개인특성 및 에러예측 시스템을 통한 팀 안전 개선방안

김두환 · 이동경*

한국산업안전공단 산업안전보건연구원 · *산업안전교육원

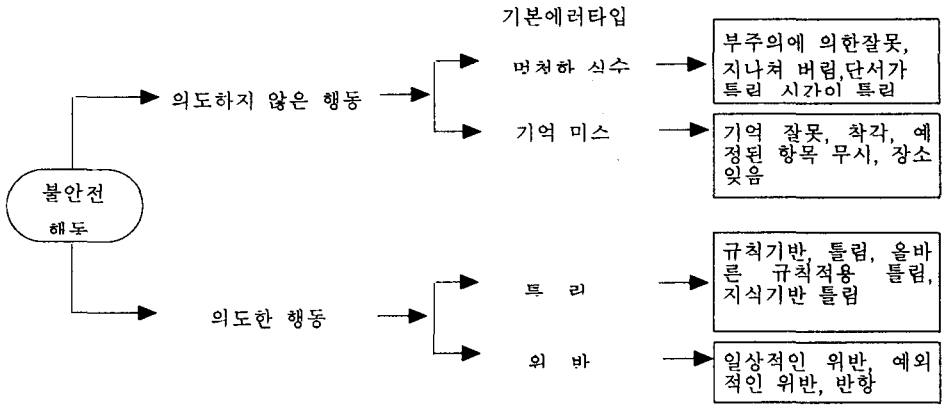
1. 서 론

우리나라 산업현장의 2001년도 산업재해 통계분석 발표자료에 의하면 전년대비 산업재해자수는18.06%증가한 81,434명으로 재해자중 6,168명을 발췌한 불안전행동 원인별분석에서 불안전한 작업수행에 의한 자가2,238명(37.91%), 작업수행 중 에러1,341명(21.74%) 위험장소접근 11名(0.18%) 무리한행위 및 동작418명(6.18%)기계기구의 잘못사용1,558명(25.26%) 복장보호구 잘못사용이 264명(4.28%) 감독 및 연락불충분 222명(3.06%) 기타16명(0.26%)순으로 대부분 휴먼에러에 의하여 발생되고 있으나 심도 있고 신뢰성 있는 분석이 되지 못하고 대책방안도 형식적 이어서 성과를 얻지 못하고 있다. 산업재해 예방을 어떻게 대처하느냐에 따라 효과도 달라진다. 재해 예방 활동추진에 핵심은 사고없이 기업생산성을 향상시켜 기업목표를 달성시키는데 있다. 작업장에서 발생하는 인간의 불안전행동을 구체적으로 예방할 수 있다면, 대부분의 재해는 방지할 수 있을 것이고, 이에 따라 경제적인 손실도 줄어들 것이다. 사업장에서 근로자행동 에러의 발생을 방지하는 것이 산업재해 예방을 위한 가장 중요한 조치이지만, 인적 오류를 방지한다는 것은 간단한 문제가 아니다. 우리나라의 산업재해 분석중 휴먼에러에 관한 체계적인 통계분석이 없고 정보가 있어도 신뢰도나 정확성이 미비하다. 근래 국제노동기구는 산업재해방지를 위한 참가형 안전보건활동전개 프로그램을 개발 공급를 통해 휴먼에러방지를 권고하고 있고 미국OSHA도 휴먼에러방지 프로그램을 개발하여 불안전행동 제거에 노력하고 있다. 따라서 개인 행동특성이 에러에 미치는 영향을 체계적으로 파악하여 재해예방 및 행동개선 대책에 효율적으로 활용될 수 있는 방안을 제시하여 팀행동의 안전화를 꾀할 필요성이 절실히 요망되고있다.

2. 휴먼에러 요인 및 행동특성

행동에러 발생 원인은 대부분 인간의 성격, 신체조건 ,피로 ,흥분, 정서적 불안, 행위의 불균형, 과도한 긴장, 작업시간, 재료, 공구, 설비의 작업 환경조건, 작업방법상 결함 등 각종 요인이 대단히 복잡하게 얽혀져서 발생된다. 사고는 인적인 불안전행동 유발요인이 존재하는 한 지속적으로 발생될 것이므로 개인행동특성을 파악하여 잠재위험요인을 최소화시킬 필요가 있다. 인간행동에 영향을 주는 외적인 의도한 행동 인자가 강

하게 작용하던가 내적인 요인이 불안전하게 작용하면 판단의 오류를 일으켜 착각무시 심리적 갈등 과격한 행동, 퇴보된 행동 등을 발생시켜 사고로 이어진다.



[그림2-1]불안전행동의 에러 영향인자

인간행동특성은 단위시간내 작업량처리 능력에 따라 나타나는 특징으로 기계 적응성 검사와 능력검사를 통해 심리변화, 신체조건, 판단과 동작의 선별력 및 동작신뢰성 균형성, 조화성을 일정 단위시간 내에 작업량처리 변화에 따른 극한상황의 심리적 갈등표시그래프에 따라 불안행동오류 가능성추이를 파악할 수 있고 이를 토대로 개인의 불안전행동 영향인자를 개선지도할 중요한 자료로 활용되고 DB를 구축한다.

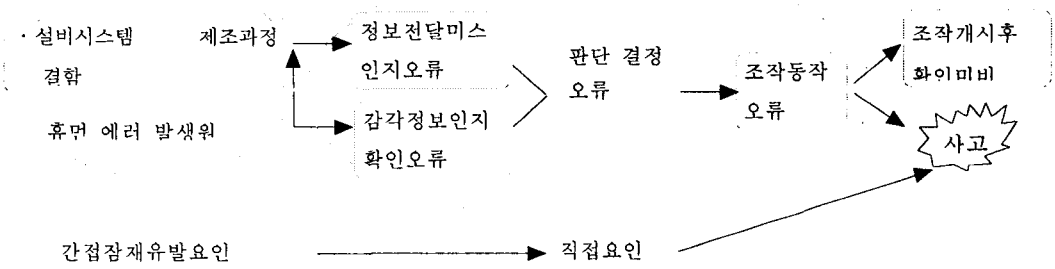
3. 인간행동 특징 분류와 에러예측 활용개선

Ramesy. J. 는 잠재적으로 위험한 시설이 위험한 상황에 있을 경우, 그 시설을 사용하고 있는 사람이 위험을 감지할 수 있는지 여부는 그 사람의 지각이나 감각, 경계심에 좌우된다. 그 사람의 지적능력이나 경험있는 교육 훈련에 좌우되고 위험을 인식하지 못하면 필연적으로 사고가 되는 위험한 행동을 하게된다. 위험이 있는 것을 인식하면 그 위험을 피하기 위한 행동을 어떻게 하도록 할 것인가 하는 문제의 결단이 필요하다. 위험을 피하는 행동이 일어날것인지 여부는 그 사람의 경험이나 학습, 동기부여, 개인특성 등에 따라 영향을 받는다. 라고 말하고 있다. 개인행동의

휴먼 훽터들은 인간-기계계의 정보전달체계에 영향을 주어 사고를 촉진시키는 계기가 될 수 있다.[그림3-1]참조, 각종 작업시 발생했던 앗차사고 사례분석정보를 통해 에러요인 특징을 분류하여 언제 어디에 어떻게 활용하는 것이 산업재해예방에 유효 적절한가를 고려하여 휴먼에러 감소나 방지대책에 적극활용 해야한다.

인간행동은 처리 선별능력에 따라 우둔형, 경솔형, 기민형, 신중형으로 분류한다. 판단과 동작이 둔하고 반응이 느리며 지속적인 주의력이 약한 우둔형, 행동은 빠르나 판단이 느려 안정감이나 집착력이 적고 수시로 심리 변화 굴곡이 심하여 불안전행동의 잠재 위험성이 있는 경솔형, 판단과 동작이 모두 빠르고 정확하며 적극적이고 민첩하며 자신감이 있어

정상 도전을 좋아하는 기민형, 모든 면에 판단과 동작을 신중히 하며 끈기 있는 신중형으로 분류한다. 개인 행동특성은 판단과 동작의 협응에 따라 성립되므로 현장에서 각종 기계설비의 환경상태에 따라 운전조작, 정보인지, 판단하는 과정에서 에러가 발생하면 돌발적인 사고로 이어지게 된다.

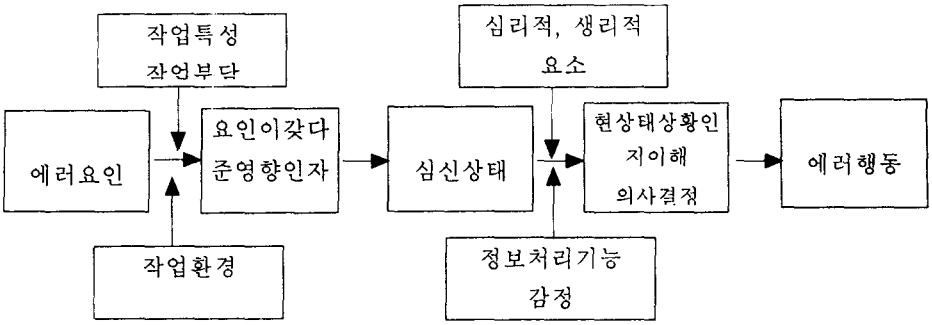


[그림3-1] 휴먼 에러 와 사고연쇄과정

지능이 낮거나 너무 높은 사람은 평범한 사람보다 에러를 일으키기 쉽고, 특히 이들의 성격, 태도가 정서적으로 불안정하면 신경질, 긴장과도, 기분의 심한변화, 감정의 격함 등이 쉽게 나타나 자기중심적인 행동으로 비협조적, 주관적 공감성의 결여, 기준 미준수, 공격적, 충동적으로 자기억제가 어렵고 경솔하여 무모한 행동을 다발하고 어떤 계기에 불안전한 행동기능이 지각기능을 상회하는 행동으로 변화되어 사고를 다발 시키기도 한다. 이와 같은 개인행동변화에 따른 에러 적응지수를 파악함으로서 사고의 잠재성을 예측할 수 있다.

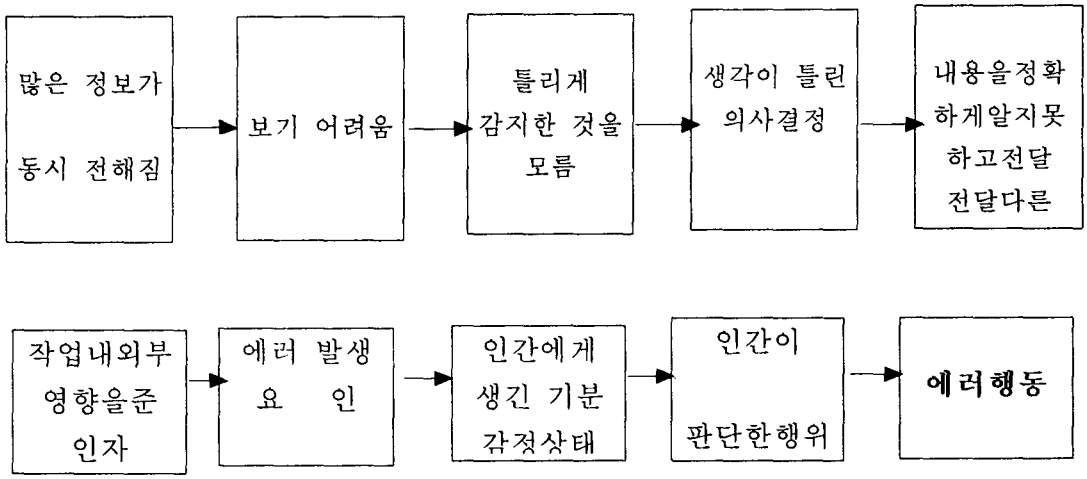
인간-기계계 복잡한 기능에서 정보입력, 선별인지, 판단, 행동조작 확인과정을 거치는 동안에 심리변화에 따라 각종에러를 찾아내는 것이 중요하다.

정보제공 전달시 발생 원에 관한 정보를 충분히 파악하지 않았기 때문에 인지미스가 발생하여 심리적 생리적 요소 등의 심신상태 작용에 따라 장 단기 기억저장에 영향을 주어 인지 선별력이나 판단 결정에까지 영향력을 끼쳐 에러가 발생한다. 이와같은 결과는 근로자의 자질이나 능력 기반에 관련된 지식, 경험, 작업습관, 환경, 조직문화 스트레스가 연관된다고 본다. 인간의 정보처리 과정에서 단기기억은 각 과정이 일시적인 정보를 공유하여 사용하고 있는 공유모델 영역이며, 장기기억은 인지 선별을 행할 때 사용할 지식과 조작에 관한 경험을 판별하는 수준의 D/B이다. [그림3-2]참조



[그림3-2] 에러행동과정인자

휴먼에러는 그룹이나 개인의 사소한 잘못을 믿어버림, 깜박 잊음, 실수를 조장하는 작업조건이나 환경에, 충분한 관심을 기울이지 않는 조직에서 일어나며 상호 의사소통의 결핍, 설정하지 않은 작업 순서, 설비환경의 상태불량 등이 중복된 여러 요소가 근로자들의 행동을 실패로 만들고 있다.

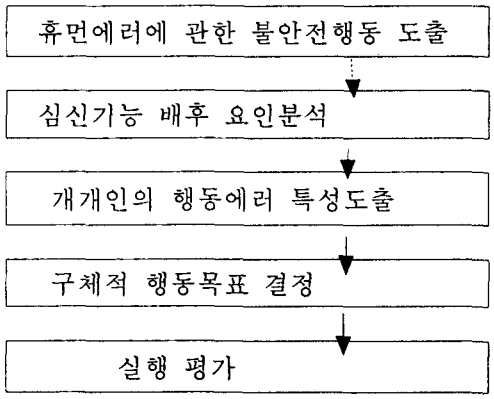


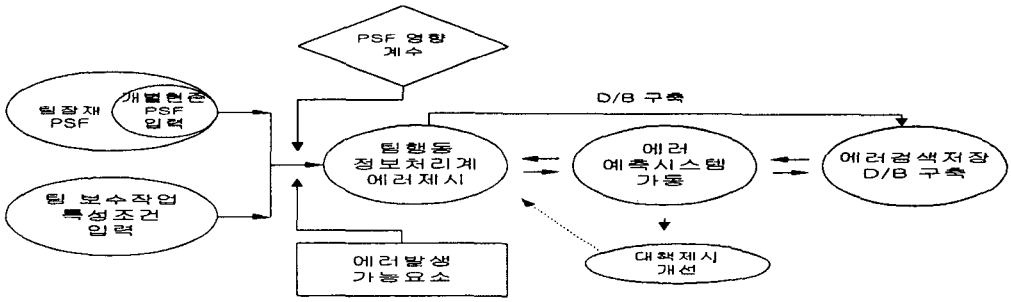
[그림3-3] 에러 행동 인자분석

각자 업무수행형성인자는 요인간에 관계를 명확히 하여 ①「내 외부로부터 에러에 영향을 준 인자와 에러 발생을 일으키는 인자」②「에러 발생을 일으키는 인자와 인간의 마음가짐 상태」③「인간 마음가짐 상태와 인간이 일으킨 행위」에 대한 대응 관계

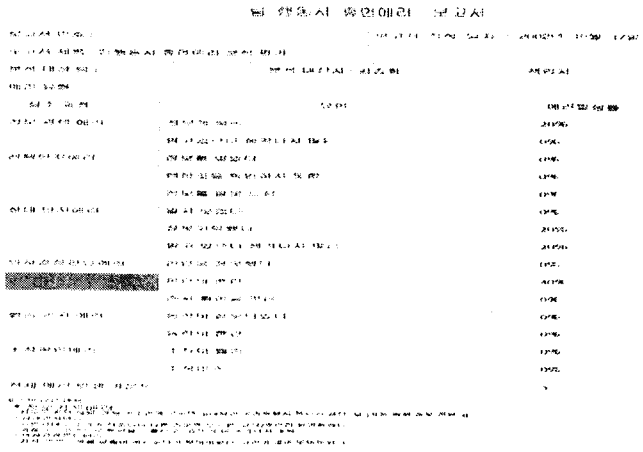
를 조사하여 인간 정보처리 과정에 저해인자의 연관성을 에러예측프로그램으로 찾아냄으로써 개개인에 예상되는 에러 대응관계를 명확하게 제시할 수 있다.

<표3-1>휴먼에러도출개선순서





팀 행동 예측 프로그램 구성



[그림3-4]휴먼에러 예측 결과서

4. 결 론

작업을 안전하고 즐겁게 하려면 인간행동에 즐겁지 않은 영향을 주는 소프트나 하드적인 면으로부터 에러를 저감할 수 있는 개선을 하지 않으면 안된다. 휴먼에러 미연방지를 위한 개인의 인간행동특성 해석표를 활용하여 개인별 심신기능이나 배후요인에 어떠한 행동 특성이 존재하는가 대해 분석하고 이 결과를 행동정보처리 과정에 예측되는 잠재한 각 에러추이결과를 인출하여 개선 지도할 수 있었다. 구체적인 개선지도목표를 정하고 행동에러특성을 의식한 기본을 준수하는 습관 활동을 전개시킬 수 있다. 개인의 행동 약점을 스스로 이해 납득시켜 에러유발 요인을 해소하고 한사람 한사람이 상호개선 보완하는 자세와 참여의지를 높여, 팀 행동 안전확보에 스스로 적극 참여하여 안전풍토조성에 기여할 수 있다.

앞으로 정책적인 휴먼에러 연구 육성지원이 지속적으로 이루어져야 산업재해 근원적 감소에 기여할 것이다

참고문헌

1.김두환 ,화학플랜트 보수시 팀 행동분석평가에 따른 휴먼에러 예측기법 개발, 산업안전보건연구원 연구보고서, 2002.

2. 김두환 ,"휴먼에러방지 연구"산업안전보건연구원 연구보고서, Vol I . 1998.

3. 김두환, 화학공장의 휴먼에러방지 당면과제, 인지공학회, 1998.

4. 노동부 : 산업재해 통계분석, 노동부, 1997-2001

5. 임희남 : 인간 신뢰성 공학, 일본해문당, 1984, pp. 38-41

6. 黑田勳, ヒュマン·ファターズを 探る、中災防, 1988.

7. 古田勝久, 山本重彦, 森亭一 外 1명, プラントの 安全操業と 制御systemの 信頼性·安全性 計裝 Vol.38 No.9, 1995.

8. Reason. J., Human error, combridge university press, 1990.

9. D.Mister, Human factor theory & practices, John wiley & sons, 1971.