

安価な測距センサを用いた「移乗です」の自動停止機能の開発

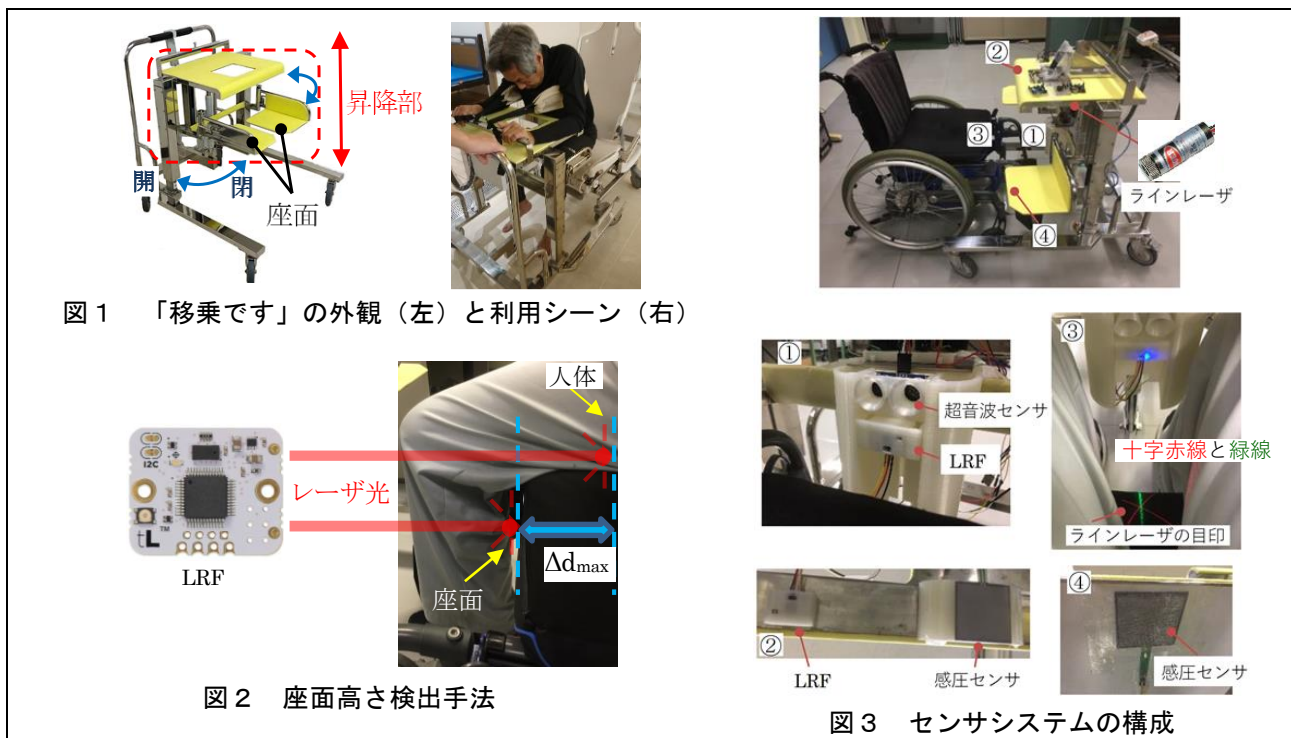


図1 「移乗です」の外観（左）と利用シーン（右）

図2 座面高さ検出手法

図3 センサシステムの構成

応募企業が開発した移乗用機械「移乗です」に測距センサであるレーザレンジファインダ（以下、LRF）を搭載し利用することで、ベッドや椅子の高さに合わせ、自動で停止する機能を付加することを目的として、車椅子座面の高さを検出する手法を開発しました。

応募企業では、抱え上げ移乗による介護者の腰痛防止対策機械「移乗です」を開発・商品化しています。この装置は、モータ駆動により上下に移動する昇降部が備えられており、被介護者をベッドや椅子等の座面から持ち上げることで移乗を行います（図1）。

しかし、昇降部の停止位置は、予め設定された高さで停止する仕様のため、ベッドや車椅子等の座面高さが変わると設定し直さなければならないといった課題があります。

そこで本事業では、測距センサを用いることで、「移乗です」の座面がベッドや椅子の高さに合わせ、自動で停止する機能を付加することを目的に、測距センサにより座面を検出可能であるか検証しました。

椅子座面の検出には、人の足など異なる対象物を誤検出しないように指向性の高い LRF を使用しました。結果、測距対象が人体から座面に変わる際の距離の変化をみることで、車椅子

の座面を検出することができました（図2）。また、安全対策として超音波センサと感圧センサを使用しました。超音波センサは、指向性が低く異なる対象物を誤検出する可能性はありますが、測距精度は高いため LRF の上部に取り付け、緊急停止用として使用しました。更に、LRF の測距箇所が目印としてレーザポインタを使用することで、容易に対象の座面に LRF の測距位置を合わせることが可能になりました（図3）。

しかし、実際に人が車椅子に乗った状態での座面検出の精度検証実験では、実際の座面の位置から最大 2cm の誤差がありました。これは、体格の個人差や座る場所の違いにより車椅子座面が沈んだことが原因として考えられます。

今後は、この誤差が許容範囲内であるか官能試験等により検証していく予定です。

技術開発部 生産・加工科
菅野雄大 柿崎正貴 尾形直秀

事業課題名「安価な測距センサを用いた「移乗です」の自動停止機能の開発」

<用語解説>

移乗：介護される人が、ベッドから車椅子などに乗り移る動作のことです。

測距センサ：目標までの距離を測るセンサです。

レーザレンジファインダ (LRF)：測定対象物にレーザを照射し対象物までの距離を測る装置です。レーザを発射してからレーザが対象物に反射して帰ってくるまでの時間を計測し距離を求める **Time of Flight (ToF)** 方式と、対象物から反射されたレーザの位相差から距離を求める位相差方式があります。

超音波センサ：対象物に超音波を発信し、その反射波を受信するまでの時間を計測し、対象物までの距離を測る装置です。空気中の音速は、周囲の温度により変化するため、通常、温度センサにより温度補正を行います。