

雪上作業ロボットの開発

電子技術課 上野 実 機械システム課 ※清水孝晃 富山県工業技術センター 谷野克巳
 NPO法人子どもモノづくり教育支援事業団 福井幸博
 田中精密工業（株）河本通郎
 大阪大学 産業科学研究所 新産業創造物質基盤技術研究センター 齋藤 敬

1. 緒言

暖冬化といいつつも冬期の除雪や雪上作業は必要であるが、従来の除雪機や雪上車等が作業可能な場所には限られている。このため一般的な雪上移動機構であるクローラ（無限軌道）では困難なスペースの限られた傾斜面や深雪面においても自在に活動可能な雪上作業用ロボット向け駆動機構の開発をおこなった。

表. 1 試作機の仕様

	試作ロボット	参考 H17試作機
サイズ(WxLxH)	350x380x160mm	480x625x215mm
重量	約4.0Kg	約15kg
最高速度	約2.0km/h	約0.5km/h
駆動方式	4軸スクリューローラ方式	←
ローラ径/ピッチ	φ60.5mm/63mm(2条)	φ50mm/50mm
接地圧※	約0.01kgf/cm ² 以下	約0.08kgf/cm ²
サスペンション	ストローク10mm	なし

※: 5mm接圧時

2. 設計・試作

昨年度滑りやすい雪の性質を逆に利用した、4軸反転スクリューローラを用いた全方向に移動可能な駆動機構を開発したが、十分な機動性が得られたとは言いがたかった。このため、課題を克服した雪上作業ロボット駆動機構を開発おこなった。

2.1 接地圧

H17年度試作機においては、駆動力の確保を目的に重量を重くしところ、新雪等の柔らかい雪質では駆動が困難であった。このため機体を前年度の1/3以下となる約4.0kgに軽量化し、ローラ前後に滑雪キャップを設け雪上乗り上げ能力を向上させた。

2.2 サスペンション機構

H17年度の試作機では、雪面の凹凸や段差、自身の轍により各ローラが均一に接地できず、所定の動作ができない場合があった。このため、サスペンション機構を設けることにより、雪面の凹凸にかかわらず安定した駆動が可能となった。

3. フィールド試験

試作したロボットにおいて実際に雪上での駆動テ

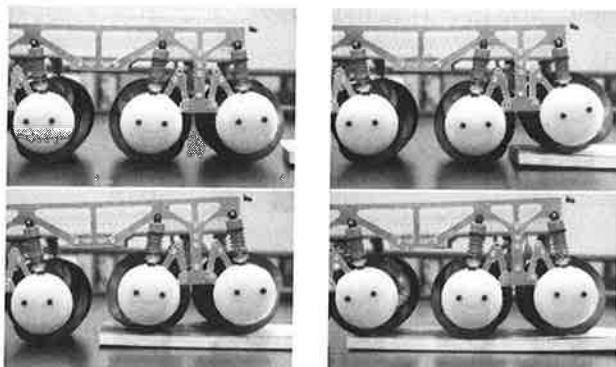


図1 サスペンション

ストを行ったところ、ザラメ雪やザラメ雪上の5cm程度の新雪においても走行・旋回が可能であることが確認できた。また30度程度の斜面や、轍などによる凹凸に対しても走行が可能であった。ただし、ローラ径の1/3程度が完全に埋まるようなくぼみにはまった場合身動きがとれなくなることがあった。真横移動に対しては、傾斜や凹凸によりローラ軸方向の接地位置が変化し、若干旋回しながら移動することや、斜行については、雪質により十分な横方向の駆動力を得ることが難しく、ローラ回転数の細かな制御が必要であることがわかった。

4. まとめ

試作機については、不安定な雪面状においても十分な運動性能を持ち走行・駆動可能であることがわかった。また、同駆動機構においては、雪面のみならず芝生上などにおいても同様に駆動可能であり、車輪やクローラ方式の駆動方法との長所短所を見極めながら、他方面への応用も含め検討してゆく。



図2 試作ロボット(雪上駆動時)