

## 首都圏の地震動応答継続時間の面的分布に関する検討 Study on Spatial Distribution of Response Duration Time of Earthquake Motions in Tokyo Metropolitan Area

新井 健介<sup>1\*</sup>; 石井 透<sup>1</sup>; 平田 直<sup>2</sup>  
ARAI, Kensuke<sup>1\*</sup>; ISHII, Toru<sup>1</sup>; HIRATA, Naoshi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 清水建設, <sup>2</sup> 東京大学  
<sup>1</sup> Shimizu Corporation, <sup>2</sup> University of Tokyo

### 1. 背景と目的

石井 (2012) は、地震動の継続時間の周期特性に注目し、これを定量評価するための新たな地震動評価指標として応答継続時間スペクトルを定義・提案した上で、東北地方太平洋沖地震とその前震・余震・誘発地震の際に東京都江東区越中島で得られた複数の観測記録のスペクトルを求めてその特性を定量評価し、検討した。特に周期 1 秒以上の長周期地震動の継続時間は、短周期地震動や今まで考えられていた値よりも著しく長くなったり狭帯域でピークを持ったりしていることが明らかになった。また、震央方向の深い地下構造の違いが長周期表面波の伝播特性に違いをもたらし、主に観測記録の長周期成分に反映されたと推定した。特に長周期地震動の振幅・継続時間の特性には深い地下構造を反映した方位依存性が含まれると考え、多くの良質の観測記録に基づく検討の必要性を指摘した。

この課題に取り組むためには一地点での記録による検討では限界があり、面的な検討が必要となる。首都圏地震観測網 (MeSO-net) では、首都圏の 300 以上の観測点において広帯域・長継続時間の記録が面的に得られている。そこで、新井・ほか (2014) は、MeSO-net による東北地方太平洋沖地震とその前震・最大余震を含む計 14 地震の広域・広帯域・長継続時間地震観測記録を用い、応答継続時間スペクトルを算出し、その特性を検討した。引き続き本報では、特に長周期地震動の時刻歴・応答スペクトル・応答継続時間スペクトルの特性とその空間変動について、深い地下構造の変化との関係、震央の方位依存性や震源深さとの関係などについて検討する。

### 2. データと解析手法

本報では、新井・ほか (2014) が検討した首都圏地震観測網 (MeSO-net) の記録の中から 2011 年 3 月 11 日から 2011 年 4 月 12 日までの計 6 地震の記録の速度応答スペクトル SV [cm/s] および速度応答継続時間スペクトル TSV [s] を検討対象とする。この中には、2011 年東北地方太平洋沖地震とその最大余震の記録も含まれる。TSV のパラメータは、石井 (2012) や新井・ほか (2014) と同じく、減衰定数 5%、パラメータ  $p_1 = 0.03$ 、 $p_2 = 0.95$  である。MeSO-net の観測点の中から複数の測線を選び、それに沿ったスペクトル特性の変化と地下構造の変化を対比させ、考察する。考察には、防災科学技術研究所の地震ハザードステーション J-SHIS の深い地下構造モデルを参照する。

### 3. 結果

首都圏の地震動の応答継続時間スペクトルは、深い地下構造の影響により、空間的に変化している。応答継続時間スペクトルの性状は、地震基盤が浅い構造が比較的単純な地点では特にやや長周期の狭帯域で比較的単純なピークを持つ場合が多いが、地震基盤が浅い構造が多層で複雑化するにつれて複数のピークを持つように見える。また、同一地点でも、地震規模や震源距離だけでなく、震央の方位や震源深さ等に応じて応答継続時間スペクトルの性状が異なり、伝播する表面波の性状を反映していると推定される。

#### 謝辞:

本研究では、文部科学省研究委託事業「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト」および「都市の脆弱性が引き起こす激甚災害の軽減化プロジェクト」による首都圏地震観測網 (MeSO-net) の記録を用いた。

#### 参考文献:

石井 透 (2012): 日本建築学会構造系論文集, 第 77 巻, 第 676 号, pp.843~850, 2012.6  
新井健介・ほか (2014): 日本地震学会講演予稿集, 2014 年度秋季大会, S16-P19, 2014.11  
防災科学技術研究所: 地震ハザードステーション J-SHIS; <http://www.j-shis.bosai.go.jp/>

キーワード: 東京, 地震動, 継続時間, 表面波, 地下構造  
Keywords: Tokyo, Earthquake Motion, Duration, Surface Wave, Structure