

宇宙利用促進調整委託費

事後評価

<p>研究開発課題名（研究機関名）： 衛星データ利用のための技術開発プログラム (5)WWW連携農村災害関連地理衛星画像情報分散協調サーバーGeoWebの試作 （独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構） 研究機関及び予算額：平成21年度～平成22年度（2年計画） 6,399千円</p>	
項目	要約
1. 研究開発の概要	<p>農村防災分野において、衛星からの画像データや、関係自治体、消防、農協などの農業災害関係機関や住民からの災害情報を、共有するためのプラットフォームとなるシステムを開発する。</p>
2. 総合評価	<p>B</p> <p>オープンソースの活用、分かりやすいマニュアルの作成など低価格での衛星データ利用の普及に貢献している。また、目標とするところの防災のための社会性の高いデータ環境構築は非常に良いと言える。</p> <p>一方、フリーソフトなどを駆使して、なんとか構築しようとした努力は十分わかるが、本当の防災のためには、もっと安定したシステム構築を、行政と一緒にやって行うべきであり、今後に期待する。</p> <p>S)優れた成果を挙げ、宇宙利用の促進に著しく貢献した。 A)相応の成果を挙げ、宇宙利用の促進に貢献した。 B)相応の成果を挙げ、宇宙利用の促進に貢献しているが、一部の成果は得られておらず、その合理的な理由が説明されていない。 C)一部の成果を挙げているが、宇宙利用の明確な促進につながっていない。 D)成果はほとんど得られていない。</p>
3. その他	<p>【研究開発成果について】</p> <p>本事業は、防災を含む農村における各種情報を統合できるシステム化を目指しており、その方向性は重要である。小型衛星がより多く飛ぶような状況になると、この研究における概念のデータ管理環境がより重要になってくると思われるため、早期に、行政とともにより安定して動くシステム化の実施が望まれる。国民全体を考慮した研究への発展を期待する。</p> <p>【その他特記事項について】</p> <p>構築されたサーバーシステムのオープンソース化が望まれる。</p> <p>試作されたソフト群を公開して、より多くの方に使っていただけるホームページなどを開設することが望まれる。そのような活動を介して、より広範な協力関係を構築できるものと考えられる。</p>

宇宙利用促進調整委託費 事後評価 調査票

1 . 研究開発課題名	「WWW連携農村災害関連地理衛星画像情報分散協調サーバーGeoWeb の試作」	
2 . 該当プログラム名	衛星データ利用のための技術開発プログラム	
3 . 研究開発の実施者	機関名：農研機構農村工学研究所 代表者氏名：山田康晴 担当事業：すべての委託事業 機関名： 代表者氏名： 担当事業： 機関名： 代表者氏名： 担当事業： 機関名： 代表者氏名： 担当事業： 機関名： 代表者氏名： 担当事業：	
4 . 研究開発予算及び研究者数	研究開発予算	研究・技術者
平成 21 年度	4,455 千円	1 人 / 年
平成 22 年度	1,944 千円	1 人 / 年
5 . 研究開発の背景、目的・目標	<p>一般的な World Wide Web(WWW)は、ユーザ(クライアント)からみると、ネット上で分散配置された各々のサーバから送付されてきたハイパーテキストファイルをまるでローカルにみているように閲覧できる仕組みである。しかし、緯度経度の位置合わせは行わない。地理情報の国際標準はユーザが閲覧するときに自動的に正しい地図上の位置合わせを行うことが可能なように WWW の技術に追加して制定されている。GeoWeb とは、このように WWW の地理情報をユーザが意識しなくても正しい空間的位置関係で地図や衛星画像を閲覧できる仕組みをいう。衛星データや地図データやそれらを利用した災害状況マップなどの地理空間情報をインターネット上で登録、公開、配信をするウェブサーバ製作に関して、地理情報の国際標準(ISO/GML,WMS,WFS,WCS 等)に準拠すると、その技術体系上、ユーザから見てネット上で分散配置された各々のサーバが相互に協調して運用されるようになるが、そのような規格を実装し運用を行っている農村防災関係の GeoWeb(上記参照)は存在しない。</p> <p>GeoWeb の国際情報規格は現在、一部の規格制定が進行中の非常に新しい規格であるため、農業だけでなく、他の防災分野も普及を始めたばかりの段階にある。分散協調して情報共有するため、横並びで分野横断的に一斉に整備しないと本格普及しない。そのため、洪水や地すべり等の農村防災分野で関係自治体や消防、土地改良区、農協などの農業災害関係機関や住民らの災害情報共有や防災訓練等での衛星データの利用が進んでいない状況であるため、国際規格に則った GeoWeb システムを構築、試作、運用することにより、衛星データの利用技術を開発することを目的とする。</p> <p>具体的目標</p> <p>(1) GeoWeb サーバのプロトタイプシステムの開発とサーバ構築マニュアルの作成</p> <p>a. GeoWeb サーバのプロトタイプシステムの設計</p> <p>b. GeoWeb サーバのプロトタイプシステムの技術開発</p> <p>c. サーバ構築マニュアルの作成</p> <p>(2) GeoWeb サーバに地図データ、衛星データ等の試験的登録とその試験運用、利用検証</p> <p>a. GeoWeb サーバに試験的データ登録とその試験運用</p> <p>b. GeoWeb サーバの利用検証</p> <p>c. GeoWeb サーバの技術的問題点の把握とその解決処理方向を整理する。</p>	
6 . 研究開発の実施内容	(1) GeoWeb サーバのプロトタイプシステムの開発とサーバ構築マニュアルの作成	

a. GeoWeb サーバのプロトタイプシステムの設計

GeoWeb のプロトタイプシステムの設計を行うにあたって、農村部における普及段階で実際にシステム構築にかかる費用を節約することを目的として、オペレーティング・システム (OS) に Linux を採用して、オープンソース、フリーウエアで構成することを基本にした。

具体的には、データベース管理には、PostgreSQL および postGIS を、地図配信 web サーバとして、MapServer および OpenLayers を、座標変換等に GDAL および OGR を採用した。クライアント用 GIS 処理ソフトウェアとしては、QuantumGIS および GRASS や uDIG, Gaia を利用することにした。オペレーティングシステムには、CentOS5 を選定した。

b. GeoWeb サーバのプロトタイプシステムの技術開発

実際にプロトタイプの GeoWeb を試作することにより、LinuxOS でオープンソース・フリーウエアによるシステム構築手順をある時点において確定し、その手順と必要となるライブラリを含むソフトウェア群も含めて、CD-ROM 媒体等に納め、配布できるように準備する。

c. サーバ構築マニュアルの作成

確定した GeoWeb 構築手順により確実に GeoWeb のシステム構築が誰でも行えるようにサーバ構築マニュアルを整備した。

オープンソースの地理情報システムや衛星画像処理関係のソフトウェアを利用した GeoWeb 構築は、ソフトウェアの所在やそのダウンロード方法、さらに構築手順の情報を収集することが入門者にとって障壁となっている。また、オープンソースのソフトウェアの多くがマニュアル等を含めて日本語されていないことや、コミュニティでソフトウェアの不具合等の情報交換に英語が使用されることや、Google Earth などの商業用衛星地図画像配信サービスと GeoWeb との違いなどにも配慮した解説が必要である。

このような状況から、農村の技術者に分かりやすい GeoWeb 構築マニュアルを整備した。オープンソースの世界は、常に進化しており、構築手順や構築に必要な情報技術が変更になるため、マニュアルの継続的な改訂作業が必要になるが、現状でインストール時に必要となる膨大な数のライブラリ群の内容、バージョンやインストール順序などをできる限り懇切丁寧に記述した。

マニュアル執筆時の古いバージョンのソフトであってもシステム構築の成功体験が得られるように、Web 上では時間が経過すると消失してしまうライブラリ群を CD-ROM に納めた。

(2) GeoWeb サーバに地図データ、衛星データ等の試験的登録とその試験運用、利用検証

a. GeoWeb サーバに試験的データ登録とその試験運用

平成 21 年度に試作した GeoWeb に栃木県福島県の地図データ、幾何補正済み ALOS/AVNIR-2 衛星データのフォールスカラー画像、雨量計積算雨量データの試験的登録を行った。また、新たにウィンドウズ環境において 2 台目の GeoWeb を構築し、N 土地改良区連合の幹線水路図を試験データとして登録した。地盤データとして、産業技術総合研究所がシームレス地質図を、防災科学技術研究所が地すべり地形分布図を WMS レイヤーとして試験配信していたため、このデータレイヤーを活用することとした。国土地理院の基盤地図情報は、農研機構の近畿中四国農研センターが WMS レイヤーで試験配信しているため、この地図情報も利用した。

2 台の GeoWeb サーバを立ち上げ、土地改良区のインターネット環境に即して、民間プロバイダ等と契約して固定 IP アドレスをローカルルータに付与し、その配下に DHCP (動的 IP アドレス付与方式) でローカル IP アドレスを振った GeoWeb を接続し、外部から WWW サーバのページを閲覧するリクエストがあった場合には、接続されるようにローカルルータに静的 IP マスカレード接続の設定を行った。

(補足説明: インターネット上では、全世界で唯一の IP アドレスがあり、グローバル IP アドレスと言います。このほか、個人の自宅で利用されるローカル無線ルータには、スイッチオンで接続している機器類だけに通用するローカルな IP アドレスを割り振ります。WWW のホームページなどに自宅外部から閲覧要求命令がある

と、あらかじめ決められたポート番号にその要求が回送されます。動的 IP アドレス付与方式でローカルな IP アドレスが GeoWeb に割り振られていると、無線ルータ配下の GeoWeb までの情報の道筋をあらかじめ定義して置く必要があります。この定義を静的な表形式のデータで無線ルータにあらかじめ記憶させておく方法を静的 IP マスカレード接続と呼びます。)

同時アクセスした場合の負荷テストなどを実施し、GeoWeb 内蔵地図の表示時間がかかることが判明したため、簡易版の内蔵地図レイヤーを作成する改良を行った。

b. GeoWeb サーバの利用検証

協力の得られた土地改良区で GeoWeb の接続実験を計画したが、既存の土地改良区庁舎内 LAN と外部のインターネットへの接続およびデータベースサーバについてはいずれもそれぞれのシステム導入当時の古いセキュリティ対策が施されているのみで、情報流出やハッカー対策のためのセキュリティ対策に多額の経費がかかることが判明し、接続実験は断念した。

実験協力団体の土地改良区職員に GeoWeb の構築方法や使用方法についてデモンストレーションを行い、この結果からデータの検索表示やデータ新規登録の使い勝手などの問題点を把握した。

c. GeoWeb サーバの技術的問題点の把握とその解決処理方向の整理

postgreSQL (オープンソースのデータベース管理ソフトウェア) で新規の雨量データなどの登録作業を行うのはコマンドラインになり、ユーザインタフェースの改良が必要であること、GeoWeb をデータを所有している団体それぞれが立ち上げてインターネットに接続するには、既存の LAN のセキュリティ対策の強化が必要であること、インターネットセキュリティ監視を外部委託した場合には、GeoWeb 構築ツールが無料であっても相当の経費を見込む必要があること、衛星データの配布が WMS レイヤーで直接利用できるようなファイル形式で供給されないため、衛星データの取り扱いに習熟した技術者がいないと利用できない等の技術的問題点を把握した。現状では GeoWeb サーバに対するサイバー攻撃を防止するセキュリティ監視コストを相当に見込む必要があり、安全が確保されたファイアウォールの内側での運用やクラウド化による適切なサーバ管理のできる環境下での運用が望まれる。

7. 研究開発成果

【1】宇宙利用の促進への寄与 (本研究開発事業がどれだけ宇宙利用の促進に寄与したのか。)

オープンソース・フリーウェアだけで、最小限の GeoWeb 構築費用で構築するための手順を確定し、マニュアル化したことにより、農村地域の土地改良区の技術者等を対象とした、誰でも GeoWeb を構築して、「位置情報付き原データを保有する個人・団体それぞれが自らインターネット上で情報発信して、災害時等情報共有する」ための条件が整い、当初の目標は達成した。オープンソース・フリーウェアを利用した GeoWeb を国内の研修等で技術者が新規に利用することで、衛星画像を含めた宇宙利用が促進されると思われる。

実利用分野として農研機構内部で国土地理院基盤地図情報配信 FINDS サーバや冷害早期警戒システム、営農情報管理システム FARMS などが水稻栽培や農業機械分野における農家や農協への既存の普及システムになっており、本成果がサーバ対応技術として相互に補完し合いながら発展することが期待できる。

【2】その他成果 (もしあれば、参考のためお伺いします)

土地改良区の用水路線図データや農業生産法人の圃場での農業気象観測データを登録した GeoWeb 試作後の実証実験やデモンストレーションを通じて、農業農村技術者のみならず、若手農家や農学研究者にも宇宙技術が身近に役立つ技術であることが再認識された。

8. 研究開発成果の発表状況

(1) 研究開発成果の製品化の状況

該当無し。

(2) 研究発表件数

査読付き論文： 件

査読無し論文等： 8 件

口頭発表： 5 件（国内： 2 件、国際： 3 件）

< > 内に簡単な内容説明

1) 農村地域災害情報分散協調サーバ構築のための基礎的条件、平成 21 年度秋季日本写真測量学会学術講演会発表論文集、2009 年 10 月、山田康晴

< ジオウェブサーバ構築のために必要な基礎情報処理技術について整理した >

2) WEB BASED DISASTER INFORMATION SHARING PLATFORM< “GeoWeb” USING OPEN SOURCE SOFTWARE AND FREWARE FOR RURAL AREAS、ISPRS TC-8 symposium、2010 年 8 月、山田康晴

< 災害情報を情報所有者がそれぞれジオウェブで情報発信すると自動的にネット上で情報共有が可能になることを指摘し、新しい情報規格を説明した。 >

3) オープンソースソフトウェア群で農村防災情報共有ジオ・ウェブを普及させるための実証実験と問題点、地理情報システム学会、2010年10月、山田康晴

< ジオウェブの実証実験内容を紹介 >

4) Reaching Farmland Managers (原題 A demonstrative experiment of “GEOWEB” as a disaster information sharing platform in rural areas), online journal of Geographic Information Master’s International, 2011.04 , Yamada,Y.

< 地理情報システム関係のオンライン雑誌に取り組み内容を投稿 >

5) Flood Extent Detection in Paddy Area and Future Plan of Disaster Information Sharing Platform in Rural Areas, Proceedings of 34th ISRSE, 2011.04, Yamada,Y.

< ALOS衛星のPALSAR合成開口レーダによる洪水域と通常水田の識別結果とそのジオウェブによる情報発信の計画について発表 >

6) 農村工学分野でジオウェブの実用化に関する実験とその問題点について、日本写真測量学会秋季講演論文集、2011.10、山田康晴

< ジオウェブの実証実験内容の結果を報告 >

7)ジオウェブ作成技術の手順化と農村地域における情報共有に関する実験、農工研技報、212、pp211-222,2012年3月、山田康晴

< ジオウェブ作成技術の手順を確定し、マニュアルとして説明、さらに東日本大震災の情報共有にカスタマイズした例を報告 >

8) FLOOD EXTENT DETECTION IN PADDY AREA AND FUTURE PLAN OF DISASTER INFORMATION SHARING PLATFORM IN RURAL AREAS, Final Reports of the ALOS Research Announcement Programs 1&2, JAXA, pp.PI349-1-PI349-7,2011, Yamada,Y.

< JAXAの共同研究報告書でジオウェブ実証実験の紹介 >

(3) 知的財産権等出願件数(出願中含む)

0件（国内：0件、外国：0件）

(4) 受賞等

0件（国内： 件、国際： 件）

8．今後の展望と課題

今回の成果は、ファイアーウォールの内側で、同じ機関内の異なる部署間の衛星解析結果等の情報共有に活用する道が考えられる。

今後、複数の準天頂衛星の利用により、位置情報付き農業コンテンツ（生産履歴情報等）の流通に利用される可能性がある。また、ALOS-2衛星のSARによるポラリメトリ観測情報が農地の耕作状況把握に利用できると、GeoWeb技術が耕作放棄対策などで関係機関の情報共有技術として発展が期待できる。

今回の技術開発の結果、GeoWebのようなサーバ技術においては、構築手順、公開に必要なセキュリティ監視を含めた幅広いネットワーク関連の知識と技術が求められ、加えて進歩が激しく、農学分野の技術者研究者がフォローし続けることが難しい。

西暦2000年ころにアメリカのNASAが行ったNASA/Raytheon Synergy Projectの報告書にあるように応用分野の人々に情報技術者を組み合わせて宇宙利用技術を開発する試みや、国連FAOアジア事務所が取り組む食料不安脆弱性情報地図情報システムFIVIMSのように衛星データを活用してインターネット上で地図・表等を使い、食料不安脆弱性データを閲覧・管理・共有するシステムなどへの展開が考えられる。

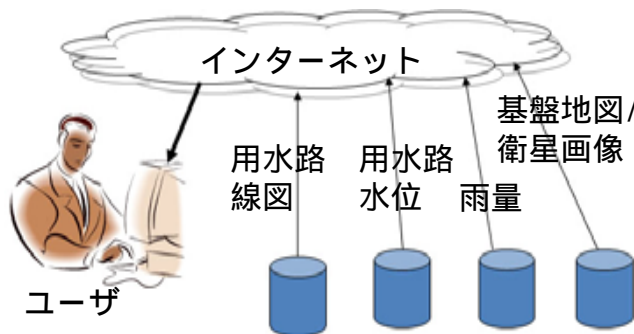
9．その他特記事項

農業分野では宇宙利用が身近に感じられる場面が少ないため、新しい技術開発だけでなく、農村地域における継続的な普及活動が必要と思われる。また、GeoWebの構築には高いスペックのコンピュータを要しないため、開発途上国など、予算の限られた機関への展開も考えられる。

採択課題名 WWW連携農村災害関連地理衛星画像情報分散協調サーバ-GeoWebの試作

1. 研究開発の背景、目的・目標

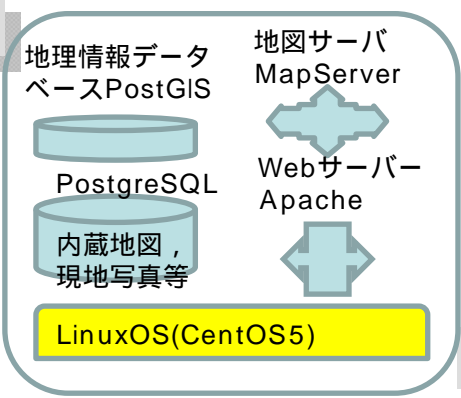
一般のウェブは、衛星画像や災害状況マップなどを配信しても正しい緯度経度で重ならない。



新しい地理情報の国際標準に準拠すれば、雨量、用水路の水位、土地改良区の用水路線図などの地理上の位置（緯度経度）を持つ情報を末端のユーザが正しい位置関係で閲覧できます。これがジオウェブ（Geweb）です。

2. 研究開発の実施内容

ISOのGML, WMS等の情報規格により、オープンソース・フリーウェアでGeoWebを実装し、構築する複雑な手順を確定し、必要なライブラリツールを集め、マニュアル化する。得られたGeoWeb構築手



順で、GeoWebサーバを複数台試作し、衛星画像を含めた地理的試験データを登録、試験運用して相互運用性などの問題点を整理した。

関東地方の土地改良区や農業生産法人において普及のための説明会や実機デモンストレーションを行った。ALOS/AVNIR-2 フォールスカラー画像を利用した。

3. 研究開発成果

オープンソース・フリーウェアだけで、最小限の費用でGeoWebを構築するための手順を確定し、マニュアル化して、ライブラリファイルを含む内容を収録したCD-ROMを作成した。農村地域の土地改良区の技術者等を対象として、誰でもGeoWebを構築して、「位置情報付き原データを保有する個人・団体それぞれが自らインターネット上で情報発信して、災害時等情報共有する」ための条件が整った。

GeoWebの試作構築を行い、説明会を通じて技術者に新技術の有用性を伝えた。



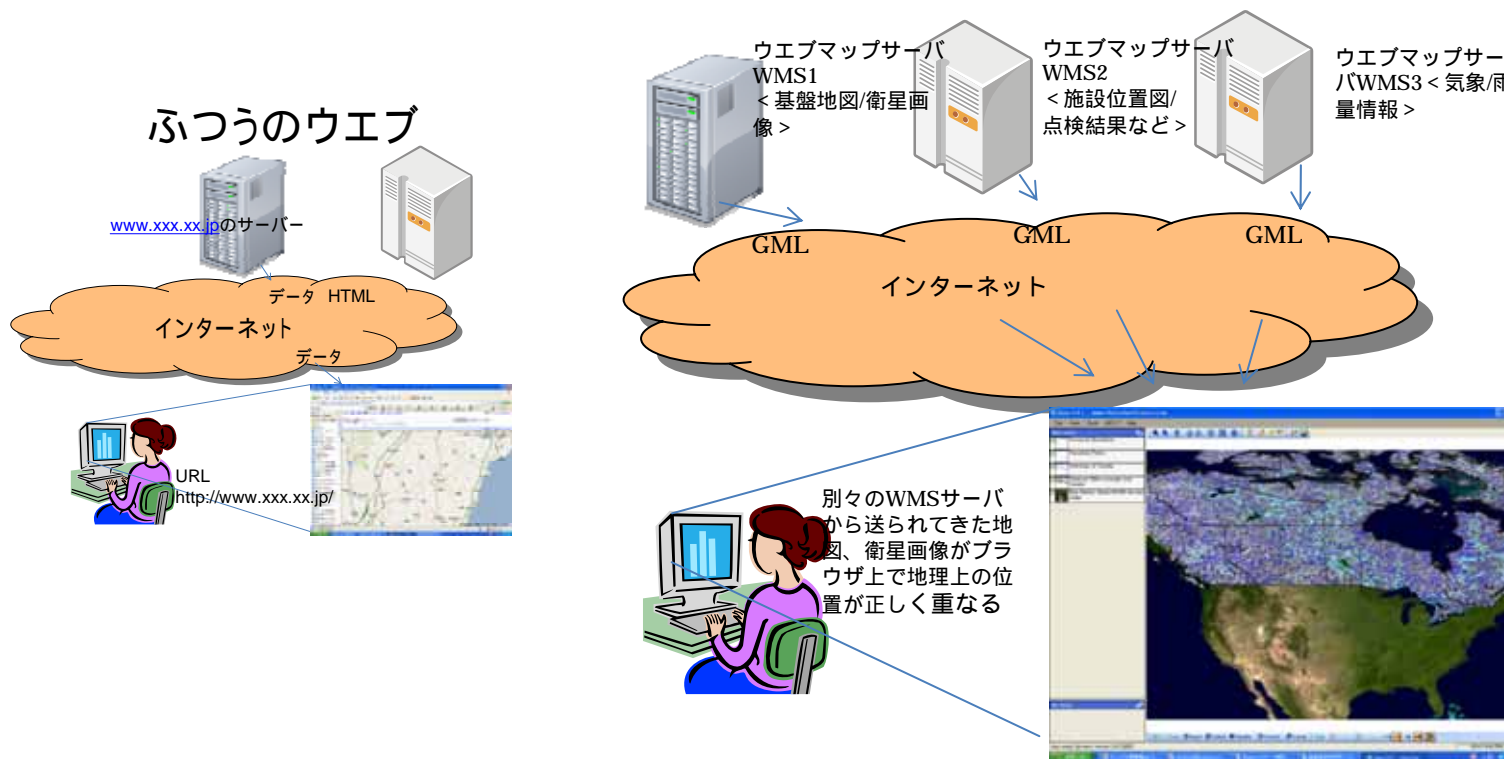
4. 今後の宇宙利用促進に向けた展望と課題

雷雨や地震時などの災害回避のための情報共有など実用化に向けては、農村部における関係機関との連携協力のため、足並みが揃うよう環境整備が欠かせないので、継続的な普及活動が欠かせない。システム構築費用が安いと、開発途上国への展開も考えられる。

< GeoWeb (ジオウェブ) の概要説明 >

普通のウェブ(WWW)では、ハイパーテキストのファイルを閲覧する。
ジオウェブ(GeoWeb)では、施設位置図や衛星画像、気象データの雨量など、緯度経度の位置情報を持った情報を地図上で正しい位置に(クライアントが意識しなくても)配置できる。

ジオウェブとは



補足説明資料2 < 研究開発の実施内容(2) GeoWebサーバにデータ試験登録およびその試験運用 >



図1 実証実験に参加した土地改良区の管内図

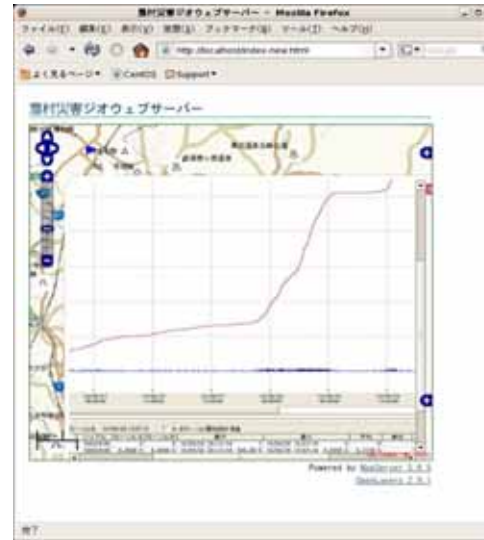


図3 雨量観測データ(積算雨量)を農村災害ジオウェブの画面のアイコンをクリックして表示した例

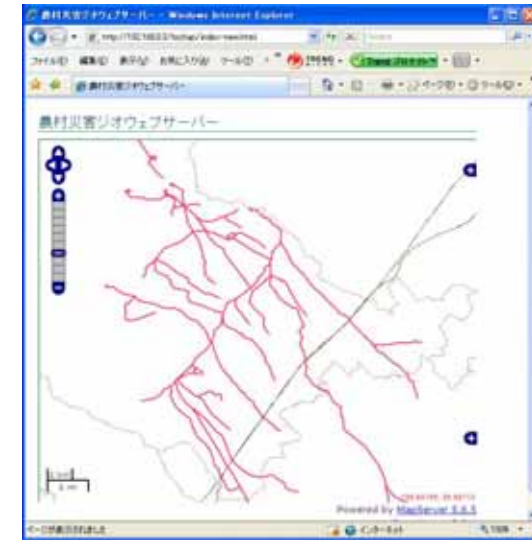


図4 作成した用水路網の線図をジオウェブレイヤーとして表示させた例



図2 農村災害ジオウェブのデータをwebブラウザで閲覧した画面の例



図5 農村災害ジオウェブにより用水路線図レイヤー(赤ライン)を配信し、近畿中国四国農研センターFINDSサーバーの基盤地図情報レイヤーを読み込んで、重ねて表示した例

< 委託事業終了後のカスタマイズ使用例 >

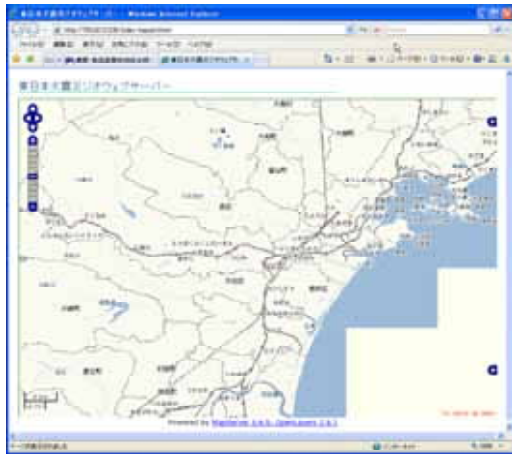


図1 東日本大震災情報共有用にカスタマイズ例

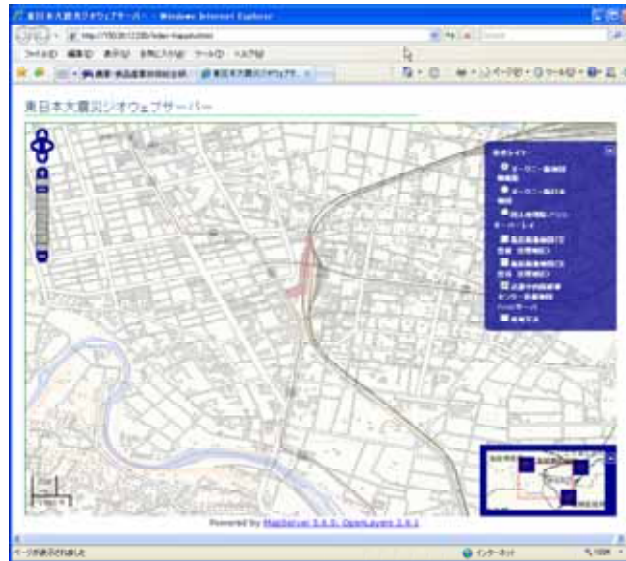


図2 国土地理院基盤地図情報WMSレイヤー（近中四農研センター）を重ねて見た図

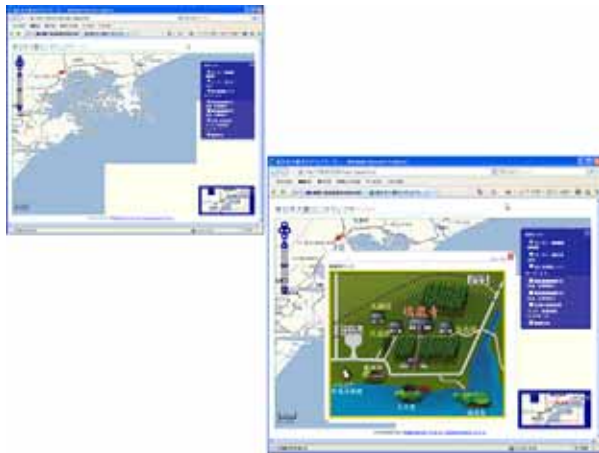


図3 現場データの代わりにサンプルとして松島瑞巖寺マップを登録



図4 阿武隈川下流部の津波前後の衛星画像（RESTECが公開）を登録