

# 중소규모 조선업 사업장을 위한 자율 위험성 평가 모델의 개발

임현교<sup>†</sup> · 이경태<sup>\*</sup> · 배동철<sup>\*\*</sup> · 장성록<sup>\*\*\*</sup>

충북대학교 공과대학 안전공학과 · <sup>\*</sup>대불대학교 경영정보학과

<sup>\*\*</sup>호서대학교 공과대학 안전보건학과 · <sup>\*\*\*</sup>부경대학교 공과대학 안전공학부

(2009. 8. 12. 접수 / 2011. 3. 2. 채택)

## Development of a Voluntary Hazard Assessment Model for Small- and Medium-Sized Ship-building Plants

Hyeon-Kyo Lim<sup>†</sup> · Kyung-Tae Lee<sup>\*</sup> · Dong-Chul Bae<sup>\*\*</sup> · Seong Rok Chang<sup>\*\*\*</sup>

Department of Safety Engineering, Chungbuk National University

<sup>\*</sup>Department of Management Information, Daebul University

<sup>\*\*</sup>Department of Safety and Health, Hoseo University, Chungnam

<sup>\*\*\*</sup>Division of Safety Engineering, Pukyong Natinoal University

(Received August 12, 2009 / Accepted March 2, 2011)

**Abstract** : Industrial accident frequency in small- and medium-sized ship-building plants is much higher than that of large-sized ones so that safety management activities should be different. In that sense, voluntary hazard assessment would be helpful for small- and medium-sized plants. However, conventional hazard assessment items and methods had some problems that discouraged voluntary participation of plants concerned. This study aimed to develop a new model for small- and medium-sized ship-building plants that can promote and encourage voluntary hazard assessment activities. For that purpose, ship-building process was assumed as a sequence of phases, and accident characteristics were compared with them. From that result, relative weights of accident factors including ship-building phases, accident types, occupational category, accident-induced objects, and hazardous items were determined with accident frequency data and with the help of expert groups. Therefore, for web-based integrative computer programming, a plain but accident data-dependent model was developed, with an additive function for related agencies that want to collect assessment results. It is expected that this model would help small- and medium-sized ship-building plants that wanted not only simple checklists but also effective assessment and management guidelines.

**Key Words** : ship-building industry, small-and medium-sized companies, voluntary hazard assessment, computer programming

### 1. 서론

조선업은 업종 분류에 따르면 제조업으로 분류되고 있으나, 공정이 진행됨에 따라 이루어지는 수많은 작업 특성을 감안한다면 단순히 선박을 제조하는 제조업이라기보다는 여러 가지 제품을 생산하는 제조업의 특성을 복합적으로 포함하는 복합적인 성격을 띠고 있으며, 위험요인 또한 제조업 전반의 다양한 요인을 내포하고 있다<sup>1)</sup>. 그 결과, 2000년에서 2007년에 이르는 노동부의 산업재해 현황

분석<sup>2)</sup>에 따르면, 조선기술이 발달하고 수주액이 천문학적 숫자를 기록하는 최근에 와서도 Table 1에서 보는 바와 같이 전 산업 대비 천인율과 사망만인율은 아직도 높은 수준을 유지하고 있다.

이러한 상황에서 노동부가 근년 ‘조선업 안전관리 자율평가 프로그램<sup>3)</sup>’을 도입하여 조선업 사업장, 특히 중소기업 사업장의 산업재해를 저감시키려는 정책을 추진해 오고 있음은 고무적인 일이다.

이 평가 프로그램에 따르면, 조선업 사업장 내외의 위험요인을 일반관리 현황, 자율안전보건관리 활동, 현장 위험성의 3가지로 분류하여 자율적으로 평가하고 이에 대한 대책을 강구, 실시하도록 함으로써 재해없는 사업장 조성을 지향하고 있다.

<sup>†</sup> To whom correspondence should be addressed.  
hklim@chungbuk.ac.kr

Table 1. Recent Variation of Industrial Accidents in Ship-building Industry

년도	총 재해자 (명)		천인율		사망 (명)	
	전체	조선업	전체	조선업	전체	조선업
2000	68,976	1,258	7.27	13.85	2,528	33
2001	81,434	1,657	7.70	17.15	2,748	45
2002	81,911	1,974	7.75	20.09	2,605	42
2003	94,924	2,349	8.96	22.95	2,923	48
2004	88,874	2,366	8.49	20.20	2,825	44
2005	85,411	2,327	7.72	14.63	2,493	40
2006	89,910	2,240	7.69	18.89	2,453	48
2007	90,147	2,065	7.20	15.53	2,406	46

그러나, 기존의 평가 프로그램 및 운영 전산 프로그램은 사업을 추진하는 관계기관의 입장에서 보자면 크게 다음과 같은 두 가지 문제점을 지니고 있다.

- 평가 다음 단계인 대책 수립과 시행 등 개선활동의 실행 여부를 확인할 방법이 없다.

기존의 평가 방법은 평점 합계를 단순 보고서로 제출하는 데 그치도록 되어 있으므로, 자율 안전관리활동에 대한 인식이 부족한 중소기업 사업장에서는 결과적으로 단순 보고용으로 전락할 우려가 있다.

- 자율 평가 및 보고는 과연 신뢰할 만한가?  
평가 결과의 진실성 여부를 확인할 수 있는 기능이 누락되어 있다. 자율적 평가는 경우에 따라 다분히 주관적으로 흐를 우려가 있으므로, 평가 결과가 객관적인가 아닌가에 대한 검토도 역시 필요하다.

한편, 사업장 입장에서 보자면 기존의 전산 프로그램은 자료의 입력에서부터 분석, 출력까지 일괄 처리기능이 미흡하였다.

따라서, 본 연구는 자율 안전보건관리 관련 업무의 감사 기능을 포함하는 통합적인 전산 시스템의 개발을 위하여, 자율 위험성 평가결과에 대한 감사 모델을 포함, 자율 안전보건관리체제를 효과적으로 설명할 수 있는 총괄적인 안전보건관리 모델을 개발하기 위하여 수행되었다.

## 2. 위험성 평가 항목 구성의 문제점

기존 56개의 자율 안전관리 평가항목 중 ‘현장 위험성 평가 항목’은 Table 2에서 보는 바와 같이 총점 1,000점 중 320점, 30개 항목에 불과하며, 그 내용도 조선업을 위한 것이라고 보기 어려운 측면이 있다.

Table 2. Voluntary Checklist Items for Hazard Assessment on On-site Hazard Factors

III. 현장 위험성 평가 분야 (320점)	배점
1. 작업장 바닥의 관리	10
2. 작업장 통로의 설치	10
3. 작업발판의 설치	10
4. 추락 등의 위험방지 (가중치 부여)	20
5. 크레인 등 양중기를 이용한 중량물 취급 작업시 재해예방	20
6. 위험기계·기구의 방호조치	10
7. 동력기계에 의한 협착 재해예방	10
8. 차량계 하역운반기계 등에 의한 재해예방	10
9. 불룩조립 및 취부작업시 재해예방	10
10. 개인보호구 지급·착용	10
11. 안전보건표지판 설치	10
12. 전기기계·기구의 충전부	10
13. 전기기계·기구의 접지	10
14. 누전차단기	10
15. 폭발위험장소의 전기설비	10
16. 배선 및 이동전선의 관리	10
17. 안전작업 허가절차 준수	10
18. 위험물의 저장·취급 안전	10
19. 환기가 불충분한 장소의 가스용접 작업안전	10
20. 소화설비의 관리	10
21. 화학설비, 건조설비, 가스용접장치 관리	10
22. 불만이포, 오염방지 덮개, 환기덕트 재질, 비상대피로 설정 등	10
23. 물질안전보건자료(MSDS) 관리	10
24. 밀폐공간작업	10
25. 근골격계질환 예방	10
26. 중량물 취급 작업시 건강보호	10
27. 유해물질 배출시설 설치 및 자체검사	10
28. 조명시설의 설치상태	10
29. 식당 및 세척시설 등의 위생관리	10
30. 휴게시설 설치, 음료수 비치 및 보호구 관리	10

예를 들어, 전기기계기구의 충전부, 전기기계기구의 접지, 누전차단기, 폭발위험장소의 전기설비 등이 모두 개별적인 평가항목으로 설정되어 있는 반면, 낙하·비래 등에 대한 평가 항목은 상대적으로 매우 소홀히 취급되고 있기 때문이다. 이것은 각 항목의 배점이 거의 비슷하다는 점까지 감안한다면 평가항목의 배점 또한 합리적이라고 볼 수 없다.

왜냐하면 위험성 감축 우선순위(hazard reduction precedence)<sup>4)</sup>라는 개념에서 볼 때, 가장 효과적인 방법은 ‘최소위험성 설계’, ‘안전장치’, ‘경보장치’, 그리고 마지막에 ‘특수절차’를 적용하는 것이다. 그러니까 평가 항목의 경우에도 이 순서에 따라 더

Barrier	1. 작업장 바닥의 관리	6. 위험기계기구의 방호조치	16. 배선 및 이동전선의 관리	28. 조경시설의 설치상태
Fair Hazard	2. 작업장 통로의 설치	7. 동력기계류에 의한 협착차재예방	19. 인기가 불충분한 장소의 가스용접 작업안전	
	3. 작업발판의 설치	8. 차량계 하역운반기계 등에 의한 차재예방	21. 화염선풍기 건조선풍기 가스용접장치 관리	
	4. 추락등의 위험 방지	9. 물폭조림 및 추방작업시 차재예방	24. 밀폐공간 작업	
Safety Device	5. 크레인 등 양중기를 이용한 중량물 취급 작업시 차재예방 관리	15. 폭발 위험장소의 전기 설비	27. 유해물질 배출시설 설치 및 차재경사	
	12. 전기기계기구의 충전부	22. 불발이표 사용 운영방법 지양, 완가이드 재물 비상대피로 설정 관리		
	13. 전기기계기구의 접지			
Warning Device	14. 누전차단기			
	20. 소화설비의 관리			
Special Procedure	11. 안전보건표지판 설치	23. 물질안전보건자료(MSD) 관리		
	10. 개인보호구 지급착용	25. 근골격계질환 예방	29. 시당 및 세척시설 등의 위생관리	
	17. 안전착용여거 철거 준수	26. 중량물 취급 작업시 긴 강보호	30. 휴게시설 설치, 음로수 비치 및 보호구 관리	
	18. 위험물의 저장, 취급 안전			

Fig. 1. Voluntary Hazard Assessment Items compared with System Safety Precedence.

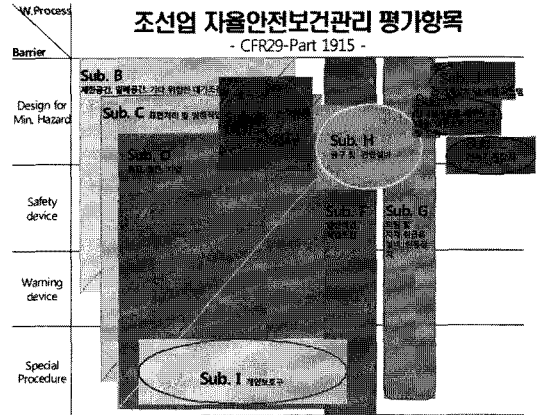


Fig. 2. Hazard Assessment Items in CFR29-Part 1915 compared with System Safety Precedence.

큰 비중이 할당되어야 한다. 그러나, 현재의 평가 항목은 Fig. 1에서 보는 바와 같이 ‘최소위험성 설계’의 항목이 가장 많고, 그 다음에 ‘특수 절차’에 많은 비중을 두고 있어, 평가라는 관점에서는 의미가 있을 수 있으나, 위험성의 감축이나 관리를 위한 방안을 제시하는 데에는 미흡하다.

이에 비하여 미국의 경우에는 CFR29 - Part 1915를 통하여 해당 사항에 대하여 안전보건조치를 강구하도록 지도하고 있다<sup>5)</sup>. 이것을 위험성 감축 우선순위에 맞추어 도식화하면 Fig. 2와 같이 표현될 수 있는데, 보는 바와 같이 평가 항목들이 선행 조치 항목에 더 많은 비중을 두고 구성되었음을 알 수 있다. 즉, ‘특수절차’보다는 ‘경보장치’에, 또 ‘경보장치’보다는 ‘안전장치’에, 그리고 ‘안전장치’보다는 ‘최소위험성 설계’에 더 많은 항목을 할애하고 있음을 보여 준다. 그러므로, 이것은 단순히 평가를 위한 체계라기보다는 조선업 현장의 위험요

인을 체계적으로 감축시키고 관리하는 방안을 제시하고 있다고 할 수 있다. 따라서, 우리나라의 자율 위험성 평가 항목은 시스템 안전공학적 관점에서 재조정될 필요가 있다고 판단되었다.

### 3. 모델 개발을 위한 자료 구조의 구성

#### 3.1. 위험성 평가 모델 개발을 위한 관련 요인의 검토

본 연구는 다음과 같은 과정을 거쳐 평가 시스템을 구축하였다. 우선, 대상 사업장의 범위를 중소기업로 좁혀서, 평가 모델을 활용하는 데 실제적인 도움을 줄 수 있도록 하였다. 대규모 사업장과 중소기업 사업장의 관리 체계에는 상당한 차이가 있으므로, 동일한 항목으로 평가하는 데에는 많은 무리가 따르기 때문이다.

예를 들어, 2003년부터 2007년도까지 노동부가 발표한 산업재해 현황 분석에 근거하여 재해 다발

Table 3. Frequency Rates of Accident-frequent Industries over Enterprise Scale (unit; %/yr)

industry(people)	≤5	5~9	10~29	30~49	50~99	100~299	300~499	500~999	1,000≤	mean	s.d.
석탄 광업	467.78	72.74	119.31			69.58	41.05	27.09	8.75	115.18	159.59
금속/비금속 광업	39.36	15.39	29.58	12.94	12.80					22.01	11.93
채석업	11.42	13.46	6.37	4.67	1.54					7.49	4.89
벌목업	14.19	4.83	3.12							7.38	5.96
연탄 등 생산업	10.45	5.51	4.61	4.21						6.20	2.89
어업	8.49	4.71	3.15			0.33				4.17	3.40
제재 등 제조업	7.30	5.84	4.18	4.57	1.83	2.41	1.23	1.56		3.62	2.22
선박 건조 및 수리업	9.54	5.87	3.78	2.69	1.74	1.56	1.41	1.38	1.69	3.30	2.77
석회석 광업	6.25	5.63	3.21	1.94	0.52	1.47				3.17	2.32
기타 광업	4.98	3.22	2.78	2.28	1.56					2.96	1.28

업종의 재해율을 사업장 규모별로 정리한 것이 Table 2인데<sup>2)</sup>, 표에서 이탤릭체로 기울여 표현된 것은 해당업종의 평균 도수율을 상회함을 나타낸다.

이 표에 따르면, 선박 건조 및 수리 사업장의 평균 재해율은 3.30이다. 그러나, 30인 미만 사업장은 업종의 평균 재해율을 웃도는 한편, 30인 이상의 사업장에서는 업종 평균 재해율을 밑돌고 있음을 알 수 있다. 다시 말하여, 조선업의 재해율을 감소시키기 위하여 주요 관리 대상이 되어야 하는 사업장은 30인 미만의 중소기업이라는 의미이다. 다만, 업종 전반의 이러한 현상이 대체적으로 50인 미만 사업장에서 공통적으로 나타나므로, 본 연구에서는 시스템 개발 대상의 범위를 그에 맞추어 50인 미만의 사업장으로 조정하였다. 따라서, 이들 사업장의 경우, 체크리스트와 같은 성격의 형식으로 평가는 가능할지 모르지만, 자율안전보건관리의 대상을 파악하거나 위험점의 관리요령을 제시해 주는 데에는 미흡할 수 있다.

다음으로는, 선박의 건조 과정을 하나의 흐름으로 파악하여 강재하역-전처리-가공-소조립-중조립-대조립-의장품제작-선행도장-선행의장-탑재-도장-의장-시운전의 13단계 공정으로 단순화하고, 2005년부터 2007년까지의 3년간의 재해사례를 근거로 각 공정에서의 주요 피해 직종, 기인물, 재해 형태를 파악하였다. 분석 결과에 따르면 공정에 따라 나타나는 재해 형태에는 차이가 있어, 위험성 평가시 재해형태 요인과 기인물의 반영이 불가피하다고 판단되었다.

따라서, 평가 시스템을 구축할 때에는

- 직종별 재해발생빈도와 강도를 고려하여 재해 발생형태를 5가지 이내로 화면에 제시하고
- 기타 형태에 대해서는 사업장별 희망에 따라 추가

하는 방식을 취하는 것이 바람직하다고 판단되었다.

여기에서 5가지 이내로 국한한 것은 화면 구성이 복잡한 경우, 평가자의 흥미를 떨어뜨릴 수 있으므로 이를 예방하기 위한 것이므로, 평가자가 원하는 경우에는 화면에 제시되지 않는 모든 항목들도 보일 수 있도록 하고 평가도 가능하도록 하는 기능을 갖도록 하였다.

아울러, 기존의 재해사례를 근거로 공정별 직종의 위험성을 대비시켜 보아도, 역시 각 공정마다 재해가 빈발하는 직종들이 특색을 가지고 있어서, 위험성 평가시 직종의 항목도 무시할 수 없음을 파악할 수 있었다.

직종	강재 하역	전처리	가공	소조립	중조립	대조립	의장품 제작	선행 도장	선행 의장	탑재	도장	의장	시운전
운반													
클리닝													
전처리(도장)													
가공													
조립													
성형													
금조													
취부													
연공													
시공													
반도체/배선													
도장													
의장제작													
의장제작/의장													
전공													
가공													
도장													
탑재													

Fig. 3. Distribution of Major Industrial Accidents over Ship-building Phase.

즉, Fig. 3은 조선공정을 가로축으로, 해당 공정에서 작업하는 직종의 근로자를 세로축으로 하여 2005년부터 2007년도까지의 조선업에서의 주요 사고 사례의 분포를 정리한 것이며, 음영으로 처리된 부분이 사고가 빈발하는 부분을 의미한다. 이 그림을 보면, 다음과 같은 사실을 확인할 수 있었다.

- 조선업 현장에는 매우 다양한 직종이 존재한다.
- 해당 공정에서 주로 위험에 노출되는 직종이 다르다.
- 직종별로 재해 발생 형태가 다르다.

따라서, 개별적 조선 사업장에 대해서는 해당 공정을 검토하고, 해당하는 직종별로 위험요인을 제시하는 것이 바람직할 것으로 판단되었다. 이 때, 선행연구 결과를 보더라도 수많은 직종 중에서 사고가 집중되고 있는 것은 상위 몇몇 직종뿐이어서<sup>6)</sup>, 각 공정별로 직종을 제시하는 데에는 기초적인 몇 가지 직종을 제시하고 필요시 추가하도록 하는 방안을 택하였다. 구체적이고 전형적인 직종의 선정에는 국내에서 조선업 재해에 가장 경험이 많은 한국산업안전보건공단 조선업 재해예방팀의 전문가 의견을 반영하여, 수많은 직종을 Fig. 3에 보는 바와 같이 운반, 클리닝, 전처리(도장) 등 18개의 그룹으로 묶고, 해당 그룹을 대표하는 직종의 점유율을 근거로 제시하는 방법을 채택하였다.

마지막으로, 사고에 직접적으로 영향을 미치는 기인물은 많은 관계자들의 관심 대상인 동시에, 현장에서의 안전관리에 직접적으로 영향을 미치는 요인이므로 위험성 평가에 필수적인 요소라고 판단되어 모델에 반영하기로 하였다.

### 3.2. 위험성 평가 모델의 개발

이상의 결과를 종합하여 시스템 구축에 요구되



를 기준으로 한다. 이 점은 장차 평균근로손실일 수도 포함하는 리스크의 크기로 확장시키는 것이 바람직하다.

만약, 입수될 수 있는 통계 자료가 충분하지 못하다면 전문가들의 의견을 종합하는 집단적 토의(Group Discussion Technology)를 이용하거나, 계층적 분석과정<sup>7-9)</sup>을 활용하도록 한다.

### 3.3. 조선업 자율안전보건관리 모델의 개발

이상과 같이 위험성 평가에 요구되는 기능과 요인을 반영하되, 한편으로는 노동부와 한국산업안전보건공단 등이 희망하는 현황 파악 기능까지를 종합하여 구성된 조선업 자율안전보건관리 모델이 Fig. 5이다.

보는 바와 같이 개별적인 사업장의 자율안전보건관리 평가는 기존의 3개 분야의 평가, 즉 일반관리, 자율안전보건관리 활동, 그리고 위험성 평가로 이루어지도록 하여 기존의 틀을 유지하도록 하였다. 이 기능은 사업장에서 개별적으로 이루어지므로 사업장의 보안 유지도 가능하다.

한편, 평가 점수는 웹을 통하여 노동부나 한국산업안전보건공단에서 결과를 확인할 수 있도록 한다. 이렇게 하면 관계기관이 수집된 결과만을 웹을 통하여 자료 기반 형태로 열람하거나, 이를 가공하여 보고서 형태로 출력할 수 있다. 이렇게 하면, 관계 기관의 현황 파악 기능은 보장되는 한편, 기업의 보안도 유지된다. 다만, 개선사례와 같은 공유할 만한 좋은 정보는 사용자의 등록으로 공개할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

본 연구에서 제시된 모든 기능은 웹기반의 전산 운영프로그램을 개발하여 제시하도록 하여, 중소기업 사업장에서의 활용을 적극 지원하도록 하였고, 자료 입력, 분석, 출력 기능까지를 포함하는 현

장에서의 활용성은 중소기업 사업장 5개소를 선정하여 약 2개월에 걸친 모니터링을 통하여 실용성을 확인하였다.

## 4. 고찰

본 연구에서 개발, 제시된 모델은 향후 웹기반의 전산시스템을 구축하고, 전국적으로 확대 적용하여 중소기업 사업장의 자율 위험성 평가를 지원하고자 하는 것이다. 그러나, 실제로 현장에서 자율 위험성 평가를 효과적으로 실시하기 위해서는 다음과 같은 문제점들에 대해서도 검토되어야 한다.

### 4.1. 평가 배점의 조정

대기업을 대상으로 하는 인증 체계와, 중소기업 을 대상으로 하는 자율 안전보건관리 평가 체계와는 차이가 매우 커서 하나의 시스템으로 통합하기에는 무리가 있다. 그럼에도 불구하고 현행과 같은 틀을 유지하려 한다면, 자율 안전보건관리 평가에 있어서 각 기업의 특성에 맞도록 배점 체계를 조정해야 한다.

특히, 중소기업은 자금과 기술력에 여유가 없어 ‘일반 관리분야’와 ‘자율 안전보건관리분야’의 평점이 대기업에 비하여 상대적으로 낮을 것이므로, 현장에서의 ‘위험성 평가 분야’의 배점을 상향 조정해야 한다. 연구진의 의견으로는 이 분야의 평점이 전체 평점의 2/3 전후가 되도록 조정하는 것이 바람직하다고 판단된다.

### 4.2. 위험성 평가의 리스크 도입

리스크 평가는 빈도와 강도를 모두 고려하여야 비로소 올바른 평가가 가능하므로, 앞으로 이러한 통계자료의 입수와 아울러, 재해강도까지도 분석에 반영할 수 있는 시스템으로 확장하여야 한다.

보는 견해에 따라서는 발생빈도의 추정보다는 재해형태별로 발생강도의 추정이 쉽다고 하지만, 이는 재해발생이 우연 사상(random event)이며 그 결과 나타나는 재해강도도 확률 변수(random variable)임을 전제할 때, 현재의 재해통계를 가지고 재해형태별로 재해강도를 관리하는 것은 본 연구 과제의 지향점인 종합적 위험성 평가의 대안이라고 보기에 적절치 못하다. 본 연구에서 재해발생빈도만을 근거로 위험성 평가의 우선순위를 제시한 것은, 현재 입수할 수 있는 자료의 성격이 발생건수에 불과하기 때문이었다.

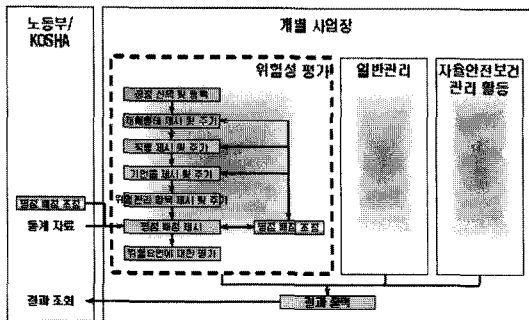


Fig. 5. Voluntary Assessment Model for S & H Management Activities in Ship-building Industry.

### 4.3. 원인조사 항목의 수정

리스크 평가를 올바르게 수행하기 위해서는 ‘산재 원인통계’를 위한 산재조사 항목에 근로손실일수 등을 포함하는 재해강도 항목을 추가하고, 이를 근거로 재해예방과 리스크 평가에 필요한 자료들을 축적해 나가야 한다.

올바른 분석과 판단에는 필요한 자료의 입수가 전제되어야 하는데, 현재로서는 그러한 자료를 입수하기가 수월치 않다. 많은 사람들이 산재보상통계를 가리키지만, 본 연구진이 선행 연구에서 밝혔듯 산재보상통계는 작성자의 기술적 인지 수준, 기입 항목의 불확실성, 자료 작성 목적의 차이 등으로 인하여 재해예방을 위한 원인 규명에는 적합하지 못하다<sup>10)</sup>.

## 5. 결론

본 연구에서는 중소기업 사업장의 자율적인 위험성 평가 활동을 위하여 다음과 같이 평가모델을 개발하였다.

첫째, 자율 안전보건 평가의 근본적인 문제점을 검토하고, 위험성 평가의 적정성을 검증할 수 있는 자체감사 모델을 포함하도록 조선업 자율 안전보건 관리 모델을 개발하였다. 이 모델은 감사 모델뿐만 아니라, 자율안전보건경영을 효과적으로 인식시킬 수 있는 총괄적이고 종합적인 모델을 지향하도록 하였다.

둘째, 재해 통계에 근거하여 주요 위험성 평가 항목을 제시하고 이를 평가에 활용하는 방법을 도입하는 한편, 필요시 관계 사항들을 추가할 수 있는 기능을 부가함으로써, 중소기업의 기업에서도 현장 위험성 평가 결과를 관리하기 쉽도록 하였고, 평가의 진행 상황을 공장이나 지역 등 필요에 따라 노동부나 한국산업안전보건공단 등 관계 기관이 관리자의 입장에서 확인할 수 있도록 하였다.

셋째, 개발된 자체 감사 모델을 토대로 조선업 안전관리 자율평가 프로그램의 개선방안을 제시하였다. 즉, 자칫 체크리스트(checklist) 형태로 굳어지기 쉬운 평가항목 및 배점 등의 제·개정을 유연

성 있게 모델화함으로써 변화하는 조선 업종의 특성을 반영할 수 있도록 하였고, 위험성 평가는 궁극적으로 리스크 평가의 형태를 갖도록 하였다.

중소규모의 조선업 사업장은 대기업과는 비교할 수 없을 만큼 열악하므로, 본 연구에서 개발된 평가 모델이 전산시스템으로 개발되고 관계기관의 지속적 관심 속에 널리 보급되어, 사업장의 재해를 예방하는 데 효과적으로 이용되기를 기대한다.

감사의 글 : 이 논문은 2008년도 산업안전보건연구원 학술용역에 의거하여 수행된 연구이므로, 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

- 1) 김대성, 박정선, 김유창, 홍창우, 이경용, 고정선, 유희천, 권오채, 정기효, 이상기, 업무특성에 적합한 근골격계질환 예방관리 모델 개발, 산업안전보건연구원, 2004.
- 2) 노동부, 산업재해 발생현황, 2000-2007.
- 3) 서재민, 유진환, 임동연, 최정우, 조수현, 용종원, 조봉수, 서정록, 송삼성, 김관민, 조선업 위험성 평가 프로그램 개발 - 조선업 안전관리 시스템 개발 프로젝트, 산업안전보건연구원, 2007.
- 4) Roland, H.E., and Moriarty, B., System Safety Engineering, John Wiley & Sons, 1983.
- 5) Code of Federal Regulation 29 - Part 1915 - Occupational Safety and Health Standards for Shipyard Employment.
- 6) 정병용, 김유창, 이경태, 장성록, 조선업종 위험성 평가 모델 개발, 한국경영자총협회, 2007.
- 7) Saaty, T. L., Decision Making for Leaders - The Analytical Hierarchy Process for Decisions in a Complex World, University of Pittsburgh, 1986.
- 8) 刀根薫, ゲーム感覺意思決定法 - AHP入門, 日科技連出版社, 1986.
- 9) 刀根薫, 眞鍋龍太郎, AHP事例集, 日科技連, 1990.
- 10) 임현교, 장성록, 김현, 송재철, 김상철, 고성석, 산재원인에 대한 정책수요조사 및 산재발생 원인모델 분석 연구, 산업안전보건연구원, 2007.