

반도체 산업에서의 인적오류에 대한
인적요인과 과오에 대한 분석
-An Analysis of Human Factor and Error for
Human Error
of the Semiconductor Industry-

윤 용 구 *

박 범 **

Abstract

Through so that accident of semiconductor industry deduces unsafe factor of the person center on unsafe behaviour that incident history and questionnaire and I made starting point that extract very important factor.

It served as a momentum that make up base that analyzes factors that happen based on factor that extract factor cause classification for the first factor, the second factor and the third factor and presents model of human error.

Factor for whole defines factor component for human factor and to cause analysis 1 stage in human factor and step that wish to do access of problem and it do analysis cause of data of 1 step.

Also, see significant difference that analyzes interrelation between leading persons about human mistake in semiconductor industry and connect interrelation of mistake by this. Continuously, dictionary road map to human error theoretical background to basis traditional accidental cause model and modern accident cause model and leading persons.

I wish to present model and new model in semiconductor industry by backbone that leading persons of existing scholars who present model of existent human error deduce relation.

Finally, I wish to deduce backbone of model of pre-suppression about accident leading person of the person center.

Keywords : Safety, 인적요인(Human Factor), Human Error, 과오유형(Error Type)

* 삼성전자

** 아주대학교 산업시스템공학부

1. 서 론

반도체 제조 산업에서 발생하고 있는 산업안전관련 산업재해 문제를 해결하기 위한 일환으로 인적사고가 발생하는 부분에 대하여 설문지를 통해 실험을 해 보았다. 이러한 사고 원인에 대하여 인적요인과 인적오류에 대한 실험결과를 도출함하고자 한다.

반도체는 생산규모에 따라 다소 메모리와 비 메모리와의 제조능력차이는 있다고 보지만 일반적인 전 세계적으로 매출규모의 제조 생산 공정의 비율이 한국이 38%, 중국이 21.2%, 미국이 18.7%, 일본이 12.7%, 기타 9.4%로 분류하고 있다. 이로 인한 반도체의 제조공정에서 발생할 수 있는 사람중심의 재해요소를 접근하고자 한다. 이러한 제조공정의 모든 공정은 각종 설비와 중앙 통제 시스템의 원류 공급과 각종 utility와 자동화 시스템은 운전과 보수, 개선으로 인해 불안정한 행동이 수반되고 있다는 전제를 두고 데이터가 분석되었다고 보편된다. 이러한 인적요인과 오류는 일반적인 기존오류로 분석 및 이용되어 왔다.

그러나 사고인자의 발생원으로 근원적인 인적요인과 인적오류를 도출해서 기존의 근본적으로 분산되어 있고, 직·간접요인이나 동종으로 일관되어 오던 요인과 오류를 반도체 산업의 인적요인과 오류로 특화되어 분석을 함으로 전세계 반도체 산업에서의 안전중시의 불안정한 행동에서 시작된 1차요인을 인적요인인 2차로 분석하고 인적오류를 3차로 분석해서 이들간의 상관 관계를 도출함으로 반도체 산업에서의 요인과 오류에 대한 관계를 도출하고자 했다.

따라서, 본 연구에서는 반도체 산업에서의 인적요인과 인적오류의 관계를 상관관계를 인적오류 관점에서 요인과 오류에 대한 이론적인 관계를 고찰하였다

2. 본 론

2.1 실험목적

본 실험에서는 인적오류에 대한 인적요소의 구성요소인 인적오류 사전예방모델(HEPM)과 일반적 에러모델 시스템(GEMS)을 사용하여 반도체에서의 실제 항목을 추출하여 이 두 모델에 적용하여 비중에 대한 요소들의 특징을 살펴보고 구성요소에 대한 상관관계 및 회귀분석을 통하여 1차 요인에서 발생한 요인을 근거로 인적오류에 구성요소의 2차, 3차 원인에 대한 인적오류를 분석 수행한다.

또한([실험1] [실험2]:2006년 춘계/추계 학술대회)본 실험을 통한 데이터를 기반으로 피 실험자의 오류에 대한 인적요인과 인적오류에 대한 상관관계 및 요인과의 관계 비율(Rate)을 분석하고 반도체 산업에서의 특화된 부분에 대하여 분석해보도록 했다.

2.2 실험 계획 및 방법

본 실험을 위해 각 부서의 환경안전 담당자들로 총 30명의 남성 피실험자들이 참

석했다. 참여한 피실험자들의 연령 평균은 35.46세, 표준편차는 2.99이고, 현장에서의 근무경력은 적게는 3년부터 많게는 25년까지의 피 실험자로 30대 중반(34~36)의 피 실험자가 14명, 30대 초반(30~33) 8명, 30세 후반(37~39) 6명, 40대 초반(40~43) 2명이었다. 실험에 참여한 피 실험자는 환경안전의 경험과 이론적인 정답이 되어있는 근무자이고, 인적오류에 대한 모델을 근거로 반도체의 인적오류의 요소들을 도출한 비율과 불안정한 행동에서의 구성요인과 인적요인의 인적요인을 비교하여 비중에 대한 중요요인을 도출하고, 일반적 모델에러시스템(GEMS)을 근거로 인적요인의 구성요인들을 세분화시켜 중요요인의 관계를 도출한다.

다만 실험을 통해 나온 인적오류의 구성요소는 인적요인에서 도출된 요인으로 비교를 함으로 반도체에서의 인적오류의 결과를 도출한다. 추가해 실험의 과오에 대한 (생략과오, 수행과오, 순서과오, 시간과오)는 10분 정도를 설명해서 실험의 정확도를 주지시킨다.<그림1>의 실험의 진행절차에 의해 실시했다.

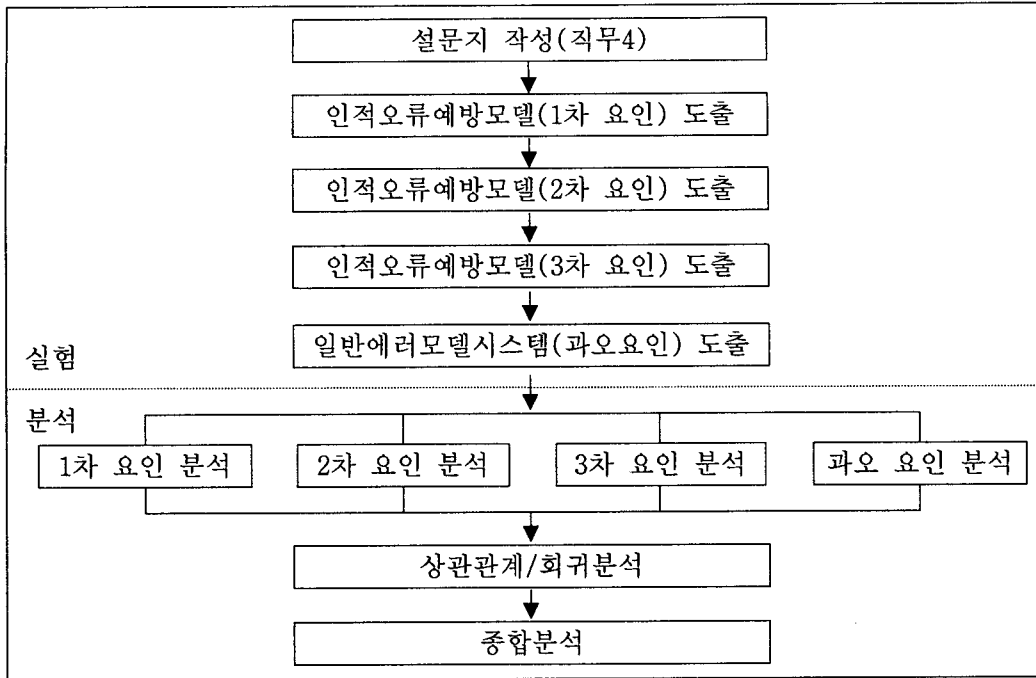
2.3 실험 결과 및 분석

2.3.1 인적오류에 대한 구성요소 1차 요인 분석

우선 전체 피실험자들이 기존인적오류모델에서 소프트웨어, 하드웨어, 인바이론먼트웨어, 라이브웨어에 대한 구성요인을 2개 요인으로 한정 한 것은 사고원인에방모델(ACPM)에서 사고의 요인의 8개 요소를 기존인적오류모델에 적용해 보니 2개의 구성요소로 분석한다. 실험으로 나온이적 인적오류예방모델 4개 구성요소 중에 8개 요소인자에 대한 결과는 <표 2>에서 보이고 있다.

<표 1> 실험후의 인적오류 1차 요인의 분석

구분		D	S	E	M	W	En	H	O
평균		0.2883	0.6783	0.7167	0.2217	0.69	0.37	0.845	0.5533
표준편차		0.0727	0.0838	0.0577	0.0727	0.0736	0.0596	0.0578	0.0776
정규성 P-Value		0.002	0.123	0.011	0.043	0.046	0.009	0.010	0.082
상관 분석	상관계수	0.155		0.178		0.087		-0.131	
	P	0.413		0.347		0.649		0.491	
분산 분석 (ANO VA)	총자유도	239							
	요인자유도	7							
	오차항자유 도	232							
	SS	90.4%							
	MS	0.343							
F 통계량		313.6							
P		0.000							



<그림 1> 실험의 진행 절차

<표 2> 실험후의 인적오류 2차 원인 상관 분석

구분		S/W	H/W	E/W	L/W
평균		5.462	4.769	6.538	7.77
표준편차		2.504	2.891	2.876	3.61
정규성 P-Value		0.071	0.118	0.018	0.177
상관 분석	상관계수	*	*	*	*
	P	*	*	*	*
분산 분석 (ANOVA)	총자유도	51			
	요인자유도	3			
	오차항자유도	48			
	SS	13.45%			
	MS	1.222			
F 통계량		2.486			
P		0.072			

피실험자의 30명의 응답으로 $n=240$ 개를 추출하였다. 인적오류의 8개 요인을 분석을 실시하였다. 인적오류의 상관계수를 구해서 요인들의 관계를 도출하고 소프트웨어, 하드웨어, 인바이론먼트웨어, 라이브웨어 내의 2개 인자들간의 정규성을 분석하고 상관 분석을 실시한 결과 각각의 구성요소는 양의 관계를 가져왔으나 라이브웨어의 사람과 조직은 음의 관계가 도출되었다. 상관관계가 존재한다고 해서 한 변수가 다른 변수의 원인이 되는 것은 아니고 다만 제3의 변수가 존재할 수 있다는 비교분석이다. 8개 요인들간의 평균들간의 차이의 분산 분석을 통해 8개 인자가 인적오류 발생을 주는 인자라고 판단한다는 결론이다.

2.3.2 2차 요인 분석

기존인적오류모델에서 언급한 2차 요인에 대한 항목을 발생빈도가 많은 것을 적용하여 피 실험자들이 실험한 내용을 인적오류에서 기록한 내용을 가지고 분석을 실시한다. 다만 각각의 항목들을 제시한 내용의 내림차순으로 명기하여 상관관계 및 분산 분석을 통하여 유의차를 수행하도록 실험을 진행했다.

기존인적오류모델을 4개 요인의 2차 구성요인으로 분석한 결과<표 2>,<그림 3>에서 피 실험자들의 평균의 비중은 소프트웨어에서 인바이론먼트웨어로 하드웨어로 라이브웨어로 오름차순의 경향치를 보이는 분석결과와 상관분석의 값이 도출되었고, S/W와 H/W, H/W와 E/W, H/W와 L/W는 음의 상관관계를 나타내고 있고, S/W와 L/W, H/W와 L/W는 높은 값을 나타내고 있다.

S/W와 H/W의 상관계수 : - 0.214, P(0.482),

S/W와 E/W의 상관계수 : 0.564, P(0.044)

S/W와 L/W의 상관계수 : 0.133, P(0.666),

H/W와 E/W의 상관계수 : - 0.315, P(0.295)

H/W와 L/W의 상관계수 : - 0.133, P(0.664),

E/W와 L/W의 상관계수 : 0.206, P(0.500) 으로 분석되었다.

또한 P값에 대한 2차 요인은 영향을 줄 수 있는 인자의 도출로 결론을 내린다.

2.3.3 3차 요인 분석

다음으로 기존인적오류모델에서 3차 요인에 대한 구성요인에 인적오류에 대한 실험 결과를 실시한다. 세부 발생한 3차 요인을 4개 유형으로 부합시켜 실험을 진행하였다. 실험 중에는 구체적인 세부항목에 대한 추가 설명을 실시하여 좀 더 실험에 대한 정확도를 더한다. 피 실험자 30명에 대한 성실한 작성으로 좀 더 실험 분석에 심도를 더한다. 다만 분석시 4개의 기존인적오류모델을 분석의 내림차순 기호화하여 피실험자들의 3차 요인에 대한 인적오류의 분석은 <그림 3> 결과에 대하여 <표 4>에서 보이고 있다.

인적오류예방모델의 3차 요인 결과 비중에 대한 평균값의 결과로 라이브웨어, 인바이론먼트웨어, 하드웨어, 시스템웨어 순으로 내림차순의 결과가 도출되고, 평균의 비율은 낮은 시스템웨어보다 라이브웨어가 1.57배 정도 높게 값으로 나타난다. 또한 상관

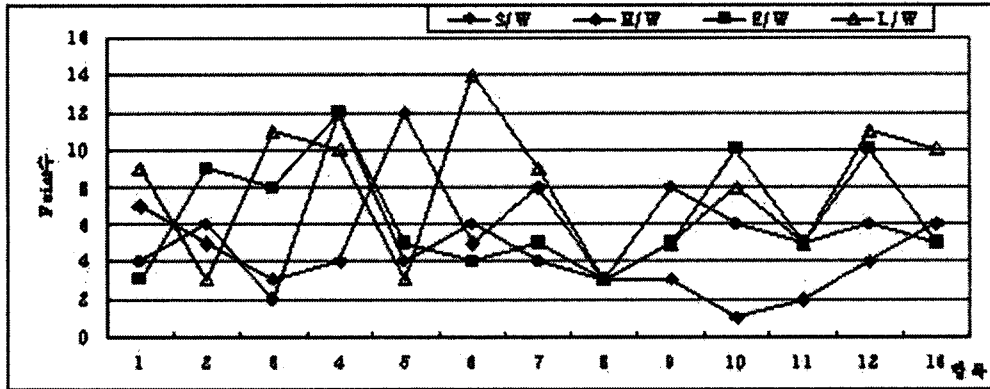
계수와 값의 분석을 위해 n=13으로 정리해서 분석했다.

S/W와 H/W의 상관계수 : 0.142, P(0.643),

S/W와 E/W의 상관계수 : - 0.068, P(0.826)

S/W와 L/W의 상관계수 : - 0.069, P(0.822),

H/W와 E/W의 상관계수 : 0.265, P(0.381)



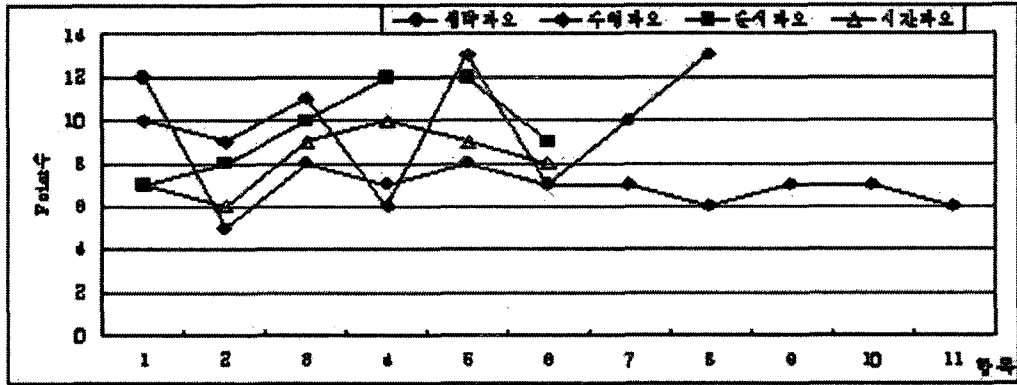
<그림 2> 실험후 인적오류 2차 원인 분석 점수표

<표 3> 실험후의 인적오류 3차 원인 상관 분석

구분	S/W	H/W	E/W	L/W
n=	14	19	20	13
평균	7.857	9.053	9.6	12.385
표준편차	1.916	2.677	1.903	1.895
정규성 P-Value	0.182	0.176	0.117	0.227
상관 분석	상관계수	*	*	*
	P	*	*	*
분산 분석 (ANOVA)	총자유도	51		
	요인자유도	3		
	오차항자유도	48		
	SS	35.11%		
	MS	11.61		
F 통계량	8.66			
P	0.000			

2.3.4 과오에 대한 분석

과오에 대한 분석으로 인적오류에 대한 1차 원인은 4개 구성요소에 8개로 양분해 실시했고, 2차 요인으로 분석한 것은 4개의 중심요인을 n=52로 양분해 실시하고 3차 요인은 동일하게 4개의 중심요인에서 n=67개로 분석을 실시한다. 본 실험은 일반에러 모델 시스템(GEMS) 모델에 근거해 3차 요인을 일일이 분석했다.



<그림 3> 실험후 과오에 대한 분석 점수표

<표 4> 실험후 과오에 대한 상관 분석

구분		생략과오	수행과오	순서과오	시간과오
n=		8	11	6	6
평균		8.75	8.091	9.667	8.167
표준편차		2.712	2.343	2.066	1.472
정규성 P-Value		0.464	0.026	0.554	0.708
상관 분석	상관계수	*	*	*	*
	P	*	*	*	*
분산 분석 (ANOVA)	총자유도	23			
	과오자유도	3			
	오차항자유도	20			
	SS	13.30%			
MS		4.72			
F 통계량		1.02			
P		0.404			

4개 과오로 분석해 일반에러모델시스템을 근거로 비율분석을 통해 실험을 실시한다. 실험의 분석 점수표는 <그림 3>에서 나타나고, <표 4>에서 상관관계를 나타낸다. 일반에러모델시스템의 과오에 대한 분석결과 순서과오, 생략과오, 시간과오, 수행과오의 내림차순으로 피 실험자들의 비중을 두고 있음으로 나타났고 상관계수와 P값의 분석 결과 정리 분석해 보면 다음과 같다.

- 생략과오와 수행과오의 상관계수 : 0.312, P(0.547)
- 생략과오와 순서과오의 상관계수 : - 0.307, P(0.555)
- 생략과오와 시간과오의 상관계수 : 0.010, P(0.985)
- 수행과오와 순서과오의 상관계수 : 0.063, P(0.906)
- 수행과오와 시간과오의 상관계수 : - 0.070, P(0.895)
- 순서과오와 시간과오의 상관계수 : 0.877, P(0.022)

음의 상관관계가 생략과오와 순서과오와 수행과오와 시간과오간에 나타남을 알 수 있다. 특히 생략과오와 시간과오,수행과오와 순서과오,수행과오와 시간과오값이 높게 나타나고 있다.

<표 5> 불안정한 행동(1,2,3차) 상관계수 분석 결과

	사고원인 (불안정한 행동) : 2차 요인													3차 요인								
	역할	기결	기준	교과/공급	조각	이해	인공	인지	판단	작업	자각	지식	추시	행동	사람		사람		사람		사람	
															조각	교/공	행동	인지	인지	행동	인지	행동
본 실험	사람	-0.655	-0.619	-0.768	-0.782	0.803	0.610	-0.352	-0.792	0.35	0.682	0.791	0.682	오조각	미비	0.290	미준수	미비	0.886			
	설비	-0.189	-0.108	0.434	0.545	-0.772	-0.5	-0.327	0.54	0.468	0.756	0.658	조각미비	미수	-0.924	불안정	미수	0.891				
	자체	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	조각미수	실수	-0.655	방법	실수	0.892			
	작업	-0.189	-0.108	0.434	0.721	0.770	-0.756	0.044	0.044	-0.143	-0.786	-0.115	0.866	조각못함	부족	-0.882	미실시	부족	0.893			
	조각	-0.5	-0.189	0.434	0.336	0.519	-0.929	-0.285	-0.285	-0.756	-0.808	-0.189	-0.54	0.217	0.882	미인공	0.887	합정	0.893			
	환경	-0.189	0.569	-0.336	0.881	-0.167	-0.843	-0.843	-0.143	-0.225	-0.786	0.143	0.803	-0.61	0.882	미행동	0.882	생략	0.893			
디자인	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	강령	-	-	-				
시스템	0.143	0.565	0.564	0.454	-0.5	0.639	0.369	-0.786	0.459	0.345	-0.434	-0.803	-	-	-	-	-	-				
본 실험 후	사람	-0.655	-0.619	0.217	0.882	0.881	0.881	0.881	0.881	0.881	0.865	0.865	0.881	오조각	미비	-0.143	미준수	미비	-0.886			
	설비	-0.655	0.655	0.881	0.189	-0.881	0.132	-0.327	0.881	0.387	-0.721	0.803	0.683	조각미비	미수	-0.924	불안정	미수	0.894			
	자체	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	조각미수	실수	-0.655	방법	실수	0.891			
	작업	-0.655	-0.619	-0.693	-0.655	-0.822	-0.881	-0.189	-0.881	-0.387	-0.810	-0.988	-0.881	조각못함	부족	-0.882	미실시	부족	0.897			
	조각	-0.655	-0.619	0.693	0.655	0.822	0.881	0.189	0.881	0.387	0.810	0.988	0.881	0.882	미인공	0.886	합정	0.898				
	환경	0.672	0.756	-0.277	0.882	-0.068	0.277	0.359	0.881	0.327	0.143	0.803	0.596	0.721	0.882	미행동	0.882	생략	-0.143			
디자인	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	강령	-	-	-				
시스템	0.741	0.655	0.881	0.189	-0.881	-0.327	0.881	0.881	0.596	0.132	0.803	0.683	-	-	-	-	-	-				

2.4 종합적인 분석

2.4.1 불안정한 행동과 인적요인

본 실험에서는 인적오류에 대한 구성요인을 인적오류 예방 모델 적용해서 1차 요인과 2차 요인과 3차 요인의 데이터 및 일반에러예방모델에서 주요인자들을 도출시켜 연계된 부분으로 분석한다. 이에 따른 요인들은 불안정한 행동으로 연계된 1차로 정의를 내리고 10년간의 사고를 분석한 결과로 2차, 3차와의 상관 및 연계의 자료를 확보하고 구성요인을 세부적으로 도출시키고, 비중이 큰 요인들에 대한 집중적인 분석을 실시했다. 다만 종합적인 분석을 함으로 사고의 자료와 실험을 통한 자료가 구분되어

추출한다. 이 부분은 종합적인 정리를 실시해서 구체화시키기 위해 TFT활동의 엔지니어의 피 실험자와 협력업체의 환경안전담당자들로 데이터를 분석은 기존 실험을 통해 분석을 했었다. 다만 피 실험자들의 데이터를 가지고 실험전과 실험후의 사고원인에 대한 불안정한 행동과 2차 요인에 대하여 3차례의 실험결과를 통한 상관관계를 분석한 결과 <표 5>이다.

또한 추출된 데이터들이 불안정한 행동의 사고 요인의 주요인자와 2차 세부요인과의 어떤 관계 있는지 분석함으로 이들 관계는 실험전, 후 각각 8개의 주요인자와 2차 요인의 14개 인자간에 피어슨 상관계수(Pearson Correlation Coefficient) 분석을 실시하였으나, 주요인자였던 자재와 디자인은 실험시 대상의 데이터에 대한 모수가 적어 미반영하고 제외하고 없어 분석에서 제외하고 상관관계는 5%에서 유의한 값을 가지는 결과들이 보이고 있지만 실험전, 후에서 사고원인에 대한 상관관계 결과 실험전의 사람, 설비에 대한 부분에 대하여 낮고, 실험후의 작업, 조직, 환경은 약간의 낮은 상관관계를 보이거나 나머지는 실험전, 후에 상관관계가 있고 특히 사람과 설비에 대한 실험후의 상관관계는 높다. 또한 3차 세부요인은 사람에서의 실험 전, 후는 상관관계가 높게 나타나고 있다.

<표 6> 실험전 인적요인 2차, 3차 요인간의 상관계수 결과

2차 요인		3차 요인												
		미비 (설능, 평가, 규정, 기능)	저하	불량 (주기)	미기준	피로, 노후 과부하	미준수	미절차	미감시	실패	미평가 대	미생략	미계획	
실 험 전	설비	오동작	-0.896	-	0.992	-	0.064	-	-	-	-	-	-	-
		결집	0.327	-	0.324	-	-0.866	-	-	-	-	-	-	-
		관리	-0.655	-	-0.639	-	-0.861	-	-	-	-	-	-	-
	자재	수명	0.999	0.995	-	-	0.756	-	-	-	-	-	-	-
		재질	0.992	0.991	-	-	0.945	-	-	-	-	-	-	-
		방법	0.784	0.945	-	-	0.721	-	-	-	-	-	-	-
	작업	환경	0.755	-	-	-	-	0.992	0.865	-	-	-	-	-
		준비	-0.866	-	-	-	-	-0.655	-0.756	-	-	-	-	-
		절차	-0.596	-	-	-	-	-0.866	-0.866	-	-	-	-	-
	조직	직무	0.945	-	-	-	-	-	-	0.992	-	-	-	-0.961
		계획	0.866	-	-	-	-	-	-	0.756	-	-	-	-0.945
		감시	-0.693	-	-	-	-	-	-	-0.693	-	-	-	0.189
	환경	모탑	-0.891	-	-	0.999	-	-0.866	-	-	-	-	-	-
		기준	0.693	-	-	-0.866	-	0.865	-	-	-	-	-	-
		업무	0.756	-	-	0.655	-	0.499	-	-	-	-	-	-
	디자인	사용성	0.866	-	-	0.786	-	-	-	-	0.327	-	-	-
		적합성	0.992	-	-	0.992	-	-	-	-	-	-	-	-
		기준	0.945	-	-	-0.655	-	-	-	-	0.786	-	-	-
	시스템	정/공	0.992	-	-	-	-	-	-	-	-	0.127	-0.693	-
		인프라	-0.327	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.434	0.143	-
		분석	-0.786	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.619	0.995	-

<표 7> 실험후 인적요인 2차, 3차 요인과의 상관계수 분석 결과

2차 요인		3차 요인											
		미비 (상능, 평가, 규정, 기능)	저하	불량 (주기)	미기준	피로, 노후 과부하	미준수	미절차	미감시	실패	미공감 대	미채널	미계획
실 험 후	설비	오동작	0.371	-	0.399	-	0.398	-	-	-	-	-	-
		결검	-0.327	-	-0.655	-	0.361	-	-	-	-	-	-
		관리	0.655	-	0.143	-	-0.189	-	-	-	-	-	-
	자재	수명	0.325	-0.142	-	-	0.396	-	-	-	-	-	-
		재질	0.143	0.434	-	-	0.327	-	-	-	-	-	-
		방법	0.389	0.577	-	-	-0.638	-	-	-	-	-	-
	작업	환경	-0.655	-	-	-	-	0.322	0.322	-	-	-	-
		준비	0.721	-	-	-	-	0.969	0.395	-	-	-	-
		결과	0.368	-	-	-	-	0.143	0.322	-	-	-	-
	조직	직무	-0.577	-	-	-	-	-	-	0.345	-	-	0.398
		계획	0.35	-	-	-	-	-	-	0.373	-	-	0.323
		감시	0.795	-	-	-	-	-	-	0.396	-	-	0.846
	환경	모달	0.619	-	-	0.826	-	0.545	-	-	-	-	-
		기준	0.924	-	-	0.954	-	0.996	-	-	-	-	-
		업무	0.391	-	-	0.393	-	0.189	-	-	-	-	-
	디자인	사용성	-0.183	-	-	0.397	-	-	-	0.393	-	-	-
		적합성	0.399	-	-	0.392	-	-	-	0.966	-	-	-
		기준	0.579	-	-	0.993	-	-	-	0.978	-	-	-
	시스템	경/공	0.564	-	-	-	-	-	-	-	0.354	0.393	-
		인프라	0.945	-	-	-	-	-	-	-	0.393	0.379	-
		분석	0.866	-	-	-	-	-	-	-	0.397	0.393	-

*a=0.05(상관분석)

2.4.2 인적요인과 인적오류의 분석 결과

인적요인과 인적오류를 분석키 위해 사고 원인은 8개 항목에서 사람을 제외한 설비, 자재, 작업, 조직, 환경, 디자인, 시스템의 2차 요인과 3차 요인을 피어슨 상관계수분석을 수행한 결과 실험 전,후의 설비, 자재, 작업, 조직의 미비점을 제외하고는 전반적으로 2차 요인과 3차 요인과의 상관관계가 높음을 알 수 있다. 환경과 디자인과 미기준은 것으로 나타나고, 시스템은 미공감대, 미채널이 높게 나타났다.

3. 결 론

인적오류에 대한 인적요인과 과오유형에 대한 분석은 산업안전에 있어 사전예방 차원의 불안정한 행동에서 비롯됨으로 매우 중요한 프로시딩이다. 사고사례를 근간으로 인적오류의 1차, 2차, 3차 요인과 일반에러모델에 있어 과오유형의 상관관계를 분석함으로 반도체산업에서의 인적오류의 요인의 1차, 2차, 3차를 분석함으로 기존 분석이 불안정한 행동, 인적요인, 인적오류의 작업 특성의 각개의 요인이 체계적인 분석이 됨으로 요인의 상관관계의 음과 양의 관계 및 높고, 낮음을 분석함으로 사전예방의 동기

부여가 되는 계기가 되었으면 한다.

본 연구는 인적오류에 요인분석을 함으로 인적오류에 대한 인간 행동의 요인과 오류를 각 산업현장에서 요인에 맞추어 행동에 대한 안전사고의 오류를 예방하기 위한 기반이 되었으면 한다. 따라서 향후에는 불안정한 행동과 인적요인과 인적오류를 연계시켜 시스템을 구축해 제조업종에서 사용가능하도록 하여 작업종에서 발생할 수 있는 오류를 제거 및 예방이 되어야 한다.

4. 참 고 문 헌

- [1] 윤용구,박범, “사고로 인한 불안정한 행동의 요인과 인적요인과의 변화관계 (반도체 산업의 중심으로)”,대한안전경영과학회 춘계공동학술대회 논문집 ,pp.213~221, 2006.
- [2] 윤용구,박범, “인적오류에 대한 요인모델과 에러모델간의 관계분석으로 HEPM 유추 (반도체산업 중심으로)”,대한안전경영과학회 추계공동학술대회 논문집,pp.213~221,2006.
- [3] 윤용구,박범, “반도체산업에서의 인적오류제어 방법 및 연구”,안전경영과학회지,1229~6783,제8권1호,pp.17~26,2006.
- [4] 윤용구,박범, “반도체산업에서 안전사고분석패턴 추출 모델연구”안전경영과학회지, 1229~6783,pp.13~23,2006.
- [5] Rasmusen,J.,Kelein,G.,Orasanu,R,“Decision marking in action Models and Method”, Norwood,pp.158~171,1993.
- [6] Rasmusen,J,“A taxonomy for describing human malfunction in industrialization” Journal Occupation Accident ,pp.311~333,1982.
- [7] Reason,J,“Human Error”,Cambridge,U.K:Cambridge University Press,1990.
- [8] Sematech,“S70 Design for Environment,Safety,and Health(DFESH) implementation strategy for the Semiconductor Industry”,pp.1~20,1995.

저 자 소 개

윤 용 구 : 아주대학교에서 공학석사 학위를 취득하고(2002),아주대학교 산업공학과 박사학위 취득(2006)했으며 삼성전자(반도체) System LSI 환경안전부서에 재직중이며 주요 관심분야는 산업안전, HCI, 감성공학, 설비안전, 인간공학,Human factor 등이다.

박 범 : 아주대학교 산업공학과를 졸업하고 미국 Ohio Univ. 산업공학 석사, Iowa State Univ.에서 산업공학박사학위를 취득하였고, 한국전자통신 연구소에서 Human-machine Interface 업무에 선임 연구원('93-'95)을 역임하였으며, 현재 아주대학교 산업공학과 부교수로 재직중이다. 주요관심 분야는