

정량적 지수에 의한 건설협력업체 안전관리

김태연 · 박진석 · 손기상*

포스코건설 안전팀 · *서울산업대학교 안전공학과

1. 서 론

건설현장에서 안전관리는 국가적 차원에서도 간과될 수 없는 관심사이다. 지금까지 정부의 3년 계획, 5개년 계획등 적지않은 정부정책이 발표되었고, 1988년부터 2002년까지 매년 건설업 표준안전관리비 계상기준이 산업안전기준법 제 30조에 근거하여 노동부 고시로 제정되어 시행되어왔다. 건설현장의 사고예방에 많은 노력을 기울였고 어느정도 성과를 거두었음에도 불구하고 건설현장에서는 여전히 중대재해와 부상사고가 크게 감소되지 않고 있다.

정부의 관리하에서 건설현장의 사고를 예방하는데는 한계가 있기 때문에 일정 정도의 성과를 거둔, 즉 사고예방에 실적을 거둔 건설업체들을 1년간 평가하여 연간 95개업체를 순위에 따라 선정하여 자율안전관리업체로 지정하여 유해·위험방지 계획서 작성 및 확인검사를 면제 해주어 자율적 안전관리를 유도하여 왔다. 대규모 현장과 기업에서는 일정 안전수준이 있는 것으로 평가 될 수도 있겠다.

그러나 아직도 건설업의 재해율은 전체 산업재해율에 비해 높은 비중을 차지하고 있으며 중대재해 발생 역시 줄어들고 있지 않는 현실이다. 이러한 현실을 극복하기 위하여 각 현장에서 특히 대기업 건설현장 각사에서 연구 제작된 기법들이 동원되어 사고방지를 위해 적용하고 있는 다양한 방법들이 존재하게 되었다.

위험노출강도지수 와 자율안전활동지수를 만들어 정량화하는 실질적인 프로그램을 만들어 적용하기 시작했다. 이를 위해 PDCA 3중 안전활동 방법이 근간이 되었다. 1Cycle에서는 전일 작성한 내용을 오늘 협력사, 직 조반장들이 한 그룹으로 예방활동을 하고, 2Cycle에서는 주간 월간 및 내일의 작업내용에 의거 위험요소를 도출 시공사, 의 관리감독자가 주체가 되어 예방활동을 하며 3Cycle에서는 유해·위험방지 계획서, 일일 안전작업 지시서, 주간 월간 위험성 평가표의 검토작성, 주간안전보건 협의체 회의 시 대책 협의하여 결과를 도출하기 위하여 시공사 현장소장과 안전관리자가 한그룹이 되어 예방활동을 하는 3중 안전 방식으로 3중 안전관리 Cycle의 과학적이고 체계적인 관리를 위해 현장 안전관리활동시 발생하는 위험노출에 대한 정량적 평가를 통해 위험도를 관리하는 기법과 협력사의 안전관리활동 정도를 정량적으로 평가하여 안전 활동 실적을 정성적으로 모호하게 될 수 있는 결과를 정량적으로 평가하여 업체별 차등적 관리가 가능한 지표를 제시하고 자율적 안전관리를 유도하는 방법이 필요하게 되었다. 대규모 현장의 경우 한 현장에 10개이상 업체가 동원되는 경우 정량적 평가가 안전관

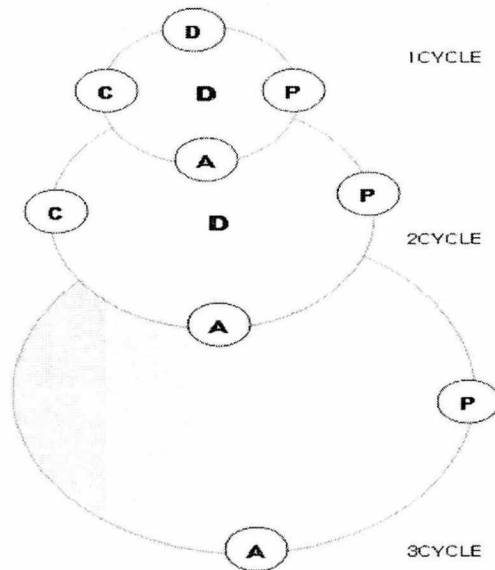
리상 필수적인 방법이 될 수 있기 때문이다.

2. 연구계획

3중안전 Cycle인 PDCA 의 1단계, 2단계, 3단계 Cycle에 의해 안전활동을 현장구성 각 주체들을 특성별로 그룹화하여 예방활동 및 조치가 되도록 하는 위험노출강도 지수법을 제시하고 매일 점수화 하면서 전일과 대비하여 오늘의 점검내용과 비교하여 내일의 의식을 강화하는 지표가 되도록 하였다. 이를 위해 위험노출강도지수를 종합화하기 위한 구성요소로서는 지적내용, 사고발생 확률지수, 재해강도지수, 가중치(동일지적건수, 미조치 건수), 가중위험치로 구성하여 강도지수를 구한다. 이때 가중치 위험치는 확률지수×재해강도지수×가중치를 곱하여 가중위험치를 숫자로 즉 정량적으로 종합지수를 산정하여 정량적인 방법이 문제점이 해소되도록 하였다.

가중위험치는 일일계산, 1주일계산이 가능하고 협력업체별로 종합되기 때문에 차등제시가 일일별로 가능하여 안전관리의 효율을 높이고자 하였다.

연구의 목표를 위해 P건설사에서 2004년 2월에서 2005년 2월까지 1년이상 매월 첫째주 결과를 비교하는 것으로 하였다



<그림 2-1> 3중안전장치 Cycle

1 Cycle - 1. 주관 : 협력사 직,조반장

2. 사이클 개요

▷P : 전일 관리감독자와 협력사 관리자가 협의하여 작성한 일안전작업 지시서에 의해 작업내용과 그에따른 위험요인, 안전대책을

근로자에게 교육

▷D : 근로자는 교육받은대로 작업시 안전활동 전개

▷C : T.B.M시 교육,지시한 내용이 이행되는지 STOP기법을 이용하여 확인하고, OJT교육 실시

▷A : 일일안전회의시 안전작업지시서 이행여부를 반성하고,명일 작업에 내재된 위험요인을 발굴하여 익일 안전작업지시서에 반영함

2 Cycle - 1. 주관 : 시공사 CE,CAE

2. 사이클 개요

▷P : 주간,월간 위험성평가표 및 명일 작업내용에 의거 위험요소를 도출하고 적절한 안전대책을 수립하여 일일안전작업지시서 작성

▷D : 반장은 일일안전작업지시서에 의거 P-D-C-A CYCLE 활동 전개

▷C : 관리감독자는 반장이 일일안전작업지시서에 의거 P-D-C-A CYCLE 활동을 전개하고 있는지 확인하고 그 이행여부를 평가

▷A : 일일안전회의시 안전작업지시서 이행여부를 반성하고, 명일 작업에 내재된 위험요인을 발굴하여 익일 안전작업지시서에 반영함

3 Cycle - 1. 주관 : 시공사 TSM, SM, SA

2. 사이클 개요

▷P : 유해위험방지계획서, 현장 안전목표수립 일일안전작업지시서, 주간, 월간위험성 평가표의 검토/작성 및 주간안전보건협의체회의시 대책 협의하여 결과를 도출

▷D : 관리감독자가 현장안전활동목표 및 계획에 의거 일일안전작업지시서를 작성하고 P-D-C-A CYCLE에 의거 안전활동을 전개

▷C : 현장순찰시 관리감독자, 반장이 P-D-C-A CYCLE에 의한 과학적 안전관리의 이행여부를 확인

▷A : 이행여부에 따라 업체별 T.B.M참석률, 삼진아웃제 실적, 안전위반 건수,유해위험기계기구의 안전위반 적발건수등의 통계를 통해 업체별, 관리감독자별 평가시행(최우수, 우수 협력사 선정 포상 - 기성지급시 현금지급을 상향, 관리감독자는 인사고과시 안전활동 실적반영, 평가)

3. 협력업체 위험노출 강도지수 및 자율안전활동지수 산정

주간 협력사 안전활동 실적을 정성적으로 모호하게 평가하지 않고 정량적으로 평가함으로써 업체별 안전활동 수준을 쉽게 파악하여 업체별 차등 안전관리가 가능하며, 또한 지적내용별 집중관리대상선정 및 개선대책을 제시하였다.

<표 3-1> 기업별 월 위험노출강도지수

업체명	2004.2~2005.1 가중위험치(A×B×C/2)												사 고 발생 확률 지 수 (A)	재 해 강도 지 수 (B)	가중치			가 중 위 험 치 (A×B×C/2)
	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	1월			동 일 지 적 지 수 (a)	미 조 치 지 수 (b)	계 (a+b=c)	
So	2.00	1.25																
Sd	4.5	2.25																
Di	6.75	1.88	5.75	4.00	6.00	6.64	4.75	6.00	11.8	12.33	7.36	6.67						
Ds	3.22	2.69	5.17	4.00	6.38	5.75	5.75	6.50	12.14	8.31	9.56	7.14						
A	4.86	5.88	5.00	4.25	6.13	5.25	5.30	9.06	13.07	12.0	9.86	8.39						
Kn	9																	
Sy	1.5																	

<표 3-2> 기업별 위험노출강도지수 양식

업체명	No.	지 적 내 용	사 고 발생 확률 지 수 (A)	재 해 강도 지 수 (B)	가중치			가 중 위 험 치 (A×B×C)/2	전 주 강도 지 수	비 고
					동 일 지 적 지 수(a)	미 조 치 지 수(b)	계 (a+b=C)			
A	1	T/C에 의한 양중작업시 하부작업자 미통제동 신호 수에 의한 작업방법 불량	3	4	3	0	3	18		
	2	현장사무실 주위 정리정돈상태 불량 및 분리수거함 관리상태 불량	1	1	2	0	2	1		
	3	고속절단기 방호장치 누락	1	3	1	0	1	1.5		
	4	비계위 작업자 안전대 후크 해제후 작업 실시	1	3	2	0	2	3		
		위험노출강도지수						5.88	4.56	
Sd	1	B동부 양수기(2인치) 전선코드 접지미설치	2	4	1	0	1	4		
	2	C동부 전기판넬 관리상태 불량(시건장치 누락)	1	1	1	0	1	0.5		
		위험노출강도지수						2.25	0.50	
Di	1	가스절단기 이동용 수레 소화기 부착설비 불량(소화기 탈부착 어려움)	1	3	1	0	1	1.5		
	2	현장 및 가설사무실 주위 정리정돈상태 불량	1	1	2	0	2	1		
	3	C동부 MAT 조명용 콘센트 및 코드 2P 사용	1	3	2	0	2	3		
	4	미검정가설제(유공발판) 현장내 무단 반입 사용	1	4	1	0	1	2		
		위험노출강도지수						1.88	2.58	
Ds	1	코아 용벽 수직철근(50CM이하)에 철근캡 미설치	1	3	1	0	1	1.5		
	2	MAT 갈탄난로 사용후 청소상태 불량	1	1	1	0	1	0.5		
	3	A동부 슬라부 자재반입구 난간대 무단해체 및 사다리 설치상태 불량	3	4	1	0	1	6		
	4	라스폼해체 작업자 안전대 미착용후 작업 실시	3	4	1	0	1	6		
	5	ACS폼 제작 작업장 정리정돈 불량	1	1	1	0	1	0.5		
	6	현장내 사용 가스절단기 소화기 미비치	1	1	1	0	1	0.5		
	7	고장난 바이브레타 현장내 무단 방치	1	1	1	0	1	0.5		
	8	코아내부 일부 선단부구간 추락방지 조치 미흡	3	4	1	0	1	6		
		위험노출강도지수						2.69	0.00	

<표 3-3> 자율안전활동지수

구분	항목	점수 배점	협력업체명							비고
			Ds	A	Di	Sd	So	Sy	H	
Management	시정 조치율	3	2.7	1	1.8	3	3	3	3	신호수복장착 용상태양호
	Bar - code 사용률	1	0.6	0.8	0.9	0.3	0.3	1	1	
	신규 채용 교육 미 이수자	0	-2.5	-3.5	-2	0	0	0	0	
	T.B.M 교육 안전 작업지시 상태	3	3	2.5	2.5	3	0	3	3	
Method	우수 사례	0	0.3	0	0	0	0	0	0	
	안전 회의 참석률	2	2	1	2	1	2	2	2	
Man	우수 반원 선정 횟수	1	1	1	1	0	0	0	0	
Machine	전동 기계 기구 무단 사용 (점검스티커 미 부착)	0	-0.4	-0.2	-0.2	0	0	0	0	
계		10	6.7	2.6	6	7.3	5.3	9	9	

4. 분석

- 1) 건설현장 업체별 안전활동 점수가 제시되어 차등제시가 가능하다.
- 2) 자율안전활동지수는 관리, 방법 및 사람과 장비등 주요 현장 위험발생 요소들을 조합하고 있어 협력업체의 활동을 심층적으로 객관화 하여 위험 노출강도지수와 상관하여 관리할수 있는 지표가 된다.
- 3) 사고 발생 확률지수가 건설현장 공정별, 시설항목별로 설정된 위험 영향 도에 따라 정량화 되므로서 점검평가자 같은 항목에 대해 위험도를 다르게 평가하는 오류의 폭이 감소될 수 있다.
- 4) 일년간 매월 첫째주마다 결과비교를 통해 점검자에 따른 오차가 없다고 가정할 때 동절기 1~2월에 A사 4.86인데 비해 Ds사 3.22이고, 하절기인 7~8월에 A사 5.30, Ds사 5.75로 나타났다.
- 5) 특수공정 이외에는 대체로 여름철에 2배이상 위험노출감도지수를 1주전의 위험노출 강도지수와 당해 주간의 강도지수가 대비되고 있어 수치적 방법을 이용한 협력업체 관리가 가능하다.
- 6) 동일지적을 반복하는 빈도수를 평가에만 임하는 것은 사고발생 위험도를 지표화하는 것으로 협력업체가 스스로 인지하는 수단이 될 수 있다.
- 7) 현장에 도입된 bar code시스템 적용은 인적 오류에 의한 확인 소홀이나 간과될 수 있는 가능성을 차단 할 수 있다.

5. 결론

이상과 같은 지수서식평가와 분석을 통하여 다음과 같은 결론을 도출하였다.

- 1) 협력사의 안전관리 활동을 객관적으로 주 1회이상 실시하여 후속 조치가 가능하다.
- 2) 지적내용별 집중관리대상 선정을 할 수 있고 개선대책을 제시할 수 있다.
- 3) 저비용 고효율의 효율적인 안전관리가 가능하다.

참고문헌

1. 손기상, 건설안전 대책수립의 방법론에 관한 연구, 한국안전학회지 제2권 제1호, 1987
2. 손기상, 안전관리기법에 관한 실증적 연구, 안전경영학회지, 제2권 제1호, 2000
3. 박성우, 건설재해 예방을 위한 안전관리 요인에 관한 연구, 조선대 석사학위논문, 2004
4. 박정호, 건설현장의 안전관리 실태 및 향상에 관한 연구, 충주대 석사학위논문, 2003
5. 권오규, 건설공사 안전관리 개선 방안에 관한 연구, 울산대 석사학위논문, 2003
6. 송기종, 건설공사 안전관리의 효율화 방안에 관한 연구, 전북대 석사학위논문, 2002