中央大学 学生会員 塩谷優太 正会員 斎藤邦夫 日建設計中瀬土質研究所 正会員 片桐雅明 大野雅幸

V

# 1.はじめに

これまで相対密度 50 %の砂地盤を対象とした、泥水掘削溝 の安定性が調べられている<sup>1),2</sup>。今回は、相対密度 90 %に 設定した場合について同様の実験を行い、崩壊挙動を観察し 相対密度 50 % と比較検討したので、その結果を報告する。

# 2.実験装置

本研究に用いた実験装置は、100 G の遠心加速度場で溝深 さ 30m の泥水掘削溝の崩壊実験を行えるように製作したも のである。図 - 1 に実験装置の概要を示す。

模型泥水掘削溝は樋口ら<sup>3)</sup>と同様に、平面形の対称性から 1/4 領 域をモデル化し、ガラス面に接する砂地盤の角部に設置した。中仕 切り版を交換することにより溝長さ 6m、12m の三次元溝、ならび に二次元溝の実験を行うことが可能である。

模型泥水掘削溝は、溝内に組み込んだ厚さ 1.5 mm のゴムパック 内に塩水 (1.05 g/cm<sup>3</sup>)に満たして再現した。

# 3.実験方法

実験に用いた試料はけい砂 7 号である。その物理・力学特性は、 s = 2.614 g/cm<sup>3</sup>、 $D_{50} = 0.163$ mm、 $d_{max} = 1.541$  g/cm<sup>3</sup>、 $d_{min} = 1.201$  g/cm<sup>3</sup>、 $_{cd} = 47.1$ °であった。

本研究では、溝深さを 30mとした。模型地盤は、空中落下法によ り 100 Gの遠心加速度場で相対密度が 90 %となるように次の手順で 作製した。まず溝底部までの地盤を作製した。次にスペーサーを組 み込んだゴムパックを模型地盤の角部にセットし、残りの砂地盤を 作製した。その際、崩壊土塊の形状を観察するために着色したけい 砂 7 号を 3 cm 間隔で薄く敷いた。地盤作成後、安定液水位の測定の ための水圧計を模型溝内の 2 ヶ所、地盤の沈下測定のためレーザー 変位計を溝近傍と遠方にそれぞれ設置した。作製した模型地盤を遠 心載荷装置に搭載後、安定液を模型溝内に注入しつつ慎重にスペー サーを引き抜いた。その後、給水溝を介して水を模型地盤底部から 送り込み、徐々に飽和させた。

模型地盤を 100 G の遠心加速度場に置き、この状態で地盤内に水 を再度供給して地盤内の水位と地表面が一致するのを確認した。そ の後、安定液水位を降下させ、溝壁が崩壊にいたるまでの地盤変位、 安定液と地盤内の水位を測定した。なお、安定液の降下速度は 15 mm/min となるよう安定液降下装置のピストンの移動速度を調節し

定 液 F 白柳 間線水田計 図-1 模型の概要図 33.0 L=12m 逄 伏 32.0 安定液 Έ 31.0 火(位) 30.0 29.0 地盤内 0 100 150 200 50 経過時間(sec) 図 - 2 安定液水位および地盤内水位の







キーワード:相対密度、砂地盤、泥水掘削溝、溝長さ

連絡先 :日建設計中瀬土質研究所 TEL 044-599-1151 FAX 044-599-9444

た。実験後に崩壊形状を観察した。

#### 4.実験結果

図 - 2 は、安定液の降下に伴う地盤内水位の挙動を示す。地 盤の降伏点は、清水ら<sup>1)</sup>の定義に従い、安定液降下速度が変化 し始める点とした。

また、図 - 3 は安定液水位と地盤内水位の関係を示す。安定 液の降下に伴い、変曲する点を降伏点とした。その結果、降伏 と見なし得る安定液水位は図 - 2 のそれと、対応するのが認め られた。この挙動は片桐ら<sup>2)</sup>の実験と同様である。

図 - 4 に安定液水位と溝近傍地盤の地表面沈下量の関係を示 す。降伏点時における地盤の地表面沈下量は、100 mm であっ た。

満長さと降伏時の水位差の関係を図 - 5 に示す。降伏時の安 定液水位と地盤内水位との差 H は、L = 6 m で 0.5m、L = 12m で 0.9m、二次元溝で 1.2m であった。溝長さが増加するにつれ て H は大きくなり、二次元溝ではその差が一番大きい。清水 ら<sup>1)</sup>の実験と比較すると、両方の差は僅かではあったが Dr = 90%の方が小さい値を示した。

写真 - 1 にそれぞれ溝中心の崩壊形状を示す。いずれも放物 線状のすべりが生じている。ただし L=6、12m の場合では、ロ ーカルなすべりの発生が認められた。

図 - 6 に Dr = 90%、Dr = 50%の崩壊形状(座標値)を示す。 Dr = 90%の場合、溝からすべり面までの距離は L=6m で 4m、 L=12m で 5.1m、二次元溝で 9.4m であった。L が増加するにつ れて崩壊領域も大きくなった。一方、Dr = 50 %では L=6m で 4.4m、L=12m で 5.6m であり、両ケースの相対密度が大きくな ると崩壊領域は僅かながら小さくなる傾向が認められた。

#### 5.まとめ

今回、相対密度を 90%に設定した場合についての実験を行い、 相対密度が 50%の既往の実験と比較し、以下の知見が得られた。

既往の実験<sup>1)</sup>と同様の崩壊挙動が判断された。

Lが増加するにつれて水位差 Hは大きくなった。Dr=90%の三次元溝における降伏時の水位差 Hは、同 じ溝長さの Dr=50%のそれよりも僅かながら小さな値を示した。

Lが増加するにつれて崩壊領域も大きくなった。Dr=50%と比較すると崩壊領域は僅かに小さくなった。 今回は、溝深さ30mを対象とした。今後、溝深さを変えた実験を行い、溝壁の安定性に及ぼす相対密度の 影響を調べる予定である。

[参考文献]

 1)清水ら:砂地盤中の泥水掘削溝の崩壊実験,第 29 回関東支部技術研究発表会講演概要集, 67,pp.458
459,2002 2)片桐ら:砂地盤中の泥水掘削溝壁の破壊メカニズムとその解釈,土木学会論文集,No.666/ 53,pp.127 143,2000 3)樋口ら:砂地盤に築造される泥水掘削溝の安定性の検討,土木学会論文集,No.499/

28,pp.187 196,1994

