

위험성 측정을 위한 표준안전작업
중점사항 분석에 관한 연구
- A Study on Priority Factor Analysis
of Standard Method for Risk Measurement -

양 광 모 *
Yang Kwang Mo
김 민 준 **
Kim Min Jun
조 중 현 ***
Cho Jung Hyun
박 재 현 ****
Park Jae Hyun

Abstract

There are many reason for unsafety action without safety operation. The reason is no standard safety operation in company or the workers never get a enough education. Standard safety operation is prepared by paper for accurate directions and orders and operators must read the paper to prevent an error of action. Also an essential particular is safety of equipment and machine must be assumed to establish standard safety operation then safety of operations will be possible.

Keywords : AHP, Risk Measurement, Method study

1. 서 론

안전작업을 배제한 불안정한 행동을 하는 데에는 여러 가지 이유가 있겠지만, 사업장에서의 표준안전작업이 없거나, 이를 근로자에게 교육시키지 않아서 발생하는 사례가 많다.

-
- * 유한대학 산업경영과 전임강사
 - ** 한국산업안전공단 대구광역 산업안전 기술지도원
 - *** (주) 동진세미켐 경영전략팀
 - **** 한국산업인력공단 자격분석전략팀 연구원

또한, 중요한 사항은 표준안전작업을 설정하는데 있어서 설비·기계 등, 사물의 안전화를 추진하는 것이 전제되어야만, 비로소 작업방법의 안전화가 가능하다는 사실이다. 따라서 본 연구에서는 생산성을 향상은 물론 안전도 향상을 개선할 수 있는 시킬 수 있는 표준 작업별 안전 평가를 위하여 AHP 의사결정방법을 중심으로 중점 관리대상을 결정하고자 한다.

2. 표준안전 작업방법

2.1 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].

2.2 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 이해할 수 있고, 작업내용을 바르게 분석하여 작성되어야 한다. 작

업표준을 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].

3. 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 1>와 같이 적용한다.

<표 1> 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

3.1 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.

3.2 정량적 평가 실시

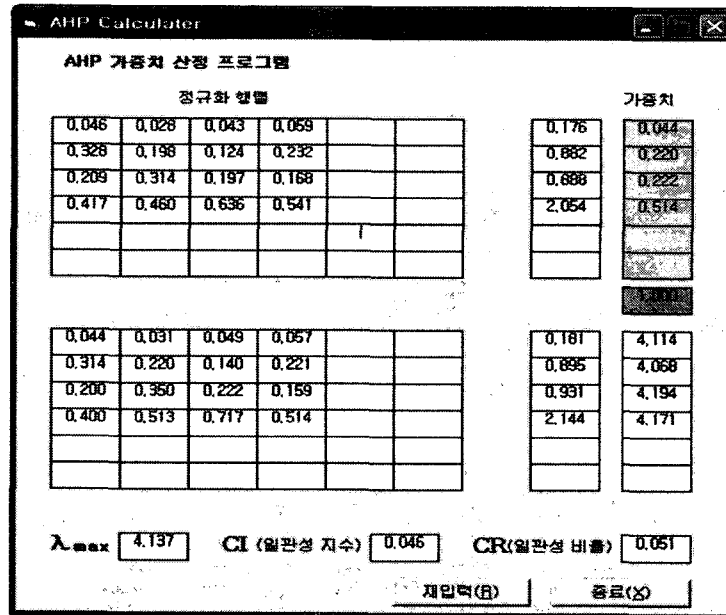
정량적 평가는 과거에 5년 동안 일어났던 사고의 원인이 되는 부분에 평가를 하는 것이다. 이는 같은 원인 때문에 사고가 재발 않도록 하기 위한 조치로 그 부분을 더욱 강화하여 안전 활동을 하기 위함이다. 평가는 요인별로 상해 정도별 분류<표 2>에 따라 실시한다. 정량적 평가는 업체의 기준에 따라 전체적인 점수를 환산할 때 활동 강화 정도에 따르는 가중치를 1% ~100% 사이에서 결정하여 감해준다.

<표 2> 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(신체 장애 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

4. 표준안전작업의 중점사항 분석

작업에서 나타날 수 있는 위험 요인을 파악하고 이를 위험정도에 따라 가중치를 산정한다. 단 가중치는AHP[9] 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 그룹의사결정과정에서 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 1> 가중치 결정을 위한 AHP 프로그램

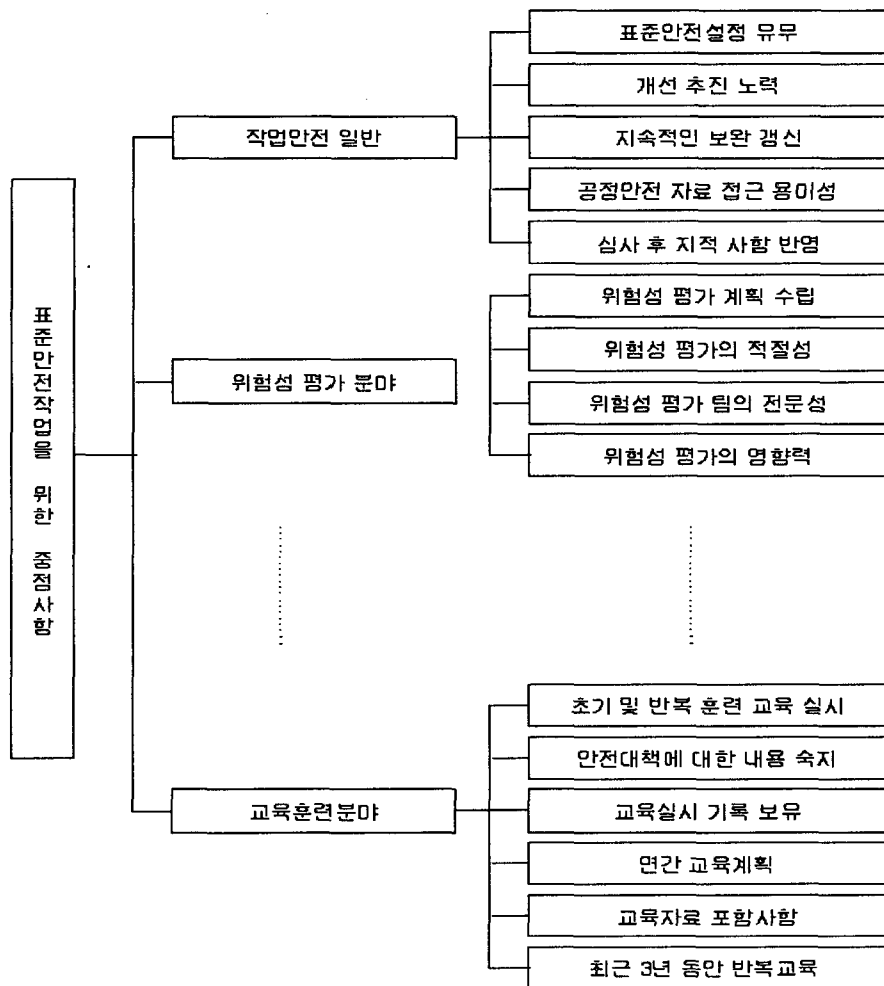
- (1) 평가자의 성향에 관계없이 동일한 척도를 사용하는 문제
- (2) 규격화된 평가척도를 사용하는 문제
- (3) C.R이 적정수준을 초과할 경우 사용하기 어려운 문제

이러한 문제를 고려할 때 굳이 Saaty[9]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 1]과 같은 AHP 프로그램을 활용한다.

5. 향후 연구

현재 연구는 방법론을 제시하는 것에 중점을 두고 진행 중이며, 모든 작업에 대하여 표준안전 작업방법을 수립하는 단계를 진행 중이다.

AHP를 활용하여 위험작업의 중점도를 계산하기 위한 표준안전작업에 대한 구조도를 대략적으로 나타내면 다음 [그림 2]와 같다.



<그림 2> 표준안전 작업 설계를 위한 구조도

현재 연구는 작업안전 일반과 교육, 위험성 평가에 대한 대분류를 계획한 상태이며 이를 더 세분화 하여 작업방법 분야인 안전실행과 작업순서의 분야를 더욱 세분화 하여 표준안전작업을 위한 중점사항을 구축하고자 한다.

6. 참고 문헌

- [1] 강경식 외(2005), 「안전경영과학론」, 청문각
- [2] 박정원, 신승우, 김(1999), 「안전성의 평가방법」, 도서출판 세화
- [3] 대한산업안전협회(2002), 「안전관리대행사업장의 위험성평가제도」
- [4] 채수현(1994), “주요위험설비에 대한 위험성 평가제도의 국내 적용에 관한 연구”, 서울산업대학교 산업대학원 산업안전공학과, 석사학위논문, 1994
- [5] David Smith, Geoff Hunt and Glive Green(2000), “Managing Safety the BS 8800 Way”, BSI.
- [6] Goldberg M, Levin SM, Doucette JT, et al(1999). “A task-based approach to assessing lead exposure among iron workers engaged in bridge rehabilitation”, Am J Ind Med.
- [7] H.W. Heinrich, Dan Petersen, Nestor Roos(1980), “Industrial Accident Prevention”, McGraw-Hill, Inc.
- [8] Legris M, Poulin(1998) P.; Noise exposure profile among heavy equipment operators, associated laborers, and crane operators. Am Ind Hyg Assoc J.
- [9] T. L. Saaty (1980), 「The Analytic Hierarchy Process」, Mcgraw-Hill