

斜面点検におけるウェアラブルデバイスの活用事例

(株)ドーコン ○丸山 哲弥, 中山 貴仁

1. はじめに

遠隔臨場システムは建設工事の現場に広く普及しており、地質調査業務においても、ボーリングの検尺に活用されている。また、近年では作業の安全性の観点からハンズフリー（両手を自由にした状態）での遠隔臨場が望まれ、地質調査業務の特記仕様書にてハンズフリー型のシステムを指定されるケースもみられる。本発表ではハンズフリーとなるウェアラブルデバイスによる遠隔臨場システムの利点に着目し、道路点検業務における傾斜地の現地調査にて試行したウェアラブルデバイスの活用方法を、具体的な事例や従来の点検手法との比較結果とともに報告する。



写真-1 ウェアラブルデバイスを用いた
ボーリング現場でのオンライン検尺状況・会議画面

2. 使用したウェアラブルデバイスについて

本発表では、ヘルメットに装着する「スマートグラス」を使用した事例を紹介する。デバイスは、RealWear 社製「Navigator 500」を使用した。本デバイスは写真や動画の撮影・共有のほか、保存したファイルの閲覧や、ビデオ会議等の活用ができ、その全ての操作を音声（使用者の声）で行うことができるため、使用者は完全にハンズフリー状態となる。本機は4800万画素のカメラやサーモカメラ、64GB の内蔵ストレージと最大512GB 対応のMicroSD カードスロットを備えており、写真や動画のほかPDF ファイル等の資料を保存できることに加え、これらを確認するモニターとしても使用可能である。モニターの画面は屋外視認性で、解像度は854×480（概ね2010年頃のスマートフォンと同程度）と、資料を確認するには十分な性能を有する¹⁾。ページ移動と拡大機能は音声操作で、ページ内の画面移動は首を上下左右に振ることで、容易に資料の閲覧箇所の移動と確認が可能である。通話機能としては、ノイズキャンセリング機能を備えたデジタルマイクと91dbA ラウドスピーカーを備え、Wi-Fi を用いてインターネットに接続することでビデオ会議（遠

隔臨場）が可能である。



写真-2 スマートグラスと
モニター画面をカメラで撮影したもの

3 斜面点検における活用事例と効果

(1) 傾斜地における点検

傾斜地における点検調査では、足元が不安定となる場合やロープを使用する場合が多く、安全を確保するため作業者の手元は可能な限り自由にするのが求められる。写真-3は従来の手法による点検作業例である。調査やカメラの出し入れや撮影・記録に両手を使わざるを得ず、傾斜地では作業性が悪化するだけでなくバランスを崩した際などに安定した姿勢をとりにくくなる場合がある。このような現場において、防災カルテ等における着目箇所の点検にスマートグラスを用いた（写真-4）。



写真-3従来の斜面点検状況



写真-4 スマートグラスによる斜面点検状況

写真-5は、スマートグラスに映し出した点検調書である。事前に読み込ませた調書と比較しながら前回点検時からの変化の有無をモニターで確認することで、紙の調書を携帯することなく点検を行うことができた。また、着目箇所の定点写真もスマートグラスのカメラを用いて撮影（写真-6）することで、確認・記録作業の一式をハンズフリーで行うことができ、斜面上での作業の安全性が向上した。

現道など平坦な箇所で行う点検においても、同様にウェアラブルデバイスを適用することは可能であるが、足元の安全性が十分に確保されている条件下では、本手法のメリットは相対的には薄く、従来の紙調書と手持ちのデジタルカメラを用いて点検を行うほうがメモの取りやすさや写真の画角調整のしやすさの観点から作業性がよい。現地状況に応じて適切な手法を選択することが重要である。



写真-5 点検調書を映したモニター
(画面をカメラで撮影)



写真-6 スマートグラスで撮影した写真

(2) 遠隔臨場

点検時に変状等が確認された場合は、遠隔臨場システムが有効である。具体的には、発注者への迅速な状況報告のほか、対応の必要性や緊急性の判断に迷う場合に社内の熟練技術者や対策工設計技術者と情報共有を行える。遠隔臨場はハンズフリーで行えることから、事務所からの指示箇所に対してロープ等を用いた近接撮影が行いやすく、緊急性の判断や対策の検討を的確かつ迅速に行うことができる（写真-7）。これらにより、異常発生時の円滑な対応への寄与が期待できる。



写真-7 遠隔臨場による事務所との情報共有状況

(3) 点検補助での活用

一般的な点検作業は、主点検者と補助者の2人1組で行う。従来の方法では、補助者の手はスタッフ等でふさがっているため、調書上での着目箇所（撮影箇所）は主点検者のみが確認し指示する形となり非効率であった。これに対し、補助者がスマートグラスを装着することによって、調書を確認しながら主点検者と共に点検作業を行うことが可能となった（写真-8）。これにより、点検箇所を2人の目で確認することができ、変状箇所の見落としのリスクを低減できる。また、着目箇所の写真撮影の際もスタッフをスムーズに定位置で用意することができ、



写真-8 点検補助での使用状況

4. まとめ

スマートグラスの導入により、現場作業をハンズフリー化することが可能である。この利点を生かし、ボーリング現場のオンライン検尺以外にも、十分な安全確保が求められる傾斜地の点検に活用できた。また、現場で変状等があった場合、熟練技術者や設計技術者との速やかな情報共有にも役立つツールである。加えて、道路防災点検の点検補助員が使用することによって、点検補助員も現場の調書を確認しながら点検作業を行えるため、作業の効率化と正確性の向上に役立つ。今後も現場作業で積極的にスマートグラスを使用しながら、新たな活用法を探していきたい。

《引用・参考文献》

- 1) RealWear 社ウェブサイト（最終閲覧日2024年6月10日）. <https://www.realwear.com/jp/>.