常時微動から推定される長野盆地の表層厚分布

――H/Vスペクトルによる表層厚の推定――

長野工業高等専門学校 正員 服部秀人　小林 清
神奈川大学 正員 荏本孝久　山本俊雄
大林組技術研究所 正員 菊地敏男　奥田　暁　　トランス・コスモス 大沼万孫
東京都立大学 正員 岩楯敞広　　信州大学名誉教授 島 坦

１．はじめに

対象地域の地盤構造を把握して地震動特性を推定することは, 構造物の設計ならびに地域の地震防災対策を講ずる上で極めて重要な作業である. 地盤の震動特性を推定するためには地盤構造を面的に把握することが必要であり, そのためには, 細かいメッシュごとにボーリングを実施して地域の地盤構造を調べるのが理想であろうが, 経費と時間との制約から極めて困難である．それに対し, 比較的安価で軽便な方法として常時微動がある．常時微動は, その発生源や伝播特性などが明確でないなどの問題点が指摘されてはいるが, 一方でその有用性が認められている．本論では, 常時微動観測と既存の地盤データならびに微動に関する既往の研究成果を用いて, 長野盆地における表層厚分布の推定を試みた.

２．長野盆地の概要

長野盆地周辺は, 北部フォッサ・マグナ地域の中に位置している．地形的には, 盆地西側の西部山地, 長野盆地および東側の河東山地に分けられる．長野盆地南東縁は河東山地北西山麓縁の屈曲が著しく, 北方より, 川田, 牧島, 松代, 清野および雨宮‐森にかけて湾状の沖積低地が半島状山稜部に入り組んで存在する．これらの低地内には千曲川の旧河川跡が存在する．また, 盆地南東縁には, 北方より, 松川, 百々川, 保科川, 藤沢川, 関屋川, 神田川によって形成された扇状地が存在する．盆地北西縁には, 北方より, 浅川, 湯福川, 裾花川, 犀川によって形成された扇状地が存在する．犀川扇状地は, 長野盆地内で最も大きく, 標高 370mの犀口を扇頂として南東方向に広がり, 扇端が千曲川と接する．この扇状地は, 勾配が 4/1000 程度と極めて緩く, 千曲川氾濫原との境が明瞭には区分できない [1]．長野盆地はこれら扇状地と犀川・千曲川氾濫原の後背湿地および自然堤防とから形成されており, 軟弱層厚が 40m～50m程度の場所が存在する.

３．常時微動観測およびスペクトル解析

長野盆地の 1km メッシュの中心付近に観測点を設定し, その地表面において NS, EW, UD の 3 成分の速度波形を 100Hz サンプリングで約 3 分間観測した．観測した波形のうち, 車両交通等による明瞭な外乱部分を避けて, 20.48sec のウィンドーごとに振幅スペクトルを求め, バンド幅 0.3Hz の Parzen Window により平滑化し, 3 分間の平均的スペクトルを求めた．そして, スペクトルの水平２成分の相乗平均を UD 成分で除して H/V スペクトルを求め, 卓越周期を読み取った. 長野県地震対策基礎調査報告書（2002）に示される 500m メッシュごとの地盤モデル(深度５ｍごとの土相とＮ値)を参照し, そのモデルの土相の深さおよび N 値とを用いた S 波速度（Vs）の推定経験式 [2] から微動観測点の Vs 仮定値を求めた．そして, その Vs 仮定値と微動の卓越周期とから１/４波長則により表層厚を推定した.

４．測定結果

図１に微動の振幅スペクトルと H/V スペクトルを例示する．図２に微動の卓越周期の分布を示す．図３に推定表層厚の分布を示す．図４にＡ, Ｂ両側線における微動の卓越周期と推定表層厚の対応状況を示す．微動の卓越周期と推定表層厚は比較的良好な対応を示している.

キーワード：長野盆地, 常時微動, H/V スペクトル, 卓越周期, 表層厚
連絡先：〒381-8550 長野市徳間 716　長野工業高等専門学校 環境都市工学科

5．まとめ

以上の結果より，以下のことが明らかになったと言えよう．

① 微動の H/V スペクトルから読み取った卓越周期と推定表層厚は比較的良好な対応を示す．

② 長野県地震対策基礎調査報告書（2002）に示される地盤モデルから推定した Vs 仮定値の信頼度は良好である．

＜参考文献＞

1）加藤・赤羽：長野地域の地質,地質調査所，地域地質研究報告 新潟（7）第 96 号,p1 - 9,1986

2）長野県：長野県地震対策基礎調査報告書，pⅡ-39 - Ⅱ-77，2002

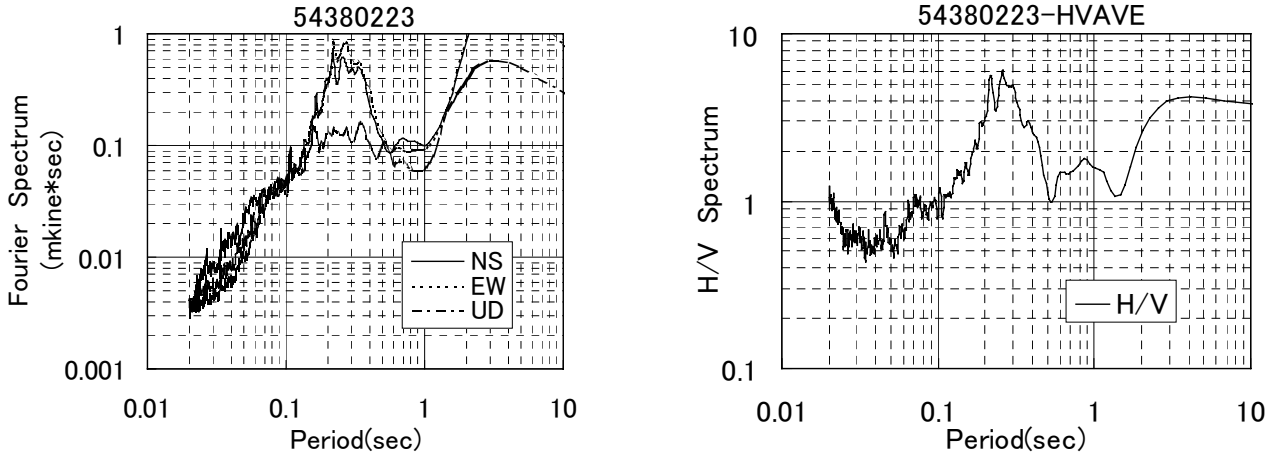

図１　微動の振幅スペクトルと H/V スペクトル

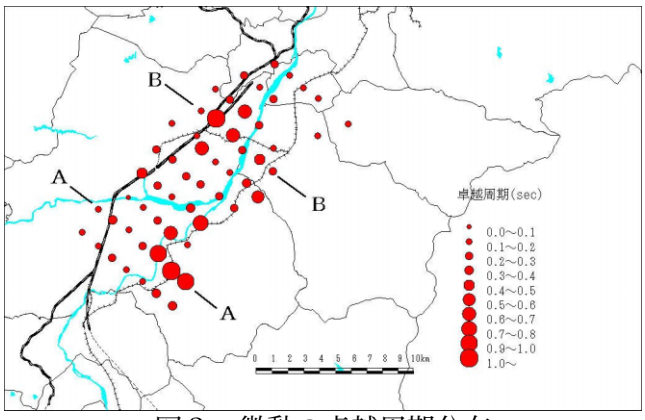

図２　微動の卓越周期分布

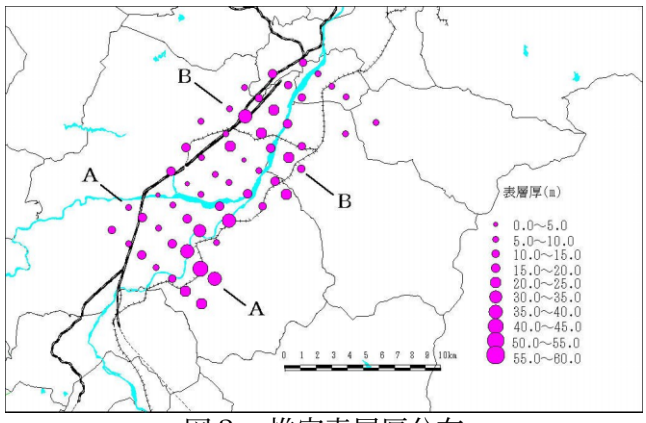

図３　推定表層厚分布

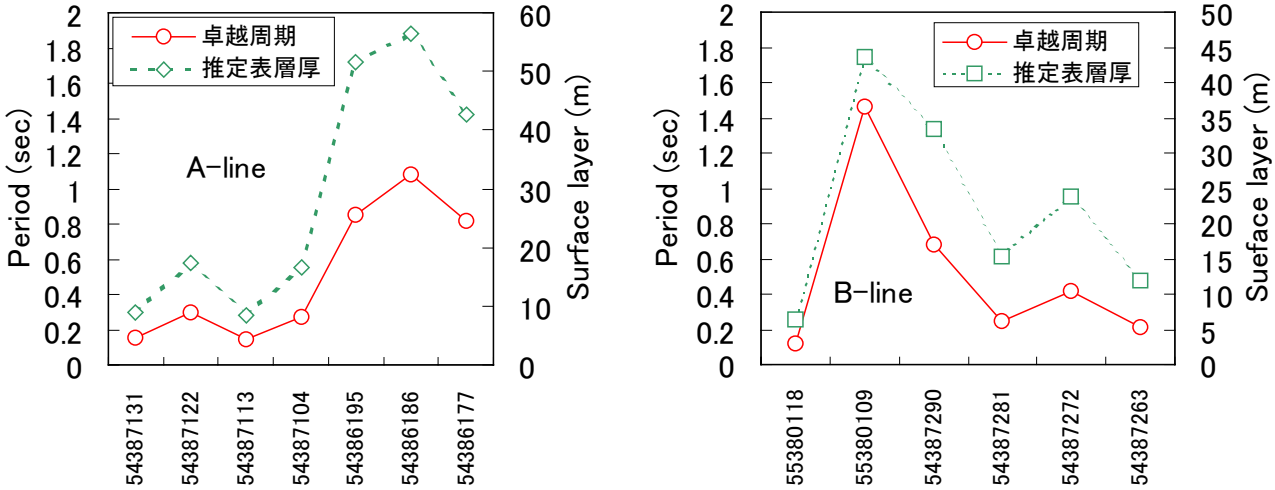

図４　微動の卓越周期と推定表層厚の対応状況