

新潟県中越地震復旧・復興GISプロジェクトの取り組み

An Action about the Chuetsu Earthquake Restoration and Revival Support GIS Project

○澤田 雅浩¹, 林 春男²
Masahiro SAWADA¹ and Haruo HAYASHI²

¹長岡造形大学環境デザイン学科

Environmental Design Course, Nagaoka Institute of Design

²京都大学防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

It is an introduction of the project that each organization cooperated as one of the restoration and revival support activities from the Chuetsu Earthquake. Data about the damage situation that the government and local governments or associated organizations owned were unified by GIS technology, and it was shown as a portal site on the Internet. The data input process was done outside the damaged area. These data were offered to the damaged area, and only practical use was expected. The effectiveness was shown as one of the methods of restoration and revival support by activity of the project.

Key Words : GIS, Chuetsu Earthquake, Restoration and Revival Support, Information Gathering

1. はじめに

平成 16 年 10 月 23 日午後 5 時 56 分、新潟県中越地方を最大震度 7 という巨大な地震が襲い多くの被害が発生することとなった。被災地には中山間地域も多く含まれており、全村避難が決断された旧山古志村だけでなく、川口町や小千谷市の山間部の集落では道路の寸断による孤立状態に陥ることになった。さらに最初の地震発生後 2 時間弱の間に震度 5 以上の地震が 11 回発生するなど、余震による被害が断続的に拡大することになった。被害状況は余震の発生や降雨によって刻一刻と変化し、その対応を検討する市町村の災害対策本部での情報収集は困難を極め、その影響は被災地内外からの復旧支援活動の制約といった形で表れた。さらに川口町では町役場の庁舎建物が被害を受け、庁舎内での対応作業を行うことができず、さらには自家発電装置の故障などによって外部へ情報発信が困難になるといった問題も発生した。そのような状況の中、GIS（地理情報システム）を活用し、被災地外での情報集約とその提供を一元的に行うことで被災地を支援する動きが生まれた。それが「新潟県中越地震復旧・復興 GIS プロジェクト」であり、このプロジェクトはまさに産官学連携による全国的な協力体制によって推進されることになった。本報告ではこのプロジェクト立ち上げまでの経緯とその後の活動、そして今後の可能性について整理するものである。

2. プロジェクト結成の経緯

10 月 23 日の震災発生以降、被災地では自治体に設置された災害対策本部を中心として、被災状況の把握と復旧作業、そして被災者への支援策の検討などに忙殺される状態が続くことになった。特に余震が断続的に発生し、さらには降雨による河川の増水や土砂崩れの発生、河道閉塞により生じた震災ダムの決壊の危険性などが報告される状況の中、限られた職員や支援部隊の手では情報集約を的確に行い、効率的な活動に生かすといった展開は極めて困難であった。そのような状態では被災地外やマスコミに対して情報発信をすることも大変な負荷となり、実際にそのような業務を現地に担当させるとするのは特

に災害直後には不可能に近い。

これら現地の状況を踏まえるとともに、2001 年 9 月 11 日に米国ニューヨークで発生した同時多発テロ事件の現場における救助救出活動にさまざまな関連機関の所有するデータが GIS によって一元化され、それが的確かつ迅速な行動に大きく寄与したという事例を参考としながら、京都大学防災研究所巨大災害研究センター林春男教授と国土交通省河川局布村明彦河川計画課長が中心となりプロジェクトの立ち上げが検討された。その結果を踏まえ、震災発生から 2 週間弱が経過した 11 月 3 日に関係機関による会合が東京にて開催され、GIS を活用した情報集約とインターネットを通じた情報提供を実施するための合意が図られることになった。その会合には国の機関やライフライン事業者、測量会社や GIS 関連企業、そして大学関係者などが多く参加し、その趣旨に賛同し、実際の活動を開始した。国土交通省の収集したデータの提供を始め、賛同機関から寄せられたデータの集約ならびにそのデータを公開するための WebGIS システムの構築、サイトのデザイン、そして WWW サーバの構築などといったいくつかの準備作業を終え、震災発生後から 3 週間が経過した 11 月 15 日に「新潟県中越地震復旧・復興 GIS プロジェクト」のサイト^{Web1}が一般に公開され、情報提供が始まった（図 1）。

3. プロジェクトの特徴

本プロジェクトでは、これまで文字情報やそれぞれ独自に作成した地図などによって各機関がばらばらに保有・提供してきた情報を一元的に集約するとともに GIS を活用したデジタルデータとして整理し、インターネット上に公開することを目的として各種の作業を行ってきた。具体的なプロジェクトの特徴は以下の 5 つである。

- (1) 国土地理院の 1/25000 地形図と精細な衛星画像（IKONOS 画像など）を背景図として、GIS 上に多様な機関の情報を一元集約
- (2) 道路の通行止めや避難所の情報、ボランティアセンターなどの情報を毎日更新（12 月末まで）

- (3) 総合的な災害対応・ボランティアや被災地外の各機関による支援などに不可欠な被災の全体像を提供
- (4) 精細な衛星画像により、被災・復旧の状況を確認可能（土砂崩れの有無など）
- (5) 印刷可能な地図データの提供と出力された地図の直接送付により現場での状況認識が容易



図1 GISプロジェクトトップページ

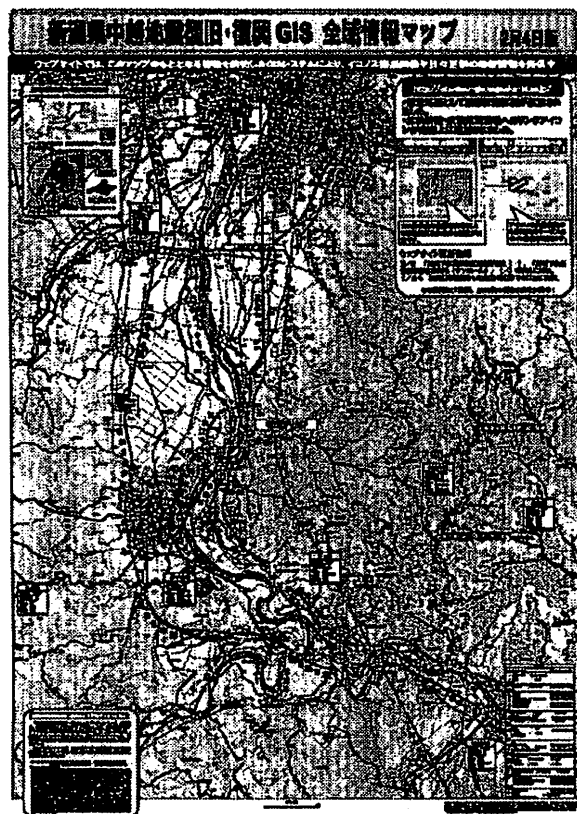


図2 全球情報マップ

背景図としては一般的に用いられる国土院発行の地形図（1/25000）のほかに、精細な衛星画像が提供されたことは被災状況の把握や地形条件の把握などに極めて有効であったといえる。さらには国の各機関によってそれまでに集約されていた情報が立ち上げ段階でこのプロジェクトにも提供されることが決定し、サイト開設当初からプロジェクト趣旨に沿ったデータが提供可能となったことで、その後のデータ集約も順調に行うことができた。また復旧・復興過程で提供される各種の情報は必ずしも地図データ・デジタルデータとして整理されているものばかりではなく、現場ではさまざまな情報が手書きの資料として作成され、それをコピーしたり貼り出すことで共有されている場合も多い。今回はそのような主にテキストベースで提供される情報をインターネットなどを通じ被災地外で入手し、それをGISでも利用可能な形式に変換し、提供できるようにした。さらにこの作業結果は原則として毎日更新され、ただの情報提供としての機能だけでなく、復旧・復興に関連するさまざまな活動をより効果的にするための支援機能を継続的に提供することができた。

また、開設当初はサイトから提供される情報として、WebGIS システムを用いることでユーザの所有するPCのブラウザ上で必要な地域の必要な情報を取捨選択して閲覧することができるようにするとともに、全域的な情報を一元的に把握可能で、かつデータをダウンロード後、そのまま印刷することで紙地図としても利用可能なPDFデータの提供もあわせて行われた（図2）。この機能は特に被災地で活動を行う際の情報共有時には重要であったと思われる。被災地での活動は主に現場での作業が中心となり、必ずしもインターネット環境が整った空間で行われる場合だけではない。また多くの人数が関係する作業における情報共有手段としては出力した紙地図が有効であるというプロジェクト賛同者からの意見もあり、そのまま印刷可能なデータを提供し、加えて印刷された地図を現地の自治体を中心とした機関に直接送付して現場での有効活用を促すという手法も採用することとした。なお、このような一連の作業は原則として被災地外に拠点を置き今回のプロジェクト趣旨に賛同した各機関によって実施されたことがこのような膨大な作業を継続的に実施することができた一つの大きな要因であることは指摘しておきたい。

4. プロジェクトの進展

11月15日から本格的に提供されるようになったこのプロジェクトの情報は、幸いにも各方面からの注目を集めることになり、実際の被災現場においても有効活用されているという反響を得ることとなった。しかし今回の取り組みはサイト立ち上げ時に各機関から提供された情報やそれまでに構築されていたGIS関連技術を応用する形で迅速に立ち上げることを主目的として成立したという経緯もあり、被災地内外からのニーズや、提供された情報を十分に活用できていないケースがあること、そして常に最新の情報を提供してはいるものの、それ以前の情報へのアクセスができず、時系列で状況変化を把握することが不可能となっているといった課題も見えてきた。プロジェクトとしての立ち上げ期が収束し、安定的に作業等が行える状況になった12月以降、いくつかの改良を加えることでサイトの有効性をより向上させることとなった。復旧作業の進捗や支援活動の状況といった被

災地の現地情報を伝えるためにレスキューナウ・ドットネットがこれまでに集約した現地情報を WebGIS のコンテンツとして反映させるとともに、プロジェクト管理の GPS 携帯電話を 3 台確保し、一台を新潟県災害救援ボランティア本部中越センターに、二台を長岡造形大学環境デザイン学科澤田研究室が担当する形（平成 17 年 1 月以降は二台のうち一台を長岡技術科学大学工学部上村研究室に貸与）で現地情報を適宜収集し、その提供を開始した（平成 16 年 12 月 10 日より）。さらに A0 版ならびに A3 切り図版の PDF データ提供システムに関しては最新のデータだけでなく過去に公表したデータもを

任意に選択できるような機能も付与し、時間の経過に伴う状況の変化を把握することができるような改良が加えられた（平成 16 年 12 月 16 日より）。また、各ユーザー側で GIS アプリケーションなどを活用してより詳細な分析等を実施することができるように、クリアリングハウスとしての機能も別途付け加え、メタデータの提供も行う仕組みが新たに整備された（平成 17 年 1 月 19 日より）^{補注 2}。そして今後他の地域で発生が予想される同様の災害に備えて、より多くの支援の手を活用しながら情報の入力を迅速かつ正確に実行するための「GIS ボランティア」の仕組みが構築された。これは趣旨に賛同した

表 1 プロジェクトで用いた背景データ^{補注 3}

閲覧可能な背景データ	縮尺精度	作成時点	利用承認など
数値地図25000地図画像	1/25,000	H9.10.1～H10.12.1	国土地理院長の承認 (承認番号 平16総復、第427号)
イコノス衛星画像	1/2,500程度 解像度1m	H16.10.29撮影及び H16.11.23撮影	日本スペースイメージング株式会社の許諾による
SPOT衛星画像	解像度2.5m	H16.11.9撮影	株式会社NTTデータの許諾による
PAREA GeoNet	1/25,000	H15	国際航業株式会社の製品を使用 (平12総使 第381-19号)
Aster衛星DEM (陰影つき地形図)	解像度15m	H16.11.10撮影	セントラル・コンピュータサービス 株式会社の許諾による

表 2 プロジェクトで提供した主題データ^{補注 3}

閲覧可能な主題データ		作成または情報収集・更新時点	出典など
主な土砂災害発生箇所		H16.11.4	国土交通省 新潟県中越地震情報集約マップ
河川管理施設被災箇所		H17.2.3時点	
河道閉塞の状況		H16.11.16	
河道閉塞に伴う湛水域		H16.10.28現在および11.8現在	
土砂災害発生箇所航空写真		H16.10.24	
道路一般車両通行止め		H17.3.25時点	
公園等の被害		H16.11.26	
災害状況 (下水道被害箇所、公園等の被害、被害状況現場写真)		H16.10.23(公園等の被害) H16.12.3(下水道被害箇所)	
監視・復旧情報 (河道閉塞監視画像、芋川流域監視機器配置、排水ポンプ設置)		H16.12.15(芋川流域監視機器配置) H16.12.24(排水ポンプ設置)	
公共下水道詳細調査実施管渠、 流域下水道幹線管渠被災箇所(マンホール)		H16.11.5時点	
推計震度分布		H16.10.23の本震	気象庁
震央分布		～H17.3.21	
鉄道運行状況		H17.3.25	JR東日本新潟支社
JR線被害状況		H16.11.19	JR東日本
ライフライン復旧情報	電気	H16.12.28	新潟県
	ガス	H16.12.28	
	水道	H16.12.28	
	固定電話	H16.12.27	
	携帯電話	H16.12.27	
避難状況		H16.12.21 すべての避難所が閉鎖	新潟県、小千谷市、長岡市、川口町、越路町
仮設住宅		H16.12.22	新潟県、各自治体
気象情報へのリンク		H17.1.31から掲載	新潟県総合政策部「新潟県の雪情報」、気象庁
交通規制情報へのリンク		H17.1.31から掲載	新潟県土木部「交通規制情報」、 新潟県「新潟県LIVEカメラふるさとだより」
リアルタイム気象情報		H16.11.11～随時	気象庁 アメダス
リアルタイム雨量・水位		H16.11.11～随時	国土交通省 「リアルタイム 川の防災情報」
災害救援現地ボランティアセンター状況		H16.12.17	総務省消防庁 「災害ボランティア・義援金関連情報」
消防本部		-	総務省消防庁
市町村庁舎被災状況		H16.11.12	総務省消防庁
警察署		-	新潟県警
災害対策本部		-	各自治体等
国土交通省事務所		-	国土省北陸地方整備局
災害箇所斜め写真		H16.10.24	朝日航洋株式会社、アジア航測株式会社、 国際航業株式会社、株式会社バスコ
現地情報Blog、現地レポート		H16.12.10～随時	株式会社レスキューナウドットネット
土木学会第二次調査団調査結果		H16.12.24入手・掲載	土木学会

機関にボランティアへの登録を依頼しておき、災害発生時には被災地で入手した情報をそれらの機関へ転送、GIS データ化されたものを再度集約するという一連の作業を計画したものである。このシステムは中越地震以降に新たに立ち上げたものであるため、今回の復旧・復興に即時的に効果を生み出すことにはならなかったものの、平成 17 年 2 月から小千谷市や長岡市の災害対策本部から震災以降作成された資料の提供を受けることができたことから、その資料を活用して震災発生直後からの入力シミュレーションを実施した。その実験結果からデータの精度や作成速度、災害対策本部で発生するテキストデータの分類方法等に関する検討を行い、今後の活用方を検討している。

サイトのデザインに関しても平成 17 年 1 月 17 日に大幅な改良を行い、続々と提供されるデータへの対応を講じるとともに、より利用しやすいインターフェースへと変更を加えている。

5. プロジェクトの意義

今回の「中越地震復旧・復興 GIS プロジェクト」は関係各位の協力なくしては成立しえず、その協力が迅速かつ幅広く得られたからこそ有益な情報として発信することが可能となり、そのことによって一定の意義を生み出すことになったと考えられる。プロジェクトの意義として総括すると下記の 4 つとなる。

- (1) 国土交通省をはじめとして、主要な防災関係機関が社会に対して自分たちが発信すべき情報を責任もって提供してくれたこと
- (2) 測量会社や GIS 関連の企業が「ALL Japan」で支援していただけたこと
- (3) GIS のデータ入力に関して被災外で行い、被災地には、「労力の提供」ではなく、「成果の活用」をもとめたこと
- (4) 被災地に立地する大学（学術機関）に中立的なポータルサイトを作り、みなさんの協力でそれが真のポータルとして機能したこと

これまで平常時にも GIS を活用した情報の集約が災害対応に資するという認識は関係機関で共有されており、実現へ向けた取り組みも行われていた。しかし背景図の確保や各機関・企業が独自に開発・所有するシステムのうち、どのシステムをベースとして検討するかといった問題や、データの仕様統一などの課題を解決することが十分に図られていないというのが現状でもあった。それが中越地震という実際の災害に直面することで、暫定的ではあれ情報の集約とその提供を推進することができた。その結果、今後の災害時における GIS の活用の方向性ならびにデータ構築手法を具体的な形として見出すことができたといえる。そのきっかけとなったのが国土交通省をはじめとした主要な防災機関の情報提供であることは明らかであり、さらにはその提供されたデータを可視化し、より有効な情報へと集約する作業を担った測量会社や GIS 関連企業であるといえる。このような迅速かつ幅広い活動によってこのプロジェクトが「ポータル」としての機能をある程度充足することができ、その後の時間の経過とともにさまざまな情報がさらに集約されてプロジェクト全体の情報価値を高めることができたといえるだろう。

また今回のプロジェクトでは被災地側がどのような情報を必要としているかという需要の正確な把握は行っておらず、被災地外で確保できる情報、提供できる情報を充足させることに傾注して活動は展開された。結果として被災地には必要とされない情報も含まれる可能性もあるが、その点に関してはこのような活動を継続する中で解消されると思われる。加えてここで極めて重要なのは、被災地で実際の対応に従事している最中に情報の収集とその入力作業を担ってもらわなかったということにある。防災 GIS には被災地でのオペレーションが前提となっていることも多い。しかし膨大な情報を現場で GIS データ化することは極めて困難であり、また実際の救助救出や物資供給をはじめとする災害対応業務を阻害する要因にもなりうる。それを外部から支援するという枠組みが確立したことは大きな意義の一つであろう。阪神・淡路大震災時と比べると情報技術や通信環境は飛躍的に向上しており、それを有効活用したという点からも従来型の災害支援とは異なる取り組みであったといえる。

最後の意義として被災地に位置する大学等の機関がポータルとしての役割を担うことで中立的な立場を維持することができたことが上げられる。その結果、さまざまな協力を産官学から幅広く得られたのではないかと考える。被災地に所在することもあり、実際の作業（データ入力など）十分に担うことはできないものの、今後同様のケースが生まれた場合にも今回のように地元の大学をはじめとする学術機関にサイトを構築することは円滑なプロジェクト運営を実現する一つのポイントになりうるだろう。

6. 今後の展望

この一連の活動をきっかけに、携わった各機関ではプロジェクトで活用した技術をより高度化する動きも見られている。実際に平成 17 年 3 月 20 日に発生した福岡西方沖地震でも GIS ボランティアによる情報入力を実施され^{補注 4}、九州大学環境システム科学研究センターにはポータルサイトが構築された^{補注 5}。今後も同様の活動が各地で形を変えつつも継続し、それらの蓄積によって災害発生時の被災地支援の一つの方向性が確立していくことができれば、前述の 4 つの意義に加え、今回のプロジェクトの最大の意義となるのではないかと考える。

補注

- 補注 1 <http://chuetsu-gis.nagaoka-id.ac.jp/>
 補注 2 中越地震復旧・復興 GIS プロジェクトサイト「掲載情報」より作成
 補注 3 <http://www.geographynetwork.ne.jp/disasters/explorer.jsp>
 補注 4 <http://www.gis-volunteer.net/>
 補注 5 <http://www.ics.kyushu-u.ac.jp/~eqwfuku/index.htm>

謝辞

今回のプロジェクトには賛同者・賛同機関のみでなく、新潟県をはじめとした各被災自治体ならびに現地での情報収集やその提供の方々のご協力なくしては実現しなかったものである。すべての名前を記することはできないがここに謝意を表するものである。