

営繕業務におけるDX推進

○小林 学・○蟻本 直希

町田市 財務部 営繕課 (〒194-8520 東京都町田市森野2-2-22)

現在の日本では「生産年齢人口の減少」などの課題から、生産性向上・業務効率化が強く求められている。その中でDX（デジタルトランスフォーメーション）推進は重要な要素となっており、国をあげた取り組みとなっている。建設業においてもインフラ分野を中心に、その取り組みが拡大している中、地方自治体の建築分野における普及が進んでいるとは言い難い。そこで今回は、地方自治体の発注者が行う建築分野の調査・監督業務などにおけるDX推進について報告する。

キーワード DX, 遠隔臨場, コミュニケーション, 施設調査

1. はじめに（DX推進の背景）

町田市の営繕課では、市有建築物の修繕・改修・新築工事の調査・発注・監督業務を実施しており、従来から課題であった円滑な工事手続きの実現や営繕業務の効率化、紙文書の削減などに加え、2020年以降は新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止対策に取り組みながら、工事を継続するという課題が課せられた。

このような状況をピンチではなく、職員の働き方を変えるチャンスとして捉え、工事の監督員や調査をはじめとする営繕業務を変革するべく、ICT機器を活用したDX推進として「3つの“変える”（①現場臨場を変える、②施設調査を変える、③コミュニケーションを変える）」に挑戦した。

2. DX推進の事例

(1)現場臨場を変える

a) 遠隔臨場に向けて

建設現場における発注者の監督業務の1つに現場臨場（現地での検査・立会い）があり、ICT機器を活用して遠隔（リモート）で行う「遠隔臨場」が業務効率化などにつながると考えられている。遠隔臨場に関しては国土交通省から、2020年2月の検査・打合せ等のWeb活用推奨を発端に、2021年3月時点でその試行方針・試行要領

（案）が発表されている。試行内容について、国のホームページで公表しており、主にウェアラブルカメラを用いた工程段階・材料確認や、Teams・Zoomを用いたWeb会議システムにより遠隔臨場を実施している。

営繕課では2020年4月の新型コロナウイルス感染症拡大に伴う緊急事態宣言の発出を受け、建設現場での感染症対策を含めた生産性向上や働き方改革を実現するべく、遠隔臨場に適した建設現場にて、工事途中から試行・運用を実施した。

b) 遠隔臨場現場の概要と手法

町田市熱回収施設等（仮称）整備運営事業に関する施設整備工事（表-1）において遠隔臨場を実施した。

表-1 工事・契約概要

件名	町田市熱回収施設等（仮称）整備運営事業に関する施設整備工事
概要	清掃工場・管理棟の建替えとそれに伴う造成・外構工事
場所	町田市下小山田町3160番地外
手法	DBO方式（公設民営）
期間	2016年12月22日から2024年6月30日まで（施設運営業務は2041年3月31日まで）
工程	2016年 契約締結・設計業務開始 2017年 既存建物解体・造成工事着手 2018年 新工場棟・管理棟建設工事着手 2021年 新工場棟・管理棟引渡し 2022年 既存工場棟解体・外構工事着手 2024年 履行期限

遠隔臨場の手法については、立会い・検査に FaceTime（ビデオ通話アプリケーション）、工事定例会議に Teams を用いた（図-1）。これらの手法は、従前から現場の通信環境が整備されており、受発注者が会社・市支給の iPad、監理者が会社支給の iPhone を用いていたために追加費用がかからず、すぐに対応できた。



図-1 遠隔臨場の様子（立会い・検査）

c) 遠隔臨場の取組み内容

2020年4月の新型コロナウイルス感染症拡大に伴う緊急事態宣言の発出に伴い、本現場での遠隔臨場試行に向けて、町田市監督員による事前整理、受発注者間の協議を開始した。

事前整理では、町田市監督基準の「立会い・検査」に該当する項目の中から一部、遠隔臨場が見込める内容を抽出し、困難な内容を大まかに整理した（表-2）。

事前整理を踏まえ、2020年4月中に試行を開始し、同年6月の東京アラート解除日を区切りとして、試行結果をまとめた。同期間の立会い・検査・会議の内、全体の約36%を遠隔臨場として対応した。内訳として、コンクリート受入検査27回、工事定例会議9回、材料検査4回が主な内容である。試行期間中は、事前整理にて遠隔臨場が困難と考えていた配筋検査なども試した。

試行結果を参考に、その後の本運用に向けて、町田市監督基準の「立会い・検査」項目の全体の内容について遠隔臨場実施可否をまとめた。例えば、防水層の施工において、部分的な塗膜厚や必要寸法の確認は遠隔臨場が可能と考えるが、広範囲に及ぶ全体完了状況は現場臨場が良い。

本運用段階では、遠隔臨場の主要項目であったコンクリート受入検査の割合が工程上減少することから、全体の30%程度を遠隔臨場とできるような目標を設定した。

その結果、2020年4月から2021年8月までの期間で全体の立会い・検査・会議の内、約28%を遠隔臨場とすることができた。内訳として、コンクリート受入検査106回、工事定例会議72回、材料検査22回が主な内容となる（図-2）。その他の内容として、鉄骨現場溶接の第三者試験やグラウトJロート試験、折板・ALC屋根の施工確認、平板載荷試験の地耐力確認などを遠隔臨場にて行った。

表-2 試行に向けた主な事前整理内容

遠隔臨場	
見込める	困難
材料検査	広範囲に及ぶ (配筋・型枠検査)
コンクリート受入検査	測量機器を用いる (各種レベル確認)
工事定例会議	原位置の情報が必要 (試験杭、床付検査)

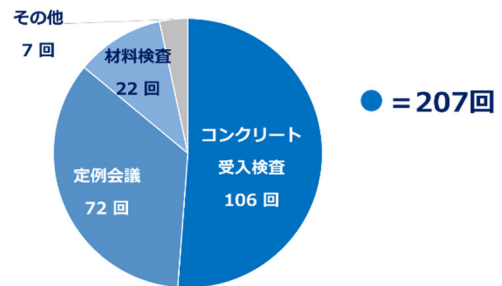


図-2 遠隔臨場の内訳

d) 遠隔臨場の導入結果と今後

コンクリート受入検査やグラウト J ロート試験、平板載荷試験のような手順が重要となる検査や各種材料検査は計測数値の視認性も良好で、遠隔臨場にて問題なく実施することができた。

また、折板屋根を例に、使用材料の部材寸法・固定間隔といった部分的な工程上の段階確認も良好で、防火区画の軽量鉄骨壁下地など、今後も様々な活用が見込める。

さらに、遠隔臨場により工事関係者同士の接触機会を減らすことで感染症の拡大防止を図り、工事の一時中止を防止することができた。

遠隔臨場の困難な点としては、配筋検査が顕著であった。基礎はもちろんのこと RC・SRC 造の上部躯体においても、接合部は非常に複雑な配筋構成となるため、画面越しでの検査はほぼ不可能である。鉄筋同士の空きや継手・定着長さなどの計測といった監理側の見たい角度や受注者側の説明箇所が伝わらず、現場臨場の方が円滑に進んだ。建築検査の中でもコンクリートと並び、配筋検査の占める割合は大きく、必須の項目である。従来の設計・施工図作成の変革となる BIM（ビルディング・インフォメーション・モデリング）の普及が進み、将来的に BIM モデルを現場仮想表示させて行う検査が可能となるなど、更なる ICT 技術の発展を期待したい。

今後、今回実施した遠隔臨場の手法については、町田市が抱える市内中小企業への遠隔臨場普及においても、使用に慣れたスマートフォンなどの活用が遠隔臨場推進の足掛かりになると考えられる。なお、FaceTime に限定せず、Teams での遠隔臨場とすることで、iOS 以外のスマートフォン・タブレット型端末でも対応可能となる。

(2) 施設調査を変える

a) サーモグラフィーカメラ導入

従来から営繕課が自前で設計図作成を行う外壁・防水改修の調査方法には、その精度向上や調査時間削減などの課題があった。例えば、塗装やタイルの外壁劣化調査は手が届く範囲のみの打診調査であり、施設不具合の中でも割合の大きい雨漏れ調査では、散水試験に時間を要するうえ、原因の特定は困難であった。それにより、安全を見た改修範囲の設定が主流であったため、調査時間の効率化・精度向上を目指し、赤外線サーモグラフィーカメラを導入した。

b) 導入結果と今後

サーモグラフィーカメラを活用した外壁劣化調査は、打診調査より広範囲の調査が可能となり、記録が手書きから撮影写真となることで調査時間も削減できた。

また、雨漏れ調査は温度分布画面（図-3）により、原因となる箇所が見える化され、調査時間の短縮や調査委託費用の削減、改修箇所を限定することができた。その他、電気設備の異常発熱調査により、劣化部位の早期発見も可能となる。

これらを市内の設計会社と共有することで、施設の法定点検に活用でき、点検時間の削減が図れる。

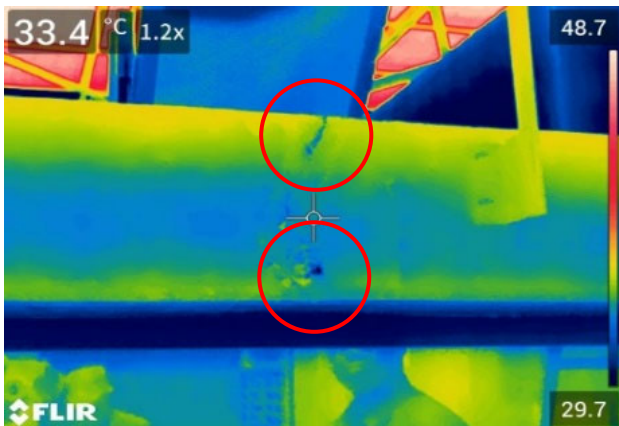


図-3 温度分布画面（赤丸部分が漏水部分）

(3) コミュニケーションを変える

a) 大型タッチディスプレイの導入と活用

技術職員が配置されていない施設所管部署が多い町田市では2018年度から施設管理を担当する事務職員が抱える日頃の疑問を解決し、公共施設の適正管理及び長寿命化を目指す「施設管理担当者応援プロジェクト」を行っている。書面中心であり、聴講者側にとって説明内容にイメージが湧きづらいことが課題であった。

また、営繕課では打合せや上司への報告、各職種（建築・土木・電気・機械）の監督員間の情報共有に設計図面などの紙文書を多く使用し、その削減に苦慮していた。

そのため、効果的な業務実施及び紙文書削減を目指し、2020年度に大型タッチディスプレイを導入した。

b) 導入結果と今後

2021年度に開催したプロジェクト『二酸化炭素等消防設備編』では消防署と協働し、研修会場と二酸化炭素消火設備がある施設をiPadで中継することで、写真での事例紹介よりも臨場感のある研修が行えた（図-4）。

また、大型スクリーンが設置された市庁舎会議室へ移動せずに、近くにある営繕課内の打合せスペースにて気軽に大型の画面を複数人で確認でき、工事発注起工時における図面の共有、課内や他部署との打ち合わせに活用でき、会議室への移動時間・紙文書削減に寄与した。

また、緊急の施設不具合が発生した際には現場と市庁舎をつなぐことで、上司へのリアルタイムな報告が可能となり、現場確認後に市庁舎に戻って写真を印刷し、報告する時間・工程を効率化できた。

その他にも想定以上の効果が得られた。遠隔地で行われることが多い工事関連材料の工場検査は、通常であれば現地に行く市担当監督員のみが参加するところ、大型タッチディスプレイを用いて遠隔臨場を行うことで、担当監督員以外の経験の浅い職員が複数同時に参加でき、そこで意見交換が生まれることで技術力継承にも寄与した。

今後、応援プロジェクトを継続し、施設管理担当者の知識を深めるとともに、施設管理担当者のタブレット型端末と中継して、よりリアルタイムで施設不具合などを営繕課が把握することで、調査に赴く移動時間や調査時間、施設管理担当者の説明時間の削減に繋がると考えている。



図-4 施設管理担当者応援プロジェクトの様子

3. 成果と今後の展望

(1) 定量的な成果

a) 現場臨場を変える

遠隔臨場において2020年4月から2021年8月までの期間で、建築工事における全立会い・検査・会議の約28%（207回）を遠隔臨場にて行った。遠隔臨場に置き換えたことにより、現場までの移動時間を約242時間削減することができた。これは市職員の約30日分（8時間/日計算）の業務量削減にあたる。

b) 施設調査を変える

鶴川緑の交流館にて赤外線サーモグラフィカメラを活用した漏水調査では漏水箇所がピンポイントで特定できたことにより、約24万円相当の調査費用を削減した。

c) コミュニケーションを変える

書面を中心とした打合せや報告および研修から大型タッチディスプレイを活用した打合せや遠隔での報告・研修へと変化した結果として、2021年度の紙文書出力件数が2022年1月時点で2020年度比24.7%の削減となった。

また、大型タッチディスプレイとiPadを活用し、山形県や佐賀県にある工場と営繕課を遠隔でつなぎ、工場検査を実施することで旅費の60%を削減した。

(2) 今後の展望

a) DX推進の課題と今後

遠隔臨場を多くの工事現場に取り入れるためには、受注者の協力はかせない。地方自治体の中でも市町村における工事受注者の多くは地元中小企業であり、遠隔臨場の実績・設備導入の普及が進んでいるとは言えない。

今回のスマートフォン活用による設備導入のハードル低減を1つの足掛かりとするため、熱回収施設での事例を市内企業に共有し、意見交換・調整検討を進めたい。

また、2023年度発注予定の長野県にある町田市自然休暇村の工事をベースに、遠隔臨場の経費を発注者にて負担する発注者指定方式・受注者希望方式採用の検討を2022年度の設計にて進める。

さらに、市の監督基準なども現場臨場を前提にしてい

ることから、「遠隔臨場」の要領を追記することで建築のみならず、土木部署への水平展開を図り、市全体での業務効率化につなげていく。

b) BIMの導入検討

地方自治体の建築分野において、BIM（ビルディングインフォメーションモデリング）の適用工事は少ないものの、今後は建設現場の生産性を向上させていくため、建築工事にも適用が増えていくことが予想される。

町田市では大規模な小・中学校の統廃合を控え、営繕業務のさらなる効率化が求められている。営繕課では発注者が行う設計照査などへの活用に向け、DXの取り組みの1つとしてBIMの試験的導入を調査・検討している。

4. おわりに

営繕課では「3つの“変える”（①現場臨場を変える、②施設調査を変える、③コミュニケーションを変える）」の実現のため、コロナ禍をチャンスと捉え、一部の工事における遠隔臨場や大型タッチディスプレイによる効率的・効果的な業務実施などを進めてきた。一定の成果は見られるものの、働き方改革や営繕業務全体の効率化の実現には道半ばの状態である。

今回の取り組みを契機として他自治体や関係機関と情報共有・連携を図り、営繕業務の働き方改革を目指し、さらなるDXの取り組みを推進する。