

点検困難箇所解消に向けた遠隔支援システムの活用事例

西日本高速道路エンジニアリング中国	正会員	○田中	修平
西日本高速道路エンジニアリング中国	正会員	鈴木	正範
日本電気	正会員	太田	雅彦
NEC ソリューションイノベータ		吉本	誠

1. 目的

道路法の改正により、道路構造物の点検が5年に1度の頻度で実施されることが義務付けられてから、最初の1サイクルが経過した。法改正後の点検結果は、毎年国土交通省に報告され、道路メンテナンス年報で公表されている。近年、構造物の老朽化により、補修・補強の必要性は増加しており、予防保全により劣化を抑制することが重要である。そのためには、確実な変状把握による点検・診断が必要となる。しかし、構造物の中には点検機械が接近できず、点検業務責任者（以下責任者）による変状の評価・判定が困難な箇所が存在する。的確な評価・判定のためには、点検困難箇所の解消が不可欠である。

本報告は、点検困難箇所の課題に対し、映像・音声等により点検対象物の状況が把握できる、遠隔支援システムの試行を行い、その適応性を確認したものである。

2. 点検困難箇所解消の検討

構造物の点検困難箇所の中でも、鋼トラス橋は部材数が多く、複雑な構造形式であり、桁高が高いことから困難である。上下四車線構造の高速道路では、中央付近は特に大型点検機械が接近しづらく、触診・打音点検が困難である。（図-1）そのため、ロープアクセスで接近し行うことが多いが、ロープアクセスにおける点検者と責任者の連絡は、無線、携帯電話等で行っているため、より詳細に把握することが求められる。また、主部材の変状は橋梁の耐荷性能に大きく影響するため、的確な状況把握及び要因の特定が必要である。

本検討では、眼鏡型ウェアラブル端末（以下スマートグラス）と支援用パソコン（以下パソコン）の連携により、点検者視点による状況の確認を行うとともに、映像及び音声を利用したコミュニケーションによるリアルタイムな変状確認を試みた。

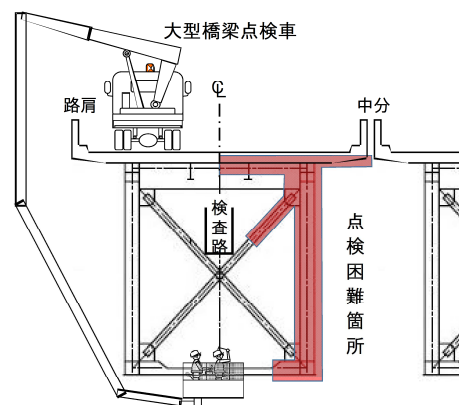


図-1 点検困難箇所概略図

3. 試行橋梁

試行橋梁は、トラス径間が山間部に位置し高所作業車でも接近不可能な箇所を選定した。点検者と責任者の相互間距離は、直線距離で70m以上離れた位置で通信実証試験を行った。試行橋梁及び現地概略図を示す。



写-1 試行橋梁全景

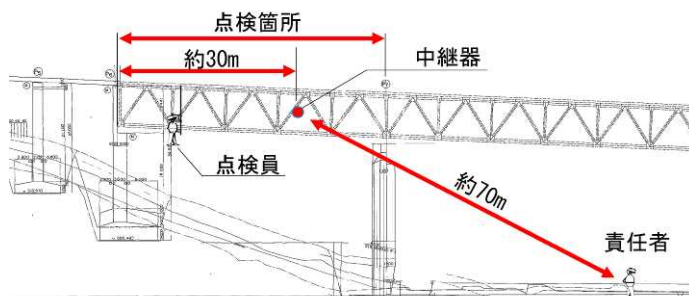


図-2 現地概略図

キーワード 点検困難箇所, ロープアクセス, ウェアラブル端末, 点検支援

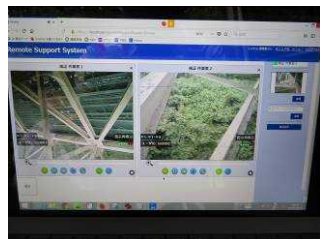
連絡先 〒733-0037 広島市西区西観音町 2-1 西日本高速道路エンジニアリング中国(株) TEL 082-532-1435

4. 活用に当たっての課題

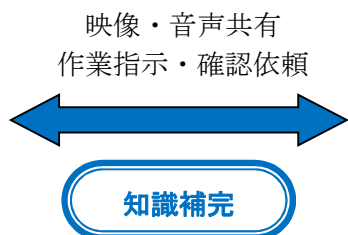
近年、スマートグラスの活用事例が増えてきており、遠隔支援を目的とする場合や、視覚的疑似体験による研修を目的とする場合等多岐に渡っている。プラント保守点検など、室内であれば通信環境が整っているため有効な支援ツールであるが、室外、特に山間部の場合通信環境が整っていないことが多い。そのため、橋梁点検現場における活用に当たっては、通信環境の確保が課題であった。

5. 使用機器

スマートグラスは、点検者視点に近く点検の妨げにならないよう、ヘルメット装着タイプとした。無線 LAN 機器は、屋外での長時間使用に備えて防水・防塵かつバッテリー内蔵型の機器を使用した。また、本機器は中継器としても利用可能で、無線 LAN 通信エリアの拡大が可能となる。



写-3 点検責任者



写-4 点検員



写-2 スマートグラス

6. 試行結果及び考察

試行結果については以下のとおりとなった。

- ①スマートグラス装着による点検作業への不具合はなかった。
- ②橋梁上部では走行車両音があるにも関わらず、点検者は責任者からの支持を明確に聞き取れた。また、責任者から送られた図面、文字をスマートグラスに投影できるため、的確な指示内容が反映され、映像及び音声による指示が有効に行えた。
- ③点検者から送られた映像は、パソコンで十分確認可能であり、パソコン操作により点検者からの映像を写真として記録可能であった。
- ④点検者から送られた映像はパソコン内に保存し、後日の再確認等に使用でき、作業状況の完全な記録が行えた。さらに、その映像を使用することで、補修検討時の再踏査を省力することができる。
- ⑤複数台のスマートグラスを同時接続が可能であるので、今回の1班3人体制の点検においては、全員の状況が同時確認可能であり、複数人の点検者支援を行えた。
- ⑥相互間距離の延長による通信環境の維持は、中継用無線 LAN を使用することで、今回の最大距離 100m まで行えた。なお、中継器を複数台使用することでさらに延長可能となる。

7. 本格導入に向けた課題

点検箇所が責任者から遠方になる場合や、雑木等の遮蔽物がある場合、点検者の位置が責任者から直接視認できなくなる。そのため、点検情報を確実に記録するためには、点検者の位置情報及び映像について、点検基図に直接投影できるシステムの開発が必要である。

点検構造物の増大および老朽化により、維持管理費の増加が問題となってきた中で、スマートグラスおよび遠隔支援システムの活用は、現状のロープアクセス点検に追加される作業であり、点検費用の増加となる。

8. まとめ

今回の試行から、以下のような遠隔支援システムの有効性を確認した。

- ①点検者と責任者間の情報共有がスムーズに行われ、点検の見逃し、判断の食い違い防止となった。
- ②点検記録の保存が可能であり、後の補修計画に有効活用できることがわかった。
- ③システムの活用次第では、他の点検も含め複数現場での同時使用が可能のため、責任者の保有する技術的知見を共有できることがわかった。

なお、本システム導入に伴うコスト増については、広く活用することでコスト縮減が図られると期待する。