

埋立人工島の多次元圧密解析

大阪大学工学部 正会員 松 井 保
 大阪大学工学部 正会員 阿 部 信 晴
 大阪大学大学院 学生会員 ○ 田 中 利 光

1. まえがき

本報告には、埋立人工島の圧密変形挙動を明らかにするためにおこなった基礎的な有限要素解析結果が示されている。

2. 埋立法とそのモデル化

解析対象として想定した埋立地および埋立法を図-1 (a) に示す。埋立地の水深は10 m、海底軟弱粘土層の厚さは25 mである。締切外周護岸(天端幅20 m)が築造される箇所の軟弱粘土層には、幅60 mにわたってサンドドレーンが打設される。そして、盛砂工をおこなった後、二重矢板式の護岸を築造し、粘土による埋立がおこなわれる。

解析は、サンドドレーン打設後に実施される①盛砂工(期間20日)、②護岸築造(期間40日)、③放置期間(期間80日)、④埋立(期間60日)、⑤放置期間(1060日)について行われている。①、②、③では図-1 (b) に示す要素分割を、また④、⑤では図-1 (c) に示す要素分割を用い、自重圧密解析を行っている。海底軟弱粘土、埋立粘土については弾塑性構成モデルを適用しており、そのパラメータは表-1 に示されている。サンドドレーン打設部については、ドレーンによる圧密促進効果のみを考慮することとし、その透水係数は、二次元放射流れを一次元水平流れに置き換えて評価している。また、盛砂、護岸部は線型弾性体としている。なお、海底粘土層の初期応力状態は自重による一次圧密終了状態としている。本解析に用

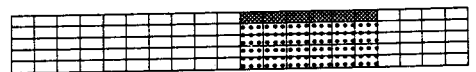
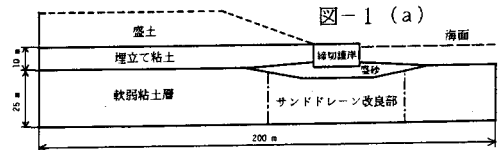


図-1 (b)

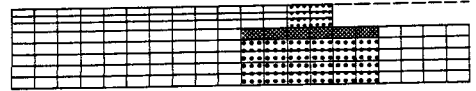


図-1 (c)

表-1

	圧縮指数	影響指数	間隙比	破壊応力比	静止土圧係数	透水係数
軟弱粘土	0.40	0.05	*1.80	1.4	0.5	0.5E-04
埋立粘土	0.50	0.06	*2.0	1.3	0.5	0.5E-03

* $p = 1011/\text{m}^2$ における間隙比

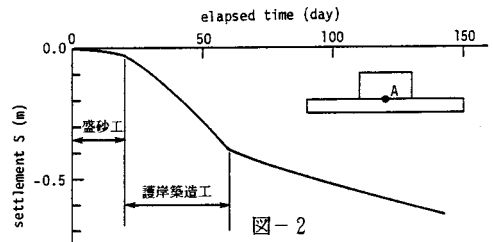


図-2

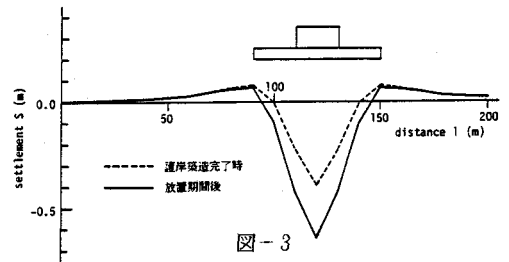


図-3

Tamotsu Matsui, Nobuharu Abe and Toshimitsu Tanaka

用いられている弾塑性構成モデル，弾塑性多次元圧密有限要素解析法については文献〔1〕を参照されたい。

3. 解析結果

図-2は盛砂工，護岸築造工，放置期間におけるA点（図示）の沈下量の経時変化を，図-3は軟弱粘土層の表面沈下性状を示したものである。また，図-4，5は，埋立開始後のA点の沈下量，水平変位量の経時変化を示したものである。図-6，7は，埋立終了時における護岸およびその下部粘土層の変形状態，軟弱粘土層の表面沈下性状を示している。ただし，これらの図は埋立開始時を基準にして示されている。本解析では，護岸築造後の放置期間が短いために，埋立開始後もサンドドレーン打設部に比較的大きな沈下が生じる。このため，埋立粘土層の底部に不等沈下が生じ，図-8に示すように応力比の高い領域が護岸背面に発生する。しかし，護岸下部の軟弱粘土層（サンドドレーン打設部）の有効応力経路は図-9に示すように埋立時においてもK₀線に近付いている。

参考文献

〔1〕 Matsui and Abe : Multi-dimensional elasto-plastic consolidation analysis by finite element method, Soils and Foundations, Vol.21, No.1, 1981.

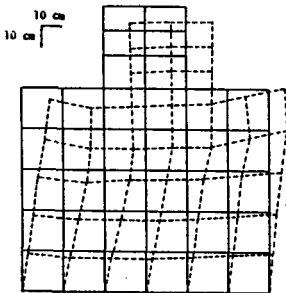


図-6

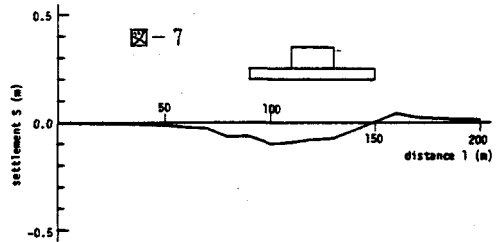
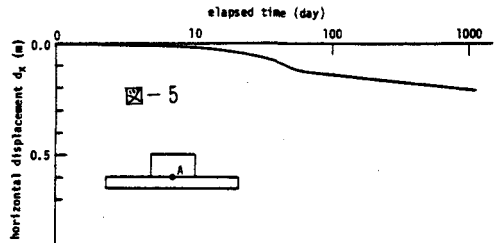
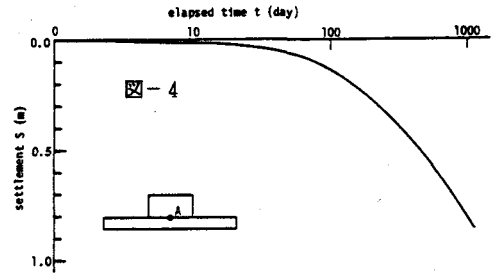


図-8

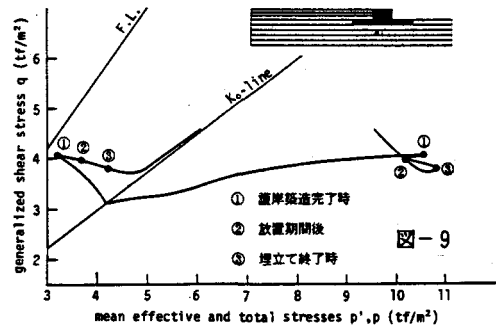


図-9