



(論文審査結果の要旨)

本研究は、移動ロボットで利用される環境地図について、人体寸法、人の移動軌跡、環境の変化を付与した地図の構成法とそれを利用した計画法を提案している。従来、個別に扱われてきた複数の環境情報を、ロボットの経路計画やロボットサービスの設計に利用可能な地図という形で記録することが可能となった。この複数の環境情報を屋内外で蓄積し利用する手法は、特に人と環境を共有するサービスロボットにおいて非常に重要となる。本論文の主な成果は、以下に要約される。

1. 既存のデータベースに対し統計解析を行い、ロボット搭載センサで計測可能な6つの計測項目から全身52項目の人体寸法が復元可能なことを示し、ロボットが実時間・非接触で人体寸法を推定することを可能とした。これにより、ロボットが個人識別・分類に人体寸法を利用することが可能となり、対象に合わせたサービスを提供することが可能となった。また、既に定義されている人体寸法を推定できることから、将来的には人体寸法を参照している既存のサービスとの連携が期待できる。
2. 提案する人体寸法推定手法に加え、環境中の人の移動軌跡、環境の変化情報を付与した地図を構築する手法とそれらを利用した経路計画、サービスについて提案している。従来、複数の人・物由来の情報を地図と合わせてロボットで利用する手法は提案されておらず、局所的な移動計画や予めモデル化された領域の抽出に留まっていた。このため、提案手法によりロボットは複数の情報を参照した経路計画やサービス提供が可能となる。
3. 開発したシステムの効果を計るため、日本科学未来館、つくばチャレンジ2013など、今後サービスロボットの実用が期待される屋内展示施設、屋外遊歩道環境にて実証実験を行い、その有効性を示している。これらの実環境で人の移動軌跡、環境の変化を計測し、実際の環境の使われ方に即した情報が付与された地図が構築されていることが確認された。これらの実験で取得した移動軌跡はのべ12000本以上にわたり、本システムを搭載したロボットはこのような多数の歩行者が存在する環境で稼働し続け、そのシステムの信頼性も高い。

以上のように、本論文は高い効率性・安全性を備えたロボットサービスの実現に大きく貢献している。よって本論文は、博士(工学)の学位論文としての価値があるものと認める。