

特異地質における切土のり面の変状調査結果

株式会社 片平エンジニアリング 正会員 李 弘揆

1. はじめに

この報文では、地質が新第三紀中新世の泥質岩優勢のスランプ層である切土のり面において、変状調査を目的に、原位置でのP S検層とボーリングコアを用いた深度ごとの物理試験などを実施し、切土による法面深部のゆるみ状況を調べた結果を報告する。

2. 地質および変状状況

のり面には、泥質岩を主体とするスランプ層と、一次堆積層である砂岩や泥岩、砂岩泥岩互層からなる互層が交互して分布する。地層の方向は、走向がほぼN - S方向を示し、傾斜は場所によって変化するが、のり面(1 : 1.5)より急な東傾斜である(図 - 1 ~ 2)。また、のり面には幅数 cm ~ 数 10cm の粘土層を何ヶ所挟在している。それらの粘土層は連続性が良く、走向・傾斜ものり面全体の地質構造とほぼ一致するとともに、多量のスメクタイトを含有している。切土施工時の採取した試料では 412kN/m^2 の膨潤圧、施工後1年経過した時点でほぼ同じ位置で今回採取した試料では 68kN/m^2 の膨潤圧と 78.5% の膨潤率が試験結果として得られている。なお、X線回析試験結果(図 - 1, H-1 ~ H-5)によると、当のり面の一般的な地質であるスランプ層でもスメクタイトの含有を確認している。図 - 1 ~ 2 に示した No. A 孔の深度 2.3m と 19.4m の試料を用いて膨潤特性を調べた結果、膨潤率はそれぞれ 24% と 30%、膨潤圧はそれぞれ 29kN/m^2 と 98kN/m^2 の結果が得られた。そのような地質状況であったため、施工後にも3次元測量によるのり面表層部の挙動とパイプひずみ計による地中の挙動を計測してきたが、計測値の収束傾向は現れず、のり面のはらみ出し、のり面保護工である布製型枠によるコンクリートマットの変状と裏側の空洞化、床版とU字溝の変状と破損などが多く観察された。

3. 調査方法

のり面内部の正確な地山性状とゆるみ状況の把握するため、図 - 1 ~ 図 - 2 に示した H-A 孔(深さ 30m)、H-B 孔(深さ 30m)、H-C 孔(深さ 20m)を対象に、ボーリング孔を用いてサスペンション法によるP S検層を実施するとともに、ボーリングコアを用いて各ボーリング孔の深度方向の物理試験(含水比、密度)を実施した。

4. 調査結果

ボーリング調査、P S検層、物理試験から、コアの軟質な部分、低い速度層、高い含水比、低い乾燥・湿潤密度、高い間隙比の領域が地表付近に認められた。この領域は切土による地山のゆるみや風化によって生じたものと考えられる。各孔に

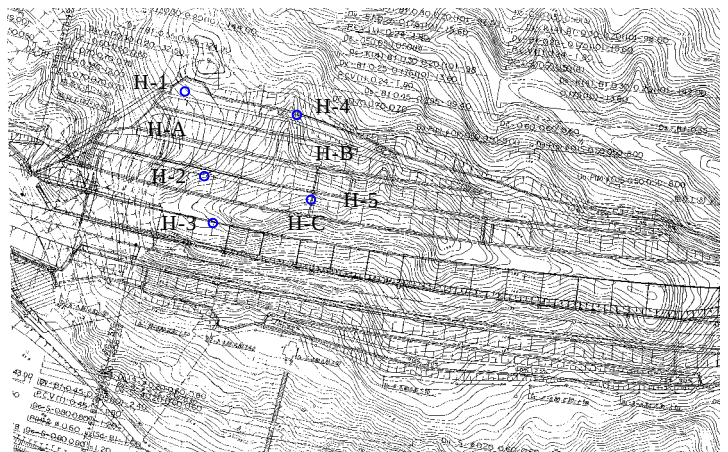


図 - 1 地質平面図

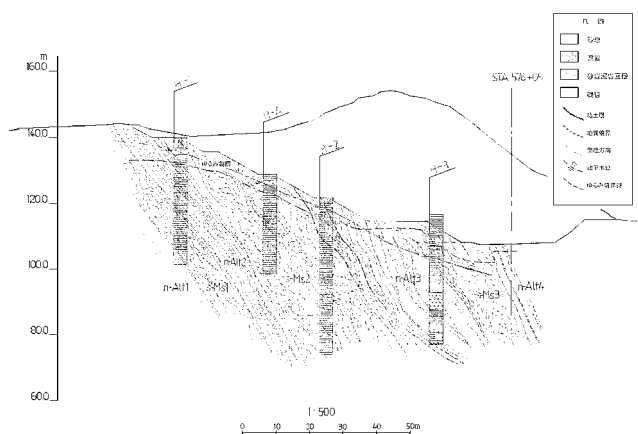


図 - 2 地質横断面図(図 - 1、H-1 ~ H-3 ライン)

キーワード：切土のり面、応力開放、膨張、斜面崩壊

連絡先 〒112-0002 東京都文京区小石川 2-22-2 ㈱片平エンジニアリング TEL : 03-5802-1692 E-mail : leehg@katahira.co.jp

おける測定結果は図- 3 ～図- 5 に示した。それらの各種試験結果から得られた物性値（状態）の変化する深度を表- 1 に示した。

ゆるみ範囲には、ほとんどの測定で明瞭に表れる「ゆるみ範囲」、値がほぼ一定でありゆるみの影響が少ないと考えられる「深部」、そして、「深部」の範囲の中に、測定によっては変化が認められる両者の漸移する区間として「漸移範囲」が考えられるため、ゆるみ領域の深度を決定する際には、各種試験結果のうち、最も現位置での状態を示していると考えられる PS 検層結果に重みを置いた。

その結果、漸移範囲を含めてゆるみ深さを想定すると、H-A では7.5m、H-B では13.6m、H-C では3.0m程度であると考えられる。砂岩泥岩互層が主な地質である H-C 孔の結果を除くと、切土工事完了後1年後経したのり面のゆるみ範囲としては、他の事例¹⁾より深い結果である。H-A と H-B のゆるみ深度の違いは、主に元々の地形からの切土高さの違い(H-A は12m、H-B は22m)によるものと思われる。切土工事完了後3年が経過した時点においても、依然として変位が累積傾向にある。この現状は応力開放と特異な地質状況の吸水膨張によるものと想定される。

参考文献

- 菅野孝美他：スメクタイトを含む凝灰岩の膨潤機構と切土斜面劣化防止への応用、地すべりすべり学会研究発表講演集、p.45-48,1995.

表- 1 ゆるみ範囲 単位：m			
項 目	H-A	H-B	H-C
コア観察	0 - 2.85 2.85 - 7.2	0 - 9.0	0 - 1.0 1.0 - 2.2
削孔状況	0 - 7.5	0 - 4.5	0 - 1.0
PS 検層	0 - 5.5 5.5 - 7.5	0 - 11.5 11.5 - 14.5	0 - 1.5 1.5 - 4.5
湿潤密度	0 - 2.5 2.5 - 6.5	0 - 11.5	0 - 3.0
含水比	0 - 2.5 2.5 - 7.0	0 - 9.0 9.0 - 13.6	0 - 3.0
間隙比	0 - 2.5 2.5 - 8.0	0 - 9.0 0 - 13.6	0 - 3.0
ゆるみ範囲	0 - 5.5	0 - 9.0	0 - 2.2
漸移範囲	5.5 - 7.5	9.0 - 13.6	2.2 - 3.0
深 部	7.5 以深	13.6 以深	3.0 以深

上段：ゆるみ範囲、下段：漸移範囲

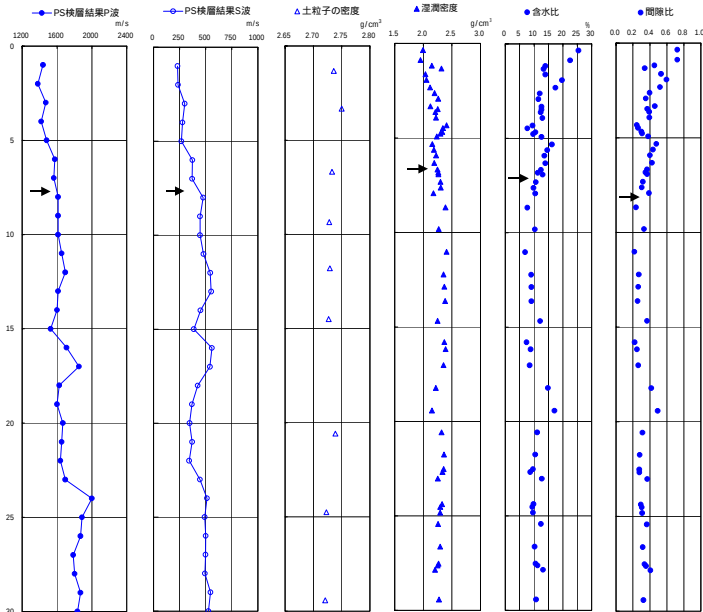


図- 3 ゆるみ調査結果（H-A 孔）

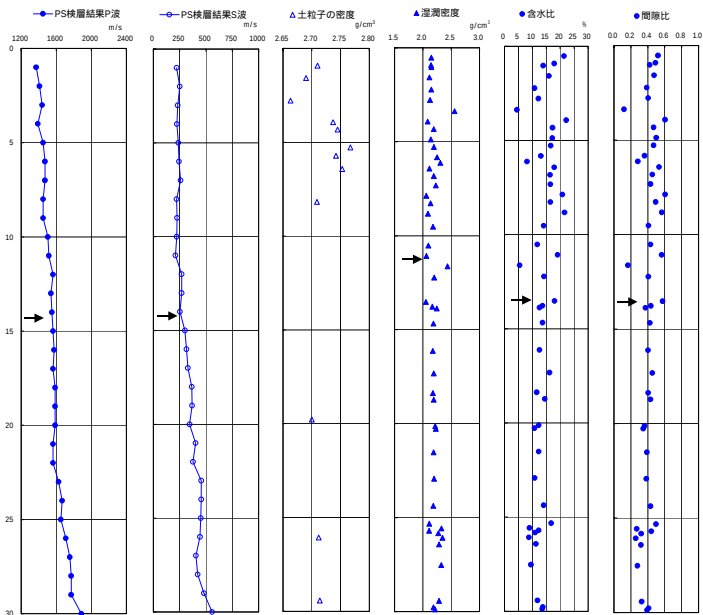


図- 4 ゆるみ調査結果（H-B 孔）

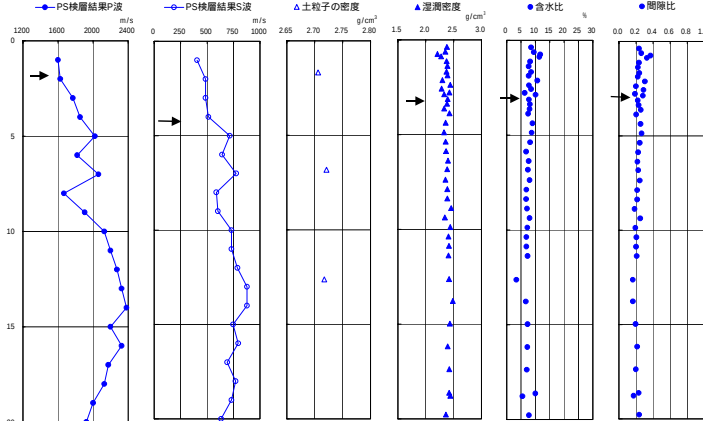


図- 5 ゆるみ調査結果（H-C 孔）