

令和 3 年度研究開発成果概要書

採択番号 02901

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 3 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	0	0
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	0	0
	その他研究発表	3	3
	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) 具体的な実施内容と成果

### 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・研究分担者の二研究拠点にて設営を完了。
- フォトグラメトリによる空間情報により三次元空間静的情報の融合を実現。
- 遠隔作業者の身体形状を取得し、機械学習により行動の時系列予測を可能にする三次元身体形状予測ニューラルネットワークを実現。

### 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共有と、作業空間全体を任意視点から俯瞰する三人称視点とを自由かつ連続的に移行する視点遷移アルゴリズムを実現。
- 遠隔作業用ウェアラブル視線計測装置を実現。
- 広視野角パノラマディスプレイと裸眼立体視ディスプレイによるコックピットハードウェアを実現。

## (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研究グループ拠点間での性能評価を行う。研究拠点外(TIMIP 丸の内街区、NICT テストベッド等)での実証実験を行う。
- フォトグラメトリ情報と、点群情報の三次元位置整合アルゴリズムを確立する。
- 身体予測アルゴリズムを遠隔作業時の身体データに適用し、実作業での遅延削減効果確認を開始する。

### 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

- 研究開発項目 1 の遠隔共同作業支援環境と統合し、遠隔作業時の一人称・三人称の遷移効果を確認する。
- 視線共有型の遠隔共同空間を実現する。
- 研究グループ拠点間での性能評価を行う。研究拠点外(丸の内街区、NICT テストベッド等)での実証実験を行う。
- 遠隔共同作業支援コックピットを介した共同作業効果を評価する。