

추락재해의 효과적인 위험관리 방안

김은정[†] · 안홍섭

군산대학교 건축공학과

(2011. 11. 12. 접수 / 2012. 2. 28. 채택)

Effective Disaster Risk Management Measures Fall

Eun-Jeung Kim[†] · Hong-Seob Ahn

Department of Architectural Engineering, Kunsan National University
(Received November 12, 2011 / Accepted February 28, 2012)

Abstract : The present study was motivated by the needs to make diversified scientific approaches toward influential factors like human, technical, organization, policy and environmental on the basis of the specialized information concerning the cause for industrial accidents in a measure to prevent the falling accident which has the biggest priority among the three major frequent industrial accidents. In this connection, diverse policies have been practiced in the meantime, with little effects in fact to reduce occurrence of industrial accidents, seemingly because such policies have been practiced on the direct dimension, instead of tries to nip in the bud of fundamental causes. This study was thus conducted with a view to determine the causes that have influence on falling accidents from the overall context and unearth the factors requiring management with priority. For this aim, "Fall from Height"(2003), a study by HSE, UK was applied to various conditions of Korea as an experiment to search for fundamental causes for falling accidents. The major findings of this study might be summed up as exploring a main critical path that has influence upon falling accidents and suggesting effective ways to cut down through the critical path.

Key Words : falling accidents, manufacturing safety, influence network

1. 서론

2006년부터 2010년까지 재해통계 분석 자료에 의하면, 추락재해로 연평균 417명이 사망하고, 13,035명이 부상을 입는 것으로 나타났다. 이중 제조업의 경우 연평균 부상자는 2,828명, 사망자는 71명으로 조사되었다. 이처럼 국내산업현장에서 발생한 산업재해 중 추락 재해는 협착·전도 재해와 더불어 재해 다발 상위 3대 유형에 포함되고 있으며, 사망재해의 경우에는 매년 가장 높은 점유율을 차지하고 있다. 특히, 건설업의 추락은 그 위험성이 널리 알려져 우선적으로 조치가 이루어지는 반면, 제조업에서의 추락은 사다리 사용, 지붕작업 등 고소작업으로 인한 추락위험성이 상존함에도 이러한 위험요인이 간과된 상태로 수행되는 경우가 많아 추락재해의 위험성이 가중되고 있는 실정이다. 이를 예방하기 위하여 재해발생 원인정보를 바탕으로 인적, 물적, 조직적,

정책적, 환경적 영향요인별 다각화된 과학적 접근 방법이 필요한 실정이다.

따라서, 추락재해 발생에 영향을 미치는 다양한 요인들을 직접적요인, 조직적요인, 정책적요인, 환경적요인 등으로 원인을 분석하고 이들 인자들 간의 영향 경로 특성을 파악하여 효과적인 재해예방대책을 제시하고자 한다.

본 연구는 영국 Falls from height - Prevention and risk control effectiveness (2003)의 선행연구 프로세스를 우리나라의 제반 조건에 시험적으로 적용함으로써 영국의 사례를 벤치마킹하여 국내 실정에 적합한 영향 경로를 파악하여 제조업의 추락재해 위험관리방안을 제시하고자 한다. 이를 위해 우선 영국 Falls from height - Prevention and risk control effectiveness (2003)의 선행연구에서의 영향요인별 이해관계당사자에 해당하는 전문가 워크숍을 실시하여 추락재해 영향요인 등급과 영향도를 평가하였다. 다음으로 그 결과를 분석하여 주요 영향요인 및 주요 영향경로를 도출하였으며 마지막으로 추락재

[†] To whom correspondence should be addressed.
kairose@lycos.co.kr

해 위험관리 방안을 제시하였다.

2. 추락재해 영향연결망 도출

2.1. 워크숍 개요

워크숍에 참여한 전문가들이 경험한 업종은 추락재해의 비율이 상대적으로 높은 조선, 금속, 화학, 비금속광물 제조업에 해당하며 노, 사, 정 등의 이해관계자 집단을 대표하도록 하였다.

본 워크숍의 목적은 추락재해에 영향을 주는 요인에 대한 등급판정과 영향도 평가를 실시하여 분석에 사용하기 위함이며 워크숍 진행절차는 조정자의 사회로 첫째, 각 수준별 이해관계자 선정

둘째, 등급판정 및 영향도 평가 작업 셋째, 워크숍을 통해 산출된 자료에 대한 분석 작업으로 진행되었으며 워크숍 참여자 명단은 아래 Table 1과 같다.

2.2. 영향연결망의 요인 설정

영향연결망은 Falls from height(2003)에서 제시한 일반적인 추락재해 영향연결망을 사용하였다. 요인 설정은 제조업 특성에 맞지 않는 것도 있으므로 제조업 특성을 반영하여 워크숍 참여자들이 보다 토론에 적극 참여할 수 있도록 일부 요인명을 제조업에서 사용하는 용어로 변경하거나 보다 적합한 내용을 갖도록 변경하였다. 변경된 추락재해 영향연결망은 Fig 1과 같다.

2.3. 영향요인에 대한 토의와 등급 판정

등급판정을 위해 쓰인 설문지의 항목은 선행연구인 Falls from height(2003)에서 사용된 직접적인 수준 13개 항목, 조직적인 수준 11개 항목, 정책적

Table 1. Attendees at the workshop relating to work at height in manufacturing

영향요인 수준	워크숍 대상자 선정기준	이해관계자
직접 수준	• 제조 근로자	• ○○○(○○노동조합)
조직 수준	• 안전관리자 및 관리지도 업무	• ○○○(○○안전관리 전문기관)
정책 수준	• 사업주와제조회사 본사 관리직	• ○○○(○○식음료계 조사) • ○○○(○○사다리계 조사) • ○○○(○○중공업)
환경 수준	• 정부를 대표하는 제조업분야의사무관이나 감독관	• ○○○(노동부)
직접 환경 수준	• 노조	• ○○○(전국금속노조)

수준 7개 항목, 외부환경 수준 5개항목이 사용되었다. 워크숍 참여자간에 각 요인별 영향요인에 대한 등급은 현재 수준이 몇점이나 되는지 0(매우열악)~10(매우양호)으로 평가하였으며 합의된 토의 결과는 다음 Table 2와 같다.

2.4. 영향요인에 의한 영향도 평가

직접요인에 대한 조직요인의 영향은 13개의 직

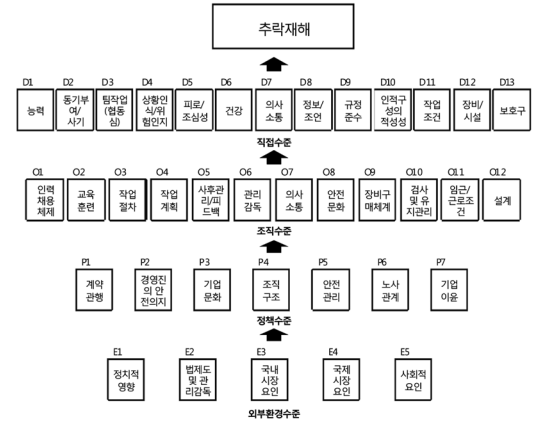


Fig. 1. Generic influence network.

Table 2. Manufacturing workshop detailed discussions

직접수준	점수	조직수준	점수
D1 능력	3점	O1 인력채용체계	2점
D2 동기부여/사기	4점	O2 교육훈련	2점
D3 팀작업(협동심)	3점	O3 작업절차	4점
D4 상황인식/위험인지	4점	O4 작업계획	3점
D5 피로/조심성	6점	O5 사후관리/피드백	4점
D6 건강	5점	O6 관리감독	4점
D7 의사소통	4점	O7 의사소통	3점
D8 정보/조언	3점	O8 안전문화	4점
D9 규정준수	2점	O9 장비구체체계	3점
D10 인적구성의적정성	2점	O10 검사 및 유지관리	3점
D11 작업조건	2점	O11 임금/근로조건	4점
D12 장비/시설	2점		
D13 보호구	2점		
정책수준	점수	외부환경수준	점수
P1 계약관행	3점	E1 정치적 영향	3점
P2 경영진의 안전의지	3점	E2 법제도 및 관리감독	4점
P3 기업문화	3점	E3 국내시장요인	4점
P4 조직구조	5점	E4 국제시장요인	4점
P5 안전관리	3점	E5 사회적 요인	3점
P6 노사관계	3점		
P7 기업이윤	2점		

Table 3. Environmental level influences on the significant policy level factors

Policy level influences affected	Rating	Weighting (environmental influences)				
		E1	E2	E3	E4	E5
		정치적 영향	법제도 및 관리 감독	국내 시장 요인	국제 시장 요인	사회적 요인
P1 계약관행	3/10	M	H/M	H/M	M	M/L
P2 경영진의 안전의지	3/10	H/M	H	H/M	M	M
P3 기업문화	3/10	H/M	H/M	H/M	M	H/M
P4 조직구조	5/10	H/M	H	M	M	M/L
P5 안전관리	3/10	H/M	H	H/M	M	H/M
P6 노사관계	3/10	H/M	H/M	H/M	M	H/M
P7 기업이윤	2/10	M	M	H	H/M	M

접수준 요인들에 대해 12개의 조직요인이 영향을 줄 수 있으므로 총 관계는 13×12=156개의 관계가 나온다. 조직요인에 대한 정책요인의 영향은 12개의 조직수준 요인들에 대해 7개의 정책요인이 영향을 줄 수 있으므로 총 12×7=84개의 관계가 나오며 정책요인에 대한 환경요인의 영향은 7개의 정책수준 요인들에 대해 5개의 환경요인이 영향을 줄 수 있으므로 총 7×5=35개의 관계가 나온다. 모든 조합관계에 대한 영향정도를 “매우높음(H)”, “높음(H/M)”, “보통(M)”, “낮음(M/L)”, “매우낮음(L)”으로 참여자가 토론을 통하여 평가하였으며 각 영향도에 대한 척도는 매우높음(3):보통(2):매우낮음(1) 기준에 의해 부여하였다. 지면 관계상 정책요인에 대한 환경요인의 영향도 평가 결과만을 Table 3으로 나타내었다.

2.5. 워크숍 분석결과

워크숍을 통해 수행한 영향요인에 대한 등급판정과 영향도 평가를 가지고 분석한 결과 연결망지수 CR=0.326으로 나타났다. 연결망지수는 추락재해의 리스크관리 수준을 나타내는 지수를 말하며 이 값이 높을수록 리스크관리 수준이 양호함을 나타낸다. 연결망지수의 불확실성은 분석결과의 신뢰도를 나타내며 이 값이 낮을수록 신뢰도가 양호함을 나타낸다. 여기서 CR의 값은 상위 레벨의 등급과 영향평가의 곱에 의해 계산된 등급의 값을 말하며 계산식은 다음과 같다.

CU는 0.039의 낮은 값을 보여 평가 결과에 대한 신뢰성은 높은 것으로 나타났다. 자세한 결과는 Table 4에 나타내었다.

P_e : 하위레벨 등급 값

$W_{E \rightarrow P}$: 영향평가 계산 값

P_c : 상위레벨 등급값

$$P_e = \begin{bmatrix} p_1 \\ p_2 \\ \vdots \\ p_7 \end{bmatrix} \quad W_{P \rightarrow O} = \begin{bmatrix} w_{p11} \cdots w_{p17} \\ \cdots \\ w_{p71} \cdots w_{p12.7} \end{bmatrix}$$

$$O_c = W_{P \rightarrow O} \cdot (P_e + P_c) / 2$$

$$= \begin{bmatrix} w_{p11} \cdots w_{p17} \\ \cdots \\ w_{p71} \cdots w_{p12.7} \end{bmatrix} \cdot \left(\frac{1}{2} \begin{bmatrix} p_1 \\ p_2 \\ \vdots \\ p_7 \end{bmatrix} + \frac{1}{2} \begin{bmatrix} p_{c1} \\ p_{c2} \\ \vdots \\ p_{c7} \end{bmatrix} \right) = \begin{bmatrix} o_{c1} \\ \vdots \\ o_{c12} \end{bmatrix}$$

Table 4. Network Index analysis result

	ER	CR	CU
E1 정치적 영향	0.3		
E2 법제도 및 관리감독	0.4		
E3 국내시장요인	0.4		
E4 국제시장요인	0.4		
E5 사회적으로인	0.3		
	ER	CR	CU
P1 계약관행	0.3	0.367	
P2 경영진의 안전의지	0.3	0.363	
P3 기업문화	0.3	0.358	
P4 조직구조	0.5	0.364	
P5 안전관리	0.3	0.360	
P6 노사관계	0.3	0.358	
P7 기업이윤	0.2	0.365	
	ER	CR	CU
O1 인력채용체제	0.2	0.337	0.041
O2 교육훈련	0.2	0.335	0.036
O3 작업절차	0.4	0.337	0.034
O4 작업계획	0.3	0.334	0.033
O5 사후관리/피드백	0.4	0.340	0.034
O6 관리감독	0.4	0.342	0.034
O7 의사소통	0.3	0.345	0.036
O8 안전문화	0.4	0.339	0.034
O9 장비구매체계	0.3	0.333	0.036
O10 검사 및 유지관리	0.3	0.336	0.038
O11 임금/근로조건	0.4	0.334	0.039
O12 설계	0.3	0.333	0.037
	ER	CR	CU
D1 능력	0.3	0.331	0.030
D2 동기부여/사기	0.4	0.333	0.027
D3 팀작업(협동심)	0.3	0.334	0.028
D4 상황인식/위험인지	0.4	0.331	0.027
D5 피로/조심성	0.6	0.333	0.027
D6 건강	0.5	0.333	0.027
D7 의사소통	0.4	0.330	0.027
D8 정보/조언	0.3	0.331	0.027
D9 규정준수	0.2	0.334	0.027
D10 인적구성의 적정성	0.2	0.332	0.027
D11 작업조건	0.2	0.331	0.023
D12 장비/시설	0.2	0.331	0.023
D13 보호구	0.2	0.332	0.027
	ER	CR	CU
추락	n/a	0.326	0.039

주) ER(Estimated Rating): 전문가 워크숍에 의해 합의된 요인별 등급
 CR(Calculated Rating from Below): 상위 레벨의 등급과 영향평가의 곱에 의해 계산된 등급의 값
 CU(Calculated Uncertainty at this Level): 이 값이 클 경우 고려되지 않은 요인이 있거나 불확실성이 존재함을 의미

2.6. 추락재해에 영향을 주는 주요 요인

영향연결망에 대한 민감도분석을 실시하여 각 계층별 요인들의 상대적인 중요도를 파악해 추락재해의 주요요인을 Table 5에 나타내었다. 직접수준에서는 무엇보다도 장비/시설이 압도적으로 가장 중요한 요인으로 나타났다. 이는 제조업의 특성 상, 건설업이나 운수업에 비해 상대적으로 야외작업이나 협동작업 등이 적어 이와 관련된 상화인식/위험인지, 의사소통 보다는 주로 사다리, 고소 작업차, 고소 지에서의 난간 등 장비와 시설이 상대적으로 더 영향을 끼치기 때문인 것으로 나타났다.

조직수준에서는 교육훈련이 상대적으로 중요한 요인인 것으로 나타났다. 그 밖에 작업계획과 안전문화도 중요한 요인으로 나타났다. 정책수준에서는 경영진의 안전의지와 안전관리 요인이 중요한 요인으로 파악되었다. 기업문화도 어느 정도 중요한 요인으로 나타났다. 환경요인에서는 법제도 및 관리감독이 가장 중요한 요인으로 나타났다. 국내시장요인과 정치적 영향도 중요한 요인으로 그 뒤를 이었다. 여기서 High, High/Medium 의 영향을 미치는 요인으로 파악된 요인에 대한 상대순위는 Table 5와 같다.

Table 5. Critical factors in falls from height

영향잠재력이 큰 요인들	등급	중요도 상대순위
직접수준		
D12 장비/시설	2	2
조직수준		
O2 교육훈련	2	1
O4 사후관리/피드백	3	2
O8 작업절차	4	3
O6 관리감독	4	4
O3 작업절차	4	5
O7 의사소통 체계	3	6
정책수준		
P2 경영진의 안전의지	3	1
P5 안전관리	3	2
P3 기업문화	3	3
P4 조직구조	5	4
P7 기업이윤	2	5
외부환경수준		
E2 법제도 및 관리감독	4	1
E3 국내시장 요인	4	2
E1 정치적 영향	3	3

Table 6. Critical path analysis result

Path				Weighting				Revis	Poten	P.I.	log	Risk
E	P	O	D	E>P	P>O	P>D	D>f	Index	Impact	Rank	(Risk)	Red
2	2	2	12	M	M	M	M	√	0.3381	3.819	1	1.986
2	5	2	12	M	HM	M	M	√	0.3379	3.772	2	1.986
3	2	2	12	HM	M	M	M	√	0.3379	3.767	3	1.986
2	3	2	12	HM	M	M	M	√	0.3379	3.764	4	1.986
2	2	4	12	M	HM	M	M	√	0.3379	3.763	5	1.986
2	2	8	12	M	M	M	M	√	0.3379	3.760	6	1.986
2	2	6	12	M	M	M	M	√	0.3378	3.749	7	1.986
2	2	3	12	M	HM	HM	M	√	0.3378	3.740	8	1.986
1	2	2	12	HM	M	M	M	√	0.3377	3.723	9	1.987
3	5	2	12	HM	HM	M	M	√	0.3377	3.720	10	1.987
2	5	4	12	M	HM	M	M	√	0.3377	3.716	11	1.987
2	5	8	12	M	M	M	M	√	0.3377	3.714	12	1.987
3	3	2	12	HM	M	M	M	√	0.3377	3.712	13	1.987
3	2	4	12	HM	HM	M	M	√	0.3377	3.712	14	1.987
3	2	8	12	HM	M	M	M	√	0.3377	3.709	15	1.987
2	3	4	12	HM	HM	M	M	√	0.3377	3.708	16	1.987
2	3	8	12	HM	M	M	M	√	0.3377	3.706	17	1.987
2	2	7	12	M	M	M	M	√	0.3377	3.703	18	1.987
2	5	6	12	M	M	M	M	√	0.3377	3.702	19	1.987
2	2	12	12	M	HM	M	M	√	0.3377	3.698	20	1.987

Revised Index: Path상의 각 factor의 rating을 +1하여 재계산한 Influence Network Index

Potential Impact: 영향연결망 Index의 향상도

P.I. Ranking: Potential Impact의 순위(%)

log(Risk): Risk Measure의 log값(0: Risk가 전혀없음, 3: Risk가 최대)

Risk Reduction: Risk의 감소효과

2.7. 추락재해 주요 영향 경로

직접요인, 조직요인, 정책요인, 환경요인의 각요인 수를 고려하면 13 x 12 x 7 x 5 = 5460 개의 경로가 있을 수 있다. 각 경로에 위치한 요인들의 수준을 1점 상승시킬 경우의 추락재해의 위험도가 감소하는 정도를 기준으로 상위 20 개의 주요영향 경로를 Table 6에 정리하였다. 추락재해에 영향을 크게 미칠 주요 20개 경로 집합에 국한해 설명할 때, 제조업의 추락재해를 감소시키기 위해서는 외부 환경요인으로 법제도 및 관리감독, 정치적 영향, 국내시장 요인 등의 향상이 있어야 한다.

정치적 영향과 법제도 및 관리감독은 정책수준에서 경영진이 안전에 대한 의지를 갖도록 영향을 끼칠 수 있다. 기업의 정책수준에서 가장 주요한 요인은 경영진의 안전의지로 밝혀졌는데, 경영진의 안전의지는 조직수준의 여러 요인에 영향을 미친다. 조직수준의 다양한 요인들은 직접수준에 여러 형태로 관련을 맺고 영향을 주나 상위 20개의 주요경로만을 대상으로 할 때는 모두 장비/시설에 가장 큰 영향을 줄 수 있는 것으로 나타났다.

3. 추락재해 위험관리

3.1. 위험지수 분석

영향연결망 지수 그 자체로는 어떤 의미를 해석하기 어렵다. 지수가 0인 경우를 최악으로, 지수가 1인 경우를 최적으로 해석할 수 있는데, 이러한 맥락에서 위험도와 그 지수간의 관계를 1~1000 사이의 위험강도로 변환하는 것을 Falls from height에서는 제안하고 있다. 이는 다음의 식으로 표현된다.

$$\frac{R_{rco}}{R_o} = 10^{-3(I_{rco} - I_o)}$$

분석결과 본 연구의 추락재해 관련 기준지표(I_o), 기준위험척도(R_o)는 아래와 같이 계산된다.

Base Index(I_o)=0.32636

Base Risk Measure(R_o)=105, $\log(R_o)$ =2.021

이 지표와 척도를 이용해, 향후 제조업의 추락재해에 대한 지표관리를 해나갈 수 있다. 일례로 앞서 언급한 주요경로 20개에 대해 등급을 1 등급씩 향상시키는 정책을 입안 수행했다고 하면 제조업 추락재해의 위험척도는 다음과 같이 개선되는 것을 예측할 수 있다. Revised Index(I_{rco})=0.36055

Revised Risk Measure(R_{rco})=83, $\log(R_{rco})$ =1.918

3.2. 위험관리 방안

워크숍 토론과 앞의 주경로 분석 등을 기반으로 제조업의 추락을 감소시킬 수 있는 위험관리 방안으로 다음과 같은 것들을 제안할 수 있다.

(1) 법과 정부 정책에 의한 경영진의 안전의지 진작

안전보건 분야도 기업에 이익을 가져올 수 있다는 사회적 인식을 확산 시키고 경영진들이 스스로 이에 대해 관심을 가질 수 있도록 하는 정책 수립이 필요하다. 이는 근로자의 안전교육이 제대로 시행되도록 하고, 장비 구매 시 안전을 중시하는데 영향을 크게 줄 수 있다. 안전교육이 잘 되면 근로자의 능력이 향상이 되고, 장비구매 체계의 개선이 있으면 장비/시설이나 개인보호구 등이 보다 안전한 제품이 구매되거나 시설물 구축이 이루어져 추락재해를 예방할 수 있다. 이러한 정책으로 법과 제도를 1단계 개선하고, 이에 따라 경영진들의 안전의지가 1단계 상승한다면 Table 7과 같이 위험 감소효과가 나타날 것이다.

(2) 법과 제도에 의한 기업 내 실질적 안전관리 행사

안전관리자의 권한은 경영진의 후원과 법적 보장에 의해 강화될 수 있다. 경영진의 후원은 경영

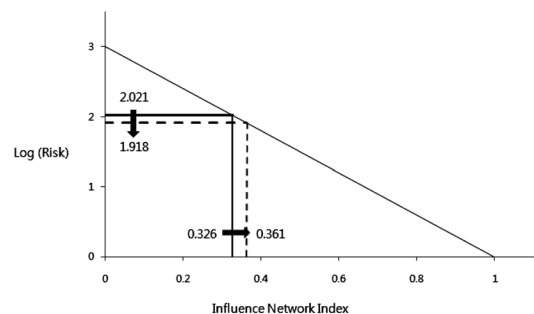


Fig. 2. Translation of influence network index to a measure of risk.

Table 7. Laws and systems rely improve safety by the effective management

제어 요인	등급 개선	개선 전		개선 후	
		I_o	R_o	I_{rco}	R_{rco}
P2 경영진의 안전의지	3->4	0.326	104.9	0.331 (1.53%)	101.6 (-3.15%)
E2 법제도 및 관리감독	4->5				

진의 안전의지 진작으로 높일 수 있을 것이다. 법적으로는 안전관리자의 활동을 진작할 수 있는 토대를 마련해주어야 한다. 최근 안전관리를 선진국의 형태처럼 자율관리 체제로 가려는 움직임도 있다. 이런 경우 책임자 등에 대한 법적 처벌이 강화되어야 함은 물론 안전관리자의 법적 권한은 강화하는 방향으로 가야 한다. 이러한 정책으로 법과 제도를 1단계 개선하고, 이에 따라 안전관리가 1단계 상승한다면 Io:0.326 Ro:104.9→Irc:0.331 Rcro:101.6과 같이 위험감소효과가 나타날 것이다.

(3) 제조업 고소작업자를 위한 추락 안전교육 프로그램 개발

제조업에서 이루어지는 안전교육은 전체를 대상으로 한 일반적인 안전교육이 주로 이루어진다. 따라서 각 작업 내용 별로 특화된 교육이 요구된다. 제조업의 공무부나 시설부 등과 같은 부서의 근무자들을 위한 고소작업 안전 프로그램을 별도로 개발하고, 해당 작업 종사자들이 이를 이수하도록 하는 제도를 수립한다. 이러한 정책으로 안전교육이 1단계 상승한다면 Io:0.326 Ro:104.9→Irc:0.349 Rcro:89.7과 같이 위험감소효과가 나타날 것이다.

(4) 시설/설비 설계 단계에서의 안전 확보 프로그램 개발

추락재해를 방지하기 위해서는 시설물이나 설비 등의 설계 단계에서부터, 추락 가능성에 대비한 설계가 이루어져야 한다. 이를 위해 범규상의 미비한 점을 조사해 이를 보완하도록 한다. 또한 안전시설에 대한 설치가 비용이 추가된다는 점에서 이를 무시하고 설계하기 쉬운데 이를 방지하기 위한 기업문화의 진작이 요청된다. 시설/설비의 설계를 담당하는 설계 인력들에 대한 안전설계 교육 프로그램이나 매뉴얼 등도 개발되어야 한다. 이러한 정책으로 시설/설비 설계를 1단계 상승한다면 Io:0.326 Ro:104.9→Irc:0.341 Rcro:94.8과 같이 위험감소효과가 나타날 것이다.

(5) 사다리 등 고소작업 관련 장비/시설의 안전 확보

제조업에서는 불량 사다리의 사용이나 사다리를 잘못 사용하다 다치는 경우가 많다. 현재 국내에서 유통되는 사다리는 대부분 중국에서 수입되는 저가품들이고 이들 중, 안전하지 않은 제품도 산업현장에서 사용되고 있다. 추락재해를 방지하기 위해서

는 사다리에 대한 검정제도도 다시 고려해 볼 필요가 있다. 정책적으로도 안전한 제품이 시장에 통용될 수 있도록 정부가 제도적 뒷받침을 할 필요가 있다. 이러한 정책으로 고소작업 장비/시설을 1단계 상승한다면 Io:0.326 Ro:104.9→Irc:0.340 Rcro:95.5과 같이 위험감소효과가 나타날 것이다.

(6) 기업문화의 건전화와 안전문화 정착

추락재해 예방을 위해서는 건전한 기업문화와 이에 따른 기업 내 안전문화의 정착이 추락을 포함한 모든 재해예방의 저변을 확산하는 길이다. 장기적인 관점에서는 현재 초등학교부터 안전에 대한 교육을 시켜야 하며 초중등 안전교과 개발과 정기적인 교육이 이루어질 수 있도록 해야 한다. 기업의 안전문화 정착을 위해서는 산업안전뿐만이 아닌 제품안전, 서비스 안전 등 전 분야에 걸쳐 이를 시상하고 격려하여 기업과 국민의 인식을 새롭게 할 필요가 있다. 이러한 정책으로 안전문화와 기업문화를 1단계 상승한다면 Io:0.326 Ro:104.9→Irc:0.340 Rcro:95.5과 같이 위험감소효과가 나타날 것이다.

(7) 사고기록 관리와 피드백 체계 확립

국가적으로 중대재해 조사 방법 등을 통일하고 이를 DB화해 많은 기업에서 이에 접근해 정보를 얻을 수 있도록 해야 한다. 기업 등에서도 사고 조사와 기록, 관리 등에 노력할 수 있도록 이에 대한 정부 차원의 지원과 지도가 필요하다. 또한, 사고에 대한 징벌적 분위기보다는 이를 통해 사고 예방 정보를 얻는 안전문화 분위기를 키우고 이것이 가능하도록 하는 제도와 시스템 구축이 요구된다. 이러한 정책으로 사후관리/피드백을 1단계 상승한다면 Io:0.326 Ro:104.9→Irc:0.340 Rcro:95.5과 같이 위험감소효과가 나타날 것이다.

4. 결론

본 연구는 추락재해 발생에 영향을 미치는 다양한 요인들의 영향 경로를 파악하여 효과적으로 건설재해를 줄일 수 있는 방법을 제시하였으며 연구의 결과는 다음과 같이 요약될 수 있다.

첫째, 추락재해에 영향을 미치는 주요요인은 장비/시설 요인, 안전교육, 안전관리, 경영진의 안전의지, 법과 제도 요인들이 재해 예방을 위한 중요한 요인으로 나타났다.

둘째, 워크숍 분석결과 추락재해에 영향을 주는 주요요인과 주요 경로를 도출하였다. 도출된 주요

경로의 각 요인을 1점씩 향상 시킬 경우 연결망 지수는 0.326에서 0.360으로 높아지며, 위험강도는 $RM=105$ 에서 83으로 감소되어 추락재해 위험척도를 개선시킬 수 있다.

셋째, 추락재해 위험관리 방안으로 법과 정부 정책에 의한 경영진의 안전의지 진작, 법과 제도에 의한 기업 내 실질적 안전관리 행사, 제조업 고소작업자를 위한 추락 안전교육 프로그램 개발, 기업문화의 건전화와 안전문화 정착을 제시하였다.

본 연구의 틀을 가지고 다양한 분야에서 적용할

수 있을 것이며 추후 연구에서는 한국 상황에 맞는 계층별 요인들을 다시 검토하고 추출하는 작업을 포함한 영향연결망의 적용연구가 요구된다.

참고문헌

- 1) 한국산업안전보건공단, 산업재해조사 보고서, 각년도
- 2) BOMEL, Falls from height - Prevention and risk control effectiveness, HSE, 2003.