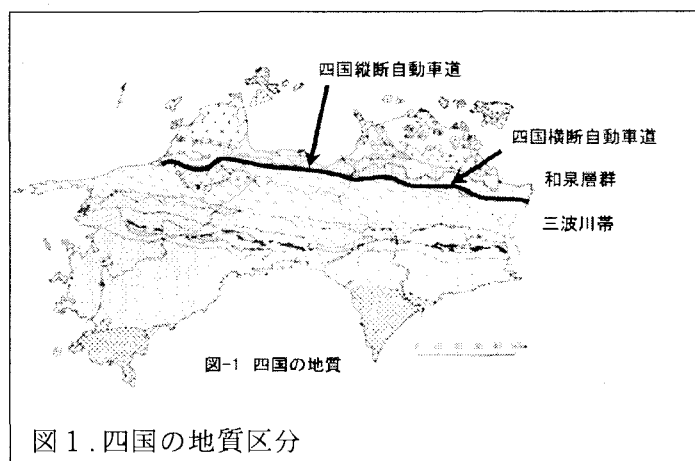


III-6 被造構変形堆積岩と切土のり面

(株)芙蓉調査設計事務所 正会員 ○山田公雄 非会員 武智賢樹

1. はじめに

造構変形を受けた堆積岩の例として中生界白亜系和泉層群が挙げられる。和泉層群では四国縦貫自動車道



の建設に際して多くののり面崩壊が発生し、数々の研究例がなされている¹⁾。和泉層群は南縁を中央構造線によって限られ、その大局的な地質構造は東にプランジした向斜構造をなしているが、中央構造線に近接した周辺域では、造構運動に起因するローカルな地質構造が局在している。道路建設ではこのローカルな地質構造が斜面安定性を左右するため、変形作用に伴った褶曲や層面断層、破碎帯などの不連続面を事前に把握することが重要となる。

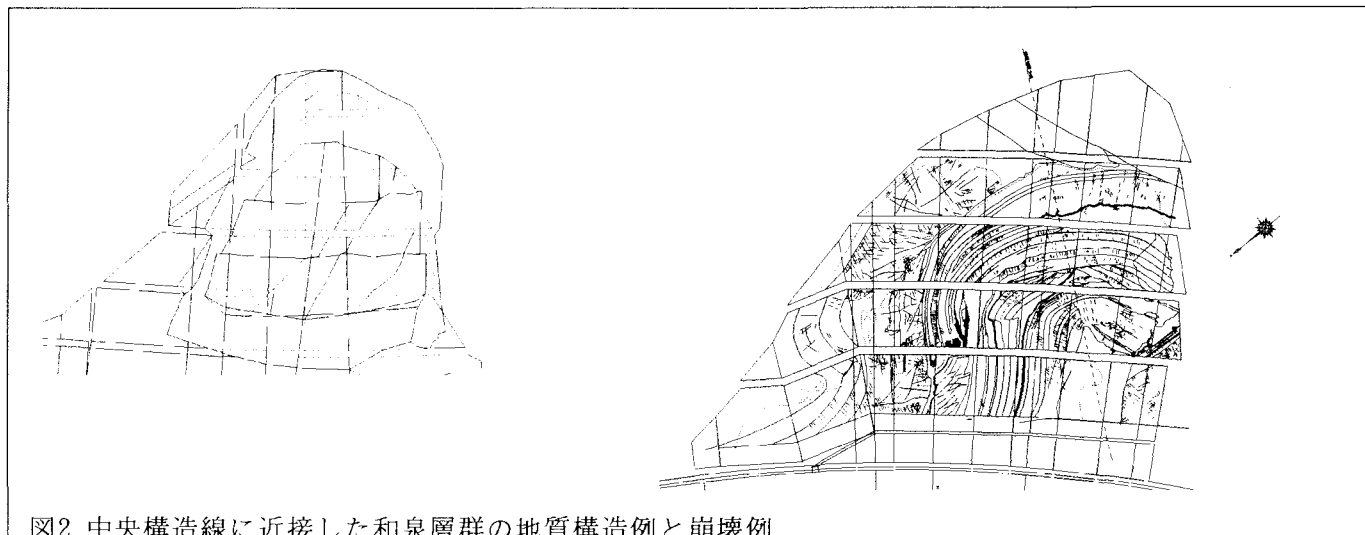
また和泉層群は中新世の火成岩類（石鎚層群）によって貫入された部分もあり、貫入部近辺に付随する熱水変質帯の方向性や連続性ものり面安定性を左右する。

本論では褶曲変形および熱水変質作用を受けた和泉層群の崩壊事例を紹介するとともに、調査手法について若干の提案を行う。

2. 構造線に近接した堆積岩の変形構造

和泉層群の斜面破壊様式は、薄層の層面すべり、厚層の重力性ドレイプ層面すべり、トップリング破壊などがある。多くの場合に東西のり面で崩壊が頻発する優位性がある。その原因は、①元来四国の地質構造が東西性であること、②中央構造線に沿った道路線形が取られていること、そして結果的に③中央構造線のシアゾーンを切土していることなどが挙げられる。

ここで、和泉層群の地質構造や斜面崩壊例を幾らか示しておく。事例に紹介する当該地は松山平野西方縁に位置し、中央構造線から約1 km北方、安山岩貫入岩体を山頂とする山体の北麓にあたる箇所である。一般的な和泉層群の地質構造からすれば、北翼にあたる当該地は東西走向・北傾斜となるが、これとは異な

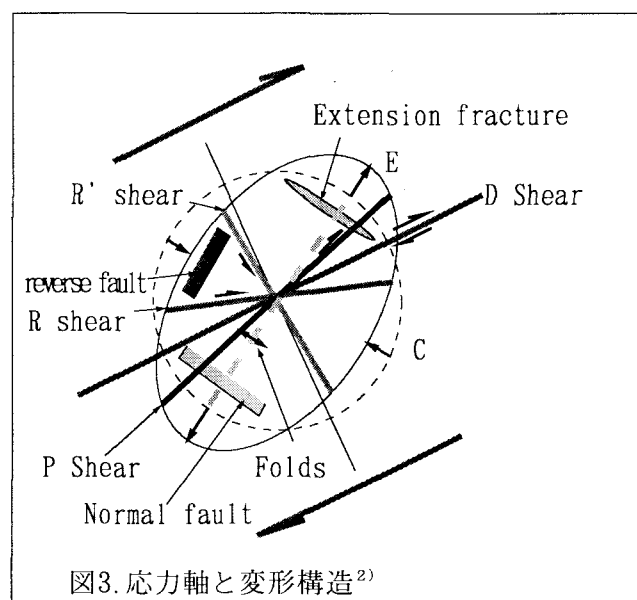


る部分も少なくなく種々の褶曲構造と層面断層、更には熱水変質部が認められた。崩壊は流れ盤の熱水粘土や層面断層を介して発生した。

和泉層群の不連続面の剪断強度は、ピーク強度 $\phi = 20 \sim 28^\circ$ 、残留強度 $\phi_r = 17 \sim 22^\circ$ ²⁾が知られており、崩壊箇所で採取した熱水粘土はほぼこの範囲の強度であった。熱水粘土のX線回折を行った結果、スメクタイトのような低強度の粘土鉱物は同定されなかった。

和泉層群では、稀に残留強度が $\phi_r = 10^\circ$ と小さいすべり粘土も存在するが、この場合にはスメクタイトが同定されている²⁾。

3. 古応力と不連続面



応力軸とそれに付随する剪断変形構造要素は図3. のように示されるが、調査地の褶曲構造や幾つかの小断層の方向性を識別し、剪断変形構造を生じさせた概略の応力軸方位を把握すれば、それ以外の変形構造(図3)や不連続面の形態を、ある程度推定可能であると考えられる。

そして熱水粘土は、熱水変質帯が貫入期以前の生じていた断層系に沿って発達することが想定される。四国での熱水変質作用は中新世末期には終結していると考えられるため、熱水変質帯の胚胎は中新世末期までの古応力場の元に形成された断層系に規制されよう。

変形履歴を読み解き、不連続面の由来を特定していけば、ある程度不連続面の方向性や広がりを想定することが可能となり、ひいては土工によって生じる崩壊

規模を大まかに想定できるものと考えられる。

4. 和泉層群と四万十帯北帯

堆積年代を同じくする四万十帯北帯と和泉層群には、海洋プレート沈込み帯で生じるスラストやDuplex、メランジュなどその変形構造上の差異と、塩基性岩類の有無といった岩相上の差異がある。四万十帯北帯・和泉層群ともども、残留強度で $\phi_r = 9 \sim 10^\circ$ と極端に小さい場合がある²⁾。これらは変質温度や熱水溶液液性や母岩材料といった変質環境の差異が関係しているものと考えられる。

四万十帯の切土のり面は、和泉層群以上に多様な変形構造に遭遇することが予見される。したがって、不連続面解析に重点を置くべきと考えられ、以下に示す切土のり面地質調査仕様を提案し、本論の締めくくりとする。

- ①変形履歴解説：褶曲や小断層から古応力復元と不連続面や変形構造を峻別。(場合によりtrench調査)
- ②不連続面解析：孔壁撮影を併用したボーリングによる不連続面三次元解析。
- ③不連続面(粘土)のX線回折：低強度粘土鉱物の同定。
- ④剪断試験：不連続面の強度定数を得る。

参考文献

- 1)例えば、日本道路公団：四国横断自動車道(鳴門～板野間)和泉層群のり面对策検討、1999 など
- 2)矢田部龍一：土の強度特性ならびに鉱物特性と地すべり地の安定性検討、p 62, p 86, 2002
- 3)Tchalenko, J. S.: Similarities between shear zones of different magnitudes., 1970 など