

中央構造線上の断層破碎帯における一地すべりの特性

愛媛大学 （正） 八木則男・矢田部龍一
 応用地質学会 （正） ○丸山圭
 日本道路公団 （正） 宮本晃

1. まえがき

四国には四国山地の北側を徳島から愛媛にかけて東西方向に中央構造線が走っている。この断層運動により構造線付近の地盤は破碎され、初生地すべりおよび再滑動型地すべりが発生し易い。中央構造線沿いで地すべり対策を行ったあるいは施工予定の地点は50カ所を越える。ただし、この中で中央構造線に起因する断層破碎帯で発生した地すべりは数カ所であるが、中央構造線直上の断層破碎帯付近の地盤は非常に脆弱化しているので、大規模な建設工事には入念な調査・設計することが必要である。

本報告は、伊予～大洲間の粒野地区における橋梁およびトンネル工事にともなう地すべりについて、本地区の地すべりの特性を各種観測・試験結果をもとに述べる。

2. 地すべり地の概要

粒野地区は愛媛県伊予郡に位置しており、構造改善局の地すべり指定地内にある。平面図およびB-B'地質断面図をそれぞれ図1、2に示す。図1は地すべり地区で最も滑動の著しいDブロックの平面図である。地すべりブロックは現地踏査および空中写真判読によりA～Dに区分されている。規模は全体で、幅150m、長さ350m、最大深34m程度である。古い地形を残す尾根状台地地形が存在し、中央構造線に起因した上灘川や急斜面の連続性のある地形からなっている。斜面の大部分を構成する地質は中生代白亜紀の和泉層群の砂岩および頁岩からなっている。部分的には新生代に貫入した安山岩が分布している。そして、斜面末端部から大洲市側には三波川の緑色片岩が分布している。地層の走行は斜面裾部を流れる上灘側とほぼ同じ方向であり、傾斜は斜面に対して30°の受け盤である。岩盤状況を見ると緑色片岩は比較的良好で、C M級岩盤が主体である。和泉層群は全体的に悪く、地表からGL-5.0m前後までは風化作用により変色・軟質化し、GL-20～25mまでは断層運動により破碎・脆弱化した岩盤となっている。中央構造線は地質境界とほぼ一致し、中央構造線に起因した断層破碎帯が地すべり地地下一面に存在している。

孔内傾斜計の観測結果の一例を図3に示す。変位量は1～2mm/monthと僅かではあるが、地すべ

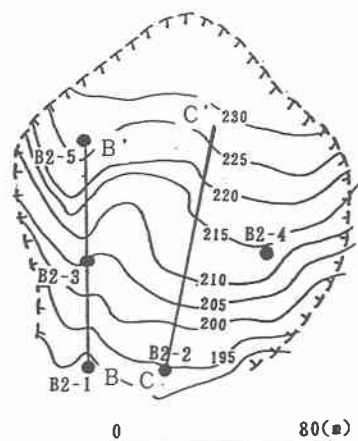


図1 平面図

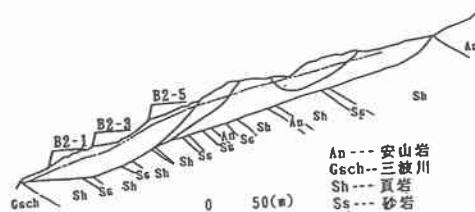


図2 地質縦断面図（B-B'）

りによる移動が認められる。

3. すべり面粘性土の強度特性

すべり面粘性土の力学特性を掌握すべく土質試験を行った。試料はボーリングコア試料であり今回の考察においては5つのボーリング(B2-1, B2-2, B2-3, B2-4, B2-5)のすべり面深度の試料を420 μ mの篩い通過分に対して再圧密させたものである。試料の物性を表1に示す。試験は三軸試験(CU)によりすべり面粘性土のピーク強度に関する強度定数 ϕ' 、一面型リングせん断試験より残留強度に関する強度定数 ϕ_r を求めた。試験結果を表2に示す。

設計には、逆算値 $c=2.0\text{tf/m}^2$ 、 $\phi=26.95^\circ$ を用いるが、実験値は粒径420 μ m以下の土に対して評価された値であり、礫分含有量を考えると、設計に使われる値は妥当である。

4. 鉱物分析

前章の考察よりすべり面粘性土のせん断抵抗角は小さく、強度低下が大きいことがわかったが、どのような鉱物がせん断抵抗角に影響しているのかをX線回折分析により考察する。試験は強度試験に用いた試料と同一で、それを不定方位試料にし、粉末法で行った。同定が難解なものには熱処理、薬品処理を施したものを分析し、鉱物の同定を謀った。

分析結果の一例として、B2-2の結果を図4に示す。鉱物同定の結果、地すべり舌部に関してはすべり面に三波川帯の緑色片岩・黒色片岩に含まれる鉱物が同定され、中にはモンモリロナイトも含まれているものが確認されたが、塑性指数が小さいので量的にごく微量である。

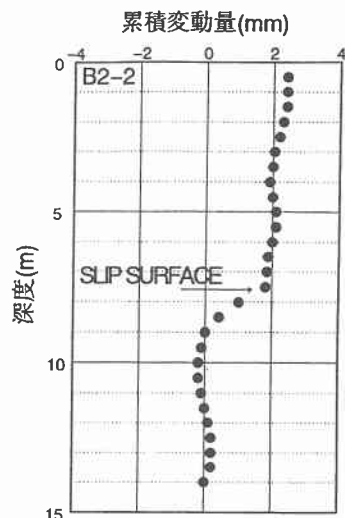


図3 孔内傾斜計変動図(B2-2)

表1 物性表

Sample Name	Boring No.	G.L. (m)	wL (%)	wP (%)	Ip	Gs	Grain size (%)		
							<2 μ m	2~74 μ m	74~2000 μ m
KUINO①	B2-1	16.2~16.7	40.89	11.51	29.38	2.57	10.45	54.37	35.18
KUINO②	B2-2	07.5~08.0	35.99	11.51	24.48	2.58	9.32	43.54	47.14
KUINO③	B2-3	22.5~23.0	31.88	6.93	24.95	2.63	16.93	24.27	58.80
KUINO④	B2-4	18.5~19.0	40.94	13.69	27.25	2.68	9.87	67.37	22.76
KUINO⑤	B2-5	20.9~21.4	31.88	6.93	24.95	2.63	14.99	30.50	54.51

表2 せん断試験結果

Sample Name	ϕ' (°)	ϕ_r (°)	$\phi'-\phi_r$ (°)
KUINO①	27.62	17.00	10.62
KUINO②	28.02	17.49	10.53
KUINO③	27.23	17.27	9.96
KUINO④	20.78	17.45	3.33
KUINO⑤	25.54	17.09	8.45

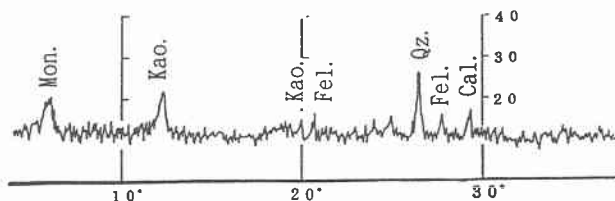


図4 X線回折図(B2-2 GL-7.5~8.0m)

5. あとがき

中央構造線沿いあるいは中央構造線に起因した断層破砕帯付近の構造物施工に関して、調査は無論のこと、設計において入念な数値を選定しなければならない。

謝辞 今回の調査において試料を提供していただいた日本道路公団各支局の方々にお世話になった。また、本研究は一部(財)砂防・地すべり技術センターの研究開発助成金と(社)土木学会中国四国支部の研究助成金を使用した。ここに記して感謝する。