

急傾斜地の崩壊箇所におけるSH型貫入試験の実施について



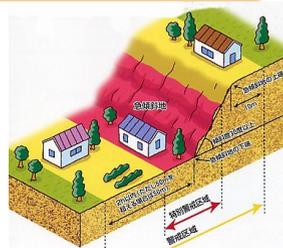
住宅を保全した急傾斜施設
「笹原(黄茂郡河津町)」



調査実施状況

静岡県土木部砂防室
傾斜地保全係 杉山 一仁

はじめに・・・ 「土砂災害防止法」の施行 (平成13年4月)



静岡県土砂災害防止に関する
基礎調査マニュアル(案)
平成16年7月 静岡県砂防室

■区域指定

土砂災害警戒区域では

土砂災害の発生に対して警戒避難できる体制づくり

- 警戒避難体制の整備
- 住民への周知
- 土地取引における説明

■区域指定

土砂災害特別警戒区域では

土砂災害に対して安全な開発、住宅等の建築等を行う

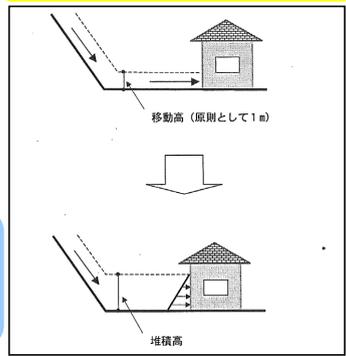
- 特定の開発行為の許可制
- 建築物構造規制
- 移転勧告
- 土地取引における説明

「土砂災害防止法」の施行によって

土砂災害防止法施工令第2条
第2号の規定に基づき国土交通
大臣が定める方法を定める
告示(H13.3.28)

急傾斜地の崩壊により建築物
またはその地上部分に作用す
ると想定される力の大きさを算
出する手法が定められた

土石等の移動・堆積によって生ずる力



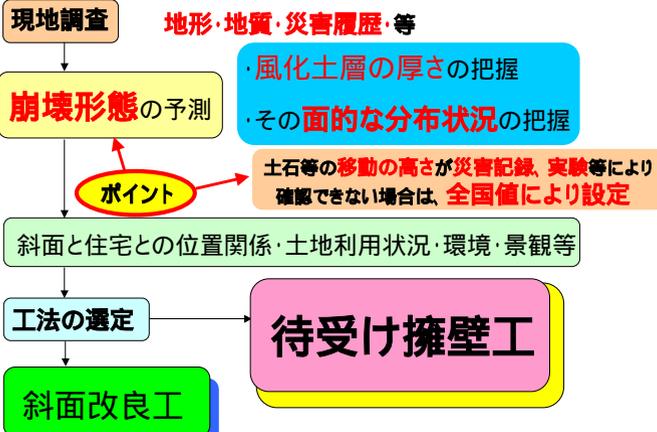
「土砂災害防止法」に対応した擁壁工の設計手法に関する動き

急傾斜地崩壊防止施設における待ち受け擁壁について
衝撃力と崩壊土砂量を考慮した設計手法が定められた
国土交通省砂防部保全課事務連絡
(H15.10.21)
- 全国のがけ崩れ災害データにより想定される**衝撃力**および**崩壊土砂量**を設定 -

全国地すべりがけ崩れ対策協議会が、「崩壊土砂による**衝撃力**と
崩壊土砂量を考慮した待ち受け擁壁の**設計計算事例**」を発行。(H16.6)
- 各県で**設計の参考資料**とする。 -

静岡県は**平成18年度新規箇所**から試行

調査・設計フロー



崩壊深の推定手法

・従来の調査手法

ボーリング: 急傾斜斜面での調査・多点調査が難しい
斜面調査用の簡易貫入試験機 (大久保ら, 1971):
有効性を指摘されるも、崩壊深の推定手法は未確立

・最近開発された調査器具

SH型貫入試験機 (吉松ら (2002)) により開発



SH型貫入試験機を用いた調査手法の特徴

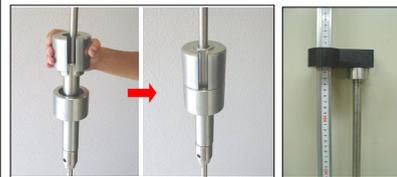
斜面表層部でのすべり面位置 (崩壊深) の推定が可能
崩壊深の面的な分布状況の把握が可能

SH型貫入試験機を用いたこれまでの調査・発表事例

文献タイトル	出典(年)	著者
急傾斜地崩壊対策事業における風化土層厚の把握と対策検討例	平成16年度 砂防学会 研究発表会概要集	山下、吉岡ら (神奈川県)
段丘斜面におけるSH型簡易貫入試験の実例	平成17年度 砂防学会 研究発表会概要集	飯島、長岡ら (長野県)
簡易貫入試験を用いた崩壊の恐れのある層厚推定手法に関する研究	国土技術政策総合研究所 資料 第261号 (平成17年)	小山内、内田ら (国交省国総研)

上記以外にも、神奈川県、新潟県で調査実績あり。

SH型貫入試験機の構造

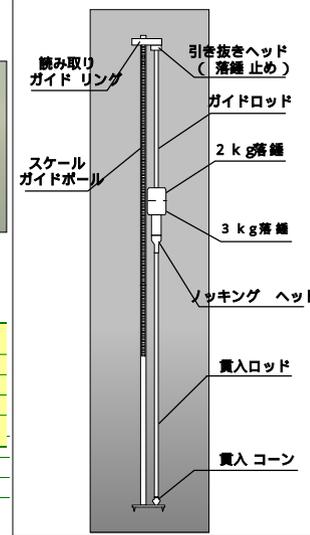


3 kg + 2 kg 着脱式重錘
一打撃毎
読取スケール

SH型と従来型の比較

	SH型	従来型 (簡易貫入試験機)
先端コーン径	25mm	25mm
貫入ロッド径	16mm	16mm
重錘	3kg + 2kg (着脱式)	5kg
測定方法	一打撃毎の貫入量 を測定	10cm貫入毎の打撃 回数(Nc値)を測定

性能の向上、安全性・作業性が改善



SH型貫入試験機用データロガー



- ・一打撃毎の貫入量を0.1mm単位で記録
- ・スケール読み取り誤りを防ぎ、省力化



一打撃毎の貫入量を迅速・正確・高精度に記録

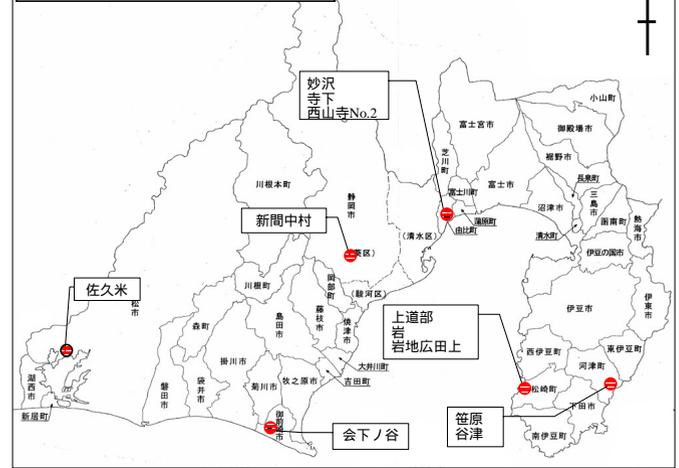
SH貫入試験状況写真



土層区分の基準

名称	特徴
層	Nc値が5以下でNc値のばらつきが小さい層
層	Ncが5～20範囲でばらつく層
層	Nc値が15～50の範囲で深さ方向にNc値が増大する層
層	Nc値が50以上で本貫入試験では測定不能な層

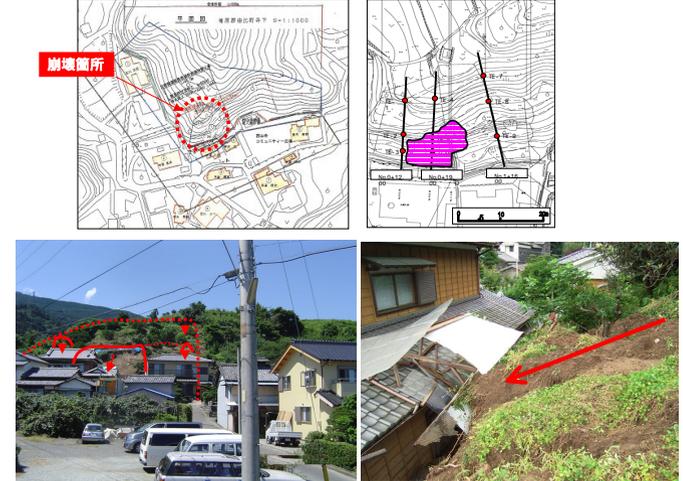
平成17年度 調査位置図

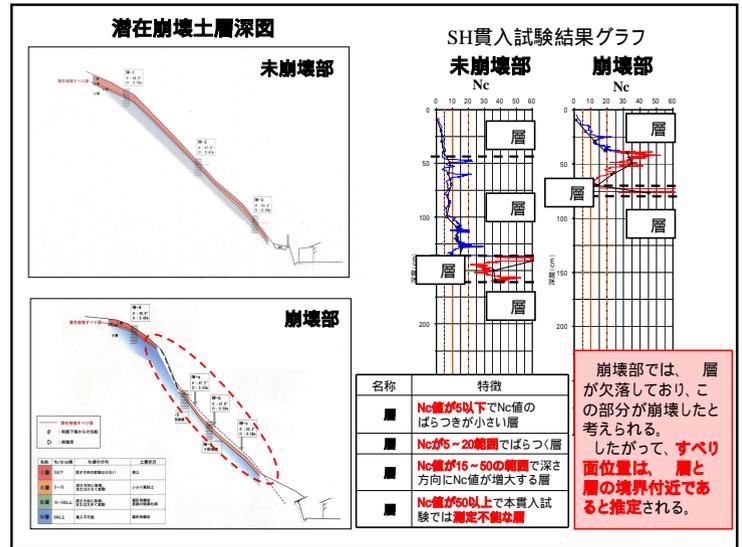
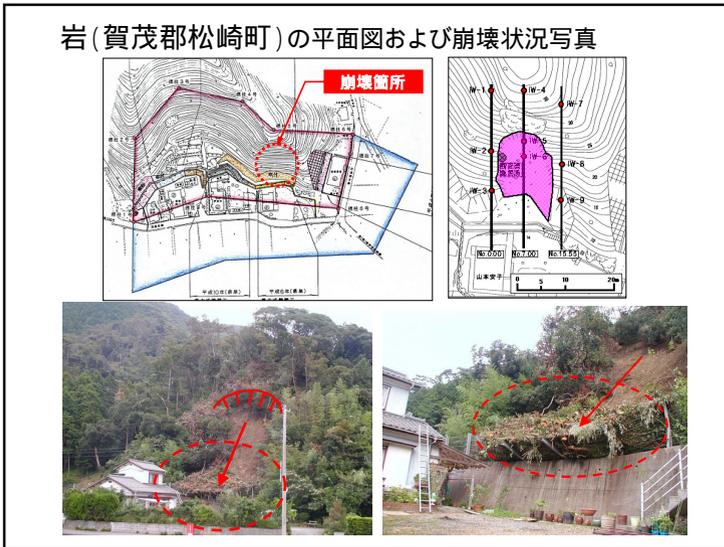
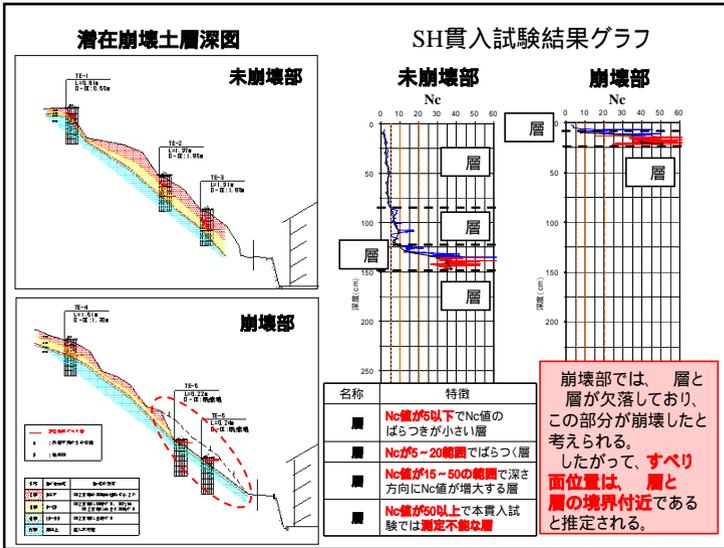


平成17年度 調査位置図



寺下 (庵原郡由比町) の平面図および崩壊状況写真





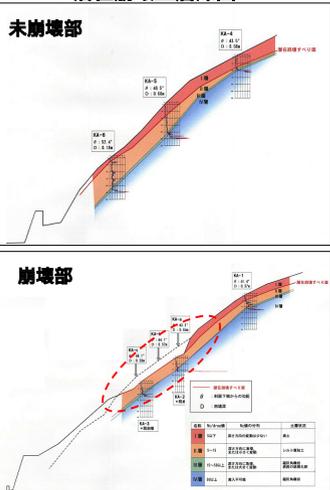
平成17年度 調査位置図



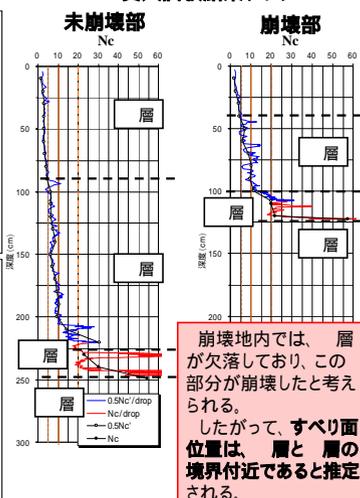
上道部 (賀茂郡松崎町) の平面図および崩壊状況写真



潜在崩壊土層深図



SH貫入試験結果グラフ



崩壊地内では、層が欠落しており、この部分が崩壊したと考えられる。したがって、すべり面位置は、層と層の境界付近であると推定される。

調査結果のまとめ

すべり面位置および崩壊深推定が可能

- 未崩壊箇所では想定した潜在崩壊深と既崩壊地の崩壊深がほぼ一致。
- 崩壊深の推定が困難であった箇所
 - ・妙沢 地質が段丘砂礫層だったことが原因。
 - ・会下ノ谷 地質が砂岩泥岩の互層状で複雑。地すべり性の崩壊であったことが原因。

凝灰岩質の地質におけるすべり面

松崎町内の調査箇所の地質はすべて凝灰岩質。潜在崩壊すべり面位置が - 層境界部であった。

SH型貫入試験を用いた調査手法の適用範囲

以下の条件では適用できない場合がある。

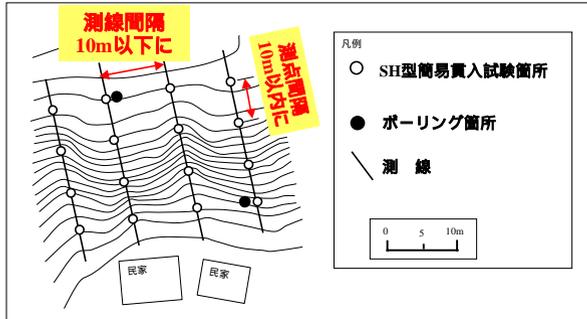
- ・崩壊の形態が地すべり性(深いすべり面)
- ・斜面の勾配が非常に大きな斜面(60°超)

おわりに

崩壊深調査の測点間隔

測点が15m程度離れるとデータが大きく異なった箇所あり

崩壊深を面的に精度良く推定するために、
測点間隔を10m以下にすることが望ましい。

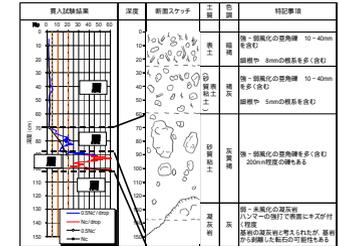


ボーリング、土層断面調査等との併用 ボーリング調査や土層断面調査と比較 精度の良いすべり面の推定が可能

(提案) **地質構造を目視できる調査(ボーリング調査・土層断面調査・ソイルコアサンプラー等)を併用する。**



土層断面調査写真



SH貫入試験結果との対比

ソイルコアサンプラーとの併用



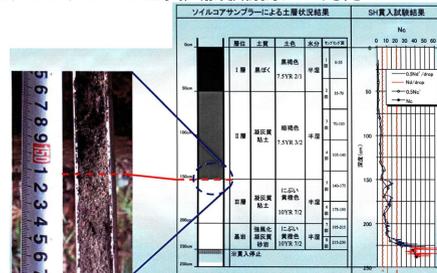
サンプラーの貫入

サンプラーの先端

採土部寸法	内径13mm 外径20mm × 250mm
重量	280g
最大適用深度	3~5m

*SH貫入試験機のコーンと取り替えて使用
打ち込み重量30kg、落差50cm

ソイルコアサンプラー とSH貫入試験結果との対比



まとめ

面的把握のため、**測点間隔は10m以下とするのが望ましい。**
ボーリングや土層断面調査の併用が土層厚分布把握に有効。
対象斜面の特性を考慮し、適用可能か判断することが必要。

・今後は・・・

SH型貫入試験は、最近始まったところであり、
データの収集、解析を行っていく。
 その他、**急傾斜地の崩壊形態を予測する調査手法の確立が必要。**
今後も国、他県、関係機関の動向を踏まえ検討していく。

ご静聴ありがとうございました



「みんなで防ごう土砂災害」

「日頃の備えと早めの避難」