

微動観測記録に基づく横手盆地の速度構造と形状の推定
The estimation of velocity structure and the shape of the Yokote basin
based on microtremor observation data

○佐藤 啓太・松島 信一

○Keita SATO・Shinichi MATSUSHIMA

During the 1896 Rikuu Earthquake, the area near the southern part of Yokote-Bonchi-Toen fault zone was greatly damaged, despite being distant from the focal region. In order to investigate the relationship between the underground structure in the area, which is now Yokote City, and the great damage during the 1896 Rikuu Earthquake, and the effect of the underground structure in case of a future earthquake on the southern part of Yokote-Bonchi-Toen fault, we performed microtremor measurements in the southern part of the Yokote basin to estimate the underground structure. As a result, we found that all the horizontal-to-vertical spectral ratios at the observed points have a peak in the frequency range of 0.2 to 0.4 Hz, and some points in the center of the basin have a large peak in the frequency range of 1.0 to 3.0 Hz.

1. はじめに

地盤構造の急激な変化はその周辺で観測される地震動に大きな影響を与えることが知られている。実際 1995 年の兵庫県南部地震 (M7.3) の際には、被害の大きかった地域が断層直上から離れた所に帯状に広がる「震災の帯」と呼ばれる現象が発生したが、その原因として六甲断層帯による段差構造の影響が指摘されている¹⁾など。しかしこのような現象は神戸地域に限った話ではなく、堆積盆地の多くに同様の構造が存在することが考えられる。

1896 年に発生した陸羽地震 (M7.2) では、横手盆地東縁断層帯の北部、その北方の駒ヶ岳西麓断層帯及び東方の真昼山地東縁断層帯の一部が活動したものであると考えられている²⁾。しかし、陸羽地震の際には活動していない横手盆地東縁断層帯南部付近に位置する現横手市において、震源域から離れているにも関わらず、図 1 に示すように、住家全壊率が 10%以上となった地域がみられた³⁾。

この原因として、地盤構造による影響が考えられ、横手盆地東縁断層帯の南部で地震が発生した場合には大きな影響が出ることを推測される。そこで本研究では、横手盆地南部において常時微動観測を行い、その速度構造と形状の推定を行った。

2. 常時微動観測の概要

今回常時微動観測を行った地点を図 2 に示す。

横手盆地を東西に横切るような 3 つの測線と、深い構造となっていることが推測される盆地中央部に 2 つのアレイを配置した。青・赤・緑色の点は単点観測を行った地点で、黄色の点で示されているのはアレイ観測を行った地点である。北側のアレイ 1 の最大半径サイズのアレイのみ速度計を用い、その他の地点では加速度計を用いて観測を行った。赤色の細実線は活断層を示している。

3. 常時微動観測結果

観測によって得られたデータから、40.96 秒の小区間を 50%オーバーラップさせて観測時間分の区間を切り出し、区間ごとに微動の水平上下スペクトル比 (MHVR) を計算してその平均をとった。このとき、NS/UD、EW/UD はそれぞれ別々に計算した。また、交通振動などのノイズによる影響を避けるため、二乗平均が大きい区間は除外した。各観測点における MHVR を図 3 に示す。

Y1-4 と Y1-5 は 0.2~0.3Hz のピークの幅や立ち上がり方に同じ傾向が見られるものの、その他の点はどれもあまり似ていなかった。Y2-1~Y2-6 ではどの地点も 0.2~0.5Hz 程にピークがあり、その幅や立ち上がり方に同じ傾向が見られる。Y2-8 は平坦な形であるものの、Y2-7 と Y2-9 では 1~2Hz に大きなピークが見られている。しかし、Y2-10 ではピークの位置や幅に Y2-5 と同じ傾向が見られる。また同じように、Y3-1・Y3-2 と比べて、Y3-3

では1~2Hzに大きなピークが見られ、その幅も大きく異なっている。そしてY3-4では平坦な形となるものの、Y3-5~Y3-8は再びピークが現れており、Y3-9では1~4Hzにおいて、NS・EWでピーク振動数に大きな違いが現れている。したがって、Y2・Y3では急激な地下構造の変化が複数回起きていることが推測される。

一方、アレイ微動により基盤深さはアレイ1付近では1800m程度、アレイ2付近では2600m程度であることが推定された。

4. おわりに

秋田県の横手盆地において、常時微動観測によって得られたMHVRから、盆地内で地盤構造が複数回急激に変化している可能性が推測できた。今後は、これらの結果に基づき、この地域における地下構造の推定を行う。

謝辞：

本研究の一部は、東大地震研一京大防災研拠点間連携共同研究の課題募集型研究の一環として行った。また、微動観測には構造物震害研究分野メンバ、産総研の吾妻氏、鹿島建設の野澤氏の協力を得た。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

1) Kawase H(1996):The Cause of the Damage Belt in Kobe: "The Basin-Edge Effect, "Constructive Interference of Direct S-Wave with the Basin-Induced Diffracted/Rayleigh Waves, 2)横手盆地東縁断層帯の長期評価について http://www.jishin.go.jp/main/chousa/05mar_yokote/index.htm, 3)水田・鏡(2009)：1896.8.31陸羽地震の人的被害に関する文献調査,日本建築学会技術報告集,第15巻,第31号,963-966, 4)地震調査研究推進本部(2009):日本の地震活動 - 被害地震から見た地域別の特徴 - 追補版

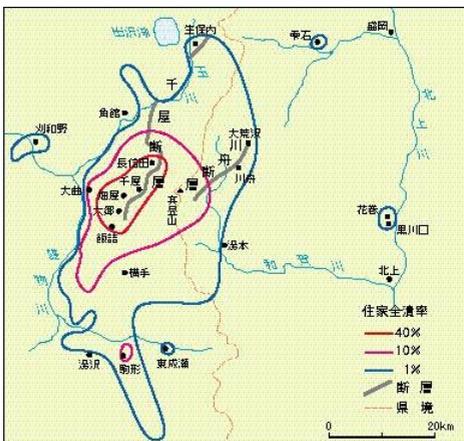
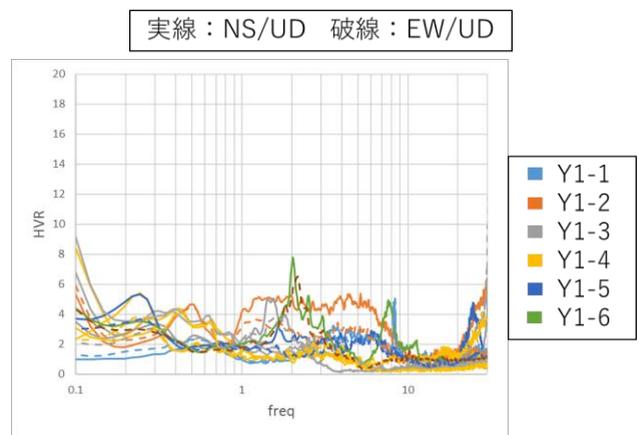


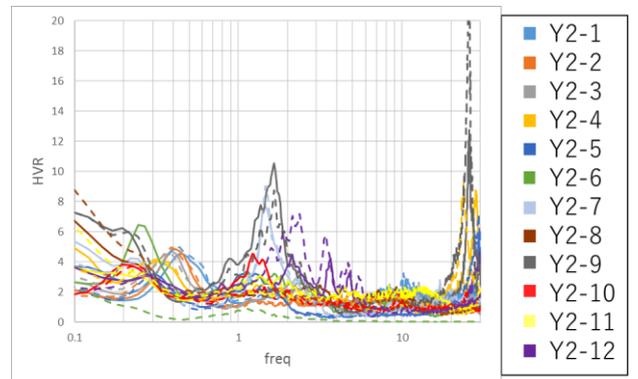
図1 陸羽地震による住家全壊率²⁾



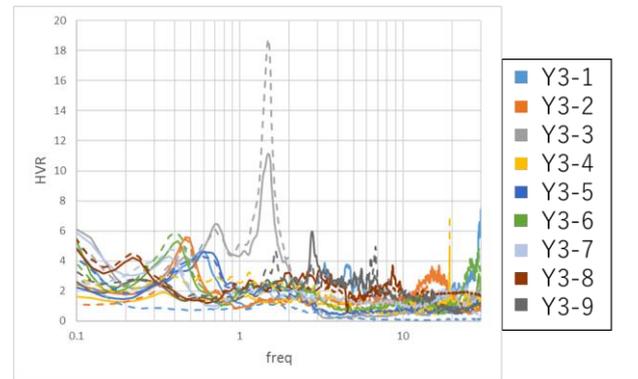
図2 観測点図 (都市圏活断層図⁵⁾に加筆)



(a) Y1 測線



(b) Y2 測線



(c) Y3 測線

図3 測線ごとのMHVR