

## 중대재해처벌법은 재해를 감소할 수 있는가?\*

박 재 옥\*\* · 한 순 구\*\*\*

### 논문 초록

사업장에서의 중대산업재해를 줄이기 위해서 사업주 및 경영책임자의 책임과 처벌을 강화해야 한다는 주장이 있으며, 이러한 주장에 따라 「중대재해 처벌 등에 관한 법률」(약칭: 중대재해처벌법)이 제정되어 시행되고 있다. 본 논문은 게임이론적 분석을 통해 단순히 사업주와 경영책임자의 책임을 강화하는 것만으로는 사고가 줄어들 것이라는 보장이 없다는 것을 보이며 중대재해처벌법의 시행이 사고 발생 및 사회적 후생에 미치는 영향을 분석하기 위해서는 사업주와 경영책임자의 근로자에 대한 통제력이 함께 고려되어야 한다는 것을 지적한다.

핵심 주제어: 사고, 주의, 중대재해처벌법, 게임이론

경제학문헌목록 주제분류: C72, K13

투고 일자: 2023. 12. 29. 심사 및 수정 일자: 2024. 1. 9. 게재 확정 일자: 2024. 1. 17.

\* 이 논문은 연세경제학 발전기금(조락교 연구클러스터 육성사업)의 지원을 받아 수행된 연구임.

\*\* 제1저자, 연세대학교 경제학부 교수, e-mail: jaeok.park@yonsei.ac.kr

\*\*\* 교신저자, 연세대학교 경제학부 교수, e-mail: hahn@yonsei.ac.kr

## I. 서론

사업장에서 각종 사고가 발생하는 원인에는 분명히 사업주 또는 경영책임자(이하 ‘사업주’로 통칭함)의 부주의가 포함된다. 예를 들어, 사업주는 마감 시일을 맞추기 위해서 안전에 대한 주의를 소홀히 하는 작업 방식을 지시하거나 비용을 절감하기 위해서 안전 장비에 대한 투자를 줄일 수 있다. 사업주의 안전에 대한 노력을 강화하여 사고를 예방하기 위해 제정된 법이 바로 「중대재해 처벌 등에 관한 법률」(이하 ‘중대재해처벌법’으로 칭함)이다. 입법자들은 중대재해처벌법의 시행으로 사업장에서 근로자들의 인명 및 신체와 관련한 사고의 발생이 줄어들 것으로 기대했지만, 시행된 지 2년에 가까운 시간이 흐른 현 시점에 그 효과는 생각만큼 명확하지 못하다.

중대재해처벌법은 2022년 1월 27일부터 상시 근로자가 50인 이상인 사업장(건설업의 경우에는 공사대금 50억원 이상의 공사)에 대해서만 시행 중이므로, 시행 기간이 아직 2년이 채 경과되지 않았고 적용 대상이 제한적인 상황에서 중대재해처벌법 시행의 효과에 대해 확실한 결론을 내리기는 시기상조일 수 있다. 하지만 중대재해처벌법 시행 전후에 걸친 지난 약 3년간의 자료를 살펴보면 중대재해처벌법 시행의 효과는 명확하지는 않은 것이 현실이다. 2023년 1월 발표된 고용노동부 보도자료<sup>1)</sup>와 한국경제 기사<sup>2)</sup>에 따르면 중대재해처벌법이 시행되기 이전인 2021년과 대부분의 기간 동안 중대재해처벌법이 시행된 2022년에 중대재해처벌법의 적용 대상인 50인(억) 이상 사업장에서의 사망자 발생 사고 건수와 사망자수는 <표 1>과 같았다.

〈표 1〉 2021~2022년 사망사고 발생 현황

구분	연도	전체	건설업	제조업	기타업종
사망사고 건수(건)	2021년	234	110	76	48
	2022년	230	104	81	45
사망자수(명)	2021년	248	115	84	49
	2022년	256	115	89	52

1) “2022년 산업재해 현황 부가통계 “재해조사 대상 사망사고 발생 현황” 결과 발표”, 고용노동부 보도자료, 2023년 1월 19일, [https://www.moel.go.kr/news/enews/report/enewsView.do?news\\_seq=14546](https://www.moel.go.kr/news/enews/report/enewsView.do?news_seq=14546).

2) 박용희, “중대재해법에도...50인 이상 사업장은 사망자 늘었다”, 한국경제, 2023년 1월 19일, <https://www.hankyung.com/article/202301193352i>.

중대재해처벌법 시행 첫해에는 그 전해와 비교하여 사망사고 건수는 소폭 줄었지만 사망자수는 오히려 늘어난 것을 관찰할 수 있다. 그렇다면 중대재해처벌법 시행 2년 차인 2023년의 사망사고 발생은 어떠했을까? 2023년 11월 발표된 고용노동부 보도자료<sup>3)</sup>에 따르면 2023년의 사망사고 발생 현황은 <표 2>와 같다. 참고로 본 논문을 작성한 2023년 12월에는 아직 2023년 전체 기간 동안의 산업재해 현황이 집계되지 않았기 때문에 2022년과 2023년의 1~3분기 누적 현황을 비교하였다.

<표 2> 2022~2023년 3분기 누적 사망사고 발생 현황

구분	연도	전체	건설업	제조업	기타업종
사망사고 건수(건)	2022년	180	74	67	39
	2023년	188	95	53	40
사망자수(명)	2022년	202	82	74	46
	2023년	192	97	54	41

<표 1>과 <표 2>의 수치를 요약해 보면, 중대재해처벌법 시행 첫해인 2022년에는 이전 연도인 2021년에 비하여 사망사고 건수는 소폭 감소했으나 사망자수는 증가했고, 시행 둘째 해인 2023년 1~3분기 동안 2022년 같은 기간에 비해서 사망자수는 감소했지만 사망사고 건수는 증가했다. 특히 건설업의 경우에는 2023년에 사망사고 건수와 사망자수가 상당히 증가했으며 중대재해처벌법이 시행되기 전인 2021년에 비해서 2023년에 건설업에서의 사고사망자수가 증가할 것으로 예측할 수 있다. 앞서 언급하였듯이 중대재해처벌법을 2년 가까이 시행한 현 시점에서 판단하기에 이전에 비해서 사망재해 발생이 확실히 줄고 있다는 결론을 아직 내릴 수 없다. 당연히 중대재해처벌법이 채 2년도 시행되지 않은 시점에서 중대재해처벌법의 효과에 대한 결론을 내리는 것은 성급한 일이지만, 사망사고가 발생할 경우 사업주에게 형사 처벌까지 부과할 수 있도록 하는 중대재해처벌법을 시행하면 작업장의 안전도가 획기적으로 높아질 것이라는 기대에는 부응하지 못하는 결과라고 할 수 있다.

본 연구에서는 중대재해처벌법과 같이 사고 발생 시 사업주에 대한 처벌을 강화하는 것이 과연 사업장에서의 사고를 줄일 수 있는지 그리고 그 결과가 사회적으로 바람직한 것인지를 이론 모형을 통하여 검증하고자 한다. 게임이론적 분석을 통해 중대

3) “2023년 9월말 산업재해 현황 부가통계 “재해조사 대상 사망사고 발생현황” 잠정결과 발표”, 고용노동부 보도자료, 2023년 11월 6일, [https://www.moel.go.kr/news/enevs/report/enevsView.do?news\\_seq=15773](https://www.moel.go.kr/news/enevs/report/enevsView.do?news_seq=15773).

재해처벌법이 사고의 발생을 줄일 수 있는지는 사업주의 근로자에 대한 통제 능력의 정도에 따라 달라지며 중대재해처벌법의 시행이 오히려 사고의 발생을 증가할 수도 있음을 보인다.

중대재해처벌법의 시행으로 인하여 중대재해 발생 시 사업주의 책임이 강해지면 사고 예방을 위한 사업주의 주의 수준은 자연히 올라간다. 반면 근로자는 중대재해 발생 시 보다 높은 수준의 손해배상을 받을 수 있게 되어 근로자의 주의 수준은 내려간다. 사고 발생의 방지를 위해서는 사업주와 근로자 양측의 주의가 모두 필요한데, 사업주와 근로자의 주의가 사고 예방에 대체성을 갖는 상황에서는 사업주의 주의 수준이 높을 때 근로자는 추가적인 주의를 기울일 동기가 감소한다. 이러한 대체성으로 인한 효과는 사업주의 주의 수준이 증가하고 근로자의 주의 수준은 감소하는 중대재해처벌법의 1차적인 영향을 강화한다. 사업주의 주의 수준이 올라가더라도 근로자들의 주의 수준이 감소한다면 중대재해처벌법의 입법 취지와는 달리 중대재해처벌법의 사고 방지 효과가 크지 않을 수 있고 때로는 사고를 증가하는 결과를 초래할 수도 있다.

사업주가 법률과 상관 없이 사업장 관리·감독 및 조직 내부의 인사 고과 등을 통해서 근로자의 주의 수준을 높일 수 있는 능력이 있다면, 중대재해처벌법이 시행되더라도 사업주가 근로자들의 주의 수준을 계속 높게 유지할 것이다. 한편 중대재해처벌법이 시행되면 사업주는 사고 발생 시 자신의 책임이 강화되므로 자신의 주의 수준을 높일 것이다. 따라서 사업주가 근로자의 주의 수준에 대한 영향력 내지는 통제력이 높은 상황에서는 중대재해처벌법이 그 입법 취지와 부합하게 사고를 감소하는 효과가 있을 것이다. 이와 같은 분석을 이용하여 앞서 언급한 제조업과 건설업에서의 사고 발생 추이를 설명할 수 있다. 비교적 넓은 야외 작업현장을 갖는 건설업에서는 사업주가 근로자를 감독하기가 어려울 것이고, 중대재해처벌법의 시행은 근로자의 주의 수준을 낮춰 사고 발생을 증가할 수 있다. 반면, 감독이 비교적 용이한 사업장을 갖는 제조업에서는 중대재해처벌법의 시행 이후에도 사업주가 근로자의 안전을 철저히 관리할 것이고 자신도 더 많은 주의를 기울이게 되어 사고가 감소하는 것일 수 있다는 추론이 가능하다.

중대재해처벌법에 관한 기존 연구는 거의 모두 법학의 관점에서 이루어졌다고 해도 틀림이 없다. 그중 몇 가지를 살펴보면, 김한균(2021)은 사업장의 사고로 근로자의 인명이 손상되는 현상을 줄이기 위해서 중대재해처벌법을 시행할 것을 주장하며 그 부작용에 대해서는 장기적으로 고려해야 한다고 언급한다. 반면, 2022년에 개최된 바른사회 정책세미나의 발제자들과 김성룡(2022)은 세부 사항까지 구체적인 고려가

부족한 상태에서 중대재해처벌법을 시행함으로써 발생할 수 있는 부작용에 대해 법학적인 관점에서 논의한다. 하지만 위의 기존 연구는 모두 경제학적 관점에서 수학적인 모형을 사용하지 않고 법학적인 논리에 바탕을 두고 있다. 본 연구는 기존 연구와는 달리 게임이론적인 모형을 사용하여 현행 중대재해처벌법이 목적한 결과를 달성하지 못할 위험성이 분명히 존재하며 중대재해처벌법의 효과를 살펴보기 위해서는 사업주의 근로자에 대한 통제력을 고려해야 함을 명확히 제시한다.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 우선 제Ⅱ절에서 본 논문에서 분석하는 이론적 모형을 제시한다. 다음으로 제Ⅲ절에서는 사회적 최적과 개별책임하의 내쉬균형의 두 가지 벤치마크 시나리오를 분석한다. 제Ⅳ절에서는 중대재해처벌법의 시행이 사업주와 근로자의 주의 수준에 미치는 영향을 분석하고, 제Ⅴ절에서는 사업주가 근로자에 대해 갖는 통제력을 고려할 경우 중대재해처벌법의 효과를 살펴본다. 마지막으로 제Ⅵ절에서 본 논문을 마무리한다. 명제의 증명은 부록에 모아서 제공한다.

## Ⅱ. 모 형

한 기업과 그 기업에서 근무하는 근로자가 있다고 하자.<sup>4)</sup> 이 기업의 사업장에서 근로자가 작업을 할 때 항상 사고<sup>5)</sup>의 위험이 수반되며 사고가 발생할 경우 사업주의 손해와 근로자의 피해를 금전적으로 나타낸 액수를 각각  $D_F$ 와  $D_W$ 로 표시하자 ( $D_F, D_W > 0$  가정). 조금 더 설명하면, 사고가 발생할 경우 사업주는 생산 중단, 설비 교체, 기업 평판 하락 등으로 인하여 손실을 입게 되고, 근로자는 사망 또는 부상 등의 이유로 신체적인 피해를 입게 된다.

그런데 이러한 사고는 완벽하게 방지할 수는 없지만 사업주와 근로자의 “주의 수준(precaution)”이 높아지면 사고의 확률이 줄어들게 된다. 우리는 사업주와 근로자의 주의 수준을 각각  $x_F$ 와  $x_W$ 로 표시하겠다. 그들의 주의 수준의 물리적 최솟값은  $x_F = 0$ 와  $x_W = 0$ 으로 정하고, 최댓값은  $x_F = \bar{x}_F$ 와  $x_W = \bar{x}_W$ 로 표시하겠다 ( $\bar{x}_F, \bar{x}_W > 0$  가정). 이때 주의 수준이 최소라는 것은 사업주나 근로자가 사고 예방

4) 본 논문의 모형은 Cooter and Ulen (2011)의 불법행위법(tort law) 부분에 소개된 가장 기본적인 모형을 응용한 것이다.

5) 중대재해처벌법에서의 ‘중대재해’는 ‘중대산업재해’와 ‘중대시민재해’를 포괄한다. 중대재해처벌법이 산업현장에서 사업주 및 근로자에게 미치는 영향을 분석하고자 하는 본 논문의 취지에 따라 ‘사고’는 ‘중대산업재해’를 의미하는 것으로 해석한다.

을 위한 노력을 전혀 기울이지 않는다는 의미이다. 한편 주의 수준이 최대라는 것은 그 의미에 대한 해석이 필요하다. 사실 물리적으로 주의 수준은 상한선이 있다고 보기 힘들다. 아무리 높은 수준의 주의를 기울이고 있다고 해도 조금 더 주의하는 것은 가능하기 때문이다. 하지만 현실에서 근로자가 사고 방지를 위해 지나치게 주의한다면 작업의 생산성이 매우 낮아질 것이고, 사업주가 사고 방지를 위해서 과도한 노력을 기울인다면 작업이 사실상 중단될 것이다. 따라서 주의 수준의 최댓값은 현실적으로 근로자의 작업의 생산성이 그의 임금 이상인 것을 전제로 한 최대의 주의 수준을 의미하는 것으로 해석할 수 있다.

사업주와 근로자가 각각 주의 수준을  $x_F$ 와  $x_W$ 로 선택할 때 사고가 발생할 확률을  $a(x_F, x_W)$ 로 나타낸다. 함수  $a: [0, \bar{x}_F] \times [0, \bar{x}_W] \rightarrow [0, 1]$ 는 두 번 연속미분가능(twice continuously differentiable)하다고 가정하고,  $a$ 의 1계 및 2계 편도함수(partial derivatives)가 아래의 성질을 만족한다고 가정한다.

$$\frac{\partial a(x_F, x_W)}{\partial x_F} < 0, \quad \frac{\partial a(x_F, x_W)}{\partial x_W} < 0 \quad \text{for all } (x_F, x_W) \in [0, \bar{x}_F] \times [0, \bar{x}_W] \quad (1)$$

$$\frac{\partial^2 a(x_F, x_W)}{\partial x_F^2} > 0, \quad \frac{\partial^2 a(x_F, x_W)}{\partial x_W^2} > 0$$

$$\text{for all } (x_F, x_W) \in [0, \bar{x}_F] \times [0, \bar{x}_W] \quad (2)$$

$$0 \leq \frac{\partial^2 a(x_F, x_W)}{\partial x_F \partial x_W} < \sqrt{\frac{\partial^2 a(x_F, x_W)}{\partial x_F^2} \frac{\partial^2 a(x_F, x_W)}{\partial x_W^2}}$$

$$\text{for all } (x_F, x_W) \in [0, \bar{x}_F] \times [0, \bar{x}_W] \quad (3)$$

식 (1)은 사업주 및 근로자의 주의 수준이 올라갈수록 사고 발생 확률은 내려감을 의미한다. 식 (2)는 이러한 자신의 주의 수준의 증가에 따른 사고 발생 예방 효과가 자신의 주의 수준이 높아질수록 체감함을 뜻한다. 식 (3)은 자신의 주의 수준의 증가에 따른 사고 발생 예방 효과가 상대방의 주의 수준이 높아질수록 약하게 체감하고, 그 체감의 크기가 자신의 주의 수준이 높아지는 것에 따른 것보다 작은 것을 의미한다. 식 (3)에서 함수  $a$ 의 교차편도함수(cross partial derivatives)가 양의 부호를 갖는다면, 이는 사업주와 근로자의 주의 수준이 일종의 대체성(substitutability)을 갖는 것을 뜻하고, 식 (3)의 두 번째 부등호는 이러한 대체성의 크기에 한계가 있는 것으

로 해석할 수 있다. 위 가정을 모두 만족하는 함수  $a$ 의 예로서 아래와 같은 형태를 들 수 있다.

$$a(x_F, x_W) = \frac{1}{(1+x_F)(1+x_W)} \quad (4)$$

식 (1) 과 (2)의 가정은 각각 단조성과 한계효과의 체감을 나타내는데, 이는 경제학 모형에서 흔히 사용되는 가정이고 비교적 현실적이라 할 수 있다. 사업주의 주의 수준을 사고 예방을 위한 신기술이 장착된 설비 또는 장비의 도입 정도로 해석하자. 만약 신기술의 도입으로 사고 발생 확률이 근로자의 주의 수준에 둔감해진다면 식 (3)에서 가정한 대체성이 성립할 것이고, 민감해진다면 보완성(complementarity)이 성립할 것이다. 인공지능 등의 첨단기술은 인간의 노력을 대체하는 방향으로 발전해 왔기 때문에, 이러한 해석하에서는 보완성보다는 대체성이 보다 현실적인 가정일 것이다. 예를 들어, 건설 현장에서 위험한 상황을 스스로 감지하여 자율적으로 동작을 취하거나 경고 신호를 보내는 장비를 도입하여 사고 발생 확률이 기존의 절반으로 감소한다면, 근로자의 추가적인 주의 수준이 사고 발생을 예방하는 효과 역시 절반으로 감소하여, 대체성이 성립할 것이다. 또한 이론적인 관점에서 대체성 가정은 우리의 모형을 다루기 쉽게 만드는 효과도 갖는다. 식 (3)의 가정 없이는 해의 유일성이 보장되지 않으며 따라서 여러 시나리오에서의 주의 수준을 명확하게 비교하기가 어려워진다.

우리가 고려해야 할 또 한 가지 사항은 사고 예방을 위한 주의 수준의 증가는 반드시 비용이 동반된다는 점이다. 보다 높은 주의를 기울이며 작업을 하려면 사업주는 각종 안전 장비를 추가로 구입하여야 하며 작업 속도가 늦어지는 등 이윤의 감소를 감수해야 한다. 근로자들의 입장에서도 안전에 더 신경을 쓰면서 작업을 하다 보면, 같은 작업을 함에 있어 피로감이 누적되고 작업 속도가 느려져서 더 많은 노력과 시간을 소모하게 된다. 이처럼 사업주와 근로자가 각각  $x_F$ 와  $x_W$ 의 주의 수준을 선택할 때 발생하는 비용을 각각  $c_F x_F$ 와  $c_W x_W$ 로 표시하겠다( $c_F, c_W > 0$  가정).<sup>6)</sup> 이

6) 보다 일반적으로 볼록한(convex) 비용 함수  $c_F(x_F)$ 와  $c_W(x_W)$ 를 고려할 수 있으나, 본 논문에서는 분석의 편의상 선형의 비용 함수 형태를 가정한다. 또한 현실에서는 사업주의 비용이 근로자의 주의 수준에 영향을 받고 근로자의 비용이 사업주의 주의 수준에 영향을 받을 수도 있으나, 역시 분석의 편의상 이러한 상호 작용은 배제한다.

때  $c_F$ 는 사업주가 자신의 주의 수준을 한 단위 높일 때 증가하는 비용이며,  $c_W$ 는 근로자가 자신의 주의 수준을 한 단위 높일 때 증가하는 비용이다. 각 비용은 당연히 사업주와 근로자가 각자 부담한다.

### Ⅲ. 벤치마크 분석

제Ⅱ절에서 묘사한 모형에 대한 벤치마크 분석으로서 사회적 최적(social optimum)과 개별책임하의 내쉬균형(Nash equilibrium)을 살펴보자.

#### 1. 사회적 최적

먼저 사회적으로 최적인 주의 수준을 살펴보자. 일단 사업주와 근로자의 주의 수준이 각각  $x_F$ 와  $x_W$ 로 주어져 있을 때, 사고 발생 시의 피해와 사고 예방을 위한 주의에 따른 비용을 종합적으로 고려한 사회적 총비용(TC, Total Cost)은 다음과 같다.

$$TC(x_F, x_W) = (D_F + D_W)a(x_F, x_W) + c_F x_F + c_W x_W \quad (5)$$

함수  $TC$ 를 최소화하는  $(x_F, x_W)$ 가 사회적으로 최적인 주의 수준이며, 이를  $(x_F^o, x_W^o)$ 로 표기한다. 아래 명제에서 사회적으로 최적인 주의 수준을 분석한다.

**명제 1.** 사회적으로 최적인 주의 수준  $(x_F^o, x_W^o)$ 가 유일하게 존재한다.  $(x_F^o, x_W^o)$ 가  $(0, \bar{x}_F) \times (0, \bar{x}_W)$ 에 속하면 다음 조건을 동시에 만족한다.

$$\frac{\partial a(x_F^o, x_W^o)}{\partial x_F} = -\frac{c_F}{D_F + D_W} \quad (6)$$

$$\frac{\partial a(x_F^o, x_W^o)}{\partial x_W} = -\frac{c_W}{D_F + D_W} \quad (7)$$

(증명은 부록 참조)

명제 1은 사고로 인한 사회적 총비용을 최소화하는 사업주와 근로자의 주의 수준을



특징짓는다. 사업주가 자신의 주의 수준을 한 단위 추가로 높일 때 사고 발생 확률을 낮춤으로써 얻게 되는 사회적 한계이익은  $-(D_F + D_W)\partial a(x_F, x_W)/\partial x_F$ 이며 사회적 한계비용은  $c_F$ 이다. 마찬가지로, 근로자가 자신의 주의 수준을 한 단위 추가로 높일 때 사회적 한계이익은  $-(D_F + D_W)\partial a(x_F, x_W)/\partial x_W$ 이며 사회적 한계비용은  $c_W$ 이다. 사회적으로 최적인 주의 수준에서는 이러한 사회적 한계이익과 한계비용이 균형을 이룬다. 일반적으로 사회적으로 최적인 주의 수준은 주의 수준의 최댓값과는 다르다. 사업주와 근로자가 상당히 높은 수준의 주의를 기울이게 되면 작업 속도가 지연될 가능성이 높다. 작업 속도는 기업의 이윤 및 근로자들의 임금과 연결되므로 경제적으로 반드시 고려되어야 할 사항이다. 또한 안전을 위한 각종 장비에 대한 투자 역시 비용을 유발하여 기업의 이윤과 근로자들의 임금에 영향을 미친다. 최대의 주의 수준에서 이와 같은 사회적 한계비용이 사회적 한계이익을 초과한다면, 사회적으로 최적인 주의 수준은 최대의 주의 수준보다 낮은 수준에서 결정될 것이다. 함수  $a$ 의 1계 편도함수의 값이 최소 주의 수준에서 충분히 작고 최대 주의 수준에서 충분히 크다면, 사회적 최적 수준은 구석(corner)에서 발생할 수 없다. 구체적으로, 아래의 가정하에서  $(x_F^o, x_W^o)$ 가  $(0, \bar{x}_F) \times (0, \bar{x}_W)$ 에 속하는 것을 확인할 수 있다.

$$\frac{\partial a(0, \bar{x}_W)}{\partial x_F} < -\frac{c_F}{D_F + D_W} < \frac{\partial a(\bar{x}_F, 0)}{\partial x_F} \quad (8)$$

$$\frac{\partial a(\bar{x}_F, 0)}{\partial x_W} < -\frac{c_W}{D_F + D_W} < \frac{\partial a(0, \bar{x}_W)}{\partial x_W} \quad (9)$$

## 2. 개별책임하의 내쉬균형

사고가 발생하면 그 피해는 사업주와 근로자에게 각각 발생하게 된다. 사업주는 작업의 지연 및 중단과 기업 평판도 하락에 따른 피해를 입게 되며, 근로자는 주로 자신의 신체에 관련된 피해를 입게 된다. 사고가 양측의 과실에 기인하지 않았다면 보험 등을 통해 사업주와 근로자가 이러한 피해를 모두 보상받는 것이 이상적인 것이다. 특히 근로자의 경우 자신의 과실로 인하지 않은 사고의 발생으로 신체상의 피해를 입었다면 완전한 보상을 받는 것이 마땅하지만 현실에서는 그렇지 못하기 때문에 중대재해처벌법이 발의되고 통과된 것이다. 따라서 본 논문에서는 사고가 발생할 때 책임 소재를 파악하기가 어려워 사업주와 근로자가 자신에게 발생한 피해를 고스란히 개별

적으로 책임지는 개별책임의 상황이 중대재해처벌법 시행 이전의 상황을 가장 잘 나타내는 것으로 간주한다.

이와 같은 개별책임의 상황에서 사업주의 비용(FC, Firm Owner's Cost)과 근로자의 비용(WC, Worker's Cost)은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$FC(x_F, x_W) = D_F a(x_F, x_W) + c_F x_F \quad (10)$$

$$WC(x_F, x_W) = D_W a(x_F, x_W) + c_W x_W \quad (11)$$

사업주와 근로자는 각자의 주의 수준을 독립적으로 그리고 동시에 결정하는 것으로 가정하여, 내쉬균형의 개념을 사용하여 사업주와 근로자의 결정을 분석한다.  $(x_F^*, x_W^*)$ 이 내쉬균형이라면, 사업주는 근로자의 주의 수준  $x_W^*$ 가 주어진 상황에서 자신의 주의 수준  $x_F^*$ 를 선택하여 자신의 비용을 최소화하고, 근로자는 사업주의 주의 수준  $x_F^*$ 가 주어진 상황에서 자신의 주의 수준  $x_W^*$ 를 선택하여 자신의 비용을 최소화한다. 아래 명제에서 개별책임하의 내쉬균형에 대해 분석한다.

**명제 2.** 개별책임하의 내쉬균형 주의 수준  $(x_F^*, x_W^*)$ 가 유일하게 존재한다.  $(x_F^*, x_W^*)$ 가  $(0, \bar{x}_F) \times (0, \bar{x}_W)$ 에 속한다고 하자. 그러면  $(x_F^*, x_W^*)$ 는 다음 조건을 동시에 만족한다.

$$\frac{\partial a(x_F^*, x_W^*)}{\partial x_F} = -\frac{c_F}{D_F} \quad (12)$$

$$\frac{\partial a(x_F^*, x_W^*)}{\partial x_W} = -\frac{c_W}{D_W} \quad (13)$$

그리고  $x_F^* < x_F^o$ 와  $x_W^* < x_W^o$  중에 최소 하나의 부등식이 성립한다. 또한, 모든  $(x_F, x_W) \in [0, \bar{x}_F] \times [0, \bar{x}_W]$ 에 대해  $\partial^2 a(x_F, x_W) / \partial x_F \partial x_W = 0$ 을 만족하면, 두 부등식이 동시에 성립한다.

(증명은 부록 참조)

사회적 최적에 대해서와 마찬가지로 개별책임하의 내쉬균형  $(x_F^*, x_W^*)$ 가  $(0, \bar{x}_F) \times (0, \bar{x}_W)$ 에 속하기 위한 충분조건을 아래와 같이 제시할 수 있다.

$$\frac{\partial a(0, \bar{x}_W)}{\partial x_F} < -\frac{c_F}{D_F} < \frac{\partial a(\bar{x}_F, 0)}{\partial x_F} \quad (14)$$

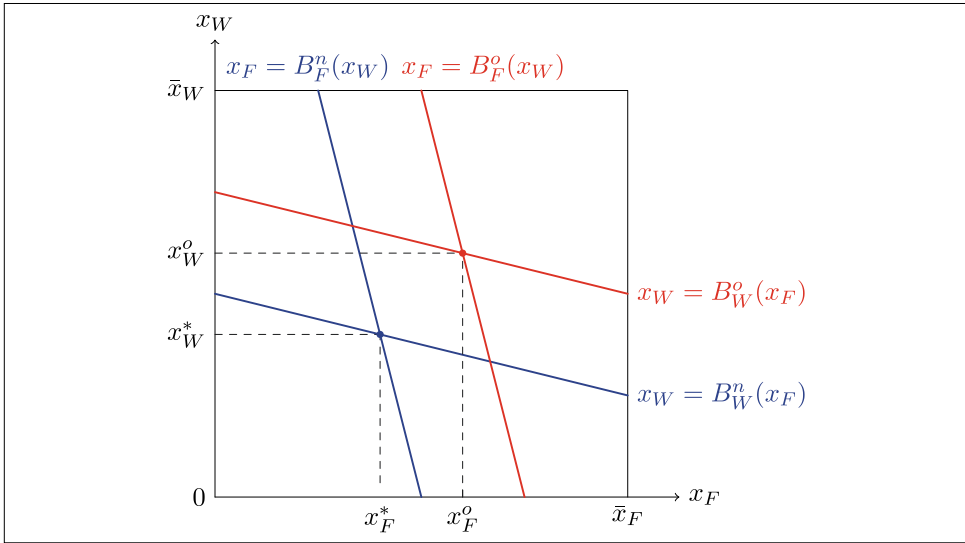
$$\frac{\partial a(\bar{x}_F, 0)}{\partial x_W} < -\frac{c_W}{D_W} < \frac{\partial a(0, \bar{x}_W)}{\partial x_W} \quad (15)$$

명제 2에 따르면 사업주와 근로자가 각기 자기 자신의 피해만 고려하고 상대방의 피해를 고려하지 않은 상태에서 비용 최소화를 할 경우, 둘 중에 최소 한쪽은 사회적 최적 수준에 미달하는 주의 수준을 선택한다. 특히, 사업주와 근로자가 대칭적이어서 유일한 내쉬균형 및 사회적 최적에서  $x_F^* = x_W^*$ 와  $x_F^o = x_W^o$ 가 성립하는 경우에는 사업주와 근로자 모두 사회적 최적 수준에 미달하는 주의 수준을 선택한다. 또한 사업주와 근로자가 대칭적이지 않더라도 그들의 주의 수준 사이의 대체성이 없는 경우 사업주와 근로자 모두 사회적 최적에서보다 낮은 주의 수준을 선택한다. 연속성 논리를 이용하면 대체성이 충분히 낮은 경우에도 마찬가지로 결론을 도출할 수 있을 것이다.

이러한 결과는 직관에 부합한다. 사업주의 부주의와 과실은 자신뿐 아니라 근로자에게 피해를 유발한다. 마찬가지로 근로자의 부주의와 과실은 자신뿐 아니라 사업주에게 피해를 불러온다. 하지만 개별책임의 경우에는 사업주나 근로자는 자신 이외의 대상에게 발생하는 피해를 고려하지 않고 행동한다. 쌍방의 피해를 모두 고려해서 행동해야 사회적으로 최적의 주의를 기울일 수 있는 상황에서 자신 일방의 피해만을 고려하여 행동한다면 충분한 주의를 기울이기 어려운 것이 당연하다. 구체적으로, 개별책임하에서 사업주가 주의 수준을 한 단위 높일 때 사적 한계이익은  $-D_F \partial a(x_F, x_W)/\partial x_F$ 이며 사적 한계비용은  $c_F$ 이다. 마찬가지로, 근로자가 자신의 주의 수준을 한 단위 높일 때 사적 한계이익은  $-D_W \partial a(x_F, x_W)/\partial x_W$ 이며 사적 한계비용은  $c_W$ 이다. 두 주체의 사적 한계이익은 사회적 한계이익보다 작으며 사적 한계비용은 사회적 한계비용과 일치한다. 따라서 두 주체 모두에게 있어 상대방의 주의 수준이 주어져 있을 때 사적 비용을 최소화하는 주의 수준이 사회적 총비용을 최소화하는 주의 수준보다 낮으며, 그 결과 개별책임하의 내쉬균형에서의 주의 수준이 사회적 최적에서보다 낮은 경향이 있다.

이러한 개별책임하의 내쉬균형과 사회적 최적 사이의 괴리를 다음과 같이 수학적 및 도식적으로 설명할 수 있다. 식 (2)의 가정에 의해 임의의  $x_W \in [0, \bar{x}_W]$ 에 대해 사회적 총비용  $TC(x_F, x_W)$ 와 사업주의 비용  $FC(x_F, x_W)$ 를 최소화하는  $x_F$ 는 유일하게 존재하며, 이를 각각  $B_F^o(x_W)$ 와  $B_F^n(x_W)$ 로 표기하자. 마찬가지로, 임의의  $x_F \in [0, \bar{x}_F]$ 에 대해 사회적 총비용  $TC(x_F, x_W)$ 와 근로자의 비용  $WC(x_F, x_W)$ 를 최소화하는  $x_W$ 는 유일하게 존재하며, 이를 각각  $B_W^o(x_F)$ 와  $B_W^n(x_F)$ 로 표기하자.  $B_F^o(x_W)$ 와  $B_F^n(x_W)$ 의 값이  $(0, \bar{x}_F)$ 에 있을 때,  $B_F^n(x_W) < B_F^o(x_W)$ 가 성립하며 음함수 정리(implicit function theorem)에 의하여  $B_F^o(x_W)$ 와  $B_F^n(x_W)$ 는  $x_W$ 에 약하게 감소함을 보일 수 있다. 앞서 언급한 바와 같이 사회적 한계이익이 사적 한계이익보다 크므로, 근로자의 주의 수준이 주어졌을 때 사업주는 사회적 총비용을 최소화할 때에 사적 비용을 최소화할 때보다 높은 주의 수준을 선택한다. 또한, 사업주와 근로자의 주의 수준 사이에 (약한) 대체성이 존재하기 때문에, 근로자의 주의 수준이 높을수록 사업주는 (약하게) 낮은 주의 수준을 선택하게 된다. 마찬가지로,  $B_W^o(x_F)$ 와  $B_W^n(x_F)$ 의 값이  $(0, \bar{x}_W)$ 에 있을 때,  $B_W^n(x_F) < B_W^o(x_F)$ 가 성립하며  $B_W^o(x_F)$ 와  $B_W^n(x_F)$ 는  $x_F$ 에 약하게 감소한다. <그림 1>에 표시하였듯이 사회적 최적  $(x_F^o, x_W^o)$ 는  $x_F = B_F^o(x_W)$ 와  $x_W = B_W^o(x_F)$ 의 교점이며, 개별책임하의 내쉬균형  $(x_F^*, x_W^*)$ 는  $x_F = B_F^n(x_W)$ 와  $x_W = B_W^n(x_F)$ 의 교점이다.  $x_F = B_F^o(x_W)$ 와  $x_W = B_W^o(x_F)$ 를 나타내는 곡선이  $x_F = B_F^n(x_W)$ 와  $x_W = B_W^n(x_F)$ 를 나타내는 곡선보다 각각 원점으로 부터 멀리 위치하므로  $x_F^* < x_F^o$ 와  $x_W^* < x_W^o$ 의 관계가 성립하는 것이 일반적이다. 특히, 두 주체의 주의 수준 사이에 대체성이 없는 경우라면  $B_F^o(x_W)$ ,  $B_F^n(x_W)$ ,  $B_W^o(x_F)$ ,  $B_W^n(x_F)$ 는 모두 상수 함수이고, 따라서  $x_F = B_F^n(x_W)$ 와  $x_F = B_F^o(x_W)$ 는 <그림 1>에서 수직 선분으로 바뀌게 될 것이고  $x_W = B_W^n(x_F)$ 와  $x_W = B_W^o(x_F)$ 는 수평 선분으로 바뀌게 될 것이므로  $x_F^* < x_F^o$ 와  $x_W^* < x_W^o$ 의 관계가 반드시 성립한다. 그렇지만 두 주체의 주의 수준 사이에 대체성이 존재하고 두 곡선이 원점에서 멀어지는 정도, 즉 <그림 1>에서 각 주체의 최적 선택을 나타내는 두 선분 사이의 거리에 상당한 차이가 존재한다면 두 부등호 중에 하나만 성립할 가능성도 배제할 수 없다.

〈그림 1〉 사회적 최적과 개별책임하의 내쉬균형 사이의 괴리



사업주와 근로자가 모두 사회적 최적 수준에 미달하는 주의 수준을 선택하면 당연히 사고의 발생 확률은 사회적 최적에서의 그것을 초과하게 된다. 명제 2의 결과는 사고의 예방을 사업주와 근로자의 자율에 맡길 경우 사고가 과다하게 발생하며 정부의 개입을 통해 사고로 인한 사회적 총비용을 감소할 수 있는 여지가 있음을 시사한다. 만일 정부가 사회적 최적의 주의 수준을 정확하게 파악할 수 있고 사업주와 근로자의 주의 수준을 큰 비용을 들이지 않고 확인할 수 있다면, 사회적 최적의 주의 수준을 어렵지 않게 달성할 수 있을 것이다. 즉, 정부가  $(x_F^o, x_W^o)$  값을 알아낸 뒤 사업주와 근로자에게 정확히  $(x_F^o, x_W^o)$ 의 주의 수준을 요구한 후, 사업주와 근로자의 실제 주의 수준을 수시로 점검하여 이에서 벗어날 경우 엄벌에 처한다면, 사업주와 근로자는 정부의 요구에 따를 것이다.

하지만 현실에서 사고 또는 재해 방지에 대한 논란이 끊이지 않는다는 것은 정부가 이러한 사회적으로 최적인 주의 수준을 파악하고 집행하는 과정이 완벽하지 못하다는 결정적인 방증이다. 아마도 현실에서는 정부가 사회적으로 최적인 주의 수준  $(x_F^o, x_W^o)$ 를 정확하게 파악하는 것도 불가능할뿐더러 더 나아가 사업주와 근로자가  $(x_F^o, x_W^o)$ 를 정확히 준수하고 있는지를 확인하는 것도 불가능하거나 높은 비용이 수반될 것이다. 예를 들어, 사업주가 안전 장비를 제공했지만 안전 장비 사용 방법을 근로자들에게 차근차근 정확히 설명했는지는 제3자가 제대로 확인하기 어려울 수 있

다. 또한 근로자들이 사고 발생 시 규정을 준수했는지 여부를 정확히 알아내는 것 또한 제3자로서는 현실적으로 어렵다. 특히 여러 정황상 사업주나 근로자가 안전 규정을 위반한 것으로 짐작되지만 이들을 처벌하기 위해서는 법정에서 이를 증명하여야 하므로 정부가 법규정을 통해 사회적 최적을 달성하는 데에는 명백한 한계가 있다.

중대재해처벌법하에서 사업주는 중대재해가 발생했을 때 형사 처벌까지 받을 수 있다. 만일 정부 및 감독당국이 사업주와 근로자들의 주의 수준을 명확히 파악할 수 있다면 사업주에게 형사 처벌과 같은 강화된 처벌을 할 필요 없이 민사적인 배상과 과태료 부과만으로도 사업주의 주의 수준을 충분히 높일 수 있을 것이다. 하지만 형사 처벌까지 책임의 강도를 강화한 배경에는 정부가 사업주와 근로자들의 주의 수준을 명확히 파악할 수 없으므로 처벌의 강도를 높여서 중대한 사고의 발생을 줄이려는 의도가 있는 것으로 해석할 수 있다.

#### IV. 중대재해처벌법의 효과 1: 사업주의 근로자에 대한 통제력이 없는 경우

중대재해처벌법은 사업주에게 사고를 예방하기 위한 조치를 취할 의무를 요구하고 사고가 발생할 경우 사업주에게 징역 또는 벌금을 부과하며 사고로 손해를 입은 근로자에 대하여 손해배상책임을 지운다. 다만, 사업주가 사고를 방지하지 위해 상당한 주의와 감독을 게을리하지 않은 경우에는 형사 처벌과 손해배상책임을 피할 수 있다. 이러한 중대재해처벌법을 다음과 같이 모형에 반영할 수 있다. 우선, 사고가 발생할 경우 사업주가 사고 예방을 위해 충분한 조치를 취하지 않은 것으로 법원이 판단하여 유죄를 선고할 확률을 함수  $g: [0, \bar{x}_F] \rightarrow [0, 1]$ 로 나타낸다. 즉, 사업주가  $x_F$ 의 주의 수준을 선택할 때 사고 발생 시 유죄를 선고 받을 확률은  $g(x_F)$ 이다. 일반적으로 사업주의 주의 수준이 높을수록 사고 발생 시 유죄를 선고 받을 확률이 낮을 것이므로  $g$ 는  $x_F$ 에 약하게 감소하는 함수로 가정하는 것이 자연스럽다. 모형에서는 분석의 편의를 위해 사고 발생 시 유죄 판결이 무작위로 결정되어 함수  $g$ 가  $g \in (0, 1)$ 의 상수 값을 취하는 것으로 가정한다.<sup>7)</sup> 사업주가 유죄를 선고 받을 때 부과되는 징역 및 벌금을 금전적으로 환산한 값을  $P > 0$ , 근로자에게 지급하는 손해배상액을  $C > 0$ 로 표기한다. 중대재해처벌법(제15조)에서는 사업주가 근로자의 손해액의 5배 이내에서

7) 특히 법률 시행 초기에 누적된 판결이 적은 경우에는 이러한 가정이 비교적 현실적인 것으로 생각할 수 있다.

배상책임을 지는 것으로 규정한다(즉,  $C \leq 5D_W$ ). 중대재해처벌법하에서 사업주의 비용과 근로자의 비용은 다음과 같이 나타낼 수 있다.<sup>8)</sup>

$$FC^s(x_F, x_W) = a(x_F, x_W)[D_F + g(P + C)] + c_F x_F \quad (16)$$

$$WC^s(x_F, x_W) = a(x_F, x_W)(D_W - gC) + c_W x_W \quad (17)$$

중대재해처벌법하에서 사업주와 근로자의 주의 수준을 살펴보기 위하여 개별책임의 상황과 마찬가지로 내쉬균형의 개념을 사용하고, 중대재해처벌법하의 내쉬균형을  $(x_F^s, x_W^s)$ 로 표기한다. 아래 명제에서 중대재해처벌법하의 내쉬균형에 대해 분석한다.

**명제 3.** 중대재해처벌법하의 내쉬균형 주의 수준  $(x_F^s, x_W^s)$ 가 유일하게 존재한다. 중대재해처벌법 시행 이전의 개별책임하의 내쉬균형  $(x_F^*, x_W^*)$ 가  $(0, \bar{x}_F) \times (0, \bar{x}_W)$ 에 속하면,  $x_F^s > x_F^*$ 와  $x_W^s < x_W^*$ 가 성립한다.

### (증명은 부록 참조)

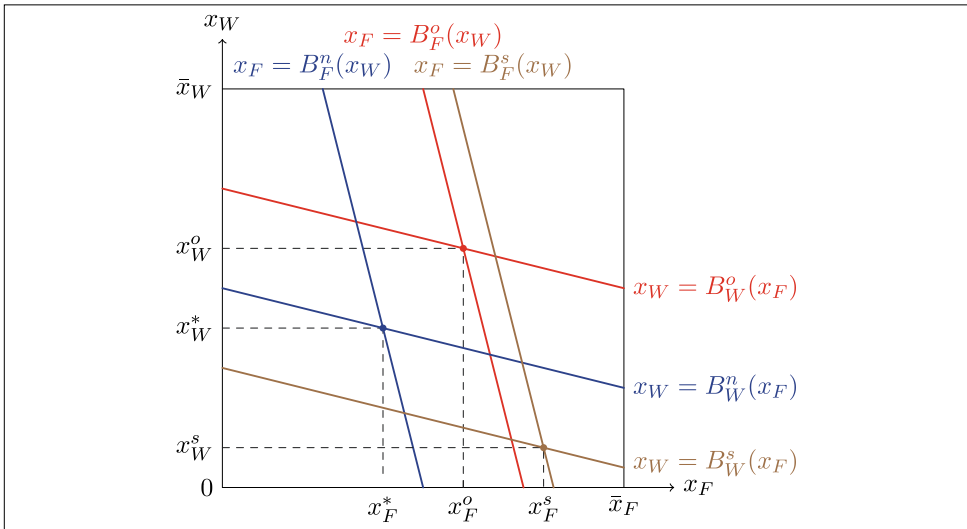
중대재해처벌법은 사고가 발생한 경우 사업주가 부담하는 책임을 더 무겁게 하고 근로자는 손해를 배상 받을 수 있게 하여 결과적으로 사업주의 주의 수준은 높이고 근로자의 주의 수준은 낮추는 효과를 갖는다. 두 주체의 주의 수준 사이에 대체성이 존재할 경우, 이러한 효과는 강화될 것이다. 이를 통해 사업주의 주의 수준은 개별책임하에 비해 중대재해처벌법하에서 사회적 최적 수준에 가까워질 수 있으나, 근로자의 주의 수준은 사회적 최적으로부터 더 멀어지게 된다. 따라서 중대재해처벌법의 시행이 사고 건수와 사고로 인한 사회적 총비용을 줄인다는 보장이 없으며, 경우에 따라서는 근로자의 부주의와 태만을 불러일으켜서 오히려 사고의 발생을 증가할 가능성도 있다.

중대재해처벌법이 두 주체의 주의 수준에 미치는 영향을 다음과 같이 수학적 및 도

8) 현실에서는 소송 과정 중에 합의에 이르기 위한 합의금을 사업주가 근로자에게 제시할 수 있고, 중대재해처벌법의 시행은 사업주에 대한 징역형까지 가능하게 하여 합의금을 증가하는 효과가 있을 것이다. 논문의 모형에서는 이러한 요소는 생략한다.

식적으로 설명할 수 있다. 식 (2)의 가정에 의해 임의의  $x_W \in [0, \bar{x}_W]$ 에 대해  $FC^s(x_F, x_W)$ 를 최소화하는  $x_F$ 는 유일하게 존재하며, 이를  $B_F^s(x_W)$ 로 표기하자. 마찬가지로, 임의의  $x_F \in [0, \bar{x}_F]$ 에 대해  $WC^s(x_F, x_W)$ 를 최소화하는  $x_W$ 는 유일하게 존재하며, 이를  $B_W^s(x_F)$ 로 표기하자. 두 주체의 주의 수준 사이의 대체성으로 인하여 두 함수  $B_F^s(x_W)$ 와  $B_W^s(x_F)$ 는 약하게 감소한다. <그림 2>에 표시하였듯이 중대재해처벌법하의 내쉬균형  $(x_F^s, x_W^s)$ 는  $x_F = B_F^s(x_W)$ 와  $x_W = B_W^s(x_F)$ 의 교점이다. 중대재해처벌법의 시행은 개별책임하에 비하여 사고 발생 시 사업주의 손해를 늘리고 근로자의 손해를 줄이므로,  $x_F = B_F^s(x_W)$ 를 나타내는 곡선은  $x_F = B_F^n(x_W)$ 를 나타내는 곡선에 비해 원점으로부터 멀리 위치하고,  $x_W = B_W^s(x_F)$ 를 나타내는 곡선은  $x_W = B_W^n(x_F)$ 를 나타내는 곡선에 비해 원점으로부터 가깝게 위치한다. 이는 중대재해처벌법하에서 사업주의 주의 수준은 높아지고 근로자의 주의 수준은 낮아지는(즉,  $x_F^s > x_F^*$ 와  $x_W^s < x_W^*$ 가 성립하는) 결과를 낳는다.

<그림 2> 개별책임하의 내쉬균형과 중대재해처벌법하의 내쉬균형 사이의 괴리



명제 3에서는 중대재해처벌법하의 내쉬균형을 개별책임하의 내쉬균형과 비교하였지만 사회적 최적과 비교하는 것도 가능하다.  $g(P+C) > D_W$ 가 성립하면 <그림 2>에 표시한 것과 같이  $x_F = B_F^s(x_W)$ 를 나타내는 곡선은  $x_F = B_F^o(x_W)$ 를 나타내는



곡선에 비해 원점으로부터 멀리 위치한다. 한편, 변수 값에 상관없이  $x_W = B_W^s(x_F)$ 를 나타내는 곡선은  $x_W = B_W^o(x_F)$ 를 나타내는 곡선에 비해 원점으로부터 가깝게 위치한다. 따라서  $g(P+C) > D_W$ 가 성립하면 명제 3의 증명의 논리를 따라, 중대재해처벌법하에서 사회적 최적에 비해 사업주의 주의 수준은 높고 근로자의 주의 수준은 낮은 (즉,  $x_F^s > x_F^o$ 와  $x_W^s < x_W^o$ 가 성립하는) 결과를 도출할 수 있다. 사업주에 대한 처벌 수위  $P$ 가 높아질수록 사업주는 자신의 주의 수준을 높일 것이며, 사고 발생 시 사업주가 유죄를 받을 확률  $g$ 와 근로자에게 지불해야 하는 손해배상액  $C$ 가 높아질수록 사업주는 자신의 주의 수준을 높이고 근로자는 자신의 주의 수준을 낮출 것이다. 따라서 사고 발생 시 사업주에 대한 처벌과 손해배상책임을 극단적으로 높이는 것은 사고 발생으로 인한 사회적 총비용을 오히려 증가할 수도 있다.

## V. 중대재해처벌법의 효과 2: 사업주의 근로자에 대한 통제력이 있는 경우

이상의 논의에서는 사업주가 근로자의 주의 수준을 통제할 수 없고 근로자는 자신의 주의 수준을 자율적으로 선택할 수 있는 것으로 가정하였다. 그렇지만 현실에서 사업주는 사업장 관리·감독 등을 통하여 근로자가 사고 예방을 위해 노력을 기울이는 정도에 대한 정보를 수집할 수 있고 이러한 정보를 인사 고과에 반영하여 근로자가 높은 주의 수준을 선택하도록 유도할 수 있다. 본 논문에서는 이를 사업주가 근로자의 주의 수준에 대해 갖는 통제 능력 또는 통제력으로 칭하며, 모형에서는 사업주가 근로자에게  $\underline{x}_W \in [0, \bar{x}_W]$  이상의 주의 수준을 선택할 것을 요구하는 식으로 사업주의 근로자에 대한 통제력을 표현한다. 즉, 사업주의 통제력이  $\underline{x}_W$ 일 때 근로자는  $[0, \bar{x}_W]$ 가 아닌  $[\underline{x}_W, \bar{x}_W]$  구간에서 자신의 주의 수준을 선택하게 된다.

중대재해처벌법의 시행은 사업주에게 안전 및 보건 조치의무를 부과하여, 사업주는 중대재해처벌법의 시행으로 인하여 근로자의 안전에 대한 교육, 관리, 감독을 더욱 철저히 할 의무를 지게 되었다. 또한 제IV절에서 보았듯이 중대재해처벌법의 시행은 사업주가 보다 높은 주의 수준을 선택하도록 하는데, 사업주는 자신의 주의 수준 향상의 일환으로 작업 현장에 근로자의 부주의를 감지할 수 있는 감시 장치를 설치할 수도 있다. 따라서 중대재해처벌법의 시행은 사업주의 근로자에 대한 통제력을 강화하는 효과가 있는 것으로 해석할 수 있다. 그리고 사업주가 근로자의 주의 수준을 향

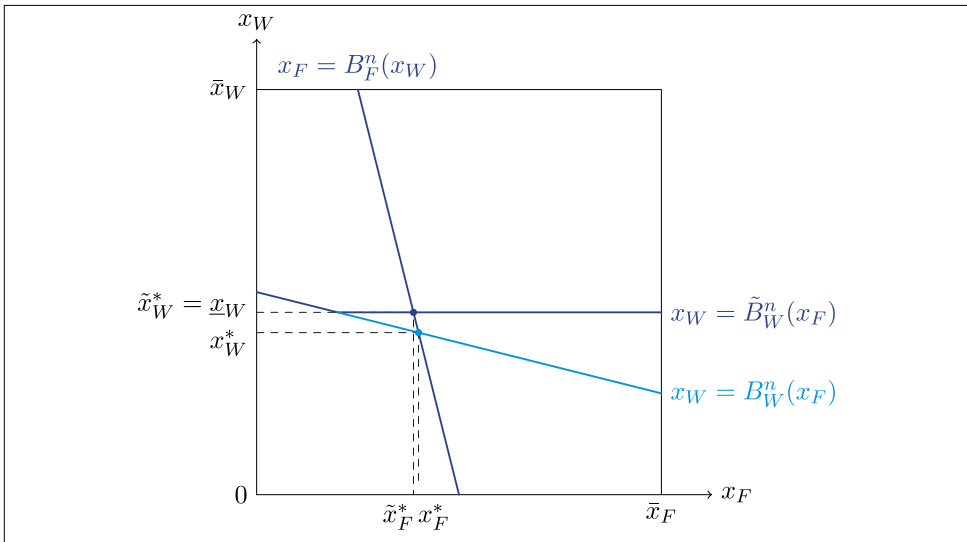
상하기 위해 교육, 관리, 감독 등을 하는 것은 사업주에게 비용이 수반되는 활동으로 볼 수 있다. 그렇지만 분석의 편의상 본 논문의 모형에서는 사업주의 통제력  $\underline{x}_W$ 가 중대재해처벌법의 시행에 영향을 받지 않고 주어져 있으며, 사업주가 근로자에게 일 정 수준 이상의 주의 수준을 기울이도록 통제하는 것이 사업주에게는 아무런 비용도 발생하지 않는 것으로 가정한다.

우선 사업주의 통제력이 개별책임하의 내쉬균형에 미치는 영향을 살펴보자. 제Ⅲ절 제2항에서 분석한, 사업주의 통제력이 없을 때 개별책임하의 내쉬균형을  $(x_F^*, x_W^*)$ 로 표기하고, 사업주의 통제력이  $\underline{x}_W$ 일 때 개별책임하의 내쉬균형을  $(\tilde{x}_F^*, \tilde{x}_W^*)$ 로 표기 하자. 만약 사업주의 통제력이 낮아서  $\underline{x}_W \leq x_W^*$ 를 만족한다면, 사업주의 통제력이 존재해도 개별책임하의 내쉬균형은 그대로 유지될 것이다. 즉, 사업주의 통제력이 낮은 경우 개별책임하에서 근로자는 자발적으로  $\underline{x}_W$  이상의 주의 수준을 선택하기 때문에, 사업주의 통제력의 존재 여부가 개별책임하의 내쉬균형 주의 수준에 영향을 주지 않는다(즉,  $\tilde{x}_F^* = x_F^*$ 와  $\tilde{x}_W^* = x_W^*$ 가 성립). 한편, 사업주의 통제력이 높아서  $\underline{x}_W > x_W^*$ 를 만족한다면, 근로자는 사업주의 요구를 충족하기 위해  $\underline{x}_W$ 의 주의 수준을 선택할 것이고, 사업주는 이에 대한 최선응수인  $B_F^n(\underline{x}_W)$ 의 주의 수준을 선택할 것이다. 이 경우에는 사업주의 통제력이 존재할 때 그렇지 않을 때에 비해 근로자는 더 높은 주의 수준을 선택하고 사업주는 약하게 더 낮은 주의 수준을 선택한다(즉,  $\tilde{x}_W^* = \underline{x}_W > x_W^*$ 와  $\tilde{x}_F^* = B_F^n(\underline{x}_W) \leq x_F^*$ 가 성립). 이러한 상황을 <그림 3>에 묘사하였는데, 사업주의 통제력  $\underline{x}_W$ 가 존재하여 근로자의 주의 수준의 집합이  $[\underline{x}_W, \bar{x}_W]$ 로 제한된다면, <그림 3>에서  $\tilde{B}_W^n(x_F)$ 로 표기한 근로자의 최선응수 주의 수준이  $\underline{x}_W$  아래로 떨어지지 않도록 사업주에 의해 강제될 것이므로 사업주의 통제력이 존재하는 것이 내쉬균형을  $(x_F^*, x_W^*)$ 에서  $(\tilde{x}_F^*, \tilde{x}_W^*)$ 로 변화시킬 수 있다.

사업주의 통제력이 중대재해처벌법하의 내쉬균형에 미치는 영향도 마찬가지로 살펴볼 수 있다. 제Ⅳ절에서 분석한, 사업주의 통제력이 없을 때 중대재해처벌법하의 내쉬균형을  $(x_F^s, x_W^s)$ 로 표기하고, 사업주의 통제력이  $\underline{x}_W$ 일 때 중대재해처벌법하의 내쉬균형을  $(\tilde{x}_F^s, \tilde{x}_W^s)$ 로 표기하자. 사업주의 통제력이 낮아서  $\underline{x}_W \leq x_W^s$ 를 만족한다면, 사업주의 통제력이 중대재해처벌법하의 내쉬균형에 영향을 주지 않을 것이다(즉,

$\tilde{x}_F^s = x_F^s$ 와  $\tilde{x}_W^s = x_W^s$ 가 성립). 한편, 사업주의 통제력이 높아서  $\underline{x}_W > x_W^s$ 를 만족한다면, 근로자는  $\underline{x}_W$ 의 주의 수준을 선택하고 사업주는 이에 대한 최선응수인  $B_F^s(\underline{x}_W)$ 의 주의 수준을 선택하여, 사업주의 통제력이 존재할 때 근로자의 주의 수준은 높아지고 사업주의 주의 수준은 약하게 낮아진다(즉,  $\tilde{x}_W^s = \underline{x}_W > x_W^s$ 와  $\tilde{x}_F^s = B_F^s(\underline{x}_W) \leq x_F^s$ 가 성립).

〈그림 3〉 사업주의 통제력이 높은 경우 통제력이 개별책임하의 내쉬균형에 미치는 영향



사업주의 통제력은 작업의 성질과 작업 환경 등에 따라 다를 것이다. 사업주의 통제력에 따라 중대재해처벌법의 효과가 어떻게 달라지는지 수치적 예시를 통해 살펴보자. 수치적 예시를 위하여 함수  $a$ 가 식 (4)에서 제시한  $a(x_F, x_W) = 1/[(1+x_F)(1+x_W)]$ 의 형태로 주어져 있다고 하고, 변수 값들은  $D_F = D_W = gC = 10^6$ ,  $P = 0$ ,<sup>9)</sup>  $c_F = c_W = 1$ 로 설정한다.  $\bar{x}_F$ 와  $\bar{x}_W$ 는 사회적 최적 및 중대재해처벌법 시행 전후의 내쉬균형이 내부에서 존재할 정도로 충분히 크다고 가정한다. 〈표 3〉에서는 이 예시에서 다섯 가지 수준의 통제력을 고려하여 중대재해처벌법 시행 전후의 내

9) 사고 발생 시 사업주에 대한 처벌  $P$ 는 사회적 총비용을 증가하는 반면 사업주가 근로자에게 지불하는 배상액  $C$ 는 단순 이전(transfer)으로 사회적 총비용에 영향을 주지 않는다. 사회적 총비용 측면에서 중대재해처벌법에 가장 유리한 상황을 고려하기 위하여  $P = 0$ 인 경우를 다룬다.

쉬균형을 제시한다.

〈표 3〉 사업주의 통제력에 따른 개별책임과 중대재해처벌법의 비교

사업주의 통제력	시나리오	사업주의 주의 수준	근로자의 주의 수준	사고 발생 확률	사업주의 비용	근로자의 비용	사회적 총비용
	사회적 최적	$100\sqrt[3]{2}-1$ $\approx 125$	$100\sqrt[3]{2}-1$ $\approx 125$	$\frac{1}{10000\sqrt[3]{4}}$ $\approx \frac{1}{15874}$	$\frac{100}{\sqrt[3]{4}} +$ $100\sqrt[3]{2}-1$ $\approx 188$	$\frac{100}{\sqrt[3]{4}} +$ $100\sqrt[3]{2}-1$ $\approx 188$	$\frac{200}{\sqrt[3]{4}} +$ $200\sqrt[3]{2}-2$ $\approx 376$
$x_W = 0$	개별책임	99	99	$\frac{1}{10000}$	199	199	398
	중대재해처 벌법	$1000\sqrt{2}-1$ $\approx 1413$	0	$\frac{1}{10000\sqrt{2}}$ $\approx \frac{1}{1414}$	$2000\sqrt{2}$ $-1 \approx 2827$	0	$2000\sqrt{2}$ $-1 \approx 2827$
$x_W = 49$	개별책임	99	99	$\frac{1}{10000}$	199	199	398
	중대재해처 벌법	199	49	$\frac{1}{10000}$	399	49	448
$x_W = 99$	개별책임	99	99	$\frac{1}{10000}$	199	199	398
	중대재해처 벌법	$100\sqrt{2}-1$ $\approx 140$	99	$\frac{1}{10000\sqrt{2}}$ $\approx \frac{1}{14142}$	$200\sqrt{2}-1$ $\approx 282$	99	$200\sqrt{2}$ $+98 \approx 381$
$x_W = 199$	개별책임	$50\sqrt{2}-1$ $\approx 70$	199	$\frac{1}{10000\sqrt{2}}$ $\approx \frac{1}{14142}$	$100\sqrt{2}-1$ $\approx 140$	$50\sqrt{2} +$ $199 \approx 270$	$150\sqrt{2} +$ $198 \approx 410$
	중대재해처 벌법	99	199	$\frac{1}{20000}$	199	199	398
$x_W = 399$	개별책임	49	399	$\frac{1}{20000}$	99	449	548
	중대재해처 벌법	$50\sqrt{2}-1$ $\approx 70$	399	$\frac{1}{20000\sqrt{2}}$ $\approx \frac{1}{28284}$	$100\sqrt{2}-1$ $\approx 140$	399	$100\sqrt{2} +$ $398 \approx 539$

위의 예시에서 볼 수 있듯이, 사업주의 통제력이 낮은 경우 중대재해처벌법은 사업주에게 과도한 부담을 지우고 근로자의 주의 수준을 감소하여 개별책임의 상황에 비

해 사회적 총비용과 사고 발생 확률을 높일 수 있다. 예컨대 통제력이 전혀 없는  $\underline{x}_w = 0$ 의 경우 사고 발생 확률은 개별책임하의 1/10000에 비해 7배 정도 높은 약 1/1414이 된다. 중대재해처벌법의 시행이 이론적으로 사고 발생의 확률을 높일 수 있다는 의미이다. 이 경우 사회적 총비용 또한 약 2827로서 개별책임하의 사회적 총비용인 398보다 훨씬 높아진다. 중대재해처벌법이 사회적 총비용도 높이면서 동시에 사고 발생의 위험 또한 높이는 최악의 결과를 가져올 수 있다는 의미이다. 또한, 통제력이 비교적 낮은  $\underline{x}_w = 49$ 의 경우 중대재해처벌법의 시행 이후 사고 발생 확률은 그대로 유지되나 사업주의 비용이 과도하게 증가하여 사회적 총비용이 증가하는 모습을 보인다.

반면에 사업주의 통제력이 높은 경우 중대재해처벌법은 개별책임하에서 사회적 최적에 비해 낮은 주의 수준이 선택되는 것을 교정하여 사회적 총비용과 사고 발생 확률을 낮출 수도 있다. <표 3>에서 통제력이  $\underline{x}_w = 99$  이상인 세 가지 경우에 모두 중대재해처벌법의 시행이 개별책임하에 비해 낮은 사회적 총비용과 사고 발생 확률을 달성하는 것을 확인할 수 있다. 통제력이 높은 경우 근로자는 중대재해처벌법 시행 전후에 모두 사업주가 요구하는 최소 주의 수준을 자신의 주의 수준으로 선택한다. 예시에서는  $gC = D_w$ 와  $P = 0$ 을 가정하므로, 근로자의 주의 수준이 주어져 있을 때 사업주는 중대재해처벌법하에서 사회적 총비용을 최소화하는 주의 수준을 선택하고 이는 사고 발생 확률을 낮추는 효과를 갖는다. 만약 사업주에 대한 처벌이 매우 강력하여  $P$ 값이 매우 크다면, 중대재해처벌법의 시행 이후 사업주는 지나치게 많은 주의를 기울여서 사고 발생 확률은 낮아지나 사회적 총비용은 오히려 높아질 수도 있다.

사업주가 요구하는 근로자의 주의 수준이 충분히 높다면, 중대재해처벌법의 시행 여부에 관계 없이 근로자는 사고 방지를 위한 주의를 추가적으로 기울일 유인이 전혀 없고, 따라서 사업주가 요구하는 최소한의 주의 수준인  $\underline{x}_w$ 를 선택할 것이다. 근로자의 주의 수준이  $\underline{x}_w$ 로 고정된 상황에서 중대재해처벌법의 시행은 사업주가 사고 발생 시 근로자가 입는 피해까지도 고려하게 하여 자신의 주의 수준을 높이는 효과가 있다. 이를 통해 중대재해처벌법은 사회적 총비용과 사고 발생 확률을 감소할 가능성이 있다.

하지만 현재 대한민국의 현실은 사업주가 근로자에 대해 높은 통제력을 갖지 못할 가능성을 내포하고 있다. 근로자의 인권이 강화되고, 근무 시간도 주 52시간으로 제한되며, 노동조합이 강력한 권한을 가지고 있는 경우가 많다. 따라서 우리는 사업주

의 근로자에 대한 통제력이 거의 없는 상황도 고려해야 한다. 사업주의 통제력이 낮은 경우에는 제Ⅳ절에서 분석한 바와 같이 중대재해처벌법의 시행이 사업주의 주의 수준을 높이고 근로자의 주의 수준은 낮추는 결과를 낳는다. 이 경우에는 중대재해처벌법의 도입이 사고와 재해를 줄인다는 보장이 전혀 없다.

## Ⅵ. 결 론

우리는 이론적인 분석을 통해서 중대재해처벌법이 그 취지와는 달리 사고와 재해를 줄인다는 보장이 없다는 것을 보였다. 실제로 중대재해처벌법 실시 이후 작업 현장에서 사고와 재해가 모든 산업에서 명확히 줄어들지 않는 것으로 관찰되고 있는데, 우리의 모형의 관점에서 이는 전혀 놀라운 현상이 아니다. 우리의 모형으로 이러한 현상을 설명해 보면, 사업주의 근로자에 대한 통제력이 현실에서 충분히 강하지 못하여 근로자들이 중대재해처벌법 시행 이후 안전에 대한 주의를 낮추고 있다는 것으로 해석할 수 있다. 서론에서 언급한 2023년 고용노동부 발표 자료에서 보았듯이 중대재해처벌법 시행 2년차에 1년차에 비해 제조업 분야의 사망사고는 줄어들었지만 건설업 분야의 사망사고는 오히려 늘어났다. 제조업 현장에서는 사업주가 근로자들의 주의 수준을 감독하는 것이 비교적 용이하기 때문에 사망사고의 발생 건수가 줄어들었지만 건설 현장에서는 사업주가 근로자들의 주의 수준을 관찰하고 감독하는 것이 어려워져 오히려 사망사고 발생이 늘어난 것으로 해석할 수 있다는 것이 본 연구의 시사점이다.

본 연구의 결과에 따르면 중대재해처벌법이 의도한 바와 같이 재해를 감소하기 위해서는 사업주가 근로자의 주의 수준에 대해 일정 수준 이상의 통제력을 행사할 수 있는 것이 전제되어야 한다. 따라서 중대재해처벌법의 효과를 제대로 예측하기 위해서는 사업주의 통제력에 대해 면밀한 검토가 선행되어야 한다. 이러한 구체적인 사항에 대한 고려 없이 중대재해처벌법과 같은 법령이 시행된다면, 사업주의 사고 예방 노력에도 불구하고 사고의 발생이 별로 줄어들지 않거나 또는 사업주가 사고 예방을 위해 지나치게 많은 노력을 기울이게 되어 사회적 후생이 오히려 더 떨어지는 현상이 발생할 수 있다. 특정 사업장에서 사업주의 통제력이 지나치게 낮은 수준으로 판단될 경우, 중대재해처벌법의 효과를 높이기 위해 사업주의 통제력을 강화할 필요가 있으나 이는 근로자에 대한 지나친 간섭과 감시로 여겨져 사업주와 근로자 간의 갈등을 유발할 수 있다. 따라서 이러한 상황에서는 갈등을 최소화하면서 사업주의 통제력을

높이는 방안 및 정책을 모색하는 것이 중대재해처벌법의 안착에 중요한 역할을 할 것이다.

#### ■ 참 고 문 헌

1. 김성룡, “「중대재해 처벌 등에 관한 법률」의 적용을 둘러싼 형사법적 쟁점 검토,” 『법학논고』, 제 77호, 2022, pp.155-183.
2. 김한균, “안전·보건확보의무의 형법적 부과 - 중대재해처벌법과 그 제정의 형사정책적 평가 -,” 『형사정책』, 제33권 제1호, 2021, pp.95-117.
3. 바른사회 정책세미나, “중대재해처벌법의 문제점과 개선방안,” 2022년 8월 29일 개최, 바른사회시민회의 주관, 최재형 국회의원 주최.
4. Cooter, R. and T. Ulen, Law and Economics, 6th ed., Addison-Wesley, 2011.
5. Rosen, J. B., “Existence and Uniqueness of Equilibrium Points for Concave N-Person Games,” *Econometrica*, Vol. 33, No. 3, 1965, pp.520-534.

## 〈부 록〉

**명제 1의 증명:** 함수  $a$ 는 두 번 연속미분가능하므로 연속이다. 따라서 함수  $TC$ 는 콤팩트집합(compact set)  $[0, \bar{x}_F] \times [0, \bar{x}_W]$  상에 정의된 연속함수이고, 함수  $TC$ 를 최소화하는  $(x_F^o, x_W^o)$ 가 존재한다. 식 (2)와 (3)의 가정에 의하여, 모든  $(x_F, x_W) \in [0, \bar{x}_F] \times [0, \bar{x}_W]$ 에 대해 함수  $a$ 의 헤시안 행렬(Hessian matrix)은 양의 정부호(positive definite)이고, 따라서 함수  $a$ 는 순볼록(strictly convex)하다. 이는 함수  $TC$  역시 순볼록함을 함의하고, 함수  $TC$ 를 최소화하는 점은 여러 개 존재할 수 없다. 앞서서 함수  $TC$ 를 최소화하는 점이 존재함을 보였으므로, 이러한 점은 유일하다.

함수  $TC$ 는 연속미분가능(continuously differentiable)하므로, 최적화의 1계 필요조건에 의하여  $(x_F^o, x_W^o)$ 는 아래 조건을 만족한다.

$$\frac{\partial TC(x_F^o, x_W^o)}{\partial x_F} = (D_F + D_W) \frac{\partial a(x_F^o, x_W^o)}{\partial x_F} + c_F \begin{cases} \geq 0 & \text{if } x_F^o < \bar{x}_F \\ \leq 0 & \text{if } x_F^o > 0 \end{cases} \quad (18)$$

$$\frac{\partial TC(x_F^o, x_W^o)}{\partial x_W} = (D_F + D_W) \frac{\partial a(x_F^o, x_W^o)}{\partial x_W} + c_W \begin{cases} \geq 0 & \text{if } x_W^o < \bar{x}_W \\ \leq 0 & \text{if } x_W^o > 0 \end{cases} \quad (19)$$

$(x_F^o, x_W^o)$ 가  $(0, \bar{x}_F) \times (0, \bar{x}_W)$ 에 속하면 식 (18)과 (19)의 부등호는 모두 등호로 성립하고, 따라서 명제의 식 (6)과 (7)이 성립한다. ■

**명제 2의 증명:** 전략 집합  $[0, \bar{x}_F] \times [0, \bar{x}_W]$ 는 유클리드 공간(Euclidean space)에서 볼록하고(convex), 닫혀 있고(closed), 유계인(bounded) 집합이다. 사업주의 비용 함수  $FC$ 는  $(x_F, x_W)$ 에 연속이고 주어진  $x_W$ 에 대하여  $x_F$ 에 볼록하다. 마찬가지로, 근로자의 비용 함수  $WC$ 는  $(x_F, x_W)$ 에 연속이고 주어진  $x_F$ 에 대하여  $x_W$ 에 볼록하다. 따라서 사업주와 근로자 간의 게임은 Rosen(1965)의 볼록한 게임<sup>10)</sup>이고, Rosen(1965)의 정리 1에 의해 내쉬균형이 존재한다. 사업주와 근로자의 비용 함수가

10) Rosen(1965)은 보수(payoff) 함수를 극대화하는 게임에서 오목한 게임(concave game)을 정의하나, 본 논문에서는 비용 함수를 극소화하는 게임을 다루므로 볼록한 게임이라는 용어를 사용한다.



$(D_W, D_F)$ 에 대하여 대각선으로 순볼록한(diagonally strictly convex; 정의는 Rosen (1965) 참조) 것을 확인할 수 있고, 따라서 Rosen (1965)의 정리 2에 의해 내쉬균형은 유일하다.

$x_F^* \in \arg \min_{x_F \in [0, \bar{x}_F]} FC(x_F, x_W^*)$ 와  $x_W^* \in \arg \min_{x_W \in [0, \bar{x}_W]} WC(x_F^*, x_W)$ 가 성립하므로, 최적화의 1계 필요조건에 의하여  $(x_F^*, x_W^*)$ 는 아래 조건을 만족한다.

$$\frac{\partial FC(x_F^*, x_W^*)}{\partial x_F} = D_F \frac{\partial a(x_F^*, x_W^*)}{\partial x_F} + c_F \begin{cases} \geq 0 & \text{if } x_F^* < \bar{x}_F \\ \leq 0 & \text{if } x_F^* > 0 \end{cases} \quad (20)$$

$$\frac{\partial WC(x_F^*, x_W^*)}{\partial x_W} = D_W \frac{\partial a(x_F^*, x_W^*)}{\partial x_W} + c_W \begin{cases} \geq 0 & \text{if } x_W^* < \bar{x}_W \\ \leq 0 & \text{if } x_W^* > 0 \end{cases} \quad (21)$$

$(x_F^*, x_W^*)$ 가  $(0, \bar{x}_F) \times (0, \bar{x}_W)$ 에 속하면 식 (20)과 (21)의 부등호는 모두 등호로 성립하고, 따라서 명제의 식 (12)와 (13)이 성립한다.

$(x_F^*, x_W^*)$ 가  $(0, \bar{x}_F) \times (0, \bar{x}_W)$ 에 속한다고 하자.  $x_F^o = \bar{x}_F$  또는  $x_W^o = \bar{x}_W$ 가 성립하면,  $x_F^* < x_F^o$ 와  $x_W^* < x_W^o$  중에 최소 하나의 부등식이 성립한다. 따라서  $x_F^o < \bar{x}_F$ 이고  $x_W^o < \bar{x}_W$ 인 경우를 고려하자. 식 (6)과 (7)과 식 (18)과 (19)에 제시한 최적화의 1계 필요조건에 의하여 다음의 관계를 얻을 수 있다.

$$\frac{\partial a(x_F^*, x_W^*)}{\partial x_F} = -\frac{c_F}{D_F} < -\frac{c_F}{D_F + D_W} \leq \frac{\partial a(x_F^o, x_W^o)}{\partial x_F} \quad (22)$$

$$\frac{\partial a(x_F^*, x_W^*)}{\partial x_W} = -\frac{c_W}{D_W} < -\frac{c_W}{D_F + D_W} \leq \frac{\partial a(x_F^o, x_W^o)}{\partial x_W} \quad (23)$$

$x_F^* \geq x_F^o$ 와  $x_W^* \geq x_W^o$ 가 동시에 성립하면, 식 (2)와 (3)의 가정에 의해  $\partial a(x_F^*, x_W^*)/\partial x_F \geq \partial a(x_F^o, x_W^o)/\partial x_F$ 와  $\partial a(x_F^*, x_W^*)/\partial x_W \geq \partial a(x_F^o, x_W^o)/\partial x_W$ 가 성립하여 식 (22)와 (23)에 모순이 발생한다. 따라서  $x_F^* < x_F^o$ 와  $x_W^* < x_W^o$  중에 최소 하나의 부등식이 성립한다.

모든  $(x_F, x_W) \in [0, \bar{x}_F] \times [0, \bar{x}_W]$ 에 대해  $\partial^2 a(x_F, x_W)/\partial x_F \partial x_W = 0$ 을 만족한다고 하자. 그렇다면  $\partial a(x_F, x_W)/\partial x_F$ 는  $x_W$ 에 영향을 받지 않으며, 식 (18)의

$\partial TC(x_F, x_W)/\partial x_F$  역시  $x_W$ 에 영향을 받지 않고  $x_F$ 에 증가한다. 식 (12)를 이용하면,  $x_F = x_F^*$ 일 때  $\partial TC(x_F, x_W)/\partial x_F < 0$ 이 성립하고 따라서  $x_F^* < x_F^o$ 가 성립한다.  $x_W^* < x_W^o$ 도 마찬가지로 논리로 증명할 수 있다. ■

**명제 3의 증명:**  $D_W - gC$ 의 부호에 따라 두 가지 경우를 고려한다. 첫 번째 경우로,  $D_W - gC \leq 0$ 인 경우를 고려하자. 모든  $x_F \in [0, \bar{x}_F]$ 에 대하여  $WC^s(x_F, x_W)$ 는  $x_W$ 에 증가하여,  $x_W^s = 0$ 이 도출된다. 한편,  $FC^s(x_F, 0)$ 은  $x_F$ 에 연속이고 순볼록하므로,  $x_F^s$ 는  $[0, \bar{x}_F]$ 상에서  $FC^s(x_F, 0)$ 를 극소화하는  $x_F$ 로서 유일하게 존재한다.  $(x_F^*, x_W^*)$ 가  $(0, \bar{x}_F) \times (0, \bar{x}_W)$ 에 속한다고 하자.  $x_W^* > 0$ 이므로  $x_W^s < x_W^*$ 가 성립한다.  $x_F^s = \bar{x}_F$ 이면  $x_F^s > x_F^*$ 가 성립하므로,  $x_F^s < \bar{x}_F$ 를 가정한다. 그러면 식 (3)의 가정 및 최적화의 1계 필요조건에 의하여,

$$\frac{\partial a(x_F^*, x_W^*)}{\partial x_F} = -\frac{c_F}{D_F} < -\frac{c_F}{D_F + g(P + C)} \leq \frac{\partial a(x_F^s, 0)}{\partial x_F} \leq \frac{\partial a(x_F^s, x_W^*)}{\partial x_F} \quad (24)$$

가 성립한다. 따라서  $x_F^s > x_F^*$ 가 성립한다.

두 번째 경우로,  $D_W - gC > 0$ 인 경우를 고려하자.  $(D_F, D_W)$  대신에  $(D_F + g(P + C), D_W - gC)$ 를 사용하여 명제 2의 유일성 증명과 마찬가지로  $(x_F^s, x_W^s)$ 가 유일하게 존재하는 것을 보일 수 있다.  $(x_F^*, x_W^*)$ 가  $(0, \bar{x}_F) \times (0, \bar{x}_W)$ 에 속한다고 하자. 사업주는 식 (16)의  $FC^s(x_F, x_W)$ 를 최소화하고 근로자는 식 (11)의  $WC(x_F, x_W)$ 를 최소화할 때의 내쉬균형을  $(x_F', x_W')$ 로 표기하자. 각  $x_F \in [0, \bar{x}_F]$ 에 대하여  $[0, \bar{x}_W]$ 상에서  $WC(x_F, x_W)$ 를 최소화하는  $x_W$ 는 유일하게 존재하고 이를  $B_W^n(x_F)$ 로 표기하자. 그러면  $B_W^n(x_F)$ 는  $x_F$ 에 약하게 감소하고,  $x_W^* = B_W^n(x_F^*)$ 와  $x_W' = B_W^n(x_F')$ 이 성립한다.  $x_F = x_F^*$ 에서  $\partial FC^s(x_F, B_W^n(x_F))/\partial x_F < 0$ 이 성립하고,  $x_F' < \bar{x}_F$ 이면  $x_F = x_F'$ 에서  $\partial FC^s(x_F, B_W^n(x_F))/\partial x_F \geq 0$ 이 성립한다. 음함수 정리와 식 (3)의 가정을 이용하여  $\partial FC^s(x_F, B_W^n(x_F))/\partial x_F$ 이  $x_F$ 에 증가하는 것을 보일 수 있고, 따라서  $x_F' > x_F^*$ 와  $x_W' \leq x_W^*$ 가 성립한다.  $x_F' = \bar{x}_F$ 일 때에도 마찬가지로 관계가 성립한

다. 각  $x_W \in [0, \bar{x}_W]$ 에 대하여  $[0, \bar{x}_F]$ 상에서  $FC^s(x_F, x_W)$ 를 최소화하는  $x_F$ 는 유일하게 존재하고 이를  $B_F^s(x_W)$ 로 표기하자. 그러면  $B_F^s(x_W)$ 는  $x_W$ 에 약하게 감소하고,  $x_F' = B_F(x_W')$ 과  $x_F^s = B_F(x_W^s)$ 가 성립한다.  $x_W = x_W'$ 에서  $\partial WC^s(B_F^s(x_W), x_W)/\partial x_W > 0$ 이 성립하고,  $x_W^s > 0$ 이면  $x_W = x_W^s$ 에서  $\partial WC^s(B_F^s(x_W), x_W)/\partial x_W \leq 0$ 이 성립한다. 음함수 정리와 식 (3)의 가정을 이용하여  $\partial WC^s(B_F^s(x_W), x_W)/\partial x_W$ 이  $x_W$ 에 증가하는 것을 보일 수 있고, 따라서  $x_W^s < x_W'$ 과  $x_F^s \geq x_F'$ 이 성립한다.  $x_W^s = 0$ 일 때도 마찬가지로 관계가 성립한다. 앞에서 도출한 관계들을 종합하면  $x_F^s \geq x_F' > x_F^*$ 와  $x_W^s < x_W' \leq x_W^*$ 가 되어,  $x_F^s > x_F^*$ 와  $x_W^s < x_W^*$ 가 성립한다. ■

## Can the Serious Accidents Punishment Act Reduce Serious Accidents?\*

Jaeok Park\*\* · Sunku Hahn\*\*\*

### Abstract

It has been argued that in order to reduce serious industrial accidents in the workplace, the responsibility and punishment of employers and management executives need to be strengthened. In accordance with this argument, the Serious Accidents Punishment Act has been enacted and implemented. Using a game-theoretic analysis, this paper shows that simply strengthening the responsibility of employers and management executives does not guarantee a reduction in accidents and that the control that employers and management executives have over workers should be considered to analyze the impact of the Act on the occurrence of accidents and social welfare.

**Key Words:** accidents, precaution, Serious Accidents Punishment Act, game theory

**JEL Classification:** C72, K13

---

*Received: Dec. 29, 2023. Revised: Jan. 9, 2024. Accepted: Jan. 17, 2024.*

\* This work was supported by the Yonsei Economics Research Fund (R. K. Cho Research Cluster Program).

\*\* First Author, Professor, School of Economics, Yonsei University, 50 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea, Phone: +82-2-2123-6572, e-mail: jaeok.park@yonsei.ac.kr

\*\*\* Corresponding Author, Professor, School of Economics, Yonsei University, 50 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea, Phone: +82-2-2123-5497, e-mail: hahn@yonsei.ac.kr