

出展技術概要書

技術名称	グラブ浚渫船・「若鷲丸」	担当部署	建設事業部門 技術部 機械課
社名	若築建設株式会社	担当者	金子 貴一
住所	〒153-0064 東京都目黒区下目黒2-23-18	電話番号	03-3492-0285
技術の概要	1. 技術開発の背景及び契機		
	<p>主な浚渫工法には、ポンプ浚渫工法、グラブ浚渫工法があります。</p> <p>ポンプ浚渫工法は、ポンプ浚渫船を使い、グラブ浚渫工法は、グラブ浚渫船を使います。</p> <p>ポンプ浚渫工法は、大規模な浚渫に適し、グラブ浚渫工法は、比較的中小規模な浚渫に適しています。</p> <p>近年では、大規模な浚渫工事よりも中小規模の浚渫工事が多くなっています。</p> <p>この浚渫工事に寄与すべく、環境に配慮したグラブ浚渫船を建造することになりました。</p> <p>浚渫機には、回生した電力を利用してモータアシストするエンジン駆動とのハイブリッド仕様を採用しています。</p> <p>この仕組みは、浚渫機メーカー初の試みでもありました。</p>		
	2. 技術の内容		
	<p>23m³級のグラブバケットを保有するグラブ浚渫船です。海底の土砂を浚う(さらう)ための作業船です。</p> <p>コンテナ船、自動車運搬船、バラ積み船、旅客船などの航行船舶が通る、海の道(航路)や、船舶が停泊する場所(泊地)の土砂を浚う仕事をしています。皆さんの生活を支える仕事です。</p> <p>台船の大きさ、長さ×幅×深さは、60m×24m×4(4.3)mです。</p> <p>グラブバケットは、3種類保有しています。法面浚渫にも対応する薄層浚渫向けのワイドバケット30m³、普通地盤浚渫用のグラブバケット27m³、硬度盤浚渫用のグラブバケット10m³です。</p> <p>浚渫機は、エンジンとモータで駆動するハイブリッド仕様です。グラブバケットを下ろす時のエネルギーを回生し、蓄電した電力をグラブバケットを上げる時にモータの動力として供給しアシストします。</p>		
	3. 技術の効果		
<p>回生エネルギーを利用して、グラブバケットの巻上げをアシストすると、アシスト無しと比べて速度が、18%速くなります。アシストをすると、燃料消費が26%良くなります。</p> <p>グラブバケットの向きを常に船体と平行に保つ機構(弊社特許技術)で、無駄を抑えて効率よく浚渫ができます。</p> <p>薄層浚渫時に余水排水装置(弊社特許技術)を使うと、グラブバケット内に入る水を減らせ、土砂の比率を上げられます。</p>			
4. 技術の適用範囲			
<p>・浚渫工事 ・床掘工事</p> <p>※本船の喫水は2mであり、座礁しない水深-3m~-60mの海域で浚渫ができる。土砂を運搬する土運船も座礁しない水深が必要。</p>			

5. 写真・図・表



若築建設

若鷲丸

環境に配慮した
グラブ浚渫船兼
全旋回式起重機船

4つの特徴

環境に配慮

- 環境対応型エンジン発電機を採用
- 再生エネルギーの利用
- グラブバケットの余水排水装置を配備

浚渫作業の効率化

- 電動モータアシストによる巻上時間短縮
- 法面対応グラブバケットを採用
- グラブバケット角度制御
- 精度を向上させた水平器
- 施工管理装置にNETIS技術採用

機動力

- キック式スパッドを採用
- ポンプジェット式スラスタを採用

安全・保守

- 傾斜検知ではなく傾斜を採用
- 開口部の乗落防止措置
- 予知保全システムを採用



回生エネルギーを有効利用し、これまでにない環境性を実現

浚渫機動力に回生エネルギーを併用

浚渫作業には、多くの上下動が伴います。下降する際のエネルギーをキャパシタに蓄え、上昇時に蓄えたエネルギーでモータを駆動しアシストします。エネルギーの有効利用ができます。

ハイブリッド式グラブ浚渫機の概要

【ハイブリッドシステム】は、グラブバケットの落下時に発生するエネルギーを電気エネルギーに変換しキャパシタに蓄え、巻上時には発電機モードでアシストして活用します。

ハイブリッド式グラブ浚渫機の特長

1. グラブ巻下エネルギーをキャパシタに回収し、巻上時アシストすることにより、巻上速度65m/minに従来の約18%速度アップが図れます。(従来巻上速度35m/min)
2. 浚渫機の燃費が約26%向上します。(保潔値)
3. 排気ガスCO₂の削減、黒煙の削減が図れます。騒音の低減が図れます。



発電機モードがグラブバケットの巻上げをアシスト!

アシスト時の巻上げ速度 **18%UP**

アシスト時の浚渫機の燃費 **26%向上**

新方式

設置してもグラブバケットは常に進行方向を向く



グラブ浚渫機 汽船防止枠

従来方式

設置に応じて船体でグラブバケットの向きが変わる



グラブ浚渫機 汽船防止枠

平行なバケットが作業効率を向上

グラブバケットの向きを制御

(特許登録 5502160 [浚渫方法])

通常のグラブバケットは、浚渫機のジブと平行な状態で施工します。本船のグラブバケットは船体と常に平行な状態を達成することが可能です。施工区域は矩形で管理することが多いので、管理が容易になり、余泥の量の低減を図れるとともに作業効率の向上に寄与できます。

法面に対応したグラブバケット

通常のグラブバケットで法面を浚渫する場合、設置りに対応していません。法面対応型のグラブバケットを採用することで、設置りすることなく浚渫が可能になります。また、グラブバケットの向き制御を併用することで施工性が向上します。

水平掘り機能の高精度化

従来のグラブ浚渫船も水平掘り機能を持つものはありましたが、この機能を向上させ、精度で1cmの精度で水平掘りができるようにしています。

浚渫時の余水排水装置

(特許登録 5531317 [浚渫用グラブバケット] / 船体傾斜機、ミノツロ工機)

浚渫作業の仕上げ掘りをするときは薄層となり、グラブバケット内には浚渫土の他に水も多く取込んでしまうことがあります。浚渫土厚に合わせたグラブバケット容積にすれば、余分な水の取込みが減ります。グラブバケットの容積を短時間で容易に着脱できる余水排水装置を法面対応型のグラブバケットに採用しています。



法面対応型グラブバケット



施工管理装置に Sea Vision (NETIS 登録 No.5Kk-030002-V) による音響測深システムを採用

従来のレッド測深に加え、濁りの影響を受けにくい音響測深システムを採用することにより、施工中の海底面が把握できるようにになります。また、事前にナローマルチビームなどで測量した深浅図コンタを取り込んでおくことができ、オペレータはモニタ画面のコンタとバケット位置を視覚的に確認しながら浚渫することが可能になります。



130kW以上の原動機にIMO (MARPOL Nox) 二次規制対策) 認証機を採用

浚渫機エンジン	1,840kW × 750rpm × 1基 (IMO 認証)
主発電機	371kW × 1,800rpm × 2基 (IMO 認証 国内・三次排気ガス対策型)
スラスタエンジン	262kW × 2,471rpm × 2基 (IMO 認証)

浚渫機部の主要目

直巻能力	110t
グラブバケット	軽型型 (法面対応) 29.6m ³ /64tf 普通型 27.0m ³ /66tf 硬土型 10.0m ³ /90tf
巻上速度	0 ~ 65m/min (モータアシスト時) 0 ~ 55m/min (トルクコンバータ単独時)
巻下速度	0 ~ 80m/min (標準型グラブバケット使用時) 0 ~ 55m/min (重型グラブバケット使用時)
浚渫深度	水面下 60m (全揚程 66m)
水平器装置	シーケンズ制御 (1軸制御)
バケット角度制御装置	シーケンズ制御 8t 型油圧ウィンチ × 2基 (特許登録 5502160)
浚渫施工管理装置	シービジョン・ナビゲータ (Sea Vision 音響測深システム) (NETIS 登録 No.5Kk-030002-V)
グラブバケットの余水排水装置	発泡スチロール型 (特許登録 5531317)
主巻・最大定格荷重	80t × 24.1m
作業半径	15.7 ~ 30.4m (ジブ角度 30° ~ 70°)
最大揚程	水面上 26m
補巻・定格荷重	9.4tf
ジブ長さ	28m
原動機	ヤンマー製 6EY26LW 1,840kW/750rpm IMO Nox 二次規制対策型
巻上制御	オメガクラッチ電子制御、インバータ制御
巻下制御	トルクコンバータブレーキ制御、巻下電力再生制御
動力伝達方式	トルクコンバータ・モータアシストおよび油圧装置
戻り速度	0 ~ 1.2rpm
起伏ロープ速度	0 ~ 72m/min

船体部の主要目

主要寸法 L × B × D	60.0m × 24.0m × 4.0m (船尾 4.3m)
電力設備	主発電機 400kVA × 220V × 60Hz (IMO Nox 二次規制対策型) 2基 補助発電機 60kVA × 220V × 60Hz (陸上二次排気ガス対策型) 2基
スラスタ装置	ポンプジェット式スラスタ SPJ57 248kW × 1,581rpm 20kN (IMO Nox 二次規制対策型) 2基
スパッド装置	ピンローラ式固定式スパッド 1.5m □ × 38m 2基 ピンローラ式キックスパッド 1.5m □ × 40m 1基
操船ウィンチ・ウィンドラス	チェーンドラム 35/17.5t × 9/18m/min 4基 ワイヤドラム 18/9t × 12/24m/min 4基
雑用ウィンチ (電動油圧式)	5/2.5t × 10/20m/min 2基
油水分離装置	処理能力 0.15m ³ /h 1基
居室	10室