

ユビキタス技術を活用した砂防施設管理システムの開発

国土交通省 中部地方整備局 越美山系砂防事務所
田村毅 柘植貢 笠井良彦（現：木曽川上流河川事務所）
株式会社パスコ

筒井胤雄 今井正之 盛田彰宏 ○照沼利浩（現：（財）砂防フロンティア整備推進機構）

1. はじめに

越美山系砂防事務所（以下、「当事務所」という）管内には、昭和 43 年から始まった直轄砂防事業の成果として、多くの砂防施設（＝物的資産）が整備されている。一方、それらの砂防施設の情報（＝情報資産）は、砂防施設台帳や点検台帳などの紙資料とともに、デジタル化したデータベースとして、事務所内で管理されている。当事務所では、それぞれの資産を継続的に管理してきたが、互いにリンクすることは少なく、「物的資産が存在する現地で、情報資産にアクセスすることが困難」、つまり、現地で砂防施設の情報を特定しづらいのが課題となっていた。これら 2 つの資産を結びつける 1 つの手段が、ユビキタス技術である。ユビキタス技術とは、「いつでも、どこでも、だれでも」必要な情報にアクセスできる技術のことであり、モバイル端末の発展により、近年注目されている新分野である。当事務所では、より効率的な施設管理を目的として、砂防分野では導入事例が少ないユビキタス技術を活用した砂防施設管理システムを開発し、日常業務で試験的に運用することとした。

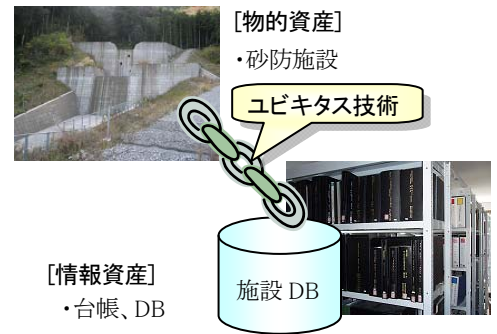


図1 物的資産と情報資産

2. 砂防施設管理の現状と課題

現状の砂防施設管理の課題は、1.でも述べたとおり、現地で砂防施設情報にアクセスすることが困難な点にある。この課題は、越美山系に不慣れた技術者が現地を調査する際に顕著となり、そのような機会は、平成 20 年度に国土交通省で緊急災害対策派遣隊（TEC-FORCE：Technical Emergency Control Force）が創設されて以来、当事務所に限らず、近年ますます増える傾向にある。実際、平成 20 年の西濃豪雨の際には、中部地整管内の事務所から派遣された技術者により越美山系管内及びその周辺において緊急点検が実施されたが、土地勘のない技術者がいかに短期間で現地の砂防施設の状況を把握・共有するかが課題となった。

3. ユビキタス技術を活用した砂防施設管理システム

施設管理の課題を踏まえ、今回は「砂防施設の点検業務」に注目し、その作業を支援するシステムを開発した。

3.1 システム構成

一口にユビキタスと言っても、その技術はノートパソコンからスマートフォンまで幅広く、最近では、セカイカメラに代表される AR（拡張現実）も注目されている。そのような中で、砂防分野での導入要件としては、以下の項目を挙げた。

- ・ 点検作業の一覧の流れ（施設情報の閲覧→点検結果の入力→関係者での情報共有）が可能であること
- ・ 携帯電話の圏外地域が多い越美山系管内でも利用できること
- ・ 手軽に持ち運べ、防水・防塵であること（劣悪な環境にも耐えられるだけの耐久性）
- ・ GPS により現在位置が分かること

これらの要件を満たす技術を調査・検討した結果、当事務所では、PDA（Personal Digital Assistant）と IC タグを組み合わせた構成を採用することにした。事務所のデータベースサーバから、砂防施設の情報を読み込み、PDA に格納した上で、砂防施設に取り付けた IC タグを PDA で読み込むことにより、当該施設の情報を検索・表示する仕組みとなる。

なお、近年急速に普及しているスマートフォンについては、携帯電話の電波が届かない地域が多いことから、今回は採用しなかった。

＜機器仕様＞

- ・ PDA : GPS Pathfinder SB（ニコントリニブル社）
- ・ IC タグ : パッシブ型（タグ自体からは電波を発信しない）
13.56MHz、u-code 規格

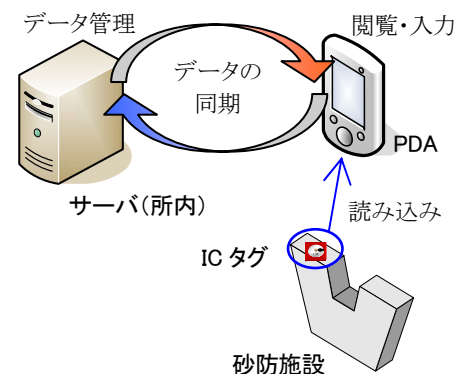


図2 システムの全体イメージ

3.2 IC タグの設置場所

砂防施設に IC タグを取り付ける場合、土砂災害や雪害などで亡失する恐れがあることを考慮し、1 つの施設に対して複数の IC タグを設置した。設置場所は、砂防施設へのアプローチ、見つけやすさ、統一性等を考慮し、本堤の天端、副堤の天端、看板の 3 箇所とし、天端にはプレートタイプ、看板にはシールタイプの IC タグを採用した。

プレートタイプは、IC チップを埋め込んだ円盤状のプレートに釘を差し込んだものを、天端に打ち込んだ上で、土木用ボンドもしくはコンクリートで接着させた。シールタイプは、シール形状に加工した IC チップを、アクリル製の板に張り付け、看板の支柱などに結束バンドで取り付けた。なお、どちらのタイプの IC タグも、どの施設のタグかが視覚的にも分かるように、管内図の施設番号を記載した。



図 3 IC タグの構成と設置写真

3.3 システムの開発結果

本システムには、3.1 の導入要件に示した点検作業の一覧の流れが実行可能な機能を設けた。

施設情報の閲覧：IC タグリーダを IC タグに近づけることにより、砂防施設の情報を自動的に表示させる。なお、IC タグを読み取れない場合の対策として、一覧から選択することも可能とした。閲覧できる情報は、竣工年月日や計画貯砂量などの諸元や、写真やスケッチ図（PDF 形式）である。

点検結果の入力：砂防施設の点検結果を、PDA 上で入力する。なお、現地での文字入力は時間がかかるため、[異常あり／異常なし]などの選択式を基本とした。また、点検開始時は、前回の点検結果が自動的に反映され、操作の手間を省く工夫も施した。

関係者での情報共有：緊急時には、点検結果の迅速な情報共有が重要となることから、事務所のサーバにデータを登録し、各端末で閲覧（Web）できるとともに、Excel 形式の台帳として出力する機能を設けた。

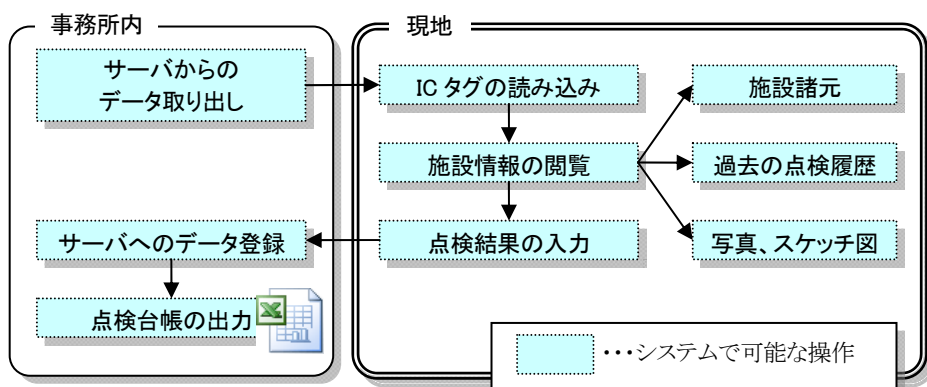


図 4 点検業務の流れと実装機能



図 5 PDA とシステム画面イメージ

4. まとめ

- ◆ 今回開発したシステムと、現地に設置した IC タグにより、現地にある砂防施設と、施設諸元や過去の点検記録等の情報がリンクでき、砂防施設の状況を把握・共有することが可能となった。
- ◆ PDA では、GPS を用いた現在位置を確認できるのに加え、施設への進入路や全景写真も閲覧可能であり、土地勘のない技術者でも短期間で現地へ到達できるようになった。

5. 今後の課題

このようなシステムは、普段から利用されていないと、緊急時の利用が困難な場合があるため、日常業務や防災訓練などで活用することにより、操作に慣れておくことが重要である。

また、今回は砂防施設に限定したが、IC タグは様々な物的資産に応用が可能であり、特に効果があるのは、(1) 数量が多い資産、(2) 他官署の資産 であると考えられる。従って今後は、直轄施設だけでなく、越美山系の情報を一元的に把握するために、県土木施設や治山施設、土石流危険渓流などを対象に検討すると効果的である。