

## 손 표면 Landmark를 이용한 손가락 관절 회전 중심 추정 방법

정하영<sup>1</sup>, 홍영기<sup>1</sup>, 이원섭<sup>2</sup>, 유희천<sup>1</sup>

<sup>1</sup>포항공과대학교 산업경영공학과

<sup>2</sup>한동대학교 창업ICT융합학부

### A Method for the Estimation of Finger Joint Center of Rotation Using Dorsal Hand Surface Landmarks

Hayoung Jung<sup>1</sup>, Younggi Hong<sup>1</sup>, Wonsup Lee<sup>2</sup>, and Heecheon You<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Industrial and Management Engineering, Pohang University of Science and Technology

<sup>2</sup>School of Global Entrepreneurship and ICT, Handong Global University

#### ABSTRACT

**Objective:** 본 연구는 손가락 관절 회전 중심(Center of Rotation, CoR)을 효율적으로 추정하기 위하여 손표면 landmark를 이용한 손가락 관절 CoR 추정 방법을 개발하였다. **Background:** Digital 인체 형상 연구 분야 중 hand modeling 연구는 손 동작 및 제스처 인식, 손 자세 추적 및 분석을 수행하여 의학적 진단, computer graphics animation 응용, 인체치수측정, 인체역학적 분석, 그리고 인간공학적 제품 설계 등에 활용되고 있다. 손가락 관절 회전 중심을 추정하기 위해 다양한 방법들이 활용되었으나 안전성, 정확성, 그리고 효율성 측면에서 개선된 방법의 개발이 필요하다. **Method:** 본 연구는 다양한 손 크기로 모집된 실험참여자 9명의 편 자세에서 주먹 쥐 자세까지 단계적으로 scan된 9가지 자세별 손 CT-scan 데이터를 활용하였다. 실험참여자별 자세별 손 scan data에 44개의 표면 landmark가 입력되었다. 본 연구는 선행 연구의 둘째-다섯째 손가락 관절별 CoR 추정 결과와 자세별 손 표면 landmark 좌표계를 이용하여 다중선형회기분석 기반 손가락 관절의 CoR 추정 모델을 개발하였다. **Results:** 본 연구에서 신규 개발된 손가락 관절 CoR 추정 방법은 reflective marker 궤적을 이용한 기존 분석 방법에 비해 기준 CoR 대비 mean difference (MD)를 24.8% (0.7 mm)~73.1% (5.7 mm) 정도 감소시키는 것으로 확인되었다. **Conclusion:** 본 연구는 손 표면 landmark를 이용하여 간편하게 손가락 관절 CoR을 추정하는 모델을 개발하였다. 본 연구는 체표면만 스캔된 3차원 손 데이터를 이용하여 reflective marker 기반 분석 방법보다 높은 정확도로 손가락 관절의 CoR을 추정할 수 있다. **Application:** 본 연구에서 개발된 방법은 손 scan data를 이용한 손 자세 및 동작 분석에 효율적으로 활용될 수 있으며, 이를 이용한 손의 역학적 분석, 의학적 진단, 그리고 인간공학적 제품 설계 등에 활용될 수 있다.

**Keywords:** Finger Joint Center, Center of Rotation, Hand Surface Landmarks

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