

北海道新幹線 トンネル工事現場での Starlink活用

鉄道・運輸機構（JRTT）は、北海道新幹線（新函館北斗・札幌間）の建設工事を進めています。工事延長約211.9kmのうちトンネルは約168.9km（約80%）を占めています。その中で32.7kmと最大の延長を誇る渡島トンネルは、7つの工区に分割してトンネル工事を発注しました。全長約32.7kmのトンネルともなると、中山間地域などの人家などが周辺にない場所に作業ヤードを整備することになり、周辺にインフラ設備がない場合が多く、工事開始前にインフラ整備をどうするか検討が必要になります。今回は、通信設備に焦点をあてて紹介します。

イラストレーション：Kip



そもそも工事に通信はなんで必要なの？

2016年度から国土交通省が建設現場の生産性向上の取り組み施策として始めた「i-Construction」により、ICTを活用した現場が増えています。建設DXの促進により、データの有効活用が現場で行われるようになったため、工事現場もデータ通信が行える通信環境が必要となってきました。将来的に、建設機械の遠隔操作や自動運転が見込まれています。

上二股工区でStarlinkを活用した通信ソリューションを導入

渡島トンネル（上二股）工区（以下、上二股工区）は、渡島トンネル7工区のうち起点方（新函館北斗）から数えて6つ目の工区です。上二股工区の作業ヤードが位置する場所は、八雲町落部と厚沢部町を直線で結んだ場合のちょうど中間の山間地にあり、周辺には人家などが全くない場所です。光回線設備は周辺道路にはなく、携帯電波もサービスエリア外でした。そのため、光回線を作業ヤードまで自前で敷設しました。作業ヤード内にWi-Fiスポットを複数設置しましたが、通信可能箇所が限られてしまうため使い勝手が悪く、緊急連絡手段が限られることやICTの活用が限定的になってしまうことが課題となっていました。

工事を開始してから数年後、時代背景も変化しており、コロナ蔓延期のリモート会議の普及により必ずしも対面による会議を必要としなくなったこと、働き方改革による業務効率化や労働時間の短縮が求められ、遠隔臨場を1つの方法として取り組むこととしました。

また、日本国内でもStarlinkを活用した通信サービスの提供が始まりました。上二股工区では、遠隔臨場に取り組むことを決めて工事現場の通信環境改善に取り組むため、Satellite Mobile Link（KDDI株）がサービス提供、以下「SML」を2022年度に導入しました。その効果はauキャリア携帯限定になりますが、作業ヤードに設置したSMLアンテナを中心に半径500m程度が携帯エリア化（4G LTE）となり、作業ヤード全体をカバーすることができ、通信環境の改善に大きく役立ちました。



掘削作業エリア

衛星



遠隔臨場

ト作業で使用する大型鋼製型枠はWi-Fiの電波を遮蔽しやすく影響を受けるため、通信エリアを構築するのに一苦労でした。

試行結果は良好で、坑外及び坑内は携帯エリア化することができ、現場内どこでも携帯電話やタブレットなどの通信が可能となり緊急連絡手段の確保ができました。切羽付近は携帯エリア範囲内に行うことができ遠隔臨場が可能となりました。また、4G LTEは遮蔽影響を受けづらく、覆工コンクリート作業でも問題なく通信が可能でした。Wi-Fi環境では常々発生していた通信不具合等のエラーはなく、非常に安定した通信環境が確保できました。

坑外アンテナ



●トンネル坑外での導入効果

〈導入前〉

- ・中山間地での光回線敷設などのコスト負担が大きい
- ・トンネル坑外で通信できるエリアは、Wi-Fiスポットのみ（1カ所当たり直径30m程度）
- ・緊急通報を含めた電話ができない
- ・設備が多く、故障等のメンテナンスは受注者が負担

〈導入後〉

- ・広い通信エリアで携帯電話が利用可能（auキャリア系限定）
- ・緊急通報を含めた電話が可能（SMLアンテナを中心に半径500m範囲内にauエリアが構築される。一般の方もauキャリアなら通常利用が可能）
- ・丈夫な設備のため故障は少ない。メンテナンスはKDDIで実施

●トンネル坑内での導入効果

〈導入前〉

- ・発破作業のある切羽付近には、Wi-Fi機器の設置が不可
- ・工事進捗に応じて設備の移動があり、その都度、Wi-Fi機器などの設備を盛り替える必要がある
- ・Wi-Fi電波は、大型鋼構造物（覆工セトルなど）に遮蔽されやすく通信エリアが構築できない
- ・Wi-Fiは通信エリアが狭く、構造物の遮蔽影響からさらにエリアが縮小

〈導入後〉

- ・キャリア品質の4G LTE設備は、遮蔽影響を受けづらく、広い通信エリアを構築
- ・トンネル坑内約4kmを、2つの坑内アンテナで高速通信が可能に

Satellite Mobile Link とは？

Satellite Mobile Linkとは、国内の法人企業や自治体向けに提供する衛星ブロードバンドインターネット「Starlink」を活用したauエリア構築ソリューションです。「どこでも・素早く・広い範囲」でauエリアを構築し、高速通信が利用できます。従来通信設備を設置することができなかった山間部や島しょ地域でもモバイルやDXサービス導入を支援します。

