

福島県中通り南部にある宅地造成地の地盤構造と常時微動の関係

日本大学工学部 学生員 ○須 藤 俊・田母神 智行
日本大学工学部 正員 梅 村 順

1. はじめに

常時微動から求めた卓越周期に基づくサイスミックマイクロゾーニング手法による家屋被災危険度ハザードマップの作成は、古くから行われている。しかし、大きな地震の発生頻度が多くないので、この手法でのハザードマップに対する検証は少ない。本研究では、平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震で被災した福島県内の宅地造成地を対象に常時微動を実施し、それに基づきハザードマップを作成してその検証を行うと共に、常時微動特性と地盤構造の関係について検討した。

2. 対象地と卓越周期マップの作成方法

対象地は、平成初期に造成された、福島県中通り地方南部のAニュータウンである。このニュータウンは、溶結相を伴う火砕流堆積物の分布域にあり、この堆積物が開析された丘陵地形を切盛りして造成された。ニュータウンの周囲は、北西側の一部を除いて造成斜面で囲まれた台地状になっている。東北地方太平洋沖地震の際、このニュータウンの地域では計測震度6強に見舞われ、図-1に示すように、造成地の縁辺部での斜面の変状や、写真-1に示すような造成地内部での段差の発生やマンホールの浮き上がり等の被害を生じた。

常時微動の観測は、このニュータウン内で図-2に示すような千鳥配置で観測点を設定し、これらの観測点で、風の弱い晴天日の夜間(22時～5時)に実施した。観測には固有周期2秒の換振器を用い、各点で10分間観測した。

解析ではまず、観測したデータから、1観測点につき、交通ノイズの少ない20.48秒区間を5区間抽出した。次いでそれらを正準化後、FFTでパワースペクトルを求めた。そして、それらを平滑処理後、図-3のようにH/V比として表し、各観測点で抽出した5区間をスタックして卓越周期を求めた。求めた卓越周期は、図-2の地図上に等値線図でプロットした。

3. 解析結果・考察

図-2に示すように、対象地の卓越周期は、0.2～0.5secを示した。これと図-1に示した被災分布図を比較すると、造成地内部の被災家屋分布域が、周囲に較べて卓越周期が長い箇所である傾向にあった。一方、図-4には、ニュータウン造成時の工事記録から作成した切盛図を示した。この図と図-2を比較すると、切土の場所に比べて盛土での卓越周期が長くなる傾向が見られ、特に、対象地南東側でその傾向が顕著であった。

以上のことから、サイスミックマイクロゾーニングでの卓越周期の長い箇所では被災家屋が多いといわれているが、この対象地でもその傾向を認めることができ、この手法でのハザードマップ作成は、有効であることが分かった。



写真-1 造成地内部でのマンホールの浮き上がり

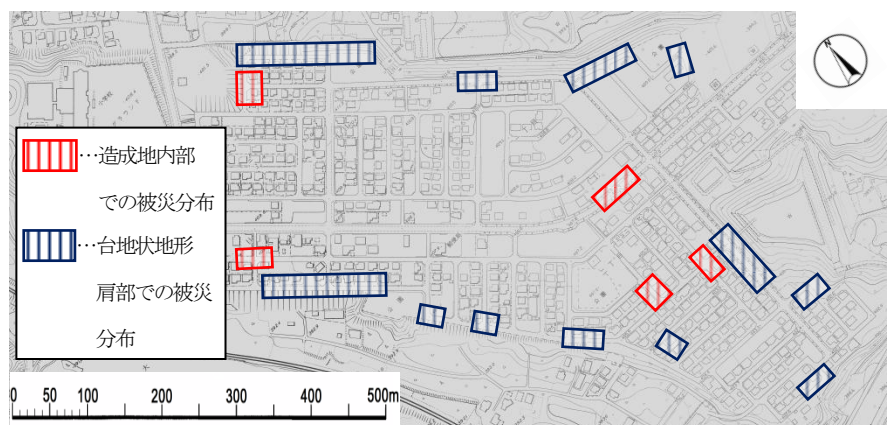


図-1 対象とした造成地の被災分布図

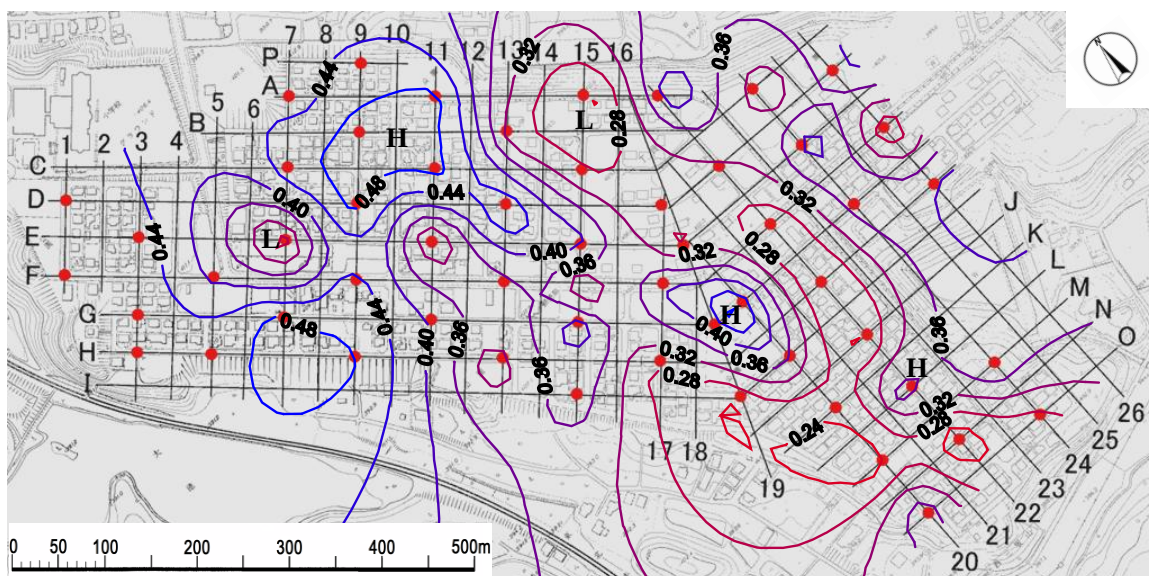


図-2 常時微動観測点と卓越周期等値線図

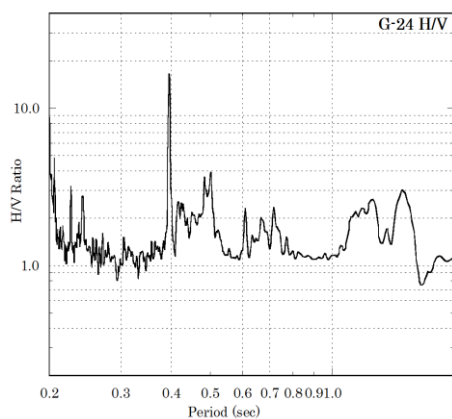


図-3 H/V比の一例

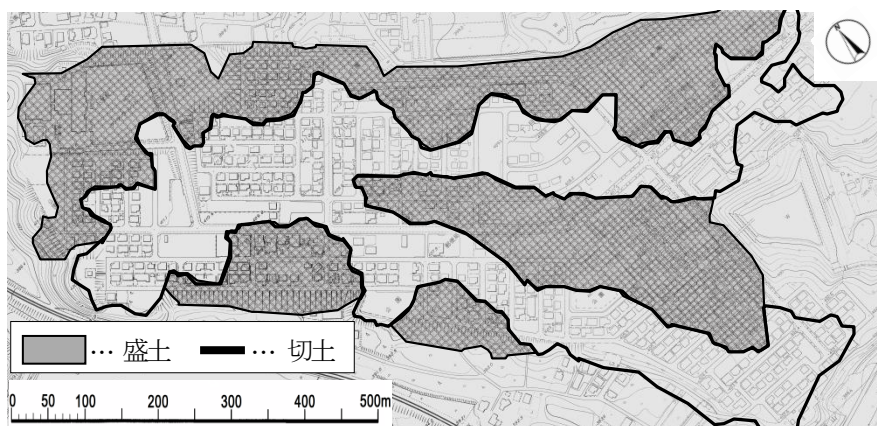


図-4 観測対象地の切盛図

図-5には、盛土厚と卓越周期の関係を示した。これらのうち、造成地内部での盛土厚と卓越周期の関係には、正の相関性が認められたが、造成地縁辺部では、明瞭な関係は認められなかった。これは、縁辺部では台地状地形の肩部に当たり、その地形の影響が卓越周期に現れたと考えられる。したがって、地形がほぼ平坦と見なせる地域では、サイスミックマイクロゾーニング手法が有効であるが、肩部のような地形の変化点の近傍では、危険度の判定が難しいことが分かった。また一方で、このような肩部では、地形の面から地震の際に変状を受けやすいと判断できるので、危険度評価では、様々な面からの評価を組み合わせることが必要であると考えられる。

謝辞

本研究を進めるに当たり、対象地の自治体には資料の提供と多大な協力を賜った。また対象地の町内会長様には、夜間観測を調整して戴くとともに被災に係わる資料を提供戴いた。ここに記して厚く感謝の意を捧げる。

参考文献

- 1)大崎順彦(1987):地震動のスペクトル解析入門, pp17-26, pp82-90, pp112-115.
- 2)物理探査学会編(1989):図解物理探査, 3微動と振動, pp25-27.

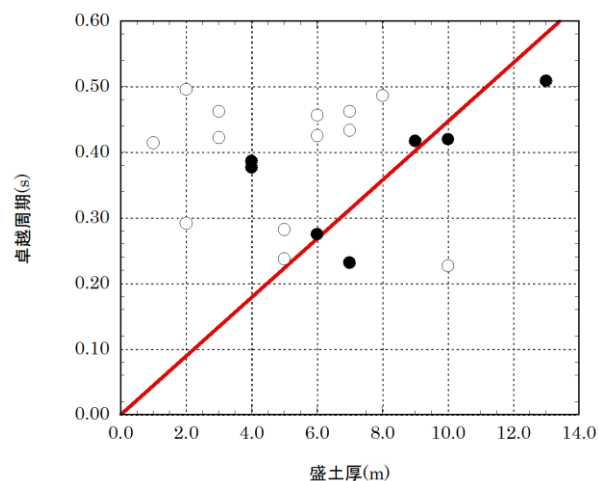


図-5 盛土厚と卓越周期の関係