

Skeleton Joint Position Tracking을 이용한 걸음걸이 자세 교정 시스템

이형찬, 장재연, 민정호, 정설영*

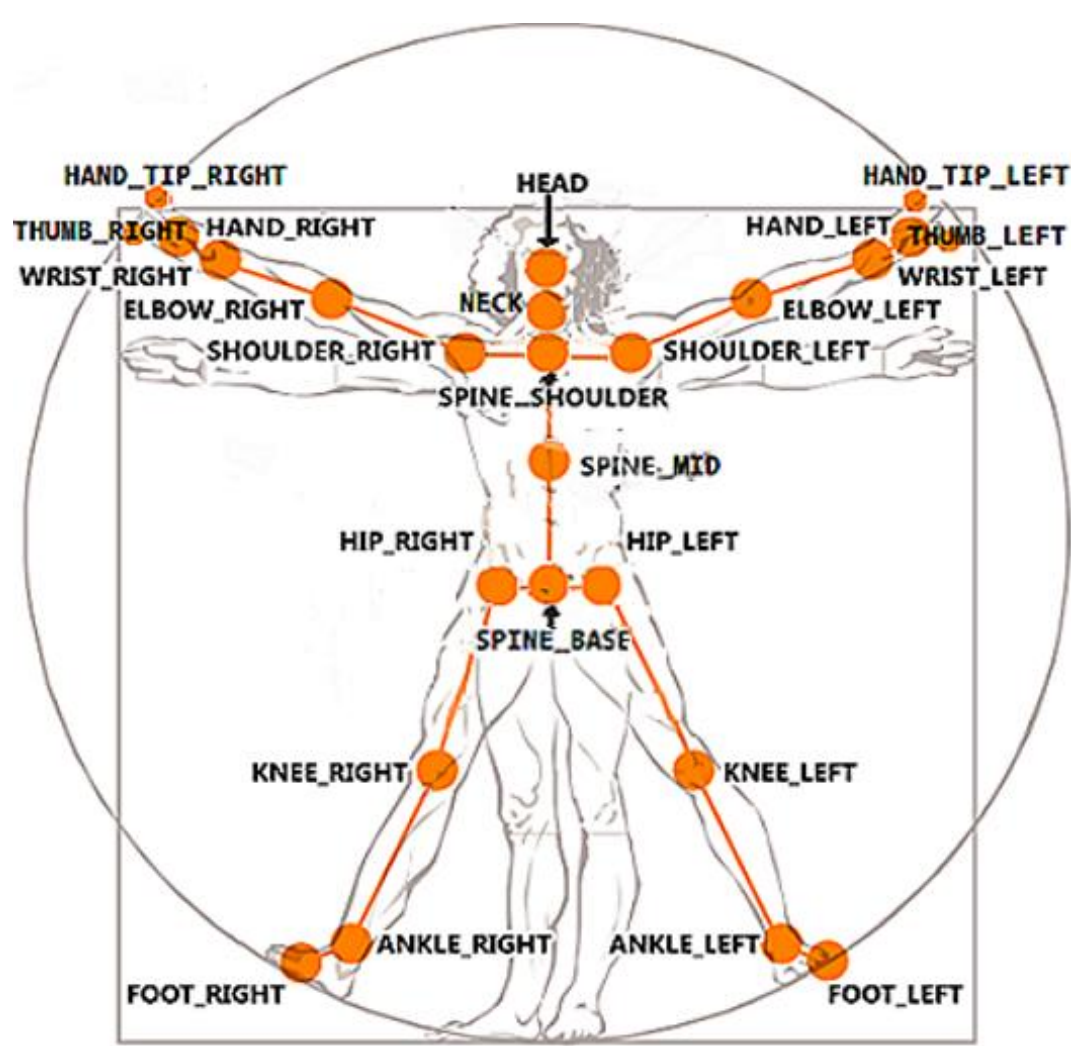
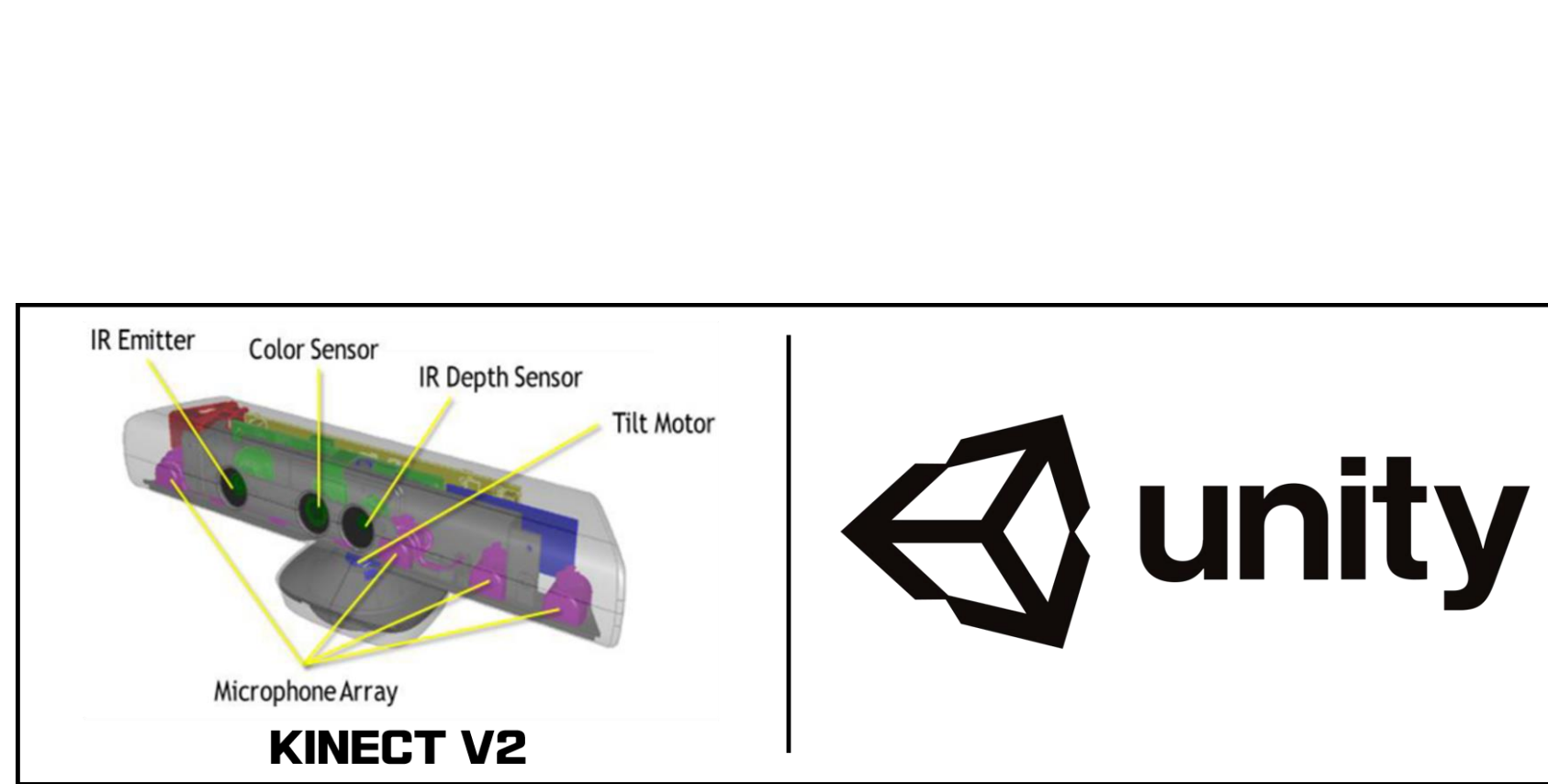
Department of Computer Science and Engineering, Kyungpook National University, Korea

eclair@knu.ac.kr

INTRODUCTION

걷는 행위는 우리가 일상생활을 하면서 가장 자연스럽게 하는 행동 중 하나이지만 하루 평균 5000걸음을 걸으면서도 올바른 걸음걸이의 중요성은 인지하지 못하고 있다. 잘못된 걸음걸이 자세로 장시간 보행을 지속할 경우 관절 및 경추, 흉추, 요추에 무리를 주어 그로 인한 척추 질환을 발생시킬 수 있으며 신체 불균형 및 통증을 유발할 수 있다. 이에 본 작품에서는 걸음걸이 자세 교정이 필요한 사용자들에게 유용한 정보를 제공하기 위해 Microsoft Xbox One Kinect V2를 이용하여 사용자의 측면 보행을 촬영하고, 측면 보행에 대한 Skeleton Joint Position Tracking을 통해 사용자의 관절(Joint)을 추적한다. 표준 걸음걸이에 맞추어 걸음을 걷는 측정 군과 임의의 걸음걸이를 걷는 실험 군으로 나누고, 사전에 지정한 거리, 보폭, 보행 간격을 기반으로 측정 군과 실험 군의 걸음걸이를 측정하여 Skeleton Joint Position Data를 수집한다. 이러한 데이터를 이용하여 실험 군 간의 걸음걸이 차이를 구분하고 시각화함으로써 사용자는 이를 비교하여 잘못된 걸음걸이 자세를 교정하는 데 도움을 얻을 수 있다.

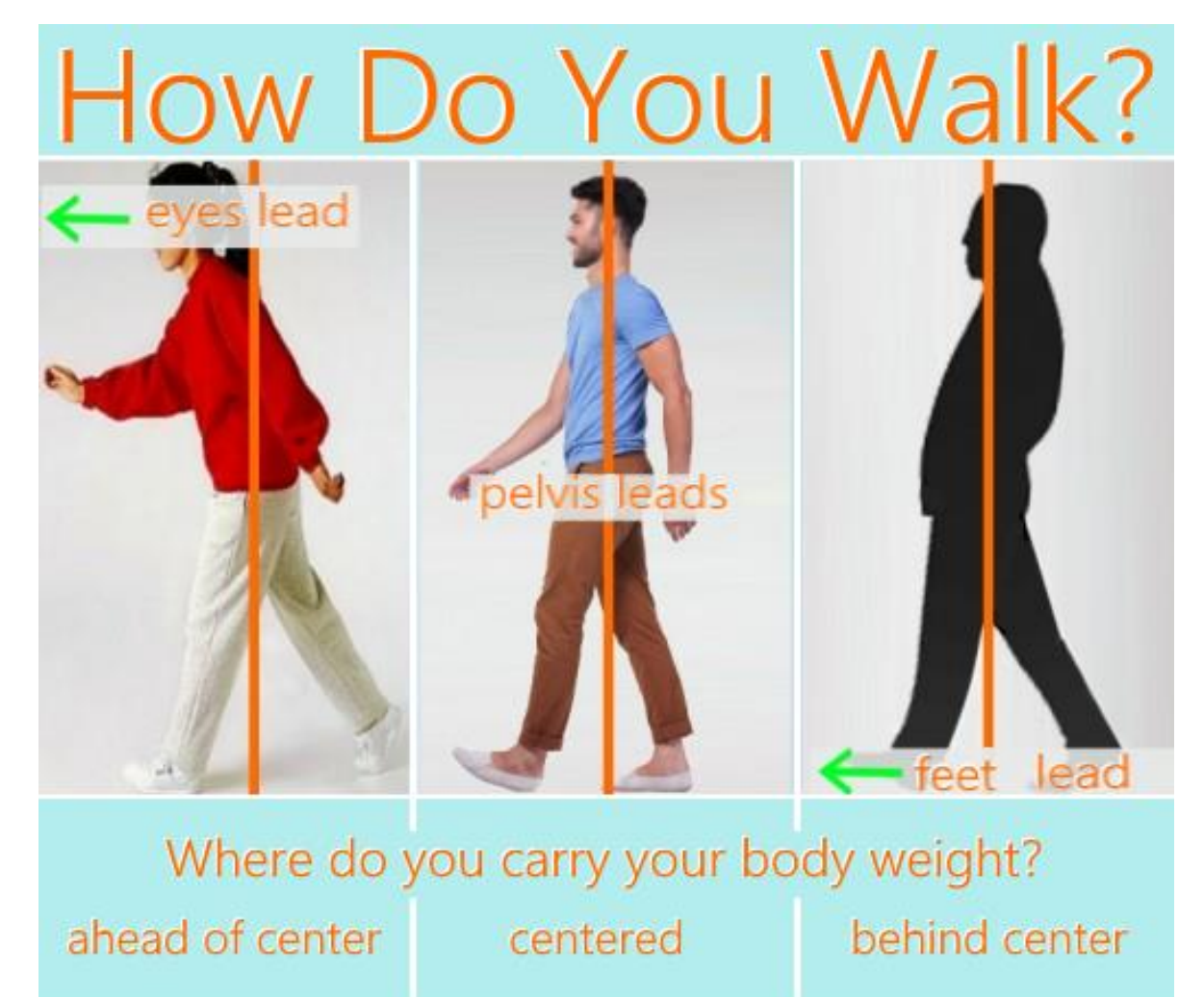
MATERIALS



- 사용자의 걸음걸이 자세를 측정하기 위해 Microsoft Xbox One Kinect V2를 이용하여 측면 보행을 촬영하고, Unity를 사용하여 측면 보행에 대한 Skeleton joint position tracking을 수행한다. HEAD, NECK, SPINE_SHOULDER, SPINE_MID, SPINE_BASE, HIP_RIGHT, HIP_LEFT까지 총 7개의 관절에 대한 연속적인 x 값을 수집하되 0.2씩 감소할 때마다 수집한다.

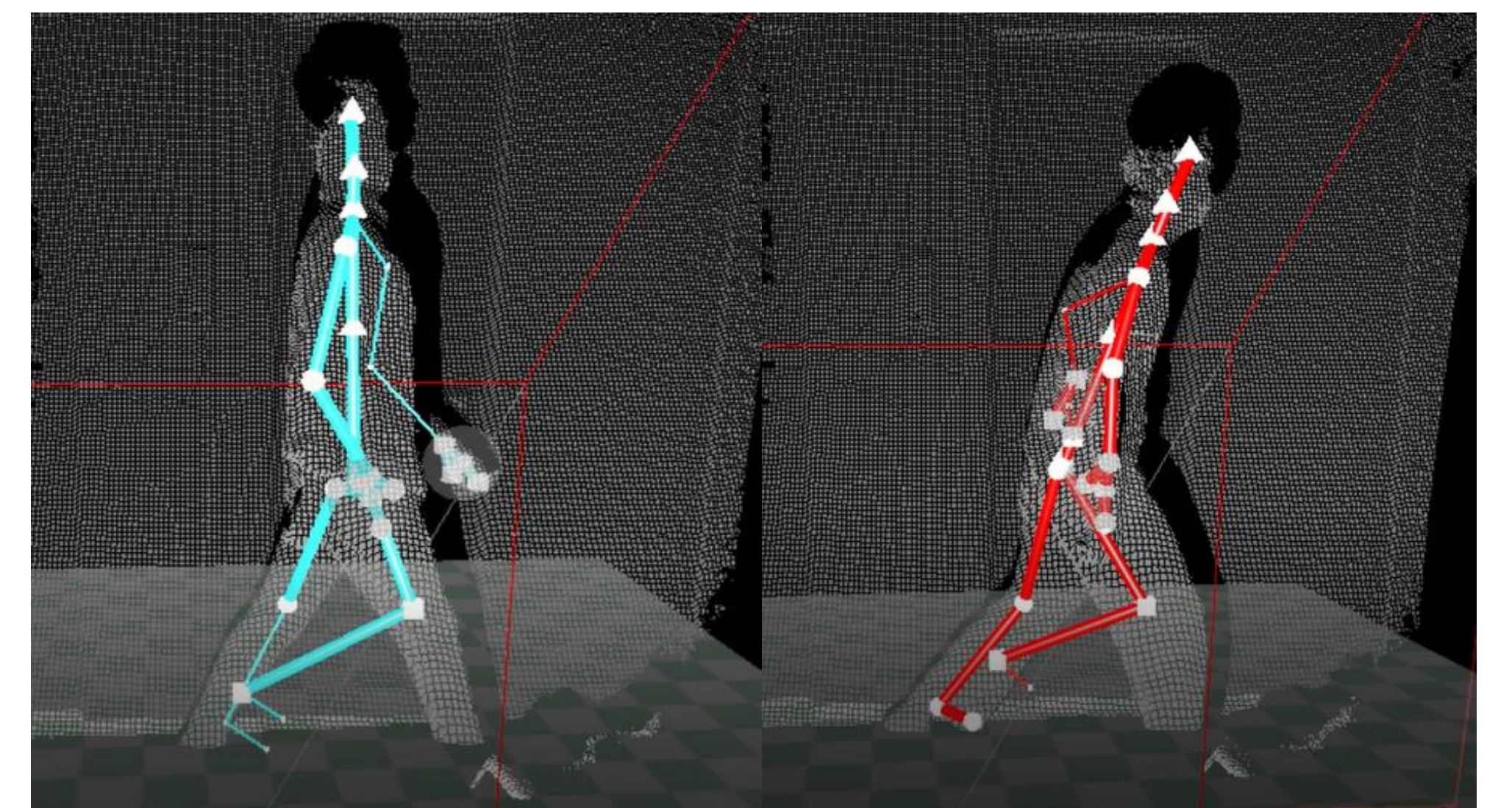
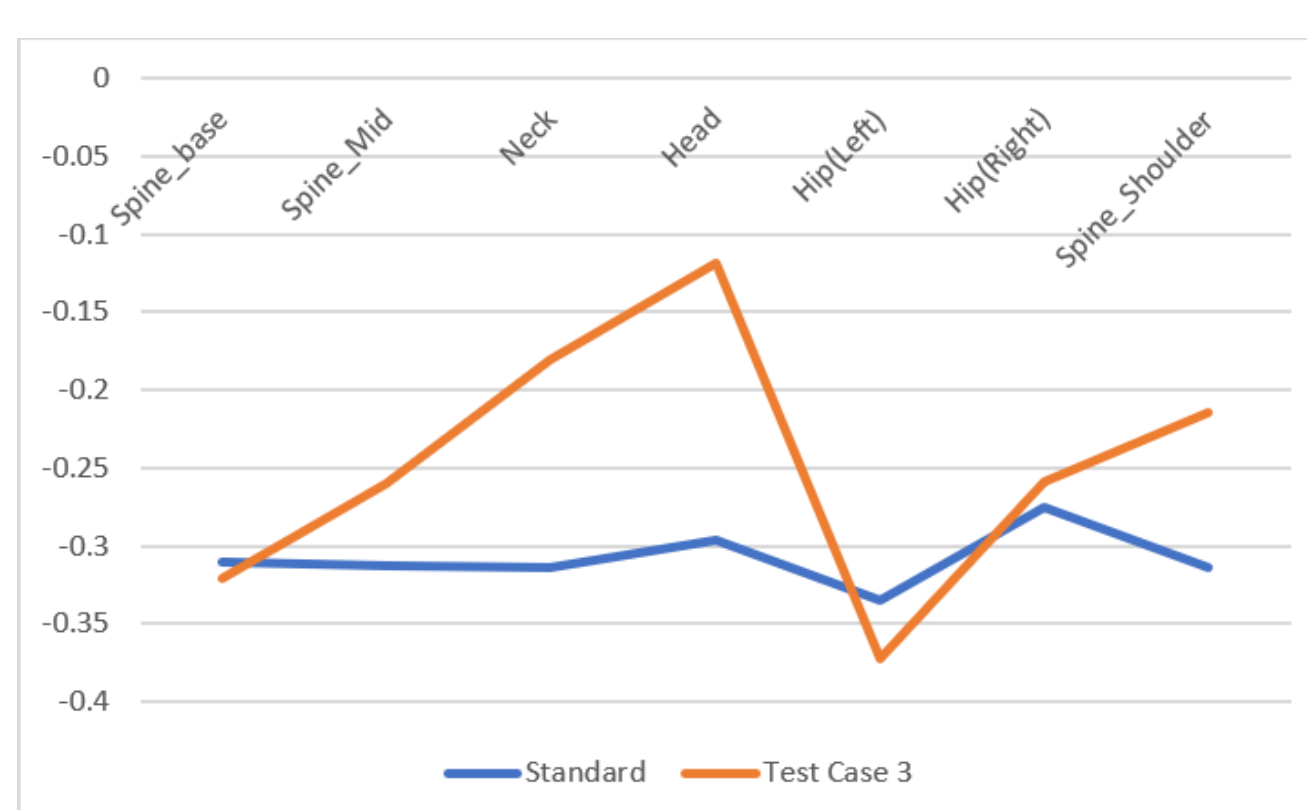
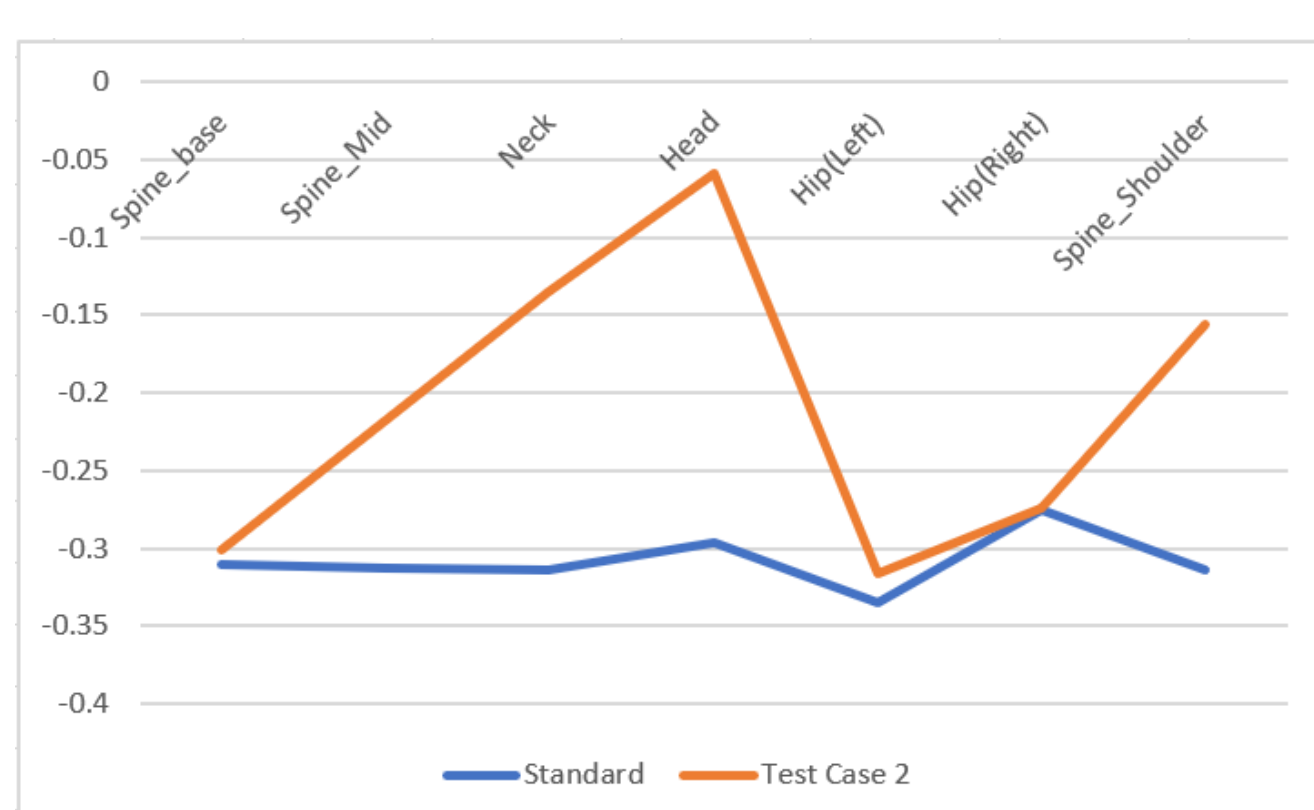
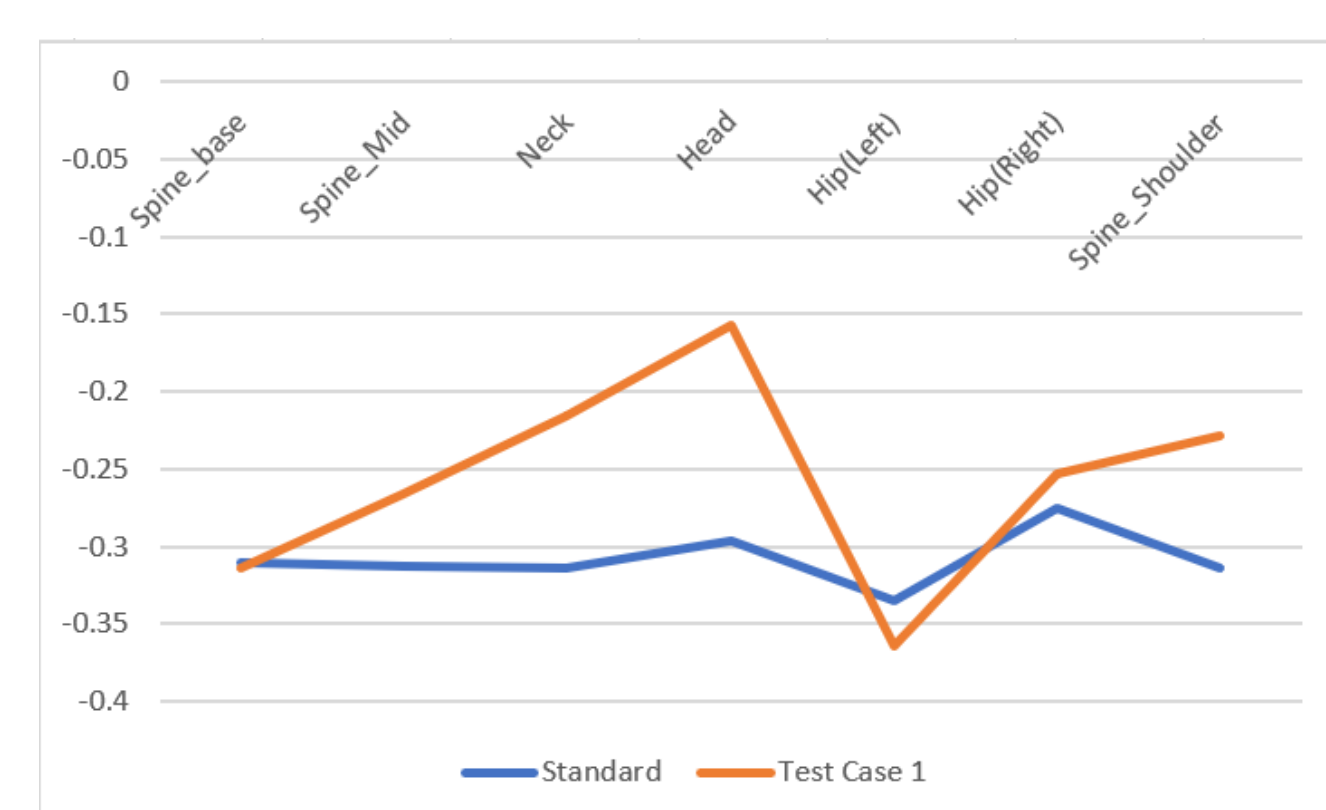
METHODS

PEOPLE(n)	10
SEX	Male
AGE	24.0 \pm 2.0
HEIGHT(cm)	175.0 \pm 5.0
WEIGHT(kg)	75.0 \pm 8.0



- 표준 걸음걸이에 맞추어 걸음을 걷는 측정 군과 임의의 걸음걸이를 걷는 실험 군으로 나누고 각각의 걸음걸이를 측면에서 촬영, 촬영하는 장소는 모두 같은 장소에서 동일한 거리(5m)를 걷도록 진행한다.
- 표준 걸음걸이 자세는 Pelvis를 기준으로 Head까지 수직이 되는 걸음걸이를 표준으로 설정하고, 보행 시 상반신에 대한 움직임을 측정한다.

RESULTS



- 표준 걸음걸이 측정 군으로부터 수집된 관절 데이터의 x 값에 대한 평균 값을 도출한 뒤, 오차 범위를 ± 0.08 로 설정하고 걸음걸이에 대한 측정 군의 평균 x 값과 실험 군의 x 값 간의 수치를 비교해보았다.
- 측정 군과 실험 군의 관절 데이터 수치에 대해 일부 구간을 비교해 보았을 때, HEAD, NECK, SPINE_SHOULDER, SPINE_MID에서 값의 차이가 발생하는 것을 발견할 수 있다.

- Unity를 이용하여 측정 군의 오차 범위 내에 있는 실험 군의 7개 관절에 대한 Skeleton은 Green으로 나타나고, 오차 범위를 넘어서는 Skeleton에 대해서는 Red로 나타내었다.

CONCLUSION

- 본 작품에서 사용자는 걸음걸이 자세에 대한 측면 촬영을 통해 자신의 걸음걸이를 확인할 수 있으며 표준 걸음걸이 측정 군과의 차이가 발생하는 Skeleton 관절 데이터를 시각적으로 비교하고, 이를 통해 올바른 걸음걸이 자세 확립 및 잘못된 걸음걸이 자세로 인한 질환들을 예방할 수 있다. 피트니스센터 및 병원 등 헬스케어 산업에 접목하여 개인별 맞춤 의료 서비스 제공할 수 있으며, Skeleton joint position tracking을 통해 걸음걸이 뿐만 아니라 의자에 앉는 자세를 교정하는 데에도 활용할 수 있다.

REFERENCES

- Tim Althoff, Rok Sosič, Jennifer L. Hicks, Abby C. King, Scott L. Delp & Jure Leskovec, "Large-scale physical activity data reveal worldwide activity inequality", Nature, Jul. 2017.
- <http://www.medifonews.com/news/article.html?no=101141>. 2014.
- "Perfecting your walking technique", Harvard Health Publishing. <https://www.health.harvard.edu/exercise-and-fitness/perfecting-your-walking-technique>.
- Park, Yong-hyun, "Investigation of Measurement Accuracy of Human Movements using Kinect", doctoral thesis at Seoul National University, Feb. 2018.