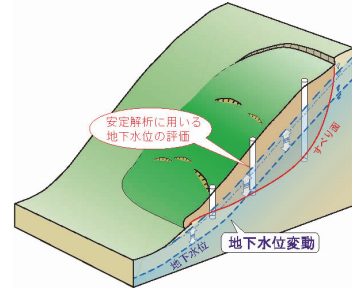


地すべり地における間隙水圧観測手法

(独) 土木研究所
土砂管理研究グループ 地すべりチーム
杉本 宏之

地すべり地における地下水観測

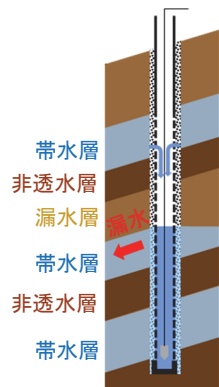
- 地すべりの機構解析 ← 地下水位変動
- 斜面安定解析 ← 地下水位



地下水位 = 間隙水圧 ?

全区間ストレーナ

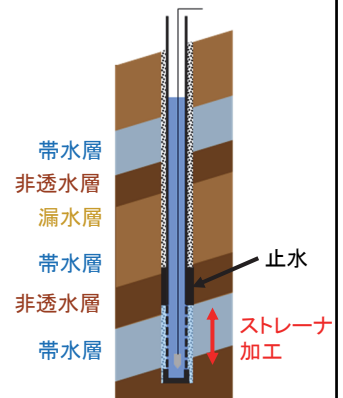
- 多くの地区で、全区間ストレーナを使用。
- しかし、全区間ストレーナは、複雑な水文地質状況に対応できない。
- その場合、観測水位を間隙水圧とみなすことはできない。



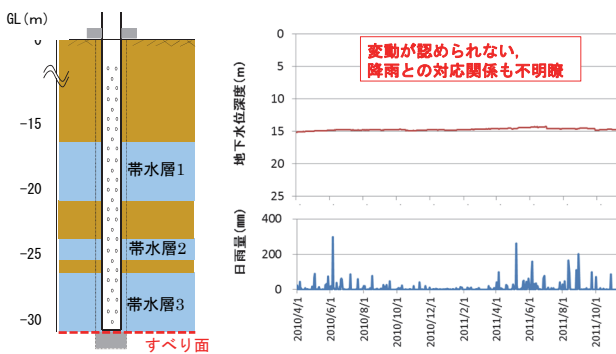
地すべり地の水文地質は複雑

部分ストレーナ

- すべり面付近をストレーナ加工した部分ストレーナ孔による観測方法等が提案されている。
- 残念ながら普及には、至っていない。



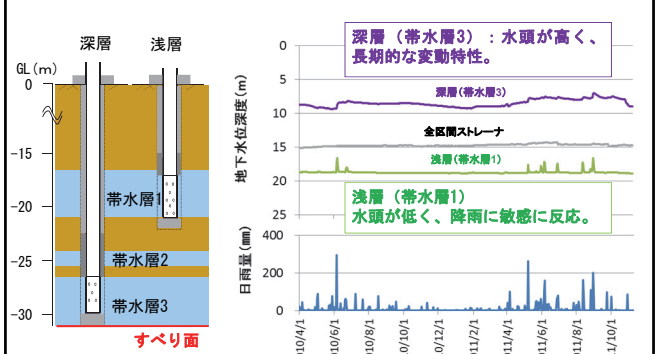
全区間ストレーナ孔の観測例



観測孔構造

地下水観測結果

部分ストレーナ孔の観測例



観測孔構造

地下水観測結果

部分ストレナ孔の設置における課題

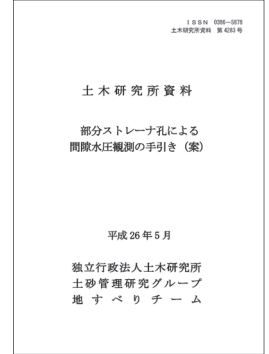
- 事前の調査により各層の分布を把握し、部分ストレナ孔等により、目的とする帯水層の水圧(水頭高さ)を観測することが重要。
- しかし、部分ストレナ孔の構造や設置に関する具体的な方法について整理されていなかった。



土木研究所では、民間との共同研究を通じて、「部分ストレナ孔による間隙水圧観測の手引き」を作成。

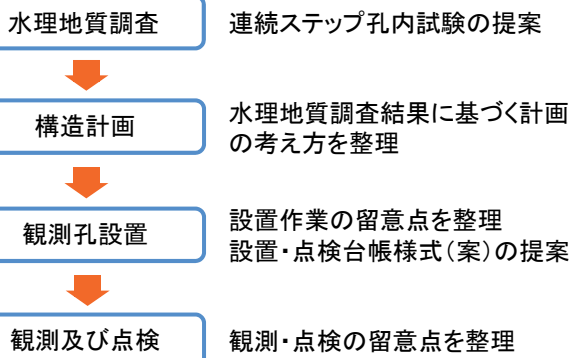
部分ストレナ孔による間隙水圧観測の手引き(案)

- 部分ストレナ孔の設置のための水理地質調査法及び観測孔構造の計画手法を標準化
- 水理地質調査法として「連続ステップ孔内試験」を提案



地すべりチームのウェブページからダウンロード可能です
<http://www.pwri.go.jp/team/landslide/outcome.htm>

部分ストレナ孔による間隙水圧観測の手順



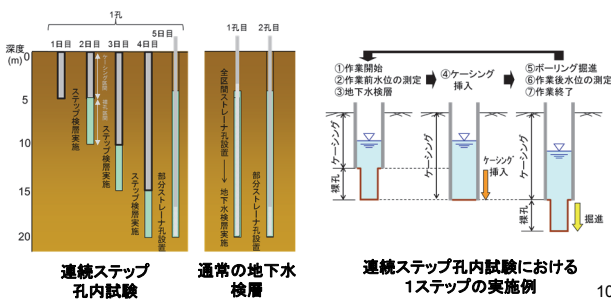
水理地質調査

- 観測孔の構造を検討するため、地下水検層や試錐日報解析等の調査によって、観測孔を設置するボーリング孔の水理地質(地下水の有無、地盤の透水性の状況)の鉛直分布を把握する。

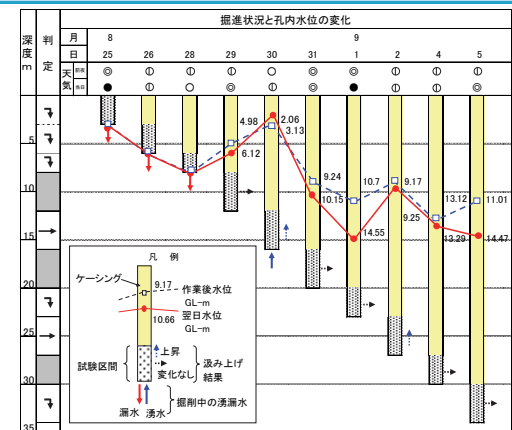
		地盤の透水性	
		高い	低い
地下水	有り	帯水層	非透水層
	無し	漏水層	

連続ステップ孔内試験

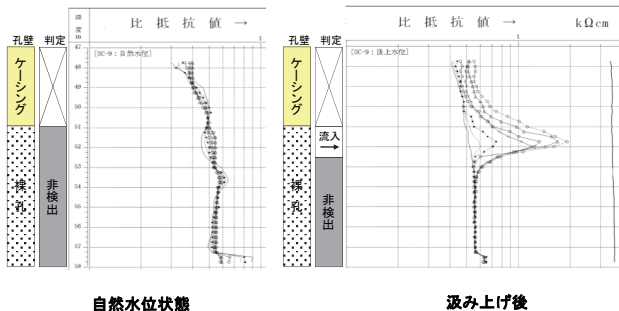
- 調査区間が裸孔のため、検出精度が高い。
- 1孔で、水理地質調査を行い、部分ストレナ孔を設置できる。



試錐日報解析(汲み上げ法)



地下水検層の測定例(汲み上げ法)



自然水位状態

汲み上げ後

水理地質区分・判定基準

試験日報解析(汲み上げ)を用いた水理地質区分の判定基準

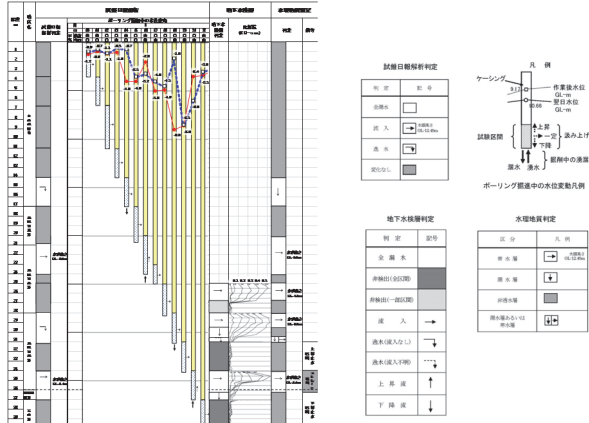
全漏水	水位の変化の特徴		試験日報解析判定	水理地質区分	記号
	汲み上げ後の水位上昇	翌日水位の低下量			
有り	—	—	全漏水	漏水層 検孔区間に透水性が著しく高い漏水層が存在する	□
無し	有り	—	流入	帯水層 検孔区間に帯水層が存在する	→ 水頭高さ GL-12.45m
	無し	大	透水	漏水層 検孔区間に透水性が比較的高い漏水層が存在し、帯水層は存在しない	□
		小	変化なし	非透水層 検孔区間全体が透水性の低い地盤からなる	■

水理地質区分・判定基準

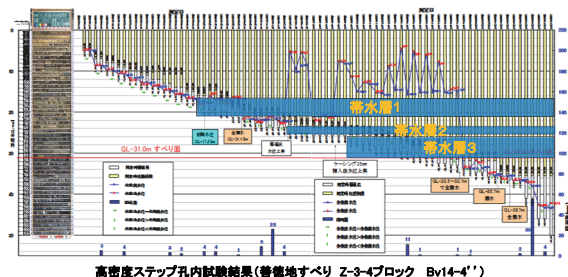
地下水検層・試験日報解析を用いた水理地質区分の判定基準

地下水検層判定 (自然・汲み上げ併用)	試験日報解析判定 (作業前後比較)	水理地質区分	凡例
流入	変化なし	帯水層	→ 水頭高さ GL-12.45m
全漏水		漏水層	□
透水 (流入がないことを確認) 非検出 (一部区間)		非透水層	■
上昇流・下降流	透水	漏水層	□
非検出 (全区間)		漏水層 あるいは 帯水層	→
透水 (流入の有無は不明)			

水理地質調査結果の例



連続ステップ孔内試験の実施例

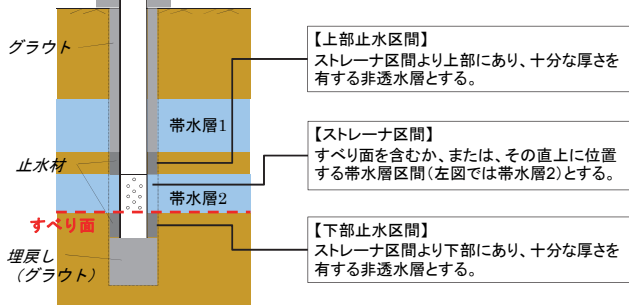


高密度ステップ孔内試験結果(善徳地すべり Z-3-4ブロック Bv14-4')

【調査結果】

- 3層の帯水層と漏水層の位置を確認し、その結果を基に部分ストレーナ区間を決定。
- 連続ステップ孔内試験によって、別孔を掘進せずに部分ストレーナ孔を設置。

部分ストレーナ構造の計画



部分ストレーナ区間および止水区間の設定の考え方

