

유럽 - 미래의 '똑똑한' 보호수단 : 스마트 개인보호구

· 유럽산업안전보건청(EU-OSHA)은 노동자의 스마트 개인보호구의 정의, 입법 및 표준의 필요성, 스마트 개인보호구의 현주소 및 새롭게 대두되는 과제에 대하여 보고서를 발표함⁵⁾

개요

- 스마트 개인보호구가 점점 더 널리 보급되고 있으며 이제는 산업 박람회 뿐 아니라 실제 작업 현장에서도 스마트 개인보호구를 쉽게 찾아볼 수 있음
 - 모든 관계자들이 스마트 개인보호구가 가진 잠재력을 최대한 이끌어낼 수 있는 방법을 모색하는 단계에 있음
- 이에 유럽산업안전보건청에서는 스마트 개인보호구의 정의, 입법 및 표준의 필요성, 스마트 개인보호구의 현주소 및 새롭게 대두되는 과제에 대하여 보고서를 발표함

스마트 개인보호구란?

- 개인보호구는 다양한 안전보건 위험 요인으로부터 노동자(착용자)를 보호해주는 중요한 보호수단이며, 오늘날 첨단 소재나 전자 부품을 사용해서 보호 수준을 높인 스마트 개인보호구 분야 연구개발이 활발하게 진행됨
 - 💡 「2017년 2월에 공단에서 발행한 국제 안전보건동향 제422호 '사물인터넷이 바뀌 놓을 미래의 안전보건 활동'에서는 웨어러블 기술(스마트 장치가 장착된 손목밴드) 등에 대한 기사를 다룸」
- 스마트 개인보호구의 가장 두드러진 특징은 환경과의 상호 작용 또는 환경 조건에 대한 반응임. 유럽표준위원회(CEN)는 스마트 개인보호구의 정의를 다음과 같이 제시함

‘그 주변 환경의 변화 또는 외부 신호/입력에 따라 의도된 반응을 보이는 개인보호구’

» 유럽산업안전보건청은 스마트 개인보호구의 구성 및 데이터 수집 기능에 따라 다음과 같이 분류함



5) 출처 : EU-OSHA, Smart personal protective equipment

- 스마트 개인보호구에서 ‘스마트’는 전자 장치를 의미하는 경우가 많음. 이런 스마트 개인보호구는 전통적인 개인보호구(예. 보호의)에 센서, 데이터 전송 모듈, 배터리, 케이블 등의 전자 장치가 결합된 형태임
- 스마트 개인보호구는 첨단 소재 또는 전자 부품을 통해 보다 높은 보호수준 또는 편의성을 제공함. 두 가지 장점을 모두 가진 경우도 있고, 한 쪽에 초점을 맞춘 제품도 있음

첨단 소재를 사용한 예

기존의 무릎보호대는 유연성이 떨어져서 일상적인 움직임을 방해하는 반면, 스마트 충격 흡수 소재를 사용한 무릎보호대는 부드럽고 유연해서 일상적인 움직임이 자유로우면서도 외부의 충격으로부터 보호가 필요할 때는 스마트 소재의 특성이 변하면서 충격 흡수 효과가 나타남

전자 부품을 사용한 예

소방관용 보호의에 장착된 다양한 센서는 심박수, 혈압, 심부 체온과 같은 신체 기능을 측정하고 측정된 데이터를 통해 착용자의 작업 능력을 파악할 수 있음. 또한 소방관 주변 환경을 측정하여 독성 가스를 감지하거나 온도를 측정하고 작업이 완료된 후 보호의의 상태를 파악할 수 있는 정보를 저장할 수 있음

- 주목해야 할 점은 이런 스마트 개인보호구는 전통적인 개인보호구와 스마트 장치가 결합된 형태라는 것이며, 스마트 장치는 보호 수준을 높여주는 스마트 개인보호구의 핵심 부품임
 - » 따라서 적합성 평가 또는 기능 시험을 불문하고 개인보호구를 시험할 때는 제조업체, 공인 기관, 관계 행정 당국, 사용자⁶⁾ 등 이해당사자 모두가 참여한 가운데 스마트 장치가 부착된 제품 일체에 대한 시험을 시행할 필요가 있음

입법 및 표준 관련 과제

- 최근 들어 스마트 개인보호구의 ‘스마트’ 부분을 담당하는 핵심적인 역할을 하는 전자 장치의 중요성이 점점 더 커지고 있음
 - » 제조업체들이나 EU 개인보호구 규칙에 따른 적합성 평가 기관(예. 인증기관)은 전자제품을 포함한 제품 일체에 대한 시험 뿐 아니라 제품 자체가 사용자에게 새로운 위험을 가하지 않는지도 검증해야 함
 - ➔ 즉 기존 개인보호구 시험은 물론 전기 안전, 표면 온도, 배터리 안전성, 전자기장 영향(EMF), 전자파적합성(EMC) 시험도 실시해야 함

6) ‘사용자’란 고용주와 근로자 모두를 의미함

표준의 필요성

- 개인보호구는 효과성과 신뢰성이 중요하기 때문에 이에 대한 표준 정립이 필수불가결한 제도적 장치임
 - » 하지만 스마트 개인보호구의 경우 아직 관련 표준이 정립되어 있지 않기 때문에 구매자가 참고할 수 있는 표준이 아직 없어서 개인보호구의 품질을 스스로 판단할 수밖에 없는 상황임
- 표준화 기구는 스마트 개인보호구에 관한 요구사항과 시험 절차를 마련해야함
- 유럽에서는 초기 단계의 표준화 작업이 진행되고 있음
 - » 스마트 보호의와 스마트 개인보호구 관련 용어 정의에 관한 논의가 이루어지고 있으며 열과 화염으로부터 사용자를 보호해주는 보호의에 관한 SUCAM⁷⁾ 지침 초안도 논의되고 있음

독일 산업안전보건표준위원회의 ‘스마트 개인보호구’ 워크숍

- 독일 산업안전보건표준위원회(KAN)⁸⁾는 미래 스마트 개인보호구에 대한 소방관들의 의견을 청취하기 위한 워크숍을 개최함
 - » 상근직 소방관, 기업 소방관, 자원 소방관들은 물론 소방관들이 가입한 산재보험 회사 대표들, 독일연방산업안전보건 연구원(BAuA), 독일재해보험조합(DGUV), DGUV 산하 산업안전보건연구원(IFA) 연구원들이 워크숍에 참여함
- 동 워크숍에서는 다음과 같은 결과를 도출함

- 💡 추가 기능이 반드시 안전을 향상시킬 수 있어야 함
- 💡 불필요한 기능이나 과도한 정보 수집은 피해야 함

» 워크숍에서는 스마트 개인보호구의 데이터, 기능성 및 수용성과 관련하여 아래와 같은 의견들이 제시 됨

데이터

- 착용자에게 표시되는 데이터는 ‘적을수록 좋다’. 사용자가 감당할 수 있는 수준을 넘어서는 과도한 정보가 표시되면 사용자가 수행해야 하는 주된 작업에 지장을 주거나, 정보 자체가 무시될 수 있음
- 착용자들은 특정 데이터 표시 여부를 직접 설정할 수 있기를 원함
- 장치가 착용자의 신체 정보를 지속적으로 또는 디폴트로 수집해서는 안 됨

기능성

- 사용자들은 작업 환경에 따라 유연하게 적응할 수 있는 장치를 원한다. 개인보호구에 필요에 따라 적합한 센서를 탈·부착할 수 있어야 함
- 워크숍 참가자들은 건물 화재 소화 경험을 바탕으로, 개인보호구에 장착된 센서와 중앙 통제소 사이의 원활한 무선 통신이 가능할지에 대해 의문을 표함. 참가자들은 실제 화재 현장에서는 데이터 통신은 커녕 안정적인 무선 음성 통신망 유지도 어렵다는 점을 지적함
- 개인보호구 상태에 대한 데이터는 작업이 종료된 후 개인보호구 유지보수에 매우 유용하게 활용될 수 있음. 이렇게 수집된 데이터는 ‘보호구를 어떤 방법으로 세척해야 하는지’ 또는 ‘개인보호구의 유지관리가 잘 되고 있는지’를 판단할 수 있는 근거가 됨

7) SUCAM : 선택(selection), 사용(use), 관리(care), 유지보수(maintenance)

8) www.kan/de/en

수용성

- 모든 새로운 장치에 대해 공인된 기관을 통해 작동 신뢰성 시험을 실시해야 하며, 이를 위한 시설이 필요함
- 실용적이고 인간 공학적이어야 함
- 관리와 유지보수가 쉬워야 함
- 사용자에게 스마트 개인보호구의 작동 방식, 기능, 한계에 대한 충분한 정보를 제공해야 함

신기술로 인해 새롭게 대두되는 과제

- 스마트 개인보호구는 보호 수준이 보다 높아야 하지만 앞서 언급했듯이 현장에서 이런 효과가 실제로 나타나기 위해서는 아직 넘어야 할 장애물들이 남아 있음

- » 먼저 사용자가 스마트 보호구라고 할지라도 모든 위험을 100% 막아주는 보호구는 없다는 사실을 명심해야 함
- » 또한 제조업체와 인증기구는 스마트 개인보호구로 인해 사용자가 새로운 위험*에 노출될 가능성이 없는지 살펴야 함

* 새로운 위험의 예

- 전자 장치에 전원을 공급하며 신체와 아주 가까운 곳에 장착되는 배터리의 과열
- 불이 나거나 폭발할 가능성
- 고압 전류, 전자기장, 전자파 등과 같은 전기 관련 위험 요소
- 스마트 개인보호구의 전기 장치로 인한 의료용 임플란트(예. 인공심박동기 등) 작동의 방해
- 스마트 개인보호구와 기존 개인보호구의 상호 간섭 발생 여부 등

- 스마트 개인보호구는 데이터 수집, 전송 기능을 가진 경우가 많은 만큼 스마트 개인보호구의 수용성을 높이기 위해서는 개인 정보 보호에 주의해야 함

에곤 프록⁹⁾ (Egon L. van den Broek)

‘모니터링 기술을 프라이버시 침해로 받아들일 수 있으며, 이는 사용자의 스트레스를 가중시킬 수 있음. 데이터 수집 기능이 있는 스마트 보호구의 경우 이는 매우 현실적인 우려임’

니콜라 스테이시¹⁰⁾ (Nicola Stacey)

‘근로자에 대한 모니터링이 목표 성과 달성을 위한 감시 수단으로 인식되면 근로자의 건강 및 복지에 부정적인 영향을 미칠 수 있음. 원하는 때 동료와 대화를 나누거나 휴식을 취할 수 없으며, 프라이버시가 침해될 수 있음. 지속적인 감시는 스트레스와 불안을 가중시킬 수 있다’고 보다 구체적으로 지적함

- » 즉 데이터 수집 기능이 있는 개인보호구를 효과적으로 사용하기 위해서는 근로자의 데이터 취급 시 일반데이터 보호규칙(GDPR¹¹⁾)이 적용되어야 하며 스마트 개인보호구 제품의 설계, 사용 시 데이터 수집을 필요 최소한도록 제한할 필요가 있음

9) Egon L. van den Broek, Monitoring technology: the 21st century’s pursuit of well-being?’ 중 ‘스트레스 원인으로 작용하는 빅 브라더(Big Brother as stressor)’ 챕터 참고(<https://osha.europa.eu/en/publications/monitoring-technology-workplace/>).

10) Nicola Stacey, 2025년 디지털화로 인해 새롭게 대두되는 산업안전보건 위험에 관한 논의(Summary — foresight on new and emerging occupational safety and health risks associated with digitalisation by 2025)’ 참고

(<https://osha.europa.eu/en/publications/summary-foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-health-risks-associated/>)

11) General Data Protection Regulation

소식 보기

: 국제산업보건동향

- 또 다른 장애물 중 하나는 개인보호구 규칙에 따른 시험 방법의 미비임
 - » 제조업체는 설계 단계에서부터 제품을 시험해야 하며 인증 기구는 적합성 평가를 통해 시험을 실시하고 제품에 인증을 부여함. 그러나 양 쪽 모두 관련 시험 절차가 아직 마련되어 있지 않아 어려움을 겪고 있음
 - 즉, 동 문제의 해결을 위해 스마트 개인보호구에 적합한 시험 방법이 마련되어야 하며 가능한 한 관련 표준에도 반영되어야 함
- 사용 연한이 다한 스마트 개인보호구의 처리 문제도 해결해야 하는 중요한 과제임
 - » 섬유, 플라스틱, 금속, 전자 장비가 결합된 장치를 친환경적인 방법으로 재활용할 수 있는 전문적인 재활용 방법이 필요함

이해관계자에 대한 요청 및 권고사항

- 동 보고서는 스마트 개인보호구의 이해당사자에 대한 요청 및 권고사항을 다음과 같이 제안함

정책 결정자

- 인증 기구를 위한 법적 근거 마련
- 제조업체가 스마트 개인보호구를 친환경적으로 재활용 할 수 있는 법적 근거 마련 (이는 EU가 추진하고 있는 순환 경제의 일환이기도 함)
- EU 표준화 기구에 스마트 개인보호구 표준 개발 요구
- 스마트 개인보호구 개발을 위해 협업 파트너를 찾고 있는 업체 지원

연구 개발

- 섬유와 전자 장비를 조합하여 주변의 위험을 감지할 수 있는 스마트 개인보호구에 적용되는 시험 방법 개발
- 실내에서도 충분한 안정성을 확보할 수 있는 장거리 무선 통신 기술 개발
- 친환경적인 스마트 개인보호구 재활용 절차 개발
- 과열, 폭발, 전자기 간섭 없이 신체와 가까운 곳에 착용할 수 있는 안전한 배터리 개발
- 개발 초기 단계에서부터 인증/적합성 평가를 고려하여 안전하게 실용화율을 높일 수 있도록 관련 파트너/전문가 등 관계 당사자들의 적극적 참여

표준

- 용어 정의, 제품 표준, 시험 방법, 사용자 지침을 담은 스마트 개인보호구 표준의 개발

인증 기구

- 전기·전자 부문에서 전문성 확보 필요
- 스마트 개인보호구 인증 절차 개발 과정에서 다른 부문 인증 기구와의 긴밀한 협력 필요

사용자

- 스마트 개인보호구 사용에 필요한 기본정보의 확보
- 사용자 설명서를 세부적으로 숙지
- 일반데이터보호규칙에 따른 근로자의 권리 보장 및 불필요한 개인 정보 수집 금지
- 자동, 사용, 세척, 유지보수 지침을 준수
- 사용 전 교육·훈련을 실시해야 함
- 향후 제품 개발 및 개선에 참고가 될 수 있도록 제조업체에 현장 사용 경험에 대한 피드백 제공

출 처 : 안전보건공단 국제협력센터 국제안전보건동향 2021. 9월호 제488호

* 국제안전보건동향은 이메일을 통한 정기 구독이 가능합니다. 신청 및 관련 사항은 안전보건공단 국제협력센터로 연락 부탁드립니다.