

현장 적용성이 강화된 MSDS 제도

심 우 섭

고용노동부 화학사고예방과장

0.29%
0.000



목 차

0.29‰



1 MSDS 제도 개요

› MSDS 작성·제출 및 비공개 심사 제도

2 '22년 MSDS 제도 이행실태 및 시사점

› 감독 결과 및 주요 시사점 등

3 그간의 제도개선 사항

4 향후 추진사항



0.29‰

1. MSDS 제도 개요

- ▶ MSDS 작성·제출 및 비공개 심사 제도

1. MSDS 제도 개요

0.29‰

➤ MSDS 작성 및 제출 ('21.1.16. 시행)

대상 물질

산업안전보건법 제110조에 따른 물질안전보건자료대상물질

주 체

- ① 제조·수입자
- ② 국외제조자가 선임한 자

제출 방법

물질안전보건자료시스템(msds.kosha.or.kr)

제출 시기

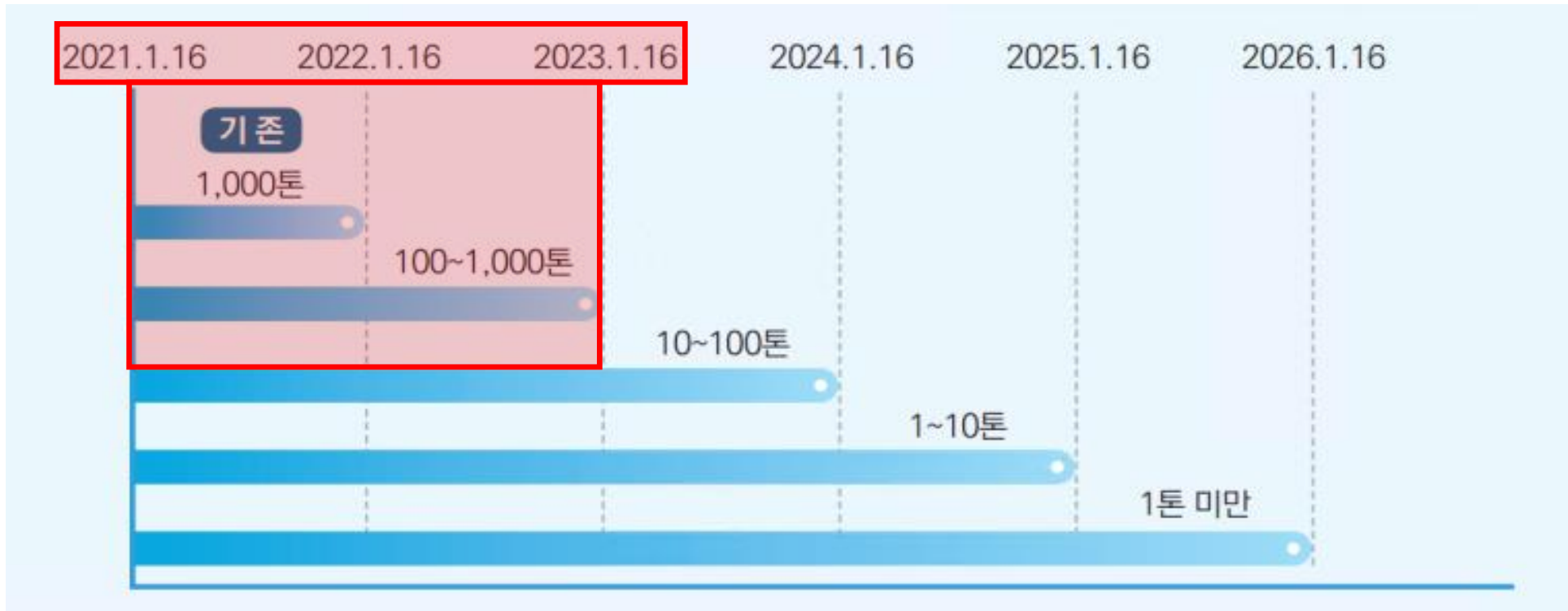
- 신규 제조·수입 제품: 제조·수입 전
- '21.1.16. 이전 제조·수입 제품: 제조량에 따른 유예기간 적용

1. MSDS 제도 개요

0.29‰

➤ MSDS 작성 및 제출 ('21.1.16. 시행)

◆ 제조·수입량에 따른 유예기간 ('21.1.16. 이전 제조·수입 사업장)



1. MSDS 제도 개요

0.29‰

➤ MSDS 비공개승인 심사 ('21.1.16. 시행)

대상 물질

산업안전보건법 제110조에 따른 물질안전보건자료 대상물질

※ 제외: 제조등금지물질, 허가대상물질, 관리대상 유해물질, 작업환경측정·특수건강진단 대상 유해인자, 화평법에 따른 유독물질·제한물질·금지물질 및 CMR물질

주 체

① 제조·수입자

② 국외제조자 선임자

심사 절차



유효 기간

승인 유효기간 5년 (5년 단위로 연장승인 가능)

0.29‰

2. '22년 MSDS 제도 이행 실태 및 시사점

▶ 감독 결과 및 주요 시사점

2. MSDS 제도 이행 실태 및 시사점



➤ '22년 MSDS 감독 실시 개요

- ▶ **감독대상** : 화학물질 제조·수입 사업장 등 214개소
(1천톤 이상 다량 제조/수입 사업장 169개소, 1천톤 미만 45개소)
- ▶ **감독기간** : 7.25.(월) ~ 9.2.(금) (6주간)
- ▶ **감독내용** : MSDS 제출·제공 여부, 비공개승인 이행 여부, 경고표지 및 근로자 교육 실시 여부, 작측·특검 및 보건조치 이행 여부 등
- ▶ **MSDS 적정성평가** : 시료분석을 통한 MSDS 기재 구성성분 및 함유량 확인,
유해·위험성 분류 등 MSDS 기재사항 적정성 여부 확인(산업안전보건연구원)

2. MSDS 제도 이행 실태 및 시사점

➤ '22년 MSDS 감독 실시 결과

▶ **총괄** : 감독실시 사업장 214개소 중 위반사업장 121개소(57%),
위반건수 241건(MSDS 192건, 기타 49건) 확인

▶ **조치결과** : 사법처리 6개소(8건), 과태료 120개소·229건 (24,969만원),
시정명령 78개소(101건), 시정지시 21개소(38건)

-	위반 사업장	사법처리		과태료			시정명령		시정지시		비고
		사업장 수	건	사업장수	건	금액 (만원)	사업장 수	건	사업장 수	건	
총 계	121	6	8	120	229	24,969	78	101	21	38	-

▶ **주요 위반내용** : 경고표지 未부착 37개소(30.6%), MSDS 未제출 35개소(28.9%),
MSDS교육 未실시 26개소(21.5%), MSDS 未게시 21개소(17.4%) 등

2. MSDS 제도 이행 실태 및 시사점



➤ '22년 MSDS 감독 시사점

- ▶ MSDS와 관련하여 사업장에서는 주로 화학물질 저장용기의 **경고표지 관리** 및 화학물질 취급근로자에 대한 **MSDS 교육**이 **미흡한 것으로 드러남**
 - MSDS 경고표지 관리 및 교육의 주요 목적 중 하나가 근로자가 화학물질의 **유해·위험성**을 **인지**하고 스스로 화학물질에 의한 산업재해를 **예방**할 수 있도록 유도하는 것임
- ▶ 유예기간이 지난 제품(1,000톤 이상 제품)을 보유한 사업장 169개소 중 35개소에서 MSDS 미제출 적발, **제조·수입량별 유예기간이 도래**할수록 **MSDS 제출 위반사업장 증가 우려**
 - 각 기업의 적극적인 MSDS 제출 및 비공개승인 제도 이행 노력 요구

0.29‰

3. 그간의 제도개선 사항

3. 그간의 제도개선 사항

0.29‰

➤ ① 중간제조자*의 MSDS 제출 유예기간 적용기준 개선 ('21.11.19.)

* 물질안전보건자료대상물질인 원료를 제조하거나 수입한 자로부터 해당 원료를 양도받거나 제공받아 이를 혼합하는 방법으로 물질안전보건자료대상물질을 제조하는 자

- ▶ 원료공급자보다 중간제조자의 유예기간이 더 짧은 경우,
원료공급자가 영업비밀 심사를 받지 않고, 영업비밀 성분을 공개하지 않으면
중간제조자는 신규제도 이행 어려움

→ 중간제조자 유예기간 연장('21.11.19.) 및 보완지침 시행('21.12.16.)

개정 전

<중간제조자 유예기간>
제조량 기준 '26.1.16.까지 순차 적용



개정 후

<중간제조자 유예기간>
제조량 관계없이 '26.1.16.까지
* 단 개정법에 따라 개정된 원료 MSDS 수령 시
2개월 내 개정 제출 필요

3. 그간의 제도개선 사항

0.29‰

➤ ② 영업비밀 비공개 심사 시 LoC* 인정 ('22.8.18.)

- ▶ 국외제조자가 미분류물질의 명칭·함유량 정보를 제공하지 않을 경우
수입자는 MSDS 제출 시 LoC 제출 가능하였으나, 비공개심사 신청 시에는 LoC 제출 불가
→ 비공개심사 신청 시 LoC 제출 허용

* LoC: Letter of Confirmation(화학물질 확인서류)

개정 전

<LoC 제출 허용 여부>
MSDS 제출: 허용
비공개심사 신청: 불가



개정 후

<LoC 제출 허용 여부>
MSDS 제출: 허용
비공개심사 신청: 허용

3. 그간의 제도개선 사항

0.29‰

➤ ③ OEM* 제조자 MSDS 제출 및 비공개심사 허용 ('23.2.15.)

▶ OEM 위탁제조 시, 수탁자에게만 MSDS 제출 및 비공개승인 신청 의무 부과

- 위탁자가 수탁자에게 영업비밀정보 공유 부담

→ OEM 위탁제조 시, 수탁자뿐만 아니라 위탁자도 MSDS 제출 및 비공개승인 신청 가능

* OEM: Original Equipment Manufacturing(주문자상표부착생산)

개정 전

<주체>

수탁자



개정 후

<주체>

수탁자 또는 위탁자

3. 그간의 제도개선 사항

0.29‰

➤ ④ 수입 중간제품 MSDS 비공개 승인번호 연계 허용 ('23년 하반기 시행 예정)

▶ 국내에서 제조되는 중간제품에 대해서만 비공개 승인번호 및 대체자료 연계 허용

- 국외에서 제조되는 중간제품의 비공개승인 대체자료 연계 불가

→ 수입제품을 포함한 중간제품의 대체자료 연계 허용

개정 전

<대체자료 연계 대상>

국내 제조 중간제품



개정 후

<대체자료 연계 대상>

국외제조 포함한 모든 중간제품

0.29‰

4. 향후 추진사항

4. 향후 추진사항

0.29‰

➤ ① 연구개발용 화학물질 비공개 심사제도 완화

- ▶ 연구개발 제품의 특성 상 MSDS 수시 변동 및 심사 소요 기간으로 인해 연구개발 지연 등으로 인해 산업경쟁력이 약화된다는 지속적인 건의(경총, 외투, 국조실 등)

→ 일정 조건(제조·수입량 등) 부합 시 **MSDS 제출 및 비공개 심사 면제 방안 검토**

개정 전

제조·수입 전 비공개심사 신청



개정 후

MSDS 제출 및 비공개 심사 면제

- ① 「연구실안전관리법」에 따른 연구실 내에서
- ② 연간 100kg 미만 제조·수입
- ③ 실험·분석을 위해 통제된 조건에서 사용 되는 연구개발용 물질

4. 향후 추진사항

0.29‰

➤ ② MSDS 허위작성 처벌 강화 및 변경 명령 등 신설

▶ 최근 급성중독 사고 연속 발생으로 악의적인 MSDS 허위작성 등 제재 강화 필요

→ MSDS 및 경고표지에 구성성분 및 유해·위험성 분류 거짓 작성 또는 누락 등 금지 조항 신설

개정 전

행정처분
(과태료)



개정 후

사법처리
(벌금형 또는 징역형)

4. 향후 추진사항

0.29‰

➤ ③ 신규화학물질 조사 면제대상 화학물질 확대

- ▶ 산안법상 저우려 고분자화합물*의 유해성·위험성 조사 면제 기준이 화평법상 제외 적용 기준과 상이하여 화학물질 제조·수입자 혼란 초래
→ 조사 면제 대상 확대 및 세부 기준 개정

* 저우려 고분자화합물: 고분자화합물 중 수평균분자량(모든 분자들의 분자량을 더한 무게를 총분자 수로 나눈 값), 작용기, 단량체 정보 등을 통하여 유해성이 낮을 것으로 예상되는 물질

	환경부	고용노동부
분자량 기준	가 수평균분자량 1만 이상, 분자량 1천 미만 5% 미만, 분자량 500 미만 2% 미만 나 수평균분자량 1천~1만, 분자량 1천 미만 25% 미만, 분자량 500 미만 10% 미만	
세부 기준	신규화학물질, 유해화학물질, 중점관리물질이 <u>0.1wt%이상 잔류하는 경우</u> 및 양이온성고분자 등록대상	신규화학물질, 제조금지물질, 허가대상물질, 관리대상유해물질이 <u>2wt%이상 원료에 포함</u> 된 경우 및 양이온성고분자 조사대상

4. 향후 추진사항

0.29‰

➤ ③ 신규화학물질 조사 면제대상 화학물질 확대

- ▶ 산안법상 저우려 고분자화합물*의 유해성·위험성 조사 면제 기준이 화평법상 제외 적용 기준과 상이하여 화학물질 제조·수입자 혼란 초래
→ 조사 면제 대상 확대 및 세부 기준 개정

* 저우려 고분자화합물: 고분자화합물 중 수평균분자량(모든 분자들의 분자량을 더한 무게를 총분자 수로 나눈 값), 작용기, 단량체 정보 등을 통하여 유해성이 낮을 것으로 예상되는 물질

개정 전

<조사 면제 기준>
원료단량체



개정 후

<조사 면제 기준>
잔류 반응물

화학안전의 첫걸음은
올바른 **MSDS** 작성에서부터
시작합니다^^

0.29%
0.000



경청해 주셔서 감사합니다!

0.29%
0.000

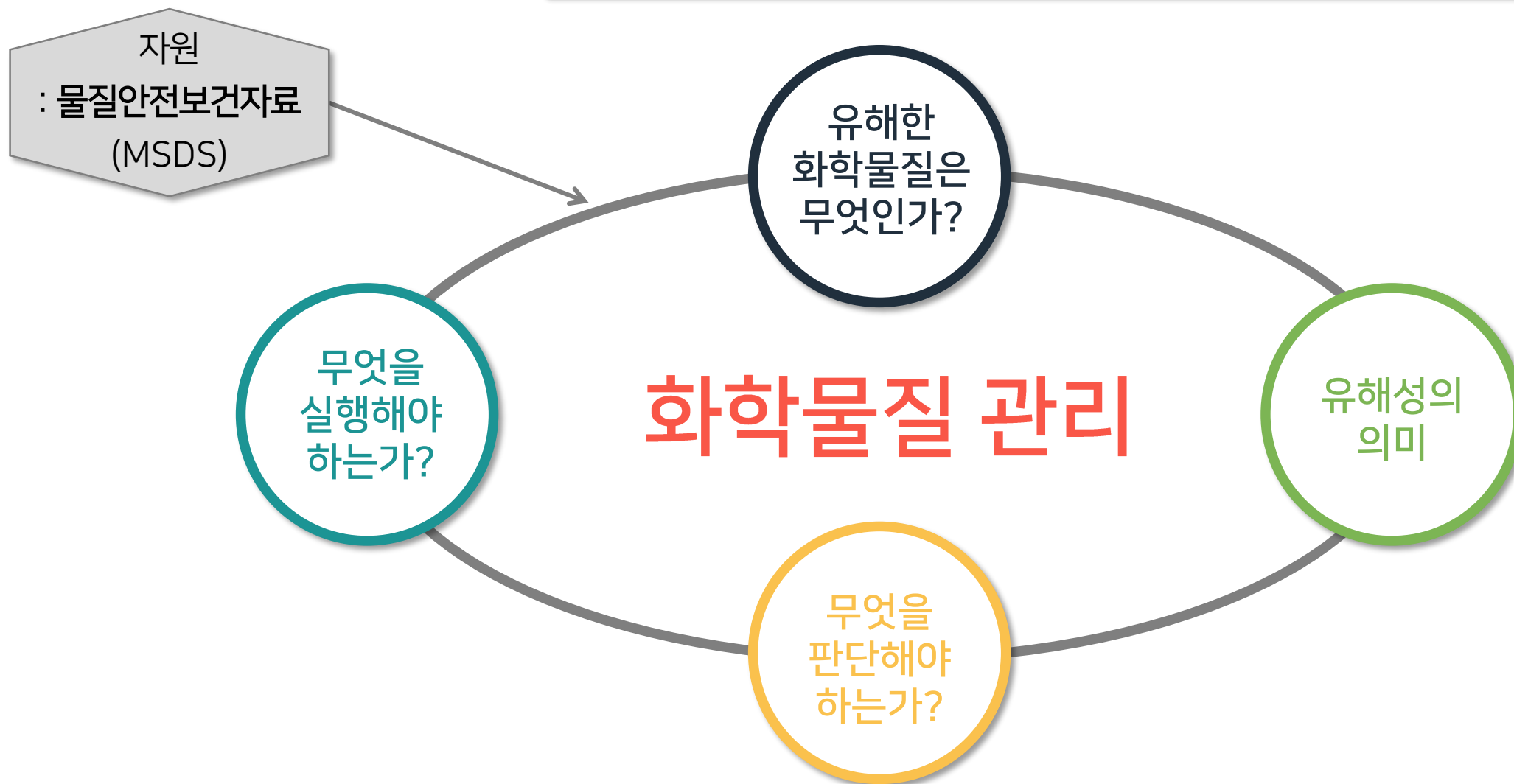


사업장에서 유해한 화학물질을 왜, 어떻게 관리할 것인가?

안전보건공단 산업안전보건연구원
산업화학연구실
이나루 실장



위험성 평가에 기반한 자기 규율 화학물질 관리



[화학물질 생산]

Figure 1.1 Total chemical industry revenues, 2002-2016 (US dollars billion) (based on ACC 2017)

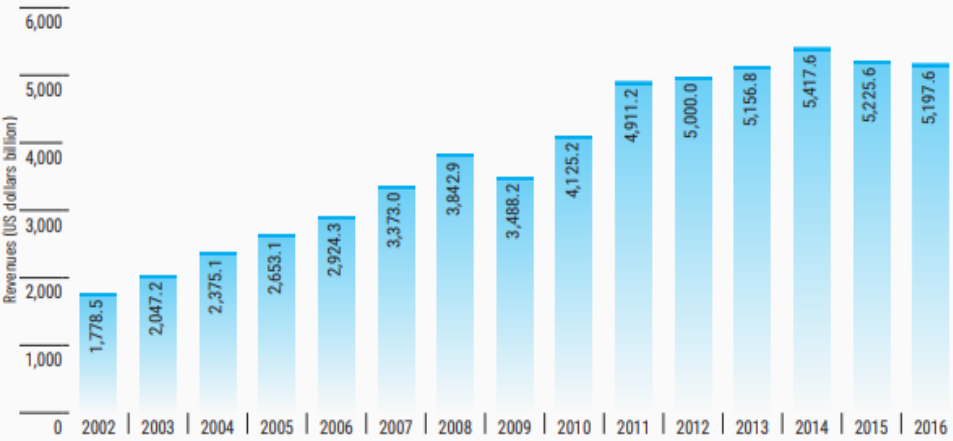
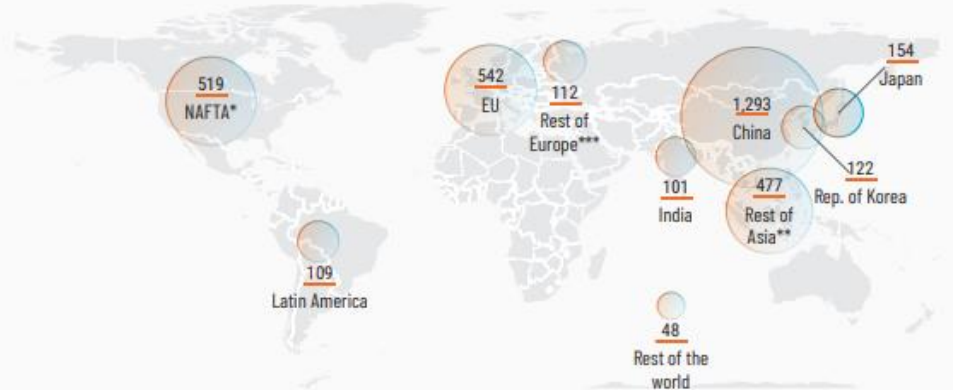


Figure 1.2 Chemical sales by geographic region, 2017 (EUR billion) (adapted from Cefic 2018, p. 6)



* North American Free Trade Agreement
** Asia excluding China, India, Japan and South Korea
*** Rest of Europe covers Switzerland, Norway, Turkey, Russia and Ukraine



GLOBAL CHEMICALS OUTLOOK II

FROM LEGACIES TO INNOVATIVE SOLUTIONS

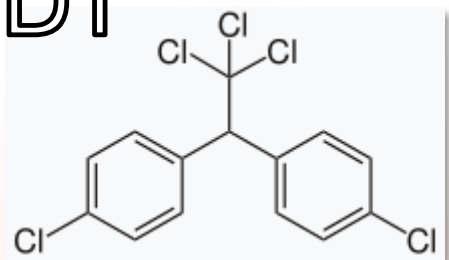
SYNTHESIS REPORT (2019)

IMPLEMENTING THE 2030 AGENDA FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

[화학물질의 양면성]

사례 1

DDT



The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1948

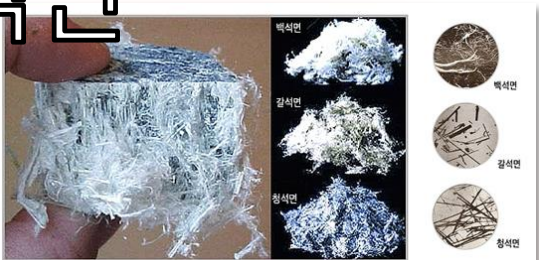


Photo from the Nobel Foundation archive.
Paul Hermann Müller
Prize share: 1/1



사례 2

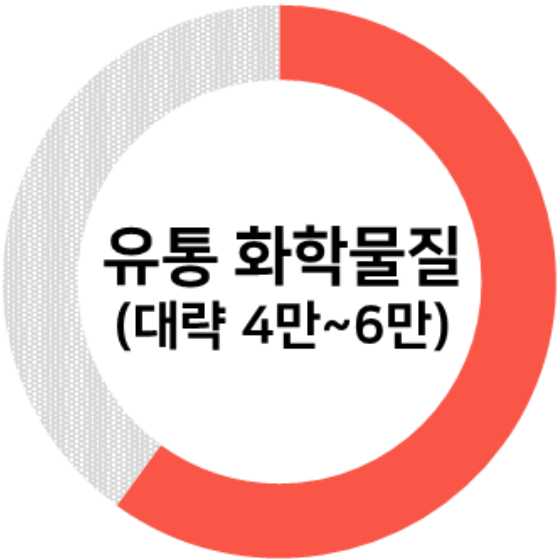
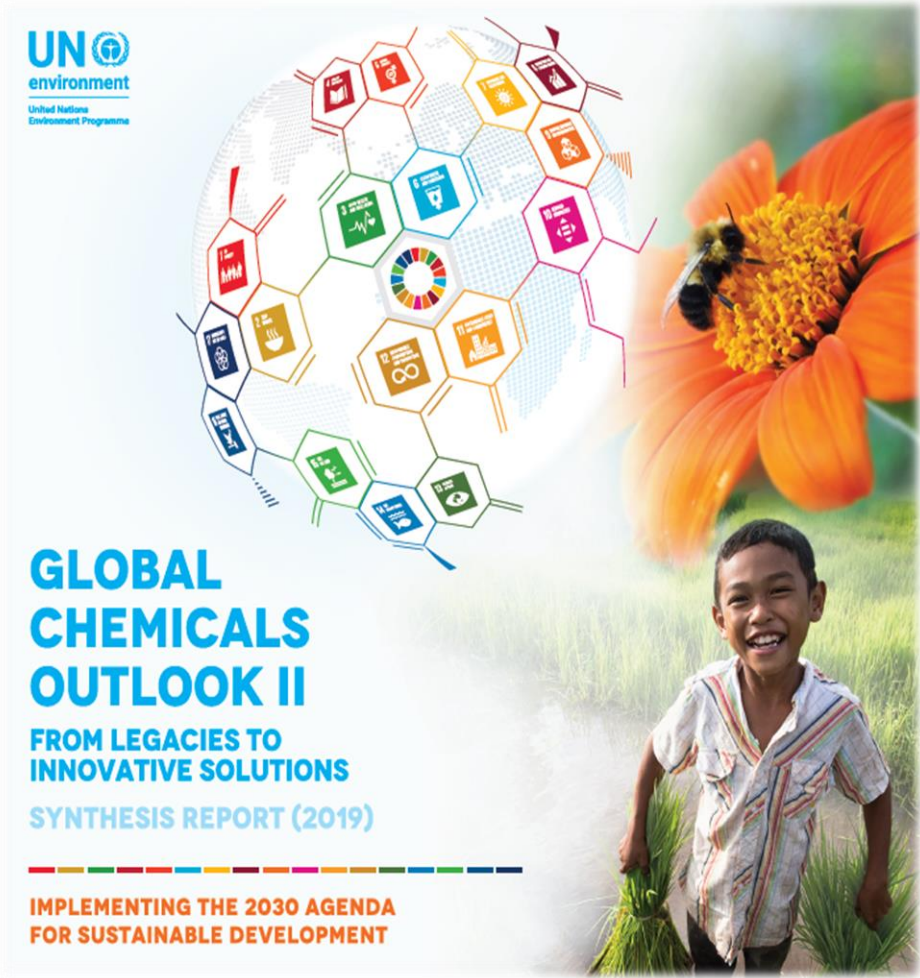
석면



우수한 내화성, 내구성,
단열성, 절연성, 유연성
→ 다양한 산업용, 가정용 자재

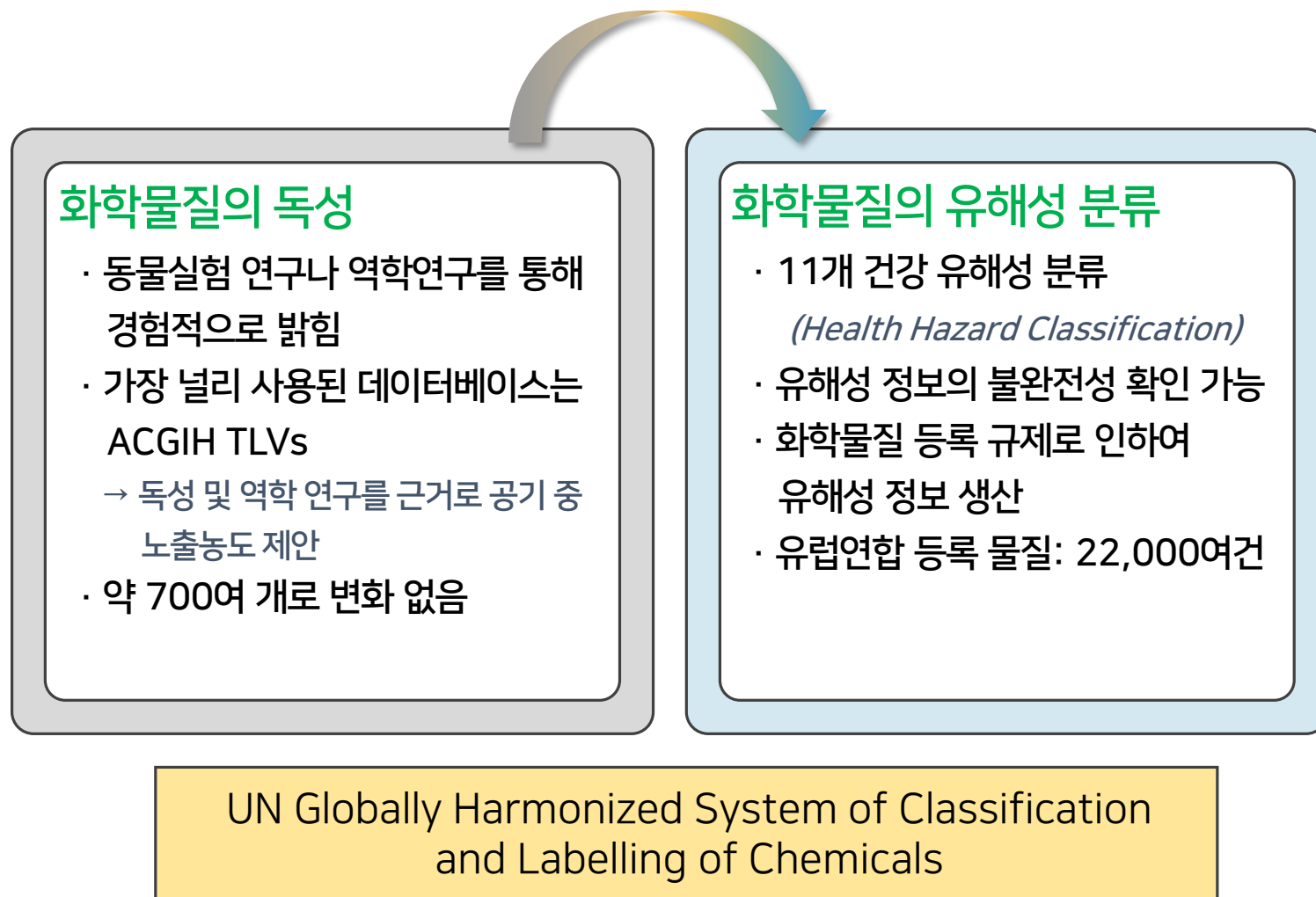
중피종
폐암
석면폐

[화학물질의 양면성]

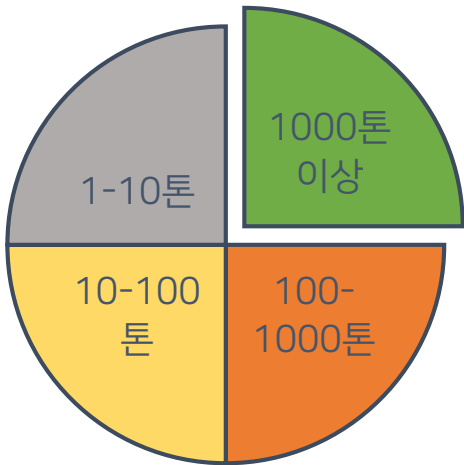


2016년 분류 기준(ECHA, 2018)
*European Chemical Agency

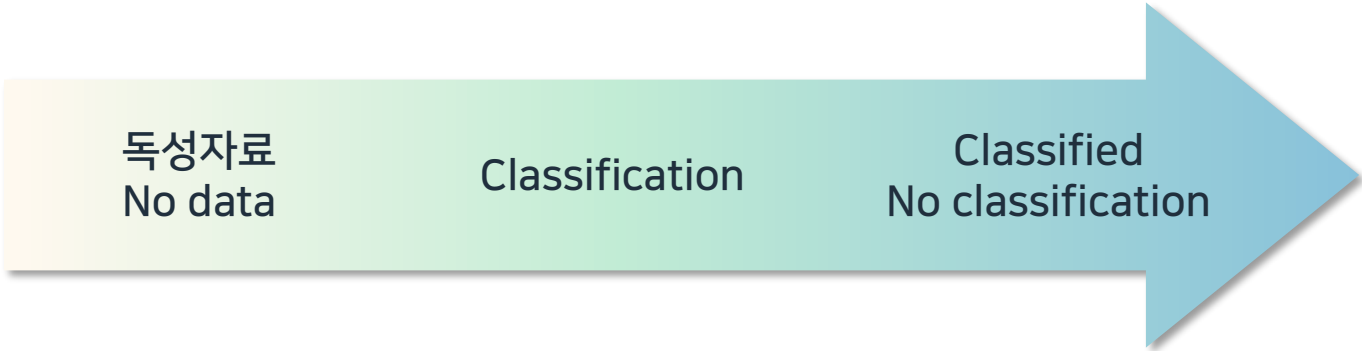
[유해한 화학물질의 확인(구별)]



[유통량에 따라 요구되는 건강 유해성 정보]

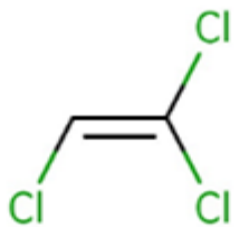


급성독성 (경구)	피부 자극성	눈 자극성	피부 과민성	흡인 유해성
급성독성 (흡입)	특정표적장기 - 1회 노출	생식독성	생식세포 변이원성	
특정표적장기 -반복 노출	발암성			



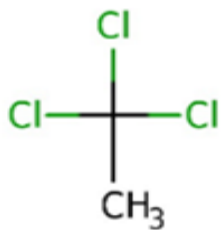
[할로겐 용매 유해성]

트리클로로에틸렌



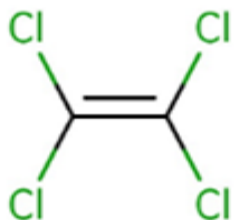
Carc 1B, Aquatic Chronic 3, Skin Irrit 2,
Eye Irrit 2, Muta 2, STOT SE 3

1,1,1-트리클로로에탄



Acute Tox 4, Ozone 1

퍼클로로에틸렌



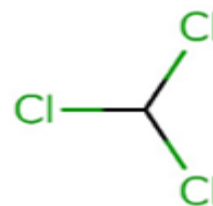
Carc 2, Aquatic Chronic 2

디클로로메탄



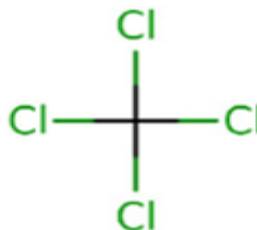
Carc 2

트리클로로메탄



Carc 2, Skin Irrit 2, Acute Tox 3,
Eye Irrit2, Repr 2, STOT RE 1

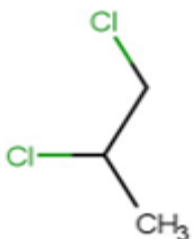
카본 테트라클로라이드



Carc 2, Acute Tox 3, STOT RE 1
Aquatic Chronic 3, Ozone 1

[할로겐 용매 유해성]

1,2-디클로로프로판



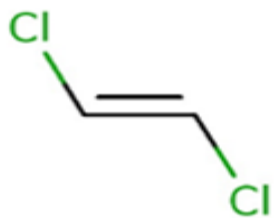
Flam Liq 2, Acute Tox 4, Carc 1B

1-브로모프로판



Repr 1B, Flam Liq 2, Eye Irrit2,
Skin Irrit 2, STOT RE2, STOT SE 3
(*IARC 2B carcinogen)

트랜스-디클로로에틸렌



Flam Liq 2, Acute Tox 4,
Aquatic Chronic 3

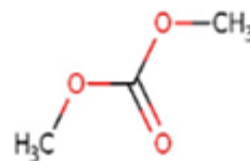
디브로모메탄



Acute Tox 4, Skin Irrit 2, Eye Irrit 2,
Repr 2, STOT SE 3

※ 사용량이 많지 않아, 독성에 대한 평가자료는 많지 않으나
건강 유해성이 있는 것으로 판단됨
(국외 노출기준(OEL-TWA) 0.04~10mg/m³ 제시(4개 기관))

다이메틸 카르보네이트



Flam Liq 2

[할로겐 용매 규제 현황]

중추신경계 장해 예방 목적

물질	산업안전보건법 규제 및 노출 기준	유독물질 및 배출 규제
Trichloroethylene	10 ppm (STEL 25 ppm) /허용기준/특별관리	[97-1-309] 85% 이상 함유 ('97) → 0.1 % 이상 (2021) 특정대기유해물질
1,1,1-trichloroethane	350 ppm (STEL 450 ppm)	
Dichloromethane	50 ppm (STEL 100 ppm) /허용기준/관리대상	[2019-1-931] 0.1 % 이상 함유 특정대기유해물질
Perchloroethylene	50 ppm (STEL 100 ppm)/특별관리물질	[97-1-297] 85% 이상 함유 ('97) → 0.1 % 이상 (2021) 특정대기유해물질
1-bromopropane	25 ppm /특별관리물질	[2020-1-997] 0.3% 이상
1,2-dichloropropane	10 ppm (STEL 110 ppm) /허용기준/특별관리물질	[2017-1-763] 25% 이상 함유
Trans dichloroethylene	200 ppm /관리대상	-
Trichloromethane	10 ppm /허용기준/관리 대상	

With hydrofluorocarbon and hydrofluoroether)

노출기준 설정

Dichloromethane

(TLV

Documentation)

역학연구에서는 인간에게 암 발생에 대한 증거가 충분하지 않음 (Confirmed animal carcinogen with unknown relevance to humans-A3)

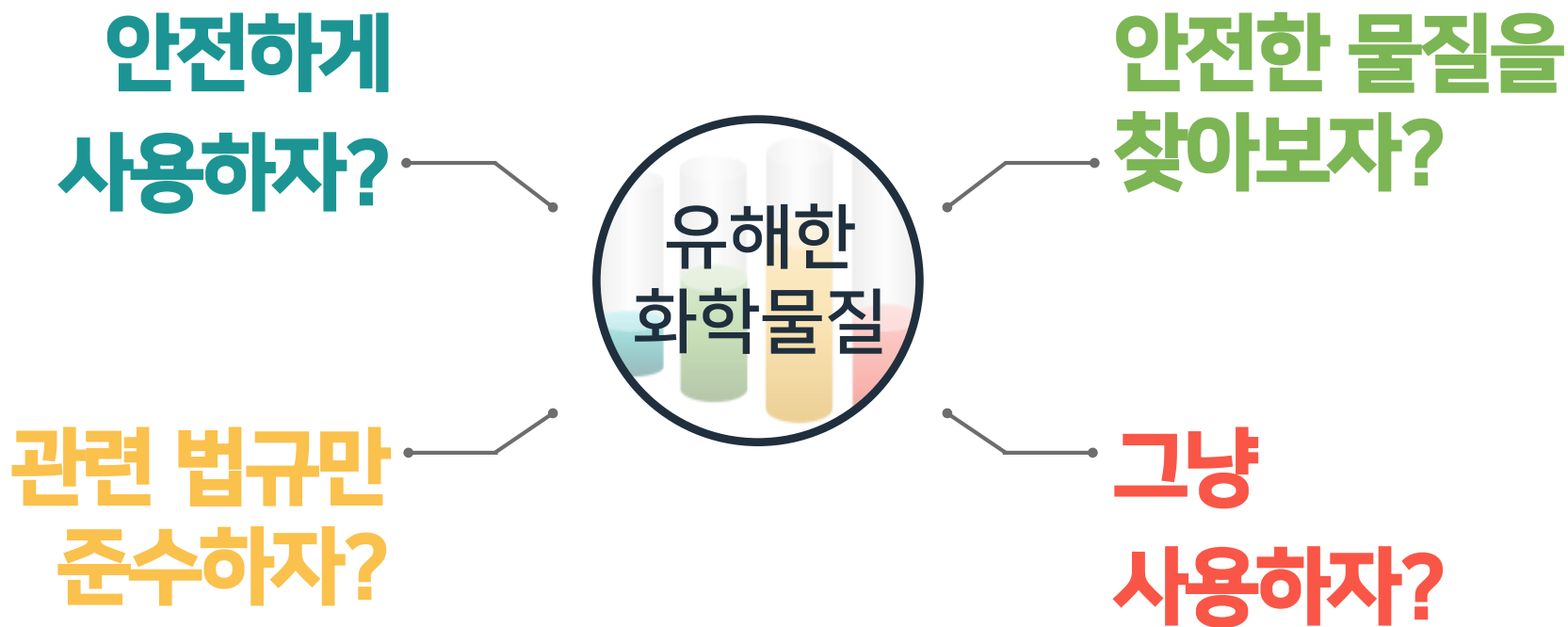
TWA 140 - 475 ppm 노출된 경우 담도 암 증가(유의하지 않음)

짧은 기간 노출시 카복실헤모글로빈 증가가 관련이 있음. 평균 TWA 66 ppm이 카복실헤모글로빈 3.6%와 관련이 있어서 55 ppm은 충분히 예민한 개인의 심혈관 영향을 예방할 수 있을 것으로 판단

유사한 구조, 할로겐 화합물(클로로포름 및 염화메틸) 마취 효과는 양-반응 관계가 비교적 명확해서 중추신경건강장애를 예방하기 위해 50 ppm 권고

- 피부(Skin)이나 SEN 주석, STEL 값을 제안하기에는 자료가 부족
- (ECHA) Suspected of causing cancer (Car 2)
 - 추가로 등록서류에서 심각한 눈 손상, 피부 자극, 졸음 등 보고
- TWA 이하인 경우라도 'Excursion Limits'을 준수해야 함

[유해한 화학물질 어떻게 사용해야 할까?]

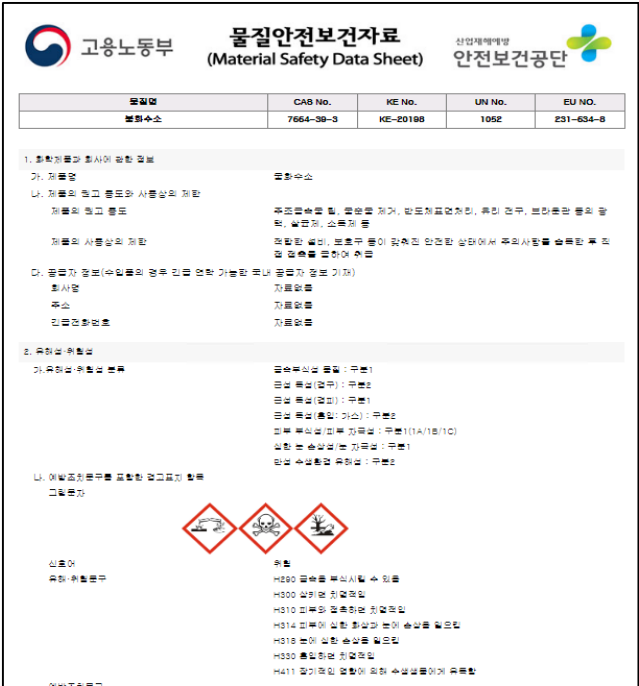


안전하게 사용하자

< 화학물질 구매 >



용기 → 경고표지



물질안전보건자료
(제조·수입자 작성&공급자 제공)

[경고표지 이해하기]

경고표지의 양식 및 규격(제7조 관련)

ㄴ. 양식

(그림문자 예시)	(명 칭)
	(신 호 어)
	유해·위험 문구 :
	예방조치 문구 :
공급자 정보 :	

[경고표지 이해하기]

1.1.6. 인화성 액체(flammable liquids)

구분	1	2	3	4
<u>GHS</u> 그림문자				없음
<u>RTDG</u> 그림문자	 또는 	 또는 	 또는 	<u>요구되지 않음</u>
<u>신호어</u>	위험	위험	경고	경고
유해·위험 문구	H224	H225	H226	H227

* 참고: 화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준(고용노동부고시 제2020-130호)

[경고표지 이해하기]

1.2.1. 급성 독성(acute toxicity)

구분	1	2	3	4
GHS 그림문자				
RTDG 그림문자				요구되지 않음
	* UN model regulation : 가스의 경우 숫자 6을 2로 바꾼다.			
신호어	위험	위험	위험	경고
경구 유해·위험 문구	H300	H300	H301	H302
경피 유해·위험 문구	H310	H310	H311	H312
흡입 유해·위험 문구	H330	H330	H331	H332

* 참고: 화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준(고용노동부고시 제2020-130호)

[경고표지 이해하기]

1.2.2. 피부 부식성/피부 자극성 (skin corrosion/irritation)

구분	1A, 1B, 1C	2
GHS 그림문자		
RTDG 그림문자		없음
신호어	위험	경고
유해·위험 문구	H314	H315

1.2.3. 심한 눈 손상성/눈 자극성 (serious eye damage/eye irritation)

구분	1	2	
		2A	2B
GHS 그림문자			없음
RTDG 그림문자	요구되지 않음	요구되지 않음	요구되지 않음
신호어	위험	경고	경고
유해·위험 문구	H318	H319	H320

* 참고: 화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준(고용노동부고시 제2020-130호)

[경고표지 이해하기]

1.2.4. 호흡기 또는 피부 과민성(respiratory or skin sensitization)

구분	호흡기 과민성 1(1A, 1B)	피부 과민성 1(1A, 1B)
GHS 그림문자		
RTDG 그림문자	요구되지 않음	요구되지 않음
신호어	위험	경고
유해·위험 문구	H334	H317

1.2.6. 발암성(carcinogenicity)

구분	1A	1B	2
GHS 그림문자			
RTDG 그림문자	요구되지 않음	요구되지 않음	요구되지 않음
신호어	위험	위험	경고
유해·위험 문구	H350	H350	H351

1.2.5. 생식세포 변이원성(germ cell mutagenicity)

구분	1A	1B	2
GHS 그림문자			
RTDG 그림문자	요구되지 않음	요구되지 않음	요구되지 않음
신호어	위험	위험	경고
유해·위험 문구	H340	H340	H341

1.2.7. 생식독성(reproductive toxicity)

구분	1A	1B	2	수유독성
GHS 그림문자				없음
RTDG 그림문자	요구되지 않음	요구되지 않음	요구되지 않음	요구되지 않음
신호어	위험	위험	경고	없음
유해·위험 문구	H360	H360	H361	H362

* 참고: 화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준(고용노동부고시 제2020-130호)

[경고표지 이해하기]

1.2.8. 특정표적장기 독성 - 1회 노출(specific target organ toxicity - single exposure)

구분	1	2	3	
			호흡기 자극	마취 영향
GHS 그림문자				
RTDG 그림문자	요구되지 않음	요구되지 않음	요구되지 않음	
신호어	위험	경고	경고	
유해·위험 문구	H370	H371	H335	H336

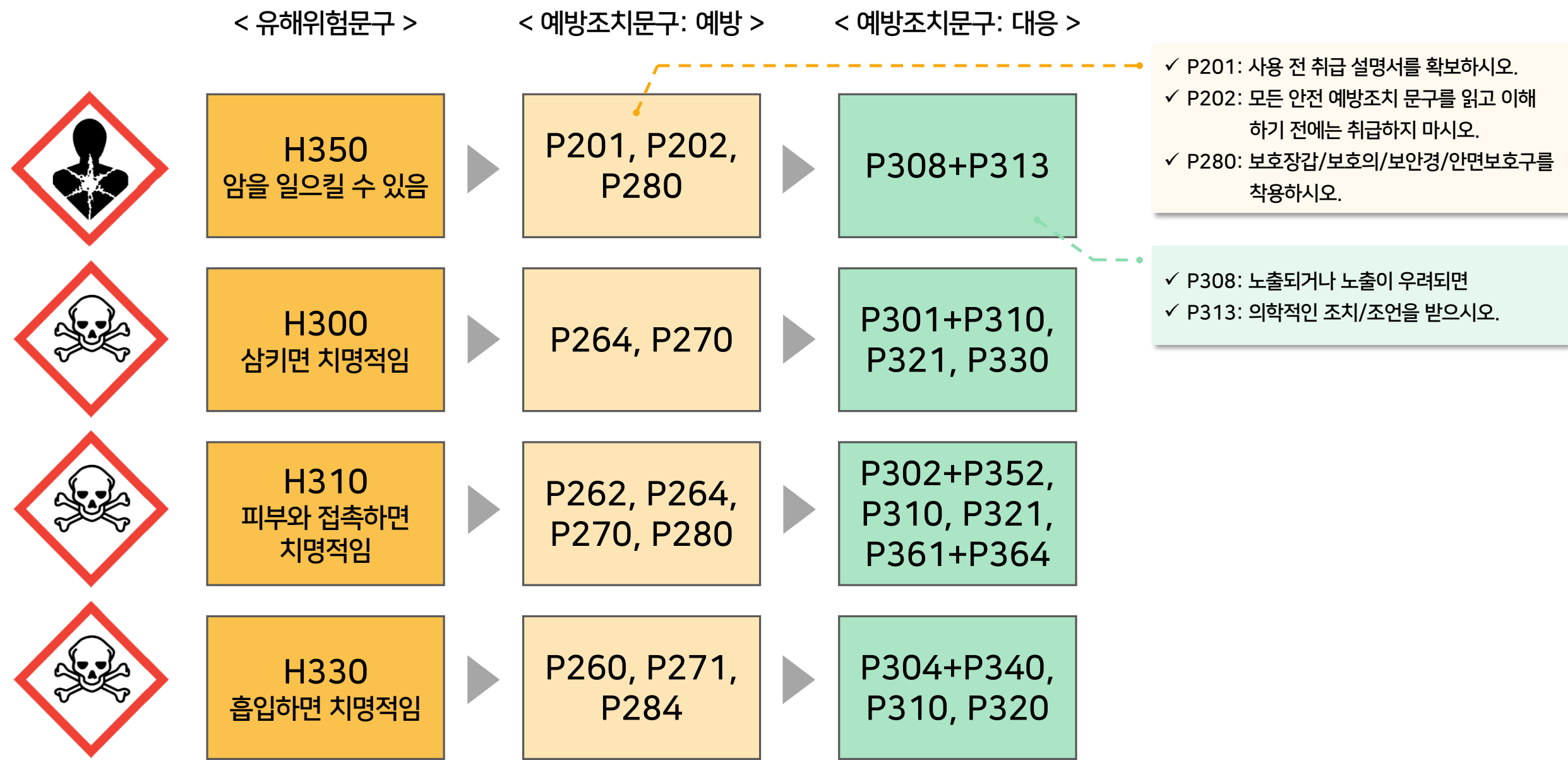
1.2.9. 특정표적장기 독성 - 반복 노출(specific target organ toxicity - repeated exposure)

구분	1	2
GHS 그림문자		
RTDG 그림문자	요구되지 않음	요구되지 않음
신호어	위험	경고
유해·위험 문구	H372	H373

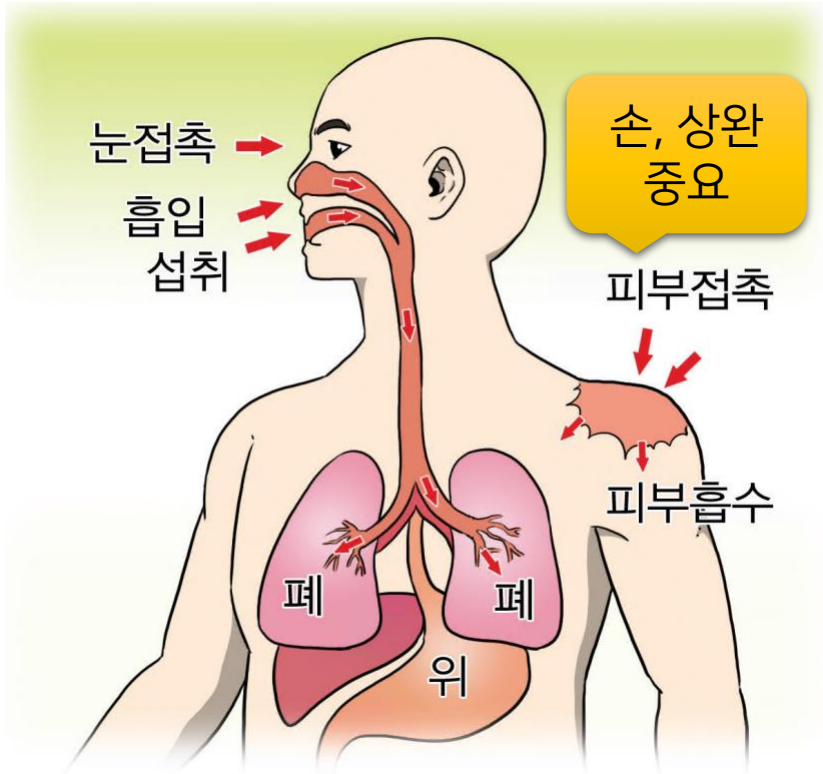
1.2.11. 흡인 유해성(aspiration harzard)

구분	1	2
GHS 그림문자		
RTDG 그림문자	요구되지 않음	요구되지 않음
신호어	위험	경고
유해·위험 문구	H304	H305

* 참고: 화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준(고용노동부고시 제2020-130호)



[화학물질 노출 경로]



흡입

- 호흡을 통한 노출(공기)
- 관리원칙
 - 유해한 공기는 배기하거나 공기 희석, 또는 정화

피부

- 피부 흡수(Skin 표시), 화학물질과 직접 접촉
- 관리원칙
 - 피부가 드러나지 않도록 (증기: 국소배기 도움이 됨)

경구

- 사고성
- 관리원칙
 - 화학물질 물병에 소분하지 않기

[그림 출처: 관리대상 유해물질의 종류와 유해성(안전보건공단, 2012-교육미디어-967)]

[화학물질 관리 전략]

유해성(물질) 기반 화학물질 관리

- 경고표지에 따른 관리

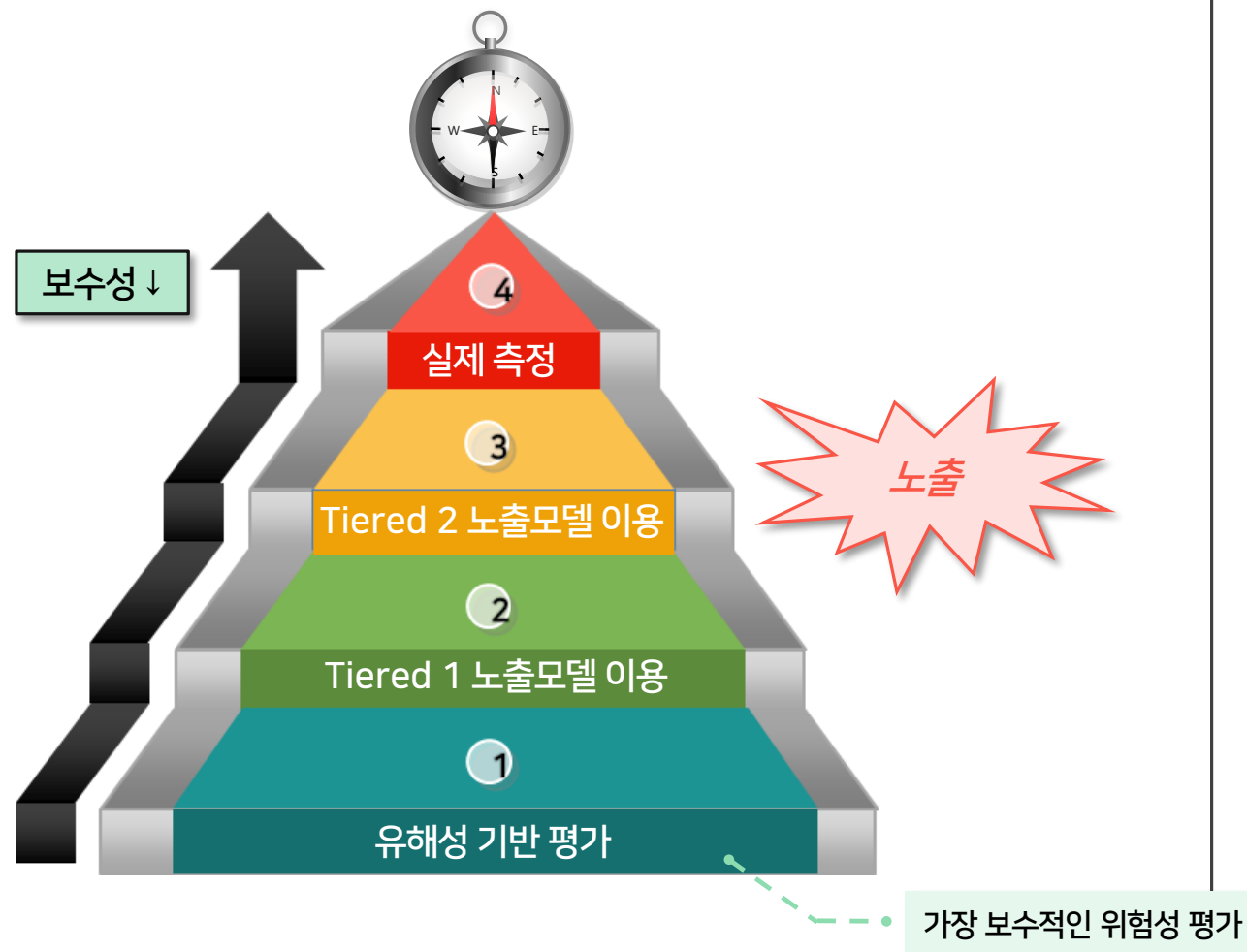
or

위험성(Risk) 기반 화학물질 관리

- 유해성과 노출을 평가(노출경로 고려)
→ Risk에 대한 판단
- Risk 판단
 - $R \geq 1$ (허용 불가능)
 - $R < 1$ (허용 가능)

화학물질 위험성 평가

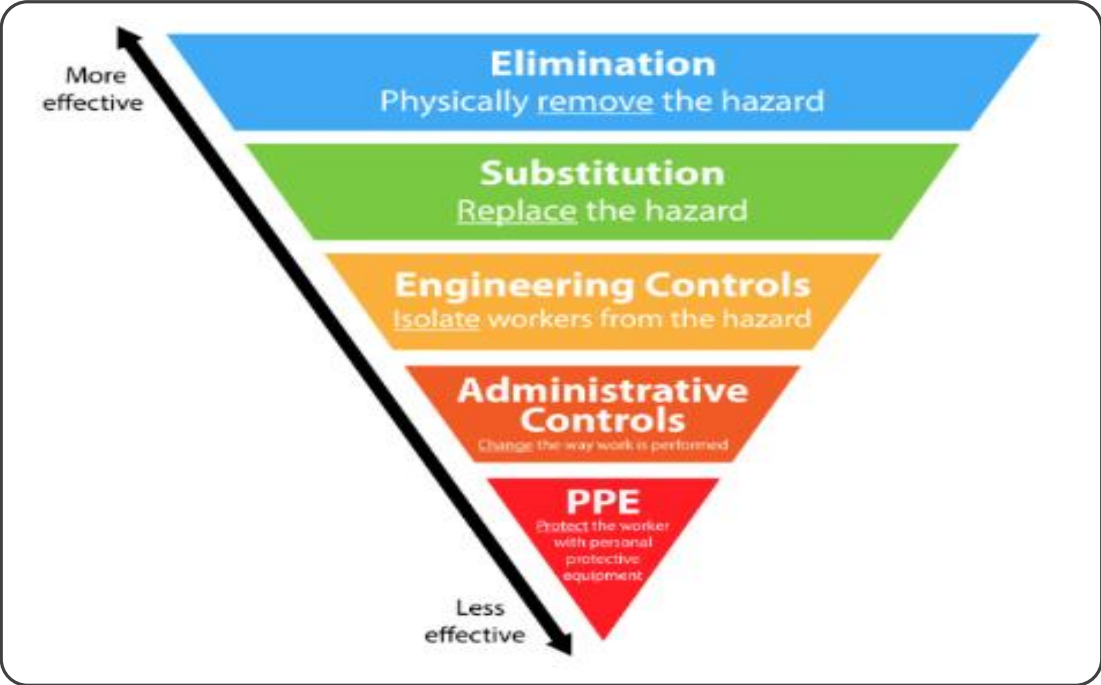
- 방법의 다양성은 다층적인 특성을 가짐
→ 특히, 노출 평가 다층적
- 단순한 노출 평가에서 노출변수를
추가할수록 보수성이 감소
- 노출모델 역시 단계적으로 접근 필요
: Tiered 1 exposure model
→ Tiered 2 exposure model



[관리 조치(Risk Management Measures)]

영국 COSHH 이센셜

- 화학물질의 유해성, 분진날림/휘발성, 사용량에 기반해 리스크관리조치(RMM)를 선택하도록 하는 “툴키트”
- 기본적으로 공기 중 노출농도를 국소배기시설 설치 시 1/10, 밀폐 시 1/100으로 감소시킬 수 있다는 개념에 근거함



RMMs	종류/성능	보정 계수	노출 경로	물리적 상태
환기	LEV 없는 실내 LEV 있는 실내	1 PROC 특이적	흡입/피부	액체/고체
	좋은 전체 환기 향상된 전체 환기 좋은 전체 환기 + LEV 향상된 전체 환기 + LEV	0.3 0.7 PROC 특이적 PROC 특이적	흡입	액체/고체
	실외	0.7	흡입	액체/고체
호흡보호구	90% 효율 95% 효율	0.1 0.05	흡입	액체/고체
장갑	80% 효율 90% 효율 95% 효율	0.2 0.1 0.05	피부	액체/고체
농도(w/w)	<1% 1-5% 5-25% >25%	0.1 0.2 0.6 1	흡입/피부	액체/고체
기간	<15분 15-60분 1-4시간 >4시간	0.1 0.2 0.6 1	흡입/피부	액체/고체
	단시간(15분)	4	흡입	액체/고체

[화학물질 위험성(리스크) 평가]



☞ 보수적인 위험성 평가는 불확실성을 포함하기 때문에 리스크에 대한 판단이 과도할 수 있음

안전보건공단
안전보건공단

KOSHA Alert
Feb 2022

화학물질 급성중독 발생경보
제2022-1호

세척제 취급과정 급성중독 발생경보

‘22.2월 창원 소재 전자제품 부품품 생산 사업장에서 근로자 16명이 세척제에 함유된 트리클로로에탄 (클로로포름)에 노출되어 급성 독성간염 발생

【 재해원인 】

■ 국소배기장치 미설치

- 세척공정에 국소배기장치 미설치로 인해 세척조에서 발생한 유해물질에 근로자 노출

■ 방독마스크 미착용

- 세척작업시 방독마스크 미착용으로 유해물질에 직접 노출

【 건강영향 】

■ 중추신경계 장애, 간·신장 손상 등

- 1) 중추신경계: 중추신경계 억제, 의식장애, 혼수, 무의식, 호흡·순환·발생
- 2) 간·신장: 상충, 황달, 간·폐 등 간·신장 발생하며, 심할 경우 사망유발 가능
- 3) 비뇨기계: 신장 손상
- 4) 피부: 피부노출, 홍발, 용반, 수포형성 등

【 예방대책 】

각종 급성중독 세척제는 기본적으로 유해성이 강하므로 충분한 안전보건조치 후 사용하여야 합니다.

- 1) 유해성이 낮은 제품을 선정
- 2) 국소배기장치 설치 가능 및 방독 마스크 착용
- 3) 세척과정 격리

현제 동일한 세척제를 사용하고 있는 사업장을 확인, 조사 중에 있습니다.

물질안전보건자료(MSDS)를 확인하신 후 귀사에서 사용하고 있는 세척제가 유성제일(경남 김해 소재)에서 제조한 **UKLEEN 900DX2, UKLEEN T6**인 경우 **가급적 사용을 중단**하시고 취급 근로자들의 건강이상이 있는지 ★ 세척작업을 해야 하는 경우 반드시 국소배기장치 가동 및 방독마스크 착용 후 작업

특수건강진단기관을 통해 반드시 건강진단(트리클로로에탄 관련 간기능 검사)을 받으시기 바랍니다.

아울러, 귀 사업장에서 취급하는 세척제의 성분이 의심되는 경우, 안전보건공단(052-703-0387)으로 연락 주시면 성분 분석을 해 드립니다.

▶ 배포처 안전보건공단 산업보건실 | 주소: 울산광역시 중구 중리4로 400 | 전화: 052-703-0387 | 홈페이지: www.kosha.or.kr |

**바람성
리모성**

- ✓ 증기압만 고려하여 RMM 필요성 판단
- ✓ 노출모델을 이용하여 RMM 필요성 판단
- ✓ 측정 결과 RMM 필요성 판단
- ✓ 담금 작업 불가능
 - 증기 탈지 방식에서 국소배기 설치 시 안전한 사용이 가능한지 판단

- ✓노출이 일어나지 않는 밀폐된 구조
(작업방법 개선 또는 시설의 개선)

『현장을 어떻게 변화시킬 것인가?』
경청해 주셔서 감사합니다!



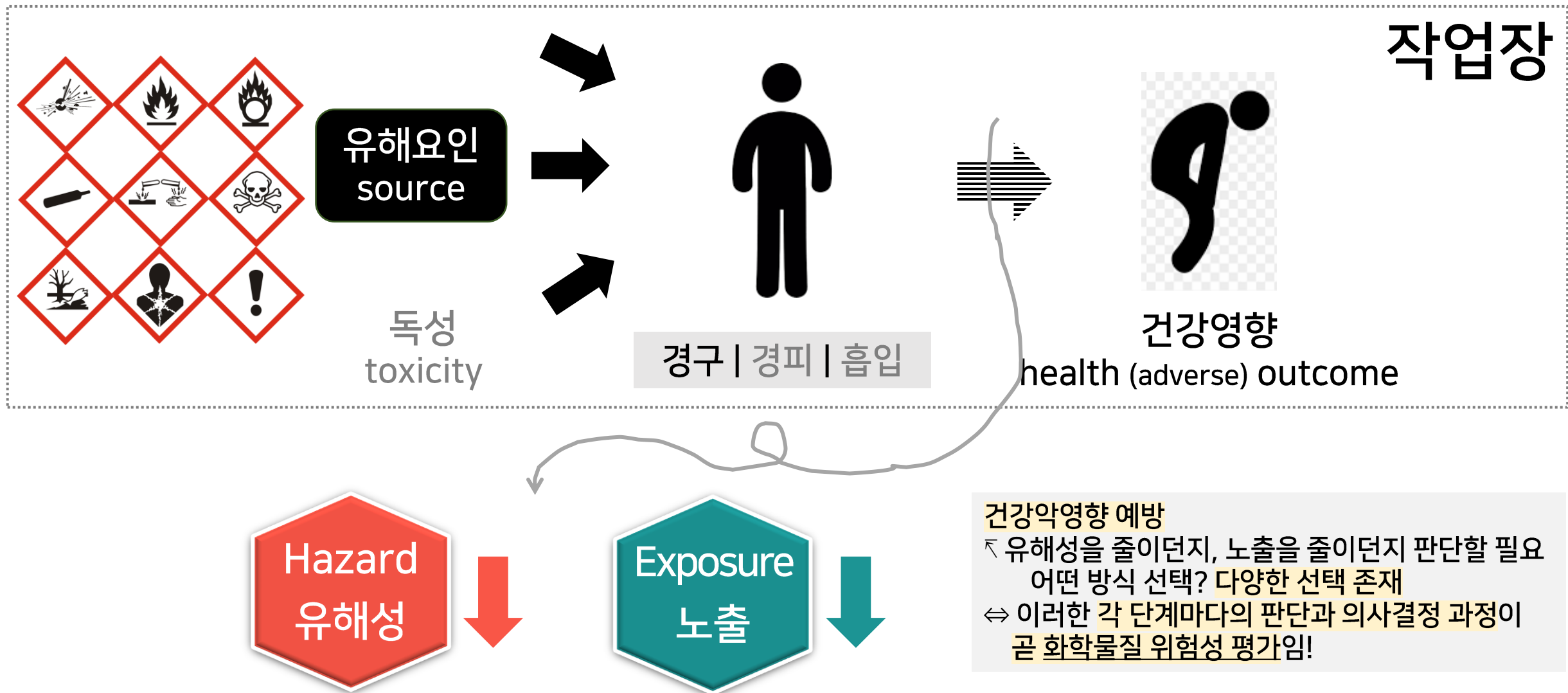
화학물질 위험성 평가의 적용 방안

화학물질 위험성 평가의 출발점 - MSDS(2023.7.6.)

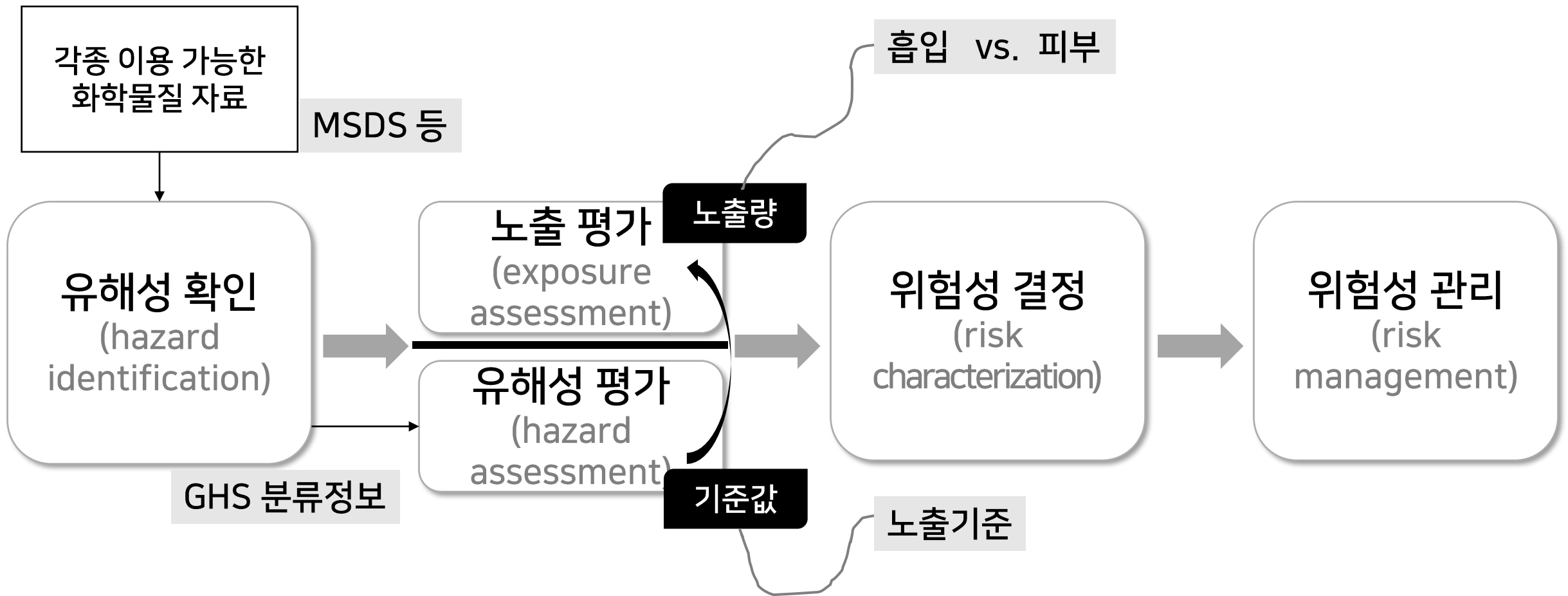
안전보건공단 산업안전보건연구원 이혜진



화학물질 관리의 필요성, 그리고 고려사항은?



일반적인 화학물질 위험성 평가의 과정은?



화학물질 위험성 평가 과정 적용

노출 평가
↳ 노출량

공기중 노출 측정

↳ 작업환경측정대상 유해인자 측정·분석방법 적용

유해성 평가
↳ 기준값

노출기준

↳ 고용노동부 고시(화학물질 및 물리적 인자의 노출기준) 적용

작업환경측정제도



화학물질 위험성 평가 관점에서
작업환경측정의 장·단점은 무엇일까?

Chemical Universe

Chemical Inventory

(국내) 40,000여종

(미국) 85,000여종

인체에 미치는 건강 악영향
독성학적 영향
건강 유해성 정보

노출
기준

Occupational Exposure Limit(OEL)

(국내) 730여종

(미국) 1,000여종

노출기준이 없다면



노출기준은 절대적인 건강장해 예방 기준인가?
노출기준이 없는 물질은 유해하지 않을까?

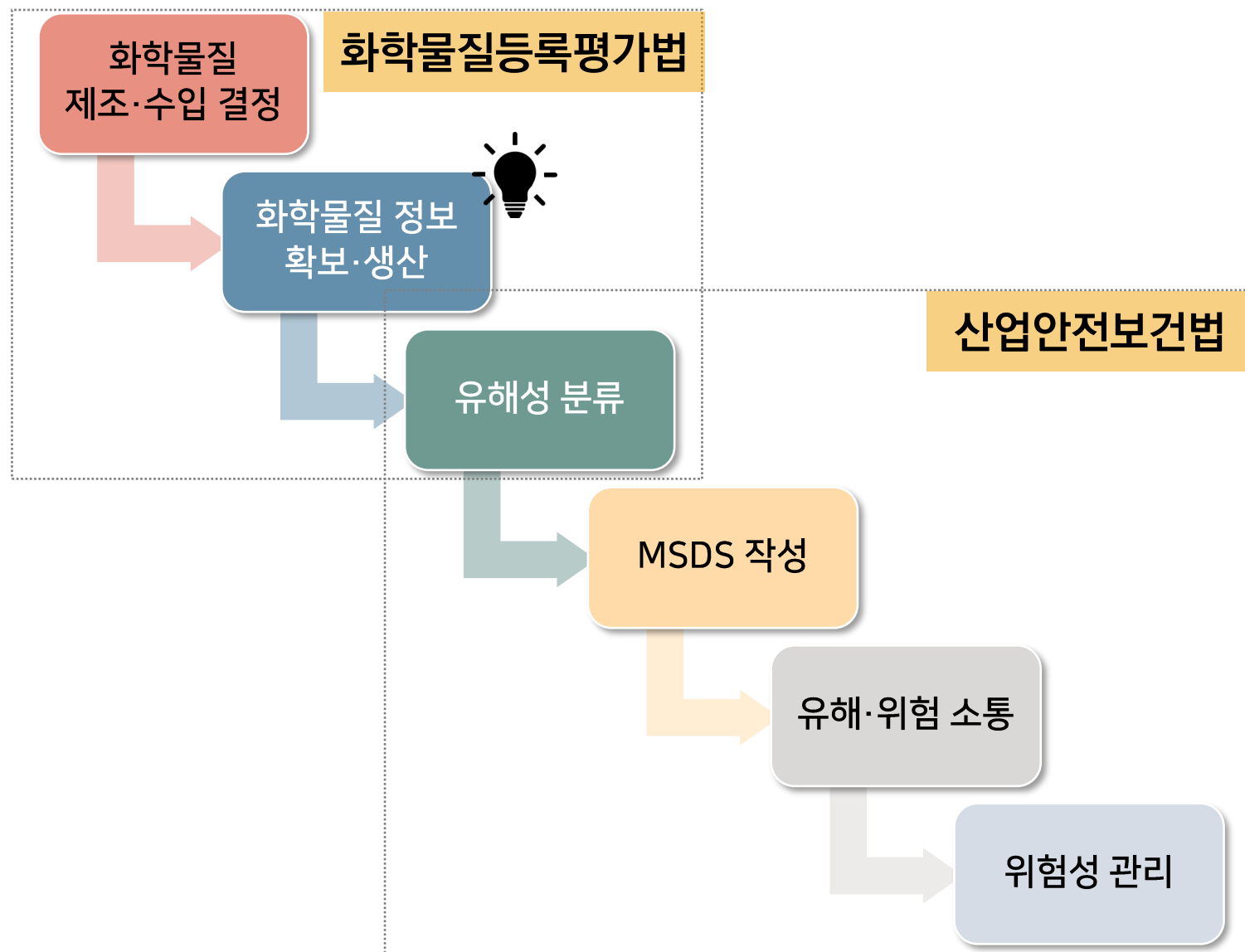
노출기준은 어떻게 설정?

고려사항

- ▲화학물질 확인
- ▲자료수집(물리화학적 특성자료, 인체자료, 동물시험 자료, 비시험자료, 분류·표시, 기존 노출기준, 발생 및 취급, 노출(경로, 수준, 특성 등))
- ▲적절한 유해성 확인
- ▲독성동태 및 작용기전 평가[용량·반응, 역치여부 등]
- ▲자료의 적절성
- ▲노출기준 및 기타 표기사항 도출
- ▲노출 모니터링(기술적·과학적 실현 가능성 평가)

전문성 등 상당한 사회적 자원 요구 한계

[환경 변화] 화학물질등록평가법의 영향



[환경 변화] 화학물질 평가 방법론 발전 유해성

유해성 평가 정량적 접근 방식

유해성 평가에 필요한 자료 확보

독성동태, 급성독성(경구, 경피, 흡입), 자극성 및 부식성(피부 자극성/부식성, 눈 자극성/부식성), 피부 과민성, 반복투여독성(28일, 90일), 유전독성(복귀돌연변이, 포유류 배양세포를 이용한 염색체 이상 시험, 시험동물을 이용한 유전독성 시험, 추가 유전독성 시험), 생식독성(생식 및 발달독성 스크리닝, 최기형성, 2세대 생식독성), 발암성, 기타 영향



적용 가능한 독성값 결정

역치가 있는 경우(비발암물질) 일반적으로 NOAEL, BMD10
역치가 없는 경우(발암물질) T25, BMD10, 발암 잠재력(q1), 용량-반응 평가 결과



평가계수 적용 및 참고기준 도출

대부분 불확실성을 고려한 평가 계수 적용하여 참고기준 도출

Derived No Effect Level(무영향수준) 도출

[예시 Threshold effect]

[1단계] 용량기술자 선정

유해성 평가 항목별 대표 독성 값에서 가장 낮은 영향 농도 선정
(급성독성, 자극성 및 부식성, 과민성, 유전독성, 반복투여독성, 발암성, 생식/발달독성)
▶ 용량-반응 규칙적 분포 → NOAEL법(NOAEL산출)
▶ 용량-반응 불규칙적 분포 → BMD법(BMD10산출)



[2단계] 시작점 보정

용량기술자의 시험조건 검토(시험동물, 노출경로, 노출시간 등)
▶ (동일 경로) 흡수율 차이, 노출 지속시간, 호흡량 차이 등 고려
▶ (다른 경로) 흡수율 차이, 경로별 외삽 등 고려



[3단계] 평가계수 선정

불확실성에 대한 평가계수
▶ 종간다양성*종내다양성*노출기간*용량-반응관계



[4단계] DNEL 도출

보정된 용량기술자
불확실성 평가계수



독성시험자료를 바탕으로
DNEL을 계산할 수 있음!

노출기준 대신 무영향수준(DNEL) 활용 가능?

- ▶ 화학물질 등록 시 기본 **화학물질 정보 생산·확보** ↑
- ▶ **화학물질 제조·수입자**가 **DNEL** 도출하여 평가·제공 ↑ (유럽에서 별도 편집 제공하기도)
- ▶ `21연구결과 무영향수준(DNEL)과 노출기준(OEL)의 **상관성 확인!**

GESTIS DNEL

▲6,611건(CAS No. 기준 4,686종)

* dataset 1~23개

▲제조·수입자(DGUV 편집)

▲Registration dossier 제출

외부전문가 품질 관리 △

* ECHA의 통합 규제전략에 따름

(무작위, 우려물질 중심, DNEL specific X)

▲흡입/피부, 전신/국소, 장기/단기

ACGIH TLV

▲678건(CAS No. 기준 762종)

▲산업위생전문가

▲Documentation 발행, 독립적

(methodology guideline 일부 공개)

▲주로 흡입 노출

▲Notation(발암성, BEI, 과민성, 피부)

Chemical Universe - 무영향수준 확보 범위



GHS 분류정보를 이용한 정성적 평가 접근

유해성 평가 정성적 접근 방식

GHS 건강유해성 정보를 기반으로 **밴드(그룹) 구성** ▶ **허용(목표) 농도 범위를 결정** 제안

급성 독성 (경구, 경피, 흡입)	생식세포 변이원성
피부 부식성/자극성	발암성
심한 눈 손상성/자극성	생식독성
호흡기 과민성	특정표적장기 독성 (1회 노출)
피부 과민성	특정표적장기 독성 (반복 노출)
	흡인 유해성

MSDS 11번, 9번 항목

MSDS 2번 항목

각종
이용 가능한 자료

유해성 분류
(구분 포함)

급성독성(경구) 구분3

유해위험문구
(H code)

H301

유해성
밴드(그룹) 할당
(Hazard Band)

Hazard group C

허용가능 농도
범위 결정

Dust >0.01-0.1mg/m³
Vapor >0.5-5ppm

α



노출기준의 역할!

원칙에 따른 기준 설정 논리

GHS 분류정보를 이용한 정성적 평가 접근



COSHH essentials, CHARM, Toxfree 등 비슷한 원리!

예시 COSHH essentials

Hazard Banding

분류	구분	Hazard statement(H code)	Hazard group
급성 독성 (경구/경피/흡입)	구분 1,2,3,4	H300/310/330,H300/310/330, H301/311/331,H302/312,332	D,D,C,B
피부 부식성/자극성	구분 1,2	H314,H315	C,A
심한 눈 손상성/눈 자극성	구분 1,2	H318,H319	C,A
호흡기 과민성	구분 1	H334	E
피부 과민성	구분 1	H317	C
생식세포 변이원성	구분 1A,1B,2	H340,H340,H341	E,E,E
발암성	구분 1A,1B,2	H350,H350,H351	E,E,D
생식독성	구분 1A,1B,2,수유독성	H360,H360,H361,H362	D,D,D,D
특정표적장기 독성 - 1회 노출	구분 1,2,3	H370,H371,H335/H336	C,B,C/A
특정표적장기 독성 - 반복 노출	구분 1,2	H372,H373	D,C
흡인 유해성	구분 1,2	H304,H305	A,-

허용 가능 농도 기준값 범위 설정

Hazard group	Acceptable conc. range
A	Dust [mg/m ³] >1-10 Vapor [ppm] >50-500
B	Dust [mg/m ³] >0.1-1 Vapor [ppm] >5-50
C	Dust [mg/m ³] >0.01-0.1 Vapor [ppm] >0.5-5
D	Dust [mg/m ³] <0.01 Vapor [ppm] <0.5
E	Dust [mg/m ³] - Vapor [ppm] -

Specialist advice
Case by case

+ Hazard group S
직접적인 접촉에 의한 자극, 부식, 과민성
피부흡수영향

* Apply to liquid and solids only

(not apply to gases or to liquids used above their b.p.)

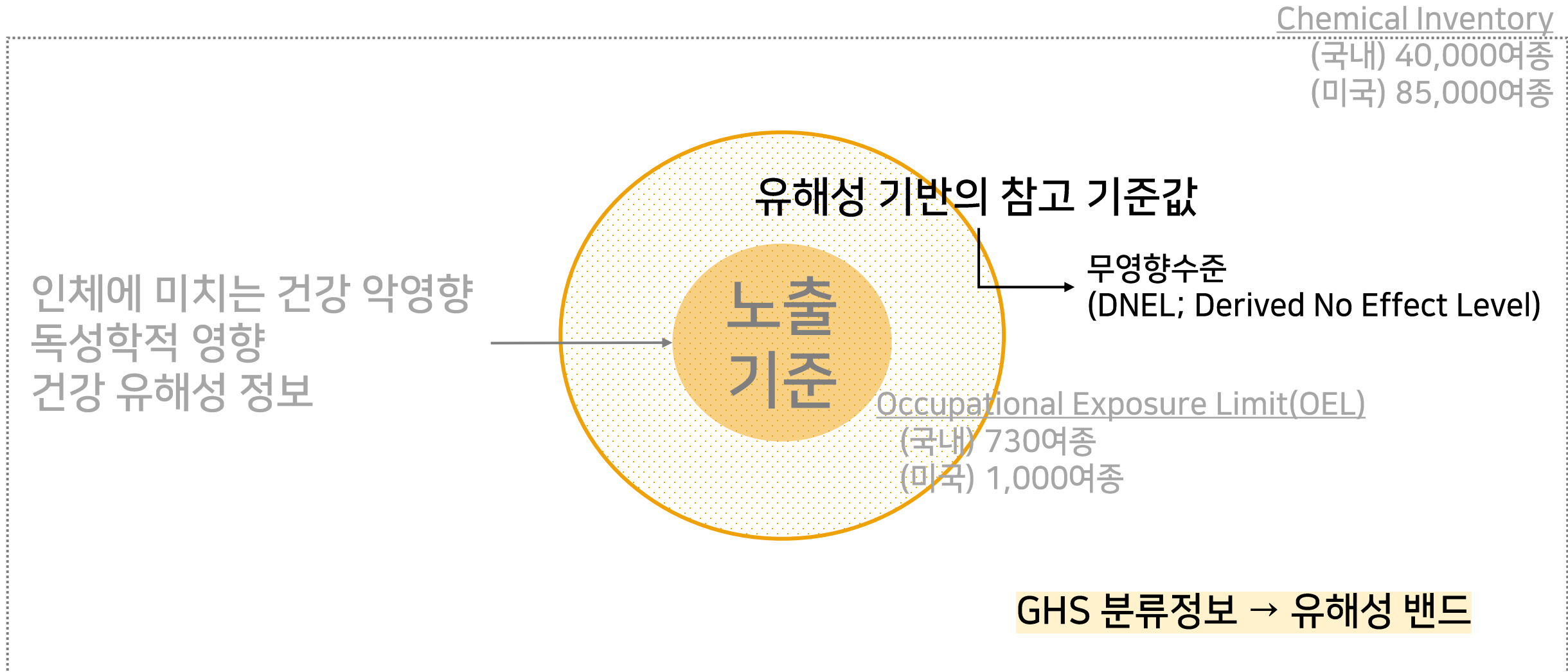
90일 반복독성 시험 기준값:

<0.025mg/l/6hr, 0.025-0.25mg/l/6hr

⇒ 8시간 노출 환산 19-190mg/m³

⇒ 증기 환산 3-30ppm(분자량:150)

Chemical Universe - 노출기준 > 무영향수준 > GHS 기반의 유해성 밴드 확보 범위



화학물질 위험성 평가 과정 적용

노출 평가
↳ 노출량

공기중 노출 측정

↳ 작업환경측정대상 유해인자 측정·분석방법 적용

측정할 수 없다면?

유해성 평가
↳ 기준값

노출기준
(OEL)

무영향수준
(DNEL)

유해성 밴드
(GHS 분류)



① 유해성에서 '자료없음'의 의미는?

② 비역치 물질(예: 발암성 등)에 대한 노출기준?

정량적

정성적



물질 자체의 고유한 유해성은 변화하지 않음

↳ 유해성을 낮추는 방법은 제거 혹은 대체
사회적 자원을 고려했을 때 비효율적

↳ 노출 관리 측면으로 관리의 패러다임 전환!

흡입피부 노출 추정 모델

노출평가 모델 vs. 도구

- 측정 vs. 모델링 - 상호 보완적 관계

- 모델(model) vs. 도구(tool)

모델: 노출을 나타내기 위해 가정과 근사치에 기반하여 수학적으로 추출하는 것

도구: 일반적으로 컴퓨터 소프트웨어 기반으로 작동하여 노출 추정을 용이하게 하는 것



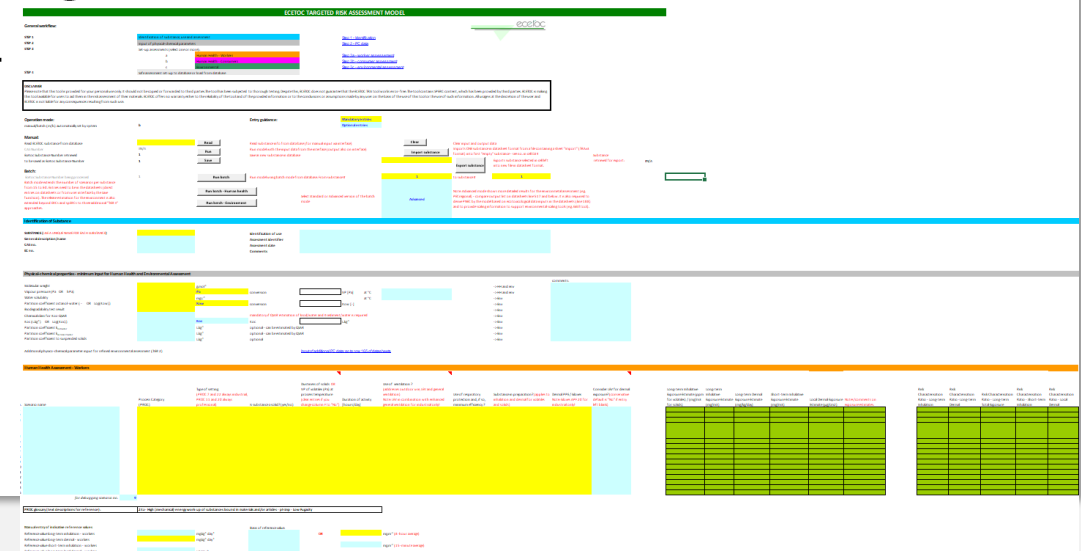
- 개발 과정: 실제 노출 상황 바탕 → 노출원-수용체와 같이 개념화 → 노출과 다양한 설명 변수간의 관계 분석 → 기계론적 혹은 경험론적 수학적 모델 생성 → 실제 계산 및 추정할 수 있도록 도구화(결정론적 혹은 확률론적 접근)
- 제한점: 변동성과 불확실성
- 노출 추정 모델/도구: ECETOC TRA, MEASE, EMKG-EXPO-TOOL, STOFFENMANAGER, ART, DREAM, DERM, EASE, RISKOFDERM, CB tool-RISKOFDERM, BEAT, ConsExpo, SprayExpo 등

흡입피부 노출 추정 모델 활용

ECETOC TRA v.3.1

- 유럽 화학물질 독성 및 생태 독성센터(ECETOC)에서 개발한 화학물질 위해도 평가 도구
- 고체/액체(휘발성) 물질에 적용 가능
- 공정 범주(PROC)별 노출수준을 추정하는 Tier-1 모델
 - 입력 정보가 간단하며, 엑셀 기반의 프로그램으로 사용이 자유로움
- 근로자 노출 평가 외에도 소비자 및 환경 노출 평가 기능을 제공
- 노출 시나리오를 취합하고, 기본 조건에서의 노출 추정치와 위험관리조치(RMM)에 따라 감소되는 것을 고려하여 최적의 노출관리 방법을 찾게 함

<ECETOC TRA v.3.1 인터페이스>



흡입피부 노출 추정 모델 활용 사례

세척제사용 디브로로메탄



- ▶ (유해성) 국외 노출기준 O
- ▶ (노출) 표준측정·분석방법 X
- ↳ 노출 추정 모델 활용!

ECETOC TRA

모델 사용을 위해 필요한 배경 정보!

< 입력변수(공통) >

변수	내용
물질 정보	물질명 디브로로메탄(74-95-3)
	분자량 173.8
	증기압 47 hPa (20℃)
	수용해도 12000 mg/L (15℃)
	Log Kow 1.88
취급 조건	PROC PROC 13 (담금 및 주입 방식으로 제품 취급)
	작업시간 > 4 hrs
	함량 > 25%
건강영향 기준값	장기, 흡입 10 mg/m ³ (OEL, GESTIS)
	장기, 피부 0.750 mg/kg-day (DNEL, ECHA)
	단기, 흡입 50 mg/m ³ (OEL, GESTIS)
+ 환기 등 노출관리조치	

< 출력형태 >

ECETOC TRA 평가 결과 (담금 세척, PROC 13)

Type of Ventilation*	Exposure estimates			Risk Characterization Ratio(RCR)**			
	Long-term inhalative (mg/m ³)	Long-term dermal (mg/kg/day)	Short-term inhalative (mg/m ³)	Long-term inhalation	Long-term dermal	Long-term total	Short-term inhalation
Indoors	362.08	13.71	1448.33	36.21	18.29	54.49	28.97
LEV	36.21	13.71	144.83	3.62	18.29	21.91	2.90
GV	253.46	13.71	1013.83	25.35	18.29	43.63	20.28
LEV & GV	25.35	13.71	101.38	2.53	18.29	20.82	2.03

* LEV(Local Exhaust Ventilation): 국소배기장치, GV(General Ventilation): 전체환기
** RCR(Risk Characterisation Ratio): 위험도 결정비

환기 방식에 관계없이 모두 위험성이 1을 초과하였음 (PPE 미착용 조건)

ECETOC TRA 평가 결과 (밀폐, PROC 1&2)

PROC & RMMs	Exposure estimates			Risk Characterization Ratio(RCR)**			
	Long-term inhalative (mg/m ³)	Long-term dermal (mg/kg/day)	Short-term inhalative (mg/m ³)	Long-term inhalation	Long-term dermal	Long-term total	Short-term inhalation
PROC 1 (Indoors)	0.07	0.03	0.29	0.01	0.05	0.05	0.01
PROC 2 (LEV+APF20)	3.62	0.07	14.48	0.36	0.09	0.45	0.29

* LEV(Local Exhaust Ventilation): 국소배기장치, GV(General Ventilation): 전체환기
** RCR(Risk Characterisation Ratio): 위험도 결정비

밀폐 공정의 경우, 허용 가능한 위험 수준 통제 조건하 간헐적 노출 가능 공정의 경우, 조건에 따라 허용 가능한 위험 수준

흡입피부 노출 농도 결정인자 > SWED(Specific Worker Exposure Determinants) 양식(2020)

작업 확인	공정 조건	발생원 밀폐	작업 상세정보
- 작업 공정명 - 공정 및 작업에 대한 설명 (도구, 장비, 방법) - 공기 중 발생 형태 - 화학물질 용도	- 혼합물 중 함량 - 물리적 형태 - 공정 작업시간 - 청소 및 유지 보수 상태 - 전체 환기 - 국소배기시설 - 호흡보호구 - 장갑 - 눈/얼굴 보호장비 - 사용 장소 - 공정 온도	- 발생원 밀폐 정도 - 고체 억제 기술(습윤 등) - 작업자 포위 - 작업자와 발생원간 거리 - 증기 회수 장치 - 글러브 백/박스 - 하방 측류 부스 - 발생원 분리 - 발생원과 건물 사이 거리	- 취급 형태 - 공정의 밀폐 정도 - 표면처리 기술 - 연마 방향 - 고체에 대한 충돌의 힘 - 스프레이 형태 - 스프레이 방향 - 제품의 양 - 휘젓는 속도 - 이송 속도

Tier 10이상의 노출 평가 도구를 사용하려면 사업장 내 추가 공정·작업 정보를 알아야 한다!

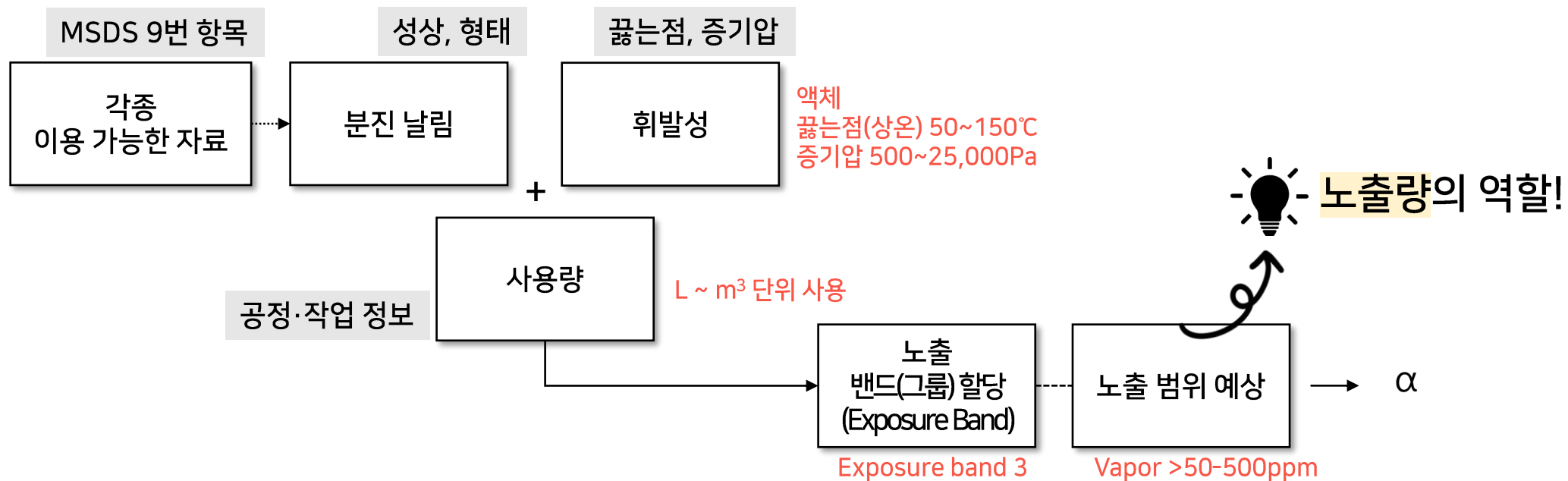


평가 역량이 충분하지 않다면? 노출 추정 모델을 사용할 수 없다면?

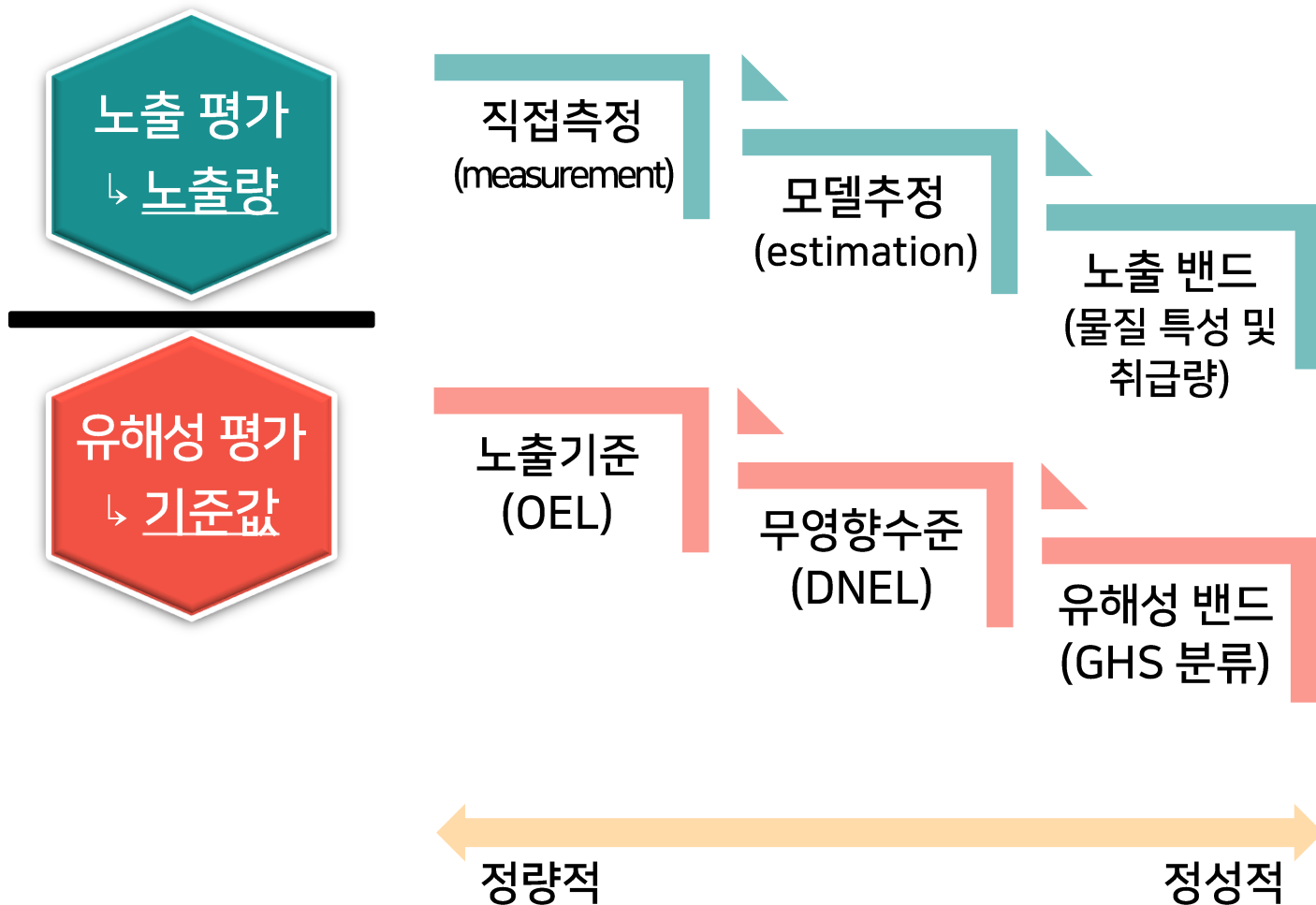
기본 물성, 사용량 정보를 이용한 정성적 평가 접근

노출 평가 정성적 접근 방식

물리화학적 특성과 사용량을 기반으로 노출 잠재력에 대한 밴드(그룹) 구성 ▶ 노출 범위를 예상



화학물질 위험성 평가 과정 적용

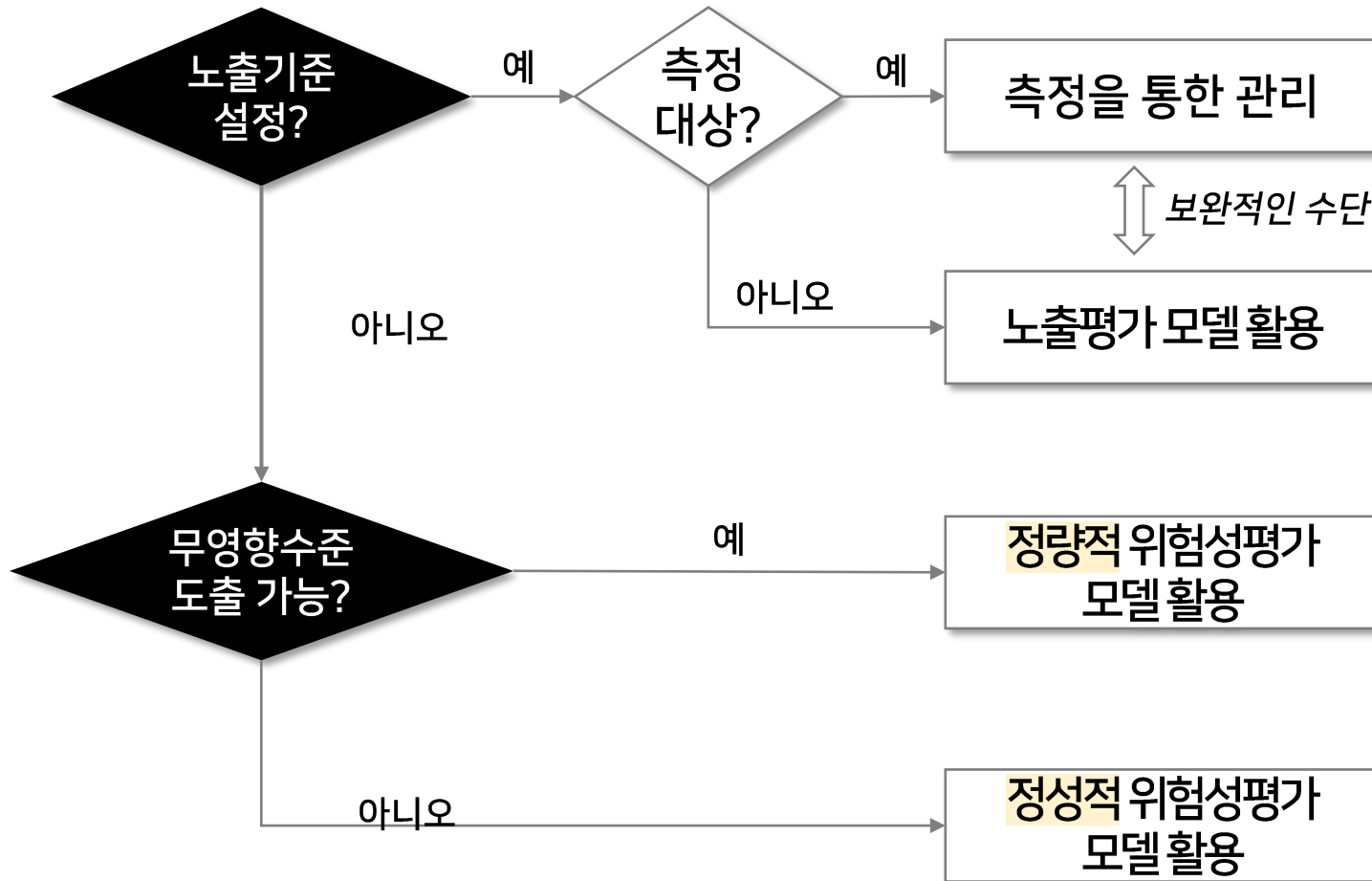


① 직접측정, 노출평가모델의 제한점은?

② 평가의 궁극적인 목적은?

↳ 관리조치에 대한 고려 필요

국내 작업장에서의 화학물질 위험성 평가 접근 방식은?



국내 노출기준 적용



작업환경측정

국내 노출기준 적용

공정·작업 정보 등을 이용한
노출평가 모델 사용

독성정보를 이용한
무영향수준 적용

공정·작업 정보 등을 이용한
노출평가 모델 사용

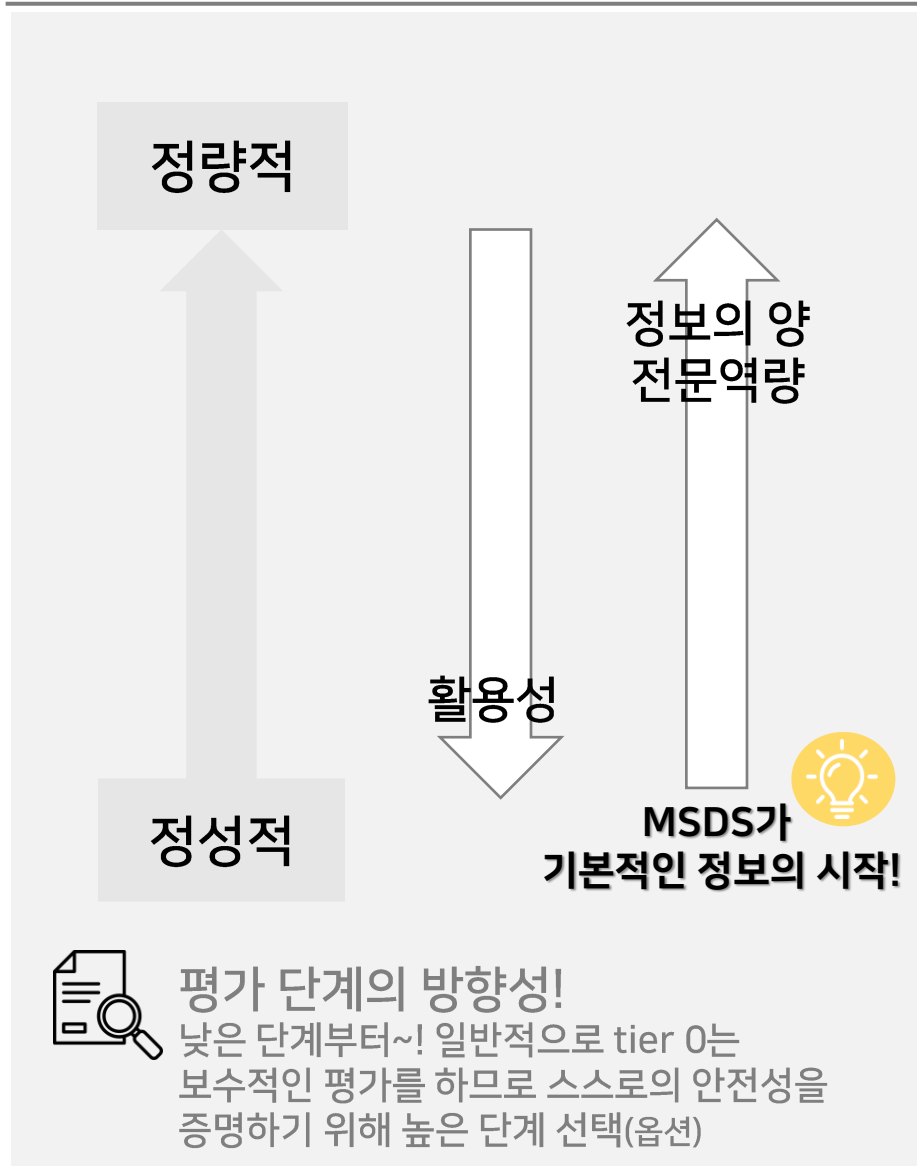
GHS 분류를 이용한
유해성 밴드 적용

물리화학적 특성 정보 등을
이용한 노출 밴드 적용



이와 같이 기준 대비 평가가 꼭 필요한가?

함께 논의하기



화학물질 위험성
평가 방식은 다양
하다!

정성적 방식

정량적 방식

유해성 기반

위험성 기반

전체적인 판단과정
(합리성 & 투명성)이
중요하다!

정부 · 전문가
사업주(화학물질 제조·수입자, 사용자)

행위 주체별 역할
을 이해하고, 구분·
실행해야 한다!

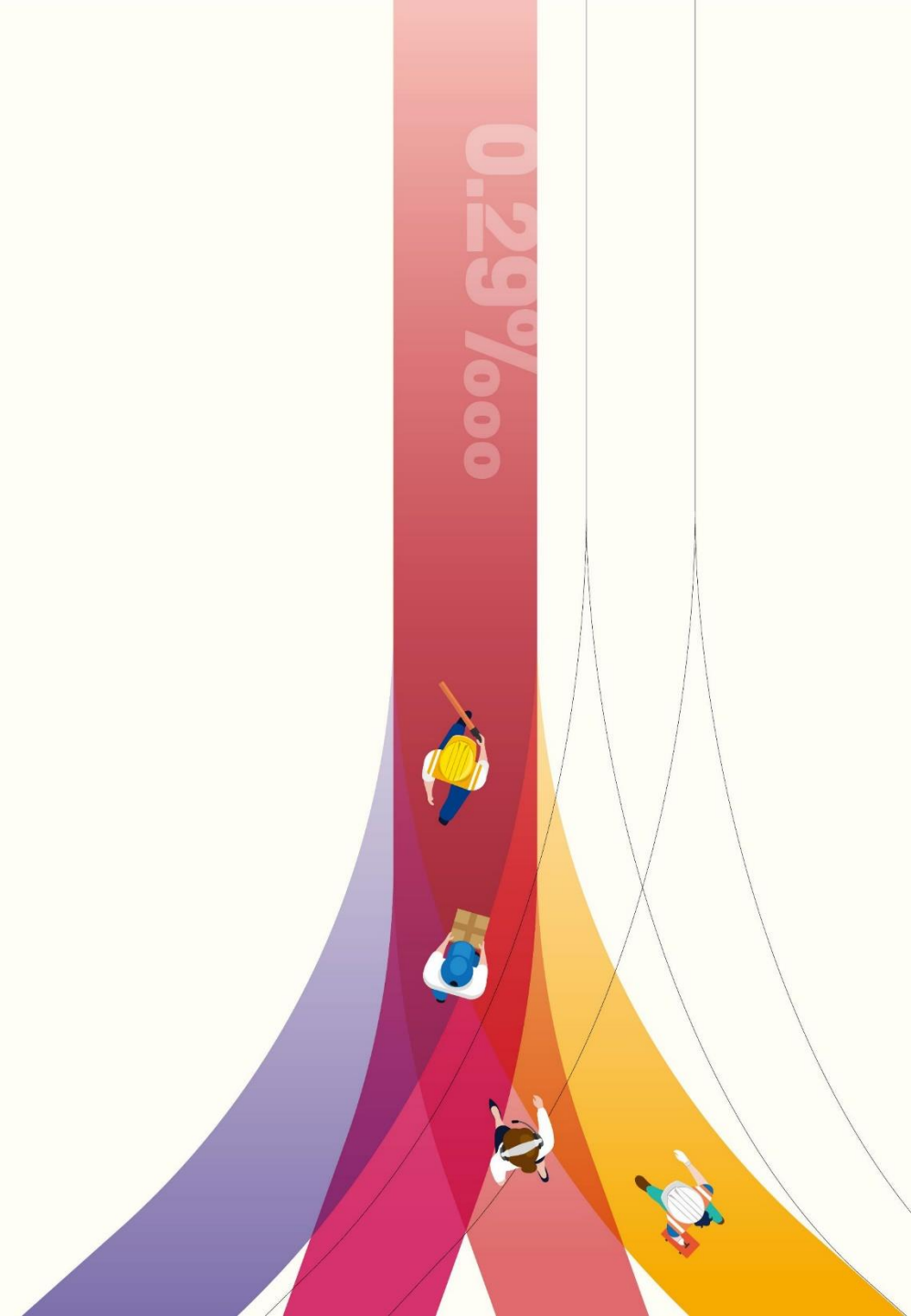
화학물질 위험성
평가를 하는 목적
은 무엇인가?

방법론 자체 치중 X

- 적용 범위, 불확실성 및 한계점에 대한 분명한 인식 필요
- 평가 단계마다 판단·기록·공유 필요

화학물질의 안전한 사용!

감사합니다



0.29‰

소규모 사업장의 화학물질 위험성 평가와 관리

-정부지원사업의 새로운 패러다임 RIEC 프로그램을 중심으로 -

원진직업병 재단 노동환경건강연구소 안전보건정책실장
서울대 보건환경연구소 객원 연구원 박미진 (보건학박사, 약사)

0.29%



목차

0.29‰

- 소규모 사업장의 안전보건 분야에서의 중요성
- 소규모 사업장 안전보건 특성: SESAME 보고서
- 정부 지원 사업 모델: 패러다임 전환의 필요성
- 자기 규율을 위한 위험성 평가의 개념
- 위험성 평가에 기반한 화학물질 건강 위험 관리 방법
- 화학물질 건강 위험 관리 새로운 정부지원 모델

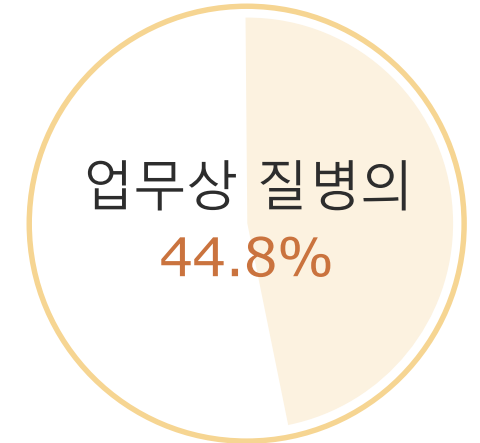
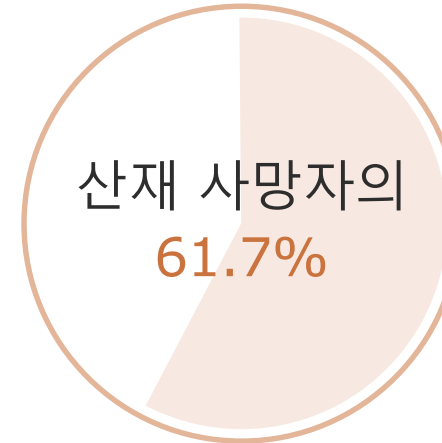
소규모 사업장 안전보건의 주요 영역



전체 사업장 수의 98.2%



근로자 수는
고용 보험 가입자의 51%



노출과의 인과관계 규명이 필요한 업무상 질병에서
소규모 사업장의 비중은 상대적으로 낮음

소규모 사업장의 안전보건 사업 특성



소규모 사업장의 환경과 고려사항



The Safe Small and Micro Enterprises(소규모 사업장) 프로젝트

- 기간 : 2014~2017년(3년)

소규모 사업장 산업안전보건 현황 및 문헌조사

유럽 9개 162개소 사업장의 노사인터뷰

12개국 44개 우수사례 조사

- 프로젝트 목적

소규모 사업장의 산업안전보건 규제 논의
근거마련 및 결정요인 연구



소규모 사업장 안전보건 특성 -SESAME project



일터에 존재하는 위험에 무지하거나 당연한 것으로 수용하는 경향이 있음

회피자(Avoiders)	산업보건관리를 등한시하고, 강제적인 상황에서만 대응
반응자(Reactors)	최소한의 법적 준수: 산업안전보건에 대한 반응형 접근방식
학습자(Learners)	산업안전보건 적극적이고, 포괄적인 준수를 목표로 함

사업장은 위험에 대한 과소평가, 개인지식의 과대평가로 인해
대화 중심의 지원방식이 변화를 끌어낼 수 있음

회피자들은 규제 미준수는 생존형 아랫길 전략(Low Road Strategy) 채택에 기인

→ 사업장 거부감을 줄이기 위하여 소규모 사업주 정체성과 경험 인정필요
점검하는 방식이 아닌 실질적으로 수행할 수 있는 제안이 필요함

Safety and Health in micro and small enterprises in the EU:
Final report from the 3-year SESAME project

European Risk Observatory
Report

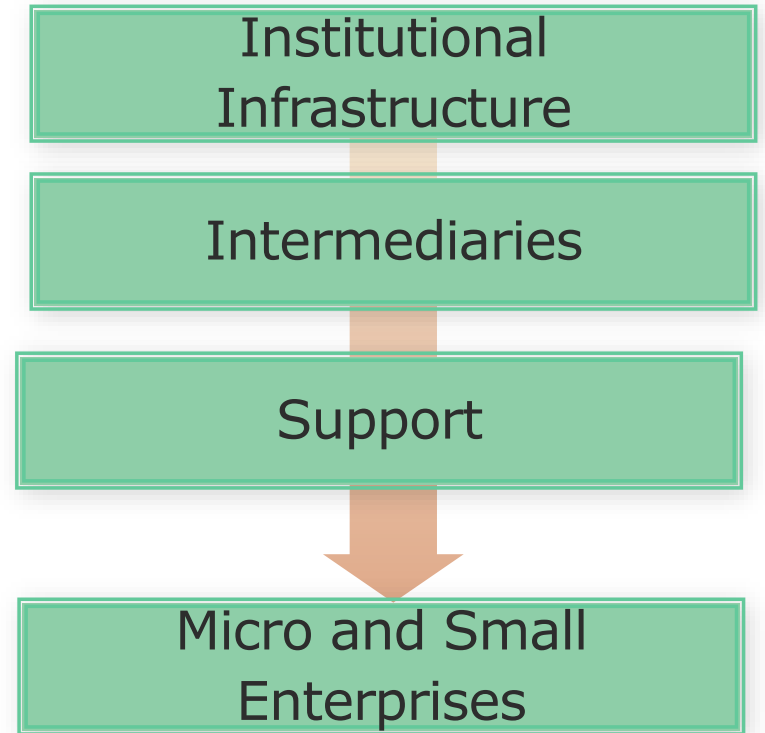


소규모 사업장 안전보건 사업

0.29‰



소규모 사업장 지원전달체계



- 개인접촉을 통한 간단하고 경제적인 지원
- 중개자 전파 방법을 통한 유해요인 발굴, 평가, 개선, 예방 활동에 이르는 총체적 개입 시스템 필요

Hasle P, Limborg HJ. A review of the literature on preventive occupational health and safety activities in small enterprises. Ind Health 2006;44(1): 6-12

정부 지원 사업 : 민간위탁사업과 건강 디딤돌

안전보건기술 지원 (위탁) 사업 (2022년)

분야	사업 규모	예산 (억원)	주요 과업	지원횟수	비고
안전	95,000회 (약 32,000개소)	142.5	소규모 사업장 끼임 사고 등 예방지원	사업장당 평균3회, 최대4회	15만원/회당 (1일 3개소)
화학	30,000회 (약 10,000개소)	45	소규모 사업장 화학사고 등 예방지원		
건설	140,000회 (100,000개소)	210	1억원미만 초소규모 건설현장 추락사고 예방지원	사업장당 1회 (최대2회)	15만원/회당 (1일 4개소)
서비스	62,500회 (약 25,000개소)	37.5	소규모 서비스업 사고사망예방지원 (건물업, 음식업)	사업장당 2.5회 (명시×)	6만원/회당 (1일5개소이내)
보건	71,590회 (약 18,000개소)	63	소규모 사업장 보건관리 기술지원	사업장당 1~4회	8만8천원/회당 (1회차 1일 3개소, 2회차 이후 5개소 가능)
총계	3,999,090회 (약 185,000개소)			498억원	

디딤돌 - 측정과 검진 지원 (2022년)

구분	2021년	2022년
지원 대상	• 측정- 20인 미만 • 특검- 20인 미만, 건설일용직, 공동주택 경비, 청소원, 건강관리카드소지자	• 측정- 30인 미만 • 특검- 30인 미만, 건설일용직, 공동주택 경비, 청소원, 건강관리카드소지자
예산/ 목표	• 측정- 179억, 50,000개소 • 특검- 198억, 350,000명	• 측정- 265억, 74,000개소 • 특검- 300억, 530,000명
지원 금액 범위	• 측정-신규는 전액 (최대 100만원) 기존은 70% (최대 40만원) • 특검- 배치전, 특검 전액	전년 동일
심사 업무	민간위탁 운영	공단 직접 심사
현장 모니터링	공단 일선 기관 수행	현장 심사 형태/ 민간위탁 운영
참여 기관	기관 평가 결과 최하위 등급기관 참여 배제	전년 동일

정부지원 사업: 수용성과 효과성에 대한 고찰(박미진, 2021)

전문가 12인 심층인터뷰와

100인의 전문가와 100곳 사업장 대상 설문을 시도함.

■ 정부지원 사업

■ 현황

- 설문: 사업장 지원 사업 환영 받지 못한다. 73.4%, 정부지원 사업 진행 과정 만족(65.6% 부정적), 기관평가 만족(64.1%가 부정적), 소규모 사업장 필요한 내용 기획유무(54.7% 부정적)
- 현재의 정부 지원 사업은 사업장에서 화학물질관리를 효과적으로 할 수 있도록 하기 위한 **사업장의 관점이 결여 되어있고**, 사업의 목표와 성과 지표가 노동부와 공단의 성과 지표에 맞추어져 있다.

■ 작업환경 측정제도와 특수 건강 진단 제도(디딤돌 포함)

■ 현황:

- 양적 설문: 작업환경 측정에 의한 개선: 부정응답 62.1%, 특수건강진단 사후 관리: 부정 63.2%, 노동자 및 사업주에 설명 부재: 74.8%, 두 제도에 의한 사업주의 인식 변화: 부정 62.1%
- 제대로 측정하여 문제를 제기하는 측정 업체를 오히려 사업장에서는 좋아 하지 않아 측정기관 입장에서 사업의 기회를 잃기도 한다. **사업장의 작업환경 개선이나 사업주나 노동자 인식 개선과 이어지지 못한다.**

보건관리 기술지원 총평서(공통 : 1~2회차)

1 기술지원 개요

기술지원 사업장	사업장명	주소	근로자수	2
	업종(생산품)	전화번호	안전보건관리 담당자	□ 유, □ 무
	소 재 지	전화번호(FAX)		
기술지원 기관	수행기관명	(주)이메이치에스프린츠	전화번호	
	기술지원 회차	2 회차	기술지원일자	2021. 5. 24.

• 제조업 등 근로자 20~50인 미만 사업장의 안전보건관리담당자 선임 유무 파악

구분	공 통 지 원 내 용	비 고
안전보건	특검 및 측정 대상 인자 파악(MSDS 확인)	□미해당 ☒ 실시 □미실시
	특수건강검진, 작업환경측정 제도 등 사업주의 의무 안내	□미해당 ☒ 실시 □미실시
	필요시 공단 담당을 사업장과 연계	□미해당 ☒ 실시 □미실시
보건관리	간접 화학근로자 보호사업장 파악	☒ 미해당 □실시 □미실시
	간접 화학근로자 보호 사업장 중심으로 코로나19 사업장 집단감염 사례 및 주요 취약점인, 증상시 조치사항	☒ 미해당 □실시 □미실시
	감염병 재난 경보 상황 발생시 조치사항 등 안내	□미해당 ☒ 실시 □미실시
위험성평가	위험성평가 및 산재예방요율제 등 사업주 자원의 재해예방활동 관련 안내 실시, 인정참여 유도	□미해당 ☒ 실시 □미실시
	위험성평가 실시여부확인, 위험성평가제도 및 지원시스템(OnLine, KRAS) 안내 등 홍보	□미해당 ☒ 실시 □미실시
	KRAS를 활용한 위험성평가 실시 여부 파악 및 인정신청 독려(정부지원 안내)	□미해당 ☒ 실시 □미실시
	산재예방요율제 사업주 교육에 대한 안내 및 홍보 실시(경제적 편익 안내)	□미해당 ☒ 실시 □미실시
보건교육	사업주 교육 및 담당자 교육 안내, 사업주 교육 및 담당자 교육 실시 독려	□미해당 ☒ 실시 □미실시
	중증 업종 재해사례 중심의 안전보건교육, 캠페인 등 실시	□미해당 ☒ 실시 □미실시
	사업장내 주요 유해·위험점 교육	□미해당 ☒ 실시 □미실시
기타	지봉 개 · 보수 여부	☒ 미해당 □실시 □미실시

2 기술지원 총평

연번	기술지원 내용
1	화학물질 관리에 관한 안전교육 확대를 위해, 특수건강진단 대상업(과내대상:화학업,야생조작업 등)
2	다중노출 인식을 위한 위험성평가 인정참여 유도, 산재예방 요율제 안내 및 유도하는
3	보건관리 관련 전문 및 직능인력: 안전관리, 위험성평가, 공단, MSDS, 산재예방 등
4	이론적 화학물질 위험성 평가 자료를 및 석면, 인벤토리 (구제 분석) 자료 전달.
5	사용자 양호 화학물질로 폐기처리 권고, 사용자는 방화수조 등을 요망.
6	제 1차년도 보건관리 위험성 평가, 근간에 부속관련자 예정
7	산재관련 사례(2019), 건강진단 사례 확보 바랍니다.

귀 사업장에 대한 기술지원 결과 상기와 같은 유해·위험요인이 도출되었으므로 조속히 개선하시어 산업재해가 발생하지 않도록 조치하시기 바랍니다.

• 기술지원 내용 중 개선완료된 항목은, 안전한 상태가 유지될 수 있도록 지속 관리 바랍니다.

☒ 계속지원 ☐ 종결 ☐ 조치의뢰

【「개인정보보호법」 제15조(개인정보의 수집·이용)에 의한 안전보건공단의 개인정보 수집 및 이용 동의 안내】

1. 개인정보 수집·이용 목적: 업무연락, 고객만족도조사, 지원효과 제고를 위한 연구, 자료 송부

2. 수집·이용 개인정보: 성명, 전화번호, e-mail 3. 보유·이용기간: 기술지원년도 포함 3년간

4. 개인정보 수집·이용에 동의하지 아니할 수 있으며 이 경우 안전보건자료 등을 제공받을 수 없음

☒ 개인정보 수집·이용에 동의하십니까? ☒ 동의함 ☐ 동의하지 않음

총평서는 현장 방문지원 담당 제공 / 1회차(또는 담당자 변경시)는 스캔하여 K2B에 첨부

작업환경 측정과 특수 건강 검진의 성격 : 디딤돌 사업

작업환경 측정 결과(2012~2019년)

화학물질 인자 노출 초과는
1000개 중 3~4개

화학물질 작업환경측정을 실시한
1000개 중 996~997개는
피드백 없는 단순 모니터링이었다.
(소음의 노출초과율: 14~16%)

특수 건강검진 결과(2012~2019년)
요주의 관찰자는 소음 이외의
유해 요인은 0.4~0.7%였다.
직업병 유소견자(D1) 소음 이외는
0.009%~ 0.02%였다.

특수건강검진(소음 제외)을 받은
1000명중 993명~996명은
피드백 없는 단순 모니터링이었다.
(소음은 D1:2%, C1: 20%)

- 작업환경측정제도와 특수건강검진제도는 작업환경 개선이나 노동자 건강 개선과 관련 일부분의 역할을 한다.
- 산업보건 기본 프로그램이 되기 위해서는 유해요인의 인지/구별/평가/조절의 시스템적 체계를 갖추어야 한다.

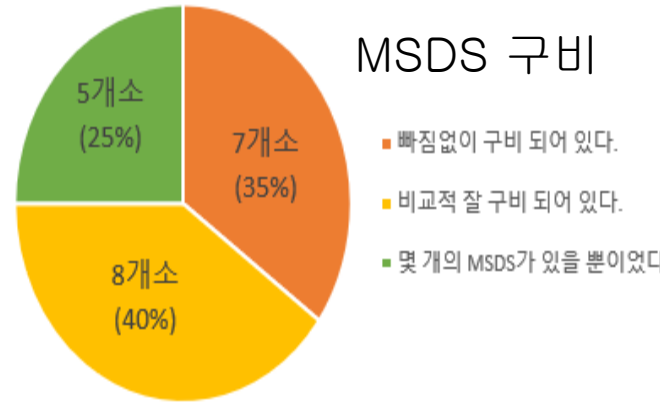
수단과 목적의 대치:MSDS와 유해성 인식 고찰

- 소규모 사업장이라도 **MSDS***는 구비 * MSDS(Material Safety Data Sheets)는 화학물질의 유해 위험성에 기반한 관리 방법을 알려 주는 정보 전달 수단임.

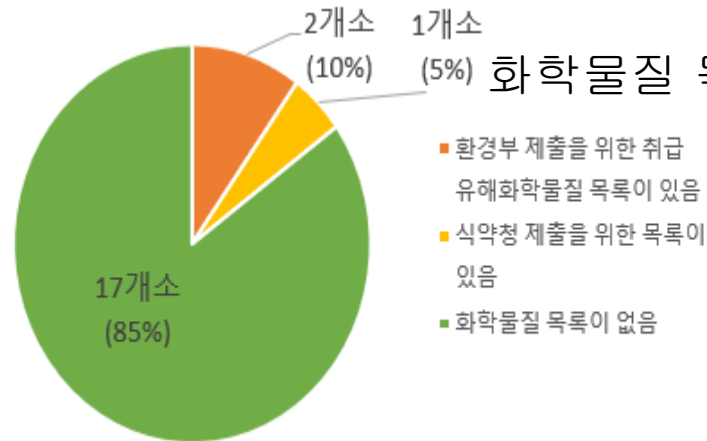
- 20개 소규모 사업장 방문 인터뷰와 조사

- MSDS는 있으나 유해위험성 분류를 통한 체계적 화학물질 관리의 도구로 사용하지는 않았다(화학물질 목록 자체가 부재).
- 경고 표지는 있으나 그 의미는 모르고있다(75%가 거의 모르고 있다)
- 작업 공정별 관리 요령은 사업장에서 작동하지 않았다.

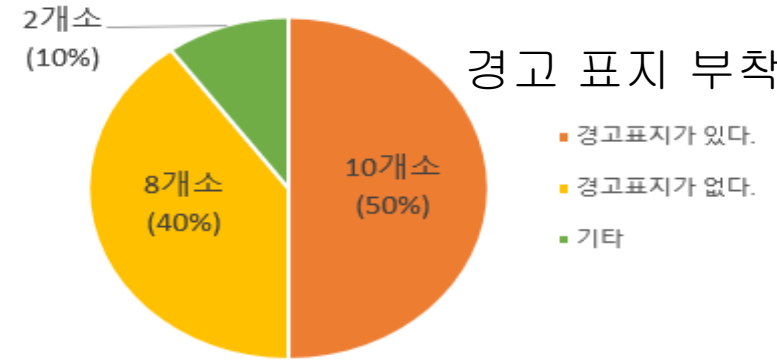
MSDS 구비



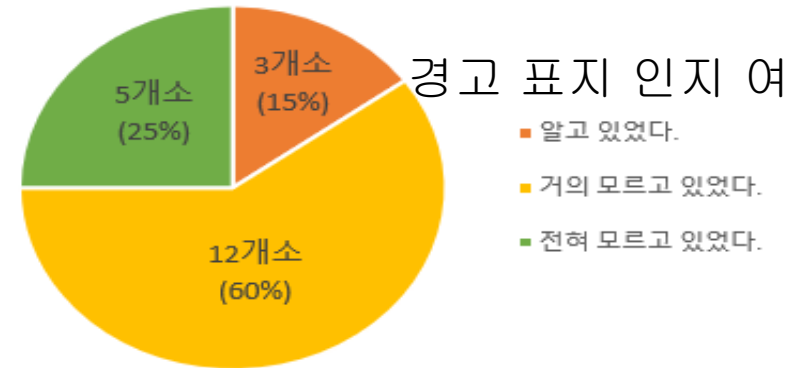
화학물질 목록



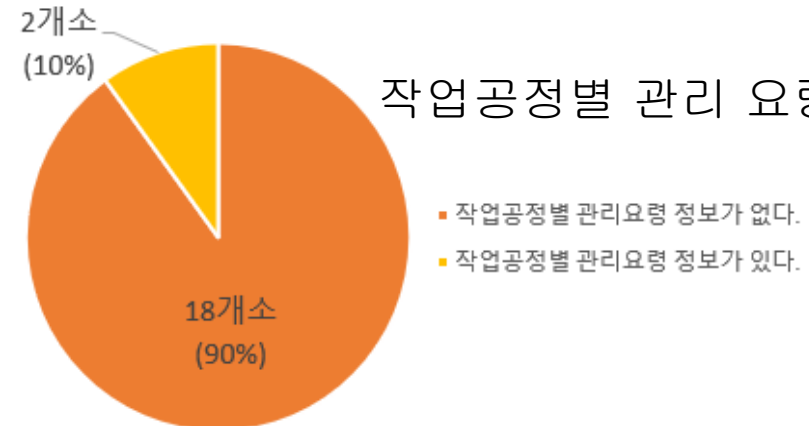
경고 표지 부착 유무



경고 표지 인지 여부



작업공정별 관리 요령

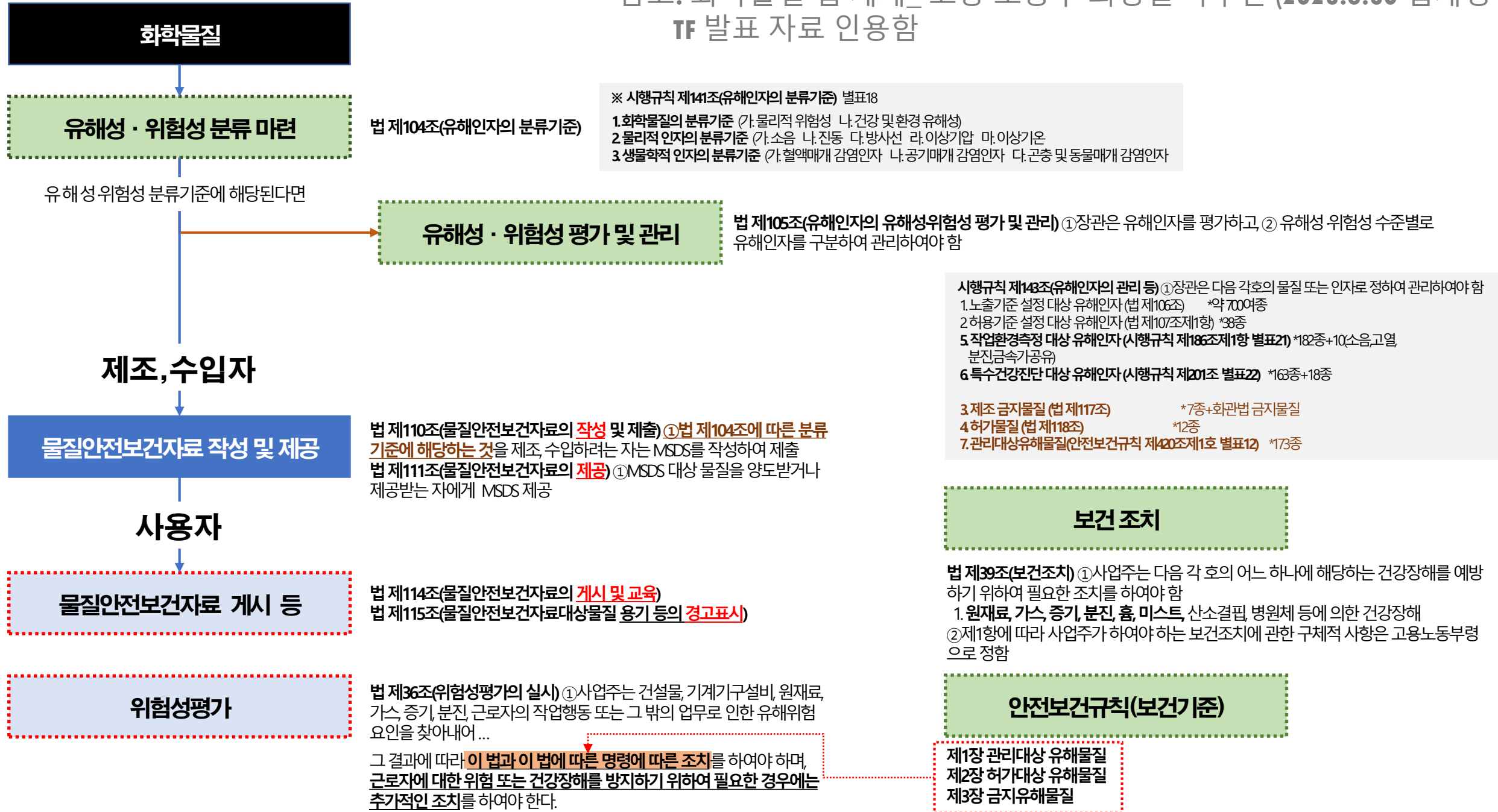


산업안전보건법상의 건강 장해 예방을 위한

화학물질 제도 개선 방향

- 화학물질 건강위험 관리 방법 도입: 산업보건 혁신 TF + 법 개정 추진
 - 사업장 유해화학물질의 구별, 평가, 조절/통제에 대한 **사업주** **책임 부여**
 - **건강 유해 화학물질 위험성 평가 제도의 내용은** 사업장 유해요인 식별, 노출 평가를 통한 노출 관리에 중점을 둔 일련의 활동을 의미함.
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제**3**편 보건기준 제**1**장의 전면 개정을 통해 내용 반영
- 소규모 사업장의 정부 지원 사업 모델의 전환
 - 소규모 사업장 화학물질 건강 장해 예방을 위한 역량 강화 지원

- 참고: 화학물질 법 체계_ 고용 노동부 최성필 사무관 (2023.6.30 법개정 TF 발표 자료 인용함



영국 COSHH와 한국의 화학물질 관련 산안법 목차 비교



- Regulation 6 건강에 해로운 물질 작업에 의해 발생하는 건강에 대한 위험의 평가
- Regulation 7 건강에 해로운 물질 노출의 예방 또는 통제
- Regulation 8 제어 통제 조치 등의 사용
- Regulation 9 제어 조치의 유지관리, 검사 및 시험
- Regulation 10 작업장 노출 모니터링
- Regulation 11 건강 감시
- Regulation 12 건강에 해로운 물질 노출 작업을 수행할 수 있는 자에 대한 정보, 지침 및 교육

- 제 3장 안전보건 교육
- 제 4장 유해위험 방지 조치
- 제 7장 유해 위험 물질에 대한 조치
 - 제1 절 유해위험 물질의 분류 및 관리
 - 제 104조 유해인자의 노출 기준 설정
 - 제 107조 유해인자 허용 기준의 준수
 - 제 108조 신규 화학물질의 유해성 위험성 조사
 - 제 109조 중대한 건강 장애 우려 화학물질의 유해성 위험성 조사
 - 제 110조 물질안전보건 자료의 작성과 제출
 - 제 111조 물질안전보건자료의 제공
 - 제 112조 물질안전보건자료의 일부 비공개 승인 등
 - 제 113조 국외 제조가가 선임한 자에 의한 정보 제출 등
 - 제 114조 물질안전보건자료의 게시 및 교육
 - 제 115조 물질안전보건자료 대상 물질 용기등의 경고
 - 제 116조 물질안전보건자료와 관련된 자료의 제공
 - 제 117조 유해위험물질의 제조 등 금지
 - 제 118조 유해위험 물질의 제조 등 허가

규칙 제 3편 제1장 관리 대상 유해물질에 의한 건강장해 예방 규정

■ 내용:

•대상 물질 지정, 설비 기준, 설비 특레, 국소 배기 장치 성능, 작업방법, 탱크내 작업, 사고시의 대비 등, 특별관리 물질의 취급일지 작성, 특별관리 물질의 고지, 사용전 점검등, 명칭 등의 게시, 관리 대상 유해 물질의 저장, 빈용기등의 관리, 청소, 출입의 금지등, 흡연의 금지, 세척 시설 등, 유해성의 주지, 호흡보호구의 지급등, 보호복 등의 비치

■ 특징

➤ 목록화된 170여종에 대한 관리 방법➔ 유해화학물질에 대한 관리 지침이 산안법상에 부재하다.

❖ (중요고려사항: 세계조화시스템(**Globally harmonized System: GHS**)에 유해성 분류가 체계화되어 있고, 물질안전보건자료(**MSDS:Material Safety Data Sheet**)와 라벨을 통해 유해성 정보가 제공되고 있지만, 그 유해 화학물질을 관리할 수 있는 포괄적인 지침이 산안법에 명시되어 있지 못하다.)

➤ 170여종은 노출을 고려한 위험성 평가가 아닌 유해성만을 고려한 조절 요구

❖ 즉 노출의 위험성을 평가하는 과정이 없어 효과적인 노출 제어를 확인할 수 없다.

➤ 결과적으로, 화학물질의 유해성에 대한 분류와 노출 가능성 평가라는 구체적인 위험성평가를 통한 위험 제어를 실현하지 못하고 있다.

화학물질 건강 장해 위험 관리 방법론의 이해



- 유해 화학물질을 식별하라(Identify Hazards)
- 노출 위험성을 평가 하라(Evaluate the Risks)
- 위험성이 높은 것부터 조치하라(Control the risks)
 - ➔ 사업주는 건강에 영향을 줄 위험이 있는 작업에 대해서 적절하고 충분한 평가와 필요한 조치를 합리적으로 실행 가능한 만큼 취한 경우에만 작업을 수행하게 할 수 있다.
- 발견한 내용을 기록하라(Record your findings)
- 조절 방식의 타당성을 검토하라.(Review the controls)
 - ➔ 단지 위험성평가(tool)을 이용한 “평가”에 기준을 둔 것이 아니라, 노출의 가능성에 대한 상세한 검토와 조치에 대한 실행을 강조함. 필요한 항목에 대해서 노출 모니터링과 건강 감시(Health Surveillance)

안전보건기준에 관한 규칙 제3편 제1장 규칙 개정(안) 제안 논의 중

- 대상과 관리 방법의 재정의

- 대상: **GHS**에 의해 유해성 있는 것으로 구분된 것: **MSDS** 제출* 유해성분류 신뢰가능
- 화학물질에 대한 관리 방법을 제시하는 규정 준수
- 특별관리 물질, 허가, 금지 등의 제도를 통해 중대한 유해 물질은 보다 엄격하게 관리

- 주요 개정 내용

- 사업주가 주도적으로 유해 화학물질을 파악하고, 노출을 평가하며, 조절의 위계에 맞는 최대한의 조치를 취하였는가?
- (개정 제안: 제2절 화학물질 위험성 평가) 유해화학물질의 파악과 노출 가능한 경우를 최대한 고려하여 위험에 대한 평가를 하였는가?
- (개정 제안: 제3절 노출의 방지 및 관리) 각각에 합리적으로 실행 가능한 조치를 단계적으로 고려하고 조치를 취하였는가 를 보는 것에 핵심

소규모 사업장 지원 모델의 새로운 패러다임

산업안전보건법
준수 확인

자기규율적 관리의 토대
위험성 평가와 관리를 위한
사업장 역량 강화

<사업의 주요내용>

- 산업안전보건법의 준수를 확인 한다.

<주요 방법>

- 사업장의 주요 문제 해결에 집중하지 않고
법에 나온 내용 준수에 집중
- 과태료 부과가 용이한, MSDS, 교육 이수 유무,
검진 누락에 집중 (감독관 처벌의

<핵심 목표>

- 각 사업장의 유해 화학물질을 스스로 찾고, 노출의 가능성을 정성 평가하고, 우선순위로 조절 방법을 선택하여 지속적으로 관리할 수 있도록 역량을 계발하여 준다.
- 정부: 원리기반 방문을 통한 맞춤 지원 => 사업장 실행 중심

<주요 방법>

- 사업장 관점의 어조 → 유해 화학물질 관리 인식 전환

산업보건지원 사업 패러다임의 전환: 화학물질의 예

화학물질 취급사업장

조선조선
코리아

산업보건제도
노출단계별 관리기준
OH! 4M

산업보건제도 노출단계별 관리기준(OH! 4M)을
준수하여 근로자 건강을 보호합니다

OH! 4M-1
물질안전보건자료
MSDS

OH! 4M-2
작업환경측정
Monitoring

OH! 4M-3
특수건강진단
Medical check

OH! 4M-4
작업환경관리
Management

고용노동부
안전보건공단

- 기존 패러다임:
법 준수 관점
- 공급자 위주의 관점: 산업안전보건법
에 대한 홍보와 준수 지원
 - 산업안전보건법 주요 내용 홍보
 - 산업안전보건법의 준수율: 작업환경
측정과 특수 검진 관련 지원
 - 관심 화학물질 종류: 작업환경측정과
특수 건강 검진, 특별 관리 물질 대상
위주
 - 사업장 사전 인식과 사후 관리 부재

- 새로운 패러다임:
사업장 화학물질 관리
- 사업장 사업주 및 노동자 필요의 관점
 - ➔ 화학물질 유해성과 관리에 대한 의사 소통
을 통한 인식 고양
 - ➔ 안전보건 감독을 통한 프로그램 필요성 유
도
 - ➔ 법 준수 역량 지원
 - ➔ 비즈니스와 연계성
 - 사업장에서 사용하는 유해 화학물질 관리
 - 화학물질 유해 위험성에 대한 인식 고양
 - 사업장 화학물질 관리의 우선순위
 - ➔ 사업장에서 적용가능한 화학물질 관리 방법
: 의사 소통을 통한 지속적 개선 유도

- 소규모 사업장 화학물질 관리: 단순하고 명확한 메시지
: 화학물질은 유해한다. 관리가 필요하다. 이렇게 관리 하
라.
: 보급과 확산에 근로 감독관(정부)의 역할이 중요

HSE
Health and Safety
Executive

건강유해물질 작업
A brief guide to COSHH

Introduction

이 리플렛은 병을 일으키지 않도록, 작업장에서의 유해 물질 관리 방법에 대하여 다룬다. 이 리플렛은 당신이 이러한 유해물질을 다루는 작업 방식에 적용되는 "COSHH(Control of Health Hazardous Substances: COSHH)" 규정 2002(개정)"을 준수하기 위해 수행해야 하는 작업을 이해하는 데 도움이 될 것입니다. 이 리플렛은 고용주로서 작업 중 유해 물질로부터 근로자를 보호하기 위해 필요한 조치를 제공합니다. 그것은 또한 직원들과 그들의 안전 대표자들에게도 유용할 것입니다.

왜 이 리플렛을 읽어야 할까요?

매년, 수천명의 근로자들이 유해물질로 인해 천식과 같은 재발성, 암, 피부질환 같은 치명적인 병에 걸린다. 이러한 질병발생은 매년 다음과 같은 수백만 파운드와 경제적 손실을 야기한다.

- 산업 숙련된 근로자 교체
- 사회 참여수당 및 약
- 개인 실업

당신은 사업주로서, 적절한 조치를 통하여 유해물질의 노출을 조정하고 건강을 보호할 의무가 있습니다. 또한 이러한 조치는 비용절감과 생산성 증진에 도움을 줄 것 입니다.

Myth

알람 이렇게 해왔으니, 당연히 안전한데.

Reality

맞고 알람은 발광하는 데 오랜 시간이 걸립 나요. 작업이 정상 그 한 단계로 진행 되다가 노출량이 높 은 경우, 이제는 방 치를 받아야 할 차례입니다.

당신 사업에 주의하세요

당신은 당신의 사업을 통해 이윤을 남기고자 합니다. 당신은 무엇을 해야 할지 알고 어떻게 해야 할지 압니다. 당신은 당신의 사업에 어떤 '과정' 과 '일' 이 있는지 압니다. 따라서 당신은 저를 알고 있습니다. 근로자들이 건강을 유지하도록 하는 것은 또한 건강한 이윤으로 이어질 수 있습니다.

어떤 물질이 해로울까요?

- 먼지와 흙이 가득한 공기는 폐 질환을 일으킬 수 있습니다.(예:사황염, 재석질 근로자, 목공)
- 금속 가공유는 피부염과 천식을 유발하는 비테리야와 곰팡이를 유발합니다.
- 물, 구연, 과일 및 야채는 피부염을 일으킬 수 있습니다.
- 음식조각과 찌꺼기와 같은 습한 작업은 피부염을 유발할 수 있습니다
- 시공 중 것은 시멘트와 지속적인 접촉은 화학의 화상과 피부염을 유발할 수 있습니다
- 천류에 있는 변연은 백열병을 유발할 수 있습니다.

제안, 인공, 원유, 세제와 미생물을 등 작업 중 사용하는 많은 다른 물질이나 물질 역시 위험할 수 있습니다.

1 of 10 pages

사업장의 관점➔ 유해요인을 찾고, 평가하고, 지속적으로 관리하게 한다.

사업장의 눈 높이
“왜”에서 시작한다.

사업장에서 사용하는
물질 중 유해성이 있는 것을
확인한다.

유해요인의
노출의 가능성을
확인한다.

사업장에서 실현가능한
최대의 조절의 방법을
선택 실행한다.



R: Recognition
유해성의 인지
관리 필요성의 인지

(환류 후)
새로운 유해인자는 없는가?



I: Identification
MSDS #2 유해위험성 확인 및
구별

우리 사업장
유해 화학물질목록



E: Evaluation
노출의 경로와 공정 파악

유해성 X 노출 가능성
= 정성/정량적 위험성 평가

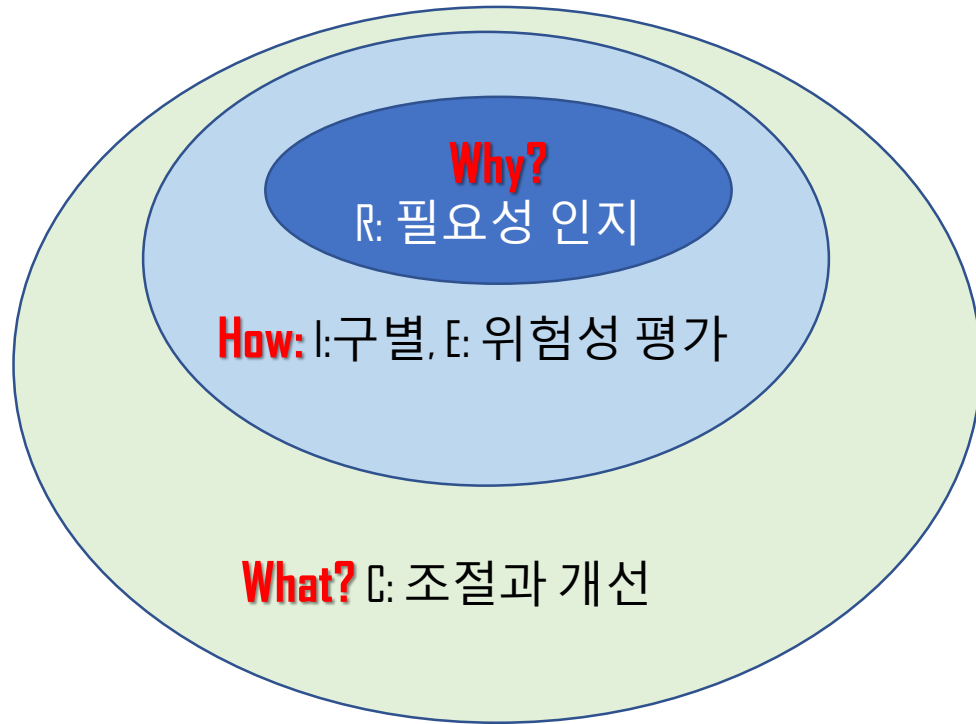


C: control:
노출 조절: 우선 순위 고려
실행가능한 최선의 대책 마련

지속적 개선을 위해
R과 I단계로 환류(피드백)

새로운 패러다임과 산업보건의 문제 해결

: 화학물질 위험성 평가를 통한 관리의 과정

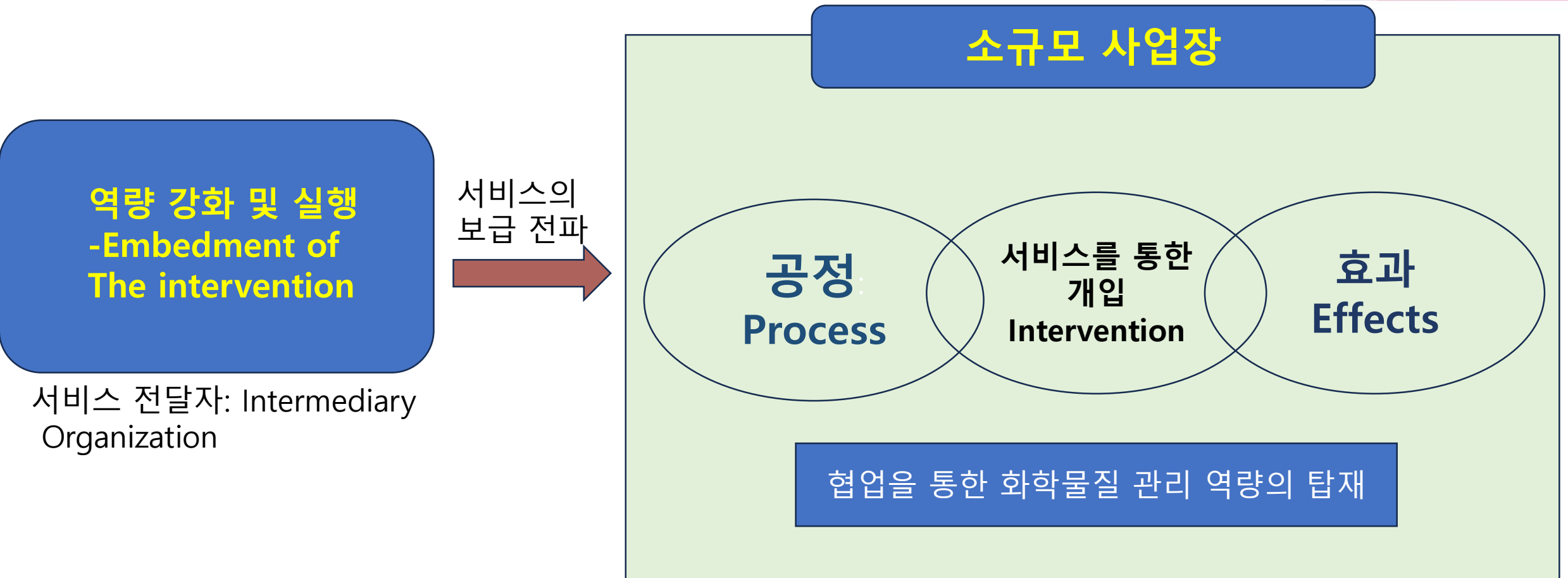


사업장에 제시하는 실천 모델
: RIEC/인구평조* 논리
: Golden Circle

- **원칙**: 사업주가 사업장에 맞는 합리적 방식으로 유해 요소 발굴, 평가, 조절관리
- **내용**: 자기 규율과 책임을 위해 사업주가 명확하게 알 수 있게 함.
 - Why: 위험 관리 필요성에 대한 명확한 인식 (Recognition)
 - How: 유해화학물질 식별(Identification), 평가(Evaluation)을 통해,
 - What: 조절(Control)을 위해 조치 들의 실행

* 인구평조: 인지(Recognition), 구별(Identification), 평가(Evaluation), 조절(Control), RIEC의 한국어 줄임말

정부의 지원 인프라와 서비스 전달자



(예시) 시범 사업 단계별 주요 내용

화학물질 관리 필요성과 가능성 인지

사업장 유해물질 목록과 경고표지: 실행 토대 구축

R1: 인지

R2: 인지

I1: 구별

I2 - 구별

- 방문 전 섭외
 - 공문 발송, 전화 섭외 일정 확정
- R1 방문
 - ICE Breaking
 - 사전 설문지 (경품)
 - RIEC/인구평조 소개
 - 유해성 구분 방법과 유해성에 노출 개념
 - 감사 마무리
- 방문 후 활동일지 작성

- 방문 전: 일정 재 확인
- R2 방문
 - 인구평조 개념 복습
 - 유해성과 노출 인식을 통한 위험성 평가 인식
 - 사업장에서 가능한 노출 관리 방법 숙지
- 작업현장 방문
- I1 활동 사전안내

- 활동일지 작성

- 방문 전: 일정 재 확인
- I1 방문
 - 사업장 화학물질 확인
 - MSDS 구비
 - 현장 화학물질 사용확인
 - 유해화학물질 목록 작성 및 관리 방법
 - I2 활동 안내
- 활동일지 작성
- 화학물질 유해 위험성과 법적 규제 목록화

- 방문 전: 일정 재 확인
- I2 방문
 - 사업장 화학물질 목록
 - MSDS 완비자료 전달
 - 현장 방문 작업자 교육
 - 향후 관리 방법 복습
 - 마무리 미팅
- 활동일지 작성

위험성 평가(E)와 노출 통제 (c) 단계 핵심 활동



- 위험성 평가(E)와 노출 통제 (c) 단계 핵심 활동: 시범 사업 (2023)진행 중
 - 위험성 평가: 사업장 노출 특성 작성: 유해성, 업무별 노출, 작업별 노출, 정비 업무와 비 정형 고노출 업무, 노출 통제 조치의 효과성 확인, 검진의 특이사항 검토, 노출 모니터링 결과 검토, 복합 노출 확인 등
 - 노출 통제(c): 사업주는 위험성평가를 식별한 후 노출을 방지하거나 적절한 제어를 해야 함. 제어의 방법은 조절의 위계에 맞게 프로그램 제시 - 영국 **COSHH- Advice Sheet** 참고
- RIEC/인구평조 지원 사업의 목적
 - 해당 소규모 사업장에서 사용하는 유해 화학물질을 파악하고, 노출 특성을 확인을 통해 위험성을 평가하고, 노출 통제를 조절의 위계에 맞게 그 사업장에서 합리적으로 실행 가능하게 노출 최소화 방안을 제시하는 것이다.

소규모 사업장 지원 사업의 패러다임 전환

- 정부 지원 사업 모델의 변화

- **REIC Program**의 개념은 위험성 평가의 유해요인 구별·평가·관리의 기본 개념을 탑재하고 있어서, 화학물질 뿐 아니라 유해요인 통합 가능
- 중대재해 처벌법에서 요구하는 안전보건 관리체계는 개별 유해요인들을 통합적으로 위험관리 단계를 적용하기 위한 경영층 및 전사적 협조 구축을 의미함.

- 정부 지원 사업 모델의 패러다임 전환을 위한 로드맵

- 지원 체계 전환 → 모델과 매뉴얼의 구체화 → 노동부와 공단의 내재화 → 기존 산업보건 서비스 기관에 내재화 → 과정에서 현장 작동성 피드백을 통한 지속가능한 발전 담보
- 활용 자원: 기존의 지원 사업 내용들의 재 구조화(**Re-Engineering**)
- 주요 초점 산업(**RIEC**)과 일반 전파(**RI**)를 구분하여 사업을 기획함. - 구체적인 제도화 방법은 3차 년도에 집중 연구에 정임



0.29‰

경청해 주셔서 감사합니다.