

六甲山系斜面崩壊情報システムについて

兵庫県土木部砂防課 ○宮永 和幸
 兵庫県神戸土木事務所 安藤 真敏

1 はじめに

六甲山麓地域においては、平成7年1月17日に起こった兵庫県南部地震により、六甲山系の山体自身が緩み、震後3年以上たった現在も、降雨等の影響による土砂災害の発生が懸念されている。地震後、緊急的な対策が必要であった箇所については、砂防ダム、急傾斜地崩壊防止工事等の整備を終えているものの、元来より土砂災害に関する危険箇所が集中している地域であったため、未だに整備率は低い状況である。そこで、早急なハード対策の推進とともに、土砂災害による被害を最小限にするため警戒避難体制等のソフト対策の整備が進められている。

一般的に、土砂災害、とりわけ急傾斜地の崩壊（がけ崩れ）に関する警戒避難基準としては、降雨量をパラメータとするものが多く用いられている。しかし、降雨量を基準とする警戒避難体制は、雨が降り止んだ後の警戒避難体制「解除」の判断に苦慮することがあり、これを補完する定量的な基準の検討及び運用が必要であった。

そこで、急傾斜地の崩壊の大勢を占める表層崩壊のメカニズムが、浅層地下水の挙動と密接に関連していることに着目し、地下水位を主たるパラメータとする警戒避難（解除）基準について検討するため、表六甲山麓部に地下水位計、土壌水分計等の観測機器を設置した。

現在は、地下水の状況等をモニタリングするための情報通信基盤の整備を終えた段階であり、警戒避難（解除）基準として運用するに至っていない。ここでは、斜面情報通信システムの構成を中心に、六甲山系斜面崩壊情報システムの概要について報告する。

2 観測機器及び斜面情報通信システムの概要

2.1 基本方針

本システムは、降雨により生ずる地下水の変動と斜面崩壊の関係を解析するとともに、その結果に基づき地下水をパラメータとする警戒避難基準を確立し、降雨時には斜面崩壊予測情報として提供可能なものとする。基本方針の細目について、以下に列記する。

- ①対象地域は、神戸市内の表六甲山麓部とする。また、その地域内に8箇所程度の観測点を設ける。
- ②観測項目は、斜面崩壊の誘因である降雨現象、地中水の挙動と斜面そのものの挙動とする。斜面崩壊に関する素因的要素については別途、現地調査・試験などにより把握する。
- ③すべての観測情報は、監視局（神戸土木事務所：神戸市長田区）で自動的に観測・処理できるようにするとともに、欠測を生じないように対策を講じる。
- ④将来的な警戒避難体制の運用に資するように、地下水の挙動に関わる情報については、FRICS回線等を通じ建設省六甲砂防工事事務所、県庁、市役所等で入手可能なものとする。

2.2 観測局の配置と観測機器

基本方針に基づき観測機器を設置した。図1に観測局の位置図、表1に観測機器の設置数を示した。また、図2に観測機器の設置概念図、図3に観測機器設置断面図（箕岡）を示す。

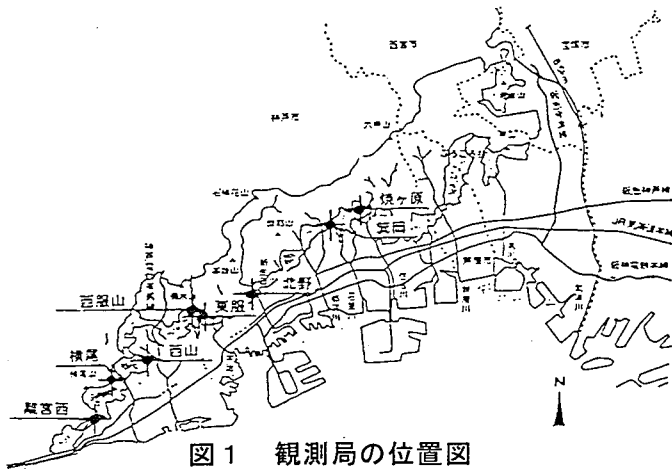


図1 観測局の位置図

表1 観測機器と配置数

観測局名	雨量計	地下水位計		土壌水分計		孔内傾斜計
		深度5m	深度20m	深度0.5m	深度1.5m	深度0.5m, 2.0m
焼ヶ原	1	2	—	1	1	1式
箕岡	1	1	1	1	1	1式
北野	1	2	—	2	2	2式
東服	1	1	1	1	1	1式
西服山	1	2	1	2	2	2式
西山	1	1	1	1	1	1式
横尾	1	3	1	2	2	2式
離宮西	1	1	1	1	1	1式
8箇所計	8	13	6	11	11	11式

注) 孔内傾斜計は、2基のセンサーで1式。

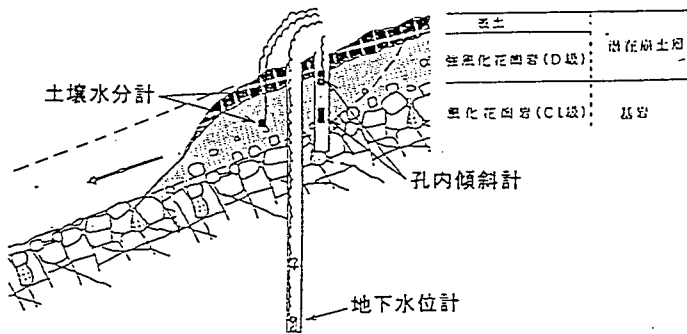


図2 観測機器の設置概念図

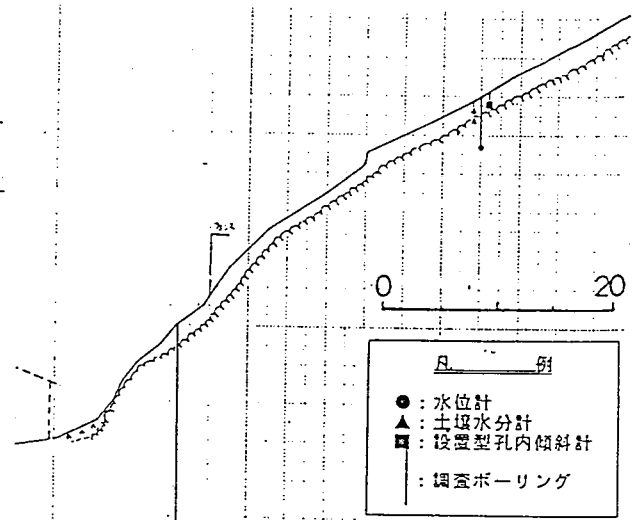


図3 観測機器設置断面図(箕岡)

2.3 斜面情報通信システムの構成

図4に斜面情報通信システムの構成を示す。平成9年12月に観測機器及び斜面情報通信システムの設置を完了し、現在、観測機器と通信(無線)システムのチェックを実施している。

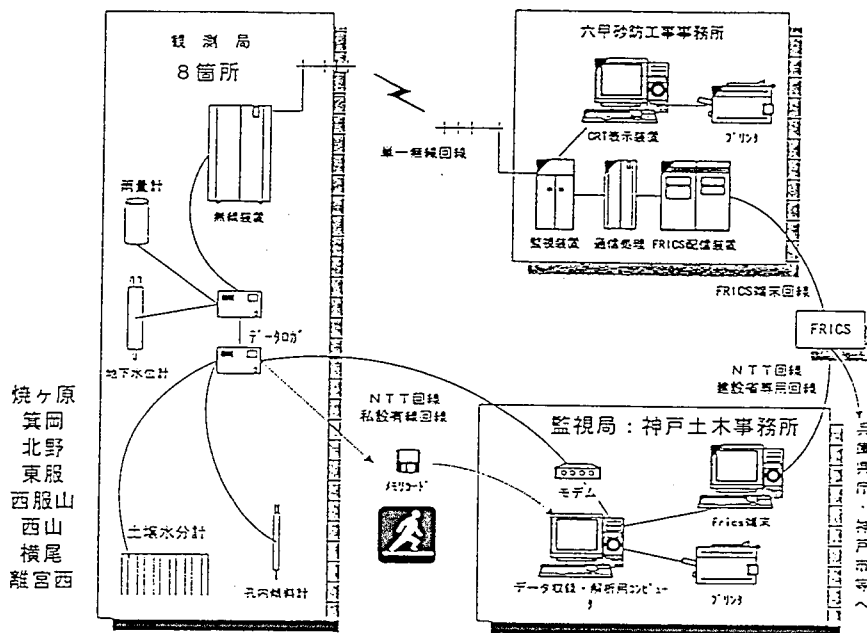


図4 斜面情報通信システムの構成

3 今後の課題と問題点

地下水位の挙動を警戒避難基準として利用するためには、地下水位の挙動と斜面崩壊発生時刻の相関関係を明らかにする必要があるため、今後長期間にわたる斜面崩壊発生時刻のデータ蓄積が必要である。

また、崩壊発生時刻は往々にして推定である場合が多いため、その調査精度を高める工夫が必要である。

現在は、地下水位をパラメータとする斜面崩壊予測の前段階として、降雨と地下水位の挙動の相関関係を明確にすることに主眼をおいている。今後早急に解析が必要な項目としては、①機器設置前に行っている現地調査結果(ボーリング調査、高密度電気探査等)と現在得られている観測データの照合、②数値シミュレーションによる降雨と地下水位の挙動予測、③斜面崩壊発生の数値シミュレーション等が上げられる。

4 おわりに

平成9年12月にシステムが稼働し始めたばかりであり、地下水位に変動が出るような降雨は数回しか経験していない。6月までには、システムの微調整を終了し、今期の梅雨期と台風期の降雨を経験した上で、地下水位をパラメータとする警戒避難基準の検討をしたいと考えている。

最後になりましたが、本システムの整備に際しご協力を頂いた建設省近畿地方建設局六甲砂防工事事務所の関係各位と検討の全般にわたりご指導ご教授を頂いた神戸大学の沖村孝教授に謝辞を申し上げます。