

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 10607号
------	--------------

氏 名 項 警 宇

### 論 文 題 目

可変分解能処理による移動ロボットの運動特性を考慮したロードマップ生成

### 論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	鈴木 達也
委員	名古屋大学	教授	早川 義一
委員	名古屋大学	講師	稲垣 伸吉
委員	豊田工業大学	特任教授	三田 誠一

## 論文審査の結果の要旨

項警宇君提出の論文「可変分解能処理による移動ロボットの運動特性を考慮したロードマップ生成」は、移動ロボットの運動特性や制約条件を考慮した地図表現である可変分解能ロードマップの生成法を提案し、その有効性を数値シミュレーションおよび実車実験にて検証したものであり、全6章よりなる。

第1章は序章であり、移動ロボットの経路生成法に関する既存研究をまとめている。特に、グラフ状の地図表現であるロードマップを用いる手法に注目し、従来法の問題点について議論している。

第2章は本論文の議論のための準備の章であり、グラフ構造についての基本知識を説明している。また、ダイクストラ法やA\*法、リアルタイムA\*法などの種々のグラフ探索アルゴリズムについてその概要を述べている。

第3章では、未知環境下で移動ロボットがセンサ情報のみに基づいて適切な分解能を持つロードマップを自律的に生成する手法について示している。全方向距離センサの測定情報にもとづき、移動ロボットが環境中を探索しながら動的にロードマップを作成することで、各ノードに障害物までの距離の応じた大きさの安全領域が付随したロードマップ構造が得られる。提案された手法の有効性は数値シミュレーションで確認されている。

第4章では全方向移動ロボットの運動学を考慮した新しいロードマップの生成手法について示している。提案している手法は、全方向移動ロボットの加速度制約を考慮し、速度空間に可変分解能の領域分割を適用することによって近傍障害物との衝突回避を考慮したロードマップ構造を生成する。数値シミュレーションにてロードマップ生成に要する計算時間や、生成されるグラフのサイズについて評価を行っている。

第5章では車両型移動ロボットの運動学を考慮した新しいロードマップの生成について示している。第4章ではホロノミック拘束を有する移動ロボットを対象としていたが、本章では非ホロノミック拘束を有する移動ロボットへの拡張を試みている。具体的には、二輪モデルで表された車両の軌道をクロソイド曲線で表現し、経路点間の到達性や、種々の制約条件を考慮して車両の姿勢空間に可変分解能分割を施すことによって、これらの拘束条件を満たす軌道を生成可能なロードマップを生成する手法を提案している。本手法は数値シミュレーション上で評価した他、小型電気自動車の駐車軌道生成に応用し、実車にてその有効性を確認している。

第6章では、各章で得られた知見を総括し、本研究の結論を述べている。

以上のように、本研究は移動ロボットの運動特性を考慮した可変分解能ロードマップの生成法を提案し、その有効性をシミュレーションおよび実験で検証したものであり、学術上、工学上寄与するところが大きい。よって、本論文提出者項警宇君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があるものと判定した。