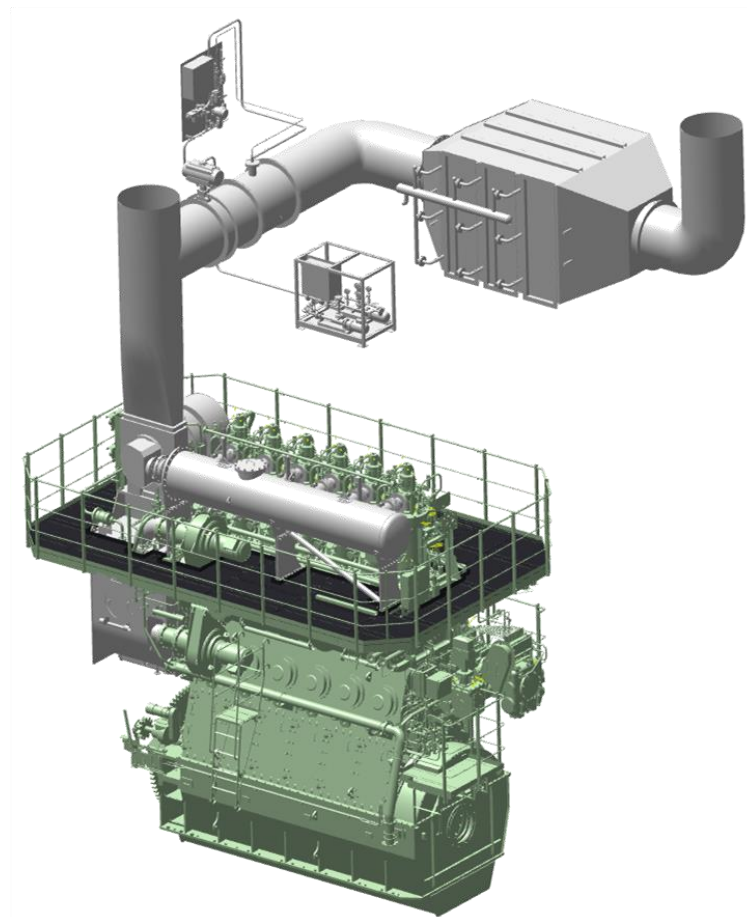


UE機関のIMO NOx Tier3 規制対応技術 低圧SCRシステムについて

2023年3月

株式会社ジャパンエンジンコーポレーション



NOx排出規制海域 NOx emission control area (NECA)

NOx規制と、燃料中硫黄含有量に関するIMO排出規制は年々厳しくなっています。

NOx規制については、2011年からTier II規制が施行されています。

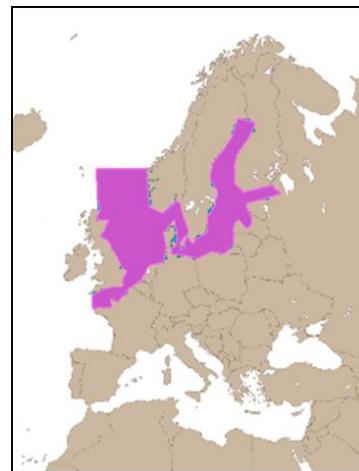
MEPC66の結果、2016年からはTier III規制が施行されました。

Tier III排出規制のレベルは、ECA内ではTier IIのレベルより75%以上低くなっています。
ECA以外では、その排出レベルはTier IIと同じです。

Existing ECA



<NOx-ECA> (2021~)



UEエンジンは、Tier III対応技術として、LP-EGR, HP-SCR, 及びLP-SCRをラインナップしており、対象機種やご要望に応じて適用しています。これらTier III対応技術は、大きく2つに区分されます。

①インエンジン技術（NOxの発生を抑制）

- EGR (Exhaust Gas Recirculation : 排ガス再循環)

②排ガス後処理（排出されたNOxを削減）

- SCR (Selective Catalytic Reduction : 選択接触触媒)

1 低圧SCRの特徴

2 開発・納入実績

3 陸上運転時の装置設置状況

4 メンテナンス概要

➤ シンプルな構成、運転制御

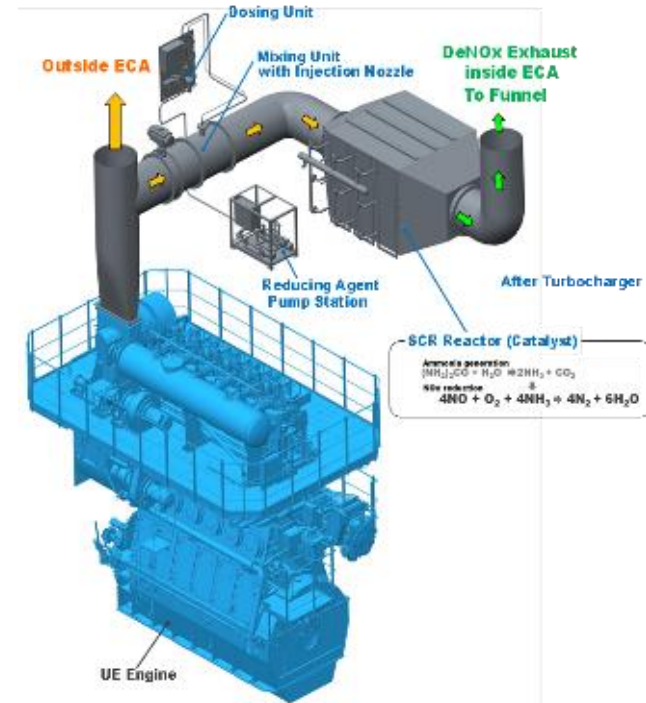
- ✓ 過給機下流で排ガスを脱硝反応させる為、SCRのON/OFF切替は過給機性能に影響せず、“単純なバルブ操作”で運転制御が可能
- ✓ 主機の最適制御の為に必要なバルブは、1台のみで構成がシンプル
- ✓ 港湾操船(前後進切替等)、及び荒天時等の負荷変動に対して“高い追従性、安定性”を有す

➤ 優れた燃費・NOx性能、高信頼性

- ✓ 燃費悪化を最小限に抑えた排温上昇チューニングにより、反応に必要なガス温度を達成 ⇒ NOx規制に適合
- ✓ 燃焼室各部分は、基礎試験の実施により信頼性を確保
- ✓ 国プロに始まる要素試験、実機試験を経て“信頼性を実証済み”

➤ CAPEX/OPEXの低減

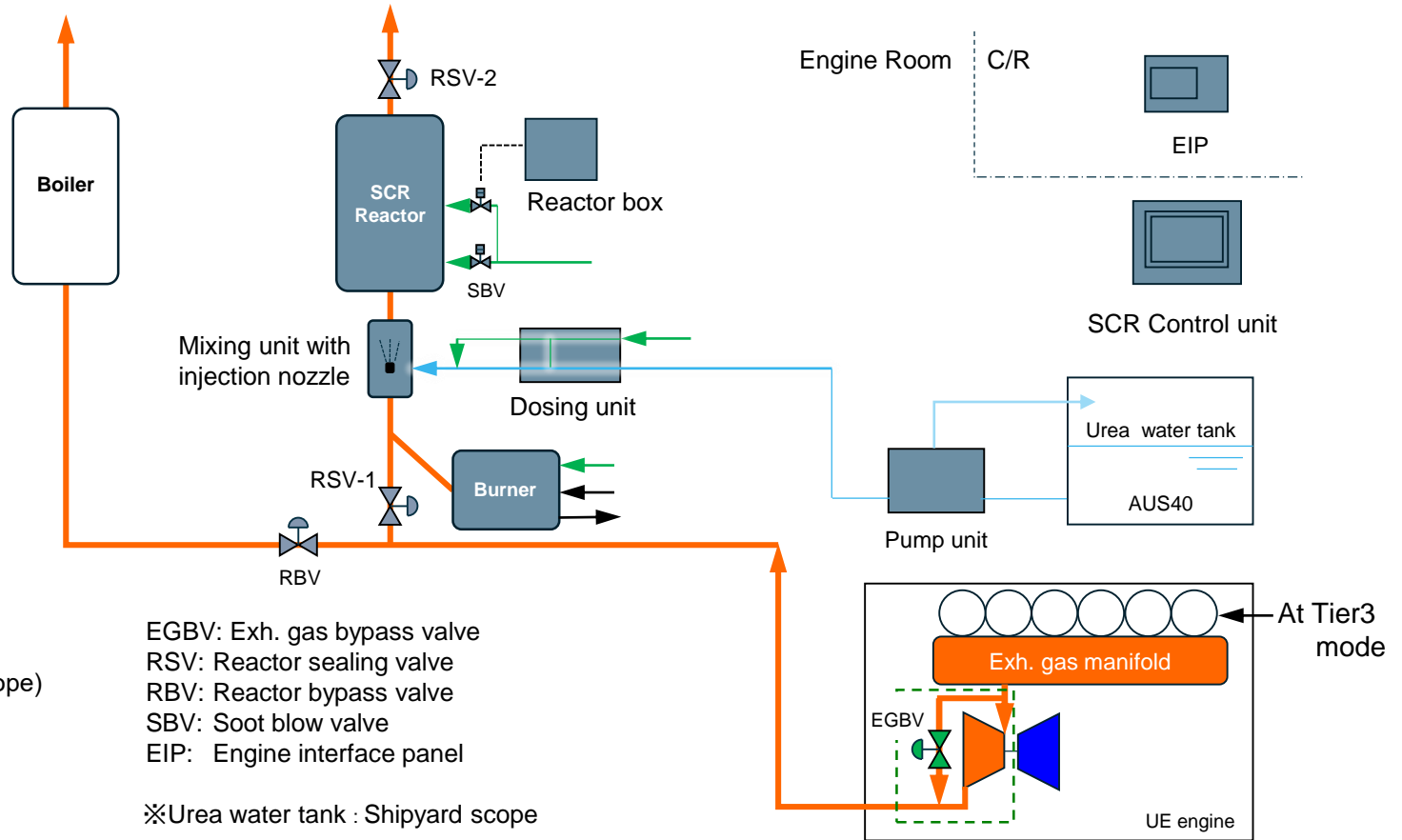
- ✓ シンプルな構成により“メンテナンスコストを低減”
- ✓ 燃費優位性が“燃料コストの低減”に貢献



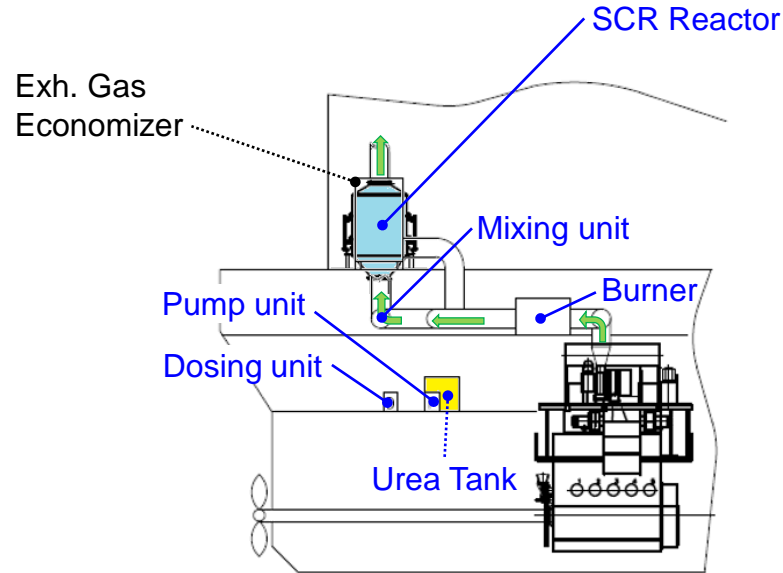
【6UEC33LSE-C2-SCR機関】

- 主機、SCRの制御システムは、自社開発技術であり、ブラックボックスが無い
- SCR運転 ⇔ 非SCR運転の円滑な切替が可能
- 性能・信頼性において最適ポイントでの運転を達成

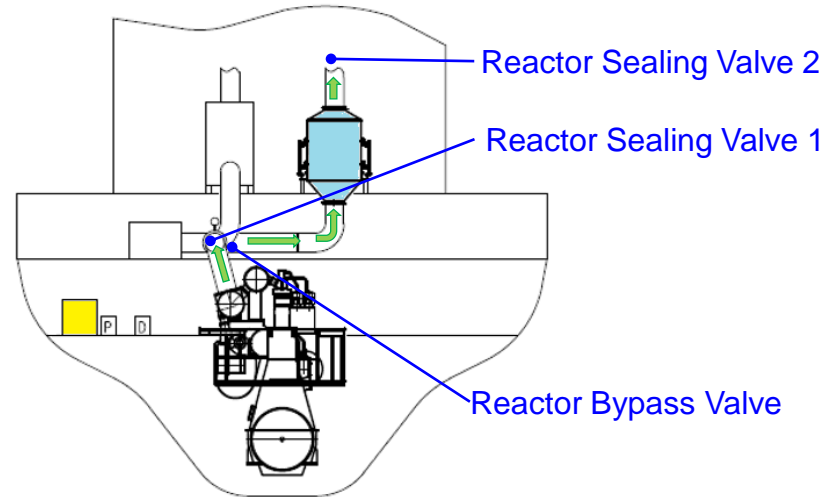
低圧SCRシステムの全体構成



→ Arrow shows Exh. gas flow during SCR operation.



View from Stbd. side



View from Fore side

- 1 低圧SCRの特徴
- 2 開発・納入実績
- 3 陸上運転時の装置設置状況
- 4 メンテナンス概要

低圧SCRシステムの開発/納入実績

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

実船検証試験

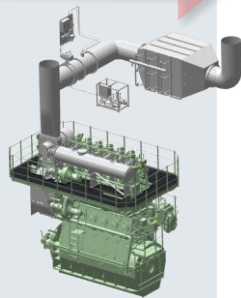


船用エンジンの排ガスにおけるSCR基本性能確認

設計 検証 商用運航

Scheme A

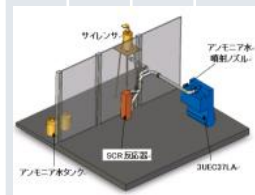
- ★ 2018-4/ 6-33LSE
- ★ 2020-2/ 6-35LSE-Eco
- ★ 2020-5/ 6-35LSE-Eco
- ★ 2020-9/ 6-33LSE
- ★ 2020-10/ 6-33LSE
- ★ 2021-3/ 6-35LSE-Eco
- ★ 2021-7/ 6-35LSE-Eco
- (2023-4) 6-50LSH-Eco ★
- (2023-4) 6-42LSH-Eco ★★
- (2023-4) 6-35LSE ★
- (2023-5) 6-50LSH-Eco ★★
- (2023-5) 6-42LSH-Eco ★
- (2023-5) 6-33LSE ★★
- (2023-5) 6-35LSE ★
- (2023-6) 6-50LSH-Eco ★
- (2023-6) 6-42LSH-Eco ★★
- (2023-6) 6-35LSE ★
- (2023-7) 6-50LSH-Eco ★
- (2023-7) 6-42LSH-Eco ★
- (2023-7) 6-33LSH ★★
- (2023-8) 6-42LSH-Eco ★★
- (2023-8) 6-33LSH ★★
- (2023-9) 6-42LSH-Eco ★★
- (2023-9) 6-33LSH ★
- (2023-9) 6-33LSE ★
- (2023-10) 6-50LSH-Eco ★
- (2023-10) 6-42LSH-Eco ★
- (2023-10) 6-35LSE ★★
- (2023-10) 6-33LSH ★
- (2023-11) 6-50LSH-Eco ★
- (2023-11) 6-42LSH-Eco ★
- (2023-11) 6-35LSE ★
- (2023-11) 6-33LSH ★
- (2023-12) 6-50LSH-Eco ★
- (2023-12) 6-35LSE ★★
- (2023-12) 6-33LSH ★
- (2024) ★★★★★★★★★★



基礎研究

触媒耐久試験

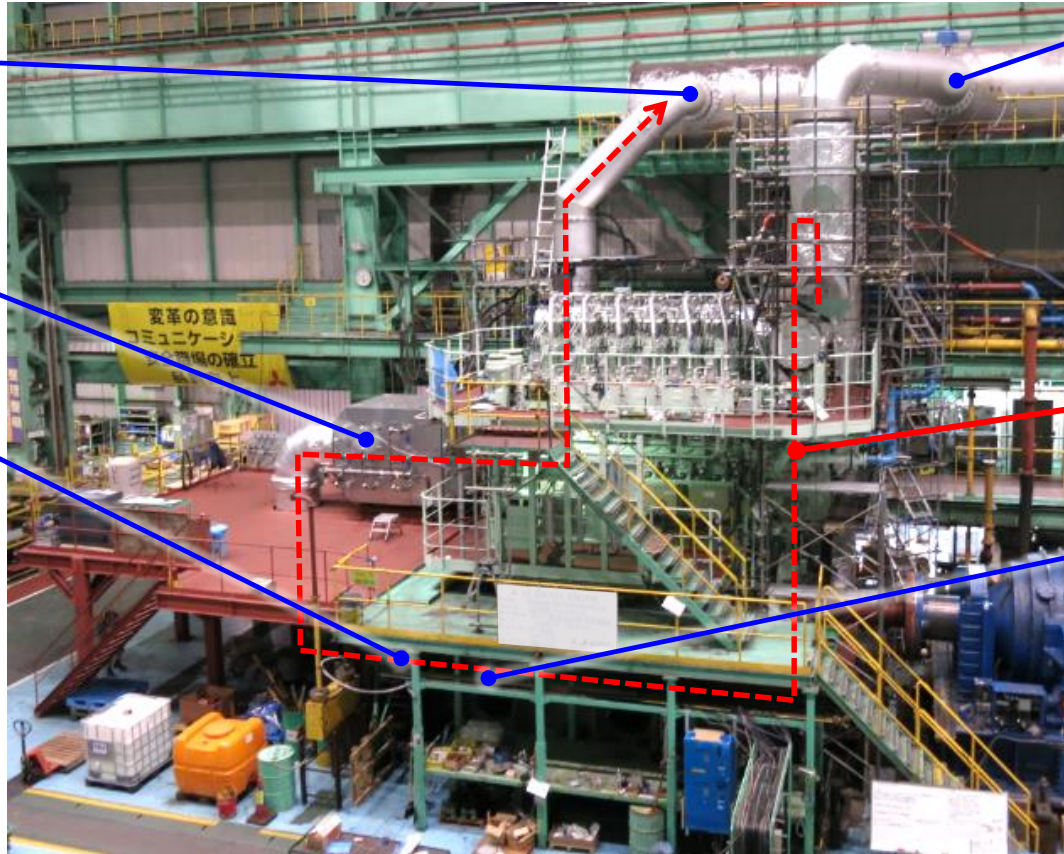
触媒劣化性能長期実船検証



- 1 低圧SCRの特徴
- 2 開発・納入実績
- 3 陸上運転時の装置設置状況
- 4 メンテナンス概要



RSV-2

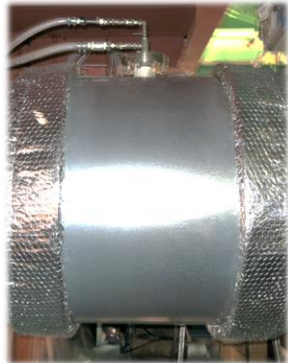


RBV



SCR Reactor

Mixing Unit
Injection Nozzle
(Urea water spray)

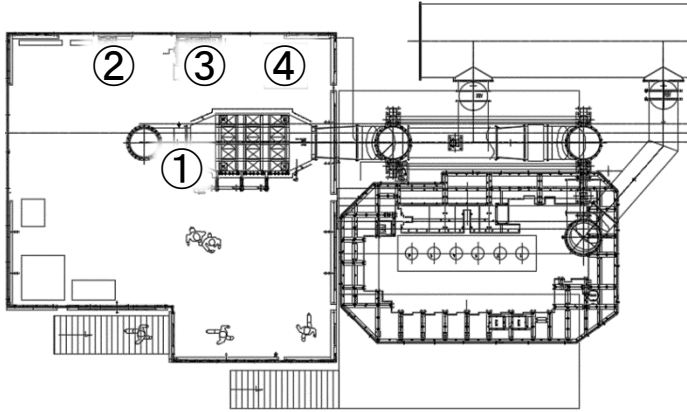


Exhaust
gas flow

RSV-1



陸上運転時 SCR主要機器設置



②Dosing unit and SCR control panel



③Pump unit



①SCR Reactor with Soot blower



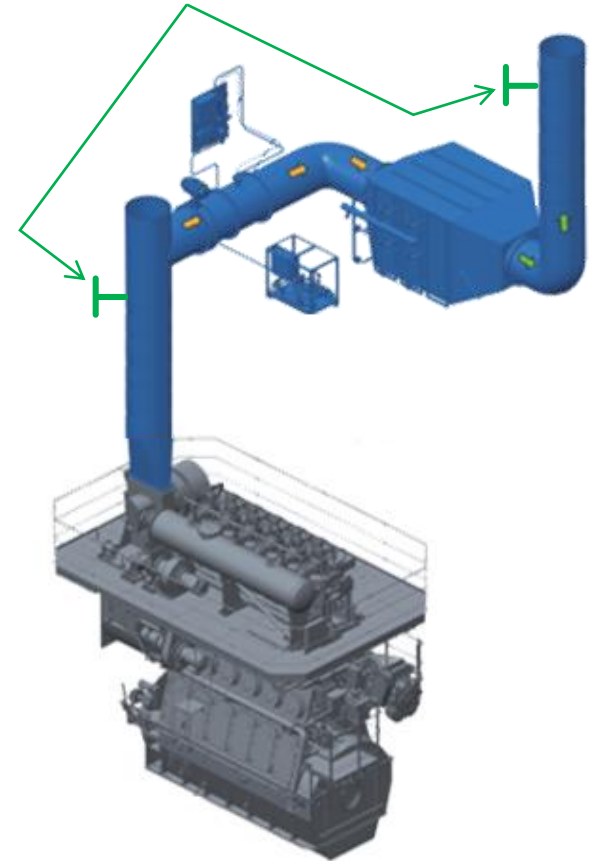
④Urea tank

- 1 低圧SCRの特徴
- 2 開発・納入実績
- 3 陸上運転時の装置設置状況
- 4 **メンテナンス概要**

		保守間隔						注記
		3ヶ月	6ヶ月	12ヶ月	18ヶ月	36ヶ月	60ヶ月	
脱硝性能	(スポットチェック)			✓				12か月毎のNOx計測
触媒	(触媒交換)					✓		SCR運転時間が10,000時間または最初の使用から3年のいずれか早い方に達したときに交換
Dosing unit	(電磁弁等 交換)						✓	
VCP	(基盤交換)						✓	機械式エンジンの場合 (Ecoエンジンは非装備)

上記の他に電装品及びフィルター等の点検がございますが、必ずしも交換を要するものではなく、点検状況に応じて交換頂くこととなります。

サンプリングフランジ例 (排ガス管)



- SCR付きエンジンは就航後、
1年に1回のスポットチェック
によりNOx脱硝性能を確認することが、
Resolution MEPC. 291 (71) Chapter 3.8.2.3に
定められています。

- NOxのデータは、排ガス管に設置
されているサンプリングフランジから、
 - 1) エンジン出口のNOx (Tier II相当)
 - 2) SCR反応器出口のNOx (Tier III相当)を計測する必要があります。

□ 低圧SCRのスポットチェックを行う際には、以下を準備・使用する必要があります。

- 1) S分 0.1%以下の低硫黄燃料 (LSMDO, LSMGO)
- 2) 32% or 40% 尿素水* (AUS32 or 40)
- 3) NOx分析器

尚、NOx分析器は可搬できる
ポータブル分析器が使用可能です。
(例:Testo350 Maritime等)

*: 使用できる尿素水の濃度は、SCRの仕様に依ります。

〈 代表的なポータブルNOx分析器 (Testo350 Maritime) 〉



出典: (株)テスト一様ご提供

Thank you

Japan Engine Corporation

1, Minamifutami, Futami-cho, Akashi,
Hyogo Pref., 674-0093, Japan

www.j-eng.co.jp

