7）国際地震工学センター

7）－6　開発途上国に求められる地震・津波減災技術と研修の普及促進に関する調査研究【安全・安心】

Research on the dissemination and promotion of earthquake and tsunami disaster mitigation technologies and training required in developing countries

（研究開発期間　令和 4～6 年度）

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

原 辰彦 HARA Tatsuhiko
中川 博人 NAKAGAWA Hiroto
大塚 悠里 OTSUKA Yuri
諏訪田晴彦 SUWADA Haruhiko
藤井 雄士郎 FUJII Yushiro
北 佐枝子 KITA Saeko
的場萌子 MATOBA Moeko
小豆畑 達哉 AZUHATA Tatsuya
林田 拓己 HAYASHIDA Takumi
伊藤恵理 ITO Eri
芝崎 文一郎 SHIBAZAKI Bunichiro
伊藤 麻衣 ITO Mai
鹿嶋俊英 KASHIMA Toshihide

We carried out research on earthquake and tsunami disaster mitigation technologies required in developing countries. We utilized and reflected the results in the IISEE training courses. We promoted the sharing of information and the dissemination of the results of the IISEE training courses through hybrid communication (remote and face-to-face).

［研究開発の目的及び経過］

国際地震工学研修が開発途上国の地震被害軽減に貢献するには、途上国のニーズ、課題を適切に把握し、それらに対応し得る減災技術の調査研究を継続的に実施する必要がある。また、研修の一層の普及促進を図るためには、帰国研修生に対するフォローアップと彼らが所属する機関等との連携、国際セミナーの実施、ホームページでの情報公開など、研修効果を最大化するための様々な取組みが必要となっている。

本研究では、開発途上国に求められる地震・津波減災技術について調査研究を実施し、得られた知見・成果の国際地震工学研修への活用・反映と普及促進を図ることを目的とする。遠隔・対面でのハイブリッドの双方向コミュニケーションを積極的に活用し、国際地震工学研修に関する情報共有化とその成果の普及を促進する。

［研究開発の内容］

開発途上国に求められる地震・津波減災技術に関する調査研究（サブテーマ①）と研修の普及促進に関する調査研究（サブテーマ②）を設定した。

① 開発途上国に求められる地震・津波減災技術に関する調査研究

サブテーマ①については地震学、津波防災と地震工学に分けた。

1-1. 地震学、津波防災

地震学、津波防災分野に関しては、地震・津波防災に向けた理学的研究と開発途上国における浅部～深部地盤構造モデル推定用ツールの整備と適用を実施した。前者では、シナリオ地震・ハザード評価、途上国における津波ハザード評価のための地形データと津波計算コードの整備、途上国の広帯域記録解析のための解析コード整備と応用を実施した。

1-2. 地震工学

地震工学分野の課題として、海外の構造形式に関する実験データ、解析モデル、設計式等の収集と分析、海外の耐震設計基準・耐震診断基準等の調査と分析、各種非線形解析に基づく応答評価手法の検討、免震・制振技術、モニタリング技術等の動向調査を実施した。

② 研修の普及促進に関する調査研究

地震減災技術の国際地震工学研修への活用、国際地震工学研修の情報共有化、広報、研修成果の普及、国際地震工学センターホームページ及び研修情報データベースの維持・更新を実施した。

［研究開発の結果］

① 開発途上国に求められる地震・津波減災技術に関する調査研究

1-1. 地震学、津波防災

上述の内容をそれぞれ実施した。成果例を以下に述べる。インドネシアの帰国研修員が筆頭著者の共同研究では、1996 年インドネシアビアク島地震（M8.2）の津波に対して、断層モデルと海底地滑りモデルを組み合わせ

た津波生成モデルを提案した（図１）[1]。

ブータンの帰国研修員と共同で実施した微動アレイ探査結果を取りまとめ、整備した解析コードを用いて同国内 3 地域を対象とした Vs30 および地盤増幅度分布を推定した（図２）[2]。

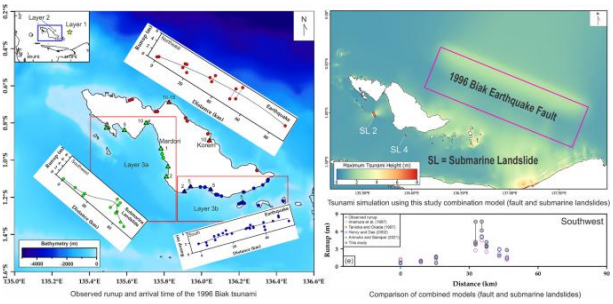

図１　1996 年ビアク地震の津波波源の推定[1]。

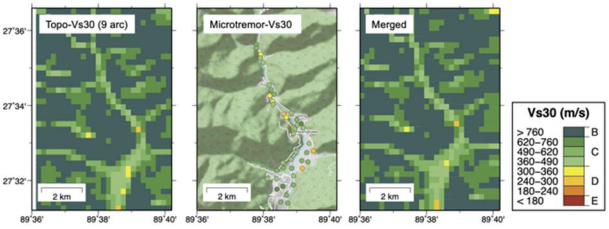

図２　ティンプー市における Vs30 の分布図[2]。

1-2. 地震工学

上述の内容を実施した。成果例として組積造を対象とした研究結果を示す。組積造壁を全充填型補強組積造壁(RMF)、部分充填型補強組積造壁(RMP)、先積型枠組組積造壁(CM)及び後積型枠組組積造壁(MI)に分類し、実験データを収集した。収集した試験体数は、それぞれ 149 体、114 体、150 体、及び、130 体であり、実験結果を整理した結果を「組積造構造実験データベース」としてまとめ、国際地震工学センターのホームページ上で公開した[3]。図 3 は本実験データベースの活用事例である[4]。

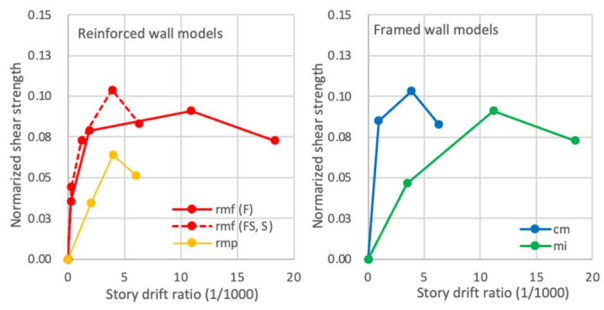

図３　4 タイプの組積造壁の復元力特性の比較[4]。

実験データベース上のデータを統計的に分析することで組積造壁のタイプ毎の復元力特性の違いを比較的容易に把握することが可能となった。

② 研修の普及促進に関する調査研究

・地震減災技術を国際地震工学研修の個人研修に活用した（サブテーマ 1-1：18 件、サブテーマ 1-2：9 件）。
・2023 年 1 月に開催した政策研究大学院大学・建築研究所共催シンポジウム「火山災害への備え～トンガにおける 2022 年の火山噴火の被害実態、富士山噴火の被害想定等から考える～」でトンガの研修修了生 2 名及び藤井上席研究員（当時）が発表した。
・第 18 回 WCEE（イタリア・ミラノ）においてブースを出展するとともに、帰国研修員との同窓会を開催した。
・2024 年 12 月 6 日に政策研究大学院大学・建築研究所共催シンポジウムと元研修生との意見交換会（IISEE オンライン同窓会）を開催した。
・IISEE セミナーを 5 回開催した。
・Facebook の維持管理、国際地震工学研修の割当国に位置付ける活動、応募促進活動、IPRED における成果報告、NL の発行を行った。
・個人研修のシノプシスの IISEE ホームページへ掲載した(45 件、予定を含む)。
・図付き要旨をホームページ（2022、2023 年）、Bulletin (2024 年)に掲載した（44 件）。
・個人研修の論文投稿を支援した（帰国研修員との共著論文は 6 件）。
・IISEE サーバを建築研究所共用計算機の仮想基盤に移行した。
・研修情報データベースの維持・更新を行った。

［参考文献］

1）Pandadaran, S.H. 他, Earth Planets Space, 76, 104, 2024.
2）Hayashida, T. 他, the 18th World Conference on Earthquake Engineering, Milan, Italy, GE099, 1-8, 2024.
3）Otsuka Y. and T. Auzuhata, the 18th World Conference on Earthquake Engineering, Milan, Italy, CMS5, 1-12, 2024.
4）Auzuhata, T. and Y. Otsuka, the 18th World Conference on Earthquake Engineering, Milan, Italy, CMS5, 1-12, 2024.