

11. ICT (Teams および Ai-Map) を活用したリモート監理

Utilizing ICT(Teams or Ai-Map)at a distance supervision

福澤 良^{※1} 佐藤 亮輔^{※1} 本多 貴英^{※2} 古東 秀文^{※3}

要 旨

建設業において働き方改革が推進されており、「生産性の向上」「業務の効率化」などが意識されている。また、昨今の新型コロナウイルス感染症の拡大により、リモートワークの実施や時差出勤など、働き方にも変化が訪れている。

本報告では、このような社会環境の変化に対応するべく作業所監理に ICT 技術を取り入れた試みについて紹介する。ICT 技術では Teams や浅沼組が開発を行っている Ai-Map を用いて、作業所の画像を監理者が確認を行う。ICT 技術を用いた検査や工事監理について、そのメリットとデメリットを整理することにより、今後の検査の効率化や生産性向上に繋がる検討を行うこととした。

キーワード：ICT／リモート監理／生産性向上

1. はじめに

今後、日本において生産年齢人口が減少することが予想されている。建設分野においては、建設作業員の減少とともに高齢化が進んでおり、生産性向上は避けられない課題となっている。国土交通省では、建設現場における生産性を向上させるために、建設現場への ICT 技術の導入を政策として進めている。ICT 技術の導入は i-Construction との名前でその政策が進められており、建設施工現場への ICT 技術の普及と共に、検査や監理にもその技術を取り入れることが挙げられている。

施工中の超高層建物では、設計・監理者が遠隔地に在席しており、新型コロナウイルスの蔓延により、従来までの作業所現地での検査が行い難い状況となった。そこで、検査工程の幾つかにリモート技術を活用することとした。リモートによる検査では主に Microsoft の Web 会議システム Teams を活用した。また、浅沼組で開発が行われている Ai-Map も併用することとした。Ai-Map は、Teams と同様に Web 会議システムとしても利用できる。躯体工程の中から、作業所での検査にリモート技術を活用することが可能な検査を抽出した。

以下では、ICT 技術を活用した検査を「リモート監理」と位置付け、そのメリットとデメリットの整理を行っている。今後の検査の効率化や生産性向上に繋がることを期待している。

2. 建物概要

主要用途：共同住宅（181 戸）

設 計 者：(株)浅沼組 名古屋支店建築事務所

構 造：RC 造地上 29 階 PH2 階 基礎免震

延床面積：20,862.51m²

建築面積：1,920.19m²

敷地面積：2,075.51m²

工 期：2019 年 11 月～2023 年 3 月

本建物の躯体は、基礎から 2 階までを従来通りの場所打ちコンクリート工法で施工を行い、3 階から上部の柱・梁・柱梁仕口部・スラブ等をプレキャスト（以下、PCa）化した躯体としている。



図 1 外観パース

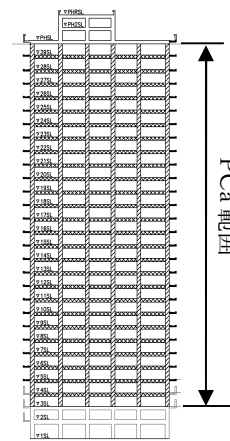


図 2 PCa 範囲

*1 名古屋支店建築部

*2 大阪本店設計部

*3 本社技術研究所

(執筆時の所属)

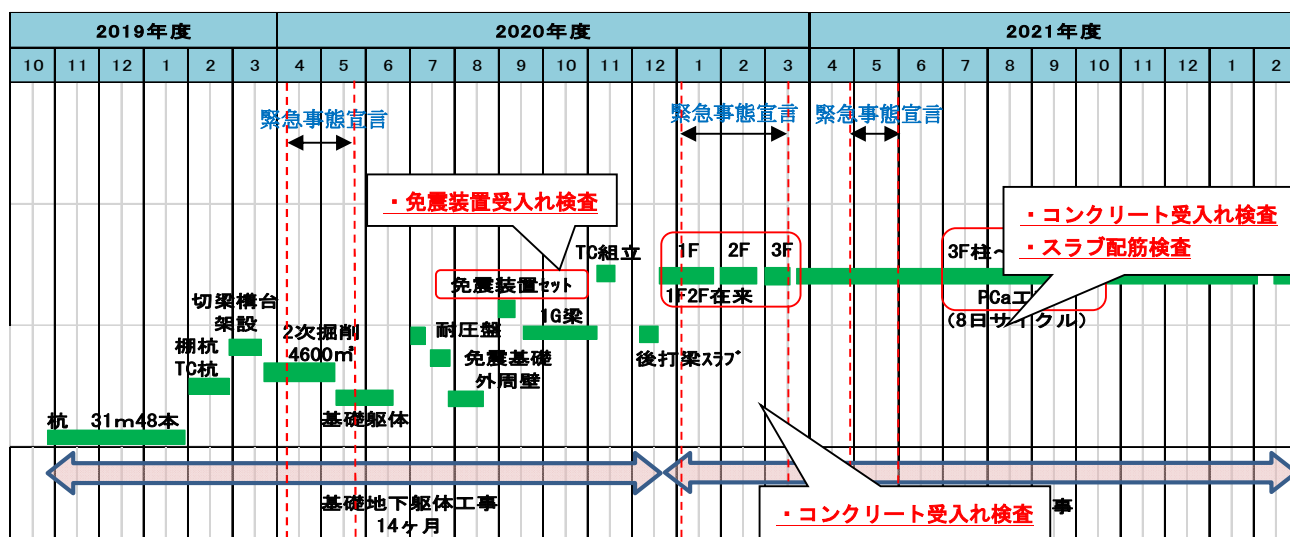


図3 リモート監理検査項目

表1 リモート監理の課題

課題	具体的事例
広範囲の検査での活用	・配筋検査での本数確認やかぶり厚の確認が難しい ・広範囲の画像での、型枠・配筋の精度の確認が難しい
画像範囲以外の施工精度の確認	・整理されている状況等、作業所での状況の把握が難しい
作業所と検査員の音声の認識	・作業所(屋外)との音声のやり取りが難しい

3. 検査項目の抽出

図-3 に躯体の工程表の中からリモート監理を行った検査項目を記載した。

2020 年 4 月以降、コロナの影響による移動制限から、リモート監理を行うことが可能と考えられる検査を抽出した。リモート監理で使用する Teams や Ai-Map は、事前にその使用方法をテストすることで、幾つかの課題が見つかった。その内容を表-1 に示す。

従来まで行ってきた作業所現地での検査の全てをリモート監理(検査)に置き換えることは、事前のテストにより不可能であると考えた。表-1 に示した通り、Teams 等を使用した場合には、広範囲の画像から検査対象の詳細な情報を得ることは難しい。一方、検査対象を大きく拡大表示した、狭い範囲の画像から得られる情報では、活用できると考えた。そこで、リモート監理では、製品の受入検査を中心に活用することとした。これにより、検査の一部をリモート監理に置き換えても、監理全体のレベルを確保できると考えた。

4. リモート監理

実際にリモート監理を行った検査毎に写真での事例を示し、その状況について報告する。

4-1 検査体制

写真-1 に示す通り、監理者は遠隔地に在席し、タブレットやパソコンから作業所にいる監督員と Teams や Ai-Map を利用し通信を行っている。また、表-1 に示した音声の認識については、雑音が原因である。解決法として、作業所(屋外)側の監督員がマイク付きイヤホンを使用することで、監理者(屋内)側との会話をスムーズに行えるようにした。



写真-1 リモート監理状況

4-2 積層ゴムの受け入れ検査

写真-2 に示すように、積層ゴムの受け入れ検査にリモート監理を用いた。近接画像からは、積層ゴムに刻印されている製品のロット番号を認識することができた。また、監理者から作業所の監督員へ積層ゴム寸法の確認を依頼した場合でも、小さなスケールの文字の認識等も問題なく、検査が実施できた。



写真-2 積層ゴム受け入れ検査

4-3 コンクリートの受け入れ検査

写真-3 に示すように、コンクリートの受け入れ試験前の状況が把握できる（写真、左上）。また、空気量の測定の数値やスランブ試験の比較的小さな数値も確認することができる。合わせて、これら、コンクリートの受け入れ試験の試験値を記載したボードも読み取ることができる。また、静止した状況だけではなく、スランブ試験においては、スランブコーンからコンクリートの形状が変化していく様子も見て取れる。近接した状況であれば、状態の変遷を確認することも可能である。

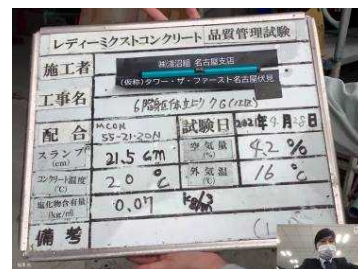


写真-3 コンクリート受け入れ検査

4-4 配筋検査

写真-4 に示したのは、スラブ配筋の確認状況である。スラブ配筋のピッチを確認しているスタッフの色の切り替え部分が認識できる。また、配筋の納まりの状況から、かぶり不足が懸念される場所でのかぶりの確認や、スラブに設けられたスリーブ開口への開口補強筋の確認も問題なく行えることがわかった。

ただし、前述した通り、本建物の躯体は柱・梁・柱梁仕口部・ハーフ PC のスラブとも PCa 化されており、作業所で配筋するのは、スラブや片持ちスラブの上端配筋が主な配筋となっている。柱や梁の主筋本数やそのかぶりの確認は、PC 工場で事前に行われており、コンクリート打設前の配筋検査の対象は限られている。検査対象となる配筋が少ないため、リモート監理を行いやすい状況であると言える。

リモート監理では、画面に映し出される情報には限度がある。言い換えれば、多くの情報量を含んでいる検査では、リモートによる検査は適していないことになる。従来までの作業所での配筋組み立てのような多くの事項（情報）を現地の配筋でリモートによる検査を行う場合には、事前の検討等、注意が必要である。

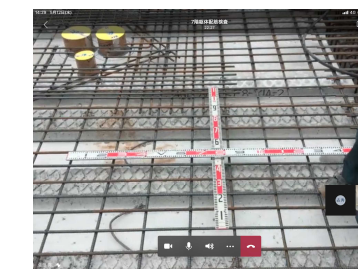
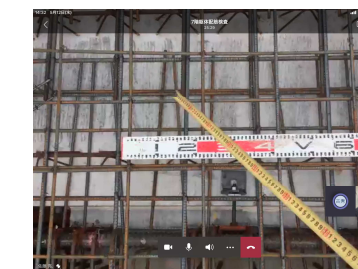


写真-4 配筋検査状況

表-2 リモート監理のメリットとデメリット

メリット	デメリット
移動時間が削減され、生産性が向上する	配筋等の広範囲の検査では、検査項目が限定され、画像範囲のみの確認となる
製品の受け入れ検査等、ジャストタイムで検査が行える	画像範囲以外の作業所の状況が把握しづらく、施工精度全般の確認が難しい
質疑回答等の作業所とのコミュニケーションツールとして活用できる	通信環境により、画像の乱れや切断等の可能性がある

4-5 その他

作業所の検査記録では、監理者が立ち会ったことの記録を残している。監理者がリモート監理を行った場合には、スクリーンショットの機能を利用し、検査対象物と監理者が同時に写っている画像を、監理者の立会い記録として保存している。

また、従来までの監理者検査では、作業所現地へ移動することが通常の検査であった。作業所への移動時間の制限や作業所での滞在時間を考えると、作業所現地に赴くことには、生産性の高い業務ではなかった。従来までの、現地での検査を行う場合、配筋検査はコンクリート打設の前日であることが多い。コンクリートの受け入れ試験の現地立会いを行う場合は、2日間連続の試験となるため、コンクリートの受入れ試験頻度はそれ程多くはなかった。

今回採用したリモート監理では、試験のジャストタイムのタイミングで、監理者を呼び出すことができる。監理者が現地を赴くことの省力化により、結果として、コンクリートの受け入れ試験の確認頻度を増やすことができた。また、積層ゴムの受け入れも同様で、確認頻度を増やすことができた監理項目であった。

ICT 技術を利用したリモート監理の課題は幾つかあるものの、検査頻度があがることは、建物の品質確保に寄与できている。また、監理者の移動時間が削減されることや、作業所での監督員もジャストタイムで呼び出すことができることは、検査頻度を上げる効果と共に、生産性の向上にも繋がる手法といえる。

以下、表-2 にリモート監理のメリットとデメリットを記載する。リモート監理では広範囲の検査では活用しづらいものの、その特性を活かした利用方法により、生

産性の向上が図られる。また、ジャストタイムの検査が行えることから、検査の頻度を上げることができ、品質確保にも役立つと考えられる。また、検査以外のコミュニケーションツールとして活用も期待できるが、事前の通信環境の確認は必要である。

5. おわりに

ICT 技術の更なる活用を考えた場合、作業所と監理者（設計者）との打合せや、事業主との打合せも考えられる。ただ、Teams 等の会議では、参加者が多くなった場合、発言者の偏りの懸念がある。周りの状況が把握しづらく、発言を行う機会を得にくくなる。これらの課題に対する事前の対策として、会議進行のルールを策定する等、準備を行うことで、リモート会議を円滑に進めることが出来ると考えられる。また、作業所等で想定外の事象があった場合、状況の把握に Teams や Ai-Map の技術は活用すべきツールとなる。作業所からの映像と共に、その事象の説明が可能で、双方の理解につながる。

現在、浅沼組においても、会議の参加者が配属されている本支店に居ながら、全店で行う会議に ICT を活用する状況になっている。

今後の生産性向上には ICT 技術の活用が不可欠の取り組みであり、更なる運用が必要と考えられる。

謝辞

技術研究所の田村氏が開発されている Ai-Map の内容を、土木事業本部の山本氏より紹介して頂きました。現在、リモート監理では Teams を主に使用していますが、Ai-Map の試験運用を機会に、リモート監理の取り組みのきっかけとなりました。ここに御礼を申し上げ、謝辞といたします。

本報告は、社内の第 14 回技術発表
会において発表された内容を編集
したものです。