

가상환경 기반 인간공학적 평가 추세

박종배, 김민재, 정하영, 최신아, 유희천

포항공과대학교 산업경영공학과

Trend of Ergonomic Evaluation Based on Virtual Environments

Jongbae Park, Minjae Kim, Hayoung Jung, Xin Cui and Heecheon You

Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH

ABSTRACT

Objective: 본 연구는 digital human modeling (DHM) 및 가상환경 기반 평가에 관한 문헌 조사를 수행하여 DHM 및 가상환경 기반 인간공학 평가 연구 및 기술 동향을 확인하고자 하였다.

Background: 인간공학적 평가의 경제성, 효율성 및 편의성을 향상을 위해 가상환경에서 DHM을 이용한 인간공학적 평가가 수행되고 있다. 최근에는 AI, VR, AR, digital twin과 같은 가상환경 분야의 고도화된 기술을 DHM 기반 인간공학적 평가에 적용하는 연구들이 수행되고 있다.

Method: 본 연구는 DHM 및 가상환경 기반 평가 연구동향을 파악하기 위해 digital human, human model, evaluation 등의 keyword를 조합하여 243건의 유관 문헌을 파악하였다. 검색된 논문에 대하여 title, abstract, keyword 기준으로 45건을 선별하였으며 본문 내용을 참고하여 중요도가 높은 문헌 21건을 분석하였다. 또한 최근 고도화된 기술을 DHM에 적용한 연구를 조사하기 위해 AR, VR, digital twin, AI 등의 keyword를 추가하여 중요도가 높은 문헌 10건을 분석하였다.

Results: DHM을 활용한 가상환경 기반 평가 연구는 Jack, CATIA와 같은 프로그램을 사용해 human model을 생성 및 적용하고 REBA, RULA, OWAS를 이용하여 작업 자세 및 인체 부하를 평가한다. 고도화된 기술을 DHM에 적용한 연구는 VR, AR, 그리고 AI 적용 유형과 digital twin 적용 유형의 두 가지로 구분되었다. VR, AR, 그리고 AI를 활용한 평가 연구는 motion capture 기술과 함께 작업자의 자세를 자동으로 인식하여 인간공학적 문제점을 시각화 하였다. Digital twin을 활용한 평가 연구는 주로 human-robot interaction system 개발을 목적으로 실제 작업장과 가상환경 속 human model과 virtual robot의 실시간 상호작용을 통해 문제점을 예측하고 monitoring 하여 작업장을 개선하였다.

Conclusion & Application: 본 연구는 DHM을 활용한 가상환경 기반 인간공학적 평가 연구의 동향을 분석하여 각 기술 별 활용 방법, 사례, 장점 및 한계점을 조사하였다. 본 연구에서는 VR, AR, AI 등과 같은 고도화된 기술이 복잡한 작업이나 human-robot interaction 작업장의 평가에 적용할 수 있음을 확인했다. 또한 파악된 고도화된 기술은 system 개발의 검증, 사용자 기술 수용성 평가 등의 추가 연구를 통해 인간공학적 평가 연구에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

Keywords: Digital human modeling, Ergonomic evaluation, Virtual environment

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