

인간공학과 산업보건



홍익대학교 산업공학과 교수, 대한인간공학회 부회장

박희석

인간공학의 정의

인간공학은 인간의 특성(능력, 한계, 감성 등)에 관한 지식을 응용하여 제품, 작업, 환경 등을 설계 하여, 편안함, 안전성, 효율성을 향상시키고자 하는 학문이다. 영어로는 'ergonomics' 또는 'human factors'라고 한다. 'ergonomics'라는 명칭은 그리스어 ergon(작업, 일이라는 뜻), nomos(법칙이라는 뜻), ics(학문을 뜻하는 접미어)가 합성된 것으로서, 1857년도에 폴란드의 교육자이며 과학자인 자스트러 제보스키(Wojciech Jastrzebowski)가 신문기사에서 처음 사용하였다. 우리나라에서는 종종 '인체공학'이라는 용어가 사용되나 정식 명칭은 아니다.

국제인간공학협회(International Ergonomics Association)에서는 인간공학의 여러 분야를 다음의 세 가지로 구분하고 있다.

육체 인간공학(physical ergonomics)은 육체적 활동 시의 해부학적, 인체측정학적, 생리적, 생체역학적인 특성에 관한 분야를 포괄하는 명칭이다. 작업 자세, 중량물 취급 작업, 반복동작, 작업관련성 근골격계질환, 작업장 설계, 산업안전·보건 등이 이에 포함된다.

인지 인간공학(cognitive ergonomics)은 작업 시의 정신적인 과정, 즉 지각(perception), 기억, 추론과 동작반응을 다루는 분야이다. 심리적 부하, 의사결정, 숙련과정, 인간-컴퓨터 상호작용, 인간 신뢰도, 직무스트레스, 작업자 교육·훈련 등이 이에 해당된다.

조직 인간공학(organizational ergonomics)은 조직의 구조, 정책, 처리 과정 등을 포함한 사회기술적 인(sociotechnical) 시스템의 최적화를 연구한다. 관련 주제로는 의사소통, 인적 자원관리, 작업설계, 팀 워크, 참여적 설계, 협업작업, 신기술 도입, 품질경영 등이 있다.

인간공학의 역사적 배경

20세기 초반에는 작업에 적합한 사람을 선발하는데 적용되는 원칙을 개발하는 심리학적 연구가 활발하였다. 특히 1920년대부터 약 40년 동안, 사고를 잘 유발하는 사고 빈발자의 특성이나 성향을 찾아 내는 연구가 성행하였다. 하지만 이러한 연구는 큰 기여를 하지 못하였는데, 사고를 유발하는 특성은 고정적인 것이 아니라 작업조건, 연령과 경험 등에 따라 변하는 것이기 때문이다.

인간공학이 설계개념으로 도입된 것은 제2차 세계대전에 기인한다. 제2차 세계대전에서는 비행기, 탱크, 레이더, 수중탐지기 등의 복잡하고 어려운 장비들이 개발되어 사용되었고, 많은 수의 사람이 갑자기 군인으로 차출되어 전쟁에 투입되어 그러한 무기들의 사용 시에 혼란이 초래되었고, 인적, 물적 피해가 크게 발생하였다.

대표적인 사례로서, 당시 군용기의 고도계는 바늘이 3개로 구성되어 있어서 조종사가 고도를 잘못 읽어 사고가 종종 일어나곤 했다. 그 결과, 400여 대의 전투기가 적과 싸우기도 전에 추락하였다고 한다. 이러한 현상으로 인하여 비행기 설계에 있어서 인간의 특성과 한계를 고려하는 개념(fitting the machine to the human)이 대두되었고, 이것이 인간공학이 획기적으로 발전하는 계기가 되었다. 그 결과, 작동하기 편리한 표시장치와 조종 장치가 도입되었고, 사망사고는 예전 수준의 5%수준으로 경감되었다고 한다.

제2차 세계대전의 종전 이후 인간공학은 유럽 국가들과 미국을 중심으로 다양한 분야의 산업계에서 발전해 나갔다. 1950년대 유럽에서는 작업생리학, 생체역학, 인체측정학 등의 지식을 사용하여 작업장과 작업도구를 설계하는데 주로 응용되었으며, 작업자의 안전, 건강, 편리함이 중요한 것으로 여겨졌다.

미국에서는 다양한 산업계로 인간공학의 적용이 확산되었다. 특히 1965년경부터 뉴욕주에 있는 이스트만 코닥(Eastman Kodak)사는 다양한 인간공학적 원칙을 작업설계에 응용하는 산업인간공학을 적용한 최초의 회사라고 여겨진다.

1980년대부터 컴퓨터가 널리 보급되면서부터 인간공학적 관심이 컴퓨터와 관련한 작업 및 환경의 설계로 이동하여, 사용자 친화적 소프트웨어 개발, 컴퓨터 관련 기기의 인간공학적 설계와 같이 컴퓨터 분야에 인간공학의 적용이 활발해졌다. 따라서 인지심리학, 뇌과학 등의 분야와 깊게 관련되는 현상이 생기고 있다.

우리나라에서 인간공학이 본격적으로 교육되고 연구되기 시작한 것은 1960년대 말부터 대학에 공업 경영학과, 산업공학과가 설립되기 시작하면서부터라고 할 수 있다. 근래에는 작업관련성 근골격계질환의 예방과 관리, 다양한 소비자 제품의 디자인 등에 필수적인 요소로 적용되고 있다. 대학에서는 산업 공학과, 안전공학과, 환경 및 보건 관련학과, 산업의학과, 산업디자인학과, 의류학과 등 다양한 분야에서 강의 및 연구되고 있다.

산업보건 전문가의 역할

제품이나 작업장의 설계 단계에서부터 인적 요소를 체계적으로 고려하지 않으면 사용 단계에서 부적절하게 될 가능성이 높다. 게다가 이를 사후에 수정하려면 엄청난 시간과 비용을 감수해야 한다. 이에 대한 최선의 해결책은 기계, 도구, 제품, 작업조건의 설계 단계에서 인적 요소를 고려해 주는 것이다.

한편, 많은 산업보건 전문가들이 근골격계질환을 중심으로 일부 분야에만 편중하여 인간공학을 응용하고 있는 경향을 발견하곤 한다. 또한 몇몇 분석도구를 이용하여 문제점을 분석하는 단계에 그치고 있는 실정이다. 만약 의사가 질병을 진단만 하고 치료를 하지 않는다면 질병 치유가 완성될 수 없듯이, 인간공학의 역할은 문제점 분석에 그치지 않고 작업장 및 작업조건을 개선해야만 완성되는 것이다. 이에 산업보건 전문가들의 인간공학에 대한 보다 근원적이고 넓은 관심이 요구된다. 🙏