

## 6) 国際地震工学センター

## 6) - 1 地震・津波に係る減災技術の開発途上国への適用と情報共有化に資する研究【安全・安心】

## Study on Application of Earthquake and Tsunami Disaster Reduction Technologies to Development Countries and Information Sharing about Them

(研究開発期間 平成 27~29 年度)

国際地震工学センター International Institute of Seismology and Earthquake Engineering	小豆畑 達哉 AZUHATA Tatsuya	原 辰彦 HARA Tatsuhiko	犬飼 瑞郎 INUKAI Mizuo	芝崎 文一郎 Shibazaki Bunichiro
	横井 俊明 YOKOI Toshiaki	鹿嶋 俊英 KASHIMA Toshihide	藤井 雄士郎 FUJII Yushiro	林田 拓己 HAYASHIDA Takumi
客員研究員 Visiting Research Fellow	都司 嘉宣 TSUJI Yoshinobu	菅野 俊介 SUGANO Shunsuke	関 松太郎 SEKI Matsutaro	中井 正一 NAKAI Shoichi

We conducted researches for applying the advanced technologies for earthquake and tsunami disaster reduction to developing countries. The results were reflected in the lecture contents of the training program by the International Institute of Seismology and Earthquake Engineering (IISEE) and utilized for the individual study of trainees, of which achievements will be disseminated in their countries. Also, we shared the research results with the website of the IISEE and so on.

## 【研究開発の目的及び経過】

現状において、地震、津波に対する減災技術が未整備な開発途上国も多く、これらの国々では、依然、我が国の関連する技術導入への高いニーズが認められる。

本研究では、このような開発途上国からのニーズに、国際地震工学研修を通し対応するため、「1) 地震・津波の解析・ハザード評価技術の適用と情報共有化」、「2) 建築物の耐震性向上技術の適用と情報共有化」に取り組む。また、「3) 研修及び研究情報の共有化」に取り組むことにより、1)及び2)の成果を、国際地震工学研修での講義内容に反映させるとともに、研修員の個人研修指導にも研究成果の活用を図ることとする。さらに、関連技術の適用化をより実効性のあるものとするため、3)の取組みとして、国際地震工学センターのウェブサイトの情報ネットワークを充実させる等により、開発途上国との情報共有を進める。

## 【研究開発の内容】

## 1) 地震・津波の解析・ハザード評価技術の適用と情報共有化

シナリオ地震設定手法の検討、シナリオ地震に基づく津波ハザード評価、開発途上国におけるマグニチュード決定と比較、開発途上国における浅部地盤構造モデルの検証とサイト増幅特性の評価、速報的な地震解析・津波シミュレーション及び被害地震カタログ更新を行う。

## 2) 建築物の耐震性向上技術の適用と情報共有化

開発途上国における建築構造部材の構造特性に関する

調査分析、開発途上国での適用性を考慮した耐震診断・耐震補強法、地震後の建築物の性能評価手法、免震・制振技術及び超高層建築物の耐震性能評価技術の検討を行う。

## 3) 研修及び研究情報の共有化

研究成果をカリキュラム改善や個人研修指導に活用するとともに、国際地震工学研修情報データベースの維持・更新を図る。

## 【研究開発の結果】

## 1) 地震・津波の解析・ハザード評価技術の適用と情報共有化

研究開発の結果の例を、図 1、2 に示す。

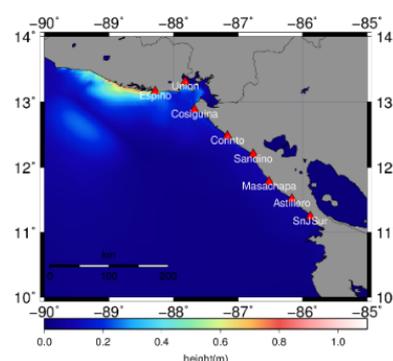


図 1 ニカラグア沿岸における津波波高の計算例。2001 年エルサルバドル地震(Mw7.7)の W-phase インバージョン結果から津波波源モデルを設定した。カラーは最大計算津波波高分布、沿岸の赤三角は津波波高の評価点を示す。

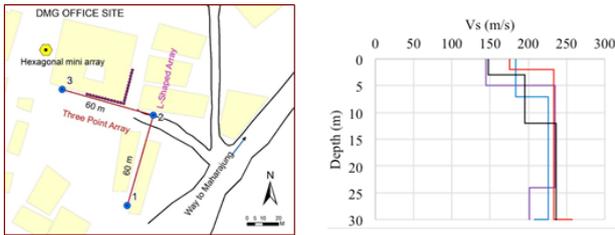


図 2 ネパール・カトマンズ盆地で実施した地盤構造推定結果の例。左図は設置したセンサーの位置、右図は異なる手法で推定した S 波速度構造 [黒線は空間自己相関法、紫、青、赤線は CCA 法 (1m アレイ、2m アレイ、4m アレイ) を用いて推定した速度構造に対応]。

また、2015 年以降発生した 15 地震について速報的な津波シミュレーション結果を、4 地震について高周波震動継続時間を用いたマグニチュードの計算結果を IISEE の HP 上で公開した。その他の内容についても結果を取りまとめ、研修講義や個人研修指導に活用している。

2) 建築物の耐震性向上技術の適用と情報共有化

研究開発の結果の例を、表 1 及び図 3、4 に示す。その他の内容についても結果を取りまとめ、研修講義や個人研修指導に活用している。

表 1 分析対象とする組積造壁要素

補強組積造壁	全充填型 部分充填型
枠組組積造壁	レンガ造 ブロック造
あと施工枠組み組積造壁	レンガ造 ブロック造

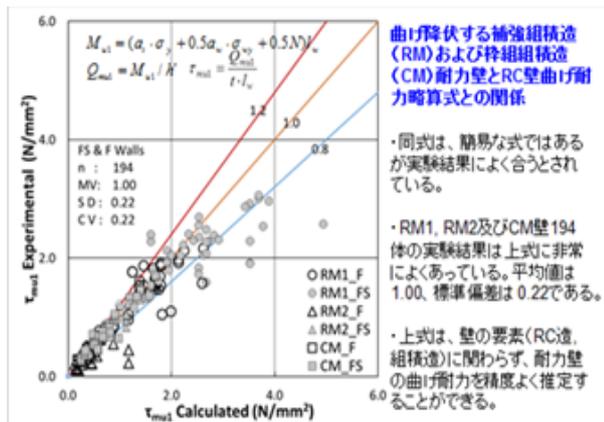


図 3 回帰分析の例。表 1 に示す組積造壁要素について、構造特性(剛性、ひび割れ耐力、最大耐力、終局耐力、変形性能)に関する実験データを文献調査等により収集し、図に示すような回帰分析を実施。結果を既存の評価式の精度検証や新たな評価式の構築に活用。



図 4 組積造壁の振動台実験。無補強の壁と金網補強を施した壁の振動特性を比較。床は地震力を加振方向の壁に分配させる効果を生じ耐震補強効果を高める。

3) 研修及び研究情報の共有化

研究内容 1)2)の成果を、国際地震工学研修の講義に反映させ、また、個人研修の指導に活用した。個人研修指導の成果として、本研究期間内で、研究内容 1)については、18 名、研究内容 2)については 17 名分の修士レポートが作成された。

こうした修士レポートの内容も含め、国際地震工学研修のウェブサイトにおける各種データベースの情報の維持・更新を実施した。具体的には表 2 に示す通りである。

表 2 国際地震工学研修情報データベースの維持更新

内容	更新情報	
(ニュースレター)		
研修情報の発信	2015 年 4 月～2018 年 3 月、36 回 (第 120 号から第 155 号)	
(研修データベース)		
IISEE-UNESCO Lecture Notes	講義ノート(英文)の公開	2015 年 4 月以降、7 科目の講義ノートを追加
IISEE E-learning	修士(個人研修)レポート発表会等のビデオ公開	2015 年 10 月: 研修生 4 名分 2016 年 10 月: 研修生 4 名分 2017 年 10 月: 研修生 6 名分
Abstract Database	研修生の修士(個人研修)レポートの要旨を公開	2014-2015 年度: 研修生 23 名分 2015-2016 年度: 研修生 21 名分 2016-2017 年度: 研修生 21 名分
(IISEE-net)		
地震防災技術に関する情報を掲載	ホームページの全面改訂	
(各国の地震観測網と地震活動)		
研修生のインセプションレポートを基に作成した地震観測網と地震活動の情報	2015 年 4 月以降、21 カ国分、情報を追加	
(その他)		
	トップページの更新、スタッフページ・研究成果のページの更新、講義リスト、パンフの掲載を実施	

(<http://iisee.kenken.go.jp/>)