

동의 안전지수를 이용한 업종별 산업재해 분석 Analysis on Occupational Injury of Job Type using Dong-eui Safety Index

김유창*

ABSTRACT

산업안전을 평가하는 지수개발은 안전 프로그램의 발전 방향에 크게 기여하기 때문에 매우 중요하다. 한국에서는 현재 사업장의 안전평가를 위해서 산업재해 평가지수로서 재해빈도를 나타내는 도수율과 재해 강도를 나타내는 강도율을 주로 사용하고 있으며 그외에 연천인율, 종합재해지수등도 사용되고 있다. 이러한 산업안전평가지수들은 근로자들이 느끼는 주관적 안전의 정도를 나타내지 못한다. 근로자들이 느끼는 안전의 정도를 도수율과 강도율의 함수로 나타낸 평가지수인 동의안전지수(동의안전지수= $0.2 * \text{도수율} + 0.8 * \text{강도율}$)가 최근 개발되었다.

본 논문은 동의 안전지수를 이용하여 업종별 분석을 실시하여 업종별 근로자가 느끼는 위험의 정도를 알아내고, 이를 근거로 업종별 효과적인 안전관리 방안을 제시하고자 한다.

1. 서 론

한국에서 산업재해를 분석하여 보면 '98년 한국에서 4일 이상 요양을 요하는 재해자가 51,514명 발생하였으며 이중 사망은 2,212명이었다. 산업재해로 인한 경제적 손실액은 72,253 억원으로 추정되며 매년 증가하고 있다.

한국에서는 현재 사업장의 안전평가를 위해서 산업재해 평가지수로서 재해빈도를 나타내는 도수율과 재해 강도를 나타내는 강도율을 사용하고 있다. 산업재해가 발생하면 회사의 이미지 상실, 보험료 상승, 그리고 정부의 간섭 등의 이유로 재해 신고를 기피하고 있다. 따라서 우리나라의 산업통계는 도수율은 감소하고 있으나 강도율은 증가하고 있는 기형적인 자료가 나오고 있는 실정이다. 한 예로써 '96년 한국의 도수율은 3.49, '93년 일본 도수율은 2.01 로 한국의 도수율이 일본의 도수율보다 1.73배 정도이나, '96년 한국의 강도율은 2.19, '93년 일본 강도율은 0.18 로 한국의 강도율이 일본의

강도율보다 12.17 배 나 된다. 이러한 이유로 한국의 재해 통계는 외국에서 불신하고 있을 정도이다. 따라서 김유창(1998)을 비롯한 많은 학자들은 산업안전 평가지수로서 도수율보다는 강도율을 중점적으로 관리하여야 한다고 주장하고 있다.

김유창(1999)은 근로자들이 느끼는 주관적 안전의 정도와 도수율과 강도율과의 관계를 밝히고 사람이 느끼는 주관적 안전의 정도를 나타내는 동의 안전지수를 개발하였다. 본 논문은 동의 안전지수를 이용하여 업종별 분석을 실시하여 업종별 근로자가 느끼는 위험의 정도를 알아내고, 이를 근거로 업종별 효과적인 안전관리 방안을 제시하고자 한다.

2. 동의 안전 지수

산업장의 안전평가와 안전프로그램을 평가하는 데는 많은 방법들이 제안되었다. 이러한 방법들은 크게 Systemic measure와 Organic measure로 구별된다. Organic measure는 안전 프로그램이 얼마나 잘 디자인되고 수행되었는가를 평가하는 지수이고, Systemic measure는 안전프로그램의 효과를 측정하는 지수이다.

Organic measure 는 안전검사(safety inspection), 안전인증(audit), 비교(comparison)등이 있으며, Systemic measure는 연천인율, 도수율, 강도율, 평균강도율, 종합재해지수, 재해손실비용등이 많이 이용되고 있다. 연천인율은 1년간 1000명당 발생한 재해 건수를 말하며, 이수치는 간단히 계산할 수 있으나 각 나라와 사업장마다 일하는 평균 근로시간이 달라 각 나라와 사업장을 비교하는 데 한계가 있다. 1937년 미국 OSHA에서 발표한 도수율과 강도율이 현재 표준처럼 활용되고 있다. 도수율은 재해 빈도를 나타내며 100만 시간당 발생한 재해 건수를 말하며, 강도율은 재해 강도를 나타내며 1000시간당 발생한 근로손실일수를 말한다. 이와 유사한 환산도수율과 환산강도율이 있는데 이는 우리나라 근로자의 평생근로시간이 10만 시간인 점을 착안하여 근로자들에게 쉽게 설명할 수 있도록 하기 위해 개발되었다. 즉, 10만 시간당 재해건수를 환산도수율, 10만 시간당 근로손실일수를 환산강도율이라 한다. 또한 강도율과 도수율을 이용한 평균강도율과 종합재해지수가 개발되었다. 평균강도율은 재해 한건당 발생한 근로손실일수로 표시되며, 종합재해지수는 $\sqrt{\text{도수율} \times \text{강도율}}$ 로 표시된다. 그 외에 재해손실비용으로 안전을 평가하려는 연구가 Heinrich, Simonds 등에 의해 행해졌다. 재해손실비용은 기업에 설득력이 더 있다는 연구결과가 있으나 계산이 복잡하고 재해로 인한 발생한 비용의 산출이 시간이 많이 소요되기 때문에 적시에 데이터를 얻기가 힘들다. 위의 산업안전 평가지수의 특성과 장단점을 [표-1]에 요약하였다. 그러나 위의 안전 평가지수들은 산업안전을 평가하는 단지 수치이며 근로자들이 느끼는 안전의 정도를 나타내지 못하고 있다. 따라서 간단하고 이용하기 쉬우며 사람이 느끼는 정도를 나타내는 지수인 동의안전지수가 다음과 같이 최근에 개발되었다. 즉, 근로자들은 도수율보다 강도율이 약 4배 정도 더 위험하다고 느낀다.

동의 안전 지수
 = 0.2 × 도수율 + 0.8 × 강도율

표-1. 산업안전평가지수의 특성과 장단점

안전평가지수	수 식	특성 및 장단점
연천인율	$\frac{\text{재해자수}}{\text{년평균근로시간수}} \times 1000$	<ul style="list-style-type: none"> · 장점 : 계산이 간단하다. · 단점 : 근로시간, 출근율, 가동일수와 무관하다
도수율	$\frac{\text{재해건수}}{\text{연근로시간수}} \times 1,000,000$	<ul style="list-style-type: none"> · 재해발생빈도를 나타냄 · 재해의 기준이 나라마다 다름 · 미국 2일 이상 요양, 한국과 일본 4일 이상 요양
강도율	$\frac{\text{근로손실일수}}{\text{연근로시간수}} \times 1,000$	<ul style="list-style-type: none"> · 재해 강도를 나타냄 · 만인율 : 만명당 사망자수('96년3.27, '97년3.33)
환산도수율	$\frac{\text{재해건수}}{\text{연근로시간수}} \times 100,000$	<ul style="list-style-type: none"> · 근로자의 평생근로시간치인 100,000시간으로 환산한 도수율 · (8시간*25일*12개월*40년)+(100시간*40년)
환산강도율	$\frac{\text{근로손실일수}}{\text{연근로시간수}} \times 100,000$	<ul style="list-style-type: none"> · 근로자의 평생근로시간치인 100,000시간으로 환산한 강도율
평균강도율	$\frac{\text{강도율}}{\text{도수율}} \times 1,000$	<ul style="list-style-type: none"> · 재해 1건당 평균손실일수 · 재해 건수에 대한 정보 없음
종합재해지수	$\sqrt{\text{도수율} \times \text{강도율}}$	<ul style="list-style-type: none"> · 도수율과 강도율의 가중치가 같음. 실제로는 같지 않음
재해손실비용	<ul style="list-style-type: none"> · 하인리히 방식 · 직접비용 + 간접비용 · 시몬즈 방식 · 보험비용 + 비보험비용 	<ul style="list-style-type: none"> · 장점 : 기업에 설득력이 있음 · 단점 : 계산이 복잡하여 전문가만이 계산할 수 있음 · 재해손실비용 산출이 시간이 많이 소요되어 적시에 계산 불가능할 때 있음

3. 동의지수를 이용한 업종별 분석

한국에서 안전관리를 주로 건수 위주로 하여 왔기 때문에 '90년 도수율 6.70에서 '98년 2.29로 1/3 수준으로 떨어져 곧 산업안전 수준이 곧 선진국 수준에 도달할 것이라는 장미빛 전망을 내놓고 있다. 동의안전지수는 '90년 3.06에서 '98년 2.39로 조금 낮아 졌기 때문에 이에 근로자들은 별로 안전해 진 것을 느끼지 못하고 있어 정부의 안전시책을 불신하고 있다. 이러한 문제점을 해소하기 위해 이제 산업재해를 건수위주가 아닌 동의안전지수와 같은 산업안전평가지수로 관리하여야 한다.

'98년 한국은 IMF의 영향으로 많은 실직과 근무시간의 단축으로 산업재해는 '97년에 비해 급속히 감소하였다. 따라서 동의안전지수도 전 업종은 '97년 2.51에서 '98년 2.39로

감소하였다. 일본은 '93년 전업종 동의안전지수는 0.54로 한국보다 4.4배 정도 낮다.

'98년 산업재해를 산업별로 동의안전지수를 분석하면 광업이 51.67로 제일 높고, 어업 28.19, 농업 4.9, 임업 4.05, 건설업 3.24, 제조업이 2.69, 운수창고통신업이 2.63, 전기가스 및 상수도업이 0.98, 금융보험업 0.09 순이었다. '98년 어업, 농업, 임업의 산업재해 분석자료가 처음 공개 되었는데, 안전하다고 생각되는 업종이 매우 위험함을 알 수 있어 이에 대한 대책이 필요하다.

'98년 산업재해를 동의안전지수를 이용하여 업종별 분석을 [표-2]와 같이 4개군으로 나누어 분석하였다. [표 2]에서 I 군은 한국 상황을 고려하여 선진국 수준(0.5) 보다 약간 높은 동의안전지수가 1미만, II 군은 1이상에서 우리나라 평균 수준인 2.5미만, III 군은 2.5이상에서 10미만, IV 군은 10이상의 매우 위험한 업종으로 구분하였다.

IV 군에 속하는 한국에서 가장 위험한 업종은 금속 및 비금속광업이며, 광업이외에는 벌목업과 금속제품제조업이 매우 위험한 업종으로 분석되었다. 특히 사망재해가 많은 석탄광업과 근로자가 많은 금속제품제조업에 대한 철저한 안전관리가 필요하다. III 군 속하는 업종에도 많은 안전관리의 노력을 집중하여 관리하여야 한다. 특히 근로자가 많은 건설공사, 수송용 기계 제조업, 화학제품 제조업, 식료품 제조업, 운수업에 많은 안전에 투자가 요망된다.

전체적으로 한국의 산업안전 수준을 획기적으로 높이기 위해서는 국가의 한정된 자원을 효율적으로 배분하여야 한다. 따라서 한국의 전체 업종을 4 개군으로 나누어 여기에 알맞는 안전관리를 하여야 하며, 그에 대한 대책을 아래와 같이 제시한다.

- 1) IV 군은 매우 위험한 업종으로 대부분 사양산업이거나 3D 업종으로 이 군에 속하는 업종에서 산업재해를 줄이기 위해서는 정부의 많은 기술과 자금지원을 필요로 하며, 또한 산업재해가 발생할 경우 강력한 행정체제가 필요하다. 또한 장기적으로는 사업장을 해외로 이전하는 등과 같은 적극적인 대책을 검토하여야 한다. 이 군에 속하는 업종은 사양산업이라 고령자와 여성근로자의 비율이 증가할 것이므로 여기에 대한 적극적 예방대책이 필요하다.
- 2) III 군은 위험 업종으로 대부분의 제조업과 건설업이 포함되어 있어 많은 근로자들이 이 군에 속하는 업종에 근무하고 있다. 우리 나라의 재해를 획기적으로 줄이기 위해서는 III 군에 속하는 업종에 국가의 산업안전자원을 집중적으로 투자하여야 한다. 또한 이들 업종이 안전을 시스템적으로 경영할 수 있도록 선진기법을 도입할 수 있도록 교육과 기술지원을 하여야 한다.
- 3) II 군에 속하는 업종은 평균적으로 산업안전이 어느 정도 관리되고 있다. 산업안전이 자율적으로 운영될 수 있도록 안전을 잘 관리하는 업체는 행정규제를 면제시키는 등 적절한 보상으로 동기부여를 계속 부여하는 것이 필요하다.

표-2. 동의 지수를 이용한 업종별 분석

분류	업종	동의 지수	업종	동의 지수
V (10이상)	금속및비금속 광업	130.45	채석업	28.59
	벌목업	113.35	석회석광업	18.90
	석탄광업 (275)	90.68	연탄 및 고체연료생산업	11.96
	금속제품제조업또는금속가공업 ★	36.65		
III (2.5-10)	건설기계관리사업	9.11	항만하역및화물취급사업	3.57
	제재및베니어합판제조업	7.95	건설공사(을) ★	2.78
	화물자동차운수업	6.07	수송용기계제조업(을) ★	3.20
	금속제	6.47	창고업	3.16
	품제조업(갑)	5.14	항공운수업	2.38
	요업및토석제품제조업	4.93	제분및인쇄물가공업	3.00
	시멘트제조업	4.66	화학제품제조업 ★	2.90
	중건설공사	4.87	철도또는케도신설공사	2.71
	펄프및지류제조업	5.39	소형자동차운수업 ★ (95)	2.66
	목제품제조업	3.98	자동차여객운수업 ★	2.66
	선박건조수리업	4.00	섬유제품제조업(을) ★	2.77
	도금업	3.22	식료품제조업 ★	2.70
	건설공사(갑) ★★ (562)	3.66	고무제품제조업	2.59
	기계기구제조업 ★		수상운수업	2.93
II (1-2.5)	인쇄업	2.44	담배제조업	1.41
	농수산물위탁판매업	2.85	골프장및경마장운수업	1.83
	유리제조업	2.52	통신업	1.14
	건물관리업 ★ (89)	2.25	전기기계기구제조업 ★	1.39
	도자기제품제조업	2.24	금속제련업	1.04
	수송용기계제조업(갑) ★	1.69	계량기및정밀기구제조업	1.16
I (1미만)	의약품및화장품제조업	0.91	제염업	0.29
	섬유제품제조업(갑) ★	0.82	금융보험업 ★	0.09
	신문화폐발행및출판업	0.55		
	전자제품제조업 ★	0.43		

★ 100,000명 이상의 근로자 근무 업종
 ★★ 1,000,000명 이상의 근로자 근무 업종
 () 사망자 숫자

4) I 군에 속하는 업종은 매우 안전한 업종으로 산업안전을 업체 자율에 맡기고 산업재해가 발생한 업체에만 안전관리를 하여도 충분하다. 또한 작업환경을 좀 더 과학적으로 하여야 하며 근로자의 건강증진에 대한 욕구가 높아지고 있어 이에 따른 여건을 조성하여 주어야 한다.

4. 결 론

한국에서는 날로 발전하는 산업사회의 산업시설 및 위험기계가 증가함에 따라 산업재해가 증가하고 그 피해액도 점차 확대되어 가고 있는 실정이다. 이러한 산업재해는 우리 나라의 국력손실은 물론 귀중한 인명까지도 앗아가고 있다. 따라서 현재 한국은 강력한 규제관리를 행하고 있다. 대부분 한국에서의 관리는 재해율과 같은 건수 관리를 하고 있어 대부분 작은 재해는 신고를 기피하고 있어 통계상으로는 재해가 줄어든 것 같으나 실체는 그렇지 않다. 따라서 이와 같은 문제점을 보완하기 위해 최근에 산업안전평가지수인 동의안전지수가 개발되었다.

본 논문은 동의안전지수를 이용하여 근로자들이 느끼는 위험정도에 따라 업종을 4개의 군으로 분류하여 재해를 분석하고 이에 대한 효율적인 예방대책을 제시하였다. 국가는 산업안전에 투자될 한정된 자원을 가지고 있기 때문에 모든 업종에 똑같이 많은 돈을 투자할 수 없다. 따라서 산업안전관리를 잘하는 업종의 업체는 자율관리에 맡기고, 안전관리가 잘 행해지고 있지 않은 업종이나 업체는 안전을 철저히 관리할 뿐 아니라 이곳에 집중적으로 자원을 투자하여 산업재해를 획기적으로 줄여야 한다. 또한 산업안전관리는 수치만이 아닌 근로자가 체감하는 안전관리를 하여야 한다. 근로자가 느끼지 못한 수치의 관리는 국가의 안전시책에 불신만을 가져올 뿐 아니라 안전의 주체인 근로자를 안전 프로그램에 참여시키지 못한다. 동의안전지수는 이에 대한 대안으로 생각되며 국가차원에서

이 지수의 활용이 필요하다. 또한 동의안전지수의 여러 이용방안도 앞으로 연구되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] J.V. Grimaldi and R.H. Simonds, "Safety management", IRWIN, 1989.
- [2] J.V.Grimaldi, "The Measurement of Safety Engineering Performance", in The Measurement of Safety Performance, ed. W. Tarrant, New York, 1980.
- [3] 김유창, "한국 산업재해 예측에 대한 연구", 한국산업안전학회 '98년 추계학술대회 논문집, pp.185-190, 1998.
- [4] 김유창, 김의창, "산업안전평가지수개발", 대한인간공학회 '99년 추계학술대회 논문집, pp.7-10, 1999.