

北海道十勝地域の強震観測点の設置状況が強震記録に与える影響についての検討

金沢大学大学院 ○高橋 剛
 金沢大学工学部 正会員 宮島 昌克
 金沢大学工学部 正会員 池本 敏和
 金沢大学工学部 フェロー北浦 勝

1. はじめに

2003年9月26日に発生した十勝沖地震($M=8.0$)において、K-NET、KiK-netなどの各強震観測点で多くの強震記録が観測された。これらの強震観測点で観測された強震記録は、観測点周辺の地盤特性の影響を含んでいると考えられる。例えば、北海道広尾町のK-NET観測点(HKD100)では最大加速度972.6(gal)を観測しているが、すぐ隣の北海道大樹町のK-NET観測点(HKD098)での最大加速度は366.1(gal)であり、約2.7倍もの違いがある。また、北海道音別町の直別K-NET観測点(HKD086)では、観測点直下の地盤が液状化を起こしたという報告¹⁾がある。

本研究では、地盤条件や設置状況が強震記録に及ぼす影響を検討するために、強震観測点での常時微動計測から算出された微動H/Vスペクトル比や設置状況の特徴と強震記録との関係について検討を行う。

2. 強震観測点の概要

本研究で対象とした強震観測点は北海道十勝支庁及び、その周辺地域にあるK-NET、KiK-net観測点から選んだ6ヶ所である。強震観測点の位置を図-1に示す。6ヶ所の内、5ヶ所は市町村役場の敷地内、もしくは敷地に近いところに設置されていたが、K-NETの直別観測点(HKD086)は国道38号線とJR根室本線の線路に挟まれた空き地に設置されていた(写真-1)。また、役場敷地内であっても、役場庁舎建設にあたり、盛土地盤と思われるところののり肩に強震観測点が設置されている例も見られた(写真-2)。

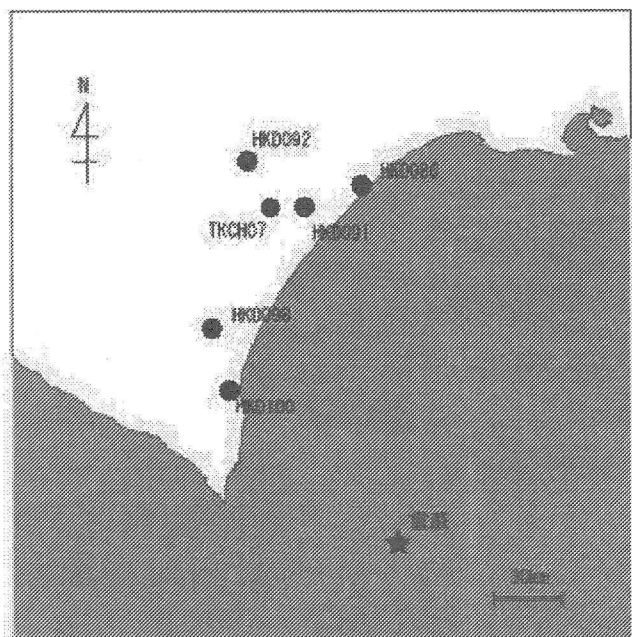
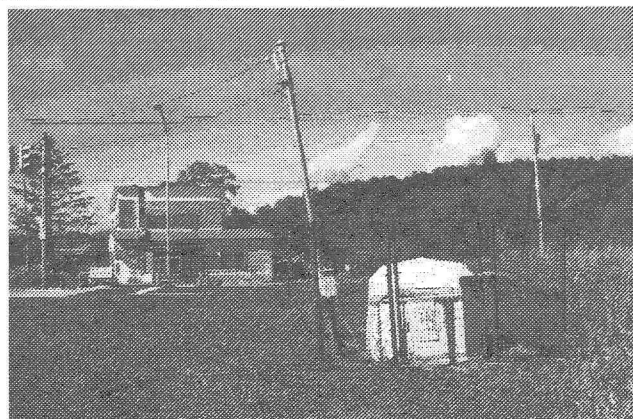
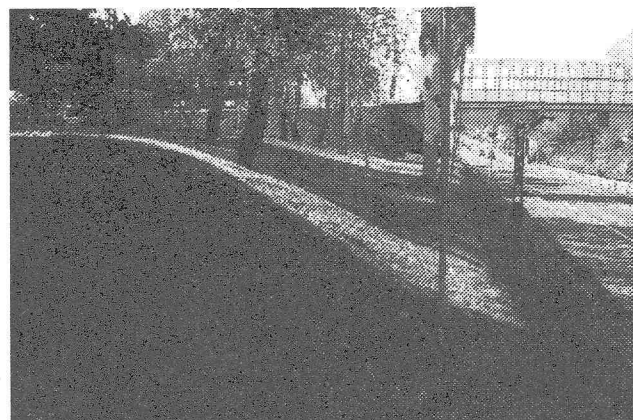


図-1 強震観測点(黒丸)と震源(星印)の位置

写真-1 K-NET 直別観測点(HKD086)
の設置状況写真-2 K-NET 大樹観測点(HKD098)
の設置状況

3. 常時微動の計測とその解析

本研究で対象とした6地点において常時微動を計測した。計測した場所は各強震観測点の隣であり、計測し

た時間帯は昼間である。600秒以上にわたり計測を行い、3成分(NS, EW, UD)それぞれにおいて、そのうち比較的振幅が安定している20.48秒の区間を約10区間抽出した。各区間でのフーリエスペクトルを算出したのち、バンド幅0.2HzのParzen Windowでスペクトルに平滑化を施した。地盤特性の評価は水平成分のフーリエスペクトルを上下成分のフーリエスペクトルで除した微動H/Vスペクトル比を用いる。また、水平成分についてはNS, EWの2成分を相加平均して用いた。図-2に求められた微動H/Vスペクトル比の一例を示す。尚、振動数の領域はノイズの影響を考慮して、 $0.1(\text{Hz}) \leq f \leq 10(\text{Hz})$ とした。

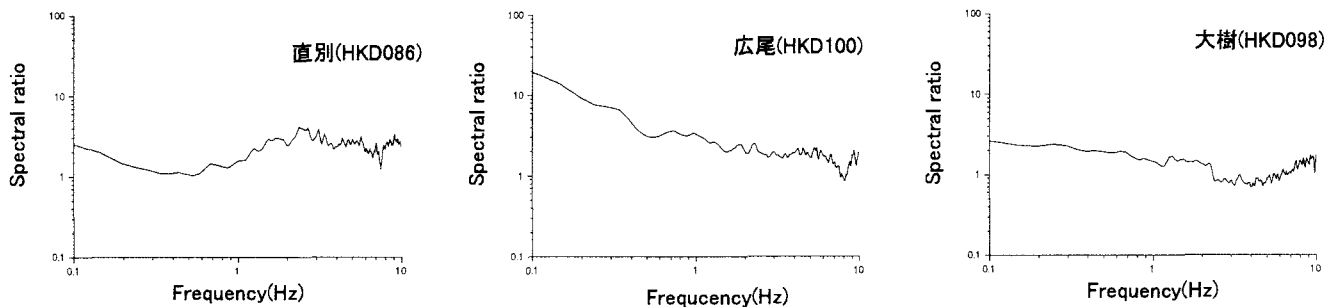


図-2 強震観測点付近の微動H/Vスペクトル比

4. 考察

図-2を見ると、各地点とも微動H/Vスペクトル比の明瞭なピークは見られない。しかし、大樹観測点(HKD098)では、3~4Hzの領域にピークと思われるところがある。K-NETによる大樹観測点の地盤柱状図¹⁾によれば、地表から約2mよりN値が50の礫層となっており、ピークと一致しないと考えられる。しかし、写真-2に示したように、大樹観測点は盛土の上に強震観測点が設置されており、盛土の影響が含まれたと考えられる。図-3には大樹観測点周辺の簡易測量の結果を示す。図-3によれば、道路から約4.2mの高さの位置に強震観測計が位置している。現在のところ地盤改良が成された部分の詳細は不明であるが、このような微地形の影響が強震観測記録に含まれているものと考えられる。

広尾観測点(HKD100)では、微動H/Vスペクトル比のピークが2Hz付近に確認できる。広尾観測点の地盤柱状図¹⁾からは、地表から約5mまでN値が5未満の火山灰質粘性土が堆積しており、比較的軟弱であると考えられる。スペクトル比のピークからもそれは推察できる。したがって、地震動が大きく増幅されて大樹観測点の2倍以上の最大加速度が観測されたと考えられる。同様に、直別観測点(HKD086)についてもスペクトル比のピークが2~3Hzの領域に見られ、地盤柱状図¹⁾でも地表から約10mまではN値が10あるいは10未満の軟弱な層が堆積している。したがって、大樹観測点よりも震源距離が大きいにもかかわらず、最大加速度は786.0(gal)であり、大樹町よりも大きな値を観測したのと考えられる。また、観測点の直下が液状化したので、地震の継続時間中に液状化したのであれば、その影響も観測記録に含まれているものと考えられる。

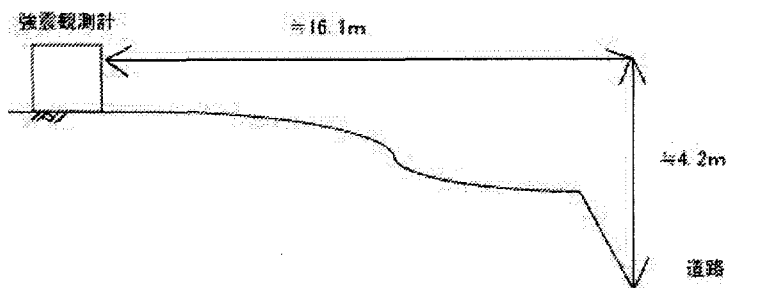


図-3 大樹観測点(HKD098)周辺の簡易測量図

5. まとめ

取り上げた3つの例について、強震観測計が設置されている条件や地盤特性によって、観測記録に影響を及ぼす可能性があることがわかる。今後は残りの観測点についても解析を行い、より詳細な検討を行いたい。

謝辞

(独)防災科学技術研究所のK-NET, KiK-netの観測記録を参考にさせていただいた。ここに謝意を表す。

参考文献 1)防災科学技術研究所ホームページ, <http://www.bosai.go.jp/jindex.html>, 2003/12/10.