

かき寄せバケット式スキマーの開発と運用試験

(独) 港湾空港技術研究所	施工・制御技術部	○正会員	工修	吉江	宗生
(独) 港湾空港技術研究所	施工・制御技術部	非会員		竹崎	健二
(独) 港湾空港技術研究所	施工・制御技術部	正会員	工博	藤田	勇

1. 目的

近年、極東ロシアを含む極東アジア寄航の外航船航行数は近年大きく伸び、海難事故やこれに伴う油濁事故の蓋然性は高まっている。一方でわが国の海岸線は35000 kmにおよぶため、配備されている油回収船が回航する時間までに、別途油回収作業が可能であれば、環境への影響などの低減に大いに役立つ。

本研究は、全国の港に在船する900隻あまりのクレーン付台船を即席に油回収作業に活用するための油回収機を開発することを目的として、2004年度から3ヵ年かけて大型水槽実験を行い、本年度は海上で運用試験を行ったので報告する。

2. 大型水槽実験

(1) かき寄せバケット式スキマーの概要

本研究で開発中の油回収機のプロトモデルは、一作動あたり実機の4分の1の掃海面積を想定した。図-1の模式図のとおり、油水タンクに杵型のかき寄せ機構が付いており、これをクレーンで吊り下げて油膜中に沈め、かき寄せ機構で油水をタンクまで引き寄せるとともに、上部の蓋が開いてタンク内に油水が落とし込まれるようになっている。この動作を繰り返すことで油を回収するものである。図-2のようにタンク下部には底に溜まる余水を排出するための管が取り付けられ、外部のポンプによって余水が排出される。タンク内の油層が厚くなると、一部の油が余水とともに排出され始め、排出余水が黒く濁るのでこの時点で排出バルブを閉じ、油回収機を台船上の貯油タンクに移動し、底面の蓋を開いて油水を排出する。このため、余水の少ない油分濃度の高い油水を回収できる。本論文では本方式をかき寄せバケット式スキマーと呼称する。

(2) 実験概要

開発中の油回収機との比較として、1997年のナホトカ号重油流出事故などわが国で実際にガット船を用い

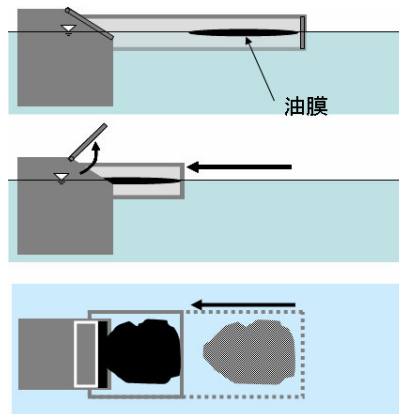


図-1 油回収機の動作模式図

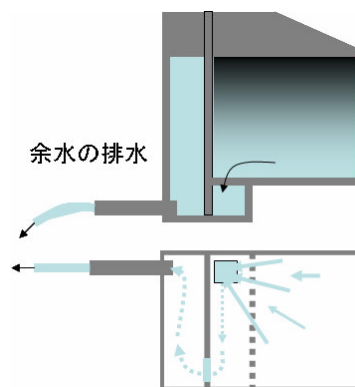


図-2 油回収機の余水の排出

た油回収作業が成果を挙げている¹⁾ことから、クレーン付き台船に多い容量約4m³のグラブバケットの4分の1模型(写真-1)を製作し、水槽実験で比較した。

実験は図-3および写真-2のように水槽にオイルフェンスを張り、供試油を160~180kg散布して行った。供試油の粘度は、C重油がずり速度10 (1/s)においてかき寄せバケット式スキマーの実験時は3800mPa・s、グラブバケットの実験時は1300mPa・s、エマルジョン化油はいずれの場合も実験時に40000mPa・sであった。また、油膜厚さは散布量と拡散面積の関係からおよそ2cmに保たれていた。

キーワード 油回収, オイルスキマー, クレーン付台船, バケット

連絡先 〒239-0826 横須賀市長瀬3-1-1 港湾空港技術研究所 施工・制御技術部 TEL 046-844-5064



写真-1 比較用のグラブバケット (4分の1模型)

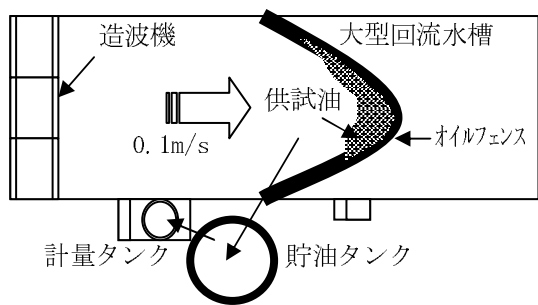


図-3 大型水槽実験



写真-2 かき寄せバケット式スキマーの水槽実験 (3) 実験の結果と考察

表-1に示すとおり、油膜厚さ約2cmにおいて、4m³クラスのグラブバケットと同等サイズの実機に換算して、油回収率が5.9 t/h、油回収効率が70%となった。同様の条件で比較したグラブバケットによる油回収実験では実機サイズに換算して油回収率が5.7 t/hで油回収効率は34%だった。

表-1 大型水槽実験結果

スキマー形式	項目	4分の1プロトモデル			実機換算		
		油水回収率	油回収率	油回収効率	油水回収率	油回収率	油回収効率
		kg/h	kg/h	%	kg/h	kg/h	%
かき寄せバケット式スキマー	対象油						
	C重油	577	394	68	9236	6296	68
	エマルジョン化油	446	324	73	7131	5188	73
	総平均	523	366	70	8361	5853	70
グラブバケット	C重油	1160	410	35	18560	6553	35
	エマルジョン化油	903	301	33	14444	4821	33
	総平均	1035	355	34	16560	5687	34

3. 現地運用試験

本油回収機は陸上の拠点に常置して、緊急時にトラックで現地岸壁まで運搬して、台船のクレーンで設置する。港湾工事を行う者が、簡単なマニュアルで組立、設置、オペレーション、撤去が行える必要があるため、実際に現地へトラックで輸送し、組立、オペレーションを試行した。

その結果、荷卸に28分、組立に24分と短時間でできた。オペレーションについても問題なく理解し、作業ができた。写真-3に現地運用試験の状況を示す。



写真-3 現地運用試験 (手前が制御盤操作者)

4. 結論

提案するかき寄せバケット式スキマーは貯油タンク容量を確保しにくい台船の場合でも、余水が少ないため、油回収作業が効率よくできる。また、港湾工事会社であれば、油回収の専門知識がなくても組立、運用できることが現地運用試験で確認できた。

本研究は2004～2006年度の環境省地球環境保全等試験研究費を受けたもので、ここに深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 例えば、(社)日本海難防止協会、海と安全2007春号NO. 532, pp42-45, 2007