

地すべり地のすべり面等における 乱れの少ない試料のサンプリングと活用事例について

国土交通省 富士砂防事務所

○近藤 浩市、三輪 賢志、谷田 良三、鈴木 孝之

1. はじめに

従来、地すべり対策は豪雨を対象として行われてきたが、近年の中越地震や岩手・宮城内陸地震などにおいては地震により地すべりが発生している。富士砂防事務所では、静岡市清水区由比地区にて豪雨もしくは地震による地すべり災害を防止するための対策工事を実施している。本報告では、地震時じすべり検討時に必要な乱れの少ないサンプリング手法の検討及びサンプリング試料を用いた試験結果の事例について報告するものである。

2. サンプリング手法の検討と採取結果

2.1 サンプリング手法検討

地震時の解析（FEM解析等）を行うためには、各地層における物性値（ C 、 ϕ 等）を取得する必要があったため、乱れの少ない試料を採取する方法について、まず検討を行った。

乱れの少ない試料のサンプリング方法としては凍結サンプリングなどが考えられるが、当地区では、礫分や粘土分を含む試料が採取されることが予想されること、周囲が果樹園であることから周囲への影響は最小限ですむこと、比較的低コストであることなどから、GPサンプリング¹⁾を採用（採取径は $\phi 200$ ）した。

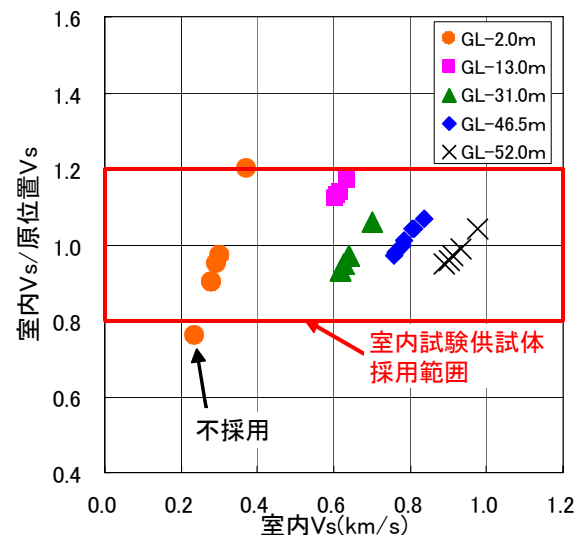
2.2 採取結果

サンプリングに際しては採取効率を考え、集水井施工中の現場内にて行うこととした。またサンプリングは各地すべりブロック（山中・蜂ヶ沢・大久保）にて行った。採取後の壁面状況の一例を写真－1に示す。今回偶然ではあるが、蜂ヶ沢ブロックにすべり面部分の地層の採取に成功している。

サンプリング後、採取地周辺部で実施されているPS検層のS波速度（原位置 V_s ）と試料に微小振動を与えたときのS波速度（室内 V_s ）を比較することにより試料の乱れの程度を確認した。確認結果を図－1に示す。室内 V_s が原位置 V_s の概ね $\pm 20\%$ 以内



写真－1 サンプリング後の壁面状況
（蜂ヶ沢ブロック：○部分想定すべり面）



図－1 採取試料の評価結果
（山中ブロック）

の範囲に入っている試料を乱れの少ないものであると判断し、その範囲から出た試料については乱れているものと判断しその後の試験に利用しないものとした。一部を除いて範囲内に入っていることから、乱れの少ないサンプリングができたものを考えている。

3. サンプリング試料を用いた室内試験

3.1 室内試験概要

採取した試料は、三軸圧縮試験（CD、CUB）や非排水繰返し三軸試験等の室内試験に利用した。

供試体は、 $\phi 200$ 、H400mmのものを主に用いており、二重負圧法で飽和を行った後、所定の有効拘束圧にて圧密後各種試験を実施した。

繰返し三軸試験は、地すべり土塊が地震時に液状化するかを確認するために想定すべり面直上部の採取試料を用いて行った。試験は、0.1Hzの正弦波にて载荷を行っている。

3.2 試験結果例

非排水繰返し三軸試験結果（山中ブロック）を図－2に示す。この図は、両振幅軸ひずみ $DA=5\%$ になった時点での繰返し回数を示している。载荷回数20回以下の試験が存在するが、試験結果を見ると過剰間隙水圧比は0.8程度（図－3参照）であること、試料自体は細粒分含有率（ F_c =約36%）や塑性指数（ I_p =約16）であることから、液状化は生じにくいものであると考えている。

4. まとめ

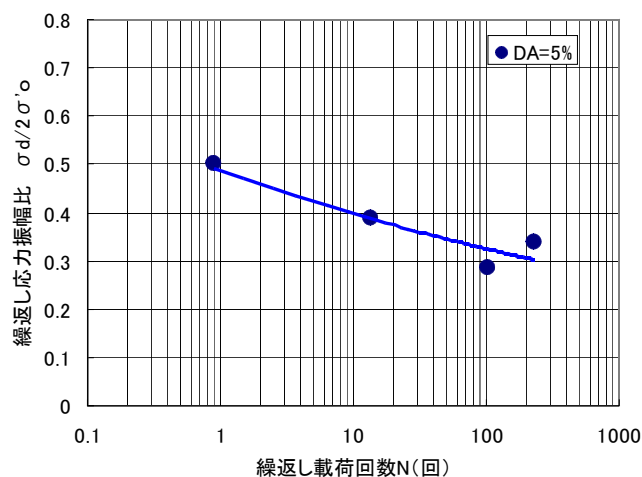
今回採用したサンプリング手法により

乱れの少ない試料を採取することができ、地すべり土塊の液状化の有無について確認することができた。

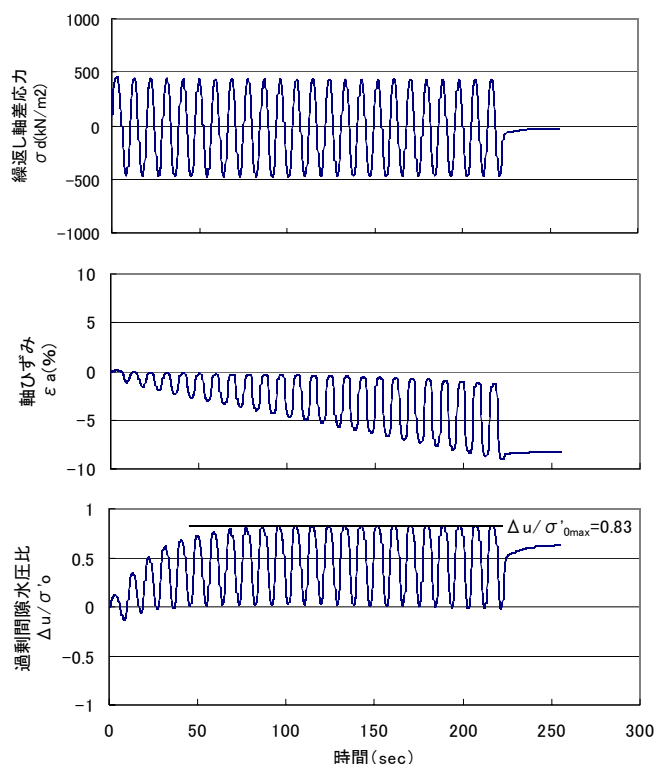
今回偶然ではあるがすべり面部分の地層の採取に成功していたことから、今後はこの試料の活用方法について検討していく必要があると考えている。

参考文献

1) 酒井運雄、金子進、湯川浩則：高品質砂礫試料の採取（GPサンプリング）、基礎工2006年9月号 pp.44～47



図－2 非排水繰返し三軸試験結果（山中ブロック）



図－3 試験結果例（山中ブロック $\sigma_d/2\sigma'_v=0.34$ ）