

道路施設における強震観測調査

Observation of Strong Earthquake Motion at Road Facilities

(研究期間 平成 16 年度～)

危機管理技術研究センター地震防災研究室
Research Center for Disaster Risk Management
Earthquake Disaster Prevention Division

室長
Head
研究官
Researcher

小路 泰広
Yasuhiro SHOJI
高山 丈司
Takeshi TAKAYAMA

NILIM has been conducting strong earthquake motion observation program. About 60 road facilities are observed under the program. This study improves strong earthquake motion observation at road facilities, and provides useful observation information for after earthquake crisis management.

[研究目的及び経緯]

国総研では昭和 40 年代から橋梁等の道路施設に強震計を設置し、地震発生時の構造物の挙動や周辺地盤の揺れを観測する「強震観測」を実施している。これまで、数多くの貴重な強震記録を取得してきており、これら強震記録は道路橋示方書をはじめとした各種設計基準に反映されるなど、道路構造物の耐震設計技術の向上や地震防災技術の向上に大きく寄与している。

本課題は、北海道、沖縄を除く全国約 60 箇所の橋梁、道路路面・盛土、共同溝などの道路施設に設けられた強震観測施設(図-1)において強震観測を行うもので、これら観測施設の維持管理・運用、収集された強震記録の整理・解析と蓄積、強震記録の施設管理面での活用を目的とした情報提供システムの整備を行うものである。

[研究内容]

1. 強震観測施設の維持管理・運用

強震観測施設の観測所名を表-1、施設の外観を写真-1に示す。これら強震観測施設が地震時に確実に作動し、観測した記録を収録処理し伝送できるなど、良好な観測環境を維持するため、強震観測施設の動作確認、機器調整などのメンテナンス作業を実施した。また、オンラインに対応していない観測施設については機器に収録されている観測記録の回収を行った。

2. 観測記録の整理・解析、蓄積

観測された強震観測記録は、数値化などの一次処理を行った後、強震記録データベースへの登録などを行った。

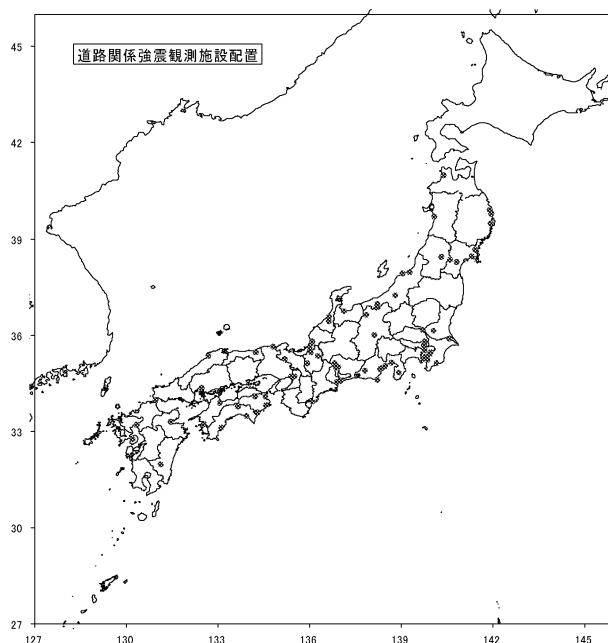


図-1 道路施設の強震観測施設配置図



写真-1 強震観測施設の例 (国道 8 号小白石高架橋)

表-1 道路施設の強震観測

地方整備局	事務所	観測所名	地方整備局	事務所	観測所名
東北	三陸国道事務所	思惟大橋	中部	静岡国道事務所	田子の浦高架橋
		真崎大橋			宇津ノ谷峠
		山田高架橋			駿河大橋
	秋田河川国道事務所	雄物大橋		東海幹線道路調査事務所	神島
		榎木高架橋			答志島
	仙台河川国道事務所	仙台西国道		紀勢国道事務所	伊良湖岬
作並		熊野佐田坂			
志津川		尾崎高架橋			
草加高架橋		安治川大橋			
関東	大宮国道事務所	袖ヶ浦地中管	大阪国道事務所	天野川高架橋	
		茅野		マキノ	
	千葉国道事務所	富津	滋賀国道事務所	上野高架橋	
		富津		道の駅河野	
	長野国道事務所	観音崎	福井河川国道事務所	三俣大橋	
		土総湊		鳥取紙子谷	
北陸	新潟国道事務所	角庵高架橋	中国	鳥取河川国道事務所	鳥取紙子谷
		信越大橋		広島国道事務所	広島南共同溝
	高田河川国道事務所	妙高大橋	徳島河川国道事務所		徳島六穴
		富山河川国道事務所		小白石高架橋	土佐国道事務所
	金沢河川国道事務所	白山	四国	板木野	
		金沢河川国道事務所		金沢河川国道事務所	高知佐賀町
		金沢国道維持出張所	九州	北九州国道事務所	関門橋

3. 強震記録利活用の高度化を目的とした情報提供システムの構築

(1) 背景と目的

強震記録はおもに加速度記録であり、各種の解析を経て耐震設計技術や地震防災技術向上のための調査研究に利用されているが、これまで、観測された強震記録は年1回実施される保守点検時に回収される程度であった。近年、通信インフラの整備が進み、オンラインによるデータ伝送等を行うことが容易となったことから、地震発生後、直ちに強震記録を回収するための観測所のオンライン化を行った。

地震発生直後に収集した強震記録を処理・編集して速やかに施設管理者へ提供することで、所管施設管理面での支援に活用するなど、強震記録利活用の高度化を目的とした情報提供システムの構築を行った。出力例を図-2に示す。

(2) 具体的な整備イメージ

被害が懸念される規模の地震が発生した直後に、道路施設において観測された強震記録がリアルタイムで国総研に伝送される。国総研で必要な処理、解析等を行い、事務所等の施設管理者へ、施設の挙動や地震特性に関する情報提供を行うことにより、所管施設点検など震後対応での利活用を図る。

また、収集された強震記録や既往の強震記録についてデータベース化を行って、データ等を随時提供できる環境を整え、耐震設計や地震防災技術向上への一層の利活用を図る。

(3) 平成18年度の実施内容及び成果

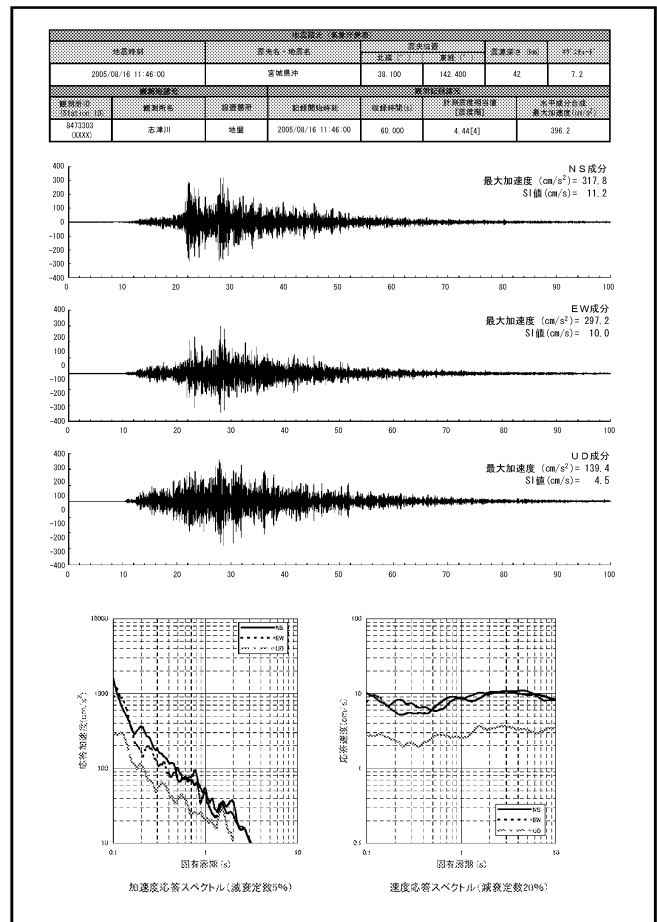


図-2 情報提供システムによる出力の例

平成18年度は、強震記録のオンラインによる収集から地震とのマッチング、データ蓄積から情報提供までの一連の流れを自動化するためのシステム構築を行った。

災害時対応の道路状況把握迅速化に関する検討

Study on Prompt Disaster Damage Survey of Road Facilities

(研究期間 平成 18～19 年度)

危機管理技術研究センター地震防災研究室
Research Center for Disaster Risk Management
Earthquake Disaster Prevention Division

室長	小路 泰広
Head	Yasuhiro SHOJI
主任研究官	鹿野島 秀行
Senior Researcher	Hideyuki KANOSHIMA
研究官	長屋 和宏
Researcher	Kazuhiro NAGAYA

The next off-Miyagi earthquake is expected to occur within a few decades. In this study, the damage to road facilities due to the earthquake is evaluated and the disaster information systems are developed and improved for prompt damage survey of road facilities.

【研究目的及び経緯】

大規模地震の発生直後には、道路の概略的な被害状況の把握に多くの時間を要する。このため情報の空白期が存在し、効率的な初動体制の確立が困難であるとともに、道路利用者、防災関係機関からの通行可否に関する膨大な問い合わせに十分な対応ができないという問題が生じる。また、所管施設の点検が状況に応じて臨機応変に対応するしくみとなっておらず、最も深刻な被害の発見が後回しとなるケースがある。一方、東北地方整備局では、次の宮城県沖地震が30年以内に発生する確率が99%と切迫していることもあり、施設の耐震性向上だけでなく災害対応の改善が急務となっている。

本調査では、道路管理における震後対応能力の向上を目的として、具体的方策の活用についての検討を行うとともに、災害時の状況把握に資するシステム開発等を行うものである。

【研究内容】

1. 震後対応方策高度化検討ワーキングの実施

宮城県沖地震をはじめとした将来の大規模地震への備えとして、東北地方整備局では平成15年度より「震後対応能力向上の基本方針に関する検討委員会(委員長：東北大学今村教授、以下：委員会)」において検討を進め、平成17年度には「震後対応能力向上のための具体的方策(案)」をとりまとめている。本方策案について、実際に現場で対応、活用、準備するにあたって具体的な方法を検討する「震後対応方策高度化検討ワーキング」を設立し、緊急性や実現性を勘案しながら今後継続的に検討を行う具体方策の抽出および方向性の整理を行った。

2. 災害状況把握システムの運用方針の検討及びシステム改良

東北地方整備局では、委員会での具体的方策を踏まえ、情報空白期にCCTVより道路状況を把握する「災害状況把握システム」を平成17年度に構築している。本システムの本格的な活用に向けて、運用方針の検討および検討結果に基づく改良を行った。

3. 地震時緊急点検状況管理システムの構築

地震災害対応上の大きな問題点となっている情報空白期の短縮を目的に、地震時の緊急道路点検状況を携帯電話から入力する「地震時緊急点検状況管理システム」の構築を行った。なお東北地方整備局では、通行規制などに関する情報を一元的に管理する「道路情報共有システム」が整備され、平時より運用がなされている。このため、システムのベースとする地図およびインターフェースなどは、道路情報共有システムに準拠するとともにシステム連携のイメージを検討した。

【研究成果】

1. 震後対応方策高度化検討ワーキングの実施

今年度実施したワーキングの検討成果を踏まえ、今後継続的に具体方策の検討を行う案件および方向性を以下のとおり整理した。

(1)情報集約・共有に関する事項

災害時の情報収集、集約および提供に関する現状は各事務所によりさまざまな方法がとられていることが課題として取り上げられた。今後、災害時の情報収集、集約、関係機関での共有などのについて、さらに検討を深めるとともに具体方策の立案を行う。

(2)被害想定を作成

ワーキングでの検討のベースとする地震災害につ

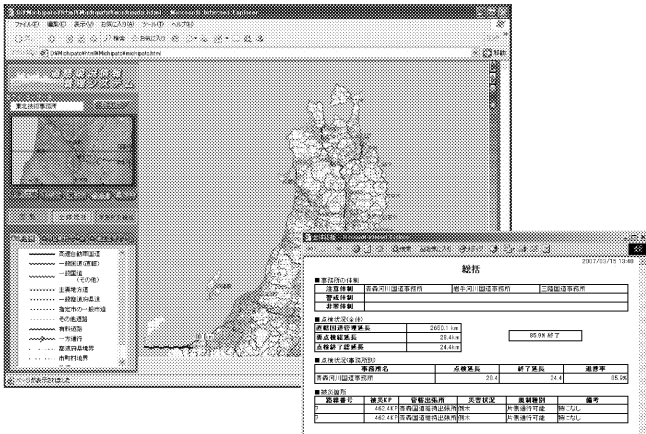


図-1 地震時緊急点検状況管理システム画面イメージ
(全体イメージおよび集計画面)

表-1 災害状況把握システムの試験運用後の意見

a)システムを用いた状況確認・操作性	
	・CCTV映像確認ができない。
	・映像表示の遅延、システムが不安定になる。
b)システムの機能	
	・対象カメラの抽出方法(プロセス)が分からない。
	・誰でも簡単に使用できるシステムにして欲しい。
	・確認事項の項目入力が不便。
	・映像の拡大・方向転換などの操作をしたい。
c)システムの運用	
	・システム活用となる対象災害がわからない。
	・システム活用のタイミングがわからない。

いては、非常に高い確率で発生すると言われている宮城県沖地震を共通のイメージとし、近年災害対応の必要性が指摘されている津波による被害についても検討することとした。一方、各事務所で想定すべき被災シナリオについては、具体的な行動シナリオの策定を目的としながら、当面は防災訓練で用いるシナリオなどについて検討することとした。

(3)事務所間連携について

地震災害時における事務所間連携、応援体制については、被害想定を踏まえて、災害対応のどの段階において支援要請を行う必要があるかなどの想定を行い、どのような場面でのどのような応援人員や資機材が必要となるか、要請手順はどうするか、といった課題について検討することとした。

2. 災害状況把握システムの運用方針の検討及びシステム改良

災害状況把握システムについて運用方針の検討およびシステム改良を実施した項目は下記の通りである。

(1)ヒアリングによる課題の抽出

本年度9月に実施した防災訓練において、「災害状況把握システム」を用いた道路状況の把握の試行を実施した。防災訓練後のヒアリングおよびワーキングで出

された意見を表-1に示す。これらを踏まえ課題の抽出、運用方針、システムの改良方針をとりまとめた。

(2)運用マニュアル整備

運用方針についての検討結果を基に、運用ルールや体制を運用マニュアルとして整備した。

(3)システムの改良

(1)でとりまとめた課題・要望を基に、災害状況把握システムの利活用に向けた機能改良を行った。

3. 地震時緊急点検状況管理システムの構築

構築したシステムの概要を図-1に示す。また、システムの各機能は下記の通りである。

(1)地震時緊急点検状況の登録機能

従来電話などによる伝達で行われていた、地震時の緊急道路点検状況(点検進捗状況・被災箇所情報)の報告について、携帯電話を活用してパトロールを実施している現地職員などから直接登録する。

(2)地震時緊急点検の進捗状況の管理機能

現地パトロール員からの点検状況に関する情報を収集し地図上に表示するとともに、全体の進捗状況の集計を行う。なお、集計に当たっては、路線毎、管理事務所毎に集計される。

(3)道路情報共有システムとの連携

地震時緊急点検状況管理システムにより収集、集計した緊急道路点検状況については、東北地方整備局管内の道路通行規制などの情報を集約している「道路情報共有システム」と連携し、同一の画面で閲覧することが出来るとともに、点検の実施に影響を及ぼす可能性のある規制などの情報を取得することが出来る。

(4)GPS位置情報を活用したシステムの高度化に関する仕様検討

GPS携帯電話を用いた位置情報取得機能構築に向け、GPS携帯電話対応アプリケーションの仕様検討・インターフェース仕様検討・データベース仕様検討を実施した。

[成果の発表]

長屋、真田、日下部、小路:国交省地震計ネットワークとCCTVカメラネットワークの連携による被災状況確認迅速化に関する検討,震度計の設置促進と震度データの利高度化に関するシンポジウム, pp13~20., 2007.3

[成果の活用]

本研究により構築、改良した災害状況把握システムおよび地震時緊急点検状況管理システムについては、今後、更なる試行などを踏まえ実務への適用性を向上させた上で、その枠組を含めたマニュアルとして整備するとともに、全国の地方整備局等における災害対応への活用を図る。