

芸予地震による斜面被害地区の地震波解析

(株)荒谷建設コンサルタント 正会員 ○住広 哲

(株)荒谷建設コンサルタント フェロー 山下 祐一

(株)荒谷建設コンサルタント 正会員 岡本 晋

1. はじめに

芸予地震は広島県呉市内に多大な被害をもたらしたが、特に被害は呉市内の地形的特徴である斜面部に多く発生している。このうち、比較的近接した尾根地形部において、被害の状況に大きな差異が見られるところがあった。No.1(西三津田地区)は尾根上の頂上部付近で家屋が集中して被害を受けていた。No.1 から西に300m 離れた No.2(両城地区)の尾根部の被害は少なかった。この位置図を図-1 に示す。

これは地形・地盤特性の影響によるものと考えられる。

ここでは、地震波により生じた斜面被害の特性を検証することを目的として、等価線形解析による地震波解析を行った。

2. 被害状況

No.1 (西三津田地区) の比高 28m くらいの尾根部は、家屋が甚大な被害をうけ、地震後 10 数戸が撤去され、被害率は極めて高い地区である。その地区の東側斜面では、中腹部まで被害が大きいが、西側斜面においては中腹部および下部では被害が極めて少ない状況である。

No.2 (両城地区) の尾根部は比高差は 43m あるが、集中した被害は認められず、局部的に被害が見られる。

3. 地盤状況

地質は広島型花崗岩が分布している地域であり、表層部は風化しているものの深度に従って強度が増加している。

No.1 地区は、露頭とボーリングデータより表層が土砂化したまき土となっており、尾根部及び東側斜面で表層部 2.8~3.6m は N-値 2~15 回の砂質土であり、その下部は風化花崗岩等で N-値 23~36 回が 1.2~2.4m 続き、その下部は N-値 50 回以上の軟岩である。ここでは表層部に緩いまき土層、あるいは盛土があるのが特徴である。断面図を図-2 に示す。

No.2 地区は、尾根付近の露頭から軟岩~中硬岩である。なお尾根部には緩い砂質土層が分布していると想定した。断面図を図-3 に示す。

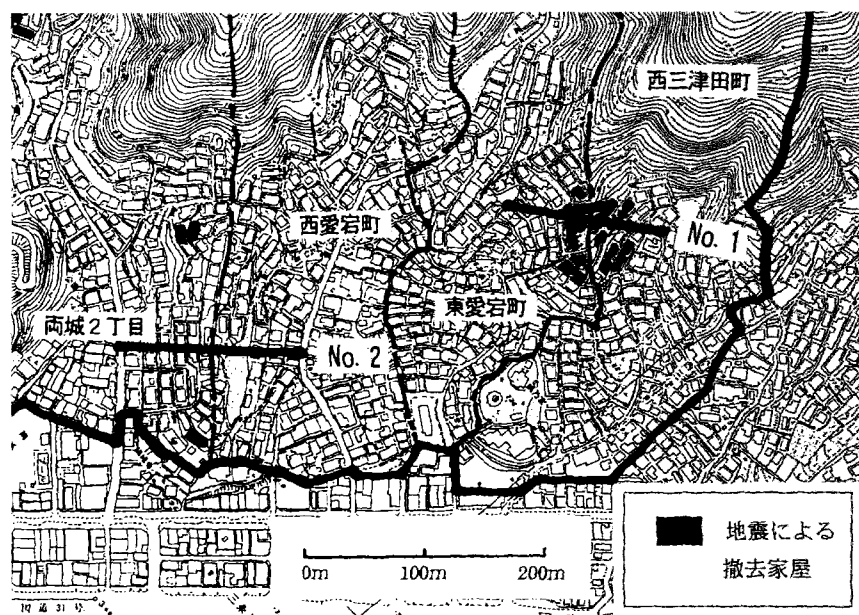


図-1 位置図

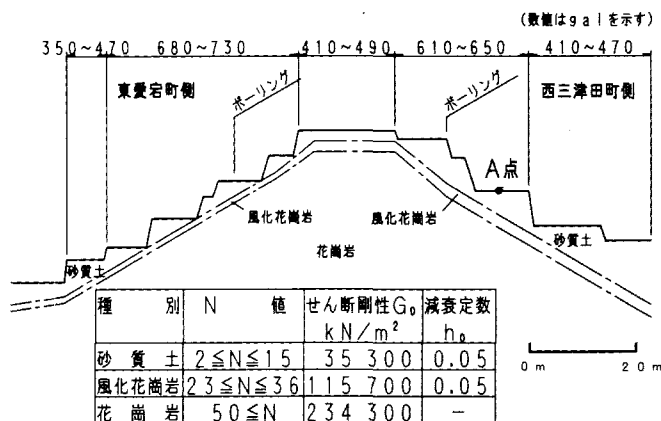


図-2 No.1 地区断面図および地表最大加速度分布

4. 地震波解析

地震波解析は等価線形解析により2次元解析を行った。花崗岩部は弾性体とした。地震波は北東9.3km離れた郷原地区におけるEW方向地震波（最大加速度336gal）を採用し、それを図-4に示す。これにより解析した結果は以下のとおりである。

4.1 No. 1 地区（西三津田地区）

崖錐が堆積している谷部では、両谷部とも最大加速度は350～470galである。中腹部では610～730galと大きな値となる。尾根部は410～490galとなる。中腹部における時刻歴応答加速度図を、図-5に示す。また、地表の最大加速度分布を図-2に示す。

4.2 No. 2 地区（両城地区）

最大加速度は、谷部で210～320galを示しており、また中腹部は210～320galを示している。尾根部では490～570galと大きな値となる。中腹部における時刻歴応答加速度図を図-5に示す。また、地表の最大加速度分布を図-3に示す。

5. まとめ

No. 1 地区の地震波は、山腹部が表層部2～4mが緩い層で覆われている場合に大きな加速度となり、本地震で、610～730galまで増大したと計算された。また、この最大加速度で家屋に甚大な被害が集中している。尾根部は平坦で410～490gal程度となる。この尾根部は建物被害に対して最大加速度が小さいが、尾根部稜線自体も19°傾斜しており、斜面部において最大加速度が増大するという計算結果から、尾根部は実際は本計算値以上に大きな加速度となると推察される。

No. 2 地区は中腹部の表層に緩い地層が存在せず、岩盤からなり、勾配が39～50°と急峻である。最大加速度は210～320gal程度であり、甚大な建物被害は少なかったと考えられる。

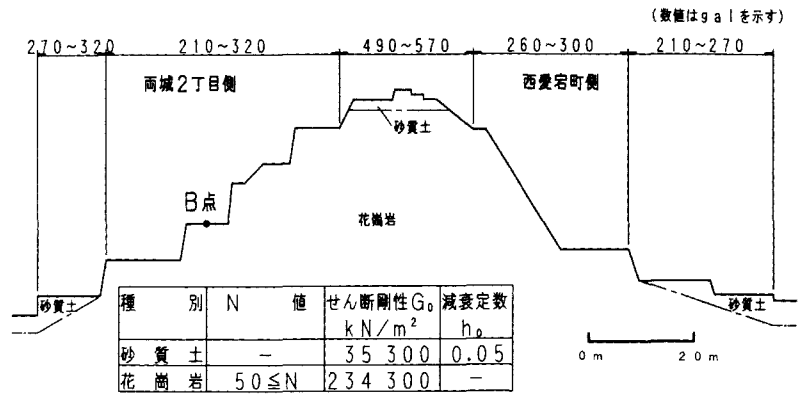


図-3 No.2 地区断面図および地表最大加速度分布

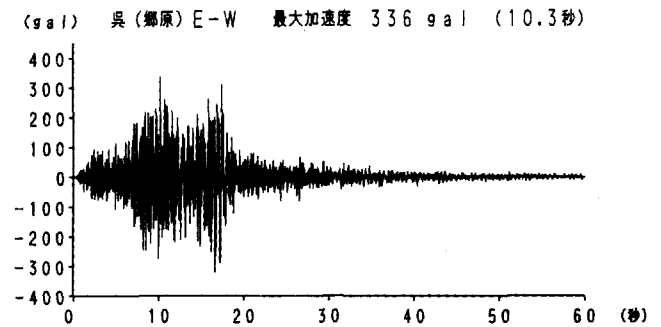


図-4 採用地震波（呉市郷原地区）

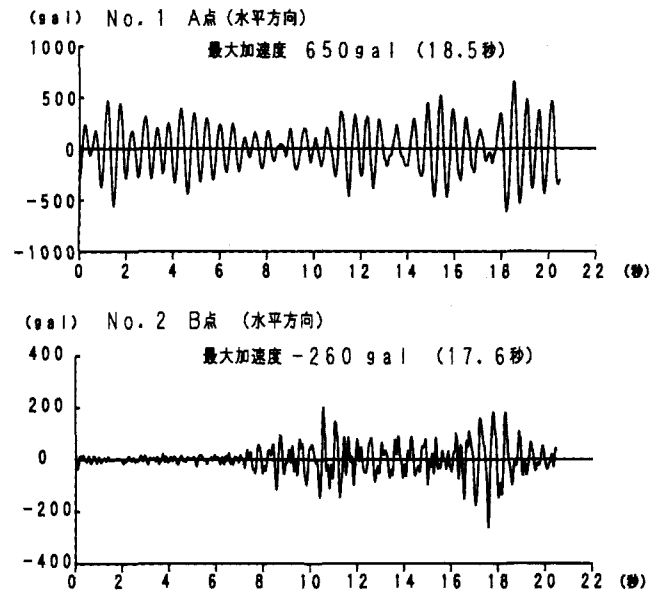


図-5 A点, B点における時刻歴応答加速度

【参考文献】

- 1) 呉市：平成13年芸予地震 呉市の被害と復興への記録，2002.7
- 2) 山下祐一、岡本 晋：芸予地震後の斜面崩壊と危険度予測の実態と対策，地盤工学会，豪雨委員会シンポジウム，2003.4
- 3) 文部科学省 防災科学技術研究所：kik-net, <http://www.kik.bosai.go.jp//>
- 4) 文部科学省 防災科学技術研究所：k-net, <http://www.kik.bosai.go.jp//>