

# 土砂災害緊急調査・施設点検情報処理システムの研究

応用地質株式会社 ○野口良彦 北原哲郎 吉兼理説 富田正裕  
一般財団法人砂防フロンティア整備推進機構 星野和彦 大矢幸司

## 1.はじめに

近年の集中豪雨や台風などによる土砂災害は、一旦災害が発生すると被害速度が早く規模も甚大なため、災害状況の把握と、対応の迅速化が求められている。このため、土砂災害現場における緊急現場調査情報を、リアルタイムで対策関係機関へ伝達し、状況把握と対策判断の支援を可能とすることが重要である。

また、砂防施設の巡回点検時の調査情報に対して整理の時間経過に伴う記載ミスや誤情報の発生を回避した的確な記録の保存手法として、デジタルペンをを用いた情報処理の仕組みが注目されている。

本研究は、このような背景のもと、災害現場での様々な調査情報を速やかに記録し、その情報を対策機関へ送信、対策への行政判断や、解析情報として活用する仕組みについて、デジタルペンをはじめとする既往のツールを組み合わせることを目指した。

本報告は、これらのシステム構成、既往のツールについての検討、現地におけるシステムの実用性を検討した結果を報告する。

## 2. 研究内容

### 2.1 システム構成

本研究における情報処理の流れ、構成を図-1 に示す。運用フローは次の通りである。①事務所内にて、デジタルペン用の用紙印刷を行う。②デジタルペンとともに持参し、現場情報を入力する。③デジタルペンに保存されているデータをBluetooth経由でスマートフォンへ転送し、④メールの添付資料として事務所へ送信する。⑤事務所内でデータを受信し、データ確認、データ整理を行うものである。

以下に、入力機器であるデジタルペン、デジタルペン用に利用するドットパターン用紙、OCR変換、現地での実際の作業について、検討した内容について整理する。

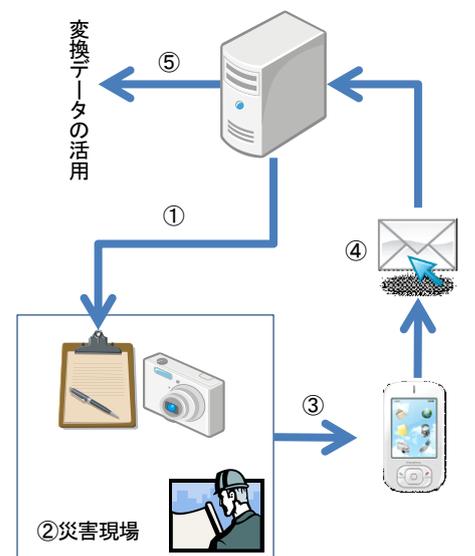
### 2.2 データ入力器具の検討

本研究では、入力デバイスとしてデジタルペン(Anoto社製)を採用することとした(図-2)。デジタルペンとは、特別な模様を印刷した用紙(以下ドットパターン用紙という)と併用して運用する入力デバイスである。記入時に必要なものは、ドットパターン用紙とペンだけであり、山の中に入っていくような場合においても携帯性に優れているため、持ち運びが容易である。記入した情報はデジタルペン内のメモリに蓄積され、その情報は、暗号化されているために、データ送信の際の情報漏洩、ペンを紛失した場合の情報漏洩リスクも最小限にすることができる。

なお、近年の携帯端末の普及により、タブレット端末を入力デバイスとすることも検討したが、端末の故障時には利用そのものできないこと(耐久性の問題)、新規の端末利用への抵抗感をなるべく減らすことが重要であるという面から、デジタルペンを採用することとした。

### 2.3 記入用紙の実用性と様式スタイル

ドットパターンを印刷する用紙は、普通紙や耐水紙などレーザープリンタで印刷ができるものであれば利用可能である(同時にデジタルペンはボールペンであるため、ボールペンで記載できる用紙であれば良い)。このため、現場作業時の汚れなどを加味し、耐水紙で運用することが望ましいと判断した。



- ①ドットパターン用紙印刷
- ②現地にてデータ記入(必要に応じて写真撮影)
- ③Bluetooth通信(スマートフォン)
- ④メール通信
- ⑤データ受信、OCR変換、データ変換

図-1 処理システムの流れ



図-2 デジタルペン

また、従来の記入手法を大きく変更することなく記入することができるように、既存の様式を微修正することにとどめた。ただし、データはOCR変換により、記入した文字をテキスト変換することができるものの、認識率は完全ではない(記入者の筆跡などに大きく左右される)ため、数値および記号(コード)、チェックの記入で情報を蓄積できるような様式とした。

## 2.4 記入データの様式への取り込みシステムの構築

記入した情報は、OCR変換によりテキストデータ化される。このため、事務所にて受信したデータについては、コード化された項目、チェック項目に対して、そのデータが何を意味しているかを変換する必要がある。このため、それらを変換するためのプログラム開発を行った。このプログラムについては、様式の変更に柔軟に対応できるように、汎用性を持たせた。また、変換したデータは、Excelファイルとして表示確認ができるようにした(図-3)。

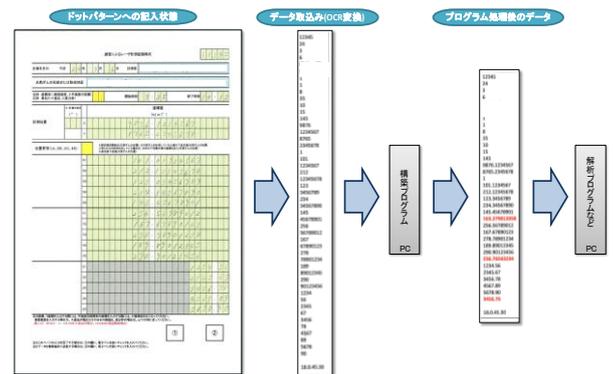


図-3 OCR変換、データ変換

## 2.5 データ転送の現地検証

検証した様式と、データの送受信を確認するため、現地でのデータ記入と送受信について検証した。対象地は平成23年7月に発生した新潟、福島県における豪雨災害にて生成された天然ダム(新潟県三条市、南魚沼市)である。図-4に示すとおり、現地は急峻な斜面、多くの堆積物などが存在しており、多くの機器を持参しての調査は非常に難しい。データの送信には、デジタルペンによる記入後、Bluetooth経由でスマートフォンへ送信し、メールの添付ファイルとして送信するという最も簡単な手法を採用した。現地の駐車エリアでは、通話(通信)可能であったものの、山中では準備していたスマートフォンのうち、1社のみ通信の圏内であったため、その機種を用いて送信テストを行った。データの入力後、事務所にてメールによるデータ受信を確認でき、必要なデータを変換できていることが確認できた。



図-4 現地状況

## 3.まとめ

### ・デジタルペンによる緊急調査への適用

デジタルペンは、PC利用(新規ソフトも含む)への抵抗感をもたせることなく、利用が可能であるため、幅広い利用者を想定した運用が可能である。

### ・文字認識率向上のための様式デザイン

OCR変換については、おおよそ90%程度と認識率は高いものの、記入者の筆跡、記入場所、時間などにより筆跡状態が変化することから、様式はチェック方式もしくは数値のみの入力にすることで、必要な情報を的確に事務所への送信ができた。

### ・緊急調査以外へ活用

今回の報告では、主に土砂災害箇所に対するリアルタイム情報送信について述べた。この仕組みは、災害緊急調査のみならず、定期的かつ定型的な管理業務への転用も可能である。今後は、積極的にこの仕組みを活用・普及していきたい。

### ・タブレット端末への移行

今回の研究ではPC利用の抵抗感を軽減するため、従来の調査手法をそのまま実施できるようにデジタルペンを採用した。しかし、昨今のモバイル端末の発達はめざましく、耐用性のあるタブレット端末などがリリースされるようになれば、それらに移行することが必要であると思われる。世の中の動向を把握しつつ、タブレット端末への対応も検討していきたい。

### ・ビジネスモデル特許申請中(平成24年8月)

本研究成果は昨年8月にビジネスモデル特許を申請し、審査中である。本モデルを活用して、土砂災害、施設管理に対しての情報整理手法を進めていきたい。