

鉄道情報共有基盤を活用した「防災」に対する取り組み

清水 智弘, 中山 忠雅, 吉川 悟

Application of GIS for railway in disaster management

Tomohiro SHIMIZU, Tadamasa NAKAYAMA, and Satoru YOSHIKAWA

Abstract: We have developed "a GIS infrastructure for railway information sharing system" for West Japan Railway Co. since 2007. It has provided various information, including wide-ranging map and facilities for many sections. We also proposed utilization of GIS as a information platform of disaster measures linked with various management systems like disaster prevention map and tsunami hazard map to response to disasters. In this research, we report some cases of actual utilization of the system.

Keywords: 防災 (disaster management) , 鉄道 (railway) ,
情報共有基盤 (information sharing infrastructure)

1. はじめに

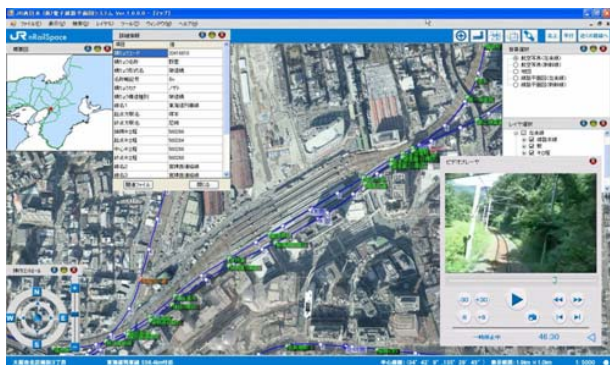
国土交通省は、東日本大震災を踏まえて、「災害に強い国土づくり・まちづくり」を新たな社会資本整備重点計画の柱に据えており、「鉄道」に関しても“鉄道の防災・減災対策”や“鉄道の安全対策”などを重点課題として挙げている。その中で、ハード・ソフト一体的な減災対策による「多重防御」への転換が必要であるとしている。具体的には、ハード整備に加え、関係機関が連携し、防災情報をいち早く収集・活用できるシステムの構築や災害リアルタイム情報の提供、さらには、安全な避難方法や避難経路、災害危険区域等

の情報を盛り込んだハザードマップなどの作成・提供といったソフト面からも鉄道の防災機能をより一層充実させ、利用者ならびに鉄道事業者の安全・安心につなげていくことが求められている。

JR 西日本でも、鉄道における情報共有基盤として「電子線路平面図システム」を構築しており（吉川ほか、2009）、その中で、防災情報についても全社横断的な情報共有化を目指して情報の集約と整備を進めている。本稿では、電子線路平面図システムを活用した「防災」に対する取り組みと具体的な活用事例などについて報告する。

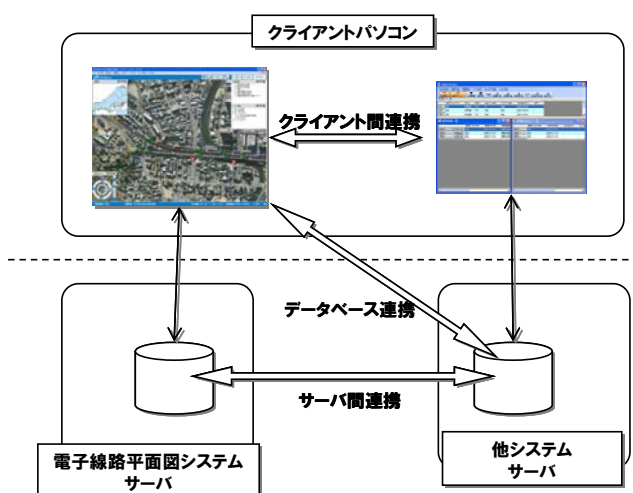
2. 電子線路平面図システムの概要

電子線路平面図システムは、「キロ程」という鉄道特有の位置情報をキーとして、西日本管内全域の航空写真や線路平面図および現地ビデオ映像といったデータにくわえ、各部門が管理する鉄道設備の台帳データを一元的に管理した GIS（地理情報システム）を整備している（図－1）。



図－1 電子線路平面図システム

また、各部門で管理されている個別の業務システムとさまざまなかたちで連携させることができる自由度の高い仕組みとなっており（図－2）、必要な情報を電子線路平面図システム上でリアルタイムに表示させるとともに、電子線路平面図システムから他システムの詳細な情報を直接取得することが可能となっている。



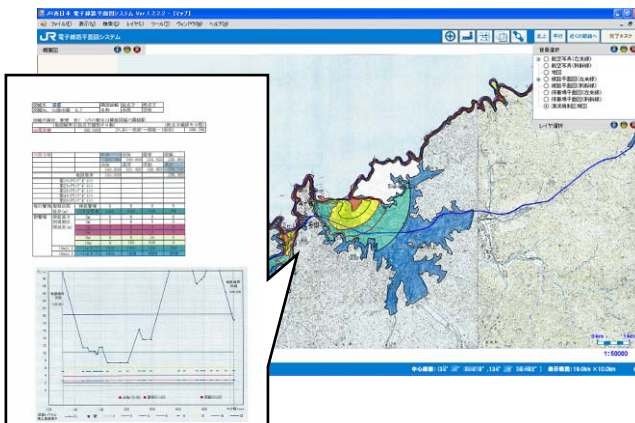
図－2 他システムとの連携

3. データ整備

「防災」に関わる情報は、社内外含め、すでに多くの場面で整備・管理されてきている。そのような既データを鉄道情報基盤である電子線路平面図システムに取り込み、鉄道設備情報などと併せて一元的に集約することで、鉄道という視点からでも既データを最大限に活用することができ、鉄道の防災・減災対策につなげていくことが可能であると考えている。

3. 1 津波浸水区域データ

津波発生時の運転取扱方法を定めるには、津波による被害域を事前に想定しておく必要がある。JR 西日本では、沿岸海域において想定される津波の伝播を数値計算により解析し、沿岸線区で被害が予想される領域を気象庁から発令される津波警報の津波予測規模に応じて地形図に示した「津波被害予測マップ」をすでに紙データとして保有していた。今回、電子データ化を行い、電子線路平面図システムへ投入している（図－3）。これにより、津波による被害予測情報を全社的に共有することができ、列車の避難を要する区域の選別に役立てることが可能となった。また、電子線路平面図システムへのデータ整備を行ったことで、最も浸水の可能性が高い区間を事前に推定することが容易に可能となり、運転再開に向けての安全確認が効率的に行える環境が整ったと考えられる。さらには、避難経路や避難所を重ね合わせ関係箇所配布するなど津波被害予測マップを活用する場面が広がった。このように、災害発生時における津波対策を支援する環境の構築が進められている。



図－3 津波被害予測マップ

3. 2 自治体防災マップ

鉄道沿線がある各自治体より提供された防災マップに関連する電子データを、順次、電子線路平面図システムへ整備している。各自治体の HP でも公開されている防災マップのデータ(図-4)と JR 西日本が管理する構造物や鉄道線形などの鉄道設備情報や線路平面図、停車場平面図といった鉄道特有の図面などをオーバーレイさせることにより、自治体の防災マップといった外部データを鉄道の防災・減災対策に活用できる環境が実現できた。(図-5、図-6)。

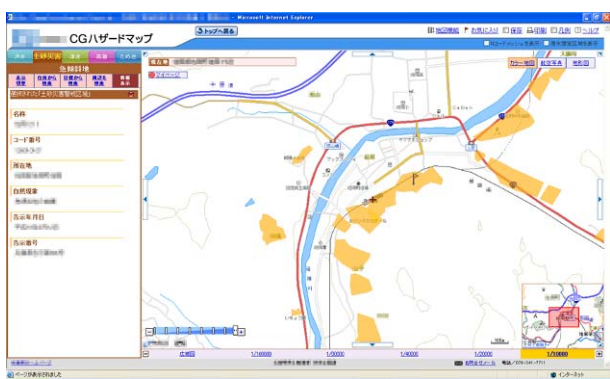


図-4 自治体防災マップ

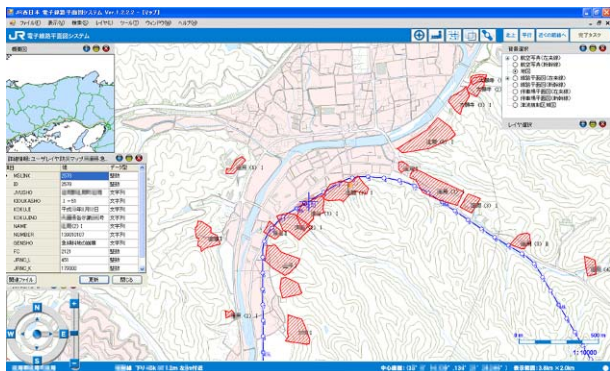


図-5 電子線路平面図システム防災マップ

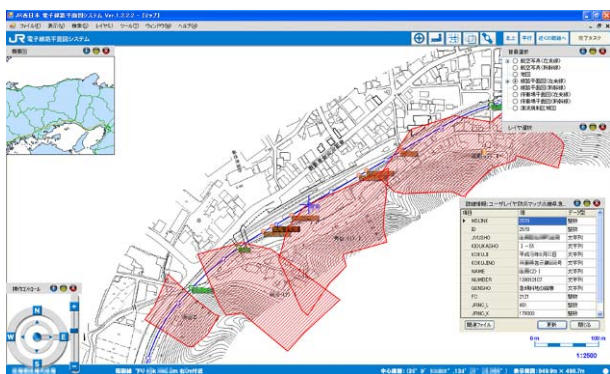


図-6 鉄道情報との共有化

4. システム連携

「防災」に関係してくる各業務システムとの連携を積極的に図ることにより、「防災ポータル」としての総合的な防災情報管理の強化につながるものと考えられる。

4. 1 防災モニタ(地震・雨量)との連携

防災モニタのひとつとして JR 西日本管内に約 100 箇所の地震計が設置されている。地震発生時に地震計が検知する警報は、管轄指令に通知されることになっており、地震の加速度を表すガル値によって徐行あるいは停止といった規制がかかることになっている。その地震計から検知した震度情報や波形情報を集約するシステムがあり、電子線路平面図システムとの連携を図ることで、地震の発生時刻や震度、ガル値などといった計測情報の概要を GIS 上に表現させ、地震の発生位置や列車運行の規制区間を即時かつ部門横断的に確認することが可能となった(図-7)。また、雨量計についても設置位置や時雨量、連続雨量などを GIS 上に表現させ、大雨や台風時の情報伝達を円滑に行うことが可能となっている(図-8)。

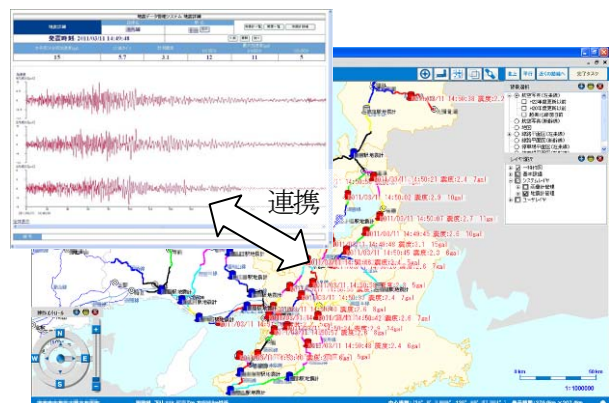


図-7 地震データ管理システムとの連携

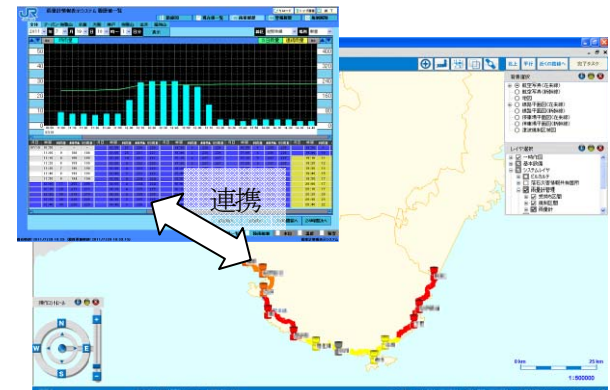


図-8 雨量計情報表示システムとの連携

4. 2 土木設備情報との連携

JR 西日本では、鉄道構造物(トンネル、橋梁、停車場、土工等設備)についてメンテナンスを行った際の検査情報や修繕情報を管理するシステム(以下、土木構造物保守管理システム)がある(瀧浪ほか, 2011)。土木構造物保守管理システムでは、台帳ベースの管理となっているが、電子線路平面図システムと連携を図ることで構造物の点検を行った結果や過去の災害履歴などを視覚的に把握することが可能となっている。さらには、その他「防災」に関わる情報と組み合わせることによって鉄道構造物の予防的管理を行うことができ、防災・減災対策の強化につながるものと考えている。

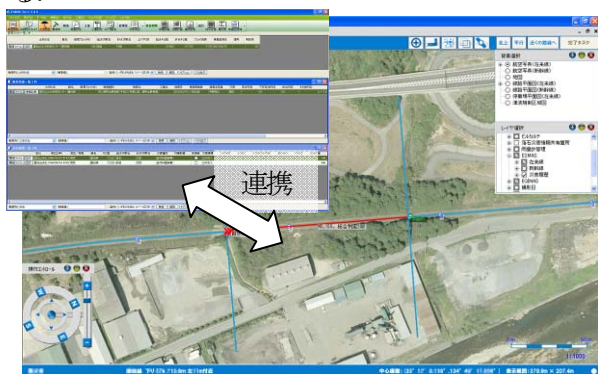


図-9 土木構造物保守管理システムとの連携

4. 3 道路管理者等との情報共有

道路と鉄道沿線が並行あるいは交差するような箇所では災害等が発生した場合は、早急に相互間で連絡を取り合い被害を最小化しなければならない。そこで、道路と並行・交差する位置を GIS 上にプロットし、道路に関わる情報(緊急連絡先、道路管理者、道路種別など)を瞬時に参照できる仕組みを構築している(図-10)。これにより災害発生時には、道路管理者に対して円滑な情報伝達ができる。



図-10 道路情報との共有化

5. おわりに

個別に管理されていた防災情報を情報共有基盤である電子線路平面図システムに集約することで、従来より早くかつわかりやすく提供できる環境が整備されたと考えられる。

具体的には、すでに管理・保管していた津波被害予測マップや防災モニタシステムを有効に活用する環境が構築できた。とくに防災モニタに関しては、現在、地震計・雨量計を扱うシステムのみの連携となっているが、その他にも風速計、積雪計、レール温度計や落石検知など多くの防災モニタがある。これらの防災モニタとの連携することは、直接現地に行かなくても的確な情報が得られるため、列車運行規制や規制解除の判断が能率的に行えると考えている。さらには、正確な規制情報を伝達することが可能となり、列車の安全管理において非常に有用になると考える。今後も JR 西日本が管理する防災モニタをはじめ、気象庁から発せられる気象警報や台風情報、土砂災害警報、津波情報などの外部データなどについても連携を強化していくことで、災害発生時の対応と、その後の復旧作業がより円滑に進めていくことが可能となると考えられる。

一方で、整備された防災情報を活用した防災シミュレーションへの展開など、今後は、利用者の避難指示など災害発生時に的確な判断・行動へ結びつける対策を支援する取組みも必要であると考えている。

東日本大震災を受け、今後、防災計画や想定被害などの見直しが実施される可能性が高い。今後も引き続き防災情報の共有化を促進していく中で、データ更新についても的確に行い、防災情報が陳腐化しない運用管理を行う必要がある。

参考文献

吉川悟・岩橋寛臣・大塚雅紀・中山忠雅(2009):鉄道における情報共有基盤の構築,「地理情報システム学会講演論文集」,18, 103-106

瀧浪秀元・疋田奈緒也・中山忠雅・清水智弘(2011):土木構造物保守管理システム(トンネル、橋梁他)の構築,土木学会第 66 回年次学術講演会講演概要集, VI-228, 455-456