

Master's Thesis

인간공학적 핸들 설계를 위한
손목 내전 및 외전에 따른
Power Grip 형상 변화 분석

Sujin Mun (문 수 진)

Department of Industrial and Management Engineering

(Human Factors and Ergonomics Program)

Pohang University of Science and Technology

2018

DIME 문수진, Sujin Mun
20162140 Analysis of Power Grip Deformation by Wrist Abduction/Adduction for
Ergonomic Handle Design,
인간공학적 핸들 설계를 위한 손목 내전 및 외전에 따른 Power Grip
형상 변화 분석,
Division of Industrial and Management Engineering (Human Factors and
Ergonomics Program), 2018, 78P, Advisor: Heecheon You, Text in Korean.

ABSTRACT

Handle은 제조, 의료, 동체 조작 등 손을 이용한 작업 시 사용되는 hand tool로서 작업 효율성과 사용자 편의 향상을 위해 인간공학적 설계가 중요한 제품이다. 기존 연구들은 handle 형상 설계와 관련하여 다양한 방법으로 연구를 수행하였으나 대부분 grip force, EMG, questionnaire 등의 평가를 통해 여러 형상의 handle 중 가장 선호되는 형상을 선정하는 데 그쳤으며, 손목 동작으로 인한 손 grip 형상 변화를 고려하지 못했다. 따라서 본 연구는 handle power grip 시 손목 동작에 따른 손 내측 형상 변화를 고려한 handle 최적 설계 제안을 위해 (1) 손 내측 주요 landmark 선정, (2) 손목 동작 및 손 내측 형상 변화 3D scan 실험 protocol 정립, (3) 손 내측 길이 및 형상 변화 분석, (4) handle 설계 적용 방안 수립의 4가지 목표를 가진다. 실험은 손 크기가 서로 다른 총 9명을 대상으로 수행되었고, 손목의 abduction/adduction 동작으로 형성되는 3가지 grip 자세(handle 각도: 0°, 45°, 90°)를 3dMD 장비를 이용하여 3D scan 하였다. Hand measurement 분석을 위해 손에 총 25개의 landmark를 지정하였고 28개의 measure를 선정하였다. 분석 결과, handle 각도가 45°일 때 digit 2~4의 PIP-MCP 거리가 가장 크고 digit 5는 0°에서 90°로 변할수록 PIP-MCP 길이가 길어지는 경향이 있었다. 이는 각 손가락에서의 handle diameter의 크기 변화 경향과 유사하였다. 또한 digit 2~5에서의 handle 각도와 단면 형상을 고려했을 때 손목 abduction/adduction의 유연한 동작 변화를 위해 전체적으로 curved된 각도와 타원형의 단면 형상이 가장 적절하다.