

(III-93) 泥水掘削溝壁の安定性に及ぼす砂／粘土層厚比の影響

群馬大学

学 佐 俣 則 史

建設計中瀬土質研究所

正 片 桐 雅 明

正 斎 藤 邦 夫

関東学院大学

学 舩 谷 孝 宏

1. はじめに

一般の地層構造である砂-粘土の五層地盤における泥水掘削溝壁の安定性と破壊状態を把握するために、荒井ら(1997)は砂層の上に5m程度の粘土層がある2層地盤を想定した地盤に対して遠心場で安定液を低下させる実験を行い、砂のみの単一地盤とは異なる挙動を示すことを報告している¹⁾。しかし層厚比の影響は調べていない、そこで今回は、層厚比を変えて安定条件と崩壊形状の変化を観察し、荒井ら(1997)の結果と比較したので報告する。

2. 地盤の作製と実験方法

材料として砂層はけい砂7号を、粘土層は川崎粘土を用いて作製した。今回対象とした模型地盤は粘土と砂の比率が約1:5とした。一方。既往の研究ではその比は1:2であった。(図1)

2層地盤の砂層は相対密度50%となるように、空中落下法により作製した。その上に、圧密圧力0.5 kgf/cm²で予め作製しておいた粘土地盤を置いて地盤模型を作製した。泥水掘削溝は、ゴムパックに濃度1.05 g/cm³とした塩水を満たして使用した。溝形状は2次元、3次元ともに溝深さは1.5m、3次元では幅6mとした。地盤の変形、応力状態の変化を測定するため、ゴムパック内および砂地盤底面に間隙水圧計を地盤表面の変位を測定するためにレーザー変位計を設置した。

実験は遠心加速度60G加え地盤を完全飽和させた後、安定液を低下させそれとともに地盤の変化を測定した。

3. 地盤の安定条件

図2は安定液低下後の安定液、地盤内水位の時間変化を示したものである。安定液は約1600秒付近まではほぼ直線的に変化し、それ以後安定液低下速度は低下している。地盤内水位は1600秒まではほとんど変化せず、それ以降変化している。

図3は安定液水位と地盤内水位の関係を示したものである。安定液水位が低下するにつれて、地盤内水位はほぼ一定で少量ごとに低下していき、その後ある時点より

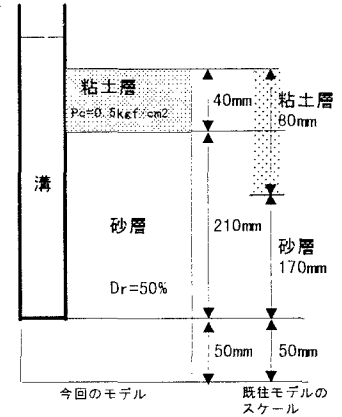


図1 2層地盤の概要

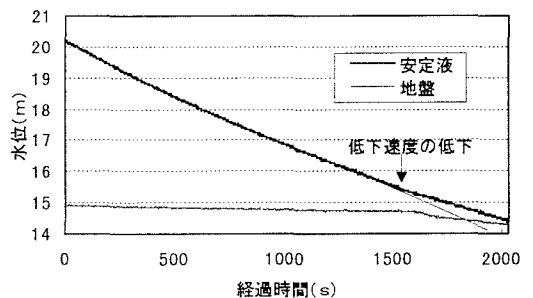


図2 安定液低下時の安定液と地盤内水位の変化

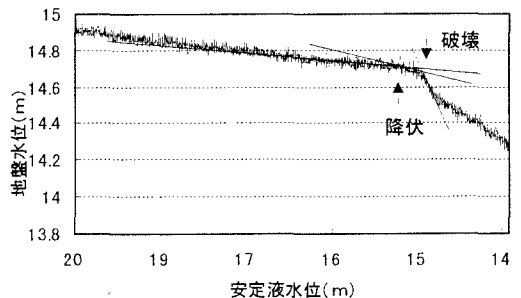


図3 安定液水位と地盤内水位の関係

キーワード：粘土-砂2層地盤、層厚比、安定条件、スラリートレンチ

川崎市幸区南加瀬4-11-1・(044)599-1151・(044)599-9444

急激に低下し始めることがわかる。この変化は図4の安定液水位と地表面変位との関係と対応していることもわかる。しかも図2に示した安定液の低下速度が低下するポイントと一致している。地盤内水位が低下したり、安定液の低下速度に変化が見られるのは、溝壁が崩壊して溝の断面積を小さくしたことによると考えられる。それより、図3の関係から水位の低下に変化が見られた点を降伏点、さらに急激に低下した点を破壊点として、安定液水位と地盤内水位との差を安定条件と定義した。

図5は溝の長さ l と幅 b の比率と安定条件 ΔH の関係を示したものである。白ヌキは既往の実験結果 ΔH を示したもので、粘土層が8 cm程度の場合 ΔH は砂層のみの場合よりも小さくなり安全側に移動していた。しかしながら、今回の結果は砂地盤のみの結果とほぼ同じ点に位置することがわかった。

4. 崩壊状態

粘土層が4.8 mの場合 ΔH には、粘土層下部の砂層上部から変形を始め、粘土層と砂層の間に空洞が生じ、その後遅れて粘土層が空洞を塞ぐように崩壊した。地盤表面はクラックが入っただけであった。しかしながら、2.4 mの場合は粘土砂2層が一体化して崩壊していった。最終形状は、図7に示すように砂層のすべり線が砂層上面で溝から40 mmの位置をとおり、放物線上に溝底部までつながり、粘土層では砂層の崩壊と一致する領域が垂直に崩壊していた。この粘土層が砂層と一体化して崩壊したということが先に示した安定条件が、砂層のみの場合とほぼ同じとなったことと考えられる。このように粘土層の厚さによって崩壊形態が異なることが今回の実験からわかった。

5. まとめ

層厚比を変えた2層地盤に対する安定液低下実験より、以下のことが得られた。

2層地盤であっても層厚比によって安定条件は異なり、粘土層が薄い場合には砂の単一層の場合の安定条件と一致し、粘土層の粘着力の効果を期待できない。

安定液低下中の崩壊挙動は、粘土層厚さによって大きく異なる。

参考文献

- 1) 荒井ら(1997)：砂-粘土地盤における泥水掘削溝壁の崩壊挙動、第32回地盤工学研究発表会概要集

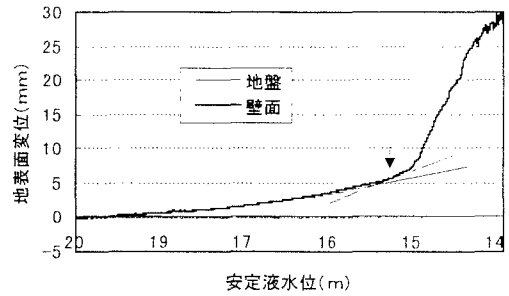


図4 安定液水位の低下と地表面変位

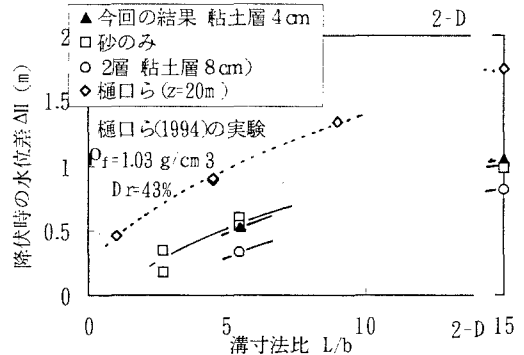
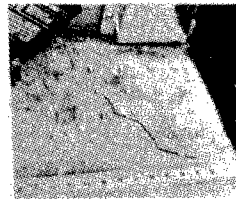


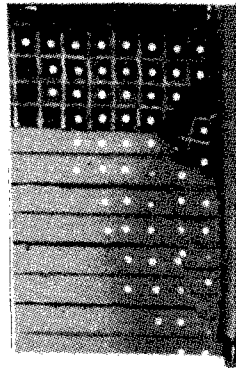
図5 2層地盤の溝安定条件



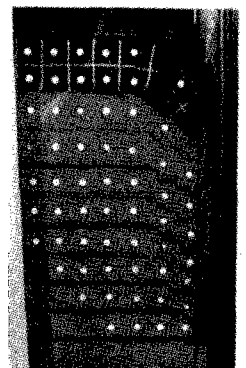
地表面



地表面



垂直断面



垂直断面

図6 粘土層厚8cm時の
実験終了後の崩壊形状

図7 粘土層厚4cm時の
実験終了後の崩壊形状