

柔軟全周囲クローラの開発

工学部機械システム工学科 衣笠哲也, 土師貴史 (衣笠研究室)

コスモ情報システム, 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

ロボット技術の応用先に, 被災地探査や惑星探査といった荒れ地・軟弱地などの不整地環境で情報収集する探査型ロボットがある. このロボットは高い走行性を持ち遠隔操作が可能であることが必要である. 我々は上下と左右の湾曲を自在に行うことで高い走行性を得た柔軟全周囲クローラ(Flexible mono Tread Mobile-Track 以下 FMT ,Fig.1)を提案し, 試作機を開発した. しかし, このロボットの湾曲姿勢を検知することは困難であり, 遠隔操作には課題があった. そこで本研究は赤木らが開発した柔軟変位センサ用い, FMT の姿勢を遠隔地で把握することを目的とする.

2. FMT の構造と姿勢計測

FMT の概略図を Fig.2 に示す. 構造は人間の脊椎と同じようになっており, 固い椎体の間をゴムやバネなどの柔軟な物で繋いでいる. 本体の間には筋肉の役割を持つワイヤーが通してあり, そこに張力を加えることで柔軟物を変形させ, 大きく湾曲する. FMT の移動方向や旋回の半径は, このときの湾曲姿勢で決まるため姿勢検知は非常に重要であるといえる. 柔軟変位センサは導電性の線とその上を滑ることが可能な電極により構成されており, 柔軟なポテンショメータとして使用できる. このセンサを複数配置することで, それぞれのセンサの伸縮量の関係から椎間の湾曲角度と湾曲方向を導出することが可能となる. センサを各椎間に設置し測定したところ, 各椎間の角度は静的に誤差 $\pm 1.5 \text{ deg}$ の精度を持ち, リアルタイムでの測定も可能であることが明らかとなった. これは遠隔操作を行う際の姿勢把握には十分な精度と性能であるといえる. この結果を用いて遠隔地でもリアルタイムに姿勢を把握できるよう可視化を行った (Fig.3).

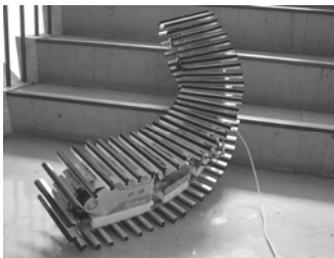


Fig.1 FMT 試作機 “ WORMY ”

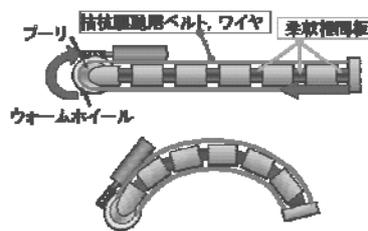


Fig.2 FMT 脊椎構造

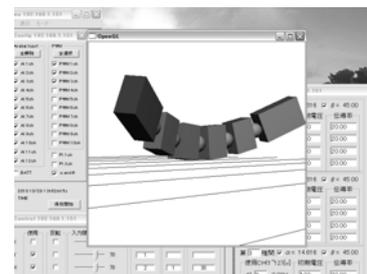


Fig.3 . OpenGL による可視化

3. 応用の可能性

湾曲姿勢の計測により, 遠隔操作だけでなく湾曲姿勢の制御や自律化などの応用が可能となり, FMT のロボットとしての信頼性が高まり, より多くの環境に適応できると考えられる. また柔軟変位センサの転用先に移動機構を持つロボットがあることも本報告で明らかになった.

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