

トレイグジスタンス／遠隔行動誘導のための 環境の VR 表示技術

SATテクノロジー・ショーケース2020

■ はじめに

トレイグジスタンスは、遠隔地の人型スレーブロボットの感覚情報を共有し、スレーブロボットを操縦者の動きに追従させることで、操縦者自身の身体であるかのようにスレーブロボットを操縦する操縦技術である。遠隔行動誘導とは、拡張現実感(AR)技術により、遠隔地の専門家が、現場の作業者の見ている画像に、専門家のCG画像を重畳することで作業の手本を見せ、高度の遠隔作業支援を行う技術である。図1にその概念図を示す。

スレーブロボットや現場作業者のカメラの視線と遠隔地のロボット操縦者／指示者の視線が一致している場合、専門家の見ているカメラ画像に問題は無いが、通信時間遅れや作業者の不意の運動等により、カメラの視線と操縦者／指示者の視線がずれると、作業環境中の物体が不自然に歪むことになる。これを避けるためには、環境の3Dモデルのリアルタイム取得が必要である。また、遠隔地の環境をモデル化したVR環境において触力覚フィードバックを実現するためにも、環境の3Dモデルが必要である。

本発表では、通信時間遅れがある条件下でも、安定した作業環境のVR表示を行うため、また、触力覚フィードバックを実現するため、作業環境の3Dモデルをリアルタイムで獲得するため、RGB-Dカメラ／ステレオカメラによる環境の3Dモデル生成とVR表示技術について紹介する。

■ 活動内容

1. 遠隔行動誘導システム

ロボット操縦者／専門家用HMDとして、Oculus Rift CV1/S、Windows MR等を用い、作業用HMDとして、Oculus Rift CV1/S、それに装着するカメラとして、ステレオカメラOVRVision Pro/RGB-DカメラIntel RealSense D435を用いた遠隔行動誘導システムを開発している。

2. RGB-Dカメラにより取得した環境モデルのVR表示

RGB-DカメラIntel RealSense D435と6自由度の位置・姿勢を計測できるモーションセンサIntel RealSense T265を組み合わせた複合センサの出力を図2に示す。デプス方向にノイズが存在しているが、カメラと操縦者／専門家の視線のずれが、一定の範囲であれば、違和感無く表示可能である。ただし、トレイグジスタンスロボット制御や遠隔行動誘導で頭部にセンサを搭載した場合、ロボットアームや手によってセンサからの赤外線投光が隠れるため、計測不能領域が大きいという問題がある。

3. ステレオカメラにより取得した環境モデルのVR表示

前述のRGB-Dカメラによる3Dモデル取得の問題点を低減するため、ステレオカメラによる3Dモデルの生成技術の開発も行っている。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

大山英明, 遠隔行動誘導システム及びその処理方法, PCT/JP2014/078236, US 2016-0277710A1, 特許第6179927号。

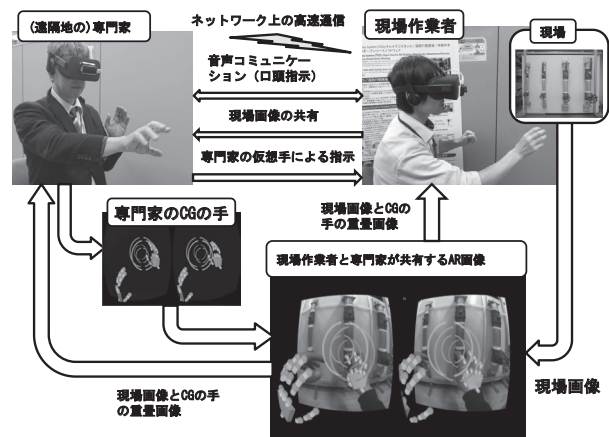


図1 遠隔行動誘導システムの概念図



図2 RGB-Dカメラによる環境のVR表示の一例

代表発表者 **黒澤ダニエル儀朗(くろさわだにえるのりあき)**
 所 属 **産業技術総合研究所知能システム研究部門
 フィールドロボティクス研究グループ**
 問合せ先 **〒305-8568 つくば市梅園 1-1-1
 産業技術総合研究所知能システム研究部門
 フィールドロボティクス研究グループ
 大山英明
 TEL:029-861-7298 FAX:029-861-3388
 eimei.oyama@aist.go.jp**

■キーワード: (1)トレイグジスタンス
 (2)遠隔行動誘導
 (3)RGB-D カメラ
 (4)ステレオ計測

■共同研究者:
 大山英明
 産業技術総合研究所知能システム研究部門
 フィールドロボティクス研究グループ