

7) 国際地震工学センター

7) - 1 開発途上国の地震・津波に係る減災技術の高度化と研修の 充実に資する研究【基盤】

Study on Improvement of Earthquake and Tsunami Disaster Reduction Technology in Developing Countries and Enhancement of the IISEE Training Program

(研究期間 平成 24~26 年度)

国際地震工学センター
International Institute of Seismology
and Earthquake Engineering

芝崎 文一郎
Bunichiro Shibazaki

原 辰彦
Tatsuhiko Hara

小豆畑 達哉
Tatsuya Azuhata

横井 俊明
Toshiaki Yokoi
藤井 雄士郎
Yushiro Fujii
古川 信雄
Nobuo Hurukawa

犬飼 瑞郎
Mizuo Inukai
谷 昌典
Masanori Tani

鹿嶋 俊英
Toshihide Kashima
林田 拓己
Takumi Hayashida

客員研究員
Visiting Research Fellow

菅野 俊介
Shunsuke Sugano
斉藤 大樹
Taiki Saito

関 松太郎
Matsutarō Seki

都司 嘉宣
Yoshinobu Tsuji

We conducted 1) investigations to evaluate earthquake and tsunami hazards in developing countries and improve earthquake and tsunami information, and 2) investigations to improve earthquake-resistant technology for buildings in developing countries, and 3) improvement and enhancement of the training program of the International Institute of Seismology and Earthquake Engineering (IISEE) by utilizing results of the research. We also maintained and upgraded the IISEE website using the results of our research and the information on the IISEE training..

【研究目的及び経過】

近年の世界情勢の変化に伴い、国際地震工学研修の対象国が増加しその需要も高まってきている。また、世界をリードする日本の技術分野の研修への強い要望があり、さらに東日本大震災を踏まえた研究と関連する研修が必要になった。国際地震工学研修の実績はこれまでも高く評価されているが、研修需要の変化を踏まえて、研修のさらなる充実と強化が必要とされている。本研究では、開発途上国における地震・津波ハザード評価及び地震津波情報の高度化に関する調査研究、開発途上国の建築物の耐震化技術の高度化に関する研究を実施し、研究成果を活用して、国際地震工学研修の充実と強化を図る。

【研究内容】

1) 開発途上国の地震・津波ハザード評価及び地震津波情報の高度化

開発途上国における巨大地震発生モデル化、津波波源モデルの構築と津波ハザード評価、マグニチュード決定の高度化、地盤評価用物理探査技術の普及、地震カタログの更新を行う。

2) 開発途上国の建築物の耐震化技術の高度化

建築物の耐震診断・補強、非線形解析、免震・制振技術の適用など建築物の耐震化技術の高度化に関する研究を実施する。

3) 国際地震工学研修の充実と強化

研究成果を個人研修指導やカリキュラム改善に活用すると共に、国際地震工学研修情報データベースの維持・更新を図る。

【研究結果】

1) 開発途上国の地震・津波ハザード評価及び地震津波情報の高度化

メキシコ沈み込み帯における地震発生サイクルモデルを構築した。また、中国鮮水河断層の地震発生サイクルモデルの論文を出版した。成果の一部を講義で紹介した。簡易なマニュアルの整備を行った。

個人研修において、歴史津波記録と GPS 測地データからペルー南部の津波波源モデルを設定した。また、2007 年 8 月のペルー地震と 2014 年 4 月のチリ北部沖地震について、津波波形データから津波波源モデルを構築した。津波浸水計算コードと簡単なマニュアルを整備した。M9 クラス海溝型巨大地震の津波ハザード評価に適用可能なスケーリング則を提案した。これらを津波防災コースの

研修生が活用した。ペルー南部海岸における津波ハザード評価を個人研修で実施した。これまでの個人研修で実施したシナリオ地震に基づく津波シミュレーション結果をまとめ、IISEE-NET で公開した。

モンゴル、ウガンダ、ベネズエラの国内及び周辺の地震のマグニチュード決定の改善に関する研究を個人研修で実施した。今後、成果の一部を講義に活用する予定である。また、P 波の高周波震動継続時間と変位振幅を用いたマグニチュード決定法をマレーシアの地震観測網及び周辺の観測点のデータに適用し、有効性を示した。

ニカラグア、モンゴルへの地盤評価用物理探査技術の普及に関しては、現地で取得した記録の解析を帰国研修生との共同研究及び個人研修で実施した（図 1）。

IISEE-NET 及び地震カタログで使用されている距離減衰式の説明用 HTML 文書・表示機能の改訂、距離減衰式による計算・図化機能の改訂・追加を実施した。「世界の被害地震の表」及び国際地震工学センターの地震カタログを更新した。地震の速報ページで地震、津波の解析結果を公開した。

2) 開発途上国の建築物の耐震化技術の高度化

耐震解析に用いる耐力、変形能に関する経験式を、実験データの回帰分析に基づき作成するとともに、統計分析に基づき、耐力、変形能のばらつき実態を明らかにした（図 2）。また、これらの経験式は個人研修で活用した。

ミャンマー、ネパール、アルメニア、バングラデシュ、インドネシアの建築物を対象に、日本等の耐震診断及び耐震補強方法の適用を個人研修で検討し、開発途上国の建築物に対するこれらの方法の適用性と、現地の建築物に適用する際に必要となる修正事項等を明らかにした。組積造壁の振動台実験を行い、組積造壁の破壊過程と壁面に金網を貼り付ける方法の効果を明らかにした（写真 3）。

開発途上国に適したヘルスマニタリング手法に関して、組積造壁の振動台実験等により得られた加速度記録を用いて、固有周期の変化を簡易に評価する方法を提案し、その有効性を明らかにした

3) 国際地震工学研修の充実と強化

各種データベース（IISEE ネット、レクチャーノートシリーズ、E ラーニング、修士レポート研究のシノプシス、IISEE Bulletin 等）の定期的な維持・更新を実施した。39 件の個人研修（修士レポート研究）の指導を行った。個人研修に関連する研究の学会もしくは講演会発表は 15 件、査読付き論文は 6 本である。2011 年東北地方太平洋沖地震の解析結果や新しい研究成果は、「地

震発生過程と予測」の講義内容の改善、超巨大地震を想定した津波ハザード評価等の個人研修で活用した。さらに、境界領域の話題を取り上げた 15 件の国際地震工学セミナーを実施した。

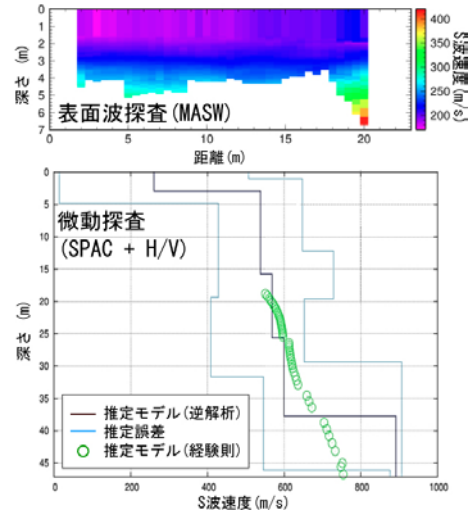


図 1 マナグア市（ニカラグア）郊外の S 波速度構造

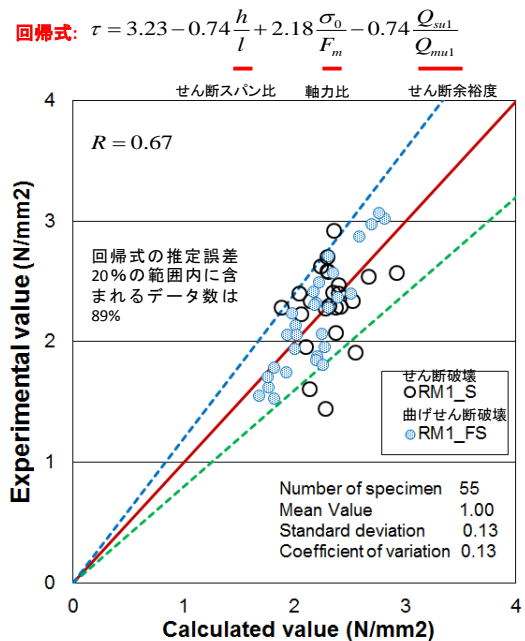


図 2 回帰式の一例(せん断耐力の推定)



写真 3 金網補強の試験体(実験終了後)