

III-467 砂地盤に築造される泥水掘削溝の三次元遠心模型実験（破壊形状の考察）

大成建設(株) 矢倉哲夫・樋口雄一・名倉克博
大阪市立大学 東田 淳

まえがき 筆者らは遠心実験によって、地下水位の高い砂地盤に築造される泥水掘削溝の安定問題の解明に取り組んできた¹⁾²⁾が、二次元模型の安定メカニズムについてはすでに一定の結論を得ることができた⁴⁾ので、今回は三次元の模型実験³⁾で得られた泥水掘削溝の破壊形状について考察する。

1. 実験ケース

三次元模型実験は、S-78T地盤を用いて表-1に示す3シリーズについて行い、④相似則の成立、⑤ $Z-\Delta H$ 関係(Z :溝の深さ、 ΔH :泥水位と地盤水位の差)、⑥ $L/B-\Delta H$ 関係(L :溝の長さ、 B :溝幅)を調べた。④の3ケースでは原型換算の L 、 B 、 Z が等しくなるように模型の寸法と遠心加速度を組み合わせ、⑤の5ケースでは L 、 B を一定として Z のみを変化させ、⑥の3ケースでは Z を一定として掘削断面のアスペクト比 L/B を変化させた。

表-1 実験ケース

実験 シリーズ	溝の寸法(cm) l	b	z	加速度 (G)
④	3	0.67	6.7	150
	4.5	1	10	100
	9	2	20	50
⑤	4.5	1	5	100
			10	
			15	
⑥	3	0.67	20	150
			20	
			20	
⑦	1	1	20	100
	4.5	1		
	9	1		

2. 三次元破壊形状の測定結果

模型地盤の破壊形状を三次元的に捉えるために、地盤中に2cmピッチで水平な色砂層を作成し、実験後にワイヤソーを用いて実験容器の前面に平行な断面で地盤をカットし、色砂層の観測結果に基づいてすべり面の位置を求めた。写真-1は、⑤シリーズの $z=15\text{cm}$ の実験の各カット断面を撮影したもので、すべり面が前面から奥にかけて変化していく様子がよく分かる。図-1は、この破壊形状を立体表示したもので、すべり面は溝底部と溝端部を通っている。また、すべり面の鉛直断面は手前で最も広く奥になるほど細くなり、水平断面は地表面で最も広く深いほど細くなり、『ポテトチップの袋』状の形となっている。

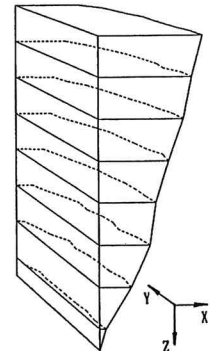


図-1 破壊形状の立体表示

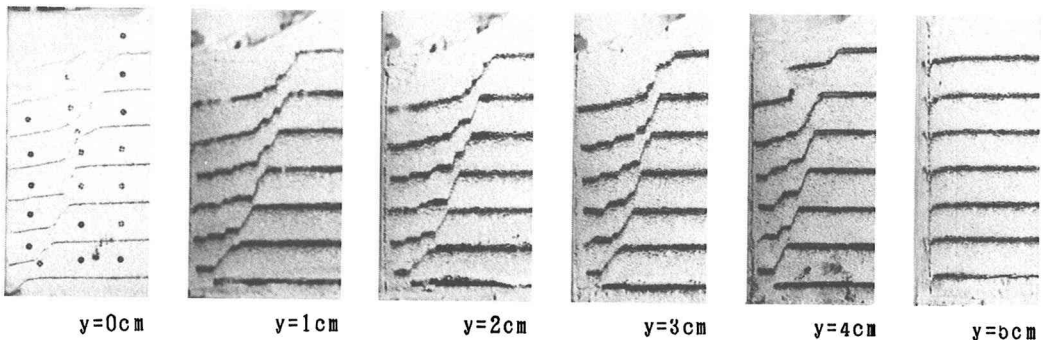


写真-1 破壊面の状況

3. 破壊形状の比較

各実験で得られたすべり面の深さ Z (m)における水平断面と、奥行き Y (m)における鉛直断面を図-2（㊸シリーズ）、図-3（㊹シリーズ）、図-4（㊺シリーズ）に示す。

㊸相似則（図-2）

3つの実験のすべり面の形状は水平・鉛直断面ともよく一致しており、既報³⁾で述べたように破壊時の泥水と地下水の水位差 ΔH が一致したことで併せて、相似則の成立が確認された。

㊹掘削深さ Z の影響（図-3）

地表面のすべり面の位置は、掘削深さ Z が5, 10, 15mと深くなるにつれて掘削溝から離れて行くが、 $Z=15$ mより大きくなるとあまり変わらない。すなわち、 Z が大きくなるとすべり土塊の形状は鉛直方向に細長くなる。

㊺アスペクト比 L/B の影響（図-4）

最も手前の鉛直断面のすべり面は、 $L/B=1$ と $L/B=4.5$ では形状がかなり異なるが、アスペクト比が $L/B=4.5$ より大きくなるとあまり変わらない。すなわち、アスペクト比が大きくなるにつれて、すべり土塊の形状は奥行き方向に細長くなっていき、 $L/B=\infty$ のすべり土塊の形状に収束する。

あとがき 以上のように、今回の研究によって三次元掘削溝の破壊形状が、掘削深さ Z およびアスペクト比 L/B によって変化する様子を捉えることができた。今後は、この破壊形状を加味した泥水掘削溝の安定計算を行う予定である。

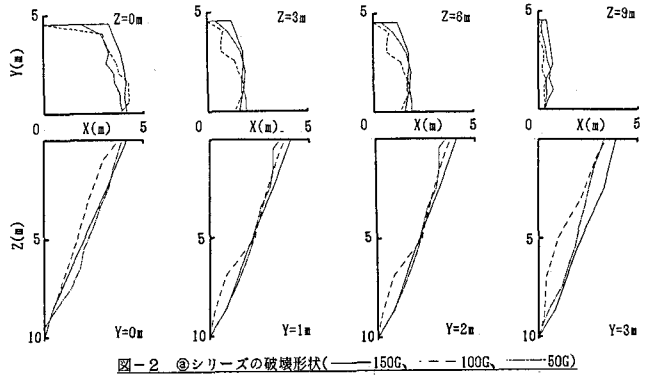


図-2 ㊸シリーズの破壊形状（——150G、---100G、····50G）

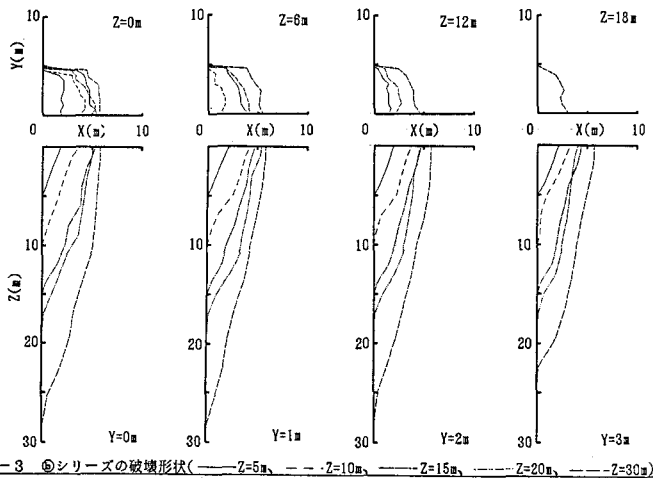


図-3 ㊹シリーズの破壊形状（——Z=5m、---Z=10m、····Z=15m、- · - · Z=30m）

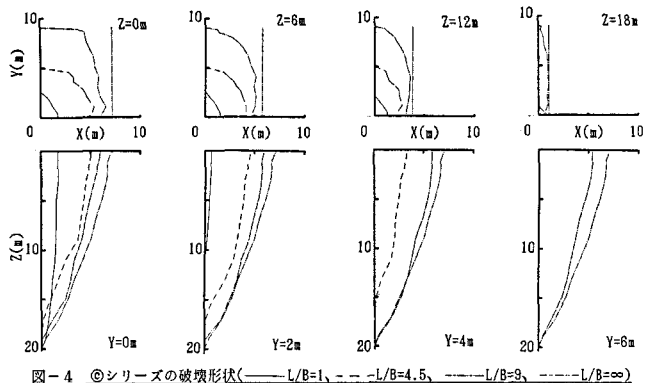


図-4 ㊺シリーズの破壊形状（——L/B=1、---L/B=4.5、····L/B=9、- · - · L/B=infinity）

参考文献：1)砂地盤に築造された泥水掘削溝の遠心模型実験（その1、その2）、第43回年講、1988。

2)砂地盤における二次元泥水掘削溝の遠心模型実験（その1、その2）、第44回年講、1989。

3)砂地盤における泥水掘削溝の三次元遠心模型実験、第25回土質工学研究発表会、1990。

4)二次元泥水掘削溝の安定解析、第45回年講、1990。