

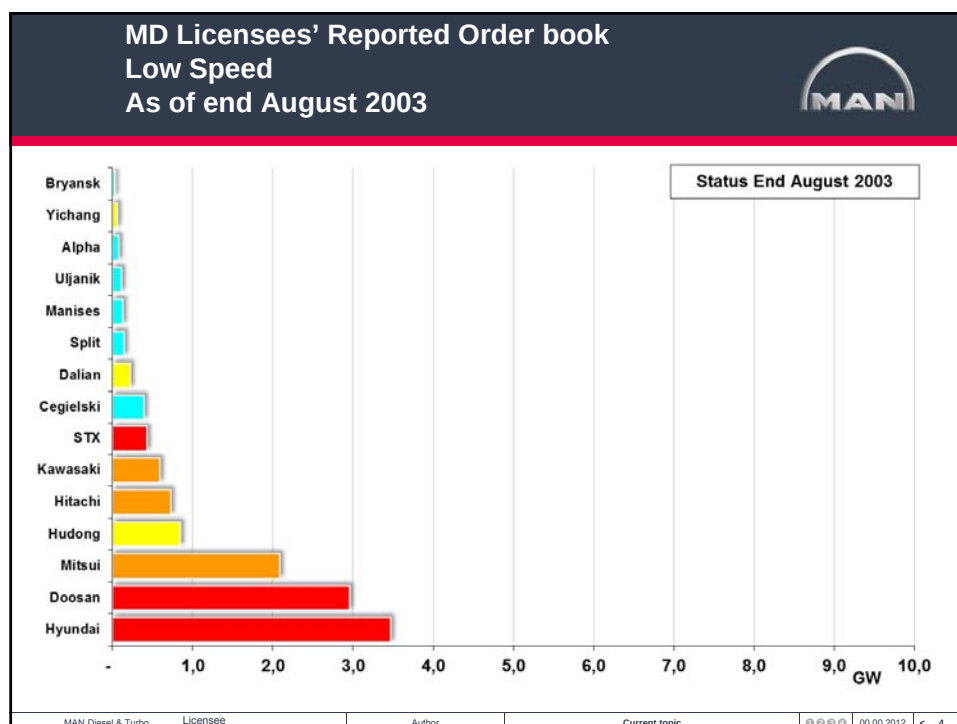
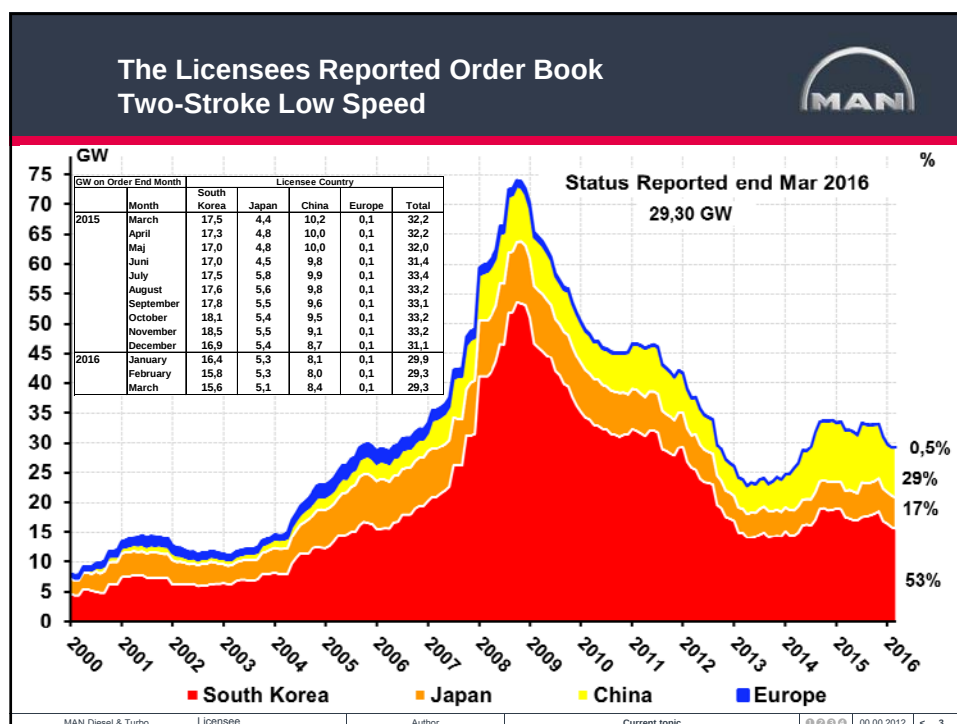
船用低速ディーゼルについて



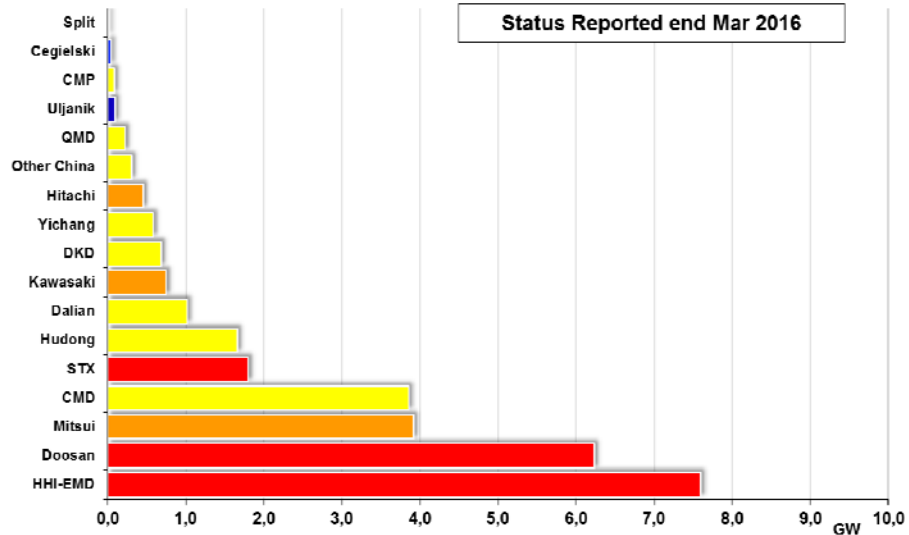
Kimihiko Sugiura, Managing Director
Tel.: 81 (78) 261 9642
E-mail: kimihiko.sugiura@jp.man.eu

MAN Diesel & Turbo Japan Ltd.





MD Licensees' Reported Order book Low Speed



MAN Diesel & Turbo

Licensee

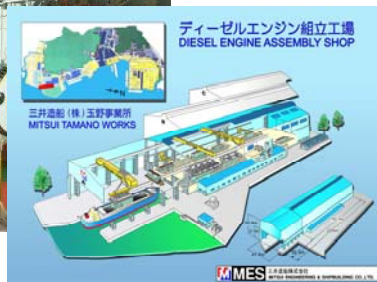
Author

Current topic

00.00.2012

< 5 >

三井造船 エンジン組立工場



MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

< 6 >

中国のエンジンメーカー



1. 沪东重机 (HHM)
2. 中船三井 (CMD)
3. 镇江中设 (CMP)
4. ~~中船华南基地 (GMD)~~
5. 大连船柴 (DMD)
6. 青岛三菱瓦锡兰 (QMD)
7. 宜昌船柴 (YMD)
8. 熔安动力 (RPM) ?
9. 江苏无锡安泰 (JAD→DKD)
10. 中基日造 (ZHD)
11. 宁波洋普动力 (YANGPU)
12. STX大连 (STX)
13. 珠海玉柴 (YUCHAI)



MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012 < 7 >

中国でのDE生産・CMD社



Location & History of CMD



On Aug 3rd 2004, [Shanghai Zhongchuan Lingang Construction Develop Co., Ltd.](#) was officially established.

On July 28th 2005, the 1st phase construction project started.

On September 16th 2006, [CSSC-MES Diesel Co., Ltd. \(CMD\)](#) was formally established.
(MES: Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.)

On September 7th 2007, the 1st engine (CMD - MAN B&W 7K90MC-C7) was delivered successfully.

On July 24th 2008, CMD-MAN B&W 8K98MC 6, which was firstly made in China with the largest bore in the world, was delivered successfully.

On October 17th 2008, the cumulative production of CMD exceeded 1 million BHP.

On October 20th 2011, the cumulative production of CMD exceeded 5 million BHP.

At the end of September 2012, the cumulative production of CMD exceeded 6 million BHP

At the end of 2014 the cumulative production of CMD will be reached approximate 10 million BHP.



MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

<

9

>

CMD社 組立工場



MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

<

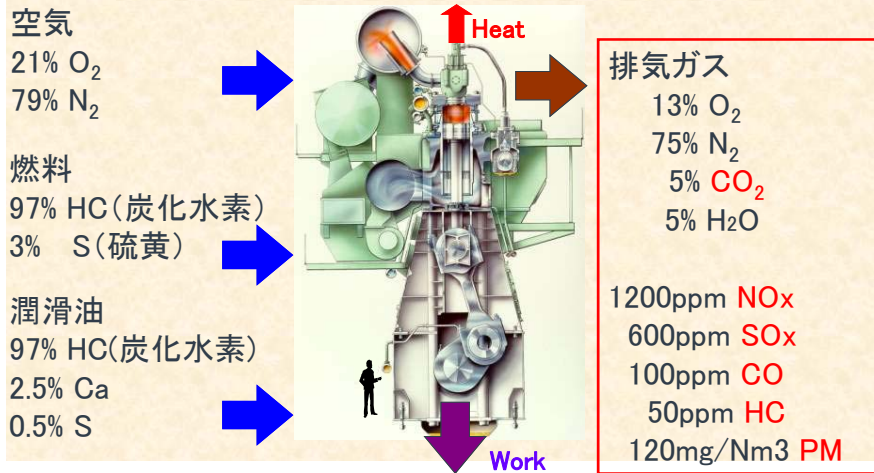
10

>

排気ガスの主成分



主推進エンジンから出る排気ガスの主成分



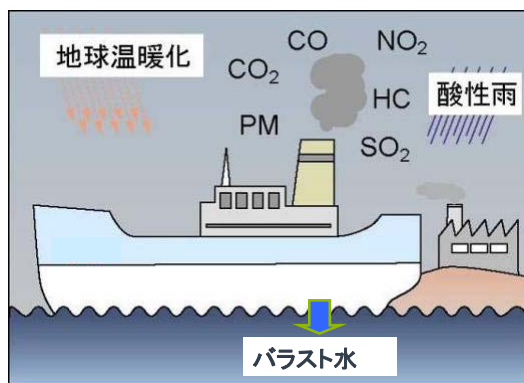
MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012 < 11 >

船舶から排出される有害物質



NO_x, SO_x
HC, PM, CO

酸性雨

スモッグ

呼吸器系障害

中毒症状

CO₂

地球温暖化

NO_xやSO_x, PM等の大気汚染物質による酸性雨被害や健康被害が世界的に懸念されている。

出典：独立行政法人 海上技術安全研究所資料より

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012 < 12 >

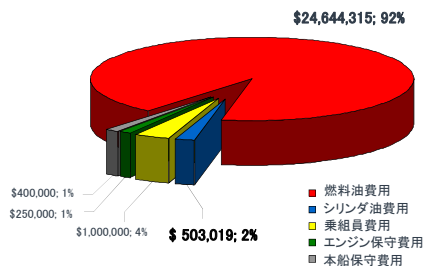
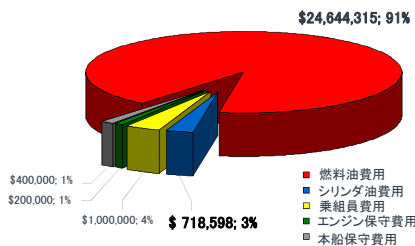
12K98ME-C搭載船における年間運航費



膨大な燃料費がかかる → 燃費向上 = CO2削減

平均注油量 1.0g/kWh

平均注油量 0.7g/kWh



出力 93,360 BHP (68,640 kW)
(7,800 BHP/cyl.)

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

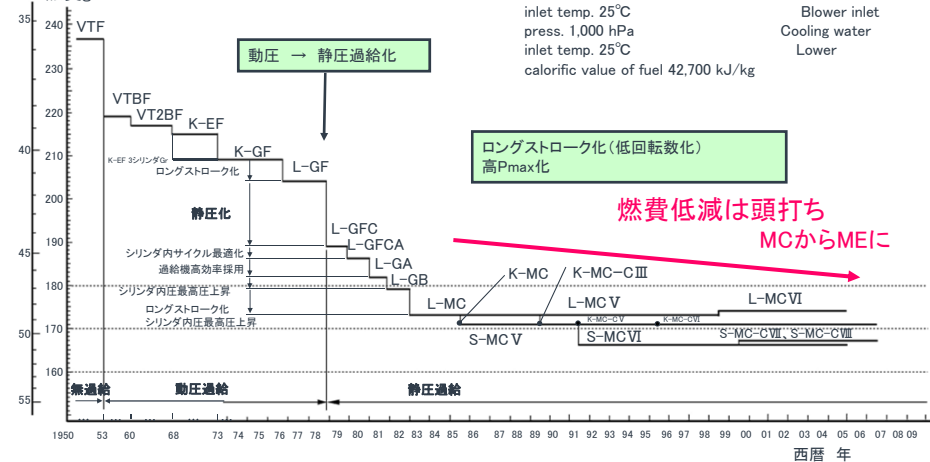
< 13 >

燃料消費率と熱効率の変遷



熱効率%

燃費gr/kW・h



MAN Diesel & Turbo

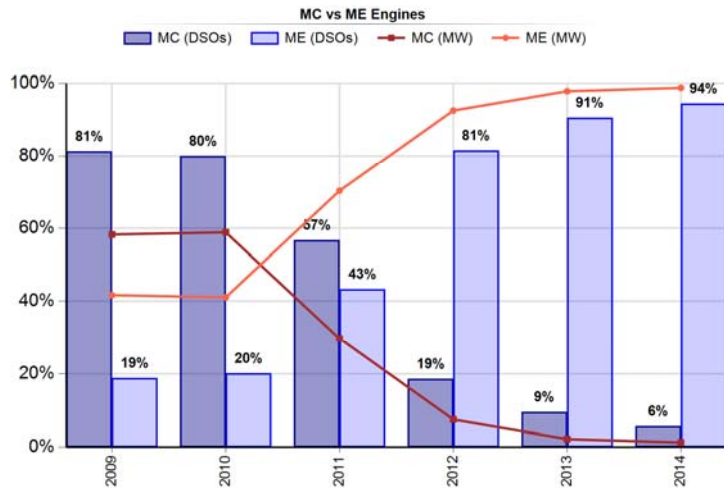
Author

Current topic

00.00.2012

< 14 >

Now All Engines are ME for lower SFOC



MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

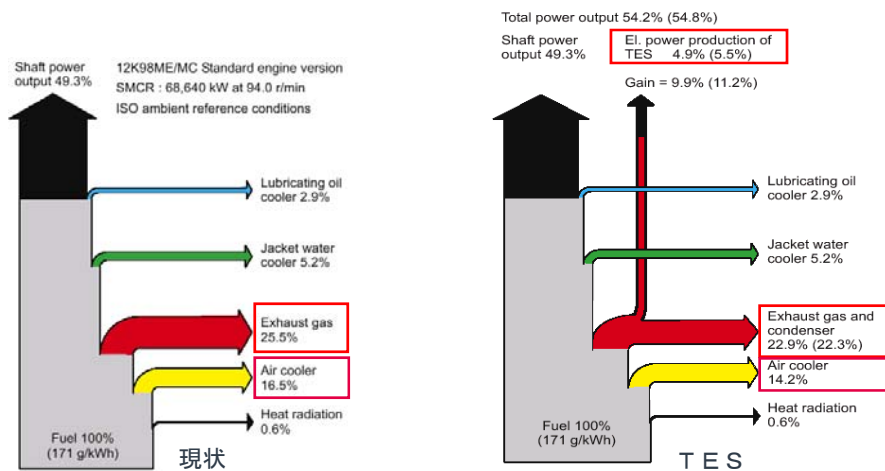
< 15 >

熱効率システム TES (Thermo Efficiency System)



排気エネルギーを増やして排熱回収に有利なようにエンジンをチューニングするシステム

12K98ME/MC with TES
SMCR : 68,640 kW at 94.0 r/min
ISO ambient reference conditions
TES : Single pressure (Dual pressure)



MAN Diesel & Turbo

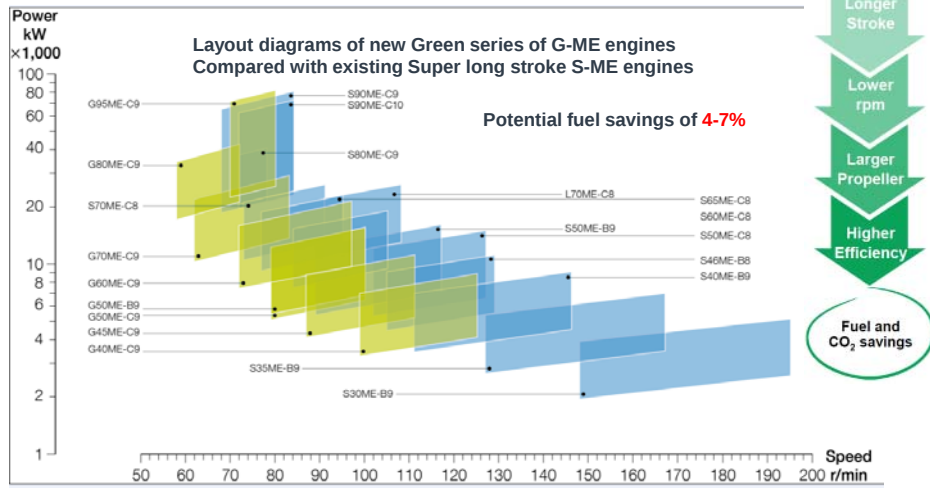
Author

Current topic

00.00.2012

< 16 >

MDT Engine Layout Diagram



MAN Diesel & Turbo Japan Ltd.

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

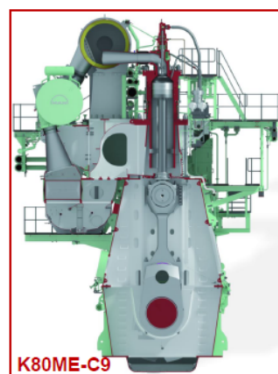
< 17 >

Comparison between K-type and G type



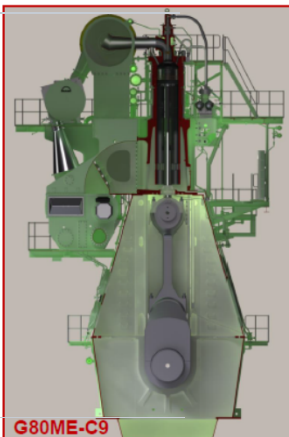
Stroke = 2600mm
Bore = 800mm
S/B = 3.25
Piston speed = 9.01m/s at 104rpm
Power/cyl = 4530kW (6160HP)

Stroke = 3720mm
Bore = 800mm
S/B = 4.65
Piston speed = 8.93m/s at 72rpm
Power/cyl = 4710kW (6400HP)



abt15m

...stretch...



MAN Diesel & Turbo

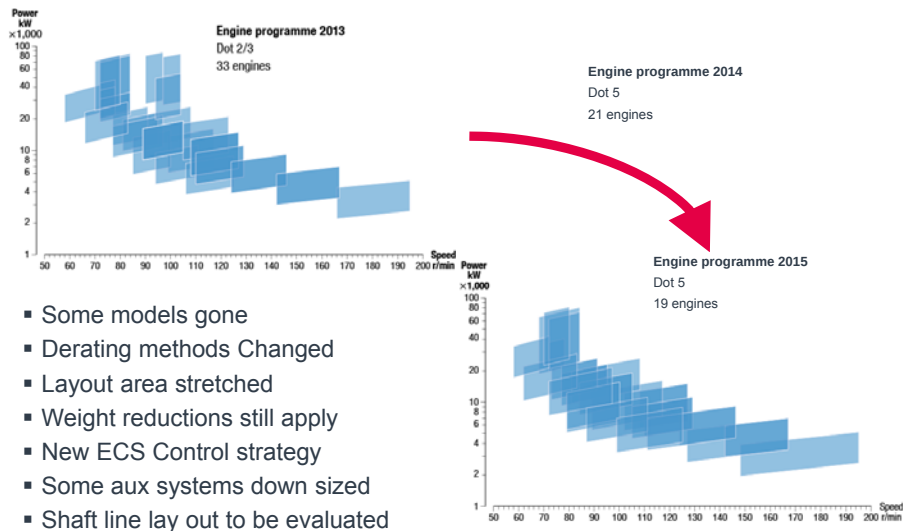
Author

Current topic

00.00.2012

< 18 >

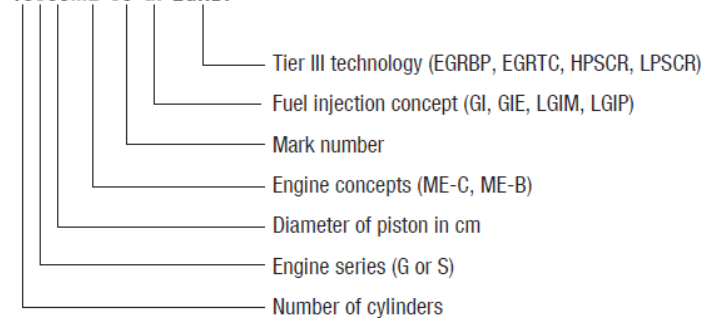
Engine Programme 2013 2014 vs. Engine Programme 2015



Engine Type Designation

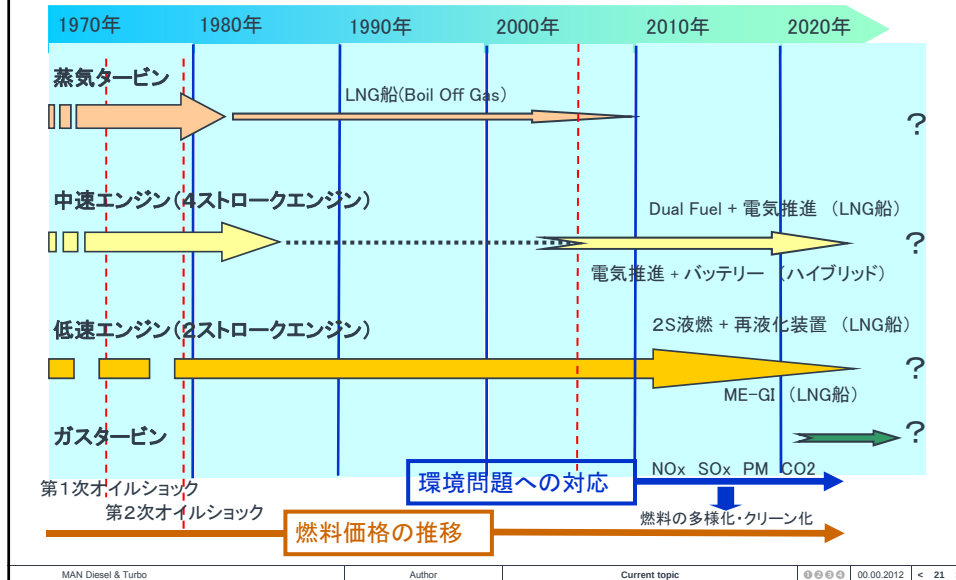


10S90ME-C9-GI-EGRBP

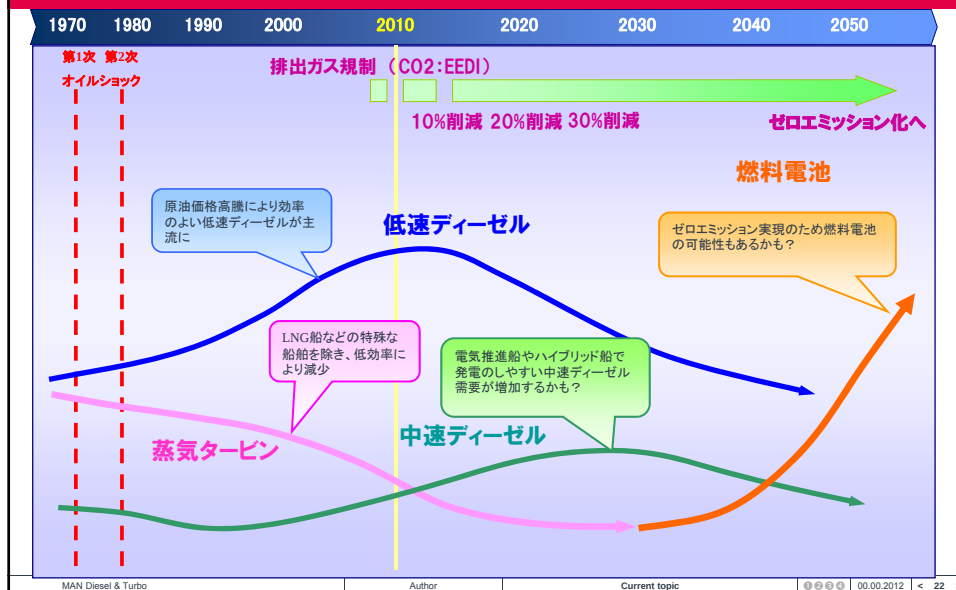


10S90ME-C10
10S90ME-C10.5
10S90ME-C10.2
10S90ME-C10.5 Tier II
10S90ME-C10.5 GI Tier III

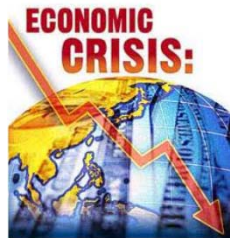
大型船用推進プラントの変遷



大型船用推進プラントの変遷



CHAOS.....



出典： Hyundai Heavy Industries Co., Ltd. の資料より

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

< 23 >

Emission Control Technology cannot be ignored anymore ...



MAN Diesel & Turbo

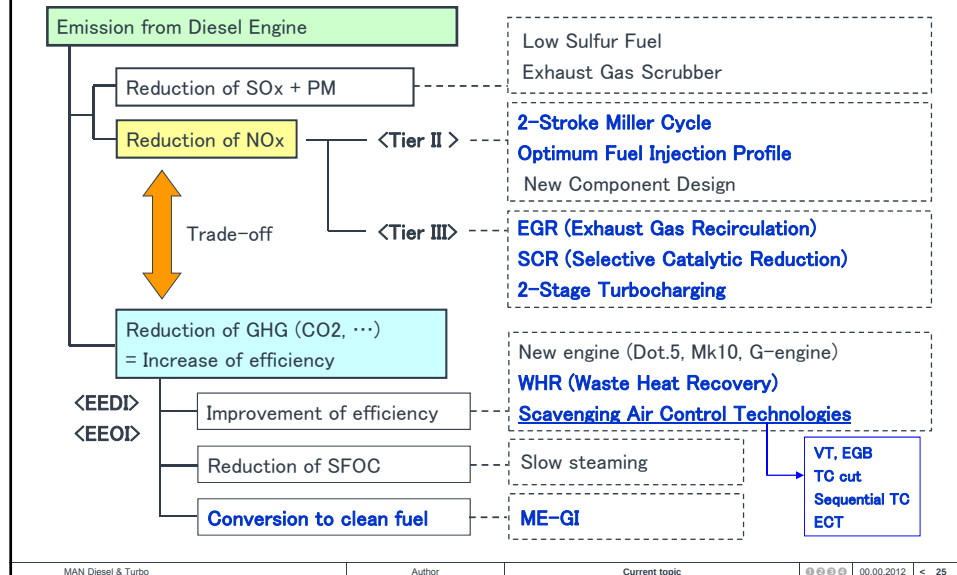
Author

Current topic

00.00.2012

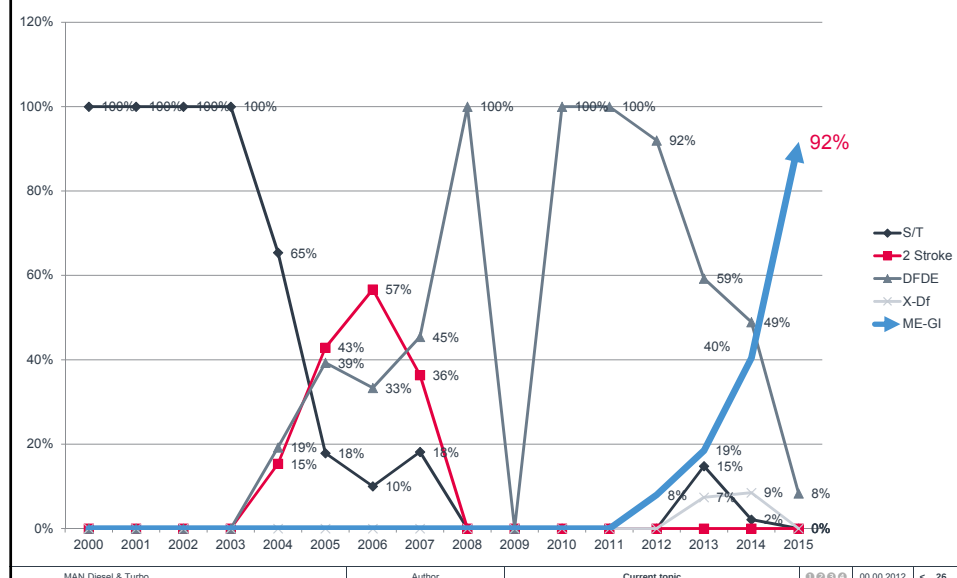
< 24 >

Outline of Emission Control Method



LNGC NB market share in Korea

2000 ~ 2015 July



ガスインジェクション(GI)機関運転実績



1994 12K80MC-GI-S / MES



低速2st-GI機関初号機として、20,000 hrs
におよぶ実証試験運転を実施

2012 8S70ME-C8.2-GI / HHI



船級協会型式承認試験 (Type Approval
Test) を実施

2011 4T50ME-GI-X / MDT



電子制御機関 (ME) とGI機関を統合した
ME-GIプロトタイプ

2013 6S70ME-C8.2-GI / MES



商用機版ME-GIIにおいて、商品としての完
成度向上

ガス関連部品の中で機械部品は既に十分な運転実績を有する！

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012 < 27 >

2-stroke DE Production in Japan



The first of the two 6S30ME-
B9.3 for delivery by Makita
in August, 2014.

Two car carriers ordered from Kawasaki
H.I. by UECC, United Europe Car Carriers,
a joint venture by NYK and Wallenius.



ME: Kawasaki MAN B&W 8S50ME-C8.2-
GI, which will run mostly on LNG in the
Baltic and North Sea



2 x 2400TEU Con-Ro from VT Haller SY
for Crowley in USA.
ME: Mitsui 8S70ME-C8.2-GI x 1
Engine Delivery : 2015



7S50ME-B9.3-LGI
The first of the 3 x LGI engines
To be delivered by Mitsui in July, 2015



Imabari SY 2 x 173Kcm3 LNG for Elcano/Spain.
ME : Mitsui MAN B&W 7G70ME-C9.2-GI x 2
Gen: MAN 35/44DF x 4sets per ship –
Engine Delivery : 2016



3 x 36K cbm. LEG Carrier ordered from
Sinopacific SY by Hartmann Reederei.
ME : Mitsui 7G50ME-C9-GI-Ethane with
400 bar injection pressure
Alpha CPP with Kappel design
Engine Delivery : 2015/16

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012 < 28 >

本日の内容



1. IMO MARPOL 73/78 Annex IV 改正内容
2. 環境規制に対するMAN B&W機関の取組
3. IMO NO_x 2次規制対応技術
4. IMO NO_x 3次規制対応技術
5. 最近の新技术の紹介(CO₂削減技術)

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

< 29 >

本日の内容



1. IMO MARPOL 73/78 Annex IV 改正内容
2. 環境規制に対するMAN B&W機関の取組
3. IMO NO_x 2次規制対応技術
4. IMO NO_x 3次規制対応技術
5. 最近の新技术の紹介(CO₂削減技術)

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

< 30 >



MARPOL 73/78附属書VI改正及びNO_x規制

2005年 5月		1997年の議定書(付属書VI)の発効
2008年 4月	MEPC57	改正案承認
2008年 10月	MEPC58	改正案採択
2010年 7月		改正案発効(既存船規制適応開始)
2011年 1月		NO _x 2次規制適応開始
2012年		NO _x 3次規制の技術レビュー
2013年 5月	MEPC65	NO _x 3次規制の5年延期の提案
2016年 1月		NO _x 3次規制適応開始

SO_x規制

	Global規制	ECA内規制
現状	4.5 %	1.5 %
2010年7月1日	↓	1.0 %
2012年	3.5 %	↓
2015年	↓	0.1 %
2020年	0.5 %	↓



※1 2018年にレビューを行い、供給できないと判断されれば2025年に0.50%とする。
 ※2 排ガス洗浄装置の使用を認める。

MAN Diesel & Turbo

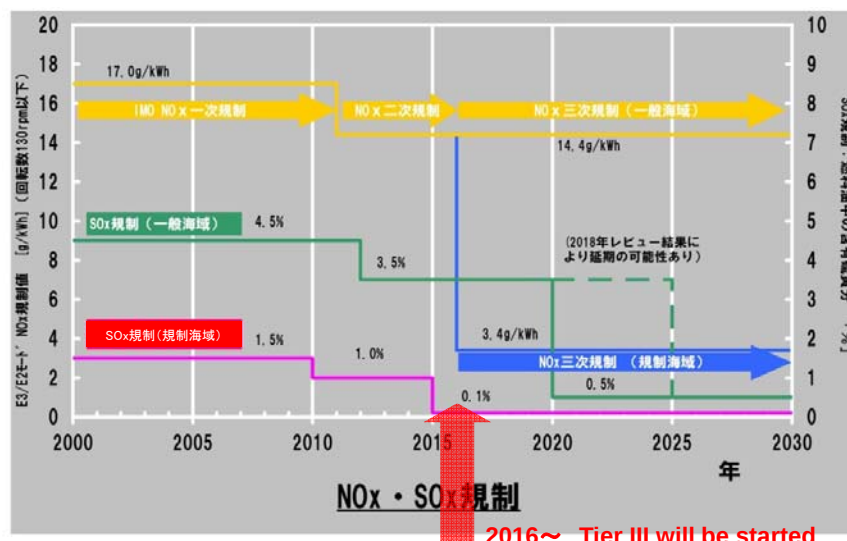
Author

Current topic

00.00.2012

< 31 >

IMO emission control



MAN Diesel & Turbo

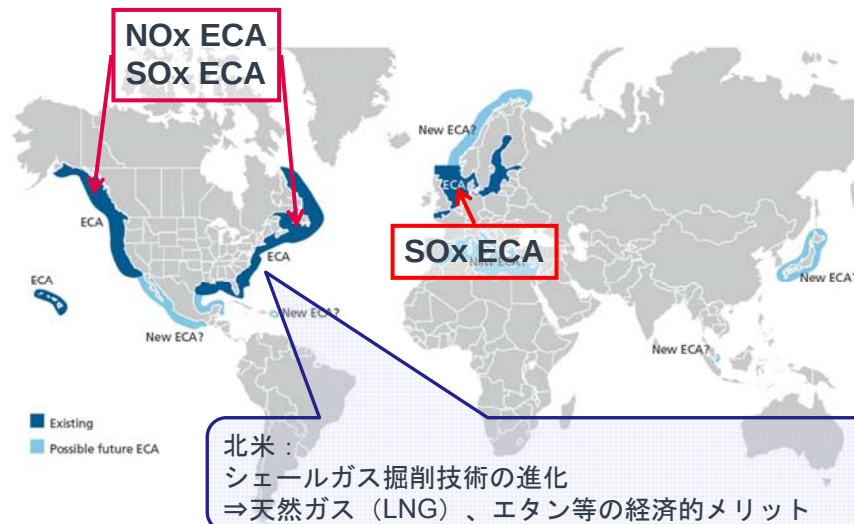
Author

Current topic

00.00.2012

< 32 >

規制海域 (ECA: Emission Control Area)



MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012 < 33 >

NOx 規制値(新造船)



	現行(1次規制)	2次規制	3次規制
適用時期	2000年1月1日以降 起工の船舶	2011年1月1日以降 起工の船舶	2016年1月1日以降 起工の船舶
NOx削減率	Ref	15%～21%	80%
エリア	全域	全域	地域規制
テスト サイクル	現状通り	現状通り	現状通り
			各負荷+50%の 上限設定有り
対象機関	130kW以上	130kW以上	130kW以上、 但し、以下適用除外 ・レクリエーション用途の船長24m 以下の船舶 ・船舶デザイン上搭載できないと 判断された750kW以下の主機

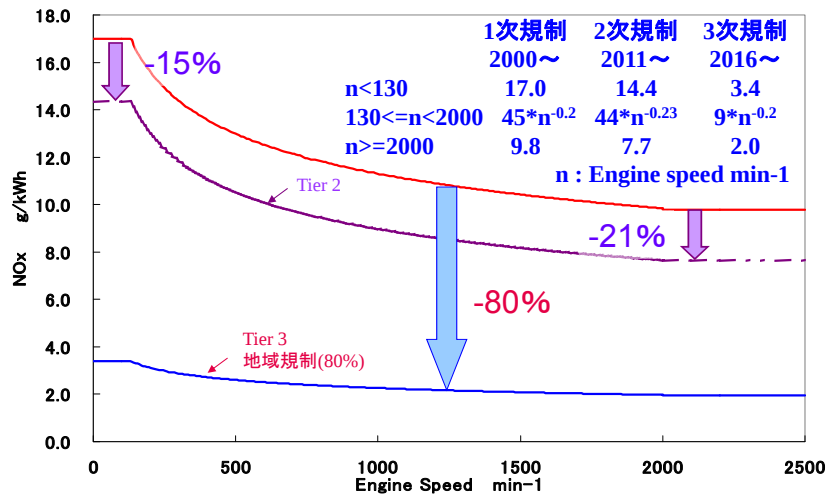
MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012 < 34 >

NOx 2次規制+3次規制



MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012 < 35 >

EEDI –Principle



EEDI –Energy Efficiency Design Index

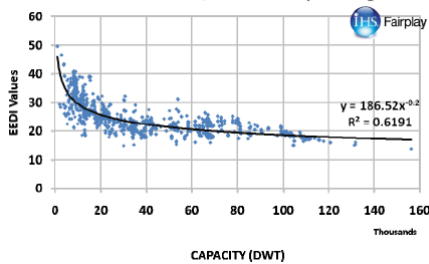
Definition:

$$EEDI = \frac{\text{CO}_2 \text{ emission}}{\text{Benefit of ship}} = \frac{\sum P \times CF \times SFC}{\text{Capacity} \times \text{Speed}}$$

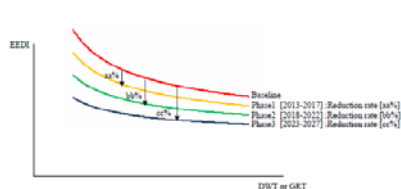
Unit: gram CO₂/(Ton*Nautical Mile)

Reference:

EEDI reference line, container ships ≥400 gt



Requirement:



Note:
Nautical mile= a sea mile=1.852km
Knot=1.852km/h

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012 < 36 >

Technical Measures –EEDI



Requirements on EEDI – entering into force on 1 January 2013

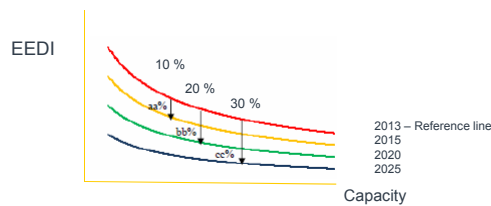
Regulation : Attained EEDI $\leq (1-X/100) \times$ Reference value

X = 0 for ships built after 1 Jan 2013

X = 10 for ships built after 1 Jan 2015

X = 20 for ships built after 1 Jan 2020 (X = 15 for some ship types)

X = 30 for ships built after 1 Jan 2025



Regulation has been adopted at IMO on 15 July 2011!

An administration may wait until 2017 before new ships of their flag shall meet the requirements

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

< 37 >

技術的手法–EEDI



$$EEDI = \frac{\sum P \times CF \times SFC}{Capacity \times Speed}$$

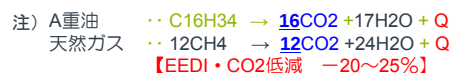
EEDI 低減-例

- 船速を低減 船速を5% 低減するとEEDI 指標を10%低減-船を大きくするか隻数の増加が必要
- 廃熱回収 廃熱回収により10%低減
- ガス燃料エンジン LNG燃料の使用は、低CO2排出要因により23%低減
- プロペラ径増大 プロペラ径増大とエンジン回転数低減によりプロペラ効率向上
- ディレーティングエンジン エンジンのディレーティングにより5-10%低減-エンジンマージンが高コストになる可能性
- 船とプロペラの最適化 船体とプロペラの最適化による、各船毎の解決策
- 代替(グリーン)パワー 風力、太陽エネルギー等、CO2を排出しないグリーンパワー



EEDI 低減-九州大学高崎講二教授

- 最大船速を低めに設定し、これまでより出力の小さな主機を採用する。
- 低回転大直径プロペラと組み合わせて推進効率を上げるため、定格回転数の低い主機を開発する。
- 主機自身の熱効率(燃料消費率)を改善する。
- 主機の廃熱回収を図り、主機あるいは発電機の燃料消費率を改善する。
- 燃料を重油から天然ガスへ転換する。



MAN Diesel & Turbo Japan Ltd.
MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

< 38 >

本日の内容



1. IMO MARPOL 73/78 Annex IV 改正内容
2. 環境規制に対するMAN B&W機関の取組
3. IMO NO_x 2次規制対応技術
4. IMO NO_x 3次規制対応技術
5. 最近の新技术の紹介(CO₂削減技術)

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

< 39 >

Technology of emission control



- EGR

- SCR

- SO_x Scrubber

- ME-GI

NO_x Tier III

SO_x emission control

SO_x emission control
+ for EEDI (CO₂ reduction)

MAN Diesel & Turbo

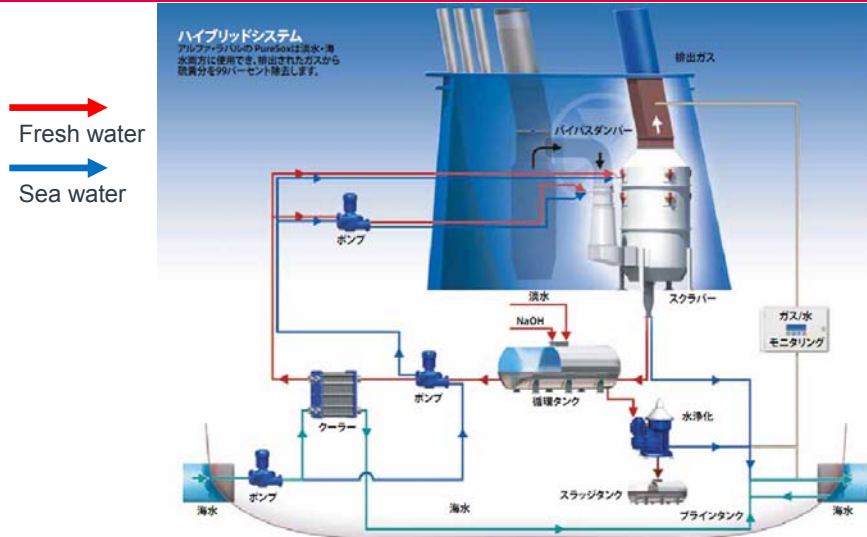
Author

Current topic

00.00.2012

< 40 >

SOx Scrubber layout



MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

< 41 >

本日の内容



1. IMO MARPOL 73/78 Annex IV 改正内容
2. 環境規制に対するMAN B&W機関の取組
3. IMO NO_x 2次規制対応技術
4. IMO NO_x 3次規制対応技術
5. 最近の新技术の紹介(CO₂削減技術)

MAN Diesel & Turbo

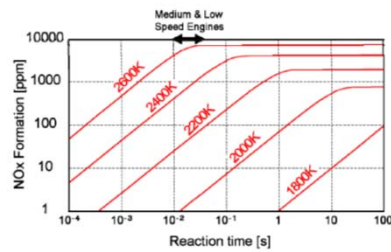
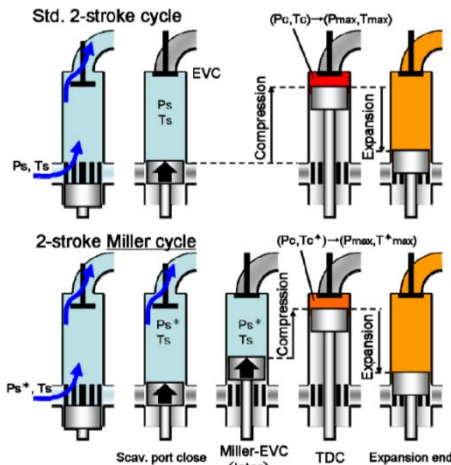
Author

Current topic

00.00.2012

< 42 >

2-Stroke Miller Cycle



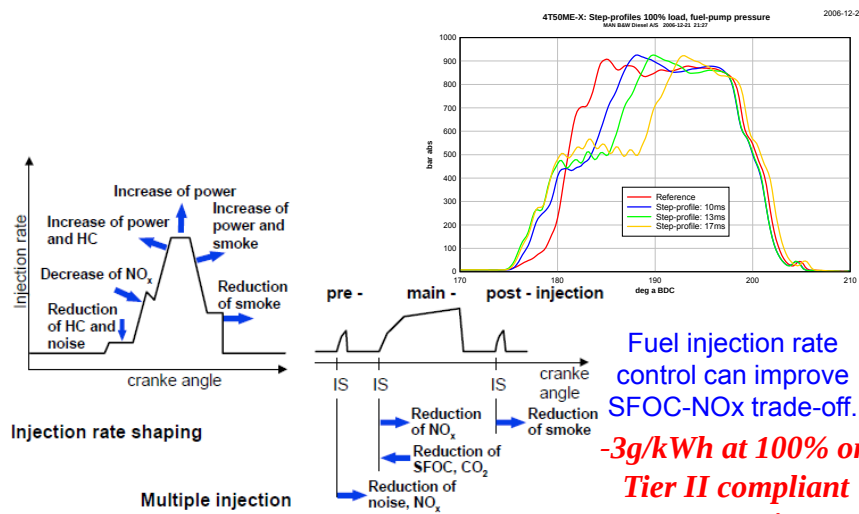
$P_s^* > P_s$ (Higher scav. press. P_s^* for Miller cycle)
(Scav. temp. T_s is same.)
 $T_c^* < T_c$ (@TDC)
 $T_{max}^* < T_{max}$ (NOx Reduction)
* marks are for Miller cycle

Air mass for combustion is maintained by raising scav. press. ($P_s \rightarrow P_s^*$) despite of smaller vol. at Miller EVC.

Same expansion ratio as Std. cycle keeps the same thermal efficiency.

Ref. CIMAC Paper No. 205, Prof. Takasaki

Optimum Fuel Injection Profile



本日の内容



1. IMO MARPOL 73/78 Annex IV 改正内容
2. 環境規制に対するMAN B&W機関の取組
3. IMO NO_x II次規制対応技術
- 4. IMO NO_x III次規制対応技術**
5. 最近の新技术の紹介(CO₂削減技術)

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

< 45 >

NO_x 3次規制への対応



- ・ Tier IIIへの対応

SCR(選択還元脱硝触媒装置)

過給機前

過給機後

EGR(排ガス再循環)

水使用技術

Water Emulsion、**水噴射**、**給気加湿**

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

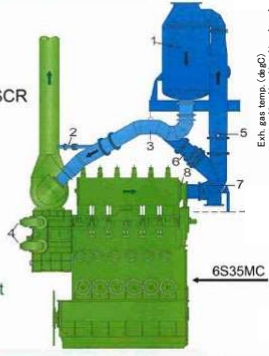
< 46 >

SCR技術／過給機前配置例(MAN)

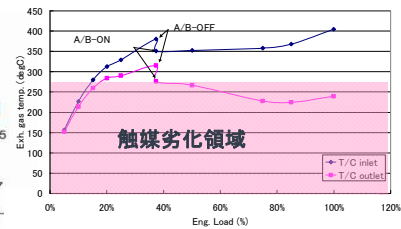


SCR System

- 1 SCR reactor
- 2 Turbocharger bypass
- 3 Temperature sensor after SCR
- 4 Large motors for auxiliary blowers
- 5 Urea injector
- 6 SCR bypass
- 7 Temperature sensor before SCR
- 8 Additional flange in exhaust gas receiver

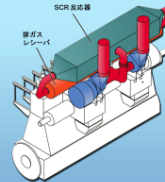


排ガス温度 (11K98MC(Mk7)/ISO条件)



船上配置例

SCRによるNOx低減方法



MAN Diesel & Turbo

Author

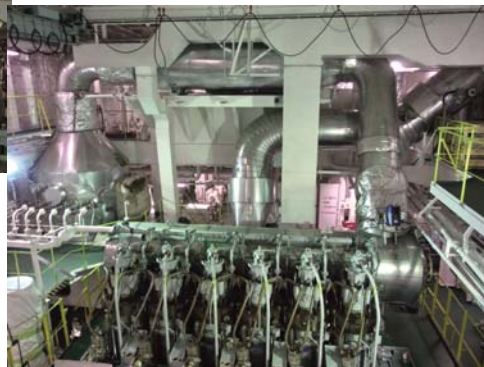
Current topic

00.00.2012 < 47 >

SCR Components on a 6S46MC-C7



SCR reactor



SCR installation on board

MAN Diesel & Turbo Japan Ltd.
MAN Diesel & Turbo

Author

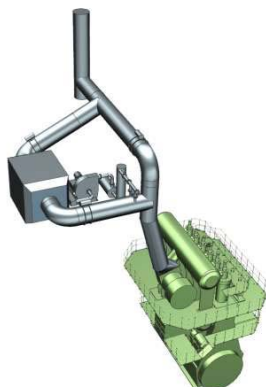
Current topic

00.00.2012 < 48 >

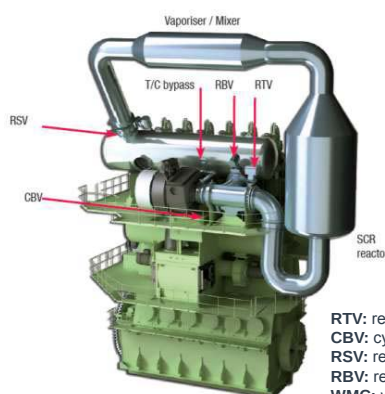
SCR Arrangement before/after T/C



SCR location:
After Turbo-charger



SCR location:
Before Turbo-charger



RTV: reactor sealing valve
CBV: cylinder bypass valve
RSV: reactor sealing valve
RBV: reactor bypass valve
WMC: water mist catcher

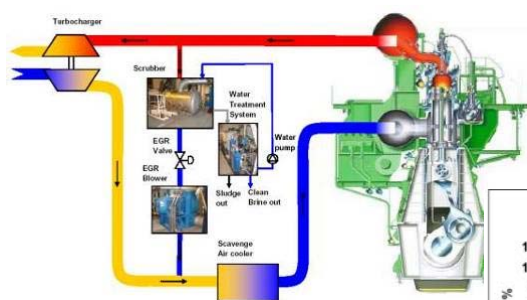
MAN Diesel & Turbo Japan Ltd.
MAN Diesel & Turbo

Author

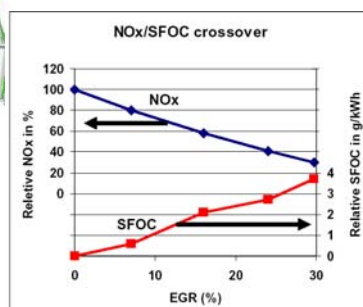
Current topic

00.00.2012 < 49 >

排ガス再循環 (Exhaust Gas Recirculation)



排ガスの一部をエンジンに再循環させ、低O₂濃度の効果とCO₂の高い比熱により燃焼ピーク温度を低減させる技術。



NOx Crossover eq. to -20% per 1g/kWh

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012 < 50 >

Low sulphur EGR outlines



60-70 bore engines - Changes in EGR engine outlines

- Outline width reduce.
- Height of EGR unit reduced. more space below.

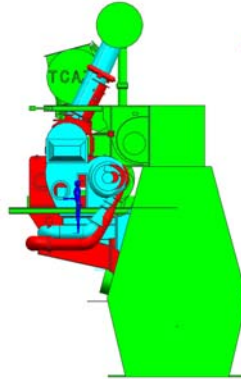
Layout considered without reduced flow area of EGR cooler.



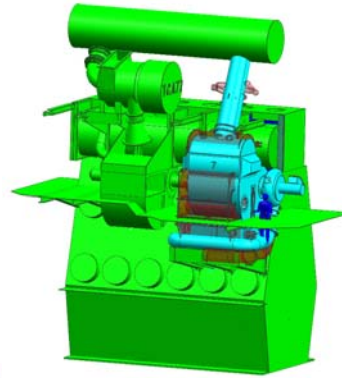
HFO



LS



EGR units



6G70ME-C9

PRELIMINARY

MAN Diesel & Turbo

Author

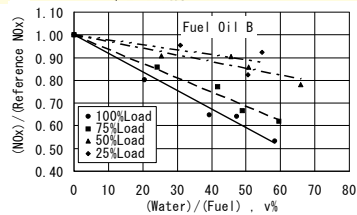
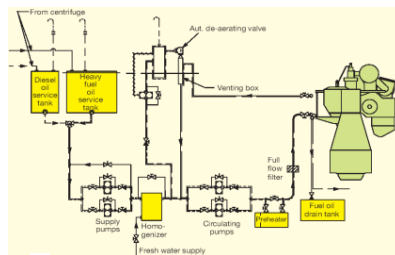
Current topic

00.00.2012 < 51 >

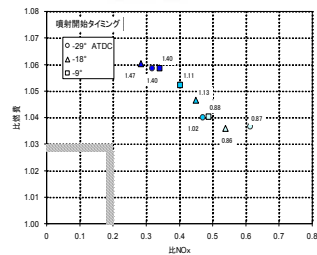
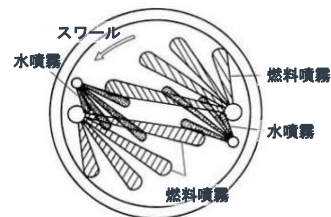
水利用技術



水エマルジョン燃料 (FEW)



水噴射 (DWI)



MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012 < 52 >

本日の内容



1. IMO MARPOL 73/78 Annex IV 改正内容
2. 環境規制に対するMAN B&W機関の取組
3. IMO NO_x 2次規制対応技術
4. IMO NO_x 3次規制対応技術
5. 最近の新技术の紹介
(CO₂削減技術・ガス機関ME-GI)

MAN Diesel & Turbo

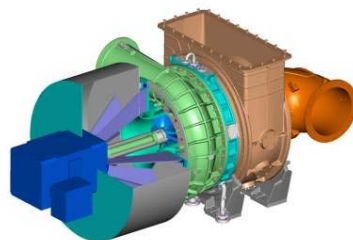
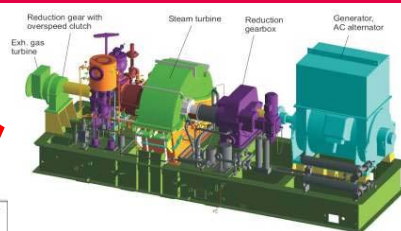
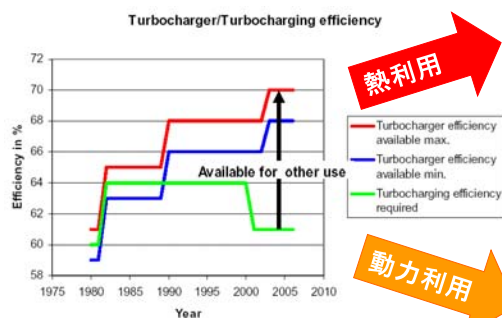
Author

Current topic

00.00.2012

< 53 >

WHR (Waste Heat Recovery)



**Waste
Heat
Recovery**

過給機の余剰エネルギーを利用する技術全般を指す

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

< 54 >

Mr. Diesel (HP) vs Mr. Otto (LP)



Mr. Diesel's Process

- ☐ Fuel in cylinder before gas
- ☐ Diesel process maintained
- ☐ Unchanged Power Density
- ☐ Load response unchanged
- ☐ No pre-ignition / no knocking
- ☐ Insensitive to gas mixture
- ☐ Negligible methane slip
- ☐ ME-GI retrofitable on ME-C.



Mr. Otto's Process

- ☐ Gas in cylinder before fuel
- ☐ Otto process gas-air pre-mix
- ☐ Power reduction (>15%) = more cylinders
- ☐ Load ramp needed
- ☐ Pre-ignition / knocking risk
- ☐ Gas mixture important
- ☐ Methane slip significant -up to 4%+
- ☐ Retrofit?

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

< 55 >

FGSS (Fuel Gas Supply System)



FGSS Engineering maker

MHI

(LNGpump by MHI)



TGE

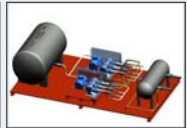


Wartsila Oil&Gas
Systems



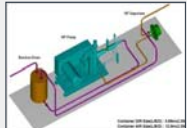
HHI

(LNGpump by Cryostar)



DSME

(LNGpump by ACD)



LNG pump supplier

MHI



ACD



Cryostar



Gas compressor supplier

Burckhardt
Compression



MES



MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

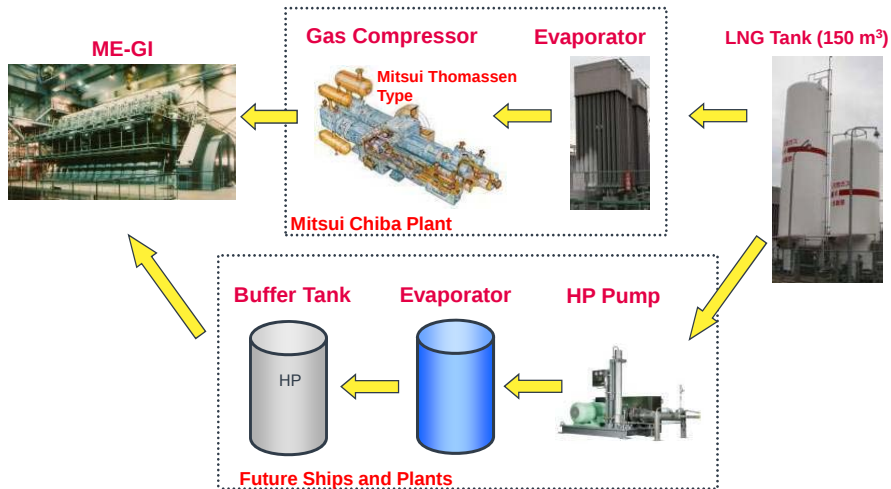
00.00.2012

< 56 >

Conversion to Clean Fuel – Gas Supply System



Gas Compression to Liquid Compression



MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

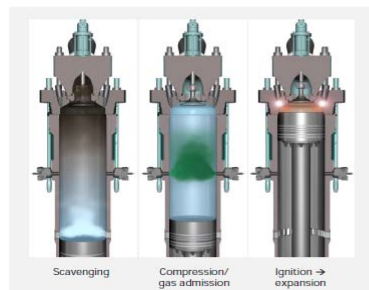
< 57 >

Technical Comparison Otto vs. Diesel's

X72-DF Vs. 5G70ME-GI - combustion principle of Otto



2-stroke low pressure dual-fuel concept **X-DF** not to sell WIN GD



'Pre-mixed lean-burn' combustion

The main merits

Low gas pressure < 16bar

• Simple and reliable gas supply system

• Simple gas sealing

• Wide selection of proven compressors/pumps (piston or centrifugal)

Lean Burn 'Otto' combustion means

IMO Tier III compliance:

• Without additional equipment (EGR/SCR)

• Without additional fuel consumption

• Without compromised component reliability



▪ Reference: from Win GD material

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

< 58 >

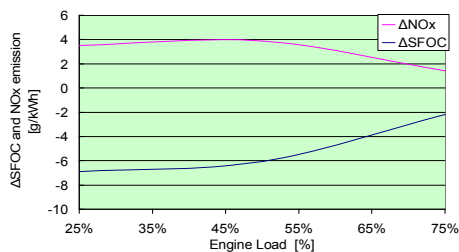
Scavenging Air Control

部分負荷のシリンダ充填空気量及び
燃焼最高圧力(Pmax)を増加させることで、
主機燃費を改善する方法

- ✓ 過給機カット(大形機関)
- ✓ VTA (Variable Turbine Area)
- ✓ シーケンシャル過給機 (DuET)
- ✓ 掃・排気バイパス
- ✓ 電子制御機関 (ME Engine)

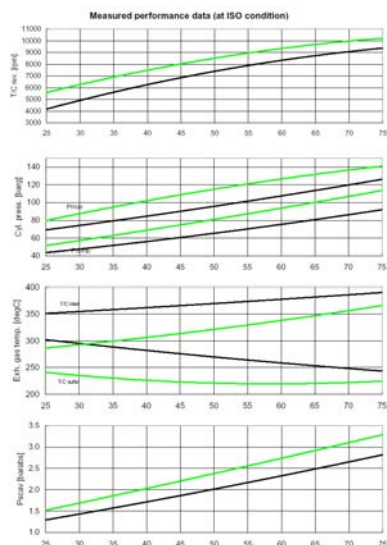
過給機カット運転

Delta SFOC and NOx emission of 1 T/C cut out test based
on Normal running on 12K98MC-C6 with 4xTPL85-B15



過給機台数	最大負荷	連続運転
1台	15%	×
2台	50%	×
3台	67%	○
4台	75%	○

× 危急運転時のみ

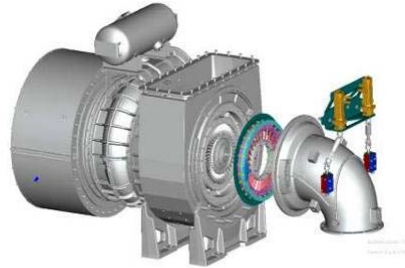


VTA(Variable Turbine Area)



VTAの利点

- 4g/kWhまで燃料消費率を低減
- スート及びスモーク排出を低減
- CO₂排出を低減
- 微粒子排出を低減
- TCA形過給機に適合
- レトロフィットパッケージ
- 短い投資回収期間



Engine Load		75%	50%	25%
		g/kWh	g/kWh	g/kWh
MC/MC-C/ME-B	Standard layout	2	2	2
	Part Load Optimized	1	3	3
ME/ME-C	Standard layout	1	2	2
	Part Load Optimized	0	3	3

MAN Diesel & Turbo

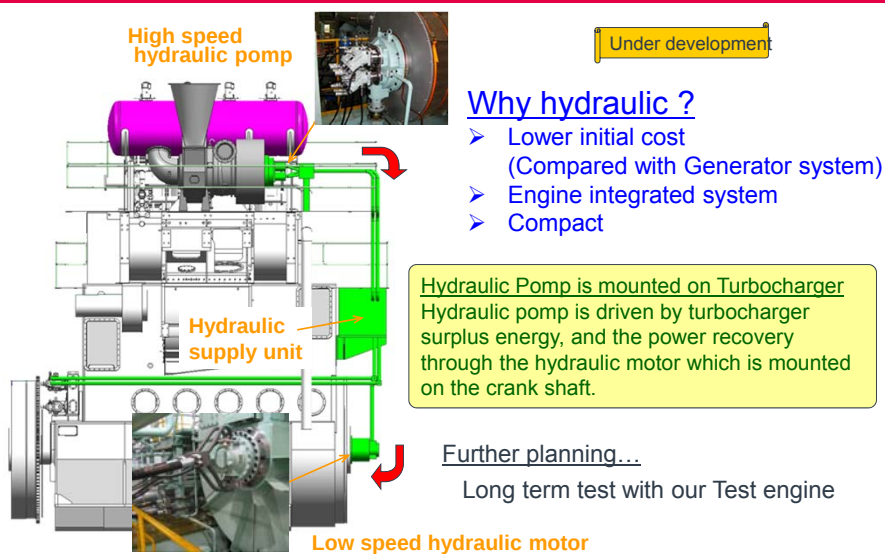
Author

Current topic

00.00.2012

< 61 >

THS (Turbo Hydraulic System)



MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

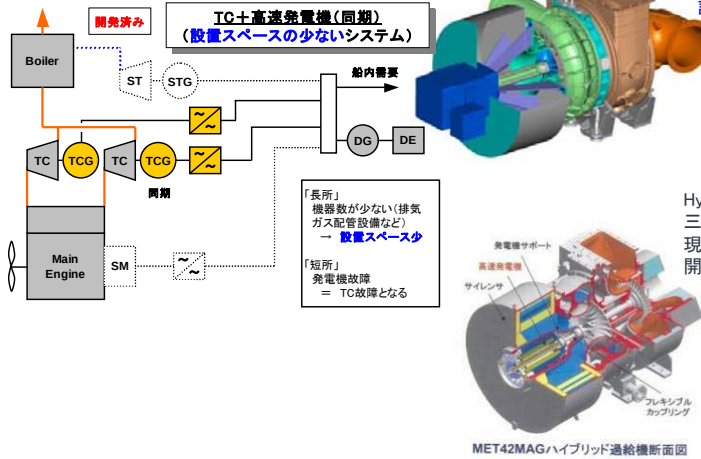
00.00.2012

< 62 >

TGU(Turbo Generator Unit)・Hybrid過給機



TGU(Turbo Generator Unit)
三井造船が開発
2009年1月TCA88単独
試験実施(～1300kW)



Hybrid過給機
三菱重工が開発
現在大形MET83MAGの
開発

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012 < 63 >

これからのエンジン:TCEV and FBIV の紹介

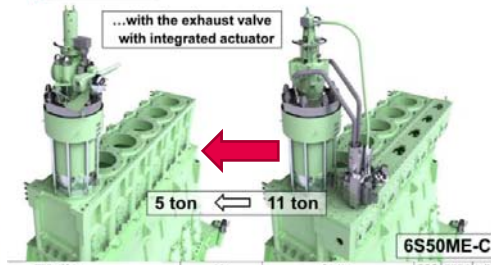


Fuel Booster Injection Valve

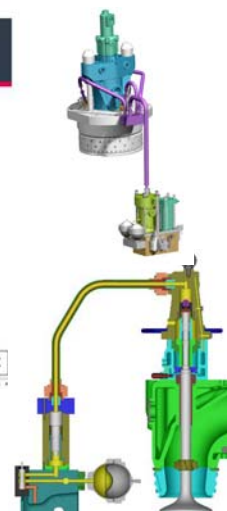


Combined...

...with the exhaust valve
with integrated actuator



TCEV: Top Controlled Exhaust Valve
FBIV: Fuel Booster Injection Valve



MES/CMD社内限定
MAN Diesel & Turbo

Author

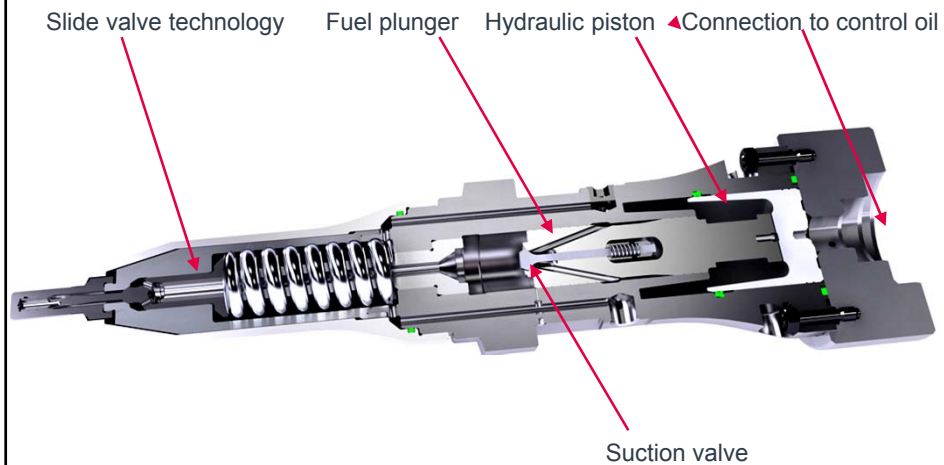
Current topic

64

00.00.2012 < 64 >

FBIV

Fuel Booster Injection Valve



MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

< 65 >

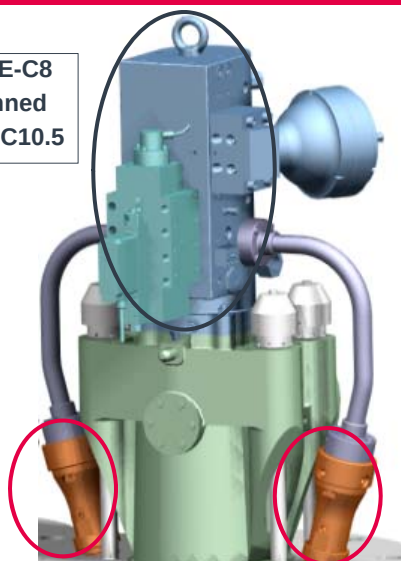
TCEV and FBIV



Service test on 6S50ME-C8
Test on G95ME-C planned
Introduced on G90ME-C10.5

Top Controlled
Exhaust Valve
(TCEV)

Fuel Booster
Injection Valves
(FBIV)



MAN Diesel & Turbo

J064BDF3

3330000001490.02

00.00.2012

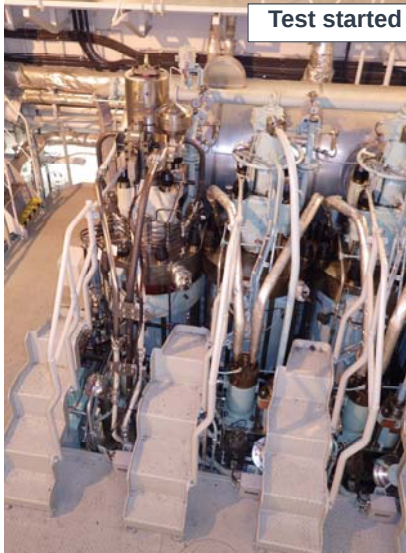
< 66 >

TCEV + FBIV

Service test on 6S50ME-C8.2 Torill Knutsen



Test started 2 February 2016



MAN Diesel & Turbo

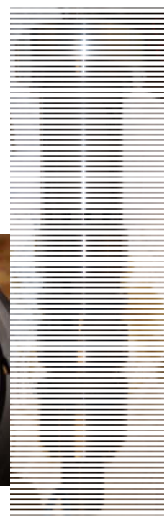
Author

Current topic

00.00.2012 < 67 >

TCEV inspection after 580 hours

All parts in good condition



MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012 < 68 >

三井造船テスト機関4S50ME-T の紹介



Further Development in ME Engine

Test Engine, 4S50ME-T, at Tamano Works

Many tests are planned aiming for improvement of fuel consumption of the engine system.

Engine Specifications

	Bore (mm)	Stroke (mm)	Output (kW)	Speed (rpm)	Pme (MPa)	Pmax (MPa)
S50ME-B9	500	2,214	7,120	117	2.1	17
4S50ME-T	500	2,214	7,460	117	2.2	20



Completed end of 2010

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

< 69 >

三井造船テスト機関4S50ME-T の紹介

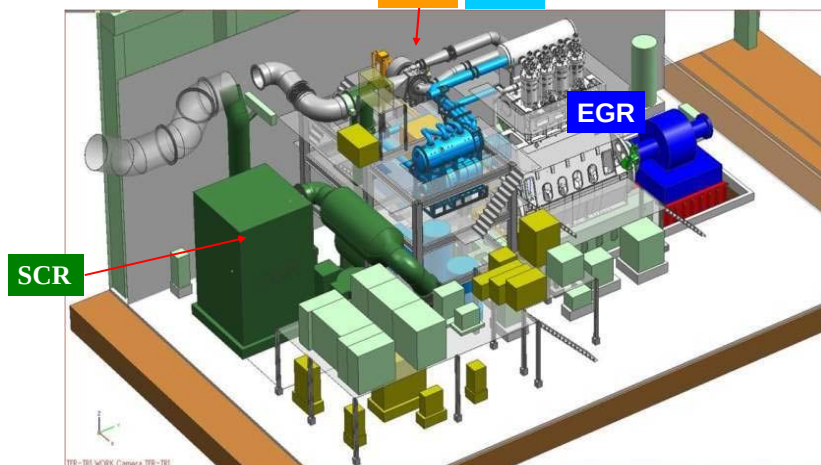


Emission Reduction Development

THS

VTA

Started February 2011



MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic

00.00.2012

< 70 >

三井造船テスト機関4S50ME-T の紹介



MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic



00.00.2012

< 71 >



With MAN engines
Thank you for your attention

終

MAN Diesel & Turbo

Author

Current topic



00.00.2012

< 72 >