

濃尾平野固有の長周期地震動特性推定に関する一考察

岐阜大学流域圏科学研究センター 正会員 ○久世 益充
岐阜大学流域圏科学研究センター 正会員 杉戸 真太
岐阜大学工学部 非会員 奥村 正樹

1. 背景と目的

2003年十勝沖地震や2011年東北地方太平洋沖地震において、長周期地震動による被害が報告されている。固有周期の長い構造物の耐震性検討においては、対象地点における長周期地震動特性を十分に考慮した地震動予測が必要である。著者らはこれまで、地震動予測モデル EMPR¹⁾と地震動観測記録を用いて、着目地域の地下構造の影響による、長周期地震動特性推定法を検討してきた²⁾。濃尾平野とその周辺地域を対象に長周期地震動特性を推定した結果、図1に示すように、0.2~0.4Hzで卓越する傾向が見られた。以上のように、地震動観測記録より地域固有の地震動特性を推定することができたが、一方で、図2に示すように、地点ごとに卓越レベルが異なる傾向については、詳細な検討が必要である。そこで本研究では、濃尾平野の地盤構造や地盤条件を基に、長周期地震動の卓越周期を比較し、地震動観測記録より推定した地震動特性の妥当性について考察する。なお、本研究で対象とする長周期地震動とは、概ね周期1~数秒程度を対象としている。

2. 地域固有の地震動特性推定の概要²⁾

地震動特性の推定は、1章で前述したように、地震動予測モデル EMPR を用いる。EMPR は、工学的基盤 ($V_s=500\text{m/sec}$) レベルの平均的な地震動特性を算定可能な手法である。地震動特性の推定においては、EMPR における $M=6$ 相当の非定常パワースペクトル³⁾に対する倍率(重ね合わせ数)を算出し、地震や地点別の比較を行う。EMPR における重ね合わせ数は国内の平均的な伝播経路特性を有したパラメータであるため、観測記録より算出した非定常パワースペクトルと比較することで、地域に共通する地震動特性を推定することが可能である。

3. 地盤特性の算定と長周期地震動特性の考察

対象地域を図3に示す。図中の青線は濃尾平野固有の地震動特性が現れていると考えられる地点である。図2に前述した補正係数は、赤または青線が図3の青線で示した地域内の観測点である。図2に示すように、0.2~0.4Hzで共通した卓越が確認できるが、地点ごとにその卓越のレベルが異なる傾向も確認できる。図4に示す濃尾平野の基盤震度分布を見ると、名古屋港付近で深く、北東方向では基盤が浅くなる傾向が確認できる。そこで基盤深さや地下構造の影響と図2の卓越の傾向を比較するため、J-SHIS⁴⁾で公開されている深部地盤構造モデル(1km メッシュ単位)を用いて地盤の固有周期と表面波分散曲線を求め、観測記録と比較した。

比較の一例として、図2の赤、青の太線で示した②名古屋港地点と④AIC004地点における表面波分散曲線を図5に示す。両地点は濃尾平野固有の地震動特性が現れている地点であるが、基盤深度が異なる地点であ

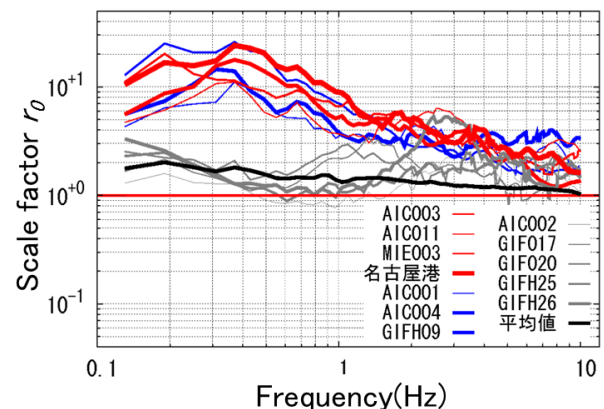
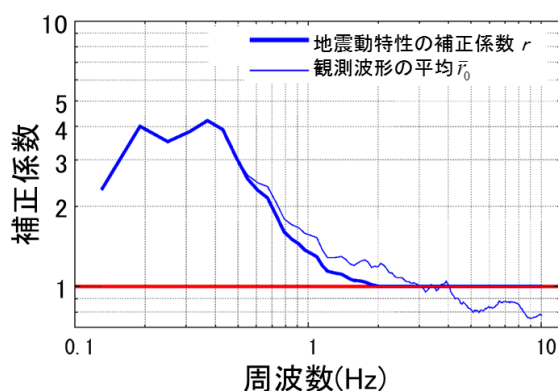


図1 濃尾平野における地震動特性の補正係数²⁾ 図2 紀伊半島沖地震(2004)における地震動特性の比較²⁾

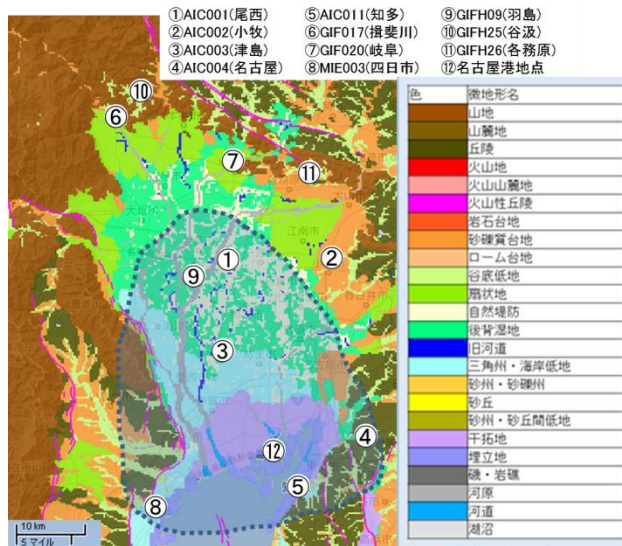


図3 地形区分と観測地点分布 (J-SHIS⁴⁾ に加筆)

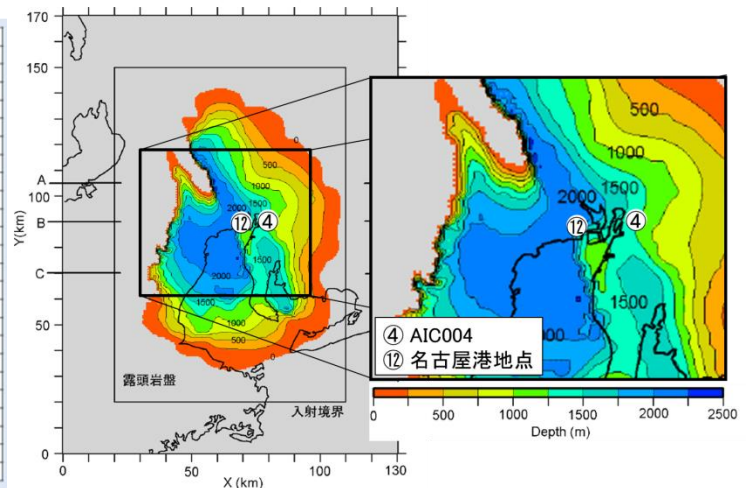
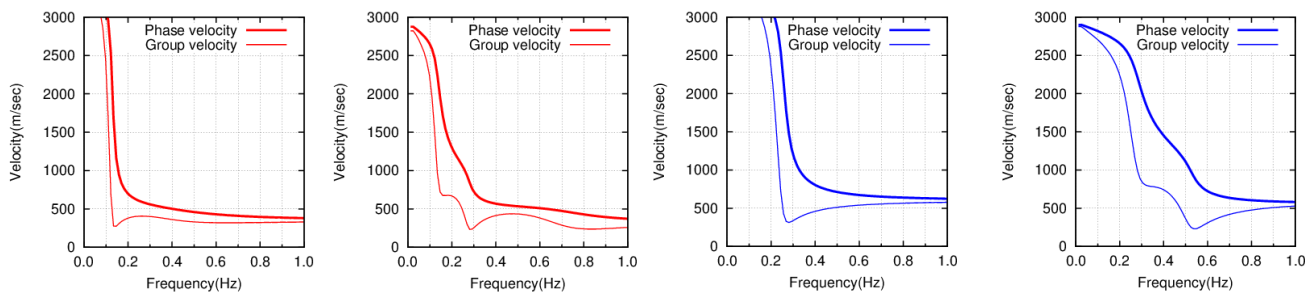


図4 基盤震度分布 (文献5) に加筆)



(a)名古屋港, Love 波 (b)名古屋港, Rayleigh 波 (c)AIC004, Love 波 (d)AIC004, Rayleigh 波

図5 表面波分散曲線の比較

り, 図2に示すように, 地震動特性の卓越レベルが異なる地点である. 図5より, 基盤の深い名古屋港地点の方が低周波数側で卓越する傾向が見られるが, 両地点共に 1Hz 未満の比較的長い周期であることが確認できる. なお, 図示は省略するが, 図2 灰線で示した濃尾平野周辺地域においては, 表面波は 1Hz 以上で卓越しており, 表面波分散曲線からも濃尾平野において比較的長い周期帯の地震動が卓越する傾向が確認できた.

4. まとめ

本研究では, 地震動観測記録より推定した濃尾平野固有の長周期地震動特性を検証するため, 地盤構造モデルに基づいた考察を行った. 著者らの推定結果²⁾が概ね妥当であることが確認できた. なお, 検討においては, 各地の地盤構造モデルのみを用いており, 濃尾平野における, 地下構造の形状や傾斜している基盤構造など, 地下構造の3次元的な影響による増幅特性については今後考察が必要と思われる.

謝辞: 本研究では, 防災科学技術研究所 K-NET, KiK-net 観測記録と, J-SHIS の深部地盤構造モデルを使用した. 記して謝意を表する.

参考文献

- 1) Sugito, M., Furumoto, Y., and Sugiyama, T.: Strong Motion Prediction on Rock Surface by Superposed Evolutionary Spectra. 12th World Conference on Earthquake Engineering, Paper No.2111 (CD-ROM), 2000.
- 2) 久世益充・杉戸真太, 地域固有の長周期地震動特性を考慮した地震動算定法の検討, 土木学会論文集 A1(構造・地震工学) Vol69, No4 地震工学論文集第32巻, 2013.
- 3) 亀田弘行, 強震地震動の非定常パワースペクトルの算出法に関する一考察, 土木学会論文報告集, 第235号, pp.55-62, 1977.
- 4) 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/> (2013年12月10日閲覧)
- 5) 吉村智昭, 濃尾平野における想定東南海地震の長周期地震動評価ー領域縮小法による地震波動伝播解析ー, 大成建設技術センター報, 第37号, 2004.