

## Randomized government safety inspections reduce worker injuries with no detectable job loss.

(무작위 산업안전 감독이 고용 감소 없이 산재사고를 줄인다)



출 처 SCIENCE 2012 May 18;336(6083): 907-11

저 자 Levine DI, Toffel MW, Johnson MS.

### 요약

산업안전보건의 규제에 대해서는 상반된 의견이 있다. 일부 사람들은 작업장의 규제가 기업의 경쟁력을 약화시키고 일자리를 없앤다고 하고, 다른 사람들은 규제가 사업주나 근로자에게 최소의 비용으로 작업장을 안전하게 지킨다고 주장한다.

저자들은 산업안전 감독이 산재율과 다른 결과에 어떠한 영향을 미치는지를 보기 위해 통상적인 현장 감독을 분석했다. 무작위로 선정되어 감독을 실시한 409개의 캘리포니아 소재 기업과 감독대상이지만 감독을 실시하지 않은 동수의 기업을 대조군으로 선정하여 분석했다.

대조군에 비해 감독을 받은 기업은 재해율이 9.4%(95% 신뢰구간: -0.177~-0.021) 감소했고, 사고관련 비용은 26%(95% 신뢰구간: -0.513~-0.083)가 감소했다.

저자들은 이러한 개선이 고용, 판매, 신뢰 지수 및 기업의 생존의 희생 댓가로 얻어졌다는 증거는 찾지 못했다.

### 서론

미국 산업안전보건청(OSHA)은 미국에서 가장 논란이 많은 규제기관 중의 하나이다. 일부 증거에 의하면 OSHA의 처벌은 사고 발생을 억제시킨다.

그래서 OSHA 지지자들은 산업안전 감독은 적은 비용으로 근로자의 생명을 살리고, 산업안전 규제는 수 천 명의 부상사고와 수 백 명의 사고사망을 감소시킬 것이라고 주장한다.

하지만 OSHA가 작업장의 안전을 향상시키는 것은 없고 일자리만 없앤다는 비판도 있다. 그래서 작업장 감독의 방향을 자율안전프로그램으로 바꾸어야 한다고 주장한다.

설사 감독이 작업장 안전을 증진시킨다 하더라도 위험을 개선하는 비용이 편익보다 더 많이 든다면 사회적으로는 효율적이지 못할 것이라고 주장한다.

완전 경쟁 노동시장(모든 산업재해와 비용에 대해 모든 정보가 있는 것을 전제)에

대한 경제 이론은 위험을 개선하는데 드는 비용이 안전을 강화하여 얻는 이익을 초과하는 수준으로 임금을 감소시킬 수 있다는 의견을 제시한다. 즉, 만일 생산 시장이 완전히 경쟁적이고 임금이 동결되어 있다면, 감독을 받은 많은 기업들은 도태되거나 아니면 저관매, 저고용, 낮은 신용등급으로 고생한다는 것이다.

이러한 논쟁은 기존의 많은 연구들이 서로 다른 결과를 제시하기 때문에 계속되어 왔다. 예를 들어 일부 연구에서는 OSHA의 감독이 작업장 재해율과 전혀 관계없다고 하는 반면, 다른 연구에서는 재해율의 감소와 관련이 있다고 한다. 산업안전 감독이 저생산성과 관련이 있다는 연구도 있고 그렇지 않다는 연구도 있다.

여러 부분의 차이가 OSHA 감독의 효과를 측정하는데 상당한 걸림돌이 될 수 있다.

하나의 걸림돌은 대부분의 OSHA 감독은 최근에 재해가 발생하거나 안전에 관한 불평이 있는 사업장에 집중된다는 것이다. 이들 사업장의 재해는 전형적으로 지속적인 안전 문제가 있고, 재해 발생 연도에 무작위 사건(불운)이 함께 작용했다는 것이다.

그러므로 감독과 감독 후 발생한 재해 사이에서 양의 상관관계를 보여주는 단면연구는 OSHA 감독이 사고를 유발한다는 근거로 제시될 수 없다. 그것은 우연히 감독시기에 발생한, 기존의 안전문제에 기인한 재해

이기 때문이다. 동시에 사고와 불평에 기여하는 무작위 요소는 일시적인 것이므로, 때로는 재해율이 기존의 상태로 되돌아 갈 수도 있다.

그래서 적절한 개선 없이도 감독을 한 후에 재해가 감소하기도 한다. 이것이 선택적으로 감독한 자료를 분석할 때 왜곡현상을 유발하는 이유이다.

게다가 대부분의 감독 효과에 대한 기존 연구는 OSHA가 사업장에게 유지하도록 하고 있는 작업장 사고기록을 분석한 것이다. OSHA는 감독을 할 때 불완전한 기록을 보완하도록 요구하는데, 이것이 마치 감독이 재해율을 증가시킨 것처럼 잘못되게 나타날 수도 있다.

예를 들어 1980년대 말에 사고기록이 부실한 몇 개의 사업장에 OSHA가 수백 만 달러의 벌금을 부과한 이후에 대기업에서 보고된 재해율은 두 배로 증가된 것이다.

다행히도 캘리포니아 OSHA는 1996년부터 2006년까지 감독 목적으로 재해율이 높은 사업장을 무작위로 선정했다. 이 자료를 이용해서 저자들은 OSHA 감독의 효과에 대해 비편향적인 추정을 가능하게 하는 무작위 대조시험을 했다. 저자들은 또한 무작위 감독 대상에 해당하지만 감독을 하지 않는 사업장을 대조군으로 선정했다.

아울러 저자들은 재해 보고를 산재보상

자료를 이용했다. 산재보상 자료는 사업주가 기록한 재해기록처럼 OSHA의 감독에 의한 영향으로 재해 보고가 증가하지는 않기 때문이다. 그리고 사고재해가 감독에 의한 유일한 영향이 아닐 것이므로 고용상태, 사업장 존속여부, 산재보상 등도 분석했다.

## 연구방법

조사의 과정을 이해하기 위해서는 캘리포니아 OSHA(Cal/OSHA)의 무작위 감독대상 기업 추출방법을 이해해야 한다.

연구에 이용된 기간(1996~2006)에 Cal/OSHA는 미국노동통계국의 산재통계 자료에 근거하여 재해율이 높은 산업의 목록을 구하고, 이 산업에서 10인 이상의 사업장을 무작위로 추출한다.

이 명단을 지역사무소 두 곳에 보내서 감독을 하도록 했다. 지역사무소는 선정 목록을 기준으로 우선 순위를 정하는데, 위험성이 적거나 과거 2년에 감독을 받았던 사업장은 후순위에 놓는다. 저자들은 이 과정을 보정했는데 특히 무작위 추출된 해의 2년 전에 감독을 받은 적이 있는 경우는 조사 대상에서 제외했다.

저자들은 OSHA의 통합관리정보시스템(IMIS)의 감독 기록을 활용했다. 급여 및 산재보상 기록은 산재보험평가위원회

(WCIRB)의 통합통계보고계획 자료를 이용했다. 사업장의 자료는 Dun & Bradstreet(D&B)의 자료를 이용하여 표준산업분류, 복미산업분류, 판매, 고용자료를 분석했다.

OSHA의 1,752개 사업장 명단에서 단일 사업장을 기준으로 409개의 조사군과 대조군을 선정했다.

통상 사업장 폐쇄, 10인 미만 등의 이유로 Cal/OSHA에서 감독을 실시하지 않는 경우가 7% 정도 된다. 대조군에서는 이것을 감안하지 않아 실제 감독의 효과는 저평가될 가능성이 있다. 그리고 극단 값을 배제하기 위해 재해자 수나 보상비의 상위 99% 이상은 제외했고, 하위 1%도 제외했다.

고용, 임금, 판매 등 조사 전 특성은 조사군과 대조군이 비슷했다. 다만 조사군은 과거 4년 동안 평균 3.7명의 재해자가 있는 반면에 대조군은 3.1명이었으나 통계적으로는 유의하지 않았다. ( $p=0.86$ ).

저자들은 두 가지 이유로 이것은 Cal/OSHA의 작위적인 선택이 아니라 표본추출에 의한 변이라고 생각했다.

하나의 저자들도 Cal/OSHA의 무작위 추출법과 같은 방법으로 사용한 것이고, 두 번째는 Cal/OSHA는 감독 전에 개별 사업장의 재해율에 대한 정보는 없다는 것이다.

다른 통계적 방법으로도 조사군과 대조군은 유사한 분포를 보이는 것이 확인됐다. 설

사 표본추출의 오류라고 해도 이러한 오차를 줄이기 위해 저자들은 조사 전후의 차이를 통해 감독효과를 분석했다.

## 결과 및 고찰

무작위 안전감독은 연간 재해자수를 9.4% 감소시켰다( $b = -0.099$ ,  $p = 0.013$ , 재해율비는 0.906(95% 신뢰구간: 0.0177~0.021)). 감독의 효과는 몇 년 후에 나타나거나 또는 약화될 수 있다. 이러한 효과를 보기 위해 감독 후 4년까지를 분석하였는데, 감독한 해와 3년, 4년 후에 유의한 수준으로 감소했다. 1년 후에는 약간의 감소를 보였으나 2년 후에는 감소 효과가 없었다.

결론적으로 산업안전 감독 후에 재해감소가 확인됐다. 산재보상액 미화 2,000달러를 기준으로 고액보상과 저액보상으로 나누어 분석한 결과, 보상액 규모와 무관하게 감독 후 사고재해가 감소했다(저보상군은  $b = -0.107$ , 고보상군  $b = -0.0138$  ( $p < 0.05$ )).

무작위 감독은 보상비용도 26%를 감소시켰다( $b = -0.298$ , 95%신뢰구간:  $-0.513 \sim -0.083$ ). 보상비용도 감독한 해와 3~4년 후에 감소하여 사고부상자 감소 양상과 유사했다.

감독이 사업장 존속 여부에 미치는 영향을 파악하기 위해, NETS와 WCIRB에서

나타나지 않으면 폐업된 것으로 정의했다. 대조군 선정은 감독한 연도를 기준으로 했기 때문에 조사군과 대조군이 같은 조건을 갖게 됐다.

조사군에서는 2006년까지 4.4%가 폐업했고, 대조군은 5.6%가 폐업했으나 두 군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다 ( $P = 0.423$ ).

감독대상은 무작위로 선정되었지만, 조사군과 대조군 사이에서 감독 전 판매량, 고용, 급여 등에서 차이가 있었다. 사업장 존속 여부는 감독 여부에 따른 차이가 없었다.

따라서 OSHA감독이 사업장에 악영향을 준다는 근거는 없었다. 사업장 폐쇄는 드물기 때문에 사업장의 신용도에 대한 영향을 조사했다. 조사결과 감독은 아주 작거나 0에 가깝지만 신뢰도에 좋은 영향을 주는 것으로 나타났다.

무작위로 감독을 받은 사업장은 고용, 총 수입 또는 판매에서 대조군과 차이는 없었다. 감독을 받은 사업장은 고용이 2.7%(95% 신뢰구간  $-0.5\% \sim 5.8\%$ ), 급여가 0.5%(신뢰구간  $-0.2\% \sim 3.0\%$ ) 증가하였으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

그러므로 감독이 고용이나 급여를 크게 감소시키지 않은 것을 확인했다. 판매량은 0.2%로 약간 양의 관계에 있었으나 신뢰구간이  $-8.4 \sim 8.8\%$ 로 넓었다.

## 결론

결론적으로 Cal/OSHA가 무작위로 선정하여 감독을 한 기업은 감독을 받지 않은 기업보다 재해율이 낮고, 산재보상비용이 낮았다. 낮은 재해율은 몇 년간 지속됐다.

감독 후 5년간 재해감소로 인한 경제적 이익은 2011년 기준으로 미화 355,000 달러로, 조사 대상 사업주의 연간 평균 소득의 14% 까지 차지하는 것으로 추정됐다.

이러한 결과를 보면 무작위 안전 감독은 확실히 효과가 있고 OSHA의 규제가 안전 보건을 향상시키는데 별로 도움이 안 된다는 가설은 맞지 않는 것임을 시사한다.

안전보장이 향상되어 얻는 이익이 크더라도 이에 투입되는 사업주의 비용, 근로자의 비용(고용이나 임금)이 커야 한다.

경제 이론에 의하면 재해율 감소는 임금, 고용, 사업체 생존율을 감소시키는 것으로 알려져 있다. 이 연구에서는 이러한 주장을 완전히 배제하지는 못했지만, 적어도 감독이 사업주나 근로자에게 나쁜 결과를 초래하지 않는다는 결과를 얻었다. 오히려 비록 통계적으로 유의하지 않고 작은 부분이었지만 금

정적인 결과를 얻었다.

이 연구결과는 Cal/OSHA의 강제 안전 강화조치는 근로자에게 고용이나 소득의 감소를 유발한다는 완전경쟁모델의 예측과는 일치하지 않는다.

그러므로 완전경쟁모델의 어떤 가정 때문에 이 연구의 결과와 일치하지 않는지 향후 조사해 봐야 한다.

물론 이 연구는 단일 기업 중심, 10인 이상 기업, 캘리포니아 한 지역, 한 가지 형태의 감독(무작위에 의하고, 사고나 신고에 의하지 않은 것), 한 기관(Cal/OSHA)에 의해 수행한 것 등의 몇 가지 한계를 가지고 있다. 그리고 아직 감독 받지 않은 기업들의 감독에 대한 우려 효과도 포함하지 않았다.

따라서 저자들은 이러한 형태의 연구를 다른 환경에서 실시하여 일반화시켜 보는 후속연구가 필요하다고 제안했다. 또한 통계적인 연구를 통해 어떠한 작업장의 규제가 결과에 영향을 미치는 지에 대한 질적 연구가 필요하다고 했다. ☺

제공 | 편집위원 강 성 규