

## 『空間情報技術を活用した浸水実績調査のDX』

株式会社フジヤマ 空間情報部

平野友紀 伊藤善文 伊藤耕二

### 1. はじめに（概要も含む）

近年、温暖化をはじめとする気候変動の影響により大型台風の襲来や線状降水帯の発生、頻発化する豪雨が増加し、河川の増水や越水などの水害や内水などによる浸水被害が発生している。

浜松市では治水行政の動向を踏まえ、流域治水対策プロジェクトをはじめとする総合雨水対策計画を策定し、持続可能で自然災害に強い安全・安心なまちづくりを推進するため、雨水対策を実施し浸水被害の軽減を図っている。

本業務は、令和4年9月23日から24日にかけて発生した台風15号の豪雨によって浜松市内で発生した浸水被害の概要を把握することを目的とし、浸水痕跡調査（痕跡確認および聞き取り）を実施した。その結果を基に、浸水履歴として保存するほか今後の雨水対策のため、浸水実績図（参考）を作成した。

※（参考）とは、浸水調査時点の時間的な問題があり、最大の浸水実績でないことを示している。

- (1)業務名称： 令和4年度 市単独土木施設災害復旧事業浸水区域調査業務(台風15号)
- (2)発注者： 浜松市
- (3)調査場所： 浜松市内一円
- (4)履行期間： 令和4年9月24日～  
令和5年1月30日

業務は、膨大な現地調査を短期間で実施するために空間情報技術を活用し、調査に掛ける時間の

短縮化や調査後のとりまとめを一元的に管理することにより、作業の効率化を実現した事例である。

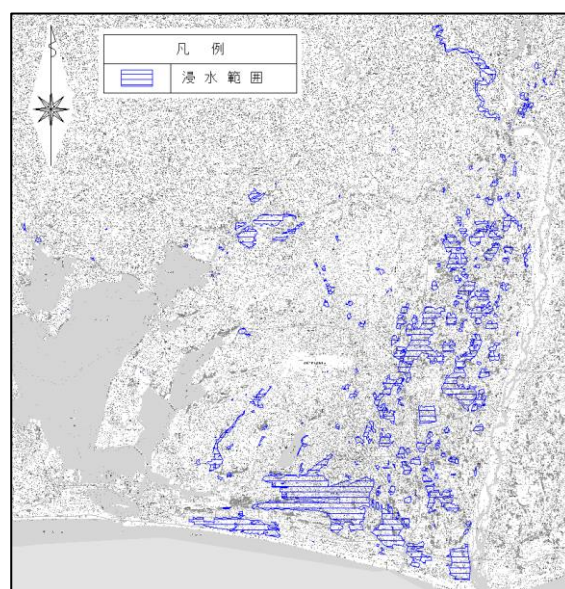


図-1 調査対象範囲



図-2 浸水痕跡調査



図-3 聞き取り調査

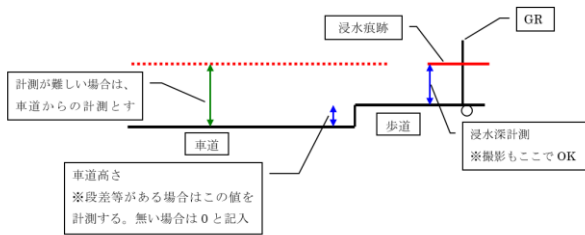


図-4 浸水痕跡調査仕様

## 2. 課題・問題点

被害状況把握と被災者支援の早急な対応を図るため、現地調査から成果取りまとめに至るまでの正確性とスピードが求められた。特に浸水痕跡は、災害後の降雨や時間の経過とともに徐々に判読が難しくなるため、災害後に速やかな現地調査が必要とされた。なお、浸水被害範囲は浜松市全域と広域であり、最終的に調査箇所数は4,000件を超えた。短期間で膨大な現地調査を実施するため、従来の印刷図面、デジタルカメラを使用する作業方法から、デジタル技術や空間情報技術を活用した効率的な作業手法に転換し、作業負担の軽減と作業効率の向上を図ることが課題であった。

## 3. 対応策・工夫・改善点と適用結果

新たに導入した技術と作業手法は、(1) AIによる浸水被害発生箇所の特定制、(2) モバイルGISによる現地調査、(3) 基盤地図情報数値標高モデルを利用した浸水深の算出である。

### 3-1. AIによる浸水被害発生箇所の特定制

これまで、浸水痕跡調査は発注者資料をもとに実施している。調査に先立ち、ある程度の被害箇所や状況が把握できていれば、調査が効率的になると考えていた。このため、弊社は、AIがSNS情報を自動収集・解析して災害情報の解析を行なうサービスを配信している「FASTALERT(株) JX通信社」というシステムを導入していた。

今回の台風15号関連災害情報のSNS情報は約700件。その内、95%以上に動画や画像が添付されており、位置情報も付加されていた。実際の位置情報が不確定なものもあったが、地元企業である弊社は、画像の一部を確認することでその位置を特定ができた。本データは、実情を知る有効なものであり、調査の裏付け資料とし事前情報把握に役立てた。(図-5参照)

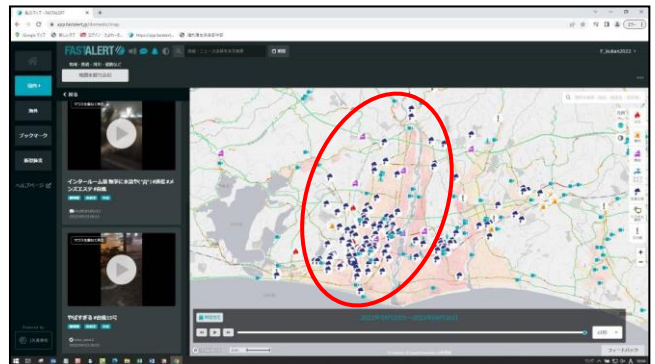


図-5 FASTALERT画面

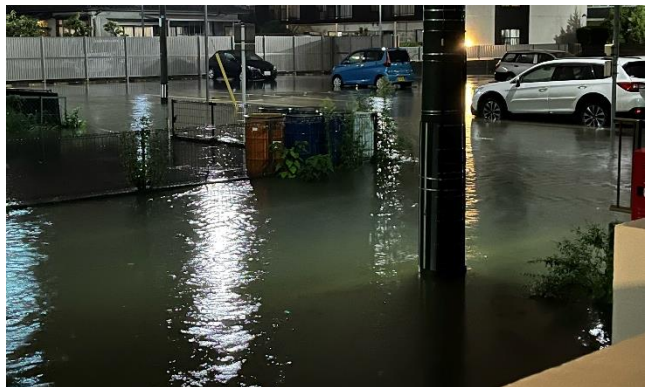


図-6 投稿写真(イメージ)

### 3-2. モバイルGISによる現地調査

浸水痕跡調査にモバイルGISを活用した。モバ

イル GIS は、クラウドサーバ上にデータを保存し、モバイル端末やデスクトップ PC のブラウザからアクセスする仕組みである。モバイル端末の GPS 機能を利用し、現地調査と同時に位置情報の付加が可能である。モバイル GIS のデータレイヤは、社内で使用しているデスクトップ GIS と同様に背景図、調査グループ担当範囲（区域）、河川流域図調査ポイント（写真データ付加可能）とした。モバイル GIS の端末はタブレット PC や携帯電話とし、約 40 台で運用できる状態として準備した。40 台のタブレット PC を同時に安定運用することにより調査のスピード化を図った。モバイル GIS の導入にあたり、以下の課題に対する対応を行った。

**（１）背景図データの調整：**調査位置を正確な位置に記録するために詳細な地物が表現されている地形図を背景図として利用することが望ましい。しかし、浜松市全域の地形図データはデータサイズが大きく、モバイル GIS 向けのデータ変換にも時間を要した。そのため調査対象地区のみデータ変換し、調査を実施した。調査開始後、調査員から「データが重いため GIS が使用できない」との報告を受けた。結果として、地形図の利用を中止し、メーカーが配信している背景図を使用し、モバイル GIS の動作を軽量化した。また、精度向上のため、モバイル GIS のメリットの一つであるリアルタイム更新を利用することとした。調査と同時に社内のデスクトップ GIS で調査結果を確認し、位置修正が必要な箇所を補正した。

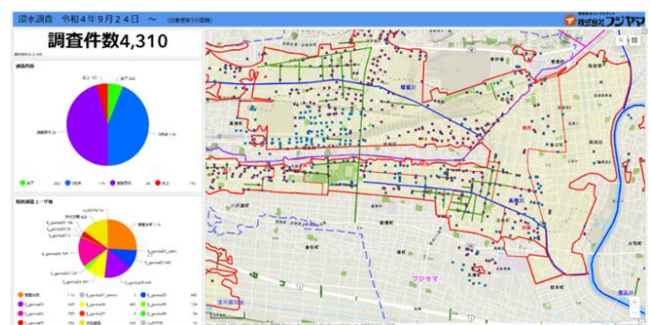
**（２）モバイル端末の変更：**調査開始日は気温が 30 度を超えた。そのため、複数の調査員から「調査用のタブレットが熱を持ち、モバイル GIS が起動しない」、「動作遅延」等の連絡を受けた。懸念材料であったモバイル自体の発熱には、冷却シートの携行をしていたが効果がなかった。そこで、画面が小さくなるというデメリットはあるが、会社から支給されているスマートフォンにて調査を継続するように指示をして対応した。スマートフォンはタブレット端末よりも耐熱性に優れているため、運用においても問題なく稼働し、画面の大

きさは、最大限まで拡大することで対応した。不測の事態に備えて A1 サイズの調査用図面（紙）も用意していたが、スマートフォンで問題なく調査を継続できた。



図－７ 会社支給携帯による調査

**（３）サポート体制の整備：**現地調査は 2 人 1 組で実施したが調査員の中には、モバイル GIS の操作が未熟な者もいた。また、浸水の痕跡が曖昧な場合は「熟練の調査員に確認したい」等、サポートが必要となるケースがあった。調査のサポートと進捗確認のため、調査位置図、進捗率（円グラフ）、日別調査箇所集等を一覧表示するダッシュボードを作成し、社内の Web ブラウザから常時確認できることとした。（図－８参照）また、進捗が遅い調査員については電話で状況を確認し、浸水深計測への助言、調査箇所が多い場合には、他地区からの調査員の補充等を行なえる体制となり、円滑な調査のためのサポートを行った。さらに発注者へも同等のシステムを配備し、実施状況がリアルタイムで確認できる状況としたことより、意思疎通や未調査範囲の指示など情報共有に役立てた。



図－８ 調査結果のダッシュボード

### 3-3. 基盤地図情報数値標高モデル (DEM) を利用した浸水深の算出

調査地点の浸水深は標高を加算し、水位 (T.P) を算出する。算出した調査地点の水位と周辺の標高を比較し、浸水範囲を特定した。(図-9 参照) 浸水区域の特定は水位だけではなく、河川網図を利用した水の流れや流域、周辺の地形情報を加味し、データ加工を実施した。

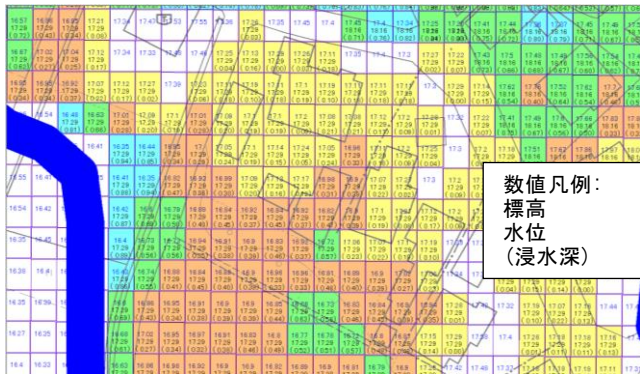


図-9 浸水区域特定作業画面

標高データは、基盤地図数値標高モデルを変換することにより作成した。変換には、3D 都市モデル作成業務にて導入した空間情報変換ツール「FME (Feature Manipulation Engine)」を活用した。(図-10 参照)

FME は、ワークスペースを利用した高速データ変換が可能である。本業務において、変換に必要な時間は従来の約 40% 程度に短縮できた。

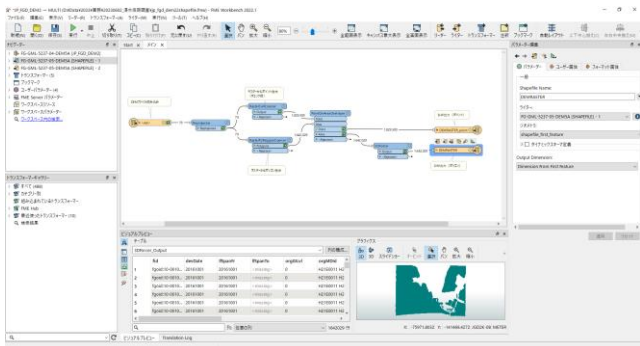


図-10 FME ワークスペース

## 4. おわりに

AI, モバイル GIS, DEM 等空間情報技術の活用により、事前準備、現地調査、調査結果の整理に要する時間は従来の手法より約 30% 削減できた。また、現地調査結果から調査票を作成する際の手

作業が不要となるため、入力ミスも減少し、調査結果の精度も向上できた。

業務完了後、他の自治体から本調査の手法について、問い合わせをいただいた。これは、弊社の協力体制や作業手法等が評価されたものと考えている。

今後、モバイル PC の性能向上し、現時点では難しい地形図の表示や高温下での使用が可能となれば、調査精度の飛躍的な向上が期待できる。また、国土交通省による 3D 都市モデル作成プロジェクト (PLATEAU) が進められている。将来、水防計画の策定時に 3D 都市モデルの活用が進めば、三次元化した建物や構造物等の構造物に本業務の調査結果である浸水区域を重ね合わせることにより、高精度な浸水シミュレーションが短期間で可能となり、水防計画におけるコスト削減と安全性の向上に貢献できると考える。(図-11, 12 参照)

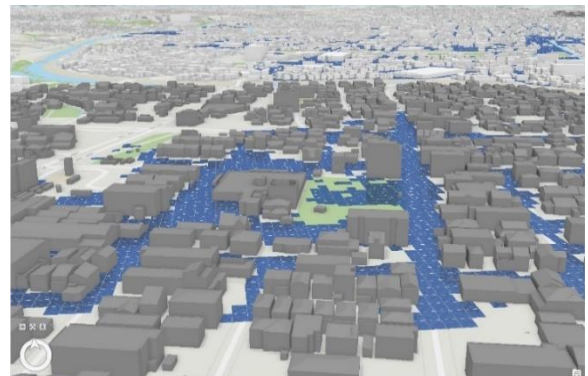


図-11 3D 建物と浸水実績図の重ね図

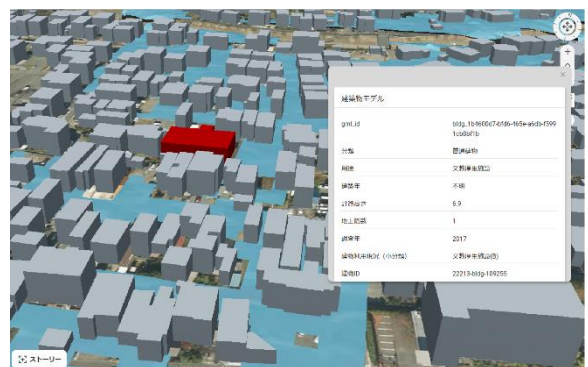


図-12 PLATEAU 画面 (イメージ)

本稿の執筆にあたり、データの掲載を許可していただいた浜松市様、(株) JX 通信社様に深く感謝いたします。