

浚渫粘土を用いた人工干潟造成における地表面勾配の検討

東洋建設(株)

東洋建設(株)

堺 LNG(株)

関西電力(株)

○高橋 武一 工藤 公秀

鶴ヶ崎 和博

大石 富彦

原口 和靖

1. はじめに

近年，開発に伴う埋立などにより急速に自然の干潟が消滅していくなか，各地でそれらの再生事業や造成事業が計画されるようになってきた．この状況を踏まえ，本工事では，関西電力株式会社が実施した，堺 LNG 栈橋前面海域の浚渫により発生した浚渫土砂を，大阪府が阪南 2 区埋立地内に計画していた，人工干潟の造成材料として有効利用した．人工干潟は自然干潟と比較して造成速度は非常に急速なため，設計法や施工法および維持管理方法については未だに不明確な部分が多いのが現状である．

干潟地形の大きな特徴の 1 つに，その干潟勾配が形成する潮間帯が挙げられる．潮間帯にはその位置ごとに多種多様な生物が生息しており，水質浄化や生物生産といった干潟の機能を担う重要な場所といえる．干潟としての機能を十分に発揮させるためには非常になだらかで且つ幅広い潮間帯が求められるが，人工干潟は限られた面積を有効に活用する必要性から，比較的急勾配にならざるを得ない状況である．また，急速な造成のために，施工後も沈下や流動による地形変動が長期間にわたって継続し，それに伴い潮間帯の位置や形状も変動することが予想される．「港湾における干潟との共生マニュアル」¹⁾では，人工干潟設計時の勾配に関する各種参考式が示されている．ただ，主として砂を対象としていることや，潮位や波浪などの外力により構成された式であり，浚渫粘土を用材として用いる場合の沈下や流動性といった材料特性は考慮されていない．

このような背景のもと，著者らは浚渫粘土を主要材料とする人工干潟造成地において，その初期の地表面勾配がどの程度で形成されるのかを調査し，勾配形成に影響を与える要因を検討した．

2. 現地調査および結果

調査は，大阪湾岸和田市沖の阪南 2 区整備地区内の人工干潟造成地内で行った．図-1，図-2，図-3 に同干潟の位置図，平面図および当初計画時の代表的な断面図を示す．造成に主として使用された地盤材料は堺沖の浚渫粘土で，薄層浚渫のため投入時の含水比は $w_0=100\sim200\%$ と幅広く分布していた．表-1 に浚渫粘土の特性を示す．浚渫方法はグラブ浚渫で，干潟の造成は図-3 に示すように直投方式と空気圧送方式の併用で計画された．所定の仕

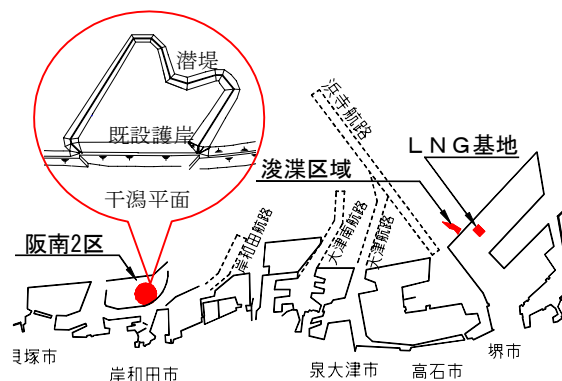


図-1 阪南 2 区人工干潟造成位置

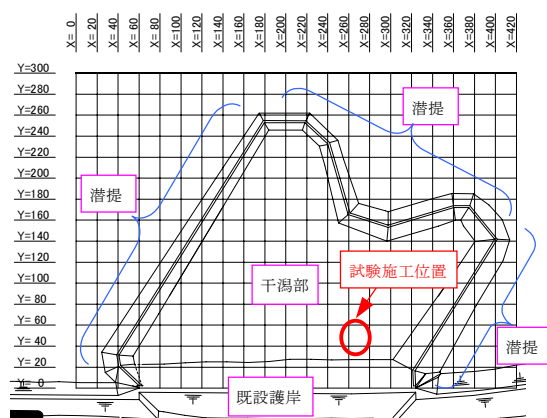


図-2 干潟平面図-外周部分

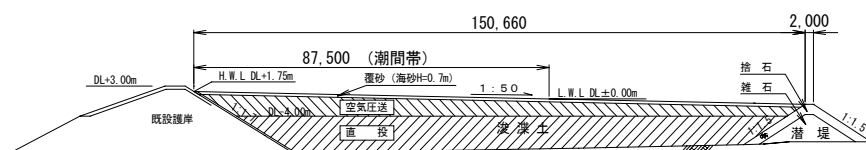


図-3 計画断面図

キーワード：浚渫粘土，人工干潟，干潟勾配

連絡先：東洋建設 西宮市鳴尾浜 1-25-1 Tel：0798-43-5903 Fax：0798-40-0694

上げ勾配は、1/50 勾配を基本として計画されたが、 $w_0=200\%$ 程度を含む不均一の含水比条件において、どの程度の勾配が形成されるかが不明であった。そこで事前に実際の浚渫粘土を用いた試験施工を実施した。

試験施工は、図-2 に示す○位置において、直投方式（底開式 1000m³ 積）により 14 日間で 2.4 万 m³ を一点に集中して投下した。投下後、深浅測量を行うとともに、柱状採泥（直径 5cm、長さ 1m パイプ）を実施し、投下土砂の含水比や強度調査を行った。

図-4 に試験施工終了後の測量結果を示す。同図より、Y=30 を起点として Y=80 までの 50m 間の堆積土砂の平均勾配は 1/30 程度と読みとれる。一方で、Y=80 以降は平坦な形状となった。実際

の堆積状況としては、比較的に低含水比で実体部分として堆積するものと、直投直後には留まるものの瞬時に移動してしまう高含水比の浮泥部分があり、平坦化した地点に浮泥層の堆積が考えられた。また、他の要因として、直投方式を採用したことによる投下土砂の強度低下の影響も考えられる。図-5 に、事前に堺沖の浚渫区域 25 地点で採取した不攪乱試料および試験施工での投下後 1 週間内に採取した試料の含水比とベーン強度との関係を示す。これより、投下によって浚渫粘土

の強度低下がみられ、含水比によっては半分程度の強度低減が認められるものもあった。以上の結果から、平坦化の要因としては投入土砂内の高含水比の浮泥が堆積したこと、また直投による粘土の強度低減が挙げられる。

試験施工の後、工期的な制約もあり、引き続き直投による本施工へと移行した。本施工では、試験施工の結果や所定の設計断面を考慮して、直投船を図-2 に示す既設護岸側へと配置した。図-6 に本施工における堆積土砂の形状についてその代表断面を示す。両図より、試験施工の結果と同様に、投下地点付近ではある程度の勾配を形成しているものの、投下位置を離れるほど平坦化すること、また、試験施工では確認できなかったが、堆積層厚の増加に伴って、勾配も緩やかになる傾向が確認された。

3. まとめ

浚渫粘土を用いて人工干潟を造成する際においては、含水比の不均一性や土砂投入による強度低減ならびに堆積層厚が地表面勾配に大きく影響することが、現地での計測より明らかとなった。

参考文献

- 1) エコポート（海域）技術 WG（1998）：港湾における干潟との共生マニュアル，（財）港湾空港高度化センター，pp82-83.

表-1 浚渫粘土の物性値

土粒子密度(g/cm ³)	2.689
液性限界(%)	91.5
塑性限界(%)	30
実験時の初期含水比(%)	110
w=110%時のベーン強度(tf/m ²)	0.03

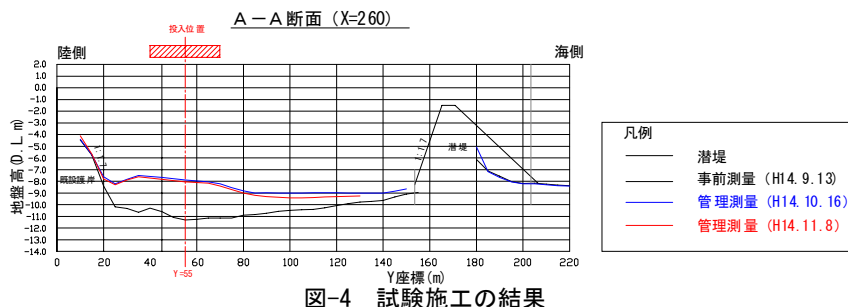


図-4 試験施工の結果

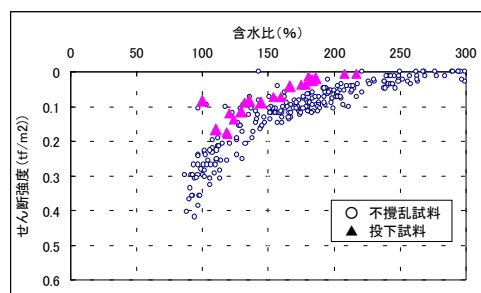


図-5 各土砂の含水比と強度の関係

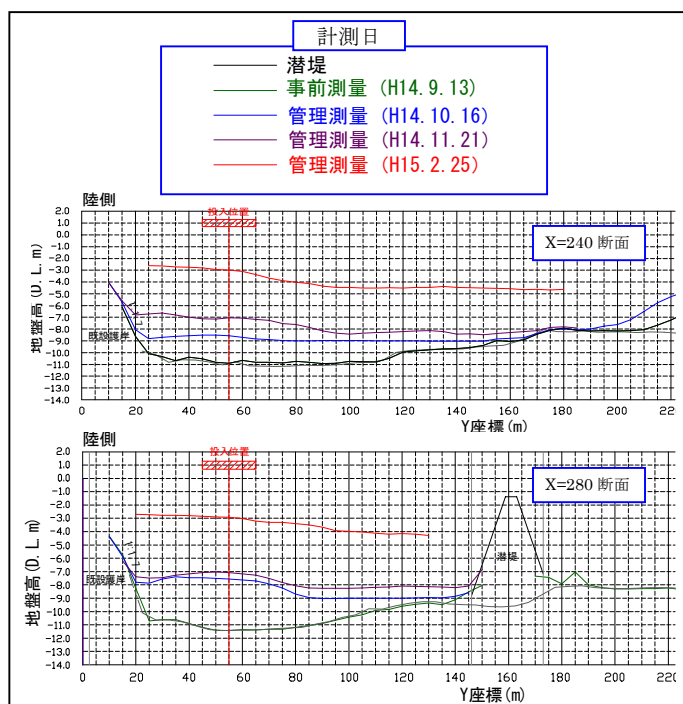


図-6 実施工での堆積状況