

柔軟全周囲クローラによる移動ロボット “RT-04” ※

工学部機械システム工学科 衣笠哲也, 吉田浩治, 土師貴史

総務省消防庁消防研究センター, メガポート(株), (有)ナカタテクスタ

Keywords : モバイルロボット, 移動機構, 柔軟変位センサ, FMT

1. 研究目的

近年, 被災地探査や惑星探査など, 危険地帯において人の代わりに探査を行う小型ロボットの存在が期待されている. このようなロボットでは, 段差やスロープなどの様々な状況に対する踏破能力だけでなく, 壊れにくさといった機構の信頼性が重要となる. 我々は単一のベルトで覆われた状態でも上下左右の湾曲を自在に行える柔軟全周囲クローラ (Flexible mono Tread Mobile-Track 以下 FMT) を提案し, その試作機 “RT-02 WORMY”(Fig.1)を開発し, 研究を行ってきた. その結果として RT-02 の踏破能力は, 十分に実用的なものであることが分かっている. しかしながら, ベルトの脱線や強度問題など, 信頼性に関しては様々な課題が残っていた.

今報告では, RT-02 に生じていた問題を改善し, より完成度を高めた “RT-04”(Fig.2)を開発したこと, またその有効性を実験により検証したことについて述べる.

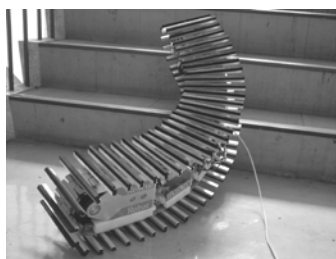


Fig.1 “RT-02 WORMY”



Fig.2 “RT-04”

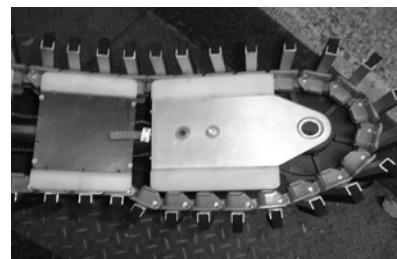


Fig.3 ガイドの脱線

2. RT-02 における問題の解決

RT-02 では大きな湾曲を加えたまま走行すると, Fig.3 に見るように容易に脱線することが問題であった. これは, ベルトの脱線を防ぐガイドの設計精度が不十分で, ベルトにたるみなどが生じていたのが原因である. しかし, 椎間に円筒ゴムなどの柔軟物を使用していたため, ベルトの移動経路を正確に求めることが難しく, 精度良いガイドの設計は困難であった.

RT-04 では 1 方向にのみ曲がる関節を左右湾曲に 7 つ, 上下湾曲に 5 つ設置し, 湾曲箇所と角度を固定することで, ベルト経路の導出を可能とし, 精度のよいガイドを実現した. これに加え, Fig.2 でもわかるように, ベルトの隙間を大幅に低減し, 障害物の進入を防ぐなどの改善を加えた. その結果, 各種の走行試験中, ベルトの脱線は一度も起こらず, RT-02 では不可能であった螺旋階段の踏破など, より高度な条件をより高速に踏破可能であることが確認された.

3. 応用の可能性

今回, 不整地における移動機構として機構の完成度を飛躍的に高めた FMT の開発を行った. 特に従来のロボットでは走行が困難な螺旋階段を踏破したことは, 大きな前進である. このことから機構を調整することで現行の移動機構では困難な場所での活躍を期待できる.

※特許出願「無限軌道装置及びこの無限軌道装置を備えた移動装置もしくはロボット」

特開 2008-285020