

コンクリート圧縮強度試験における Web カメラの活用について

株式会社大林組 土木本部 本部長室 生産性向上企画課 はやみ たくや
速水 卓哉

1. はじめに

建設現場の環境（業務）改善として、近年「生産性向上」という言葉がメディアを賑わしている。その一つの柱として挙げられるのが、ICT ツールを使った向上策である。例を挙げると電子小黑板というツールである。これまで官庁工事では写真の改ざんが見なされて認められていなかったが、平成 29 年 1 月に国土交通省通達が出されて利用が可能となった。このように ICT ツールを利用するには、受発注者が一体となって取り組んで初めて達成できることが多い。

次節以降において Web カメラを用いた環境（業務）改善の取り組みを紹介する。

2. Web カメラ概要

Web カメラとは、インターネット環境下であれば、カメラ設置点の映像を、パソコンやスマートフォンを用いて場所を選ばず閲覧することが可能なカメラのことである。カメラ設置点が遠隔であっても映像がリアルタイムで見られること、角度や向きを遠隔操作できる利便性などから、多様な場で用いられるようになってきている。

3. Web カメラの用途について

Web カメラの用途としては、大きく分けて 2 通りある。多数地点の映像を同時に共有する使い方と、1 地点の映像を多数の媒体で閲覧する使い方である。

前者は、Skype や Face Time といったツールが普及し、誰でも世界中の人と顔をあわせながら話をするようになった。職場では、Web 会議が行われるようになり、従来であれば会議室など 1 か所に集まって行っていた会議が、離れた複数地点にいても開催できるようになった。結果として、往復にかかる時間および費用が削減できるため、生産性向上に繋がるといえる。

後者の例として、生活に身近なところでは、お天気カメラや道路状況カメラなどが挙げられる。これらは、カメラ設置点の映像データをホームページ上などで公開して不特定多数の人が見られるものであるが、映像の閲覧者を制限する例としては、自宅に設置して防犯対策に使用したり、ペットの見守りに使用したりする例がある。

同じような使い方としては、工事現場に Web カメラを設置し、現場状況の確認や災害発生時の現場確認を、遠隔地からリアルタイムで行うことが挙げられる。他にも、現場等で行う各種立会の

際にも活用が可能である。

4. コンクリート圧縮強度試験の立会例の紹介

前項で述べた Web カメラを用いた各種立会のうち、現場でのコンクリートの品質管理の一つである圧縮強度試験について本項で紹介する。

従来の圧縮強度試験では、発注者と施工者である現場担当者が、生コン工場の試験室に集まって立会を行っていたため、発注者と現場担当者、生コン工場の試験室との予定調整を行う必要があった。その際、生コン工場までの往復時間も含めると拘束時間が長いこともあり、予定調整が難しいことが多かった。加えて、予定変更により立会の実施が困難になった場合は、施工者と生コン工場による自主検査となるが、試験実施後に結果報告を行うため、強度確認にタイムラグが生じていた。

以上のような課題を解消するために、Web カメラを用いた圧縮強度試験の実現に向けて検討した。以下に、当社現場での実用例を示す。

まず、Web カメラを用いた立会試験を行うにあたり、当社現場より発注者に立案を行った。その際、発注者・施工者・生コン工場の3者すべて



写真-1 Webカメラ設置状況

に時間的利点があること、隣接工区（当現場は5工区のうちのひとつ）と共同で行うことでさらなる利点の拡大が図れることなどを説明し、協議を進めた。これらの利点を発注者にも理解していただくことができ、承諾を得られた。

次に、Webカメラによるコンクリート圧縮強度試験の立会を行うための準備を行った。事前準備としては、生コン工場の試験室にて、Webカメラの設置およびWebカメラの映像が発注者・施工者ともに見られるよう調整を行った。ただし、映像の遠隔操作は、施工者側に限定した。これらの事前準備は初回立会時のみ実施した(写真-1)。

実際の立会試験の実施手順を以下に示す(図-1)。

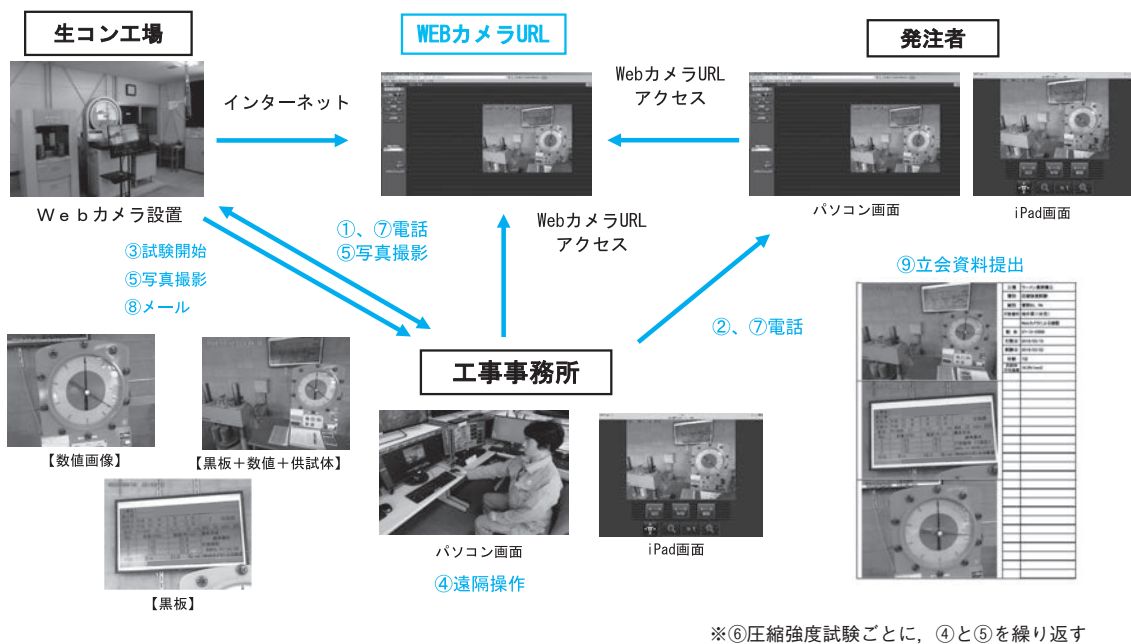


図-1 Webカメラによる圧縮強度試験方法 実施手順

- ① 施工者は、生コン工場の試験室の準備が完了したことを確認する。
- ② 生コン工場の試験室の映像が発注者および施工者から閲覧できることを確認する。
- ③ 3本の供試体について圧縮強度試験を開始する。
- ④ 施工者は供試体ごとに、試験中はアムスラーのゲージ（数値）をアップにし、試験完了後は全景が見えるように操作を行う（写真-2～5）。
- ⑤ 3本目の供試体の圧縮強度試験完了後、数値のアップおよび全景に黒板・数値・供試体が入った状態、黒板のみの3種類のスナップショットを撮り、画像を保存する（生コン工場の試験室は、報告書用に写真撮影を行う）。
- ⑥ 圧縮強度試験ごとに、④と⑤を繰り返す。
- ⑦ 全ての試験が完了したら、発注者に完了の報告を行い、その後、生コン工場に完了の連絡を

行う。

- ⑧ 生コン工場の試験室より、試験成績表をメールにて受領する。

- ⑨ 圧縮強度試験の写真・試験成績表を作成し、発注者に提出する。

このようなWebカメラを用いた立会試験と、従来の立会試験との比較を行う。

Webカメラを用いて立会試験を行う場合、初回実施時は前述のとおり事前準備が必要であった。要した時間は、Webカメラの初期設定に約4時間、施工者と生コン工場での調整に約2時間、発注者立会のもと行った調整に約1時間で計約7時間である。2回目以降実施時はWebカメラの電源をつけるだけとなり、事前準備に時間は要しなかった。また、試験に要する時間については従来とほとんど変わらなかったが、現地での立会を行う際は、試験の前後に必要な時間として、移動時



写真-2 生コン試験室の状況



写真-4 パソコン画面



写真-3 工事事務所での映像確認状況



写真-5 iPad画面

間を0.5時間、月に20日立会を行うとした場合

$0.5 \text{ 時間} / \text{日} \times 20 \text{ 日} / \text{月} = 10 \text{ 時間} / \text{月}$

もの時間を要していた。これらを比較すると、1月あたりでも時間の削減効果はあると言えるが、1年を通すと、

$10 \text{ 時間} / \text{月} \times 12 \text{ か月} - 7 \text{ 時間} = 113 \text{ 時間}$

の時間削減につながっただけでなく、拘束時間自体が短くなるため、予定の調整も格段に容易となった。Webカメラを用いた場合、立会試験前後にかかる時間が初回以外ほとんどないため、立会回数が多いほど大きな効果を得ることができる。発注者や生コン工場の試験室については、工区数が多いほど削減時間が多くなり、利点がより大きいと言える。

費用としては、Webカメラでの立会を実施するにあたって必要なものはWebカメラ、パソコン、インターネット環境（Wi-Fi等）のみで良いため、上記削減時間に要した労務費等を考慮すると、金額的にも大きく削減できると言える。

Webカメラを使用した立会で注意すべき点として、今回の実用例においては、セキュリティ上の制約から画像のみを共有し、Webカメラの操

作は施工者に限定したことが挙げられる。発注者が、数値の確認ができていない状況で次の試験に進むことのないよう、立会実施前に発注者に試験スピードを確認したうえで、試験中もこまめに意思疎通を行うことが必要であった。意思疎通の方法として電話を使用したがる、手間も多いため、今後は簡便なチャットツール等を併用して、より生産性向上に寄与できるよう検討する。

5. 今後の展開について

今回は、コンクリート圧縮強度試験においてWebカメラを使った事例を紹介した。ICT通信技術を用いた生産性向上の動きは活発で、さまざまな方面での活用が期待できる。ただ最初にも記載したとおり、このような技術は受発注者双方の理解と協力が必須となる。

今後は、i-Constructionのうねりの中でICT通信技術を使った取り組みを受発注者共同で実施することで、さらなる生産性向上を図りたい。