

1 — 8

北海道南西沖地震に関する微動観測 (長万部・函館)

佐藤工業 (株) 末富 岩雄 松原 智樹
 〃 稲童丸征巳 吉田 望

1. はじめに 1993年7月12日午後10時17分頃発生した北海道南西沖地震 ($M=7.8$) では、奥尻島や大成町など日本海側沿岸で津波による多大な被害が生じた。一方、太平洋側沿岸でも、長万部町や函館市などで地盤の液状化による構造物の被害が数多く生じた。本報告では、長万部町と函館市のそれぞれ数点で行った常時微動の観測結果について述べる。

2. 長万部町における常時微動観測 長万部町における被害の概要と常時微動観測地点を図-1に示す。①②の山手では顕著な被害はなかった。③付近では地盤の陥没や亀裂により長万部跨線橋や長万部橋に被害が見られた。⑤の近くの大町保育所では多数の噴砂が見られ、⑥の近くの長万部小学校のグラウンドでは大規模な亀裂が生じた。また、南方のガソリンスタンド付近や中の沢小学校でも顕著な液状化による被害が見られた。

固有振動数1Hzの携帯用振動計を用いて、サンプリング100Hzで81.92秒間の常時微動観測を各点で3回行った。バンド幅0.2HzのParzenウィンドウによりフーリエスペクトルの平滑化を行った。各地点で得られた常時微動の水平/鉛直スペクトル比の代表例を図-2に示す。①②⑤では2~5Hzと比較的広い振動数で卓越しており、③では2Hzと5Hz、④では2~3Hz、⑥では4.5Hzで卓越している。液状化による被害が顕著であった⑤⑥では、5Hz付近の震動が大きく増幅され、砂層が液状化に至ったものと推察される。

また、①地点で常時微動を観測している時に、7月17日午前6時29分頃発生した余震 (寿都で震度2) を偶然観測した。その時刻歴波形を図-3に示す。余震と常時微動の水平/鉛直スペクトル比の比較を図-4に示す。両者は比較的良好に一致しており、常時微動観測が有効であることがわかる。

3. 函館市における常時微動観測

函館市における被害の概要と常時微動観測地点を図-5に示す。東日本フェリーターミナル、北埠頭、万代埠頭、函館駅周辺で顕著な液状化による被害が見られた。元町付近では、石垣に亀裂が生じたり、壁の一部が剥落したりの軽微な被害が見られた。常時微動の測定方法は長万部町の時と同様である。各地点で得られた常時微動の水平/鉛直スペクトル比の代表例を図-6に示す。低地部では①で1.2Hz・2.2Hz、②で0.6Hz、③で0.8Hzと低振動数が卓越しており、④⑤の丘陵部では1Hzから10Hzまで比較的平坦である。

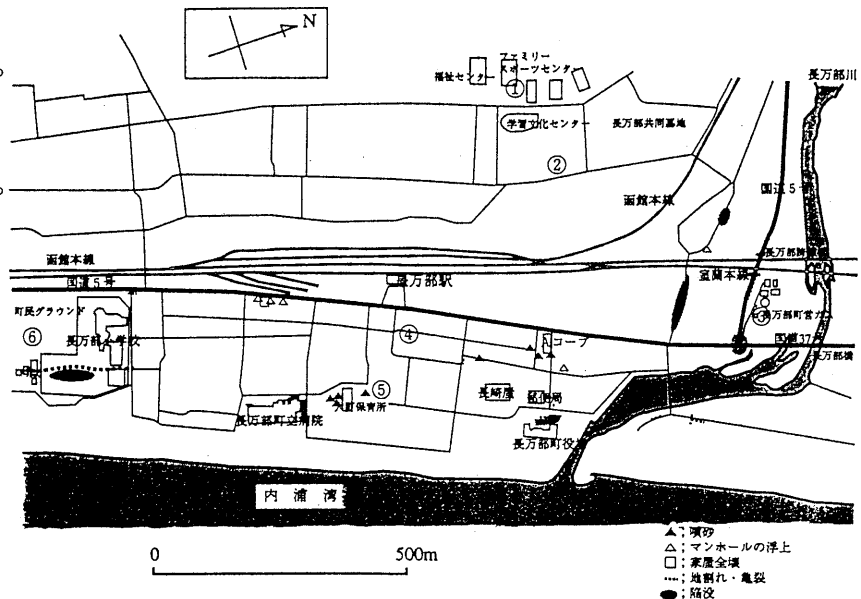


図-1 長万部町における被害の概要と常時微動観測位置

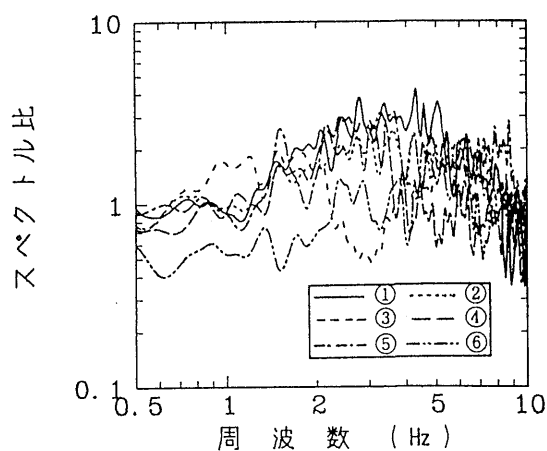


図-2 水平／鉛直スペクトル比 (長万部町)

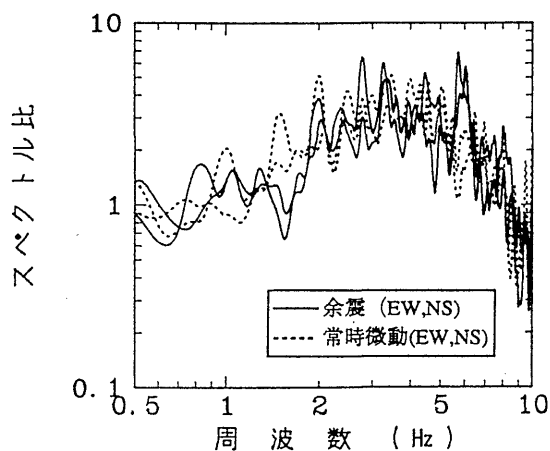


図-4 余震と常時微動の水平／鉛直スペクトル比



図-5 函館市における被害の概要と常時微動観測位置 (▲; 液状化による被害が顕著であった地点)

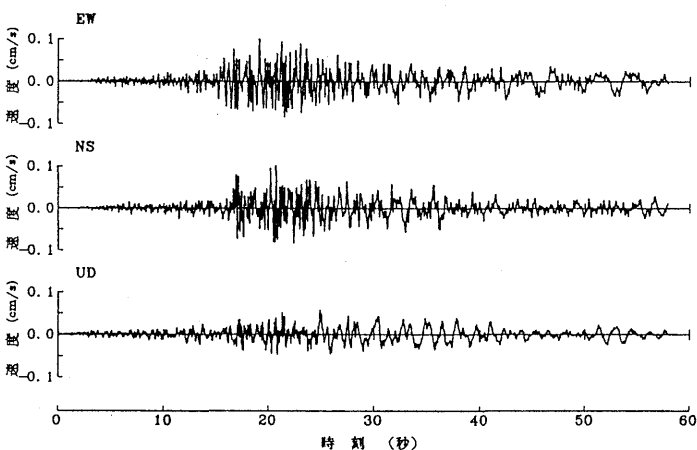


図-3 余震の時刻歴波形

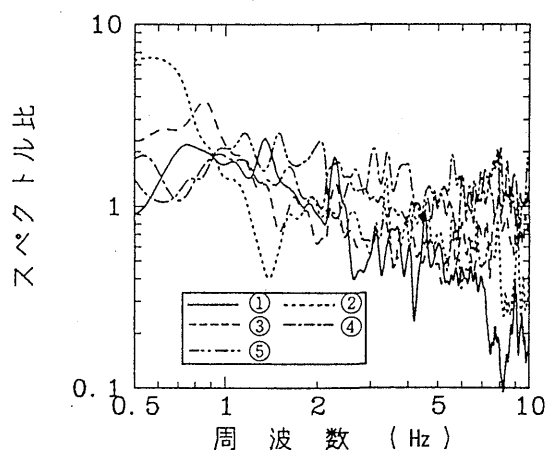


図-6 水平／鉛直スペクトル比 (函館市)

4. おわりに 長万部町・函館市の代表的地点での震動特性を常時微動観測により得ることができた。まだ観測地点が少ないが、今後地盤データとの対応を計り、地盤震動特性と液状化被害との関係について検討したいと考えている。

参考文献

- 1) 中村豊; 常時微動観測に基づく表層地盤の地震動特性の推定, 鉄道総研報告, Vol.2, No.4, pp.18~27, 1988年
- 2) 安田進・吉田望・若松加寿江・香川崇章; 北海道南西沖地震による長万部・函館の液状化被害, 第12回日本自然災害学会学術講演会 (投稿中), 1993年