



TF-Detectorによる磨耗を伴う機器の状態監視について

TF-Detectorによる磨耗を伴う機器の状態監視について

2010年11月

DIESEL UNITED, Ltd.

TF-Detectorとは？

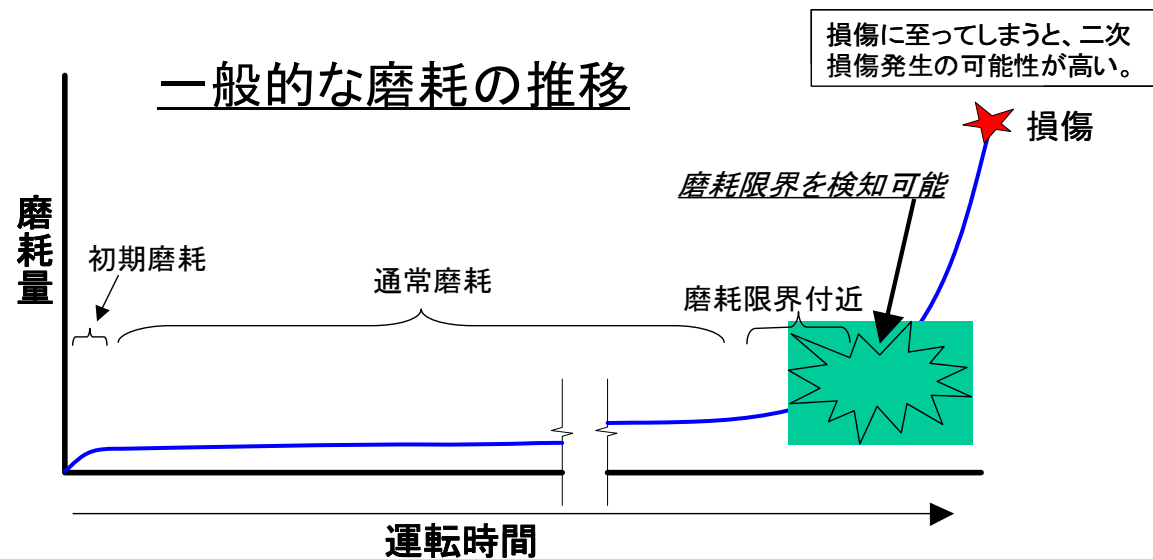
TF-Detectorとは？

Trace of Ferrous powder Detectorの略です。

TF-Detectorとは？

- 流体、粉体中の磁性粉濃度を高精度計測するためのセンサーです。
- 機器の潤滑油中の磁性粉濃度の変化を監視することにより、機器の稼働状態を把握することができます。
- 本センサーは、明陽電機株式会社との共同開発製品です。
- 検体中の磁性を計測していますのでイオン化した鉄分や酸化鉄は検出できません。

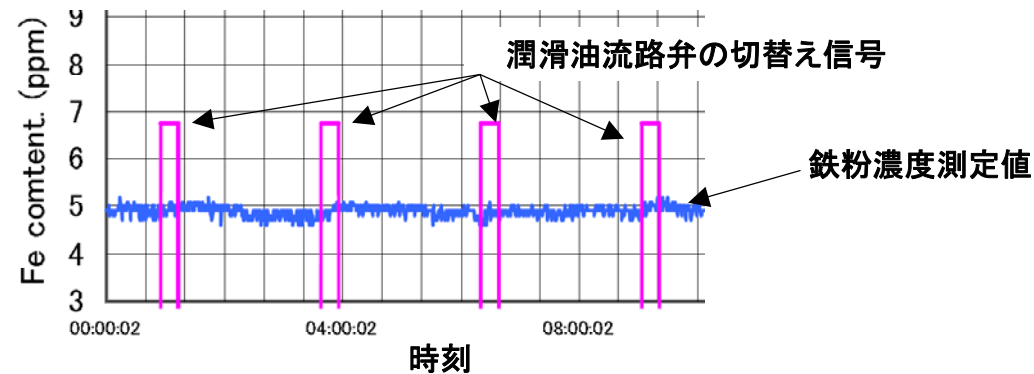
壊れる前にわかる！



高性能

絶対値で±5ppm-wt以内、トレンドみれば±1ppm-wt以内の判定が可能です。

すべり軸受けの潤滑油監視の例



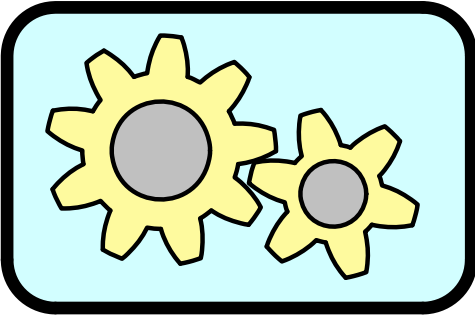
- TF-Detectorのキャリブレーションは、粒径が3-5 μ mの鉄粉にて行っており、通常磨耗で発生する磨耗粉（数ミクロン以下）を検知することができます。
- 検知可能な磨耗鉄粉の粒径は潤滑油診断による軸受け状態監視においては、非常に重要な要素となります。

（他社製のものでは、20 μ m以上の粒径でないと検知できないものがあります。）

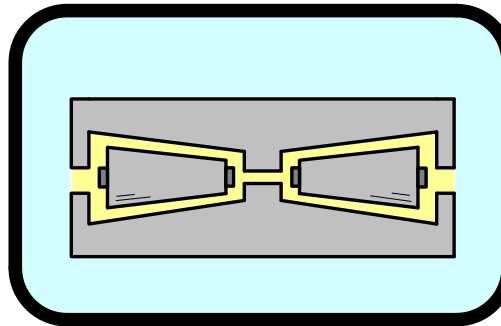
TF-Detectorで監視するものは？

TF-Detectorで状態監視ができる例

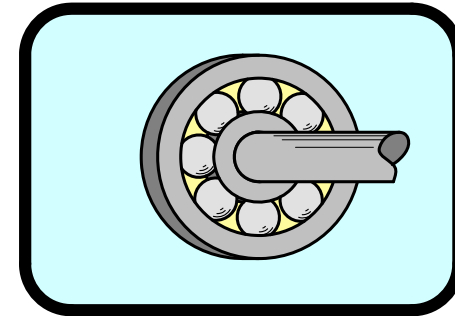
歯車



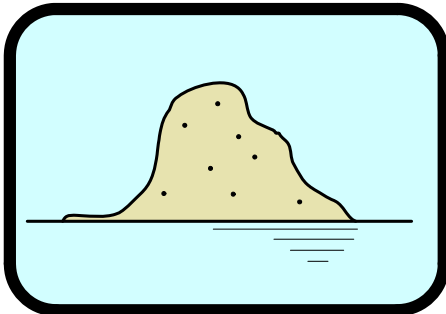
コロ軸受



玉軸受



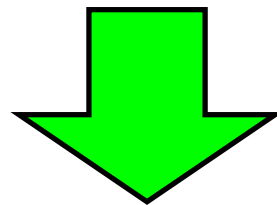
TF-Detectorで品質管理が行える例



焼結原料や樹脂原料などで、磁性粉の混入が製品品質に影響を与える物

壊れる前にわかる！

高性能



予防保全、計画保全が実現

TF-Detectorの種類

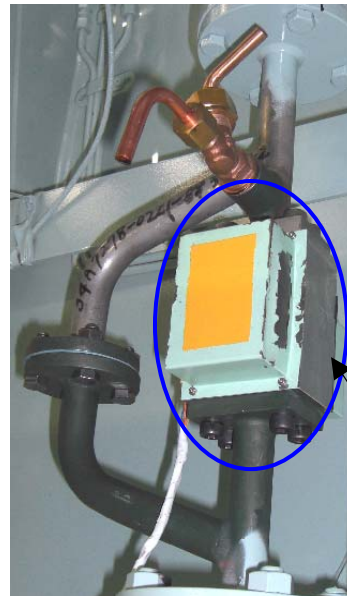
TF-Detectorの種類

オンライン型のTF-Detectorの技術を応用して、汎用性の高い卓上型も開発しました。

オンライン型



フランジ型



通過型

この部分がTF-Detectorです

卓上型

(ポータブルTF-Detector)



2010年より発売開始

オンライン フランジ型

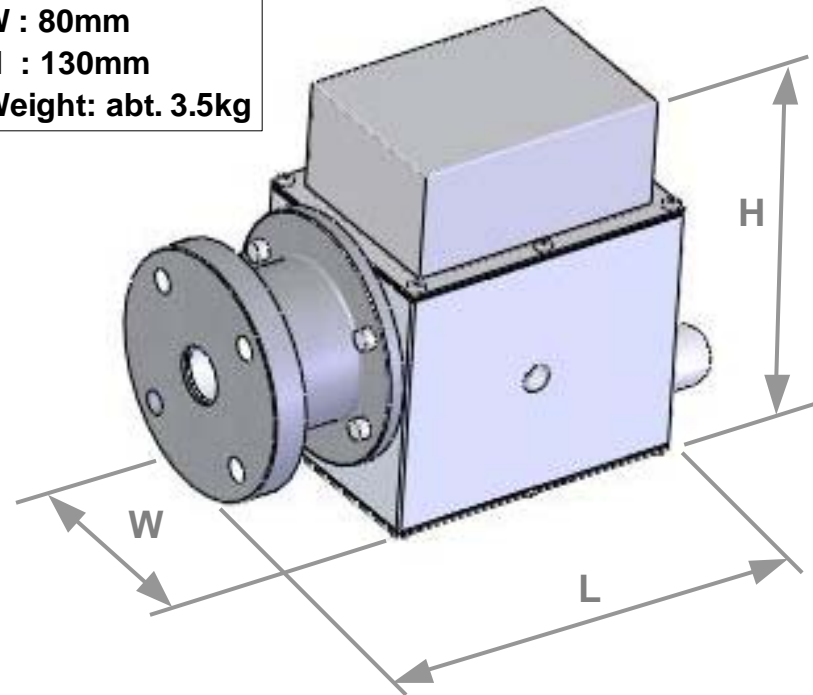
自動化、集中管理に好適

ドレンなど、検体の流量が少ない場合に向いています。



フランジ型

L : 185mm
W : 80mm
H : 130mm
Weight: abt. 3.5kg



オンライン 通過型

自動化、集中管理に好適

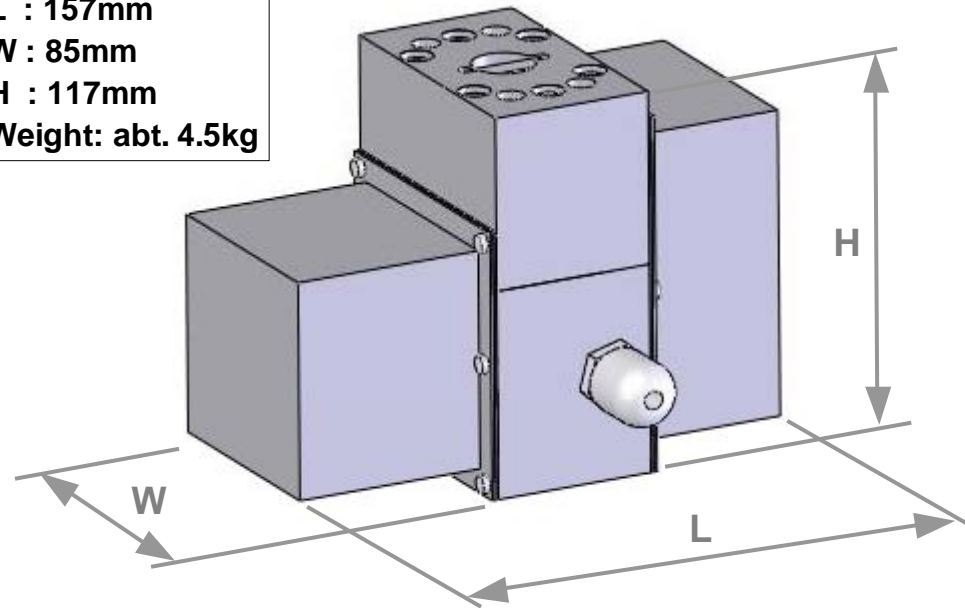
戻り油など、検体の流量が確保できる場合に向いています。



この部分がTF-Detectorです

通過型

L : 157mm
W : 85mm
H : 117mm
Weight: abt. 4.5kg



TF-Detectorの種類

オンライン型のTF-Detectorの技術を応用して、汎用性の高い卓上型も開発しました。
様々な機器から、サンプリングした検体を集めて、事務所で計測が可能です。

卓上型

(ポータブルTF-Detector)



汎用、便利、簡単

液体、グリス状、粉体 に適用できます。

2010年より発売開始

L : 210mm
W : 150mm
H : 150mm
Weight: abt. 3kg

計測結果は、日時と共に本体メモリーに保存することが出来ます。

また、SDカードにてメモリー内のデータを取り出し、PCにて整理することも可能です。

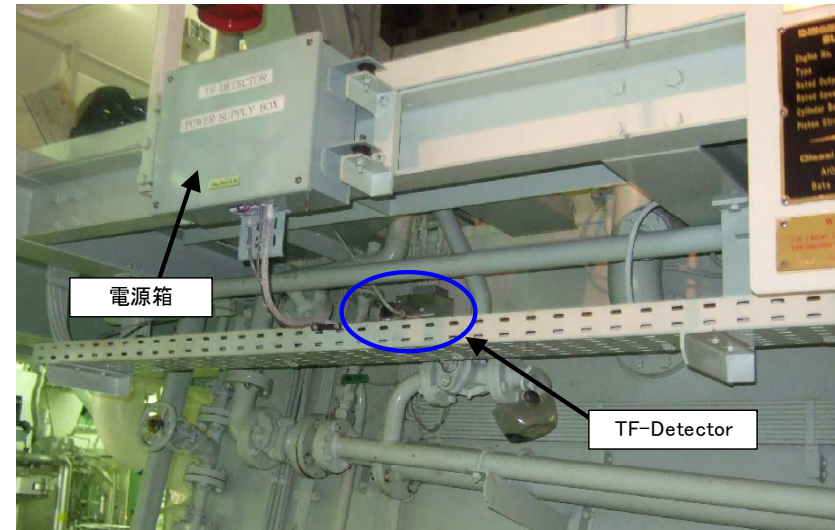
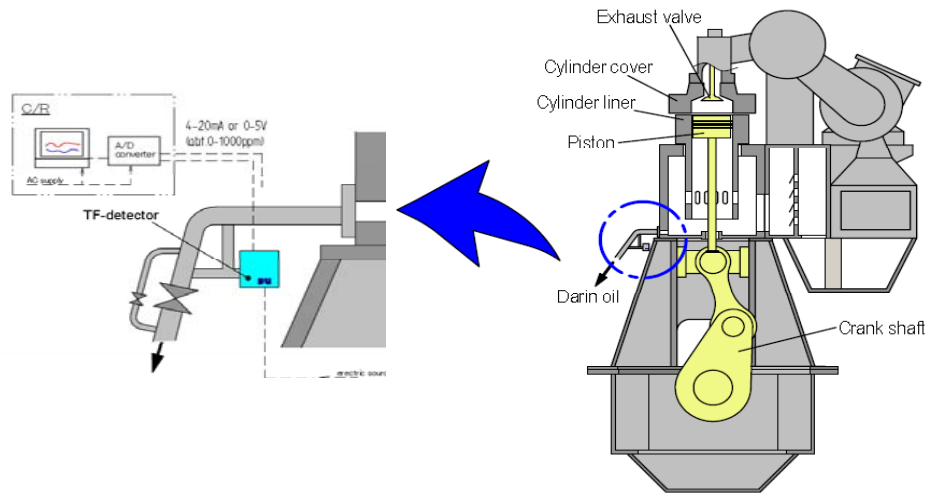
L-ELEVATIONにて、デモ機を展示しています。

TF-Detectorの適用例

- 船用大型機関のシリンダドレン油中の鉄粉濃度監視
- 風力発電機の増速歯車の潤滑油中の鉄粉濃度監視
- その他の適用例

適用例-①

船用大型機関のシリンダドレン油中の鉄粉濃度監視

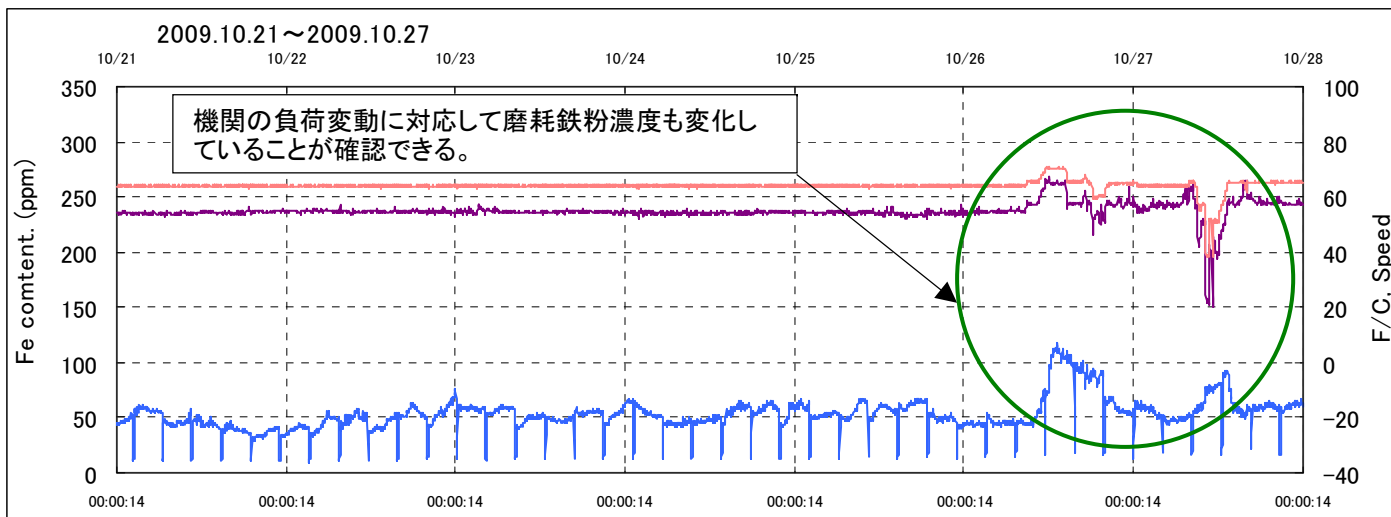
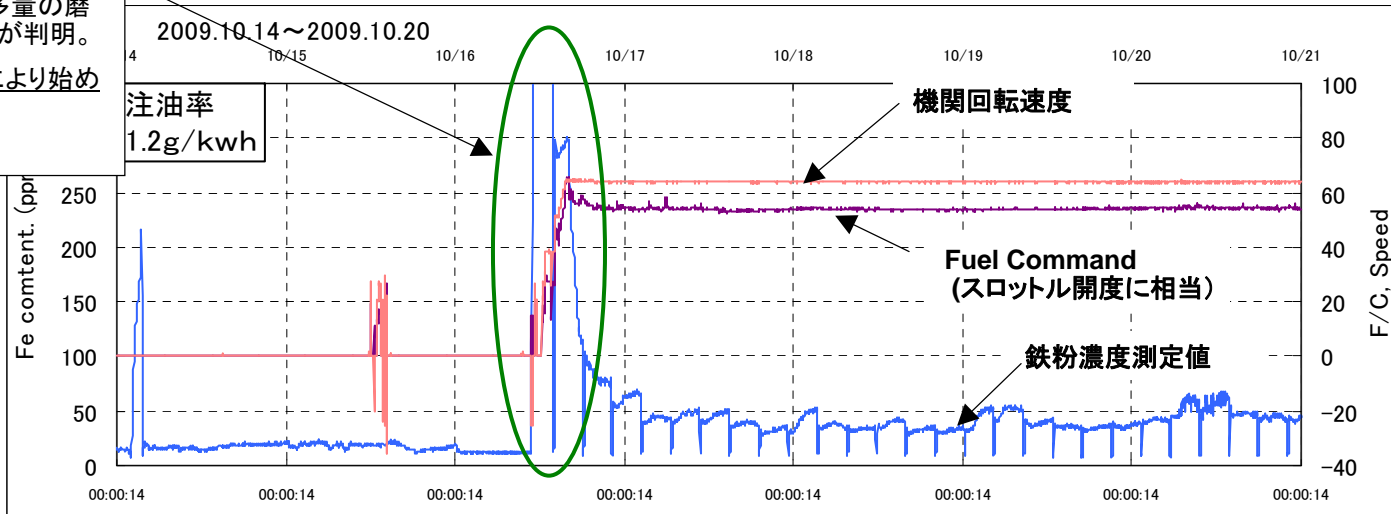


- 2007年の11月より、VLCCの主機関のシリンダドレン油中の鉄粉濃度監視を実施。
- 管の閉塞、TF-Detectorの故障などもあったが、改善を行い継続監視中。
- 2010年の5月より、本船の全シリンダ及び他コンテナ船の3シリンダにも装備し、開発中のソフトウェアと組み合わせて、シリンダ潤滑油削減を目指す。

適用例-①

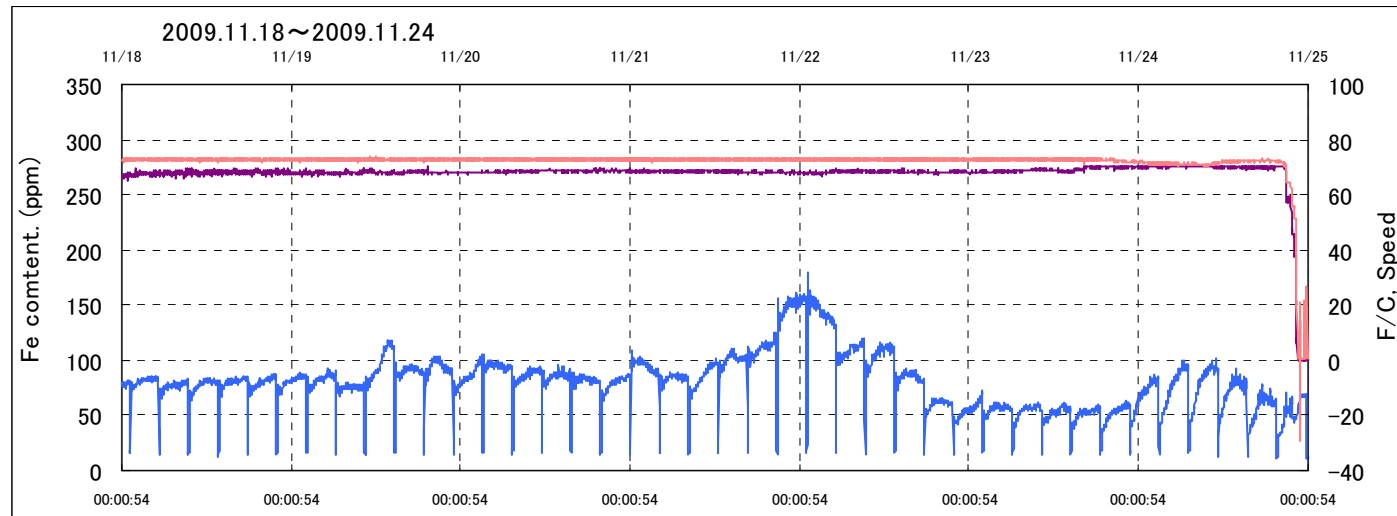
船用大型機関のシリンダドレン油中の鉄粉濃度監視

機関の始動時に、必ず多量の磨耗粉が発生していることが判明。
 本現象は、本センサーにより始めて得られた知見です。
 原因の解明中です。



適用例-①

船用大型機関のシリンダドレン油中の鉄粉濃度監視



全体的に磨耗鉄粉濃度が高い。

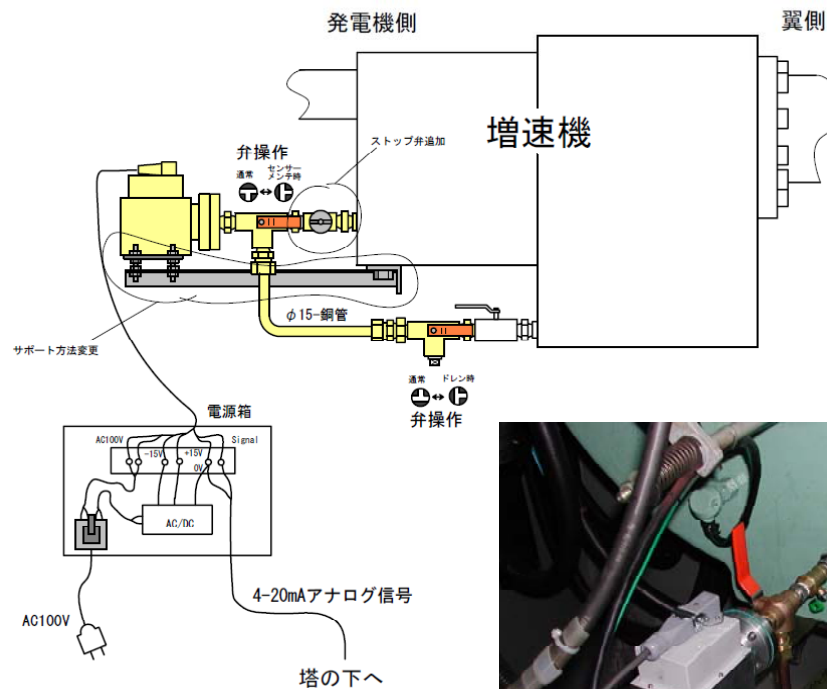
使用燃料を調査した結果、FCC粒子(精油所で使用する触媒粒子で、アルミナ、シリカを主成分とする。)が多く含有していることが判明。

- ピストンの摺動状態の把握が可能となりました。
- ソフトウェアとの組み合わせにより、摺動状態に応じた潤滑油供給量の最適化試験(フィールド)を実施予定です。

適用例-②

風力発電機の増速歯車の潤滑油中の鉄粉濃度監視

2006年12月より、1000kW級風力発電の増速機潤滑油中の鉄粉濃度監視を実施。 現在も継続中。（油メーカーの委託）

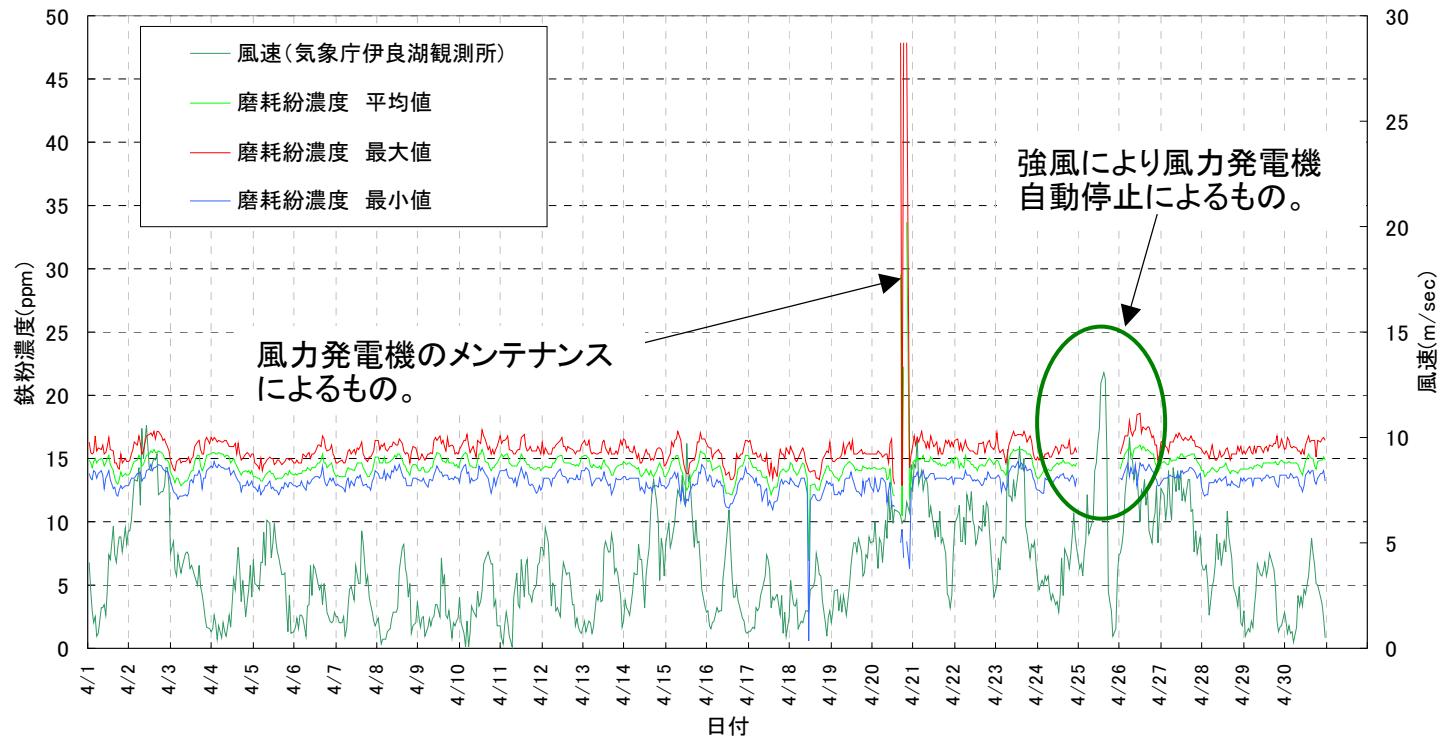


1時間毎の最大値、最小値、平均値がFAXにて送信されるようにしています。(1回/日)



適用例-②

風力発電機の増速歯車の潤滑油中の鉄粉濃度監視



TF-Detectorの故障発生ありましたが、継続した測定が可能であることが確認できました。

適用例-③

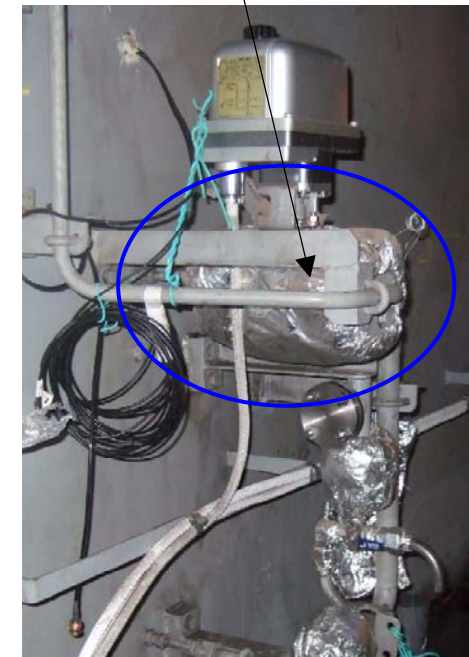
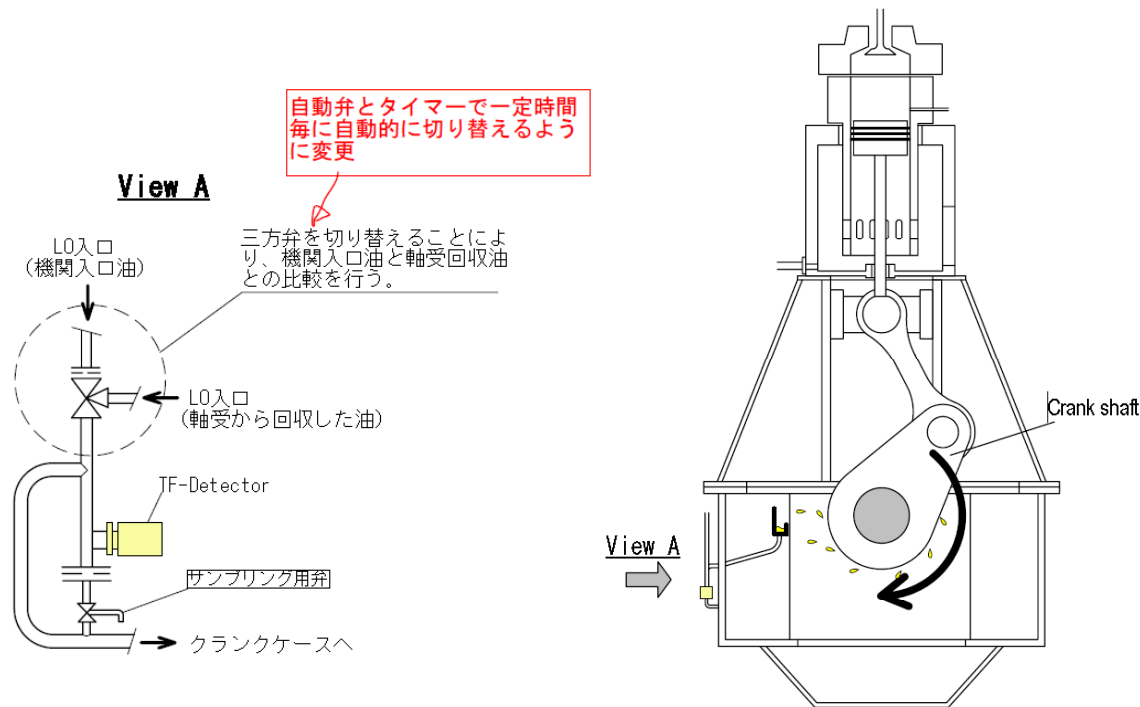
すべり軸受け監視を目的とした潤滑油中の鉄粉濃度監視

(船級協会の委託)

フィールド試験

滑り軸受で発生する鉄粉は微量であることが予想されたため、比較のために定期的に機関入口の油に切り替えて計測を行っています。

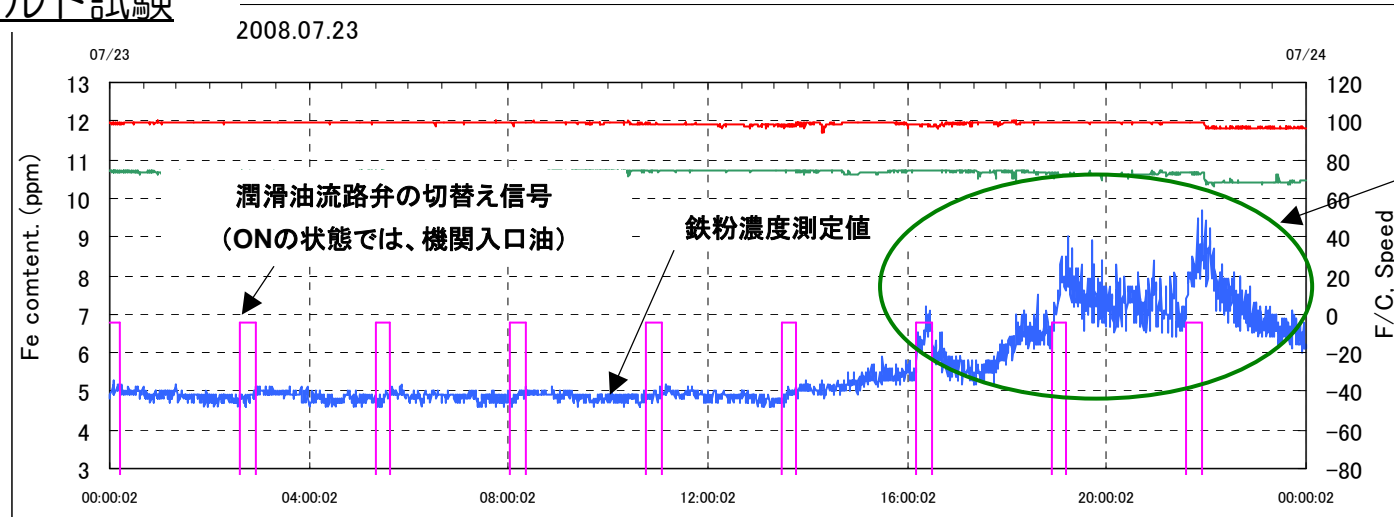
TF-Detectorはラギングで覆われています。(船級規則)



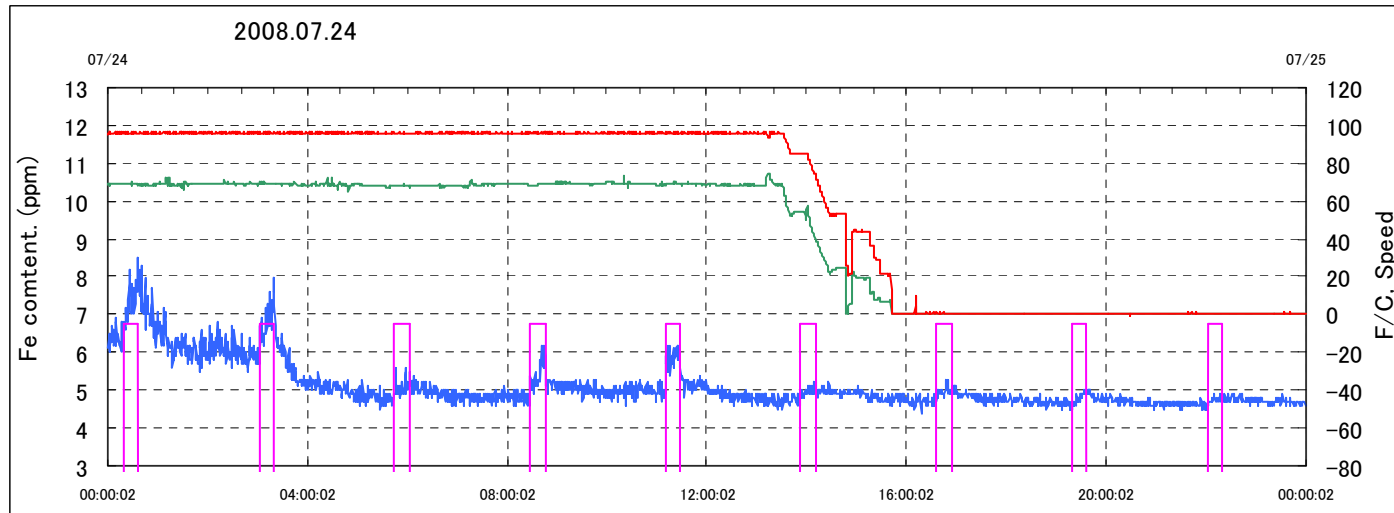
適用例-③

すべり軸受け監視を目的とした潤滑油中の鉄粉濃度監視

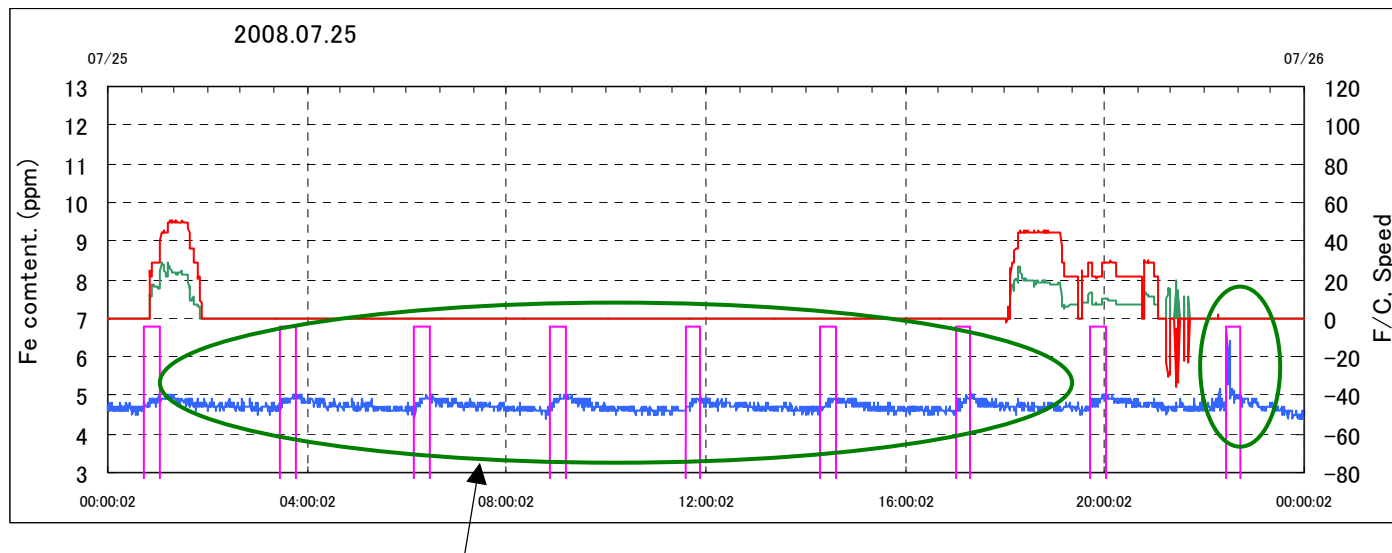
フィールド試験



機関入口油に切り替わると、鉄粉濃度が増加している。
(原因不明)



すべり軸受け監視を目的とした潤滑油中の鉄粉濃度監視 フィールド試験



機関停止中にも関わらず、機関入口油に切り替わると、鉄粉濃度が0.2ppm程度増加している。
(配管内での磁性粉の沈殿によるものと思われます。)

- 非常に安定した鉄粉濃度測定が可能であることが確認できた。
- 滑り軸受けの状態監視の可能性については不明。模擬試験から考えるとTF-Detectorでは困難。
- 潤滑油中の鉄粉濃度が時々上昇することが判明した。今後原因究明が必要。

詳細紹介事例以外（納品済）

- 樹脂原料製造プラントの攪拌器の転がり軸受監視
- ゴム関連メーカーの減速ギアボックス監視（製造プラント） H21.1納入
- 歯車試験装置（歯車試験機用）H22.1納入、H22.7納入
- オイルメーカー研究所（潤滑油研究開発用途） H20納入
- 船級協会 H20納入
- 風力発電機用増速ギアボックス H20.12納入、H22.8納入
- 海上クレーン用起重機向け H22年8月納入
- 舶用関連（多数）

受注済、検討中事例

- 陶器原料中の鉄粉濃度監視（検証合格、商談中）
- 製鉄所向け減速機監視（商談中）
- 製鉄所の洗浄液中の鉄粉濃度（テスト中）
- 風力発電機のギアの監視用途（数機）
- 鉄道会社（商談中）
- 舶用関連（多数）