



堤防地盤解析

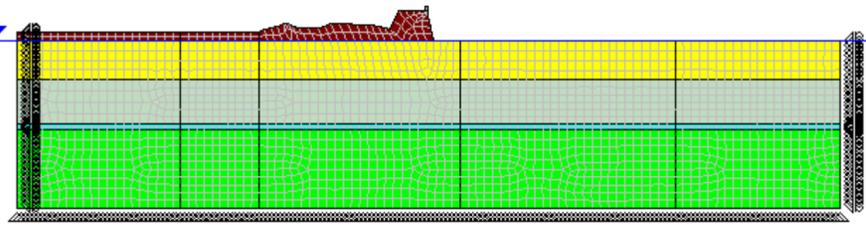
－液状化判定と堤防の地震時変形解析－

(株)九州土木設計コンサルタント

概要

九州における堤防の地震時の検討を行った。地盤の液状化の判定を行い、L2地震時の構造物の安定および静的照査法による変形量の推定および耐震性能の評価を実施した。その結果、液状化時の変形量としては天端で442cmのきわめて大きな変形量が発生した。

モデル図



地下水位は、海水面位置とした。
境界条件は、側面の鉛直方向を可動とする。鉛直ローラー。底面は、固定とした。

解析条件

地震条件

設計水平震度 L2-1=0.40 L2-2=0.51

土質条件

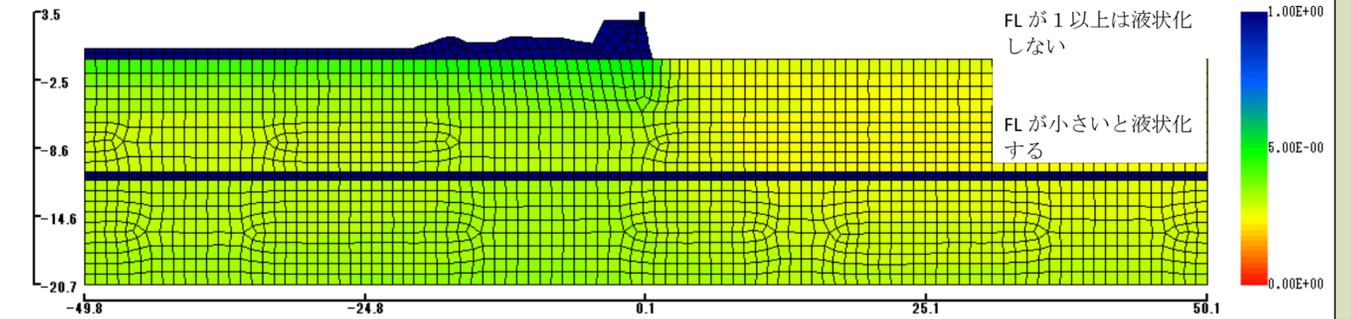
要素の種類	プロパティ番号	色およびパターン	記号	土質区分	標高	層厚	深度	N値	単位体積重量 kN/m ³	ポアソン比	弾性係数E kN/m ²	せん断弾性係数Go kN/m ²	液状化対象層
ソリッド要素	1		B	盛土	-0.660	3.00	3.00	11.5	20.00	0.333	3.220E+04	1.208E+04	
	2		As	砂	-5.360	4.70	7.70	3.8	18.00	0.333	1.064E+04	3.991E+03	○
	3		Kp	凝灰質砂	-10.660	5.30	13.00	4.4	16.00	0.333	1.232E+04	4.621E+03	○
	4		Ac	砂質シルト	-11.360	0.70	13.70	3.0	14.00	0.333	8.400E+03	3.151E+03	○
	5		Kp	凝灰質砂	-20.660	9.30	23.00	4.9	16.00	0.333	1.372E+04	5.146E+03	○

粒径

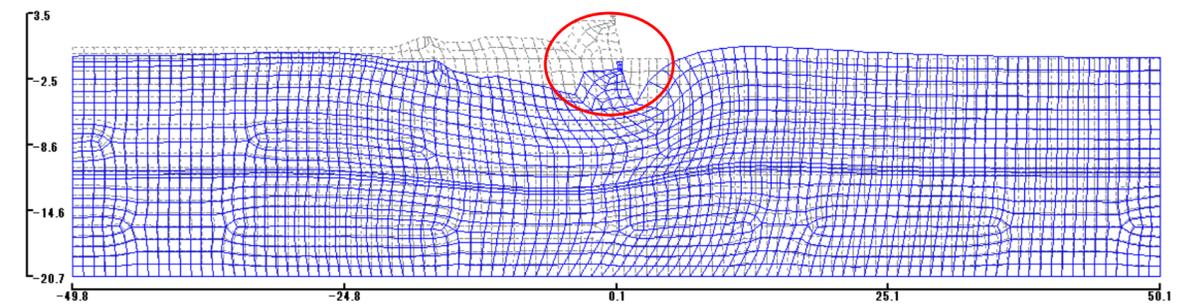
プロパティ番号	色およびパターン	地震時せん断応力	土の種類	上載圧の計	Go		ν _o	γ _L	G2		N値	X _o (m)	Y _o (m)	σ _v	FC (%)	D50 (mm)
					仮数部分	指数部分			仮数部分	指数部分						
1		2	2	3	1.208	4	0.333	30	0	0	11.5	0	0.840	0	5.2	8.087
2		2	1	3	3.991	3	0.333	30	0	0	3.8	0	-3.010	0	16.0	0.262
3		2	1	3	4.621	3	0.333	30	0	0	4.4	0	-8.010	0	16.0	0.262
4		2	1	3	3.151	3	0.333	30	0	0	3.0	0	-11.010	0	42.4	0.152
5		2	1	3	5.146	3	0.333	30	0	0	4.9	0	-16.010	0	25.7	0.269

検討結果

液状化の判定結果



変形図



変位量

L2-1						単位 m					
節点番号	X座標(m)	Y座標(m)	X方向変位	Y方向変位	回転変位						
3534	0.002	3.5	6.20E-01	-4.42E+00	0.00E+00	L2-2					
単位 m						単位 m					
節点番号	X座標(m)	Y座標(m)	X方向変位	Y方向変位	回転変位						
3534	0.002	3.5	6.20E-01	-4.42E+00	0.00E+00						

考察

対象モデルは、L2-1, L2-2の2ケースとした。それぞれについて液状化対象層は液状化判定の結果に基づき砂質土と礫質土とした。液状化に伴う地盤変形について、護岸天端の位置における沈下量をまとめると、以下のとおりとなった。なお、下表の一覧では単位をcmに換算している。

地震動	天端の沈下量(cm)
レベル 2-1	442.0
レベル 2-2	442.0