

情報通信技術（ICT）を活用した 工事監督体制の高度化・省力化について

平城 正隆¹・中島 修²・坂本 信也³・石橋 秀志⁴

¹関東地方整備局 企画部 （〒330-9724 埼玉県さいたま市中央区新都心2-1）

²九州地方整備局 嘉瀬川ダム工事事務所 （〒849-0922 佐賀県佐賀市高木瀬東2-16-35）

³九州地方整備局 熊本河川国道事務所 計画課 （〒861-8029 熊本県西原1-12-1）

⁴九州地方整備局 嘉瀬川ダム工事事務所 調査設計課 （〒849-0922 佐賀県佐賀市高木瀬東2-16-35）

ダム本体建設工事における工事監督体制の高度化及び省力化を目的とし、工事監視のための監視カメラ、コンクリート打設実施の判断補助のための雨量計、更に打設するコンクリート配合を遠隔にて確認できる情報表示システムについて各々安価な汎用の情報通信機器を活用して構築したものである。

1. はじめに

嘉瀬川ダムは、佐賀県の中央部から山間部を南流し、佐賀平野を貫流して有明海に注ぐ一級河川、嘉瀬川水系嘉瀬川に建設中の多目的ダムであり、RCD工法により構築する重力式コンクリートダムである。

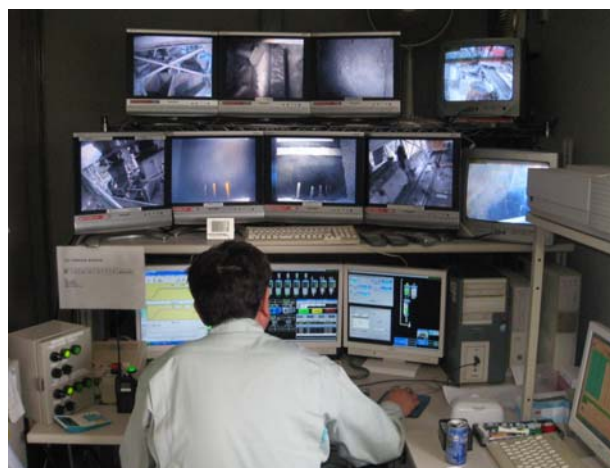
本体工事は、平成17年9月より基礎掘削を開始し、平成19年3月に基礎掘削が完了、平成19年10月から本体打設を行っている。

嘉瀬川ダムにおいては、従来より品質向上、工期短縮等に配慮した設計・施工を行ってきたところであるが、コスト削減も含め、今後もより一層の努力を継続することが求められている。

近年、情報通信技術（以下、「ICT技術」）のめまぐるしい発展に伴い、本ダムにおいても当該技術を活用することで、コスト削減や省力化を図りつつ、品質の向上や工期短縮をはじめ施工管理の効率化、維持管理への活用等が期待できる。

今回、工事監督体制の高度化・省力化を目的とし監督の補助に寄与できるシステムを安価な情報通信機器を活用して構築したのでここに紹介する。

- ①コンクリート製造
- ②コンクリート運搬
- ③コンクリート敷き均し
- ④コンクリート締め固め
- ⑤清掃（岩盤、打設箇所）
- ⑥グリーンカット
- ⑦湧水処理
- ⑧モルタル敷き均し



【写真1：プラント内部監視室】

2. 嘉瀬川ダムにおける現状～システム導入前～

ダム建設には大きく骨材製造と本体建設の2つに大別され、その中でも特に本体建設においては大きく下記の作業を繰り返すことにより進捗していく。



【写真2：コンクリート運搬風景】



【写真3：コンクリート運搬（SP-TOM）】



【写真4：夜間打設風景】

上記作業において、⑤～⑧の作業はコンクリート打設前処理の工程であり、細部にわたる確認が必要となるが、①は上記写真1のようにモニタにて監視が可能であり（製造プラント内部）、②～④の工程に関しては間接的に監視できれば監督が十分可能であると考え、次項のシステムを構築した。

3. システムについて～実際の活用～

今回システムを設計するにあたり下記のことを念頭において設計を行った。

- ①安価であること。
- ②操作性が容易であること。
- ③情報の信頼性が確保できること。

なお、設計を進める中で、本来何を行うのか、何が監督業務の手助けになるのかを考えて設置するシステムを選定した。大きく分けて3つのシステムで構成される。

①カメラ



【写真5：カメラ】



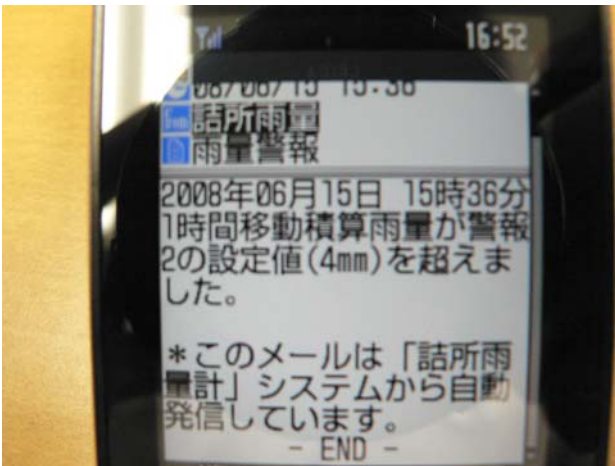
【写真6：カメラ伝送用無線LAN】

コンクリート打設現場全体を見渡せ、かつ打設箇所を詳細に監視できるものでありLAN接続により遠隔制御を行う。

②雨量計



【写真7：雨量計】



【写真8：雨量メール通報画面】

ダム建設は、時間雨量=4mmの降雨の場合にコンクリート打設を実施するかの判断を行う。その指標とするため雨量計を設置した。また雨量計にて設定した閾値を超えた場合、予め登録した者の携帯電話へメールにて自動通報を行う。

③コンクリート配合表示



【写真9：状態表示板】

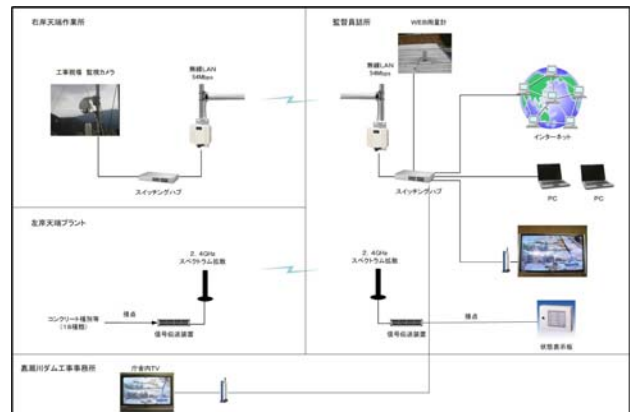


【写真10：コンクリート配合信号盤】

ダム本体打設に使用するコンクリートには主に8種類の配合があり、打設箇所へ運搬するコンクリート配合が、当該打設箇所に合致しているかの確認を行う。

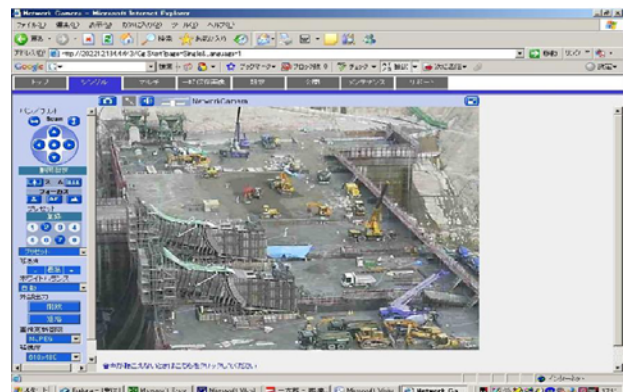
上記3つのシステムを組み合わせたシステム図を下記に示す。

④システム系統



【図1：システム系統図】

このシステムは、現場付近の「監督員詰所」に設置しており、全てのデータが確認可能である。また、カメラ映像及び雨量データは移動中や外出先からでも監視できるようにインターネットによる配信も行っている。



【写真11：カメラインターネット配信画面】



【写真12：現場雨量インターネット配信画面】

さらにカメラ映像は嘉瀬川ダム工事事務所へ配信し、庁舎内各課設置のTVにおいても監視可能である。また、事務所玄関ロビーに設置しているモニタにおいて、PRの一環として当該カメラ映像を配信している。その他、監督員詰所においては、CALS/ECの一環として施工業者との資料のやりとりを行うため、インターネット環境も装備したPCを設置している。

4. 今後の展望～さらなる高度化へ～

本システムにおいて、現段階で見えている課題と今後さらに改良すべき事項を下記に示す。

① 工事現場に常駐している施工業者との連絡

現在、監督業務における現場の施工業者との連絡は、携帯電話もしくは直接現場にて行っている。遠隔監視も視野にいれながら、今後は別途連絡用移動通信回線（自営IP電話等）を導入することにより、いつでもどこでも通信ができ、かつ携帯電話の料金も削減できることから、更なるコスト縮減が可能である。

② 映像の高度・高画質化

現在、コンクリート打設地点の詳細までの確認はカメラ映像で行うことができない。今後、画質等のカメラ自体の性能を上げることにより、細部までの監視が可能となり、上記①の連絡用通信回線と同時構築することで監督業務の更なる効率化が図れる。

また、多地点からの監視を行うことで現在懸念されている死角もカバーできる。

③ 音声の取得

現在のカメラの設置場所はダム建設現場の右岸天端付近に設置しており、当然ながら打設地点の音声は周囲の重機などの音声が混入することにより詳細に取得できない。今後は映像とともに現場の音声を詳細に取得することにより人間の五感の一つである音をセンシングすることで高度な監督が可能であり、さらに災害防止にも活躍できる。

④ コビキタス社会への対応

携帯端末等への映像や防災情報の伝送を行うことで、監督業務の更なる高度化が図れる。また、周辺地域へ情報を伝送することによるPR効果も期待できる。

5. おわりに

本検討では、ダム建設の厳しい工程計画の下、監督業務の負荷軽減を図るため、安価な情報通信機器を組み合わせさせてシステム構築を行ったが、耐用年数、メンテナンスコスト、運用形態等、課題は多い。

また、本システムは現場で得られたデータを人間（職員）にそのまま伝えるといった極めてシンプルなものであり、システム側で複雑な情報処理は行っていない。そのため、データを元にどう判断し行動するかは当該データを扱う人間に依存し、その人間に相当のスキルが要求される。人間への負担を軽減する方法としてガイダンス手法等が考えられるが、現状では相当高価なものになってしまう。

しかしながら、インターネットや携帯電話の爆発的な普及に見られるように、数年前では思いもつかなかったことが現実となる社会になりつつあり、ICT技術の加速的な発展がそれを支えている。

今後、更に実際の利用を考慮しつつ、より安価で具体的なシステム構成の検討を行い、今後の事業の利用に資する所存である。