

常時微動観測に基づく福井平野の堆積構造の推定

(株)大本組

長田 知久

○ 福井大学大学院 学生員 青柳 友丈

福井大学工学部 正会員 小嶋 啓介

1. はじめに

地域の地震被害予測に際し、動的地盤構造の評価は最も重要な課題である。反射法やボーリング調査等は信頼性が高い反面、コスト面から、広い範囲を高密度に調査するには限界がある。本研究では、昨年度から実施している福井平野全体での3成分常時微動観測を継続し、スペクトル特性およびH/Vスペクトルを蓄積・修整し、堆積層厚などを推定し、既存資料との比較検討を行い、福井平野周辺の地盤構造の推定の可能性を検討する。

2. 常時微動測定

図1は福井平野周辺の表層地質図と、微動観測を行った範囲の一部を示す。観測領域を一分ごとに、南北をA～W、東西をa～jの230のグリッドに分割し、グリッドごとに観測を行った。測定には3成分地震計（Akashi: JEP6A3）と、地震観測データロガー（白山工業: Datamark, LS8000SH）を使用した。サンプリング周波数100Hzで、一測点あたり343秒間を記録した。測定データからノイズの少ない40.96秒の区間を5セット抽出し、フーリエ分析を行った。H/Vスペクトルは、NSおよびEW成分の相乗平均をUD成分で除して求めた。

3. 微動から求められた堆積構造

観測地点の卓越周期は、単純にH/Vスペクトルの明確なピークを規準として判定した。地形および周辺の状況から特異と判断される場合には、水平動のフーリエ振幅などを参考に、H/Vの極大値から決定したが、そのような点は全体の1割以下であった。図2に福井平野のほぼ中央の東西軸（山地のOaとObを除くOc～Oj）ラインに沿った観測スペクトルの例を示す。フーリエスペクトルでは明確ではないが、平野部のH/Vスペクトルには0.6秒前後と2秒付近に明瞭なピークが認められる。それぞれを沖積層最下面および第4紀層最下面に起因する卓越周期と仮定し、その計測領域全体の分布を図-3に示す。短周期側は図-1に示す九頭竜川の河口に向かって長くなるのに対し、長周期側

は平野の中央部で長くなっている。図-4は、微地形分類ごとの卓越周期の頻度を示している。上の図は、三角州や自然堤防などの低地であり、0.6秒付近を中心に広い範囲に分布しているのに対し、下の台地・丘陵地では0.1秒付近に集中しており、微動の卓越周期は、地形毎に矛盾のない結果であると思われる。

周辺で行われたPS検層によるS波速度の層構成が、平野全体に広がっていると仮定し、図-3の卓越周期に四分の一波長則を適用して求めた、沖積層および洪積層の厚さを図-5に示す。図-6は、福井県による地震被害予測の際に、既存ボーリング資料などから推定された層厚分布である。図-5と6を比較すると、微動からの推定値は、沖積層の最深部が内陸よりであること、洪積層の50～100mの範囲が、平野南部に広がっていることなどの相違点も見られるが、全体的に類似した分布傾向であるといえる。図-7は、山地を除いた領域全体の、微動とボーリングデータに基づく沖積および洪積層厚の比較である。100m以上のボーリングデータが極端に少なく、ボーリングデータに基づく洪積層厚の信頼性はやや劣ることに注意する必要があるが、数地点を除いて、両者の対応は良好であると判断できる。小林らは、今回の測定範囲の北側で重力異常を測定し、第4紀層および第3紀

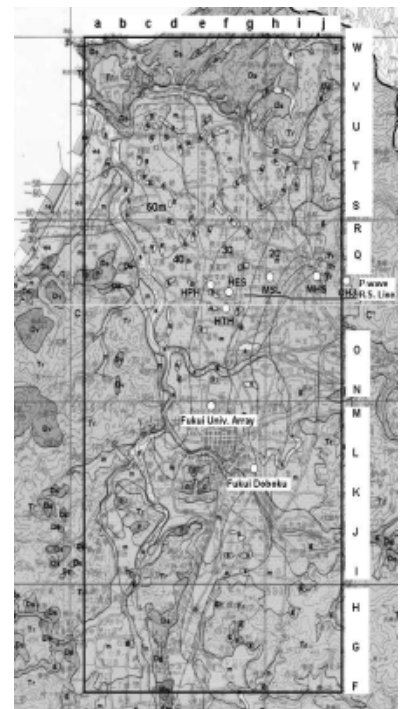


図1 常時微動観測範囲

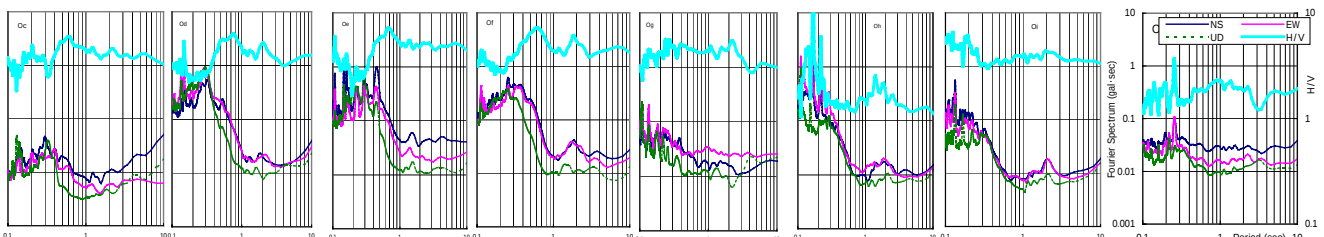


図-2 福井平野の東西軸（0ライン）に沿った常時微動のフーリエスペクトルおよびH/Vスペクトル

キーワード 常時微動, 福井平野, 沖積層厚, 洪積層厚, 3次元地盤構造

連絡先: 910-8507 福井市文京 3-9-1 福井大学工学部

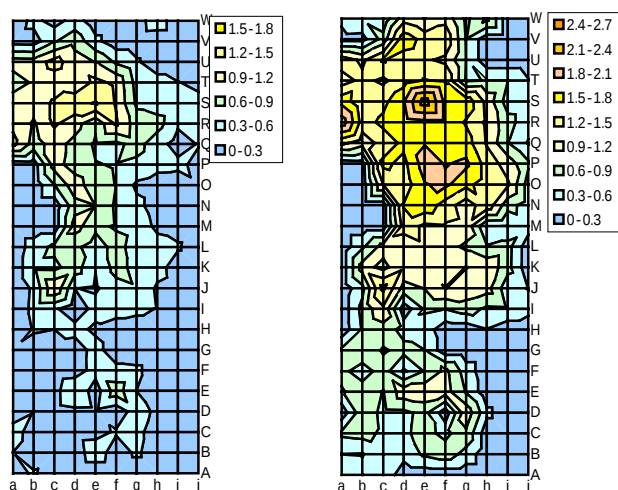


図 - 3 常時微動による卓越周期（左：沖積層，右：洪積層）

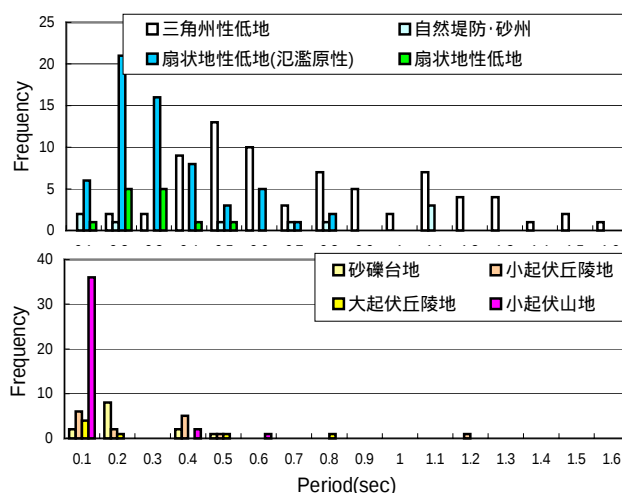


図 - 4 微地形分類ごとの卓越周期の頻度分布

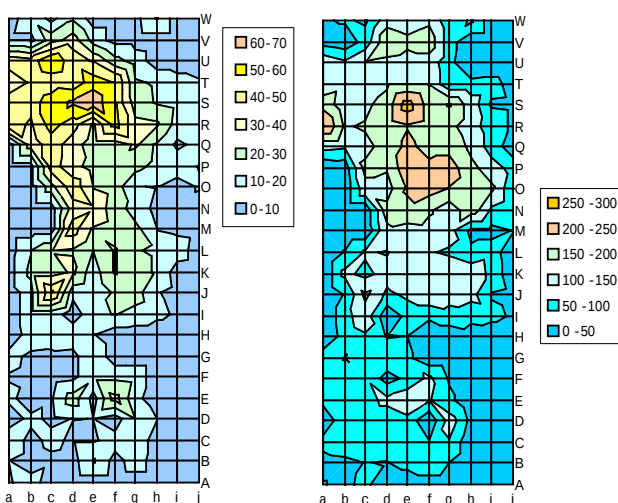


図 - 5 常時微動から推定した沖積層，洪積層厚分布

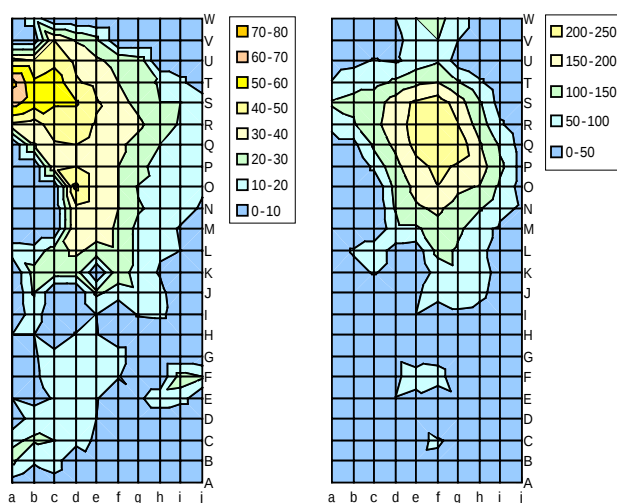


図 - 6 ボーリングなどに基づく沖積層，洪積層厚分布

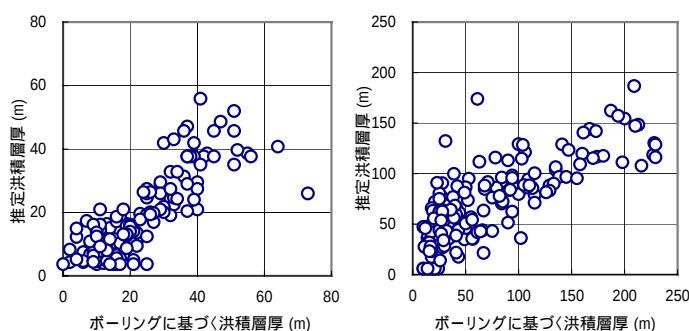


図 - 7 常時微動とボーリングに基づく沖積層厚の相関(左) 洪積層厚の相関(右)

層厚さを推定している。図 - 8 は、微動から推定した第 4 紀層厚さと、重力異常に基づく推定値の分布を比較したものである。同図から、最深部の分布形状をのぞけば、推定厚さの分布形状は概ね一致しているように思われる。

4. あとがき

微動観測から推定された地盤構造と既存資料との比較を行い、福井平野周辺の地盤構造の推定の可能性を検討した。常時微動の推定された堆積層厚は、既存資料等と矛盾のない対応が認められることが確認できた。

図 - 8 常時微動(左)に基づく第 4 紀層厚さと重力異常に基づく第 4 紀層厚さの比較

今後は、微動のアレイ観測や強震記録に基づく地盤構造の推定結果を基本とし、ここで示した構造を補完的に使用して、福井平野の 3 次元堆積構造モデル作成の可能性を検討する予定である。

参考文献：

1) 福井県県民生活部(1989): 福井県地震被害予測調査総合報告書，付図，2) 小林直哉，平松良浩，河野芳輝，竹内文朗(2001): 重力異常による福井平野の 3 次元地盤構造の推定 - 福井地震およびその周辺の活断層との関係 - ，地震，第 2 輯，第 54 巻，pp.1-8.