

## 第 III 部門

## 南海トラフ巨大地震における徳島県三好市街地での強震動の高密度予測

大阪大学大学院工学研究科 学生会員 ○大川雄太郎  
 東海大学工学部土木工学科 正会員 三神 厚  
 大阪大学大学院工学研究科 学生会員 山内 政輝

大阪大学大学院工学研究科 正会員 秦 吉弥  
 大阪大学大学院工学研究科 学生会員 湊 文博  
 大阪大学大学院工学研究科 フェロー会員 常田 賢一

## 1. はじめに

近年、内閣府による地震津波に関する各種検討会<sup>1)</sup>や(国研)防災科学技術研究所による地震ハザードステーション(J-SHIS)などでは、対象とする地域メッシュごとに強震動の評価が行われている。この強震動評価では4分の1地域メッシュ(約250m四方)内などにおいて、地震動の特性はほぼ均質であるという必然的な仮定がなされている。しかしながら、近接する複数の地点で得られた観測地震動の特徴が大きく異なる事例が近年報告されていることから、地域メッシュに依存しない対象とする地点固有のサイト特性を考慮した地震動の評価は、非常に重要である。

本稿では、徳島県三好市(図-1 および図-2 参照)の市街地が含まれる同一地域メッシュ内において、常時微動計測を広域かつ高密度に実施し、得られた計測記録に基づいてサイト特性を評価した。そして、評価したサイト特性と南海トラフ巨大地震によるSMGAモデルを用いて強震動シミュレーションを実施し、同一地域メッシュ内に作用する強震動を微動計測点ごとに高密度予測した。

## 2. 検討対象地域の概要

検討対象とした地域は、図-2 に示すように、徳島県三好市街地を含む第三次地域メッシュ(コード:5133-0634)に基づく約1km四方の範囲である。図-3 は、対象地域メッシュ内における(国研)防災科学技術研究所 J-SHIS に基づく表層地盤を対象とした増幅率の分布である。図-3 に示すとおり、南西端の区域において AVS30 に基づく地盤増幅率が比較的大きくなっているのが読み取れる。また、当該地域メッシュ内とその近傍には、三つの既存強震観測点が位置しており(図-2 参照)、図-4 に示すように、中小地震記録に基づき評価されたサイト増幅特性(地震基盤～地表)<sup>2)</sup>には有意な差異が見受けられ、同一地域メッシュ内に作用する地震動の特性を均質であると見なすことができないことが確認できる。

## 3. 高密度常時微動計測の実施

常時微動計測は、対象地域メッシュ内における示す計200地点において実施した(図-5～8 参照)。対象地域メッシュ内における常時微動 H/V スペクトルのピーク(Ridge)周波数、トラフ(Trough)周波数、T/R(Trough/Ridge)周波数比<sup>3)</sup>をそれぞれ地形図上にプロットしたものを、図-5、図-6、図-7 に示す。図-5 および図-6 に示すように、対象地域メッシュ内におけるピーク周波数およびトラフ周波数の分布は一樣であるとは言い難く、地盤震動特性の有意な差異が確認できる。一方で、図-7 に示すように、対象地域メッシュ内における T/R 周波数比の分布に着目すると、南西端のエリア付近において T/R 周波数比が比較的大きな値を示している。このエリアは、上述した AVS30 に基づく

地盤増幅率が比較的大きい区域(図-3 参照)と概ね類似していることから、T/R 周波数比が表層地盤を対象とした地震動の増幅度合を簡易的に評価する指標の一つとして有効である可能性が示唆される。

## 4. 予測地震動の評価

地震動の予測にあたり、まずはじめに、K-NET 池田における既存のサイト増幅特性に対して、常時微動 H/V スペクトルのピーク周波数およびピーク振幅の違い等に着目した経験的補正を加えることによって微動計測200地点のサイト増幅特性(地震基盤～地表)を評価した。

次に、経験的サイト増幅・位相特性を考慮した統計的グリーン関数法に基づき南海トラフ巨大地震を想定した強震動の予測を行った。震源モデルは、内閣府南海トラフの巨大地震モデル検討会<sup>1)</sup>による SMGA モデル(基本ケース)を用いた。図-1 に静岡県駿河湾～宮崎県日向灘のサブイベント(12個の SMGA で構成)と三好市街地の位置関係を示す。サイト位相特性に関しては南海トラフ巨大地震の想定震源域内で発生した地震 Phase-EQ(2007/09/05 19:07 38 km 三重県南東沖を震源とする地震(M7.1))によって K-NET 池田で得られた観測記録の位相特性を、対象地域メッシュ内における微動計測地点(200地点)に共通採用した。

## 5. まとめ

対象地域メッシュ内における予測地震動の指標値の一例として、図-8 に最大加速度 PGA の分布を示す。図-8 に示すとおり、南海トラフ巨大地震時に予測される対象地域メッシュ内の地震動の最大加速度 PGA に有意な差異が見受けられる。特に、前述した南西端のエリア付近においては、PGA が比較的大きな値を示す傾向が読み取れる。

すなわちこれは、1.で述べた地域メッシュに依存しない対象とする地点固有のサイト特性を考慮した地震動の評価の重要性を示唆するものである。

謝辞：現地調査の際には住民の皆様等にお世話になりました。防災科研 K-NET、気象庁 JMA、国土交通省 MLIT より得られた地震観測波形データを使用しました。記して謝意を表します。

## 参考文献

- 1) 例えば、南海トラフの巨大地震モデル検討会：強震断層モデルと震度分布について、内閣府防災情報ホームページ、2012。(最終閲覧日：2017/02/01)
- 2) 秦吉弥、三神厚、吉田武、常田賢一：地域メッシュに着目した徳島県三好市街地における地盤震動特性の評価、土木学会第71回年次学術講演会概要集、I-150, pp. 299-300, 2016.
- 3) Hata, Y., Minato, F., Ikeda, T., Yamada, M. and Yamauchi, M. and Okawa, Y.: Evaluation of ground shaking characteristics in residential land based on T/R frequency ratio of microtremor, Proc. of 4th World Landslide Forum, Ljubljana, Slovenia, No.383, 2017.

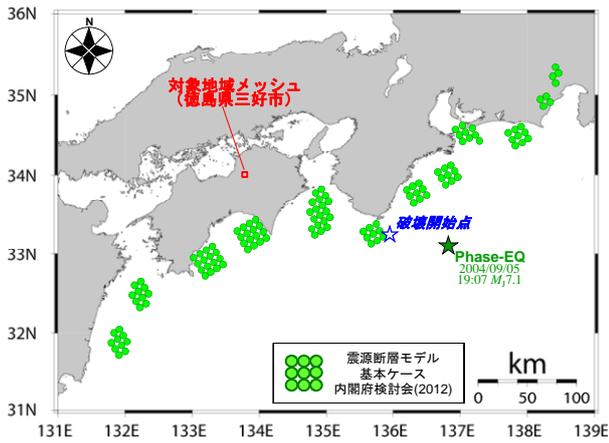


図-1 南海トラフ巨大地震の震源と対象地域メッシュ

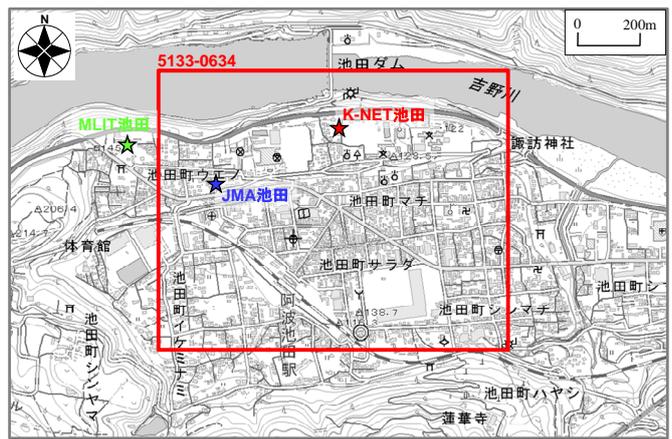


図-2 対象地域メッシュと既存強震観測点の分布

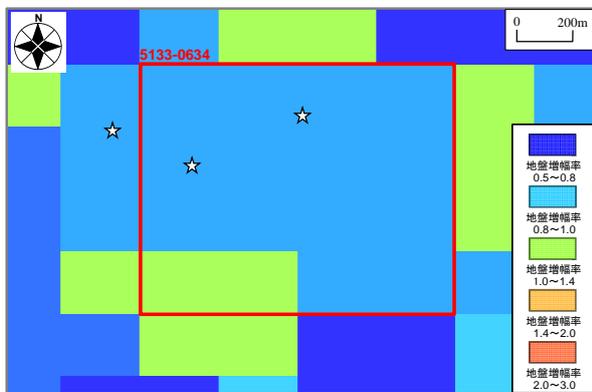


図-3 対象地域メッシュと防災科研 J-SHIS

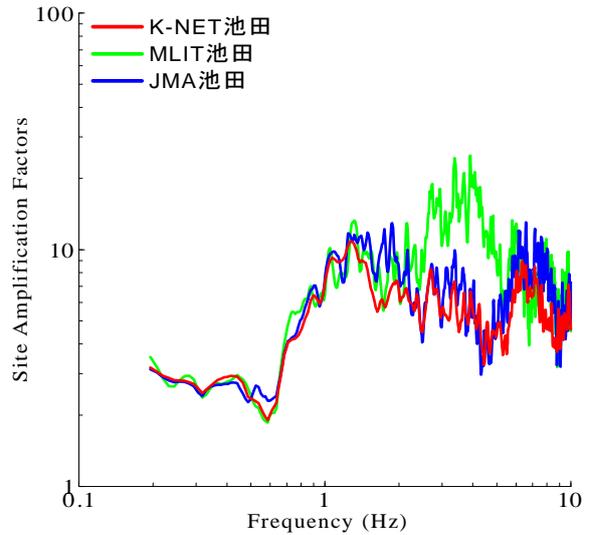


図-4 既存強震観測点でのサイト増幅特性の比較

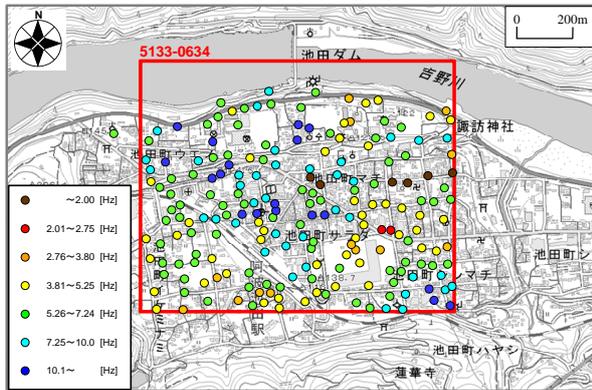


図-5 ピーク (Ridge) 周波数の分布

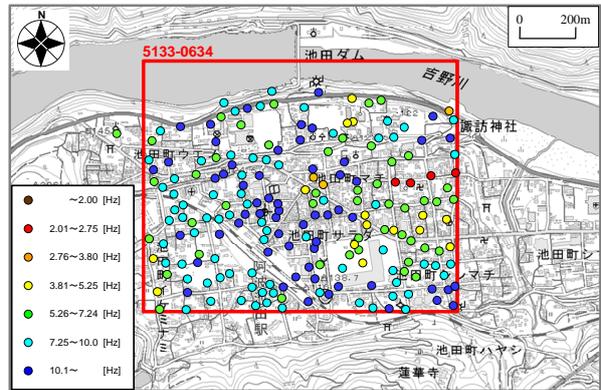


図-6 トラフ (Trough) 周波数の分布

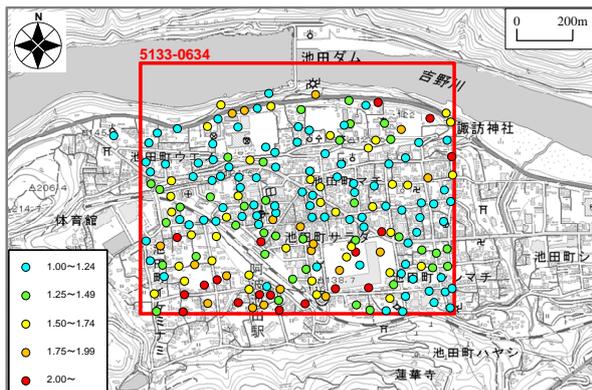


図-7 T/R 周波数比の分布

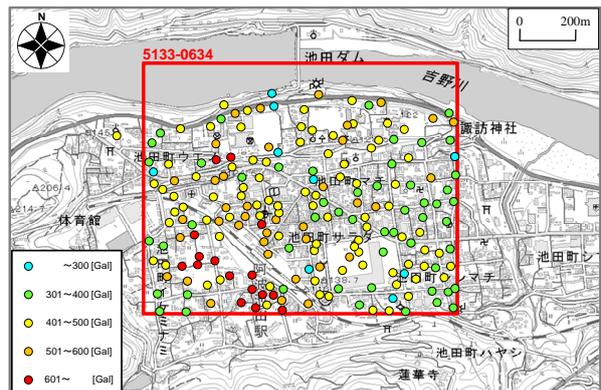


図-8 予測地震動の最大加速度 PGA の分布