

## はじめに

鉄道沿線には、鉄道の管理区域内である盛土や切土などの人工斜面や鉄道林などの自然斜面、鉄道用地ではない隣接する自然斜面など、数多くの斜面があります。こうした斜面は、降雨や地震などで崩壊し鉄道の安全を阻害する大きな要因の一つとなっています。一般に自然状態で形成されている斜面に対して「保守」ということは馴染まないものです。しかし、盛土や切土は線路を構成する重要な構造物のひとつとして「保守」が必要であり、また線路脇の自然斜面は、ひとたび崩壊が発生した場合には、鉄道への影響が大きいことから、適切な「管理」が必要といえます。

## 斜面で発生する災害の種類

斜面で発生する災害は、通常「土砂災害」といわれています。これは、一般的には土や岩（あるいはそれらと水の混合物）が斜面の上方から下方に移動し、人や施設に被害を与える事象を総称したものです。この「土砂災害」には、斜面崩壊、地すべり、土石流、落石などが含まれます。これらの現象は、それぞれの発生メカニズムや後述する調査の際の着眼点が少しずつ異なるために、斜面の保守や管理を行う場合にはまず、それぞれの現象や発生場所の特徴などをよく理解することが必要になります。

## 不安定な斜面の抽出と防護対策

一般的な土木構造物の保守では、構造物に発生した変状を早期に発見し、その変状の状態から、構造物の機能を評価し、機能が必要水準以下に低下しないうちに措置を行って機能を維持・向上することが行われます。しかし、斜面は、扱うものが土や岩などの自然の産物である上に、機能の低下の多くが地震や降雨などの自然現象によって突発的に生じることから、変状を発見して評価するだけでは、崩壊等による災害を防止することができません。このため、降雨や地震などによって斜面が崩れやすい、いわゆる弱点となる不安定な箇所を見つけることも保守や管理にとって重要であり、この不安定な斜面とはどのような箇所を指すかを十分に理解することが必要となりま

す。先般発刊された鉄道構造物等維持管理標準・同解説（土構造物編）の参考資料には、盛土や切土の不安定要因をあげ、それぞれの状態による健全度の判定例が示されています。これを参考にすれば斜面の不安定箇所を抽出することが可能です。

こうして抽出された不安定斜面に対して、必要な箇所から順次防護対策が施されます。防護対策の基本的な考え方は、第一に斜面を崩壊させないことです。斜面を崩壊させないためには、斜面の表面をコンクリートなどで覆ったり（のり面工）、土の滑動を止める抑止杭を斜面の中に打ち込むなどして、斜面そのものを安定化させる崩壊防止工を施すことが一般的です。これに加えて、土中の水を積極的に排水させて、斜面を不安定化させない対策（水抜きパイプなど）もあります。しかし、災害の発生源が鉄道用地でない場合もあります。こうした箇所には、線路の脇にコンクリートなどの壁（落石止柵、落石止擁壁、砂防えん堤、落石覆など）を設けて、崩壊した土や落下した岩塊が線路に流れ込まない方法が採られます。鉄道沿線で採用されている土砂災害に対する防護対策の種類を図1に示しますが、このような対策は、斜面状態（不安定性、崩壊規模など）や資材搬入の難易などから、単独または組み合わせて行われる場合など、現地の状況に合わせて採用されます。

(防災技術研究部 地盤防災 杉山友康)

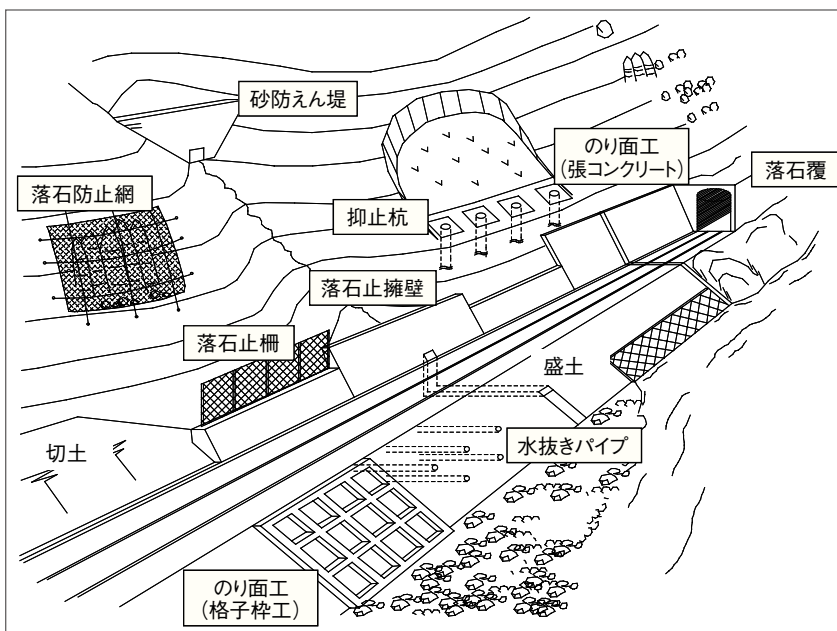


図1 斜面災害に対応する種々の防護対策