

III-94

グラブ式浚渫土を利用した人工干潟の造成(その1) —— 粘性土の乱れによる強度低下の測定実験(事前) ——

広島県 福田和國 三戸俊彦
五洋建設(株) ○新倉 博 小倉隆夫 車田佳範
復建調査設計(株) 西 邦正

1. まえがき

広島県広島港五日市地区においては、港湾環境整備事業の一環として、図-1に示すように、東側護岸の外側に人工干潟を造成する工事を現在進めている。人工干潟の造成方法は、図-2に示すように、護岸から254m離れた所に潜堤を築造し、粘性土を非常に緩い勾配で投入した後、その上に1m厚の覆土を行うものである。粘性土の投入に当たっては、北側護岸部の粘性土をグラブ式浚渫船で浚渫し、1,000m³積みのバージ船で運搬した後、-2mまではバージ船での直投、および-2m以浅はベルトコンベア台船方式による投入方法を採用した。

しかし、人工干潟の設計段階においては、粘性土の強度がグラブでの浚渫、運搬、投入による乱れによって大きく低下することが予想され、また投入後の粘性土の強度が干潟区域全体の安定性と覆土の施工性に大きく影響することから、工事に先立ち、粘性土の乱れによる強度低下の測定実験を実施した。本文は、この現地実験の概要を報告するものである。

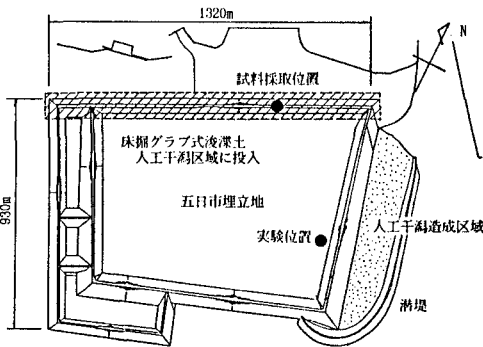


図-1 五日市埋立地平面図

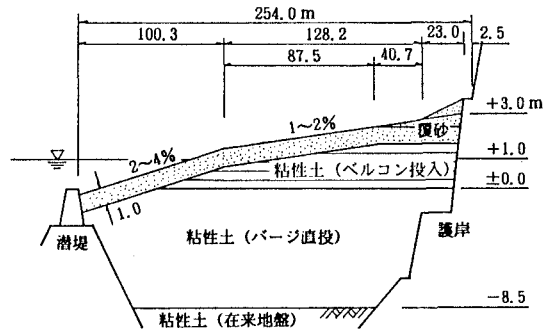
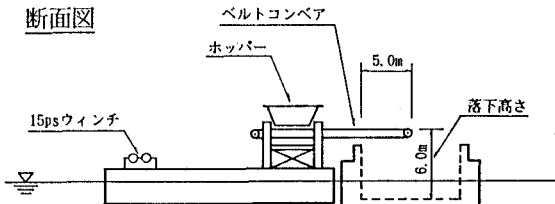


図-2 人工干潟断面図

2. 実験方法

図-3に、実験に用いた船舶および機械の配置を示す。グラブ浚渫は、北側護岸部で-15mの床掘深度までの粘性土をガット船で壺堀により採取した。粘性土の乱れの実験は、この粘性土を実験場所まで運び、まずバケットで掴んでホッパー内に落とす。次に、ホッパーの下のベルトコンベアによって粘性土をバージ船の中央に連続的に自由落下させたものである。

断面図



平面図

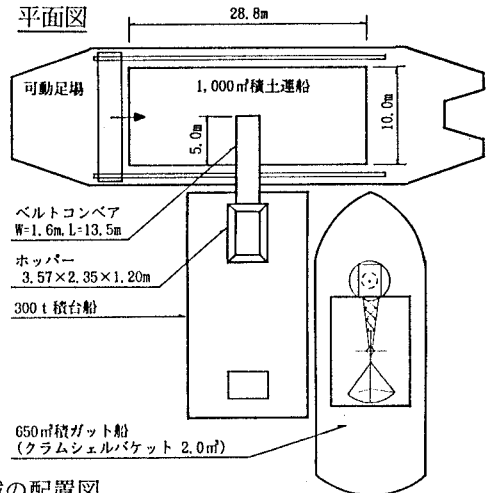


図-3 船舶および機械の配置図

3. 実験結果

(1) 投入粘性土の安定勾配

表-1に、当粘性土の物理特性を示す。

図-4は、バージ船内に約260m³の粘性土を投入した時の堆積状況を示している。粘性土を連続的に投入すると、法尻付近の粘性土が落下時の衝撃によって横方向に流動し、法勾配は投入土量の増加とともに次第に緩やかとなった。また、約260m³投入時の最急法勾配はおよそ1:4.7であった。

(2) 乱れによる強度の低下

図-5は、浚渫区域の自然堆積状態(原地盤)での強度と、バージ船内へ投入した後の強度を比較したものである。原地盤(壺掘地点)の強度は平均で $c=1.710\text{tf/m}^2$ であり、一方、投入土の強度は、ベーン試験の結果で $c=0.239\text{tf/m}^2$ およびコーン貫入試験の結果で $c=0.366\text{tf/m}^2$ となった。この結果より、粘性土の強度は攪乱によって原地盤強度の14.0%~21.4%と大きく低下することがわかる。(ちなみに、完全攪乱粘性土の強度は、 $c=0.050\text{tf/m}^2$ である。)

(3) 含水比の変化

図-6は、原地盤と投入後の含水比の結果を示したものである。原地盤の平均含水比は $w_n=114.2\%$ であり、投入後の平均含水比は $w=121.6\%$ となった。これらの結果を用いて体積土量変化率 ξ を求めると、

$$\xi = \frac{1/G_s + w/(100\gamma_w)}{1/G_s + w_n/(100\gamma_w)} = 1.05$$

と小さい。よって、強度の低下は体積変化によるものではなく、浚渫から投入までの攪乱によるものであることがわかる。

4. まとめ

ベルトコンベア台船方式を用いて人工干潟を造成するにあたり、粘性土の乱れによる強度低下の測定実験を行った。その結果、以下のことが明らかとなった。

- ① 投入により粘性土の強度は原地盤強度の14.0%~21.4%と大きく低下する。
- ② 体積土量変化率は $\xi=1.05$ となり、原地盤と投入後での体積変化は小さい。

当報告に続いて、本工事の結果を当講演会で報告する予定である。

表-1 床掘粘性土の物理特性

試験項目		試験結果
比重 G_s		2.557~2.606
粒 度	砂分 (%)	1.7~ 8.8
	シルト分 (%)	38.1~ 47.7
	粘土以下 (%)	46.6~ 55.8
液性限界 w_L (%)		112.7~120.3
塑性限界 w_P (%)		40.4~ 44.8

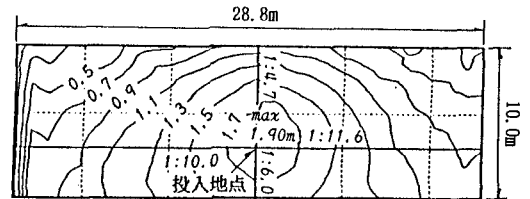


図-4 粘性土の堆積状況

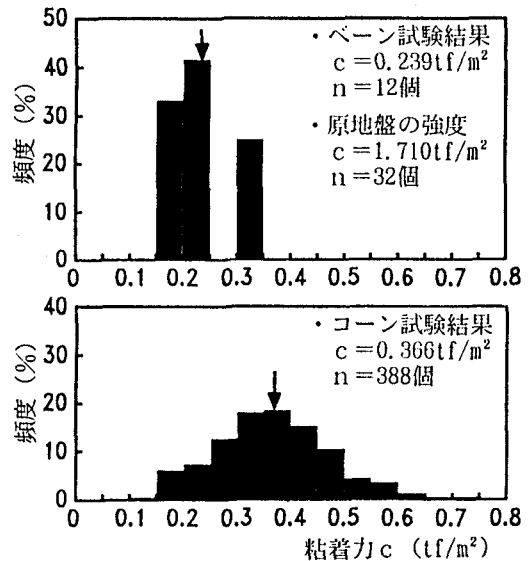


図-5 粘着力の測定結果

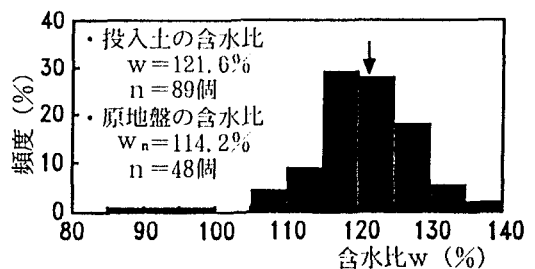


図-6 含水比の測定結果