

名古屋市三の丸地区における耐震改修用の地震動作成  
(その2) 想定新東海地震による強震動予測

名古屋市      耐震改修      強震動予測  
東海地震      東南海地震      経験的グリーン関数法

正会員    〇武藤尊彦\*      同      宮腰淳一\*  
同      壇 一男\*      同      藤川 智\*  
同      早川 崇\*      同      佐藤俊明\*  
同      福和伸夫\*\*      同      中田 猛\*\*\*

1. はじめに

本稿(その2)では、名古屋市三の丸地区の耐震改修に用いる地震動の中で、フィリピン海プレートの沈み込み帯で発生する巨大地震として想定した新東海地震による強震動の予測を行った。強震動の計算手法には壇・佐藤<sup>1)</sup>による経験的グリーン関数法を用いた。

2. 巨視的断層モデル

図1には、想定新東海地震の断層モデルと計算地点である名古屋市三の丸地区を示す。断層モデルには中央防災会議<sup>2)</sup>で提案された東海地震と東南海地震の連動タイプを用いた。断層モデルは東西2つの断層面からなり、要素断層の大きさは、西側断層(図中左)では5.0km×5.0km、東断層(図中右)では5.0km×4.75kmとした。

3. 微視的断層モデル

微視的断層パラメータは中央防災会議<sup>2)</sup>と同じ考え方で設定した。アスベリティの位置ならびに破壊開始点についても、同様に中央防災会議に倣った。断層パラメータを表1に、断層モデルを図1に示す。

4. 要素地震記録

三の丸地区では地震観測が密に行われており、豊富な記録が得られているため、強震動の計算には、要素地震記録を経験的グリーン関数とみなす半経験的波形合成法を用いた。そのため、小地震観測記録(以下、要素地震記録と呼ぶ)を選定し、その地震の断層パラメータを決定する必要がある。図1に三の丸地区で要素地震記録が得られている地震の震央位置を示す。要素地震記録には想定した断層面との整合性、震源位置、強震動を予測する上での十分な地震規模などを考慮し、表2に示す要素地震について名古屋合同庁舎の地表で得られた記録を用いた。なお、要素地震の断層パラメータの決定は佐藤<sup>3)</sup>に準拠した。

5. 強震動予測結果

図2に合成した強震動波形を示す。(a)には加速度波形、(b)には速度波形をそれぞれ示す。加速度の最大値はEW成分で263cm/s<sup>2</sup>、速度の最大値はEW成分で75cm/sとなった。これは司・翠川<sup>4)</sup>の距離減衰から推定される最大速度48cm/sとほぼ一致する。主要動の継続時間は100秒程度で非常に長く、かつ長周期の後続動を含む波形となった。

最も大きいEW成分について、図3に合成波形と要素地震に用いた記録の減衰5%擬似速度応答スペクトルを、図4に免震構造物を想定した減衰20%擬似速度応答スペ

クトルを示す。図3には、応答スペクトルに併せて稀に発生する地震動の告示スペクトル、および極めて稀に発生する地震動の告示スペクトルも示す。想定新東海地震の強震動波形から得られる応答スペクトルは稀に発生する地震動の告示スペクトルを全周期領域で上回っており、周期1～5秒の周期帯域では、極めて稀に発生する地震動の告示スペクトルも上回っている。合成波形の周期3秒付近に見られる急峻なピークは、要素地震にも同様のピークを含むことから、要素地震の影響が合成結果に現れたものと考えられる。

今回の検討で得られた波形の計測震度は5.6であり、これは中央防災会議(2003)で検討されたこの地域での東海・東南海連動タイプの計測震度6弱と一致している。

6. まとめ

100年生起確率が高いフィリピン海プレートの沈み込み帯で発生する巨大地震として想定した新東海地震の強震動予測を経験的グリーン関数法により行った。ここで得られた予測結果は、中央防災会議<sup>2)</sup>の震度とよく対応する結果となった。本研究による検討結果は、三の丸地区での耐震改修の基礎資料として用いる予定である。

参考文献

1) 壇・佐藤(1998):日本建築学会構造系論文集, 509, pp.49-60.  
2) 中央防災会議(2003):東南海、南海地震等に関する専門調査会(第9回).  
3) 佐藤(2003):土木学会地震工学論文集, CD-ROM, p\_048.pdf.  
4) 司・翠川(1999):日本建築学会構造系論文集, 523, pp.64-70.  
5) F-net 広帯域地震観測網, <http://www.fnet.bosai.go.jp/freesia/>.

表1 想定新東海地震の断層パラメータ

断層区分	西断層	東断層
位置(断層原点)		
北緯	33° 09' 59"	33° 58' 13"
東経	136° 28' 59"	137° 54' 10"
深さ(km)	4.82	3.50
走向	N50E	N40E
傾斜角	15W	20W
すべり方向	逆断層	逆断層
断層面積(km <sup>2</sup> )	14,600	8,835
断層総面積(km <sup>2</sup> )	23,435	
総地震モーメント(dyne-cm)	3.11 × 10 <sup>28</sup>	
モーメントマグニチュード M <sub>W</sub>	8.3	
気象庁マグニチュード M <sub>J</sub>	8.3	
短周期レベル(dyne-cm/s <sup>2</sup> )	5.64 × 10 <sup>27</sup>	
破壊伝播速度(km/s)	2.7	
震源における媒質のパラメータ	密度(g/cm <sup>3</sup> )	2.8
	S波速度(km/s)	3.8
	剪断剛性率(dyne/cm <sup>2</sup> )	4.10 × 10 <sup>11</sup>

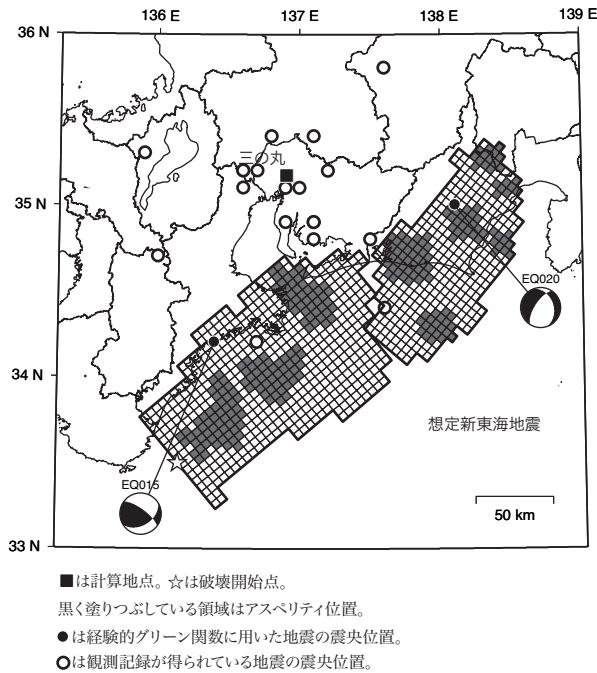


図1 計算地点と想定新東海地震の断層モデルおよび観測された地震の震央位置

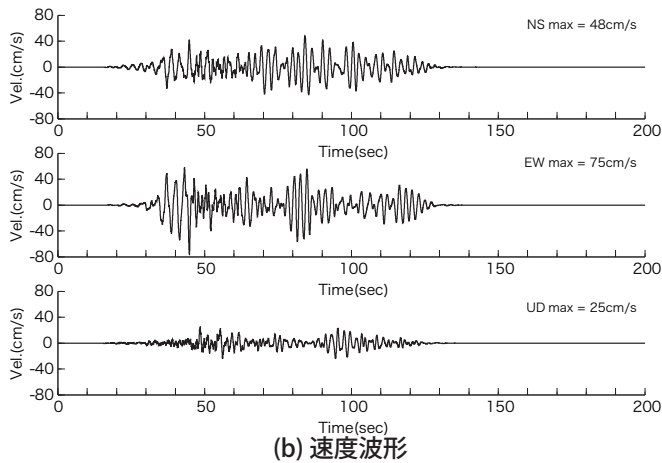
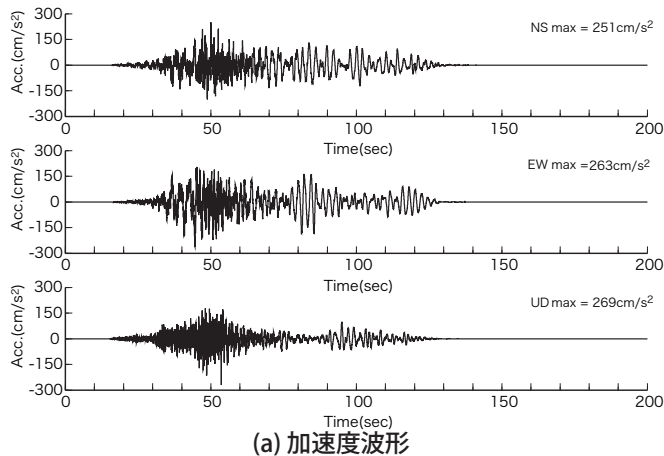


図2 想定新東海地震による名古屋合同庁舎地表での強震動予測結果

表2 要素地震の断層パラメータ

		西断層の要素地震	東断層の要素地震
地震番号		EQ015	EQ020
日時		2000/10/31 01:42	2001/04/03 23:57
震源位置 (FREESIA <sup>5)</sup> )	東 経	133.4	138.1
	北 緯	34.2	35.0
	深さ (km)	38	35
M <sub>0</sub> (dyne-cm)		1.70 × 10 <sup>24</sup>	8.17 × 10 <sup>23</sup>
Mw		5.42	5.21
応力降下量 (MPa)		41.3	22.2

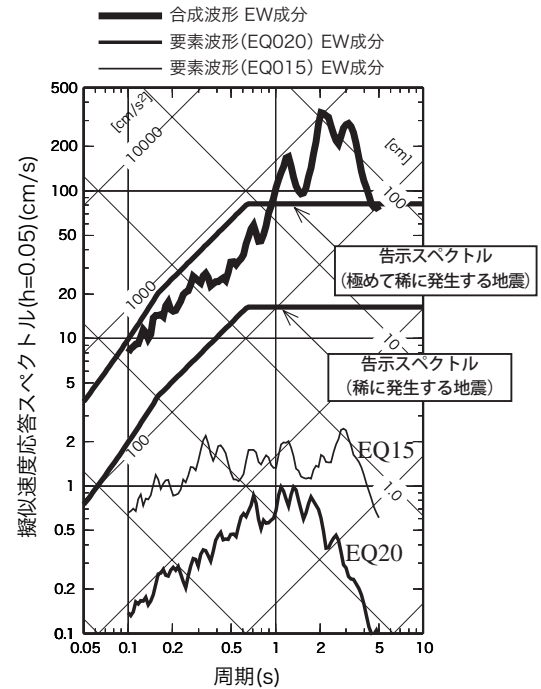


図3 EW成分の減衰5% 擬似速度応答スペクトル

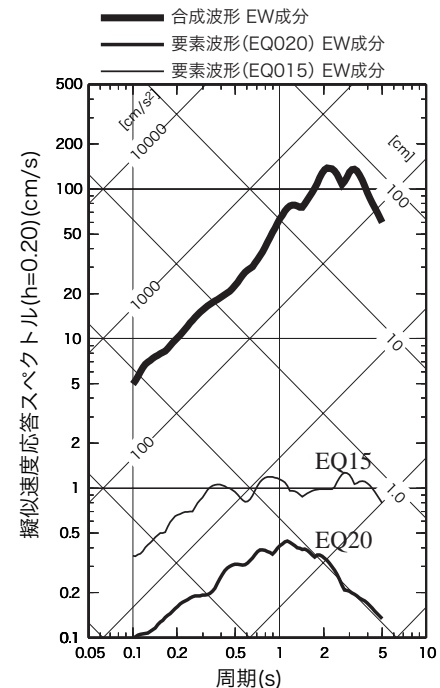


図4 EW成分の減衰20% 擬似速度応答スペクトル

\* 株式会社 大崎総合研究所  
 \*\* 名古屋大学大学院 環境学研究科  
 \*\*\* 国土交通省 中部地方整備局 営繕部

\* Ohsaki Research Institute, Inc.  
 \*\* Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University  
 \*\*\* Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Chubu Regional Bureau, Government Buildings Department