

# 砂防調査・管理効率化ツール(SMART SABO)の開発

板持祐次・江角信良・長谷川史明・岡崎尚也

## 1. はじめに

中国地方では、平成26年8月の広島豪雨土砂災害や平成30年7月豪雨災害など相次ぐ土砂災害に見舞われ多くの生命と財産が奪われた。

国土交通省では、発災後ただちに全国の地方整備局等から緊急災害対策派遣隊(以下「TEC-FORCE」という。)を派遣し、土石流危険渓流の緊急点検(以下「緊急点検」という。)を実施している。

本稿では、緊急点検の活動実績から得られた課題を基に、ICTを活用したSMART SABO(砂防調査・管理効率化ツール)の開発や活用、今後の展開について紹介する。

## 2. TEC-FORCE活動(緊急点検)における課題

### 2.1 TEC-FORCEによる緊急点検

緊急点検は発災後の人命に影響を及ぼす恐れのある土石流危険渓流等において、渓流の危険度を把握し、余震や降雨等による地域への危険性の周知や緊急対応の実施など二次災害防止のために実施する。また、実施にあたっては事前準備としての資料収集及び調査計画の検討、現地での調査、点検結果のとりまとめが主な活動内容となる。

### 2.2 緊急点検における課題

緊急点検は迅速な実施が求められるが、土砂災害発生後のTEC-FORCEによる緊急点検における課題を抽出するため、緊急点検に携わった中国地方整備局の職員に対するヒアリングを実施した。主な課題は次の4点である。

#### (1) 事前準備に時間を要する

- ・広域的な災害調査を行う上で必要な情報の収集・整理・提供に時間を要する
- ・位置図等の付与情報が複数の紙媒体であるため緊急点検の対象渓流の確認・移動ルートの検討等に時間を要する

#### (2) 位置関係の把握が困難

- ・TEC-FORCE隊員の派遣先は全国の被災地となるため土地勘がないことに加え、被災に伴う地形等の変化により目的地を特定・確認しづらく対象渓流にスムーズにたどり着くことが難しい
  - ・複数の地図情報を使用するため現在地と目的地との位置関係が把握しづらい
- (3) 危険性の高い箇所での調査
- ・土砂災害発生直後の危険な箇所における活動であるため、TEC-FORCE隊員の安全確保ができる点検範囲の判断が難しい
- (4) とりまとめに時間を要する
- ・写真と撮影場所の整合作業等、内業に時間を要する
  - ・災害対策本部において緊急点検の進捗状況を日々とりまとめて組織内共有することに時間を要する

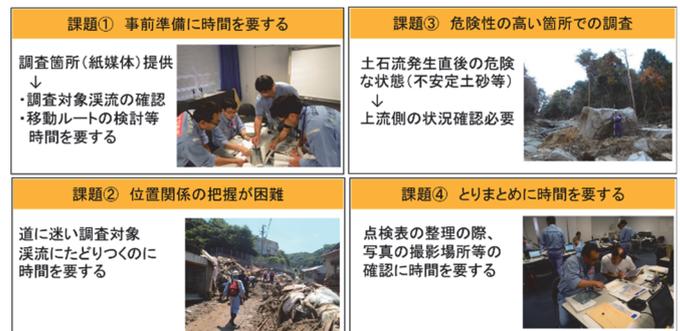


図-1 土砂災害発生時の緊急点検における主な課題

## 3. SMART SABOの開発

### 3.1 課題解決に向けた方向性

緊急点検における課題の解決に向け、平成29年度より検討を進めた結果、ICTの活用が有効と考え、現地で使用するモバイル端末と災害対策本部で現地情報を一元管理するPC端末を一体的に用いることで作業の効率化を図ることとした。

SMART SABOの開発にあたっては、次の機能を求めることとした(図-2)。

- ・インターネット回線を介して現地のモバイル

端末と災害対策本部のPC端末を連動させること

- ・ 地図アプリに土砂災害警戒区域等の溪流に関する位置情報を重ねて表示できること
- ・ 地図アプリを利用した経路案内ができること
- ・ 現在地や移動軌跡が表示できること
- ・ モバイル端末で点検情報を登録できること
- ・ 登録した点検情報が帳票として出力できること
- ・ 災害対策本部のPC端末で進捗状況が確認できること
- ・ モバイル端末が通信圏外でも機能する（オフラインでも利用可能）アプリとすること



図-2 モバイル端末(現地)とPC端末(災害対策本部)による運用イメージ

### 3.2 SMART SABOの開発手法

SMART SABOの開発手法は、配備した多くのモバイル端末やPC端末のOSやバージョンアップへの対応等を考慮すると、専用アプリとして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

開発する方が有利だと判断し、後者を採用した。

既存のプラットフォームの選定にあたっては、GISを用いたクラウドサービスを提供し、かつ、オフラインでも利用可能な現地調査アプリを有することを必要条件とした。採用した既存のプラットフォームでは、必要条件を満たすとともに、現地ナビゲーションや点検結果記録のベースアプリが提供されていることから、これらをカスタマイズしたものをSMART SABOとして開発した。

### 3.3 SMART SABOに備えた主な機能

SMART SABOに備えた主な機能は、次のとおりであり、複数のアプリやサイトの情報を一体的に利用することが出来る(図-3)。

- ① 移動軌跡(トラックログ) 発信アプリ  
 現地のモバイル端末で本アプリを稼働させている間、現地調査員の現在地や移動軌跡を後述④の情報共有サイトに表示させることができる。
- ② ナビゲーションアプリ  
 現地のモバイル端末でナビゲーション機能により現在地から目的地までの道案内ができるほか、地図情報、土砂災害危険区域等の溪流情報、点検対象溪流(別途、災害対策本部で情報管理者が登録)等を表示させることができる。
- ③ 帳票作成支援アプリ  
 現地のモバイル端末であらかじめ用意された各種点検様式から点検目的に応じたテンプレートを選択し、点検情報を登録(位置情報、テキスト情報、写真の登録等)することができる。
- ④ 情報共有サイト  
 災害対策本部のPC端末で現地のモバイル端末から登録・送信された情報(現地調査員の現在地、移動軌跡、点検帳票)を地図情報に重ねて表示するとともに、点検の進捗状況を表示することができる。

なお、現地のモバイル端末は、GPS受信環境下で適正に機能するとともに、データ通信時に限ってはオンライン環境下である必要がある(オフライン環境下ではモバイル端末に点検情報のデータを蓄積し、オンライン環境下になったときにデータ通信が可能)。

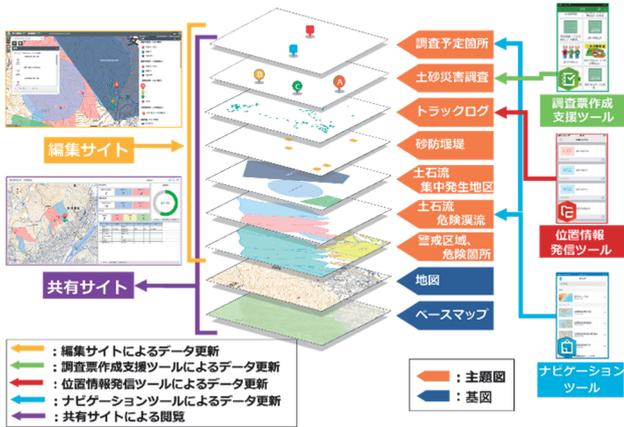


図-3 SMART SABOレイヤー構成図

#### 4. SMART SABOの試行

令和元年度より全国の地方整備局等でSMART SABOの試行を開始した。

SMART SABOの試行では各地方整備局で訓練や研修等を行うとともに、災害時（佐賀県（令和元年8月の豪雨）、東北地方・関東地方（令和元年台風第19号））の緊急点検で試行的に活用した。

使用者からはアンケートをとり、導入効果を確認するとともに改善意見に対しては改良を施した。

##### 4.1 導入効果に関する主な意見（アンケートより）

- GIS情報の重ね合わせ表示により移動経路の検討など事前準備に要する時間が短縮した（写真-1、図-4上段）。



写真-1 点検ルートの事前確認状況

- 土地勘がなくても地図上から現在地を把握（現在地と調査箇所との位置関係の確認）できた（写真-2）。



写真-2 点検場所と現在地の確認と点検場所への移動状況

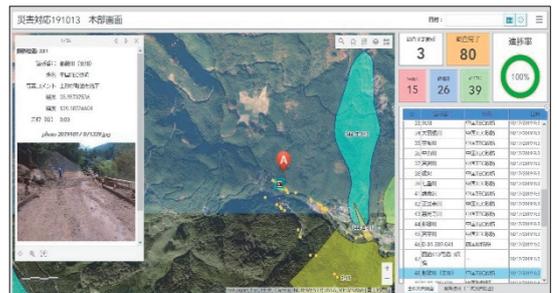
- モバイル端末により現地で溪流情報等の参考情報が確認できた。
- 点検情報を現地で容易に登録することで点検結果のとりまとめが系統的に処理され（従来は現地で作成したメモをもとに清書していた）、深夜まで作業することなく大幅な時間短縮が図られた（写真-3）。



写真-3 点検情報の記録状況

- 災害対策本部でリアルタイムに現地の進捗が確認できた（図-4下段）。

以上の意見から、SMART SABOの導入により、緊急点検にかかる一連の活動について時間短縮が図られ、災害対策本部における隊員の活動状況監視により安全性の向上など、一定の効果が確認できた。



##### < 凡例 >

- 📍 : 点検記録位置(A,B,C評価)
- 📷 : 写真撮影位置
- : 移動軌跡

図-4 モバイル端末（上段）、PC端末（下段）の画面表示例(令和元年度の試行状況より)

4.2 改善に関する主な意見（アンケートより）

- ・アプリの使い方（使用タイミング、場面等）がわかりにくい。
- ・国土交通省内で運用している統合災害情報システム（DiMAPS）との連携ができない。

以上の意見、使い勝手の面では、既存のプラットフォームを使用していることで複数のアプリを組み合わせ運用せざるを得ないことが原因であるため、構成やアプリの操作・活用方法など情報の一元化を図る「SMART SABOポータルサイト」を開設することで対応した。

また、統合災害情報システム（DiMAPS）については、TEC-FORCE隊員の移動軌跡と撮影写真を連携する機能を追加した。

5. 今後の展開

SMART SABOは、土砂災害発生後のTEC-FORCE活動（緊急点検）を迅速かつ安全に遂行するための効率化ツールとしてこれまでの開発を進め、令和元年度の試行では緊急点検における一定の効果が確認できたところである（表-1）。

表-1 課題の改善状況

| 従来の課題                               | SMART SABOによる改善点   |
|-------------------------------------|--|
| 調査対象渓流の情報収集整理に時間を要する                | モバイルの地図に渓流のGIS情報等を搭載することにより、資料収集と整理の時間を短くすることができた  |
| 全国からの派遣と、被災による地形等の変化により位置関係の把握が困難   | モバイルの地図画面に現在地や目的地を示すことにより、位置関係の把握が容易になった   |
| 発災直後の危険な現地での活動となり、現地調査員への後方支援が求められる | 災害対策本部が隊員の移動軌跡をリアルタイムに共有できることにより、隊員の安全確保と後方支援が向上した   |
| 点検結果や進捗状況のとりまとめに時間を要する              | 現地で登録した点検結果が所定の様式に出力できるようになり、現地調査員の点検結果をとりまとめる内業が軽減され、災害対策本部ではリアルタイムに進捗状況を把握できるようになり進捗状況報告のとりまとめ時間が軽減された |

災害時には、SMART SABOを機動的に使いこなす必要があり、日頃からSMART SABOを活用して現地の現状や履歴情報を蓄積しておけば、現地のモバイル端末上で即座に表示され、災害時の変状を理解するうえで役立つものとする。また、日頃からのSMART SABOによる情報の蓄積は、操作の習熟にもつながると期待している。

そのため、現在のSMART SABO開発は、平常時の活用場面（砂防関係施設の点検や施工等）における情報共有や情報蓄積機能の拡張・充実に向け進めている。

将来的には、SMART SABOによる情報共有や蓄積を各砂防関係施設にも展開するとともに、UAV（ドローン）等のICT機器とSMART SABOとの連携による安全確保を含めた効率化の検討にも取り組んでいきたい。

このたび開発したSMART SABOの活用、改良を重ねることで、土砂災害発生直後の緊急点検の更なる効率化を図り、より一層の地域住民の安全・安心の確保に寄与してまいりたい。

謝 辞

最後に、SMART SABOの開発において、指導・助言・協力いただいた皆様に深く感謝申し上げます。

板持祐次



国土交通省中国地方整備局河川部河川計画課土砂災害警戒避難対策係長  
ITAMOCHI Yuji

江角信良



国土交通省中国地方整備局河川部土砂防災対策分析官  
EZUMI Nobuyoshi

長谷川史明



国土交通省中国地方整備局河川部河川計画課長  
HASEGAWA Fumiaki

岡崎尚也



国土交通省中国地方整備局河川部河川計画課課長補佐  
OKAZAKI Naoya