

種々の試験結果に基づく地すべり面の把握

(2004 年新潟県中越地震で発生した旧山古志村寺野地区の地すべりを対象として)

建設技術研究所（土木学会 技術推進機構）
 和歌山工業高等専門学校
 基礎地盤コンサルタンツ
 東京大学 生産技術研究所
 飛島建設（土木学会 技術推進機構）

正会員 ○高津 茂樹
 正会員 原 忠
 高田 嘉典
 正会員 小長井一男
 正会員 池田 隆明

1. はじめに

2004 年新潟県中越地震では、震源近傍の長岡市、小千谷市、川口町を中心に地盤災害が発生した。特に、長岡市の旧山古志村一帯では、多くの斜面災害が発生し、芋川流域の東竹沢地区、楢木地区、寺野地区では、崩壊土砂により大規模な河道閉塞が発生した。

本報では、震災発生から2年後、寺野地区で発生した地すべりを対象に実施した、詳細な現地調査結果について報告する。

2. 調査位置および調査内容

寺野地区の地すべり状況²⁾を図-2に示す。地すべりの規模は幅約150m、長さ約300m

である。寺野地区では、災害直後に北陸地方整備局・湯沢砂防事務所によりボーリング調査が実施されていたので、本研究ではこれを補う形で4箇所のボーリングを実施した。このうち1箇所について、地すべり面近傍の強度把握を行うため、地すべり面を挟んで、PS 検層、現場透水試験を行い、更にボーリングコアを用いて針貫入試験、一軸圧縮試験を行った。

3. 調査結果

ボーリング掘進長は20mであり、深度5.1mで地すべり面が確認された。調査地点の地質は、新第三紀の砂岩、泥岩および互層（川口層）であるが³⁾、ボーリングでは深度5.1mまで崩積土、深度5.1m以深は砂質泥岩であった。地すべり面の上下位での色調の変化は、ボーリングコアでも明瞭であり（図-3）、ハンマーの打撃による硬軟の変化は明瞭であった。孔内水位は、深度5.3mで安定し、また深度4.5～6.5mで実施した現場透水試験（注水法：JGS1321-2003）では、透水係数は 8.87×10^{-4} であった。

原位置および室内試験の方法と主要な結果を以下にまとめる。

(1) PS 検層（図-4）

PS 検層は全区間ダウンホール法で実施した。試験結果から、深度5.1mを境に2つの速度層に明瞭に区分された。

キーワード：地すべり、中越地震、砂質泥岩、針貫入試験、圧縮強度

連絡先：〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1（東京大学 生産技術研究所 Bw303）

（社）土木学会 技術推進機構 tel：03-5452-6149



図-1 調査位置図（寺野地区） 写真は1）による

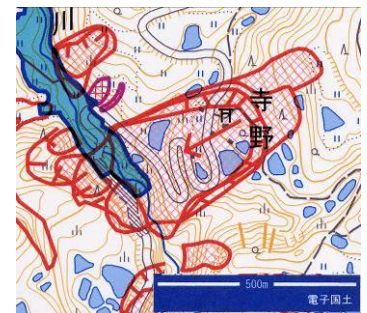


図-2 寺野地区の地すべり状況²⁾



図-3 試験実施孔のコア
（丸囲み：地すべり面）

得られたP波およびS波速度は、地すべり面上位で $V_p=0.527\text{km/s}$ 、 $V_s=0.201\text{km/s}$ 、地すべり面下位で $V_p=2.100\text{km/s}$ 、 $V_s=0.853\text{km/s}$ であり、既往の文献⁴⁾で示された新第三紀堆積岩（頁岩類）のP波速度（ $V_p=2.12\pm0.18\text{km/s}$ ）にほぼ一致している。

(2) 針貫入試験

針貫入試験は、軟岩ペネトロ計（丸東製作所製 SH-70）により深度3～14mの区間を対象に25cm間隔で実施した。針貫入勾配（貫入力[N]/貫入量[mm]）は、地すべり面上位で3未満であるが、地すべり面下位では、15以上の高値を示した。

(3) 一軸圧縮試験（図-5）

一軸圧縮試験は、地すべり面上位で1箇所、地すべり面下位4箇所の計5箇所について、 $\phi 50\text{mm}$ 、 $h100\text{mm}$ の供試体サイズにボーリングコアを成型した後にJIS A 1216に基づいて行った。試験の結果、一軸圧縮強度 q_u はそれぞれ 0.0368MN/m^2 、 $8.49\sim 9.68\text{MN/m}^2$ となった。

4. 調査地点の密度及び圧縮強度

図-5に調査地点の密度・圧縮強度を試験深度との関係でまとめる。ここでの圧縮強度は、原則として針貫入試験結果より推定した一軸圧縮強度⁵⁾で示している。これより、針貫入試験結果より推定した一軸圧縮強度は、JIS A 1216により求めた結果に類似している。また、結果に多少のばらつきがみられるものの、いずれの試験結果も地すべり面（深度5.1m）を境に下位では針貫入勾配、圧縮強度、密度とも値が大きくなることから、一連の試験によりすべり面の位置をほぼ特定することができたと言えよう。

謝辞

本研究は、文部科学省 科学技術振興調整費による委託研究開発（活褶曲地帯における地震被害データアーカイブスの構築と社会基盤施設の防災対策への活用法の提案，研究代表者：小長井一男）の一環として実施いたしました。また、現地調査にあたっては、国土交通省湯沢砂防事務所ならびに工事関係者（本間組，ライト工業）のご協力をいただきました。ここに謝意を表します。

参考文献

- 1) 中越復興ニュース 湯沢砂防事務所 2006年8月17日。
- 2) 国土交通省：新潟県中越地震関連情報 HP，
<http://www.mlit.go.jp/chuetsujishin/>
- 3) 柳沢・小林・竹内・立石・茅原・加藤：小千谷地域の地質，地質調査所，177p,1986。
- 4) 服部・杉本：岩盤のP波伝播速度に関する統計的研究，物理探鉱，28,1,pp3-12,1975。
- 5) (社) 土木学会：軟岩の調査・試験の指針（案），124p,1991。

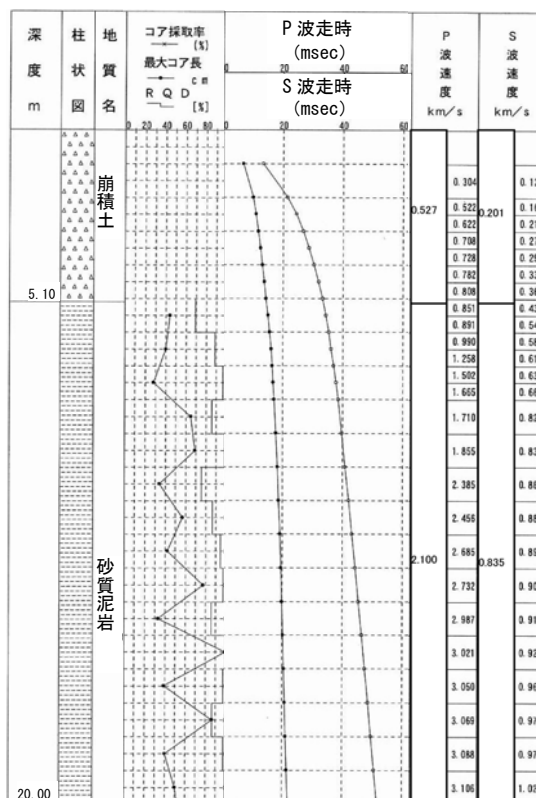


図-4 PS 検層結果

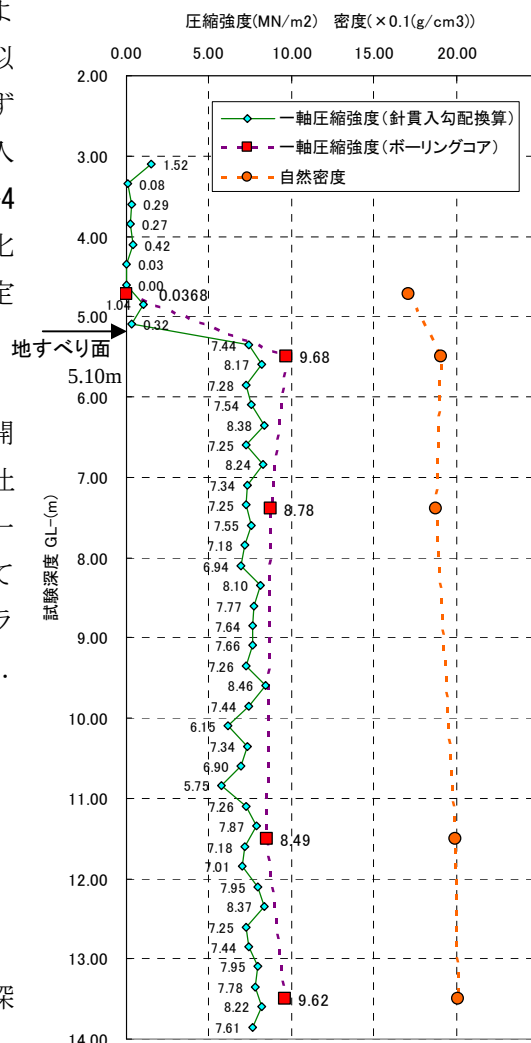


図-5 圧縮強度・密度と試験深度の関係