

Ⅲ-18 四国における高速道路切土法面地すべり箇所の地形・地質特性

香川大学工学部 正会員 長谷川修一
香川大学工学部 学生会員 ○桑野 佑允
道路公団四国支社 正会員 内田 純二
四国道路エンジニアリング(株) 大寺 正宏

1. はじめに

四国の高速道路は中央構造線沿いと四国山地を横断するように建設されている。中央構造線沿いの地質は、複雑かつ脆弱なため、また、四国山地は日本で有数の地すべり地帯のため、施工中および供用中の切土のり面等に変状・崩壊が数多く発生した。日本道路公団では、これらの実績から崩壊形態、規模および対策工の傾向を総合的にまとめ、今後施工される地すべり対策検討の活用および維持管理における防災対策資料を整備している(内田ほか、2001)。今回、JH 四国支社管内の平成 13 年 3 月までに併用された区間について、建設に伴って発生した地すべり箇所を抽出し、その地形・地質特性を検討し、切土前の地山の安全率を算出したので、その結果について報告する。

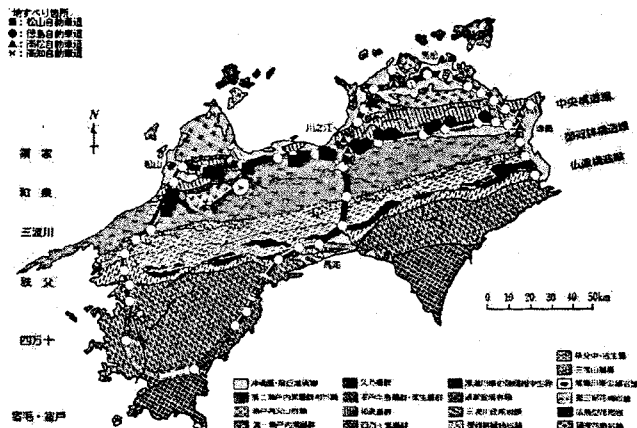


図-1 研究対象とした地すべり箇所の分布

2. 地形・地質特性の分析

2.1 地形の特徴

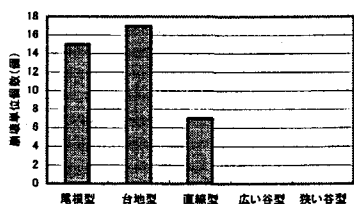
(1) 水平断面形による斜面分類

台地型斜面は 44%，尾根型斜面は 38%，直線型斜面は 18%となった。

(2) 垂直断面形による斜面分類

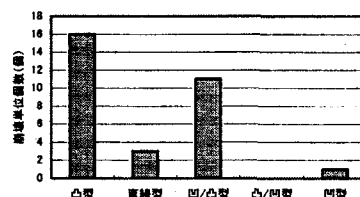
凸型斜面は 52%，直線型斜面は 10%，凹/凸型斜面は 35%，凹型斜面は 3%となった。

(3) 地すべりした台地型斜面の大部分が凹/凸型であることから、これらの斜面は地すべり地形として抽出可能と思われる(表-1)。また、地すべりした尾根型斜面および直線型斜面のほとんどは凸型斜面である。



水平断面形(等高線)による斜面分類				
尾根型	台地型	直線型	広い谷型	狭い谷型

図-2 地すべり箇所の水平断面形による斜面分類



垂直断面形(等高線)による斜面分類				
凸型	凸/凹型	直線型	凹/凸型	凹型

図-3 地すべり箇所の垂直断面形による斜面分類

表-1 地すべり箇所の斜面型

水平断面形による斜面分類							
垂直断面形による斜面分類		尾根型	台地型	直線型	広い谷型	狭い谷型	計
	凸型	11	3	2	-	-	16
	直線型	-	1	2	-	-	3
	凹/凸型	-	11	-	-	-	11
	凸/凹型	-	-	-	-	-	-
	凹型	-	-	1	-	-	1
	計	11	15	5	-	-	31

2. 2 地すべりの特徴

(1)すべりの形態

平面すべりは76%，円弧すべりは12%，くさび破壊は3%，トップリングは9%となった(図-4)。

(2)すべり面の断面形状

直線型すべりは3%，イス型すべりは3%，円弧すべりは13%，複合すべりは81%となった(図-5)。
複合すべりのなかの準イス型すべりは，31%を占めている。

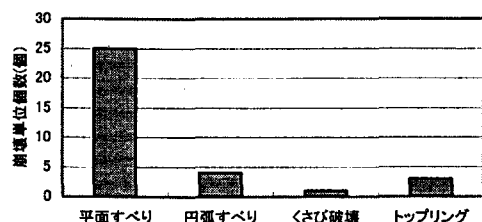


図-4 すべりの形態

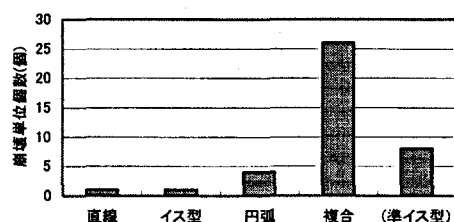


図-5 すべり面の断面形状

2. 3 地質構造の特徴

(1)基盤岩の地質構造

流れ盤は70%，受け盤は30%となった(図-6)。

(2)地すべりの素因

熱水変質は13%，断層破碎帯は43%，記載なしは44%となった(図-7)。

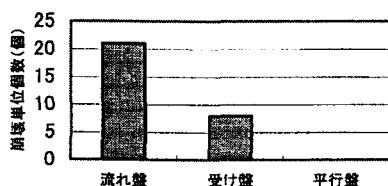


図-6 基盤岩の地質構造

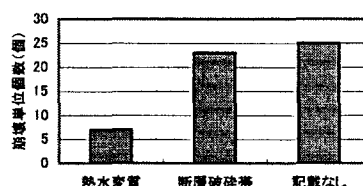


図-7 地すべりの素因

3. 切土工事前の斜面の安定解析

3. 1 解析方法

- (1) 切土後の斜面の仮定安全率を0.98とし，非円弧簡便法によって強度定数(c , ϕ)を逆算した。
- (2) (1)で求められた強度定数(c , ϕ)を使って切土前の地山の安全率を計算した。

3. 2 安定解析結果

- (1) 安定解析の結果，切土前の斜面の安全率は1.0～1.5の範囲である(表-2)。
- (2) 地形別に安全率を分類したが，特に傾向は認められない。(図-8, 9)

表-2 切土前の斜面の安定解析結果

法面番号	$c(kN/m^2)$	$\phi(^{\circ})$	地山の安全率
No.4(1016)	1.8	13.9	1.34
No.16(5002)	3.5	11.1	1.49
No.18(5010)	2.5	16.1	1.02
No.23(5033)	1.5	19.1	1.26
No.31(5063)	1.5	25.7	1.31
No.32(5065)	1.5	33	1.48
No.33(5068)	0.7	25.9	1.26
No.35(5070)	0.7	13.9	1.09
No.37(5080)	2.2	30.6	1.07
No.47(7025)	0.5	15.6	1
No.49(7041)	1.3	30.4	1.39

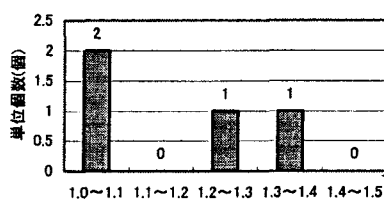


図-8 尾根型斜面

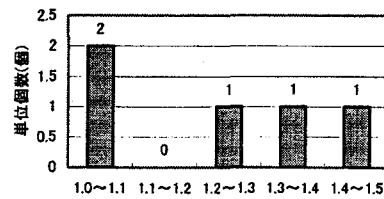


図-9 凸型斜面

4. まとめと今後の課題

- ・ 台地型斜面でかつ凹/凸型斜面は地すべり地形のため注意が必要である。
- ・ 尾根型斜面と直線型斜面については凸型斜面に注意が必要である。
- ・ 今後の課題としては，主要斜面型だけでなく空中写真判読や現場調査等による詳細な地形・地質情報活用して，切土前の地山の安全率を再評価する必要がある。

〔参考文献〕

- 内田純二他，中央構造線の高速道路建設を終えて，(社)地盤工学会四国支部平成14年度技術研究発表会，p.81-82，2001
- 横山好幸他，四国の高速道路と地すべりーその特徴と問題点ー，(社)地盤工学会四国支部，四十年の歩み，p.115-136，1999