Marine fuel treatment in 2020 and beyond

Webinar │ 2020年5月20日

アルファ･ラバル株式会社

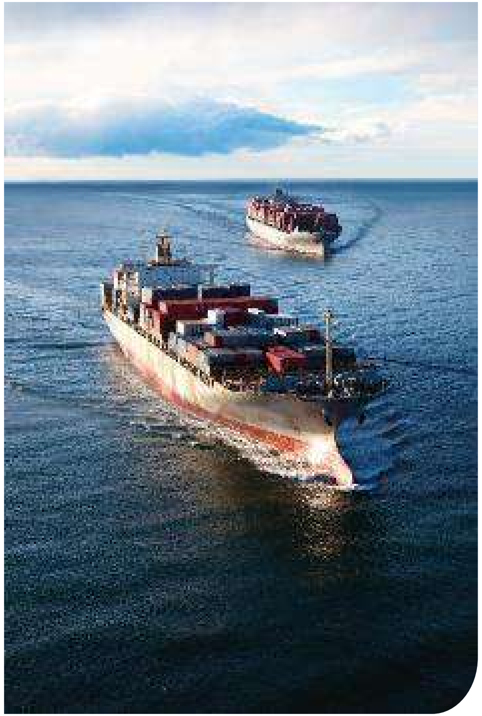
Alfa Laval on board

– 17 000 employees, 42 major production units, more than 2500 patents

17 Product groups

本日の進行について

- 適合油(0.5%低硫黄燃料油)の性状
- アルファ･ラバルの適合油に関するソリューション



適合油(0.5%低硫黄燃料油)の性状

船舶用燃料油のタイプと定義

– How to name fuels correctly

- 船舶用燃料油は硫黄の含有量によって分けられる。
- The international council on combustion engines (CIMAC) は下記の通り提案している。

  - High sulphur fuel oil (HSFO): 硫黄含有量　最大 3.50%
  - Very low sulphur fuel oil (VLSFO): 硫黄含有量　最大 0.50%
  - Ultra low sulphur fuel oil (ULSFO): 硫黄含有量　最大 0.10%

CIMAC

CIMAC WG7, Fuels

ISO

VLSFOはどのようなものか？

- 多種に亘る粘度と比重

  →分離機の使用方法を誤ると分離効率の低減
- 異なる流動点

  →ワックス化
- 触媒粒子

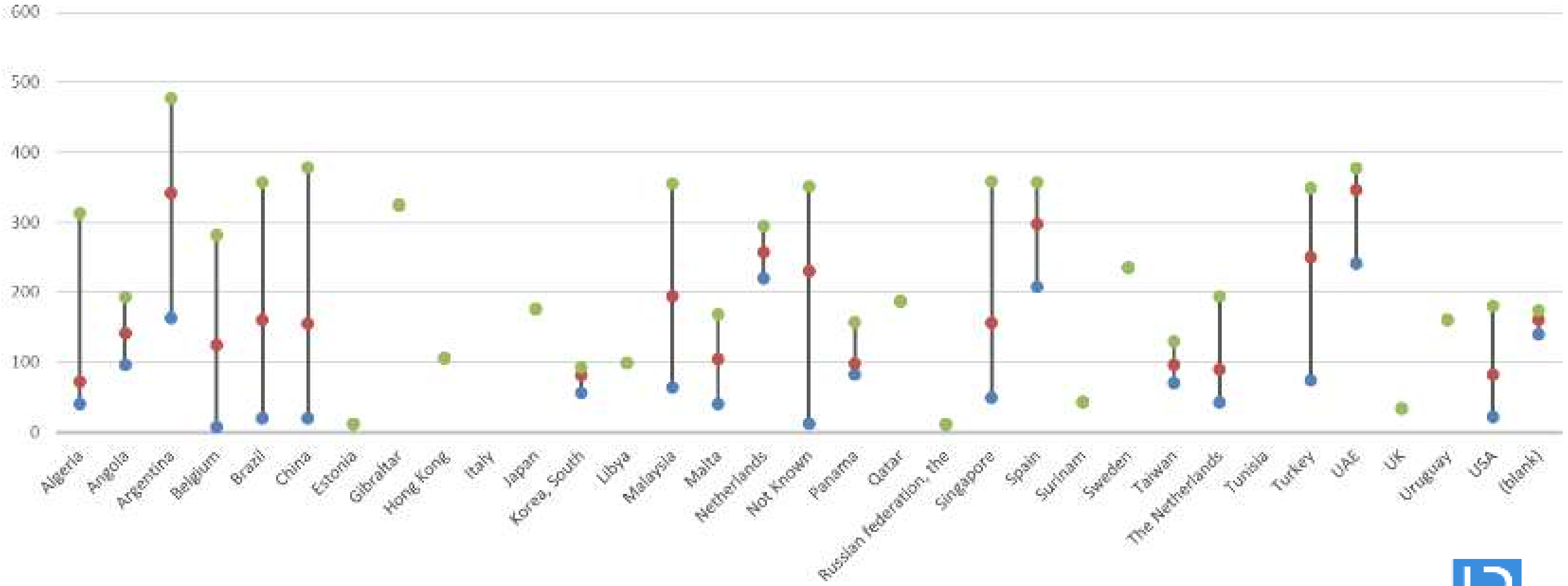
  →主機関系統の損傷
- 非互換的、不安定な燃料油

  →アスファルテンの沈殿、スラッジ化

Picture: Alfa Laval

VLSFOはどのようなものか？

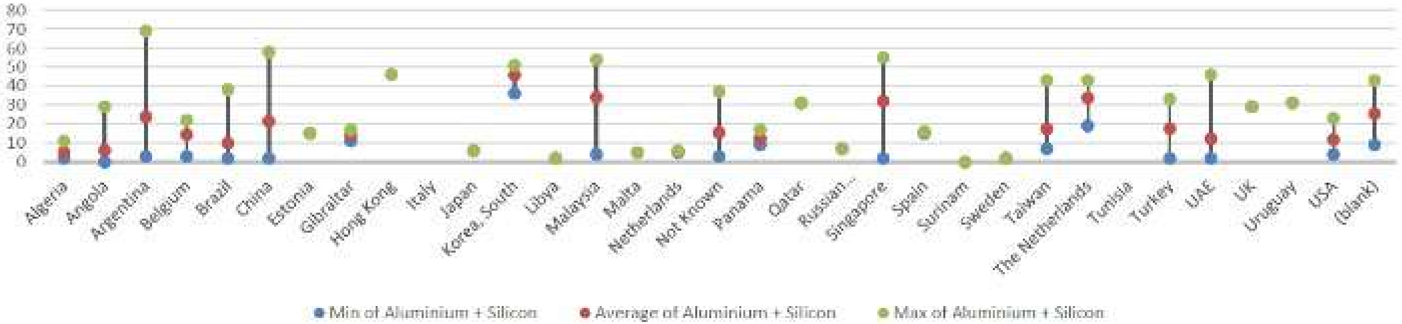
– 粘度



Source: Lloyd's Register

VLSFOはどのようなものか？

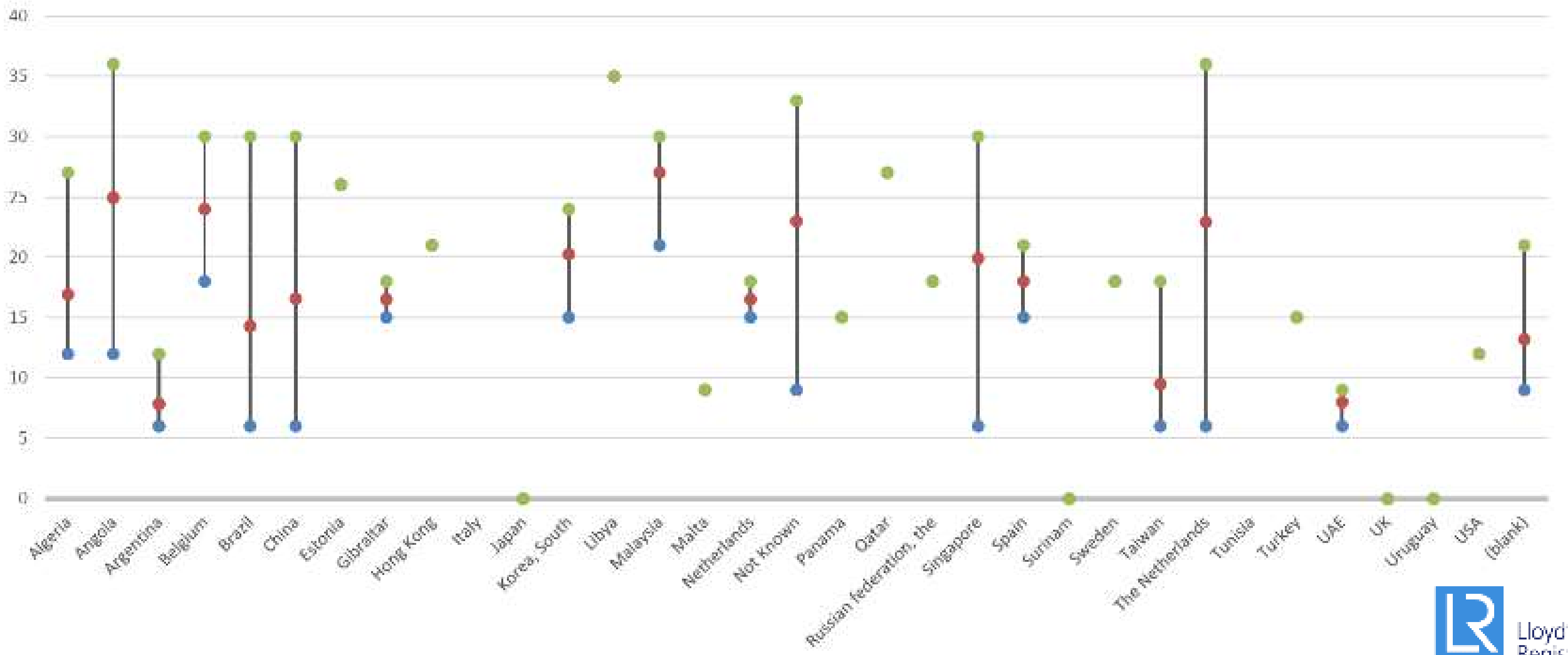
– 触媒粒子のトレンド



Source: Lloyd's Register

VLSFOはどのようなものか？

– 流動点



Source: Lloyd's Register

VLSFOの性状

- HSFOと同じように、VLSFOにも水、触媒粒子、アスファルテンが含まれている。
- 燃料油供給会社、供給港によってさまざまな性状の燃料油がある。

パラメータ	VLSFO			HSFO
	最小	最大	平均	平均
粘度 (cSt)	4.66	499	137	294
比重 (kg/m3)	844	1021	941	978
Al+Si(触媒粒子) (ppm)	1	206	22	22
流動点 (℃)	-24	36	24%*	3%*
硫黄分 (%)	0.05	1.78	0.47	2.62

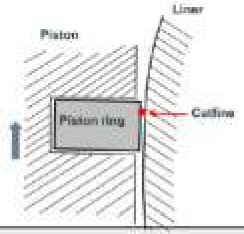
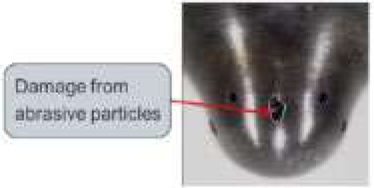
* 流動点が21℃以上

Data Source: VeriFuel

Picture: Alfa Laval

なぜ触媒粒子が有害なのか？

– 触媒粒子は主機の重要な部品に損傷を与える

Damages found in two-stroke engines	Damages found in small four-stroke Gensets
Wear in combustion chamber parts	Wear in fuel equipment
	
Resulting in high wear	Resulting in poor combustion
	

Source: CIMAC Circle, MAN (2018)

CIMAC
INTERNATIONAL COUNCIL ON COMBUSTION ENGINES

VLSFOはどのようなものか？

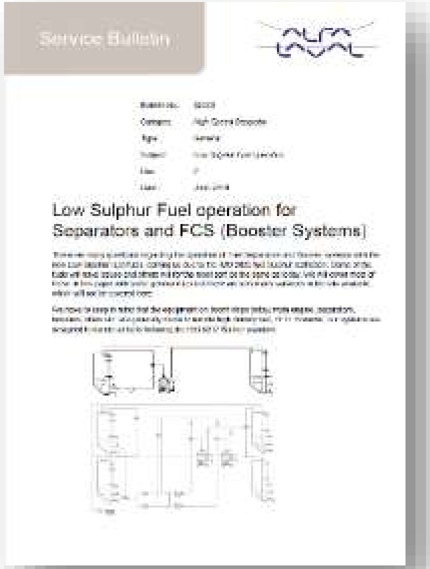
– アスファルテンとワックスの問題

- 残渣油にパラフィン系成分が多いと、アスファルテンスラッジが沈殿するリスクが高まる。
- 燃料油の温度管理を誤り、ワックス沈降温度以下で保管すると、ワックスが沈降する。
- 燃料油の安定性、互換性、流動点に関する知識が不可欠。

温度管理の重要性

- ワックス化を防ぐため、燃料油の流動点より15℃以上高い温度での保管を推奨
- 燃料油の温度が高いほど分離効率が高くなる

Viscosity @ 50°C	Storage temp	Separation temp
Up to 20 cSt	30°C	40°C
20 to 30 cSt	30°C	50°C *
30 to 40 cSt	15°C above PP	60°C *
40 to 50 cSt	15°C above PP	70°C *
50 to 70 cSt	15°C above PP	80°C *
80 to 180 cSt	15°C above PP	98°C


Service Bulletin

Low Sulphur Fuel operation for Separators and FCS (Booster Systems)

Alfa Laval Service Bulletin #32343

要求するスペックのものが手に入るのか？

– VLSFO パラメータ - CoQ 17/10/2019 - Vancouver

CERTIFICATE OF ANALYSIS N° SEA-4957

LOCATION :
PRODUCT : VLSFO
GRADE : ISO-F-RMG 380

MOVEMENT : Sampling
REF. NO. : 1665-1

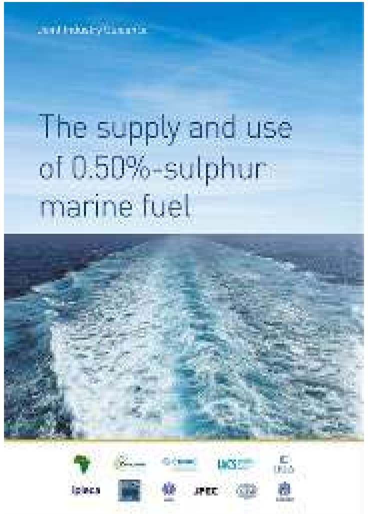
TK: 20 UML Comp Sampling Sample N°: 1 Sampled 17-OCT-2019 02:10

ISO 12185	API Gravity @ 60°F (Elevated Temp.)	30.4 °API
ISO 12185	Density @ 15°C (Elevated Temp)	873.5 Kg/m3
ISO 2719-B	Flash Point	146 °F
ISO 2719-B	Flash Point	63.5 °C
ISO 3016	Pour Point	-17 °F
ISO 3016	Pour Point	-27 °C
EN ISO 3104	Viscosity @ 50 °C	2.888 cSt
ISO 8754	Sulfur	0.49 Wt. %
IP 570	Hydrogen Sulfide in Liquid	<0.4 ppm wt.
ISO 6245	Ash	0.007 Mass %
ISO 10370	Carbon Residue, Micro Carbon	1.49 Mass %
ISO 3733	Water by Distillation	0.0 Vol. %
ISO 10307-2 (B)	Total Sediment Accelarated	0.00 Wt. %
D 664-A	Acid Number	<0.10 mg KOH/g
IP 501	Aluminum	<1 ppm
IP 501	Calcium	1 ppm
IP 501	Phosphorus	<1 ppm
IP 501	Silicon	3 ppm
IP 501	Sodium	3 ppm
IP 501	Vanadium	7 ppm
IP 501	Zinc	<1 ppm
IP 501	Aluminum & Silicon	3 ppm
ISO 8217 Annex F1	CCAI	826

VeriFuel
Understanding Marine Fuel

Source: VeriFuel

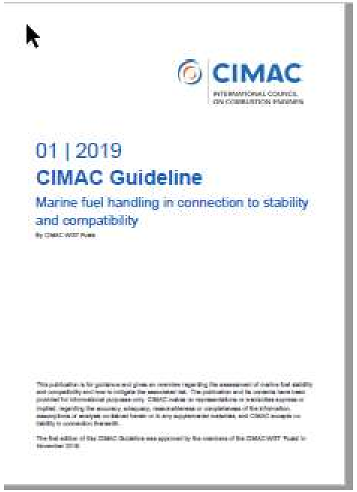
VLSFOに関する情報



Joint Industry Guidance

Concawe Compatibility Study

ISO 8217 PAS



CIMAC WG 7 Guideline

アルファ･ラバルの適合油に関する
ソリューション

Slidoによるアンケート

次の質問にSlidoでお答えください。

製品を選ぶ上で最も重要視していることはなんですか？

1. 製品の性能
2. 製品の価格
3. アフターサービス
4. スペアパーツの価格
5. メーカーのブランド力

slido

#42754

アルファ･ラバルのVLSFOに関するソリューション

- 多種に亘る粘度と比重

  →分離機の使用方法を誤ると分離効率の低減　**→ALCAP**

- 触媒粒子

  →主機関系統の損傷　**→ALCAP, FlowSync, Moatti Filter**

- 異なる流動点

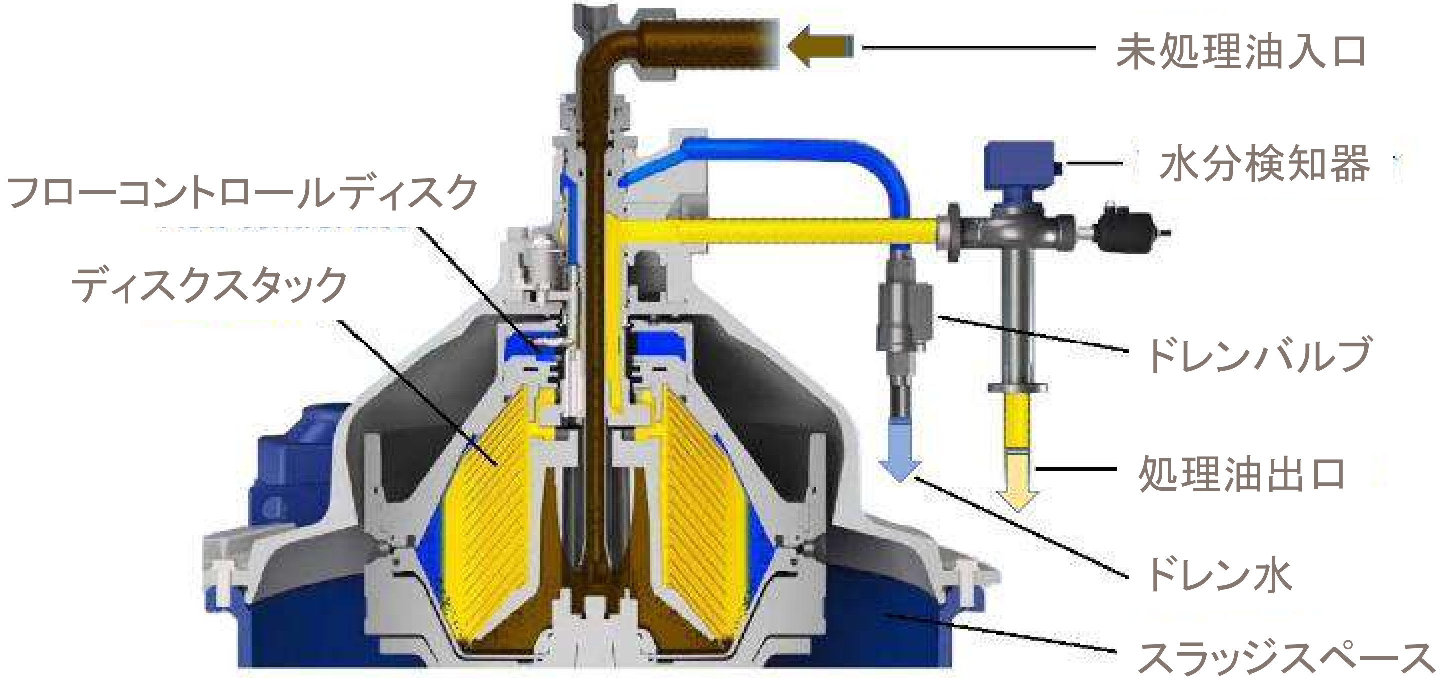
  →ワックス化　**→FCM**

- 非互換的、不安定な燃料油

  →アスファルテンの沈殿、スラッジ化　**→FCM**

Picture: Alfa Laval

ALCAP 比重板を必要としない分離機



ALCAPの特徴

- 比重板を交換しない分離機

  →どんな比重のVLSFOにも対応
- 排出する際にボウル内を水に置換

  →少ないオイルロス

主機メーカからの推奨

Service letter SL2019-670/DOJA

MAN Energy Solutions MAN

Density

The density of the fuel is important for the fuel cleaning. Correctly sized gravity discs should be used in classic separators. The gravity disc in a classic separator must be changed when the density of the fuel changes. If the gravity disc is not suitable for the fuel in use, the oil-water interface in the separator will not be correct, and the fuel will not be cleaned. Water may be led with the fuel to the engine or the fuel will be led to the drain with the water.

The most commonly used type of separators, in newer ships, automatically adjusts the oil-water interface without the need of gravity discs. To support optimal fuel cleaning, automatic separators are recommended by MAN Energy Solutions.

Action code: WHEN CONVENIENT

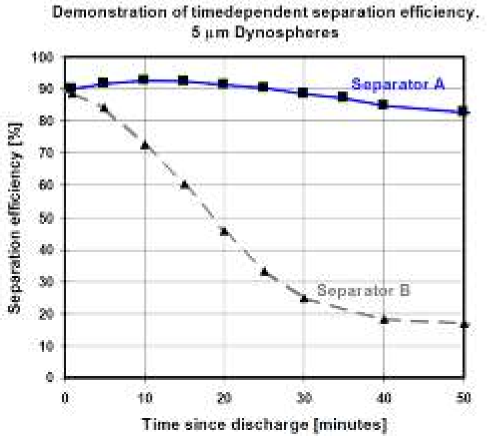
Operation on fuels with maximum 0.50% sulphur

SL2019-670/DOJA
February 2019

Certified Flow Rate

– 分離機の性能検査

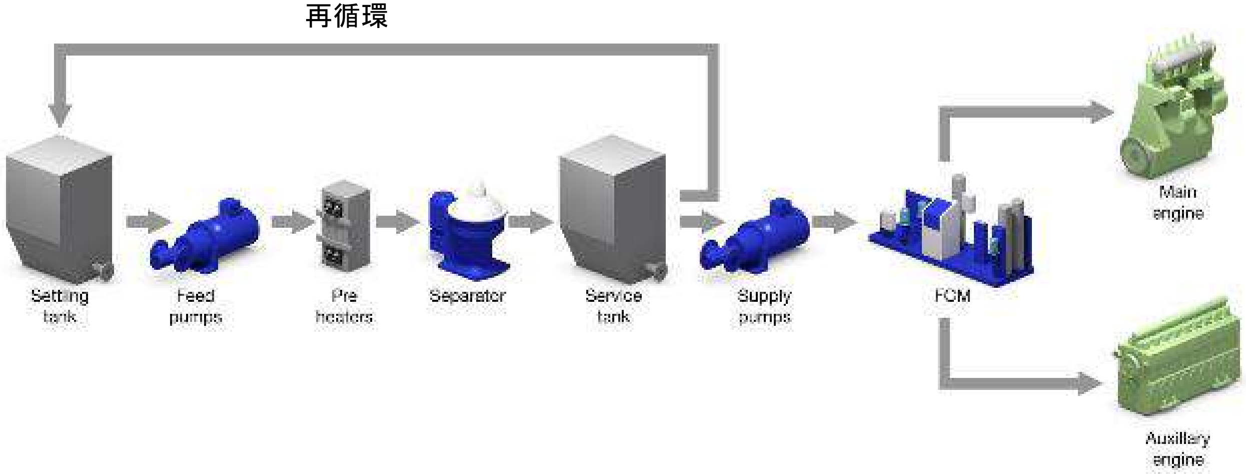
- Certified Flow Rate (CFR)は、分離機の性能を評価し明確にするEuropean Committee for Standardization (CEN)に採用されている手法で、主機メーカからも推奨されている。
- Certified Flow Rate (CFR) は、排出後30分間で85%以上の分離効率が得られる流量
- 試験では、HFO(380及び700 cSt)に含まれる触媒粒子を疑似化するために、合成油の中に5μmサイズの人工粒子を入れたものを使用



CFR対応『S9X8』分離機

- CFR認証を受け、比重板調整が不要な分離機「ALCAP」
- 型式 『S9X8』

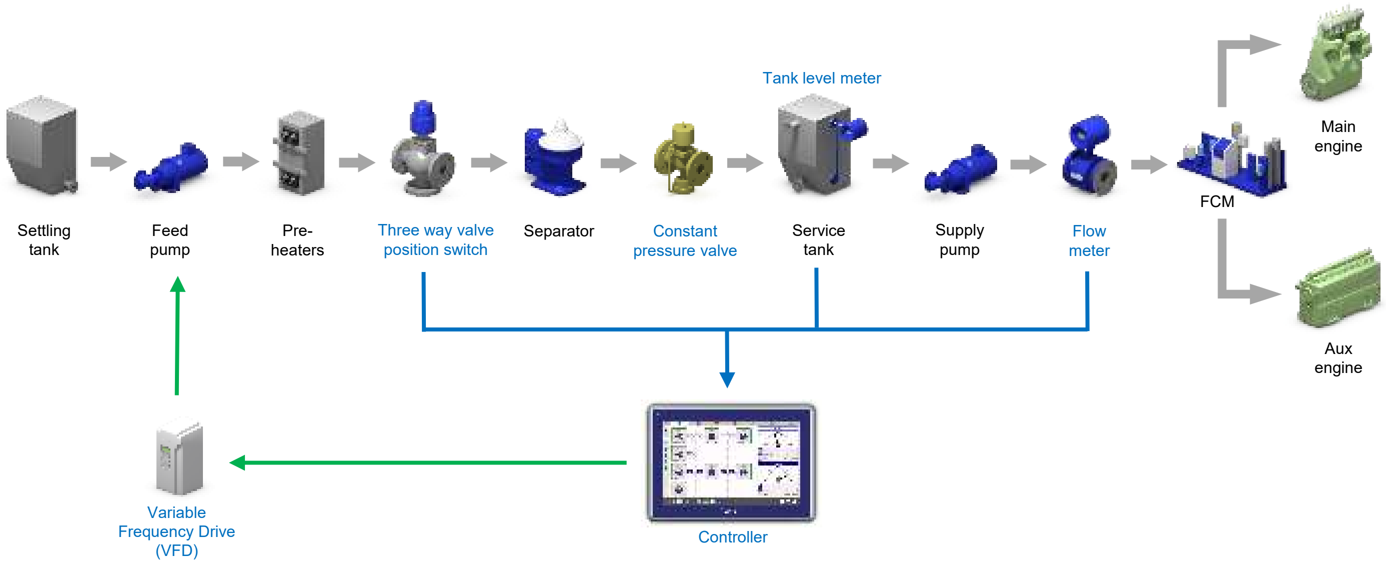
従来の燃料ライン



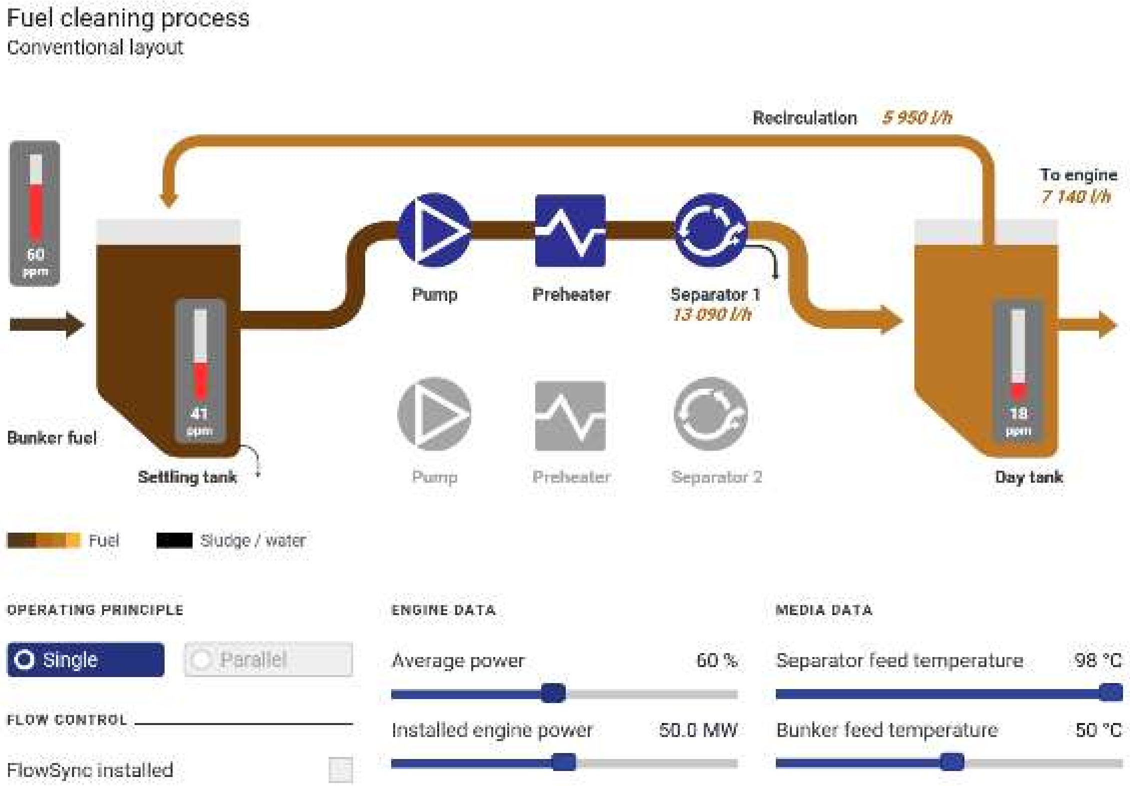
- 分離機への燃料供給は、主機の負荷とは独立
- 低速運航時には、多量の油が再循環されている
- 必要量以上の油を分離しており、エネルギーの浪費

FlowSyncを使用した場合の燃料油ライン

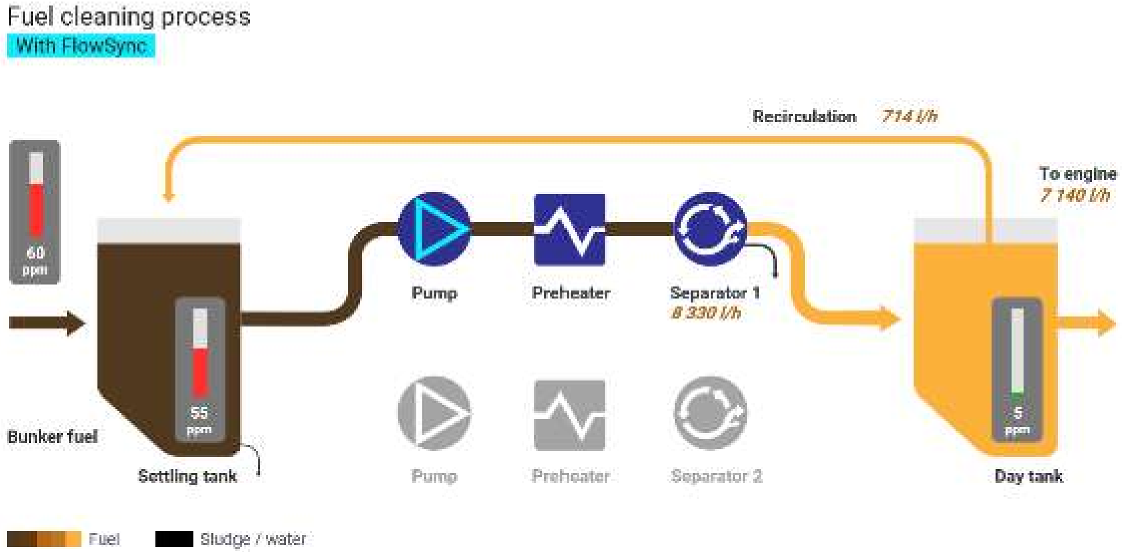
- FlowSyncは、燃料油消費に基づいて必要な量の燃料を分離機へ供給する調整システム
- 結果として、主機摩耗の低減、省エネとなる



分離機　1台、低速運航時


Fuel cleaning process
Conventional layout
Recirculation 5 950 l/h
To engine
7 140 l/h
60
ppm
41
ppm
18
ppm
Pump
Preheater
Separator 1
13 090 l/h
Pump
Preheater
Separator 2
Bunker fuel
Settling tank
Day tank
Fuel
Sludge / water
OPERATING PRINCIPLE
Single
Parallel
FLOW CONTROL
FlowSync installed
ENGINE DATA
Average power 60 %
Installed engine power 50.0 MW
MEDIA DATA
Separator feed temperature 98 °C
Bunker feed temperature 50 °C

分離機　1台、低速運航時、FlowSync有り



OPERATING PRINCIPLE

Single | Parallel

FLOW CONTROL

FlowSync installed ✓

ENGINE DATA

Average power 60 %

Installed engine power 50.0 MW

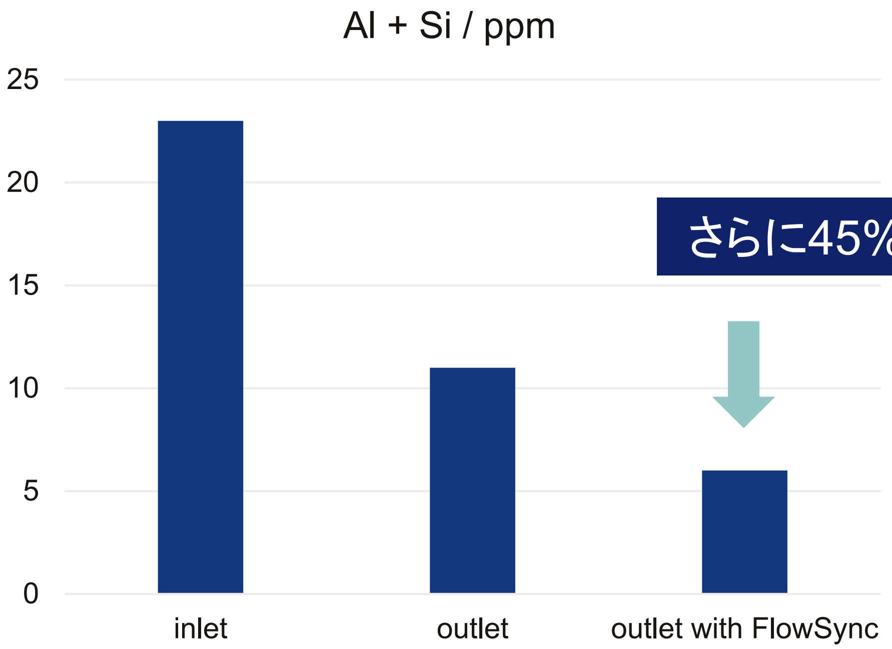
MEDIA DATA

Separator feed temperature 98 °C

Bunker feed temperature 50 °C

FlowSync 実地試験結果

– 38,900 t　オイル／ケミカルタンカー



さらに45%もの触媒粒子を除去

ALCAP, FlowSyncの要約

様々な
比重の
燃料油

- 多岐に亘る比重の油にも対応できるALCAPシステム

触媒粒子

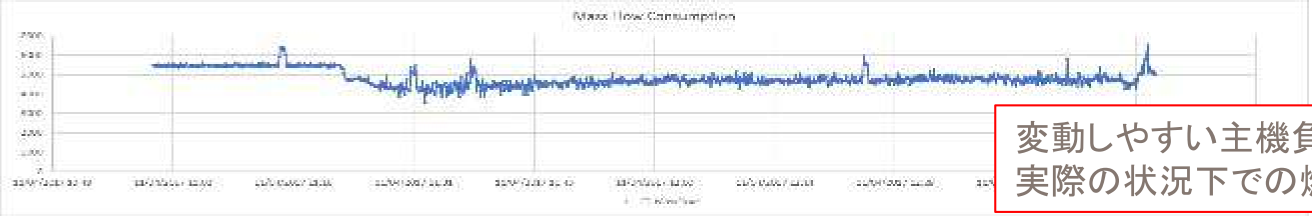
- CFR認定の分離機
- 性能最適化のためのFlowSync

Alfa Laval FCM Oil

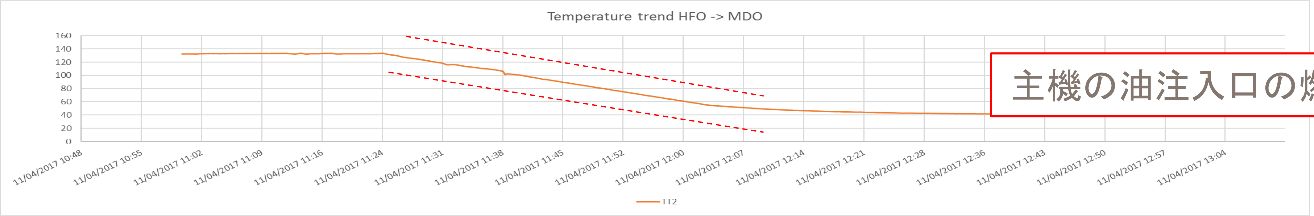
- 複数の異なる燃料油の自動調整装置
- 安全な燃料油切り替え
- 最大4種類までの油を自動調整
- 効果的な温度調整、粘度の管理が主機の保護につながる

Alfa Laval FCM Oil

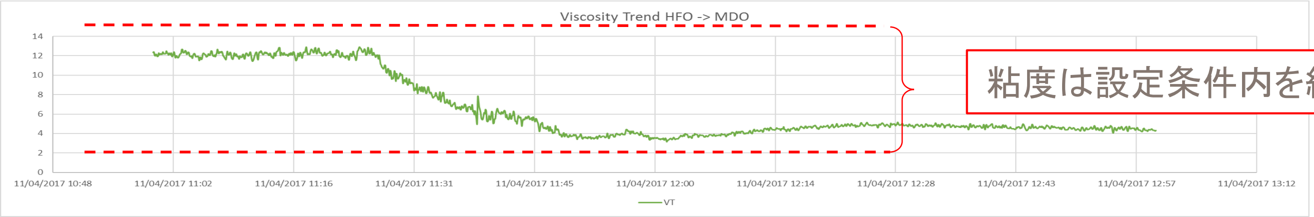
燃料油の安全な切り替え



変動しやすい主機負荷：
実際の状況下での燃料油切り替え



主機の油注入口の燃料油温度変化 (c°/分)



粘度は設定条件内を維持 (高/低cStを設定)

Alfa Laval FCM Oil

燃料油の安全な切り替え

Lloyd's Register

Working together
for a safer world

Alfa Laval Fuel Conditioning Module – Automatic Change-over Process

Desk Top Technical Review

Report for: Alfa Laval SpA

The review concludes that in accordance to the subject documentation provided the auto change-over function should provide a controlled and safe switch over taking into consideration the requirements to control the key characteristics of viscosity and the temperature gradient throughout the change-over from a high sulphur fuel to a low sulphur fuel and equally from a low sulphur to a high sulphur fuel oil in a safe and consistent manner.

Alfa Laval Moatti 10μmフィルタ

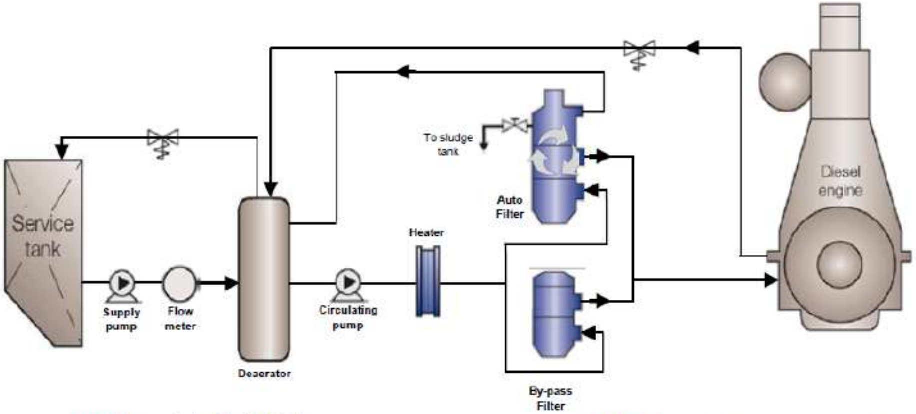
効果的な主機の保護

連続逆洗燃料油フィルタの設置について:

- 10μmメッシュ(絶対値)
- FCMに組み込まれているフィルタはFCMが監視

Moatti フィルタの特徴

- 処理 : 自動濾過と一体型ダイバーションチャンバ
  → 濾過された逆洗油が再循環



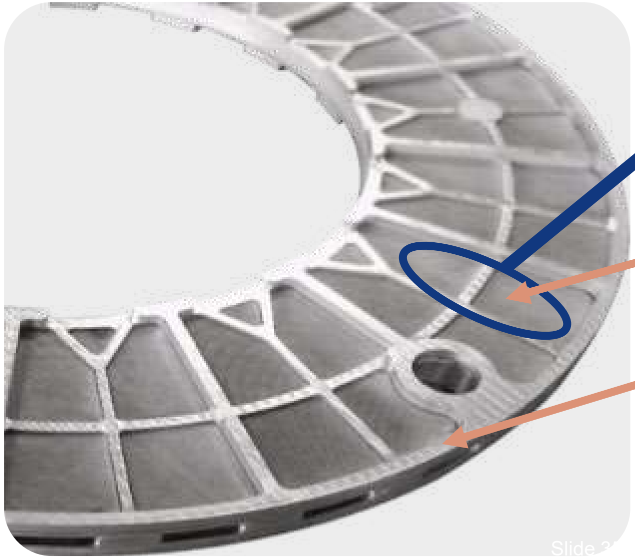
再生 : 連続逆洗

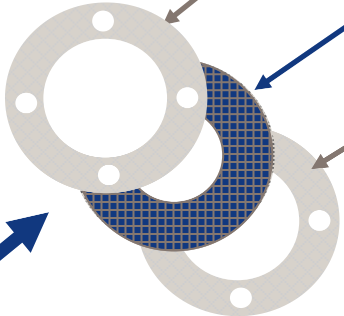
保護 : 10 µmメッシュー
主機の直前に設置されたファイン
メッシュフィルタ

Alfa Laval Moatti 10μmフィルタ

仕組み

- 頑丈な設計
- 10μm（絶対値）のメッシュ
- メッシュの三重構造





FCM, Moatti Filterの要約

様々な
比重の
燃料油

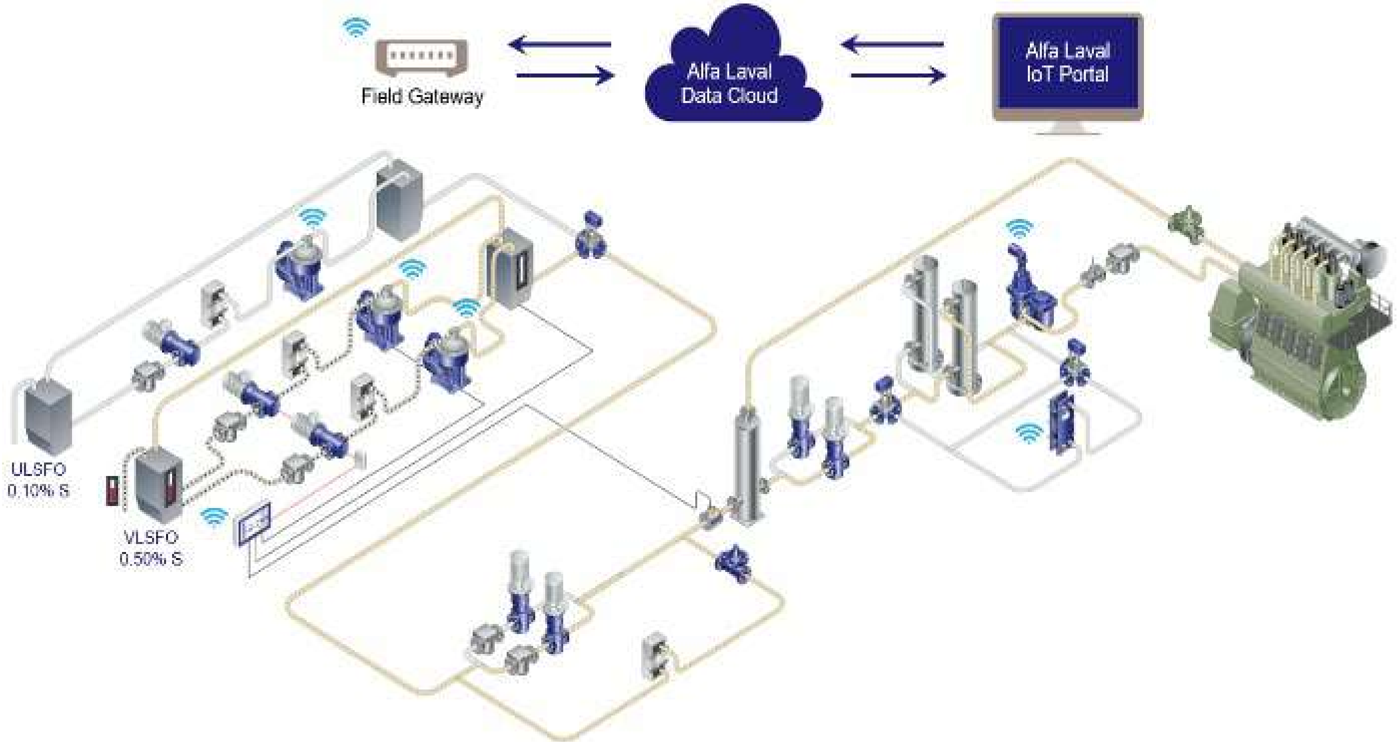
- 自動で安全な燃料切り替え
- 最大4種類までの燃料油の調整可能
- 安定性並びに適合性の問題回避

触媒粒子

- エンジン直前の10 µm Moatti Filter

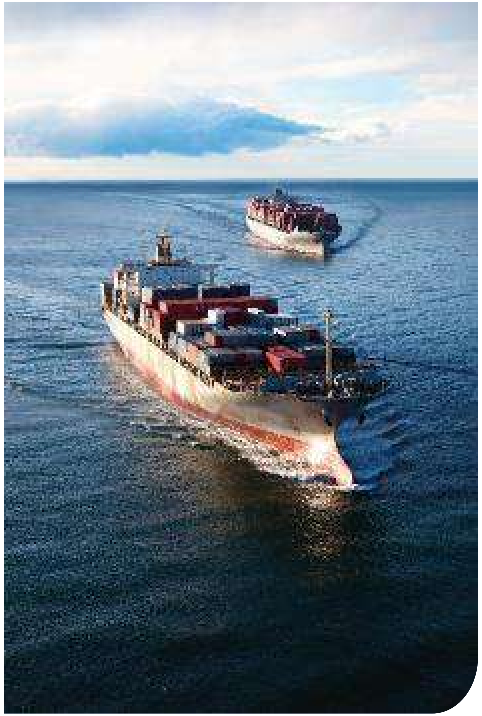
エネルギー効率を改善するデジタル化

– 油の分離、流量調整、燃料切り替え、フィルタなどのマルチ・フューエル・トリートメント、及びコネクティビティ



結論

- VLSFOは2020年の主要な燃料。スクラバやLNGもオイル価格によっては成長が期待される。
- 新しいVLSFOは幅広い性状のため、本船上での取り扱いには注意を払う必要がある。
- バンカーをする前に、必ずthe Certificate of Quality (CoQ)を確認する。
- IMOのGHG削減戦略が海運業界全体にとって密に関係してくる。
- 新造船では、燃料油の適応性、及び低・脱炭素燃料のソリューションについても考慮する必要がある。



Thank you very much for your attention

www.alfalaval.com/fuelline

Alfa Laval

Don’t just comply – be a step ahead