

# 작업자 안전평가 효과분석에 관한 연구 - A Study of the Worker's Safety Assessment Effect Analysis -

이강복\* · 김건호\*\* · 이승환\*\*\* · 김윤성\*\*\*\*

장봉정\*\*\*\*\* · 강경식\*\*\*\*\*

Lee Kang Bok\* · Kim Geon Ho\*\* · Lee Seung Hwan\*\*\* ·

Kim Yoon Sung\*\*\*\* · Jang Bong Jung\*\*\*\*\* · Kang Kyung Sik\*\*\*\*\*

## 1. 서론

사고예방을 위한 사전 예방적 활동에 대한 관심이 고조되면서 안전보건경영시스템 도입 등 사업장내 안전보건관리 체계는 점차 발전적으로 운영되고 있다. 그러나, 현장에서 발생하는 안전사고는 작업자 및 설비적, 관리적 요인의 결합으로 지속 발생되고 있으며, 이러한 안전보건관리 인프라의 공고한 구축에도 불구하고 <표 1.1>과 같이 최근 10년간 우리나라의 재해율을 비교해 본 결과 산업재해 발생수준은 크게 개선되지 않는 실정으로 여전히 높게 나타나고 있다. 즉, 사업장내 아무리 좋은 안전보건관련 시스템을 운영하고 있어도 현장 작업자 및 세부 공정으로 파급되지 않으면 제효율을 기할 수 없게 된다.

---

본 논문은 명지대학교 안전경영연구소 협력에 의해 이루어진 논문 임.

- \* 공학박사/삼성SDI중앙연구소
- \*\* 공학박사/안산공과대학 산업경영과 교수
- \*\*\* 공학박사/대한안전경영연구원 원장/오산대 겸임교수
- \*\*\*\* 공학박사/안산공과대학 토목과 교수
- \*\*\*\*\* 공학박사/삼성지구환경연구소
- \*\*\*\*\* 명지대학교 안전경영연구소 소장

<표 1.1> 최근 10년간 산업재해 발생현황[13]

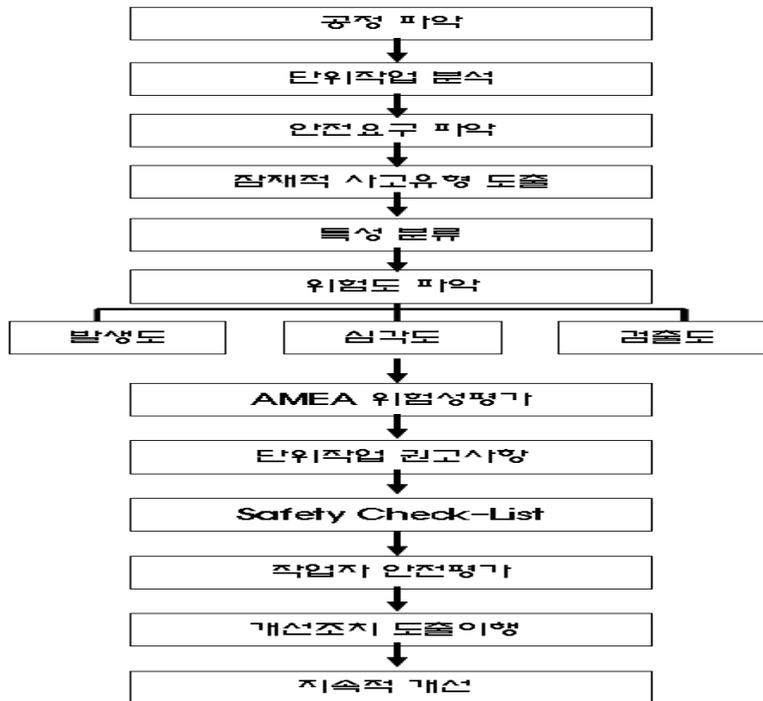
년도	근로자수	재해자수	사망자수	재해율(%)
2006	11,688,797	89,910	2,453	0.77
2005	11,059,193	85,411	2,493	0.77
2004	10,473,090	88,874	2,825	0.85
2003	10,599,345	94,924	2,923	0.90
2002	10,571,279	81,911	2,605	0.77
2001	10,581,186	81,434	2,748	0.77
2000	9,485,557	68,976	2,528	0.73
1999	7,441,160	55,405	2,291	0.75
1998	7,582,479	51,514	2,212	0.68
1997	8,236,641	66,770	2,742	0.81

본 연구의 목적은 사업장의 안전관리 수준향상을 위하여 단위작업공정에 적합한 작업자 안전평가표를 보다 손쉽게 접근하고 작업자 스스로가 활용할 수 있는 작업자 안전평가의 효과를 파악하고자 한다. 작업자 안전평가는 작업분석과 AMEA의 연계시스템을 통한 작업자 안전평가표를 이용하여 사전점검을 실시하도록 하며, 이후 작업자 안전평가표를 해당 작업자에 주지시킨 후 작업자 스스로의 자율적인 안전 활동을 전개하여 재점검된 작업자 안전평가 결과를 비교 분석하고, 작업자 안전평가 모델을 현장에 적용하는 과정을 제시하여 사업장내 안전사고 예방과 안전관리 효율 극대화에 기여하는데 있다.

## 2. 작업자 안전평가 모델

### 2.1 작업자 안전평가 프로세스

작업자 안전평가 모델을 구축하기 위한 가장 기초적인 환경의 구성과 효율적인 System 구현을 위하여 단위작업공정에 대한 작업분석을 실시하고, 이 분석을 통하여 해당공정의 잠재된 유해위험요인을 도출하며, 작업과 관련한 사고형태의 영향분석을 실시하도록 한다. 이를 통하여 다시 작업자 안전평가표를 도출하고 평가하여 단위작업공정에 종사하는 작업자의 안전관리 수준을 향상시키고자 한다. 세부 전개과정은 [그림 2.1] 작업자 안전평가 프로세스와 같다.



[그림 2.1] 작업자 안전평가 프로세스

## 2.2 작업자 안전평가 모델구축

사업장내 안전관리 시스템 효율화를 위한 작업자 안전평가모델을 구축하기 위해서는 사업장 전체의 안전관리 체계에서 단위작업 또는 단위공정에 대한 안전관리 체계로의 변화가 필요하다. 따라서, 전체 작업공정이 아닌 단위작업공정에서의 작업분석을 통하여 필요한 안전요구 사항과 안전특성을 도출하도록 한다.

Paste 제조 공정을 사례로 작업자 안전평가 모델은 다음과 같이 구축할 수 있다.

<표 2.1> Paste 제조공정 작업내역

Process	작업내역
형광체 칭량	필요 원재료를 취하여 전자저울로 칭량한다.
배합조 투입	사용될 원재료를 배합조에 투입한다.
Chemical 투입	배합조에 유기용제를 투입한다.
Mix	교반기를 이용하여 혼합한다.
Rolling	혼합된 Paste를 롤러에 투입한다.
Paste 수거	입자가 균일해진 Paste를 용기에 수거한다.
Roller 세정	유기용제를 이용하여 Roller를 세정한다.

여기서 단위작업에 대한 안전관리 확보 차원으로 Rolling 작업분석을 통하여 잠재적 사고유형 및 위험내역을 파악하도록 한다.

<표 2.2> Rolling 단위작업 분석

작업	사고유형	위험내역
Rolling	협착	- Paste 투입 작업시 손가락 협착 - Paste 분산 작업시 손가락 협착 - Paste 수거 작업시 손가락 협착 - Roller 세정 작업시 손가락 협착 - 작업복, 복장 등이 감기면서 손 협착
	중독	- Paste 투입 작업시 Chemical 흡입 - Paste 분산 작업시 Chemical 흡입 - Paste 수거 작업시 Chemical 흡입 - Roller 세정 작업시 Chemical 흡입
	접촉	- Paste 투입시 Chemical 신체접촉 - Paste 분산시 Chemical 신체접촉 - Paste 수거시 Chemical 신체접촉 - Roller 세정시 Chemical 신체접촉
	감전	- Roller의 전기누전으로 신체접촉 감전

또한, 단위작업에 대한 안전요구 및 안전특성의 관계를 파악하여 관리항목의 중요도를 산정한다.

<표 2.3> Rolling작업 안전요구 및 안전특성

안전요구		안전특성						
		중 요 도	협 착	중 독	화 재	접 촉	전 도	감 전
롤러	롤러는 최소 개방되어야 한다.	5	◎					
	비상시 정지되어야 한다.	5	◎					
	회전속도는 일정해야 한다.	3	○					
	회전방향은 일정해야 한다.	3	○					
	세척이 용이해야 한다.	3	○	○		◎		
	신체와 이격되어야 한다.	5	◎					
	복장이 말리지 않아야 한다.	3	◎					
	감전되지 않아야 한다.	5						◎
약품	약품 주입시 배기를 확보한다.	1		○				
	약품이 유출되지 않아야 한다.	1		○	○			
	약품이 비산되지 않아야 한다.	3		○				
	얼굴 등 신체 접촉을 방지한다.	3				○		
<b>점수합계</b>		<b>135</b>	<b>24</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	

[범례] ◎: 관련 높음(5점), ○: 관련 있음(3점), △: 관련 적음(1점)

<표 2.4> 중요도 산정기준

구분	산정기준
5점	사고와 관련이 높으며 안전보건 관련법규 준수항목이다.
3점	사고와 관련이 있으며, 사내규정 준수항목이다.
1점	사고 및 관련법규, 사내규정과 직접적인 관련이 적다.

AMEA는 잠재적 사고유형에 대한 영향분석으로써 사고의 영향, 원인 및 현재의 안전 관리 상태인 발생도, 심각도, 검출도를 계량화하여 개선의 우선순위를 선정하는데 활용된다. 이때 특성분류 항목으로는 치명특성과 중요특성으로 분류할 수 있으며, 해당내용은 다음과 같으며, 특별특성으로 분류된 항목은 별도의 중대위험성 관리대장에 기입하여 개선관리 하도록 한다.

<표 2.5> AMEA 특별특성 분류

구분 분류	치명특성 Critical Characteristic	중요특성 Significant- Characteristic
내용	안전보건 관련법규 or 발생도=5	중대위험 사내규정 or {(3≤심각도≤4)and (발생도≥3)}

<표 2.6> 발생도 범례

영향	빈도	등급
매우높음	현재도 사고가 발생하고 있다.	5
높음	사고가 발생한 적이 있다.	4
보통	사고가 발생할 수 있다.	3
낮음	사고가 발생한 적이 없다.	2
매우희박	사고가 거의 발생할 수 없다.	1

<표 2.7> 심각도 범례

영향	피해규모	등급
치명	사망	5
중대	영구적 노동력 상실을 유발하는 재해	4
보통	일시적 휴업재해	3
경미	경미한 재해를 포함한 불휴업 재해	2
영향없음	재해로 인한 인적손실이 없는 경우	1

<표 2.8> 검출도 범례

영향	검출능력	등급
매우높음	현재의 상태로는 발견이 희박하다.	5
높음	현재의 상태로는 발견확률이 거의 낮다.	4
보통	발견할 확률이 보통이다.	3
낮음	발견할 기회가 거의 높다.	2
매우희박	발견할 기회가 거의 확실하다.	1

단위작업의 잠재적 사고유형에 대한 발생도, 심각도, 검출도를 이용하여 위험도를 산출하고 이를 분류하여 위험성 평가를 실시하도록 한다. 또한, AMEA Sheet의 특성 분류를 반영하여 치명특성(C)으로 분류되는 경우에는 V등급, 중요특성(S)인 경우에는 III등급으로 평가하여 관리하도록 한다.

<표 2.9> 위험도 분류

AMEA SHEET				①AMEA 번호	③작업자	⑤원료예정일											
				②작업 장소	④해당공정	⑥AMEA작성/개정											
⑧작업	⑨잠재적 사고유형	⑩4M 1E	⑪사고의 잠재적영향	⑫심 각 도	⑬분 류	⑭사고의 잠재적 원인/메카니즘	⑮발 생 도	16 현안전관리	17 검 출 도	18 위 험 도	19 권 고 조치사항	20 책 임 및 표 준 완 료 예정일	22조치결과				
													21 조치내용	심 각 도	발 생 도	검 출 도	위 험 도
Rolling	협착	사람	작업시 수지협착	5	C	롤러 개방	5	가이드 설치	3	75	가이드 설치확인		가이드 설치	5	1	3	15
			비상정지 불가	5	C	롤러 미정지	3	비상스위치설치	3	45	작동기 능력검확인		정기점검 확인	5	3	3	45
			작업자 혼돈	3		회전속도/방향 불균일	3	작업자 교육	1	9	작동상태점검확인		정기점검 확인	3	1	3	9
	강전	사람	신체 협착위험	5	C	신체와 미려리	3	작업자 교육	3	45	작업태도 확인		일일점검 확인	5	1	3	15
			복장 미흡위험	3	S	복장불량	3	작업자 교육	3	27	복장상태 확인		일일점검 확인	3	1	3	9
			작업자 강전위험	5	C	설비누전	3	설비 접지	3	45	설비접지 확인		일일점검 확인	5	1	3	15
			접촉	유해물질 접촉	2	C	약액 비산	2	보호구 착용	1	4	보호구착용확인		일일점검 확인	2	1	1

위험등급에 따른 위험성평가 내역은 다음과 같다.

<표 2.10> 위험성평가내역

위험도(RPN)	위험등급	위험범주	요구기준	수용여부
$80 \leq RPN < 125$	V	극도 위험	작업중지	수용불가
$48 \leq RPN < 80$	IV	위험	작업개선	수용불가
$18 \leq RPN < 48$	III	보통	개선검토	수용불가
$4 \leq RPN < 18$	II	경미 위험	관리강화	수용
$1 \leq RPN < 4$	I	피해 없음	교육실시	수용

AMEA를 이용한 위험성평가 결과 관리가 요구되는 치명특성 및 중요특성 항목을 포함하여 III등급 이상의 위험등급으로 평가되어 현 상태로는 수용이 불가능한 사항에 대해서는 중대위험성 관리대장에 기입하여 지속 관리하도록 한다.

<표 2.11> 중대위험성 관리대장

작업	사고유형	위험등급	위험내역	현재상태	개선대책
Rolling	협착	V	롤러 개방	가야드설치	유지
		V	롤러 미정지	비상S/W점검	지속관리
		V	신체 미격리	일일점검관리	유지
	감전	V	설비누전	설비접지	유지
	접촉	V	약액 노출	보호구착용	유지

또한, AMEA 평가결과 개선이 권고되는 사항은 안전사고 예방목적으로 별도 분리하여 관리한다.

<표 2.12> 단위작업 권고사항

유형	사고영향	권고사항	점검사항
협착	수지 협착	가야드 설치	- 작업시 가야드를 설치하였는가?
		비상스위치 작동	- 작동기능은 점검하였는가?
		작업자 안전교육	- 해당 작업자는 안전교육 이수했는가?
		신체 격리	- 적정 거리(간격)를 유지하는가?
		복장 관리	- 소매, 옷자락은 말림위험이 없는가?
감전 접촉	신체 감전 약액 노출	설비접지	- 설비는 접지되었는가?
		보호구착용	- 보호구는 착용했는가?
			- MSDS 교육 이수?

작업분석 및 사고형태영향분석을 통하여 도출된 작업자 안전평가표는 <표 2.13>과 같다.

<표 2.13> 작업자 안전평가표(예시)

[배점] 준수:1,미준수:0

구분	항목	중요도	작업자A	작업자B	총점
점검	가야드를 설치하였는가?	5	1	0	5
	비상정지 작동은 확인하였는가?	5	1	0	5
	회전방향/속도는 점검했는가?	2	1	0	2
	롤러와 이격되어 사용하는가?	5	1	1	10
	복장은 말림위험이 없는가?	3	0	0	0
	보호구는 착용했는가?	5	0	0	0
관리	설비는 접지되어 있는가?	5	1	1	10
교육	MSDS 교육은 이수되었는가?	5	1	1	10
	위험기계 교육은 이수되었는가?	5	1	1	10
작업자 안전평점(점)		40	32	20	
백분율(%)		100	80	50	

[참고] 1. 총점 = 중요도 \* {작업자1+.....+작업자N}

2. 작업자 평점 = (중요도\*항목점수)+.....+(중요도\*항목점수)

3. 백분율 = (작업자의 안전평점/안전평점 합계)\*100

안전관리 평가표는 단위작업공정의 교대 근무조별, Line별 작업자에 대한 점검 및 개인별 교육, 문제점에 대한 개선여부 등에 대한 작업자의 안전평가를 실시할 수 있다. 이때 작업자 안전평가는 총점과 평가항목에서 각각의 항목별 합계를 이용하여 분석하며 각 항목에서 나온 수치 값에 대해서 이들 군집의 표본수중에서 백분율(%) 낮은 값으로부터 사고위험 발생가능성이 높은 것으로 판단하여 이를 중점적으로 관리하여 사고 발생 가능성을 낮추도록 한다.

### 3. 작업자 안전평가 효과분석

#### 3.1 작업자 안전평가 전후비교

작업분석과 AMEA의 연계시스템을 통한 작업자 안전평가표를 이용하여 관리자가 사전점검을 실시하고, 이후 작업자 안전평가표를 해당 작업자에 주지시킨 후 작업자 스스로의 자율적인 안전 활동을 전개하도록 하여 재점검된 Rolling 작업자의 안전평가 결과는 <표 3.1~3.2> 과 같이 나타났다.

<표 3.1> Rolling 작업 작업자 안전평가표(사전)

[배점] 준수:1, 미준수:0

분야	구분	측정항목	중요도	작업자1	작업자2	작업자3	작업자4	총점	배점	평점	
안전점검	AMEA	작업시 가아드 설치	5	1	1	1	1	20	20	100.0	
	AMEA	비상정지S/W 작동기능 점검	5	1	1	1	1	20	20	100.0	
	AMEA	속도조절S/W 회전속도 관리	3	1	1	1	1	12	12	100.0	
	AMEA	작업도구 활용	5	1	1	1	1	20	20	100.0	
	AMEA	설비사용시 적정 거리 유지	5	1	0	1	1	15	20	75.0	
	AMEA	협착방지 작업복장 착용	3	1	0	0	1	6	12	50.0	
	AMEA	보호구 착용	5	0	1	1	1	15	20	75.0	
	관리기준	설비운전중 현장대기	1	1	1	1	1	4	4	100.0	
	관리기준	미사용 설비전원 OFF 관리	2	1	1	1	1	8	8	100.0	
	관리기준	폐기물 적정 분리폐기	3	1	0	0	0	3	12	25.0	
			<b>측정점수</b>	<b>37</b>	<b>32</b>	<b>26</b>	<b>31</b>	<b>34</b>	<b>123</b>	<b>148</b>	<b>83.1</b>
	안전교육	AMEA	정기 안전교육 실시	5	1	1	1	1	20	20	100.0
AMEA		MSDS 교육 실시	5	1	0	0	0	5	20	25.0	
관리기준		정전시 비상대응교육 실시	2	0	0	0	0	0	8	0	
관리기준		비상대피교육 실시	3	1	1	1	1	12	12	100	
관리기준		보호구 착용관리교육 실시	2	1	1	1	1	8	8	100	
관리기준		폐기물 안전관리교육 실시	1	0	0	0	0	0	4	0	
관리기준		설비표준작업교육 실시	3	0	0	0	0	0	12	0	
			<b>측정점수</b>	<b>21</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>45</b>	<b>84</b>	<b>53.6</b>
안전관리	AMEA	감전방지 설비 접지관리	5	1	0	0	0	5	20	25.0	
	AMEA	국소배기 효율 관리이해	5	1	0	0	0	5	20	25.0	
	관리기준	실형실 안전수칙 숙지	3	1	0	0	1	6	12	50	
	관리기준	실형실 책임자 숙지	1	1	1	1	1	4	4	100	
	관리기준	설비표준작업 숙지	3	1	0	0	1	6	12	50	
	관리기준	설비안전장치 특성파악	2	1	1	1	1	8	8	100	
	관리기준	취급 Chemical 특성인지	2	1	0	0	1	4	8	50	
	관리기준	소화기 위치파악	1	1	1	1	1	4	4	100	
	관리기준	비상사태시 대응체계 숙지	3	1	0	0	1	6	12	50	
	관리기준	적정 보호구 착용여부 인지	1	1	0	0	1	2	4	50	
			<b>측정점수</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>50</b>	<b>104</b>	<b>48.1</b>
			<b>안전평점 합계</b>	<b>84</b>	<b>73</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>60</b>	<b>218</b>	<b>336</b>	<b>-</b>
		<b>백분율(%)</b>		<b>86.9</b>	<b>47.6</b>	<b>53.6</b>	<b>71.5</b>	<b>64.9</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	

<표 3.2> Rolling 작업 작업자 안전평가표(사후)

[배점] 준수:1, 미준수:0

분야	구분	측정항목	중요도	작업자1	작업자2	작업자3	작업자4	총점	배점	평점
안전점검	AMEA	작업시 가아드 설치	5	1	1	1	1	20	20	100.0
	AMEA	비상정지S/W 작동기능 점검	5	1	1	1	1	20	20	100.0
	AMEA	속도조절S/W 회전속도 관리	3	1	1	1	1	12	12	100.0
	AMEA	작업도구 활용	5	1	1	1	1	20	20	100.0
	AMEA	설비사용시 적정 거리 유지	5	1	1	1	1	20	20	100.0
	AMEA	협착방지 작업복장 착용	3	1	1	1	1	12	12	100.0
	AMEA	보호구 착용	5	1	1	1	1	20	20	100.0
	관리기준	설비운전중 현상대기	1	1	1	1	1	4	4	100.0
	관리기준	미사용 설비전원 OFF 관리	2	1	1	1	1	8	8	100.0
	관리기준	폐기물 적정 분리폐기	3	1	0	0	0	3	12	25.0
		<b>측정점수</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>139</b>	<b>148</b>	<b>93.9</b>
안전교육	AMEA	정기 안전교육 실시	5	1	1	1	1	20	20	100.0
	AMEA	MSDS 교육 실시	5	1	1	1	1	20	20	100.0
	관리기준	정전시 비상대응교육 실시	2	0	0	0	0	0	8	0
	관리기준	비상대피교육 실시	3	1	1	1	1	12	12	100
	관리기준	보호구 착용관리교육 실시	2	1	1	1	1	8	8	100
	관리기준	폐기물 안전관리교육 실시	1	0	1	1	0	2	4	50
	관리기준	설비표준작업교육 실시	3	1	1	1	0	9	12	75
		<b>측정점수</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>71</b>	<b>84</b>	<b>84.5</b>
안전관리	AMEA	감전방지 설비 접지관리 확인	5	1	1	1	0	15	20	75.0
	AMEA	국소배기 효율 관리 이해	5	1	1	1	1	20	20	100.0
	관리기준	실험실 안전수칙 숙지	3	1	1	1	1	12	12	100
	관리기준	실험실 책임자 숙지	1	1	1	1	1	4	4	100
	관리기준	설비표준작업 숙지	3	1	1	1	1	12	12	100
	관리기준	설비안전장치 특성파악	2	1	1	1	1	8	8	100
	관리기준	취급 Chemical 특성인지	2	1	1	1	1	8	8	100
	관리기준	소화기 위치파악	1	1	1	1	1	4	4	100
	관리기준	비상사태시 대응체계 숙지	3	1	0	0	1	6	12	50
	관리기준	적정 보호구 착용여부 인지	1	1	1	1	1	4	4	100
			<b>측정점수</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>93</b>	<b>104</b>
		<b>안전평점 합계</b>	<b>84</b>	<b>81</b>	<b>76</b>	<b>76</b>	<b>70</b>	<b>303</b>	<b>336</b>	<b>-</b>
		<b>백분율(%)</b>		<b>96.4</b>	<b>90.5</b>	<b>90.5</b>	<b>83.3</b>	<b>90.2</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

이와 같이 작업자 안전평가표를 이용한 안전관리 효과분석을 위한 3개 단위작업공정에서의 항목별 사전점검 및 사후점검 결과는 다음과 같다.

<표 3.3> 작업자 안전평가 전후비교

구분		Rolling	Etching	인쇄
점검	사전평가	83.1	66.3	67.6
	사후평가	93.9	79.8	75.9
교육	사전평가	53.6	75.0	71.9
	사후평가	84.5	89.8	87.5
관리	사전평가	48.1	61.2	87.5
	사후평가	89.4	81.9	93.3

### 3.2 작업자 안전평가 효과분석

작업자 전체 평균에서 알 수 있듯이 전반적으로 작업자의 안전평점이 사전점검에 비하여 사후점검 결과가 향상된 것으로 나타났다.

이에 대한 분석으로써, 사전점검과 사후점검 결과에 대한 전후 효과비교를 위하여 MINI-TAB 쌍체 T검정을 실시한 결과는 <그림 3.1>과 같다.



[그림 3.1] 전후 작업자 안전평점 쌍체 T검정 결과

대립가설을 개선 후 작업자 안전평가 점수가 개선 전 안전평가 점수보다 크다로 설정하고, MINI-TAB을 이용한 쌍체 T 검정결과 대립가설이 채택되어 본 평가결과는 유의 수준 0.01%에서 유의한 것으로 나타났다.

그러므로, 작업분석과 AMEA 연계시스템을 통한 작업자 안전평가를 통하여 작업자의 안전수준이 향상된 것으로 볼 수 있다.

#### 4. 결론 및 제언

현재 운영되고 있는 사업장내 안전관리 시스템을 살펴보면 작업분석, 위험성평가, 작업현장 Check-List 등이 각각 개별적으로 운영되고 있다. 즉, 일반적으로 안전관리 활동이 사업장 전반에 걸친 포괄적인 측면의 안전관리 시스템의 관리운영을 통한 안전사고 예방과 근로자 및 경영진의 안전의식 고취를 추진하는 관계로, 세부 공정 및 단위 작업에 종사하는 작업자에 대한 전반적인 안전관리 시스템의 이해도 부족 등으로 안전관리 효과를 기대하기에는 다소 미흡한 실정이다.

본 연구에서는 안전사고 예방을 목적으로 사업장내 운영 중인 안전관리 시스템 효율 향상을 위하여 세부 공정 및 단위작업에 대한 작업자 안전평가 모델을 통한 작업자 안전평가를 실시하였다. 또한 사전평가 및 사후평가에 대한 효과분석을 통하여 작업자의 안전수준이 향상되었음을 제시하였다.

#### 5. 참 고 문 헌

- [1] 강경식 외 25인(2006), 『안전경영 과학론』, 청문각.
- [2] 과학기술부(2006), 『실험실 안전관리 체크리스트』.
- [3] 김건호 외(2004), 「사고형태 영향분석에 대한 연구」, 안전경영학회6권(1).
- [4] 김건호 외(2004), 「QFD를 활용한 안전기능전개에 대한연구」 안전경영학회6권(1).
- [5] 김건호 외(2007), 「단위작업공정의 안전관리 평가방법에 대한 연구」, 대한안전경영과학회9권(2).
- [6] 김건호 외(2007), 「AMEA를 활용한 위험성평가에 대한 연구」, 대한안전경영과학회9권(2).
- [7] 김건호 외(2007), 이강복, 강경식 「단위공정 작업자에 대한 안전관리 평가적용 사례 연구」, 대한안전경영과학회9권(3).
- [8] 노동부(2006), 『산업재해분석』.
- [9] 이강복, 「작업분석과 사고형태 영향분석을 통한 작업자 안전평가 모델구축」, 명지대학교대학원 박사학위 논문, 2007