

令和 4 年度研究開発成果概要書

採 択 番 号 O2901

研究開発課題名 人間拡張・空間創成型遠隔作業支援基盤の研究開発

(1) 研究開発の目的

時空間の障壁を越えて遠隔地で作業する人間やアバターロボットと空間を共有し、遠隔地の全貌を把握しながら遠隔共同作業を支援する環境を実現する。予め三次元計測された遠隔地の静的な空間情報と、センサーにより動的に取得される空間情報、人間行動情報の融合を実時間でシームレスかつスケラブルに実現し、低遅延ネットワークと深層学習による身体行動予測を融合したゼロレイテンシー空間共有技術と融合する。遠隔作業者の一人称視点と、三次元空間での自由・俯瞰視点とを自由に行き来することのできる空間作業支援ユーザインタフェースを構築する。

(2) 研究開発期間

令和 3 年度から令和 5 年度 (3 年間)

(3) 受託者

国立大学法人東京大学<代表研究者>
凸版印刷株式会社

(4) 研究開発予算 (契約額)

令和 3 年度から令和 4 年度までの総額 100 百万円 (令和 4 年度 50 百万円)
※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究開発項目 1 拡張可能実時間遠隔三次元空間取得・記録・伝送構築基盤

1-a) 複数センサーによる空間構築 (凸版印刷)

1-b) 静的三次元空間と動的情報の融合 (凸版印刷)

1-c) ゼロレイテンシー空間共有 (東京大学)

研究開発項目 2 実時間遠隔三次元空間共有におけるユーザインタフェース

2-a) 空間共有ジャックイン (東京大学)

2-b) 共有空間での能力拡張 (凸版印刷)

2-c) 遠隔共同作業支援コックピット (東京大学)

(6) 特許出願、外部発表等

		累計 (件)	当該年度 (件)
特許出願	国内出願	1	1
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	0	0
	その他研究発表	9	6
	標準化提案・採択	0	0
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	受賞・表彰	0	0

(7) 具体的な実施内容

研究開発項目 1: 拡張可能実時間遠隔三次元空間取得・記録・伝送構築基盤

- 固定型デプスセンサー複数個による深度センサー情報を融合して、三次元空間の実時間再構成・蓄積を行うプラットフォームを実現、研究代表者、研究分担者両拠点にてシステム構築を行い、性能評価を実施した。
- 空間計測による静的三次元情報と、深度センサーによる動的三次元空間静的情報の融合を実現し、性能評価を実施した。
- 遠隔作業者の身体形状をポイントクラウド三次元情報として取得可能とした。さらに、深層学習により作業者の身体運動予測を行い、三次元画像提示への結合可能性を評価した。

研究開発項目 2: 実時間遠隔三次元空間共有におけるユーザインタフェース

- 遠隔作業者の一人称視点の空間位置認識を行い、三次元情報（俯瞰情報）と連続的に接続する機構を実現した。これにより、スケーラビリティの高い遠隔三次元再構築が可能となった。
- 三次元再構築情報を、広視野角3面パノラマディスプレイ（コックピットディスプレイ）に加えて裸眼立体視ディスプレイと光学シースルー（AR）ヘッドセットによる提示を実現し、等身大立体視での遠隔空間再現が可能となった。

(8) 今後の研究開発計画

研究開発項目 1: 拡張可能実時間遠隔三次元空間取得・記録・伝送構築基盤

- 三次元再構築環境の具体的な作業支援につき評価を行う（TIMIP 丸の内街区、伝統芸能、音楽演奏等）での実証実験を行う。
- 背景三次元静的情報と動的なポイントクラウドの三次元情報の融合アルゴリズムの性能評価を行う。
- 身体予測アルゴリズムの遠隔作業ロボットアームカメラとの融合を行い、性能評価を実施する

研究開発項目 2: 実時間遠隔三次元空間共有におけるユーザインタフェース

- 項目 1 の遠隔共同作業支援実証実験と融合し、一人称・三人称の連続的な融合効果・視点移動効果を確認する。
- 視線情報の遠隔作業時の取得、再現を実現し、作業支援実験への適用を行う。
- 遠隔共同作業支援コックピット、裸眼立体視ディスプレイ、AR ヘッドセットによる共同作業効果を評価する。