

【技術実証の概要】

<p>対象業務（法令）</p>	<p>災害対策基本法第90条の2第1項に基づく被災住家の被害認定調査</p>
<p>実証の全体像</p>	<div data-bbox="657 311 2313 492" style="text-align: center;"> <p>調査準備: 調査計画の策定, 調査体制の構築, 資機材の調達, 研修の実施, 調査班の編成, 交付方針の決定, 罹災証明書様式設定, 広報</p> <p>被害認定調査・罹災証明交付: 第1次調査, 調査結果の整理, 罹災証明書の初回交付, 第2次調査, 罹災証明書の再交付</p> </div> <div data-bbox="657 499 2313 778" style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>調査計画の策定支援</p> <p>紙地図による確認</p> <p>空撮画像等から浸水範囲を特定</p> <p>対象件数? 何人体制?</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>住家の被害判定支援</p> <p>メジャー等による目視判定</p> <p>ドローン、スマホにより推定判定</p> </div> </div> <div data-bbox="624 806 1592 985"> <p>1. 調査計画の策定支援（空撮画像等から浸水範囲を特定）</p> <ul style="list-style-type: none"> 衛星やドローン等の空撮画像から浸水範囲が特定できるか検証 浸水範囲と住宅地図等を組み合わせ、浸水した住宅数が概算できるか検証 </div> <div data-bbox="624 1056 1592 1235"> <p>2. 住家の被害判定支援（3Dモデルから浸水深を計測）</p> <ul style="list-style-type: none"> ドローン撮影及び3Dモデルにより、浸水深を算出できるか検証 スマートフォン撮影により、浸水深を算出できるか検証 算出した浸水深を活用した被害認定調査事務の検証 </div> <div data-bbox="1643 792 2280 1006"> <p>広域空撮画像による計画策定支援の検討手法</p> </div> <div data-bbox="1643 1035 2280 1320"> <p>住家の被害の判定支援の検討手法</p> </div> <p style="text-align: center;">→ 1. 及び 2. について、外部有識者及び自治体の委員で構成する評価委員会において、代替可能性を評価</p>

【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の概要】

実施体制	事業者名	事業者種別	実施業務・役割
	株式会社NTTデータ	実証事業者	プロジェクト管理、研究開発、実証実験計画/実施、評価委員会企画/実施
	三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社	再委託先	住家被害認定調査スマートフォンアプリによる技術実証支援
	東京海上日動火災保険株式会社	再委託先	有識者等による検討会運営支援
	株式会社アイヴィス	再委託先	被害判定解析技術支援
	中野技術株式会社	再委託先	ドローン撮影
	コムシステクノ株式会社	再委託先	報告書等の自動作成・送付に係るシステム化検討支援
	実施期間	令和5年10月13日 から令和6年2月16日	

【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の詳細】

技術実証の方法	技術実証項目	実証内容
	<p>実証項目① 広域空撮画像による計画策定支援</p>	<p>(ア)被害後の画像取得 被災時に取得可能で浸水範囲特定に資する広域空撮画像サービスを整理し、実際の被災時の画像を取得する。</p> <p>(イ)浸水域の推定 AIモデルの選定、学習に必要なデータの収集・拡張を行い、AIモデルの学習を実施する。追加学習や補正対応、他モデルでの補完等により、衛星画像解析に適した精度改善を実施する。</p> <p>(ウ)調査対象件数の推定 推定した浸水範囲を示す地図データおよび対象エリアの住宅情報を示すデータを地理情報システム（GIS）上に追加し、各データの重複する箇所数を演算する。</p>
	<p>実証項目② ドローン撮影およびスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援</p>	<p>【ドローン】</p> <p>(ア)住家の三次元点群測量 ドローン飛行により、写真測量手法に則り複数パターンで撮影する。</p> <p>(イ)3Dモデルの作成 ドローンで撮影した画像データをもとにSfM(Structure for Motion)技術※を活用して3Dモデルを作成する。 ※ある対象を撮影した複数枚の写真から対象の形状を復元する技術</p> <p>(ウ)浸水深の推定 以下の手法により実施した。 ・手法①：浸水痕による浸水深の推定 家屋に付着した浸水痕と床面を3Dモデル上で特定し、浸水深を推定する。 ・手法②：疑似浸水面と各家屋の床上検出による浸水深の推定 内水氾濫などの浸水痕が付着しにくい災害や家屋環境下を想定し、実測済み家屋の浸水高から隣接する家屋群の床上を検出し浸水深を一括で推定する。 ・手法③：疑似浸水面と国土地理院の標高データ(DEM)による浸水深の推定 実測済み家屋の浸水高と隣接する家屋群における国土地理院の標高データにより浸水深を一括で推定する。</p> <p>【スマホアプリ】</p> <p>(ア)住家の三次元点群測量、3Dモデル作成、浸水深の推定 スマートフォンに搭載するLiDARスキャナを活用したアプリにて対象家屋を撮影し、スマホアプリ内で作成された3Dモデル上にて浸水深を推定する。</p>
	<p>実証項目③ 調査結果のシステム連携</p>	<p>(ア)調査データの取り込み・表示 調査計画策定に用いる調査対象エリアに相当する浸水域データ及び被災家屋調査結果のデータ(浸水深など)を共有する情報連携基盤サービス(デモ)を構築し、フォーマット形式を検討・定義の上、調査データの取り込みや表示できるか確認する。</p> <p>(イ)外部出力形式の検討 判定済みの調査結果を他の罹災証明発行システムで取り扱えるフォーマット形式を検討・定義する。</p> <p>(ウ)デモサイトによるシステム利用 調査情報を共有する情報連携基盤のデモサイトを作成し、自治体職員による評価により検証する。デモとしては、「調査計画策定時」「第一次調査時における調査データに基づく判定・表示」をシナリオとして実施する。</p>

【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の詳細】

実証場所① 茨城県取手市双葉周辺 及び 机上実施

実証項目：実証項目②ドローン撮影およびスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援

日程：2023年11月29日

(実証項目①、実証項目③及び実証項目②の3Dモデルの作成工程以降については机上実施)



ドローン飛行準備の様子



ドローン飛行の様子



調査範囲と飛行ルート

【技術実証の詳細】

実施条件

実証項目①

- 実業務でも利用可能なサービス等を前提に空撮画像を選択する。
- 実災害時の画像を用いて検証を行う。
- 画像処理環境等、実業務で利用可能な環境を前提に検証を行う。

実証項目②

- 現地にてドローン飛行を行うため、航空法・無人航空機等飛行禁止法に基づく手続のほか、個別法や安全管理の観点から以下の調整を行いつつ飛行を実施する。

項目	調整対象者	内容
飛行に係る安全管理措置	茨城県取手警察署	安全管理上の飛行連絡及び、交通量の非常に少ない道路上を通行することについての事前通知（電話連絡）
上空飛行の事前通知（河川）	福岡堰土地改良区	所管水路上空を飛行することについての事前通知（電話連絡）
上空飛行の事前通知（道路）	市道路担当部局	所管道路上空を飛行することについての事前通知（市担当者より周知）
上空飛行・撮影の事前通知（私有地等）	近隣住民	飛行及び撮影に関する事前周知（周知資料を各住民に配布し、掲示板にも貼付）

- 今回は災害発生から時間が経った後の実施であり、自治体委託調査の形態でもなかったため、特に現地においてはドローン操作者（フライヤー）や補助員を適切に配置し、安全管理措置を十分に実施しての飛行を行う。
- 実証の精度検証として現運用の実測値との比較を行うため、自治体の協力を頂き当該地区における浸水実績値を取得する。
※本実証期間中には実証対象となる被災事案がなかったため、過去の被災事案から対象エリアを選定し、過去実績を用いた検証を行う。

実証項目③

- 連携先である現行システム（被災者生活再建支援システム）の提供ベンダーにヒアリングを実施し、システム連携に必要な標準データ形式やインターフェースの内容について調整を行う。





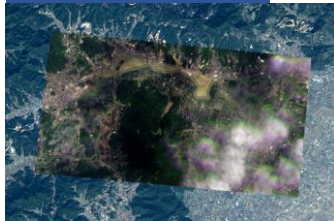

【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

結果の評価の観点	<p>実証項目①</p> <ul style="list-style-type: none">● 衛星画像の解像度毎に浸水域特定・調査対象住宅数概算の精度が現状業務を代替可能か、計画策定業務の時間軸において必要とする時間が効果的か、を観点として評価する。 <p>実証項目②</p> <ul style="list-style-type: none">● ドローン撮影およびスマホアプリ撮影により推定した浸水深の精度が現状業務を代替可能か、住家の被害判定支援業務の時間軸において必要とする時間が効果的か、を観点として評価する。 <p>実証項目③</p> <ul style="list-style-type: none">● デモサイト構築により、システム連携に必要な機能の確認、システムへ求められる操作感ほどの程度か、を観点として評価する。
結果の評価のポイント・方法	<p>実証項目①</p> <ul style="list-style-type: none">● 精度：国土地理院が災害後等に公表している浸水推定図を正解値と仮定し、IoU値や分類傾向に基づき評価する。浸水域推論結果ポリゴンと住宅データを重ね合わせた結果を、手動検算することで算出結果の妥当性を確認する。● 時間：令和元年東日本台風の事例から、浸水状況タイムラインを作成、衛星サービスでの画像取得までの期間を整理し、実際の時間軸上で効果を判断する。推定に係る処理時間を測定し、計画策定業務の時間軸と照らし合わせて評価する。 <p>実証項目②：</p> <ul style="list-style-type: none">● 運用：自治体運用に適用していくにあたり、運用上の制約条件を踏まえて実施が可能か確認する。● 精度：標定点測量結果に対する誤差及び実測値に対するモデル内距離の誤差により精度を評価する。浸水深の推定結果と現業務による実測値と比較し評価する。● 時間：ドローン撮影に係る時間や解析作業に要する時間を測定し、現業務でかかる時間（事例による参考値）と比較し評価する。 <p>実証項目③：</p> <ul style="list-style-type: none">● 機能：情報連携基盤（デモ環境）にて調査データを取り込み、表示すること、外部出力データを出力できることを確認する。● 運用：自治体運用に適用していくにあたり、情報連携基盤（デモ環境）利用による操作感についてヒヤリングを通じて確認する。

【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の実施結果	技術実証項目	実証結果
	<p>実証項目① 広域空撮画像における計画策定支援 被災後の画像の取得</p>	<p>以下の衛星画像を取得した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Planet社（撮影頻度：高(1～3日程度/枚)、解像度：中(3.0m)) 令和元年東日本台風時の被災エリアを選定。広範囲の水害による被災状況を撮影できており、国土地理院より浸水推定図（後述実証での比較検証用）が公表されているため。 <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center; margin: 5px;"> <p>北海道（常呂川）</p>  </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;"> <p>福島県（阿武隈川）</p>  </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;"> <p>茨城県（久慈川）</p>  </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;"> <p>茨城県（那珂川）</p>  </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;"> <p>佐賀県（六角川）</p>  </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> ● Maxar社（撮影頻度：低(災害時は特別対応有)、解像度：高(0.3～0,5m)) 平成27年関東・東北豪雨時の被災エリアを選定。選定理由はPlanet社と同様。 <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>茨城県（鬼怒川）</p> </div>

【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の実施結果	技術実証項目	実証結果
	<p>実証項目① 広域空撮画像における計画策定支援 被災後の画像の取得</p>	<p>令和元年東日本台風（茨城県・久慈川）</p> <p>令和元年東日本台風（茨城県・久慈川）</p> <p>10/9 10/10 10/11 10/12 10/13 10/14 10/15 10/16 10/17</p> <p>降水量</p> <p>浸水発生（6時程度の国交省情報有り）</p> <p>浸水発生期間（※）</p> <p>浸水拡大・最大</p> <p>浸水縮小</p> <p>時間</p> <p>◆Planet（定期撮影）</p> <p>10:02 8:41 8:43 8:41 10:24 10:01 10:04</p> <p>浸水箇所撮影（10:03）</p> <p>画像取得（14:00）</p> <p>◆Maxar（緊急撮影）</p> <p>10/9 撮影依頼</p> <p>緊急撮影期間</p> <p>詳細な撮影日時はMaxar社による判断（機材や軌道等の条件を考慮）となる</p> <p>撮影1回目（10:30）</p> <p>画像取得（約2時間後）</p> <p>雲量多く使用困難</p> <p>再撮影</p> <p>撮影2回目（10:30）</p> <p>画像取得（約2時間後）</p> <p>本事例では撮影から約4時間程度でユーザがダウンロード可能であった ※上記はあくまで実績であり、全体エリアの平均としては24時間程度が中央値となる</p> <p>本事例では撮影から約2時間程度でユーザがダウンロード可能であった ※上記はあくまで実績であり、契約方法や状況により大きく異なる</p> <p>※浸水期間については国交省水管理・国土保全局防災課災害対策室報告にある国管理・自治体管理両方における当該河川の被害状況をもっておよその期間として判断している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Planet社（定期撮影）は場所・タイミングによって発災数時間後～3日後の取得となる。 ● Maxar社は、緊急撮影が行われれば、良いタイミングで取得できる可能性がある。 ● どの衛星画像でも、雲による遮り等の天候条件により、浸水エリアの可視化が難しいケースがある。

【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の 評価結果	技術実証項目	評価結果
（実証事業者 による）	実証項目① 広域空撮画像における計画策定支援 被災後の画像の取得	<ul style="list-style-type: none">● 後述の浸水域の推定・調査対象件数の推定において十分と考える3m程度の解像度をもつ衛星画像を、調査計画策定の初期段階（発災から3日程度）で入手できる可能性が高く、当該時間軸であれば現状業務で求められるスピード感からしても活用が可能と判断した。● Planet社の定期撮影を衛星画像取得の第1候補としておきつつ、撮影条件・タイミングがよくない場合には、Maxar社等、他の衛星画像を第2候補としておく等の対応が求められる。● 天候等により衛星画像は効果的な時間軸での取得が困難になる可能性もあり、ドローンなどによる空撮画像の利用等、他の手法も検討することが望ましい。


【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の実施結果・評価結果 (実証事業者による)	技術実証項目	実証結果・評価結果																													
	実証項目① 広域空撮画像における計画策定支援 浸水域の推定	<p>国土地理院が災害後等に公開している浸水推定図を正解値と仮定してIoU値を算出し、一般的な基準値 (IoU値65) をもって評価を行った。</p> <p>【定量評価】</p> <table border="1" data-bbox="1210 414 2196 702"> <thead> <tr> <th>衛星画像</th> <th>解像度</th> <th>対象エリア</th> <th>IoU値</th> <th>評価 (※)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maxar</td> <td>0.5m程度</td> <td>茨城県鬼怒川</td> <td>81.94</td> <td>Positive</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Planet</td> <td rowspan="4">3m程度</td> <td>北海道登呂川</td> <td>51.93</td> <td>Negative</td> </tr> <tr> <td>宮城県阿武隈川</td> <td>56.42</td> <td>Negative</td> </tr> <tr> <td>茨城県久慈川</td> <td>64.91</td> <td>Positive</td> </tr> <tr> <td>茨城県那珂川</td> <td>66.88</td> <td>Positive</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>佐賀県六角川</td> <td>19.19</td> <td>Negative</td> </tr> </tbody> </table> <p>IoU値：AIが正確に予測できた割合 (広域の画像解析において一般的に65を基準として推定精度が良好と判断されることが多い) (※) 65以上を基準として右記のとおり精度評価。(小数点以下は四捨五入) 65以上：Positive、64以下：Negative</p> <p>Maxar社の0.5m程度の高解像度衛星画像では、非常に高いIoU値が得られた。 Planet社の3m程度の衛星画像では、学習データの解像度や色調の補正、別モデル推論結果との組み合わせなど、学習データを適切に準備することで良好なIoU値が得られた。</p> <p>【定性評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Maxar (鬼怒川) について 浸水推定図にかなり近い浸水域を生成できており、大きく未検出の箇所が非常に少ない。更に住宅地の中でも家屋単位で浸水/非浸水が推論分けできている。今回の画像では明確に茶色く濁っているような領域が多く検出が特に容易であったことや、検出が難しい領域 (住宅密集地や色調が似ている田畑など) が少なかったことがあげられる。 ● Planet (久慈川) について 浸水推定図にかなり近い浸水域を生成できており、大きく未検出の箇所が非常に少ない ● Planet (六角川) について 雲の反射により色が全体的に拡散される、または水の色味が明るく再現されるなど画像の色調が他の画像と異なることから、精度が落ちている結果となった。 <p>▶ 課題点： 雲がかかった場所や森の一部 (= 色に違和感のある箇所) や田畑 (= 元の色と河川水の違いが少ない) において、誤検出・未検出が生じている点について、自治体職員が広域被災状況 (浸水域の形状等) の把握には十分使えるものと考えられる。なお、上記課題は存在するが、人家に大きく関係する部分ではないことも多く、現時点において致命的な問題を与えるものとは考えにくい。 一部の画像で見られた明らかな色調の違いがあるものについては、補正対応等で精度向上を図ることが必要である。</p>	衛星画像	解像度	対象エリア	IoU値	評価 (※)	Maxar	0.5m程度	茨城県鬼怒川	81.94	Positive	Planet	3m程度	北海道登呂川	51.93	Negative	宮城県阿武隈川	56.42	Negative	茨城県久慈川	64.91	Positive	茨城県那珂川	66.88	Positive			佐賀県六角川	19.19	Negative
衛星画像	解像度	対象エリア	IoU値	評価 (※)																											
Maxar	0.5m程度	茨城県鬼怒川	81.94	Positive																											
Planet	3m程度	北海道登呂川	51.93	Negative																											
		宮城県阿武隈川	56.42	Negative																											
		茨城県久慈川	64.91	Positive																											
		茨城県那珂川	66.88	Positive																											
		佐賀県六角川	19.19	Negative																											

【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の実施結果	技術実証項目	実証結果						
	<p>実証項目① 広域空撮画像における計画策定支援 調査対象件数の算出</p>	<p>Planet社の衛星画像から令和元年東日本台風時における久慈川での調査対象件数の算出を行った結果は以下。</p>  <p>▶ Planet社衛星画像 AI推論後のデータを出力 (shpファイル)</p> <p>▶ ゼンリン社 住宅ポイントデータCSV (常陸太田市・常陸大宮市)</p> <p>▶ GISに取り込み左記データをレイヤ表示</p> <p>試算結果:328件</p> <p>【参考値】自治体発表の被災情報</p> <table border="1" data-bbox="1668 921 2356 1021"> <thead> <tr> <th>報告時点</th> <th>市町村</th> <th>記載内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>令和2年4月1日</td> <td>茨城県常陸太田市</td> <td>計353件 『全壊10、半壊220、一部破損123』</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● 浸水域の推定結果から得られた浸水範囲を示す地図データと、地図データサービスから購入した住宅データのGIS上での重畳は、問題なく行えている。 ● 浸水範囲内の住宅件数演算について、自治体発表の被災情報（参考値）と比較し、推定結果と近い値であった。 ● GIS上での重畳から演算まで、調査対象件数の推定については、10分程度／エリアの処理時間で結果が得られている。 	報告時点	市町村	記載内容	令和2年4月1日	茨城県常陸太田市	計353件 『全壊10、半壊220、一部破損123』
報告時点	市町村	記載内容						
令和2年4月1日	茨城県常陸太田市	計353件 『全壊10、半壊220、一部破損123』						

【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の 評価結果 (実証事業者 による)	技術実証項目	評価結果
	実証項目① 広域空撮画像における計画策定支援 調査対象件数の算出	<ul style="list-style-type: none">● そもそもの浸水域の推論が十分な精度（IoU値65）で実施できており、GIS上での住宅データとの重畳・住宅件数演算についても正しく行えていることから、調査対象件数の推定は計画策定において自治体職員として要調査範囲を見積もる目的として十分精度が得られていると考える。● 調査対象件数の推定時間は10分程度／エリアと非常に迅速に行えるため、計画策定業務のインプットとして問題にはならないと考える。

【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の実施結果	技術実証項目	実証結果																																																																																			
	実証項目② ドローン撮影およびスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援 【ドローン】住家の三次元点群測量	<p>実際に被災したエリアにおいて、航空法・無人航空機等飛行禁止法に基づく手続のほか、個別法や安全管理の観点から以下の調整を行いつつ飛行を実施した。 現地作業前の計画部分及び現地での作業工程について所要時間を計測結果は以下。</p> <p>(所要時間計測結果)</p> <table border="1" data-bbox="1207 511 2313 962"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">取手市</th> <th colspan="3">秋田市</th> </tr> <tr> <th>一括全体撮影 (25件同時)</th> <th>ブロック毎 撮影</th> <th>手動 撮影</th> <th>一括全体撮影 (10件同時)</th> <th>1件単位 撮影A</th> <th>1件単位 撮影B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛行作業①</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>飛行ルート設計</td> <td>30</td> <td>25</td> <td>-</td> <td>25</td> <td>20</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>評定点測量</td> <td>130</td> <td>130</td> <td>130</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>飛行作業②</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>機材準備・飛行ルート修正</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>飛行時間・結果確認</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>機材等撤去</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>270</td> <td>285</td> <td>230</td> <td>95</td> <td>80</td> <td>63</td> </tr> <tr> <td>一件あたり所要時間(分) ※所要時間/対象件数</td> <td>10.8</td> <td>11.4</td> <td>9.2</td> <td>9.5</td> <td>80.0</td> <td>63.0</td> </tr> <tr> <td>一件あたり所要時間(分) うち評定点作業除き</td> <td>5.6</td> <td>6.2</td> <td>4.0</td> <td>6.5</td> <td>50.0</td> <td>33.0</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● 本手法の前提としてのドローン飛行に関して、平時においても、実際に災害が発生したエリアで、適切な手続及び安全管理の下、一定範囲単位（地区など）における集約飛行・撮影が可能となる。 ● 調査時間としては1件単位の情報取得にかかる時間が10分程度となる。 		取手市			秋田市			一括全体撮影 (25件同時)	ブロック毎 撮影	手動 撮影	一括全体撮影 (10件同時)	1件単位 撮影A	1件単位 撮影B	飛行作業①							飛行ルート設計	30	25	-	25	20	5	評定点測量	130	130	130	30	30	30	飛行作業②							機材準備・飛行ルート修正	25	25	25	10	5	10	飛行時間・結果確認	40	60	30	20	15	8	機材等撤去	45	45	45	10	10	10	合計	270	285	230	95	80	63	一件あたり所要時間(分) ※所要時間/対象件数	10.8	11.4	9.2	9.5	80.0	63.0	一件あたり所要時間(分) うち評定点作業除き	5.6	6.2	4.0	6.5	50.0	33.0
	取手市			秋田市																																																																																	
	一括全体撮影 (25件同時)	ブロック毎 撮影	手動 撮影	一括全体撮影 (10件同時)	1件単位 撮影A	1件単位 撮影B																																																																															
飛行作業①																																																																																					
飛行ルート設計	30	25	-	25	20	5																																																																															
評定点測量	130	130	130	30	30	30																																																																															
飛行作業②																																																																																					
機材準備・飛行ルート修正	25	25	25	10	5	10																																																																															
飛行時間・結果確認	40	60	30	20	15	8																																																																															
機材等撤去	45	45	45	10	10	10																																																																															
合計	270	285	230	95	80	63																																																																															
一件あたり所要時間(分) ※所要時間/対象件数	10.8	11.4	9.2	9.5	80.0	63.0																																																																															
一件あたり所要時間(分) うち評定点作業除き	5.6	6.2	4.0	6.5	50.0	33.0																																																																															

【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の 評価結果 (実証事業者 による)	技術実証項目	評価結果
	実証項目② ドローン撮影およびスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援 【ドローン】住家の三次元点群測量	<ul style="list-style-type: none">● 航空法上における包括申請の範囲で実施できるため、災害発生直後はもとより、時間経過後等、平時運用を要する場合であっても都度申請が不要であり実用的である。● 1回の飛行で多くの家屋を撮影でき、スケールメリットによる時間短縮効果が期待できる。● 精度維持の観点から標定点測量を行ったが、要求精度を下げることにより本作業を除外することで工数の削減が可能である。 ※標定点 空中写真測量の測量精度を向上させるために、空中写真に写し込ませる水平位置と標高があきらかな基準となる点 ※標定点測量 写真測量を行う上でカメラの位置と傾きを求めるために用いる標定点に位置を与える測量● 飛行ルート設計や標定点等については技術力が要求される作業であり、飛行ルートのマニュアル化や、要求精度を精査した上で測量業務の簡略化や除外等の検討を行っていく必要がある。● 調査対象が大規模・密集地であるなどの難易度や作業量を踏まえると、本実証のようにはいかない場合が想定される。そのため、自治体職員による作業を前提とした場合、事前に専門とする民間事業者との協議や委託を検討するなど、最適な運用検討が必要である。

【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の実施結果	技術実証項目	実証結果
	<p>実証項目② ドローン撮影およびスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援 【ドローン】3Dモデルの作成</p>	<p>現地撮影したデータを基に3Dモデルを生成し精度や家屋等の再現性について、標定点との誤差計測による精度比較及び3Dモデル内における特定間距離の実測との相対的な比較を行った。</p> <p>(モデル再現結果)</p>       <p>面の再現性に問題が認められる例</p> <p>標定点等位置</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p><使用端末></p> <ul style="list-style-type: none"> OS win10_pro プロセッサ Intel(R) Core(TM) i7-5930K CPU @ 3.50GHz メモリ 64.0 GB (63.9 GB 使用可) GPU NVIDIA GeForce GTX980Ti </div> <ul style="list-style-type: none"> ● 標定点観測値との誤差 (x,y,z) について概ね～2cm程度 ● 生成モデル内における特定間距離の実測との比較でも誤差1cm程度 ● 標定点を使用しない方法 (ドローンのRTK座標のみ等) では標定点誤差で～7.8cm程度 ※RTK：基準局からの位置情報データにより高精度の測位を実現する技術 ● 解析時間について、今回はミドルスペックPCを使用しておりトータル12時間となった。

【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の 評価結果 (実証事業者 による)	技術実証項目	評価結果
	実証項目② ドローン撮影およびスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援 【ドローン】3Dモデルの作成	<ul style="list-style-type: none">● 再現されたモデルについては、基本的には詳細に家屋を再現しており、撮影速度に対する精度としては十分であると考えられるが、一方で家屋と家屋の間が非常に狭く、撮影時に影ができていている場合等、再現に問題が生じる事例も見受けられた。ただし、再現困難な場合があっても、道路に面している正面部分は撮影できていたため、4面を必ず撮影するかなど、運用によって撮影方法を引き続き最適化していくことが重要である。● モデル全体の精度については、「作業規程の準則」（平成20年国土交通省告示第413号、令和5年3月31日一部改正）による三次元点群写真測量の精度区分が5cm、10cm、20cmと分類されているが、本結果から、ドローンのRTK座標のみでも10cm以内の精度が得られており、要求水準によっては更に作業速度の向上を図ることができる。● 3Dモデルについては、モデル内で計測して1cm程度の誤差となり、目視同等の極めて正確な二点間距離計測が可能である。● 今後の運用を踏まえると、要求精度と時間の整理が前提となるが、クラウド上での処理による解析スピードの向上や必要最低限の地上画素寸法として容量を減少させることなどの対応が必要である。

【技術実証の結果】

実証の実施結果	技術実証項目	実証結果
	<p>実証項目② ドローン撮影およびスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援 【ドローン】浸水深の推定</p>	<p>(手法①浸水痕による浸水深の推定)</p>  <p>被災家屋東側 (拡大) ▶廃棄家具の形状及び家具の色等が詳細に再現できている ▶床(吐き出し窓等)を特定できた。</p> <p>被災家屋西側 (拡大) ▶壁面の色及び各付属物についても詳細に再現できている ▶基礎や地面などを特定できた。</p> <p>秋田市 ▶壁や木々などの遮蔽物により基礎、床面の特定が難しい</p> <p>取手市 ▶明確な浸水痕がなかったが、痕跡に相当する土の破片レベルについては特定できた</p> <p>静止画 3Dモデルにて再現 浸水深 床上高さ 基礎高さ</p> <p>3Dモデル 2点間距離を手動で計測して各家屋の浸水実績を算出することを想定</p> <p>浸水深 (浸水痕-床上) : 16.0cm 浸水深 (浸水痕-基礎) : 20.0cm</p> <p>誤差 0.3cm</p> <p>浸水深 (浸水痕-床上) : 16.3cm 浸水深 (浸水痕-基礎) : 19.9cm</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 浸水深の推定を行う上で必要な要素について、3Dモデル上においても特定が可能であった。 ● 取手市実証において、壁や木々などの遮蔽物があり床面や基礎の特定が困難な場合も存在した。 ● 実際に現地で浸水痕と思われる付着物を用いた実計測結果との比較においては、誤差0.5cm程度で計測可能であった。

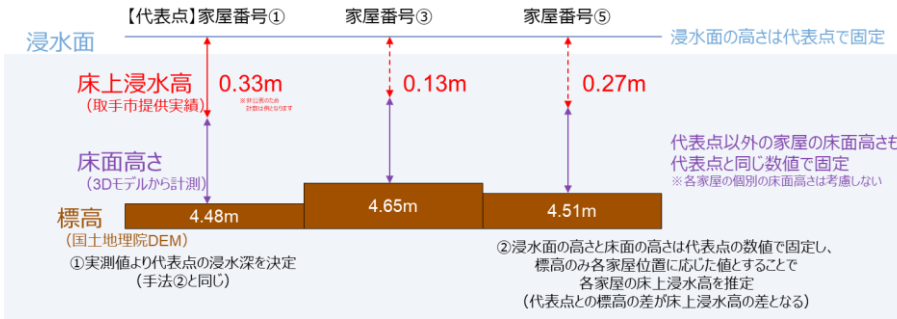
【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の実施結果	技術実証項目	実証結果																																																
	<p>実証項目② ドローン撮影およびスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援 【ドローン】浸水深の推定</p>	<p>(手法②疑似浸水面と各家屋の床上検出による浸水深の推定) ※なお、今回本実証のために取手市より提供頂いたデータについては個人情報に関する内容になるため、実際の数字については記載せず、誤差のみの記載としている。</p> <p>①実測値より代表点の浸水深を決定</p> <p>②代表点座標CのZ座標と同値の浸水面を再現し、各家屋と浸水面の交点として浸水線(赤線)を投影</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>[D] 浸水面Z座標</th> <th>[E] 想定床面のZ座標</th> <th>[F] 想定浸水深 (床面・E)</th> <th>[B] 浸水深実測 (床面・E)</th> <th>浸水深の誤差 (F-B)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>算出</td> <td>Cと同値</td> <td>3Dモデル上で位置判断</td> <td>D-E</td> <td>取手市提供</td> <td>F-B</td> </tr> <tr> <td>エリア①-1</td> <td></td> <td>2,858524</td> <td></td> <td></td> <td>0.204</td> </tr> <tr> <td>エリア①-2</td> <td></td> <td>2,896968</td> <td></td> <td></td> <td>-0.640</td> </tr> <tr> <td>エリア②-1</td> <td>2,940564</td> <td>2,774647</td> <td>(2,940564-X)</td> <td>各家屋における 実測値X</td> <td>-3.408</td> </tr> <tr> <td>エリア②-2</td> <td>+X</td> <td>2,98955</td> <td>-各家屋のE座標</td> <td></td> <td>-14.899</td> </tr> <tr> <td>エリア③-1</td> <td></td> <td>2,868424</td> <td></td> <td></td> <td>-7.786</td> </tr> <tr> <td>エリア③-2</td> <td></td> <td>2,954495</td> <td></td> <td></td> <td>16.607</td> </tr> </tbody> </table> <p>③3Dモデル上において任意の家屋を決定し、当該家屋の床上位置Aについて3Dモデル上で確認し決定し、座標点から取手市提供の浸水深Bを追加し、仮定の浸水時の高さデータCを取得する。 ④高さデータを用いて仮定の浸水面をモデル上に再現する。 ⑤比較として用意した各エリアからそれぞれで2件ほど抜粋し、合計6件を対象として比較を行う。 ⑥④で再現したCの高さと同等の浸水面と、⑤で抜粋した各家屋の交点のZ座標を各家屋における仮定浸水部分Dとし、各家屋における想定床上位置Eを3Dモデル上で確認し決定、DとEの差から、各家屋の想定浸水深を算出し、取手市調査結果と比較する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 代表ポイントによる3Dモデルへの浸水面再現及び当該浸水面による浸水深計測のフローは実現が可能であることを確認。 ● 今回再現したブロックにおける試算値については、誤差が大きいものと小さいものに分かれており、特に、代表点とした隣の家屋では1cm未満の誤差、別ブロックの場合には15cm以上誤差が生じているものもある。 	項目	[D] 浸水面Z座標	[E] 想定床面のZ座標	[F] 想定浸水深 (床面・E)	[B] 浸水深実測 (床面・E)	浸水深の誤差 (F-B)	算出	Cと同値	3Dモデル上で位置判断	D-E	取手市提供	F-B	エリア①-1		2,858524			0.204	エリア①-2		2,896968			-0.640	エリア②-1	2,940564	2,774647	(2,940564-X)	各家屋における 実測値X	-3.408	エリア②-2	+X	2,98955	-各家屋のE座標		-14.899	エリア③-1		2,868424			-7.786	エリア③-2		2,954495			16.607
項目	[D] 浸水面Z座標	[E] 想定床面のZ座標	[F] 想定浸水深 (床面・E)	[B] 浸水深実測 (床面・E)	浸水深の誤差 (F-B)																																													
算出	Cと同値	3Dモデル上で位置判断	D-E	取手市提供	F-B																																													
エリア①-1		2,858524			0.204																																													
エリア①-2		2,896968			-0.640																																													
エリア②-1	2,940564	2,774647	(2,940564-X)	各家屋における 実測値X	-3.408																																													
エリア②-2	+X	2,98955	-各家屋のE座標		-14.899																																													
エリア③-1		2,868424			-7.786																																													
エリア③-2		2,954495			16.607																																													

【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の実施結果	技術実証項目	実証結果																																																					
	<p>実証項目② ドローン撮影およびスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援 【ドローン】浸水深の推定</p>	<p>(手法③国土地理院の標高データより浸水深の推定) ※浸水面の高さ自体は比較のために手法②の際に算出した高さ座標を使用した。 また、計測に使用した家屋についても手法②と同様としている。</p>  <p>参考：手法②の結果</p> <table border="1" data-bbox="1312 813 2204 1142"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>【A】 代表点の 浸水深(m)</th> <th>【B】 代表点との 標高差(m)</th> <th>【C】 想定浸水深 (床上m)</th> <th>【D】 浸水深実績 (床上m)</th> <th>浸水深の誤差 (cm)</th> <th>浸水深の誤差 (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>算出</td> <td>取手市提供</td> <td>国土地理院DEM から算出</td> <td>A-B</td> <td>取手市提供</td> <td>(A-B)*100 (絶対値)</td> <td>手法②</td> </tr> <tr> <td>エリア①-1</td> <td rowspan="6">X</td> <td>-0.16</td> <td>X+0.16</td> <td rowspan="6">各家屋における 実績値X</td> <td>8.00</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>エリア①-2</td> <td>0.17</td> <td>X-0.17</td> <td>22.00</td> <td>0.64</td> </tr> <tr> <td>エリア②-1</td> <td>0.02</td> <td>X-0.02</td> <td>22.00</td> <td>3.41</td> </tr> <tr> <td>エリア②-2</td> <td>0.03</td> <td>X-0.03</td> <td>13.00</td> <td>14.90</td> </tr> <tr> <td>エリア③-1</td> <td>-0.07</td> <td>X+0.07</td> <td>8.00</td> <td>7.79</td> </tr> <tr> <td>エリア③-2</td> <td>0.09</td> <td>X-0.09</td> <td>9.00</td> <td>16.61</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>平均</td> <td></td> <td>13.67</td> <td>7.26</td> </tr> </tbody> </table> <p>● 今回再現したブロックにおける試算値については、平均誤差が10cmを超えており、個々のポイントでも5cm以内に収まった点はなかった。</p>	項目	【A】 代表点の 浸水深(m)	【B】 代表点との 標高差(m)	【C】 想定浸水深 (床上m)	【D】 浸水深実績 (床上m)	浸水深の誤差 (cm)	浸水深の誤差 (cm)	算出	取手市提供	国土地理院DEM から算出	A-B	取手市提供	(A-B)*100 (絶対値)	手法②	エリア①-1	X	-0.16	X+0.16	各家屋における 実績値X	8.00	0.20	エリア①-2	0.17	X-0.17	22.00	0.64	エリア②-1	0.02	X-0.02	22.00	3.41	エリア②-2	0.03	X-0.03	13.00	14.90	エリア③-1	-0.07	X+0.07	8.00	7.79	エリア③-2	0.09	X-0.09	9.00	16.61				平均		13.67	7.26
項目	【A】 代表点の 浸水深(m)	【B】 代表点との 標高差(m)	【C】 想定浸水深 (床上m)	【D】 浸水深実績 (床上m)	浸水深の誤差 (cm)	浸水深の誤差 (cm)																																																	
算出	取手市提供	国土地理院DEM から算出	A-B	取手市提供	(A-B)*100 (絶対値)	手法②																																																	
エリア①-1	X	-0.16	X+0.16	各家屋における 実績値X	8.00	0.20																																																	
エリア①-2		0.17	X-0.17		22.00	0.64																																																	
エリア②-1		0.02	X-0.02		22.00	3.41																																																	
エリア②-2		0.03	X-0.03		13.00	14.90																																																	
エリア③-1		-0.07	X+0.07		8.00	7.79																																																	
エリア③-2		0.09	X-0.09		9.00	16.61																																																	
			平均		13.67	7.26																																																	


【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の 評価結果 (実証事業者 による)	技術実証項目	評価結果
	実証項目② ドローン撮影およびスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援 【ドローン】浸水深の推定	<p>(手法①)</p> <ul style="list-style-type: none">● 壁等の遮蔽物により上空撮影が困難となっていない場合には、必要な要素を撮影できているが、一方で影や遮蔽物により撮影が困難な場合も見受けられるため、特に密集地の場合には撮影条件や撮影方法について引き続き最適パターンの検討が必要。● 得られた画像や3Dモデルにより、目視と同等の十分な精度の計測結果が得られているため、作業結果の証跡及び第三者による確認・補正など、二次利用への活用が期待できる。また、評価委員からも、誤差が少なく、エリア等を特定して行えば有効である、との意見があった。 <p>(手法②)</p> <ul style="list-style-type: none">● 今回箇所においては、距離が近いほど精度が高く、遠いほど低い傾向があることが分かったが、あくまでも現時点で可能な範囲の分析であり、さらに継続して多くのデータ取得・分析ができれば改善可能性があると考えられる。● 広域エリアにおける一括算出について活用が見込まれるが、自治体実施の個別計測に比べて誤差が今回については最大17cm程度発生していることから、誤差が20cm程度生じることを前提とした使い方（例えば本来の床上1.8mに対し2m以上を全壊とする等）であれば有効であると考えられる。● 職員が現地に行かなくても再現・計測を行うことが可能であるため、省力化ならびに二次災害リスクの除去につながることで、さらにデータでアーカイブすることができ第三者による確認や、再利用等にも活用が見込めると考える。 <p>(手法③)</p> <ul style="list-style-type: none">● 個々の住家の床面高さの差を考慮できない点、国土地理院の標高データが5m間隔でありピンポイントの標高を算出できない点から、誤差が大きくなっていると考えられる。● 手法②と比較しても誤差は大きく、この手法のみですべての1次判定に使用することは難しいと考える。● ただし1か所の浸水実績があれば無償の国土地理院DEMと組み合わせることで面的に算出できる手軽さは利点であり、誤差が20cm程度生じることを前提とした使い方（例えば床上2m以上を全壊とする等）であれば有効であると考えられる。

【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の実施結果	技術実証項目	実証結果												
	<p>実証項目② ドローン撮影およびスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援 【スマホアプリ】住家の三次元点群測量、3Dモデル作成、浸水深の推定</p>	<p>現状運用を想定したメジャーによる計測とスマホアプリによる計測について所要時間は以下。 ※対象家屋4面に対し合計9か所を計測</p>    <p>(所要時間計測結果)</p> <table border="1" data-bbox="1210 714 2318 892"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>計測時間</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>メジャー計測</td> <td>6分1秒</td> <td>2名で計測およびエビデンスを撮影</td> </tr> <tr> <td>スマホアプリ計測（家屋一周）</td> <td>3分20秒</td> <td>家屋一周を撮影した後に一番高い浸水線を計測</td> </tr> <tr> <td>スマホアプリ計測（1面ずつ）</td> <td>3分15秒</td> <td>各家屋毎に一番高い浸水線を計測</td> </tr> </tbody> </table> <p>(計測結果)</p>  <ul style="list-style-type: none"> ● 計測時間について、メジャー計測では6分要していたところ、スマートフォンアプリ計測では3分強で実施できた。 ● 精度について、メジャー計測との比較により、誤差0.5cm以内となった。 	項目	計測時間	備考	メジャー計測	6分1秒	2名で計測およびエビデンスを撮影	スマホアプリ計測（家屋一周）	3分20秒	家屋一周を撮影した後に一番高い浸水線を計測	スマホアプリ計測（1面ずつ）	3分15秒	各家屋毎に一番高い浸水線を計測
項目	計測時間	備考												
メジャー計測	6分1秒	2名で計測およびエビデンスを撮影												
スマホアプリ計測（家屋一周）	3分20秒	家屋一周を撮影した後に一番高い浸水線を計測												
スマホアプリ計測（1面ずつ）	3分15秒	各家屋毎に一番高い浸水線を計測												

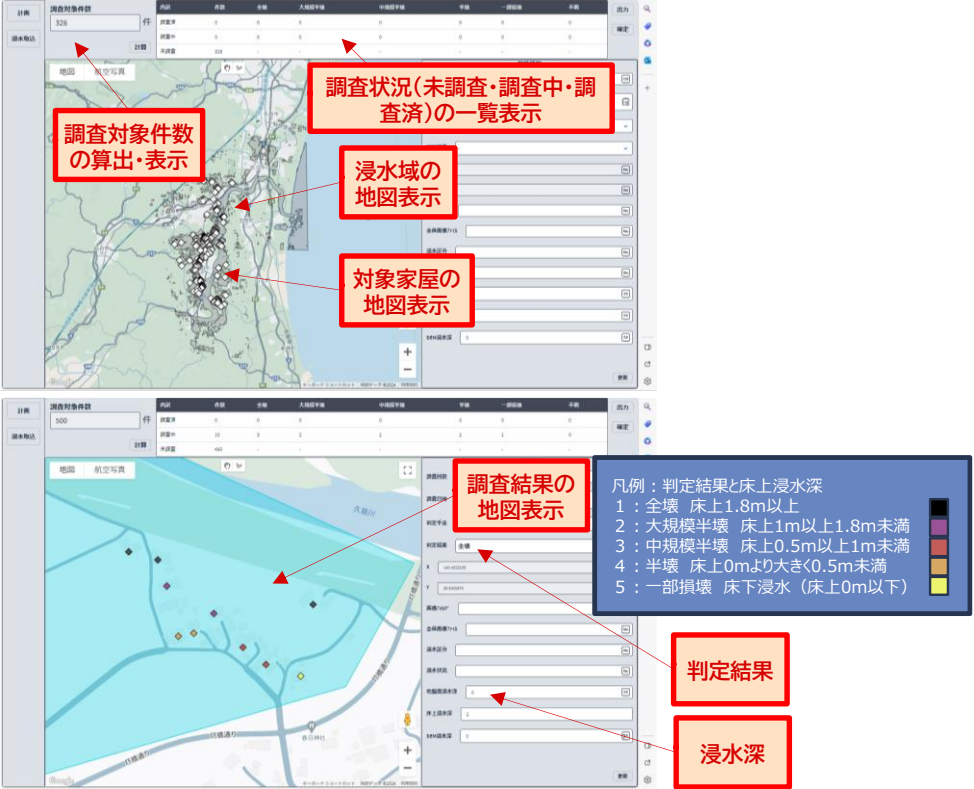
【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の 評価結果 (実証事業者 による)	技術実証項目	評価結果
	実証項目② ドローン撮影およびスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援 【スマホアプリ】住家の三次元点群測量、3Dモデル作成、浸水深の推定	<ul style="list-style-type: none">● 精度については現行のメジャー計測を代替可能との評価が得られた。● スマートフォンアプリによる計測も現地で人手により計測する必要があるため、メジャー計測と比較し大幅な効率化・省人化には繋がらないと考える。ただし安全面の観点から1チーム複数名の体制は踏襲しつつ、各メンバーが並行して隣り合う家屋を計測することで1チーム当たりの1日に計測できる被害家屋数を増やすことが可能になる。● データを保存しておくで再調査等にも対応可能となる。ただしシステム連携する上でデータ容量に対する考慮が必要であり、計測結果のみ連携する、および3Dデータはブラウザ等で閲覧するにとどめる等の対応検討が必要である。● 本アプリの利用前提となるスマートフォン（iPhoneもしくはiPadのうちLiDARスキャナが搭載されたモデル）の普及率が低いため、機器レンタルなど自治体が導入しやすい運用方法の検討が必要。また将来的にLiDARスキャナを搭載したスマートフォンが普及すれば、住民が自身のスマートフォンで計測し申請する運用も考えられ、職員による調査の省人化に繋がる可能性がある。

【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の実施結果・評価結果 (実証事業者による)	技術実証項目	実証結果・評価結果
	<p>実証項目③ 調査結果のシステム連携 調査データの取り込み・表示</p>	<p>調査計画策定時に想定する調査対象エリア、被害認定調査時に活用を想定する計測データについてデータの取り込みおよび地図上での表示ができた。</p>  <p>【評価結果】 システム連携に向けて必要な機能について、情報連携基盤サービス上での動作確認でき、調査データの一元管理および可視化における利用イメージの具体化が図れた。</p>

【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の 実施結果・ 評価結果 (実証事業者 による)	技術実証項目	実証結果・評価結果
	実証項目③ 調査結果のシステム連携 外部出力形式の検討	<p>被災者再建支援システムへの出力形式について以下のとおり定義した。</p> <ul style="list-style-type: none">● データ項目：被災者再建支援システム形式から必要事項を抽出● データ形式：CSV● インタフェース：ファイル転送 <p>【評価結果】 システム連携に向けて必要な機能について、情報連携基盤サービス上での動作確認ができ、サービス設計に必要な必要条件を整理できた。他のシステムへの適用を想定した汎用的な出力形式について別途検討が必要となる。</p>

【類型3 株式会社NTTデータ】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の 実施結果・ 評価結果 (実証事業者 による)	技術実証項目	実証結果・評価結果
	実証項目③ 調査結果のシステム連携 デモサイトによるシステム利用	<p>情報連携基盤サービス（デモ環境）を自治体職員に利用いただき、利用者視点でのコメントを受領した。</p> <ul style="list-style-type: none">● デモ①（調査計画）<ul style="list-style-type: none">● ターゲット（調査対象エリア）が地図上で即座に判別できるのはよい。● 棟数をある程度見込める点は有効● デモ②（調査対象データに基づく判定・表示）<ul style="list-style-type: none">● 調査データを地図上に表示できるのはよい。● 調査データの表示は画面レイアウト上小さくてもよく、それよりも地図を大きく見せた方がよい。● 判定結果の状況が地図と合わせて確認できるのはよい。● 入力者視点で考えた場合、判定結果は柔軟に設定できるよう設計した方がよい。● 閲覧者（本部側など）が調査員の投入結果をリアルタイムで確認できるのはよい。 <p>【評価結果】 システム連携に向けて利用者視点でのUI/UXの課題抽出ができ、今後のシステム構築に向けて必要な要件として挙げられる。</p>

【技術実証の結果】

実証の 結果分析 (実証事業者 による)

【調査計画の策定支援】

空撮画像を用いた浸水範囲及び浸水戸数の推定を行うことで、これまで現地調査などに依拠してきた調査計画作成の基礎データ取得について、効率化・迅速化が可能である。ただし、災害時であっても本手法を自治体が容易に活用できるような環境の整備（空撮画像の選定や撮影範囲の決定、浸水域推定に必要なAIや地図システムの運用）が必要である点に注意を要する。

空撮画像の取得及び活用に関する仕組みを周知するなど、自治体の活用を促進することが望ましい。併せて、災害発生時に市町村が円滑に活用するために必要な環境整備について、引き続き関係者間で調整していくべきである。

【住家の被害判定支援】

ドローン又はスマートフォンの撮影画像を使用した浸水深測定の精度が確認できたことから、これまで現地調査などに依拠してきた被害の区分判定業務について、本技術の活用が可能である。また、浸水地区全体をドローンで撮影・3次元化した上で算出した想定浸水面を活用した浸水深の測定については、一定の誤差を考慮することで、明らかに「床上1.8m以上」と確認できる場合、当該地区を一括で全壊判定することが可能である。

上記の方法により算出した浸水深により被害区分判定を行うことが可能であることについて明確化することが望ましい。併せて、災害発生時に市町村が円滑に活用するために必要な環境整備について、引き続き関係者間で調整していくべきである。

【システム連携に係る検討】

有効なシステム連携のためのデータ条件を整理することができた。罹災証明交付に至る業務に対し、情報連携基盤サービスによるシステム間連携により調査データの統一的な管理が可能であり、管理業務の煩雑さを解消できると考えられる。今後、データ連携に向けた要件の整理やデータ標準化、設計条件の詳細化を進め、改善策の具体化、効果の最大化が求められる。