

III-484

近接人工島建設による既存人工島の圧密変形挙動への影響

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 佐近 裕之
 大阪大学大学院 学生会員 吉澤 幸仁

1. まえがき

四面を海に囲まれ、国土の狭い我国は海洋空間の開発・利用を積極的に行ってきた。海洋空間の開発の一つとして人工島が考えられる。本研究では既存の埋立人工島に近接して、新たに建設される埋立人工島の圧密変形挙動が既存の埋立人工島に及ぼす影響について検討する。

2. 解析想定地盤のモデル化と解析手法

解析に用いた各材料のパラメータおよびモデル地盤のメッシュ分割図をそれぞれ表-1および図-1に示す。護岸形式は我国で一般的に用いられている混成堤とした。また、人工島本体部における埋立速度は0.022m/dayで行われるものとした。境界の拘束条件・排水条件は左右両端部が水平方向の変位のみ拘束し、載荷端部では水平方向、鉛直方向の変位を拘束している。排水条件は下部基盤面および海底面が非排水、左右両端部が非排水としている。解析は弾・粘塑性多次元圧密有限要素法を用いる。使用した要素は4節点のバウマンク要素である。また、計算の効率化のためサトウチヤウ法を援用した。解析は人工島を一島のみ建設するCase-1および200m離れた地点に第二人工島を建設するCase-2の2ケースを想定した。

3. 解析結果

図-2～図-5は、それぞれCase-1とCase-2の埋立地盤表面、海底地盤面の残留変位を示している。なお、残留変位はCase-1, 2ともに第一島建設より5年放置した第二島施工開始直前を基準としている。

図-2から分かるように埋立地盤表面の水平変位量が第二島施工によって増加していることが分かる。また図-3からその残留沈下量は、距離30m以遠では第二島施工直後において第二島施工開始直前よりも上昇している。その後、時間の経過とともに圧密によって沈下し、第二島施工開始直前よりも沈下している。これは地盤の透水性が低く、圧密による体積変化が時間的に遅れるため、地盤が上昇したものと思われる。

図-4より分かるように海底地盤面の水平変位挙動もCase-1と同様に全期間を通じて、第一島側に変位している。しかし、第二島付近の水平変位量は第二島施工の影響により、その後の時間の経過とともに第二島側に変位している。また図-5より、残留沈下量は埋立地盤表面と同様の傾向を示し、

表-1 材料パラメータ

洪積粘土	圧縮指数	0.56
	膨潤指数	0.02
	破壊応力比	1.3
	間隙比	2.0 ($p' = 10 \text{ tf/m}^2$)
	静止土圧係数	0.57
	透水係数	$0.5E-3 \text{ m/day}$
洪積砂層	弾性係数	$1.12E+4 \text{ tf/m}^2$
	透水係数	$0.5E-1 \text{ m/day}$
沖積粘土	圧縮指数	0.42
	膨潤指数	0.05
	破壊応力比	1.3
	間隙比	2.0 ($p' = 10 \text{ tf/m}^2$)
	静止土圧係数	0.5
	透水係数	$0.5E-3 \text{ m/day}$
サンドドレーン改良部	透水係数	$0.325E-1 \text{ m/day}$
敷砂	弾性係数	500 tf/m^2
	透水係数	$0.5E-1 \text{ m/day}$
捨石	弾性係数	500 tf/m^2
	透水係数	$0.5E-1 \text{ m/day}$
ケーソン	弾性係数	$2.4E+5 \text{ tf/m}^2$

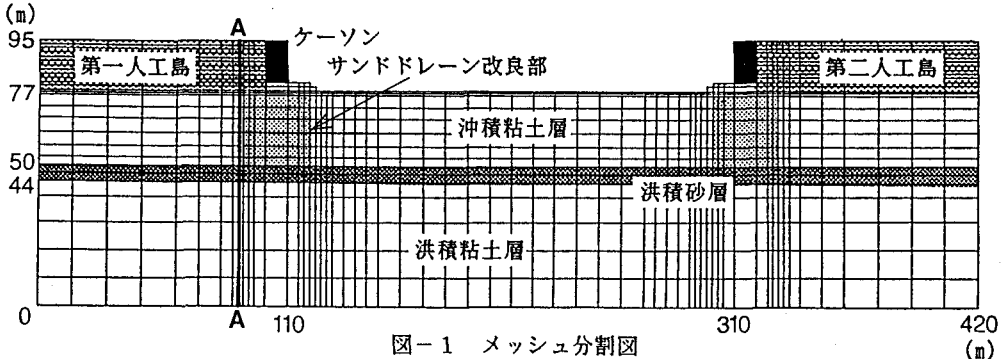


図-1 メッシュ分割図

特に第二島付近では盛り上がり大きい。

図-6は、図-1の断面A-Aにおける各ケースの深さ方向水平変位量の分布を示す。Case-1では洪積層の変形はあまり見られず沖積層が一様に変形しているのに対し、Case-2では洪積層で時間の増加とともに第二島側へ変位し、沖積層および埋立地内では、Case-1に比べて第一島側へ大きく変位している。

4. 結論

近接した埋立人工島の多次元圧密変形挙動を解析した結果、既存人工島の変形挙動は概ね単一の埋立人工島建設時と同様の傾向を示すものの、海底面が第二島施工直前よりも上昇する部分が存在し特異な変形を示す。また、深さ方向水平変位量の分布は一島のみ建設する際にはみられなかった複雑な変形挙動を示す。今後さらに詳細な検討を行う予定である。

図-6 深さ方向水平変位量の分布

【参考文献】 松井保・阿部信晴・中谷浩一・大野真一：埋立造成地盤の残留沈下・側方流動について 第33会土質工学シンポジウム発表論文集，土質工学会，1988

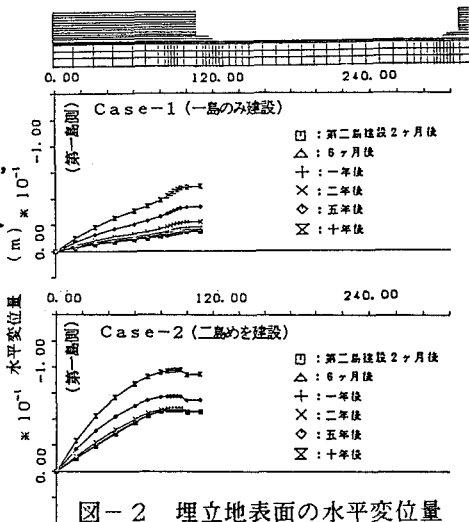


図-2 埋立地表面の水平変位量

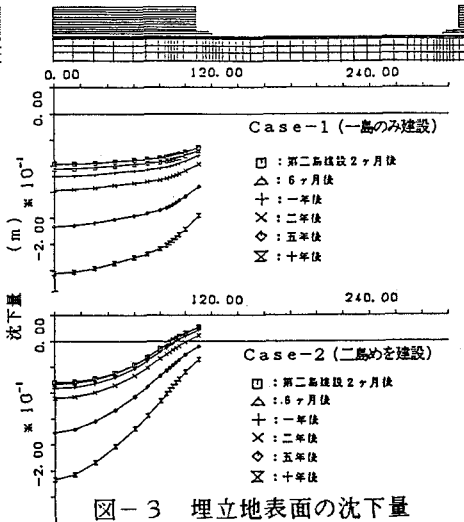


図-3 埋立地表面の沈下量

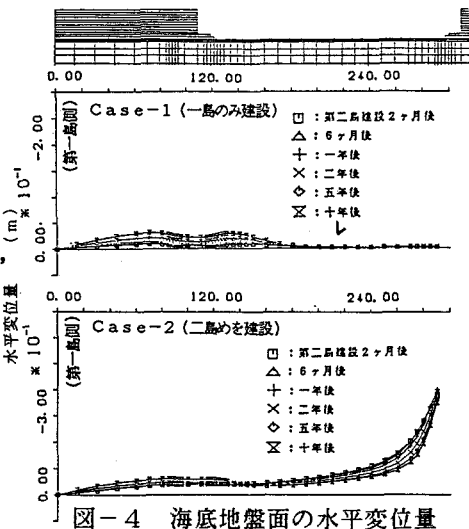


図-4 海底地盤面の水平変位量

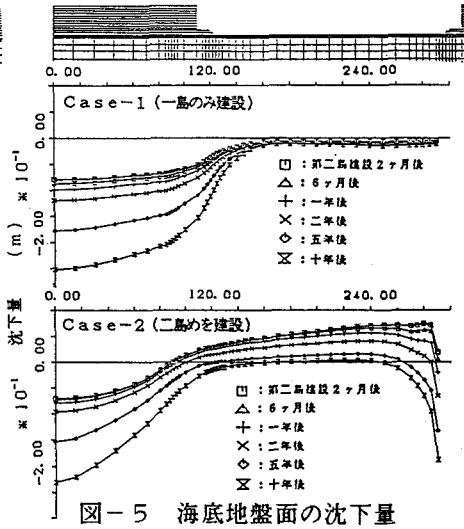


図-5 海底地盤面の沈下量

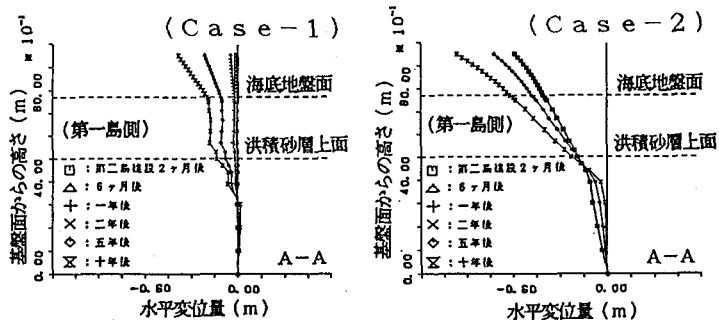


図-6 深さ方向水平変位量の分布