

腰部の単一慣性センサと人工知能 を用いた両脚関節角度予測方法

愛媛大学 大学院理工学研究科
教授 李 在勲

2022年8月30日

従来技術とその問題点

人間の動作を認識する方法として、既に実用化されているものには、光学式やウェアラブル式・モーションキャプチャー等があるが、

非常に高価な装置

測定領域が限定される

身体のリンク毎にセンサの装着が必要

等の問題があり、広く利用されるまでには至っていない。

新技術の特徴・従来技術との比較

- 従来技術の問題点であった、センサの数を減らすことに成功した。
- 従来は、ウェアラブル・モーションキャプチャーの場合、リンク毎にセンサの着用が必要であった。
- 本技術の適用により、一つの慣性センサのみで歩行動作中の両脚関節角度推定できるため、様々な応用が期待される。

想定される用途

- 本技術の特徴は、少ないセンサで歩行動作中の両脚関節角度推定が可能であること。
- 上記以外に、両脚の動作を推定することで着用者の運動特性や運動量の計測への活用も期待される。
- また、長時間着用して計測する場合、ヘルスケア分野やゲーム、VRへの応用に展開することも可能と思われる。

発明の目的

- 人間の歩行運動において両脚の動作を予測する技術
- 日常生活での歩行動作に対するIoTとAI技術応用
- 広い応用範囲
 - ヘルスケア、医療福祉
 - 仮想現実VR(Virtual Reality)、ゲーム
 - スポーツ

提案技術紹介

- 腰部の装着した単一慣性センサのみ
- 腰部の動きから人工知能で両脚の動作予測
- 歩行動作中の両脚の関節角度を推定
- 高精度 ($\pm 5^\circ$ 程度)、実時間処理

提案技術紹介

人間の歩行動作推定



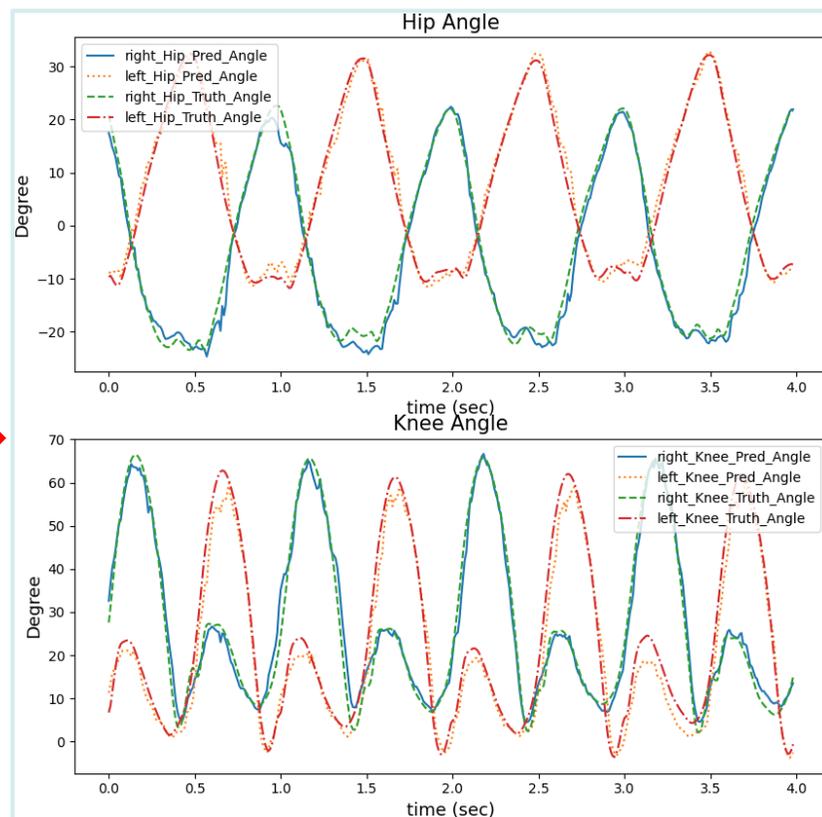
慣性センサデータ
(加速度、角速度)



両脚の
動作予測

腰部の装着した
単一慣性センサのみ

両脚の股関節のピッチ角



両足の膝関節のピッチ角

開発した技術による歩行動作認識結果例



実用化に向けた課題

- 現在、単一慣性センサデータから歩行動作中の関節角度推定が可能なところまで開発済み。しかし、停止状態から歩行を始める際や複雑な歩行動作についての推定は未解決である。
- 今後、より多くのデータを活用して機械学習を行い、様々な歩行動作についての推定安定化行っていく。
- 実用化に向けて、応用用途に合わせて角度推定誤差を減らす必要もあり。

企業への期待

- 未解決の様々な動作に対する関節角度推定については、学習データを増やして改良を続けることで克服できると考えている。
- 明確な応用先を持っている企業との共同研究を希望。
- また、福祉やヘルスケア分野への展開を考えている企業には、本技術の導入が有効と思われる。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称：関節角度学習推測システム，関節角度学習システム，関節角度推測装置，関節角度学習方法，およびコンピュータプログラム
- 出願番号：特願2022-029326
- 出願人：愛媛大学
- 発明者：李在勲，アレマヨウ ツィゲ
タデッセ，岡本伸吾

産学連携の経歴

- 2018年-2021年 身体に着用した単一慣性センサとディープラーニングを用いた8種類の動作認識技術開発、転倒検知技術開発
- 2021年-2022年 歩行動作中の関節角度推定技術開発
- 2022年-2024年 科学研究費に採択

お問い合わせ先

愛媛大学 産学連携推進機構 四国TLO

コーディネーター 原田 秀治

TEL 090 - 5914 - 4216

FAX 089 - 927 - 8820

e-mail harada@s-tlo.co.jp