

氏名(本籍)	安藤吉伸(東京都)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博甲第2,119号		
学位授与年月日	平成11年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
学位論文題目	詳細な環境モデルを用いない移動ロボットの距離センサ情報に基づく屋内ナビゲーションに関する研究		
主査	筑波大学教授	工学博士	油田 信一
副査	筑波大学教授	工学博士	宮本 定明
副査	筑波大学教授	工学博士	太田 道男
副査	筑波大学併任教授	工学博士	津川 定之 (工業技術院機械技術研究所)
副査	筑波大学助教授	工学博士	坪内 孝司

論文の内容の要旨

本論文は、移動ロボットを屋内環境において自律走行させるための要素技術の開発に関するものである。ロボットの走行環境に関する詳細なモデルを事前に与えず、そのかわりに、ロボットの近傍の前方および左右の環境の状況を十分に把握できる外界センサを用意し、このセンサからの情報に基づくセンサバーストビヘービアによって自律走行を実現させる立場をとっている。走行環境が広範に渡り、走行環境のモデルを構築する手間が著しく増大するような場合に適する方法であるといえる。本論文では、このような外界センサとして2種類のセンサを取り上げている。そのひとつは超音波距離センサを円環上に配置したソナーリングであり、あとのひとつは、レーザー光線を扇状に、かつ床面に平行に投射し、この光が環境中の対象物に当たった部分をCCDカメラでとらえて三角測量の原理で距離計測を行なうレーザーレンジセンサである。その各々を移動ロボット上に実装し、屋内走行実験を行なって、それらの有効性や限界を示している。

本論文は9章より構成されており、その主な内容は以下の通りである。

第1章「序論」では、本論文における研究の背景と目的について述べている。

第2章「従来の研究」では、これまでに行なわれている研究を、詳細な環境モデルを用いるナビゲーションに関する研究、詳細な環境モデルを用いないナビゲーションに関する研究、およびレーザーレンジセンサに関する研究の三つの観点から概観し、本研究の必要性和客観的位置づけを説明している。

第3章「研究用プラットフォームとしての自律移動ロボット『山彦』」では、本研究に用いられた自律移動ロボットの基本的な機能について説明している。

第4章「ソナーリングによる壁沿い走行」では、ソナーリング上の各超音波センサから対象物までの距離情報をもとに、その対象物の壁に沿って走行するアルゴリズムを提案している。

第5章「ソナーリングによる壁沿い走行制御と位置制御に基づく移動ロボットのナビゲーション」では、第4章のソナーリングを用いて壁沿い走行手法と、あらかじめ規定された走行軌跡に沿わせる走行手法を、必要に応じて切り替えて走行するナビゲーション手法を示した。

第6章「超広角カメラと扇状光を用いた移動ロボット用レーザーレンジセンサ」では、ロボットの前方および左右にわたる視野範囲をもつレーザーレンジセンサの開発について述べている。広い視野範囲をカバーし、かつCCD

カメラの数を減らすために個々のカメラのレンズを超広角のものとし、そのために歪む画像からいかに対象物までの距離を計測するかを説明している。

第7章「レーザレンジセンサによる廊下長手方向走行」では、第6章において説明されたセンサを用いて、廊下の長手に沿う走行のためのアルゴリズムを提案し、これを実装して実際に廊下を走行させる実験例を示している。

第8章「言語的な行動シーケンスの指示によるナビゲーション」では、廊下環境におけるナビゲーションのために、人が道案内をするときに与えるような形式の行動指示言語を定義している。また、実際にこの言語に基づく行動シーケンスによって廊下のナビゲーションを実際に実現した。

第9章「まとめと結論」は、本論文の総括となっている。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文では、屋内環境において移動ロボットをセンサベーストビヘービアに基づいて走行させるというテーマにおいて、ソナーリング、およびレーザレンジセンサの各々による屋内走行の実例を示した。一貫して、実際のロボット上への実装と実験を行なって、提案したアルゴリズムや使用したセンサの能力を評価しようとしている点は、実験ロボット学的な立場において評価できる。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。