

# 1978年宮城県沖地震により被害を受けた仙台市緑ヶ丘宅造地における常時微動特性

東北工業大学 正員 栗原 益男  
 " " 正員 浅田 秋江

## §1 まえがき

1978年宮城県沖地震により仙台市南部に位置する緑ヶ丘地域の造成宅地はきわめて顕著な被害を発生した。全家屋数1703戸の内、被害戸数227戸その内、顕著な被害のため解体、集団移転を余儀なくされた家屋が28戸にも達した。とくに被害は火山性土を沢に埋立てて造成された宅地に集中している。被害の発生原因を解明するために緑ヶ丘一丁目、三丁目および四丁目においてボーリング、標準貫入試験、各種土質試験および数種の地盤変動観測などの調査が行われ、その結果、ある程度の素因は解明されてきた。しかし、これらの調査はすべて地質学および土質工学的観点からの静的調査であって、今回の被害が地震という動的外力の下に発生したにも拘らず、動的調査らしきものはほとんど行われていないのが現状である。

本研究の目的は動的調査法の一つである常時微動測定によって顕著な被害を受けた緑ヶ丘一丁目および三丁目の宅地地盤の動的特性を知り、被害発生時の動的素因を解明するとともに、将来、また起こるかもしれない造成宅地の災害発生の予測のための一つの概査法として常時微動測定法を適用できないものかどうか併せて検討することとした。

## §2 常時微動の測定および解析

常時微動の測定は図-1に示すように、緑ヶ丘一丁目Aブロック42点、Bブロック31点および三丁目96点において行った。測定間隔は約20mで、一点において水平動斜面傾斜方向および直角方向と上下動の合計三成分の測定を行った。測定はノイズの多い昼間をさけ、すべて夜間に行われた。記録の解析は自己相関解析、短周期成分および長周期成分の周期-ヒン度解析を行い、これら三種類の解析結果から判断して卓越周期を求めた。

## §3 常時微動測定結果とその考察

測定間隔をきわめて密にとった理由としては、本来常時微動の卓越周期は地盤の軟かさとその厚さを反映するものであるということから、かなり精度良く埋土の軟弱度およびその厚さの分布が実測されている緑ヶ

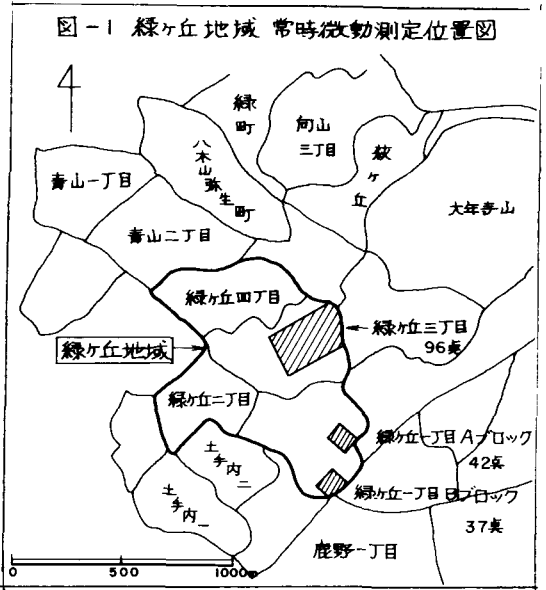
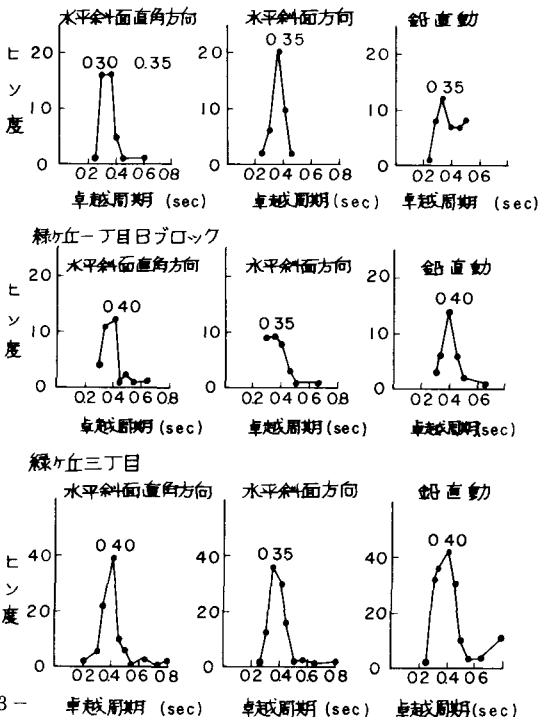


図-1 緑ヶ丘地域 常時微動測定位置図



丘一丁目および三丁目の被災宅造地盤の測定を行い、得られる卓越周期が地盤の局所性をどの程度精度よく反映するものであるかを確認したいという気持もあった。周期特性に地盤の局所性が良く反映するとすれば常時微動測定によって宅造地における埋土範囲や埋土厚の分布を知ることができるし、うまく行けば宅造地での地震時の被害予測もある程度可能となるはずである。

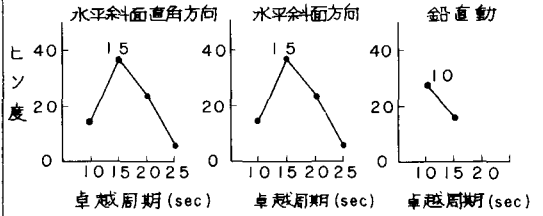
しかし、測定してみたところ、このような期待は全く裏切られてしまった。地盤の卓越周期と地盤の軟弱盛土厚さとの間にはなんら相関が見られない。例えば図-2は各区域の10秒以下の短周期の卓越周期のヒン度分布を示しているが、どの区域でも、また測定方向の如何に拘らず、0.35~0.40秒にヒン度のピークが現われている。さらに、図-3は1.0秒以上の長周期の卓越周期のヒン度分布を示したが、水平動においては一丁目Aブロックでは15秒、一丁目Bブロックおよび三丁目においては2.0秒、さらに上下動では共通して10秒にヒン度のピークを現われている。さらに、埋土厚と卓越周期との関係を知るために図-4を示したが、両者間には全く相関がなく0.35~0.40秒の卓越周期を示している。

理論的には、波長則の示す通り、軟弱地盤においては常時微動の卓越周期は地盤の厚さと軟かさに関係する。現に我々の実測例をみても八郎潟や岩木川流域のように地層が水平に広く分布しているところでは両者の相関性は高い。しかし、緑ヶ丘で代表されるような丘陵地でかつ斜面上で、V字谷を埋土してつくられた地盤では周期特性に及ばず標高、傾斜、複雑な基盤の形、人工埋土の不均質性の影響が複雑なために相関性がきわめて低いように思われる。

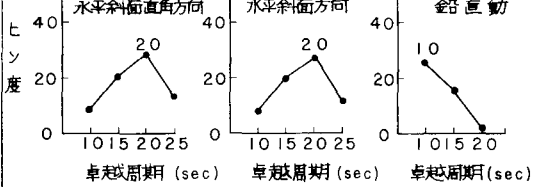
結局のところ、今回の測定によって得られた結論は宮城県沖地震によって顕著な被害をうけた緑ヶ丘一丁目および三丁目のV字谷を埋土して造成された軟弱地盤(N値0~5)では0.35~0.40秒の短周期成分と15~20秒(上下では1.0秒)の長周期成分が卓越することがわかった。

今後はさらに測定範囲を緑ヶ丘全域に拡げて被害を発生しなかった地域の周期特性と今回のそれとを比較することによって概査法としての常時微動測定法の適用について検討したい。

図-3 各地域における長周期卓越周期のヒン度分布  
緑ヶ丘一丁目Aブロック



緑ヶ丘一丁目Bブロック



緑ヶ丘三丁目

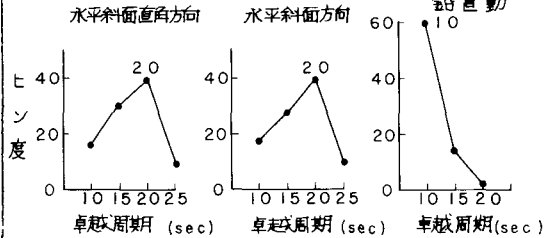


図-4 緑ヶ丘地域盛土造成地における盛土深と別短周期卓越周期のヒン度分布

