

強震動評価のための深部地盤構造モデルに関する基礎的検討 (その2)

A study on velocity structure modeling for strong-motion evaluation

藤原 広行 [1]; 松山 尚典 [2]; 山水 史生 [3]

Hiroyuki Fujiwara[1]; Hisanori Matsuyama[2]; Fumio Yamamizu[3]

[1] 防災科研; [2] 応用地質; [3] 防災科研

[1] NIED; [2] OYO Corp.; [3] Natl. Res. Inst. for Earth Sci. & Dists. Prev.

<http://www.j-shis.bosai.go.jp>

1. はじめに

防災科学技術研究所では、地震調査研究推進本部地震調査委員会による強震動評価手法高度化に資するため、地震動の比較的長周期部分の特性に強い影響を与える深部地盤について全国を対象地域としたモデルの作成を行っている。強震動評価のためには、最終的には深部地盤の物性値（弾性波速度、密度）構造モデルが必要である。しかし、直接的に物性値を推定するためのデータは不足している。このため、それらを補う方法として、「地質構造」から「物性値構造」を推定するための検討を実施した。

2. 検討内容

「地質構造」と「物性値構造」の対応関係に関する考察を行うための第一歩として、音波検層から求められたP波速度の深度変化をまとめ、堆積層内での弾性波速度の深度方向での変化パターンの共通性と地域的な相違に関する検討を実施した。使用したデータは、防災科学技術研究所が実施した深層・中層ボーリング地点での音波検層から得られたP波速度の深度分布及び石油公団の基礎試錐調査報告書から読みとったP波速度値である。

日本国内に散在する堆積盆におけるP波速度の深度変化は、細かくみると地域性を有して多様な様相を示している。しかし、新潟平野や関東平野に存在する鮮新世以後の地層で、その堆積環境がある程度一様と考えられる場合には、それら堆積層内でのP波速度の深度変化には、共通の規則性がある可能性を示す結果が得られた。

具体例として、基礎試錐「新潟平野」の音波検層による魚沼・西山層群のP波速度、及び、関東地域における防災科学技術研究所の深層・中層地殻活動観測施設「富津」、「千葉」、「成田」、「江戸崎」、「大洋」、「江東」、「下総」での下総・上総層群に対応する部分のP波速度データを重ねてプロットすると、深度300mから1500mの間では、P波速度値がほぼ共通の値で、しかもP波速度の深度依存性がほぼ同じ傾向を示し、深度の1次関数で近似できることがわかった。一方、「養老」と「千葉」の比較を行うと、深度依存性は1次関数で近似できほぼ同じ傾きを示すが、「養老」の方が、各深度で0.2km/s程度速度が大きいことがわかった。「養老」では、構造運動による隆起とそれに伴う浸食により、浅部の速度の小さい部分が欠如し、やや深部の速度値の大きな部分が地表付近に現れたと解釈することができる。

上記の共通性及び地域差を、隆起・浸食による水平方向での違いを含めたP波速度 $V_p(\text{km/s})$ の標準式として、下記により統一的に記述することを試みた。

$$V_p(x,y,z) = a * (z + d(x,y)) + b$$

ここで、 $x,y(\text{km})$ は水平座標、 $z(\text{km})$ は深度を示す。また、 $d(x,y)(\text{km})$ は、隆起・浸食による地域差を示す項である。

その結果、関東地域の下総・上総層群では、傾きは $a=0.46$ となり、 $d(\text{「養老」}) - d(\text{「千葉」}) = 0.465$ となった。この値は、堆積当時の両地点の地質構成が同じと想定し、「養老」地点の現在の地質構成から推定した同地点での地層の浸食量と整合している。

3. おわりに

今後、こうした検討を関東地域以外についても実施する予定である。「地質構造」と「物性値構造」の対応の規則性、及び地域性を定量的に示すことができれば、物性値に関する直接的なデータがない場合のモデリングに有効な道具となることが期待される。

謝辞

本検討の一部は、科学技術振興調整費「統合化地下構造データベースの構築」の一環として実施された。