第 III 部門

地震観測記録に基づく南海トラフ巨大地震における和歌山市街地河川敷での強震動予測

大阪大学大学院工学研究科	正 会 員	秦	吉弥
株式会社建設技術研究所	正 会 員	岡嶋	義行
大阪大学大学院工学研究科	学生会員	湊	文博

1. まえがき

2011 年東北地方太平洋沖地震(*M*_w9.0)の発生を受け, 南海トラフにおいても,*M*_w9.0 程度の巨大地震(以後,南 海トラフ巨大地震と呼ぶ)を想定し,その強震動評価が行 われている(**図-1**参照)¹⁾. この点に関して秦ほか²⁾は, 南海トラフ巨大地震による主に土構造物の耐震性評価を 実施するために必要な入力地震動の設定を継続的に行っ てきている.そこで本稿では,これまでに得られた知見 を踏まえ,南海トラフ巨大地震における紀ノ川堤防サイ トでの強震動予測を行った事例について紹介する.

なお、本研究は、(公社)地盤工学会関西支部南海トラ フ巨大地震に関する被害予測と防災対策研究委員会(委 員長:三村衛・主査:清野純史(ともに京都大学教授)) の活動の一環として実施したものである.

2. 地盤震動特性の評価

検討対象地点は、図-1 および図-2 に示すように、和歌 山県和歌山市街地内に位置する河川敷である.検討対象 地点には、国土交通省河川・道路等施設の地震計・震度 計ネットワーク³による強震観測点(MLIT 湊中州)が設 けられている(図-2 参照).図-3 は、検討対象地点とその 周辺の既存強震観測点におけるサイト増幅特性を比較し たものである.ここに、K-NET 和歌山および PARI 和歌 山におけるサイト増幅特性は既存のもの⁴⁾を採用した. 一方で、MLIT 湊中州、MLIT 久保丁、JMA 和歌山、MLIT 和歌山におけるサイト増幅特性は、K-NET 和歌山との同 時地震観測記録に基づくスペクトル比を用いて評価した. 図-3 に示すように、強震観測点ごとにピーク周波数やス ペクトル形状などが異なっている.

検討対象地点(MLIT 湊中州)およびその周辺の既存強 震観測点において常時微動計測を実施した(写真-1 およ び写真-2 参照).常時微動 H/V スペクトルの比較を図-4 に示す.常時微動計測の実施方法および H/V スペクトル 算定方法については,文献 5)を参照されたい.図-3 と図 -4 を比較すると,サイト増幅特性と常時微動 H/V スペク トルのピーク周波数やスペクトル形状が概ね類似してい ることが読み取れる.この類似性は,本稿では検討対象 地点において地震観測が既に行われていたものの(図-2 参照),検討対象地点において地震観測点が存在しない場 合(もしくは臨時地震観測の実施が困難な場合)における 常時微動計測の実施の重要性を示唆するものである.

なお、本稿では、強震波形計算におけるサイト特性の 考慮方法として古和田の方法⁶⁰を採用しており(3.参 照)、サイト位相特性の設定が必要になることから、南海 トラフ巨大地震の想定震源域内で発生した 2004 年東海 道沖の地震(Phase-EQ:図-1参照)による MLIT 湊中州 で得られた観測記録の位相特性を採用⁷⁰した.

3. 強震波形計算

本検討では、強震動計算手法として、統計的グリーン

京都大学大学院工学研究科正 会 員肥後 陽介株式会社日建設計シビル正 会 員加藤 亮輔京都大学防災研究所正 会 員飛田 哲男

関数法のバリエーションの一つである古和田の方法⁶を 適用した.具体的には、まず、地震基盤での地震動を評 価し、次に、地震基盤での地震動をフーリエ変換し、振 幅に(MLIT 湊中州での)サイト増幅特性を乗じ、更に、 上述したサイト位相特性を評価する地震を周波数領域で 振幅1に調整して乗じて、最後に、因果性を考慮したフ ーリエ逆変換⁶を行った.その際、特性化震源モデルは 南海トラフ巨大地震による SMGA モデル(基本ケース)¹⁾ を採用し、破壊開始点を串本沖に配置⁷した(図-1 参照).

4. 推定地震動の特徴

図-5 は、南海トラフ巨大地震における検討対象地点 (地盤地表面相当)での予測地震動の加速度・速度時刻歴 である.なお、図-5 には、1995 年兵庫県南部地震による MLIT 湊中州での観測地震動の加速度・速度時刻歴も同 時に示す.図-5 に示すように、南海トラフ巨大地震の予 測地震動は1995 年兵庫県南部地震の観測地震動よりも、 加速度・速度振幅が大きく、計測時間も非常に長くなっ ている. 今後は、本稿での予測地震動を入力波とした土 構造物等の動的解析を実施していく予定である.

謝辞:国土交通省国土技術政策総合研究所 MLIT, (国研)防災 科学技術研究所 K-NET, 国土交通省運輸局港湾地域強震観測 PARI, 気象庁 JMA による地震観測記録を使用しました. 参考文献

- 南海トラフの巨大地震モデル検討会:南海トラフの巨大地 震モデル検討会(第二次報告),強震断層モデル編一強震断 層モデルと震度分布について一,内閣府防災情報 HP, 2012.
- 例えば、秦吉弥、吉川登代子、魚谷真基、常田賢一、山田 孝弘,飛田哲男:盛土構造物の耐震性能照査のために必要 な入力地震動の設定に関する一考察,平成27年度土木学 会関西支部年次学術講演会講演概要集,No.0303,2015.
- Uehara, H. and Kusakabe, T.: Observation of strong earthquake motion by National Institute for Land and Infrastructure Management, *Journal of Japan Association for Earthquake Engineering*, Vol.4, No.3, pp.90-96, 2004.
- 4) 野津厚,長尾毅,山田雅行:スペクトルインバージョンに 基づく全国の強震観測地点におけるサイト増幅特性とこ れを利用した強震動評価事例,日本地震工学会論文集, Vol. 7, No.2, pp.215-234, 2007.
- 例えば、秦吉弥、湊文博、山田雅行、常田賢一、魚谷真基: 和歌山県串本町における高密度常時微動計測、物理探査, Vol.68, No.2, pp.83-90, 2015.
- 6) 野津厚,長尾毅,山田雅行:経験的サイト増幅・位相特性 を考慮した強震動評価手法の改良-因果性を満足する地震 波の生成-,土木学会論文集 A, Vol.65, No.3,pp.808-813, 2009.
- 7) 湊文博,秦吉弥,山田雅行,常田賢一,鍬田泰子,魚谷真 基:高密度常時微動計測に基づく和歌山県串本町における 南海トラフ巨大地震の強震動評価と津波避難に及ぼす影 響,土木学会論文集 A1, Vol.71, No.4, pp.I_123-135, 2015.

Yoshiya HATA, Yosuke HIGO, Yoshiyuki OKAJIMA, Ryosuke KATO, Fumihiro MINATO and Tetsuo TOBITA hata@civil.eng.osaka-u.ac.jp

