

# 国際地震工学研修の成果事例(1)



国立研究開発法人 建築研究所 国際地震工学センター 上席研究員 原 辰彦

## 国際地震工学研修について

- 開発途上国の技術者、研究者、行政機関関係者等を対象として、地震・津波災害軽減のために国際地震工学研修を行っている。
- 現在は、通年研修、グローバル地震観測研修、中南米地震工学研修を実施している。
- 通年研修には地震工学コース、地震学コース、津波防災コースの3コースがある。本パネル展示では、地震学コースの成果事例を紹介する。

## 通年研修地震学コース

- 通年研修のカリキュラムは10月から翌年5月半ばまでの集団研修期間とそれ以降の個人研修期間に分かれている。
- 集団研修期間に地震学コースでは、地震の発生、地震観測、地震波伝播、データ解析、表層での地震波の増幅、地下構造推定、強震動予測、地震ハザード評価、地震防災政策等を学ぶ。
- 個人研修期間には研修生が個別の課題に取り組む。個人研修のテーマは、各国の課題、状況を踏まえ、国際地震工学センタースタッフとの議論を通して設定する。

## 成果事例1: 経験的グリーン関数法による強震動シミュレーション

- インドネシアのArdian Yudhi Octantyo氏は経験的グリーン関数法を用いて、2019年8月2日にスダ海峡沖で発生した $M_w$  6.9のスラブ内地震の強震動シミュレーションを行った<sup>1)</sup>。
- 使用したデータはインドネシアの強震観測網の記録である。経験的グリーン関数としては2019年8月11日に発生したプレート境界の地震( $M_w$  5.1)を用いた(図1)。結果の例を図2に示す。観測波形を概ね説明する合成波形が得られている。
- 同氏は次に $M_w$  8.7のプレート境界型地震を想定して(図3)、経験的グリーン関数法による強震動シミュレーションを行った。2019年8月2日のスラブ内地震の記録を経験的グリーン関数として用いた場合のジャカルタでの疑似速度応答スペクトルを図4に示す。
- こうした計算は巨大地震によって励起される地震動、またその長周期成分の評価に有効であり、インドネシアの地震災害軽減対策に活用されることが期待される。

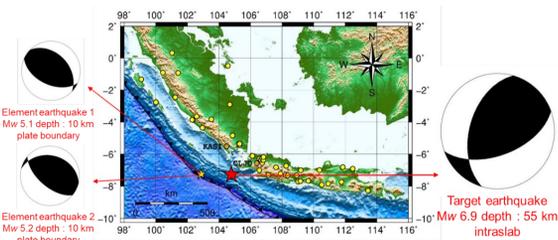


図1 2019年8月2日にスダ海峡沖で発生した $M_w$  6.9のスラブ内地震、2019年8月11日に発生したプレート境界の地震の震源位置、震源メカニズム(データはインドネシア気象気候地球物理庁より)。●は強震観測点。

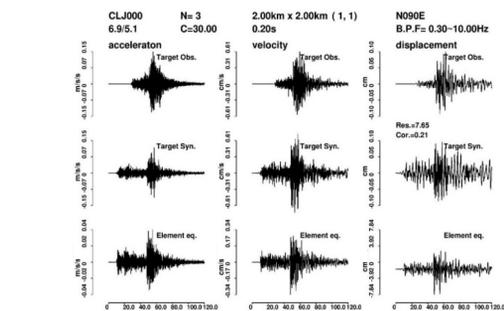


図2 経験的グリーン関数法を用いた強震動シミュレーションにより求められた合成波形と観測波形の比較(東西成分)。図1の $M_w$  5.1の地震の記録を経験的グリーン関数として使用。

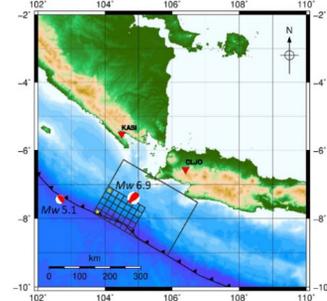


図3 想定したプレート境界型地震( $M_w$  8.7)の断面図。小さい四角が小断層を表し、7×5の強震動生成領域を設定。

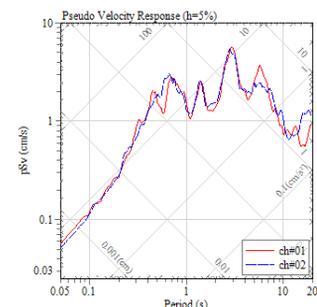


図4 想定したプレート境界型地震( $M_w$  8.7)に対する強震動シミュレーションの結果から求めた疑似速度応答スペクトル(観測点位置はジャカルタ)。

# 国際地震工学研修の成果事例(2)



国立研究開発法人 建築研究所 国際地震工学センター 上席研究員 原 辰彦

## 地震学コースの個人研修

- 2011-2012年コースから2019-2020年コースの地震学コースの個人研修のテーマの割合を図5に示す。
- 最近の傾向の一つとして、緊急地震速報への関心、需要の高まりが挙げられる。
- 自国で得られた地震記録、強震記録、微動記録を使った研究が増えてきた。研修生の自国あるいはその周辺で実施された臨時地震観測のデータを使った研究例もある。

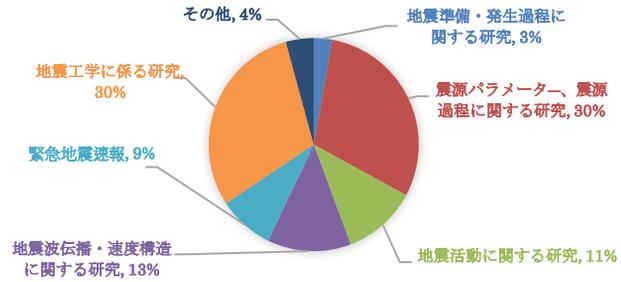


図5 個人研修のテーマの割合(2011-2012年コースから2019-2020年コースまで)。

## 成果事例2: 地震波干渉法の適用

- モンゴルのLkhagvadorj Dalajjargal氏は、ウランバートル及びその周辺に設置された広帯域地震観測網(図6)の雑微動記録(周期5秒以上)に地震波干渉法を適用した<sup>2)</sup>。
- 得られた相互相関関数を図7に示す。表面波のRayleigh波、Love波のシグナルが明瞭に認められる。
- 同氏は相互相関関数から表面波の群速度、位相速度を推定した。位相速度分布の例を図8に示す。今後さらに解析を進めることによって、地殻内の地震波速度の3次元分布が推定されることが期待される。

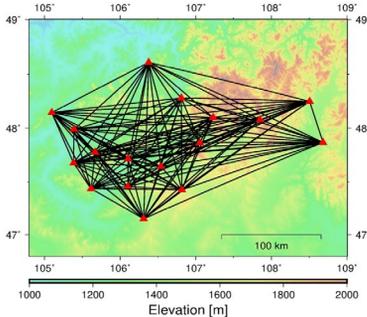


図6 ウランバートル地域に設置された広帯域地震観測網。▲は観測点位置。線は観測点ペアを示している。

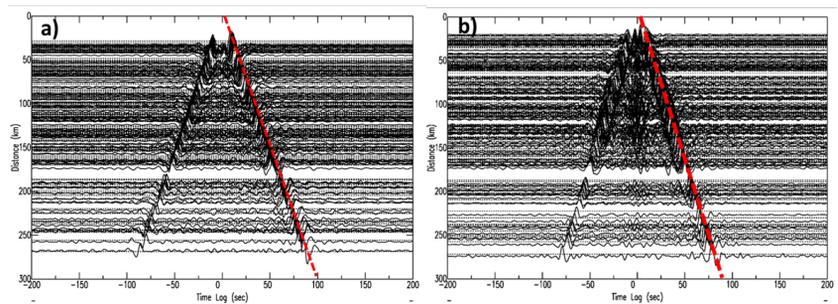


図7 地震波干渉法により得られた相互相関関数(横軸は時間、縦軸は観測点間の距離)。a)はradial成分と上下動成分の相互相関関数を用いて表面波以外の波の影響を除去した波形。b)はtransverse成分の相互相関関数。赤い破線はそれぞれ群速度3.0km/s、3.45km/sに対応している。

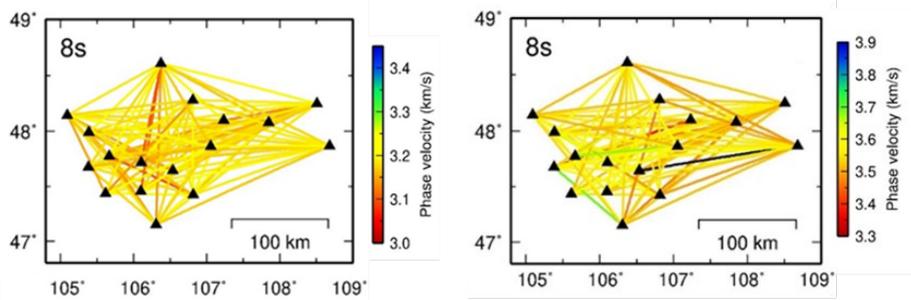


図8 各観測点ペアに対して得られた表面波の位相速度(参考文献2の図に加筆)。横軸は経度、縦軸は緯度で、▲は観測点の位置。(左)周期8秒のRayleigh波の位相速度。(右)周期8秒のLove波の位相速度。スケールはそれぞれの図の右に示されている。

## 参考文献

- 1) Octantyo and Miyake (2020), Synopsis of IISEE-GRIPS master report.
- 2) Dalajjargal and Hayashida (2020), Synopsis of IISEE-individual study report.