운송 차량 165건(20.1%), 자연재해 8건(1.0%) 순이다. 사고 형태로 보면 누출 650건(79.4%), 화재 60건(7.3%), 폭발 66건(8.1%), 기타 43건(5.2%)이다.

이 시스템에 등록된 전체 화학물질 사고·사례는 14년 1월부터 23년 2월까지 총 757건의 사고가 있었으며, 그중 소량(5ℓ 미만) 누출 또는 피해 정도가 크지 않은 사례를 제외하면 화재·폭발사고 포함 약 431건의 사고·사례가 보고되었다. 사고유형 중 누출사고·사례는 298건으로 보고되었으며, 이중 누출량이 보고되지 않은 사례를 제외하면 사고·사례는 219건이다. [그림 III-4]과 같이 누출원 관점⁶⁾에서 국내 설비별 주요 누출 화학사고 사례를 검토해 본 결과 배관 또는 파이프 파손 등 46건(21.5%)으로 가장 많이 나타났고, 탱크로리 사고 44건(20.1%), 수조 및 탱크 40건(18.3%)으로 비슷하게 많은 사고 사례가 보고되었다. 그 외에는 액체용기 30건(13.7%), 밸브 26건(11.9%), 플랜지 결함 및 사고 16건(7.3%), 튜브 또는 호스 10건(4.6%), 펌프 4건

5) <https://icis.me.go.kr/search/searchType2.do?menuNo>

6) 누출원 관점에서 배관 또는 파이프, 탱크로리, 수조 및 탱크, 액체용기, 밸브, 플랜지, 튜브 또는 호스, 펌프 등으로 분류하여 분석하였다

(1.8%), 기타 3건(1.4%)으로 나타났다.



[그림 III-4] 설비 종류에 따른 누출 사고·사례 비율

PSM 대상 사업장 중 단순 저장설비를 보유한 사업장은 PSM 대상에서 제외한다는 의견도 있으나, 화학사고 분석 사례에서 보듯이 배관 또는 파이프, 탱크로리, 수조 및 탱크, 액체용기, 밸브, 플랜지, 튜브 또는 호스, 펌프 등에서 화학 사고가 발생하고 있으므로 설비들의 체계적·지속적 관리가 될 수 있도록 제도권 내에서 합리적으로 조정할 필요가 있다. 무엇보다 산업안전보건법 시행령 제43조 제2항에서는 PSM 제외 대상이 명기되어 있는데, 도매·소매시설과 액화가스저장시설의 중대산업사고 위험성을 파악한 후 체계적·지속적인 관리가 될 수 있도록 제도개선이 필요할 것으로 판단된다.

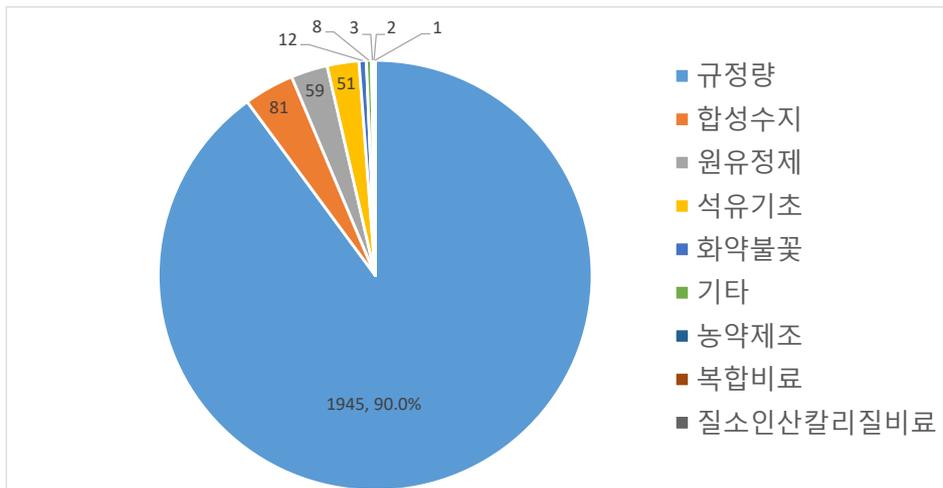
2. PSM 제도 운영현황 분석을 통한 주요 시사점

1) 일반현황

[그림 I-2]와 같이 안전보건공단에서 제공한 2,162개 PSM 대상 사업장 (2022.12.31. 현재) 현황 자료를 바탕으로, 업종 및 규정량 대상 사업장 현황, 대상 사업장의 근로자 현황 및 PSM 등급 현황을 분석하였다.

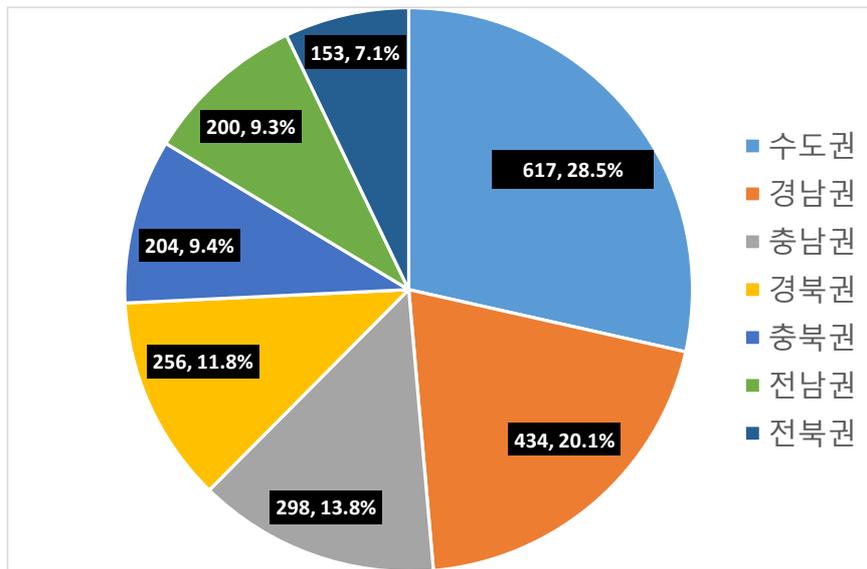
(1) 업종 및 규정량 대상 사업장 현황

전체 PSM 대상 사업장에서 업종 및 규정량 사업장 비율은 [그림 III-5]와 같이 90%(1,945개)가 규정량 사업장이고, 업종 사업장은 10%(217개)를 차지한다. 업종 217개 중 합성수지, 원유정제, 석유 기초/합성수지 업종이 88%를 차지하고 있다.



[그림 III-5] 업종 및 규정량 PSM 대상 사업장(전체)

[그림 III-6]은 지역별 PSM 사업장 수를 비교한 그림으로, 수도권은 617개 사업장(28.5%)이고, 그다음이 경남권 434개(20.1%), 충남권 298개(13.8%), 경북권 256개(11.8%), 충북권 204개(9.4%), 전남권 200개(9.3%), 전북권 153개(7.1%) 순이다.



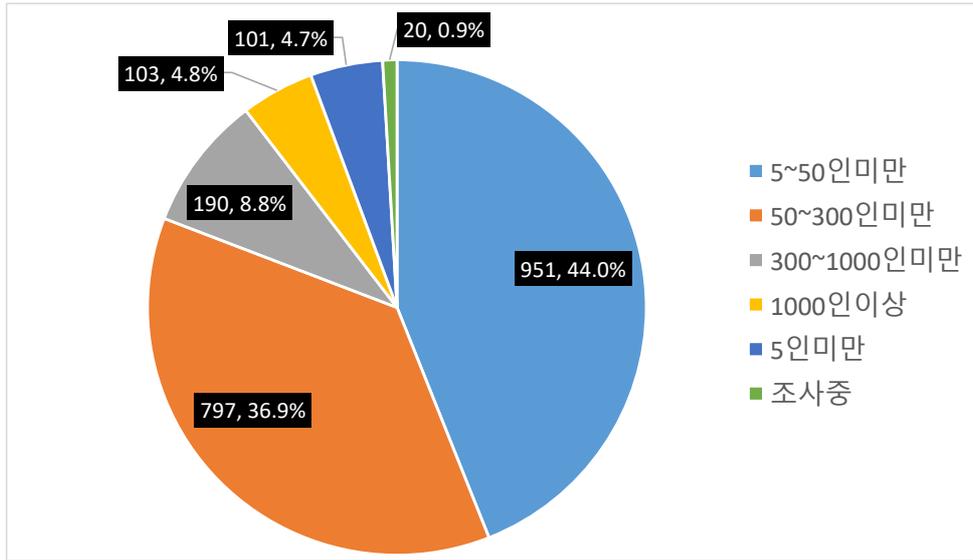
[그림 III-6] 지역별 PSM 대상 사업장(전체)

(2) 대상 사업장의 근로자 현황

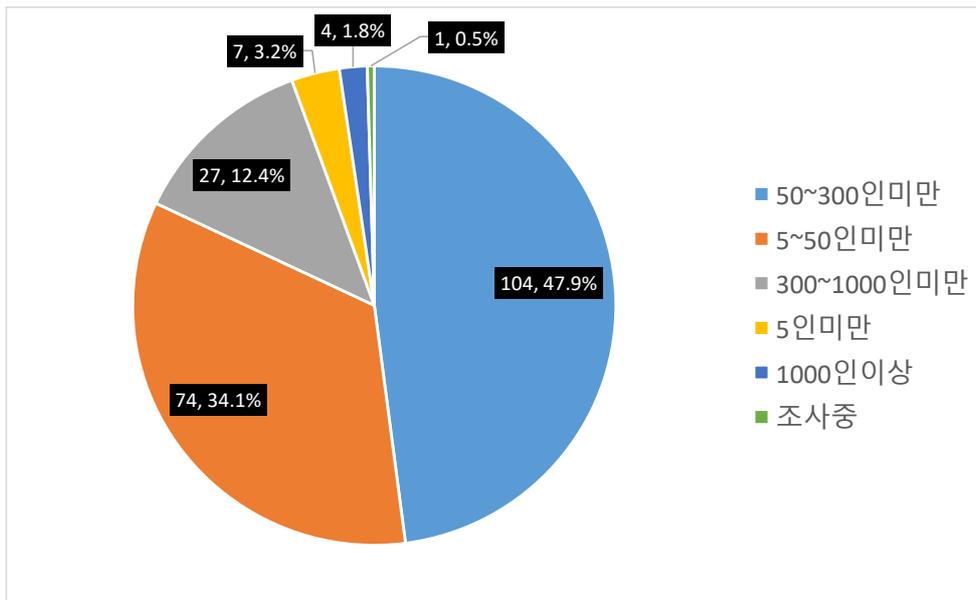
[그림 III-7]은 전체 PSM 대상 사업장의 근로자 수를 비교한 그림이다. 근로자 수 범주별로 살펴보면 5~50인 미만 951개(44.0%), 50~300인 미만 797개(36.9%), 300~1,000인 미만 190개(8.8%), 1,000인 이상 103개(4.8%), 5인 미만 101개(4.7%), 조사 중 20개(0.9%) 순이다. 50인 미만 사업장이 전체 PSM 대상 사업장 중 48.7%로 거의 절반 정도의 사업장이 50인 미만이다. 특히 5인 미만 사업장도 4.7%를 차지하고 하고 있다.

또한 전체 PSM 대상 사업장 중에서 업종 217개 및 규정량 1,945개 대상

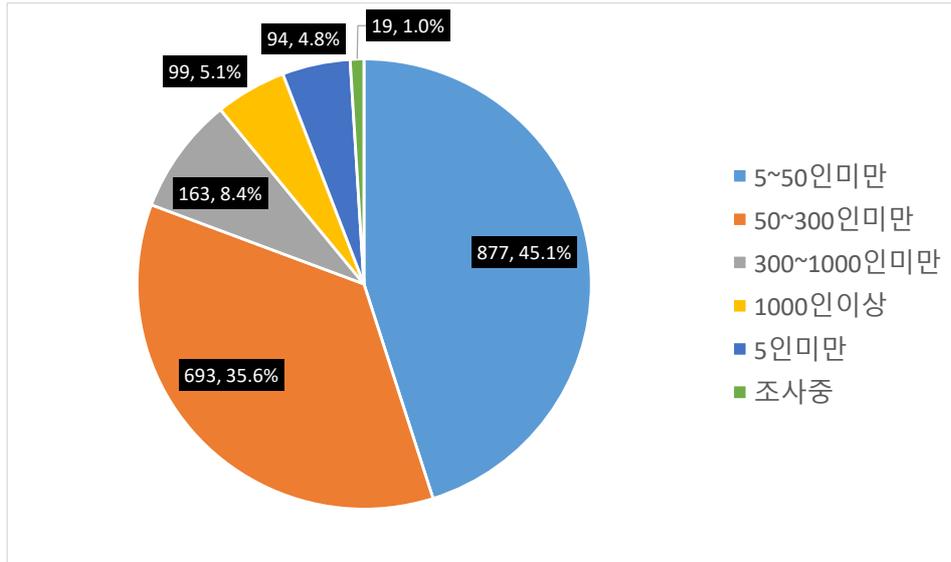
사업장의 근로자 수를 비교하면 [그림 III-8] 및 [그림 III-9]와 같다.



[그림 III-7] PSM 대상 사업장의 근로자 수 현황(전체)



[그림 III-8] PSM 대상 사업장의 근로자 수 현황(업종)

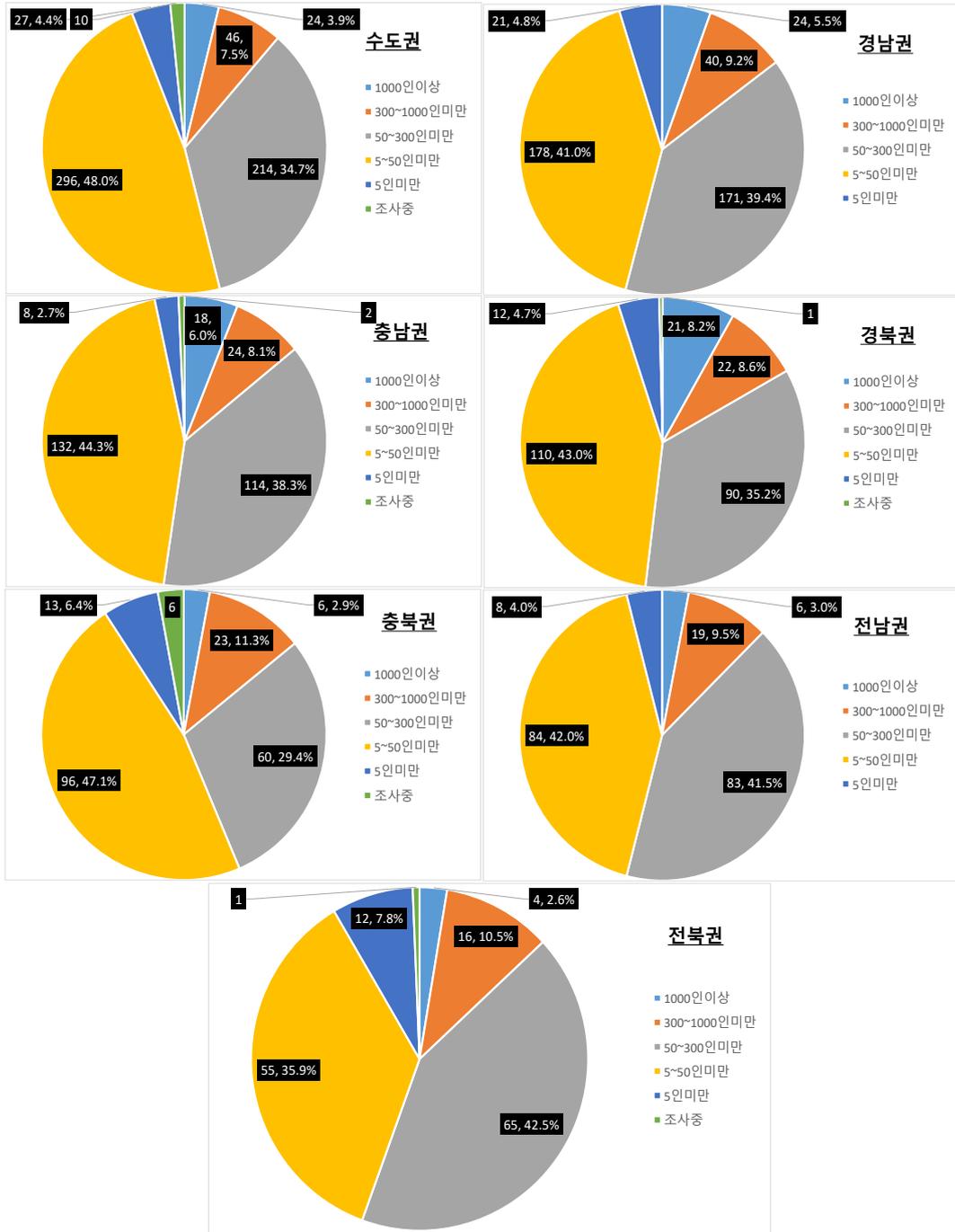


[그림 III-9] PSM 대상 사업장의 근로자 수 현황(규정량)

업종의 경우 50~300인 미만이 47.9%로 가장 많고, 규정량의 경우 5~50인 미만이 45.1%로 가장 많다. 5인 미만의 경우 업종 3.2%(7개), 규정량 4.8%(94개)로 비슷하다. 1,000인 이상의 경우는 업종 1.8%(4개), 규정량 5.1%(99개)이다. 또한 지역별 근로자 수 현황은 [그림 III-10]과같이 비율은 다소 차이가 있으나, 규모의 순서는 거의 유사함을 알 수 있다. 충북권의 경우 5~50인 미만은 47.1%이지만 50~300인 미만은 29.4%로 다른 지역과 비교했을 때 50인 미만의 비중이 상대적으로 높다.

따라서 전체 PSM 대상 사업장 중 300인 미만이 80.9%를 차지하고 있으므로 모든 정책적 배려가 300인 미만의 사업장에 맞추어 추진하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

공정안전보고서 제출대상 및 이행상태평가의 합리적인 개선방안

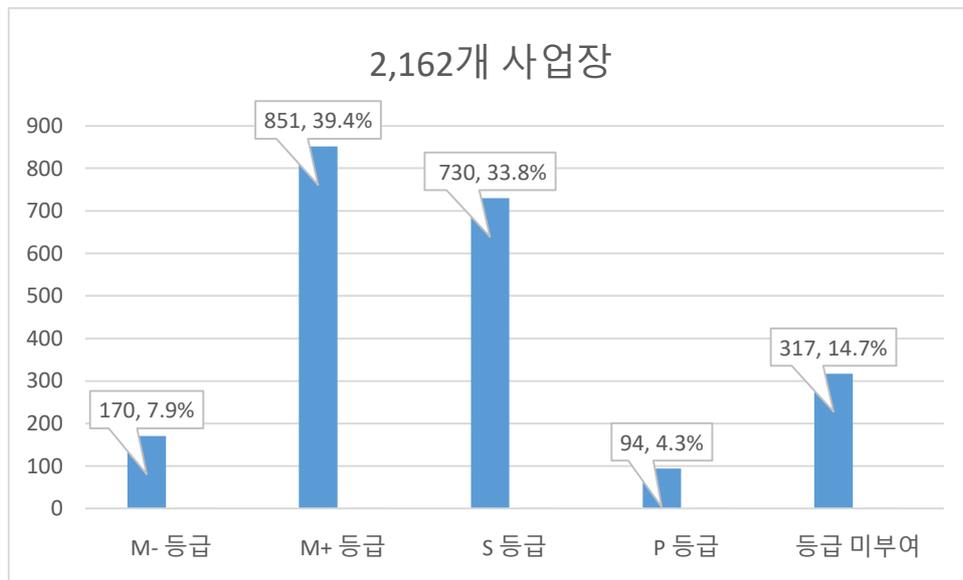


[그림 III-10] PSM 대상 사업장의 근로자 수 현황(지역별)

(3) 대상 사업장의 PSM 등급 현황

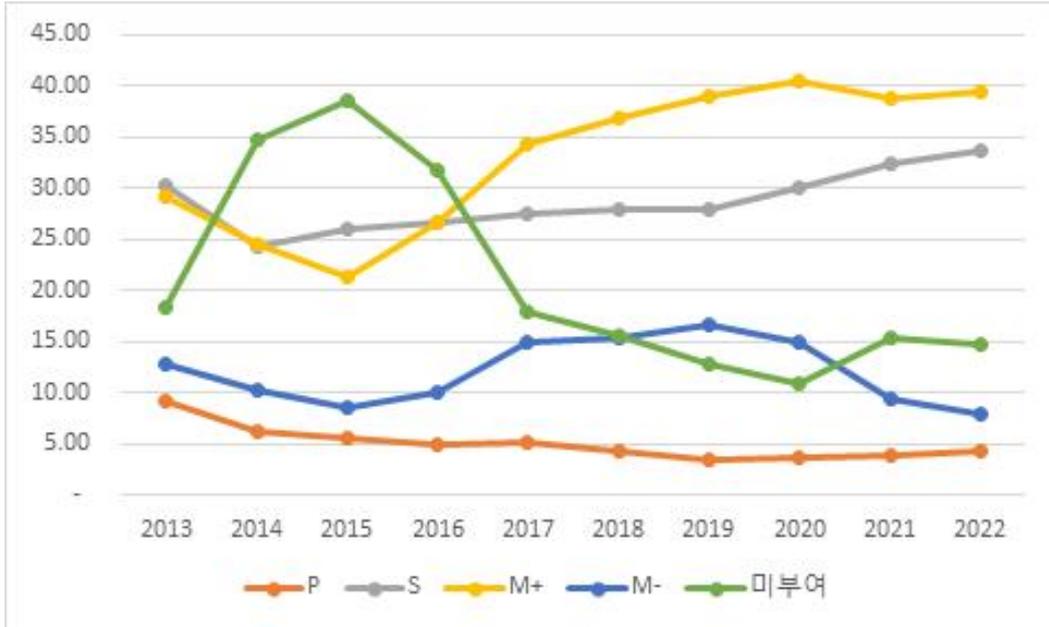
가) 전체 대상 사업장의 PSM 등급 현황

[그림 III-11]은 2022년 12월 기준으로 전체 2,162개 PSM 대상 사업장 전체의 등급 현황이다. PSM 대상 사업장 중 등급 미 부여된 317개(14.7%) 사업장이다.



[그림 III-11] 2022년 PSM 대상 사업장의 PSM 등급 현황(전체)

[그림 III-12]와 <표 III-2>는 최근 10년간 PSM 등급 현황 변화를 나타낸 것이다. 중대산업사고 예방센터에서 지난 10년 동안 지속적인 점검, 기술지도 및 평가를 통해 관리하고 있고, 사업장은 나름대로 수준 향상을 위해 노력하고 있지만, P등급은 감소 또는 정체되는 수준이고, S등급과 M+등급은 완만한 상승 추세이고, M-등급은 감소추세에 있다.



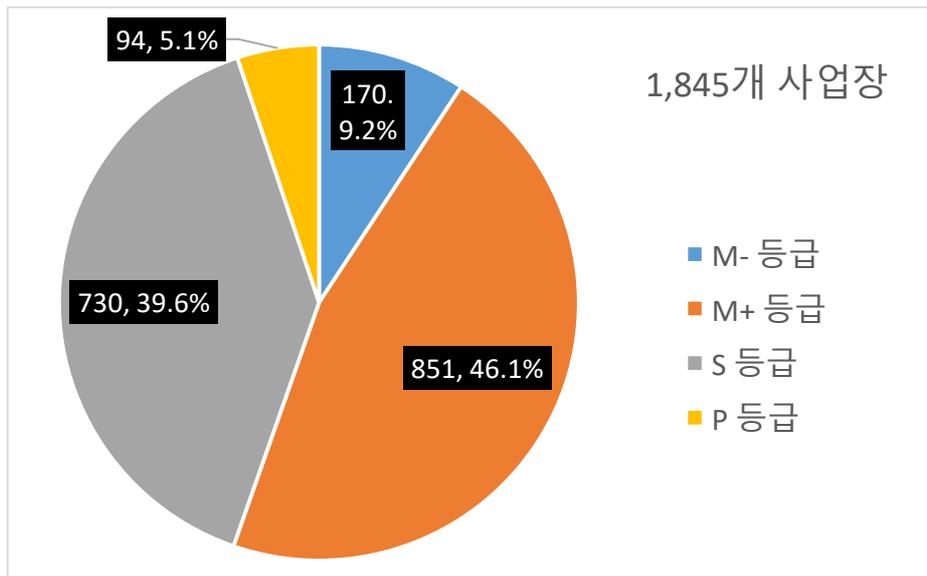
[그림 Ⅲ-12] 최근 10년간 PSM 등급 현황

<표 Ⅲ-2> 최근 10년간 PSM 등급 현황

연도	구분	P	S	M+	M-	미부여	계
2013	개소	116	381	367	162	231	1,257
	%	9.23	30.31	29.20	12.89	18.38	100
2014	개소	102	397	400	170	569	1,638
	%	6.23	24.24	24.42	10.38	34.74	100
2015	개소	104	487	398	159	720	1,868
	%	5.57	26.07	21.31	8.51	38.54	100
2016	개소	98	529	532	200	633	1,992
	%	4.92	26.56	26.71	10.04	31.78	100
2017	개소	110	577	716	315	374	2,092
	%	5.26	27.58	34.23	15.06	17.88	100
2018	개소	95	605	797	334	337	2,168
	%	4.38	27.91	36.76	15.41	15.54	100
2019	개소	80	626	876	376	287	2,245
	%	3.56	27.88	39.02	16.75	12.78	100

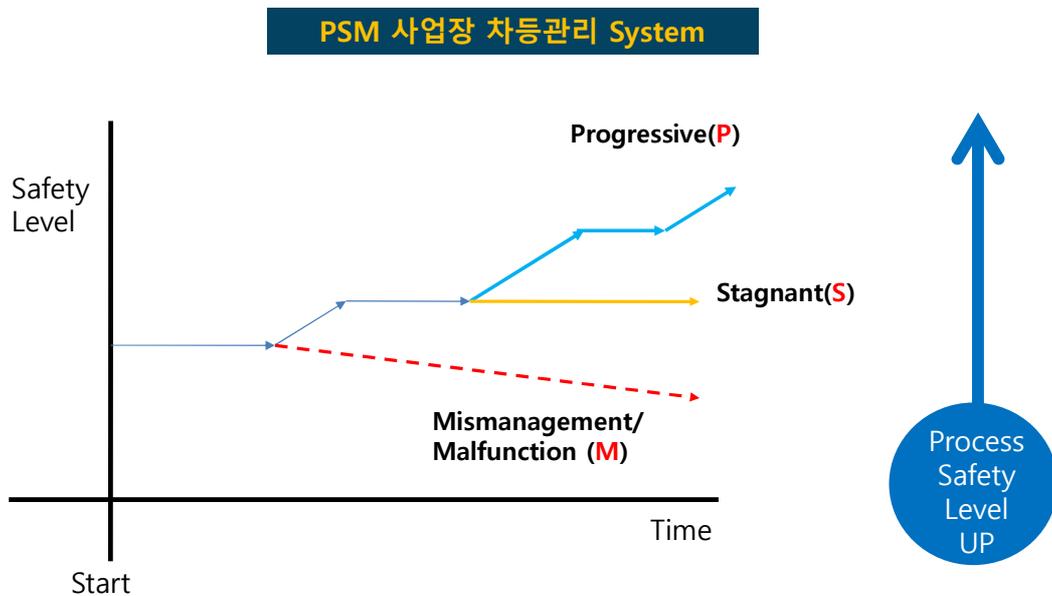
연도	구분	P	S	M+	M-	미부여	계
2020	개소	86	692	934	345	254	2311
	%	3.72	29.94	40.42	14.93	10.99	100
2021	개소	86	696	829	204	330	2,145
	%	4.01	32.45	38.65	9.51	15.38	100
2022	개소	94	728	853	170	317	2162
	%	4.35	33.67	39.45	7.86	14.66	100

전체 2,162개 사업장에서 등급이 부여된 1,845개 사업장을 대상으로 분석한 등급 비율은 [그림 III-13]과 같다. 2022년 말 기준으로 M+등급과 M-등급을 합하면 47.32%이지만, 등급 미 부여 사업장(14.66%)을 제외하면 M+등급과 M-등급이 55.45%에 해당한다. 즉, 절반 이상이 “미흡 또는 불량” 사업장으로 분류되고 있고, 현재의 평가제도를 적용하는 한 특별한 향상을 기대하기 어려운 실정이다.



[그림 III-13] PSM 대상 사업장의 PSM 등급 현황(전체)

2005년 이행상태평가 제도가 처음 도입할 때 이 평가의 설계 의도는 공정 안전관리 수준을 지속해서 높이는 것이었다. [그림 III-14]와 같이 지속하여 공정안전관리 수준이 높아지는 것을 P(Progressive)등급, 일정 수준 올랐다가 정체되고 있는 수준이 S(Stagnant) 등급, 처음보다 낮은 수준을 M+(Mismanagement) 등급, 처음 수준보다 불량한 상태를 M-(Malfunction) 등급으로 설계되었다. 무엇보다 이행상태평가의 주된 목적은 지속적·체계적으로 공정안전관리를 수행하고, 사업장의 공정안전관리 수준 지속해서 높이는 데 있다. 평가제도 도입 초기 M등급 비율은 20.6%였다. 21년간 평가제도를 시행 후 M등급이 55.3%라는 비율은 현행 이행상태평가 체계의 수정이 필요하다는 방증이다.



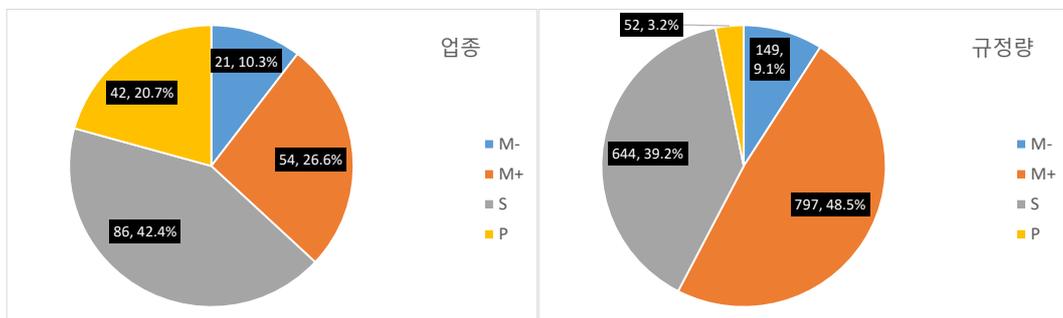
[그림 III-14] 이행상태평가 설계 의도

PSM 이행상태평가를 2005년부터 현재까지 약 18년 동안 운영했지만, 지금까지 55.45%의 사업장이 미흡 또는 불량으로 평가되고 있다면, 과연 사업장의 이행 수준의 문제인지 또는 평가척도의 문제인지 검토할 필요가 있다.

특히, 정유공장 또는 석유화학 공정과 같이 복잡하고 위험성이 높은 공정과 연료가스를 사용하는 단순한 공정 또는 화학업종이 아닌 업종에 동일한 평가 척도를 적용하는 것은 적절하지 않다.

나) 업종과 규정량, 지역별 PSM 등급 현황

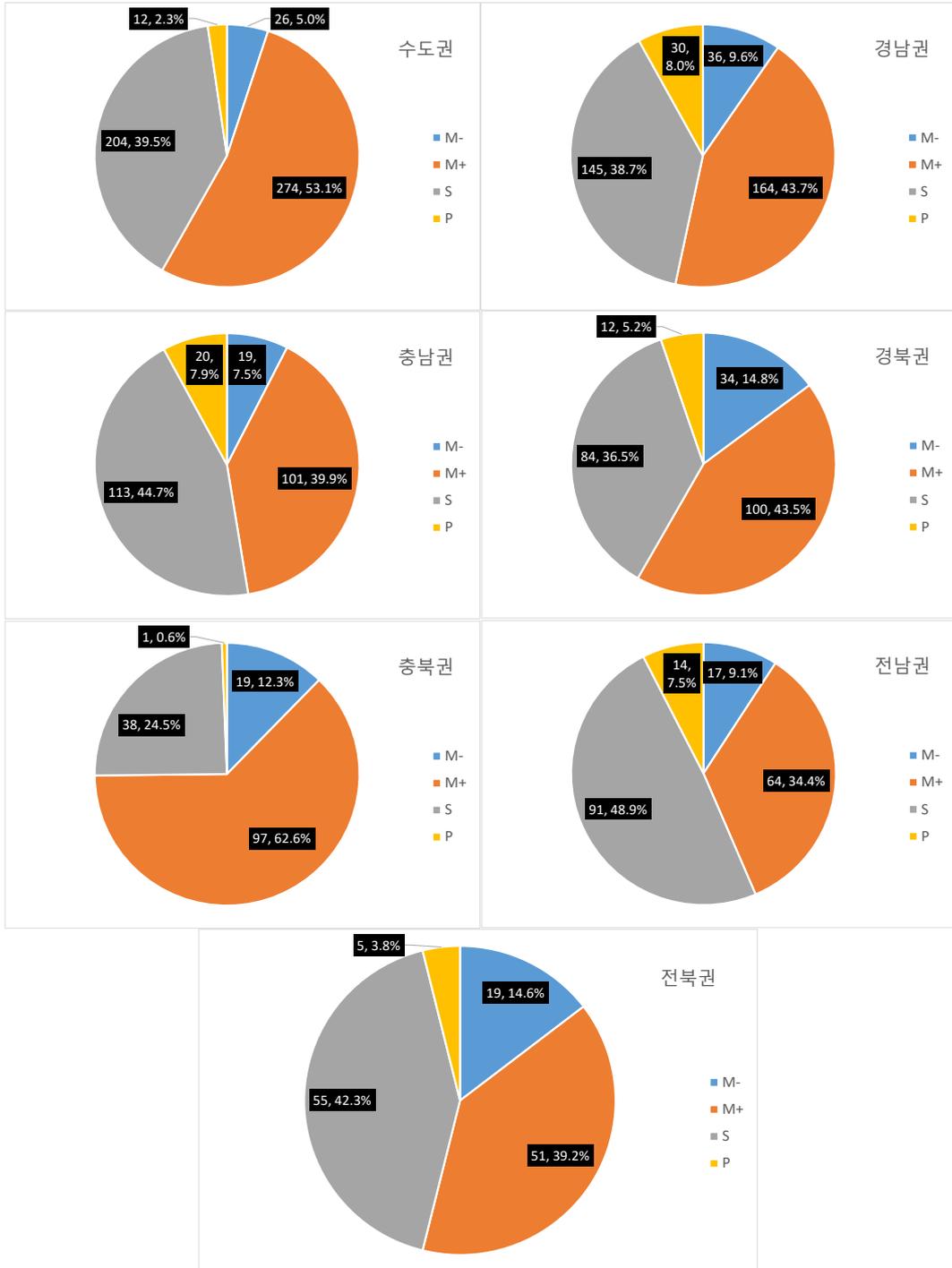
아래의 그림들은 등급이 부여된 1,845개 사업장을 대상으로만 분석하였다. [그림 III-15]는 업종 및 규정량의 PSM 등급 현황이다. 업종은 규정량에 비해 P등급 비율이 높다. 규정량은 업종에 비해 M등급 비율이 높다. S등급은 업종이나 규정량이나 비슷하다.



[그림 III-15] PSM 대상 사업장의 PSM 등급 현황(업종 vs. 규정량)

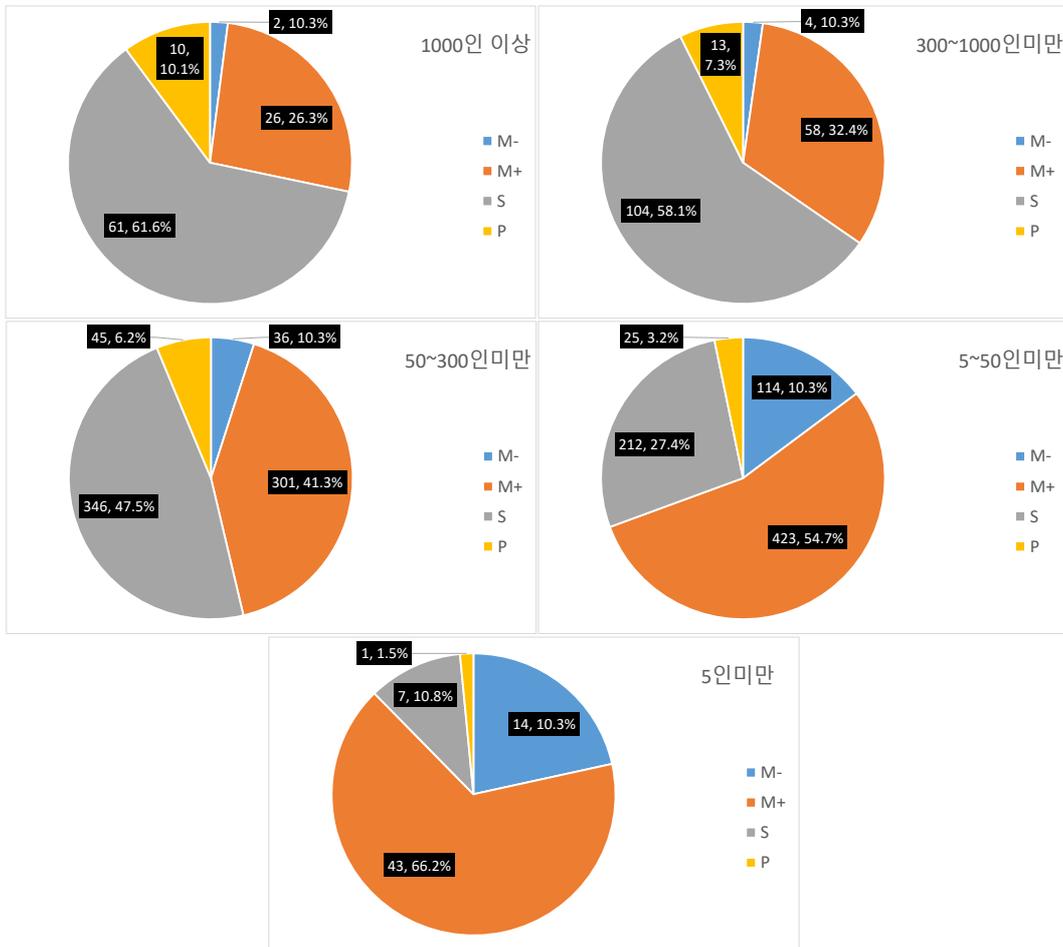
[그림 III-16]은 업종 및 규정량 구분 없이 지역별 PSM 등급 현황이다. 충북권이 다른 지역에 비해 P등급이 가장 낮은 비율이고, M등급 비율이 가장 높다.

공정안전보고서 제출대상 및 이행상태평가의 합리적인 개선방안



[그림 III-16] PSM 대상 사업장의 PSM 등급 현황(지역별)

PSM 대상 사업장의 근로자 수 범주별 PSM 등급 현황은 [그림 III-17]과 같다. 5인 미만의 경우 M등급이 87.7%를 차지하고 있으며, 5~50인 미만의 경우 M등급이 69.4%로 전체 평균보다 매우 높다. 앞서 언급한 바와 같이 전체 PSM 대상 사업장 중 300인 미만이 80.9%를 차지하고 있어 모든 정책적 배려가 300인 미만, 특히 50인 미만의 사업장에 맞추어 추진하는 것이 타당할 것으로 판단된다.



[그림 III-17] PSM 대상 사업장의 PSM 등급 현황(근로자 수 범주별)

2) 노후화학설비 현황

본 연구는 PSM 제도의 제출 대상 및 이행상태평가의 합리적인 개선방안이 연구목적이므로 노후 화학 설비에 관한 문제점 및 현황은 안전보건공단 전문기술실에서 분석한 자료를⁷⁾ 참조하였다.

(1) 실태조사 대상 사업장 현황

이 자료의 실태조사 대상 사업장은 1,352개소로 30년 이상의 노후 화학 설비 보유사업장을 대상으로 하였다. 3개 대표 화학업종(화학제품제조업, 코크스 및 석탄가스 제조업, 의약품제조업) 중 노후 화학 설비 보유사업장이다.

〈표 III-3〉 실태조사 대상 사업장 현황

구분	PSM 대상 사업장	지진 활성단층 내	그 외
대상사업장 (개소)	201	588	563
계 (개소)	1,352		

〈표 III-4〉 업종별 가동 연수('17년 12월 기준, 단위: 개소)

구분	합계	30년 이상	20~29년	10~19년	10년 미만
총합계	36,503	1,352	1,871	9,420	23,860
화학제품	33,652	1,142	1,735	8,813	21,962
의약품	2,455	167	100	504	1,684
코크스	396	43	36	103	214

7) “노후화학설비 실태조사 결과 보고”, 2019.9.20., 안전보건공단 전문기술실

(2) 화학 설비 및 부속 설비가동 연수

참조자료에서 제시한 30년 이상 가동 중인 것으로 확인된 설비는 21,840대(24.8%)로 나타났다. 조사 대상 사업장 보유 화학 설비 및 부속 설비별 가동 기간은 <표 III-5>와 같다.

<표 III-5> 조사대상 사업장 보유 화학 설비 및 부속설 비별 가동 기간

구분	합계	50년 이상	40~49년	30~39년	20~29년	10~19년	10년 미만	자료 없음
총합계(대)	87,884	989	5,555	15,296	19,095	18,393	23,124	5,432
비율	100%	1.1%	6.3%	17.4%	21.7%	20.9%	26.3%	6.2%

참조자료에서 제시한 화학 설비 및 부속 설비가동 연수에 따른 주요 시사점을 요약하면 다음과 같다.

- ▶ 화학 설비 및 부속 설비 중 30년 이상 가동설비는 21,840대이고, 전체의 24.8%임
 - 100인 이상 사업장의 30년 이상 가동설비는 19,897대, 전체의 22.6%를 보유하고 있음
 - 전체 설비의 87.1%를 보유하고 있는 화학제품 제조업종의 30년 이상 가동설비는 16,411대로서, 전체의 18.7%임
- ▶ 조사사업장 1,352개소 중 PSM 사업장 201개소(14.9%)는 전체 설비의 75,082대(85.4%)를 보유하고 있으며, 가동 연수 30년 이상 된 설비도 전체 21,838대 중 76.9%인 16,810대를 보유하고 있음
- ▶ 가동 연수 30년 이상 된 화학 설비 및 부속 설비는 전체의 24.7%(21,718대)이고, 그중 화학 설비는 20.4%(4,438대)이고, 부속 설비는 79.6% (17,280대)임
 - 특히, 가동 연수가 30년 이상 설비는 저장탱크, 펌프류 순으로 나타남.

- ▶ 사업장 자체기준에 따라 설비의 수명을 관리하는 설비는 38,278대이고, 교체 주기는 30~39년, 20~29년 순으로 나타남.
- ▶ 사업장 자체기준에 따라 점검을 시행하는 화학 설비 및 부속 설비는 49,200대임.
 - 화학 설비 및 부속 설비의 개방점검 주기는 최대 240월~최저 0.3월이며, 일상점검 주기는 최저 0.3일~최대 3,650일로 조사됨. 온도계, 안전밸브 등 부속 설비의 점검 주기가 화학 설비에 비해 상대적으로 개방점검 주기가 짧은 것으로 나타남.

(3) 화학물질 취급·저장 현황

참조자료에서 제시한 화학물질 취급·저장 현황을 요약하면 다음과 같다.

- ▶ PSM 사업장은 비 PSM 사업장의 취급 물질 수 1,193종보다 3.2배인 3,764종 화학물질을 취급하고 있음
 - 규모가 커질수록 일일 취급·저장량은 증가하는 것으로 나타남.
- ▶ 화학제품제조업의 취급 물질 수는 코크스, 연탄 및 석유 정제품 제조업의 25.5배인 4,277종임
 - 전체 화학물질 수 4,957종 중 86.3%는 화학제품제조업(1,142개소)에서 취급함

(4) 실태조사 결과 요약

참조자료에서 제시한 결과를 요약하면 다음과 같다.

- ▶ 노후화학설비 관리실태에 대하여 설비 및 화학물질 보유현황, 유지·보수 절차의 문서화 등의 항목에 따라 조사(1,352개소)
- ▶ 화학설비 및 화학물질 보유상태

- 1,352개소에서 보유한 화학 설비 및 부속 설비 총 87,881대를 보유하고 있으며, 부식성, 급성독성물질 등 화학물질은 전체 실태 조사 대상 중 438개소(32.4%) 보유하고 있으며, 사업장당 평균 취급 물질 수는 11.3종임.

▶ 관리실태

- 비파괴검사 수행 검사조직은 전체 실태 조사 대상 중 43개소(3.2%) 운영 중이며, 지진 등 재난 예방을 위한 시스템 보유 사업장은 134개소(9.9%), 설비유지보수 절차의 문서화는 420개소(31%), 화학 설비 수명 연수별 이력 관리는 344개소(25.4%) 이루어짐.
- 독성물질 누출 방지를 위한 배관에 대한 비파괴 검사계획은 176개소(13%) 수립한 상태이고, 이중 비파괴검사 장비를 보유한 사업장은 56개소(4.1%)임, 또한 내진설계를 반영한 사업장은 63개소(4.6%)에 불과함

(5) 노후화학설비 실태조사에 따른 시사점

위의 실태조사 자료에 따르면 조사사업장 1,352개소는 급성독성물질 및 부식성 물질은 전체 화학물질의 약 51%를 차지하고 있다. 50인 미만 사업장은 917개소(67.8%)이고, 50인 미만의 화학 설비 보유는 조사사업장의 25%를 차지하고 있다. 특히, 조사사업장 1,352개소 중 PSM 사업장 201개소(14.9%)는 전체 설비의 75,082대(85.4%)를 보유하고 있으며, 가동 연수 30년 이상 된 설비도 전체 21,838대 중 76.9%인 16,810대를 보유하고 있다. PSM 사업장은 비 PSM 사업장의 취급 물질 수 1,193종보다 3.2배인 3,764종 화학물질을 취급하고 있다.

노후⁸⁾설비에 대한 정의는 명확하지 않다. 통상 노후 설비는 30년 이상 된

8) 노후는 단순히 설비가 시간의 흐름에 따른 것이 아니라 공정 조건, 환경 등에 의해 부식, 퇴화 등이 발생하는 현상을 일컫음(근거 : HSE RR823 Plant Ageing Study)

설비를 노후 설비라고 칭하고 있다. 즉, 사용 연한이 길어져 성능이 저하되거나, 기술 발전으로 인해 경제적 가치가 떨어진 설비를 말한다. 그러나 단지 사용 연한만을 가지고 노후 설비라고 정의하는 것은 분명 문제점이 있다. 설비의 사용 연한이 긴 것과 중대산업사고와의 인과관계가 있다고 증명된 사실은 아직 없다. 정유 업종인 대기업의 경우 노후 화학 설비일수록 정기 점검과 보수를 지속해서 진행해 왔을 뿐만 아니라, 때에 따라서는 교체나 업그레이드가 지속해서 진행됐다. 또한, 노후화된 설비로 인해 발생하는 문제점들을 해결하기 위해 공정개선, 신기술 도입 등 다양한 방법이 수행되고 있다.

반대로, 중소기업의 PSM 대상 사업장에서 이들 노후화된 화학 설비의 정기 점검이나 보수, 교체, 업그레이드, 공정개선 등을 수행하지 않으면 어떻게 되겠는가? 이러한 수행은 누가 보장하는가? 하는 질문에는 현행 PSM 제도로는 명확히 답변할 수 없다. 물론 이러한 수행을 사업장에서 실행하지 않는다면 중대산업사고의 확률은 높아질 것이다⁹⁾. 화학공장은 생산시설을 적정한 시기에 정비·보수하지 않을 경우 부식·노후화 등으로 대형 화학사고 발생 가능성이 증가한다. PSM의 재제출 제도가 있기는 하지만 PSM 제출 및 심사와 같이 시스템을 보는 것이 아니라 단위 설비만을 보기 때문에 단편적 심사에 치중될 수 있다. '16년 국회 예결위 지적사항¹⁰⁾과같이 30년 이상 노후화학설비 보유사업장은 비파괴검사, 위험기반검사 등과 같은 안전진단에 따르는 정밀기술지도뿐만 아니라 PSM 제도에 포함하여 운영해야 할 것으로 판단된다. '16년 경주, '17년 포항의 지진에서 보듯이 지진의 안전지대로 인식되던 한반도에 최근 지진이 잦은 활성단층 내 노후화학설비 보유 점유율이 다른 지역보

9) 실제로, '18년 경기도 안산시 소재 (주)○○사에서 노후화학설비(원심기) 관리 소홀로 인한 원심기 파괴로 외함 파편에 의한 1명 사망, '17년 울산시 소재 □□□□화학에서 노후 압축기 체결 볼트 결함으로 화재 발생함.

10) 16년 국회 예결위 지적사항(서형수/이용주 국회의원) : 노후화학설비 실태조사 결과 ('14년~'15년 총 2회, 475개소) 전체 보유설비 중 8.9%가 30년 이상 된 설비로 안전관리를 소홀히 하면 대형 사고로 이어질 수 있어, 설비유지관리 상태 등에 관한 기술지도가 시급함으로 '17년부터 노후화학설비 기술 지도에 필요한 예산(3.3억원)을 증액하여 화학사고 예방에 선제적으로 대응하여야 함

다 높으므로 대형화학사고 예방 측면에서도 많은 도움이 될 것으로 판단된다.

3. PSM 제도 개선을 위한 설문조사

1) 설문조사 및 분석

(1) 설문조사 및 분석 개요

설문조사의 목적은 연구진이 수립한 개선 방향에 대한 가설을 확인하고, 이행상태평가 실태 등의 PSM 제도 운영현황, 개선안 등에 관한 의견수렴 등을 조사하여 PSM 제출 대상 및 이행상태평가의 합리적 개선방안을 마련하는 자료로 활용하는 데 있다.

가) 설문 항목 및 문항

본 연구목적을 달성하기 위한 설문조사 항목 및 문항은 다음과 같이 선행 연구 분석, 전문가 의견수렴, 고용노동부와 안전보건공단의 검토 등의 절차에 의해 구성하였다.

- ① 선행연구 분석
- ② 전문가 의견수렴
- ③ 설문지 확정

전체 설문 항목을 전체 20개 문항으로 구성하였고, 설문자의 소속과 근무 지역, PSM 대상 선정 사유, 사업장 규모와 관련한 문항을 제외하면 16개 문항으로 구성되어 있다. 온라인으로 설문을 받는 방법을 채용하였으므로 과도한 설문에 의한 설문자의 거부감 또는 피로감을 고려하여 본 연구에 필요한 핵심 사항을 중심으로 설문을 작성하였다. 설문지는 [부록 2]에 첨부되어 있다.

나) 설문조사 방법

① 온라인 설문

온라인 조사는 네이버폼을 활용하여 조사하였다. 안내문은 [부록 2]과 같다.

○ 설문 대상 : PSM 대상 사업장, 정부 기관(공무원, 공단/공사 등), 컨설팅 기관(협회 등)

○ 설문조사 기간 : 2023.07.01~2023.08.07

다) 응답자 소속 및 지역, 규모별 분석

전체 응답자 627명 중 PSM 구성요소 중 가장 중요한 요소와 가장 덜 중요한 요소에 동일한 요소를 언급한 32명을 제외한 595명의 응답자에 대해 분석하였다. 응답자의 소속 및 지역별 현황은 <표 III-6>과 같다.

- 응답자의 소속은 PSM 대상 사업장에서 546명(91.76%), 정부 기관에서 42명(7.23%), 컨설팅 기관에서 6명 (1.01%)로 나타남.
- 지역별로는 수도권 24.03%, 경남권 22.52%, 충남권 17.31%, 경북권 13.28%, 충북권 9.08%, 전남권 8.24%, 전북권 5.55% 순임.

<표 III-6> 설문 응답자 소속 및 지역별 현황

구분		수도권	경남권	경북권	전남권	전북권	충남권	충북권	총합계
정부기관	명	7	17	3	4	5	6	1	43
	%	16.28	39.53	6.98	9.30	11.63	13.95	2.33	100
컨설팅 기관	명	4	2	.	.	.	.	.	6
	%	66.67	33.33	.	.	.	.	.	100
PSM 대상 사업장	명	132	115	76	45	28	97	53	546
	%	24.18	21.06	13.92	8.24	5.13	17.77	9.71	100
계	명	143	134	79	49	33	103	54	595

구분	수도권	경남권	경북권	전남권	전북권	충남권	충북권	총합계
%	24.03	22.52	13.28	8.24	5.55	17.31	9.08	100

PSM 대상 사업장의 규모별로는 <표 III-7>와 같다. 50인 이상~300인 미만에서 38.1%, 5인 이상~30인 미만에서 24.36%, 300인 이상에서 23.08%, 30인 이상~50인 미만에서 12.45% 순으로 응답하였다.

<표 III-7> 사업장 규모별 응답자 수

구분	300인 이상	50인 이상 ~ 300인 미만	30인 이상 ~ 50인 미만	5인 이상 ~ 30인 미만	5인 미만	총합계
업종대상	명	36	37	10	27	111
	%	32.43	33.33	9.01	24.32	0.90	100
규정량 대상	명	90	171	58	106	435
	%	20.69	39.31	13.33	24.37	2.30	100
계	명	126	208	68	133	546
	%	23.08	38.10	12.45	24.36	2.01	100

(2) 설문조사 및 분석

가) 안전작업허가제도

설문 결과 연차보수작업을 제외한 작업 중 연중 1일 동안 1개 부서(팀)에서 최대로 발급한 안전작업허가 건수를 분석하면 <표 III-8>과 같다. 전체적으로 10건 이상이 32.85%를 차지하고, 심지어 1일 동안 30건 이상도 15.95%를 나타내었다. 정부 기관 직원의 응답에서는 1일 최대 30건 이상을 확인 또는 목격한 비율이 무려 30.43%를 나타내고 있었다.

작업허가서를 승인하기 위해서는 현장을 방문하여 점검표의 항목별로 확인해야 하고, 작업의 주요 위험성과 작업 방법을 알려주거나 알고 있는지 확인

해야 하고, 작업장소가 다를 수 있으므로 해당 작업지점까지 이동해야 하는 사항을 고려하면 1일 최대 작업허가 건수는 1명의 승인자 기준으로 5~6건 정도가 적절할 수 있다. 따라서 과도한 작업허가 건수는 실제적인 현장 중심의 공정안전관리를 실행하는데 아주 큰 걸림돌이 될 수 있다. 즉, 실제적인 현장 중심의 작업허가 대신 서류 중심으로 작업허가가 진행될 수 있다. 중대 산업사고 조사에 대한 통계분석 시 작업허가가 사고의 주요 원인이 되는 비율이 높은 점을 고려할 때 개선이 필요한 실정이다.

〈표 III-8〉 연중 1개 부서(팀)의 1일 최대 작업허가 건수

구분		5건 미만	10건 미만	15건 미만	20건 미만	25건 미만	30건 미만	30건 이상	미응답	총계
정부 기관	명	3	9	3	6	1	4	14	6	46
	%	6.52	19.57	6.52	13.04	2.17	8.70	30.43	13.04	100
컨설팅 기관	명	1			1			2	2	6
	%	16.67			16.67			33.33	33.33	100
PSM 대상 사업장	명	301	92	30	37	10	14	84	7	575
	%	52.35	16.00	5.22	6.43	1.74	2.43	14.61	1.22	100
- 업종	명	49	10	9	9	4	6	28	4	119
	%	41.18	8.40	7.56	7.56	3.36	5.04	23.53	3.36	100
- 규정량	명	252	82	21	28	6	8	56	3	456
	%	55.26	17.98	4.61	6.14	1.32	1.75	12.28	0.66	100
계	명	305	101	33	44	11	18	100	15	627
	%	48.64	16.11	5.26	7.02	1.75	2.87	15.95	2.39	100

〈표 III-9〉는 작업 절차가 확립되어있는 일상 작업(예: 필터 교체작업)에 대해 작업자가 점검표(Checklist)를 사용하여 점검하는 경우 작업허가서를 생략하는 방안에 대한 설문조사를 분석한 결과이다. 정부 기관의 직원도 58.7%(매우 동의: 19.57%, 동의: 39.13%)가 동의하였고, PSM 대상 사업장에서는 89.91%(매우 동의: 55.65%, 동의: 34.26%)가 동의하였고, 전체적으로 87.56%(매우 동의: 53.27%, 동의: 34.29%)가 동의하였다.

현재 작업허가 건수가 너무 많아서 실제적인 허가서 발급이 현실적으로 곤

란한 실정이므로 작업 절차서에 의해 진행되는 반복적인 일상 작업에 대해서는 작업허가서를 사업장 스스로 결정할 수 있도록 할 필요가 있다. 이 방법을 적용할 때 반드시 작업자가 점검표를 현장에 가지고 가서 작업 전에 작업 전의 사전 조치사항 확인, 작업순서와 작업 방법 및 주의사항을 확인한 후에 작업을 시행하고, 작업완료 후에는 점검표에 의해 요구되는 사항을 조치한 후에 서명하고, 서명한 점검표를 현장 관리자에게 제출하도록 하는 것과 같은 관리 절차가 필요하다.

〈표 III-9〉 일상 작업에서 절차서의 점검표를 사용하는 경우의 작업허가서 면제 의견

구분		매우 동의한다	동의한다	동의하지 않는다	매우 동의하지 않는다	계
정부 기관	명	9	18	14	5	46
	%	19.57	39.13	30.43	10.87	100
컨설팅 기관	명	5		1		6
	%	83.33		16.67		100
PSM 대상 사업장	명	320	197	47	11	575
	%	55.65	34.26	8.17	1.91	100
- 업종	명	56	44	14	5	119
	%	47.06	36.97	11.76	4.20	100
- 규정량	명	264	153	33	6	456
	%	57.89	33.55	7.24	1.32	100
계	명	334	215	62	16	627
	%	53.27	34.29	9.89	2.55	100

나) PSM 구성 요소별 중요도 인식조사

PSM 12개 구성 요소별로 가장 중요한 것으로 인식하는 4개 요소를 설문 조사 결과는 〈표 III-10〉과 같다. 컨설팅 기관을 제외한 설문 그룹별로 위험성평가, 변경요소관리, 안전작업허가, 공정안전자료 요소가 상위 5위에 공통으로 포함되어있다.

- 전체적으로 위험성평가(13.60%), 변경요소관리(13.40%),

- 안전작업허가(13.24%), 공정안전자료(9.65%), 설비유지관리(9.21%) 순이고,
- 정부 기관은 위험성평가(16.85%), 변경요소관리(15.76%), 공정안전자료(13.04%), 안전작업허가(13.04%), 안전운전지침(12.5%) 순이며,
 - PSM 업종대상은 위험성평가(14.92%), 변경요소관리(14.50%), 안전작업허가(11.76%), 공정안전자료(9.45%), 설비유지관리(8.40%) 순이며,
 - PSM 규정량 대상은 안전작업허가(13.60%), 변경요소관리(12.88%), 위험성평가(12.83%), 설비유지관리(9.59%), 공정안전자료(9.43%) 순임.

〈표 III-10〉 중요도가 높은 PSM 구성요소의 인식조사 결과

구분	인원	구분	공정 안전 자료	위험 성 평가	안전 운전 지침	설비 유지 관리	안전 작업 허가	교육 훈련	변경 요소 관리	도급 업체 관리	가동 전 점검	사고 조사	자체 감사	비상 조치 계획	계
정부 기관	43	건	24	31	23	11	24	7	29	3	4	1	8	7	172
		순위	3	1	5	6	3	8	2	11	10	12	7	8	
		%	13.04	16.85	12.50	5.98	13.04	3.80	15.76	1.63	2.17	0.54	4.35	3.80	100
건설 팅 기관	6	건	1	5	2	5	4	1	3	1			1	1	24
		순위	5	1		1	3	5	4	5			5	5	
		%	4.17	20.83	8.33	20.83	16.67	4.17	12.50	4.17			4.17	4.17	100
PSM 사업 장	546	건	217	305	199	215	304	158	304	97	86	49	130	120	2184
		순위	4	1	6	5	2	7	2	10	11	12	8	9	
		%	9.43	13.26	8.65	9.35	13.22	6.87	13.22	4.22	3.74	2.13	5.65	5.22	100
업종 대상	111	건	45	71	37	40	56	26	69	16	18	15	26	25	444
		순위	4	1	6	5	3	7	2	11	10	12	7	9	
		%	9.45	14.92	7.77	8.40	11.76	5.46	14.50	3.36	3.78	3.15	5.46	5.25	100
규정 량 대상	435	건	172	234	162	175	248	132	235	81	68	34	104	95	1740
		순위	5	3	6	4	1	7	2	10	11	12	8	9	
		%	9.43	12.83	8.88	9.59	13.60	7.24	12.88	4.44	3.73	1.86	5.70	5.21	100
계	595	건	242	341	224	231	332	166	336	101	90	50	139	128	2380
		순위	4	1	6	5	3	7	2	10	11	12	8	9	
		%	9.65	13.60	8.93	9.21	13.24	6.62	13.40	4.03	3.59	1.99	5.54	5.10	100

PSM 12개 구성 요소별로 가장 덜 중요한 것으로 인식하는 4개 요소를 설문조사 결과는 <표 III-11>과 같다. 컨설팅 기관을 제외한 설문 그룹별로 사고조사, 자체감사, 교육·훈련 및 가동 전 점검 요소가 상위 5위에 공통으로 포함되어있다.

- 전체적으로 사고조사(13.52%), 자체감사(12.60%), 도급업체관리(10.89%), 교육·훈련(9.49%), 가동전점검(8.89%) 순이고,
- 정부 기관은 사고조사(17.93%), 자체감사(17.93%), 비상조치계획(11.96%), 교육·훈련(10.33%), 가동전점검(8.7%) 순이며,
- PSM 업종대상은 자체감사(13.87%), 도급업체관리(11.34%), 교육·훈련(10.50%), 사고조사(9.24%), 가동전점검(8.82%) 순이며,
- PSM 규정량 대상은 사고조사(14.09%), 자체감사(11.79%), 도급업체관리(11.02%), 교육·훈련(9.10%), 가동전점검(8.88%) 순임.

<표 III-11> 중요도가 낮은 PSM 구성요소의 인식조사 결과

구분	인원	구분	공정 안전 자료	위험 성 평가	안전 운전 지침	설비 유지 관리	안전 작업 허가	교육 훈련	변경 요소 관리	도급 업체 관리	가동 전 점검	사고 조사	자체 감사	비상 조치 계획	계
정부 기관	43	건	9	4	1	16	4	19		15	16	33	33	22	172
		순위	8	9	11	5	9	4		7	5	1	1	3	
		%	4.89	2.17	0.54	8.70	2.17	10.33		8.15	8.70	17.93	17.93	11.96	100
컨설팅 기관	6	건	4		3			3		3	3	5	2	1	24
		순위	2		3			3		3	3	1	7	8	
		%	16.67		12.50		0.00	12.50		12.50	12.50	20.83	8.33	4.17	100
PSM 대상 사업장	546	건	193	94	151	164	65	216	87	255	204	301	281	173	2184
		순위	6	10	9	8	12	4	11	3	5	1	2	7	
		%	8.39	4.09	6.57	7.13	2.83	9.39	3.78	11.09	8.87	13.09	12.22	7.52	100
업종 대상	111	건	36	18	35	31	16	50	14	54	42	44	66	38	444
		순위	7	10	8	9	11	3	12	2	5	4	1	6	
		%	7.56	3.78	7.35	6.51	3.36	10.50	2.94	11.34	8.82	9.24	13.87	7.98	100
규정	435	건	157	76	116	133	49	166	73	201	162	257	215	135	1740

구분	인원	구분	공정 안전 자료	위험 성 평가	안전 운전 지침	설비 유지 관리	안전 작업 허가	교육 훈련	변경 요소 관리	도급 업체 관리	가동 전 점검	사고 조사	자체 감사	비상 조치 계획	계
량 대상		순위	6	10	9	8	12	4	11	3	5	1	2	7	
		%	8.61	4.17	6.36	7.29	2.69	9.10	4.00	11.02	8.88	14.09	11.79	7.40	100
계	595	건	206	98	155	180	69	238	87	273	223	339	316	196	2380
		순위	6	10	9	8	12	4	11	3	5	1	2	7	
		%	8.21	3.91	6.18	7.18	2.75	9.49	3.47	10.89	8.89	13.52	12.60	7.81	100

사고조사 요소가 낮게 인식되는 요인은 사업장별로 중대산업사고의 빈도가 낮은 요인으로 판단된다. 자체감사 요소가 낮게 인식되는 요인은 자체감사가 실제적인 공정안전관리 제도를 정착시키는 데 이바지하지 못하기 때문으로 판단된다. 즉, 자체감사가 서류 위주의 형식적인 감사로 치우치기 때문일 것이다.

교육·훈련 요소가 낮게 인식되는 요인은 너무 많은 서류를 작성하고 보존해야 하는 요인이 작용한 것으로 판단된다.

가동전점검 요소가 낮게 인식되는 요인은 사업장별로 가동전점검의 비중이 낮은 요인이 작용한 것으로 판단된다.

〈표 III-10〉와 〈표 III-11〉을 기준으로 중요도가 높은 요소, 중간 정도의 요소, 낮은 요소를 각각 4개씩 구분하면 〈표 III-12〉와 같다. 정부 기관은 도급 업체관리의 중요도를 중간 정도로 인식하고 있으나, PSM 대상 사업장은 낮은 정도로 인식하고 있다. 그와 다르게 정부 기관은 비상조치계획의 중요도를 낮게 인식하고 있으나, PSM 대상 사업장은 중간 정도로 인식하고 있다.

〈표 III-12〉 PSM 구성요소별 중요도 인식조사 결과 요약

구분	중요도에 따른 PSM 구성요소		
	높음	중간	낮음
전체	위험성평가	안전운전지침	사고조사

구분	중요도에 따른 PSM 구성요소		
	높음	중간	낮음
	변경요소관리 안전작업허가 공정안전자료	설비유지관리 도급업체관리 비상조치계획	자체감사 교육·훈련 가동전점검
정부 기관	위험성평가 변경요소관리 공정안전자료 안전작업허가	안전운전지침 설비유지관리 도급업체관리 가동전점검	사고조사 자체감사 비상조치계획 교육·훈련
업종 대상 사업장	위험성평가 변경요소관리 안전작업허가 공정안전자료	안전운전지침 설비유지관리 비상조치계획 가동전점검	자체감사 도급업체관리 교육·훈련 사고조사
규정량 대상 사업장	안전작업허가 변경요소관리 위험성평가 설비유지관리	공정안전자료 안전운전지침 비상조치계획 가동전점검	사고조사 자체감사 도급업체관리 교육·훈련

다) 이행상태평가 주기에 관한 설문조사

이행상태평가 주기를 현행 4년에서 5년으로 연장하는 방안에 대한 설문조사 결과, <표 III-13>과같이 PSM 대상 사업장은 88.7%(매우 동의: 64.52%, 동의: 24.17%)가 동의하였으나, 정부 기관(고용노동부와 안전보건공단)은 36.96%(매우 동의: 6.52%, 동의: 30.43%)가 동의하여 평가 주기를 연장하는 방안에 대해 반대의견을 제시하였다.

<표 III-13> 이행상태평가 주기의 연장 방안의 설문 분석 결과

구분		매우 동의한다	동의한다	동의하지 않는다	매우 동의하지 않는다	계
		정부 기관	명	3	14		21	8	46
	%	6.52	30.43	45.65	17.39	100

구분		매우 동의한다	동의한다	동의하지 않는다	매우 동의하지 않는다	계
컨설팅 기관	명	3	3			6
	%	50.00	50.00			100
PSM 대상 사업장	명	371	139	38	27	575
	%	64.52	24.17	6.61	4.70	100
- 업종대상	명	74	34	9	2	119
	%	62.18	28.57	7.56	1.68	100
- 규정량 대상	명	297	105	29	25	456
	%	65.13	23.03	6.36	5.48	100
계	명	377	156	59	35	627
	%	60.13	24.88	9.41	5.58	100

라) 위험 수준을 분류하는 방안에 관한 설문조사

사업장의 위험 수준을 분류하는 방안에 대한 설문조사 결과, <표 III-14>와 같이 전체적으로 “고·중·저위험”으로 분류하는 방안에 대해 43.06%, “1·2·3군”으로 분류하는 방안에 대해 26.0%, “1·2·3등급”으로 분류하는 방안에 대해 15.31%가 동의하였다. PSM 대상 사업장은 “고·중·저위험”으로 분류하는 방안에 대해 44.7%가 동의하였고, 정부 기관은 “1·2·3군”으로 분류하는 방안에 대해 50%가 동의하였다. 따라서 사업장의 수준을 “고·중·저위험” 또는 “1·2·3군”으로 분류할 필요가 있다. 편의상 본 보고서에서는 “고·중·저위험”으로 분류하여 표시하였다.

<표 III-14> 사업장의 위험 수준 분류 방안에 대한 설문 분석 결과

구분		고·중·저 위험	1·2·3 군	1·2·3 등급	수준 1·2·3	가·나·다 등급	기타	총합계
정부 기관	명	10	23	3	3	5	2	46
	%	21.74	50.00	6.52	6.52	10.87	4.35	100
컨설팅 기관	명	3	2			1		6
	%	50.00	33.33			16.67		44.70
PSM 대상	명	257	138	93	36	42	9	575

사업장	%	44.70	24.00	16.17	6.26	7.30	1.57	100
- 업종대상	명	48	31	21	9	7	3	119
	%	40.34	26.05	17.65	7.56	5.88	2.52	100
- 규정량 대상	명	209	107	72	27	35	6	456
	%	45.83	23.46	15.79	5.92	7.68	1.32	100
계	명	270	163	96	39	48	11	627
	%	43.06	26.00	15.31	6.22	7.66	1.75	100

마) 공정위험성평가 주기 연장에 관한 설문조사

공정위험성평가의 재평가 주기를 현재 4년에서 5년으로 연장하는 방안에 대한 설문조사 결과, <표 III-15>와 같이 PSM 대상 사업장은 90.61%(매우 동의: 63.48%, 동의: 27.13%)가 동의하였으나, 정부 기관(고용노동부와 안전보건공단)은 50%(매우 동의: 13.04%, 동의: 36.96%)가 동의하였다.

<표 III-15> 공정위험성평가의 재평가 주기의 연장 방안의 설문 분석 결과

구분		매우 동의한다	동의한다	동의하지 않는다	매우 동의하지 않는다	계
정부 기관	명	6	17	17	6	46
	%	13.04	36.96	36.96	13.04	100
컨설팅 기관	명	3	3			6
	%	50.00	50.00			100
PSM 대상 사업장	명	365	156	32	22	575
	%	63.48	27.13	5.57	3.83	100
- 업종 대상	명	73	37	5	4	119
	%	61.34	31.09	4.20	3.36	100
- 규정량 대상	명	292	119	27	18	456
	%	64.04	26.10	5.92	3.95	100
계	명	374	176	49	28	627
	%	59.65	28.07	7.81	4.47	100

바) 이행상태평가 시에 현장확인 비중에 관한 설문조사

이행상태평가 시에 현장 확인의 비중을 어느 정도로 하는 것이 적절하다고 생각하는지에 대한 설문조사 결과, <표 III-16>과같이 전체적으로 “20% 이상”이 67.78%로 나타났고, 정부 기관의 84.78%가 “20% 이상”을 동의하였다.

<표 III-16> 이행상태평가 시 현장확인 비중에 대한 설문 분석 결과

구분		5%	10%	15%	20%	25%	기타	총합계
정부 기관	명	1	2	3	21	18	1	46
	%	2.17	4.35	6.52	45.65	39.13	2.17	100
컨설팅 기관	명				6			6
	%				100			100
PSM 대상 사업장	명	13	51	109	207	173	12	575
	%	2.26	8.87	18.96	36.00	30.09	2.09	100
- 업종 대상	명	5	10	17	53	30	4	119
	%	4.20	8.40	14.29	44.54	25.21	3.36	100
- 규정량 대상	명	8	41	92	154	143	8	456
	%	1.75	8.99	20.18	33.77	31.36	1.75	100
계	명	14	53	112	234	191	22	627
	%	2.23	8.45	17.86	37.32	30.46	3.51	100

사) 이행상태평가 시에 면담 분야의 비중에 관한 설문조사

이행상태평가 시에 면담 분야의 비중을 어느 정도로 하는 것이 적절하다고 생각하는지에 대한 설문조사 결과, <표 III-17>과같이 전체적으로 “비중 25%”가 27.11%, “비중 20%”가 23.13%, “비중 15%”가 22.01%, “비중 10%”가 19.46%가 응답하였다. 정부 기관에서는 “비중 20%”가 28.26%로 가장 높았고, PSM 사업장에서는 “비중 25%”가 27.65%로 가장 높았다. 전반적으로 이행상태평가 시에 면담의 비중을 높게 고려하고 있었다.

〈표 III-17〉 이행상태평가 시 면담 분야의 비중에 대한 설문 분석 결과

구분		5%	10%	15%	20%	25%	기타	총합계
정부 기관	명	1	10	11	13	10	1	46
	%	2.17	21.74	23.91	28.26	21.74	2.17	100
컨설팅 기관	명	1	1	1	2	1		6
	%	16.67	16.67	16.67	33.33	16.67		100
PSM 대상 사업장	명	35	111	126	130	159	14	575
	%	6.09	19.30	21.91	22.61	27.65	2.43	100
- 업종대상	명	7	19	29	23	38	3	119
	%	5.88	15.97	24.37	19.33	31.93	2.52	100
- 규정량 대상	명	28	92	97	107	121	11	456
	%	6.14	20.18	21.27	23.46	26.54	2.41	100
계	명	37	122	138	145	170	15	627
	%	5.90	19.46	22.01	23.13	27.11	2.39	100

아) PSM 질적 수준 향상을 위한 가점 요인 인식조사

공정안전관리 제도의 이행 수준을 향상하기 위해 PSM 구성 요소별 가점을 부여하는 방안에 대한 설문조사 결과는 〈표 III-18〉과 같다. 전체적으로 74.96%(매우 동의: 24.24%, 동의: 50.72%)가 동의하였고, 정부 기관도 63.04%(매우 동의: 17.39%, 동의: 45.65%)가 동의하였다.

〈표 III-18〉 이행상태평가 시 가점 부여 방안에 대한 인식조사

구분		매우 동의한다	동의한다	동의하지 않는다	매우 동의하지 않는다	계
정부기관	명	8	21	14	3	46
	%	17.39	45.65	30.43	6.52	100
컨설팅 기관	명	5	1			6
	%	83.33	16.67			100

구분		매우 동의한다	동의한다	동의하지 않는다	매우 동의하지 않는다	계
PSM 대상 사업장	명	139	296	120	20	575
	%	24.17	51.48	20.87	3.48	100
- 업종대상	명	29	59	26	5	119
	%	24.37	49.58	21.85	4.20	100
- 규정량 대상	명	110	237	94	15	456
	%	24.12	51.97	20.61	3.29	100
계	명	152	318	134	23	627
	%	24.24	50.72	21.37	3.67	100

PSM 구성 요소별로 가점을 부여할 수 있는 내용에 대한 의견은 현재 평가항목에 포함되어있거나 PSM 구성요소에서 요구하고 있는 일반적인 사항을 제외하고 정리하면 <표 III-19>와 같다. 이 중에서 일부를 가점 요인으로 적용하였고, 이 외에도 현장의 PSM 이행 수준을 높일 수 있는 사항을 파악하여 반영하였다.

<표 III-19> 이행상태평가 시 가점부여 제안 항목

요소	가점 요인 의견	적용 필요성
공정안전자료	공정안전관리 자료의 체계적 관리 및 최신화	
	PSM 활동을 PSM 비대상공정까지 확대	적용
위험성평가	고위험 시나리오에 대해 정량적 위험성평가(CPQRA) 실시	적용
	방호계층분석(LOPA) 분석	적용
	SIS(안전계장시스템)을 구축하여 운용	
안전운전절차	SOP 실행을 위한 점검표 사용	적용
설비유지관리	체계적인 보온재/내화재 하부부식(CUI/CUF) 관리	적용
	RBI(위험기반검사) 도입	적용
안전작업허가	PSM 대상 외 정비작업 시에도 작업허가절차 준수	적용

요소	가점 요인 의견	적용 필요성
변경요소관리	변경관리 프로세스(전산시스템) 운영	적용
자체감사	외부 전문기관의 감사 결과	적용
사고조사	공정/설비 무사고 및 상해/환경 사고 무사고 수준	
	아차사고 관리 수준	
안전문화	ISO45001/KOSHA-MS 인증	적용
	BBS 운영관리	적용
	사업주와 근로자 등 전사적인 공정안전문화 구축	적용
	안전 문화 컨설팅 및 안전 문화 측정	
현장확인	PSM 현장 적용 Best Practice 실적	적용
	PSM 제도 이행 관련 투자 실적	
	사업장 자체적인 안전 관련 활동	
	외부 전문 컨설팅을 통한 현장 설비의 개선 실적	
기타	안전 관련 자격증 취득 시 가점 부여	

자) PSM 제도운영과 관련된 의견 분석

〈표 III-20〉은 PSM 제도 개선을 위한 설문에 응답한 사항을 요약한 것이다. 대부분 이행상태평가 및 점검에 대한 의견을 제시하였으며, 서류를 간소화 또는 최소화하는 방향으로 PSM 제도를 운용할 것을 건의하였다. 또한 점검 시 부과되는 과태료에 대한 담당자의 부담이 심하여 다수의 사업장에서 과태료 폐지를 건의하였다. 건의 사항 중 일부는 본 보고서에 일부 반영하였다.

〈표 III-20〉 PSM 제도 개선을 위한 의견 요약

분야	개선방안에 대한 의견 요약	참고사항
공정안전자료	PSV 점검 주기 합리화 (등급에 상관없이 동일 기준 적용)	
	R값 산정 시 탱크의 설계용량 기준 완화	
	공정안전보고서 작성 자료의 간소화	
	공정안전자료의 자율 관리	
제출 기준 개선	LNG 탱크 시설도 LNG 사용과 동일 기준 적용 (규정량:	

분야	개선방안에 대한 의견 요약	참고사항
	50,000kg)	
	도시가스 사업장의 PSM 대상 제외	
	업종별 PSM 보고서 작성 기준 마련	
	업종별 PSM 관리기준 마련	
	인화성 가스의 규정량을 50,000kg으로 확대	
중복관리 문제	화학사고예방관리계획서와 통합	
	법령별 점검의 일원화	
평가 및 점검	P등급 사업장의 4년간 서류 보존 곤란	
	과태료보다 기술지원에 중점	
	과태료 부과 폐지 (다수 사업장)	
	규모 및 업종에 적합한 평가 기준 마련	차등 관리
	소규모 사업장의 점검 및 평가 시의 평가위원의 인원 및 일정 축소	
	규모와 위험 특성에 따라 평가 또는 점검 생략	차등 관리
	면담 강화 및 면담 대상 추가	
	무사고 사업장의 가점 및 점검 유예	
	법적 기준을 만족하는 경우 사업장 자율에 맡기는 방안	
	사업장의 안전시스템을 개선하는 방향으로 평가 및 점검	
	사업주 면담 강화	
	서류보다는 현장 중심의 평가	
	업종 및 규모에 따라 적합한 평가 기준 적용	
	실제적인 기술적 측면의 평가 비중 확대	
	점검 시 사소한 사항은 과태료 배제	
	평가 및 점검 시 전산시스템으로 서류를 제출할 수 있도록 개선	
	평가 후 세부 항목별 점수 공개	
	평가제도를 폐지하고 정기(4년 1회), 수시(사고 발생 시) 점검으로 운영하는 방안.	
	저위험 사업장의 평가 및 점검 축소	
이행상태평가 및 평가자	PSM 이행평가 관련 정보의 제공	

분야	개선방안에 대한 의견 요약	참고사항
	평가자의 독단적인 판단 배제	.
	공단 직원의 평가항목 확대	.
	공단 직원과 외부 전문가의 참여 확대	.
	평가자별 다른 기준을 적용하므로 평가자의 수준 평준화	.
	외부 전문기관의 자체감사를 통한 이행점검 면제 대상 및 횟수 확대	.
	평가 및 점검 시 인격적인 대우	.
	평가 및 점검 시 집중 확인 항목의 제공 및 기술 자문 중심	.
	평가 후 등급별 점수 공개	.
	평가 시 지역별로 평가자의 교차평가	.
지원요청 사항	M등급 사업장의 등급향상을 위한 동기부여 방안 마련	.
	M등급 사업주 교육 시행	.
	PSM 교육자료 제공	.
	PSM 업무능력 향상 교육 및 실무 컨설팅 프로그램 지원	.
	공정안전지원시스템(D-PSM) 지원	.
	근로자 참여 유도 방안 마련	.
	소규모 사업장의 기술지원 및 교육지원 우수사례 공유	.
기타 사항	불필요한 규제 배제	.
	소규모 사업장에 역량 집중	.
	자율 관리 및 징벌적 조치 방법 적용 (미국처럼)	.
	현장 작동성과 특성을 고려한 제도 개선	.
	주요 위험공정에 집중하여 점검	.
	매년 수행되는 관리감독자 교육 개선	.
	현장점검 강화	.
	현 제도 유지	.
	PSM 관련 직원의 잦은 이직 문제	.
	PSM 담당자의 업무 겸직 배제 마련	.
	사업장 자율 관리 시 인센티브 제공	.

4. 현장의견 및 분석

1) 이행상태평가의 등급 변화와 평가 기준

[그림 III-13]과같이 2022년 말 기준으로 절반 이상이 “미흡 또는 불량” 사업장으로 분류되고 있고, 현재의 평가제도를 적용하는 한 특별한 향상을 기대하기 어려운 실정이다.

PSM 이행상태평가를 2005년부터 현재까지 약 18년 동안 운영했지만, 지금까지 55.45%의 사업장이 미흡 또는 불량으로 평가되고 있다면, 과연 사업장의 이행 수준의 문제인지 또는 평가척도의 문제인지 검토할 필요가 있다.

특히, 정유공장 또는 석유화학 공정과 같이 복잡하고 위험성이 높은 공정과 연료가스를 사용하는 단순한 공정 또는 화학업종이 아닌 업종에 같은 평가척도를 적용하는 것은 적절하지 않다.

2) 서류 중심의 공정안전

설문조사 및 현장 설명회 등을 통해 현장에서 요구하는 의견 중에 서류 간소화 및 최소화가 꾸준히 제기되고 있고, 실제 현장에서는 과도한 서류로 인해 실제적인 현장 중심의 공정안전관리가 어려운 실정이다. 공정안전(Process safety)이 아닌 서류 안전(Paper safety)이라는 의견도 있다.

공정안전보고서 이행상태평가 시에 사용하는 점검표(고용노동부 고시 별표 4, 세부 평가항목)에는 PSM 12개 요소, 면담 분야 및 현장확인분야의 항목별로 확인하기 위한 점검표가 작성되어 있다. 이 점검표 중 공정안전관리 제도의 적절한 이행을 확인하기 위해 꼭 필요한 서류가 있지만, 꼭 필요하지 않은 사항도 요구되고 있다.

〈표 III-21〉은 점검표의 문구 때문에 안전운전절차에서 서류를 작성하거나 서류를 수정하도록 요구하는 사항을 나타낸다.

〈표 III-21〉 안전운전절차와 관련된 추가적인 서류작성 요구사항

분야	평가표의 내용	문제점
안전운전 절차	운전절차서는 취급 물질의 물성과 유해·위험성, 누출 예방조치, 보호구 착용법, 누출 시 조치요령 및 절차, 안전설비계통의 기능·운전 방법·절차 등의 내용을 포함하고 있는가?	취급 물질의 물성과 유해·위험성, 누출 예방조치, 보호구 착용법, 누출 시 조치요령 및 절차와 같은 사항은 별도로 분리된 절차(지침)를 사용할 수 있으나, 평가자에 의해 1건으로 작성하도록 요구되고 있음.
	운전절차서는 최초의 시운전, 정상운전, 비상시 운전, 정상적인 운전정지, 비상정지, 정비 후 운전개시, 운전범위를 벗어난 경우 등을 구체적으로 포함하고 있는가?	최초의 시운전은 공장을 처음 운전할 때 필요하며, 가동 중인 공장에는 필요하지 않지만, 평가표에 따라 요구하고 있음.

〈표 III-22〉는 해당 사항을 해당 근로자에게 알려주기만 해도 되지만, 점검표의 문구 때문에 교육을 시행하고 결과를 보존해야 하는 사항을 나타낸다.

〈표 III-22〉 이행상태평가표의 추가적인 교육 요구사항

분야	평가표의 내용	문제점
변경요소 관리	변경 내용을 운전원, 정비원, 도급업체 근로자 등에게 정확하게 알려 주고 시운전 전에 충분한 교육을 시행하는가?	모든 변경 내용에 대해 사전에 운전원, 정비원 및 도급업체 근로자에게 알려주는 대신 변경 완료 단계에서 알려주는 것이 적절함. 또한 이들에게 모든 변경에 대해 충분한 교육을 할 필요는 없고, 운전절차서의 변경을 수반하는 변경의 경우 충분한 교육을 시행할 필요가 있음.
공정 사고조사	사고조사보고서, 재발 방지대책 등의 내용을 근로자에게 알려주고 교육을 시행하는가?	교육이라는 단어는 교육 결과서의 확인 서명을 요구하기 때문에 해당 사항을 전달하도록 용어의 수정이 필요함.

분야	평가표의 내용	문제점
자체감사	자체감사 결과보고서를 경영층에 보고하고, 세부 내용을 전 근로자에게 알려주는가?	자체감사 결과를 해당 근로자에게 알려주는 것으로 개정이 필요함

〈표 III-23〉는 공정안전관리 제도의 요소 중 절차서의 적절성을 검토하는 내용을 나타낸다. 법령, 고용노동부 고시 및 공단 기술 지침을 참조하여 작성하도록 요구하고 있어, 소규모 사업장 등에서는 해당 기준의 내용을 준수하기 어려운 실정이다.

〈표 III-23〉 이행상태평가표의 절차서 관련 사항

분야	현행	문제점
안전운전절차	안전운전절차서 작성 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하여 적절하게 작성되어 있는가?	사업장의 규모와 업종 특성에 적합하지 않게 공단 기술 지침을 참조하여 작성하도록 요구되고 있음.
설비유지관리	설비의 점검·검사·보수 및 유지지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하여 적절하게 작성되어 있는가?	사업장의 규모와 업종 특성에 적합하지 않게 공단 기술 지침을 참조하여 작성하도록 요구되고 있음.
안전작업허가	안전작업허가 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하여 적절하게 작성되어 있는가?	사업장의 규모와 업종 특성에 적합하지 않게 공단 기술 지침을 참조하여 작성하도록 요구되고 있음.
가동전점검	가동전점검 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하여 작성되어 있는가?	사업장의 규모와 업종 특성에 적합하지 않게 공단 기술 지침을 참조하여 작성하도록 요구되고 있음.
변경요소관리	변경요소관리 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단	사업장의 규모와 업종 특성에 적합하지 않게 공단 기술 지침을

분야	현행	문제점
	기술 지침을 참조하여 작성되어 있는가?	참조하여 작성하도록 요구되고 있음.
공정 사고조사	공정사고조사 지침은 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하여 작성되어 있는가?	사업장의 규모와 업종 특성에 적합하지 않게 공단 기술 지침을 참조하여 작성하도록 요구되고 있음.
자체 감사	자체감사 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하여 작성되어 있는가?	사업장의 규모와 업종 특성에 적합하지 않게 공단 기술 지침을 참조하여 작성하도록 요구되고 있음.

3) 업종 특성을 고려하지 않은 이행상태평가 기준

현재의 공정안전보고서 이행상태평가 기준은 정유공장 및 석유화학 공장을 기본으로 작성되어 있지만, 같은 평가 기준을 업종 특성과 관계없이 모든 PSM 대상 사업장에 공통으로 적용하기 때문에 화학업종 이외의 업종, 소규모 사업장 또는 인화성 가스를 연료용으로 사용하는 사업장 등에는 적절하지 않다. 이 문제는 산업계에서 지속해서 제기하였으나 현재까지 받아들여지지 않았다. 이런 문제를 다소 해결하기 위해 “중대산업사고 예방센터 운영 규정 (고용노동부 예규 제204호)”의 등급별 관리기준에는 “단순 위험설비 보유사업장”으로 “위험물질을 원재료 또는 부재료로 사용하지 않고 단순히 저장·취급을 목적으로 설치된 설비(인화성 액체·가스 및 급성독성물질을 가열, 건조하지 않는 LNG·LPG 가열로·보일러 및 내연력발전소 등)만을 보유한 사업장 및 낮은 농도의 수용액 제조·취급·저장(중량 40% 미만의 불산, 중량 30% 미만의 염산, 중량 20% 미만의 암모니아수)하는 사업장으로서 증방센터장이 구분한 사업장”을 구분하여 차등 적용하고 있다.

따라서 업종 특성과 위험물질 취급량 등에 따른 사업장의 위험 수준에 따라 이행상태평가 시 PSM 구성 요소별로 가중치를 달리 적용하거나 PSM 요

소 중 일부만 적용하자는 의견이 대두된다.

(1) PSM 요소 중 일부만 적용하는 방안

PSM 12개 요소 중 소규모 사업장(B-tier 사업장)에 대해 PSM 구성요소 중 일부만 적용할 것을 백종배 등^[11]이 “화학물질 취급사업장 안전관리체계 개선 연구, 2022년)에서 제안한 바 있다. 백종배 등은 <표 III-24>와 같이 영국의 COMAH MAPP(Major Accident Prevention Policy), 미국의 소규모 사업장의 PSM 구성요소, 미국의 RMP Program-3 구성요소와 비교하였고, PSM 12개 요소 중 공정안전자료, 공정위험성평가, 안전운전절차, 설비검사 및 보수·유지계획(Mechanical Integrity), 근로자 교육, 변경요소관리, 자체감사, 비상조치계획, 안전작업허가와 같이 9개 요소를 제안하였고, 중대산업 사고 발생 시 협력업체와 관련된 비중이 높아 도급업체 안전관리도 추가로 포함할 수 있도록 9+1개 요소를 제안하였다. 9개 요소를 제외한 3개 요소는 “도급업체 안전관리, 가동전점검, 사고조사” 요소이다.

참고로 <표 III-12>에서 PSM 구성요소 중 중요도가 낮은 것을 설문조사로 파악한 4가지 요소인 “사고조사, 자체감사, 교육·훈련, 가동전점검”과 백종배 등이 소규모 사업장에 적용을 제외할 것을 제안한 3개 요소인 “도급업체 안전관리, 가동전점검, 사고조사” 중에서 서로 일치되는 요소는 “사고조사, 가동전점검” 요소이므로 “사고조사, 가동전점검” 요소를 위험 수준이 낮은 사업장에 대해 제외할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 “도급업체 안전관리” 요소는 중대재해 처벌 등에 관한 법률에서 강력하게 적용하고 있고, 산업안전보건법에서도 강력하게 규제하고 있기 때문에 PSM 요소에서 제외해도 가능할 것으로 판단되고, 이와 함께 “교육·훈련” 요소는 산업안전보건법에서 강력하게 규제하고 있으므로 이 요소도 제외할 수 있을 것으로 판단된다.

따라서, PSM 12개 요소 중 위험 수준이 낮은 사업장에 대해서는 “사고조사, 가동전점검, 도급업체 안전관리, 교육·훈련” 요소(4개 요소)를 제외할 수 있을 것으로 판단된다.

〈표 III-24〉 국가별 화학 시설 안전관리 요소 비교표

번호	한국 PSM 요소	영국 COMAH MAPP 내 구성요소	미국 소규모 사업장 PSM 요소	미국 RMP Program-3 구성요소	백종배 등의 제안 요소	비고
적용 요소	12개 요소	7개 요소	6개 요소	8개 요소	9+1개 요소	
1	공정안전자료	○	○	○	○	
2	공정위험성평가	○	○	○	○	
3	안전운전절차	○	○	○	○	
4	설비검사 및 보수·유지계획		○	○	○	
5	안전작업허가				○	
6	도급업체 안전관리					중처법의 적용
7	근로자 교육	○	○	○	○	산안법의 교육
8	가동 전 점검					
9	변경요소관리	○			○	
10	자체감사	○	○	○	○	
11	사고조사			○		산안법, 중처법의 사고조사
12	비상조치계획	○		○	○	

(2) PSM 요소를 시스템적으로 적용하는 방안

12가지 PSM 구성요소가 상호 연결되어 있으므로 PSM 구성요소 중 일부 요소를 제외하는 것이 PSM 시스템의 운영 측면에서는 바람직하지 않을 수

있다. 위험 수준이 낮은 사업장(또는 소규모 사업장)에서도 중대산업사고를 예방하기 위해 12개 요소가 모두 필요할 수 있다. 따라서 구성요소 중 어떤 요소를 제외하는 대신 사업장의 위험 수준별로 구성 요소별 가중치를 달리 적용하는 방법이 더 적절할 수 있다.

4) 장기 사용설비의 관리 문제

우리나라 석유화학 공단은 울산, 여수 및 대산에 집중되어 있다. 울산석유화학공단의 중심이 되는 SK에너지(구, 유공)의 정유공장은 1964년부터 가동되었고, 여수산단의 중심이 되는 GS칼텍스(구, 호남정유)의 정유공장은 1969년부터 가동되었고, 대산석유화학단지의 중심이 되는 HD현대오일뱅크는 1989년부터 가동되었다. 정유공장의 가동에 따라 연관되는 석유화학 공장이 설립되므로 관련된 석유화학 공장의 설립 시기도 약간의 차이는 있지만 비슷한 시점이 된다. 따라서 <표 III-5>와 같이 최초의 가동일 기준으로 50년을 초과하는 화학 설비 및 부속 설비도 1.1% 존재한다. 이런 공장의 시설은 최초 설치된 이후로 중요 설비는 대부분 교체되거나 보수되었지만, 공장의 많은 시설은 장기간 가동되고 있고, 장기간 가동되는 30년 이상의 화학 설비 및 부속 설비는 해가 지날수록 점점 늘어날 것이다.

공정안전관리 제도가 도입되어 공정안전보고서를 처음 제출하던 시점(1996년~1999년)에 안전보건공단에서는 최대한 기존자료를 취합하여 구성요건만 갖추면 보고서의 내용이 다소 부실하더라도 심사 시에 합격으로 처리할 수 있었다. 왜냐하면 같은 시기에 다수의 공정안전보고서가 접수되어 기한 내에 처리하기 어려운 부분도 있었고, 처음 제도를 도입하여 정착시키기 위한 측면도 있었고, 5년 주기의 공정안전보고서 재제출제도가 존재하였기 때문에 재제출 시점에 정상적으로 심사할 수 있었기 때문이었다. 그러나 2000.08.05. 일자로 산업안전보건법 시행령 제33조의7(공정안전보고서의 제출) 제4항(5년마다 제출)이 폐지됨에 따라 기존 공정안전보고서의 내용을 제

대로 심사할 기회가 없었다. 따라서 장기간 사용공정에 대한 안전성 검토가 필요하다.

〈표 III-25〉은 공정 설비의 결함, 안전장치의 결함 등으로 인해 발생한 중대산업사고의 예를 보여준다. 이런 종류의 사고는 현재의 공정안전보고서 이행상태평가 및 이행실태점검, 기술지원을 통해 예방하기에는 한계가 있다. 왜냐하면 이행상태평가 및 이행실태점검, 기술지원은 공정안전관리 제도의 운용과 관련된 부분에 집중되어 있어 참여 인력 또는 소요 일정을 고려하면 현장 시설에 대한 상세하고 실제적인 검토가 어려운 실정이다.

〈표 III-25〉 공정 설비의 문제로 인한 중대산업사고의 예

번호	중대산업사고 개요	공정 설치 연도	사고 발생 연도	운전 기간 (년)
1	페놀수지계 푸란수지 반응기에서 반응 폭주로 인해 반응시설의 Catcher Tank 및 진공 Tank가 폭발한 사고임.	1989	2008	19
2	PTA 제조공정에서 1차 반응이 완료된 CTA 슬러리를 2차 반응기로 공급하던 중 배관 플랜지(4")에서 초산 슬러리(초산 67%)가 1~2톤 정도 누출된 사고임.	1980	2009	29
3	PS(폴리스티렌) 제조공정에서 정기보수 후 시운전 중에 중합 반응기의 반응 폭주로 인한 압력상승으로 파열판이 파열되면서 공정 내부로 연결된 파열판의 토출 배관으로 다량의 유증기가 분출되어 증기운 폭발 발생.	1989	2011	22
4	EPDM 생산공정에서 교반기의 맨홀부위에서 헥산 등이 누출되어 화재가 발생됨.	1987	2016	29
5	NCC 공장의 압축공정 분해가스 압축기의 3단 토출부 신축이음 (20")의 벨로우즈(Bellows)가 파손되어 에틸렌, 프로필렌 등을 포함한 다량의 납사 분해가스가 누출되어 증기운 폭발 발생.	1997	2020	23

또한 이런 장기 사용설비에 대한 관리 강화 방안이 노동계 등에서 제기되고 있으나, 이런 장기 사용설비에 대한 현실적인 관리방안은 제도적으로 한계가 있다. 따라서 30년 이상 사용 중인 장기 사용설비에 대한 제도적인 관리방안이 요구된다. 즉 장기 사용설비에 대한 도면 검토 및 설계 검토를 포함한 현장확인과 같은 제도가 요구된다.

참고로 화학물질을 취급하는 시설에 대한 법령별 검사 또는 점검과 관련된 사항은 <표 III-26>과 같이 요약할 수 있다. 고압가스의 정기 검사는 공정 중 고압가스시설에 국한되고, 화학물질관리법의 취급시설 정기 검사도 공정 중 유해화학물질 취급시설에 국한되고, 위험물관리법의 정기 검사 대상은 저장 탱크에 국한된다. 따라서 화학물질을 취급하는 공정 중 고압가스 안전관리법, 화학물질관리법 및 위험물안전관리법에 적용받는 시설들에 대해서는 설비 중심의 검사가 이루어지지만, 화학 공정의 시스템 측면에서 점검 또는 검사는 이루어지지 않고 있고, 공정 중 이들 법령에 적용받지 않는 다양한 시설들이 존재하고 있고, 장기간 사용하면서 설비 또는 공정의 변경이 변경되기 때문에 주기적인 공정에 대한 검토가 필요하다.

<표 III-26> 법령별 화학물질 취급시설에 대한 검사 요약

구분	고압가스 안전관리법	화학물질 관리법	위험물 안전관리법	산업안전 보건법
검사유형	정기 검사	취급시설 정기 검사	정기 검사 (정밀, 중간)	PSM 현장확인(안)
검사대상	1. 고압가스 제조시설(특정, 일반제조, 용기 및 차량에 고정된 탱크 충전시설) 2. 고압가스 자동차 충전시설 3. 고압가스 냉동 제조시설	유해화학물질 취급시설	1. 액체 위험물을 저장 또는 취급하는 50만 리터 이상의 옥외 탱크저장소	30년 이상 사용설비 (저위험 수준 또는 고용노동부 예규 204호의 표4에 규정된 단순 위험설비 보유사업장 제외)

구분	고압가스 안전관리법	화학물질 관리법	위험물 안전관리법	산업안전 보건법
	4. 고압가스 저장시설 5. 고압가스 판매시설 및 고압가스 수입 시설			
검사 주기	1. 특정 제조 허가: 매 4년 2. 특정 제조자 외 가연성, 독성 및 산소제조자, 저장자 또는 판매자: 매 1년 3. 특정 제조자 외 불연성 가스 (독성 제외) 제조자, 저장자, 판매자: 매 2년 4. 그 밖의 산업통상자원부 장관이 인정하여 지정하는 시설의 제조자, 저장자: 산업통상자원부 장관이 지정하는 시기	1. 유해화학물질 영업허가 대상 : 매 1년 2. 유해화학물질 영업허가 비대상 : 매 2년	1. 정밀 정기 검사 : 1) 특정, 준특정 옥외 탱크저장소의 설치 허가에 따른 완공검사 합격 확인증을 발급받은 날부터 12년 2) 최근의 정밀 정기 검사를 받은 날부터 11년 2. 중간 정기 검사: 1) 특정, 준특정 옥외 탱크저장소의 설치 허가에 따른 완공검사 합격 확인증을 발급받은 날부터 4년 2) 최근의 정밀 정기 검사 또는 중간 정기 검사를 받은 날부터 4년	30년 도래 시 현장 확인 및 매 10년마다 현장확인(안)
참고사항	공정 중 고압가스 시설 (장치, 회전기계, 배관 등)	공정 중 유해화학물질 취급시설 (장치, 회전기계, 배관 등)	1. 특정 옥외 탱크 저장소: 저장, 취급하는 액체 위험물의 최대 수량이 100만 리터 이상의 것	PSM 보고서에 있는 공정안전자료 중심

구분	고압가스 안전관리법	화학물질 관리법	위험물 안전관리법	산업안전 보건법
			2. 준특정 옥외 탱크저장소: 저장, 취급하는 액체 위험물의 최대 수량이 50만 ℓ 이상 100만 ℓ 미만의 것	
관련법	고압가스 안전관리법 제16조의2 (정기 검사 및 수시검사)	화학물질관리법 시행규칙 제23조(취급시설의 정기, 수시검사)	위험물안전관리법 제18조 (정기 점검 및 정기 검사), 위험물안전관리법 시행규칙 제70조(정기 검사의 시기)	산업안전보건법 시행규칙에 반영

5) 기타 의견

(1) 신규물질의 규정량 적용기준

현재 공정안전보고서 제출 대상이 되는 유해·위험물질의 종류는 시행령 『별표 13』에 규정되어있다. 인화성 가스, 인화성 액체를 제외하면, 49종의 개별 물질로 구분되어 있다. 인화성 액체는 인화점 기준으로 결정되고 인화성 가스는 폭발한계의 범위에 따라 결정되지만, 독성물질, 산화성 물질 및 폭발성 물질은 별도로 기준이 마련되어 있지 않고, 개별 물질별로 규정량이 정해져 있다. 따라서 새로운 독성물질, 산화성 물질 또는 폭발성 물질 등의 유해·위험물질이 도입될 때 적용할 수 없는 실정이다.

따라서 현재 적용 중인 PSM 대상물질의 특성(산화성, 인화성, 독성, 부식성, 폭발성 등)과 규정량을 고려하여 인화성 액체 및 인화성 가스를 제외한 공정안전보고서 제출 대상이 되는 유해·위험물질의 기준을 마련할 필요가 있다.

(2) 중대산업사고 발생 시 과도한 등급조정에 대한 의견

현재 중대산업사고가 발생 되면 『고용노동부 예규 제204호』의 <표 6>에 따라 “PSM 등급을 기존 등급 대비 1등급 강등하되, 규칙 제3조에 따른 중대재해(근로자가 아닌 자를 포함)가 발생하면 최하 등급(M-)으로 강등”하게 되어 있다. 즉, P등급의 대규모 정유공장 또는 석유화학 공장에서 중대재해가 포함된 중대산업사고가 발생할 때 최하 등급으로 강등되는데 이러한 등급조정에 대해 산업계에서는 과도하다는 의견이 있다. 중대재해가 포함된 중대산업사고 발생 시 고용노동부의 “안전진단명령” 및 “산업안전감독”이 이루어지므로 M-등급으로 강등되는 것은 과중처벌이 이루어지는 셈이다.

(3) 이행상태평가 등급 대신 Pass/Fail 제도의 도입 의견

현재 이행상태평가제도는 사업장의 공정안전관리 수준을 4등급으로 구분하여 등급별로 차등 관리하는 제도이다. 이 제도는 2005년부터 도입되었고 현재 약 18년 동안 우리나라 공정안전관리 수준을 향상하는 데 크게 기여한 것으로 평가된다. 장기적으로 공정안전관리를 자율안전관리로 전환하기 위해서 선진국처럼 Pass/Fail 시스템을 도입하자는 의견이 있다. 하지만, 우리나라의 공정안전관리 수준은 대기업, 외국인 기업을 제외하곤 아직 자율안전관리로 전환하는데 우려하는 의견도 있다. 따라서 이와 같은 시스템은 본 연구용역의 범위를 벗어나므로 추가적인 연구가 필요하다.

(4) 이행상태평가 시의 가점 부여 방안

현재 이행상태평가 시에 적용하는 점검표(162개 문항)는 기본적으로 공정안전관리 제도의 요소별로 중요사항의 이행 여부를 확인해야 한다. 항목별로 선진국에서 적용하는 높은 수준의 제도나 활동을 시행한 때에도 점검표에는 반영되지 않을 수 있다. 예를 들면, 공정위험성평가에서 대부분 HAZOP(운전과 위험분석) 기법이나 K-PSR 기법 등을 적용하고 있지만, 일부 사업장에서

는 LOPA(방호계층분석) 기법을 적용하고 있다. 따라서 LOPA를 적용하는 사업장에 대해서는 추가적인 가점을 부여해야 다른 사업장도 이와 같은 보다 수준 높은 공정위험성평가를 실행할 동기부여가 될 수 있다. 이것은 <표 III-18>의 설문조사에서 보는 바와 같이 전체 74.96%가 동의하였고, 정부 기관 관계자도 63.04%가 동의하였다. 가점 요인이 의무적으로 시행해야 할 사항을 소홀히 할 수 있다는 의견이 있지만, 현재의 PSM 이행상태평가의 점검표에서 요구하는 것보다 높은 수준을 이행할 때 가점을 부여하도록 점검항목을 작성하면 가능할 것으로 판단된다. 무엇보다 이러한 가점제도 도입은 바람직한 공정안전관리 운영에 대한 긍정적 신호를 사업장에 주어, 모든 PSM 대상 사업장이 긍정적 방향으로 운영되도록 하는 중요 방향성을 제시한다는 것에 있다. PSM 우수사업장의 Best Practice를 선정하여 가장 효과적이라고 인정 받은 방법·절차를 발굴하고, 이를 가점 항목에 적용함으로써 효율성이 증가¹¹⁾할 뿐만 아니라 리스크도 감소시킬 수 있다. 가점 항목은 5년마다(혹은 관련 고시 변경 시) 업데이트하여 운영하는 것이 바람직하다.

(5) 이행상태평가 등급의 조정

공정안전보고서 이행상태평가는 현재 4등급(P등급, S등급, M+등급, M-등급)으로 구분되고 있는데, 이 등급을 정부 경영평가에서 적용하고 있는 등급인 6등급(S, A, B, C, D, E등급 또는 P+, P-, S+, S-, M+, M-등급)과 같은 방식으로 구분하는 의견이 대두되었다. 현재의 4등급 체계에서 PSM S등급은 2등급에 해당하지만, 정부 경영평가제도에서는 S등급이 최고등급(탁월)으로 구분되고 있어 용어에 따른 혼선도 발생하고 있다. 따라서 현재의 PSM 등급을 4등급에서 6등급으로 구분하는 방안은 의미가 있다.

<표 III-27>은 현재의 PSM 등급과 정부 경영평가에서의 등급 및 향후 개선하고자 하는 등급 기준을 제시한 것이다. 현재의 P등급은 A등급(또는 P-등

11) 효율성 증가 : 이미 PSM 우수사례로부터 검증되었으므로, 이를 가점항목에 적용함으로써 공정안전관리의 효율성을 향상시킬 수 있다.

급)에 해당하고, S등급은 B등급(또는 S+등급)에 해당하고, M+등급은 C등급(또는 S-등급)에 해당하고, M-등급은 D등급(또는 M+등급)에 해당하고, P등급보다 높은 등급인 S등급(또는 P+등급)과 M-등급보다 낮은 등급인 E등급(또는 M-등급)이 추가된다. 이처럼 4등급에서 6등급으로 구분할 때 탁월 수준인 S등급에 대해서는 현재의 P등급보다 더 자율을 보장하고, 아주 미흡한 E등급에 대해서는 공정안전보고서 재제출과 같은 보다 적극적인 조치가 요구될 수 있다. 본 보고서에서는 편의상 정부 경영평가에서 적용하고 있는 1안의 등급(S, A, B, C, D, E등급)을 사용하고자 한다.

〈표 III-27〉 PSM 등급 기준(안)

구분		1단계	2단계	3단계	4단계	5단계	6단계
등급점수 기준		95점 이상	90점 이상~ 95점 미만	80점 이상~ 90점 미만	70점 이상~ 80점 미만	60점 이상~ 70점 미만	60점 미만
현재 PSM 등급		-	P등급	S등급	M+등급	M-등급	-
변경 PSM 등급	1안	S등급	A등급	B등급	C등급	D등급	E등급
	2안	P+등급	P-등급	S+등급	S-등급	M+등급	M-등급
등급분류		탁월	우수	양호	보통	미흡	아주 미흡

(6) 공정안전보고서의 사전 심사제도의 도입

공정안전보고서 심사의 주요 목적은 공장 또는 설비의 설계단계에서 안전성을 확보하고자 하는 데 있고, 공정안전보고서에서 요구되는 사항은 최초 설비의 배치와 관련된 사항, 그 후의 상세설계에서 요구되는 사항 등이 모두 포함되어있다. 설비배치를 결정하고 중요한 설비를 결정한 후에 상세설계를 진행하게 되므로 사업장에서는 설비의 배치를 결정할 때 각종 관계 법령에서 요구하는 사항을 확인하여야 하고, 중요한 안전설비 등을 결정할 때도 관계기관

의 의견을 반영할 필요가 있다.

공정안전보고서에 포함할 공정안전자료에는 상세설계 시의 자료가 다수 포함되어있어 상세설계로 진행되기 전에 중요한 사항을 사전에 검토하는 것이 매우 중요하다. 이런 부분에 대해 사업장에서 개별적으로 문의하여 검토하고 있지만 제도적으로 뒷받침되지 않기 때문에 한계가 있다.

따라서 공정안전보고서를 제출하여 심사받을 때 사전에 주요 사항을 검토 받을 수 있는 제도가 필요하다. 즉, 사업장에서 희망할 때 공정안전보고서의 주요 사항을 검토할 수 있도록 “사전 심사제도”를 도입할 필요가 있다. 이렇게 하면 심사 시에 중대한 변경이 발생 되어 다시 설계 및 발주해야 하는 곤란한 사항을 줄일 수 있다.

IV. 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정방안



IV. 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정방안

1. 다양한 신산업에서의 PSM 적용

1) 국가 첨단 전략산업

신산업은 기존 시장에 없었던 새로운 산업을 말한다. 신산업은 새로운 기술, 혁신 기술을 활용하여 새로운 상품과 서비스, 비즈니스 모델을 만들어 성장하는 산업이다. 우리나라에서는 첨단전략산업이란 용어와 혼용해서 사용하는 것 같다. 첨단전략산업이 중요해진 이유는 첨단기술이 국가안보와 직결되기 때문이다. 최근 각국의 기술 패권 경쟁이 심화하고 있으며 중국 중심의 공급망 구조에서 탈피하여 재편하려는 측과 이를 방어하려는 측의 총성 없는 전쟁이 진행 중이다. 첨단산업의 중요성이 날로 커지고 있고, 국가 단위에서 첨단산업의 보호 및 육성을 위하여 과감한 투자와 제도 지원을 아끼지 않고 있다.

2022년 8월부터 『국가첨단전략산업 경쟁력 강화 및 보호에 관한 특별조치법(약칭: 국가첨단전략산업법)』이 시행되었다. 이 법은 상위법¹⁾이다. 2023년 5월 26일 정부는 제2차 ‘국가첨단전략산업위원회’를 개최하고, 「제1차 국가첨단전략산업 육성 기본계획(2023~2027년)」을 확정하였다. 이 회의에서 기존 3개 첨단전략산업(반도체, 디스플레이, 이차전지)에 바이오를 새롭게 추가하여, 4개 산업 17개 국가첨단전략기술을 지정하였다. 이 계획에서는 신속한 입지 제공 및 전주기 산업생태계 확보 지원을 위해 15개 신규 국가산단을 조

1) 제4조 제1항 : 이 법은 전략산업 등의 육성에 관하여 다른 법률에 우선하여 적용한다. 다만, 다른 법률을 적용하는 것이 전략산업 등을 영위하는 사업자에게 유리한 경우에는 그 법률을 적용한다.

성하고, 국가첨단전략산업 주요 거점을 특화단지로 지정하였다. 이 특화단지에서는 다음과 같은 우선권과 혜택이 있다.²⁾

- ▶ R&D, 인력양성, 테스트베드 등 특화단지 내 혁신생태계 조성 지원
- ▶ 원활한 투자를 위해 전력·용수 등 인프라 구축 지원('23년에는 1천억 원 지원)
- ▶ 정부 및 공공기관(7.1일 시행)의 특화단지 지원사업에 대해 예타 특례 가능(신속 처리 등)
- ▶ 인허가 타임아웃제(7.1일 시행) → 첨단 위의 인허가 요청 후 60일 내 미처리 시 처리 간주
- ▶ 특화단지로 지정된 산단은 용적률 최대 1.4배 상향(예: 일반공업지역 최대 350→490%)

위에서 특히 주목할 점은 인허가 타임아웃제이다. 현행 산안법 44조 1항³⁾과 상충 되더라도 국가첨단전략산업법을 먼저 따라야 한다. 기업이 체감할 수 있는 규제 혁파로 투자환경 개선을 위해 글로벌 스탠다드의 준칙주의를 도입하여 첨단산업 규제 해소를 적극적으로 추진한다. 또한 기업규제지수를 개발하고, 첨단산업영향평가제도 도입을 검토 중이다. 반도체, 디스플레이, 이차전지는 제품생산과정에서 많은 화학물질을 사용하고 있다. 첨단기술이 국가의 주요 전략자원으로 인식되고 있고, 신기술을 이용한 제품이 많아질수록 규제와의 충돌, 새로운 위험의 등장, PSM 제도가 현실과의 부적합 등 새로운 문제점이 발생할 수 있다.

현재, 전 세계는 4차산업혁명 기조에 따른 초연결, 초지능 기술 전산업 확산에 따라 인공지능, 자율주행, 사물인터넷, 전기차 등 다양한 신기술을 융복합시킨 제품들이 개발되고 있다. ICT 기술과 인공지능 기술이 접목한 디지털

2) 산업통상자원부 보도자료, “국가첨단전략산업 육성을 위한 총력대응 시작”, 2023.5.26
 3) ~. 이 경우 공정안전보고서의 내용이 중대산업사고를 예방하기 위하여 적합하다고 통보 받기 전에는 관련된 유해하거나 위험한 설비를 가동해서는 아니 된다.

전환은 빠르게 발전하고 있고, 기존 산업과의 융·복합화된 디지털 전환은 더욱 가속화하고 있다. Gartner(2020)에 따르면, 기존의 반도체(DRAM, NAND) 연평균 성장률은 감소 혹은 더딘 증가 추세를 보이지만, 인공지능 반도체 제품은 큰 폭의 증가세로 확대될 것으로 전망하고 있다.⁴⁾ 본 연구에서는 기존의 반도체·디스플레이, 이차전지 산업에서 화학물질을 중심으로 중대 산업사고 관점에서 주요 특징을 살펴보고, 이들 첨단전략산업에서 PSM 제도 개선 방향을 제안하고자 한다.

2) 국내 이차전지 산업에서의 PSM 적용

(1) 이차전지 제조공정의 특성

현재 이차전지 산업에서 산업 규모가 큰 것은 리튬이온전지이다. 리튬이온 2차전지는 전극 형태와 전해질의 종류, 외장재의 종류에 따라 다양한 공정으로 구분될 수 있으나 기본적으로 전극 공정, 조립 공정,化成 공정으로 크게 구분할 수 있다. 전기에너지를 가진 배터리의 형태는 후공정에 해당하는化成 공정에서 나타나게 된다.

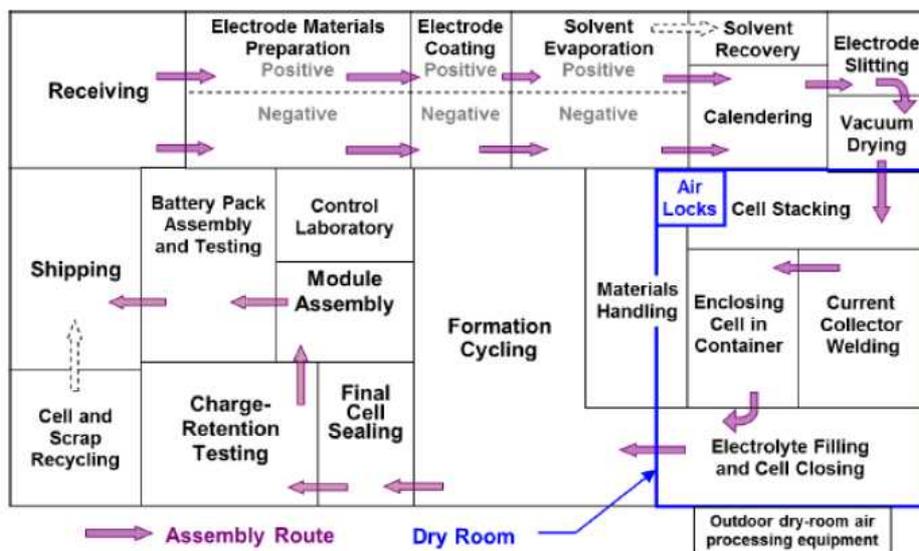
이차전지 산업을 리튬 (lithium), 양극활물질 (cathode active material), 음극활물질 (anode active material), 분리막 (separator), 전해액 (electrolyte), 도전재 (conductor), 바인더 (binder), 양·음극 박막 (thin film) 및 배터리 제조업 (battery manufacturing) 그리고 배터리 재생업 (battery recycling) 산업으로 분리할 수 있다(산업별 사용되는 원료 및 산업 구조는 선행연구 참조).⁵⁾ 이 전지를 제조하는 4대 핵심 공정은 양극재, 음극재, 분리막 그리고 전해질 공정이다.

4) Gartner report 2020 연평균 성장률 DRAM (-0.5%), NAND(10.1%)

5) 이광용 외 2명, 국내 이차전지 산업 현황 및 취급 화학물질 관리방안(I), 안전보건공단 산업안전보건연구원 연구보고서, 2022년

이차전지의 광범위한 사용과 대용량화에 따라, 노트북 배터리 발화사고, 스마트폰 발화사고, 대규모 리콜 등 배터리 화재 사고사례가 다수 발생하고 있다. PSM 제도 측면에서는 이차전지 제조과정에서 다량의 화학물질 보관·취급에 따른 중대산업사고 위험성이 잠재되어 있다. '08년 충북 오창 과학산업단지에서 발생한 L화학 업체의 배터리 제조공장 화재 사고는 인적, 물적 피해와 매출 손실을 발생시킨 바 있다. 국내뿐만 아니라, 해외 제조공장에서 화재로 인해 공장이 전소하는 등 주요 배터리 제조 또는 취급 업체들이 크고 작은 화재 사고를 경험하고 있다. 이러한 배터리 관련 사고는 독특한 화재 특성에 기인하며, 최근까지 잘 알려지지 않은 잠재적인 새로운 위험요인으로 부각되고 있다.

ANL의 2차전지 제조 공정도



참고: 공정별 크기는 실제 면적에 비례해 작성됨
자료: ANL

[그림 IV-1] 이차전지 제조공정도(출처: Argonne National Lab.)

배터리 제조사의 관점은 크게 외부 패키징 형태로 분류된다. 크기에 따라 소형전지와 중·대형 전지로 나눌 수 있다. 소형전지의 경우에는 스마트폰, 휴

대용 소형 전자기기 등에 사용되고, 중·대형 전지는 자동차용 배터리 팩, 에너지저장장치 등에 사용된다. 외부 패키징 형태에 따라, 파우치형, 원형, 각형으로 분류되며, 패키징에 상관없이 배터리는 공통적인 구성요소를 가지고 있는데 다음과 같다.

- 양극(Positive electrode): 리튬 코발트 산화물, 알루미늄 포일
- 음극(Negative electrode): 흑연, 구리 호일
- 분리막(Separator): 다공성 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌 필름
- 전해액(Electrolyte): 리튬염(LiPF₆, LiBF₄, LiClO₄)과 유기용매(EC, PC, DMC, DEC 등)의 혼합물
- 케이스(Enclosures): Hard case(니켈도금강, 알루미늄), Soft pouch: 알루미늄 포일 + 다층적층필름(Nylon, PA, PBT, PP, PE 등)

(2) 이차전지 제품 자체의 위험성

배터리 착화의 경우를 살펴보면, 대부분 발열량이 전해액과 폴리에틸렌 등의 플라스틱 성분이 주로 연소하면서 발생 되며, 배터리 충전율이 높을수록, 발열량은 비례적으로 증가하게 된다. 화재 특성을 살펴보면, A, B, C급의 화재 특성이 있으며, 분리막, 파우치 등의 플라스틱 재질이 연소하면서 A급 일반 가연물 화재 특성과 전해액의, 인화성 액체에 해당하는 유기용매가 들어가 있어, B급 유류 화재의 특성 또한 보인다. 또한, 자체적으로 충전된 전기에너지를 가지고 있어, C급 전기화재 특성도 가지고 있다. 이러한 복합적인 현상으로 인해, 화재 대응 측면에서는 매우 어려운 상황에 놓여 있다. 화재 특성은 열폭주 반응과 재발화로 요약되는데, 열폭주 반응은 배터리셀의 자기 발열로 인한 급격한 온도 상승을 말한다.

이러한 메커니즘은 양극과 음극 사이의 고분자 분리막의 fail로부터 시작된다. 여러 겹의 분리막이 들어가, 두께가 얇을수록 배터리 용량을 증가시키기

때문에 열폭주 반응은 잠재 위험요인 중에 하나다. 분리막의 파열로 인한 원인은 폴리에틸렌이나 폴리프로필렌과 같은 폴리올레핀 계열의 고분자이다. 녹는점이 125~160℃로, 고온에서 안정성이 취약하다. 이러한 분리막 파열로 인한 양극과 음극이 직접 접촉해 버리면, 내부 충전된 에너지의 급격한 방출로 인해 유기용매인 전해액이 열분해 되고, 인화성 가스가 발생한다. 가스 팽창으로 인한 압력이 일정 수준 이상이 되면, 배터리셀 외부로 가스와 전해액이 누출되면서 발화가 발생한다. 열폭주 원인은 기계적 충격으로 인한 분리막 파열, 천공, 과충전, 과방전 등의 전기적 요인과 제품 자체의 결함이 있으며, 배터리와 무관한 외부 화재로 인한 경우도 발생한다.

재발화의 경우에는 배터리 화재가 한번 일어나고 난 후, 소화로 화재 진압된 뒤에도 일정 시간 경과 후 다시 연소하는 현상을 말하는데, 다량의 배터리셀이 집합된 상태에서 화재가 발생한 경우, 초기 대응이 완료되었어도 최초 발화 배터리와 인접한 다른 배터리셀로 전이되면서 전도열, 복사열에 의해 열적 손상이 발생하고, 자체 전기적 에너지로 인한 열폭주 반응이 일어나게 되어 다시 발화하게 된다.

이차전지를 대량으로 취급하는 제조시설, 대규모 창고, 에너지 저장시설 등은 화재 시 재발화 위험이 존재하게 된다. 소형전지의 경우에는 1개의 팔레트에 약 2만 개의 파우치형 배터리가 박스포장 상태로 적재되어 있으며, 폴리머 파우치형의 경우 외부 하드케이스가 없고, 파우치가 얇고 터지기 쉬워, 배터리가 다량으로 적재된 경우, 하나의 배터리 착화는 다량의 배터리셀로 전이되면서 열폭주 반응이 일어나고, 인접 셀로의 연속 확산이 일어나게 된다.

또한, 운송기준에서의 UN의 기준은 항공 운송과정에 대하여 명확하게 규정하고 있다. 이는, 2006년 미국 필라델피아 UPS 화물 여객기에서 전소 사건, 2010년 두바이에서의 리튬배터리 적재한 항공기의 화재 추락 사건 등으로 규제되기 시작되었다. 위험물의 운송기준을 살펴보면, 리튬이온 배터리만 운송되거나, IT 기기 등에 장착되어 운송될 때, 위험물로 분류, 항공 물류 상에서 포장방법과 단일 포장 무게를 규제한다. 또한, 2016년 4월부터는 모든

리튬이온 배터리는 충전율을 30% 이상 초과하지 못하도록 하고 있다.

(3) 이차전지 제조공정별 취급 화학물질

이차전지 산업은 국가 첨단전략산업으로 지정되어 알려진 물질 외 영업비밀에 해당하는 화학물질도 상당수 취급하고 있다. 기술 발전 속도 또한 매우 빨라 신규 화학물질 사용도 많을 것으로 예상된다.

선행연구에서 분석한 이차전지 제조공정별 취급하는 화학물질을 정리하면 다음과 같다.

- 리튬 제조 : 스포듀민 정광⁶⁾, 황산, 수산화나트륨, 탄산나트륨, 수산화리튬, 탄산리튬, 액화 탄소, 그 외 영업 비밀물질
- 양극활물질 제조 - 전구체 원료 제조공정 : 니켈, 코발트, 망간, 황산, 첨가제 (영업비밀), 그 외 영업 비밀물질
- 양극활물질 제조 - 전구체 제조공정 : 황산니켈, 황산코발트, 황산망간, 수산화나트륨, 수산화암모늄, 그 외 영업 비밀물질
- 양극활물질 제조 - 양극* 활물질 제조공정 : 전구체, 탄산리튬, 수산화리튬, 도판트 (영업비밀), 코팅제 (영업비밀), 그 외 영업 비밀물질
- * 양극재를 구성하는 원료의 비율이 니켈 80%, 코발트 10%, 망간 10%.
- 음극활물질 제조 : 흑연, 피치, 그 외 영업 비밀물질
- 분리막 제조 : 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 파라핀계 오일, 디클로로메탄, 코팅액 (영업비밀), 바인더 (영업비밀), 첨가제 (영업비밀), 그 외 영업 비밀물질
- 전해액 제조 : 전해질염, 전해액, 육불화인산리튬염, 그 외 물질

6) 리튬을 함유한 광석을 스포듀민(spodumene)이라고 부른다. 광석을 파·분쇄하고 분리, 선광을 거쳐 리튬 성분이 농축된 정광(lithium concentrate)을 얻는다. 리튬 광석의 경우, 리튬 함량이 1~2%에 불과하다. 98%는 다른 광물들이다. 리튬정광의 경우, 리튬 함량이 약 6%까지 올라간다(Bednarski 2021: 51)

- 전해질염 : 수산화리튬, 탄산리튬, 불화수소, 삼염화인, 염소, 그 외 영업 비밀물질
- 전해액 : 육불화인산리튬, 에틸렌카보네이트(EC), 프로필렌카보네이드(PC), 에틸메틸카보네이트(EMC), 디에틸카보네이트(DEC), 디메틸카보네이트(DMC), 첨가제 (리튬염 혹은 용매), 그 외 영업비밀물질
- 육불화인산리튬염(LiPF₆) 제조공정 : 육불화인산리튬염, 그 외 영업비밀물질
- 그 외 : LiFSI (F전해액), LiPO₂F₂ (P전해액), LiDFOP (D전해액), LiBOB (B전해액), 그 외 영업 비밀물질
- 도전재 제조공정 : 에틸렌 가스, 질소, 알루미늄 (촉매), 코발트 (촉매), CNT, NMP, 분산제 (영업비밀), 그 외 영업 비밀물질
- 바인더 제조 : 부타디엔, 스티렌, 중합개시제 (영업비밀), 유화제 (영업비밀), pH 조절제 (영업비밀), 그 외 영업 비밀물질
- 박막 제조 : 알루미늄 시트, 압연유, 원료 (폐전선 등), 구리, 황산, 6가크롬, 그 외 영업 비밀물질
- 배터리 제조 : 영업 비밀물질
- 배터리 재생 : 황산니켈(II), 황산코발트(II), 황산망간(II), 수산화리튬, 탄산리튬, 황산, 과산화수소, 수산화나트륨, 염산, 석유계 용매, 탄산나트륨, 액화 탄소, 그 외 영업 비밀물질

(4) 이차전지 산업에서의 PSM 적용

이차전지 산업은 국가 첨단전략산업으로 지정되어 있고, 탈탄소화, 전기차 시장 확대 등으로 최근 들어 급격히 성장하고 있는 산업이다. 국내 이차전지 사업장에서 사용하는 대부분의 화학물질은 황산, 황산니켈, 황산코발트, 염화

메틸렌, 디클로로메탄 등 PSM 대상 물질뿐만 아니라 기타 법적 관리대상물질이 많다.

이차전지 산업은 다양한 화학물질 사용으로 인해 중대산업사고 위험이 상존한다. 리튬 등은 금속성 물질로 물기 접촉 시 수소가스를 발생시키므로 상부에 수소가스 배출을 위한 환기설비를 설치해야 하고, 이차전지 충·방전 점검시 발생하는 수소가스에 대한 가스경보 설비, 배기 설비도 적절하게 설치되어 있어야 한다. 톨루엔 및 IPA 등 위험물 저장, 취급하는 곳에는 방폭 설비도 갖추어야 한다. 그 외에 용해로, 열처리, 건조로 등의 설비도 있으며 정전기 방전을 위한 접지설비도 갖추어야 한다. 작업자의 안전이 위협되는 공정도 존재한다. 활성화 공정 내 에이징 및 드레싱 과정이나 배터리 가스 제거 단계에서 노동자의 유해·위험 가스에 노출이 우려된다고 알려져 있다.

이차전지는 전기자동차 시장의 성장과 더불어 중·대형 에너지 저장용 이차전지 시장의 성장으로 향후 그 규모가 크게 확대될 것으로 예상된다. 2025년에는 이차전지가 메모리 반도체보다 더 큰 시장으로 성장할 것으로 전망되고 있다(출처: IHS Markit). 이에 따라 신규 대규모 공장 증설이 추진될 수 있으며 이러한 확장세는 당분간 지속될 것으로 판단된다. 따라서 현행 PSM 제도를 적용하되, 이차전지 섹터에 맞도록 조립과 혼합공정 위주의 공정안전보고서 구성이 필요하다. 정유·화학(ASME 규정 등) 업종 및 반도체·디스플레이(SEMI 규정 등) 업종과 달리 이차전지 섹터는 국제적 안전기준이 없다. 이차전지 섹터에 맞는 PSM 기술기준 제정이 필요할 것으로 판단된다.

3) 반도체·디스플레이 산업에서의 PSM 적용

반도체·디스플레이 제조공정에 대한 설명은 선행연구⁷⁾를 참조하였다.

7) 김형석 외 7명, 전자업종 산업생태계 맞춤형 안전보건모델 개발, 안전보건공단 미래전문기술원, 2020

(1) 반도체·디스플레이 제조공정의 특성

선행연구⁸⁾에서 제시한 바와 같이 우선 반도체·디스플레이 산업의 특징을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 첨단기술을 기반으로 하는 승자독식 시장이다. 핵심기술을 보유하고 있는 기업은 이 시장의 이익 대부분을 취득하는 시장이며 오로지 1등만이 지속적 성장이 가능한 독과점 시장이다. 둘째, Time to Market이 매우 중요한 시장이다. 누가 먼저 시장에 출시하느냐에 따라 향후 시장 전체 매출 중 가장 먼저 출시한 기업이 80%를 가져가는 시장이다. 이에 따라 빠르게 공정 변경 및 설치가 이뤄져야 하고, 가장 먼저 생산해야 이 시장에서 살아남을 수 있다. 셋째, 자본 집약적인 선제적 투자가 요구되는 시장이다. 완제품의 라이프사이클이 매우 짧고, 기술 발전도 빠르다. 이에 따라 개발→설계→설치→생산이 통상 2~3년 걸리기 때문에 향후 개발할 기술과 제품을 먼저 예상하고 선제적으로 투자해야 한다. 넷째, 중국의 추격이 빠르다. 국내 인재, 기술 빼가기가 노골화되고 있고, 첨단기술 정보의 정보 빼가기가 심해지고 있다. 실질적으로 중국의 추격으로 인해 국내 LCD 시장은 철수하고 있다. 이에 따라 국내 기업은 정보보호를 사업의 생존으로 여기고 있고, 국가적으로도 산업기술의 유출방지 및 보호에 관한 법률에 의해 국내 첨단기술을 보호하고 있다. 이러한 취지의 역기능으로 안전보건의 노동자 알권리가 무시되는 경우도 발생하고 있다.

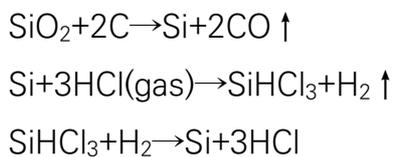
반도체 산업의 제조공정은 제품에 따라 상이하나 크게 웨이퍼 제조, 웨이퍼 가공, 조립 및 검사로 구분할 수 있다. 웨이퍼 제조는 반도체 가공(Fabrication) 단계, 조립 및 검사 단계로 구분하며 각 단계의 세부 공정은 26개 공정으로 구분된다.

8) 김형석 외 3명, 화학물질 취급사업장의 안전관리체계 개선방향, 한국경영자총협회, 2020



[그림 IV-2] 반도체 전체 제조·가공·조립 공정

반도체 제조산업은 크게 웨이퍼 제조, 웨이퍼 가공 및 칩 조립 공정으로 나눌 수 있다. 웨이퍼 제조는 규암(quartzite)을 정제하여 순수한 실리콘(silicon, Si)을 추출하는 공정과 실리콘으로부터 원판의 단결정 실리콘 웨이퍼를 생산하는 일련의 공정을 말한다. 웨이퍼 가공은 기판 위에 다양한 회로를 집적하여 전자적 특성을 부가하고, 추가로 가공 후 전자기기용 칩을 생산하는 과정이다. 실리콘 정제과정을 살펴보면, 염산가스를 반응시켜 삼염화실레인을 만들고, 끓는점 약 31℃로 인해, 분별 증류법을 이용해 불순물을 제거하고 순수 삼염화실레인을 정제하게 된다. 이 과정에 대한 공정 설비는 밀폐되어 있어, 화학물질 누출에 의한 사고 원인에 따른 발생의 가능성은 적으나, 설비점검 및 사고 성 누출로 인한 노출은 배제하기 어렵다. 이러한 전 자급 실리콘은 국내 사업장에서도 생산하고 있으며, 실리콘 정제 화학반응식은 다음과 같다.



웨이퍼 공정을 Fab 공정이라 말하며, 웨이퍼 위에 회로를 집적하는 과정을 말한다. 여기서, 회로 패턴은 산화, 포토리소그래피, 현상, 식각, 스트리핑 공정을 거치고, 회로접합형성은 확산, 이온주입, 그리고 박막증착, 금속증착 등의 공정이 이뤄진다. 이러한 각 단계의 공정에는 웨이퍼 세척, PR 코팅, 건조 과정에서 강산과 유기용제, PR과 현상액에 들어가는 유기용제, 노광에서 자외선 등이 있으며, 식각 공정에서는 불산, 염산, 황산, 질산, 삼산화크롬, 과산화수소 등의 강산이 쓰이고 있다. 스트리핑에서는 습식과 건식이 있는데, 유기산, 페놀, 염화탄화수소 화합물, 클로로벤젠, 등의 혼합물을 사용하고 있고, 회로접합형성에서는 불순물 가스 3족, 5족, 등의 사용함으로써, 불순물을 주입하게 되는데, 대표적인 화학물질로 비소, 삼산화비소, 포스핀, 삼염화인, 옥시염화인, 삼염화붕소, 삼플루오르화붕소, 디보란, 삼산화안티몬, 삼염화안티몬 등이 있다. [그림 IV-2]에서 웨이퍼 가공과 칩 조립에서 사용되는 화학물질명을 정리하면 <표 IV-1>과 같다.

<표 IV-1> 웨이퍼 가공 및 칩 조립 공정에서 사용되는 화학물질

웨이퍼 가공공정	칩 조립 공정
1 Acetylene(아세틸렌)	1 Acetaldehyde(아세트알데히드)
2 Acetic acid(초산)	2 Acetone(아세톤)
3 Acetone(아세톤)	3 Antimony trioxide(삼산화안티몬)
4 Aliphatic hydrocarbon(지방족탄화수소)	4 Benzene(벤젠)
5 2-(2-Aminoethoxy)-ethanol [2-(2-아미노에톡시)-에탄올]	5 2-Butoxyethanol (EGBE)(2-부톡시에탄올)
6 Ammonia(암모니아)	6 n-Butyl acetate(n-초산부틸)
7 Ammonium fluoride(불화암모늄)	7 Carbon Black(카본블랙)
8 Aromatic complex(방향족화합물 복합체)	8 Cellulose(셀룰로오스)
9 Aromatic sulfur compounds(방향족 황 화합물)	9 Copper(Cu)(구리)
10 Arsine(아르신, 삼수소화비소)	10 Cresol(크레졸)
11 Arsenic(비소)	11 Crystalline silica(Quartz) (산화규소결정체, 석영)
12 Benzene(벤젠)	12 Crystalline silica(Cristobalite)(산화규소결정체, 크리스토파라이트)

IV. 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정방안

웨이퍼 가공공정	칩 조립 공정
13 Boron tribromide(삼브롬화붕소)	13 Cyclohexanone(사이클로헥사논)
14 Boron trichloride(삼염화붕소)	14 N,N-Dimethyl formamide(DMF) (N,N-디메틸포름아미드)
15 Boron trifluoride(삼불화붕소)	15 EMC(에폭시몰딩컴파운드)
16 n-Butyl acetate(n-초산부틸)	16 Epoxy resin(에폭시수지)
17 Carbon monoxide(일산화탄소)	17 Ethanol(에탄올)
18 Carbon tetrafluoride(사불화탄소)	18 Ethanolamine(에탄올아민)
19 Carbonyl sulfide(황화카르보닐)	19 2-(2-Ethoxyethoxy) ethanol(DEGEE, Carbitol) [2-(2-에톡시에톡시) 에탄올]
20 Catechol(카테콜)	20 2-(2-Ethoxyethoxy) ethyl acetate(DEGEEA, Carbitol acetate) [2-(2-에톡시에톡시) 에틸아세테이트]
21 Cellulose(셀룰로오스)	21 Ethyl acetate(초산에틸)
22 Cerium oxide(산화 세륨)	22 Ethyl benzene(에틸벤젠)
23 Chlorine(염소)	23 Ethylene oxide(산화에틸렌)
24 Chlorine trifluoride(삼불화염소)	24 Formaldehyde(포름알데히드)
25 Cresol(크레졸)	25 Glycerol(글리세롤 or 글리세린)
26 Cyclized polyisoprene(고리화된 폴리이소프렌)	26 n-Hexane(n-헥산)
27 Cyclohexanone(사이클로헥사논)	27 Heptane(헵탄)
28 Diborane(디보란)	28 Hydrogen peroxide(과산화수소)
29 Dibutyl ether(디부틸에테르)	29 Isopropyl alcohol(IPA) (이소프로필알콜)
30 1,2-Dichloroethylene (1,2-디클로로에틸렌)	30 Melamine resin(멜라민수지)
31 Dichloromethane(디클로로메탄)	31 Methanesulfonic acid(메탄설폰산)
32 Dichlorosilane(디클로로실란)	32 Methanol(메탄올)
33 Difluoromethane(디플루오로메탄)	33 Methyl isobutyl ketone(MIBK) (메틸이소부틸케톤)
34 N,N-Dimethylacetamide (DMAc)(N,N-디메틸아세트아미드)	34 1-Methyl-2-pyrrolidinone or N-Methyl-2-pyrrolidone (1-메틸-2-피롤리디논)
35 Ethanol(에탄올)	35 1-Methoxy-2-propyl acetate(PGMEA) (1-메톡시-2-프로필아세테이트, or 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세 테이트)
36 Ethanolamine(에탄올아민)	
37 2-Ethoxyethanol(2-에톡시에탄올)	
38 Ethyl benzene(에틸벤젠)	
39 Ethyl lactate(에틸락테이트)	
40 Ethyl-3-ethoxy propionate (에틸-3-에톡시 프로피오네이트)	
41 Ethylene(에틸렌)	
42 Ethylene glycol(에틸렌글리콜)	
43 Fluorine(불소)	
44 gamma-Butyrolactone (감마-부티로락톤)	

웨이퍼 가공공정	칩 조립 공정
45 Heavy aromatic solvent(중질 방향족 솔벤트)	36 Mold cleaner(금형세정제)
46 2-Heptanone (Methyl-n-amylketone)(2-헵타논)	37 Nitric acid(질산)
47 Hexafluoro-1,3-butadiene (헥사플루오로-1,3-부타디엔)	38 Phenol(페놀)
48 Hexafluoroethane(헥사플루오로에탄)	39 Phenolic resin(페놀수지)
49 HMDS(헥사메틸디실라잔)	40 Piperazine(피페라진)
50 Hydrogen(수소)	41 Polyethylene glycol(폴리에틸렌글리콜)
51 Hydrogen bromide(브롬화수소)	42 Polyethylene-polypropylene glycol (폴리에틸렌-폴리프로필렌 글리콜)
52 Hydrogen chloride(염화수소, 염산)	43 Potassium hydroxide(수산화칼륨)
53 Hydrogen fluoride(불화수소, 불산)	44 Solvent naphtha(솔벤트나프타)
54 Hydrogen peroxide(과산화수소)	45 Sulfuric acid(황산)
55 Hydroxyl amine(히드록실아민)	46 Tetrachloroethylene (테트라클로로에틸렌)
56 Isopropyl alcohol(IPA) (이소프로필알콜)	47 Tetrahydrofuran (테트라하이드로퓨란)
57 Methane(메탄)	48 Tetramethyl ammonium hydroxide (TMAH)(수산화테트라메틸암모늄)
58 1-Methoxy-2-propanol(PGME) (1-메톡시-2-프로판올 or 프로필렌글리콜모노메틸에테르)	49 Tin(II) methanesulfonate (주석메탄설포네이트)
59 1-Methoxy-2-propyl acetate(PGMEA)(1-메톡시-2-프로필 아세테이트 또는 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트)	50 Tin(Sn)(주석)
60 2-Methoxy-1-propano (β -PGME) (2-메톡시-1-프로판올)	51 Toluene(톨루엔)
61 2-Methoxy-1-propyl acetate (β -PGMEA)(2-메톡시-1-프로필아세테이트)	52 Trichloroethylene(트리클로로에틸렌)
62 Methyl-2-hydroxy isobutyrate(메틸-2-히드록시이소부티레이트)	53 Xylene(크실렌)
63 Methyl-3-methoxy propionate(MMP) (메틸-3-메톡시프로피오네이트)	
64 1-Methyl-2-pyrrolidinone(NMP) or	

웨이퍼 가공공정	칩 조립 공정
<p>N-Methyl-2-pyrrolidone(1-메틸-2-피롤리디논)</p> <p>65 Nitric acid(질산)</p> <p>66 Nitric oxide(Nitrogen monoxide)(일산화질소)</p> <p>67 Nitrogen trifluoride(삼불화질소)</p> <p>68 Nitrous oxide(아산화질소)</p> <p>69 Novolak resin(노보락수지)</p> <p>70 Octafluoro cyclobutane(옥타플루오로 사이클로부탄)</p> <p>71 Octafluoro cyclopentene(옥타플루오로 사이클로펜텐)</p> <p>72 Octafluoro propane(옥타플루오로 프로판)</p> <p>73 Ozone(오존)</p> <p>74 Phosphine(포스핀)</p> <p>75 Phosphoric acid(인산)</p> <p>76 Phosphorus oxychloride(옥시염화인)</p> <p>77 Polyethylene glycol 폴리에틸렌글리콜</p> <p>78 Polyhydroxy styrene derivatives (폴리히드록시스티렌 유도체)</p> <p>79 Polymethacrylate (폴리메타크릴레이트)</p> <p>80 Polysilazane(폴리실라잔)</p> <p>81 Potassium hydroxide(수산화칼륨)</p> <p>82 Propylene(프로필렌)</p> <p>83 Propylene glycol dimethylether (프로필렌글리콜디메틸에테르)</p> <p>84 Silane(실란)</p> <p>85 Silica amorphous(산화규소 비결정체)</p> <p>86 Silicon tetrachloride(사염화실리콘)</p> <p>87 Sulfur hexafluoride(육불화황)</p> <p>88 Sulfuric acid(황산)</p> <p>89 Tetraethyl orthosilicate(TEOS) (테트라에틸오르토실리케이트)</p> <p>90 Tetrakis(dimethylamino) titanium</p>	

웨이퍼 가공공정	칩 조립 공정
(TDMAT)[테트라키스(디메틸아미노)티타늄]	
91 Tetramethyl ammonium hydroxide (TMAH)(수산화테트라메틸암모늄)	
92 Titanium tetrachloride(Tetrachloro titanium)(사염화티타늄)	
93 Triethyl borate(트리에틸보레이트)	
94 Trifluoro methane (트리플루오로메탄)	
95 Trimethyl borate(트리메틸보레이트)	
96 Trimethyl phosphate (트리메틸포스페이트)	
97 Tungsten hexafluoride(육불화텅스텐)	
98 Xylene(크실렌)	

디스플레이 제품 중 OLED 제조공정은 크게 5단계 [LTPS] → [증착(Evaporation)] → [봉지(Encapsulation)] → [셀(Cell)] → [모듈(Module)] 순으로 진행된다. 증착은 OLED의 핵심 공정 가운데 하나로, 마이크로 단위의 OLED 미세공정에서 정밀하고 불순물이 없이 대량으로 컬러 패터닝을 할 수 있는 방법은 현재로서는 증착이 유일하기 때문이다. 증착은 유기 재료를 사용하고, 일반적인 대기압 상태가 아닌 진공 상태에서 가열한다. 증착은 우선 진공 상태에서 이루어져야 하므로, 진공 챔버로 불리는 설비 안에서 진행된다. 챔버 안에 컬러 패터닝을 해야 하는 커다란 LTPS 원판을 준비하고, 그 다음으로 파인 메탈 마스크를 LTPS 원판 아래에 가져다 댄다. 마스크는 유기물을 증착할 때 특정 위치에만 증착이 되도록, 얇은 철판에 작은 구멍을 내놓은 장비이다. 마스크까지 준비가 되면, 그 아래에 증착원을 놓고 적정 온도로 가열한다. 가열이 시작되면 분자 단위의 작은 유기 물질들이 마스크를 통과해 원하는 위치에 입혀지게 한다. 이렇게 증착된 OLED는 빛과 색을 내는 자체 발광 픽셀을 만들어 낸다. OLED 제조과정의 나머지 단계는 LTPS, 봉지, 셀 및 모듈이다. 이 단계에서는 OLED 픽셀을 컨트롤하고, 보호하며, 최종적으로 OLED 디스플레이를 만든다.

현재 OLED 제조공정에서 발생하는 유해 물질에 관한 연구는 아직 파악되고 있지 않다. 다만, 반도체 공정과 같이 세척, 에칭, 증착 등의 단계가 있으므로 유해화학물질로 인한 유해성은 어느 정도 비슷할 것으로 판단된다.

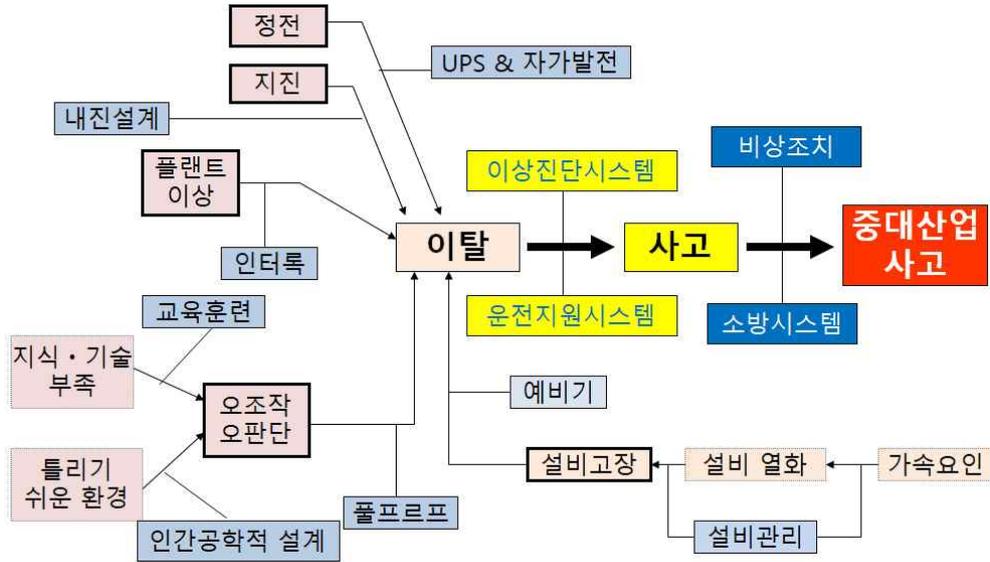
(2) 반도체·디스플레이 업종 제조공장 및 안전관리시스템⁹⁾

타 업종과 비교할 때 반도체·디스플레이 산업의 가장 큰 특성은 제조공정이 FAB과 그 외의 인프라 시설로 구분된 점이다.

- (FAB) 수백~수천 대의 반도체·디스플레이 생산장비가 설치되어 있는 클린룸으로, 화학물질이 중앙공급장치로부터 튜브 배관(1/4인치, 직경 6mm. 음료용 주름 빨대: 직경 5mm)을 통해 개별 생산장비에 병렬형태로 공급. 석유화학·정유 공정과는 다르게 매년 수십~수백 대의 생산장비가 신규로 설치되며, 정기적으로 공장 가동을 중단하고 시설을 유지·보수하는 기간 없이 24시간 가동
- (인프라 시설) 화학물질 중앙공급장치, 초순수 공급장치, 냉각·보일러 시설, 폐수처리시설 등 유틸리티 시설로, 석유화학·정유 업종의 초기 원료 공급단계, 유틸리티 시설 등과 유사하나, 반도체·디스플레이 업종의 인프라 시설의 경우 상대적으로 시설 크기, 화학물질 취급량 등은 소규모임

또한 반도체·디스플레이 산업의 FAB 및 인프라 시설은 화학사고(이탈→사고→중대산업사고) 예방을 위한 다양한 안전 시스템이 구축되어 있다. 즉, 화학물질 누출, 화재·폭발 등으로 인해 FAB 내부에 오염이 발생하면 막대한 경제적 피해가 발생하므로 FAB 및 인프라 시설에 화학사고 예방시스템 및 실시간 모니터링 시스템 등을 적용하여 철저하게 관리하고 있다.

9) 제작·제조를 의미하는 'FABrication'의 줄임말로, 일반적으로 반도체·디스플레이 소자를 제조하는 클린룸(clean room)을 의미



[그림 IV-3] 중대산업사고 예방을 위한 반도체·디스플레이 사업장의 안전관리체계 메커니즘

[그림 IV-3]은 반도체·디스플레이 사업장에서 중대산업사고 예방을 위한 안전관리체계 메커니즘을 나타낸 것으로, 정상적인 운영상황 중 다양한 원인으로 인한 이탈 발생 시 화학사고 예방을 위한 이상 진단시스템과 운전지원시스템이 있으며, 사고가 발생하더라도 비상조치 및 소방 시스템을 통해 중대산업사고로 확대되는 것을 사전에 방지하고 있다. 이때, 화학사고 예방을 위한 대표적인 안전 시스템은 <표 IV-2>과 같다.

<표 IV-2> 반도체·디스플레이 산업에서 화학사고 예방을 위한 안전 시스템의 종류

구분	사고 발생원인	안전관리체계
이탈 방지	플랜트 이상	<ul style="list-style-type: none"> · 근로자가 접촉할 수 있는 위험영역의 모든 생산장비에 긴급차단시스템(Interlock) 적용 · 유틸리티 설비(화학물질 중앙공급장치, 수소 및 산소공급 장치 등 유해·위험시설)에 이탈 발생 시 긴급차단시스템(Interlock) 적용 · 화학물질 공급-저장-사용-폐기 전 과정 공정변수 이탈 방지, 누액 방지, 확산 방지 설비 적용

IV. 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정방안

구분	사고 발생원인	안전관리체계
	오조작 · 오판단	· 시설 모니터링 시스템(Facility Monitoring System)에 의한 · 자동제어 · 생산장비의 폴 프루프(Fool Proof*) 설계 * 인간의 오조작을 방지하기 위한 설계, 사람이 아무리 잘못된 조작을 해도 시스템이나 장치가 동작하지 않고 올바른 조작에만 응답하도록 제어
	설비 열화	· 위험설비에 대한 자체검사 · 위험설비 PM 계획 수립 · 설비 이력카드 · EAM 시스템 · 스마트 시스템을 이용한 설비점검·PM 관리체계(정비 누락 방지, 정비 표준화, DATA 분석)
	설비 고장	· 예비장비 일정 수량 확보 및 예비기에 대한 수시 점검 · 배관 용접, 플랜지 체결 작업자 기술 및 작업 안전 지식 · 인증시스템 · 화학물질 누액 3선 방어 체계(플랜지 감응 Tape 조기 감지 - 라인 타입 누액 센서 - 긴급 배기 확산 방지)
	정전	· 무정전 전원시스템(UPS) · 자가발전설비 · 전력 감시시스템 · 정전을 대비하여 모든 설비는 병렬 설치
	지진 (소음/진동)	· 건축물·중요 설비에 대한 내진설계 · 소음과 진동의 엄격한 관리(반도체 장비의 경우 미세회로를 구현해야 함, 회로 선폭 나노 단위 구현)
	틀리기 쉬운 환경	· 휴먼에러에 대한 위험성 평가제도 · 안전보건 제안 제도 · 가동 전 안전 점검 제도 · 안전작업허가제도 · 설치전 사전안전성 검토 제도 · 모든 시스템 설계 시 인간공학적 검토 제고 · 설비가동 인증시스템 · PSM 관리 시스템 · 전사 녹색 경영시스템 · 인프라 기준정보관리시스템 · 설비 설계-반입-설치-시운전 과정의 안전 인증 프로세스 · 복수 위험작업의 동일 시간/장소 중복금지 제어시스템(복합 위험 원천 제거)

구분	사고 발생원인	안전관리체계
		<ul style="list-style-type: none"> · 작업자 불안전 행동(이상행동-쓰러짐, 이중 복장 착용 등)의 지능형 CCTV를 활용한 조치 계도 시스템 · 변경 전 위험요인 사전 분석·안전대책 수립 적용 시스템(변경점 관리 등)
	안전 지식·기술 부족	<ul style="list-style-type: none"> · 전사 안전교육 훈련 · 해당 부서 자체 직무교육 · 비상조치 훈련 · 안전 감사 제도
사고 방지	이상 진단	<ul style="list-style-type: none"> · UMS(Ultimate Monitoring System) · 누수 감지 시스템 · 화학물질 누출 감지 시스템 또는 가스 감지기 모니터링 제어시스템 · 시설 모니터링 시스템(Facility Monitoring System) · 실시간 감시시스템(CCTV)
	운전지원	<ul style="list-style-type: none"> · 시설 모니터링 시스템(Facility Monitoring System) · 설비관리 시스템 · 인프라 품질/에너지관리시스템
중대 산업 사고 예방	비상조치	<ul style="list-style-type: none"> · 부서별 비상조치(정전 시, 화재 시, 화학물질 누출 시 등) · 민·관·군 합동 대응 · 피난로 확보계획 수립 · 8 Discipline Route Case Analysis 사고관리 시스템(현상 파악 및 원인분석-재발 방지-유지관리 및 횡 전개) · 비상 대응훈련(Infra 부서 월 1회 이상, FAB 분기 1회 이상)
	소방시스템	<ul style="list-style-type: none"> · 화재 발생에 대비한 내화구조 설계 · 소화 용수 설비, 소방설비, 경보설비, 피난설비 · 스프링클러 설치 · 초고감도 연기 감지 · 자체 소방대 · 통합방재 모니터링 시스템 · 자체 방재센터·소방 차량·구급 차량 및 화학물질 누출 대응팀 장비(폐액 회수 차량, 제독 설비 등) 운용

또한 국제반도체장비재료협회(Semiconductor Equipment and Materials International, SEMI)는 마이크로 및 나노 전자산업의 제조 공급망을 지원하는 글로벌 산업협회로, 안전기준을 포함한 15개 분야 약 1,240개

이상의 가이드를 마련·배포하고 있다. 이때, 장비 제조사는 SEMI 규정을 준수하여 생산장비를 제작하고 있다. 안전보건 관련 SEMI 규격은 S로 시작되고, 현재 30개 규정이 제정되어 있는데 SEMI에서 규정한 S 규격의 종류는 다음과 같다.

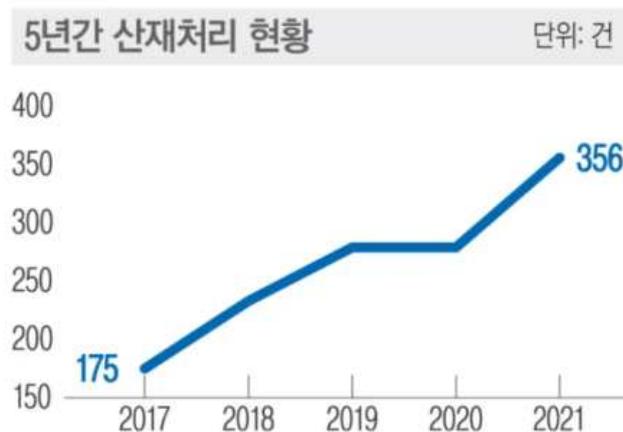
- SEMI S2 - Environmental, Health, and Safety Guideline for Semiconductor Manufacturing Equipment
- SEMI S3 - Safety Guideline for Process Liquid Heating Systems
- SEMI S4 - Safety Guideline for the Segregation/Separation of Gas Cylinders Contained in Cabinets
- SEMI S5 - Safety Guideline for Sizing and Identifying Flow Limiting Devices for Gases
- SEMI S6 - Environmental, Health, and Safety Guideline for Exhaust Ventilation of Semiconductor Manufacturing Equipment
- SEMI S7 - Safety Guideline for Evaluating Personnel and Evaluating Company Qualifications
- SEMI S8 - Safety Guideline for Ergonomics Engineering of Semiconductor Manufacturing Equipment
- SEMI S10 - Safety Guideline for Risk Assessment and Risk Evaluation Process
- SEMI S12 - Environmental, Health and Safety Guideline for Manufacturing Equipment Decontamination
- SEMI S13 - Environmental, Health and Safety Guideline for Documents Provided to the Equipment User for Use With Manufacturing Equipment
- SEMI S14 - Safety Guidelines for Fire Risk Assessment and Mitigation for Semiconductor Manufacturing Equipment

- SEMI S16 - Guide for Semiconductor Manufacturing Equipment Design for Reduction of Environmental Impact at End of Life
- SEMI S17 - Safety Guideline for Unmanned Transport Vehicle (UTV) Systems
- SEMI S18 - Environmental, Health and Safety Guideline for Flammable Silicon Compounds
- SEMI S19 - Safety Guideline for Training of Manufacturing Equipment Installation, Maintenance and Service Personnel
- SEMI S21 - Safety Guideline for Worker Protection
- SEMI S22 - Safety Guideline for the Electrical Design of Semiconductor Manufacturing Equipment
- SEMI S23 - Guide for Conservation of Energy, Utilities and Materials Used by Semiconductor Manufacturing Equipment
- SEMI S24 - Safety Guideline for Multi-Employer Work Areas
- SEMI S25 - Safety Guideline for Hydrogen Peroxide Storage & Handling Systems
- SEMI S26 - Environmental, Health, and Safety Guideline for FPD Manufacturing System
- SEMI S27 - Safety Guideline for the Contents of Environmental, Safety, and Health (ESH) Evaluation Reports
- SEMI S28 - Safety Guideline for Robots and Load Ports Intended for Use in Semiconductor Manufacturing Equipment
- SEMI S29 - Guide for Fluorinated Greenhouse Gas (F-GHG) Emission Characterization and Reduction
- SEMI S30 - Safety Guideline for Use of Energetic Materials in Semiconductor R&D and Manufacturing Processes

특히, SEMI S10(Safety Guideline for Risk Assessment and Risk Evaluation Process)은 위험 감지, 위험 등급화 및 위험성평가를 하기 위해 활용할 수 있다. 위험이 감지되었고 설계자가 이를 완화하고자 할 때 SEMI S2에서 위험제어 및 제거를 위한 설계전략을 준수해야 한다. 만일 위험 완화가 안전 기능을 통해 이루어진다면, 참조된 표준에서 안전 기능이 올바르게 위험을 완화했다는 확인을 할 수 있도록 안내 지침을 제공해야 한다. 완화계획이 수립된 이후 위험성평가를 다시 실시하여 새로운 위험이 없는지와 위험이 성공적으로 완화되었는지를 확인하도록 규정하고 있다.

(3) 반도체·디스플레이 산업의 중대산업사고

최근 5년간(2017년~2022년) 발생한 산업재해를 살펴보면, 유형별 사고(재해)가 1,076건(68.1%), 질병 311건(19.7%), 출퇴근 194건(12.3%) 순으로, 2017년 산재 신청 건수가 175건이던 것이, 2021년 356건으로 두 배가 늘었다¹⁰⁾.



[그림 IV-4] 최근 5년간 반도체 제조공정에서의 산재 처리현황

10) 우원식 더불어민주당 의원실, “한국반도체산업협회 소속 132개 기업에서 발생한 산재 현황”, (2022)

각종 화학물질에 노출되어 일하는 반도체 사업장의 환경을 고려하여 직업별 현황을 살펴보면, 직업성 암, 희귀질환 질병 재해자가 꾸준히 늘어가는 상황을 산재 처리현황을 통해 확인해 볼 수 있다.

※ 한국산업안전보건공단이 2019년 한국반도체산업협회 소속 반도체 소자제조업 6개사 9개 사업장 전·현직 노동자 20만 1,057명을 대상으로 진행한 역학조사를 보면, 반도체 사업장 청년 노동자들의 백혈병 유병률이 전체 노동자 평균보다 높았다. 당시 조사에서 반도체 여성 생산직 직원들의 백혈병 유병률은 전체 노동자 평균의 1.59배, 20대 초반(20~24세) 여성으로 좁히면 2.74배에 달했다. 유방암의 경우 반도체 후공정 업무(패키징)를 담당하는 여성 노동자에게서 유병률이 높게 나타났다. 전체 노동자의 1.29배에 달했으며, 20대 초반(20~24세)으로 좁히면 4.24배로 높아졌다.

※ 직업성 암·희귀질환 질병이 가장 많이 발생한 기업은 삼성전자(41건)였고, 뒤이어 SK하이닉스(15건), 삼성SDI(8건), 온세미컨덕터코리아(5건), LG화학과 케이씨텍(각 3건) 등으로 나타났다. 케이씨씨와 유니셈, DB하이텍, 티씨케이, 니콘프레시전코리아 등에서도 각 1건씩 집계됐다. 케이씨텍은 질병 재해 3건이 모두 피부와 관련이 있었다.

(경향신문, 반도체 기업 산재, 질병 사망이 사고사의 3배 달해, 2022년 10월 03일 발췌¹¹⁾)

이들 산업은 중대산업사고보다는 직업병과 같은 보건적 이슈가 훨씬 더 크다. 제조업에서 흔히 발생하는 끼임, 넘어짐, 떨어짐, 부딪힘 등 전통적인 산업재해가 발생하고 있다. 화학물질 누출 화재·폭발과 같은 중대산업사고가 발생한 사례도 있기는 하지만, 이러한 중대산업사고 모두 FAB에서 발생한 사고가 아닌 Infra 설비에서 발생한 사고이다. 실질적으로 크린룸에서는 오염관리를 하고 있는데 물질에 따라 조금씩 차이가 있지만 대다수 오염관리는 10⁻⁹승 나노 단위로 관리하고 있다. 아르신(AsH₃)과 같은 소수의 화학물질을 제외하고 반도체·디스플레이 산업에서 사용되는 화학물질의 허용농도는 ppm 단위

11) <https://m.khan.co.kr/national/labor/article/202210032051005>

이다. 즉, 크린룸의 경우 법에서 요구하는 수준보다 1,000배 더 낮은 수준으로 관리하고 있다. 이러한 이유는 제품의 품질 문제가 발생하기 때문이다. 크린룸에서는 작은 전기화재의 발생도 큰 문제이기 때문에 이 장소에는 초고감도 연기감지기를 설치하여 운영하고 있다. 작은 화재라고 하더라도 화재로 인한 연기는 모두 탄소로 이루어진 '파티클(particle)' 오염 입자이므로 웨이퍼 표면에 달라붙으면 불량 발생한다. 이처럼 미세 화학물질 누출, 작은 화재는 모두 다 엄청난 생산손실이 발생하기 때문에 모든 반도체·디스플레이 크린룸에서는 법 규정보다 더욱 엄격한 관리를 하고 있다. 이러한 엄격한 관리는 기업 생존의 문제이기 때문이다.

(4) 반도체·디스플레이업종의 특성 및 현행 제도의 문제점

공정안전보고서의 경우 석유화학·정유 업종 등 중화학공업 위주로 설계되어 있다. 그간 몇몇 업종의 문제점을 받아들여 고시 개정 등이 있었지만, PSM 제도가 근본적으로 중화학공업 위주로 설계되었기 때문에 몇 가지 규정을 바꾸더라도 본질적 문제가 해결되는 것은 아니다.

석유화학·정유 산업 등과 같은 전통 장치산업의 경우에는 제조설비가 대부분 옥외에 설치되어 있고, 초기 원료공급부터 최종 제품생산까지 다량의 화학물질이 일련의 연속적인 처리·가공을 거치는 직렬형태의 공정이다. 반도체·디스플레이 업종의 경우에는 제조설비가 옥내에 설치되어 있고, 화학물질이 중앙 공급장치를 통해 수백~수천 대의 개별 생산장비에 각각 공급되는 병렬형태의 공정으로 되어있다. 또한 석유화학·정유 업종은 공장·시설이 설치되어 가동된 이후부터는 대대적인 공정의 변화 없이 정기적인 시설 유지·보수만 이루어지지만, 반도체·디스플레이 업종의 경우에는 생산공정의 변화가 매우 잦은 특징이 있다.

이처럼 화학공장과 반도체·디스플레이 공장은 화학물질의 취급·저장 이외에는 공통점이 없으며, 다음과 같이 생산방식, 위험 특성, 작업 형태, 설비 특

성, 근로조건 등이 모두 다르나, 현행 화학사고 예방제도는 산업의 특성과 관련 없이 같은 규정으로 적용하고 있다. 반도체·디스플레이와 중화학공업과 어떤 차이가 있는지 요약하면 다음과 같다.

- 반도체·디스플레이 장비의 경우 석유화학 공장 plant 하나의 기능을 할 만큼 복잡한 계장설비에 의해 제어되고 있음
- 반도체·디스플레이 업종은 다품종 유연생산방식으로 PFD의 Mass Balance가 장비별·공정별로 다르며, 공정 변경이 매우 빈번하게 발생 되고 있음
- 반도체·디스플레이와 같은 첨단산업은 소재·부품·장비를 납품하는 공급업체가 기술 보호와 기술 우위를 통해 P&ID 도면(PSM 공정안전자료에 필요한 정보)과 같은 핵심 정보를 공급자에게 제공하지 않음
 - P&ID 도면의 경우 제조사 영업비밀이거나 중고 장비를 설치하는 경우 P&ID가 명확하지 않은 경우가 다수 있음)
- 반도체·디스플레이는 다품종 유연생산방식이며 최종 완제품의 제품수명 주기도 짧음
 - 석유화학·정유 업종 등의 전통 장치산업은 소품종 대량생산과 연속식 공정으로 제품 수명주기가 김
- 반도체·디스플레이 산업의 경우 화학물질과 같은 소재는 99.999999% 순도를 가져야 함
 - 이에 규정에 따라 안전밸브를 설치해야 하는 경우 제품 품질에 심각한 영향을 주는 경우가 많음
- 석유화학·정유 업종 등의 전통 장치산업의 인력구조(변경 빈도가 낮은 대규모 장치산업 설비와 5~6백 명 근로자)와 반도체·디스플레이 산업의 인력구조(변경 빈도가 높은 소규모 다품종 기계장치 설비와 2만 명 근로자)의 차이가 큼

- 주 52시간의 근로시간을 기준으로 석유화학·정유 업종 등의 전통 장치산업에서 PSM 12대 요소를 충실히 이행하는 것과 반도체·디스플레이 업종에서 PSM 요소를 이행하는 것과는 상당한 차이가 있음
- 화학물질을 고온·고압, 대구경 배관으로 이송하고 각종 화학 설비를 거쳐 제조하는 석유화학·정유 업종 등의 전통 장치산업과 달리 반도체·디스플레이 업종은 다품종 화학물질을 소구경 배관(1/4인치, 10atm 이하 등) 공급하고, 반도체 챔버는 고진공 상태로 운영
 - 화학물질로 인한 화재·폭발의 위험성은 낮고, 화학물질 누출 또한 소량임
 - 반도체·디스플레이 산업의 설비 특성상 신뢰도 높은 제어(2b접점 Redundancy)로 가동되므로 중대산업사고의 가능성이 현저히 낮음
 - 반도체·디스플레이 산업의 설비 특성상 대부분 옥내에 설치되므로 외부로 화학물질이 누출될 가능성이 낮음
- 반도체·디스플레이 업종의 경우 엄격한 국제안전기준(SEMI* 등)에 따라 제작되어 인증받은 생산장비를 완제품 단위로 구매하여 사용하고 있으나, 현행 제도상 국제 인증을 획득한 장비에 대한 인정기준이 없음
 - 대형사의 경우 1개 사를 제외하고 장비를 반입할 때 SEMI 인증 획득이 필수임

* SEMI(Semiconductor Equipment and Materials International : 국제반도체장비재료협회)는 마이크로 및 나노 전자산업의 제조 공급망을 지원하는 글로벌 산업 협회로서, 안전기준을 포함한 15개 분야 약 1,240개 이상의 가이드를 마련·배포, 장비 제조사는 이를 준수하여 생산장비를 제작

이상과 같이 석유화학·정유 산업 등과 같은 전통 장치산업과 반도체·디스플레이 산업의 특징을 비교하면 <표 IV-3>과 같다.

〈표 IV-3〉 석유화학·정유 업종 등의 전통 장치산업과 반도체·디스플레이 산업의 특징 비교

항목	석유화학·정유 업종 등의 전통 장치산업	반도체·디스플레이 산업
생산설비 설치	옥외	옥내
생산 주변 환경	옥외	클린룸
생산환경 관리	ppm 단위	ppb(클린룸 오염관리)
생산방식	소품종 대량생산	다품종 유연 생산
제품수명주기	길다	짧다
생산변경	거의 없다	자주
반응기 환경	고온·고압	고온·고진공
화학물질 공급	대구경, 대량	소구경(1/4인치), 소량
화학물질 재료의 순도	제품마다 다름	99.999999% 순도
공장 내 근무자	수백 명	수천~수만 명
화학물질 공급 배관의 이음	용접이음·플랜지이음	용접이음 (플랜지이음 없음)
배관 부식 등 배관 건전성 문제	있음	없음 (가스계 : SUS304 등 액체계 : 내화학성 이중배관) * 부식 등 내부오염은 생산 불가
국제기준	ASME, API 등	SEMI
중대산업사고 가능성	화재·폭발·독성물질 누출 가능성이 높다	국내 클린룸 내에서 화재·폭발사례는 보고되지 않음

신규설비 설치 등 공정변화에 따른 공정안전보고서 작성·제출 대상 여부를 판단하는 설비의 전기 정격용량(합이 300kW 이상 증가)은 그간 변화 없이 적용해 왔으나, 최근 들어 반도체·디스플레이 생산설비들의 전기 정격용량을 고려하여 심사 완료 설비와 같은 제조사, 같은 모델, 같은 종류 이내 물질 취급 시 추가 제출을 갈음하는 것으로 변경되었다.

그러나 반도체·디스플레이 생산장비는 PSM 제출 대상에는 일부 합리화되었으나, 100kW 이상 증가하는 경우 유해위험방지계획서 작성·제출하고, 그 외의 경우에는 사업장 자체적으로 변경 내용을 관리하고 있다. 제도 도입 당시의 전기 정격용량 기준(공정안전보고서 300kW, 유해위험방지계획서 100kW)도 근거가 명확하지 않다. 선행연구(2020년)에 따르면 A 사업장의 경우 전기 사용량이 많은 FAB 설비 특성상 100kW 이하인 설비가 11%, 100~300kW인 설비가 55%, 300kW 이상인 설비가 34%로 구성되어 있다고 조사되었다. 매년 수십~수백 대의 생산장비가 신규로 설치될 때마다 공정안전보고서와 유해위험방지계획서를 매년 신규로 작성·제출해야 하는 문제가 발생하고 있다.

반도체·디스플레이 생산장비의 경우 국제안전기준에 따라 외국에서 제작하여 인증받은 완제품 생산장비에 대한 상호 인증제도가 없다. 생산장비는 국제적으로 엄격한 심사·인증을 거친 완제품이며, 밀폐구조로 설계, 장비를 개봉하여 내부 배관·장치 등을 개조할 수 없다. 값비싼 생산장비의 가격, 영업비밀과 관련된 서류를 국외 제조사로부터 공유받는 것은 어렵다. 반도체 경쟁국이라고 할 수 있는 대만, 미국, 일본, EU에서는 SEMI 인증으로 같음하고 있다.

획일적인 보고서 작성·심사 기준으로 인해 현장의 실정과는 맞지 않고 심사를 통과하기 위한 보고서를 작성하고 있다. 현행 공정안전보고서는 생산장비의 가동이 중단되는 상황이 없음에도 불구하고 단계별 절차서를 모두 작성·제출해야만 한다. 반도체·디스플레이 생산장비의 경우 정상정지, 비상 운전, 정비 후 운전 절차 등 항목은 모두 불필요하다.

(5) 반도체·디스플레이 등 전자산업의 PSM 적용

현재 공정안전보고서를 제출할 때 핵심이 되는 공정안전자료의 기본적인 사항은 정유공장 및 석유화학 공장의 설비 중심으로 작성하도록 구성되어 있다. 정유공장, 석유화학 공장 또는 화학공장은 장치산업이므로 한 번 설치되면 큰 변경 없이 지속하여 유지되는 측면이 있지만, 반도체나 디스플레이 등

의 산업은 기술변화의 주기가 빠르고 취급하는 화학물질이 자주 변경되고 제조 장비의 이설 등이 빈번한 실정이다.

또한 대부분 반도체 또는 디스플레이 산업 등에서 사용하는 장비에는 소량의 화학물질만 취급되고 있고, 장비 내부에는 화학물질의 누출 시에 감지할 수 있는 감지기(가스 감지기 또는 누액 감지기) 및 화재 시 감지할 수 있는 화재감지기 등이 설치되어 있고, 위험물질의 가스 또는 증기가 누출될 때 즉시 배출할 수 있도록 배기 처리시설에 연결된 상시 가동되는 배기장치가 설치되어 있다.

그리고 이런 제조 장비 내부의 상세 도면은 일반적으로 제조업체에서 기술적 노하우 등의 문제로 제공하지 않는다. 공급받는 사업장에서 자체적으로 상세 도면을 작성하기 위해 장비를 분해해서 확인하는 것도 곤란한 실정이다. 왜냐하면 장비의 품질 보증의 문제가 대두되기 때문에 함부로 열어볼 수도 없다. 따라서 공정안전보고서에서 요구하는 공정안전자료 중 하나인 장비 내부의 상세 도면(예: 공정배관계장도면)을 작성하는 데 어려움이 있는 것이 사실이다.

이런 장비에서 유해·위험물질의 누출은 정상운전 시에는 장비 내부에 포위식 후드로 설치된 배기 처리시설로 처리되기 때문에 문제가 되질 않는다. 주요 사고는 해당 장비의 정비보수작업 중에 발생할 수 있지만, 정비보수작업 시에는 다음과 같은 기본적인 조치가 수행되므로 사고 발생 가능성은 매우 낮다고 할 수 있다.

- 인입 배관 또는 튜브를 Fab 실의 밸브 박스와 플래넘실의 밸브 박스에서 차단하여 외부로부터의 유입을 방지함.
- 설비 내부에 체류하는 유해·위험물질은 치환 또는 세척으로 완벽히 제거됨.
- 작업허가절차에 따라 위와 같은 사항이 완료된 것을 확인한 후에 작업 승인됨.

정유 및 석유화학 공정 중심에서 시작한 PSM 제도의 세부적인 사항을 반도체 및 디스플레이 산업에 그대로 적용하는 것은 적절하지 않을 수 있다.

따라서 이런 반도체, 디스플레이 등의 산업에 사용되는 개별 제조 장비에 대해서는 공정안전보고서의 제출 대상을 제한하거나 공정안전자료의 작성 또는 제출 대상을 제한할 필요가 있다. 다만 이처럼 적용하기 위해서는 안전성을 보장하기 위한 다음과 같은 조치가 요구될 수 있다.

- 장비 내부에 취급하는 물질에 적합한 가스(또는 누액) 감지기 설치
- 장비 내부에 취급하는 물질에 적합한 화재감지기 및 화재진압설비 설치
- 장비 내부의 누출 물질을 처리하기 위한 상시 가동되는 배기 처리설비 설치
- 플래넵 및 FAB 실에 이중 차단밸브에 의해 차단되는 밸브 박스 설치
- 장비 내부에서의 작업 시에 작업허가제도 적용 및 화학물질 연결라인의 차단 또는 분리
- SEMI 인증 또는 S 마크 취득 (제외할 수 있음)

[그림 IV-5], [그림 IV-6]은 반도체·디스플레이 공장의 구조도 및 장비의 개념도를 그린 그림이다. 이들 업종의 PSM 제출 합리적 개선을 위해 다음과 같이 2개의 안을 제안하고자 한다.

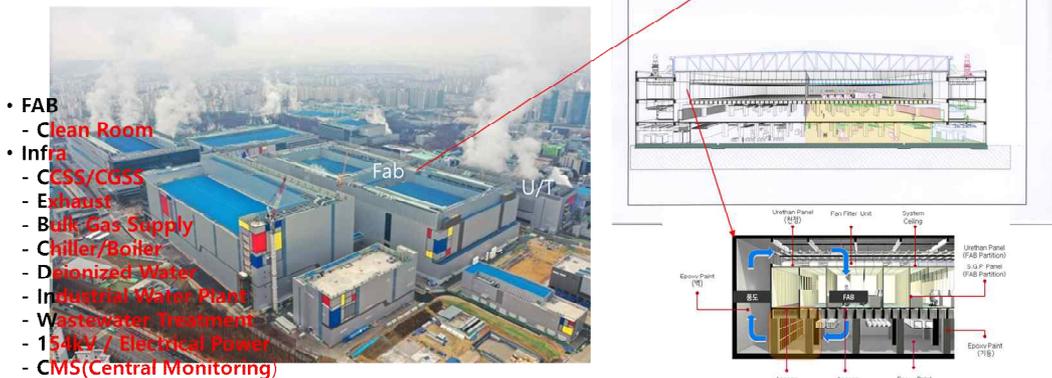
가) 1안

반도체·디스플레이 제조에서 사용되는 클린룸은 먼지와 소음, 진동 등으로부터 적절하게 보호되어야 하는 곳이다. 이들 제품생산에 필요한 초순수, Gas, Chemical, HVAC 등 Utility를 안전하고 안정적으로 공급하기 위해 설계된 공간이다. 클린룸은 공기 중 미립자 등이 일정 청정도 이하로 관리되고, 온도 및 습도 등 공정 환경에 대한 관리가 가능하게 만들어진 공간이다. 클린룸은 반도체 생산공장 신축 및 유지보수, 전력공급에 필요한 시스템 설계, 기술 개발, 유지보수 등을 하는 것으로, 공장 구축 초기에 투자되는 특징을 가

진다.

이들 제조에 필요한 여러 기능을 수행하는 건물동이 있지만, [그림 IV-5]와 같이 크게 클린룸과 유틸리티로 구성된다. 클린룸은 반도체 소자 집적도 증가로 인해 회로 선폭이 점점 작아지고 있고, 이에 따라 먼지 등 관리 입자 크기도 작아지고 있으며, 공정상 불순물 유입 가능성이 상승하므로 요구되는 청정도도 점점 증가하고 있다. [그림 IV-5]의 클린룸 구조를 보면 3층(통상 Clean FAB이라 한다. 클린룸이다)은 생산장비가 설치되어 있고, 2층(통상 Clean Sub FAB이라 한다)은 생산장비를 작동하는데 필요한 부대설비가 있으며, 1층(Facility Sub FAB이라 한다. 클린룸이 아니다)은 1차 스크리버, PR Room, Pump 등의 설비가 설치되어 있다. 이처럼 FAB은 3개의 층으로 구성되어 있다. 최근 건설되는 클린룸은 1, 2, 3층 3개의 층이 위로 하나 더 쌓아져 총 2개의 양산 라인이 하나의 라인을 형성하도록 복층구조로 건설되고 있다.

- 반도체 반도제조공정이 있는 FAB(클린룸 지역)과 화학물질공급/소순수/열원/폐수처리 등 Infra(클린룸 이외 지역)로 구분
- FAB 오염원 관리는 ppm이 아닌 ppb 단위로 관리 → 품질관리 차원



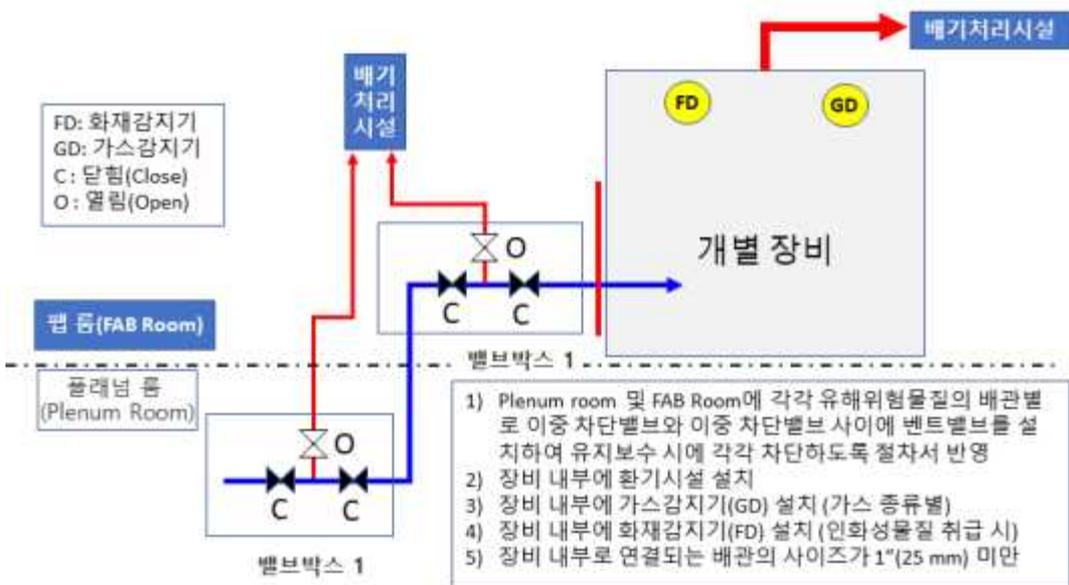
[그림 IV-5] 반도체·디스플레이 제조공장 및 클린룸 구조

3층 클린룸 공간은 생산장비에서 PSM 규정량을 사용하는 장비는 PSM 대상이 되고 나머지는 유해위험방지계획서 제출 대상이 되어있다. Wet 장비를

제외하고 가스를 원료물질로 사용하는 생산장비는 대부분 1/4인치의 SUS304 재질의 튜브 형태로 되어있어 실제 원료 사용량이 적다. Wet 장비를 제외하고 대부분 생산장비의 챔버는 진공 상태에서 웨이퍼를 가공하고 있다. FAB(3층 크린룸 지역)은 PSM 대상에서 제외하고, Infra(크린룸 이외 지역)는 PSM 제출 대상으로 포함하여 운영방안이 필요하다.

나) 2안

[그림 IV-6]은 반도체, 디스플레이 등의 업종에 사용되는 개별 장비의 개념도를 나타낸 것이다. 이들 업종의 경우 장비에 사용되는 유해·위험물질의 양이 소량이고, 장비의 특성상 장비제조업체의 노하우가 포함되는 등 개별 장비 내부의 공정배관계장도면(P&ID)을 확보하는 것이 곤란할 수 있다.



[그림 VI-6] 반도체, 디스플레이 등의 전자업종 장비의 화학물질 연결 및 배기 처리 방법에 대한 개념도

따라서 반도체, 디스플레이 등의 전자업종 및 유사한 장비에 대한 공정안전

자료의 제출범위를 장비에 연결되는 지점의 배관까지로 제한하거나, 개별 장비와 관련된 공정안전자료 중 P&ID에 관련된 사항을 장비에 연결되는 모든 배관 및 덕트 라인을 표시하되, 장비 내부의 P&ID를 생략하는 방안이 필요하다.

2. 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 개선방안

1) 공정안전보고서 제출 대상의 문제점

(1) 공정안전보고서 제출 대상

공정안전보고서의 제출 대상은 산업안전보건법 제44조 제1항에서 “대통령령으로 정하는 유해하거나 위험한 설비”로 되어있고, “대통령령으로 정하는 유해하거나 위험한 설비”는 구체적으로 시행령 제43조 제1항에 따라 <표 IV-4>의 7개 업종에 해당하는 경우의 보유설비로 규정되어있다. 그 외의 사업을 하는 사업장의 경우에는 시행령 별표 13에 따른 유해·위험물질 중 하나 이상의 물질을 같은 표에 따른 규정량 이상 제조·취급·저장하는 설비 및 그 설비의 운영과 관련된 모든 공정 설비로 규정되어있다.

<표 IV-4> 공정안전보고서 제출 대상

업종대상	규정량 대상
1. 원유 정제처리업 2. 기타 석유 정제물 재처리업 3. 석유 화학계 기초화학물질 제조업 또는 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업. 다만, 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업은 별표 13 제1호 또는 제2호에 해당하는 경우로 한정한다. 4. 질소 화합물, 질소·인산 및 칼리질 화학비료 제조업 중 질소 질 비료 제조	시행령 별표 13의 유해·위험물질을 규정량 이상 제조·취급·저장하는 경우

업종대상	규정량 대상
5. 복합비료 및 기타 화학비료 제조업 중 복합비료 제조(단순 혼합 또는 배합에 의한 경우는 제외한다) 6. 화학 살균·살충제 및 농업용 약제 제조업[농약 원제(原劑) 제조만 해당한다] 7. 화약 및 불꽃제품 제조업	

가) 업종대상의 범위 문제

업종대상의 경우 사업장 내의 모든 시설이 공정안전보고서 제출 대상에 포함되므로 공정안전관리 제도의 목적인 중대산업사고 예방과 상관없는 유해·위험물질을 취급하지 않거나 소량을 취급하는 시설도 포함되므로 공정안전관리 제도의 취지와 부합되지 않는 문제가 있다. <표 IV-5>은 공정안전보고서 제출 대상 업종의 문제점과 개선방안을 요약한 것이다.

<표 IV-5> 공정안전보고서 제출 대상 업종

번호	업종	문제점 및 개선방안
1	원유 정제처리업	PSM 제도의 목적인 중대산업사고 예방과 상관없는 유해·위험물질을 취급하지 않거나 소량 취급하는 시설도 포함된다. 따라서 R값이 0.1 미만인 설비(또는 공정)를 제외할 필요가 있다.
2	기타 석유 정제물 재처리업	위와 같음
3	석유 화학계 기초화학물질 제조업 또는 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업. 다만, 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업은 별표 13 제1호 또는 제2호에 해당하는 경우로 한정한다.	석유 화학계 기초화학물질 제조업은 위와 같음.
4	질소 화합물, 질소·인산 및 칼리질	위와 같음

번호	업종	문제점 및 개선방안
	화학비료 제조업 중 질소질 비료 제조	
5	복합비료 및 기타 화학비료 제조업 중 복합비료 제조(단순 혼합 또는 배합에 의한 경우는 제외한다)	위와 같음
6	화학 살균·살충제 및 농업용 약제 제조업[농약 원제(原劑) 제조만 해당한다]	위와 같음
7	화약 및 불꽃 제품 제조업	영 별표 13의 물질을 취급하지 않는 시설이 포함되어 있음. 따라서, R값이 0.1 미만이거나, 총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률의 “화약류”를 제조·취급·저장하지 않는 시설을 제외할 필요가 있다.

영국의 COMAH 제도에서는 위험물질의 규정량을 상위 기준량(Upper tier, UT)과 하위 기준량(Lower tier, LT)으로 구분하여 적용하고 있다. COMAH 적용 대상이 되는 위험물질은 위험성 분류 기준에 의한 규정량(Part 1)과 개별 위험 물질별 규정량(Part 2)으로 구분된다. Part 1 및 Part 2에서 정해진 LT와 UT를 나누어 비율로 정리하면 <표 IV-6> 및 <표 IV-7> 과같이 0.1배에서 0.5배까지로 나타난다. 즉, LT/UT 값이 가장 작은 경우가 0.1 값을 나타낸다. 화재·폭발 위험성의 기준이 되는 인화성 액체, 인화성 가스 및 인화성 에어로졸의 경우에는 0.1배에서 0.25배 사이로 나타난다.

따라서 공정안전보고서 제출 대상 업종 중 유해·위험물질을 규정량의 0.1 배 미만을 취급하는 공정 또는 설비에 대해서는 공정안전보고서 제출 대상에서 제외할 필요가 있다. 인화성 액체의 규정량이 5,000kg이므로 이것의 0.1 배는 500kg이다. 이것은 200ℓ 드럼 기준으로 약 2.5 드럼 정도의 소량이다.

〈표 IV-6〉 COMAH 적용 대상 물질의 LT/UT 값 (Part 1: 위험성 분류 기준)

No	Hazard categories in accordance with the CLP Regulation (CLP 규칙에 따른 위험성 분류)	위험물질 규정량(톤)		LT/UT 값
		Lower tier requirements (LT)	Upper tier requirements (UT)	
Section 'H' – HEALTH HAZARDS (건강 위험성)				
H1	H1 ACUTE TOXIC (급성 독성): Category 1, all exposure routes	5	20	0.25
	H2 ACUTE TOXIC (급성 독성) Category 2, all exposure routes Category 3, inhalation exposure route (see note 7)			
H2	H3 STOT SPECIFIC TARGET ORGAN TOXICITY (특정 표적 장기 독성) SINGLE EXPOSURE STOT SE Category 1	50	200	0.25
	H3 STOT SPECIFIC TARGET ORGAN TOXICITY (특정 표적 장기 독성) SINGLE EXPOSURE STOT SE Category 1			
Section 'P' – PHYSICAL HAZARDS (물리적 위험성)				
P1	P1a EXPLOSIVES (see note 8) (폭발성 물질)	10	50	0.20
	Unstable explosives, or Explosives, Division 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 or 1.6, or Substances or mixtures which have explosive properties according to method A.14 of Regulation (EC) No. 440/2008 of 30 May 2008 laying down test methods pursuant to Regulation (EC) No. 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals (REACH) (see note 9) and do not belong to the hazard classes Organic peroxides or Self-reactive substances and mixtures			
	P1b EXPLOSIVES (see note 8) (폭발성			
		50	200	0.25

No	Hazard categories in accordance with the CLP Regulation (CLP 규칙에 따른 위험성 분류)	위험물질 규정량(톤)		LT/UT 값
		Lower tier requirements (LT)	Upper tier requirements (UT)	
	물질) Explosives, Division 1.4 (see note 10)			
P2	P2 FLAMMABLE GASES (인화성 가스) Flammable gases, Category 1 or 2	10	50	0.20
P3	P3a FLAMMABLE AEROSOLS (see note 11(1)) (인화성 에어로졸) 'Flammable' aerosols Category 1 or 2, containing flammable gases Category 1 or 2 or flammable liquids Category 1	150 (net)	500 (net)	0.30
	P3b FLAMMABLE AEROSOLS (see note 11(1)) (인화성 에어로졸) 'Flammable' aerosols Category 1 or 2, not containing flammable gases Category 1 or 2 nor flammable liquids category 1 (see note 11(2))	5,000 (net)	50,000 (net)	0.10
P4	P4 OXIDIZING GASES (산화성 가스) Oxidizing gases, Category 1	50	200	0.25
P5	P5a FLAMMABLE LIQUIDS (인화성 액체) Flammable liquids, Category 1, or Flammable liquids Category 2 or 3 maintained at a temperature above their boiling point, or Other liquids with a flash point ≤ 60°C, maintained at a temperature above their boiling point (see note 12)	10	50	0.20
	P5b FLAMMABLE LIQUIDS (인화성 액체) Flammable liquids Category 2 or 3 where particular processing conditions, such as high pressure or high temperature, may create	50	200	0.25

IV. 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정방안

No	Hazard categories in accordance with the CLP Regulation (CLP 규칙에 따른 위험성 분류)	위험물질 규정량(톤)		LT/UT 값
		Lower tier requirements (LT)	Upper tier requirements (UT)	
	major-accident hazards, or Other liquids with a flash point $\leq 60^{\circ}\text{C}$ where particular processing conditions, such as high pressure or high temperature, may create major accident hazards (see note 12)			
	P5c FLAMMABLE LIQUIDS (인화성 액체) Flammable liquids, Categories 2 or 3 not covered by P5a and P5b	5,000	50,000	0.10
P6	P6a SELF-REACTIVE SUBSTANCES AND MIXTURES and ORGANIC PEROXIDES (자기 반응성 물질, 유기과산화물질)	10	50	0.20
	Self-reactive substances and mixtures, Type A or B or organic peroxides, Type A or B			
	P6b SELF-REACTIVE SUBSTANCES AND MIXTURES and ORGANIC PEROXIDES (자기 반응성 물질, 유기과산화물질)	50	200	0.25
	Self-reactive substances and mixtures, Type C, D, E or F or organic peroxides, Type C, D, E, or F			
P7	P7 PYROPHORIC LIQUIDS AND SOLIDS (자연 발화성 액체 및 고체)	50	200	0.25
	Pyrophoric liquids, Category 1 Pyrophoric solids, Category 1			
P8	P8 OXIDIZING LIQUIDS AND SOLIDS (자연 발화성 액체 및 고체)	50	200	0.25
	Oxidizing Liquids, Category 1, 2 or 3, or Oxidizing Solids, Category 1, 2 or 3			
Section 'E' – ENVIRONMENTAL HAZARDS (환경 위험성)				
E1	E1 Hazardous to the Aquatic	100	200	0.50

No	Hazard categories in accordance with the CLP Regulation (CLP 규칙에 따른 위험성 분류)	위험물질 규정량(톤)		LT/UT 값
		Lower tier requirements (LT)	Upper tier requirements (UT)	
	Environment in Category Acute 1 or Chronic 1			
E2	E2 Hazardous to the Aquatic Environment in Category Chronic 2	200	500	0.40
Section 'O' – OTHER HAZARDS (기타 위험성)				
O1	O1 Substances or mixtures with hazard statement EUH014	100	500	0.20
O2	O2 Substances and mixtures which in contact with water emit flammable gases, Category 1	100	500	0.20
O3	O3 Substances or mixtures with hazard statement EUH029	50	200	0.25

〈표 IV-7〉 COMAH 적용 대상 물질의 LT/UT 값 (Part 2: 개별 물질 기준)

No	Dangerous substances (개별 위험물질)	CAS No	위험물질 규정량 (톤)		LT/UT 값
			Lower tier requirements (LT)	Upper tier requirements (UT)	
1	Ammonium nitrate (see note 13)	–	5,000	10,000	0.50
2	Ammonium nitrate (see note 14)	–	1,250	5,000	0.25
3	Ammonium nitrate (see note 15)	–	350	2,500	0.14
4	Ammonium nitrate (see note 16)	–	10	50	0.20
5	Potassium nitrate (see note 17)	–	5,000	10,000	0.50
6	Potassium nitrate (see note 18)	–	1,250	5,000	0.25
7	Arsenic pentoxide, arsenic (V) acid and/or salts	1303-28-2	1	2	0.50

IV. 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정방안

No	Dangerous substances (개별 위험물질)	CAS No	위험물질 규정량 (톤)		LT/UT 값
			Lower tier requirements (LT)	Upper tier requirements (UT)	
8	Arsenic trioxide, arsenious (III) acid and/or salts	1327-53-3	-	0.1	
9	Bromine	7726-95-6	20	100	0.20
10	Chlorine	7782-50-5	10	25	0.40
11	Nickel compounds in inhalable powder form: nickel monoxide, nickel dioxide, nickel sulphide, trinickel disulphide, dinickel trioxide	-	-	1	
12	Ethyleneimine	151-56-4	10	20	0.50
13	Fluorine	7782-41-4	10	20	0.50
14	Formaldehyde (concentration \geq 90 %)	50-00-0	5	50	0.10
15	Hydrogen	1333-74-0	5	50	0.10
16	Hydrogen chloride (liquefied gas)	7647-01-0	25	250	0.10
17	Lead alkyls	-	5	50	0.10
18	Liquefied flammable gases, Category 1 or 2 (including LPG) and natural gas (see note 19)	-	50	200	0.25
19	Acetylene	74-86-2	5	50	0.10
20	Ethylene oxide	75-21-8	5	50	0.10
21	Propylene oxide	75-56-9	5	50	0.10
22	Methanol	67-56-1	500	5,000	0.10
23	4,4'-Methylene bis (2-chloraniline) and/or salts, in powder form	101-14-4	-	0.01	
24	Methylisocyanate	624-83-9	-	0.15	

No	Dangerous substances (개별 위험물질)	CAS No	위험물질 규정량 (톤)		LT/UT 값
			Lower tier requirements (LT)	Upper tier requirements (UT)	
25	Oxygen	7782-44-7	200	2,000	0.10
26	2,4 -Toluene diisocyanate; 2,6 -Toluene diisocyanate	584-84-9, 1991-08-0 7	10	100	0.10
27	Carbonyl dichloride (phosgene)	75-44-5	0.3	0.75	0.40
28	Arsine (arsenic trihydride)	7784-42-1	0.2	1	0.20
29	Phosphine (phosphorus trihydride)	7803-51-2	0.2	1	0.20
30	Sulphur dichloride	10545-99- 0	-	1	
31	Sulphur trioxide	7446-11-0 9	15	75	0.20
32	Polychlorodibenzofurans and polychlorodibenzodioxins (including TCDD), calculated in TCDD equivalent (see note 20)	-	-	0.001	
33	The following CARCINOGENS or the mixtures containing the following carcinogens at concentrations above 5% by weight: 4-Aminobiphenyl and/ or its salts, Benzotrichloride, Benzidine and/or salts, Bis (chloromethyl) ether, Chloromethyl methyl ether, 1,2-Dibromoethane, Diethyl sulphate,	-	0.5	2	0.25

IV. 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정방안

No	Dangerous substances (개별 위험물질)	CAS No	위험물질 규정량 (톤)		LT/UT 값
			Lower tier requirements (LT)	Upper tier requirements (UT)	
	Dimethyl sulphate, Dimethylcarbamoyl chloride, 1,2-Dibromo-3- chloropropane, 1,2-Dimethylhydrazine, Dimethylnitrosamine, Hexamethylphosphoric triamide, Hydrazine, 2-Naphthylamine and/or salts, 4-Nitrodiphenyl, and 1,3 Propanesultone				
34	Petroleum products and alternative fuels: (a) gasolines and naphthas, (b) kerosenes (including jet fuels), (c) gas oils (including diesel fuels, home heating oils and gas oil blending streams), (d) heavy fuel oils, (e) alternative fuels serving the same purposes and with similar properties as regards flammability and environmental hazards as the products referred to in points (a) to (d)	-	2,500	25,000	0.10
35	Anhydrous ammonia	7664-41-7	50	200	0.25
36	Boron trifluoride	7637-07-0 2	5	20	0.25
37	Hydrogen sulphide	7783-06-0 4	5	20	0.25
38	Piperidine	110-89-4	50	200	0.25
39	Bis(2-dimethylaminoeth	3030-47-5	50	200	0.25

No	Dangerous substances (개별 위험물질)	CAS No	위험물질 규정량 (톤)		LT/UT 값
			Lower tier requirements (LT)	Upper tier requirements (UT)	
	yl) (methyl)amine				
40	3-(2-Ethylhexyloxy)propylamine	5397-31-9	50	200	0.25
41	Mixtures of sodium hypochlorite classified as Aquatic Acute Category 1 [H400] containing less than 5 % active chlorine and not classified under any of the other hazard categories in Part 1 of this Schedule, provided that the mixture in the absence of sodium hypochlorite would not be classified as Aquatic Acute Category 1 [H400]	-	200	500	0.40
42	Propylamine (see note 21)	107-10-8	500	2,000	0.25
43	Tert-butyl acrylate (see note 21)	1663-39-4	200	500	0.40
44	2-Methyl-3-butenenitrile (see note 21)	16529-56-9	500	2,000	0.25
45	Tetrahydro-3,5-dimethyl-1,3,5-thiadiazine-2-thione (Dazomet) (see note 21)	533-74-4	100	200	0.50
46	Methyl acrylate (see note 21)	96-33-3	500	2,000	0.25
47	3-Methylpyridine (see note 21)	108-99-6	500	2,000	0.25
48	1-Bromo-3-chloropropane (see note 21)	109-70-6	500	2,000	0.25

나) 규정량 대상의 범위 문제

규정량 대상의 경우에는 사업장 내의 제조·취급·저장하는 유해·위험물질의 양을 어떻게 합산해야 하는지 오해가 있을 수 있다. 다음은 규정량 산정과 관련한 사항을 정리한 것이다.

시행령 별표 1의 비고 5에서 “유해·위험물질의 규정량이란 제조·취급·저장설비에서 공정 과정 중에 저장되는 양을 포함하여 하루 동안 최대로 제조·취급 또는 저장할 수 있는 양을 말한다.”라고 규정하고 있으나, 그 의미가 명확하지 않다. 즉, 제조, 취급 및 저장량을 서로 합산하여 결정할 수 있다.

시행령 별표 13의 비고 7에서 규정량을 산정하는 방법은 <표 IV-8>과 같이 한 종류의 물질을 취급하는 경우와 두 종류 이상 취급하는 경우를 설명하고 있다. 여기서, 메탄을 개질기에 투입하여 수소를 생산하거나, 암모니아를 분해해 수소를 생산하는 경우 같은 흐름상 서로 다른 물질이 존재하므로, 한 종류의 물질이 아닌 두 종류의 물질로 고려하여 규정량 산정 시에 각각 합하여 산정하는 사례가 발생할 수 있다.

<표 IV-8> 유해·위험물질별 규정량 산정 방법

<p>7. 사업장에서 다음 각 목의 구분에 따라 해당 유해·위험물질을 그 규정량 이상 제조·취급·저장하는 경우 설비로 본다.</p> <p>가. 한 종류의 유해·위험물질을 제조·취급·저장하는 경우: 해당 유해·위험물질의 규정량 대비 하루 동안 제조·취급 또는 저장할 수 있는 최대치 중 가장 큰 값($\frac{C}{T}$)이 1 이상인 경우</p> <p>나. 두 종류 이상의 유해·위험물질을 제조·취급·저장하는 경우: 유해·위험 물질별로 가목에 따른 가장 큰 값($\frac{C}{T}$)을 각각 구하여 합산한 값(R)이 1 이상인 경우, 그 계산식은 다음과 같다.</p> $R = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$ <p>C_n : 유해·위험 물질별 규정량과 비교하여 하루 동안 제조·취급 또는 저장할 수 있는 최대치 중 가장 큰 값</p> <p>T_n : 유해·위험물질별 규정량</p>
--

시행령 별표 13의 비고 8에서 “가스를 전문으로 저장·판매하는 시설 내의 가스는 이 표의 규정량 산정에서 제외한다.”라고 규정하고 있으나, “가스를 전문으로 저장·판매하는 시설”에 대한 명확한 정의가 규정되어있지 않다.

따라서 시행령 별표 13의 유해·위험물질의 규정량과 관련하여 개정할 사항을 정리하면 <표 IV-9>과 같다.

<표 IV-9> 유해·위험물질의 규정량 관련 사항

현행	변경 안	관련 조항
유해·위험물질의 규정량이란 제조·취급·저장설비에서 공정 과정 중에 저장되는 양을 포함하여 하루 동안 최대로 제조·취급 또는 저장할 수 있는 양을 말한다.	유해·위험물질의 규정량이란 다음 중에서 최대량을 말한다. 그 밖에 규정량 산정 시 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다. · 제조량: 제조(생산)하는 설비(공정)의 1일 최대 설계용량 또는 1일 최대 생산량 · 취급량: 설비 또는 공정 내에 체류하는 최대량 (저장설비의 체류량 제외) · 저장량: 저장설비의 최대 설계용량	시행령 별표 13의 비고 5
두 종류 이상의 유해·위험물질을 제조·취급·저장하는 경우: 유해·위험 물질별로 가목에 따른 가장 큰 값($\frac{C}{T}$)을 각각 구하여 합산한 값(R)이 1 이상인 경우, 그 계산식은 다음과 같다.	두 종류 이상의 유해·위험물질을 제조·취급·저장하는 경우: 유해·위험 물질별로 가목에 따른 가장 큰 값($\frac{C}{T}$)을 각각 구하여 합산한 값(R)이 1 이상인 경우, 그 계산식은 다음과 같다. 다만, 같은 공정 또는 설비에서 반응, 혼합, 분리 등의 전·후 물질이 서로 다른 경우에는 전·후의 $\frac{C}{T}$ 값이 큰 경우만 합산한다.	시행령 별표 13의 비고 7의 나항
가스를 전문으로 저장·판매하는 시설 내의 가스는 이 표의 규정량 산정에서 제외한다.	시행령 제43조 제3항 제6호 및 제7호에 의한 가스를 전문으로 저장·판매하는 시설 내의 가스는 이 표의 규정량 산정에서 제외한다.	시행령 별표 13의 비고 8

다) 지역으로 분리된 공장의 규정량 산정 문제

도시가스와 같이 1개의 정압기를 거쳐 배관을 통해 서로 분리되어 거리상으로 떨어진 여러 공장에 가스를 공급하는 경우, 사용량 산정 시 정압기를 거쳐 공급되는 양 전체를 기준으로 산정하고 있다. 분리된 개별 공장 기준으로 산정하면 공정안전보고서 제출 대상이 되지 않을 수 있지만 공장 전체 기준으로 산정하면 해당될 수 있다.

현재 단위 공장별로 유해·위험물질을 규정량 이상으로 취급하지 않으면, 공정안전보고서 제출 대상에서 제외하고 있다. 서로 거리상으로 분리된 공장(또는 설비)의 규정량 산정 시에 안전보건공단에서는 산업안전보건기준에 관한 규칙 제271조의 안전거리를 만족하고, 서로 일관 생산설비가 아니고, 유해·위험물질이 배관으로 서로 연결되어 있지 않은 세 가지 조건을 모두 충족하는 경우에만 별개의 공장으로 인정하고 있다. 그러나 유해·위험물질이 배관으로 서로 연결된 경우라도 원격으로 차단할 수 있는 조치가 있는 경우에는 별개로 인정할 필요가 있다.

라) 연료 취급량의 규정량 산정 문제

연료용으로 사용되는 위험물질의 양을 산정할 때 안전보건공단에서는 “버너의 최대용량”으로 산정하고 있어 실제적인 사용량보다 과도하게 산정되고 있다. 연료용 버너는 제조업체에서 규격품으로 제작되므로 버너를 선정할 때 실제 설계 용량보다 높은 용량으로 선정할 수밖에 없으므로 “버너의 최대용량”으로 취급량을 산정하는 것은 적절하지 않다.

중대산업사고의 일반적인 적용개념은 사용되는 위험물질의 총량과 관련되므로 단위 공장별 규정량으로 산정할 필요가 있다. 따라서 “유해·위험물질의 규정량”과 관련하여 고용노동부 고시의 제2조(정의)에 추가(신설)할 사항은 <표 IV-10>과 같이 요약할 수 있다.

〈표 IV-10〉 유해·위험물질의 규정량과 관련된 고용노동부고시 개정(안)

<p>제2조(정의)</p> <p>3. 영 별표 13의 비고 제5호에 따른 "그 밖에 규정량 산정 시 필요한 사항"은 사항은 다음과 같다. (신설)</p> <p>가. 산업안전보건기준에 관한 규칙 제271조에 의한 안전거리를 만족하고, 일관 생산설비가 아니고, 연결된 배관에 원격으로 차단할 수 있는 밸브가 설치된 경우, 별개의 공장으로 구분하여 규정량을 산정한다.</p> <p>나. 연료로 사용하는 물질의 규정량은 다음과 같은 방식에 의해 산정할 수 있다.</p> <p>1) 연료에 가열되는 설비의 설계용량에 의한 연료량. 예를 들어 10톤 스팀을 생산하기 위해 사용하는 제작업체의 설계 시 적용한 연료량 등</p> <p>2) 그 밖에 타당한 산정 근거에 의해 제시되는 연료량</p> <p>다. 영 제43조 제2항 제4호(도매, 소매시설)에 해당하는 경우의 규정량은 저장량으로만 산정한다.</p>
--

마) 주요 구조 부분의 변경에 따른 공정안전보고서 제출의 문제

「산업안전보건법 시행령」 제45조 제1항에 의한 주요 구조 부분의 변경은 〈표 IV-11〉과같이 고용노동부고시 제2조 제1항 제1호에 정의되어 있다. 주요 구조 부분의 변경 중 반응기 교체·추가·용량 증대는 기본적으로 생산공정에서의 반응기로 고려될 수 있지만, 현재는 실험실의 파일럿 반응기까지 대상으로 선정하고 있어 과도하게 적용되고 있다. 반응기의 목적이 제품생산에 있지만 단순히 설비의 명칭이 반응기로 표시된 경우에도 반응기 설치로 고려될 수 있다. 따라서 명칭에 상관없이 생산을 위한 용도가 아닌 환경처리 등의 설비를 제외하고, 연구용의 반응기는 압력용기 안전 인증 대상이 아닌 경우 및 내용적이 5ℓ 미만인 경우를 제외할 필요가 있다. 여기서 5ℓ의 용량 기준은 환경부 예규 제685호(화학사고 즉시 신고에 관한 규정)의 [별표 1]에 의한 화학물질의 유출·누출 시 신고해야 할 최소량이 5kg 또는 5L인 것을 인용하였다.

〈표 IV-11〉 주요 구조부분의 변경의 종류

현행	변경안	검토사항
반응기를 교체(같은 용량과 형태로 교체되는 경우는 제외한다)하거나 추가로 설치하는 경우 또는 이미 설치된 반응기를 변형하여 용량을 늘리는 경우	반응기를 교체(같은 용량과 형태로 교체되는 경우는 제외한다)하거나 추가로 설치하는 경우 또는 이미 설치된 반응기를 변형하여 용량을 늘리는 경우. 다만, 다음 각 호에 해당하는 반응기는 제외한다. (1) <u>연구용의 반응기 중 압력 용기 안전 인증 대상이 아닌 경우 및 내용적이 5ℓ 미만인 경우</u> (2) 생산을 위한 용도가 아닌 환경처리 등의 설비	생산설비로써의 반응기가 아닌 제품 개발 등에 사용되는 파일럿 플랜트의 반응기까지 대상으로 적용되고 있다. 또한 제품생산과 직접적인 상관이 없지만, 설비의 명칭이 반응기(Reactor)로 표시된 경우에도 반응기로 적용될 수 있다.
생산설비 및 부대설비(유해·위험물질의 누출·화재·폭발과 무관한 자동화장치·조명설비 등은 제외한다)가 교체 또는 추가되어 늘어나게 되는 전기 정격용량의 총합이 300kW 이상인 경우 (다만, 단위 공장 내 심사 완료된 설비와 같은 제조사의 같은 모델로서 같은 종류 이내의 물질을 취급하는 설비는 제외한다)	변경 없음	
플래어스택을 설치 또는 변경하는 경우	변경 없음	

(2) 공정안전보고서 제외 대상

가) 공정안전보고서 제외 대상

산업안전보건법 시행령 제43조 제2항에는 8개의 설비에 대해서는 공정안전보고서 제출 대상에서 제외하고 있으나, 〈표 IV-12〉과같이 대상 별로 정의

가 명확하지 않거나 중대산업사고의 예방 측면에서 문제점이 발생할 수 있다.

〈표 IV-12〉 공정안전보고서 제출 제외 대상설비

번호	제외 대상 설비	문제점
1	원자력 설비	원자력 설비의 정의가 명확하지 않음.
2	군사시설	군사시설의 정의가 명확하지 않음.
3	사업주가 해당 사업장 내에서 직접 사용하기 위한 난방용 연료의 저장설비 및 사용설비	특이사항 없음
4	도매·소매시설	도매·소매시설의 정의가 명확하지 않음. 대용량의 저유 시설도 대상에서 제외되는 사례가 발생되며, 이 같은 경우에는 중대산업사고 예방을 위한 대책이 필요함.
5	차량 등의 운송설비	차량 등 운송설비의 정의가 명확하지 않음.
6	「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」에 따른 액화석유가스의 충전·저장시설	시스템적인 접근방법인 PSM 제도와 유사한 안전성향상계획서(SMS)를 적용하지 않는 경우, 중대산업사고 발생 가능성이 있음.
7	「도시가스사업법」에 따른 가스공급시설	시스템적인 접근방법인 PSM 제도와 유사한 안전성향상계획서(SMS)를 적용하지 않는 경우, 중대산업사고 발생 가능성이 있음.
8	그 밖에 고용노동부장관이 누출·화재·폭발 등의 사고가 있더라도 그에 따른 피해의 정도가 크지 않다고 인정하여 고시하는 설비	현재 고용노동부 고시에서 지정된 설비는 “비상 발전기용 경유의 저장탱크 및 사용설비”만 지정되어 있음.

나) 공정안전보고서 제외 대상 종류별 검토

① 원자력 설비

원자력 설비는 「원자력안전법」 제2조에 따라 다음과 같이 원자로(제8호), 방사선 발생장치(제9호), 관계시설(제10호) 및 원자력 이용시설(제20호)로 구

분할 수 있다. 따라서 원자력 설비는 원전에 있는 설비 대부분과 핵폐기물, 핵연료와 관련된 시설로 구분될 수 있다.

〈표 IV-13〉 원자력안전법의 원자력 설비

번호	용어	정의	법 조항
1	원자로	핵연료 물질을 연료로 사용하는 장치	법 제2조 제8호 영 제7조
2	방사선 발생장치	하전입자(荷電粒子)를 가속시켜 방사선을 발생시키는 장치	법 제2조 제9호 영 제8조
3	관계시설	원자로의 안전에 관계되는 시설로 시행령 제10조의 시설 1. 원자로냉각계통 시설 2. 계측제어계통 시설 3. 핵연료 물질의 취급시설 및 저장시설 4. 원자력발전소 안에 있는 방사성폐기물의 처리 시설·배출시설과 저장시설 5. 방사선 관리시설 6. 원자로 격납시설 7. 원자로 안전계통시설 8. 그 밖에 원자로의 안전에 관계되는 시설로서 위원회가 정하는 것 (원자력안전위원회고시 제2019-14호) 1) 구조물 2) 용수계통시설 3) 공기조화 및 환기 계통시설 4) 전력 계통시설 5) 보조 계통시설 6) 동력변환 계통시설 7) 감속재계통시설(가압중수로형에 해당) 8) 중대 사고의 예방 및 완화 시설	제2조 제10호 영 제9조 원자력안전위원회 고시 제2019-14호
4	원자력 이용시설	원자력의 연구·개발·생산·이용(이하 “원자력 이용”이라 한다)과 관련된 시설로 시행령 제10조의 시설 1. 원자로 또는 관계시설	제2조 제20호 영 제10조

번호	용어	정의	법 조항
		2. 핵연료주기시설 3. 핵물질의 사용시설 4. 방사성동위원소의 생산시설·사용시설·분배시설·저장시설·보관시설·처리시설과 배출시설 5. 방사선 발생장치 및 그 부대시설 6. 사용후핵연료 중간 저장시설 7. 방사성폐기물의 영구 처분 시설 8. 방사성폐기물의 처리시설과 저장시설	

원자력발전소 내에서 원자력 설비에 해당하지 않는 설비 중에서 유해·위험 물질을 취급하는 설비는 산과 알칼리를 취급하는 폐수처리 계통의 설비가 있을 수 있으나 원자력안전법에 따라 관리되고 있고, 때에 따라 원자력안전위원회에서 이런 시설을 관계시설에 포함시킬 수 있으므로 원자력 설비를 대상에서 제외하는 것이 타당한 것으로 판단된다. 다만, 원자력 설비의 정의가 명확하지 않으므로「원자력안전법」 제2조의 원자로(제8호), 방사선 발생장치(제9호), 관계시설(제10호) 및 원자력 이용시설(제20호)로 원자력 설비를 명확하게 대상을 정의할 필요가 있다.

② 군사시설

군사시설은 『군사기지 및 군사시설 보호법』 제2조 제2호에 따라 “전투진지, 군사 목적을 위한 장애물, 폭발물 관련 시설, 사격장, 훈련장, 군용 전기통신설비, 군사 목적을 위한 연구시설 또는 시험시설·시험장, 그 밖에 군사 목적에 직접 공용(供用)되는 시설로서 대통령령으로 정하는 것(대공방어시설, 군용통신시설, 군용부두 및 전쟁 장비·물자의 생산·저장시설)”을 말한다.

따라서 군사시설을 공정안전보고서 제출 대상에서 제외할 경우, 산업안전보건법의 적용을 받는 “화약 및 불꽃 제품 제조업”의 “전쟁 장비·물자의 생산·저장시설”도 제외된다. 그러므로 『군사기지 및 군사시설 보호법』의 군사

시설 중 “산업안전보건법의 적용을 받는 전쟁 장비·물자의 생산·저장시설”을 명확하게 제외할 필요가 있다. 현재도 이런 시설에 대해서는 “화약 및 불꽃 제품 제조업”에 해당하므로 공정안전보고서를 제출하고 있다.

③ 도매·소매시설

통계청의 한국표준산업분류에서 도매 및 소매업(분류코드 G)은 자동차 및 부품 판매업(45), 도매 및 상품 중개업(46), 소매업(자동차 제외)(47)과 같이 3개의 대분류로 구분된다. 이 중 유해·위험물질의 취급·저장과 관련될 수 있는 도매 및 소매업을 정리하면 <표 IV-14>과 같다.

<표 IV-14> 한국표준산업분류의 도매 및 소매업 중의 유해·위험물질 취급·저장 관련 업종

대분류	중분류	소분류	세분류(업종)
46. 도매 및 상품 중개업	461. 상품 중개업	4610. 상품 중개업	46105 연료, 광물, 1차 금속, 비료 및 화학제품 중개업
	467. 기타 전문 도매업	4671. 연료, 연료용 광물 및 관련 제품 도매업	46711.고체연료 및 관련제품 도매업
			46712.액체연료 및 관련제품 도매업
			46713.기체연료 및 관련제품 도매업
		4673. 화학물질 및 화학제품 도매업	46731.연료, 안료 및 관련제품 도매업
			46732.비료 및 농약 도매업
			46733.플라스틱물질 및 합성고무 도매업
			46739.기타화학물질 및 화학제품 도매업
	47. 소매업; 자동차 제외	477. 연료 소매업	4771. 운송장비용연료 소매업
			47712.운송장비용가스충전
4772. 가정용연료		47721.가정용고체연료소매업	

대분류	중분류	소분류	세분류(업종)
		소매업	47722.가정용액체연료소매업
			47723.가정용가스연료소매업

따라서 도매·소매시설은 도매 및 상품 중개업의 시설과 소매업(자동차 제외)의 시설에 해당할 수 있다. 중대산업사고 예방 측면에서 대상에서 제외할 수 있는 시설은 운송장비용 주유소 및 가스 충전소, 가정용 연료 소매업과 관련된 시설로 제한할 필요가 있다.

유해·위험물질을 대량 저장·취급하는 저유소가 도매·소매시설로 등록되어 공정안전보고서 제출 대상에서 제외되는 사례도 있다. 중대산업사고 예방제도의 취지에 맞게 연료소매업(중분류 477)만 제외하고 나머지는 공정안전보고서 제출 대상에 포함할 필요가 있다. 다만, 도매·소매시설의 경우 공정안전보고서 제출 대상의 규정량을 저장량(예: 인화성 액체의 규정량 200톤)으로만 산정할 필요가 있고, 이 내용을 영 별표 13의 비고에 반영하거나, 고용노동부 고시에 반영할 필요가 있다.

④ 차량 등의 운송설비

차량 등의 운송설비는 다양한 운송 수단을 의미한다. 자동차, 철도, 선박, 항공기 등이 포함된다. 차량 등의 운송설비는 화학물질 물류 및 운송 분야에서 중요한 역할을 담당하고 있다. 그러나 공정안전보고서 제출 대상에서 제외되는 설비 중 차량 등 운송설비의 정의는 명확하지 않다. 따라서 운송설비를 「도로운송차량법」에 의한 차량, 「선박안전법」에 의한 선박, 「철도안전법」에 의한 철도, 「항공안전법」에 의한 항공기 등의 운송설비로 명확히 규정할 필요가 있다.

⑤ 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」에 따른 액화석유가스의 충전·저장시설

『액화석유가스의 안전관리 및 사업법』에는 액화석유가스의 충전·저장시설이라는 용어가 명확하게 정의되어 있지 않지만, 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」제2조 제4호에 “액화석유가스 충전사업”을 “저장시설에 저장된 액화석유가스를 용기(容器)에 충전(배관을 통하여 다른 저장탱크에 이송하는 것을 포함한다. 이하 같다)하거나 자동차에 고정된 탱크에 충전하여 공급하는 사업”으로 정의하고 있어 개념적으로 액화석유가스를 저장하고 충전하는 시설로 이해할 수 있다.

액화석유가스는 인화성 가스에 해당하며, 누출 시 화재·폭발로 이어져 피해가 클 수 있다. 따라서 사업장 내에 저장탱크를 설치하여 원료 또는 연료로 사용하는 시설 및 배관을 통해 공급받아 사용하는 시설에 대해서는 사용시설로 분류하여 공정안전보고서를 제출하도록 적용할 필요가 있다.

⑥ 「도시가스사업법」에 따른 가스공급시설

「도시가스사업법」의 “도시가스”와 “가스공급시설”의 정의는 「도시가스사업법」이 여러 차례 개정되면서 공정안전관리 제도가 도입될 시점(1996. 1. 1일)의 정의와 다르게 <표 IV-15>와 같이 변경되었다. 그 당시에 도시가스의 정의는 명확히 규정되지 않았지만, 개념적으로 “수요자에게 공급하는 연료용 가스”로 표시되어 모든 연료가스가 포함될 수 있다. 2014. 12. 31일 개정 시에 도시가스의 정의를 보다 구체화하였다.

<표 IV-15> 도시가스와 가스공급시설의 정의

구분	공정안전관리 제도 시행 시점 (1995. 7. 31 개정)	현재 시점 (2014. 12. 31 개정)
도시 가스	“수요자에게 공급하는 연료용 가스”로 해석할 수 있음. “도시가스사업”이라	천연가스(액화한 것을 포함한다), 배관(配管)을 통하여 공급되는 석유가스, 나프타부생(副生)가스, 바이오가스 또는 합성천연가스로서 대통령령으로 정하는 것.

구분	공정안전관리 제도 시행 시점 (1995. 7. 31 개정)	현재 시점 (2014. 12. 31 개정)
	<p>함은 수요자에게 연료용 가스(이하 “가스”라 한다)를 공급하는 사업(石油事業法에 의한 石油精製業을 제외한다)으로서 가스도매사업 및 일반도시가스사업을 말한다.</p>	<p>1. 천연가스(액화한 것을 포함한다. 이하 같다): 지하에서 자연적으로 생성되는 가연성 가스로서 메탄을 주성분으로 하는 가스</p> <p>2. 천연가스와 일정량을 혼합하거나 이를 대체하여도 가스공급시설 및 가스사용시설의 성능과 안전에 영향을 미치지 않는 것으로서 산업통상자원부장관이 정하여 고시하는 품질기준에 적합한 다음 각 목의 가스 중 배관(配管)을 통하여 공급되는 가스</p> <p>가. 석유가스: 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」 제2조제1호에 따른 액화석유가스 및 「석유 및 석유대체연료 사업법」 제2조제2호나목에 따른 석유가스를 공기와 혼합하여 제조한 가스</p> <p>나. 나프타부생(副生)가스: 나프타 분해공정을 통해 에틸렌, 프로필렌 등을 제조하는 과정에서 부산물로 생성되는 가스로서 메탄이 주성분인 가스 및 이를 다른 도시가스와 혼합하여 제조한 가스</p> <p>다. 바이오가스: 유기성(有機性) 폐기물 등 바이오매스로부터 생성된 기체를 정제한 가스로서 메탄이 주성분인 가스 및 이를 다른 도시가스와 혼합하여 제조한 가스</p> <p>라. 합성천연가스: 석탄을 주원료로 하여 고온·고압의 가스화 공정을 거쳐 생산한 가스로서 메탄이 주성분인 가스 및 이를 다른 도시가스와 혼합하여 제조한 가스</p> <p>마. 그 밖에 메탄이 주성분인 가스로서 도시가스 수급 안정과 에너지 이용 효율 향상을 위해 보급할 필요가 있다고 인정하여 산업통상자원부령으로 정하는 가스</p>
가스 공급 시설	<p>가스의 제조·공급을 위한 시설”로서 도시가스 제조사업소(액화천연가스의 인수기지 포함) 및</p>	<p>도시가스를 제조하거나 공급하기 위한 시설로서 산업통상자원부령으로 정하는 가스제조시설, 가스배관 시설, 가스충전시설, 나프타부생가스·바이오가스 제조시설 및 합성천연가스 제조시설.</p>

구분	공정안전관리 제도 시행 시점 (1995. 7. 31 개정)	현재 시점 (2014. 12. 31 개정)
	가스 사용자의 공급 배관의 부속 설비	산업통상자원부령으로 정하는 시설은 <표 IV-19>에 요약되어 있다.

<표 IV-16>은 「도시가스사업법」의 “도시가스”와 “가스공급시설”의 변천 과정을 요약한 것이다. 공정안전관리 제도가 도입될 시점(1996. 1. 1일)에서의 「도시가스사업법」의 가스공급시설은 <표 IV-16>에 기재된 개정 일자가 1995. 07. 31인 내용에 해당한다. 즉, “가스공급시설”은 “가스의 제조·공급을 위한 시설”로서 도시가스 제조사업소(액화천연가스의 인수기지 포함) 및 가스 사용자의 공급 배관의 부속 설비까지로 정의되었다. 그러나 1996.3.11일의 법령 개정 시에 가스공급시설은 “가스의 제조·공급을 위한 시설”로 용어가 변경되었고, 2008.7.11일 개정 시에는 “가스제조시설”과 “가스배관시설”로 변경되었다. 2010.7.28일 개정 시에는 “가스충전시설”의 정의가 추가되었다. 그리고 「도시가스사업법」의 “가스공급시설”은 2014.12.31일 개정 시에는 “가스제조시설”과 “가스배관시설” 외에 “가스충전시설, 나프타부생가스·바이오가스 제조시설 및 합성천연가스 제조시설”이 추가되었다.

따라서, 현재의 『도시가스사업법』 제2조 제1호에 의한 “도시가스”의 정의는 “천연가스(액화한 것을 포함한다), 배관(配管)을 통하여 공급되는 석유가스, 나프타부생(副生)가스, 바이오가스 또는 합성천연가스로서 대통령령으로 정하는 것”으로 되어있고, 『도시가스사업법』 제2조 제5호에 의한 “가스공급시설”이란 도시가스를 제조하거나 공급하기 위한 시설로서 산업통상자원부령으로 정하는 가스제조시설, 가스배관시설, 가스충전시설, 나프타부생가스·바이오가스 제조시설 및 합성천연가스 제조시설로 정의되어 있다.

그러나 나프타부생가스·바이오가스 제조시설 및 합성천연가스 제조시설에 대해서는 공정안전관리 제도 도입 당시의 개념인 “가스공급시설”이 아닌 “가

스제조시설”로 파악하여 공정안전보고서를 제출하도록 적용되고 있으나, 개정된 『도시가스사업법』과 맞지 않은 실정이다.

따라서, 공정안전보고서 제출 대상에서 제외되는 『도시가스사업법』의 “가스공급시설”의 범위를 명확히 선정할 필요가 있다. 즉, 제외 대상을 『도시가스사업법』의 “가스공급시설” 중 가스제조시설, 가스배관시설 및 가스충전시설로 제한하여야 공정안전보고서 시행 시기의 개념을 일치시킬 필요가 있다.

〈표 IV-16〉 「도시가스사업법」의 가스공급시설의 변천 과정

개정 일자	도시가스사업법 시행규칙 제2조의 정의의 내용	참고사항
1995. 7.31	③ 법 제2조제5호의 규정에 따른 “가스공급시설”은 가스의 제조·공급을 위한 시설로서 도시가스 제조사업소(액화천연가스의 인수기지를 포함한다) 및 이로부터 가스 사용자가 소유하거나 점유하고 있는 토지의 경계(공동주택 등으로서 가스 사용자가 구분하여 소유하거나 점유하는 건축물의 외벽에 계량기가 설치된 경우에는 그 계량기의 전단 밸브, 계량기가 건축물의 내부에 설치된 경우에는 건축물의 외벽)까지에 이르는 배관·공급설비 및 그 부속 설비로 한다.	PSM 제도 도입 초기의 정의
1996. 3.11	③ 법 제2조제5호에서 “가스의 제조·공급을 위한 시설로서 통상산업부령이 정하는 것”이라 함은 도시가스 제조사업소(액화천연가스의 인수기지를 포함한다) 및 이로부터 가스 사용자가 소유하거나 점유하고 있는 토지의 경계(공동주택 등으로서 가스 사용자가 구분하여 소유하거나 점유하는 건축물의 외벽에 계량기가 설치된 경우에는 그 계량기의 전단 밸브, 계량기가 건축물의 내부에 설치된 경우에는 건축물의 외벽)까지에 이르는 배관·공급설비 및 그 부속 설비를 말한다.	내용상 변경 없음
2008. 7.11	③ 법 제2조제5호에서 “지식경제부령으로 정하는 가스제조시설과 가스배관시설”이란 다음 각 호의 시설을 말한다. 1. 가스제조시설: 가스의 하역·저장·기화·송출시설 및 그 부속 설비 2. 가스배관시설: 도시가스 제조사업소로부터 가스 사용자가	가스제조시설과 가스배관시설로 구분

개정 일자	도시가스사업법 시행규칙 제2조의 정의의 내용	참고사항
	<p>소유하거나 점유하고 있는 토지의 경계(공동주택 등으로서 가스 사용자가 구분하여 소유하거나 점유하는 건축물의 외벽에 계량기가 설치된 경우에는 그 계량기의 전단 밸브, 계량기가 건축물의 내부에 설치된 경우에는 건축물의 외벽)까지 이르는 배관·공급설비 및 그 부속 설비</p>	
<p>2010. 7.28</p>	<p>④ 법 제2조제5호에서 “지식경제부령으로 정하는 가스제조시설, 가스배관시설 및 가스충전시설”이란 다음 각 호의 시설을 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 가스제조시설 : 도시가스의 하역·저장·기화·송출시설 및 그 부속 설비 2. 가스배관시설 : 도시가스 제조사업소로부터 가스 사용자가 소유하거나 점유하고 있는 토지의 경계(공동주택 등으로서 가스 사용자가 구분하여 소유하거나 점유하는 건축물의 외벽에 계량기가 설치된 경우에는 그 계량기의 전단 밸브, 계량기가 건축물의 내부에 설치된 경우에는 건축물의 외벽)까지 이르는 배관·공급설비 및 그 부속 설비 3. 가스충전시설: 도시가스 충전사업소 안에서 도시가스를 충전하기 위하여 설치하는 저장설비, 처리설비, 압축 가스설비, 충전설비 및 그 부속 설비 	<p>가스충전시설 추가</p>
<p>2014. 12. 31</p>	<p>④ 법 제2조제5호에서 “산업통상자원부령으로 정하는 가스제조시설, 가스배관시설, 가스충전시설, 나프타부생가스·바이오가스 제조시설 및 합성천연가스 제조시설”이란 다음 각 호의 시설을 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 가스제조시설: 도시가스의 하역·저장·기화·송출 시설 및 그 부속 설비 2. 가스배관시설: 도시가스 제조사업소로부터 가스 사용자가 소유하거나 점유하고 있는 토지의 경계(공동주택 등으로서 가스 사용자가 구분하여 소유하거나 점유하는 건축물의 외벽에 계량기가 설치된 경우에는 그 계량기의 전단 밸브, 계량기가 건축물의 내부에 설치된 경우에는 건축물의 외벽)까지 이르는 배관·공급설비 및 그 부속 설비 3. 가스충전시설: 도시가스 충전사업소 안에서 도시가스를 충전하기 위하여 설치하는 저장설비, 처리설비, 압축 가스설비, 충전설비 및 그 부속 설비 	<p>가스제조시설, 가스배관시설, 가스충전시설, 나프타부생가스 · 바이오가스 제조시설 및 합성천연가스 제조시설로 구분</p>

개정 일자	도시가스사업법 시행규칙 제2조의 정의의 내용	참고사항
	4. 나프타부생가스 제조시설: 나프타부생가스 제조사업소 안에서 나프타부생가스를 제조하기 위하여 설치하는 가스품질 향상설비, 저장설비, 기화 설비, 송출설비 및 그 부속설비 5. 바이오가스 제조시설: 바이오가스 제조사업소 안에서 바이오가스를 제조하기 위하여 설치하는 전처리설비, 가스품질 향상설비, 저장설비, 기화 설비, 송출설비 및 그 부속 설비 6. 합성천연가스 제조시설: 합성천연가스 제조사업소 안에서 합성천연가스를 제조하기 위하여 설치하는 제조설비, 가스품질 향상설비, 저장설비, 기화 설비, 송출설비 및 그 부속 설비	

- ⑦ 그 밖에 고용노동부장관이 누출·화재·폭발 등의 사고가 있더라도 그에 따른 피해의 정도가 크지 않다고 인정하여 고시하는 설비

시행령과 관련된 사항은 특별히 검토할 사항이 없다. 다만 고용노동부 고시 제2023-21호의 제2조의2에서 피해의 정도가 크지 않다고 인정하는 설비는 “비상발전기용 경유의 저장탱크 및 사용설비”만 지정되어 있는데, 비상발전기용 연료로 경유 외의 다른 연료로 물질을 사용할 경우에는 대상에서 제외된다. 따라서 경유 외의 다른 연료를 사용할 경우에도 동일하게 제외시킬 필요가 있다.

또한 피해의 정도가 크지 않을 설비 중에 비상발전기용 연료설비 외의 다음과 같은 다른 설비도 추가로 정의할 필요가 있다.

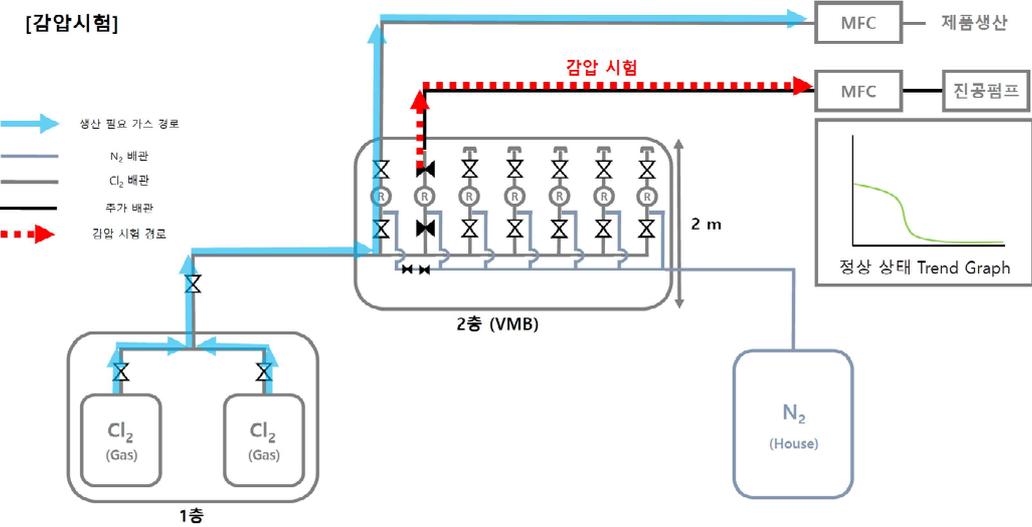
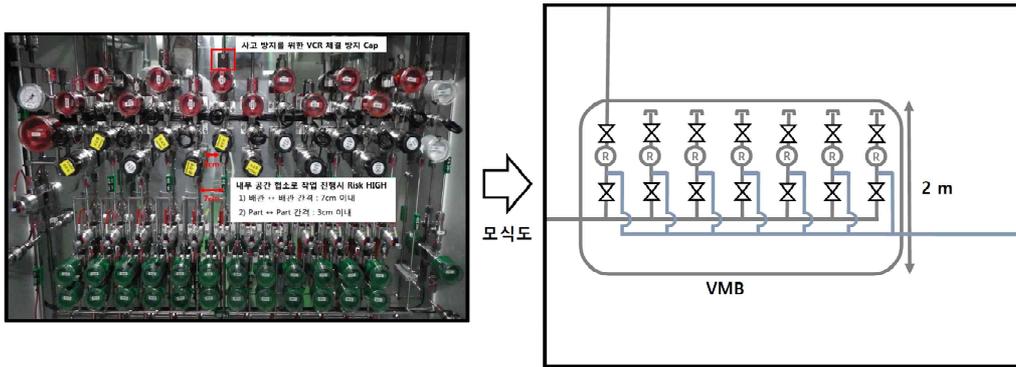
- ㉔ 유해·위험물질을 소량 취급하는 전자업종의 단일 제조장비

다른 공정에서 배관을 통해 유해·위험물질이 소량 공급되어 취급되는 설비도 누출·화재·폭발 등의 사고 시에 물질의 양이 소량이기 때문에 피해의 범위가 크지 않다. 예를 들면, 반도체·디스플레이·전자업종 등의 단일 제조 장비에 유해·위험물질이 소구경(예: 25 mm 이하) 배관 또는 튜브를 통해 공급되

는 경우, 장비 내부에는 소량의 물질만 존재하고, 누출 시에 감지할 수 있는 가스감지기, 누출 시 상시 배출 처리할 수 있는 배기 처리설비, 화재 시에 감지하기 위한 화재감지기, 장비 외부의 유해·위험물질 공급 배관에 가스감지기 등과 연동되는 긴급차단밸브가 설치되어 있다.

[그림 IV-7]은 수많은 원료 가스를 공급하는 예시 가스(Cl_2) 배관계통의 모습이다. 원료 가스를 생산장비에 공급하는 튜브의 크기는 1/4inch이며 차단밸브, 압력계 등 피팅으로 연결된 곳은 모두 VMB(Valve Manifold Box) 안 있다. 튜브 피팅은 스웨이지락 피팅(Swagelok fitting) 방법을 사용하고 있으며, 나머지 연결은 모두 용접 이음으로 연결하고 있다. VMB 안의 미세 누출을 감지하기 위해 (종류별) 가스누출감지기가 설치되어 있고, VMB 자체는 외부 배출 배기 라인과 연결되어 있다. 생산장비 챔버의 운전압력은 고진공 상태에서 제조하고 있으므로 이들 튜브의 미세 누출 결함은 감압시험¹²⁾을 통해 진행하고 있다.

12) 회사마다 Spec.은 다르나 대개 0.3~0.5mTorr spec으로 24시간 pumping과 leak check를 수행한다. TQC-Automation & Test Solutions, Leak testing.에 따르면 가압시험(Pressure Decay)의 경우 검출한계는 10^{-3} pa·m³/s, 감압시험(Pressure Rise)의 경우 검출한계는 10^{-5} pa·m³/s로 알려져 있다. 동일 누출(leak)에 대해 감압시험의 검출한계는 내압시험의 검출한계의 100배(누출률 기준)이다. 즉, 감압시험이 미세 누출을 더욱 잘 검출할 수 있다고 알려져 있다. SEMI International Standards(Complication of Terms(2016))에서도 감압시험이 정의되어 있다



[그림 IV-7] 생산장비에 원료 가스를 공급하는 라인 모식도 및 사진

만약, 아주 낮은 확률로 이들 튜브를 무거운 낙하물 충격으로 튜브가 절단 된다면 MFC(Mass Flow Controller)에 의해 감지하고, Gas Cabinet 압력 센서에 의해 감지되어 원료 가스 공급이 즉시 차단된다. 화재감지기 또한 초고감도 연기감지기가 설치되어 있다. 대개 화재의 경우 화염이 발생하기 전 연기가 먼저 발생한다. 이들 연기의 성분은 탄소로 이루어진 물질이고, 이 성분을 조기에 검출하는 장비가 초고감도 연기감지기이다. 이는 크린룸이라는 특수한 환경 때문이다. 크린룸 측면에서 보면 아무리 작은 화재라도 일단 연기가 발생하면 크린룸을 크게 오염시킬 수 있고, 이는 제품생산 중지, 복원하

는데 큰 손실 비용으로 연결될 수 있기 때문이다.

이처럼 실제 누출 시 화재·폭발로 진행될 가능성은 매우 희박하다. 따라서 단일 장비 내부의 유해·위험물질의 체류량이 영 별표 13에서 정한 R값의 0.01배 미만이고, 장비 내부에 유해·위험물질을 이송 또는 순환시키기 위한 이송설비(배기 처리용 진공펌프 등은 제외)가 없고, 위에서 정한 안전시설을 설치할 경우, 피해의 정도가 크지 않는 설비로 지정할 필요가 있다.

㉞ 유해·위험물질을 소량 취급하는 배관으로 연결된 옥외 설비

유해·위험물질을 영 별표 13의 규정량 미만으로 취급하고 산업안전보건기준에 관한 규칙 제271조의 안전거리를 만족하여도 유해·위험물질 배관을 통해 서로 연결된 경우, PSM 대상 공정으로 해석하여 포함되고 있다. 이 같은 경우에도 취급하는 물질이 소량일 경우에는 누출·화재·폭발 등의 사고 시의 피해가 크지 않을 수 있다. 따라서 옥외 설비에 대해서는 다음과 같은 조건을 모두 만족할 경우, PSM 대상에서 제외하거나 혹은 R값 계산 시 별도 공정으로 간주하여 독립적으로 계산하는 시킬 필요가 있다.

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제271조의 안전거리 만족
- 일관 생산시설이 아닌 경우
- 유해·위험물질의 연결 배관에 원격으로 차단할 수 있는 밸브가 설치된 경우
- 유해·위험물질의 제조량, 취급량(내부의 체류량), 또는 저장량이 영 별표 13의 규정량의 10% 미만인 경우

㉟ 유해·위험물질을 소량 취급하는 동일 건물 내의 설비

건물 내에 서로 떨어진 지역에 유해·위험물질을 별도로 제조·취급·저장하는 경우 일관 공정이 아니고, 배관연결이 없고, 『산업안전보건기준에 관한 규칙』의 안전거리가 확보되면 별개의 공정으로 분류하고 있으나 이 경우에도 배관

사이에 원격으로 차단하는 시설이 설치된 경우, 별개의 공정으로 분류할 필요가 있다. 이 같은 경우에도 한 지역에서의 사고가 다른 지역에 있는 유해·위험물질 관련 설비에 영향을 거의 주지 않는다. ㉔항의 시설에 대한 기준도 ㉔항의 기준과 같이 적용할 필요가 있다.

사고 발생 시 피해의 정도가 크지 않을 수 있는 설비의 현황을 정리하면 <표 IV-17>와 같다.

<표 IV-17> 피해의 정도가 크지 않을 수 있는 설비 현황

번호	설비의 종류	피해의 정도가 크지 않을 수 있는 사유	검토사항
1	단일 제조 장비 (반도체·디스플레이·전자업종 등의 제조 장비)	1) 소량 취급(소구경 배관) 2) 장비 내의 안전시설 설치: 가스감지기, 화재감지기, 소화설비, 긴급차단밸브, 배기 처리설비 설치 3) 정상운전 중 누출될 경우, 위의 안전설비에 의해 자동으로 차단 및 국소배기 후드에 의해 배기 처리됨.	단, 장비로 연결되는 인입 배관에 이중 차단밸브와 이중 차단밸브 사이에 방출밸브를 설치하여 설비보수 시 화학물질의 유입을 근본적으로 차단할 수 있고, 설비 내부에 취급하는 물질에 적합한 가스감지기를 설치하고, 인화성 액체 또는 인화성 가스를 취급하는 경우 화재감지기를 설치하고, 상시 가동되는 환기설비를 설치하는 경우에 한함. 다만, 설비 내부에 영 별표 13의 유해·위험물질을 이송 또는 순환시키기 위한 이송설비(배기 처리용 진공펌프 등은 제외)가 설치되어 있거나 장비 내부의 유해·위험물질의 체류량이 R값으로 0.01 이상이면 제외한다.
2	유해·위험물질을 소량 취급하는 배관으로 연결된 옥외 설비	1) PSM 대상 공정과 배관을 통해 유해·위험물질을 취급하지만, PSM 대상 공정과의 안전거리가 산업안전보건기준에 관한 규칙 제271조의 안전거리 만족	다음의 모든 조건을 만족하는 경우, 대상에서 제외 1) 산업안전보건기준에 관한 규칙 제271조의 안전거리 만족. 2) 일관 생산시설이 아닌 경우 3) 유해·위험물질의 연결 배관에 원격으로 차단할 수 있는 밸브

번호	설비의 종류	피해의 정도가 크지 않을 수 있는 사유	검토사항
		2) 유해·위험물질 소량 취급. 3) 누출·화재·폭발 등의 사고 시 서로 영향을 받지 않고 피해의 범위가 크지 않음.	가 설치된 경우 4) 유해·위험물질의 제조량, 취급량(내부의 체류량), 또는 저장량이 영 별 표 13의 규정량의 10% 미만인 경우
3	동일한 건물 내의 서로 떨어진 지역에서 소량 취급하는 설비	2항과 동일	2항과 동일
4	취사용 연료 사용 설비	취사용 설비는 사용 시에 상시 근로자가 상주하고 있고, 소량을 취급함.	

2) 공정안전보고서 내용 및 관리의 문제점

(1) 공정안전보고서의 내용

공정안전보고서의 내용과 관련된 법규 및 기술 지침은 <표 IV-18>과 같이 구성되어 있다. 산업안전보건법 시행령 제44조에는 전체적인 제목만 서술되어 있고, 산업안전보건법 시행규칙 제50조에는 구체적인 항목이 서술되어 있고, 시행규칙의 항목별로 상세한 사항은 고용노동부고시 제2023-21호에 규정되어 있다. 또한 시행규칙 또는 고시의 항목별로 참고할 수 있는 사항은 안전보건공단 기술 지침(KOSHA GUIDE)에 제시되어 있다.

〈표 IV-18〉 공정안전보고서 내용과 관련된 법규 및 기술 지침

관련 근거	제목 또는 내용
산안법	제44조(공정안전보고서의 작성·제출) 제1항
산안법 시행령	제44조(공정안전보고서의 내용) 제1항 1. 공정안전자료 2. 공정위험성 평가서 3. 안전운전계획 4. 비상조치계획 5. 그 밖에 공정상의 안전과 관련하여 고용노동부장관이 필요하다고 인정하여 고시하는 사항
산안법 시행규칙	제50조(공정안전보고서의 세부 내용 등) 제1항 1. 공정안전자료 가. 취급·저장하고 있거나 취급·저장하려는 유해·위험물질의 종류 및 수량 나. 유해·위험물질에 대한 물질안전보건자료 다. 유해하거나 위험한 설비의 목록 및 사양 라. 유해하거나 위험한 설비의 운전 방법을 알 수 있는 공정도면 마. 각종 건물·설비의 배치도 바. 폭발위험장소 구분도 및 전기단선도 사. 위험설비의 안전설계·제작 및 설치 관련 지침서 2. 공정위험성평가서 및 잠재 위험에 대한 사고 예방·피해 최소화 대책 (공정위험성평가서는 공정의 특성 등을 고려하여 다음 각 목의 위험성평가 기법 중 한 가지 이상을 선정하여 위험성평가를 한 후 그 결과에 따라 작성해야 하며, 사고 예방·피해 최소화 대책은 위험성평가 결과 잠재 위험이 있다고 인정되는 경우에만 작성한다) 가. 체크리스트(Check List) 나. 상대 위험순위 결정(Dow and Mond Indices) 다. 작업자 실수 분석(HEA) 라. 사고 예상 질문 분석(What-if) 마. 위험과 운전 분석(HAZOP) 바. 이상위험도 분석(FMECA) 사. 결함 수 분석(FTA) 아. 사건 수 분석(ETA) 자. 원인 결과 분석(CCA)

관련 근거	제목 또는 내용
	<p>차. 가목부터 자목까지의 규정과 같은 수준 이상의 기술적 평가기법</p> <p>3. 안전운전계획 가. 안전운전지침서 나. 설비점검·검사 및 보수계획, 유지계획 및 지침서 다. 안전작업허가 라. 도급업체 안전관리계획 마. 근로자 등 교육계획 바. 가동 전 점검지침 사. 변경 요소 관리계획 아. 자체감사 및 사고조사계획 자. 그 밖에 안전 운전에는 필요한 사항</p> <p>4. 비상조치계획 가. 비상조치를 위한 장비·인력 보유현황 나. 사고 발생 시 각 부서·관련 기관과의 비상 연락체계 다. 사고 발생 시 비상조치를 위한 조직의 임무 및 수행 절차 라. 비상조치계획에 따른 교육계획 마. 주민홍보계획 바. 그 밖에 비상조치 관련 사항</p>
고용노동부고시 제2023-21호	시행규칙에서 정한 항목별 상세내용
KOSHA GUIDE	시행규칙 공정위험성평가, 안전운전계획 및 비상조치계획과 관련된 상세한 기술 지침

(2) 산업안전보건법 시행규칙의 내용

가) 도급업체 안전관리계획

시행규칙 제50조 제1항 제3호의 안전운전계획 중 라항이 “도급업체 안전관리계획”으로 규정되어 있으나, 실제 내용은 도급인의 사업장에서 작업(또는 업무)을 수행하는 수급업체의 선정, 평가 및 관리 등에 대한 안전관리계획으

로 되어 있다. 따라서 “도급업체 안전관리계획”을 “수급업체 안전관리계획”으로 수정하여야 한다. 참고로 산업안전보건법 제2조의 제7호 또는 제9호에 도급인, 수급인 및 관계수급인의 정의가 <표 IV-19>과 같이 정의되어 있다.

<표 IV-19> 도급인 및 수급인의 정의

용어	정의	관련법규
도급인	물건의 제조·건설·수리 또는 서비스의 제공, 그 밖의 업무를 도급하는 사업주를 말한다. 다만, 건설공사발주자는 제외한다.	산안법 제2조제7호
수급인	도급인으로부터 물건의 제조·건설·수리 또는 서비스의 제공, 그 밖의 업무를 도급받은 사업주를 말한다.	산안법 제2조제7호
관계수급인	도급이 여러 단계에 걸쳐 체결된 경우에 각 단계별로 도급받은 사업주 전부를 말한다.	산안법 제2조제7호

나) 공정안전보고서의 확인

시행규칙 제52조 제1항에 공정안전보고서를 제출하여 심사받은 경우 및 중대한 사고 또는 결함이 발생하였을 때 <표 IV-20>과같이 공단의 확인을 받게 되어 있지만, 위험성이 높은 장기 사용 설비(예: 노후 설비)에 대한 관리방안은 마련되어 있지 않다.

따라서 제Ⅲ장 PSM 제도 운영현황 분석의 2) 노후화학설비 현황에서 검토해 보았듯이 30년 이상 가동된 화학 설비 및 부속 설비가 24.8%를 차지하고 있다. 따라서 30년 이상 장기간 사용 중인 설비에 대한 주기적인 현장 확인이 필요하다. <표 IV-20>과같이 시행규칙 제53조 제1항에 제5호를 추가하고, <표 IV-21>와 같이 고시 제15조 제1항에 단서 조항을 추가하여 장기 사용설비에 대한 주기적인 현장 확인을 시행할 필요가 있다.

〈표 IV-20〉 공정안전보고서의 확인

현행	변경 후
<p>시행규칙 제53조 (공정안전보고서의 확인 등) 제1항</p> <p>1. 신규로 설치될 유해하거나 위험한 설비에 대해서는 설치 과정 및 설치 완료 후 시운전단계에서 각 1회</p> <p>2. 기존에 설치되어 사용 중인 유해하거나 위험한 설비에 대해서는 심사 완료 후 3개월 이내</p> <p>3. 유해하거나 위험한 설비와 관련한 공정의 중대한 변경이 있는 경우에는 변경 완료 후 1개월 이내</p> <p>4. 유해하거나 위험한 설비 또는 이와 관련된 공정에 중대한 사고 또는 결함이 발생한 경우에는 1개월 이내. 다만, 법 제47조에 따른 안전보건진단을 받은 사업장 등 고용노동부장관이 정하여 고시하는 사업장의 경우에는 공단의 확인을 생략할 수 있다.</p> <p>5. 신설</p>	<p>시행규칙 제53조 (공정안전보고서의 확인 등) 제1항</p> <p>1. 변경 없음</p> <p>2. 변경 없음</p> <p>3. 변경 없음</p> <p>4. 변경 없음</p> <p>5. 30년 이상 장기간 사용 중인 설비에 대한 점검방법 및 주기는 고용노동부장관이 정하여 고시한다. (신설)</p>

〈표 IV-21〉 장기 사용설비의 확인 (고시 개정안)

현행	변경 후
<p>제15조(확인 요청 등)</p> <p>① 사업주가 법 제46조제2항 및 규칙 제53조에 따라 확인을 받으려는 경우에는 확인을 받고자 하는 날의 20일 전까지 별지 제9호서식의 확인요청서를 공단에 제출하여야 한다.</p>	<p>제15조(확인 요청 등)</p> <p>① 사업주가 법 제46조제2항 및 규칙 제53조에 따라 확인받으려는 경우, 확인을 받고자 하는 날의 20일 전까지 별지 제9호서식의 확인요청서를 공단에 제출하여야 한다. 다만, 규칙 제53조제1항제5호에 의한 확인은 2023년 12월 31일 기준으로 최초 가동일을 산정하여 다음 각 호와 같이 신청하여야 한다.</p> <p>1. 최초 가동일이 50년을 경과한 공정은 2024년 6월 30일까지</p>

현행	변경 후
	2. <u>최초 가동일이 40년을 경과한 공정은 2025년 6월 30일까지</u> 3. <u>최초 가동일이 30년을 경과한 공정은 2026년 6월 30일까지</u> 4. <u>최초 가동일이 30년이 도래하는 공정은 다음 연도의 12월 31일까지</u> 5. <u>1호 내지 4호의 공정은 확인 결과를 받은 연도로부터 매 10년이 도래하는 연도의 6월 30일까지</u>
제16조(확인 등) ① 공단은 규칙 제50조에 따른 공정안전보고서의 세부 내용 등이 현장과 일치하는지 여부를 확인하고 다음 각 호의 어느 하나로 그 결과를 결정한다.	제16조(확인 등) ① 공단은 규칙 제50조에 따른 공정안전보고서의 세부 내용 등이 현장과 일치 여부를 확인하고 다음 각 호의 어느 하나로 그 결과를 결정한다. <u>다만, 규칙 제53조 제1항제5호에 의한 확인은 공단 내부의 검토를 통해 다르게 결정할 수 있다.</u>

다) 공정안전보고서의 이행상태의 평가주기

현재 공정안전보고서의 이행상태의 평가 주기 중 정기평가는 4년마다 시행되고 있다. 1996년 공정안전관리 제도를 도입할 당시에 5년마다 공정안전보고서를 재제출하도록 규정하였으나, 이행상태평가 제도의 도입과 더불어 2000년도에 5년 주기의 공정안전보고서의 재제출제도는 폐지되었다. 그 대신에 4년 주기의 이행상태평가 주기가 도입되었다. 4년 주기의 이행상태평가 주기는 오랫동안 적용하면서 상당히 정착되었고 감독기관의 운영 측면에서도 매우 편리한 부분이 있는 것도 사실이다. 이것은 이행상태평가 결과의 등급 구분이 4등급(P, S, M+, M-)인 것과도 관련성이 높다.

그러나 초기 우리나라의 공정안전관리 제도(PSM)의 모체가 되었던 미국의 PSM 제도에서는 주기적인 공정위험분석이 5년마다 시행되고 있고, 5년 주기의 공정위험분석은 공정의 변화 측면을 고려한 것으로 판단된다.

COMAH에서는 지정한 위험물질 및 취급량을 SEVESO III의 LT(Lower-tier, 하위 기준량), UT(Upper-tier, 상위 기준량)에 따라 구분하여 등급을 구분한 후 LT이면 MAPP(Major Accident Prevention Policy) 작성 및 제출에 대한 의무를 부여하고 있고, UT에 대해서는 MAPP와 안전보고서(Safety report)를 작성하여 5년에 한 번씩 제출하는 의무를 제시하고 있다.

또한 미국 EPA에서는 Clean Air Act 및 40 CFR 68에 따라 위험관리계획(RMP)을 수립하도록 요구하고 있으며, 이 RMP는 최소 5년마다 개정하도록 요구된다.

따라서 5년 주기의 공정안전보고서 재제출제도의 개념과 5년 주기의 공정 위험분석의 개념, COMAH의 5년 주기의 MAPP와 안전보고서(Safety report) 제출 개념, 미국 EPA의 5년 주기의 RMP 제출 개념을 고려할 때 5년 주기의 이행상태평가를 검토할 필요가 있다. <표 IV-22>은 PSM 제도와 유사한 제도의 주기를 정리한 것이다.

<표 IV-22> PSM 제도와 유사한 제도의 제출 또는 평가 주기

구분	내용 및 주기	비고
한국, PSM 제도	5년마다 PSM 보고서 제출	2000년도에 폐지, 4년 주기의 이행상태평가 제도 도입
미국, PSM 제도	5년 주기의 공정 위험분석	시행중
미국, RMP 제도	최소 5년마다 RMP 수정	시행중
영국, COMAH	UT 사업장: 5년마다 MAPP와 안전보고서(Safety report) 제출	시행중

이행상태평가 주기를 5년으로 변경하면 <표 IV-23>과같이 시행규칙 제54 조제2호의 내용을 개정할 필요가 있다.

〈표 IV-23〉 이행상태의 평가 주기 연장

현행	변경 후
<p>시행규칙 제54조(공정안전보고서 이행상태의 평가) ② 고용노동부장관은 제1항에 따른 이행상태평가 후 4년마다 이행상태평가를 해야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 1년 또는 2년마다 이행상태평가를 할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 이행상태평가 후 사업주가 이행상태평가를 요청하는 경우 2. 법 제155조에 따라 사업장에 출입하여 검사 및 안전·보건점검 등을 실시한 결과 제50조제1항제3호사목에 따른 변경요소 관리계획 미준수로 공정안전보고서 이행상태가 불량한 것으로 인정되는 경우 등 고용노동부장관이 정하여 고시하는 경우 	<p>시행규칙 제54조(공정안전보고서 이행상태의 평가) ② 고용노동부장관은 제1항에 따른 이행상태평가 후 5년마다 이행상태평가를 해야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 1년 또는 2년마다 이행상태평가를 할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 이행상태평가 후 사업주가 이행상태평가를 요청하는 경우 2. 법 제155조에 따라 사업장에 출입하여 검사 및 안전·보건 점검 등을 실시한 결과 제50조제1항제3호사목에 따른 변경요소 관리계획 미준수로 공정안전보고서 이행상태가 불량한 것으로 인정되는 경우 등 고용노동부장관이 정하여 고시하는 경우

라) 공정안전자료의 현황관리

사업장에서 공정안전보고서를 단위 공장 또는 단위 공정별로 제출할 때 유해·위험물질의 종류 및 취급·저장량, 유해·위험설비의 목록을 포함한 공정안전자료를 공단에 제출하고 있으나, 공단은 공정안전보고서의 서류보존기간(5년)이 지나면 공정안전보고서를 폐기하고 있다. 이에 따라 사업장의 단위 공장별 주요 위험설비의 현황, 원료 또는 제품의 종류 및 취급량 등을 파악하기 어렵고, 중대산업사고 발생 시 공단 차원의 기본적인 현황 파악이 곤란한 실정이다.

참고로 법령별로 주요 설비의 설비관리 현황은 〈표 IV-24〉와 같이 요약될 수 있다. 기본적으로 개별 설비 또는 용기(탱크 등)에 대해 주기적인 검사를 받는 설비는 등록되어 관리되고 있다. 또한 고압가스안전관리법의 고압가스 설비 및 화학물질관리법의 유해화학물질 취급설비는 인허가 또는 신고 대상

이므로 해당 설비가 등록되어 종합적으로 관리되고 있다. 이에 반하여 PSM 제도에서는 심사 시에 설비 현황을 공정안전보고서에 포함하여 제출하고 있으나, 심사 후 5년이 지나면 공정안전보고서를 폐기하고 있어 기본적인 현황 관리가 이루어지지 않는다. 주요 구조부의 변경 시에 공정안전보고서를 제출하고 있으나 이것도 동일하게 5년이 지나면 폐기되고 있고, 사업장에서 주요 구조부의 변경에 해당하지 않는 경우, 변경요소관리지침에 따라 사업장 자체적으로 변경하고 있으므로 더욱 사업장의 취급물질량과 설비에 대한 현황 관리가 곤란한 실정이다.

〈표 IV-24〉 법령별 설비관리 현황 요약

구분	법규	설비관리 사항
PSM 제도의 위험설비	산업안전보건법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공장 전체 설비에 대해 PSM 심사 ○ 주요 설비의 변경 시에는 해당 설비만 공정안전 보고서 제출 ○ 심사 후 5년 경과 시에 폐기 ○ 공장별 물질 취급량 및 설비 현황이 관리되지 않음.
산안법의 안전 인증 및 안전 검사 대상	산업안전보건법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주기적인 검사를 위해 등록관리
열사용 기자재	에너지 이용 합리화법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주기적인 검사를 위해 등록관리
고압가스 설비	고압가스 안전관리법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고압가스 설비에 대한 인허가/신고 의무가 부여 되어 현황관리 가능 ○ 고압가스 설비 추가 시, 인허가 및 등록관리
유해화학물질 취급시설	화학물질관리법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주기적인 검사를 위해 등록관리 ○ 설비 추가 시 화학사고예방관리계획서의 변경검토서를 제출하여 등록·관리
제조소, 취급소,	위험물안전관리법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주기적인 검사를 위해 탱크 등의 등록관리

구분	법규	설비관리 사항
저장소 등		○ 규정량 이상의 설비 추가 시, 인허가 및 등록관리

따라서 매년 사업장에서 단위 공장별로 유해·위험물질의 양과 설비 종류별 수량을 포함한 기본적인 공정안전자료 현황을 제출 또는 공단 전산망에 등록하도록 하거나, 이행상태평가 전에 위험 수준을 판단하기 위해 제출받는 방안이 필요하다. 기본적으로 제출하여야 할 공장별 공정안전자료 요약서는 <표 IV-25>와 같이 정리할 수 있고, 필요에 따라 가감할 수 있다.

<표 IV-25> 공장별 공정안전자료 요약서

공장별 공정안전자료 요약서					
사업장명					
표준산업분류(업종분류)					
사업자등록번호					
소재지					
평가대상 공장명		(1개 사업장에서 분리하여 평가받는 경우)			
현재의 이행상태평가 등급					
단위 공장 또는 설비명		(단위 공장 또는 공정안전보고서 제출 대상)			
전기 정격용량 (kW)					
작성 자		성명:	전화번호:		
		이메일 주소:	휴대전화번호:		
규정량 산정 수치(R값)	구분	제조량	취급량	저장량	
	R값				
	참고사항				
화학물질명 (영 별표 13의 물질)	CAS번호	최대 취급량			용도
		생산량	사용량	저장량	

IV. 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정방안

공장별 공정안전자료 요약서					
		(톤/년)	(kg/일)	(톤)	
위험설비 종류	수량	위험설비 종류	수량	위험설비 종류	수량
반응기(연속식)		가열로 또는 로 (Fired heater or furnace)		펌프	
반응기(배치식)		플레이어스택		압축기	
증류탑/정제탑		소각로/VCU		블로워 및 팬	
추출탑		RTO/RCO/CO 등 소각설비		냉동기	
기타 탑조류 (배기처리용 제외)		건조설비		분쇄기/파쇄기	
열교환기		고로/분해로/용 융로		크레인, 호이스트 등의 양중설비	
혼합조		전기집진기		기타 동력 기계	
저장탱크 (Cone roof tank)		스크러버 (흡수탑)		사외배관 (라인)	
저장탱크 (Dome roof tank)		흡착탑			
저장탱크 (IFRT)		백필터			
저장탱크 (Floating roof tank)		호퍼/사일로			
저장탱크 (Ball Tank)		보일러 (스팀, 온수 등)			
저장탱크 (수평형 압력용기)		열매 보일러			
저장탱크		기타 설비 및			

공장별 공정안전자료 요약서					
(수직형 압력용기)		장치			
용기 또는 드럼 (필터 제외)		안전밸브			
필터류		파열판			

참고로 법령별 설비관리현황을 요약하면 <표 IV-26>과 같이 요약할 수 있다. 산안법의 위험기계기구(예: 압력용기, 크레인 등)에 대해서는 정기 검사가 이루어지므로 설비의 현황관리가 가능하다. 이와 마찬가지로 개별설비의 검사가 이루어지는 경우, 개별 법령별로 등록·관리되고 있다. 고압가스 설비의 경우에는 처리량 등이 인허가 시에 반영되고 있고, 고압가스 설비가 관리되고 있다. 화학물질관리법에서는 정기적인 유해화학물질 취급시설에 대한 정기 검사가 이루어지고 있고, 설비 추가 시에 화학사고예방관리계획서 또는 변경 검토서 작성 및 유해화학물질 취급시설에 대한 검사가 이루어지므로 설비현황이 관리될 수 있다. 따라서 PSM 대상 시설 또는 공정에 대한 현황관리가 필요하다.

<표 IV-26> 법령별 관리대상 설비의 관리 현황

법규	관리 대상 설비	설비관리 사항
산업안전 보건법	PSM 제도의 위험설비	- 공장 전체 설비에 대해 PSM 심사 - 주요 설비의 변경 시에는 해당 설비만 공정안전보고서 제출 - 심사 후 5년 경과 시 폐기 - 공장별 물질 취급량 및 설비 현황이 관리되지 않음.
산업안전 보건법	안전 인증 및 안전 검사 대상	- 주기적인 검사를 위해 등록관리
에너지이용 합리화법	열사용 기자재	- 주기적인 검사를 위해 등록관리
고압가스 안전관리법	고압가스 설비	- 고압가스설비에 대한 인허가/신고 의무가 부여되어 현황관리 가능

법규	관리 대상 설비	설비관리 사항
		- 고압가스설비 추가 시, 인허가 및 등록관리
화학물질 관리법	유해화학물질 취급시설	- 주기적인 검사를 위해 등록관리 - 설비 추가 시 화학사고예방관리계획서 또는 변경검토서 제출 및 유해화학물질 취급시설 설치 검사가 이루어지므로 설비의 등록관리 가능
위험물 안전관리법	제조소, 취급소, 저장소 등	- 주기적인 검사를 위해 탱크 등의 등록관리 - 규정량 이상의 설비 추가 시, 인허가 및 등록관리

이 자료를 제출받기 위해서는 시행규칙에 공정안전자료의 제출에 대한 사항을 규정할 필요가 있다. 만약 공정안전자료의 제출에 대한 사항을 시행규칙에 반영하기 어려운 경우에는 고시의 이행상태평가와 관련한 사항에 반영할 수 있다. 공정안전자료의 요약서를 제출하도록 하는 사항은 <표 IV-27>과 같이 제1안(시행규칙 개정), 제2안(고시 개정)으로 구분할 수 있다.

<표 IV-27> 공장별 공정안전자료 요약서 제출 방법(안)

구분	현 행	변경 안
제1안 (시행규칙에 반영하는 방법)	제51조(공정안전보고서의 제출 시기) 사업주는 영 제45조제1항에 따라 유해하거나 위험한 설비의 설치·이전 또는 주요 구조 부분의 변경공사의 착공일(기존 설비의 제조·취급·저장 물질이 변경되거나 제조량·취급량·저장량이 증가하여 영 별표 13에 따른 유해·위험물질 규정량에 해당하게 된 경우에는 그 해당일을 말한다) 30일 전까지 공정안전보고서를 2부 작성하여 공단에 제출해야 한다.	제51조(공정안전보고서의 제출 시기) ① 사업주는 영 제45조제1항에 따라 유해하거나 위험한 설비의 설치·이전 또는 주요 구조 부분의 변경공사의 착공일(기존 설비의 제조·취급·저장 물질이 변경되거나 제조량·취급량·저장량이 증가하여 영 별표 13에 따른 유해·위험물질 규정량에 해당하게 된 경우에는 그 해당일을 말한다) 30일 전까지 공정안전보고서를 2부 작성하여 공단에 제출해야 한다. ② 사업주는 매년 12월 말까지 고용노동부장관이 정하는 공장별 기본적인 화학물질과 위험설비의 현황이 포함된 공정안전자료를 공단에 제출하여야 한다. 다만 변경 사항이 없는 경우에는 제출하지 않을 수 있다. (신설)

구분	현행	변경안
제2안 (고용노동 부고시에 반영하는 방법)	제54조(평가의 종류 및 대상 등)	제54조(평가의 종류 및 대상 등) ④ 보고서 심사 및 확인을 받은 사업장은 확인 결과를 받은 날로부터 1개월 이내에 <별지 제 00호> 서식에 따라 해당 공장 또는 시설(주요 구조부를 변경한 경우, 변경 사항을 포함)에 대한 “공장별 공정안전자료”를 공단에 제출하여야 한다. 다만, 기존 사업장은 2024.12.31.일까지 제출하여야 한다. (신설) ⑤ 공단은 제4항의 사항을 등록하고, 등급을 분류한 후에 지방관서의 장에게 보고하여야 한다. (신설)

(3) 고용노동부고시의 내용

가) 제출면제

고용노동부고시 제5조제2호에서 분사, 합병, 계열분리 또는 매각 등의 사유로 사업주가 변경되었으나 보고서 제출 대상인 유해·위험설비는 변경되지 않았음을 변경된 사업주가 관할 중대산업사고 예방센터가 설치된 지방고용노동관서의 장(이하 "지방관서의 장"이라 한다)으로부터 인정받으면 면제하게 되어 있다. 그러나 보고서 제출 대상인 유해·위험설비의 변경 여부를 확인하는 것은 중대산업사고예방센터의 기술지원팀에서 확인하는 것이 더 적절할 수 있다.

나) 공정안전보고서의 작성자 자격

공정안전보고서를 제출할 때 작성자 자격을 기재하게 되어 있고, 작성자 자격은 고시 제6조(작성자)의 제1항에서 6가지의 기준의 자격에 해당하는 사람이 제2항의 안전보건공단의 교육과정 중 하나를 이수한 사람으로 되어 있고, 이를 정리하면 <표 IV-28>과 같다.

공정안전관리 제도를 처음 도입할 1996년에는 공정안전보고서의 질적 수준을 높이고, 이행 수준을 높이기 위해 사업장의 분야별 전문적인 지식을 갖춘 직원이 작성하는 것이 요구되었다. 지금은 공정안전관리 제도가 도입된 지 28년이 지났고, 공정안전보고서 대부분은 공장 증설, 신설 및 주요 구조 부분의 변경만 해당한다. 그동안 대부분의 PSM 대상 사업장의 인력은 이미 필요한 교육을 받았다. 또한 공정안전보고서를 작성할 때 대부분 전문 컨설팅 회사의 지원으로 작성하고 있으므로 개별 사업장에 대한 작성자 자격은 특별한 의미가 없다. 공정안전보고서 작성과 관련한 교육과정도 3호의 “보고서 작성·평가 과정”을 제외하면 실제 공정안전보고서의 작성과 관련된 연관성은 다소 미흡하다. 따라서 공정안전보고서의 작성 자격을 규정할 필요성이 떨어진다.

안전보건공단의 공정안전 관련 교육은 공정안전보고서의 작성 요건에 적용하기보다는 PSM 제도의 이행상태평가 시에 교육·훈련 분야의 가점 요인으로 적용하는 것이 더 바람직하다.

〈표 IV-28〉 공정안전보고서 작성자 자격

기본 자격	교육과정
1. 기계, 금속, 화공, 요업, 전기, 전자, 안전관리 또는 환경 분야 기술사 자격을 취득한 사람	1. 위험과 운전분석 (HAZOP) 과정
2. 기계, 전기 또는 화공안전 분야의 산업안전지도사 자격을 취득한 사람	2. 사고빈도분석 (FTA, ETA) 과정
3. 제1호에 따른 관련분야의 기사 자격을 취득한 사람으로서 해당 분야에서 5년 이상 근무한 경력이 있는 사람	3. 보고서 작성·평가 과정
4. 제1호에 따른 관련분야의 산업기사 자격을 취득한 사람으로서 해당 분야에서 7년 이상 근무한 경력이 있는 사람	4. 〈삭제〉
5. 4년제 이공계 대학을 졸업한 후 해당 분야에서 7년 이상 근무한 경력이 있는 사람 또는 2년제 이공계 대학을 졸업한 후 해당 분야에서 9년 이상 근무한 경력이 있는 사람	5. 사고결과분석(CA) 과정
6. 영 제43조제1항에 따른 공정안전보고서 제출 대상 유해·	6. 설비유지 및 변경관리 (MI, MOC) 과정
	7. 그 밖에 고용노동부 장관으로부터 승인 받은 공정안전관리 교육과정

위험설비 운영 분야(해당 공정안전보고서를 작성하고자 하는 유해·위험설비 관련분야에 한한다.)에서 11년 이상 근무한 경력이 있는 사람	
--	--

다) 공정안전보고서의 사전 심사제도

공정안전보고서에 포함할 공정안전자료에는 상세 설계할 때의 자료가 다수 포함되어 있으므로 상세설계로 진행되기 전에 중요한 사항에 대해 사전 검토하는 것이 중요하다. 사업장이 희망하는 경우 공정안전보고서의 주요 사항을 사전에 검토받을 수 있도록 “사전 심사제도”를 도입할 필요가 있다. 이렇게 하면 심사 시에 중대한 변경이 발생하여 다시 설계 및 발주해야 하는 등 곤란한 사항을 줄일 수 있다. 사전 심사제도는 <표 IV-29>와 같이 고시 제4조에 조항을 신설하여 운영할 수 있다.

<표 IV-29> 공정안전보고서 사전 심사제도 (안)

현행	변경 안
제4조 (보고서 작성 및 심사신청 등) ① 사업주는 규칙 제51조에 따른 기간 내에 별지 제1호서식의 보고서 심사신청서를 공단에 제출하여야 한다.	변경 없음
② 사업주는 제3장에 따라 보고서를 작성하여야 한다. 다만, 주요 구조 부분 변경을 이유로 보고서를 작성하는 경우에는 그 변경 부분 및 그와 관련된 부분에 한정한다.	변경 없음
신설	③ 사업주는 제②항에 의한 보고서 중 일부만 사전에 제출하여 심사를 받을 수 있다.
③ 사업주는 보고서를 협력업체 근로자를 포함한 모든 근로자가 읽어 볼 수 있도록 한글로 작성하고, 전자파일 형식으로 작성하는 경우에는 해당 전자파일을 읽을 수 있는 전자시스템을 갖추어야 한다.	변경 없음

라) 공정안전보고서 심사 결과의 구분

고시 제11조(심사 결과 구분)에는 공정안전보고서의 확인 결과에 대한 구분이 규정되어 있고 “부적정”은 3개의 기준으로 구분되어 있으나 기준별로 개선할 사항이 있다. 부적정 항목별로 문제점을 요약하면 <표 IV-30>과 같다.

<표 IV-30> 공정안전보고서 심사 시 부적정 항목별 문제점

부적정 항목	문제점
가. 심사 결과 조건부 적정 항목이 10개 이상인 경우	공정안전보고서의 심사 시 주요 관점은 설계 시 반영해야 할 사항이 빠지지 않도록 검토하는 사전 안전성심사에 있지만, 심사자에 따라 설계 시에 필요한 자료가 아니라 제작 또는 완료 단계에서 확인하거나 준비해도 되는 사항(자료)을 심사할 시에 요구함에 따라 해당 자료를 제출하지 못하는 경우, 불합격으로 처리될 수 있다. 즉, 신설하는 설비에 대한 등급 기준을 제출하도록 요구하는 경우, 해당 설비의 등급을 공정안전보고서 제출 시점에 제대로 제공하기 어렵고, 실제로 설비가 설치된 이후에 설비의 등급을 정하는 것이 더 바람직하다. 따라서 사전 안전성심사 제도의 취지에 맞게 설계단계에서 반드시 정리해야 할 필요가 있는 항목 기준으로 조건부 적정 항목의 개수를 정할 필요가 있다.
나. 제10조에 따른 서류보완을 기간 내에 하지 아니하여 심사가 곤란한 경우	특이사항 없음
다. 안전보건규칙 제225조부터 제300조까지, 제311조 또는 제422조 중 어느 하나를 준수하지 않은 경우	공정안전보고서의 서류 심사와 관련된 부적합 사항이지만, 해당 조항은 현장확인 시 조치할 수 있는 사항이므로 심사 시에 “부적정”으로 처리하는 것은 과도하다. 이 항목은 현장확인 시에 확인할 사항이다. 따라서 다항을 삭제하는 것이 바람직하다. ○ 제225조(위험물질 등의 제조 등 작업 시의 조치) 부터 제300조(기밀시험시의 위험방지): “폭발·화재 및 위험물누출에 의한 위험방지”와 관련된 조항 ○ 제311조(폭발위험장소에서 사용하는 전기 기계·기구의 선정 등): 방폭 전기·기구의 설치 ○ 제422조(관리 대상 유해물질과 관계되는 설비): 국소 배기장치 설치 등

마) 공정안전보고서 확인 결과의 구분

고시 제16조(확인 등)에는 공정안전보고서의 현장확인 결과에 대한 구분이 “적합”, “조건부 적합” 및 “부적합”으로 규정되어 있고, “부적합”은 3개의 기준으로 구분되어 있으나 기준별로 개선할 사항이 있다. 확인 시 부적합 항목별로 문제점을 요약하면 <표 IV-31>과 같다.

<표 IV-31> 공정안전보고서 확인 시 부적합 항목별 문제점

부적합 항목	문제점
가. 확인 결과 현장과 일치하지 않은 사항이 10개 이상인 경우	의견 없음
나. 안전보건규칙 제225조부터 제300조까지, 제311조 또는 제422조 중 어느 하나를 준수하지 않은 경우	<p>현장확인 시에 아래 조항의 어느 하나를 준수하지 않는 경우 “부적합”으로 처리하는 것은 과도하다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 제225조(위험물질 등의 제조 등 작업 시의 조치)부터 제300조(기밀시험시의 위험방지): “폭발·화재 및 위험물누출에 의한 위험방지”와 관련된 조항 ○ 제311조(폭발위험장소에서 사용하는 전기 기계·기구의 선정 등): 방폭 전기·기구의 설치 ○ 제422조(관리 대상 유해물질과 관계되는 설비): 국소 배기장치 설치 등 <p>따라서 다음과 같이 개선할 필요가 있다.</p> <p>안전보건규칙 제225조부터 제300조까지, 제311조 또는 제422조 중 어느 하나를 준수하지 않아 정상운전 중에 개선하는 경우 중대산업사고 또는 중대한 결함이 발생할 가능성이 크다고 판단되는 경우</p>

(4) 공정안전보고서의 작성 기준

가) 사업의 개요

고시 제18조 제1호에 따른 별지 제12호 서식에 작성자 자격을 기재하도록 요구하고 있는데, 작성자 자격을 제외하는 경우 해당 내용을 삭제할 필요가

있다.

나) 유해·위험물질 목록

고시 제20조 제1항 제3호의 “이상반응 유무”란에는 이상반응을 일으키는 물질 및 조건을 기재한다고 규정되어 있으나, 대부분의 물질은 특별한 사항이 없다. 따라서 일반적으로 이 부분을 빈칸으로 두는 대신에 물질안전보건자료(MSDS)의 제10항의 내용을 그대로 복사해서 작성하고 있다. 이에 따라 이 내용이 차지하는 분량 때문에 목록의 페이지가 증대되는 등의 불편이 있다. 따라서 제3호의 내용을 다음과 같이 수정할 필요가 있다. “이상반응 유무”란에는 해당 물질을 취급하는 공정에서 발생할 수 있는 이상반응을 일으키는 조건을 기재한다. 다만, 물질안전보건자료의 10항에 있는 일반적인 사항을 작성할 필요는 없다.

다) 공정흐름도 작성

고용노동부고시 제22조 제2호에서 단서 조항으로 업종 대상(영 제43조제1항제1호부터 제7호까지에 해당되는 사업장)을 제외한 사업장에 한해 “공정 특성상 공정흐름도와 공정배관·계장도를 분리하여 작성하기 곤란한 경우에는 공정흐름도와 공정배관·계장도를 하나의 도면으로 작성할 수 있다”고 규정하고 있다. 이 단서 조항은 업종 대상 사업장에도 같게 적용하는 것이 바람직하므로 <표 IV-32>과 같이 수정할 필요가 있다.

<표 IV-32> 공정흐름도 작성 변경안

현행	변경 (안)	변경 사유
제22조(공정도면) ② 공정흐름도(Process Flow Diagram, PFD)에는 주요 동력 기계, 장치 및 설비의 표시 및 명칭, 주요 계장설비 및 제어설비, 물	제22조(공정도면) ② 공정흐름도(Process Flow Diagram, PFD)에는 주요 동력 기계, 장치 및 설비의 표시 및 명칭, 주요 계장설비 및 제어설	업종 대상에도 동일하게 적용하는 것이 바람직함.

현행	변경 (안)	변경 사유
질 및 열 수지, 운전온도 및 운전압력 등의 사항들이 포함되어야 한다. 다만, 영 제43조제1항제1호부터 제7호까지에 해당하지 아니하는 사업장으로서 공정 특성상 공정흐름도와 공정배관·계장도를 분리하여 작성하기 곤란한 경우에는 공정흐름도와 공정배관·계장도를 하나의 도면으로 작성할 수 있다.	비, 물질 및 열 수지, 운전온도 및 운전압력 등의 사항들이 포함되어야 한다. 다만, 공정 특성상 공정흐름도와 공정배관·계장도를 분리하여 작성하기 곤란한 경우에는 공정흐름도와 공정배관·계장도를 하나의 도면으로 작성할 수 있다.	

라) 위험성평가

고용노동부고시 제27조에서 규정하는 공정위험성평가서의 작성과 관련한 문제점은 <표 IV-33>와 같다.

<표 IV-33> 공정위험성평가서의 작성 기준의 문제점

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
제27조(공정 위험성 평가서의 작성 등)		
③ 선정된 위험성평가기법에 의한 평가 결과는 잠재위험의 높은 순위별로 작성하여야 한다.	삭제	평가 결과를 잠재 위험이 큰 순위별로 작성하는 것은 실효성이 없음. ④항에서 우선순위를 결정하고 있고, 또한 위험성평가 절차서에 높은 순위에 따라 개선하도록 요구하고 있어서 ③항의 사항은 불필요한 것으로 판단됨.
④ 잠재위험 순위는 사고빈도 및 그 결과에 따라 우선순위를 결정하여야 한다.	변경 없음	

마) 안전운전지침서 작성
고용노동부고시 제31조에서 규정하는 안전운전지침서의 작성과 관련한 문제점은 <표 IV-34>와 같다.

<표 IV-34> 안전운전 지침서 작성 기준의 문제점

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
제31조(안전운전 지침서) 규칙 제50조제1항제3호 가목의 안전운전 지침서에는 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다.	제31조(안전운전 지침서) 규칙 제50조제1항제3호 가목의 안전운전 지침서에는 다음 각 호의 사항을 포함하여야 하고, 다음 각 호의 사항을 통합하여 작성하거나 분리하여 작성할 수 있다.	화학물질과 관련된 사항 등을 분리하여 개별 절차 또는 지침으로 관리할 수 있도록 명확한 근거 마련.
1. 최초의 시운전	1. 최초의 시운전 (공정을 최초 설치하는 경우에 한함)	처음 설치 후에 가동하기 위한 절차이고, 가동 중인 공장에는 필요하지 않음.
2. 정상운전	변경 없음	
3. 비상시 운전	변경 없음	
4. 정상적인 운전정지	변경 없음	
5. 비상정지	변경 없음	
6. 정비 후 운전개시	변경 없음	
7. 운전범위를 벗어났을 경우 조치 절차	7. 운전범위를 벗어났을 경우 조치 절차 (정상운전 지침에 포함하여 작성할 수 있다.)	굳이 분리하여 작성할 필요가 없다.
8. 화학물질의 물성과 유해·위험성	8. 다음과 같은 안전운전을 위해 유의해야 할 사항의 기술	심사 기준과 일치 및 문구 수정
	1) 화학물질의 물성과 유해·위험성 (MSDS를 사용하거나 MSDS 내용을 요약하여 사용할 수 있다)	작성 방법을 구체적으로 제시할 필요가 있다.

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
9. 위험물질 누출 예방 조치	2) 위험물질 누출 예방조치 (참고사항) 이 내용은 사업장에서 구체적으로 무엇을 해야 하는지에 대한 사항이 불명확하므로 삭제할 필요가 있다.	사업장에서 일반적으로 적용하는 예방조치는 다음과 같고, 이에 대한 사항은 공정안전자료 등에 포함되어 있다. - 기본적인 예방조치는 이미 설치 시에 포함됨. - 배관 및 개스킷 명세 - 내압 및 기밀시험 시행 - 작업 시 누출 방지는 작업절차에 반영됨. - 누출 시의 대응조치는 방유제, 가스감지기, 비상 대응설비 등이 있음.
10. 개인보호구 착용 방법	3) 위험물 취급 또는 누출 시 필요한 각종 개인보호구 착용 방법(해당 공정의 화학물질 취급과 관련된 호흡용 보호구, 보호복, 안전장갑, 보안면 등을 중심으로 작성한다.)	심사 기준과 일치 및 문구 수정
11. 위험물질에 폭로 시의 조치요령과 절차	4) 작업자가 위험물에 접촉되거나 흡입하였을 때 취해야 할 행동 요령과 절차 (8항의 화학물질의 물성과 유해·위험성 항목에 포함하여 작성할 수 있다.)	심사 기준과 일치 및 문구 수정
12. 안전설비 계통의 기능·운전방법 및 절차 등	9. 안전설비 계통의 기능·운전방법 및 절차 등 (정상운전, 비상 운전, 비상정지절차에 포함하거나 항목별로 내용을 분리하여 작성할 수 있다.)	안전설비 계통의 기능·운전방법 및 절차에 관한 사항은 KOSHA GUIDE P-108- 2012(안전운전절차서 작성에 관한 기술 지침)의 6.6항 (안전설비 계통의 기능과 운전방법 및 절차 내용)에 다음과 같이 7개 항목으로 구성되어 있는데, 이 내용은 모두 공정안전보고서에 포함된 사항이다. 1) 차단밸브, 비상 이송 밸브 2) 세정기, 플레어스택 3) 공정상의 경보장치 및 연동장치 4) 안전밸브 및 파열판

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
		5) 가스누출 감지 경보장치 6) 비상 유틸리티 시스템 7) 소방시설의 설치 위치와 사용 절차 또한 위의 사항 이외의 다음과 같은 자료도 공정안전보고서에 포함되어있다. 1) 공정 개요에 해당 설비에서 일어나는 화학반응 및 처리 방법 등이 포함된 공정에 대한 운전조건, 반응조건, 반응열, 이상 반응 및 그 대책, 이상발생 시의 인티록 및 조업 중지조건 등의 사항들이 포함 2) 정상운전, 비상운전, 비상정지 운전 절차서 내용이 포함됨.

바) 도급업체 안전관리계획

고용노동부고시 제34조에서 규정하는 도급업체 안전관리계획과 관련한 문제점 또는 변경 사항은 “도급업체”를 “수급업체”로 변경하는 사항이며, <표 IV-35>과 같다.

<표 IV-35> 도급업체 안전관리계획의 문제점

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
제34조(도급업체 안전관리계획) 규칙 제50조제1항제3호 라목의 도급업체 안전관리계획은 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다.	제34조(수급업체 안전관리계획) 규칙 제50조제1항제3호 라목의 수급업체 안전관리계획은 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다.	도급업체를 수급업체로 변경
1. 목적	변경 없음	
2. 적용 범위	변경 없음	
3. 적용 대상	변경 없음	

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
4. 사업주의 의무: 다음 각 목의 사항	변경 없음	
가. 법 제63조부터 제66조까지에 따른 조치 사항	변경 없음	
나. 도급업체 선정에 관한 사항	나. 수급업체 선정에 관한 사항	도급업체를 수급업체로 변경
다. 도급업체의 안전관리수준 평가	다. 수급업체의 안전관리수준 평가	도급업체를 수급업체로 변경
라. 비상조치계획(최악 및 대안의 사고 시나리오 포함)의 제공 및 훈련	변경 없음	
5. 도급업체 사업주의 의무: 다음 각 목의 사항	5. 수급업체 사업주의 의무: 다음 각 목의 사항	도급업체를 수급업체로 변경
가. 법 제63조부터 제66조까지에 따른 조치 사항의 이행	변경 없음	
나. 작업자에 대한 교육 및 훈련	변경 없음	
다. 작업 표준 작성 및 작업 위험성 평가 실시 등	변경 없음	
6. 계획서 작성 및 승인 등	변경 없음	

(5) 공정안전보고서의 심사 기준

가) 위험성평가 절차 심사

고용노동부고시 제43조에서 규정하는 위험성평가 절차의 심사와 관련한 문제점 또는 개선사항은 <표 IV-36>와 같다. 공정위험성평가의 주기를 기존의 4년 주기에서 5년 주기로 변경하는 경우 고용노동부고시 제2023-19호(사업장 위험성평가에 관한 지침, 2023.5.22.일)의 제7조제4항제2호의 “공정안전

보고서(법 제44조). 다만, 공정안전보고서의 내용 중 공정 위험성 평가서가 최대 4년 범위 이내에서 정기적으로 작성된 경우에 한한다.”에서 최대 4년 범위를 최대 5년 범위로 수정하여야 한다.

〈표 IV-36〉 위험성평가 절차의 심사 기준의 문제점

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
제43조(위험성평가 심사 기준) 위험성평가 실시 여부는 다음 각 호의 기준에 따라 심사하여야 한다.		
10. 공정 위험성 평가가 최대 4년 이내에서 주기적으로 수행되는지 여부	10. 공정 위험성 평가가 최대 5년 이내에서 주기적으로 수행되는지 여부	5년 이내로 변경

나) 안전운전 지침과 절차 심사

고용노동부고시 제44조에서 규정하는 안전운전 지침과 절차의 심사와 관련한 문제점은 〈표 IV-37〉과 같다.

〈표 IV-37〉 안전운전지침 및 절차의 심사 기준의 문제점

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
제44조(안전운전지침과 절차) 안전운전지침과 절차는 다음 각 호의 기준에 따라 준수되고 있는지를 심사하여야 한다.	변경 없음	
1. 안전운전 지침과 절차(이하 "운전 절차"라 한다)가 공정안전 기술자료, 도면 및 공정 설비 기술자료의 내용과 일치하고 있는지 여부	변경 없음	

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
2. 운전절차는 안전운전을 위하여 명확하고 구체적으로 쉽게 알 수 있도록 서류화하여 관리하고 있는지 여부	변경 없음	
3. 모든 운전절차에 운전자의 운전 담당 설비 및 운전 분야가 명확하게 기술되고 또한 운전자의 운전 위치가 분명하게 기술되어 있는지의 여부	3. 모든 운전절차에 운전자의 운전 담당 설비 및 운전 분야가 명확하게 기술되고 또한 운전자의 운전 방법이 분명하게 기술되어 있는지의 여부	운전 위치를 운전 방법으로 수정
4. 운전절차에는 각 운전공정 및 설비별 운전조건 범위가 명확히 기술되어 있는지 여부	변경 없음	
5. 다음 각 목의 사항이 포함된 운전단계별 운전 절차의 기술 여부	변경 없음	
가. 최초의 시운전	1. 최초의 시운전 (공정을 최초 설치하는 경우에 한함)	
나. 정상운전	변경 없음	
다. 비상시 운전(비상시 운전정지 절차, 운전정지를 하지 아니하고 운전되어야 할 분야에 대한 운전방법, 제한적인 운전 분야 및 절차, 운전장소, 담당자 등이 포함되어야 한다)	변경 없음	
라. 정상적인 운전정지	변경 없음	
마. 비상정지 및 정비 후의 운전 개시	변경 없음	
6. 운전범위에서 벗어났을 경우의 조치 절차의 기술 여부	변경 없음	
가. 운전범위에서 벗어났을 경우 예상되는 결과	변경 없음	

IV. 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정방안

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
나. 운전범위에서 벗어났을 경우 정상운전이 되도록 하기 위한 방법 및 절차 또는 운전범위에서 벗어나지 않도록 하기 위한 사전 조치 방법 및 절차	변경 없음	
7. 다음과 같은 안전운전을 위해 유의해야 할 사항의 기술	변경 없음	
가. 운전공정에 취급되는 화학물질의 물성과 유해·위험성	변경 없음	
나. 위험물질 누출 예방을 위하여 취해야 할 사항	변경 없음	
다. 위험물 누출시 각종 개인보호구 착용 방법	다. 위험물 취급 또는 누출 시 필요한 각종 개인보호구 착용 방법	취급 시를 추가함
라. 작업자가 위험물에 접촉되거나 흡입하였을 때 취해야 할 행동요령과 절차	변경 없음	
마. 원료 물질의 순도 등 품질 유지와 위험물 저장량 조절 등 관리에 관한 사항	변경 없음	
8. 안전설비 계통의 기능과 운전 방법 및 절차의 기술 여부	변경 없음	
9. 운전절차에 관한 서류는 운전원, 검사원 및 정비원이 항상 쉽게 볼 수 있는 장소에 갖추어 두었는지 여부	9. 운전절차에 관한 서류는 운전원, 검사원 및 정비원이 항상 쉽게 볼 수 있거나 접근할 수 있는 곳에 갖추어 두었는지 여부	전산시스템상의 자료 접근도 허용할 필요가 있음.
10. 운전실에 운전자가 공정을 쉽게 이해할 수 있도록 주요 공정장치, 주요 배관별 유량·온도·압력 등이 포함된 공정 개략도를 보기 쉬운 곳에 갖추어 두었는지	10. 운전실에 운전자가 공정을 쉽게 이해할 수 있도록 주요 공정장치, 주요 배관별 유량·온도·압력 등이 포함된 공정 개략도 등 (DCS 화면 기능)을 보기 쉬운 곳	공정 개략도가 전산상으로 제공될 수 있음.

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
여부	에 갖추어 두었는지 여부	
11. 운전절차는 장치, 설비 등의 변경 시에 즉시 보완하여 현재의 장치, 설비 등과 일치되게 관리되고 있는지 여부	변경 없음	
12. 사업장 안전보건총괄책임자는 매년 현재의 운전절차가 현재의 설비와 일치되게 작성되었고 안전하게 운전할 수 있는 절차를 검토하여 확인하고 그 결과를 서면으로 기록하여 보관하고 있는지 여부	12. 사업장의 안전보건총괄책임자 또는 운전책임자는 매년 현재의 운전절차가 현재의 설비와 일치되게 작성되었고 안전하게 운전할 수 있는 절차를 검토하여 확인하고 그 결과를 서면으로 기록하여 보관하고 있는지 여부	운전책임자 추가

다) 공정·운전에 대한 교육·훈련의 심사 기준

고용노동부고시 제48조에서 규정하는 공정·운전에 대한 교육·훈련의 심사와 관련한 문제점은 <표 IV-38>과 같다.

<표 IV-38> 공정·운전에 대한 교육·훈련의 심사 기준의 문제점

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
제48조(공정·운전에 대한 교육·훈련) 공정운전자 및 정비작업자가 해당 공정에 대하여 다음 각 호의 기준에 따라 교육을 이수하였는지를 심사하여야 한다.		
1. 안전운전 지침 및 절차 등에 관한 교육내용의 포함 여부	1. 다음 각 호의 교육을 포함하고 있는지 여부 가. 운전원 또는 작업자에게 안전운전(작업)지침 및 절차 등에 관한 교육	교육 대상별로 교육내용을 명확하게 규정하기 위함

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
	나. 정비원에게 정비 절차 등에 관한 교육	

라) 변경관리요소의 심사 기준

고용노동부고시 제50조에서 규정하는 변경관리요소의 심사와 관련한 문제점은 <표 IV-39>와 같다.

<표 IV-39> 변경관리요소의 심사 기준의 문제점

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
제50조(변경요소관리) 사업장이 제조공정에서 취급되는 화학물질의 변경이나 제조공정의 변경, 장치 및 설비의 주요 구조 변경 또는 각종 운전·작업절차의 변경이 있을 경우에 다음 각 호의 기준에 따라 변경관리가 수행되고 있는지를 심사하여야 한다.	변경 없음	
1. 변경관리의 대상에 최소한 다음 각 목의 사항이 포함되어 있는지 여부	변경 없음	
사. 시운전 절차, 정상조업 정지 절차, 비상조업 정지 절차 등을 변경할 경우	사. 정상운전 절차, 정상정지 절차, 비상정지 절차 등의 운전지침 또는 절차를 변경할 경우	누락된 절차 추가
아. 위험성평가·분석 결과 공정이나 장치·설비 또는 작업절차를 변경할 경우	아. 공정이나 장치·설비 또는 작업절차를 변경할 경우	“위험성평가·분석 결과”라는 내용을 삭제
4. 사업장에서 변경 이전에 변경할 내용을 운전원, 정비원 및 도급업체	4. 운전절차 또는 작업절차를 작성 또는 변경하는 경우 변경 설	변경 이전에 알려주는 사항은

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
등에게 정확히 알려 주고, 변경 설비의 시운전 이전에 이들에게 충분한 훈련을 실시하고 있는지 여부	비의 시운전 이전에 운전원에게 적절한 교육을 시행하고 있는지 여부	적절하지 않음.

마) 비상조치계획의 심사 기준

고용노동부고시 제53조에서 규정하는 비상조치계획의 심사와 관련한 문제점은 <표 IV-40>과 같다.

<표 IV-40> 비상조치계획의 심사 기준의 문제점

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
제53조(비상조치계획 심사) 비상조치계획에 대하여는 다음 각 호의 기준에 따라 심사하여야 한다.	변경 없음	
3. 사업장에서는 전 직원이 안전하고 질서 있게 비상조치를 실행할 수 있도록 안내하고 지도하는 사람을 지정하고, 안내·지도에 필요한 교육을 시행하고 있는지 여부	3. 사업장에서는 사고 시나리오에 따라 전 직원(또는 해당 직원)이 안전하고 질서 있게 비상조치를 실행할 수 있도록 안내하고 지도하는 사람을 지정하고, 안내·지도에 필요한 교육을 시행하고 있는지 여부	사고 시나리오에 따라 대응하는 내용으로 수정

IV. 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정방안

**V. 공정안전보고서
이행상태평가의 합리적
조정방안**



V. 공정안전보고서 이행상태평가의 합리적 조정방안

1. 이행상태평가의 주기, 위험 수준 선정 등

1) 이행상태평가 주기의 조정

이행상태평가 주기를 현행 4년에서 5년으로 연장하는 방안에 대한 설문조사 결과 PSM 대상 사업장은 88.7%가 동의하였으나, 정부 기관(고용노동부와 안전보건공단)은 36.96%가 동의하여 평가 주기를 연장하는 방안에 대해 반대 의견을 제시하였다. 이행상태평가 주기를 연장하는 방안에 대해 정부 기관이 반대하는 주요 이유는 2005년부터 적용해왔기 때문에 익숙하고 행정적인 편의성이 크고, 5년으로 연장할 때 사업장에 대한 이행점검 또는 기술지원의 축소 등으로 인해 중대산업사고의 발생 가능성이 높다고 고려하기 때문일 것이다.

5년 주기로 이행상태평가 주기를 연장할 때 고려해야 할 사항은 4년 주기의 이행상태평가는 과연 적절했는가 하는 질문을 할 수 있다는 것이다. 2005년도에 이행상태평가제도를 도입하면서 5년 주기로 공정안전보고서를 재제출하도록 규정되었던 법령이 개정되었다. 그 당시에는 사업장의 공정안전관리 제도의 이행 수준이 낮아 중대산업사고의 발생빈도가 높았기 때문에 보다 강력한 제도를 운용해야 한다는 측면에서 4년 주기의 평가가 도입될 수 있었다. 이제는 정부의 규제 중심이 아닌 자기 규율 중심의 안전관리체계를 요구하고 있고, 사업장의 공정안전관리 수준도 2005년보다는 현저히 높다고 할 수 있다.

참고로 미국의 PSM 제도를 규정하고 있는 미국 산업안전보건법의

1910.119(e)(6)항에는 공정위험분석을 최소한 5년마다 업데이트 및 재평가(updated and revalidated)하도록 요구하고 있으므로 이행상태평가 주기를 5년으로 연장하는 방안을 검토할 필요가 있다.

공정안전보고서의 이행상태평가 주기를 5년으로 연장하기 위해서는 산업안전보건법 시행규칙 제54조(공정안전보고서 이행상태의 평가) 제2항에 규정된 “고용노동부장관은 제1항에 따른 이행상태평가 후 4년마다 이행상태평가를 해야 한다”라는 내용과 관련 고시의 내용을 개정하여야 한다.

2) 사업장의 위험 수준 선정

사업장의 위험 수준에 따라 이행상태평가 기준을 달리 적용하기 위해 먼저 사업장의 위험 수준을 결정할 필요가 있다. 2022년 12월 기준으로 이행 수준 평가를 통해 등급이 부여된 PSM 사업장(평가대상 기준) 현황은 <표 V-1>과 같이 업종 대상은 217개소이고, 규정량 대상은 1,945개소이다. 업종 대상 중 전체 질소질 비료 제조업은 1개소, 복합비료 제조업은 2개소, 농약 제조업은 3개소이므로 이들 3개 업종에 해당되는 사업장에 대해 업종 특성을 고려하는 것은 특별한 의미는 없다고 할 수 있다.

<표 V-1> PSM 대상 사업장 현황(평가대상 기준, 2022년)

업종		규정량	계
소계	217	1,945	2,162
원유 정제처리업 (19210)	24		
기타 석유정제물 재처리업(19229)	34		
석유화학계 기초화학물질 제조업(20111) 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업(20202)	138		
질소 화합물, 질소·인산 및 칼리질 화학비료 제조업 중 질소질 비료 제조(20311)	1		

업종		규정량	계
복합비료 및 기타 화학비료 제조업 중 복합비료 제조(20312)	2		
화학 살균·살충제 및 농업용 약제 제조업(20321) (농약제조업)	3		
화약 및 불꽃 제품 제조업(20494)	15		

업종 대상 중 취급하는 유해·위험물질의 양과 공정 자체의 위험성을 고려할 때 “원유 정제처리업”, “석유화학계 기초화학물질 제조업”, 석유화학공단에 소재하는 “합성수지 제조업”과 화학류를 취급하는 “화약 및 불꽃제품 제조업”이 7개 업종에서 다른 업종에 비해 위험 수준이 높다고 할 수 있다.

업종 대상 중 “합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업(20202)”은 <표 V-2>과같이 다양한 제조업이 포함되어 있다. 즉 이 업종에는 석유화학공단에 소재하는 석유화학 사업장과 일반 화학제조업에 해당하는 사업장이 함께 포함되어 있다. 유해·위험물질을 대량으로 취급하는 석유화학 사업장과 그 밖의 사업장을 구분할 필요가 있다. 따라서 유해·위험물질을 대량 취급하는 사업장의 기준을 정할 필요가 있다.

〈표 V-2〉 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업의 설명

구분	합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업(20202) 설명	
공정 설명	화학적 합성 방법으로 액상, 분말, 입상 및 기타 원료 상태의 합성수지(플라스틱 소재 물질)를 제조하거나 1차 형태의 천연 중합체(알긴산 등)·경화 단백질 및 천연 고무의 화학적 유도체인 변성 천연중합체·섬유소(셀룰로스) 및 재생 섬유소와 이들의 화학적 유도체 등 기타 플라스틱 소재 물질을 제조하는 산업활동을 말한다. 합성수지 및 기타 플라스틱 소재 물질을 자체 생산하고, 유리섬유, 탄소섬유, 금속 분말 등의 첨가제 및 각종 강화제 등을 혼합하여 혼성 플라스틱 소재 물질을 연관 공정으로 제조하는 경우도 포함한다.	
제조공정 예시	·에틸렌 중합체 제조 ·폴리아미드 제조	·폴리에스터수지 제조 ·아크릴 중합체 제조

구분	합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업(2020) 설명
	<ul style="list-style-type: none"> ·스티렌 중합체 제조 ·아미노수지 제조 ·에폭시수지 제조 ·폴리우레탄 제조 ·프로필렌 중합체 제조 ·초산비닐 중합체 제조 ·페놀수지 제조 ·실리콘수지 제조 ·재생셀룰로오스 제조 ·알긴산과 그 염 및 에스테르 제조 ·셀룰로스 에테르 제조 ·변성 천연중합체 제조 ·이온교환수지 제조 ·초산셀룰로오스 제조 ·엔지니어링 플라스틱수지 제조
상세 제조공 정 설명	<p>PVC 수지 제조, 가소성 물질 1차 제품 제조(합성수지), 메타아크릴산 중합체 제조, 메틸메타크리레이트(methyl methacrylate) 중합체 제조, 멜라민수지 제조, 변성 천연중합체 제조, 불포화 폴리에스테르수지 제조, 비닐수지 제조, 산화고무 제조, 석유수지 제조, 셀룰로스 및 유도체 제조, 셀룰로스 에테르 제조, 스티렌부타디엔공중합체 제조, 스티렌아크릴로니트릴공중합체 제조(SAN), 스티렌중합체 제조(원료 형태), 실리콘수지 제조, 아미노수지 제조, 아크릴로니트릴스티렌수지 제조(AS), 아크릴수지 제조, 아크릴중합체 제조, 알긴산 에스테르 제조, 알긴산 제조, 알긴산나트륨 제조, 알긴산염 제조(합성, 재생), 알키드수지 제조, 에틸렌중합체 제조(원료 형태), 에폭시수지 제조, 엔지니어링 플라스틱수지 제조, 염산고무 제조, 염화고무 제조, 염화비닐공중합체 제조, 염화비닐리덴중합체 제조, 염화비닐수지 제조, 염화비닐중합체 제조, 염화비닐초산비닐공중합체 제조, 올레핀중합체 제조, 요소수지 제조, 이온교환수지 제조(천연중합체 기저), 재생섬유소 유도체 제조, 재생섬유소 제조, 재생셀룰로오스 제조, 질산셀룰로스 제조(콜로디온 포함), 천연 변성중합체 제조, 천연중합체 제조, 초산비닐중합체 제조, 초산셀룰로스 제조(합성수지), 쿠마론인덴(coumarone-indene)수지 제조, 탄소섬유 혼성 플라스틱 물질 제조(연관 가공), 페놀계합성수지 제조, 페놀수지 제조, 폴리비닐아세탈 제조(1차제품), 폴리비닐알코올 제조, 폴리비닐클로라이드 제조(폴리염화비닐, PVC), 폴리술폰 제조, 폴리스티렌 제조(PS), 폴리스티렌수지 제조, 폴리아미드 제조(일차제품), 폴리아미드계 나이론수지 제조, 폴리아미드계수지 제조, 폴리아세탈수지 제조, 폴리아크릴아미드 제조, 폴리아크릴에스테르 제조, 폴리아크릴에스테르수지 제조, 폴리에스테르 제조, 폴리에스테르계 수지 제조, 폴리에테르 제조, 폴리에틸렌글리콜 제조, 폴리에틸렌테레프탈레이트 제조, 폴리우레탄 제조(일차제품), 폴리이소부틸렌 제조, 폴리초산비닐수지 제조, 폴리카보네이트 제조, 폴리카보네이트수지 제조, 폴리프로필렌 제조, 폴리프로필렌글리콜 제조(PPG), 프로필렌중합체 제조, 프탈산수지 제조, 플라스틱 배합성형재료 제조(직접 가공), 플라스틱 소재물질 제조, 플라스틱 원료물질 제조(분말, 입상, 액상), 플로필렌 공중합체 제조, 플루오르 중합체 제조, 합성수지 제조(재생재료 제외), 합성수지 제조(플라스틱 물질), 환화(環化)고무 제조</p>

따라서 업종 대상 중에서 원유 정제처리업 (19210), 석유화학 사업장인 석유화학계 기초화학물질 제조업(20111), 화약 및 불꽃제품 제조업(20494)과 유해·위험물질을 시행령 별표 13에서 정하는 R값 기준으로 일정 규모 이상인 사업장을 고위험 사업장으로 선정하고, R값이 일정 규모 미만인 사업장을 저위험 사업장으로 선정하고, 그 외에는 중위험 사업장으로 선정할 필요가 있다.

유해·위험물질의 취급량 기준으로 고위험·중위험·저위험 사업장을 구분하기 위한 기준을 설정하는 것은 쉽지 않다. 2018년도에 안전보건공단에서 확보한 PSM 대상 사업장별 유해·위험물질 취급량 자료를 바탕으로 전체 PSM 대상 사업장(평가대상 기준) 중 R값이 10 이상인 사업장은 전체 722개소 (35.07%)이고, R값이 2 미만인 사업장은 595개소 (28.9%)이고, R값이 2 이상이고 10 미만인 사업장은 742개소(36.04%)로 파악되었다. 이 값은 사업장의 유해·위험물질의 취급량이 변동될 수 있으므로 다소 유동적이지만 PSM 대상 사업장의 위험 수준에 따라 차등 관리하기 위한 기준으로 적용할 수 있다.

〈표 V-3〉 PSM 대상 사업장(평가대상)의 유해·위험물질 규정량 현황

구분	R값 기준	평가대상 (개소)	비율 (%)
업종대상	10 이상	132	63.77
	2 이상~10 미만	35	16.91
	2 미만	40	19.32
	소계	207	100
규정량 대상	10 이상	590	31.86
	2 이상~10 미만	707	38.17
	2 미만	555	29.97
	소계	1,852	100

구분	R값 기준	평가대상 (개소)	비율 (%)
계	10 이상	722	35.07
	2 이상~10 미만	742	36.04
	2 미만	595	28.90
	계	2,059	100

여기서 규정량 대상 사업장 중 저위험 사업장에 R값이 2 미만(다만 산업안전보건기준에 관한 규칙 제273조의 특수화학설비를 포함하지 않는 경우에 한함)인 경우 이외에 연료가스 및 연료유를 제외한 유해·위험물질의 R값이 0.5 미만인 경우도 포함할 필요가 있다. 왜냐하면 연료가스 또는 연료유로 인해 PSM 대상으로 선정된 사업장은 반응 등의 위험공정이 없는 단순한 공정이므로 상대적으로 위험 수준이 낮기 때문이다.

또한 업종 및 규정량 대상과 상관없이 저위험 사업장을 구분하기 위한 다른 방법은 고용노동부 예규 제204호(중대산업사고예방센터 운영 규정)의 <표 4>(등급별 관리기준)에서 정하는 “단순위험설비 보유 사업장”으로 정할 수 있다. “단순위험설비 보유 사업장”은 “위험물질을 원재료 또는 부재료로 사용하지 않고 단순히 저장·취급을 목적으로 설치된 설비(인화성 액체가스 및 급성독성물질을 가열, 건조하지 않는 LNG·LPG 가열로·보일러 및 내연력발전소 등)만을 보유한 사업장 및 낮은 농도의 수용액 제조·취급·저장(중량 40% 미만의 불산, 중량 30% 미만의 염산, 중량 20% 미만의 암모니아수)하는 사업장으로서 중방센터장이 구분한 사업장”으로 정의하고 있다. 이런 사업장에 대해서는 이행실태 점검 및 기술지원에 대해 차등 적용하고 있다. 따라서 “단순위험설비 보유 사업장”에 대해서는 업종 대상이나 규정량 대상에 상관없이 “저위험 사업장”으로 구분할 수 있다.

따라서 사업장의 위험 수준은 업종의 특성, 취급하는 물질의 종류 및 양에 따라 다르므로 위험 수준의 적용기준을 <표 V-4>와 같이 업종 및 규정량 대

상에 따라 각각 “고·중·저위험”으로 구분할 것을 제안한다.

〈표 V-4〉 사업장의 위험수준의 적용기준

구분	고위험	중위험	저위험
업종	1. 원유 정제처리업 (19210) 2. 석유화학계 기초화학물질 제조업(20111) 3. 화약 및 불꽃 제품 제조업(20494) 4. 업종대상 중 R값이 10 이상인 경우(다만 탱크로리의 입·출하 작업이 없는 단순 저장시설 또는 이송시설, 연료용 가스 또는 액체 취급시설이 아닌 경우)	1. 기타 석유정제물 재처리업(19229) 2. 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업(20202). 다만, 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업은 시행령 별표 13 제1호 또는 제2호에 해당하는 경우로 한정한다. 3. 질소 화합물, 질소·인산 및 칼리질 화학비료 제조업 중 질소질 비료 제조(20311) 4. 복합비료 및 기타 화학비료 제조업 중 복합비료 제조(20312) (단순 혼합 또는 배합에 의한 경우는 제외) 5. 화학 살균·살충제 및 농업용 약제 제조업(20321)[농약 원제(原劑) 제조만 해당]	(1안) R값이 2 미만인 경우(다만 산업안전보건기준에 관한 규칙 제273조의 특수화학설비를 포함하지 않는 경우) (2안) 고용노동부 예규 제204호의 <표 4>에서 규정한 “단순 위험설비 보유사업장”
규정량	R값이 10 이상인 경우(다만 탱크로리의 입·출하작업이 없는 단순 저장시설 또는 이송시설, 연료용 가스 또는 액체 취급시설이 아닌 경우)	고위험 또는 저위험에 해당하지 않는 경우.	(1안) 1. 연료가스 및 연료유를 제외한 R값이 0.5 미만인 경우 또는 2. R값이 2 미만인 경우(다만 산업안전보건기준에 관한 규칙 제273조의

구분	고위험	중위험	저위험
			특수 화학 설비를 포함하지 않는 경우) (2안) 고용노동부 예규 제204호의 <표 4>에서 규정한 “단순 위험설비 보유사업장”
비고 1. R값은 시행령 별표 13에서 정하는 값을 말한다. 2. 공정안전보고서 이행상태평가 대상 단위별로 위험 수준을 결정한다.			

3) 이행상태평가의 종류 및 대상

고용노동부고시 제54조에 따른 공정안전보고서 이행상태평가의 종류 및 대상은 <표 V-5>과 같다. 이행상태평가 종류 및 대상에 대한 문제점과 개선방안을 <표 V-5>에 항목별로 표시하였고, 주요 사항은 다음과 같다.

- 재평가받은 사업장이 다시 평가를 요청하는 경우에 대한 평가 시점이 명확하지 않으므로 재평가받은 후의 평가 주기를 선정할 필요가 있다. 즉, 재평가를 실시한 경우의 차기 재평가는 2년을 경과한 시점에 실시하는 것으로 규정할 필요가 있다.
- P등급 또는 S등급인 사업장을 지도·점검한 결과 “화학설비·물질변경에 따른 변경관리 절차를 준수하지 않은 경우”에 재평가하게 되어 있는 사항은 과도할 수 있다. 따라서 “화학설비(장치 및 동력 기계)·원료 물질 변경에 따른 변경관리 절차를 준수하지 않은 경우”로 변경할 필요가 있다.

〈표 V-5〉 공정안전보고서 이행상태평가의 종류 및 대상의 문제점

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
제54조(평가의 종류 및 대상 등) ① 규칙 제54조에 따른 이행상태 평가의 종류 및 실시 시기는 다음 각 호와 같다.	변경 없음	
1. 신규 평가: 보고서의 심사 및 확인 후 1년이 경과한 날부터 2년 이내. 다만, 제5조제2항의 경우에는 사업주가 변경된 날부터 1년 이내에 실시한다.	변경 없음	
2. 정기 평가: 신규 평가 후 4년마다. 다만, 제3호에 따라 재평가를 실시한 경우에는 재평가일을 기준으로 4년마다 실시한다.	2. 정기 평가: 신규 평가 후 5년마다. 다만, 제3호에 따라 재평가를 실시한 경우, 재평가일을 기준으로 5년마다 실시한다.	평가 주기를 5년으로 연장
3. 재평가: 제1호 또는 제2호의 평가일부부터 1년이 경과한 사업장에서 다음 각 목의 구분에 따른 시기	3. 재평가: 제1호 또는 제2호의 평가일부부터 1년이 경과한 사업장에서 다음 각 목의 구분에 따른 시기. 다만, 재평가를 실시한 경우의 차기 재평가는 2년을 경과한 시점에 실시하여야 한다.	계속적인 재평가로 인한 행정손실 문제 등 대두
가. 사업주가 재평가를 요청한 경우: 요청한 날부터 6개월 이내	변경 없음	
나. 제58조에 따른 평가 결과가 P등급 또는 S등급인 사업장을 지도·점검한 결과 다음의 어느 하나에 해당하는 경우: 해당 사유 확인일로부터 6개월 이내	나. 제58조에 따른 평가 결과가 S등급, A등급 또는 B등급인 사업장을 지도·점검한 결과 다음의 어느 하나에 해당 하는 경우: 해당 사유 확인일로부터 6개월 이내	S, A, B, C, D, E 6등급 기준으로 변경되는 경우

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
1) 유해·위험시설에서 위험물질의 제거·격리 없이 용접·용단 등 화기 작업을 수행하는 경우	변경 없음	
2) 화학설비·물질변경에 따른 변경관리 절차를 준수하지 않은 경우	2) 화학설비(장치 및 동력 기계에 한한다.)·원료 물질 변경에 따른 변경관리 절차를 준수하지 않은 경우	화학설비에 배관 등이 포함되어 있어 화학설비의 대상을 장치와 동력 기계로 명확하게 규정할 필요가 있음.

2. 이행상태평가 등급 개선방안

1) 이행상태평가 기준

(1) 전체 기준

고용노동부고시 제57조에 따른 공정안전보고서의 이행상태평가 기준과 관련한 문제점과 개선방안은 <표 V-6>과 같다. 사업장의 위험 수준에 따라 평가점수와 평가항목을 다르게 적용할 필요가 있다.

<표 V-6> 공정안전보고서의 이행상태평가 기준

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
제57조(이행상태평가 기준) 보고서 이행상태평가의 세부 평가항목 및 배점 기준 등은 다음과 같다.	제57조(이행상태평가 기준) ① 보고서 이행상태평가는 별표 3-1의 "사업장의 위험 수준 기준"에 따라 고위험, 중위험, 저위험으로 구분하여 실시한다.	사업장의 수준에 따라 구분
1. 이행상태 평가표의 총 배점 및	② 보고서 이행상태평가의 세부	수준별로 점수를

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
최고 환산점수는 각각 1,620점 및 100점이며, 평가항목, 항목별 배점, 환산계수 및 최고 환산점수 등은 별표 3과 같다.	평가항목은 위험 수준에 따라 별표 3-2의 "사업장의 위험 수준별 평가항목"과 같고 총 배점 및 최고 환산점수는 다음 각 호와 같다.	다르게 선정
	1. 고위험 수준의 총 배점은 1,500점이고 최고 환산점수는 100점이다.	
	2. 중위험 수준의 총 배점은 1,350점이고 최고 환산점수는 100점이다.	
	3. 저위험 수준의 총 배점은 1,100점이고 최고 환산점수는 100점이다.	
	4. 안전 경영과 근로자 참여 항목을 제외한, 요소별로 가점을 최대 10점 부여할 수 있다.	가점 부여, 자율적인 실천 유도
2. 세부 평가항목별 평가점수는 별표 4와 같이 우수(A, 10점), 양호(B, 8점), 보통(C, 6점), 미흡(D, 4점), 불량(E, 2점) 등 5단계로 구분하며, 항목별 평가 결과에 따라 해당하는 점수와 평가 근거를 면담 또는 확인 결과란에 기재한다.	③ 세부 평가항목별 평가점수는 별표 4와 같이 우수(A, 10점), 양호(B, 8점), 보통(C, 6점), 미흡(D, 4점), 불량(E, 2점) 등 5단계로 구분하며, 항목별 평가 결과에 따라 해당하는 점수와 평가 근거를 면담 또는 확인 결과란에 기재한다.	
3. <삭 제>	변경 없음	
	④ 이행상태평가표의 작성 방법은 다음 각 호와 같다.	
4. 해당 사항이 없는 평가항목의 경우에는 "해당 없음"으로 표기하고 그 항목은 점수가 없는 것으로	1. 해당 사항이 없는 평가항목의 경우에는 "해당 없음"으로 표기하고 그 항목은 점수를 만점으로	평가항목에서 해당 사항이 없는 경우에는 그만큼

현행	변경 (안)	변경 사유 또는 문제점
본다.	처리한다.	유해·위험성이 낮은 것이므로 만점으로 처리함.

(2) 배점 기준

위험 수준별 배점 기준은 <표 V-7>와 같고 “안전 경영과 근로자 참여(면담 분야)”의 배점 기준은 <표 V-8>와 같다. 위험 수준별로 PSM 구성항목의 점수를 차등 적용하였다.

그리고 “안전 경영과 근로자 참여(면담 분야)”를 제외한 모든 항목에 PSM 제도의 실제적인 수준을 높이고 우수한 활동을 장려하기 위해 PSM 12개 요소별로 각각 3개 문항의 가점 항목을 부여하였고, 현장 확인에는 4개의 가점 항목을 부여하여 전체 40개 항목을 가점 요인으로 부여하였다. 항목별 최대 가점은 10점으로 제한하였고, 요소별로 8점은 점검표의 항목에 따라 평가하고, 2점은 사업장의 특성에 따라 공정안전관리 제도의 각 요소의 이행 수준을 높이기 위한 활동을 평가자가 판단하여 부여할 수 있도록 하였다.

각 요소 또는 분야별로 점검표의 내용 중 일부를 통합, 삭제 또는 추가하였다. 전체적으로 가점 항목을 제외하면 본래 162개 문항에서 고위험 사업장은 150개 항목, 중위험 사업장은 135개 항목, 저위험 사업장은 110개 항목으로 점검표의 문항이 축소되었다.

환산점수는 설문조사 결과를 토대로 더욱 중요한 요소로 인식하고 있는 요소에 대해 점수를 높였고, 일부 항목을 조정하였다. 공정위험성평가, 안전운전지침, 설비유지관리, 자체감사 및 현장확인 분야의 점수를 보다 높였고, 면담 분야와 도급업체관리 및 교육·훈련 분야의 점수를 낮추었다. 면담 분야의 비중에 대한 설문조사 결과로는 기존과 유사한 수준으로 유지하자는 의견이 많았지만, 면담의 내용이 PSM 각 요소에 관련된 사항이 대부분이므로 면담

자체의 점수를 줄여도 무방한 것으로 판단된다.

〈표 V-7〉 위험 수준별 배점 기준

번호	구성항목	기준점수									환산점수			
		기준	변경									기 준	변 경	증 감
			기본			가점		계						
			고 위험	중 위험	저 위험	점 수	항 목	고 위험	중 위험	저 위험				
	총 점	1,620	1,500	1,350	1,100	130	40	1,630	1,480	1,230	100	100	0	
1	안전 경영과 근로자 참여	370	350	350	350			350	350	350	21	12	(9.0)	
2.1	공정안전자료	70	70	60	60	10	3	80	70	70	5	5	0.0	
2.2	공정위험성평가	130	100	100	70	10	3	110	110	80	5.5	8	2.5	
2.3	안전운전지침	80	100	90	40	10	3	110	100	50	4	8	4.0	
2.4	설비유지관리	120	110	80	30	10	3	120	90	40	5.5	7	1.5	
2.5	수급업체관리	100	80	50	40	10	3	90	60	50	8	6	(2.0)	
2.6	안전작업허가	80	90	80	60	10	3	100	90	70	8.5	8.5	0.0	
2.7	교육·훈련	70	60	40	30	10	3	70	50	40	5	3	(2.0)	
2.8	가동전 점검	60	60	50	30	10	3	70	60	40	3	3	0.0	
2.9	변경요소관리	70	60	60	50	10	3	70	70	60	7	7	0.0	
2.10	공정사고조사	90	60	60	30	10	3	70	70	40	3	3	0.0	
2.11	자체감사	90	90	70	60	10	3	100	80	70	4	6	2.0	
2.1 2	비상조치계획	80	70	60	50	10	3	80	70	60	3.5	3.5	0.0	
3	현장확인	210	200	200	200	10	4	210	210	210	17	20	3.0	

〈표 V-8〉 안전 경영과 근로자 참여(면담 분야)의 배점 기준

번호	구성항목	기준점수									환산점수			
		기준	변경									기 존	변 경	증 감
			기본			가점		계						
			고 위험	중 위험	저 위험	점 수	항 목	고 위험	중 위험	저 위험				
	총 점	370	350	350	350	0		350	350	350	21	10	(11)	
1	공장장(대표자) 면담	90	70	70	70	0		70	70	70				
2	부장/과장 면담	50	50	50	50	0		50	50	50				
3	조장/반장 면담	50	50	50	50	0		50	50	50				
4	현장작업자 면담	80	60	60	60	0		60	60	60				
5	정비보수작업자 면담	30	40	40	40	0		40	40	40				
6	수급업체작업자 면담	30	40	40	40	0		40	40	40				
7	안전관리자 면담	40	40	40	40	0		40	40	40				

2) PSM 구성 요소별 세부 평가항목 및 배점 기준

(1) 안전 경영 및 근로자 참여(면담 분야)의 세부 평가항목 및 배점 기준

면담 분야의 세부 평가항목 및 배점 기준은 〈표 V-9〉과 같다. 일부 항목을 통합하였고, 일부 항목의 내용을 수정 또는 삭제하였다. 면담 분야 분야에는 “고위험·중위험·저위험” 사업장에 따른 차등이 없다.

〈표 V-9〉 면담 분야의 세부 평가항목 및 배점 기준

번호	자체감사 항목 (면담 분야)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
경영층 면담						
1	회사의 경영 목표로 안전·보건을 우선으로 강조하고 실천하는가?		10	10	10	

번호	자체감사 항목 (면담 분야)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
2	공정안전관리(PSM) 12개 요소의 내용과 목적을 정확하게 이해하고 있는가?	공정안전관리(PSM) 12개 요소의 내용과 목적을 구체적으로 이해하고 있는가?	10	10	10	
3	공정위험성평가, 변경요소관리, 공정 사고 및 자체감사 결과의 개선 권고사항 및 처리현황을 정기적으로 확인하고 있는가?		10	10	10	
4	사업장 내·외부 PSM 관련 안전·보건 교육 훈련계획을 승인하고 결과를 보고받는가?	삭 제	삭제	삭제	삭제	
5	도급업체 안전관리의 구체적 내용을 잘 알고 있는가?	수급업체 안전관리의 구체적 내용을 잘 알고 있고, 도급업체의 안전 수준을 높이기 위해 적절히 조치하고 있는가?	10	10	10	수급업체
6	PSM 이행 분위기 확산을 위해 노력하고 있는가?	PSM 이행 분위기 확산을 위한 인센티브 등의 제도가 있고, PSM 이행 수준 향상을 위해 노력하고 있는가?	10	10	10	
7	안전보건활동(위험성평가, 자체감사, 외부 컨설팅 등)과 안전 분야 투자를 연계하여 투자계획을 수립하는가?		10	10	10	
8	안전에 대한 목표를 설정하고 목표대비 실적을 평가하며 관련 내용을 근로자들에게 공유하는가?		10	10	10	
9	PSM 관련 활동에 근로자(도급업체 포함) 참여를 보장하는가?		삭제	삭제	삭제	
부·과장 면담						

V. 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안

번호	자체감사 항목 (면담 분야)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
10	공정안전관리(PSM) 12개 요소의 내용과 목적을 정확하게 이해하고 있는가?	공정안전관리(PSM) 12개 요소의 내용과 목적을 구체적으로 이해하고 있고, PSM 이행 수준의 향상을 위해 적절히 참여하고 있는가?	10	10	10	
11	안전·보건 문제에 관하여 근로자 의견을 수시로 청취하여 조치하고 상급자에게 보고하는가?		10	10	10	
12	공정위험성평가, 변경요소관리, 공정사고, 및 자체감사결과의 개선권고사항 및 처리현황을 정기적으로 확인하고 있는가?	공정위험성평가, 변경요소관리, 공정 사고, 및 자체감사 등의 결과에 대한 처리현황을 정기적으로 확인하고 있는가?	10	10	10	문구 수정
13	안전작업허가절차에 대해 구체적으로 잘 알고 있는가?		10	10	10	
14	설비의 점검·검사·보수 계획, 유지계획 및 지침의 내용에 대해 구체적으로 잘 알고 있는가?	설비의 점검·검사·보수 계획, 유지계획 및 지침의 내용에 대해 구체적으로 잘 알고 있고, 담당하고 있는 공정의 주요 위험을 알고 있는가?	10	10	10	문구 수정
조·반장 면담						
15	공정안전관리(PSM) 12개 요소의 내용과 목적을 정확하게 이해하고 있는가?	공정안전관리(PSM) 12개 요소의 내용과 목적을 구체적으로 이해하고 있고, PSM 이행 수준의 향상을 위해 적절히 참여하고 있는가?	10	10	10	문구 수정
16	안전·보건 문제에 관하여 근로자 의견을 수시로 청취하여 조치하고 상급자에게 보고하는가?		10	10	10	
17	공정위험성평가, 변경요소관리, 공정사고 및 자체감사결과의	공정위험성평가, 변경요소관리, 공정 사고, 및	10	10	10	

번호	자체감사 항목 (면담 분야)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	개선권고사항 및 처리현황을 정기적으로 확인하고 있는가?	자체감사 등의 결과에 대한 처리현황을 정기적으로 확인하고 있는가?				
18	안전작업허가 절차에 대해 잘 알고 있는가?		10	10	10	
19	설비의 점검·검사·보수 계획, 유지계획 및 지침의 내용에 대해 잘 알고 있는가?	설비의 점검·검사·보수 계획, 유지계획 및 지침의 내용에 대해 구체적으로 잘 알고 있고, 담당하고 있는 공정의 주요 위험을 알고 있는가?	10	10	10	문구 수정
현장작업자 면담						
20	업무를 수행할 때 공정안전자료를 수시로 활용하고 있는가?	업무를 수행할 때 공정안전자료를 수시로 활용하고 있는가?	10	10	10	문구 수정
21	자신이 작업 또는 운전하고 있는 시설에 대해 가동 전 점검 절차를 알고 있는가?	자신이 작업 또는 운전하고 있는 시설에 대해 작업절차 또는 운전절차를 알고 있는가?	10	10	10	문구 수정
22	보고서에 규정된 안전운전절차를 정확하게 숙지하고 있는가?	삭 제 (21번에 통합)	삭제	삭제	삭제	
23	공정 또는 설비가 변경된 경우 시운전 전에 변경사항에 대한 교육을 받는가?	공정 또는 설비가 변경된 경우 변경 사항에 대해 전달받고 있고, 운전(작업) 절차가 변경 또는 작성된 경우 시운전 전에 변경 사항에 대해 교육받고 받는가?	10	10	10	문구 수정
24	상급자가 자체감사 결과를 설명해 주는가?	자체감사 결과 및 사업장 내의 사고(상해사고, 공정사고, 아차사고 등)에 대해 전달받고 있는가?	10	10	10	
25	사업장내 공정사고에 대한 원인을 알고 있는가?	삭제 (24번항에 통합)	삭제	삭제	삭제	

V. 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안

번호	자체감사 항목 (면담 분야)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
26	자신이 작업 또는 운전하고 있는 시설에 대한 위험성평가 결과를 알고 있는가?	자신이 작업 또는 운전하고 있는 시설에 대한 위험성평가 결과를 알고 있거나 위험성평가에 참여하고 있는가?	10	10	10	문구 수정
27	비상시 비상사태를 전파할 수 있는 시스템 및 자신의 역할(임무)을 숙지하고 있는가?		10	10	10	
정비보수작업자 면담						
28	안전한 방법으로 유지·보수 작업을 수행할 수 있도록 작업공정의 개요·위험성·안전작업허가절차 등에 대하여 작업 전에 충분한 교육을 받았는가?		10	10	10	
29	추가	정비보수작업에 대한 작업절차를 주기적으로 교육받고 있고, 해당 정비보수작업에 대한 위험성평가 시에 참여하거나 위험성평가 결과를 전달받고 있는가?	10	10	10	
30	화기작업관련 화재·폭발을 막기 위한 안전상의 조치를 잘 알고 있는가?		10	10	10	
31	밀폐공간 작업 시 유해·위험물질의 누출, 근로자중독 및 질식을 막기 위한 안전상의 조치를 잘 알고 있는가?		10	10	10	
수급업체작업자 면담						
32	작업지역 내에서 지켜야 할 안전		10	10	10	

번호	자체감사 항목 (면담 분야)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	수칙 및 출입 시 준수해야 하는 통제 규정에 대해 교육받았는가?					
33	작업하는 공정에 존재하는 중대위험 요소에 대해 잘 알고 있는가?		10	10	10	
34	추가	수행하는 작업 또는 운전절차에 대해 주기적으로 교육받고 있고, 해당 작업 또는 운전에 대한 위험성평가에 참여하거나 위험성평가 결과를 전달받고 있는가?	10	10	10	
35	작업 중에 비상사태 발생 시 취해야 할 조치 사항을 알고 있는가?		10	10	10	
안전관리자(안전담당자) 면담						
36	PSM에 대한 충분한 지식을 보유하고, 사업장 내의 PSM 추진체계에 대하여 정확하게 이해하고 있는가?		10	10	10	
37	사업장의 PSM 추진상황에 대하여 수시로 조·반장 및 근로자 등의 의견을 수렴하고 문제점을 발굴하여 경영진에게 보고하는가?		10	10	10	
38	정비부서 근로자, 도급업체 근로자 등이 공정시설에 대한 설치·유지·보수 등의 작업을 할 때 관련 규정의 준수 여부를 확인하는가?		10	10	10	
39	연간 PSM 세부 추진 계획을 수립·시행하는 등 PSM 전반을	연간 PSM 세부 추진 계획을 수립·시행하는 등 PSM	10	10	10	문구 수정

번호	자체감사 항목 (면담 분야)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	감독할 수 있는 권한을 부여받고 있나?	전반을 관리하고 있거나, 별도의 조직에 의해 PSM 활동이 적절히 관리되고 있는가?				
소계(가점 제외)			350	350	350	

(2) 공정안전자료의 세부 평가항목 및 배점 기준

공정안전자료의 세부 평가항목 및 배점 기준은 <표 V-10>과 같다. 화학물질과 관련된 2개 항목을 1개로 통합하였고, 공정안전자료의 종류에 따라 관리 주체가 다를 수 있으므로 사업장 내에서 공정안전자료를 체계적으로 관리하기 위한 절차를 마련하여 운영할 필요가 있다. 공정안전자료 분야에는 “고 위험·중위험” 사업장에 따른 차등이 있고, 실제적인 현장관리를 위한 가점 요인으로 3개 항목을 추가하였다.

<표 V-10> 공정안전자료의 세부평가항목 및 배점기준

번호	자체감사 항목 (공정안전자료)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	사업장에서 사용하고 있는 유해·위험물질의 목록이 누락된 물질 없이 정확히 작성되어 있는가?	사업장에서 사용하고 있는 유해·위험물질의 목록이 누락된 물질 없이 정확히 작성되어 있고, 유해·위험물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 작성, 비치, 교육, 경고 표지 등이 적절하게 되었는가?	10	10	10	
2	사업장에서 사용하고 있는	1번항에 통합	삭제	삭제	삭제	

번호	자체감사 항목 (공정안전자료)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	유해·위험물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 작성, 비치, 교육, 경고표지 등이 적절하게 되었는가?					
3	유해·위험설비 및 목록(동력 기계, 장치 및 설비, 배관, 안전밸브 등)이 정확히 작성되어 있으며 현장과 일치하는가?		10	10	10	
4	공정흐름도(PFD), 공정배관계장도(P&ID), 유틸리티흐름도(UFD)가 정확히 작성되어 있으며 현장과 일치하는가?		10	10	10	
5	건물·설비의 배치도(가스누출감지경보기 설치계획, 국소배기장치 설치계획 등)가 산업안전보건법령 및 동고시 기준에 따라 작성되어 있으며 현장과 일치하는가?		10	10	10	
6	폭발위험장소구분도, 전기단선도, 접지 계획은 정확히 작성되어 있으며 현장과 일치하는가?		10	10	10	
7	플레이어스택, 환경 오염물질 처리설비 등이 산업안전보건법령 및 동고시 기준에 따라 작성되어 있으며 현장과 일치하는가?		10	10	10	
8	추가	공정안전자료를 관리하기 위한 절차를 마련하여 적용하고 있는가?	10	제외	제외	
9	추가	공정안전자료를 PSM 비대상공정까지 확대하여	5	5	5	가점

번호	자체감사 항목 (공정안전자료)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		관리하고 있는가?				
10	추가	유해·위험설비 및 목록(동력 기계, 장치 및 설비, 배관, 안전밸브 등) 및 도면에 운휴 설비가 구분되어 있으며, 현장과 일치하는가?	3	3	3	가점
11	추가	그 밖에 공정안전자료를 체계적으로 관리하기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			70	60	60	
소계(가점)			10	10	10	

(3) 공정위험성평가의 세부 평가항목 및 배점 기준

공정위험성평가의 세부 평가항목 및 배점 기준은 <표 V-11>과 같다. 일부 항목은 통합하였고, 일부 항목의 내용을 수정 또는 삭제하였다. 공정위험성평가 분야에는 “고위험·중위험·저위험” 사업장에 따른 차등이 있고, 가점 요인으로 3개 항목을 추가하였다.

<표 V-11> 공정위험성평가의 세부 평가항목 및 배점 기준

번호	자체감사 항목 (공정위험성평가)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	위험성평가 절차가 산업안전보건법령 및 동 고시 기준에 따라 적절하게 작성되어	위험성평가 절차가 산업안전보건법령 및 동 고시 기준에 따라 사업장의 규모와	10	10	제외	

번호	자체감사 항목 (공정위험성평가)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	있는가?	공정 특성에 적합하게 작성되어 있는가?				
2	공정 또는 시설 변경 시 변경 부분에 대한 위험성평가를 실시하고 있는가?		10	10	10	
3	정기적으로 공정위험성평가를 재실시하고 있는가?	정기적으로 공정위험성평가를 재실시하고 있고, 위험성평가 기법 선정은 적절한가?	10	10	10	
4	밀폐공간작업, 화기작업, 입·출하작업 등 유해위험작업에 대한 작업 위험성평가를 산업안전보건법령 및 동 고시 기준에 따라 실시하였는가?	밀폐공간작업, 화기작업, 입·출하 작업 등을 포함한 작업에 대해 위험성평가를 실시하였는가?	10	10	10	문구 수정
5	유해위험작업에 대한 작업위험성평가를 정기적으로 실시하고 있는가?	4번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
6	위험성평가 결과 위험성은 적절하게 발굴하였는가?	위험성평가 결과 위험성 및 개선 조치 사항이 적절하게 파악되었고, 개선 조치 사항은 개선 완료 시까지 체계적으로 관리되는가?	10	10	10	
7	위험성평가 기법 선정은 적절한가?	3번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
8	위험성평가에 적절한 전문인력, 현장 근로자 등이 참여하는가?		10	10	10	
9	위험성평가 결과 개선 조치 사항은 개선 완료 시까지 체계적으로 관리되는가?	6번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
10	정성적 위험성평가를 실시한 결과 위험성이 높은 구간에 대해서는	단위 공장(또는 공정)별로 운전조건, 취급량 또는 독성	10	10	제외	

V. 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안

번호	자체감사 항목 (공정위험성평가)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	정량적 위험성평가를 실시하였는가?	정도 등을 고려하여 위험성이 높은 설비에 대해 정량적 위험성평가를 실시하였고, 최악의 사고 시나리오와 대안의 사고 시나리오를 작성하였는가?				
11	단위 공장별로 최악의 사고 시나리오와 대안의 사고 시나리오를 작성하였는가?	10번에 통합	삭제	삭제	삭제	
12	위험성평가 시 과거의 중대산업사고, 공정사고, 아차사고 등의 내용을 반영하였는가?		10	10	10	
13	위험성평가 결과를 해당 공정의 근로자에게 교육시키는가?	위험성평가 시에 근로자가 참여하고 있거나 위험성평가 결과를 해당 공정의 근로자에게 알려주고 있는가?	10	10	10	문구 수정
14	추가	정상운전 외의 재가동(Start-up), 정상정지(Shut-down)와 같은 운전 시의 위험성평가를 실시하고 있는가?	10	10	제외	
15	추가	이탈 시나리오 중 리스크가 높은 시나리오에 대해 방호계층분석 기법(LOPA)과 같은 반정량적 기법을 적용하였는가?	5	5	5	가점
16	추가	단위 공장별 또는 공정별로 사고 발생 시 피해 범위가 큰 설비 또는 시나리오에 대한 빈도분석을 포함한 정량적 위험성평가(CPQRA)를	3	3	3	가점

번호	자체감사 항목 (공정위험성평가)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		실시하는가?				
17	추가	그 밖에 위험성평가 절차의 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			100	100	70	
소계(가점)			10	10	10	

(4) 안전운전지침의 세부 평가항목 및 배점 기준

안전운전지침의 세부 평가항목 및 배점 기준은 <표 V-12>와 같다. 일부 항목을 통합하였고, 일부 항목의 내용을 수정 또는 삭제하였고, 일부 항목을 추가하였다. 안전운전지침 분야에는 “고위험·중위험·저위험” 사업장에 따른 차등이 있고, 가점 요인으로 4개 항목을 추가하였다.

<표 V-12> 안전운전지침의 세부 평가항목 및 배점 기준

번호	자체감사 항목 (안전운전지침)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	안전운전절차서 작성 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하여 적절하게 작성되어 있는가?	안전운전절차서 작성 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하되, 사업장 규모 및 공정 특성에 적합하게 작성되어 있는가?	10	10	제외	
2	운전절차서는 취급물질의 물성과 유해·위험성, 누출 예방조치,	운전절차서에서 취급물질의 물성과 유해·위험성, 누출	10	10	제외	

V. 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안

번호	자체감사 항목 (안전운전지침)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	보호구 착용법, 노출 시 조치요령 및 절차, 안전설비계통의 기능·운전방법·절차 등의 내용이 포함되어 있는가?	예방조치, 취급물질과 관련된 보호구 착용법(안전모, 안전화, 청력보호구, 보안경과 같은 기본 보호구 제외), 노출 시 조치요령 및 절차, 안전설비 계통의 기능·운전방법·절차 등의 내용이 포함되어 있거나 별도로 이와 같은 사항을 규정한 절차가 있는가?				
3	운전절차서는 최초의 시운전, 정상운전, 비상 시 운전, 정상적인 운전 정지, 비상정지, 정비 후 운전 개시, 운전범위를 벗어난 경우 등을 구체적으로 포함하고 있는가?	운전절차서는 최초의 시운전(신설공장에만 적용한다), 정상운전, 비상 시운전, 정상적인 운전 정지, 비상정지, 정비 후 운전 개시, 운전범위를 벗어난 경우 등을 구체적으로 포함하고 있는가?	10	10	10	
4	운전절차서는 운전원이 쉽게 이해할 수 있도록 작성되어 있는가?	운전절차서는 공정 운전에 대한 필요한 교육을 받은 운전원이 쉽게 이해할 수 있도록 작성되어 있고, 과거의 사고 이력, 주의 또는 안내 사항, 경고 등의 내용이 포함되어 있는가?	10	10	10	
5	안전운전 절차서는 공정안전자료와 일치하는가?	안전운전절차 또는 작업절차에 운전 또는 작업별 역할 및 책임이 작성되어 있으며, 공정안전자료와 일치하는가?	10	제외	제외	
6	연동설비의 바이패스 절차를 작성·시행하고 있는가?	연동 설비의 바이패스 절차를 작성하여 바이패스 시에	10	10	10	

번호	자체감사 항목 (안전운전지침)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		적절한 안전대책을 고려하고 있는가?				
7	변경요소관리 등 사유 발생시 지침과 절차의 수정은 이루어지고 있는가?	변경요소관리 등 사유 발생 시 지침과 절차의 수정은 이루어지고 있고, 수정 또는 작성된 지침과 절차에 대한 교육이 적절히 이루어지고 있는가?	10	10	10	
8	안전운전지침과 절차 변경 시 근로자 교육은 적절히 이루어지고 있는가?	7항과 통합	삭제	삭제	삭제	
9	추가	운전 교대 시에 진행 중인 현장 작업 및 공정의 주요 사항에 대해 구체적으로 인수인계하고 있고, 현장 작업에 대해 현장에서 인수인계하거나 인수인계 후에 곧바로 현장의 상황을 확인하고 있는가?	10	10	제외	
10	추가	정비 후 및 긴급 가동정지 후의 운전 개시 시, 실수를 방지하기 위해 재가동 절차에 따른 점검표를 작성하여 점검하고 있는가?	10	10	제외	
11	추가	운전 및 작업절차를 3년 주기로 부서장(팀장)이 검토하고 있고, 3년 주기로 운전원 또는 작업자에게 정기적으로 실시하고 있는가?	10	10	제외	

번호	자체감사 항목 (안전운전지침)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	추가	주기적으로 수행되는 작업절차에 현장에서 작업절차에 따라 작업을 수행하기 위한 점검표가 작성되어 있고, 작업 시마다 점검표를 사용하고 있는가?	5	5	5	가점
12	추가	너무 많은 경보(alarm) 작동에 의한 조정실 운전원의 혼란을 막기 위해 운전상의 조치가 필요한 핵심적인 경보에 대해 정리하고 있고, 그에 대한 조치 방법을 교육 또는 훈련하고 있는가?	3	3	3	가점
13	추가	그 밖에 안전운전지침 관련 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			100	90	40	
소계(가점)			10	10	10	

(5) 설비유지관리의 세부 평가항목 및 배점 기준

설비유지관리의 세부 평가항목 및 배점 기준은 <표 V-13>과 같다. 일부 항목은 통합하였고, 일부 항목의 내용을 수정하였고, 일부 항목을 추가하였다. 공정위험성평가 분야에는 “고위험·중위험·저위험” 사업장에 따른 차등이 있고, 가점 요인으로 3개 항목을 추가하였다.

〈표 V-13〉 설비유지관리의 세부 평가항목 및 배점 기준

번호	자체감사 항목 (설비유지관리)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	설비의 점검·검사·보수 및 유지지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하여 적절하게 작성되어 있는가?	설비의 점검·검사·보수 및 유지지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하되, 사업장의 규모 및 업종 특성에 적합하게 작성되어 있는가?	10	10	제외	문구 수정
2	설비의 점검·검사·보수 계획, 유지계획에 따라 예방점검 및 정비·보수를 시행하고 있는가?		10	10	10	
3	부속 설비(배관, 밸브 등)와 전기계장설비(MCC, 계기, 경보기 등)에 대한 점검·검사·보수 계획, 유지계획이 작성되어 시행되고 있는가?		10	10	제외	
4	비상가동정지 및 플레어스택 부하(Flare load) 관련 SIS(안전계장시스템) 설비는 별도로 적절하게 관리되고 있는가?		10	10	10	
5	위험설비의 유지·보수에 참여하는 근로자들에게 공정개요 및 위험성, 안전한 유지·보수작업을 위한 작업절차 등에 대하여 교육을 실시하는가?		10	10	10	
6	공정조건, 위험성평가 등을 고려한 중요도에 따라 위험설비 등급을 구분하고, 이에 따라 점검 및 검사 주기를 결정하여 관리하고 있는가?		10	10	제외	
7	각 설비에 대한 검사기록을	각 설비에 대한 검사·정비	10	10	제외	문구

번호	자체감사 항목 (설비유지관리)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	관리하고 있는가?	이력을 기록·관리하고 있는가?				수정
8	설비의 잔여수명을 관리하여 수명이 다한 설비를 적절한 시기에 교체하거나 적절한 조치를 취하는가?	설비의 잔여 수명을 관리하여 수명이 다한 설비를 적절한 시기에 교체하거나 적절한 조치를 취하고 있고, 기기별로 유지·보수에 필요한 예비품 목록을 관리하고 있는가?	10	제외	제외	
9	구매 사양서에 기기의 품질을 확보하기 위한 재료의 최소두께, 비파괴검사, 열처리 및 수압시험을 하도록 규정하고 있는가?	구매 사양서에 기기의 품질을 확보하기 위한 사항을 규정하고 있고, 설계 사양과 제작자 지침에 따라 장치 또는 설비가 올바르게 설치되었는지를 확인하기 위한 절차를 마련하여 시행하고 있는가?	10	제외	제외	
10	설계 사양과 제작자 지침에 따라 장치 및 설비가 올바르게 설치되었는지를 확인하기 위한 절차를 마련하여 시행하고 있는가?	9번항에 통합하여 작성	삭제	삭제	삭제	
11	각 기기별로 유지·보수에 필요한 예비품 목록을 관리하고 있는가?	8번항에 통합하여 작성	삭제	삭제	삭제	
12	설비의 정비 이력을 기록·관리하고 이를 분석하여 예방정비에 활용하고 있는가?	설비의 검사·정비 이력을 분석하여 예방정비에 활용하고 있는가?	10	제외	제외	문구 수정
13	추가	배관(지하 배관 포함)에 대한 두께 측정, 비파괴검사 및 방식	10	10	제외	

번호	자체감사 항목 (설비유지관리)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		전압 측정 등의 부식 관리가 적절히 수행되고 있는가?				
14	추가	위험기반검사(Risk based inspection, RBI)를 적용하거나, KOSHA GUIDE의 부식 위험성평가와 유사한 설비의 부식 관리를 실행하고 있는가?	5	5	5	가점
15	추가	설비별 정비(보수)절차에 과거의 사고 이력, 주의 또는 안내 사항, 경고 등의 내용이 포함되어 있는가?	3	3	3	가점
16	추가	그 밖에 설비유지관리 절차의 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			110	80	30	
소계(가점)			10	10	10	

(6) 수급업체관리의 세부 평가항목 및 배점 기준

수급업체관리의 세부 평가항목 및 배점 기준은 <표 V-14>과 같다. 일부 항목을 통합하였고, 일부 항목의 내용을 수정하였고, 일부 항목을 추가하였다. 수급업체관리 분야에는 “고위험·중위험·저위험” 사업장에 따른 차등이 있고, 가점 요인으로 3개 항목을 추가하였다. 내용 중 “도급업체”를 모두 “수급업체”로 변경하였다.

〈표 V-14〉 수급업체관리의 세부 평가항목 및 배점 기준

번호	자체감사 항목 (수급업체관리)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	사업주는 도급업체 사업주에게 도급업체 근로자들이 작업하는 공정에서의 누출·화재 또는 폭발의 위험성 및 비상조치계획 등을 제공하는가?	사업주는 유지보수작업에 참여하는 수급업체 근로자들에게 작업하는 공정에서의 누출·화재 또는 폭발의 위험성, 비상조치계획, 취급하는 화학물질의 정보, 안전한 보수작업을 위한 작업절차 등에 대하여 교육을 시행하거나 관련 자료를 수급업체 사업주에게 제공하여 교육하도록 하는가?	10	10	10	도급을 수급으로 변경
2	사업주는 도급업체 선정시 안전보건 분야에 대한 평가를 실시하고 그에 적정한 도급업체를 선정하는가?	사업주는 수급업체 선정 시 안전보건 분야에 대한 평가를 시행하고 그에 적정한 수급업체를 선정하는가?	10	10	제외	도급을 수급으로 변경
3	도급업체 사업주는 도급업체 근로자들이 질병·부상 등 재해발생 기록을 관리하는가?	수급업체 사업주는 수급업체 근로자들이 질병·부상 등 재해 발생 기록을 관리하는가?	10	제외	제외	도급을 수급으로 변경
4	도급업체 사업주는 도급업체 근로자들에게 필요한 직무교육을 실시하고 기록을 유지하고 있는가?	수급업체 사업주는 수급업체 근로자들에게 필요한 직무교육을 시행하고 기록을 유지하고 있는가?	10	제외	제외	도급을 수급으로 변경
5	사업주는 도급업체(정비·보수)작업에 대해 위험성평가를 실시하고 그 결과를 근로자에게 알려주는가?	사업주는 수급업체 작업에 대해 위험성평가를 실시하고 그 결과를 근로자에게 알려주거나, 수급업체의 작업에 대한 위험성평가	10	10	10	도급을 수급으로 변경

번호	자체감사 항목 (수급업체관리)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		결과를 검토하고 승인하고 있고, 위험성평가 시에 해당 근로자가 참여하는지 확인하고 있는가?				
6	사업주는 위험설비의 유지보수작업에 참여하는 도급업체 근로자들에게 공정개요, 취급 화학물질 정보, 안전한 보수작업을 위한 작업절차 등에 대하여 교육을 실시하는가?	1번항에 통합	삭제	삭제	삭제	도급을 수급으로 변경
7	사업주는 도급업체 근로자 등이 공정시설에 대한 설치·유지·보수 등의 작업을 할 때 필요한 위험물질 등의 제거, 격리 등의 조치를 완료한 후에 작업허가서를 발급하고 있는가?	삭제 (작업허가서 항목에서 처리)	삭제	삭제	삭제	
8	사업주는 도급업체 근로자 등이 공정시설에 대한 설치·유지·보수등의 작업을 할 때 관련 규정의 준수 여부를 확인하는가?	9번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
9	사업주는 도급업체 근로자들이 작업하는 공정 등에 대해서 주기적인 점검(순찰)을 실시하고 문제점을 지적 개선하는가?	사업주는 수급업체 근로자 등이 수행하는 유지·보수 등의 작업에 대해 주기적인 점검(순찰)을 시행하고 관련 규정의 준수 여부 및 문제점에 대해 개선하고 있는가?	10	10	10	
10	사업주는 도급업체 사업주, 근로자의 안전보건에 대한 의견을 주기적으로 확인하고 문제점이 있는 것에 대해서 조치를 하는가?	사업주는 수급업체 사업주와 근로자의 안전보건에 대한 의견을 주기적으로 확인하고 문제점에 대하여 조치하는가?	10	제외	제외	

번호	자체감사 항목 (수급업체관리)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
11	추가	사업주는 안전 관리비를 계상해야 하는 일정 금액 또는 일정 기준 이상의 수급업체 작업 시에 수급업체로부터 안전관리계획서를 접수받아 검토하고 승인하고 있는가?	10	10	10	
12	추가	사업주는 수급업체에서 반입하는 공구 또는 도구를 점검하여 점검 결과를 부착하고 주기적으로 확인하고 있는가?	5	5	5	가점
13	추가	사업주는 수급업체의 안전 및 작업 수준을 높이기 위해 낙찰방식 개선, 필요한 작업자 등급(능력, 경험) 기준 개선 등의 조치를 취하고 있는가?	3	3	3	가점
14	추가	그 밖에 수급업체관리 절차의 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			80	50	40	
소계(가점)			10	10	10	

(7) 안전작업허가의 세부 평가항목 및 배점 기준

안전작업허가의 세부 평가항목 및 배점 기준은 <표 V-15>와 같다. 일부 항목을 통합하였고, 일부 항목의 내용을 수정하였고, 일부 항목을 추가하였다. 안전작업허가 분야에는 “고위험·중위험·저위험” 사업장에 따른 차등이 있고, 가점 요인으로 4개 항목을 추가하였다.

〈표 V-15〉 안전작업허가의 세부 평가항목 및 배점 기준

번호	자체감사 항목 (안전작업허가)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	안전작업허가 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하여 적절하게 작성되어 있는가?	안전작업허가 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하되 사업장의 특성 및 규모 등을 고려하여 적절하게 작성되어 있는가?	10	10	삭제	
2	위험작업을 수행할 경우 안전작업허가서를 적절하게 발행하고 있는가?		10	10	10	
3	안전작업허가서를 작성 및 승인할 때 필요한 모든 제반사항을 반드시 확인하는가?	안전작업허가서를 작성 및 승인할 때 필요한 모든 제반사항을 반드시 확인하고, 해당 작업과 관련이 있는 모든 관련 책임자의 허가를 받도록 하고 있는가?	10	10	10	
4	안전작업허가서는 보관기간을 정하여 유지·관리하고 있는가?		삭제	삭제	삭제	
5	안전작업허가서는 해당 작업과 관련이 있는 모든 관련 책임자의 허가를 받도록 하고 있는가?	3번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
6	화기 작업 시 작업대상 내 인화성 가스농도측정, 가연성분진의 존재여부, 배관계장도 검토를 통한 맹판설치, 밸브차단등의 필수 조치를 빠짐없이 이루어졌는가?	화기 작업 시 작업 대상 내 인화성 가스 농도측정, 가연성분진의 존재 여부, 배관계장도 검토를 통한 맹판 설치, 밸브차단 등의 필수 조치는 빠짐없이 이루어졌는가?	10	10	10	문구 수정
7	입조작업 시 작업 대상 내 산소농도측정,		10	10	10	

V. 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안

번호	자체감사 항목 (안전작업허가)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	유해가스농도측정, 가연성분진 존재 여부, 배관계장도 검토를 통한 맹판설치·밸브차단 등의 필수 조치는 빠짐없이 이루어졌는가?					
8	굴착작업 허가 시 지하 매설물을 확인하기 위한 절차가 마련되어 실행하고 있는가?	굴착작업, 고소작업, 전기 차단 작업, 중량물 취급작업, 방사선 작업 등의 작업 허가 시 필수 조치는 빠짐없이 이루어졌는가?	10	10	10	
9	추가	근무교대 시에 안전작업허가 진행 상황을 인수인계하고 있고 필요시 현장을 방문하여 확인하고 있는가?	10	10	제외	
10	추가	해당 작업에 대해 작업 방법 또는 작업절차가 작성되어 있고, 작업 전에 TBM(Tool box meeting) 등을 통해 작업 방법과 작업의 위험성 등을 적절히 작업자에게 알려주고 있는가?	10	10	10	
11	추가	허가서 발행 건수가 과도하여 적절한 현장확인 또는 점검이 곤란하지 않도록 허가서 발행 대상의 조정 등과 같은 방안을 도입하고 있는가?	10	제외	제외	
12	추가	PSM 비대상공정까지 안전작업허가제도를 확대 적용하고 있는가?	5	5	5	가점
13	추가	작업허가서 발급 또는 승인자에 대한 능력검정제도 또는 능력향상을 위한 특별한	3	3	3	가점

번호	자체감사 항목 (안전작업허가)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		교육이 시행되고 있는가?				
14	추가	그 밖에 안전작업허가 절차의 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			90	80	60	
소계(가점)			10	10	10	

(8) 교육·훈련의 세부 평가항목 및 배점 기준

교육·훈련의 세부 평가항목 및 배점 기준은 <표 V-16>과 같다. 일부 항목을 통합하였고, 일부 항목의 내용을 수정 또는 삭제하였다. 교육·훈련 분야에는 “고위험·중위험·저위험” 사업장에 따른 차등이 있고, 가점 요인으로 3개 항목을 추가하였다.

<표 V-16> 교육·훈련의 세부 평가항목 및 배점 기준

번호	자체감사 항목 (교육·훈련)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	공정안전과 관련된 근로자의 초기 및 반복교육을 실시하고 그 결과를 문서화하여 관리하는가?		10	10	10	
2	연간 교육계획을 수립하여 시행하는가?	공정안전 교육을 연간 교육계획에 반영하여 시행하는가?	10	제외	제외	
3	신규 및 보직 변경 근로자에		10	10	10	

V. 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안

번호	자체감사 항목 (교육·훈련)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	대하여 안전운전지침서 등에 대한 현장직무(OJT)교육을 실시하는가?					
4	공정안전교육에 설비 전 공정에 관한 공정안전자료, 공정위험성평가서 및 잠재위험에 대한 사고예방 피해 최소화 대책, 안전운전절차 및 비상조치계획 등이 포함되어 있는가?	삭 제	삭제	삭제	삭제	
5	관련 지침에 명시된 대로 교육 누락자 또는 교육성과 미달자 등에 대한 재교육을 실시하고 있는가?	교육 누락자 또는 교육성과 미달자 등에 대한 재교육을 시행하고 있는가?	10	10	10	
6	교육강사는 교육생, 교육내용 등에 맞게 적절하게 선정되었는가?	교육 강사, 교육 시간 및 교육내용이 해당 교육에 적절한가?	10	10	제외	문구 수정
7	안전관리자 등은 공정안전보고서 작성자 자격을 위한 교육을 이수하였는가?	삭 제	삭제	삭제	삭제	
8	추가	각 직무 및 관련 교육에 대한 자격 기준을 작성하여 유지하는가?	10	제외	제외	
9	추가	교육받은 직원이 필요한 기술, 지식 등을 적절하게 이해하고 수행하는지 확인하기 위해 교육 프로그램을 정기적으로 평가하는가?	5	5	5	가점
10	추가	PSM 제도의 이해 수준 향상 또는 활성화를 위해 직원들에 대한 공단의 PSM 교육과정 이수, 사외의 교육 이수 또는 사업장 자체적인 PSM	3	3	3	가점

번호	자체감사 항목 (교육·훈련)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		교육과정을 충실히 수행하고 있는가?				
11		그 밖에 교육·훈련 절차의 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			60	40	30	
소계(가점)			10	10	10	

(9) 가동전점검의 세부 평가항목 및 배점 기준

가동전점검의 세부 평가항목 및 배점 기준은 <표 V-17>와 같다. 일부 항목을 통합하였고, 일부 항목의 내용을 수정 또는 삭제하였다. 가동전점검 분야에는 “고위험·중위험·저위험” 사업장에 따른 차등이 있고, 가점 요인으로 3개 항목을 추가하였다.

<표 V-17> 가동전점검의 세부 평가항목 및 배점 기준

번호	자체감사 항목 (가동전점검)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	가동전점검 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하여 작성되어 있는가?	가동전점검 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하되, 사업장 규모 및 공정 특성에 적합하게 작성되어 있는가?	10	10	제외	
2	변경요소관리 등 사유 발생 시 가동 전 점검을 하고 있는가?	변경요소관리 등 가동 전 점검 사유 발생 시 가동 전 점검을	10	10	10	

V. 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안

번호	자체감사 항목 (가동전점검)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		하고 있는가?				
3	가동전점검표가 해당공정에 맞게 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술지침을 참조하여 선정되었는가?	가동 전 점검표가 해당 공정 또는 설비 등에 적합하게 작성되었는가?	10	제외	제외	
4	가동전점검 결과 개선항목이 적절하게 발굴되었는가?	5번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
5	가동 전 점검 시 지적된 사항들을 개선항목(Punch List)으로 작성하여 시운전까지 개선하는가?	가동 전 점검 시 지적된 사항들을 개선항목(Punch List)으로 작성하여 관리하고 있고, 시운전 전까지 완료하여야 할 항목에 대해서는 개선하고 있는가?	10	10	10	
6	실시계획서에 의해 개선항목이 이행되었는가?	5번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
7	추가	설비에 대한 가동 전 점검 시 점검팀은 해당 설비에 적합한 인력으로 구성되었는가?	10	10	제외	
8	추가	가동 전 점검 시 변경관리 시의 요구사항, 위험성평가 시의 요구사항 또는 관계기관의 요구사항 등을 확인하고 있는가?	10	10	10	
9	추가	정기보수 후에 점검표를 사용하여 가동 전 점검을 시행하고 있는가?	5	5	5	가점
10	추가	설비에 대한 가동 전 점검 시에 외부 전문가 등이 참여하고 있는가?	3	3	3	가점
11	추가	그 밖에 가동 전 점검 절차의 이행 수준을 높이기 위한	2	2	2	가점

번호	자체감사 항목 (가동전점검)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?				
소계(가점 제외)			60	50	30	
소계(가점)			10	10	10	

(10) 변경요소관리의 세부 평가항목 및 배점 기준

변경요소관리의 세부 평가항목 및 배점 기준은 <표 V-18>와 같다. 일부 항목을 통합하였고, 일부 항목의 내용을 수정 또는 삭제하였다. 변경요소관리 분야에는 “고위험·중위험·저위험” 사업장에 따른 차등이 있고, 가점 요인으로 3개 항목을 추가하였다.

<표 V-18> 변경요소관리의 세부 평가항목 및 배점 기준

번호	자체감사 항목 (변경요소관리)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	변경요소관리 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하여 작성되어 있는가?	변경요소관리 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하되, 사업장의 규모 및 공정 특성에 적합하게 작성되어 있는가?	10	10	제외	
2	변경요소관리 대상은 빠짐없이 변경요소관리 절차에 따라 처리되었는가?	변경요소관리 대상은 빠짐없이 변경요소관리 절차에 따라 처리되고 있고, 모든 변경 사항을 목록화하여 관리하고 있는가?	10	10	10	

V. 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안

번호	자체감사 항목 (변경요소관리)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
3	변경 요구서에 필요한 사항이 기재되어 있고, 기술적으로 충분한 근거를 제시하고 있는가?		10	10	10	
4	모든 변경 사항을 목록화하여 관리하고 있는가?	2번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
5	변경 내용을 운전원, 정비원, 도급업체 근로자 등에게 정확하게 알려주고 시운전 전에 충분한 교육을 실시하는가?	변경 완료 단계에서 변경 내용을 운전원, 정비원, 도급업체 근로자 등에게 정확하게 알려 주고 있고, 운전절차서의 변경이 이루어지는 경우 시운전 전에 절차서에 대한 교육을 시행하는가?	10	10	10	문구 수정
6	변경관리위원회는 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단기술지침을 참조하여 구성되고 운영되고 있는가?	변경관리위원회는 변경등급에 따라 적절히 구성되어 운영되고, 변경 내용에 대한 검토가 적절히 이루어지는가?	10	10	10	문구 수정
7	변경 시 공정안전자료의 변경이 수반될 경우에 이들 자료의 보완이 즉시 이행되고 있는가?		10	10	10	
8	추가	전산시스템을 도입하여 변경관리를 적절히 실행하고 있는가?	5	5	5	가점
9	추가	변경관리절차를 따르지 않은 채 현장 작업이 이루어지지 않도록 관리되고 있는가?	3	3	3	가점

번호	자체감사 항목 (변경요소관리)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
10	추가	그 밖에 변경요소관리 절차의 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			60	60	50	
소계(가점)			10	10	10	

(11) 공정사고조사의 세부 평가항목 및 배점 기준

공정사고조사의 세부 평가항목 및 배점 기준은 <표 V-19>과 같다. 일부 항목을 통합하였고, 일부 항목의 내용을 수정 또는 삭제하였다. 공정사고조사 분야에는 “고위험·중위험·저위험” 사업장에 따른 차등이 있고, 가점 요인으로 3개 항목을 추가하였다.

<표 V-19> 공정사고조사의 세부 평가항목 및 배점 기준

번호	자체감사 항목 (공정사고조사)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	공정사고조사 지침은 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하여 작성되어 있는가?	공정사고조사 지침은 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하되, 사업장 규모 및 공정 특성에 적합하게 작성되어 있는가?	10	10	제외	
2	사고조사 시 아차사고를 포함하여 사고조사를 실시하고 있는가?	사고조사 시 아차사고 및 공정사고를 포함하여 사고조사를 시행하고 있는가?	10	10	제외	

V. 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안

번호	자체감사 항목 (공정사고조사)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
3	사고조사는 가능한 신속하게 적어도 24시간 이내에 시작하도록 규정하고 있는가?	삭 제	삭제	삭제	삭제	
4	공정사고조사팀에는 사고조사 전문가 및 사고와 관련된 작업을 하는 근로자(도급업체 근로자 포함)가 포함되는가?	공정사고조사팀에는 사고조사 전문가 및 사고와 관련된 동일 또는 유사한 작업을 하는 근로자(협력업체 근로자 포함)가 포함되는가?	10	10	제외	
5	사고조사 보고서에는 필요한 세부 사항이 포함되어 있는가?	사고조사 보고서에는 필요한 세부 사항이 포함되어 있고, 재발방지대책이 기술적, 관리적, 교육적 대책 등이 적절하게 작성되어 있는가?	10	10	10	
6	재발방지대책이 기술적, 관리적, 교육적 대책 등이 적절하게 작성되어 있는가?	5번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
7	재발방지대책의 개선계획이 적절하게 작성되어 개선완료되었는가?	재발방지대책의 개선계획이 적절하게 작성되어 개선 완료되고 있는가?	10	10	10	문구 수정
8	사고조사보고서, 재발방지대책 등의 내용을 근로자에게 알려주고 교육을 실시하는가?	사고조사보고서, 재발방지대책 등의 내용을 근로자에게 알려주고 있고, 사고조사 보고서를 5년 이상 보관하는가?	10	10	10	
9	사고조사 보고서를 5년 이상 보관하는가?	8번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
10	추가	사고조사 결과를 토대로 사업장 전체의 안전 문화 개선 및 안전의식 개선을 위한 적절한 조치가 수행되고	5	5	5	가점

번호	자체감사 항목 (공정사고조사)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		있는가?				
11	추가	사업장 내의 다른 공정 및 사외의 사고에 적용할 필요가 있는 사항을 분석하여 개선대책을 도출하고 개선하고 있는가?	3	3	3	가점
12	추가	그 밖에 사고조사 절차의 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			60	60	30	
소계(가점)			10	10	10	

(12) 자체감사의 세부 평가항목 및 배점 기준

자체감사의 세부 평가항목 및 배점 기준은 <표 V-20>과 같다. 일부 항목을 통합하였고, 일부 항목의 내용을 수정 또는 삭제하였다. 자체감사 분야에는 “고위험·중위험·저위험” 사업장에 따른 차등이 있고, 가점 요인으로 4개 항목을 추가하였다.

<표 V-20> 자체감사의 세부 평가항목 및 배점 기준

번호	자체감사 항목 (자체감사)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	자체감사 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하여 작성되어 있는가?	자체감사 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하되, 사업장의 규모 및 공정 특성에	10	10	제외	

V. 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안

번호	자체감사 항목 (자체감사)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		적합하게 작성되어 있는가?				
2	1년마다 자체감사를 실시하고 그 결과를 문서화하고 있는가?	1년마다 대상 설비 또는 대상 팀 전체에 대한 자체감사를 실시하고 그 결과를 문서화하고 있는가?	10	10	10	
3	자체감사팀에는 공정설계 또는 공정기술자, 계측제어, 전기 및 방폭기술자, 검사 및 정비기술자, 안전관리자 등 전문가가 참여하는가?		10	10	10	
4	자체감사 내용에 PSM 12개 요소 등이 포함되는 등 적절한가?	자체감사 내용에 PSM 12개 요소가 모두 포함되어 있고, 자체감사의 방법은 서류, 현장 확인, 면담 등의 방법을 모두 활용하는가?	10	10	10	
5	자체감사의 방법은 서류, 현장 확인, 면담 등의 방법을 모두 활용하는가?	4번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
6	자체감사 결과 도출된 문제점은 적절한가?	감사 대상 부서(팀)별로 적절한 감사 기간을 부여하고 있고, 자체감사 결과 도출된 문제점은 적절한가?	10	10	10	
7	자체감사 결과 도출된 문제점을 문서화하고 개선계획을 수립하여 시행하였는가?		10	10	10	
8	자체감사 결과보고서를 경영층에 보고하고, 세부내용을 전 근로자에게 알려주는가?	자체감사 결과 보고서를 경영층에 보고하고, 세부 내용을 관련 근로자에게 알려주는가?	10	10	10	
9	감사결과 및 개선내용을 문서화한		10	제외	제외	

번호	자체감사 항목 (자체감사)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		보고서를 3년 이상 보존하면서 정도관리를 하고 있는가?				
10	추가	자체 감사 시에 외부 전문가 또는 독립적이고 객관성을 보장할 수 있는 관계사(또는 그룹사 등)의 전문가의 참여하에 시행되고 있는가?	10	제외	제외	
11	추가	PSM 구성요소 중 취약한 요소(예: 안전작업허가)에 대한 별도의 감사를 시행하고 있는가?	5	5	5	가점
12	추가	반복적으로 지적되는 사항 또는 감사 결과 중 미개선 사항을 개선하기 위한 적절한 대책을 추진하고 있는가?	3	3	3	가점
13	추가	그 밖에 자체감사의 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			90	70	60	
소계(가점)			10	10	10	

(13) 비상조치계획의 세부 평가항목 및 배점 기준

비상조치계획의 세부 평가항목 및 배점 기준은 <표 V-21>과 같다. 일부 항목을 통합하였고, 일부 항목의 내용을 수정 또는 삭제하였다. 비상조치계획 분야에는 “고위험·중위험·저위험” 사업장에 따른 차등이 있고, 가점 요인으로 3개 항목을 추가하였다.

〈표 V-21〉 비상조치계획의 세부 평가항목 및 배점 기준

번호	자체감사 항목 (비상조치계획)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	비상조치계획에 최악의 누출시나리오와 대안의 누출시나리오를 기반으로 작성되어 있는가?	비상조치계획이 최악의 누출시나리오와 대안의 누출시나리오를 기반으로 작성되어 있는가?	10	10	10	
2	화재·폭발 및 독성물질 누출시 발생할 수 있는 다양한 사고 시나리오를 발굴하고 비상조치계획을 수립하는가?	단위 공장별로 화재·폭발 및 독성물질 누출시 발생할 수 있는 다양한 사고 시나리오를 발굴하고 비상조치계획을 수립하는가?	10	10	제외	문구 수정
3	근로자들이 안전하고 질서정연하게 대피할 수 있도록 충분한 훈련을 실시하였는가?	작성된 시나리오에 따라 충분한 비상 대응훈련 또는 대피 훈련을 시행하고, 그 결과를 평가하고 있는가?	10	10	10	
4	비상조치계획에는 누출 및 화재폭발사고 발생 시 행동요령이 적절히 포함되어 있는가?		10	10	10	
5	사업장 내(도급업체 포함) 비상시 비상사태를 사업장 내 및 인근 사업장에 전파할 수 있는 시스템이 갖추어져 있는가?	사업장 내(수급업체 포함) 비상시 비상사태를 사업장 내 및 인근 사업장에 전파할 수 있는 시스템이 갖추어져 있고, 주변 사업장에 유해·위험물질 및 설비 정보, 사고 시나리오, 비상 신호 체계 등을 알려주고 있는가?	10	10	10	
6	비상발전기, 소방펌프, 통신장비, 감지기, 개인보호구 등 비상조치에 필요한 각종 장비가 구비되어 정상적인 기능을 유지하고 있으며 정기적으로 작동검사를 실시하는가?		10	10	10	
7	비상연락체계(주민홍보계획)는	비상연락체계(주민홍보계획)	10	제외	제외	

번호	자체감사 항목 (비상조치계획)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	주기적으로 확인하고 최신화된 상태로 관리되는지?	를 주기적으로 확인하고 최신화된 상태로 관리하는가?				
8	주변 사업장에 유해·위험물질 및 설비 정보, 사고 시나리오, 비상신호체계 등을 알려주고 있는가?	5번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
9	추가	사고 시나리오에 대한 비상대응계획에 개인별 수행 임무 및 위치, 비상 대응에 필요한 장비의 위치 등이 포함된 비상대응도가 작성되어 있는가?	5	5	5	가점
10	추가	야간 또는 휴일 사고 발생 시를 대비한 훈련이 이루어지고 있는가?	3	3	3	가점
11	추가	그 밖에 비상조치계획의 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			70	60	50	
소계(가점)			10	10	10	

(14) 현장확인 세부 평가항목 및 배점 기준

현장확인 세부 평가항목 및 배점 기준은 <표 V-22>와 같다. 일부 항목을 통합하였고, 일부 항목의 내용을 수정 또는 삭제하였다. 현장확인 분야에는 “고위험·중위험·저위험” 사업장에 따른 차등이 없고, 가점 요인으로 4개 항목을 추가하였다.

〈표 V-22〉 현장확인외 세부 평가항목 및 배점 기준

번호	자체감사 항목 (현장확인)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	보고서는 현장에 근로자들이 볼 수 있도록 비치되고 있는가?	근로자들이 운전 및 작업 시 필요한 공정안전자료를 쉽게 찾아볼 수 있도록 되어 있는가?	10	10	10	
2	원료, 제품 및 설비 등이 공정안전자료와 일치하는가?		10	10	10	
3	현장의 정리정돈 상태는 양호한가?		10	10	10	
4	위험물의 보관, 저장, 관리상태는 산업안전보건법령에 따라 적정한가?	화학물질의 보관, 저장, 관리 상태는 관련 법령에 따라 적정한가?	10	10	10	
5	안전밸브, 파열판, 긴급차단밸브, 방폭형 전기기계기구, 가스누출감지기(경보기), 방유제, 내화설비 등의 관리상태는 양호한가?		10	10	10	
6	안전밸브, 파열판, 긴급차단밸브, 방폭형 전기기계기구, 가스누출감지기(경보기), 방유제, 내화설비 등은 주기적으로 점검, 교정 등을 하는가?		10	10	10	
7	비상대피로가 정상적인 기능을 할 수 있는가?	비상구가 적절히 설치되어 있고, 비상 대피로가 정상적인 기능을 할 수 있는가?	10	10	10	
8	개인보호구는 충분한 수량을 확보하고 있는가?	화학물질 취급 및 비상 대응에 필요한 개인보호구는 충분한 수량을 확보하고 있고, 위험 상황 시 근로자들이 즉시 사용할 수 있는 상태로 있는가?	10	10	10	

번호	자체감사 항목 (현장확인)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
9	개인보호구는 위험상황시 근로자들이 즉시 사용할 수 있는 상태로 있는가?	8번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
10	운전원, 작업자는 개인보호구 착용 방법을 이해하고 정확히 착용하는가?	운전원, 작업자는 호흡용 보호구 또는 보호복 등의 개인보호구(안전모, 안전화, 청력 보호구, 보안경 제외)의 착용 방법을 이해하고 정확히 착용하는가?	10	10	10	
11	위험물의 입·출하 절차를 규정하고 관리하여 수행되는가?	화학물질의 입·출하 절차를 규정하고 있고, 절차에 따라 작업이 수행되는가?	10	10	10	
12	회분식 반응기의 화재, 폭발 대책은 충분히 고려되고 관리되고 있는가?	발열 반응기, 탑조류, 저장탱크 등의 위험설비에 대한 화재, 폭발 대책은 충분히 고려되고 관리되고 있는가?	10	10	10	
13	국소 배기장치, 폐수처리장, 백필터 등 환경처리시설의 관리 및 가동은 정상적으로 수행되고 있는가?		10	10	10	
14	안전밸브 등 안전장치 후단의 배출물 처리는 안전한 장소로 연결되어 있는가?	안전밸브 등 안전장치 후단의 배출물 처리는 안전한 장소로 연결되어 있고, 안전밸브 등의 전·후단 차단밸브는 적절히 관리되고 있는가?	10	10	10	
15	배관 및 밸브의 표시 등은 적정하게 되어있는가?	배관 및 밸브의 표시 등은 적정하게 되어 있고, 배관, 장치, 설비 등의 연결부분은 위험물질이 누출되는 것을 방지하기 위해 적절하게 개스킷을 선정하고, 적절히 체결하고 있는가?	10	10	10	

V. 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안

번호	자체감사 항목 (현장확인)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
16	알람리스트 등은 제대로 관리되고 있는가?	알람 리스트, 가동정지 인터록 등은 적절히 관리되고 있는가?	10	10	10	
17	인터록의 관리상태는 양호한가?	삭 제 (16번항에 통합)	삭제	삭제	삭제	
18	배관, 장치, 설비 중에 위험물의 누출 등이 발생하는 곳은 없는가?	삭 제	삭제	삭제	삭제	
19	제어실 등 양압시설은 25Pa 이상으로 적정하게 유지하고 있는가?	제어실 등에 설치된 양압 시설을 25Pa 이상으로 적정하게 유지하고 있는가?	10	10	10	
20	스프링클러, 소화설비의 관리상태는 양호하며 주기적인 작동시험 등은 수행되고 있는가?	스프링클러, 소화전 등의 소화설비 및 화재탐지설비의 관리상태는 양호하며 주기적인 작동시험 등은 시행되고 있는가?	10	10	10	
21	전기 접지 및 절연 상태는 양호하고 주기적인 점검이 이루어지는가?		10	10	10	
22	추가	전기 차단작업 또는 에너지원 차단작업 시에 잠금장치 및 꼬리표 부착(Lock out, Tag out)이 적절히 실행되고 있는가?	10	10	10	
23	추가	탱크로리의 하역 및 출고 시에 벤트밸브 또는 뚜껑을 열기 위해 탱크로리 상부로 통행하는 경우, 떨어짐을 방지하기 위한 적절한 시설 또는 조치가 되어 있고, 운전 또는 작업을 위해 필요한 곳에 적절한 작업 발판 또는 작업대(이동식 작업대 포함)가	10	10	10	

번호	자체감사 항목 (현장확인)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		설치되어 있는가?				
24	추가	안전 문화를 측정하고, 안전 문화를 높이기 위한 활동을 적절히 추진하고 있는가?	10	제외	제외	
25	추가	전기 차단기 등에 아크 섬락(arc flash)의 크기와 그에 따른 적절한 보호구 종류가 표시되어 있고, 필요한 보호구를 비치하거나 착용하도록 관리하고 있는가?	3	3	3	가점
26	추가	ISO 45001 또는 KOSHA-MS를 인증받아 운영하고 있는가?	3	3	3	가점
27	추가	행동기반안전(BBS) 프로그램을 적절히 운영하고 있는가?	2	2	2	가점
28	추가	그 밖에 공정안전 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			200	200	200	
소계(가점)			10	10	10	

3) 이행상태평가 기준 변경 및 인센티브

(1) 이행상태평가 기준

고용노동부고시 제58조제1항에 따른 이행상태평가 기준은 <표 V-23>와

같이 6등급으로 구분된다.

〈표 V-23〉 공정안전관리 이행상태평가 결과 기준

현행	변경 (안)	변경사유 또는 문제점
제58조(평가결과) ① 지방관서의 장은 제57조에 따른 평가기준에 의해 부여한 점수에 따라 사업장 또는 단위공장(단위공장별로 이행상태를 실시한 경우에 한정한다)별로 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 등급을 부여하여야 한다.	변경 없음	
-	1. S등급(탁월): 환산점수의 총합이 95점 이상	기준 변경
1. P등급(우수): 환산점수의 총합이 90점 이상	2. A등급(우수): 환산점수의 총합이 90점 이상 95점 미만	기준 변경
2. S등급(양호): 환산점수의 총합이 80점 이상 90점 미만	3. B등급(양호): 환산점수의 총합이 80점 이상 90점 미만	기준 변경
3. M+등급(보통): 환산점수의 총합이 70점 이상 80점 미만	4. C등급(보통): 환산점수의 총합이 70점 이상 80점 미만	기준 변경
4. M-등급(불량): 환산점수의 총합이 70점 미만	5. D등급(미흡): 환산점수의 총합이 60점 이상 70점 미만	기준 변경
-	6. E등급(매우 미흡): 환산점수의 총합이 60점 미만	기준 변경

(2) 이행상태평가 등급별 관리기준

중대산업사고 예방센터 운영 규정(고용노동부 예규 제204호, 개정 2023. 4. 28) 제7조에 PSM 이행 수준 평가 결과에 따른 “등급별 관리기준(표 4)”을 〈표 V-24〉과같이 규정하고 있다. 이 관리기준에는 “최상위 등급”과 “최하위

등급”에 대한 관리기준이 없으므로 최우수 등급(S등급) 사업장에는 이행점검 등을 면제하고, 최하위 등급(E등급) 사업장에는 공정안전보고서 재제출과 같은 페널티를 부여할 필요가 있다. 또한 사업장의 위험 수준을 고·중·저위험 수준으로 구분하고, 그에 따라 평가 기준을 다르게 적용하므로 현재의 등급별 관리기준도 변경할 필요가 있다.

〈표 V-24〉 등급별 관리기준 (예규 제204호의 기준)

구분	일반기준	단순위험설비 보유 사업장
P등급	등급 부여 후 1회/4년 점검	
S등급	등급 부여 후 1회/2년 점검	
M+등급	등급 부여 후 1회/2년 점검 및 1회/2년 기술지도(기술지원팀)	등급 부여 후 1회/2년 점검
M-등급	등급 부여 후 1회/1년 점검 및 1회/2년 기술지도(기술지원팀)	등급 부여 후 1회/2년 점검 및 1회/4년 기술지도(기술지원팀)
<p>〈비고〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 감독 대상으로 선정되어 감독(중방센터 감독팀 또는 기술지원팀이 포함되어 공정안전보고서 이행실태를 확인한 경우에 한함)을 실시한 경우에는 해당 연도 공정안전보고서 이행상태 점검을 감독으로 대체 2. P, S등급 사업장은 민간전문가로부터 자체감사를 받거나 자율적으로 안전진단(PSM 설비를 포함)을 실시하면 당기 또는 차기 점검 1회 면제(단, 2회 연속 면제는 불가) 3. 이행상태평가 결과 등급이 우수한 사업장이 영세 사업장에 대한 매칭컨설팅 지원 등 고용노동부의 지침에 따라 지원업무를 수행한 경우 차기 점검 1회 면제(단, 제2호의 자체감사에 따른 중복면제 불가) 4. 기술 지도는 사업장(사업주)에서 원하는 경우(서면 신청)에만 실시(가급적 점검 시기의 ±6월 이내에는 금지)하되, 일반기준 M±등급은 4년(평가 주기) 이내에 1회는 의무적으로 실시 5. “단순 위험설비 보유 사업장”은 위험물질을 원재료 또는 부재료로 사용하지 않고 단순히 저장·취급을 목적으로 설치된 설비(인화성 액체·가스 및 급성독성물질을 가열, 건조하지 않는 LNG·LPG 가열로·보일러 및 내연력발전소 등)만을 보유한 사업장 및 낮은 농도의 수용액 제조·취급·저장(중량 40% 미만의 불산, 중량 30% 미만의 염산, 중량 20% 미만의 암모니아수)하는 사업장으로서 중방센터장이 구분한 사업장 		

6단계(S,A,B,C,D,E) 등급별 관리기준 중 S등급은 탁월한 등급이다. S등급은 많은 PSM 대상 사업장에서 벤치마킹 대상으로 해야 하는 가장 탁월한 사업장이라고 말할 수 있다. 무엇보다 고용노동부의 자기 규율 예방이라는 키워드에 적합한 사업장이라고 할 수 있다. 최하위 등급(E등급)은 현행 공정안전 관리 체계로 운영하면 중대산업사고 위험성 큰 사업장이라고 해석된다. 물론 현행 이행상태평가 평가항목이 이들 6단계 상태를 과학적이고 객관적인 항목들로만 구성되었다고 말할 수는 없다. 하지만, 궁극적으로 PSM 대상 사업장 모두 S등급을 받는 이상적인 상태를 달성해 나갈 수 있도록 제도적 추진 방향을 지속하여 수행하는 것이 중요하다고 판단된다.

현행 PSM이 정부 주도, 규제방식, 개별 설비 위주, 지시 기반 규제에서 민간 주도, 자기 규율 예방 방식, 통합시스템, 목표 기반 규제로 변화하기 위해 현행 <표 V-24>의 등급별 관리기준에서 잘하는 곳은 자율권으로 보장하여 더 잘할 수 있게, 못하는 곳은 엄격하게 관리하는 것이 타당할 것으로 판단된다. 따라서 등급별 관리기준을 더욱더 파격적으로 운영하기 위해 <표 V-25>와 같이 등급별 관리기준을 제시한다.

〈표 V-25〉 (제안) 등급별 관리기준

구분	일반기준	단순 위험설비 보유 사업장
S등급	감독·점검면제	
A등급 P등급	등급 부여 후 1회/5년 점검	
B등급 S등급	등급 부여 후 2회/5년 점검	
C등급 M+등급	등급 부여 후 2회/5년 점검 및 1회/5년 기술지도(기술지원팀)	등급 부여 후 2회/5년 점검
D등급 M-등급	등급 부여 후 5회/5년 점검 및 2회/5년 기술지도(기술지원팀)	등급 부여 후 2회/5년 점검 및 1회/5년 기술지도(기술지원팀)

E등급	재제출	재제출
<p>〈비고〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 감독 대상으로 선정되어 감독(중방센터 감독팀 또는 기술지원팀이 포함되어 공정안전보고서 이행상태를 확인한 경우에 한함)을 실시한 경우, 해당 연도 공정안전보고서 이행상태 점검을 감독으로 대체 2. A, B등급 사업장은 민간전문가로부터 자체감사를 받거나 자율적으로 안전진단(PSM 설비를 포함)을 실시하면 당기 또는 차기 점검 1회 면제(단, 2회 연속 면제는 불가) 3. S등급 사업장은 의무적으로 매칭컨설팅을 지원해야 하며, A등급 사업장이 영세 사업장에 대한 매칭컨설팅 지원 등 고용노동부의 지침에 따라 지원업무를 수행한 경우, 차기 점검 1회 면제(단, 제2호의 자체감사에 따른 중복면제 불가) 4. 기술 지도는 사업장(사업주)에서 원하는 경우(서면 신청)에만 실시(가급적 점검 시기의 ±6월 이내에는 금지)하되, 일반기준 C등급 B등급은 5년(평가 주기) 이내에 1회는 의무적으로 실시 5. 제9조에 의해 중대한 결함이 발생한 사업장의 경우 S, A등급의 경우 등급 하락은 없으나, B등급 이하는 1단계 등급 하락 6. 제9조에 의해 중대산업사고가 발생한 사업장은 모두 1단계 하락 7. S등급 사업장은 PSV 작동시험을 사업장 자체 규정에 따라 수행(단, RBI 등 시험주기에 관한 사업장 자체 규정이 있어야 하며 없는 경우 『산업안전보건기준에 관한 규칙』 제261조를 따라야 한다) 8. “단순위험설비 보유 사업장”은 위험물질을 원재료 또는 부재료로 사용하지 않고 단순히 저장·취급을 목적으로 설치된 설비(인화성 액체·가스 및 급성독성물질을 가열, 건조하지 않는 LNG·LPG 가열로·보일러 및 내연력발전소 등)만을 보유한 사업장 및 낮은 농도의 수용액 제조·취급·저장(중량 40% 미만의 불산, 중량 30% 미만의 염산, 중량 20% 미만의 암모니아수)하는 사업장으로서 중방센터장이 구분한 사업장 		

〈표 V-25〉와 같이 제도가 개선된다면, 『산업안전보건기준에 관한 규칙』 제261조 제3항 제3호를 다음과 같이 수정해야 한다.

“3. 영 제43조에 따른 공정안전보고서 제출 대상으로서 고용노동부장관이 실시하는 공정안전보고서 이행상태 평가 결과가 우수이상의 등급을 받은 사업장의 안전밸브의 경우: 탁월 사업장 자체 규정에 따라 검사, 우수 사업장 4년마다 1회 이상”으로 수정이 필요하다.

V. 공정안전보고서 이행상태평가 등급의 합리적 조정방안

VI. 타 부처(환경부, 산업부) 유사 제도와 차별화 전략 수립



VI. 타 부처(환경부, 산업부) 유사 제도와 차별화 전략 수립

[그림 I-4]와 같이 민간 주도, 자기 규율 예방 방식, 통합시스템, 목표 기반 규제로 규제개혁이 필요하다고 제시하였다. IV, V장은 대부분 현행 PSM 제도의 문제점을 도출하고, 이에 대한 개선방안을 위주로 분석하였다. 중대산업사고를 예방하기 위해, 화학사고를 예방하기 위해, 더 나아가 화학물질로부터 안전한 대한민국을 만들기 위해 어떤 방향으로 개선돼야 하는가에 대해 제시하고자 한다.

1. 국내 화학사고관리제도 비교

국내 화학사고관리제도에 관한 법규는 크게 3개의 관련 법규로 구분할 수 있다. 유해·위험물질의 누출, 화재, 폭발 등 중대산업사고를 예방하기 위한 산업안전보건법(이하 “산안법”)의 공정안전관리 제도(PSM: Process Safety Management)와 유해화학물질 취급시설의 안전성 확보 및 사고 시 피해를 최소화하기 위한 비상대응체계 구축 및 운영을 위한 화학물질관리법(이하 “화관법”)의 화학사고예방관리계획(PPMCA: Plans for Prevention and Management of Chemical Accidents) 및 정유·석유화학기업 등의 위험요인에 대한 분석 및 평가를 통해 가스사고를 근원적으로 예방하기 위한 고압가스안전관리법(이하 “고법”)의 안전성향상계획(SMS: Safety Management System)이 있다.

특히 화관법에 의거 2015년 1월 1일부터 위해관리계획과 장외영향평가 제도를 함께 도입, 시행하던 제도를 2021년 4월 1일부터 통합하여 화학사고예방관리계획서로 변경하여 제도를 운용하므로 각 제도에서 요구하는 자료

및 내용에 대한 특성 및 중복성에 대한 조사·검토가 필요하다.

1) 국내 화학사고관리제도의 주요 사항 비교

산안법의 공정안전보고서, 화관법의 화학사고예방관리계획서 및 고압법의 안전성향상계획서를 비교하면 다음과 같다.

(1) 도입 배경

가) 공정안전관리 제도

'60~70년대 산업화 과정 이후 노후화학설비의 보유 사업장이 증가하고 유해·위험물질의 사용량이 급격히 증가함에 따라 화학 사고의 위험이 증대하여 '92년 10월 국제노동기구(ILO)와 공동으로 중대산업사고예방 워크숍 등을 통해 중대산업사고 예방제도의 조속한 국내 도입을 결의하고 국제적인 협력을 강화하기로 하였다.

이즈음 국내 주요 사고로는 1989년 ABS 압출기 폭발사고, 1992년 LPG 탱크 폭발사고, 1994년 TDI(toluene diisocyanate) 공장의 유독가스 누출 사고 등으로 막대한 피해가 발생하였고, 사회적 불안감이 형성되었다.

공정안전관리 제도의 도입을 위해 노력한 결과, ILO의 중대산업사고 예방 협약(C-174)이 비준(1993년)됨에 따라 1995년 1월 5일 산업안전보건법 제 49조의2에 공정안전관리 제도를 도입하는 근거를 마련하였다.

그리고 1년 후인 1996년 1월 1일부터 공정안전보고서 심사·확인제도가 본격적으로 시행되었다.

나) 화학사고예방관리계획서

1970년대 중화학 공업화 정책 이후 우리나라의 산업은 1990년대까지는 에너지·화학산업을 중심으로 발전하였고, 1990년대에는 전자소재, 반도체,

환경 분야 등에서 화학산업의 영역을 꾸준히 확대·성장시키면서 주민 건강 및 환경으로의 노출 위험성이 증가하였고, 화학 사고로 인한 사업장 외부의 영향까지 사전에 검토하여 대비하고, 사업장 내부의 사고 예방 프로그램을 함께 작성하여 종합적으로 화학 사고의 발생을 예방할 수 있는 제도의 도입이 필요하였다.

따라서 환경부에서는 2013년 새로 개정된 화학물질관리법에 위해관리계획과 장외영향평가 제도를 함께 도입하여 2015년 1월 1일부터 시행하였다.

2021년 4월 1일로 위해관리계획서와 장외영향평가서를 통합하여 화학사고 예방관리계획서로 변경하여 시행하고 있다.

다) 안전성향상계획서

1995년 정부의 가스안전관리체계 개선계획에 따라 고압가스에 대한 안전관리를 강화하고자 대규모 가스시설을 보유한 고압가스 사업자에게 가스안전 종합관리체계를 구축하도록 하는 한편, 해당 시설에 대한 안전성을 평가하고, 안전성향상계획을 수립·실시하도록 안전성향상계획서 제도를 도입하였다.

(2) 보고서 제출 대상

가) 공정안전보고서

공정안전관리보고서 제출 대상은 산업안전보건법 제44조, 시행령 44조에 의거하여 7대 업종의 시설과 51개 유해·위험물질을 규정량 이상 제조·저장·사용하는 시설에 대해 중대산업사고를 예방하기 위한 공정안전관리보고서를 제출하도록 하였다.

또한 산업안전보건법 시행규칙 제53제, 제54조 및 고용노동부고시 제2023-21호에 의거 유해·위험설비를 설치·이전하거나 노동부장관이 정하는 주요 구조 부분을 변경할 때는 공정안전보고서를 작성하여 심사받게 되어 있다.

나) 화학사고예방관리계획서

화학물질관리법 제23조, 시행규칙 제19조에 의거 사고대비물질 별 수량을 기준으로 화학사고예방관리계획서를 작성토록 하였다.

화관법 시행규칙 별표 3의 2 및 고시[유독물질, 제한물질, 금지물질의 규정 수량에 관한 규정]에 의거 최대보유량에 따라 작성제출 수준을 1, 2군으로 차등화하였으며, 1군은 상위규정 수량 이상 취급사업장, 2군은 하위규정 수량 이상 상위규정 이하 사업장으로 규정하였다.

다) 안전성향상계획서

고압가스관리법 제11조의 안전관리 규정과 법 제13조 2의 안전성평가 등에 의해 종합적 안전관리 대상자는 안전성향상계획서를 작성토록 하였다.

(3) 보고서 작성의 주요 내용

보고서의 주요 내용은 기본적으로 큰 차이는 없으나 각 보고서의 주요 내용을 요약하면 다음과 같다.

가) 공정안전보고서

공정안전보고서의 주요 내용은 <표 VI-1>이 같이 크게 4개 항목으로 구분되어 있고, 안전운전계획에 9개의 요소가 포함되어 있다.

<표 VI-1> 공정안전보고서의 주요 요소

구분	주요 내용
1. 공정안전 자료	유해·위험물질의 종류, 수량 유해·위험설비의 목록 및 명세 등
2. 공정 위험성 평가서	1) 정성적 위험성평가 2) 정량적 위험성평가(사고 피해 예측)
3. 안전운전 계획	1) 안전운전지침서 2) 설비 점검·검사·보수 계획 및 지침서

구분	주요 내용
	3) 안전작업허가 4) 도급업체 안전관리계획 5) 근로자 교육계획 6) 변경요소관리계획 7) 가동 전 점검 계획 8) 자체감사 계획 9) 공정 사고조사계획
4. 비상조치 계획	비상조치계획서의 작성

나) 화학사고예방관리계획서

화학사고예방관리계획서는 <표 VI-2>와 같이 크게 6개 항목으로 구성되어 있다.

<표 VI-2> 화학사고예방관리계획서의 주요 요소

구분	주요 내용
1. 기본정보	1) 사업장 일반정보 2) 유해화학물질의 목록 및 유해성 정보 3) 안전장치 현황
2. 시설정보	1) 공정안전정보 2) 안전장치 현황
3. 장외평가	1) 사고 시나리오 2) 사업장 주변 지역 사고 영향 3) 위험도 분석
4. 사전 관리	1) 안전관리계획 2) 비상 대응
5. 내부 비상대응계획	1) 사고 대응 및 응급처치 계획 2) 사후 조치
6. 외부 비상대응계획	1) 지역사회와의 주민 공조 계획 2) 주민 보호 및 대피 계획 3) 지역사회 고지 계획

다) 안전성향상계획서

안전성향상계획서는 <표 VI-1>의 공정안전보고서의 내용과 같게 구성되어 있고, 공정안전보고서와 안전성향상계획서를 모두 제출해야 하는 경우, 동일하게 적용하게 되어 있다.

(4) 보고서 제출 및 심사

공정안전보고서는 공사 착공일 30일 전에 한국산업안전공단에 제출하여야 하며, 심사는 제출일로부터 30일 이내에 실시하게 되어 있다.

화학사고예방관리보고서는 화학물질안전원에 신규 검사 대상은 신규사업장으로 설치검사 개시일 60일 이전에 제출하며 변경검사 대상은 변경완료일 30일 이전에 제출하며 심사는 제출일로부터 30일 이내에 실시하여야 한다.

안전성향상계획서는 시설의 설치 및 이전, 주요 구조 부분 변경 시 착공 30일 전에 한국가스안전공사에 제출하여야 한다. 기본적으로 안전성향상계획서는 공정안전보고서의 내용과 동일하게 구성되어 있다.

<표 VI-3>은 공정안전보고서, 화학사고예방관리계획서 및 안전성향상계획서의 주요 사항을 비교한 것이다.

<표 VI-3> 국내 화학사고관리제도의 주요 사항 비교

구분	공정안전보고서 (PSM)	화학사고예방관리 계획서 (PPMCA)	안전성향상계획서 (SMS)
목적	· 유해 위험 설비로부터의 위험물질 누출, 화재, 폭발 등으로 근로자 및 인근 지역에 피해 예방	· 유해화학물질 취급시설의 안전성을 확보 · 사고 시 피해 최소화를 위한 비상대응체계 구축 및 운영	· 정유·석유화학 기업의 안전관리활동 전반의 위험요인에 대한 분석, 평가 시행 · 사전 조치를 통한 가스 사고의 근원적 예방
근거	산업안전보건법 (고용노동부)	화학물질관리법 (환경부)	고압가스안전관리법 (산업통상자원부)

구분	공정안전보고서 (PSM)	화학사고예방관리 계획서 (PPMCA)	안전성향상계획서 (SMS)
관련 법규 조항	법 제44조(공정안전보고서의 작성·제출)	법 제23조(화학사고예방관리계획서의 작성·제출)	법 제13조의 2(안전성 평가 등)
추진 경과	<ul style="list-style-type: none"> · 도입: 1995년 1월 5일, 5년마다 제출 · 완화: 2000년 1월 7일, 5년마다 제출 의무는 폐지, 변경 사유가 발생한 경우 이를 보완하여 사업주가 비치 	<ul style="list-style-type: none"> · 2015년 1월 1일부터 위험관리계획과 장외영향평가 제도를 함께 도입, 시행 · 2021년 4월 1일 자로 위험관리계획서와 장외영향평가서를 통합하여 화학사고예방관리계획서로 변경 	<ul style="list-style-type: none"> · 1995년 고압가스에 대한 안전관리를 강화하고자 안전성향상계획서 제도를 도입 · 고압가스안전관리법 시행령에서 정한 시설 및 부속 설비를 보유한 특정사업장(종합적 안전관리대상)
보고서 제출 대상	<ul style="list-style-type: none"> · 시행령 43조(보고서 제출 대상) -7대 업종 -51개 유해 위험물질을 규정량 이상 취급 -중대사고 발생 시 · 고용노동부고시 제2023-21호에 의거 -반응기 추가, 변경으로 용량 증가 -전기 증설로 300kW 이상 -플레이어스택 설치, 변경 시 	<ul style="list-style-type: none"> · 시행규칙 제45조의 [별표 10] 69종의 사고대비물질별 수량 기준 · 화관법 시행규칙 별표 3의 2 및 고시[유독물질, 제한물질, 금지물질의 규정 수량에 관한 규정]에 의거 최대보유량에 따라 작성·제출 수준을 1, 2군으로 차등화 -1군: 상위규정 수량 이상 취급사업장 -2군: 하위규정 수량 이상~상위규정 수량 이하 사업장 	<ul style="list-style-type: none"> · 종합적 안전관리대상자는 법 제11조의 안전관리 규정과 법 제13조 2의 안전성 평가 등에 의해 안전성향상계획서를 작성 · (시행령 제9조 종합적 안전관리 대상자) 규정량으로 대상 선정
보고서 제외 대상	<ul style="list-style-type: none"> · 원자력시설, 군사시설 등 	<ul style="list-style-type: none"> · 하위규정 수량 이하 사업장 · 연구실, 학교, 군수시설 등 	
보고서 주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> · 공정안전자료 · 공정위험성 평가서 · 안전운전계획 · 비상조치계획 	<ul style="list-style-type: none"> · 기본정보 · 시설정보 · 장외평가정보 · 사전관리방침 	<ul style="list-style-type: none"> · 공정안전자료 · 안전성평가서 · 안전운전계획 · 비상조치계획 등

구분	공정안전보고서 (PSM)	화학사고예방관리 계획서 (PPMCA)	안전성향상계획서 (SMS)
		<ul style="list-style-type: none"> · 내부 비상 대응 계획 · 외부 비상 대응 계획 	
보고서 제출 및 심사	<ul style="list-style-type: none"> · 제출: 공사 착공일 30일 전 · 심사: 제출일로부터 30일 이내 · 제출 및 심사기관: 한국 산업안전공단 · 확인 심사: 제출받는 날 부터 30일 이내 시기별로 수검 -신규 설치: 건설단계 (배관공사 80%) 시운전 단계 각 1회 -기존: 심사 완료 후 3개월 이내 -중대 공정 변경: 변경 완료 후 1개월 이내 -중대사고, 결함 발생 시 1개월 이내 	<ul style="list-style-type: none"> · 신규 검사 제출 -대상: 신규사업장으로 최대보유량 산정에 따라 1, 2군에 해당 등 -제출일: 설치검사 개시 60일 이전 · 변경검사 제출 -대상: 2군 사업장이 1군 취급시설 신규 설치 운영 등 -제출일: 변경완료일 30일 이전 · 심사 기간: 30일 이내 · 심사기관: 화학물질안전원 · 1군 사업장 적합 판정 후 5년 이내 재제출 의무화 	<ul style="list-style-type: none"> · 제출: 시설의 설치, 이전, 주요 구조 부분 변경 시 공사 착공 30일 전 · 제출 및 심사기관: 한국 가스안전공사

(5) 이행평가 관련 주요사항 비교

가) 공정안전보고서

2005년 3월 31일 산업안전보건법 제49조의 2를 일부 개정하면서 ⑦항에 노동부장관은 노동부령이 정하는 바에 따라 공정안전보고서의 이행상태를 정기적으로 평가할 수 있다고 조항을 신설하여 운영하고 있다.

공정안전보고서의 이행평가는 사업주와 근로자를 포함한 관계자 면담, 보고서 및 관련 서류의 이행 여부 검토, 현장 확인 등으로 진행하나 안전성향상 계획서의 평가는 서류 확인 및 관련자 면담 결과에 따라서 결정하며 상황에 따라 현장을 방문하여 확인하고 있다.

나) 화학사고예방관리계획서

화학물질관리법 제23조의 2(화학사고예방관리계획서 이행 등) 제2항에 의거 “환경부장관은 주요 취급시설에 대하여 화학사고예방관리계획서의 이행 여부를 정기적으로 점검하여야 한다”라고 규정하였으며 점검 방법·주기 및 이행점검에 따른 조치 등에 관한 필요한 세부적인 사항은 시행규칙 제19조의 3 (화학사고예방관리계획서의 이행 등)에 따라 시행하고 있다.

화학사고예방관리계획서의 이행점검은 ‘정기 이행점검’과 “화학사고 발생 사업장 등”을 대상으로 한 ‘특별 이행점검’으로 구분하여 실시한다. ‘정기 이행점검’은 화학사고예방관리계획서를 적합 받은 사업장을 대상으로 서면 점검과 현장점검으로 구분하여 실시하고 있다.

‘특별 이행점검’은 목적성을 가지고 실시하는 점검으로 ①화학사고 발생 사업장 ②서면 점검이 부실한 사업장 ③위해관리계획서 이행점검을 받지 않은 사업장 ④수시 및 정기 점검 계획을 수립하면 실시한다.

다) 안전성향상계획서

고압가스안전관리법 제11조 6항에 의거 “사업자 및 종사자가 안전관리규정을 지키고 있는지 확인하고 평가하여야 한다”라고 규정하고 있다. 시행규칙 제20조(안전관리규정 준수 여부의 확인·평가)에 안전관리규정 준수 여부 확인·평가의 기준 및 주기와 그 밖에 필요한 사항을 정하여 시행하고 있다.

“고압가스 안전관리기준 통합고시”에 따른 종합적 안전관리규정에 관한 확인·평가는 서류 확인 및 관련자 면담 결과에 따라 평가점수와 평가등급을 산정한다. 최종 평가점수에 따라 평가등급을 분류하며 종합적 안전관리규정의 평가 주기는 평가등급에 따라 차별화하여 평가한다.

〈표 VI-4〉는 국내 화학사고관리제도의 이행평가와 관련한 주요 사항을 비교한 것이다.

〈표 VI-4〉 국내 화학사고관리제도의 이행평가 비교

구분	공정안전보고서	화학사고예방관리 계획서	안전성향상계획서
이행 평가 제도 도입	<ul style="list-style-type: none"> · 도입: 2005년 3월 31일 - 공정안전보고서의 이행상태를 정기적으로 평가 - 이행상태평가에서 보완상태가 불량한 사업장의 사업주는 공정안전보고서를 다시 제출 · PSM 대상 전 사업장에 대해 업종, 위험물 규정량과 관계없이 동일한 평가 방법 적용 	<ul style="list-style-type: none"> · 화학물질관리법 제23조의 2 제2항 시행규칙 제19조 3 (화학사고예방관리계획서의 이행 등) 	<ul style="list-style-type: none"> · 고압가스안전관리법 제11조 6항 및 시행규칙 제20조(안전관리규정 준수 여부의 확인·평가)
주요 평가 방법	<ul style="list-style-type: none"> · 사업주 등 관계자 면담 · 보고서 및 이행 관련 문서 확인 · 현장 확인 등 	<ul style="list-style-type: none"> · 면담: 대표자, 사업주(공장장), 유해화학물질 관리자, 취급자, 방재 요원 등에 대한 질의 응답 · 기록 검토: 이행 여부를 증빙할 수 있는 관련 자료의 검토 · 현장 확인: 화학사고 예방·대응과 관련된 안전설비, 통제실 작동성 여부, 응급조치 계획의 현장 상황에 따른 실행 가능성 등 확인 	<ul style="list-style-type: none"> · 평가는 서류 확인 및 관련자 면담 결과에 따라서 결정 · 상황에 따라 현장을 방문하여 확인
재제출 대상	<p>이행평가 결과, 공정안전보고서의 내용변경 사유가 발생, 보완(시정)을 명하였으나 이에 따르지 않는 경우</p>		<ul style="list-style-type: none"> - 변경 사유가 발생한 경우 이를 보완하여 사업주가 비치

구분	공정안전보고서	화학사고예방관리 계획서	안전성향상계획서
이행점검 미실시에 대한 조치	산업안전보건법 제 46조 공정안전보고서의 이행 등에 관련 · 사안에 따라 과태료, 벌금, 징역 가능	화학물질관리법 제56조의거 5년 이하 징역 또는 1억원 이하 벌금	고압가스안전관리법 제 13조의2제3항에 따른 안전성향상계획을 이행하지 아니한 자는 1년 이하의 징역이나 1천만원 이하 벌금
평가등급	· P등급(우수) 환산점수 총합 90점 이상 · S등급(양호) 80점 이상 90점 미만 · M+등급(보통) 70점 이상 80점 미만 · M-등급(불량) 70점 미만		· A등급: 90점 이상 · B등급: 80점 이상 90점 미만 · C등급: 70점 이상 80점 미만 · D등급: 70점 미만
평가 후 확인 점검 주기	· P등급: 2회/4년 · S등급: 1회/ 2년 · M+등급: 1회/2년, 1회/2년 기술지도 · M-등급: 1회/1년, 1회/2년 기술지도		· A등급: 5년 (안전관리 규정 확인) · B등급: 4년 · C등급: 2년 · D등급: 1년

2) 유해·위험물질 관련 법률간 상호 인정 내용

공정안전보고서와 안전성향상계획서는 제출서류가 서로 같아 동일한 대상에 대해 한국가스안전공사에서 서류를 받아 심사한 후에 한국산업안전보건공단으로 이관하여 순차적으로 심사를 진행하고 있다.

고압가스안전관리법 시행령 제10조2항에 고압가스 제조 허가신청을 하는 자는 그 시설계획에 관하여 고압가스안전관리법 제13조의2에 따른 안전성향상계획 또는 산업안전보건법 제44조제1항 공정안전보고서와 그에 대하여 제11조제4항 또는 같은 법 시행령 제45조제2항에 따라 한국가스안전공사와 한국산업안전보건공단이 공동으로 검토·작성한 의견서를 허가신청 서류와 함께 제출할 수 있다. 이 경우 제3조 제4항 제2호에 따른 한국가스안전공사의

기술 검토를 받은 것으로 보도록 규정되어 있다.

다만, 공정안전보고서와 화학사고예방관리계획서는 서로 다른 내용이 포함되어 있어 상호 인정은 되지 않는다. 한국의 PSM과 화학사고예방관리계획서는 미국의 PSM과 RMP를 기본으로 국내에 도입되었으나, 서로 다른 정부 기관에 의해 운영되고 있고, 서로 다른 내용이 포함되어 있어 일부의 절차, 공정안전자료의 일부 등에 대해서는 공통으로 작성 또는 적용될 수 있으나, 전체적인 구조가 다르므로 상호인정되질 않는다.

동일한 시설에 대해 서로 다른 법규에서 규정한 사항을 이행해야 하는 사업장의 실정을 고려할 때 화학사고관리제도를 통합해야 할 필요성이 있다.

2. 차별화 방안

이번 절의 차별화 방안은 현행 PSM 제도가 좀 더 효과적으로 진행하기 위한 하나의 아이디어를 제공한다. 여기서 제시되는 방안은 좀 더 많은 연구가 필요할 것으로 판단된다.

1) 화학사고관리제도의 실효성 측면

기본적으로 국내의 화학사고관리제도는 서로 다른 정부 부처에 의해 다른 방식으로 운영되기 때문에 사업장에서는 다른 제도로 인식하고 있다. 현재 운영되는 PSM 제도의 실효성을 높여 중대산업사고를 예방하는 효과를 높이는 방안으로의 차별화 방안을 검토하고자 한다. 이것은 다른 제도에서 운용하는 내용 또는 방법에서 PSM 제도에 추가로 반영하는 것도 포함될 수 있다.

〈표 VI-5〉는 PSM, PPMCA 및 SMS에 장단점을 비교하여 PSM 제도에 반영할 사항을 정리한 것이다. PSM 제도에 반영을 고려할 주요 사항은 다음과 같다.

- 법령으로 정해져 있으나 현재 적용되지 않고 있는 빈도 분석을 포함한 정량적 위험성평가(CPQRA)를 적용하도록 독려하는 방안으로 이행평가 시에 가점을 부여하는 방안이 필요하다.
- 화학사고예방관리계획서에서 장외영향평가 시에 적용하고 있는 LOPA 기반의 반정량적 위험성평가 기법을 PSM 제도에서 활성화하기 위해 이행상태평가 시에 LOPA를 적용하면 가점을 부여하는 방안이 필요하다.
- 고법 및 화관법에 따라 주기적으로 진행되는 검사제도와 관련하여 PSM 대상 시설 중 장기 사용설비에 대한 확인제도를 도입하는 방안이 필요하다. 고법 및 화관법의 검사 대상은 화학 공정 중 고압가스 시설 및 유해 화학물질 취급시설에 국한되므로 공정 전체에 대한 시스템적인 접근을 위해 공정안전보고서에 대한 현장 중심의 확인이 필요하다.
- 사업장에서 51종 이외의 신규 독성물질을 도입할 때는 시행령의 개정 없이는 적용할 수 없으므로 독성기준에 따라 PSM 대상 물질로 선정할 수 있도록 제도화하는 방안이 필요하다.
- 화학사고예방관리계획서의 UT(상위 규정량), LT(하위 규정량) 개념을 고려하여 업종 대상 중 유해·위험물질의 소량 기준을 적용하여 소량 기준의 미만인 경우 등에 대해 공정안전보고서의 제출을 제외하는 방안이 필요하다. 즉, 공정 내부에 체류하는 유해·위험물질의 총량 기준으로서의 접근이 필요하다.
- PSM 심사 및 확인, 이행상태평가 및 점검 시의 지역별 편차를 해소하여 공정성과 신뢰성을 확보하는 방안이 필요하다.
- 4등급으로 구분되는 PSM 등급을 6등급과 같이 더 세분화하여 최고등급에 대해서는 더욱 자율적인 관리를 유도하고, 최하위 등급에 대해서는 보고서 재제출과 같은 벌칙을 강화하는 방안이 필요하다.
- 화학사고예방관리계획서의 위험 수준에 따른 차등화 관리와 같이 현재 획일적으로 적용되는 PSM 이행 수준 평가 기준으로 사업장의 위험 수준

에 따라 다른 기준을 적용하여 평가하는 방안이 필요하다.

〈표 VI-5〉 국내 화학사고관리제도의 장단점 비교

항목	공정안전보고서 (PSM)	화학사고예방관리계획서(PPMCA)	안전성향상계획서 (SMS)
장점	심사 및 확인 기관	1) 심사와 확인의 주체가 서로 같아 일관성이 있음. -심사 및 확인 주체가 7개 중대산업사고예방센터(안전보건공단)	1) 심사와 확인의 주체가 서로 다름. -심사: KGS 본사 -중간 및 완성검사: KGS 지사
		2) 7개 지역에서 담당하고 있어 사업장의 접근 편의성이 있음.	2) 본사의 1개 부서에서 전체를 심사하고 있어 지역적인 편차 없이 공정한 심사가 진행될 수 있음.
적용 시기	2005년부터 이행상태 평가 제도를 운영하고 있어 사업장의 화학사고 관리 수준 향상에 가장 크게 기여함.		
신규 물질의 적용		새로운 유해화학물질 발생 시에 고시로 지정되면 바로 적용될 수 있음	
적용 대상 시설	유해·위험물질을 취급하는 시설과 연관시설 전체에 적용하고 있어 실제적인 화학사고 예방에 기여	기본적으로 공정 중 유해화학물질 취급시설에 집중하므로 한계가 있음.	기본적으로 공정 중 고압가스 시설에 집중하므로 한계가 있음.
단점	심사·확인·평가 기관	1) 7개 지역별 심사 및 확인 시 편차 발생 가능성이 있음. 2) 이행상태평가 및 점검 시 지역별 편차가 발생할 수 있음.	확인 시 3개 기관 및 지역별 편차가 발생할 수 있음. 확인 시 지역별 편차가 발생할 수 있음.

항목	공정안전보고서 (PSM)	화학사고예방관리계획서(PPMCA)	안전성향상계획서 (SMS)
신규 물질의 적용	새로운 독성물질 발생 시에 시행령의 개정이 필요함.		새로운 독성물질 발생 시에 시행령의 개정이 필요함.
검토 또는 적용 사항	1) 법령으로 정해져 있으나 현재 적용되지 않고 있는 빈도 분석을 포함한 정량적 위험성평가를 적용하도록 독려하는 방안으로 이행평가 시에 가점을 부여하는 방안 2) 화학사고예방관리계획서에서 적용하고 있는 LOPA 기반의 반정량적 위험성평가 기법을 PSM 제도에서 활성화하기 위해 이행상태평가 시에 LOPA를 적용하면 가점을 부여하는 방안 3) 고법 및 화관법에 따라 주기적으로 진행되는 검사제도와 관련하여 PSM 대상 시설 중 장기 사용설비에 대한 확인제도를 도입하는 방안 4) 신규 독성물질의 도입 시에 시행령의 개정 없이 독성기준에 따라 PSM 대상 물질로 선정할 수 있도록 제도화하는 방안 5) 화학사고예방관리계획서의 UT, LT 개념을 고려하여 업종 대상 중 유해·위험물질의 소량 기준을 적용하여 소량 기준의 미만인 경우에는 공정안전보고서의 제출을 제외하는 방안 6) PSM 심사 및 확인, 이행상태평가 및 점검 시의 편차를 해소하여 공정성과 신뢰성을 확보하는 방안 7) 현재 4등급으로 구분되는 PSM 등급을 6등급과 같이 세분화하여 최고등급에 대해서는 더욱 자율적인 관리를 유도하고, 최하위 등급에 대해서는 보고서 재제출과 같은 벌칙을 강화하는 방안 8) 화학사고예방관리계획서의 위험 수준에 따른 차등화 관리와 같이 현재 획일적으로 적용되는 PSM 이행 수준 평가 기준으로 사업장의 위험 수준에 따라 다른 기준을 적용하여 평가하는 방안		

2) 화학사고관리제도의 민간 주도 측면

PSM, PPMCA, SMS 모두 화학사고를 예방하기 위한 관리제도이다. 이들 제도는 화학물질의 안전한 관리와 사고 예방을 위한 중요한 체계이다. 화관법의 목적¹⁾은 화학물질로 인한 피해를 예방하고, 사고 시 신속 대응함에 있다.

1) 제1조(목적) 이 법은 화학물질로 인한 국민건강 및 환경상의 위해(危害)를 예방하고 화학물질을 적절하게 관리하는 한편, 화학물질로 인하여 발생하는 사고에 신속히 대응함

고법은 고압가스 등으로 인한 위해(危害)를 방지함을 목적으로 하고, 산업법의 PSM 목적은 위험물질 누출, 화재 및 폭발 등으로 인하여 근로자 혹은 인근 지역 피해를 예방하는 데 있다. 이들 법의 중요한 원칙은 위험을 만든 곳에서 예방할 책임을 진다는 것이다. 위험을 만드는 곳은 사업장이므로 사업장에서 본질적인 안전이 확보된다면 사업장의 화학사고는 이론상 발생하지 않는다. 따라서 사업장의 화학사고예방 활동이 모든 화학사고예방에 중심이 되어야 한다.

〈표 VI-3〉의 이들 예방관리 보고서 주요 내용은 사업장 입장에서 보면 서로 비슷한 내용들이다. 서로 통합관리 규정을 수립해서 운영하는 것도 바람직할 것으로 판단된다. 세상에는 완벽한 제도도 없으며 빛의 속도로 발전하는 산업환경을 실시간 반영할 수 있는 제도도 없다. 오히려 법의 사각지대를 만들거나 현장 작동성을 약화시키는 일도 흔한 일이다. 민간주도로 각 산업 섹터에 맞는 그리고 스스로 지킬 수 있게 민간 주도의 중대산업사고 예방계획을 추진하는 것이 훨씬 더 효율적이라고 판단된다.

PSM 제도만 보더라도 여러 민간기관이 관련되어 있다. 석유협회, 석유화학협회, 한국반도체산업협회, 한국디스플레이산업협회 등 민간 주도의 협회들이 상존해 있다. 해당 협회를 중심으로 자율적인 화학사고 예방 매뉴얼을 만들고, 사업장 스스로 예방 활동을 전개하도록 하는 방안도 고려해 봐야 한다. 정부의 역할도 중요하지만, 민간이 주도적으로 참여하는 것이 더욱 중요하다. 민간이 주도적인 역할을 하게 되면, 화학물질의 안전관리와 사고 예방이 훨씬 더 실질적이고 효과적으로 이루어질 수 있다. 민간 주도의 화학사고관리제도는 기업들이 자체적으로 화학물질의 안전관리 체계를 구축하고, 사고가 발생했을 때 대응할 수 있는 체계를 만드는 것을 말한다. 이를 위해 기업들은 사고 대응 훈련과 교육을 진행하고, 화학물질 관리에 투자할 수 있다. 예를 들어 최근 한국반도체산업협회에서는 유해화학물질 취급자 교육을 환경부로부터

으로써 화학물질로부터 모든 국민의 생명과 재산 또는 환경을 보호하는 것을 목적으로 한다.

터 이관받아 반도체협회 자체적으로 시행하는 방안이 논의 중인데 이러한 사례는 민간 주도의 대표적인 사례라고 볼 수 있다.

PSM의 경우 민간 주도의 방안은 다음과 같은 것이 진행될 수 있다.

- PSM 보고서 양식을 민간기관 주도로 작성하게 한다.
- PSM 12가지 요소 중 안전운전계획을 민간기관 주도로 작성하게 한다.
- PSM 기술기준을 민간주도로 작성하게 한다.
- PSM 우수사례를 민간주도로 선정하게 하고, 유사 업종에 전파하도록 한다.
- 선행지표와 후행지표를 민간주도로 작성하게 하고, 정부는 목표 달성 여부에 대해 지도·감독을 수행한다.
- 민간 주도의 PSM 제도 개정안을 제안하도록 하고, 정부의 심사를 통해 제도를 개정한다.

이러한 민간 주도의 제도 운용이 진행된다면 다음과 같은 장점이 있을 것이라 예상된다.

첫째, 민간 주도의 화학사고관리제도는 기업의 자율성을 증진시킬 수 있다. 기업은 자신들의 상황에 맞는 최적의 안전관리 체계를 만들 수 있으며, 이를 통해 화학사고를 예방하고 효율적으로 대응할 수 있다.

둘째, 민간이 주도적으로 참여하게 되면, 화학 사고에 대한 사회적인 인식과 이해도를 높일 수 있다.

셋째, 민간 주도의 방식은 한계가 있을 수 있다. 모든 기업이 적절한 자원이 없을 수 있으며, 기업의 이익을 위해 안전관리가 소홀히 이루어질 수 있다. 그러나 현행 중대재해 처벌 등에 관한 법률이 시행되고 있고, 조만간 50인 이하 사업장에서도 실시될 예정이다. 목표가 미진한 사업장에 정부의 적절한 지원과 감독을 제공하는 등 예산과 행정력을 보다 효율적으로 운영할 수 있다.

넷째, 이러한 과정에서 민·관·사업장의 활발한 의사소통이 이루어지고, 이러한 과정에서 중대산업사고 예방제도를 더욱 효과적으로 운영할 수 있으며 민간과 정부의 협력이 더욱 확고하게 수립될 수 있다.

민간 주도의 중대산업사고 예방체계가 정착되기 위해서는 감독관의 역할이 매우 중요하다. 영국 HSE 감독관의 현장점검은 기업이 안전보건 목록을 얼마나 잘 관리하고 있는지 확인하고, 미비한 부분에 대한 개선을 이끌어내기 위한 핵심적인 활동이다. HSE의 제한된 감독관 수로 인해, 실제로 방문하여 점검할 수 있는 기업의 비율은 매우 낮다. HSE의 대부분 감독은 대상 업체에 대한 사전 통보 없이 이루어진다. 감독관이 현장점검 시 하는 중요한 일 중 하나는 근로자나 관리자에게 어떤 작업을 어떻게 진행하고 관리하는지, 어떤 매뉴얼이 있고 어떻게 매뉴얼을 활용하는지를 직접 질문하는 것이다. 단순히 관련 서류 확인이나 현장 확인만 하는 것이 아니라 실제로 관련자들의 인식과 지식을 확인한다. 또한 HSE는 중대 위험시설, 파이프라인 건설승인, 중대위험물질 활용승인 신청에 관한 법률적인 조언을 제공한다. HSE는 중대위험산업 현장에서의 사고 발생 시 주변 시설이나 거주민에 미치는 피해를 어떻게 완화할 수 있는지에 대한 조언도 제공한다. 우리나라도 감독관이 부족한 실정이다. 규제방식으로 진행하고 있어 아무리 PSM 이행상태가 탁월한 사업장이라고 하더라도 점검은 수행해야 한다. HSE 감독관의 핵심적인 활동과 같이 현행 고용노동부의 지도와 감독에 대한 감독관의 비전과 미션, 전략, 실천 방안의 명확화가 요구된다고 볼 수 있다.

3) 화학사고관리제도의 자기 규율 예방 방식 측면

자기 규율 예방 방식은 PSM 보고서를 작성하고 이행하는 것으로, 사업장이 스스로 화학 사고의 위험성을 평가하고 예방대책을 수립하는 방식이다. 이 방식은 1996년 PSM 도입할 때부터 PSM을 운영하는 하나의 철학이다. 이러한 방식은 사업장의 특성과 상황에 맞게 유연하고 효과적인 예방대책을 마련

할 수 있을 것이고, 사업장의 책임감과 안전 문화를 높일 수 있을 것이라 예상했었다. 자기 규율 예방 방식의 단점은 사업장의 자발적인 참여와 노력을 얼마나 유도할 수 있느냐 하는 것과 사업장의 중대산업사고 예방 역량과 자원에 따라 예방 수준의 차이가 크다는 것이 단점이다. 이들 단점으로 인해 현행 PSM 제도의 현장 작동성 부족이란 꼬리표를 달고 있는 것도 사실이다.

이러한 단점을 극복하기 위해 무엇보다 현행 위험성 평가 위주의 자기 규율체계를 확립해야 하고, 사업장 화학사고예방 역량을 명확히 측정할 수 있는 평가도구를 만들어 검증하고, 우수이상의 등급인 사업장에는 정부의 관여를 최소로 운영할 수 있도록 해당 제도를 개정할 필요가 있다. 제도의 개선방안은 화학물질을 관리하는 기업 스스로가 안전 문제에 대해 책임을 지고 능동적으로 대응하는 것이 중요하다는 점이 강조되어야 한다.

미국은 PSM 보고서 제출 의무가 없다. 또한, 이행상태 평가도 없다. 단지, OSHA에서 위험성 평가 우선순위를 규정하고 있으며, 그 중에 위험도가 높은 경우, 몇 개의 사업장에 대해서만 행정명령으로 보고서를 제출하도록 규정하고 있다. 즉, PSM 자율 관리(Self-management)를 보장해 주는 대신, 그에 대한 책임 또한 전적으로 사업장에 부과하고 있다. 또한 선형 및 후행지표 프로그램은 공정안전개선을 위한 정보를 제공하고 있다. 이는 PSM을 자기 규율 예방 방식과 목표 기반 규제로 진행하고자 하는 노력으로 판단된다. 이행상태평가 제도는 2005년부터 도입되었고 현재 약 18년 동안 우리나라 공정안전관리 수준을 높이는 데 크게 이바지한 것으로 평가된다. 장기적으로 공정안전관리를 자기 규율 예방체제로 전환하기 위해서 선진국처럼 Pass/Fail 시스템을 도입하자는 의견도 고려해 볼 필요가 있다고 판단된다.

화학사고예방 역량이 낮은 사업장은 정부의 지도·감독, 예산투입 등이 보다 더 적극적으로 진행되어야 할 것으로 판단된다. 앞서 언급한 바와 같이 향후 PSM 제도에 대한 정책적 배려는 300인 미만의 사업장에 초점을 맞추어 추진해야 한다. 왜냐하면 전체 PSM 대상 사업장 중 300인 미만이 80.9%를 차지하고 있기 때문이다. 향후 모든 정책적 배려가 300인 미만의 사업장에 맞추

어 추진하는 것이 타당할 것으로 판단된다. 이렇게 운영된다면 다음과 같은 장점이 있을 수 있다.

첫째, 자기 규율 예방 방식은 기업이 스스로 사고를 예방하고 대응하는 체계를 만들 수 있어, 사업장 맞춤형으로 효과적인 대응이 가능하다.

둘째, 정부의 강제적인 규제보다는 자율적인 규제가 기업의 창의성과 효율성을 높일 수 있다.

셋째, 우수이상의 등급인 사업장에는 정부의 관여를 최소로 운영하기 때문에 행정력 낭비는 줄일 수 있다. 이에 따라 모든 기업이 자기 규율을 통해 적절히 사고를 예방하고 대응할 수 있는 능력이 있는 것은 아니므로, 정부의 지원과 감독이 필요하며, 특히 소규모 기업이나 자원이 부족한 기업에 대한 지원을 좀 더 확대할 수 있다.

중대산업사고 예방을 자기 규율 예방체계를 정착시키기 위해서는 무엇보다 유해·위험 화학물질의 제도 확대가 필요하다. SEVESO III에서는 별도로 지정되지 않은 물질은 합리적인 평가를 통해 위험의 범주를 결정하고 있다. 즉, 우리나라와 같이 환경부, 고용노동부, 산자부와 같이 개별부처의 규제방식이 아니라 화학물질 관리를 통합 제도로 관리하고자 하는 노력이라 판단된다. 또한 화학물질 위험 범주를 명확히 하여 자율적인 예방체계를 수행하기 위한 기초자료를 제공하는 방안이라 판단된다.

현재 적용 중인 PSM 대상물질의 특성(산화성, 인화성, 독성, 부식성, 폭발성 등)과 규정량을 고려하여 인화성 액체 및 인화성 가스를 제외한 공정안전 보고서 제출 대상이 되는 유해·위험물질의 기준을 마련하고 확대할 필요가 있다.

4) 화학사고관리제도의 목표 기반 규제 측면

목표 기반 규제는 사업장이 스스로 화학 사고의 위험성을 평가하고 예방대

책을 수립하는 방식이다. 목표 기반 규제는 사업장의 특성과 위험에 맞게 유연하고 창의적인 대책을 수립할 수 있도록 하고, 사업장의 자율성과 책임감을 높일 수 있다. 규정기반 규제는 규제기관이 사업장에 대해 규정을 제시하고, 이를 준수하도록 강제하는 방식이다. 이들 규정은 사업장에서 규정을 준수하도록 강제되고, 규제기관의 역할은 감독과 지도에서의 행정처분 등 행정력을 통해 규제한다.

영국의 COMAH에서 MAPP와 Safety report 구성 요소를 보면 PDCA(Plan, Do, Check, Action) 단계별로 확인해 볼 수 있도록 선행지표와 후행지표를 정의하고 지속적인 향상 및 관리를 진행하고 있다. OECD의 안전보건지표는 선행 및 후행지표가 아닌, 활동지표와 결과지표를 사용한다. 이는 목표 기반 규제를 위해 필요한 요소이다. 영국은 지시 기반(prescriptive) 규제방식에서 일반적인 목표를 정해 주고 구체적인 달성 방법은 사업주가 선택하도록 하는 목표 기반(goal-based) 규제방식으로 바꿨다. 따라서 화학물질을 생산, 저장, 사용, 운반하는 사업장은 선행지표와 후행지표에 따라 목표에 따라 화학 사고의 위험도에 따라 위험을 낮출 수 있어야 한다.

우리나라의 경우에는 현재 성과지표가 도입되지 않았으나 만약, 이들 성과지표를 도입한다면 예상되는 결과는 2가지이다.

첫째, PSM 이행상태평가의 안전 경영과 근로자의 참여가 직접적인 영향을 끼치게 되어, 능동적, 수동적 모니터링을 통해 자발적, 정기적, 체계적인 점검을 진행할 수 있게 된다. 따라서 PSM 제도의 취지에 맞게 가칭 “paper safety”라는 오명을 벗어나 실제 중대산업사고를 막고 인체 또는 환경 등에 미치는 유해영향을 감소시킬 수 있을 것으로 판단된다.

둘째, 사업장별로 맞춤형 성과측정시스템을 구축할 수 있게 되어, 안전 시스템 구축 및 시스템 이행(평가, 점검)이 PDCA 체계를 통해 지속적이고 순환되는 구조로 활용될 것으로 판단된다.

5) 화학사고관리제도의 통합시스템 측면

(1) 제도의 통합 측면

앞서 공정안전보고서, 미국 (RMP), 미국(PSM), 유럽(EU) COMAH의 경우 매 5년, 없음(5년에 한 번 업데이트), 매 5년이나 우리나라의 경우 재제출 제도가 없다. 1996년부터 EPA에서 제정한 RMP의 대상이 되는 사업장은 단계별로 RMP의 요구사항을 문서로 만들어 EPA에 제출하도록 하고 있으므로 미국의 PSM은 공정안전보고서를 제출하지 않는다. 이는 현행 우리나라의 화학사고 제도가 고용노동부, 환경부로 이원화 되어 있는데 이들 사항은 현재 국내 화학사고예방 제도에 많은 시사점을 주고 있다.

영국 안전보건 규제기관 네트워크 (UK Health and Safety Regulators Network) 그룹은 2015년 8월에 설립되었으며 HSE, 열차 및 도로관리기관 (Office of Rail and Road: ORR), 교통부(Department for Transport: DfT), 해양 경비국, 민간 항공 당국, 원자력 규제기관, 의료안전 및 품질 규제기관 등이 있다. 이 그룹은 안전규제기관끼리 정보 교환, 모범 사례 공유, 협력기회 발굴을 통하여 각 산업간 규제표준의 일관성을 유지하고 규제간 격차를 최소화하는 것을 목적으로 특별히 만들어졌다. 실무자들은 분기별로 만나고 최고 관리자들은 매년 만난다. 우리나라의 안전보건 규제기관에 주는 시사점이 크다고 판단된다.

(2) 전산시스템 측면

2022년 중대재해 처벌 등에 관한 법률의 시행에 따라 국내 많은 공장에서 안전관리에 많은 관심을 기울이고 안전성 향상방안을 찾고 있다. 생산공장의 특성에 따라 준수해야 할 많은 법규가 있지만 그중 가장 대표적인 법규가 산업안전보건법이다. 산업안전보건법에서는 특히 화학공장에 대해서 공정안전보고서를 제출하고 향후 보고서의 내용에 따라 관리할 것을 요구하는데 PSM

의 이행이 중대재해 처벌 등에 관한 법률 시행에 발맞추어 가장 많은 공을 들여야 할 과제가 통합시스템 구축이다.

통합시스템 측면에서도 HSE는 자체 과학 연구센터에서 개발한 데이터 분석 시스템, 'Find-It'이라는 도구를 활용하여 다양한 출처의 데이터를 결합하여 가장 낮은 성과 범주에 속할 것으로 생각되는 사업장을 식별한다. 우리나라는 PSM 심사 시 보고서를 제출하고 있으나, 이 보고서는 공단의 내부 문서 규정에 따라 5년이 지나면 폐기되고 있다. 제도의 현장 작동성 강화를 위해 제도개선을 하고 싶어도 PSM 대상 사업장의 정보관리가 되어 있지 않아 사업장의 변화를 제대로 파악하기 힘든 실정이다. 산업안전보건법 제9조에는 산업재해 예방 통합정보시스템 구축·운영 등을 위한 법률적 근거가 마련되어 있다. 특히 같은 조 2항에는 공단에 정보를 제공할 수 있도록 규정되어 있다.

가) 기존 안전관리시스템 문제점

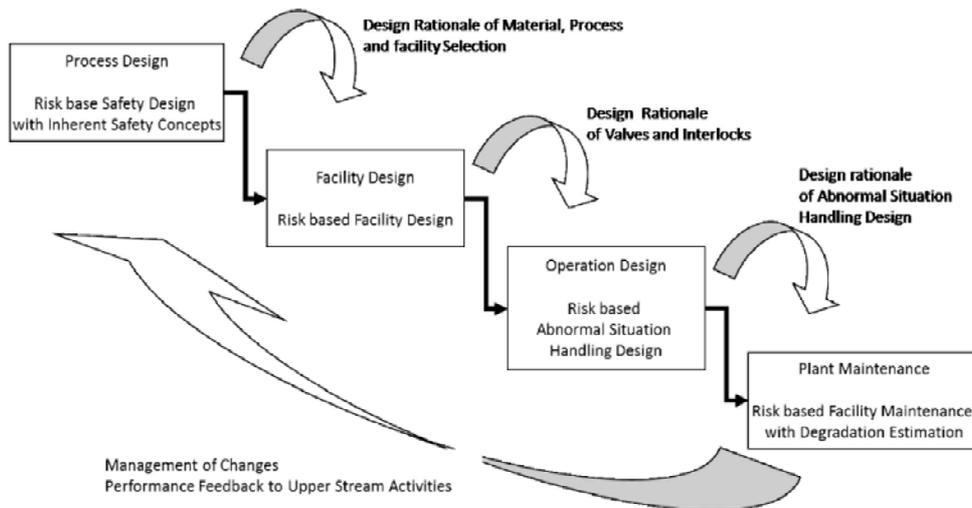
공정안전관리 시스템은 플랜트의 전체 라이프사이클(설계, 조달, 시공, 운영, 유지보수)에 해당하는 고도로 복잡한 시스템이다. 실증을 통한 적절한 안전관리 체계를 마련하기란 매우 어려운 일이다. 따라서 공정안전 관리시스템은 논리적으로 설계되어야 한다. [그림 VI-1]은 플랜트 라이프사이클을 통한 일상적인 엔지니어링 활동과의 통합에 대한 사항을 보여준다.

기존 공정안전관리 시스템의 일반적인 문제점은 다음과 같이 요약될 수 있다.

- 비용 효율성의 관점에서 보안 조치를 평가하는 방법이 확립되어 있지 않음. 따라서 전사적 관리 관점에서 안전관리 수준을 결정할 수 없음.
- 공정안전관리에서의 판단은 엔지니어가 주로 경험, 지식, 가치관을 가지고 판단하지만, 관련된 논리가 거의 없음.
- 공정안전관리 프로세스 및 안전관리 정보의 표현이나 내용이 표준화되어 있지 않고, 설계 근거는 플랜트 수명 주기 전체적인 관점에서 공유되지

않음.

- 개시, 정지, 배치 공정과 같은 비정상 상태 공정에 대한 위험분석 및 안전관리 기술의 미흡.
- 공정안전관리 시스템 개선을 위한 필수정보, 설비고장분석 및 이상 분석자료, 이상 발생확률 등을 확보하지 못함.
- 공정안전관리를 위해 정보기술의 힘을 활용할 수 있는 확립된 방법이 없음.
- 공정안전관리체계는 위험요인 발굴, 위험성 평가, 안전대책 수립으로 구성되어 있으나, 문제 대부분은 지식 및 정보 통합 부족으로 인해 발생함.
- 너무 많은 서류가 요구되어 실제적인 현장 중심의 공정안전관리가 곤란함. 특히 이행상태평가 및 이행실태점검 시에 서류 중심의 평가 및 점검이 이루어짐.



[출처: Atsushi Aoyama, Yuji Naka, "Japanese Challenge for Systematic Process Safety Management", (2013)]

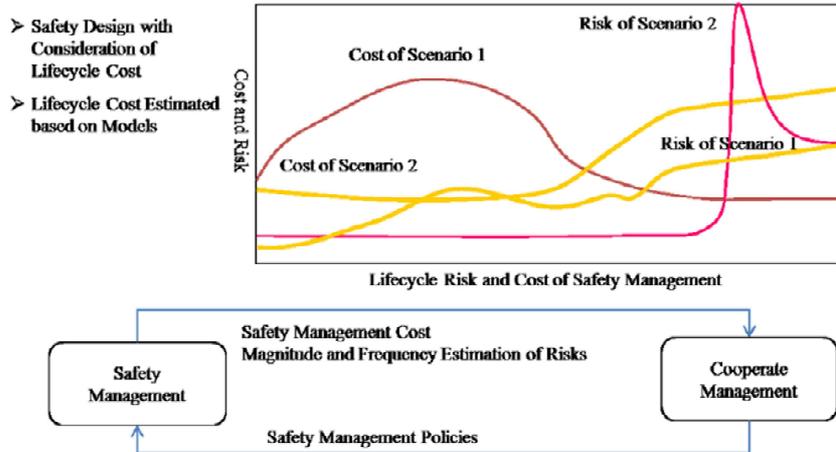
[그림 VI-1] 플랜트 라이프사이클을 통한 일상적인 엔지니어링 활동과의 통합

따라서 이와 같은 현재의 문제점 해결을 위한 방안으로는 IT 기반의 공정

안전관리가 필요하다.

나) 사업주 또는 경영진의 의사결정과 통합

기업의 의사결정은 사고로 인한 안전 비용과 피해에 대한 예측을 요구한다. 이 두 가지 비용 정보를 조합함으로써 위험 허용치에 상응하는 비용 효율적인 안전관리가 가능해진다. 위험분석에 의한 안전관리는 원인 사건의 발생확률, 사고 발생확률 및 사건의 전이, 원인 사건의 타임라인, 이상 상태 감지 및 사고, 사고 발생 시 피해, 소속된 대책의 비용 및 효과 등의 정보가 필요하다. 독립 방호장치(Independent Protection Layer)의 과거의 이상 및 사고 데이터는 추정 모델 구축의 기반으로 매우 유용하다. 기업 간에는 비밀성의 문제를 극복하여 장비 고장자료 및 이상 상황 등 안전관리 고도화에 기여할 수 있도록 정보를 공유하는 메커니즘을 구축할 필요가 있다.



[출처: Atsushi Aoyama, Yuji Naka, "Japanese Challenge for Systematic Process Safety Management", (2013)]

[그림 VI-2] 경영진 및 사업주와의 의사결정 통합

[그림 VI-2]는 안전관리와 경영진 및 사업주와의 의사결정을 통합하는 사항을 도식화한 것이다. 각기 다른 사고 시나리오별 비용 대비 위험감소 효과와

위험의 생애주기와 안전관리 비용을 비교하여 가장 효과적인 의사결정을 수행할 수 있다. 결국 중대산업사고 예방은 결국 비용이 들어가는 문제이고, 비용 집행에 대한 의사결정은 최고 경영층 혹은 사업주가 결정하기 때문에 효과적인 정보공유 및 통합시스템 구축이야말로 실질적인 중대산업사고 예방에 효율적인 방안이라 판단된다.

다) 요꼬가와전기의 Operation Management/Field Assistance 솔루션²⁾

기존 공정안전관리 시스템의 일반적인 문제점 해결방안으로 요꼬가와전기의 Operation Management/Field Assistance(OM/FA) 솔루션을 소개한다. 요꼬가와전기에서는 OM/FA를 개발해서 고객사의 안전관리에 공헌하고 있다.

요꼬가와전기의 OM/FA에서는 PSM 12가지 요소를 모두 지원하지는 못하지만 [그림 VI-3]과같이 “안전운전지침서” (Work Instruction에 포함), “안전작업허가” (Permit to Work), “가동 전 점검지침” (Work Instruction에 포함), “변경요소관리” (Management Of Change), “공정 사고 조사” (Incident Management) 활동을 스마트폰 및 Wearable Device와 고객사 내부 OM/FA용 서버와의 인터페이스를 통해 지원한다.

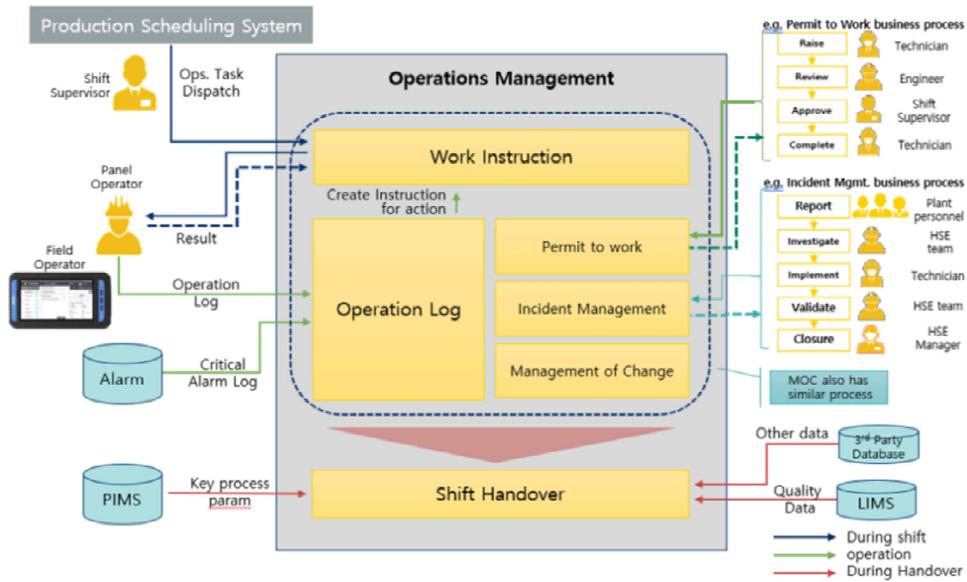
그 외에도 매일 일상적으로 실행하는 일일 점검기록(Operation Log)과 교대근무조 간 인수인계(Shift Handover) 대장 기록 및 조회도 스마트폰 및 Wearable Device와 내부 OM/FA용 서버의 인터페이스를 통해 지원될 수 있도록 개발되었다.

FA는 “설비 점검 및 유지”(Mechanical Integrity, 이하 MI)의 디지털화를 위해 개발된 솔루션으로 역시 스마트폰 및 Wearable Device와 내부 OM/FA용 서버의 인터페이스를 통해 지원될 수 있도록 개발되었다.

요꼬가와전기 솔루션과 같이 50인 미만의 사업장의 경우 이러한 통합시스

2)

템을 구축할 자원이 없다. 정부에서 이러한 솔루션을 개발하여 보급하는 것이 필요할 것으로 판단된다.



[출처: <https://www.yokogawa.com/kr/news/press-releases/2023/special-article-om-fa/> access available Jan. 2024]

[그림 VI-3] OM의 주요 기능

또한, 공정안전관리에서 주요 항목 중 하나는 정보의 공유이다. 이는 공정 정보, 물질, 운영, 생산 및 아차사고 및 사고통계 등의 모든 정보를 말한다. 사고통계의 중요성을 볼 때, 사고의 원인을 발견하고 과학적으로 분석하며, 분석 결과를 안전하게 설계하는 체계적인 피드백을 해야 한다. 현재 고용노동부에서는 카카오톡 등 SNS를 통해 이들 사고를 공유하고 있으나, 이는 일반적인 던지기 정보에 불과할 수 있다. 정보의 공유 및 이에 대한 피드백도 함께 진행되는 정보공유 시스템이 필요하다.

VI. 타 부처(환경부, 산업부) 유사 제도와 차별화전략 수립

VII. 법령(고시 포함) 개정안



Ⅶ. 법령(고시 포함) 개정안

1. 공정안전보고서 제출 대상 및 이행상태평가의 법령 개정안

1) 공정안전보고서 관련 시행령 개정안

공정안전보고서 제출 대상 업종에서 유해·위험물질을 별표 13의 규정량보다 10% 미만을 제조·취급·저장하는 설비(또는 공정)를 제외하는 방안을 제안하였고, 화약 및 불꽃 제품 제조업에 대해서는 유해·위험물질을 별표 13의 규정량보다 10% 미만을 제조·취급·저장하거나 총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률의 “화약류”를 제조·취급·저장하지 않는 시설을 제외하는 방안을 제안하였다.

또한 공정안전보고서 제출 대상에서 제외되는 시설의 개념을 다음과 같이 명확히 하였다.

- 원자력 설비의 범위를 원자력안전법의 원자로, 방사선 발생장치, 관계시설 및 원자력 이용시설로 명확히 하였다.
- 군사시설의 범위에서 「군사기지 및 군사시설 보호법」의 시설 중 산업안전보건법의 적용을 받는 전쟁 장비·물자의 생산·저장시설을 제외하였다.
- 도매·소매시설 중 별표 13의 규정량 이상 저장하는 경우를 제외하였다.
- 차량 등의 운송설비를 「도로운송차량법」에 의한 차량, 「선박안전법」에 의한 선박, 「철도안전법」에 의한 철도, 「항공안전법」에 의한 항공기 등으로 명확히 하였다.
- 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」에 따른 액화석유가스의 충전·저장 시설 중 원료 또는 연료 등으로 사용하기 위해 사업장 내에 설치하는 시

설을 제외하였다.

- 「도시가스사업법」에 따른 가스공급시설을 「도시가스사업법」에 따른 가스 제조시설, 가스배관시설 및 가스충전시설로 명확히 하였다.

별표 13의 규정량과 관련하여 제조량·취급량·저장량의 개념을 다음과 같이 명확히 하였다.

- 제조량: 제조(생산)하는 설비(공정)의 1일 최대 설계 용량 또는 1일 최대 생산량
- 취급량: 설비 또는 공정 내에 체류하는 최대량 (저장설비의 체류량 제외)
- 저장량: 저장설비의 최대 설계 용량

그리고 동일한 공정 또는 설비에서 반응 등의 전후 물질이 서로 다를 때 규정량이 큰 물질만 합산하도록 개념을 명확히 하였다. <표 Ⅶ-1>은 공정안전 보고서와 관련한 시행령 개정안이다.

<표 Ⅶ-1> 공정안전보고서 관련 시행령 개정안

현행	개정(안)
<p>제43조(공정안전보고서의 제출 대상)</p> <p>① 법 제44조제1항 전단에서 “대통령령으로 정하는 유해하거나 위험한 설비”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업을 하는 사업장의 경우에는 그 보유설비를 말하고, 그 외의 사업을 하는 사업장의 경우에는 별표 13에 따른 유해·위험물질 중 하나 이상의 물질을 같은 표에 따른 규정량 이상 제조·취급·저장하는 설비 및 그 설비의 운영과 관련된 모든 공정설비를 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 원유 정제처리업 2. 기타 석유정제물 재처리업 3. 석유화학계 기초화학물질 제조업 또는 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업. 다 	<p>제43조(공정안전보고서의 제출 대상)</p> <p>① 법 제44조제1항 전단에서 “대통령령으로 정하는 유해하거나 위험한 설비”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업을 하는 사업장의 경우에는 그 보유설비를 말하고, 그 외의 사업을 하는 사업장의 경우에는 별표 13에 따른 유해·위험물질 중 하나 이상의 물질을 같은 표에 따른 규정량 이상 제조·취급·저장하는 설비 및 그 설비의 운영과 관련된 모든 공정 설비를 말한다. 다만, 제1호, 제2호, 제3호의 석유화학계 기초화학물질 제조업, 제4호 내지 제6호에 해당되는 경우에는 별표 13의 규정량보다 0.1 미만으로 제조·취급·저장인 설비(또는 공정)</p>

현행	개정(안)
<p>만, 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업은 별표 13 제1호 또는 제2호에 해당하는 경우로 한정한다.</p> <p>4. 질소 화합물, 질소·인산 및 칼리질 화학비료 제조업 중 질소질 비료 제조</p> <p>5. 복합비료 및 기타 화학비료 제조업 중 복합비료 제조(단순혼합 또는 배합에 의한 경우는 제외한다)</p> <p>6. 화학 살균·살충제 및 농업용 약제 제조업 [농약 원제(原劑) 제조만 해당한다]</p> <p>7. 화약 및 불꽃제품 제조업</p>	<p>는 제외한다.</p> <p>1. 원유 정제처리업.</p> <p>2. 기타 석유 정제물 재처리업</p> <p>3. 석유화학계 기초화학물질 제조업 또는 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업. 다만, 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업은 별표 13 제1호 또는 제2호에 해당하는 경우로 한정한다.</p> <p>4. 질소 화합물, 질소·인산 및 칼리질 화학비료 제조업 중 질소질 비료 제조</p> <p>5. 복합비료 및 기타 화학비료 제조업 중 복합비료 제조(단순 혼합 또는 배합에 의한 경우는 제외한다)</p> <p>6. 화학 살균·살충제 및 농업용 약제 제조업 [농약 원제(原劑) 제조만 해당한다]</p> <p>7. 화약 및 불꽃 제품 제조업. 다만, 별표 13의 규정량보다 0.1 미만으로 제조·취급·저장하거나, 총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률의 “화약류”를 제조·취급·저장하지 않는 시설을 제외한다.</p>
<p>② 제1항에도 불구하고 다음 각 호의 설비는 유해하거나 위험한 설비로 보지 않는다.</p> <p>1. 원자력 설비</p> <p>2. 군사시설</p> <p>3. 사업주가 해당 사업장 내에서 직접 사용하기 위한 난방용 연료의 저장설비 및 사용설비</p> <p>4. 도매·소매시설</p> <p>5. 차량 등의 운송설비</p> <p>6. 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」에 따른 액화석유가스의 충전·저장시설</p> <p>7. 「도시가스사업법」에 따른 가스공급시설</p> <p>8. 그 밖에 고용노동부장관이 누출·화재·폭발 등의 사고가 있더라도 그에 따른 피해의 정도가 크지 않다고 인정하여 고시하는</p>	<p>② 제1항에도 불구하고 다음 각 호의 설비는 유해하거나 위험한 설비로 보지 않는다.</p> <p>1. 원자력 설비 (원자력안전법)의 원자로, 방사선 발생장치, 관계시설 및 원자력 이용시설)</p> <p>2. 군사시설 (「군사기지 및 군사시설 보호법」의 시설 중 산업안전보건법의 적용을 받는 전쟁 장비·물자의 생산·저장시설을 제외한다.)</p> <p>3. 변경 없음</p> <p>4. 도매·소매시설 (별표 13의 규정량 이상 저장하는 경우를 제외한다)</p> <p>5. 차량 등의 운송설비 (「도로운송차량법」에 의한 차량, 「선박안전법」에 의한 선박, 「철도안전법」에 의한 철도, 「항공안전법」에 의한 항공기 등)</p>

현행	개정(안)
<p>설비</p>	<p>6. 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」에 따른 액화석유가스의 충전·저장시설 (원료 또는 연료 등으로 사용하기 위해 사업장 내에 설치하는 사용시설을 제외한다.) 7. 「도시가스사업법」에 따른 가스제조시설, 가스배관시설 및 가스충전시설 8. 변경 없음</p>
<p>비고 5. 유해·위험물질의 규정량이란 제조·취급·저장 설비에서 공정 과정 중에 저장되는 양을 포함하여 하루 동안 최대로 제조·취급 또는 저장할 수 있는 양을 말한다.</p>	<p>비고 5. 유해·위험물질의 규정량이란 다음 중에서 최대량을 말한다. 그 밖에 규정량 산정 시 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다. · 제조량: 제조(생산)하는 설비(공정)의 1일 최대 설계 용량 또는 1일 최대 생산량 · 취급량: 설비 또는 공정 내에 체류하는 최대량 (저장설비의 체류량 제외) · 저장량: 저장설비의 최대 설계 용량</p>
<p>비고 7. 사업장에서 ~ 본다. 가. 내용 생략 나. 두 종류 이상의 유해·위험물질을 제조·취급·저장하는 경우: 유해·위험물질별로 가목에 따른 가장 큰 값($\frac{C}{T}$)을 각각 구하여 합산한 값(R)이 1 이상인 경우, 그 계산식은 다음과 같다. $R = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$ C_n : 유해·위험물질별 규정량과 비교하여 하루 동안 제조·취급 또는 저장할 수 있는 최대치 중 가장 큰 값 T_n : 유해·위험물질별 규정량</p>	<p>비고 7. 사업장에서 ~ 본다. 가. 내용 생략 나. 두 종류 이상의 유해·위험물질을 제조·취급·저장하는 경우: 유해·위험 물질별로 가목에 따른 가장 큰 값($\frac{C}{T}$)을 각각 구하여 합산한 값(R)이 1 이상인 경우, 그 계산식은 다음과 같다. 다만, 동일한 공정 또는 설비에서 반응 등의 전후 물질이 서로 다른 경우에는 $\frac{C}{T}$값이 큰 물질 하나만 합산한다. $R = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$ C_n : 유해·위험 물질별 규정량과 비교하여 하루 동안 제조·취급 또는 저장할 수 있는 최대치 중 가장 큰 값 T_n : 유해·위험 물질별 규정</p>

2) 공정안전보고서 관련 시행규칙 개정안

공정안전보고서와 관련하여 시행규칙에 반영하여야 할 사항은 다음과 같이 요약할 수 있고, <표 VII-2>는 공정안전보고서와 관련한 시행령 개정안이다.

- “도급업체”를 “수급업체”로 단순히 용어를 변경하는 것(변경)
- 30년 이상 장기 사용설비에 대해 공단의 확인을 받는 것(신설)
- 공장별 기본적인 화학물질과 위험설비의 현황이 포함된 공정안전자료를 공단에 제출하는 것(신설)
- 이행상태평가 주기를 4년에서 5년으로 변경하는 것(변경)

<표 VII-2> 공정안전보고서 관련 시행규칙 개정안

현 행	개정(안)
제50조(공정안전보고서의 세부 내용 등) ① 영 제44조에 따라 공정안전보고서에 포함해야 할 세부 내용은 다음 각 호와 같다. 3. 안전운전계획 라. 도급업체 안전관리계획	제50조(공정안전보고서의 세부 내용 등) ① 영 제44조에 따라 공정안전보고서에 포함해야 할 세부 내용은 다음 각 호와 같다. 3. 안전운전계획 라. 수급업체 안전관리계획
제53조(공정안전보고서의 확인 등) ① 공정안전보고서를 제출하여 심사를 받은 사업주는 법 제46조제2항에 따라 다음 각 호의 시기별로 공단의 확인을 받아야 한다. 다만, 화공안전 분야 산업안전지도사, 대학에서 조교수 이상으로 재직하고 있는 사람으로서 화공 관련 교과를 담당하고 있는 사람, 그 밖에 자격 및 관련 업무 경력 등을 고려하여 고용노동부장관이 정하여 고시하는 요건을 갖춘 사람에게 제50조제3호 아목에 따른 자체감사를 하게 하고 그 결과를 공단에 제출한 경우에는 공단의 확인을 생략할 수 있다. 1. 신규로 설치될 유해하거나 위험한 설비에	제53조(공정안전보고서의 확인 등) ① 공정안전보고서를 ~ 생략할 수 있다. 1. 변경 없음 2. 변경 없음 3. 변경 없음 4. 변경 없음 5. 30년 이상 장기간 사용 중인 설비의 점검 방법 및 주기는 고용노동부장관이 정하여 고시한다. (신설)

현행	개정(안)
<p>대해서는 설치 과정 및 설치 완료 후 시운전 단계에서 각 1회</p> <p>2. 기존에 설치되어 사용 중인 유해하거나 위험한 설비에 대해서는 심사 완료 후 3개월 이내</p> <p>3. 유해하거나 위험한 설비와 관련한 공정의 중대한 변경이 있는 경우에는 변경 완료 후 1개월 이내</p> <p>4. 유해하거나 위험한 설비 또는 이와 관련된 공정에 중대한 사고 또는 결함이 발생한 경우에는 1개월 이내. 다만, 법 제47조에 따른 안전보건진단을 받은 사업장 등 고용노동부장관이 정하여 고시하는 사업장의 경우에는 공단의 확인을 생략할 수 있다.</p> <p>5. 신설</p>	
<p>제51조(공정안전보고서의 제출 시기) 사업주는 영 제45조제1항에 따라 유해하거나 위험한 설비의 설치·이전 또는 주요 구조 부분의 변경공사의 착공일(기존 설비의 제조·취급·저장 물질이 변경되거나 제조량·취급량·저장량이 증가하여 영 별표 13에 따른 유해·위험물질 규정량에 해당하게 된 경우에는 그 해당일을 말한다) 30일 전까지 공정안전보고서를 2부 작성하여 공단에 제출해야 한다.</p>	<p>제51조(공정안전보고서의 제출 시기)</p> <p>① 사업주는 영 제45조제1항에 따라 유해하거나 위험한 설비의 설치·이전 또는 주요 구조 부분의 변경공사의 착공일(기존 설비의 제조·취급·저장 물질이 변경되거나 제조량·취급량·저장량이 증가하여 영 별표 13에 따른 유해·위험물질 규정량에 해당하게 된 경우에는 그 해당일을 말한다) 30일 전까지 공정안전보고서를 2부 작성하여 공단에 제출해야 한다.</p> <p>② 사업주는 매년 12월 말까지 고용노동부장관이 정하는 공장별 기본적인 화학물질과 위험설비의 현황이 포함된 공정안전자료를 공단에 제출하여야 한다. 다만 변경 사항이 없는 경우에는 제출하지 않을 수 있다. (신설)</p>
<p>제54조(공정안전보고서 이행 상태의 평가)</p> <p>② 고용노동부장관은 제1항에 따른 이행상태 평가 후 4년마다 이행상태평가를 해야 한다.</p>	<p>제54조(공정안전보고서 이행상태의 평가)</p> <p>② 고용노동부장관은 제1항에 따른 이행상태 평가 후 5년마다 이행상태평가를 해야 한다.</p>

3) 공정안전보고서 관련 고용노동부고시 개정안

공정안전보고서와 관련하여 고시에 반영하여야 할 사항은 다음과 같이 요약할 수 있다. <표 VII-3>은 공정안전보고서와 관련한 고시 개정안이다. 이행상태평가 시 사용하는 점검표는 <표 V-9>에서 <표 V-22>의 점검항목에서 삭제 항목을 제외하고 추가항목을 포함하면 된다.

(1) 주요 구조부의 변경

공정안전보고서 제출 대상이 되는 주요 구조의 변경과 관련하여 다음과 같이 제안하였다.

- 소용량의 연구용 반응기(압력용기 안전 인증 대상이 아닌 경우)와 반응기란 용어를 사용하지만, 제품생산과 관련되지 않는 반응기를 제외하였다.
- 현재도 공정안전보고서 제출 대상으로 적용하고 있는 규정량 이상을 저장하는 저장탱크의 설치를 주요 구조부의 변경으로 신설하였다.

(2) 영 별표 13의 규정량 산정과 관련한 사항

영 별표 13의 비고 제5호의 개정에 따른 "그 밖에 규정량 산정 시 필요한 사항"을 다음과 같이 제안하였다.

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제271조에 의한 안전거리를 만족하고, 일관 생산설비가 아니고, 연결된 배관에 원격으로 차단할 수 있는 밸브가 설치된 경우, 별개의 공장으로 구분하여 규정량을 산정한다.
- 연료로 사용하는 물질의 규정량은 다음과 같은 방식에 의해 산정할 수 있다.
 - 연료에 가열되는 설비의 설계 용량에 의한 연료량. 예를 들어 10톤 스티를 생산하기 위해 사용하는 제작용체의 설계 시 적용한 연료량 등

- 1년간 사업장에서 하루 동안 최대로 사용하는 연료량
- 그 밖에 타당한 산정 근거에 의해 제시되는 연료량
- 영 제43조제2항제4호(도매, 소매시설)에 해당하는 경우의 규정량은 저장량으로만 산정한다.

(3) 피해의 정도가 크지 않다고 인정하여 고시하는 설비의 확대

고용노동부장관이 누출·화재·폭발 등으로 인한 피해의 정도가 크지 않다고 인정하여 고시하는 설비에 기존의 비상 발전기용 경유의 저장탱크 및 사용설비에서 다음과 같이 확대하였다.

- 비상 발전기용 경유 등의 저장탱크 및 사용설비
- 취사용 연료 사용설비
- 설비 내부에 위험물질을 시행령 별표 13의 규정량 대비 0.01배 미만을 취급 또는 저장하는 단일 제조 장비 (단, 장비로 연결되는 배관에 긴급 차단밸브가 설치되어 있고, 설비 내부의 누출 시에 환기할 수 있는 환기 설비 및 가스감지기가 상시 가동되는 경우에 한한다.)
- 설비 내부에 위험물질을 시행령 별표 13의 규정량 대비 0.1 배 미만을 취급 또는 저장하는 배관으로 연결된 옥외의 설비 또는 동일한 건물 내의 설비 (다만, 산업안전보건기준에 관한 규칙 제271조의 안전거리를 만족하고, 일관 생산시설이 아니고, 위험물질의 연결 배관에 원격으로 차단할 수 있는 밸브가 설치된 경우에 한한다.)

(4) 공정안전보고서 작성 기준과 관련된 사항

공정안전보고서 작성 기준과 관련된 주요한 고시 개정사항은 다음과 같다.

- 공정안전보고서 일부만 사전에 심사할 수 있는 사전 심사제도의 도입

- 분사, 합병, 계열분리 또는 매각 등의 사유로 사업주가 변경될 때 유해·위험설비의 변경 확인을 지방고용노동관서에서 중대산업사고예방센터의 기술지원팀으로 변경
- 공정안전보고서 작성자 자격의 폐지
- 심사 결과 부적정 판정의 기준 변경
- 확인 결과 부적합 판정의 기준 변경
- 30년 이상 장기 사용설비의 확인에 대한 사항
- 공정안전자료의 작성
 - 유해·위험물질 목록 중 반응성 유무와 관련된 사항의 내용을 명확하게 정립
 - 공정흐름도 작성과 관련하여 업종대상도 규정량 대상과 동일하게 적용할 수 있도록 완화
- 공정위험성평가
 - 공정위험성평가의 재평가 주기를 4년에서 5년으로 연장
 - 공정위험성평가 결과를 잠재 위험이 큰 순위별로 작성하도록 한 사항을 삭제
- 안전운전지침서
 - 안전운전지침에서의 포함될 사항을 개별 또는 통합하여 작성할 수 있는 근거 마련
 - 최초의 시운전 절차는 공장을 최초 설치하는 경우에만 적용하는 것으로 한정함
 - 12가지 항목으로 구성된 사항을 공정안전보고서 심사 기준의 내용과 일치되도록 항목의 구성 변경
- 도급업체 관리계획

- 도급업체를 수급업체로 용어 변경

(5) 공정안전보고서 심사 기준과 관련된 사항

공정안전보고서 심사 기준과 관련된 주요한 고시 개정사항은 다음과 같다.

- 위험성평가 절차 : 재평가 주기를 4년에서 5년으로 변경
- 안전운전지침 및 절차
 - 운전자의 운전 위치를 운전 방법으로 용어 변경
 - 최초의 시운전 절차는 공장을 최초 설치하는 경우에만 적용하는 것으로 한정함
 - 운전 절차에 관한 서류의 보관 위치에 전산시스템도 추가
 - 운전실에 공정개략도를 비치하는 방법에 DCS 화면도 가능하도록 추가
 - 운전 절차의 검토자를 안전보건총괄책임자에서 안전보건총괄책임자와 운전책임자로 변경
- 공정·운전에 대한 교육·훈련
 - 대상자에 따라 교육내용을 명확하게 규정: 운전원 또는 작업자에게 안전운전(작업)지침 및 절차 등에 관한 교육, 정비원에게 정비 절차 등에 관한 교육
- 변경요소관리
 - 변경관리의 대상 중 용어를 수정하거나 내용을 명확하게 규정

시운전 절차, 정상조업 정지 절차, 비상조업 정지 절차 등을 변경할 경우	시운전 절차, 정상운전 절차, 정상정지 절차, 비상정지 절차 등의 운전지침 또는 절차를 변경할 경우
위험성평가·분석 결과 공정이나 장치·설비 또는 작업절차를 변경할 경우	공정이나 장치·설비 또는 운전(또는 작업) 절차를 변경할 경우

- 변경과 관련된 교육내용과 교육의 시점을 명확하게 규정

사업장에서 변경 이전에 변경할 내용을 운전원, 정비원 및 도급업체 등에게 정확히 알려 주고, 변경 설비의 시운전 이전에 이들에게 충분한 훈련을 실시하고 있는지 여부	운전 절차 또는 작업절차를 작성 또는 변경해야 하는 경우에 변경 설비의 시운전 이전에 운전원, 정비원 및 도급업체 등에게 충분한 교육 또는 훈련을 시행하고 있는지 여부
---	---

- 비상조치계획: 시나리오에 따라 실행하도록 다음과 같이 내용 수정

사업장에서는 전 직원이 안전하고 질서 있게 비상조치를 실행할 수 있도록 안내하고 지도하는 사람을 지정하고, 안내·지도에 필요한 교육을 시행하고 있는지 여부	사업장에서는 사고 시나리오에 따라 전 직원(또는 해당 직원)이 안전하고 질서 있게 비상조치를 실행할 수 있도록 안내하고 지도하는 사람을 지정하고, 안내·지도에 필요한 교육을 시행하고 있는지 여부
--	--

(6) 이행상태평가와 관련된 사항

이행상태평가와 관련된 고시의 주요 개정사항은 다음과 같고, 공정안전보고서와 관련한 고시 개정안은 <표 VIII-3>와 같다.

- 정기 평가 주기를 4년에서 5년으로 개정
- 재평가 주기를 1차 재평가 후의 차기 재평가는 2년이 지난 후에 재평가하도록 시점 추가
- 현장 지도·점검 시 “화학설비 물질 변경에 따른 변경관리 절차를 준수하지 않은 경우”에 해당하여 재평가하는 대상 중 화학설비의 범주가 넓어 “화학설비(장치 및 동력 기계에 한함)”에 단서 조항을 추가
- “공장별 공정안전자료”를 공단에 제출하는 시점 추가
- 사업장별(평가 대상별) “고·중·저위험수준” 기준 추가
- 사업장의 위험 수준별 평가항목 수정: 고·중·저위험에 따라 차등 적용

- 평가 시 해당 없는 항목에 대해서는 만점을 부여하도록 개정
- 평가 결과의 등급을 4등급(P, S, M+, M-)에서 6등급(S, A, B, C, D, E)으로 구분하도록 점수 수정
- PSM 12개 요소 및 현장확인 시에 최대 12점의 가점을 부여할 수 있도록 추가
- 이행상태평가 시 사용하는 점검표를 162개 항목에서 고위험 수준은 142개 항목, 중위험 수준은 137개 항목, 저위험 수준은 118개 항목으로 변경하였고, 전체 가점 항목을 45개 추가하였음.

〈표 Ⅶ-3〉 공정안전보고서와 관련한 고시 개정안

현 행	개정(안)
<p>제2조(정의) ① 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.</p> <p>1. 「산업안전보건법 시행령」(이하 "영"이라 한다) 제45조제1항에서 "고용노동부장관이 정하는 주요 구조 부분의 변경"이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.</p> <p>가. 반응기를 교체(같은 용량과 형태로 교체되는 경우는 제외한다)하거나 추가로 설치하는 경우 또는 이미 설치된 반응기를 변형하여 용량을 늘리는 경우</p> <p>나. 생산설비 및 부대설비(유해·위험물질의 누출·화재·폭발과 무관한 자동화장치·조명설비 등은 제외한다)가 교체 또는 추가되어 늘어나게 되는 전기정격용량의 총합이 300킬로와트 이상인 경우(다만, 단위공장 내 심사 완료된 설비와 같은 제조사의 같은 모델로서 같은 종류 이내의 물질을 취급하는 설비는 제외한다)</p>	<p>제2조(정의) ① 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.</p> <p>1. 「산업안전보건법 시행령」(이하 "영"이라 한다) 제45조제1항에서 "고용노동부장관이 정하는 주요 구조 부분의 변경"이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.</p> <p>가. 반응기를 교체(같은 용량과 형태로 교체되는 경우는 제외한다)하거나 추가로 설치하는 경우 또는 이미 설치된 반응기를 변형하여 용량을 늘리는 경우. 다만, 다음 각 호에 해당하는 반응기를 제외한다.</p> <p>(1) 연구용의 반응기 중 압력용기 안전인증 대상이 아니거나 내용적이 5ℓ 미만인 경우</p> <p>(2) 제품생산을 위한 용도가 아닌 환경처리 등의 설비</p> <p>나. 변경 없음</p> <p>다. 변경 없음</p> <p>라. 시행령 별표 13의 규정량 이상의 저장</p>

현행	개정(안)
<p>다. 플레어스택을 설치 또는 변경하는 경우 라. 신설</p>	<p>설비를 설치 또는 이설 하는 경우 (생산 공정 중의 버퍼 탱크 등의 설비를 제외한다)</p>
<p>3. 신설</p>	<p>3. 영 별표 13의 비고 제5호에 따른 "그 밖에 규정량 산정 시 필요한 사항"은 다음과 같다. 가. 산업안전보건기준에 관한 규칙 제271조에 의한 안전거리를 만족하고, 일관 생산 설비가 아니고, 연결된 배관에 원격으로 차단할 수 있는 밸브가 설치된 경우, 별개의 공장으로 구분하여 규정량을 산정한다. 나. 연료로 사용하는 물질의 규정량은 다음과 같은 방식에 의해 산정할 수 있다. 1) 연료에 가열되는 설비의 설계 용량에 의한 연료량. 예를 들어 10톤 스팀을 생산하기 위해 사용하는 제직업체의 설계 시 적용한 연료량 등 2) 그 밖에 타당한 산정 근거에 의해 제시되는 연료량 다. 영 제43조제2항제4호(도매, 소매시설)에 해당되는 경우의 규정량은 <u>인화성 액체의 저장량</u>으로만 산정한다.</p>
3.	4.
4.	5.
5.	6.
6.	7.
7.	8.
8.	9.
9.	10.

현행	개정(안)
10.	11.
11.	12.
12.	13.
13.	14.
14.	15.
15.	16.
16.	17.
17.	18.
18.	19.
19.	20.
20.	21.
21.	22.
22.	23.
23.	24.
24.	25.
25.	26.
26.	27.
27.	28.
28.	29.
29.	30.
30.	31.
제2조의2(적용제외) 영 제43조제2항제8호에서 "그 밖에 고용노동부장관이 누출·화재·폭발 등으로 인한 피해의 정도가	제2조의2(적용제외) 영 제43조제2항제8호에서 "그 밖에 고용노동부장관이 누출·화재·폭발 등으로 인한 피해의 정도가

현 행	개정(안)
<p>크지 않다고 인정하여 고시하는 설비"란 비상발전기용 경유의 저장탱크 및 사용 설비를 말한다.</p>	<p>크지 않다고 인정하여 고시하는 설비"란 다음 각호를 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 비상 발전기용 경유 등의 저장탱크 및 사용 설비 2. 취사용 연료 사용 설비 3. 설비 내부에 위험물질을 시행령 별표 13의 규정량 대비 0.01배 미만을 취급 또는 저장하는 단일 제조 장비 (단, 장비로 연결되는 배관에 긴급 차단밸브가 설치되어 있고, 설비 내부의 누출 시에 환기할 수 있는 환기설비 및 가스감지기가 상시 가동되는 경우에 한한다.) 4. 설비 내부에 위험물질을 시행령 별표 13의 규정량 대비 0.1배 미만을 취급 또는 저장하는 배관으로 연결된 옥외의 설비 또는 동일한 건물 내의 설비 (다만, 산업안전보건기준에 관한 규칙 제271조의 안전거리를 만족하고, 일관 생산시설이 아니고, 위험물질의 연결 배관에 원격으로 차단할 수 있는 밸브가 설치된 경우에 한한다.)
<p>제4조 (보고서 작성 및 심사신청 등) ① 사업주는 규칙 제51조에 따른 기간 내에 별지 제1호서식의 보고서 심사신청서를 공단에 제출하여야 한다.</p>	<p>제4조 (보고서 작성 및 심사신청 등) ① 사업주는 ~ 제출하여야 한다.</p>
<p>② 사업주는 제3장에 따라 보고서를 작성하여야 한다. 다만, 주요 구조부분 변경을 이유로 보고서를 작성하는 경우에는 그 변경부분 및 그와 관련된 부분에 한정한다.</p>	<p>② 사업주는 ~ 한정한다.</p>
<p>신설</p>	<p>③ 사업주는 제②항에 의한 보고서 중 일부만 사전에 제출하여 심사받을 수 있다.</p>
<p>③ 사업주는 보고서를 협력업체 근로자를 포함한 모든 근로자가 읽어 볼 수 있도록</p>	<p>④ 사업주는 ~ 갖추어야 한다.</p>

현 행	개정(안)
<p>한글로 작성하고, 전자파일 형식으로 작성하는 경우에는 해당 전자파일을 읽을 수 있는 전자시스템을 갖추어야 한다.</p>	
<p>제5조 (제출면제) ② 분사, 합병, 계열분리 또는 매각 등의 사유로 사업주가 변경되었으나 보고서 제출 대상인 유해·위험설비는 변경되지 않았음을 변경된 사업주가 관할 중대산업사고 예방센터가 설치된 지방고용노동관서의 장(이하 "지방관서의 장"이라 한다)으로부터 인정받은 경우에는 보고서를 제출하지 아니할 수 있다.</p>	<p>제5조 (제출면제) ② 분사, 합병, 계열분리 또는 매각 등의 사유로 사업주가 변경되었으나 보고서 제출 대상인 유해·위험설비는 변경되지 않았음을 변경된 사업주가 관할 중대산업사고 예방센터의 기술지원팀(공단)으로부터 인정받은 경우, 보고서를 제출하지 아니할 수 있다.</p>
<p>제6조(작성자) ① 사업주는 보고서를 작성할 때 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람으로서 공단이 실시하는 관련교육을 28시간 이상 이수한 사람 1명 이상을 포함시켜야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 기계, 금속, 화공, 요업, 전기, 전자, 안전관리 또는 환경분야 기술사 자격을 취득한 사람 2. 기계, 전기 또는 화공안전 분야의 산업안전지도사 자격을 취득한 사람 3. 제1호에 따른 관련분야의 기사 자격을 취득한 사람으로서 해당 분야에서 5년 이상 근무한 경력이 있는 사람 4. 제1호에 따른 관련분야의 산업기사 자격을 취득한 사람으로서 해당 분야에서 7년 이상 근무한 경력이 있는 사람 5. 4년제 이공계 대학을 졸업한 후 해당 분야에서 7년 이상 근무한 경력이 있는 사람 또는 2년제 이공계 대학을 졸업한 후 해당 분야에서 9년 이상 근무한 경력이 있는 사람 6. 영 제43조제1항에 따른 공정안전보고서 제출 대상 유해·위험설비 운영분야(해당 공정안전보고서를 작성하고자 하는 유해·위험설비 관련분야에 한한다.)에서 11년 이 	<p>삭제</p>

현 행	개정(안)
<p>상 근무한 경력이 있는 사람</p>	
<p>② 제1항에 따른 공단에서 실시하는 관련교육은 다음 각 호의 어느 하나의 교육을 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 위험과 운전분석(HAZOP)과정 2. 사고빈도분석(FTA, ETA)과정 3. 보고서 작성·평가 과정 4. <삭제> 5. 사고결과분석(CA)과정 6. 설비유지 및 변경관리(MI, MOC)과정 7. 그 밖에 고용노동부장관으로부터 승인받은 공정안전관리 교육과정 	<p>삭 제</p>
<p>제11조(심사결과 구분) 공단은 보고서의 심사 결과를 다음 각 호의 어느 하나로 결정한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 부적정: 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우 <ol style="list-style-type: none"> 가. 심사 결과 조건부 적정 항목이 10개 이상인 경우 나. 제10조에 따른 서류보완을 기간 내에 하지 아니하여 심사가 곤란한 경우 다. <u>안전보건규칙 제225조부터 제300조까지, 제311조 또는 제422조 중 어느 하나를 준수하지 않은 경우</u> 	<p>제11조(심사결과 구분) 공단은 보고서의 심사 결과를 다음 각 호의 어느 하나로 결정한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 부적정: 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우 <ol style="list-style-type: none"> 가. 심사 결과 조건부 적정 항목이 10개 이상인 경우(단, 운전 또는 작업절차, 설비등급 등과 같이 사전 안전성 심사의 주요 목적인 설계단계에서 반영할 사항이 아닌 확인 단계에서 제출할 수 있는 사항은 항목 산정에서 제외한다.) 나. 제10조에 ~ 곤란한 경우 다. 삭제
<p>제15조(확인 요청 등)</p> <p>① 사업주가 법 제46조제2항 및 규칙 제53조에 따라 확인을 받으려는 경우에는 확인을 받고자 하는 날의 20일 전까지 별지 제9호서식의 확인요청서를 공단에 제출하여야 한다.</p>	<p>제15조(확인 요청 등)</p> <p>① 사업주가 법 제46조제2항 및 규칙 제53조에 따라 확인받으려는 경우, 확인받고자 하는 날의 20일 전까지 별지 제9호서식의 확인 요청서를 공단에 제출하여야 한다. 다만, 규칙 제53조제1항제5호에 의한 확인은 2023년 12월 31일 기준으로 최초 가동일을 산정하여 다음 각 호와 같이 신청하여야 한다.</p>

현행	개정(안)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 최초 가동일이 50년을 경과한 공정은 2024년 6월 30일까지 2. 최초 가동일이 40년을 경과한 공정은 2025년 6월 30일까지 3. 최초 가동일이 30년을 경과한 공정은 2026년 6월 30일까지 4. 최초 가동일이 30년이 도래하는 공정은 다음 연도의 12월 31일까지 5. 1호 내지 4호의 공정은 확인 결과를 받은 연도로부터 매 10년이 도래하는 연도의 6월 30일까지
<p>제16조(확인 등)</p> <p>① 공단은 규칙 제50조에 따른 공정안전보고서의 세부내용 등이 현장과 일치하는지 여부를 확인하고 다음 각 호의 어느 하나로 그 결과를 결정한다.</p>	<p>제16조(확인 등)</p> <p>① 공단은 규칙 제50조에 따른 공정안전보고서의 세부 내용 등이 현장과 일치하는지를 확인하고 다음 각 호의 어느 하나로 그 결과를 결정한다. 다만, 규칙 제53조제1항제5호에 의한 확인은 공단 내부의 검토를 통해 다르게 결정할 수 있다.</p>
<p>2. 부적합: 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우</p> <p>가. 확인 결과 현장과 일치하지 않은 사항이 10개 이상인 경우</p> <p>나. 안전보건규칙 제225조부터 제300조까지, 제311조 또는 제422조 중 어느 하나를 준수하지 않은 경우</p>	<p>2. 부적합: 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우</p> <p>가. 확인 결과 현장과 일치하지 않은 사항이 10개 이상인 경우</p> <p>나. <u>안전보건규칙 제225조부터 제300조까지, 제311조 또는 제422조 중 어느 하나를 준수하지 않아 정상운전 중에 개선할 경우 중대산업사고 또는 중대한 결함이 발생할 가능성이 높다고 판단되는 경우</u></p>
<p>제22조(공정도면)</p> <p>② 공정흐름도(Process Flow Diagram, PFD)에는 주요 동력 기계, 장치 및 설비의 표시 및 명칭, 주요 계장설비 및 제어설비, 물질 및 열 수지, 운전온도 및 운전압력 등의 사항들이 포함되어야 한다. 다만, 영 제</p>	<p>제22조(공정도면)</p> <p>② 공정흐름도(Process Flow Diagram, PFD)에는 주요 동력 기계, 장치 및 설비의 표시 및 명칭, 주요 계장설비 및 제어설비, 물질 및 열 수지, 운전온도 및 운전압력 등의 사항들이 포함되어야 한다. 다만, 공정</p>

현 행	개정(안)
<p>43조제1항제1호부터 제7호까지에 해당하지 아니하는 사업장으로서 공정특성상 공정흐름도와 공정배관·계장도를 분리하여 작성하기 곤란한 경우에는 공정흐름도와 공정배관·계장도를 하나의 도면으로 작성할 수 있다.</p>	<p>특성상 공정흐름도와 공정배관·계장도를 분리하여 작성하기 곤란한 경우에는 공정흐름도와 공정배관·계장도를 하나의 도면으로 작성할 수 있다.</p>
<p>제27조(공정위험성 평가서의 작성 등)</p> <p>① 규칙 제50조제1항에 따라 작성하는 공정 위험성 평가서에는 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다.</p> <p>② 제1항에 따른 공정위험성평가서를 작성할 때에는 공정상에 잠재하고 있는 위험을 그 특성별로 구분하여 작성하여야 하고, 잠재된 공정 위험특성에 대하여 필요한 방호방법과 안전 시스템을 작성하여야 한다.</p> <p>③ 선정된 위험성평가기법에 의한 평가결과는 잠재위험의 높은 순위별로 작성하여야 한다.</p>	<p>제27조(공정 위험성 평가서의 작성 등)</p> <p>① 변경 없음</p> <p>② 변경 없음</p> <p>③ 삭제</p>
<p>제31조(안전운전 지침서)</p> <p>규칙 제50조제1항제3호 가목의 안전운전 지침서에는 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다.</p>	<p>제31조(안전운전 지침서)</p> <p>규칙 제50조제1항제3호 가목의 안전운전 지침서에는 다음 각 호의 사항을 포함하여야 하고, 다음 각 호의 사항을 통합하여 작성하거나 개별로 분리하여 작성할 수 있다.</p>
<p>1. 최초의 시운전</p>	<p>1. 최초의 시운전 (공정을 최초 설치하는 경우에 한함)</p>
<p>2. 정상운전</p>	<p>2. 정상운전</p>
<p>3. 비상시 운전</p>	<p>3. 비상시 운전</p>
<p>4. 정상적인 운전 정지</p>	<p>4. 정상적인 운전 정지</p>
<p>5. 비상정지</p>	<p>5. 비상정지</p>
<p>6. 정비 후 운전 개시</p>	<p>6. 정비 후 운전 개시</p>

현 행	개정(안)
7. 운전범위를 벗어났을 경우 조치 절차	7. 운전범위를 벗어났을 경우의 조치 절차 (정상운전 지침에 포함하여 작성할 수 있다.)
8. 화학물질의 물성과 유해·위험성	8. 다음과 같은 안전운전을 위해 유의해야 할 사항의 기술
	1) 화학물질의 물성과 유해·위험성 (MSDS를 사용하거나 MSDS 내용을 요약하여 사용할 수 있다)
9. 위험물질 누출 예방 조치	2) 위험물질 누출 예방을 위하여 취해야 할 사항
10. 개인보호구 착용 방법	3) 위험물 취급 또는 누출 시 필요한 각종 개인보호구 착용 방법 (해당 공정의 화학물질 취급과 관련된 호흡용 보호구, 보호복, 안전 장갑, 보안면 등을 중심으로 작성한다)
11. 위험물질에 폭로시의 조치요령과 절차	4) 작업자가 위험물질에 접촉되거나 흡입하였을 때 취해야 할 행동 요령과 절차 (8호의 화학물질의 물성과 유해·위험성 항목에 포함하여 작성할 수 있다.)
12. 안전설비 계통의 기능·운전방법 및 절차 등	9. 안전설비 계통의 기능·운전방법 및 절차 등 (다만, 정상운전, 비상운전, 비상정지 절차에 포함하여 작성할 수 있다.)
제43조(위험성평가 심사 기준) 위험성평가 실시 여부는 다음 각 호의 기준에 따라 심사하여야 한다. 10. 공정 위험성 평가가 최대 4년 이내에서 주기적으로 수행되는지 여부	제43조(위험성평가 심사 기준) 위험성평가 실시 여부는 다음 각 호의 기준에 따라 심사하여야 한다. 10. 공정 위험성 평가가 최대 5년 이내에서 주기적으로 수행되는지 여부
제44조(안전운전 지침과 절차) 안전운전지침과 절차는 다음 각 호의 기준에 따라 준수되고 있는지를 심사하여야 한다.	제44조(안전운전 지침과 절차) 안전운전지침과 절차는 다음 각 호의 기준에 따라 준수되고 있는지를 심사하여야 한다.

현 행	개정(안)
3. 모든 운전절차에 운전자의 운전담당 설비 및 운전분야가 명확하게 기술되고 또한 운전자의 운전 위치가 분명하게 기술되어 있는지의 여부	3. 모든 운전절차에 운전자의 운전 담당 설비 및 운전 분야가 명확하게 기술되고 또한 운전자의 운전 방법이 분명하게 기술되어 있는지 여부
5. 다음 각 목의 사항이 포함된 운전단계별 운전 절차의 기술 여부 가. 최초의 시운전	5. 다음 각 목의 사항이 포함된 운전단계별 운전 절차의 기술 여부 가. 최초의 시운전 (공정을 최초 설치하는 경우에 한함)
7. 다음과 같은 안전운전을 위해 유의해야 할 사항의 기술 다. 위험물 누출시 각종 개인보호구 착용 방법	7. 다음과 같은 안전운전을 위해 유의해야 할 사항의 기술 다. 위험물 취급 또는 누출 시 필요한 각종 개인보호구 착용 방법
9. 운전절차에 관한 서류는 운전원, 검사원 및 정비원이 항상 쉽게 볼 수 있는 장소에 갖추어 두었는지 여부	9. 운전절차에 관한 서류는 운전원, 검사원 및 정비원이 항상 쉽게 볼 수 있거나 접근할 수 있는 곳에 갖추어 두었는지 여부
12. 사업장 안전보건총괄책임자는 매년 현재의 운전절차가 현재의 설비와 일치되게 작성되었고 안전하게 운전할 수 있는 절차임을 검토하여 확인하고 그 결과를 서면으로 기록하여 보관하고 있는지 여부	12. 사업장의 안전보건총괄책임자 또는 운전책임자는 매년 현재의 운전절차가 현재의 설비와 일치되게 작성되었고 안전하게 운전할 수 있는 절차임을 검토하여 확인하고 그 결과를 서면으로 기록하여 보관하고 있는지 여부
제47조(도급업체 안전관리 심사) 사업주가 공정설비의 보수, 설비의 개선 및 가동 정지 후 일체 정비와 같이 공정과 설비의 안전에 관련된 업무를 도급업체로 하여금 수행하도록 할 경우 다음 각 호의 기준에 따라 안전관리가 수행되고 있는지를 심사하여야 한다.	제47조(수급업체 안전관리 심사) 사업주가 공정 설비의 보수, 설비의 개선 및 가동 정지 후 일체 정비와 같이 공정과 설비의 안전에 관련된 업무를 수급업체가 수행하도록 할 경우, 다음 각 호의 기준에 따라 안전관리가 수행되고 있는지를 심사하여야 한다.
1. 사업장의 안전보건총괄책임자가 다음 각 목의 안전관리 내용을 도급업체에 대해 시	1. 사업장의 안전보건총괄책임자가 다음 각 목의 안전관리 내용을 수급업체에

현 행	개정(안)
행하고 있는지 여부	대해 시행하고 있는지 여부
가. 도급업체 선정시 도급업체의 안전업무 수행실적 및 능력에 관한 자료와 안전작업계획의 평가	가. 수급업체 선정 시 수급업체의 안전 업무 수행실적 및 능력에 관한 자료와 안전작업계획의 평가
나. 도급업체의 작업 시행 이전에 작업자들에게 화재, 폭발, 독성물질 누출 위험과 예방에 관한 교육 실시	나. 수급업체의 작업 시행 이전에 작업자들에게 화재, 폭발, 독성물질 누출 위험과 예방에 관한 교육 시행
다. 도급업체의 작업자들에게 사고 발생시의 비상조치계획 및 도급자가 취해야 할 조치요령에 관한 교육 실시	다. 수급업체의 작업자들에게 사고 발생 시의 비상조치계획 및 수급자가 취해야 할 조치요령에 관한 교육 시행
라. 도급업체가 수행할 작업에 대하여도 안전운전지침 및 절차를 규정화하고 도급업체 작업자가 이를 준수토록 감독	라. 수급업체가 수행할 작업에 대하여도 안전운전지침 및 절차를 규정화하고 수급업체 작업자가 이를 준수토록 감독
마. 도급업체 작업자의 사고나 재해발생에 대한 기록 유지와 이행여부에 대한 정기적인 확인	마. 수급업체 작업자의 사고나 재해 발생에 대한 기록 유지와 이행 여부에 대한 정기적인 확인
바. 법 제63조부터 제66조까지에 따른 조치사항의 이행 여부	바. 법 제63조부터 제66조까지에 따른 조치사항의 이행 여부
사. 도급업체의 안전관리수준에 대한 정기적인 평가	사. 수급업체의 안전관리 수준에 대한 정기적인 평가
2. 도급업체의 사업주가 다음 각 목의 안전관리 내용을 준수하고 있는지 여부	2. 수급업체의 사업주가 다음 각 목의 안전관리 내용을 준수하는지 여부
<p>제48조(공정·운전에 대한 교육·훈련) 공정운전자 및 정비작업자가 해당 공정에 대하여 다음 각 호의 기준에 따라 교육을 이수하였는지를 심사하여야 한다.</p> <p>1. 공정상세도면의 이해를 위한 제조공정, 안전운전 지침 및 절차 등에 관한 교육내용의 포함 여부</p>	<p>제48조(공정·운전에 대한 교육·훈련) 공정운전자 및 정비작업자가 해당 공정에 대하여 다음 각 호의 기준에 따라 교육을 이수하였는지를 심사하여야 한다.</p> <p>1. 다음 각 호의 교육을 포함하는지 여부 가. 운전원 또는 작업자에게 안전운전(작업)지침 및 절차 등에 관한 교육 나. 정비원에게 정비절차등에 관한교육</p>

현 행	개정(안)
<p>제50조(변경요소관리) 사업장이 제조공정에서 취급되는 화학물질의 변경이나 제조공정의 변경, 장치 및 설비의 주요구조 변경 또는 각종 운전·작업 절차의 변경이 있을 경우에 다음 각 호의 기준에 따라 변경관리가 수행되고 있는지를 심사하여야 한다.</p>	<p>제50조(변경요소관리) 사업장이 제조공정에서 취급되는 화학물질의 변경이나 제조공정의 변경, 장치 및 설비의 주요 구조 변경 또는 각종 운전·작업절차의 변경이 있을 경우, 다음 각 호의 기준에 따라 변경관리가 수행되고 있는지를 심사하여야 한다.</p>
<p>1. 변경관리의 대상에 최소한 다음 각 목의 사항이 포함되어 있는지 여부</p>	<p>1. 변경관리의 대상에 최소한 다음 각 목의 사항이 포함되어 있는지 여부</p>
<p>사. 시운전 절차, 정상조업 정지절차, 비상조업 정지 절차 등을 변경할 경우</p>	<p>사. 시운전 절차, 정상운전 절차, 정상정지 절차, 비상정지 절차 등의 운전지침 또는 절차를 변경할 경우</p>
<p>아. 위험성평가·분석결과 공정이나 장치·설비 또는 작업절차를 변경할 경우</p>	<p>아. 공정이나 장치·설비 또는 운전(또는 작업)절차를 변경할 경우</p>
<p>4. 사업장에서 변경 이전에 변경할 내용을 운전원, 정비원 및 도급업체 등에게 정확히 알려 주고, 변경 설비의 시운전 이전에 이들에게 충분한 훈련을 실시하고 있는지 여부</p>	<p>4. 운전절차 또는 작업절차를 작성 또는 변경해야 하는 경우에 변경 설비의 시운전 이전에 운전원, 정비원 또는 수급업체 등에 충분한 교육 또는 훈련을 시행하고 있는지 여부</p>
<p>제53조(비상조치계획 심사) 비상조치계획에 대하여는 다음 각 호의 기준에 따라 심사하여야 한다.</p>	<p>제53조(비상조치계획 심사) 비상조치계획에 대하여는 다음 각 호의 기준에 따라 심사하여야 한다.</p>
<p>2. 사업장에서 비상조치가 취해져야 할 경우 전 직원에 긴급경보 조치를 취하고 있으며, 필요 시 인근지역 주민에게 비상사태를 알리고 안전한 필요한 조치를 할 수 있는지 여부</p>	<p>2. 사업장에서 비상조치가 취해져야 하는 경우 전 직원에게 긴급경보 조치를 취하고 있으며, 필요시 인근 지역 주민에게 비상사태를 알리고 안전한 필요한 조치를 할 수 있는지 여부</p>
<p>3. 사업장에서는 전 직원이 안전하고 질서 있게 비상조치를 실행할 수 있도록 안내하고 지도하는 사람을 지정하고, 안내·지도에 필요한 교육을 시행하고 있는지 여부</p>	<p>3. 사업장에서는 사고 시나리오에 따라 전 직원(또는 해당 직원)이 안전하고 질서 있게 비상조치를 실행할 수 있도록 안내하고 지도하는 사람을 지정하고, 안내·지도에 필요한 교육을 시행하고 있는지 여부</p>

현행	개정(안)
제54조(평가의 종류 및 대상 등) ① 규칙 제54조에 따른 이행상태평가의 종류 및 실시시기는 다음 각 호와 같다.	제54조(평가의 종류 및 대상 등) ① 규칙 제54조에 따른 이행상태평가의 종류 및 실시 시기는 다음 각 호와 같다.
2. 정기평가: 신규평가 후 4년마다. 다만, 제3호에 따라 재평가를 실시한 경우에는 재평가일을 기준으로 4년마다 실시한다.	2. 정기 평가: 신규 평가 후 5년마다. 다만, 제3호에 따라 재평가를 실시한 경우, 재평가일을 기준으로 5년마다 실시한다.
3. 재평가: 제1호 또는 제2호의 평가일부 1년이 경과한 사업장에서 다음 각 목의 구분에 따른 시기	3. 재평가: 제1호 또는 제2호의 평가일부 1년이 경과한 사업장에서 다음 각 목의 구분에 따른 시기. 다만, 재평가를 실시한 경우의 차기 재평가는 2년을 경과한 시점에 실시한다.
가. 사업주가 재평가를 요청한 경우: 요청한 날부터 6개월 이내	가. 변경 없음
나. 제58조에 따른 평가결과가 P등급 또는 S등급인 사업장을 지도·점검한 결과 다음의 어느 하나에 해당하는 경우: 해당 사유 확인일부터 6개월 이내	나. 제58조에 따른 평가 결과가 S등급, A등급 또는 B등급인 사업장을 지도·점검한 결과 다음의 어느 하나에 해당하는 경우: 해당 사유 확인일부터 6개월 이내
1) 유해·위험시설에서 위험물질의 제거·격리 없이 용접·용단 등 화기작업을 수행하는 경우	1) 변경 없음
2) 화학설비·물질변경에 따른 변경관리절차를 준수하지 않은 경우	2) 화학설비(장치 및 동력 기계에 한함)·원료 물질 변경에 따른 변경관리 절차를 준수하지 않은 경우
신설	④ 사업장은 다음 각 호와 같이 <별지 제00호> 서식에 따라 해당 공장 또는 시설에 대한 “공장별 공정안전자료”를 공단에 제출하여야 한다. 다만 한 번 제출한 후에 변경 사항이 없는 경우에는 제출하지 않을 수 있다. 1. 기존 사업장은 매년 12월 말까지 2. 보고서 심사 및 확인받은 사업장은 확인 결과를 받은 날로부터 1개월 이내

현 행	개정(안)
신설	⑤ 공단은 제4호의 사항을 등록하고, 등급을 분류한 후에 지방관서의 장에게 보고하여야 한다. (신설)
제57조(이행상태평가 기준) 보고서 이행상태 평가의 세부 평가항목 및 배점 기준 등은 다음과 같다.	제57조(이행상태평가 기준) ① 보고서 이행상태평가는 별표 3-1의 "사업장의 위험 수준 기준"에 따라 고위험, 중위험, 저위험으로 구분하여 실시한다.
1. 이행상태평가표의 총 배점 및 최고 환산점수는 각각 1,620점 및 100점이며, 평가항목, 항목별 배점, 환산계수 및 최고 환산점수 등은 별표 3과 같다.	② 보고서 이행상태평가의 세부 평가항목은 위험 수준에 따라 별표 3-2의 "사업장의 위험 수준별 평가항목"과 같고 총 배점 및 최고 환산점수는 다음 각호와 같다. 1. 고위험 수준의 총 배점은 1,500점이고 최고 환산점수는 100점이다. 2. 중위험 수준의 총 배점은 1,350점이고 최고 환산점수는 100점이다. 3. 저위험 수준의 총 배점은 1,100점이고 최고 환산점수는 100점이다. 4. 각 요소의 가점을 최대 12점을 부여할 수 있다.
2. 세부평가항목별 평가점수는 별표 4와 같이 우수(A, 10점), 양호(B, 8점), 보통(C, 6점), 미흡(D, 4점), 불량(E, 2점) 등 5단계로 구분하며, 항목별 평가결과에 따라 해당되는 점수와 평가근거를 면담 또는 확인 결과란에 기재한다.	③ 이행상태평가표의 세부 평가항목별 평가점수는 별표 4와 같이 우수(A, 10점), 양호(B, 8점), 보통(C, 6점), 미흡(D, 4점), 불량(E, 2점) 등 5단계로 구분하며, 항목별 평가 결과에 따라 해당되는 점수와 평가 근거를 면담 또는 확인 결과란에 기재한다.
3. <삭 제>	
신설	④ 이행상태평가표의 작성 방법은 다음 각호와 같다.
4. 해당사항이 없는 평가항목의 경우에는 "해당 없음"으로 표기하고 그 항목은 점수가 없는 것으로 본다.	1. 해당 사항이 없는 평가항목의 경우에는 "해당 없음"으로 표기하고 그 항목은 점수를 만점으로 처리한다.
5. 환산점수는 ~ 점수를 말한다.	2. 환산점수는 ~ 점수를 말한다.

현행	개정(안)
제58조(평가결과) ① 지방관서의 장은 ~ 부여하여야 한다.	제58조(평가 결과) ① 지방관서의 장은 ~ 부여하여야 한다.
1. P등급(우수): 환산점수의 총합이 90점 이상 2. S등급(양호): 환산점수의 총합이 80점 이상 90점 미만 3. M+등급(보통): 환산점수의 총합이 70점 이상 80점 미만 4. M-등급(불량): 환산점수의 총합이 70점 미만	1. S등급(탁월): 환산점수의 총합이 95점 이상 2. A등급(우수): 환산점수의 총합이 90점 이상 95점 미만 3. B등급(양호): 환산점수의 총합이 80점 이상 90점 미만 4. C등급(보통): 환산점수의 총합이 70점 이상 80점 미만 5. D등급(미흡): 환산점수의 총합이 60점 이상 70점 미만 6. E등급(매우 미흡): 환산점수의 총합이 60점 미만

〈표 Ⅶ-3〉 사업장의 위험수준 선정기준 (신설)

구분	고위험	중위험	저위험
업종	1. 원유 정제처리업 (19210) 2. 석유화학계 기초화학물질 제조업 (20111) 3. 화약 및 불꽃 제품 제조업(20494) 4. 업종 대상 중 R값이 10 이상인 경우 (다만 탱크 로리의 입·출하 작업이 없는 단순 저장시설 또는 이송시설, 연료용 가스 또는 액체 취급시설이 아닌 경우)	1. 기타 석유정제물 재처리업 (19229) 2. 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업(20202). 다만, 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업은 시행령 별표 13 제 1호 또는 제2호에 해당하는 경우로 한정한다. 3. 질소 화합물, 질소·인산 및 칼리질 화학비료 제조업 중 질소질 비료 제조(20311) 4. 복합비료 및 기타 화학비료 제조업 중 복합비료 제조 (20312) (단순 혼합 또는 배합에 의한 경우는 제외)	(1안) R값이 2 미만인 경우(다만 산업안전보건기준에 관한 규칙 제273조의 특수화학설비를 포함하지 않는 경우) (2안) 고용노동부 예규 제204호의 <표 4>에서 규정한 “단순 위험설비 보유 사업장”

구분	고위험	중위험	저위험
		5. 화학 살균·살충제 및 농업용 약제 제조업(20321)[농약 원제(原劑) 제조만 해당]	
규정량	R값이 10 이상인 경우 (다만 탱크로리의 입·출하 작업이 없는 단순 저장시설 또는 이송시설, 연료용 가스 또는 액체 취급시설이 아닌 경우)	고위험 또는 저위험에 해당하지 않는 경우.	(1안) 1. 연료가스 및 연료유를 제외한 R값이 0.5 미만인 경우 또는 2. R값이 2 미만인 경우(다만 산업안전보건기준에 관한 규칙 제273조의 특수화학설비를 포함하지 않는 경우) (2안) 고용노동부 예규 제204호의 <표 4>에서 규정한 “단순 위험설비 보유 사업장”
<p>비고</p> <p>1. R값은 시행령 별표 13에서 정하는 값을 말한다.</p> <p>2. 공정안전보고서 이행상태평가 대상 단위별로 위험 수준을 결정한다.</p>			

〈표 Ⅶ-4〉 사업장의 위험 수준별 평가항목(변경 안)

번호	구성항목	기준점수									환산점수			
		기존	변경									기존	변경	증감
			기본			가점		계						
			고위험	중위험	저위험	점수	항목	고위험	중위험	저위험				
	총 점	1,620	1,500	1,350	1,100	130	40	1,630	1,480	1,230	100	100	0	

번호	구성항목	기준점수									환산점수			
		기존	변경									기 존	변 경	증 감
			기본			가점		계						
			고 위험	중 위험	저 위험	점 수	항 목	고 위험	중 위험	저 위험				
1	안전 경영과 근로자 참여	370	350	350	350			350	350	350	21	12	(9.0)	
2.1	공정안전자료	70	70	60	60	10	3	80	70	70	5	5	0.0	
2.2	공정위험성평가	130	100	100	70	10	3	110	110	80	5.5	8	2.5	
2.3	안전운전지침	80	100	90	40	10	3	110	100	50	4	8	4.0	
2.4	설비유지관리	120	110	80	30	10	3	120	90	40	5.5	7	1.5	
2.5	수급업체관리	100	80	50	40	10	3	90	60	50	8	6	(2.0)	
2.6	안전작업허가	80	90	80	60	10	3	100	90	70	8.5	8.5	0.0	
2.7	교육·훈련	70	60	40	30	10	3	70	50	40	5	3	(2.0)	
2.8	가동전 점검	60	60	50	30	10	3	70	60	40	3	3	0.0	
2.9	변경요소관리	70	60	60	50	10	3	70	70	60	7	7	0.0	
2.10	공정사고조사	90	60	60	30	10	3	70	70	40	3	3	0.0	
2.11	자체감사	90	90	70	60	10	3	100	80	70	4	6	2.0	
2.1 2	비상조치계획	80	70	60	50	10	3	80	70	60	3.5	3.5	0.0	
3	현장확인	210	200	200	200	10	4	210	210	210	17	20	3.0	

가) 안전경영과 근로자 참여의 세부평가항목 (변경 안)

〈표 Ⅶ-5〉 안전경영과 근로자 참여의 세부평가항목 (변경 안)

번호	자체감사 항목 (면담 분야)		점수			비 고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
경영층 면담						
1	회사의 경영 목표로 안전·보건을 우선적으로 강조하고 실천하는가?		10	10	10	

번호	자체감사 항목 (면담 분야)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
2	공정안전관리(PSM) 12개 요소의 내용과 목적을 정확하게 이해하고 있는가?	공정안전관리(PSM) 12개 요소의 내용과 목적을 구체적으로 이해하고 있는가?	10	10	10	
3	공정위험성평가, 변경요소관리, 공정사고 및 자체감사결과의 개선 권고사항 및 처리현황을 정기적으로 확인하고 있는가?		10	10	10	
4	사업장 내·외부 PSM 관련 안전·보건 교육훈련계획을 승인하고 결과를 보고받는가?	삭 제	삭제	삭제	삭제	
5	도급업체 안전관리의 구체적 내용을 잘 알고 있는가?	수급업체 안전관리의 구체적 내용을 잘 알고 있고, 도급업체의 안전 수준을 높이기 위해 적절히 조치하고 있는가?	10	10	10	수급업체
6	PSM이행분위기 확산을 위해 노력하고 있는가?	PSM 이행 분위기 확산을 위한 인센티브 등의 제도가 있고, PSM 이행 수준 향상을 위해 노력하고 있는가?	10	10	10	
7	안전보건활동(위험성평가, 자체감사, 외부 컨설팅 등)과 안전분야 투자를 연계하여 투자계획을 수립하는가?		10	10	10	
8	안전에 대한 목표를 설정하고 목표대비 실적을 평가하며 관련 내용을 근로자들에게 공유하는가?		10	10	10	
9	PSM 관련 활동에 근로자(도급업체 포함) 참여를 보장하는가?		삭제	삭제	삭제	
부·과장 면담						
10	공정안전관리(PSM) 12개 요소의 내용과 목적을 정확하게 이해하고 있는가?	공정안전관리(PSM) 12개 요소의 내용과 목적을 구체적으로 이해하고 있고, PSM 이행	10	10	10	

번호	자체감사 항목 (면담 분야)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		수준의 향상을 위해 적절히 참여하고 있는가?				
11	안전·보건 문제에 관하여 근로자의 의견을 수시로 청취하여 조치하고 상급자에게 보고하는가?		10	10	10	
12	공정위험성평가, 변경요소관리, 공정 사고, 및 자체감사결과의 개선권고사항 및 처리현황을 정기적으로 확인하고 있는가?	공정위험성평가, 변경요소관리, 공정 사고, 및 자체감사 등의 결과에 대한 처리현황을 정기적으로 확인하고 있는가?	10	10	10	문구 수정
13	안전작업허가절차에 대해 구체적으로 잘 알고 있는가?		10	10	10	
14	설비의 점검·검사·보수 계획, 유지 계획 및 지침의 내용에 대해 구체적으로 잘 알고 있는가?	설비의 점검·검사·보수 계획, 유지계획 및 지침의 내용에 대해 구체적으로 잘 알고 있고, 담당하고 있는 공정의 주요 위험을 알고 있는가?	10	10	10	문구 수정
조·반장 면담						
15	공정안전관리(PSM) 12개 요소의 내용과 목적을 정확하게 이해하고 있는가?	공정안전관리(PSM) 12개 요소의 내용과 목적을 구체적으로 이해하고 있고, PSM 이행 수준 향상을 위해 적절히 참여하고 있는가?	10	10	10	문구 수정
16	안전·보건 문제에 관하여 근로자의 의견을 수시로 청취하여 조치하고 상급자에게 보고하는가?		10	10	10	
17	공정위험성평가, 변경요소관리, 공정 사고 및 자체감사결과의 개선권고사항 및 처리현황을 정기적으로 확인하고 있는가?	공정위험성평가, 변경요소관리, 공정 사고, 및 자체감사 등의 결과에 대한 처리현황을 정기적으로 확인하고 있는가?	10	10	10	
18	안전작업허가 절차에 대해 잘 알		10	10	10	

번호	자체감사 항목 (면담 분야)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	고 있는가?					
19	설비의 점검·검사보수 계획, 유지 계획 및 지침의 내용에 대해 잘 알고 있는가?	설비의 점검·검사보수 계획, 유지계획 및 지침의 내용에 대해 구체적으로 잘 알고 있고, 담당하고 있는 공정의 주요 위험을 알고 있는가?	10	10	10	문구 수정
현장작업자 면담						
20	업무를 수행할 때 공정안전자료를 수시로 활용하고 있는가?	업무를 수행할 때 공정안전자료를 수시로 활용하고 있는가?	10	10	10	문구 수정
21	자신이 작업 또는 운전하고 있는 시설에 대해 가동 전 점검 절차를 알고 있는가?	자신이 작업 또는 운전하고 있는 시설에 대해 작업절차 또는 운전절차를 알고 있는가?	10	10	10	문구 수정
22	보고서에 규정된 안전운전절차를 정확하게 숙지하고 있는가?	삭 제 (21번에 통합)	삭제	삭제	삭제	
23	공정 또는 설비가 변경된 경우 시운전 전에 변경사항에 대한 교육을 받는가?	공정 또는 설비가 변경된 경우 변경 사항에 대해 전달받고 있고, 운전(작업) 절차가 변경 또는 작성된 경우 시운전 전에 변경 사항에 대해 교육받고 받는가?	10	10	10	문구 수정
24	상급자가 자체감사 결과를 설명해주는가?	자체감사 결과 및 사업장 내의 사고(상해사고, 공정 사고, 아차사고 등)에 대해 전달받고 있는가?	10	10	10	
25	사업장내 공정사고에 대한 원인을 알고 있는가?	삭제 (24번항에 통합)	삭제	삭제	삭제	
26	자신이 작업 또는 운전하고 있는 시설에 대한 위험성평가 결과를 알고 있는가?	자신이 작업 또는 운전하고 있는 시설에 대한 위험성평가 결과를 알고 있거나 위험성평가에 참여하고 있는가?	10	10	10	문구 수정
27	비상시 비상사태를 전파할 수 있		10	10	10	

번호	자체감사 항목 (면담 분야)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	는 시스템 및 자신의 역할(임무)을 숙지하고 있는가?					
정비보수작업자 면담						
28	안전한 방법으로 유지·보수 작업을 수행할 수 있도록 작업공정의 개요·위험성·안전작업허가절차 등에 대하여 작업 전에 충분한 교육을 받았는가?		10	10	10	
29	추가	정비보수작업에 대한 작업절차를 주기적으로 교육받고 있고, 해당 정비보수작업에 대한 위험성평가 시에 참여하거나 위험성평가 결과를 전달받고 있는가?	10	10	10	
30	화기작업관련 화재폭발을 막기 위한 안전상의 조치를 잘 알고 있는가?		10	10	10	
31	밀폐공간 작업 시 유해위험물질의 누출, 근로자중독 및 질식을 막기 위한 안전상의 조치를 잘 알고 있는가?		10	10	10	
수급업체작업자 면담						
32	작업지역 내에서 지켜야 할 안전 수칙 및 출입 시 준수해야 하는 통제 규정에 대해 교육을 받았는가?		10	10	10	
33	작업하는 공정에 존재하는 중대위험요소에 대해 잘 알고 있는가?		10	10	10	
34	추가	수행하는 작업 또는 운전절차에 대해 주기적으로 교육받고 있고, 해당 작업 또는 운전에 대한 위험성평가에 참여하거	10	10	10	

번호	자체감사 항목 (면담 분야)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		나 위험성평가 결과를 전달받고 있는가?				
35	작업 중에 비상사태 발생 시 취해야 할 조치사항을 알고 있는가?		10	10	10	
안전관리자(안전담당자) 면담						
36	PSM에 대한 충분한 지식을 보유하고, 사업장 내의 PSM 추진체계에 대하여 정확하게 이해하고 있는가?		10	10	10	
37	사업장의 PSM 추진상황에 대하여 수시로 조·반장 및 근로자 등의 의견을 수렴하고 문제점을 발굴하여 경영진에게 보고하는가?		10	10	10	
38	정비부서 근로자, 도급업체 근로자 등이 공정시설에 대한 설치·유지·보수 등의 작업을 할 때 관련규정의 준수 여부를 확인하는가?		10	10	10	
39	연간 PSM 세부 추진 계획을 수립·시행하는 등 PSM전반을 감독할 수 있는 권한을 부여 받고 있나?	연간 PSM 세부 추진 계획을 수립·시행하는 등 PSM 전반을 관리하고 있거나, 별도의 조직에 의해 PSM 활동이 적절히 관리되고 있는가?	10	10	10	문구 수정
소계(가점 제외)			350	350	350	

나) 공정안전자료의 세부 평가항목 (변경안)

〈표 VII-6〉 공정안전자료의 세부 평가항목 (변경안)

번호	자체감사 항목 (공정안전자료)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	

번호	자체감사 항목 (공정안전자료)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	사업장에서 사용하고 있는 유해위험물질의 목록이 누락된 물질 없이 정확히 작성되어 있는가?	사업장에서 사용하고 있는 유해·위험물질의 목록이 누락된 물질 없이 정확히 작성되어 있고, 유해·위험물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 작성, 비치, 교육, 경고 표지 등이 적절하게 되었는가?	10	10	10	
2	사업장에서 사용하고 있는 유해·위험물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 작성, 비치, 교육, 경고표지 등이 적절하게 되었는가?	1번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
3	유해·위험설비 및 목록(동력 기계, 장치 및 설비, 배관, 안전밸브 등)이 정확히 작성되어 있으며 현장과 일치하는가?		10	10	10	
4	공정흐름도(PFD), 공정배관계장도(P&ID), 유틸리티흐름도(UFD)가 정확히 작성되어 있으며 현장과 일치하는가?		10	10	10	
5	건물·설비의 배치도(가스누출감지경보기 설치계획, 국소배기장치 설치계획 등)가 산업안전보건법령 및 동고시 기준에 따라 작성되어 있으며 현장과 일치하는가?		10	10	10	
6	폭발위험장소구분도, 전기단선도, 접지계획은 정확히 작성되어 있으며 현장과 일치하는가?		10	10	10	
7	플레이스택, 환경 오염물질 처리 설비 등이 산업안전보건법령 및 동고시 기준에 따라 작성되어 있으며 현장과 일치하는가?		10	10	10	

번호	자체감사 항목 (공정안전자료)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
8	추가	공정안전자료를 관리하기 위한 절차를 마련하여 적용하고 있는가?	10	제외	제외	
9	추가	공정안전자료를 PSM 비대상 공정까지 확대하여 관리하고 있는가?	5	5	5	가점
10	추가	유해·위험설비 및 목록(동력 기계, 장치 및 설비, 배관, 안전 밸브 등) 및 도면에 운휴 설비가 구분되어 있으며, 현장과 일치하는가?	3	3	3	가점
11	추가	그 밖에 공정안전자료를 체계적으로 관리하기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수 사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			70	60	60	
소계(가점)			10	10	10	

다) 공정위험성평가의 세부 평가항목 (변경 안)

〈표 Ⅷ-7〉 공정위험성평가의 세부 평가항목 (변경 안)

번호	자체감사 항목 (공정위험성평가)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	위험성평가 절차가 산업안전보건 법령 및 동 고시 기준에 따라 적절하게 작성되어 있는가?	위험성평가 절차가 산업안전보건 법령 및 동 고시 기준에 따라 사업장의 규모와 공정 특성에 적합하게 작성되어 있는가?	10	10	제외	
2	공정 또는 시설 변경 시 변경 부분		10	10	10	

번호	자체감사 항목 (공정위험성평가)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	에 대한 위험성평가를 실시하고 있는가?					
3	정기적으로 공정위험성평가를 재 실시하고 있는가?	정기적으로 공정위험성평가를 재 실시하고 있고, 위험성평가 기법 선정은 적절한가?	10	10	10	
4	밀폐공간작업, 화기작업, 입·출하 작업 등 유해위험작업에 대한 작업위험성평가를 산업안전보건법령 및 동 고시 기준에 따라 실시하였는가?	밀폐공간작업, 화기작업, 입·출하작업 등을 포함한 작업에 대해 위험성평가를 실시하였는가?	10	10	10	문구 수정
5	유해위험작업에 대한 작업위험성 평가를 정기적으로 실시하고 있는가?	4번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
6	위험성평가 결과 위험성은 적절하게 발굴하였는가?	위험성평가 결과 위험성 및 개선 조치사항이 적절하게 파악되었고, 개선 조치사항은 개선 완료 시까지 체계적으로 관리되는가?	10	10	10	
7	위험성평가 기법 선정은 적절한가?	3번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
8	위험성평가에 적절한 전문인력, 현장 근로자 등이 참여하는가?		10	10	10	
9	위험성평가결과 개선조치사항은 개선완료 시까지 체계적으로 관리되는가?	6번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
10	정성적 위험성평가를 실시한 결과 위험성이 높은 구간에 대해서는 정량적 위험성평가를 실시하였는가?	단위 공장(또는 공정)별로 운전 조건, 취급량 또는 독성 정도 등을 고려하여 위험성이 높은 설비에 대해 정량적 위험성 평가를 실시하였고, 최악의 사고 시나리오와 대안의 사고 시나	10	10	제외	

번호	자체감사 항목 (공정위험성평가)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		리오를 작성하였는가?				
11	단위공장별로 최악의 사고 시나리오와 대안의 사고 시나리오를 작성하였는가?	10번에 통합	삭제	삭제	삭제	
12	위험성평가 시 과거의 중대산업 사고, 공정사고, 아차사고 등의 내용을 반영하였는가?		10	10	10	
13	위험성평가 결과를 해당 공정의 근로자에게 교육시키는가?	위험성평가 시에 근로자가 참여하고 있거나 위험성평가 결과를 해당 공정의 근로자에게 알려주고 있는가?	10	10	10	문구 수정
14	추가	정상운전 외의 재가동(Start-up), 정상정지(Shut-down)와 같은 운전 시의 위험성평가를 실시하고 있는가?	10	10	제외	
15	추가	이탈 시나리오 중 리스크가 높은 시나리오에 대해 방호계층 분석 기법(LOPA)과 같은 반정량적 기법을 적용하였는가?	5	5	5	가점
16	추가	단위 공장별 또는 공정별로 사고 발생 시 피해 범위가 큰 설비 또는 시나리오에 대한 빈도 분석을 포함한 정량적 위험성평가(CPQRA)를 실시하는가?	3	3	3	가점
17	추가	그 밖에 위험성평가 절차의 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수 사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			100	100	70	
소계(가점)			10	10	10	

라) 안전운전지침의 세부 평가항목 (변경 안)

〈표 Ⅶ-8〉 안전운전지침의 세부 평가항목 (변경 안)

번호	자체감사 항목 (안전운전지침)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	안전운전절차서 작성 지침이 산업 안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술지침을 참조하여 적절하게 작성되어 있는가?	안전운전절차서 작성 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하되, 사업장 규모 및 공정 특성에 적합하게 작성되어 있는가?	10	10	제외	
2	운전절차서는 취급 물질의 물성과 유해·위험성, 누출 예방조치, 보호구 착용법, 누출 시 조치요령 및 절차, 안전설비계통의 기능·운전 방법·절차 등의 내용이 포함되어 있는가?	운전 절차서에 취급 물질의 물성과 유해·위험성, 누출 예방조치, 취급 물질과 관련된 보호구 착용법(안전모, 안전화, 청력 보호구, 보안경과 같은 기본 보호구 제외), 누출 시 조치요령 및 절차, 안전설비 계통의 기능·운전 방법·절차 등의 내용이 포함되어 있거나 별도로 이와 같은 사항을 규정한 절차가 있는가?	10	10	제외	
3	운전절차서는 최초의 시운전, 정상운전, 비상 시 운전, 정상적인 운전정지, 비상정지, 정비 후 운전 개시, 운전범위를 벗어난 경우 등을 구체적으로 포함하고 있는가?	운전절차서는 최초의 시운전(신설공장에만 적용한다), 정상운전, 비상시 운전, 정상적인 운전 정지, 비상정지, 정비 후 운전 개시, 운전범위를 벗어난 경우 등을 구체적으로 포함하고 있는가?	10	10	10	
4	운전절차서는 운전원이 쉽게 이해할 수 있도록 작성되어 있는가?	운전절차서는 공정 운전에 대한 필요한 교육을 받은 운전원이 쉽게 이해할 수 있도록 작성되어 있고, 과거의 사고 이력, 주의 또는 안내 사항, 경고 등의 내용이 포함되어 있는가?	10	10	10	

번호	자체감사 항목 (안전운전지침)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
5	안전운전 절차서는 공정안전자료와 일치하는가?	안전운전절차 또는 작업절차에 운전 또는 작업별 역할 및 책임이 작성되어 있으며, 공정안전자료와 일치하는가?	10	제외	제외	
6	연동설비의 바이패스 절차를 작성·시행하고 있는가?	연동 설비의 바이패스 절차를 작성하여 바이패스 시에 적절한 안전대책을 고려하고 있는가?	10	10	10	
7	변경요소관리 등 사유 발생 시 지침과 절차의 수정은 이루어지고 있는가?	변경요소관리 등 사유 발생 시 지침과 절차의 수정은 이루어지고 있고, 수정 또는 작성된 지침과 절차에 대한 교육이 적절히 이루어지고 있는가?	10	10	10	
8	안전운전지침과 절차 변경 시 근로자 교육은 적절히 이루어지고 있는가?	7항과 통합	삭제	삭제	삭제	
9	추가	운전 교대 시에 진행 중인 현장 작업 및 공정의 주요 사항에 대해 구체적으로 인수인계하고 있고, 현장 작업에 대해 현장에서 인수인계하거나 인수인계 후에 곧바로 현장의 상황을 확인하고 있는가?	10	10	제외	
10	추가	정비 후 및 긴급 가동 정지 후의 운전 개시 시의 실수를 방지하기 위해 재가동 절차에 따른 점검표를 작성하여 점검하고 있는가?	10	10	제외	
11	추가	운전 및 작업절차를 3년 주기로 부서장(팀장)이 검토하고 있고, 3년 주기로 운전원 또는	10	10	제외	

변 호	자체감사 항목 (안전운전지침)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		작업자에게 정기적으로 실시하고 있는가?				
	추가	주기적으로 수행되는 작업절차에 현장에서 작업절차에 따라 작업을 수행하기 위한 점검표가 작성되어 있고, 작업 시마다 점검표를 사용하고 있는가?	5	5	5	가점
12	추가	너무 많은 경보(alarm) 작동에 의한 조정실 운전원의 혼란을 막기 위해 운전상의 조치가 필요한 핵심적인 경보에 대해 정리하고 있고, 그에 대한 조치 방법을 교육 또는 훈련하고 있는가?	3	3	3	가점
13	추가	그 밖에 안전운전지침 관련 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수 사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			100	90	40	
소계(가점)			10	10	10	

마) 설비유지관리의 세부 평가항목 (변경안)

〈표 Ⅶ-9〉 설비유지관리의 세부 평가항목 (변경안)

변 호	자체감사 항목 (설비유지관리)		점수			비 고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	

번호	자체감사 항목 (설비유지관리)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	설비의 점검·검사·보수 및 유지지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하여 적절하게 작성되어 있는가?	설비의 점검·검사·보수 및 유지지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하되, 사업장의 규모 및 업종 특성에 적합하게 작성되어 있는가?	10	10	제외	문구 수정
2	설비의 점검·검사·보수 계획, 유지계획에 따라 예방점검 및 정비·보수를 시행하고 있는가?		10	10	10	
3	부속설비(배관, 밸브 등)와 전기계장설비(MCC, 계기, 경보기 등)에 대한 점검·검사·보수 계획, 유지계획이 작성되어 시행되고 있는가?		10	10	제외	
4	비상가동정지 및 플레어스택 부하(Flare load) 관련 SIS(안전계장시스템) 설비는 별도로 적절하게 관리되고 있는가?		10	10	10	
5	위험설비의 유지·보수에 참여하는 근로자들에게 공정개요 및 위험성, 안전한 유지·보수작업을 위한 작업절차 등에 대하여 교육을 실시하는가?		10	10	10	
6	공정조건, 위험성평가 등을 고려한 중요도에 따라 위험설비 등급을 구분하고, 이에 따라 점검 및 검사 주기를 결정하여 관리하고 있는가?		10	10	제외	
7	각 설비에 대한 검사기록을 관리하고 있는가?	각 설비에 대한 검사·정비 이력을 기록·관리하고 있는가?	10	10	제외	문구 수정

번호	자체감사 항목 (설비유지관리)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
8	설비의 잔여 수명을 관리하여 수명이 다한 설비를 적절한 시기에 교체하거나 적절한 조치를 취하는가?	설비의 잔여 수명을 관리하여 수명이 다한 설비를 적절한 시기에 교체하거나 적절한 조치를 취하고 있고, 기기별로 유지·보수에 필요한 예비품 목록을 관리하고 있는가?	10	제외	제외	
9	구매 사양서에 기기의 품질을 확보하기 위한 재료의 최소두께, 비파괴검사, 열처리 및 수압시험을 하도록 규정하고 있는가?	구매 사양서에 기기의 품질을 확보하기 위한 사항을 규정하고 있고, 설계 사양과 제작자 지침에 따라 장치 및 설비가 올바르게 설치되었는지를 확인하기 위한 절차를 마련하여 시행하고 있는가?	10	제외	제외	
10	설계사양과 제작자 지침에 따라 장치 및 설비가 올바르게 설치되었는지를 확인하기 위한 절차를 마련하여 시행하고 있는가?	9번항에 통합하여 작성	삭제	삭제	삭제	
11	각 기기별로 유지·보수에 필요한 예비품 목록을 관리하고 있는가?	8번항에 통합하여 작성	삭제	삭제	삭제	
12	설비의 정비이력을 기록·관리하고 이를 분석하여 예방정비에 활용하고 있는가?	설비의 검사·정비 이력을 분석하여 예방정비에 활용하고 있는가?	10	제외	제외	문구 수정
13	추가	배관(지하 배관 포함)에 대한 두께 측정, 비파괴검사 및 방식 전압 측정 등의 부식 관리가 적절히 수행되고 있는가?	10	10	제외	
14	추가	위험기반검사(Risk based inspection, RBI)를 적용하거나, KOSHA GUIDE의 부식	5	5	5	가점

번호	자체감사 항목 (설비유지관리)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		위험성평가와 유사한 설비의 부식관리를 실행하고 있는가?				
15	추가	설비별 정비(보수)절차에 과거의 사고 이력, 주의 또는 안내 사항, 경고 등의 내용이 포함되어 있는가?	3	3	3	가점
16	추가	그 밖에 설비유지관리 절차의 이행수준을 향상시키기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			110	80	30	
소계(가점)			10	10	10	

바) 수급업체관리의 세부 평가항목 (변경안)

〈표 VII-10〉 수급업체관리의 세부 평가항목 (변경안)

번호	자체감사 항목 (수급업체관리)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	사업주는 도급업체 사업주에게 도급업체 근로자들이 작업하는 공정에서의 누출·화재 또는 폭발의 위험성 및 비상조치계획 등을 제공하는가?	사업주는 유지보수작업에 참여하는 수급업체 근로자들에게 작업하는 공정에서의 누출·화재 또는 폭발의 위험성, 비상조치계획, 취급하는 화학물질의 정보, 안전한 보수작업을 위한 작업절차 등에 대하여 교육을 시행하거나 관련 자료를 수급업체 사업주에게 제공하	10	10	10	도급을 수급으로 변경

번호	자체감사 항목 (수급업체관리)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		여 교육하도록 하는가?				
2	사업주는 도급업체 선정시 안전보건 분야에 대한 평가를 실시하고 그에 적절한 도급업체를 선정하는가?	사업주는 수급업체 선정 시 안전보건 분야에 대한 평가를 시행하고 그에 적절한 수급업체를 선정하는가?	10	10	제외	도급을 수급으로 변경
3	도급업체 사업주는 도급업체 근로자들이 질병·부상 등 재해발생 기록을 관리하는가?	수급업체 사업주는 수급업체 근로자들이 질병·부상 등 재해발생 기록을 관리하는가?	10	제외	제외	도급을 수급으로 변경
4	도급업체 사업주는 도급업체 근로자들에게 필요한 직무교육을 실시하고 기록을 유지하고 있는가?	수급업체 사업주는 수급업체 근로자들에게 필요한 직무교육을 시행하고 기록을 유지하고 있는가?	10	제외	제외	도급을 수급으로 변경
5	사업주는 도급업체(정비·보수)작업에 대해 위험성평가를 실시하고 그 결과를 근로자에게 알려주는가?	사업주는 수급업체 작업에 대해 위험성평가를 실시하고 그 결과를 근로자에게 알려주거나, 수급업체의 작업에 대한 위험성평가 결과를 검토하고 승인하고 있고, 위험성평가 시에 해당 근로자가 참여하는지 확인하고 있는가?	10	10	10	도급을 수급으로 변경
6	사업주는 위험설비의 유지보수작업에 참여하는 도급업체 근로자들에게 공정개요, 취급 화학물질 정보, 안전한 보수작업을 위한 작업절차 등에 대하여 교육을 실시하는가?	1번항에 통합	삭제	삭제	삭제	도급을 수급으로 변경
7	사업주는 도급업체 근로자 등이 공정 시설에 대한 설치·유지·보수	삭제 (작업허가서 항목에서 처리)	삭제	삭제	삭제	

번호	자체감사 항목 (수급업체관리)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	등의 작업을 할 때 필요한 위험물 질등의 제거, 격리 등의 조치를 완료한 후에 작업허가서를 발급하고 있는가?					
8	사업주는 도급업체 근로자 등이 공정시설에 대한 설치·유지·보수 등의 작업을 할 때 관련 규정의 준수여부를 확인하는가?	9번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
9	사업주는 도급업체 근로자들이 작업하는 공정 등에 대해서 주기적인 점검(순찰)을 실시하고 문제점을 지적 개선하는가?	사업주는 수급업체 근로자 등이 수행하는 유지·보수등의 작업에 대해 주기적인 점검(순찰)을 실시하고 관련 규정의 준수여부 및 문제점에 대해 개선하고 있는가?	10	10	10	
10	사업주는 도급업체 사업주, 근로자의 안전보건에 대한 의견을 주기적으로 확인하고 문제점이 있는 것에 대해서 조치를 하는가?	사업주는 수급업체 사업주와 근로자의 안전보건에 대한 의견을 주기적으로 확인하고 문제점이 있는 것에 대해서 조치하는가?	10	제외	제외	
11	추가	사업주는 안전 관리비를 계상해야 하는 일정 금액 또는 일정 기준 이상의 수급업체 작업 시에 수급업체로부터 안전관리 계획서를 받아 검토하고 승인하고 있는가?	10	10	10	
12	추가	사업주는 수급업체에서 반입하는 공구 또는 도구를 점검하여 점검 결과를 부착하고 주기적으로 확인하고 있는가?	5	5	5	가점
13	추가	사업주는 수급업체의 안전 및 작업 수준을 높이기 위해 낙찰 방식 개선, 필요한 작업자 등	3	3	3	가점

번호	자체감사 항목 (수급업체관리)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		급(능력, 경험) 기준 개선 등의 조치를 취하고 있는가?				
14	추가	그 밖에 수급업체관리 절차의 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			80	50	40	
소계(가점)			10	10	10	

사) 안전작업허가의 세부 평가항목 (변경안)

〈표 Ⅶ-11〉 안전작업허가의 세부 평가항목 (변경안)

번호	자체감사 항목 (안전작업허가)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	안전작업허가 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하여 적절하게 작성되어 있는가?	안전작업허가 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하되 사업장의 특성 및 규모 등을 고려하여 적절하게 작성되어 있는가?	10	10	삭제	
2	위험작업을 수행할 경우 안전작업허가서를 적절하게 발행하고 있는가?		10	10	10	
3	안전작업허가서를 작성 및 승인할 때 필요한 모든 제반사항을 반드시 확인하는가?	안전작업허가서를 작성 및 승인할 때 필요한 모든 제반사항을 반드시 확인하고, 해당 작업과 관련이 있는 모든 관련 책임자의 허가를 받도록 하고 있는가?	10	10	10	

번호	자체감사 항목 (안전작업허가)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
4	안전작업허가서는 보관기간을 정하여 유지·관리하고 있는가?		삭제	삭제	삭제	
5	안전작업허가서는 해당 작업과 관련이 있는 모든 관련 책임자의 허가를 받도록 하고 있는가?	3번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
6	화기작업 시 작업대상 내 인화성 가스농도측정, 가연성분진의 존재 여부, 배관계장도 검토를 통한 맹판설치, 밸브차단등의 필수 조치를 빠짐없이 이루어졌는가?	화기작업 시 작업 대상 내 인화성 가스 농도측정, 가연성분진의 존재 여부, 배관계장도 검토를 통한 맹판 설치, 밸브차단 등의 필수 조치는 빠짐없이 이루어졌는가?	10	10	10	문구 수정
7	입조작업 시 작업대상 내 산소농도측정, 유해가스농도측정, 가연성분진의 존재 여부, 배관계장도 검토를 통한 맹판설치·밸브차단 등의 필수조치는 빠짐없이 이루어졌는가?		10	10	10	
8	굴착작업 허가 시 지하매설물을 확인하기 위한 절차가 마련되어 실행하고 있는가?	굴착작업, 고소작업, 전기 차단 작업, 중량물 취급작업, 방사선 작업 등의 작업허가 시 필수 조치는 빠짐없이 이루어졌는가?	10	10	10	
9	추가	근무교대 시에 안전작업허가 진행 상황을 인수인계하고 필요시 현장을 방문하여 확인하고 있는가?	10	10	제외	
10	추가	해당 작업에 대해 작업 방법 또는 작업절차가 작성되어 있고, 작업 전에 TBM(Tool box meeting) 등을 통해 작업 방법과 작업의 위험성 등을 적절	10	10	10	

번호	자체감사 항목 (안전작업허가)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		히 작업자에게 알려주고 있는가?				
11	추가	허가서 발행 건수가 과도하여 적절한 현장확인 또는 점검이 곤란하지 않도록 허가서 발행 대상의 조정 등과 같은 방안을 도입하고 있는가?	10	제외	제외	
12	추가	PSM 비대상 공정까지 안전작업허가제도를 확대 적용하고 있는가?	5	5	5	가점
13	추가	작업허가서 발급 또는 승인자에 대한 능력검정제도 또는 능력향상을 위한 특별한 교육이 시행되고 있는가?	3	3	3	가점
14	추가	그 밖에 안전작업허가 절차의 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			90	80	60	
소계(가점)			10	10	10	

아) 교육·훈련의 세부 평가항목 (변경 안)

〈표 Ⅶ-12〉 교육·훈련의 세부 평가항목 (변경 안)

번호	자체감사 항목 (교육·훈련)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	공정안전과 관련된 근로자의 초기 및 반복교육을 실시하고 그 결과		10	10	10	

공정안전보고서 제출대상 및 이행상태평가의 합리적인 개선방안

번호	자체감사 항목 (교육·훈련)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	를 문서화하여 관리하는가?					
2	연간 교육계획을 수립하여 시행하는가?	공정안전 교육을 연간 교육계획에 반영하여 시행하는가?	10	제외	제외	
3	신규 및 보직 변경 근로자에 대하여 안전운전지침서 등에 대한 현장직무(OJT)교육을 실시하는가?		10	10	10	
4	공정안전교육에 설비 전공정에 관한 공정안전자료, 공정위험성평가서 및 잠재위험에 대한 사고예방 피해 최소화 대책, 안전운전절차 및 비상조치계획 등이 포함되어 있는가?	삭 제	삭제	삭제	삭제	
5	관련 지침에 명시된 대로 교육 누락자 또는 교육성과 미달자 등에 대한 재교육을 실시하고 있는가?	교육 누락자 또는 교육성과 미달자 등에 대한 재교육을 시행하고 있는가?	10	10	10	
6	교육강사는 교육생, 교육내용 등에 맞게 적절하게 선정되었는가?	교육 강사, 교육 시간 및 교육 내용이 해당 교육에 적절한가?	10	10	제외	문구 수정
7	안전관리자 등은 공정안전보고서 작성자 자격을 위한 교육을 이수하였는가?	삭 제	삭제	삭제	삭제	
8	추가	각 직무 및 관련 교육에 대한 자격 기준을 작성하여 유지하는가?	10	제외	제외	
9	추가	교육받은 직원이 필요한 기술, 지식 등을 적절하게 이해하고 수행하는지 확인하기 위해 교육 프로그램을 정기적으로 평가하는가?	5	5	5	가점
10	추가	PSM 제도의 이행 수준 향상	3	3	3	가점

번호	자체감사 항목 (교육·훈련)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		또는 활성화를 위해 직원들에 대한 공단의 PSM 교육과정 이수, 사외의 교육 이수 또는 사업장 자체적인 PSM 교육과정을 충실히 수행하고 있는가?				
11		그 밖에 교육·훈련 절차의 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수 사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			60	40	30	
소계(가점)			10	10	10	

자) 가동전점검의 세부 평가항목 (변경안)

〈표 Ⅶ-13〉 가동전점검의 세부평가항목 (변경안)

번호	자체감사 항목 (가동전점검)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	가동전점검 지침이 산업안전보건 법령, 동 고시 및 공단기술지침을 참조하여 작성되어 있는가?	가동 전 점검 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하되, 사업장 규모 및 공정 특성에 적합하게 작성되어 있는가?	10	10	제외	
2	변경요소관리등 사유 발생시 가동 전 점검을 하고 있는가?	변경요소관리 등 가동 전 점검 사유 발생 시 가동 전 점검을 하고 있는가?	10	10	10	
3	가동전점검표가 해당공정에 맞게 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하여 선정되었는가?	가동 전 점검표가 해당 공정 또는 설비 등에 적합하게 작성되었는가?	10	제외	제외	

번호	자체감사 항목 (가동전점검)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	있는가?					
4	가동전점검 결과 개선항목이 적절하게 발굴되었는가?	5번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
5	가동 전 점검 시 지적된 사항들을 개선항목(Punch List)으로 작성하여 시운전까지 개선하는가?	가동 전 점검 시 지적된 사항들을 개선항목(Punch List)으로 작성하여 관리하고 있고, 시운전 전까지 완료하여야 할 항목에 대해서는 개선하고 있는가?	10	10	10	
6	실시계획서에 의해 개선항목이 이행되었는가?	5번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
7	추가	설비에 대한 가동 전 점검 시 점검팀은 해당 설비에 적합한 인력으로 구성되었는가?	10	10	제외	
8	추가	가동전 점검 시 변경관리 시의 요구사항, 위험성평가 시의 요구사항 또는 관계기관의 요구사항 등을 확인하고 있는가?	10	10	10	
9	추가	정기보수 후에 점검표를 사용하여 가동 전 점검을 시행하고 있는가?	5	5	5	가점
10	추가	설비에 대한 가동 전 점검 시에 외부 전문가 등이 참여하고 있는가?	3	3	3	가점
11	추가	그 밖에 가동 전 점검 절차의 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			60	50	30	
소계(가점)			10	10	10	

차) 변경요소관리의 세부 평가항목 (변경안)

〈표 Ⅶ-14〉 변경요소관리의 세부 평가항목 (변경안)

번호	자체감사 항목 (변경요소관리)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	변경요소관리지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술지침을 참조하여 작성되어 있는가?	변경요소관리 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하되, 사업장의 규모 및 공정 특성에 적합하게 작성되어 있는가?	10	10	제외	
2	변경요소관리 대상은 빠짐없이 변경요소관리 절차에 따라 처리되었는가?	변경요소관리 대상은 빠짐없이 변경요소관리 절차에 따라 처리되고 있고, 모든 변경사항을 목록화하여 관리하고 있는가?	10	10	10	
3	변경 요구서에 필요한 사항이 기재되어 있고, 기술적으로 충분한 근거를 제시하고 있는가?		10	10	10	
4	모든 변경사항을 목록화 하여 관리하고 있는가?	2번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
5	변경 내용을 운전원, 정비원, 도급업체 근로자 등에게 정확하게 알려주고 시운전 전에 충분한 교육을 실시하는가?	변경 완료 단계에서 변경 내용을 운전원, 정비원, 도급업체 근로자 등에게 정확하게 알려주고 있고, 운전절차서의 변경이 이루어지는 경우, 시운전 전에 절차서에 대한 교육을 시행하는가?	10	10	10	문구 수정
6	변경관리위원회는 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단기술지침을 참조하여 구성되고 운영되고 있는가?	변경관리위원회는 변경등급에 따라 적절히 구성되어 운영되고, 변경 내용에 대한 검토가 적절히 이루어지는가?	10	10	10	문구 수정

번호	자체감사 항목 (변경요소관리)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
7	변경 시 공정안전자료의 변경이 수반될 경우에 이들 자료의 보완이 즉시 이행되고 있는가?		10	10	10	
8	추가	전산시스템을 도입하여 변경관리를 적절히 실행하고 있는가?	5	5	5	가점
9	추가	변경관리절차를 따르지 않은 채 현장 작업이 이루어지지 않도록 관리되고 있는가?	3	3	3	가점
10	추가	그 밖에 변경요소관리 절차의 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			60	60	50	
소계(가점)			10	10	10	

카) 공정사고조사의 세부 평가항목 (변경안)

〈표 VII-15〉 공정사고조사의 세부 평가항목 (변경안)

번호	자체감사 항목 (공정사고조사)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	공정사고조사지침은 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술지침을 참조하여 작성되어 있는가?	공정사고조사 지침은 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하되, 사업장 규모 및 공정 특성에 적합하게 작성되어 있는가?	10	10	제외	
2	사고조사 시 아차사고를 포함하여	사고조사 시 아차사고 및 공정	10	10	제외	

번호	자체감사 항목 (공정사고조사)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	사고조사를 실시하고 있는가?	사고를 포함하여 사고조사를 실시하고 있는가?				
3	사고조사는 가능한 신속하게 적어도 24시간 이내에 시작하도록 규정하고 있는가?	삭제	삭제	삭제	삭제	
4	공정사고조사팀에는 사고조사 전문가 및 사고와 관련된 작업을 하는 근로자(도급업체 근로자 포함)가 포함되는가?	공정사고조사팀에는 사고조사 전문가 및 사고와 관련된 동일 또는 유사한 작업을 하는 근로자(협력업체 근로자 포함)가 포함되는가?	10	10	제외	
5	사고조사 보고서에는 필요한 세부 사항이 포함되어 있는가?	사고조사 보고서에는 필요한 세부 사항이 포함되어 있고, 재발 방지대책이 기술적, 관리적, 교육적 대책 등이 적절하게 작성되어 있는가?	10	10	10	
6	재발방지대책이 기술적, 관리적, 교육적 대책 등이 적절하게 작성되어 있는가?	5번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
7	재발방지대책의 개선계획이 적절하게 작성되어 개선 완료되었는가?	재발방지대책의 개선계획이 적절하게 작성되어 개선 완료되고 있는가?	10	10	10	문구 수정
8	사고조사보고서, 재발방지대책 등의 내용을 근로자에게 알려주고 교육을 실시하는가?	사고조사보고서, 재발 방지대책 등의 내용을 근로자에게 알려주고 있고, 사고조사 보고서를 5년 이상 보관하는가?	10	10	10	
9	사고조사 보고서를 5년 이상 보관하는가?	8번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
10	추가	사고조사 결과를 토대로 사업장 전체의 안전 문화 개선 및	5	5	5	가점

번호	자체감사 항목 (공정사고조사)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		안전의식 개선을 위한 적절한 조치가 수행되고 있는가?				
11	추가	사업장 내의 다른 공정 및 사외의 사고에 적용할 필요가 있는 사항을 분석하여 개선대책을 도출하고 개선하고 있는가?	3	3	3	가점
12	추가	그 밖에 사고조사 절차의 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			60	60	30	
소계(가점)			10	10	10	

타) 자체감사의 세부 평가항목 (변경안)

〈표 VII-16〉 자체감사의 세부 평가항목 (변경안)

번호	자체감사 항목 (자체감사)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	자체감사 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하여 작성되어 있는가?	자체감사 지침이 산업안전보건법령, 동 고시 및 공단 기술 지침을 참조하되, 사업장의 규모 및 공정 특성에 적합하게 작성되어 있는가?	10	10	제외	
2	1년마다 자체감사를 실시하고 그 결과를 문서화하고 있는가?	1년마다 대상 설비 및 대상 팀 전체에 대한 자체감사를 실시하고 그 결과를 문서화하고 있는가?	10	10	10	
3	자체감사팀에는 공정설계 또는 공		10	10	10	

번호	자체감사 항목 (자체감사)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	정기술자, 계측제어, 전기 및 방폭 기술자, 검사 및 정비기술자, 안전 관리자 등 전문가가 참여하는가?					
4	자체감사 내용에 PSM 12개 요소 등이 포함되는 등 적절한가?	자체감사 내용에 PSM 12개 요소가 모두 포함되어 있고, 자체감사의 방법은 서류, 현장 확인, 면담 등의 방법을 모두 활용하는가?	10	10	10	
5	자체감사의 방법은 서류, 현장 확인, 면담 등의 방법을 모두 활용하는가?	4번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
6	자체감사 결과 도출된 문제점은 적절한가?	감사 대상 부서(팀)별로 적절한 감사 기간을 부여하고 있고, 자체감사 결과 도출된 문제점은 적절한가?	10	10	10	
7	자체감사 결과 도출된 문제점을 문서화하고 개선계획을 수립하여 시행하였는가?		10	10	10	
8	자체감사 결과보고서를 경영층에 보고하고, 세부내용을 전 근로자에게 알려주는가?	자체감사 결과보고서를 경영층에 보고하고, 세부 내용을 관련 근로자에게 알려주는가?	10	10	10	
9	감사결과 및 개선내용을 문서화한 보고서를 3년 이상 보존하면서 정 도관리를 하고 있는가?		10	제외	제외	
10	추가	자체감사 시에 외부 전문가 또는 독립적이고 객관성을 보장할 수 있는 관계사(또는 그룹사 등)의 전문가의 참여하에 시행되고 있는가?	10	제외	제외	
11	추가	PSM 구성요소 중 취약한 요	5	5	5	가점

번호	자체감사 항목 (자체감사)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		소(예: 안전작업허가)에 대한 별도의 감사를 실시하고 있는가?				
12	추가	반복적으로 지적되는 사항 또는 감사 결과 중 미개선 사항을 개선하기 위한 적절한 대책을 추진하고 있는가?	3	3	3	가점
13	추가	그 밖에 자체감사의 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			90	70	60	
소계(가점)			10	10	10	

파) 비상조치계획의 세부평가항목 (변경안)

〈표 VII-17〉 비상조치계획의 세부평가항목 (변경안)

번호	자체감사 항목 (비상조치계획)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	비상조치계획에 최악의 누출시나리오와 대안의 누출시나리오를 기반으로 작성되어 있는가?	비상조치계획이 최악의 누출시나리오와 대안의 누출시나리오를 기반으로 작성되어 있는가?	10	10	10	
2	화재·폭발 및 독성물질 누출시 발생할 수 있는 다양한 사고 시나리오를 발굴하고 비상조치계획을 수립하는가?	단위 공장별로 화재·폭발 및 독성물질 누출시 발생할 수 있는 다양한 사고 시나리오를 발굴하고 비상조치계획을 수립하는가?	10	10	제외	문구 수정
3	근로자들이 안전하고 질서정연하	작성된 시나리오에 따라 충분	10	10	10	

번호	자체감사 항목 (비상조치계획)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	게 대피할 수 있도록 충분한 훈련을 실시하였는가?	한 비상 대응훈련 또는 대피 훈련을 시행하고, 그 결과를 평가하고 있는가?				
4	비상조치계획에는 누출 및 화재폭발사고 발생 시 행동요령이 적절히 포함되어 있는가?		10	10	10	
5	사업장 내(도급업체포함) 비상시 비상사태를 사업장내 및 인근 사업장에 전파할 수 있는 시스템이 갖추어져 있는가?	사업장 내(수급업체 포함) 비상시 비상사태를 사업장 내부 및 인근 사업장에 전파할 수 있는 시스템이 갖추어져 있고, 주변 사업장에 유해·위험물질 및 설비 정보, 사고 시나리오, 비상 신호 체계 등을 알려주고 있는가?	10	10	10	
6	비상발전기, 소방펌프, 통신장비, 감지기, 개인보호구 등 비상조치에 필요한 각종 장비가 구비되어 정상적인 기능을 유지하고 있으며 정기적으로 작동검사를 실시하는가?		10	10	10	
7	비상 연락체계(주민홍보계획)를 주기적으로 확인하고 최신화된 상태로 관리되는지?	비상 연락체계(주민홍보계획)를 주기적으로 확인하고 최신화된 상태로 관리하는가?	10	제외	제외	
8	주변 사업장에 유해·위험물질 및 설비 정보, 사고 시나리오, 비상 신호 체계 등을 알려주고 있는가?	5번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
9	추가	사고 시나리오에 의한 비상 대응계획에 개인별 수행 임무 및 위치, 비상 대응에 필요한 장비의 위치 등이 포함된 비상대응도가 작성되어 있는가?	5	5	5	가점
10	추가	야간 또는 휴일 사고 발생 시를	3	3	3	가점

번호	자체감사 항목 (비상조치계획)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		대비한 훈련이 이루어지고 있는가?				
11	추가	그 밖에 비상조치계획의 이행 수준을 높이기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?	2	2	2	가점
소계(가점 제외)			70	60	50	
소계(가점)			10	10	10	

하) 현장확인 세부 평가항목 (변경안)

〈표 VII-18〉 현장확인 세부 평가항목 (변경안)

번호	자체감사 항목 (현장확인)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
1	보고서는 현장에 근로자들이 볼 수 있도록 비치되고 있는가?	근로자들이 운전 및 작업 시 필요한 공정안전자료를 쉽게 찾아볼 수 있도록 되어 있는가?	10	10	10	
2	원료, 제품 및 설비 등이 공정안전자료와 일치하는가?		10	10	10	
3	현장의 정리정돈 상태는 양호한가?		10	10	10	
4	위험물의 보관, 저장, 관리상태는 산업안전보건법령에 따라 적정한가?	화학물질의 보관, 저장, 관리상태는 관련 법령에 따라 적정한가?	10	10	10	
5	안전밸브, 파열판, 긴급차단밸브, 방폭형전기기계기구, 가스누출감지기(경보기), 방유제, 내화설비 등의 관리상태는 양호한가?		10	10	10	

번호	자체감사 항목 (현장확인)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
6	안전밸브, 파열판, 긴급차단밸브, 방폭형 전기기계기구, 가스누출감지기(경보기), 방유제, 내화설비 등은 주기적으로 점검, 교정 등을 하는가?		10	10	10	
7	비상대피로가 정상적인 기능을 할 수 있는가?	비상구가 적절히 설치되어 있고, 비상 대피로가 정상적인 기능을 할 수 있는가?	10	10	10	
8	개인보호구는 충분한 수량을 확보하고 있는가?	화학물질 취급 및 비상대응에 필요한 개인보호구는 충분한 수량을 확보하고 있고, 위험상황시 근로자들이 즉시 사용할 수 있는 상태로 있는가?	10	10	10	
9	개인보호구는 위험상황시 근로자들이 즉시 사용할 수 있는 상태로 있는가?	8번항에 통합	삭제	삭제	삭제	
10	운전원, 작업자는 개인보호구 착용방법을 이해하고 정확히 착용하는가?	운전원, 작업자는 호흡용 보호구 또는 보호복 등의 개인보호구(안전모, 안전화, 청력 보호구, 보안경 제외)의 착용방법을 이해하고 정확히 착용하는가?	10	10	10	
11	위험물의 입·출하 절차를 규정하고 관리하여 수행되는가?	화학물질의 입·출하 절차를 규정하고 있고, 절차에 따라 작업이 수행되는가?	10	10	10	
12	회분식 반응기의 화재, 폭발 대책은 충분히 고려되고 관리되고 있는가?	발열 반응기, 탭조류, 저장탱크 등의 위험 설비에 대한 화재, 폭발 대책은 충분히 고려되고 관리되고 있는가?	10	10	10	
13	국소배기장치, 폐수처리장, 백필터 등 환경처리시설의 관리 및 가		10	10	10	

번호	자체감사 항목 (현장확인)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
	동은 정상적으로 수행되고 있는가?					
14	안전밸브 등 안전장치 후단의 배출물 처리는 안전한 장소로 연결되어 있는가?	안전밸브 등 안전장치 후단의 배출물 처리는 안전한 장소로 연결되어 있고, 안전밸브 등의 전·후단 차단밸브는 적절히 관리되고 있는가?	10	10	10	
15	배관 및 밸브의 표시 등은 적정하게 되어 있는가?	배관 및 밸브의 표시 등은 적정하게 되어 있고, 배관, 장치, 설비 등의 연결부분은 위험물질이 누출되는 것을 방지하기 위해 적절하게 개스킷을 선정하고, 적절히 체결하고 있는가?	10	10	10	
16	알람리스트 등은 제대로 관리되고 있는가?	알람 리스트, 가동정지 인터록 등은 적절히 관리되고 있는가?	10	10	10	
17	인터록의 관리상태는 양호한가?	삭제 (16번항에 통합)	삭제	삭제	삭제	
18	배관, 장치, 설비 중에 위험물의 누출 등이 발생하는 곳은 없는가?	삭제	삭제	삭제	삭제	
19	제어실 등 양압시설은 25Pa 이상으로 적정하게 유지하고 있는가?	제어실 등에 설치된 양압 시설을 25Pa 이상으로 적정하게 유지하고 있는가?	10	10	10	
20	스프링클러, 소화설비의 관리상태는 양호하며 주기적인 작동시험 등은 수행되고 있는가?	스프링클러, 소화전 등의 소화설비 및 화재탐지설비의 관리상태는 양호하며 주기적인 작동시험 등은 시행되고 있는가?	10	10	10	
21	전기 접지 및 절연 상태는 양호하고 주기적인 점검이 이루어지는가?		10	10	10	

번호	자체감사 항목 (현장확인)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
22	추가	전기 차단 작업 또는 에너지원 차단 작업 시에 잠금장치 및 꼬리표 부착(Lock out, Tag out)이 적절히 실행되고 있는가?	10	10	10	
23	추가	탱크로리의 하역 및 출고 시에 벤트밸브 또는 뚜껑을 열기 위해 탱크로리 상부로 통행하는 경우, 떨어짐을 방지하기 위한 적절한 시설 또는 조치가 되어 있고, 운전 또는 작업을 위해 필요한 곳에 적절한 작업 발판 또는 작업대(이동식 작업대 포함)가 설치되어 있는가?	10	10	10	
24	추가	안전문화를 측정하고, 운전문화를 향상시키기 위한 활동을 적절히 추진하고 있는가?	10	제외	제외	
25	추가	전기 차단기 등에 아크 섬락(arc flash)의 크기와 그에 따른 적절한 보호구 종류가 표시되어 있고, 필요한 보호구를 비치하거나 착용하도록 관리하고 있는가?	3	3	3	가점
26	추가	ISO 45001 또는 KOSHA-MS를 인증받아 운영하고 있는가?	3	3	3	가점
27	추가	행동기반안전(BBS) 프로그램을 적절히 운영하고 있는가?	2	2	2	가점
28	추가	그 밖에 공정안전 수준을 높이	2	2	2	가점

번호	자체감사 항목 (현장확인)		점수			비고
	현행	개정안	고 위험	중 위험	저 위험	
		기 위한 사업장 규모 또는 특성에 적합한 우수사례 또는 활동이 있는가?				
	소계(가점 제외)		200	200	200	
	소계(가점)		10	10	10	

4) 고용노동부 예규 개정안

(1) 등급별 관리기준

등급별 관리기준을 5년 주기의 이행상태평가를 고려할 때와 현재와 같이 4년 주기로 평가할 때를 구분하여 제안하고자 한다. <표 VII-19>는 현재와 같이 4년 주기로 평가할 때의 고용노동부 예규 제204호(중대산업사고 예방센터 운영 규정) 제7조에 따른 <표 4>의 “등급별 관리기준”에 대한 변경안을 제안한 것이고, <표 VII-20>는 현재와 같이 5년 주기로 평가할 때의 등급별 관리기준에 대한 변경을 제안한 것이다.

<표 VII-19> 4년 주기의 이행상태평가 시 등급별 관리기준 (변경 안)

구분	PSM 이행 수준 평가 등급					
	S등급	A등급	B등급	C등급	D등급	E등급
	탁월	우수	양호	보통	미흡	매우 미흡
기준점수	95점 이상	90점 이상	80점 이상	70점 이상	60점 이상	60점 미만
이행점검 (고용노동부)	면제	1회/4년	2회/4년	2회/4년	3회/4년	3회/4년
기술지도 (안전보건공단)	1회/4년	1회/4년	1회/4년	2회/4년	2회/4년	2회/4년

구분	PSM 이행 수준 평가 등급					
	S등급	A등급	B등급	C등급	D등급	E등급
	탁월	우수	양호	보통	미흡	매우 미흡
이행점검 면제 (외부 기관 자체감사 대체)	-	1회/4년	1회/4년	1회/4년	2회/4년	2회/4년
기술지도 면제 (외부 기관 자체감사 대체)	1회/4년	1회/4년	1회/4년	1회/4년	1회/4년	1회/4년
중대산업사고 발생 시 등급 조정 (강등)	1단계	1단계	1단계	1단계	-	-
공정안전보고서 재제출	-	-	-	-	-	재제출

〈비고〉

1. 감독 대상으로 선정되어 감독(중방센터 감독팀 또는 기술지원팀이 포함되어 공정안전보고서 이행실태를 확인한 경우에 한함)을 실시한 경우에는 해당 연도 공정안전보고서 이행상태 점검을 감독으로 대체할 수 있다.
2. 모든 PSM 대상 설비 및 부서를 포함하여 민간전문가로부터 자체감사를 받거나 자율적으로 안전진단(PSM 설비를 포함)을 실시하여 결과를 제출하면 다음과 같이 이행점검 및 기술 지도를 면제할 수 있다.
 - (1) S등급(최우수): 기술지도 1회 면제
 - (2) A등급 (우 수): 이행점검 1회, 기술지도 1회 면제 (서로 다른 연도에 실시)
 - (3) B등급 (보 통): 이행점검 1회, 기술지도 1회 면제 (서로 다른 연도에 실시)
 - (4) C등급 (미 흡): 이행점검 1회, 기술지도 1회 면제 (서로 다른 연도에 실시)
 - (5) D등급 (불 량): 이행점검 2회, 기술지도 1회 면제 (서로 다른 연도에 실시)
 - (6) E등급 (매우 불량): D등급과 동일, 공정안전보고서 재제출
3. 이행상태평가 결과 등급이 S, A등급인 사업장이 영세사업장에 대한 매칭컨설팅 지원 등 고용노동부의 지침에 따라 지원업무를 수행한 경우, 차기 이행점검을 1회 면제할 수 있다(단, 제2호의 자체감사에 따른 중복면제 불가)
4. 기술 지도는 사업장(사업주)에서 원하는 경우(서면 신청)에만 실시(가급적 이행점검 시기의 ±6월 이내에는 금지)하되, B, C, D 및 E 등급은 4년(평가 주기) 이내에 1회는 의무적으로 실시하여야 한다.
5. 이행점검 및 기술지원의 주기는 최소한 6개월 이상으로 한다.
6. 중대산업사고 발생 시 사업장의 PSM 등급을 1단계 강등한다.

〈표 VII-20〉 5년 주기의 이행상태평가 시 등급별 관리기준 (변경 안)

구분	PSM 이행수준평가 등급					
	S등급	A등급	B등급	C등급	D등급	E등급
	탁월	우수	양호	보통	미흡	매우 미흡
기준점수	95점 이상	90점 이상	80점 이상	70점 이상	60점 이상	60점 미만
이행점검 (고용노동부)	면제	1회/5년	2회/5년	2회/5년	3회/5년	3회/5년
기술지도 (안전보건공단)	1회/5년	1회/5년	1회/5년	2회/5년	2회/5년	2회/5년
이행점검 면제 (외부기관 자체감사 대체)	-	1회/5년	1회/5년	1회/5년	2회/5년	2회/5년
기술지원 면제 (외부기관 자체감사 대체)	1회/5년	1회/5년	1회/5년	1회/5년	1회/5년	1회/5년
중대산업사고 발생 시 등급 조정 (강등)	1단계	1단계	1단계	1단계	-	-
공정안전보고서 재제출	-	-	-	-	-	재제출
<p>〈비고〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 감독대상으로 선정되어 감독(중방센터 감독팀 또는 기술지원팀이 포함되어 공정안전보고서 이행실태를 확인한 경우에 한함)을 실시한 경우에는 해당 연도 공정안전보고서 이행상태 점검을 감독으로 대체할 수 있다. 2. 모든 PSM 대상 설비 및 부서를 포함하여 민간전문가로부터 자체감사를 받거나 자율적으로 안전진단(PSM 설비를 포함)을 실시하여 결과를 제출하면 다음과 같이 이행점검 및 기술지도를 면제할 수 있다. <ol style="list-style-type: none"> (1) S등급(최우수): 기술지도 1회 면제 (2) A등급(우수): 이행점검 1회, 기술지도 1회 면제 (서로 다른 연도에 실시) (3) B등급(보통): 이행점검 1회, 기술지도 1회 면제 (서로 다른 연도에 실시) (4) C등급(미흡): 이행점검 2회, 기술지도 1회 면제 (서로 다른 연도에 실시) (5) D등급(불량): 이행점검 2회, 기술지도 1회 면제 (서로 다른 연도에 실시) (6) E등급(매우 불량): D등급과 동일, 공정안전보고서 재제출 						

구분	PSM 이행수준평가 등급					
	S등급	A등급	B등급	C등급	D등급	E등급
	탁월	우수	양호	보통	미흡	매우 미흡
	3. 이행상태평가결과 등급이 S, A등급인 사업장이 영세사업장에 대한 매칭컨설팅 지원 등 고용노동부의 지침에 따라 지원업무를 수행한 경우 차기 이행점검을 1회 면제할 수 있다(단, 제2호의 자체감사에 따른 중복면제 불가) 4. 기술지도는 사업장(사업주)에서 원하는 경우(서면 신청)에만 실시(가급적 이행점검 시기의 ±6월 이내에는 금지)하되, B, C, D, E 등급은 5년(평가주기) 이내에 1회는 의무적으로 실시하여야 한다. 5. 이행점검 및 기술지원의 주기는 최소한 6개월 이상으로 한다. 6. 중대산업사고 발생 시 사업장의 PSM 등급을 1단계 강등한다.					

(2) 등급별 관리기준

고용노동부 예규 제204호(중대산업사고 예방센터 운영 규정)의 <표 6>에 있는 화학사고 종류별 조치기준의 내용 중 PSM 등급조정과 관련된 사항에 대한 개정안은 <표 Ⅶ-21>과 같다.

<표 Ⅶ-21> 화학사고 종류별 조치기준 (변경 안)

현행	개정(안)
PSM 등급을 기존 등급 대비 1등급 강등하되, 규칙 제3조에 따른 중대재해(근로자가 아닌 자를 포함)가 발생한 경우, 최하 등급(M-)으로 강등	PSM 등급을 기존 등급 대비 1등급 강등

2. 법령개정에 따른 규제 영향 분석

본 개선안은 「산업안전보건법 시행규칙」 제54조제2항에 따라 4년마다 이행상태 평가를 하는 것을 5년마다 평가하는 것으로 행정규제를 완화하고, 같은 조 4항에 따라 고용노동부장관이 정하는 이행상태 평가에 필요한 세부 내용을 일부 조정하여 자율적 공정안전관리체계를 구축하고자 하는 것이다.

이에 규제영향평가에서는 이행상태 평가 주기를 5년으로 완화하는 것에 대하여는 평가를 생략하고, 상위법 위임에 따른 고용노동부 고시의 경미한 수정 사항에 대하여 간이형 영향분석 내용을 기술한다.

1) 규제 사무 명

공정안전보고서의 제출심사확인 및 이행상태평가 등에 관한 규정

2) 규제 조문

2.1의 규정 제57조(이행상태평가 기준), 제58조(평가 결과), 별표 3

3) 위임 법령

「산업안전보건법 시행규칙」 제54조제4항

4) 규제 유형

완화 (자율적 공정안전관리체계를 유도)

5) 규제의 필요성

기존의 일률적 공정안전관리 규제 방식에서 사업장 부담을 줄이기 위해 공정·물질의 위험도에 따라 차등 규제하고, 소규모 영세사업장에서 자율적으로 공정안전관리를 이행하도록 이행평가 기준의 차등 적용이 필요하다.

6) 규제 내용

- 공정안전보고서의 제출·심사·확인 및 이행상태평가 등에 관한 규정 제54조
 - 기존의 일률적 평가 기준을 공정·물질의 위험도에 따라 차등 적용
- 공정안전보고서의 제출·심사·확인 및 이행상태평가 등에 관한 규정 제58조
 - 기존의 4등급 평가 결과를 5등급 평가 결과로 등급을 부여
- 공정안전보고서의 제출·심사·확인 및 이행상태평가 등에 관한 규정 별표 3
 - 평가항목에서 자율적 공정안전관리에 대한 가점을 부여

7) 규제 대상

공정안전보고서 제출 대상 사업장 2,162개소의 사업주

8) 규제 목표

공정안전보고서의 이행상태평가·점검 방법에 있어서 공정·물질에 따른 유해·위험성을 고려한 규제와 자율 관리 간의 조화를 통해 차등 관리가 가능하도록 유도한다.

9) 규제의 적정성

공정안전관리 대상 사업장에 대한 기존의 일률적 이행평가 기준을 공정·물질의 위험도에 따라 차등 적용하여 사업장의 이행 수준을 4단계에서 5단계로 세분화시키고, 사업장의 자율적 공정안전관리를 유도하기 위하여 이행 평가 항목에 선진 공정안전 관리기법을 자율 이행하였을 때 가점을 부여함으로써, 기존의 법적 기준에 의한 타율적 이행 수준에서 선진화된 공정안전 관리제도를 사업장 스스로 이행하도록 유도하는 것이므로 규제의 목적과 수단 간 비례적 타당성이 인정된다.

10) 규제의 실효성

피 규제자는 「산업안전보건법」 제44조(공정안전보고서의 작성제출)에 따라 공정안전보고서를 제출한 후 이행평가를 받아야 하는 사업주이므로 준수 가능성이 매우 크며, 특히 이행평가 등급이 높을수록 정부의 규제 없이 사업장 스스로 자율 공정안전관리를 이행하게 되므로, 선진 공정안전관리 제도 혹은 기법의 자율적 적용 가능성이 매우 큰 것으로 판단된다.

3. PSM 개선안의 단위 사업장당 비용/편익 분석

1) 비용/편익의 추정 범위

비용/편익 분석에서의 편익이란 정책을 시행하여 얻어지는 결과를 모두 금전 가치로 변환한 값을 말하며, 이의 추정을 위해서는 정책이 영향을 미치는 분야를 명확히 구분하여야 한다. 또한, 분석에서 직접적인 편익만을 고려할 것인지 아니면 정책으로 파생되는 간접 편익까지 고려할 것인지를 명확히 하여야 할 것이다. 예컨대, PSM 제도의 이행평가 기준을 자율 규범의 이행으로 변환하는 것은 단순히 공정안전관리 대상 기업에만 영향을 미치는 것이 아니

라 산업계, 더 나아가 사회 전체 분위기에도 직·간접적 영향을 미칠 것이다.

(1) 산업계

PSM 이행평가의 자율적 규범 유도는 해당 사업장 입장에서는 단기적으로 불편한 업무가 될 수 있으나, 중장기적으로는 선진화된 자율 공정안전관리를 통해 사업장의 피해를 스스로 예방하는 것이다. 이러한 자율 규범의 확립은 궁극적으로 작업자의 안전의식을 변화시키는 또 다른 편익이 되며, 사업장 주변의 시민들에게도 안전 문화라는 사회적 편익을 제공하게 된다.

(2) 사업장

정부의 일률적 기준에 의한 이행평가에서 사업장 자율의 선진화된 공정안전관리 기법을 적용하는 경우 중대산업사고로 인한 인명·재산·영업 손실 및 주변 시민들의 보상, 기업 이미지 손상 등 직·간접 피해를 감소시킴으로써 얻게 되는 편익이 있을 것이다.

(3) 국가 경쟁력

공정안전관리 대상 사업장의 자율적 이행의 규범 유도는 해당 사업장에게는 일시적 비용부담이 되지만 이로 인한 중대산업사고의 예방은 해당 사업장 뿐만 아니라 국가 경쟁력에도 큰 편익을 주게 될 것이다.

본 검토의 비용/편익 분석을 위해 비용으로는 자율적 이행을 위한 사업장의 비용과 정부 기관의 행정비용을 고려하고, 편익으로는 인명 손실 예방편익과 인명 손실 외 손실 방지 예방편익으로 범위를 설정하였다.

2) 피 규제자의 이행 활동

공정안전관리 대상 사업장의 사업주가 공정안전보고서의 내용을 이행하기 위하여, 법적 요구사항뿐만 아니라 자율적으로 선진화된 공정안전관리 기법의 내부 전문가를 양성하고 선진화된 기법을 사업장에 적용하여 자율적 공정안전관리를 이행할 것이다.

3) 직접비용

공정안전관리의 자율적 이행을 위한 직접비용에는 사업장의 내부 전문가 양성 비용과 정부 기관의 행정비용으로 구분되며, 이의 내용은 다음과 같다.

- 내부 전문가 양성 비용
 - 선진화된 공정안전관리 기법의 교육비용
 - 내부 전문가의 선임 비용(인건비)
- 정부 기관의 행정비용
 - 추가인력 증가 비용

4) 비용의 특성

사업장의 내부 전문가 양성 비용은 매년 반복적으로 나타나며, 이는 정률적으로 변화한다. 정부 기관의 행정비용은 중대산업사고예방센터의 인력 및 운영비용이며, 본 규제안은 사업장의 자율적 이행 여부를 추가 평가하므로 기존의 평가와 비교하여 행정적인 추가 비용은 발생하지 않는다.

5) 직접비용의 산출

선진화된 공정안전관리기법에 관한 전문가를 지속 양성하기 위해서는 최소한의 국내외 전문 교육기관의 전문과정 이수 및 지속적인 인력양성을 위한 인

건비가 필요하며, 이에 관한 구체적인 내용은 다음과 같다.

(1) 선진화된 공정안전관리 기법의 교육비용(2023년 기준)

- 안전공단 공정안전기술기준 해설 : ₩114,000원
- 안전공단 방폭 기술 전문가 양성 : ₩114,000원
- 안전공단 사고 결과 분석 : ₩159,000원
- 안전공단 사고 빈도 분석 : ₩159,000원
- 국내 출장비 : ₩1,000,000원/과정
- 미국 CCPS LOPA : ₩1,625,000원(\$1,205/1일)
- 미국 Asset Optimization RBI ₩776,000원(\$575/4일)
- 미국 출장비 : ₩5,428,000원(₩3,000,000원 + \$300/일*6일)

⇒ 비용 산정기준

- 연간 국내 1인 교육 및 격년 국외 1인 교육
- 교육비의 연간 상승률은 없으며, 할인율은 4.5% 적용

○ 연간 교육비용 : ₩5,669,500원 (2023년 기준)

- 국내 교육비 : ₩1,136,500원(교육비 평균+출장비)
- 국외 교육비 : ₩4,533,000원(교육비 4일 평균+출장비)

(2) 내부 전문가 선임 비용(인건비)

- 자율 공정안전관리 전문가 선임은 기존 근무 중인 중급기술자의 겸직

활동으로 50% 적용

- 연간 투입일은 252일(21일/월×12월)을 기준
- 2023년 중급기술자의 엔지니어링 노임단가 ₩228,300원/일 적용
(22년 ₩204,917원, 21년 ₩193,223원, 20년 ₩192,491원)

⇒ 비용 산정기준

- 인건비 연상승률은 최근 3년간 평균 5.94% 적용
(23년 11.4%, 22년 6.05%, 21년 0.38% 상승)
- 전문가 선임 비용의 연간 할인율은 4.5% 적용

○ 전문가 선임 비용 : ₩28,765,800원 (2023년 기준)

- 전문가 선임 비용 : ₩28,765,800원(노임단가×연 투입일×0.5)

(3) 비용 증가분

선진화된 자율 공정안전관리의 이행을 위한 사업장의 비용 증가분을 향후 10년에 대해 인건비 상승률 연 5.94% 및 현가화를 위한 할인율 4.5%를 적용하여 계산한 결과, 총비용 증가분은 2023년 현가 기준으로 353,047 천원으로 나타났다.

〈표 VII-22〉 10년간 자율 공정안전관리의 이행을 위한 사업장의 비용 증가분

(단위: 천원)

구분	합계	23년	24년	25년	26년	27년	28년	29년	30년	31년	32년
교육비	46,880	5,670	5,425	5,192	4,968	4,754	4,549	4,354	4,166	3,987	3,815
인건비	306,167	28,766	29,162	29,564	29,971	30,384	30,803	31,228	31,658	32,094	32,536
합계	353,047	34,435	34,588	34,756	34,940	35,139	35,353	35,581	35,824	36,081	36,351

6) 직접 편익

○ 인명 손실 예방 편익

- 사업장의 사업주가 법적 요구사항뿐만 아니라 자율적으로 선진화된 공정안전관리 기법을 사업장에 적용함으로써 재해율 감소에 의한 근로 손실 예방 편익이 발생
- 근로 손실 예방 편익은 사망 예방 편익과 부상·질병·신체장애 예방 편익으로 구분 산정
- 자율 안전관리로 인한 재해율 감소는 유사사례가 없어 직접적인 비교 자료를 확보하기는 어렵지만, 기존의 화학공장에서 법적 강제 사항으로 인해 PSM 제도로 편입된 사업장의 재해율 감소 효과보다는 더 클 것으로 예상되므로, 이의 자료를 기준으로 화학업종 재해율과 PSM 대상 사업장의 재해율 차이로 자율 관리체제의 효과를 추정한다.

○ 인명 손실 외 손실 방지 예방 편익

- 중대 사고로 인한 재산손실, 영업 손실, 기업 이미지 손실 등의 예방 편익을 산정
- 하인리히 방식의 추정 최대 손실(Probable Maximum Loss, PML) 보상액 개념(보험사에서 활용하는 손실추정 개념으로, 1건의 중대산

업사고로 인한 최대 손실금액)을 적용

- 민감도 분석을 위해 정부, 지자체, 화학물질안전원, 국회 의원실, 산업단지공단 등에서 언론보도를 통해 집계한 화학 사고의 직·간접피해액의 평균값을 1건의 중대산업사고로 인한 최대 손실금액으로 적용하여 비교

7) 편익의 특성

사업장의 인명 손실 예방 편익은 매년 반복적으로 나타나며, 이는 정률적으로 변화한다. 또한, 인명 손실 외 손실 방지 예방 편익은 사업장의 사고로 인한 물적 손실의 확률적 기댓값이며, 이도 정률적으로 변화한다.

8) 직접 편익의 산출

(1) 인명 손실 예방편익

- 자율 규제에 의해 인명 손실 예방으로 인한 연간 사망자 감소 0.0014994인, 사망자 외 재해자 감소 0.0709342인 적용 (2023년 기준)

<ul style="list-style-type: none">• PSM 과거 10년간('08년 ~ '17년) 사망자수/사업장수 = 59명/13,369개 = 0.00441명/1개사 <출처: 화학사고 위험경보제 성과분석 및 개선방안 연구, 산업안전보건연구원, 2018.10>• PSM 사업장 재해자 추정: 0.20863명/1개사<ul style="list-style-type: none">- 과거 통계자료 기반 사망자 대 재해자 비율 2.07 : 97.93 적용• PSM 자율규제시 재해감소율 : 34% 적용<ul style="list-style-type: none">- 화학제품제조업 재해율에서 PSM 재해율로 감소하는 감소율의 중간값 적용 <출처: PSM 대상물질 규정량 합리화 및 중복규제 해소방안에 대한 연구, 산업안전보건연구원, 2017.01>
--

- 사망 근로 손실 일수는 7,500일/건, 기타 인명피해 근로 손실 일수는

501일/건 (과거 3년간 산재 통계 평균 근로 손실 일수) 적용

- 2021년 493일/건 (= 60,492,479일/122,713건)
 - 2020년 511일/건 (= 55,343,490일/108,379건)
 - 2019년 499일/건 (= 54,544,623일/109,242건)
- 2021년 산업재해 현황분석 기준 근로 손실 1일당 경제적 손실 ₩533,367원(경제적 손실추정액/근로 손실 일수 = 32,264,700 백만원/60,492,479일)에 물가 상승률 5.1% (최근 3년간 물가 상승률은 2020년 1.000 기준으로 2021년 1.025, 2022년 1.051) 적용하여 2023년으로 환산한 ₩560,569원 적용

⇒ 편익 산정기준

- 경제적 편익의 물가 상승률은 1.7% (과거 3년간 누적치 5.1%의 평균) 적용
- 경제적 편익의 연간 할인율은 4.5% 적용

○ 인명 손실 예방 편익 : ₩26,225 천원 (2023년 기준)

- 재해율 감소로 인한 사망 예방 편익 : ₩6,304 천원
- 재해율 감소로 인한 부상·질병·신체장애 예방편익 : ₩19,921 천원

(2) 인명 손실 외 손실 방지 예방편익

- 자율 규제에 영향으로 인한 연간 사고 건수 감소 0.0016524건 적용 (2023년 기준)

- PSM 과거 10년간('08년 ~ '17년) 사고건수/사업장수 = 65건/13,369개 = 0.00486 건/1개사
 <출처: 화학사고 위험경보제 성과분석 및 개선방안 연구, 산업안전보건연구원, 2018.10>
- PSM 자율규제시 사고감소율 : 34% 적용
 - 화학제품제조업 재해율에서 PSM 재해율로 감소하는 감소율의 중간값 적용
 <출처: PSM 대상물질 규정량 합리화 및 중복규제 해소방안에 대한 연구, 산업안전보건연구원, 2017.01>

- 하인리히 방식의 보험회사 추정 최대 손실 ₩22,161,097 천원(2011년 기준)을 2023년 기준으로 ₩37,582,593 천원 적용 <출처: PSM 제도 적용대상 물질 확대방안 등에 대한 연구, 산업안전보건연구원, 2011.11>

※ 민감도 분석을 위해 언론보도 통계에 의한 평균 손실금액 ₩3,646,838 천원에 하인리히 방식의 재해손실비(직접비:간접비=1:4)를 적용한 ₩18,234,190 천원과 비교

〈표 VII-23〉 언론보도 통계에 의한 평균 손실금액

화학사고 건수	피해액 (천원)	건당 피해액 (천원)	산출 연도	2023년 현가화 (천원)	출처
684건	33,900,000	49,561	2023	49,561	충남일보 23.09.20
1건	2,300,000	2,300,000	2023	2,300,000	중부일보 23.04.26
1건	8,800,000	8,800,000	2023	8,800,000	법률신문 23.02.14
321건	160,000,000	498,442	2021	544,311	연합뉴스 21.12.13
137건	313,100,000	2,285,401	2021	2,495,715	브레이크뉴스 21.10.07
75건	2,150,000	28,667	2021	31,305	천지일보 21.02.22

124건	54,500,000	439,516	2020	501,561	뉴스핌 20.10.13
1건	600,000	600,000	2020	684,670	울산제일일보 20.08.18
1건	20,000,000	20,000,000	2019	23,850,372	충청타임즈 19.09.23
458건	95,700,000	208,952	2016	284,355	시사위크 16.10.12
134건	51,700,000	385,821	2014	573,367	투데이에너지 14.10.06
현가화 평균	-	-	-	3,646,838	-

⇒ 편익 산정기준

- 경제적 편익의 물가 상승률은 1.7% (과거 3년간 누적치 5.1%의 평균) 적용
- 경제적 편익의 연간 할인율은 4.5% 적용

○ 인명 손실 외 손실 방지 예방 편익 : ₩62,101 천원 (2023년 기준)

- 사고 건수 감소로 인한 추정 최대 편익 : ₩62,101 천원

※ 민감도 분석을 위한 언론통계의 최대 손실 예방 편익 : ₩30,130 천원

(3) 편익 발생분

선진화된 자율 공정안전관리의 이행을 통해 발생하는 편익 증가분을 향후 10년에 대해 물가 상승률 연 1.7% 및 현가화를 위한 할인율 4.5%를 적용하여 계산한 결과, 총편익 발생분은 2023년 현가 기준으로 784,033 천원으로 나타났다. (<표 VII-24> 참조)

민감도 분석을 위해 언론 보도자료의 통계를 기반으로 산출한 편익에서는 2023년 현가 기준으로 500,240 천원으로 나타났다. (<표 VII-25> 참조)

〈표 VII-24〉 자율 공정안전관리의 이행에서 발생하는 편익 증가분

(단위: 천원)

구분	합계	23년	24년	25년	26년	27년	28년	29년	30년	31년	32년
인명 손실 예방 편익	232,790	26,225	25,523	24,839	24,173	23,526	22,895	22,282	21,685	21,104	20,538
손실 방지 예방 편익	551,244	62,101	60,438	58,818	57,242	55,708	54,216	52,763	51,349	49,973	48,634
합계	784,033	88,327	85,960	83,657	81,415	79,234	77,111	75,045	73,034	71,077	69,173

※ 민감도 분석을 위한 언론통계의 최대 손실 예방 편익을 적용한 경우

〈표 VII-25〉 언론 보도자료의 통계를 기반으로 산출한 편익

(단위: 천원)

구분	합계	23년	24년	25년	26년	27년	28년	29년	30년	31년	32년
인명손실 예방편익	232,790	26,225	25,523	24,839	24,173	23,526	22,895	22,282	21,685	21,104	20,538
손실방지 예방편익	267,450	30,130	29,323	28,537	27,773	27,028	26,304	25,599	24,913	24,246	23,596
합계	500,240	56,356	54,846	53,376	51,946	50,554	49,199	47,881	46,598	45,350	44,135

9) PSM 개선안의 단위 사업장당 비용/편익 분석

본 연구에서 추정한 자율적 규범 이행에 따른 단위 사업장당 10년간의 총 편익 및 비용은 2023년 현가 기준으로 다음과 같다.

- 총비용 : 353,047 천원
- 총편익 : 784,033 천원

이처럼 자율적 규범 이행에 따른 PSM 적용 사업장의 편익/비용 비율(B/C

Ratio)은 2.22로서, 기준 비율인 “1”보다 2배 이상 높으므로 본 연구에서 제안한 PSM 사업장의 자율적인 선진 기법의 공정안전관리 이행방안은 경제적인 측면에서도 “효율적인 공정안전관리”방안이라고 할 수 있다. 다만, 민감도 분석에서 언론통계를 기반으로 한 경우의 편익/비용 비율은 1.42로서 경제적 타당성은 있으나, 현가화를 위한 할인율 4.5%의 요율 변화에 따라 사업장의 측면에서는 단기적으로 투자하기에는 다소 망설임 여지가 있음은 사실이다.

4. PSM 개선안의 국가 경제적 차원에서의 비용/편익 분석

본 검토에서는 비용/편익 분석을 위해 국가 전체의 비용으로는 자율적 이행을 위한 PSM 전체 사업장의 비용과 정부 기관의 행정비용을 고려하고, 편익으로는 PSM 전체 사업장의 인명 손실 예방 편익과 인명 손실 외 손실 방지 예방 편익으로 범위를 설정하였다.

1) 직접비용

공정안전관리의 자율적 이행을 위한 직접비용에는 PSM 전체 사업장의 내부 전문가 양성 비용과 정부 기관의 행정비용으로 구분되며, 이의 내용은 다음과 같다.

(1) 내부 전문가 양성 비용

- PSM 대상 사업장 중 자율 이행방안의 설문에 적극적으로 찬성한 25%의 대상 사업장에서 지불할 내부 전문가 양성 비용 및 인력 선임 비용을 적용

(2) 정부 기관의 행정비용

- 정부 기관의 행정비용은 중대산업사고예방센터의 인력 및 운영비용이며, 본 규제안은 사업장의 자율적 이행 여부를 추가 평가하므로 기존의 평가와 비교하여 행정적인 추가 비용은 발생하지 않는다.

2) 직접비용의 산출

(1) PSM 전체 사업장의 내부 전문가 양성비용

- 사업장당 연간 (교육비용 + 인건비) × PSM 전체 사업장 수 2,162개소 × 0.25
- 교육비의 연간 상승률은 없으며, 할인율은 4.5% 적용
- 인건비 연상승률은 최근 3년간 평균 5.94% 적용
- 전문가 선임 비용의 연간 할인율은 4.5% 적용

(2) 비용 증가분

〈표 VII-26〉과 같이 자율 공정안전관리의 이행을 위한 국가 경제적 전체 사업장의 비용 증가분을 향후 10년에 대해 인건비 상승률 연 5.94% 및 현가화를 위한 할인율 4.5%를 적용하여 계산한 결과, 총비용 증가분은 2023년 현재 기준으로 190,821,900 천원으로 나타났다.

〈표 VII-26〉 국가 경제적 전체 사업장의 비용 증가분

(단위: 천원)

구분	합계	23년	24년	25년	26년	27년	28년	29년	30년	31년	32년
교육비	25,338,590	3,064,365	2,932,406	2,806,131	2,685,292	2,569,658	2,459,003	2,353,113	2,251,782	2,154,816	2,062,025
인건비	165,483,310	15,547,915	15,762,164	15,979,365	16,199,559	16,422,787	16,649,092	16,878,515	17,111,099	17,346,888	17,585,927
합계	190,821,900	18,612,280	18,694,570	18,785,495	18,884,851	18,992,445	19,108,094	19,231,627	19,362,881	19,501,704	19,647,951

3) 직접 편익

(1) 인명 손실 예방편익

- 사업장 당 연간 (사망 예방편익 + 부상·질병·신체장애 예방편익) × PSM 전체 사업장 수 2,162개소 × 0.25
- 경제적 편익의 물가 상승률은 1.7% 적용
- 경제적 편익의 연간 할인율은 4.5% 적용

(2) 인명 손실 외 손실 방지 예방편익

- 사업장 당 연간 인명 손실 외 손실 방지 예방편익 × PSM 전체 사업장 수 × 0.25
- 경제적 편익의 물가 상승률은 1.7% 적용
- 경제적 편익의 연간 할인율은 4.5% 적용

(3) 편익 발생분

〈표 VII-27〉과 같이 선진화된 자율 공정안전관리의 이행을 통해 발생하는 편익 증가분을 향후 10년에 대해 물가 상승률 연 1.7% 및 현가화를 위한 할인율 4.5%를 적용하여 계산한 결과, 총편익 발생분은 2023년 현가 기준으로 423,770,000 천원으로 나타났다.

〈표 VII-27〉 국가 경제적 전체 사업장의 편익 증가분

(단위: 천원)

구분	합계	23년	24년	25년	26년	27년	28년	29년	30년	31년	32년
인명손실 예방편익	125,822,828	14,174,828	13,795,024	13,425,397	13,065,673	12,715,588	12,374,883	12,043,308	11,720,616	11,406,571	11,100,940
손실방지 예방편익	297,947,171	33,565,848	32,666,476	31,791,202	30,939,380	30,110,383	29,303,597	28,518,429	27,754,299	27,010,643	26,286,913
합계	423,770,000	47,740,676	46,461,500	45,216,599	44,005,054	42,825,971	41,678,481	40,561,737	39,474,915	38,417,214	37,387,853

4) PSM 개선안의 국가 경제적 차원에서의 비용/편익 분석

본 연구에서 추정한 자율적 규범 이행에 따른 PSM 대상 사업장 전체에 대한 10년간의 총편익 및 비용은 2023년 현가 기준으로 다음과 같다.

- 총비용 : 190,821,900 천원
- 총편익 : 423,770,000 천원

이처럼 자율적 규범 이행에 따른 국가 경제적 차원에서 PSM 적용 사업장의 편익/비용 비율(B/C Ratio)은 2.22로서, 기준 비율인 “1”보다 2배 이상 높으므로 본 연구에서 제안한 PSM 사업장의 자율적인 선진 기법의 공정안전관리 이행방안은 국가 경제적인 측면에서도 “효율적인 공정안전관리”방안이라고 할 수 있다.

VII. 법령(고시 포함) 개정안

VIII. 결론

.....

Ⅷ. 결론

본 연구에서는 공정안전보고서 제출 대상 및 이행상태평가의 합리적 개선에 대해 수행하였다. 선행연구와 PSM 제도 운영현황을 분석하여 시사점을 도출하고, 연구 방향을 설정하였다. 민간 주도·자기 규율 예방 방식·통합시스템·능동적 접근이라는 PSM 제도의 개선 방향을 설정하고, PSM 보고서 제출 대상 및 이행상태 등급의 합리적 조정방안에 대한 초안을 수립한 후 검증을 수행하였다. 검증 방법은 고용노동부 회의, 연구자 자체 회의, 설문, 공청회, 해외 사례분석, 국내법률 분석, 선별적 현장 방문 조사를 통해 초안 검증수행을 수행하였다. 또한 선진 외국의 PSM 제도 비교·분석과 전문가 및 PSM 사업장 등의 의견수렴을 통해 공정안전보고서 제출 대상 및 이행상태평가의 합리적 개선방안을 마련하여 제시하였다.

본 연구의 목적은 공정안전보고서 제출 대상, 내용, 심사·확인, 이행상태평가·점검, 제외 대상, 이행상태 등급 등의 비합리성을 개선하고, 유사 제도의 차별화 전략을 수립하여, 법령(고시 포함) 개정안을 제시하는 데 있다.

주요 연구 결과는 다음과 같다.

1. 국내·외 관련 제도 비교·검토 결과

국내 PSM 제도 관련 14개의 선행연구 검토하고, 주요 개선방안에 대한 시사점을 도출하였다. 해외의 자율안전관리체계에 따른 관리제도를 조사하였다. EU SEVESO III 지침, 영국, 미국, OECD의 PSM 제도를 조사하고, 이들 나라의 핵심 제도를 파악하였다. 또한 해외의 선행지표와 후행지표를 조사하여 제시하였다.

해외의 제도와 국내 PSM 제도와 비교는 법규, 심사기관, 심사/확인, 이행평가, 평가등급, 지역사회 고지, 재제출, 시행 시기별로 분석하여 제시하였다.

특히 미국은 표준 29 CFR 1910.119를 채택하여 유지되다가 최근 들어, 2022년 9월 20일 총 27개 새로운 아이디어를 반영한 검토내용을 제시하였다.

2. 다양한 신산업의 등장과 효율적인 중대산업사고 예방을 위한 현행 공정안전보고서 제출제도의 문제점

공정안전보고서 제출 대상 및 이행상태평가의 합리적 개선방안을 위해 중대산업사고 통계조사·분석과 PSM 제도개선 설문조사·분석을 수행하였고, PSM 사업장 현황 및 제도 운영현황 분석 결과를 바탕으로, 제도개선을 위한 시사점을 도출하였다.

중대산업사고 현황은 2005년부터 2020년 발생한 중대산업사고는 115건이다. 연도별 PSM 대상 사업장 수 대 중대산업사고 사망자 수 비율을 분석하여 PSM 제도 도입으로 인한 중대산업사고 감소를 통계적으로 확인하였다. 화학물질 종합정보시스템의 화학사고를 분석하여 설비별 주요 누출사례를 분석하였다.

PSM 제도 운영현황 분석을 통한 주요 시사점을 도출하였다. 2020년 12월 현재 2,162개 사업장으로 업종 및 규정량 비율은 10%:90% 비율을 차지한다. 또한 50인 미만 사업장이 전체 PSM 대상 사업장 중 48.7%로 거의 절반 정도의 사업장이 50인 미만이다. 따라서 전체 PSM 대상 사업장 중 300인 미만이 80.9%를 차지하고 있어 모든 정책적 배려가 300인 미만의 사업장에 맞추어 추진하는 것이 타당할 것으로 판단된다. PSM 등급 현황은 2022년 말 기준으로 등급 미 부여 사업장(14.66%)을 제외하면 M+등급과 M-등급이 55.45%에 해당한다. 즉, 절반 이상이 “미흡 또는 불량” 사업장으로 분류되고 있다. 노후화학설비 현황은 화학 설비 및 부속 설비 30년 이상은 조사 대상 사업장의 24.8%를 차지한다.

627명을 대상으로 PSM 제도개선 설문조사·분석을 수행하였고, 분석된 결과는 제도개선에 반영하였다.

3. 공정안전보고서 제출 대상 및 내용의 합리적 조정

○ 공정안전보고서 제출 대상의 조정

공정안전보고서 제출 대상 업종에서 유해·위험물질을 시행령 별표 13의 규정량보다 10% 미만을 제조·취급·저장하는 설비(또는 공정)를 제외하는 방안을 제안하였고, 화약 및 불꽃 제품 제조업에 대해서는 유해·위험물질을 별표 13의 규정량보다 10% 미만을 제조·취급·저장하거나 「총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률」의 “화약류”를 제조·취급·저장하지 않는 시설을 제외하는 방안을 제안하였다.

공정안전보고서 제출 대상에서 제외되는 시설의 개념을 다음과 같이 명확히 하였다.

- 원자력 설비의 범위를 원자력안전법의 원자로, 방사선 발생장치, 관계시설 및 원자력 이용시설로 명확히 하였다.
- 군사시설의 범위에서 「군사기지 및 군사시설 보호법」의 시설 중 산업안전보건법의 적용을 받는 전쟁 장비·물자의 생산·저장시설을 제외하였다.
- 도매·소매시설 중 별표 13의 규정량 이상 인화성 액체를 저장하는 경우를 제외하였다.
- 차량 등의 운송설비를 「도로운송차량법」에 의한 차량, 「선박안전법」에 의한 선박, 「철도안전법」에 의한 철도, 「항공안전법」에 의한 항공기 등으로 명확히 하였다.
- 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」에 따른 액화석유가스의 충전·저장 시설 중 원료 또는 연료 등으로 사용하기 위해 사업장 내에 설치하는 시

설을 제외하였다.

- 「도시가스사업법」에 따른 가스공급시설을 「도시가스사업법」에 따른 가스 제조시설, 가스배관시설 및 가스충전시설로 명확히 하였다.

시행령 별표 13의 규정량과 관련하여 제조량·취급량·저장량의 개념을 다음과 같이 명확히 하였고, 같은 공정 또는 설비에서 반응 등의 전후 물질이 서로 다를 때 규정량이 큰 물질만 합산하도록 개념을 명확히 하였다.

- 제조량: 제조(생산)하는 설비(공정)의 1일 최대 설계 용량 또는 1일 최대 생산량
- 취급량: 설비 또는 공정 내에 체류하는 최대량 (저장설비의 체류량 제외)
- 저장량: 저장설비의 최대 설계 용량

공정안전보고서의 제출 대상 중 주요 구조부의 변경에 해당하는 사항을 다음과 같이 제안하였다.

- 소용량의 연구용 반응기 중 압력용기 안전 인증 대상이 아닌 경우와 용량 5ℓ 미만의 반응기와 반응기란 용어를 사용하지만, 제품생산과 관련되지 않는 반응기를 제외하였다.
- 현재도 공정안전보고서 제출 대상으로 적용하고 있는 규정량 이상을 저장하는 저장탱크의 설치를 주요 구조부의 변경으로 신설하였다.

고용노동부장관이 정하는 누출화재폭발 등의 사고가 있더라도 그에 따른 피해의 정도가 크지 않다고 인정하여 고시하는 설비의 대상을 다음과 같이 변경 또는 추가할 것을 제안하였다.

- 경유 외의 다른 연료를 사용하는 경우를 고려하여 “비상 발전기용 경유 등의 저장탱크 및 사용설비”
- 취사용 연료 사용설비
- 설비 내부에 위험물질을 시행령 별표 13의 규정량 대비 0.01배 미만을

취급 또는 저장하는 단일 제조 장비 (단, 장비로 연결되는 배관에 긴급 차단밸브가 설치되어 있고, 설비 내부의 누출 시에 환기할 수 있는 환기 설비 및 가스 감지기가 상시 가동되는 경우로 한한다.)

설비 내부에 위험물질을 시행령 별표 13의 규정량 대비 0.1 배 미만을 취급 또는 저장하는 배관으로 연결된 옥외의 설비 또는 같은 건물 내의 설비 (다만, 산업안전보건기준에 관한 규칙 제271조의 안전거리를 만족하고, 일관 생산시설이 아니고, 위험물질의 연결 배관에 원격으로 차단할 수 있는 밸브가 설치된 경우에 한한다.)

또한 시행령 별표 13의 유해·위험물질 이외의 신규로 도입되는 독성물질, 독성물질, 산화성 물질 및 폭발성 물질에 대해서는 기준이 없으므로 적용할 수 없다. 따라서 화학물질의 특성(산화성, 인화성, 독성, 부식성, 폭발성 등)을 고려하여 인화성 액체 및 인화성 가스와 같이 물질 특성에 적합한 기준과 그에 따른 규정량을 마련하기 위한 연구가 추가적인 연구가 필요하다.

석유화학·정유 업종 등의 전통 장치산업과 반도체·디스플레이 산업의 특징을 비교하였고, 주요 문제점을 도출하였다. 반도체·디스플레이 등 전자산업의 PSM 제출 대상 적용은 2가지 안을 제시하였다.

- (1안) FAB(3층 크린룸 지역)은 PSM 대상에서 제외하고, Infra(크린룸 이외 지역)는 PSM 제출 대상으로 포함하여 운영방안
- (2안) 생산장비만 PSM 제출 대상에서 제외하고, 나머지는 PSM 제출 대상으로 포함하여 운영방안

○ 공정안전보고서 제출 내용의 조정

공정안전보고서 제출 내용에 대한 주요 제시 내용은 다음과 같다.

- 공정안전보고서와 관련된 내용 중 “도급업체”라는 용어를 “수급업체”로 변경할 것을 제시하였다.

- 30년 이상 장기 사용설비(노후 설비)에 대한 안전성 확보방안을 마련하기 위해 장기 사용설비에 대한 공단이 현장을 확인하는 제도를 도입할 것을 제안하였다.
- 사업장의 필요에 따라 공정안전보고서 일부만 사전에 심사받을 수 있도록 하는 사전 심사제도를 도입할 것을 제안하였다.
- 공정안전보고서의 심사 시 부적정 판정 기준 및 확인 시 부적합 판정 기준 중 일부를 수정할 것을 제안하였다.
- 공정안전보고서 도입 시점에 사업장의 작성자 수준을 높이기 위한 목적으로 도입된 공정안전보고서 작성자 자격을 명시한 기준은 현재 대부분 사업장에서 공정안전보고서 관련 교육이 이루어진 상태로 작성자 자격 기준을 폐지하고, 공단의 교육 이수 실적을 이행상태 평가 시 가점 요인으로 적용할 것을 제안하였다.
- 이행상태평가 시의 위험 수준을 결정하기 위한 공장별 기본적인 화학물질 제조·취급·저장량에 대한 정보와 설비 종류별 수량이 포함된 공정안전 자료를 매년 공단에 제출하도록 하는 제도를 도입할 것을 제안하였다.

4. 공정안전보고서 이행상태평가의 합리적 조정

이행상태평가와 관련된 주요 사항은 다음과 같다.

- 정기 평가 주기를 4년에서 5년으로 개정할 것을 제시하였고, 1차 재평가 후의 차기 재평가 시점을 최근 평가 시점부터 2년이 지난 후에 실시하도록 제안하였다.
- 이행상태평가 시에 사업장의 특성(업종 또는 유해·위험물질의 양)에 따라 사업장을 “고·중·저위험수준”으로 구분하기 위한 기준을 제시하였다.
- 위험 수준별로 평가항목을 다르게 적용하는 방안을 제시하였다. 즉 고위

험의 경우 150개 항목을, 중위험의 경우에는 135개 항목을, 저위험의 경우에는 110개 항목을 적용하도록 하였다. 또한 공정안전관리 제도의 이행 수준을 높이기 위해 평가항목에 PSM 12개 요소 및 현장확인 시에 각 요소에 최대 10점의 가점을 부여하는 사항을 제안하였다.

- 이행상태평가 결과에 대한 등급을 현재 4등급(P, S, M+, M-)에서 6등급(S, A, B, C, D, E)으로 구분하도록 최상위등급(S등급, 95점 이상)과 최하위등급(E등급, 60점 미만)에 대한 점수를 제시하였다.
- 이행상태평가 결과의 등급(6등급)에 따른 차등 관리방안을 4년 주기의 이행상태평가 시와 5년 주기의 이행상태평가 시를 구분하여 제안하였다.

5. 타 부처 유사 제도의 차별화 전략

현재 운영되는 PSM 제도의 실효성을 높여 중대산업사고를 예방하는 효과를 높이는 방안으로의 차별화 방안을 검토하였다. 차별화 방안에는 다른 제도에서 운용하는 내용 또는 방법에서 PSM 제도에 추가로 반영하는 것도 포함하였고, 다음과 같은 사항을 제안하였다. 이 내용에는 앞서 언급한 사항도 포함되어 있다.

- 법령으로 정해져 있으나 현재 적용되지 않고 있는 빈도 분석을 포함한 정량적 위험성평가(CPQRA)를 적용하도록 독려하는 방안으로 이행평가 시에 가점을 부여하는 방안.
- 화학사고예방관리계획서에서 장외영향평가 시에 적용하고 있는 LOPA 기반의 반정량적 위험성평가 기법을 PSM 제도에서 활성화하기 위해 이행상태평가 시에 LOPA를 적용하면 가점을 부여하는 방안.
- 고법 및 화관법에 따라 주기적으로 진행되는 검사제도와 관련하여 PSM 대상 시설 중 장기 사용설비에 대한 확인제도를 도입하는 방안이 필요.

- 사업장에서 51종 이외의 신규 독성물질을 도입할 때는 시행령의 개정 없이는 적용할 수 없으므로 독성기준에 따라 PSM 대상 물질로 선정할 수 있도록 제도화하는 방안.
- 화학사고예방관리계획서의 UT(상위 규정량), LT(하위 규정량) 개념을 고려하여 업종 대상 중 유해·위험물질의 소량 기준을 적용하여 소량 기준의 미만인 경우 등에 대해 공정안전보고서의 제출을 제외하는 방안.
- PSM 심사 및 확인, 이행상태평가 및 점검 시의 지역별 편차를 해소하여 공정성과 신뢰성을 확보하는 방안.
- 4등급으로 구분되는 PSM 등급을 6등급과 같이 더 세분화하여 최고등급에 대해서는 더욱 자율적인 관리를 유도하고, 최하위등급에 대해서는 보고서 재제출과 같은 벌칙을 강화하는 방안.
- 화학사고예방관리계획서의 위험 수준에 따른 차등화 관리와 같이 현재 획일적으로 적용되는 PSM 이행 수준 평가 기준으로 사업장의 위험 수준에 따라 다른 기준을 적용하여 평가하는 방안.

또한 화학사고관리제도의 민간 주도 측면, 자기 규율 예방 방식 측면, 목표 기반 규제 측면, 통합시스템 측면에 대해 차별화 방안을 제시하였다.

현재 PSM 제도가 서류 중심으로 치우치고 있으므로 실제적인 공정안전관리를 위해 현장 중심의 선진화된 시스템으로 전환하기 위해서 요꼬가와전기에서 제공하는 IT 기반의 공정안전관리 시스템을 소개하였다.

공정안전보고서 제출대상 및 이행상태평가의 합리적인 개선방안

참고문헌

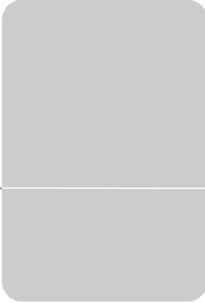
- [1] 백종배 외, 화학물질 취급사업장 안전관리체계 개선 연구, 안전보건공단 산업안전보건연구원, (2022)
- [2] 2020년 중대산업사고 사례집, 안전보건공단 중대산업사고예방실, (2020)
- [3] Possible Changes to OSHA's PSM Standard(29CFR 1910.119), AcuTech(2022)
- [4] 영국 산업안전보건접근법과 보건안전청(HSE)의 역할, 한국경영자총협회 (2021)
- [5] Alexis M. Herman, Charles N. Jeffress, "Process Safety Management", U.S. Department of Labor Occupational Safety and Health Administration, OSHA 3132, (2000)
- [6] 이영순, 강미진, 양혁승, 공정안전관리(PSM)제도 적용대상 기준 합리화 방안에 관한 연구, 한국산업안전공단 산업안전보건연구원, 2008-116-1405 (2008)
- [7] 민세홍, 김석원, "대규모 PSM 사업장의 자체감사에 대한 효율적 운영 연구", 한국화재소방학회 논문지, Vol. 27, No. 6, pp. 115-121 (2013)
- [8] Masaki Nakagawa, "Framework of Japanese Management System", Chemical Engineering Transactions, Vol. 77, (2019)
- [9] 이영순, 이근오, 강미진, "PSM 제도 적용대상 물질 확대방안 등에 대한 연구", 한국산업안전보건공단, 산업안전보건연구원, (2011)
- [10] 김형석 외 7명 "전자업종 산업생태계 맞춤형 안전보건모델 개발", 안전

보건공단, 2020

- [11] 김형석 외 7명, “반도체·디스플레이산업 근로자를 위한 안전보건 모델 (원청용)”, 안전보건공단, 2020
- [12] 이광용 외 2명, “국내 이차전지 산업현황 및 취급 화학물질 관리 방안 (I)”, 안전보건공단 산업안전보건연구원, 2022
- [13] 정범진, 윤명오, 이준, “리튬이온 배터리 제조시설의 위험도 분류 및 방재기준 연구”, J. Korean Soc. Hazard Mitig, (2019)
- [14] YOKOGAWA, “효율적인 PSM관리를 위한 OM/FA 솔루션”, (2023)
- [15] 박동욱, 변혜정, 최상준, 정지연, 윤충식, 김치년, 하권철, 박두용, “반도체 웨이퍼 가공 공정 및 잠재적 유해인자에 대한 고찰”, (2011)
- [16] Atsushi Aoyama, Yuji Naka, “Japanese Challenge for Systematic Process Safety Management”, Society of Chemical Engineers, Japan, (2013)
- [17] John Lee, Ian Cameron, Maureen Hassall, “Information needs challenges in future process safety”, Digital Chemical Engineering 3, (2022)
- [18] 박명남, 김현승, 아디스 룰루, 신동일, “조업자 안전훈련 시나리오의 자동생성을 위한 온톨로지 기반의 플랜트 지식베이스 구축”, 한국가스학회, (2017)
- [19] 김형석 외 4명, 화학물질 취급사업장의 안전관리체계 개선방안, 한국경영자총협회, 2020
- [20] 김형석 외 5명, “화학산단 안전보건모델 개발 연구”, 안전보건공단 미래

대응추진단, 2019

- [21] 김태옥 외 8명, “공정안전보고서 이행상태평가 및 재제출 제도의 개선 방안 연구”, 안전보건공단 산업안전보건연구원, 2019



Abstract

A Study on Reasonable Improvement Plans for Submission Targets and Implementation Status Evaluation of Korean Process Safety Management System

Objectives : The Process Safety Management (PSM) system was introduced in Korea on '95.1.5, contributing greatly to the prevention of chemical accidents in Korea for 28 years, with the number of serious industrial accidents and deaths decreased to about 50%. However, this system has been changed in the direction of strengthening regulations. For this reason, the P grade dropped sharply (31.1% → 5.1%) over 21 years, and the M grade soared (20.6% → 55.1%). What is the problem with the PSM scheme? Is it a legal issue, or is the workplace itself a matter of autonomous precautions to improve the level of safety and health? It can't be pinpointed as a single problem. Obviously, the relationship, balance, and interaction between these two factors are important.

Therefore, in order to prevent the emergence of various new industries and effective major industrial accidents, this study analyzed

the problems of the current process safety report submission system, identified the need to rationalize the scope of application, preparation, and differentiation, established a reasonable adjustment plan for the target, content, and performance status evaluation grades of the process safety report, and prepared amendments to the law (including public notice) according to the above plan.

Method : As the existing PSM system focuses on chemical plants and oil refineries before the emergence of new businesses, opinions are growing that the system needs to be partially improved. The most representative example is the electronics industry (semiconductor and display industries, secondary battery industries), and the problems of the PSM system applied to the industry were collected and analyzed through public hearings.

A plan was proposed to apply differentially by dividing the criteria for submitting a process safety report, which are uniformly applied according to the type of business and the amount of regulations, into high, medium, and low levels based on process, substance harm, and risk. According to the differential management of the submission of the process safety report, the contents of the submission, the method of confirming the examination, and the items of evaluation and inspection of the performance status were also adjusted and proposed, and the reasonable validity of the subjects excluded from the submission of the process safety report was also reviewed.

A comparative evaluation method for hazards and risks according to processes and substances was developed and presented. The current P/S/M+/M- four-stage implementation status evaluation system was

surveyed based on stakeholders such as workplaces, the Ministry of Employment and Labor, the Occupational Safety and Health Agency, and local residents to derive a plan. In addition, the related benefits and the validity of regulations for the proposed measures were also reviewed.

Other ministries' similar systems, such as the Ministry of Environment's chemical accident prevention plan and the Ministry of Industry's safety improvement plan, were analyzed to resolve overlapping regulations and to improve the quality of report preparation.

In order to reflect the measures derived through the above review and analysis in the amendment (including the announcement), expert meetings (Ministry of Employment and Labor, Korea Semiconductor Industry Association, Petrochemical Association, etc.) were held from time to time, and the amendment was established by conducting advisory meetings and public hearings. In addition, a regulatory impact analysis according to the revision of the law was conducted to analyze the cost/benefit ratio and sensitivity of the system improvement.

Results : When analyzing the current status of PSM target workplaces, the number of workplaces based on the amount of regulation was overwhelmingly higher, 90% compared to the industry, and the metropolitan area (28.5%) and Gyeongnam area (20.1%) accounted for the largest proportion. The number of workers at the target workplace accounted for 44.0% of those with less than 5 to 50 employees and 36.9% of those with less than 50 to 300 employees.

According to the survey results, 53.27% of respondents agreed with

"very much" and 34.29% agreed with "agree" on how to omit work permits when workers check daily tasks with established work procedures to reduce written procedures.

The most important factor in the PSM component was risk assessment (13.60%), and the least important factor was accident investigation (13.52%) and self-audit (12.60%). The reason why accident investigations and self-audit factors are perceived to be low is because the frequency of major industrial accidents has decreased for each workplace, and self-audit does not contribute to establishing the actual process safety management system.

Regarding the plan to extend the implementation status evaluation cycle from 4 years to 5 years, government agencies said they "disagree" (45.65%) while PSM target workplaces said they "very agree" (60.13%) with conflicting results. The overall positive response was to the plan to give additional points to each PSM component to improve the level of implementation.

- An improvement scheme

In industries subject to process safety reports, a plan was proposed to exclude facilities (or processes) that manufacture, handle, and store less than 10% of hazardous and hazardous substances than the enforcement ordinance regulations. It was proposed to clearly specify the concept to eliminate confusion and errors in the implementation of facilities (nuclear facilities, military facilities, wholesale retail facilities, transportation facilities, gas supply facilities, etc.) and systems excluded from the process safety report. In addition, it was proposed

to establish a storage tank that stores more than the prescribed amount as a major structural change, and to exclude several cases where the PSM system is deemed excessive compared to the size and handling volume for facilities that recognize that the degree of damage is not significant even if there is an accident such as a leak fire explosion.

In the adjustment of the contents of the process safety report, it was proposed to introduce a pre-examination system as necessary for the on-site confirmation system of old facilities and the efficient application of the system. It was proposed to abolish the author qualification criteria for improving the level of authors and apply the education completion performance of the Corporation as a scoring factor. In order to monitor the risk level of the workplace, it was proposed to introduce a system that requires information on the amount of basic chemicals manufactured, handled, and stored by factory and process safety data including quantity by facility type to the Corporation every year.

The main points of the performance status evaluation suggested that the "high, medium, and low risk level" criteria for the workplace were presented in consideration of the characteristics of the workplace and that the evaluation items were applied differently. In addition, it was proposed to give up to 10 additional points for each element in the evaluation items of 12 elements to improve the performance level of the workplace. The scores for the highest grade (S grade, 95 points or higher) and the lowest grade (E grade, less than 60 points) were presented so that the grades for the performance evaluation and results were classified into 6 grades (S, A, B, C, D, E) from the current 4th grade.

It was proposed to increase the period of regular evaluation from 4 years to 5 years, and as a differential management plan according to the grade of the results of the performance status evaluation, it was proposed separately when evaluating the performance status of the four-year cycle and the five-year cycle.

Conclusion : The purpose of this study is to improve irrationality, such as the subject of submission of process safety reports, content, examination and confirmation, evaluation and inspection of performance status, exclusion, and performance status ratings, and to establish strategies for differentiating similar systems and propose amendments to laws (including notifications). Draft verification was carried out through literary meetings, surveys, public hearings, and analysis of overseas cases. In addition, through comparison and analysis of the PSM system of advanced foreign countries and collection of opinions from experts and PSM workplaces, a reasonable improvement plan for the target of submitting a process safety report and evaluating the performance status was prepared and presented.

However, since there is no immediate standard for new substances, it is difficult to apply them immediately, so it was judged that research on the relevant part was necessary. In addition, measures were proposed to improve the PSM system, which is focused on documents, but follow-up studies will also be needed to establish an IT-based process safety management system to transform the advanced system.

Key words : Process Safety Management, subject to PSM report submission, implementation status evaluation

부록



[부록 1] PSM 제도 법령개정 내역

〈표 부록1-1〉 PSM 제도 법령개정 내역 (법)

구분	시행일 (개정일)	조항	개정 내용	비고
법	1995. 1. 5 (1995. 1. 5)	제49조의2	최초 제정	
	2000. 7. 8 (2000. 1. 7)		제49조의2 제1항(보고서 사업자 비치 의무 부여)	
	2003. 7. 1 (2002. 12. 30)		단순 내용 개정	
	2005. 7. 1 (2005. 3. 31)		<ul style="list-style-type: none"> 제6항 신설(변경 시 보고서 보완 의무 부여) 제7항 신설(정기 이행상태평가 의무 부여) 제8항 신설(평가 결과 불량 시 보고서 재제출) 	이행상 태평가
	2009. 8. 7 (2009. 2. 6)		전문개정에 따른 개정	전부 개정
	2010. 7. 5 (2010. 6. 4)		노동부 명칭 개정 → 고용노동부	
	2011. 10. 26 (2011. 7. 25)		제4항(심사결과 통보 의무), 제5항(보고서 비치 의무) 신설	
	2011. 10. 26 (2011. 7. 25)	<ul style="list-style-type: none"> 제3항(공정안전보고서 변경 명령권)을 '심사 후' 에서 '제출 후'로 개정 제4항, 제5항(공정안전보고서 결과 심사 결과 통보 의무, 사업장 비치 의무) 제6항(확인 절차 명확화) 		
2021. 1. 16 (2019. 1. 15)	제44조 ~제46조	제49조의2 총10항을 제44조(작성·제출), 제45조(심사), 제46조(이행)으로 분리	전부 개정	

〈표 부록1-2〉 PSM 제도 법령개정 내역 (시행령)

구분	시행일 (개정일)	조항	개정내용	비고
시 행 령	1995. 10. 19 (1995. 10. 19)	-	최초 제정(21종 물질, 7개 업종)	
	1997. 5. 16 (1997. 5. 16)	제33조의5 (제출 대상)	업종대상 합성수지 제조업 추가	
	2000. 8. 5 (2000. 8. 5)	제33조의7 (제출)	5년 주기 재제출 제도 폐지	재제출 제도

구분	시행일 (개정일)	조항	개정내용	비고
	2003. 7. 1 (2003. 6. 30)	제33조의5 (제출대상)	석유정제 분해물 재처리업→석유정제물 재처리업	
	2006. 9. 25 (2006. 9. 22)	제33조의5 (제출대상)	타 법령 괄호 변경	
	2009. 1. 1 (2008. 8. 21)	별표10	인화성가스, 인화성액체 적용기준 개정	
	2009. 8. 7 (2009. 7. 30)	-	전문개정에 따른 개정	전문개정
	2010. 7. 12 (2010. 7. 12)	-	조사 수정	
	2012. 1. 26 (2012. 1. 26)	제33조의6 (제출대상)	· 제조·취급·사용·저장 → 제조·취급·저장으로 변경 · 중대산업사고 추가 정의	
	2014. 3. 14 (2014. 3. 12)	별표10 제33조의8	51종 물질로 확대, 5인 미만 사업장 포함 기존 설비 제조·취급·저장량 증가시 보고서 제출 내용 추가	규정량
	2015. 2. 10 (2015. 2. 10)	제33조의8	화학물질관리법 추가	
	2017. 10. 19 (2017. 10. 17)	제33조의6 (제출대상)	질소, 인산, 칼리질 비료 제조업에서 질소화합물 추가	
	2020. 1. 16 (2019. 12. 24)	-	· 전문개정 · 규정량 합리화(불산, 황산 등 농도 조정)	전문개정 규정량
	2021. 4. 1 (2020. 9. 8)	제45조	화학사고예방관리 계획서로 변경	

〈표 부록1-3〉 PSM 제도 법령개정 내역 (규칙)

구분	시행일 (개정일)	조항	개정 내용	비고
	1995. 11. 23 (1995. 11. 23)	-	최초 제정	
규칙	1997. 10. 16 (1997. 10. 16)	제130조의6	자체감사 제도 도입(확인 대체)	자체감사
	1999. 8. 28 (1999. 8. 28)	제130조의3 제130조의4	착공일 60일 전까지 제출 → 30일로 조정 심사 결과 송부 60일 이내 → 30일로 조정	
	2000. 9. 28 (2000. 9. 28)	제130조의6	확인 케이스 추가(중대한사고 또는 결함 시)	확인추가
	2005. 7. 1	제130조의4	· 심사 결과 관할 소방서 통보	이행상태

구분	시행일 (개정일)	조항	개정 내용	비고
	(2005. 6. 30)	제130조의7	<ul style="list-style-type: none"> 이행상태평가 추가 관할소방서 통보(소방법→위험물안전관리법) 	평가
	2006. 9. 25 (2006. 9. 25)	제130조의4 제130조의6 제130조의7	<ul style="list-style-type: none"> 확인범위 조정(보고서전체→공정안전자료, 위험성평가) 이행상태평가주기 조정(3년→4년) 	
	2009. 1. 1 (2008. 9. 18)	-	시행령 조항번호 수정에 따른 개정	
	2009. 8. 7 (2009. 8. 7)	-	전문개정	
	2010. 7. 12 (2010. 7. 12)	-	노동부→고용노동부	
	2012. 1. 26 (2012. 1. 26)	제130조의6	확인범위 조정 (공정안전자료, 위험성평가→안전운전계획, 비상조치계획 추가)	
	2013. 8. 6 (2013. 8. 6)	제130조의7	이행상태평가 기한 조정 (심사 후 1년 이내→확인 후 1년 경과일에서 2년 이내)	
	2015. 1. 16 (2015. 1. 16)	제130조의3	기존설비 착공일 기준 대상적용 → 해당일로 개정	
	2016. 8. 18 (2016. 2. 17)	제130조의4	<ul style="list-style-type: none"> 보고서 5년 보관 기준 삭제 중대한 결함으로 인한 확인시 진단을 받는 경우 생략 가능 	
	2021. 1. 16 (2019. 1. 15)	-	전문개정	

〈표 부록1-4〉 PSM 제도 법령개정 내역 (고시)

구분	시행일 (개정일)	개정 내용	비고
고시	2006. 9. 29 (2006. 9. 29)	최초 제정	
	2010. 1. 1 (2009. 12. 30)	<ul style="list-style-type: none"> 방폭기준(고용노동부 고시→KS) 변경 반영 주요 구조 부분의 변경 시 차기 이행상태평가와 병행 자동화 설비, 조명설비 300kW 산정에서 제외 규모에 따라 이행상태평가 기준 차등 적용 	
	2012. 1. 26 (2012. 1. 26)	<ul style="list-style-type: none"> 비상 발전기용 경유 저장탱크 및 사용설비 제외 조항 산업안전·위생지도사 심사위원 포함 규칙개정 반영(확인 범위 확대, SOP, ERP 포함) 	

구분	시행일 (개정일)	개정 내용	비고
		<ul style="list-style-type: none"> 평가 시 협력업체 배점 상향 전기사업법과 평가항목 중복 부분 제외 	
	2014. 5. 26 (2014. 5. 26)	보고서 작성자 자격기준 완화	
	2016. 8. 18 (2016. 8. 18)	<ul style="list-style-type: none"> JSA, LOPA, K-PSR을 추가 가상 시나리오에서 최악·대안의 시나리오 추가 사업주만 변경되는 경우 보고서 제출 대상에서 제외 부적정 판정기준 정량화 자체감사 수행인력 자격기준 보완 인터록 가동범위 작성 소화설비 작성 서식 추가 작업위험성평가 시시 규정 추가 이행상태 평가 항목 조정 	
	2017. 6. 28 (2017. 6. 28)	SMS, RMP 통합서식 제시	
	2020. 1. 16 (2020. 1. 15)	<ul style="list-style-type: none"> 산안위에 보고서 정보제공 의무 부여 작성자 자격 기준 학력 무관 11년 이상으로 완화 중대산업사고 발생 사업장 이행상태평가시 공단 소속 전문가 참여 의무 자체감사 수행인력 자격기준 명확화 	

[부록 2] 설문조사지

2023년 PSM 제출대상 및 이행상태평가의 합리적 개선 방안 설문조사

본 조사는 「PSM 제출대상 및 이행상태평가의 합리적 개선 방안에 관한 연구」 영역의 일환으로 수행하는 설문조사입니다. 본 연구용역은 안전보건공단과 함께 수행하고 있습니다.

귀하의 고귀한 의견은 국내 PSM 사업의 발전과 안전보건 수준향상에 크게 기여할 것입니다. 본 설문조사에 의해 파악된 내용은 연구목적 이외의 용도로 사용하지 않을 것을 약속드리며, 바쁘시더라도 사업장 실태를 반영한 방안이 마련할 수 있도록 귀하의 솔직한 의견을 부탁드립니다. 감사합니다.

2023년 7월

※ 본 조사의 내용은 통계법 제33조에 의하여 비밀이 철저히 보장되며, 설문 내용은 통계분석과 연구목적 이외에 절대 사용되지 않습니다.

※ 본 조사는 스마트폰이나 개인 PC에서도 작성하실 수 있습니다. 다음의 주소를 클릭하거나, QR 코드를 스캔하여 작성하실 수 있습니다.

설문조사 주소	QR 코드
https://naver.me/GSUlopCo	

- ③ 동의하지 않는다. ④ 매우 동의하지 않는다.

07-1. 07번의 “(매우)동의하지 않는다.” 그 이유는 무엇입니까? (자유롭게 기술)
()

08. 공정안전보고서의 이행상태평가 주기를 4년에서 5년으로 연장하는 방안에 대해 어떻게 생각하십니까?

- ① 매우 동의한다. ② 동의한다.
 ③ 동의하지 않는다. ④ 매우 동의하지 않는다.

08-1. 08번의 “(매우)동의하지 않는다.” 그 이유는 무엇입니까? (자유롭게 기술)
()

09. 공정위험성평가 평가 주기를 4년 이내에서 5년 이내로 연장하는 것에 대해 어떻게 생각하십니까?

- ① 매우 동의한다. ② 동의한다.
 ③ 동의하지 않는다. ④ 매우 동의하지 않는다.

09-1. 09번의 “(매우)동의하지 않는다.” 그 이유는 무엇입니까? (자유롭게 기술)
()

10. 객관적인 이행상태평가를 위해 평가 비중이 상대적으로 높아야 한다고 생각하는 요소를 4가지만 선택하십시오. (5가지 이상 선택 시 통계에 반영되지 않습니다.)

- | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ① 공정안전자료 | <input type="checkbox"/> ② 공정위험성평가 | <input type="checkbox"/> ③ 안전운전절차(지침) |
| <input type="checkbox"/> ④ 설비유지관리 | <input type="checkbox"/> ⑤ 안전작업허가 | <input type="checkbox"/> ⑥ 교육훈련 |
| <input type="checkbox"/> ⑦ 변경요소관리 | <input type="checkbox"/> ⑧ 도급업체 관리 | <input type="checkbox"/> ⑨ 가동 전 점검 |
| <input type="checkbox"/> ⑩ 사고조사 | <input type="checkbox"/> ⑪ 자체감사 | <input type="checkbox"/> ⑫ 비상조치계획 |

11. 객관적인 이행상태평가를 위해 평가 비중이 상대적으로 낮아도 된다고 생각하는 요소를 4가지만 선택하십시오. (5가지 이상 선택 시 통계에 반영되지 않습니다.)

- ① 공정안전자료 ② 공정위험성평가 ③ 안전운전절차(지침)

[부록 3] 공청회 결과보고서

I. 토론회 개요

- 일시: 2023.8.23. 13:30 ~ 16:30
- 장소: 부산 벡스코 제2전시장 326호
- 좌장 : 미래일터안전보건포럼 김태옥(공동대표)
- 발표:
 - 주제 발표: 공정안전관리 제도의 어제와 오늘, 그리고 내일 외 3개 주제
 - 지정 토론: 임우택(한국경총 안전본부장)외 3명

□ 인사말 요약 [한국위험물학회장 권혁면]

- 95년 PSM 도입 후 커다란 제도의 변화가 없었는데 이는 처음부터 제대로 만들었다고 봐도 무관함.
- 현재는 제도의 변화가 필요한 시점으로 근원적 안전 확보를 위한 제도로의 전환이 필요.
- 다양한 의견의 개진이 필요.

II. 주제 발표 주요 내용(요약)

1. 공정안전관리 제도의 어제와 오늘, 그리고 내일 [(주)헤르스 김형석]

- PSM 제도 도입 이후 사업장의 화학사고 예방시스템을 자율적으로 구축·운영하기 위해 위험정보제 도입, 제도 강화를 통해 등의 발전을 유도
- 주요 성과로는 공정안전제도의 체계화, 공정 위험성 평가의 정착, 안전운전 계획의 문서화 및 실행, 비상조차 계획 수립 및 훈련 등의 커다란 발전을 가져왔으나 한계에 봉착하였음
- 현재 나타나는 주요 문제점은 지속적인 화학사고 발생, 중소 영세사업장 증가, 경영층의 리더십 및 근로자 참여 미흡, 화학물질 사업장 중복규제 등의 문제점이 발생

○ 주요 개선 방향은

- 1) 정부 주도에서 민간 주도형으로
- 2) 규제 중심에서 지기 규율 예방 방식으로
- 3) 개별설비 위주에서 통합시스템 구축 및 관리 체계로
- 4) 사업장의 수동적 접근에서 능동적 접근으로의 개선 방향의 전환이 필요하다고 판단됨

2. 정유 산업의 공정안전관리(PSM) 제도 운영현황 및 개선방안 [대한석유협회 안국헌]

- 정유업계는 공정 위험성 평가(LOPA/SIL, CPQRA, HAZOP 등) 및 작업 위험성 평가(JRA/JSA 등)에서 선진화된 평가 체계를 채택, 운영하여 중대산업 사고 예방을 위한 공정/작업 안전관리체계 강화, 부주의 사고 최소화 노력
- PSM 제도에서 위험성평가 등 기업의 안전관리체계 구축에 대한 가점제도가 필요함
- 특히 중대 산업 사고로 중대재해가 발생한 경우, 최하 M-로 강등하는 것은 과다하며 사고 시 제재보다는 개선을 통한 기업의 투자 확대를 유도하는 것이 바람직함
- 평가 및 이행점검 시 과도한 준비서류 목록으로 실질적인 안전관리 업무가 아닌 서류작업에 치중하는 현실임

3. 반도체 산업의 PSM 문제점 및 개선방안 [한국반도체산업협회 김효수]

- 반도체 업계는 기술변화 주기가 빨라짐에 따라 사용하는 화학물질이 자주 변경됨. 또 반도체 설비는 설비의 품질 보증의 문제로 함부로 열어보거나 할 수 없어 설비 도면 등의 제출에 어려움이 있음. 따라서 반도체 산업에 PSM 제도가 일부 맞지 않고, 적용이 어려운 부분이 있음.
- 반도체 설비는 국제안전기준 SEMI 인증을 받았음. 인증받은 장비는 공정안전보고서 제출 자료로 갈음하는 것이 필요

- FAB 설비는 유해위험방지계획서를 제출한 경우, 공정안전보고서를 제출한 것으로 같음하는 것이 필요

4. 중소·중견기업의 공정안전관리 제도 운영 문제점 및 개선 방향 [조광 요턴 이형근]

○ M-등급에서 P등급으로

- (2009년) 최신 설비들이 도입됨에도 불구하고 M-를 받은 이유:
 - PSM 제도는 안전 시스템적인 부분이 갖추어져야 하는 것.
 - 설비만으로 높은 등급을 받을 수 없음.
- PSM 외부 컨설팅의 결과:
 - 중소기업의 경우 업장의 규모 대비 높은 비용부담.
 - 인력 부족 등의 이유로 PSM과 관련하여 컨설팅업체에만 의존
 - 컨설팅업체의 현장 이해도 부족으로 업장에 부합하지 않는 컨설팅 결과 도출
- (2015년) 노르웨이 요턴사의 HSQ management system 도입으로 경영진의 안전관리참여가 불가피해짐. 경영진의 참여로 안전에 대한 인식이 높아지는 계기가 됨.
- 안전관리팀의 인력 부족 문제; 해당 교육을 많이 받고 사내 전파를 위해 노력함
- 경영진의 참여가 자연스럽게 직원참여로 이어지면서 P등급을 부여받는 결과를 얻게 됨.

○ 기타 중소기업의 문제점·어려움

- PSM 제도의 취지를 제대로 파악하지 못함.
- 많은 기업이 등급 부여 후 시정조치에만 집중하고 그 외의 항목은 관리하지 않음.
- 중소기업의 특성상 인력 부족, 낮은 근속연수로 인한 연속성 결여
- 많지 않은 경영진 교육 횟수에도 불구하고 부서장, 안전팀장 등이 대신하여 참석 후 주요 내용은 경영진에게는 전달되지 않는 문제점이 있음. 경영진 참여 독려를 위한 페널티 제도 등이 필요.
- 경영진의 인식과 의지, 직원(근로자)의 참여와 관심을 유도할 수 있는 제

도 등의 변화 필요.

- 정부 지원사업이 있지만 또다시 컨설팅에 의존하여 지원받는 등 실질적 지원이 필요한 영세·중소기업은 지원받기가 어려운 실정. 해당 부분을 고려하여 제도 개선이 필요함.

Ⅲ. 지정 토론

1. 공정안전관리 제도의 문제점 및 현장 작동성 강화를 위한 개선방안 [한국경영자총협회 임우택]

- 정부 차원에서 공정안전관리 제도의 타 제도와의 중첩 부분 해소를 위한 로드맵이 수립될 필요가 있음.
- R값을 기준으로 한 정량적 고·중·저 등급분류도 좋지만, 사업장의 형태, 공정의 형태 등 정성적인 부분도 조금 더 고려되면 좋겠다고 판단함.
- 장기적으로 자율안전관리체계로 나아가기 위하여서는 등급을 나누고 기계적인 평가 방법 등은 폐지되어야 한다고 생각. 미국의 PSM 제도에서도 제출 심사, 평가 및 등급화하는 부분이 없음.

2. 공정안전관리 제도 개선방안 [한국노동자총연맹 김광일]

- 고·중·저위험 분류는 오래전부터 논의가 이루어졌지만, 현재까지도 적용되지 못하여 아쉬움.
- 노동계 측에서 많이 우려하고 있는 부분은 노후 산단 문제. 화학공장 사고의 70%가 노후 설비로 인하여 발생하고 있어 공정안전관리 제도와 함께 특별법이 제정되었으면 함. 노후 설비의 경우 점검 횟수를 늘려도 사고의 위험이 여전히 큼.
- 2023.5월 31일 고용노동부에서 PSM 관련 고시 개정되었으나 미흡
 - 1) 부상의 기준을 3일 이상의 휴업으로 명확히 하였으나 휴업 통계 기준만 고려되었고 대상 설비, 대상 물질, 사고유형에 대한 고려가 없음.
 - 2) 전기 정격용량을 합리적으로 조정했다고 하나 주변 영향에 대한 고려 없이 개정된 것으로 보임.

- PSM 제도와 관련하여 민원이 매우 많음. 특히 교육 미흡, 과태료 부과 기준, 평가점수 판단기준 등 평가자의 역량 부족 및 현장 작동성에 문제점이 있다고 판단됨.
- PSM 제도 자체가 의무적으로 지키고 시행하도록 하는 제도인데 가점제도를 많이 채용하여 의무적으로 시행되지 못하는 부분이 많이 우려됨. 반도체 SEMI 인증도 장비에 대한 인증에 가점을 부여하는 것은 적절하지 않다고 판단됨.
- 특히 가점으로 인한 손쉬운 등급 변경으로 기업이 의무적으로 수행해야 하는 부분들은 채우지 않고 가점을 통해 등급 기준만 맞추려는 기업의 행태가 우려됨.
- PSM 제도개선에 있어 연구과제 수행보다는 노사정이 함께 논의하는 과정이 필요함.

[(주)헤르스 김형석]

- 연구용역 진행 중에도 가점제도에 대한 논의가 있었고 가점은 선행지표 및 후행지표에서 성과를 보였을 때 가점을 부과하는 것을 고려 중.
- 경영층의 관심을 끌어모으고 투자를 독려할 필요가 있음.
- 평가 결과는 90점을 받는 것조차 매우 어려운 실정. 따라서 규제 완화와 언급된 가점제도는 크게 우려할 정도는 아님.
- 노·사·정 간의 논의는 이번 용역과제에서 실행할 수 있도록 노력하겠음.

[미래일터안전보건포럼 김태욱]

- 현장 작동성을 가장 많이 우려한 경총과 노총의 말에 공감하는 부분이 있음. 해당 부분에 있어 영국 코마(COMAH) 제도를 좀 더 살펴볼 필요가 있음. 보고서 양식이 별도로 존재하지 않고 컨설팅 기관처럼 6개월~1년간량 심사를 통하여 사업장에 필요한 기준을 사업장에 맞추어 만들어 줌. 따라서 해당 제도의 작동성 문제점은 좀 더 심도 있는 논의가 필요.

[한국반도체산업협회 김효수]

- SEMI 인증은 일부 산업안전보건법에 부합하는 측면 및 중복규제 측면에서

많은 부분을 인증에서 이미 시행하고 있는 부분이 있으므로 해당 부분이 해소되면 효율적 측면에서 도움이 될 것으로 판단. 해당 내용은 무작정 규제 완화 요청이 아니라 효율성 증가를 위한 정부 차원에서 전문가의 검토를 요청하는 의견.

3. 청중 의견

[㈜S-oil 박정훈]

- 현장 입장에서 가점제도에 찬성함. 노후 설비로 인하여 사고가 자주 발생하는 것은 맞지만 그것을 줄이기 위한 다양한 대책은 마련 가능. 마련된 대책을 체계적으로 시스템에 적용하였다면, 해당 부분에 가점을 주는 것이 올바른 방향으로 여겨짐.
- 기업의 악용 소지가 있으나, 가점을 위한 안전대책을 현장에 적용하고 그것이 잘 작동만 된다면 등급에 반영되는 것도 올바른 방안이라 판단됨.

[SK지오센트릭 김성찬]

- 89점과 같은 점수에서 추가 액션을 통해 다음 등급으로 갈 수 있다면 안전관리의 투자와 같은 부분에 동기 부여가 가능하므로 가점제도는 필요함. 그렇지만 높은 점수의 기준으로 부담이 큼. 사업장에서 달성할 수 있는 수준으로 설계가 필요.

[차스텍이앤씨(주) 차순철]

- 점검, 평가에 이미 언급된 가점 요인들이 내포되어있다고 볼 수 있음. 이것을 외부로 꺼내어 가점으로 보여지는 것일 뿐 큰 차이는 없을 것으로 판단.
- 공정안전관리‘보고서’라는 용어보다 공정안전관리‘계획서’라고 변경 필요. 보고서라고 하면 선입관이 있어 잘 보지 않음. 해당 문서는 안전관리 수행과정에서 계속해서 참고하고 보아야 하지만 대부분의 현장에서 참고하지 않음.
- 운영계획서로 보는 것이 타당하고 변경을 제안함.

[부록 4] 유사 제도의 작성 기준 비교

공정안전보고서 작성 기준

공정안전보고서는 공정안전자료, 공정 위험성 평가서, 안전운전계획, 비상 조치 계획이 포함되어야 세부적인 사항은 산업안전보건법 시행규칙 제50조 (공정안전보고서의 세부 내용 등)에 규정되어있다.

항목(구성요소)	세부내용
1. 공정안전자료	가. 취급·저장하고 있거나 취급·저장하려는 유해·위험물질의 종류 및 수량 나. 유해·위험물질에 대한 물질안전보건자료 다. 유해하거나 위험한 설비의 목록 및 사양 라. 유해하거나 위험한 설비의 운전방법을 알 수 있는 공정도면 마. 각종 건물·설비의 배치도 바. 폭발위험장소 구분도 및 전기단선도 사. 위험설비의 안전설계·제작 및 설치 관련 지침서
2. 공정위험성평가서 및 잠재위험에 대한 사고예방·피해 최소화 대책	다음 각 목의 위험성평가 기법 중 한 가지 이상을 선정하여 위험성평가 가. 체크리스트(Check List) 나. 상대위험순위 결정(Dow and Mond Indices) 다. 작업자 실수 분석(HEA) 라. 사고 예상 질문 분석(What-if) 마. 위험과 운전 분석(HAZOP) 바. 이상위험도 분석(FMECA) 사. 결함 수 분석(FTA) 아. 사건 수 분석(ETA) 자. 원인결과 분석(CCA)
3. 안전운전계획	가. 안전운전지침서 나. 설비점검·검사 및 보수계획, 유지계획 및 지침서 다. 안전작업허가 라. 도급업체 안전관리계획 마. 근로자 등 교육계획

	바. 가동 전 점검지침 사. 변경요소 관리계획 아. 자체감사 및 사고조사계획 자. 그 밖에 안전운전에 필요한 사항
4. 비상조치계획	가. 비상조치를 위한 장비·인력 보유현황 나. 사고발생 시 각 부서·관련 기관과의 비상연락체계 다. 사고발생 시 비상조치를 위한 조직의 임무 및 수행 절차 라. 비상조치계획에 따른 교육계획 마. 주민홍보계획

화학사고예방관리계획서 작성 기준

화학사고 예방관리 계획서는 6개의 구성항목으로 이루어 있으며, 세부 사항은 화학사고예방관리계획서 작성 등에 관한 규정(화학물질안전원고시 제 2021 -7호)에 규정되어있다.

항목(구성요소)	세부내용
1. 기본정보	가. 일반정보 및 취급시설 개요 나. 유해화학물질 목록 및 유해성 정보 다. 취급시설 입지정보
2. 시설정보	가. 공정안전정보 나. 안전장치 현황
3. 장외평가정보	가. 사고 시나리오 선정 나. 사업장 주변지역 영향 평가 다. 위험도 분석
4. 사전관리방침	가. 안전관리계획
5. 내부 비상대응 계획	가. 공동비상대응계획의 활용 나. 사고대응 및 응급조치계획 다. 화학사고 사후조치
6. 외부 비상대응 계획	가. 지역화학사고대응계획의 활용 나. 지역사회와의 공조계획 다. 주민 보호·대피 계획 라. 지역사회 고지계획 마. 비상대응분야 요약

안전성향상계획서의 “종합적 안전관리 규정” 작성 기준

안전성향상계획서는 일반안전관리규정에 일부 규정을 추가하여 “종합적 안전관리 규정”을 작성하여야 하며 세부적인 사항은 고압가스안전관리기준 합고시에 규정되어있다.

1) 일반안전관리규정

구분	세부항목
1. 목적	
2. 안전관리자의 목적·조직 및 책임에 관한 사항	가. 안전관리조직 구성 나. 안전관리자별 직무범위 및 책임한계 다. 안전관리자의 선임기준 라. 안전관리자의 근무방법 마. 안전관리자의 직무대리 방법 및 기준
3. 사업소 시설의 공사 유지 및 공급자 의무 이행에 관한 사항	가. 시설의 점검요령 나. 시설의 수리·보수방법 다. 시설의 점검·수리·보수에 대한 기록관리 라. 사용자에게 대한 안전홍보 등 공급자의 의무이행
4. 자기 시설에 대한 자율검사 및 안전유지에 관한 사항	가. 자율검사 주기 및 대상 나. 자율검사 기준 및 방법 다. 자율검사 불합격시의 조치 및 책임한계 라. 자율검사결과의 실시기록·유지 마. 자율검사 위탁에 관한 사항
5. 수요자시설의 점검기준·요령 및 점검결과에 대한 기록유지에 관한 사항	가. 점검원의 자격 및 인원 나. 점검장비 및 점검기준 다. 점검계획 수립 및 시행방법 라. 사용처의 시설점검요청에 대비한 점검체제
6. 충전용기 및 차량에 고정된 탱크에 의한 고압가스운반에 관한 사항	가. 운반기준 나. 용기 등의 관리 및 반출방법
7. 종사자의 교육·훈련에 관한 사항	가. 교육대상 및 방법 나. 교육내용 다. 교육기록의 작성 및 보존방법 라. 협력업체 종사자에 대한 교육방법
8. 위해발생시의 소집방법, 조치 및	가. 위해발생시 보고·소집체제 및 보고요령

훈련에 관한 사항	나. 위해발생시의 조치 및 통제 방법 다. 위해발생을 대비한 긴급대처능력향상을 위한 교육·훈련 및 기록
9. 검사장비 및 검사요원의 관리에 관한 사항	가. 검사장비의 관리 나. 검사요원의 관리
10. 용기등(배관을 포함한다)의 공정검사·품질관리·검사표 등에 관한 사항	가. 용기등(배관을 포함한다)의 공정검사 나. 용기등(배관을 포함한다)의 품질관리 다. 용기등(배관을 포함한다)의 검사표·검사기록의 유지·관리
11. 외부인 및 외부협력업체 등의 안전관리규정 적용에 관한 사항 외부인 및 외부협력업체등에 대한 안전관리규정 적용방법 및 기준	
12. 안전관리위반행위자에 대한 조치에 관한 사항	
13. 수요자시설에 대한 공급자와 수요자간 안전책임에 관한 사항	
14. 해당 분야 사업자 사이의 비상연락 및 공사관리 등에 관한 사항	
15. 사업 또는 저장소사용의 개시·휴지·폐지·사업재개·사용재개시의 안전관리에 관한사항	

2) 종합안전관리규정에 포함시켜야할 사항

구분	세부항목
1. 안전관리에 관한 경영방침	가. 경영이념 나. 안전관리목표 다. 안전투자 라. 안전문화
2. 안전관리조직	가. 안전관리조직구성 나. 안전관리조직의 권한 및 책임
3. 안전관리에 관한 정보·기술	가. 정보관리체계 나. 시설·장치자료 다. 안전 및 기술자료 라. 인적요소 마. 변경관리

	바. 안전기술향상
4. 가스시설의 안전성평가	가. 안전성평가 절차 나. 안전성평가 기법 다. 안전성평가 결과조치
5. 시설관리	가. 설계품질보증 나. 구매품질보증 다. 시공품질보증 라. 보수품질보증 마. 안전점검 및 진단
6. 작업관리	가. 시공관리 나. 운전관리 다. 보수관리 라. 화기작업관리
7. 협력업체 관리	가. 협력업체 선정 나. 협력업체 관리 감독 다. 협력업체의 의무 및 책임
8. 타공사 관리	가. 배관정보관리 나. 타공사 정보관리 다. 타공사 현장관리
9. 수요자관리	가. 시설안전점검 나. 안전홍보
10. 교육훈련	가. 교육훈련계획 나. 교육성과 분석 다. 협력업체 종사자 교육
11. 비상조치 및 사고관리	가. 비상조치계획 나. 비상훈련 다. 사고조사 및 사후관리

연구진

연구기관 : 주)헤르스(HERSS Co., Ltd.)

연구책임자 : 김형석 (대표, 주)헤르스)

연구원 : 조필래 (대표, 알파안전주식회사)

연구원 : 권혁면 (연구교수, 연세대학교)

연구원 : 김규정 (교수, 대림대학교)

연구원 : 박명남 (이사, (주)스페이스)

연구원 : 유형일 (실장, 알파안전주식회사)

연구원 : 박기선 (수석연구원, 주)헤르스)

연구원 : 이형배 (기술고문, 주)헤르스)

연구상대역 : 정기혁 (차장, 산업안전보건연구원
위험성시험부)

연구기간

2023. 05. 01. ~ 2023. 10. 31.

본 연구는 산업안전보건연구원의 2023년도 위탁연구 용역사업에 의한 것임

본 연구보고서의 내용은 연구책임자의 개인적 견해이며,
우리 연구원의 공식 견해와 다를 수도 있음을 알려드립니다.

산업안전보건연구원장

공정안전보고서 제출대상 및 이행상태평가의 합리적 개선방안
(2023-산업안전보건연구원-613)

발행일 : 2023년 10월 30일
발행인 : 산업안전보건연구원 원장 김은아
연구책임자 : 주)헤르스 대표 김형석
발행처 : 안전보건공단 산업안전보건연구원
주소 : (44429) 울산광역시 중구 종가로 400
전화 : 042-869-0333
팩스 : 042-863-9003
Homepage : <http://oshri.kosha.or.kr>
I S B N : 979-11-93642-51-1
공공안심글꼴 : 무료글꼴, 한국출판인회의, Kopub바탕체/돋움체