

平成27年 8月25日

豊橋技術科学大学長 殿

情報・知能工学専攻  
学位審査委員会  
委員長 増山 繁

## 論文審査及び最終試験の結果報告

このことについて、学位審査会を実施し、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	Igi Ardiyanto		学籍番号	第 105319 号
申請学位	博士 (工学)	専攻名	大学院工学研究科博士後期課程 情報・知能工学 専攻	
博士学位論文名	Viewpoint Planning Framework for Single Guard Robot in Indoor Environment (屋内環境における見守りロボットの視点プランニングに関する研究)			
論文審査の期間	平成 27年 7月 23日 ~ 平成 27年 8月 25日			
公開審査会の日	平成27年 8月25日	最終試験の実施日	平成27年 8月25日	
論文審査の結果*	合格		最終試験の結果*	合格
審査委員会(学位規程第6条)				
学位申請者にかかる博士学位論文について、論文審査、公開審査会及び最終試験を行い、別紙論文内容の要旨及び審査結果の要旨のとおり確認したので、学位審査委員会に報告します。				
委員長	栗山 繁			
委員	三浦 純		寺嶋 一彦	
	坪内 孝司			印
		印		印

\*論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。

## 論文内容の要旨

本論文は、移動型見守りロボットのための認識および計画に関する研究をまとめたものである。ロボットが人に付き添って移動する場合には、人の認識や安全な移動経路の計画といった機能が必要となるが、本論文ではそれらに加え、確実にしかも効率的に見守るための視点計画（視点プランニング）という新たな問題を提示している。

第1章では、研究の背景、関連研究、本論文の貢献、および本論文の構成について述べている。第2章では、効率的な見守りのための視点プランニング問題を、対象人物を見失わない限りロボットの移動を最小化する、という形で定式化している。第3章では、視点候補の生成を非均一コスト集合被覆問題として定式化し、さまざまな問題設定に対応できる一般的な解法を提案している。第4章では人の可視性と動きの予測に基づいてロボットの移動行動を選択するアルゴリズムを提案している。第5章では、動的環境におけるロボットのオンライン経路生成手法を提案している。第6章では、歩行する人の向きと動き方向の関連を利用した、新たな向き推定手法を提案している。第7章では、多様なシミュレーション環境および実環境における実験結果について述べている。第8章は本論文の成果をまとめ、今後の展望について述べている。

## 審査結果の要旨

本論文では、移動ロボット分野における新たな視点プランニング問題を提示するとともにその効率的な解法を示している。従来の付き添いロボットは検出した人物位置へ移動し続けるものがほとんどであったが、本論文では必要以上に人物に近づくことなく見守るという斬新な問題を提示し、その実用的な解法を提案している点が高く評価できる。

第2章では視点プランニング問題を事前の視点候補生成とオンラインの目標視点選択の2段階で解決する戦略を提案し、これにより実時間でのロボットの見守り行動生成を可能としている。第3章では、ロボットの視点候補生成問題を非均一コスト集合被覆問題として定式化し、その効率的な解法を提案している。提案手法はコスト関数を変えることにより広範囲の視点計画問題に適用でき、その有用性は高い。第4章では、空間形状を考慮した人の動きの予測に基づいて将来の可視性を判断し、その結果からロボットの停止または目標視点への移動行動を切り替えることにより、人物を見失わずに移動量を最小化する、高速計算可能なアルゴリズムを提案している。第5章では、高速ポテンシャル場生成とランダム探索を組み合わせた、動的環境における新たな経路生成手法を提案し、従来手法に比べ大幅に効率のよい経路が生成できることを示している。第6章では、部分最小2乗法と時系列フィルタリング手法を用いた人の位置・速度と向きの同時推定手法を開発し、向き推定の精度が従来に比べ大幅に向上することを示している。第7章では、さまざまな環境で提案アルゴリズムを検証し、見守り性能を維持しつつ効率的な移動が可能であること実験的に示している。これらの研究成果は、査読付き学術論文2編、査読付き国際会議論文5編として発表され、学術的に高い評価を受けるとともに、ロボティクス関連分野への幅広い応用が期待される。

以上より、本論文は博士（工学）の学位論文に相当するものと判定した。

(各要旨は1ページ以上可)