

# 微動探査で得られるAVS30の地域特性に基づく強震動予測のための地盤の類型化

## Classification of ground type for ground motion prediction based on regional characteristics of AVS 30 obtained by microtremor survey

\*先名 重樹<sup>1</sup>、若井 淳<sup>1</sup>、谷田貝 淳<sup>2</sup>、稲垣 賢亮<sup>2</sup>、松山 尚典<sup>2</sup>、藤原 広行<sup>1</sup>

\*Shigeki Senna<sup>1</sup>, Atsushi Wakai<sup>1</sup>, Atsushi Yatagai<sup>2</sup>, Yoshiaki Inagaki<sup>2</sup>, Hisanori Matsuyama<sup>2</sup>, Hiroyuki Fujiwara<sup>1</sup>

1. 防災科学技術研究所、2. 応用地質

1. NIED, 2. OYO Corp

### 1. はじめに

防災科研では、総合科学技術・イノベーション会議のSIP「レジリエントな防災・減災機能の強化」の⑤「リアルタイム被害推定・災害情報収集・分析・利活用システム開発」で、関東・東海・熊本地域について、約1kmの間隔で総計約26,000箇所の微動観測（極小アレイ）を実施して浅部地盤のS波速度を推定し、従来の地盤モデル構築手法<sup>1)</sup>を改善して地震基盤から地表までの広域・広帯域の強震動予測に用いる統合地盤モデル（S波速度構造モデル）を構築している<sup>2)</sup>。この微動探査データは、均等に配置された同一の調査・解析手法によるもので、調査の手法や調査者の技量、使用機材等の「認識論的不確実性」を極力排した地盤情報である。本報告では、このデータを用いてS波速度構造に関連する地盤の物性値の特性を地形区分や地質構成ごとに「類型化」した結果を報告する。本検討で主に使用した微動探査によるパラメータは、地表から深度30mまでの平均S波速度：AVS30)に相当するとされている波長40mの位相速度の値(C40)である<sup>3),4)</sup>。

### 2. C40からみた微地形区分・地域毎の地盤の特徴

#### (1) 微地形区分ごとのC40の特徴

関東・東海全観測地点について微地形区分<sup>5)</sup>別にC40の値を整理すると、主に内陸に分布する台地、谷底低地、扇状地に比べて海岸付近まで分布する低地のC40のほうが小さい。これは、地形を構成する堆積物の供給源との距離が短い前者のほうがより粗粒な堆積物から構成されていること（特に堆積物の供給地に近接し、粗粒な砂礫を主体とする扇状地で最もC40が大きい）、関東平野などの大河川流域では、後者の地下には海進時に堆積した軟質な海成粘土層が広く分布していることの反映である。また、自然堤防、後背湿地、旧河道・旧池沼では、C40の値の分布はほぼ同様となっている。これは、これらの微地形の成因が関連しているため近接して出現し、構成する堆積物も側方、鉛直方向に漸移することの反映である。三角州・海岸低地、干拓地、埋立地でも地下に軟質な海成粘土層が分布するため、C40は上記の自然堤防等と同程度である。砂州・砂礫州、砂丘、砂州・砂丘間低地では、表層にN値の大きい締まった砂層が分布するために自然堤防等や三角州・海岸低地に比べてC40はやや大きい。

#### (2) 微地形区分毎のC40の地域的な特徴

微地形区分毎のC40について地域別（平野別）にみると、各地域で特徴的な分布を示す。台地、谷底低地、扇状地等では、堆積物の供給源の山地・丘陵からの距離が短く堆積物がより粗粒な地域で、下流側よりC40が大きい傾向がある（北関東、三重県南部、岐阜県南部など）。自然堤防と後背湿地、三角州・海岸低地についてみると、関東では、地域的な差異はあまり大きくないが、関東に比べて平野の規模が小さい東海地域では、周辺の後背地や堆積環境の変化が大きいことを反映し、各区分の中での地域毎の差異が大きい。さらに、同一地域内の同一微地形区分内でも、次のような堆積環境の相違を反映したC40の変化がみられる。

・ 静岡県の大井川、天竜川流域の扇状地では、上流から下流方向へC40が小さくなる傾向が明瞭である。これは扇状地を形成している砂礫層の粒径が下流へ小さくなることと対応している。

・関東のローム台地におけるC40の東西方向分布をみると、東部地域（鹿島台地・下総台地東部）では西部地域（大宮台地・筑波台地）よりもC40が大きい。これは、東部地域では、ローム層下位の下総層群の地層の年代が西部地域よりも古く、より締まった地層から構成されていることの反映である。

### 3. 地盤の類型化による地盤の平均S波速度の検討

以上のようなC40（≒AVS30）と微地形区分ないし地盤構造との相関関係をもとに地盤の類型化を試みている。また、松岡ほか(2005)の考え方を参照して、C40について標高・傾斜・古い時代に形成された山地・丘陵からの距離等を説明変量とした回帰式を検討中である。この関係式を用いることで、地盤データがない地域についてもAVS30を推定して強震動予測のための地盤モデルを改良することが可能となる。

参考文献 1)地震調査研究推進本部 地震調査委員会(2017):「地下構造モデル作成の考え方」に基づいて作成された関東地方の浅部・深部統合地盤構造モデル説明資料。2)先名ほか(2017):強震動評価のための浅部・深部統合地盤モデルの構築, 第52回地盤工学研究発表会論文集, 878。3)紺野・片岡(2000):レイリー波の位相速度から地盤の平均S波速度を直接推定する方法の提案, 土木学会論文集No. 647/I-51, 415-423。4)長尾・紺野(2002):常時微動アレー観測に基づく表層地盤の平均S波速度推定精度に関する研究, 土木学会論文集No. 696/1-58, 225-235。5)松岡ほか(2005):日本全国地形・地盤分類メッシュマップを利用した地盤の平均S波速度分布の推定, 土木学会論文集, No.794/I-72, pp.239-251。