

携帯電話不感地帯での治山工事における通信環境の導入について

富山森林管理署 森林官 城内 優希
東濃森林管理署 治山技術官 前田 達樹
(元 富山森林管理署)

1 課題を取り上げた背景

富山森林管理署常願寺川治山事業所で担当している治山工事箇所は、山間部奥地につき携帯電話通信圏外であることに加え、アクセスに時間を要する現場条件を有しています（写真－1）。このため、受発注者共に「労働時間の浪費」、「情報収集の遅れ」、「安全対策面での不安」、「働き方改革が進まない」など、業務の効率化について課題がありました。

これらの課題を改善するため、現場に通信環境を導入し、遠隔臨場を行えるようにならないか検討しました。

2 取組みの経過（令和2～4年度）

携帯電話がつながる限度箇所を起点とし、工事箇所までの通勤経路上に中継機械を複数設置することで、LTE通信電波を工事箇所まで到達させるシステムを構築しました（写真－2）。

この仕様での取り組みを、令和2～4年度までの期間試行しましたが、通信環境の導入は図られたものの、新たな課題が残る結果となりました。

（1）新たな課題

ア 通信速度不足

通信速度が常に不安定のため、途中で音声、映像ともに途切れてしまうことや、そもそも通信不能の日もありました。また、令和3年3月に林野庁より施行された「工事現場等における遠隔臨場に関する試行要領」で求める通信速度より大幅に不足していることが分かりました。

イ コストのかかり増し

中継機械を設置する手間は、現場従事者の労務コストを増やし、また中継機械の維持管理には電気通信事業者等の専門家による設定が必要となるため、設置費用や出張費がかさみました（写真－3）。



写真－1 工事箇所遠景写真



写真－2 LTE通信仕様での概況



写真－3 コストのかかり増し状況

3 取組みの経過（令和6年度）

新たな課題を改善できないか再度検討したところ、低軌道衛星通信スターリンクの導入にたどり着きました。初心者でも設置撤去が可能なこと、中継機械が削減できる見込みがあること、通信速度期待値はLTE通信仕様の測定値の倍以上の見込みがあることから、改善を期待しました。

導入したところ、インターネットの使用が可能になりましたが、通信範囲がスポット的にしかできないという短所があり、そこで、LTE通信仕様での経験を活かして中継機械を1基設けたところ、スポット的な通信可能範囲をフィールド的な範囲へ拡大し、より利便性を図ることができました（写真-4）。



写真-4 低軌道衛星通信の導入概要

4 実行結果

（1）通信速度の安定化

通信速度を測定したところ、LTE通信仕様より大幅に改善されている結果となりました。要領で求める9Mbpsもクリアしており（図-1）、途中で通信が途切れるなどのトラブルも無く、映像の画質も改善しました。

（2）コスト縮減

労務コストについては、中継機械が減ったことにより、維持管理にかかる作業が大幅に削減されました。

経済コストについても、LTE通信仕様での費用が直接工事費のみで工事1件あたり約280万円だったことに対し、低軌道衛星通信仕様では約45万円となり、約84%の削減となりました（積算上の積み上げ金額での比較。共通仮設費率、現場管理費率、一般管理費率による費用は除外）。

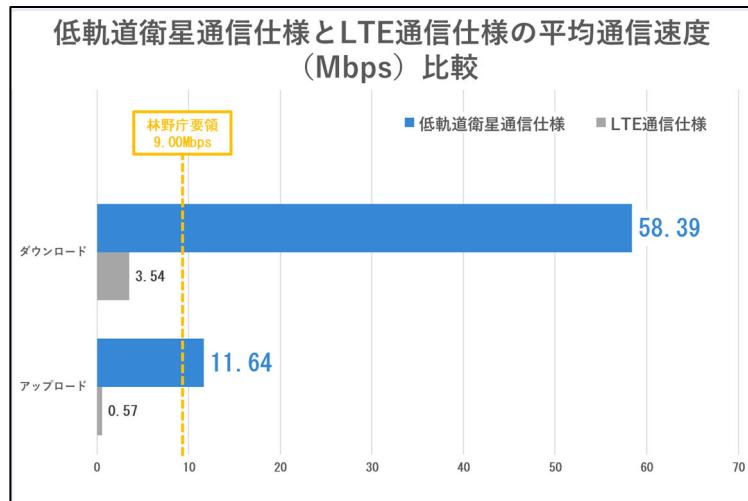


図-1 低軌道衛星通信仕様とLTE通信仕様の平均通信速度比較

5 得られた効果

（1）監督業務の時短

遠隔臨場により、監督職員の就労時間がどれくらい節約できたかを算出したところ、本工事では、立会回数が17回ありましたが、そのうち4回を遠隔臨場で実施しました。これにより、約1日分の就労日数が節約され、その時間は他業務に充てられたり、休日を取得してリフレッシュしたりできました。

(2) 遠隔臨場での立会・確認の試行

本工事では、モルタル吹付工を施工しましたが、施工範囲や端部の仕上げ方についての作業指示と工事材料の確認依頼がありました。これまでには、現場臨場により高所斜面にて確認できる範囲まで接近して作業指示をしていましたが、今回は遠隔臨場により実施することができました。

また、工事材料の確認についても問題なく実施でき、遠隔臨場の利便性を実感しました（写真－5）。



写真-5 実際の遠隔臨場画面

(3) 施工管理の効率化

受注者側は工事箇所にライブカメラを設置し、現場の状況がリアルタイムにスマートフォンなどで確認できるようになり、休工明けの作業の段取りや、豪雨時の対応にも役立ったといった成果が得られ、施工管理の効率化につながりました（写真－6）。

(4) 業務効率化・福利厚生面への寄与

受注者からは、現場作業の合間を縫ったスキマ時間で、SNSアプリ等のメッセージ機能による連絡が可能になり、工事関係者間の連絡手段が確保された。テレビ電話機能を使用することにより、本社と現場状況の情報共有が容易にできた。現場でクラウドにアクセスして設計図書などをすぐに閲覧でき、インターネットを使用して情報を容易に取得できた。休憩時間にネットサーフィンができたり、家族や友人と連絡がとれたりと福利厚生面にも活用できたといった報告もいただきました。

6 考察

今回の工事箇所は、複数年にわたる継続工事だったため、いくつかの仕様を模索することができましたが、容易に現場条件に合ったシステムを構築することは難しいと思われ、工事箇所や工事内容の条件によっては、LTE通信仕様のように中継機械のみでの仕様でも効率が良い場合もあると考えます。そのためには、通信環境を導入しやすくなるような指標や、仕組みづくりが必要と考えます。



写真-6 ライブカメラの使用状況

7 おわりに

昨今は、働き方改革の推進やデジタル技術の発達により、「林業イノベーション」や「建設DX」といった言葉を盛んに耳にするようになりました。しかし、それらは通信環境が整って初めて推進できるものが多く、通信環境が整っていない山間部奥地をフィールドとする我々は、手が出せなかつた部門です。

今回の取り組みを通じて、技術革新を身近に手繕り寄せられる兆しが見えたと実感しています。

この取り組みが、これから「選ばれる森林土木・林業」の改革を促進する一事例となれば幸いです。

参考文献

：工事現場等における遠隔臨場に関する試行要領（林野庁）

：令和4年度 森林・林業に係る情報基盤整備に係る基本調査通信環境構築マニュアル（林野庁）

：林業イノベーション現場実装推進プログラム（令和4年7月アップデート版）（林野庁）

協力会社

：中越興業株式会社