

반도체 산업의 안전관리 형태별에
따른 원인에 관한 연구
(협력업체 中心으로)

- Research for the Mainly Cause of Safety-Management
Sharp-type of Semiconductor Industry -
(To Center with Corporate Company)

윤 용 구*

Yoon Yong Gu*

Abstract

The study on semiconductor industrial accident in Korea has been focused on frequencies of each type, employee, characteristics, cause and un-safety condition, behaviour and so on.

Those attributes of semiconductor industrial accidents were usually analyzed independently, so that it was hard to provide a well-process and systematic guide lines for efficient safety management.

Therefore, there were a few studies based on comprehensive survey in terms of sharp-type of safe management.

The questionnaire survey carried out for the workers(284) who were responsible for safety management in to center with corporate company with semiconductor industry the factor analysis showed that there were three factor of safety management.

* 삼성전자(반도체) System LSI 환경안전부

- They were 1) Investment and operation and management for accident prevention,
 2) Unsafe, safety management
 3) General human error and behavior

the industries of respondents were correlative with three group .

Three Groups showed a statistically significant differences on the number of cases.

Acturally, the group with the larger investment and the better unsafe cause, human error a of accident prevention had a smaller cause of accident cases.

1. 서 론

우리나라의 산업재해에 관련되는 통계자료는 재해의 규모, 특성 및 원인등의 분포 상태를 파악하여 안전·보건 정책에 주로 이용되었다. 그러나 지금까지 발표된 통계자료는 업무상 재해로 인정된 부분만을 고려하였기 때문에 그 분석 결과는 성격상 피상적이고, 재해의 특성을 과소, 과대 추정할 소지가 충분히 있었다(1). 이에 준해 반도체산업은 전 세계적으로 제조공장 생산의 비율이 한국이 38%(SEC: 20.9%, Hynix: 17.1%), 중국이 21.2%, 미국이 18.7%, 일본이 12.7%, 기타 9.4%를 차지하고 있어(2), 제조특성상 24 hour 가동체제이고, 타이밍 산업으로 인해 많은 부분들이 종합적인 안전대책을 수반하고 진행해야함으로 반도체산업에 협력업체들의 수많은 안전작업 형태를 띠고 작업수행이 대부분이다.

협력업체 구성원을 대상으로 조사 분석이나 업종별, 형태별 원인 특성에 대한 연구가 활발하지 못하였다. 보다 효율적인 안전관리 특성을 파악하는 것이 필수적이라 판단하고, 본 연구에서는 반도체산업의 안전관리 형태별에 따른 원인에 대하여 분석하였다. 따라서 본 논문은 우리나라 반도체 기업의 협력업체를 근간으로 안전관리 형태별 원인별로 분석·연구하였다.

2. 연구방법

2.1 설문조사

안전관리 실태를 파악키 위해 설문지의 초안은 기존 관리항목의 사례 연구와 전문가적 중심의 분석과인간의 행동에 대한 오류 관련 부분을 참고로 만들었다.

설문 내용은 총 20문항으로 구성하였고, 설문지의 구성은 기업형태, 규모, 재해건수 및 경향과 사고에 대한 유형 및 관리자의 형태, 재해발생, 설비형태로 구성하였다.

안전·보건관리의 평가는 안전관점, 위험안전관리, 작업환경, 안전수준 및 안전인프라로 구성하였고, 특히 인간의 행동에 대한 원인, 교육, 감독, 인지에 대한 항목으로 편성하였다.

평가항목의 평가방식은 Rating 방식과 Category 방식으로 수치를 기록하였다.

<Table 1> 기업형태

기업형태	응답자 (수)	응답률 (%)
기계/금속	8	28.2
Gas	20	7.0
화학	15	5.3
계측기류	7	2.5
건설	32	11.3
전기/전자	26	9.1
자동화	10	3.5
반도체/IC류	12	4.2
물류	5	1.8
Pump류	16	5.6
배관류	23	8.1
기타	31	10.9
무응답	7	2.5
총합	284	100

대상은 반도체산업에 종사하는 협력업체의 안전관리자들로써 설문에 응답한 사람은 284명이며, Table1에서 응답자의 업종별로 보면 기계/금속이 28.2% 제일 많고, 전기/전자가 9.1%, 배관류가 8.1%, Gas가 7.0% 순이었다. Table2에서 응답자가 속한 사업장의 규모는 38%가 50일이상의 사업장이었고, 50인 이하가 57.4%에 불과했다.

<Table 2> 산업의 규모

종업원 수	종업원 응답자	응답률 (%)
10 이하	17	6.0
10 to 19	33	11.6
20 to 29	37	13.1
30 to 39	34	11.9
40 to 49	42	14.8
50 이상	108	38.0
무응답	13	4.6
총	284	100

2.2 통계분석

분석은 통계분석인 프로그램 MiniTab 9.0으로 처리하였으며, 빈도수를 구하여 재해발생 및 안전관리의 전반적인 형태를 파악하고, 요인분석과 근접분석을 실시하여 특성의 군으로 나누고 각 군의 특성을 원인별, 상태별, 행동별의 상관관계를 제시하였다.

2.2.1 요인분석(3)

일반적으로 요인분석을 일반적인 식으로 표시하면(3)

$$x-\mu=b_1F_1+b_2F_2+\dots+b_pF_p+\varepsilon_i$$

$$i=1,2,3 \dots n$$

이고 정리하면

$$x-\mu=BF=\varepsilon'$$

위와 같은 가정에서 x_i 의 분산은

$$\text{Var}(x_i)=b^2i_1+b^2i_2+\dots+b^2ip+\sigma^2$$

σ^2 를 특정분석, $B_i^2=b^2i_1+b^2i_2+\dots+b^2ip$ 을

공통요인분석, x_i 와 F_i 의 상관관계는

$\text{Cov}(x_i,F_i)=b_{ij}$ 가 된다.

x 와 F 의 상관관계를 상관계수 (ρ : Correlation Coefficient)로 두변수 사이의 선형성을 수치로 해서 P 값을 알 수 없지만 표본으로 추정된 표본 상관계수 r 을 ρ 의 추정치로 이용한다.

$$\rho = r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

로 ($-1 \leq r \leq 1$)로 r 의 값에 양, 음 상관관계 없음을 알 수 있다.

또한 ANOVA를 통해 $y_{ij}=\mu_i+\varepsilon_{ij}=u+(u_i-u)+\varepsilon_{ij}=u+\alpha_i+\varepsilon_{ij}$ 의 형태로 μ 의 전체 모형급과 α_i =수준 i 에서의 모평균 u_i 가 전체 모평균 u 로부터 어느 정도 치우쳤는지를 수치로 알 수 있고, ε_{ij} = i 번째 수준의 j 번째 반응값이 갖는 오차로 서로 독립이고, $N(\phi, \sigma^2)$ 인 확률 변수를 나타낸다.

3. 분석결과 및 고찰

3.1 주요 설문 항목에 대한 인자 분석

<Table 3> 설문지에 의한 안전사고의 평균수

안전사고의 평균수	응답자 수	비율(%)
없음	207	72.9
1 to 5	53	18.7
6 to 10	9	3.2
11 to 20	1	0.4
21 to 50	0	0
50 이상	0	0
무응답	14	4.8
총합	284	100

Table3에서 보면 반도체의 협력업체의 산업재해 처리 건수는 전체의 18.7%로 연간 5건 이하의 재해가 발생하였다. 이것은 중소기업이나 영세사업장의 특성을 잘 나타내고 있고, 또 반도체의 협력업체의 안전운영체제가 미흡하게 운영되고 있음을 알 수 있다.

<Table 4> 안전사고의 경향

경향	응답자의 수	비율(%)
줄어듦	72	25.4
변화없음	146	51.4
증가	4	1.4
생각없음	10	3.5
무응답	52	18.3
총합	284	100

Table4에서 응답자의 81.7%는 재해발생이 감소나 변화 없으므로 76.8%로 응답하였으며, 초기의 안전관리를 하는 것으로는 나타났다.

<Table 5> 사고의 주요장비 유형

장비	응답자의 수(명)	비율(%)
전기설비	44	15.5
건축설비	13	4.6
부대설비	3	1.1
전기크레인/전동차	2	0.7
전기 이설	4	1.4
배관류	0	0
압력기구	2	0.7
용접기구	7	2.5
전기기구	15	5.6
화학기구	2	0.7
용광로	0	0
건조설비	6	2.0
자동/수동설비	39	18.7
임시구조	2	0.7
Gas기구	8	2.8
배기류	0	0
위험설비	15	5.3
운반/운송	27	4.2
작업환경	19	6.7
무응답	76	26.8
총합	284	100

Table5의 재해를 일으키는 장비유형에서 전기설비 및 자동/수동설비의 비율이 18.7% 결과로 재해를 일으키는 설비는 반도체 유형에 맞는 설비 의존성이 큰 것으로 나타났고, 작업환경이 6.7%와 전기와 위험 설비 군이 5.6~5.3%로 설비의 직.간접의 관계에서 많이 발생하는 것으로 나타났다.

<Table 6> 안전관리의 유형

유형	응답자의 수	비율(%)
대리인:국가지원	5	1.8
대리인:산업안전기관	29	10.2
자체	141	49.6
없다	37	13.0
무응답	72	25.4
총합	284	100

Table6에서 안전관리의 실행방법은 자체관리가 49.6% 및 위임관리가 12%로 전체 61.6%가 안전관리를 하고 있으나, 없다 및 무응답이 38.4%로 나타났다.

<Table 7> 안전 점검 방법

점검방법	응답자의 수	비율(%)
육안	139	48.9
체크시트	117	41.2
아무생각없음	5	1.8
무응답	2	0.7
기타	21	7.4
총합	284	100

Table7에서 육안점검은 48.9%를 차지하고 있으며, 체크시트를 이용한 점검은 41.2% 차지하고 있음으로 나타났고. 결과로 협력업체의 점검방법에 대하여 미흡한 것으로 나타났다.

<Table 8> 위험한 작업 및 설비의 안전관리

안전관리자	응답자의 수	비율(%)
대리인	13	4.6
안전관리자	89	31.3
작업자	82	28.9
없음	31	10.9
무응답	69	24.3
총합	284	100

전기 및 기계 및 설비와 위험작업에 대한 안전점검에 대한 사항은 31.3%가 진행으로 나타났으며, 작업에 대한 환경 인프라로 인해 실시 못하거나 작업자가 대신하는 경우 28.9% 나타나고 작업에 대한 점검을 실시 못하는 경우도 10.9%로 나타났다. 이것은 Table3에서처럼 1년에 5건 이하의 작업에 안전점검을 실시하지 않는 상황에서 발생하는 것으로 나타나 연관성은 무시할 수는 없다.

<Table 9> 안전작업 환경

작업환경	응답자의 수	비율(%)
좋다	125	44.0
평균	148	52.1
나쁘다	7	2.5
모르겠다	1	0.4
무응답	3	1.0
총합	284	100

Table9는 안전작업 환경이 좋다 측면이 44.0%와 평균이다가 52.1%로 나타났으며, 나쁘다의 응답은 2.5%이었다.

<Table 10> 예방장비/사용수준

예방장비/사용수준	응답자의 수	비율(%)
Good/Good	194	68.3
Good/Bad	45	15.8
Bad/Good	9	3.2
Bad/Bad	7	2.5
무응답	29	10.2
총합	284	100

Table10에서 예방점검 및 활동을 위한 장비 및 사용 운영에 있어 “Good/Good”은 68.3%로 응답하였고, Good/Bad”는 15.8%로 응답하였다. 지급면에서는 84.1%로 잘 되었으나 사용적인 측면에서는 약 70%만 잘 사용 및 착용하는 것으로 분석 되었고,사용 수준이 불량으로 18.3%정도로 나타났다.

<Table 11> 설비/장비의 안전장치

안전장치	응답자의 수	비율(%)
좋다	147	51.8
평균	96	33.8
약하다	23	8.1
무셋팅	2	0.7
무응답	16	5.6
총합	284	100

Table11은 설비/장비의 안전장치에 대한 운영 상태에 대한 응답은 “좋다”가 51.8% “평균”이 33.8%로 응답자의 85.6%가 긍정적인 답변을 했으나 “약하다”가 8.1%, “무셋팅”이 0.7%로 전체의 8.8%가 설치 보완이 필요하다고 응답하였다. 전체적으로 설비/장비의 안전장치는 양호하게 운영하는 것으로 나타났다.

<Table 12> 위험한 장소에서의 안전장치

안전장치	응답자의 수	비율(%)
좋다	142	50.0
평균	106	37.3
약하다	22	7.7
무셋팅	3	1.1
무응답	11	3.9
총합	284	100

Table12는 위험한 장소에서의 안전장치로 표식 및 설치 운영의 상태는 87.3%로 “좋다” 및 잘 운영이 되고 있다고 응답을 하였으나 “약하다”, “설치가 안되어 있다”가 8.8%에 해당되었다.

<Table 13> 안전수칙에 대한 제정/준수

안전수칙	응답자의 수	비율(%)
Good/Good	198	69.7
Good/Bad	44	15.5
Bad/Good	11	3.9
Bad/Bad	6	2.1
무응답	25	8.8
총합	284	100

Table13은 안전수칙에 대한 제정 및 준수에 대한 사항으로 전체 응답자 중에 제정 및 준수가 잘 운영되고 있는 것은 69.7%가 해당되며, 제정은 잘 되었지만 준수가 안 지켜

지는 것이 15.5%가 나타났다. 전체적으로 제정이 잘 운영되는 것에 대한 항목은 85.2% 나타났다고, 준수가 안되는 것은 형식적인 면에서 준수의 시행에 대한 부분은 고려해 볼만 하다. “안전수칙이 잘 지켜지는가”에서 73.6%만이 잘 준수하는 것으로 나타났다.

<Table 14> 안전투자

안전투자	응답자의 수	비율(%)
탁월	37	13.0
좋다	106	37.3
약하다	36	12.7
없다	51	18.0
무응답	54	19.0
총합	284	100

Table14 안전투자에서 투자에 대한 “탁월”이 13%가 응답했고, 운영이 되고 있는 “좋다”가 37.3%로 운영되고 있음으로 분석되어 전체적으로 보면 투자가 되고 있음을 분석할 때 전체의 63%가 투자가 되고 있음으로 나타났다.

<Table 15> 작업현장의 불안전한 상태

작업환경	응답자의 수	비율(%)
없다	133	46.8
평균이다	106	37.3
적다	34	12.0
많다	3	1.1
무응답	8	2.8
총합	284	100

Table15는 작업현장의 불안전한 상태의 현장에서 작업현장의 불안전한 상태는 “없다”는 46.8%이고, Table에서 평균이 37.3% 나타난 안전작업환경의 현재의 분석한 결과와 연관이 있는 것으로 나타났다.

<Table 16> 작업환경의 불안전한 상태 인지 상태

작업자 인지 상태	응답자의 수	비율(%)
알고 있다	78	27.5
보통이다	93	32.7
모른다	71	25.0
관심 없다	12	4.2
무응답	30	10.6
총합	284	100

Table16은 작업현장에서의 불안전한 인지 상태에 대한 사항으로 “알고 있다”의 응답이 27.5%이었고, 다만 “모른다”가 25%, “관심없다”가 4.2%, “무응답”이 10.6%로 약 40% 정도가 나타났다.

<Table 17> 안전행동의 인지/실천

안전행동	응답자의 수	비율(%)
Good/Good	191	67.3
Good/Bad	59	20.8
Bad/Good	22	7.7
Bad/Bad	8	2.8
무응답	4	1.4
총합	284	100

Table17은 안전행동에 대한 사전 인지 및 실천에 대한 항목으로 인지 및 실천이 잘 진행되는 사업체는 전체 대상의 67.3%만이 해당되었고, 안전행동에 대한 “인지는 되고 있는가”라는 응답에 88.1%만이 실천에 옮겨지고 있는 것으로 나타났으나 또한 안전행동의 인지는 되고 있지만 실천은 옮겨지지 않는 항목은 20.8%로 나타났다.

<Table 18> 불안전한 행동의 사고 연계성

사고의 연계성	응답자의 수	비율(%)
완전히 안다	182	64.1
조금 안다	77	27.1
모른다	15	5.3
관심 없다	6	2.1
무응답	4	1.4
총합	284	100

Table18은 불안정한 행동으로 인한 사고의 연계성에 대한 항목으로 “완전히 안다”라고 평가한 관리자는 64.1%에 해당되며, Table17에서의 안전행동에 대한 사전 인지의 “인지 및 실천”과 유사한 결과로 판단되며 전체적으로 그밖에 35.9%가 불안정한 행동의 사고 연계성의 완전한 숙지가 안됨으로 잠재적인 사고 유발 인자를 가지고 있다고 본다.

<Table 19> 안전한 행동을 위한 교육/감독

교육/감독	응답자의 수	비율(%)
Good/Good	165	58.1
Good/Bad	38	13.4
Bad/Good	12	4.2
Bad/Bad	21	7.4
무응답	48	16.9
총합	284	100

Table19는 안전한 행동을 하기 위한 사전 교육 및 감독 여부에 대한 항목으로 교육/감독이 잘 시행되는 사업체는 전체 대상 중에 58.1%만이 해당되었으며, “교육이 잘되고 있는가”에 대한 응답으로 61.5%만이 잘 되고 있는 것으로 나타났으며, “교육은 잘 되고 있으나 감독이 안되고 있다”는 항목은 13.4%가 이에 해당되는 것으로 나타나 실질적인 보완책이 필요한 것으로 고려해 볼 사항으로 나타났다.

<Table 20> 인적오류에 대한 사고 인지

인적오류	응답자의 수	비율(%)
알고 있다	146	51.4
보통이다	90	37.7
모른다	35	12.3
관심 없다	1	0.4
무응답	12	4.2
총합	284	100

Table20은 인적오류에 대한 사고 인지에 대한 항목으로 “잘 알고 있다”는 사업체의 관리자는 51.4%로 나타났으며, 인적오류에 대한 사전 인지에 대한 “모른다”라는 응답은 12.3%로 인적오류에 대한 보완책이 필요한 것으로 고려해 볼만한 것으로 검토되었다.

3.2 요인분석과 상관관계를 통한 안전관리 형태별의 특성 분석(4)

요인분석을 실시하는 이유는 재해는 하나의 원인보다는 여러 요인이 복합되어 발생하는 경향이 있어 반도체 사업장에서의 여러 형태별로의 안전재해가 있는 안전관리에 대하여 요인을 찾아 안전관리의 대해예방 및 기초 자료를 제공하고자 하였다.

설문지를 통해 연구에 포집한 자료를 근거로 분석한 결과 3개의 핵심요인이 분석되었다. 요인 분석한 결과는 Table21과 같다.

<Table 21> 요인분석 결과

Variable	Table명	F1	F2	F3
안전관리의 형태	6	0.882		
안전점검 방법	7	0.342		
안전관리의 운영	8	0.847		
안전관리자의 예방장비/사용	10	0.192		
안전작업 현황	9		0.768	
설비/장비의 안전장치	11		0.729	
안전보호장치 상태	12		0.743	
안전수칙 제정/준수	13		0.518	
안전투자	14		0.425	
작업현장의 불안정한 상태 및 관리	16			0.669
인간행동의 인지/실천	17			0.634
인간행동의 사고연계성	18			0.219
인간행동의 교육/감독	19			0.741
인적오류에 대한 인지	20			0.403

요인 1의 고유값은 1.6485이고, 설명변량 백분율은 41.2%이다. 요인 1에서 안전관리의 형태, 안전점검 방법, 안전관리자의 운영, 안전관리자의 예방 장비 및 사용 상태등을 포함하였다. 따라서 이러한 결과들의 의미를 볼 때 요인 1은 <환경안전관리자>의 요인이라고 가결정으로 명명이 가능하다.

요인 2에서 안전작업 현황과 설비/장비의 안전장치, 안전보호장치 상태, 안전수칙 제정 및 준수 및 안전투자는 요인변수가 3개가 포함되었고, 요인 2의 고유값은 2.020이며, 설명변량 백분율은 41.0%이다. 따라서 요인 2는 <환경안전의 인프라> 요인으로 가결정으로 명명이 가능하다.

요인 3은 작업현장의 불안정한 상태 및 관리, 안전행동의 인지/실천, 인간행동의 사고연계성, 인간행동의 교육 및 감독, 인간오류에 대한 인지로 불안정한 상태 및 행동의 변수인자가 정적 부하량이 일관성이 있는 것으로 포함되었고, 요인 3의 고유값은 1.609이며, 설명 변량 백분율은 32.2%이다. 따라서 요인 3은 <불안정한 상태 및 행동 작업자> 요인 이라고 가결정으로 명명이 가능하다. 따라서 설문조사된 자료로부터 대표되는 요인을 환경안전 관리자, 환경안전의 인프라, 불안정한 상태 및 행동 작업자를 세가지로 분류할 수 있다.

환경안전군의 분류는 앞에서 분석한 안전보건 요인에 따른 요인 값을 중심으로 Ward 방법에 의해 군집분석을 실시하였다. 군집분석은 환경안전 군간에 뚜렷한 성격 차이가 있는지를 파악하여 적용하는 것이며, 판별함수는 일부만 적용하는 것으로 잘 구분해 주고 있다.

접체 응답수 284명 중에서 환경안전그룹1에 포함된 경우는 1136건이었으며, 환경안전 그룹2와 3그룹의 경우는 1381건과 1398건이 각각 해당된다. Table22에서 환경안전그룹1의 특성은 요인 1에서 보여주듯이 안전관리자의 방법 및 운영관리가 잘되는 집단이며, 또한 안전작업 현황에 대하여 실시하는 특성을 가지고 있으나 불안정한 상태 및 행동에 대한 특성이 잘 실시되지 않는 것으로 파악된다. 환경안전그룹 2는 안전관리자의 운영은 다른 그룹에 비하여 중간정도를 하고 있음을 나타냈고, 이집단의 특성은 환경안전의 불안정한 상태 및 행동에 대하여 잘 운영되는 집단으로 볼 수 있다.

<Table 22> 요인분석을 근간으로 한 환경안전그룹의 ANOVA

	환경안전 Group 1 (Mean)	환경안전 Group 2 (Mean)	환경안전 Group 3 (Mean)	F-Value	P-Value
요인 1	4.610	2.440	2.090	60.47	0.000
요인 2	0.425	0.081	-0.110	26.75	0.000
요인 3	-0.714	0.109	-0.087	48.10	0.000

환경안전그룹 3은 안전관리자의 운영관리도 낮게 나왔고, 안전작업 현황이나 작업현장의 상태 및 불안정한 행동은 모두 음의 값으로 관리가 되지 않는 것으로 나타났다. 안전관리에 있어 인프라 조건 및 작업자에 대한 안전관리가 부실한 것으로 나타났다.

다음으로 환경안전그룹군에 따른 재해 특성을 알아보기 위해 협력업체별로 산업사고의 수와 산업사고의 경향 및 인적오류의 인지를 파악한 결과는 Table23과 같다. 각 그룹별로 산업사고의 수와 산업사고의 경향(P<0.05)은 통계적으로 유의한 결과가 나왔으나 공상에 대한 차이는 크지 않은 것으로 나타났다. 환경안전그룹1은 산업사고의 수가 가장 적었으며, 환경안전그룹3은 산업사고의 수가 다른 그룹보다 높게 나타났고, 산업사고의 경향도 그룹3이 제일 높게 그룹2,1 순으로 나타남을 보였다.

<Table 23> 각 그룹의 사고의 수와 경향과 인적오류의 관계

	환경안전 Group 1 (Mean)	환경안전 Group 2 (Mean)	환경안전 Group 3 (Mean)	F-Value	P-Value
산업사고의 수	0.043	0.133	0.158	8.37	0.040
산업사고의 경향	0.015	0.034	0.038	14.66	0.000
인적오류의 인지	-2.89	3.83	-0.28	0.08	0.778

주기적으로 환경안전그룹1,2,3에서 안전점검 및 작업환경 및 안전장치에 대한 평균값을 계산하였다. 문항은 5점 척도법으로 안전점검은 “육안”을 (1점), 체크시트(2점)등으로 표현했고, 또 다른 좋다(1점), 평균(2점), 나쁘다(3점), 무응답(5점)에 대한 평균값의 결과에서 환경안전그룹1과 그룹2는 안전점검에서는 0.08로 1.96으로 운영됨을 나타내었고, 모든 면에서 부실한 환경안전그룹3은 작업환경측면에서는 2.14로 양호한 수준으로 나타났다.

안전장치에 대한 수준에 대하여 환경안전그룹1,2는 각각 3.32, 3.01로 높은 수준을 보였다.

4. 결 론

연구결과 반도체의 협력업체의 유형별 특성분석은 다음과 같이 정리될 수 있다.

1) 분석결과 반도체의 협력업체의 사업규모는 중·소기업이 대부분을 이루고 있으며, 자체 안전관리자는 49.6%인 것으로 나타났으며, 1년 동안에 발생하는 평균 안전 건수는 사업장당 5건 이하가 91.6%가 주류를 이루었다. 협력업체로 근무하는 작업자의 대부분이 과거 몇 년 동안 안전사고의 경향이 줄어들거나 변화가 없음을 76.8%로 나타났고, 긍정적인 변화가 있었고 주로 안전사고의 유형은 전기 및 위험설비와 자동/수동설비로 인해 발생하는 재해이었다.

2) 위험한 작업 및 설비의 안전관리자는 안전관리자 및 작업자에 의해 60.2%가 운영이 되었고, 작업환경은 좋다와 중전과 유사한 것이 96.1%이어서 반도체 환경에 맞는 작업환경으로 나타났으며,

3) 안전관리를 위한 예방장비/사용수준은 68.3%가 좋다고 나와 점점 정밀화 및 사람 의존에서 계측기 의존으로 전환이 되는 것으로 나왔고, 설비/장비의 안전장치는 좋다와 평균이 85.6%로 인터력이 강조되고 있음으로 나타났다. 안전수칙에 대한 제정 및 준수는 다만 협력업체 자체 투자는 탁월 및 좋다가 50.3%로 나타났다.

4) 작업현장의 불안정한 상태의 인지는 25%가 모르고 있어 안전에 대한 교육이 반도체 특성에 맞게 특화된 교육이 필요하고, 안전행동에 대한 인지 및 실천은 67.3%가 양호한 것으로 나타났으나 나머지 33.7%에 대한 인적오류에 대한 개선책이 요구되는 것으로 나타났다. 인적오류에 대한 사고인지는 83.1%는 알고 있으나 나머지 16.9%에 대한 대책이 필요한 것으로 나타났다.

5) 환경안전 관련되는 설문 내용을 요인 분석한 결과 「환경안전관리자」, 「환경안전 인프라」, 「불안전한 상태 및 행동의 작업자」의 3개 요인이 추출되었다.

6) 위 요인 분석 결과를 이용하여 군집 분석한 결과 3개의 군으로 나타났는데, 환경안전그룹1은 안전관리자의 운영/방법 및 인프라 관리는 잘 실시하는 반면 작업자의 불안전한 상태 및 행동이 소홀한 집단이고, 환경안전그룹2는 환경안전 인프라 조건에 집중하는 집단으로 볼 수 있고, 환경안전그룹3은 모든 부분에서 뒤떨어지는 집단으로 분류되었다.

그룹 단위에 대한 유형별로 산업사고의 수와 경향과 인적오류에 대하여 유의차가 있음을 알 수 있다. 이러한 결과를 기초로 산업의 안전 예방 측면을 고려할 때 인적오류에 대한 인지, 행동, 예방관리 등에 치중해야 할 것으로 사료된다.

5. 참 고 문 헌

- [1] 이동호, 박동현, 배성규, 허국강, 안전관리의 유형별 특성에 관한 연구, pp.11, 한국안전학회지, 2000
- [2] 윤용구, 반도체 산업재해분석 및 예방 Model 개발, 아주 대학교 석사학위논문, pp.1~3, 2002.
- [3] 강봉규, 통계학, pp 428~448, 형설출판사, 1994
- [4] 조중재, 한정혜, 박병선, SAS통계자료분석, pp75~80, 교우사, 1997.

저 자 소 개

윤 용 구



아주대학교 공학석사 학위를 취득하고(2002), 동대학원에서 산업공학과 박사학위를 취득(2006) 했으며, 주전공은 인적요인과 인적오류이며, 현재 삼성전자(반도체) System LSI 환경안전부서에 재직 중이며 주요 관심분야는 산업안전, HCI, 감성공학, 작업안전, 설비안전, Human Factor 및 Human error 등이다.

저자주소 : 경기도 화성시 기산동 참누리 행복마을 2단지 206동 1301호