

Ⅲ-18 層状岩盤の間隙水圧に着目した切土法面の安定性

西日本高速道路（株）徳島管理事務所 正会員 ○野本太一、内田純二
応用地質（株）徳島支店 市原健、山本定雄

1. はじめに

中央構造線北側に分布する和泉層群は、砂岩と頁岩の互層からなっている。和泉層群の砂岩の大半は硬く、砕石として利用もされている。しかし、中央構造線近傍の頁岩層は、断層活動に伴い破碎されていることが多く、また熱水貫入により砂岩が粘土化していることもある。

高速道路建設に際して中央構造線近くの和泉層群の切土法面では、層理面に沿う平面すべりが多発している。崩壊は比較的破碎が進んだ流れ盤法面で、連続降雨量数十mmといった少ない降雨を引き金として起こっている。

本研究では、流れ盤を呈する層状岩盤からなる切土法面について、水抜きボーリングの有無による間隙水圧特性について計測を行った。約1年間にわたる長期間のデータから間隙水圧の反応回数や減衰時間を比較検討した結果、水抜きボーリングが切土法面安定に与える影響が明らかになった。

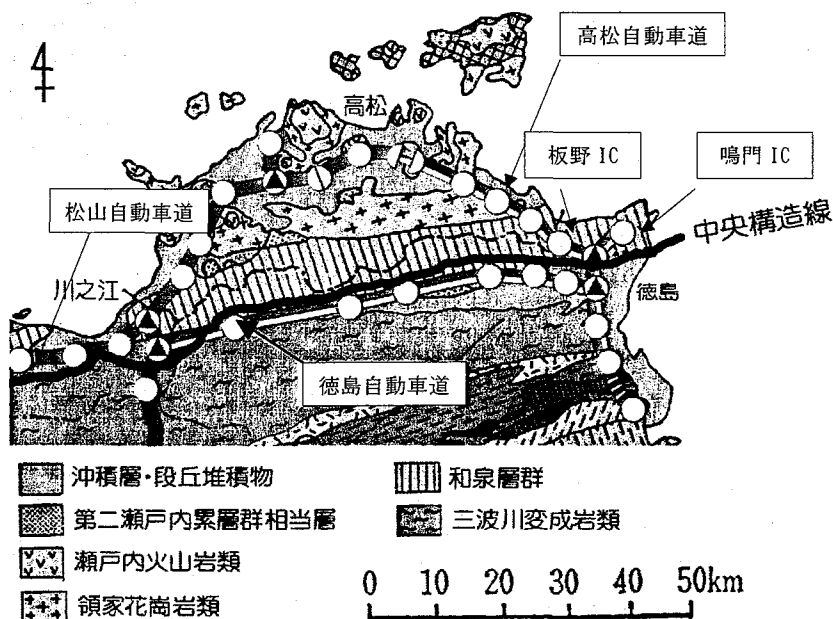


図-1 観測箇所周辺の地質図

2. 測定箇所の変状及び対策概要

間隙水圧計を設置した大麻と姫田地区は、図-1に示す高松自動車道（板野IC～鳴門IC）に位置しており、両地区の変状および対策概要を表-1に示す。水抜きボーリングの有無以外の岩相や変状要因および崩壊規模等は、ほぼ同様の特徴を示す。対策工は、鉄筋挿入による補強土工法を実施しことから、対策前後で水みちや岩相が変わらず、変状前の降雨と間隙水圧の相関が確認できると判断した。図-2、3に姫田地区の変状と対策の平面図と横断図を示す。

表-1 大麻と姫田地区の概要

地区名	大麻	姫田
変状素因	降雨による間隙水圧の上昇, 連続雨量 26.5mm	降雨による間隙水圧の上昇, 連続雨量 48.0mm
崩壊規模	幅 8m, 長さ 10m	幅 40m, 長さ 10m
地層傾斜	流れ盤構造(見掛けの傾斜角 16°)	流れ盤構造(見掛けの傾斜角 16°)
変状形態	くさび型崩壊	くさび型崩壊
対策工	鉄筋挿入(2～3m)による補強土工法	鉄筋挿入(3～4m)による補強土工法, 水抜きボーリング(5m)

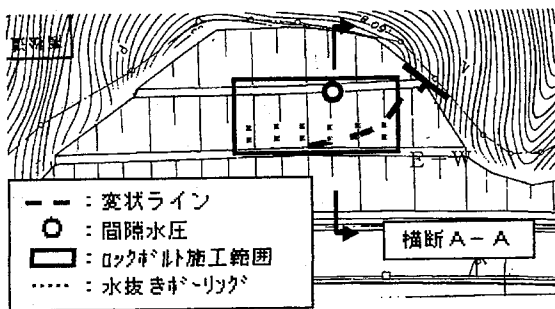


図-2 姫田地区の平面図

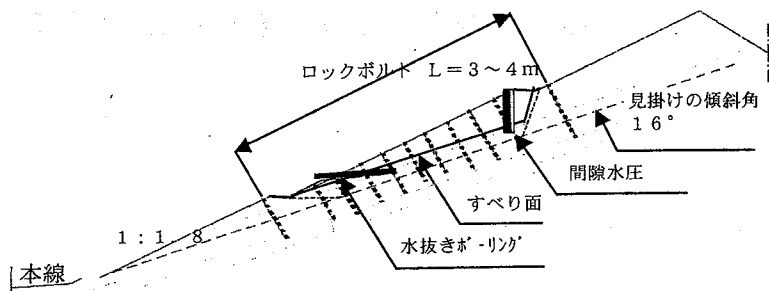


図-3 姫田地区の横断面図

4. 間隙水圧計の観測概要及び観測結果

大麻と姫田地区は、すべり面（砂岩と頁岩境界層理面）から上部の間隙水圧を測定するため不透水層上部（大麻1.0m、姫田2.5m）に設置し、平成16年5月～17年3月の約1年間のデータを観測した。

間隙水圧計の観測結果については、図-4に姫田地区、図-5に大麻地区の降雨と間隙水圧（地下水位）の特性を示した。図で分かるように、両地区とも1時間雨量が10mm以上になれば間隙水圧の上昇が確認できるが、間隙水圧のピークから平常水位までの減衰時間を見ると、水抜きボーリングを実施している姫田地区は5時間、水抜きボーリングの無い大麻地区は2日間と大きく差が生じており、大麻地区においては、連続降雨量が途切れてからも、2日間は法面監視が必要となる。また、調査期間中においての間隙水圧の上昇回数は、大麻地区の40回に対して姫田地区は17回と約6割の低減となっている。

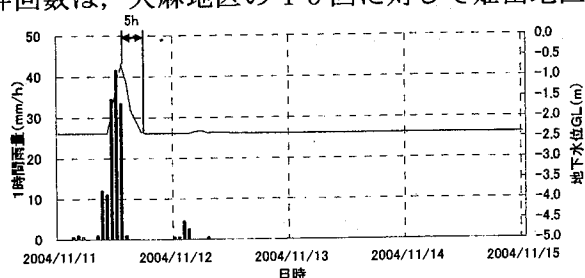


図-4 姫田地区の間隙水圧と時間雨量

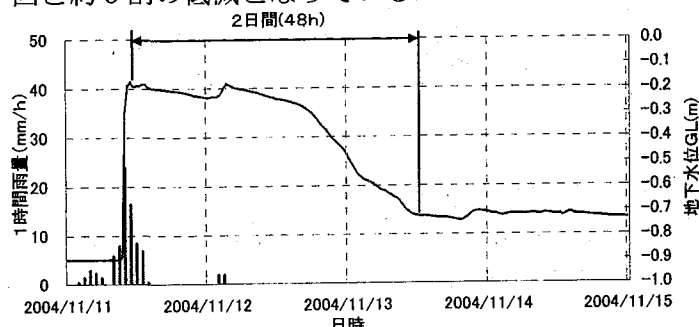


図-5 大麻地区の間隙水圧と時間雨量

5. 水抜きボーリングでの地下水位低下

旧JHにおいて、水抜きボーリングが地下水位低下に与える影響は、図-6のとおり解析されている。¹⁾このグラフに、今回の層状岩盤での結果をあてはめると、水抜きボーリングの施工密度が小さくても、地下水位低下に大きな影響を与えることが確認できた。ただし、今回の間隙水圧の観測は、すべり面上部での観測結果であるため、実際の地下水位低下量は更に大きいものと考えられる。

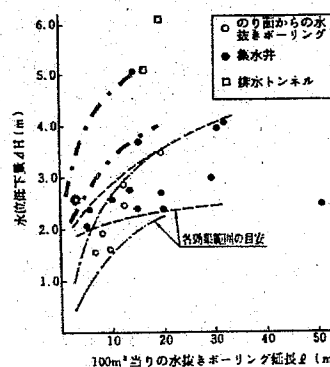


図-6 水抜きボーリングの施工密度と水位低下量¹⁾

6. まとめ

今回の結果より、層状岩盤での地下水位低下には水抜きボーリングが非常に有効であることが確認された。今後は同条件の切土法面に対し、適切な水抜きボーリングを実施していき、層状岩盤での切土法面安定を図っていきたい。また、今回の間隙水圧観測の結果を基に、降雨による通行止め解除時の判断資料の1つとして活用していきたい。

【参考文献】1) 奥原正由・緒方晴樹：地すべり地における地下水位排除工の効果と問題点

日本道路公団試験所報告 pp18～20 1984