

국제 인간공학 동향 파악을 위한 국외출장 결과보고서

22년도 9th International Ergonomics Conferences

2022. 12.

산업재해예방

안전보건공단

산업보건실



1 출장목적

- 크로아티아 인간공학협회(CrES)에서 주관하는 「9th International Ergonomics Conferences-ERGONOMICS 2022」에 참가하여,
 - 국제적 인간공학 동향파악, 인간공학 선진기술 및 제도 습득 등을 「근골격부담작업 유해요인조사 및 개선지원」 사업 수행에 활용하기 위함

[크로아티아 인간공학학회(9th International Ergonomics Conferences-ERGONOMICS 2022)]

- 크로아티아 인간공학학회(CrES)가 개최하는 인간공학분야 국제대회로 2001년 이후 3년 마다 개최하다가 2016년부터는 2년 마다 개최 중에 있으며,
 - ※ IEA(International Ergonomics Association), FEES(Federation of Ergonomics Societies) 및 ASC(Acoustic Society of Croatia)의 승인
- 이번 학회는 크로아티아 자그레브 대학교의 3개 학부(운송 및 교통 과학부, 기계공학 및 해군 건축학부, 섬유기술학부)의 공동 프로젝트로 세계 각국의 인간공학 전문가의 연구 및 조사결과를 발표하는 컨퍼런스(Conference) 및 전시회(Exhibition) 등이 열림

2 출장개요

- 학술대회명 : 9th International Ergonomics Conferences-ERGONOMICS 2022
- 일 시 : 2022. 12. 05.(월) ~ 13.(화) 【6박9일】
- 장 소 : 크로아티아 자그레브
- 출장인원 : 2명(경기지역본부 천우현 차장, 산업보건실 박준형 대리)

3 주요일정

일 정	수 행 내 용	비 고
'22.12.05.(월) ~ 06(화)	이 동	인천공항 출발 → 자그레브공항 도착
'22.12.07.(수) ~ 10(토)	인간공학학회 참석	- Lectures In Sessions - Conference Dinner - Poster Presentation
'22.12.12.(월) ~ 13(화)	이 동	자그레브공항 출발 → 인천공항 도착

일 정	내 용
12.07(수)	○ Welcome reception and registration of authors and participants
12.08(목)	○ Lectures In Sessions - T. Cvahte Ojsteršek, B. Gajšek THE USEFULNESS OF EYE-TRACKING GLASSES IN THE TECHNOLOGICAL UPGRADE OF THE MANUAL WORKPLACE – AN ERGONOMIC ASPECT - A. Ardiyanto, R. Asthawa Sahistya, Y. Rizki Halalia, F. Trapsilawati HAZARD PERCEPTION OF EDUCATED NON-ENGLISH SPEAKERS ON SAFETY SIGNAL WORDS - V. Chellappa, J. Singh Chauhan, Zuzana Strukova ERGONOMIC RISK ASSESSMENT FOR CONCRETE FORMWORK ACTIVITIES IN CONSTRUCTION USING DIGITAL HUMAN MODELLING ○ Conference Dinner
12.09(금)	○ Lectures In Sessions - E. Lavrov ERGONOMIC RESEARCH IN UKRAINE. HISTORY, CURRENT STATE, TASKS - U. Reischl, C. Colby THE ERGONOMICS OF BLOOD PRESSURE MEASUREMENT - L. A. Mariano, P. Y. Loh, S. Muraki EFFECT OF CONTROLLERS ON USER WRIST ANGLES
12.10(토)	○ Poster Presentation - PRESSURE DISTRIBUTION WHEN SITTING ON A HARD SURFACE WITHOUT CUSHIONING – A STUDY

< 2022년 12월 7일(수) >

- Welcome reception and registration of authors and participants

< 2022년 12월 8일(목) >

- T. Cvahte Ojsteršek, B. Gajšek

THE USEFULNESS OF EYE-TRACKING GLASSES IN THE TECHNOLOGICAL UPGRADE OF THE MANUAL WORKPLACE - AN ERGONOMIC ASPECT

(인간공학적 측면 시선 추적 안경의 사용)

- (발표 내용) 복잡한 금속 표면의 수작업은 인간공학적으로 인간 친화적이지 않고 자동화가 필요한 작업이다. 작업이 다양하고 가공면이 까다롭기 때문이다. 인간공학적 평가방법인 OWAS 및 REBA 이외에도 시선 추적 안경은 작업의 인간공학적 측면을 평가하기 위해 사용될 수 있다. 시선 추적 안경은 사람의 시각적 인식을 더 잘 이해하기 위해 사람의 눈 움직임을 기록한다. 저비용 및 고정밀 시스템이다.
- (시사점) OWAS 및 REBA 등 인간공학적 평가는 평가자의 눈에 의하여 평가가 주관적일 수 있다. 이러한 주관적인 평가를 보완하기 위해 시선 추적 안경의 사용은 OWAS 및 REBA의 각도 평가에 효과적일 수 있을 것이다. 시선을 추적하여 인간공학적 평가의 주관적 평가를 보완하여 객관적으로 평가하는 방법을 소개하고 있다.

○ A. Ardiyanto, R. Asthawa Sahistya, Y. Rizki Halalia, F. Trapsilawati
HAZARD PERCEPTION OF EDUCATED NON-ENGLISH
SPEAKERS ON SAFETY SIGNAL WORDS

(비영어권 대학생의 안전 신호어에 대한 위험인식)

- (발표 내용) 신호어는 사용자에게 잠재적인 위험을 알려주는 기본적인 역할을 한다. 이 연구는 4개의 국제적인 안전 신호어(위험, 경고, 주의, 안내)에 대하여 인도네시아 대학생(비영어권 400명)들의 위험인식 정도(1~4점 척도로 인식된 의미를 추측)를 조사하였다. 신호어의 올바른 의미를 선택한 참가자의 비율은 36~77%였으며 위험, 경고, 주의, 안내 순으로 인지된 위험도가 높았다. 따라서 비영어권 사용자라도 안전 신호어의 의미를 비교적 정확하게 추정할 수 있음을 알 수 있다.
- (시사점) 우리나라에도 다양한 나라에서 온 외국인근로자들이 존재한다. 비록 그들의 언어가 다르더라도 사업장의 위험한 장소에 안전 신호어(픽토그램, 안전표지판)을 적절하게 게시 또는 비치한다면 스스로 위험을 인식하고 회피하려고 노력하여 사고는 예방 가능할 것이다.

○ V. Chellappa, J. Singh Chauhan, Zuzana Strukova
ERGONOMIC RISK ASSESSMENT FOR CONCRETE FORMWORK
ACTIVITIES IN CONSTRUCTION USING DIGITAL HUMAN MODELLING
(디지털 인체모델을 활용한 건설현장 콘크리트 거푸집공사에 대한
인간공학적 위험평가)

- (발표내용) 건설근로자들은 거푸집 작업 중 근골격계질환(MSD)의 위험이 높다. 이 연구는 거푸집 작업과 관련된 MSD 위험을 평가하기 위해 DHM(Digital Human Modeling)을 사용하여 현장 관찰과 작업자 자세평가를 혼합하는 접근방식을 채택했다. 거푸집 작업과

관련된 작업자는 주로 상체를 사용하기 때문에 RULA(Rapid Upper Limb Assessment)를 사용하여 평가하였다. 결과적으로 팔, 목, 몸통 및 손목에 높은 수준의 불편함을 나타냈으며 장기간 지속해서 피해를 초래하고 있다.

- (시사점) 우리나라는 제조업 및 서비스업에 대한 근골격계질환 예방사업(기술지원 및 자금지원)에 집중하고 있으며 건설현장에 대한 근골격계질환 예방사업은 거의 없는 상황이다. 향후에는 우리나라도 건설현장에 대한 근골격계질환 발생위험이 높은 상황을 감안하여 건설현장 근로자에 대한 근골격계질환 연구와 예방사업이 필요할 것이다.

○ Conference dinner

- 현재 크로아티아의 인간공학에 대한 관심은 철도 신호, 철도 안전 등 인간공학과 기계공학을 접목한 인간공학적 기계안전에 대하여 토론하였다.

크로아티아는 인간공학이라는 근본적이고 기초적인 이론보다는 기계공학, 바이오 등 다른 분야와 인간공학을 접목시켜 인간공학적 기계공학, 바이오 인간공학 등 다양한 기술적 분야에 인간공학을 접목시키는 하이브리드 인간공학에 관심을 가지고 있는 것으로 나타났다.

일본에서는 게임산업과 인간공학을 접목시키는 방안을 활발하게 연구하고 있다. 게임이 대중화됨에 따라 하나의 산업으로 자리를 잡고 있는 반면 게임으로 인한 인간의 피로와 근골격계질환은 아직까지 관심이 적어 최근에는 게임으로 인한 인간공학을 연구하고 있는 것으로 나타났다.

< 2022년 12월 9일(금) >

○ E. Lavrov

ERGONOMIC RESEARCH IN UKRAINE. HISTORY, CURRENT STATE, TASKS

(우크라이나의 인간공학적 연구, 역사, 현재상태 등)

- (발표 내용) 우크라이나의 인간공학적 기원은 Soviet Union에서 시작하여 Vladimir Bekhterev 교수와 발전하는 단계를 거쳤다. 현재는 Ergonomics 보다 Human factor를 더 연구하고 있다. 또한 인간과 기계의 상호작용에 대한 수학적 이론, 작업자의 신뢰성평가와 최적화 방법론, 인간공학연구의 자동화 이론, 정보기술의 인간공학, 자동생산 제어시스템의 인간공학, 운송시스템의 인간공학(자동차, 철도), e-러닝의 인간공학분야 등에 대하여 우크라이나 과학자들이 현재 활발하게 연구하고 있다.
- (시사점) 우리나라는 인간공학 분야 중 근골격계질환이 차지하고 있는 비중이 매우 높은 편이고 다른 분야는 거의 연구가 미비한 편이다. 우리나라도 다른 나라와 마찬가지로 근골격계질환에서 벗어나 인간공학을 산업에 적용하여 산업재해를 예방할 수 있는 다양한 연구가 필요할 것이다.

○ L. A. Mariano, P. Y. Loh, S. Muraki

EFFECT OF CONTROLLERS ON USER WRIST ANGLES

(게임컨트롤러가 손목에 미치는 영향)

- (발표 내용) 게임을 할 때 손목 움직임 특성을 구별하는 것을 목표로 했다. 키보드와 마우스, 스마트폰(iPhone 12) 및 PS5 DualSense 컨트롤러의 세가지 유형의 컨트롤러로 e-스포츠 게임을 했을 때 손목의 각도변화를 3D 모션 캡처 시스템을 이용하여 기록하고 분석하였다. PS5 컨트롤러는 세가지 장치 중에 오른쪽 손목에 대하여 가장 높은 척골 편향 각도가 가장 높은 것

으로 나타났으나 결론적으로는 모든 컨트롤러 유형에서 손목의 굴절과 손목 편향이 발생하고 있었다.

- (시사점) 제조업 뿐만 아니라 스마트폰과 같이 대중화된 산업 및 문화에서의 인간공학적 접근이 활발하게 이루어지고 있었으며 근로자 뿐만 아니라 일반 대중에게 유행하고 있는 이슈에 대한 인간공학적 접근 등 다양한 산업 및 문화에서의 인간공학적 연구가 활발하게 이루어지고 있었다.

○ U. Reischl, C. Colby

THE ERGONOMICS OF BLOOD PRESSURE MEASUREMENT (혈압측정에서의 인체공학)

- (발표 내용) 상완 혈압측정계는 성인의 혈압을 측정하는데 가장 일반적으로 사용되고 있는 방법이다. 그러나 상완 둘레의 변화와 커프(팔을 둘러 감는 천) 사이즈에 따라 혈압 판독값이 달라질 수 있다. 동일한 커프 크기를 사용하는 경우 팔 둘레가 클수록 압력 판독값이 높아지고 팔 둘레가 작을수록 혈압 판독값이 높아질 수 있다. 실험에서 상완의 1% 변화는 수축기 및 이완기 혈압 판독값 모두 1mmHg 변화를 초래하는 것으로 나타났다.
- (시사점) 제조업, 서비스업, 건설업 등 일반적인 산업분야 뿐만 아니라 의료계 등에서도 인체공학적인 접근으로 올바른 측정 방법을 연구하는 등 다양한 산업에서 인체공학 및 인간공학의 접목 및 연구가 가능할 것으로 판단된다.

< 2022년 12월 10일(토) >

○ PRESSURE DISTRIBUTION WHEN SITTING ON A HARD SURFACE WITHOUT CUSHIONING - A STUDY (쿠셔닝 없이 딱딱한 표면에 앉을 때의 압력분포)

- (발표 내용) 오늘날 어린이와 청소년들은 대부분의 시간을 교육기관에 앉아서 보낸다. 교육기관의 의자는 인간공학적 특성이 반영되지 않아 극소수에게만 적합하다. 본 연구에서는 다양하게 앉는 방법과 앉는 표면 높이에 따라 딱딱하고 쿠션이 없는 좌석 표면의 접촉압력 분포에 대해 조사를 수행하였다. 조사는 23세 학생, 키 178cm, 체중 68.5kg, BMI 22.1, 등받이 및 쿠션이 없는 의자에서 이루어졌다. 조사결과 의자의 높이와 등받이 각도가 증가될수록 접촉압력의 수치가 높아지는 경향이 있었으며 다리를 꼬고 앉는 것은 무게중심의 움직임에 큰 영향을 미치는 것을 알 수 있었고 피실험자의 자세 불량 및 척추 변형과 직접적인 관련이 있는 신체 좌우 비대칭이 관찰되었다. 다만, 남녀 피험자 표본을 대상으로 성별뿐만 아니라 사람의 체중이나 구조 등 다른 요인에 따라 달라지는 측정 결과의 차이를 규명하기 위한 추가적인 연구를 필요로 할 것으로 판단된다.
- (시사점) 전국적으로 어린이, 청소년뿐만 아니라 사업장의 근로자들 까지도 평생을 앉아서 보내는 시간이 매우 많다. 그러나 사람들의 체형에 맞는 의자의 중요성에 대한 인지가 낮다. 특히, 성장기인 어린이·청소년기에는 척추 변형 등 신체 좌우 비대칭의 문제가 발생될 수 있으며 더 나아가 평생을 의자에 앉아 일을 할 수도 있기 때문에 자신의 체형에 맞는 의자를 사용하는 것을 매우 중요하다. 아직 연구결과 유의미한 결과를 얻지는 못했지만 유의미가 도출될 수 있도록 필요한 요인들을 포함하여 지속적인 연구가 필요하고 그 연구결과를 토대로 어린이, 청소년 및 근로자들의 체형에 맞는 의자를 보급할 수 있는 방안을 고려해봐야 할 것으로 판단된다.