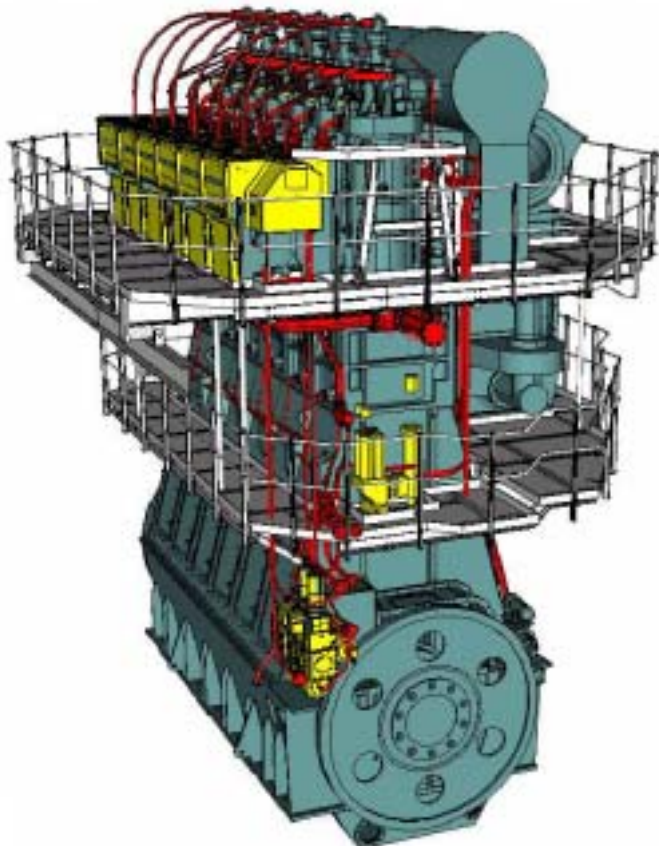


# DU-WÄLTSILÄ RT-flex50機関の紹介



2006年6月

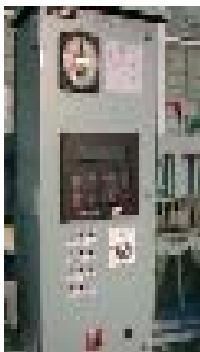
(株)ディーゼルユナイテッド  
DIESEL UNITED, LTD.

## WECS-9520制御箱

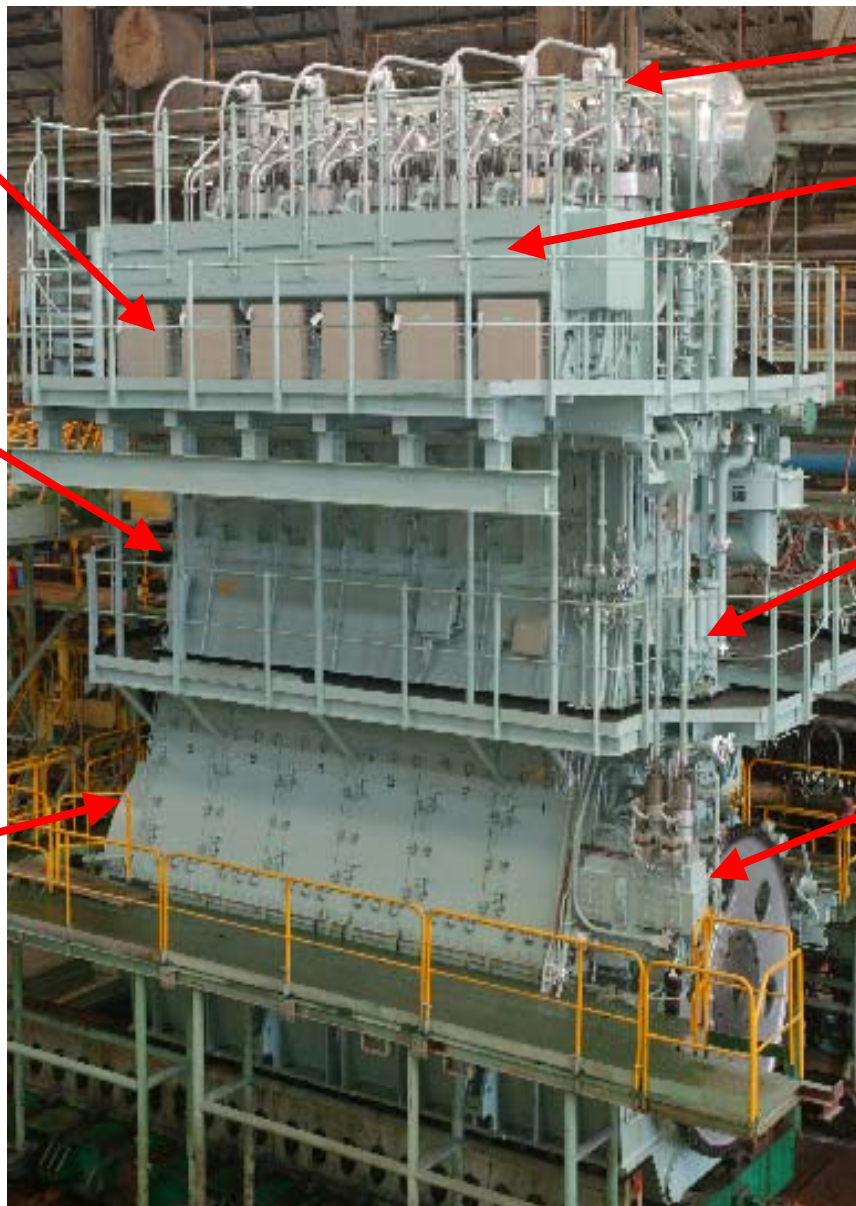
### ・FCM20

WECS=Wärtsilä Engine Control System  
FCM=Flex Control Module

## 機側操縦台



## クランクアングル センサー



## 排気弁ストロークセンサー

## レールユニット

- ・燃料レール
- ・サーボオイルレール
- ・燃料噴射/排気弁制御装置
- ・レールバルブ(高速電磁弁)

## 自動逆洗フィルター

## サプライユニット

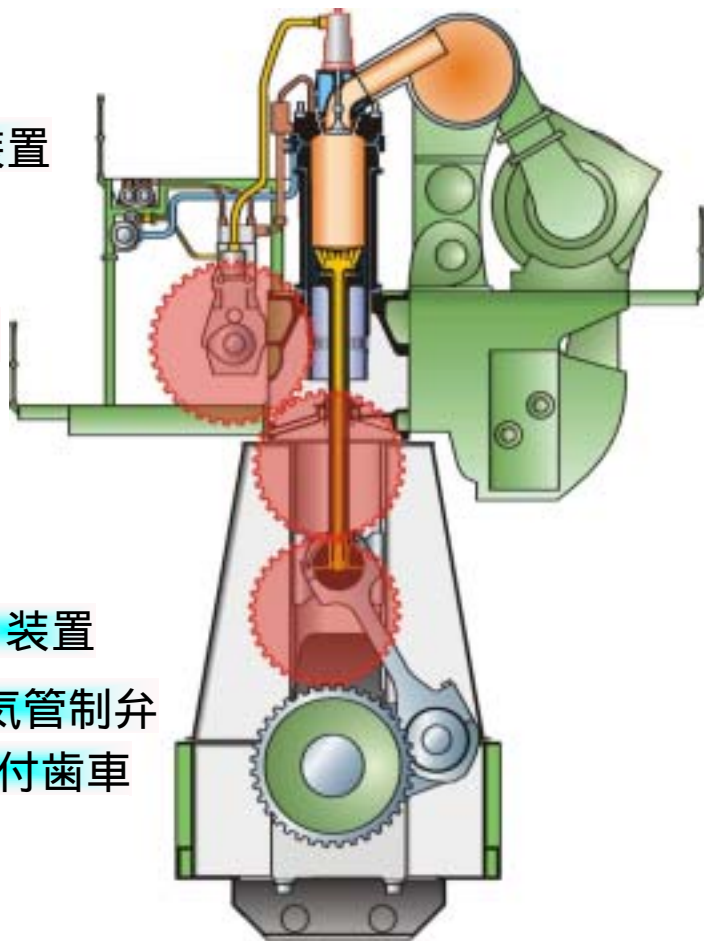
- ・燃料ポンプ
- ・サーボオイルポンプ

## RTA

VEC 装置  
排気弁駆動装置  
燃料ポンプ  
カム軸  
逆転サーボモータ

燃料連桿

VIT 装置  
始動空気管制弁  
カム軸付歯車

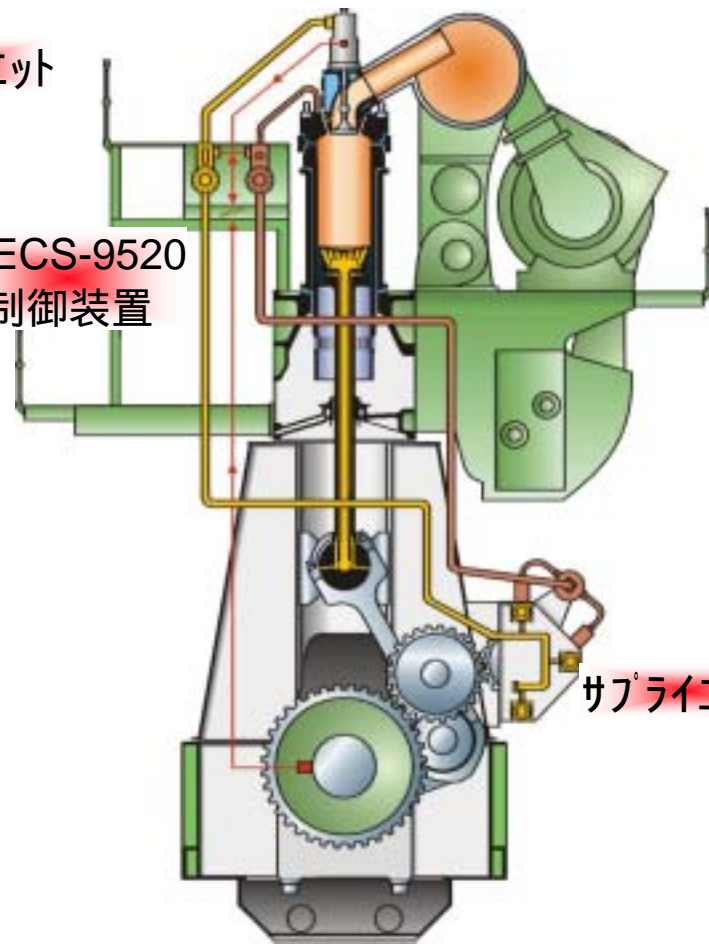


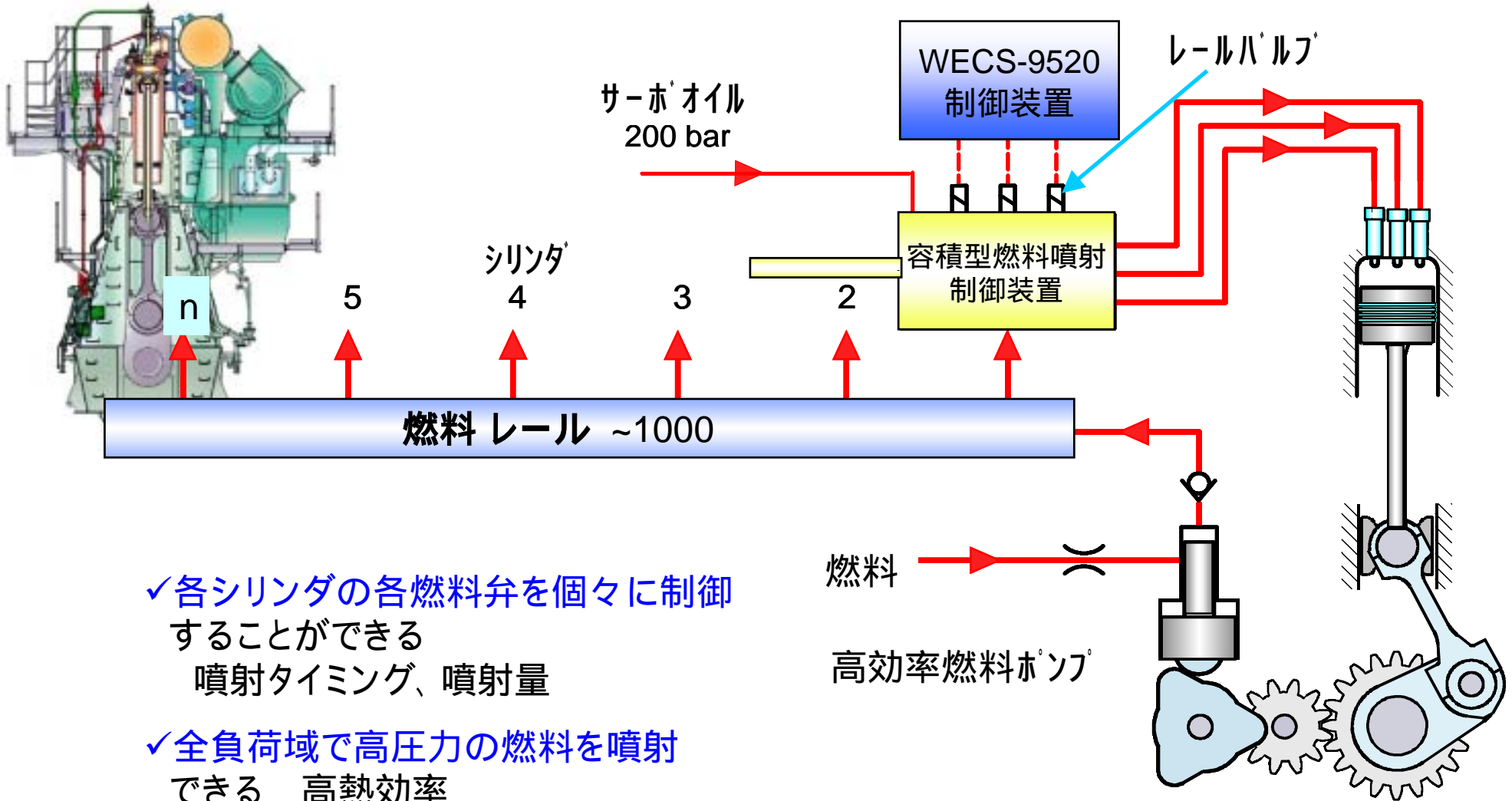
## RT-flex

レールユニット

WECS-9520  
制御装置

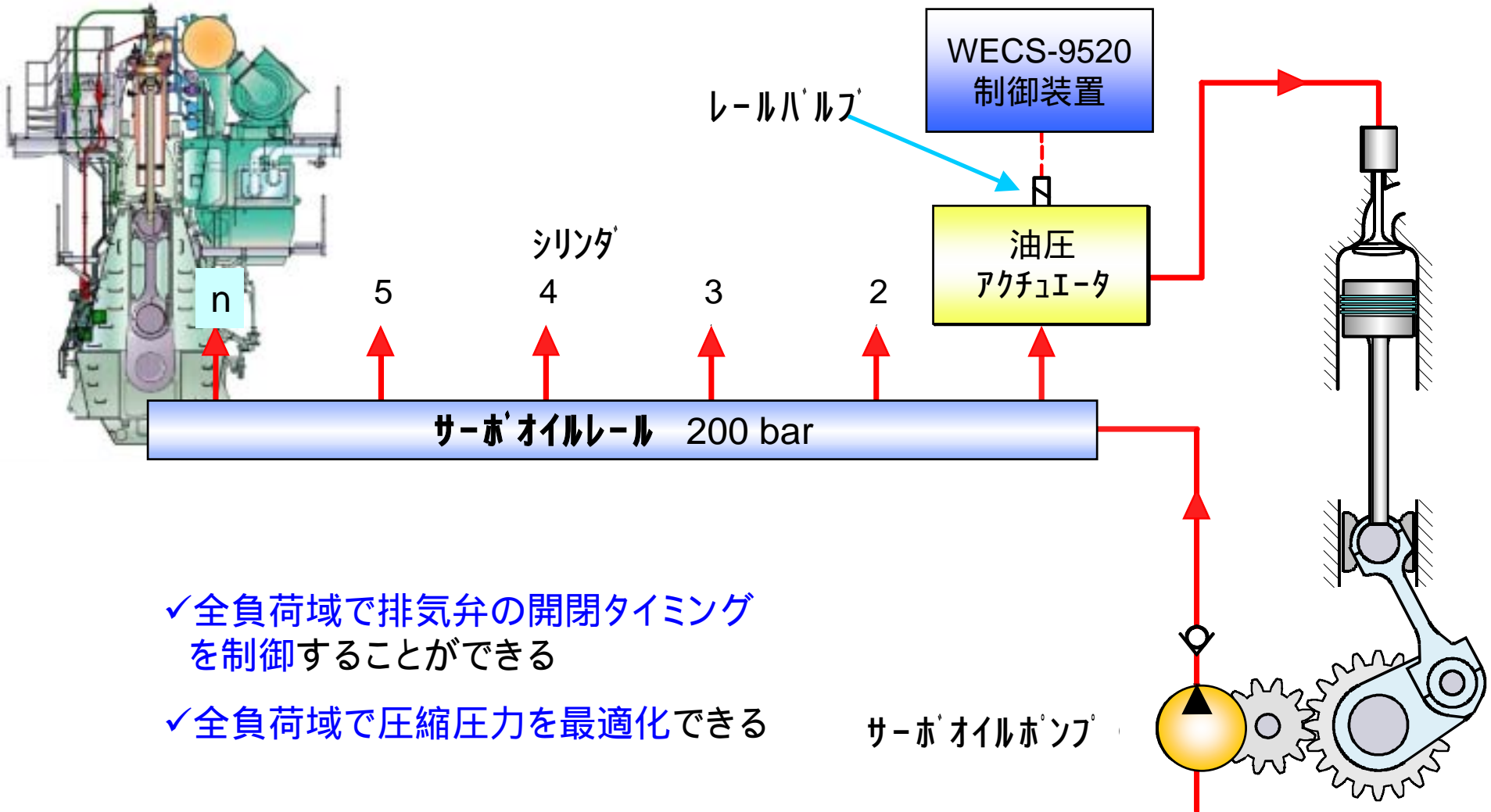
サブライエ...





✓各シリンダの各燃料弁を個々に制御  
することができる  
噴射タイミング、噴射量

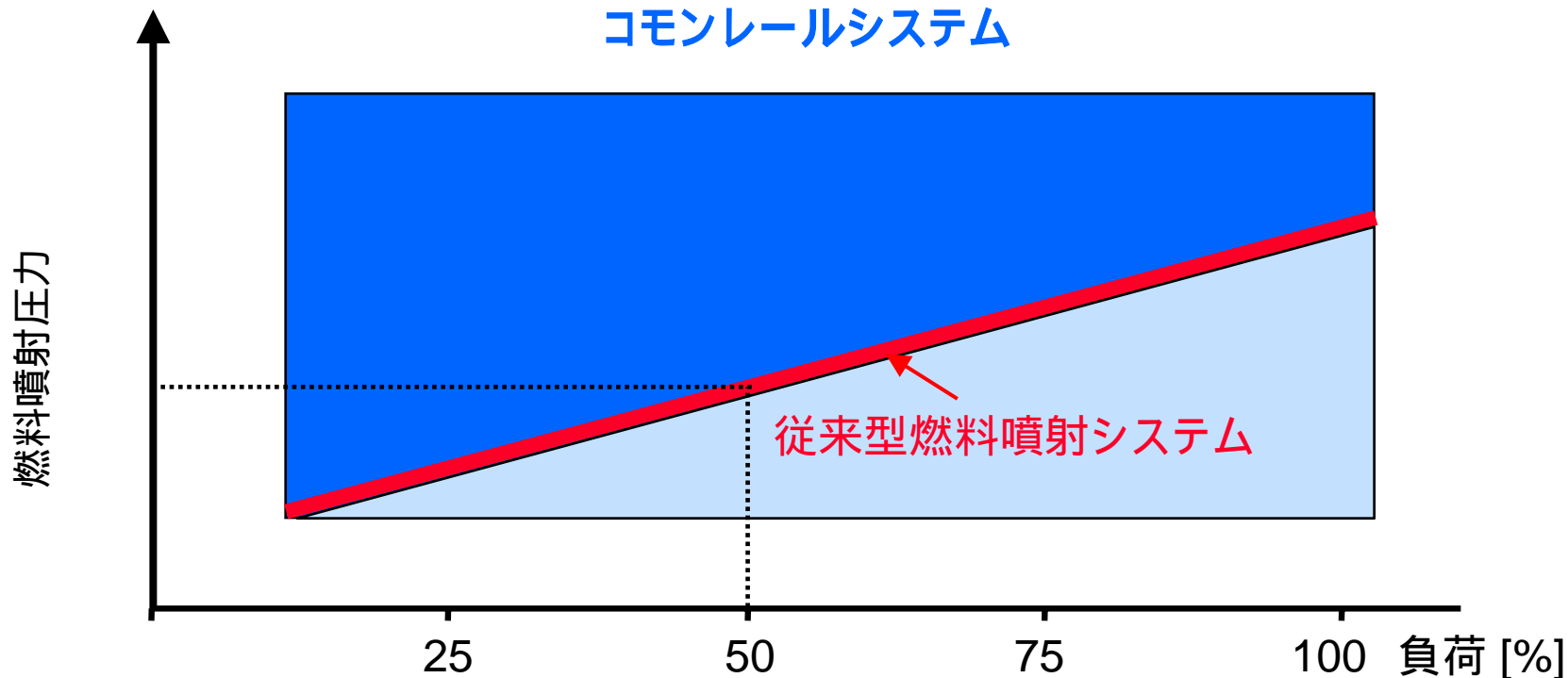
✓全負荷域で高圧力の燃料を噴射  
できる 高熱効率



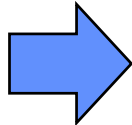
- ✓全負荷域で排気弁の開閉タイミングを制御することができる
- ✓全負荷域で圧縮圧力を最適化できる

## コモンレールシステムの燃料噴射圧力

コモンレールシステム

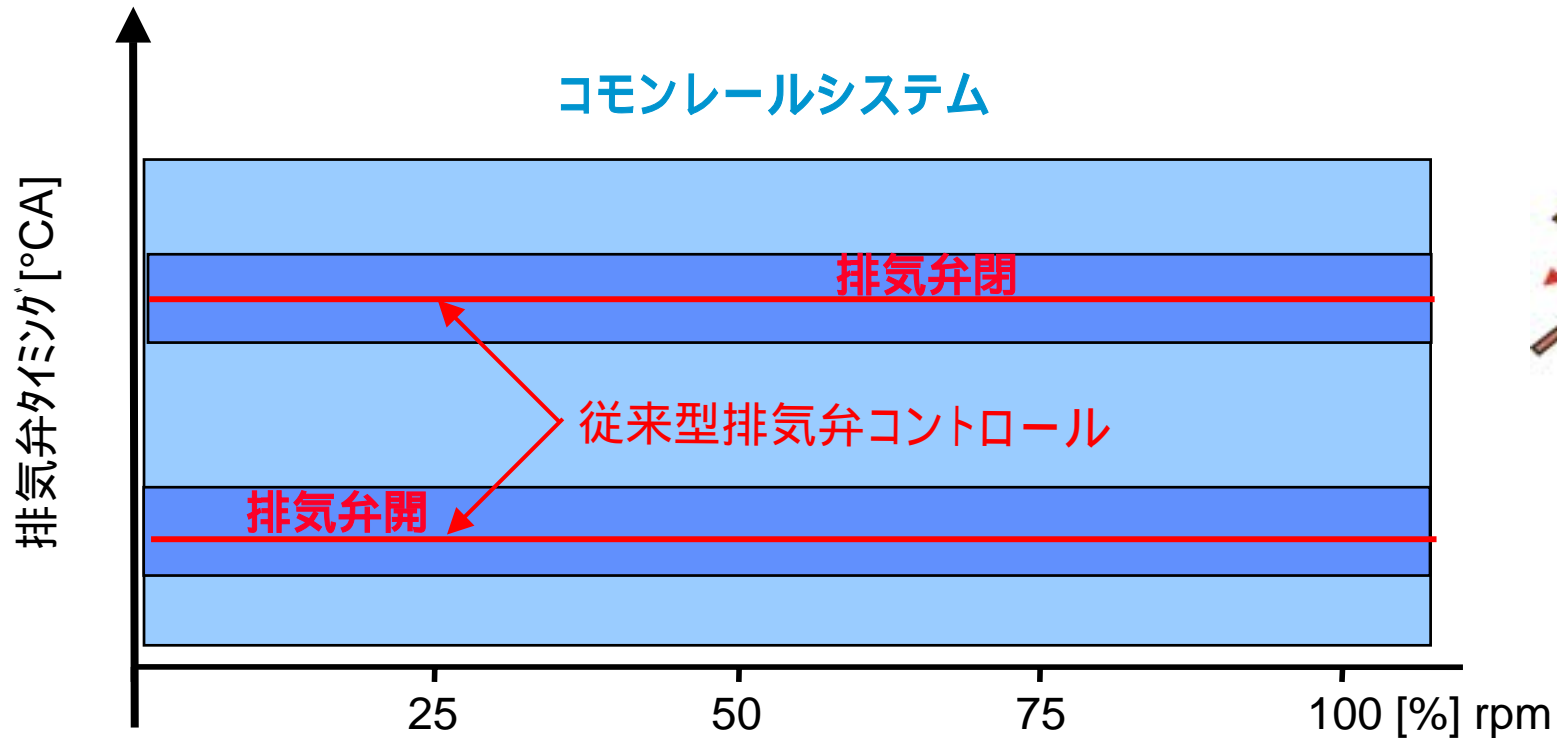


選択自由な  
燃料噴射圧力

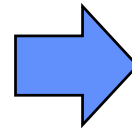


低燃料消費率  
低 NOx  
スモークレスオペレーション  
低負荷連続運転

## コモンレールシステムの排気弁タイミング



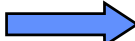
選択自由な  
排気弁タイミング

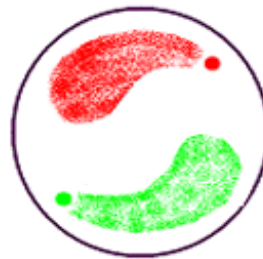


低燃料消費率  
低 NOx  
スモークレスオペレーション  
低負荷連続運転

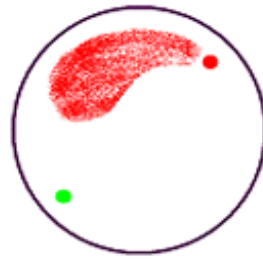
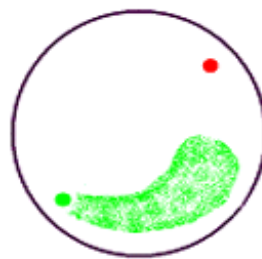
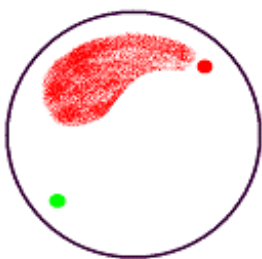
## 燃料噴射弁のシーケンシャルオペレーション (スモークレス及び低負荷連続運転)

シーケンシャルオペレーション:

低負荷時において燃料を噴射する弁の数を減らし、燃料弁1本当りの燃料噴射量を増加  噴霧の改善



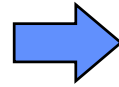
標準噴射パターン  
2-ノズルオペレーション



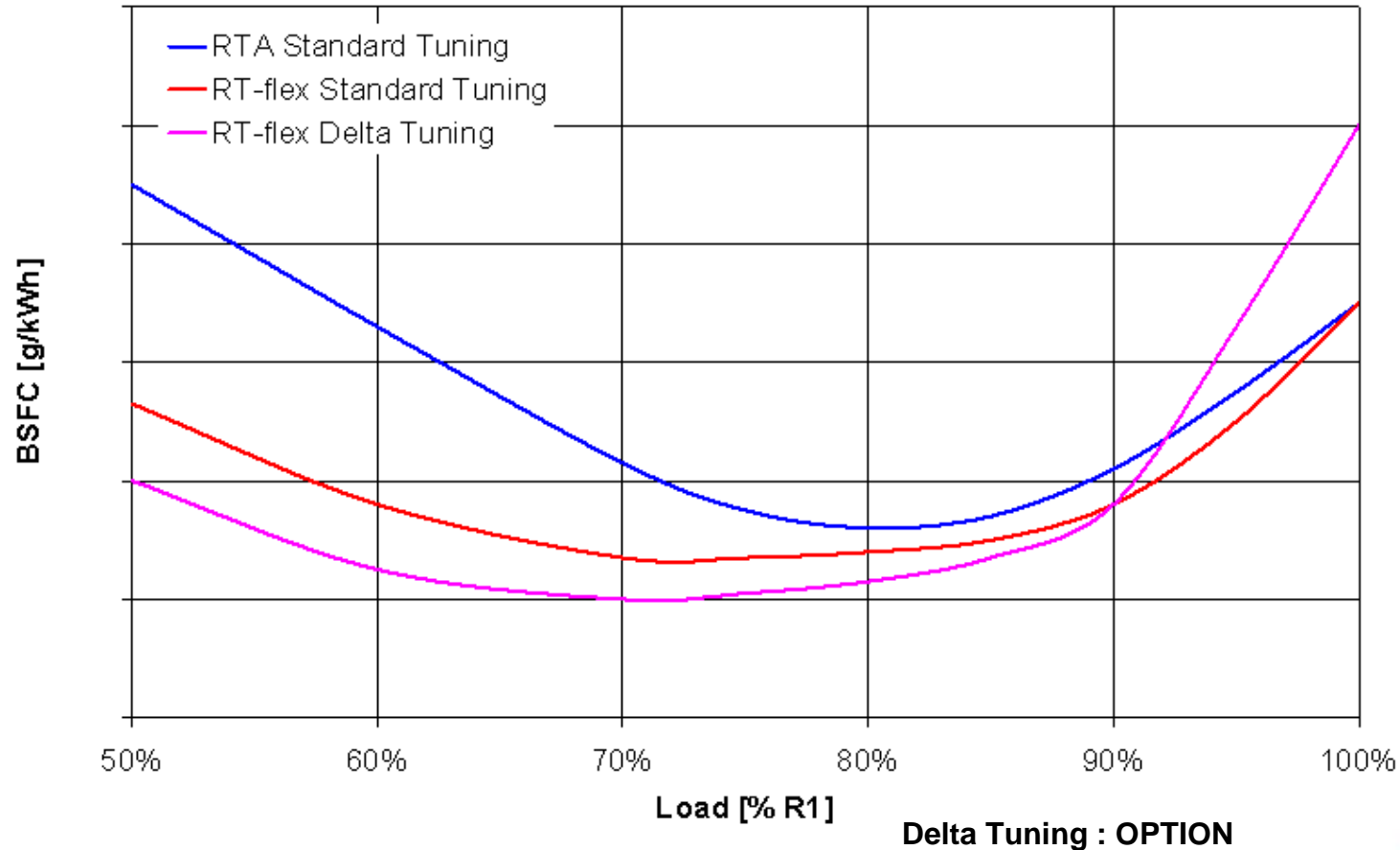
低負荷時:  
1-ノズルオペレーション

スモークレスでR1回転数の10-12%まで可能  
(RT-flex50にて13rpm)

高圧燃料噴射  
排気弁開閉タイミングの最適化

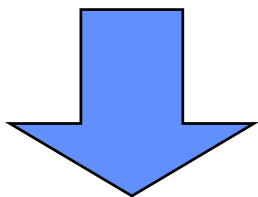


部分負荷時の燃料消費率の低減



# 高い操船性

高圧燃料噴射、排気弁開閉タイミングの最適化、燃料噴射弁のシーケンシャルオペレーションにより



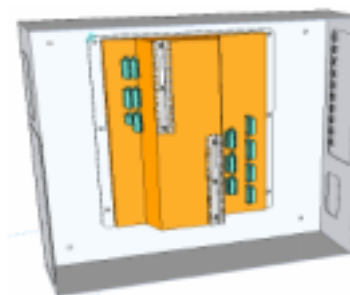
- **最低回転数の低減** : R1回転数の10-12% (6RT-flex50:13rpm)
- 燃焼性改善により特別な対策なしで**低負荷連続運転が可能**
- 機械的な前後進切替装置が無い**ため前後進の切替がスムーズ**行われ  
港湾内等での操船が容易となる

# 容易な保守性

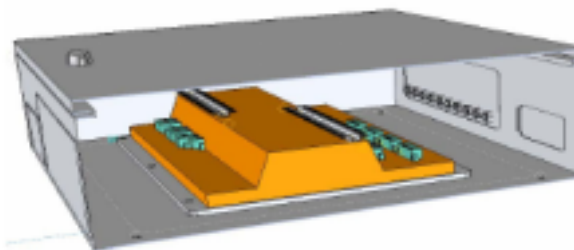
- 燃料噴射、排気弁開閉**タイミング**の設定が極めて簡単。
- **制御モジュール**は各シリンダに装備する**FCM20のみ**。  
またその交換は短時間で可能。



- E95.x
  - One per cylinder
  - One FCM-20 module

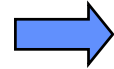


FCM20は機関型式によらず共通仕様

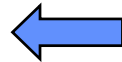


# 簡単な操作性

RT-flex58T-B  
機関制御室の制御卓

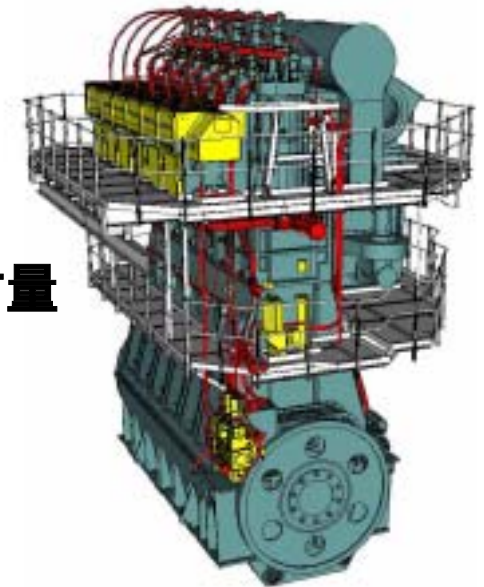


従来の制御卓  
と同じ



# 高い信頼性・安全性

1. 容量に余裕を持った燃料ポンプ及びサーボオイルポンプの選定  
それぞれのポンプを複数台装備している
2. 共通機能及びセンサーは二重化し、信頼性を高めている
  - ・ 燃料油及びサーボオイル配管
  - ・ クランク角度センサー、排気弁ストロークセンサー、圧力伝送器等
  - ・ 通信ケーブル
  - ・ 主電源ユニット
3. 機関の状態をセンサーにより常時監視している
  - ・ レールバルブの作動
  - ・ 容積型燃料噴射装置からの噴射タイミング及び噴射量
  - ・ 排気弁開閉タイミング
  - ・ クランク角度センサーの状態
  - ・ 燃料油及びサーボオイルの圧力

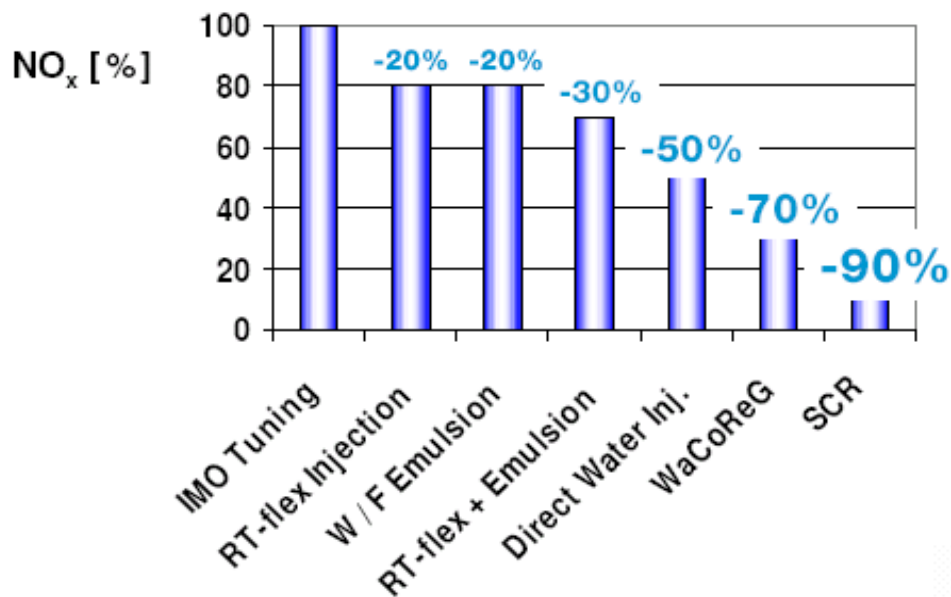


## 環境にやさしい機関

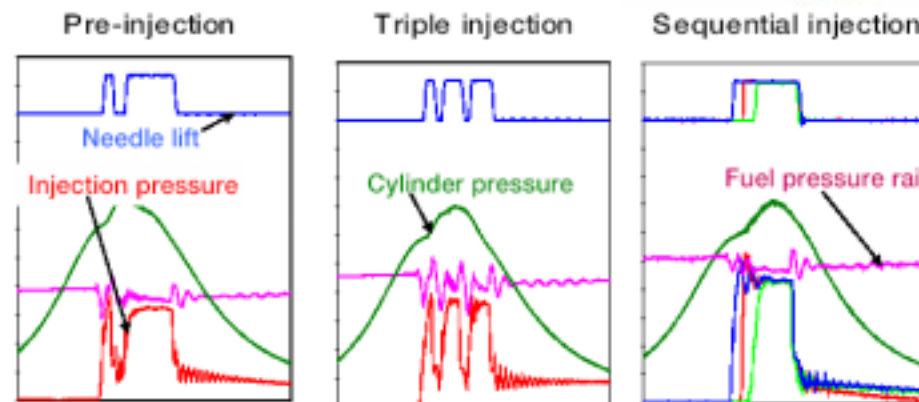
- ・ 低負荷のスモークレス運転
- ・ 低燃費によるCO<sub>2</sub>削減
- ・ HC、CO排出量の削減
- ・ 規制に応じた様々なNO<sub>x</sub>削減技術



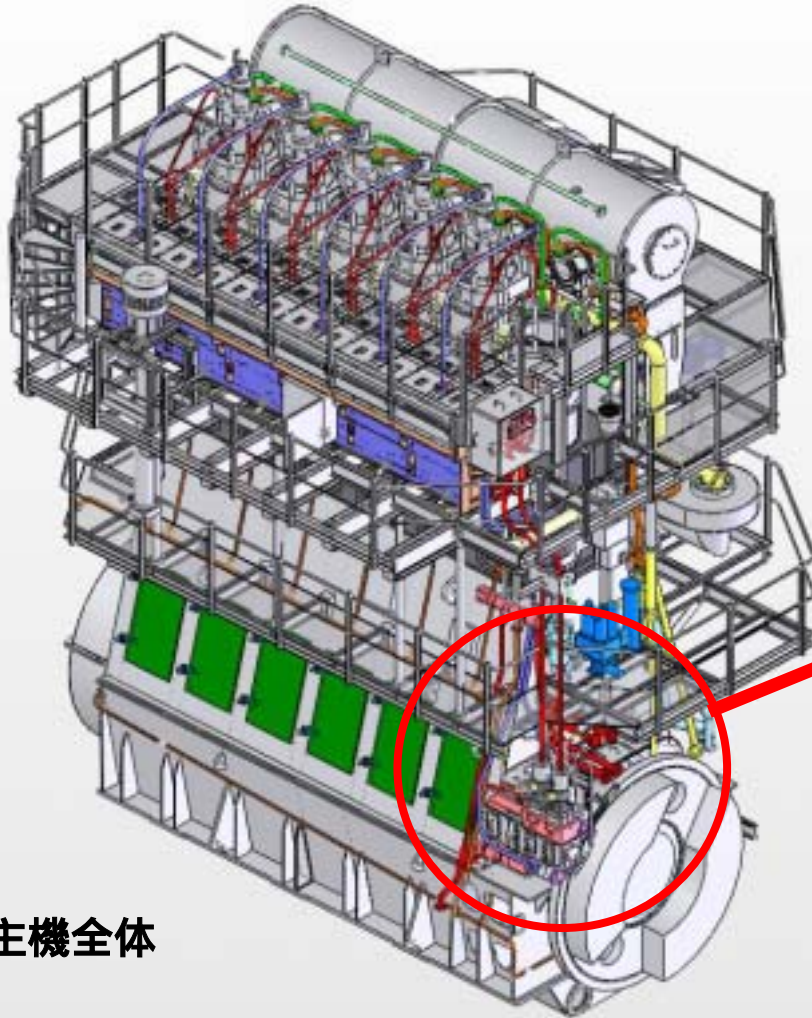
## 削減量に応じた様々なNO<sub>x</sub>削減技術



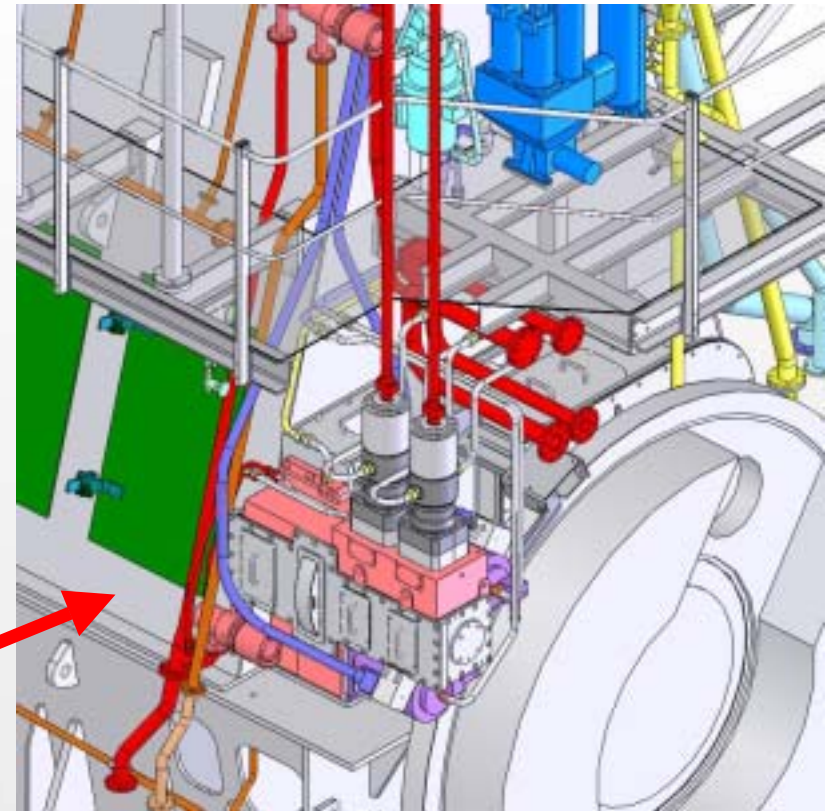
## 燃料噴射パターン



## 3D-CADによる格子、配管設計



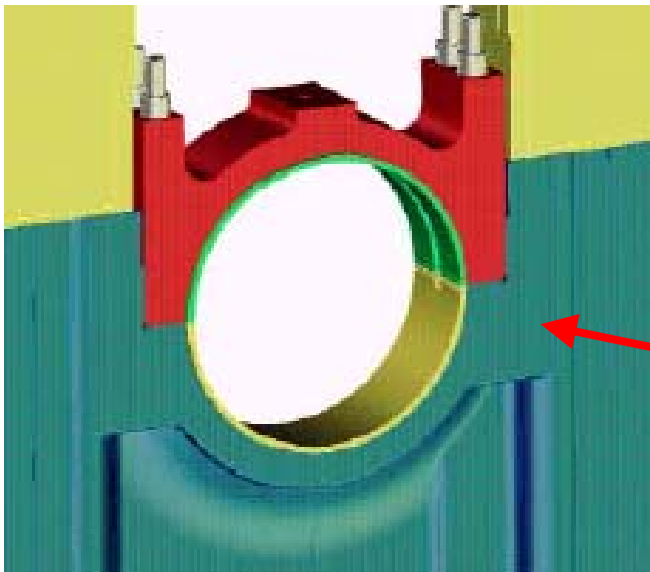
主機全体



サブユニット廻り

- 主軸受

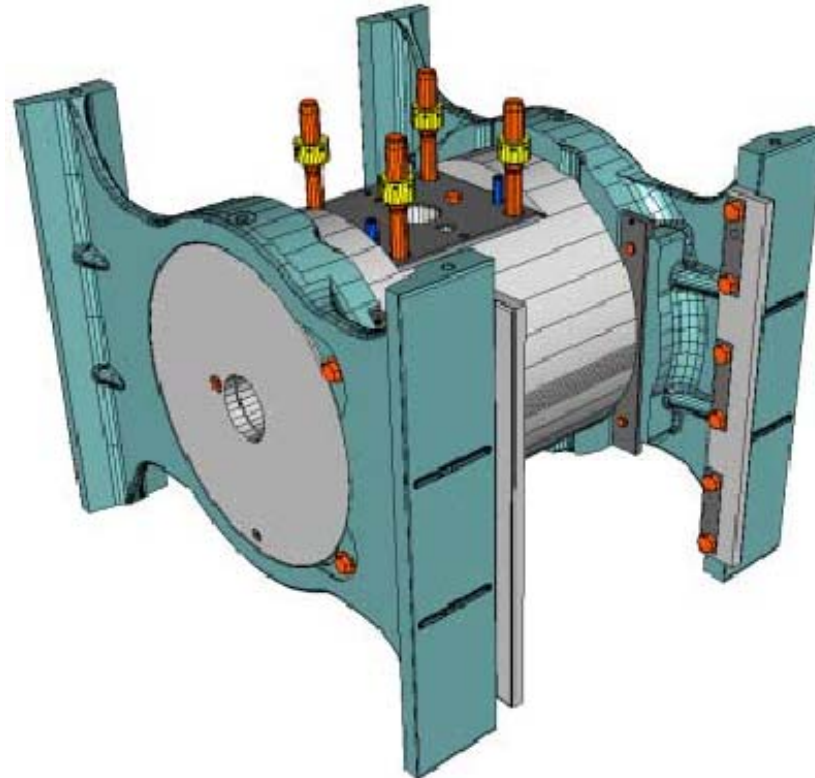
Elasto Hydro Dynamic計算による最適設計。  
バックリリーフ、レモンシェーブの適用。



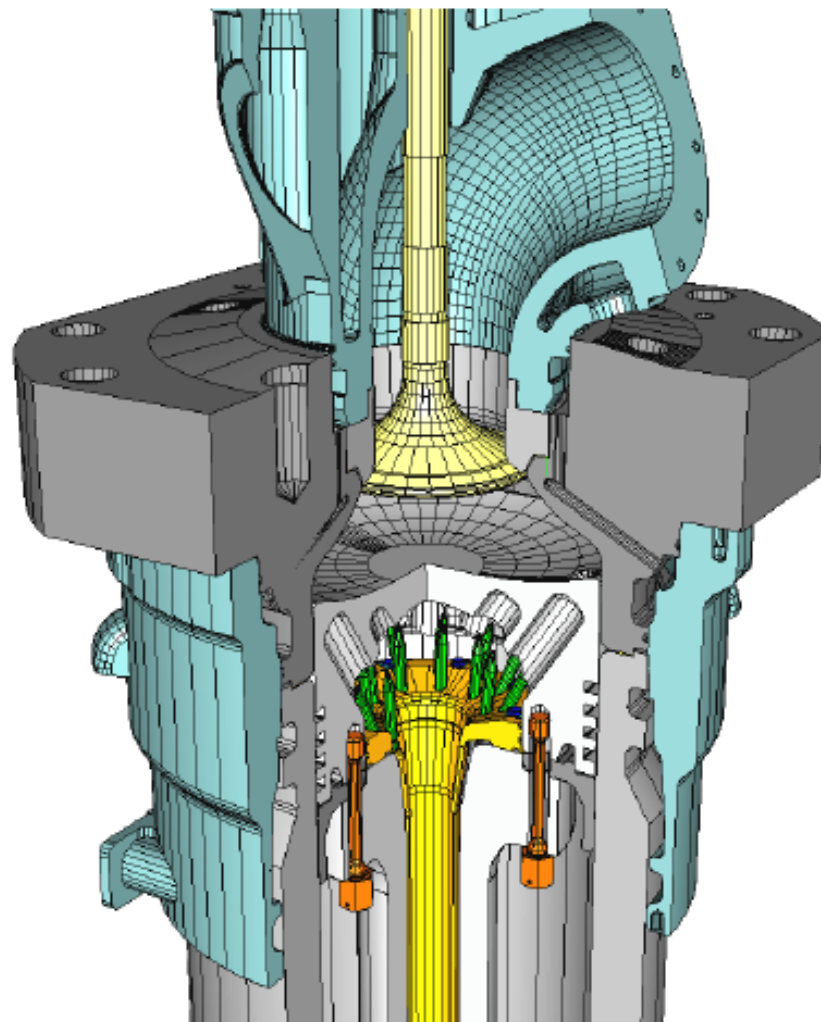
- ガイドシュー

有限要素法による変形を考慮した最適設計。

下死点におけるガイドレール・ガイドシュー接触面積の増大。



- リング・ライナー仕様  
トライボパックの採用。  
CrセラミックTOPリング  
APR装備 等
- シリンダライナー  
冷却水孔なし。
- 排気弁材質  
ナイモニック80A。



# 就航実績

## M/T SEA LADY 6RT-flex58T-B

ディーゼルユナイテッド RT-flex機関 初号機

機関型式：6RT-flex 58T-B

連続最大出力：12,000kW x 103min<sup>-1</sup>

船名：SEA LADY  
(アフラマックスタンカー)

就航日：2003年8月28日

主機関運転時間：約15,000時間  
(2006年5月末現在)



## 本船機関長のお話

- flex機関を気に入っている。基本的に従来型より良い。
- 起動時およびslow halfへ移行時もスモークなく良好。
- Easy handling. 基板交換は15分あればできる。
- 燃料噴射時期の設定が容易。
- 前後進の切り替えが簡単で早い。



約35%負荷運転時のスモーク状態



# 就航実績

## M/T SEA LADY 6RT-flex58T-Bドック時開放検査



ピストン下部室: スラッジ堆積少ない  
T/C、排エコ等排気系の汚れが非常に少ない



シリンダカバー内面: カーボン付着少なく良好

運転14985時間



# 就航実績

# M/T SEA LADY 6RT-flex58T-Bドック時開放検査

リング/ライナ状態: **良好**(運転14985時間)



実注油率: 1.01g/PShr



CYLINDER LINER & PISTON										Hamburg		
SEA LADY		Eng No.	DU-3584		Cyl No.	Eng W.Hrs	Date of Overhaul					
SEA LADY		Type	6RT-flex58TB		5		0.03		0.03			
CYLINDER LINER										ライナ磨耗		
Position	Dist. from J Face	Liner Worked		Since Last Overhaul / Date		Wear Rate (Pos.C-A)		0.004		0.003		
		Present	Previous	Initial	Final	Max. Wear Rate		0.007		0.005		
		F-A	P-S	F-A	P-S	F-A	P-S	Others				
A	80	0.06	0.09									
B	150	0.16	0.16			0.00	0.00	0.16	0.07			
C	193	0.12	0.14			0.00	0.00	0.06	0.05			
D	230	0.09	0.09			0.00	0.00	0.03				
E	285	0.04	0.04			0.00	0.00					
F	350	0.04	0.04			0.00	0.00					
G	375	0.03	0.05			0.00	0.00					
H	1424	0.04	0.05			0.00	0.00					
I	1970	0.06	0.12			0.00	0.00		0.00			
J	2275	0.04	0.07			0.00	0.00					
K	2740	0.04	0.05			0.03	0.03					
Liner Spec.						Wear Rate (Pos.C-A)		0.004		0.003		
Lub. Groove Material						Max. Wear Rate		0.007		0.005		
Insu. Tube												
Horasaki												
(Wear Rate in mm / 1,000 hrs.)												
PISTON RINGS										リング磨耗		
No.	Kind of Ring	Working Hrs	Thickness (Original 19.8 mm)				Wear	Wear Rate	Wear Rate	Wear Rate	Wear Rate	Wear Rate
			A	B	C	D						
1	SCPIIC	14,958	18.88	18.85	18.87	18.86	0.138	0.009				
2	SCPIIC	14,958	18.66	18.65	18.63	18.62	0.355	0.024				
3	SCPIIC	14,958	18.68	18.69	18.66	18.76	0.305	0.020				
4	SCPIIC	14,958	18.66	18.55	18.62	18.53	0.427	0.029				
$\text{Thick.} = \frac{1}{4} \left( \frac{A+E}{2} + B + C + D \right)$												
PISTON RING GROOVES										OTHERS		
F	A	P	S	m	k1 - by standard gauge		Cyl. Oil		Mobil Oil			
1	16.48	16.45	16.45	16.46	k1 - by ring fitted		Consump.		FD Spec			
2	16.38	16.35	16.35	16.37	k - by caliper gauge		Bunkered at		Density			
3	16.38	16.30	16.38	16.30			Vis.		S			
4	16.38	16.30	16.38	16.30			CCR					

Wear Rate : mm/1000hrs

リング磨耗

Wear	Wear Rate
0.138	0.009
0.355	0.024
0.305	0.020
0.427	0.029

Wear Rate : mm/1000hrs

リング/ライナ磨耗率: **良好**  
(運転14985時間)





主軸受 上メタル

運転14985時間

主軸受 下メタル



# RT-flex50機関まとめ

## ➤高い経済性

- ・低燃料消費率
- ・低メンテナンスコスト

## ➤高い操船性

- ・最低回転数の低減
- ・低負荷連続運転が可能
- ・機関始動性向上
- ・スムーズな前後進切替

## ➤高い操作性

- ・オペレーションは従来機種と同じ

## ➤高い信頼性・安全性

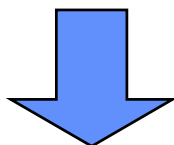
- ・主要部品の二重化
- ・モニタリング機能の装備

## ➤環境にやさしい

- ・スモークレス運転

## ➤高い保守性

- ・燃料噴射、排気弁開閉タイミングの調整なし



電子制御 + コモンレール技術を適用した  
**RT-flex50機関**により実現

