

<p>技術要素 該当要素に○。複数回答可。省エネルギーかつ省力機器の場合は双方に○を付けてください。</p>	<p>省エネルギー機器：①推進抵抗の低減 ②推進効率の向上 ③省エネ最適制御の採用 ④余熱(廃熱)利用 ⑤機関室システムの見直し ⑥その他 () 省力化機器：⑦運転操作時のシンプル化 ⑧メンテ時の省力化 ⑨メンテ回数低減 ⑩船上監視作業の陸上支援 ⑪その他 ()</p>		
<p>機器・システムの名称</p>	<p>製品名 (一般的な名称) UST (Ultra Steam Turbine Plant)</p>		
<p>製造会社名</p>	<p>三菱重工船用機械エンジン株式会社</p>	<p>電話番号</p>	<p>03-6716-5341</p>

機器・システムの概要 (左に機器・システム等がわかる写真又は概略図、右に機器の概要をご記入下さい。)

開発コンセプト

USTは、従来型蒸気タービン推進プラント (CST) の信頼性、安全性、低振動あるいは低騒音といった特徴をそのまま維持しながら、種々の先端技術を採用して燃費性能を約15%向上させた推進プラントであり、積荷から発生する気化ガスを処理する必要のあるLNG船用推進機関として注目を集めています。

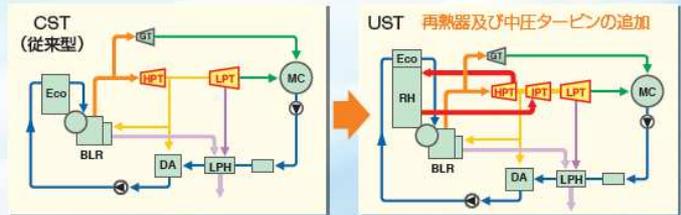
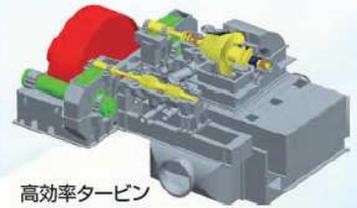
CSTからの主な変更点として、「蒸気条件の高温高圧化」「再熱サイクルの適用」「高効率タービンの採用」があげられます。

本USTは2012年末現在6隻のLNG船に搭載されることが確定しており、初号機は2014年初旬に就航を予定しています。USTは他推進機関に対して環境対応性および経済性が優位性があり今後もLNG船の推進機関として有力候補の一つといえます。



主な変更点

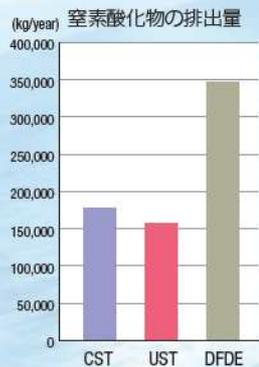
蒸気条件は従来の6MPa x 510℃から10MPa x 555℃に高温高圧化し、機器構成は、蒸気サイクルとして再熱再生サイクルを採用することにより、再熱器及び中圧タービンが追加されています。また、蒸気タービンには三次元ノズルを採用する等当社の最先端技術を導入し高効率化を実現しています。



省エネ／省力化原理の説明、効果 (概略図、流れ図等を左に、概要説明を右に記載してください。)

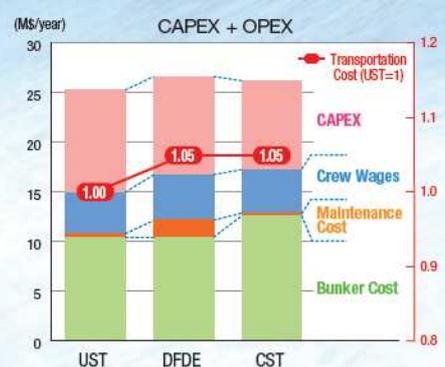
環境対応性

IMO-NOx2次/3次規制及びSOx規制の環境規制に対応し、さらに、粗悪油、低硫黄燃料やガスオイル等の油種多様化に対応出来るシステムとして開発しております。



経済性

LNG船の推進方式として、UST、DFDE、CSTを比較すると、初期投資、燃料費、メンテナンス費を総合的に評価するライフサイクルコストにおいてUSTが最も優れています。



備考) 機器・システムのカタログがありましたら添付願います。

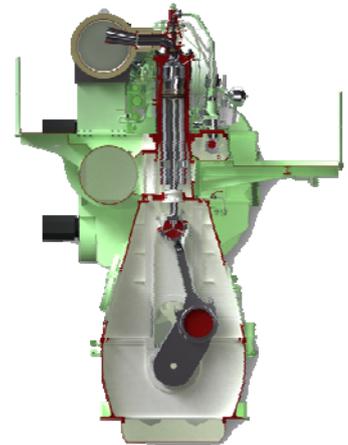
省エネルギー／省力化機器・システム 調査書

技術要素 該当要素に○。複数回答可。省エネルギーかつ省力機器の場合は双方に○を付けてください。	省エネルギー機器 ：①推進抵抗の低減 ②推進効率の向上 ③省エネ最適制御の採用 ④余熱(廃熱)利用 ⑤機関室システムの見直し ⑥その他 ()		
	省力化機器 ：⑦運転操作時のシンプル化 ⑧メンテ時の省力化 ⑨メンテ回数低減 ⑩船上監視作業の陸上支援 ⑪その他 ()		
機器・システムの名称	製品名 (一般的な名称) マキタ-三井 MAN B&W S-ME-B 機関 (S-ME-B 電子制御 2 サイクルディーゼル機関)		
製造会社名	株式会社マキタ	電話番号	087-821-5501

機器・システムの概要 (左に機器・システム等がわかる写真又は概略図、右に機器の概要をご記入下さい。)

MAKITA-MITSUI MAN B&W S-ME-B シリーズ主要目

L1 点		S30ME-B	S35ME-B	S40MC-B	S46ME-B
		9.5	9.5	9.5	8.5
ピストン径 D	(mm)	300	350	400	460
ストローク S	(mm)	1,328	1,550	1,770	1,932
ストロークボア比 S/D		4.43	4.43	4.43	4.20
回転数 n	(rpm)	195	167	146	129
ピストン速度 c	(m/s)	8.63	8.63	8.61	8.31
正味平均有効圧力 Pe	(bar)	21	21	21	20
出力 P	(kW/cyl)	640	870	1,135	1,380
シリンダ最高圧力 Pmax	(bar)	185	185	185	170
燃料消費率 SFOC	(g/kWh)	176	175	174	170

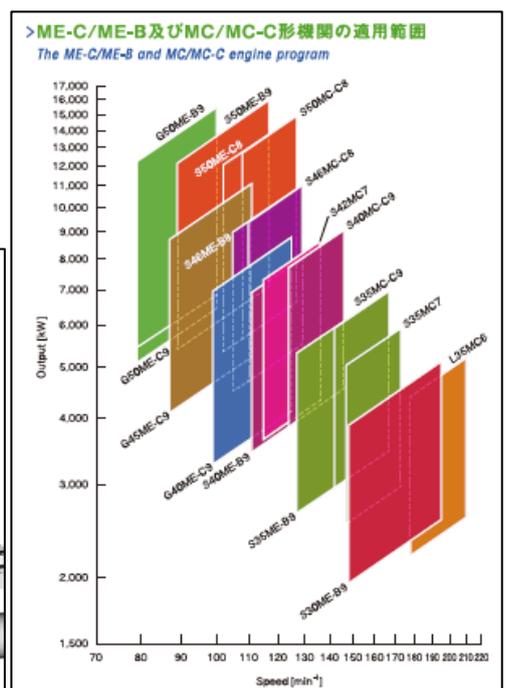
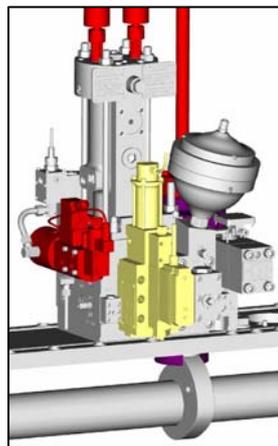


省エネ／省力化原理の説明、効果 (概略図、流れ図等を左に、概要説明を右に記載してください。)

電子制御機関は、各負荷で最適燃焼を実現できるため、機械式制御機関と比較すると、燃料消費が 3~4 g/kWh 削減できます。また、従来の形式に比べ、ストロークボア比を伸ばすことで、回転数を低く設定しています。

搭載される船に最適な出力を選択できるようにレイアウトダイアグラムを設けております。このゾーンに中であれば、出力・回転数を自由に選択することができます。

出力を下げる方向にディレイトすると燃料消費率が下がりますし、回転数を下げる方向にディレイトすることで、大口径プロペラが採用できプロペラ効率が上がります。



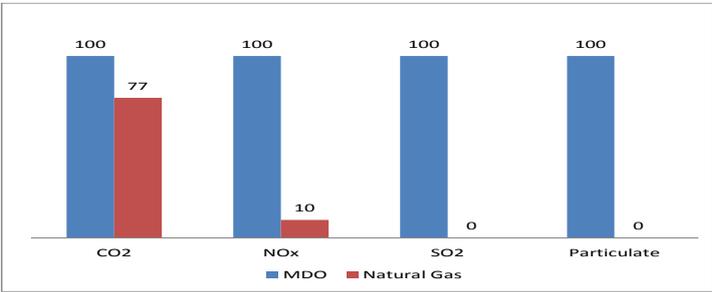
備考) 機器・システムのカタログがありましたら添付願います。

省エネルギー／省力化機器・システム 調査書

<p>技術要素 該当要素に○。複数回答可。省エネルギーかつ省力機器の場合は双方に○を付けてください。</p>	<p>省エネルギー機器：①推進抵抗の低減 ②推進効率の向上 ③省エネ最適制御の採用 ④余熱(廃熱)利用 ⑤機関室システムの見直し ⑥その他 () 省力化機器：⑦運転操作時のシンプル化 ⑧メンテ時の省力化 ⑨メンテ回数低減 ⑩船上監視作業の陸上支援 ⑪その他 ()</p>		
<p>機器・システムの名称</p>	<p>製品名 (一般的な名称) ダイハツギヤードディーゼルシステム</p>		
<p>製造会社名</p>	<p>ダイハツディーゼル株式会社</p>	<p>電話番号</p>	<p>06-6454-2394</p>
<p>機器・システムの概要 (左に機器・システム等がわかる写真又は概略図、右に機器の概要をご記入下さい。)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ダイハツディーゼル製 ギヤードディーゼルシステム ・当社は、機関前端や減速機からの動力取出しにより、発電機、ポンプの駆動が可能です。 ・また、低速域から高速域まで効率良く使用できる2段減速機もラインアップしております。 <div data-bbox="223 913 1404 1243" style="text-align: center;"> </div>			
<p>省エネ／省力化原理の説明、効果 (概略図、流れ図等を左に、概要説明を右に記載してください。)</p> <p>【燃料消費量の低減】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上記の通り、機関前端や減速機から動力を取り出すことにより、独立発電機 1台が省略可能です。 ・2段減速機は、低速域から高速域まで最適な機関制御を行うことができます。 ・また、大口徑プロペラ適用でのプロペラ効率向上による燃費改善、更に2段減速機採用による最適な効率アップを図ることができます。 <p>【簡単な遠隔操縦、容易な操船】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・操作空気、電気信号によるリモートコントロールシステム採用および1ハンドルレバーによるクラッチ嵌脱、前後進操作、エンジン回転制御が可能です。 			

備考) 機器・システムのカタログがありましたら添付願います。

省エネルギー／省力化機器・システム 調査書

<p>技術要素 該当要素に○。複数回答可。省エネルギーかつ省力機器の場合は双方に○を付けてください。</p>	<p>省エネルギー機器：①推進抵抗の低減 ②推進効率の向上 ③省エネ最適制御の採用 ④余熱(廃熱)利用 ⑤機関室システムの見直し ⑥その他 () 省力化機器：⑦運転操作時のシンプル化 ⑧メンテ時の省力化 ⑨メンテ回数低減 ⑩船上監視作業の陸上支援 ⑪その他 ()</p>																																
<p>機器・システムの名称</p>	<p>製品名 (一般的な名称) 高効率デュアルフューエルエンジン DE28DF</p>																																
<p>製造会社名</p>	<p>ダイハツディーゼル株式会社</p>	<p>電話番号</p>	<p>06-6454-2394</p>																														
<p>機器・システムの概要 (左に機器・システム等がわかる写真又は概略図、右に機器の概要をご記入下さい。)</p> <p>・ダイハツディーゼル製 デュアルフューエルエンジン DE28DF</p> <p>エンジン形式 DE28DF</p> <table border="1" data-bbox="236 815 1390 1099"> <thead> <tr> <th>エンジン形式</th> <th>6DE28DF</th> <th>8DE28DF</th> <th>12DE28DF</th> <th>16DE28DF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ボア×ストローク</td> <td colspan="4">mm 280×390</td> </tr> <tr> <td>シリンダ数</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>回転数</td> <td colspan="4">min-1 720/750</td> </tr> <tr> <td>定格出力</td> <td>kWm 1,730</td> <td>2,300</td> <td>3,460</td> <td>4,610</td> </tr> <tr> <td>燃料</td> <td colspan="4">天然ガス、MDO、HFO</td> </tr> </tbody> </table>				エンジン形式	6DE28DF	8DE28DF	12DE28DF	16DE28DF	ボア×ストローク	mm 280×390				シリンダ数	6	8	12	16	回転数	min-1 720/750				定格出力	kWm 1,730	2,300	3,460	4,610	燃料	天然ガス、MDO、HFO			
エンジン形式	6DE28DF	8DE28DF	12DE28DF	16DE28DF																													
ボア×ストローク	mm 280×390																																
シリンダ数	6	8	12	16																													
回転数	min-1 720/750																																
定格出力	kWm 1,730	2,300	3,460	4,610																													
燃料	天然ガス、MDO、HFO																																
<p>省エネ／省力化原理の説明、効果 (概略図、流れ図等を左に、概要説明を右に記載してください。)</p> <p>・ガス燃料使用により、CO2 は 23%削減を図ることができます。(NOx は 90%削減可能です。)</p>  <p>・更に VVT 可変動弁、吸気バイパス、ウエストゲート使用による最適マッチングにより、高効率のデュアルフューエル機関を開発いたしました。</p>																																	

備考) 機器・システムのカタログがありましたら添付願います。

省エネルギー／省力化機器・システム 調査書

技術要素 該当要素に○。複数回答可。省エネルギーかつ省力機器の場合は双方に○を付けてください。	省エネルギー機器： ①推進抵抗の低減 ②推進効率の向上 ③省エネ最適制御の採用 ④余熱(廃熱)利用 ⑤機関室システムの見直し ⑥その他 ()		
	省力化機器： ⑦運転操作時のシンプル化 ⑧メンテ時の省力化 ⑨メンテ回数低減 ⑩船上監視作業の陸上支援 ⑪その他 ()		
機器・システムの名称	製品名 (一般的な名称) 環境対応型ディーゼル機関 6DE-18、6DE-23		
製造会社名	ダイハツディーゼル株式会社	電話番号	06-6454-2394

機器・システムの概要 (左に機器・システム等がわかる写真又は概略図、右に機器の概要をご記入下さい。)

- ・ダイハツディーゼル製 環境対応型ディーゼル機関
 エンジン形式 6DE-18、6DE-23

1)発電機関 仕様

エンジン形式		6DE-18		6DE-23	
シリンダ径	mm	185		230	
ストローク	mm	280		320	
シリンダ数		6		6	
回転速度	min-1	720/750	900	720/750	900
出力	kWm	400~680	440~850	800~1,200	1,040~1,500
発電機出力	kWe	380~645	420~810	760~1,140	990~1,425

2)推進機関 仕様

エンジン形式		6DEM-18		6DEM-23	
シリンダ径	mm	185		230	
ストローク	mm	280		320	
シリンダ数		6		6	
回転速度	min-1	750	900	750	900
出力	kWm	660	825	1,200	1,470

省エネ／省力化原理の説明、効果 (概略図、流れ図等を左に、概要説明を右に記載してください。)

- ・DE 機関は、環境対応、耐久性と信頼性、経済性、安心と安全性、取扱性を重視し、開発致しました
- ・低硫黄燃料への対応、および CO2 削減のため、低燃費化とスモークレス化を実現しました。

【特長】

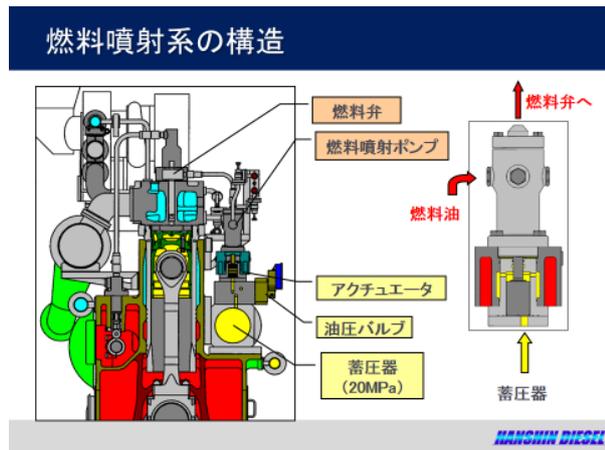
- 1) 最適燃料噴射タイミング
 - 2) 高圧燃料噴射
 - 3) 最適燃焼室形状および燃料ノズル噴孔仕様
 - 4) 起動性、過渡応答性を考慮した最適バルブタイミング
 - 5) 高圧力比、高効率過給機最適マッチング
- ・また、部品耐久性向上に努め、メンテナンスコストの低減を図り、低燃費、低潤滑油消費量を達成しました。
 - ・省力化のため、機関発停、保護装置の一体化と通信コミュニケーションの容易化を図りました。(オプション)

備考) 機器・システムのカタログがありましたら添付願います。

省エネルギー／省力化機器・システム 調査書

<p>技術要素 該当要素に○。複数回答可。省エネルギーかつ省力機器の場合は双方に○を付けてください。</p>	<p>省エネルギー機器：①推進抵抗の低減 ②推進効率の向上 ③省エネ最適制御の採用 ④余熱(廃熱)利用 ⑤機関室システムの見直し ⑥その他 ()</p> <p>省力化機器：⑦運転操作時のシンプル化 ⑧メンテ時の省力化 ⑨メンテ回数低減 ⑩船上監視作業の陸上支援 ⑪その他 ()</p>		
<p>機器・システムの名称</p>	<p>製品名 (一般的な名称) 低速 4 サイクル電子制御機関</p>		
<p>製造会社名</p>	<p>阪神内燃機工業(株)</p>	<p>電話番号</p>	<p>078-923-3450</p>

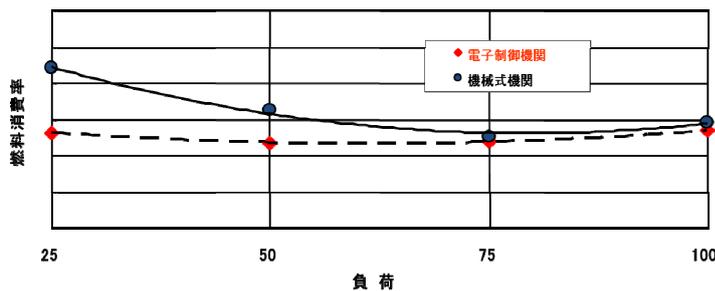
機器・システムの概要 (左に機器・システム等がわかる写真又は概略図、右に機器の概要をご記入下さい。)



通常、機関の燃料噴射はカムによるものであるので、燃料噴射のタイミングは機関負荷によらず一定であるが、電子制御機関は燃料噴射をカムではなく油圧にて行う。またその油圧を制御する事により燃料噴射そのものを自由に変更する事ができる。

また、燃料噴射に使う油は機関のシステム油とは別であり、船体付とした油圧ユニットから機関に供給される。

省エネ／省力化原理の説明、効果 (概略図、流れ図等を左に、概要説明を右に記載してください。)



上記の機構により各分力で、任意の燃料噴射パターン、時期、燃料噴射ポンプストロークを設定できるため、NOx 排出率は規制値内に抑えつつ、部分負荷域にて燃料消費率の改善がみられる。

備考) 機器・システムのカタログがありましたら添付願います。

Harmonizing Tecnology with Environment

HANSHIN DIESEL ENGINES

阪神低速4サイクル電子制御機関

LA-Eシリーズ・LH-LEシリーズ



 阪神内燃機工業株式会社

阪神 LA・LH-L形機関の特長

1. 信頼性、耐久性の向上

2. メンテナンスの容易さ

3. 低振動、低騒音

4. 低燃費

5. 潤滑油消費量の低減

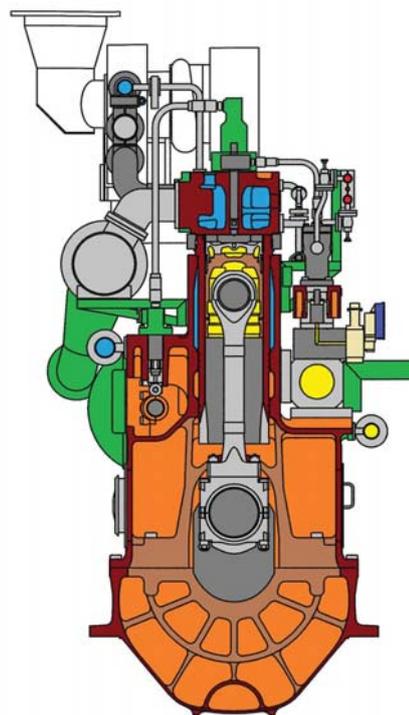
HANSHIN DIESEL

阪神 LA-E・LH-LE形機関の特長

LA・LH-L形機関をベースに
燃料噴射機構を電子制御化

1. 燃費改善

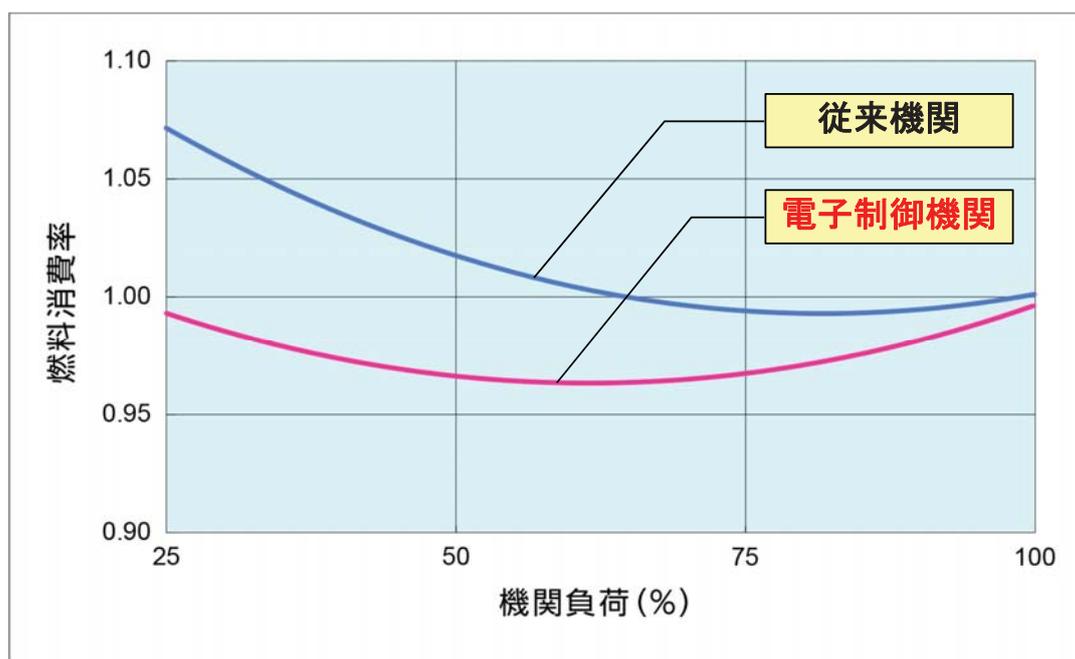
2. 低回転域での安定運転



HANSHIN DIESEL

燃料消費率の比較

低負荷域で燃費を大きく改善



HANSHIN DIESEL

低回転域での安定運転を実現

各負荷で最適な燃料噴射を実現

- ・ 低回転時の煙低減
- ・ 超微速運転が可能

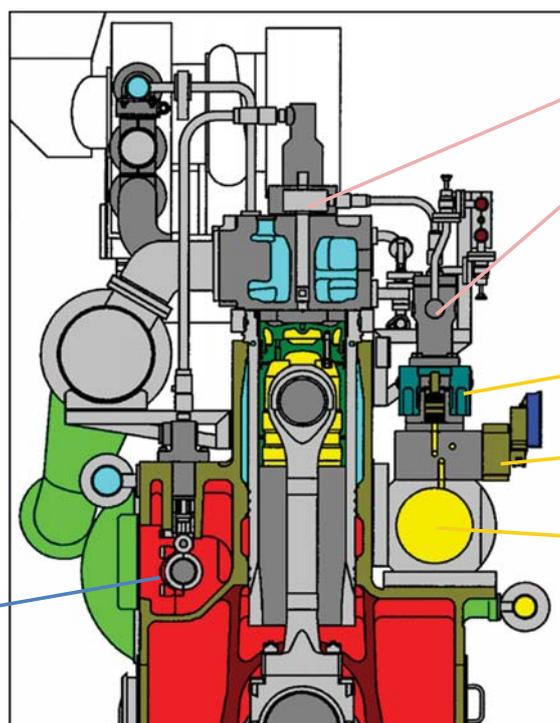


操船性の向上

HANSHIN DIESEL

LA-E・LH-LE形機関の電子制御機構

吸排気弁
駆動用カム軸



燃料弁

燃料噴射ポンプ

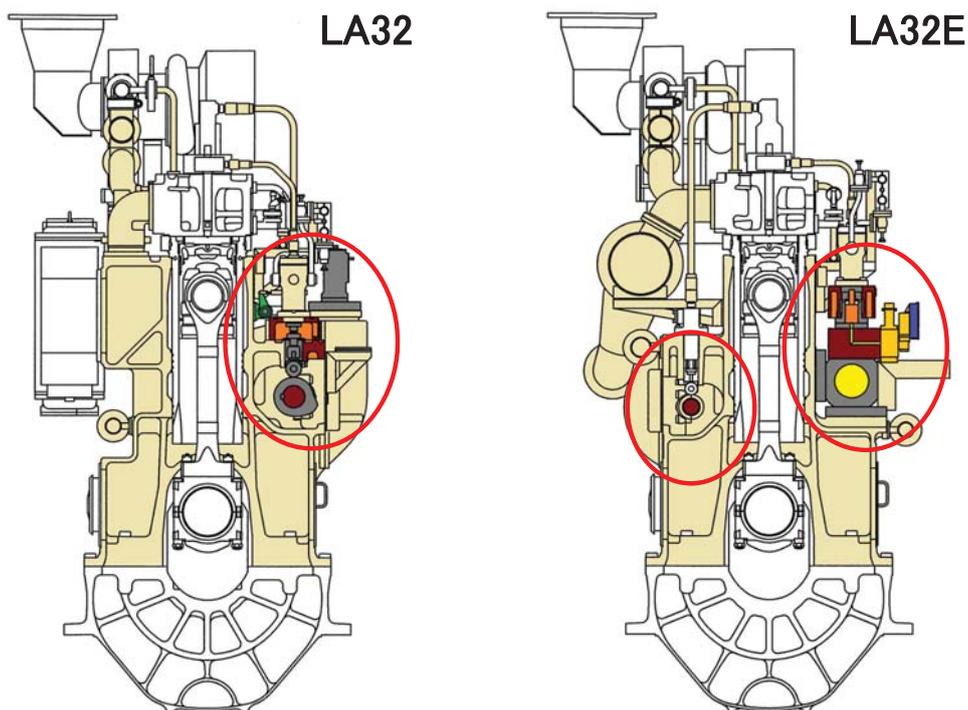
アクチュエータ

油圧バルブ

蓄圧器

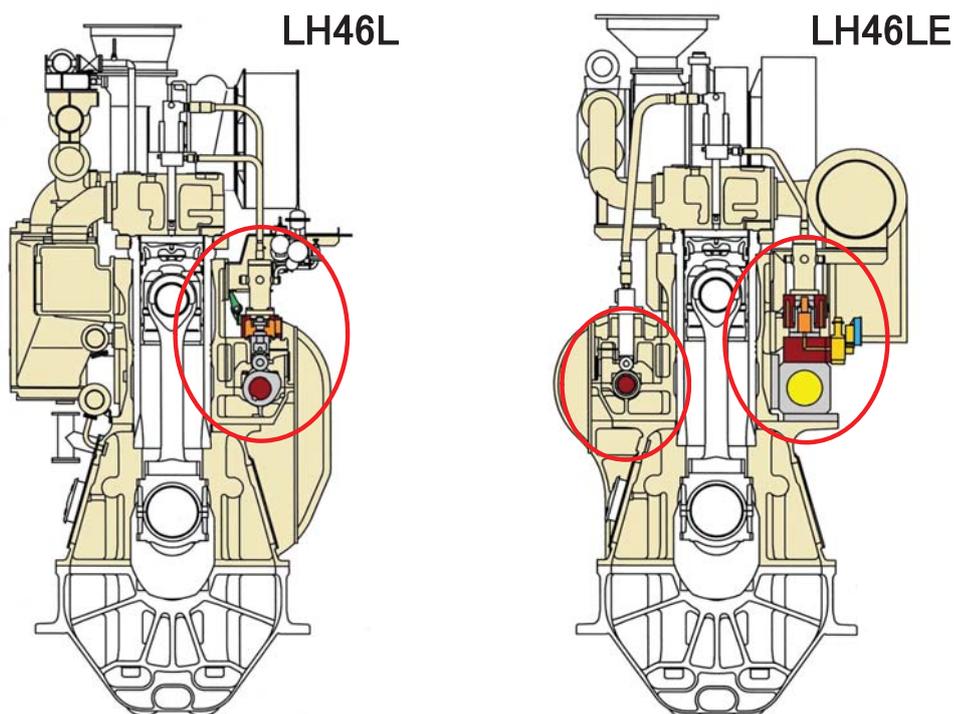
HANSHIN DIESEL

阪神4サイクル電子制御機関の構造



HANSHIN DIESEL

阪神4サイクル電子制御機関の構造



HANSHIN DIESEL

燃料噴射系の構造

従来機関 LA32

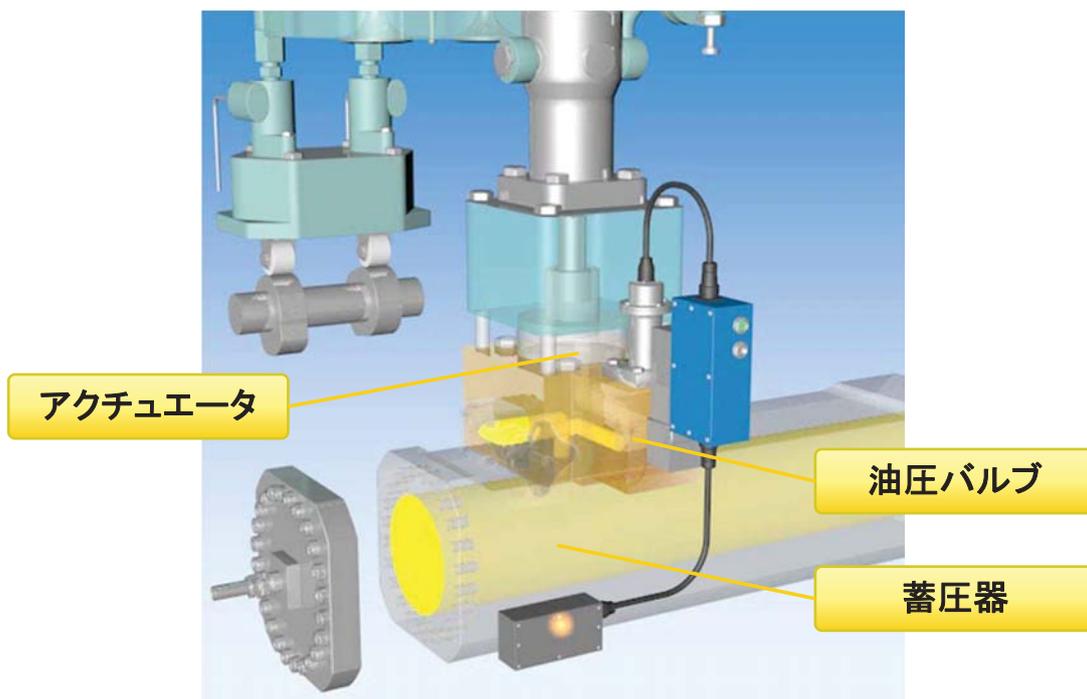


電子制御機関 LA32E



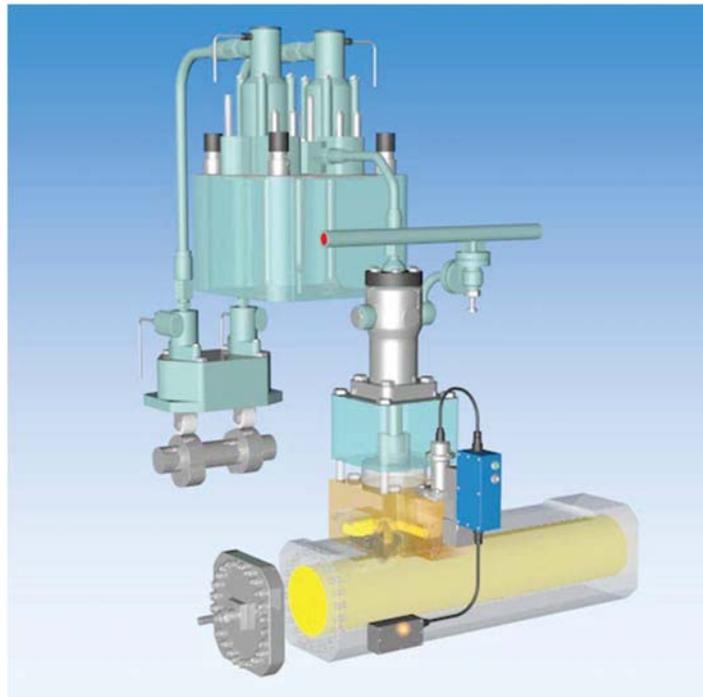
HANSHIN DIESEL

燃料噴射系の構造



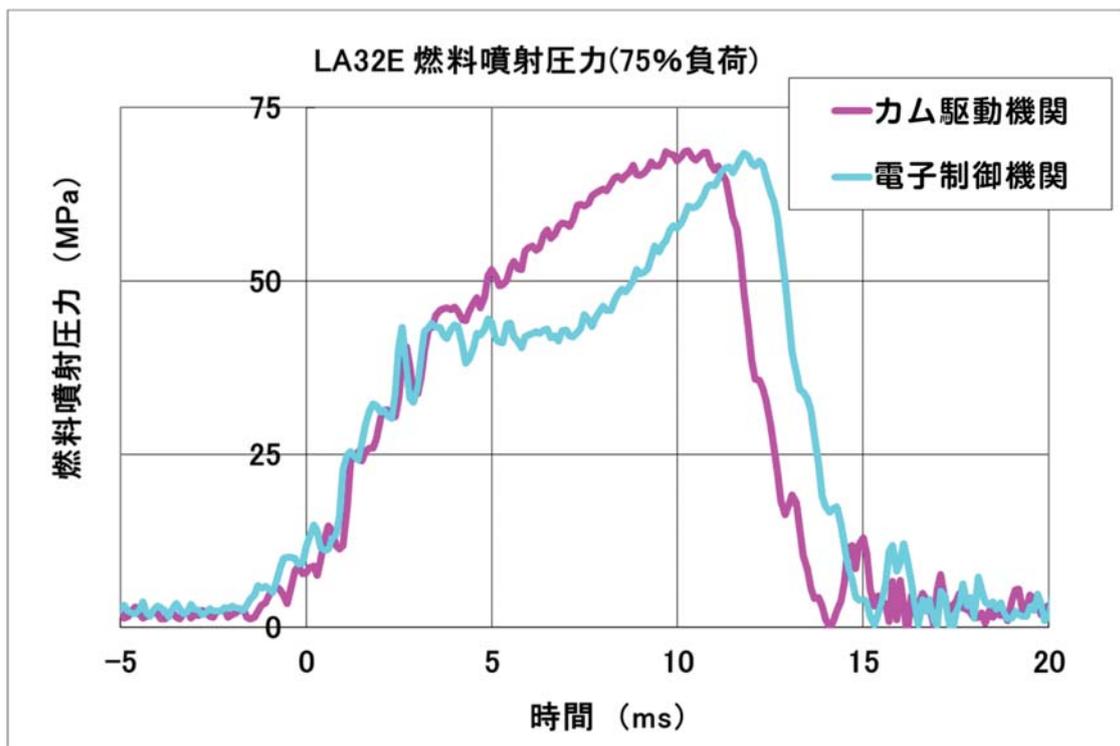
HANSHIN DIESEL

燃料噴射系の構造



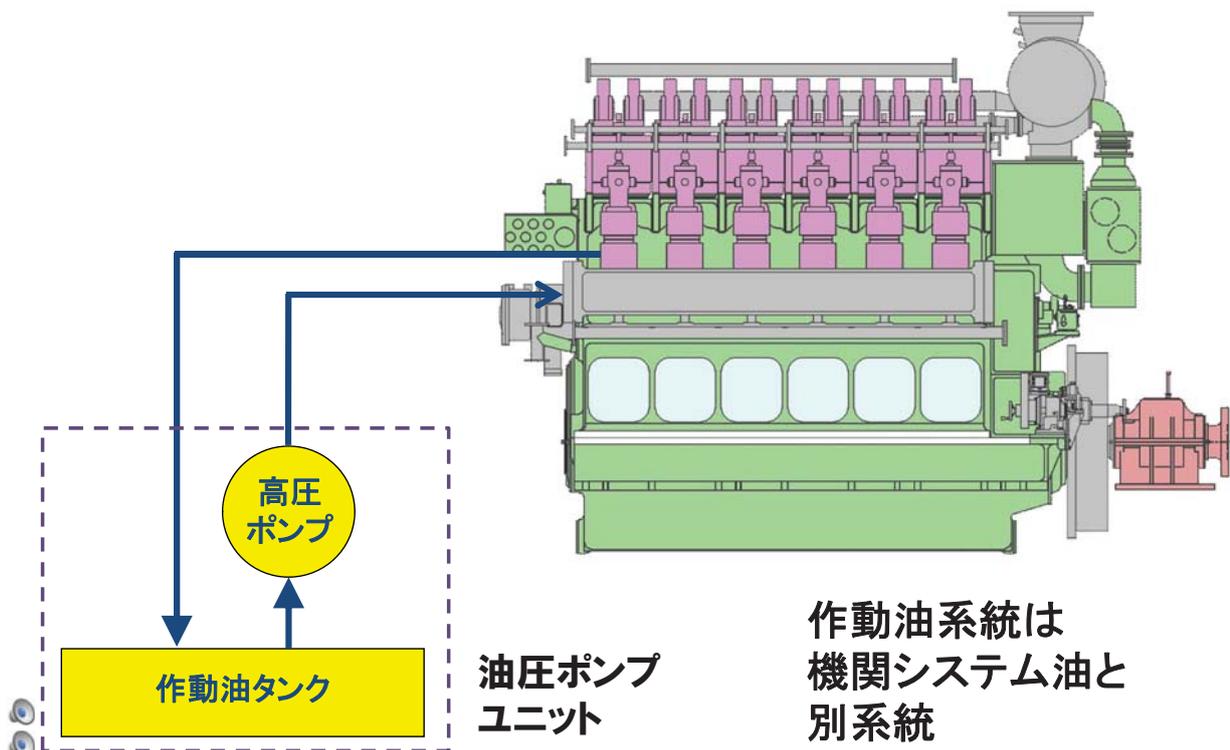
HANSHIN DIESEL

燃料噴射圧力波形



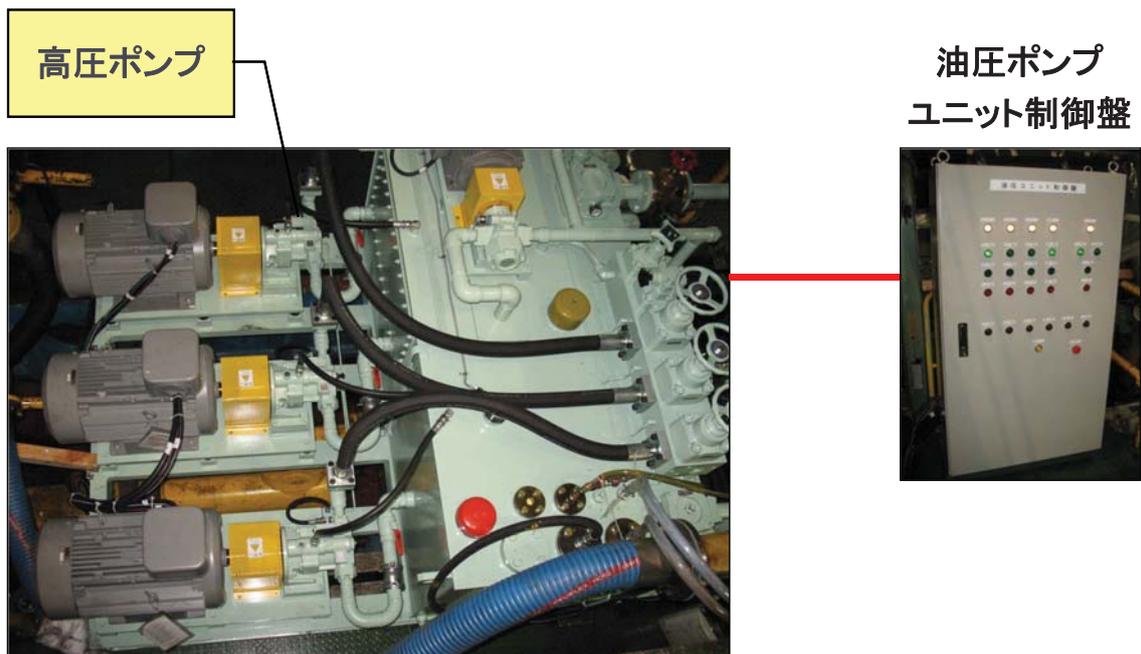
HANSHIN DIESEL

油圧系統概略



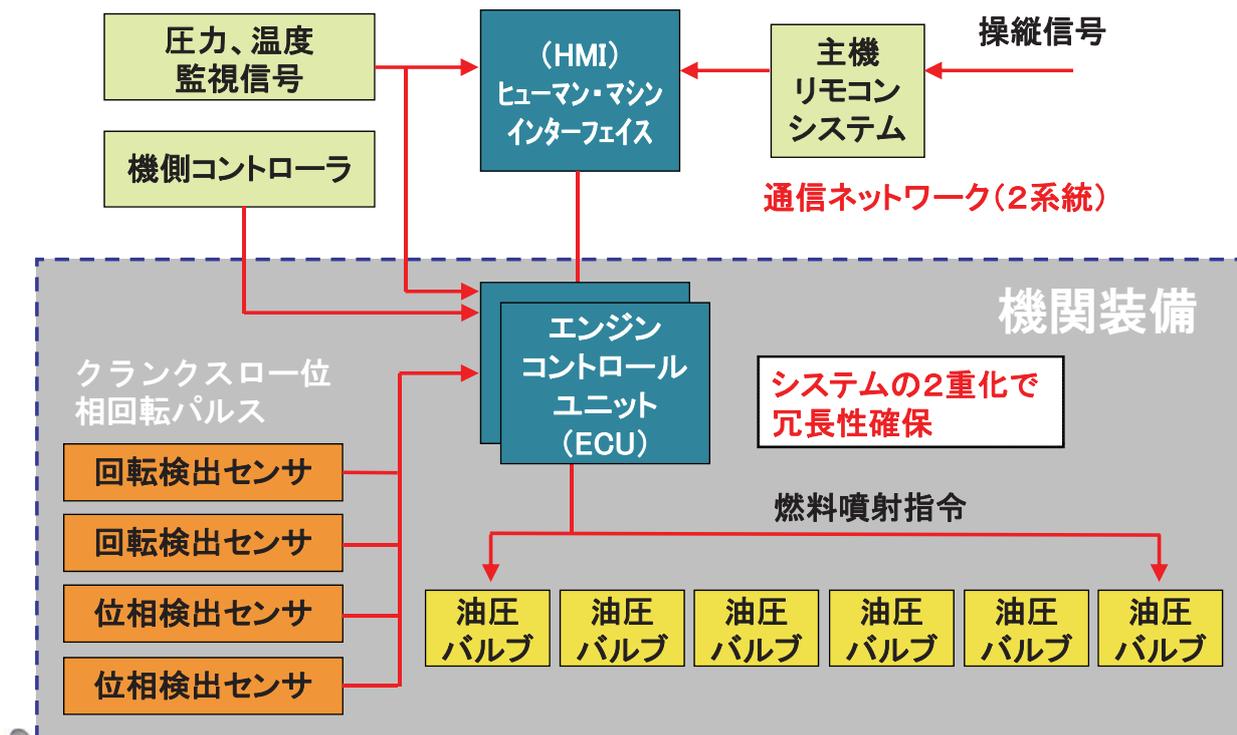
HANSHIN DIESEL

油圧ポンプユニット(船体付)



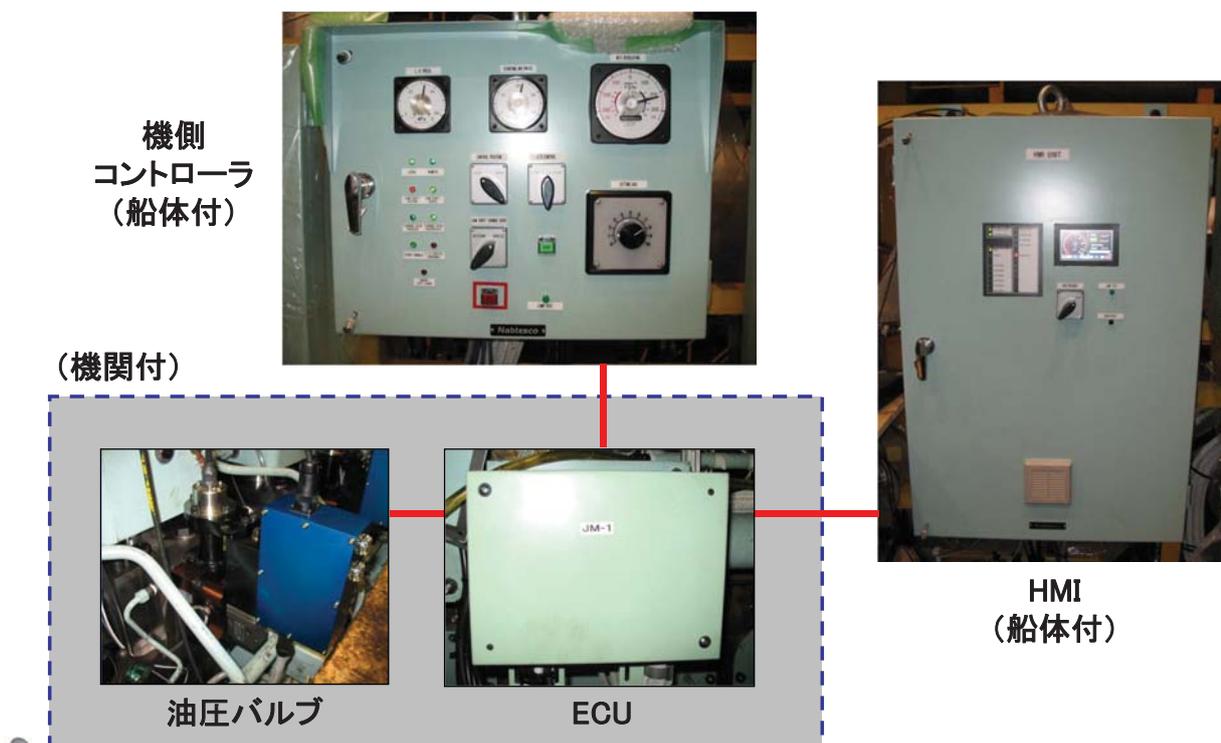
HANSHIN DIESEL

制御システムの安全性



HANSHIN DIESEL

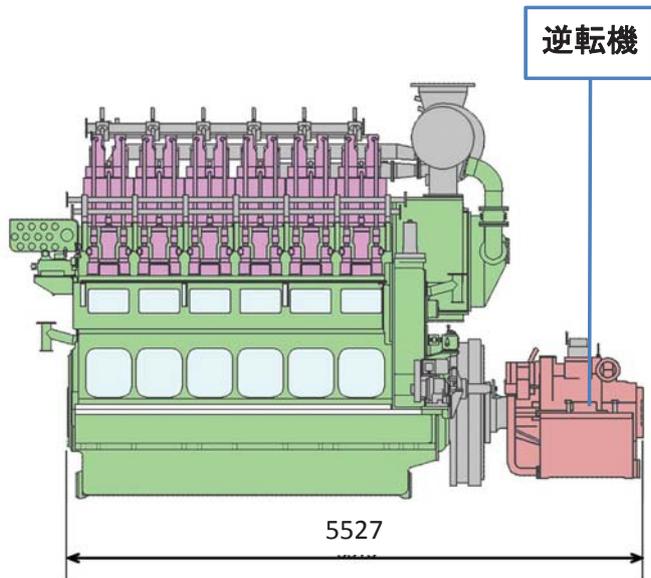
制御システムの概要



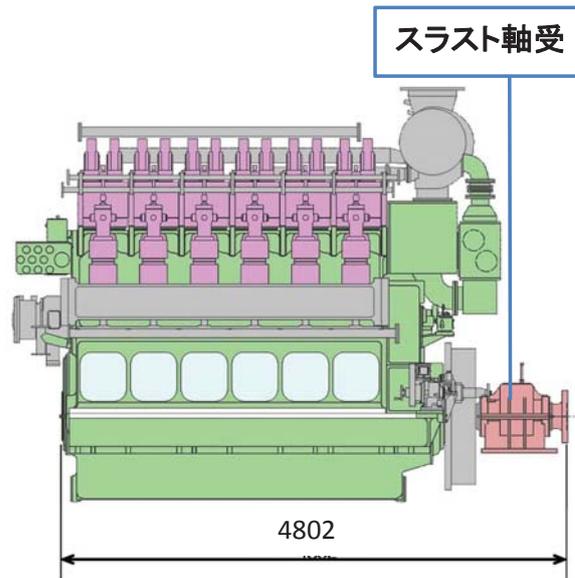
HANSHIN DIESEL

LA32G (逆転機付) と LA32E (直接逆転) の外形寸法比較

従来機関 LA32G



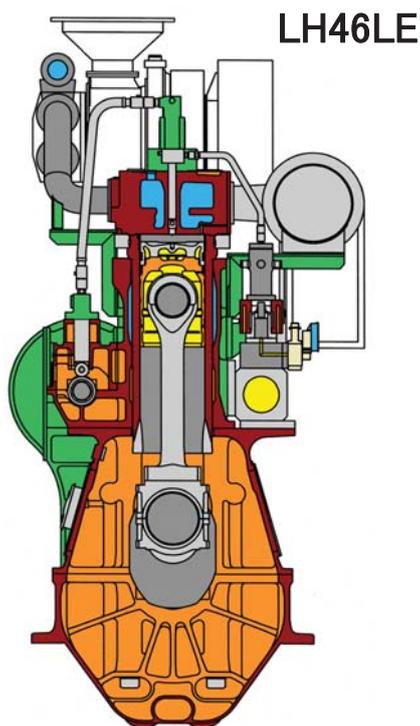
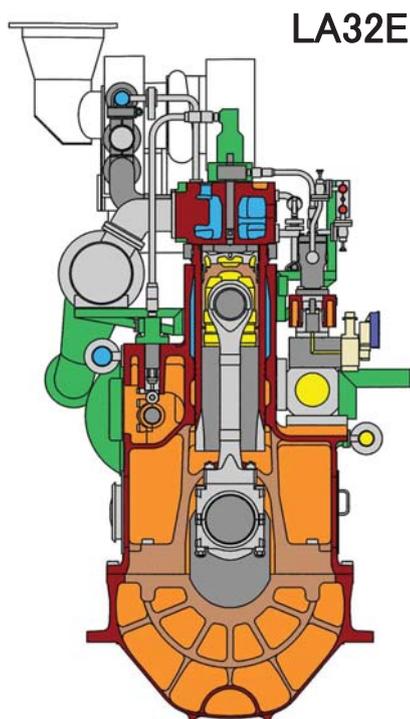
電子制御機関 LA32E



従来機関に比べ 全長を725mm短縮 幅、高さは同一

HANSHIN DIESEL

電子制御機関 LA-E・LH-LEシリーズ



HANSHIN DIESEL

電子制御機関 LA-E・LH-LEシリーズ



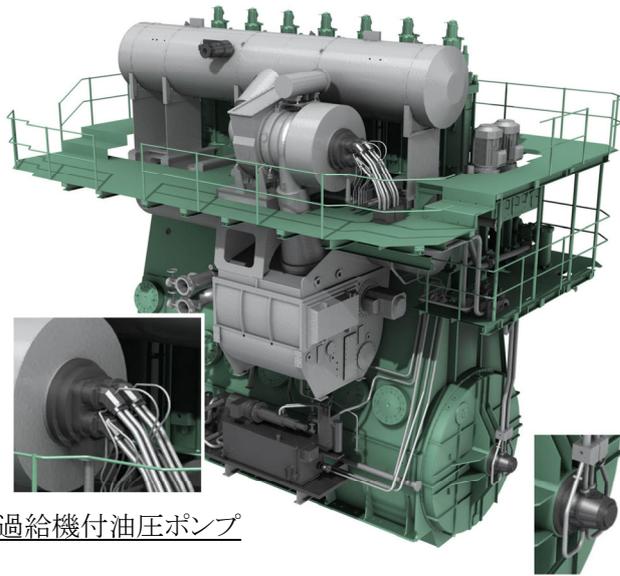
HANSHIN DIESEL

 阪神内燃機工業株式会社

省エネルギー／省力化機器・システム 調査書

<p>技術要素 該当要素に○。複数回答可。省エネルギーかつ省力化機器の場合は双方に○を付けてください。</p>	<p>省エネルギー機器：①推進抵抗の低減 ②推進効率の向上 ③省エネ最適制御の採用 ④余熱(廃熱)利用 ⑤機関室システムの見直し ⑥その他(過給機の余剰動力利用) 省力化機器：⑦運転操作時のシンプル化 ⑧メンテ時の省力化 ⑨メンテ回数低減 ⑩船上監視作業の陸上支援 ⑪その他()</p>		
<p>機器・システムの名称</p>	<p>製品名 (一般的な名称) THS/ターボ hidroリックシステム(過給機余剰動力回収システム)</p>		
<p>製造会社名</p>	<p>三井造船株式会社</p>	<p>電話番号</p>	<p>0863-23-2487</p>

機器・システムの概要 (左に機器・システム等がわかる写真又は概略図、右に機器の概要をご記入下さい。)



過給機付油圧ポンプ

クランク付油圧モータ

図-1 THS 搭載主機関

THS は油圧による主機関の廃熱回収システムです。

以下の特長により比較的小型な船舶にも設備の導入がし易く、CO₂ 削減に貢献可能となります。

- 1) 油圧ポンプ・油圧モータは電動式と比較してコンパクトであること。
- 2) 基本的に主機関に装備しており船体側との取り合いが少ないこと。

又、CO₂ 排出量を増やすことなく機関出口の排気ガス温度を高めることも可能となります。

省エネ／省力化原理の説明、効果 (概略図、流れ図等を左に、概要説明を右に記載してください。)

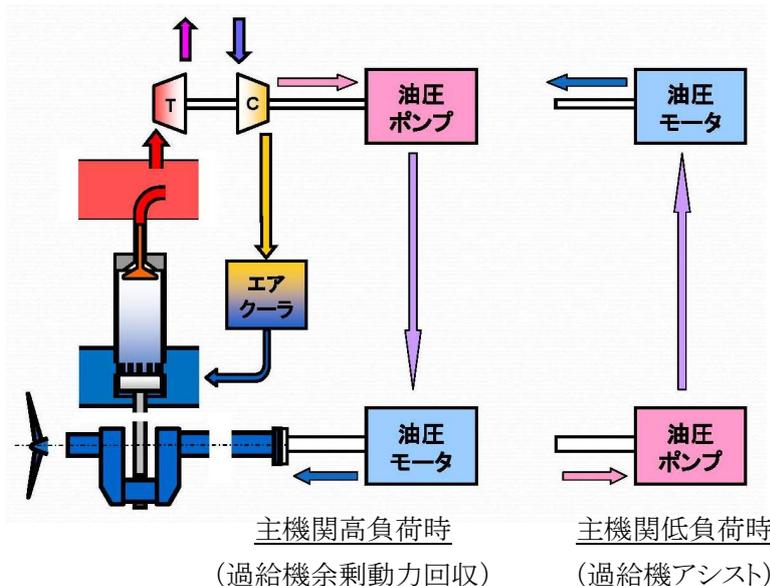


図-2 THS 運転モード

主機関高負荷時には、過給機の余剰動力を油圧ポンプで回収し、その動力によりクランク軸の油圧モータを駆動し、クランク軸の回転をアシストします。

主機関低負荷時には高負荷時とは機能が逆になり、クランク軸の動力で過給機をアシストし、補助ブローアの代替機能となります。

本開発は、国土交通省「船舶からの CO₂ 削減技術開発支援事業」の補助対象事業、及び一般財団法人日本海事協会との共同研究体制にて開発を実施しました。

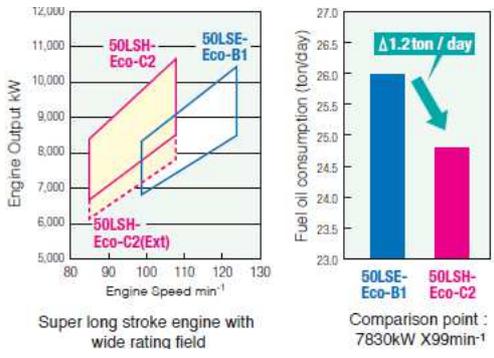
備考) 機器・システムのカタログがありましたら添付願います。

<p>技術要素 該当要素に○。複数回答可。省エネルギーかつ省力機器の場合は双方に○を付けてください。</p>	<p>省エネルギー機器：①推進抵抗の低減 ②推進効率の向上 ③省エネ最適制御の採用 ④余熱(廃熱)利用 ⑤機関室システムの見直し ⑥その他 () 省力化機器：⑦運転操作時のシンプル化 ⑧メンテ時の省力化 ⑨メンテ回数低減 ⑩船上監視作業の陸上支援 ⑪その他 ()</p>		
<p>機器・システムの名称</p>	<p>製品名 (一般的な名称) UEC LHS-Eco エンジン</p>		
<p>製造会社名</p>	<p>三菱重工船用機械エンジン株式会社</p>	<p>電話番号</p>	<p>03-6716-5341</p>

機器・システムの概要 (左に機器・システム等がわかる写真又は概略図、右に機器の概要をご記入下さい。)

UEエンジン・次世代への進化
UEエンジン／最新LSHシリーズの開発

当社UEエンジンは、現在までに、LSⅡ及びLSEシリーズにて、シリンダ径33～85cmまでのフルラインナップ化を完了し、大小様々な船種にご採用戴きご好評を博しています。
一方、最近の市場ニーズは、低燃費、減速運転対応、低回転化、排ガス規制対応など多岐に亘っています。
当社はこれらのニーズに対応すべく、これまでの開発で培った最新技術を余すところなく織り込んだ、最新鋭機関の開発に着手致しました。
最新のシリーズはUEC-LSHと称し、その初号機は2015年初旬にUEC50 LSH-Ecoとして市場投入を計画しています。



省エネ／省力化原理の説明、効果 (概略図、流れ図等を左に、概要説明を右に記載してください。)

UEC50LSH-Eco機関について

UEC50LSH-Eco機関は、徹底した市場調査に基づき、Handymax BC, Supramax BCやMRタンカーに最適な出力×回転数としております。表1は、他社同型エンジンとの比較です。
機関単体での燃料消費率では、他社機関に対し圧倒的な優位性を実現し、加えて、ロングストローク化/低回転化により、プロペラ推進効率向上による燃料消費量の更なる低減を実現します。
UEC50LSH-Ecoの開発に引き続いては、同コンセプトを他機関へ順次展開し、ライセンサー各社と共に、LSE, LSHシリーズを提供して参ります。

表1 UEC50LSH-Ecoの主要目

機関形式		6UEC45LSE-Eco-C2	他社同型エンジン	
ボア	mm	500	500	500
ストローク	mm	2,300	2,500	2,214
ストローク/ボア比	—	4.60	5.00	4.43
出力	kW	10,680	10,320	10,680
回転数	min ⁻¹	108	100	117
平均有効圧力	MPa	2.19	2.10	2.10
燃料消費率 *1	g/kWh	164	167	168
重量	ton	225	260	225

*1 : Under IMO-NOx regulation Tier2 with 5% tolerance

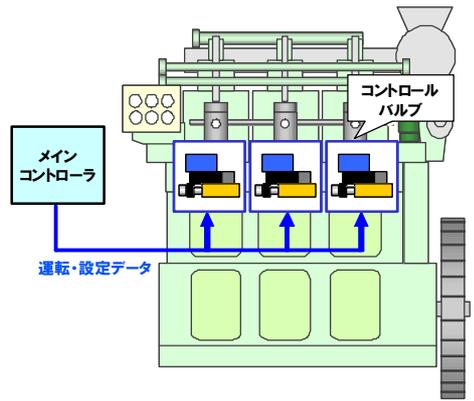
開発コンセプト

<p>省エネ、環境対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 圧倒的な低燃費 ● 減速運転に対応 ● 新コンセプトの電子制御機関 (Eco-Engine) ● A-ECL注油システムによるシリンダ油の削減 ● NOx Tier3対応技術を搭載可能 	<p>容易なメンテナンスと高信頼性</p> <ul style="list-style-type: none"> ● メンテナンスインターバル延長 ● 実証済みの新コンセプト燃焼室構造 ● 機関診断システムを搭載可能 (オプション対応) 	<p>コンパクト機関、高い積装性</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 他社同クラスよりコンパクトな機関 ● ワイドレーティング設定 (対応可能な出力×回転数域が広い) ● 低振動機関 (追加振動対策のミニマイズ) ● 他社同クラスより補機容量を低減 ● 電子制御関連の配線、装置数の削減
---	--	--

備考) 機器・システムのカタログがありましたら添付願います。

<p>技術要素 該当要素に○。複数回答可。省エネルギーかつ省力化機器の場合は双方に○を付けてください。</p>	<p>省エネルギー機器：①推進抵抗の低減 ②推進効率の向上 ③省エネ最適制御の採用 ④余熱(廃熱)利用 ⑤機関室システムの見直し ⑥その他 ()</p> <p>省力化機器：⑦運転操作時のシンプル化 ⑧メンテ時の省力化 ⑨メンテ回数低減 ⑩船上監視作業の陸上支援 ⑪その他 ()</p>
<p>機器・システムの名称</p>	<p>製品名(一般的な名称) 4 ストロークエンジン電子制御システム</p>
<p>製造会社名</p>	<p>ナブテスコ株式会社 電話番号 078-967-5361</p>

機器・システムの概要(左に機器・システム等がわかる写真又は概略図、右に機器の概要をご記入下さい。)

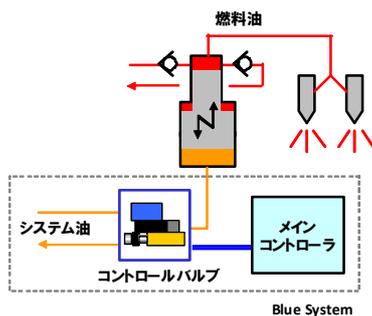


4 ストロークエンジンの燃料噴射制御を電子-油圧制御で実現している(名称: Blue System)。従来のカム駆動燃料ポンプにかわり、油圧駆動燃料ポンプ搭載のエンジンとシステム化することにより、柔軟な燃料噴射を実現する。
本「Blue System」は燃料ポンプ駆動用の「コントロールバルブ」と、機関回転数と最適噴射タイミングを基にバルブを駆動させる「メインコントローラ」により構成される。



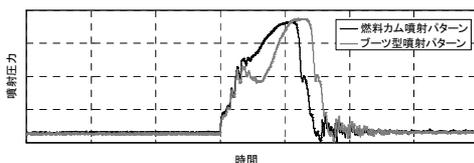
コントロールバルブ(名称: Blue5)
油圧パイロット構造となっており、大流量を高速に制御できる。バルブ内スプール位置をセンシングしてサーボ制御を行うことにより、精緻な流量制御を可能としている。

省エネ／省力化原理の説明、効果(概略図、流れ図等を左に、概要説明を右に記載してください。)



燃料ポンプ駆動を電子-油圧制御化することにより、従来の機械式制御では実現が困難であった以下の効果が得られる。

- 部分負荷において最適燃料噴射による燃費向上
- ブーツ噴射による NOx 排出量低減



また従来のカム駆動の波形も実現できるので、負荷や運転モードにより通常噴射-ブーツ噴射の切替が可能となっている。

備考) 機器・システムのカタログがありましたら添付願います。

省エネルギー／省力化機器・システム 調査書

<p>技術要素 該当要素に○。複数回答可。省エネルギーかつ省力化機器の場合は双方に○を付けてください。</p>	<p>省エネルギー機器：①推進抵抗の低減 ②推進効率の向上 ③省エネ最適制御の採用 ④余熱(廃熱)利用 ⑤機関室システムの見直し ⑥その他 燃費低減) 省力化機器：⑦運転操作時のシンプル化 ⑧メンテ時の省力化 ⑨メンテ回数低減 ⑩船上監視作業の陸上支援 ⑪その他 ()</p>		
<p>機器・システムの名称</p>	<p>製品名 (一般的な名称) 二段過給システム</p>		
<p>製造会社名</p>	<p>ヤンマー株式会社</p>	<p>電話番号</p>	<p>06-6489-8069</p>

機器・システムの概要 (左に機器・システム等がわかる写真又は概略図、右に機器の概要をご記入下さい。)

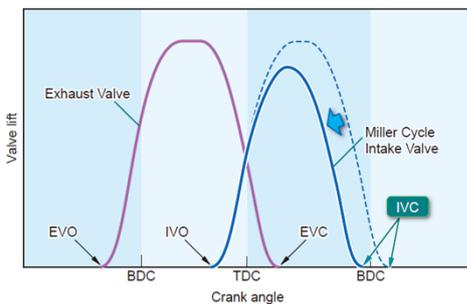
本機関は、既存中速機関に対してミラー度を高めた二段過給システムを適用し、主機関として求められる低速域での性能を確保しつつ燃料消費量を低減して、環境負荷低減を図った低燃費ディーゼル機関である。

機関外観



省エネ／省力化原理の説明、効果 (概略図、流れ図等を左に、概要説明を右に記載してください。)

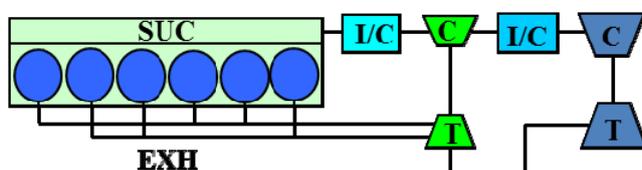
給排気弁開閉タイミング



NO_x 低減技術の一つである早閉じミラーサイクルにて、給気弁閉時期の進角度合いを大きくする(ミラー度を高める)ことでNO_xを低減し、IMO-NO_x2次規制値内で燃料噴射時期を進角させる。給気弁閉時期の進角による吸入空気量の低下をカバーする為に、動圧二段過給システムにより一段過給以上の高圧給気をシリンダ内へ提供する事で、過渡応答性能維持と燃料消費量低減を図る。

これにより、4%の燃料消費量低減を実現。

二段過給 給排気システム

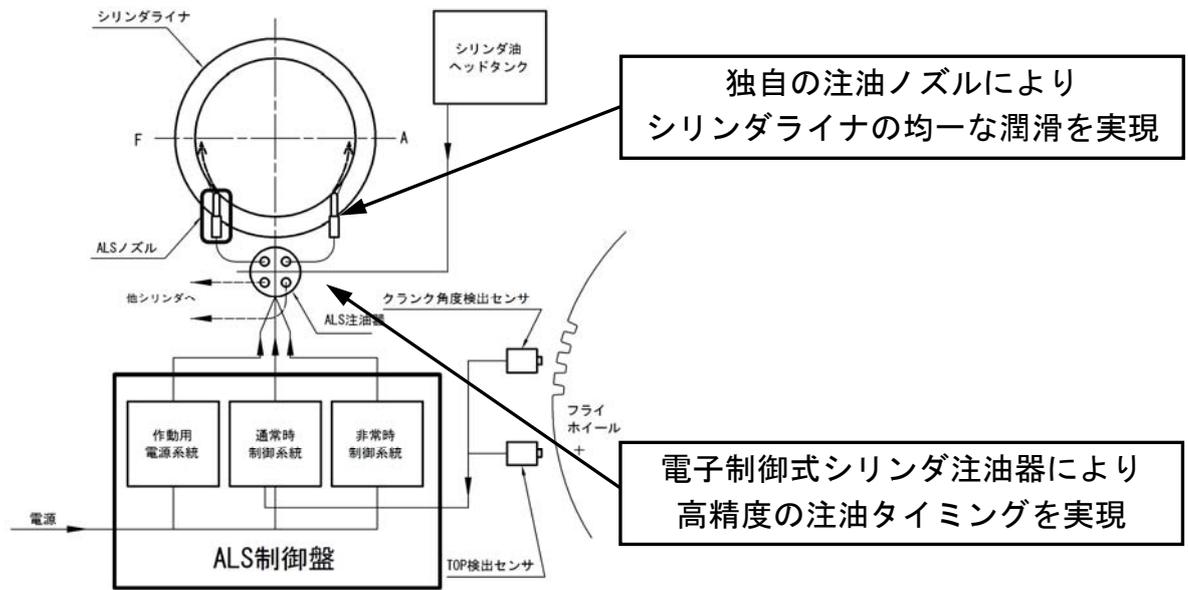


備考) 機器・システムのカタログがありましたら添付願います。

省エネルギー／省力化機器・システム 調査書

<p>技術要素 該当要素に○。複数回答可。省エネルギーかつ省力機器の場合は双方に○を付けてください。</p>	<p>省エネルギー機器：①推進抵抗の低減 ②推進効率の向上 ③省エネ最適制御の採用 ④余熱(廃熱)利用 ⑤機関室システムの見直し ⑥その他(シリンダ油消費量低減) 省力化機器：⑦運転操作時のシンプル化 ⑧メンテ時の省力化 ⑨メンテ回数低減 ⑩船上監視作業の陸上支援 ⑪その他()</p>		
<p>機器・システムの名称</p>	<p>製品名(一般的な名称) 4ストローク機関用電子制御シリンダ注油システム ALS (AKASAKA Lubricating System)</p>		
<p>製造会社名</p>	<p>株式会社赤阪鐵工所</p>	<p>電話番号</p>	<p>054-685-5923</p>

機器・システムの概要(左に機器・システム等がわかる写真又は概略図、右に機器の概要をご記入下さい。)



システム概要を示します。詳細は添付の記事を参照願います。

省エネ／省力化原理の説明、効果(概略図、流れ図等を左に、概要説明を右に記載してください。)

- ・電子制御式シリンダ注油器と注油ノズルにより無駄の無い注油が可能となり従来の機械式注油器と比較してシリンダ油消費量を30%削減することが可能です。
- ・本システムは4ストローク機関向けにシステムを最適化していることから機関周辺への付加設備は制御盤のみであり、機械式注油器と大きく変わりません。
- ・メンテナンスについては、特別な作業はありません。また注油器のプライミングはボタン一つで自動運転するため、従来の“手回し”は不要となります。

詳細は添付の記事を参照願います。

備考) 機器・システムのカタログがありましたら添付願います。

4ストローク機関搭載 電子制御式シリンダ注油システム

ALS (Akasaka Lubricating System)

1. はじめに

ALS (Akasaka Lubricating System) は、当社4ストローク機関用の電子制御式シリンダ注油システムであり、従来の機械式注油器と比較して、シリンダ内の潤滑性・酸中和性などが向上し、約30%の注油量低減を実現しています。本稿では本システムの概要と取扱いについて紹介します。

2. 搭載機関について

本システムはAXシリーズ機関に標準装備されており、これまでに50台の採用実績を有しています。

ALS搭載船の運転時間約7,000時間におけるシリンダライナの点検結果では、摺動面表面のホーニング加工が残存しており、摩耗がほとんど見られない良好な状態であることを確認しています。

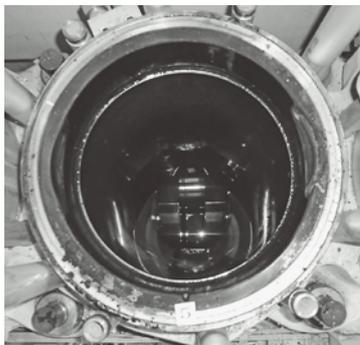


図-1 開放したシリンダライナ

3. システム概要

本システムはALSノズル、注油器、クランク角度検出センサ、TOP検出センサ、制御盤で構成されています。高圧注油のために必要な吐出圧力は注油器内部の電磁プランジャのみで確保していることから、本システムでは高圧作動油系統は必要なく、シンプルな構成となっています。

システムの動作監視機能として、注油器内部のプランジャの動作時間の監視、注油器と制御盤間の通信状態の監視、注油器への通電監視の機能を備えており、システムに異常が発生した際は、これらの機能により検知します。また、センサ異常や制御盤内の制御回路の損傷が発生した場合に備えて非常注油回路を備えており、信頼性を確保しています。

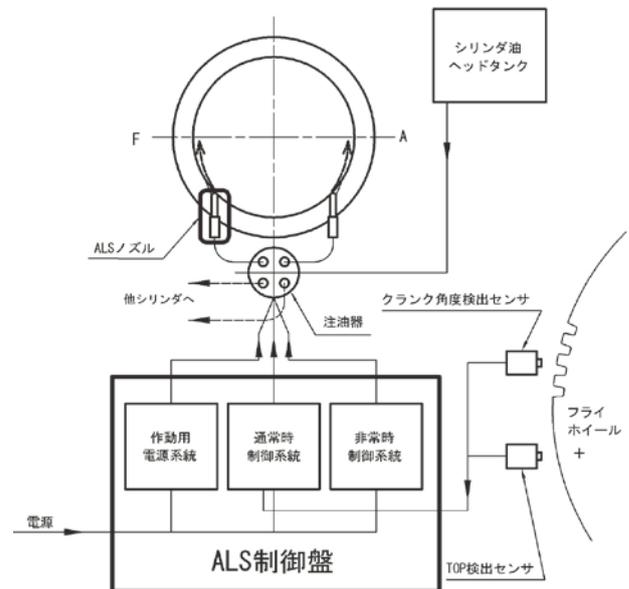


図-2 システム構成図

4. 取扱いについて

本システムは従来の機械式注油器と同じ感覚でご使用いただけるよう、日常的な調整や整備などはほとんど必要ないように設計されています。機関運転前後のプライミングはボタン一つで自動運転しますので手回しの手間もかかりません。またシリンダ油の供給ラインは従来と同様ですので一般的な管理のみとなります。

なお長期間システムの状態を良好に保つためには5年程度を目安に状態点検を行うことが重要です。システム状態点検についてご質問がありましたら、当社営業窓口かサービス員にご相談ください。

5. おわりに

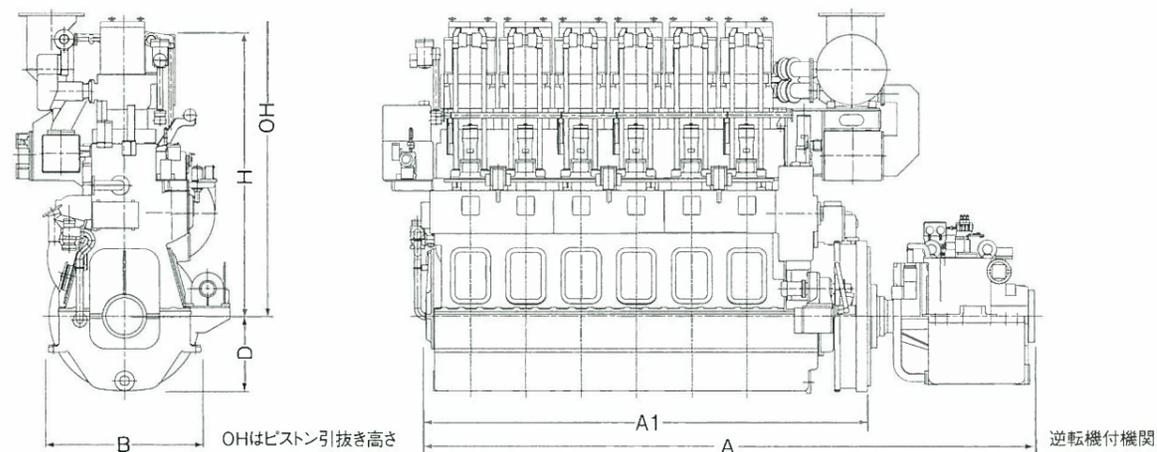
原油価格上昇に伴い潤滑油の価格もますます上昇することが予想されます。一方、機関の高出力化に伴う燃焼室の負荷増大によりシリンダ注油の重要性は増えています。そのような中で潤滑性能を確保しつつ潤滑油消費を抑えることのできる本システムは、運行コスト低減に大きく寄与するものと考えております。

今後も引き続き本システムの信頼性と機能性の向上に取り組んで参りますので、ご指導とご支援をお願いいたします。

技術グループ 開発設計チーム 菊地巧

AKASAKA AX SERIES

名称	AX28	AX31	AX33B	AX34
形式	4サイクル単動トランクピストン形排気ガスタービン過給機及び空気冷却器付ディーゼル機関			
シリンダ数	6	6	6	6
シリンダ内径×行程 [mm]	280×600	310×620	330×620	340×660
連続最大出力 [kW(PS)]	1,176 (1,600) 1,323 (1,800)	1,323 (1,800)	1,471 (2,000) 1,618 (2,200)	1,765 (2,400)
連続最高回転速度 [min ⁻¹]	310 320	290	300 310	280
平均ピストン速度 [m/s]	6.2 6.4	5.99	6.20 6.41	6.16
正味平均有効圧力 [MPa(kgf/cm ²)]	2.055 (20.95) 2.238 (22.81)	1.950 (19.88)	1.850 (18.86) 1.968 (20.27)	2.104 (21.46)
吸排気弁数	吸気弁1、排気弁1			
使用燃料	A重油及びC重油			
潤滑方式	機関付ポンプによる強制潤滑、電子制御式シリンダ注油			
冷却方式	清水冷却			
始動方式	圧縮空気			
機関単体重量 [ton]	22	29	29	36.5
逆転方式	間接逆転	間接逆転/自己逆転	間接逆転	間接逆転/自己逆転
逆転機重量 [ton]	4.3	3.9	3.9	5.1



形式	仕様	A [mm]	A1 [mm]	B [mm]	D [mm]	H [mm]	OH [mm]	質量 [kg]
AX28	クラッチ無	—	3,342	1,360	720	2,361	2,830	22,000
	逆転機付	4,882	3,342	1,360	720	2,361	2,830	26,300
AX31	クラッチ無	4,890	4,035	1,400	685	2,615	3,255	29,000
	クラッチ有	5,233	4,145	1,400	685	2,615	3,255	29,500
AX33B	クラッチ無	4,928	4,013	1,400	685	2,665	3,255	29,000
	逆転機付	5,613	4,013	1,400	685	2,665	3,255	32,900
AX34	クラッチ無	4,880	4,750	1,510	750	2,745	3,285	36,500
	クラッチ有	5,658	4,570	1,510	750	2,745	3,285	38,500
AX34	クラッチ無	6,090	4,490	1,510	750	2,745	3,285	41,600
	逆転機付	6,090	4,490	1,510	750	2,745	3,285	41,600

IMO NOx2次規制適合 クリーンエンジン

AKASAKA AX SERIES

AX28 AX31 AX33B AX34

豊富な実績に裏付けられた信頼性・耐久性
更なる進化を遂げたAXシリーズ

クリーン
エンジン

環境関連諸制度適合

低ランニングコスト
省エネ
エンジン

低オイル消費

騒音
低減

オイルクッション
ブッシュロッド

株式会社 赤阪鐵工所

■本社・第一営業グループ 東日本営業チーム

〒100-0006 東京都千代田区有楽町一丁目7番1号 有楽町電気ビル南館14階 TEL 03-6860-9081代表 FAX 03-6860-9083

■営業本部 第一営業グループ 本部営業チーム

〒425-0074 静岡県焼津市柳新屋670番地の6 センタービル3階 TEL 054-685-6167 FAX 054-685-6209

■第一営業グループ 中四国営業チーム

〒794-0028 愛媛県今治市北宝来町一丁目5番3号 TEL 0898-23-2101 FAX 0898-24-1985

■第二営業グループ 海外営業チーム

〒425-0021 静岡県焼津市中港四丁目3番1号 TEL054-627-2329 FAX054-626-5843



CAT.No.1207 M 1,000

アカサカ

AKASAKA AX SERIES

A, K, Eシリーズで培った技術をベースに
開発された新世代エンジン AXシリーズ

船用4サイクル低速ディーゼル機関 AXシリーズ

用途に適した
AXシリーズ
ラインナップ

	1,600	1,800	2,000	2,200	2,400 (PS)
AX28					
AX31					
AX33B					
AX34					

豊富な実績に裏付けられた 信頼性・耐久性

800台を超えるAシリーズの実績をベースに更なる進化を遂げたAXシリーズ

~1,765kW
(2,400ps)

A28(S)・A31・A34(C,S)

477台

~3,309kW
(4,500ps)

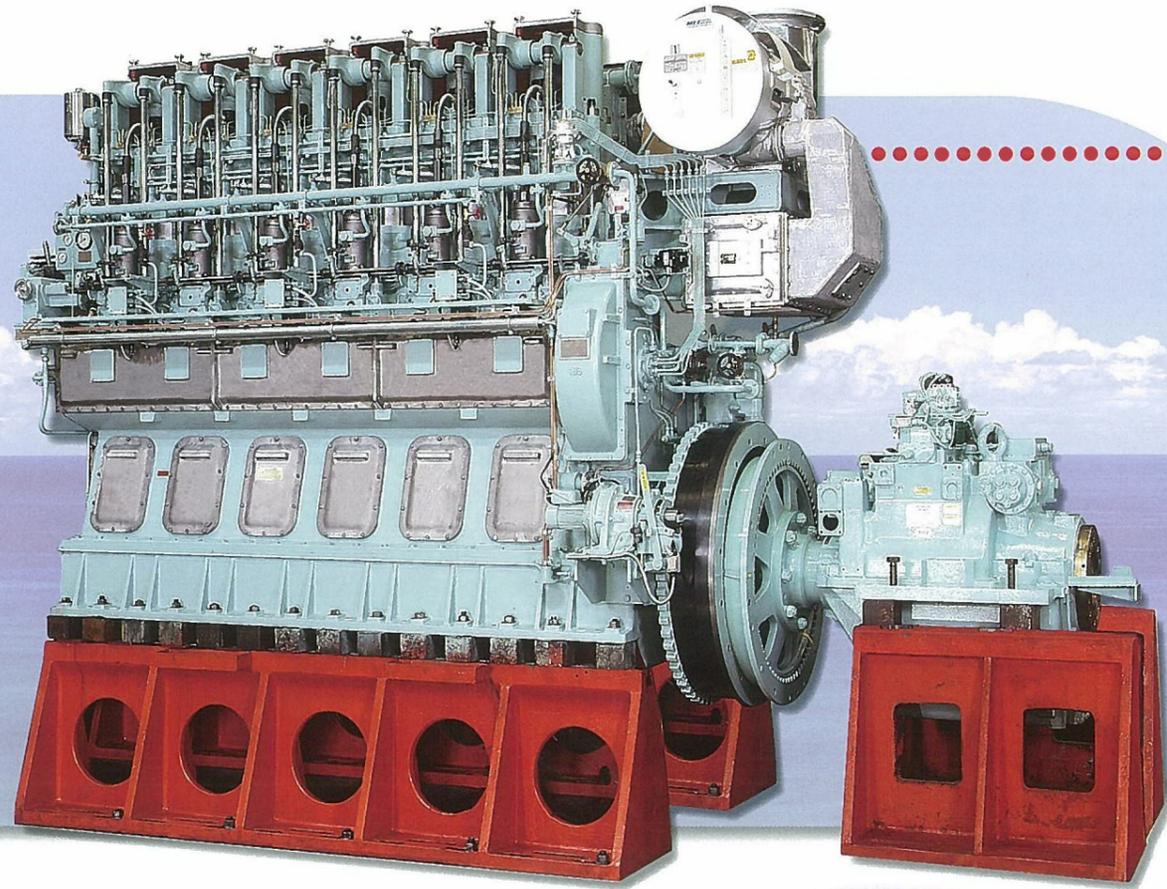
S35, A37-A38(S)・A41(S)・A45(S)

361台

AX28・AX31・AX33・AX33B・AX34
※AX28, AX34は新機種です。

30台

2012年6月現在



■メンテナンスコスト削減

信頼性の高い本体構造

- シリンダ、クランク室一体構造による剛性確保
- テンションボルト締付方式による剛性向上
※AX28はテンションボルトを装備していません。

耐久性に優れたメタル

- 台板構造による主軸受メタルの耐久性構造
- 主軸受メタルは鉛青銅系高性能メタル採用
- 軽量ピストンによる各軸受の負担低減
- HIP方式メタルで過給機信頼性の大幅向上

耐久性の高いピストン

- 高強度鍛鋼製ピストンクラウン
- クラウン内部は当社独自のスピード方式とカクテルシェーカー方式で効率的に冷却

抜群の耐久性を誇る吸排気弁

- コニカルシート式吸排気弁座
- 排気弁バルブローテータ装備(吸気弁オプション)
- 排気弁座冷却

■容易な取扱い

日常の点検が容易

- カムケース、ギアケース、吸気管等各所に点検窓を装備

整備作業の省力化

- 架構はクランク室内部のメンテナンスが容易な斜め形状
- 台板構造により、主軸受のメンテナンスが容易
- ピストン2分割構造 ●接続棒水平3分割構造
- 吸排気弁2弁構造 ●吸排気弁、始動弁弁箱式
- 油圧式シリンダヘッドボルト

地球に優しい、 クリーンエンジン

■環境関連諸制度適合

NOx2次規制適合機関。また同出力レンジでは最も低燃費の主機関であり、CO₂削減率に応じた優遇制度等にも優位です。

クリーン エンジン

環境関連諸制度適合

省エネ エンジン

低ランニングコスト
低オイル消費

騒音 低減

オイルクッション
プッシュロッド

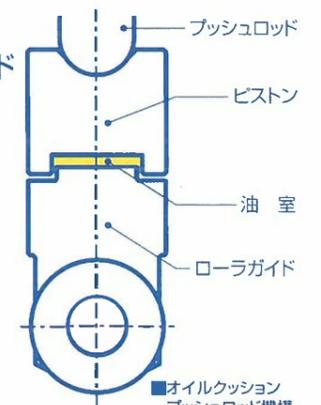
機械音の低減

■オイルクッションプッシュロッド

プッシュロッド下部ローラガイドに油室を設け、動弁系の機械音を低減しています。
(AX31・AX33B・AX34)

■油圧管制動弁

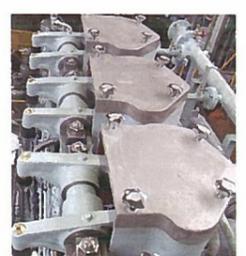
油圧動弁装置を採用。動弁系の機械音を低減、油飛沫の拡散もありません。
(AX28)



油飛沫の防止

■シリンダカバーボンネット オプション

シリンダカバー同弁機構部から排気管への油飛沫を防止してクリーンな状態を維持するセミボンネットをオプションで用意しています。上下2分割なので、燃料弁のメンテナンスも簡単です。
(AX31・AX33B)



低質油に強く低燃費-省エネエンジン

■低燃費

低速、大トルクであり、大径プロペラとの組合せにより推進効率が良く低燃費を実現します。

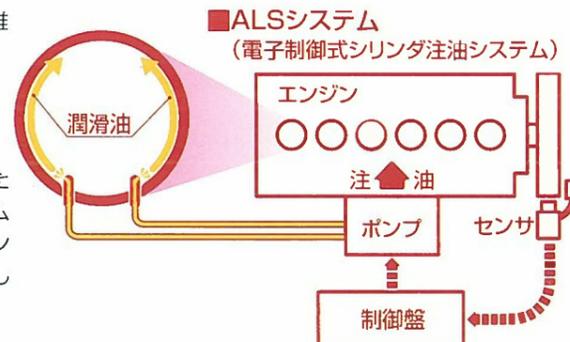
(大径ボア、ロングストロークで燃焼室が広く、C重油運転では小径ボアの機関と比べ良好な燃焼が得られます。)

■潤滑油消費量低減【ALS+AP リング】

必要なタイミングに必要な量だけ注油することを実現したALS=4サイクル機関初の電子制御式シリンダ注油システムにより、シリンダ注油率0.5g/kWh^{※1}を実現します。APリングとの組合せにより、システム油補給量をほぼゼロに維持します。^{※2} (AX33B・AX34) (AX28・AX31はC重油オプション)

※1 シリンダ注油量及びシステム油消費量は保証値ではありません。

※2 シリンダ油の一部がシステム油消費を補填し、システム油タンクレベルはほとんど変化しない状態とすることが可能です。



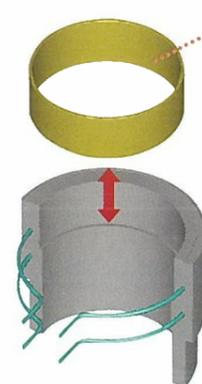
■耐摩耗性に優れたシリンダライナ、ピストンリング

APリング アンチポリッシングリング

- ピストンに付着するカーボンを抑制しライナ摺動面のポリッシングを防止
- 潤滑環境を最適に保ち、シリンダライナ・ピストンリングの寿命を延長
- 安定した潤滑油消費と、潤滑油汚損の防止

シリンダライナ・ポアクーリングシステム

- 高温強度に優れた特殊鋳鉄製シリンダライナ
- 当社独自の鋳込み管による冷却で適性温度管理
- 冷却用きり穴が無く、強度を大幅に向上



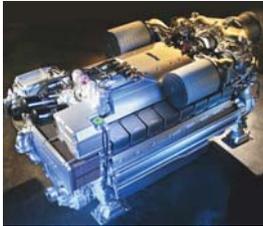
省エネルギー／省力化機器・システム 調査書

<p>技術要素</p> <p>該当要素に○。複数回答可。省エネルギーかつ省力化機器の場合は双方に○を付けてください。</p>	<p>省エネルギー機器：①推進抵抗の低減 ②推進効率の向上</p> <p>③省エネ最適制御の採用 ④余熱(廃熱)利用 ⑤機関室システムの見直し</p> <p>⑥その他 ()</p> <p>省力化機器：⑦運転操作時のシンプル化 ⑧メンテ時の省力化</p> <p>⑨メンテ回数低減 ⑩船上監視作業の陸上支援</p> <p>⑪その他 ()</p>
---	--

<p>機器・システムの名称</p>	<p>製品名 (一般的な名称)</p> <p>MTU 社製 シリーズ 2000 コモンレール燃料噴射式 電子制御ディーゼル機関</p>
-------------------	--

<p>製造会社名</p>	<p>富永物産株式会社</p>	<p>電話番号</p>	<p>06-6361-3836</p>
--------------	-----------------	-------------	---------------------

<p>機器・システムの概要 (左に機器・システム等がわかる写真又は概略図、右に機器の概要をご記入下さい。)</p>	<p>ドイツ MTU 社は、シリーズ 2000/4000/1163/8000 を主体として、700～10,000kW の広範囲な出力の船用ディーゼルエンジンメーカーです。本シリーズ 2000 コモンレールエンジンは、8V/10V/12V/16V のラインナップで、旅客船から官公庁巡視艇、取締船等に搭載されており、軽量・コンパクト・高出力であることが特徴です。</p> <p>燃料噴射系統は、コモンレール式燃料噴射システム (電子制御) を採用し、低速域から高速域まで低燃費を実現し、シーケンシャル過給方式、分割回路式冷却システム並びに、フルスケールの電子制御式コントロールシステムと相まって、あらゆる出力/回転域で低燃費・低排ガスレベルを達成しています。</p> <p>添付の「MTU 社 新型シリーズ 2000 コモンレールエンジンの紹介」を参照願います。</p>
---	--



写真、16V2000 コモンレール

省エネ／省力化原理の説明、効果 (概略図、流れ図等を左に、概略説明を右に記載して下さい。)

<p>1. コモンレール式燃料噴射システム (電子制御)</p> <p>2. シーケンシャル過給方式</p>	<p>シリーズ 4000 エンジンで採用されたコモンレールシステムは更に改良されました。高压燃料ポンプから供給される圧力は最大で 137Mpa から、180Mpa へと高められ、各インジェクターポンプ上部にアキュムレーターが取り付けられました。このアキュムレーターにより、燃料ラインの圧力変動を防ぎ、燃料の供給を安定させています。</p> <p>ターボチャージャーは 8V、10V には 2 基、12V、16V には 3 基装備され、シーケンシャル過給方式の採用により、低回転域では燃焼した排気ガスを 1 基のターボチャージャーへ導き、高回転域になれば 2 基目、3 基目を作動させることにより、エンジン出力の全域に亘り、即座に力強い反応が得られます。</p>
--	--

備考) 機器・システムのカタログがありましたら添付願います。

MTU 社 新型シリーズ 2000 コモンレールエンジンの紹介

富永物産株式会社

1. まえがき

近年、ディーゼルエンジンは排ガスのクリーン化、低燃費化が全世界的に要求されており、MTU 社では1つの答えとしてコモンレール噴射装置を開発し、シリーズ 4000 エンジンに採用しました。

その後、より一層の環境性能に対する厳しい要求に備えるため、シリーズ 2000 エンジンについてもコモンレール化が必要不可欠となりました。

MTU 社はこのコモンレール噴射装置とシリーズ 2000 エンジンの設計思想を融合させるため、詳細に亘る見直しを行い、新型シリーズ 2000 エンジンの開発を完成させました。その過程において、コモンレールシステムはより改良され、ターボチャージャー、電子制御システムも大きく進化しました。これにより、シリーズ 2000 エンジンにより小さく、軽く、強力かつ環境性能にも優れた新型シリーズ 2000 コモンレールエンジンへと生まれ変わりました。

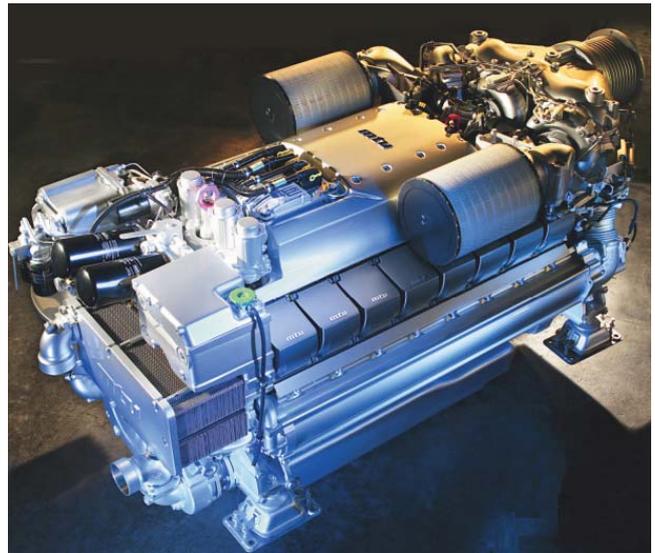


写真 1 16V2000 コモンレール

2. 性能

1) 出力及び重量馬力比

新型シリーズ 2000 コモンレールエンジンには 8V, 10V, 12V, 16V がラインナップされており、旅客船をターゲットとした重負荷仕様の M72、警備艇及びプレジャーボートをターゲットにした軽負荷仕様の M93、M94 及び長時間の稼働をターゲットとした M84 があります。各仕様の最大出力を以下に示します。

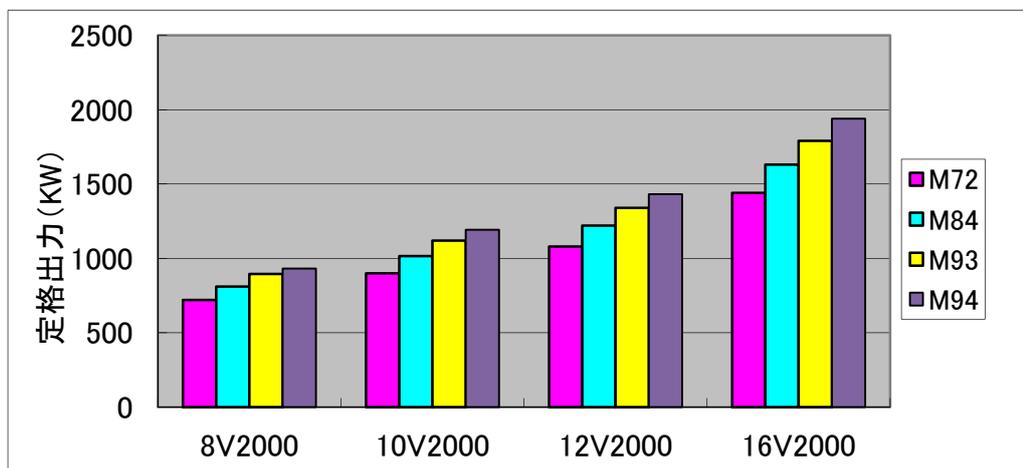


図 1. エンジンタイプ別出力表

また、重量馬力比は軽量で、表 1 に示すように 10V2000M94 型では 1.88 (kg/kW) を実現しています。これは各シリンダの出力が増加されたこと、広範囲に亘って軽合金が使用されたこと、また複数の構成部品を 1 つに統合したことにより可能になりました。

エンジンモデル	10V2000M94
出力 (kW)	1193
全長 (mm)	1600
全幅 (mm)	1135
全高 (mm)	1250
乾燥重量 (kg)	2240
乾燥重量/出力 (kg/kW)	1.88
燃料消費率 (g/kWh)	218

表 1 10V2000M94 諸元表

2) 環境性能

窒素酸化物 (NO_x) については国際海事機関 (IMO) の海洋汚染防止条約 (MARPOL73/78 条約 附属書 VI) で定められた排出ガス II 次規制値 (7.7g/kWh 以下) をクリアし、更に厳しいアメリカ合衆国環境保護局 (EPA) で定められた第 2 段階 (Tier II) の排出ガス規制値 (NO_x+HC=7.2g/kWh PM=0.2g/kWh CO=5.0 g/kWh 以下) をもクリアしています。燃料消費率は同出力帯の 12V2000M91 (従来のシリーズ 2000 エンジン) と比較し、10V2000M94 (最新型のシリーズ 2000 コモンレールエンジン) では約 2% 向上しています。

3. 特徴

1) コモンレール燃料噴射システム

シリーズ 4000 エンジンで採用されたコモンレールシステムは更に改良されました。高圧燃料ポンプから供給される圧力は最大で 137Mpa から、180Mpa へと高められ、各インジェクターポンプ上部にアキュームレーターが取り付けられました。このアキュームレーターにより、燃料ラインの圧力変動を防ぎ、燃料の供給を安定させています。

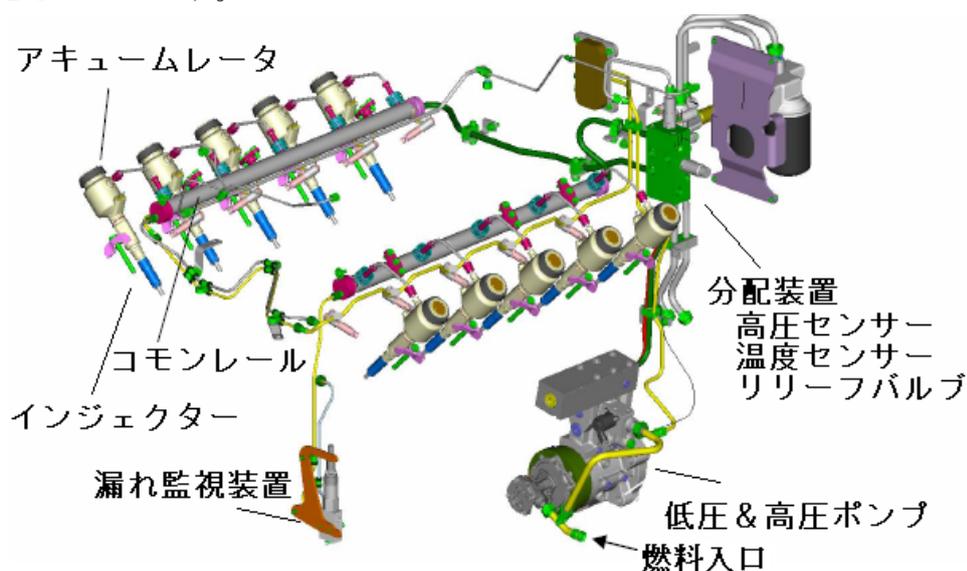


図 2. コモンレール燃料噴射システム

2) ターボチャージャーシステム

ターボチャージャーは 8V、10V には 2 基、12V、16V には 3 基装備され、シーケンシャル過給方式の採用により、低回転域では燃焼した排気ガスを 1 基のターボチャージャーへ導き、高回転域になれば 2 基目、3 基目を作動させることにより、エンジン出力の全域に亘り、即座に力強い反応が得られます。

新型シリーズ 2000 コモンレールエンジンに採用された T13 ターボチャージャーは MTU 社により開発されました。最大エンジン回転数時、ターボチャージャーの回転数は約 92000min^{-1} 、供給空気圧は 0.4Mpa まで上昇します。

このターボチャージャーのコンプレッサーホイールは冷却水が流れるハウジング内に収められており、排気配管の表面温度は SOLAS 規約で規定されている 210°C 以下になるよう保たれています。また、排気マニホールドは内部で集約され、排気出口は 1 つとなっています。

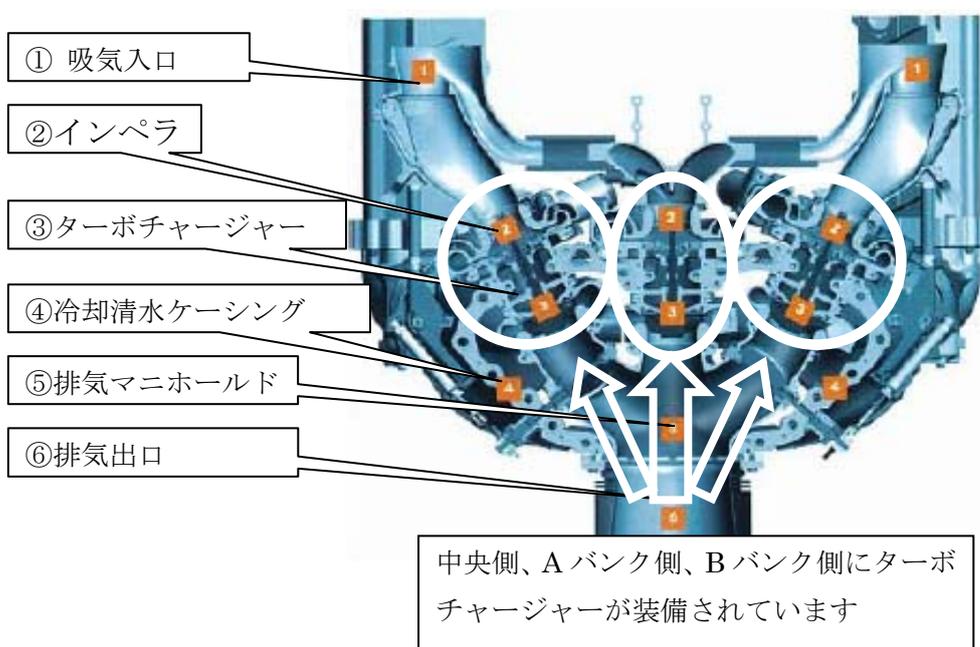


図 3. 12V2000 ターボチャージャーシステム

また、シリンダ出口の排気マニホールドは排気ガスと冷却水との間に空気室を設けた 3 重壁構造となっています。これにより、冷却水が奪う排気熱が低減され、そのエネルギーはタービンへ有効に利用されます。

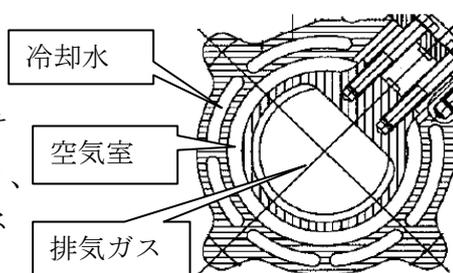


図 4. 排気マニホールド

3) 冷却清水システム

清水熱交換器にはチタンプレートを採用しており、全ての運転条件下で効率的に冷却を行い、腐食の防止を図っています。また、海水は清水熱交換器のみを冷却しており、メンテナンス性の向上を図っています。

4) 電子制御システム

MTU 社では独自に ADEC エンジンマネージメントシステムを開発し、エンジンと共に供給しています。このシステムはエンジン、減速機の遠隔制御システム及び監視制御システムの機能を持っています。

4. まとめ

地球環境保護への関心の高まりにより、船用高速機関においても環境性能に優れたエンジンの開発が急務となっています。高い環境性能と優れた動力性能というこの相反する性能をこれまでの蓄積された MTU 社の技術により、高い次元で両立させたものが今回ご紹介させて頂いた新型シリーズ 2000 コモンレールエンジンです。このエンジンは船用高速機関の業界において高い支持を得ています。

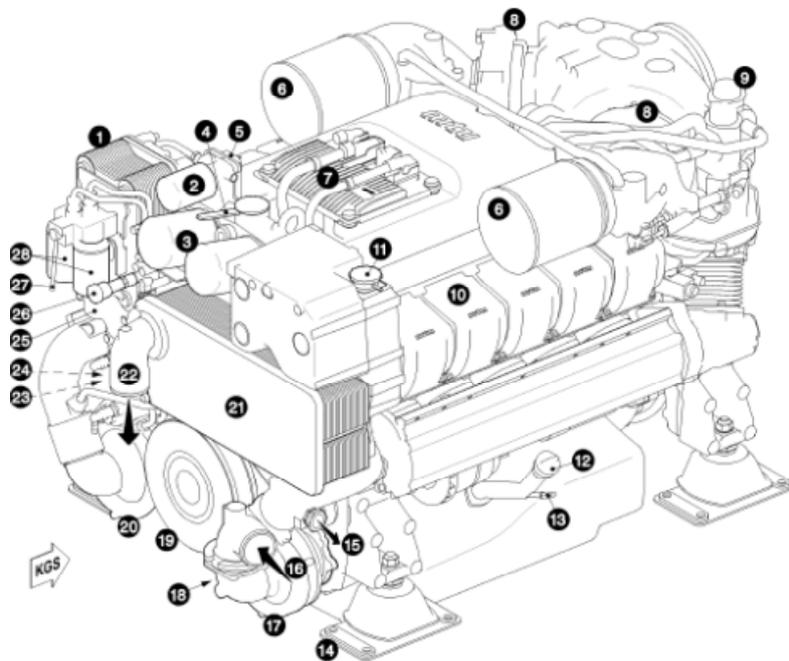


図 5. エンジン各部名称

- | | | |
|------------------------|------------------|--------------------|
| 1. 潤滑油冷却器 | 10. シリンダヘッド | 20. 冷却清水ポンプ |
| 2. 清水フィルター | 11. 清水給水口 | 21. 清水熱交換器 |
| 3. 潤滑油フィルター | 12. 潤滑油フィルター給油口 | 22. 海水出口 |
| 4. 潤滑油フィルター切替えレバー | 13. 潤滑油レベルゲージ | 23. 高圧燃料ポンプ |
| 5. 燃料冷却器 | 14. エンジン防振マウント | 24. 燃料供給ポンプ |
| 6. エアフィルター | 15. 減速機への海水接続部 | 25. サーモスタットハウジング |
| 7. エンジン制御装置 (ECU) | 16. 海水入口 | 26. 燃料プライミングポンプ |
| 8. 排気ターボ過給機 | 17. 海水ポンプ | 27. 潤滑油フィルター切替えレバー |
| 9. クランクケースベント
フィルター | 18. 潤滑油ドレン口 | 28. 切替え式燃料複式フィルター |
| | 19. バイブレーションダンパー | |

<p>技術要素 該当要素に○。複数回答可。省エネルギーかつ省力機器の場合は双方に○を付けてください。</p>	<p>省エネルギー機器：①推進抵抗の低減 ②推進効率の向上 ③省エネ最適制御の採用 ④余熱（廃熱）利用 ⑤機関室システムの見直し ⑥その他（減速運転の最適化） 省力化機器：⑦運転操作時のシンプル化 ⑧メンテ時の省力化 ⑨メンテ回数低減 ⑩船上監視作業の陸上支援 ⑪その他（ ）</p>
<p>機器・システムの名称</p>	<p>製品名（一般的な名称） VTI 過給機</p>
<p>製造会社名</p>	<p>三菱重工船用機械エンジン株式会社 電話番号 03-6716-5341</p>

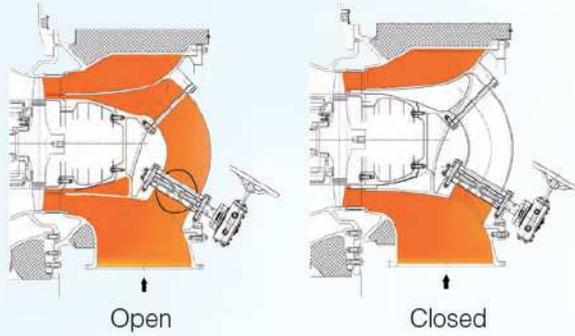
機器・システムの概要（左に機器・システム等がわかる写真又は概略図、右に機器の概要をご記入下さい。）

VTI過給機

一般には、減速運航で主エンジンが部分負荷で運転されると、燃焼空気の掃気圧力が下がり、燃費が悪化します。しかし、VTI過給機は部分負荷運転でも高い掃気圧力を維持することで、燃費を改善し、エンジン性能を改善します。VTI過給機は、2段切替タービンノズルを過給機の排ガス入口部に取り付け、エンジンの部分負荷において排ガス入口部のノズルスロット面積をしぼり、2～3g/kWhの燃費を改善します。VTI過給機は構造がシンプルなため、高い信頼性を維持し、低コスト、容易なメンテナンスを実現しました。

従来機の排ガス入口部にノズルと開閉バルブを追加することで容易にレトロフィットも可能です。

VTI : Variable Turbine Inlet

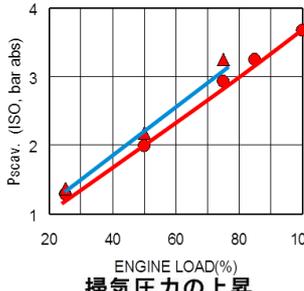


ノズルスローと開閉図

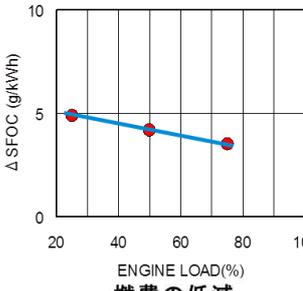
省エネ／省力化原理の説明、効果（概略図、流れ図等を左に、概要説明を右に記載してください。）

VTIIによる性能改善

主機関陸上運転

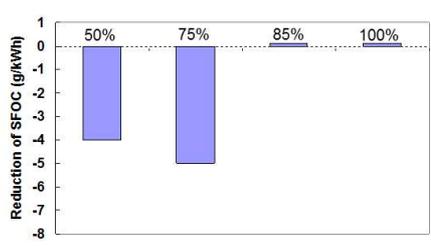


掃気圧力の上昇



燃費の低減

海上運転時の燃費比較 (VTI非搭載船との差異)







© 2014 MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES MARINE MACHINERY & ENGINE CO., LTD. All Rights Reserved. 15

備考) 機器・システムのカタログがありましたら添付願います。

<p>技術要素 該当要素に○。複数回答可。省エネルギーかつ省力機器の場合は双方に○を付けてください。</p>	<p>省エネルギー機器：①推進抵抗の低減 ②推進効率の向上 ③省エネ最適制御の採用 ④余熱(廃熱)利用 ⑤機関室システムの見直し ⑥その他 ()</p> <p>省力化機器：⑦運転操作時のシンプル化 ⑧メンテ時の省力化 ⑨メンテ回数低減 ⑩船上監視作業の陸上支援 ⑪その他 ()</p>		
<p>機器・システムの名称</p>	<p>製品名 (一般的な名称) ハイブリッド過給機</p>		
<p>製造会社名</p>	<p>三菱重工船用機械エンジン株式会社</p>	<p>電話番号</p>	<p>03-6716-5341</p>

機器・システムの概要 (左に機器・システム等がわかる写真又は概略図、右に機器の概要をご記入下さい。)

MEET 1 | 過給機を越えたMET過給機

ハイブリッド 過給機

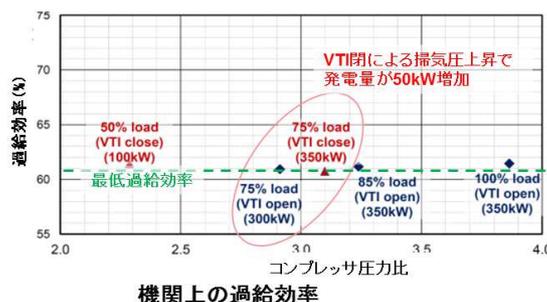
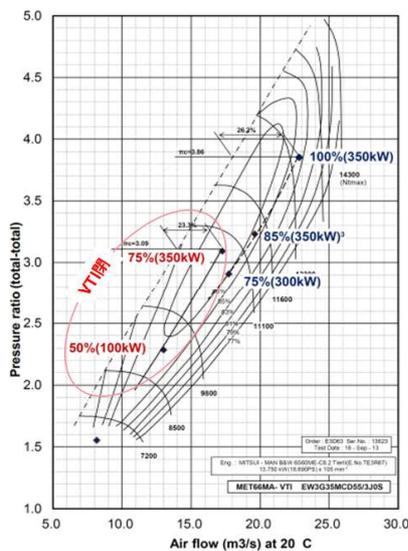
2% 熱効率向上

発電機を内蔵させたコンパクトな設計で、過給と同時に回転エネルギーから発電できる画期的なシステムです。また、レトロフィットも可能で、就航船の燃費の改善も図れます。



省エネ／省力化原理の説明、効果 (概略図、流れ図等を左に、概要説明を右に記載してください。)

マッチング試験結果 (MET66MAG-VTI)



備考) 機器・システムのカタログがありましたら添付願います。

<p>技術要素 該当要素に○。複数回答可。省エネルギーかつ省力化機器の場合は双方に○を付けてください。</p>	<p>省エネルギー機器：①推進抵抗の低減 ②推進効率の向上 ③省エネ最適制御の採用 ④余熱(廃熱)利用 ⑤機関室システムの見直し ⑥その他(減速運転の最適化) 省力化機器：⑦運転操作時のシンプル化 ⑧メンテ時の省力化 ⑨メンテ回数低減 ⑩船上監視作業の陸上支援 ⑪その他()</p>		
<p>機器・システムの名称</p>	<p>製品名(一般的な名称) 電動アシスト過給機</p>		
<p>製造会社名</p>	<p>三菱重工船用機械エンジン株式会社</p>	<p>電話番号</p>	<p>03-6716-5341</p>

機器・システムの概要(左に機器・システム等がわかる写真又は概略図、右に機器の概要をご記入下さい。)

低負荷運転時の電力消費を軽減し、信頼性を向上

レトロフィット 対応

燃燃料消費量を削減するため、多くの船舶で減速運転が取り入れられており、推進機関である低速エンジンは定格出力の半分以下で運転されることが多くなっています。このような低負荷運転時は、過給機だけでは十分な圧力の空気が得られないため、エンジン付属の電動補助ブロフによる加勢が必要です。しかし、補助ブロフは消費電力が大きく、さらに、本来長期間の連続運転を想定した設計ではないので、信頼性の確保が懸念されています。

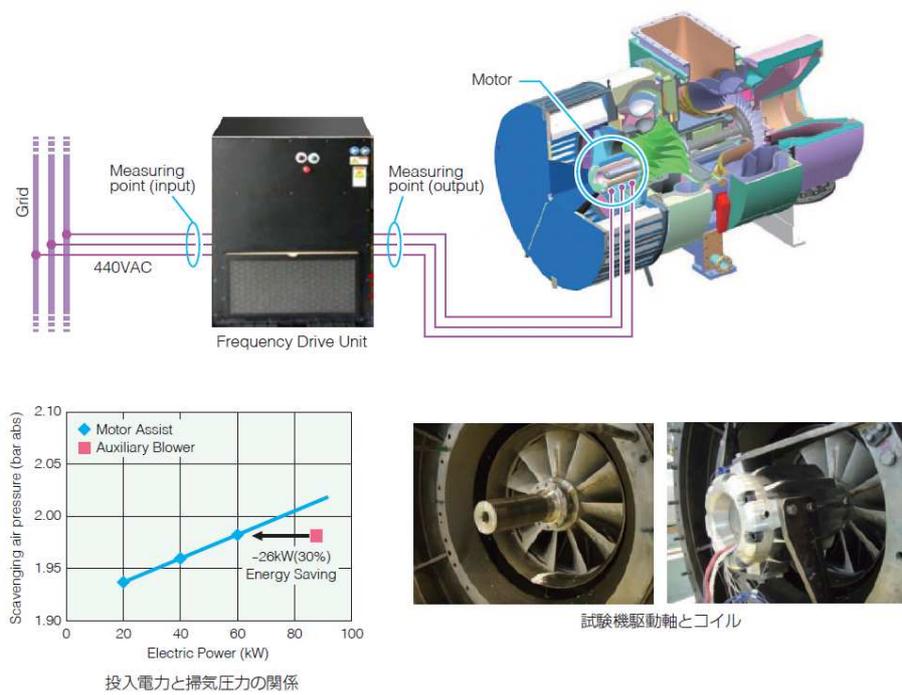
当社では、低負荷運転時の省エネ実現と信頼性確保の両立を目指し、ハイブリッド過給機用高速発電機開発で実績のある米国Calnetix Technologies社と共同で「電動アシスト過給機」を開発しました。これは、通常のMET過給機のローター軸端に強力な永久磁石が付いた駆動軸を直結し、これに回転力を与えるコイルを外側に装備しています。シンプルな構造

の為、就航中の船にも容易にレトロフィットすることができます。低負荷運転時において、負荷に応じた最適な電力をコイルに送ることで、過給機のローターは加速され、低負荷においても必要な空気の圧力と量が得られます。

この駆動軸は、過給機ローター軸で支持されており、軸受や冷却装置を追加することなく、余分な動力損失や経年的に損耗する部品もありません。また、コイルに投入された電力は高効率の過給機コンプレッサによって空気圧縮に用いられますので、補助ブロフに比べ約30%小さい電力で必要な掃気圧力が得られます。

今後、電力供給装置を船用に適した仕様に見直した上で、実船試験を実施し、MET83MA、MB型から順次市場に投入していきます。

省エネ／省力化原理の説明、効果(概略図、流れ図等を左に、概要説明を右に記載してください。)

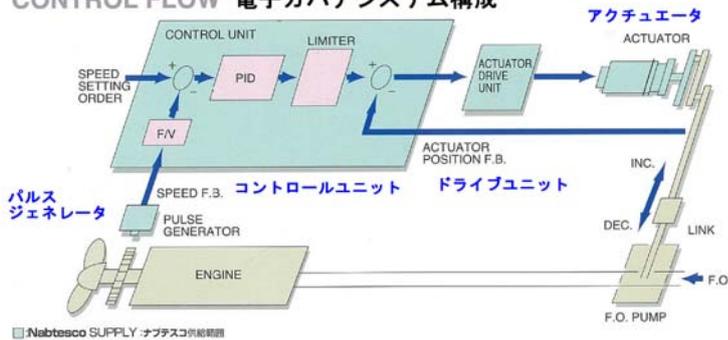


備考) 機器・システムのカタログがありましたら添付願います。機器・システム 調査

<p>技術要素 該当要素に○。複数回答可。省エネルギーかつ省力機器の場合は双方に○を付けてください。</p>	<p>省エネルギー機器：①推進抵抗の低減 ②推進効率の向上 ③省エネ最適制御の採用 ④余熱(廃熱)利用 ⑤機関室システムの見直し ⑥その他 () 省力化機器：⑦運転操作時のシンプル化 ⑧メンテ時の省力化 ⑨メンテ回数低減 ⑩船上監視作業の陸上支援 ⑪その他 ()</p>		
<p>機器・システムの名称</p>	<p>製品名(一般的な名称) 省燃費ガバナ(機械式エンジン用) (省燃費制御のレトロフィットも可能)</p>		
<p>製造会社名</p>	<p>ナブテスコ株式会社</p>	<p>電話番号</p>	<p>078-967-5361</p>

機器・システムの概要(左に機器・システム等がわかる写真又は概略図、右に機器の概要をご記入下さい。)

CONTROL FLOW 電子ガバナシステム構成

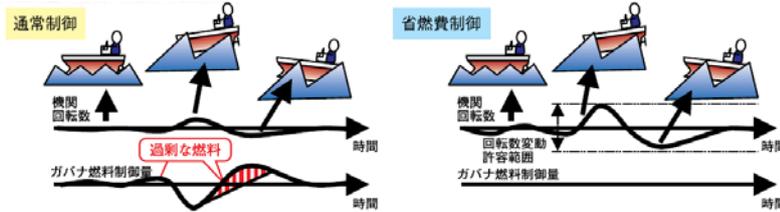


コントロールユニット

船用ディーゼル主機の電子ガバナは、機械式エンジンの実回転数を安定且つ一定に保つたためのもので、回転数変動幅が少ないにもかかわらず、敏感にラック位置を制御した場合、車のアクセルを頻繁に操作した場合同様、燃費悪化をまねく。

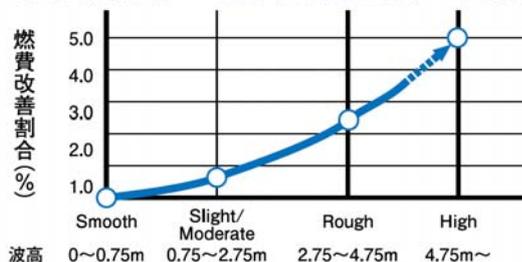
Navigation Full の状態では、ガバナコントロールを少し鈍化させても運転自体には問題がなく、鈍化させることにより、省燃費効果が得られる。省燃費制御は、コントロールユニット内のソフトウェアで提供されるため、新造船の電子制御化が進む今、就航船へのレトロフィットが主流となる。

省エネ／省力化原理の説明、効果(概略図、流れ図等を左に、概要説明を右に記載してください。)



「通常制御」では、海が荒れると、修正動作がより多くかつ大きくなり、過剰な燃料投入が増える。「省燃費制御」では、範囲内の回転数変動を許容することで、過剰な燃料投入が解消される。計測精度と海象条件から大きな影響を受けることを考慮し、60分毎の実測データ(197件)を比較したところ、平均▲1.3%の省燃費効果が得られた。

海象(波高)と燃費改善割合の関係



<p>NORMAL MODE (60min.)</p>	<p>FUEL SAVE (60min.)</p>
<p>燃費改善割合は、60分毎の実測データを比較</p>	
<p>コンテナ船6隻(データ数94) 自動車船7隻(データ数103)での</p>	
<p>平均燃費改善割合:▲1.3%</p>	

「省燃費制御」の方が、Pcomp にバラツキが無く、T/C およびピストン工程が安定して運転されるため、主機に優しい。

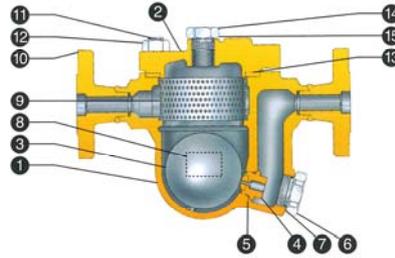


備考) 機器・システムのカタログがありましたら添付願います。

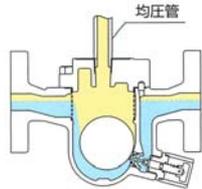
省エネルギー／省力化機器・システム 調査書

<p>技術要素 該当要素に○。複数回答可。省エネルギーかつ省力機器の場合は双方に○を付けてください。</p>	<p>省エネルギー機器：①推進抵抗の低減 ②推進効率の向上 ③省エネ最適制御の採用 ④余熱(廃熱)利用 ⑤機関室システムの見直し ⑥その他 () 省力化機器：⑦運転操作時のシンプル化 ⑧メンテ時の省力化 ⑨メンテ回数低減 ⑩船上監視作業の陸上支援 ⑪その他 ()</p>		
<p>機器・システムの名称</p>	<p>製品名 (一般的な名称) 船用エンジン始動用空気槽</p>		
<p>製造会社名</p>	<p>金澤鐵工株式会社</p>	<p>電話番号</p>	<p>(078) 927-1361</p>

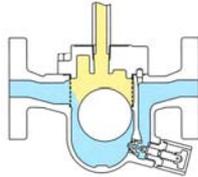
機器・システムの概要 (左に機器・システム等がわかる写真又は概略図、右に機器の概要をご記入下さい。)



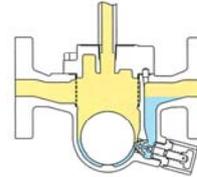
No.	品名	No.	品名
1	本体	9	スクリーン
2	蓋	10	フランジ
3	フロート	11	植込ボルト
4	オリフィス (弁座)	12	ナット
5	ガスケット	13	ガスケット
6	プラグ	14	プラグ(均圧部)
7	ガスケット	15	ガスケット
8	ネームプレート		



均圧管
 ドレンが流入してくると、フロートは浮上し、流入するドレン量に従って弁座開度を調整します。結果流入したドレンが連続して排出されます。



一時的に多量のドレンが流入した場合、フロートは弁座を離れ更に浮上し、弁座を全開にします。そして多量のドレンは即座に排出されます。

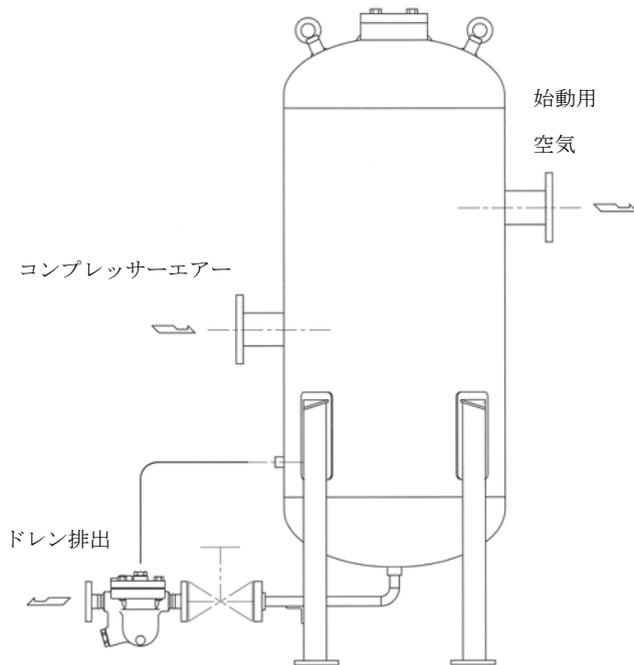


ドレンの流入がなくなれば、フロートは下降して弁座を閉じます。この場合、弁座は常に水面下にあるためエア漏れを防止します。

《オートドレン装置》

船用エンジン始動用空気槽に於いて、空気充填後に発生するドレンを自動的に排出します。通常は作業員による定期的なドレン抜き作業が必要となりますが、この作業を怠ると、錆や異物が始動空気に混入することとなり、主機に悪影響を及ぼします。オートドレン装置を装備することにより、自動的にドレンを排出することが可能となります。

省エネ／省力化原理の説明、効果 (概略図、流れ図等を左に、概要説明を右に記載してください。)



《概略説明》

始動用空気槽内に一定のドレンが溜まるとフロートが弁を解放し、ドレンを自動的に排出します。これにより、作業員のドレン抜き作業が不要となり、船内作業の省力化に貢献します。また、コンプレッサーの起動回数にも適切に対応することが可能なため、主機の保全にも有効です。

備考) 機器・システムのカタログがありましたら添付願います。