

## ナウキャスト地震情報の建設分野での利活用に関する研究

Study on utilization of Now Cast earthquake Alert information in administration and construction of public works

(研究期間 平成 15～17 年度)

危機管理技術研究センター 地震防災研究室

室 長 日下部毅明  
主任研究官 上原 浩明

### 〔研究目的及び経緯〕

ナウキャスト地震情報（「緊急地震情報」に名称変更）は巨大地震の発生時に初期微動である P 波を検知して解析・処理し被害が予測される地域に主要動が到達する前に主要動の到達時間、地震規模に関する情報を発表するものである。

本研究は緊急時・短時間の情報提供によって受け手を適切な行動に誘導する方法およびナウキャスト地震情報が有効性を発揮する建設分野での対象とその効果を明らかにしようとするものである。

平成 16 年度は、建設分野において効果が期待される事象の抽出（復旧作業中の建設現場、津波、高速道路）および具体の利活用イメージ化、情報提供及び表現内容に関する調査検討、適用事象に具体的な適用及び運用に関する検討および効果の評価を実施した。

## 長周期地震動とその地域性の評価に関する研究

Study on Evaluation of Long-period Ground Motion and its Regional Characteristics

(研究期間 平成 16～18 年度)

危機管理技術研究センター 地震防災研究室

室 長 日下部毅明  
主任研究官 片岡正次郎  
研 究 官 松本 俊輔

### 〔研究目的及び経緯〕

マグニチュード 8 級の巨大地震では、周期 2～20 秒程度の長周期地震動が強く励起される。この周期帯域は、長大橋梁、高層建築物、石油タンクのスロッシングなどの固有周期に対応しているが、巨大地震の強震記録が乏しかったこともあり、これら大型構造物の長周期地震動に対する安全性は十分には検討されてきていない。一方、2003 年十勝沖地震（マグニチュード 8.0）では石油タンクの全面火災が発生したことに加え、長周期成分を含む強震記録が多数得られたことから、長周期地震動に対する新たな対策の必要性を検討することが「東南海・南海地震対策大綱」（平成 15 年 12 月）でも謳われている。本研究は、このような長周期地震動とその地域性を評価することを目的とする。16 年度は、長周期成分が含まれる比較的大規模な地震の強震記録を収集・整理するとともに、統計解析により周期 2～20 秒程度を対象とした地震動強度の推定式を提案した。

## 強震計管理費

Observation of Strong Ground Motion

(研究期間 昭和 56 年度～ )

危機管理技術研究センター 地震防災研究室

室 長 日下部毅明  
主任研究官 上原 浩明

### 〔研究目的及び経緯〕

国土技術政策総合研究所では、局所的な地形・地盤が地震動特性に及ぼす影響の解析を目的として特定地域に多数の地震計を系統的に配置する高密度観測と、構造物や周辺地盤上に強震計を配置して構造物や地盤の地震時の振動特性を把握するための一般強震観測を実施している。

本課題は、国土技術政策総合研究所が所有する観測施設の継続的な維持管理、観測記録の処理・蓄積及び地震動の伝播特性に関する基礎的な検討を行うことを目的としている。

平成 16 年度は、高密度強震観測及び新設した強震観測施設の保守点検及び平成 16 年 3 月～平成 17 年 2 月に発生した地震により記録された地震観測記録の回収とデータ処理、館山、焼津地区で発生した機器の故障の修理等を実施した。

また、観測施設及び観測記録のデータベースの拡充を行った。

## スマトラ島沖大地震及びインド洋津波被害に関する緊急調査研究

## Urgent Study of the Great Sumatra Earthquake and Tsunami Disaster

(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

河川研究部海岸研究室  
River Department  
Coast Division

沿岸海洋研究部沿岸防災研究室  
Coastal and Marine Department  
Coastal Disaster Prevention Division

室長  
Head  
主任研究官  
Senior Researcher  
室長  
Head  
主任研究官  
Senior Researcher  
室長  
Head  
研究官  
Researcher

日下部毅明  
Takaaki KUSAKABE  
片岡正次郎  
Shojiro KATAOKA  
福濱方哉  
Masaya FUKUHAMA  
加藤史訓  
Fuminori KATO  
小田勝也  
Katsuya ODA  
熊谷兼太郎  
Kentaro KUMAGAI

Buildings and infrastructures such as roads, ports, and coastal facilities damaged by the great Sumatra earthquake and tsunami and tsunami characteristics were surveyed in the damaged area. The relationship between the tsunami characteristics and force acted on the structures is investigated.

## 〔研究目的及び経緯〕

現在、中央防災会議や自治体等で実施されている津波の被害想定では、津波シミュレーションにより浸水域や浸水深さを評価し、それを基に建造物の浸水被害の推定が行われている。一方、今回のスマトラ島沖地震（マグニチュード 9.0）では、津波の衝突により種々の建造物に甚大な被害が発生した。我が国でも東海・東南海・南海地震の連動により最大でマグニチュード 8.8 の地震が発生するおそれがあり、同様の被害が懸念されることから、本研究では、津波の衝突により建造物に作用する力（津波外力）を評価する手法、沿岸域における被害特性等について検討するものである。16年度は、建造物の被災形態とその地点での津波の特性に関する現地調査及び情報収集を行い、津波特性と津波外力との関係等について検討した。

## 〔研究内容〕

## 1. 道路施設の被害

スリランカ南部・東部海岸付近における道路施設の被災形態の現地調査を実施するとともに、調査地点付近での津波特性の情報収集を行った。その結果に基づき、津波特性と被災形態との関係を検討した。

## 2. 海岸施設の被害

スリランカの南西部から東部にかけて、またモルディ

ブにおいて、海岸施設の被災状況と津波特性について現地調査を行い、津波の遡上状況と施設被害について考察した。

## 3. 港湾施設及び背後地域の被害等

スリランカ南西部付近における港湾施設（一部の漁港を含む）及びその背後地域の被災形態の現地調査を実施するとともに、スリランカにおける津波被害の発生と港湾活動への影響との関係を検討した。

## 〔研究成果〕

## 1. 道路施設の被害

写真-1 の右側の道路橋は Arugam Bay bridge（橋長 155m）である。橋梁自体は写真右側（北側）から 3 番目の橋脚が洗掘により若干傾斜・沈下している程度の被害であるが、写真左側の取付け盛土が完全に流失しており、通行不能な状況である。写真左側の短い橋も同様の状況となっている。このため Bailey 橋を 2 箇所を設置し、応急復旧の最中であった。

この橋梁の路面高さは水面から 4.5m であるが、この地点での津波の波高は、数値計算によれば 5m 程度である（<http://www.drs.dpri.kyoto-u.ac.jp/sumatra/index-j.html>）。このほか、Galle 周辺で洗掘により橋台が流失し落橋した道路橋（橋長 24m）があり、路面高さは水面から 2.5m であった。同様に、数値計算による波高



写真-1 Arugam Bay bridge（白線の範囲が流失）3/2 撮影

は2m程度である。

また、調査した範囲では、路面高さ0.6～2m程度の桁が波力により流失した道路橋が東海岸に3橋確認された。このように、路面高さと波高との関係で、路面が比較的低い場合には波力による桁の流出、路面が比較的高い場合には洗掘による取付け盛土や橋台の流失が主な被災形態となることが分かった。このような観点から津波特性と構造特性をもとに被災形態を予測し、予測される被災形態に応じた対策必要性の検討を行うことが道路施設の津波災害の軽減に有効であると考えられる。

## 2. 海岸施設の被害

日本にも見られるようなコンクリート製の護岸が島の周囲に設置されているモルディブのMale（首都）では、護岸上で高さ1m程度まで浸水したものの、護岸の被災はなかった。また、南海岸に設置されているブロック積みの離岸堤も被害はなかった。Maleの南の環礁に位置するMaafushiやGuraidhooでは、東から来襲した津波の第2波が島を越流し、浸水深は最大2m程度となった。海岸施設は設置されていなかったこともあり、東海岸周辺を中心に、サンゴをセメントで固めて作られた家屋が破壊された。

スリランカの南西部は小さな岬で区切られたポケットビーチが続いている。一方、東部は砂浜が比較的連続しており、その陸側にラグーンが多く見られる。局所的に海岸侵食が問題となっている箇所があり、南西部のPahalagodaやKahawaには石積みの護岸や突堤（粒径30～60cm）が、また南部のHambantotaの砂浜には根固めとして蛇籠が設置されている。津波の遡上により蛇籠は数十cm陸側に移動したものの、護岸や突堤の被覆石はほとんど移動しなかったようである。現地でも得られた証言によると、第2波により海面から



写真-2 護岸背後の流出及び船舶乗上げ（Galle港）

8m以上の高さまで浸水している。掃流に対する河川ののり覆工の安定性照査法を準用すると、粒径50cmの捨石は流速5m/s程度で流されることになる。このことから、これらの海岸施設は、津波遡上時に没水し相当の浮力を受けたものの、流速が比較的小さかったために被害がほとんどなかったと考えられる。

## 3. 港湾施設及び背後地域の被害等

スリランカ南西部の主要な港湾であるGalle港では数m程度の津波が来襲し、主要な取扱品目であるセメント等を取り扱う岸壁における上屋の被害、比較的天端の低い一部護岸背後の裏込め土砂の水域への流出、港内の泊地・航路における土砂の堆積、港内に係留されていた船舶の漂流・損傷等の大きな被害が発生した（写真-2）。一方、比較的近年に建造されたふ頭、第一線防波堤等のそれほど顕著な被害が発生しなかった港湾施設も存在した。これは、津波の来襲方向・規模とこれらの施設の地理的配置等も大きく関連していると考えられる。また、背後地域においても被害発生地域の分布と津波来襲形態の関連が見られた。さらに、スリランカにおける津波被害の発生と港湾活動への影響との関係については、当地における貨物輸送モード、各港湾の背後圏の広がり等が大きく関連していることが分かった。

### 【成果の活用】

今回の調査結果をもとに津波外力を評価することにより、わが国の道路構造物、海岸施設、港湾施設が津波に対してどの程度の強度を有しているか、港湾施設等が背後の津波被害にどのような影響を及ぼしているか等を把握し、対策必要性の判断の基礎資料とすることができる。

**大規模地震・津波等による被害軽減のための検討**

Study for Mitigation of Disaster Caused by Large-scale Earthquakes and Tsunamis

(研究期間 平成 16～18 年度)

危機管理技術研究センター 地震防災研究室

室 長 日下部毅明

主任研究官 片岡正次郎

研 究 官 長屋 和宏

河川部 海岸研究室

室 長 福濱 方哉

主任研究官 加藤 史訓

沿岸海洋研究部 沿岸防災研究室

室 長 小田 勝也

研 究 官 熊谷兼太郎

危機管理技術研究センター 水害研究室

室 長 中村 徹立

研 究 官 水草 浩一

**[研究目的及び経緯]**

今世紀前半にも発生が懸念される東南海・南海地震の被害想定では、津波による全壊建物数が最大で約5万5千棟、津波による死者数も最大で約1万2千人と試算されているなど、広範囲にわたって大規模な災害の発生が懸念されている。津波による被害想定が初めて具体的に示されたことから、被害想定を踏まえた津波対策への取り組みが求められており、国土交通省としては、津波発生時における被害の軽減等のための対策を早急に実施する必要がある。本課題では、津波に対する土木施設の物的被害を含む直接被害および間接被害の総合的な被害想定手法を開発するとともに、想定される被害に基づき、河川、海岸、港湾、道路の施策など多分野にまたがる対策を含む総合的対策計画を立案する標準的手法を提案する。16年度は、津波による海岸施設・道路施設への外力の算定手法、河川への遡上による氾濫域の算定手法、沿岸域における津波漂流物による被害想定のための基礎的手法等を提案した。

**災害情報を活用した迅速な防災・減災対策に関する技術開発及び推進方策の検討**

Development of real-time disaster information systems

(研究期間 平成 15～17 年度)

危機管理技術研究センター		地震災害研究官	田村 敬一
	砂防研究室	主任研究官	野呂 智之
	水害研究室	研究官	武富 一秀
	地震防災研究室	主任研究官	真田 晃宏
高度情報化研究センター	情報基盤研究室	主任研究官	中島 淳

**[研究目的及び経緯]**

防災・減災のための対策・対応を効率的に行い、生命や財産の損失を防止するために、迅速な情報の取得と共有、危険度に関する判断、そして国民・地方公共団体への理解しやすい形での情報発信が必要であり、並びに最新の的確な情報に基づいた措置が重要である。

そこで、本研究において、リアルタイムに災害情報を収集、解析、提供できる体制の構築へのリモートセンシング技術・情報処理技術・通信技術などの活用を図ることを目的として研究開発を実施している。

平成 16 年度は、災害情報の組織間共有・統合に関する技術の開発改良について、災害情報共有プラットフォームを含む災害対応業務モデルを作成するとともに、プラットフォームの設計を行った。また、システム間での情報連携の実現に必要なデータ辞書及びシステムインターフェース仕様を策定した。

被災状況の迅速な把握、即時被害予測に関する技術の開発に関しては、災害後の状況把握への航空レーザスキャナデータの活用のための処理・解析過程の時間短縮化方策を、発災後からのあらゆる段階を対象に検討した。また、データ取得仕様、取得データの処理時間とデータ精度の関係について明らかにするとともに、レーザスキャナを活用し火山活動に伴う地殻変動を計測した上でハザードエリアの見直しを行うリアルタイム火山ハザードマップ作成システムを試作した。さらに、実態に即した氾濫予測情報を提供するために、内水と外水の双方を同時に解析できるモデルを用いて、実流域にて氾濫解析を実施し、精度検証を行うとともに、内水外水双方の解析モデルで扱うデータのデータ構造の標準化を行った。また、災害時に支援を必要とする高齢者や身体障害者等の支援技術方策の検討を行った。

## 想定地震の特性を考慮した設計用地震動に関する研究

Study on Design Ground Motion Considering Characteristics of Scenario Earthquakes

危機管理技術研究センター 地震防災研究室

(研究期間 平成 14～17 年度)

室 長	日下部毅明
主任研究官	片岡正次郎
研 究 官	松本 俊輔

### 〔研究目的及び経緯〕

現在、原子力施設の耐震設計基準では、敷地に重大な影響を及ぼすと考えられる地震を想定して基準地震動を作成し、それをもとに設計用地震動を設定することとされている。しかし、基準地震動はマグニチュードと震央距離のみから作成される場合が多く、想定地震が発生した場合に敷地で生じる地震動の特性が必ずしも十分には反映されていない。このような背景から、本研究は想定地震の特性を取り入れることにより、従来よりも地震動の特性を適切に反映した設計用地震動の設定手法を開発することを目標として実施するものである。16年度は、強震記録データベースに含まれる比較的大規模な地震による強震記録 459 記録を対象として、位相特性のモデル化を行い、地震の規模、震源距離を説明変数とした位相特性の評価式を作成した。また、位相特性の評価式と、15年度に作成した地震動強度の評価式を用いた模擬地震動の作成手法を開発した。