

## 人間工學분야의 國際標準化 動向

한국표준과학연구원 인간공학연구소

李 南 植

## 1. 머리말

공업제품이나 소비자제품의 종류가 다양해지고 開放經濟하에서의 국제적인 상품 유통과 산업교류가 증가함에 따라 인간이 사용하는 제품이나 환경의 安全性, 便制性, 더 나아가서는 快適性을 보장하기 위해서는 제품이나 환경의 설계, 제작, 생산, 및 유통에 있어 人間工學적인 검토가 소비자 보호의 측면에서 各國의 중요한 관심사로 대두되고 있다. 또한 産業社會가 발전함에 따라 인간 기계 환경 사이의 합리적인 조화가 점점 더 중요하게 여겨지게 되어 인간공학분야의 국제표준화가 활발하게 이루어 지고 있다. 이러한 시점에서 그간 우리가 等閑히 하여온 인간공학분야의 국제표준화 동향을 ISO(International Organization for Standardization)의 활동을 중심으로 살펴보고자 한다.

## 2. ISO에서의 국제표준화

## 2-1 국제표준화의 역사

국제표준화는 1906년 전기기술분야에서부터 시작이 되었으며, 1947년에는 국제표준화기구인 ISO가 창설되어 규격 및 활동의 범 세계적인 조화를 촉진시키며 국제규격을 발간하고 있다. 그리고 실질적으로 이러한 국제규격을 작성하기 위하여 ISO산하에 200여에 달하는 전문위원회(TC, Technical Committee)를 두고 있다.

인간공학분야에 대한 국제표준화의 시발은 ISO/TC159; Ergonomics의 형성이라 할 수 있다 [1]. 1973년 英國의 Loughborough에서 개최된 國際人間工學會(IEC, International Ergonomics Association)의 총회에서 영국과 독일의 학자들에 의해서 국제표준화에 대한 필요성이 거론된 것이 계기가 되어 1975년에 영국인간공학회(The Ergonomics Society)와 독일인간공학 표준위원회(German Ergonomec Standards Committee)가 중심이 되어 ISO의 새로운 전문위원회로 출발하게 되었다. 이후 1983년에는 미국인간공학회(The Human Factors Society)가 가담하게 되어 명실상부한 국제표준화가 시작되었다. 1990년 9월 현재 ISO/TC195의 가입국은 Table 1 [2] 과 같으며, 우리나라도 1989년부터 O-member (Observer member)<sup>1</sup> 로 가입 되어 있다. ISO의 회원자격은 各國의 국가 표준단체이나 실질적인 의사결정은 學會나 대학, 연구소, 기업등의 전문가들로 구성된 국내위원회가 전담하게 된다.

<sup>1</sup> P-member (Participant member)는 국제표준화 案에 대하여 투표권이 있으며 매년 국제회의에 참석하여야 할 의무가 있으나 O-member는 표준화의 진행상황만을 통보 받는다.

Table. ISO TC 159회원국(P member) 및 주관기관(1991년 5월 현재)

Australia (SAA)  
 Austria (ON)  
 Belgium (CSBTS)  
 China (CSBTS)  
 Czechoslovakia (CSN)  
 France (AFNOR)  
 Germany, F.R. (PIN)  
 Hungary (MSIH)  
 Iraq (COSOC)  
 Italy (UNI)  
 Japan (JISC)  
 Netherlands (NNI)  
 Poland (PKNMIJ)  
 South Africa, Rep.of (SABS)  
 Spain (AENOR)  
 Sweden (SIS)  
 United Kingdom (BSI)  
 USA (ANSI)  
 USSR (GOST)

(O member)

Argentina, Brazil, Canada, Chile, Columbia, Cuba, Denmark, Egypt, Finland, Greece, India, Indonesia, Ireland, Israel, Korea, Rep. of Mexico, Norway, Pakistan, Singapore, Switzerland, Thailand, Tunisia, Turkey, Venezuela, Yugoslavia

## 2.2 분과위원회의 역할 및 표준화 동향

ISO/TC159 산하에는 현재 Table 2 [3, 4] 과 같이 모두 6개의 분과위원회 (SC, Subcommittee)가 있으며 각분과위원회 밑에는 실무그룹(WG, Working Group)이 있어 각종 국제표준에 대한 試案을 작성하고 있다. 각 SC의 역할을 살펴보면 다음과 같다.

### (a) SC1. Ergonomics guiding Principles

SC1에서는 도구나 작업과정을 설계하는데 고려하여야 할 인간공학적인 원칙들을 검토하고 인간이 필요로 하는 요구조건과의 적합성을 검토할 수 있는 試驗, 評價방법을 표준화하는 것을 목표로 하고 있으며 이미 6385-1981 Ergonomic Principles of the design of work systems를 국제표준으로 확정하였으며 현재 ISO/DIS<sup>4</sup> 10075 Ergonomic Principles related to mental work-load--General terms and definitions를 검토중이다.

---

<sup>4</sup> 국제표준의 제정은 새로운 案件(new item)으로 채택된 item에 대하여 18개월이내에 첫 Working Draft(WD)가 나오고 다시 6개월 뒤 Committee Draft(CD)가 만들어져 의견을 수렴하며 3년이 내에 Draft International Standard(DIS)가 마련되어 DIS에 대한 회원국들의 찬반 투표를 거쳐 최종 확정되는 과정을 밟는다.

## (b) SC3. Anthropometry and Biomechanics

SC3에서는 인체측정과 생체역학적인 측정에 관련된 용어, 방법, 및 자료들에 대한 표준화를 추진하고 있으며 ISO/CD 7250 Basic list of anthropometric measurements, 의자설계를 위한 2-D ikin, Manual handling of heavy weights, Human Physical strength; Recommended force limits, Evaluation of working posture 등이 새로운 案件으로 채택되었다.

## (c) SC4. Signals and Controls

최근에 가장 활발하게 활동하고 있는 SC로써 음성 및 시각 신호방법, 정보표시장치, 조종장치등과 관련된 표준으로 ISO/DIS 9355 Ergonomic Principles for the design of signals, ISO/CD 7249 Ergonomic recommendations for their design and use 등이 진행중이며, 특히 VDT(Visual Display Terminal)에 관련된 표준이 본 분과위원회에서 다루어지고 있다. ISO/DIS 9241 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals(VDTs).

## (d) SC5. Ergonomics of the physical environment

인간이 여러가지 활동을 하기에 적합한 물리적인 환경을 인간공학적으로 평가하는데 필요한 방법과 자료, 관련용어들에 대한 표준화를 진행하고 있으며 WG1 熱環境(Thermal environment), WG2 照明(Lighting), WG3 騒音(Noise) 등의 실무그룹으로 나뉘어 ISO 7243 Hot environments; Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGT index, ISO 8995 Principles of visual ergonomics--The lighting of indoor work systems, ISO 8996 Ergonomics; Determination of metabolic rate 등을 확정하였으며 ISO/DP 9886 Evaluation of thermal strain by physiological measurements, Torchable hot/cold surface, ISO/DP 9921 Assessing the effects of noise on speech communication at the worker's position 등을 준비하고 있다.

Table 2. ISO TC 159의 유관기관과 분과위원회

## 유관기관(Liaisons)

ECMA	European Computer Manufacturers Association
IEA	International Ergonomics Association
ILO	International Labour Organization
WHO	World Health Organization
CEC	Commission of the European Communities

## ISO/TC 159의 Sub Committee(SC)

- SC1 : Ergonomic Guiding Principles
- SC2 : Ergonomic Requirements to be met in Standards (취소)
- SC3 : Anthropometry and Biomechanics
- SC4 : Signals and Controls
- SC5 : Ergonomics of the Physical Environment
- SC6 : Ergonomics Requirements of Work Systems

## (e) SC6. Ergonomic requirements of work systems

SC6에서는 작업안전에 관련된 표준과 특히 제어실(control rooms)의 설계와 관련된 인간공학적 표준을 추진하고 있다. Anthropometric principles and data for safety distances, Access dimensions for the design of machinery, Ergonomic design of control rooms 등을 준비하고

있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 인간공학적 방법론, 용어, 및 기본적인 응용자료(인체측정정치, 근력, 생리적지표자료등) 등을 현실적인 문제에 쉽게 적용할 수 있도록 하는데 중점을 두고 있으며, 새로운 기술이나 작업환경에 대한 표준을 계속 보완하여 나가고 있다.

### 2-3. ISO/Tc 159와 CEN/TC122

ISO/TC 159의 제7차 총회(1989년 6월, 바르셀로나)에서는 EC12개국이 조직한 공업표준기구인 CEN에서의 활동(CEN/TC 122: Ergonomics)이 ISO와 중복되는 것을 어떻게 조종할 것인가에 대해서 토의 하였다 [3]. 특히 1992년 EC통합을 앞두고 EC가입국들은 표준화를 서둘러 가고 있으며 이들 나라들이 ISO/TC 159의 주류를 이루고 있기 때문에 미국, 일본등 EC外 국가들의 CEN의 표준화 동향을 주시하고 있다. Table3 [2] 과 같이 CEN/TC 122는 ISO/TC 159와 거의 비슷한 조직을 가지고 있으며 ISO의 규격을 CEN에 맞도록 고치거나 ISO규격이 없을 경우 새로운 규격을 만들고 있다. 그러나 몇몇 분야에서는 ISO보다 훨씬 빠른 진전을 보이고 있어 ISO의 표준화에 중대한 영향을 미칠 수 있으며, 중복적인 노력을 줄이기 위해서는 양기관의 협력과 교류의 필요성이 대두되고 있다. 예를 들어 CEN에서의 중요한 표준화 방향중의 하나는 기계류의 안전(CEN/TC 114, Safety of machinery)으로, Minimum essential safety and health requirements

-for machinery workplaces,

-for workplace with VDTs,

-for handling of heavy weights.

을 강조하고 있으며, CEN에서는 ISO에 새로운 WG를 만들도록 권고하여 우선 ISO/TC 184 Industrial Automation Systems 산하에 WG4 Safety of Manufacturing Systems/Cells를 구성하였으며 앞으로는 특정 TC에 국한하지 않고 유관된 모든 TC에서 확대하려는 움직임이 있다.

### 3. 새로운 국제표준화의 영역

ISO의 표준화 영역은 거의 모든 분야를 망라하고 있으나 전기, 전자 분야는 매우 방대하므로 ISO에 상응하는 IEC(International Electrotechnical Commission)에서 별도로 관장하고 있다.

특히 컴퓨터시스템의 사용자 인터페이스에 대한 표준화 [5] 는 새로운 관심의 대상이 되고 있으며 이는 ISO-IEC/JTC1/SC18/WG9과 ISO/TC159/SC4/WG5에서 다루고 있다. Joint Technical Committee 1(JTC1)에서는 Office system에 사용되는 User Interface 및 Symbol의 표준화를 추진하고 있으며 ISO/IEC CD 9995 Keyboards Layouts for Text and Office Systems를 내놓았다. 한편 ISO/TC159/SC4/WG5에서는 Software ergonomics and Man-machine dialog의 테마로 Dialog principles, Dialog style, Methods for evaluating software usability, Coding and formatting of information and terminology등을 다루고 있다.

### 4. 맺는말

이상에서 살펴본바와 같이 인간이 사용하는 도구나 작업과정, 환경등의 인간공학적인 설계나 평가를 위한 방법론, 자료, 용어 등에 대한 표준화는 다른 분야에 비하여 비교적 늦게 시작되었으나 최근에 들어 급속하게 진행되고 있음을 알 수 있었다.

인간공학적인 思考의 발상자체가 인간의 特性과 機能을 고려하여 도구, 기계기구 및 환경을 설계함으로써 보다 편리하고 안전하며 쾌적한 삶을 추구하여 삶의 質을 높이는데 있기때문에 이러한 인간공학적인 思考방식을 적극적으로 확산시키는데 있어 國際標準化의 의미는 대단히 크다고 할 수 있다.

이러한 국제표준화의 영향으로 각국이 각종 공업규격에 인간공학분야에 대한 규격을 포함시키고 있어 얼마전에는 인간공학적인 고려를 않고 설계된 컴퓨터 관련 제품이 DIN ZH 1/618에 미달되어 유럽시장에서 곤란을 겪는일이 발생하였다 [6]. 따라서 인간공학분야의 국제표준화 동향을 예의 주시하고 이들 표준을 설계에 반영하는것은 앞으로의 제품개발에 필수적인 요소가 될것이다.

또한 서구중심으로 인간공학의 표준규격이 만들어 질때 우리에게는 매우 불리한 경우가 발생할 수도 있다. 한 예로써 ISO 2631(인체진동의 주관적 반응 특성) 정한것 보다 한국인은 고주파진동에 더욱 민감한것으로 나타났음을 보여주고 있다 [Figure1].

따라서 국내에서도 하루 속히 인간공학분야의 국제표준화에 대한 국내위원회가 결성되어 국제표준규격에 한국인의 특성이 고려될 수 있도록 노력하며 아울러 국제표준화동향을 파악함으로써 이에 대처할 수 있도록 되어야 하겠다.

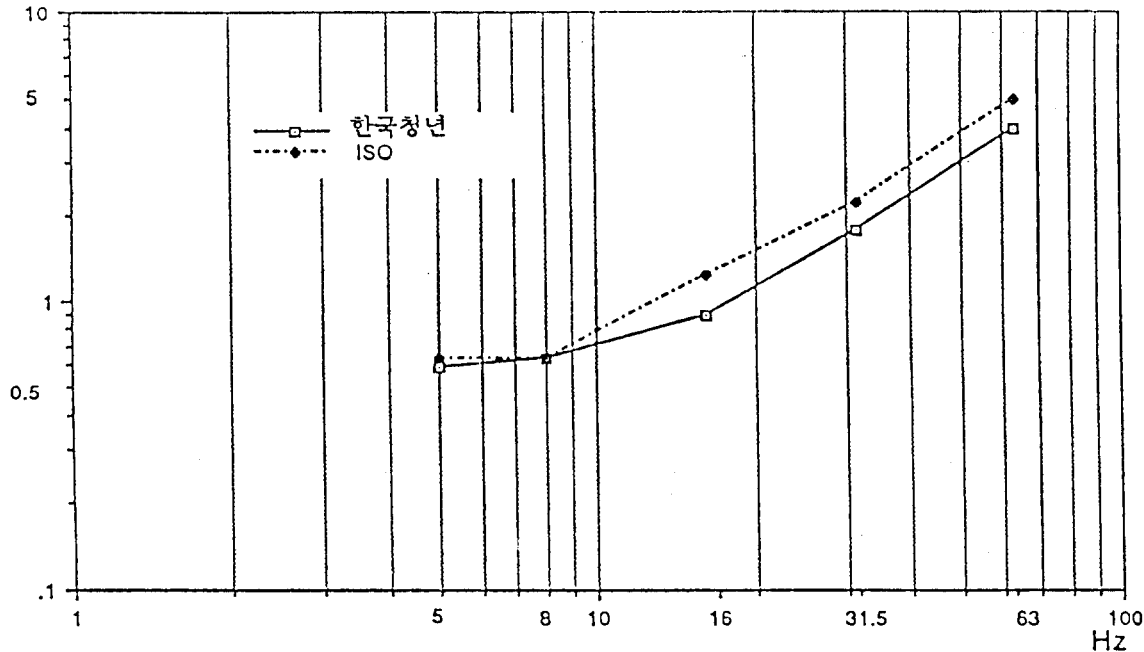


Figure 1. 한국인의 진동 특성과 ISO 2631과의 비교 (16HZ이상에서 한국인이 더 민감함을 보여주고 있다 [7]. equivalent discomfort level이 낮다)

#### 참 고 문 헌

- (1) Jüptner, H, "ISO standards in the field of ergonomics: A report of ISO/TC 159 activities," Applied Ergonomics, Vol.15, No3, pp 211-213, 1984.
- (2) 堀野定徳, "ISOTC 159 と CEN/TC 122," 日本文学工学学会誌, Vol. 25, No. 3, pp372-373, 1989.
- (3) ISO, Report of ISO/TC 159 Secretariat, ISO/TC 159 N 160 Annex 1, May 1989.
- (4) ISO, Report of ISO/TC 159 Secretariat, ISO/TC 159 N 173, May 1991.
- (5) Billingsley, P, "The standards factor: Catching up with committees," ACM SIGCHI Bulletin, Vol. 21, No. 1, pp. 5-12, 1991.
- (6) 박상봉, "한국의 인간공학 정착을 위한 모색," 대한인간공회지, Vol.9., No. 1, pp.43-45, 1990.
- (7) 김철중외, 전차의 소음및 진동환경이 승무원에 미치는 영향에 관한 연구보고서, 한국표준연구소, 1991.

Table3. ISO/TC 159와 CEN/TC 22의 관계

ISO/TC 159(인간공학)			CEN/TC\122(인간공학)			
SC	WC	역 할	WG	SG	역 할	
1 인간 공학 적권 고안	1	ISO 638의 개정 a) 장치, 작업과정, 작업시스템의 설계에 관한 인간공학적 원칙 b) 원칙의 운용 및 인적요구에 대 한 시험평가 방법	2 인간 공학 설계 원칙		장치설계의 인간공학 원리 및 용어 ISO 6385의 CEN 규격화	
	2	정신적 작업에 대한 인간공학적 권고안 ISO/DIS 10 075			작업과정: 생리, 심리적스트레스 작업설계, 직무설계, 교육훈련	
3 인체 측정 과 생체 역학	1	인체측정의 기초항목 ISO/DP 7250 이차원 마네킹 인체측정 데이터베이스 손의 작업역	1 인체 측정		인체측정 주요 항목 및 측정방법 마네킹, CAD 마네킹 연령별 신체측정 치수 및 데이터베 이스 작업역 및 동작범위 치수	
	2	작업자세의 평가				
	3	근력: 개념, 상관관계의 추천한계 변동요인	4 생체 역학	4	4	근력: 개념, 상관관계의 추천한계 변동요인
	4	중량물의 운반		3	3	중량물취급: 한계중량 기준 재정준비
				5	5	손/팔의 동작속도 1 WG4 활동계획 2 정의: 각종정의 연구

SC: Sub Committee, WG: Working Group  
SG: Sub Group

4 신호 및 제어기	1	제어기 및 신호표시 방법의 기초 ISO/DIS 9355 ISO/DP 7249	6 신호 제어기 표시기	신호 및 표시기 제어기:양식, 치수, 배치, 추천제어기
	2	시각표시의 요구사항 사무용 VDT의 인간공학적 요구사항 (ISO 9241) Part 3 시각표시의 요구사항 (ISO/9241-3) Part 7 VDT 화면표면처리 및 보안경 Part 8 색채의 사용	5 VDT 의 인간 공학적 요구 사항	(ISO 09241) Part 1: 개론 Part 2: 작업의 조건 Part 3: 시각표시의 조건 Part 4: 키보드 이외의 입력장치 Part 5: VDT 작업장의 설계 Part 6: VDT 작업환경 Part 7: VDT 화면의 표면 처리 및 보안경 Part 8: 색채 및 그래프의 사용 Part 9: 비키보드 방식의 입력 Part 10: 대화 인터페이스 Part 11: Software의 Usability testing Part 12: 화면설계 Part 13: 용어
	3	제어, 작업장치 및 환경요구사항 Part 4 키보드 입력장치 (ISO/9241-4) Part 5 VDT 작업장의 설계 Part 6 VDT 작업환경		
	4	작업조건 Part 1 개론(ISO/DIS 9241-1) Part 2 작업의 조건 (ISO/DIS 9241-2)		
	5	인간-기계의 대화 Part 10 대화설계의 기준 Part 11 Usability 보증 Part 12 사용자 인터페이스의 화면설계 Part 14 메뉴식 대화 Part 13 용어		

5 물리 환경의 인간 공학	1	온열환경 ISO 7243의 개정  고온환경 ISO/DIS 7933 대사량 측정 ISO/DIS 8996 열압박의 생리학적 측정 ISO/DIS 7886 열환경의 주관적 평가 저온환경 표면 접촉 온냉감각		EN-PQ(ISO 규격의 CEN 규격화) ISO 7243 ISO/DIS 7933 ISO/DIS 8996 ISO 7726, 7730
		3	접촉표면의 온도 인간공학적인 접촉 고온 및 저온의 설정	
	2	조명		CEN/TC 169
	3	위험신호와 배경 소음하에서의 대화 Part 1: 대화 장애측정 (SIL) Part 2: Modified Articalation Index (AMI) Part 1: 대화장애를 기준으로한 음향시스템의 평가		EN-PQ(ISO 규격의 CEN 규격화) ISO 7731, ISO 8201 (위험신호)
6 작업 시스템의 인간 공학적 요구 사항	1	안전거리 확보를 위한 인체측정	1 인체 측정	안전거리를 위한 인체측정과 치수 기계작업 설계를 위한 자세와 치수 제어실 작업장 설계를 위한 자세와 치수
	2	기계작업장 설계와 작업자세 및 치수		
	3	제어실의 인간공학적 설계 Part 1: 시스템 인간공학 Part 2: 인적요인 Part 3: 제어실의 설계 Part 4: 제어반의 치수 Part 5: 제어반의 배치 평가 Part 6: VDT에 의한 공정제어	6 신호 제어기 표시기	제어실
		5	VDT의 인간공학적 조건 공정제어용 VDT	
4	기계설계를 위한 출입공간	1	인체측정 통로폭 결정의 원칙 출입구 크기결정의 원칙 관련 인체측정 치수목록	