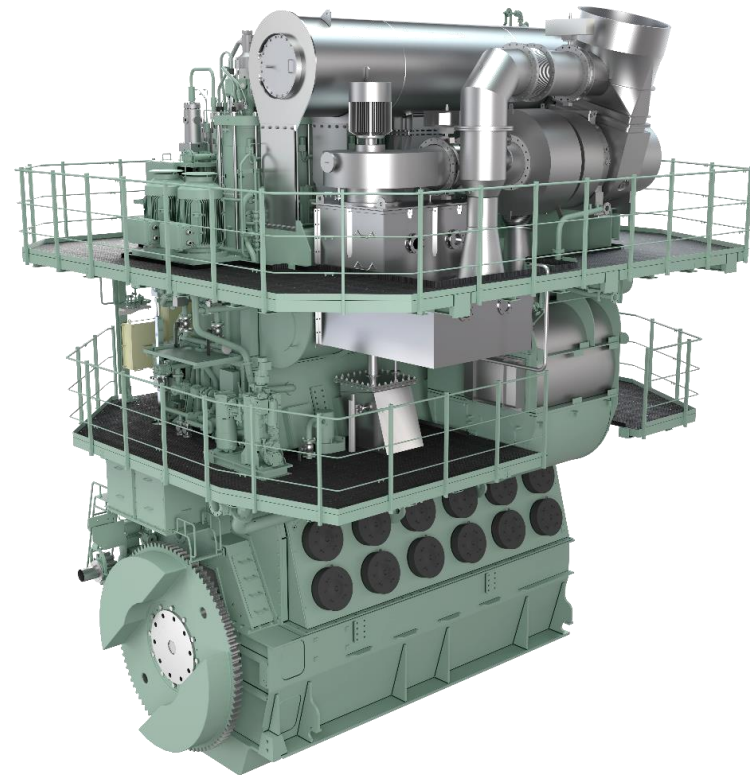


# UE機関のIMO NOx Tier3 規制対応技術 低圧EGRシステムについて

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。

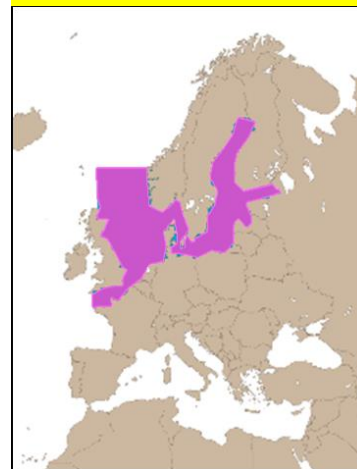
MEPC66の結果、2016年からはTier III規制が施行されました。

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

デザインコンセプト

2

開発・納入実績

3

低圧EGRシステムの概要

## ➤ シンプルな構成

- ✓ 過給機下流の低圧、低温排ガスの再循環により、“少ない装置でシンプルなシステム構成”
- ✓ 将来的な船外への排水規制強化を先取りし、“排水システムを廃止”し、環境負荷低減に貢献
- ✓ スクラバ水は循環利用、掃気ドレンも回収利用し“基本的に清水の追加が不要”

## ➤ シンプルな運転制御

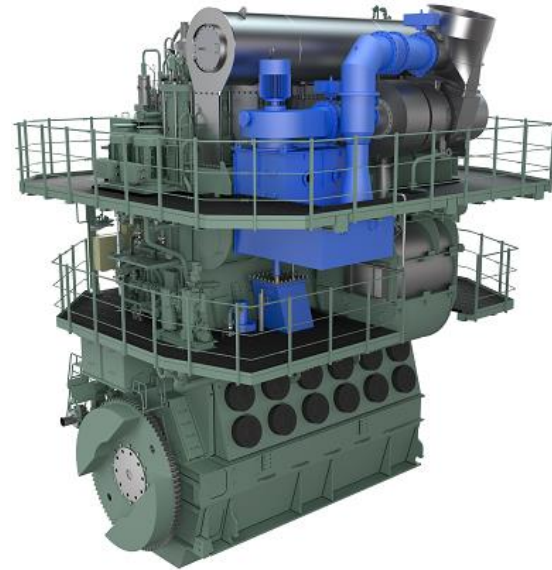
- ✓ 低圧EGRシステムは、ON/OFF切替が過給機性能に影響せず、“単純なバルブ操作のみ”で運転制御が可能
- ✓ 港湾操船(前後進切替等)、及び荒天時等の負荷変動に対して“高い追従性、安定性”を有す

## ➤ 優れた燃費・NOx性能、高信頼性

- ✓ UE機関の優れた燃費性能を維持し、EGR時の“燃費悪化は最小限でNOx Tier3規制に適合”
- ✓ 試験機、実船試験を通じて、“信頼性を実証済み”

## ➤ CAPEX/OPEXの低減

- ✓ シンプルな構成により“造船所の工事量を軽減”
- ✓ シンプルな構造により“メンテナンスコストを低減”
- ✓ 燃費優位性は、“燃料コストの低減”に貢献



【6UEC50LSH-Eco-C3-EGR機関】

### 全て自社開発

- ☆ 開発過程で得た知見、経験は全てフィードバック済み
- ☆ ブラックボックスがなく、万一の場合も迅速に対応可能

- 1 デザインコンセプト
- 2 開発・納入実績
- 3 低圧EGRシステムの概要

# 低圧EGRシステムの開発/納入実績

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

基礎研究

陸上試験機

実船検証試験

EGR商用機

商用運航

EGR運転 : 370h EGR運転 : 860h

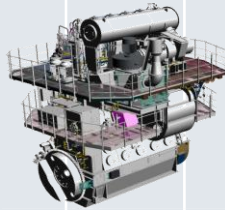
EGR運転 (陸上) : 約150h



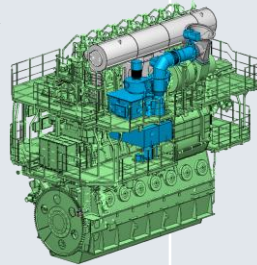
4UEC60LSE-Eco-B2-EGR



6UEC45LSE-Eco-B2-EGR



5UEC50LSJ-EGR



7UEC60LSE-Eco-A2-EGR



**【確認・検証項目】**

- ☑ 機関性能 (NOx、燃費)
- ☑ EGR機器コンパクト化
- ☑ EGR機器性能確認
- ☑ 水処理装置基本性能
- ☑ 機器信頼性

**【確認・検証項目】**

- ☑ 機関性能 (NOx、燃費)
- ☑ 水処理システム機能、性能
- ☑ 機器長期信頼性

- ★ 2020-11/ 6-50LSH-Eco
- ★ 2020-12/ 7-60LSE-Eco

- ★ 2021-9/ 6-60LSE-Eco
  - ★ 2021-9/ 6-50LSH-Eco
  - ★ 2021-11/ 6-50LSH-Eco
  - ★ 2022-1/ 6-42LSH-Eco
  - ★ 2022-2/ 6-60LSE-Eco
  - ★ 2022-2/ 6-42LSH-Eco
  - ★ 2022-4/ 6-42LSH-Eco
  - ★ 2022-5/ 6-50LSH-Eco
  - ★ 2022-5/ 6-42LSH-Eco
  - ★ 2022-6/ 6-50LSH-Eco
  - ★ 2022-8/ 6-50LSH-Eco
  - ★ 2022-10/ 6-50LSH-Eco
  - ★ 2022-10/ 6-42LSH-Eco
  - ★ 2022-12/ 6-42LSH-Eco
  - ★ 2022-12/ 6-42LSH-Eco
  - ★ 2023-2/ 6-50LSH-Eco
  - ★ 2023-3/ 6-42LSH-Eco
- (Eng. deli.: Apr.2023) 6-42LSH-Eco ★
- (Eng. deli.: May.2023) 6-50LSH-Eco ★
- (Eng. deli.: Jun.2023) 6-42LSH-Eco ★

受注及び受注見込み : 100台以上  
納入実績 : 19台



1

デザインコンセプト

2

開発・納入実績

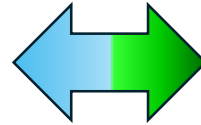
3

低圧EGRシステムの概要



## 非EGR運転時（一般海域）

- 非EGR時は従来Tier2機関と同等
- 掃気は空気のみ  
(O<sub>2</sub>濃度≒21%)
- 燃焼状態が良く、NO<sub>x</sub>排出量大

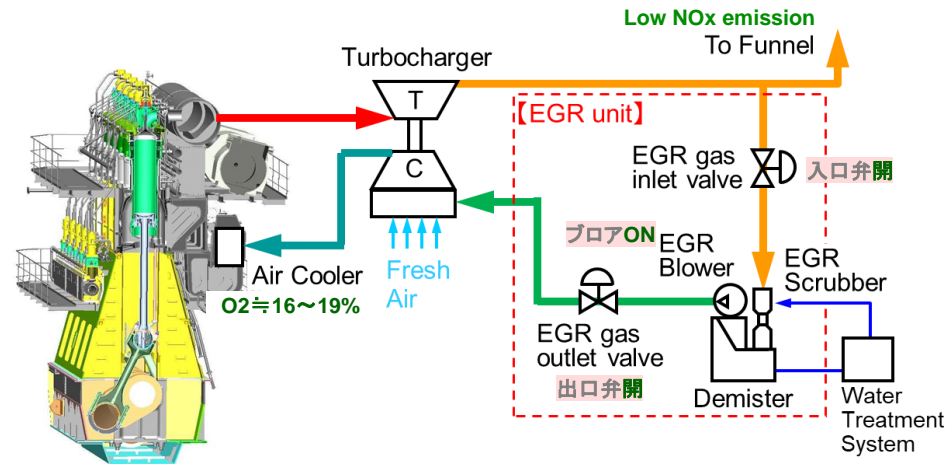
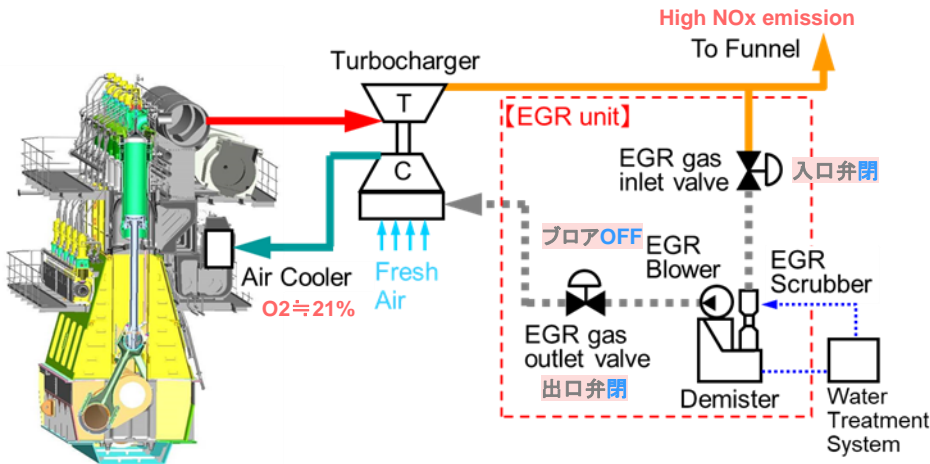


モードの切替は  
主機制御盤  
タッチパネル操作のみ

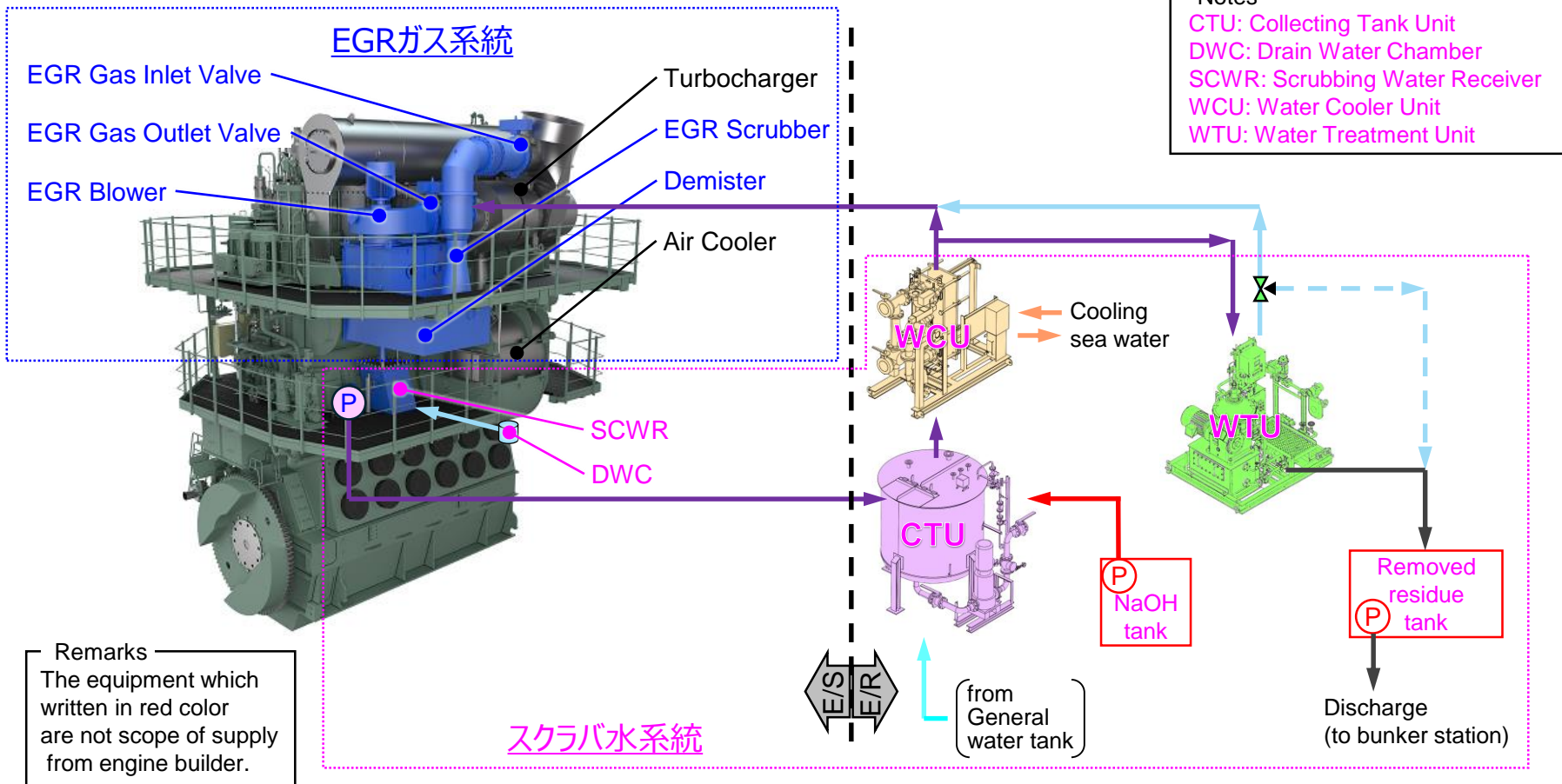
## EGR運転時（規制海域）

- EGRガス入口/出口弁を開き、  
排ガスの一部を過給機の下流から再循環
- 掃気は空気と再循環ガスの混合気  
(O<sub>2</sub>濃度≒16~19%)
- 燃焼を緩慢にし、NO<sub>x</sub>生成を抑制

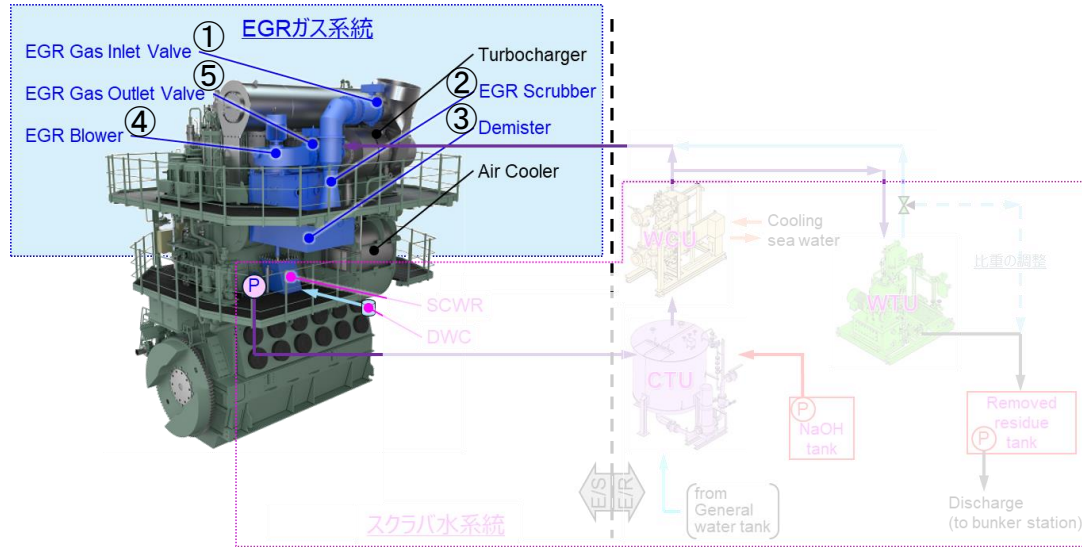
※ EGR運転前にO<sub>2</sub>センサの校正が必要です  
(タッチパネル上で、校正ボタンを押す)



# 低圧EGRシステム：全体装置構成



# 主要装置の主な機能：EGRガス系統



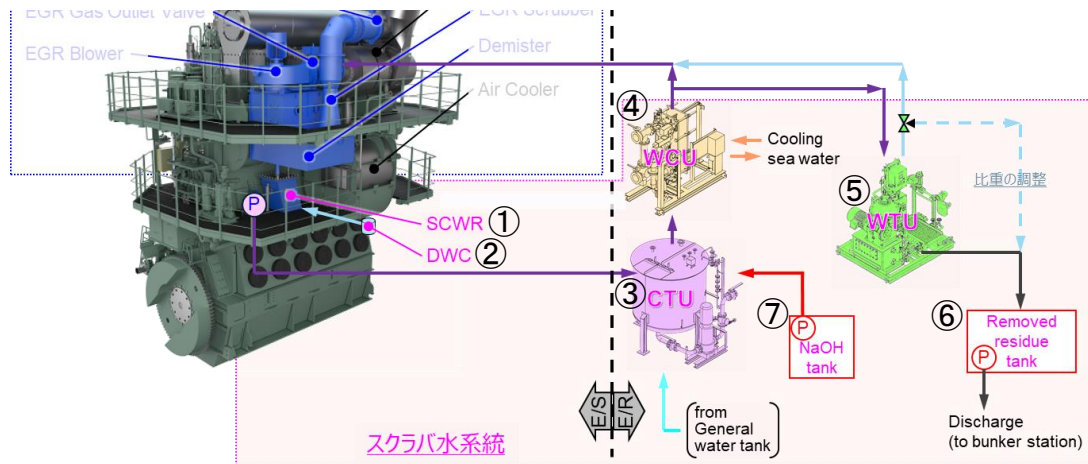
EGRガス系統	機能
① EGRガス入口弁	非EGR時に排ガスの流入を防止
② EGRスクラバ	排ガス（EGRガス）にスクラバ水を噴霧し、排ガス中の煤分、硫黄分を除去
③ デミスタ	EGRガスから液滴（ミスト）を分離
④ EGRブローア	EGRガスを排ガス管から引き込んで、過給機のコンプレッサに送風
⑤ EGRガス出口弁	EGR運転危急停止時にEGRガスの機関への流入を防止

# 主要装置の主な機能：スクラバ水系統

低圧EGRシステムでは、  
基本的に清水の追加は不要です。

低圧EGRシステムでは、  
スクラバ水を循環して使用しており、  
掃気ドレンも回収して、スクラバ水として補充・再利用しています。

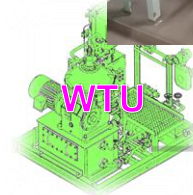
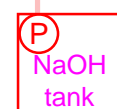
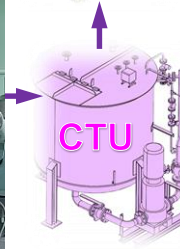
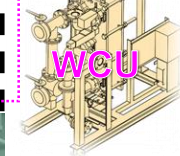
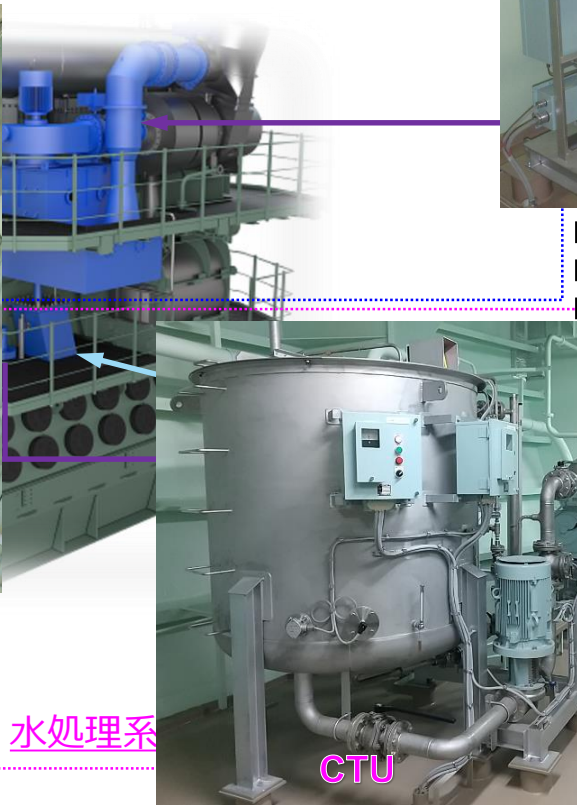
上記でもスクラバ水が不足した場合にのみ  
清水を追加します。



スクラバ水系統	機能
① スクラバ水レシーバ (SCWR)	デミスタで分離したスクラバ水を回収し、③CTUに圧送
② ドレン水回収チャンバ (DWC)	空気冷却器から出る掃気ドレンを回収し、スクラバ水として再利用
③ コレクティングタンクユニット (CTU)	スクラバ水を貯水
④ スクラバ水冷却ユニット (WCU)	スクラバ水を海水と熱交換し冷却・・・プレート式熱交換器採用
⑤ スクラバ水浄化ユニット (WTU)	スクラバ水から残渣 (煤分) を除去・・・遠心分離機採用
⑥ 残渣タンク	遠心分離機から出る残渣を貯蔵 (造船所様所掌)
⑦ 苛性ソーダ (NaOH) タンクユニット	スクラバ水の中和剤の供給 (造船所様所掌)

# 低圧EGRシステム：実機外観

## EGRガス系統



水処理系

E/R

removed residue tank

ge  
er station)

# Thank you

## Japan Engine Corporation

1, Minamifutami, Futami-cho, Akashi,

Hyogo Pref., 674-0093, Japan

[www.j-eng.co.jp](http://www.j-eng.co.jp)

