

繰り返し学習による AGV のセミガイド式走行

生産現場における搬送装置にはベルトコンベアやクレーンなどがあるが、これらと比較し自動化率と柔軟性が高い無人搬送車(Automated Guided Vehicle, AGV)が搬送装置の一つとして広く普及している。この AGV は初期位置から作業地点となる目標地点まで与えられた経路に沿って正確に位置決めする事が要求される。現在の一般的な手法は、磁気テープなどのガイドを走行経路全域に沿ってあらかじめ施工し、それにたえず追従する方式が採られている(Fig.1)⁽¹⁾。この手法は走行制御が簡単であり多くの工場で導入されてきた反面、新たな搬送経路の導入には経路全域に渡りガイドを敷設しなおす手間とコストがかかり、経路変更に適していない。

そこで、本研究では途中経路には磁気テープを敷く必要のないナビゲーション手法を提案した(Fig.2)。具体的には、途中経路に敷かれた磁気テープの代わりに、AGV 走行時の誤差解析を基に求められた補正用の磁気テープを作業地点付近に設けた。この手法により経路変更が容易な上、コストも抑制されるナビゲーションが達成された。

又、AGV は部品を搬送時など、ある一定の経路を何度も繰り返し走行するケースが想定できる。そこで、試行走行を繰り返しすうちに作業地点での位置決め誤差を徐々に低減する繰り返し学習を行い、最終的に作業地点間の無軌道ナビゲーションの実現を図った。ただし、この繰り返し学習法としてはモデル固定型学習法を採用した⁽²⁾。これは、誤差とは逆方向に目標地点をずらして指令し、目標地点に到達する指令値を探索的に求める手法である。

検証実験を通じ、学習回数を重ねるにつれ、目的地における位置決め誤差が収束し、精度の良い位置決めが行えることが示せた⁽³⁾。ただし、AGV は(株)デンソー製 4DW4S (4 Driving Wheel 4 Steering) カーを採用した(Fig.3)。今後の展望としては、モデルパラメータ同定や協調制御により AGV のオドメトリを高精度化し、学習回数の低減を図っていく事等が考えられる。

Keywords: Moving Robot, Positioning, Automatic Guided Vehicle, Magnetic tape

References

- 1) 中村明徳：車輪移動機構の ABC(第 5 回) 物流システム, 日本ロボット学会誌, Vol.13, No.6, pp788-791, 1995.
- 2) Zhu, C., Aiyama, Y., and Arai, T.: Releasing Manipulation with Learning Control, Proc. of the IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation, pp. 2793-2798, 1999.
- 3) 藤本智也, 太田順: AGV の自己位置同定精度の高い走行, 第 18 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, Vol.1, pp.323-324, 2000.

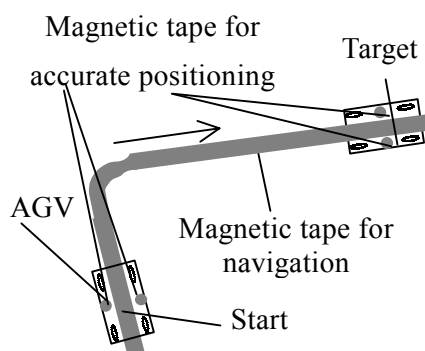


Fig. 1 Traditional positioning system

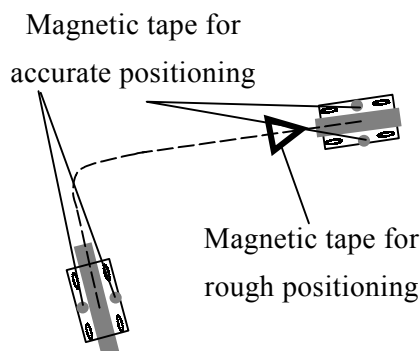


Fig. 2 Proposed positioning system

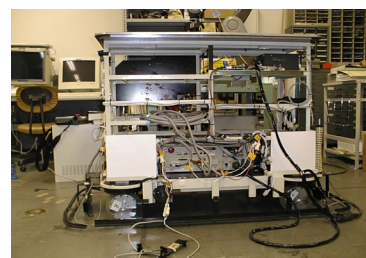


Fig.3 Experimental apparatus