

神奈川県 土木部 芳 尾 常 善
 〃 都市部 江 口 工
 〃 土木部 〇 小 山 滋

1. まえがき

三浦半島は、丘陵や台地が多く、活断層が存在し全体として起伏に富んだ複雑な地形を呈している。このような場所に道路やその他の土工事で大規模な切工を行うと斜面の崩壊や地すべりを起すことが多い。この断層破砕帯において、直高約40Mに及び長大な切工斜面を伴う、道路工事を行うことになった。

計画当初から断層破砕帯には、変質粘性土（蛇紋的）の存在が予想されたが、工事の遂行にそれ程影響を与えるものとは考えられなかった。しかし、工事中、図-1に示すような切工西斜面に変質粘性土（蛇紋的）が広範囲に分布していることが認められたので、急ぎ今後の施工法を見直し、対策工法を検討することになった。この切工斜面の安全性を検討するために土質調査、地下水分布調査等を行い以後の対策工法選定の資料を得た。以下では、これらの資料の中で主に変質粘性土（蛇紋的）の土質工学的性質について報告する。

2. 土質調査の概要（1次調査）

2-1. 分布状況

変質粘性土（蛇紋的）は、図-1に示すように断層によって分布し、道路延長約80Mにわたり、計画路面からの高さは約10Mに分布する。又、この変質粘性土と凝灰質砂岩との境界部から恒常的に少量（微量 $\sim$ 10 μ l/分程度）の湧水が数箇所で見られた。このため緊急的には、水抜ボーリングで水位を下げたりあえす斜面の安定を計った。（図-2）尚、左側斜面は水抜ボーリングをした結果、受け盤を構成していることが判明した。右側斜面は流れ盤を構成していることが想定されるので機械ボーリングにより確認することにした。

2-2. 孔内水平載荷試験

表-1によるとNo2とNo3では、N値が同等なの地点で異なる変形係数が得られた。これは、No3では開孔後に直ちに試験を実施したのに対し、No2では開孔後約48時間経過した後実施したため応力開放により孔壁が吸水膨張劣化して小さい値を示したものと考えられる。

2-3. 調査結果と斜面の安定解析

変質粘性土（蛇紋的）のみなく乱資料であるブロックサンプリングを各種土質試験した結果せん断強度は、 $C = 0.35 \sim 0.6$ kg/cm 2 、 $\phi = 10^\circ$ である。これを用いて斜面の安定解析をすると $F_s = 1.5 \sim 1.7$ （常時）の安全率が考えられ計画安全率 $F_s = 1.5$ と同等以上なので現設計の形状で斜面は安定と考えられた。しかし長期的には、吸水試験、湧水により水没した箇所のサ

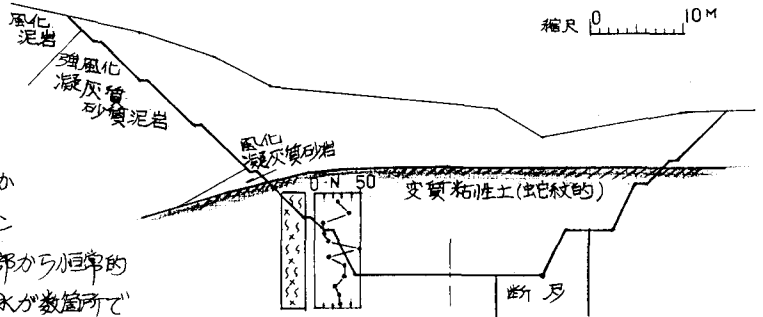


図-1 変質粘性土（蛇紋的）の分布状況

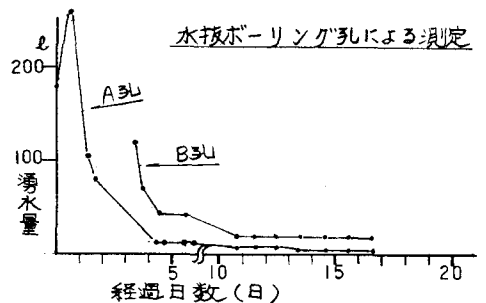


図-2 湧水量測定結果

表-1 孔内水平載荷試験結果

地点 (No)	深度(m) T.P. G.L.	地 質	N 値	静止土圧P kg/cm 2	降伏圧P ϕ kg/cm 2	変形係数Es kg/cm 2
1	27.2-25.0	風化凝灰質砂岩	50	6.0	6.0	226
2	24.4-16.0	変質粘性土（蛇紋的）	31	1.1	3.3	82
3	26.8-14.0	変質粘性土（蛇紋的）	32	2.0	4.0	427

ウンディングあるいは、隣接する地すべり地内の調査結果図-3が示すようにこの変質粘土(蛇紋的)の長期的強度は1次調査試験値よりもさらに低下することから明らかである。(表-2参照)

3. 長期の斜面安定(2次調査)

斜面の安定を長期にわたって保つには、地山の強度が今後どの程度低下するか、又それによる応力開放、吸水膨張作用の影響を正確に知る必要がある。現設計の構造の見直しを含め、経済的な対策工法を検討するには、以下で述べる試験や、右側斜面の変質粘土(蛇紋的)の詳細な分布状況や調査が必要である。以下にその追加調査の結果等について述べる。

3-1. 吸水膨張試験

図-4、図-5、によると、膨張率は4~7%に達し、泥岩と比較すると50~100倍の膨張率を示し、吸水による膨張が著しい。又、試験開始後約100時間程度で最大値を示す。一方吸水による膨潤圧は $P=0.4 \sim 1.0 \text{ kg/cm}^2$ で試験開始後、やはり100時間程度でピークに達している。このような膨張性の大きい切土斜面においては、その対策工法を慎重に検討する必要がある。

3-2. 地山のせん断強度

変質粘土の力学的性質を把握するため、掘削直後の供試体で土質試験を実施した。せん断試験は、地山の応力経路、吸水膨張過程にそって試験を行った。すなわち掘削前の地山の応力状態に近づけるために約48時間側圧 σ_0 を 4 kg/cm^2 にして圧密し、つぎに掘削後の応力状態を想定して、約100時間側圧 σ_0 を1, 2, 3 kg/cm^2 でそれぞれ吸水膨張させた。その後、圧密非排水三軸試験(CU)と非圧密非排水試験(UU)を行った。CU試験から粘着力は

$$C = 6 \tan 18^\circ$$

となり、UU試験から、内部摩擦角 $\phi = 7^\circ$ を得た。これらのせん断定数を用いて、長期の安定解析を行った結果、何らかの対策が必要になることがわかった。

4. まとめ

膨張性のある変質粘土の露出が予想されるような箇所では、特に長期の安定を対林として膨張性や、強度低下を知るため、以上のような調査試験等を実施する必要がある。

本調査試験に当っては、東海大学、宇都宮大学教授の指導を受け、横須賀土木事務所、中央試験K・Kの関係諸氏の協力を得た。ここに厚く謝意を表します。

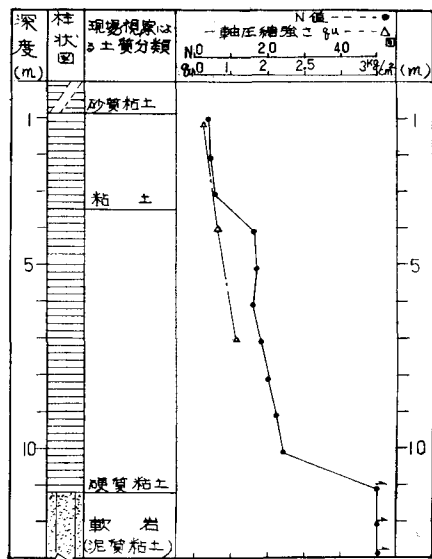


図-3 隣接地すべり地調査結果

表-2 変質粘土(蛇紋的)の試験結果

試験方法	試験値	供試体
オランダ式二重管コーン貫入試験	深さ50cm $q_c = 6.0 \text{ kg/cm}^2$	掘削後20日経過 浸水状態
圧密非排水三軸試験	$C = 0.6 \text{ kg/cm}^2$ $\phi = 7^\circ$	掘削後約30日経過 切土斜面より採取
一軸圧縮試験	$q_u = 1.4 \text{ kg/cm}^2$	"
"	$q_u = 0.7 \text{ kg/cm}^2$	"
"	深さ4m $q_u = 0.35 \text{ kg/cm}^2$	90日土壌90m露頭土壌 隣接すべり地すべり面の供試体(図-3)

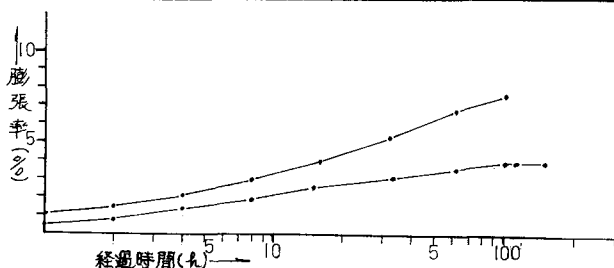


図-4 膨張率～時間関係図

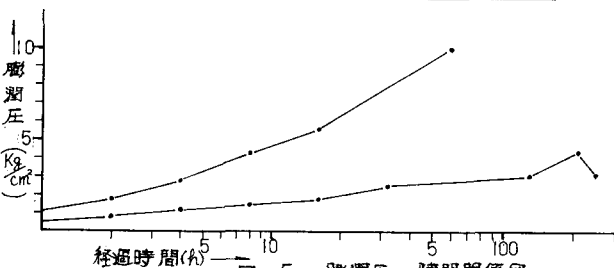


図-5 膨潤圧～時間関係図