

보건용 마스크 시험용 한국형 대표 머리형상

이아람¹, 김희은¹, 전은진², 정하영², 최신아², 유희천²¹경북대학교 의류학과/장수생활과학연구소²포항공과대학교 산업경영학과

Korean Head Models for Filtering Respirator Testing

Ah Lam Lee¹, Hee Eun Kim¹, Eunjin Jeon², Hayoung Jung², Xin Cui², Heecheon You²¹Dept. of Clothing & Textiles / Center for Beautiful Aging, Kyungpook National University²Dept. of Industrial & Management Engineering, Pohang University of Science and Technology

ABSTRACT

Objective: 본 연구는 의약외품 보건용 마스크 성능 시험용 로보틱 헤드폼 개발을 위하여 한국형 대표 머리 머리형상을 정의하는 것을 목표로 한다. **Background:** 현재 국내 보건용 마스크 품질관리에 있어 흡기저항 시험은 시험용 머리형상을 대상으로 하고 안면부 누설률 시험(TIL, Total Inward Leakage), 밀착도 시험은 사람을 대상으로 한다. 마스크 실질 성능 평가에 안면부 누설률 시험과 밀착도 시험은 매우 중요하나 인체 유해성, 시험 참여자 연령 제한 등의 문제로 한국의 얼굴형태를 대표하는 머리형상을 가진 시험용 로보틱 헤드폼 개발이 필요하다. ISO/TS 16976-2(2015)에서 미국 성인 근로자 기준 머리형상을 제안하였으나 한국인 전연령을 대표하는 머리형상은 부재하다. **Development Process:** 사이즈코리아(6차, 7차)에서 수집된 데이터 중 한국인 주민등록 인구통계의 연령과 성별 비율을 반영한 9~69세 남녀 5,110명의 직접측정치, 2,044명의 3D측정치를 분석 데이터로 정의하였다. 분석에 사용된 머리변수는 7개로 ISO, 변수 유무, 관련성 등을 고려하여 선택하였다. 직접측정치 데이터에서 7개 머리변수로 PCA 분석을 하였고 머리의 특성을 정의하는 2개의 주요인을 추출하였다. ISO 기준에 따라 요인특성그룹 8개 추출하여 Fit test panel로 정의하였다. 대표 머리형상 추출을 위한 3D측정 데이터는 직접측정과 인구집단이 다르기 때문에 직접측정으로 도출한 2개의 주요인을 표준화 한 결과를 3D측정 데이터에 재매핑한 후 머리형상을 정의하는 요인특성그룹 5개를 정의하였다. 중간얼굴, 좁고 긴 얼굴 긴 옆면, 큰얼굴, 넓고 짧은 얼굴 짧은 옆면, 작은얼굴로 정의되는 5개의 그룹에서 각 집단별 요인 평균치와 거리가 가까운 3D 객체 5개씩 선별되었고 각 형상의 평균화 작업을 통해 대표 머리형상을 정의하였다. **Conclusion:** 국제 표준에 부합하는 과정을 통해 머리특성 요인을 밝혀내고 한국인을 대표하는 머리형상 5개를 정의하였다. 본 연구는 머리형상 개발에 있어 폭넓은 연령대의 일반인 인구분포를 반영하였다는 점에서 대표성을 지닌다. 본 연구에의 방법론은 데이터의 직접측정과 3D측정 집단 차이 및 관련 변수 제한의 한계를 과학적으로 극복하였다는 점에서 다양한 적용가능성을 제공한다. **Application:** 본 연구의 결과는 보건용 마스크 시험용 한국형 로보틱 헤드폼 개발에 적용될 수 있으며 머리와 관련된 다양한 산업 제품 개발에 응용될 수 있다.

Keywords: filtering respirator, head model, robotic headform, TIL(total inward leakage), fit test

Corresponding author: Heecheon You (hcyou@postech.ac.kr)