

가중치 적용에 의한 표준안전 작업방법  
위험성평가 개발에 관한 연구  
- A Study on Development of Standard Safety  
Operation Method Risk Analysis by Weight -

양 광 모 \*

Yang Kwang Mo

Abstract

Present time there are many risk analysis method in the world. A hazard is an exposure that has the potential to induce and adverse event. Risk is the probability of an adverse event given exposure to hazard. The evaluation of scientific information on the hazardous properties of environmental agents and the extent of exposure to these agents. But operation risk analysis method is not enough for manufacturing industry even if it is existence, it will be separated to improve Safety. In this paper, I will develop the AHP Weighted operation risk analysis method to improve Safety.

**Keywords :** Risk Analysis, AHP, Standard safety operation method

1. 서 론

사고는 대부분의 경우 불안정한 행동이 원인이 되어 발생된다. 작업표준대로 작업했다면 발생하지 않을 재해도 임의 작업에 의해 발생하는 경우가 많다. 흔히 회전기계 작업에서 장갑을 끼고 일하는 것을 금지하고 있음에도 불구하고 손이 더러워지는 것이 싫어 장갑을 벗지 않아 사고로 이어진다. 이처럼 안전작업을 배제한 불안정한 행동을 하는 데에는 여러 가지 이유가 있겠지만, 사업장에서의 표준안전작업이 없거나, 이를 근로자에게 교육시키지 않아서 발생하는 사례가 많다. 표준안전작업은 사업장에서 지시·명령을 명확히 하기 위해 문서로 작성하고, 직접 근로자가 보고 읽도록 하여 행동의 착오를 최대로 방지하기 위한 것이다.

\* 유한대학 산업경영과 전임강사

2007년 1월 접수; 2007년 2월 수정본 접수; 2007년 2월 게재확정

또한, 중요한 사항은 표준안전작업을 설정하는데 있어서 설비·기계 등, 사물의 안전화를 추진하는 것이 전제되어야만, 비로소 작업방법의 안전화가 가능하다는 사실이다.

그러나 제조업에 맞는 작업별 위험성 평가 방법은 미흡하며 존재는 하나 생산성 향상 및 안전도 향상과는 전혀 별개의 평가 방법으로 존재하고 있다. 따라서 본 연구에서는 생산성을 향상은 물론 안전도 향상을 개선할 수 있는 시킬 수 있는 표준 작업별 안전 평가 방법을 AHP 가중치를 적용하여 개발 하고자 한다.

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 표준안전 작업방법

#### 2.1.1 표준안전 작업방법의 정의

현재 각종 표준 안전작업을 위한 지침들이 많이 정립되어 있다. 그러나 산업현장에 알맞은 표준 안전작업지침은 각 사업장에서 작성하여야 하고, 대부분의 사업장에서는 표준 안전작업지침을 보유하고 있다. 따라서 현장의 크고 작은 위험요소로부터 근로자들을 보호하기 위하여 작업에 관한 표준 방법을 정하고 그 기준에 따라 안전하게 행동하도록 제시한 것이 바로 표준 안전작업방법이다[1, 2].

#### 2.1.2 표준안전 작업방법의 필요성

현장의 안전한 작업을 유지하고, 새로운 작업에 대해 학습·지도하기 위한 교재로 활용하기 위하여 표준 안전작업지침이 필요하다. 표준 안전작업지침은 현장에서 올바르게 작업하는 방법을 가장 쉽고 안전하게 실행할 수 있도록 제시한 것으로, 작업의 순서를 정해서 능률적으로 행할 수 있도록 단위요소별 작업순서, 작업조건, 작업방법, 위험요소 보수방법 등을 제시하는 것이다. 그러므로 표준화된 작업순서는 근로자로서 반드시 지켜야 하는 것이다. 특히, 반복 작업, 정확도를 요구하는 작업, 위험하거나 사고가 우려되는 작업, 개인에 따라 불규칙적인 방법을 취하고 있는 작업 등에는 사고예방을 위해서 반드시 표준 안전작업지침이 마련되어 있어야 한다.

생산 활동에 바쁘게 움직이다 보면 여러 가지 복잡한 문제가 발생한다. 개인의 성격, 지식수준, 경험, 신체조건 등이 모두 다르고 또한 기술이 발달함에 따라 지도감독의 대응능력도 빠른 변화가 요구된다.

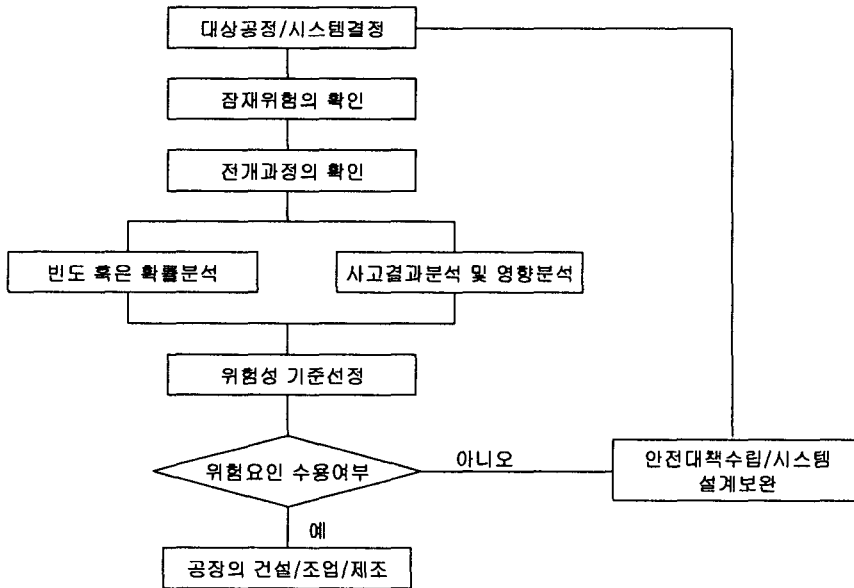
또한 시설측면에서도 대형화, 자동화에 따른 안전상의 문제도 대두된다. 즉, 현 상황에 적합한 작업안전교육을 위해서 표준 안전작업지침은 매우 중요하다. 그러므로 새로운 생산기술에 따른 안전을 위하여 근로자가 쉽게 알 수 있는 표준 안전작업지침을 정해야 하고, 또 근로자들은 이를 준수하는 노력을 기울여야 한다. 작업을 표준화하려면 작업표준이 작업흐름이 실정에 맞고 쉽게 이해될 수 있으며 구체적이어야 한다. 추상적이거나 애매하여 읽는 사람마다 해석이 다르게 되는 표준은 작업자가 올바르게 이해하거나 정확하게 이행하기를 기대하기 어렵다. 또한 작업표준은 작업의 목적을 이

해할 수 있고, 작업내용을 바르게 분석하여 작성되어야 한다. 작업표준을 정하는 목적은 근본적으로 생산 활동을 합리적으로 수행하도록 하는 데 있으며 이를 명확히 설정하면 위험요인의 제거, 손실요인의 제거, 작업의 효율화로 나타낼 수 있다[5, 6, 8, 10].

## 2.2 위험성 평가

### 2.2.1 위험성평가 개념 및 절차

위험요소를 제거하거나 위험요소로부터 보호하기 위한 조치 사항을 결정하기 위하여 위험요소를 정량적으로 분석·평가하는 방법이 위험도 평가법이다. 이러한 위험도 평가 방법을 이용하면 사고원인의 규명 및 분석, 노력·시간의 절감, 시스템의 결함 진단, 안전점검 목록의 작성 등이 용이하게 되어 체계적이고 과학적인 안전관리를 수행할 수 있다[4, 10]. <그림 1>은 국내외에서 일반적으로 실시되고 있는 위험도 평가 절차를 보여주고 있다.



<그림 1> 위험도 평가 절차

위험성평가는 평가대상 공정(작업)에 있어 위험기계 또는 위험물질에 대한 유해·위험요인을 찾아내고 그 유해·위험요인이 사고로 발전할 수 있는 가능성을 최소화하기 위한 대책을 수립하는 것으로 첫 번째로 유해·위험이 어떤 곳에 있는가를 확인하고 위험요인에 대한 현재의 안전대책의 적절성, 위험요인이 사고(재해)로 발전할 가능성, 사고로 발전한 경우 사고피해 크기(강도)를 파악하며 위험을 제거 또는 발생빈도를 감소

시킬 대책과 사고발생시 피해 최소화 대책 등과 같은 문제의식을 가져야 한다[7, 9, 11].

## 2.2.2 위험도 계산

위험성 평가에서 파악된 대상공정 및 작업의 유해·위험요인에 대하여 그 유해위험요인이 사고로 발전할 수 있는 빈도(가능성)와 사고발생시 사고의 강도(피해크기)를 단계별로 수준(Level)을 정하고 양자를 조합하여 위험도(위험의 크기) 계산한다. 각 위험요인에 대한 위험도 계산은 빈도 수준과 강도 수준의 조합으로 위험도(위험의 크기) 수준 결정한다.

위험도 계산에 필요한 발생빈도의 수준을 5단계로, 피해크기인 강도의 수준을 4단계로 정한다[3].

<표 1> 위험발생 빈도(예시)

빈도 구분	빈도 수준	내용
가능성 거의 없음	1	10년 1회 정도 발생할 경우
가능성 낮음	2	3년 1회 정도 발생할 경우
가능성 있음	3	1년 1회 정도 발생할 경우
가능성 높음	4	1개월 1회 정도 발생할 경우
빈번함	5	1일 1회 정도 발생할 경우

★ 빈도결정 : 과거의 재해 또는 공상 등 발생내용과 향후 예상되는 위험의 빈도를 고려하여 결정함

<표 2> 위험발생 강도(예시)

강도 구분	강도 수준	내용
영향 없음	1	재해로 인한 인적손실이 없는 경우
경미한 불휴업 재해	2	경미한 재해를 포함한 불 휴업 재해인 경우
경미한 휴업재해	3	휴업재해인 경우
중대재해	4	사망 또는 노동력 상실재해를 가져오는 치명적인 재해인 경우

★ 강도결정 : 과거의 재해발생과 예상되는 위험의 강도를 고려하여 결정함

위험요인에 대한 위험도 계산은 빈도의 수준과 강도수준의 조합으로 위험크기 수준 결정하며 최종적인 위험도 결정시 현재의 안전조치 상황을 고려하여 빈도와 강도의 수준을 정한 후 유해·위험요인별 위험도 계산값(수준)에 따라 허용할 수 있는 범위를 판단하여 위험도 계산 값에 따라 위험도 수준에 따른 관리기준을 정하여 그에 적절한 개선대책을 수립한다.

대체적으로 이론적으로 제시된 위험성 평가 기법에 <표 1~4>에 제시된 계산 방법을 통해서 위험성 평가를 실시하고 있는데 이러한 부분에는 몇 가지 문제점이 있다. 첫째는 모든 부분에 일정한 중요도를 산정했다는 것과 둘째는 정량적이지만 작업에 대한 세부적인 내용을 반영하지 못한다는 것이다. 따라서 본 연구에서는 표준 안전작업방법

을 설정하고, 국내 제조업에 적용할 수 있는 위험성 평가 기법을 사고의 원인과 연결한 정량적 평가와 현재의 작업을 정성적으로 평가 할 수 있는 기법을 개발하여 적용하고자 한다.

<표 3> 위험도 결정(빈도×강도)(예시)

	강도	영향없음	경미한 불휴업재해	경미한 휴업재해	중대재해
빈도	수준	1	2	3	4
거의없음	1	1	2	3	4
낮음	2	2	4	6	8
있음	3	3	6	9	12
높음	4	4	8	12	16
빈번함	5	5	10	15	20

<표 4> 위험도 평가(예시)

위험도 수준		관리 기준	비 고
1~3	무시할 수 있는 위험	현재의 안전대책 유지	위험작업을 수용함 (현 상태로 계속 작업 가능)
4~6	미미한 위험	안전정보 및 주기적 표준작업안전 교육의 제공이 필요한 위험	
8	경미한 위험	위험의 표지부착, 작업절차서 표기 등 관리적 대책이 필요한 위험	
9~12	상당한 위험	계획된 정비·보수기간에 위험감소대책을 세워야 하는 위험	조건부 위험작업 수용
12~15	중대한 위험	긴급 임시안전대책을 세운후 작업을 하되 계획된 정비·보수기간에 안전대책을 세워야 하는 위험	(위험이 없으면 작업을 계속하되, 위험감소활동을 실시 하여야 함)
16~20	허용불가 위험	즉시 작업중단(작업을 지속하려면 즉시 개선을 실행해야 하는 위험)	위험작업 불허 (즉시 작업을 중지 하여야 함)

### 3. 가중치를 적용한 표준안전 작업방법 위험성 평가 개발

#### 3.1 시스템 설계 목적 및 절차

작업분석은 작업개선을 위하여 생산성과 안전에 관계되는 작업의 모든 생산적 또는 비생산적 요소인 사람, 환경, 도구 또는 기계, 물자 및 절차를 비교 분석하여 새로운 작업방법을 도출하는 방법이다.

또한 작업 분석을 적절하게 활용할 때 작업절차와 운반관리를 단순화하고, 생산량을 증가시키기 위한 설비의 안전 및 효율을 향상시키고 작업개선과 작업조건을 개선하기 위함이다. 본 연구에서 제시되는 위험성 평가는 다음과 같은 절차를 통하여 이루어진다.

##### 3.1.1 공정 및 작업 파악

예상되는 작업량에 관계되는 모든 정보를 수집하여, 총괄적으로 작업을 파악하고 유사한 작업과 공정으로 작업과 작업자를 분류한다.

##### 3.1.2 표준안전 작업 방법을 설계한다.

비용에 영향을 미치는 정보들이 모두 수집된 후 공정분석표를 이용하여 개선을 위한 문제점을 검토하여 단순한 문제점만 지적하고 표준 안전작업방법을 설계한다.

##### 3.1.3 위험요인 파악

작업에서 나타날 수 있는 위험 요인을 파악하고 이를 위험정도에 따라 가중치를 산정한다. 단 가중치는 AHP[12] 가중치를 활용하여 적용한다. AHP는 의사결정에 매우 유용하게 활용될 수 있다.

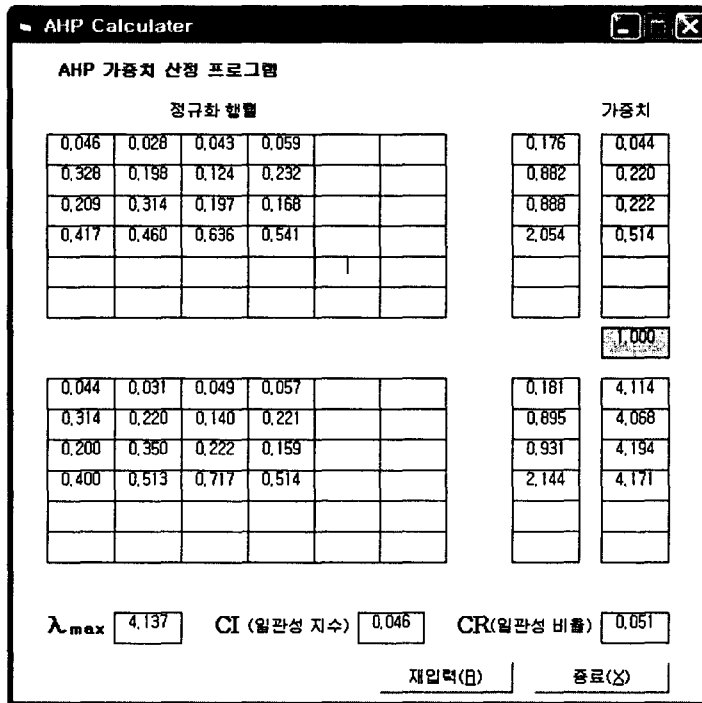
AHP는 복잡한 문제를 세분화하고 계층화하여 접근하는 방법이므로 AHP 과정상 더 많은 정보와 지식이 이용 가능하고, 많은 대안을 생성하고 평가할 수 있다.

또한 다양한 기준을 수립하여 문제를 규명하고 분석함에 따라 폭넓은 관점을 동원할 수 있으므로 의사결정에 매우 적합하다고 할 수 있다.

이외에도 실무자의 평가를 수합하여 의사결정을 하게 되므로 의사결정자의 사고의 확일성과 의사결정자들 사이의 합의에 의한 결정을 배제할 수 있다.

즉, AHP는 의사결정의 장점을 더욱 강화하고, 적당한 기준과 대안으로 구성되어 있는 의사결정일 경우에 의사결정의 단점을 축소시킬 수 있다는 것이다. 이러한 그룹의 사결정과정에서 AHP의 유용성에도 불구하고, AHP를 의사결정에 사용할 경우에 많은 사항들에 대한 고려가 필요하다.

다음에서 의사결정 고려사항과 문제 해결 방법에 대해 제시한다. 9점 척도를 사용할 때에는 다음과 같은 3가지 문제들을 심각 하게 고려하여 문제를 해결한다.



```

Frm_AHP.Lamda = FormatNumber((((Cdbl(Frm_AHP.H_1_1.Text)
+ Cdbl(Frm_AHP.H_2_1.Text)
+ Cdbl(Frm_AHP.H_3_1.Text)
+ Cdbl(Frm_AHP.H_4_1.Text)
+ Cdbl(Frm_AHP.H_5_1.Text)
+ Cdbl(Frm_AHP.H_6_1.Text)) / Count_Chk), 3)
Frm_AHP.CI = FormatNumber((((Cdbl(Frm_AHP.Lamda) - Count_Chk)
/ (Count_Chk - 1))), 3)
Frm_AHP.CR = FormatNumber((Cdbl(Frm_AHP.CI) / Cdbl(1.24)), 3)
    
```

<그림 2> 가중치 결정을 위한 AHP 프로그램

- (1) 평가자의 성향에 관계없이 동일한 척도를 사용하는 문제
- (2) 규격화된 평가척도를 사용하는 문제
- (3) C.R이 적정수준을 초과할 경우 사용하기 어려운 문제

이러한 문제를 고려할 때 굳이 Saaty[12]가 제안한 9점 척도만을 고집할 필요성은 없고 상황에 따라 다양한 척도를 사용한다. 즉, 평가척도는 문제의 성격과 의사결정자의 능력을 고려하여 적용해야 한다는 것이다. AHP 가중치 결정의 절차는 <그림 2>와 같은 AHP 프로그램을 활용한다.

### 3.1.4 정성적 평가 실시

위험요인에 대한 정성적 평가를 실시한다. 각 항목별로 점수를 5단계로 구분하여 기재한다. 이때 평가점수는 평가자의 판단에 따라 완벽(10점), 우수(8점), 보통(6점), 미흡(4점), 불량(2점)으로 평가한다.

### 3.1.5 정량적 평가 실시

정량적 평가는 과거에 5년 동안 일어났던 사고의 원인이 되는 부분에 평가를 하는 것이다. 이는 같은 원인 때문에 사고가 재발 않도록 하기 위한 조치로 그 부분을 더욱 강화하여 안전 활동을 하기 위함이다. 평가는 요인별로 상해 정도별 분류<표 5>에 따라 실시한다. 정량적 평가는 업체의 기준에 따라 전체적인 점수를 환산할 때 활동 강화 정도에 따르는 가중치를 1% ~100% 사이에서 결정하여 감해준다.

<표 5> 재해의 상해 정도별 분류[1] ( ) :점수

종 류	내 용
사 망 (10)	안전사고로 죽거나 사고시 입은 부상의 결과로 일정 기간 이내에 생명을 잃는 것
영구 전노동 불능 상해 (10)	부상의 결과로 근로의 기능을 완전히 잃는 상해 정도(신체장애 등급 1급 ~ 3급)
영구 일부 노동 불능 상해 (8)	부상의 결과로 신체의 일부가 영구적으로 노동 기능을 상실한 상해 정도(신체장애 등급 4급~ 14급)
일시 전노동 불능 상해 (6)	의사 진단으로 일정 기간 정규 노동에 종사할 수 없는 상해 정도(완치후 노동력 회복)
일시 일부 노동 불능 상해 (4)	의사의 진단으로 일정기간 정규 노동에는 종사할 수 없으나, 휴무 상태가 아닌 일시 가벼운 노동에 종사할 수 있는 상해 정도
응급 조치 상해 (2)	응급 처치 또는 자가 치료(1일 미만)를 받고 정상 작업에 임할 수 있는 상해 정도

### 3.1.6 전체적인 위험성 평가 점수 계산

작업 안전에 대한 위험성 평가 점수는 정성적 평가에 대한 환산 점수에 과거의 실적을 감안해주는 정량적 평가에 대한 가중치를 포함한 점수를 차감한다. 이를 식으로 나타내면 식(3.1)과 같다.

$$RMP = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n w_j x_i}{X} \times 100 \right] - \left[ \frac{\sum_{i=1}^n w_j y_i}{Y} \times 100 \right] \times F \quad (\text{식 3.1})$$



여기서,

$RMP$ : 위험성 평가 점수

$w_j$ : 각 작업요인에 대한 위험도 가중치

$x_i$ : 작업별 정성적 평가에 대한 실제 배점

$X$ : 정성적 평가에 대한 최고 점수

$y_i$ : 작업별 정량적 평가에 대한 실제 배점

$Y$ : 정량적 평가에 대한 최고 점수

$F$ : 정량적 평가에 대한 중요도 가중치

단  $F$ 값의 경우에는 사고의 80%이상이 어느 기간에 속해 있는지에 따라 다음 <표 6>과 같이 적용한다.

<표 6> 정량적 평가의 중요도 가중치

사고의 발생	1년 미만	1년-2년	2년-3년	3년-4년	4년 이상
가중치(F)	0.9	0.7	0.5	0.3	0.1

### 3.2 작업안전을 위한 평가 요소 설계

작업안전관리를 위하여 작업의 위험성을 파악하는데 필수적인 작업과 관련된 정확하고 완벽한 정보를 가지고 있는지, 특히 작업기술, 사용설비 및 장비 등에 대한 기술적인 작업안전정보를 갖추고 있는지 확인한다. 작업안전 일반에 대한 평가 항목은 <표 7>, <표 8>와 같다.

<표 7> 작업안전 일반 분야의 정성적 평가표

점 검 내 용	가중치	평가점수				
		완벽	우수	보통	미흡	불량
1. 표준안전작업이 설정되어있는가?						
2. 효율적인 작업흐름을 저해하지 않는 개선을 추진하려 하는가						
3. 작업안전자료에 대하여 지속적인 보완·갱신이 이루어지고 있는가?						
4. 작업하는 모든 근로자들이 공정 안전 자료에 쉽게 접근할 수 있는가?						
5. 심사시의 지적 사항 및 조건부사항을 반영 관리하고 있는가?						

<표 8> 작업안전 일반 분야의 정량적 평가표

점 검 내 용	가중치	평가점수				
		사망	영구 전	영구 일부	일시 전	일시 일부
1. 표준안전작업이 설정되어있는가?						
2. 효율적인 작업흐름을 저해하지 않는 개선을 추진하려 하는가						
3. 작업안전자료에 대하여 지속적인 보완·갱신이 이루어지고 있는가?						
4. 작업하는 모든 근로자들이 공정 안전 자료에 쉽게 접근할 수 있는가?						
5. 심사시의 지적 사항 및 조건부사항을 반영 관리하고 있는가?						

위험성 평가에 대한 허용수준을 결정하여 개선 대책을 수립할 것인지, 근로자에게 교육을 실시해야 하는지에 대하여 결정해야 한다. 이러한 기준은 <표 9>에 따라 결정한다[3].

<표 9> 위험성 평가에 대한 결과

위험도수준		관리기준	비고
90이상	무시할 수 있는 위험	현재의 안전대책 유지	위험작업을 수용함 (현 상태로 계속 작업 가능)
90-80	미미한 위험	안전정보 및 주기적으로 생산성 향상을 위한 표준작업안전교육의 제공이 필요한 위험	
80-70	경미한 위험	위험의 표지부착, 작업절차서 표기 및 안전대책이 생산성 향상에 긍정적 영향이 미침을 교육, 등 관리적 대책이 필요한 위험	생산성 향상 방안 모색
70-50	상당한 위험	계획된 정비·보수기간에 위험감소 대책을 세워야 하는 위험 (생산성 향상을 위해 안전대책을 약화 시킨 항목 재조사)	조건부 위험작업 수용 (위험이 없으면 작업을 계속하되, 위험감소활동을 실시하여야 함)
50-30	중대한 위험	긴급 임시안전대책을 세운 후 작업을 하되 계획된 정비·보수기간에 안전대책을 세워야 하는 위험 (표준안전작업방법의 재설정 필요)	하며 안전대책과 생산성 향상 가중치의 재설정 필요)
30미만	허용불가 위험	즉시 작업중단(작업을 지속하려면 즉시 개선을 실행해야 하는 위험) 전반적인 생산성 향상을 위한 표준안전작업방법 수립 필요	위험작업 불허 (즉시 작업을 중지하여야 함)

위험의 정도가 허용할 수 없는 위험 즉, 상당한 위험 또는 중대한 위험, 허용 불가 위험에 대해서는 개선대책 수립이 필요하며, 위험요인별 개선대책은 현재의 안전조치를 고려하여 수립하고 위험요인별로 개선대책을 시행할 경우 위험수준이 어느 정도

감소하는지 개선 후 위험도 수준을 다시 계산해야 한다. 또한 노동부 근로감독관들의 제2의 평가를 포함하여 국가 확인 제도와 벌금 제도까지도 확산하고 자율적인 안전 관리를 유도할 필요가 있다.

### 3.3 적용사례

#### 3.3.1 적용업체

본 연구의 사례 기업인 M업체는 금속제품 제조업 또는 금속 가공업에 속하는 업체로서 경기지방에 위치하였고 124명의 근로자가 작업을 하고 있다. M 업체의 위험요인을 조사하여 분석한 결과 다음 세 가지 사항으로 분류 할 수 있다.

(1) 기계적 위험

프레스 11대, 지게차 4대, 크레인 1대 등의 기계, 기구 기타 설비로 인한 재해위험 (협착, 절단 등)

(2) 전기 등 위험 에너지

분전반, 이동용 전기기계기구 등의 전기적 위험(감전, 과열 등)

(3) 작업적 위험

입고 및 출하 시 지게차에 의한 충돌재해 발생 위험, 금형교체 작업 시 금형(증량물) 낙하 및 적재된 금형위에서 보조달기기구를 걸다 추락 위험, 표면처리조에 청소, 이물질 제거 등의 작업 시 처리조 하부로 추락 위험 등 협착(금형), 충돌(지게차) 및 추락(금형상부, 표면처리조) 위험.

#### 3.3.2 표준안전 작업 위험성 평가 적용 예

M 업체에 대한 위험도를 정성적으로 파악하기 위해 먼저 전문가들과 업체 관계자들이 대 분류 항목에 대하여 AHP를 활용하여 가중치를 결정하고 항목에 대한 평가를 실시하였다. 그 결과는 <표 10~11>과 같다.

<표 10> 작업안전 일반 분야의 정성적 평가표

점 검 내 용	가중치	평가점수				
		완벽	우수	보통	미흡	불량
1. 표준안전작업이 설정되어있는가?	0.196			●		
2. 효율적인 작업흐름을 저해하지 않는 개선을 추진하려 하는가	0.089			●		
3. 작업안전자료에 대하여 지속적인 보완·갱신이 이루어지고 있는가?	0.148				●	
4. 작업하는 모든 근로자들이 공정 안전 자료에 쉽게 접근할 수 있는가?	0.116			●		
5. 심사사의 지적 사항 및 조건부사항을 반영 관리하고 있는가?	0.451		●			

&lt;표 11&gt; 작업안전 일반 분야의 정량적 평가표

점 검 내 용	가중치	평가점수					
		사망	영구 전	영구 일부	일시 전	일시 일부	응급 처치
1. 표준안전작업이 설정되어있는가?	0.196						
2. 효율적인 작업흐름을 저해하지 않는 개선을 추진하려 하는가	0.089					●	
3. 작업안전자료에 대하여 지속적인 보완·갱신이 이루어지고 있는가?	0.148						●
4. 작업하는 모든 근로자들이 공정 안전 자료에 쉽게 접근할 수 있는가?	0.116						
5. 심사시의 지적 사항 및 조건부사항을 반영 관리하고 있는가?	0.451					●	●

<표 10>과 <표 11>의 정성적, 정량적 평가에 의한 결과를 (식 3.1)에 대입하면 다음과 같다. 정성적 평가와 정량적 평가의 최고점은  $(0.196 \times 10) + (0.089 \times 10) + \dots + (0.451 \times 10) = 20$ 이고 M업체의 재해는 3-5년 사이에 많이 일어났으므로 F값은 0.4를 부여한다.

$$\begin{aligned}
 RMP &= \left[ \frac{(0.196 \times 6) + \dots + (0.451 \times 8)}{20} \times 100 \right] - \left[ \frac{(0.089 \times 4) + \dots + (0.451 \times 2)}{213} \times 100 \right] \times 0.4 \\
 &= \frac{6.606}{20} \times 100 - \left[ \frac{3.358}{20} \times 100 \right] \times 0.4 \\
 &= 26.314
 \end{aligned}$$

따라서 M업체의 위험성평가 결과는 상당한 위험 단계로, 즉시 작업을 중단하고 전반적인 안전도 향상을 위한 표준안전 작업방법을 수립해야 한다.

#### 4. 결 론

표준작업방법의 설정은 생산성 향상 및 안전도 향상을 위해 매우 중요한 절차이다. 작업자가 이해 할 수 있는 작업방법에 안전성향상, 생산성향상을 위한 두 가지 내용을 포함하여 작업을 표준화 하여야 한다. 작업을 표준화하려면 작업표준이 작업흐름이 실정에 맞고 쉽게 이해될 수 있으며 구체적이어야 하고 추상적이거나 애매하여 읽는 사람마다 해석이 다르게 되는 표준은 작업자가 올바르게 이해하거나 정확하게 이행하기를 기대하기 어렵다. 또한 작업표준은 작업의 목적을 이해할 수 있고, 작업내용을 빠르게 분석하여 작성되어야 한다. 작업표준을 정하는 목적은 근본적으로 생산 활동을 합리적으로 수행하도록 하는 데 있으며 이를 명확히 설정하면 위험요인의 제거, 손실요인의 제거, 작업의 효율화로 나타낼 수 있다. 하지만 본 연구는 단지 표준안전 작업방법의 실시 유무에 대한 평가만을 개발한 것이다. 즉 다시 말해 본 연구가 표준 작업에

대한 안전을 평가하기 위한 시작이라 말할 수 있다. 따라서 향후에는 작업 위험성 평가 시스템을 발전 시켜서 전체 업종에서 사용가능한 시스템을 구축해야 하며 각 업종에 대한 위험성을 제거 시키고 생산성을 향상 시킬 수 있는 작업표준을 각각 개발하여 통합 공정 위험성 평가 시스템을 구축 할 수 있을 것이다.

## 5. 참 고 문 헌

- [1] 강경식 외, 「안전경영과학론」, 청문각, (2005).
- [2] 박정원, 신승우, 김, 「안전성의 평가방법」, 도서출판 세화, (1999)
- [3] 대한산업안전협회, 「안전관리대행사업장의 위험성평가제도, (2002)」
- [4] 채수현, “주요위험설비에 대한 위험성 평가제도의 국내 적용에 관한 연구”, 서울 산업대학교 산업대학원 산업안전공학과, 석사학위논문, 1994
- [5] David Smith, Geoff Hunt and Glive Green, "Managing Safety the BS 8800 Way", BSI, (2000)
- [6] Goldberg M, Levin SM, Doucette JT, et al. "A task-based approach to assessing lead exposure among iron workers engaged in bridge rehabilitation", Am J Ind Med, (1999).
- [7] H.W. Heinrich, Dan Petersen, Nestor Roos, "Industrial Accident Prevention", McGraw-Hill, Inc, (1980)
- [8] Legris M, Poulin P.; Noise exposure profile among heavy equipment operators, associated laborers, and crane operators. Am Ind Hyg Assoc J, (1998)
- [9] Mark S. Sanders, Ernest J. McCormick, "Human Factors in Engineering and Design", sixth edition, McGraw-Hill international editions, (1987)
- [10] Methner MM, McKernan JL, Dennison JL, "Task-based exposure assessment of hazards associated with new residential construction. Appl Occup Environ Hyg, (2000)
- [11] Neitzel R, Seixas N, Camp J, et al, "An assessment of occupational noise exposures in four construction trades", Am. Ind. Hyg. Assoc. J, (1999)
- [12] T. L. Saaty, 「The Analytic Hierarchy Process」, Mcgraw-Hill, (1980)

## 저 자 소 개

**양 광 모** : 명지대학교 산업공학과 박사  
 현재 유한대학 산업경영과 전임강사  
 관심분야는 작업관리, 안전관리, 생산관리, 공정관리

## 저 자 주 소

**양 광 모** : 경기도 부천시 소사구 괴안동 185-34 유한대학 산업시스템경영과