

道路巡視点検状況把握システム 「みちパト」の開発

長屋和宏* 山田明彦** 小路泰広***

1. はじめに

地震時における道路施設の状況把握は、路線踏破による巡視点検を基本としており、直轄国道では、震度4以上の地域を対象にランプ道路のような入出路、枝路線を含む全路線で点検が実施されている。また、地震時以外にも、台風接近、大規模降雪により災害発生の危険性がある場合には、同様の点検が実施されている。

しかしながら、巡視点検の開始や進捗に関する情報の伝達、集計作業には、多大な時間を要するため、迅速な状況把握に支障をきたすとともに、情報共有ができていないことによる問い合わせの輻輳なども生じている。

このため、巡視点検における情報伝達のあり方を見直し、情報の共有化により、巡視点検の現場の動きを全ての関係者が把握することを支援する枠組として、道路巡視点検状況把握システム「みちパト」の開発を行った。

また、実際の地震発生時や防災訓練時の運用を通じた、本システムの高度化を行っており、あわせて紹介する。

2. 地震災害時における道路巡視点検

災害時における一般道路の管理は、鉄道や高速道路の交通インフラ、ガス、電気、通信などのライフラインの管理とは、運行や供給サービスの停止を管理者自らが行えない点で大きく異なる。

例えば鉄道では、所定以上の地震が発生するとただちに列車の運行が停止され、その後、線路などの点検を行い、安全の確認がなされた後に運行が再開される。このため管理者が把握できていないところでの二次災害の発生は、基本的には生じ得ない。一方、一般道路は、雨量を指標とする事前通行規制区間などはあるものの地震発生を以て一般利用者の通行をただちに規制する枠組がないため、一刻も早い道路状況の把握、結果の共有、

情報の提供が求められる。また、ほとんどの直轄国道は、災害時の緊急輸送路として利用されるため、通行の可否に関する情報を高い確度で迅速に提供する必要がある。

このため、地震発生時における直轄国道の管理では、CCTVを活用した道路状況の把握¹⁾などに努めているが、カメラの台数には限りがあり管理路線の状況を網羅的に把握することはできないため、迅速に巡視点検を行うことは極めて重要である。

地震発生時における直轄国道の巡視点検は、前述したように、震度4以上の地域の全ての路線をパトロールカーで往復走行して行っている。

往路点検は、自動車が通行に支障をきたす異常の把握を目的としており、点検項目は、舗装の段差、陥没、落石、崩土の有無など、専ら路面状況が着眼点となる。このため、往路点検では、基本的にパトロールカーを走行させながら車中より確認を行っている。

一方、復路点検では、道路を構成する橋梁、盛土、斜面などの変状や異常が着眼点となっており、余震発生時や通行を継続することによる二次災害の危険性の把握を目的とし、例えば橋梁では、橋脚などの下部構造の点検を実施している。

点検班は、点検者と運転手の2名もしくはそれ以上で構成されており、各班の点検延長は、往路点検を通常の走行で90分以内に終わらせるように区間割りされている。さらに、休日や夜間に地

	往路開始	往路完	復路完	
青森	0:37	2:05	3:00	異常なし
岩手	0:50	1:55	3:33	異常なし
三陸	0:35	2:47	4:14	異常なし
山台	0:45	2:20	3:32	異常なし
秋田	0:40	2:08	3:30	異常なし
湯沢	0:50	1:29	2:38	異常なし
能代	1:00	1:43	2:30	異常なし
山形	0:35	1:20	1:49	異常なし

写真-1 地方整備局の巡視点検状況の整理(訓練時)

震が発生した場合でも速やかに点検を開始できる体制を常時維持している。

巡視点検の開始、主要中間点の通過、点検の終了、被災などの異常の有無に関する情報は、現地の点検班が携帯電話や無線などを用いた直接伝達で出張所に報告し、出張所では、点検班毎の点検開始時刻、進捗状況、終了時刻を整理、取りまとめるとともに、道路上の異常を確認した場合は、異常地点の対応状況などを事務所に報告する。事務所から地方整備局への伝達は、一定の時間間隔で事務所管内の全体状況を整理し、FAX、E-mailなどを用いて行う。地方整備局全体では、写真-1のようにホワイトボードなどで各事務所の巡視点検状況を集約し、情報の共有を図っている。

しかしながら現状では、出張所は複数の班からの伝達を受けているため現場報告の順番待ちが生じているとともに規模の大きな地震時には携帯電話の通話通信制限などが生じるため、通信の確保そのものが困難になる場合もある。また、出張所、事務所における集計作業にも時間を要している。

このため、巡視点検そのものは、より迅速に遂行するための枠組を構築、維持している一方、その情報の即時性は上位機関になるほど乏しくなる。さらに、中間報告などの情報が処理しきれずに点検の進捗状況が把握できない場合もある。

3. 「みちパト」システム

これらの問題解決を目的に、巡視点検状況に関する情報の伝達、共有を支援する「みちパト」システムを開発した。本システムの導入による効果のイメージを図-1に示す。

なお、「みちパト」システムは、平成17年7月23日に発生し、東京都足立区で震度5強を観測した地震(震源：千葉県北西部)の際に直轄国道の点検状況の把握に非常に多くの時間を要したことを契機として、関東地方整備局が基本システムの開発を行った。本システムは、現在、関東を含む8地域の地方整備局などで導入されており、各地域での導入にあたっては、その地方整備局などの巡視点検の特徴や課題などを踏まえ

たカスタマイズを施している。国土技術政策総合研究所では、各カスタマイズシステムの改良内容およびその背景を整理、蓄積するとともに、既往地震時に実施した震後対応状況調査³⁾などを踏まえたシステム改良案の構築を行っている。これらの知見は、システムの新規導入および各地域のシステム改良に反映している。

本システムの全体構成を図-2に示す。開発のポイントは、点検者が携帯電話のWebブラウザを活用して現地より直接情報を入力することで「情報伝達の遅延、欠落を生じないこと」、データベースサーバを活用することで「リアルタイムに情報を共有出来ること」である。

なお、携帯電話の地震発生時などの通信制限は、音声通話とE-mailやインターネット通信などのパケット通信で分離してコントロールされている⁴⁾ため、災害時においても情報伝達の遅延はほとんど生じない。

3.1 「みちパト」による巡視点検状況の入力

携帯電話からの情報の入力、シンプルなWebブラウザを使用しているため、特定の通信事業者、携帯電話の機種などに依存することなくほとんどの携帯電話から入力可能である。また、山間部などの携帯電話の不感地帯からの無線通信やシステムを利用することができない点検担当者からの情報伝達などに対応するため、パーソナルコンピュータ(PC)よりデータベースに直接情報を入力することができる画面を設けている。

巡視点検担当者の点検状況の入力は、点検開始時に路線名、開始地点、終了予定地点を登録し、巡視点検の進捗に応じて中間報告地点の登録を順次行う。入力にあたっては、平時の道路維持の現場で用いている位置情報を使用しており、基本シ

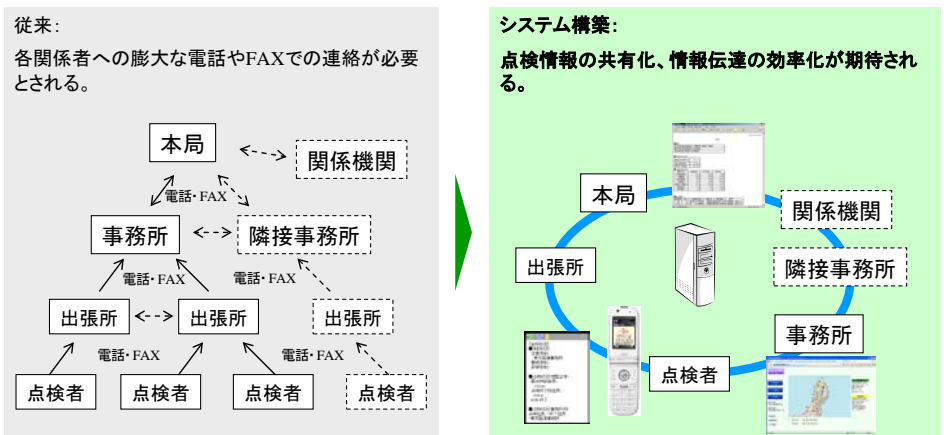


図-1 巡視点検情報の伝達、共有のイメージ

巡視点検状況の登録

携帯電話(携帯電話アプリ)

携帯電話のアプリから現地の道路現況情報(点検状況、災害状況)を入力し、DBサーバへ送信

◆点検状況入力 ◆災害状況入力

道路現況情報を入力・送信

PC(Webブラウザ)

電話連絡などのあった現地の道路現況情報(点検状況、災害状況)をPCのWebブラウザから代行入力

◆事務所・出張所の点検状況を総括入力

道路現況情報を代行入力・送信

巡視点検状況の閲覧(地図・総括表)

PC(Webブラウザ)

認証されたユーザは、PCのWebブラウザから道路現況情報(点検状況、災害状況)を総括表で閲覧可能

地図閲覧

総括表

道路現況情報(総括・地図)の閲覧・管理

携帯電話(携帯電話アプリ)

携帯電話から、総括情報(点検状況、災害状況)をリアルタイムに閲覧

◆総括表の表示

道路現況情報(総括)の閲覧

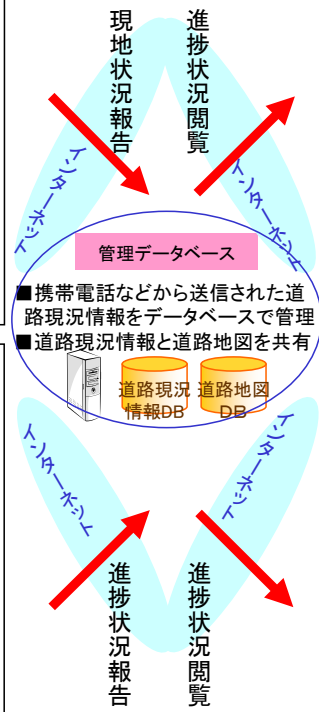


図-2 システムの全体構成

システムではキロポスト(KP)を用いているが、交差点などの予め設定した報告ポイントを用いたカスタマイズシステムもあり、各地域の巡視点検の運用に準拠させている。

3.2 巡視点検状況の管理、閲覧

点検状況の情報は、逐次データベースに登録されるとともに、巡視点検を行う延長距離、点検が終了した延長距離がリアルタイムで集計される。集計は、整備局全体のみならず、事務所毎、路線毎でも行われている。また、点検が終了した延長を点検を行う必要のある実施延長で除した値を進捗率として算出、管理している。

情報の閲覧も情報の入力同様にインターネット接続により行う。PCでは巡視点検の進捗状況および後述する異常地点の情報を地図上に示すことで、巡視点検の全体像や道路災害の状況が一目で把握できるようにしている。また、地図による点検状況の閲覧に加え、地方整備局全体、事務所単位、路線単位での総括表で確認することもできる。さらに、総括表は、外部への公表を考慮して、○

○時現在という形で、時刻を指定してCSV形式で出力することが可能であり、情報の2次利用が容易にできるようにしている。

また、参集途中などPCを利用した情報の閲覧が困難な場合を想定し、携帯電話からもこれらの情報を文字情報で閲覧することができる。

3.3 異常に関する情報の登録、閲覧

「みちパト」では、点検状況の他に点検中に把握した被災などの異常とその対応を登録することができる。報告にあたっては、異常地点の路線名、KPを入力し、被災内容(路面陥没、段差など)、規制状況(通行止め、片側交互通行など)を選択肢より登録するとともに、詳細な状況の報告が必要な場合は備考に自由入力することができる。

また、登録した異常地点には、デジタルカメラで撮影した写真をPCもしくは携帯電話から登録することができる。

携帯電話からの写真登録は、携帯電話に付属しているカメラで撮影した写真を電子メールに添付できるサービスを活用し、異常地点の報告から一

表-1 システム利用者より出された意見

分類	意見など
機能の追加、 改変に関する 意見	意見を基に改修
	ログインIDが判らなくなる。
	BPのコードが判らなくなる。
	PCからの入力を複数路線一度にできるようにしたい。
	携帯電話から直接写真が登録出来るようにしたい。
運用状況を確認の上、 改修	地図を自動更新して欲しい。
	用語の不統一。
	点検状況の経過を見られるようにしたい。
改修に先立ち運用の 整理が必要	復路点検にも活用したい。(復路の終了のみでなく経過を報告したい。)
	災害状況の選択肢を再考して欲しい
運用に関する 意見	本部の体制を把握したい。
	管内に携帯電話の不感地帯がある。
	業者に本システムの活用をさせるときの携帯電話の位置づけについて。
	巡回状況の報告間隔のルールは。
必要性や運用上の位置づけ などの整理が必要な事項	システム運用の枠組(対象となる災害)などの明確化をして欲しい。
	予め決まっている点検班編成をデータとして持っておく。
	携帯電話に定時報告のタイミングを知らせて欲しい(メールなど)。
	携帯電話のGPS機能の活用、車両位置確認システムとの連携をして欲しい。
	インターネット版の地図が小さい。

連の操作で送付することができるとともに自動的にデータベース上の異常地点と関連づけられる。

4. 「みちぱと」システムの高度化

「みちぱと」システムの導入された地方整備局などでは、巡視点検状況の報告ツールとして実際の地震発生時や防災訓練などに活用している。また、枠組の継続的な浸透を促すため、システムの操作説明会なども随時行っている。

これらの運用を通じ、システムの改修、巡視点検の枠組を高度化することを目的として、地震発生後や訓練、説明会実施後にシステム利用者を対象としたヒアリングおよびアンケートを行っている。利用者より出された意見を表-1に示す。

出された意見は内容を整理し、「機能の追加、改変に関する意見」、「運用に関する意見」に類型化し、巡視点検の状況に応じてシステムの改良を行っており、前述した携帯電話より直接写真を登録する機能は、これらの意見を反映させた結果である。一方、「必要性や運用上の位置づけなどの整理が必要な事項」については、巡視点検時の情報処理の流れを再整理して必要性を検討している。

例えば、GPS機能付き携帯電話などを活用した自動追尾による点検状況の把握は多くの利用者より出される意見ではあるが、本システムの位置づけは、現場に出ている点検者より発出される「異常なし(もしくは「あり」)」、の情報を把握することであり、点検者の行動を監視することではないため、自動追尾機能のシステムへの実装は行っていない。

5. まとめ

地震時をはじめとする災害時の道路巡視点検の進捗状況などの情報の伝達、集計、共有を支援する「みちぱと」システムを構築するとともに、防災訓練、実際の地震発生時の運用を通じた活用を行った。今後、システムの活用、巡視点検の高度化をPDCAサイクルとして継続していくとともに災害対応の点検後のフェーズとの関連について整理を行っていく予定である。

参考文献

- 1) 真田晃宏：地震時の被害把握におけるCCTVカメラの効果的活用手法、土木技術資料、48巻1号、pp.15-16、2006
- 2) 長屋和宏、小路泰広、真田晃宏：CCTVカメラを活用した地震時における災害状況把握システムの開発、土木技術資料、50巻3号、pp.10-13、2008
- 3) 例えば、日下部毅明、真田晃宏、鶴田舞：平成16年新潟県中越地震土木施設被害調査報告書、国土技術政策総合研究所報告、第27号、pp.237-244、2006
- 4) 例えば、ドコモレポートNo.58：どうなる！災害時の携帯電話～災害時のネットワークの安全・信頼性を高めるための取り組み～、NTT Docomo ホームページ (http://www.nttdocomo.co.jp/binary/pdf/info/news_release/report/070824.pdf)

長屋和宏*



国土交通省国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター地震防災研究室 主任研究官
Kazuhiro NAGAYA

山田明彦**



国土交通省関東地方整備局宇都宮国道事務所 副所長
Akihiko YAMADA

小路泰広***



国土交通省国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター 地震防災研究室長
Yasuhiro SHOJI