

III-95

砂地盤に築造された泥水掘削溝の遠心模型実験(その2 実験結果)

大成建設技術研究所
大阪市立大学名倉克博・川崎宏二・樋口雄一
東田 淳・矢野博彦・桜井大輔(現浅沼組)

まえがき 泥水掘削溝の安定メカニズムはよく分かっておらず、崩壊例も幾つか報告されている。そこで、二次元模型を用いた遠心実験を行って、地下水位の高い砂地盤に築造された泥水掘削溝の基本的な破壊性状を捉えた。別報¹⁾ではこの実験の手法について述べたので、本報告では実験結果を示し、考察を加える。

1. 計測結果

別報¹⁾に示したNo.3(密詰地盤、設定遠心加速度150G)の実験を例にとって、150Gに至ってからの地下水位、泥水位、送泥量の各経時変化を示したのが図-1である。上側の図の実線、破線は目視観察から求めた溝壁位置での地下水位、泥水位を表し、○△印は水位計から求めた同位置での地下水位、泥水位をそれぞれ表す。目視による地下水位(実線)は時間とともに上昇する。一方、水位計によって測定した地下水位(○)は、水位が計器先端の受圧部に達した時点(図中の水位計作動)から上昇し始める。なお、実線と○で示した水位は若干のずれを生じているが、これは目視観察に中空の半円筒水位計を用いたためと考えられるので、以後の検討には地下水位計のデータのみを用いる。

次に泥水位は、下側の図に破線で示したように送泥した結果、目視、泥水位計ともほぼG.L.±0cmを保っている。図中の④⑤は、掘削溝に何らかの変状を認めた時点(④)と掘削溝が大きく変状した時点(⑤)を示す。

以上の計測結果の傾向は他の5ケースの実験でもほぼ同様であった。

2. 破壊時の泥水・地下水の水位差

図-2は、別報¹⁾のNo.1~6の実験で得られた掘削溝破壊時の泥水・地下水の水位差 H と掘削深さ Z の関係を原型換算で示したものである。○、△印は密詰、ゆる詰地盤の場合を表し、また実線、破線はそれぞれ前述の④⑤の時点を表す。図より、密詰、ゆる詰地盤の場合とも、 Z の増大に伴って④⑤両時点の H が離れていく。また、地盤密度、破壊の時点に関わらず、 Z の増大につれて H が増える割合は減少する。この傾向は、 H をある値以上(通常 $H > 2 \sim 3$ m)に保てば泥水掘削溝は崩壊しないという実際施工での経験則と対応する。

3. 掘削溝の破壊性状

以上に述べた実験とは別に、砂詰め時点の掘削深さが20cm、設定遠心加速度100Gの実験を行った。地盤密度は密詰、ゆる詰の2種類である。写真-1はこれらの実験における掘削溝の破壊の様子を示したもので、上、下段がそれぞれ密詰、ゆる詰地盤の場合である。撮影時点は左側から、遠心载荷前、変状確認時(図-1の④)

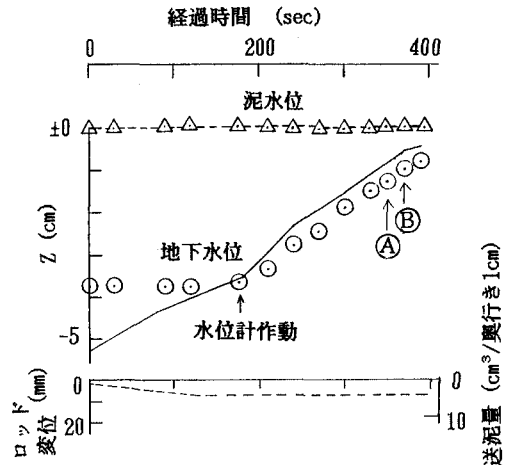


図-1 地下水位、泥水位、送泥量の経時変化
(No.3、150G場)

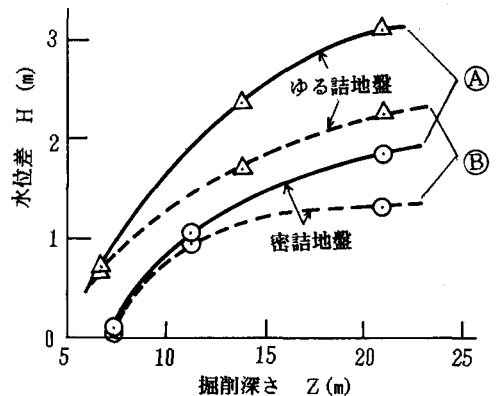
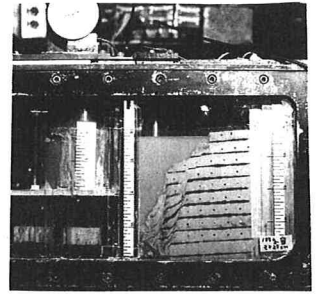
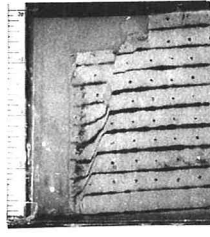
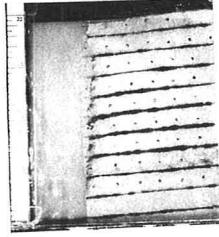
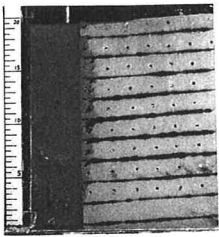
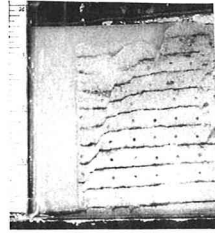
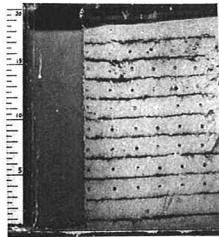


図-2 掘削深さと破壊時の水位差

密詰地盤



ゆる詰地盤



遠心载荷前

A時点

B時点

実験終了後

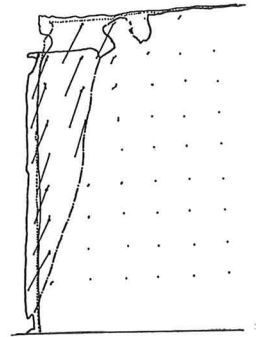
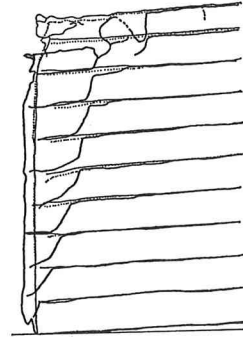
写真-1 泥水掘削溝の破壊の様子(100G)

の時点に相当する)、変状が大きくなった時(Ⓑの時点)、実験終了後、である。これらの写真から、遠心载荷前、Ⓐ時点、Ⓑ時点における地盤変形と標点の変位を求めたものが図-3である。

写真-1と図-3から、Ⓐ時点で掘削の肩付近が沈下し、Ⓑ時点で滑り面がはっきり現われ、くさび状に土塊が落込むのが分かる。密詰地盤の場合の滑り面はゆる詰地盤の場合よりも明瞭である。滑り面の形状は直線状で、その先端は掘削底付近にある。また、地表面付近に引張りクラックが生じており、掘削深さの1/2以浅の傾きが急になっているのはこの影響によるものと考えられる。

あとがき 今回の実験により、泥水掘削溝の安定機構を解明するための糸口が得られたものと思われる。しかし本実験は、例えば100G場での水位差1cmが原型で1mになるという厳しい条件下の実験であり、定量的な解析を可能にするためにはさらに実験全体の精度を上げる必要があると思われる。

密詰地盤



ゆる詰地盤

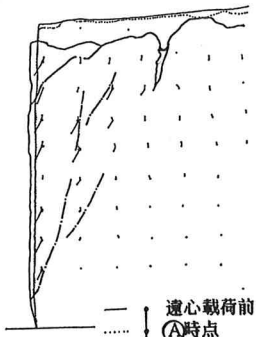
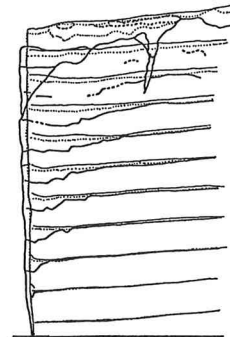


図-3 地盤の変形

— 遠心载荷前
— ①時点
— ②時点