

ITSの道路防災への適用と屋外実験

OUTDOOR EXPERIMENT AND APPLICABILITY OF ITS TO ROAD-RELATED DISASTER PREVENTION

木下 将*・上月 浩**・松川正一郎***

Masashi KINOSHITA, Hiroshi KOUYUKI and Masaichirou MATSUKAWA

Disaster prevention measures against rock and mudslides are needed for steep cliffs along coastal roads. Sharing real-time disaster information among road administrators and the concerned regional authorities is critical to swift and effective risk management for such roads.

In this report, the methods and results of outdoor experiment to examine the applicability of ITS to road-related disasters are discussed.

Key Words : road-related disasters, risk management, information system, ITS, outdoor experiment.

1. はじめに

一般国道229号豊浜トンネル崩落事故（平成8年2月10日に発生）および同第二白糸トンネル崩落事故（平成9年8月25日に発生）では甚大な人的災害を呈している。また、えりも町沿岸部の国道336号では慢性的に越波が発生する等、北海道においては急崖斜面を背後に擁する海岸沿い道路の災害リスクは非常に高い。

このようなことから、急崖斜面を擁する海岸沿い道路においては、落石・土砂崩壊への防災対策が重要であり、迅速かつ確かな道路危機管理のためにリアルタイムな災害情報を道路管理者及び地域の関係機関で共有することが有用である。

さらに、このような道路はリダンダンシー（代替性）に乏しく、ひとたび災害が発生し復旧作業が長期化すれば、日常生活や広域物流等地域経済に与える影響が非常に大きくなることは容易に想像できる。

平成11年11月に警察庁・通商産業省・運輸省・郵政省および建設省によって策定された「高度道路交通システム（ITS）に係るシステムアーキテクチャ（以下「ITSシステムアーキテクチャ」と呼称する）」においても、道路危機管理への情報化の導入が重要視されている。

このような背景のもと本稿では、ITSの道路防災への適用可能性を検証することを目的とした屋外実験について、その実施手法および結果を報告する。

2. ITS技術の道路管理への活用について

前出の「ITSシステムアーキテクチャ」では、9つの開発分野が挙げられており、その中のひとつである「道路管理の効率化」においては、「異常気象・災害情報の収集」、「災害発生時の状況把握支援」がサブサービスとして規定されている。

具体的には路側センサー等が検知した災害や事故の発生情報および状況を情報システムにより道路管理者が一元把握のうえ必要情報を道路利用者（人・車）に提供するものである。

（旧）建設省および関係諸機関において現在運用中あるいは実用化実験中の「道路管理の効率化に資するITS施策」の事例を表-1に示す。

表-1に示すように道路上で起こった災害や事故情報および状況については、ITS技術を活用して自動検知～情報配信することにより、被害拡大の抑制、2次災害の防止に寄与するものと考えられる。特に広大な土地を有する北海道、さらには突発事象発見の遅延が予想される過疎地域、海岸沿い道路ではITS技術の導入による適切な道路危機管理が必要不可欠である。

* 札幌支店 技術第一部

** 首都圏事業部 情報システム部

*** ㈱日本工営横浜事業所 事業開発部

表 - 1 ITS技術の「道路管理の効率化」への活用事例

システム	管理主体	運用箇所
突発事象検知システム (急カーブ地点)	近畿地方建設局	国道25号 (名阪国道)
突発事象検知システム (トンネル部)	日本道路公団	中国自動車道 境トンネル 長野自動車道 立峠トンネル
災害監視システム	九州地方建設局	国道220号 鹿児島県垂水市
越波監視システム	北海道開発局	国道336号 北海道えりも町
道路災害情報管理システム	関東地方建設局	全域
積雪自動計測システム	中部地方建設局	国道21号 岐阜県関ヶ原町 国道41号 岐阜県下呂町

3. 道路防災システム屋外実験の実施

ITSの道路防災への適用可能性検証を目的として屋外実験を実施した。

この屋外実験は、地域の関係諸機関において情報共有可能な「地域エクストラネット」のプロトタイプを構築し、

当社既開発の「落石検知装置」と併せて「道路防災システム」としてのシステム稼働の確実性を屋外実験により検証するものである。

(1) 実運用を勘案した屋外実験箇所の選定

「道路防災システム」の実運用を考慮して、現実の道路災害を忠実に再現・想定可能な地点を選定した。選定観点は以下のとおり。

- 地形、地質状況から災害発生（自然落石）が想定される地点
- 落石防護フェンス、落石防護ネットが既設されている地点
- 落石発生履歴を有する地点

(2) システムの開発

「道路防災システム」に必要な機能は以下の3機能と考え、これらの機能を果たすシステムを開発した。システム構成図を図 - 1 に示す。

1) 機能1：落石検知機能 落石検知現地システム

「落石検知装置」を活用し、落石検知情報を信号化することにより「道路防災システム」稼働のトリガー（誘因）として機能するシステム。検知事象モニターのた

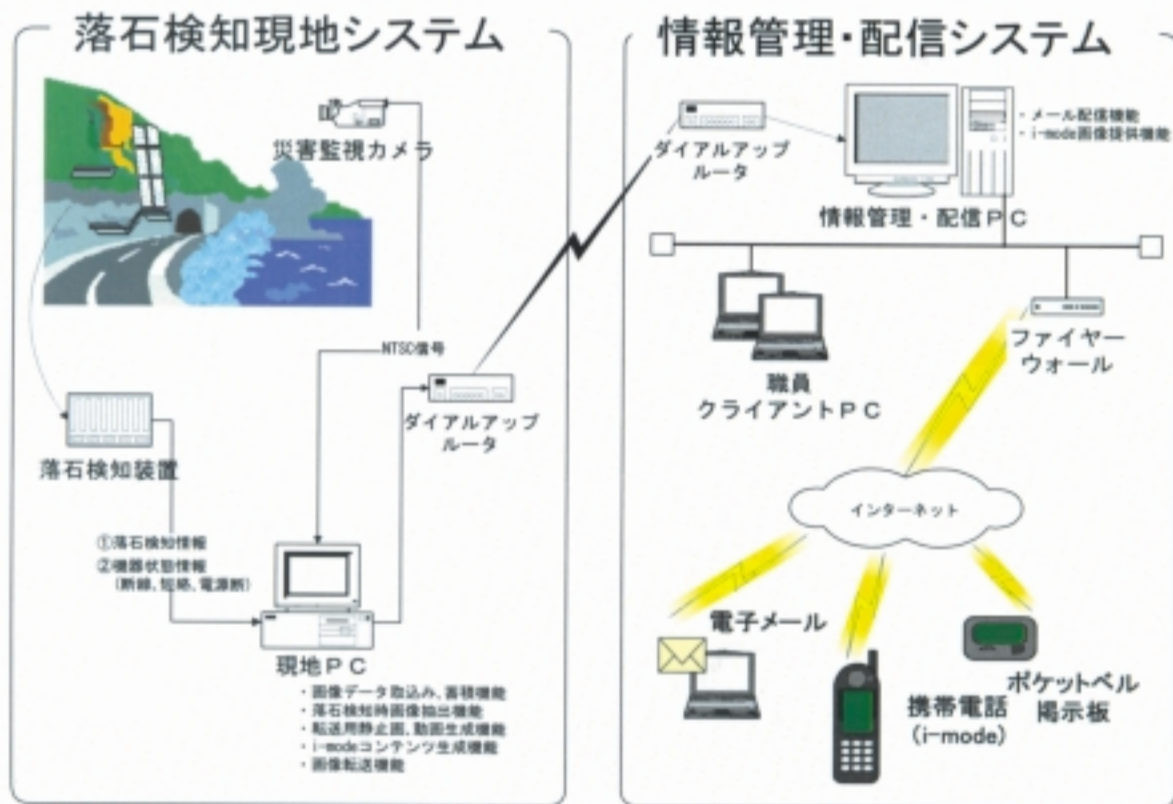


図 - 1 システム構成図

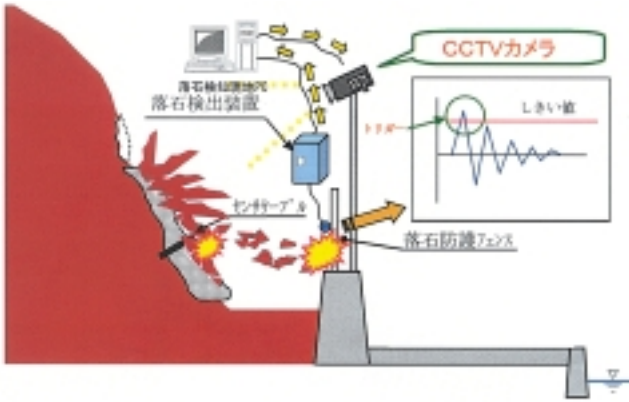


図 - 2 屋外実験概念図



図 - 4 インターネットWebによる災害履歴管理



図 - 3 インターネットWebによる現地現状画像の確認

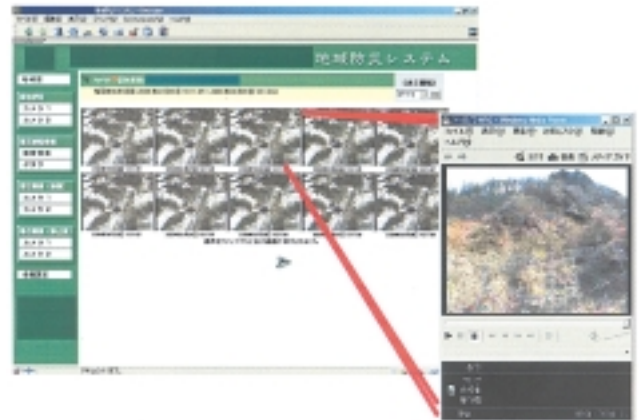


図 - 5 災害発生時の動画および制止画の配信

めのCCTV監視システムを内包(図-2, 図-3)。

2) 機能2: 情報管理機能 情報管理システム

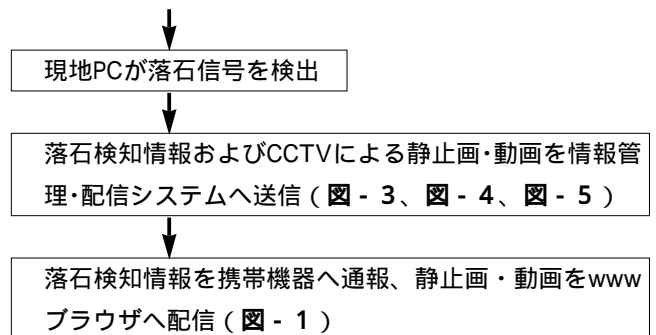
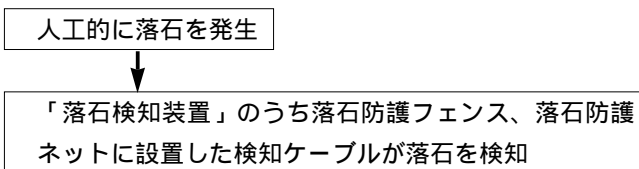
落石検知現地システムで検出したイベント(落石発生)情報を受信し、イベント前後30秒間の画像情報(動画、静止画)を保存するとともにリアルタイム画像を管理するシステム(図-4, 図-5)。

3) 機能3: 情報配信機能 情報配信システム

イベント情報を各種情報端末に通報するシステム。“いつでも誰でも利用可能なシステムの構築”に留意し、携帯機器への通報およびインターネット・Webによる情報配信機能を確認。

(3) 屋外実験の実施

屋外実験実施の流れを以下に示す(図-2参照)。



4. 屋外実験の結果

この屋外実験により、落石検知信号が本「道路防災システム」のトリガー機能を果たすことが実証された。

また、i-mode等携帯端末への情報配信についてイベント発生から概ね5分以内に完了した。また、災害事象画像取り込みについても動作良好との結果を得た。本システムの活用により、迅速かつ的確な道路危機管理業務支援が可能であることが確認できた。

5. システム実用化に向けての今後の課題

各機器の耐候温度を -15 に設定したうえで1月～3月の極寒期に屋外実験を実施した。また、海岸直近への設置を考慮し、海水霧付着対策としてCCTVへのウォッシャー&ワイパー機能を追加し、良好な視界を確保した。

実用化に向けては、最低限のメンテナンスでトラブルフリーであることが重要であり、耐候性確認のため引き続き継続調査を実施する必要がある。

情報システム面においても、さらに高度な画像伝送機能(MPEG4)や次世代携帯端末(IMT-2000)の導入検討を実施する予定である。

さらには、システム対象者の拡張に向けて、道路管理者～関係諸機関～道路利用者、沿道住民間での情報連携方策(例:インターネットの活用等)についても検討することが重要と考える。

謝辞: 独立行政法人北海道開発土木研究所には、実験計画への御提言、屋外実験の実施について多大なるご協力をいただきました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 警察庁・通商産業省・運輸省・郵政省・建設省: 高度道路交通システム(ITS)に係るシステムアーキテクチャ, 1999
- 2) 財団法人道路新産業開発機構: ITSハンドブック, 1998
- 3) 社団法人日本道路協会: 道路震災対策便覧, 1988
- 4) 国土庁: 交通システムの信頼性向上に関する調査, 1996