

Ⅲ－３ 和泉層群ののり面崩壊機構に関する一考察

(株) 芙蓉調査設計事務所 正 ○須賀 幸一
愛媛大学大学院 学 高田 修三
愛媛大学 正 矢田部龍一

1. はじめに

四国縦貫自動車道の100箇所近い和泉層群の切土のり面を対象とした崩壊事例より得られた崩壊特性と、和泉層群ののり面崩壊地および地すべり地から採取した試料の土質試験から得られた強度特性より、和泉層群ののり面の安定条件について考察を加えるものである。

2. 和泉層群の切土法面の崩壊特性¹⁾

和泉層群は白亜紀後期の堆積岩で、主として砂岩と頁岩の互層構造をなす。岩石としての固結度は十分であるが、層理面が発達しており、流れ盤斜面においては層理面に沿った崩壊や地すべりが発生しやすい。

ここではD級からCL級以上の流れ盤のり面を対象とし、「流れ盤の傾斜角とのり面の傾斜角」の関係図(図-1)に崩壊実績をプロットした。流れ盤の割れ目の(見かけの)傾斜角 α' が $10^\circ \sim 45^\circ$ の範囲において崩壊が発生しており、また、のり面勾配 $1:1.5$ ($\beta=33.7^\circ$)でも崩壊が発生していることがわかる。

3. 和泉層群における土質試験²⁾

和泉層群の崩壊の代表的な崩壊形態は流れ盤における層理面に沿ったすべりである。砂岩頁岩互層構造の和泉層群において頁岩が層理面で強風化(粘土化)していると緩傾斜でもすべりやすい。また鏡肌状にした頁岩の境界面や砂岩と頁岩との境界面などもすべり面となることが知られている。

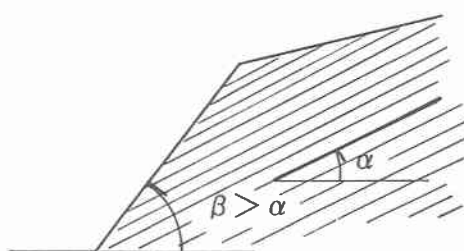
そこで境界面のせん断強度や風化した頁岩の強度特性を調べるため、頁岩の摩擦試験、頁岩の風化試料のリングせん断試験、頁岩の風化試料の3軸圧縮試験等のせん断試験を実施した。その結果、頁岩の摩擦試験による摩擦角は、 $\phi_0=21^\circ \sim 26^\circ$ 、頁岩の風化試料および破碎試料の3軸およびリングせん断試験によるせん断抵抗角は、 $\phi'=20^\circ \sim 30^\circ$ 、 $\phi_r=8^\circ \sim 23^\circ$ であった。

4. 和泉層群におけるのり面の安定条件

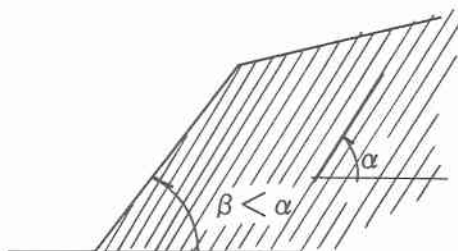
和泉層群におけるのり面の安定条件として、流れ盤の傾斜角 α 、のり面の傾斜角 β 、層理面の摩擦角あるいはせん断抵抗角 ϕ に着目し、 $\alpha \sim \beta$ 、 $\alpha \sim \phi$ 、 $\beta \sim \phi$ におけるそれぞれの地盤工学的意味について考察する。

1) $\alpha \sim \beta$: 幾何学的な安定性

切土のり面の勾配(β)が層理面の勾配(α)よりも急であれば幾何学的に不安定となり、逆に緩くなれば幾何学的には安定する。



$\alpha < \beta$: 幾何学的不安定

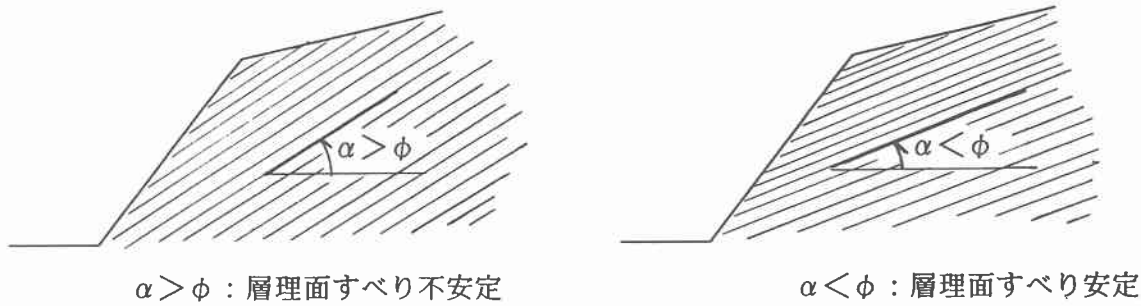


$\alpha > \beta$: 幾何学的安定

2) $\alpha \sim \phi$: 層理面すべりの安定性

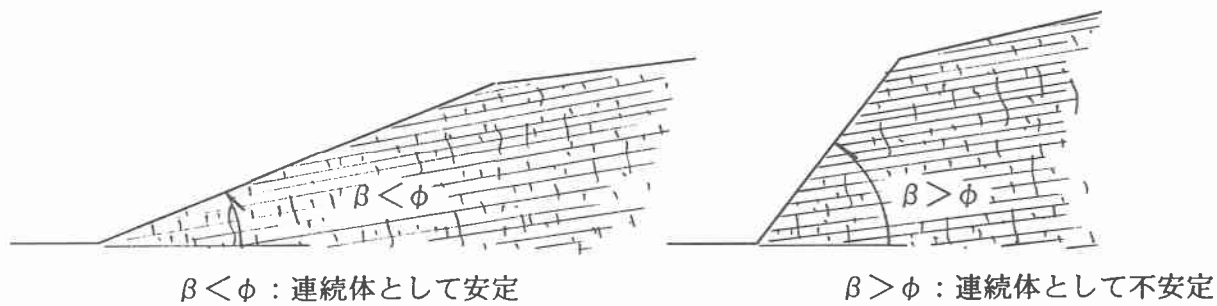
層理面の勾配(α)がすべり面の摩擦角(ϕ_0)あるいはせん断抵抗角 ϕ' よりも急であれば、層理面すべ

りは不安定となる。逆に緩くなれば層理面すべりに対しては安定である。



3) $\beta \sim \phi$: 連続体としての安定性

層理面、節理面の発達した亀裂の多い岩盤は疑似連続体とみなすことができ、その場合にはせん断抵抗角(ϕ)よりも切土法面の勾配(β)が緩ければ一般に斜面は安定である。 $\beta > \phi$ であれば不安定となる。



5. 安定条件の考察

これらの条件を図-1にプロットした。

ϕ は ϕ_0 と ϕ' の平均的な値として $\phi = 25^\circ$ とした。

- i) ほぼ $\alpha \leq \beta$ の範囲において、和泉層群のり面の崩壊が生じている。
- ii) $\alpha \sim \phi$ は、和泉層群のり面の崩壊に関しては、有意な差が認められない。
- iii) $\beta > \phi$ の範囲において、和泉層群のり面の崩壊が生じている。

以上の点より、 $\beta > \phi$ かつ $\alpha \leq \beta$ の領域において、和泉層群のり面の崩壊が生じているのではないかと推定される。これは、幾何学的不安定領域と連続体としての不安定領域において崩壊が生じることを示している。

今後は、 $\alpha = \beta$ 、 $\beta = \phi$ 、 $\alpha = \phi$ のラインにより区分された各領域の崩壊形態や安定性について、更に地盤工学的検討を加える必要がある。

参考文献)

- 1) 樺山、熊野、大寺、須賀：切土による和泉層群の崩壊特性に関する検討：平成11年度地盤工学会四国支部技術研究発表論文、pp. 19~20, 1999
- 2) 樺山、熊野、田中、須賀、矢田部、高田：和泉層群における切土のり面の崩壊特性と土質力学的検討：愛媛大学創立50周年記念シンポジウム論文集：pp. 147~152, 1999

