

表-1 FEM 解析に用いた材料パラメータ一覧

土質	単位体積重量 γ_t (kN/m^3)	限界応力比 M	圧縮指数 λ	非可逆比 Λ	ダイレイタンス係数 D	先行圧密力 σ_{v0}' (kN/m^2)	静止土圧係数 K_0	間隙比 e_0	ポアソン比 ν'	e-1nkの傾き λ_k	透水係数 k (m/day)
盛土	18.6								0.333	-	8.64E+00
沖積粘土層 Ac1	13.2	1.20	0.614	0.721	0.092	35.7	0.500	3.000	0.333	0.434	3.46E-04
沖積腐食土層 Apt1	11.0	2.00	0.771	0.793	0.068	41.4	0.250	3.500	0.200	0.434	5.18E-04
沖積粘土層 Apt3	12.6	2.00	0.771	0.793	0.080	109.9	0.500	2.800	0.200	0.304	5.18E-04
沖積砂層 As3	18.6								0.333	-	8.64E-01
沖積腐食土層 Apt5	14.0	2.00	0.497	0.739	0.061	200.0	0.250	2.000	0.200	0.304	1.73E-04
沖積砂層 As4	18.6								0.333	-	8.64E-01
沖積粘土層 Ac3	18.1	1.20	0.141	0.654	0.035	269.3	0.500	1.200	0.333	0.141	2.59E-04
沖積腐食土層 Apt6	13.8	2.00	0.273	0.782	0.043	122.5	0.250	1.500	0.200	0.217	2.59E-04
沖積砂層 As6	19.6								0.333	-	8.64E-01

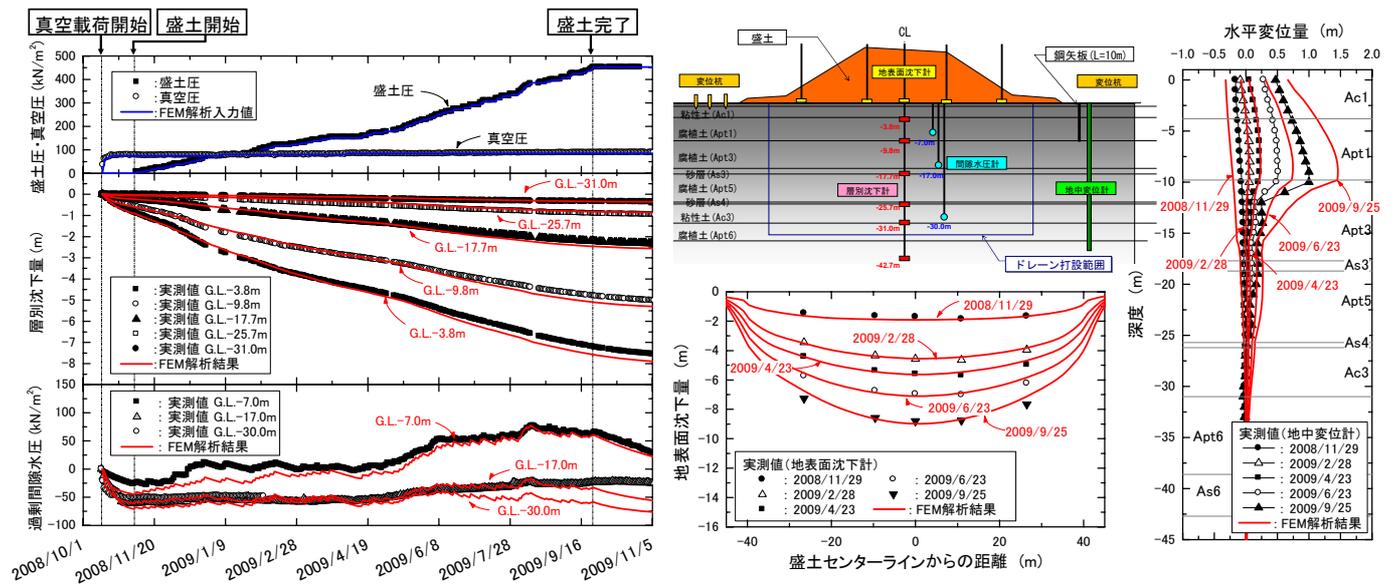


図-3 FEM 解析結果と動態観測結果の比較

圧密工法による改良領域は、拡張マクロ・エレメント法⁷⁾を用いてモデル化している。なお、設計では真空圧密用ドレーンが打設されていない砂層 (As3 層) より下の地盤は、真空圧が作用しないと仮定していたが、動態観測より深部の地盤 (G.L.-30m 付近) においても-50kPa 程度の負圧が確認されていることから、解析では地盤深部のプラスチックボードドレーンに対しても真空圧を一律に载荷している。

3. 解析結果と動態観測結果の比較

図-3 は、地表面沈下計、層別沈下計、間隙水圧計および地中変位計による動態観測結果と FEM 解析結果を比較した図である。図中のプロットが動態観測結果、赤ラインが FEM 解析結果である。これらの図を見ると、沈下量、過剰間隙水圧および水平変位量の解析結果は、動態観測結果と非常によく一致しており、実施した FEM 解析が非常に高い精度で現場を再現できていることがわかる。

4. まとめ

本研究では、舞鶴若狭自動車道若狭工事において、真空圧密工法を実施した向笠地区の鳥浜②载荷盛土に対して FEM 解析を実施し、動態観測結果の比較を行った事例について紹介した。解析結果は、動態観測による変形量や間隙水圧を高い精度で再現できており、FEM 解析で設定した地盤や真空圧密のモデル等の有効性が確認できた。

【参考文献】

1) 信田潤一, 平田昌史, 松本公一, 並川武, 山田耕一, 川井田実: 超軟弱地盤上の载荷盛土施工における変形抑制対策とその効果, 第 65 回土木学会年次学術講演会(投稿中), 2010. 2) 山田耕一, 川井田実, 信田潤一, 平田昌史, 西川浩二, 小嶋一聡: 真空圧密工法を用いた超軟弱地盤における载荷盛土の施工事例, 第 65 回土木学会年次学術講演会(投稿中), 2010. 3) 久保大輔, 平田昌史, 中山泰起, 福田淳, 山田耕一, 川井田実: オシログラフを利用した軟弱地盤における砂層位置の推定, 第 65 回土木学会年次学術講演会(投稿中), 2010. 4) 平田昌史, 福田淳, ドゥバンバオ, 信田潤一, 山田耕一, 川井田実: 腐植土を含む超軟弱地盤における解析パラメータの決定, 第 65 回土木学会年次学術講演会(投稿中), 2010. 5) 竹山智英, 太田秀樹, 飯塚敦, Pipatpongsa Thirapong, 大野進太郎: 関口・太田モデルにおける特異点処理法, 第 3 回地盤工学会, 関東支部研究発表会講演集, pp.313-317, 2006. 6) 大野進太郎, 飯塚敦, 太田秀樹: 非線形コントラクタンシー表現式を用いた土の弾塑性構成モデル, 応用力学論文集, Vol.9, pp.407-414, 2006. 7) 平田昌史, 清水英樹, 福田淳, 山田耕一, 川井田実: 拡張マクロ・エレメント法を用いたバーチカルドレーン打設地盤の FEM 解析, 応用力学論文集, Vol.13(投稿中), 2010.