



기업의 재무자료를 활용한 사고사망 발생 기업의 특성 분석

OSHRI

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



연구보고서

기업의 재무자료를 활용한 사고사망 발생 기업의 특성 분석

박선영·김명중

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



요 약 문

- 연구 기간 2022년 1월 ~ 2022년 11월
- 핵심 단어 산업재해, 사고재해, 사고사망, 재무자료, 패널회귀분석
- 연구과제명 기업의 재무자료를 활용한 사고사망 발생 기업의 특성 분석

1. 연구배경

한국의 산업재해자는 산재보험 적용 범위와 산업재해 인정 범위가 지속해서 확대됨에 따라 전체 재해자 수는 2012년 약 92,256명 수준(재해율 0.59%)에서 2021년 122,713명(0.63%)으로 증가하는 추세를 나타내고 있지만, 정부 정책 및 예방사업 수행 등 으로 치명적인 사고사망자 수는 2012년 1,134명(사고 사망만인율 0.73‰)에서 감소하여 2021년 828명(사고사망만인율 0.43‰) 수준

산재 발생 현황을 업종별로 살펴보면, 건설업과 제조업이 차지하는 비중이 전체 사고사망재해자의 약 73% 수준을 유지하고 있고 사업장 규모별로 살펴 보면, 5인 미만의 사업장에서 재해율은 1.16%, 사고사망만인율은 0.99‰로 가장 높은 재해율 및 사고사망만인율을 나타내고 있음

업종별 또는 규모별로 산업재해 발생 정도가 다른 원인은 사업장 기계설비, 물리적·화학적 위험요인, 작업 방식, 근로자 특성, 안전 관련 조직 및 설비 등이 사업장의 업종 또는 규모별로 다르기 때문

산재 예방사업의 효과를 높이고 효율적이고 산업재해 감소를 위한 정책집행을 위해서는 사고사망을 포함한 중대 재해가 사업장 또는 기업에서 발생 현황, 사업장 및 기업 특성 등을 파악하는 것이 중요

본 연구에서는 사고사망을 포함한 산업재해 현황 및 추이에 대해서 KOSPI, KOSDAQ에 상장된 기업을 대상으로 살펴보고, 공시된 재무제표에서 산업재해에 영향을 줄 수 있는 요인을 추출하여 그 특성들을 분석함. 또한 연구결과를 통해, 기업의 안전보건투자 확대의 필요성을 확인하고 산업재해와 재무적 특성의 연관성을 분석하여 안전보건투자 확대하는 근거로 제시하고 산재예방정책 및 사업 집행기관의 사업 대상을 선정하는 기준 설정에 활용하고자 함

2. 주요 연구내용

1) 분석대상 기업 산업재해 현황

- (분석대상) KOSPI, KOSDAQ 등 상장된 1,276개 기업
 - 제조업 820개, 출판, 영상, 방송통신및정보서비스업 124개, 도매 및 소매업 122개, 전문, 과학 및 기술서비스업 75개 순
 - 대기업 810개, 중소기업 수는 437개이며, 평균 종업원 수는 772명, 업력은 약 32년
- (분석기업 산업재해 현황) 2011~2021년 기간동안,
 - 재해자 42,366명, 사고재해자 31,720명, 사고사망자 591명 발생
 - 종업원 수를 고려한 재해율은 0.36%('11) → 0.64%('21) 수준으로 사고재해율은 0.29%('11) → 0.44%('21)로 증가하는 추세
 - 사고사망만인율은 2011년 0.72‰('11) → 0.32‰('21)로 급감
 - 대기업 재해자는 39,732명, 중소기업에서는 2,634명 발생, 사고재해 경우 대기업 30,308명, 중소기업 1,412명, 사고사망자재해자의 경우에는 대기업, 중소기업에서 각각 572명, 19명 발생

- 규모별 사고사망만인율 평균('21년 기준)은 5,000~9,999인이 1.23‰으로 가장 높고 50~99인 1.00‰, 1,000~2,999인 0.81‰ 순

2) 기업의 재무자료와 산업재해 발생과의 실증분석

- (분석 변수) 공시되어 있는 자료를 바탕으로 재무적 특성이외에 종사자 구성 등 산업재해에 영향을 줄 수 있는 요인 추출
 - 종사자 구성: 종사자 규모, 남직원 비중, 정규직 비중, 평균 근속연수
 - 재무상태: 외국인 주식보유율, 자기자본비율, 매출액, KIS신용 평점
 - 설비구성 특성: 기계장치비중, 노동장비율
 - 임금수준: 종사자 연평균임금
 - 최종 분석모형

산업재해(사고재해자 또는 사고사망자)_t

$$\begin{aligned}
 &= \beta_0 + \beta_1 \text{업력}_t + \beta_2 \text{중소기업 여부}_t + \beta_3 \text{종업원 수}_t + \beta_4 \text{남직원 비중}_t \\
 &+ \beta_5 \text{정규직 비중}_t + \beta_6 \text{근속연수}_t + \beta_7 \text{외국인주식보유율}_t \\
 &+ \beta_8 \text{자기자본비율}_t + \beta_9 \ln(\text{매출액})_t + \beta_{10} \text{KIS신용평점}_t \\
 &+ \beta_{11} \text{기계장치비중}_t + \beta_{12} \text{노동장비율}_t + \beta_{13} \text{평균임금}_t + \varepsilon_t
 \end{aligned}$$

〈표〉 회귀 분석 결과 종합

변수명	전산업		제조업		건설업		기타산업	
	사고 재해자	사고 사망자	사고 재해자	사고 사망자	사고 재해자	사고 사망자	사고 재해자	사고 사망자
업력	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(-)	(+)	(-)	(-)	(+) ^{***}	(+) ^{***}
중소기업	(+) ^{**}	(+) ^{**}	(-) ^{***}	(+)	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{**}	(+) [*]
종업원수	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{***}
남직원비중	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(-) [*]	(+)	(+) ^{**}	(+) ^{**}
정규직비중	(-) ^{***}	(-) ^{***}	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-) ^{**}

근속년수	(+) ^{***}	(+) [*]	(+) ^{***}	(+)	(+) [*]	(-)	(-) [*]	(+)
외국인주식보유율	(-) ^{***}	(+)	(-) ^{***}	(-) ^{**}	(+)	(-)	(+) ^{***}	(+) ^{***}
자기자본비율	(-) ^{***}	(-)	(-) ^{**}	(+)	(-) ^{**}	(-)	(-)	(+)
ln(매출액)	(+) ^{**}	(+) ^{***}	(-) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{**}	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{***}
KIS신용평점	(-)	(+) ^{***}	(-) [*]	(+)	(-)	(+)	(-)	(+) ^{**}
기계장치비중	(-) ^{***}	(-) ^{***}	(+) ^{***}	(+)	(+)	(+) [*]	(+)	(+) [*]
노동장비율	(-) ^{***}	(-) ^{***}	(-) ^{***}	(+) ^{***}	(-)	(-)	(-) ^{***}	(-) ^{**}
평균임금	(+) ^{**}	(+) ^{**}	(-) [*]	(-) ^{**}	(+) ^{***}	(-)	(-) ^{***}	(-)

주: *** 1%, ** 5%, * 10% 유의수준

○ (회귀 분석결과)

- 모든 산업에서 사고재해자 및 사고사망 수를 증가시키는 요인으로서는 종업원 수 규모 및 매출액 수준
- 남직원 비중 증가, 건설업을 제외하고 산업재해를 증가시키는 요인
- 정규직 비중 증가, 모든 모형에서 산업재해에 음(-)의 영향을 주는 것으로 분석되나, 제조업/건설업에서는 통계적 유의성을 확보하지 못함
- 외국인 주식보유율은 전산업/제조업에서 산재 감소요인 → 안전에 대한 감시자 역할 가능성 확인
- 자기자본비율은 전산업, 제조업, 건설업 사고재해자 감소요인 → 재무 안정성이 안전투자 등에 영향을 줘, 기업내 안전수준 결정할 가능성
- 기계장치비중과 노동장비율은 산업 특성에 따라 산재에 미치는 영향 다름 → 위험요인을 제거해주는 자동화 설비 vs. 재해원인이 되는 위험기계기구
- 임금 수준의 분석결과는 제조업과 건설업이 상이하게 도출 → 임금에 대한 소득효과와 대체효과의 크기 차이 발생으로 추정

3. 연구 활용방안

- 상장 기업의 산업재해 현황 및 추이를 살펴보고, 공시되어 있는 자료를 바탕으로 산업재해에 영향을 주는 요인과 그 영향도를 분석하여 정책 기초 기초자료 제공
- 분석결과를 활용하여 기업이 산재발생에 대한 위험요인을 파악한 후 자발적 예방활동을 유도하고 산재예방 정책 및 사업 대상 선정에 활용

4. 연락처

- 연구책임자 : 산업안전보건연구원 안전보건정책연구실 정책제도연구부
연구위원 박선영
 - ☎ 052) 703. 0824
 - E-mail psy0906@kosha.or.kr

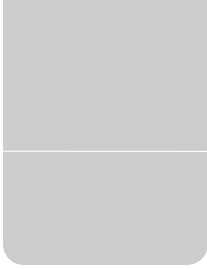
목 차

I. 서 론	1
1. 연구 목적 및 배경	3
II. 분석대상 기업의 산업재해 발생 현황 및 추이 분석	7
1. 분석대상 기업	9
2. 기업 특성별 산업재해 현황 및 추이	13
III. 기업의 재무자료와 산재 발생과의 실증분석	29
1. 선행연구	31
2. 기초통계량과 시계열의 안정성 검정	33
3. 실증분석 결과	38
IV. 결론 및 시사점	59
부 록	67
참고문헌	71
Abstract	73

표 목차

〈표 Ⅰ-1〉 산업별 사고사망자 비중 추이	4
〈표 Ⅰ-2〉 사업장 규모별 산업재해 현황	5
〈표 Ⅱ-1〉 분석대상 기업 산업별 분포, 평균 종업원 수, 평균 업력	10
〈표 Ⅱ-2〉 제조업에 속한 기업 산업별(중분류) 분포, 평균 종업원 수, 평균 업력	11
〈표 Ⅱ-3〉 분석대상 기업 종업원 수 규모별 분포	12
〈표 Ⅱ-4〉 분석대상 기업의 산업재해 발생 추이	14
〈표 Ⅱ-5〉 2011~2021년 산업별 분석대상 기업의 산업재해 발생 현황	16
〈표 Ⅱ-6〉 산업별 분석대상 기업의 재해자 수 발생 추이	17
〈표 Ⅱ-7〉 산업별 분석대상 기업의 재해율 평균	18
〈표 Ⅱ-8〉 산업별 분석대상 기업의 사고재해자 수 발생 추이	19
〈표 Ⅱ-9〉 산업별 분석대상 기업의 사고재해율 평균	20
〈표 Ⅱ-10〉 산업별 분석대상 기업의 사고사망재해자 수 발생 추이	21
〈표 Ⅱ-11〉 분석대상 기업의 규모별(대기업/중소기업) 산업재해 발생 현황	23
〈표 Ⅱ-12〉 분석대상 기업의 종업원 규모별 재해자 발생 추이	24
〈표 Ⅱ-13〉 분석대상 기업의 종업원 규모별 재해율 평균 추이	25
〈표 Ⅱ-14〉 분석대상 기업의 종업원 규모별 사고재해자 발생 추이	25
〈표 Ⅱ-15〉 분석대상 기업의 종업원 규모별 사고재해율 평균 추이	26
〈표 Ⅱ-16〉 분석대상 기업의 종업원 규모별 사고사망재해자 발생 추이	27
〈표 Ⅱ-17〉 분석대상 기업의 종업원 규모별 사고사망만인율 평균 추이	27
〈표 Ⅲ-1〉 분석대상 기업 자료의 기초통계량	34
〈표 Ⅲ-2〉 단위근 검정 종류별 귀무가설 및 대립가설 요약표	37

〈표 Ⅲ-2〉 종속변수(사고재해자 수, 사고사망자 수)과 독립변수와 상관계수	39
〈표 Ⅲ-3〉 전산업 사고재해자와 기업특성과의 분석결과	47
〈표 Ⅲ-4〉 전산업 사고사망자와 기업특성과의 분석결과	49
〈표 Ⅲ-5〉 제조업 사고재해자와 기업특성과의 분석결과	50
〈표 Ⅲ-6〉 제조업 사고사망자와 기업특성과의 분석결과	52
〈표 Ⅲ-7〉 건설업 사고재해자와 기업특성과의 분석결과	53
〈표 Ⅲ-8〉 건설업 사고사망자와 기업특성과의 분석결과	54
〈표 Ⅲ-9〉 기타산업 사고재해자와 기업특성과의 분석결과	55
〈표 Ⅲ-10〉 기타산업 사고사망자와 기업특성과의 분석결과	56
〈표 Ⅳ-1〉 회귀분석결과 종합	64



그림목차

[그림 II-1] 분석대상 산업재해 발생 추이	14
[그림 II-2] 분석대상 산업재해율 발생추이	15

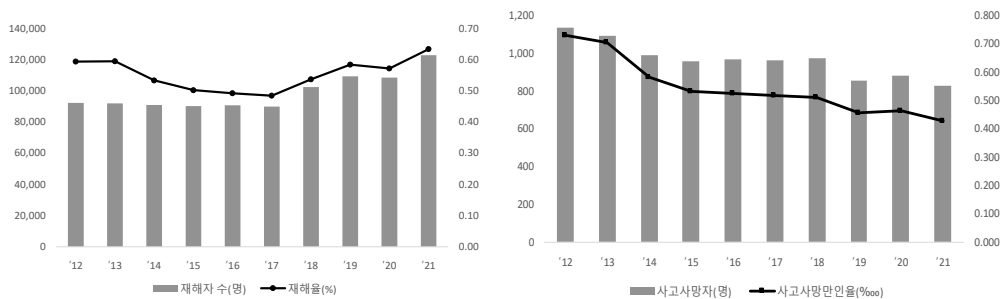
I. 서론



I. 서론

1. 연구 목적 및 배경

한국의 산업재해자 수는 산재보험 적용 범위와 산업재해 인정 범위가 지속해서 확대됨에 따라 2012년 약 92,256명 수준(재해율 0.59%)에서 2021년 122,713명(0.63%)으로 증가하는 추세를 나타내고 있지만, 정부 정책 및 예방사업 수행 등으로 치명적인 사고사망자 수는 2012년 1,134명(사고사망만인율 0.73‰)에서 감소하여 2021년 828명(사고사망만인율 0.43‰) 수준을 나타내고 있다.



출처: 각 연도 고용노동부 산업재해 현황

[그림 I-1] 연도별 산업재해 및 사고사망자 추이

아래 표를 통해 사고사망재해자를 중심으로 산재 발생 현황을 업종별로 살펴보면, 건설업과 제조업이 차지하는 비중이 전체 사고사망재해자의 약 73% 수준을 유지하고 있다. 제조업에서 발생하는 사고사망재해자 비중은 소폭 줄어들었으나, 건설업에서 발생하는 사고사망재해자 비중은 증가추세로 절반 이상을 차지하는 것으로 나타났다. 그 외 업종에서 발생하는 사고사망재해자

비중은 큰 변화는 없으며 작은 비중이지만 농업, 광업 등에서 사고사망재해자 비중이 증가하는 경향이 나타났다.

〈표 I-1〉 산업별 사고사망자 비중 추이

(단위 : %)

구분	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년
건설업	47.8	53.5	51.0	49.1	50.4	51.9	50.4
제조업	25.6	24.0	20.9	22.8	24.8	22.8	22.2
소계	73.4	77.5	71.9	71.9	75.2	74.7	72.6
기타의사업	14.1	12.3	15.9	16.0	13.5	13.8	14.9
운수·창고및통신업	9.8	6.9	8.6	8.0	6.5	7.6	8.7
임업	1.2	1.0	1.3	1.1	2.1	1.8	1.4
농업	0.6	0.1	1.0	0.8	0.8	0.8	1.1
광업	0.4	1.9	0.9	1.7	1.4	0.9	1.1
어업	0.0	0.0	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2
전기·가스·증기 및 수도사업	0.3	0.2	0.0	0.2	0.1	0.2	0.0
금융및보험업	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0

* 출처: 고용노동부 산업재해 발생 현황, 업종 구분은 산업재해보상보험에 따른 업종 구분

이러듯 산업재해는 산업별 또는 업종별로 발생하는 정도가 다르며, 사업장 규모에 따라서도 큰 차이가 있다. 최근 2021년 산업재해 발생 현황을 사업장 규모별로 살펴보면 다음 표와 같다. 사업장 규모별로 살펴보면, 5인 미만의 사업장에서 재해율은 1.16%, 사고사망만인율은 0.99‰로 가장 높은 재해율 및 사고사망만인율을 나타냈다. 5인~49인 사업장은 재해율 0.62%, 사고사망만인율은 0.42‰로 우리나라 재해율 및 사고사망만인율 수준과 비슷한 수준이며, 사업장에 속한 근로자 수가 많을수록 재해율 관련 지표는 낮아져 가장 큰 규모인 1,000인 이상 사업장에서는 재해율 0.40%, 사고사망만인율 0.12‰을 나타냈다.

이처럼 업종별 또는 규모별로 산업재해 발생 정도가 다른 원인은 사업장 기계설비, 물리적·화학적 위험요인, 작업 방식, 근로자 특성, 안전 관련 조직 및 설비 등이 사업장의 업종 또는 규모별로 다르기 때문이다.

〈표 I-2〉 사업장 규모별 산업재해 현황

(단위 : 명, %, ‰)

구분	근로자 수	재해자 수	재해율	사고 사망자 수	사고사망 만인율
총 계	19,378,565	122,713	0.63	828	0.43
5인 미만	3,212,578	37,267	1.16	318	0.99
5인~49인	8,383,877	51,909	0.62	352	0.42
50인~99인	1,999,615	9,653	0.48	54	0.27
100인~299인	2,577,703	11,341	0.44	56	0.22
300인~999인	1,699,694	6,542	0.38	30	0.18
1,000인 이상	1,505,098	6,001	0.40	18	0.12

* 출처: 고용노동부 산업재해 발생 현황(2022)

산재 예방사업의 효과를 높이고 효율적이고 산업재해 감소를 위한 정책집행을 위해서는 사업장 또는 기업에서 발생한 사고사망을 포함한 중대 재해 발생 현황, 해당 사업장 및 기업 특성 등을 파악하는 것이 중요하다. 기업의 산업재해 발생은 생산 차질로 인한 매출 하락, 기업 이미지 훼손으로 인한 영업이익 감소 등 경영성과에 악영향을 줄 수 있는 요인으로 작용하기 때문이다.

본 연구에서는 KOSPI, KOSDAQ에 상장된 기업을 대상으로 사고사망을 포함한 산업재해 현황 및 추이에 대해 살펴보고, 공시된 재무제표에서 산업재해에 영향을 줄 수 있는 요인을 추출하여 그 특성과 산업재해와의 관계를 살펴보고자 한다. 연구결과를 통해, 기업의 안전보건투자 확대의 필요성을 확인하고 산업재해와 재무적 특성의 연관성을 분석하여 안전보건투자 확대하는 근거로 제시하고자 한다. 또한, 산재예방정책 및 사업 집행기관의 사업 대상을 선정하는 기준 설정에 활용하고자 한다.

Ⅱ. 분석대상 기업의 산업재해 발생 현황 및 추이 분석

.....

Ⅱ. 분석대상 기업의 산업재해 발생 현황 및 추이 분석

1. 분석대상 기업

본 장에서는 분석대상인 기업의 산업재해(재해, 사고재해, 사고사망재해)의 특성을 살펴보고자 한다. 분석대상은 KIS-VALUE(한국신용평가정보(주))에서 2022년 5월 기준 KOSPI, KOSDAQ 등에 상장되어 재무현황 자료를 확보할 수 있는 기업을 대상으로 한다. 본 연구의 주된 주제는 공시된 재무적 특성 및 종사자 구성 특성과 산업재해의 연관성을 분석하는 것으로 재무제표 자료가 확보가능한 상장기업을 분석대상으로 정하였다. 전산업을 대상으로 대분류/중분류는 표준산업분류에 따라 구분하였으며, 자본잠식 상태가 아니며 산업재해 통계 및 재무자료의 기업 간 비교를 위해 결산 월이 12월인 기업들을 선택하였다. 또한, 분석에 활용한 주요 변수(자산, 매출액 등)의 자료가 빠져 있지 않은 기업을 대상으로 2011~2021년까지 총 1,247개 기업의 balanced 패널 자료를 구축하였다.

산업재해자료는 안전보건공단의 산업재해 자료 중 분석대상에 해당하는 기업의 자료를 추출하였다. 산업재해는 사고재해와 질병 재해로 구분되는데, 질병 재해는 제외하고 사고재해, 사고사망자만을 분석대상으로 선정한다. 질병 재해의 경우 재해자가 해당 기업에 근무한 시점, 업무상 질병이 발병한 시점, 요양 승인 시점 간에 차이가 있어, 요양이 승인된 시점의 기업의 특성이 질병 재해에 주는 영향을 분석하는 것에는 무리가 있으므로 제외하였다. 공단에서 수집하는 산업재해자료는 산재보험에 가입한 사업장이 작성 단위로 공시된 재무자료와 결합하기 위해서는 사업장의 법인번호를 기준으로 각 사업장의 산업재해자료를 기업 단위로 병합하여 기업별 산업재해 자료를 구축하였다. 이렇게 만들어진

기업별 산업재해 자료와 공시된 기업별 재무자료를 연결하여 분석 자료를 확정지었다.

위와 같은 방법은 구축된 자료의 기초적 특성들을 살펴보면, 상장된 시장별로는 KOSPI 상장 522개, KOSDAQ 상장 725개가 포함되어 있고, 표준산업분류 상대분류를 기준으로 산업별 포함되어 기업의 분포는 제조업에 820개로 가장 많았고, 그다음으로는 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업 124개, 도매 및 소매업 122개, 전문, 과학 및 기술서비스업 75개 순이다.

〈표 II-1〉 분석대상 기업 산업별 분포, 평균 종업원 수, 평균 업력

(단위 : 개, 명, 년, 개)

산업 구분	기업 수	종업원 수	업력	대기업 수	중소기업 수
농업,임업및어업	4	441	42.0	4	0
광업	2	33	41.5	0	2
제조업	820	791	32.5	524	296
전기, 가스, 증기 및 수도사업	8	3,373	39.6	8	0
하수·폐기물처리, 원료재생 및 환경복원업	4	160	21.3	2	2
건설업	38	1,022	39.7	32	6
도매 및 소매업	122	584	32.4	66	56
운수업	21	2,178	45.0	19	2
숙박및음식점업	3	1,200	34.3	3	0
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	124	318	20.2	65	59
부동산업 및 임대업	2	237	32.0	1	1
전문, 과학 및 기술서비스업	75	717	40.9	65	10
사업시설관리 및 사업지원서비스업	12	1,330	25.0	10	2
교육서비스업	5	852	20.2	5	0
예술, 스포츠 및 여가관련서비스업	6	1,176	27.8	5	1
협회 및 단체, 수리 및 기타개인서비스업	1	5,119	27.0	1	0
합계	1,274	772	32.1	810	437

분석대상 기업의 평균 종업원 수는 약 772명이며, 산업별로 가장 큰 평균 종업원 수는 전기, 가스, 증기 및 수도사업에 포함된 기업들로 약 3,373명의 종업원 수를 보유하고 있으며, 가장 작은 평균 종업원 수를 나타내는 산업은 광업으로 기업당 약 33명의 종업원 수를 나타냈다. 평균 업력은 약 32년이며 농업, 임업 및 어업, 광업, 전기, 가스, 증기 및 수도사업, 운수업에 포함된 기업의 평균 업력은 40년 이상인 것으로 나타났다. 대기업과 중소기업은 산업별로 살펴보면 대기업은 810개, 중소기업은 437개 포함되어 있으며, 제조업은 대기업이 524개, 중소기업이 296개 포함되어 있었다. 광업을 제외한 모든 산업에서 대기업이 중소기업보다 많은 수가 분석에 포함되었다.

분석대상 중 가장 큰 비중을 차지하는 제조업에 속한 기업들을 중분류 기준으로 살펴보면 기업 수는 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비제조업이 152개사로 가장 많았고, 그 다음으로 기타 기계 및 장비제조업에 99개, 화학물질 및 화학제품제조업;의약품제외업에 89개, 의료용 물질 및 의약품제조업 78개 순으로 포함되어 있었다.

〈표 II-2〉 제조업에 속한 기업 산업별(중분류) 분포, 평균 종업원 수, 평균 업력

(단위 : 개, 명, 년, 개)

산업 구분	기업 수	종업원 수	업력
식료품제조업	31	1,078	43.6
음료제조업	8	1,263	47.9
담배제조업	1	4,274	29.0
섬유제품제조업;의복제외	8	343	46.6
의복, 의복액세서리 및 모피제품제조업	16	439	28.4
가죽, 가방 및 신발제조업	2	230	54.5
목재 및 나무제품제조업;가구제외	5	352	44.4
펄프, 종이 및 종이제품제조업	20	263	42.8
인쇄 및 기록매체복제업	3	74	23.3
코크스, 연탄 및 석유정제품제조업	5	1,013	39.2
화학물질 및 화학제품제조업;의약품제외	89	775	34.9

산업 구분	기업 수	종업원 수	업력
의료용물질 및 의약품제조업	78	415	38.8
고무제품 및 플라스틱제품제조업	33	615	30.9
비금속광물제품제조업	23	459	40.7
1차금속제조업	63	773	40.1
금속가공제품제조업;기계 및 가구제외	28	275	34.1
전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비제조업	152	1,025	24.4
의료, 정밀, 광학기기 및 시계제조업	30	290	24.0
전기장비제조업	37	699	33.0
기타기계 및 장비제조업	99	321	24.1
자동차 및 트레일러제조업	64	2,156	35.6
기타운송장비제조업	12	2,171	32.2
가구제조업	6	339	27.3
기타제품제조업	7	155	28.3

제조업을 세부 산업별로 평균적인 종업원 수를 살펴보면 제조업 전체 평균적인 종업원 수(791명)보다 큰 산업으로 식료품제조업, 음료제조업, 담배제조업, 코크스·연탄 및 석유정제품제조업, 자동차 및 트레일러제조업, 기타운송장비제조업 등으로 나타났다. 평균적인 업력은 23.3~54.5년으로 가장 낮은 평균 업력의 산업은 인쇄 및 기록매체복제업 이었고 가장 높은 평균 업력의 산업은 가죽·가방 및 신발제조업으로 나타났다.

〈표 II-3〉 분석대상 기업 종업원 수 규모별 분포

(단위 : 개)

연도	종업원 수 규모									
	1~19	20~49	50~99	100~299	300~499	500~999	1000~2999	3000~4999	5000~9999	10000~
2011	22	69	174	520	190	142	75	32	11	12
2012	24	57	188	517	177	146	84	28	14	12
2013	23	60	177	504	200	147	79	31	13	13
2014	22	72	171	491	204	157	70	33	13	14

연도	종업원 수 규모									
	1~19	20~49	50~99	100~299	300~499	500~999	1000~2999	3000~4999	5000~9999	10000~
2015	26	70	166	492	203	159	71	28	18	14
2016	27	67	167	489	214	150	73	28	19	13
2017	32	71	175	474	209	148	78	28	18	14
2018	35	77	181	459	208	153	72	30	17	15
2019	28	91	188	450	202	154	72	32	16	14
2020	30	94	204	438	194	152	76	27	17	15
2021	30	103	189	437	190	156	84	26	17	15

종업원 수 규모별로 기업의 분포를 보면, 종업원 수 20명 미만 기업은 총 1,247개 중 22~35개 정도 포함되어 있으며, 100~ 299명 이하 기업이 가장 많은 비중이 포함되어 있는데 연도별로 약 35~42%를 차지하는 것으로 나타났다. 1,000인 이상 종업원 수를 보유한 기업은 2011년 130개에서 2021년 142개로 점차 증가하였다. 다음 절에서는 분석대상 기업의 산업재해 발생 현황 및 특징에 대해서 살펴보도록 하겠다.

2. 기업 특성별 산업재해 현황 및 추이

1) 재해 유형별

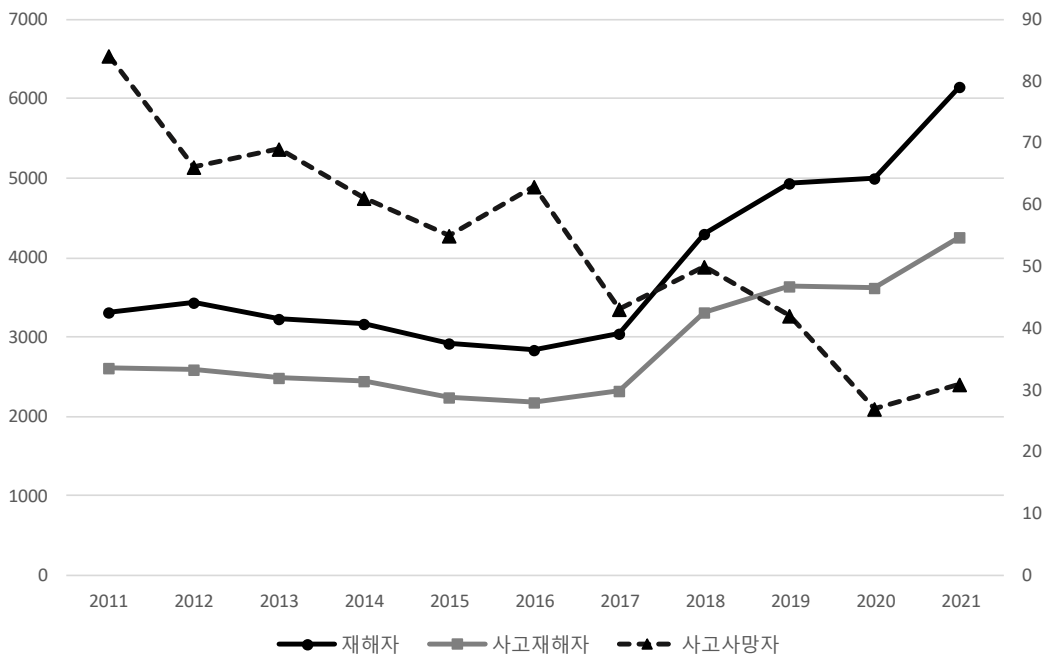
분석 기간이 2011년부터 2021년까지 분석대상 기업인 1,247개사에서 발생한 산업재해자 수는 총 42,366명, 사고재해자는 31,720명, 사고사망자는 591명 발생하였다. 연도별 추이를 살펴보면, 재해자는 2011년 3,315명에서 2021년 6,159명으로, 사고재해자는 2,622명에서 4,254명으로 두 배 가까이 증가하였다. 이러한 추세는 우리나라 전체 산업재해 발생 추이와 같은 양상을 나타내는 것으로 사고 발생의 빈도가 높아졌을 가능성과 산재보험의 적용 범위 및 인정 범위가 넓어지면서 나타난 현상으로 분석된다.

〈표 II-4〉 분석대상 기업의 산업재해 발생 추이

(단위 : 명)

산업 구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	합계
사고사망자	84	66	69	61	55	63	43	50	42	27	31	591
사고재해자	2622	2585	2480	2448	2251	2183	2324	3312	3632	3629	4254	31720
재해자	3315	3441	3236	3176	2931	2839	3036	4299	4938	4996	6159	42366

그러나 산재 예방정책 및 사업의 핵심목표인 사고사망자의 경우 2011년 84명 수준에서 점차 감소하여 2021년에는 31명으로 10여 년 동안 큰 폭으로 감소하였다.

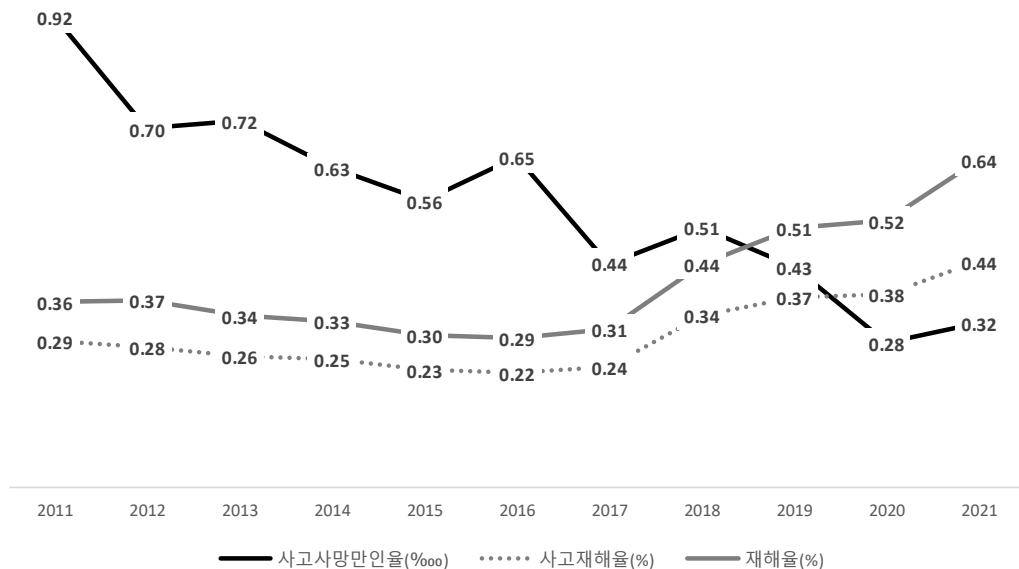


[그림 II-1] 분석대상 산업재해 발생 추이

종업원 수를 고려한 재해율, 사고재해율, 사고사망만인율¹⁾ 추이를 살펴보면,

1) 산업재해 통계에서 공표하는 재해율 단위를 일치시키기 위해 재해율과 사고사망만인율은

재해율은 2011년 0.36% 수준에서 2021년 0.64% 수준으로 사고재해율은 0.29%에서 0.44%로 증가하는 추세를 보였다. 사고사망만인율은 2011년 0.92‰ 수준에서 2021년 0.32‰ 수준으로 급격히 감소하였다. 본 연구에서는 재해자 수를 종업원 수로 나누었고 국가승인통계로 발표되는 산업재해통계는 산재보험가입 근로자를 재해자로 나눈 값으로 이 두 수치를 직접비교하는 것은 다소 무리가 있으나 대략적인 추이를 비교하여 보면 2011년 우리나라 사고사망만인율은 0.79‰수준이었는데, 분석대상 기업의 사고사망만인율은 0.92‰로 높은 수준이었으나, 2021년 분석대상 사고사망만인율 0.32‰와 우리나라 사고사망만인율 0.43‰를 비교하면 상당히 낮은 수준으로 감소하였다.



[그림 II-2] 분석대상 산업재해율 발생추이

재해율과 사고재해율은 우리나라 전체 재해율 추이와 마찬가지로 2011년부터 2017년까지 정체 또는 감소세를 나타냈었지만 2017년 이후에는 증가세가

종업원 100명당 재해자, 사고재해자 발생으로 계산하고 사고사망만인율은 종업원 10,000당 사고사망자 수로 계산

나타나 2021년 재해율 0.64%, 사고재해율 0.41% 수준을 나타냈다. 2021년 재해율이 0.63%, 사고재해율은 0.53%임을 고려하면 재해율은 비슷한 수준이며 사고재해율은 낮은 수준이라 할 수 있다.

2) 산업별 재해발생 현황

분석대상 기업에서 발생한 산업재해 현황을 산업별로 보면, 제조업에서 23,377명으로 가장 많았고, 다음으로는 건설업으로 약 10,052명의 재해자가 발생하였다.

〈표 II-5〉 2011~2021년 산업별 분석대상 기업의 산업재해 발생 현황

(단위 : 명)

산업구분	재해자	사고재해자	사고사망자
농업,임업및어업	36	33	0
광업	912	6	0
제조업	23,377	15,915	196
전기,가스,증기및수도사업	190	162	6
하수·폐기물처리,원료재생및환경복원업	50	46	1
건설업	10,052	8,858	287
도매및소매업	2,598	2,212	10
운수업	2,233	1,992	31
숙박및음식점업	119	104	0
출판,영상,방송통신및정보서비스업	307	288	1
부동산업및임대업	3	3	0
전문,과학및기술서비스업	1,823	1,503	55
사업시설관리및사업지원서비스업	94	84	0
교육서비스업	53	49	0
예술,스포츠및여가관련서비스업	213	184	3
협회및단체,수리및기타개인서비스업	306	281	1
합계	42,366	31,720	591

세 번째로 많은 재해자가 나온 산업은 도매 및 소매업으로 11년간 총 2,598명의 재해자가 운수업에서는 2,233명의 재해자가 발생하였다. 제일 적은 재해자가 발생한 산업은 부동산업 및 임대업으로 3명의 재해자가 발생하였다. 연도별로 발생 특성을 살펴보면, 가장 많은 재해자가 발생한 제조업에서는 2011년 2,204명 수준에서 2021년 2,860명 수준으로 11년간 약 600여명의 재해자가 더 발생하였고, 건설업에서는 2011년 417명 수준에서 2021년 1,927명 수준으로 큰 폭 증가하였다. 세 번째로 많은 재해자가 발생한 도매 및 소매업에서는 2011년 190명에서 2021년 451명으로 대폭 증가하였다.

〈표 II-6〉 산업별 분석대상 기업의 재해자 수 발생 추이

(단위 : 명)

산업구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	합계
농업, 임업 및 어업	2	5	2	5	6	2	2	4	3	3	2	36
광업	53	39	36	35	51	60	88	95	105	108	242	912
제조업	2,204	2,372	2,110	1,958	1,751	1,582	1,614	2,109	2,412	2,405	2,860	23,377
전기, 가스, 증기 및 수도사업	8	14	11	19	18	16	13	17	16	26	32	190
하수·폐기물처리, 원료재생 및 환경복원업	1	7	10	2	3	5	4	5	3	7	3	50
건설업	417	380	488	568	584	710	784	1,148	1,411	1,635	1,927	10,052
도매및소매업	190	190	153	170	137	168	147	276	378	338	451	2,598
운수업	209	182	188	180	151	117	157	280	345	204	220	2,233
숙박및음식점업	1	4	5	7	8	11	16	21	15	15	16	119
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	26	29	29	32	25	21	26	37	35	18	29	307
부동산업 및 임대업	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3
전문, 과학 및 기술서비스업	152	180	166	167	169	118	152	275	185	143	116	1,823
사업시설관리 및 사업지원서비스업	10	10	10	6	4	6	8	6	7	15	12	94
교육서비스업	9	4	2	2	6	2	5	2	0	7	14	53
예술, 스포츠 및 여가관련서비스업	26	19	23	22	17	17	17	20	16	14	22	213
협회 및 단체, 수리 및 기타개인서비스업	7	6	2	2	1	4	2	4	7	58	213	306
합계	3,315	3,441	3,236	3,176	2,931	2,839	3,036	4,299	4,938	4,996	6,159	42,366

산업별로 재해 발생 위험도를 비교하기 위해서는 전체 재해자 규모를 살펴보는 것보다 산업별로 포함되어 있는 기업의 수와 기업별 종업원 수를 고려한 재해율을 비교해야 할 더 정확할 것이다. 산업별로 기업 재해율의 평균을 산출하면 가장 높은 재해율을 보인 광업의 경우, 사고 재해보다는 질병 재해가 많은 부분을 차지하고 있으므로 재해율이 100이 넘는 것으로 산출되었다.

〈표 II-7〉 산업별 분석대상 기업의 재해율 평균

(단위 : %)

산업구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
농업, 임업 및 어업	0.18	0.36	0.15	0.36	0.24	0.06	0.06	0.12	0.20	0.11	0.09
광업	57.41	48.75	50.93	31.92	94.44	83.33	108.31	101.06	100.96	103.85	295.12
제조업	0.34	0.30	0.30	0.30	0.25	0.27	0.28	0.34	0.35	0.39	0.42
전기, 가스, 증기 및 수도사업	0.02	0.05	0.01	0.03	0.42	0.06	0.04	0.07	0.03	0.18	0.26
하수·폐기물처리, 원료재생 및 환경복원업	0.14	0.94	1.61	0.21	0.28	0.64	0.45	1.72	1.10	1.88	0.40
건설업	1.91	1.80	2.41	2.14	2.21	2.12	1.96	3.28	3.74	4.74	4.71
도매및소매업	0.22	0.33	0.19	0.20	0.20	0.15	0.10	0.31	0.25	0.28	0.23
운수업	0.80	0.79	0.72	0.96	0.66	0.67	0.75	0.78	0.70	0.80	0.99
숙박 및 음식점업	0.03	0.59	0.26	0.37	0.70	0.21	0.14	0.64	0.27	0.33	0.37
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	0.06	0.06	0.08	0.09	0.04	0.03	0.07	0.05	0.03	0.02	0.04
부동산업 및 임대업	0.00	0.00	0.13	0.12	0.00	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00
전문, 과학 및 기술서비스업	0.27	0.29	0.17	0.16	0.31	0.79	0.18	1.05	0.70	1.31	1.37
사업시설관리 및 사업지원서비스업	0.14	0.16	0.02	0.01	0.05	0.13	0.23	0.10	0.03	0.43	0.13
교육서비스업	0.21	0.05	0.04	0.02	0.05	0.02	0.04	0.02	0.00	0.10	0.17
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	0.27	0.12	0.54	0.12	0.45	0.10	0.18	0.19	0.26	0.47	0.50
협회 및 단체, 수리 및 기타개인서비스업	0.15	0.12	0.04	0.04	0.02	0.08	0.04	0.08	0.14	0.89	3.25

가장 많은 재해자가 나왔던 제조업의 재해율은 2011년 0.34%이었으나 그 후 감소세를 나타내다가 다시 증가하여 2021년에는 0.42%를 나타냈고, 건설업의

경우 2011년 1.91% 수준에서 2021년 4.71%로 대폭 증가하였다. 그 외 전체 재해율인 0.64%보다 높은 재해율이 나타나는 산업은 운수업, 전문, 과학 및 기술서비스업, 협회 및 단체, 수리 및 기타개인서비스업 등으로 나타났다.

〈표 II-8〉 산업별 분석대상 기업의 사고재해자 수 발생 추이

(단위 : 명)

산업구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	합계
농업, 임업 및 어업	2	3	2	5	5	2	2	4	3	3	2	33
광업	1	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0	6
제조업	1,643	1,662	1,484	1,379	1,240	1,104	1,122	1,428	1,570	1,548	1,735	15,915
전기, 가스, 증기 및 수도사업	6	10	9	17	17	15	11	13	12	24	28	162
하수·폐기물처리, 원료재생 및 환경복원업	1	7	10	2	2	4	3	4	3	7	3	46
건설업	389	349	451	518	529	648	717	1,052	1,217	1,392	1,596	8,858
도매및소매업	173	176	136	146	125	147	127	240	314	259	369	2,212
운수업	195	168	174	167	129	103	147	252	309	175	173	1,992
숙박 및 음식점업	1	3	4	5	8	9	16	20	12	12	14	104
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	26	25	27	31	23	19	25	36	34	15	27	288
부동산업 및 임대업	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3
전문, 과학 및 기술서비스업	136	147	147	149	147	104	122	234	133	112	72	1,503
사업시설관리 및 사업지원서비스업	10	9	7	6	4	6	7	6	7	13	9	84
교육서비스업	9	4	1	2	6	2	5	1	0	5	14	49
예술, 스포츠 및 여가관련서비스업	23	16	22	18	15	16	16	18	12	10	18	184
협회 및 단체, 수리 및 기타개인서비스업	7	6	2	2	0	4	2	4	6	54	194	281
합계	2,622	2,585	2,480	2,448	2,251	2,183	2,324	3,312	3,632	3,629	4,254	31,720

전체 재해 현황에서 질병재해를 제외한 사고재해자 수를 산업별로 보면, 11년간 사고재해자가 가장 많이 발생한 산업은 제조업은 총 15,915명이었고,

가장 적은 사고재해자가 나온 산업은 광업으로 6명의 사고재해자가 발생하였다. 광업의 경우 재해자는 총 912명 발생하였는데 그 중 사고재해자는 6명인 것을 감안하면 광업에서는 산업재해 중 질병 재해가 차지하는 비중이 대부분이라고 판단할 수 있겠다. 도매 및 소매업에서는 2011년 173명 수준에서 2021년 369명으로 두 배 가까이 사고재해자가 증가한 것으로 나타났고, 협회및단체, 수리및기타개인서비스업에서는 연 10명 미만의 사고재해자가 발생하던 추이에서 최근 2년간 급격히 증가하는 양상이 나타났다.

〈표 II-9〉 산업별 분석대상 기업의 사고재해를 평균

(단위 : %)

산업구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
농업, 임업 및 어업	0.18	0.22	0.15	0.36	0.21	0.06	0.06	0.12	0.20	0.11	0.09
광업	1.09	0.00	3.78	0.00	1.85	0.00	7.14	0.00	0.00	0.00	0.00
제조업	0.29	0.25	0.25	0.25	0.21	0.23	0.23	0.26	0.27	0.28	0.30
전기, 가스, 증기 및 수도사업	0.00	0.03	0.01	0.03	0.42	0.04	0.04	0.05	0.03	0.18	0.26
하수·폐기물처리, 원료재생 및 환경복원업	0.14	0.94	1.61	0.21	0.15	0.57	0.30	1.20	1.10	1.88	0.40
건설업	1.79	1.73	2.28	2.01	2.01	1.91	1.80	3.05	3.28	3.97	4.01
도매 및 소매업	0.19	0.30	0.15	0.16	0.17	0.14	0.08	0.25	0.22	0.24	0.18
운수업	0.75	0.75	0.68	0.87	0.58	0.65	0.73	0.68	0.61	0.72	0.83
숙박 및 음식점업	0.03	0.56	0.24	0.05	0.70	0.19	0.14	0.64	0.25	0.30	0.35
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	0.06	0.06	0.07	0.09	0.04	0.03	0.06	0.05	0.03	0.02	0.04
부동산업 및 임대업	0.00	0.00	0.13	0.12	0.00	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00
전문, 과학 및 기술서비스업	0.25	0.23	0.12	0.14	0.27	0.77	0.12	0.78	0.31	0.80	0.47
사업시설관리 및 사업지원서비스업	0.14	0.16	0.01	0.01	0.05	0.13	0.23	0.10	0.03	0.10	0.11
교육서비스업	0.21	0.05	0.03	0.02	0.05	0.02	0.04	0.01	0.00	0.04	0.17
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	0.25	0.09	0.54	0.10	0.44	0.09	0.18	0.18	0.24	0.45	0.49
협회 및 단체, 수리 및 기타개인서비스업	0.15	0.12	0.04	0.04	0.00	0.08	0.04	0.08	0.12	0.83	2.96

각 산업에 속한 기업의 사고재해율을 계산하여 비교하면, 가장 높은 사고재해율을 나타내는 산업은 2011년에는 건설업으로 1.79%였고, 가장 낮은 사고재해율을 나타낸 산업은 사고재해가 발생하지 않은 전기, 가스, 증기 및 수도사업과 부동산업 및 임대업을 제외하면 숙박 및 음식점업으로 0.03% 수준이었다. 최근으로 오면서는 2011년 가장 낮은 사고재해율은 나타냈던 숙박 및 음식점업의 사고재해율은 2021년 0.35%수준으로 큰 폭 증가하였고, 건설업의 사고재해율은 여전히 높은 수준으로 2021년 4.01% 수준을 나타냈다. 다음으로는 협회 및 단체, 수리 및 기타개인서비스업이 2011년 0.15%수준에서 낮은 수준을 유지하다가 2021년 2.96%로 급격히 사고재해율이 증가하였다.

〈표 II-10〉 산업별 분석대상 기업의 사고사망재해자 수 발생 추이

(단위 : 명)

산업구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	합계
농업, 임업 및 어업	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
광업	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
제조업	31	27	23	17	15	21	17	17	12	7	9	196
전기, 가스, 증기 및 수도사업	1	0	0	1	2	0	0	1	0	1	0	6
하수·폐기물처리, 원료재생 및 환경복원업	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
건설업	29	30	34	35	28	28	21	22	27	15	18	287
도매 및 소매업	2	1	2	0	1	2	0	1	0	0	1	10
운수업	7	1	4	2	2	3	0	6	2	1	3	31
숙박 및 음식점업	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
부동산업 및 임대업	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
전문, 과학 및 기술서비스업	13	6	5	6	6	8	4	3	1	3	0	55
사업시설관리 및 사업지원서비스업	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
교육서비스업	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
예술, 스포츠 및 여가 관련서비스업	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
협회 및 단체, 수리 및 기타개인서비스업	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
합계	84	66	69	61	55	63	43	50	42	27	31	591

분석대상 기업에서 분석 기간 동안 발생한 사고사망자 총 591명이며, 건설업에서 287명, 제조업에서 196명, 전문, 과학 및 기술서비스업에서 55명, 운수업에서 31명이 발생하였다. 거의 모든 산업에 속한 기업에서 발생한 사고사망자 수는 감소하였는데, 제조업에 속한 기업들에서는 2011년 31명에서 2021년에는 9명 수준으로 건설업에 속한 기업들에서는 2011년 29명에서 2021년 18명으로 절반 수준으로 감소하였다.

3) 규모별 재해 발생 현황

분석대상 기업을 대기업과 중소기업을 구분하여 재해 발생 현황을 알아보면, 대기업²⁾에서 발생한 재해자는 39,732명, 중소기업에서는 2,634명 발생한 것으로 나타났다. 사고재해자의 경우 대기업 30,308명, 중소기업 1,412명, 사고사망자의 경우에는 대기업, 중소기업에서 각각 572명, 19명이 발생하였다. 재해자 발생 추이를 살펴보면, 2011년 분석에 포함된 중소기업에서 발생한 규모는 209명 수준에서 2021년 407명으로 증가하였고, 대기업에서 발생한 재해자 규모는 2011년 3,106명에서 2021년 5,752명으로 대폭 증가하였다. 사고재해자는 재해자 발생 추이와 조금 다른 양상이 나타났는데 2011년 중소기업에서 143명, 대기업에서 2,479명 발생하였는데, 2021년에는 중소기업에서 110명, 대기업에서 4,144명 발생하여 중소기업에서 발생한 사고재해자는 소폭 감소하였으나 대기업에서는 재해자 수와 마찬가지로 증가추세가 나타났다.

2) 기업 규모가 기타로 구분되는 2개의 회사가 포함되어 있는데 이 두 기업은 종업원 수 3,000인 이상의 공공기관으로 대기업으로 분류하였다.

〈표 II-11〉 분석대상 기업의 규모별(대기업/중소기업) 산업재해 발생 현황

(단위 : 명)

연도	재해자		사고재해자		사고사망재해자	
	중소기업	대기업	중소기업	대기업	중소기업	대기업
2011	209	3,106	143	2,479	2	82
2012	183	3,258	118	2,467	2	64
2013	209	3,027	144	2,336	4	65
2014	194	2,982	134	2,314	3	58
2015	199	2,732	119	2,132	2	53
2016	198	2,641	118	2,065	0	63
2017	226	2,810	119	2,205	1	42
2018	263	4,036	139	3,173	3	47
2019	275	4,663	143	3,489	0	42
2020	271	4,725	125	3,504	0	27
2021	407	5,752	110	4,144	2	29
합계	2,634	39,732	1,412	30,308	19	572

사고사망재해자는 중소기업과 대기업에서 발생한 규모가 매우 큰 차이를 보였는데, 중소기업에 속한 기업에서는 11년간 19명이, 대기업에 속한 기업에서는 572명 발생하였다. 연도별 추이를 보면 중소기업에 속한 기업에서는 연간 2~4명의 사고사망재해자가 발생했지만 대기업에 속한 기업에서는 82명 수준에서 점차 감소하여 최근에는 연 30명 정도의 사고사망재해자가 발생하였다.

종업원 수의 규모에 따라 재해 발생 현황을 자세히 살펴보면, 20인 미만 기업에서는 분석 기간 내 재해자는 총 14명 발생하였고, 종업원 수가 늘어남에 따라 발생하는 재해자 수가 점차 증가하여 종업원 수가 5,000~10,000인 미만 규모에서는 8,678명, 10,000인 이상 규모에서는 11,150명의 재해자가 발생하였다.

〈표 II-12〉 분석대상 기업의 종업원 규모별 재해자 발생 추이

(단위 : 명)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	합계
1~19	0	0	0	0	0	1	1	0	3	7	2	14
20~49	62	49	44	15	63	67	95	125	12	13	273	818
50~99	47	41	54	82	32	39	39	62	170	212	61	839
100~299	329	314	279	292	251	256	251	312	306	328	342	3,260
300~499	207	166	195	191	191	188	233	338	321	362	408	2,800
500~999	379	486	393	460	415	412	318	474	521	643	753	5,254
1,000~2,999	321	368	353	203	243	232	302	300	468	535	793	4,118
3,000~4,999	717	558	571	599	228	148	208	459	646	618	683	5,435
5,000~9,999	217	289	292	363	610	780	889	1,274	1,230	1,201	1,533	8,678
10,000~	1,036	1,170	1,055	971	898	716	700	955	1,261	1,077	1,311	11,150
합계	3,315	3,441	3,236	3,176	2,931	2,839	3,036	4,299	4,938	4,996	6,159	42,366

거의 모든 규모에서 연간 발생하는 재해자 수는 증가하였는데, 그 규모가 분석 기간에 2배 이상 증가한 종업원 수 규모는 300~499인, 1,000~2,999인, 5,000~9,999인이다.³⁾ 이와 반대로 감소한 규모는 3,000~4,999인으로 확인되었고 그 외 기업 규모별로는 큰 차이를 보이지 않았다. 종업원 수 규모별 재해율 평균을 살펴보면, 2011년에 20~49인인 기업에서 2.03%의 가장 높은 재해율이 나타났고, 재해가 발생하지 않은 규모 군을 제외하면 제일 낮은 재해율 평균은 10,000인~ 규모로 0.24% 재해율 평균이 나타났다. 2011년 가장 높은 재해율 평균을 나타냈던 20~49인 규모의 재해율 평균은 점차 감소하여 2020년 0.38%까지 감소하였다가 2021년 5.16%로 급격히 증가하였다. 1~19인 이하, 500~999인, 1,000~2,999인, 5,000~9,999인 규모에서의 재해율 평균이 큰 폭으로 증가하였다.

3) 20~49인 규모에서도 2021년 대폭 증가하였는데, 이는 특정 1개의 기업의 재해자가 급증해서 나타난 결과이다.

〈표 II-13〉 분석대상 기업의 종업원 규모별 재해율 평균 추이

(단위 : %)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1~19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.85	0.45	0.00	0.60	1.50	0.61
20~49	2.03	2.20	2.04	0.54	3.23	2.77	3.12	3.87	0.32	0.38	6.59
50~99	0.36	0.29	0.43	0.71	0.28	0.31	0.31	0.49	1.59	1.77	0.46
100~299	0.35	0.33	0.32	0.32	0.29	0.30	0.30	0.36	0.36	0.40	0.42
300~499	0.29	0.25	0.26	0.25	0.25	0.23	0.29	0.42	0.42	0.49	0.56
500~999	0.38	0.47	0.38	0.40	0.37	0.38	0.30	0.44	0.49	0.58	0.68
1,000~2,999	0.30	0.29	0.31	0.19	0.23	0.19	0.25	0.26	0.46	0.49	0.66
3,000~4,999	0.53	0.46	0.41	0.41	0.21	0.14	0.21	0.39	0.52	0.59	0.66
5,000~9,999	0.29	0.31	0.34	0.44	0.58	0.68	0.77	1.19	1.22	1.16	1.54
10,000~	0.24	0.28	0.25	0.21	0.20	0.19	0.18	0.23	0.32	0.26	0.32

분석대상 기업의 규모별 사고재해자 발생 추이는 앞서 표로 제시한 재해자 발생 추이와 비슷한 경향이 나타났는데, 종업원 수 규모가 커짐에 따라 발생한 총 사고재해자의 수도 증가하는 경향이 나타났다.

〈표 II-14〉 분석대상 기업의 종업원 규모별 사고재해자 발생 추이

(단위 : 명)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	합계
1~19	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4	0	6
20~49	10	9	9	14	13	6	8	23	10	8	15	125
50~99	41	38	49	42	28	37	35	51	53	81	47	502
100~299	297	272	243	255	213	221	213	259	260	259	263	2,755
300~499	173	138	160	158	153	149	190	275	260	276	314	2,246
500~999	334	399	329	386	323	345	259	349	374	496	570	4,164
1,000~2,999	285	315	299	172	224	202	253	241	385	430	612	3,418
3,000~4,999	570	394	420	451	186	112	162	311	426	397	384	3,813
5,000~9,999	176	234	259	321	495	648	758	1,162	1,048	1,020	1,276	7,397
10,000~	736	786	712	649	616	462	445	641	816	658	773	7,294
합계	2,622	2,585	2,480	2,448	2,251	2,183	2,324	3,312	3,632	3,629	4,254	31,720

연간 발생한 사고재해자가 많이 증가한 규모는 300~499인, 500~999인, 1,000~2,999인, 5,000~9,999인이며, 감소한 규모는 100~299인으로 확인되었다.

분석대상 기업의 사고재해율 평균을 산출하면, 최근 증가추세가 있는 규모는 300~499인, 500~999인, 1,000~2,999인, 5,000~9,999인, 10,000인~이며, 감소 추세에 있는 규모는 20~49인, 3,000~4,999인으로 확인된다.

〈표 II-15〉 분석대상 기업의 종업원 규모별 사고재해율 평균 추이

(단위 : %)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1~19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.85	0.45	0.00	0.00	0.87	0.00
20~49	0.37	0.44	0.38	0.51	0.59	0.24	0.27	0.96	0.27	0.23	0.39
50~99	0.32	0.27	0.39	0.30	0.24	0.29	0.27	0.40	0.42	0.59	0.36
100~299	0.32	0.30	0.28	0.28	0.24	0.26	0.25	0.30	0.30	0.31	0.33
300~499	0.24	0.21	0.21	0.21	0.20	0.19	0.24	0.34	0.34	0.37	0.43
500~999	0.33	0.39	0.32	0.34	0.29	0.32	0.24	0.33	0.35	0.44	0.51
1,000~2,999	0.26	0.25	0.26	0.16	0.21	0.17	0.21	0.22	0.38	0.40	0.51
3,000~4,999	0.43	0.33	0.31	0.31	0.17	0.11	0.16	0.28	0.34	0.38	0.37
5,000~9,999	0.24	0.25	0.30	0.39	0.46	0.56	0.65	1.09	1.04	0.98	1.28
10,000~	0.17	0.19	0.18	0.15	0.13	0.13	0.11	0.15	0.21	0.16	0.19

사고사망재해자 발생 수준은, 분석 기간 동안 가장 많은 사고사망재해자가 발생한 규모는 5,000~9,999인으로 총 175명이었고, 가장 적은 사고사망재해자 발생 규모는 1~19인으로 분석 기간에 포함된 기업에서는 발생하지 않았다. 1,000~2,999인에서는 99명, 500~999인에서는 90명, 100~299인에서는 59명, 3,000~4,999인에서는 69명의 사고사망재해자가 발생했다.

〈표 II-16〉 분석대상 기업의 종업원 규모별 사고사망재해자 발생 추이

(단위 : 명)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	합계
1~19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20~49	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3
50~99	2	1	1	4	1	0	1	0	0	1	1	12
100~299	7	7	6	7	9	4	5	5	5	2	2	59
300~499	5	7	6	3	4	8	2	7	2	4	2	50
500~999	13	6	19	11	9	14	5	8	0	3	2	90
1,000~2,999	16	12	13	6	10	7	9	4	9	4	9	99
3,000~4,999	24	10	10	11	3	2	4	1	3	1	0	69
5,000~9,999	13	16	12	17	15	24	14	24	20	8	12	175
10,000~	3	7	2	2	3	4	2	1	3	4	3	34
합계	84	66	69	61	55	63	43	50	42	27	31	591

대부분의 규모에 사고사망재해자 수는 감소하였는데, 5,000~9,999인에서는 큰 규모는 아니지만, 연간 10여 명 정도의 사고사망재해자가 꾸준히 발생하는 것으로 나타났다.

마지막으로 분석대상 기업의 사고사망만인율의 평균을 규모별로 살펴보면, 최근 자료를 기준으로 5,000~9,999인이 1.23‰으로 가장 높고 다음으로 50~99인이 1.00‰, 1,000~2,999인 0.81‰ 등으로 나타났다.

〈표 II-17〉 분석대상 기업의 종업원 규모별 사고사망만인율 평균 추이

(단위 : ‰)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1~19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20~49	3.72	0.00	0.00	0.00	3.17	0.00	3.44	0.00	0.00	0.00	0.00
50~99	1.37	0.65	1.01	2.73	0.79	0.00	0.89	0.00	0.00	0.70	1.00
100~299	0.67	0.78	0.73	0.71	1.05	0.66	0.52	0.61	0.52	0.21	0.30
300~499	0.73	1.08	0.79	0.42	0.46	1.04	0.26	0.73	0.23	0.53	0.23
500~999	1.16	0.57	1.82	0.91	0.73	1.17	0.41	0.72	0.00	0.23	0.18
1,000~2,999	1.52	1.02	1.21	0.54	1.05	0.77	0.97	0.33	1.09	0.39	0.81
3,000~4,999	1.82	0.88	0.71	0.77	0.26	0.18	0.43	0.07	0.30	0.12	0.00
5,000~9,999	1.63	1.67	1.48	2.12	1.39	2.07	1.20	2.30	2.14	0.79	1.23
10,000~	0.10	0.44	0.03	0.10	0.13	0.06	0.09	0.06	0.11	0.20	0.16

본 장에서는 분석대상 기업의 산업재해 발생 현황 및 추이를 산업 구분, 종업원 규모 등을 기준으로 다양하게 살펴보았다. 산업재해자 수 규모와 연도별 추이와 종업원 수를 고려한 재해율 현황 및 추이와 다른 양상들이 나타나기도 하였고, 종업원 규모가 증가함에 따라 산업재해 발생이 감소하는 등의 일정한 패턴도 나타나지 않았다. 이러한 이유는 비슷한 규모라 하더라도 기업들의 다양한 특성, 산업 구분과 산업재해 발생과의 관계, 재해 종류별 발생 특성 등 다양한 요인들이 산업재해 발생에 영향을 주기 때문으로 판단된다. 효과적인 산재 예방정책 및 사업 추진과 기업의 안전보건 투자 증진을 위해서는 확보 가능한 수준의 자료를 바탕으로 기업의 산업재해 결정요인들에 대해 알아볼 필요가 있다. 다음 장에서는 산업재해 유형별로 재무자료를 중심으로 공시된 기업 특성이 산업재해 발생에 어떠한 영향을 주는지에 대해 실증분석을 하고 그 결과를 제시하고자 한다.

Ⅲ. 기업의 재무자료와 산재 발생과의 실증분석



Ⅲ. 기업의 재무자료와 산재 발생과의 실증분석

본 장에서는 공시되어 확보 가능한 기업의 일반적(산업, 규모, 종업원 구성 특성 등), 재무적 특성(경영성과, 재무건전성, 유형자산 구성특성 등)과 산업 재해 발생과의 관계를 분석하고자 한다.

1. 선행연구

사업장 또는 기업의 일반적 특성에 따라 산업재해 발생 수준 등 안전수준이 다르다는 관련 연구를 살펴보면, Underhill and Quinlan(2011)에 따르면 불안정한 고용상태인 임시고용근로자의 산재보상자료를 분석하여 근무 기간이 짧아 숙련도가 떨어지는 점, 근무 시간이 길거나 불규칙한 것, 여러 가지 직업을 가질 가능성 등의 원인으로 산업재해 발생 가능성이 크다고 지적하고 있다. 이러한 연구를 바탕으로 임시고용근로자가 많은 기업에서는 산재 발생 위험이 크다고 추측해 볼 수 있다. 관련 국내 연구는 권순식(2016)에서 비정규직 고용과 산업재해와의 관계를 실증 분석하였는데, 연구결과에 따르면 비정규직 중에서도 직접 고용한 비정규직 비율이 높을수록 산업재해가 높아졌다는 결과를 도출하였다.

최원일·김상호(2014)는 경북 북부지역의 제조업을 대상으로 종업종별 산업 재해율과 근로자의 작업능력지수의 연관성에 대해서 분석하였다. 제조업 중에서는 비금속광물제품 및 금속제품제조업 또는 금속가공업(재해율 2.37%), 금속제련업(2.19%), 요업 또는 토석제품제조업(1.88%), 식품제조업(1.54%), 자동차 및 모터사이클수리업(1.08%) 등의 업종에서 재해율이 높다고 보고되었다. 업종마다 작업자에게 요구되는 작업능력의 정도가 차이가 있으며, 높은 작업 능력이 필요한 업종일수록 상대적으로 재해 발생 위험이 크다고 언급하였다. 그리고 작업자의 나이가 50대를 넘어 고령화가 진행될수록 산업 능력 손실이

발생하여 재해 발생을 높인다는 연구결과를 도출하였다.

Mohamed, S.(2002)에서는 사업장 안전문화가 안전행동에 영향을 준다는 가설을 세우고 안전문화에 영향을 미치는 요인을 10가지로 설정하였다. 그 영향 요인은 물리적 환경, 안전과 관련된 의사소통, 안전규칙과 절차, 지원환경, 관리환경, 경영진의 안전에 대한 개입, 개인에 대한 위험평가, 작업위험에 대한 평가, 작업에 대한 스트레스, 작업숙련도이다. 설문을 통해 확보된 자료를 바탕으로 구조방정식으로 제시된 요소 중 어떤 요소가 안전에 영향을 미치고 어떤 요소가 안전에 영향을 미치지 않는지 분석하였고, 그 결과 작업에 대한 스트레스 외의 모든 요소가 안전에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Filer and Golbe(2003)에 따르면 재무적 상태(영업이익, 부채비율 등)가 사업장의 안전에 영향을 줄 수 있다는 연구결과를 제시하였다. 해당 연구에서는 미국의 OSHA 점검에 따른 위반 건수를 사업장의 안전수준으로 판단하고 영업이익, 부채비율 등과 실증적 분석하였다. 영업이익률의 수준(음의 영업이익, 0~10%의 영업이익률, 10% 이상의 영업이익률)에 따라 3 그룹으로 나누어 분석하였는데 영업이익률이 제일 높은 그룹에서는 안전수준과 영업이익률의 연관성이 존재하지 않는 것으로 분석되었지만 영업이익률이 낮은 그룹에서는 영업이익률이 높을수록 안전수준이 높은 것으로 나타났다. 영업이익률이 낮은 수준이라 하더라도 레버리지 좋은 사업장의 경우에는 안전수준은 높은 것으로 분석결과를 보고하였다.

Huihua N. et al.(2015)에 의하면 중국 석탄산업에서 개별 기업의 레버리지는 직원의 사망률을 증가시킨다는 결과를 도출하였다. Cohn et al.(2016)은 재무적 위험이 커지면 기업이 안전에 대한 투자를 적게 할 것이고 이는 근로자의 복지 및 기업 가치에 영향을 준다는 사실을 입증하기 위하여 산업재해율과 재무적 위험 간의 관계를 분석하였다. 그 결과 레버리지가 높은 경우, 부정적인 현금흐름의 충격(negative cash-flow shock) 때문에 산업재해율이 증가하고 그 반대의 경우에는 긍정적인 현금흐름의 충격(positive cash-flow shock) 때문에 산업재해율이 감소하였으며, 산업재해율이 증가하면 기업 가치가

감소한다는 결과를 제시하였다. 박선영 외(2017)에 따르면 2011년~2015년의 자료를 분석한 결과 기업의 자산, 1인당 인건비, 업력, 기계장치 비율이, 자기 자본이익율, 부채비율, 복리후생비 비율이 높은 기업일수록 재해율이 높았고, 매출액 성장률, 외국인지분율, 종업원의 수가 많을수록 재해율이 낮은 기업으로 나타났다.

Golbe et. al.(1996)에서는 사업장의 조건에 다르겠지만 안전을 강화하면 일하는 속도를 둔화시켜 생산성을 감소시키고 비용을 유발할 수도 있다고 지적하고 있다. 이러한 상반된 논의에 대해 연구자들은 다양한 사례조사, 실증분석 등을 통해 관련 연구를 진행하고 있다.

2. 기초통계량과 시계열의 안정성 검정

본 절에서는 II장에서 소개한 분석대상 기업의 산업재해, 일반적 특성 및 재무적 특성에 대한 기초통계량을 살펴보도록 한다. 종속변수를 활용한 기업의 산업재해는 사고재해자 수와 사고사망자 수를 중심으로 분석된다. 전체 재해에서 질병 재해자를 제외하는 이유는 질병 재해의 경우 질병의 원인이 되는 노동의 시점과 발병의 시기 차이로 인해 산업재해로 인정되는 시점의 기업의 특성이 영향을 주었다고 판단하기 어렵기 때문이다. 독립변수로 활용할 기업의 특성은 선행연구 등을 참고하여 기업 규모와 관련된 자산, 매출액, 부채, 인건비, 복리후생비, 영업이익 등의 변수와 기업의 성장성과 관련한 총자산증가율, 매출액 증가율, 영업이익 증가율 등이 고려하였다. 또한, 안전보건투자에 직접 영향을 줄 수 있다고 분석된 재무안전성 관련 변수로는 자기자본비율, 부채비율, 차입금의존도, KIS신용평점 등과 주주특성과 관련한 변수는 외국인주식보유율을 활용하였다. 기업의 일반적 특성과 관련한 변수는 종업원 수, 남직원비중, 정규직 비중, 근속연수, 업력, 기업 규모, 유형자산 내 기계장치비중, 노동장비율 등으로 추출하여 분석에 포함했다.

1) 기초통계량

다음 표는 분석에 활용한 변수들의 기초통계량을 나타낸 것이다.

〈표 III-1〉 분석대상 기업 자료의 기초통계량

(관측치 수: 13,717개)

변수명(단위)	평균	표준편차	최솟값	최댓값
사고재해자(명)	2.3124	14.6189	0	364
사고사망자(명)	0.0430	0.3461	0	10
종업원 수(명)	772.4354	3093.4480	1	71,980
남직원비중(%)	77.7492	16.8104	9.8266	100
정규직비중(%)	94.5516	9.5957	3.0877	100
종업원평균근속년수(년)	7.4411	3.9677	0	29
설립연도(년)	1983.8620	16.6573	1897	2010
업력(년)	32.1379	16.9549	1	124
KIS신용평점(등급)	4.8087	1.8638	1	10
연평균외국인주식보유율(%)	6.9910	11.0147	0	89.3
총자산증가율(%)	7.9505	31.0298	-81.1659	1,194.65
매출액증가율(%)	10.8527	240.6626	-99.9889	26,890.05
영업이익증가율(%)	-40.2760	2203.2570	-180,987.3	81,431.59
매출영업이익율(%)	1.4727	189.3423	-21,800.49	96.8306
자기자본비율(%)	62.4107	19.9337	0.54	99.95
부채비율(%)	91.5454	217.4210	0.05	18,561.8
기계장치비중(%)	25.3578	0.2436	0	100
노동장비율(백만원)	245.9766	395.1570	0.0007	15,683.27
1인당매출액(백만원)	820.4127	1489.9390	0.0321	45,490.51
1인당영업이익액(백만원)	66.5785	541.1444	-2,140.723	39,369.1
1인당복리후생비(백만원)	4.3829	4.9263	0.0182	239.0273
연평균임금(백만원)	48.7501	18.4972	2.292	533

분석에 포함된 기업의 특성을 기초통계량을 통해 살펴보면, 사고재해자 평균은 2.31명 수준이고 최대 365명까지 발생한 경우가 있었으며 사고사망자의 경우에도 최대 10명까지 발생한 기업이 포함되어 있었다. 사고재해자 및 사고사망자의 최댓값이 상당히 큰 이유는 기업별 산업재해는 발생한 시점이 아니라 산업재해로 승인이 된 시점의 산업재해 통계에 포함되기 때문으로 판단된다.

종업원 규모를 살펴보면, 최소 1명을 보유한 기업부터 최대 70,000여명이 넘는 종업원을 보유한 기업이 포함되어 있으며, 평균적으로 약 772명의 종업원을 보유하고 있다. 남직원비중은 평균 약 77.7% 수준이며 최소 9.83%에서 100%인 기업이 있었으며, 정규직 비중은 평균 94.55%이며 최소 3.09%에서 모든 종업원이 정규직인 기업도 있었다. 종업원들의 평균 근속연수는 약 7.44년이었으며, 최대 29년인 경우도 존재했다. 회사가 설립된 연도는 평균 1983년으로 조사되었으며 가장 오래된 기업은 124년의 업력을 가진 1897년에 설립된 기업이었다. KIS신용평점은 1부터 10까지 등급으로 부여되는데 평균적으로 약 5등급 수준을 나타내고 있다.

연평균 외국인 주식보유율은 평균 약 7% 수준이었으며, 최대 89.3%가 외국인 주주인 기업이 있었다. 기업의 성장성을 판단할 수 있는 총자산증가율은 80% 이상 감소했던 기업부터 최대 1,200% 이상이 되는 기업들이 포함되어 있었고 매출액, 영업이익액 증가율 역시 최솟값, 최댓값의 차이가 상당히 큰 것으로 나타났다. 매출영업이익률은 평균 1.47% 수준이었으며 최대 100%에 가까운 실적을 낸 경우도 있었다.

기업의 재무안전성을 나타내는 총 자본에서 자기 자본의 비율을 나타내는 자기자본비율은 0.54~99.95에 분포하고 있었으며, 부채비율은 0.05% 수준에서 최대 18,000%가 넘는 기업도 존재하는 것으로 나타났다.

유형자산에서 건설 중인 자산과 토지를 빼고 기계장치가 차지하는 비중을 나타내는 기계장치 비중은 평균 약 25.4% 수준이며 유형자산 중 기계장치 비중이 없는 기업부터 100%인 기업이 포함되어 있다. 유형자산을 종업원 수로 나눈 노동장비율은 평균 2억 4,598만원 수준으로 파악된다.

인당 매출액 수준은 평균 약 8억 2,041만원 수준이며 최대 4,500억원이 넘는 경우도 있었으며 인당영업이익액은 평균 6,658만원 수준이었으며 인당 복리후생비는 평균 약 438만원, 연평균임금의 평균은 약 4,875만원 수준이었다. 다음 절에서는 기업의 사고재해자 및 사고사망자 수에 영향을 주는 요인에 대해 분석한 실증분석 결과를 제시한다.

2) 시계열의 안정성 검정

본 연구에서 사용될 패널(Panel) 자료는 횡단면적 특성뿐만 아니라 시계열 특성도 갖기 때문에 무엇보다도 시계열이 안정적(stationary)인지 확인해야 한다. 여기서 안정성은 쉽게 말해 시계열의 평균이나 분산, 공분산 등이 시간 불변인 특성을 말하며, 안정성을 충족하지 못하는 시계열을 불안정 시계열이라고 한다. 불안정 시계열을 활용하여 시계열 분석을 수행하는 경우 계수추정치의 유의성이 담보되지 못하고 아무런 관계가 없는 변수 간에도 설명력이 존재하는 것처럼 분석되는 가성 회귀(spurious regression)가 발생하기도 하며, 충격 반응함수 등 예측분석 과정에서도 문제가 발생할 수 있다.

시계열의 안정성을 검정하는 대표적인 방법은 단위근 검정(unit root test)이다. 본 연구에서는 개별 기업에 대한 분석을 수행하지 않기 때문에 패널 단위근 검정 결과를 사용한다. 패널 단위근 검정통계량은 여러 가지가 제시되고 있으나, 일반적으로 LLC(Levin, Lin and Chu)과 IPS(Im, Pesaran and Shin), 그리고 Fisher-type(Fisher-Fuller, Fisher-Perron)의 방법론이 널리 사용되며, 검정 통계량 및 대립가설 설정의 차이만 존재할 뿐 귀무가설 설정과 검정 방법의 기본 과정은 유사하다. 단위근 검정 종류와 검정통계량은 LLC: Levin and Chu(2002), IPS: Im, Pesaran and Shin(2003), Fisher: Choi(2001)를 각각 참조하였다.

각 검정 방법에 따른 귀무가설 및 대립가설은 아래 표에 요약하였다.

〈표 Ⅲ-2〉 단위근 검정 종류별 귀무가설 및 대립가설 요약표

방법	귀무가설(H_0)	대립가설(H_1)	패널검정 통계량
LLC	모든 패널그룹에 단위근 존재	모든 패널그룹이 안정적	adjusted t-value
IPS		일부 패널그룹에 단위근 존재	W_{tbar}
Fisher		일부 패널그룹에 단위근 존재	$P = -2 \sum_{i=1}^n \log p_i$

LLC 검정의 대립가설이 모든 패널그룹에 대해 단위근을 허용하지 않는 데에 반해, IPS와 Fisher-type(Fisher-Fuller, Fisher-Perron)은 일부 그룹에서의 단위근을 허용한다. 또한 LLC와 IPS는 모수에 대해 t-검정을 실시하지만, Fisher 단위근 검정 모수는 카이제곱 분포를 따른다.

패널단위근 검정결과는 부록에 첨부하였으며, 검정 결과를 살펴보면 IPS 방법 적용에서 일부 시계열의 검정 결과가 다소 차이를 보이기는 했으나, LLC 방법과 Fisher 타입 방법론에서는 일관적으로 모든 시계열이 안정 시계열로 나타났다.⁴⁾

4) 자세한 검정 결과는 부록에 제시한다.

3. 실증분석 결과

1) 상관분석

본 연구에서 종속변수인 사고재해자 수, 사고사망자 수와 독립변수로 사용될 일반적 특성 및 재무적 특성 변수의 회귀분석을 실시하기 전 상관분석을 실시하여 회귀분석 시 활용하고자 한다.

사고재해자와 10% 수준에서 유의한 상관관계가 있는 변수는 종업원 수, 남직원비중, 정규직비중, 근속연수, 업력, 외국인주식보유율, 자기자본비율, 부채비율, 기계장치비중, 인당매출액, 인당복리후생비용, 평균임금 등으로 나타났다. 사고사망자 수와 종업원수, 남직원비중, 정규직비중, 근속연수, 업력, KIS신용평점, 외국인주식보유율, 자기자본비율, 부채비율, 기계장치비중, 인당매출, 평균임금이 10% 수준에서 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났고 독립변수 간에는 상관관계가 그리 크지 않은 것으로 나타났다.

사고재해자 수와 양(+)의 상관계수를 나타내는 변수는 종업원수, 남직원비중, 근속연수, 업력, KIS신용평점, 외국인주식보유율, 부채비율, 기계장치비중, 인당매출액, 평균임금이며 정규직비중, 자기자본비율, 인당복리후생비용은 음(-)의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 사고사망자 수와 양(+)의 상관계수를 나타내는 변수는 종업원수, 남직원비중, 근속연수, 업력, 외국인주식보유율, 부채비율, 기계장치비중, 인당매출액, 평균임금이며, 음(-)의 상관관계가 있는 변수는 정규직비중, KIS신용평점, 자기자본비율로 나타났다.

〈표 III-2〉 종속변수(사고재해자 수, 사고사망자 수)와 독립변수와 상관계수

	사고 재해자	사고 사망자	종업원 수	남직원 비중	정규직 비중	근속 연수	업력	KIS 신용 평점	외국인 주주 보유율	총자산 증가율	매출액 증가율	영업 이익 증가율	매출 영업 이익율	자기 자본 비율	부채 비율	기계 장치 비중	노동 장비율	인당 매출	인당 영업 이익	인당 복리 후생	평균 임금
사고재해자	1																				
사고사망자	0.3989*	1																			
종업원수	0.5791*	0.1389*	1																		
남직원비중	0.0592*	0.0874*	-0.0027	1																	
정규직비중	-0.0947*	-0.1327*	-0.0167*	0.0915*	1																
근속년수	0.1710*	0.0854*	0.2083*	0.3644*	0.0492*	1															
업력	0.1061*	0.0673*	0.1058*	0.1207*	-0.0211*	0.4392*	1														
KIS신용평점	0.0085	0.0489*	-0.0915*	0.0325*	0.0108	-0.0802*	-0.0216*	1													
외국인주식 보유율	0.1554*	0.0785*	0.2986*	-0.0355*	-0.0340*	0.1704*	0.0804*	-0.2479*	1												
총자산증가율	-0.0069	-0.0089	-0.0066	-0.0392*	0.007	-0.1080*	-0.0737*	-0.0347*	0.0032	1											
매출액증가율	-0.004	-0.0022	-0.0054	-0.008	-0.0056	-0.0229*	-0.0083	-0.0012	0.0024	0.0502*	1										
영업이익 증가율	0.0016	0.003	-0.0027	0.0075	0.004	0.0075	0.0054	-0.0360*	0.0087	0.0163*	0.0280*	1									
매출영업 이익율	0.0009	0.0022	0.0009	0.0165*	-0.0032	0.0109	0.0013	-0.0503*	0.0165*	0.0063	0.0088	0.0045	1								
자기자본비율	-0.0954*	-0.1094*	-0.0797*	-0.0826*	0.0524*	-0.0575*	-0.0274*	-0.7074*	0.1309*	-0.0141*	0.0096	0.0146*	0.0253*	1							
부채비율	0.0401*	0.0463*	0.0338*	0.0231*	-0.0098	0.0280*	0.0188*	0.3321*	-0.0549*	-0.0202*	-0.0054	-0.0037	-0.0126	-0.4510*	1						
기계장치비중	0.0233*	0.0147*	0.0735*	0.2517*	0.1170*	0.2757*	0.0716*	0.0326*	0.0250*	-0.0190*	-0.0136	-0.0027	-0.0081	-0.1315*	0.0485*	1					
노동장비율	0.0085	0.0001	0.0897*	0.1300*	0.0208*	0.2597*	0.1554*	0.0418*	0.0754*	-0.0161*	-0.0099	-0.0076	0.0052	-0.1133*	0.0665*	0.1098*	1				
인당매출	0.0160*	0.0333*	0.0187*	0.1048*	-0.0059	0.1513*	0.0802*	-0.0107	0.1174*	-0.009	0.0012	0.0065	0.0193*	-0.0902*	0.0326*	-0.0097	0.3788*	1			
인당영업이익	-0.0046	-0.0016	-0.0062	0.0272*	0.0117	0.0317*	0.0413*	-0.1149*	0.0923*	0.0092	0.0077	0.0113	0.0391*	0.0980*	-0.0401*	-0.0570*	0.2780*	0.4427*	1		
인당복리후생	-0.0088*	-0.0139	-0.014	-0.1039*	0.0245*	-0.0340*	0.0395*	-0.0947*	0.1477*	-0.007	0.0388*	0.0082	0.0223*	0.1151*	-0.0833*	-0.2347*	0.1443*	0.4170*	0.3424*	1	
평균임금	0.1458*	0.0888*	0.2012*	0.2444*	0.0555*	0.4391*	0.2046*	-0.1517*	0.3191*	-0.0082	-0.0089	0.0112	0.0261*	0.0470*	-0.0111	0.0501*	0.1918*	0.2880*	0.1916*	0.3450*	1

주: * 10% 수준에서 유의

3) 회귀분석

(1) 분석방법론

본 연구를 위해서 기업별 산업재해자료와 공시되어 있는 재무제표 상에 자료를 연결하여 만든 패널데이터(Panel Data)는 개인이나 가구 등 특정 개체의 자료를 시간 순서대로 기록해 놓은 시계열데이터(time-series data)와 특정 시점의 여러 개체의 특성을 모아 놓은 횡단면 데이터(cross-sectional data)를 합쳐놓은 것으로 다양한 장점이 있다. 횡단면 자료가 가진 개체간의 차이와 시계열자료가 가진 시간 변화에 따른 변이를 살펴볼 수 있기 때문이다. 횡단면 데이터는 특정 시점의 여러 개체를 조사하기 때문에 변수들 간 정적(static) 관계만 추정할 수 있지만, 패널데이터에서는 한 개체를 반복해서 관찰하기 때문에 동적(dynamic) 관계를 분석할 수 있다는 것이다. 또한, 개체 간에 관찰되지 않는 이질성(unobserved heterogeneity)을 고려하여 분석할 수 있다. 마지막 장점으로 패널데이터는 횡단면 또는 시계열데이터에 비해 많은 정보와 변수의 변동성(variability)을 가지고 있으므로 변수 간의 공산성 문제를 피할 수도 있고 보다 많은 자유도를 확보할 수 있어 효율적인 추정량(efficient estimator)을 얻을 수 있다.⁵⁾

대표적인 패널회귀분석방법으로는 합동OLS(Pooled OLS)모형, 고정효과 모형(Fixed effect model), 확률효과모형(Random effect model) 등이 있다. 본 연구에서는 이 방법론들을 모두 적용하여 분석결과를 제시하고 하우스만 검정(Hausman test), 브로쉬-파간 LM검정(Breusch-Pagan Lagrangian Multiplier test)을 활용하여 가장 적절한 방법론으로 추정된 결과를 중심으로 분석결과를 설명한다.

5) 패널 자료 특성 및 분석방법론은 민인식·최필선(2019), 박승록(2020)을 참고하여 정리하였다.

□ 합동 OLS 모형

합동OLS는 패널데이터라는 사실을 고려하지 않고 다음의 선형회귀식을 OLS(Ordinary least square)로 추정하는 것이다.

$$y_{it} = x_{it}\beta + \epsilon_{it}, i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$$

y_{it} 는 종속변수이고 x_{it} 는 상수항을 포함하는 독립변수행렬이다. 본 연구에서는 종속변수는 기업별 사고재해자 및 사고사망자 수이고 독립변수는 기업의 일반적 또는 재무적 특성이 된다. i 는 개별 기업을 의미하고 t 는 연도를 뜻한다. $\epsilon_{it} = \delta_i + u_{it}$ 로 가정하며, 다시 말하면 오차항의 경우 개별적인 특성을 나타내는 변수와 평균이 0이며 고정된 분산을 갖는 독립적 확률 오차항의 합으로 구성된다.

위의 회귀식을 합동 OLS로 분석하여 올바른 추정량이 되기 위해서는 다음과 같은 기본적인 OLS 가정이 성립해야 한다.

(가정 1) $E(\epsilon_{it}) = 0$, 모든 i, t 에 대해서

(가정 2) $var(\epsilon_{it}) = \sigma^2$, 모든 i, t 에 대해서

(가정 3) $cov(\epsilon_{it}, \epsilon_{js}) = 0$, 모든 $i \neq j, t \neq s$ 에 대해서

(가정 4) $cov(x_{it}, \epsilon_{it}) = 0$, 모든 i, t 에 대해서

가정 1은 각 개체에 대해서 모든 시점에서 오차항의 기댓값이 0이어야 하며, 그다음 가정은 모든 개체에 대해 모든 시점의 오차항이 동분산성(homoskedasticity)을 만족해야 한다는 것이다. 가정 3은 각 개체의 오차항과 서로 다른 시점의 오차항 사이에서 상관관계가 없어야 한다는 것을 의미하며, 마지막 가정은 오차항과 설명변수 사이에 상관관계가 존재하지 않아야 한다는 의미로 설명변수의 외생성(exogeneity)이 확보되어야 한다는 의미이다. 이러한 가정들이 충족되지 않았을 때는 합동OLS 추정량은 문제가 있을 수 있다. 본 연구에서는 합동OLS를 추정하기 전 변수들의 패널단위근을 검정하여 합동 OLS 방법 적용의 타당성을 확보한다.

□ 고정효과모형(Fixed Effect Model)

위의 식에서 개별특성을 나타내는 변수 δ_i 는 시간의 흐름에 관계없이 고정되어 비확률적이지만 개체별로 다를 수 있다고 가정하면 고정효과모형은 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$y_{it} = x_{it}\beta + \delta_i + u_{it}, \quad i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$$

이 고정효과모형을 일반최소제곱(OLS) 추정량으로 추정하는 경우 δ_i 를 포함하게 되는 오차항 ε_{it} 이 설명변수와 상관될 가능성이 높아 오차항이 설명변수와 독립이라는 기본가정이 위배되어 일반최소제곱 추정치는 편의를 가질 뿐만 아니라 일치추정치가 아닌 문제가 발생하게 된다. 따라서 고정효과를 추정하기 위하여 그룹 내(within group) 모형이 널리 활용된다.

그룹 내 모형은 변수를 시간에 대한 각 개체의 평균값으로부터의 편차로 구해진다. 즉,

$$y_{it} - y_i^m = (x_{it} - x_i^m)\beta + (u_{it} - u_i^m), \quad i = 1, \dots, N$$

여기서

$$y_i^m = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{it}, \quad x_i^m = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T x_{it}, \quad u_i^m = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T u_{it}$$

이며 이와 같이 변수를 시간에 대한 각 개체의 평균값으로부터의 편차로 변형하면 개별특성을 나타내는 δ_i 가 사라지게 된다. 이 그룹 내 모형은 더미변수 도입으로 인해 자유도 문제나 다중공선성의 발생 가능성이 완화되지만 여전히 시간불변변수의 영향을 탐지할 수 없다. 그룹 내 모형을 최소제곱추정을 하게 되면 다음과 같은 고정효과 추정량을 얻게 되며 독립변수의 강 외생성(strict exogeneity)($E[(x_{it} - x_i^m)'u_{it}] = 0$) 가정 하에 고정효과 추정량은 일치추정량이 된다.

$$\beta_F = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - x_i^m)' (x_{it} - x_i^m) \right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - x_i^m)' (y_{it} - y_i^m) \right)$$

□ 고정효과검정

모든 개체별 개별효과가 반영된 고정효과를 탐지하기 위해서는 δ_i 가 모두 동일하게 0이라는(즉, 그룹 간 상수항이 모두 동일함) 귀무가설을 설정하고 이에 대한 F -검정을 수행할 수 있다.

$$F_{(N-1, NT-N-K)} = \frac{(RSS_P - RSS_F)/(N-1)}{RSS_F/(NT-N-K)}$$

여기서 RSS_F 는 고정효과모형의 잔차제곱의 합, RSS_P 는 합동(pooled)모형의 잔차제곱의 합, 그리고 K 는 모형에 포함된 설명변수의 수를 나타낸다.

□ 확률효과모형(Random Effect Model)

확률효과모형은 고정효과모형과는 다르게 개별특성을 나타내는 변수 δ_i 가 확률적이며 다음과 같은 분포를 갖는다고 가정한다.

$$\delta_i \sim i.i.d. N(0, \sigma_\delta^2), \quad i = 1, \dots, N$$

또한 추가적으로 δ_i 는 u_{it} 와 독립이라고 가정한다. 즉 이 모형의 오차항 $\varepsilon_{it} = \delta_i + u_{it}$ 은 다음과 같은 구조를 갖는다.

$$E(\varepsilon_{it}) = E(\delta_i + u_{it}) = 0$$

$$E(\varepsilon_{it}^2) = E((\delta_i + u_{it})^2) = \sigma_\delta^2 + \sigma_u^2$$

$$E(\varepsilon_{it}\varepsilon_{il}) = E((\delta_i + u_{it})(\delta_i + u_{il})) = \sigma_\delta^2 \text{ for } t \neq l$$

$$E(\varepsilon_{it}\varepsilon_{jt}) = E((\delta_i + u_{it})(\delta_j + u_{jt})) = 0 \text{ for } i \neq j$$

따라서 개체 i 에 대한 오차항 $\varepsilon_i = [\varepsilon_{i1}, \varepsilon_{i2}, \dots, \varepsilon_{iT}]'$ 의 공분산 행렬($T \times T$)은

$$\Omega = \begin{bmatrix} \sigma_\delta^2 + \sigma_u^2 & \sigma_\delta^2 & \cdots & \sigma_\delta^2 \\ \sigma_\delta^2 & \sigma_\delta^2 + \sigma_u^2 & \cdots & \sigma_\delta^2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_\delta^2 & \sigma_\delta^2 & \cdots & \sigma_\delta^2 + \sigma_u^2 \end{bmatrix} = \sigma_\delta^2 + \sigma_u^2 I_T$$

이며 I_T 는 $T \times T$ 항등행렬이다. 그리고 NT 원소를 갖는 오차항 벡터 $\epsilon = [\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_N]$ 를 정의하면 $E(\epsilon) = 0, E(\epsilon\epsilon') = \Omega \otimes I_N$ 이 된다. 여기서 $\otimes$ 는 크로네커 곱(Kronecker product), I_N 는 $N \times N$ 항등행렬을 나타낸다.

확률효과모형은 다음의 일반최소제곱(generalized least squares: GLS)에 의해 추정될 수 있다.

$$\beta_R = [x'(\Omega^{-1} \otimes I_N)x]^{-1} x'(\Omega^{-1} \otimes I_N)y$$

여기서,

$$y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_N \end{bmatrix}, \quad y_i = \begin{bmatrix} y_{i1} \\ y_{i2} \\ \vdots \\ y_{iT} \end{bmatrix}, \quad x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_N \end{bmatrix}, \quad x_i = \begin{bmatrix} x_{i1} \\ x_{i2} \\ \vdots \\ x_{iT} \end{bmatrix} \text{ 이다.}$$

□ 확률효과검정

분석하려는 패널자료에 실제로 확률효과가 존재하여 확률효과모형이 일반 회귀모형과 통계적 차이를 나타내는지, 고정효과모형과 확률효과모형 사이에 유의미한 차이가 있는지 등을 검증하기 위해 Breusch and Pagan(1980)의 라그랑지 승수(Lagrange multiplier) 검정과 Hausman(1978) 검정 등을 수행할 수 있다.

① LM 검정

Breusch and Pagan(1980)은 합동모형의 잔차를 이용하여 확률효과 존재

여부를 판단할 수 있는 LM 검정 통계량을 제안하였다. 즉, 확률효과가 없다는 귀무가설인 $H_0 : \sigma_\delta^2 = 0$ 을 검정하기 위한 통계량은

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left[\frac{\sum_{i=1}^N \left(\sum_{t=1}^T \varepsilon_{it} \right)^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \varepsilon_{it}^2} - 1 \right]^2$$

이며, 이 LM 검정 통계량은 자유도 1인 카이제곱(χ^2) 분포를 하게 된다.

② Hausman 검정

확률효과모형의 타당성여부를 판단하기 위해 Hausman(1978)의 모형설정 검정 방법을 적용할 수 있다. 이 검정의 기본적인 아이디어는 다음과 같다. 확률효과가 하나 이상의 설명변수들과 상관관계가 없다는 가정 하에서 고정 효과모형과 확률효과모형에 대한 추정량이 모두 일치성을 만족하지만 이 가정이 위배되면 고정효과모형에 대한 보통최소제곱(OLS) 추정량은 일치성을 만족하는데 반해 확률효과모형에 대한 일반최소제곱(GLS) 추정량은 일치성을 만족하지 못하게 되어 고정효과모형과 확률효과모형에 대한 추정치는 구조적으로 다르게 된다. 따라서 고정효과모형과 확률효과모형이 동일하다는 귀무가설을 설정하여 점근적 카이제곱 분포를 하는 다음 Hausman(1978)의 검정 통계량(HTS)을 계산하고, 만일 귀무가설이 기각되면 확률효과가 하나 이상의 설명변수들과 상관될 가능성이 높아 기각되는 것을 의미하기 때문에 확률효과모형이 타당하지 못하다고 해석할 수 있다.

$$HTS = (\beta_R - \beta_F)' [Var(\beta_R) - Var(\beta_F)]^{-1} (\beta_R - \beta_F)$$

6) 합동모형에서 제시한 오차항들 간에 상관관계가 없다는 귀무가설과 동일하다.

(2) 최종 분석모형 선택

실증분석 과정에서 분석모형 선택은 (1) 선행연구 등을 참고하여 모형에 포함된 독립변수와 종속변수 간 관계에 대한 이론적 정합성을 판단하여 분석에 포함될 변수 선택, (2) 상대적으로 낮은 정보기준(AIC 혹은 BIC) 값을 갖는 합동OLS 모형을 선정, (3) 합동 OLS 모형에 포함된 변수를 활용하여 고정효과 모형 및 확률효과모형 분석 시행, (4) 활용 변수의 단위근 검정, 하우스만 검정, 브루쉬-파간 LM 검정을 통해 타당한 분석모형을 선정한다.

위 기준으로 선정한 최종 선형회귀식은 아래와 같으며, 참고로 t 는 선형 시차 변수를, β_0 는 절편 계수를, 그리고 ε_t 는 $i.i.d \sim N(\mu, \sigma^2)$ 인 확률오차항을 각각 나타내며, 전체 산업에 대한 분석과 함께 제조업, 건설업, 그 외 기타산업을 구분하여 분석결과를 제시한다.

산업재해(사고재해자 또는 사고사망자) $_t$

$$\begin{aligned} &= \beta_0 + \beta_1 \text{업력}_t + \beta_2 \text{중소기업 여부}_t + \beta_3 \text{종업원 수}_t + \beta_4 \text{남직원 비중}_t \\ &+ \beta_5 \text{정규직 비중}_t + \beta_6 \text{근속년수}_t + \beta_7 \text{외국인주식보유율}_t \\ &+ \beta_8 \text{자기자본비율}_t + \beta_9 \ln(\text{매출액})_t + \beta_{10} \text{KIS신용평점}_t \\ &+ \beta_{11} \text{기계장치비중}_t + \beta_{12} \text{노동장비율}_t + \beta_{13} \text{평균임금}_t + \varepsilon_t \end{aligned}$$

(3) 실증분석 결과

기업에서 발생하는 사고재해자 수와 사고사망자 수에 영향을 주는 일반적 특성으로는 종업원 수, 남직원 비중, 정규직 비중, 근속년수가 최종 모형에 포함되었고, 재무상태와 관련된 특성으로는 외국인주식보유율, 자기자본비율, 매출액 등이 영향을 주는 것으로 나타났다. 설비구성과 관련한 특징으로는 유형자산 중 기계장치 비중과 노동장비율이 영향을 주는 변수로 포함되었고

종업원의 연평균 임금 수준도 산업재해자 발생에 영향을 주는 요인으로 분석되었다. 다만, 분석대상 기업을 산업별로 구분(제조업, 건설업, 기타산업)하여 보면 변수별 추정계수의 유의성 차이가 나타났다.

〈표 Ⅲ-3〉 전산업 사고재해자와 기업특성과의 분석결과

변수명	합동OLS	고정효과분석	확률효과분석
업력	0.0255***	0.0234***	0.0248***
중소기업	0.6668**	0.6157**	0.6500**
종업원수	0.0027***	0.0027***	0.0027***
남직원비중	0.0508***	0.0525***	0.0513***
정규직비중	-0.1304***	-0.1299***	-0.1302***
근속년수	0.1443***	0.1401***	0.1429***
외국인주주보유율	-0.0290***	-0.0279***	-0.0286***
자기자본비율	-0.0364***	-0.0354***	-0.0360***
ln(매출액)	0.2148**	0.2280**	0.2191**
KIS신용평점	-0.0393	-0.0288	-0.0358
기계장치비중	-2.2723***	-2.1587***	-2.2340***
노동장비율	-0.0025***	-0.0026***	-0.0025***
평균임금	0.0159**	0.0109	0.0143**
상수항	4.1000		3.9976
R ²	0.3570	0.3569	0.3569
adj R ²	0.3564	0.3558	0.3563
F	585.33(0.0000)	584.64(0.0000)	7607.73(0.0000)
Obs.	13,717	13,717	13,717

주: *** 1%, ** 5%, * 10% 유의수준

합동OLS, 고정효과모형, 확률효과모형으로 추정된 계수를 살펴보면, 계수의 크기 및 부호가 큰 차이를 보이지 않았다. 전산업 뿐만 아니라 제조업, 건설업, 기타산업으로 구분하여 분석했을 때도 비슷한 결과가 도출되었다. 3 가지 분석 결과에 대해 하우스만 검정과 브로쉬-파간의 LM 검정을 차례대로 실시한 결과 모든 분석에서 확률효과모형이 적절한 것⁷⁾으로 나타났다.

7) 변수의 패널단위근 검정결과와 모형 선택 검정결과는 부록에서 제시한다.

모든 기업을 대상으로 사고재해자 수 분석 결과를 상세하게 살펴보면, 사고재해자 수를 증가시키는 변수는 업력, 중소기업 여부, 종업원 수, 남직원 비중, 근속연수, 매출액 규모, 평균 임금 수준으로 분석된다. 다른 변수의 변화가 없다고 가정하면 설립된지 오래된 기업일수록 사고재해자 수는 크게 나타난다는 의미이다. 중소기업인 경우, 종업원 수가 많을수록, 남직원 비중이 높을수록, 근속 연수가 높을수록, 매출액 규모가 클수록 임금이 높은 기업일수록 사고재해자 수가 커질 수 있다는 것이다. 몇 가지 분석결과에 대해서는 전반적인 산업재해통계에서 나타나는 것과 일맥상통한다. 매년 발표되는 산재통계에 따르면, 근로자 수가 적은 사업장일수록 산업재해가 자주 일어난다고 보고되고 있기 때문이다. 남직원이 비중 증가가 사고재해자 수를 증가시키는 요인으로 작용하는 부분은 남직원 비중이 높다는 것은 상대적으로 위험한 작업이 있거나 육체적인 노동이 필요한 기업일 가능성 있기 때문으로 해석된다.

기업의 사고재해자 수를 감소시키는 요인으로 작용하는 변수는 정규직 비중, 외국인주주보유율, 자기자본비율, 기계장치비중, 노동장비율 등으로 분석된다. 고용에 있어 상대적으로 불안정성이 낮은 정규직 비중이 높을수록 사고재해는 적었고 박선영 외(2017), 구자은 외(2019)의 결과와 마찬가지로 외국인주주의 주식보유율이 높은 기업일수록 사고재해자 수는 적었다. 선행연구에서는 외국인주주의 기업에 대한 관심이 안전수준에 긍정적인 영향을 줄 가능성이 존재한다고 언급하였다. 기업의 재무건전성을 나타내는 자기자본비율은 높을수록 산업재해에는 긍정적인 영향을 주는 것으로 분석되었는데 이는 재무건전성이 높은 기업일수록 안정적인 안전보전투자를 할 수 있기 때문으로 판단된다. 기계장치비중 높다는 것은 유형자산 중 기계장치가 차지하는 비중이 높다는 것인데, 이러한 점이 사고재해자 수를 줄이는 요인으로 작용한다는 것인 기계화 등으로 산재 발생 위험이 낮아졌을 가능성이 있다고 생각해볼 수 있다. 이러한 경향성이 사고사망자 수나 산업별로 어떻게 작용하는지는 추가적인 실증분석결과에서 알아보도록 하겠다. 노동장비율은 근로자 1명당 유형자산을 의미하는데 이는 근로자 대비 유형자산이 많은 것은 사고재해자 수 발생을

줄여준다는 것으로 앞서 설명한 기계장치비중과 비슷한 논리로 도출된 결과라고 추측된다.

〈표 Ⅲ-4〉 전산업 사고사망자와 기업특성과의 분석결과

변수명	합동OLS	고정효과분석	확률효과분석
업력	0.0006**	0.0008***	0.0007***
중소기업	0.0404***	0.0435***	0.0425***
종업원수	0.000005***	0.000005***	0.000005***
남직원비중	0.0018***	0.0017***	0.0017***
정규직비중	-0.0044***	-0.0044***	-0.0043***
근속년수	-0.0018*	-0.0016	-0.0017*
외국인주식보유율	0.0003	0.0003	0.0003
자기자본비율	-0.0001	-0.0001	-0.0001
ln(매출액)	0.0479***	0.0471***	0.0473***
KIS신용평점	0.0117***	0.0113***	0.0115***
기계장치비중	-0.0492***	-0.0547***	-0.0529***
노동장비율	-0.0001***	-0.0001***	-0.0001***
평균임금	0.0004*	0.0007***	0.0006**
상수항	-0.9785***		-0.9712***
R ²	0.0778	0.0787	0.0784
adj R ²	0.0770	0.0771	0.0775
F	89.03(0.0000)	90.01(0.0000)	1164.96(0.0000)
Obs.	13,717	13,717	13,717

주: *** 1%, ** 5%, * 10% 유의수준

앞서 분석에 포함시켰던 변수가 사고사망자 수 발생에는 어떠한 영향을 주는지에 대한 분석결과는 위의 표 Ⅲ-4와 같다. 우선 모형의 설명력을 비교하며 보면 사고재해자 분석모형은 Adj. R²가 0.35수준을 나타냈는데, 사고사망자 분석모형의 경우에는 0.08 수준으로 낮은 모형 설명력이 나타났다. 이는 분석기업들의 산재현황분석에서도 나타난 것처럼 사고사망자 발생 빈도가 사고재해자 발생 빈도에 비해 현저히 낮고, 사고사망재해의 경우 분석에 포함된

변수 이외에 다양한 변수들에 영향을 받는다고 해석할 수 있다.

사고재해자 분석 결과와 다른 변수를 중심으로 보면, 사고재해자 분석모형에서는 종업원들의 평균 근속년수가 높을수록 사고재해자 수를 증가하는 것으로 추정되었으나, 사고사망자 수 분석에서는 근속년수가 높을수록 사고사망자 수는 적은 것으로 분석되었다. 치명적인 사고 발생에서는 근로자의 평균적인 근속년수가 많을수록 줄어들 수 있다는 것이다.

〈표 III-5〉 제조업 사고재해자와 기업특성과의 분석결과

변수명	합동OLS	고정효과분석	확률효과분석
업력	-0.0013	-0.0011	-0.0013
중소기업	-1.0417***	-1.0426***	-1.0417***
종업원수	0.0028***	0.0028***	0.0028***
남직원비중	0.0289***	0.0289***	0.0289***
정규직비중	-0.0178	-0.0175	-0.0178
근속년수	0.3107***	0.3094***	0.3107***
외국인주식보유율	-0.0604***	-0.0599***	-0.0604***
자기자본비율	-0.0176**	-0.0175**	-0.0176**
ln(매출액)	-1.2210***	-1.2264***	-1.2210***
KIS신용평점	-0.1536*	-0.1576*	-0.1536*
기계장치비중	0.5528	0.5859	0.5528
노동장비율	-0.0015***	-0.0015***	-0.0015***
평균임금	-0.0158*	-0.0155*	-0.0158*
상수항	31.3279***		31.3279***
R ²	0.5424	0.5427	0.5424
adj R ²	0.5417	0.5415	0.5417
F	821.16(0.0000)	821.11(0.0000)	10675.20(0.0000)
Obs.	9,020	9,020	9,020

주: *** 1%, ** 5%, * 10% 유의수준

제조업에 속한 기업 820개를 대상으로 사고재해자 수 및 사고사망자 수 발생에 영향을 주는 요인들에 대해 전산업 분석과 달라지는 부분을 중심으로 살펴보면, 정규직비율이 전산업에서는 통계적 유의성이 있는 것으로 분석되었으나 제조업에 대해서는 유의하지 않은 것으로 분석되었다.

분석대상 제조기업은 정규직 비중 평균이 96.1% 수준으로 이는 전체 평균이 94.5%보다 높고 광업을 제외하면 가장 높은 수준이며 정규직 비중의 표준편차가 상대적으로 작아 제조업 내 기업의 정규직 비중의 변화에 따라 사고재해자에 미치는 영향이 통계적으로 유의하지 않은 것으로 판단된다. 외국인 주식보유율 증가는 제조업에서는 사고재해자를 감소시키는 요인으로 작용했으며, 신용평점 역시 사고재해자를 감소시키는 요인으로 작용했다.

기계장치비중의 영향을 통계적 유의성을 확보치 못했는데, 이는 제조업에서는 유형자산 중 기계장치의 비중이 상대적으로 기계화로 인해 노동 투입이 덜 되어 사고재해를 줄이는 효과와 기계장치로 인한 사고위험이 증가하는 효과가 기업별 또는 세부산업별로 상이하게 나타나 유의하지 못한 결과가 도출된 것으로 보인다.

제조업에서는 평균임금 수준은 사고재해자를 줄이는 것으로 추정되었는데 이는 박선영, 김명중(2021)에서 근로자의 월평균 임금이 제조업에서는 사고사망자 수를 낮추는 요인으로 작용한 것과 같은 결과라 할 수 있다. 임금 수준이 높으면 근로자가 산업재해로 인해 발생할 임금손실이 커지면 사고예방에 많은 주의를 기울일 것이며, 안전에 대한 기대 수준이 높아지면서 산업재해가 감소할 가능성이 있다.

〈표 III-6〉 제조업 사고사망자와 기업특성과의 분석결과

변수명	합동OLS	고정효과분석	확률효과분석
업력	0.00002	0.0001	0.00004
중소기업	0.0068	0.0076	0.0070
종업원수	0.0000047***	0.0000046***	0.0000047***
남직원비중	0.0005***	0.0005***	0.0005***
정규직비중	-0.0002	-0.0002	-0.0002
근속년수	0.0001	0.0001	0.0001
외국인주식보유율	-0.0005**	-0.0005**	-0.0005**
자기자본비율	0.0002	0.0002	0.0002
ln(매출액)	0.0181***	0.0174***	0.0179***
KIS신용평점	0.0019	0.0019	0.0019
기계장치비중	0.0095	0.0069	0.0088
노동장비율	0.000026***	0.000026***	0.000026***
평균임금	-0.0005***	-0.0002	-0.0004**
상수항	-0.4793***		-0.4758***
R ²	0.0324	0.0320	0.0322
adj R ²	0.0310	0.0296	0.0308
F	23.24(0.0000)	22.93(0.0000)	300.38(0.0000)
Obs.	9,020	9,020	9,020

주: *** 1%, ** 5%, * 10% 유의수준

제조업 사고사망자 분석결과에서는 전산업 및 제조업 사고재해자 수를 증가시키는 요인으로 작용하였던 중소기업 여부는 통계적 유의성을 확보하지 못했다. 또한 정규직 비중 및 근속년수 역시 추정계수가 유의하지 않았다. 기업의 생산 규모와 직결된 매출액은 클수록 사고재해자 수를 증가시키는 요인으로 분석되었고, 외국인 주식보유율은 앞서 도출한 결과와 마찬가지로 사고사망자를 줄이는 요인으로 작용하였다.

〈표 III-7〉 건설업 사고재해자와 기업특성과의 분석결과

변수명	합동OLS	고정효과분석	확률효과분석
업력	0.0096	-0.0551	-0.0044
중소기업	21.6330***	20.2346***	21.3480***
종업원수	0.0095***	0.0104***	0.0097***
남직원비중	-0.5244*	-0.4111	-0.4992*
정규직비중	-0.1915	-0.1121	-0.1740
근속년수	1.1341*	1.0776	1.1166*
외국인주식보유율	0.0067	0.0252	0.0111
자기자본비율	-0.4226**	-0.4543**	-0.4324**
ln(매출액)	6.3731**	6.9814***	6.5144**
KIS신용평점	-2.3517	-2.0766	-2.3172
기계장치비중	0.9068	2.1878	1.2360
노동장비율	-0.0083	-0.0090	-0.0085
평균임금	0.6767***	0.4065**	0.6145***
상수항	-106.4800		-109.9200
R ²	0.5309	0.5210	0.5271
adj R ²	0.5158	0.4931	0.5119
F	35.18(0.0000)	32.97(0.0000)	450.45(0.0000)
Obs.	418	418	418

주: *** 1%, ** 5%, * 10% 유의수준

상대적으로 많은 산업재해가 발생하는 건설업에 속한 38개의 기업을 대상으로 분석한 결과는 중소기업인 이거나, 종업원 수가 클수록, 근속년수가 높을수록, 매출액이 많은 수록, 임금 수준이 높을수록 사고재해자 수가 많았다. 건설업 사고재해자 수를 줄이는 요인으로 작용한 변수는 남직원 수 비중, 자기자본비율 등으로 분석되었다. 제조업 분석모형과 크게 다른 점은 평균임금 수준에 대한 분석결과인데, 제조업에서는 임금 수준이 높을수록 사고재해자와 사고사망 재해자가 감소하였는데 건설업에서는 반대로 임금 수준이 높을수록 사고재해자 수가 증가하는 것으로 분석되었다. 이는 박선영·김명중(2021)에서도 지적하였듯이 임금 수준이 향상되면 사고로 인한 발생할 임금손실 수준이 높아져서

사고에 대해 대비하여 사고재해를 줄일 수 있지만, 높은 임금 수준 때문에 노동 공급을 증가시켜 사고재해를 증가시킬 수도 있다. 근로시간을 증가시키는 등 더 많은 사고재해를 발생시킬 수 있는데 건설업에 서는 후자의 효과가 커서 임금 수준이 높아질수록 사고재해 발생이 많이 일어날 수도 있는 것이다.

건설업의 정규직 비중은 전체 평균인 94.5% 수준보다 10%p 낮은 84.5% 수준으로 다른 산업에 비하여 임금 수준 변화에 따라 노동 공급이 탄력적으로 반응했을 것으로 추측된다.

건설업 사고사망자 분석모형에서는 기업의 규모와 직결되는 중소기업 유무, 종업원 수, 매출액과 사고사망자 수가 뚜렷한 양(+)의 관계가 확인되었고, 사고 재해자 분석모형에서 통계적 유의성을 확보했던 평균임금 변수가 유의성이 확보되지 않았다.

〈표 Ⅲ-8〉 건설업 사고사망자와 기업특성과의 분석결과

변수명	합동OLS	고정효과분석	확률효과분석
업력	-0.0043	-0.0022	-0.0038
중소기업	0.6191***	0.6719***	0.6333***
종업원수	0.0003***	0.0003***	0.0003***
남직원비중	0.0016	-0.0021	0.0006
정규직비중	-0.0014	-0.0041	-0.0022
근속년수	-0.0125	-0.0111	-0.0120
외국인주식보유율	-0.0007	-0.0011	-0.0008
자기자본비율	-0.0031	-0.0039	-0.0034
ln(매출액)	0.4518***	0.4324***	0.4463***
KIS신용평점	0.0668	0.0383	0.0582
기계장치비중	0.3781*	0.3633	0.3750*
노동장비율	-0.0006	-0.0006	-0.0006
평균임금	-0.0090*	-0.0019	-0.0071
상수항	-11.1820***		-10.9400***
R ²	0.5764	0.5841	0.5784
adj R ²	0.5628	0.5598	0.5648
F	42.29(0.0000)	42.56(0.0000)	554.13(0.0000)
Obs.	418	418	418

주: *** 1%, ** 5%, * 10% 유의수준

전산업에서 제조업과 건설을 제외한 389개의 기타산업 기업을 대상으로 분석한 결과, 앞서 제시하였던 분석 결과와 같은 점은 전산업 분석에서만 유의하다고 나타난 업력에 대해서 기타산업에서도 통계적으로 유의하게 사고 재해자 발생에 부정적인 영향을 주는 것으로 분석되었다는 점이다.

중소기업이 대기업보다 사고재해자 수는 많았으며 종업원 수가 많고 남직원 비중이 높을수록 사고재해자 수는 많은 것으로 나타났다. 정규직 비중 변수의 추정계수는 음(-)으로 추정되었으나 통계적 유의성을 확보하지 못했다. 근속년수는 높을수록 사고재해자 수를 감소시키는 것으로 분석되었고 매출액은 앞서 분석한 결과와 같이 클수록 사고재해자 수가 많은 것으로 분석되었다. 기업의 재무 안정성을 볼 수 있는 자기자본비율과 신용평점은 사고재해자 수에 유의미한 영향을 주지 못하는 것으로 분석되었고 노동장비율과 평균임금 수준 증가는 사고재해자 수를 감소시키는 요인으로 추정결과 도출되었다. 분석모형의 설명력은 다양한 산업이 포함되어 있어 건설업이나 제조업 분석모형에 비해 낮은 수준을 나타냈다.

〈표 III-9〉 기타산업 사고재해자와 기업특성과의 분석결과

변수명	합동OLS	고정효과분석	확률효과분석
업력	0.0632***	0.0602***	0.0618***
중소기업	0.6606**	0.5673**	0.6166**
종업원수	0.0020***	0.0020***	0.0020***
남직원비중	0.0116*	0.0146**	0.0130**
정규직비중	-0.0058	-0.0052	-0.0055
근속년수	-0.0675*	-0.0695**	-0.0684*
외국인주식보유율	0.0285***	0.0300***	0.0292***
자기자본비율	-0.0067	-0.0043	-0.0056
ln(매출액)	0.3194***	0.3349***	0.3265***
KIS신용평점	-0.0527	-0.0168	-0.0362
기계장치비중	-0.0056	0.1578	0.0716
노동장비율	-0.0009***	-0.0010***	-0.0009***

변수명	합동OLS	고정효과분석	확률효과분석
평균임금	-0.0185***	-0.0230***	-0.0207***
상수항	-8.2304***		-8.5352***
R ²	0.3352	0.3367	0.3359
adj R ²	0.3332	0.3331	0.3339
F	165.48(0.0000)	166.19(0.0000)	2157.92(0.0000)
Obs.	4,279	4,279	4,279

주: *** 1%, ** 5%, * 10% 유의수준

마지막으로 기타산업의 사고사망자 수 분석결과를 살펴보면, 업력, 중소기업 여부, 종업원 수는 사고재해자 분석결과와 같았지만 정규직 비중은 사고재해자 분석결과와 다르게 정규직 비중이 높을수록 사고사망자 수가 작은 것으로 나타났다. 외국인주식보유율은 앞선 모든 분석에서 같이 사고재해 또는 사고사망재해를 감소시키는 요인으로 작용했으나 기타산업에서는 사고사망자 수를 늘리는 영향을 주는 것으로 나타나 이에 대해서는 세부산업별로 어떠한 특성이 이러한 결과를 도출하는지 세밀하게 살펴봐야 할 것으로 판단된다. 기계장치 비중 증가는 사고사망자를 늘리는 요인으로 작용하며 노동장비율은 사고사망 재해를 감소시키는 요인으로 작용했다.

〈표 III-10〉 기타산업 사고사망자와 기업특성과의 분석결과

변수명	합동OLS	고정효과분석	확률효과분석
업력	0.0011***	0.0011***	0.0011***
중소기업	0.0154*	0.0176*	0.0162*
종업원수	0.000014***	0.000014***	0.000014***
남직원비중	0.0012***	0.0012***	0.0012***
정규직비중	-0.0007**	-0.0007**	-0.0007**
근속년수	0.0009	0.0010	0.0009
외국인주식보유율	0.0017***	0.0017***	0.0017***
자기자본비율	0.0003	0.0003	0.0003
ln(매출액)	0.0131***	0.0128***	0.0130***

변수명	합동OLS	고정효과분석	확률효과분석
KIS신용평점	0.0077**	0.0074**	0.0076**
기계장치비중	0.0306*	0.0262*	0.0289*
노동장비율	-0.000018**	-0.000018**	-0.000018**
평균임금	-0.0003*	-0.0002	-0.0002
상수항	-0.4284***		-0.4260***
R ²	0.0718	0.0718	0.0717
adj R ²	0.0690	0.0668	0.0689
F	25.39(0.0000)	25.34(0.0000)	329.88(0.0000)
Obs.	4,279	4,279	4,279

주: *** 1%, ** 5%, * 10% 유의수준

IV. 결론 및 시사점



IV. 결론 및 시사점

본 연구에서는 우리나라 KOSPI, KOSDAQ 등 상장된 기업을 중심으로 산업재해 발생 현황 및 추이를 산업별, 규모별 등으로 구분하여 살펴보았다. 또한, 상장사의 공시된 재무제표 자료를 추출하고 기업의 산업재해와 연결하여 기업의 산업재해에 영향을 주는 일반적 특성 및 재무적 특성들을 추출하고 그 관계에 대해서 알아보고자 하였다.

2011~2021년을 분석 기간으로 설정하고 2022년 5월 현재 상장되어 있으며, 분석 자료가 확보 가능한 1,274사를 분석 대상으로 선정하였다. 분석 대상 기업을 산업별로 살펴보면, 제조업이 820개로 가장 많았고 출판, 영상, 방송 통신 및 정보서비스업 124개, 도매 및 소매업 122개, 전문, 과학 및 기술 서비스업 75개 순으로 포함되어 있었다. 이 중 대기업은 810개, 중소기업 수는 437개이며, 평균적인 종업원 수는 772명, 업력은 약 32년으로 나타났다. 가장 큰 비중을 차지하는 제조업에 포함되어 있는 기업을 중분류로 살펴보면, 기업 수는 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비제조업이 152개사로 가장 많았고, 그다음으로 기타기계 및 장비제조업에 99개, 화학물질 및 화학제품 제조업;의약품제외업에 89개, 의료용물질 및 의약품제조업 78개 정도가 포함되어 있었다. 종업원 수 규모별로 기업의 분포를 보면, 종업원 수 20명 미만 기업은 총 1,274개 중 각 연도별로 22~35개 정도 포함되어 있으며, 100~299명 이하 기업이 약 400여 개 조금 넘는 수준으로 전체 중 약 35~42%를 차지했다.

분석대상 기간에 발생한 산업재해 발생 현황을 살펴보면, 산업재해자는 총 42,366명, 사고재해자는 31,720명, 사고사망자는 591명 발생하였다. 연도별로는 재해자는 2011년 3,315명에서 2021년 6,159명으로, 사고재해자는 2,622명에서 4,254명으로 두 배 가까이 증가하였다. 그러나 산재 예방정책 및 사업의 핵심 목표인 사고사망자의 경우 2011년 84명 수준에서 점차 감소하여 2021년에는

31명으로 10여 년 동안 큰 폭으로 감소한 것으로 나타났다. 종업원 수를 고려한 재해율, 사고재해율, 사고사망만인율 추이를 살펴보면, 재해율은 2011년 0.36% 수준에서 2021년 0.64% 수준으로 사고재해율은 0.29%에서 0.44%로 증가하는 추세를 보였다. 사고사망만인율은 2011년 0.72‰ 수준에서 2021년 0.32‰ 수준으로 급격히 감소하였다.

산업별로 보면, 제조업에서 23,377명으로 가장 많았고, 다음으로는 건설업으로 10,052명의 재해자가 발생한 것으로 나타났다. 제조업에서는 2011년 2,204명 수준에서 2021년 2,860명 수준으로 11년 약 600여 명의 재해자가 더 발생하였고, 건설업에서는 2011년 417명 수준에서 2021년 1,927명 수준으로 큰 폭 증가하였다. 가장 많은 재해자가 나왔던 제조업의 재해율은 2011년 0.34%이었으나 그 후 감소세를 나타내었다가 증가하여 2021년에는 0.42%를 나타냈고, 건설업의 경우 2011년 1.91% 수준에서 2021년 4.71%로 큰 폭으로 증가하였다. 산업별 사고재해자 발생 역시 제조업에서 15,915명, 건설업 8,858명으로 많은 비중을 차지했고 도매 및 소매업에서는 2011년 173명 수준에서 2021년 369명으로 두 배 가까이 사고재해자가 증가한 것으로 나타났고, 협회 및 단체, 수리 및 기타개인서비스업에서는 연 10명 미만의 사고재해자가 발생하던 추이에서 최근 2년간 급격히 증가하였다. 사고재해율 평균은 2011년에 건설업이 1.79%로 가장 높았고, 가장 낮은 사고재해율을 나타낸 산업은 사고재해가 발생하지 않은 산업을 제외하면 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업으로 0.06% 수준이었다. 사고사망재해자는 총 591명 발생하였으며, 건설업에서 287명, 제조업에서 196명, 전문, 과학 및 기술서비스업에서 55명, 운수업에서 31명이 발생하였다. 제조업에 속한 기업들에서는 2011년 31명에서 2021년에는 9명 수준으로 건설업에 속한 기업들에서는 2011년 29명에서 2021년 18명으로 절반 수준 이하로 감소하였다.

분석대상 기업 중 대기업에서 발생한 재해자는 39,732명, 중소기업에서는 2,634명 발생한 것으로 나타났다. 사고재해자의 경우 대기업 30,308명, 중소기업 1,412명, 사고사망자재해자의 경우에는 대기업, 중소기업에서 각각 572명,

19명이 발생하였다. 종업원 수의 규모에 따라 재해 발생 현황을 자세히 살펴보면, 20인 미만 기업에서는 분석 기간 내 재해자는 총 14명 발생하였고, 종업원 수가 늘어남에 따라 발생하는 재해자 수가 점차 증가하여 종업원 수가 5,000~10,000인 미만 규모에서는 8,678명, 10,000인 이상 규모에서는 11,150명의 재해자가 발생하였다. 종업원 수 규모별 재해율 평균을 살펴보면, 2011년에 20~49인인 기업에서 2.03%의 가장 높은 재해율이 나타났고, 제일 낮은 재해율 평균은 10,000~인 규모로 0.24% 재해율 평균이 나타났다. 2011년 가장 높은 재해율 평균을 나타냈던 20~49인 규모의 재해율 평균은 점차 감소하여 2020년 0.38%까지 감소하였다가 2021년 5.16%로 급격히 증가하였다. 1~19인 이하 규모 기업에의 재해율 평균은 2011년부터 2021년 사이에 약 2배 정도 증가하였으며, 500~999인, 1,000~2,999인, 5,000~9,999인 규모에서의 재해율 평균이 큰 폭으로 증가하였다. 사고재해율 평균 추이를 보면, 증가추세가 있는 규모는 300~499인, 500~999인, 1,000~2,999인, 5,000~9,999인, 10,000인~이며, 감소 추세에 있는 규모는 20~49인, 3,000~4,999인으로 확인되었다. 마지막으로 분석대상 기업의 사고사망만인율의 평균을 규모별로 살펴보면, 최근 자료를 기준으로 5,000~9,999인이 1.23‰으로 가장 높고 다음으로 50~99인이 1.00‰, 1,000~2,999인 0.81‰ 등으로 나타났다.

위와 같은 기업의 산업재해 수준에 영향을 미치는 요인을 살펴보기 위해 공시된 종사자 구성특성, 설비구성 특성, 재무적 특성 등과 관련한 변수들을 추출하여 다중회귀분석을 실시하였다. 회귀분석 결과, 기업의 산업재해(사고 재해자, 사고사망자)에 영향을 주는 일반적 특성과 재무적 특성으로는 중소기업 여부, 종업원 수, 남직원 비중, 정규직 비중, 근속년수, 외국인주식보유율, 자기자본비율, 매출액, KIS신용평점, 기계장치비중, 노동장비율, 평균임금 등으로 나타났다. 전산업 분석과 함께 산업별(제조업, 건설업, 기타산업) 분석결과도 도출하였다. 전산업 및 산업별 분석모형에서 변수의 추정계수의 부호 및 유의성 종합하여 보면 다음 표와 같다.

〈표 IV-1〉 회귀분석결과 종합

변수명	전산업		제조업		건설업		기타산업	
	사고 재해자	사고 사망자	사고 재해자	사고 사망자	사고 재해자	사고 사망자	사고 재해자	사고 사망자
업력	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(-)	(+)	(-)	(-)	(+) ^{***}	(+) ^{***}
중소기업	(+) ^{**}	(+) ^{**}	(-) ^{***}	(+)	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{**}	(+) [*]
종업원수	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{***}
남직원비중	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(-) [*]	(+)	(+) ^{**}	(+) ^{**}
정규직비중	(-) ^{***}	(-) ^{***}	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-) ^{**}
근속년수	(+) ^{***}	(+) [*]	(+) ^{***}	(+)	(+) [*]	(-)	(-) [*]	(+)
외국인주식보유율	(-) ^{***}	(+)	(-) ^{***}	(-) ^{**}	(+)	(-)	(+) ^{***}	(+) ^{***}
자기자본비율	(-) ^{***}	(-)	(-) ^{**}	(+)	(-) ^{**}	(-)	(-)	(+)
ln(매출액)	(+) ^{**}	(+) ^{***}	(-) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{**}	(+) ^{***}	(+) ^{***}	(+) ^{***}
KIS신용평점	(-)	(+) ^{***}	(-) [*]	(+)	(-)	(+)	(-)	(+) ^{**}
기계장치비중	(-) ^{***}	(-) ^{***}	(+) ^{***}	(+)	(+)	(+) [*]	(+)	(+) [*]
노동장비율	(-) ^{***}	(-) ^{***}	(-) ^{***}	(+) ^{***}	(-)	(-)	(-) ^{***}	(-) ^{**}
평균임금	(+) ^{**}	(+) ^{**}	(-) [*]	(-) ^{**}	(+) ^{***}	(-)	(-) ^{***}	(-)

주: *** 1%, ** 5%, * 10% 유의수준

분석대상 산업 및 재해 종류에 따라 통계적으로 유의미하게 영향을 주는 요인들도 달랐고, 산업별로는 분석에 포함된 변수들이 영향을 주는 방향도 달랐다. 모든 산업에서 사고재해자 및 사고사망 수를 증가시키는 요인으로는 종업원 수 규모 및 매출액 규모였다. 기업이 설립되었는지 얼마나 되었는지를 나타내는 변수인 업력은 높을수록 전산업과 기타산업에서는 산업재해를 증가시키는 것으로 분석되었으며, 제조업과 건설업에서는 이러한 경향성이 나타나지 않았다. 남직원비중은 대부분 분석모형에서 산업재해를 늘리는 요인으로 추정되었지만, 건설업에서는 사고재해자를 줄이거나 사고사망자 수와는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 분석대상 기업의 평균적인 남직원비중은 약 77.7%지만, 건설업은 90.5% 수준이며 그 표준편차가 다른 산업에 비하여 낮은 수준으로 분석 기간 및 분석대상 기업의 남직원 비중 변화가 다른 산업에 비해 산업재해 변화에 영향을 주지 않은 것으로 추측된다. 정규직 비중은 모든 모형에서

산업재해에 음(-)의 영향을 주는 것으로 나타났으나 제조업, 건설업에서는 통계적 유의성을 확보하지 못했다. 외국인 주식보유율은 전산업과 제조업에서는 산업재해를 줄이는 요인으로 분석되었는데, 이는 외국인 투자자가 기업의 감시인으로서의 역할을 수행하기 때문으로 분석한 선행연구와 같은 결과였다. 그러나 건설업과 기타산업에서는 이러한 경향성이 나타나지 않았다. 기업의 자기자본비율은 전산업, 제조업, 건설업 사고재해자를 줄이는 것으로 분석되었고 일부 모형에서 양(+)의 영향이 있을 것으로 추정되었지만 통계적으로 유의하지 않았다. 기업의 안전에 대한 투자가 생산확대나 품질개선을 위한 투자보다 우선순위가 떨어지는 상황에서 재무 안정성이 높지 않은 기업이 안전에 투자할 유인이 적기 때문으로 분석된다. 기업의 설비자산의 특징을 나타내는 기계장치 비중과 노동장비율은 분석대상 기업의 속한 산업에 따라 다르게 나타났는데, 이는 기업이 업종별로 보유하고 있는 기계장치의 성격이 달라 산업재해의 위험 요소가 되거나 근로자의 안전을 향상시키는 설비인지에 따라 그 영향이 다르게 나타난 것으로 추측된다. 임금 수준의 분석결과는 제조업과 건설업이 상이하게 도출되었는데, 임금 상승으로 인해 근로자의 안전에 대한 요구사항 증가, 산업재해로 인한 임금손실이 커질 것이 예상되면서 안전에 대한 인식이 커져 임금 수준 상승이 산업재해를 줄이는 요인으로 작용할 것이다. 그러나 임금 상승으로 인해 이러한 효과를 상쇄하는 근로시간 증가 등 노동 공급이 늘어나게 되면 이로써 산업재해 위험이 커져 후자의 효과가 전자의 효과를 압도한다면 임금 상승으로 인해 산업재해가 늘어날 수도 있는 것이다. 이러한 영향이 산업에 따라 다르게 나타난 것으로 볼 수 있다.

본 연구에서는 기업 수준의 산업재해 자료와 사업보고서 등 공시된 자료를 바탕으로 기업의 산업재해(사고재해, 사고사망)에 영향을 주는 요인을 알아보고자 하였다. 기존의 선행연구에서 시도하였던 재무적 특성만 고려하지 않고 종업원들의 구성특성인 남성 비중, 정규직 비중, 근속연수 등과 임금 수준까지 고려하여 분석모형을 구축하고 결과를 도출하였다. 전산업 분석뿐만 아니라 제조업, 건설업 등으로 구분하여 산업별 특성에 따라 기업의 일반적 특성 및

재무적 특성이 산업재해가 정반대의 영향을 줄 수 있다는 사실도 밝혀냈다. 이러한 결과를 보다 현실적으로 설명하기 위해서는 추가적인 자료 분석과 함께 현장조사 등이 실시되어야 할 것으로 판단된다. 향후 효과적으로 산업재해를 줄이기 위해서는 자료가 확보 가능한 기업이나 사업장을 대상으로 산업재해 발생 추이 분석과 함께 종사자 구성 상태, 설비특성, 재무상태 등이 산업재해에 어떠한 영향을 주는지 지속해서 연구하여 규모별, 산업별 세분된 정책 설계가 필요할 것이다.

부 록

1. 변수의 패널 단위근 검정 결과

구분		변수명	기법 ⁸⁾	타입	통계량	P-값	검정결과
종속 변수	산업 재해	사고 재해자	Levin, Lin & Chu	Constant	-18.1562	0.0000	안정
				Const+Trend	-32.6281	0.0000	안정
			Im, Pesaran & Shin	Constant	12.0159	1.0000	불안정
				Trend	-19.6508	0.0000	안정
			Fisher-ADF	Constant	110.6633	0.0000	안정
				Trend	57.6016	0.0000	안정
			Fisher-PP	Constant	37.3413	0.0000	안정
				Trend	57.6016	0.0000	안정
		사고 사망자	Levin, Lin & Chu	Constant	-170.0000	0.0000	안정
				Const+Trend	-410.0000	0.0000	안정
			Im, Pesaran & Shin	Constant	-10.6150	0.0000	안정
				Trend	-64.0407	0.0000	안정
			Fisher-ADF	Constant	-9.5150	1.0000	불안정
				Trend	41.5594	0.0000	안정
			Fisher-PP	Constant	18.8364	0.0000	안정
				Trend	317.0207	0.0000	안정
독립 변수	종사 자 구성 특성	종업원 수	Levin, Lin & Chu	Constant	-70.9926	0.0000	안정
				Const+Trend	-150.0000	0.0000	안정
			Im, Pesaran & Shin	Constant	0.1664	0.5661	불안정
				Trend	-7.7680	0.0000	안정
			Fisher-ADF	Constant	17.6707	0.0000	안정
				Trend	19.7835	0.0000	안정
			Fisher-PP	Constant	47.6707	0.0000	안정
				Trend	19.7835	0.0000	안정
		남직원 비중	Levin, Lin & Chu	Constant	-31.2710	0.0000	안정
				Const+Trend	-54.7689	0.0000	안정
			Im, Pesaran & Shin	Constant	-2.1308	0.0166	안정
				Trend	-22.1506	0.0000	안정
			Fisher-ADF	Constant	16.0478	0.0000	안정
				Trend	27.7611	0.0000	안정

구분	변수명	기법 ⁸⁾	타입	통계량	P-값	검정결과
재무 상태 특성	정규직 비중	Fisher-PP	Constant	18.0219	0.0000	안정
			Trend	25.8787	0.0000	안정
		Levin, Lin & Chu	Constant	-320.0000	0.0000	안정
			Const+Trend	-240.0000	0.0000	안정
		Im, Pesaran & Shin	Constant	-47.8457	0.0000	안정
			Trend	-28.1196	0.0000	안정
		Fisher-ADF	Constant	70.0311	0.0000	안정
			Trend	67.9862	0.0000	안정
		Fisher-PP	Constant	55.1172	0.0000	안정
			Trend	49.9237	0.0000	안정
	근속 년수	Levin, Lin & Chu	Constant	-32.6507	0.0000	안정
			Const+Trend	-63.5805	0.0000	안정
		Im, Pesaran & Shin	Constant	-1.5466	0.0610	안정
			Trend	-2.3299	0.0099	안정
		Fisher-ADF	Constant	13.6335	0.0000	안정
			Trend	23.0854	0.0000	안정
		Fisher-PP	Constant	20.5715	0.0000	안정
			Trend	37.4343	0.0000	안정
	외국 주식 보유율	Levin, Lin & Chu	Constant	-94.9846	0.0000	안정
			Const+Trend	-86.7805	0.0000	안정
		Im, Pesaran & Shin	Constant	-20.2111	0.0000	안정
			Trend	-0.7139	0.2376	불안정
		Fisher-ADF	Constant	41.5325	0.0000	안정
			Trend	31.0556	0.0000	안정
		Fisher-PP	Constant	20.4160	0.0000	안정
			Trend	4.2881	0.0000	안정
	자기 자본 비율	Levin, Lin & Chu	Constant	-33.1902	0.0000	안정
			Const+Trend	-52.3097	0.0000	안정
		Im, Pesaran & Shin	Constant	-5.8001	0.0000	안정
			Trend	-1.7383	0.0411	안정
		Fisher-ADF	Constant	20.2487	0.0000	안정
			Trend	25.0695	0.0000	안정
		Fisher-PP	Constant	19.8010	0.0000	안정
			Trend	17.3678	0.0000	안정
	로그 매출	Levin, Lin & Chu	Constant	-32.5565	0.0000	안정
			Const+Trend	-61.8032	0.0000	안정
		Im, Pesaran & Shin	Constant	-2.2126	0.0135	안정
			Trend	-1.7918	0.0366	안정

구분	변수명	기법 ⁸⁾	타입	통계량	P-값	검정결과			
	KIS신용 평점	Fisher-ADF	Constant	21.3950	0.0000	안정			
			Trend	30.1287	0.0000	안정			
		Fisher-PP	Constant	17.8350	0.0000	안정			
			Trend	21.6946	0.0000	안정			
		Levin, Lin & Chu	Constant	-33.2535	0.0000	안정			
			Const+Trend	-51.2496	0.0000	안정			
			Im, Pesaran & Shin	Constant	-10.9205	0.0000	안정		
				Trend	-3.1818	0.0007	안정		
			Fisher-ADF	Constant	22.9492	0.0000	안정		
				Trend	22.0694	0.0000	안정		
			Fisher-PP	Constant	25.2046	0.0000	안정		
				Trend	19.4534	0.0000	안정		
		설비 구성 특성	기계 장치 비중	Levin, Lin & Chu	Constant	-27.8562	0.0000	안정	
					Const+Trend	-150.0000	0.0000	안정	
				Im, Pesaran & Shin	Constant	8.8401	1.0000	불안정	
					Trend	-3.6051	0.0002	안정	
	Fisher-ADF			Constant	17.5400	0.0000	안정		
				Trend	25.7948	0.0000	안정		
	Fisher-PP			Constant	14.7010	0.0000	안정		
				Trend	33.0226	0.0000	안정		
	노동 장비율		Levin, Lin & Chu	Constant	-16.5892	0.0000	안정		
				Const+Trend	-88.8274	0.0000	안정		
			Im, Pesaran & Shin	Constant	6.7299	1.0000	불안정		
				Trend	-2.9630	0.0015	안정		
			Fisher-ADF	Constant	7.3842	0.0000	안정		
				Trend	25.4852	0.0000	안정		
			Fisher-PP	Constant	14.5665	0.0000	안정		
				Trend	48.4321	0.0000	안정		
			임금 수준	평균 임금	Levin, Lin & Chu	Constant	-26.5186	0.0000	안정
						Const+Trend	-46.2330	0.0000	안정
					Im, Pesaran & Shin	Constant	-5.4541	0.0000	안정
						Trend	-3.7420	0.0001	안정
	Fisher-ADF	Constant			19.1735	0.0000	안정		
		Trend			28.2290	0.0000	안정		
	Fisher-PP	Constant			42.0278	0.0000	안정		
		Trend			56.0702	0.0000	안정		

8) 신현중(2006), 정책분석 및 평가에서 통합시계열자료를 사용할 경우에 패널단위근 검정의 필요성에 대한 고찰, 사회과학연구 제22집 2호.

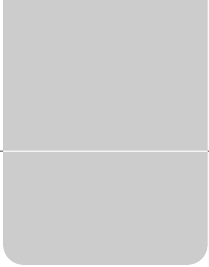
2. 산업별 분석모형 선택의 검정결과

전산업	Hausman Test chisq = 4.6071, df = 13, p-value = 0.9829	확률효과모형 우세
	Lagrange Multiplier Test - (Breusch-Pagan) chisq = 29422, df = 1, p-value < 2.2e-16	확률효과모형 우세
제조업	Hausman Test chisq = 7.5566, df = 13, p-value = 0.8712	확률효과모형 우세
	Lagrange Multiplier Test - (Breusch-Pagan) chisq = 26822, df = 1, p-value < 2.2e-16	확률효과모형 우세
건설업	Hausman Test chisq = 7.0882, df = 13, p-value = 0.8975	확률효과모형 우세
	Lagrange Multiplier Test - (Breusch-Pagan) chisq = 265.58, df = 1, p-value < 2.2e-16	확률효과모형 우세
기타산업	Hausman Test chisq = 7.7189, df = 13, p-value = 0.8614	확률효과모형 우세
	Lagrange Multiplier Test - (Breusch-Pagan) chisq = 2820.7, df = 1, p-value < 2.2e-16	확률효과모형 우세

참고문헌

- 권순식. 비정규직 고용과 산업재해의 연관성-사업체패널 자료의 분석.
산업경제연구. 2016;29(1):169-194
- 고용노동부. 산업재해 발생현황. 고용노동부. 2022.
- 구자은·김형문·박선영. 공시재무자료를 이용한 재해율 결정요인에 관한
연구. 전문경영인연구. 2019;22(2):307~334
- 민인식·최필선. STATA 패널데이터 분석. 2019
- 박선영·조윤호·김경우·장유리·우수경·구자은·김형문·심충진. 기업의 안전보건
비용·투자 및 재무상태와 산업안전보건과의 연관성 분석, 산업안전
보건연구원 연구보고서. 2017
- 박선영·김명중. 한국의 산업별 산업재해 발생 추이와 경기적 영향요인 연구.
산업안전보건연구원 연구보고서. 2021.
- 박승록. STATA를 이용한 응용계량경제학, 2020
- 신현중. 정책분석 및 평가에서 통합시계열자료를 사용할 경우에 패널단위근
검정의 필요성에 대한 고찰, 사회과학연구, 2006;22(2):341~362
- 최원일·김상호. 제조업 중업종별 재해율과 작업능력지수에 관한 연구 -경북
북부지역을 중심으로-. 대한안전경영학회지, 2014;16(1):129~138
- Choi, I. Unit root tests for panel data. Journal of international
money and Finance, 2001; 20(2), 249-272.
- Cohn JB, Wardlaw MI., “Financing Constraints and Workplace
Safety”. The Journal of Finance, 2016;71(5):2017-2058
- Dumitrescu, E. I., & Hurlin, C. Testing for Granger non-causality
in heterogeneous panels. Economic modelling, 2012;29(4),
1450-1460.

- Golbe et.al, Randall K. Filer. "Debt, profitability and investment in workplace safety. CERGE-EI Working Paper Series No. 106; 1996
- Granger, C. W. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1969, 424-438.
- Huihua N, Zhao H., "Financial leverage and employee death: Evidence from China's coalmining industry". working paper.
- Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, 2003; 115(1), 53-74.
- Levin, A., Lin, C. F., & Chu, C. S. J. Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of econometrics*, 2001; 108(1), 1-24.
- Mohamed S. Safety climate in construction site environments. *Journal of construction engineering and management*, 2002; 128(5):375-384
- RandallK. Filer, Devra L.Golbe, "Debt, Operating Margin, and Investment in Workplace Safety", *The Journal of Industrial Economics*.2003; Volume LI, No. 3:359-381
- Underhill, E. and Q. Michael, "How precarious employment affects health and safety at work: the case of temporary agency workers," *Relations Industrielles/Industrial Relations*, 2011;66(3): 397-421



Abstract

Analysis of the characteristics of fatal occupational injuries companies using corporate financial data

Objectives

When Korea's occupational accidents are analyzed by industry, the construction and manufacturing industries account for about 73% of fatal occupational injuries. By workplace size, workplaces with less than 5 employees show the highest occupational accident rates and accident fatality rates. The degree of occupational accidents differs by industry or size because machinery, physical and chemical risk factors, working methods, worker characteristics, safety organizations, and facilities are different by industry or size of the workplace. In order to increase the effectiveness of industrial accident prevention programs and implement policies to efficiently and reduce occupational accidents, it is important to understand the current status of occurrence of serious accidents, including fatal accidents in workplaces or companies, and the characteristics of workplaces and companies. In this study, we examine the status of industrial accidents in companies listed on KOSPI and KOSDAQ, extract factors that can affect occupational accidents from published financial statements, and analyze their characteristics and their relations with occupational accidents.

Method

For this study, panel data created by linking occupational accident data for each company with data on publicly disclosed financial statements are constructed. Representative panel regression analysis methods such as the pooled OLS model, fixed effect model, and random effect model are applied. The final analysis model is selected by (1) referring to previous studies to determine the theoretical consistency of the relationship between independent variables and dependent variables included in the model and selecting variables to be included in the analysis, (2) relatively low information standards (AIC or BIC) value, (3) fixed effect model and random effect model analysis using variables included in the pooled OLS model, (4) unit root test of utilized variables, Hausman test, Brusch-Fagan Select the final model estimated by a valid analysis method through the LM test.

Results

Factors that increase the number of accident victims and accident deaths in all industries are the number of employees and the size of sales. It was analyzed that the higher the work history, the higher the occupational accidents in entire industries. The proportion of male workers was estimated to be a factor in increasing occupational accidents in most analysis models, but in the construction industry, it was found that the number of accident victims was reduced or the number of accident deaths was not significant. The proportion of regular workers was found to have a negative effect on occupational accidents in all models, but statistical significance was not secured in the manufacturing and construction industries. Foreign stock ownership

was analyzed as a factor in reducing industrial accidents in entire industry and manufacturing industry, which was the same result as previous studies that analyzed that foreign investors perform the role of corporate watchers. The capital adequacy ratio was analyzed to reduce the number of accident victims in entire industries, manufacturing, and construction. It is analyzed that, in a situation where investment in corporate safety is prioritized over investment in production expansion or quality improvement, companies with low financial stability have little incentive to invest in safety. The effects of the share of machinery and labor equipment on occupational accidents were different depending on the industry. It is presumed that the reason for this is that the nature of the machinery possessed by the company differs depending on whether it is a risk factor for occupational accidents or a facility that improves worker safety. The results of the wage level analysis were different in the manufacturing and construction industries. Rising wages will reduce occupational accidents if workers' safety requirements and wage losses are expected to increase due to occupational accidents. However, if labor supply increases, such as an increase in working hours that offset these effects due to wage increases, the risk of occupational accidents increases.

Conclusion

This study aimed to find out the factors that affect industrial accidents in companies based on publicly available data such as industrial accident data and business reports at the corporate level. An analysis model was established and the results were derived by considering the constitutive characteristics of workers, such as the ratio

of male workers, the ratio of regular workers, years of service, and wage level, which were not attempted in previous studies. We also found that depending on the industry, the general and financial characteristics of a company can have the opposite effect on occupational accidents. To realistically explain these research results, it is judged that additional data analysis and field surveys should be conducted. In order to effectively reduce occupational accidents in the future, it will be necessary to analyze the trend of occupational accidents for companies or workplaces where data can be obtained and to continuously study how employee composition, facility characteristics, and financial status affect occupational accidents.

Key words

Occupational accidents, Fatal occupational accidents, Financial data, Panel regression analysis

연구진

연 구 기 관 : 산업안전보건연구원

연구책임자 : 박선영 (연구위원, 정책제도연구부)

연 구 원 : 김명중 (연구위원, 정책제도연구부)

연구기간

2022. 1. 7. ~ 2022. 11. 30.

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

산업안전보건연구원장

기업의 재무자료를 활용한 사고사망 발생 기업의 특성 분석
(2022-산업안전보건연구원-774)

발 행 일 : 2022년 11월 30일

발 행 인 : 산업안전보건연구원 원장 김은아

연구책임자 : 산업안전보건연구원 연구위원 박선영

발 행 처 : 안전보건공단 산업안전보건연구원

주 소 : (44429) 울산광역시 중구 종가로 400

전 화 : 052-703-0824

팩 스 : 052-703-0332

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

I S B N : 979-11-92782-26-3

공공안심글꼴 : 무료글꼴, 한국출판인회의, Kopub바탕체/돋움체

기업의 재무자료를 활용한 사고사망 발생 기업의 특성 분석

표지

인스퍼에코 222g(인쇄용지)

내지

네오스타 미색 80g(인쇄용지)

저탄소제품 708kg CO² eq./ton

환경보호를 위해

저탄소용지(친환경용지)를

사용하였습니다.

