

遠隔臨場における通信環境可視化の試行

株式会社フジタ 技術センター 正会員 ○新井 智之, 平野 勝識, 木村 健一
株式会社フジタ 東日本支社 小島 秋

1. 目的

立会等の移動時間削減の目的で、工事現場の映像・音声を遠隔地に配信する遠隔臨場が近年盛んに行われている。2020年には国土交通省より試行要領が出され、直轄工事で約560件もの試行がなされたと報告されている。こうした状況の中で、試行要領に記載されている仕様を満たした、様々な特徴を備えた多くの遠隔臨場ソフトウェアやカメラ端末が各社で開発・販売されている。一方で、これらのソフトウェア・端末においては無線の通信環境を利用するものが多く、製品仕様として推奨の環境が指定されているものの、環境の構築については使用者にゆだねられているケースが多い。また、通信環境の構築には電波利用に関する総務省への申請期間が必要である場合や、機器そのもののコストが高い場合もある。そこで、システムの利用者である元請け事業者の立場としては、施工箇所の無線通信環境を可視化することで、事前に環境を把握・共有することが重要であると考え、「遠隔臨場快適マップ」の作成について検討を行った。本稿では、そのコンセプトの概要と課題について報告する。

2. 測定手法

遠隔臨場快適マップにおける通信環境測定システムを図1に示す。本システムでは通信用のルーターに通信環境についてのパラメータを測定する機能が付いている。測定中は実際の遠隔臨場システムを利用して測定側から任意の箇所に映像を配信することで、通信環境に実施時と同じレベルの通信負荷をかけて実施する。現場内を移動しながら測定を実施し、受信電波の強度やノイズ率、パケット損失、スループット、遅延等といった通信に関するいくつかのパラメータを一定間隔で取得する。また、ルーターにはGNSSアンテナを接続することが可能で、位置情報も同時に取得できる。

測定のフロー案について図2に示す。測定は現場内を網羅的に測定できるように事前に測定範囲を検討し、効率的に実施する。また、通信環境は工事の進捗や周辺基地局の整備状況などに応じて変化することから、状況に応じてマップに修正をする必要がある。

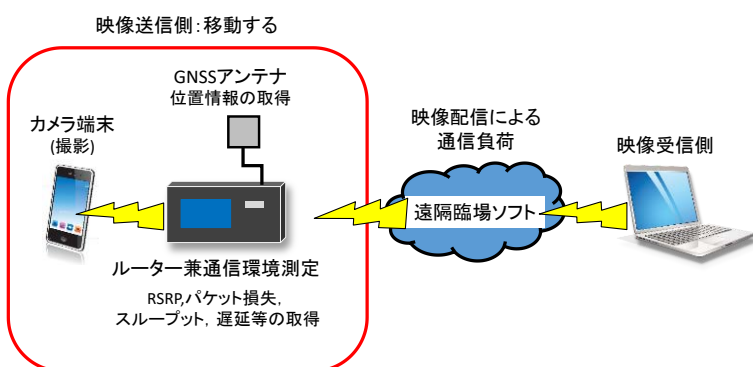


図1 通信環境測定システム

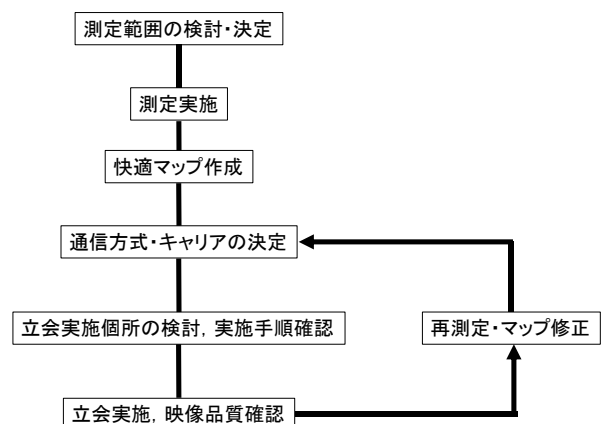


図2 測定フロー案

キーワード 遠隔臨場, 通信環境, 可視化, 地図情報

連絡先 〒243-0125 神奈川県厚木市小野 2025-1 (株)フジタ技術センター TEL 046-250-7095

3. 可視化イメージ

「遠隔臨場最適マップ」のイメージを図3に示す。取得した通信パラメータ・位置情報を地図情報と対応させ可視化する。平面的に可視化を行うことで、通信環境が悪い場所での立会いを避けることや、どのレベルの画質・フレームレートでの映像配信を実施可能か検討すること、そして別途、メッシュ Wi-Fi やその他の長距離無線システム、ローカル 5G 等の追加の無線環境の構築を検討できるといった狙いがある。

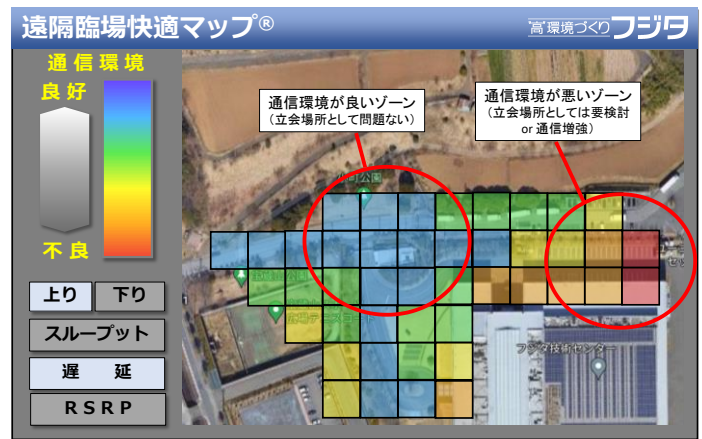


図3 「遠隔臨場最適マップ」イメージ

4. 実測値

実際に対象区域の周辺を歩きながら映像配信を行い、ルーター側の上り回線のスループットと、RSRP、遅延と比較した結果を図4に示す。RSRP(Reference Signals Received Power)は受信しているLTEの電波強度である。RSRPとスループットの対応関係を見ると、RSRPの値によらずスループットは概ね800kbps程度で安定している。これは、今回計測した区域のRSRP(-95~-70dBm)の範囲では基本的に送信しようとするデータ量が一定、すなわち、画質やフレームレートが一定であると考えた。一方、遅延とスループットの関係を見ると、負の相関関係が見られた。通信になんらかのトラブルが発生した場合、送るデータ量の低下と遅延が同時に発生する。

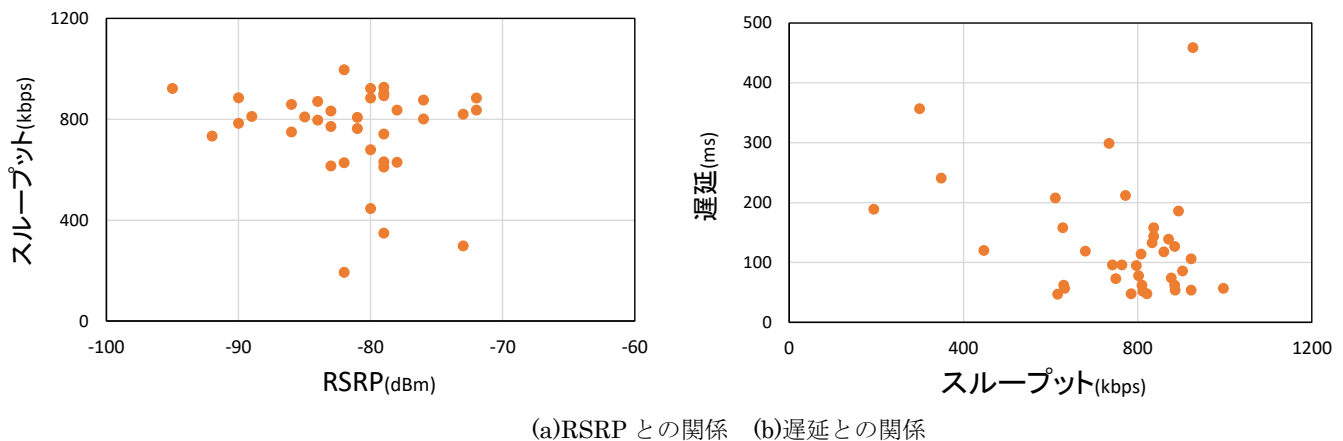


図4 スループットと各パラメータの関係

5. まとめ・今後の課題

本稿では遠隔臨場最適マップの概要と目的を説明し、実測した通信パラメータに関するデータについて簡単な考察を行った。その結果、下記のことことが判明した。

- ・利用した遠隔臨場ソフトウェアのスループットは-95~-75dBmの範囲では概ね800kbps程度で一定である
- ・スループットが低下する際は同時に遅延も発生しやすい

今回の測定区域ではRSRPの範囲が限定的であった。今後はより広い範囲でのRSRPの場合や別の遠隔臨場ソフトウェアでの特性について知見を蓄積し、遠隔臨場の快適さをできるだけ向上できる方法を模索していきたい。同時に、最適マップのGUI(Graphical User Interface)について、実用性の高いものを目指し検討する。

参考文献

- 1) 国土交通省 大臣官房技術調査課,建設現場の遠隔臨場に関する試行要領(案),2020

謝辞:「遠隔臨場最適マップ」の検討にあたり(株)モバイルテクノの方々にご助言をいただいた。ここに感謝の意を表します。