

スポーツウエア評価用人型ダミーの開発

生活工学研究所

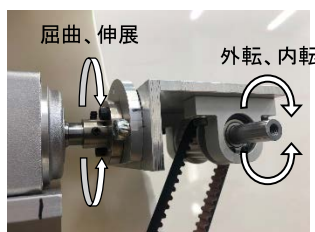
スポーツウエア設計のための基礎データを得ることを目的として、**肩関節トルクが計測できる人型ダミー**を開発した。**屈曲、伸展および外転、内転の動作が可能で、ウエア着用による運動時の関節トルクの検出機能を有する**ダミーを作製し、その挙動、トルク測定等を確認、検証した。

◆2軸駆動可能なダミー作製、肩関節トルク計測

- ・ダミーは、人間の体幹および右上腕を3Dスキャン後、3Dプリンタにより造形(ナイロン)。
- ・駆動機構にはサーボシステムを採用。2軸(①屈曲、伸展と②外転、内転)駆動させるためモータを2個使用し、右上腕連結部には、動作①を行うモータ軸に駆動部品を作製、接続し、動作②をプーリ、ベルトを利用して駆動させる構造とした。
- ・2個のモータを同時に位置決めデータによる運転で制御するソフトウェアを作製した。



ダミー外観(右はウエア着用時)



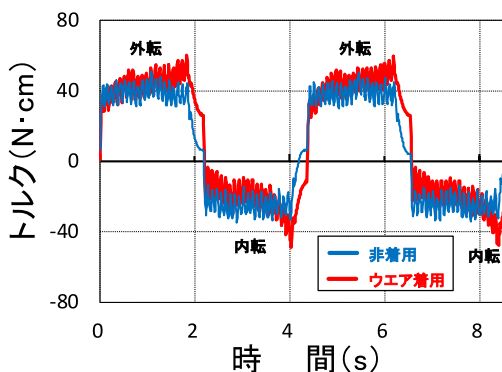
右上腕連結部品



2軸同時駆動ソフトウェア

計測例として、外転、内転運動について、**無負荷**(ウエア非着用)および市販の**スポーツウエアを着用**させた場合のトルクを計測し、その結果を比較した。

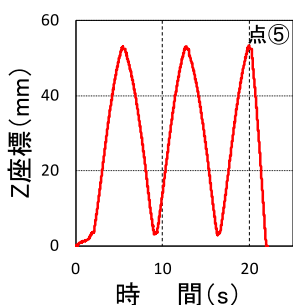
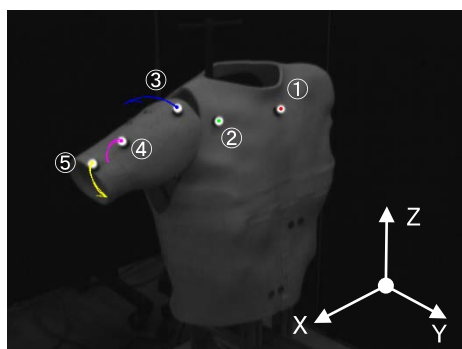
- ・回転速度: 30r/min
- ・回転角度: 0~45°



- ・外転運動時はウエア着用によりトルクが徐々に大きくなる。
- ・内転運動時はウエアが戻る(縮む)力により初めは無負荷時よりトルクが小さい。

ウエア有無の差異による運動抵抗を検出できた。

◆動作解析手法によるダミーと人間の腕振り挙動比較



解析結果例(ダミー)

- ・ダミーを1軸(動作①)のみで制御した場合と2軸同時(動作①と②を同時)に制御した場合には、2軸同時の方が人間の腕振り動作に近い挙動を再現できた。

可動軸を増やすことで関節動作の自由度が高くなり、身体負荷のより効果的な評価が可能となった。

スポーツウエア着用時の身体負荷量が数値化でき、動きやすさ等の効果的なウエアの定量的評価に貢献することが可能となった。