

土砂災害調査における調査支援システムの開発（その 1）

ー大規模土砂災害における初動時の災害調査の課題と土砂災害調査効率化アプリの開発についてー

国土交通省中国地方整備局

非会員 國時正博, 熊本勝史

中電技術コンサルタント株式会社

正会員 ○山野亨, 荒木義則, 河井恵美

非会員 前田翔平

1. はじめに

中国地方では、平成 30 年 7 月豪雨災害¹⁾を始め、平成 26 年 8 月広島災害等、近年激甚な土砂災害が繰り返し起こっている。特に都市近郊の宅地開発の進展した山地部等では豪雨に伴い土砂災害の恐れが高く、一旦、土砂災害が発生すると被害状況や二次災害防止のための現地状況等を確認するために緊急的な土砂災害調査が実施される。本稿では、TEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）による土砂災害緊急調査を効率化するためのアプリ（以下、土砂災害調査効率化アプリと呼ぶ）開発について報告する。

2. 大規模土砂災害における初動時の災害調査の課題

大規模土砂災害における初動時の土砂災害緊急調査の課題を抽出するため、平成 26 年 8 月広島災害、平成 28 年熊本地震、平成 30 年 7 月豪雨災害において緊急調査を実施した職員に対するヒアリングを実施し、主な課題を次のとおり抽出した。

- ・調査箇所情報は紙図面で提供されたため、現場での調査箇所の特定（確認）に時間を要した。（目的地把握）
- ・調査用図面と調査中の自分のいる位置との位置関係の確認が難しかった。（現在地把握）
- ・二次災害防止のため、溪流上流部の調査は安全確保できる範囲までとせざるを得なかった。（点検位置把握）
- ・広域的な災害であり、調査に必要な情報収集・整理・提供に時間を要した。（情報共有）
- ・広域で多くの土砂災害発生により、災害対策本部（以下、本部と呼ぶ）での状況把握に苦慮した。（状況把握）
- ・進捗状況を管理するデータ更新（箇所増減・変更）に時間を要した。（進捗状況管理）

3. 課題の解決策

初動時における災害調査の主な課題に対しては、ICT 技術を活用することが有効であると考え、「現場点検用アプリ」および「本部用システム」を構築することとした。以下、システム開発に必要な要件を示す。

- ・地図アプリを利用したナビゲーションができる（目的地把握）
- ・点検者の現在地や移動軌跡を本部で確認できる（現在地把握、安全管理）
- ・スマホアプリを活用して地図情報と現在地情報を組み合わせた情報提供（現場・本部間の情報共有）
- ・現場点検用アプリと連動した本部機能アプリの構築（現場・本部間の情報共有）
- ・スマホアプリで入力した結果を用いた帳票作成（内業の効率化）
- ・調査の進捗を本部で確認できる（本部での進捗状況管理）

4. アプリ開発手法

上記、解決策を実現するアプリの開発手法を検討した結果、複数のスマホ OS への対応やスマホ OS バージョンアップへの対応等を考慮し、フルスクラッチで開発するのではなく、既存のプラットフォームをベースに開発する手法を採用した。採用したプラットフォームでは、現地ナビゲーションベースアプリと点検結果記録ベースアプリが提供されており、これらをカスタマイズすることで、土砂災害調査効率化アプリを開発した。

5. 土砂災害調査効率化アプリの主な機能

土砂災害調査効率化アプリの主な機能を示す。

- ・**現場ナビゲーション機能**：目的地を指定することで、スマートフォンにインストール済みの地図アプリ（Google マップなど）で現場ナビゲーションを実行する機能（図-1）

キーワード 土砂災害調査、大規模土砂災害、スマートフォンアプリ、GIS、衛星情報

連絡先 〒734-8510 広島市南区出汐二丁目 3-30 中電技術コンサルタント（株）情報事業部 TEL:082-256-334

- ・**現在地通知機能**：GPS 情報（衛星単独測位）を活用し、現在地や移動軌跡を表示（記録）する機能（図-1）
- ・**地図表示機能**：電子地図（地理院地図）に土石流危険渓流情報等（流域界、被害が想定される区域）を重ね合わせた調査用図面を表示する機能（図-1, 4）
- ・**点検結果登録機能**：点検票に基づいて、渓流内の変状状況（規模等）を点検（写真撮影、計測）し、評価（ボタンで選択）する機能（図-2）
- ・**点検結果帳票作成機能**：緊急点検様式の帳票を、点検結果登録機能で登録した点検結果をもとに自動作成する機能
- ・**本部機能**：現場で登録した点検結果・写真・トラックログなどの地図上への重ね合わせ表示や進捗状況表示の機能（図-3）



図-1 地図情報表示機能（スマホアプリ）



図-2 点検結果登録機能（スマホアプリ）

6. 現地実証試験結果と課題

構築したアプリが実用に耐えうることを確認するため、2018年11月と2019年2月の2回、実証実験を実施した。

第1回実証実験では、現地ナビゲーションベースアプリをカスタマイズした現場点検アプリを利用した。その際、選択式の点検項目入力において複数選択ができないことや、点検帳票作成時に写真を手作業で貼り付けなくてはならないこと、写真の位置情報・方位情報を活用した位置図の自動作成ができないこと等の課題が抽出された。

そこで、第2回実証実験では、現地ナビゲーションと点検を別アプリとし、点検結果入力は点検結果記録ベースアプリをカスタマイズして利用する方式に変更した。また、点検写真の位置・方位情報を活用して位置図を自動作成する帳票作成機能を構築・導入し、第1回実証実験の課題を解決した。

7. まとめ

既存のプラットフォームをベースに開発することで、TEC-FORCE による土砂災害緊急調査を支援するアプリを開発することができた。また、開発したアプリは、別途 RTK 受信機を用いた高精度衛星測位による測位情報を利用できる機能を有しており、平常時の渓流点検や構造物等の施設点検（クラック等の変状箇所調査）への応用が期待できる。平常時からアプリを使用することで、災害発生時にもスムーズに利用可能となることから、今後は、災害発生時だけでなく、平常時から利用できるアプリの構築を進める必要があると考えている。

謝辞

本研究は、中国地方整備局から受託した業務の成果の一部であり、災害調査の課題抽出・実証実験の実施・フィールドの提供について多くのご協力を頂いた。ここに記して関係各位に感謝致します。

1) 国土交通省中国地方整備局：平成30年7月豪雨～中国地方整備局災害対応の記録～，平成31年1月。

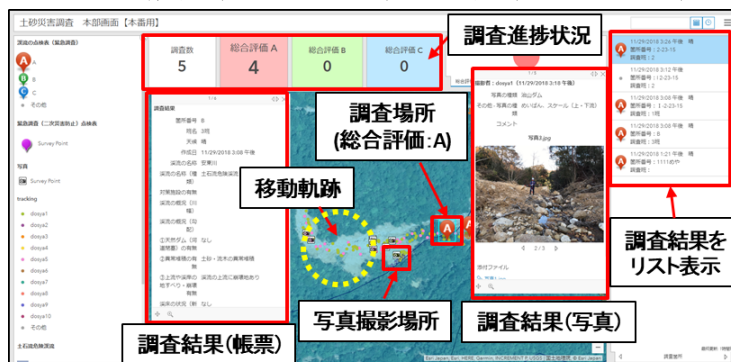


図-3 本部機能（PC 用 Web アプリ）



図-4 現地実証試験の状況