

VII-82

浅海域ドラム付着式油回収装置の開発

第三港湾建設局 神戸機械整備事務所 正会員 小松 明
島崎 義一
中田 隆史

1. 開発の目的

油流出事故時においては気象海象条件により海岸に打ち寄せられる場合が多々ある。汀線付近では船舶での回収は困難で人海戦術による回収しかないのが現状である。その結果、沿岸域の流出油による汚染は、付近海域の漁業等の生産活動に重大な影響を与えるばかりではなく、生態系に致命的な影響を与えるおそれもある。

この流出油の影響を最小限にいく止めるため流出油を迅速に回収する必要性があり、汀線付近の浮遊油を効率的に回収する技術が求められている。

このため、浅海域における流出油を機械力によって効率的且つ安全に回収するための技術開発として試作機を製作し、改良を行っている。

2. 油回収装置概要

2.1 油回収原理

回収原理は図-1に示すように、フッ素樹脂加工を施したドラムを回転することにより流出油をドラム表面に付着させてスクレーパにより掻き落とし油溜タンクに一時回収する。また、油溜タンクに回収された流出油は移送用ポンプにて台船又は陸上に移送する。

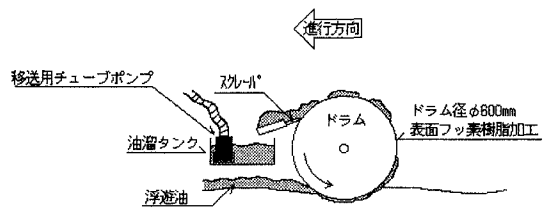


図-1 ドラム付着式回収原理図

2.2 油回収作業概念

ドラム付着式回収装置は、リモートコントロール操作による安全な回収方法で回収機単独の回収作業概念を図-2の示す。最終的なものとして、図-3に示すようなオイルフェンスで囲って可能となる油回収システムを考えている。

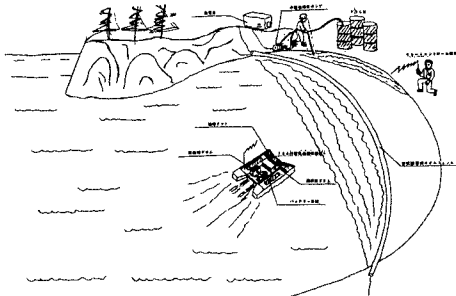


図-2 回収機単独による油回収概念図

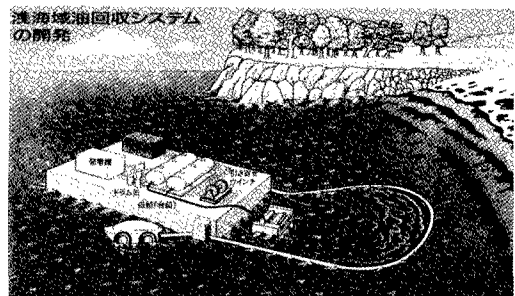


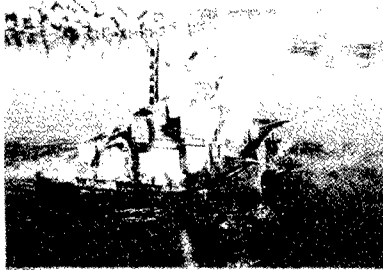
図-3 オイルフェンスによる油回収概念図

3. 油流出事故への出動及び改良等

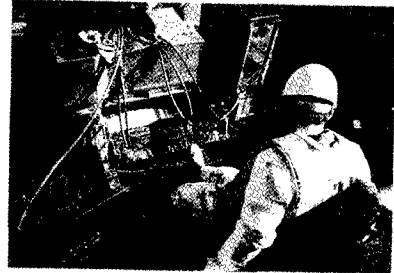
平成9年1月ロシアタンカー・ナホトカ号重油流失事故は記憶に新しく、船首部分が三国町に漂着するなど日本海沿岸に大きな被害を与えた。海上では第五港湾建設局名古屋港湾空港工事事務所所属の浚渫兼用油回収船「清龍丸」による回収作業をはじめとし、国有監督測量船及び漁船等による船上からの人力による回収作業を行っている。一方港湾・海岸管理者による港口部にオイルフェンスの敷設、漁協等へのオイルフェンスなどの資機材の貸与などが実施された。また、海浜や岩場に漂着した油は大勢の地域住民やボランティア等によって回収・分離作業が行われた。

当機械整備事務所保有の浅海域ドラム付着式油回収装置（試作機）についても資機材を取りまとめ現地入りし回収作業を実施した。しかし、厳しい冬場の気象条件や流出後の時間経過から、C重油の粘度が本装置の回収可能粘度をはるかに上回っていた。また、油膜厚さも数ミリから6センチ以上と変化し、回収ドラムからの剝がれ落ちのため回収は困難であったが、約5m³の回収実績を残した。

本ドラム付着式油回収装置（試作機）の油回収可能粘度は、平成2年1月に丹後沖で発生したマリタイム・ガーデニア号の油流出事故クラスの粘度として50万cP（水飴程度）を想定し実験製作していたが、今回のナホトカ号での油流出事故では、その倍の100万cP以上あり、更に日々の気象状況によって粘度変化が著しく、油膜厚さも変化して回収作業に苦い経験を強いられた。写真－1、写真－2はその回収状況である。



写真－1

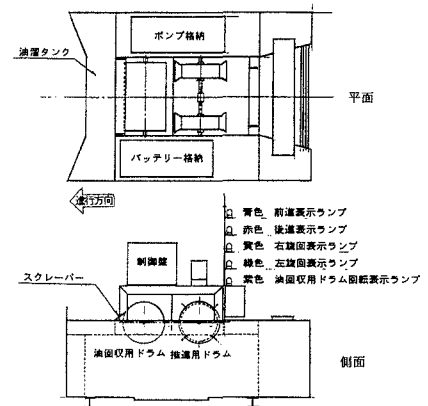


写真－2

実実験を基にドラム付着式油回収装置の噴水、ドラム回転数、スクレーパー及び推進性能等検討し、本装置の一部を改良した。図－4に改良後のドラム付着式油回収装置の平面図・側面図を示す。なお、回収能力は室内実験の粘度44万cPで5m³/hである。

【一般項目】

- (1) 海域範囲
水深 1m程度の浅海域・汀線付近
波高（有義波） 0.5m以下
風速 10m/sec
- (2) 操作方法
バッテリーによるリモートコントロール方式で、操作可能距離は80m、連続運転可能時間は2時間
- (3) 回収対象油
流出直後の低粘度油から水飴のような高粘度油
（回収粘性単位：0～50万cP）
- (4) 移送用ポンプ
高回転化、軽量化を図った市販のチューブポンプの改造型



図－4 ドラム付着式油回収装置一般図

表－1 主な改良項目

検 討 項 目	改 良
油回収ドラムの回転数	
高粘度油の回収には回転数を落とす必要がある	高速（60rpm）と低速（30rpm）の制御が可能とした。
油掻き落とし用スクレーパー	
油掻き落としスクレーパーの掻き落とし性能が悪くドラム表面に海水の膜ができ、撥水性の高いドラム表面に流出油が付着しない事があった。	固定方式はターンバックル固定式とし、材質は耐油ゴム性から汎用性のある劣化の少ないプラスチック性に変更
推進ドラムの推進性能	
波浪条件より運転性能の向上を要する。	推進ドラムの羽面積拡大による速力の向上
ドラム付着式油回収装置の幅	
幅2.44m	幅2.4mに改造（4tトラック積載可能）

4. まとめ

流出油の実態は、流出油種類、経過日数、季節等により千変万化し、1種類の回収装置で全てを回収することは不可能であり、本装置も約50万cPが限界であり、非流体化した粘度100万cPに近い流出油に対しては別種の回収装置が必要となる。

当事務所としては平成9年度においては粘度50万cP以上の流出油回収装置として、当局所有の海面清掃船のゴミ回収コンテナを利用した高粘度油回収実験を行い、高粘度流出油回収装置を開発している。

※cP：粘度のCGS単位，1centipoise[cP]=10⁻²poise[P]，1ポア（poise）=1g・cm⁻¹・sec⁻¹