

岩手県矢巾町におけるアンケート震度調査と微動アレイ探査

○齊藤 剛¹, 及川 兼史朗², 山本 英和²

¹岩手大学技術部, ²岩手大学理工学部

1. はじめに

1995年1月17日に発生した阪神・淡路大震災の教訓を踏まえ、計測震度計のネットワークが急速に整備された。現在では各市町村に計測震度計が設置され、地震発生後瞬時に各地の震度が把握できるようになっている。しかし、同じ市町村の中でも場所によって震度が異なることがある。2003年5月26日に発生した宮城県沖の地震では、岩手県盛岡市では震度5弱、隣接する矢巾町では震度5強を観測したが、本地震の直後に実施したアンケート震度調査により、地域による震度の違いが確認できた。また、このように震度が異なる原因を探るべく矢巾町にて微動アレイ探査を実施して、調査地域の地盤の深さごとの固さを表すS波速度構造と表層地盤の地震動の増幅率を推定して比較検討した。

2. アンケート震度調査

アンケート震度調査は、太田方式^{1),2)}によるアンケートで調査を実施した。太田方式のアンケート震度調査は全部で35の質問からなっており、9項目が地震発生時の所在地や建物の構造や階数など、回答者の位置や環境を知るための質問、21項目が揺れの特徴を問う質問となっている。残りの5項目は回答者の年齢・性別その他に関する質問である。各質問の回答は選択式となっており、それぞれの選択肢には係数が設定されている。これらの係数を用いて回答者が感じた震度が算出される。

アンケートは、教育委員会にご協力いただき矢巾町の全小学校の児童を通じて配布・回収を行った。調査当時は小学校が3校あり、配布数1412枚に対して回収数は1100枚で回収率は77.9%、有効数は830枚で有効率は58.8%であった。

図1にアンケート震度分布図を示す。調査地域を250mメッシュで区切り、メッシュ内のアンケートが3枚以上のメッシュを信頼できるデータとして採用している。矢巾駅周辺およびその西側の震度が5弱から5強と高く、国道4号付近は震度4程度で低いことが明らかとなった。また、震度5強を観測した震度計が設置されている矢巾町役場の周辺の震度は、アンケート震度でも震度5強となった。

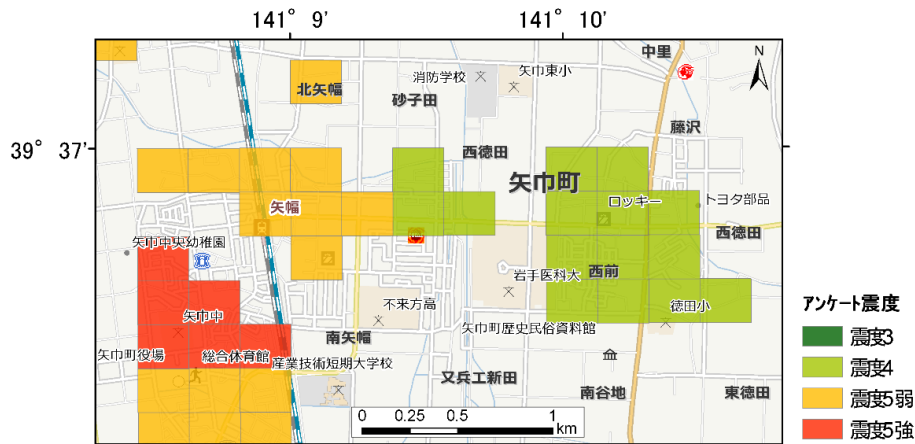


図1 2003年5月26日の宮城県沖の地震のアンケート震度分布図

3. 微動アレイ探査

微動アレイ探査とは、常時微動を利用した地盤探査法である。常時微動とは風や波浪等の自然現象や交通・工場等の人工的な活動により発生する、人間に感じられないわずかな振動のことである。この常時微動を複数の地震計で観測した。図2に観測写真を示す。円に内接する正三角形の頂点と円の中心の4点に地震計を配置した。観測はアレイ半径0.6mと10mの2種類のアレイ配置で、23地点にて15分間の測定を実施した。



図2 常時微動のアレイ観測

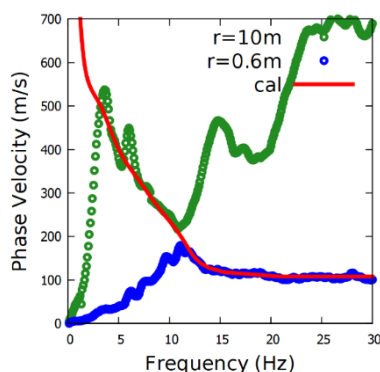
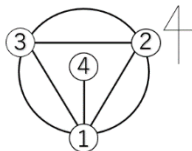


図3 位相速度分散曲線

常時微動の主成分は、地表に沿って伝搬する表面波である。表面波は周波数によって伝搬速度が異なる分散性があり、地盤の固さの違いにより分散性が異なる。観測で得られたデータを解析することで、図3のような観測点の分散性を示す位相速度分散曲線が得られる。位相速度分散曲線は縦軸が位相速度、横軸が周波数で、周波数が高くなると位相速度が低くなっている。この観測で得られた分散曲線と、S波速度構造モデルから計算できる理論分散曲線が一致するようにモデルを変化させて、S波速度構造を推定した。さらに推定したS波速度から藤本・翠川の換算式³⁾で地盤の増幅率を推定した。図4に増幅率とアンケート震度を重ねて表示した図を示す。増幅率は矢巾町の駅周辺では高く、国道4号付近では低くなった。これはアンケート震度と同様の傾向であった。

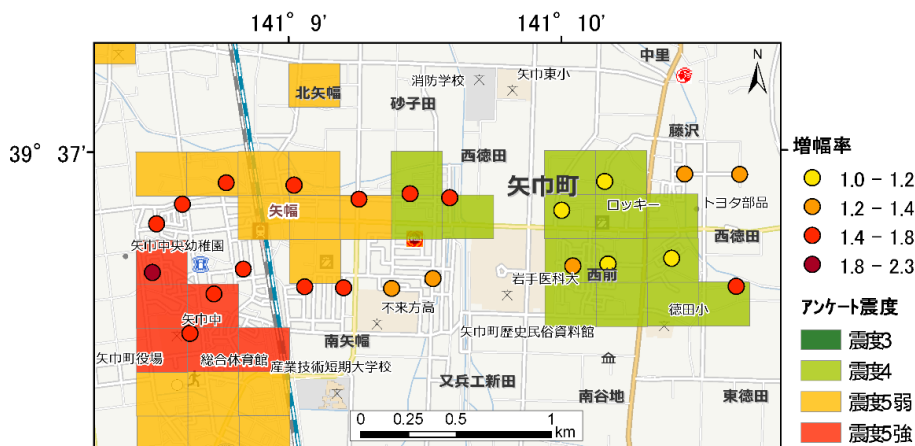


図4 推定された増幅率とアンケート震度

4. まとめ

地震時の揺れ方の違いを把握することは、地震防災計画や災害時の救助活動を進める上で大変重要である。アンケート震度調査や微動アレイ探査により、詳細な震度分布や増幅率を把握することが可能である。

5. 参考文献

- 1) 太田裕, 後藤典俊, 大橋ひとみ, “アンケートによる地震時の震度の推定”, 北海道大学工学部研究報告 第92号, pp.117-128, 1979.
- 2) 太田裕, 小山真紀, 中川康一, “アンケート震度算定法の改定—高震度領域—”, 自然災害科学 Vol.16 No.4, pp.307-323, 1998.
- 3) 藤本一雄, 翠川三郎, “近接観測点ペアの強震観測記録に基づく地盤増幅率と地盤の平均S波速度の関係”, 日本地震工学会論文集 Vol.6 No.1, pp.15-20, 2006