

### (III-20) 大規模宅地開発地域における地震動特性の予測に関する基礎的研究

武蔵工業大学大学院 学生会員 ○志田 崇

武蔵工業大学工学部 正会員 片田 敏行 末政 直晃

武蔵工業大学工学部 山田 浩之

#### 1. はじめに

大都市近郊では、大規模な宅地開発が行われている。このような地域では、宅地等の造成を目的として山部の掘削、谷部の埋立てなどが人工的に行われている。このため一見平坦に見えるこのような地点でも地震によって多大な被害が生じる可能性がある。本研究は、大規模宅地開発地域における地震動特性を地盤条件と実際の地震被害例から考察することを目的とする。地形の変化は、開発前後の地形図を比較することにより検討する。

#### 2. 調査対象地域の特徴

対象地域は、東京近郊に見られる大規模宅地開発地域である。その中の軟弱地盤層が樹枝状に分布している地域を対象とする。図-1に対象とした地域の軟弱地盤層分布を示す。この図より軟弱地盤上に立地して、主に宅造地に利用されている地点を抽出した。次に対象地点において昭和41年及び平成7年の地形図を用いて3次元的地形図(以下、3D地形図)を作成した。図-2に調査対象地域のA地点の3D地形図を示す。また、現地調査を行い地形変化や現在の土地利用の状況の把握して、現地形の3D地形図の修正を行った。

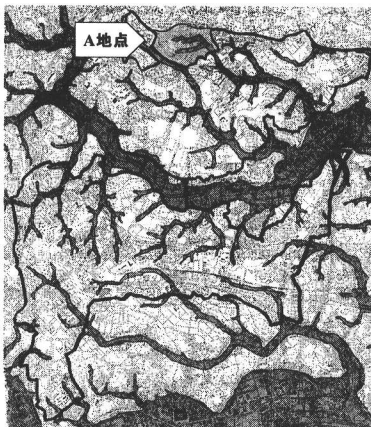


図-1 軟弱地盤分布図

#### 3. 兵庫県南部地震の被害例

兵庫県南部地震では阪神地域において震度7の激震地帯が海岸に沿って帯状に分布していた。この地域のうち、神戸市から芦屋市、西宮、宝塚市にかけては市街地の後背部に六甲山地を有し、その地形の急変部に活断層が位置するいわゆる断層崖的な地形が現在も見られる。昭和初期の地形と現在の地形を地形図から比較すると、現在は大きな急斜面や断層崖的な地形および河谷の数が非常に少なくなっている。また、全体としてはなだらかに傾斜した平面になり、それぞれが小さな階段状になった地形が多く見られる。これらは宅地等の造成を目的として、旧地形の崖や谷などが人工的に盛土や削剥されたことにより、現在のように全体として滑らかな地形に改変された結果を表している。

調査地点は、このような激震地帯の盛土造成地で被害が著しかった地点を抽出した。地震により被害を受けた埋め立て地域の例として、芦屋市の森北町周辺、西宮市の市立西宮高校周辺、西宮市の仁川地区周辺について調査を行った。調査として調査地点において昭和7年と平成3年の地形図を用いて、3D地形図を作成し地形の変化を比較した。また、災害現状図と土地条件図を用いて、被害と土地条件による関連性を検討した。

##### (1) 西宮市仁川地区周辺

図-3に西宮市仁川地区の3D地形図を示す。西宮市仁川地区の地滑りは、土量11~12万 $m^3$ と規模はそれほど大きくなかったものの、11戸、34人が死亡する大災害となった。図-3の3D地形図から、旧地形と現地形の地形変化を比較すると、地滑りが起きた地点は盛土造成されたということが分かる。実際この地点は、昭和30年前後に浄水場の造成を目的に、当時の谷地形を盛土によって埋め立て、現在の地形が形成されたのである。

キーワード: 宅地開発, 軟弱地盤, 地震動予測

連絡先 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 地盤工学研究室 TEL 03-3703-3111 FAX 03-5707-2202

## (2) 市立西宮高校周辺

図-4 に市立西宮高校周辺の3D地形図を示す。溜池を埋めて公共施設が建設されるという例は多く、西宮高校もその一つである。図-4の3D地形図から元々、西宮高校の敷地は、旧地形図から見ると西宮市を流れる東川の支流をせき止めて造った溜池であったことが分かる。西宮高校は、液状化現象によって校庭に亀裂が入り、噴砂が発生するとともに部分的に不等沈下した。このため災害時の避難場所に指定されていたが使用できなかった。

## 4. 開発地域内の土地利用と問題点

調査対象とした大規模宅地開発地域およびその周辺の軟弱地盤は、ほとんどが幹線道路、公園、緑地、緑道、学校等に利用されていた。しかし、一部では軟弱地盤上に住宅や団地が密集している地点も見られた。A地点はその典型的な例であり、W型の谷戸を埋め立てた軟弱地盤上に大規模な団地が存在していた。兵庫県南部地震では、このような地点の被害として亀裂、沈下などの地盤変状が確認されている。

兵庫県南部地震の調査結果からは、地震被害の特徴として、亀裂や地盤の変形が盛土の部分に集中し、盛土の境界部分に家屋等の被害が多い傾向があることが分かった。また、仁川地区のように盛土造成された地点では、地滑り等による被害も起きている。

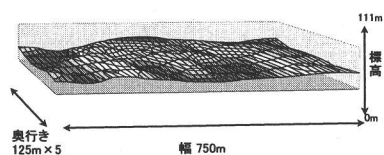
## 5. まとめ

- ・調査対象とした大規模宅地開発地域およびその周辺は、軟弱な旧谷戸の盛土地域は、道路、公共用地などに利用されていた。しかし、一部では軟弱と思われる旧谷戸も埋立てられ平坦化されて、人口密度の高い造成宅地に利用されている地点もあった。

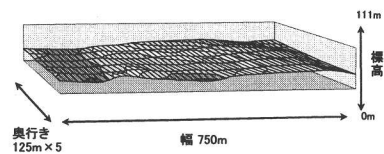
- ・阪神地域で土地条件図と災害現状図を照らし合わせたものと3D地形図を比較することにより、被害の多くが盛土造成された地点との関連性があることが指摘できる。

### <参考文献>

- 1) 住宅・都市整備公団 港北開発局：港北ニュータウン～四半世紀の都市づくりの記録～,1997
- 2) 日本地質学会 環境地質研究委員会：阪神・淡路大震災～都市直下型地震と地質環境特性～,1996

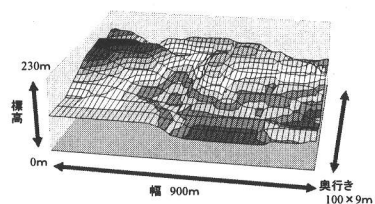


(a) 昭和41年当時

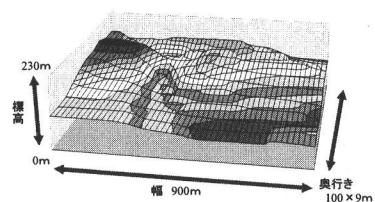


(b) 平成7年当時

図-2 A地点3D地形図

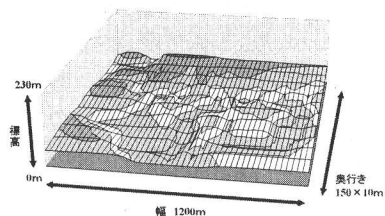


(a) 昭和7年当時

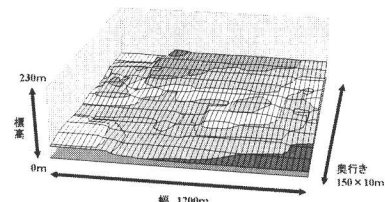


(b) 平成3年当時

図-3 仁川地区周辺3D地形図



(a) 昭和7年当時



(b) 平成3年当時

図-4 西宮高校周辺3D地形図