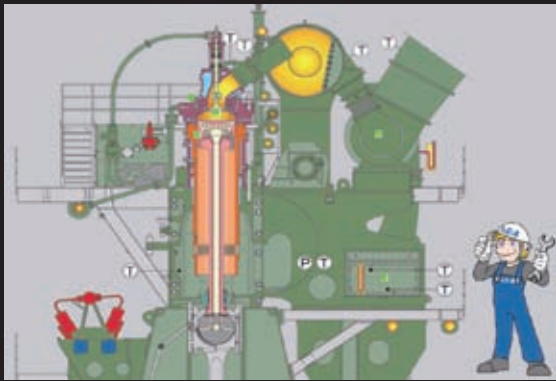


Explore the Engineering Edge

IHI GROUP



**Maintenance and Operation
Support System
LC-A
LifeCycle Administrator**

**株式会社 ディーゼル ユナイテッド
DIESEL UNITED, LTD.**

海上という過酷な環境で使用されるディーゼルエンジン。海上でのエンジントラブルを予防するためにも、「オンボードメンテナンス」、つまり航海中の日々のメンテナンスが非常に重要です。

安全な貨物輸送に加えて、定時航行を目指す船舶にとって、搭載機器の様々なトラブルを未然に防ぎ、安全で効率的な運航を維持していくための状態の把握と保守管理は、船舶の運航上で非常に重要な要素となっています。

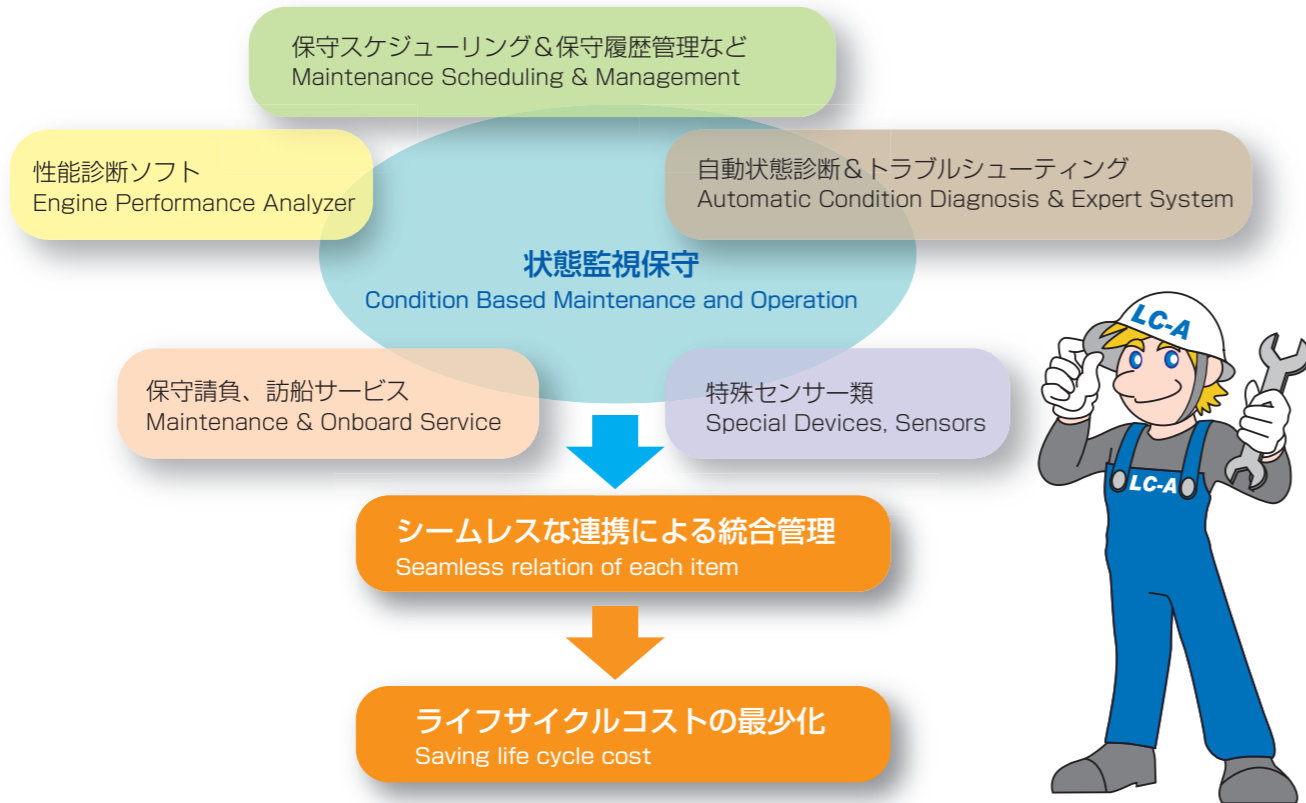
このようなニーズに応えるため、ディーゼルユナイテッドは、長い経験で培った技術力を基盤に、より安全、より効率的な運行を実現しライフサイクルコストを抑える、全く新しいコンセプトの統合システム、「LC-A LifeCycle Administrator」を開発し、フィールドテストの段階に移行しました。

"Daily Onboard maintenance" for the engine is very important to prevent accident on engine in the sea.

Various troubles of the equipment are prevented beforehand by ship crew because the efficient service is a very important factor on the ship service.

For saving the life cycle cost by safer, more stable and efficient operation Diesel United developed unified system "LC-A, LifeCycle Administrator" based on the technology of a long experience, and the field test starts.

LC-A のコンセプト LC-A Concept



期待される導入メリット

- 最適な設定による**オペレーションコストの削減**
- 自動診断や CBM などによる**省力化**
- 統一された情報管理による**書類業務の削減**
- 異常発生時の**復旧時間の縮小**
- 予期しない off-hire の減少**
- 良い状態を維持**することで中古市場での**船舶価値の向上**

Expected advantage

- Saving operating cost** by optimum setting
- Labor-saving** by automatic diagnosis, CBM etc.
- Reduction of document works** by unified information management
- Reduction of recovery time** when some abnormality happened
- Less unexpected off hire**
- Keeping good condition and increasing vessel value** in used market

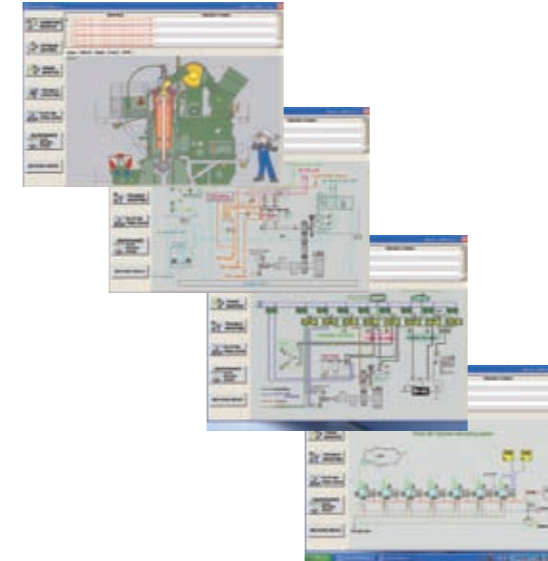
さらに、LC-A の特徴として、システムにデータを登録するだけで、メインエンジン以外の機器にも適用範囲を広げることができます。

In addition, coverage of LC-A is extensible to equipment other than the main engine only by the registration of data into the system.



自動状態診断

Automatic condition diagnosis



1. 保守管理と予防保全

Condition Based Maintenance & Preventive Maintenance

1. **自動状態診断システム**は、関連する測定結果、検査結果に基づき状態指数を算出します。
2. 状態指数がある値を超えた場合、警告を示すと同時に、トラブルシューティングのために**エキスパート・システム**に情報を送ります。
3. 状態指数は、**予防保全システム**と**保守管理システム**からも参照し、オーバーホールの時期や検査の最適化にも使用されます。

1. **Automatic condition diagnosis system** calculates Condition index by related measurements and inspection results according to developed logic.
2. If Condition index is over the certain value, the system shows warning on PC screen and sends the information to **Expert system** for trouble shooting.
3. Condition index is sent to **Preventive maintenance system** and **Maintenance management system** for optimization of inspection or overhaul timing.

予防保守

Preventive maintenance

- ・傾向診断
Trend diagnosis
- ・メンテナンス予測
Maintenance prediction
- ・その他
Etc.

最適なオペレーション

Optimized operation

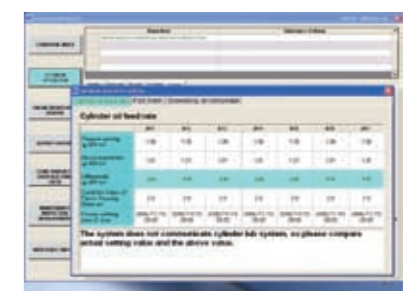
- ・最適なシリンダ注油量
Optimum cylinder oil feed rate
- ・最適な噴射時期
Optimum injection timing
- ・その他
Etc.

2. 最適オペレーションの設定

Condition Based Optimum Operation Setting

1. **自動状態診断システム**は、各部の状態指数を算出します。
2. **最適運転システム**は算出された状態指数などに基づき、注油率や燃料噴射タイミングなどの最適設定値を算出します。

1. **Automatic condition diagnosis system** calculates Condition index of each part.
2. **Optimized operation system** calculates and shows optimum value of each settings, according to Condition indexes and Developed logic.



例 Sample

最適設定オペレーション
Optimized operation setting

Σ → 開発された論理 Developed logic	Present cylinder oil feed rate #1	: 1.0g/kW-hr
	Recommended feed rate #1	: 0.95g/kW-hr
	Deviation	: -0.05g/kW-hr

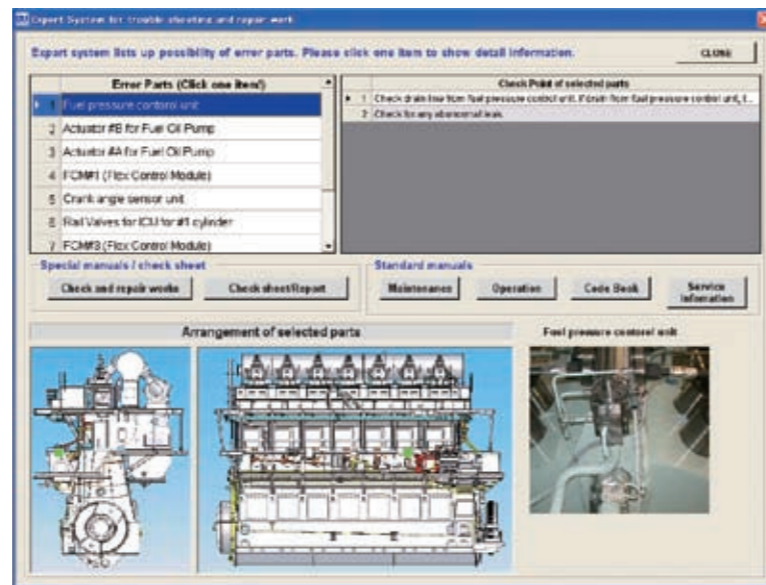
3. トラブルシューティング Trouble Shooting



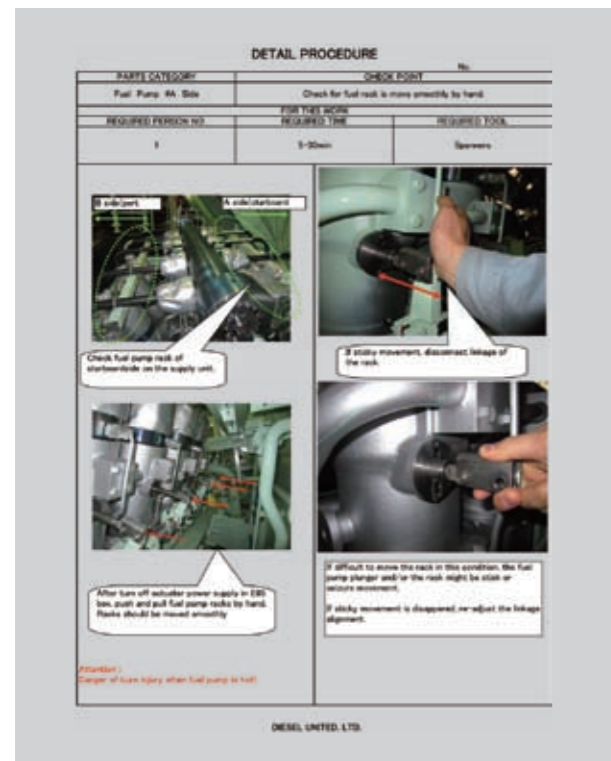
エキスパートシステム Expert system

- ・トラブルシューティング
Trouble shooting
- ・修理方法
How to repair
- ・その他
Etc.

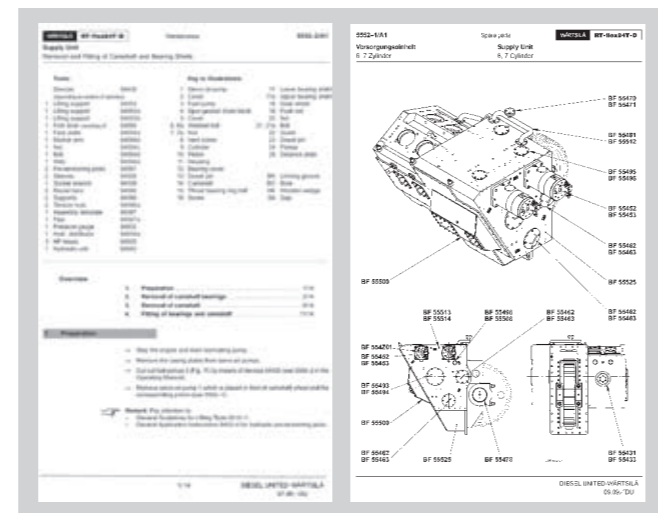
迅速な復旧 Quick recovery



- チェックと復旧作業のための作業要領書
Special instructions for checking and recovery work



- 通常の取扱説明書
Related standard instruction, code book, etc.

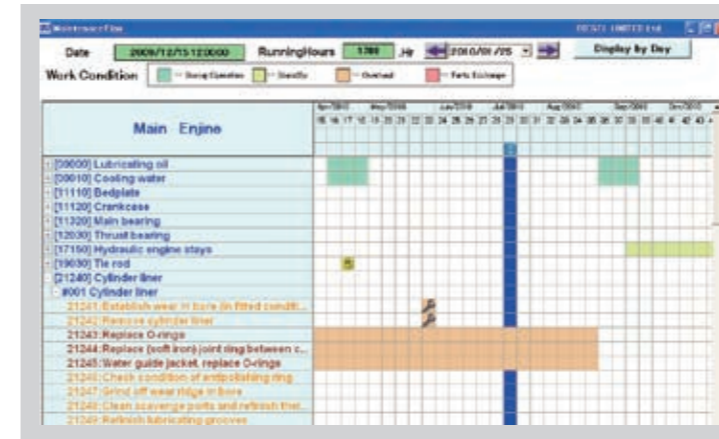


多くの写真付きで、非常に
分かりやすくした要領書
Very plain instruction with
many pictures.

1. エキスパートシステムは異常情報を検知すると、各種測定値などの情報に基づき、自動的に推定故障部品、要因をリストアップします。
2. 推定故障部品、要因が何処であるかをイラスト上に示すとともに、その写真を表示します。
3. 対応するチェックと復旧作業のための作業要領書を抽出、表示します。
4. 対応する取扱説明書、コードブックを抽出、表示します。

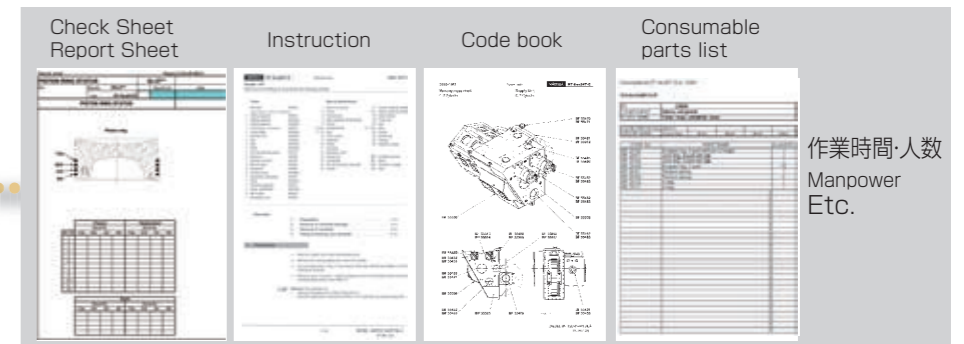
1. When **Expert system** receives information of abnormality from other system, then it lists up estimated failure parts and factor automatically.
2. **Expert system** indicates where the parts are installed on engine with picture.
3. **Expert system** shows special instructions for checking and recovery work.
4. **Expert system** shows relative instruction manuals and code book, too.

4. 保守管理 Maintenance Management



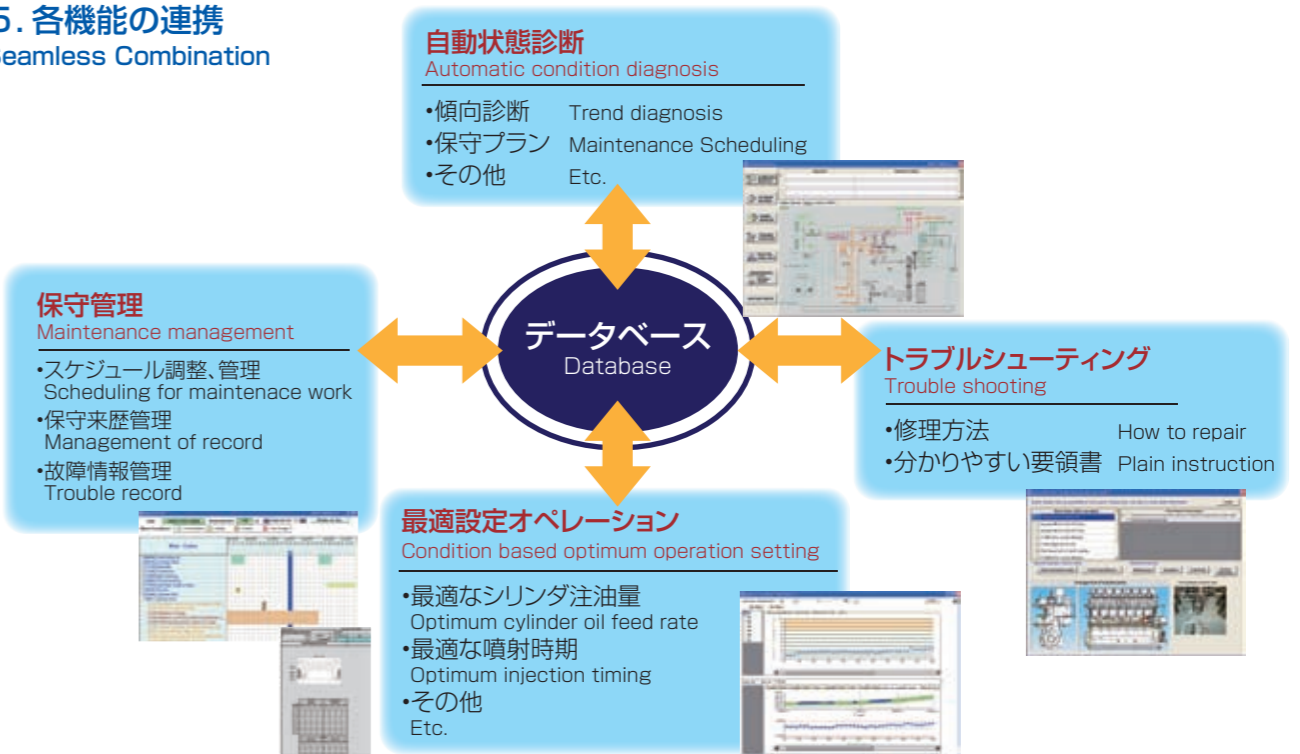
1. 保守管理システムで管理するもの
・保守、検査スケジュール
・保守、検査結果とレポート作成補助、履歴管理
・その他。
 2. 保守管理システムで得られる情報
・保守作業による消耗部品
・関連する取扱説明書、コードブックなど。
1. **Managing following information.**
・ Maintenance and inspection schedule
・ Inspection results and reports
・ Etc.
 2. **Showing following information.**
・ Consumable parts by maintenance work
・ Related instructions, code book, etc.

作業に必要な情報を
自動抽出
Distilling related
instructions for
work



作業時間・人数
Manpower
Etc.

5. 各機能の連携 Seamless Combination



1. 各機能は単一のデータベースにて情報を共有しており、各機能のシームレスな連携が確立されています。
2. 容易な操作での確かな情報を提示します。

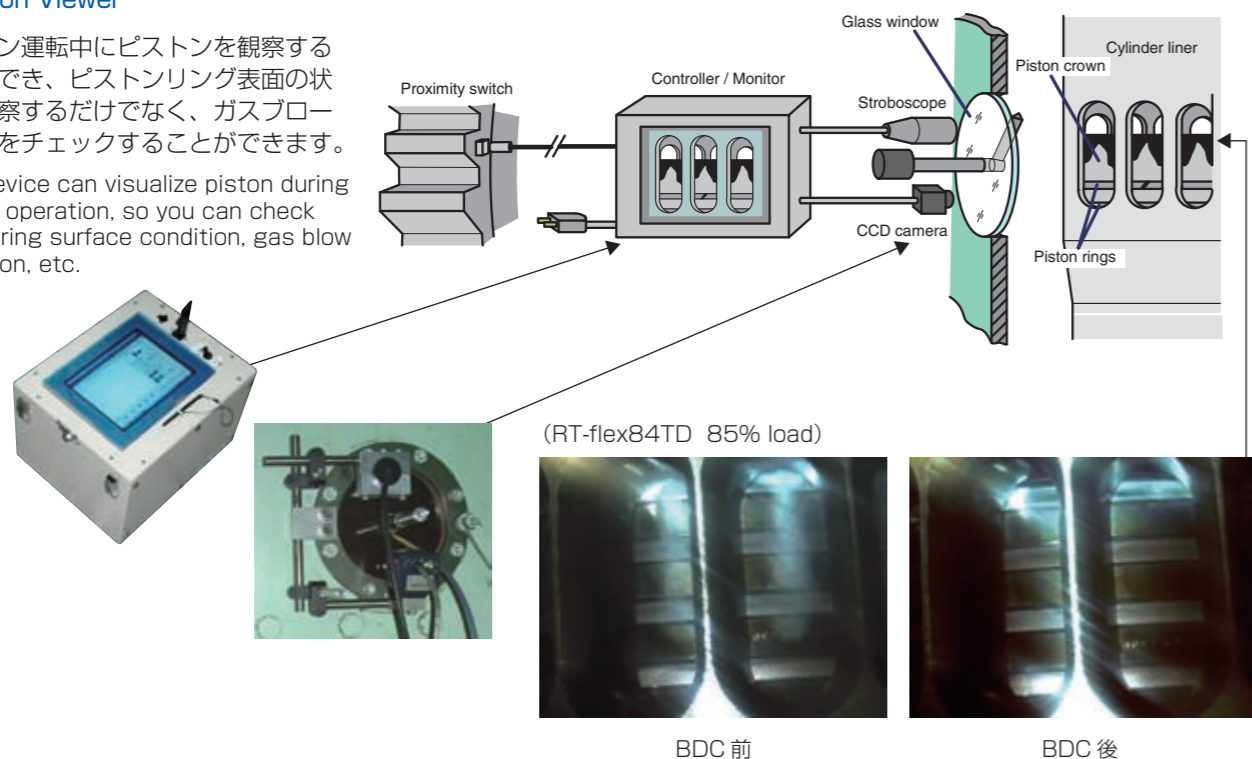
1. As for each function, information is shared by a data base, and seamless cooperation of each function can be established.
2. The accurate information can be shown by an easy operation.

これらの機器、従来のセンサー、ソフトウェアの組み合わせにより、エンジン運転中に正確な状態把握をすることができます。
Combination of these devices, traditional sensors and software can catch certain engine condition during engine operation.

ピストンビューアー Piston Viewer

エンジン運転中にピストンを観察することができ、ピストンリング表面の状態を観察するだけでなく、ガスブローの状態をチェックすることができます。

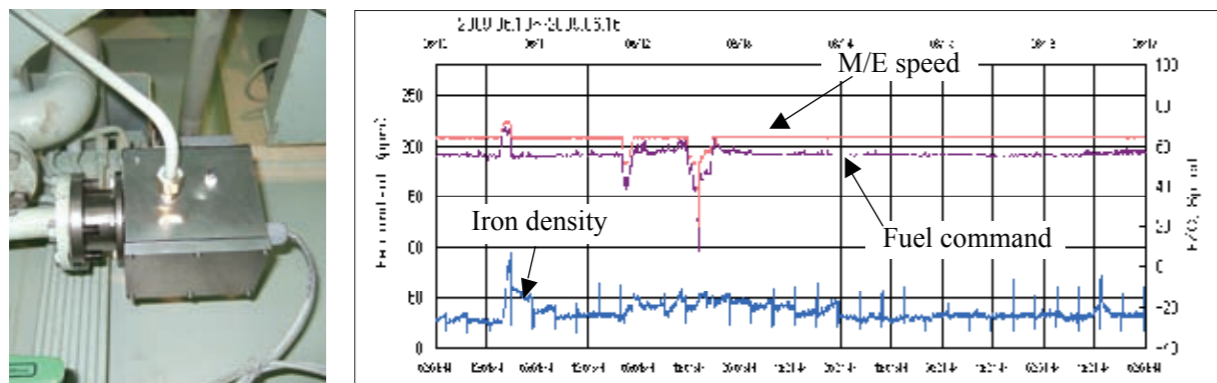
This device can visualize piston during engine operation, so you can check piston ring surface condition, gas blow condition, etc.



オンライン TF ディテクター Trace of Ferrous powder Detector

この機器はエンジン運転中にピストン摺動状態を把握するために非常に重要なセンサーです。このセンサーは、シリンダドレン油中の鉄粉濃度 (ppm-wt) を継続的に測定します。DU が蓄積してきたシリンダドレン油中の鉄粉濃度とピストン摺動状態との関係の結果、シリンダドレン油中の鉄粉濃度がピストン摺動状態を明確に反映していることが確認されています。

It is very important sensor to catch piston running condition during operation. The sensor measures iron particle density in cylinder drain oil continuously in ppm-wt. DU has accumulated knowledge about relation between iron powder density in cylinder drain oil and piston running condition, and it shows that the iron density reflect piston running condition clearly.



TF-Detector はディーゼルユナイテッドと明陽電機の共同開発品であり、特許出願中です。
DU and MEIYO filed an application of patent for new technologies of TF-Detector.

大型船用ディーゼルエンジンへの適用例

シリンダドレン油中の磨耗粉を定期的に計測することにより、ピストンの摺動状態を把握することができます。ピストンの摺動状態に応じてシリンダ油量を調整することにより、シリンダ油の消費量を抑えることができます。また、ピストンの摺動異常を極早期発見でき、早い段階で対処することで深刻な損傷を回避することが可能です。



Typical application to two stroke low speed engine

You can monitor piston running condition through periodical measurement of friction powder content in cylinder drain oil by TF-Detector, and then,
 · You can save cylinder oil consumption by optimized feed rate setting according to piston running condition.
 · You can catch a foretaste of abnormal piston running condition, and then you can take actions to avoid serious damage at very early stage.

磨耗粉の大きさが数ミクロン程度の磁性粉をも測定できるので、異常磨耗を早期に発見することができます。
TF-Detector examines magnetic particles of a size down to a few micro-meters with resolution of less than 5ppm. So, you can find out abnormal wear at very early stage.

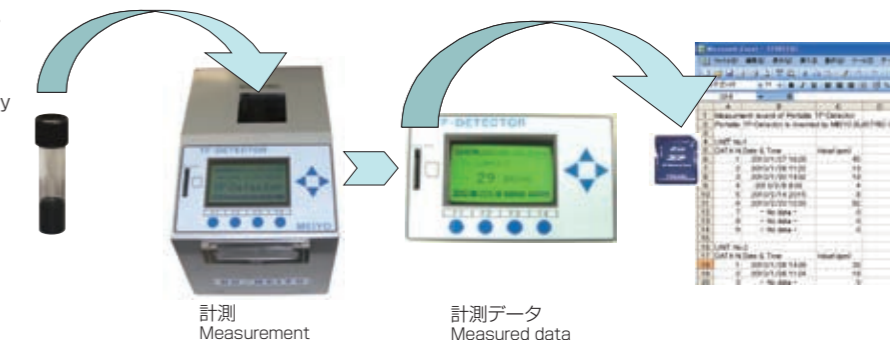
ポータブル TF ディテクター Portable TF-Detector

操作が簡単

1. 試験管に少量の油を採取する。
 2. 試験管を TF-Detector にセットする。
 3. 計測ボタンを押すと、20 秒以内に鉄粉濃度が表示される。
- [SAVE] ボタンを押せば、日時と共に計測データを保存できます。480 データ (24 ユニット × 20 データ) を保存可能で、SD カードに保存データをコピーすることも可能です。

TF-Detector にデータを保存し、SD カードにコピーすることで、パソコンにて簡単に累積データとその傾向を確認することができます。
You can store the data in TF-Detector and copy to SD-card, and then you can see accumulated data and trend easily by PC.

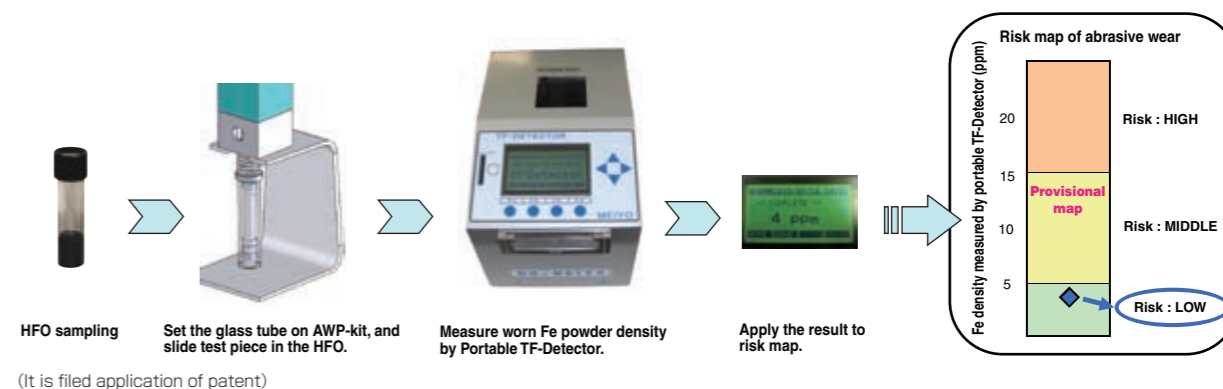
You can monitor piston running condition through periodical measurement of friction powder content in cylinder drain oil by TF-Detector, and then,
 · You can save cylinder oil consumption by optimized feed rate setting according to piston running condition.
 · You can catch a foretaste of abnormal piston running condition, and then you can take actions to avoid serious damage at very early stage.



アブレイシブ磨耗危険度評価キット (ポータブル TF ディテクター) Abrasive wear prevention kit with portable TF-Detector

燃料油中の粒子の量、粒子のサイズ、粒子の硬さ等によってシリンダライナにアブレイシブ磨耗の危険性があります。従って燃料油中の Si や Al の化学成分分析のみで、アブレイシブ磨耗の危険性を完全に評価することは困難です。このキットは燃料油中で摺動シミュレーションを行い、発生した磨耗鉄粉濃度にて、アブレイシブ磨耗の危険性を評価できます。船内で短時間で容易に燃料の磨耗危険度が評価可能です。フィルタや清浄機の硬質物質分離効果の確認も可能です。

The risk of abrasive wear for cylinder liner is according to amount of particles, size of particles, hardness of particles etc. in fuel oil. Therefore it is not enough to evaluate the risk of abrasive wear by chemical component analysis of Si and Al in FO. This kit simulates sliding behavior in FO, and evaluates the risk of abrasive wear by worn Fe powder density. It can evaluate the risk of abrasive wear in short time with easy operation. So it can confirm purificatory effect by comparison of each purification stage on board.



(It is filed application of patent)



株式会社 ディーゼル ユナイテッド
DIESEL UNITED, LTD.

<http://www.ihico.jp/du/> E-mail info@du.ihico.jp

●本社 (Head Office)

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町2-8 (プライム神田ビル) TEL:03-3257-8222 FAX:03-3257-8220
Prime Kanda Building
2-8 Kanda Suda-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, 101-0041, JAPAN TEL:+81-3-3257-8222 FAX:+81-3-3257-8220

●相生事業所 (Aioi Works)

〒678-0041 兵庫県相生市相生 5292 番地 TEL:0791-24-2608 FAX:0791-24-2648
5292 Aioi, Aioi-shi, Hyogo-ken, 678-0041, JAPAN TEL:+81-791-24-2608 FAX:+81-791-24-2648

●神戸営業所 (Kobe Sales Office)

〒650-0022 兵庫県神戸市中央区元町通 1-1-1 (新元町ビル) TEL:078-321-3881 FAX:078-391-2050
Shin-Motomachi, Building
1-1-1 Motomachi-dori, Chuou-ku, Kobe-shi, Hyogo-ken, 650-0022, JAPAN TEL:+81-78-321-3881 FAX:+81-78-391-2050