

災害復旧事業におけるデジタル技術活用の効果検証

対馬振興局 建設部 上県土木出張所 ◎横山 慎一郎
○高尾 征志

1. はじめに

近年、日本各地で気候変動の影響による風水害や熊本地震・能登半島地震といった大規模地震が相次いで発生している。こうした状況の中、自治体の土木技術職員には、道路、河川、港湾、上下水道など社会インフラの迅速な復旧が強く求められている。

公共土木施設の災害復旧は、公共土木施設災害復旧事業国庫負担法に基づき、事業費を決定するための「災害査定」というプロセスを経て実施される。しかしながら、激甚災害に指定されるような大規模な自然災害が全国各地で頻発する中、技術職員の不足に悩む自治体では、災害時に急増する業務を迅速かつ円滑に遂行することが困難になってきている。

本県では令和 3 年以降、激甚災害に指定されるような災害は発生していないものの、歯止めがかからない技術職員の減少や、頻発する自然災害への対応力強化が喫緊の課題となっている。こうした背景を踏まえ、本稿では災害復旧事業におけるデジタル技術活用による生産性向上の可能性について、これまでの取り組みの効果検証と今後の課題を述べる。

2. 災害復旧事業において活用が期待されるデジタル技術の検討

2.1 デジタル技術の検討にあたって

災害復旧事業の各プロセスで活用が期待されるデジタル技術については、図-1 に示すとおり様々な技術が示されている。しかし、これらの技術の中には機器が高価なものや高度な技術や知識を要するものが含まれており、自治体の技術職員が即座に導入・運用するには課題が多い。

そのため検討においては「低コスト」「簡便」「汎用性が高い」をコンセプトとして、実際の業務において有効かつ現実的に活用可能なデジタル技術を抽出し、災害復旧事業への適用可能性について実際の災害査定を通して検討を行った。

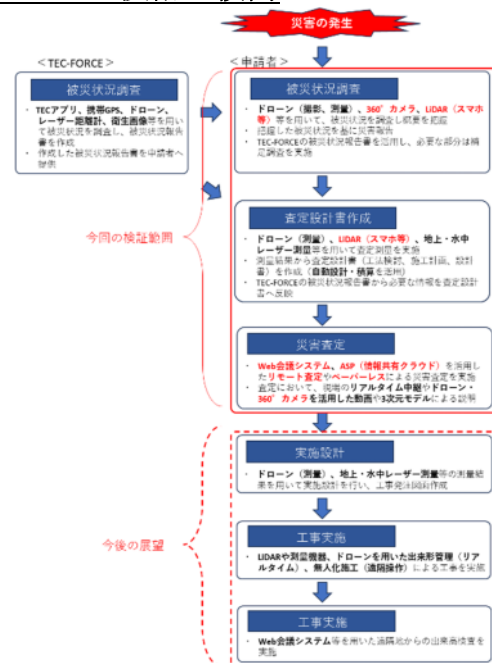


図-1 災害復旧事業の各段階で活用できるデジタル技術

2.2 検討を行ったデジタル技術とその効果

ある災害査定において活用検討を行った以下のデジタル技術について、その効果を述べる。

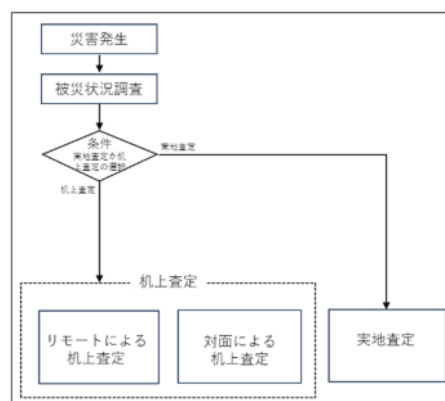
- ・ Web 会議システム (Teams) → 移動時間、待機時間短縮
- ・ 情報共有システム → データベース化、360° カメラ・点群データの閲覧
- ・ 360° カメラ → 撮影の効率性、安全性向上
- ・ LiDAR (アプリ) → 作業時間短縮、被災状況の 3 次元による可視化
- ・ タブレット端末 (iPad) → ペーパーレス化

最初に導入したのは Web 会議システム (Teams) である。Teams は新型コロナウイルス感染症の拡大を契機に急速に普及した技術であり、今では非常に汎用性が高いといえる。災害査定においても同様に、新型コロナウイルス感染症対策が実施されている間は Teams を活用したリモートによる査定が実施されてきた。

コロナ終息後についても、災害復旧の更なる迅速化、効率化など生産性向上のため、表-1 に示す通り、机上査定案件（申請額 1,000 万円未満）についてはリモートによる査定が可能となり、さらに、遠隔地で移動に時間を要する場合、感染症による行動制限等の要因も考慮されるよう制度が改正された。

今回、Web 会議システム (Teams) を活用したリモート査定を本県でも導入する発端となったのは、令和 5 年に五島市の久賀島で発生した災害であった。実地査定を行った場合、久賀島は福江島の二次離島であり、本土（長崎市）から移動時間に 100 分程要し、また、久賀島からの帰りは約 3 時間後となり査定の件数は 1 件であったが、相当の時間を移動等に費やすことになる。更には悪天候による欠航のリスクもあることから、欠航になった場合は大幅なタイムロスや急な査定日程の変更が強いられることになる。

【査定方式】
○査定方式は実地査定、机上査定の方式があり、机上査定には対面又はリモートによる方法がある。机上査定における対面又はリモートの選択は、以下によるものとする。



机上査定の選択条件
公共土木施設災害復旧事業査定方針より
以下の条件のいずれかの場合は机上査定を選択できる。
○申請額が机上査定の限度額未満の場合（過定時は1,000万円、大規模災害査定方針が適用される場合は別途通知される額）
○やむを得ない理由により実地査定が困難である場合（**遠隔地で移動に時間を要する場合**、感染症による行動制限等により関係者の集合が困難となった場合）
＜机上査定の方式について＞
上記の条件を満たしたうえで、査定官、立会官、申請者及び随行者など関係者が、Web会議法式を行える通信環境（音声及び画像の共有）を保持しているか確認し、リモートによる机上査定が可能場合には、リモートによる机上査定を選択することができる。

表-1 机上査定の方式について
(事務連絡 令和4年4月28日)



図-2 航路図（国土地理院地図より）

そういった制度改正や情勢を踏まえ、多くの離島半島を有する本県は査定に伴う移動に時間を要するため、査定の迅速化、効率化、さらには悪天候等によるリスク回避の観点からも非常に有効と判断し導入に至った。

令和 5 年に発生した災害では、離島地区において試行的にリモート査定を実施し、また令和 6 年発生災害では、各申請者に事前説明会を開催し、協力を得ながら、離島及び机上査定案件の際にはリモート査定を本格的に実施した。その実施の効果を以下に示す。

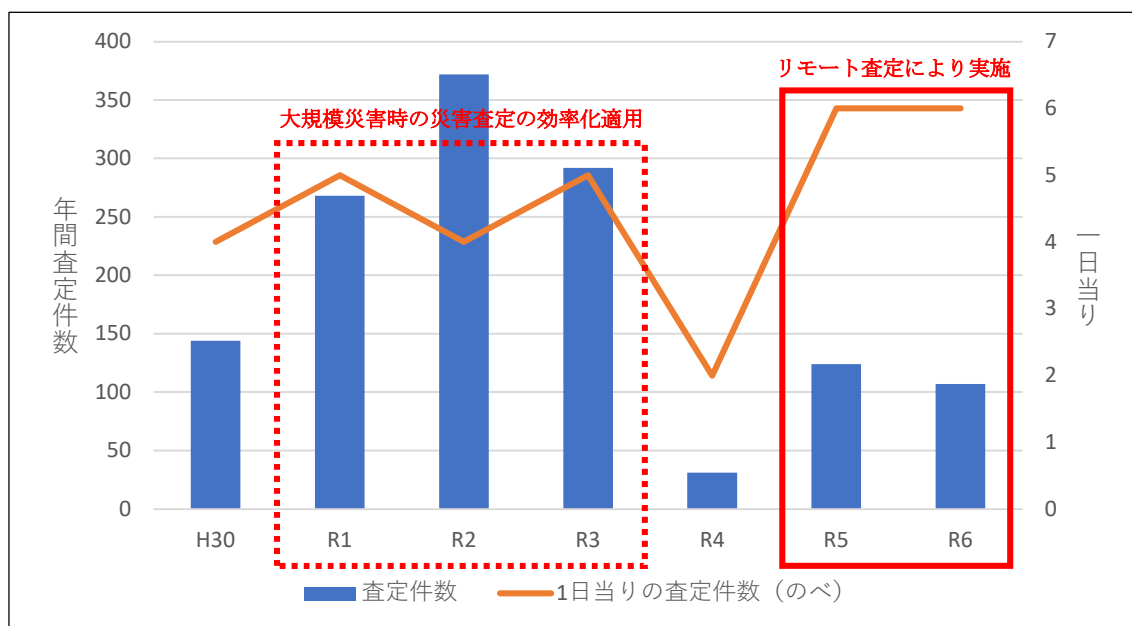


表-2 県内の災害査定における1日当りの実施件数の推移(市町含む)

令和元年から令和 3 年にかけては全国的にも災害件数が多く激甚災害に指定され、机上査定限度額の引き上げや設計書添付資料の簡素化など災害査定の効率化(簡素化)が適用されたこともあり一日当りの実施件数は多かった。

一方、令和 5, 6 年に導入したリモート査定では、効率化措置が適用されていないにもかかわらず、移動時間や待機時間の短縮により、従来を上回る査定件数となった。

このことは、効率化措置が適用されていない状況下でも、Web 会議システム(Teams)を活用したリモート査定が一定の効果を発揮することを示しており、今後、大規模災害が発生し職員の業務量が増加した際には、効率化措置とリモート査定を併用することでより高い効果が期待できると考えられる。

次に、前述のリモート査定を実施するにあたり、併用したデジタル技術について述べる。リモート査定は、従来の紙媒体による査定設計書(正・副)が不要となり、ペーパーレスでの運用が可能となる。この際、必要となったのが情報共有システムである。申請資料がすべて電子化して提出されるため、図面や設計書などのデータ量が膨大となる。そのためデータのやり取りには、**情報共有システム**

を活用することで、クラウド上での提出となるため効率的かつ確実な申請資料管理と査定対応を実現した。

また、本情報共有システムでは申請資料のやり取りだけでなく、職員 PC では閲覧できない 360° カメラ画像や点群データなども閲覧することができ、リモート査定と併用することでよりデジタル技術の活用が可能となる。

特に **360° カメラ画像**は現地に赴くことなく被災状況を把握する必要があるリモート査定において、極めて有効な手段である。撮影も非常に安全で簡単に行うことができた、撮影した写真についても画面上でスクロール操作を行うだけで撮影地点の全周囲の視覚情報を直感的に確認できるため、現地の空間的情報を詳細に把握することが可能となる。

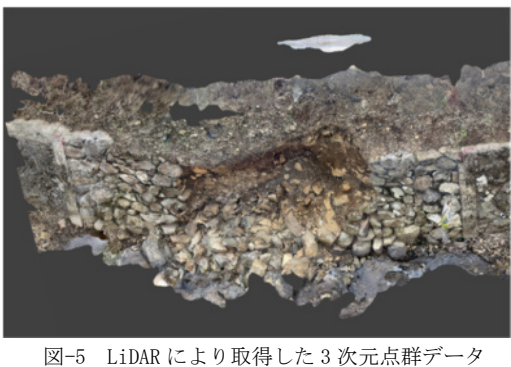
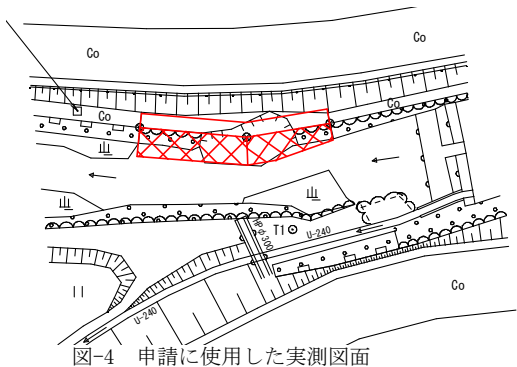
加えて、当該カメラには位置情報（GPS）機能が内蔵されており、撮影地点の地理情報が画像に付与されることで、Google ストリートビューの様なインターフェースを通じて被災箇所の状況を把握することが可能となる。従来の机上査定においては写真が被災の事実を示す唯一の手段であったため、被災写真の撮影漏れや査定官が求める視点の写真が不足することなどが課題となっていたが、360° カメラによる撮影により、これらの課題は大幅に改善されると考える。



図-3 情報共有システムにて 360° 画像を閲覧した際のインターフェース

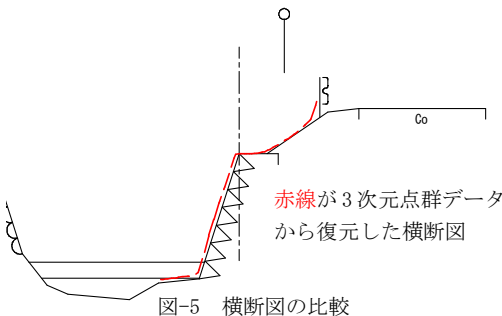
次にLiDARについても今回検証を行った。LiDAR(Light Detection and Ranging)はレーザパルスを照射し、反射光を解析することで離れた物体との距離やその形状から地形や構造物の表面形状を計測する技術であり、近年ではスマートフォン（iPhone Pro12以降）などでも簡易的に利用可能となっている。

実際の被災現場において、申請に使用した実測図面と LiDAR により取得した 3 次元点群データの比較の結果は以下のとおりである。



計測方法	作業時間	測量結果（延長）	データ容量
従来方法	60 分	9.00m	224KB
LiDAR	10 分	8.98m	24,627KB

LiDAR による 3 次元点群データの取得は作業の大幅な短縮が可能でまた、測量結果も実延長とほぼ一致しており、精度面でも一定の信頼性が確認された。また点群データから生成した横断面図と実測図面を比較した結果、図-5 に示す通り両者は高い一致性を示した。



ただし、LiDAR の活用にはいくつかの課題も残されている。取得した 3 次元点群データはデータ量が膨大であり、2 次元の平面図に変換する作業は職員にとって技術的なハードルが高いうえ、専門的な知識やソフトウェアの習熟が求められる。また、LiDAR のレーザーは水面に反応してしまうため、河川災害などの最深河床の高さが設計において重要となる場合には、適用が困難である。

また、従来は査定時において査定官や立会間に紙ベースで査定資料（概況説明資料や目論見書、野帳等）を配布していたが、**タブレット端末（iPad）**を活用することで紙ベースの資料をすべて廃止し、完全ペーパーレス化を図った。

3. デジタル技術の具体的活用と今後の課題

検証の結果、前述のデジタル技術を最大限活用することで、表-2 に示すように移動時間や待機時間の短縮または査定写真の簡素化など様々な効果が得られている。特に、情報共有システムについては、データの受送信や 360° カメラ画像の閲覧機能に加え資料のデータプラットフォームとしての役割も果たしており、ペーパーレス化の推進にも寄与している。これにより、査定後の成功認定や

会計検査などシームレスな対応ができるようになっている。

また、情報共有システムや Web 会議システムについては、工事・委託業務の監督や打合せなど日常業務においても、利用頻度が増加しており、災害査定に限らず業務全体の生産性向上が期待される。

一方で、点群データや高解像度画像など、デジタル技術によって得られる情報量は膨大であり、データの整理・変換に時間と労力を要する。また、LiDAR のデータは 2 次元図面化には専門的な処理が必要であり、担当職員が単独で対応するには限界があるため、今後は、技術面においてコンサルタントと意見交換等を交えながら協力体制・連携も必要不可欠である。



写真-1 リモート査定の状況

さらに、災害時に即応できる体制を構築するためには、平時からデジタル技術を業務に取り入れ、運用に慣れておくことが重要である。そのため災害対応に限らず日常業務での活用や官民連携による技術の定着を図り地域全体でも災害対応力の向上を目指す必要がある。

4. 今後の展望

本県においては、離島・半島地域という地理的特性から、災害査定に伴う移動時間や天候リスクが大きくデジタル技術の導入による業務の効率化が顕著であり、今後も Web 会議システムや情報共有システム、360° カメラなどの技術を積極的に活用することで、災害対応の迅速化と生産性向上に寄与する必要がある。

また、近年激甚化・頻発化している災害にも対応できるよう、平時からデジタル技術活用を通じて、職員のスキル向上や運用体制の強化を図り、災害発生時に即応可能な体制を構築し、地域の安全・安心の確保に貢献していきたい。

5. おわり

今回のこの取り組みについては、単にデジタル技術を活用するだけでなく、デジタルの特性を生かした仕事のやり方に変革することで効率化・省力化が図れたことが評価されインフラ DX 大賞の優秀賞を受賞した。

今後も単なるデジタル化にとどまらず、働き方改革につながるような技術の模索と実践を通じて、日々の業務改善に取り組んでいきたい。

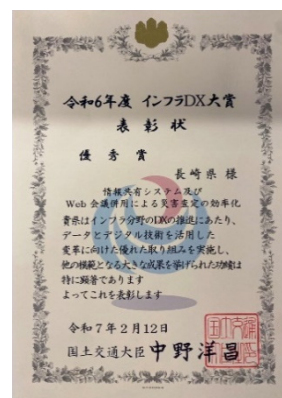


図-6 インフラ DX 大賞の表彰状