

Ⅲ－31 記録的豪雨によって被災した法面の調査・設計事例

応用地質（株） 正会員 ○谷川 正志
同 上 蔵腰 晃一

1. はじめに

平成10年9月24日～25日に高知市とその周辺地域を襲った記録的豪雨（連続雨量845mm）によって、至る所で斜面崩壊等の災害が発生した。本報文は、高知新港と高知市内を結ぶ臨港道路新港1号線に隣接する法面において、記録的豪雨後に被災が確認された事例を紹介し、災害申請までの限られた時間で調査、観測、設計まで実施できた一連の内容について紹介する。

2. 調査・設計の流れ

図－1に調査・設計の流れ図を示す。被災状況を受けた後、地表踏査により法面の変状を確認し、伸縮計等で地すべりの挙動を観測した。また、観測とほぼ同時に応急対策工として、H鋼＋押え盛土を施工した。その後、斜面が安定したことを確認し、ボーリング調査を行い地質断面図を作成した。地質断面図では、標準断面図における地質構成、すべり面の推定、地下水位の推定を行った。この地質データに基づいて、安定解析、対策工の比較検討、対策工の詳細設計を実施した。なお、観測については、調査、設計期間中も継続して実施した。

3. 観測体制

図－2に調査・観測位置を示す。観測は、伸縮計及び簡易クラック変位計により定期的な観測を実施したが、無人時の対応として伸縮計が時間4mm以上の変位をした場合、警報器と回転灯が反応し、道路の利用者及び周辺住民に斜面の異常を知らせるシステムを採用した。

4. 調査結果

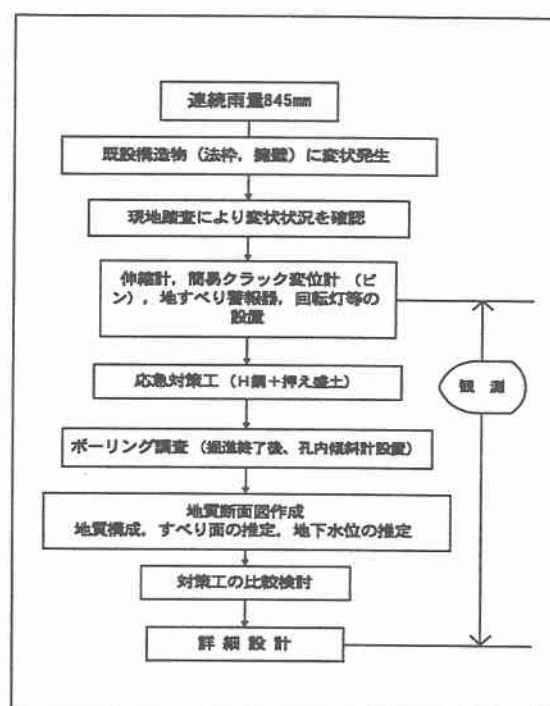
図－3に地質断面図を示す。地質は主に頁岩により構成されており、薄い層として砂岩、凝灰岩、礫岩が分布する。地質構造は、見かけ上流れ盤傾斜となる。すべり面深度は、ボーリングコアにより推定した。すべり面は、地質構造と調和的な傾斜を示しており、3つの直線で近似できる。地下水位は、被災時に法枠の端部から湧水が確認されたため、被災時には非常に高い水位の上昇があったものと推定される。なお、通常の地下水位は、ボーリングの最終孔内水位から、すべり面より以深にあるものと考えられる。

5. 地すべりの素因と誘因

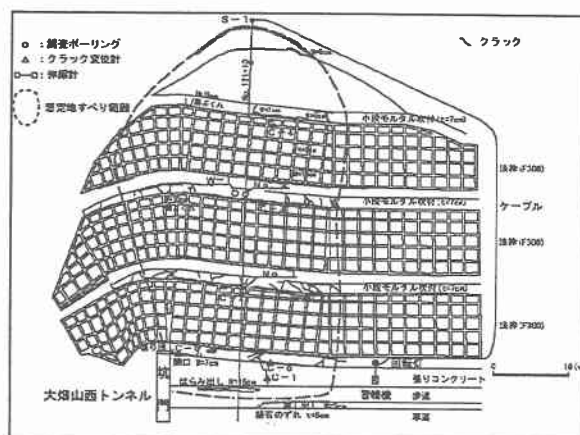
地すべりの素因と誘因は、以下の通りである。

素因：地質構造的弱面の存在（例えば層理面、小断層等）

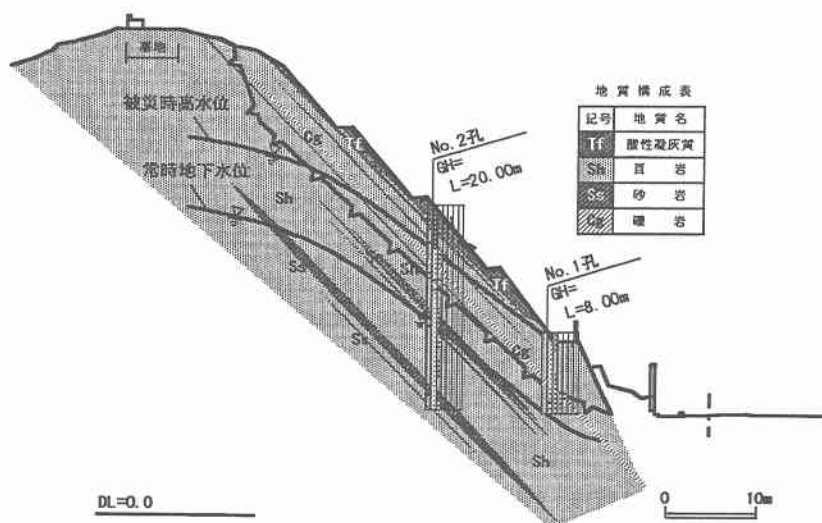
誘因：豪雨を起因としたすべり面に作用する間隙水圧の増大によるせん断抵抗力の減少



図－1 調査・設計の流れ図



図－2 調査・観測位置



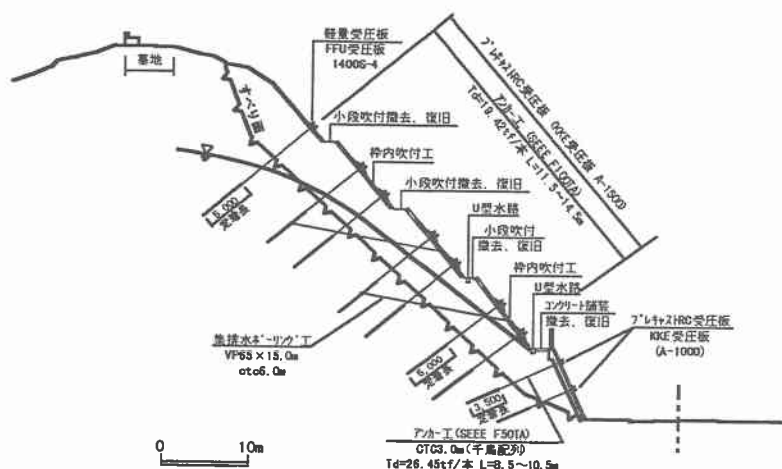
図－3 地質断面図

6. 対策工の検討

対策工法は、調査結果から以下の事項について考慮する必要がある。

- ①復旧工により、地すべりの安定を図ることはもとより、法面保護工としてなされていた吹付枠の破損が著しいため法面表層の崩壊も考慮する。
- ②地すべりの誘因である降雨に伴う間隙水圧の増加に対応するため、地下水排除工として横ボーリング工を計画する。
- ③抑止工は、急勾配の法面、急傾斜のすべり面であることから杭工ではなく、アンカー工とする。
- ④アンカー工の配置は、法面の勾配やすべり面の傾斜が急で、法面の途中からの抜け出しの恐れがあることから、変状が生じている法面及び張りコンクリート面の全面とする。
- ⑤地すべり土塊の頭部を除去する排土工は、法面の上方にある基地の移転が不可であるため、十分な排土ができない。

上記の条件から、施工性、経済性を比較検討した結果、図－4に示す「横ボーリング工+アンカー工+プレキャスト受圧板（既設吹付枠補修）」の工法を採用し、詳細設計を実施した。



図－4 標準断面における設計図

7. まとめ

一般に被災時の対応は、時間的に制限があり十分な調査・観測が困難である。しかし、被災状況を慎重に観察し、適切な調査・観測が実施されれば、道路管理に対して十分な対応が可能である。

今後は、平成10年度の記録的豪雨による数多くの災害を我々技術者に対する教訓と受け止め、調査、観測、設計に生かしていきたいと考える。