

# 산업재해 발생이 산업생산성에 미치는 효과

이재희\* · 임진석\*\* · 박진백\*\*\*†

## An Influence of Industrial Accident on Industrial Productivity in Korea

Jaehee Lee\* · Jin Seok Lim\*\* · Jinbaek Park\*\*\*†

### †Corresponding Author

Jinbaek Park

Tel : +82-53-663-8569

E-mail : makinoid@gmail.com

Received : December 3, 2020

Revised : January 15, 2021

Accepted : January 28, 2021

Copyright©2021 by The Korean Society of Safety All right reserved.

**Abstract** : This study aims to analyze an influence of industrial accident on industrial productivity. We analyzed relationship among industrial accident, labor force, and industrial productivity using vector error correction model (VECM). The data used in the analysis were the number of industrial accidents, the number of workers, and index of all industry production from January 2008 to June 2017 in Korea. Finally, the industrial accidents have played a role in reducing labor force and industrial productivity.

**Key Words** : industrial accident, industrial productivity, VECM

## 1. 서론

현재까지 산업재해 예방 및 방지를 위해 다양한 정책·제도적인 노력으로 인해 우리나라 산업재해율은 꾸준히 감소하였다. 1999년 0.74%이던 산업재해율은 2018년 0.54%까지 감소하였다. 하지만 산업재해율의 감소에도 불구하고 근로자 수의 증가로 인해 재해자 수는 1999년 55,405명에서 2018년 102,305명으로 크게 증가하였다.

산업재해는 개인 차원에서는 노동력의 일시적, 영구적 상실로 경제활동을 영위할 수 없게 할 뿐만 아니라 국가 차원에서는 국가 전체의 경제적 손실로 이어진다. 구체적으로 산업재해는 피해자에 대한 보상금 지급과 같은 직접비용뿐만 아니라 작업 중단에 따른 시간 손실과 비용, 대체 근로자에 대한 훈련 비용, 작업 일정 재조정, 손상된 재료·기계·재산에 대한 수리 등 다양한 간접적인 비용을 발생시킨다<sup>1)</sup>. 특히, 숙련된 인적 자본(Human Capital)의 손실은 기업뿐만 아니라 사회·경제적인 손실로 이어질 가능성이 높다.

산업재해에 발생에 대한 경제적 손실에 대한 논의는 Heinrich 이후 꾸준히 연구되고 있지만 명확한 경제적 손실 추정액 산정기준은 없는 상황이다. 우리나라는 현재 산업재해에 대한 경제적 손실을 따로 추계하지 않고 직접손실액(산재보험 보상금액)과 직접손실액 4배수에 해당하는 간접손실액을 합산하여 발표하고 있다<sup>2)</sup>. 하지만 이러한 산정방식은 Heinrich를 차용한 것일 뿐 명확한 경제적 손실 추정액이라고 볼 수 없다.

기준에 진행된 주요 선행 연구들은 이러한 한계점을 보완하고자 산재비용을 산재보험료 지급액에 기초한 추정 방법, 재해조사표를 활용한 방법, 사례조사를 활용한 방법 등 다양한 대안이 제시되었다<sup>3-5)</sup>. 또한 비보험료 산정을 위한 다양한 시스템 개발이 추진되기도 하였다<sup>6-8)</sup>. 다만 이 연구들의 기본적인 관점은 산업재해가 발생하면 기업이 부담해야하는 단기적인 직접비용, 보험으로 보상되는 비용, 생산·매출 손실, 물적 손실 등 기업의 관점에서 산업재해 손실을 추정하고자 하였고, 산업재해 발생이 국가나 사회에 어떤 영향을 미치는지에 대한 분석이나 논의로는 이어지지 않

\*육아정책연구소 임산부·영유아지원센터 부연구위원 (Korea Institute of Child Care and Education)

\*\*안전보건공단 산업안전보건연구원 연구위원 (Korea Occupational Safety and Health Agency)

\*\*\*한국부동산원 시장분석연구부 부연구위원 (Korea Real Estate Board)

았다<sup>2)</sup>. 물론 지역 경제성장과 관련한 일부 연구에서 산업재해 발생이 경제성장률을 낮춘다는 증거를 제시한 사례가 있으나<sup>9)</sup>, 이와 관련한 후행 연구가 충분하지 않은 상황이다. 특히, 산업재해 발생 충격이 시간을 두고 동태적으로 경제성장이나 산업생산성, 노동력 등에 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구는 전혀 이루어지지 않고 있다.

이에 본 연구는 지금까지 충분히 연구된 바 없는 산업재해의 사회적·경제적 영향력을 분석하기 위해 산업재해와 산업생산성, 노동력으로 구성된 시계열 모형을 구축하고자 한다. 그리고 오차수정모형(VECM : Vector Error-Correction Model)을 적용하여 각 변수의 충격이 발생할 경우 대응되는 변수들이 동태적으로 어떻게 반응하는지를 확인할 수 있는 충격반응함수를 추정하였다. 이를 통해 산업재해와 산업생산성, 노동력 간의 주고받는 상호 영향력을 확인하고자 한다.

## 2. 연구 방법

본 연구는 산업재해 발생이 산업생산성에 미치는 영향력을 파악하는 것을 목적으로 한다. 산업구조가 과거 노동집약적 산업에서 자본집약적 산업으로 구조적인 변화가 지속적으로 이루어졌고, 산업재해 발생 원인에 대한 지속적인 관리로 인해 장기적으로 산업재해가 줄어왔다. 그럼에도 불구하고 여전히 사회 곳곳에서 산업재해가 지속적으로 발생하고 있고, 이로 인한 사회적인 손실도 지속적으로 발생하고 있다. 본 연구는 산업재해, 산업생산성, 노동력에 대한 3개의 변수를 대상으로 장기적인 균형 관계를 분석하고, 각 변수에서 발생하는 충격이 다른 변수에 어떤 영향을 미치는지를 분석하고자 한다. 이를 위해 구성한 모형은 다음과 같다.

$$e_t = \ln A_t + \beta_1 \ln L_t + \beta_2 Y_t \quad (1)$$

여기서  $e_t$ 는 오차항  $A_t$ 는 재해자수,  $L_t$ 는 취업자수,  $Y_t$ 는 산업생산성을 나타내며,  $e_t$ 는 재해자와 취업자, 산업생산성간 장기균형관계로부터 벗어날 수 있는 오차를 의미한다. 본 연구는 재해자, 취업자, 산업생산성간의 장기균형관계에서 일시적인 이탈로부터 회복하는 단기적, 동태적 특성을 분석할 수 있는 오차수정모형을 적용하고자 한다. 다음의 식(2)는 모형을 구성하는 벡터  $X$ 에 대해 장기적 균형인 공적분관계(cointegration)와 과거 단기변동의 관계로 구성된 식을 나타낸다.

$$\begin{aligned} \Delta X_t &= \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta X_{t-i} + \alpha \beta' X_{t-p} + u_t, \\ u_t &\sim N(0, \Sigma_u) \end{aligned} \quad (2)$$

여기서  $\beta$ 는 공적분관계를 나타내는  $(N \times r)$  행렬을 나타내며,  $r$ 개로 선형결합된  $\beta' X_{t-p}$ 는  $t-p$ 시점의 불균형오차( $e_{t-p}$ )로 오차수정계수  $\alpha$ 는  $X_t$ 에 영향을 미치게 되는 구조이다.

본 연구는 각 변수들에서 충격이 발생할 경우 이 충격이 다른 변수에 어떻게 영향을 미치는지를 파악하기 위해 충격반응함수 분석을 수행하고자 한다. 충격반응은  $t$ 기의 충격  $u_t$ 에 대해  $k$  시점 후 각 변수들의 반응을 나타내며 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\Phi_k \equiv (\phi_{ijk}) = \sum_{s=1}^k \Phi_{k-s} A_s, \quad k=1, 2, 3, \dots \quad (3)$$

여기서  $\Phi_0 = I_n$ 이며,  $s > p$ 인 경우는  $A_j = 0$ 인 경우를 나타낸다. 이 경우  $\phi_{ijk}$ 는  $\Pi_k$ 의  $i$ 번째 행과  $j$ 번째 열의 원소로  $j$ 번째 변수의  $t$ 시점의 충격에 대한  $i$ 번째 변수의  $k$ 시점의 반응을 나타내게 된다. 여기서 모형의 설정상 충격의 크기는 해당변수의 1 표준편차로 설정되어 분석결과를 직관적으로 해석하는데 한계가 있다. 대안적으로 분산공분산에서 각 변수의 분산을 추출하고, 분산을 표준편차로 환산하여 충격반응함수를 일정하게 표준화할 수 있다<sup>10)</sup>. 이에 본 연구는 다음의 식(4)와 같이 충격의 크기를 1%로 표준화하여 동일한 충격이 발생했을 때 충격에 대해 반응하는 변수들의 결과들을 서로 비교 가능하도록 모형을 구성하고자 한다.

$$\hat{\Phi}_k = \frac{\Phi_k}{SD_j} \quad (4)$$

분석에 활용한 데이터는 산업재해자수, 근로자수, 산업생산지수이며, 산업재해자와 근로자 통계는 산업안전보건공단 자료를 사용하였고, 산업생산지수는 통계청 자료를 사용하였다. 분석기간은 2008년 1월부터 2017년 6월까지로 설정하였고, 분석 대상지역은 전국으로 설정하였다.

Table 1은 자료의 안정성을 검정하는 단위근 검정 결과를 나타낸다. 본 연구에서는 상수와 추세항을 포함한 회귀방정식에 의해 추정하는 ADF검정과 Phillips-Perron검정을 시행하였다. 분석 결과, 산업재해자수는 모든 분석에서 1% 유의수준에서 안정계열인 것으로 분석되었고, 근로자수 역시 유의수준의 차이는 있지만

Table 1. Unit root tests

| Test                         | Type           | Industrial accident   | Industry production  | The number of employees |
|------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| Augmented dickey fuller test | Level(log)     | -10.176***<br>[0.000] | -2.797<br>[0.201]    | -3.447*<br>[0.050]      |
|                              | 1st Difference | -10.155***<br>[0.000] | -6.667***<br>[0.000] | -3.239*<br>[0.082]      |
| Phillips-perron test         | Level(log)     | -10.159***<br>[0.000] | -2.798<br>[0.201]    | -4.503***<br>[0.002]    |
|                              | 1st Difference | -49.519***<br>[0.000] | -7.001***<br>[0.000] | -17.527***<br>[0.000]   |

p-values in brackets. \*\*\* p <0.01, \*\* p <0.05, \* p <0.1

Table 2. VAR lag order selection test

| Lags | AIC      | SC       | HQ       |
|------|----------|----------|----------|
| 1    | -15.973  | -15.767* | -15.889  |
| 2    | -16.117* | -15.705  | -15.950* |
| 3    | -16.104  | -15.486  | -15.853  |

(note) AIC(Akaike Information Criterion), SC(Schwarz Information Criterion), HQ(Hannan-Quinn Information Criterion)

Table 3. Cointegration test

| Data trend | Test type    | Trend    | Cointegrated vectors |                |
|------------|--------------|----------|----------------------|----------------|
|            |              |          | Trace                | Max eigenvalue |
| None       | No intercept | No trend | 2                    | 2              |
| None       | intercept    | No trend | 3                    | 3              |
| Linear     | intercept    | No trend | 1                    | 1              |
| Linear     | intercept    | Trend    | 2                    | 2              |
| Quadratic  | intercept    | Trend    | 3                    | 3              |

모두 안정계열인 것으로 분석되었다. 그러나 산업생산은 1차 차분값만 안정계열인 것으로 분석되었다. 이 결과에 따르면 차분 변수를 이용하는 것이 바람직하다. 그러나 만약 이 변수들 간에 공적분이 존재하여 VECM을 적용하게 된다면, 단기적으로 불안정계열이지만, 오차수정항을 통하여 단기적 불안정성을 보정하여 차분으로 인한 자료손실을 막을 수 있다.

Table 2는 VAR모형을 적용하여 적정시차를 분석한 결과를 나타낸다. VAR모형의 최적시차 분석결과, AIC와 HQ기준 과거 2시차, SC는 과거 1시차로 분석되었다. VECM 최적시차 설정은 차분하지 않은 변수로 VAR 분석을 하기 때문에 VAR모형의 적정시차  $p$ 보다 1이 적은  $p-1$ 을 적용하는 것이 바람직하다. 본 연구는 AIC와 HQ 기준의 적정시차 2를 기준으로 하여 VECM에는 1시차를 적용도록 한다.

Table 3은 공적분 분석(Johansen Cointegration Test)를 통해 각 변수들이 장기균형을 갖는지 분석한 결과이다. 분석결과, Trace 및 Eigenvalue 기준에서 공적분벡터가

최소 1개 이상 존재하여 각 변수들 간 장기균형관계를 존재하는 것을 확인하였다. 이 경우, 각 변수들이 단기적으로 불안정계열이지만, 오차수정항을 통하여 단기적 불안정성을 보정하여 장기균형으로 수렴할 수 있고, 차분에 의한 자료손실을 최소화할 수 있다.

### 3. 연구 결과

Fig. 1은 VECM을 통해 산출한 각 변수들 간 충격반응에 대한 결과를 나타낸다. 해당 그래프의 가로축은 충격발생 후 경과월을 의미하고 세로축은 충격으로 인한 변화율을 의미한다. 분석결과를 살펴보면, 산업재해의 발생은 산업재해 발생 후 1개월간 상대적으로 높은 수준으로 산업재해 발생확률을 높이는 것으로 분석되었다. 산업재해는 1~2개월 정도 단기적으로는 산업생산성 손실로 나타나지 않지만, 3개월이 지나면서부터 산업생산성에 음(-)의 영향을 주는 것으로 분석되었다. 또한, 산업재해 증가는 노동자수를 줄이는 것으로 분석되었는데, 이는 산재발생으로 해당 사업장에 대한 업무 기피를 높이기 때문으로 이해할 수 있다.

그 외 산업생산성 향상과 관련해서는 장기적으로 산업재해를 낮추는 것으로 분석되었고, 생산성 향상의 영향으로 고용 상황도 개선되는 것으로 분석되었다. 한가지 주목해야할 점은 근로자가 증가할 경우, 단기적으로 산업재해가 증가하는 것으로 분석된 점이다.

Table 4는 식(4)에 의해 충격의 크기를 1 표준편차에서 1%로 표준화한 누적충격반응값을 나타낸다. 표준화에 사용된 각 변수별 1 표준편차는 산업재해 0.093, 산업생산 0.003, 고용자수 0.017으로 각 변수들 간 충격 크기가 차이가 있다. 표준화한 분석결과를 살펴보면, 산업재해가 1% 증가할 경우, 산업재해 발생 이후 1개월에는 약 1% 수준으로 산업재해가 증가할 수 있으며, 12개월 후에는 1.433%, 24개월 후에는 1.898%가 증가하는 것으로 분석되었다. 이는 현재시점에 산업재해가 발생하는 것이 현재에만 영향을 미치는 것이 아니

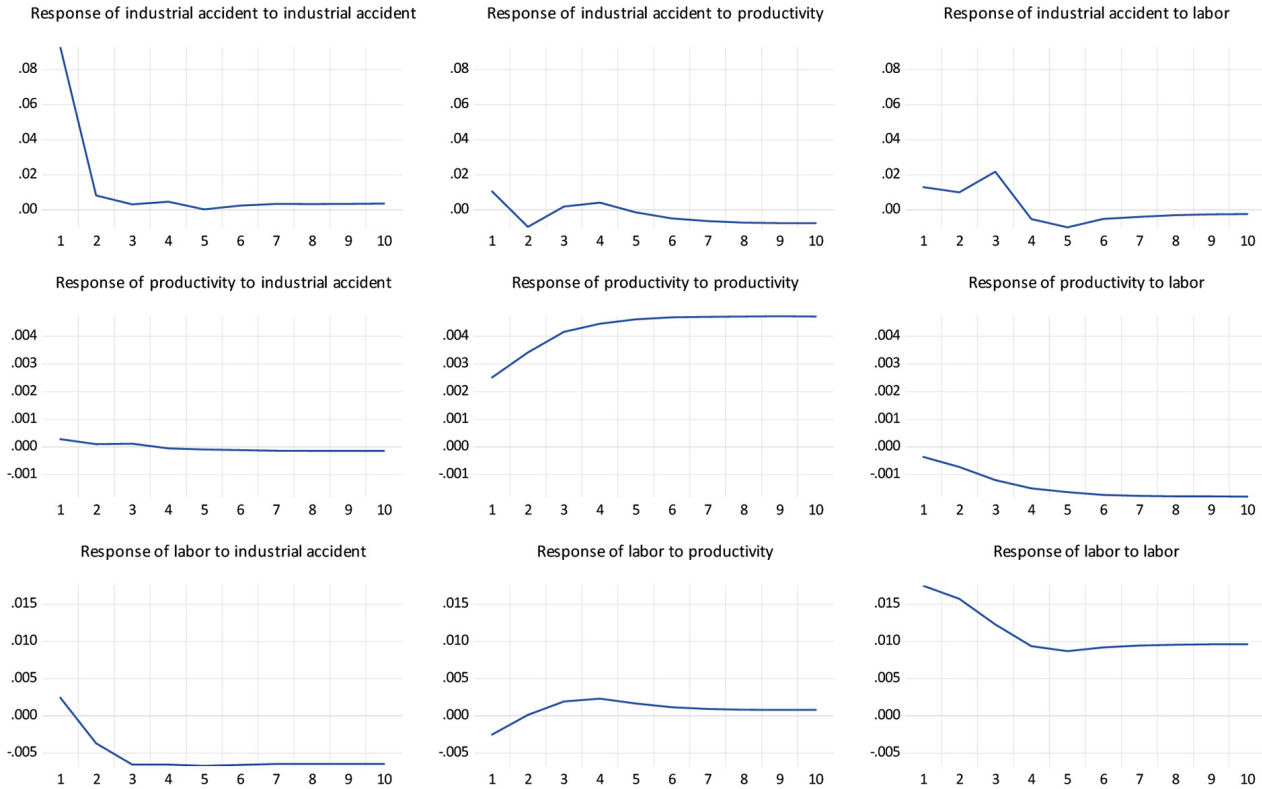


Fig. 1. Response to generalized one S.D. innovations.

Table 4. Cumulative response to 1% innovations

| Period (Month) | Accident → Accident | Accident → Productivity | Accident → Labor | Productivity → Labor | Labor → Accident |
|----------------|---------------------|-------------------------|------------------|----------------------|------------------|
| 1              | 1.000%              | 0.003%                  | 0.026%           | -1.003%              | 0.743%           |
| 6              | 1.207%              | 0.003%                  | -0.299%          | 1.847%               | 1.402%           |
| 12             | 1.433%              | -0.006%                 | -0.716%          | 3.809%               | 0.458%           |
| 24             | 1.898%              | -0.025%                 | -1.549%          | 7.553%               | -1.137%          |

라 장기간에 걸쳐 영향을 미칠 수 있음을 시사하는 것이다. 산업재해의 경우 재해가 발생한 사업장에서 재해가 발생하지 않도록 적극적으로 조치하여 다시 산업재해가 발생하지 않도록 하지 않는 이상 동일 사업장에서 유사 재해가 지속적으로 발생할 가능성이 높다. 만약 산재예방정책이 유효하게 작동한다면, 이 누적 충격반응의 값이 현재의 수준에 비해 크게 줄어들 것으로 기대된다.

산업재해 1% 증가하는 것은 2년간 산업 생산이 약 0.025% 하락으로 이어지는 것으로 분석되었다. 이는 2008년 1월부터 2017년 6월까지 월평균 산업재해자수 7,772명에서 1%인 77명이 증가할 때 장래 2년간 산업 생산 수준이 0.025% 하락하는 것으로 해석할 수 있으며, 또한 10% 수준인 월 770명의 산업재해자가 발생할 경우 장래 2년간 산업생산 수준은 0.25% 하락으로 이

어질 수 있음을 나타낸다. 또한, 산업재해의 발생은 장기적으로 고용 악화로 이어지는 것으로 분석되었다.

#### 4. 결론 및 고찰

본 연구는 2008년 1월부터 2017년 6월까지의 자료를 이용하여 산업재해와 노동력, 산업생산성 간의 관계에 대해 Vector Error Correction Model(VECM)을 통해 분석하였다. 분석 결과 이는 산업재해의 발생은 단기적으로 산업생산성에 손실을 미치지 않지만, 시간이 지남에 따라 점차 산업생산성 손실로 이어지는 것으로 나타났다. 이 결과는 기업이 산업재해 발생을 줄이기 위한 노력은 단기적으로 기업의 비용 손실로 보이지만, 시간이 지남에 따라 기업의 생산성 향상으로 이어질 수 있음을 시사한다. 또한, 이러한 결과는 기업은 보호

구나 장치 마련 및 지급, 과도한 근로 관행의 철폐, 산업안전 교육 등의 산업재해 방지를 위한 노력은 상당한 비용 부담되지만 산업생산성 향상으로 이어질 수 있다는 것을 의미한다.

산업재해 증가는 해당 사업장에 대한 업무 기피를 높일 수 있고, 산업재해로 인한 인력 손실로 인해 유효 노동자수를 줄일 수 있는 것으로 분석되었다. 이는 산업재해 감소는 산업 내 노동력 손실을 발생시키지 않으며, 산업생산성 향상을 유도할 수 있는 것으로 해석할 수 있다.

단기적으로 신규 근로자수의 증가는 산업재해 증가로 이어지는 것으로 나타났다. 이는 신규 취업자는 안전 관련 지식 미숙지 등에 따라 초기에 관련 산재사고가 발생하기 때문으로 이해된다. 특히, 최근 정부의 고용확대 정책에 맞춰 신규 근로자가 재해사고를 당하지 않도록 철저한 관리가 필요하며, 근로자에 대한 산업안전보건 관련 교육의 내실화가 필요하다는 것을 확인할 수 있었다.

종합하면 산업재해의 사회적 영향력은 단기적이지 않고, 장기적이며, 현 시점의 산업재해 발생이 장기적으로 우리나라의 고용상황과 산업생산성에 대해 악영향을 미칠 수 있음을 시사하는 것이다.

이러한 결과는 정부와 기업의 안전보건에 대한 투자를 활성화해야한다는 것을 의미한다. 지금까지처럼 산업재해 대해서 개별 기업에서 발생하는 단기적인 비용적 손실에만 초점을 맞춘다면 기업과 정부 입장에서는 안전보건에 대한 투자를 통한 예방활동보다는 산업재해 후 발생하는 비용만 보전하는 것이 오히려 효과적일 수 있다.

또한, 산업재해의 예방을 위한 투자는 필요하지만 기업의 입장에서는 안전에 대한 투자의 효과는 직접적인 관측이 어렵기 때문에 손실비용이라고 지각하는 경우가 많아 투자를 꺼리는 경우가 많았다<sup>11)</sup>. 하지만 본 연구에서는 산업재해가 장기적, 누적적으로 사회적 자본인 노동력뿐만 아니라 산업생산성에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났기 때문에 안전보건 투자를 늘릴 필요가 있다.

산업안전에 대한 투자는 결국 직접적으로 산업재해를 감소로 이어지게 된다. 제9차 산업안전보건 실태조사를 활용하여 기업의 산업안전보건에 대한 투자가 산업재해율에 미치는 효과를 분석한 결과에 따르면 안전에 대한 투자비용의 증가는 실제로 산업재해율을 감소시키는 것으로 나타났다<sup>12)</sup>.

특히, 우리나라는 기업뿐만 아니라 정부에서도 산업안전보건에 예산 투입이 매우 인색한 편이다. 우리나라

의 산재예방사업 투입예산 비율은 0.0024%로 주요 선진국인 영국 0.31%, 미국 0.16%, 독일 0.031%에 비해 매우 부족한 편이다<sup>13)</sup>. 이와 같은 예산배정을 볼 때, 우리나라는 기업의 관점과 마찬가지로 국가 차원에서 산업재해 예방이 비용이라는 인식이 강했다는 비판에서 자유로울 수 없다고 판단한다. 본 연구는 산업재해 예방이 산업생산성을 높이고, 고용을 안정화시킬 수 있다는 정량적 근거에 기초하여 관련 분야 예산을 증대할 필요가 있다고 판단한다.

본 연구 결과는 사업장에서 발생하는 재해가 개인이나 기업에 국한되는 일시적인 손실이 아니라 사회적 손실로 지속될 수 있음을 시사하는 것이다. 이 관점에서 보자면, 「중대재해 처벌 등에 관한 법률」 제1조(목적)에서 안전 보건 조치의무를 위반하여 인명피해를 발생하게 한 사업주 등에 처벌 규정을 둔 것은 종사자의 생명과 신체를 보호하기 위함이라고 정의하는 것은 협소한 규정으로 판단되며, 본 연구의 결과에 기초하여 산업재해 예방 조치는 종사자의 생명과 신체를 보호할 뿐만 아니라 기업의 이익, 사회적 이익으로 귀결될 수 있다고 해석하는 것이 더 바람직하다고 판단한다.

본 연구는 지금까지 충분히 연구되지 않아 희소한 분야로 여겨졌던 산업재해로 인한 경제적 영향력을 정량적으로 분석하였다. 본 연구는 계량경제학적으로 접근한 초기적인 연구이며, 향후 연구에서는 시계열, 패널모형 등에 기초하여 중대재해의 사회적 비용, 산업간 재해의 연쇄작동 가능성, 위험의 외주화, 산업 및 지역 간 전이효과 등에 대한 연구가 후행될 필요가 있다.

## References

- 1) H. W. Heinrich, *Industrial Accident Prevention: A Safety Management Approach*(5th edition), New York, McGraw Hill, 1980.
- 2) C. Park and H. C. Lee, *The Economic Cost Estimation on Occupational Accidents in Manufacturing Business*, Korea Labor Institute, 2018.
- 3) Health and Safety Executive, *The Costs to Britain of Workplace Accidents and Work-Related Ill Health in 1995/96*, 1999.
- 4) R. H. Simonds and J. V. Grimaldi, *Safety management: Accident Cost and Control*, RD Irwin, 1956.
- 5) D. Weil, "Valuing the Economic Consequences of Work Injury and Illness: A Comparison of Methods and Findings", *American Journal of Industrial Medicine*, Vol. 40. No. 4, pp. 418-437, 2001.

- 6) T. Lee, J. Lee and S. R. Chang, “A Study on the Classification of Uninsured Cost Occurrence”, J. Korean Soc. Saf., Vol. 23, No. 6, pp. 158-163, 2008.
- 7) T. Lee, J. Lee and S. R. Chang, “Development of System for Assessment of Uninsured Costs”, J. Korean Soc. Saf., Vol. 25, No. 4, pp. 84-89, 2010.
- 8) J. Lee, T. Lee and S. R. Chang, “A Study on Development of Simple System for Assessment of Uninsured Cost”, J. Korean Soc. Saf., Vol. 26, No. 4, pp. 96-101, 2011.
- 9) J. Park, “Local Government Finances and Regional Economic Growth under Economic Fluctuation”, The Proceedings of the Korean Association for Local Finance Conference, pp. 143-164, 2015,
- 10) J. Park “The Effect of Interest Rate Increase on the Housing Prices”, Korea Appraisal Board Real Estate Market Analysis Report, Vol. 7, pp. 88-103, 2018.
- 11) S. D. Choi, “A Survey of the Safety Roles and Costs of Injuries in the Roofing Contracting Industry”, Journal of SH&E Research, Vol. 3. No. 1, pp. 1-20, 2006.
- 12) Y. J. Kim, S. Y. Park, C. H. Lee, Y. J. An and Y. M. Kim, “The Effectiveness of Expenditure Cost due to Industrial Accident Prevention Investment and Industrial Accident by Occupational Safety and Health Survey”, Journal of the Korean Data & Information Science Society, Vol. 30, No. 6, 1299-1307, 2019.
- 13) J. D. Yoon, A Study on the Present Condition of the National Safety Budget and the Analysis of the Outcome of Main Projects of Occupational Accident Prevention in Other Countries, Occupational Safety and Health Research Institute, 2015.