

土砂災害防止区域指定への Web-GIS 台帳システムの活用

USE OF LEDGER SYSTEM USING WEB-GIS FOR SPECIFICATION OF SEDIMENT DISASTER PREVENTION DISTRICTS

野間卓志¹・小林一郎²・竹下史朗³

Takuji NOMA, Ichiro KOBAYASHI, Shiro TAKESHITA

¹熊本県熊本土木事務所 (〒862-0901 熊本市東町3丁目11番63号)

E-mail : noma-t@pref.kumamoto.lg.jp

²熊本大学大学院自然科学研究科 教授 (〒860-8555 熊本市黒髪2丁目39番1号)

E-mail : ponts@gpo.kumamoto-u.ac.jp

³熊本大学大学院自然科学研究科博士前期過程 (〒860-8555 熊本市黒髪2丁目39番1号)

E-mail : 071d8828@st.kumamoto-u.ac.jp

Key Words : Web-GIS, Sediment Disasters, Ledger System

1. はじめに

頻発する土砂災害被害を防止するため、土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律(以下、土砂災害防止法)が平成13年に施行されている¹⁾。これに基づき国が土砂災害対策基本指針を定め、土砂災害により被害を受ける恐れのある区域を都道府県が指定し、警戒避難体制の整備や一定の開発行為の制限等を行うソフト対策を実施している。指定に際しては、必要となる基礎調査や土砂災害警戒区域等の把握、警戒避難体制の策定・周知など様々な手続きが生じる。担当者はこれらを図面や各種台帳等で整理しているが、指定数が多く、進捗も区々なためこの把握に苦慮している。また、指定状況を周知する必要があるため情報を共有するシステムの整備は急務である。

地理情報システム(GIS: Geographic Information System)は、電子地図上に電子化された地理空間情報を処理分析する情報システムであり、視覚的に捉える事が可能で、データの検索等を容易に行うことができる。筆者らは、データ管理にはGISが有用であると考え、過去に蓄積されてきた情報及び新たに集積される情報を効率的に管理し、Web上で利用できるシステムとして、Web-GISを基盤とした社会資本管理台帳システム(以下、本システム)を構築した²⁾。

2. 管理台帳システムの構築

(1) 概要

本システムは、GISエンジンとしてMapGuide6.5を用いて構築した³⁾。データベースとのやりとりにPHP(Hypertext Preprocessor)とJavaScriptを使用してWebアプリケーションとして構築した。地図データは、数値地図と併せて航空写真(簡易オルソ)を利用し、Web上で位置が直感的に把握できるようにした。また、各台帳のデータは電子化され、位置情報を付加されたデータがデータベースに格納されており、検索可能な状態である(図-1)。

主要機能として①データ管理、②ライン管理、③階層管理、④写真管理の4つを備え、それぞれマップ上でのデータ管理を可能にした。また、情報共有方法として、全ユーザに対するアクセス権限情報がデータベースに登録されている。ログイン画面でユーザIDとパスワードを入力し、データベースに登録されているユーザ情報と一致すればログインできる。

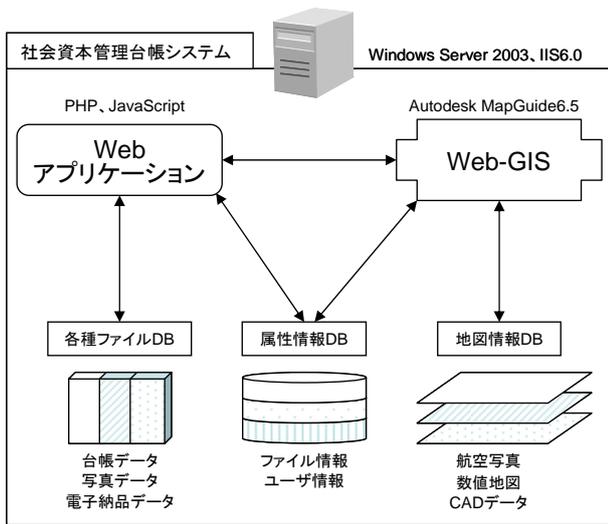


図-1 システム構成

(2) データ管理機能

a) ファイルの登録・検索

本システムでは、単にこれまで蓄積されてきたデータに、位置情報を付加して登録することで閲覧を容易にしている。位置情報を基に必要とするデータを検索できるため、効率的なデータ運用を可能とする。例えば、過去に他事業で取得したボーリングデータなどの情報が簡単に取得できれば、設計時に現場の地形や地質の把握に役立てることができる。



図-2 電子納品データの登録

b) 電子納品データの登録

電子納品 CD には、電子成果品の属性情報を記載した管理ファイル(INDEX_C.XML、INDEX_D.XML)を格納するよう定められている。電子納品データを管理台帳システムに登録する際、関連するマップ上の位置を指定し、CD 内の管理ファイルをアップロードする。その XML ファイルを自動的に解析し、納品情報、受注者、場所、区間、工事内容、請負者、関連データ (写真・図面) 等を情報画面に表示させることで、納品情報を容易に確認できる(図-2)。

(3) ライン管理機能

a) CAD 平面図貼り付け

本システムでは、GIS の地図データのひとつに数値地図から作成した道路や河川などのラインデータを用いている。さらに、GIS のマップ上に CAD 平面図データを重ね合わせることで、より詳細な位置情報をデータに付加することができる(図-3)。多くの GIS ソフトウェアでは、CAD データをマップ上に表示させるためには、標準データフォーマットに変換する必要がある。しかしながら、MapGuide6.5 は、AutoCAD により作成された dwg ファイルをそのまま利用でき、作業の省力化が図れる(ファイル変換の必要なし)。これにより、設計変更時に書き換えた dwg ファイルを容易に更新でき、さらに工事終了後は台帳として維持管理への利用も期待できる。



図-3 CAD 平面図との重ね合わせ

b) ライン描画

マップ上にライン描画できる機能を設けることで、容易に範囲を指定することができる。緊急点検箇所や公共施設の範囲を示しておくことで、緊急の点検時や災害の調査等に役立てることができる。

(4) 階層管理機能

本システムは、現場(発注者・受注者・住民)が情報を共有することを目的としているため、Web-GISを基盤としている。また、基盤となる地図データを共有することで、異なる部署間でのシステムの共有が可能となり、発注者間で統合的に利用することができる。

a) マップの階層管理

目的に応じてディレクトリを作成することができ、ひとつのシステムで様々な台帳の管理が可能である(図-4)。登録されているデータの属性を変更することで異なるディレクトリへの移動が可能であり、統合的な運用を支援するものである。

また、マップを共有マップと個別マップに分け、共有すべきデータのみを共有マップへ移動させることにより、データの散乱を防ぎ、検索効率を高めることができる。利便性を保つために、重要度が低いデータなど、無駄なデータを共有することは極力避けなければならない。

b) アカウント・アクセス権限グループ管理

主に発注者の現場管理業務の支援を目的としているが、受注者や住民との情報共有も大きな役割のひとつである。そのため、発注者・受注者・住民を区別するアカウント管理機能を設けた。加えて、アカウントごとにアクセス権限グループを設定することで、データの保守を行うことができる。登録が必要なユーザには登録、閲覧の権限を持たせ、その他のユーザには閲覧のみしかアクセス権限を与えないなどの設定が可能である。

c) 地図データの共有

上記の a) と b) の機能により、ひとつのシステムで様々な利用が可能となった。これまでは部署ごとにシステムを構築し、基盤となる地図データもそれぞれ準備・更新する必要があったが、本システムでは地図データを共有しているため効率的にシステムを運用することができる。

(5) 写真登録機能

GPS 対応カメラつき携帯電話(以下、GPS 携帯)と Web-GIS を連携させることで、リアルタイムな写真登録が可能になった(図-5)。

通常、GPS デジタルカメラは 10 万円前後と高価であるが、GPS 携帯ならば安価であり、導入しやす

い。第3者からの情報提供による写真データを収集することが容易となる。これにより第3者の目により社会資本を管理するという新たな手法にも対応することが可能である。

a) リアルタイムな写真の登録

GPS 携帯の大きなメリットは、即時性と携帯性にある。その特徴をシステムに活かして、位置情報を付加された写真データを瞬時にマップ上に登録可能とした。これにより、災害発生時などにおいて、現場で撮影した写真データがリアルタイムでマップ上に表示されていくため、現場の位置や状況が分かりやすく、災害時等の対応をいち早く行える。

b) 位置情報の自動取得

GPS 携帯を利用することで、現場から添付メールを送信するだけで写真をマップ上に自動登録することが可能となる。システムに送信後、マップ上に表示された写真データに関して必要な情報を追記していくだけで写真管理が可能である。

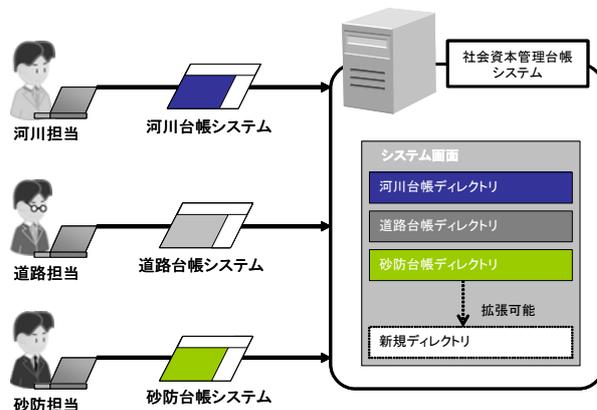


図-4 階層管理によるシステムの一元化

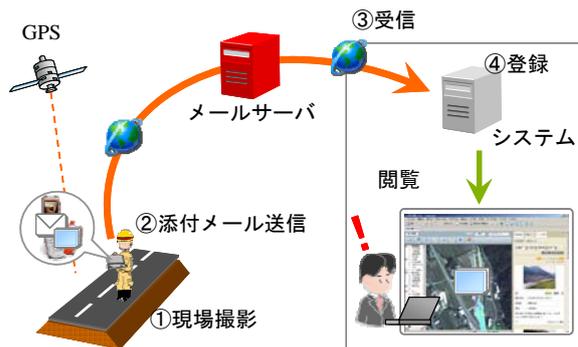


図-5 GPS 携帯による自動登録

3. 適用事例

(1) 概要

階層管理機能を用いて、土砂災害防止法ディレクトリを作成し、熊本県熊本土木事務所において仮運用を行った。システムのマップ画面とシステムの構築環境を示す(表-1、図-6)。

(2) 運用目的

土砂災害防止法が制定され、土砂災害の恐れのある区域について危険の周知、警戒避難体制の整備、住宅等の新規立地の抑制、既存住宅の移転促進等のソフト対策が全国的に進められている。したがって、土砂災害警戒区域指定のために取得される各種データ(説明時に住民から得られた情報、関係者リスト、オリジナル CAD データ等)をマップ上で整理し、早急な対応を支援することを目的とする。

(3) 現状の課題

土砂災害警戒区域を指定するためには、箇所毎に区域の地形や地質、土地利用状況等の基礎調査を行う必要がある。現在、これらのデータは規定の様式に整理され PDF データや紙面で保存されている。

事業のフローとしては、基礎調査を行った後、住

民説明を行い、告示に至る。基礎調査のデータが PDF データや紙面で蓄積している状態では、現在どの段階であるのか、また各種情報の相互関係を把握した上で、行政としての素早い判断を行うことが困難である。

さらに、基礎調査資料の作成方法にも問題がある。土砂災害の種別として①急傾斜地の崩壊、②土石流、③地すべりの3つに区分されるが、調査資料はこの種別ごとに作成されるため、地形が複雑な地域では相互的な把握が困難である(図-7)。

(4) 運用効果

担当者は自らデータを入力・編集し、情報を共有することが可能であった。土砂災害警戒区域の指定には、基礎調査から住民説明を経て告示という手続きがあるため、登録されたデータに①基礎調査、②

表-1 システムの構築環境

| サーバー環境 | |
|-------------|---------------------------------------|
| OS | Windows Sever 2003 |
| Webサーバー | IIS (Internet Information Server) 6.0 |
| CPU | Intel Xeon 3.20GHz×2 |
| RAM | 1.0GB×2 |
| Webアプリケーション | PHP, JavaScript, HTML |
| データベース | Microsoft Access 2003 |
| クライアント環境 | |
| 登録・閲覧 | Internet Explorer 6.0以上 |

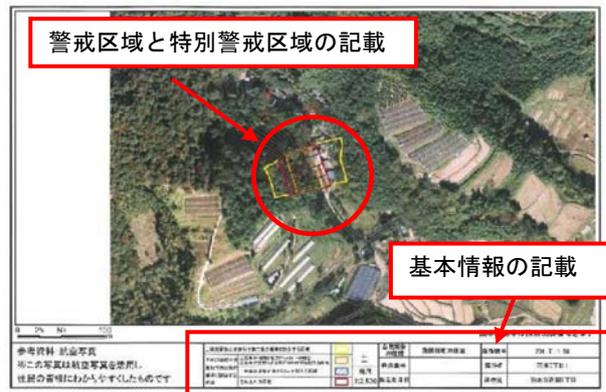


図-7 基礎調査資料の一部



図-6 システム画面

住民説明(予定・済み)、③告示のいずれかの属性を与えた。これにより、その箇所がどの段階であるかを把握することに対して非常に有効であった。また、属性の変更も容易に行うことができるため、次の段階へ進む場合に即座に更新することが可能であった。以下に各段階での運用効果を示す。

a) 基礎調査段階

基礎調査時に警戒区域を示した CAD データを作成し、マップ上に貼り付けた。マップ画面で航空写真と重ね合わせて表示され、警戒区域を直感的に把握できた(図-8)。

続いて、調査データ(PDF データ)に対し、位置をマップ上で指定し登録していく。さらに、データ登録の際、各データに対し基礎調査(急傾斜、土石流、地すべりのいずれか)という属性を与えた。これにより、蓄積されていく調査データも位置情報と属性情報による管理・検索が可能であった。

b) 住民説明段階

調査データが随時登録されていき、続いて住民説明会を計画していくことになる。対象となる住民のリスト等、説明会で必要な情報は後の活用を考えマップ上に登録を行った。

マップ上で調査状況を俯瞰的に把握できるため、急傾斜、土石流等が複雑に絡み合う地域に対しても、効率的な住民説明会の計画が可能であった。また住民説明会の資料としても、マップ画面を印刷して利

用することで資料作成の省力化が図ることができた。

住民説明会が計画されたものに関しては、属性を住民説明会(予定)に変更し、住民説明会が終了したものは住民説明会(済み)に変更することができた。

c) 土砂災害警戒区域指定段階(告示段階)

告示段階に至ったデータは属性に告示番号を与え、土砂災害防止法の業務としては終了である。

本システムは、階層管理機能により土砂災害防止法ディレクトリ以外にも道路や河川等の台帳ディレクトリを構築し、統合的に運用している。そのため、危険地域を示した CAD データは他のディレクトリでもマップ上に表示させることが可能である。これにより、基礎調査データの位置把握だけでなく、公共施設を整備する際にも警戒区域が視覚的に確認でき、行政的な総合判断にも有用なものとなった。

4. 考察

(1) 調査データの運用

土砂災害警戒区域に関する基礎調査データは PDF データで提出されており、加工に用いるデータの統一はなされていない。CAD データで作成している場合でも、座標系が異なるなど統一されていない場合が多い。マップ上で警戒区域を視覚的に把握させるためには、CAD データで作成する必要があるが、納品データを一度加工する必要が生じ、既存の調査デ

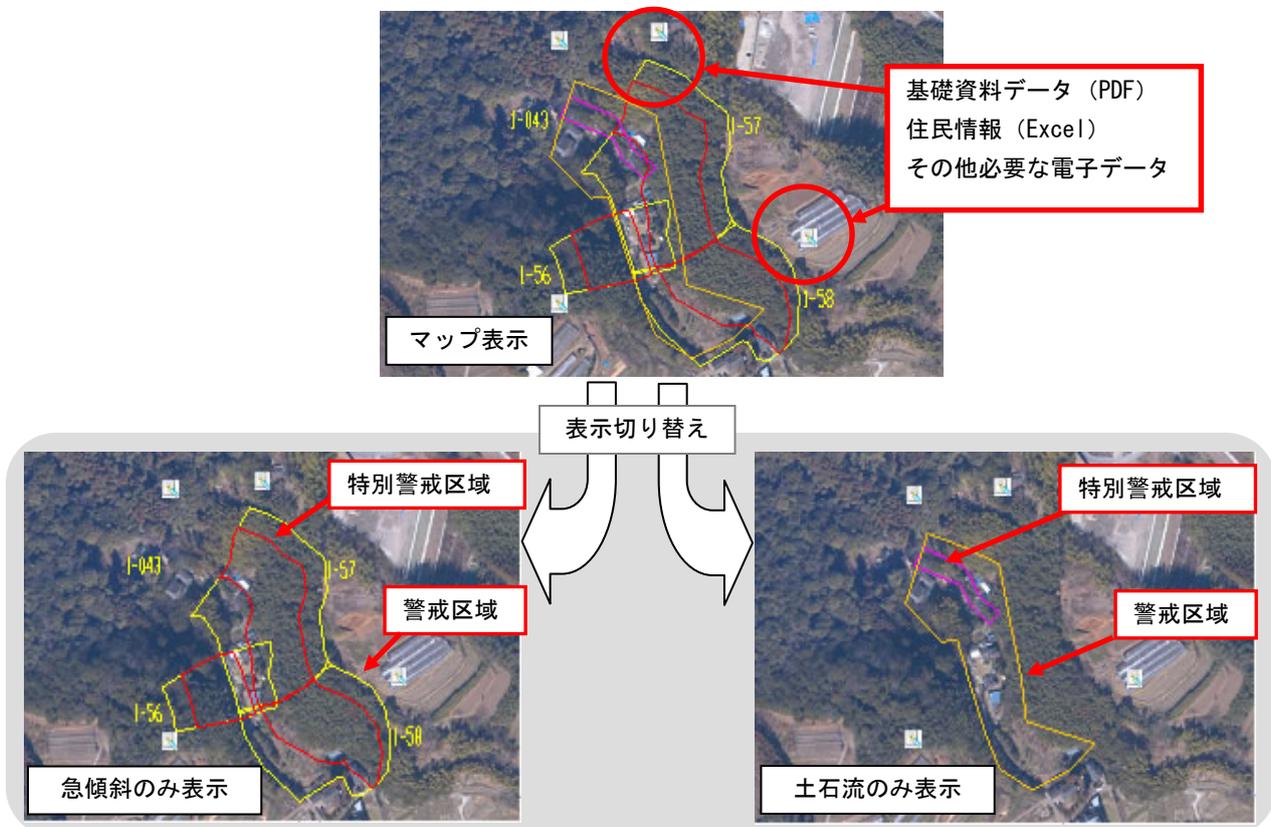


図-8 CAD 図面の貼り付けによる警戒区域の把握

ータの登録に時間がかかってしまうことが問題である。これに対しては、今後、土砂災害警戒区域に関する基礎調査データをフォーマットや座標系を統一した CAD データで提出させ、保存していくことで解決できる。

また、他の委託業務で調査した近隣の地質データ等もマップ上に登録し管理していくことで、既存データの有効的な運用が可能である。このように、データを一元的に管理していくと、一つのインターフェースで対象地域に関する様々な情報を確認できる。

一方で、データの保存形式の問題が残されている。各台帳のデータは PDF データで保存されているため、データ内の情報を取り出すことはできない。したがって、電子納品データのように XML データで作成、保存し、必要に応じて PDF データへの変換等を行えば、電子情報と紙情報が併用でき、台帳データの利活用が可能となるだろう。

(2) 情報公開への利用

本システムは、Web-GIS を基盤としていることで、他の部署でも調査の状況が閲覧でき、その地域に関する施工計画、維持管理業務等との連携も支援可能である。同様の目的で全庁型 GIS も運用されているが、Web 公開されておらず、航空写真等の地図データの解像度や尺度が実務で必要となる精度も保持していない等の理由から、本システムを構築している。

システムを運用するにあたり、調査データの登録、属性の変更等は砂防関係の部署により行われるが、土砂災害特別警戒区域に指定された場合、今後区域内で行われる建設行為に対して、特定の開発行為に対する許可制、建築物の構造規制等が必要となってくる。告示終了後も、上記のような行政的判断が必要な措置を行うため、部署を越えたデータの運用が重要である。

また、本システムにはアカウント機能が設けてあるため、行政内部への情報公開だけでなく、住民に対する情報公開への展開が期待できる。システムとしては、管理者がデータの属性変更を行い、住民ユーザーに対しては、告示に至った警戒区域のみを閲覧する権限を持たせるだけで、Web から情報を発信していくことが可能となる。

現在、熊本県において公開されている地域防災計画の防災マップや土砂災害危険箇所マップは、縮尺が 1 万分の 1 程度までしかなく、家屋等の詳細な情報を確認することができない⁴⁾。告示の基礎調査資料により詳細を確認できるが、前述したように告示種別ごとに作成されているため、ひとつの資料中に示されている区域に自宅が入っていない住民は、土砂災害が発生しても危険ではないと勘違いしてしま

う恐れがある。基礎資料のデータを告示に用いるよりも、Web-GIS のシステム画面を閲覧したほうが直感的に把握できるはずである。情報の整理のみを目的とした台帳システムではなく、情報の公開まで考慮できることが、Web-GIS のメリットだといえる。

(3) 警戒避難体制整備への利用

土砂災害警戒区域に指定された場合、その地区に対して市町村が警戒避難体制の整備を図るよう取り決められている。災害情報の伝達体制、ハザードマップ等の早急な整備が求められるが、公共事業の予算削減が顕著な中、特に地方の市町村にとっては、いかに対策費を抑えるかということが課題となる。

その際、都道府県が本システム上に整備したデータを用いることで迅速な対応が可能で、対策費も削減できる。

5.終わりに

本研究では、発注者の現場管理業務の支援と受注者、住民との情報共有を目的とし、Web-GIS を基盤とした管理台帳システムを構築した。さらに、土砂災害防止区域指定業務に対し、本システムを実際に運用することにより、その有効性を実証することができた。台帳整備による既存調査データの運用、維持管理の効率化だけでなく、住民への情報発信ツールとしての利用が期待できるものとなった。

また、社会資本を整理する台帳システムとして開発したが、公共事業に限らず、地図上で情報を整理する方が非常に分かりやすいケースは多数あると思われるため、広く普及させることで他分野での活用の可能性も大いに考えられる。

参考文献

- 1) 国土交通省 土砂災害防止法ホームページ：
<http://www.mlit.go.jp/river/sabo/linksinpou.htm>
2008.5
- 2) 小林一郎・竹下史朗・野間卓志・池本大輔:Web-GIS を用いた社会資本管理台帳システムの構築, 土木構造・材料論文集, 第 23 号, 2007.
- 3) Autodesk 社ホームページ：
<http://www.autodesk.co.jp/adsk/>
2008.5
- 4) 熊本県 土砂災害危険箇所マップホームページ：
<http://sabo.kiken.pref.kumamoto.jp/website/sabo/index.html>
2008.7

(2008. 5. 16 受付)