

응용논문

작업현장에서 안전문제의 분석절차에 관한 연구

A Study on the Procedure of Analyzing the Safety Problems at the Workplace

홍상우¹⁾

Hong, Sang Woo

Abstract

This paper proposes six systematic steps that aimed at eliminating safety problem as far as possible. In the proposed steps, it is emphasized that attention should be paid not only to physical conditions but also to psychosocial conditions, as unsatisfactory psychosocial work environment in many cases has proved to contribute to safety problems.

The most common obstacles to obtaining positive intervention results are also described. These are lack of commitment from the line managers point of view, neglecting to engage technicians and employee concerned, ignoring to take psychosocial conditions into consideration, and ignoring the impact of the proposed changes on the wage system and the organizational system

The proposed steps are based upon gradually developed and empirically tested existing method aimed at solving the problems.

1. 서론

작업현장에서 발생하는 문제를 제거하기 위한 모든 종류의 조사, 분석들은 보통 문서화된 관련자료를 근거로 이루어진다. 이러한 자료들은 주로 산업재해, 결근율 또는 작업자가 경험하는 여러 종류의 문제들에 대한 보고서와 정보들이다. 그래서 이러한 자료들이 작업현장에서 발생하는 문제들에 대한 기준이 되고 척도가 되고있다. 그러나 흔히 규명할 문제가 많은 작업자들에게 영향을 미치는 보다 일반적인 문제인지 아니면 소수의 특정 작업자에게 발생할 수 있는 문제인지 여부를 파악하는 것은 매우 어렵다. 그래서 인간공학적 안전문제를 해결하기 위해서 단순히 문서화된 과거 자료를 문제해결의 척도로 사용하기보다는 일정한 절차에 의한 문제해결 방법이 필요하다. 그러나 아쉽게도 이를 만족시켜 줄 만한 연구조사 절차를 발견하기가 쉽지 않다[4, 7].

무엇보다 먼저 문제해결을 위한 연구조사의 목적은 시작부터 규명하려는 문제의 유형과 수

1) 동명대학교 공업경영과

준을 명확히 하는 것이 필요하다. 그리고 문서화된 다른 종류의 자료들과 함께 연구조사의 결과는 문제점을 해결하고 조정하기 위한 의사결정을 할 수 있는 기준을 제공해야 한다. 본 연구에서는 작업현장에서 발생하는 문제 해결에 가능한 크게 도움이 될 수 있는 연구조사 절차를 제시하며 문제해결에 장애가 되는 요인을 설문조사를 통해 도출하여 제시한다.

2. 작업조건을 향상시키기 위한 분석단계

지금까지 점진적으로 개발되고 경험적 실험을 거친 방법공학(Method Engineering)의 문제해결 절차는 다음과 같다[5, 8].

1. 문제의 선정과 규명
2. 문제를 평가하기 위한 평가기준을 정의
3. 문제의 한계를 정의
4. 자료수집과 정리
5. 자료분석
6. 대안의 개발과 정리
7. 대안의 평가와 선택
8. 선택된 대안의 세부계획 수립과 정리
9. 수립된 계획의 실행

이상의 절차와 인간공학의 특성에 근거하여 인간공학적 문제를 근원적으로 해결하기 위한 절차를 다음과 같이 제시한다.

2.1 프로젝트 그룹을 구성한다.

첫 단계로, 현장관리자 대표와 안전부서 그리고 노조 등에서 참여하여 해당 프로젝트를 책임지고 수행할 프로젝트 그룹을 구성한다. 그래서 이 그룹에서는 프로젝트의 목적을 수행하기 위한 일정계획 등을 의사결정해야 한다. 또한 이 단계에서는 문제의 한계와 평가의 기준이 설정되어야 한다. 상위 그리고 중위 관리자의 참여는 특히 중요하기 때문에 문제해결에 대한 책임감을 충분히 부여되어야 한다. 많은 경우 작업조건을 향상시키기 위한 시도가 실패한 것은 실행단계에서 관리자측의 의지가 부족했기 때문에 이들의 책임감은 문제해결 성패에 매우 중요하다.

2.2 문제분석

해결해야 할 문제가 특정 작업자나 특정 작업장에 한정된 문제인지 아니면 여러 작업장과 상호 관련된 문제인지를 분석한다. 여러 작업장과 상호 관련이 있는 경우 프로젝트 그룹에서는 현재의 자료중 어떤 자료가 같은 인간공학적 문제를 가지고 있는 조직내 다른 작업그룹 또는 다른 부서간에 서로 신뢰를 줄 수 있는지를 분석한다. 이러한 분석을 기초로 해서 부정적인 영향을 미칠 수 있는 다른 원인도 협력하여 논의되어야 한다. 그리고 그 논의 결과로 어떤 요인이 문제해결에서 개선되어야 할 가장 중요한 요소인지를 결정해야 한다.

2.3 자료수집

다음 단계에서는 작업조건과 작업상황을 가능한 진실 되게 묘사할 수 있도록 자료를 수집해야 한다. 이를 위해 필요한 자료를 정의하고 자료수집 방법과 기간을 결정한 후 필요한 자료를 수집한다. 특히 다음과 같은 육체적인 작업부하의 양상에 관한 자료는 관측과 면담 그리고 질의를 통하여 우선적으로 고려되어야 한다.

- 무거운 물건의 취급 수준
- 극단의 작업자세 수준
- 단조로운 작업 활동의 수준
- 50 ° 이상으로 몸통을 앞으로 구부림 (빈도, 지속기간 그리고 중량)
- 어깨 높이 이상의 수준에서의 손 작업
- 진동에 대한 노출 등 신체에 무리한 영향을 유발시킬 수 있는 작업부하의 양상

많은 작업장에서 목과 어깨 그리고 척추 등에서 느끼는 통증이 부적합한 사회 심리적인 작업환경에 기인할 수 있다는 사실을 찾아볼 수 있다[1, 2]. 여기에서 사회 심리적 작업환경은 작업 그 자체 외 작업환경, 회사의 조직환경, 가정환경 그리고 사회환경을 총칭하는 것으로 산업이 기계화, 자동화될 수록 작업부하에 미치는 영향이 점점 커지고 있다. 그래서 다리에 주어지는 육체적 작업 부하와 심리적 작업부하의 영향을 결합해서 고려하는 것은 작업환경에서 위험요소에 대한 우리의 이해를 한층 더 폭 넓게 할 것이므로 사회 심리적 작업환경에 관한 자료도 함께 수집할 필요가 있다.

사회 심리적인 요인을 조사하기 위해 다음에 관하여 작업자들에게 그들의 경험을 물어보는 것은 매우 중요하다는 것이 입증되어 있다[6].

- 작업방법에 대한 영향, 작업과 기술적 통제의 할당에 대한 영향 그리고 규정과 규칙에 대한 영향
- 작업 그 자체로부터의 자극(작업 흥미가 있는지, 작업이 단조롭지 않고 다양한지, 작업에서 새로운 것을 배울 수 있는 기회가 있는지 그리고 작업에 대한 일반적인 느낌은 어떤지 등)
- 관리 풍토(바로 위의 상사와의 접촉에서 예하 작업장에서 작업과 관련된 문제에 대하여 상담을 해왔는지, 부하의 입장에서 생각하고 있는지, 만족할 만한 수준으로 정보를 제공해 주고 있는지 등)
- 다룰 수 있는 작업부하(의욕적인 작업부하, 받아들일 수 있는 긍정적인 스트레스, 작업 후 지나치게 지치지 않을 정도의 부하)

이 외 고려할 수 있는 질문으로 목과 어깨 그리고 척추의 징후에 관한 것을 들 수 있다[3]. 주의할 것은 이상의 질문을 할 때 나이, 성별, 근무년수, 교육자료등과 같은 특정 배후자료들도 반드시 고려가 되어야 한다.

2.4 자료분석과 결과보고

설문지가 작성되어 모아지면 수집된 자료를 분석하고 그리고 각 질문의 반응 분포에 대한 프로파일과 표를 그룹별로 작성하여 프로젝트 그룹에 보고서가 전달된다. 이 보고서에서 다른 부서와 다른 종류의 일로부터 얻어진 자료를 구분하고, 일에 대한 전문성의 차이와 나이의 차이에 따라 자료를 구분하는 것은 매우 중요하다. 또한 개인별로 그룹별로 산업재해, 결론을 등의

자료를 분류하여 상관관계를 조사해보는 것도 매우 흥미로운 것이다. 뿐만 아니라 육체적 작업 요인과 사회 심리적 요인을 분류하여 조사하는 것도 필요하다. 이걸 통해서 단지 육체적 작업의 정도를 개선(예를 들면 들어올리는 장치나 끌어올리는 도르래 등) 만으로 근육통증의 징후가 다소 처리될 수 있는지 또는 사회 심리적 환경에 어느 정도 관심을 기울여야 하는지에 대한 해답을 보다 쉽게 얻을 수 있을 것이다.

자료수집 후 프로젝트 그룹은 조사연구에 참여한 종업원들과 회합을 갖는다. 이 회합에서는 수집된 자료의 결과에 대하여 마음을 터놓고 솔직하게 논의하여야 한다. 그렇게 하여 관련 작업자들이 문제해결을 위한 스스로의 역할을 다짐하고 연구조사의 결과와 고려할 만한 다른 문서화된 자료들을 참조하여 문제해결을 위한 대안들을 제시하도록 하는 것이 필요하다.

프로젝트팀은 작업을 세분화하고 이를 해결하기 위해서는 소그룹으로 형성되었을 때 가장 성공적이었음을 흔히 볼 수 있다. 그 소그룹에서는 해당 업무에 대한 가장 전문적인 지식을 가지고 있기 때문에 그들의 처한 위치와 그들의 작업장에 가장 알맞은 적합한 해를 찾아내기에 가장 적합하기 때문이다.

2.5 실행을 위한 의사결정

실행에 앞서 프로젝트 그룹 내에서는 제시된 제안들에 대하여 충분히 논의를 하여 실행할 대안을 선택한다. 실행에 옮길 수 없는 대안의 경우에도 그 이유를 설명하는 것이 필요하다. 성공적으로 개선을 실행하기 위해서는 작업자들의 변화를 실행할 수 있는 능력이 필요하다. 이러한 능력을 개발하기 위해 교육등 관리자의 강력한 지원이 필요하다. 각 실행될 제안들에 대하여 책임질 수 있는 사람들이 맡아주어야 하며, 제안들을 실행하는데 시간제한을 두어야 한다. 또한 관련된 모든 종업원들에게 정보는 계속적으로 순환되어야 한다.

2.6 실행과 사후검토

모든 경험적인 자료를 보면 제안된 개선안이 실행되는 과정에서 근육통 같은 문제를 줄일 수 있는 많은 건설적인 제안들이 나올 수 있음을 알 수 있다. 그러나 유의해야 할 사실은 변화를 실행하는데 초기에 예상했던 시간보다 일반적으로 많은 시간이 걸린다는 것이다. 육체적인 작업환경의 변화가 사회 심리적 작업환경 변화(예를 들면 작업조직을 포함한 변화, 공동작업 풍토, 리더쉽 스타일 등) 보다는 시간이 적게 걸리는 것이 일반적이므로 사회 심리적 작업환경 변화에 대해서는 보다 시간을 두고 관찰을 하는 것이 필요하다.

작업환경 변화를 실행한 후 일정시간이 지난 후에 프로젝트 그룹은 사후검토를 해야 한다. 즉, 작업재해와 근육통 징후 등이 감소하였는지, 결근율과 불만감이 감소하였는지 그리고 기타 부정적인 작업경험이 없는지 등을 점검해야 한다. 사후 검토 후 개선점이 발견되지 않거나 그 효과가 미비하다면 장애요인을 분석하여 그 요인을 제거시키는 것이 필요하다.

3. 장애요인

본 연구에서 제시한 인간공학적 안전문제를 해결하기 위한 절차를 7개의 제조업체(각 조사 대상 업체에서 30명씩 임의로 선정)에 적용한 후 설문조사를 한 결과 문제해결에 장애가 되는

요인들이 다음 표 1과 같이 조사되었다. 본 조사에 사용된 설문지의 장애요인은 조사 대상자들에게 장애요인이 될 수 있는 것들을 모두 도출한 후 요인분석을 통해 결정하였다. 결정된 장애요인들은 조사항목으로 정하여 각 조사 대상자들에게 안전문제 해결에 가장 장애가 된다고 생각되는 항목을 선택하도록 하여 다음 표 1과 같은 결과가 집계되었다. 다음 표에서 표시된 수치는 문제해결에 장애 되는 정도를 백분율로 나타낸 값이다.

표 1. 문제해결의 주요 장애요인

장애요인업체	라인 관리자의 참여결여(%)	관련 작업자의 참여결여(%)	사회 심리적 조건 무고려(%)	기존 시스템 변화 거부(%)	기타(%)
A	40	20	15	15	10
B	30	20	20	20	10
C	30	15	25	15	15
D	40	30	10	10	10
E	30	30	20	10	10
F	35	25	20	10	10
G	35	20	20	10	15
H	30	25	20	10	15
평균	33.750	23.125	18.750	12.500	11.875

표 1에서 보면 어깨통증, 불안감 등과 같은 인간공학 문제를 해결하는데 가장 큰 장애요인으로 라인관리자의 적극적인 참여의지가 약 34% 정도로 영향을 미치는 것으로 조사되었다. 이외 중요 장애요인으로 관련 기술자 또는 작업자의 참여결여, 사회 심리적 조건을 고려하지 않음 그리고 급여시스템 또는 조직과 같은 기존 시스템 변화에 대한 거부감 등이 주요 장애요인으로 조사되었다. 기타 장애요인으로는 중업원의 의지 결여와 의식결여 등이 포함되어 있었다. 이상 조사된 중요 장애요인에 대하여 기존 문헌[4, 6]과 현장면담 그리고 설문지 내용(조사대상자가 장애요인으로 선정한 이유를 설문지에 기록)을 분석하여 다음과 같은 해결방안을 모색하여 제시한다.

3.1 라인 관리자 참여의지의 결여

일반적으로 조직 행동론에서 책임있는 관리자는 작업장에서 모든 종류의 변화에 중요한 역할을 하는 것으로 나타나 있다[4, 6]. 예를 들면, 개인 작업자의 새로운 작업공구를 바꾸는 것부터 조직적 개발을 수행하는 것까지 좁은 범위에서 넓은 범위까지 변화에 중요한 역할을 한다. 사회심리학적 작업환경에 주의를 집중해야 할 때에 모든 종류의 성공적인 수행을 위한 필요조건은 관리자의 적극적이고 개방된 마음가짐 그리고 하부조직의 견해와 생각을 귀담아 들으려고 하는 의지와 그들의 능력과 지식을 향상시켜주기 위한 기회를 줄려고 하는 노력등이 필요하다.

작업장에서 인간공학적인 작업조건을 개선하기 위한 프로젝트나 조치를 계획할 때에 책임 있는 관리자가 초기에는 그 계획이나 프로젝트에 열의를 보이는 것처럼 보인다. 그러나 실현화 단계에 이르면 뒷짐을지기 쉽다. 이는 그들이, 그 계획을 수립한 사람들을 실제로는 믿지 않고 있으며, 실제로 그것이 실현화될 때 책임감을 회피하며 그리고 필요한 방법을 동원해서 그 프로젝트를 지원할 준비가 되어있지 않음을 나타낸다.

더욱이 대부분의 관리자들에게는 시간이란 항상 불충분한 자원으로 여겨지고 있기 때문에

문제에 대하여 학습하고 습득하기 위해 아마도 시간이 부족하다고 느낄 수도 있다. 관리자들의 변화에 대한 공통적인 변명은 자금과 자원의 부족을 구실로 내세운다.

요약컨대 혁신적 변화에 대한 긍정적 분위기를 위해서는 열린 마음을 가지고 인간능력에 대한 기본적인 신뢰를 가지고 있는 책임있는 라인 관리자가 필요하며 또한 프로젝트 초기부터 적극적으로 참여하는 것이 필요하다.

3.2 관련기술자와 종업원이 참여되지 않음

많은 경우에 기술자와 생산 종업원들의 기술적인 의사결정을 현실화하는데 기여하는 바가 크다. 그러나 그들이 초기단계에서 제외된다면 그들의 전문적인 지식이 무시된 것에 대하여 소외감을 느끼며 실현에 적극성을 띠지 못할 것이다.

더욱 심각한 경우는 변화과정에 그 작업과 관련이 있는 작업자들이 참여되지 않았을 때 발생한다. 작업 단위에서 발생한 문제를 해결하기 위해서는 특히 인간공학적 문제일 경우, 관련된 작업자와 기술자에게 의사 결정과 실현과정에 역할을 충분히 담당할 수 있도록 정당한 기회를 주는 것이 가장 중요하다. 만약 그들의 참여가 너무 늦거나 또는 완전히 배제된다면 그들의 견해를 밝히거나 그들로부터 충고를 듣기가 어려우며 그들의 바라는 바를 읽어내기가 힘들어 질 것이다.

이러한 위험을 피하기 위해, 앞에서 언급한 바와 같이 초기단계부터 하부단위작업 기준으로 작은 프로젝트팀을 그들 자신의 작업개선을 위해 구성하는 것이 바람직하다. 이는 다음과 같은 의사결정 효과등식과도 일치한다.

$$\cdot ED(\text{의사결정효과}) = Q(\text{의사결정의 품질}) * A(\text{관심도})$$

그래서 그들이 의사결정에 참여하는 그 자체로 매우 긍정적이며 적극적인 참여를 기대할 수 있다.

3.3 사회 심리적 조건이 무시됨

많은 인간공학적 문제들은 불만족스러운 물리적 조건과 함께 불만족스러운 사회 심리적 조건에 기인한다는 사실을 인지하지 못하고 간과하기 쉽다. 많은 작업장에서 사회 심리적 조건이 물리적 조건 못지않게 목과 어깨 그리고 척추의 고통에 영향을 미치고 있다. 특히 산업이 첨단 기술에 의존하는 현대 산업사회에서는 그 영향이 더욱 커지고 있다. 그러나 일반적으로 사람들은 사회 심리적 문제보다는 물리적 문제에 관한 것을 이해하고 어떤 조치를 취하려고 하는 경향이 있다.

3.4 기존의 급여시스템과 조직적 구조를 무시하지 못함

제안된 개선안이 기존 급여시스템이나 조직에 어떤 방법으로든 영향을 미치게 되면 그와 관련된 부문으로부터 상당한 저항을 항상 경험하였을 것이다. 그것이 비록 중요한 사회 심리적 요구를 보다 개선된 방향으로 만족시킬 수 있다 하여도 새로운 조직구조를 제안하였을 경우에는 특히 더 심한 저항에 부딪히게 된다. 이러한 경우 저항을 피하기 위해서는 시작 초기부터 변화의 영향이 분명하게 정의되고 기술되어야 한다.

4. 결론

인간공학적 작업안전 조건을 개선하는 것은 안전하고 쾌적하며 신뢰도를 높일 수 있는 작업 환경을 만드는 것이다. 다시 말하면 인간 중심적인 작업환경을 조성하는 것이다. 본 연구에서는 이를 위해 현장의 문제해결을 위한 6단계의 연구분석단계를 제시하였다. 또한 이를 진행하는 과정에서 만족할 만한 성과를 거두는데 저해가 되는 요인들을 제시하여 개선의 효과를 높일 수 있도록 하였다. 이를 토대로 특성이 다른 작업장별로 해당 작업장에 적합한 문제해결 및 개선 방안을 수립할 수 있는 지속적인 연구분석 방법이 필요하다.

참고문헌

1. Johansson, J. A. and Rubenowitz, S.; Work and Neck, Shoulder and Low-back Pains, Department Of Psychology, University of Goteborg, Swedish, 1992.
2. Johansson, J. A.; Psychosocial Factors at Work and Their Relations to Musculoskeletal Symptoms, Department of Psychollgy, University of Goteborg, 1994.
3. Kilbom, A. and Hagberg, M.; Work Related Musculoskeletal Diseases, Arbete och halsa 19, Swedish, 1990.
4. Moorhead, G. and Griffin. R. W.; Organizational Behavior, 3rd Edition, Houghton Mifflin, London, 1992.
5. Niebel, B. W.; Motion and Time Study, 9th Edition, Irwin, Boston, 1993.
6. Rubenowitz, S.; Organizational Psychology and Leadership, 2nd Edition, Akademiforlaget, Goteborg, Swedish, 1994.
7. Rubenowitz, S.; Investigation and Research Methodology, Akademiforlaget, Goteborg, Swedish, 1984.
8. Yohaman, A.; "Method Engineering : Using Rapid Prototype and Virtual Reality Techniques," Human Factors and Ergonomics in Manufacturing, Vol. 7, pp. 79-95, 1997.