

# 国際地震工学研修の成果事例 ～途上国における地震・津波防災に関する研究成果～

(問い合わせ)

国際地震工学センター  
センター長 芝崎文一郎

Tel 029-864-6648

E-mail [bshiba@kenken.go.jp](mailto:bshiba@kenken.go.jp)

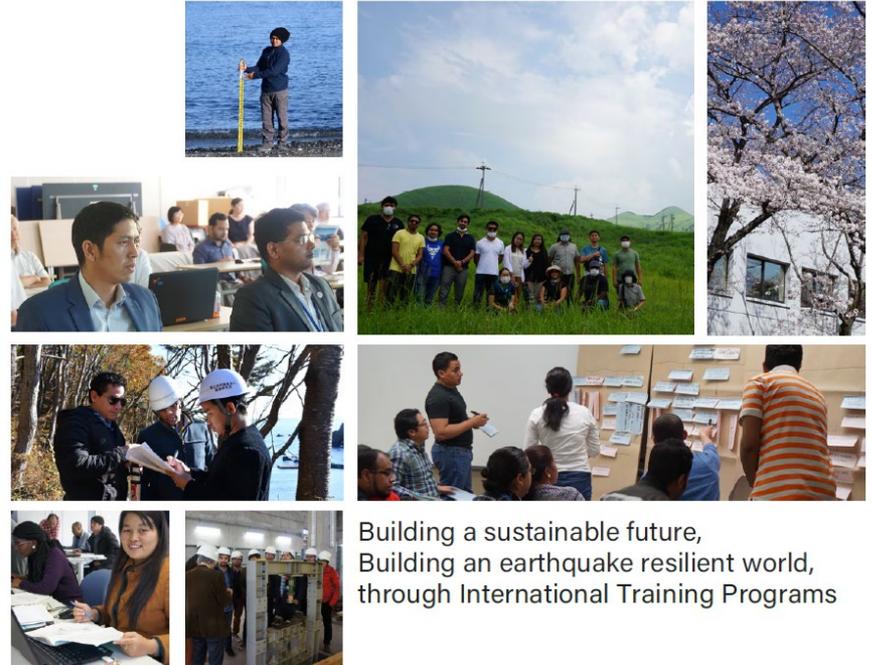
# 概要

## 背景・目的

住民の生命や住宅・社会資本を瞬時に破壊する地震や津波は、途上国の脆弱性を高める大きな要因であり、これら自然災害の被害軽減へ向けた対策は途上国にとって喫緊の課題です。建築研究所では、開発途上国の若手研究者や技術者を対象とした地震学、地震工学、津波防災の各分野に関する「地震工学通年研修」を、63年に渡り実施してきております。

## 研修概要

2021年－22年コース：  
昨年10月から開始した研修は新型コロナウイルスの世界的な感染拡大という困難な状況の中で実施しましたが、参加者全員18名が9月に研修を修了し、修士号を取得することができました。研修生は、各国の地震・地震工学、津波防災に関する研究成果を得ました。地震・津波防災に関する研究成果事例を紹介します。



## 今後の展開

研修生は、本研修で得られら個人研修の成果を各国に応用し、地震・津波災害軽減に貢献いたします。国際地震工学センターは、引き続き新しい研修生を受け入れ、各国の地震・地震工学・津波防災に関する指導を行います。2022－23年コースは、14名の参加を得て実施しています。

# 通年研修「地震学・地震工学・津波防災」

建築研究所国際地震工学センターは、1962年から世界各国の地震・津波災害による建築物の被害軽減を目的に、JICA、UNESCO、日本及び海外の第一線の研究者の協力を得て、地震学・地震工学の研究者や技術者を育成しています。

## 研修の目的・特徴

地震・津波防災に貢献できる**地震学・地震工学・津波防災分野**の指導的**研究者・技術者・行政官**を育成します。  
1年間の研修コースを修了した研修生には、政策研究大学院大学(GRIPS)と建築研究所から**修士号(防災政策)**が授与されます。

## (2) 研修の内容

3コース(**地震学・地震工学・津波防災**)

### 集団研修(8カ月)

- **地震工学コース**: 地盤力学、構造力学、耐震設計、耐震診断・補強、地震ハザード・損失リスク評価
- **地震学コース**: 地震・震災に係る情報技術、地震現象論、地盤力学、地震環境論、地震災害論
- **津波防災コース**: 地震・震災に係る情報技術、地震現象論、津波持論、津波ハザード評価、津波対策
- **共通講義**: 防災政策、研修旅行、見学

### 修士レポート研究(3カ月)

研修生は自国の問題解決のための研究課題に取り組み、修士論文を作成します。

## 研修効果・実績

研修修了生は、政府機関、国立研究機関、大学等の責任者や教授として活躍しています。

## 研修実施概要

案件名	JICA課題別研修 「地震学・耐震工学・津波防災」
実施機関	建築研究所 国際地震工学センター
開講時期	10月上旬～翌年9月上旬 (約1年間)
定員・言語	20名、英語



講義風景

実験棟内の集合写真3



# 2021－2022年度研修の概要

研修期間： 2021年10月5日～2022年9月16日

研修参加国(11か国18名)

アルジェリア(1)、バングラディッシュ(1)、ブータン(1)、エルサルバドル(2)、フィジー(1)、ガーナ(1)、インドネシア(6)、ペルー(1)、フィリピン(1)、東ティモール(1)、トンガ(2)

昨年10月開始の時点で研修生全員が来日することができなかつたため、**遠隔研修として開始**、11月中旬までにトンガの研修生を除いて16名が来日することができました。

**トンガの2名の研修生は修了時まで母国で研修を受講**、同研修生は1月15日のフンガトンガ・フンガハアパイの噴火による被害の影響を受け、2月下旬まで研修に参加できませんでした。その後、復帰し、最後までオンラインで受講しました。

18名の研修生が自国に適用可能な地震・地震工学、津波防災に関する研究を実施しました。



2022年9月1日 齋藤国土交通大臣表敬訪問

# 2022年1月15日に発生したフンガトンガ-フンガハアパイ火山噴火に伴う津波災害の被害調査結果に基づく建築構造物の脆弱性評価

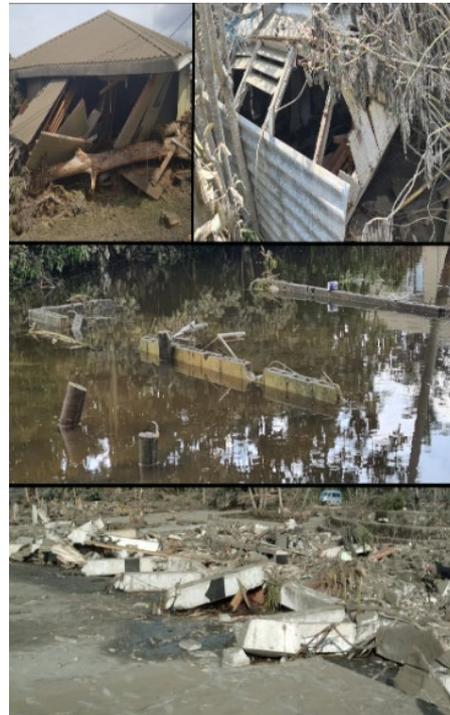
地震工学コース研修生 Mele Siale Manu (トンガ国土天然資源省所属)の成果  
メレ シアレ マヌ

津波の脆弱性曲線から、トンガでは木造建築が津波に対して最も脆弱な構造物であることを示唆している。

ヒヒフォ, 最大浸水深8.5m

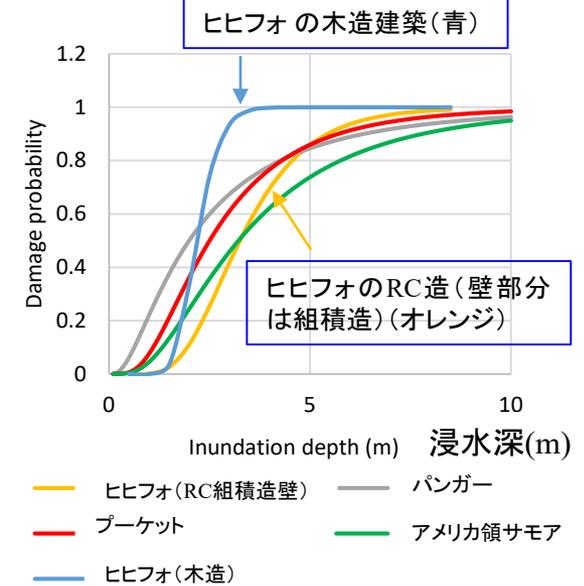


トンガタブ島の浸水域 (薄いピンク)、調査地 (黒い楕円)、標高を示す等高線 (灰色の線)、津波の来襲方向 (赤い矢印) を示した地図



破壊された木造建築物 (上・中) と破壊されたRC造 (壁部分は組積造) (下) の典型的な例。

津波被害率



津波脆弱性曲線

オレンジ: ヒヒフォのRC造 (壁部分は組積造)  
青: ヒヒフォの木造建築

過去の大地震津波に対する例  
グレー: タイ、パンガーのRC造  
赤: タイ、プーケットのRC造  
緑: アメリカ領サモアのRC造建築

# 今後の展開

- 研修修了生は、本研修で得られら個人研修の成果を各国で紹介します。また、**各国の地震・津波災害軽減に貢献するなどの活躍**が期待されます。
- 通年研修では、**2022－23年コースが開始し、10月から新しい研修生14名を受け入れ、地震・地震工学・津波防災に関する指導**を行っています。

研修期間： 2022年10月5日～  
2023年9月15日

研修参加国(8カ国14名)  
ブータン(1)、コモロ(1)、  
エジプト(3)、フィジー(2)、  
インド(1)、インドネシア(2)、マ  
レーシア(3)、フィリピン(1)

10月5日の開講式に、研修生全員  
が対面で参加しました。



10月5日 JICAつくばにおける開講式

# (参考)修士レポート研究題名(その1)

## 地震工学コース

国名	名前	所属	修士レポート研究題名
アルジェリア	ナシム アイト アリスリーマン	フワーリー・ブーメディエン 工科大学 土木工学部 構造・材料学科	2003年ブメルデス地震で被害を受けたアルジェリアの既存RC造住宅における耐震補強法の比較
バングラデシュ	インドラジット クマール パウル	住宅ビル開発研究所 土質力学・基礎工学部	バングラデシュの異なる地域・地盤上に建つRC造住宅の耐震性能評価
ブータン	クンザン テンジン	内務・文化省 文化部 文化遺産保護科	ブータンにおける伝統的な組積造建築物の動的挙動
エルサルバドル	エウヘニア グアダルペ カンポス カランサ	サンサルバドル構造工学 コンサルティングサービス	地震ハザードに基づくエルサルバドル共和国サンサルバドル市における鉄筋コンクリート造建築物の耐震性能評価に関する研究
ガーナ	ベンジャミン オセイ フォージョアー	ガーナ地質調査機構 地震・ジオハザード	ガーナのアクラ地域を対象とした地盤条件と増幅率に関するマイクロゾーンネーションマップ
ペルー	ヘアン ハイロ クエバリベラ	日本-ペルー地震防災センター 構造部	被害レベル判定のための本震-余震シーケンス下における低エネルギー散逸系に対する等価減衰比の推定
東ティモール	ヴィトリア マリア デ リリア ダコスタ オリベーラ	地質学研究機構 地震学・ジオハザード部	東ティモールの確率論的地震ハザード評価
トンガ	ヴィクトリーナ ステファニー ノディス レジェール	インフラ省 ビル管理サービス部 住宅復興事務	2022年1月に発生したフンガトンガ-フンガハアパイ火山噴火に伴う津波により被災したサイクロン対策住宅の構造性能評価
トンガ	メレ シアレ マヌ	国土・天然資源省 天然資源部	2022年1月15日に発生したフンガトンガ-フンガハアパイ火山噴火に伴う津波災害の被害調査結果に基づく建築構造物の脆弱性評価

# (参考)修士レポート研究題名(その2)

## 地震学コース

国名	名前	所属	修士レポート研究題名
エルサルバドル	ケヴィン エンリケ ピネダ オルティス	環境資源庁 地質部 災害観測・天然資源課	エルサルバドルSan Miguel火山における雑微動記録の解析によるS波速度構造推定
フィジー	サウラ ムレ	土地・鉱物資源庁 地震学部	波形インバージョン解析によるフィジー地域のモーメントテンソル解の決定
インドネシア	ワヒュディ ナスルル プラタマ	気象気候地球物理庁 地震工学運営部	インドネシアの地震震源メカニズムから得られた応力場方位分布
インドネシア	アルディラ ダマヤン ティ プルナマ ラトリ	気象気候地球物理庁 地震・津波警報部	経験的グリーン関数法から推定された2018年ロンボク地震シークエンスの震源モデリング
インドネシア	アング ウィジャヤ	気象気候地球物理庁 地震工学運営部	強震観測網を用いたジャワ島西部地震早期警報システムの開発
フィリピン	トム カルロ エンリケ ス シンボリオ	フィリピン火山・地震研究所 科学・技術部	経験的グリーン関数法を用いた2020年フィリピン・マスバテ地震(Mw6.6)の強震動シミュレーション

## 津波防災コース

国名	名前	所属	修士レポート研究題名
インドネシア	シディク ハルゴ パンダダラン	気象気候地球物理庁 サウムラキ施設	1996年インドネシア・ビアク島津波の謎を解く
インドネシア	ヨガ マハディカ クンチョロ プトラ	気象気候地球物理庁 第三地方地震センター	位相補正グリーン関数を用いた検潮記録のインバージョンによる2006年西ジャワ地震のすべり分布の推定
インドネシア	アジズ ウィディアルソ	気象気候地球物理庁 地震・津波センター	近地震波形データを用いた迅速なマグニチュード推定と2010年メンタワイ津波地震を含むインドネシアの地震への応用