

G2-4 4脚歩行ロボットの障害物回避

明渡甲志 東野雅仁 江端智一 植田真嗣 石原好之 戸高敏之

(同志社大学)

1. 緒言 著者らはこれまで、より動物的なロボットの実現を目指し、胴体可変機構を有する4脚歩行ロボットの研究を行ってきた。(1) 本稿では直進とその場旋回を組み合わせた障害物回避について、シミュレーション、歩行実験を行った結果を報告する。

2. 機構 今回試作したロボットは、Photo.1に示すように各脚3自由度、胴体1自由度の計13自由度を有し、胴体長332[mm]、胴体幅260[mm]、脚長255[mm]、本体重量5[kg]である。アクチュエータはDCモータを使用し、PC-9801によりC言語で制御する。

3. 障害物回避方法

1) 障害物回避の条件

- ① 移動地は完全な平坦地とする。
- ② 直進とその場旋回で回避する。
- ③ 障害物は1つで、平坦地に立った平板とする。
- ④ 障害物認識はStart Pointで1度だけ行う。
- ⑤ Goal Pointは既知とする。

2) 経路決定方法

- ① 障害物の両端を中心とする回避円を描く。
- ② Start、Goal Pointから回避円に接線m1、m2を引く。
- ③ 接線の交点をTP1とする。
- ④ TP1と回避円の中心を結ぶ線に垂直な円の接線を引き、m1との交点をTP2、m2との交点をTP3とする。
- ⑤ Goalまでの経路は2つできるが、直進サイクル数、旋回サイクル数を考慮し、 $\theta > 120^\circ$ のときはTP2-TP3の経路を、 $\theta \leq 120^\circ$ のときはTP1の経路を選択する。

4. シミュレーションと実験結果 シミュレーションの一例をFig.1に示す。この場合、 $\theta > 120^\circ$ なのでTP2-TP3の経路を選択する。図中の円の半径は胴体幅の1/2に余裕50[mm]を加味した値としている。

Fig.2に実際にロボットが歩いた経路をシミュレーション結果と比較示す。今回の実験では、その場旋回は、胴体角を任意に調整する方式であるので、誤差は小さかったが、直進は歩幅一定の歩行としたために直進歩行距離はシミュレーション値より長くなった。

5. 結言 今回の実験により、試作ロボットの直進とその場旋回性能を、障害物回避を行うことで確認した。今後、障害物のすぐ後ろにGoal Pointがある場合、最短経路歩行のためには回避円に沿った旋回を考慮する必要がある。この旋回歩行を組み合わせた障害物回避についても検討する予定である。

参考文献 (1) 岩本他：「胴体可変機構を有する4脚歩行ロボット」、日本ロボット学会第5回学術講演会予稿集、P.359 (1987)

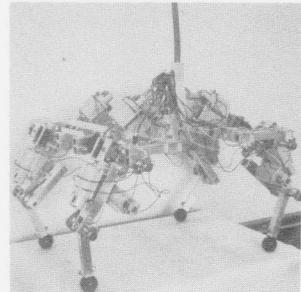


Photo.1 4脚歩行ロボットの外観

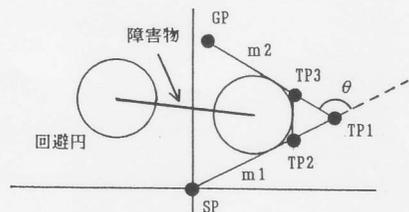


Fig.1 シミュレーション結果の一例

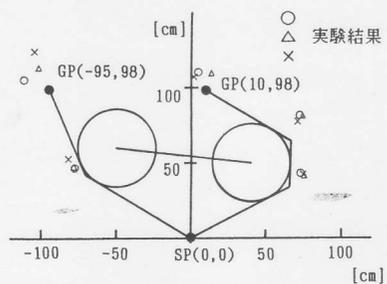


Fig.2 シミュレーションと実験結果