



hytec inter

株式
会社

ジツタ中国



資料配布の場所・日時

1. 筑波研究学園都市記者会（資料配付）
2. 国土交通記者会（資料配布）
3. 国土交通省建設専門紙記者会（資料配布）

日時：令和 7 年 6 月 2 3 日同時配付

令和 7 年 6 月 2 3 日

ハイテクインター株式会社

株式会社ジツタ中国

国立研究開発法人土木研究所

**市販の小型衛星通信端末を用いて 900km 離れた建機 2 台の同時操縦に初成功
～通信インフラが未整備な山間部・被災地でも遠隔作業が可能に～**

国立研究開発法人土木研究所（所在地：茨城県つくば市、理事長 藤田光一、以下 土木研究所）、ハイテクインター株式会社（本社：東京都渋谷区、代表取締役社長 旦尾 紀人、以下ハイテクインター）、株式会社ジツタ中国（本社：広島県広島市、代表取締役社長 實田泰之、以下 ジツタ中国）は、2025 年 6 月 12 日に建設 DX 実験フィールド（茨城県つくば市）と約 900 km離れたハイテクインター北海道開発テストセンター（北海道沼田町）間において、10 台のカメラ映像と超低遅延エンコーダを用いて 2 台の建設機械（以下 建機）の遠隔操縦に成功しました。多数の高品質なカメラ映像を 1 台の SpaceX 社製の「Starlink Mini(©)」を用いて伝送し、遠隔地から 2 台の建機を効率的に操作することは世界的にも先駆的な取り組みになります。

問い合わせ先

ハイテクインター株式会社

営業部

https://hytec.co.jp/contact/product_form.html

取締役副社長 本玉 靖和

電話番号 03-5334-5260

市販の小型衛星通信端末を用いて 900km 離れた建機 2 台の同時操縦に初成功 ～通信インフラが未整備な山間部・被災地でも遠隔作業が可能に～

1. 背景・目的

建設業界では、少子高齢化に伴う作業員不足への対応として、国土交通省が推進する「i-Construction2.0」において、建設現場の自動化・遠隔化が重要な施策とされています。しかし、山間部や災害現場など、通信インフラの整備が困難な地域では、安定した遠隔操作が実現できず、遠隔施工技術の本格的な普及に大きな障壁となっていました。特に、多数のカメラ映像を用いたリアルタイムな操縦には、高速かつ安定した通信環境が不可欠であり、これまでの通信手段ではコストや遅延の面で導入が難しい状況が続いていました。

これらの課題を解決すべく、各建機に搭載した 4 台のハイビジョンカメラ映像と、さらに 2 台の俯瞰カメラ映像を加えた合計 10 台のカメラ映像を、SpaceX 社製の低軌道衛星通信装置「Starlink Mini(©)」1 台を用いて遠隔地に低遅延伝送し、2 台の建機を操縦できることを実証しました。

2. 技術的な課題への取り組み

今回の実証実験においては下記の技術的課題に取り組みました。

(1) 超低遅延伝送

遠隔地から建機を効率的に操縦するためには建機に搭載したカメラから操縦席にあるモニタまでの遅延をできる限り短くする必要があります。これまでハイテクインターで開発した超低遅延ビデオエンコーダ技術*¹によりコーデックでの遅延を 50msec に抑え、遠隔地からも違和感なく遠隔操縦が可能です。

(2) 限られた帯域、不安定なネットワークでの高品質伝送

インターネットを用いて遠隔地に接続する場合、ネットワークの混雑により伝送できる容量が制限されたり、建機の移動などにより伝送するパケットの損失が発生し映像伝送に支障をきたす可能性があります。このため、ハイテクインターで開発した「BAERT」(Bandwidth Adaptive and Error Resilient video Transmission)*²技術により、伝送エラーがある環境でもネットワークの帯域以内で最大限高品質な映像を伝送することが可能です。

(3) 多数のカメラ映像伝送

山間部などの施工現場では 5G などの接続も困難なケースが多く、Starlink のような低軌道衛星通信回線の利用が期待されます。ただし、この場合でも上り回線の帯域は 5Mbps から 20Mbps となり*³、また回線の帯域変動もあるため、ハイビジョン映像を伝送する場合、数台のカメラ映像の伝送が限界でした*⁴。一方、施工現場の確認や安全確保のために 1 台の建機に 4 台程度のビデオカメラが必要になり、さらに現場を俯瞰するためには最低 2 台のカメラ映像が必要になりますが、これらすべての映像伝送は非常に困難でした。今回「BAERT」技術を用いて、4 つのカメラ映像を 1 台のエンコーダで高圧縮伝送可能な「LVRC-4000」を新規開発し、これを 2 台の建機それぞれに搭載し、アンテナサイズが A4 程度のコンパクトな「Starlink Mini」にて 10 台のカメラ映像を高品質に伝送することができました。

3. 実証実験の概要

実証実験はつくば建設 DX 実験フィールドにおいて 2 つの建機それぞれに 4 台のハイビジョンカメラを搭載し、さらに現場を俯瞰するためのハイビジョンカメラ 2 台を設置し、合計 10 台のカメラ映像をハイテクインターの「コンパクト型ローカル 5G プラットフォーム」*⁵によるローカル 5G にて接続し、「Starlink Mini」を介して約 900 km 離れたハイテクインター北海道開発テストセンターまで映像と建機の制御信号の伝送を行いました。

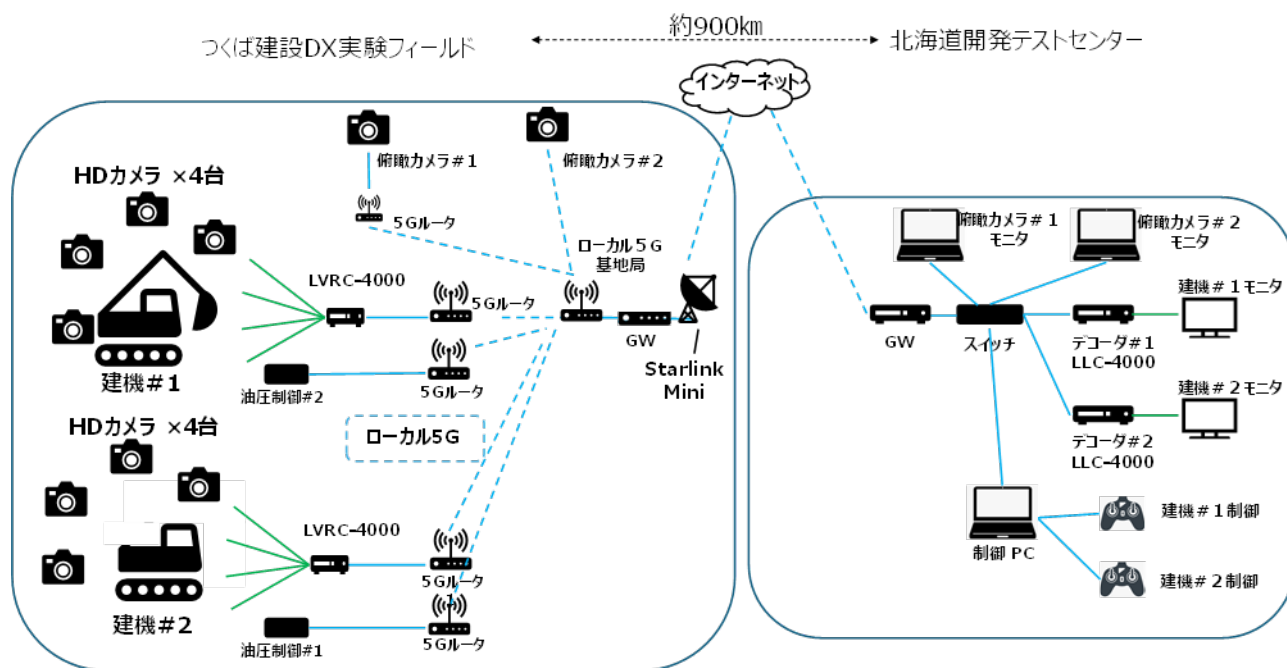


図 実証実験構成



(1) つくば建設 DX 実験フィールド (2) 北海道開発テストセンター (3) LVRC-4000

図 実証実験の様子

4. 今後の展開

今回の実証は、山間部や災害現場など通信困難な地域でも、複数の建機を効率的に遠隔施工できる可能性を示しました。今後はシステム構成のシンプル化、設置運用の簡易化などにより、遠隔施工技術の本格的な普及に貢献してまいります。

なお、本実証実験は、国土交通省 SBIR (Small Business Innovation Research) 建設技術研究開発助成制度の

委託を受けて実施したものです。また、本実験の一部は、国立研究法人土木研究所、ハイテクインター株式会社、株式会社ジツタ中国、および株式会社中電工との共同研究（「自律施工技術基盤 OPERA を利用した機械土工の生産性向上に関する共同研究」）として実施しました。

*1 「4K 低遅延/狭帯域対応 映像伝送装置 エンコーダ/デコーダ LLC-4000」

<https://hytec.co.jp/products/video/video1/llc-4000.html>

*2 商標申請中

*3 Starlink 仕様 <https://www.starlink.com/legal/documents/DOC-1470-99699-90?regionCode=JP>

*4 ハイテクインター調べ

*5 「コンパクト型ローカル 5G プラットフォーム -PoC システム-」

<https://hytec.co.jp/prod/18557.html>