

四国の高速道路建設に伴う地すべりと崩壊形態

- 日本道路公団四国支社高松技術事務所 正会員 内田純二
- 日本道路公団四国支社高松技術事務所 正会員 吉田幸信
- 日本道路公団四国支社高松技術事務所 正会員 大西邦晃
- 四国道路エンジニア株式会社 正会員 大寺正宏

1. はじめに

四国の高速道路建設は、昭和 60 年開通の松山道（三島川之江 IC～土居 IC）を皮切りに、平成 12 年 3 月の徳島道（井川池田 IC～川之江東 JCT）の開通により四国四県を結ぶ「エクスハイウェイ」が完成した。平成 13 年 10 月現在の供用延長は、393km で四国の全体計画 665km の 6 割に達した。

しかし、四国の地質は、複雑かつ脆弱なため施工中および供用中の切土のり面に変状・崩壊が数多く発生した。本論は、四国における各地質ごとの地すべり規模・対策工等の傾向について、国内最大級の活断層といわれる中央構造線を中心に総合的にまとめたものである。

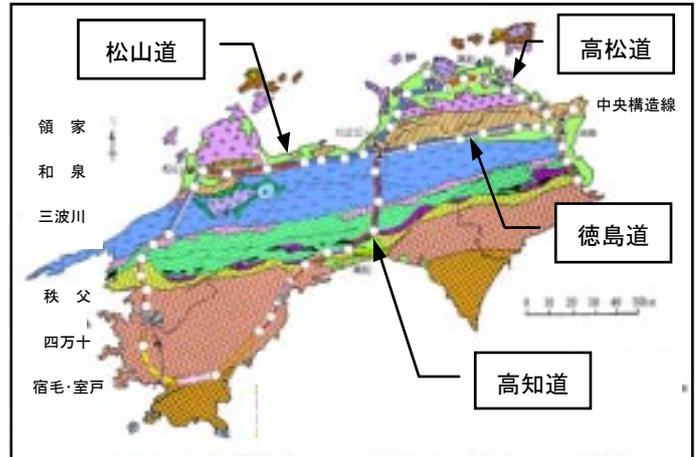


図-1 四国の地質

2. 地質区分と路線延長

四国の高速道路沿いの地質を図-1 に基づき整理すると、道路別地質区分は表-1 のとおりとなる。なお、高松道（高松中央 IC～板野 IC）は、現在関係資料を整理中で今回の分析には含まれない。

表-1 道路別地質区分

道路名	今回検討区間	延長(Km)	地質
徳島道	徳島IC～川之江東JCT	95.3	和泉層群、三波川変成岩類
高松道	高松西IC～川之江JCT	56.9	領家花崗岩類、和泉層群
松山道	川之江JCT～大洲IC	126.9	和泉層群、三波川変成岩類、岡村層
高知道	川之江JCT～伊野IC	68.0	三波川変成岩類、秩父帯、黒瀬川帯
計		347.1	

3. 地すべりタイプの分類

高速道路ルート上の地質区分をベースに、中央構造線断層破砕帯の位置と地すべり位置から、地すべりタイプを表-2 に示す 6 タイプに分類した。なお、断層の位置については、地質調査所発行の中央構造線活断層系（四国地域）ストリップマップ（1993）を引用した。このタイプに分類した目的は、中央構造線の断層運動の影響を強く受けた地すべり箇所の特徴を、分析するためである。

表-2 地すべりタイプ分類表

地質区分	中央構造線と斜面の位置※	タイプ分類	タイプ分類概念図
1. 領家花崗岩類	—	1 - ①	
2. 和泉層群	中央構造線の影響を受けていない斜面	2 - ①	
	中央構造線の影響を受けている斜面	2 - ②	
3. 三波川変成岩類	中央構造線の影響を受けていない斜面	3 - ①	
	中央構造線の影響を受けている斜面	3 - ②	
4. 秩父帯	—	4 - ①	

※) 中央構造線の断層位置は、地質調査所発行のストリップマップ（1993）によった。

この分類表のうち、中央構造線の影響を受けていると考えられる 2-②および 3-②が、四国を代表する地すべりタイプである。

4. 地すべりの地形地質的特徴

四国の地すべりタイプは、2-②および 3-②に代表されるように和泉層群および三波川変成岩類の地質的性状に

加え、中央構造線の断層破碎帯の影響を強く受けている特徴がある。

これらの地質的特徴を基に分類した2-②および3-②タイプの地すべり特徴を述べる。なお、高速道路建設に伴って変状・崩壊した地すべりのうち50箇所を抽出した（小規模なのみ面崩壊を除く）。

(1) 地すべりの幅 (W) — 長さ (L) の特徴

図-2に地すべり幅と長さの関係を示す。3-②は、幅より長さがやや長くなる傾向がある。(L≒1.5W) 2-②は、幅と長さが概ね同等の傾向にある。

(2) 地すべり規模と必要抑止力

図-3に各タイプ毎の地すべり規模と必要抑止力の関係を示した。

必要抑止力1,000kN/m以下は規模50,000m³以下に集中している。一方、必要抑止力2,000kN/m以上の地すべり箇所は、2-②および3-②が大部分を占める。中央構造線の影響を受けていない2-①三秋および4-①旭は、規模に対して抑止力が大きい。また、最大抑止力は、排水トンネルを施工した3-②丸山地区の5,513 kN/mである。

全体の傾向から異なるものは、2-②湯之谷トンネル、双海トンネル、3-①中山、新谷、3-②双海橋、双海トンネルである。その理由として以下の事が考えられる。

- ・ 2-②湯之谷トンネル、双海トンネルは、トンネル坑口の地すべりブロックを分割して対策を検討したため、規模に対して必要抑止力が小さい。
- ・ 3-①中山、新谷は大規模切土箇所であり、排土工により不安定土塊の重量が大幅に減少したため、規模に対する必要抑止力が小さい。
- ・ 3-②双海橋は橋脚下部工施工で土工量が小さいため、必要抑止力が小さい。

(3) すべり面のせん断強度

図-4に平均垂直応力とせん断応力の関係を示す。2-②および3-②はφ=10~30°にある。

5. おわりに

今後は、中央構造線の影響による変状特性および熱水変質の影響などを分析する予定である。また、維持管理における防災対策資料およびⅡ期線など今後施工される地すべり対策検討に活用するために、データベース化の検討も行う予定である。

キーワード：高速道路 四国の地質 地すべり規模 必要抑止力 内部摩擦角

連絡先：香川県高松市朝日町4-1-3 日本道路公団四国支社 高松技術事務所

電話 087-823-3511 FAX 087-822-5170

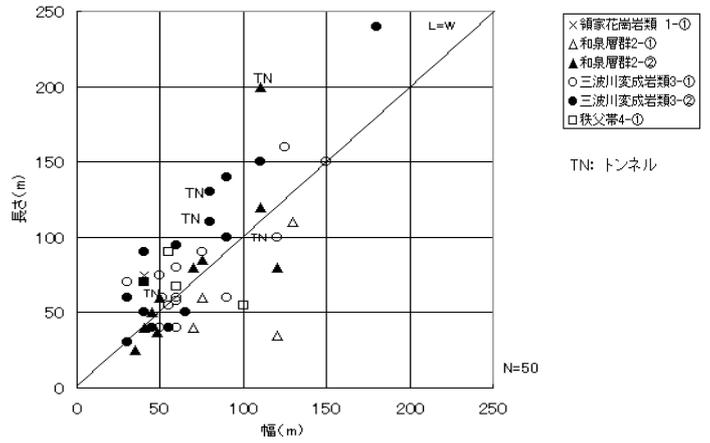


図-2 地すべり幅と長さ

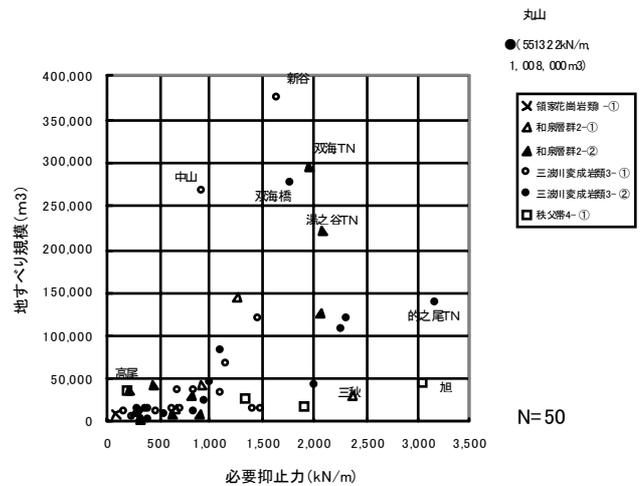


図-3 必要抑止力と地すべり規模

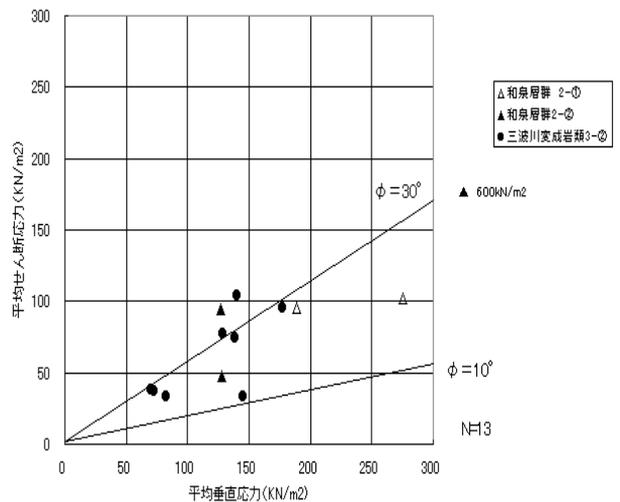


図-4 すべり面のせん断強度