

SH 型貫入試験を使用した調査事例報告

愛媛県久万高原土木事務所

坂井 克巳

(株) 荒谷建設コンサルタント

正会員

○佐竹 敦

正会員

吉村 和司

1. はじめに

表層崩壊は、地すべりや深層崩壊を含む崩壊全体のおよそ 90%にあたるものであり、道路・防災・住宅分野に大きな影響を与えている。表層崩壊の範囲を予測し効果的な対策を選択・設計するためには、崩壊の可能性のある表土層の厚さや強度を把握する必要がある。これまで、ボーリング調査や土研式貫入試験が多く実施されてきたが、施工性や調査精度の面から幾つかの問題点があった。

このような中で、財団法人砂防・地すべり技術センターでは SH 型貫入試験機が開発された。この試験機は斜面表層付近の微細な構造を把握でき、今後の表層崩壊対策に対して有効な手段となるものである。

今回、愛媛県のご協力を得て、従来の土研式貫入試験に変えて SH 型貫入試験を使用して、急傾斜地崩壊防止区域内で調査・解析を実施したので、ここに一部を報告する。

2. SH 型貫入試験機と既往研究成果

本調査では SH 型貫入試験機を用いた。これは従来使用されていた土研式試験機を、重錘の重さを変更可能にし、1 打撃毎の貫入量を測定できるようにしたものである。

SH 型貫入試験機は、図-1 に示すように 5kg の重錘を 3kg と 2kg の着脱式の重錘に分割することによって、表層付近の微細な構造を従来より軽い 3kg の重錘の打撃で調査し、それよりも深い深度では 2kg の重錘を追加し、従来と同じ 5kg の重錘で調査をおこなうものである。3kg で測定した結果を Nd (Nc') 値と呼んでいる。

SH 型貫入試験を用いた調査と研究は、吉松ら¹⁾が平成 14 年に SH 型貫入試験の基本的な性能を発表して以来、平成 16 年には平松ら²⁾が砂防調査への適用性の研究、平成 16 年には内田ら³⁾が崩壊深推定、平成 17 年に小山内ら⁴⁾が崩壊深推定手法の検討、平成 19 年には綱木⁶⁾が地層区分および崩壊深の検討を行っている。一方、実務面においては SH 型貫入試験を一般的なものにするために、その技術基準と標準積算資料の整備が「全国がけ崩れ地すべり対策協議会」によって進められているところである。

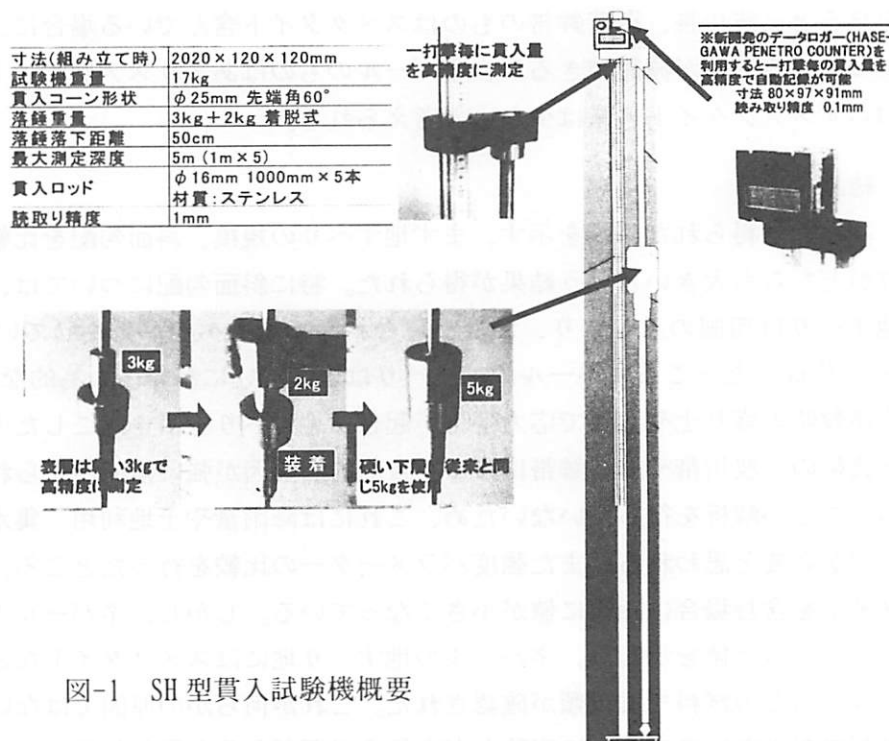


図-1 SH 型貫入試験機概要

3. 現地調査結果と解釈

図-2 に示した調査位置において SH 型貫入試験機を使用して試験を実施した。その断面方向の地層区分の一例を図-3 に示す。これらの地層区分は綱木⁶⁾を参考に Nd 値 (Nc/drop) により地層分けをおこなった。従来の地層区分では、10cm 毎の打撃回数で判断していたために平均的な地層区分となり微細な変化を捉えることができなかったが、SH 型貫入試験で得られる 1 打撃毎の貫入量からは詳細なデータを得ることが可能となり、

今後崩壊することが想定される地層の判断が可能となった。また、崩壊の対象となる地層の層厚も的確に判断でき、従来の試験に比べ格段の精度向上が期待できる。

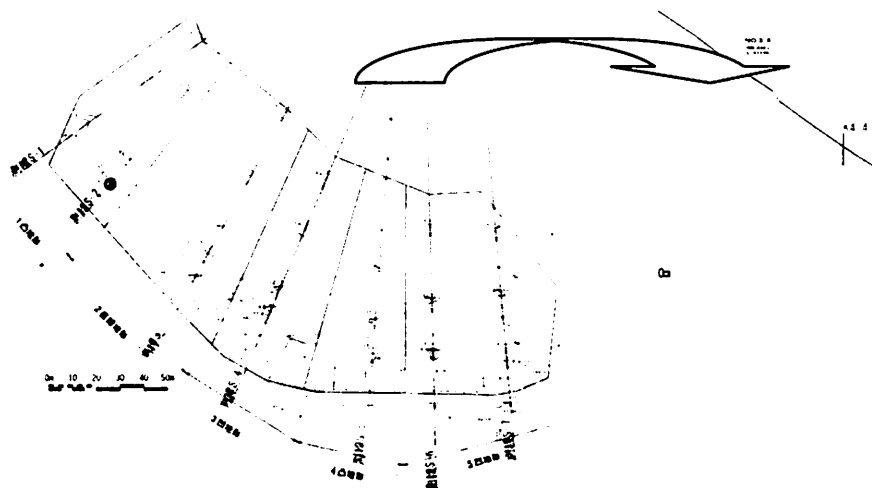


図-2 調査位置平面図

地層区分	基準No値	層境界深度 (G.L. - m)			
I 層	Nd ≤ 5	K4-1	K4-2	K4-3	K4-4
II-1 層	Nd ≤ 10	0.15	1.73	0.57	0.95
II-2 層	Nd ≤ 20	0.84	1.87	0.71	2.05
III 層	Nd > 20	1.02	2.03	4.63	2.18

図-3 地層区分断面図

4. 現状における課題と今後の方針

【現状における課題】

- ① データロガーの改良 (重錘着脱の判断)
- ② 地層区分段階での判断精度の向上

【今後の方針】

- ① データの更なる蓄積 (愛媛県で 6 地区実施 (H19))

5. おわりに

SH 型貫入試験は、衝撃力を考慮した待受け擁壁工の設計において影響が最も大きい最大崩壊深を決定するうえで重要な調査手法に位置付けられると思われることから、今後、データを蓄積したうえで解析手法を確立し、対策箇所に最適な工法を計画するための調査手法として、大いに期待できるものである。

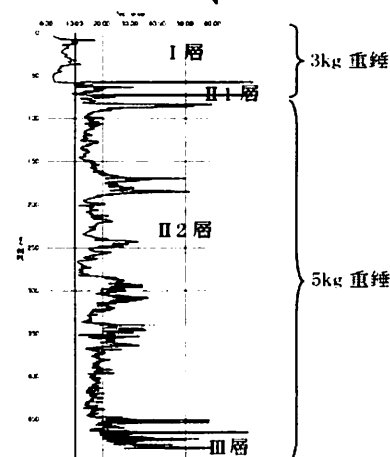


図-4 SH 型貫入試験データ

参考文献

- 1) 吉松弘行・川満一史 (財) 砂防・地すべり技術センター)、瀬尾克美 (株) 総合防災システム研究所)、長谷川秀三・村中重仁 (ジオグリーンテック株)、斜面の表層構造調査用の簡易貫入試験機について、H16 年 6 月、平成 14 年度 砂防学会研究発表会。
- 2) 平松晋也・宮前崇 (高知大学農学部)、長谷川秀三・漆崎隆之 (ジオグリーンテック株)、改良自記型簡易貫入試験機の砂防調査への適用性、H16 年 6 月、平成 16 年度砂防学会研究発表会。
- 3) 内田太郎・小山内信智・曾我部匡敏 (国交省国土技術政策総合研究所砂防研究室) 漆崎隆之・長谷川秀三・中野裕司 (ジオグリーンテック株)、簡易貫入試験を用いた急傾斜面における崩壊深推定の試み、H16 年 12 月、地盤工学会関西支部主催「地盤の環境・計測技術に関するシンポジウム 2004」。
- 4) 小山内信智・内田太郎・曾我部匡敏 (国交省国土技術政策総合研究所砂防研究室)、漆崎隆之・長谷川秀三 (ジオグリーンテック株)、簡易貫入試験による急傾斜面における崩壊深推定手法の検討、H17 年 5 月、平成 17 年度 砂防学会研究発表会。
- 5) 小山内信智・内田太郎・曾我部匡敏・寺田秀樹・近藤浩一 簡易貫入試験を用いた崩壊の恐れのある層厚推定に関する研究、H17 年 6 月、国土技術政策総合研究所資料。
- 6) 網木亮介 (財団法人砂防・地すべり技術センター) SH 型貫入試験を用いた崩壊発生斜面の地盤特性に関する研究～平成 18 年 7 月長野県岡谷市土石流災害における崩壊発生斜面の地盤特性～、平成 19 年 11 月、平成 19 年度砂防地すべり技術研究成果報告会