



# 사업장 정량정보를 활용한 산재 고위험사업장 선별 효과성평가 및 개선방안 연구

OSHRI

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



연구보고서

# 사업장 정량정보를 활용한 산재 고위험사업장 선별 효과성평가 및 개선방안 연구

양종수·전용일·김동하·김세완·이명숙·김영민

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원





# 제 출 문

산업안전보건연구원장 귀하

본 보고서를 “사업장 정량정보를 활용한 산재 고위험사업장 선별 효과성평가 및 개선방안 연구”의 최종 보고서로 제출합니다.

2022년 11월

## 연구진

연구기관 : 사단법인 한국안전경제교육연구원

연구책임자 : 양종수 (한국안전경제교육연구원, 고문)

연구원 : 전용일 (성균관대학교, 교수)

연구원 : 김동하 (코카콜라음료, 안전보건경영리더)

연구원 : 김세완 (한국안전경제교육연구원, 이사)

연구원 : 이명숙 (보건관리전문기관협의회, 사무처장)

연구원 : 김영민 (헬스링크, 대표이사)



# 요약문

- 연구기간 2022년 4월 ~ 2022년 11월
- 핵심단어 산재 고위험사업장, 고위험사업장 선별, 시범 모델, 정량지표
- 연구과제명 사업장 정량정보를 활용한 산재 고위험사업장 선별  
효과성평가 및 개선방안 연구

## 1. 연구배경 및 목적

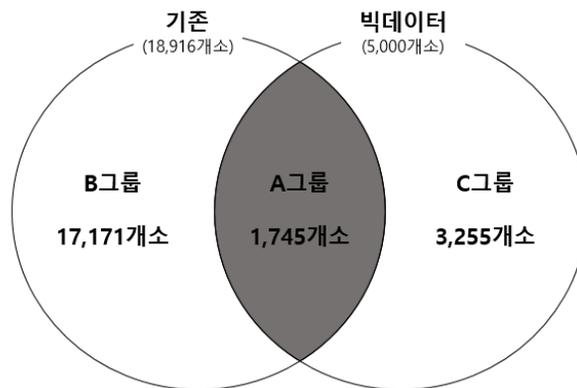
- 안전보건공단에서는 산재예방 사업 대상 선정을 과학적·선제적으로 수행하기 위하여 빅데이터 기반 산재예방 시스템을 5개년(2019년~2023년) 계획으로 개발 중으로 2023년 고위험사업장 선별 모델을 개발하여 활용할 예정이며, 2021년 시범 모델을 완성
- 현재 개발 중인 ‘고위험사업장 선별 모델’의 시범 적용을 위하여, 5~49인 제조업 사업장 중 ‘고위험사업장 선별 모델’이 평가한 위험도 상위 5,000개소를 대상으로 패트론펙점을 시범적으로 실시
- 빅데이터 기반 산재예방 시스템 개발 완료를 위해 ‘고위험사업장 선별 모델’이 선정한 사업장이 산재예방 사업을 위해 효과적이지를 사전에 평가해 보고자 함

## 2. 주요 연구내용

### 1) 정량적 지표를 통한 ‘고위험사업장 선별 시범모델’ 적정성 진단

- 2021년 패트롤 점검자료와 AI 빅데이터를 사용하여 A, B, C를 비교하면, 공통부분인 A에서 사망자수나 사고재해자수에서 모두 공통적으로 높음. 한편, 공통으로 선정되지 않은 부분에서 ‘빅데이터가 선정한 C 그룹’ 이 ‘패트롤 21년 사업장에서 선정한 비공통 A그룹’ 보다 재해율이 높은 것으로 나타나고 있음. 따라서 보다 위험한 사업장을 선정함

고위험사업장 선별 모델의 비교  
- 2021년 패트롤 사업장과 인공지능모형



〈표〉 고위험군 분류방식에 따른 재해율 비교(2021년 산재통계 기준)

구 분	사고 재해자수	60일이상 사고 부상자수	90일이상 사고 부상자수	사망자수	사고 사망자수	질병 재해자수	질병 이환자수	질병 사망자수
전 체	0.2185	0.1850	0.1520	0.0320	0.0029	0.1243	0.0334	0.0015
공통부분(A)	0.3344	0.2809	0.2396	0.0519	0.0038	0.1956	0.0536	0.0022
기존방식(B)	0.1829	0.1561	0.1272	0.0258	0.0022	0.1041	0.0268	0.0012
빅데이터(C)	0.2871	0.2392	0.1923	0.0444	0.0056	0.1573	0.0478	0.0022

- 패트롤 사업에서 위험한 사업장이라고 현장점검을 나간 경우가 인공지능을 이용한 빅데이터에서는 선정되지 않는 경우가 많음. 빅데이터가 선정하고 패트롤현장점검에서는 선정하지 않은 사업장의 재해율이, 다른 경우(즉 빅데이터가 선정하지 않고 패트롤현장점검에서 선정한 사업장)에 비해 높다는 것을 알 수 있음.
- 2022년 패트롤 점검 실시사업장('22.9.13. 기준)에 대해 기존 방식과 빅데이터부 선정 대상 사업장의 점검 결과를 비교한 결과

〈표〉 점검 양식을 통한 비교(2022. 9.13. 기준)

구 분	기존 고위험사업 방식 대상(A)	빅데이터 선정 대상 (B)	비교(A-B)
실시 사업장수	10,892	1,771	
감독연계 사업장수	307	83	
감독 연계율(%)	2.82	4.69	1.87
경영자 마인드(5점 만점)	3.74	3.66	-0.08
안전보건관리 및 개선노력도(5점 만점)	3.72	3.64	-0.08
안전보건수준평가 종합(5점 만점)	3.54	3.44	-0.10

- 빅데이터부 대상 사업장의 감독 연계율은 4.69%로 기존 방식 선정 대상 사업장의 감독 연계율 2.82% 대비 1.7배 높으며 그 외 사업수행 직원들이 평가한 모든 항목(경영자 마인드, 안전보건관리 및 개선노력도, 안전보건 수준평가 종합)에서 빅데이터부 대상 사업장의 안전보건 수준이 낮은 것으로 나타남
- 따라서, 점검표 항목과 고용노동부 감독 연계율을 통한 사업장의 위험성을 비교하면, 패트롤사업이 공단이나 고용노동부의 정책에 따라 선정되는 반면, 고위험사업장은 고위험도에 더 중점을 두고 있음.
- 빅데이터는 2대 중업종, 5대 위험업종의 선정기준에서 사용되는 변수 보다는 더 많은 정보를 사용하고 있고, 21년 패트롤사업에서 선정된

사업장보다는 최근 재해 정보보다는 이전 연도의 정보를 체계적으로 사용하고 있는 특징을 보이고 있음.

- 빅데이터는 사전적인 사업장의 위험도, 사업주의 의지, 사업장 환경의 정성적인 변수가 더 반영되고 있음. 다만 이러한 변수를 계량화하는 것이 쉽지는 않지만, 모델 속에 포함하려고 향후에 노력할 필요가 있음.
- 현재까지는 빅데이터나 AI의 알고리즘이 상관관계에 활용하는 것이고 최근에 인과관계를 고려한 알고리즘이 발전하고 있어 이를 활용하는 방안이 모색되어야 함.

## 2) 현장에서 평가하는 ‘고위험사업장 선별 시범모델’ 적정성 진단

- 패트롤·감독 시범사업에 참여한 직원(고용부 감독관, 공단 직원) 대상으로 고위험사업장 선별의 효용성 및 적절성, 현장 작동성, 개선 의견 등 파악
- 패트롤 점검 수행 공단 직원(90명)을 대상으로 한 설문조사 결과 아래의 사업장 중 어느 사업장의 위험도가 가장 높다고 평가하는지에 대한 공단 직원 90명을 대상으로 한 설문조사 결과 위험도가 가장 높은 것으로 B(39명, 43.3%), A(34명, 37.8%), C(17명, 18.9%)로 나타남

---

A : 기존 방식으로 선정한 산업안전본부에서 보내준 명단에서 패트롤 점검을 수행한 사업장

B : 빅데이터부에서 선정한 5,000개 사업장 명단에서 점검사업을 수행한 사업장

C : 지역본부(지사)에서 자체 선정하여 점검한 사업장

---

- 공단 직원들은 고위험사업장의 선정에 빅데이터의 효용성을 인정하는 것으로 판단됨. 다만 빅데이터방식에서 인과관계에 대한 논리제공이 약하고 점검직원들도 막연한 믿음으로 인정하는 경향이 큼. 따라서 향후에 빅데이터 방식이 효과적이라는 실증적인 결과가 산출되어야 함.

- 또한, 공단 직원은 점검대상 사업장 명단을 본부에서 제공하는 것에 긍정적으로 평가(77명, 85.6%)하고 있으며, 본부 제공 명단에서 사업수행과 자체선정 비율을 50:50으로 하는 것을 가장 선호(25명, 27.8%)

### 3) 고위험사업장 선별 시범모델에 대한 개선 사항

- 고위험사업장 선별 시범모델의 개선을 위해 필요한 타 기관 보유 데이터(행안부, 환경부, 소방청 등이 보유중인 위험 요인 관련 데이터)를 활용함. 모델 성능 개선을 위하여 업종, 재해현황, 위험기계보유 등 정태적 자료 외, 근로자 숙련도 등 추가로 필요한 동태적 자료에 관한 데이터를 활용하는 방안을 검토함
- 고위험 작업장에 대한 사례 분석을 토대로 어떤 유형의 고위험 작업장을 예측하고자 하는 것인지에 대한 정의가 있어야 함. 정의를 바탕으로 고위험 작업장으로 예측한 사업체를 보면 ‘특정 유형의 업체가 특정 작업을 어떠한 특징이 있는 작업자가 할 경우 사고가 발생할 가능성이 있다’고 해석이 가능해야 함.
- 제조업과 건설업은 사업 시행에 차이가 있으므로 이를 구분하여 시행할 필요가 있음. 위험산재 사업장 예측을 위해 딥러닝 기술을 활용한 이상 징후탐지모델 적용을 추천함.

## 3. 연구 활용방안

- 산재예방 사업 대상 선정을 위한 빅데이터 기반 고위험사업장 선별 모델의 효과성을 평가하기 위한 실시함.
- 재해관련 지표, 점검 후 고용노동부 감독 연계율, 사업장의 안전보건수준 평가 등 점검표를 통한 평가와 사업수행 직원들에 대한 설문조사 결과 빅데이터 기반의 선별 모델이 기존의 사업장 선별 방식보다는 우수함

- 빅데이터 기반 선별 모델을 지속 발전시켜 나갈 것을 제안함

## 4. 연락처

- 연구책임자 : 한국안전경제교육연구원 고문 양종수
- 연구상대역 : 산업안전보건연구원 안전보건정책연구실 정책제도연구부  
연구위원 조윤호
  - ☎ 052) 703. 0823
  - E-mail uno@kosha.or.kr

# 목 차

<b>I. 서 론</b> .....	<b>1</b>
1. 연구의 목적 .....	3
2. 연구의 방법 .....	6
<b>II. 문헌연구와 국내외 사례</b> .....	<b>11</b>
1. 빅데이터의 안전보건감독분야의 해외 활용 사례 .....	13
2. 빅데이터의 국내 활용 사례 .....	25
3. 빅데이터 활용의 시사점 .....	37
<b>III. 정량적 지표를 통한 적정성 진단</b> .....	<b>39</b>
1. ‘고위험사업장 선별 시범모델’ 개요 .....	41
2. 빅데이터가 선정한 5000개 사업장의 특성 .....	43
3. 3년간(2020년~2022년) 패트룰 사업 실시 사업장과 비교 .....	54
4. 정량분석의 소결 .....	71

# 목 차

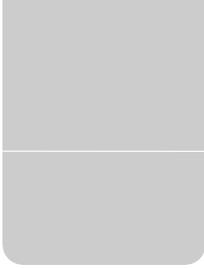
<b>IV. 현장 정성적 평가에 기반한 걱정성 진단</b> .....	<b>75</b>
1. 사업참여자 대상 면접 조사 .....	77
2. 사업참여자 대상 공단직원 설문조사 .....	96
3. 정성적 평가의 시사점 .....	133
<b>V. 고위험사업장 선별 시범모델 개선 방향</b> .....	<b>137</b>
1. 고위험사업장 선정·관리의 개선 방안 .....	139
2. 고위험사업장 선별모델의 데이터 확충 방안 .....	143
<b>VI. 결 론</b> .....	<b>147</b>
1. 연구 요약 .....	149
2. 정책적 시사점 .....	162
<b>참고문헌</b> .....	<b>165</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>169</b>
<b>부 록</b> .....	<b>173</b>

# 표 목차

〈표 Ⅱ-1〉 정부의 인공지능 관련 주요 사업 내용	28
〈표 Ⅲ-1〉 전년도 업종별 주요 개발 모델 및 성능 현황	42
〈표 Ⅲ-2〉 빅데이터가 선정 사업장과 제조업(2021년)의 분포와 만인율 비교	44
〈표 Ⅲ-3〉 빅데이터가 선정한 5000개 사업장의 규모별 분포	45
〈표 Ⅲ-4〉 빅데이터가 선정한 5000개 사업장의 공단 지사별 분포	46
〈표 Ⅲ-5〉 빅데이터가 선정한 5000개 사업장의 재해사업장 수와 비율	47
〈표 Ⅲ-6〉 빅데이터가 선정한 5000개 사업장의 재해 누적 연도 비교	48
〈표 Ⅲ-7〉 빅데이터의 위험군 간의 기초 통계 비교	49
〈표 Ⅲ-8〉 빅데이터의 고위험군의 회귀분석 결과	50
〈표 Ⅲ-9〉 빅데이터의 위험군별 회귀분석에 따른 최적모형 결과	52
〈표 Ⅲ-10〉 4가지 기본방식과 빅데이터의 비교	55
〈표 Ⅲ-11〉 2021년 자료를 사용한 고위험사업장의 재해율 비교	60
〈표 Ⅲ-12〉 고위험사업장의 사업장당 평균 사망자수	67
〈표 Ⅲ-13〉 고위험사업장의 사업장당 평균 재해자수	68
〈표 Ⅲ-14〉 2017년 자료를 사용한 고위험사업장 선정 모형 비교	68
〈표 Ⅲ-15〉 2018년 자료를 사용한 고위험사업장 선정 모형 비교	69
〈표 Ⅲ-16〉 2019년 자료를 사용한 고위험사업장 선정 모형 비교	69
〈표 Ⅲ-17〉 2020년 자료를 사용한 고위험사업장 선정 모형 비교	70
〈표 Ⅲ-18〉 2021년 자료를 사용한 고위험사업장 선정 모형 비교	71
〈표 Ⅳ-1〉 직원대상 방문면담조사 대상	78
〈표 Ⅳ-2〉 고위험사업장 점검자 설문 문항	78
〈표 Ⅳ-3〉 지역본부 배정 담당자의 사전 예비 설문조사 결과 요약	89

# 표 목차

〈표 IV-4〉 점검직원대상 사전 예비 설문조사 요약	92
〈표 IV-5〉 설문응답자의 직무분포	96
〈표 IV-6〉 설문응답자의 입사연도	97
〈표 IV-7〉 설문응답자의 전공분포	97
〈표 IV-8〉 설문응답자의 선정방식 선호도	98
〈표 IV-9〉 설문응답자의 고위험사업장 선정시 고려사항	99
〈표 IV-10〉 설문응답자의 사업장 점검의 도움될 항목에 대한 응답내용	100
〈표 IV-11〉 사업장 점검의 도움될 항목에 대한 구체적인 응답내용	101
〈표 IV-12〉 본부 지정 사업장 점검의 도움 정도	104
〈표 IV-13〉 점검 사업장의 본부와 지사 선정 여부	113
〈표 IV-14〉 점검 사업장의 본부와 지사 선정 비율 정도	114
〈표 IV-15〉 점검 사업장의 사전 점검 여부	119
〈표 IV-16〉 본부가 선정한 사업장의 위험정도에 대한 고려 정도	130
〈표 VI-1〉 AI모델로 선정된 사업장의 업종별·지역별 분포	150
〈표 VI-2〉 AI모델로 선정한 5000개 사업장의 규모별 분포	152
〈표 VI-3〉 AI모델로 선정한 5000개 사업장의 재해사업장 수와 비율	152
〈표 VI-4〉 AI모델로 선정한 5000개 사업장의 재해 누적 연도 비교	153
〈표 VI-5〉 4가지 기본방식과 빅데이터의 비교	154
〈표 VI-6〉 2021년 자료를 사용한 고위험사업장의 재해율 비교	155
〈표 VI-7〉 고위험사업장의 사업장당 평균 사망자수	157
〈표 VI-8〉 고위험사업장의 사업장당 평균 재해자수	158



## 그림목차

[그림 Ⅰ-1] 고위험사업장 선별 모델의 그룹 비교 방식 .....	7
[그림 Ⅲ-1] 기존 고위험사업장 선정 방식과 고위험사업장 선별 모델의 비교 .....	54
[그림 Ⅲ-2] 2대 중업종 5대 위험설비사업장과의 비교 .....	56
[그림 Ⅲ-3] 2020년 패트롤 사업장과의 비교 .....	58
[그림 Ⅲ-4] 2021년 패트롤 사업장과의 비교 .....	59
[그림 Ⅲ-5] 2022년 9월 13일까지 패트롤 사업장과의 비교 .....	61
[그림 Ⅵ-1] 2대업종 5대위험설비사업장 방식과 AI 선별 모델의 비교 .....	154



# I. 서론





# I. 서론

## 1. 연구의 목적

### 1) 연구 배경

중대재해 처벌 등에 관한 법률이 시행('22. 1. 27)됨에 따라 사망사고가 발생하는 고위험 사업장에 대한 상시 순찰과 불시 점검(Patrol)의 시행 필요성이 증가하고 있다. 사업장 사망사고를 감축하기 위하여 위험도가 높은 사업장을 순찰과 점검 대상으로 선정하여야 할 필요성이 제기되었다.

중대재해의 발생을 억제하기 위해서 시행하고 있는 패트롤제도의 시행에 있어 위험도가 상대적으로 높은 사업장을 선정하여 점검하도록 하는 것이 실효성을 높일 수 있을 것이다.

이를 위하여 사업장에 관한 빅데이터 DB를 중심으로 학습한 알고리즘을 활용한 위험사업장 '빅데이터 기반 산재예방 시스템'을 개발하였다. 이 개발 작업은 3년에 걸친 연차별 사업으로 진행되었다. '19년도에는 ISP를 수립하였고, '20년도에는 데이터 수집을 진행하여, DB를 구축하였다. 다음 해인 '21년도에는 구축된 DB를 활용하여, 개발된 알고리즘에 따라 학습케 하는 시범 모델을 개발하였다.

이 시범모델은 과학적인 산재예방 활동을 목표로 사업장 정량정보를 활용하여 산재 고위험사업장 선별이 가능한 모델을 개발하는 것이 목적이었다.

시범모델의 신뢰성을 제고하고, 향후 산재 고위험사업장 선별 모델의 정식 사용을 위하여 '22년 산재 고위험사업장 선별 모델 시범사업을 계획하였다.

시범사업은 고위험사업장 선별 시범모델을 통해 선정한 '고위험사업장 pool(5,000개소)'을 대상으로 공단의 패트롤 사업 및 고용부의 감독을 실시하여 그 결과를 대상으로 분석하여 선별모델의 효과성을 살펴보고자 하는 것이다.

‘고위험사업장 선별 모델’의 시범 적용을 위하여, 해당 모델이 추천한 고위험 사업장을 대상으로 패트롤 점검을 통하여 분석하고자 한다. 분석 대상 사업장은 5~49인 제조업 사업장 중 ‘고위험사업장 선별 모델’이 평가한 위험도가 상위인 5,000개소를 ‘고위험사업장 pool’로 지정하여 그를 대상으로 점검을 실시하고 비교 대상이 되는 다른 사업장의 점검 결과를 비교하는 연구방법을 채택하고자 한다.

## 2) 연구 목적

본 연구는 향후 고위험사업장 선별모델을 정식사업으로 추진하기 전에 현재 개발된 고위험사업장 선별 모델이 선정한 사업장이 실제로 고위험사업장의 점검 대상으로서 적정한지 여부와 효과적으로 선정되었는지 여부를 고찰하기 위함이다.

이 연구를 통해 선별 시스템으로 선정한 중점 관리할 패트롤 사업장과 제외된 사업장의 성격을 비교하여 시스템의 적정성을 확인하고자 한다. 선별시스템의 적정성과 효과성을 검토하여 시스템을 개선하여, 고위험 사업장을 선별하고, 이 사업장을 중점 관리를 통하여 궁극적으로 중대재해 사고의 위험을 감소시키는 성과를 달성할 수 있을 것이다.

이를 위하여 패트롤을 통해 수집된 점검 결과에 대한 데이터를 분석하고 이에 실무자의 의견을 청취하여 선정된 감독 대상의 적정성을 판단하고자 하는 것이다. 점검 및 감독 대상 사업장을 선정할 때, 적정성을 판단하는 근거를 마련하기 위하여 과거의 산재현황·위험요인 등을 평가하고, 현장 감독관과 공단 직원의 경험을 활용하고자 한다.

이와 같이 고위험사업장에 대한 정량·정성적 분석을 통하여 ‘고위험사업장 선별 모델’의 예측 능력을 검증하는 한편, 각 그룹이 발생하는 원인을 도출하고, 이를 통하여 고위험사업장 선별 모델에 대한 개선방안을 도출하고자 한다.

## 3) 연구의 기본방향

고위험 사업장을 선별하기 위해서 아래와 같은 절차에 따라 선정 기준을

설정하고자 한다. 기존의 패트롤 사업의 점검 대상으로 선정한 사업장과 인공지능에 의해 선별한 사업장을 비교하고자 한다. 이를 위해 기존의 패트롤 점검 대상 사업장을 선정한 기준을 파악하고, 다음으로 인공지능 방식의 선정 기준을 확정하여 위험도에 따라 사업장을 정렬하여 그 사업장을 위험도에 따라 구분한다.

각각의 방식으로 선정된 사업장들에 대한 정보를 중심으로 사업장의 특성을 파악하고, 특성 간 비교 분석을 통하여 각각의 선정 기준을 파악하고, 그 선정 기준의 차이를 규명한다. 상이한 기준에 따라 선정된 사업장을 중심으로 고위험사업장으로 선정한 기준을 파악한다.

#### ① 기존의 패트롤 사업

2대 중업종과 5개 위험설비 보유사업장을 기준으로 하고, 사고 발생 이력 등과 같은 부가적 선정기준이 병합되는 패트롤점검 사업장을 점검대상으로 선정한다.

#### ② 빅데이터 선정 5,000개 사업장

AI는 사업장 선정에 1,327개의 변수를 기준으로 한 빅데이터를 활용한 머신러닝방식의 학습을 통해 대상 사업장이 선정된다.

#### ③ 각 기준에 따른 사업장의 특성 비교 분석

빅데이터 기준의 5,000개 사업장 선정시 적용한 변수와 기존의 선정방식 적용시 적용한 2대 중업종 등 변수를 기준으로 분석한다.

		기존 패트롤 사업 대상	빅데이터 선정 대상
사업장수	2020년:	21,781개소	
	2021년:	20,024개소	
	2022년:	2,428개소(진행중)	5,000개소
규모	2020년:	0-13854명	
	2021년:	0-2391명	
	2022년:	0-3046명	5-49명
변수	2020년:	64개 항목	
	2021년:	31개 항목	
	2022년:	27개 항목	217-1327개 항목
업종		제조업	제조업

공단에서 제공한 빅 데이터 선정 대상에 대한 패트롤 사업의 결과로 수집된 설문조사를 비교하여 차이점을 분석하고자 한다. 현장 인터뷰에서 수집된 설문 내용과 패트롤 사업 결과로 수집된 자료를 통하여 차이점의 원인을 도출할 수 있다.

## 2. 연구의 방법

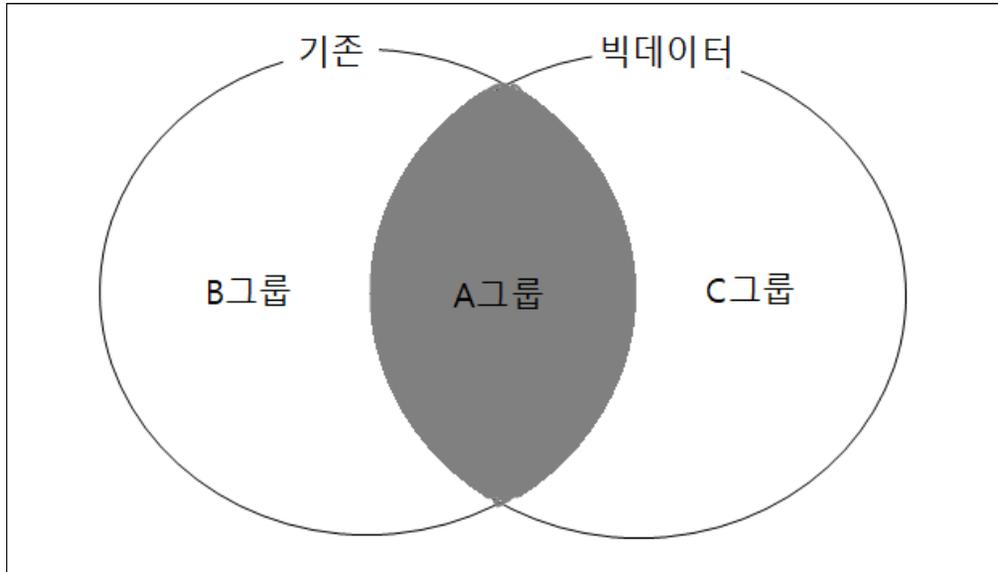
정성적 분석을 위해 패트롤·감독 시범사업에 참여한 직원 대상으로 면접 조사를 실시하여 고위험사업장 선별의 효용성 및 적절성, 현장 작동성, 개선 의견 등 파악한다. 또한, 빅데이터를 활용한 사업의 효과성, 빅데이터의 적용 사례분석, 해외 적용 사례의 파악 등을 위한 문헌조사를 실시한다.

고위험사업장 대상군과 그 외 점검·감독 대상 사업장(비교군) 간의 정량 데이터를 분석하여 현장에서 평가하는 ‘고위험사업장 선별 시범모델’의 적정성을 진단하고자 한다. 그리고, 고위험사업장 선별 모델에 관련하여 빅데이터, 머신러닝 전문가 자문 회의를 통하여 모델의 장·단점을 파악하여 이 모델의 적정성 제고를 위한 개선방안을 모색한다.

### 1) 자료 분석을 통한 그룹 특성 분류화

기존의 방식으로 선정한 사업장과 빅데이터 방식으로 선별한 고위험사업장을 그룹핑하여 3개의 그룹으로 구분한다.

- A 그룹은 기존방식으로 선정되고, 빅데이터방식으로도 선정된 사업장
- B 그룹은 기존방식으로는 선정되었으나, 빅데이터방식으로는 선정되지 않은 사업장
- C 그룹은 기존방식으로는 선정되지 않았으나, 빅데이터방식으로 선정된 사업장



[그림 I-1] 고위험사업장 선별 모델의 그룹 비교 방식

3개 그룹으로 구분한 후 아래의 절차에 따라 그룹 간 특성을 비교하여 분석한다.

- 세부 업종별 차이점 및 지역별 특성의 차이를 비교한다.
- 방문면담조사 및 설문지 조사를 통해서 분석을 실시한다.
- 이 같은 방식으로 수집된 자료를 기준으로 통계분석을 시행하여 그룹간 속성의 차이를 도출한다.

## 2) 기존 고위험사업장 선별시 활용된 모델의 계량분석

고위험사업장을 분별하기 위하여 활용하였던 기존 모델을 분석하여 빅데이터를 활용한 고위험사업장 선별 모형의 적합성 정도를 분석한다.

○ 1단계로 기초통계분석을 실시한다.

- 2020년과 2021년의 재해율/재해자수/사망율/사망자수를 비교한다
- 세 가지의 그룹에서 재해율/재해자수/사망율/사망자수를 검토하고, 규모/중분류업종/지역별로 재해율을 구체적으로 구분한다.

- 이를 통하여 빅데이터 모형이 기존모형에 비해서 선정된 사업장이 재해율이 높았는지를 검토한다.
- 2단계로 고위험사업장의 분석모형을 활용하여 고위험·중위험·저위험 집단간의 차이점을 분석한다.
  - 3개의 위험군에 대해서 회귀분석모형을 설정하여 위험군간에 대한 차이를 다수의 설명변수로 모형을 만들고자 한다.
  - 이 분석의 목표는 빅데이터모형이 선정한 고위험군에 대한 특성을 식별하고자 하는 것이다. 한편, 빅데이터 모형에서 고위험군으로 선정되지 않은 중위험 그룹에서 5000개소를 임의로 추출하고, 또한 빅데이터 모형에서 선정된 저위험군에서 5000개소를 임의로 추출한다. 중위험군과 저위험군이 매우 큰 집단규모를 가지고 있기 때문에, 성격을 규명하기 위해서 임의로 고위험군과 유사한 5000개의 표본을 추출한 것이다. 고위험군으로 식별된 설명변수 특성이 (중위험군과 저위험군과의 차이점을 통해서) 무엇인지를 분석해 낸다.
  - 이런 차이 분석을 통해서 향후에 고위험 사업장에서 빅데이터모형의 정확성이 높이는 방향으로 정책 목표를 제안한다.

### 3) 사업장 현황 파악을 위한 면접 조사

패트rollers를 수행한 경험이 있는 담당직원을 대상으로 점검 과정에서 얻게 된 사업장 현황에 대한 정보를 파악하기 위한 조사를 실시한다.

- 면접 조사의 목적은 패트roller 담당자의 경험을 청취하고 이를 통해 취득한 정보를 활용하여 담당자의 고위험사업장에 대한 설문조사에 적합한 항목을 작성하는 것이다.
- 업종별, 지역별 기준에 따라 선정한 지역을 대상으로 주기적인 면접 조사를 시행한다.

#### 4) 정성적 정보 수집을 위한 조사분석

패트roller·감독 시범사업에 참여한 직원을 대상으로 고위험사업장 선별의 효용성 및 적절성, 현장 작동성, 개선 의견 등을 파악한다. 면접 조사를 통하여 얻어진 정보를 활용하여 고위험 사업장을 선정하는데 필요한 현장 전문가의 정성적 정보를 수집하기 위하여 설문 조사를 실시한다.

- 설문조사는 AI모델로 분석이 어려운 실무 담당자의 경험적 요인을 도출하여 AI모델에 도입 가능한지 여부를 파악하기 위하여 실시한다.
- 현장 전문가들이 제기된 요인을 중심으로 3개 그룹의 특성을 재검토 한다.
- 설문 조사는 면접 조사 대상 6개 지역 이외까지 확대하여 전체적으로 실시한다.
- 설문의 질의 내용과 청취 방법(FGI, Survey, 현장 방문 등) 등은 공단과 협의하여 진행한다.

#### 5) 고위험사업장 선별 모델 관련 빅데이터, 머신러닝 전문가 자문 회의

전문가 자문회의를 개최하여 선별 모델 특성을 파악하고, AI모델의 알고리즘에 대하여 검토를 실시한다. 전문가 회의를 통하여 모델의 특성 및 적정성, 알고리즘의 특성과 고위험 사업장 분석에 유용한 개선방향 등을 파악한다.

- 시스템에 의한 F값(위험예측값) 도출과정에 대한 학습에 대하여 논의한다.
- 위험사업장의 선정에 사용된 판단기준을 검토한다.
- 선별 프로그램의 개선점을 논의한다.



## II. 문헌연구와 국내외 사례





## II. 문헌연구와 국내외 사례

### 1. 빅데이터의 안전보건감독분야의 해외 활용 사례

본 절에서는 해외에서 빅데이터에 대한 연구가 어느 정도 진행되고 있는지를 감독의 관점에서 정리하고자 한다. 우선, 리드마(Ridemar 2018)는 스웨덴작업환경청(Swedish Working Environment Authority, 이하 SWEA) 안전 감독을 위한 의사결정지원에 관한 논문에서 머신러닝의 활용을 소개했다. 로지스틱 회귀분석을 이용한 감독대상 사업장 분류모델 제안이 핵심이다. 스웨덴작업환경청(SWEA)은 스웨덴의 사업장에서 올바른 작업 조건을 정의하고 시행하는 정부 기관으로, 직장에서의 건강 관련 의학 분야인 직업 의학 분야를 담당한다. SWEA의 감독 부서는 스웨덴 사업장을 방문하여 법에 규정된 작업 환경 행위를 점검한다.

SWEA 감독은 3개월 동안 노인 의료 시설과 같은 중요한 결정에 따른 특정 프로젝트에 초점을 두고 수행된다. 이러한 시각에서, SWEA 감독관은 대부분 직관과 경험에 의존하여 감독해야 할 작업장을 결정한다. 이것은 매우 주관적이고 오류가 발생하기 쉬우며, 신입 감독관에게 전달하기도 어렵다. 최근 SWEA는 현재 시스템으로 감독 대상에 포함되지 않는 특정 감독 대상을 선정하는 것을 정당화할 방법을 발굴해내는 데 많은 압력이 가해지고 있다.

SWEA는 이러한 의사 결정을 체계화하기 위하여 인덱스 시스템을 도입하였다. 인덱스 시스템은 작업장에 대한 몇 가지 변수를 설정하고 작업장의 위험도에 대하여 설명하는 점수를 정하는 방식으로 설계되었다. 인덱스 시스템의 지수는 감독관이 위험의 크기를 반영하는 변수에 대한 값을 수동으로 할당하도록 개발되었다. 이 지수는 작업 환경 문제가 분명한 작업장에 낮은 점수를 할당하고, 그 반대의 경우도 동일하게 적용한다.

또한, 기계 학습을 사용하여 SWEA가 작업장을 감독 대상으로 선택하는 데

도움이 될 수 있는 도구의 프로토 타입을 만들고 이를 활용할 수 있도록 한다. 시제품 소프트웨어는 방문 적합 여부에 따라 분류된 스웨덴 작업장에 대한 기존 데이터를 사용하여 학습하도록 한다. SWEA의 관점에서는 이 프로토 타입을 통해, SWEA 감독관이 일상적인 작업에 도움을 줄 수 있는 결과를 도출하는 것을 시도한다.

임의로 선정한 기준에 따른 점검 모형과 비교할 때, 감독 대상에 대한 머신러닝을 기반으로 한 의사결정 지원 시스템을 구현하는 것이 모델의 성능측면에서 유익하다. 하위 그룹과 상위 그룹의 결과를 비교하면, 이 모형은 점검할 작업장을 지정하는 것보다 방문하지 않는 안전한 작업장을 방문대상에서 제외시키는 데 더 잘 활용될 수 있다. 본격적인 시행 전에, 방문 적합성의 정의는 현재의 중앙값 정의를 제거하고 다른 요소를 추가하는 방식으로 수정되어야 한다. 엄격한 정의만 사용한다면, 안전한 작업장을 점검하게 되는 횟수가 너무 적게 된다.

SWEA가 감독 대상을 선정하는 데 기계 학습 방법을 사용할 수 있는지에 대한 결론은 긍정적이다. SWEA의 감독 데이터에 대한 프로토 타입 실행에서 관찰된 결과는 방문 적합성에 대한 신중한 정의를 통해 정확한 분류를 수행할 수 있었다.

미쉬크 등(Mischke, C. et al., 2013)은 직업병과 재해예방을 위한 안전보건 규제 도구(tool) 보고서에서 안전감독의 다양한 측면을 검토했다.<sup>1)</sup> 감독 등 산업안전보건규제 및 법 제정이나 법 집행이 근로자의 건강과 안전을 개선하는 데 효과적이고 효율적인지 여부와 그 정도에 대해서는 불확실하다. 이 논문에서는 직업병 및 부상 예방을 위한 직업안전 및 건강규정 시행도구의 효과를 평가하고자 하였다.

산업 보건 및 안전 법률과 규정은 직장에서 건강 및 안전 위험 관리의 핵심적 사항으로 간주되며, 위험의 일차적인 예방에 중점을 두고 있다. 작업장은 항상

1) 미쉬크 등(Mischke, C. et al., 2013)은 직업병과 재해예방을 위한 안전보건 규제 도구(tool)

작은 위험이 있을 수 있고, 위험은 본질적으로 인간의 행동과 연결되어 있기 때문에, 위험이 전혀 없는 작업장은 환상이다. 직업 안전 및 건강 규제의 목적은 기업이 직장에서 보건 및 안전 위험을 최적으로 제어할 수 있는 대책을 수립하도록 유도하는 것이다. 허용 가능한 위험과 최적 제어 수준은 국가마다 다르게 정의되고 있다.

대부분의 국가에서 정부 기관과 관련한 감독관이 사업장에서의 안전을 준수하는지를 확인한다. 캐나다 브리티시컬럼비아의 WorkSafeBC, 미국의 OSHA(Occupational Health and Safety Administration) 또는 여러 국가의 노동 감독국이 이 같은 정부기관이다. 감독은 비용이 많이 소요되므로 모든 사업장을 대상으로 하지는 않는다. 이러한 감독들이 얼마나 효과적으로 직업 병과 부상을 줄이는지 그 효과는 불분명하다.

OSH 규정의 개혁에도 불구하고, OSH 법의 시행 후, 일반적인 생각은 수십 년 동안 거의 변하지 않았다. 정부는 사업장에서 건강과 안전을 보장하기 위해 규정을 도입하였다. 법률은 시행을 위한 법적 근거를 제공하고, 규정을 준수하며, 산업 보건 및 안전과 관련하여 직원 및 사업주가 수행하는 방식을 변경하게 한다. 그러나 규정의 집행이 직업병이나 사고 발생률을 감소시킨다는 명확한 증거는 없다.

OSH 규정 및 표준은 여러 도구를 사용하여 직원 및 사업주의 안전 및 건강 행동에 영향을 미치는 것을 목표로 한다. 행동 변화는 개인 및 조직 수준에서 발생한다. 법의 집행은 약간 성격이 다른 두 가지 효과를 보인다. 가장 중요한 것은 집행이 일반적인 억제 또는 일차적인 예방 효과로 이어져야 한다는 것이다. 집행의 또 다른 효과는 구체적인 위험의 억제로 이어져야 한다는 것이다. 이는 법 위반에 대한 처벌로 인해 법 위반의 재발이 감소해야 한다는 것이다. 이러한 효과는 억제력의 일반적인 효과보다 작아야 한다(Shapiro 1997). 전반적인 억제가 효과적이라면 사업주가 법을 준수하는 것이 이득이라고 추론할 수 있을 만큼 처벌에 따른 위험이 충분히 심각해야 한다.

감독에 대한 주요 결론에 관해서 여러 연구의 결과를 보면, 감독 이후 1년에서

3년간 지속되는 감독 결과가 일관되지 않다는 결과를 보이고 있다. 감독의 실시로 인해 부상이나 사고율이 감소하기도 하고, 개입이 없는 경우와 유사하기도 하였다. 집행 강제 수단을 활용한 방식은 단기적으로는 일관성이 없지만 3년 이상의 후속 조치 후에는 사고율을 감소시킨다. 감독을 받지 않은 기업에 비해, 3년 이상의 후속 조치의 결과, 감독 후 부상과 사고가 크게 감소했다는 증거를 보여주었다.

안전 감독은 3년 이상과 같이 장기적으로 재해를 감축하지만, 단기적으로는 재해감축 효과가 없다고 결론지었다. 안전 감독 효과의 크기는 재해 감축율이 3 ~ 23% 범위로 확실하지 않았다. 특정 감독 유형은 감독에서 평균 달성한 것보다 더 높은 안전 준수율을 나타낸다. 안전 감독은 회사 생존기간, 고용, 생산성에 부정적 영향을 미치지 않았다. 안전 감독은 근로자가 지지하였지만 감독 효과에 대해서는 감독이 가끔 이루어지고 위반이 일시적으로 개선된다는 점을 들어 회의적으로 평가하였다.

구체적인 기획 감독은 일반 감독보다 효과가 컸다. 범칙금이나 벌금을 부과하는 것은 장기적으로는 효과가 없고 단기적인 효과만 있었고 대기업은 효과가 없었다. 즉 벌금과 벌칙의 효과는 확실치 않았다. 모든 감독에서 첫 번째 검사, 후속 검사, 불만 및 사고 검사는 다른 유형의 검사 평균 효과에 비해 높은 안전 준수율을 보였다. 소규모 기업에 대하여 소환하거나 벌칙을 적용하거나 처벌이 높으면 단기적으로는 부상을 줄이고 안전 준수 수준을 높일 수 있지만, 장기적으로는 그렇지 않고 대기업에서도 마찬가지였다. 소환 또는 처벌이 더 많은 감독은 단기적으로는 부상을 줄이거나 더 높은 준수율을 가져올 수 있지만, 중기적으로는 그렇지 않았다.

빈번한 감독은 아마도 더 높은 안전 준수율을 가져오지는 않는다. 감독으로 인한 결과가 장기적으로는 부상이 줄지만 단기적으로는 줄지 않는다는 증거가 있으나, 그 효과의 크기는 불확실하다. 화학적 또는 물리적 노출을 결과로 사용한 연구는 없다. 구체적으로, 특정되고 특화된 집중 감독이 일반적인 감독보다 더 큰 효과를 가져올 수 있다. 기획 감독은 높은 법규준수율을 보였고 벌칙은

재해를 감소시키고 소규모 사업장에서 단기적으로 높은 법규준수율을 보였다. 법위반 관련 기소(prosecution)에 대한 선행연구는 없었다. 벌금과 범칙금의 효과는 불확실하다.

이상의 논의의 증거 품질은 매우 낮고 결론은 가변적이고 향후 연구에 의해 변경될 수 있다. 무작위 추출(random sampling)과 같은 실용적이고 대규모 시도와 화학물질 누출, 직업성 질병, 재해에 대한 안전 감독방법 평가에 대한 요구가 있다. 미국의 OSHA나 유럽의 노동 감독관과 같은 집행 기관이 대개 전국적인 규모로 작업한다는 점을 감안할 때, 충분히 큰 규모의 기업 그룹을 무작위로 구성하는 것이 가능해야 한다. 구체적인 집행 방법, 특히 점검의 종류와 범위, 그리고 그에 따른 기업들의 예방 조치가 명확하게 정의되고 설명되어야 한다. 조사를 위한 통제 대상은 정기 감독으로 구성되어야 하며, 또한 이러한 감독이 어떻게 수행되고 작업장에서 어떤 일이 일어나는지 모니터링 하거나 조사해야 한다. 결과는 감독 수행 후 3년 등 충분히 긴 기간 동안 추적 관찰을 하여 측정해야 한다. 결과는 보험 회사가 수집한 데이터와 같은 객관적인 부상 또는 노출 데이터를 기반으로 하거나 감독 이외의 사유로 하는 것이 좋다. 또한, 2차적인 결과로 생산성 및 기업 수명에 대한 데이터를 수집해야 한다. 왜냐하면 이러한 데이터는 감독의 역효과로 간주되고 종종 집행 정책에 대항하기 위한 논쟁으로 사용되기 때문이다.

블랑(Blanc, F., 2013)은 감독 개혁 OECD 보고서에서 많은 국가, 회사가 감독으로 상당한 비용이 발생됨을 지적했다.<sup>2)</sup> 문제점으로는 중첩, 중복, 조정없이 많은 기관과 감독관이 사업장을 방문했다. 위험수준이 낮거나 보통인 사업장을 방문하여 잠재위험에 초점을 맞추는 것이 부족했다. 조정이 부족하여 일관성이 없었으며 법규준수, 성과향상보다 위반사항 찾기에 초점을 두었다. 영국의 안전보건 감독은 안전보건청(Health and Safety Executive, HSE)이 건설, 농업, 제조업과 같은 높은 재해 리스크와 원자력, 해양 사업장과 같은 특별 사업장에 대한 감독 책임을 갖고 있다. 지방정부는 사무실, 소매업과 같은

2) 블랑(Blanc, F., 2013)의 OECD 감독 개혁

저위험 사업장을 감독한다. 여러 장소에 사업장을 갖고 있는 사업주는 이중규제에 포함되는 문제가 있다. 최근에는 대규모 자동화 창고 안전문제가 새로 부상하고 있다. 또한 낮은 리스크 사업장이 높은 리스크 사업장보다 더 자주 감독을 받는 경우도 있다.

감독 관련하여 강조하는 중요사항은 다음과 같다.

구분	감독 관련 강조사항
1	계획/타겟팅 - 리스크 기반 모델에 근거하여 방문계획을 위한 감독 대상 분류
2	조정/통합 - 기관간 중복 제거
3	기관 변경 - 전체구조(기관 수, 권한부여), 내부구조(부서, 역할과 책임)
4	문화/접근법 - 재교육훈련 통한 가이드선 문서, 체크리스트 변경
5	프로세스 - 감독업무 조직화, 감독방법 정교화

리스크를 상정한 감독대상 선정시 고려사항은 다음과 같다.

구분	리스크를 상정한 감독대상 선정 고려사항
1	적용가능한 규제, 법규준수 실패 가능성
2	중요하게 여겨지는 리스크 형태 확립의 적절성
3	통계를 통한 잠재위험 발생가능성과 가능한 결과의 결합

조정 메커니즘은 통합 전산 시스템, 통합 체크리스트, 모든 감독기관을 연결하는 전체 계획(scheme) 개발을 통해서 이루어진다. 안전 감독 정보시스템(데이터베이스)을 6가지 사항을 포함하여 이상적으로 통합하여야 한다.

구분	안전 감독 정보시스템 통합 사항
1	회사, 사업장 리스트
2	개별 사업장 리스크 요인에 상응하는 매개변수 자료
3	모든 감독 결과 리스트(전체 감독 결과, 세부감독 보고서 -체크리스트, 제안사항, 사업장에서 획득한 모든 공개 승인 자료)
4	각 회사, 사업장 리스크 평정(rating) 자동생성
5	리스크 평정, 감독 인력규모, 감독시간에 근거한 감독 대상과 일정의 자동생성
6	데이터 필터링과 분석

이상과 같은 정보공유를 위한 통합시스템 구축 장벽과 도전사항 7가지는 다음과 같다.

구분	통합시스템 구축 장벽과 도전사항
1	기술 - 이질적인 여러 시스템 연결 어려움
2	기밀 - 보안, 개인정보 보호 두려움
3	복잡성 - 기존 시스템간 상호결합이 복잡함
4	의사결정 - 기관 관습, 독립성 유지 극복 어려움
5	전제조건 - 정보공유 위한 법적 기관, 기술수준 요구
6	비용 - 하드웨어 업그레이드, 교육훈련
7	자료 - 기관은 고유 색인구조(index structure)를 가짐

규제는 핵심 도구(tool)로서 정부는 시민, 사회, 경제관련 복잡 다양한 요구를 반영한 넓은 범위의 규제 계획을 가지고 있다. 안전보건 규칙과 규제의 효과적인 법규준수는 잘 작동하는 사회, 정부 신뢰를 창조하기 위한 중요한 요소이다. 안전 감독은 적은 비용으로 가장 높은 수준의 법규준수 달성을 가능하게 하는 가시적이고 중요한 활동이자 정부의 도전과제이다.

OECD는 2012년 감독 시스템의 전반적인 개혁을 위해 핵심원리와 지침을 조사했다. 효과적이고 효율적인 규제와 감독은 최상의 법규준수 결과와 높은 수준의 규제 품질에 근거해야 한다. 감독의 11가지 원칙은 효과적 법규준수와 감독 개혁 절차를 증진하는 방침 디자인, 조직과 도구를 전달한다.

OECD(2014)는 안전 감독이 가져야 할 11가지 원칙을 제시하였다.

구분	감독 관련 11가지 사항
1	증거기반 규제 - 무엇을 감독하고 어떻게 자료와 증거에 근거하고 결과를 주기적으로 평가할 것인가 결정
2	선택성 - 시장 힘, 민간 영역, 민간 사회 행동, 법원
3	리스크 초점, 비례성 - 감독 횟수, 자원, 규제조치와 실제 리스크 감축목적 침해에 따른 리스크 수준에 비례
4	대응적 규제 - 분석과 규제 비즈니스 행동에 모듈화 되어야 함
5	장기 비전 - 명확한 장기 로드맵을 채택해야 함

구분	감독 관련 11가지 사항
6	조정과 통합 - 감독 기능이 조정되고 통합되어야 함. 공공 자원을 더 잘 사용하고 규제 대상 부담을 최소화하고 효과를 극대화하기 위해 덜 중복, 중첩되어야 함
7	투명한 관리 - 관리 구조와 인적 자원 정책의 투명성을 지원해야 함. 전문가주의, 결과지향 관리
8	정보 통합 - 정보 통신 기술은 리스크 초점을 두고 조정되고 자원의 최적 사용뿐만 아니라 정보공유를 최대화해야 함
9	명확하고 공정한 절차 - 정부는 규제 감독을 위한 규칙과 절차의 명확성을 보장해야 함. 일관성 있게 공무원, 산업계, 권리와 의무를 명확하게 해야 함.
10	법규준수 촉진 - 지침, 툴 키트(toolkit), 체크리스트와 같은 적절한 도구 사용을 통해 투명성과 법규준수가 증진되어야 함
11	전문가주의(professionalism) - 전문가주의를 보증하기 위해 감독관은 훈련되고 관리되어야 함. 성실, 일관성, 투명성, 공정함을 갖도록 기술, 감독스킬에 초점을 둔 상당 수준의 훈련 가이드라인 필요함

규제의 실행은 정치적 영향으로부터 독립적이어야 하며 법규준수 증진 노력은 보상받아야 한다. 정부는 규제 활동 영역과 규제활동 전담 자원수준, 시민 소송, 시장 매커니즘과 같은 선택 대안 효과성을 위한 기회, 위험성평가 실시와 규제 전략 디자인, 다른 감독과 규제활동과의 중첩과 중복제거 정보를 수집해야 한다.

정부 규제 활동은 4가지 요인에 근거해 검토되어야 한다.

구분	정부 규제활동 검토 요인
1	리스크, 이슈의 부정적 충격
2	다른 규제 매커니즘의 존재와 유효성
3	주어진 리스크에 대한 규제와 감독의 유효성 수준 (역사적 자료, 국제비교, 활용 가능한 연구)
4	다른 감독과 규제 구조 사이의 중첩 수준 (다른 조직 모델을 보는 국제비교 활용)

감독은 아마도 정부 노동 감독관이 기업이 산업 보건 및 안전 규정을 준수하기 위해 필요한 조치를 취하도록 보장하기 위해 사용하는 가장 중요한 정책 수단이다.<sup>3)</sup> 그러나 감독이 미치는 효과는 몇 가지 다른 요인에 따라 달라진다.

한 가지 근본적인 요인은 감독 대상, 즉 감독할 회사나 현장을 선택하는 프로세스이다. 원칙적으로 최소한 세 가지 선택 방법이 있다. 첫 번째 접근법은 잠재적 위험, 회사 규모, 업종 또는 기타 기준에 관계없이 모든 회사를 감독하는 것이다. 두 번째 접근 방식은 무작위 표본 추출을 기반으로 기업을 선택하는 것을 포함하며, 모든 기업이 어떤 특성에 관계없이 감독대상으로 선정될 확률은 동일하다. 예방적 및 경제적 조건과 관련하여, 이러한 두 가지 방법은 대체로 비효율적인 것으로 간주된다(Blanc, 2013). 따라서 대부분의 노동 감독관은 세 번째 접근 방식, 즉 위험 기반 접근 방식을 기반으로 감독대상을 선택한다. 간단히 말해서, 위험 기반 접근법은 위험 수준에 따라 감독 대상을 선택하는 것을 포함한다.

비록 위험 기반 접근법이 대부분의 현대 노동 감독관들에게 필수적인 원칙이지만, 그것을 실제로 적용하는 데는 상당한 어려움이 있다. 주된 이유는 위험 분석을 위한 충분히 세분화된 방법이 부족하기 때문이다(Mischke et al., 2013).

위험에 기반하여 적절하게 우선순위를 부여할 수 있는 이용가능한 방법이 없다면, 위험 기반 접근법은 현장에 적합한, 즉 위험도 높은 현장에 대한 감독을 실시하여 실질적인 성과를 도출하지 못하고, 정부 정책의 진술에 그치게 될 위험이 있다. 이러한 이유로 고위험 사업장을 감독의 대상으로 구별해 낼 수 있는 방법을 개발하여야 한다(Weil, 2008)

대부분의 노동 감독관은 감독 대상 및 감독 활동과 관련된 방대한 양의 데이터를 수집하고 있다. 따라서 감독관은 오늘날 '빅 데이터'라는 용어로 언급되는 대용량 및 빠르게 증가하는 데이터를 보유하고 있다. 머신 러닝 기술과 결합된 빅데이터는 데이터의 추세로부터 학습하여 다양한 예측 목적을 위해 점점 더 빠르게 사용되고 있다. 예를 들어, 암 예후 및 환자 결과, 파산 예측, 유가 예측, 세금 탈세 탐지, 범죄 예측 및 주식 시장 예측과 같은 다양한 영역에서 빅데이터 및 기계 학습 기술의 예측 가치가 테스트되고 있다. 그러나 여기서

3) 안전보건 감독의 효율측면에서 미래 빅데이터와 머신러닝의 역할 - European Agency for Safety and Health at Work

관심을 두고 다루고 있는 근본적인 질문은 고위험 감독 대상을 목표로 하기 위해 빅 데이터와 기계 학습 기술을 사용하는 것이 노동 감독관에게 유망한 방법인지 여부에 관한 것이다.

경제협력개발기구(OECD, 2014)가 제시한 규제정책에 대한 모범 실행원칙에 따라, 노동감독관이 감독을 시행하는데 있어 감독 대상에 대한 위험분석과 위험평가에 근거하여야 한다. 감독대상을 선정하는데 있어 사고, 유해 노출, 불법 근무환경 등 위험요소의 발생 확률과 결과 등을 평가해 업체를 선정하고 이를 대상으로 점검해야 한다는 것이다. 위험 기반 대상 선정의 기본은 제한된 감독 자원 때문에 모든 위험 영역과 모든 위험 객체를 통제할 수 없다는 인식에서 출발한다.

OECD(2010)는 안전 감독 관련하여 다른 리스크 기반 체제(framework) 사용을 제안했다.

구분	OECD 감독 리스크 기반 구조
1	벌과금 액수의 설정
2	보고, 목적 정보제공
3	규제 대상 정보 수집
4	경영층 참여와 법규준수 성과향상을 위한 전략과 목적

근로감독당국의 보건·안전점검과 관련해 일부 문제영역을 다른 분야보다 우선해야 하며, 위험도가 높은 특정 기업은 다른 기업에 우선하여 감독대상이 되어야 한다.

리스크 기반 체제의 감독 수행 관련 고려사항은 다음과 같다.

구분	리스크 기반 체제 감독 수행 고려사항
1	감독관 훈련과 기술력 향상
2	오류 긍정과 오류 부정의 회피
3	성과와 법규준수 초점의 균형
4	연합 감독 시스템

기업 전체를 대상으로 위험에 대한 우선순위를 정하는 빅 데이터와 머신러닝을 활용한 프로세스는 건초더미에서 바늘을 찾는 것과 같다. 이 경우 건초더미는 잠재적으로 수십만 개의 가능한 감독 개체로 구성되지만, 이 많은 개체 중 일정 수만이 사고를 유발할 수 있는 위험도를 가진 바늘인 것과 같다.

기계 학습 알고리즘의 주요 목표는 예측, 분류, 추정 또는 유사한 작업을 수행하는 데 사용할 수 있는 통계 모델을 제공하는 것이다. 예를 들어, 암 예측 분야에서 연구자들은 30년 이상 기계 학습 알고리즘을 사용하여 암의 판정, 암 재발 및 암 생존을 예측했다. 암 예측은 위험 기반 표적화하여 검사 대상을 선정하는 것과는 거리가 멀다. 그러나 암 예측과 건초더미에서 바늘을 찾는 문제는 모두가 위험 기반 선정대상을 찾는 문제의 사례가 된다.

기계 학습 알고리즘의 일반적인 주요 두 가지 유형은 지도 학습과 비지도 학습이다. 지도 학습에서 알고리즘은 위험수준과 같이 독립 변수 집합에서 예측되는 종속 변수로 구성된다. 물론 정확한 예측에는 독립 변수와 종속 변수 사이의 높은 수준의 상관 관계가 필요하다. 비지도 학습에서는 예측할 수 있는 종속 변수가 없지만, 알고리즘의 목표는 위험도가 다른 대상의 군집을 만들어 내는 것 같이, 데이터를 유사성에 따라 서로 구분하여 군집을 만들어 내는 것이다.

빅데이터와 기계 학습을 활용한 감독 대상 선정 사례를 살펴보면, 지도 및 비지도 학습 알고리즘은 일반적으로 관측치나 변수와 연관된 '특성'을 가진 충분한 량의 데이터가 있어야 한다. 대부분의 노동 감독관은 감독 대상 및 감독 활동과 관련된 방대한 양의 데이터를 수집하고 축적하고 있다. 직원 수, 기업의 연혁, 관련 산업 그룹, 감독 이력, 과거의 감독 결과 및 사고 처리 결과에 대한 정보들이 일반적으로 사용 가능한 데이터라 할 수 있다. 새로운 감독 결과가 추가됨에 따라 데이터의 양은 점차 증가하고 있다. 이 같은 경우에 원칙적으로 빅 데이터를 활용하여 고위험 기업을 선정하는 방식이 적어도 기계 학습 알고리즘에 적합해야 한다. 그럼에도 불구하고, 그러한 시도는 거의 없었으나, 몇 가지 주목할 만한 예외가 있는데, 이 모든 예외는 빅 데이터와 기계 학습이 고위험 감독 대상을 선정하는 일을 담당하고 있는 노동 감독관과 깊은 관련이 있음을 보여주고 있다.

한 측면에서의 관리 및 통제 리스크와 다른 측면의 고유한 리스크가 반드시 경험적으로 상관관계가 있는 것은 아니라는 사실이 빅 데이터 및 머신 러닝 알고리즘을 위험 기반 대상 선정에 적용하는 데 있어 또 다른 해결 과제가 될 수 있다.

다양한 유형의 위험이 반드시 상관관계가 있는 것은 아니기 때문에 다양성을 포착할 수 있는 위험 모형을 개발하는 것은 매우 어렵다. 따라서 다양성을 포착하는 것은 특정 유형의 위험 확률을 예측하는 것과 상당히 다른 문제이다.

두 번째 과제는 위험 기반 대상 선정 작업을 훨씬 더 복잡하게 만든다. 이것은 이른바 정치적 함정이다(Black, 2010). 기계 학습 알고리즘이 성공과 실패에서 배우고 적응할 수 있다는 점에서 동적임에도 불구하고, 다른 정치적 측면을 고려하지 않는다. 먼저, 정치적 측면에서의 변화는 대응하기 어렵다. 오늘의 우선순위가 내일의 우선순위와 같지 않을 수 있다.

둘째, 정치적 맥락은 다면적이다. 정치인, 사업주, 직원, 언론 및 대중과 같은 다양한 이해관계자는 어떤 유형의 위험이 우선순위를 매길 가치가 있는지에 대해 서로 다른 견해를 가지고 있다. 이것은 노동 세계에서의 위험이 반드시 객관적인 실체가 아니라 사회적 구성이라는 것을 보여준다.

세 번째 과제는 노동 감독관이 감독 대상과 관련된 방대한 양의 데이터를 보유하고 있음에도 불구하고, 이러한 데이터는 일반적으로 기업 차원에서 관련이 되어 있으며, 기업 차원의 데이터가 반드시 고려하기에 가장 적합한 데이터는 아니다(사례; Gunningham 및 Sinclair, 2007 참조). 데이터베이스에서 특정 기업은 일반적으로 특정 번호로 식별된다. 주어진 예측 위험 값을 주어진 기업에 할당하는 기계 학습 알고리즘의 능력은 고유한 식별방식에 의해 결정된다. 그러나 모든 잠재적인 감독 대상이 자동으로 고유한 식별방식에 따라 식별되지 않는다.

위에서 언급된 문제는 빅데이터와 머신러닝 기법을 활용한 고위험 감독 대상 선정 방식이 상당히 어려움이 있다. 그러나 이러한 과제들로 인해, 위험 기반 접근법을 활용한 기술의 유용성이 완전히 사라지는 것은 아니다. 이러한 문제는 기계 학습 알고리즘으로만 위험 기반 대상 선정을 한다면 기계 학습 알고리즘이

주는 장점을 제대로 활용하지 못할 수 있다는 점을 보여준다. 알고리즘이 감독 대상을 직접 선정하도록 하는 것보다는, 알고리즘이 내리는 예측에 기초한 위험 정보에 근거하여 감독관이 결정을 내리는 오히려 나은 방식일 수 있다. 이는 인공 지능과 인간 지능이 서로의 장점을 보완하는 조합을 만들어 낼 수 있다는 것을 의미한다. 일반적으로 복잡한 사회적 사건의 예측에 관해서는 두 가지 유형의 지능을 결합하는 것이 필수적일 것이다

## 2. 빅데이터의 국내 활용 사례

본 절에서는 국내에서 빅데이터에 대한 연구 진행을 검토하고 행정분야에서 적용되는 사례를 검토해보고자 한다.

### 1) 국내에서의 빅데이터 관련 선행문헌연구

전통적으로 과학기술을 다룬 연구는 정보학 분야에서 활발하게 진행된 반면 행정학에서는 그렇지 못하였다. 정보기술이 지자체의 행정 프로세스 및 서비스 결과에 영향을 미칠 수 있으며, 지자체의 입장에서도 해당 기술을 통해 얻을 수 있는 효과가 크다는 인식은 오래전부터 존재하였으나(예: Dutton & Kraemer, 1979; Perry & Kraemer, 1980; Perry, Kraemer, & Norris, 1989, 1992; Norris & Kraemer, 1996), 실제 이를 명확하게 입증하려는 시도는 미진하였다. 다만 최근 행정학 분야에서도 기술과 행정서비스를 주제로 정책적인 측면에서 시사점을 도출하고자 하는 논의가 증가하고는 있지만, 대부분의 연구들은 과학기술과 행정서비스 간의 관계를 규명하기 위한 실증 연구는 아니며, 특정 사례를 분석하여 양자 간 관계의 중요성을 파악하려는 시도이다.

이원규(2012)는 모바일 기술을 활용한 국내외 행정서비스 개선 사례를 분석하여, 스마트 폰을 매개체로 도시 관리, 자연재해 방지, 생활 및 식품 안전 증진, 커뮤니티 활성화, 전통시장과 관광산업의 지원, 시정소통이 가능함을 분석하였다. 과학기술을 적용한 행정서비스 사례연구 중 가장 활발하게 진행된

분야는 빅데이터이다.

성지은·박기량(2014)은 빅데이터를 활용한 국내외 정책 및 사회문제 해결 사례들을 분석하여, 빅데이터가 가지는 행정에서의 실효성과 다양한 활용 가능성을 제시하였다. 관련 사례들은 미국의 탈세방지, 테러 대응, 범죄 예측, 영국의 비만 정책, 자연재해, 전염병대응, 싱가포르의 해안 안전, 일본의 교통 정보, 재난대응, 서울의 대중교통 등이었고, 분석을 통해 빅데이터가 다양한 분야의 행정서비스 개선에 활용될 수 있음을 확인하였다.

김영미(2017)는 빅데이터가 재난 피해를 최소화하고 재난안전관리에 효과적으로 활용될 수 있음을 확인하였다. 이와 관련한 대표적 사례는 차량통행속도, 교통안전지도, 수도계량기 동파 정책지도 등이며, 빅데이터를 활용한 정책의 반영이 결과적으로는 행정서비스에 대한 시민의 신뢰를 높이고 서비스 영역의 확대에 기여할 수 있음을 피력하였다.

또한 윤충식(2018)은 공공 부문의 사례 분석을 통해 빅데이터가 구체적인 형태의 행정추진에 기여할 수 있음을 강조하였다. 교통사고 관련 보험료 누수 방지, 병역면탈 의심자 포착, 전기차 충전시설 입지선정, 광역버스 운전 위험 구간 예측 등은 데이터 기반의 시스템 구축을 통해 다양한 사회적 현안을 해결할 수 있음을 보여주는 사례의 예시이다.

윤광석(2018)은 4차 산업혁명 시대의 주요 정보기술들이 결론적으로 행정 서비스를 혁신시킬 수 있는가에 대한 해답을 제시하고자 하였다. 저자는 연구를 통해 정책기반, 조직관리, 인사관리, 정책집행, 기술지원, 정책확산 등 행정의 전 과정에 걸쳐 4차 산업혁명을 통한 정보기술이 행정서비스의 혁신을 촉진하는 요인으로 설명하였다.

이상 살펴본 연구들은 특정 과학기술을 활용한 국가·지역별 정책 또는 행정서비스 사례의 분석이며, 특정 과학기술을 통해 행정서비스의 질적 향상, 특정 정책의 성과 창출 등이 가능함을 시사하고 있다. [표 2-16]은 해당 연구들을 정리한 내용이다

연구자	대상 과학기술	연구 특징
이원규 (2012)	모바일기술	스마트폰을 활용한 모바일 기술을 통해 스마트 행정 구현의 가능성 분석
성지은·박기량 (2014)	빅데이터	국내외 빅데이터 활용 정책 및 사회문제 해결 사례 분석, 빅데이터의 정책적 실효성 및 활용가능성 분석
김영미 (2017)	빅데이터	빅데이터의 정책 활용으로 파생되는 행정서비스의 신뢰 증진과 서비스 영역의 확대 가능성 강조
윤충식 (2018)	빅데이터	빅데이터 기반 국가적 현안 및 사회적 이슈의 해결 가능성 제시
윤광석 (2018)	정보기술	4차 산업혁명의 주요 정보기술이 행정서비스 및 행정 운영의 전 과정에 혁신을 촉진시킬 수 있음을 강조

## 2) 국내에서 빅데이터의 행정분야 활용 사례

인공지능 기술은 인구 대응, 재난 대처, 신산업 동력 등으로 활용될 수 있다(문명재 외, 2019). 저출산 고령화로 인해 생산인구의 급격한 감소에 대응하기 위해 인공지능은 인간을 대체한 새로운 인력으로서 사회적 비용을 감소할 수 있는 방안으로 제시되고 있다. 또한 지진, 대형화재, 산불 등 재난현장에서 인간이 접근하기 어려운 위험한 지역에 투입되어 인명 피해를 줄이고 사고를 수습할 수 있는 주요 역량으로 활용될 수 있다. 또한 데이터 관리, 정책결정, 비즈니스 전략 등에서 새로운 부가가치를 창출할 수 있다. 이러한 활용가능성으로 인해 정부에서도 인공지능 기술을 활용한 전자정부 및 기술적용 관련 주요 사업을 발표했다. 정부에서는 인공지능 기술을 통해 정보수집, 정보처리, 패턴 분석 등 기본적인 수준에 더불어 개인맞춤형 제공이 가능한 행정서비스를 목적으로 한 기술 적용이 이루어지고 있다(윤광석, 2018). 특히 인공지능은 타 분야 및 타 기술과 접목을 통해 부가적 기술 발전은 물론 고도의 행정서비스를 가능하게 하기 때문에 과학기술정보통신부에서는 5년에 걸친 R&D 대형 프로젝트를 기획하였다(조성은 외, 2018)

〈표 II-1〉 정부의 인공지능 관련 주요 사업 내용

연도	주요 사업 내용
2015년	웹수집 로봇을 통한 정보수집, 기상예측, 산림재해 위험 분석, 보험 및 은행 분야의 위험평가 등에 인공지능 기술 적용
	(사업예시) 중소기업 지원사업 통합관리 시스템 3차 구축, 국가 수문기상 재난안전 공동 활용 시스템 구축(2차), 국가 자금세탁 위험평가 시스템 구축
2016년	개인 맞춤형, 수요자 완결형 서비스 제공을 위해 기초 단계의 인공지능 기술 적용
	(사업예시) 통합 취업 정보 및 연관 교육 포털, 국가 수문기상 통합관리 시스템
2017년	기존 사업의 고도화, 지능형 보안체계, 인공지능 기반 보안 시스템, 대국민 대상 챗봇 서비스 등 인공지능 기반 서비스 다양화
	(사업예시) 통합 재난안전정보체계 구축, 인공지능 및 빅데이터 기반 지능형 상담 시스템 구축, 인공지능(AI) 객체 인식 기반 대형폐기물 처리 시스템 구축
2018년	인공지능 R&D 계획을 통한 공공 분야 인공지능 대형 프로젝트, 하드웨어 투자 확대, 타 분야와의 접목 강화
	(사업예시) 2020~2024년 대형프로젝트 기획, SI기업 간 컨소시엄 투자 확대, 재난안전 상시 모니터링 기능 및 탐지·분석 시스템

자료: 서교리·박선주(2018); 28; 조성은 외(2018: 12); 연구자 재구성

### (1) 빅데이터 분석으로 지능형 지방세징 실현 (행정안전부, 2021)

약 400만 명의 국민은 여러 가지 이유로 지방세를 체납하고 있으며, 체납 징수를 위해 200여 종에 이르는 체납자의 과세정보를 확인하는 데는 약 3시간이 소요되고, 매년 40억 원 가량의 비용이 들어가기에 행안부는 이런 비효율을 개선하기 위해 빅데이터 분석을 통한 납부가능성을 미리 예측해 체납액을 징수하는 방안을 도입하였다.

빅데이터 분석을 통한 지방세징 진행 절차는 다음과 같다.

- ① 지난 5년간 체납자 980만 명, 분석자료 9,500만 건을 수집하고 데이터를 분석하고, 이를 통해 징수가능성을 예측하고 정제해, 체납 유형별로 나타난 특성을 확인
- ② 체납분석은 ‘필요데이터 항목 정의(데이터 수집, 시스템 구축) → 후보항목 설계(데이터 가공, 머신러닝) → 빅데이터 분석모델 마련(체납자 유형 분류, 6개월 이내 납부가능성 산출) → 납부율 예측 후 등급 생성(스코어 전환,

등급 부여) → 체납분석 보고서 제공(체납자별 요약자료 제공, 체납징수 현장 활용)’ 과정으로 이루어짐



**빅데이터 분석, 이렇게 달라졌어요!**

- 등급과 유형 분석에 따른 납부가능성을 예측해 효율성을 강화한 차세대 조세행정 시스템으로 개편
- 체납 유형에 따라 맞춤형 징수방법을 적용하는 세무 서비스 제공
- 지자체와의 공유로 현장에서 활용도를 높이는 가치 있는 분석 데이터 활용



각 기관 및 지자체별로 보유한 데이터의 형태와 관리형식이 상이해 수집 데이터를 분석하는 과정에서 어려움이 존재한다. 데이터의 포맷이 통일되어 있지 않거나 잘못된 데이터가 포함되는 등의 문제를 제거하고 분석이 가능한 품질의 데이터를 만들기 위해 정보를 정제하고 조합하는 전처리 과정이 필요하다.

데이터가 단일화된 형태로 모이고, 동일한 형태로 관리되어야 더욱 수월하게 분석을 할 수 있을 것이다.

## (2) 빅데이터 분석으로 공동주택 돌봄 수요 예측(신규 공동주택 내 초등 돌봄 수요예측 모델 개발)

국토부는 2021년 신규 아파트 단지의 주민공동시설에 온종일 돌봄시설인 '다함께돌봄센터' 설치를 의무화했으나 돌봄수요 예측을 위해 필요한 다양한 정보를 개별담당자가 모두 확인하기 어려운 점, 돌봄 아동 수 예측이 어려워 돌봄시설 설치 여부의 사전 결정이 곤란한 점, 학기 중이나 방학에 따라 달라지는 돌봄수요에 대응하기 위한 적정 돌봄시설 규모 산출이 어려운 점들 존재로 적정 규모의 돌봄 시설을 만드는 것은 쉽지 않은 일이었다. 이에 아파트 및 주변정보와 인구현황 등을 고려해 신규주택 내 초등돌봄 수요를 예측할 수 있는 모델을 개발하였다.

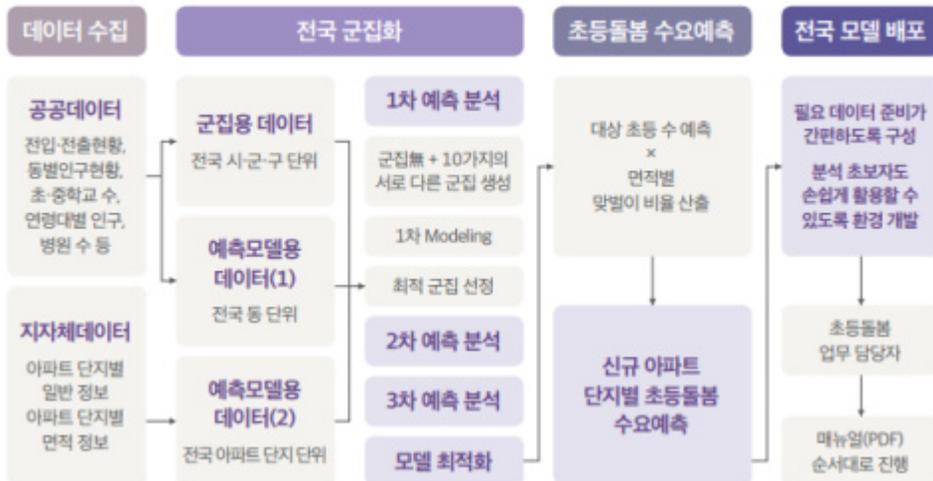
모델을 통한 돌봄수요의 예측과정은 다음과 같다.

- ① 예측 분석은 군집 수를 다양하게 바꿔가며 분석해 예측 정확성이 가장 높은 군집을 선택해야 한다는 전문가들의 자문에 따라 3차에 걸쳐 이루어졌다.
- ② 1차 분석에서 군집을 나눴을 때와 나누지 않을 때를 비교하기 위해 전국을 하나의 모델로 예측한 '無군집'과 10가지의 서로 다른 군집 특성(기본, 인구, 교육, 편의, 공동주택, 수요(회귀), 지역구분)을 생성해 비교했다. 그 결과 종합병원, 도서관, 은행, 문화기반시설 등 생활편의 특성이 반영된 '편의 특성' 군집이 가장 예측도가 우수한 것으로 나타났습니다. 군집 평가는 평균 실제값과 예측값의 오차가 가장 적은 군집을 선정했다.
- ③ 돌봄 수요를 예측하기 위한 분석에는 다수의 모델(의사결정나무)을 생성하고 평균값을 취하는 Random Forest 알고리즘과 서로 다른 집단 간 거리를 최대화하는 평면을 찾아내 분류하는 SVM(Support Vector Machine) 등의 알고리즘이 사용됐다.
- ④ 편의 특성으로 세 개의 군집을 구분할 수 있었습니다. 거주 및 생활 편의성이 높은 도심 특성군집, 편의성이 낮은 비도심 특성군집, 중간 정도인 준도심 특성 군집이다. 군집별로 비슷한 시기에 입주를 시작한 세 아파트 단지에 수요예측 모델을 적용한 결과, 실제 초등 수와 근사한 예측 초등 수가 도출됐다.

분석 활용 데이터

추진단계(2)	목적	데이터 목록
01. 전국 군집화 총 50개 변수 활용	교육환경 기준 군집화	국가통계포털 데이터 초등학교 수, 중학교 수, 유치원 수 등
	인구 특성 기준 군집화	국내인구 이동통계 전출입현황, 동별인구 현황, 연령별 주민등록인구 통계
	공동주택 특성 기준 군집화	공동주택관리정보시스템 공동주택 호수, 주거전용면적, 단지 수
	생활 편의 특성 기준 군집화	보건의로 빅데이터 개방 시스템 종합병원 수, 공공데이터포털 사설학원 수, 도서관 수, 은행 수, 보육시설 수 문화기반시설 수
02. 초등돌봄 수요예측 총 290개 변수 활용	초등학생 수 예측	(아파트 구조) 건폐율, 층수, 주차대수, 방 개수, 최고층, 최저층 등 (아파트 환경) 종합병원-대학-마트까지의 거리, 편의시설 유무 등 (인구 통계) 전입·전출입, 연령·세대별 전입·전출자 수, 동별 인구수 등
	맞벌이 비율 산출	통계청 가계동향조사(19,951건)

수요예측 모델 개발 프로세스



**해당 단지의 아파트 데이터 수집**



동수: 10개  
층수: 40층  
총 세대 수: 1,800세대  
준공년월: 2019.00월  
학군: OO초등학교  
초등학교와의 거리: 380m  
전용면적: 18~41평(평균 27평)

준공 전 수요예측(14)

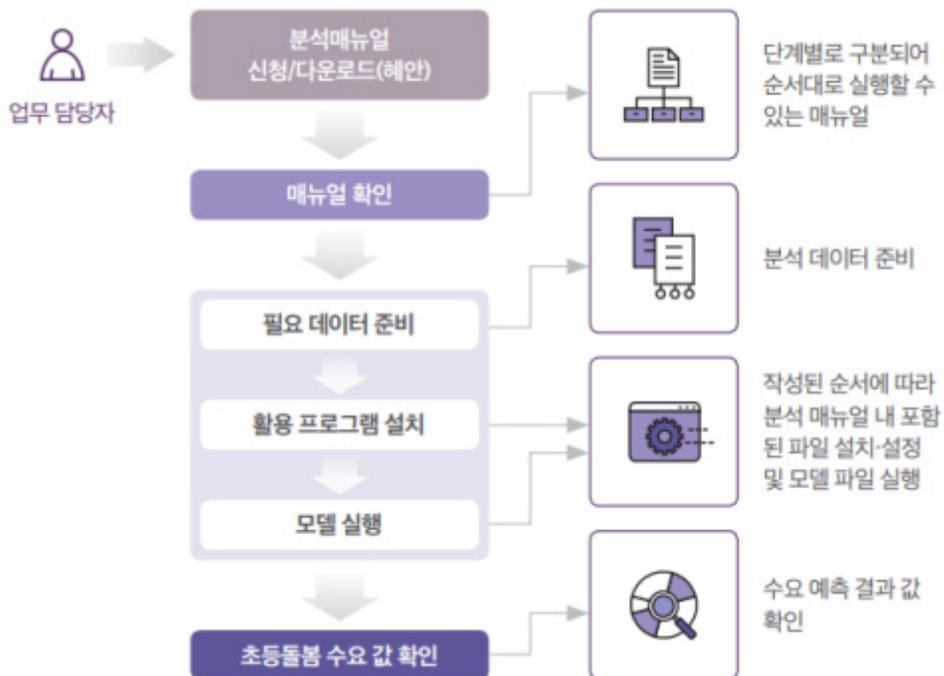


준공 후 실제수요(19)



**군집별 최종 수요 예측 모델 및 검증**

	주요변수	실제 초등 수	예측 초등 수
비도심 특성군집(A)	총 세대 수, 면적별 세대 수, 어린이집 유무, 동 수, 최고층	77명	81명
도심 특성군집(B)	총 세대 수, 면적별 세대 수, 평균 면적, 용적률, 초등학교와의 거리, 동별 6~11세 인구 차이(전년-제작년)	42명	50명
준도심 특성군집(C)	총 세대 수, 면적별 세대 수, 초등학교와의 거리, 동 수, 중학교까지의 거리	187명	190명



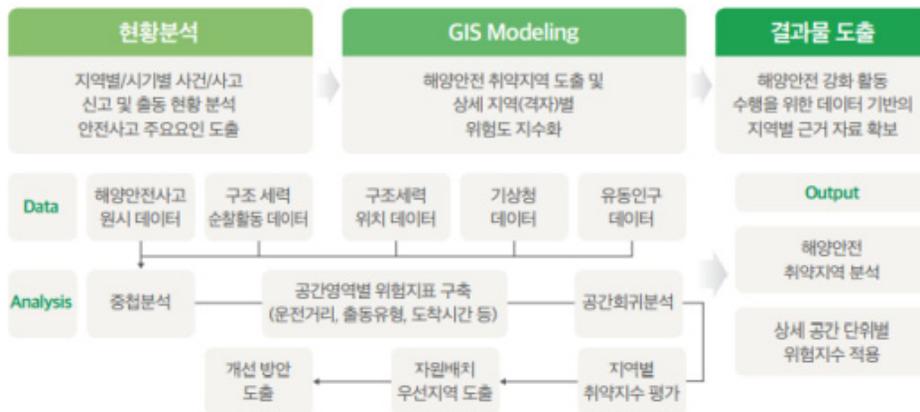
체계적인 알고리즘과 매뉴얼로 초보 분석자도 손쉽게 업무에 활용할 수 있다. 신규 공동주택 준공 이전에 수요를 예측해 적절한 돌봄시설 규모를 산정하고, 수요에 맞는 온종일 돌봄시설 확충으로 돌봄 사각지대를 해소한다.

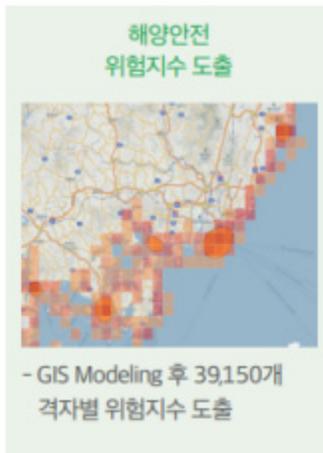
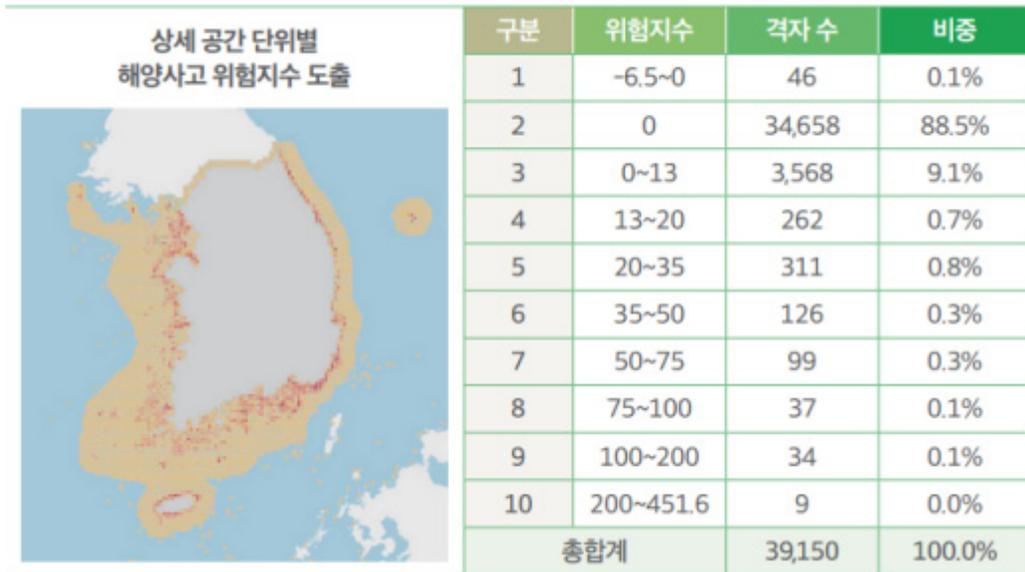
모든 지자체가 활용할 수 있도록 전처리 알고리즘을 자동화가 가능하다 (시스템에 익숙지 않은 담당자도 활용할 수 있도록 제공 가능). 지역별 특성에 맞춰 분석모델을 변형하여 활용이 가능하다.

(3) 빅데이터 기반 해양안전 위험지수 도출로 안전한 바다를(해양안전 세이프존 확대를 위한 빅데이터 분석, 해양경찰청)

광활한 해양지역 특성상 체계화된 데이터 기반의 해양정보 구축현황 미흡하고, 유동인구 등 내,외부 정보를 융합한 연안사고 대응 체계의 객관적 근거가 필요했던 해양경찰청과 행안부는 ‘해양안전 세이프존 확대를 위한 빅데이터’ 분석을 실시, 목표는 공공 빅데이터를 활용한 데이터 기반 과학적 행정을 통해 연안 위험도를 예측하고, 해역별 맞춤형 안전관리 방안을 마련하고자 한다.

해양경찰청 데이터		개방형 공공 데이터	민간 데이터
해상사고 데이터	구조세력 데이터	기상 데이터	유동인구 데이터
<ul style="list-style-type: none"> <li>해상조난사고 상세 데이터</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>파출소 명칭, 위치 및 관할구역</li> <li>순찰일지 데이터</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>해양부이 관측지점데이터</li> <li>해양부이 관측데이터</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>성-연령별 유동인구</li> <li>시간대별 유동인구</li> <li>요일별 유동인구</li> </ul>





구조거점 파출소 설치와 운영최적화로 사고 대응시간 개선과 위험도 기반 안전시설물 설치한다. 빅데이터 플랫폼 탑재와 지속적 활용으로 대국민 해양 안전 서비스 향상과 교육자료로 활용 가능하다. 국민 여가활동 패턴을 반영한 해양안전 강화 활동을 수행한다. 또한 지역별, 시가별 해양안전 활동 강화 및 해양안전지도 구축 사업을 추진한다.

시사점으로, 주요 과제를 추진하기 위해 데이터를 기반으로 근거를 확보한다 (지역별, 유형별 특징 분석/ 예측변수까지 도출). 데이터 기반 분석은 기존 현장조사 기반의 연구 사례와 차별화되어야 할 것을 강조한다. 분석결과를 현장에 적용하여, 모델 개선 및 피드백 반응이 필요하다.

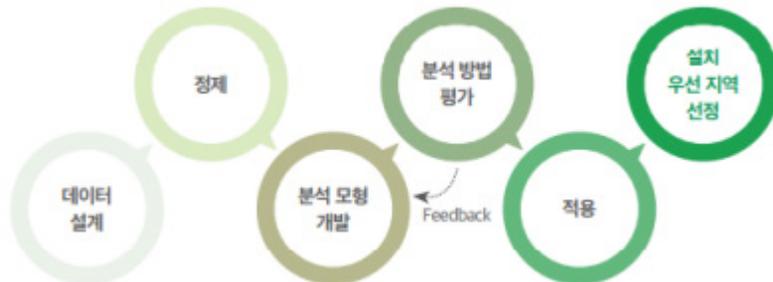
#### (4) 교통사고 환자 이상패턴 탐지 모델 개발 (건강보험심사평가원)

지능화 및 조직화되는 보험사기 단속에 한계가 있고, 보험과 관련된 불필요한 진료료가 많아짐에 건강보험심사평가원은 보험금 누수를 방지하고, 과학적 심사와 관리체계를 마련하고자 탐지 및 예측 모델 개발에 나서게 된다.

성과물로 사고유발, 과다입원, 허위청구 등의 정보를 사전에 제공한다. 교통사고 다발생 환자 및 의료기관 이력관리가 가능하다. 또한, 보험금 누수 방지를 위한 기반을 마련하고 기관 간 연계를 추진한다.

시사점으로 분석 품질의 향상을 위해 해당 분야의 전문가를 중심으로 자문단 구성한다. 병원의 행위 특성에 따라 변수들의 중심점이 달라지므로 이를 분류 하는데 군집분석 기법을 적용하고, 이상지수를 생성할 때, 중요한 변수에 가중치를 두는 방법을 적용한다. 이상점수에 대해서는 임계치를 여러 번 시도해서 민감도를 높이고, 분석 다양화 (순위, 추세, 이상징후 감지, 환자 단위 분석까지)를 추진한다.

#### (5) 산불예방 피해절감 솔루션 소방용수시설 취약지수 개발(소방청)



사용된 데이터를 살펴보면,

- ① 동해안 인근 지역으로 한정하고 화재발생 현황
- ② 소방용수시설
- ③ 상수관로
- ④ 주거인구 및 유동인구
- ⑤ 지역분류 및 건물정보
- ⑥ 소방서 및 응급센터 위치
- ⑦ 풍향 및 풍속정보
- ⑧ 경사도와 고도정보

요인 분석으로 ① 산림인접지역, ② 지속적인 건조주의보(10일 이상), ③ 순간 풍속이 강함(최대 풍속 12m/s 이상), ④ 산불 빈도가 높은 계절 등을 고려한다.



가중치를 부여하는 방식으로 변수 6가지 (유동인구, 주거인구, 기온, 습도, 소방차 도착시간, 소방서와의 거리)를 설정한다. 자문 의견을 반영하여 시설물적 요인(경사, 고도, 건물 연령, 건물구조, 도로와의 거리 등) 변수로 추가한다. 최종 변수로 기후적 요인(풍속, 습도, 기온), 지형적 요인(경사, 고도, 소방차 출동시간, 건물연령, 건물구조, 도로와의 거리), 인과적 요인(유동인구, 주거인구)을 설정한다. 그리고, 계층화 분석법을 사용해 가중치를 부여한다.

### 3. 빅데이터 활용의 시사점

SWEA의 사례에서 직관과 경험에 의해 감독대상 작업장을 결정하는 것보다 의사결정을 체계화하기 위하여 인덱스시스템을 도입한 것을 볼 수 있다. 작업장의 위험도를 설명하는 변수를 설정하고 그에 따라 위험도를 설명하는 방식을 도입하여 감독대상을 선정하는 작업을 객관화할 수 있게 된 것이다. 이를 통하여 자의적이 될 수 있는 감독작업을 모델화하여 객관화할 수 있는 계기가 된 것이라 할 수 있다. OSH의 사례는 임의적으로 행하는 감독은 큰 효과를 입증할 수 없으며 기획감독의 경우가 보다 효과적이라는 점을 보여주고 있다.

앞서 언급한 해외 선형연구는 산업 안전 및 보건 규제 집행 개입의 효과를 더 잘 이해하기 위해서는 기업 또는 사업장에서 무작위 통제에 의한 실용적인 특정 집행 도구 또는 정기 감독과 같은 더 나은 평가 연구가 필요하다는 점을 알려준다. 또한, 기존 관측 데이터를 사용하는 대신 실험 연구를 필요로 하며, 동일한 작업장에서의 이전 검사, 기업 규모, 기준 부상률 및 작업 유형 등 예후 요인이 개입 및 통제 그룹에 균등하게 분포되도록 하는 것이 중요하다는 점을 시사점으로 제시하고 있다.

감독의 목적은 사업장의 위험도를 낮추는데 있음에도, 감독대상을 임의적으로 선정하여 감독을 시행하는 경우 위험수준이 낮은 사업장을 방문하게 되어 잠재 위험을 낮추고자 하는 목적의 달성에 효과적으로 대응하지 못하고 과도한 비용만 발생시키게 된다. OECD 개혁보고서에 언급한 바와 같이, 이러한 문제에

효과적으로 대응하기 위하여 정보공유를 위한 통합시스템을 구축하여야 한다.

OECD보고서는 안전감독을 위한 리스크 기반체제를 제안하고 있다. 여기에는 지금까지 수집해온 데이터 정보와는 달리 정성적 성격의 요소가 포함되어 있음을 보이고 있다. 전체 사업장을 대상으로 위험에 대한 우선순위를 정하는데 기계 학습 알고리즘을 사용하여 예측도를 높이고자 하는 것이다. 그러나 일반적으로 사용가능한 과거의 정보만으로는 예측도를 높이는데 어려운 측면이 있다는 측면을 제시함으로써, 노동감독관의 경험이 병행하여 이용되어야 한다는 측면을 암시하고 있다.

국내의 빅데이터 관련 연구는 행정서비스를 개선하는데 빅데이터가 많은 경우에 활용될 여지가 있음을 보여준다.

유럽안전보건청은 빅데이터와 머신러닝을 활용하면서 대상 기업에 대한 정보와 현장 감독관이 보유하고 있는 유용한 정보를 활용하여야 한다는 점을 권고하고 있다. 이는 데이터의 체계적 분석이 선행되어야 빅데이터와 머신러닝이라는 수단이 효과적으로 사용될 수 있음을 지적하는 것이다.

위험성 분석에 가산점을 부여하여 데이터가 주는 예측력을 높이는 방법은 빅데이터 모형을 활용하고자 할 때, 적합한 모델 개발이 선행적이고 지속적으로 활용되어야 할 것이다. 가산점을 기반으로 배점시스템을 개발한다면 실제 현장에서 감독대상 사업장을 선정하는데 유용한 도구가 될 것이다.

앞선 연구와 고찰된 주는 시사점은 우리가 개발한 빅데이터 모형을 개선하는데 활용될 수 있는 여지가 클 것으로 예상된다.

### Ⅲ. 정량적 지표를 통한 적정성 진단





### Ⅲ. 정량적 지표를 통한 적정성 진단

#### 1. ‘고위험사업장 선별 시범모델’ 개요

##### 1) 추진 배경과 경과

전체 사업장수 대비 기존의 사업 방식으로는 커버리지에 한계하고 새로운 안전보건 이슈에 선제적인 대응이 어려운 상황이 발생하였다. 최근 3년 평균 사업장수는 약 396만여 개소이며, 공단·민간기관 등의 지도·점검은 35만여 개소로 커버리지는 약 8.9% 수준에 불과한 실정이다. 따라서, 한정된 자원을 활용하여 고위험 사업장에 대한 효율적인 감시체계구축 등 산재예방사업 선정·수행방식에 근본적인 변화의 필요성이 대두되었다. 과학적 산재예방 사업의 기본이 되는 관리·감독 및 기술지도 대상 사업장 선정을 목적으로 고위험 사업장 예측 모델이 개발되었다.

2019년말 수립된 ISP에 따라 연차별 프로토타입 개발을 통해 공단에서는 사업성을 검토하고, 고위험 사업장 선정 모델을 개발하였다.

2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
• 개발방향 수립 - 개발방향성 설절 및 ISP 수행	• 프로토타입 개발 - 분석용 기초자료 구축·알고리즘 시범 개발	• 모델 개발 - DB 구축 및 알고리즘 개발 적용	• 모델 고도화 - 시범사업 모델 성능 고도화	• 상용화 - 공단 및 노동부 사업 활용

5인이상~50인미만 제조업 사업장 총 12만 7천개 중 위험도 0.5이상 39,165개 사업장을 고위험 사업장으로 예측하였다. 공단 안전보건사업의 주요 사업 타겟을 고려하여 제조업) 5~50인을 타겟으로 모델 최적화를 시도하였다. 한편, 건설업에서는 방지계획서 정보 일부를 실험적으로 수작업 DB화하여 개발하였으나, 사업장 특성 정보 부족 및 수시 개폐로 예측 방식에 문제 제기

되었다. 서비스업의 소업종별 사업 특성이 다양하고, 사업장 정보가 부족하여 전반적인 예측 성능에 한계가 발생한다.

〈표 III-1〉 전년도 업종별 주요 개발 모델 및 성능 현황

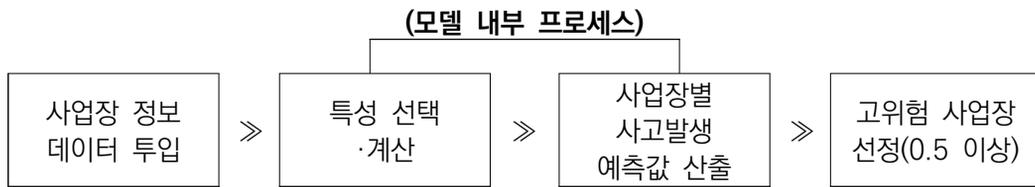
구분	사업장수	예측 성능 결과				
		예측 대상	알고리즘	타겟	위험예측값	
제조업	약 52만 개소	인공지능 학습	전 규모	AdaBoost	91일이상 중상해	0.555
			5-49인	AdaBoost	91일이상 중상해	0.656
건설업	약 361만 개소	▶▶▶ 관련성 높은 특성 선택	방지계획서 대상	AdaBoost	사고 및 사망자유무	0.562
			방지계획서 비대상	DecisionTree	사고 및 사망자유무	0.496
서비스업	약 182만 개소		전체 소업종	AdaBoost	사고 및 사망자유무	0.158
			위생 및 유사서비스	XGB	사고 및 사망자유무	0.483

## 2) 고위험사업장 AI 선별 모델

고위험사업장의 분석용 데이터는 사업장 정보와 산재사고 정보, 공단 사업 정보 등 관련 데이터가 수집되었다. 모델의 학습 대상은 제조업 사업장 (5~50인 미만 사업장)의 18만여 개소이고, 학습 속성으로 약 1,300여 개 특성(사고 위험정보조사, 작업환경실태조사, 유해위험기계기구 정보 등 공단에서 수행한 사업결과)가 사용되었다. 학습 방법으로는 과거 20년 동안 발생한 사고재해자 (요양기간 91일 이상) 발생 여부를 레이블로 한 지도학습을 사용하였다. 사고 위험정보조사, 작업환경실태조사, 유해위험기계기구 등 1,300여개특성값과 과거 20년 동안 발생한 중상해 사고재해자 발생 여부를 지도학습하였고, 예측 방법으로 AdaBoost 분류알고리즘을 통해 속성 중요도가 높은 200여개의

속성을 사용해 각 사업장별 0~1 범위 내 사고발생 예측값을 산출하였다.

모델 구조로는 AdaBoost 분류 알고리즘을 사용하였다. 전체 1,300여 개의 특성 중 속성 중요도가 높은 200여 개의 속성을 사용해 각 사업장별 0~1 범위 내 사고발생 예측 값을 나타내고 있다 (위험예측값의 전 제조업 사업장 평균은 0.55). 사고발생 위험예측값 0.5이상을 고위험 사업장으로 분류한다.



모델 산출의 결과로 고위험 사업장(사고발생 위험예측값 0.5 이상) 3만 9천여 개소 선정하고, 그중 위험도 상위 5천 개소를 시범사업 대상으로 선정하였다.

## 2. 빅데이터가 선정한 5000개 사업장의 특성

빅데이터 모형의 특성상 변수는 가용한 모든 자료에서 최대한 추출하려고 한다. 5,000개 사업장의 변수 중 중요한 변수를 선정할 이론적 논리가 존재하지 않고 필요하지 않을 수도 있다. 하지만 전통적인 관점에서 특정 변수에 높은 비중을 두고 있는 실증적인 결과를 찾아내는 것은 가능하다.

빅데이터가 선정한 5000개 사업장의 업종별 분포를 보면 ‘기계기구·금속·비금속광물제품 제조업’이 2,827개 사업장을 56.54%로 점유하고 있다. 다음으로는, 화학 및 고무제품제조업이 12.56%인 628개 사업장이다. ‘식품제조업’이 376개 사업장이 7.52%이다. 또한 5% 내외의 업종으로 ‘목재 및 종이제품 제조업’이 286개 사업장, ‘전기기계기구·정밀기구·전자제품 제조업’이 282개 사업장, ‘수제품 및 기타제품 제조업’이 218개 사업장이 선정되었다.

업종, 규모, 지사 등을 종합적으로 검토해보면, 2021년 제조업 전체와 비교하여 사망만인율이 높은 업종으로 선정이 된 경우도 많다. 예를 들면, 선박건조 및 수리업, 기계기구·금속·비금속광물제품 제조업 등 다수 업종이 해당된다. 이러한 업종에서는 전체 사업장수가 많아서 5000개 사업장에 다수 포함된 경우가 발생하는 것이다.

하지만, 사망만인율은 낮은데도 많이 선정된 업종도 존재한다. 전기기계기구·정밀기구·전자제품 제조업, 목재 및 종이제품 제조업 등의 업종이 이러한 범주에 해당된다.

빅데이터에서 선정한 5000개의 사업장은 기존의 고위험사업장이라고 인식되고 있는 사업장 이외에도 새로운 위험요소를 가진 요인에 의해서 선정되는 사업장을 포함하게 된다. 잠재적인 위험성을 가지고 있기는 하지만 최근에 사망사고가 발생하지 않은 사업장도 많아서, 사전적인 효과는 충분히 가지고 있지만, 점검의 효율성 측면에서는 효율도가 떨어지는 것도 사실이다.

〈표 Ⅲ-2〉 빅데이터가 선정 사업장과 제조업(2021년)의 분포와 만인율 비교

제조업 중업종	빅데이터 선정 사업장			제조업 전체	
	사업장 수	비율	사망만인율	사업장수 (2020년)	사망만인율
선박건조 및 수리업	55	1.10%	87.29	7,466	2.92
수제품 및 기타제품 제조업	218	4.36%	42.56	23,990	1.30
기계기구·금속·비금속광물제품 제조업	2827	56.54%	32.07	173,104	1.84
목재 및 종이제품 제조업	286	5.72%	29.75	17,181	0.78
섬유 및 섬유제품 제조업	211	4.22%	29.09	27,481	1.47
금속제련업	9	0.18%	28.49	275	3.71
출판·인쇄·제본 또는 인쇄물 가공업	74	1.48%	25.51	18,825	0.88
화학 및 고무제품제조업	628	12.56%	19.20	39,840	1.35
식품 제조업	376	7.52%	16.49	29,755	0.85
전기기계기구·정밀기구·전자제품 제조업	282	5.64%	11.79	53,811	0.34
의약품·화장품·연탄·석유제품 제조업	34	0.68%	10.50	3,413	0.57
소계	5,000	100%	28.69	395,141	1.29

주: 사망만인율=사망자수/상시근로자수\*10000. 제조업 사업장수 출처: KOSIS

사고사망만인율은 사고사망자수/상시근로자수\*10000로 계산되었다. 제조업중업종에서 가장 높은 사고사망만인율은 ‘선박건조 및 수리업’, ‘수제품 및 기타제품 제조업’, ‘기계기구·금속·비금속광물제품 제조업’의 순서이다.

빅데이터가 선정한 5000개 사업장의 업종별 분포를 보면 30-49인 사업장이 43.60%인 2180개 사업장, 16-29인 사업장이 38.56%인 1928개 사업장, 10인-15인이 10.80%인 540개 사업장, 5인-9인 사업장이 7.04%인 352개 사업장이다. 규모가 큰 사업장에서 더 많이 선정되는 경향을 보이고 있다. 하지만 사망만인율은 소규모 사업장일수록 더 높게 형성되고 있다. 5인-9인이 1만명당 57.08명, 10-15인 사업장이 40.56명, 16인-29인 사업장이 30.76명, 30-49인 사업장이 19.34명으로 나타내고 있다. 따라서, 향후에 소규모 사업장에 더 많은 점검이 필요하다는 것을 알 수 있다.

〈표 III-3〉 빅데이터가 선정한 5000개 사업장의 규모별 분포

규모명	사업장 수·비율		사망만인율 평균
5인 ~ 9인	352	7.04%	57.08
10인 ~ 15인	540	10.80%	40.56
16인 ~ 29인	1928	38.56%	30.76
30인 ~ 49인	2180	43.60%	19.34
소계	5000	100%	28.69

주: 사망만인율 = 사망자수/상시근로자수\*10000

빅데이터가 선정한 5000개 사업장은 지역적으로 다양하게 분포하고 있다. 부산광역시본부, 경남지역본부, 경남동부지사가 각각 8%를 넘고 있어, 지역적으로 경남과 부산에 많이 포진되어 있다.

5000개 사업장에서 336명이 사망하였다. 경남지역본부에서 33명, 경남동부지사에서 29명, 부산광역시본부에서 25명이 사망하였다. 서울과 서울북부에서 선정된 사업장에서는 사망자가 발생하지 않았다.

사고만인율을 계산해보면 5000개 사업장에서 1만명당 평균적으로 28.69명이 사망한다. 지역본부별로 보면, 강원동부가 1만명당 116.03명으로 가장 높고,

제주가 92.83명, 전남이 55.68명이다. 사망자수나 사고만인율로 보았을 때 상당한 편차를 보이고 있다.

〈표 III-4〉 빅데이터가 선정한 5000개 사업장의 공단 지사별 분포

일선기관	사업장 수·비율		사망자수	사고만인율
강원동부	42	0.84%	4	116.03
제주	35	0.70%	8	92.83
전남	39	0.78%	5	55.68
광주	176	3.52%	13	42.46
전북서부	110	2.20%	14	42.32
경북	98	1.96%	9	40.45
경기북부	209	4.18%	17	39.12
대전세종	123	2.46%	8	38.17
대구	183	3.66%	12	35.79
울산	206	4.12%	19	34.20
경남	419	8.38%	33	33.70
경남동부	407	8.14%	29	31.75
충북	299	5.98%	23	26.47
전북	71	1.42%	4	26.15
충남	228	4.56%	19	25.18
부산	446	8.92%	25	25.01
경기	362	7.24%	22	23.19
대구서부	373	7.46%	22	21.54
인천	294	5.88%	12	20.98
경북동부	141	2.82%	7	19.50
경기서부	248	4.96%	14	18.80
경기동부	121	2.42%	6	18.21
경기중부	196	3.92%	7	16.98
전남동부	66	1.32%	3	15.35
강원	35	0.70%	1	9.85
서울	57	1.14%	0	0.00
서울북부	16	0.32%	0	0.00
소계	5000	100%	336	28.69

주: 사망만인율 = 사망자수/상시근로자수\*10000

빅데이터가 선정한 5000개 사업장은 최근 3년에 재해를 경험한 사업장이 1806개이고 최근 5년에 2673개 사업장이다. 이는 최근 3년에 36.12%, 최근 5년으로는 53.46%에 해당되어, 빅데이터가 선정한 사업장이 재해를 경험한 사업장뿐만 아니라 무재해 사업장도 포함하고 있다. 즉 해당기간동안에 재해가 발생하지 않았지만 위험도가 높다고 고려한 사업장이 다수 포함된 것이다.

고위험사업장이 반드시 일정기간 사고가 발생한 사업장만을 포함하고 있지는 않다는 것으로 의미한다. 사고이력이외에도 다양한 요소가 고려되어 선정되는 것이다.

〈표 III-5〉 빅데이터가 선정한 5000개 사업장의 재해사업장 수와 비율

사업장수	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	최근3년	최근5년
재해무경험	4,239	4,161	4,236	4,106	4,502	3,194	2,327
재해경험	761	839	764	894	498	1,806	2,673
소계	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000

사업장비율	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	최근3년	최근5년
재해무경험 사업장비율	84.78%	83.22%	84.72%	82.12%	90.04%	63.88%	46.54%
재해경험 사업장비율	15.22%	16.78%	15.28%	17.88%	9.96%	36.12%	53.46%
소계	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

빅데이터가 선정한 5000개 사업장에서 2017년-2021년까지 5년간 재해가 발생한 연도를 계산하였다. 5년간 무재해 사업장이 2327개소인 반면, 1개년도에 사고가 발생한 사업장이 1832개소, 2개년에 걸쳐서 사고가 발생한 사업장이 639개소, 3개년도에 걸쳐 사고가 발생한 사업장이 167개소, 4개 연도에 발생한 사업장이 30개소로 0.6%, 5년 연속 재해하고가 발생한 사업장이 5개소로 0.1%에 해당된다. 무재해 사업장도 빅데이터에서 포함하고 있지만, 4개연도나 5개년도에 걸쳐 지속적으로 사고가 발생하는 사업장도 35개소 이상을 포함하고 있다.

빅데이터가 선정한 5000개 사업장중에 2,327개소는 최근에 재해사고가 발생하지 않았지만 잠재적인 위험도를 가지고 있는 사업장을 선정한 것이다. 기존의 고위험군 관리체계에서는 점점의 우선순위가 부여되지 않는 사업장에 해당된다. 한편, 재해사고가 발생한 사업장중에 1-2년 동안에 사고 발생한 사업장이 대부분이고, 3년이상 반복적으로 재해사고가 발생하는 사업장도 202개소가 포함되어 있다.

〈표 III-6〉 빅데이터가 선정한 5000개 사업장의 재해 누적 연도 비교

최근 5년간 재해발생 횟수	사업장수	비율(%)
0회	2,327	46.54
1회	1,832	36.64
2회	639	12.78
3	167	3.34
4	30	0.6
5	5	0.1
소계	5,000	100

빅데이터자료에서 위험예측값에 따라서 고위험군, 중위험군, 저위험군의 세 그룹으로 나누고 그 집단에서 5000개 표본 자료를 임의로 추출하여 특성을 비교하고자 한다. 고위험군(up)은 본 절에서 다른 고위험군을 의미하고, 이미 5000개의 표본이 추출되어 분석이 되었다. 나머지 자료에서 확률에 따라서 중위험군(mid)과 저위험군(down)의 두 개 집단을 더 구분하고 각각 5000개씩 임의로 추출한 것이다.

세 집단에서 위험도를 사망자수나 사고부상자수를 비교해보면 상당한 차이가 발생하고 있고, 그 차이도 유의미하다. 근로손실일수나 요양기간으로 계산하여도 집단간에 차이가 발생하고 있다는 것을 알 수 있다.

〈표 III-7〉 빅데이터의 위험군 간의 기초 통계 비교

평균	up	mid	dn	up-mid	mid-dn	up-dn
사고부상자수	5.546	1.1662	0.1352	4.3798	1.031	5.4108
업무상사고사망자수	0.0588	0.01	0.0004	0.0488	0.0096	0.0584
사망자수	0.0672	0.0114	0.0004	0.0558	0.011	0.0668
사고및사망자수	5.6132	1.1776	0.1356	4.4356	1.042	5.4776
사고부상자_유무	0.9964	0.4478	0.1052	0.5486	0.3426	0.8912
업무상사고사망자_유무	0.0532	0.01	0.0004	0.0432	0.0096	0.0528
사망자_유무	0.061	0.0114	0.0004	0.0496	0.011	0.0606
사고및사망자_유무	0.9996	0.4494	0.1056	0.5502	0.3438	0.894
근로손실일365이상_재해자수	0.6902	0.112	0.0072	0.5782	0.1048	0.683
근로손실일365이상_재해자유무	0.431	0.0912	0.0072	0.3398	0.084	0.4238
근로손실일365이상_총합	1079.383	176.9746	7.2508	902.4084	169.7238	1072.132
근로손실일180이상_재해자수	1.896	0.3256	0.0238	1.5704	0.3018	1.8722
근로손실일180이상_재해자유무	0.7838	0.2124	0.0228	0.5714	0.1896	0.761
근로손실일180이상_총합	1373.766	228.6526	11.3518	1145.113	217.3008	1362.414
요양기간_29일이상유무	0.9996	0.4322	0.0932	0.5674	0.339	0.9064
요양기간_91일이상유무	0.9996	0.337	0.0386	0.6626	0.2984	0.961

빅데이터의 위험예측값에 따른 3개 집단(상위, 중간, 하위 5000개 사업장 대상)에 대한 회귀분석을 실시하였다. 위험도가 상의한 3개 집단에서 위험예측값의 종속변수를 설명하는 모형을 설정하고 유의한 독립변수군을 추출한다 이러한 작업에서 각 집단의 특성을 통해서 위험도에 영향을 미치는 요소를 찾아내고자 한다. 즉, 세 집단에 공통적으로 영향을 미치는 요소를 찾아내고 각 집단에 개별적으로 영향을 미치는 요인을 식별하여 집단간의 차이점을 논하고자 한다.

- Step 1: “위험예측값”을 종속변수로, 사망자수, 부상자수, 사고위험정보를 독립변수로 회귀분석 실시. 독립변수로 사용한 자료는 빅데이터모형에서 위험예측값(F1-score)를 계산할 때 사용한 변수임. 사고위험정보는 빅데이터모형에서 독립변수군을 구성하면서 사고위험정보라고 명명한 변수군을 지칭함.

〈표 III-8〉 빅데이터의 고위험군의 회귀분석 결과

고위험군(up) 5000 개 사용 모형	회귀계수	t-통계값	P-값
업무상사고사망자수	-0.00118	-0.25	0.8
사고부상자수	-0.00143	-5.29	0
크레인보유여부	-0.00356	-0.95	0.343
크레인전체대수	0.000981	0.49	0.624
크레인유선팬던트조작대수	0.000657	0.33	0.739
크레인무선조작대수	0.000554	0.28	0.78
크레인유무선조작장치혼용여부	-0.00394	-0.28	0.78
지게차보유여부	-0.02295	-5.02	0
지게차전체대수	0.004224	4.3	0
지게차근접센서설치대수	0.000585	0.43	0.664
지게차후방카메라설치대수	0.001057	0.68	0.494
지게차운행속도제한표지판설치여부	0.000165	0.05	0.964
지게차사각지대반사경설치여부	0.011108	3.12	0.002
지게차사업장내경사로여부	0.000032	0	0.996
지게차사업장내경사로수	0.000778	0.24	0.807
컨베이어보유여부	0.009843	1.11	0.265
컨베이어에접근하는횟수	7.93E-05	1.26	0.206
컨베이어접근간격_일평균	-0.0026	-0.28	0.779
컨베이어접근간격_월평균	0.002611	0.23	0.821
컨베이어접근간격_주평균	0		
화물차량상하차장보유여부	-0.02412	-1.8	0.072
화물차량출입횟수	-2.4E-05	-0.28	0.779
화물차량최대수용대수	-0.00028	-0.78	0.437
전용상하차장설치여부	0.015319	3.74	0

고위험군(up) 5000 개 사용 모형	회귀계수	t-통계값	P-값
화물차량출입간격_일평균	-0.00387	-0.37	0.712
화물차량출입간격_월평균	-0.00553	-0.48	0.631
화물차량출입간격_주평균	-0.01072	-0.96	0.338
안전모확보_미지급여부	0.01033	1.04	0.297
안전모확보_공용안전모비치여부	0.016007	1.61	0.108
안전모확보_개인별전용안전모비치여부	0.011636	1.17	0.241
리프트보유여부	0.015381	0.83	0.406
리프트정비또는점검횟수	-0.00207	-0.68	0.495
리프트고장발생빈도	-0.00471	-0.91	0.36
리프트정비유지보수및관리_자체_외주용역	0		
리프트정비유지보수및관리_외주용역	-0.00227	-0.2	0.838
리프트정비유지보수및관리_자체	0.009507	0.78	0.434
리프트정비또는점검간격_년	0.007558	0.54	0.589
리프트정비또는점검간격_분기	0.004369	0.29	0.774
리프트정비또는점검간격_월	0.006913	0.54	0.587
리프트정비또는점검간격_주	0		
리프트고장발생간격_년	-0.00244	-0.17	0.869
리프트고장발생간격_분기	-0.01151	-0.61	0.541
리프트고장발생간격_월	-0.03807	-1.92	0.055
리프트고장발생간격_주	0		
외부출장평균작업인원여부	0.005822	0.12	0.907
외부출장평균작업인원_1명	-0.06111	-0.87	0.385
외부출장평균작업인원_2명	0.029653	0.55	0.581
외부출장평균작업인원_3명	-0.08502	-0.84	0.4
외부출장평균작업인원_4명	0.101361	1.29	0.197
외부출장평균작업인원_5명이상	0.03747	0.62	0.538
상수항	0.596752	235.12	0

- Step 2(Stepwise Regression - Backward selection): “위험예측값”을 종속변수로 사망자수, 부상자수, 사고위험정보를 독립변수로 stepwise regression분석 실시

각 회귀분석에서 관측치가 5000개인 반면, 사용되는 설명변수가 200여개 이상이어서 다중공선성이 문제가 될 가능성이 있다. 따라서, stepwise 회귀 분석방법을 사용하여 적절한 기준에 따라 설명변수를 찾는 방법을 사용하였다.

우선, 사고부상자수는 위험예측값이 높은 5000개 사업장, 가운데 5000개, 하위 5000개 사업장에 모두 유의미한 변수이다. 한편, 업무상사고사망자수는 중단위 위험집단에서만 유의미하였다.

각 위험 집단 단위에서 유의한 독립변수의 선정에 차이가 발생한다. 즉 위험 예측값 상위 5000개를 설명해주는 stepwise regression 변수는 사고위험정보로 컨베이어보유여부, 외부출장평균작업인원\_2명, 크레인 전체 대수, 리프트, 전용 상하차장 설치여부, 지게차의 전체 대수 및 보유여부 그리고 사각지대 반사경 설치여부를 포함한다. 다만 해석을 위해서는 보다 정교한 모형화, 충분한 자료의 축적을 통해서 현장경험을 가미한 신중한 해석이 필요하다.

〈표 III-9〉 빅데이터의 위험군별 회귀분석에 따른 최적모형 결과

위험예측값 - 고위험군(up) 5000개 사용	회귀계수	t-통계값	P-값
컨베이어보유여부	0.009702	2.74	0.006
사고부상자수	-0.00142	-5.36	0
외부출장평균작업인원_2명	0.041672	2.06	0.04
크레인전체대수	0.001518	5.53	0
리프트보유여부	0.013598	3.21	0.001
리프트고장발생간격_월	-0.03414	-2.43	0.015
전용상하차장설치여부	0.016429	4.33	0
지게차보유여부	-0.01981	-5.56	0
지게차전체대수	0.004642	5.43	0
지게차사각지대반사경설치여부	0.01155	3.41	0.001
상수항	0.597581	261.03	0

위험예측값 - 중위험군(mid) 5000개 사용	회귀계수	t-통계값	P-값
업무상사고사망자수	0.001994	2.44	0.015
사고부상자수	0.001507	38.08	0
크레인보유여부	0.002326	6.64	0
화물차량최대수용대수	0.000311	1.96	0.05
크레인유선팬던트조작대수	0.000311	2.25	0.024
안전모확보_미지급여부	-0.00309	-12.22	0
안전모확보_개인별전용안전모비치여부	-0.00196	-4.38	0
지게차보유여부	0.002309	5.03	0
지게차전체대수	0.000549	2.16	0.031
지게차근접센서설치대수	-0.00057	-2.16	0.031
화물차량출입횟수	3.71E-05	2.46	0.014
리프트고장발생간격_년	0.001324	2.38	0.017
안전모확보_공용안전모비치여부	-0.00275	-6.3	0
상수항	0.494898	4718.05	0

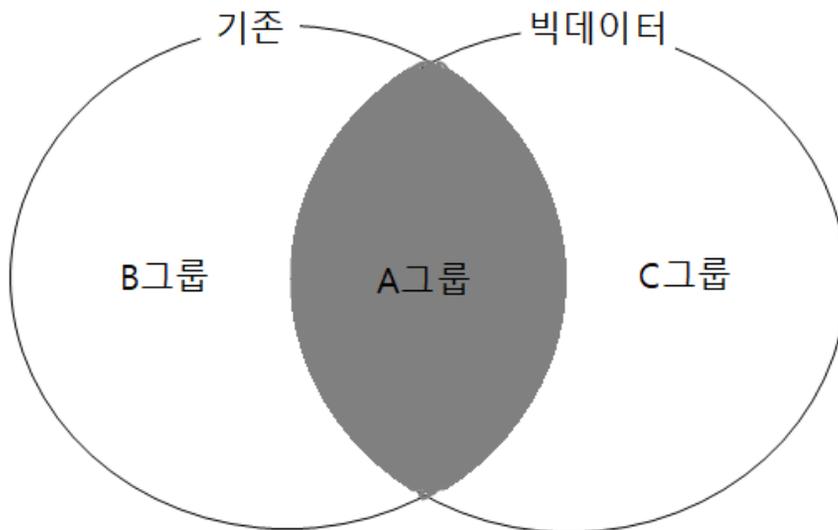
위험예측값 - 저위험군(down) 5000개 사용	회귀계수	t-통계값	P-값
화물차량출입간격_일평균	-0.0003142	-9.04	0
사고부상자수	0.0000674	2.14	0.033
화물차량출입간격_월평균	-0.0002798	-5.88	0
리프트고장발생빈도	0.0002379	2.07	0.039
화물차량출입간격_주평균	-0.0003274	-5.73	0
상수항	0.4842645	2.40E+04	0

빅데이터 모형으로 구분된 고위험, 중위험, 저위험 사업장중 5000개를 추출하여 설명요인을 정리하였다. 종속변수는 사업장 위험계측확률로 위험군을 구분하는 근거가 되고 있다. 고위험, 중위험, 저위험 제조사업장의 위험도를 설명하는 독립변수가 상이하다는 것을 알게 되었다. 사고부상자 수와 같이

공동적으로 유의미한 변수도 있다. 한편, 본 연구에서 빅데이터가 선정한 사업장으로 고려하는 위험예측값 상위 5000개소의 고위험 사업장에서는 사고부상자수, 위험기계와 위험시설과 관련된 변수들, 지게차와 관련된 변수들, 출장관련 사항이 포함되어 있다. 따라서 기계와 장비의 물리적인 위험도가 중요한 변수가 되고 정성적인 변수도 포함되어 있다.

### 3. 3년간(2020년~2022년) 패트롤 사업 실시 사업장과 비교

데이터 분석 결과를 토대로 빅데이터부에서 AI모델(현업에서는 빅데이터 모형, AI 모형 등 다양하게 지칭됨)에 따라 선정한 사업장이 다른 사업장과 실제 현장의 안전을 담당하는 부서에서 선정한 사업장과 비교할 때, 적절히 선정된 것인지에 대하여 비교 결과를 도출해보고자 한다. 20년, 21년, 22년(22년은 점검을 완료한 사업장을 대상으로 분석)의 고위험사업장(5000개소)에 해당하는 사업장과 아닌 사업장의 패트롤사업장 점검표의 4개 문항을 이용한 위험도 비교 및 고용부 감독 연계율 등을 비교하고자 한다.



[그림 III-1] 기존 고위험사업장 선정 방식과 고위험사업장 선별 모델의 비교

기존에 지속적으로 사용되어 오고 있는 ‘고위험사업장 pool’에 해당하는 5,000개 사업장(A+C)과 그 외 사업장(A+B)의 위험도를 정량적 방식으로 비교한다. 예측된 고위험사업장은 총 5,000개소이며 사업 진행 실적과 연구 시점 따라 분석 규모는 가변적이다. 두 방식을 활용하여 선별한 점검 대상 사업장을 비교하면, A그룹은 기존의 방식과 고위험사업장 선별 모델이 모두 고위험사업장으로 예측한 사업장이나, B·C 그룹은 두 방식 간 고위험사업장 예측이 차이를 나타내는 부분이다.

중점적인 평가가 필요한 집단은 인간과 기계의 판단이 불일치하는 B·C 그룹으로, 차이를 유발한 원인에 대한 분석이 필요하다. B그룹은 기존에 활용되지만 ‘고위험사업장 선별 모델’에 반영되지 못한 변수(고위험사업장 선별 시점 이후 변화한 데이터, 데이터화가 어려운 경험치, 학습용 DB 미반영 항목 등)로 인하여 발생하여 면담 등의 정성적 분석이 필요하다.

한편, C그룹은 ‘고위험사업장 선별 모델’은 학습하였으나 기존의 방식에는 활용되지 않는 변수(근로자 연령, 주요 위험기계기구 외의 설비 등)로 인하여 발생하여 위험도 비교 등 정량적 분석이 필요하다. 정량·정성적 분석을 통하여 ‘고위험사업장 선별 모델’의 예측 능력을 검증하는 한편, 각 그룹이 발생하는 원인을 도출하고, 이를 통한 고위험사업장 선별 모델 개선방안이 논의된다.

〈표 III-10〉은 4가지의 비교집단에서 발생하는 중복 점검 사업장을 제거하고 정리한 결과이다.

〈표 III-10〉 4가지 기본방식과 빅데이터의 비교

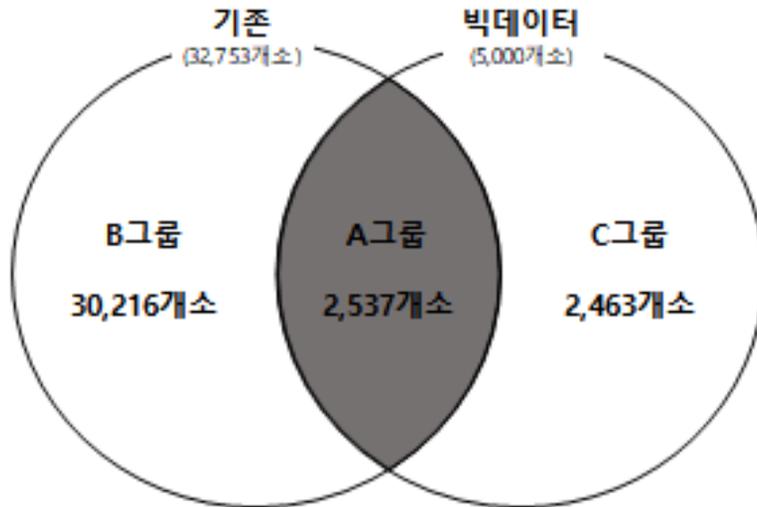
4가지 비교집단		빅데이터(5000개소)		
비교집단	사업장수	A그룹 (공통부분)	C그룹 (선정되지 않는 부분)	A그룹 비율 (공통부분 비율)
2대중업종 5대위험설비사업장	32,753	2,537	2,463	50.7%
2020년 패트롤 사업장	20,999	1,223	3,777	24.5%
2021년 패트롤 사업장	18,916	1,745	3,255	34.9%
2022년 패트롤 사업장 (9월13일까지)	12,663	1,771	3,229	35.4%

## 1) 기존 ‘고위험사업장 pool’ 사업장 모델과 비교

### (1) 기존 방식 1 - 2대중업종 5대위험설비사업장 (32,753개소)

기존 방식을 2대 중업종 5대 위험설비사업장으로 접근하는 경우에는 32,753개소가 해당된다. 빅데이터에 의해 선정된 5000개 사업장중 2,537개소가 공통적으로 선정되는 사업장에 해당된다. 빅데이터의 5000개 사업장에서 50.74%에 해당되어 절반 정도가 2대 중업종 5대 위험설비사업장과 중첩된다. 따라서, 나머지 2,463개소는 위험업종으로 분류되지 않는 사업장에 해당된다.

빅데이터가 선정한 사업장은 특정 업종이나 설비가 위함한 사업장이외에도 다른 요인에 의해서 선정된 사업장이 절반에 이르고 있다. 다양한 위험요소를 다루고 있는 측면이 부각된다.



[그림 III-2] 2대 중업종 5대 위험설비사업장과의 비교

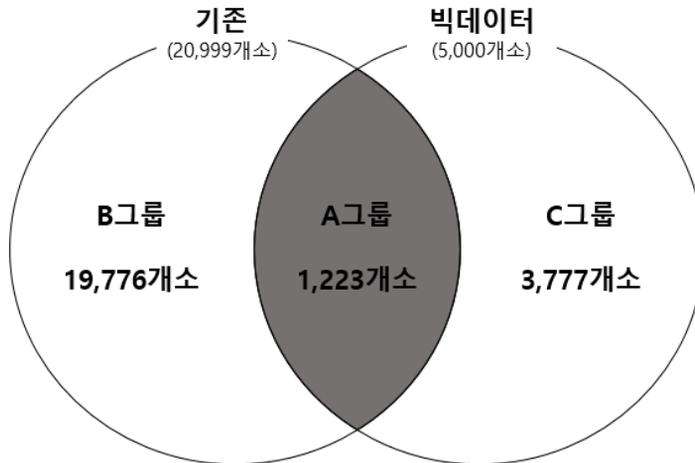
(2) 기존 방식 2 - 2020년 패트롤 사업장 (20,999개소)

2020년 패트롤 사업장의 사업물량은 21,718건이다. 사업장 방문회수가 1회 이상인 경우도 많아, 복수로 방문한 사업장이 다수 존재한다. 즉, 2회 방문한 사업장이 688개소, 3회 방문 사업장이 28개소, 4회 방문한 제조업 사업장이 3개소, 6회를 방문한 사업장이 1개소, 29회를 방문한 사업장이 1개소이다. 721개소에 782회는 중복 방문한 것이다. 따라서 방문한 사업장만을 별도로 계산하면 20,999개소이다.

사업장방문물량	방문회수	관측치	사업장 물량중 복수 방문사업장
중복사업장 제거 이전	1	20,280	0
	2	1,376	688
	3	78	52
	4	12	9
	6	6	5
	29	29	28
		21,781	782
사업장	사업장수	관측치	사업장 물량중 복수 방문사업장
중복사업장 제거 이후	1	20,999	0

기존 방식을 2020년 패트롤 사업의 방문 사업장으로 접근하는 경우에는 20,999개소가 해당된다. 빅데이터에 의해 선정된 5000개 사업장중 1,223개소가 2020년 패트롤 사업과 공통적으로 선정된 사업장에 해당된다. 5000개소중에 24.46%에 불과하다. 따라서 빅데이터의 5000개 사업장에서 나머지 3,777개소는 2020년에 위험업종으로 분류되지 않는 사업장에 해당된다.

고위험사업장 선별 모델의 비교  
- 2020년 패트롤 사업장과 인공지능모형



[그림 III-3] 2020년 패트롤 사업장과의 비교

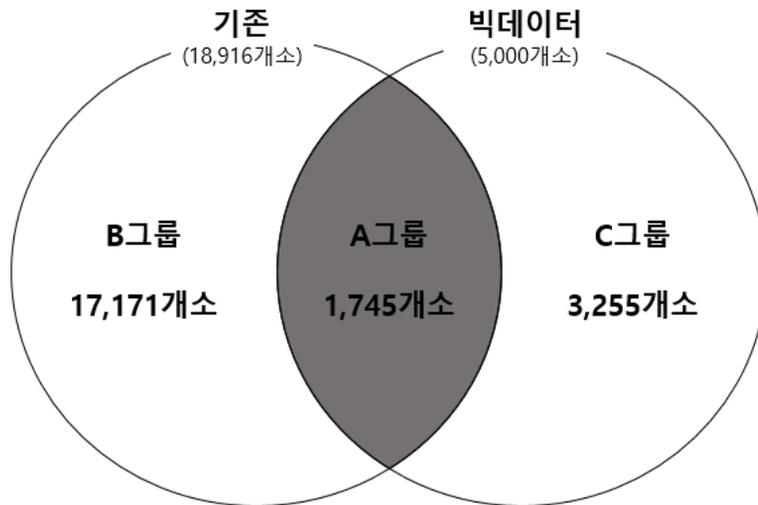
(3) 기존 방식 3 - 2021년 패트롤 사업장 (18,916개소)

2021년 패트롤 사업장의 사업물량은 20,024건이다. 사업장 방문회수가 1회 이상인 경우도 많아, 1108회는 동일한 사업장에 여러번 방문한 회수이다. 방문한 사업장만을 별도로 계산하면 18,916개소이다.

사업장방문물량	방문회수	관측치	사업장 물량중 복수 방문사업장
중복사업장 제거 이전	1	17,877	0
	2	1,958	979
	3	156	104
	4	28	21
	5	5	4
		20,024	1,108
사업장	사업장수	관측치	사업장 물량중 복수 방문사업장
중복사업장 제거 이후	1	18,916	0

기존 방식을 2021년 패트롤 사업의 방문 사업장으로 접근하는 경우에는 18,916개소가 해당된다. 2021년 패트롤 사업과 빅데이터에 의해 공동적으로 선정된 사업장은 1,745개소에 해당된다. 빅데이터의 5000개소중에 34.9%이다. 따라서 빅데이터의 3,255개소는 2021년에 위험사업장으로 분류되지 않는 사업장에 해당된다.

고위험사업장 선별 모델의 비교  
- 2021년 패트롤 사업장과 인공지능모형



[그림 Ⅲ-4] 2021년 패트롤 사업장과의 비교

공단 안전실에서 작성한 패트롤 점검대상 사업장과 빅데이터부에서 선정하여 내려보낸 점검대상 사업장(5,000개소)의 위험성을 비교한다. 빅데이터를 사용하여 A, B, C를 비교하면, 공통부분인 A에서 가장 재해율이 높다. 사망자 수나 사고재해자수에서 모두 공통적으로 발견된다. 공통으로 선정되지 않은 부분에서 ‘빅데이터가 선정한 C 그룹’ 이 ‘패트롤 21년 사업장에서 선정한 비공통 A그룹’ 보다 재해율이 높은 것으로 나타나고 있다.

〈표 III-11〉 2021년 자료를 사용한 고위험사업장의 재해율 비교

2021 년자료	사고 재해자수	60일이상 사고 부상자수	90일이상 사고 부상자수	질병 재해자수	질병 이환자수	사망자수	사고 사망자 수	질병 사망자 수
비공통부분(B) - 패트롤	0.1829	0.1561	0.1272	0.1041	0.0268	0.0258	0.0022	0.0012
비공통부분(C) - 빅데이터	0.2871	0.2392	0.1923	0.1573	0.0478	0.0444	0.0056	0.0022
공통부분(A)	0.3344	0.2809	0.2396	0.1956	0.0536	0.0519	0.0038	0.0022
전체	0.2185	0.1850	0.1520	0.1243	0.0334	0.0320	0.0029	0.0015

#### (4) 기존 방식 4 - 2022년 패트롤 사업장 (2,409개소)

2022년 9월 13일까지 패트롤 사업장의 사업물량은 13,270건이다. 사업장 방문회수가 1회 이상인 경우도 많아, 2회 방문사업장이 537개소, 3회 방문 사업장이 29개소, 4회 방문사업장이 1개소, 5회 방문사업장이 1개소, 6회 방문 사업장이 1개소이다.

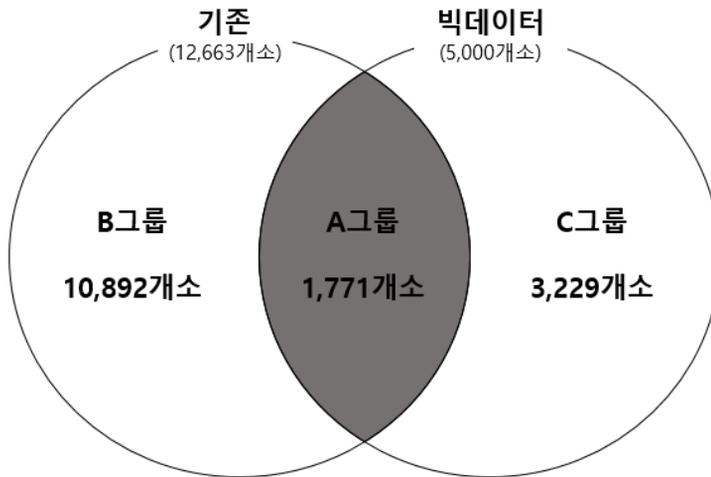
건설업 사업장은 공정 기간이 다양하고 공정이 진행되면서 현장 사정이 지속적으로 변화되어 동일한 사업장도 다수 방문하고 있다. 하지만 제조업의 불시 점검은 한정적으로 이루어지고 반복 방문은 많지 않은 현실이다.

동일한 사업장에 여러번 방문한 이유는 위험성이 해결되지 않은 이유에 기인하고, 패트롤사업에서 방문사업장으로 사업물량을 계산하기 보다는 방문 회수로 계산하기 때문이다. 우리 연구의 목적상 방문한 사업장만을 별도로 계산하면 2022년 패트롤사업의 사업장은 12,663개소이다.

사업장방문물량	방문회수	관측치	사업장 물량중 복수 방문사업장
중복사업장 제거 이전	1	12,094	0
	2	1074	537
	3	87	58
	4	4	3
	5	5	4
	6	6	5
사업장	사업장수	관측치	사업장 물량중 복수 방문사업장
중복사업장 제거 이후	1	12,663	0

기존 방식을 2022년 패트롤 사업의 방문 사업장으로 접근하는 경우에는 9월 13일까지의 점검자료를 기초로 12,916개소가 해당된다. 2022년 9월 13일까지의 패트롤 사업과 빅데이터에 의해 공동적으로 선정된 사업장은 1,771개소로, 빅데이터의 5000개소중에 35.4%이다. 따라서 빅데이터의 3,229개소는 2022년 9월 13일 현재 위험사업장으로 분류되지 않는 사업장에 해당된다.

고위험사업장 선별 모델의 비교  
 - 2022년 패트롤 사업장(9월 13일 현재)과 인공지능모형



[그림 III-5] 2022년 9월 13일까지 패트롤 사업장과의 비교

기존방식('2대중업종 5대위험설비사업장')과 빅데이터가 공동 비율은 50.7%으로, 절반 정도의 사업장이 공통 부분(A 부분)을 차지한다. 기존방식('패트롤사업')과 빅데이터가 공동 비율은 24.5%(2020년), 34.9%(2021년), 35.4%(2022년 9월 13일)에 해당된다. 공통부분의 비율이 높지 않은 경우가 많은 편이다. 즉 패트롤 사업에서 위험한 사업장이라고 현장점검을 나간 경우가 인공지능을 이용한 빅데이터에서는 선정되지 않는 경우가 많은 것이다.

패트롤사업의 현장방문 사업장은 고위험사업장을 대상으로 진행하는 것을 원칙으로 하지만, 2021년 하반기이후에 활성화된 현장점검의 날에서는 테마별로 진행하게 된다. 매달 2회가 정기적으로 진행되면서 특정 주제가 반드시 사망 사고로 이어지는 것은 아니어서 패트롤 사업장이 반드시 사망사고의 고위험 사업장이라고 간주할 수 없는 경우도 발생하게 된다. 물론 이러한 정무적인 판단도 중요하고 본부와 지사의 고위험사업장을 선정하는 절차도 체계적으로 진행되고 있지만, 고위험에 대한 잠재성을 개별 사업장 단위에서 발굴하고 방문하는 역할은 빅데이터의 강점을 활용한 측면이 강하다.

## 2) 점검 체크리스트 항목별 비교

점검표 항목을 통한 사업장의 위험성을 비교하고, 고용노동부 감독 연계율을 통한 사업장의 위험성을 비교한다. '고위험사업장 pool' 명단, 감독 및 패트롤 수행 사업장 리스트, 패트롤 사업 수행 결과 등 사업장 위험도 측정을 위한 자료를 활용한다. 패트롤 사업의 「사망사고 위험 시정지시서」 점검 결과의 4개 문항, 행·사법 조치 건수 등 사업 결과 전산 자료를 활용한다. 시정지시서의 4개의 문항은 4점 척도 1문항(사업장의 안전관리상태), 5점 척도 3문항(경영자 마인드, 사업장 위험도, 안전보건관리 및 개선 노력)이 포함되어 있다.

평가방법은 4가지 기존 방식과 빅데이터(인공지능)이 일치하면 모형이 적합한 것으로 판단한다. 참(the true model)이 되는 모형을 모르는 상황에서, 기존 방식을 참 모형으로 가정하는 이론적인 문제점이 발생할 수 있다. 모의실험을 통해서 실험해볼 수는 있지만 절대적인 가치로 가능하지 않다는 단점이 발생

하기도 한다. 패트롤사업후에 공단 직원들이 작성하는 평가서를 활용하여 A그룹, B그룹의 차이를 보이는 변수에 대한 차이를 비교하고자 한다. 점검사업장 선정에 관해서 공단 선정 비율을 지표로 사용하면, 공동 A 그룹은 97.8%, 패트롤사업의 비공동부분인 B그룹은 92.3%에 이르고 있다. 패트롤사업이 공단이나 고용노동부의 정책에 따라 선정되는 반면, 빅데이터에 의해 선정된 고위험사업장은 고위험도에 더 중점을 두고 있다는 것을 암묵적으로 시사해주고 있다.

고위험사업장을 공단이 자체적으로 선정하기도 하지만, 지자체나 다른 부처의 유관기관 또는 공단사업을 위탁받는 재해예방기관과 연계가 이루어지기도 한다. 하지만 연계가 이루어지는 사업장이 빅데이터가 인지하는 5000개 사업장에 포함되는 경우는 상대적으로 적은 편이다.

선정기준	B 그룹 (기준, 비공동)	공동 A 그룹	패트롤 사업
공단 자체	10,050	1,732	11,782
유관기관 등 연계	373	20	393
재해예방기관(공단위탁 외)	59	5	64
재해예방기관(공단위탁)	410	14	424
해당 사업장 소계	10,892	1,771	12,663
공단자체율(차이)	92.3%	97.8%	

한편, 점검결과조치는 감독연계, 개선확인후 종결, 사업장 자체개선후 종결, 점검 종결의 형태로 진행된다. 개선후 종결율을 계산해보면 두 그룹간의 큰 차이를 보이지 않고 있다.

점검결과조치	B 그룹 (기준, 비공동)	공동 A 그룹	패트롤 사업
감독연계	307	83	390
개선확인 후 종결(미개선시 감독연계)	3,701	731	4,432
사업장 자체개선 후 종결	5,917	842	6,759
점검 종결	967	115	1,082
해당 사업장 소계	10,892	1,771	12,663
개선후 종결율	0.88	0.89	

경영자 마인드의 평균점수는 공동 A 그룹(3.66점)보다 패트롤사업의 비공통부분인 B그룹(3.74점)에서 더 높다. 빅데이터는 사전적인 사업장의 위험도 등의 정량적인 자료를 더 반영하고 사업주의 의지나 사업장 환경의 정성적인 변수는 더 반영되고 있다는 것을 암묵적으로 표현해주고 있다.

경영자 마인드	B 그룹 (기존, 비공통)	공동 A 그룹	패트롤 사업
1점	32	2	34
2점	173	48	221
3점	3,226	611	3,837
4점	6,637	1,006	7,643
5점	824	104	928
해당 사업장 소계	10,892	1,771	12,663
평균점수	3.74	3.66	

안전보건관리 및 개선노력도는 공동 A 그룹(3.64점)보다 패트롤사업의 비공통부분인 B그룹(3.72점)에서 더 높다. 빅데이터는 사전적인 사업장의 위험도 등의 정량적인 자료를 더 반영하고 사업주의 의지나 사업장 환경의 정성적인 변수도 더 반영되고 있다. 정성적인 자료를 더 입력하는 방안이 모색될 필요가 있다.

안전보건관리 및 개선노력	B 그룹 (기존, 비공통)	공동 A 그룹	패트롤 사업
1점	42	5	47
2점	182	48	230
3점	3,410	640	4,050
4점	6,390	963	7,353
5점	868	115	983
해당 사업장 소계	10,892	1,771	12,663
평균점수	3.72	3.64	

하지만, 안전관리수준평가 사업장위험도의 현장위험관리수준 평균점수는 두 그룹간의 유사한 것을 알 수 있다.

안전관리수준평가_사업장위험도_현장 위험관리수준	B 그룹 (기준, 비공통)	공통 A 그룹	패트롤 사업
1점(감독연계)	48	7	55
2점(감독연계)	255	76	331
3점(개선요구,클린사업 연계)	4,015	767	4,782
4점(사업종결)	5,879	829	6,708
5점(사업종결)	695	92	787
해당 사업장 소계	10,892	1,771	12,663
평균점수	3.64	3.52	

안전보건수준평가의 종합점수는 공동 A 그룹(3.44점)으로 패트롤사업의 비공통부분인 B그룹(3.54점)보다 약간 낮다. 현재의 빅데이터가 선정하는 사업장 명단에는 정성적인 자료 보다는 정량적인 자료를 더 활용하고 있어, 정성적인 자료를 더 확보할 필요가 있다.

안전보건수준평가_종합	B 그룹 (기준, 비공통)	공통 A 그룹	패트롤 사업
1점	38	5	43
2점	278	77	355
3점	4,728	870	5,598
4점	5,463	766	6,229
5점	385	53	438
해당 사업장 소계	10,892	1,771	12,663
평균점수	3.54	3.44	

고용노동부에 행정조치의뢰한 경우는 공동 A 그룹(4.86%)으로 패트롤사업의 비공통부분인 B그룹(3.37%)보다 더 낮다. 패트롤 점검 사업장중에 빅데이터가 보다 감독연계의 가능성이 높은 사업장을 선정하고 있다.

고용노동부_행정조치의뢰	B 그룹 (기존, 비공통)	공통 A 그룹	패트롤 사업
아니오	10,525	1,685	12,210
예	367	86	453
해당 사업장 소계	10,892	1,771	12,663
행정조치의뢰율	3.37%	4.86%	

패트롤사업은 선정된 위험업종이외에도 고용노동부나 공단 본부의 정책적인 이유로도 사업장이 선정되고 있다. 한편, AI기반 사업장은 고위험사업장을 중심으로 선정되는 경향이 있다. 다만, AI기반 사업장에서는 일정기간동안에 재해가 발생하지 않은 사업장도 포함하여, 표면적으로는 사망사고가 발생하지 않지만 잠재위험성을 가지고 있는 사업장이 포함되기도 한다. 패트롤사업장은 사업장의 특성이 업종이나 기계설비로 결정되는 반면, 빅데이터는 사전적인 사업장의 위험도, 사업주의 의지, 사업장 환경의 정성적인 변수가 더 반영되고 있다. 다만 이러한 변수를 계량화하는 것이 쉽지는 않지만, 모델 속에 포함하려고 노력하고 있다. 가중치가 높지는 않겠지만, 잠재위험요소를 포함하려는 시도가 강조된다. 점검조치결과는 패트롤 사업을 진행하여 빅데이터 모델과 공통 적인 사업장이나 그렇지 않은 사업장간에 큰 차이가 발생하지 않는다. 빅데이터 모형에서 보다 유의미한 정성적인 자료를 확보하는 것이 관건이 된다.

### 3) 5년간 재해율 비교

개별 모형에 따라 2022년 고위험사업장을 선정하였다. 2017년부터 2021년의 사망자 자료를 살펴보면, 빅데이터에서 의해서 선정된 사업장은 ‘2대 중업종 5대 위험업종’에 의해서 선정된 사업장에 비해서 이전 5개년의 재해율이 높은 사업장이 선정된 것을 알 수 있다. 2022년 패트롤 현장에서 선정된 사업장은 빅데이터에 의해서 선정된 사업장에 비해서, 2017년부터 2019년까지는 사망률이 높지만, 2020년과 2021년에는 사망률이 낮다.

〈표 III-12〉 고위험사업장의 사업장당 평균 사망자수

평균사망자수	사업장수	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년
빅데이터	5000	0.0052	0.0062	0.0058	0.0046	0.0052
20년패트롤현장	21781	0.0045	0.0062	0.0059	0.0071	0.0082
21년패트롤현장	20024	0.0021	0.0027	0.0034	0.0030	0.0023
22년패트롤현장	2428	0.0016	0.0041	0.0045	0.0054	0.0086
2대중업종 5대위험업종	32755	0.0023	0.0019	0.0029	0.0025	0.0019
소계	81988	0.0030	0.0035	0.0041	0.0041	0.0041

2022년 빅데이터 기반 고위험사업장의 2021년 사망자수는 26명으로, 사업장당 평균 사망자수는 0.0052명이다. 2020년 패트롤 사업 대상 21781개 사업장에서 179명의 사망자가 발생하여 사업장당 0.0062명이다.

한편, 2021년 패트롤사업의 대상사업장 20024개소에 46명의 사망자가 발생하여 사업장당으로는 0.0023명이다. 그리고 2대 중업종 5대 위험업종 32755개소에 62명의 사망자가 발생하여 사업장 당으로는 0.0019명이다.

가장 최근 연도인 2021년 재해 자료로 비교해보면, 빅데이터기반 위험사업장의 재해율이 2021년 패트롤사업 대상 기업이나 2대 중업종 5대 위험업종에 비해 높게 설정되어 있다. 하지만, 2020년 패트롤사업 대상 사업장이나 2022년 패트롤사업 대상 사업장에 비해서 낮게 형성되고 있다.

사망자이외에 재해자수를 대상으로 비교해보면, 빅데이터가 선정한 사업장의 평균 재해자수가 2대 중업종 5대 위험업종에 비해 5년동안 모두 높은 것을 알 수 있다. 따라서 빅데이터는 2대 중업종, 5대 위험업종의 선정기준에서 사용되는 변수보다는 더 많은 정보를 사용하고 있다.

2022년 패트롤사업장에 비해서는 빅데이터가 선정한 2021년에는 낮지만, 2017년부터 2020년까지는 모두 높은 것을 알 수 있다. 22년 패트롤사업에서 선정된 사업장은 전년도 재해 정보를 집중적으로 사용하고 있는 반면, 빅데이터는 이전 연도의 정보를 체계적으로 사용하는 특징을 보이고 있다.

〈표 Ⅲ-13〉 고위험사업장의 사업장당 평균 재해자수

평균재해자수	사업장수	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년
빅데이터	5000	0.2866	0.3220	0.3196	0.3398	0.3014
20년패트롤현장	21781	0.6196	0.6347	0.8175	0.7879	0.8700
21년패트롤현장	20024	0.1409	0.1575	0.1731	0.1890	0.1977
22년패트롤현장	2428	0.1849	0.2175	0.2516	0.2554	0.4250
2대중업종5대위험업종	32755	0.1275	0.1348	0.1420	0.1340	0.1345
소계	81988	0.2729	0.2870	0.3431	0.3373	0.3641

〈표 Ⅲ-14〉 2017년 자료를 사용한 고위험사업장 선정 모형 비교

2017년 자료	재해자수	사고 재해자수	60일이상 사고 부상자수	90일이상 사고 부상자수	질병 재해자수	질병 이환자수	사망자수	사고 사망자 수	질병 사망자 수
빅데이터	0.2866	0.2632	0.2312	0.1946	0.0234	0.0220	0.0052	0.0038	0.0014
20년패트롤현장	0.6196	0.2499	0.2223	0.1817	0.3697	0.3666	0.0045	0.0014	0.0031
21년패트롤현장	0.1409	0.1283	0.1106	0.0881	0.0126	0.0118	0.0021	0.0013	0.0008
22년패트롤현장	0.1849	0.1635	0.1384	0.1112	0.0214	0.0202	0.0016	0.0004	0.0012
2대중업종 5대위험업종	0.1275	0.1179	0.0998	0.0797	0.0096	0.0089	0.0023	0.0016	0.0007
소계	0.2729	0.1657	0.1441	0.1168	0.1072	0.1057	0.0030	0.0016	0.0014

2017년의 사고재해자수와 사망자수를 비교해 보면 빅데이터에서 선정한 5000개 사업장의 재해율이 다른 경우에 비해서 높다. 2020년 패트롤사업의 사업장 명단속에는 질병재해자와 질병사망자가 높은 것을 알 수 있다. 2020년 패트롤사업은 안전사고뿐만 아니라 질병사고에 대한 강조점을 두고 있다.

〈표 III-15〉 2018년 자료를 사용한 고위험사업장 선정 모형 비교

2018년 자료	재해자수	사고 재해자수	60일이상 사고 부상자수	90일이상 사고 부상자수	질병 재해자수	질병 이환자수	사망자수	사고 사망자수	질병 사망자수
빅데이터	0.3220	0.2900	0.2510	0.2096	0.0320	0.0298	0.0062	0.0040	0.0022
20년패트롤현장	0.6347	0.2270	0.1994	0.1679	0.4076	0.4043	0.0062	0.0028	0.0034
21년패트롤현장	0.1575	0.1415	0.1212	0.0989	0.0160	0.0149	0.0027	0.0016	0.0011
22년패트롤현장	0.2175	0.1730	0.1425	0.1207	0.0445	0.0424	0.0041	0.0021	0.0021
2대중업종 5대위험업종	0.1348	0.1232	0.1041	0.0843	0.0116	0.0111	0.0019	0.0014	0.0005
소계	0.2870	0.1669	0.1437	0.1188	0.1201	0.1186	0.0035	0.0020	0.0016

2018년의 재해자수를 비교해 보면 빅데이터에서 선정한 5000개 사업장의 재해율은 2020년 패트롤 사업장보다 낮고, 다른 경우에 비해서 높다. 하지만 사고재해자수만을 비교해보면 빅데이터에서 선정한 사업장의 사고재해율이 가장높다.

이러한 패턴은 사고사망자수에서도 나타난다. 빅데이터에서 선정한 5000개 사업장의 재해율은 20년 패트롤 사업장과 유사하고 다른 경우에 비해서 높다. 사망자수 측면에서는 빅데이터와 20년 패트롤 현장이 유사하지만, 20년 패트롤 사업장은 상대적으로 질병사망자수가 높고 사고사망자수는 적다.

〈표 III-16〉 2019년 자료를 사용한 고위험사업장 선정 모형 비교

2019년 자료	재해자수	사고 재해자수	60일이상 사고 부상자수	90일이상 사고 부상자수	질병 재해자수	질병 이환자수	사망자수	사고 사망자수	질병 사망자수
빅데이터	0.3196	0.2790	0.2396	0.1958	0.0406	0.0384	0.0058	0.0036	0.0022
20년패트롤현장	0.8175	0.2729	0.2346	0.1937	0.5446	0.5396	0.0059	0.0010	0.0049
21년패트롤현장	0.1731	0.1498	0.1255	0.0999	0.0233	0.0219	0.0034	0.0020	0.0014
22년패트롤현장	0.2516	0.1936	0.1610	0.1334	0.0581	0.0560	0.0045	0.0025	0.0021
2대중업종 5대위험업종	0.1420	0.1274	0.1056	0.0843	0.0146	0.0136	0.0029	0.0019	0.0010
소계	0.3431	0.1827	0.1545	0.1254	0.1604	0.1581	0.0041	0.0018	0.0023

2019년의 재해자수를 비교해 보면 빅데이터에서 선정한 5000개 사업장의 재해율은 2020년 패트롤 사업장보다 낮고, 다른 경우에 비해서 높다. 하지만 사고재해자수만을 보면, 빅데이터 선정 사업장이 가장 낮다. 재해자수에서는 월등히 높은 2020년 패트롤사업의 사업장 명단을 보면 질병재해자수에 기인하여 높게 나타나는 것이다.

사고재해자수도 재해자수와 유사한 패턴을 보이고 있다. 빅데이터에서 선정한 사업장의 사망재해자수는 2020년 패트롤 사업장과 유사하고, 다른 경우에 비해서 높지만 사고사망자수만 보면 빅데이터가 가장 높다. 따라서 빅데이터가 고위험 사업장의 정보를 적절하게 활용하여 선정하고 있다.

〈표 III-17〉 2020년 자료를 사용한 고위험사업장 선정 모형 비교

2020년 자료	재해자수	사고 재해자수	60일이상 사고 부상자수	90일이상 사고 부상자수	질병 재해자수	질병 이환자수	사망자수	사고 사망자 수	질병 사망자 수
빅데이터	0.3398	0.3012	0.2644	0.2242	0.0386	0.0368	0.0046	0.0028	0.0018
20년패트롤현장	0.7879	0.3211	0.2608	0.2198	0.4669	0.4642	0.0071	0.0044	0.0027
21년패트롤현장	0.1890	0.1642	0.1371	0.1131	0.0248	0.0231	0.0030	0.0013	0.0017
22년패트롤현장	0.2554	0.1985	0.1680	0.1392	0.0568	0.0544	0.0054	0.0029	0.0025
2대중업종 5대위험업종	0.1340	0.1181	0.0985	0.0800	0.0158	0.0147	0.0025	0.0014	0.0011
소계	0.3373	0.1968	0.1633	0.1358	0.1404	0.1387	0.0041	0.0023	0.0018

2020년의 재해자수를 비교해 보면 빅데이터에서 선정한 5000개 사업장의 재해율은 2020년 패트롤 사업장보다 낮고, 다른 경우에 비해서 높다. 2020년 패트롤 사업장의 선정은 고위험사업장을 방문하였다. 하지만, 2020년에 사고가 발생후에 방문한 것인지 아니면 사고가 발생한 후에 방문한 것인지 분명하지 않다. 하지만 사고재해자수만을 보면, 빅데이터 선정 사업장이 가장 낮다. 재해자수에서는 월등히 높은 2020년 패트롤사업의 사업장 명단을 보면 질병재해자수에 기인하여 높게 나타나는 것이다.

사고재해자수도 재해자수와 유사한 패턴을 보이고 있다. 빅데이터에서 선정한

사업장의 사망재해자수는 2020년 패트롤 사업장과 유사하고, 다른 경우에 비해서 높지만 사고사망자수만 보면 빅데이터가 가장 높다. 따라서 빅데이터가 고위험 사업장의 정보를 적절하게 활용하여 선정하고 있다.

〈표 III-18〉 2021년 자료를 사용한 고위험사업장 선정 모형 비교

2021 년자료	재해자수	사고 재해자수	60일이상 사고 부상자수	90일이상 사고 부상자수	질병 재해자수	질병 이환자수	사망자수	사고 사망자 수	질병 사망자 수
빅데이터	0.3014	0.2514	0.2062	0.1682	0.0500	0.0470	0.0052	0.0022	0.0030
20년패트롤현장	0.8700	0.3289	0.2548	0.2061	0.5411	0.5351	0.0082	0.0022	0.0060
21년패트롤현장	0.1977	0.1682	0.1382	0.1131	0.0295	0.0285	0.0023	0.0013	0.0010
22년패트롤현장	0.4250	0.3431	0.2821	0.2335	0.0820	0.0770	0.0086	0.0037	0.0049
2대중업종 5대위험업종	0.1345	0.1151	0.0960	0.0777	0.0194	0.0185	0.0019	0.0011	0.0009
소계	0.3641	0.1999	0.1607	0.1306	0.1642	0.1616	0.0041	0.0016	0.0025

2021년 재해자수와 사망자수로 보면, 22년 패트롤사업의 방문사업장보다 빅데이터의 선정사업장이 낮은 수치를 보이지만 2대중업종·5대위험업종보다는 높게 나타나고 있다. 빅데이터의 선정 사업장에 2대중업종·5대위험업종의 가중치를 높이고 특히 최근에 안전사고가 발생한 사업장에 대해서는 점검 하도록 사업장을 선정할 필요가 있다.

#### 4. 정량분석의 소결

기존방식 4가지와 빅데이터에 대한 사고사망률 등의 통계값을 비교하였다. 4가지의 비교집단에서 발생하는 중복 점검 사업장을 제거한 결과이다. 기존 방식('2대중업종 5대위험설비사업장')과 빅데이터의 공동 비율은 50.7%이다. 즉, 절반 정도의 사업장이 공통 부분(A 부분)을 공유한다. 한편, 기존방식('패트롤사업')과 빅데이터가 공동 비율은 24.5%(2020년), 34.9%(2021년),

35.4%(2022년 9월 13일)으로 공통부분의 비율이 높지 않은 경우가 많은 편이다. 패트롤 사업에서 위험한 사업장이라고 현장점검을 나간 경우가 인공 지능을 이용한 빅데이터에서는 선정되지 않는 경우가 많은 것을 알 수 있다.

4가지 비교집단		빅데이터(5000개소)		
비교집단	사업장수	A그룹 (공통부분)	C그룹 (선정되지 않는 부분)	A그룹 비율 (공통부분 비율)
2대중업종 5대위험설비사업장	32,753	2,537	2,463	50.7%
2020년 패트롤 사업장	20,999	1,223	3,777	24.5%
2021년 패트롤 사업장	18,916	1,745	3,255	34.9%
2022년 패트롤 사업장 (9월13일까지)	12,663	1,771	3,229	35.4%

5년간 재해율을 비교집단과 비교해보면, 빅데이터에서 의해서 선정된 사업장은 '2대 중업종 5대 위험업종'에 의해서 선정된 사업장에 비해서 재해율이 높은 사업장이 선정되었다. 2022년 패트롤 현장에서 선정된 사업장은 빅데이터에 의해서 선정된 사업장에 비해서, 2017년부터 2019년까지는 사망률이 높지만, 2020년과 2021년에는 사망률이 낮다.

평균사망자수	사업장수	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년
빅데이터	5000	0.0052	0.0062	0.0058	0.0046	0.0052
20년패트롤현장	21781	0.0045	0.0062	0.0059	0.0071	0.0082
21년패트롤현장	20024	0.0021	0.0027	0.0034	0.0030	0.0023
22년패트롤현장	2428	0.0016	0.0041	0.0045	0.0054	0.0086
2대중업종 5대위험업종	32755	0.0023	0.0019	0.0029	0.0025	0.0019
소계	81988	0.0030	0.0035	0.0041	0.0041	0.0041

빅데이터의 모델구조를 사용하여 위험예측값이 산출되었지만 어느 변수에 의해서 각각의 위험예측값이 산정되었는지를 알수 없는 단점이 발생한다. 변수간의 상관관계에 의해서 종합적으로 만들어진 모델구조에서 만들어진 위험예측값으로 형성되어, 일부에서는 블랙박스에 의해서 구체적인 인과관계를 알 수 없다는 불만이 제기되기도 한다. 따라서, 위험예측값이 주어진 상태에서 어떠한 변수에 의해서 결정된지를 식별하고자 회귀분석방법론을 사용하게 된다. 고위험군, 중위험군, 저위험군간의 유의한 독립변수가 차이가 발생하고 있다. 고위험군에게 유의한 변수를 중점적으로 빅데이터에서 관리할 필요가 있다.



## IV. 현장 정성적 평가에 기반한 적정성 진단





## IV. 현장 정성적 평가에 기반한 적정성 진단

패트럴 점검을 수행한 점검 담당자들의 현장경험을 근거로 면접조사와 설문조사를 실시하였다. 면접조사를 통하여 기본적 실태를 파악하고 그 결과를 토대로 설문 문항을 완성한 후, 이를 점검 담당자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사 결과를 토대로 '고위험사업장 선별 시범모델'의 효과성을 정성적으로 분석하였다.

### 1. 사업참여자 대상 면접 조사

면접조사는 지역을 기준으로 하여 6개 지역본부를 방문하여 면접조사를 실시하였다. 그리고 각 지역이 가지는 업종 특성을 고려하면서 심층조사가 이루어졌다. 심층면접에 기초해서 설문지를 작성해서 패트럴·감독 시범사업에 참여한 직원(고용부 감독관, 공단 직원) 대상으로 고위험사업장 선별의 효용성 및 적절성, 현장 작동성, 개선 의견 등을 파악하였다.

조사는 선정된 대상별 특성을 고려하여, 고위험사업장 pool 대상으로 선정된 사유, 점검 사업장 선정 방식, 위험도 판단 기준, 빅데이터로 선정된 사업장에 대한 인식 등에 대하여 진행하였다. 조사 대상은 업종과 지역을 구분하여 패트럴·감독을 다수 실시한 지역의 기관을 기준으로 선정하였다.

#### 1) 방문 심층면담 조사

설문지 작성을 위하여 6개소를 방문하여 점검 전문가들과 면담을 실시하였다.

〈표 IV-1〉 직원대상 방문면담조사 대상

일정	지역	중분류
5월 9일	인천광역시본부	전기기계기구·정밀기구·전자제품제조업
6월 3일	광주광역시본부	목재 및 종이제품제조업
6월 14일	대구광역시본부	화학 및 고무제품제조업
8월 10일	대전광역시본부	식료품 제조업
8월 2째주	경기지역본부	기계기구·금속·비금속광물제품제조업
6월 2째주	울산지역본부	기계기구·금속·비금속광물제품제조업

〈표 IV-2〉 고위험사업장 점검자 설문 문항

1. 현장 점검 경험은 몇 년입니까?
2. 인공지능방식으로 선정된 사업장과 기존 방식의 점검 대상 사업장의 기본적 차이는 무엇이라 생각하십니까?
3. 기존의 점검방식에서 대상 선정은 어떻게 하였습니까? 선정기준은 무엇이 있습니까?
4. 점검 대상 사업장의 배정은 어떠한 방식으로 이루어집니까?
5. 배정받은 사업장이 인공지능방식으로 선정되었는지 알고 있습니까?
6. 인공지능이 판단한 사업장이 위험사업장으로 선정된 사유는 무엇으로 생각하십니까?
7. 사업장 방문시 위험도를 판단하는 공식적인 기준이나 근거는 무엇입니까?
8. 점검 항목에 해당하지 않으나 위험하다고 판단되는 요소는 어떠한 것들이 있습니까?
9. 현장 전문가의 시각에서 볼 때 위험사업장으로 인식하는 개인적 시각으로는 어떠한 점들이 있습니까?

### (1) 고위험사업장 점검 절차 등

#### 가) 점검 절차

고위험사업장을 방문하는 절차(특히 패트롤사업의 경우)는 다음과 같다. ① 본부 명단 송부 → ② 점검 대상 사업장 선정 → ③ 현장점검 → ④ 결과 → ⑤ 감독연계. 현장 방문이 완료된 후에는 개선 결과를 확인해야 하고, 당장 사망사고로 가는 경우는 아닐 것으로 판단되는 항목은 권고사항으로 자체적으로

관리하도록 한다. 시정지시는 적어서 오고 실제로 입력하면서 점수를 부여한다. 선택하는 난이 있고, 시정지시서에 적고 감독연계나 개선을 확보하기 위해서 상세한 사항을 고려한다.

#### 나) 방문사업장 배정절차

A광역본부의 경우는 공단본부에서 제공한 점검대상 사업장의 위험도에 대한 고려 없이, 패트롤 업무 담당자가 출장 지역을 중심으로 1일 3~4개 사업장을 점검할 수 있도록 거리가 가까운 사업장을 선정한다. 전체 부서의 조별 점검 대상 사업장을 선정하여 점검 담당부서에 배포한다.

B광역본부의 경우는 점검 총괄 담당자가 일정한 기준에 따라 점검 대상 사업장을 선정한 이후, 현장 점검 담당자에게 지역별로 근거리를 중심으로 선정된 사업장을 구분하여 배정한다. 현장담당자에게 배정된 사업장에 관하여 본부에서 선정된 빅데이터가 선정한 위험사업장이 표기되어 있다.

C광역본부의 경우에는 B광역본부와 유사한 과정과 절차에 따라 선정된다. 그러나 A의 경우와 달리 현장담당자에게 제공되는 명단에는 본부에서 선정한 빅데이터가 선정한 위험사업장 여부가 표기되어 있지 않다.

#### 다) 본부에서 제시한 명단 이외의 고위험 사업장 점검 방법

점검은 매주 실시하고 있으며, 점검 대상은 정해진 시간 내에 점검할 수 있는 사업장을 대상으로 선정하여 점검을 실시한다. 일정 기준에 해당하는 사업장을 대상으로 지역별로 인근에 소재하고 있는 사업장을 대상으로 점검 루트를 선정하여 점검한다.

현장 담당부서 담당자가 점검 사업장을 선정하고, 출장 조의 편성은 패트롤 담당자가 겹치지 않도록 2인으로 편성하여 실시한다.

패트롤데이 이외의 경우의 일반적 점검은 다른 사업과 패트롤 점검을 병행하여 실시하고 있다.

## (2) 점검 대상 고위험사업장 선정 기준

C광역본부는 위험도를 고려하지는 않고 공단본부에서 제공한 사업장명단의 모든 사업장을 대상으로 점검을 시행한다. 패트롤데이에는 나머지 사업장을 대상으로 점검을 실시한다. 향후에는 점검의 효과성 제고를 위하여 본부에서 사업장 등급별(상, 중, 하) 우선 점검 대상을 지정하여 명단을 제공할 필요성을 검토할 필요가 있을 것이다.

D광역본부의 경우는 점검 대상을 선정 기준을 보면, 우선 공단본부에서 DB를 통해 대상 사업장 명단을 제공한다. 명단을 제공받은 광역본부에서는 위험도에 따라 고·중·저 사업장을 정한다. 민간위탁 대상 사업장에 대하여도 점검 대상으로 선정하여 빅데이터가 선정한 고위험 사업장과 함께 점검을 실시한다. 본부에서 내려온 빅데이터로 선정한 민간위탁 대상 사업장 명단도 함께 점검 대상에 포함한다.

고위험사업장으로 선정하는 기준은 업종, 산재통계, 설비 보유 현황 등을 기준하여 선정한다. 본부에서 정한 기준인 2대 중업종, 5대 위험설비 보유 사업장을 기본으로, 이에 지역적 특성을 감안하여 지역별로 업종 특성을 감안하여 점검 대상을 선정한다. 전기 전자 정밀 기계업종을 포함하고, 위험 설비로는 분쇄기, 파쇄기를 포함하여 선정 기준으로 부가한다.

사고 유형은 지난 해에는 끼임 사고를 중심으로, 올해에는 끼임과 추락을 중심으로 대상사업장을 선정하였다. 크레인, 지게차, 프레스 등 중량물, 위험 기계기구를 보유한 사업장을 점검대상으로 하였다.

A광역본부의 경우는 작년의 경우, 5대 위험설비가 많은 사업장을 기준으로 정하고 이에 해당하는 사업장을 대상으로 점검을 실시하였으나, 올해는 빅데이터가 선정한 5,000개 사업장에 최근 3년 산재사고발생 사업장을 포함하여 점검대상 기준으로 선정하여 점검을 실시하였다.

구체적인 점검 대상 사업장 선정 기준으로 ① 산재 발생 회수, ② 고위험 사업장 선정 기준(예; 위험 설비 보유), ③ Big Data 조사 대상의 3가지 기준으로 정하고 기준에 따라 순위를 부여하여 순위별로 점검 대상 사업장을 선정하였다.

3가지에 모두 해당하는 경우는 1순위, 2가지 기준에 해당하는 경우는 2순위, 1가지 기준에만 해당하는 경우에는 3순위를 부여하고 순위와 지역 분배를 기준으로 하여 담당자별로 사업장을 배분하여 점검을 시행하였다.

다른 지역본부에서는 빅데이터로 선정된 5,000개소는 내려오는 순위를 지역도 관내·관외 동일 비율로 쪼갬다. 4개 부서가 일정한 비율로 분배한다. 위험 기계 순서, 사망순서보다는 지역을 가장 고려한다. 사업장 명단을 선정할 때, 빅데이터, 고위험 사업장이외에 (본부에서) 사망이력과 고위험업종에 해당하는 사업장을 1순위로 정하고, 2순위는 세 가지 중에 2가지인 경우이고, 한 가지만 해당하면 3순위가 된다. 지역을 분배해서 배분해준다. 1순위, 2순위, 3순위도 사업장을 선정하여 개수가 나오면 지역별로 분담하고 순위별로 만든다. 빅데이터의 5,000개의 고위험사업장에 나가면 설비가 많다.

B광역본부의 경우에는 사업장 규모, 업종, 사고 이력, 기인물(위험 설비·기구 등) 등을 중심으로 선정한다. 점검 담당자의 경우 AI가 선정한 사업장 인지 여부에 대하여 알고 있으나, 다른 패트를 점검과 동일한 방식으로 점검을 시행한다. 기존의 점검 대상과 빅데이터가 선정한 사업장 간에 큰 차이는 없는 것으로 인식된다. 지역 본부별로 점검 대상 선정하는 데 있어 차이는 있을 것으로 판단된다(선정 담당자가 작년의 경우에는 다른 지역에서 근무하였으므로 다른 지역의 방식과 비교가 가능하였음).

점검 대상 선정은 다루는 업종이 고위험 업종을 중심으로 선정한다. 작년의 경우, 7대 위험설비가 많은 사업장을 기준으로 선정하였으나. 올해의 경우는 빅데이터가 선정한 100개 사업장과 전년도에 산재사고발생 사업장, 패트roller 다녀온 사업장을 점검 기준으로 정하고, 본부와 협의된 명단을 중심으로 점검 대상을 선정하였다. 금년의 경우 작년의 방식과의 차이점을 살펴보면 작년은 7대 위험설비 보유 사업장이 대상이었으나, 금년은 5대 위험설비 보유 사업장으로 대상이 축소하였다. 그러나 실제 명단에서는 큰 차이가 없을 것으로 판단된다.

### (3) 빅데이터 사업장 인지 여부 인식

자체적으로 점검 대상 선정할 때 업종 고위험장비 등을 고려하여 선정하므로 빅데이터로 뽑은 사업장에 비교하여 현장에서 인지되는 차이는 없는 것으로 인식되고 있다. 설비나 위험도도 별 차이가 없고 기계설비 보존하는 것도 자체 선정과 큰 차이가 없다는 것으로 인식된다.

A광역본부는 본부에서 제시한 명단에 대해서는 엑셀 자료에 고위험 개선이라고 표시가 되어 있기 때문에 패트를 점검 대상 사업장 배분 담당자는 알고 있다. 이를 점검 대상에 포함하여 점검 담당자에게 배분한다.

담당자가 점검을 나갈 때 사업장이 5,000개로 구분된 것인지 자체적으로 선정한 것인지는 자료에 포함되어 있으므로 인지할 수는 있지만, 별도로 차이를 느끼면서 점검하지는 않았다. 점검 대상 제조업 명단을 점검 담당자에게 제공하나, 담당 직원이 빅데이터가 선정한 사업장인지 지역 업종인지 여부를 파악하는지는 불분명하다. 고위험사업장 명단에 포함된 사업장에 대하여는 공단본부에서 초기에 진행해달라는 요청에 따라 진행한다. 고위험 사업장이라고 나가기는 하나, 반드시 해당 사업장이 반드시 고위험사업장이라는 뜻은 아닌 것으로 인식된다.

선정된 사업장이 왜 선정되고, 선정되지 않았는지 여부에 대한 사유가 궁금하다. 빅데이터로 선정한 사업장을 기존 선정 기준과 비교하면 점검 대상 사업장의 수가 반으로 축소된다.

빅데이터가 선정한 사업장을 더 먼저 다니고, 동 사업장에 대하여는 더 많은 관심을 기울여 점검한다.

패트롤사업 후에 현장 위험도의 인지 현황에 지적사항이 정량화하거나 데이터화할 수 없는 서술형으로 기록하고 있다. 점검표에는 5점 기준의 4단계로 정량화하고 있으며 시정지시서의 입력항목은 제한된 기준으로만 분류할 수 있어 담당자의 정보를 AI를 활용한 모델에서 활용되지 못한다.

#### (4) 점검현장에서 인지되는 위험도

C광역본부의 경우, 빅데이터가 선정한 7개 사업장을 그 이외의 다른 패트룰 점검 사업장과 비교할 때 위험도 수준은 ① 더 위험함 4개소, ② 비슷한 수준 2개소, ③ 덜 위험함 1개소로 위험도가 높았다(57%).

위험도를 낮게 평가한 사업장의 경우 패트룰 점검은 떨어짐, 끼임 중심의 점검으로 해당 위험도만 집중하는 반면, 고위험 사업장 선정은 전반적 위험도를 고려한 것이므로 차이가 발생한 것으로 추정된다.

고용노동부 감독 연계의 기준은 지적 사항이 3건 이상인 사업장 중 개선 의지가 낮은 사업장을 대상으로 연계한다. 그러나 고용노동부와 감독 연계하는 사업장의 비율이 사업장의 위험도를 반영하지는 않는다.

고용노동부 감독 연계율이 지사별 목표치가 있으므로 감독 연계 사업장이 사고 발생 위험도라 말할 수는 없으나, 지적건수 3건 이상 사업장으로 개선 의지가 낮은 사업장 중 고위험도 순으로 사업장을 선별하여 감독 연계하고 있으므로 위험도에 대한 비교는 가능할 것이다. 그러므로 정량평가시 고용부 감독 연계율의 비교를 실시하는 방안도 검토할 필요가 있다.

A광역본부는 점검현장에서 인지되는 위험도에 대하여 설비적인 위험도 중요하지만, 사업장에서 위험도에 대해 인지도와 위험 상황의 개선할 의지가 중요한 요인이 된다. 경영자나 관리자의 마인드가 중요한 요인인데, 생산성이나 수익성, 효율성을 앞세우면 안전은 밀리게 된다.

현장에서 설비기준으로 현장을 점검하게 되지만, 설비가 안전해도 현장에서 정상적으로 작동하지 않으면, 설비가 있다고 안전사고가 나지 않는 것도 아니다. 개선 후의 결과는 설비적인 면을 개선 이행한다(설비적인 측면에 많이 강조하고 경영자의 마인드 시각이 반영된다). 끼임 점검을 보아도 위험설비, 관리행태에 따라 비슷한 방식으로 사업을 수행한다. 설비측면의 개선이 위험도를 줄이는데 도움이 되나, 이러한 경우에 경영자나 관리자가 이에 대한 이해도나 마인드가 위험도를 결정하는 주요한 변수가 된다.

B 지역 사업장은 설립된 지 오래된 사업장이 많아 시설 장비가 노후가 되어서,

패트롤사업으로 감독연계가 되면 안전투자로 된다. 예를 들면 한 사업장에서 사용하고 있는 프레스기계가 17대인데, 거의 모두가 노후된 설비이다. 오래된 사업장일수록 안전검사를 받으면 부착하게 되는 안전설비를 부착하지 않아 위험도가 높아져 정비 대상 사업장에 해당하게 된다.

#### (5) 위험요인으로 판단되는 점검 항목 및 조치방안

공단직원들이 사업장에 방문하기 전에 위험한 것에 대해서 챙겨본다. 업종으로 판단하면 현장에 가보아도 위험하다. 더구나, 폐기물 처리, 분쇄기 파쇄기 등의 특정업종은 점검하기도 어렵다. 담당자가 가고 싶지 않은 업종이 사실상 실제 위험도가 높은 사업장일 가능성이 크다.

사업장이 수행하는 업무 내용, 기술지도 여부, 위험설비 유무, 재해가 발생했는지를 검토한다. 과거 재해 사례와 작업 환경 등을 검토 한다, 사전에 보고 가면 점검이 가능하다.

작업현장에서 작업 실무를 통한 작업 훈련을 시행하지 않는 작업행태가 사고로 연계되는 경우가 많다.

제조업은 끼임을 중심으로 점검하였고, 올해는 끼임과 추락을 중심으로 선정하고 있다. 올해는 장비 사고가 발생해서 크레인, 프레스를 중량물로 취급하면서 현장의 장비를 사용해서, 현장에서 문제가 있으면 지적하고 있다. 특히, 화공 전공인 점검자는 전공 분야의 관점에서의 위험요인으로 소방펌프실의 엔진펌프를 점검한다. 엔진펌프의 자동 모드를 수동 모드로 전환하여 사용하면서 화재발생시 정상적인 제어가 가능한 상태인지 여부와 주기적으로 확인 점검하는지를 체크한다.

비상구 표지등 미비 또는 설치 높이로 인해 시야를 확보 못한 위험 발생 요인 등과 같은 기타 사안은 권고사항으로서 (점검사항으로 넣지 않고) 구두로 경고한다. 예를 들면, 현장에서 자재를 올리거나 내리는 작업을 하는 위험설비인 크레인의 경우, 현장 작업자가 가까이 근접하여 이동하거나 잡고 다니는 등의 위험한 행동 등에 대하여 현장에서 점검한다. 이러한 경우는 크레인이 근접할

때 작업자가 충분하게 거리를 유지하도록 지도한다.

점검 대상에 반영하여야 할 선정 요인으로 사업 개시년도가 중요하다. 최근 사업개시 사업장의 경우는 시설 등이 신규이고 근로자가 저연령층일 가능성이 있다. 또한, 오래된 사업장의 경우는 노후 장비나 인력의 고령화 될 가능성이 있다. 예를 들면, 지게차의 방호장비의 설치 여부가 기계의 연식에 따라 달라질 수 있다. 끼임, 충돌을 중심으로 점검하나, 리프트가 설치되어 있는 경우나 건설을 병행하여 진행되는 사업장의 경우는 추락 위험도 더불어 종합적으로 점검을 진행하고 있다.

경기에 영향을 받으므로 사업이 어려운 시기에는 안전문제에 신경을 기울이기 어려운 측면이 있다. 원청에서 환경 측면에 대한 요청사항이 많아서 대비를 하게 된다.

지역별 업종의 차이가 있으나, 차이를 느끼는 정도는 개별적으로 다르다. 국가 산단이 있는 경우, 규모가 큰 경우는 위험도가 큰 것으로 인식된다.

점검 대상을 순위별로 분류할 경우, 상황별 인지 기준이 달라서, 실질적 위험도 평가가 왜곡되는 문제점이 발생하기도 한다. 사고 발생 여부 또는 횟수를 기준으로 평가하는 경우, 사고 정도의 차이가 있으며 위험도 평가의 왜곡을 초래하기도 한다. 예를 들면, 계단에서의 미끄러짐 정도의 경미한 사고, 근골격계 질환 등이 그 예이다.

위험 기계 설비의 댓수를 기준으로 위험 사업장을 선장하는 것보다 기계의 노후도를 기준으로 하는 것이 유의미하나 이를 파악하여 데이터화할 수 있는 방법이 미비하다. 또한, 기계의 수량은 위험도와 크게 관련이 없으나 기계 설비의 방호 장치 유무 등은 관련성이 높다.

점검시 지적 사항의 개수는 사고 위험도와 비례관계에 있지만 전산 입력시 1건 밖에 기재할 수 없어 이를 판단 기준으로 활용은 어려운 실정이다. 시스템적으로 지적 건수를 늘리기에는 어려움이 발생한다. 또한, 정비 보수작업 이후 최초 가동시 사고 빈도가 높으며, 아울러 비정형 작업시 사고 발생 가능성이 높으나 이에 대한 정보를 축적하여 반영할 수 있는 데이터가 없다.

작업자 또는 사업주의 장기 근무 경험은 양방향으로 작용하나 오히려 사고에 대한 주의력을 낮추는 경향을 보일 때 사고 발생으로 이어질 가능성이 있다.

감독 연계의 경우도 지역별 차이가 있으므로 이에 따른 왜곡이 발생한다. 점점자마다 점점 기준이나 정도에 대한 편차가 발생할 가능성이 있기 때문에 추가적으로 보완할 수 있는 수단을 마련하도록 할 필요가 있다.

#### (6) 빅데이터 모형에 추가되어야 할 위험요인

현장방문 시 검사품목 대상 기계설비의 유무를 보고 검사 품목 설비 유무를 검토하여 검사를 받도록 유도한다. 빅데이터 선정 사업장 기준에 위험설비, 현장의 재해, 위험작업 등을 부가적으로 적용하여 선정작업에 사용한다. 사업장의 특성을 반영할 수 있는 변수가 도입되어야 한다.

폐업사업장의 장비나 설비의 이동 요소 등을 파악하여 관리하여 정보를 사용하여야 한다. 새로운 장비나 설비를 구입한 경우는 지적사항이 적으나, 타 사업장에서 사용하던 낡은 장비를 구입한 경우는 안전성이 떨어지므로 이에 대한 증점적 관리가 필요하다. 사업장에 새로운 설비를 구입하기도 하지만 중고품을 들어오면 부품을 찾아서 점검한다.

근로자 수가 갑자기 0이 된 사업장 등에 대한 점검을 하여야 한다. 폐업사업장 설비를 추적하거나, 근로자가 0인 된 사업장을 파악한다.

연관효과로 인해 나타나는 현상을 반영할 필요가 있다. 이 경우 시사적 사건을 반영할 수 있도록 설계하여야 한다. 고품질의 시멘트의 수요가 증가하면 시멘트 생산업체의 생산 증가가 요구되어, 사고 발생 가능성이 증대한다. 붕괴사고가 나면 고품질의 시멘트의 수요가 증가한다. 시멘트 사고가 나면 공단에서 사후 점검을 나간다. 예를 들면 고품질의 시멘트의 수요가 증가가 삼표시멘트 사고로 연계되고, 삼표산업 사고로 인해 고품질 시멘트 부족이 현대산업개발 광주 공사장의 붕괴사고로 연계되는 결과로 나타난다.

과거의 경험을 반영하여 예측에 활용할 수 있는 체계를 구축하여야 한다. 이러한 사안은 선제적 예측이 어렵기 때문이다. 본부에서 이슈가 생기면 현장

점검을 나가면서 반영한다. 예측은 과거의 경험을 바탕으로 한다. 다발적으로 나타나는 이슈는 놓치고 있다. 데이터를 연 1회 대신 분기별, 매월 단위로 주기적으로 모으는 것이 좋을 것이다. 데이터의 입력 주기를 줄여 예측력을 높일 필요가 있다.

외부 데이터와 연계하여 작용시킬 수 있는 자료를 투입할 필요가 있다. 점검 대상을 선정하기 위한 자료의 활용측면에서, 공단이 추진하는 사업별로 사업 대상이 다르므로 각 사업별로 수집된 점검대상 사업장 정보를 사용하지 않고 이에 대한 편차가 조정된 정보를 활용하여야 할 필요가 있다. 현장점검을 받은 사업장과 받지 않은 사업장을 비교하면 현장 점검의 효과성은 판단할 수 있을 것이다.

점검 목표(예: 끼임사고 예방)에 따라 해당 위험도를 중심으로 변수(예: 끼임 발생 10대 위험기계)를 선정하는 방안이 고려될 수 있다. 그리고, 위험도를 얘기할 때 위험기계기구 등 물리적 환경에 대한 위험도와 안전관리체계 등 관리적 위험도를 종합적으로 고려한 위험도를 언급한다. 물리적 요인에 대한 위험도와 관리적 요인에 대한 위험도를 구분하여 조사해야 할 필요성이 있다.

사업장의 안전관리가 특히 보건관리부문이 잘 되어 있지 않다. 예를 들면, 분진 상황에서 필터가 장착된 마스크를 써야 하나 일반 마스크만 착용하고 있다. 보건관리 부족사항에 대한 사안별 판단기준이 요구된다. 예를 들면, 분진발생 사업장의 마스크 착용, 소음 발생 작업장에 대한 귀마개 착용 등이다. 빅데이터에서는 참고해야 할 산업보건분야의 항목이다.

안전보호장치를 설치하기는 하였으나, 점검이후 사용상 불편함을 피하기 위해 이를 제거하고 기계를 작동하여 사용하는 등이 위험요인으로 작용한다. 오래된 사업장의 경우 설비 기계가 노후화되어 위험요인이 될 수 있으나 이를 반영할 수 있는 제도적 수단은 미비한 상황이다.

포크레인으로 인한 위험, 컨베이어 벨트에 방호 장치 설치 여부, 레미콘 사업장의 낙후된 설비, 안전검사 유효기간 종료 여부, 안전 표지의 부착 여부, 용광로와 같은 위험시설 주위에 울타리 설치 여부, 특정 작업자의 근무하는

방식과 근무 기준(작업표준 등) 수립 여부가 포함되어야 한다. AI 이전의 선정 기준으로 볼 때에도 위험도가 높은 사업장이었다. 위험 요인 등을 고려해 볼 때 위험도가 높은 사업장으로 판단된다.

사업장의 현장 지도는 하루 종일 점검하는 것은 아니고 어느 정도 포인트가 되기도 한다. 현장의 위험요인은 빅데이터로 위험이 확인된다. 현장의 대응 정보를 빅데이터에 적용할 필요가 있다. 패트론펙점의 경우에는 현장 위험도의 인지 현황에 지적사항이 정량화하거나 데이터화 할 수 없는 서술형으로 기록하고 있다. 점검표에는 5점 기준의 4단계로 정량화하고 있으며 시정지시서의 입력 항목은 제한된 기준으로만 분류할 수 있어 담당자의 정보를 AI를 활용한 모델에서 활용되지 못한다.

안전 취약계층 정보인 외국인근로자 또는 고령근로자 여부, 산재통계 중 성별, 근무시간, 연령대, 근무이력정보를 빅데이터에 정보를 활용하여 점검대상 사업장을 선정할 수 있을 것이다. 작업자 또는 사업주의 장기 근무 경험은 양방향으로 작용하나 오히려 사고에 대한 주의력을 낮추는 경향을 보일 때 사고 발생으로 이어질 가능성이 있다. 오래된 사업장일수록 안전설비를 부착하지 않는다.

고용노동부의 감독에 대한 결과정보도 활용이 가능할 것이다. 점검 결과를 피드백할 수 있는 장치를 마련할 필요가 있어 다음연도에 개선이 어느 정도가 되었는지 지도이력을 데이터에 포함한다. 현장점검하면서 개선사항에 대해서 적극적인 의지의 표명 여부를 포함할 필요도 있다.

사업장에서 교육을 받았는지를 지역본부에서는 알 수 없어, 교육이수 여부를 넣으면 효과적일 것 같다. 사업장에서 작업여건이 바뀌면 기계와 장치를 조정하는 작업이 제대로 수행이 되지 않는다. 위치에 대한 항목을 통해 점검이 가능해진다. 서류와 현장 상황이 불일치 하는 경우도 많다. 빅데이터 사업장 선정 시 정확한 자료를 넣어서 한다. 사업장 명단 중에 설비가 없는 경우는 선정 자료에는 설비가 있다고 하지만 실제로는 없다.

사업주가 오래 근무하면서 위험성을 잘 알아서 관리를 하거나, 오래 일해서 사고가 나지 않는다고 생각하는 경우도 많다. 통계적인 분석을 뽑아내기는

어렵다. 중대재해가 발생하는 경우에는 20-30년 일하다가 잠깐 나갔다가 다시 일하면서 사고가 발생한다. 사업장의 신규자에게 중대재해가 반드시 발생하지 않는다. 상시수행하는 정형작업보다는 가끔 발생하는 비정형작업에서 사고가 발생한다.

## 2) 사전 예비 설문조사

사전 예비 설문조사는 현장방문 안전점검의 현황을 파악하고 본 조사 설문 항목 확정을 위해 우선 일선 광역과 지역 본부에서 물량 배정 담당자 각 1명씩을 대상으로 실시하였다. 심층 대면 면담을 실시하고 설문조사도 동시에 진행되었다. 설문항목에 대한 점검을 실시하고 가능한 답변에 대해서 본 조사 이전에 점검하였다.

〈표 IV-3〉 지역본부 배정 담당자의 사전 예비 설문조사 결과 요약

	00 광역본부	00 지역본부
1. 작년의 경우에는 귀 지역에서는 점검 대상을 어떠한 기준으로 선정하였습니까?	중상해 사고 발생 사업장, 7대 유해위험기구 보유 사업장, 업종별로는 화학물질 기계기구 업종을 중심으로 선정하였음	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 레드존 대상을 기준으로 점검 대상을 선정하였음 ; 규모 업종 지역리스트 등을 기준으로 선정</li> <li>- 5년간 데이터를 분석 : 위험도가 높을 것으로 예상되는 지역 사업장, 업종 등을 분석하여 선정, 본부에서 지정한 2개 고위험업종과 유사한 특성을 지니고 있음</li> <li>- 화성지역은 제조업이 집중되어 있으나, 현장 점검의 날 이외에는 점검을 하기에는 물리적 한계가 있으므로 다른 사업과 병행 사업으로 추진하고 있으며, 패트를 데이에는 위험사업장 점검을 중점적으로 추진</li> <li>- 금년의 경우는 빅데이터 선정 대상 사업장을 중심으로 추진하였음</li> <li>- 빅데이터를 중심으로 선정한 대상과 이전 지역본부에서의 점검 대상과 유사하였음</li> <li>- 본부에서 선정 기준으로 제시한 업종이나 대상 사업장 리스트와도 유사하였음</li> </ul>

	00 광역본부	00 지역본부
2. 귀하는 시가 당해 사업장을 선정한 사유를 무엇이라고 생각하십니까?	전년도 또는 전전년도 점검 대상에 포함되어 있는 사업장, 사고 경력이 있는 사업장이 포함되어 있는 것으로 판단됨	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 업종이 사고가 많은 업종을 선정한 것으로 판단됨</li> <li>- 대상 업종 중 끼임의 위험이 큰 설비를 사용한 사업장</li> <li>- 안전검사 데이터를 사용하여 선정, 설비보유 사업장을 선정한 것으로 파악됨</li> <li>- 외국인 근로자 비율을 고려하여 선정한 것으로 추정됨</li> </ul>
3. 귀하는 시가 고위험 사업장을 선정할 때, 고려하여야 할 요소는 무엇입니까?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 장년 근로자의 경우는 노화 등으로 인한 요건, 입사 초기 근로자의 경우는 숙련도 미숙,</li> <li>- 설비측면 요소로 방어장치 작동 여부 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지역별 차이에 따라 경기지역은 많은 업종이 들어와 있으므로 적정하게 전국 데이터와 유사한 지역이나, 지역별로 업종이 특화된 지역에서는 차이가 있을 것이므로 이를 반영하여야 할 것임</li> <li>- 업종에 따른 사업장 수를 고려하여 지역별로 사업장을 구분하여 선정할 필요가 있을 것임</li> <li>- 위험설비 보유 여부가 중요한 변수일 것임</li> <li>- 설비를 어떻게 활용하는 것에 따라 달라질 것임</li> <li>- 설비의 유지 보수기간 중에 설비를 어떻게 보수하는가 하는 점이 중요한 요소이나 데이터 화하기 어려울 것임</li> </ul>
4. 사업장 방문 시 위험도를 판단하는 일 반적인 기준이나 근거는 무엇입니까?	사업장의 정리정돈 상태, 폭발 인화성 물질 취급 여부, 화학 설비업종의 경우 ; 위험·화학물질 사용여부 등	너무 많은 수에서 선정하기 어려운 상황에서 담당자가 점검대상 사업장을 선정하는데 어려움이 있었으나, 빅데이터를 활용하여 데이터를 구분하여 선정하였으므로 적절한 것으로 판단됨
5. 점검 대상 사업장의 선정의 우선순위는 어떠한 기준으로 이루어 집니까?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 본부에서 중점 테마를 정하는 경우를 우선으로 선정하고, 테마가 정해지지 않는 경우에는 연초 사업계획 수립 시 선정한 사업장 대상으로 순차적으로 방문</li> <li>- 빅데이터 명단, 위해위험기구 보유사업장, 위</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고위험 사업장을 대상으로 선정하여 나가는 것이 중요하나 고려되지 않고 있으나, 실제 사업에 고려하지 못하고 있음</li> <li>- 현행과 같이 점검 여부를 자율로 맡기고, 점검 개소 수 실적으로만 관리하면 성과가 없을 가능성이 있음</li> <li>- 고위험 대상 사업장은 전수 점검할 수 있도록 하는 것이 필요</li> <li>- 데이터가 정밀해야 정확한 선정이 가능하므</li> </ul>

	00 광역본부	00 지역본부
	<p>해요인 방지계획서 심사 대상 사업장: 신규 사업장, 신규 설비 도입 등을 중심으로 선정,</p> <p>- 작년 중상해 사고 발생 사업장, 7대 위해위험 기구 보유사업장</p>	<p>로 근로환경조사, 작업환경실태조사 데이터를 활용하거나, 작업환경 특검시 점검한 실제 공정을 반영하면 더 정확한 데이터가 될 것임</p>
<p>6. 귀 지역에서 점검 대상을 선정하는데 특별히 고려하여야 하는 요인이 있습니까? 있다면 어떠한 요인입니까?</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 타 지역과 비교할 때, 제조업 사업장이 상대적으로 많은 지역적 특성이 있음</li> <li>- 고위험업종으로 제기된 화학, 기계기구 제조업 중에서도 다양한 업종(거의 모든 업종)이 있음</li> <li>- 레드존과 중복되고 있으므로 위험기계기구가 많은 사업장 중심으로 선정하였음</li> <li>- 빅데이터가 선정한 사업장 수가 300여 개소 사업장이며, 8월 현재 기준 5-60% 정도의 물량을 점검하였음/ 하반기 제조업 비율을 늘릴 예정임</li> <li>- 제조업종에 추가적으로 집중할 여력이 없으므로 현장점검의 날에 주로 시행</li> <li>- 패트룰 데이의 점검 현황은 건설업 대비 제조업의 비율을 상반기 7:3에서, 점차 늘려 5:5 정도로 시행하고 있으며, 하반기에는 3:7로 늘릴 예정임)</li> </ul>

또한 본 조사 설문항목 확정을 위해 일선 광역, 지역 본부 점검담당자 8명을 대상으로 실시하였다. 대면 면담을 실시하고 설문조사는 추후에 송부하는 방식으로 취하였다. 이 결과를 통해서 공단 직원 대상 설문지를 확정하였다.

〈표 IV-4〉 점검직원대상 사전 예비 설문조사 요약

	점검 담당자 1	점검 담당자 2	점검 담당자 3	점검 담당자 4
1. 점검 이전에 배정받은 사업장이 위험사업장으로 선정된 사유는 무엇으로 생각합니까?	점검대상이 빅데이터 사업장이라는 점을 크게 인식하지 못하는 경우가 많을 것, 위해위험기구 보유 사업장으로 인식할 것	본부에서 선정	고위험 업종으로 판단	업종, 규모에 따른 제조업(관내) 대상으로 선정
2. 현장에서 위험 사업장으로 인식되는 요소는 무엇입니까?	위해위험기구 현황 파악, 지게차 점검 사례	끼임, 추락	위험 기계 기구 보유 여부	기인물(재해 다발, 지게차 등) 또는 업종 특성에 따른 주요 설비의 방호장치 결함
3. 방문 사업장이 인공지능방식으로 선정되었는지 알고 있습니까?	크게 인지하지 못하고 있음	모름	모름	모름
4. 귀하는 시가 선정한 사업장 점검한 후 당해 사업장을 사유를 무엇이라고 생각하십니까?	사고 경력이 있는 사업장이 포함되어 있는 것으로 판단됨	위험 설비 보유 (크레인, 프레스, 컨베이어 등)	고위험 업종으로 판단한 것으로 추정	현재로는 사유를 느끼지 못함
5. 귀하는 시가 고위험 사업장을 선정할 때, 고려하여야 할 요소는 무엇입니까?	근로자의 숙련도와 고령으로 인한 업무 능력의 저하 요인 등	사업장의 작업별 위험도	설비 관련 정보, 물질 사용 정보	산재 업종 분류, 사업개시 년도, 규모, 재해발생 이력

	점검 담당자 1	점검 담당자 2	점검 담당자 3	점검 담당자 4
6. 시가 선정한 고 위험 사업장과 자체 선정한 점검 대상 사업장 간에 어느 정도의 차이가 있다고 생각합니까?	차이가 거의 없다	잘 모르겠다	잘 모르겠다.	차이가 거의 없다
7. 시가 선정한 고 위험 사업장과 자체적으로 선정한 점검 대상 사업장 간에 방문점검 후 인지되는 차이점은 무엇입니까?	큰 차이는 없으나 빅데이터가 선정한 사업장이 약간의 위험도가 있는 것으로 인식됨	잘 모르겠음	차이점을 크게 못 느낌	잘 모르겠음
8. 현장 전문가의 시각에서, 점검 항목에 포함되지 않으나 위험하다고 판단되는 요소는 무엇입니까?	설비의 자동화 여부에 달라진다 : 단순 수작업을 하는 경우, 위해 위험기구 사용하는 경우보다 작업시 사고위험도가 높아진다. 자동화 설비 유지보수시, 기계 오작동으로 인해 사고 발생 금년도의 경우 사업장 이외의 화물 자동차에서 추락으로 인한 사고 발생 사례 증가 특징이 있음	작업의 성격, 인적 요소	위험 기계·기구 보유 여부	휴먼 에러, 사업주(경영자)의 노력도, 가치관

	점검 담당자 6	점검 담당자 7	점검 담당자 8
1. 점검 이전에 배정 받은 사업장이 위험사업장으로 선정된 사유는 무엇으로 생각합니까?	산재가 발생한 고위험 사업장이기 때문에	위험 기계 설비 보유, 과거 산재 이력	산재사고 발생 업종
2. 현장에서 위험사업장으로 인식되는 요소는 무엇입니까?	산재 발생 건수	열악한 작업 환경, 미숙련 근무자가 다수 근무; 사업장에서 담당자와 면담에서 확인하였음	사업주나 담당자가 방호장치 검사 등에 대한 기본적인 요인이나 추락·끼임에 대한 위험성을 인지하고 있지 않은 경우
3. 방문 사업장이 인공지능방식으로 선정되었는지 알고 있습니까?	잘 모름		인식하지 못함
4. 귀하는 시가 선정한 사업장 점검한 후 당해 사업장을 사유를 무엇이라고 생각하십니까?	사망사고 발생 이력	위험 기계 설비 보유	
5. 귀하는 시가 고위험 사업장을 선정할 때, 고려하여야 할 요소는 무엇입니까?	근무 환경 및 설비 정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시장상황 : 시장에서의 수요가 유동적이므로 정규 근로자를 사용하지 못함</li> <li>- 근무 환경 : 무더운 실내 작업장, 작업장 정리정돈, 임차사업장의 사용으로 시설 등의 개선이 이루어지지 않음 등</li> <li>- 근로자 특성 : 외국인 근로자/ 일용직 또는 알바 근로자가 다수인 사업장</li> </ul>	설비 사용 연한, 사망사고 이력이 많은 업종

	점검 담당자 6	점검 담당자 7	점검 담당자 8
6. 시가 선정한 고위험 사업장과 자체 선정한 점검 대상 사업장 간에 어느 정도의 차이가 있다고 생각하십니까?	약간 차이가 있다	잘 모르겠다	잘 모르겠다
7. 시가 선정한 고위험 사업장과 자체적으로 선정한 점검 대상 사업장 간에 방문점검 후 인지되는 차이점은 무엇입니까?	개선 사항이 여러 거 발생	차이점을 인지하지 못함	인지하지 못함
8. 현장 전문가의 시각에서, 점검 항목에 포함되지 않으나 위험하다고 판단되는 요소는 무엇입니까?	인간적 요소	산재 이력이 표기되어 인식할 수 있다면 사업장 점검에 도움이 될 것임	

## 2. 사업참여자 대상 공단직원 설문조사

현장에서 패트롤 점검을 수행하고, 빅데이터가 선정한 사업장(5,000개소)을 점검한 경험이 있는 안전보건공단 직원 573명을 대상으로 사내 메일을 통해 설문조사를 실시한 결과 90명이 조사에 참여하였다. 조사결과는 아래와 같다.

- 조사 개요
  - 조사기간 : 2022. 9. 16. ~ 9. 26.(11일간)
  - 응답자 : 573명 중 90명  
(지사 전체 총괄 14명, 부서 담당자 22명, 현장점검 81명)
  - 조사방법 : 사내 메일을 통한 자기기입식

〈표 IV-5〉 설문응답자의 직무분포

패트롤 점검과 관련하여 담당 업무	응답자수(90명)
1) 지역본부(지사) 전체 담당자	14 명
2) 부서 담당자	22 명
3) 사업장 점검	81 명

설문에 응답한 90명중 사업장 점검을 나가는 직원이 81명, 지역본부 전체 담당자가 14명, 부서 담당자가 22명이다. 항목에는 중복응답이 가능하였다.

### 1) 설문 응답자에 관한 특성 분석

응답자 중 절반은 2019년 이후 입사자이다. 다양한 연령대가 설문에 응답하면서 설문대상자의 대표성이 확보되고 있다.

〈표 IV-6〉 설문응답자의 입사연도

입사연도	빈도	비율(%)
1991-1999	11	12.21
2000-2009	15	16.66
2010-2019	29	32.21
2020-2021	35	38.89
소계	90	100

한편, 설문 응답자는 안전전공자가 많고, 보건전공자, 경영일반, 건설건축 전공자도 포함되어 있다. 고위험사업장의 참여 직원에 대한 대표성이 반영되었다.

〈표 IV-7〉 설문응답자의 전공분포

전공	빈도	비율(%)
건설	4	4.44
경영	8	8.89
보건	23	25.56
안전	55	61.1
소계	90	100

## 2) 설문 핵심 항목 결과

어느 접근법이 고위험 사업장을 가장 잘 식별할 수 있는지에 대한 설문문항이 핵심항목으로 설문이 되었다. 빅데이터가 선정하는 방식이 고위험도를 선정하는 가능성이 높다는 것을 직원설문에서 인지할 수 있게 된다.

〈표 IV-8〉 설문응답자의 선정방식 선호도

	위험도 1위		위험도 2위		위험도 3위	
	빈도	비율 (%)	빈도	비율 (%)	빈도	비율 (%)
A : 패트롤점검을 수행한 사업장	34	37.78	24	26.67	32	35.56
B : 빅데이터부에서 선정한 5,000개 사업장 명단에서 사업을 수행한 사업장	39	43.33	31	34.44	20	22.22
C : 지역본부(지사)에서 자체 선정하여 점검하신 사업장	17	18.89	35	38.89	38	42.22
소계	90	100	90	100	90	100

이러한 설문결과에 바탕하여 향후 공단 사업을 고위험사업장 선정 운영 방식을 조사하였다. 구체적으로, 고위험사업장을 선정하기 위해서 어떠한 사항을 집중적으로 고려해야 하는 지를 점검하였다.

### 3) 고위험 사업 선정시 고려사항

사업대상(점검대상) 사업장을 선정하실 때, 고위험 사업장이라 판단하기 위한 정보로 주로 어떠한 자료(예: 업종, 사망자수, 사망률 등)를 사용하는지 우선 순위에 따라 가장 먼저 고려하시는 항목을 파악하는 설문을 했다.

설문조사 결과 사업대상을 선정할 때 가장 고려하는 사항으로는 업종(54명, 35.5%)인 것으로 나타났으며, 그 다음으로 사망자수 19명(12.5%), 위험기계 기구 다수 보유사업장 16명(10.5%)이었으며, 그 외 사망률, 재해율, 재해발생 건수를 많이 고려하는 것으로 나타났다.

〈표 IV-9〉 설문응답자의 고위험사업장 선정시 고려사항

응답 내용	빈도	비율(%)
업종	54	35.5%
사망자수	19	12.5%
위험기계기구 다수 보유사업장	16	10.5%
사망률	10	6.6%
재해율	10	6.6%
재해발생건수	9	5.9%
재해자수	7	4.6%
근로자수 다수 사업장	7	4.6%
사고사망자 수	5	3.3%
재해다발업종	3	2.0%
규모별(근로자수, 공사금액 등)	3	2.0%
유해위험기계기구 보유	3	2.0%
사고사망만인율	2	1.3%
사고재해자수	2	1.3%
위험설비 다수 보유	2	1.3%
소 계(복수 응답 포함)	152	100%

고위험사업장을 판단하는데, 업종(재해다발업종), 사망사고지표(사망률, 사고 사망자수, 사고사망안인일), 재해사고지표(재해율, 재해발생건수, 재해자수, 위험기계기구 다수 보유 사업장(위험설비 다수 보유), 근로자 다수고용 사업장(사업장 규모)의 요인이 사용된다.

한번이라도 언급된 요인으로는 지역, 업종, 사업장 특성, 재해사업장 정보, 사업장 일반 정보, 건설업, 기타 요인이 포함된다.

구분	고위험사업장의 주요 판단 사항
지역특성	사고다발 지역(산업단지), 지역(산업단지 등), 지역별
업종특성	위험업종, 2대 중업종· 5대 위험설비 보유사업장, 동종업종 재해율, 사고사망 다발 중업종, 산재다발 지역, 위험업종(사업지침에 명시되어있는), 제조업의 경우 끼임재해가 발생할 확률이 높은 업종, 고위험 업종(재해율 기준), 사고다발업종, 산재율이 높은 업종, 업종 사망자수

구분	고위험사업장의 주요 판단 사항
사업장 특성	고독성물질 사용, 다발 재해발생 업종 사업장, 보유설비, 빅데이터 기반 고위험사업장, 사용 기계기구, 유해위험기계 보유현황, 최근 3년 산재발생 사업장, 취급설비(안전검사 현황 파악)
재해사업장 정보	재해발생률, (산재발생 시)상해 정도, 기인물별 부상자수, 방지계획서 확인 사업장, 사고중상해(요양기간 90일 초과), 산업재해 현황, 산재발생 이력, 업종 및 재해율, 재해이력, 재해현황, 전년도 방문 횟수가 적은 사업장(위험성평가, 재정지원 등 방문 이력 확인), 중대재해발생 사업장, (사망)재해다발 업종, 사고사망만인율, 사고재해 발생, 사업장 정보조회 시 재해여부, 산업재해이력
사업장 일반 정보	공단사업 미실시 사업장순서, 공사규모, 과거 공단 사업 결과 미개선 사업장, 기존 사업 수행여부 등, 불량사업장 신고, 사용물질, 신축공사, 외벽, ERP 사업장 정보 조회(위험기계기구, 기술지원 현황), 사고 발생, 사고 여부, 사업장 기본정보 (사망자수, 재해자수, 근로자수), 사업장정보 및 작업환경측정결과표 확인
건설업	건설업 현장명 기준 고위험 키워드 설정하여 점검 건설업은 준공 전 현장, 건설업의 경우 추락재해가 발생할 확률이 높은 공사 종류
기타	직감, 민간위탁기관 조치의뢰, 지붕 작업, 취급설비(안전검사 현황 파악)

사업대상(점검대상) 사업장으로 고위험 사업장을 선정할 때, 현재 이용 가능한 자료가 없어 활용을 하지는 못하지만, 해당 자료가 있다면 고위험 사업장을 선정할 때 도움이 될 수 있으므로 제공받기 원하는 자료가 있다면 어떤 것이 있는지 설문했다. 기계기구 노후화 정도, 위험기계기구 보유현황, 외국인 근로자 현황을 제공받기 원했다.

〈표 IV-10〉 설문응답자의 사업장 점검의 도움될 항목에 대한 응답내용

사업장 점검의 도움될 항목에 대한 응답내용	빈도	비율(%)
기계기구 노후화 정도	25명	19.7%
위험기계기구 보유현황	9명	7.1%
외국근로자	8명	6.3%
기 타	85명	69.3%
소계		100%

기계기구 노후화정도에 25명, 기계기구보유현황에 8명, 위험기계기구 보유현황에 9명이 응답하여 제조업에서는 기계기구의 위험도에 응답자의 절반에 해당하는 42명이 강조하고 있다. 추가적으로 정보는 사업체별 특징, 사업주의 특징, 근로자의 특징 정보가 유용하게 된다.

사업장의 정보로는 업종, 미검사 유해위험기계기구의 수, 취급 중량물 제원, 공장 협소 여부, 화학물질 사용량, 현장방문을 통한 작업현황 파악, 재해예방기관의 사업장 위험정도표기, 위험성 평가 실시여부, 위험작업 실시여부, 유해위험작업 공정, 작업환경측정, 업종별 동종업종 평균 대비 해당업체의 재해율이 해당된다.

사업장의 고유 특성으로, 사내협력업체 정보와 해당여부, 사업장 법인 변경 내역, 공단관련 사업의 참여여부, 공정, 안전검사 유무, 비정형적 작업 실시여부, 주야 교대 작업 여부, 매출액 변화가 중요한 요소가 된다.

사업주의 특성도 중요하여, 사업주의 나이, 산재예방요율제 교육이사 여부, 공장설립연도, 사업주 위험성평가 이수 여부에 대한 정보가 질적으로 사용이 가능하다. 또한, 관리감독자 경력, 사업담당자의 위험성평가 이수여부도 유용한 정보가 된다.

종사자의 정보로는 근로자의 숙련도, 나이, 근무경력, 신규채용의 고용증가, 기능·면허·경험 보유여부, 이직율, 작업관계자 경력이 중요하다. 취약근로자(고령, 외국인, 신규, 여성)와 특수고용형태 근로자, 특히 외국인 근로자의 유무, 비율, 사용빈도, 비정규직 현장직의 고용형태와 인원수가 중요한 정보이다.

안전보건감독측면에서 고용노동부의 감독여부안전관리 위탁여부, 안전보건 재정지원 투자 완료 사업장 여부도 중요한 정보가 된다.

〈표 IV-11〉 사업장 점검의 도움될 항목에 대한 구체적인 응답내용

사업장 점검에 도움이 되는 항목에 대한 구체적인 응답내용
경력 정보(숙련도 파악), 근로자 종사 경력, 근무경력, 작업관계자 경력
고용부 감독 여부, 사업주 산재예방요율제 교육 이수 여부
고위험설비 보유여부(예: 프레스, 사출성형기, 지게차, 굴삭기 등), 공정
관리감독자 선임 및 교육 수료 여부, 안전교육 유무

**사업장 점검에 도움이 되는 항목에 대한 구체적인 응답내용**

근로자 고용 증가(신규 채용 확인), 근로자 고용 형태(상용 및 일용 확인)
기계기구 노후화정도, 기계의 연식, 설비 노후화, 기계기구 노후화 정도, 기계기구 보유 현황
기계설비 세부 보유현황, 사용설비 목록, 설비보유여부(예: 크레인 또는 압력용기등등)
매출대비 안전보건관리비 비율
비정규 현장직이 다수인 사업장, 특수고용형태근로자
사내 협력업체 정보
사업장 부지의 넓이(공간 협소 여부 파악)
사업주 나이 정도 여부, 근로자 나이, 근로자 평균 연령, 관리감독자 경력, 직원의 연령
시외 외곽 중심의 사업장 여부
신규입사자 변동사항
안전검사 유무
안전관리 위탁여부
안전보건 재정지원 투자완료 사업장 유무
업종
외국근로자 유무, 외국인 근로자 비율, 외국인 근로자 사용 빈도, 외국인 비율, 외국인근로자 고용현황, 외국인 근로자 근무 현황, 외국인 근로자 수
위험기계기구, 위험설비
위험물질 사용취급현황, 위험물질 취급 사업장, 유해위험기계기구 보유 정보
위험작업(지붕보수, 설비 관련 비정형작업 등) 실시 여부
위험성평가 우수사업장 유무 여부
이직율
자격·면허·경험 또는 기능 보유 현황
작업내용
재해자수, 재해통계(발생형태, 기인물 등), 평균적으로 사망자수를 보고 재해자의 재해내용
주/야 교대작업 사업장
주요 공정, 공정, 작업공정
취급 중량물 제원(무게, 크기 등), 취급설비
취급물질 현황, 화학물질 사용량
정확한 위험기계기구 보유 유무, 위험기계기구 보유현황
취약계층근로자(외국인, 노령, 신규근로자) 여부, 취약근로자(고령, 외국인) 고용 여부
고위험 작업 여부(지게차, 줄걸이, 고소작업 등)
공단 또는 민간위탁기관에서 과거에 수행한 보고서
공장 설립 연도

사업장 점검에 도움이 되는 항목에 대한 구체적인 응답내용
기본적으로 사업장 동의를 구하는 것이 필요. 그리고 사업장들의 자발적 참여를 이끌어야 하고 공단에서는 고위험 사업장 선정 평가에 관한 기준 설립이 우선 시 되어야 함. 그래야 다음 필요한 기초자료를 수집하는 대상이 명확해짐
매출액(생산량 증가 확인)
미검사 유해위험기계기구의 수
사내협력업체 해당여부
사업장 법인 변경 내역 : 사업장이 법인 변경을 통해 기존 사고내역이나 관리 취약 상황을 세탁하는데 대한 대비가 필요하기 때문
사업장 정보 조회 시 공단관련 사업 참여 현황을 일괄적으로 볼 수 있으면 좋겠음. 모든 사업항목을 조회하여 가는데에는 한계가 있다고 판단됨
사업장의 위험성평가 활동내용(위험요인 발굴, 추정 및 결정, 감소대책, 이행 등)
사업주 위험성평가 및 사업장담당자 위험성평가 이수 여부
안전검사 대상 설비의 검사 유무
안전검사 이력이 erp에 등록되고 엑셀차트로 출력 가능하면 사업장 선정에 유용할 것 같음
안전검사 이력이 업데이트되어 장기간 검사받지 않은 사업장을 알 수 있으면 좋겠음
위험성평가 실시 여부
위험작업 실시 여부, 유해위험작업 공정
작업내용 또는 취급물질(예: 화학물질 등), 화학물질
작업환경측정
재해예방기관(민간위탁 등)에서 사업장 방문시 위험정도를 명기하고 공유할 수 있었으면 좋겠음 (고용노동부 공문 외)
제조업 - 업종별(동종업종평균 대비 해당업체의 재해율 대비)
주요 설비
최근 공단 기술지도 이력 및 그 보고서(다운로드 가능하게 되어있으나 첨부이 없는 경우가 있고 안전검사 이력 등과 섞여 구분이 어려움/ 노동부 방문이력 등)
취약계층 근로자수(고령근로자, 외국인근로자, 여성근로자 등)
취약계층(고령, 여성, 외국인 등) 현황
현장점검의 특성 상 현장을 방문해야만 작업현황을 파악할 수 있는 경우가 많음.

본부에서 사업대상(점검대상) 사업장을 명단을 보내주고 사업을 수행하시는 것이 도움이 되는 정도는 어느 정도인지 설문했다.

〈표 IV-12〉 본부 지정 사업장 점검의 도움 정도

응답내용	빈도	비율(%)
① 많이 도움이 된다	29	32.22
② 도움이 되는 편이다	48	53.33
③ 별로 도움이 되지 않는다	10	11.11
④ 전혀 도움이 되지 않는다	3	3.33
응답자	90	100

전체 응답자 90명중에 77명인 85.55%가 본부에서 제공하는 사업장 명단이 도움이 되는 것으로 응답하고 있다. 도움이 되지 않는다고 대답한 경우는 13.44%에 이르고 있다.

본부에서 점검대상 사업장 명단을 보내주고 사업을 수행하는 것이 도움이 된다고 생각하는지 설문했다. 본부가 제공하는 명단이 많이 도움이 된다고 응답한 이유는 다음과 같다.

#### 본부 사업장 작성의 응답 결과

자체 사업장 선정과 선정기준을 비교 및 추가할 수 있어서

점검대상 선정에 대한 신뢰성 확보

지사에서는 사업 수행 물량이 대단히 많아 도움됨

통일된 타켓 집중 점검 가능, 점검 대상 추가 및 가공 등 소요시간 감소, 사업 선별에 소요되는 시간에 다른 업무에 집중할 수 있음

일선기관에서 별도로 명단을 선정하지 않아도 됨, 사업장 대상 선정에 소모되는 시간을 최소화 사업장 기본현황을 파악할 수 있어서

불필요한 계획 수립, 보고 등이 없이 사업을 실시할 수 있다.

별도로 데이터베이스를 추출하여야 하는 번거로움이 감소됨, DB를 뽑기 쉬워서

일선기관에서 사업장 선정시 사업장의 상태를 직접적으로 확인하지 못하고 단순한 통계자료 & 산재보험 현황만을 기초로 선정하여 예상과 다르거나 현황이 불분명할 때가 많으나, 본부에서

본부 사업장 작성의 응답 결과
보내주는 사업장 명단은 위의 확률이 현저히 낮음
공단 패트를 수행대상 사업장의 통일에 따른 전국적으로 일관적인 불시점검 메시지의 효과적인 전달에 기여
효율적인 사업수행(전국 선정기준 통일, 명단추출작업 맨데이 감소)
올해 사업 추진 방향과 중복성을 최소화할 수 있음
지역에서 추출 시 시간 및 통일된 기준을 세우기 힘들
통계에 기반한 점검 대상 선정 가이드 제공
일선기관에서 사업장 선정 시 보유 상세 데이터가 부족하여 선정에 어려움이 있으며, 자체 선정 시 중복되는 사업장을 미리 확인할 수 있음.
상세한 명단을 통해 위험사업장을 파악하기 용이하여 업무에 도움
사업장 선정에 시간이 소요되지 않는다, 사업장 선정에 소요되는 시간 단축
본부에서 여러 가지를 고려해서 재해예방 효과가 높은 사업장 선정하므로
사업 당시 현안 이슈와 관련된 사업장 송부
동일한 기준으로 전국에 사업장을 선정하여 공평하다
사업장 데이터 가공에 많은 시간이 소요되는 편으로, 본부에서 명단을 받음으로써 업무효율 높아짐
지사에서 사업장 선정 시 담당자마다 기준이 다르므로 일관된 기준으로 본부에서 총괄하여 선정할 필요가 있음
대상 사업장 선정 시 많은 참고

본부에서 사업장을 결정하면 신뢰성이 확보되고 타겟을 집중하고 소요시간을 감소시키지 않아도 된다. 불필요한 데이터베이스를 추출하거나 계획 수립, 보고체계를 시행하지 않아도 된다. 지사에서 선정사업장을 비교하면서 추가 사업장 선정이 가능하고 올해 사업추진 목적에 일치되고 현안 이슈와 관련된 사업장을 선정하는 것이 가능하다. 상세한 명단을 통해서 위험사업장을 확인할 수 있고, (지사마다 담당자의 기준이 상이한 점을 극복하여) 전국적으로 동일한 기준에 따라 사업장 선정이 되는 공평성이 확보된다.

한편, 본부의 선정 과정이 도움이 되는 편이라고 응답한 이유는 아래와 같다.

**본부선정이 부분적으로 도움이 된다는 응답 결과**

사업대상 사업장 일부 부실

본부에서 보내주시는 리스트가 사업수행의 가이드라인(방향)을 잡는 데 도움이 됨  
 산재이력 등을 정리해서 보내주시기 때문에 사업장 접근이 쉬움. 현실적으로는 이외에도 수행해야 할 사업 가짓수, 물량이 너무 많아서 방문 대상에 전부 반영하기 어려운 점이 있음.

여러번 체크가능

시간 절약

본부에서 관련 업종에 대해서 보내주는 것은 좋지만 각지사 혹은 지역본부마다의 특성을 고려하지 않은 일괄적인 명단 발송이 아쉽기 때문에

사업장 선정 과정이 생략됨.

따로 명단 추출하지 않아도 되서

기본적인 명단 위에서 보완하는 것이 더 낫기 때문

사업장정보는 산재등록이 되면 erp에서 확인할 수 있는 사항은 같을 수 있으므로 본부에서 명단을 1차적으로 추려주신다면 도움이 됨.

전체 통계 분석 완료 사업장 선정 때문

본부에서 충분히 사업장 분석하여 명단 주고 있음.

기관별로 사업장을 선정하는데 부담을 덜 수 있음.

선정하기에 도움이 됨.

연초에 명단을 보내주고 사업을 수행하는 경우 많은 도움이 되지만 패트론펀데이 전날 급박하게 선정되는 사업장의 경우 부담이 큼

대개 본부의 사업장 리스트를 참조하여 사업장 점검을 나간 경우, 협조가 되지 않아 긴급 점검 수행 시 어려움이 있음. 평소 안전보건에 대해 잘 알지 못하는 사업주의 관심도(의식수준)을 파악할 수 있으며, 그만큼 공단이 고위험에 노출되어 있는 근로자들의 산업재해 예방을 도와줄 수 있는 사유가 생김. 그래서, 본부에서 사업대상(점검대상) 사업장에 대해 사업을 수행하는데 정말 도움이 많이 됨.

점검 명단을 추출해내는 것 또한 담당자의 업무이기 때문

사업 수행시 참고자료가 됨. 예) 측정결과표를 조회하여 가공하기 어려움.

일선기관에서 사업장 선정시 기본적으로 실시하는 기초데이터 작업에 드는 시간을 절약

너무 소규모 사업장이거나 해당이 되지 않는 경우도 있지만, 지사에서 선정해야하는 번거로움이 줄어 듬.

집중관리 대상에 대한 점검 필요시 활용

정해져 있어서 별도로 정하지 않아도 됨

해당 업종에 대한 집중도 있는 점검수행이 가능하기 때문

명단선정을 해서 내려와서 업무가 하나 줄어들었음

선정기준을 제시하여 주어서

본부에서 보낸 사업장 명단과 지사 자체적으로 선정한 사업장 명단을 비교 분석하여 핵심적인

본부선정이 부분적으로 도움이 된다는 응답 결과
사업장 명단 생성 가능
항목을 보내주어 업무적 도움을 주시는 것은 맞지만 간혹 필요한 항목(건설업의 경우 관리번호 및 개시번호 생략 후 위치만 제공) 등의 경우 2차적 업무가 발생함 등
명단이 있는 것이 도움이 된다.
전체적인 큰 틀이나 방향은 비슷함
참고자료용
적당히 도움됨, 대상사업장 선정에 도움이 됨
전 지사 간 편차 발생 예방
현장 상황과 동떨어져 점검 수행이 불가능한 경우가 가끔 있음
명단을 보고 나가서 점검을 바로 할 수 있는 장점이 있지만 사업장 주소가 애매하거나 연락처가 비어있는 경우가 간혹 있음.
사업대상을 업종 및 재해자 등으로 주는 경우가 많아서
본부에서 1차 분류된 자료를 제공함으로써 선정에 도움이 됨
소요시간 단축, 대상사업장 선정에 따른 소요시간 단축
사업장 선정시 erp 데이터외 기타의 자료(환경부, 지자체 등) 확보가 본부에서 일괄 확인하는 것이 유리함.
본부에서 계획한 목표에 따른 사업대상을 선정해주면 지사에서 발생할 수 있는 착오를 줄일 수 있음.
실제 현장과 다른 부분도 있음.(위험기계 보유라고 해서 갔는데 미보유인경우)
일선기관에서 통계를 이용하여 추출하는 데이터는 필요 시 사업장별 조회를 통하여 전반적이 정보를 파악하기 때문
전체적인 재해흐름 등을 감안하여 업종 및 사업장을 선정하였을 것으로 판단
집중 점검해야하는 사업장으로 인식하고 있으므로

사업장 명단이 제시되면 본부의 사업수행 가이드라인에 대한 방향성을 도움이 되고 산재이력이 제공되어 사업장 점검이 용이하다. 물량이 너무 많아 방문 대상이 모두 반영하기 어려운 점이 있어, 본부에서 선정해주면 선정과정이 생략되어 명단을 추출해야 하는 시간이 절약되고 일선기관의 부담이 경감한다. 특정 사업장에 대해서는 여러번 점검이 가능해지고, 집중관리 대상선정을 활용하게 된다. 하지만, 지역의 특성이 반영되지 않는 단점이 발생한다.

사업대상 사업장이 부실하고 현장 상황과 동떨어진 경우도 발생한다(예를 들면, 위험기계보유사업장으로 표기되어 있지만 미보유인 경우도 발생). 패트론티

전날에 사업장이 선정되어 부담이 발생하기도 한다. 사업장 선정기준이 제시 되면 좋을 것이다.

본부 선정 명단이 별로 도움이 되지 않는다고 응답한 이유는 아래와 같다.

본부선정명단이 도움이 되지 않는 경우의 응답 결과
현장 방문시 폐업, 이전 등으로 방문 불가한 사업장 리스트가 포함되어 있음
소멸, 변경등의 이유로 실제로 존재하는 사업장이 아님. 또한, 사업자등록증에 명시되어있는 업무보다는 타 업무를 주로하는 경우가 많아 실질적으로 점검하고자 하는 목적에 어긋나는 경우가 많음
일선기관에서 당해년도나 1~2년기간내 재방문으로 사업장 방문 빈도가 잦아 사업장 피로도 있으며, 방문기록이 전혀 없는 사업장은 계속 점검 제외됨
선정된 사업장에 대한 객관적 위험도 판단 불가
폐기물처리업 패트를 명단에서 폐기물 수집업(음식물, 일반쓰레기)업종이 포함되어 있어 의미가 없었음
자체 선정을 통하여 진행했었음(21년 기준)
시행 초 본부 주도로 제작된 각종 미디어자료, 사내 교육자료, 시정지시서 작성 예시 안 등 적극성이 보였으나, 이후 개별화 및 최신화, 대내외 이해관계자 의견청취 및 수렴, 즉시 시정 등에 관한 발전적 사항이 부재하다시피 미흡함.
관할구역에 적합한 명단 선정 필요
패트로는 크게 도움이 안됨. 점검 주제가 사업장 실태와 동 떨어지거나 혹은 너무 포괄적인 경우가 많기 때문
지역특성과 맞지 않으며, 선정사유가 정책 또는 시급성을 가진 경우라서 일선기관에서는 부담이 됨. 또한, 차라리 타기관과의 협업(지자체, 재해예방기관, 노동자의 신고)에 대한 편의성을 증대 시키는 방향이 공단의 방향성이라고 생각함.

본부에서 작성하는 사업장 정보 중에 폐업과 이전이 충분히 반영되지 않은 한계점을 지적한다. 또한 본래의 업무보다는 타 업무를 하는 경우도 많은 것도 사실상 데이터베이스가 반영하기에는 한계가 발생한다. 최근 1-2년 내에 재방문하고 있는 사업장이 증가하고 전혀 방문하지 않는 사업장은 점점대상이 되지 않는 상황이 발생하고 있다. 산업별 분류가 재해발생상황과 명확하게 매칭하지 않아, 예를 들면 폐기물처리업에 폐기물수집업이 포함되기도 한다. 지역별로 적합한 사업장 명단의 필요성도 제기된다. 정책이나 시급성에 따라 사업장이 선정되어 일선기관에 부담이 되고 있다.

본부가 선정한 명단이 전혀 도움이 되지 않는다고 응답한 이유는 다음과 같다.

**본부선정이 도움이 되지 않는 응답 결과**

올해 본부에서 내려 준 화재폭발기술지도 사업장 명단은 화장품 제조업이나 의약품, 또는 사출성형제조업 사업장으로 인화성화학물질을 아주 미량 사용하거나 전혀 사용하지 않는 사업장이었음. 그냥 제조업사업장 기술지도 하라고 하는게 좋을 듯

본부에선 선정 기준만 수립하고 물량 선정은 일선에서 사정을 고려하여 뽑는게 맞음

업종구분으로 검색하여 주고 있어 지역특성 반영이 어려우며, 심한 경우 소멸사업장이 30%이상인 경우가 있음(사업장은 소멸하였으나 산재소멸하지 않은 사업장)

본부에서 선정기준만을 수립하고 일선기관에서 물량을 선정하며 지역적인 특성이 반영되고 소멸사업장에 대한 문제도 일부 해결이 가능하다.

본부에서 사업대상(점검대상) 사업장을 명단을 보내줄 때, 소속한 지역본부(지사)만의 지역 특성을 고려하여야 할 사항을 설문했다. 공단지역 밀집, 고령 근로자 등 고려할 점과 이유, 방법 등을 구체적으로 응답하도록 요청했다.

**지역특성 고려 항목에 대한 응답결과**

사망재해 발생 업종과 기인물

1. 노후화, 소규모 사업장이 많음. 2. 고령근로자가 많음. 3. 화학업종 보다는 기계기구업종이 많음

5인 미만 정도의 소규모 사업장이 많음

경기지역본부 관내에는 화성시에 제조업 사업장이 다수 몰려있으며 사고사망자 발생도 가장 많음.

건설업종의 특성을 몰라 건설업은 건설직이 가는데 바람직함. 화학업종은 인화성물질의 취급방법의 특이성으로 대상을 선정

외국인 근로자

공단지역이 밀집되어있음.

서울이라 서비스 산재 다발업종 필요함

각 지사별로 특성화된 업종을 파악하는 것이 좋음. 영세한 사업장이 밀집되어있는 곳은 사실상 폐업을 한 사업장이 많으므로 고려해야 함.

제조업이 주요 몇개 산단에 집중

전남동부지사의 경우 산단의 노후화로 정비작업 시 사고사망 우려가 높으며, 단순 추락, 끼임등

### 지역특성 고려 항목에 대한 응답결과

의 사고보다는 화재폭발 등 원인이 복잡하여 조사자의 전문지식이 필요한 경우가 많음. 단순 패트론펙점검, 체크리스트 등의 물량치기 방식으로는 어려움이 있음. 업종별 패트론펙을 실시하는 것이 아니라 재해발생 유형 추락/끼임/화재폭발 패트론펙의 방식을 도입한다면 이를 보완가능할 것임. (패트론펙을 계속 실시해야한다면) 물론 지사 직원 수준 향상을 위한 교육도 필요할 것임.

자동차부품제조업이 많은 점을 고려해야하며, 공단지역이 밀집되어 있음.

본부에서 모든 지역을 커버하는 것은 불가능할 것으로 판단됨

지역에 최근 질식재해가 많이 발생하고 있으며, 인구특성 상 젊은 연령층이 많지 않음. 따라서 질식재해 사업장을 고려하여 리스트를 작성해주시면 좋을 것임. 그리고 모기업의 이전 문제 및 지역인구의 고령화로 고령인구가 많아지고 있으며 신규 산업종이 많지 않음. 따라서 건설업 및 제조업종의 사망사고 가능성이 높을 수 있으며, 기계의 노후화 등 규모가 작고 오래된 사업장의 위험도 또한 높을 것임. 무리한 물량치기가 아닌 정확하고 확실한 기술지도를 위해 사업장의 물량을 증대하기보다는, 하나의 사업장이라도 기술지도의 질적 측면을 확대시키는 방안이 필요함. (예. erp에 사업장 사진 1장 의무화, 위험사업장 2차 사후지도 의무화 등)

사고발생사업장이 다수임, 대기업 협력업체가 다수임, 외국인 보유사업장이 많고 축산농가가 많음

플라스틱(사출,압출) 업종

주요사업이 가전사업(사출기, 프레스 등), 자동차사업(프레스, 산업용로봇 등), 태양광사업(용접 등) 각 지역의 큰 모기업의 사업을 기준으로 고려함. (외국인근로자가 많아서, 소통가는 어렵 등을 보급해주면 좋을 것임)

우리 지역은 대기업 및 공단지역이 밀집되어 있고, 장거리 출장이 많음.

지역별 중점 재해 사업장

공단지역이 밀집되어 있음.

임업, 조선업 등은 없음.

부산광역시권역(부산, 울산, 경남)은 3대 조선소의 밀집 및 기간산업이 뿌리내린 사업장으로 전체적으로 사업장의 노후가 심함.

산업단지 등 몰려있는 사업장, 공단밀집지역 분포현황

인천\_제조업, 특히 뿌리산업의 비율이 타 지역에 비해 높다.

근무지 외(외곽) 중심일수록 외국인 노동자(3D)가 고위험 업종에서 재직하는 경우가 많음. 그래서 외국인 노동자가 단순히 타국에서 일하는 것이 생산 중심의 돈벌이로 인식되는 측면보다는 안전하게 일할 권리가 있다는 인식을 공단이 심어주면서 동시에 전환해주는게 중요함.

우리 지역은 5인 미만 사업장이 많음

화학제품 제조업 다수 보유 (산단 존재)

제조: 철강산업 다수, 건설: 카페, 풀빌라 등 소규모 건설현장 다수

제조업이 많음

제조업에서 일반 제조업과 화학물질(중방센터 관리 사업장)이 구분되면 좋겠음

지역특성 고려 항목에 대한 응답결과
관내 크고 작은 산업단지가 있고, 대기업 연관 협력업체가 주로 분포되어 있음 위험기계, 설비 보유대수, 설비 노후도, 사망위험요소(밀폐공간, 썬라이트, 태양광 설치 등) 보유 현황, 취약근로자(고령, 외국인) 보유 현황을 고려 공단지역이 밀집되어있음.
본부 담당자는 사업 목적에 맞는 대상사업장 중 소기업 분류하고 그 업종 사업장들의 전체적이고 공통적인 주요공정, 주요 취급설비, 작업내용만 예측 파악해도 사업특성에 맞는 명단을 확보하 고 내려주면되지 않을까? 현장경험이 그래서 중요하다.
제조업 기준으로 목재가공업, 금속가공업이 많고 근로자수 50인 미만 기업이 90% 이상 차지
지역별 공사규모에 따른 점검대상 명단 파악 필요
지역별 위험사업장 특성
공단지역이 밀집되어 있고, 자동차부품 제조업체가 많음
기계기구비금속가공제품 제조업
사업 등 공단 직원 방문했던 사업장을 제외
공단지역이 밀집되어있음
광업등 사업장수 대비 재해율 및 사망자수가 많음
사고사망 및 중상해 다발 지역 및 업종(점검 지역과 업종의 범위를 좁혀 핵심적인 점검 수행 가능)
국내 최대 국가산업단지 소재
지역적 특성을 고려함과 동시에 지사적 특성을 고려해야한다고 생각함. 물량이 많은 지역에 직원이 적으면 직원을 보충하고 물량을 부여해야한다고 생각하는데 일단 부여하고 일하라는 식의 업무는 비정상적임.
작년의 경우 자체선정 후 진행하였음
소규모 사업장(고령 근로자)이 많음
1차적으로 사업장에서는 불시 점검방식에 대한 불만이 많음. 그리고 경험적인 주관으로는 '정치 (군사정권)적 가치관, 색깔이 강한 지역일수록 더욱 권위적이며 강압, 폭행적인 점검지도 방식에 불쾌감을 보이기도 하며, 수행원으로서도 옳지 않다.'라고 생각함. 이에 상단 단위에서 관내 대상 사업장 전체에 공식적인 공문서 안내 및 사업주 설명회 등 초청, 개최하고 적극적인 관리를 받고자하는 대상 사업장 중심으로 우선순위를 정하는 것임. 그래서 이 대상 사업장 내에 자료를 동의를 구한 다음 섬세한 지도점검 방식을 취한다면 만족도와 효과성 제고가 될 것임.
우리 지역은 건설현장이 많고, 50인미만 제조업이 특정지역에 몰려있음
지역특화 업종
임업이 많음
업종(어느지역은 건설업이 많고, 어느지역은 제조업이 많고 등 지역특성을 반영하기 위해선 제조, 건설패트rollers의 칸막이를 없애고 일선 자율에 맡겨야함)

**지역특성 고려 항목에 대한 응답결과**

공단지역이 밀집되어 있어 구역별로 명단이 작성된다면 업무에 많은 도움이 될 것임.

관내 가장 많이 발생한 재해의 발생형태 고려

업종, 위험물질 취급

관내 제조업이 다양하므로 해당 세부업종별로 구분하여 패트를 수행 가능하도록 명단 구성(예시 : 4월 화학제품제조업 등)

지역에 화학업종이 많아 화재폭발의 위험이 있음. 또한 지역은 노후화된 공장이 많아 태풍 후 지붕추락사고가 염려됨

위험성평가 인정받지 않은 사업장에 대한 패트를 강화해야함. 그래야 위험성인정을 사업장에서 받으려고 할 것임.

사업주가 안전관리에 무관심하고 안전관리 자체가 실시되지 않는 소규모(5인 이하) 사업장이 많아서 때로는 사업주 1인기업으로 고용감소가 일어나있는 상황이 많고, 외국인 고용이 늘어나고 있음.

물류창고가 많음. 뿌리산업이 많음

공단밀집, 공단 밀집 지역

지역 특성은 매번 상황에 따라 변동성이 크므로 기획 점검 개념으로 고려해야 하며, 이슈 발생 시에 따라 대응해야 함. (사고 다발, 중대 사고 등 이슈 발생 시 단기간 집약적으로 운영 필요)

화학, 조선, 대기업내 협력업체

철강업종, 석유화학업종, 자동차 관련업종 (대표 업종임)

재해다발 분야 - 양돈농가 (중대재해비율이 높으나, 양돈농가 파악이 어려움. 지자체의 도움이 필요함. 공단본부에서 농림수산부 또는 축협 등 협조 요청)

우리 지역은 관할 구역이 매우 넓어 이동시간이 길다. 사업대상 제조사업장수가 절대적으로 적음.

뿌리산업 (주조 등)

1. 지역특성에 따른 업종을 분포 고려
2. 업종별 기계기구 보유현황 및 유해화학물질 등의 취급유무 확인
  - 제조업(예 : 일반기계장치제조업)이라고 하여 방문하여 보면 승강기 유지/보수/점검/관리 업체로 생산설비를 보유하고 있지 않은 경우를 다수 발견

물류창고 밀집

당해년도 재해발생 현황 또는 흐름

기계기구제조업종이 많은 지역으로 재해자수와 근로자수를 많이 보고 있음

소규모 사업장이 밀집

업종, 주요생산품(철강, 섬유, 선박 등) 고려

담당 지역이 넓어 사업장 방문 소요시간을 고려한 대상사업장 물량 제공. 조선업, 중공업(중량물 취급) 위주의 사업장 분포가 큼

지역 사업장에 대한 특성으로 소규모 사업장, 공단 밀집 지역, 폐업사업장, 공사규모, 당해연도 재해발생 현황과 흐름이 지적된다. 응답자가 특정 업종으로 언급한 경우는 기계기구, 화학업종, 소규모 건설업, 서비스 산재 다발 업종, 축산농가, 플라스틱, 뿌리산업, 목재가공업, 금속가공업, 임업, 뿌리산업, 양돈 농가 등이다. 사업장의 특이사항으로 기계 노후화, 화재폭발, 질식재해, 장거리 출장, 위험성평가 인정받지 않은 사업장, 사업주가 안전관리에 무관심한 사업장, 대기업내 협력업체 등이 고려사항이고, 특히 취약근로자(고령근로자, 외국인 근로자)이 지역특성으로 언급된다.

사업을 실시할 때 본부에서 사업대상(점검대상) 사업장을 명단을 보내주고 사업을 수행하는 것과, 지사에서 지역 특성 등을 고려하여 자체적으로 대상 사업장을 선정하는 비율은 어느 정도가 적당하다고 생각하는지 설문했다.

본부에서 사업대상(점검대상) 명단에서 사업을 일정부분 수행하고, 지역본부(지사)에서 자체적으로 일정부분 선정할 수 있도록 하는 것이 좋다 경우에는 비율을 몇 대 몇으로 하는 것이 좋은지 적어줄 것을 요청했다.

〈표 IV-13〉 점검 사업장의 본부와 지사 선정 여부

응답내용	빈도	비율(%)
① 본부에서 사업대상(점검대상) 명단을 100% 보내주는 것이 좋다	14	15.56
② 지역본부(지사)에서 자체적으로 사업대상(점검대상)을 100% 선정 하는 것이 좋다	5	5.56
③ 본부에서 사업대상(점검대상) 명단에서 사업을 일정부분 수행하고, 지역본부(지사)에서 자체적으로 일정부분 선정할 수 있도록 하는 것이 좋다	71	78.89
소계	90	100

본부에서 명단을 제시해주었으면 좋겠다는 비율이 15.56%, 지역본부에서 자체적으로 사업대상을 선정하는 것이 좋겠다는 비율이 5.56%이다. 한편, 본부와 지역본부가 같이 일정부분 선정하면 좋겠다는 의견이 78.89%로 다수이다.

본부와 지역본부(지사)가 각자 일정 부분 선정할 수 있도록 하는 것이 좋다고 응답시 본부와 지역본부(지사)가 사업대상(점검대상)을 몇 프로 정도의 비율로 배정하여 수행하는 것이 좋은지를 설문하였다.

〈표 IV-14〉 점검 사업장의 본부와 지사 선정 비율 정도

본부 선정비율	지사선정비율									소계
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
10									1	1
20								4		4
30							7			7
40						4				4
50					25					25
60				5						5
70			18							18
80		6								6
90	1									1
소계	1	6	18	5	25	4	7	4	1	71

본부선정비율 대 지사선정비율은 50:50이 가장 선호하고 70:30이 다음 선호이다. 따라서 동일하게 분담하거나 본부가 더 주도적으로 역할해 주기를 바라고 있다.

본부에서 점검대상 사업장명단을 보내줄 때 지역특성을 고려할 사항을 묻는 설문을 했다. 본부에서 사업대상(점검대상) 명단을 100% 보내주는 것이 좋다고 응답한 이유는 아래와 같다.

본부에서 명단 결정을 하는 것을 찬성한 응답내용
빅데이터를 활용한 대상 선정의 신뢰성 확보
본부에서 기준을 잡고 전부 대상을 잡아줘야 지사에서 책임을 가지고 일을 한다
본부 100% 선정 요망
지역특성을 고려는 것은 일부 특정지역에만 해당됨

본부에서 명단 결정을 하는 것을 찬성한 응답내용
선정 기준의 일관성을 부여하기 위해
매년 각 지사마다 지역특화사업을 위해 대상사업장 선정은 통계 돌리고 아주 복잡하고 그럴싸하게 말만들어서 대상선정하고 정작 특별한거 없이 사업주의 낮은 참여의지와 물량뛰기식의 기술지도로 별 효과를 보지 못함.
지역에서 세울 때 많은 시간과 노력이 필요
현 조직체계 상에서는 일선기관 자체에서 관할할만한, 감당할 만한 역량과 맨파워들은 부족한 실정임. 본부 단위에서 시작과 도입한 '정책'사업이라면 전반적인 총괄사항을 관장해야 하는 것이 바람직함. 즉, 본부단위에서의 기획관리(두뇌적 수뇌부 역할, 수행전략과 방식 등)를 하고 일선단위에서는 현장수행관리 중심(본부단위의 틈새, 한계, 공백을 관리자 중심으로 매우는 방식)으로 진행하여야 됨
행정력이 많이 소모됨
시간소요가 많이 될 거 같아 본부에서 일괄로 사업대상 명단을 보내주는 것이 좋음.
본부에서 정책과 이슈, 트렌드 등을 반영하여 일관된 기준으로 선정하여 주고, 지역의 필요에 따라 선정 가능하도록 운영해야 함
본부 차원에서 고위험 사업장에 대한 지속적인 관리(모니터링)하는 체계 구축(점검 주기 등 선정 고려). 산하기관의 경우 여러가지 고려사항(출장거리 등)으로 인하여 밀접지역, 근거리 등에 대한 사업 수행으로 지역 편중 발생 가능(목표 달성에 급급)

본부의 명단 선정을 선호하는 이유는 선정기준의 일관성으로 신뢰성이 확보되고 정책·이슈·트렌드가 반영되고 지역편중을 방지할 수 있다. 한편 지역본부의 시간소요와 행정력의 줄여주는 역할이 된다.

지역본부(지사)에서 자체적으로 사업대상(점검대상)을 100% 선정하는 것이 좋다고 응답한 이유는 아래와 같다.

본부60% 지사40%. 지사별 지역특성을 고려해서 선정
지역본부가 해당 지역 특성을 잘 알기 때문
본부에서 지역의 특성을 파악하기 힘들

지역본부가 본부에 비해서 지역별 특성을 잘 알고 있고 행정력과 시간을 절약할 수 있다.

본부에서 사업대상(점검대상) 명단에서 사업을 일정부분 수행하고, 지역본부(지사)에서 자체적으로 일정부분 선정할 수 있도록 하는 것이 좋다고 응답한 이유는 다음과 같다.

시각의 차이 반영
본부에서 각 지역의 특성을 데이터만으로 이해하는 데에는 한계가 있을 것임. 본부에서 리스트를 선정해주시더라도 자유롭게 지역본부(지사)에서 추가 및 삭제할 수 있는 권한이 있으면 더 좋음 지역에서 자체선정기준을 통해 위험업종/설비 보유 사업장 등을 자체적으로 선정할 수 있어서 일선기관에서 자체적으로 사업대상을 선정하는 것이 가장 이상적이나, 공단 전체의 점검 분위기 (대상선정 기준 등) 통일이 중요함
업무 효율성
본부에서 내려온 데이터가 더 믿을수있는 데이터라고 생각함. 해마다 고위험 업종의 순서도 바끼고 본부에서도 확인하는데 시간이 걸리는 작업이 많아서 그냥 지사 자체적으로 전략을 세워서 유동적으로 움직이는게 좋음. 예를 들어 연초에는 본부에서 주는 자료의 사업장을 위주로 점검을 하다가 중대재해나 업종별 재해율을 확인해서 지사 자체적으로 물량을 다시 짜는게 좋은 것임.
본부에서 어느정도 가이드라인을 잡아주면 지사에서 고려
지사에서 지역 특성을 고려하여 사업장을 선정하는 경우가 지역 자체의 안전 향상을 위해 효율적인 방안이겠지만, 본부 측에서도 거시적인 측면에서 원하는 업종의 안전을 향상을 위해 점검대상을 내려보낼수도 있으니 50:50으로 선정했다. 유동적이게 조정되어야 하는 부분임.
통일된 집중 타겟 점검 가능, 나머지 부분은 지역 특색에 맞게 가공 및 추가선정하여 실시 필수적으로 실시해야하는 고위험사업장(노동부 요청, 최근 이슈 반영 등)은 본부에서 선별해주되, 그 외의 물량은 자율적으로 지사에서 진행하여야함. 지사에서는 패트롤 외 사업물량이 많아 여러가지 사업장을 중구난방으로 처리하기 어려움이 있음. 이에 패트롤 + 지역특화 / 패트롤 + 위험성평가 등을 동시 진행할 수 있도록 풀어줘야 함
지역특성고려
비율을 확정할 필요는 없고 일정한 범위를 두고 그 이내에서 조정할 수 있도록 함 지역특성을 고려하여 명단 작성을 한다 하더라도, 현장점검 시 특수한 상황 (예. 중대재해발생, 감독요청) 에 대한 발빠른 대처를 위하여 지사에서 명단을 수정 및 추가할 수 있도록 해야 함. 대부분은 본부에서 시달하고, 당해년도의 재해발생 특성을 보고 그때그때 자체 선정하는 것이 필요함
본부추진 방침도 있기에 일부 반영해서 사업대상 선정
지역 특성 고려 필요
본부가 우선으로 선정해주고 나머지 일선기관에서 지역특성사업장을 선정해주도록 함 지역 특성을 고려한 선정 사업장수보다 일반적인 상황을 고려한 선정사업장 수가 더 많을 듯 함 지역 특성별로 업종, 근로자수 등이 상이하기 때문에 지역본부에서도 일부 자체적으로 선정한다면 집중적으로 취약한 지역을 공략할 수 있기 때문
일부 유연하게 선정할 수 있어야, 특정 이벤트에 대응할 수 있는 여력이 생김
지사 담당자 업무 간소화
본부에서 추출하는 양질의 데이터의 활용이 더 많이 필요해 보임

어느정도 패트롤대상사업장 선정의 자율성이 필요함
본부에서 대상 사업장 명단을 물량 대비 100~120% 수준으로 보내주는 등 물량 대비 대상 명단이 적음. 코로나 이후 사업장 휴폐업 등의 전산상 조회되지 않는 상황이 많아 사업수행이 불가능한데도 불구하고 대상 명단이 너무 빠듯하여 직원 또는 위탁기관의 불만이 많아질 수 있음. 일부는 우선적으로 본부 명단에서 수행하고, 물량이 부족할경우 지사의 자체적인 판단 기준을 반영한 명단을 추출하여 사업을 수행할 수 있도록 유연성을 주는 것이 필요함.
지역특성화 때문에 각 지역별 고위험 업종 및 사고사망 다발 지역이 있으므로, 이를 20%만이라도 고려하여 일제점검의 날 또는 고용노동부 합동점검 시 적극적으로 업무를 수행해야 함.
사업장 현황을 고려한 사업장 선정 효율을 위하여
지역별 특성을 반영할 수 있는 자율성을 부여하여야 산재예방에 효과적임
공단이 정책적으로 접근할 영역과 일선기관별 지역특성을 고려해 접근할 영역으로 나누어 볼 때 정책적인 접근영역에 가중치를 10% 추가, 나머지는 지역특성을 고려해 접근
지사에서 사업장 현황을 파악하기 쉬움
지사 특성 반영, 지역 특성 반영, 지역특화, 지사의 사업장 특성을 고려, 지사에서 지역특성 반영할 수 있도록, 지사별 지역적 특성을 고려할 수 있도록 하였으면 함
업무 효율성을 위해 지사에서 선정하는 퍼센티지가 있어야 함 (사업 연계 등)
전국적으로 발생하는 재해에 대한 점검대상 비율도 포함되어야 함
지역의 위험사업장에 대해 지역 분석이 정확할 수 있으므로
지역본부에서 자체적으로 점검대상을 선정하게 되면 해당 업종에만 쏠리는 경향이 있음
각 지청 별 고용부 요청 사업장이 있어
관할지 특성을 더 잘 알고 있는 지사에서 선정한 명단의 비율을 더 많이 가져가고 본부에서 보낸 명단과 합쳐서 사업장 선정
공단의 입장에서 일괄적인 목표를 달성하는 것이 중요하기 때문에 본부의 비중이 높아야한다고 생각하였으며, 여기에 추가하여 지역적 특성을 반영하여 재해예방을 기여하는 것이 효율적이라 판단됨
사업소간 이동동선 등을 고려해야 하기 때문
본부에서 데이터를 활용하여 명단을 주지만 현실정에 부합하지 않는 경우도 있음
본부에서 1차적으로 선정해서 내려준 명단을 바탕으로 자체선정 시 최근 3개년도(예시) 재해율 등을 고려하여 추가선정해야 함
같은 데이터를 두고 방향성은 같기에 전체적인 틀은 본부에서 내려주되, 세부적인 사항만 담당자가 조정하면 된다고 생각함
본부 주관의 일관성있는게 필요해서 높게 주었음
지역본부가 현지 실정을 아무래도 잘 이해하고 있음
본부 와 지역본부 업무 분장 및 사업장 선정시 시간 절약
- 본부에서 일괄 선정해서 송부시 지역본부만의 특성들이 고려되지 않을 수 있고, 본부 담당자의 업무 로드가 많아질 가능성

- 중대재해 발생 혹은 이슈 발생시 지역본부 만의 특성을 고려하여 사업장 선정 필요
본부에서 점검 방향을 지정해줌으로써 점검 대상 리스트를 통한 지원은 좋으나, 지역본부, 지사만의 문제, 지역적 특성이 있기 때문에 온전히 내려주는 곳에서 무조건 해라 라는 것보다는 이것을 참고해서 진행하되, 필요시 어느정도는 자체적으로 선정 가능하다 정도의 선이 좋음.
지사에서 지역특성에 맞게 일부 사업장 점검을 할 필요가 있어서
300인 이상 사업장처럼 대규모 사업장을 소규모 사업장 대상으로 기획된 사업수행 대상으로 선정하는 경우가 가끔 있음.
본부는 현안 이슈에 대한 부분을, 지사는 지역 특성을 반영할 수 있을 것임
동일한 기준으로 선정된 사업장을 대부분(80%)으로 하고, 지역특화 기준은 보편적으로 다수가 아니므로 일부(20%)로 선정하는게 좋음
어느정도 DB가 나오면 선정하기 수월해서
공단 본부에서 고용부의 지침에 의한 사업이 필요하며 (테마 분야), 지역별 위험업종 점검이 필요함. (50대50)
모든 지사의 현안을 고려한 답은 나올 수 없다. 지사 자체적으로 해결할 수 있게 여지를 주는 것이 좋음
일정부분 선정 자율성이 필요함
본부에서 보내주면 상황에 따라(중대재해 발생 등) 걱정한 대상을 지사에서 그중 선정하는 것이 좋음.
공단 전체에서 중요시하는 업종에 대하여 본부에서 선정하면 일선기관에서는 그 중 일선기관 해당 업종부분을 좀더 구체적으로 계획을 세우고 점검할수 있음
본부에서는 집중 타겟을 고려하여 보내주면 좋겠음
일선기관의 자율성을 보장하면서 어느정도 정책적인 방향에서 사업을 수행할 수 있도록 진행하는 방향이라고 생각함.

본부에서 명단을 업무효율성과 일관성 차원에서 일차적으로 작성하고 사업장 현황을 파악하기 쉬운 지역본부에서 추가와 삭제의 권한을 선호하고 있다. 위험업종과 설비보유사업장을 자체적으로 선정하고 있는 장점은 있지만 공단 차원에서의 통일성도 강조된다. 지역본부에서 선정하면 특정업종으로 치우치기도 한다.

본부에서 명단을 제공하는 대신 가이드라인을 작성해주는 것을 선호하기도 한다. 필수적인 사업장은 본부에서 정하고 지사는 자율적으로 진행하여 특정 이벤트에 대응하고 휴폐업으로 전산상 조회가 되지 않는 사업장을 식별한다. 현장방문시 동선을 고려한 사업장 선정도 고려되어야 한다.

패트롤 점검을 나가시기 전, 점검 대상 사업장이 빅데이터부에서 선정한 5,000개 사업장에 해당하는지 여부를 확인한 후 점검을 하였는지 설문했다. 사전에 빅데이터부에서 선정한 사업장인지 사전에 알고 점검한 비율은 41.11%이고 사전에 확인은 하지 않은 비율은 58.89%였다.

〈표 IV-15〉 점검 사업장의 사전 점검 여부

점검대상 사업장의 사전 점검 여부	빈도	비율(%)
① 사전에 빅데이터부에서 선정한 사업장인지 사전에 알고 점검하였다	37	41.11
② 사전에 확인은 하지 않았다	53	58.89
소계	90	100

빅데이터로 선정된 사업장을 확인하고 나가지 않는 경우가 58.89%로, 확인하고 현장방문하는 경우보다 많았다.

아래의 A, B, C 사업장을 대상으로 점검한 사업장을 기준으로 점검자가 생각하시는 사업장의 평균적인 위험도가 높은 순서대로 적어주기를 설문했다. 산업안전본부 사업총괄부에서 보낸 명단에서 패트롤점검을 수행한 사업장, 빅데이터부에서 선정한 5,000개 사업장 명단에서 사업을 수행한 사업장, 지역본부(지사)에서 자체 선정하여 점검하신 사업장의 위험도를 조사했다.

	위험도 1위		위험도 2위		위험도 3위	
	빈도	비율 (%)	빈도	비율 (%)	빈도	비율 (%)
A : 패트롤점검을 수행한 사업장	34	37.78	24	26.67	32	35.56
B : 빅데이터부에서 선정한 5,000개 사업장 명단에서 사업을 수행한 사업장	39	43.33	31	34.44	20	22.22
C : 지역본부(지사)에서 자체 선정하여 점검하신 사업장	17	18.89	35	38.89	38	42.22
소계	90	100	90	100	90	100

위험도가 높은 사업장으로는, “B : 빅데이터부에서 선정한 5,000개 사업장 명단에서 사업을 수행한 사업장”, “A : 패트롤점검을 수행한 사업장”, “C : 지역본부(지사)에서 자체 선정하여 점검하신 사업장”의 순이다.

위험도 1위	위험도 2위			소계
	A	B	C	
A : 패트롤점검을 수행한 사업장	-	20	14	34
B : 빅데이터부에서 선정한 5,000개 사업장 명단에서 사업을 수행한 사업장	18	-	21	39
C : 지역본부(지사)에서 자체 선정하여 점검한 사업장	6	11	-	17
소계	24	31	35	90

“B : 빅데이터부에서 선정한 5,000개 사업장 명단에서 사업을 수행한 사업장”은 “A : 패트롤점검을 수행한 사업장”이나 “C : 지역본부(지사)에서 자체 선정하여 점검하신 사업장”로 보완되는 것이 바람직하다.

패트롤 점검 전에 빅데이터부에서 선정한 사업장에 해당 여부를 확인 후 점검하지 않는 비율이 58.89%로 더 높게 답변한 이유와 위험하다고 판단하시는 기준은 무엇인지 설문했다. 산업안전본부 사업총괄부에서 제공한 명단에서 패트롤점검을 수행한 사업장으로 점검한 이유는 다음과 같다.

#### 빅데이터 미확인 이유에 대한 응답내용

일선에서 자체적인 대상선정을 위하여 고위험업종을 분석한 결과, 이미 사업총괄부에서 선정한 2대 중업종에 해당되는 등 본부에서 선정한 사업장이 통계적으로 평균적 위험도가 높다고 판단됨. 위험 판단 이유 : 해당 업종의 작업 환경, 위험 기계 다수 보유, 외국인 근로자 다수 보유 등 본부에서 전체적으로 정확하게 통계처리 한다고 생각됨

점검결과조치에 따름

지사별 사업특성 고려

본부에서 여러가지 고려하여 사업장명단 내려줌.

본부와 빅데이터 선정 방식이 위험도 평가시 우선되는 듯 함

사업장의 평균적인 위험도 순위에 대해서는 중요하지 않다고 판단되어, 본부 사업총괄부의 리스트를 우선순위로 판단함

<b>빅데이터 미확인 이유에 대한 응답내용</b>
본부 및 지사에서 고려한 사업장 현황이 패트를 사업목적을 수행하기 위하여 더 적절함
본부가 전체적인 위험여부를 동일 기준에 따라 선정한 것 같음. 빅데이터부 선정 5,000개 사업장은 선정사유와 현장 상황이 상이하여 상대적으로 위험도가 낮은 곳이 많았음
위험설비 보유 사업장 우선 선정
빅데이터부에서 보내준 자료가 정확히 어떤 사항인지 모름. 본부에서 보내준 자료 중 노동부 요청 및 지사의 감독요청 대상 등의 현장의 위험성이 더욱 높았다고 판단함
질문은 무의미하다고 봅니다. 금년도 기준으로는 확인, 점검, 가공되지 않은 1차 자료로 중복된 사업장, 최신화(장소, 회사명 등) 불일치 등이 많음. 사업 수행의 능률을 제고하기 위해서는 "1. 업종별 2. 지역별 3. 인근 주소별 4. 방문시기별 등" 세심하게 다듬어지고 관리되어야 함.
전국기준 일관성있는 데이터이므로
해당 업종의 총괄부서이므로
사업장 출장시 빅데이터에서 선정한 내용과 맞지 않은 경우 다수 발생함.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 총괄에서 보내주는건 어지간하면 다 들어맞음. 이미 조사된 근거를 토대로 선정하기 때문. 다만 산출 근거 자체가 없는, 안전검사를 아예 안받아 보유 기계기구 현황 자체 파악 안되는 등의 사업장이 생각보다 많음.</li> <li>2. 빅데이터로 선정한 경우 어지간하면 맞으나 총괄만큼 들어맞지는 않음. 물론 이걸 결과론적인 이야기고 총괄은 포괄적으로 많이 보내주기 때문에 얻어걸리는 경우가 그만큼 많은 편임. 빅데이터의 경우 데이터 줘도 못 쓰는 경우가 많아서 그걸 좀 그럼. 프레스기 있다고 해서 봤더니 명태 두들겨주는 힘이 30kg도 안되는 박수치는 기계가 있는 경우도 있었음.</li> </ol>
해당부서에서 보내주신 명단으로 패트를 점검 진행한 사업장이 관할 지역에서 가장 위험함
2대 중업종, 5대 위험설비 보유 사업장이 보편적으로 위험점이 많기 때문에 1순위 지역본부 선정 사업장은 산재발생 이력이 있는 사업장이므로 2순위 빅데이터 기반 3순위
빅데이터의 신뢰성
일단은 패트를 주무부서가 아닌 경우로서 주무부서에서 제공한 명단중 자율적으로 선택하여 수행하였기 때문에 그 명단이 사업총괄본부에서 보낸 명단인지 빅데이터부에서 보낸 명단인지는 확인하지 않았음
현실적으로 지사는 목표량 달성을 위해 타사업과 중복하여 수행하기 용이한 사업장을 선호함
빅데이터부에서 선정한 사업장 명단을 함께 보고 있지는 않으며 본부에서 그 부분까지 같이 중복체크하여 중요시할 업종 등을 선정하여 주었으면 함
고위험 사업장 이지만 안전조치가 어느정도 갖추고 있는 사업장(자체관리 가능)은 배제하고 위험요인에 대한 개선의 여지가 있는 사업장(확인이 필요한 사업장)의 숫자가 많은 순서대로 순위를 정함
어느 정도 분석을 통하여 선정한 사업장이라고 생각함

“A : 산업안전본부 사업총괄부에서 보내드린 명단에서 패트롤점검을 수행한 사업장”에서 선정한 사업장은 본부에서 여러 가지 사항을 고려한 결과로 위험 설비 보유 사업장을 우선 배정하고 전국적인 기준으로 일관성이 있는 자료이다. 빅데이터부의 자료를 충분하게 이해하고 있지는 못하다.

빅데이터부에서 선정한 5,000개 사업장 명단에서 사업을 수행한 사업장으로 점검한 이유는 아래와 같다.

빅데이터 명단의 사전 점검 이유
본부에서 보내주는 사업장에 정형화된 아파트형 공장 등 사업장 대다수 포함되어 있어 실제 위험성 낮음
지사가 그 지역을 가장 잘 알고 있음. 더불어 위험하다고 판단하는 기준은 재해발생시 사망사고로 이어질 수 있는가 즉, 위험도임.
본부에서 내려주는 명단 중 지사에서 선정한 사업장과 본부에서 내려준 사업장이 중복되었기 때문임.
빅데이터부에서 내려주는 명단은 그동안의 재해통계나 정보를 가지고 선정하는 것이고, 지사나 산업안전본부에서 시달되는 명단은 그해 재해 다수 발생 업종이나 이슈가 있는 업종 등을 대상으로 선정하여 내려주는 것이라 생각하기 때문
빅데이터를 활용하여 사업장을 선정하는 것이 실제 현장방문 시 간혹 변경사항도 있지만 대부분 이 위험한 사업장임
위험기계 다수 보유한 현장이 위험도가 높았음
설비의 노후화, 관리자&근로자들의 안전보건에 관한 태도 또는 지식 여부, 안전보건관리 상태 신뢰성이 높다고 판단되어
빅데이터 선정대상에서 감독 요청건이 많이 발생하였으며, 안전수준평가 결과가 자체선정 대비 본부 제공사업장이 더 낮게 평가됨
빅데이터 사업장에서 개선을 많이 받는 결과가 나옴
지역본부별 특성이 가장 우선시 된다고 생각
사업주의 의지, 사업장 안전보건관리상태
작년의 경우 자체선정을 통해 고위험 사업장을 추려서 진행하였음.
본부에서 중대 위험도를 가진 사업장에 대해 1차적으로 명단을 뽑기에 저렇게 생각함
본부에서 내려준 전체 데이터에 일선의 지역 특성을 반영했기 때문임
관내 재해 특성 고려
재해율
빅데이터가 그래도 더 신뢰성이 간다
방문 및 확인결과 위험요소가 실제로 남아있음

<b>빅데이터 명단의 사전 점검 이유</b>
빅데이터부에서 선정한 사업장은 매출이 견조하거나 외국계 기업으로 안전에 대한 의식이 높았고 투자도 활발한 편이었음.
사업장을 세부적으로 알지 못함. 현장에서 확인할 때 일반적으로 프레스 100대 있는 사업장보다 프레스 1대 있는 사업장이 더 위험함
지사의 사업 및 자율성 고려
빅데이터 사업장은 신규 유입된 사업장이 많으므로 위험도가 높음
배정받은 사업장 명단은 대부분 위험성평가 인정 사업장임. 위험성평가를 운영하는 사업장은 알게라도 안전조치를 스스로 실시함.
빅데이터 기반명단이 신뢰성이 높다고 판단됨
2대 중업종에서 산재 발생함

패트롤 사업은 정형화된 사업장을 다수 포함하고 있어 실제 위험도가 낮을 수도 있다. 빅데이터는 대부분 위험한 사업장에 기초하고 신뢰성을 받지만, 위험도의 편차가 크지 않은 것으로 인식되기도 한다.

지역본부(지사)에서 자체 선정하여 점검한 사업장으로 점검한 이유는 다음과 같다.

<b>지역본부(지사)에서 선정된 사업장 점검이유</b>
자체선정기준에 따른 위험요소가 추가 반영되어서
본부 명단은 지역 특성을 고려함에 한계가 있기 때문에
위험설비 보유 대수를 기준으로 방문하는 경우 비교적 사업장의 규모가 큰 경우가 있어 관리가 잘되는 편임. 그러나 굳이 순서를 정하기 위해 한것이지 50인 미만을 기준으로 보았을 때 비슷함
A,B는 사업장 방문 빈도가 높아 어느정도 개선이 되어 있었음
A는 너무 광범위 해서 대체적으로 안전한 경우가 많았음. 특정 타겟을 대상으로 하는 B나 C가 위험한 경우가 많았음
현장의 위험정도로 판단했을 경우임
지역본부에서 선정한 업종이 훨씬 효율적임
본부에서 보내준 사업장을 근거로 지사에서 추가로 위험요인등을 확인하고 우선순위 결정
평균적인 위험도는 비슷함
지역특화
지역본부가 현지 실정을 아무래도 잘 이해하고 있음
위험설비 보유
본부에서 일괄 선정하는 것이 전국적 안전점검 테마를 하는 것에 어느 정도 필요함.
빅데이터를 이용하는 것이 앞으로도 합리적일 것으로 판단됨

지역본부에서 실제로 방문하여 위험요소가 추가 반영되어 재해발생 가능성을 판단하기에 용이하다. 50인 미만을 기준으로 보았을 때 자료간에 유의한 차이가 발생하지 않는 것으로 판단하기도 한다. 본부에서 전국적인 테마를 설정하거나 빅데이터를 향후에 사용하는 것도 합리적일 것이라는 의견이다.

본부에서 사업수행 명단 및 사업수행과 관련하여 건의(제안)하고 싶은 내용이나, 의견이 있는지에 대해서 설문했다.

### 사업수행에 대한 기타 응답내용

[제조 패트를 한정] 중대재해처벌법 시행에 따라 공단 사업이 사업장 안전보건관리체계 구축 및 컨설팅이 주요 사업으로 진행되고 있고, 컨설팅 위주 사업장 방문 물량이 많이 늘어났음. 그렇기 때문에 패트를 점검과 같은 점검 방식의 사업은 물량 위주의 사업장 방문이 아니라 점검 본연의 의미가 퇴색되지 않게 진행되어야함다. 그러기 위해서는 패트를 점검 물량은 줄이고 타 사업과 중복 수행 가능한 조건(예. 3점 이하 사업장만 패트를 연계 가능, 연계 가능 타 사업 범위 축소 등)을 구체화 및 축소하고, 오히려 행정조치 연계율을 높여 직원들이 패트를 대상 사업장 선정 및 수행 시에도 핵심적인 사업장을 선정하고 질 높은 점검을 수행할 수 있도록 유도해야 함. 그러면 자연스레 물량 위주의 점검이 아닌 점검 본연의 의미를 가지는 점검이 될 것임. 추가적으로 패트를 수행 시 2인1조 원칙은 지켜져야 함 (중복 수행 시 예외)

1. 고용노동부 및 공단의 패트를 점검 실시에 대한 공문
2. 사설안전기관에서 교육 및 노동부, 공단 사칭에 대해 영업행위를 제재할 수 있는 권한

건설패트를 축소 또는 폐지 : 지자체, 국토부 등 기관 중복이 너무 심함

공단 패트를 물량 감소 필요(재정 사후관리처럼 민간인력 활용 필요)

담당자 연락처 100%기재

대상 사업장의 선정되어 방문하였으나 고위험 사업장이 아닌 경우 등 현황을 파악하여 후속조치 (제외처리) 하고, 각종 사업 수행에 있어 중복이 되지 않는 구조로 사업이 설계되어 더 많은 사업장에 기술 서비스를 제공할 수 있는 방안 강구

딱히. 적당히 포괄적으로 보내줘야 지사별로 가공해서 나갈 수 있기 때문.

명단 보다는 사업수행에 대한 수행원의 역량 강화 및 사업장에서의 인식(홍보)가 더 절실함. 우리 직원들은 빠른현장의 인식부족으로 영업사원 취급당하기 일 수이며, 빠른 시간안에 핵심 위험사항을 업종별, 현장별로 전달 할 수 있는 역량을 위한 교육이 필요함

명단을 보내실때, 부분명단 50% 적용 및 자체명단 50% 적용 등을 통하여 전국적 테마 사업장 및 지역별 중점 사업장을 점검하는 것이 좋아 보임.

명단이 건설직원이 그냥 대충 막잡아서 던지지 않도록 (건설업/제조업) 정도는 부분되야 재해가 줄지 않을까 생각함. 잘모르는 분야에 직원을 보내서 재해자를 줄인다고 절대 생각할수 없음.

**사업수행에 대한 기타 응답내용**

물량이 너무 많음(양이 많을수록 점검의 질이 떨어지므로 이미지 하락은 시간문제임)

미리 미리 보내주셨으면 함. 예를 들어 일제점검 전날 시행 공문과 대상 사업장을 보내주시면 사업을 수행하는 직원과 담당자는 부랴부랴 대상을 정리하고 지사내에서 기한내에 해야하는 업무도 동시수행하는 등 애로사항이 많음. 물론 본부 직원분들도 고충이 많으시리라 생각되지만, 조금만 빨리 주신다면 지사의 사업달성에도 도움이 될것임

방지계획서 사후는 설비대상이 많아서 효율이 떨어짐 (자동차 공업사가 대다수였음)

본부에서 선정하는 절차도 필요하고, 지역에서의 선정도 필요함

본부에서 일괄로 선정하여 보내준다면 일선기관에서는 그 외 지역 특성상 중요시할 부분에 대하여 검토할수 있어 시간절약이 됨

본부에서 일괄적으로 사업수행명단을 정하는 것은 일선기관의 특성이나 사업장의 환경파악이 어려워 일선기관에서 충분히 검토와 고민후 사업대상 선정이 필요함

빅데이터에 사업장위험성평가 인정여부도 쉽게 알수 있도록 함. 그리고 위험성인정보이면 공단 패트를 먼저 가능하다고 고지

사망사고 위험이 높은 사업장을 잘 선정함

사업수행 명단 선정 시 기준만 명확히 알려주시면 좋겠음

사업수행에 임박해서 안내를 주면 직원들이 숙지 못할 가능성이 높음.

사업수행에 있어 수행직원 대비 사업장 목표수량이 많음. 보다 좋은 지도점검을 수행하기 위해서는 사업수행 목표물량을 조절하고 낮추는 것이 좋을 것임

사업의 연속성을 생각한다면 단계적 순서를 고민해봐야할 시점임. ""1. 작업방식 검토/변경 2. 수행 규모 점진적 축소 및 현장 기술지도점검 사업 연계 수단, 보조 사업성으로 대체""

선정근거를 단순히 '거부'가 아닌 위험도 측면에서 분석해서 송부 필요

세부업종(코드부여)을 부여하지말고 기준을 제시하는 것이 바람직함 예) 창고업 점검(X), 물류산업 관련 업종 점검(O)\_화물운송업, 창고업, 보관업, 화물취급업 등 전반적인 업종 포함

앞으로 공단사업은 기술지원이든 재정지원이든 사업주나 근로자가 공단이 필요해서 신청하고 와달라고 요청하여 이뤄지는 사업들로 만들어져야 함. 그래야 우리 공단직원의 기술력 향상과 공단 존재의 가치가 있음. 대상선정하여 가는 사업은 모두 노동부 감독관과 같이 가는 사업이거나 급박한 위험사업장들로 처벌 또는 과태료로 이어질 수 있는 절차로 마련하여 빠른 개선을 요구해야 안전보건의 발전할 것임.

여러 사업과 병행할 수 있도록 명단을 러프하게 짜주셨으면 좋겠고, 시달 전 직원 패트를 실시유무 확인. 또 필수적으로 지사별 수행해야할 물량이 있다면 예비물량을 지사별 목표물량의 50%이상은 주어야 함

일선기관에서 추출할 수 없거나 추출에 시간이 많이 소요되는 부분(작업환경측정결과, 작업환경 실태 조사결과 등)을 위험사업장 판단항목에 포함해 주시기 바람

**사업수행에 대한 기타 응답내용**

전체적인 사업수행 흐름은 본부에서 빅데이터를 이용하여 실시하나, 지역적 또는 시기적으로 다른 원인이 발생할 수 있음을 인정하였으면 함.

점검대상 사업장이 공사기간이 일치하지 않아 미착공 또는 준공상태인 사업장이 많았음

지역특화

패트롤 수행 결과 입력 데이터(위험기계 보유 현황 등) 활용도 향상 필요

패트롤과 타 사업간 연계방식 없애고 패트롤 점검 형식이 어울리는 사업장을 대상으로 실시했으면 좋겠음(ex. 건설업 80%, 제조 20% 등)

해당 사업만 하는 사람이라면 모르겠지만 개선사진을 받아서 올리는 과정이나 보고서를 스캔하여 올리는 과정 등 번거로운 과정이 많음

본부의 명단제시 이외에 사업수행에 필요한 내용을 조사해보면 다음과 같다. 사업수행에 있어 수행직원 대비 사업장 목표수량이 많다. 점검 방식의 패트롤 사업은 물량 위주의 사업장 방문이 아니라 점검 본연의 의미가 퇴색되지 않게 진행되어야 한다. 지자체, 국토부 등 기관 중복이 너무 심해서 건설패트롤 축소 또는 폐지를 고려해야 한다. 잘모르는 분야에 직원을 보내서 재해를 줄이기 어렵다.

패트롤 수행 결과 입력 데이터(위험기계 보유 현황 등) 활용도를 향상할 필요가 있다. 대상 사업장의 선정되어 방문하였으나 고위험 사업장이 아닌 경우 등 현황을 파악하여 후속조치(제외처리) 해야 한다.

각종 사업 수행에 있어 중복이 되지 않는 구조로 사업이 설계되어 더 많은 사업장에 기술 서비스를 제공할 수 있는 방안을 강구한다. 또한, 사업수행에 대한 수행원의 역량 강화 및 사업장에서의 인식(홍보)가 더 절실하다.

본부에서 사업장 명단을 미리 보내주어야 한다. 예를 들어 일제점검 전 날 시행 공문과 대상 사업장을 보내주면 사업을 수행하는 직원과 담당자는 대상을 정리하고 지사 내에서 기한 내에 해야 하는 업무도 동시 수행하는 등 애로사항이 많다. 사업수행에 임박해서 안내를 주면 직원들이 숙지 못할 가능성이 높다.

사업수행 명단 선정 시 기준만 명확히 알려주시면 도움이 될 것이다. 세부 업종(코드부여)을 부여하지 말고 기준을 제시하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 창고업 점검(X), 물류산업 관련 업종 점검(O) - 화물운송업, 창고업, 보관업,

화물취급업 등 전반적인 업종 포함한다. 민간 안전기관에서 교육 및 노동부, 공단 사칭에 대해 영업행위를 제재할 수 있는 권한이 부여 되어야 한다.

패트롤점검 대상 사업장을 직원들에게 배분하는 기준과 방법에 대해 설문한 결과는 다음과 같다.

점검사업장 배분 기준과 방법에 대한 응답내용
배분하는 기준이나 방법 없이 출장일정이 없으면 일정 조율 후 업무 수행
저급연차, 하급직원, 나이가 어린 직원을 기준으로 하여 직렬별로 배분함.
(1/N), 1/n으로 자체적으로 물량분배함, n분의 1, 기본적으로는 1/N으로 나누지만 대리급들이 우선적으로 수행함. 직급 관계없이 사업장 갯수를 동일하게 나눔.
1분기) 각 인원마다 물량을 배정하고, 자율적으로 조를 이루어서 실시하도록 권장 2분기) 조를 배정하고, 조마다 물량을 배정 3분기~) 1인 수행이 가능해진 이후부터는 각자 패트롤 물량이 필요하다고 요청할때마다 10~20 개소씩 배부
각 방법 애로사항
1분기) 자율적으로 배부하자, 특정 인원을 제외하고는 아무도 패트롤을 실시하지 않음.(시간적으로 여유가 있음에도)
2분기) 조를 배정하여도, 패트롤을 실시하는 조만 계속 실시함.
해결방법
안하는 사람을 독려해서 실시하는 것은 어려움. 패트롤의 효과라도 올리기 위해서는 고위험으로 판단한 사업장들부터 점검을 실시해야함.
-> 기존에는 전체물량을 대상으로 N분의 1을 했기 때문에, 고위험으로 분류되어도 장기간 점검을 하지 않는 사업장들이 생김.
-> 패트롤 물량이 필요한 사람한테 10~20개씩 배부하는 방식으로 변경한 후 고위험으로 판단된 사업장들부터 우선적으로 점검할 수 있게 됨.
2인1조 1/n 한사람에게만 치우쳐서 불만이 많음. 2인1조로 가야하는 사업은 상하관계가 아닌 수평관계의 전문가 2명이 가야하는 것이며 그렇게 말하면 현재 공단사업 중에 2인 1조 가야하는 사업은 없음. 사업물량이 많아서 체계구축도 그렇고 패트롤 사업도 1명이 맞음.
2인1조로 경력에 따라 경력있는 과장이상과 대리이하로 조를 편성하여 똑같이 배분함
개인별 사업장수에 편차가 없도록 하려고 노력하고 있음
건설-건설직원, 제조-안전,보건직원
경력 및 전공 그다음 직급 순으로 배분함
경력, 규모

**점검사업장 배분 기준과 방법에 대한 응답내용**

관내 안전사고 발생 위험 업종 고려

관할 노동지청에서 위험도가 높은 사업장에 대하여 점검요청하는 부분 등 배분시 담당 업무의 수행 기간 등을 고려하여 재해자 및 근로자순으로 배정

배분 기준 : 고위험으로 판단되는 사업장, 외부 점검요청 사업장 우선 배분

방법 : 사업장 규모, 지역 등을 고려한 배분

본부에서 내려온 명단+일선자체 선정 명단을 우편번호 순으로 배분

본부에서 보내준 명단(2대중업종,5대위험설비+빅데이터기반+방지계획서 확인현장)과 지역특화(산재발생3년, 산재다발 지역-경산,영천)명단을 리스트업하여 1,2,3순위로 분류함. 위의 항목들 중 세가지 이상 해당되는 경우 1순위, 두가지 이상 2순위, 한가지 이상 3순위로 분류. 그 다음 지역별로 적정비율로 부서를 분배함. 이후에 각 부서에서 자체적으로 담당자를 지정함 (중복점검을 피하기 위함)

부서간 지역 배분 후 부서 내에서 판단하여 분배

부서별 관내, 관외 지역을 1개월 단위로 순환 배분

위험순위, 불량통보(고용부, 재해예방기관 등) 사업장은 건설안전부 직원들에게 배분

부서별로 업무로드를 토대로 분배

부서별로 지역을 나눠 배분하고 있으며, 직원들에게 배분을 우선순위로 하지 않고, 담당자가 먼저 선 수행을 한다는 생각으로 사업 수행에 임하고 있음.

사업장 간 이동거리가 최소화 될 수 있도록 선정함.

세 가지 사항에 대해 고려함. 1. 지역, 2. 사업장 규모, 3. 업종

직원들의 출장과 사업 수행에 있어서 지역과 사업장 규모는 중요. 따라서 부서별로 지역과 사업장 규모도 균등하게 배부하고 있고, 업종 또한 특정 부서에 치우치지 않도록 균등하게 배부함.

실질적인 패트를 담당 부서와 담당자만 신경을 쓰고 있음. 패트를 담당하지 않는 파트, 직원은 패트에 관심이 없음

작년에 담당하였으며, 작년의 경우 지역을 나눈 후 전담제로 진행하고자 하였음.

전담제를 베이스로 하여 유동적으로 패트를점검 인력을 구성하여 패트를 진행하였음.

어느 순간되어 보니 패트를 가는 사람만 가고, 안가는 사람은 이런저런 이유를 들면서 안가고 있었음.

재해율과 업종, 위험기계기구 다수 보유 사업장, 전년도 재해발생 사업장, 전년도 방문 횟수가 적은 사업장으로 물량을 뽑고 우편번호를 기준으로 나열한 다음 지역별로 배분함.

출장지 자체가 거리들이 다들 비슷하여 크게 불만이 없었고 한 지역에서 여러 개소의 사업장을 점검할 수 있다는 장점도 있음.

전공, 경력

전공별, 직급별, 출장수행가능(시간) 직원에게 배부

**점검사업장 배분 기준과 방법에 대한 응답내용**

지사 자체에서 부서별 사업수행 인력(경영직 제외)수에 따라 배분하였으며, 부서 내에서는 별도의 배분 없음. 현장점검의 날을 제외하고, 부서 내 패트를 수행원은 본인포함 같은 반으로 지정된 1명까지 총 2명임.

지역 기반 배분, 지역별로 배분

직렬

직원별 균등배분 다만 대리이하는 가급적 수행금지, 총 물량에 지사 인원수를 나누어 개인 할당량 분배. 관련 직렬부서에게 수행업종 배분 비율 높게 설정함.

패트를 수행일을 매주 수요일로 정하고, 나갈 사업장을 업종과 근로자수 지역으로 구분하여 동일 지역으로 선정함. 2-3 개소 공통으로 배분

패트를 점검 사업장을 배분할 시에 일선지사에서는 건설담당자가 거의 무작위로 선정을 하여 각 부서 또는 담당직원에게 역셀 배분하는 일을 수행하는데 오히려 근무를 하다보면 건설직 직원이 공사진행률 진도율(10%)(90%)만 쏙 빠져 유독 많이 다니는 느낌을 받았음. 대부분 일선에서 큰 공사는 건설직원이면 전부 꿰뚫고 있음. 본부에서 (건설업/제조업)으로는 구분하여 패트를 사업장을 다닐 수 있도록 구분시켜줘야 한다는 생각을 업무수행 중에 함. 그리고 가급적 안전직군을 잘 모르는 제조업 외에 다니지 않도록 직원으로 인하여 사고가 나지 않도록 해야함.

패트를 조 편성 시 수행대상 사업장 업종의 맞는 전공분야 직원 1명을 필수로 포함

패트를 현장점검 조를 짠 후 조 별로 지역을 확정된 다음, 지역별로 패트물량을 배분함  
공단에서는 패트를 외 유사한 문어다발식의 사업이 많이 존재하고 있으며, 이를 병행해야 함.  
전체 사업전략과 작업량을 검토, 파악한 뒤 직원 개별적 현황을 고려한다면 완성도를 보다 더 높일 것임

현재 와 같이 1인 수행이 가능하도록 하고 하루 사업장 점검 개수를 3개소 이상

총 물량에 지사 인원수를 나누어 개인 할당량 분배하고 관련 직렬부서에게 수행업종 배분 비율 높게 설정한다. 보다 단순화하여, 1/n으로 자체적으로 물량을 분배하기도 하지만, 기본적으로는 1/n으로 나누지만 대리급들이 우선적으로 수행하기도 한다. 또는 저급연차, 하급직원, 나이가 어린 직원을 기준으로 하여 직렬별로 배분하고, 직원별 균등배분 하지만 대리이하는 가급적 수행을 금지하기도 한다.

개인별 사업장수에 편차가 없도록 하려고 노력하고 있고, 지역, 사업장 규모, 업종을 고려한다. 건설은 건설직원, 제조는 안전, 보건직원이 담당한다. 패트를 조 편성 시 수행대상 사업장 업종에 맞는 전공분야 직원 1명을 필수로 포함한다.

위험순위, 불량통보(고용부, 재해예방기관 등) 사업장은 건설안전부 직원들에게 배분한다.

전체 사업전략과 작업량을 검토, 파악한 뒤 직원 개별적 현황을 고려한다. 경력, 전공, 직급 순으로 배분하고, 경력, 규모, 전공, 직렬, 지역을 함께 고려한다.

본부에서 내려온 명단에 추가하여 일선자체 선정 명단을 우편번호 순으로 배분하기도 한다. 지역별로 적정비율로 부서를 분배하고 이후에 각 부서에서 자체적으로 담당자를 지정하여 중복점검을 피하기 위한다. 부서 간 지역 배분 후 부서 내에서 판단하여 분배하기도 한다.

부서별로 업무로드를 토대로 분배하고, 사업장 간 이동거리가 최소화 될 수 있도록 선정한다. 담당자가 먼저 선 수행을 한다.

한편, 재해율과 업종, 위험기계기구 다수 보유 사업장, 전년도 재해발생 사업장, 전년도 방문 횟수가 적은 사업장으로 물량을 뽑고 우편번호를 기준으로 나열한 다음 지역별로 배분하기도 한다.

직원에게 점검대상 사업장을 배분할 때, 본부에서 보내드린 위험의 정도(위험 순위)는 어느 정도 고려가 되는지 설문했다.

〈표 IV-16〉 본부가 선정한 사업장의 위험정도에 대한 고려 정도

응답내용	빈도	비율(%)
① 최우선으로 고려한다	35	38.89
② 일정 부분 고려한다	37	41.11
③ 별로 고려하지 않는다	12	13.33
④ 전혀 고려하지 않는다	6	6.67
소계	90	100

본부에서 보내는 위험정도를 매우 진지하게 고려하고 있다. 20% 정도는 본부에서 제시한 위험순위를 충분하게 고려하지 않기도 한다.

80%의 직원이 본부에서 보내준 위험순위가 고려된다고 답변한 이유와 위험도를 고려하는 방법, 위험하다고 판단하시는 기준은 무엇인지 설문했다. '최우선으로 고려한다'와 '일정 부분 고려한다'로 응답한 이유는 다음과 같다.

위험판단 기준에 대한 긍정적 응답내용	
1. 최우선 고려	빅데이터 및 통계를 바탕으로 선정된 고위험 사업장
	건설업은 난간만 보고 다녀선 안됨 화학업종도 마찬가지로지만 잠재되어 있는 위험을 봐야 하는데 건설현장 숨겨진 위험이 많음
	재해율, 고위험 업종, 전년도 재해발생 사업장, 위험기계기구 다수 보유 사업장, 방문횟수가 적은 사업장
	본부 지침에 따라 업무수행하기 때문
	명단을 받으면 고위험 업종에 표시가 되어 있어 고위험 업종 판단이 가능.
	사망자수, 재해자수, 업종 등 다양하게 고려함.
	본부에서 사업장을 배분하는 것이 가장 적정함. 사업장의 위험은 유해위험기계기구의 보유여부와 수량, 산재발생현황 등에 있음.
	선정 사업장의 사고 이력 및 위험기계기구 보유현황 기준
	우선 고위험 사업장 선정이 적절한가를 먼저 생각해봐야겠지만, 기본적인 여러 사항을 고려할 때 중요도와 우선순위가 높은 사업장 순으로 진행
	산재다발업종
	본부에서 보내준 명단은 보편적으로 위험점이 많은 사업장이라고 판단하여 최우선으로 고려함
신뢰성이 있어서	
본부에서 위험의 정보를 고려하여 보냈을 것으로 판단	
본부에서 일괄 선정된 위험도가 높은 사업장 명단은 어느 정도 각 지역에서도 위험도가 높다고 판단하고 있는 경우가 많으므로 우선적으로 배분하고 있음	
2. 일부우선 고려	본부에서 위험하다고 판단한 기준도 각 1점씩 배정하고, 지사에서 정한 기준도 1점씩 배정하여 고득점을 득한 사업장부터 점검 실시함. (사업장 근로자 수, 관내 사고다발업종 등)
	위험기계 보유 대수
	실적 및 본부에서 내려줬기 때문에
	업종, 재해발생여부
	공사규모, 공사진행 상태(공정율로 판단)
	본부는 전국의 상황을 파악하기 때문에 고려
	본부에서 보내준 자료가 재해율, 업종, 위험기계 등이 우선적으로 고려되어 선정되었기에 사업장 선정 시 우선 고려함
	위험설비 보유 대수, 근로자수
선정이유와 일선기관의 지역적 특성 등 고려하여 판단함	

위험판단 기준에 대한 긍정적 응답내용	
	수행능력
	사업장 정보조회에서 업종 및 재해건수 확인, 재해건수 발생 빈도에 따라 위험도 높, 낮음 정함
	본부 위험순위는 본부차원의 통계 근거를 통해 진행함에 따라, 전국적 동시 패트롤이 필요할 수 있음.
	사망자 수 등
	위험도를 고려한 패트롤도 중요하지만 지사는 목표물량달성을 위해 타사업과 용이하게 진행할 수 있는 사업장을 선호함
기계보유 현황 및 안전검사 등 참조하여 판단함.	

위험도는 재해율, 고위험 업종, 전년도 재해발생 사업장, 위험기계기구 다수 보유 사업장, 방문횟수가 적은 사업장, 사망자수, 재해자수 등으로 다양하게 판단된다. 본부 지침에 따라 업무수행하고 본부의 제공 사업장 명단에 신뢰성을 주고 업무를 한다. 또한, 명단을 받으면 고위험 업종에 표시가 되어 있어 고위험 업종 판단이 가능하다.

‘일정 부분 고려한다’와 ‘전혀 고려하지 않는다’고 응답한 이유는 아래 표와 같다.

위험판단 기준에 대한 부정적 응답내용	
3. 별로 고려하지 않음	직원 연차 전공 등을 고려할 만큼의 시간적 여유가 없음. 그냥 제조패트롤은 안전직포 함해서 나갔던 것 같음.
	전자제품제조업 등 비위험업종이 아닌 이상 선정된 사업장의 위험도는 현장확인 전까지는 판단이 곤란함
	패트롤 명단 자체 선정하여 진행하였음.
	패트롤을 타사업과 연계해서
	위험도를 구분해서 패트롤을 수행 하지 않음. 명단이 정해지면, 대상 사업장을 패트롤 하기 때문임
타사업과 병행하게 되는 일이 많아 지역 고려가 우선시 될 때가 많았다.	
4. 전혀 고려하지 않음	물량을 분배하기 때문에 위험도가 반영되지 않음.
	위험순위를 고려하여 사업장 배분하기에는 일손이 너무 많이 소요됨. 차라리 전체로 부리고 전수점검을 진행하는 편이 효과적임
	업종을 보고 위험도를 고려할 수 있음.

고위험사업장의 명단을 자체적으로 선정하여 진행하기도 한다. 선정된 사업장의 위험도는 현장확인 전까지는 판단이 곤란하다. 명단이 정해지고 대상 사업장을 패트롤하기 때문에 위험도를 구분해서 패트롤을 수행하지는 않는다. 한편으로, 물량을 분배하기 때문에 위험도가 반영되지 않는다. 업종을 보고 위험도를 고려할 수 있다. 타사업과 병행하게 되는 일이 많아 지역 고려가 우선시 될 때가 많다.

### 3. 정성적 평가의 시사점

빅데이터 모형에 대한 평가는 점검 대상의 선정단계에서부터 어떤 기준으로 대상 사업장을 선정하여 점검할 것인가에 따라 효과성을 여러 측면에서 검토하였다. 즉, 점검 대상의 선정이 어떠한 기준에 따라 이루어졌는가는 고위험 사업장 선정의 효과성에 중요한 요인이 된다.

현장에서 점검자에 의해 이루어진 점검에서는 크게 다르게 인식되지는 않았다. 구체적으로, 패트롤점검을 수행한 사업장, 빅데이터부에서 선정한 5,000개 사업장 명단에서 사업을 수행한 사업장, 지역본부(지사)에서 자체 선정하여 점검하신 사업장의 위험도를 조사했다. 위험도는 재해율, 고위험 업종, 전년도 재해발생 사업장, 위험기계기구 다수 보유 사업장, 방문횟수가 적은 사업장, 사망자수, 재해자수 등으로 다양하게 판단된다. 위험도가 높은 사업장으로는, “B : 빅데이터부에서 선정한 5,000개 사업장 명단에서 사업을 수행한 사업장”, “A : 패트롤점검을 수행한 사업장”, “C : 지역본부(지사)에서 자체 선정하여 점검한 사업장”의 순이다. 다만, 본부에서 보내는 사업장 위험정도를 점검 직원들이 매우 진지하게 고려하고 있다. 하지만 20% 정도는 본부에서 제시한 위험순위를 충분히 고려하지 않기도 한다.

대다수의 점검자가 공단 본부에서 명단을 제공하여 주는 것이 도움이 되는 것으로 응답한 설문조사의 결과를 볼 때, 빅데이터 모형이 선정한 사업장을 점검하는 것이 고위험 사업장으로서의 의미가 있는 것으로 판단할 수 있다.

아울러 공단 본부에서 전체 점검 대상의 명단을 확정하여 집행하는 것보다는 지사의 특성에 따른 의견을 반영할 수 있는 여지를 두고 시행하는 것이 고위험 사업장 점검의 효과성을 높이는 것으로 나타났다. 본부에서 제공하는 사업장 명단으로 신뢰성이 확보되고 타겟을 집중하고 소요시간을 감소시키지 않아도 된다. 그리고 불필요한 데이터베이스를 추출하거나 계획 수립, 보고체계를 시행하지 않아도 된다. 한편, 지사에서 선정사업장을 비교하면서 추가 사업장 선정이 가능하고 해당 연도의 사업추진 목적에 일치되고 현안 이슈와 관련된 사업장을 선정하는 것이 가능하다. 상세한 명단을 통해서 위험사업장을 확인할 수 있다.

본부선정비율 대 지사선정비율은 50:50이 가장 선호하고 70:30이 다음 선호이다. 따라서 동일하게 분담하거나 본부가 더 주도적으로 역할해주기를 바라고 있다. 그러나, 본부에서 고위험 사업장 점검 대상을 선정할 때는 현장 점검자의 경험을 반영하여 선정할 필요성이 있음을 보여주고 있다. 현장점검 직원들이 고려하는 변수로는 업종에 대한 분석, 외국인 근로자의 고용현황(외국인 근로자의 수, 연령, 경력, 사용비율, 사용빈도), 시설 측면에서 기계의 대수 이외에 노후화 정도, 보유 연령 등을 제시하고 있다. 또한 인력, 장비 등의 요인 이외에도 상황에 따라 변화하는 연관효과 등을 반영하여야 고위험 사업장의 선정에 효과성을 높일 수 있다는 의견이 제시되었다. 사업장의 특이사항으로 기계 노후화, 화재폭발, 질식재해, 장거리 출장, 위험성평가 인정받지 않은 사업장, 사업주가 안전관리에 무관심한 사업장, 대기업내 협력업체 등이 고려사항이고, 특히 취약근로자(고령근로자, 외국인 근로자)이 지역특성으로 언급된다.

과거의 점검 경험을 선정 기준에 반영하기 위한 대체 변수를 개발하여 사고 발생의 시그널로 활용하는 방안을 검토할 수도 있을 것이다. 공단 직원들은 고위험사업장을 점검시 기계기구 노후화 정도, 위험기계기구 보유현황, 외국인 근로자 현황 등을 현재로는 제공되지 않고 있지만 추후에 제공받기 원한다.

공단직원이 패트roller 점검을 나가시기 전, 점검 대상 사업장이 빅데이터부에서 선정한 5,000개 사업장에 해당하는지 여부를 확인한 후 점검을 하였는지

설문했다. 사전에 빅데이터부에서 선정한 사업장인지 사전에 알고 점검한 비율은 41.11%이고 사전에 확인은 하지 않은 비율은 58.89%였다.

고위험사업장의 점검 수행 결과 입력 데이터(위험기계 보유 현황 등) 활용도를 향상할 필요가 있다. 사업수행 명단 선정 시 기준만 명확히 알려주시면 도움이 될 것이다. 대상 사업장의 선정되어 방문하였으나 고위험 사업장이 아닌 경우 등 현황을 파악하여 후속조치(제외처리) 해야 한다. 각종 사업 수행에 있어 중복이 되지 않는 구조로 사업이 설계되어 더 많은 사업장에 기술 서비스를 제공할 수 있는 방안을 강구한다. 또한, 고위험사업장 사업수행에 대한 수행원의 역량 강화와 사업장에서의 인식에 대한 홍보가 더 절실하다.



# V. 고위험사업장 선별 시범모델 개선 방향





## V. 고위험사업장 선별 시범모델 개선 방향

모델의 적정성 및 현장 수용성에 대한 정량·정성 평가를 바탕으로, '23년 고위험사업장 선별 모델 완성에 대해 제언하고자 한다.

### 1. 고위험사업장 선정·관리의 개선 방안

현재의 선별모델에서 인지되는 문제점을 열거해보면, 점검 대상을 순위별로 분류할 경우에는 상황별 인지 기준이 달라 실질적 위험도 평가가 왜곡이 발생할 가능성이 높다. 그리고 사고 발생 여부 또는 횟수를 기준으로 평가하는 경우에는 사고 정도의 차이가 있으며 위험도 평가의 왜곡을 초래한다. 예를 들면, 계단에서의 미끄러짐 정도의 경미한 사고, 근골격계 질환 등에서 발생할 수 있다. 또한 감독 연계의 경우도 지역별 차이가 있으므로 이에 따른 왜곡이 발생한다.

위험 기계 설비의 대수를 기준으로 위험 사업장을 선정하는 것보다 기계의 노후도를 기준으로 하는 것이 유의미하나 이를 파악하여 데이터화할 수 있는 방법이 미비한 현실이다. 기계의 수량은 위험도와 크게 관련이 없으나 기계 설비의 방호 장치 유무 등은 관련성이 높은 편이다.

정비 보수작업 이후 최초 가동 시 사고 빈도가 높으며, 아울러 비정형 작업 시 사고 발생 가능성이 높으나 이에 대한 정보를 축적하여 반영할 수 있는 데이터가 없는 현실이다. 또한 작업자 또는 사업주의 장기 근무 경험은 양방향으로 작용하나 오히려 사고에 대한 주의력을 낮추는 경향을 보일 때 사고 발생으로 이어질 가능성이 있다.

공단 사업을 통해서 사업장 점검 시 지적 사항의 개수는 사고 위험도와 비례관계에 있는 것으로 판단되나 전산 입력 시 한정된 지적사항만을 기재할 수 없어 이를 판단 기준으로 활용은 어려운 실정이다. 시스템적으로 지적 건수를 늘리기 어려운 기술적인 측면이 존재한다.

회사 내에서 사고 관리를 통계적으로 관리하고 있지 못한 현실로, 대부분 사업장에서 별도로 관리하고 있지 않다.

## 1) 외부 전문가의 인공지능모형 개선 방향

문제 인식은 빅데이터, AI기술을 활용하여 고위험 사업장 자동 선정이 가능한가? 가능하다면 어떤 방법을 적용해야 하는가? 이와 같은 질문에서 시작된다. 분석 알고리즘으로 Decision Tree, XGB, AdbBoost, RandomForest 을 적용하여 모델평가를 하고 있지만, 의미있는 성과를 보이지 못하고 있다. 이러한 4개 알고리즘은 트리 기반 머신러닝 알고리즘으로 특히 분류에 많이 적용되고 있다.

최근 인공지능(AI)기술을 적용하는 것은 그 이전에 통계기반 분류, 예측, 군집화 등에 적용되어온 알고리즘 보다 우수한 성능을 보이기 때문이다. 안전 보건공단의 컨설팅 보고서에서 적용된 분석 알고리즘(Decision Tree, XGB, AdbBoost, RandomForest 등)은 이미 검증된 분류 알고리즘이나, 이는 지도학습방식 기반이고 한쪽으로 크게 편중되지 않는 데이터를 분류 하는 방법 (예를 들어, 동물들 사진을 학습시켜서 강아지, 고양이, 코끼리, 낙타 등을 분류하는 방법)에 적용된다. 즉 모집단의 데이터에서 분류하고자 하는 속성들의 수가 비슷한 경우에 우수한 성능을 보여 준다. 왜냐하면 학습데이터가 100인데, 그 중에 낙타 그림은 1개를 학습시켜 놓고 (강아지, 고양이, 코끼리 사진은 수십 개인데) 낙타를 찾으라고 하면, 찾을 확률은 현격하게 떨어지기 때문이다.

반면 고위험 사업장은 전체 사업장에게 매우 극히 일부 (전체 건강한 사람 가운데, 암 환자가 극소수인 것처럼)에 해당하는 경우이다. 이러한 경우 이상 징후탐지(Anomaly Detection) 모델을 추천하고자 한다. 일반적으로 이상 (Anomaly) 현상은 정상(Normal)에 비하여 극히 빈도수가 적은 경우를 가리키기 때문이다.

이상징후탐지(Anomaly Detection)은 통계기반, 머신러닝기반을 거쳐 현재는 딥러닝기법을 활용하여 많은 경우 우수한 결과를 보인다. 이상 징후는 빈도가 매우 적어 학습데이터 확보도 어려운 경우가 많기 때문에, 주로 정상인 경우만

학습을 시키고, 이 학습모델에 비정상 데이터가 들어오는 경우 구별할 수 있도록 알고리즘을 구성하기도 한다. 따라서 컨설팅 보고서에서 적용된 분석 모델이외에 딥러닝 기술을 적용한 분석모델과 기법의 적용을 제안한다.

극히 빈도수가 낮은 특성을 찾아낼 수 있는 알고리즘 적용을 추천한다. 그리고 컨설팅보고서에 따르면 Brightics 라는 삼성SDS의 AutoML 도구를 통해 모델링을 했는데, AutoML tool을 다양한 머신러닝 모델을 쉽게 적용할 수 있는 장점이 있는 반면에, 인공지능 기술을 이용한 고급 분석을 수행하는 데에는 많은 제약이 있다. 결론적으로 고위험산재 사업장 예측을 위해 딥러닝 기술을 활용한 이상징후탐지모델 적용을 추천한다.

또 다른 제언으로, 고위험 작업장에 대한 사례 분석을 토대로 어떤 유형의 고위험 작업장을 예측하고자 하는 것인지에 대한 정의가 있어야 한다. 위 정의를 바탕으로 고위험 작업장으로 예측한 사업체를 보면 ‘특정 유형의 업체가 특정 작업을 어떠한 특징이 있는 작업자가 할 경우 사고가 발생할 가능성이 있다’고 해석이 가능해야 한다. 과거 고위험 사고 유형에 대한 분석을 토대로 사고 유형을 DB화해야 한다. 기간은 길면 길수록 좋다. 따라서 기존 과제의 정확성 여부는 사고 유형을 DB화하고, 이를 토대로 예측해야 하는 고위험 작업장을 사례별로 정의한 후, 현재 예측된 사업체 리스트에서 가장 근접한 작업장을 샘플링해서 해당 작업장에 대한 작업 특징과 작업위험을 DB화하여 이를 AI 엔진으로 돌려보아야 한다.

## 2) 고위험 사업장 선정·관리 방안 제시

고위험사업장을 점검하는 패트론펬업은 지적 사항의 개선으로 인해 점검자 스스로 효과성이 있다는 느낌을 주는 사업이다. 건설사업장 패트롬의 경우는 해당 공정에 실제 조치를 취하게 되므로 효과성이 있다. 하지만, 제조업의 경우는 의미가 많이 퇴색된다. 위험도를 낮게 평가한 사업장의 경우 패트롬 점검은 떨어짐, 끼임 중심의 점검으로 해당 위험도만 집중하는 반면, 고위험 사업장 선정은 전반적 위험도를 고려한 것이므로 차이가 발생한 것으로 추정한다.

향후 모델 개발 시 점검 목표(예: 끼임 사고 예방)에 따라 해당 위험도를 중심으로 변수(예: 끼임 발생 10대 위험기계)를 선정하는 방안을 고려해야 한다.

위험도를 얘기할 때 위험기계기구 등 물리적 환경에 대한 위험도와 안전관리 체계 등 관리적 위험도를 종합적으로 고려한 위험도를 언급한다. 면접 조사 시 물리적 요인에 대한 위험도와 관리적 요인에 대한 위험도를 구분하여 조사해야 할 필요성이 있다. 한편, 패트롤점검에서 노동부와 연계하는 사업장의 비율이 사업장의 위험도를 반영하지는 않는다. 참고로 노동부 연계기준은 지적 사항 3건 이상인 사업장 중 개선 의지가 낮은 사업장을 대상으로 진행한다.

고용노동부 감독 연계율이 지사별 목표치가 있어(경인본부는 제조업 2%에서 금년 5%로 상향조정) 감독 연계 사업장이 사고 발생 위험도라 말할 수는 없으나 지적건수 3건 이상 사업장으로 개선 의지가 낮은 사업장 중 고위험도 순으로 사업장을 선별하여 감독을 연계하고 있으므로 위험도에 대한 비교는 가능할 것이다. 정량평가 시 고용노동부의 감독 연계율을 비교한다.

노동부와 본부에서 제공한 명단으로만 나가는 것이 아니라 재정 지원 사업의 위험도 평가 또는 위험방지 지원 시설 평가 등 광역본부 자체적 판단을 병행하여 패트롤 대상 사업장을 선정하여 사업을 수행하고 있다. 점검 대상 명단을 지정하는 것과 광역본부 자체 선정의 효용도를 비교하여 시행하여야 하나 명단을 지정하는 방식이 사업 수행에는 유용한 측면이 있다.

제조업과 건설업은 사업 시행에 차이가 있으므로 이를 구분하여 시행할 필요가 있다. 건설현장의 경우 작업이 진행되고 있지 않는 경우가 발생하므로 작업 이전에 정보를 공유할 수 있는 제도적 장치가 필요하다.

점검대상 사업장 명단 제공에 대해서, 우선, 점검대상 사업장을 지사 자체적으로 선정하기 보다는 본부에서 점검 대상 사업장 명단을 제공해 주기를 대체적으로 희망하고 있다. 본부에서 위험도를 고려하여 대상 사업장을 선정하는 것이 재해 예방에 효과적일 것이다.

패트롤 점검에서도 지도 위주가 아니라 지적하고 감시하는 분위기이다. 지도적인 Patrol이 될 수 있는 방법을 제시할 필요가 있다. 사업장의 수요에

대한 파악이 되어 있지 않고, 정기적 점검 수단이 제도화되어 있지 않다. 현재는 하드웨어적인 측면을 위주로 점검을 진행하고 있으나, 정기적 점검을 위한 인프라를 구축할 필요가 있다. 업종, 점검 분야에 대한 점검 방법을 정형적으로 매뉴얼화하여 제시하는 방안을 마련한다. 예를 들면, 위험물질 사용, 위험 도구 보유 등을 사유로 하여 정기점검 대상을 선정하는 방안 등이 해당된다.

사업장에 대한 DB를 구축하여 운영하면 현장 상황, 경영자 마인드 등에 관한 자료를 사전 확보하고 축적하여 효율적인 제도 운영이 가능하다. 포상 제도 등을 도입하여 활용할 필요가 있다. 동종업종 대비하여 사업장의 잘된 점을 표출할 수 있도록 하여 타 사업장이 이를 도입하여 활용할 수 있는 사례를 제공하는 등 사업장의 자율적 이행방안을 마련하도록 한다.

## 2. 고위험사업장 선별모델의 데이터 확충 방안

### 1) 공단 보유 데이터 활용 및 확충 방안

자체적으로 점검 대상을 선정할 때, 업종과 고위험장비 등을 고려하여 선정하므로 빅데이터로 선정한 사업장과 비교하여 현장에서 인지되는 차이는 없는 것으로 인식한다. 설비나 위험도도 별 차이가 없고, 기계설비 보유 자체가 선정시 큰 영향을 미치지 않는다. 하지만, 안전 취약계층 정보는 사용 가능하다.

본부에서 제공한 사업장명단의 모든 사업장은 위험도의 고려없이 점검을 나가므로, 향후 본부에서 사업장 등급별(상, 중, 하) 우선 점검 대상을 지정하는 방안에 대한 검토할 필요가 있다, 특히, 위험도를 상·중·하로 구분하여야 할 필요성이 제기 된다. 패트를 점검자의 경력이나 직렬에 따른 시각 차이에 따라 점검 기준이나 대상이 상이해질 수 있으므로 이를 반영한 점검 계획을 수립한다. 또한, 경영자의 마인드가 작업장의 위험도 감소에 큰 영향을 미치므로 점검 대상을 선정시 이를 반영할 필요가 있다.

빅데이터에 의한 명단 선정 시 업종, 통계자료, 규모, 보유설비 등을 넣어서

학습시켜서 한다. 자체 선정 시에는 외국인근로자 사용, 산재통계 중 성별, 근속시간, 연령대, 근무이력 정보를 고려하지 못하므로 점검 사업장 선정시 활용할 수 없으나, 빅데이터를 활용하여 점검대상 사업장을 선정하는 데에는 이러한 정보를 고려하여 선정할 수 있을 것이다. 이러한 다양한 정보로 활용한다면, 점검 대상 고위험사업장을 보다 효율적으로 선정할 수 있을 것이다.

고용노동부의 감독에 대한 지적, 현장의 점검을 통해서, 고위험 사업장을 수정해나간다. 이 경우에 자료에 대한 신뢰성이 높아져야 한다. 하지만, 예를 들면, 사업장에서 교육을 받았는지를 지역본부에서는 알 수 없어, 교육이수 여부를 넣으면 효과적일 것이다.

모델 성능 개선을 위한 추가로 필요한 데이터 확보 방안을 검토한다. 업종, 재해현황, 위험기계보유 등 정태적 자료 외, 근로자 숙련도 등 동태적 자료 등이 해당된다. 특히, 근로자 숙련도 (사업장 근속연수와 관련), 연령, 성별의 자료와 연계하는 방안을 모색한다.

현장방문 시 검사품목 대상 기계설비의 유무를 보고 검사 품목 설비 유무를 검토하여 검사를 받도록 유도한다. 빅데이터 선정 사업장 기준에 위험설비, 현장의 재해, 위험작업 등을 부가적으로 적용하여 선정 작업에 사용한다.

사업장의 특성을 반영할 수 있는 변수가 도입되어야 한다.

① 폐업사업장의 장비나 설비의 이동 요소 등을 파악하여 관리하여 정보를 사용하여야 한다. 새로운 장비나 설비를 구입한 경우는 지적사항이 적으나, 타 사업장에서 사용하던 낡은 장비를 구입한 경우는 안전성이 떨어지므로 이에 대한 중점적 관리가 필요하다. 사업장에 새로운 설비를 구입하기도 하지만 중고품을 들어오면 부품을 찾아서 점검·수리한다.

② 근로자 수가 갑자기 0이 된 사업장 등에 대한 점검을 하여야 한다. 폐업 사업장 설비를 추적하거나, 근로자가 0인 된 사업장을 파악한다.

③ 연관효과로 인해 나타나는 현상을 반영할 필요가 있다. 이 경우 시사적 사건을 반영할 수 있도록 설계하여야 한다. 고품질의 시멘트의 수요가 증가하면 시멘트 생산업체의 생산 증가가 요구된다. 이로 인한 사고 발생 가능성이

증대한다. 붕괴사고가 나면 고품질의 시멘트의 수요가 증가한다. 시멘트 사고가 나면 공단에서 사후 점검을 나간다. 예를 들면 고품질의 시멘트의 수요가 증가가 S시멘트 사고로 연계되고, S사 사고로 인해 고품질 시멘트 부족이 현대산업 개발 광주 공사장의 붕괴사고로 연계되는 결과로 나타난다.

과거의 경험을 반영하여 예측에 활용할 수 있는 체계를 구축하여야 한다. 이러한 사안은 선제적 예측이 어렵기 때문이다. 본부에서 이슈가 생기면 현장 점검을 나가면서 반영한다. 예측은 과거의 경험을 바탕으로 한다. 다발적으로 나타나는 이슈는 놓치고 있다.

데이터를 연 1회 대신 분기별, 매월 단위로 주기적으로 모으는 것이 좋을 것이다. 데이터의 입력 주기를 줄여 예측력을 높일 필요가 있다. 또한, 외부 데이터와 연계하여 적용시킬 수 있는 자료를 투입할 필요가 있다.

## 2) 고위험사업장 선별 시범모델의 개선을 위해 필요한 타 기관 보유 데이터 활용방안

행안부, 환경부, 소방청 등이 보유중인 위험 요인과 관련된 데이터로, 이를 사업장 자료로 연결하는 방안에 대한 논의가 필요하다. 자료 자체를 타 부처에서 받아오는 것은 기관간 협의 과정에 개인 정보 보호 등 여러 가지 사유로 어려운 점이 있으므로, 어떠한 자료가 있는지를 탐색하고 연결하는 방안이 모색되어야 한다.

해양청의 빅데이터 기반 해양안전 위험지수 도출을 위한 해양정보 구축 현황을 과거의 해상 사고 데이터, 구조 세력 데이터, 사고에 중대한 영향을 미칠 것으로 예측되는 기상 데이터, 인구 특성의 반영을 위한 유동인구 데이터 등을 활용하고 있다. 이 경우의 빅데이터 분석에서 사고에 영향을 미칠 수 있는 변수를 추출하는 것이 안전사고의 예측에 필수적임을 보여주는 사례이다. 이러한 데이터를 사용함에 있어, 변수와 사고의 연관성을 분석하여 반영하는 것이 우선적으로 검증되어야 한다.

소방청의 경우에도 화재발생 현황, 소방용수 시설, 소화에 필요한 수원을

표시하는 상수관로, 사고발생으로 구조 활동에 직접 활용할 수 있는 지역분류 및 건물 정보, 화재사고의 확산 등을 예상할 수 있는 풍향 및 풍속정보 등을 기반으로 하는 빅데이터 분석체계를 구축하고 있다.

이와 같이 타 기관이 이용하고 있는 빅데이터 자료와 산업재해가 관련이 있을 것으로 예측되는 자료는 기온 습도, 풍속 등과 같은 기후적 요인에 관한 자료, 공장 건물의 연령이나 구조 등 시설측면의 자료, 인구특성을 반영하는 행안부의 주민 정보에 관한 인력 관련 자료 등이 있을 것으로 예상할 수 있다. 이 같은 변수들의 산업재해의 유발요인으로 영향을 미칠 수 있는 지에 대해 분석하여 활용하는 것을 제안한다.

## VI. 결 론





## VI. 결 론

### 1. 연구 요약

과학적인 산재예방활동을 위하여 사업장의 정량정보를 활용하여 산재 고위험 사업장을 선별하는 모델을 개발하였다. 시범모델을 정식으로 활용하기 이전에 시범모델의 신뢰성을 제고하기 위하여 시범모델에 대한 개선방안을 찾고자 하는 연구를 실시하였다.

#### 1) 외국의 빅데이터 기반 감독대상 선정 사례

스웨덴과 덴마크는 기업규모, 산업, 산재건수 등으로 위험성 가산점을 부여하여 위험성 등급시스템을 개발하여 사용한다. 위험성 총점을 합산하여 총점이 높은 사업장을 우선적으로 감독을 실시하고 있다.

한편, 노르웨이 노동감독청(NLIA)은 위험그룹 예측도구(RGPT, Risk Group Prediction Tool)를 개발하여 위험성에 따라 4개 그룹(최하, 하, 상, 최상위험성)으로 구분하여 관리·감독하고 있다. 규모, 업종, 감독횟수, 감독결과 보고서, 기업의 업력, 산재발생 장소 및 산재보고 내용 등을 기초데이터로 이용하고 있다. 회귀모델링을 통해 향후 감독에서 기준 미달 확률 예측, 예측확률 값을 사용하여 위험그룹별 사업장 배정, 감독실시 후 데이터 등록, 예측확률과 감독 결과를 비교하여 머신러닝 알고리즘으로 예측 오류 수정을 통해 머신러닝의 정확성을 제고하고 있다.

#### 2) 빅데이터에서 선정된 고위험사업장의 성격

평소 관할지역의 패트롤 대상을 선정할 때 활용하는 방식과 빅데이터 선정 방식을 병행하여 고위험사업장을 선별하는데 중요시 하는 변수를 파악하였다.

이를 통해, 고위험사업장 선별 모델이 학습하지 않았으나, 현장에서 활용되는 변수를 파악한 후, 이 변수들을 DB에 반영할 수 있는 지에 대하여 검토하였다. 기존의 방식으로 추출한 사업장과 겹치지 않는 사업장을 점검한 공단 직원의 의견을 청취하여 사업장의 특이사항을 파악하였다. 또한, AI모델로 선정한 5,000사업장에 대하여 업종 및 지역의 분포를 분석하고 비중이 높은 업종과 지역을 대상으로 현장 조사를 실시하였다.

빅데이터가 선정한 5000개 사업장의 업종별 분포를 보면 ‘기계기구·금속·비금속광물제품 제조업’이 55.98%인 2,799개 사업장을 점유하고 있고, 화학 및 고무제품제조업이 621개 사업장, ‘전기기계기구·정밀기구·전자제품 제조업’이 278개 사업장, ‘목재 및 종이제품 제조업’이 280개 사업장, ‘수제품 및 기타 제품 제조업’이 218개 사업장이 선정되었다.

〈표 VI-1〉 AI모델로 선정된 사업장의 업종별·지역별 분포

일선 기관	금속 제련업	기계기구·금속·비금속광물제품 제조업	목재 및 종이제품 제조업	선박 건조 및 수리업	섬유 및 섬유제품 제조업	수제품 및 기타 제품 제조업	식료품 제조업	의약품·화장품·연탄·석유제품 제조업	전기기계기구·정밀기구·전자제품 제조업	출판·인쇄·제본·인쇄물 가공업	화학 및 고무제품 제조업	합계
강원동부지사	0	21	2	1	0	0	18	0	0	0	0	42
강원지역본부	1	17	4	0	1	1	7	1	3	0	1	36
경기동부지사	0	54	9	0	3	7	11	0	12	7	18	121
경기북부지사	0	41	15	0	15	15	16	2	6	3	26	139
경기서부지사	0	162	6	0	2	3	5	3	24	3	35	243
경기중부지사	0	112	9	0	2	16	12	0	16	5	21	193
경기지역본부	0	203	31	0	4	17	23	4	16	7	61	366
경남동부지사	0	256	16	0	17	21	9	2	26	1	54	402
경남지역본부	0	291	22	32	5	12	22	1	22	2	22	431
경북동부지사	0	101	2	3	0	6	7	1	5	0	14	139
경북지역본부	2	52	4	0	6	3	6	0	8	0	16	97

일선 기관	금속 제련업	기계· 금속· 비금속· 광물· 제품· 제조업	목재 및 종이 제품 제조업	선박 건조 및 수리업	섬유 및 섬유 제품 제조업	수제품 및 기타 제품 제조업	식료품 제조업	의약품· 화장품· 연탄· 석유· 제품· 제조업	전기· 기계· 기구· 정밀· 기구· 전자· 제품· 제조업	출판· 인쇄· 제본· 인쇄물· 가공업	화학 및 고무· 제품· 제조업	합 계
고양파주지사	0	19	10	0	1	4	5	0	3	19	7	68
광주광역시본부	0	94	11	0	2	9	21	0	19	0	21	177
대구광역시본부	0	131	6	0	16	4	8	1	4	0	14	184
대구서부지사	0	193	24	0	78	13	9	1	23	2	32	375
대전세종광역시본부	0	51	8	0	6	7	16	4	9	0	22	123
부산광역시본부	0	265	11	21	20	24	26	2	15	1	62	447
서울광역시본부	0	3	1	0	2	0	0	2	1	5	0	14
서울남부지사	0	21	1	0	4	1	1	0	9	3	1	41
서울동부지사	0	3	0	0	0	1	4	0	1	6	0	15
울산지역본부	3	121	5	12	4	4	12	1	7	2	41	212
인천광역시본부	1	180	28	0	4	11	11	1	18	2	35	291
전남동부지사	0	34	0	8	1	2	8	0	1	0	13	67
전남지역본부	0	20	0	20	0	1	5	0	1	0	2	49
전북서부지사	1	51	20	1	1	6	15	1	2	0	8	106
전북지역본부	0	38	3	0	2	4	14	2	2	0	5	70
제주지역본부	0	15	3	0	0	3	11	0	0	0	3	35
충남지역본부	2	117	12	2	5	10	27	3	11	2	29	220
충북북부지사	0	67	6	0	3	6	25	2	3	3	17	132
충북지역본부	1	66	11	0	6	7	21	0	11	1	41	165
소계	11	2,799	280	100	210	218	375	34	278	74	621	5,000

빅데이터가 선정한 5000개 사업장의 업종별 분포를 보면 30-49인 사업장이 43.26%인 2163개 사업장, 16-29인 사업장이 35.56%, 10인-15인이 14.12%, 5인-9인 사업장이 7.06%에 해당된다. 규모가 큰 사업장에서 더 많이 선정되는 경향을 보이고 있다.

〈표 VI-2〉 AI모델로 선정한 5000개 사업장의 규모별 분포

규모명	사업장수	비율
5인 ~ 9인	353	7.06
10인 ~ 15인	706	14.12
16인 ~ 29인	1778	35.56
30인 ~ 49인	2163	43.26
소계	5,000	100

빅데이터가 선정한 5000개 사업장은 최근 3년에 재해를 경험한 사업장이 36.12% 최근 5년에 53.46%에 해당하는 사업장이다. 이는 최근 3년에 36.12%, 최근 5년으로는 53.46%에 해당되어, 빅데이터가 선정한 사업장이 재해를 경험한 사업장뿐만 아니라 무재해 사업장도 포함하고 있다.

〈표 VI-3〉 AI모델로 선정한 5000개 사업장의 재해사업장 수와 비율

사업장수	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	최근3년	최근5년
재해무경험	4,239	4,161	4,236	4,106	4,502	3,194	2,327
재해경험	761	839	764	894	498	1,806	2,673
소계	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000

사업장비율	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	최근3년	최근5년
재해무경험	84.78	83.22	84.72	82.12	90.04	63.88	46.54
재해경험	15.22	16.78	15.28	17.88	9.96	36.12	53.46
소계	100	100	100	100	100	100	100

빅데이터가 선정한 5000개 사업장에서 2017년-2021년까지 5년간 재해가 발생한 연도를 계산하여 보았다. 5년간 무재해 사업장이 2327개소인 반면, 1개년도에 사고가 발생한 사업장이 1832개소이다 반면, 4개 연도에 재해가 발생한 사업장이 30개소로 0.6%, 5년 연속 재해사고가 발생한 사업장이 5개소로

0.1%에 해당된다. 무재해 사업장도 빅데이터에서 포함하고 있지만, 지속적으로 사고가 발생하는 사업장도 상당수 포함하고 있다.

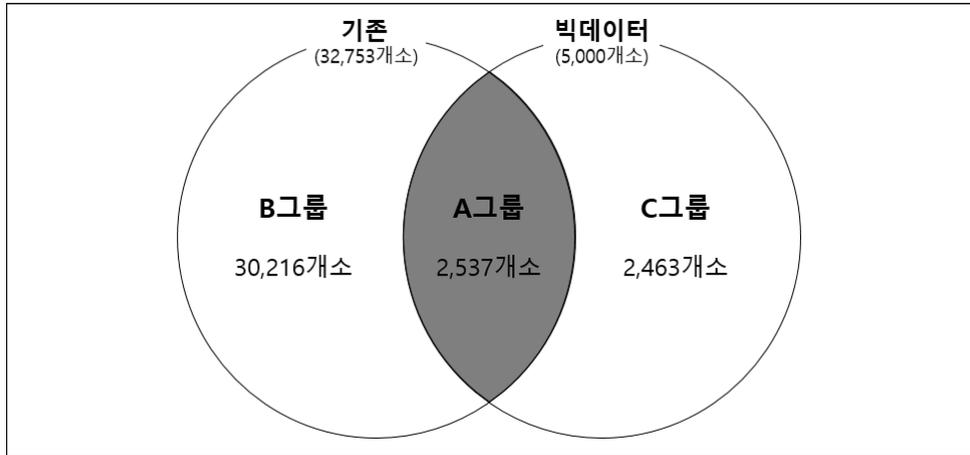
〈표 VI-4〉 AI모델로 선정한 5000개 사업장의 재해 누적 연도 비교

2017년-2021년 동안 사고가 발생한 연도 수	사업장수	비율(%)
0	2,327	46.54
1	1,832	36.64
2	639	12.78
3	167	3.34
4	30	0.6
5	5	0.1
소계	5,000	100

### 3) 고위험사업장 선별 모델에 따른 사업장 비교

비교분석틀에서 A그룹은 기존의 방식과 고위험사업장 선별 모델이 모두 고위험 사업장으로 예측한 사업장이나, B·C 그룹은 두 방식 간 고위험사업장 예측이 차이를 나타내는 부분이다. 2대업종 5대위험설비사업장을 고위험사업장으로 분류하는 경우에는 분석 대상 사업장이 32,753개소이며, 빅데이터를 통해 선정한 5,000개 사업장과 중복되는 사업장(A그룹)은 2,537개 사업장이다. 기존 방식으로는 사업대상이었으나 빅데이터 선정대상에서 제외된 사업장(B그룹)은 30,216개 사업장이며, 기존 방식에서는 대상에서 제외되었으나 빅데이터 선정에는 포함된 사업장은 2,463개 사업장이다.

중점적인 평가가 필요한 집단은 현장 전문가의 판단에 따라 선정된 대상 사업장 그룹과 빅데이터에 의해 선정된 대상 그룹이 불일치하는 B·C그룹으로, 차이를 유발한 원인에 대한 분석이 필요하다.



[그림 VI-1] 2대업종 5대위험설비사업장 방식과 AI 선별 모델의 비교

기존에 활용되지만 고위험사업장 선별 시점 이후 변화한 데이터, 데이터화가 어려운 경험칙, 학습용 DB 미반영 항목 등과 같은 ‘고위험사업장 선별 모델’에 반영되지 못한 변수로 인하여 발생하는 B그룹은 면담 등의 정성적 분석이 필요하다.

근로자 연령, 주요 위험기계기구 외의 설비 등과 같은 ‘고위험사업장 선별 모델’은 학습하였으나 기존의 방식에는 활용되지 않는 변수로 인하여 발생하는 C그룹은 위험도 비교 등의 정량적 분석이 필요하다.

〈표 VI-5〉 4가지 기본방식과 빅데이터의 비교

4가지 비교집단		빅데이터(5000개소)		
비교집단	사업장수	A그룹 (공통부분)	C그룹 (선정되지 않는 부분)	A그룹 비율 (공통부분 비율)
2대중업종 5대위험설비사업장	32,753	2,537	2,463	50.7%
2020년 패트롤 사업장	20,999	1,223	3,777	24.5%
2021년 패트롤 사업장	18,916	1,745	3,255	34.9%
2022년 패트롤 사업장 (3월말)	2,409	223	4,777	4.5%
2022년 패트롤 사업장 (9월13일)	12,663	1,771	3,229	35.4%

기존방식('2대중업종 5대위험설비사업장')과 빅데이터가 공동 비율은 50.7%. 절반 정도의 공통 부분을 차지한다. 기존방식('패트롤사업')과 빅데이터가 공동 비율은 24.5%(2020년), 34.9%(2021년), 4.5%(2022년 3월말), 35.4%(2022년 9월 13일). 공통부분의 비율이 높지 않다. 즉 패트롤 사업에서 위험한 사업장이라고 현장점검을 나간 경우가 인공지능을 이용한 빅데이터에서는 선정되지 않는 경우가 많다.

'고위험사업장 pool'에 해당하는 5,000개 사업장(A+C)과 그 외 사업장(A+B)의 위험도를 정량적 방식으로 비교하였다. 패트롤 대상 제조업 사업장 중 '고위험사업장 pool'에 해당하는 사업장과 그 외의 사업장을 분석기준에 따라 비교하는 분석방법을 사용하여 '고위험사업장 pool'이 실제로 높은 위험도를 보이는지 검증하였다. 이를 위하여 '고위험사업장 pool'을 대상으로 기존에 기존에 실시한 패트롤 결과('20년 1,234개소, '21년 1,751개소)와 '22년 실시 예정인 패트롤 결과를 활용하였다.

우선, 2021년 패트롤 점검자료와 AI 빅데이터를 사용하여 A, B, C를 비교하면, 공통부분인 A에서 가장 재해율이 높다. 사망자수나 사고재해자수에서 모두 공통적으로 발견된다. 공통으로 선정되지 않은 부분에서 '빅데이터가 선정한 C 그룹'이 '패트롤 21년 사업장에서 선정한 비공통 A그룹' 보다 재해율이 높은 것으로 나타나고 있다.

〈표 VI-6〉 2021년 자료를 사용한 고위험사업장의 재해율 비교

2021 년자료	사고 재해자수	60일이상 사고 부상자수	90일이상 사고 부상자수	질병 재해자수	질병 이환자수	사망자수	사고 사망자 수	질병 사망자 수
비공통부분(B) - 패트롤	0.1829	0.1561	0.1272	0.1041	0.0268	0.0258	0.0022	0.0012
비공통부분(C) - 빅데이터	0.2871	0.2392	0.1923	0.1573	0.0478	0.0444	0.0056	0.0022
공통부분(A)	0.3344	0.2809	0.2396	0.1956	0.0536	0.0519	0.0038	0.0022
전체	0.2185	0.1850	0.1520	0.1243	0.0334	0.0320	0.0029	0.0015

점검표 항목과 고용노동부 감독 연계율을 통한 사업장의 위험성을 비교하면, 패트롤사업이 공단이나 고용노동부의 정책에 따라 선정되는 반면, 고위험 사업장은 고위험도에 더 중점을 두고 있다. 고용노동부에 행정조치의뢰한 경우는 공동 A 그룹(4.86%)으로 패트롤사업의 비공통부분인 B그룹(3.37%)보다 더 낮아서, 빅데이터는 물리적인 환경에 대한 강조점이 상대적으로 높다.

고용노동부_행정조치의뢰	B 그룹 (기존, 비공통)	공동 A 그룹	패트롤 사업
아니오	10,525	1,685	12,210
예	367	86	453
해당 사업장 소계	10,892	1,771	12,663
행정조치의뢰율	3.37%	4.86%	-1.5%

경영자 마인드의 평균점으로 살펴보면, 빅데이터는 사전적인 사업장의 위험도 등의 정량적인 자료를 더 반영하고 사업주의 의지나 사업장 환경의 정성적인 변수는 더 반영되고 있다.

경영자 마인드	B 그룹 (기존, 비공통)	공동 A 그룹	패트롤 사업
1점	32	2	34
2점	173	48	221
3점	3,226	611	3,837
4점	6,637	1,006	7,643
5점	824	104	928
해당 사업장 소계	10,892	1,771	12,663
평균점수	3.74	3.66	0.1

안전보건관리 및 개선노력도를 보면, 빅데이터는 사전적인 사업장의 위험도 등의 정량적인 자료를 더 반영하고 사업주의 의지나 사업장 환경의 정성적인 변수도 더 반영되고 있다. 따라서, AI모형에서 정성적인 자료를 더 입력하는 방안이 모색될 필요가 있다. 한편, 현장위험관리수준평균점수는 두 그룹간의 유사한 것을 알 수 있다.

안전보건관리 및 개선노력	B 그룹 (기존, 비공통)	공통 A 그룹	패트롤 사업
1점	42	5	47
2점	182	48	230
3점	3,410	640	4,050
4점	6,390	963	7,353
5점	868	115	983
해당 사업장 소계	10,892	1,771	12,663
평균점수	3.72	3.64	0.1

패트롤사업은 선정된 위험업종이외에도 고용노동부나 공단 본부의 정책적인 이유로도 사업장이 선정되고 있다. 한편, AI기반 사업장은 고위험사업장을 중심으로 선정되는 경향이 있다. 다만, AI기반 사업장에서는 무재해사업장도 포함하여, 표면적으로는 사망사고가 발생하지 않지만 잠재위험성을 가지고 있는 사업장이 포함되기도 한다. 패트롤사업장은 사업장의 특성이 업종이나 기계설비로 결정되는 반면, 빅데이터는 사전적인 사업장의 위험도, 사업주의 의지, 사업장 환경의 정성적인 변수가 더 반영되고 있다. 다만 이러한 변수를 계량화하는 것이 쉽지는 않지만, 모델 속에 포함하려고 노력하고 있다.

〈표 VI-7〉 고위험사업장의 사업장당 평균 사망자수

평균사망자수	사업장수	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년
빅데이터	5000	0.0052	0.0062	0.0058	0.0046	0.0052
20년패트롤현장	21781	0.0045	0.0062	0.0059	0.0071	0.0082
21년패트롤현장	20024	0.0021	0.0027	0.0034	0.0030	0.0023
22년패트롤현장	2428	0.0016	0.0041	0.0045	0.0054	0.0086
2대중업종 5대위험업종	32755	0.0023	0.0019	0.0029	0.0025	0.0019
소계	81988	0.0030	0.0035	0.0041	0.0041	0.0041

2017년부터 2021년의 사망자 자료를 살펴보면, 빅데이터에서 의해서 선정된 사업장은 '2대 중업종 5대 위험업종'에 의해서 선정된 사업장에 비해서 이전 5개년의 재해율이 높은 사업장이 선정된 것을 알 수 있다. 2022년 패트롤 현장에서 선정된 사업장은 빅데이터에 의해서 선정된 사업장에 비해서, 2017년부터 2019년까지는 사망률이 높지만, 2020년과 2021년에는 사망률이 낮은 것을 알 수 있다.

사망자이외에 재해자수를 대상으로 비교해보면, 빅데이터가 선정한 사업장의 평균 재해자수가 2대 중업종 5대 위험업종에 비해 5년동안 모두 높은 것을 알 수 있다. 2022년 패트롤사업장에 비해서는 2021년에는 낮지만, 2017년부터 2020년까지는 모두 높은 것을 알 수 있다. 따라서 빅데이터는 2대 중업종, 5대 위험업종의 선정기준에서 사용되는 변수보다는 더 많은 정보를 사용하고 있고, 22년 패트롤사업에서 선정된 사업장보다는 최근 재해 정보보다는 이전 연도의 정보를 체계적으로 사용하고 있는 특징을 보이고 있다.

〈표 VI-8〉 고위험사업장의 사업장당 평균 재해자수

평균재해자수	사업장수	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년
빅데이터	5000	0.2866	0.3220	0.3196	0.3398	0.3014
20년패트롤현장	21781	0.6196	0.6347	0.8175	0.7879	0.8700
21년패트롤현장	20024	0.1409	0.1575	0.1731	0.1890	0.1977
22년패트롤현장	2428	0.1849	0.2175	0.2516	0.2554	0.4250
2대중업종 5대위험업종	32755	0.1275	0.1348	0.1420	0.1340	0.1345
소계	81988	0.2729	0.2870	0.3431	0.3373	0.3641

#### 4) 고위험사업장 선별 모델의 현장 정성적 평가에 기반한 적정성

패트를 점검을 수행한 점검 담당자들의 현장경험을 근거로 면접조사와 설문조사를 실시하였다. 면접조사를 통하여 기본적 실태를 파악하고 그 결과를 토대로 설문 문항을 완성한 후, 이를 점검 담당자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 면담, 설문지 배부 등의 방식을 활용하되, 공단 내부회의·일선지사 간담회 개최 시 연구용역진 참여하여 직원들의 업무수행에 지장을 최소화하는 방식으로 진행하여 분석이 필요한 설문내용을 발굴하였다. 반구조화된 설문지를 바탕으로 권역별 FGI(Focus Group Interview)를 우선적으로 실시하고, 필요한 질문 사항을 구체화하였다.

패트를 점검 수행 후 현장에서 체감한 ‘고위험사업장 선별 시범모델’의 효과성에 관한 설문조사 결과를 토대로 ‘고위험사업장 선별 시범모델’의 효과성을 정성적으로 분석하였다.

공단직원이 패트를 점검을 나가시기 전, 점검 대상 사업장이 빅데이터부에서 선정한 5,000개 사업장에 해당하는지 여부를 확인한 후 점검을 하였는지 설문했다. 사전에 빅데이터부에서 선정한 사업장인지 사전에 알고 점검한 비율은 41.11%이고 사전에 확인은 하지 않은 비율은 58.89%였다. AI모형에 대한 공단 직원에게 주지시키고 효과성을 홍보하는 작업이 필요한 시점이다.

점검직원을 대상으로 위험도가 높은 사업장으로 인식된 경우는 “B : 빅데이터부에서 선정한 5,000개 사업장 명단에서 사업을 수행한 사업장”, “A : 패트를 점검을 수행한 사업장”, “C : 지역본부(지사)에서 자체 선정하여 점검한 사업장”의 순이다. 다만, 본부에서 보내는 사업장 위험정도를 점검직원들이 매우 진지하게 고려하고 있다. 하지만 20% 정도는 본부에서 제시한 위험순위를 충분히 고려하지 않기도 한다. 대다수의 점검자가 공단 본부에서 명단을 제공하여 주는 것이 도움이 되는 것으로 응답한 설문조사의 결과를 볼 때, 빅데이터 모형이 선정한 사업장을 점검하는 것이 고위험 사업장으로서의 의미가 있는 것으로 판단할 수 있다.

본부선정비율 대 지사선정비율은 50:50이 가장 선호하고 70:30이 다음

선호이다. 따라서 동일하게 분담하거나 본부가 더 주도적으로 역할해주기를 바라고 있다. 그러나, 본부에서 고위험 사업장 점검 대상을 선정할 때는 현장 점검자의 경험을 반영하여 선정할 필요성이 있음을 보여주고 있다. AI모형이 명시적으로 고려해야 할 사항인 것이다. 현장점검직원들이 고려하는 변수(따라서 AI모형에서 포함되어야 할 변수)로는 업종에 대한 분석, 외국인 근로자의 고용현황(외국인 근로자의 수, 연령, 경력, 사용비율, 사용빈도), 시설 측면에서 기계의 대수 이외에 노후화 정도, 보유 연령 등을 제시하고 있다. 또한 인력, 장비 등의 요인 이외에도 상황에 따라 변화하는 연관효과 등을 반영하여야 고위험 사업장의 선정에 효과성을 높일 수 있다는 의견이 제시되었다. 사업장의 특이사항으로 기계 노후화, 화재폭발, 질식재해, 장거리 출장, 위험성평가 인정받지 않은 사업장, 사업주가 안전관리에 무관심한 사업장, 대기업내 협력업체 등이 고려사항이고, 특히 취약근로자(고령근로자, 외국인 근로자)이 지역특성으로 언급된다.

또한,공단 직원들은 고위험사업장을 점검시 기계기구 노후화 정도, 위험기계 기구 보유현황, 외국인 근로자 현황 등을 현재로는 제공되지 않고 있지만 추후에 제공받기 원한다. 고위험사업장의 점검 수행 결과 입력 데이터(위험기계 보유 현황 등) 활용도를 향상할 필요가 있다. 대상 사업장의 선정되어 방문하였으나 고위험 사업장이 아닌 경우 등 현황을 파악하여 후속조치(제외처리) 해야 한다. 또한, 고위험사업장 사업수행에 대한 수행원의 역량 강화와 사업장에서의 인식에 대한 홍보가 절실한 실정이다.

## 5) 고위험사업장 선별 모델의 개선방안

고위험 작업장에 대한 사례 분석을 토대로 어떤 유형의 고위험 작업장을 예측하고자 하는 것인지에 대한 정의가 있어야 한다. 정의를 바탕으로 고위험 작업장으로 예측한 사업체를 보면 '특정 유형의 업체가 특정 작업을 어떠한 특징이 있는 작업자가 할 경우 사고가 발생할 가능성이 있다'고 해석이 가능해야 한다.

기존의 선정 방식 및 고위험사업장 선별 모델에 사용되지 않는 변수·기법을 파악하여 개선방안을 개발하여 반영한다. 위험 기계 설비의 대수를 기준으로 위험 사업장을 선정하는 것보다 기계의 노후도를 기준으로 하는 것이 유의미하나 이를 파악하여 데이터화할 수 있는 방법이 미비한 현실이다. 모델 성능 개선을 위하여 업종, 재해현황, 위험기계보유 등 정태적 자료 외, 근로자 숙련도 등 추가로 필요한 동태적 자료에 관한 데이터를 활용하는 방안을 검토한다.

정비 보수작업 이후 최초 가동 시 사고 빈도가 높으며, 아울러 비정형 작업 시 사고 발생 가능성이 높으나 이에 대한 정보를 축적하여 반영할 수 있는 데이터가 없는 현실이다. 또한 작업자 또는 사업주의 장기 근무 경험은 양방향으로 작용하나 오히려 사고에 대한 주의력을 낮추는 경향을 보일 때 사고 발생으로 이어질 가능성이 있다.

제조업과 건설업은 사업 시행에 차이가 있으므로 이를 구분하여 시행할 필요가 있다. 건설현장의 경우 작업이 진행되고 있지 않는 경우가 발생하므로 작업 이전에 정보를 공유할 수 있는 제도적 장치가 필요하다.

분석 알고리즘으로 Decision Tree, XGB, AdbBoost, RandomForest를 적용하여 모델평가를 하고 있지만, 의미있는 성과를 보이지 못하고 있다. 이러한 4개 알고리즘은 트리 기반 머신러닝 알고리즘으로 특히 분류에 많이 적용되고 있다. 그런데, 고위험 사업장은 전체 사업장에게 매우 극히 일부에 해당하는 경우이다. 이러한 경우 이상징후탐지(Anomaly Detection) 모델을 추천하고자 한다. 일반적으로 이상(Anomaly) 현상은 정상(Normal)에 비하여 극히 빈도수가 적은 경우를 가리키기 때문이다. 이상징후탐지(Anomaly Detection)은 통계기반, 머신러닝기반을 거쳐 현재는 딥러닝기법을 활용하여 많은 경우 우수한 결과를 보인다. 이상 징후는 빈도가 매우 적어 학습데이터 확보도 어려운 경우가 많기 때문에, 주로 정상인 경우만 학습을 시키고, 이 학습모델에 비정상 데이터가 들어오는 경우 구별할 수 있도록 알고리즘을 구성하기도 한다. 결론적으로 고위험산재 사업장 예측을 위해 딥러닝 기술을 활용한 이상징후탐지모델 적용을 추천한다.

## 2. 정책적 시사점

본 연구에서는 정량적 정보를 활용하여 개발된 빅데이터를 활용한 고위험장 사업장 선정 모델의 적정성을 판단하기 위하여, 빅데이터가 산정한 사업장과 기존의 방식으로 점검을 시행하던 사업장의 위험도를 검토해보는 작업을 통하여 비교하였다. 데이터의 한계로 효과성 분석의 한계는 있으나, 점검 대상 사업장의 선정에 있어 빅데이터부에서 개발한 사업장별 위험도 산출 방식이 기존에 비해 우수한 방식임을 제시되었다. 향후 빅데이터 사업을 지속 발전시킬 필요가 있음을 확인한 것이다. 따라서 산재 고위험사업장 선별방법 개선방안 연구로 향후 고위험사업장 선별방법에 대한 의구심을 해소하였지만 향후 사업진행의 효율성, 효과성 향상시킬 필요성이 있다.

해외의 연구 사례에서 보이는 것을 비교 기준으로 활용할 수 있었다. 스웨덴 작업환경청이 도입하여 사용하고 있는 인덱스 시스템은 빅데이터를 활용하여 인덱스를 개발하여 위험도를 측정하는 것을 기본적 골격으로 사용하고 있다. 인덱스의 선정은 각자 보유하고 있는 정보에 따라 이루어지므로 정보의 보유량이 고위험 사업장을 구분하는데 효과성을 결정할 것이다.

위험성 기반 접근법은 사업장에 대한 감독의 기준을 기존의 보유 데이터에 의존하여 위험성을 평가하고 위험성이 높은 사업장을 대상으로 감독을 실시하는 사례로 제시되었다. 전체 기업을 대상으로 위험에 대한 우선순위를 정하는 프로세스는 실제 활용하기에 많은 애로를 가지므로 이러한 문제점을 해소하기 위하여 위험성과 관련이 있는 변수에 관한 데이터를 충분히 축적하여 이를 이용하여 고위험 사업장을 산정하는 방식을 도입하였다.

이와 함께 국내의 기관들이 사용하고 있는 빅데이터를 활용한 접근방법은 기관별 행정 목적에 따라 관련된 필요 정보의 조합을 활용하여 프로그램을 설치하고 모델을 수립하여 결과물을 도출하는 방식의 빅데이터 모형을 활용하고 있다.

본 연구에서의 애로점은 고위험 사업장의 개념이 명확하게 확정되지 않은 상태에서 조작적 개념을 활용하여 고위험 사업장을 선별하는 모델을 구성한 것으로 판단된다. 산업재해율을 감축하기 위하여, 고위험사업장을 선정하여 점검하는 중간 단계를 활용하는 대안적 방안을 마련한 것이다. 그러나 모델을 구축한 궁극적 목적을 달성하기 위하여 고위험 사업장이라는 불확정 개념을 사용한 선별 모형의 효과성을 평가하는 것보다 재해율이나 사고율 감축 등과 같이 정량적 결과물을 도출하기 위하여 정성적 성격의 변수의 특성을 정량화하여 표출할 수 있는 대체변수를 도입하여 활용하는 모형을 구축하는 것이 필요할 것이다.

본 연구를 통해서 효과성이 입증된 고위험사업장 선별 모형의 개선을 위해 해외와 타 기관 보유 데이터의 활용사례를 지속적으로 검토하고, 외부 전문가에 의한 개선 방향 및 고위험 사업장 선정·관리 방안에 관한 의견을 항시적으로 수렴하여 고위험사업장 선별 모형을 꾸준히 발전시킬 필요가 있다.



## 참고문헌

- 강정향·전용일·양종수·김종갑. 패트롤 현장점검 성과평가 및 발전방안 연구. 안전보건공단. 2022.
- 국가기술표준원. 이동식 강관 비계용 부재(KS F 8011 : 2011). 국가기술 표준원. 2016.
- 국토교통부. 비계 및 안전시설물 설계기준(KDS 21 60 00). 국토교통부. 2020: pp.1-9.
- 권순탁, 보건의료시스템과 혁신의료기술 - 국외 디지털 헬스케어 도입 사례 및 시사점, 2021 HIRA ISSUE VOL20. 건강보험심사평가원 심사평가 연구소.
- 고용노동부. 산업안전보건기준에 관한 규칙. 고용노동부. 2021.
- 고용노동부. 방호장치 안전인증 고시(고용노동부 고시 제2021-22호). 고용 노동부. 2021.
- 대한산업보건협회. 안전보건감독에서 빅데이터와 머신러닝의 역할에 관한 유럽안전보건청의 토론자료(1). 2019 JULY VOL 375, pp.68 - 72.
- 대한산업보건협회. 안전보건감독에서 빅데이터와 머신러닝의 역할에 관한 유럽안전보건청의 토론자료(2). 2019 August VOL 376. pp.65 - 69.
- 박민서, 헬스케어에 인공지능 기술의 적용 및 확대, 2021 비즈니스융복합 연구 제6권 제4호. 한국비즈니스학회.
- 신동희, 김용문. 국내 재난관리 분야의 빅 데이터 활용 정책방안. The Journal of the Korea Contents Association 15(2):377-392. February 2015.
- 이재원, 오상진. 인공지능 기술 기반 인슈어테크와 디지털보험플랫폼 성공 사례 분석: 중국 평안보험그룹을 중심으로. 지능정보연구 2020, vol.26, no.3, pp. 71-90

- 행안부, 한국지능정보사회진흥원공공부문 데이터 분석, 활용 우수사례집. 2021
- Ajayi, A. et al, Big data platform for health and safety accident prediction, *World Journal of Science Technology and Sustainable Development*. October 2018.
- Blanc, F., Inspection reforms : why, how, and with what results, OECD, 2013.
- European Agency for Safety and Health at work. The future role of big data and machine learning in health and safety inspection efficiency. 15.05.2019. DISCUSSION PAPER.
- Hajakbari, M. S., Minaei-Bidgoli, B., 2014. A new scoring system for assessing the risk of occupational accidents: A case study using data mining techniques with Iran's Ministry of Labor data. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 32, pp. 443-453
- Ho Siong Hin, 싱가포르 산업안전보건법에 따른 법인 및 개인에 대한 벌칙제도-근로감독관의 역할, 중대재해처벌법 안착 지원을 위한 국제세미나 - 산업안전보건 강조주간, 2022.
- Helle Tosine, Measuring Performance - A Handbook for Labour Inspectorates, International Association of Labour Inspection, 2009.
- Matías, J. M., Rivas, T., Martín, J. E., Taboada, J., 2008. A machine learning methodology for the analysis of workplace accidents. *International Journal of Computer Mathematics* 85, pp. 559-578
- Mischke, C., Verbeek, J.H., Job, J., Morata, T.C., Alvesalo-Kuusi, A., Neuvonen, K., Clarke, S., Pedlow, R.I., Occupational safety

- and health enforcement tools for preventing occupational diseases and injuries (Review), Cochrane Library, 2013.
- OECD, Risk and Regulatory Policy, 2010.
- OECD, Regulatory Enforcement and Inspections, 2014.
- Ridemar, A., Decision Support for SWEA Inspections, KTH Royal Institute of Technology, Master's Thesis, 2018.



## Abstract

# A Study on the Evaluation and Improvement of the Model Effectiveness in Occupational Accident High-Risk Workplaces

**Objectives :** This study aims to develop a screening model for industrial accidents in high-risk workplaces using quantitative measures, with the goal of scientific industrial accident prevention activities. It conducts a supervision of the industrial complex patrol business and the Department of Employment and Labor for "high-risk workplace pools" that chose 5,000 workplaces through a pilot model for selecting high-risk workplaces. It is necessary to analyze the adequacy and effectiveness of the selection of workplace targets through the currently developed high-risk workplace screening model before implementing a formal project in the future. By analyzing the results of the supervision and listening to working-level officials' opinions, the adequacy of selecting targets for supervision is analyzed and derived for improvements to the pilot model for selecting high-risk work-places.

**Method :** When selecting a workplace subject to the inspection and supervision, the industrial accident status with risk factors in the past

shall be evaluated to provide a basis for judging the adequacy, and the experience of employees of the industrial complex shall be utilized. We proceed with three methodologies; (i) A study on the adequacy of 'High-Risk workplace Screening Pilot Model' through quantitative measures, (ii) Evaluating the suitability of the 'high-risk workplace screening pilot model' in the establishment by the surveys, and (iii) Suggesting improvements to the pilot model for screening high-risk workplaces

**Results** : In order to determine the adequacy of the high-risk workplace selection model using big data methods developed using quantitative measures, a reviewing both big data method and the existing methods was made. The literature were reviewed as a comparative criterion. The index system of the Swedish Working Environment Agency uses big data to develop indexes and measure risk as a basic framework. Since the selection of indexes is based on the information held by each person, the amount of information held will determine the effectiveness of distinguishing high-risk workplaces.

The risk-based approach was presented as an example of evaluating risk by relying on existing data for supervision of workplaces and conducting supervision for high-risk workplaces. Since the process of prioritizing risks for all companies has many difficulties, a method of calculating high-risk workplaces using AI data on risk-related variables was introduced. In addition, the approach using big data method uses a big data model that combines related necessary information according to their administrative purpose to install programs. But a model for selecting high-risk workplaces using the operational concept has not been clearly determined.

In order to reduce the industrial accident rate, a plan was devised to utilize the intermediate stage of selecting and inspecting high-risk workplaces. To achieve the ultimate goal of building a suitable model, it will be necessary to set up a model that quantifies and expresses the characteristics of qualitative variables to derive quantitative goals such as reducing accident rate.

**Conclusion :** To promote the high-risk workplace screening model as a formal project, it was tested whether the workplaces selected by the currently developed high-risk workplace screening model were actually appropriate as an inspection target for high-risk workplaces. The selection process of a workplace was not necessarily effectively selected, and the lack of explanation in the selection process remains a disadvantage, which must be solved the future, although it is still very useful and informative.

Through the evaluation of the effectiveness of screening high-risk industrial sites using quantitative measures of workplaces, it is possible to contribute to the actual reduction of major industrial accidents by pre-screening and intensive support for high-risk workplaces. It is necessary to make policy efforts to resolve doubts about how to select high-risk workplaces in the future and improve the efficiency and effectiveness of the project progress.

**Key words :** Industrial accident high-risk business establishment, reducing OSHA accidents, high-risk workplace screening, pilot model, quantitative measures



## 부 록

### 1) 사업참여자 대상 공단직원 설문조사

고용노동부와 본부 빅데이터부에서는 사업장의 정량정보(위험기계기구 대수, 화학물질 보유, 작업환경측정 자료 등)를 활용하여 고위험사업장을 선별하는 모델을 개발하고 모델을 지속적으로 개선 중에 있습니다.

금년도에는 개발된 모델의 적정성을 평가하고, 개선점을 찾기 위하여 시범적으로 개발한 모델을 이용하여 위험도가 높은 5,000개소를 선정하여 “패트롤 점검” 대상 사업장 명단에 5,000개소를 포함하여 연초에 지사에 보내드렸습니다.

개발된 모델이 선정한 5,000개소가 적정한지를 평가하기 위해 연구원에서는 연구용역을 진행하고 있으며 이를 위해 실제 사업장을 방문하신 직원 분들을 대상으로 의견을 들어보고자 설문조사를 진행하게 되었습니다.

정답은 없으며, 앞으로의 사업방향 설정을 위해 솔직히 응답해 주시면 됩니다. 통계처리로만 사용하며 개인에 대한 정보는 비밀이 보장됩니다.

※ **응답에 앞서** 금년 패트롤점검을 위해 본부 빅데이터부에서 보내드린 5,000개소에 해당하는 사업장과 산업안전본부 사업총괄부에서 보내드린 5,000개소 외에 사업장 명단 중 **본인이 점검한 사업장이 어디인지를 「첨부파일」을 보시고 확인하신 후** 응답하여 주시기 바랍니다.

□ 질문에 앞서 응답자 분에 대해 질문 드리겠습니다.

지 사 명	
부 서 명	
직 렬	안전, 보건, 건설, 관리
사업장 점검 수행 경력	( )년 ( )개월
패트롤 점검 수행 경력	( )년 ( )개월
패트롤 점검 담당 업무	①지사 전체 담당자, ②부서 담당자, ③현장 점검 * 중복되는 경우 모두 표시하시면 됩니다.

□ 패트롤점검을 포함하여 지역본부(지사)에서 실시하시는 전체적인 사업장 점검과 관련한 질문입니다.

본부에서 보내드리는 사업대상 사업장과 관련 없이 지역본부(지사)에서 자체적으로 사업대상(점검대상)을 선정하신 경우에 대해 질문 드리겠습니다.

[문 1] 사업대상(점검대상) 사업장을 선정하실 때, 고위험 사업장이라 판단하기 위한 정보로 주로 어떠한 자료(예: 업종, 사망자수, 사망률 등)를 사용하십니까?

(우선순위에 따라 가장 먼저 고려하시는 항목부터 적어주시기 바랍니다)

[문 2] 사업대상(점검대상) 사업장으로 고위험 사업장을 선정할 때, 현재 이용 가능한 자료가 없어 활용을 하지는 못하지만, 해당 자료가 있다면 고위험 사업장을 선정할 때 도움이 될 수 있으므로 제공받기 원하는 자료가 있다면 어떤 것이 있는지 구체적으로 말씀해 주십시오.(예: 교대 작업 유무, 기계기구 노후화 정도 등)



지역본부(지사)에서 자체적으로 일정부분 선정할 수 있도록 하는 것이 좋다.

↳ 본부 \_\_\_\_\_% : 지역본부(지사) \_\_\_\_\_%

앞의 문제에서 본부와 지역본부(지사)가 각자 일정 부분 선정할 수 있도록 하는 것이 좋다고 응답하셨습니다. 이 경우 본부와 지역본부(지사)가 사업대상(점검 대상)을 몇 프로 정도의 비율로 배정하여 수행하는 것이 좋다고 생각하십니까?

[문 7] 문5와 같이 응답하신 이유는 무엇인가요?

금년 패트롤점검을 위해 산업안전본부 사업총괄부에서 2대 중업종, 5대 위험설비 보유 사업장 32,753개소, 본부 빅데이터부에서 5,000개 사업장 명단을 보내드렸습니다(붙임 파일 참조). 그 외에 지역본부(지사)에서 본부에서 보내드린 명단과 관계없이 패트롤 점검을 수행한 사업장도 있을 것입니다. 이에 대한 질문입니다.

[문 8] 패트롤 점검을 나가기 전, 점검 대상 사업장이 빅데이터부에서 선정한 5,000개 사업장에 해당하는지 여부를 확인한 후 점검을 하셨습니까?

- ① 사전에 빅데이터부에서 선정한 사업장인지 사전에 알고 점검하였다
- ② 사전에 확인은 하지 않았다

[문 9] 아래의 A, B, C 사업장을 대상으로 본인이 점검하신 사업장을 기준으로 점검자가 생각하시는 사업장의 평균적인 위험도가 높은 순서대로 적어주시기 바랍니다.

- A : 산업안전본부 사업총괄부에서 보내드린 명단에서 패트롤점검을 수행한 사업장
- B : 빅데이터부에서 선정한 5,000개 사업장 명단에서 사업을 수행한 사업장

C : 지역본부(지사)에서 자체 선정하여 점검하신 사업장

위험도 1위 : \_\_\_\_\_ , 위험도 2위 : \_\_\_\_\_ , 위험도 3위 : \_\_\_\_\_

[문 10] 문8과 같이 답변하신 이유와 위험하다고 판단하시는 기준은 무엇입니까?

[문 11] 본부에서 사업수행 명단을 보내드리는 것을 비롯하여 사업수행과 관련하여 건의(제안)하고 싶은 내용이나, 의견이 있으시면 편하게 말씀해 주십시오.

**지금부터의 문항은** 지역본부(지사) 전체 또는 본인이 속한 부서에서 「패트롤 점검 업무」의 실적을 관리하고, **직원들에게 점검 사업장을 배정하는 업무를 담당하고 계신 업무 담당자만** 응답해 주십시오.

[문 12] 패트롤점검 대상 사업장을 직원들에게 배분하는 기준과 방법에 대해 자세히 설명해 주십시오.

[문 13] 위와 같이 직위에게 대상 사업장을 배분할 때, 본부에서 보내드린 위험의 정도(위험 순위)는 어느 정도 고려가 됩니까?

- |               |               |
|---------------|---------------|
| ① 최우선으로 고려한다  | ② 일정 부분 고려한다  |
| ③ 별로 고려하지 않는다 | ④ 전혀 고려하지 않는다 |

[문 14] 문13과 같이 답변하신 이유와 위험도를 고려하는 방법을 설명해 주십시오.

또, 위험하다고 판단하시는 기준은 무엇입니까?

## 2) 사업참여자 대상 사전 예비 설문지

### 고위험 사업장 관련 FGI

안녕하십니까?

고용노동부와 안전보건공단에서는 과학적인 산재예방활동을 위해 제조업사업장을 대상으로 사업장 정량정보를 활용한 산재 고위험사업장 선별모델의 개발을 추진 하였습니다.

이에 본 기관은 고위험사업장 선별 모델을 통한 사업장 대상 선정의 적정성과 효과성 분석을 위한 실무전문가의 의견을 수렴하기 위하여 설문조사를 실시하고 있습니다.

본 설문조사의 결과가 유용한 정책자료로 활용될 수 있도록 아래의 질문에 성실하게 응답하여 주시기를 부탁드립니다. 본 질문의 내용과 개인의 신상에 관한 정보는 통계법 제13조(비밀의 보호 등)와 제14조(통계작성사무종사자 등의 의무)에 의해 비밀이 철저히 보장됨을 알려드립니다.

고위험사업장에 대한 사전 패트롤 점검 등을 통해 재해발생을 예방할 수 있는 계기가 될 것으로 예상되오니 바쁘신 업무 가운데서 시간을 할애하시어 답변해 주시기를 부탁드립니다.

대단히 감사합니다.

2022년 8월

**(선정 담당자)**

1. 작년의 경우에는 귀 지역에서는 점검 대상을 어떠한 기준으로 선정하였습니까?  
( )

2. 귀하는 AI가 당해 사업장을 선정한 사유를 무엇이라고 생각하십니까?  
( )

〈예시〉

- 가. 위험 설비 보유 여부 ( O, X )  
위험설비로 판단되는 설비는? ( )
- 나. 사망사고 발생 이력 - 사고의 유형 ( 예; 사망사고, 다수의 부상 등 )
- 다. 근로자의 요건  
예; 언어 등 소통 장애 (외국인 근로자, 등),  
안전 관련 교육 등의 실시 여부  
고령 등의 사유로 위급 상황에 대비 미흡  
성별의 차이로 인한 사유  
근무 경력 부족으로 인한 요인 (숙련자, 미숙련자 여부)  
과도한 근로 시간으로 인한 근로 집중도 저하 등
- 라. 작업 환경 (조명, 정리정돈 상태 등)
- 마. 경영책임자/관리책임자/관리감독자의 위험 인지도
- 바. 기타 ( )

3. 귀하는 AI가 고위험 사업장을 선정할 때, 고려하여야 할 요소는 무엇입니까?  
( )

〈예시〉

- 가. 근무 환경
- 나. 작업 수행 전 안전 교육 실시 여부
- 다. 근로자 특성 정보 (외국인, 성별, 근속시간, 연령 등)
- 라. 설비 관련 정보 (사용 이력; 신규, 중고 / 사용 연한 등)
- 마. 사업장의 작업별 위험도 (예; 상, 중, 하로 구분 필요 )
- 바. 시장 상황 (시장에서의 자재 부족 등으로 사업장에 미치는 영향 등)  
(예; 고품질의 시멘트 부족이 아파트 건설현장의 붕괴 사고로 연계되는 사례)

4. 사업장 방문시 위험도를 판단하는 일반적인 기준이나 근거는 무엇입니까?  
( )

5. 점검 대상 사업장의 선정의 우선순위는 어떠한 기준으로 이루어집니까?  
( )

**(점검 담당자)**

1. 점검 이전에 배정받은 사업장이 위험사업장으로 선정된 사유는 무엇으로 생각  
합니까?  
( )
2. 현장에서 위험사업장으로 인식되는 요소는 무엇입니까?  
( )
3. 방문 사업장이 인공지능방식으로 선정되었는지 알고 있습니까? ( O, X )
4. 귀하는 AI가 선정한 사업장 점검한 후 당해 사업장을 사유를 무엇이라고 생각  
하십니까?  
( )

<p>&lt;예시&gt;</p> <p>가. 위험 설비 보유 여부 ( O, X )                  위험설비로 판단되는 설비는? ( )</p> <p>나. 사망사고 발생 이력 - 사고의 유형 ( 예; 사망사고, 다수의 부상 등 )</p> <p>다. 근로자의 요건                  예; 언어 등 소통 장애 (외국인 근로자, 등),                  안전 관련 교육 등의 실시 여부                  고령 등의 사유로 위급 상황에 대비 미흡                  성별의 차이로 인한 사유                  근무 경력 부족으로 인한 요인 (숙련자, 미숙련자 여부)                  과도한 근로 시간으로 인한 근로 집중도 저하 등</p> <p>라. 작업 환경 (조명, 정리정돈 상태 등)</p> <p>마. 경영책임자/관리책임자/관리감독자의 위험 인지도</p> <p>바. 기타 ( )</p>
--

5. 귀하는 AI가 고위험 사업장을 선정할 때, 고려하여야 할 요소는 무엇입니까?  
( )





## 연구진

연구기관 : 사단법인 한국안전경제교육연구원

연구책임자 : 양종수 (고문, 한국안전경제교육연구원)

연구원 : 전용일 (교수, 성균관대학교)

연구원 : 김동하 (안전보건경영리더, 코카콜라음료)

연구원 : 김세완 (이사, 한국안전경제교육연구원)

연구원 : 이명숙 (사무처장, 보건관리전문기관협의회)

연구원 : 김영민 (대표이사, 헬스링크)

연구보조원 : 김재원 (국장, 한국안전경제교육연구원)

연구보조원 : 박미진 (대리, 한국안전경제교육연구원)

연구상대역 : 조윤희 (연구위원, 정책제도연구부)

## 연구기간

2022. 4. 8. ~ 2022. 11. 30.

본 연구는 산업안전보건연구원의 2022년도 위탁연구 용역사업에 의한 것임

본 연구보고서의 내용은 연구책임자의 개인적 견해이며,  
우리 연구원의 공식견해와 다를 수도 있음을 알려드립니다.

산업안전보건연구원장

**사업장 정량정보를 활용한 산재 고위험사업장 선별  
효과성평가 및 개선방안 연구  
(2022-산업안전보건연구원-770)**

**발행일** : 2022년 11월 30일

**발행인** : 산업안전보건연구원 원장 김은아

**연구책임자** : 한국안전경제교육연구원 고문 양종수

**발행처** : 안전보건공단 산업안전보건연구원

**주소** : (44429) 울산광역시 중구 종가로 400

**전화** : 052-703-0823

**팩스** : 052-703-0332

**Homepage** : <http://oshri.kosha.or.kr>

**I S B N** : 979-11-92782-22-5

**공공안심글꼴** : 무료글꼴, 한국출판인회의, Kopub바탕체/돋움체

# 사업장 정량정보를 활용한 산재 고위험사업장 선별 효과성평가 및 개선방안 연구

## 표지

인스퍼에코 222g(인쇄용지)

## 내지

네오스타 미색 80g(인쇄용지)  
저탄소제품 708kg CO<sup>2</sup> eq./ton

환경보호를 위해  
저탄소용지(친환경용지)를  
사용하였습니다.

