免荷型サイド式パワーアシスト装置

徳島大学　大学院社会産業理工学研究部　知能機械学分野　教授　髙岩 昌弘

技術背景

労働者の職業病の多くが腰痛である。重量物の持ち上げ動作は、腰部のみを前にかがめるストゥープ法と、膝を屈伸させるスクワット法に大別されるが、厚労省は腰痛予防の観点からスクワット法による持ち上げ動作を推奨している。一方で、近年開発や製品化が進んでいる「装着する（背負うなどして着込む）タイプ」のパワーアシストスーツでは、構造的に膝を曲げにくい機構となっているため、腰部の負担が大きいストゥープ法を助長する可能性があるという課題がある。

技術の概要

- **着脱が非常に容易**なこと、**スクワット法を阻害しない**こと、**片脇だけで支援も可能**であることをコンセプトに、**脇下を支えるように持ち上げる免荷型**（使用者の体ではなく、地面が荷重を受ける）の**パワーアシスト装置**を開発した。
- 外部動力を持たない**パッシブ型**と、空気圧を動力に用いた**アクティブ型**の2 タイプ。
- 動作に支配的な筋の活動量を定量評価し、本アシスト装置の**持ち上げ動作における有効性を確認**した。

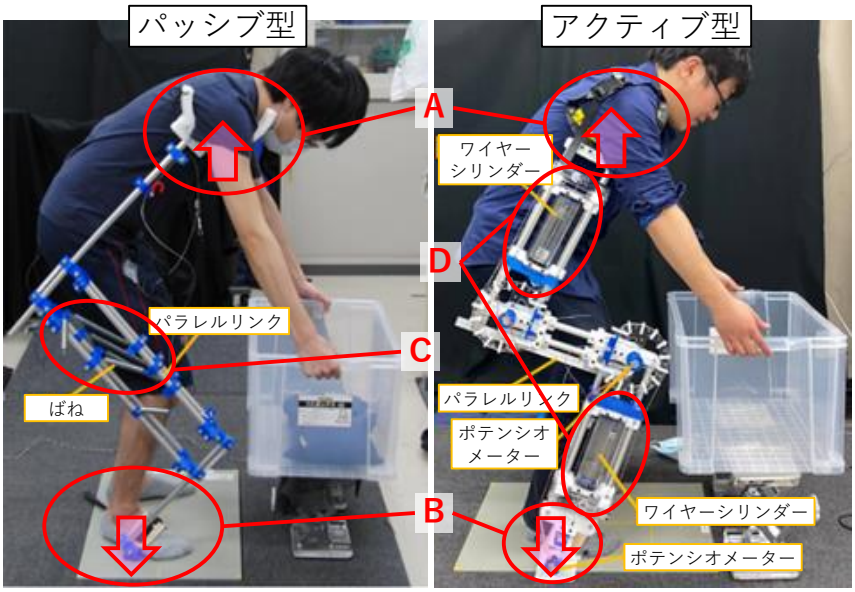

図1. 免荷型パワーアシスト装置のプロトタイプ。
左：パッシブ型、右：アクティブ型。

A: 脇を下から支えて持ち上げてくれるようなアシスト力が得られる。
B: 荷重は装置を介して地面にかかる。
C: パッシブ型では、使用者の体重を利用してばねにアシスト力を蓄え、その復元力で支援する。
D: アクティブ型では、空気圧を駆動力としたワイヤーシリンダーをコンピュータ制御することによってアシスト力を得ることができる。

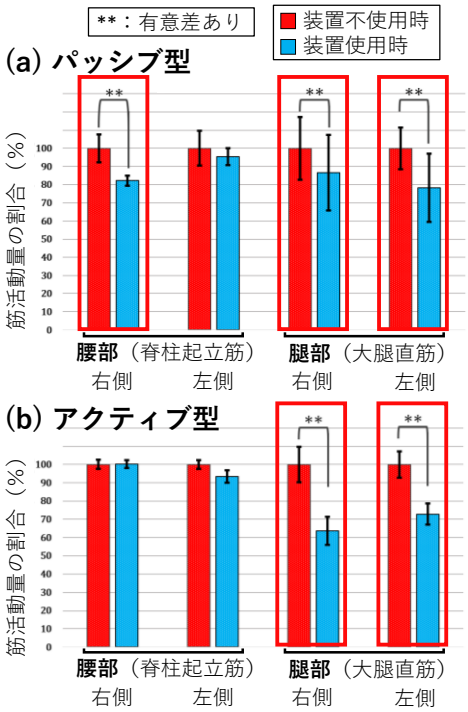

図2. パワーアシスト装置の支援効果

使用者の右側でパワーアシスト装置を使用し、スクワット法にて持ち上げ動作を行い、筋活動量を筋電位センサーにて測定した。(a): パッシブ型の結果。(b): アクティブ型の結果。赤枠で示されるように、パワーアシスト装置の効果が示された。

【既存技術に対する優位性】

- 上体および下肢を機械的に拘束しないことで、**簡便な取り廻し**と、推奨される**Squat法が容易に可能。**
- **パッシブ型**は、外部動力を必要としないため、**簡易な構造、軽量**でありつつも、ばねの選択によって**アシスト力の調整**も可能。
- **アクティブ型**は、空気圧制御のため、**柔軟、大アシスト力、支援力制御などの高機能化**が見込める。
- **荷重を免荷**（装置自体に荷重がかかる）することで、使用者の**身体的負担を大幅に軽減**する。

【想定される用途・求めるパートナー】

- **持ち上げ動作をアシスト**する装置、用具の共同研究・製品化に向けた開発パートナー
  - 工場や倉庫内での軽作業（製造、仕分け、運搬作業）
  - 介護現場での介助動作（起き上がり）等
- **試作品（プロトタイプ）あり**

Contact to: 宮澤 日子太/ Hikota MIYAZAWA　徳島大学　研究支援･産官学連携センター
TEL:+81-88-656-9400　E-mail: miyazawa@s-tlo.co.jp　URL: http://www.tokushima-u.ac.jp/