

**재해율의 예측에 의한 강구조공사의 중대재해 예방에 관한 연구**  
**A Study on Prevention of Major Accidents Through Utilization of**  
**Fall-Preventing Safety Installations**

손기상\* · 정경운\*\*

**Ki-Sang Son · Kyoung-Wun Jung**

(1998년 7월 28일 접수, 1998년 11월 11일 채택)

**ABSTRACT**

This study, with a view point to prevent accidents arising from steel structure, construction process, has taken an approach of reviewing related materials and construction safety guidelines, conducting questionnaire surveys and on field surveys. This study has also analyzed and classified accident cases and disclosed elements concerned with those accidents. A comparative analysis of the disclosed elements against the statutory provisions regarding industrial safety and it showed that strict observance of safety rules of the accident prevention measures in industrial safety standards will result in a decrease in accidents. It is concluded, however, that additional accident prevention measures, as suggested below, should be implemented for performing of more practical and positive accident prevention.

- 1) Thorough review and preparation at pre-working stage at sites: Such elements of fall preventing facilely as supporting ropes and steel fabrications for safety guard rails should be initially reflected on detailed drawings and shop drawings so that they can be installed in advance at fabricating plants.
- 2) Sets of steel frame stairs for work platform should be installed or secured with priority and temporary installation of such prefabricated platform as scaffolds should be installed in advance with those platform attached to the frame members on the ground whenever possible before they are lifted.

---

\* 서울산업대학교 안전공학과

\*\* 포스코개발(주) 안전팀

- 3) A decrease in the rate of accident by more than 10% on Tuesdays and Thursdays, has been shown from the accident analysis so schedule of construction process should consider possible weekday of high risk of accidents such as Tuesday and Thursday.
- 4) An array of systemized safety activities should be adopted, such as legal installation of safety facilities based on advance safety management plan, maintenance of safety for machinery and construction equipment, and strict compliance of safety rules by workers.

## 1. 서 론

강재는 콘크리트에 비하여 연결이 간단하고 부피에 비해 강성이 뛰어나고 취급이 용이하며 습식이 아닌 건식공법이므로 공기를 단축하여 경제적으로 시공할 수 있는 장점 때문에 강재를 이용한 공사가 증가하고 있는 현실이다. 강재공사는 속성상 거의 고소작업과 장비에 의해 시공되므로 추락, 낙하·비래등 사고발생 가능성이 대단히 높다<sup>1)</sup>.

1997년도 한국산업공단 공중별 중대재해 조사결과 자료에 의하면 강구조공사에서의 사망자 비율이 거푸집공사(21%), 강구조공사(9.9%), 기계설치(7.1%)순으로 공중별 작업중 사망자 비율이 높이나 나타나고 있어 지금까지 제시된 안전관리 방법과는 다른 강구조공사에 대한 별도의 안전대책 필요성이 절실히 요구되고 있는 현실이다<sup>2)</sup>.

본 연구에서는 노동부 고시에 제시되지 않은 플랜트공사에 있어서 위험요인을 분석하고 또한 재해발생 원인을 규명하여 강구조공사시 안전설비의 설치 및 활용을 제시함으로써 재해예방에 기여 하고자 한다.

조사내용은 C사의 366건의 재해분석과 34개소 플랜트공사 현장을 주대상으로 강구조공사에 있어서 세우기작업, 용접작업, 볼트체결작업, 가공부재 반입등 세부작업 공정에 따른 재해예방대책 제시를 본 연구의 범위로 설정하였으며 또한 자료 조사의 정확성을 기하기 위하여 C사의 강구조공사 시공 전문가의 설문조사 및 의사법 통계기법에 의한 향후 공사에 대한 재해예측을 통해서 결론을 도출하였다.

## 2. 분석대상 및 방법

건설현장에서 강구조물 설치 작업시 작업원

의 이동이 상하방향의 수직이동과 수평방향의 이동으로 나누는데 이동 동작은 안전한 가설통로가 거의 없는 상태에서 주로 강구조물 자체를 작업통로로 사용하기 때문에 다른 형태의 재해보다 중대재해로 이어질 확률이 대단히 크다. 이런 관점에서 강구조공사에 의한 재해사례를 분석하여 재해예방 대책을 제시하고자 한다.

### 2.1 분석대상

분석대상은 C사의 강구조공사중에 발생한 재해사례를 '91.1.1일부터 '97.12.31까지 발생한 366건을 선정하였다. 재해조사는 재해발생 조사결과 보고서 내용을 심층 분석 하였으며 또한 목격자 및 관계자의 진술을 청취하고 재해발생 지점을 사진 촬영하고 재해발생 원인은 재해를 일으킨 직접원인과 간접원인에 해당하는 기술적, 관리적, 교육적인 면으로 구분하여 조사하였다.

### 2.2 분석방법

강제작업시 발생할 수 있는 재해를 예방하기 위하여 주로 안전시설 및 설비 측면에 중점을 두되 재해를 개별적 원인분석 방법으로 분석 고찰하였으며 그 분석 방법은 다음과 같다.

가. 작업내용의 분석을 통하여 어떠한 상태에서 재해가 많이 일어나는지 파악한다.

나. 재해를 일으키는 여러가지 원인들을 직접 원인과 간접원인으로 분류하여 분석하였다.

- 1) 직접원인은 인적원인, 물적원인으로 구분하였다.
- 2) 간접원인은 기술적, 교육적, 관리적 원인으로 구분하였다.

## 3. 재해분석결과 및 실태조사

### 3.1 재해분석 결과

3.1.1 년도별

Table 1에서 보는 바와 같이 '91년부터 꾸준히 증가한 재해가 '96년을 정점으로 점차 감소 추세를 보이고 있다<sup>3)</sup>.

Table 1 Accidents rate per year

Classification	Total	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97
Number of fatal workers	366	38	40	66	68	77	50	27
Accident rate	-	1.12	0.81	1.68	1.45	1.65	0.63	0.54
Severity rate	-	1.21	1.89	1.00	1.35	2.17	0.74	0.68

3.1.2 월별

Table 2에서 보는 바와 같이 재해자수를 보면 2월(11.5%), 3월(9%)의 점유율을 보였다. 특히 여름인 7월(10.9%), 8월(8.2%)에 나타나고 있어 날씨에 영향을 받은 것으로 나타났다<sup>3)</sup>.

Table 2 Accidents month by month

Classification	Total	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Number of accident workers	366	26	42	33	32	27	33	40	30	21	29	22	31
percentage	100	7.1	11.5	9	8.7	7.4	9	10.9	8.2	5.7	7.9	6	8.5

Table 3 Accidents weekday by weekday

Classification	Total	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN
Number of accident workers	366	67	59	47	53	57	44	39
percentage	100	18.3	16.1	12.8	14.5	15.6	12	10.7

Table 4 Types of accident occurrences

Classification	total	falling	over turning	cloosin	dropping	pulling into narrow point	electrical shock	over loaded	posture
Number of accident workers	366	127	46	20	41	67	12	26	27
percentage	100	34.7	12.6	5.5	11.2	18.3	3.3	7.1	7.4

Table 5 Accidents due to types of works

Classification	total	steel worker	welder	carpenter	electrpenter	scaffolder	finishing worker	labour	placing worker	others
Number of accident workers	366	97	62	48	27	34	12	50	13	28
percentage	100	25.1	16.9	13.1	7.4	9.3	3.3	13.7	3.6	7.7

과는 공정율이 41~60%가 131건, 21~40% 121건, 61~80% 54건 순으로 재해가 발생했다. 공정율이

3.1.3 요일별

Table 3에서 보는 바와 같이 요일별 재해자수를 보면 월요일이(18.3%)로 가장 많은 점유율을 보였고 화요일(16.1%), 금요일(15.6%) 순으로 나타났다<sup>3)</sup>.

3.1.4 발생유형별

Table 4에서 보는 바와 같이 추락이 34.7%로 가장 많이 발생했고 다음으로 협착 18.3%, 전도 12.6% 등의 순으로 발생했다<sup>3)</sup>.

3.1.5 직종별

Table 5에서와 같이 재해자 직종별 분석결과는 철골공 97명으로 가장 많았고 용접공 62명, 보통인부 50명 순으로 나타났다<sup>3)</sup>.

3.1.6 공정율별

Table 6에서와 같이 공정율별 재해발생 분석결

41~60%에서 가장 많이 발생하는 것은 이 기간에 구조물 공사가 주로 이루어지고 있는 위험공

정으로 분석된다<sup>3)</sup>.

Table 6 Accidents following work process rate

Classification	total	20% ideal	21-40%	41-60%	61-80%	81% ideal
Number of accident workers	366	41	121	131	54	19
percentage	100	11.2	33.1	35.8	14.8	5.2

3.1.7 연령별

Table 7에서와 같이 40~44세, 35~39세, 45~49세가 전체의 48.7%를 차지하였으며 특히 55세 이상에서 45건의 재해가 발생하여 12.3%의 점유율이 나타나 고령자에 대한 관리가 요망된다<sup>3)</sup>.

Table 7 Accidents due to ages

Classification	total	24 ages less than	25-29 ages	30-34 ages	35-39 ages	40-44 ages	45-49 ages	50-54 ages	55 ages more than
Number of accident workers	366	23	47	45	54	75	49	28	45
percentage	100	6.3	12.8	12.3	14.8	20.5	13.4	7.7	12.3

Table 8 Accidents due to years experienced

Classification	total	the day of work start	less than one month	three month	six month	less than one year	two years	more than two years
Number of accident workers	366	31	73	91	73	49	33	16
percentage	100	8.5	19.9	24.9	19.9	13.4	9	4.4

3.2.2 조사범위

조사대상의 용도별 현황은 Table 9와 같으며 플랜트가 58.8%로 가장 많았으며 주상복합빌딩, 기타(항만, 학교, 교량), 아파트 등의 순으로 나타났다<sup>3)</sup>.

Table 9 Status of uses of the building investigated

Classification	the number of sites	percentage
plant(factory)	20	58.8
building	9	26.5
apartment	1	2.9
others	4	11.8
total	34	100

3.1.8 근무년수별

Table 8에서와 같이 3개월 미만 91건으로 24.9%, 1개월, 6개월 미만이 73건으로 19.9%를 차지 전체의 64.7%를 차지하였다<sup>3)</sup>.

3.2 강구조공사 실태조사 및 문제점

3.2.1 강구조공사의 실태조사

강구조공사 현장의 안전시설의 설치 및 활용 실태를 통해서 재해사례 분석에서 나타난 문제점을 확인하고 활용상의 장애요인을 파악하기 위하여 현장조사를 실시하였다.

조사대상은 강구조공사를 주로하는 C사의 34개 현장으로서 추락방지시설에 대한 설치 및 활용 실태를 조사하였으며 분석결과는 아래와 같다.

조사대상 건물의 층수 현황은 Table 10과 같으며 6~10층 높이가 50%로 가장 많은 것으로 조사 되었다<sup>3)</sup>.

Table 10 Status of stories of the building investigated

Classification	the number of sites	percentage
less than	2	5.9
6-10 story	17	50
11-15 story	7	20.6
16-20 story	6	17.6
20 more than	2	5.9
total	34	100

3.3 강구조공사 안전시설 설치 및 활용도

### 3.3.1 작업통로(이동시설)

강재작업에 있어서 작업장의 이동실태는 Table 11과 같이 수직이동 통로로는 승강로 수평이동 통로로는 철골보 이용이 많은 것으로 나타나고 있어 작업자의 이동에 따른 추락재해를 예방할 수 있는 안전시설 설치가 중요함을 알 수 있다<sup>3-6)</sup>.

Table 11 Status of walkway installation

Classification	vertical				horizontal	
	stairway	trap	elevator	ladder	girder	deck plate
practical use rate	7 (24.1)	24 (82.8)	5 (17.2)	4 (13.8)	28 (96.6)	2 (6.9)

### 3.3.2 추락방망

방망의 설치에 있어서 작업장소로부터 설치 높이의 규정에 맞게 설치된 경우와 방망의 처짐 상태를 조사한 결과 Table 12와 같이 추락재해 발생시 2차적 안전시설의 기능을 하는데 문제가 되고 있다<sup>3-6)</sup>.

Table 12 Status of fall preventing net installation

Classification	installing recommendation			
	allowable	net deflection	strength at support point	not installed
site places	6 (20.7)	5 (17.2)	3 (10.3)	-

### 3.3.3 작업발판 설치 여부

강재설치시 다음과 같은 작업장소에는 작업 발판이 필요한 부분이나 Table 13과 같이 작업 발판 미설치 작업으로 인한 추락재해 발생 위험이 대단히 높은 실정이다<sup>3-6)</sup>.

Table 13 Status of platform installation

Classification	position to be installed		
	connection between column and column	connection between column and beam	connection between beam and girder
site places	1 (3.4)	2 (6.9)	2 (6.9)

### 3.3.4 안전대 보조설비

강재설치 1차적 추락재해를 방호할 수 있는 안전대 길이 부착설비가 반드시 필요한데 지

로우프를 설치한 경우도 긴장장치나 보조기구등이 전무하여 지지로우프가 난간 역할을 하고 추락시 근로자를 보호할 정도의 장력을 주어 제대로 설치한 현상이 드물었다<sup>3-6)</sup>.

Table 14 Safetybelt setting equipment with platform installation

Classification	status of attaching facility installed				
	trap	safety block	supporting rope	attaching facility	passing tool of supporting rope
site places	2 (6.9)	3 (10.3)	22 (75.9)	8 (27.6)	- (0)

### 3.3.5 가설계획 수립여부

Table 15에서와 같이 안전가설 설비의 계획 수립 여부 조사 결과 한다(55.9%), 안한다 44.1%로 조사되어 사전안전관리 계획이 부족함을 볼 수 있다<sup>3-6)</sup>.

Table 15 Planning of temporary facilities

Classification	done			undone
	supervisor	safety engineer	cooperation with subcontractors	
site places	5 (14.7)	12 (35.3)	2 (5.9)	15 (44.1)

### 3.3.6 가설부품 부착

추락방지 가설부품 설치여부는 Table 15와 같이 조사되었다.

추락재해 방지를 위해서는 안전대, 방망, 작업 발판등을 설치하기 위한가설부품등이 필요하나 설치되어 있는 경우가 극히 드물어 추락방지망이 제 규정에 맞게 설치하기가 곤란하다<sup>3-6)</sup>.

Table 16 Status of the parts for the temporary use facilities

Classification	kinds of temporary facilities				
	hardwares for installing support rope	climbing trap	hard wares for installing safety net	hard wares for suspension scaffold	plat form with bracket
installed places	16 (55.2)	22 (75.9)	2 (6.9)	5 (17.2)	4 (13.8)

### 3.3.7 낙하물 방지망

강재공사의 낙하물 방지망 설치 현황은 Table

17과 같이 미설치된 현장이 44.1%로 조사되었다<sup>3-6)</sup>.

Table 17 Status of installed safety net against dropping materials

Classification	installed		uninstalles
	complied	not complied	
safety net against dropping materials	10 (29.4)	9 (26.5)	15 (44.1)

#### 4. 분석

강제작업중 추락방지 시설의 실태와 문제점을 파악하기 위하여 C사의 34개소 현장을 직접 방문하여 조사하였다. 그 결과 작업자의 이동에 있어 안전한 철골계단을 이용한 이동보다는 보를 이용한 이동이 대부분으로 추락에 대한 많은

위험을 내포하고 있었으며 또한 추락에 의한 2차적 재해를 방지할 수 있는 방망의 설치 상태도 산업안전기준에 맞게 설치한 현장은 6개소(20.7%)에 불과하여 추락재해 발생시 중대재해로 이어질 위험이 대단히 높았다.

특히 강제 설치시 1차적 추락재해를 방호할 수 있는 안전대 걸이 부착설비가 반드시 필요한데도 8개 현장만이 설치되어 강구조공사에 있어서 안전성 확보에 많은 문제점이 있다.

따라서 사전 안전성 심사를 강화하고 관계자의 현장 확인 점검등 사고가 발생하기전 안전조치를 완료하고 작업할 수 있도록 사전 안전대책의 확립을 위한 명확한 제도가 필요하다<sup>7)</sup>.

#### 4.1 통계분석

##### 4.1.1 1991~2001 월별 분석

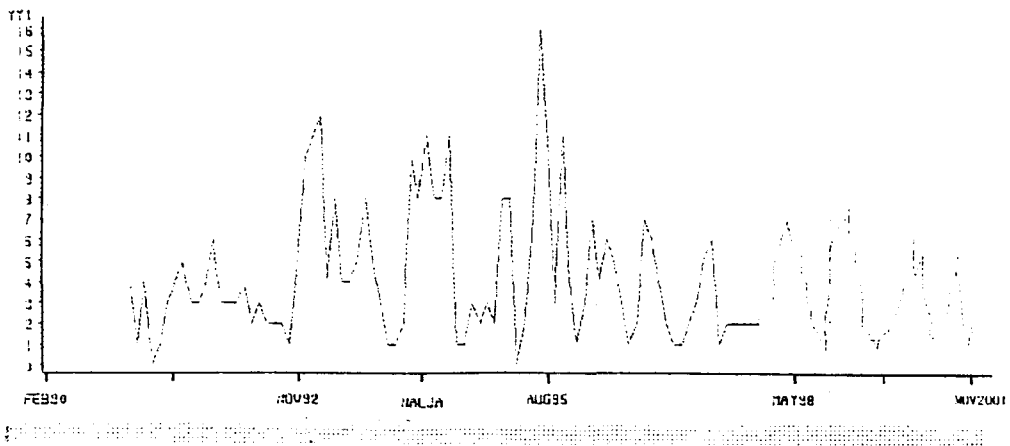


Fig. 1 1991~2001 Monthly Data

ARIMA Procedure (기존 데이터를 이용한 예측프로그램중의 하나)

Forecasts for variable

Obs	Forecast	Std Error	Lower 95%	Upper 95%	Actual	Residual
81	0.4703	3.7309	-6.8421	7.7827		
82	1.2643	4.1291	-6.8286	9.3572	2.0000	0.7357
83	0.6370	4.4921	-8.1675	9.4414	2.0000	1.3630
84	-1.6570	4.8280	-11.1197	7.8056	2.0000	3.6570
85	-1.6909	5.1419	-11.7689	8.3870		
86	0.3594	5.4378	-10.2984	11.0172		
87	-1.1618	5.7183	-12.3695	10.0459		
88	-1.5401	5.9857	-13.2719	10.1918		

'91~'97년도 강구조공사의 재해분석 결과 '99년, 2000년, 2001년도 향후 3년간 재해발생 예측도는 Fig. 1과 같이 산출되었다. '99년도까지는 증가하다가 2000년 이후에는 감소추세로 되고 있다.

'99년이후 재해 빈도가 감소되는 이유는 무사고 직장 구현을 위한 안전관리선진화 3개년 계획 수립과 안전관리 전문기관의 수준 평가를 실시 안전관리의 초일류기업 수준의 인증 획득과 안전관리 실천 테마를 선정 근로자들의 안전의식 고취와 교육 시스템과 연결된 안전교육의 학

점검 이수제를 통한 전산누적 관리로 안전관리 활동실시 능력의 향상과 안전책임 전담제 실시로 전담자로 하여금 안전점검을 통한 안전시설물 설치의 확인, 미비점에 대한 현장 시정조치로 자율안전관리 실현의 효과가 나타난 것으로 예측된다.

4.1.2 1991~2001 요일별 데이터 분석

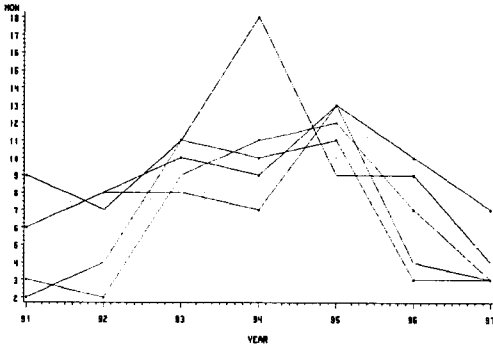


Fig. 2 1991~1997 weekdays

(1) 1998~2001년 예측값

Forecasts for variable MON

Obs	Forecast	Std Error	Lower 95%	Upper 95%	Actual	Residual
98	9.7164	4.6932	0.5178	18.9149	18.0000	8.2836
99	9.4638	4.7362	0.1810	18.7466	9.0000	-0.4638
00	9.4638	4.7362	0.1810	18.7466	9.0000	-0.4638
01	9.4638	4.7362	0.1810	18.7466	4.0000	-5.4638

Forecasts for variable TUE

Obs	Forecast	Std Error	Lower 95%	Upper 95%	Actual	Residual
98	8.4064	2.5964	3.3175	13.4952	7.0000	-1.4064
99	8.4158	2.5971	3.3256	13.5060	13.0000	4.5842
00	8.4158	2.5971	3.3256	13.5060	10.0000	1.5842
01	8.4158	2.5971	3.3256	13.5060	7.0000	-1.4158

Forecasts for variable WED

Obs	Forecast	Std Error	Lower 95%	Upper 95%	Actual	Residual
98	9.2778	3.5395	2.3404	16.2151	11.0000	1.7222
99	6.5522	4.3094	-1.8940	14.9984	12.0000	5.4478
00	6.5522	4.3094	-1.8940	14.9984	7.0000	0.4478
01	6.5522	4.3094	-1.8940	14.9984	3.0000	-3.5522

Forecasts for variable THU

Obs	Forecast	Std Error	Lower 95%	Upper 95%	Actual	Residual
98	7.9661	3.7626	0.5917	15.3406	9.0000	1.0339

99	7.4140	3.8627	-0.1567	14.9847	13.0000	5.5860
00	7.4140	3.8627	-0.1567	14.9847	4.0000	-3.4140
01	7.4140	3.8627	-0.1567	14.9847	3.0000	-4.4140

Forecasts for variable FRI

Obs	Forecast	Std Error	Lower 95%	Upper 95%	Actual	Residual
98	9.3209	2.3791	4.6580	13.9839	8.0000	-1.3209
99	8.3284	3.3636	1.7359	14.9208	10.0000	1.6716
00	8.3284	3.3636	1.7359	14.9208	13.0000	4.6716
01	8.3284	3.3636	1.7359	14.9208	3.0000	-5.3284

Forecasts for variable SAT

Obs	Forecast	Std Error	Lower 95%	Upper 95%	Actual	Residual
98	8.1271	4.1584	-0.0232	16.2775	10.0000	1.8729
99	6.0719	4.4746	-2.6981	14.8419	11.0000	4.9281
00	6.0719	4.4746	-2.6981	14.8419	3.0000	-3.0719
01	6.0719	4.4746	-2.6981	14.8419	3.0000	-3.0719

Forecasts for variable SUN

Obs	Forecast	Std Error	Lower 95%	Upper 95%	Actual	Residual
98	4.6625	1.9926	0.7571	8.5679	5.0000	0.3375
99	5.7650	2.8177	0.2423	11.2877	9.0000	3.2350
00	5.7650	2.8177	0.2423	11.2877	4.0000	-1.7650
01	5.7650	2.8177	0.2423	11.2877	4.0000	-1.7650

'98년의 경우 화, 목요일에는 다른 요일보다 10%이상 감소되고 있어 사고발생 위험도가 높은 작업공정을 앞으로는 화, 목요일에 배치하는 것도 하나의 방법이 되겠다.

2000년 이후에는 월요일과 화요일은 10%감소, 수요일 30%감소, 목요일 20%감소, 토요일 30%감소를 나타내고 있어 IMF를 극복하는 선진국 시대에는 현격히 감소됨을 예측케되어 안전관리비 비용도 30%감축 가능함을 예측케 해준다.

4.1.3 원인별 분석

(1) 직접원인(Table 18)

'91~'97년까지 발생한 28건의 중대재해 분석 결과 안전시설 미비에 의한 재해보다도 근로자의 불안정한 행동에 의한 재해가 대부분을 차지(82.1%)하여 근로자들의 안전의식 부족이 심각한 함을 알 수 있다<sup>3)</sup>.

(2) 간접원인(Table 19)

간접원인의 분석결과 기술적(28.6%), 교육적(35.7%), 관리적(35.7%) 원인이 복합적으로 관련되어 있어 근로자들의 불안정한 행동과 불안정한 상태가 복합되지 않도록 하는 제3자인 건설안전

Table 18 Analysis of direct reasons

item	reason of accident	numbers	rate(%)	item	reason of accident	numbers	rate(%)
human reason	total	23	82.1	material related	total	5	17.9
	negligiance	14	50		uncomplied safety facilities	2	7.1
	hnsatis factory method	4	14.3		uninstalled safety rope	1	3.6
	mis use of walk way	2	7.1		uncomplied work plat form	1	3.6
	other	3	10.7		uninstalled safety guard rail	1	3.6

Table 19 Analysis of indirect reasons

item	reason of accident	numbers	rate(%)	item	reason of accident	numbers	rate(%)
technical reason	total	8	28.6	managerial	total	10	35.7
	unsatis factory safety facilities	5	17.9		unsatis factory work preparation	4	14.3
	improper structural material	3	10.7		hazardous place	3	10.7
educational reason	total	10	35.7		improper worker arrangement	3	10.7
	inexperienced & unskilled	4	14.3				
	unsatis factory safety knowledge	6	21.4				

진단 전문기관 및 전문가에 의뢰하여 미비 설비를 확인해 내는 절차와 이를 완전하게 수정하여 바로 세우는 현장을 위한 안전관리가 요구된다<sup>3)</sup>.

차는 3~4.5M이하 이나 조사한 결과 안전기준에 적합하게 설치된 개소는 6개소(17.6%)에 불과하여 많은 위험성을 내포하고 있다<sup>3-6)</sup>.

#### 4.2 추락방지 안전 설비

##### 4.2.1 안전방망

###### (1) 설치높이

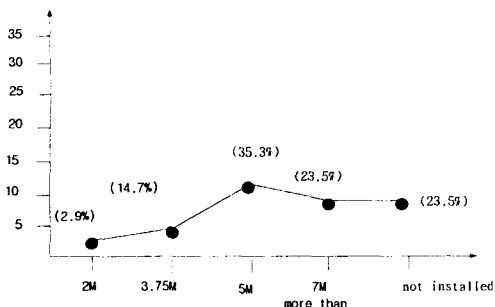


Fig. 3 Height of fall arrest net

추락 위험장소에는 안전망(방망)을 설치하게 되는데 추락재해 발생시 인체에 영향이 없는 낙

##### 4.2.2 작업발판

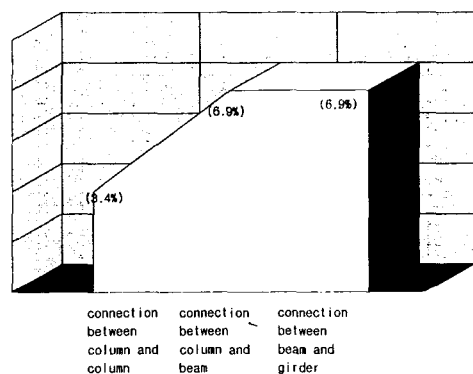


Fig. 4 Status of installed working platforms

강재설치 작업에 있어 위의 작업내용은 장시간 작업시간이 필요하여 이러한 작업장소에는 추락의 위험이 있어 작업발판이나 틀비계 설치



를 이용한 작업을 실시하여야 하나, 안전한 작업발판을 설치하여 작업을 실시하는 현장은 5개소에 불과하여 가설계획을 사전에 수립하여 계획대로 안전설비를 설치하여야 한다<sup>3-6)</sup>.

#### 4.2.3 낙하물 방지망

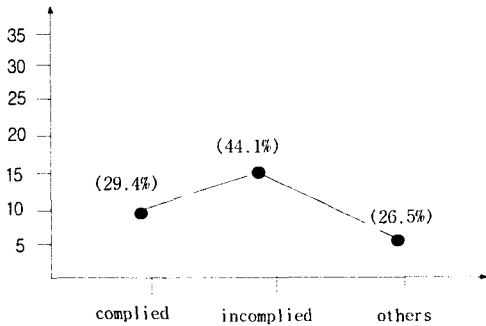


Fig. 5 Safety net against dropping materials

높이 10M(3개층)이내마다 설치한 현장이 10개의 29.4%로 미비한 것으로 나타났으며 또한 설치한 장소의 경우에도 9개소는 규정에 미비한 상태로 설치되어 안전시설물로서 효과에 의문이 있었다.

특히 플랜트공사의 경우에 있어서는 낙하물 방지망 설치에 어려움이 있는 것으로 나타나 무비계 공법인 고소작업대를 이용하는 대체 방안이 필요하다<sup>3-6)</sup>.

### 5. 결 론

강구조공사로 인한 건설재해를 예방하기 위하여 재해분석 및 현장실태 조사를 통하여 재해요인을 도출하였으며 이를 재해요인과 현재 우리나라에서 시행되고 있는 산업안전보건법 및 산업안전기준의 위험예방 조치들을 검토한 결과 재해감소 효과를 얻기 위한 안전규정 준수 유도는 물론 실질적이고 적극적인 재해예방을 위해서는 다음과 같은 재해 예방대책을 보완하여야 한다는 결론을 얻었다.

1) 착공전 재해발생 통계예측기법을 적용하여 장기공사의 경우 표준안전관리비의 합리적인 사용에 기여할 수 있다.

- 2) 수직 승강로용 철골계단을 우선적으로 설치, 확보하고 또한 달뜰비계등 안전한 기성 작업발판의 가설을 도모하며 가능한 한 부재를 양중하기 전에 지상에서 부재에 부착시킨다.
- 3) 중대재해 분석결과 안전시설 미비에 의한 재해보다도 근로자의 불안정한 행동에 의한 재해가 대부분 차지(82.1%)하고 있으므로 근로자 투입전 반드시 안전작업방법 교육을 실시한다.
- 4) 재해분석결과 화, 목요일에는 다른 요일보다 10%이상 감소되고 있어 사고발생 위험도가 높은 작업공정을 화, 목요일에 배치하여 실시한다.
- 5) 사전안전관리계획서에 의한 적법한 안전시설물의 설치, 기계설비 및 작업장비의 안전성 유지, 근로자의 안전작업수칙 준수등 시스템화된 안전작업을 확립한다.

앞으로의 연구는 제시된 내용을 통하여 강재를 이용한 플랜트 공사의 강제 설치시 재해위험요인을 제거할 수 있는 시공법의 합리화, 공법·작업의 단순화·규격화·표준화를 적용할 수 있는 방안을 제시해야 할 것이다.

### 참 고 문 헌

- 1) 안홍섭, “철골작업 추락방지시설에 관한 연구”, 산업안전연구원 토목건축 연구실. pp. 1~2, 1995.
- 2) 한국산업안전공단, “'97건설 중대재해 사례와 대책”, p. 6, 1997.
- 3) “건설재해사례분석”, 포스코개발주식회사, pp. 1~70, 1993.1994.1995.1996.1997.
- 4) 철골작업 추락방지 기술지침, 현대건설주식회사, pp. 24~31, May, 1994.
- 5) “한국강구조 학회지”, 제32권, p. 80, September, 1997.
- 6) 건설공사 안전점검·기준세부지침, 한국건설기술 정보원, pp. 39~41, 1997.
- 7) 이천섭, “비계공사 시공안전시스템 설정을 위한 연구”, 경희대학교 경영 대학원 석사학위 논문, p.32, August, 1996.