

《新技術》 潤滑油診断 (トライボ診断)

オイル診断で
コスト縮減を実現！！！！



株式会社日設コンサルタント

TEL 092-262-2377

FAX 092-262-2388



九州地方で初めて新技術の潤滑油診断技術の検証を実施

- 潤滑油診断技術は、製鉄所・発電所・自動車工場・化学プラント工場・輸送用機器等で広く利用されている技術であるが、公的機関においては導入検証中の新技術である。
- 潤滑油診断技術は、摩擦・摩耗・潤滑のメカニズムなどを扱う学問領域分野は、トライボロジーといわれており、その分野の学会もあり研究はかなり進んでいる。
- この分野の技術として、例えば、潤滑油に含まれる鉄粉濃度を計測することにより、その機器の劣化度を判定するという技術がある。
- これらの技術がコスト面も含め、農業水利施設（主にポンプ）において適用性の検証を、関東、北陸、東海、近畿、中四国と行われてきており、今回九州地方で初めて佐賀県唐津市上場地区においての検証となる。



平成26年度 スtockマネジメント技術高度化事業 上場地区農業施設機会簡易内部診断調査検討業務

- ・ 工期 平成27年2月～3月25日
- ・ 場所 上場土地改良区 管理施設 10揚水機場
- ・ 概要 国営上場（一期・二期）土地改良事業で構成された施設のストックマネジメントを適切に進めるために、低コストで精度の高い診断技術が求められる。ポンプ設備内部の診断においては従来ポンプのケーシングの開放又は分解整備により実施しているが、これに要する費用が高額となることからコスト縮減が可能な新たな診断技術の確立が求められている。本業務は、非分解による診断技術手法に着目し、簡易内部診断調査（潤滑油診断）を実施するものである。

平成26年度 スtockマネジメント技術高度化事業 上場地区農業施設機会簡易内部診断調査検討業務

- 調査内容
ポンプ軸受 潤滑油 24試料
ポンプ軸受 グリース 14試料
新油(試料と比較用)
- 分析内容
物理的性状(油劣化)・油汚染度・摩耗状態
- 工程
現場調査→資料収集→採油作業→試料分析→評価対策立案→製本

1. 官公庁の施設

農業利水のストックは、**約7千カ所**

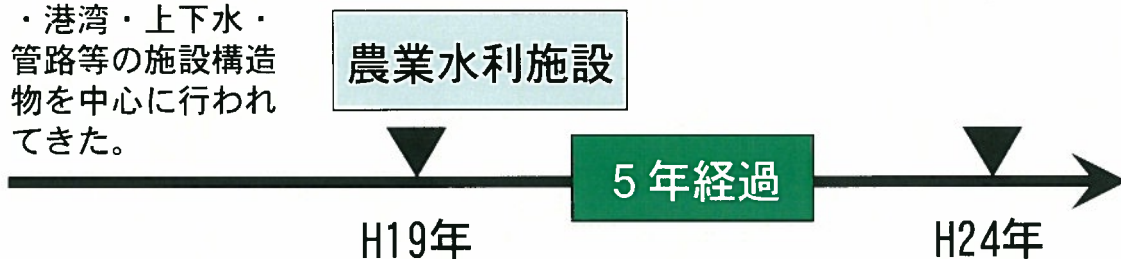


2. 官公庁の施設事業

①農業水利施設

・ストックマネジメント技術高度化事業の5年周期が一巡した。

道路・河川・橋梁
・港湾・上下水・
管路等の施設構造
物を中心に行われ
てきた。



②実施内容

・1次診断

目視・触診・打診・調音等による外観調査や作動確認した結果に基づき評価し、更に精密検査を要する2次診断に移行する。

・2次診断

専門技術者による計測機器等を用いて設備の精密検査を行う。



③課題のポイント

- ・ 1 次診断から 2 次診断への移行評価が比較的曖昧。
- ・ 2 次診断の費用が高額



④課題の解決

- ・ 簡易 1 次診断又は1.5次診断を模索中

トライボ診断・ファイバースコープ
・ 振動診断などの新技術を活用し検証活動が徐々に始まっている。

3. 潤滑油診断の概要

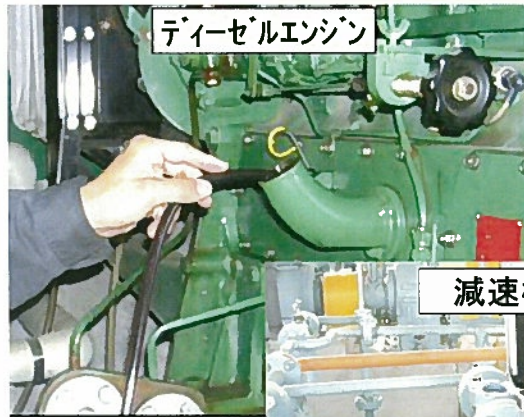
人のメディカルチェック

機械のメディカルチェック

採 血



採 油



人のメディカルチェック

機械のメディカルチェック



一般血液検査

- ・貧血
- ・肝機能
- ・肝炎ウイルス
- ・脂質
- ・糖代謝
- ・腎機能
- ・痛風
- ・脾機能
- 等

潤滑油診断

- ・油劣化
- ・油汚染
- ・潤滑状態
- ・転がり軸受
- ・メタル軸受
- ・ギヤ
- ・ディーゼル
- ・油圧
- 等



人間の健康診断と機械の健康診断は良く似ている！

人のメディカルチェック



評価

- ・肝機能が低下
- ・原因調査のため精密検査を実施。

機械のメディカルチェック



評価

- ・油は汚染や劣化が進行している。
- ・軸受は摩耗状態が厳しい。



人間の健康診断と機械の健康診断は良く似ている！

人のメディカルチェック



対策

- ・肝機能が低下
- ・原因調査のため精密診断を実施。
- ・開腹手術か投薬治療を検討する。

機械のメディカルチェック



対策

- ・油の交換
- ・軸受状態の傾向監視を続け余寿命予測し開放点検を計画する。

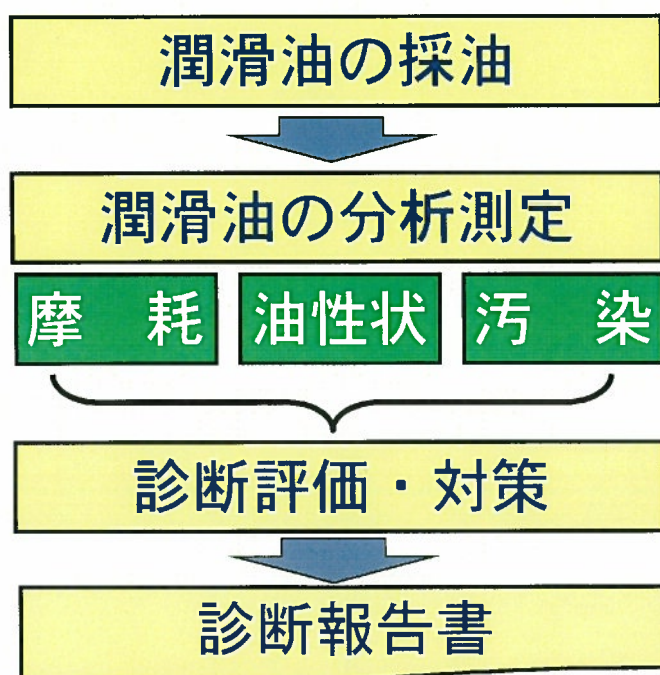


人間の健康診断と機械の健康診断は良く似ている！

4. 潤滑油診断の流れ



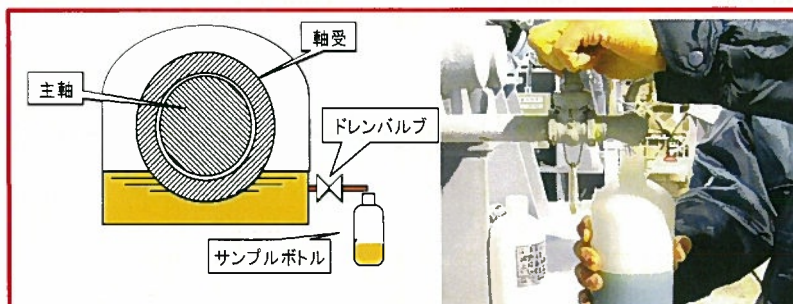
潤滑油診断の手順



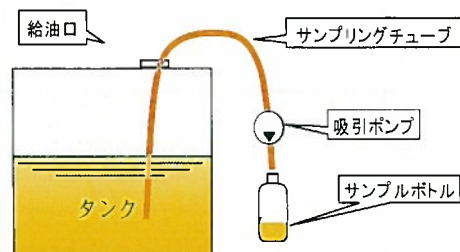
現地作業時間が短く、運転に及ぼす影響が少ない

採油方法

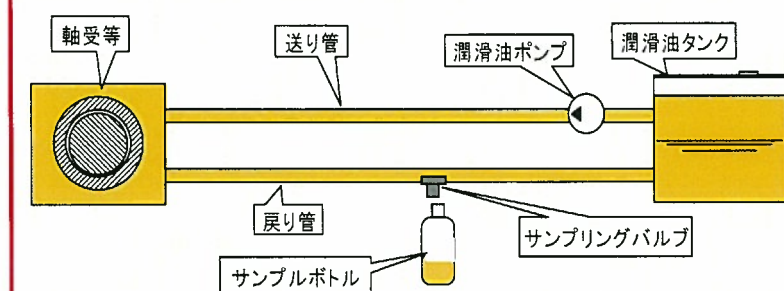
油を攪拌して採油（機械稼働中・停止直後の採油がベスト）



ドレンバルブから1リットル採油



潤滑油タンクから1リットル採油

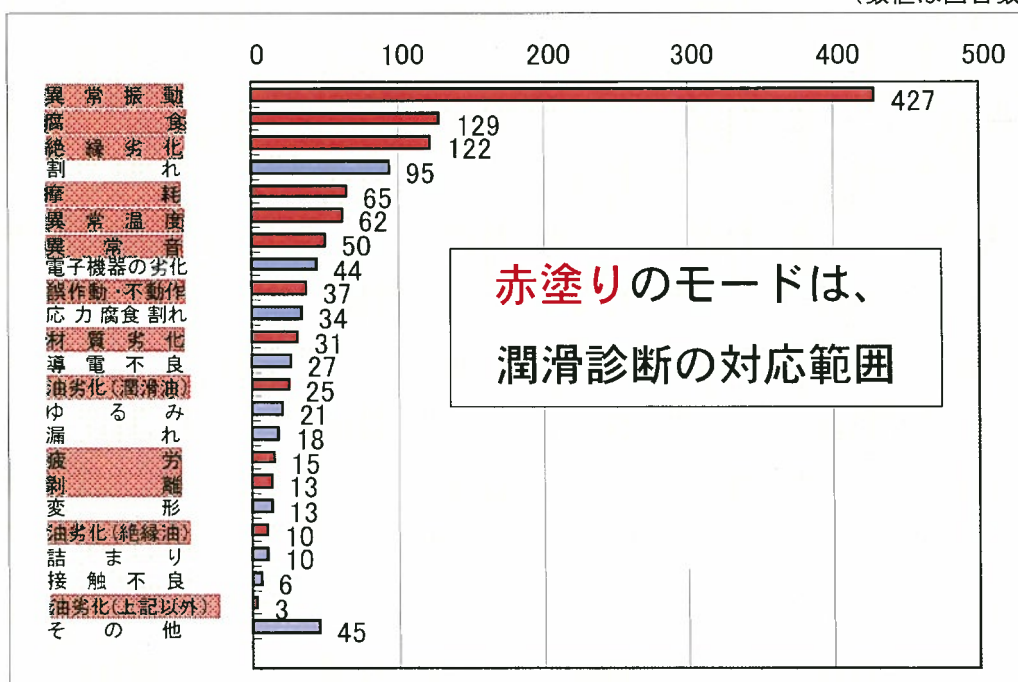


潤滑油配管から1リットル採油

毎回同じ方法で採油することが重要

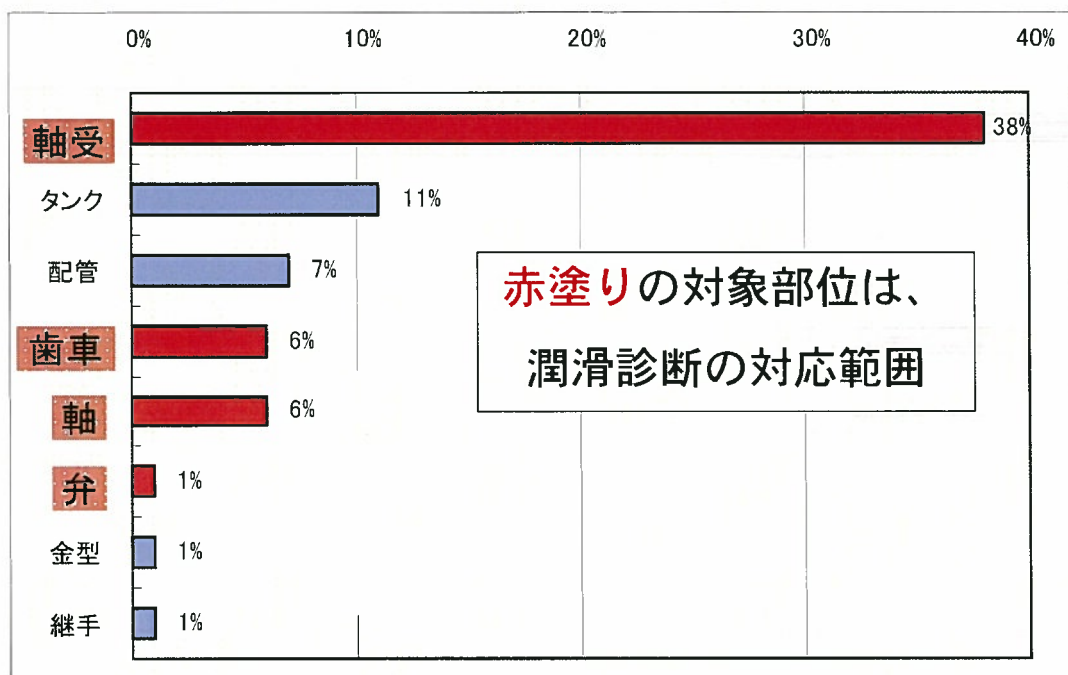
機器故障モード

（数値は回答数）



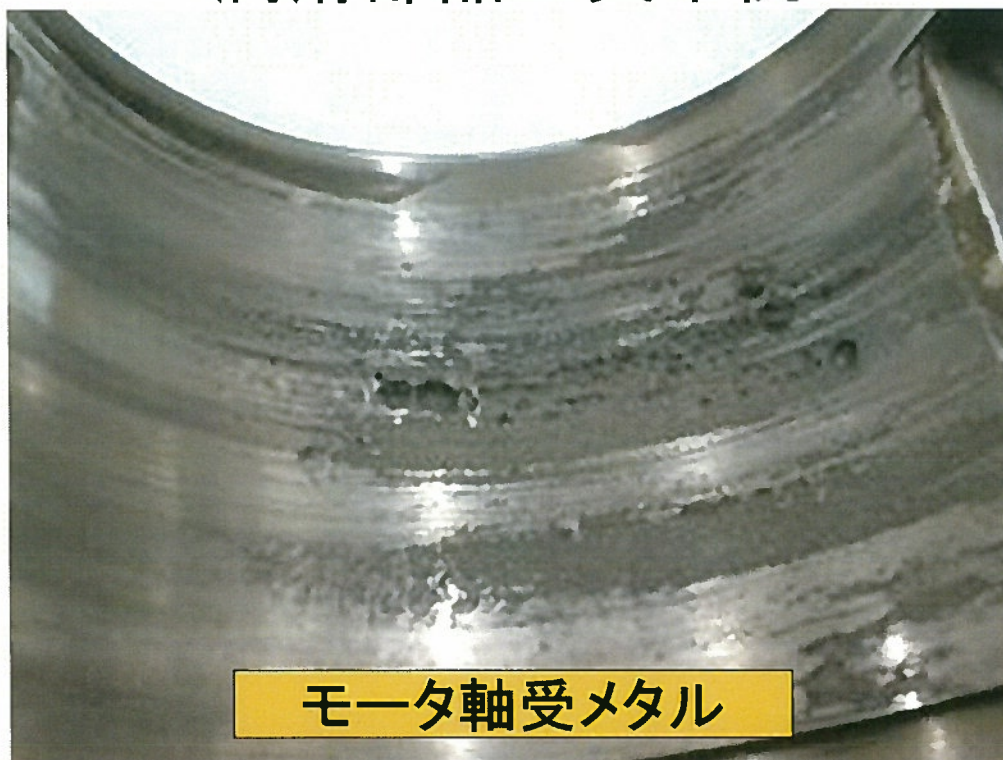
（JIPM調査結果より設備診断で対象とされる故障モード別回答数）

設備診断を強化すべき対象部位



※JIPM(日本プラントメンテナンス協会)調査結果報告を基にグラフを作成

潤滑部品の異常例



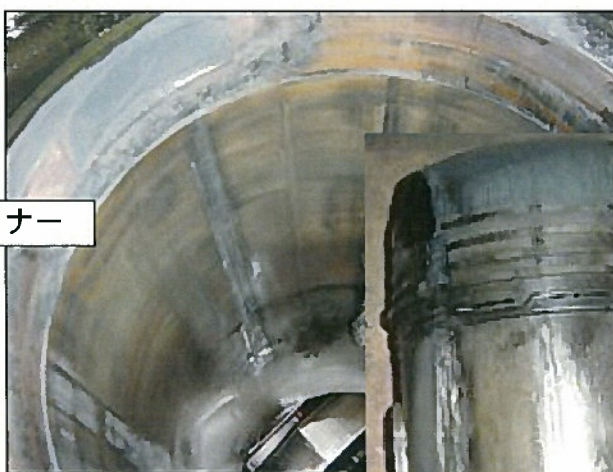
酸化腐食により焼損した軸受メタル(下半部)

潤滑部品の異常例



スポーリングが発生したギヤ表面

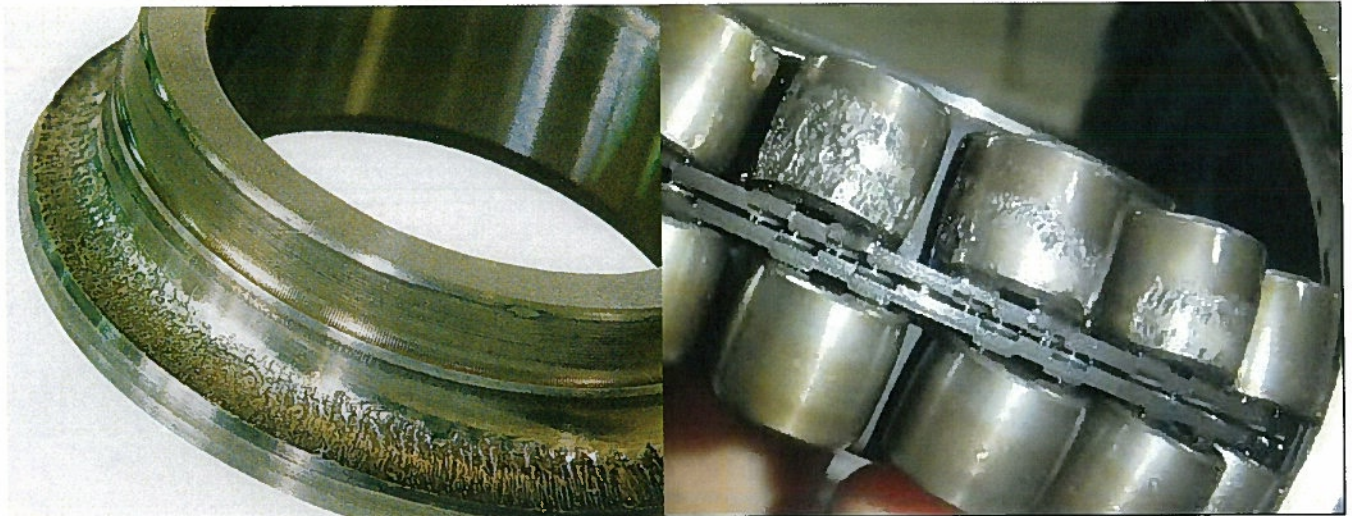
潤滑部品の異常例



ディーゼルエンジンのピストンとランナー

焼損したピストン(右)とランナー(左)表面

潤滑部品の異常例



転がり軸受

フレーキングが発生した玉軸受内輪(左)と自動調心コロ軸受のコロ(右)

評価パラメータは**摩耗粒子**

摩擦面からの摩耗粒子



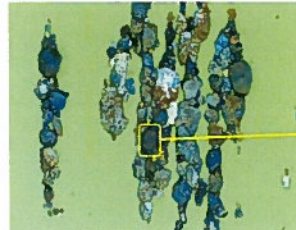
	評価 パラメータ	比較例	
摩耗 度合 	サイズ 量	サイズは小 量は少い	サイズは大 量は多い
劣化 モード	形態	異物混入	金属接触
材質	粒子の 色	銅合金	鋼

摩擦面から発生する摩耗粒子 (転がり軸受の例)



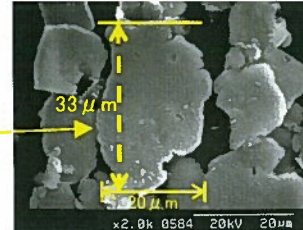
軸受表面に厳しい摩擦で発生した疲労剥離（フレーキング）

→ 大きな粒子とは



軸受表面が疲労剥離した大きな摩耗粒子

→ 15 μm 以上



健全な摩擦



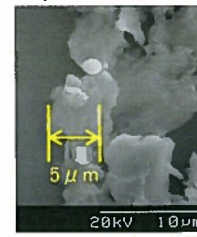
健全な軸受内輪表面

→ 小さな粒子とは



健全な潤滑状態で発生した小さな摩耗粒子（5 μm 以下）

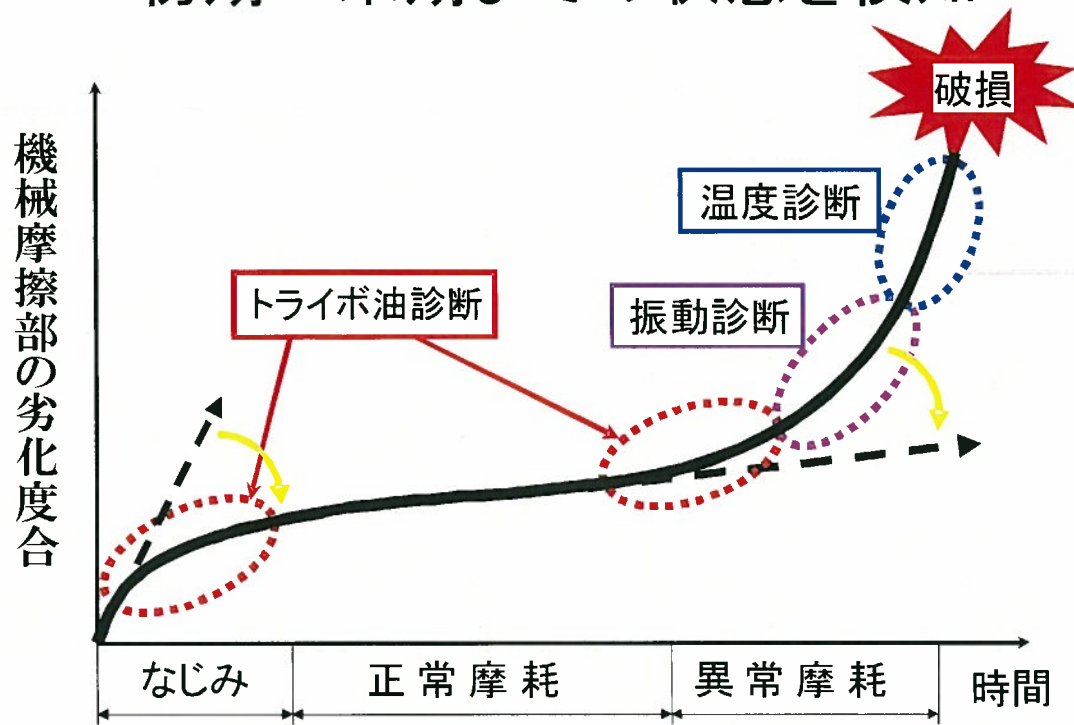
→ 5 μm 以下



摩耗粒子の分類例

正常摩耗粒子	凝着摩耗粒子	凝着摩耗粒子（銅合金）
健全な潤滑状態を示す粒子	厳しい接触により発生した粒子	厳しい接触により発生した粒子
酸化摩耗粒子（黒錆）	腐食摩耗粒子	切削摩耗粒子（カッティング）
潤滑不足等で激しい摩耗状態を示す粒子	腐食の影響で発生した粒子	異物が噛み込んで発生した粒子
熔融摩耗粒子（球状粒子）	熔融摩耗粒子のSEM写真	疲労摩耗粒子
表面の一部が熔融して発生した粒子	表面の一部が熔融して発生した粒子	繰り返し荷重で発生した粒子

初期～末期までの状態を検知



揚水機場



新油採油



オイル採油



ポンプ内洗浄



オイル補給



新油との比較





基本づくり

青いトマトが好きな人、完熟トマトが好きな人、それぞれ好みは

さまざまですが、基本の味は土と水、かけた手間によって決まります。

(株)日設コンサルタントは、その基本づくりのまん中にいます。