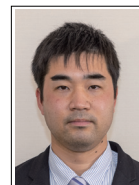


06 無人化施工 VR 技術の開発

Development of virtual reality (VR) technology for unmanned construction system



飛鳥馬翼 * 北原成郎 * 畑本浩伸 * 坂上祥太郎 ** 松林勝志 **

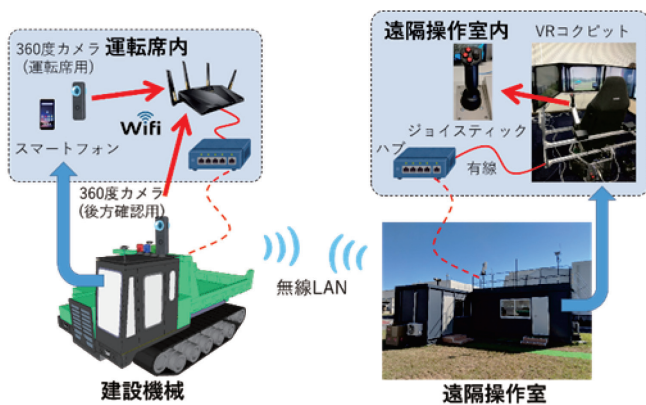


Fig.1 システム構成

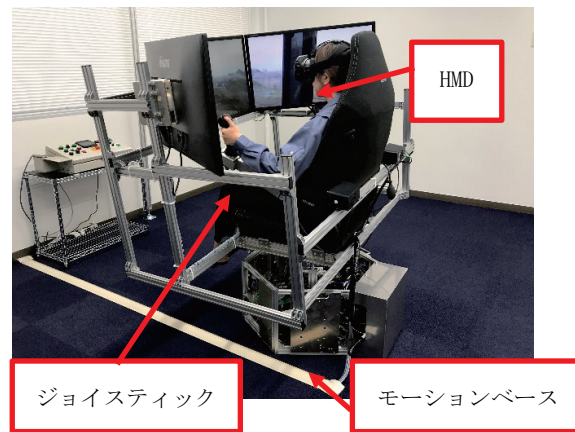


Photo.1 VRコクピット

◆目的

無人化施工における建設機械の遠隔操作では、外部カメラによる俯瞰映像や車載カメラによる作業用の近接映像が必要になる。そのような遠隔操作では遠隔操作室にモニターを設置し、建設機械オペレータはモニターに映し出されたカメラ映像の情報だけで作業をする。モニター上の映像は2次元の情報のため、無人化施工では車両の傾きや振動を把握することは困難なことから慎重な操作になってしまい、施工効率が悪くなるという課題がある。

本稿では、無人化施工支援技術として、VR技術の1つであるスポーツ観戦システム「シンクロアスリート®」を応用して開発した、「映像・音声・動き」をリアルタイムにオペレータに提供することにより、遠隔操作でありながら実際に搭乗した状態に近い環境を再現する無人化施工VR技術の評価実験に関して報告する。

◆概要

建設機械側では運転席に360度カメラとスマートフォンを搭載し、オペレータ目線での映像・音と車両の動きを撮影・記録する。360度カメラとスマートフォンで撮影・記録された情報はWi-Fiルーターで受け、無人化施工ネットワークを通じて遠隔操作室に伝送される。遠隔操作室側では建設機械側で記録した360度映像をモニターとHMDで再生すると同時に車両の動きデータによりモーションベースを駆動する。

開発した技術に関して、オペレータによる主観的評価と数値解析による客観的評価を実施した。

◆まとめ

- ・無人化施工にシンクロアスリート®を適用することによって、遠隔操作でありながら搭乗操作を疑似体験できる環境を構築した。
- ・操作感覚は実際に操作している感覚に近いとオペレータから好評を得た。
- ・当初は画質が悪いとの評価であったが、ステッチ処理をPCで実行することにより、映像遅延を改善し、4Kでの映像配信を可能にした。
- ・VRコクピットは建設機械の動きをローリング、ピッチング共に精度よく再現している。
- ・株式会社加藤製作所製の不整地運搬車であれば、スマートフォンを座席か車載モニターの上部に設置することにより、VRコクピットで車両の動きを再現できる。

* 土木事業本部 ICT推進室

** 独立行政法人国立高等専門学校機構東京工業高等専門学校 情報工学科