

ウェアブルカメラによる遠隔臨場の立会について

工事名 1号堀越森岡高架橋橋梁補強工事

袋井地区 株式会社 アキヤマ

監理技術者 鈴木 良 治

1.はじめに

本工事は国道一号線高架橋の橋梁補強工事であり、堀越高架橋(上り238.8+15Kp～239.8+5Kp)山根高架橋(上り246.5Kp～247.5+75Kp)加茂川原高架橋(上り247.3Kp～247.3+89Kp)の3工区による橋梁保全工事である。

工事内容は橋梁附属物工に落橋防止装置工(緩衝チェーン)および橋脚巻立て工などの工種から、補修工には断面修復から剥落防止と細かく多くの工種が点在している。

そこで、点在した工事について多く発生する管理業務の段階確認・立会などをおこなうにあたって採用した、ウェアブルカメラの使用実状などについて記載する。

2.工事概要

工事名 令和2年度 1号堀越森岡高架橋橋梁補強工事

工事場所 静岡県 袋井市 堀越 ～ 磐田市 森岡

工期 令和2年7月29日～令和3年3月25日(239日間)

発注者 国土交通省 中部地方整備局 浜松河川国道事務所

工事内容 橋梁保全工事(堀越工区)

排水構造物工	1式	防護柵工	1式
水平力分担装置工(鋼製スッパ)	1式	落橋防止装置工(緩衝チェーン)	1式
橋脚コンクリート巻立て工(構造物単位)	1式	排水施設工	1式
支承モルタル打替工	1式	伸縮装置補修工	1式
ひび割れ補修工	1式	断面修復工	1式
剥落防止工	1式	橋梁足場工	1式
仮設工	1式		

橋梁保全工事(加茂工区)

水平力分担装置工(アンカーバー)	1式	落橋防止装置工 (RC突起+沓座拡幅)	1式
沓座拡幅工	1式	排水施設工	1式
検査路工	1式	断面修復工	1式
剥落防止工	1式	落橋防止装置撤去工	1式
橋梁附属物撤去工	1式	運搬処理工	1式

橋梁保全工事(森岡工区)

水平力分担装置工(鋼製スッパ)	1式	水平力分担装置工 (アンカーバー)	1式
落橋防止装置工 (RC突起+沓座拡幅)	1式	仮設工	1式
落橋防止工(PCケーブル)	1式	沓座拡幅工	1式

排水施設工		検査路工	1式
断面修復工	1式	剥落防止工	1式
支承モルタル打替工	1式	橋梁付属物撤去工	1式
運搬処理工	1式	仮設工	1式

3.ウエアラブルカメラ利用の理由

本工事において予定される段階確認・立会の実施項目には落橋防止などに付帯するアンカー削孔に伴った削孔出来形の確認が多く、管理面・工程面に大きな負担があった。

従来の確認手法は監督員が臨場して計測確認などをして、全数を確認するのが原則である。

また、管理事務所から現場までの移動時間には片道40分程度を要し、あらゆる状況を踏まえれば往復2時間は予定する必要がある。

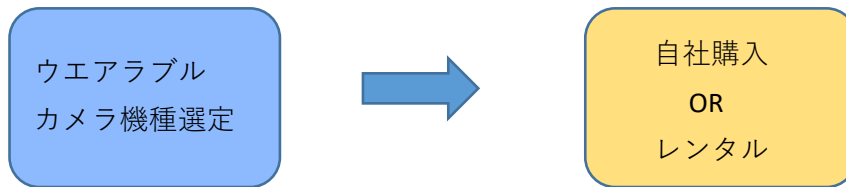
工事件数が多く、当工事の予定時期と監督員の予定を工程のロスが発生しないように調整することが重要である。

そこで、監督員の移動時間を無くすことで、業務の省力化が期待できる、ウエアラブルカメラによる段階確認・立会を全面的におこなうことにした。

4.ウエアラブルカメラの選定

ウエアラブルカメラ機種を選定について、インターネットや業者から情報を集めることにした。

現場条件など、実状に合った機種選定と機材調達の方法が、主な検討事項である。



主な確認事項

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・利用のし易さ
(操作が簡単、軽量など) ・通信環境の適応性 ・電力消費量(継続利用時間)
などなど | <ul style="list-style-type: none"> ・費用(手ごろな費用) ・レンタルされているか
などなど |
|--|---|

ウエアラブルカメラには多くのメーカーから、それぞれ形と機能性の異なった機種が多くある。機種選定に特に重要視したことは、操作性であり、ハンズフリー性の高い機種であること、さらに映像性能の高さである。

カメラマンは実施時には資料を手に取り、足場内の狭い空間で業務を行うことになる。

そこで、両手が自由になることに重点をおいて機種選定をする。

さらに、実際の画像が確認する監督員へ、どのような映像が伝わっているのかかを知りたいので現場での映像確認機能が必要になる。

5.機種決定

ウェアラブルカメラのメーカーと機種が多さには非常に驚き、選定には悩んだ。

ウェアラブルカメラの代表格といえばGoProになるが、ソニーのアクションカムなどもある。

映像は4Kということもあり、鮮明撮影になり十分な機能である。

また、ハンズフリーであることを考慮しても、GoProのHERO6は音声コントロール機能があるので操作性は良さそうだ。

しかし、実施中の映像確認性と同時に周辺の確認が同時にできる機能が欲しい。

そこで、スマートグラスといった眼鏡型のものであれば、求めた機能である実施時の映像同時確認ができて、操作性が良く、Wi-Fiが搭載されているので、相手方との通話機能も可能である。

そこで、スマートグラスを使用した遠隔地との現場確認の方法について調べたところ、条件に合った製品(Generation-Eye)があることが判り、採用することを決めた。

器材準備の手段については、初めてのチャレンジでもあり、器材使用時の指導充実したレンタルで準備することに決定した。



遠隔作業支援ソリューション「Generation-Eye」
スマートデバイスのカメラを活用
カメラマンの目線で現地の状況を配信することが出来る。



こんなことが出来る。

- ・スムーズで高画質な映像転送
- ・VoIP機能による音声通話
- ・赤ペン・指さしなどによる指示機能
- ・資料やWebサイトの共有
- ・ウェアラブルデバイス対応
- ・インターネットに接続できる環境があればサーバーの構築など無しに利用可能
- ・隔地の建設現場で遠隔臨場が可能

段階確認・立会には十分な機能！！

しかも、NETIS登録

6.実用性の検証

実践に先立ちウェアラブルカメラの使用環境が、各工区でWi-Fi通信可能であることを確認し、概ね良好であったので使用可能と判断した。

高架橋下の足場上は晴天の日中でも暗く、日照の悪い日中や夕方では特に暗い環境である。臨場の肉眼で視認可能な場合でも、撮影した画像では暗く、測定した数値の確認ができない。実施時には照明設置を増やしたり、設置に不向きな場所などは照明マンを配置しておこなった。照明の種類によっては反射して数値など現物の確認が出来なくなることがある。また、計測員は臨場確認であれば、監督員と補助者1名程度の2名あれば確認可能であるが、ウェアラブルカメラを使用した場合にカメラマンは細部へ集中した撮影が主になるので、計測自体には関われない。

その為、監督員がスムーズに確認できる体制には4人～5名の人員が必要になる。



段階確認（鉄筋組立完了時）
開始時のアナウンス(工事名、工種など)
・全体をゆっくり撮影
・組立寸法の確認
・本数の確認
対象全箇所にて実施し、20分/箇所の程度の時間を要する。

35件の段階確認・立会を実施



段階確認・立会に要した時間は平均して1箇所20分程度であったが、削孔完了箇所の確認に要した時間は平均以上を必要とする。

さらに、各測点間(橋台間)の移動時間と準備時間があった場合に、測点(対象)が多い確認の場合では予定終了には2時間半以上の時間を要する。

従来通りであれば、監督員の移動が必要になるので、往復2時間程度が必要になるが、監督員の臨場での確認であれば、確認する必要時間は短縮できるが、監督員の移動時間を考慮すれば所要時間には大きな差が無いことになる。

よって、遠隔臨場は監督員の業務量軽減化には大変効果的であるが、現場での負担軽減には、まだまだ課題があることが判った。

6.おわりに

ウェアブルカメラによる施工立会(段階確認・立会)に実施について記載したが、メリット面だけではなく、デメリット面もあることを知ることが出来た。

主なメリット

- ・遠隔からの確に指示できる。
- ・鮮明な映像で細部まで確認できる。
- ・録画して記録保存が出来るので、事後の確認も可能。
- ・監督員の移動時間が発生しない。

主なデメリット

- ・暗め場所では多くの照明が必要となる。
- ・細部の確認には照明マンが必要になる。
- ・通信環境(Wi-Fi)に影響される。
- ・通話はカメラマンだけが出来て監督員の指示音声は全員に聞こえない。
- ・同時に複数のパソコンで確認できない。

主なメリットは監督員からの指示が明確に現場に伝わり、細部まで確認がスムーズに実施できた。実施時の映像は録画ができるので、その後の視聴ができて管理面だけではなく、若手への教育に使用すれば教材としての効果もある。

今回は応用的に現場での差異を報告をし、その場で対応方法を決めることもできた。

最大の効果は監督員に移動時間が発生しないこと、それにより時間の余裕ができて、全体の予定調整に余裕が出来たことである。

その反面では、デメリットも数多くあり、その影響から所要時間が長くなること、大きなデメリットである。

従来の監督員臨場時に比べて、所要時間が長くなり、現場の対応に多くの人員が必要になる。

通信環境も一定ではなく、実施時には会話ができなかつたりと不具合が発生する。

削孔長さの確認などは全数を確認するので数も多く、コンベックス目盛りのミリ単位をアップ画像で確認し、削孔孔内を確認するので所要時間は長くなる。(孔内確認は抜粋)

鉄筋組立完了時の確認には鉄筋本数を端部から読み上げて、全部確認するなど細かかった。

ウェアブルカメラの便利な点と反して、手法が細かくなってしまうと現場の負担が大きくなってしまう。業界のウェアブルカメラの利用は、益々普及していくことは確かなことであり、システムは改良されて現在のパソコンのように当たり前の物になっていくだろう。

これから技術の進歩と、その利用をより効果的にできる基準の作成と講習会による運用者の育成が必要だろうと考える。

自身においても、今の技術に満足せず日々の技術の研鑽に努めていく。