

氏名(本籍)	林 将之 (福井県)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博 甲 第 6682 号		
学位授与年月日	平成 25 年 7 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審査研究科	システム情報工学研究科		
学位論文題目	屋外環境における指示共有のための複合現実型ジオラマインタフェース		
主査	筑波大学 教授	工学博士	大田 友一
副査	筑波大学 教授	博士(工学)	葛岡 英明
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	亀田 能成
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	北原 格
副査	筑波大学 教授(連携大学院) (産業技術総合研究所)	博士(工学)	蔵田 武志

論文の要旨

本論文では、比較的広い屋外環境において、互いに離れた場所で作業する複数人が、3次元位置情報を共有するためのインタフェースについて論じている。

第1章において、本論文で提案する複合現実型ジオラマインタフェースについて概観した後、第2章では、3次元位置情報の指示を共有するための従来手法と、複合現実型ジオラマインタフェースについて、比較検討している。指さしやレーザーポインタで指示する方法、拡張現実感技術を用いて現実世界に指示を重畳する方法などの直接的指示に比べて、地図や模型の上で指示する間接的指示の方が指示共有を正確に行えることを主張し、互いに離れた場所に居る作業者が位置情報の指示共有を的確に行える手法として、複合現実感技術により携帯端末上に提示されたジオラマ上で指示共有を行う方式の優位性について論じている。

第3章では、複合現実型ジオラマインタフェースの構築技術について述べている。携帯端末の画面上に提示したジオラマ上での、指示位置の入力、共有する指示位置の提示、隠蔽関係に起因する指示位置の曖昧性の視点移動による解消、ジオラマの背景に周辺風景の実写映像を提示することの是非などについて論じている。

第4章では、携帯端末の画面上で指示共有を実現するための画面構成について詳述している。

第5章では、携帯端末の画面上に提示するジオラマモデルの見せ方について、被験者実験の結果を踏まえて議論している。作業者が見ている現実空間と、携帯端末の画面上に提示されるジオラマモデルの位置姿勢の関係については、ジオラマモデルと現実空間が整列(方位が一致)している場合と、非整列の場合について被験者実験を行い、整列させた場合の方が分かりやすいとの結果を得た。次に、整列性を維持するための視点操作方式について、実物のジオラマをカメラで観察するように端末の位置と姿勢で視点を操作するMixed-Reality方式、視点の平行移動は画面上のドラッグで行うPan/Tilt方式、注視点が常に視野の中心に固定されるDolly-Round/Crane方式の3方式について、被験者実験

により操作性の優劣を比較した。その結果、作業時間および主観的印象評価において、Dolly-Round/Crane方式が優れているとの結論を得た。

第6章では、指示共有の具体的なタスクを設定し、本論文で提案する複合現実型ジオラマインタフェースと、拡張現実感技術により屋外環境に指示マーカを直接的に提示する方式との比較を行い、本論文で提案した手法の優位性を検証している。具体的には、屋外環境に設置する監視カメラの位置と姿勢を、指示者と作業者が指示共有しながら決定するタスクにより被験者実験を行い、所要時間と印象評価により比較した。所要時間については有意差を認めるには至らなかったが、印象評価においては提案方式が優れていることが検証された。

第7章は、結論として論文全体のまとめと、今後の課題、応用例の考察が述べられている。

審 査 の 要 旨

【批評】

屋外環境において携帯型端末上に提示されたジオラマモデルを用いて、互いに離れた場所に居る複数人が指示共有する仕組みには新規性がある。発案した仕組みを被験者実験が可能な完成度で実装するには、高度な情報技術が必要であるが、著者は比較対象のシステムも自ら実装して、多くの被験者実験を行い、本論文で提案した方式の優位性を検証しており、このことは高く評価できる。指示共有のためのインタフェースに関する考察に、もう少し深さが欲しいという印象は否めないが、博士論文として十分な水準にあると認められる。

【最終試験の結果】

平成25年6月4日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。その結果、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

【結論】

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。