

延命化を目的とした廃棄物処分場の嵩上げに関する解析的検討

九州工業大学工学部 学生会員 ○山本 有貴 原田 剛男

九州工業大学工学部 正会員 廣岡 明彦 永瀬 英生

パシフィックコンサルタンツ 正会員 堀之内 毅

1.はじめに

現在、日本の廃棄物処分場の残余年数は厳しい状況にあるのが現状である。用地問題などにより、処分場を新たに建設することが難しくなっている現在では、既存の廃棄物処分場の残存容量を増加させ処分場の延命化を図る事は重要な社会的課題とされている。そこで廃棄物処分場を対象として解析プログラム ALID を用いた解析を行い、あらかじめ行った遠心模型実験2ケースの結果と埋立て地盤の沈下問題・嵩上げ盛土と埋立て地盤の相互作用問題について検討する。

2.遠心模型実験概要

土木構造物の応力は多くの場合、土の自重によるものが支配的である。一方、土の強度や変形特性は、他の土木・建築材料と異なり、応力レベルに大きく依存する。従って、自重応力のごく小さい縮尺模型も用いた重力場模型実験においては、実構造物の挙動を再現しているとは言いがたい。そこで、実物の縮尺 $1/n$ の模型に重力加速度の n 倍の遠心加速度を付与することで、模型内に実物と同じ自重応力状態を再現させる実験手法である遠心模型実験を用いることで、縮尺模型に実物と同じ挙動を生じさせる事が期待できる。今回の埋立て地盤の沈下問題（既設構造物への影響）はボーリングデータをもとに作成した地盤モデル($w=50\%$)を A、廃棄物処分場での埋立て方法（水中落下法）を再現して作成した地盤モデル($w=70\%$)を B とし、嵩上げ盛土と埋立て地盤の相互作用問題（比較的軟弱な地盤上の盛土の安定問題）は 30m までの嵩上げ盛土の築造過程を再現したモデルを C として実験を行った。

3.解析概要

本解析の解析モデルは実験モデルを実規模換算したものをを用いており、遠心加速度の付与は解析モデルの湿潤単位体積重量を変化させることにより再現した。Cam-Clay モデルを用いた埋立て地盤モデルのパラメータは圧密試験結果より算出する。表 1 に各材料に用いたモデルとその力学的パラメータを示す。

表 1 各ケースでの主な材料パラメータ

ケース	材料名	モデル	パラメータ					
			せん断弾性係数 G MN/m ²	破壊応力比 M	ポアソン比 ν	圧縮指数 Cc	膨張指数 Cs	単位体積重量 γ _t kN/m ³
A・B	鉛直盛土	線形弾性	10		0.3			65.66
	埋立地盤	Cam-Clay		0.98	0.3	0.3702	0.0188	17
	遮水壁	線形弾性	541		0.2			21
C	盛土上部	線形弾性	50		0.33			65.66
	盛土下部	線形弾性	7.5		0.33			17
	埋立地盤	Cam-Clay		0.98	0.3	0.3702	0.0188	17

4. 実験結果と解析結果の比較

変位 表2に各実験ケース、各解析ケースの最大沈下量を示している。遠心模型実験ケースBでは、すべり破壊が生じ、設置した変位計の計測範囲を超え計測不能となった。また、図1にケースA、図2にケースB、図3にケースCの解析結果(変形図)を示している。ケースA、ケースCでは、遠心模型実験に比べ、ALID解析の沈下量が少ないことがわかる。これは、実験ケースの地盤モデルが完全に飽和した状態ではなかったこと、鉛直盛土・盛土上部を構成する鉛散弾自身が沈下したことが要因として挙げられる。解析ケースAと解析ケースBに関して、解析ケースBの沈下量が解析ケースAの沈下量の2.6倍と大きな違いが生じた。また、図1、図2の変形図より遮水壁の変形が観察される。最大水平変位で解析ケースBが69.8cm、解析ケースAが7.6cmとなり、水平変位においても大きな違いを得ることができた。実験ケースAにおいても遮水壁の1~2mm(実規模で10~20cm)の変形が見られており、遮水壁の水平変位に関して、解析値と実験値は概ね良い一致が見られた。

土圧 図4、図5は100Gにおける盛土載荷時、自重圧密時の遮水壁に作用する側方土圧の解析値、実験値を比較したものである。概ね良い一致が見られ、実験値が妥当であるとともに解析によって遮水壁に作用する側方土圧を予測することができると考えられる。続いて図6は解析ケースAと解析ケースBの100G盛土直後の側方土圧を比較したものである。ケースBの側方土圧はケースAの側方土圧より大きく、最大(最下端)で2.3倍という結果が得られた。

《参考文献》

原田 剛男 山本有貴 『廃棄物処分場の容量増加を目的とした嵩上げ盛土の安定性に関する遠心模型実験』平成19年度土木学会西部支部 投稿中

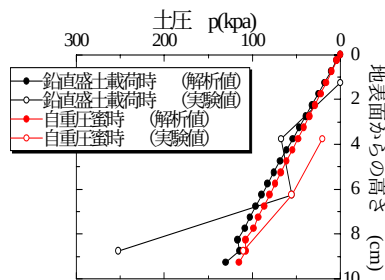


図4 土圧の比較(ケース A)

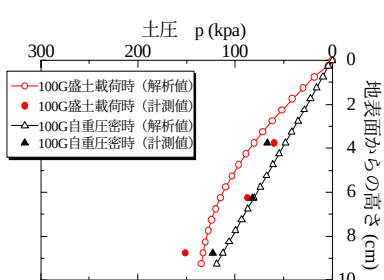


図5 土圧の比較(ケース C)

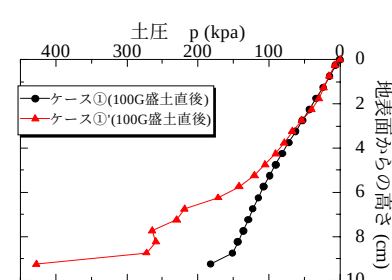


図6 解析ケース A-B の比較

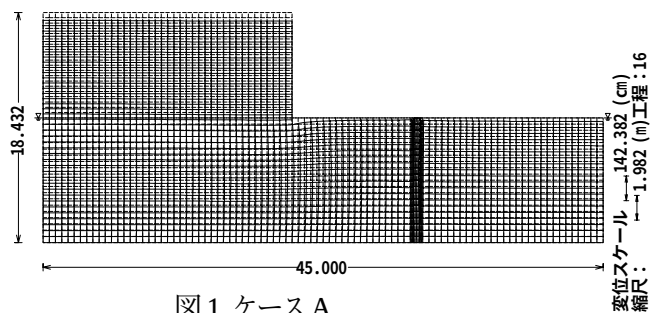


図1 ケース A

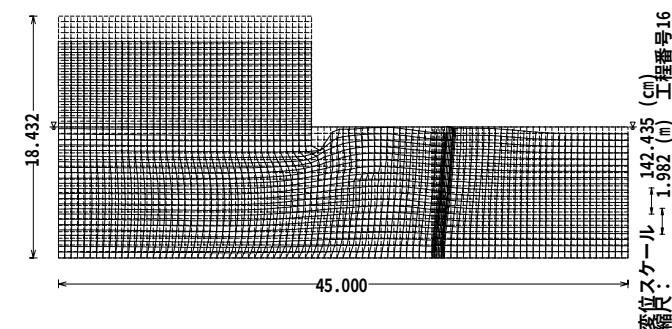


図2 ケース B

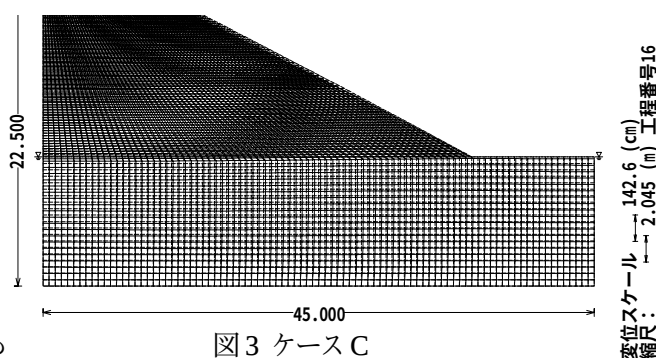


図3 ケース C

表2 各実験(解析)ケースの最大沈下量(cm)

	ケース A	ケース B	ケース C
遠心模型実験 (実規模換算)	156	129	119
ALID 解析	48.0	142.0	35.8