

第VI部門

2024年9月6日(金) 10:40 ~ 12:00 会場 A404(川内北キャンパス講義棟A棟)

情報化施工(1)

座長：山中 哲志（大林組）

10:40 ~ 10:50

[VI-747] 衛星ネットワーク技術を用いた建設DXの推進

*工藤 仁¹、八戸 政人¹、山本 公志¹、高畠 優花¹、吉田 翔¹ (1. (株)砂子組)

キーワード：衛星ネットワーク、情報化施工、大容量データ通信、建設DX、次世代ネットワーク技術

建設現場における業務プロセスのデジタル化においては、データ通信状況やランニングコストなどの課題が存在する。衛星ネットワーク技術を用いた高速・大容量通信環境を構築することにより、建設DXの実現につながる。本稿では、その実現と応用可能性について検討し、実例を交えて有効性を考察する。

衛星ネットワーク技術を用いた建設DXの推進

(株)砂子組 ○正員 工藤 仁(Hitoshi Kudo)

(株)砂子組 正員 八戸 政人(Masato Hachinohe)

(株)砂子組 正員 山本 公志(Takayuki Yamamoto)

(株)砂子組 非会員 高島 優花(Yuka Takabatake)

(株)砂子組 非会員 吉田 翔(Syo Yosida)

1. 背景および研究目的

建設現場において ICT を網羅的に運用するためには、既存モバイルネットワーク網の圏内であるという条件が必須となる。しかし、地方では未だ不感地帯が多く通信の微弱さや不安定さが問題となることがあり、事前に通信状況を確認する必要があるが、キャリア毎の特性もあり想定外の問題に直面することも多い。

スターリンクは、米国の民間航空宇宙会社が展開する衛星コンステレーションおよび通信サービス網のことであり、専用のアンテナを屋外に設置するだけで容易に Wi-Fi 通信環境を構築することが出来る。

安価で高速な通信を構築し、既往の衛星通信サービスと比較して包括的な ICT 活用や大容量通信に基づく新技術の導入が期待される。

2. 検証実験 (Wi-Fi エリア拡張と機器との接続試験)

スターリンクの Wi-Fi エリアは、ルーターを中心とした約 40m が有効半径と推定される。現場での利用を想定し、数百 m 程度のエリアをカバーするため、拡張用屋外アクセスポイントを設置し 300m までエリアを広げること成功した。Wi-Fi に対応しているコントロール端末があれば、どのような機器でも接続が可能であるが、一部の ICT 建機においては Wi-Fi に直接接続できない仕様となっており、これらの問題を解決し安定的な環境を構築するためには、ある程度のネットワーク技術に関する知見が必要である。



図 1: 左から Wi-Fi エリア拡張イメージ・スターリンクアンテナ・ルーター・通信速度テスト画面

3. 実現場における運用

スターリンクによる Wi-Fi 網の有効性と長期利用・常時接続における課題を抽出するため、LTE 通信圏内の圃場整備現場における試験運用を経て、山間部不感地域現場における本格運用を行った。運用内容として屋外用アクセスポイントを用いた Wi-Fi 網の拡充、各種 ICT 建機、RTK-UAV、施工管理等に活用した。現場環境を高速ネットワーク化することにより、各デバイスにおけるネットワークの一元化、移動時間の短縮、少人数による施工管理を行うことができ、労働時間の大幅な縮減に成功した。アンテナの配置においては 3 次元データを利用したネットワークプランニングを行うことで障害物による影響を考慮した最適な配置計画を行った。

キーワード 衛星ネットワーク, 情報化施工, 大容量データ通信, 建設 DX, 次世代ネットワーク技術
 連絡先 〒079-0394 北海道空知郡奈井江町字チャシュナイ 987-10
 株式会社 砂子組 TEL0125-65-2326



図 2: 左から ICT 建機への補正情報配信・不感地域における遠隔臨場・3D ネットワークプランニング

4. 試験運用の結果

LTE 圏内と不感地帯という異なる条件の現場における試験運用の結果,スターリンク Wi-Fi 網の有効性が確認された。3で示したとおり,遠隔臨場や ICT 建機ほか各種測量機器へのオリジナル Ntrip 補正情報の送受信などといった一般的な使用法のほか,高速・大容量データ通信の利点を活かしたデータ活用においても有効性を確認できた。例を挙げると 3 次元モデルや動画像データのサーバーを介したクラウド処理,工事記録写真データの自動送信・サブスタッフによるリアルタイム整理,QR コードを使用した AR モデルの投影による情報共有等,スターリンクによる Wi-Fi 網を構築することで,ICT 建機,GNSS 測量機,RTK-UAV 等,さまざまな場面で各機材の性能を最大限に発揮することで従来の業務プロセスを大幅に変容させることが出来る。



図 3 : 現場事務所設置のオリジナル電子基準点



図 4: QR コードで AR モデル投影

5. まとめ

本稿では,スターリンクによる高速大容量データ通信網を屋外現場に構築することの有用性について述べたが,ネットワーク強度の距離減衰や電波障害,衛星群の動きに伴う瞬断等,解決すべき課題も残っている。今後の建設現場では,そうした課題に対応すべく,ネットワークエンジニアリングの重要性が上がり,スキルに長けた人材の確保・育成も急務となる。しかし,次世代ネットワーク技術は益々拡充し,利用データの大容量化も必然であり,建設 DX へ向けた動きを加速化する一つの要因となるであろう。本稿においては,既存の ICT をどこまで適用可能かという範囲での検証に留まっているが,将来的には,リアルタイム学習を伴う AI 技術への応用や各種デジタル情報の複合的な利活用も期待できる。そうした新たなユースケースによるネクストステージに向けた取組を進めて行きたい。

[参考文献]

- 1) 工藤仁・八戸政人・山本公志・高島優花・吉田翔 (2023) : 衛星ネットワーク技術を用いた建設 DX の実現性について
- 2) 葎本陸斗・山本典隆・西本広行 (2019) : 不感地帯における ICT の施工事例について,第 63 回北海道開発技術研究発表会論文
- 3) 門脇裕樹・祐成亮一・小田部悟士・仁平勝利 (2021) : 携帯電話不感地域の工事現場における通信環境導入試験について(第一報),中部森林技術交流発表集