

研究開発課題概要書（基盤研究）

1. 課題名（研究開発期間）【国際地震工学センター】

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関する研究
（平成27年度～平成29年度）

2. 背景・目的・必要性

<研究の背景・必要性>

本研究課題は、主に国際地震工学研修を通じた開発途上国に対する地震・津波に係る減災技術支援のため、これまでの実績を継承・発展させて、開発途上国での実状と需要を踏まえた減災技術の現地適用化と、そのための情報共有化を進めるものである。以下に研究開発の背景と必要性を述べる。

①近年の世界情勢の変化に伴い増加する研修対象国と高まる研修需要

世界経済の不均質な発展は、いわゆる中進国を中心に経済発展に伴う人口の都市への集中と社会インフラの急成長を生み、1980年代以前には地震防災をほとんど顧みる余裕を持たなかった諸国（例、バングラデシュ・ネパール・パキスタン・ニカラグア）からの研修の要望を生み出している。2004年に起こったスマトラ島沖の巨大地震とそれに伴ういわゆるインド洋大津波は、自国では地震災害を経験したことのない諸国（例、スリランカ・マレーシア）にも地震・津波災害対策の重要性を認識させる契機となり、これらの国々からの研修への要望がなされるようになってきている。また、旧ソ連の崩壊に伴って誕生した中央アジア・コーカサス諸国では地震と地震災害に関わる理学・工学にまたがる専門分野でも、旧ソ連時代の独自の体系から欧米流の研究・技術体系への移行が切望されており、上記の技術分野での研修の需要が高まっている。

②世界をリードする日本の技術分野の研修への強い要望

地震学・地震観測技術分野では、広帯域地震計・デジタル観測技術・IT技術を応用した地震観測網が事実上の世界標準となり、それ以前のアナログ機器の標準技術を習得した諸国からも、これらの新標準技術に関する研修が要望されている。加えて、地震防災分野では、リアルタイム地震防災や緊急地震速報技術など以前には無かった研究・技術分野が育ち、地震・津波防災対策の要となる勢いを示している。東南アジア島嶼部・中南米等地震災害が頻発する諸国からは、これら新しい技術分野についての研修が要望されている。

地盤振動研究分野では、リモートセンシング等の簡便であるが故に広域的な危険度の評価に優れるものの個別の敷地の危険度評価では精度の不足する技術分野から、微動アレイ探査等より精度の高い地球物理学的探査技術へ需要の中心が次第に移行してきている（例、エジプト・モンゴル・中国）。日欧米と異なり、建設技術が未熟な開発途上

国では、要求耐力のより少ない地盤を選んで開発・建設を進めることが有効とされており、これらの地盤評価技術の研修への需要が高まっている。

耐震工学分野では、途上国の都市部における人口の集中と建築物の高層化のニーズに伴い、免震・制振構造や超高層のような最先端の建築構造技術に関する研修の要望が高まっている。また、耐震設計技術は、静的な地震力による弾性設計から動的な地震力による弾塑性設計に移行しており、等価線形化法やエネルギー法などの新しい設計手法の習得や非線形構造解析技術の応用に関する研修が要望されている。さらに、開発途上国では既存建築物の耐震補強事例は少ないが、我が国ではとくに阪神・淡路大震災以降、建築物の耐震診断・補強が数多く実施されており、その技術の研修に対する要望は極めて高い。

③国際地震工学研修の高い実績

国際地震工学センターが実施する国際地震工学研修は、1960年の開始当初から、地震と地震災害に関わる理学・工学にまたがる専門分野での日進月歩の科学的知見・技術に合わせて研修内容を進歩させることを標榜し、たゆまぬ努力を続けてきた。その間に経済発展を遂げた国々は ODA 対象国からはずれ（例、韓国・ルーマニア）、また研修参加と JICA 技術協力プロジェクトが実施されて技術移転が進み、関係機関が独り立ちした国々（例、メキシコ・チリ）とは、研修生受け入れよりは共同研究を実施するようになった。また、研修生の多くが、各国の地震学・地震工学分野の指導者として活躍している（例、アジア地震学会初代会長のインドの Harsh Gupta 氏、国際機関 CTBTO ー包括的核実験禁止条約機関ー元国際データセンター長のエジプトの Rashed Mohamed Kebeasy 氏など多数）。これらは国際地震工学研修の大きな成果である。また、2008年5月の中国四川大地震を受けて、「中国耐震建築研修」（2009年度～2012年度）を実施し、さらに、2001年エルサルバドル地震、2010年チリ地震を受けて、2014年度からは、新たに「中南米地震工学研修」（2014年度～）を開始するなど、耐震分野の人材育成に積極的に取り組んでいるところである。

また、国際地震工学センターでは、HP（ホームページ）「IISEE ネット」を通じた情報発信を基本に、国地研修レポートの電子化と公開、e-learning システムによる講義資料（動画を含む）の提供、ニュースレターの発行、TV会議システムの導入など、開発途上国との直接的なコミュニケーションを可能にしてきた。

④東日本大震災を踏まえた研究と関連する研修の必要性

東日本大震災の発生により、超巨大地震の発生メカニズムの解明、短時間でのマグニチュード決定、津波の発生と津波浸水域の評価、津波避難建物の設計基準や超高層建物等に対する長周期・超継続地震動の影響などに関する研究が日本はもとより世界的に注目されている。本震災を踏まえたこれらの研究は、南海トラフでの巨大地震対策等も念頭に、我が国においても、なお、継続中であり、研修においても、依然、これらの成果を反映させることへの要望は極めて高い。

<研究の目的>

本研究課題「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」(平成27年度～29年度)は、国際地震工学研修に対する要望、ひいては発展途上国への地震・津波に係る減災技術支援のため、前課題等で検討してきた関連する技術について、現地適用化と、そのための情報共有化を進めるものである。

サブテーマ1では、開発途上国での地震、津波、地盤構造等のデータを収集、分析し、地震・津波の解析・ハザード評価技術の現地適用化と情報共有化のために評価実施例等のホームページでの公開に取り組む。

また、サブテーマ2では、開発途上国での構造特性に即した実験データベース、振動実験結果等をもとに、耐震診断、耐震改修技術や解析技術の現地適用化と情報共有化のための適用事例作成等を実施する。

さらに、サブテーマ3においては、サブテーマ1及びサブテーマ2の実施のために、開発途上国との情報共有化を進めるとともに、国際地震工学研修への応用を図る。情報共有化の手段としては、国際地震工学研修情報データベース、ユネスコの地震災害軽減のための国際プラットフォーム(IPRED)、中南米研修での現地構造実験演習、各種国際会議等の活用を想定する。

3. 研究開発の概要

本研究開発は、国際地震工学研修を通じた開発途上国からの地震・津波に係る減災技術に対するニーズに対応するため、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のテーマについて調査研究を行う。この成果は国際地震工学研修と密接に関連させるとともに、研修員の個別指導にも研究成果を反映させる。また、関連技術の現地適用化をより実効性のあるものとするため、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化を進める。

4. 達成すべき目標

<サブテーマ1>

- ・沈み込み帯や内陸のシナリオ地震設定手法をまとめた講義資料
- ・シナリオ地震、津波地震を考慮した津波波源モデルの設定と津波高・津波浸水シミュレーションの実施、及び、これら結果の公開
- ・複数のマグニチュードの関係、最大加速度・最大速度との関係の取りまとめと結果の公表
- ・浅部地盤構造モデルの推定結果の公開と、浅部地盤構造モデルを検証するための計算コードの講義用教材としての活用
- ・速報的な地震の解析、津波シミュレーションの実施と公開、及び、「世界の被害地震の表」の更新

<サブテーマ2>

- ・ 開発途上国の建築物の部材に関する耐力と変形能に関する技術資料
- ・ 開発途上国の組積造建築物の耐震性能評価に関する技術資料
- ・ 開発途上国に適した地震後の耐震評価技術に関する技術資料

＜サブテーマ3＞

- ・ 国際地震工学研修情報データベースの維持・更新
- ・ 国際地震工学研修情報の共有化