

【平成30年度 内航船舶技術支援セミナー】

資料 2-3

# 内航船におけるスクラバー設置の試設計

平成30年11月



独立行政法人

鉄道建設・運輸施設整備支援機構

## 背景:

2020年1月1日から強化される船舶のSO<sub>x</sub>規制に対して、①低硫黄燃料油への切替、②排気ガス清浄装置(スクラバー)の使用、③LNG(天然ガス燃料)等の代替燃料の使用、の3つの方策があるが、スクラバーは内航船への設置事例はなく、また、既存船へのスクラバーの設置は、外航船も含め国内造船所での施工事例がないため、具体的な検討のための情報が明確になっていない。

需要の集中が想定される低硫黄C重油から従来のC重油へ需要を分散させ、需給・価格を安定化させるという観点から、大型船がスクラバーを設置することは、小型船を含めた内航全体にとって有益。

## 概要:

内航船へのスクラバーの設置に関する試設計を行い、必要なスペース、工期等を明らかにする。

### 手段1 燃料油

硫黄分0.5%以下

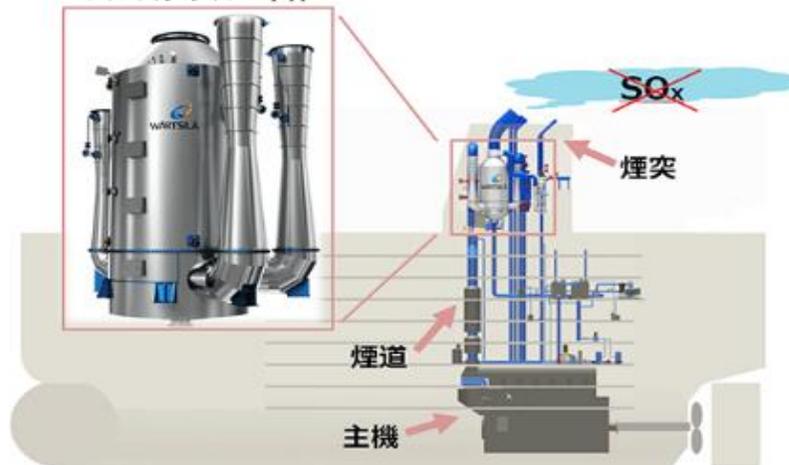


dreamstime.com

### 手段2 スクラバー

従来のC重油を使い、船上で排ガスを脱硫

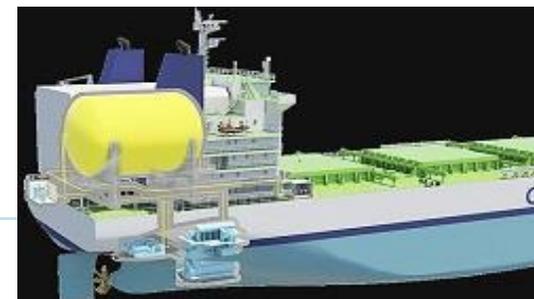
SO<sub>x</sub>スクラバー本体



### 手段3 LNG

LNG燃料は、SO<sub>x</sub>ゼロ

PMやNO<sub>x</sub>,CO<sub>2</sub>も同時に削減



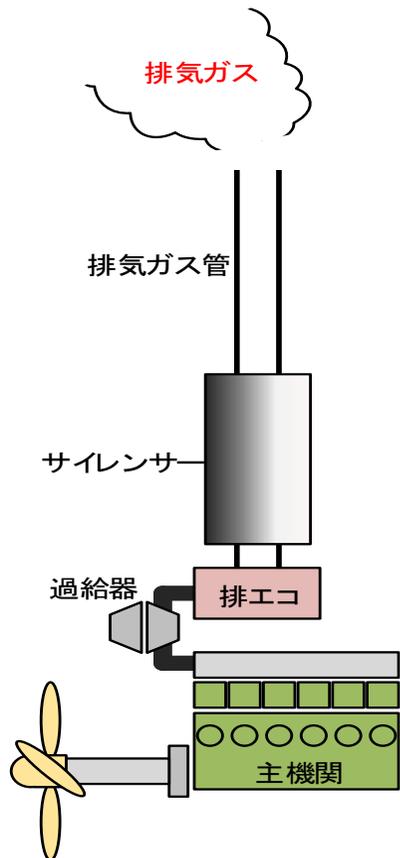
# スクラバーの洗浄水の排水方式

	オープン方式	クローズ方式	ハイブリッド方式
模式図			
脱硫用水	船外海水から取得	専用水を船内循環	船外海水から取得 or 専用水を船内循環
必要補機	<ul style="list-style-type: none"> <li>海水ポンプ</li> <li>シーチェスト (・中和剤タンク：オプション)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>循環ポンプ</li> <li>洗浄機</li> <li>スラッジタンク (要スラッジ陸揚げ処理)</li> <li>中和剤タンク</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>海水ポンプ</li> <li>シーチェスト</li> <li>循環ポンプ</li> <li>洗浄機</li> <li>スラッジタンク (要スラッジ陸揚げ処理)</li> <li>中和剤タンク</li> </ul>
特徴	補機類配管類が最も少なくシンプル	シーチェスト不要かつ船外排出無し	海域に応じてオープン方式とクローズド方式を切替え可能

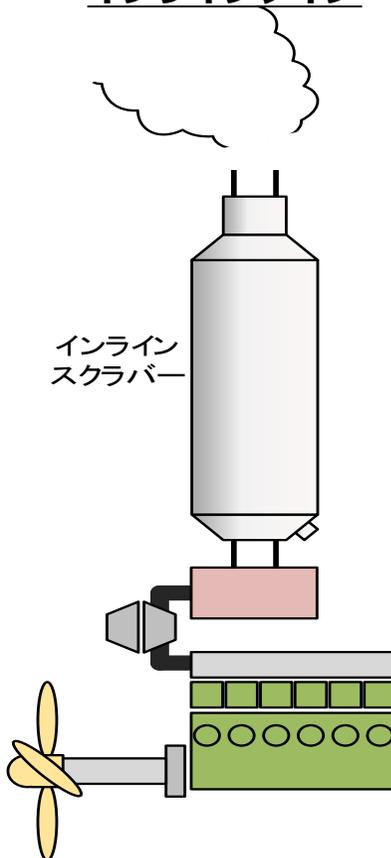
# スクラバー本体のタイプ

	インラインタイプ	ベンチュリタイプ
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベンチュリタイプに比べ小型</li> <li>一部サイレンサーと置換可能なモデル有り</li> <li>バイパスライン不要</li> <li>排圧の仕様がシビア</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドライ運転時に既存ライン使用可能（バイパスライン有り）</li> <li>排圧の調整が容易</li> <li>既存設備に追設</li> </ul>

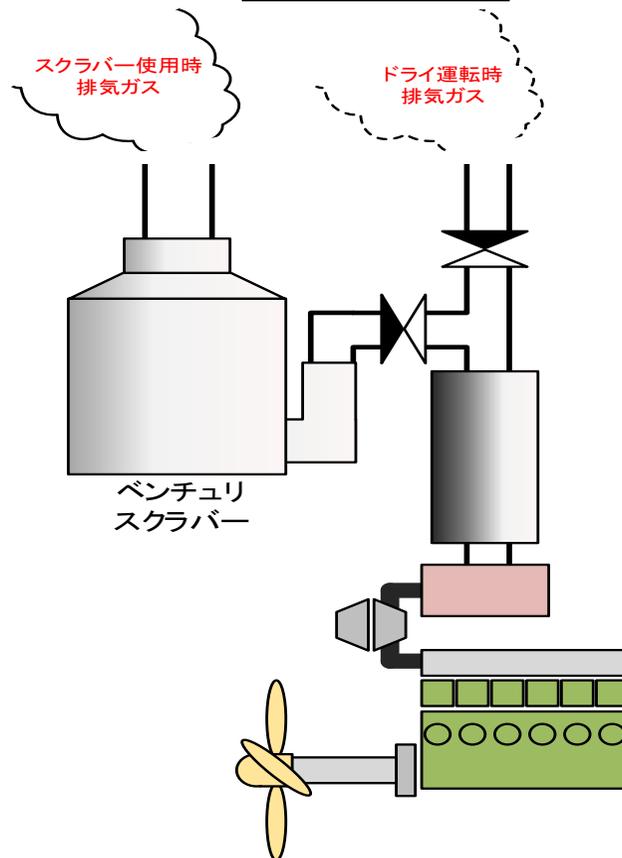
## 現状（スクラバー無し）



## インラインタイプ



## ベンチュリタイプ



- 大きさ1万総トンクラス、主機10,000kw級2機の旅客船を対象。

## <求められる要求>

- 1) ファンネル形状を極力変更しない。
- 2) 貨客区画を削減しない。

### Q. 如何にコンパクトな仕様とするか？

A. 最小限の艀装数

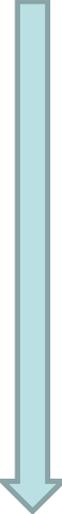
(短い配管長と最低限の補機)

A. ファンネル内空間の有効活用

(サイレンサーと置換)

A. 小型なスクラバー

(対象を主機のみとし最小限サイズ)



**インラインタイプ・オープン方式**

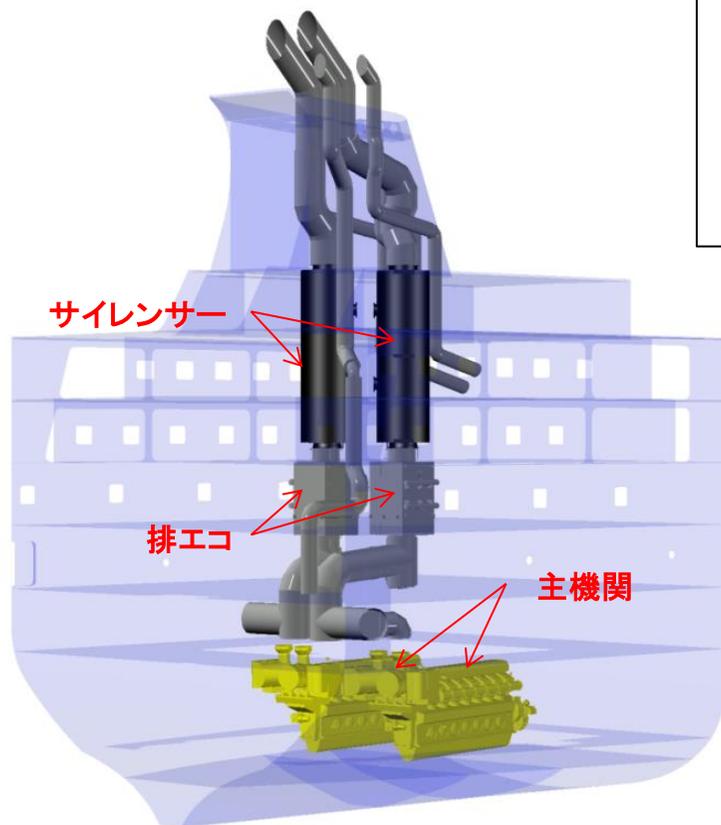


JRTT

# スクラバーのレトロフィット試設計調査(工事内容)

- ファンネル形状の変更及び貨客区画の削減無しで搭載可能なことを確認。

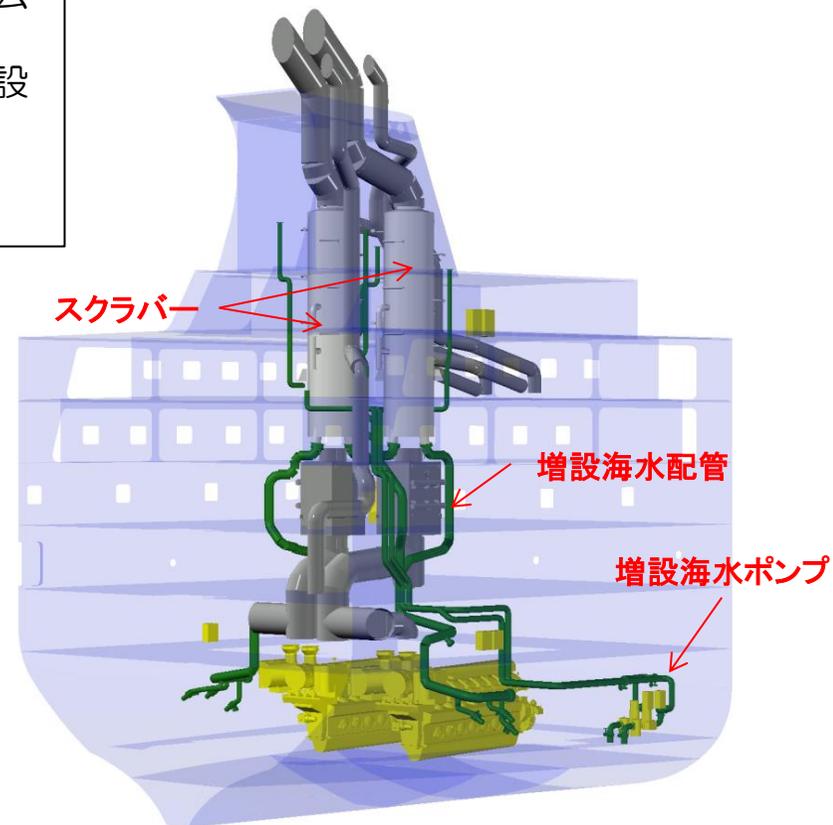
## 搭載前



## 主要改造工事内容

- ①サイレンサー撤去
- ②スクラバー搭載
- ③シーチェスト増設
- ④海水ポンプ増設
- ⑤海水配管増設
- ⑥電装改造

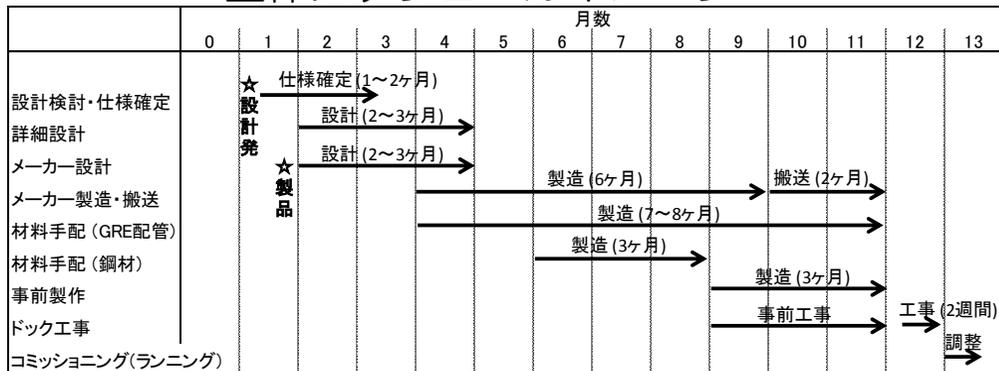
## 搭載後



# スクラバーのレトロフィット搭載調査(工期短縮化)

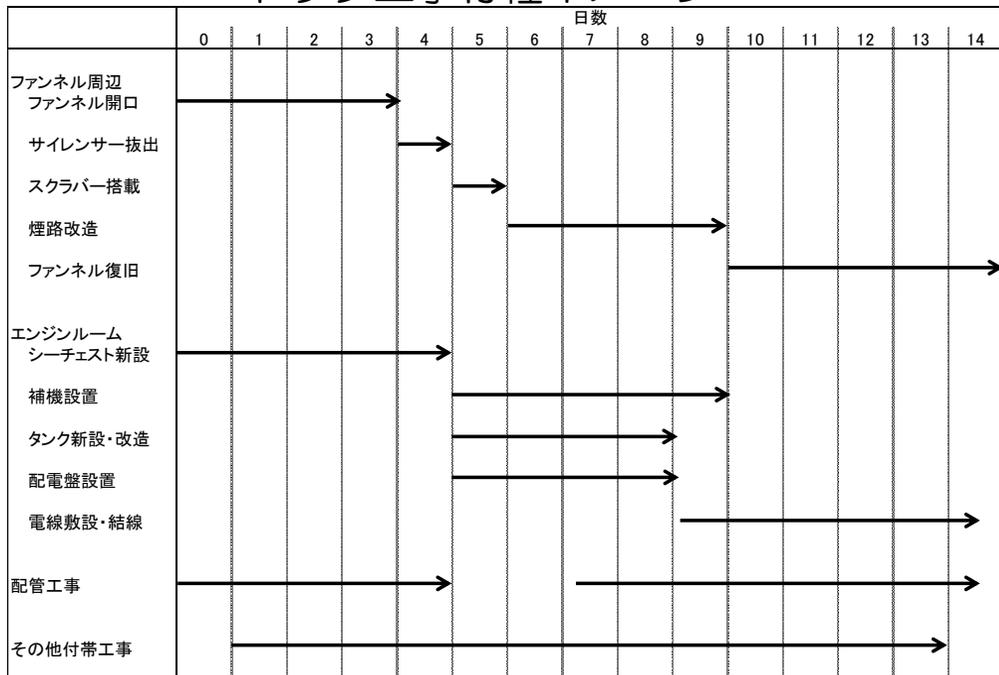
- ドック工事は2週間で完了可能なことを確認。

### 全体スケジュールイメージ



- ※準備期間は約1年。
- ※設計には現装機器の詳細仕様情報必須。
- ※設計には3DCAD建造データ必須。  
(3Dスキャンによるモデリングでも対応可能。  
(別途データ作成期間約2ヶ月。))

### ドック工事行程イメージ



- ※事前に訪船調査必須。
- ※配管等は事前製作のうえ設置とする。
- ※毎日16時間程度の作業を想定。
- ※コミショニングはランニングにて実施する。
- ※ドック前・ドック後の乗船工事可能性有。

## ◆ 試設計基本要目

主機関 V型14気筒	出力	約 10,000 kW (100% MCR)
	台数	2基
スクラバー (インライン・オープン)	本体寸法	約 φ2,200mm x H10,000mm
	台数	2基
	ポンプ性能	350m <sup>3</sup> /h x 50m(Th) x 90kW x 2基
主要配管系統	海水送水管	250A x 約120m
	ドレン管	400A x 約80m
重量重心	重量増加量	約 16 ton
	重心移動量	LCC(前後): +0.05m KG (上下): -0.01m CLG (左右): +0.01m
	*軽荷重量の重心偏差量は微小であり復原性能の問題はない。	

※排出ガス中に含む硫黄分が0.5%以下となる規制が対象。

※発電機等の補機は低硫黄燃料使用とする。

## ◆ 必要な交換部品

項目	コスト
水噴射ノズル (スクラバー内部装備)	<ul style="list-style-type: none"> <li>約~¥30,000/個</li> <li>本試設計の場合約20~30個装備</li> </ul>
センサー類	<ul style="list-style-type: none"> <li>約~¥60,000/個</li> <li>本試設計の場合約5個装備</li> </ul>
ポンプ交換部品	<ul style="list-style-type: none"> <li>通常の船用ポンプと同程度</li> </ul>

※スクラバータワー内部の掃除は基本的に不要。

※ハイブリット式・クローズ式ではスラッジ陸揚・処理、中和剤購入・補充が必要。



- ◆ 共有事業者の皆様からの意見を踏まえ、今回の試設計とは条件の異なる船（クローズ方式／ハイブリッド方式、他の船種 等）での試設計調査等の実施を検討。