

# 限定した地区に対する地震時高速長距離土砂流動現象の危険度判定とその防止対策

佐々恭二・福岡浩・王功輝

## 1. はじめ

本研究は、文部科学省科学技術振興調整費「地震豪雨時の高速長距離土砂流動現象の解明」(代表：佐々恭二)の一環として行われた大地震時に想定される都市域に対する高速長距離土砂流動現象の危険度判定とその防止対策に関するものであり、これまでの研究結果に基づいて実際の大都市圏での斜面災害予測に適用し、その問題点を検証した。

## 2. 西宮市仁川地区の場合

平成7年の兵庫県南部地震で発生した西宮市仁川地すべりにより、34人の死者が出た。大地震が仮に再び仁川地区を襲った場合、現在残っている斜面が再び滑落しないか、滑落するとするとどのようにして災害を未然に防げるかについて検討した。

ボーリング地質調査より得られた潜在すべり面の上下に分布する砂層と礫層(図1)から採集した試料に対して、地すべり再現試験を行った。試験条件としては、深さ26m、傾斜20°のすべり面に兵庫県南部地震の際にJR宝塚で観測され波形と、減衰式と斜面傾斜と方角から推測される地震加速度(約1250gal)を与えた。

再現試験は非排水状態及び自然排水状態(せん断箱の上部を解放)で実施した。非排水試験では、両方の試料においてすべり面液状化が発生したが、自然排水状態においては、砂層の試験結果では、地震力载荷によって7cmのせん断変位が発生したものの、地震力载荷の停止後、移動は停止した。一方、礫層の試験結果では、図2に示す如く主要動の载荷中に過剰間隙水圧が発生して移動が開始され、主要動の停止後もさらに運動が加速しつづけ、高速流動が生じることが示された。この対策として、主要動直後に発生する過剰間隙水圧下でも土層が移動しない水圧まで、あらかじめ地下水位を下げておけば、この土層の流動化は防げるはずである。図3にその一案を示した。

## 3. 首都圏の住宅開発地区の場合

図4は、首都圏での住宅開発地域の例(図4a)と同じ場所を国土地理院がレーザースキャナーによる作成した微細地形図である(図4b)。住宅地と山地との境界にくぼんだ谷地形(A:過去の崩壊地)と突きだした尾根地形(B)がみられる。また、(B)点の下流の(C)点からは川が認められる。B-C間は谷を埋めて平坦になっている地形と推定される。また、図4bから旧崩壊地形が認められる。

尾根地形の部分(B)は、(A)地点で認められる帯水層が、ほぼ水平に(B)の尾根地形の下まで延びていると推定されることから、この帯水層上部の飽和した砂層が、地震時に過剰間隙水圧を発生するようなものであれば、集水性は低い地震時に危険な斜面と考えられる。仮にBの尾根部分が滑落したとすると、谷埋め盛土部分はおそらく飽和土層と思われるので、長距離移動する可能性が高い。現在、この地区を試験地にして地震時の危険度評価を実施することを計画している。

## 4. おわりに

地すべり発生条件と運動条件は地震、降雨、地形、地質、土質により大きく影響されるので単純ではないが、大都市圏の住宅密集地のように社会的価値の極めて高い地区では、ここであげた例の如く、詳細な調査、実験、解析を行うことにより、信頼性の高い斜面災害危険度評価法と適切な防止対策をとることが可能になりつつあると言える。

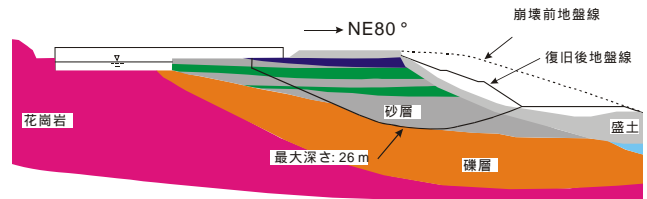


図1 仁川地区の地質断面及び潜在すべり面

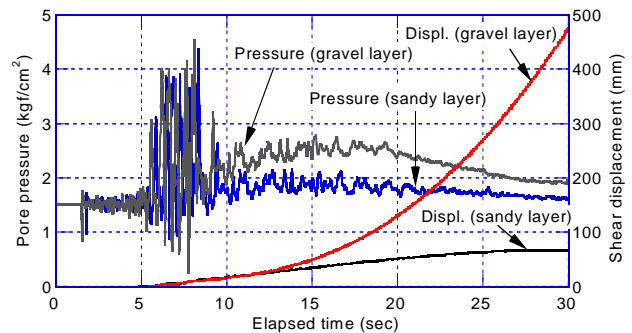


図2 自然排水条件下での地震力载荷試験結果

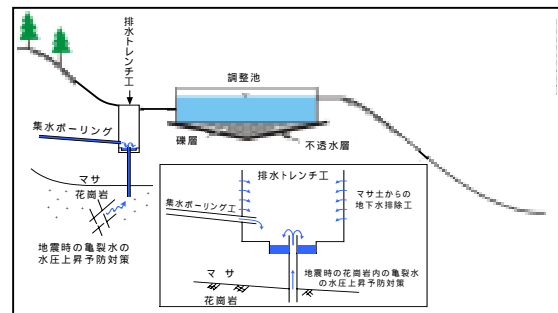


図3 すべり面液状化を防ぐための対策案

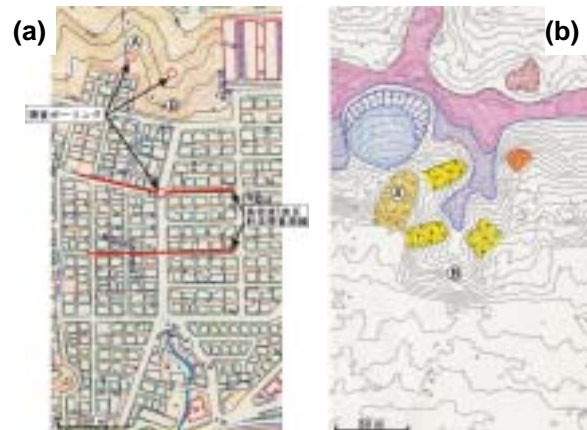


図4 首都圏の住宅開発地域の例と地形(国土地理院作成)