

大水深捨石均し船～斜面对応型重錘式捨石均し工法

㈱大本組 技術本部 正会員 ○ 早瀬 幸知
 ㈱大本組 技術本部 正会員 木村 正之
 ㈱大本組 技術本部 正会員 佐藤 彰祐

1. はじめに

近年、港湾における工事は大水深、大規模化の傾向にあり、特に沖合工事においては、海象の厳しい条件下での施工となる。

従来から行われてきた人力均しにおける施工精度、作業速度および安全性などは、潜水士や同補助作業員の熟練度・チームワークによるところが大きく、また水深や海象条件にも大きく左右される。

潜水士や熟練労働者の不足、高齢化が進む中で、これらの課題を解消するために、機械による斜面对応型の大容量で高精度の施工法「重錘式捨石均し工法」を開発し、実用化したものである。

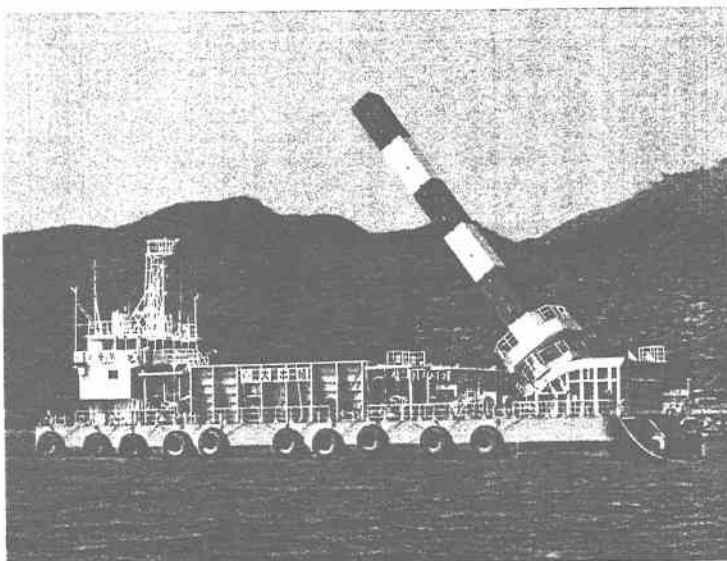


写真-1 捨石均し船全景（重錘最大傾斜）

2. 工法の特徴

- ① 水平面および緩傾斜斜面の均しが可能である。
- ② 人力施工では困難な大水深・大量急速施工が容易にできる。
- ③ 機械施工のため水中作業時間に制限を受けずに施工ができる。
- ④ 重錘の自由落下により捨石の均しを行うので、密実で堅牢な捨石マウンドを形成することができる。
- ⑤ 重錘の自由落下による均し方式なので締固め効果があり、自然圧密沈下の抑制が可能である。
- ⑥ 潜水作業の大幅な削減により安全性が向上する。
- ⑦ 施工管理、船位管理をコンピュータ制御としているため、効率的な施工が可能である。

表-1 作業条件

作 業 限 界	波高H1/3	1.0m
	風速	10.0m/s
	潮流	1.0kt (0.514m/s)
施 工 可 能 水 深	-5m~-30m	
事前マウンド状態	本均し	+70cm~-5cm
	荒均し	+70cm~-30cm
均 し 石 材 規 格	10~500kg/個	

3. 均し装置の原理

均し装置は、写真-2に示す各装置により構成されており、重錘の動作（上昇・下降および自由落下）方法は、ラックによるものと、締付ジャッキによるものの2通りある。

ラックによる方法は、準備・片付け作業および深度計測に使用し、締付ジャッキによる方法は、均し作業での重錘落下に使用する。

3-1 均し作業

- ① 均し箇所において、あらかじめラックによる方法で重錘を均し面に着底させる。

- ② 着底状態で、上下部ラックジャッキを開放し、カーソル内蔵の締付ジャッキにより重錘シャフトを把持する。
- ③ 均し高さに応じ、昇降シリンダーによって任意に設定した高さまで重錘を上昇させる。
- ④ 所定の高さで停止し、締付ジャッキを開放することによって重錘を自由落下させる。
- ⑤ 重錘着底と同時に自動深度計測を行う。
- ⑥ 自動深度計測後、再び締付ジャッキで重錘シャフトを把持・上昇させ、所定の高さで待機する。
- ⑦ つぎの均し箇所へ移動し、同様に均し作業を行う。

3-2 斜面均し

斜面を施工する場合は、傾胴シリンダーによって重錘シャフトを支持するホルダーを傾斜させ、傾胴枠にロックピンで固定することによって行う。なお、重錘の自由落下方法は、水平部と同じ方法である。

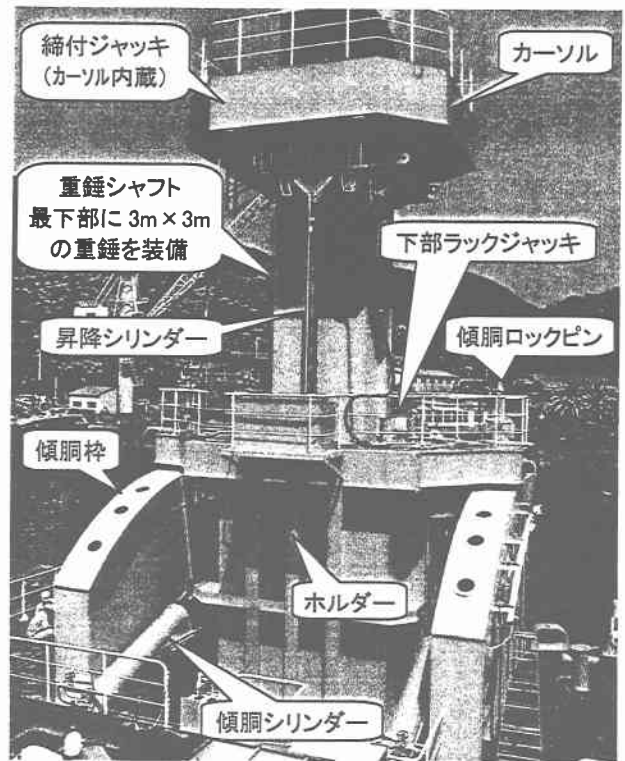


写真-2 均し装置全景および各部の名称

4. 施工管理

4-1 船位管理システム

船位計測システムは、本船の位置及び重錘の位置をリアルタイムで画面に表示することによって、捨石均しの作業支援を行うものである。同時に、操船の自動化を図り、オペレーターの負担を軽減することを目的としている。

写真-3は、GPS及びGPSを利用したコンパスからのデータを基に、船体位置座標・均し区域・航跡等を表示した船位管理パソコンの画面である。

4-2 出来形管理システム

出来形管理システムは、均し装置の制御及び高さ管理を行うものであり、その状況（均し位置、均し高さ、目標高さ等）をリアルタイムに画面表示する。

写真-4は、高さを色別表示した測深結果と、重錘の状態を表示した出来形管理パソコンの画面である。

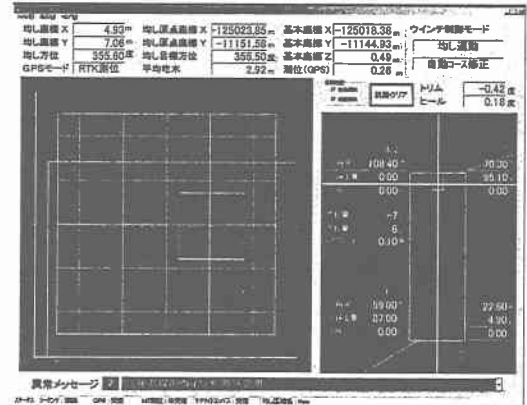


写真-3 船位管理パソコン画面

5. おわりに

本工法は、水平部・斜面部を合わせて約 1,500m² の施工実績があり、人力施工に対し 10 倍以上の能力となる 30~40m²/h が実証された。また、均し面高さの精度は±5cm が確保でき、安全性の向上および省力化のみならず、施工管理の効率化も確認された。

最後に、本船の建造および施工に関しご尽力いただいた関係者各位に感謝するとともに、今後とも、本船の特長を生かし港湾工事に貢献すべく、さらなる性能向上を目指す所存である。

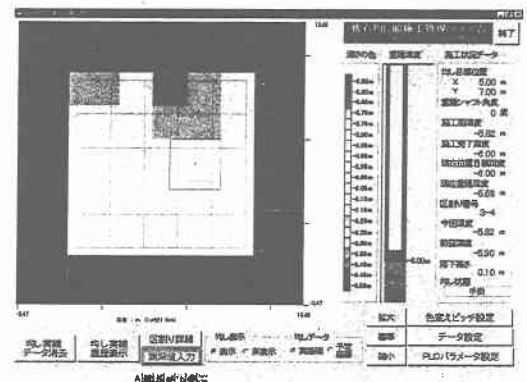


写真-4 出来形管理パソコン画面