

シート N O. 9 - 1 - 1	<u>その他の診断技術</u> <u>潤滑油分析法</u>	
<p>潤滑油分析法</p> <p>回転機械の潤滑油を定期的にサンプリングし、油中に含まれる摩耗粒子を分析することにより、機械設備の劣化状態を診断する手法である。</p> <p>転がり軸受の球と内輪や外輪との当たり面のように相当の応力が、作用して運動している部分やピストンのシール部のように摺動している部分では、常に摩耗が伴う。</p> <p>摩耗粉は少量かつ微細であるので高度な分析技術が必要とされ、まだまだ一般的な技術になっていないが、振動では検出できない欠陥の発見にも非常に有効なところから、予知保全技術として用いられつつある。</p> <p>摩耗粉の分析法</p> <p>ソープ法 (Spectrometric oil Analysis Program 図 9 - 1 参照)</p> <p>ソープ法は、主に航空機の潤滑管理に利用されてきたが、近年一般の装置にも適用されてきた。分光分析法で 16 種類の金属が 30 秒で分析できる。</p> <p>検出できる 16 種類の金属成分のうち、Fe・Pb・Cu・Cr・Al・Ni・Sn の 8 種類は機械の構成部分の摩耗粉、Si・B・Na の 3 種類は汚染物質、P・Zn・Ca・Ba・Mg の 5 種類は潤滑油に含まれる添加剤であり、それぞれの成分の傾向管理をすることで異常部位を推定できる。またオーバーホールの時期やオイル交換の時期も予測することができる。</p> <p>長所・ ・ 同時多元素分析可 試料が少量 (5 c c 以下) 分析に時間がかからない</p> <p>短所・ ・ 約 10 μ m 以上の粒子の感度は低下する 化合物としては識別不可</p>		
<p>< メモ ></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		

シートNO.

9-1-2

その他の診断技術

潤滑油分析法

フェログラフィ法

フェログラフィ法は、摩耗粉の粒径分布と種類が分かる分析装置で図9-2のようなガラススライドが磁石に対しわずかに傾けてあるため、磁石による吸引こう配ができ、弱い磁界の上流では大きな摩耗粉が、強い磁界の下流にいくほど小さい摩耗粉が沈着することになる。

長所・・・摩耗状態が視覚化できる。

大きな粒子も分析可（ $\sim 200\mu\text{m}$ ）

短所・・・分析に時間がかかる。

診断に特別の知識と経験が必要

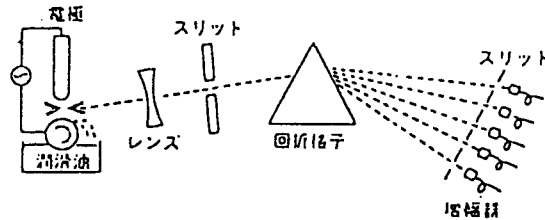


図9-1 SOAP法の原理

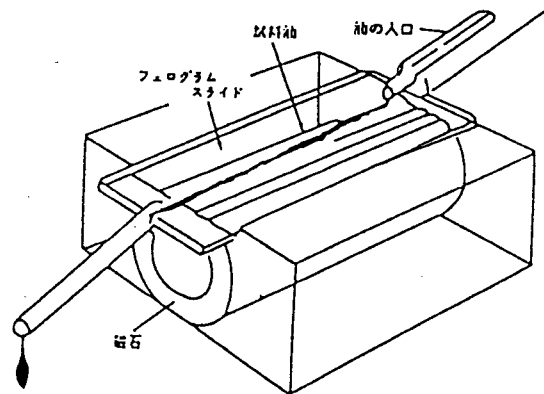


図9-2 フェログラフィ法の原理

<メモ>

シートNO.	その他の診断技術	
9-1-3	潤滑油分析法	

各種分析方法の比較

	粒子計数	原子吸光	X線マイクロアナライザ
目的	粒子の大きさと数	金属元素の種類と量	元素の種類・量・分布状態および異物の形態
用途	NAS等級の汚染度	機械の摩耗状態 水溶液中の金属粉	異物の組成と形状 腐食原因調査
原理	細管を通る粒子に光をあててできる影の面積に応じた電圧降下をパルスに変換し、その高さから粒径分布を求める。	溶剤で希釈したオイルを燃やして原子化し、その炎に特定元素の光を吸収させ、その吸光度から濃度を求める。	異物に電子線を照射して出てくるX線や電子線により、元素濃度や分布、および異物の形状を見る。
特徴	迅速・再現性がよい 操作が簡単 異物の組成材質は不可 濃い色のオイルは直接測定できない	分析に時間がかかる (前処理が必要) 化合物としては識別不可	全体に対する組成の識別困難 操作が複雑・装置が高価・分析時間が長い

<メモ>

NAS等級：固形粒子の大きさを5~15 μ m、15~25 μ m、25~50 μ m、
50~100 μ m、100 μ m以上の5区分に分け、それぞれが作動油
100ml中に混入している個数で各レベルを分類している。

シートNO. 9 - 2 - 1	<u>その他の診断技術</u> <u>非破壊試験法</u>	
-------------------------	--------------------------------------	--

非破壊試験

非破壊試験 (NDT) とは、一口に言うと物を壊さないで試験を行う方法である。すなわち、材料・機器・構造物などの対象物 (以下、試験体という) を傷つけたり、分離したり、あるいは破壊したりしないで、言い換えれば試験体の形状、寸法及び機能を全く変化させることなく、それらの性質、状態、内部構造、内部欠陥などを調べる方法である。

非破壊試験 (Nondestructive testing: NDT)

- 目的 信頼性の向上
- 製造技術の改良
- 製造コストの低減

非破壊試験の種類

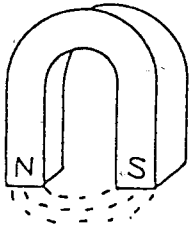
表面欠陥検出のための非破壊試験

① 目視試験 (VT)



目視試験は原則として目視により、試験体の表面状態、形状、漏洩の形跡などを判断するのに適用される。

② 磁粉探傷試験 (MT)



表面及び表面直下の欠陥検出が可能であるが、強磁性体しか適用できない。

<メモ>

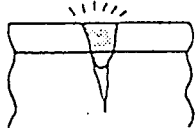
シートNO.

9 - 2 - 2

その他の診断技術

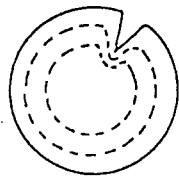
非破壊試験法

③ 浸透探傷試験 (PT)



表面の開口欠陥のみが検出可能であり、金属材料、非金属材料一般に適用できる。

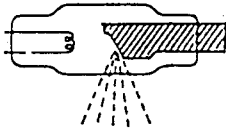
④ 電磁誘導試験 (ET)



導体表層部の探傷を非接触で、しかも高速で行うことができるので、棒や管の自動探傷試験に用いられる。

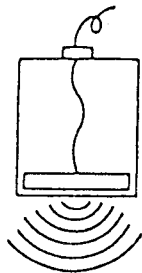
内部欠陥検出のための非破壊試験

① 放射線透過試験 (RT)



放射線の照射方向に奥行きのある欠陥検出に優れている。また、欠陥の種類、形状の判別には特に優れている。しかし、ラミネーションや傾きのある割れなどは検出できない。

② 超音波探傷試験 (UT)



割れなどの面状欠陥の検出能力が放射線透過試験より優れている。しかし、そのためには割れの面に超音波ができる限り垂直に当たるように探傷条件を選定する必要がある。

一方、ブローホールのような球状欠陥の検出は困難である。

<メモ>

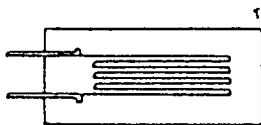
シートNO.

9 - 2 - 3

その他の診断技術

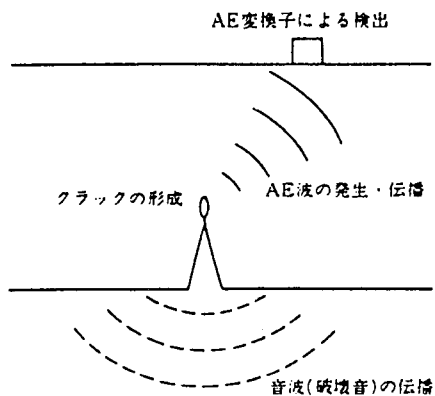
その他の非破壊試験

① ひずみ測定 (SM)



ひずみ測定は、機器及び構造物に外力が作用した場合、各部分に生ずるひずみの大きさを求め、さらにその部材の形状、寸法、材質などの適否を判定し、安全でしかも価格の安い経済設計を可能にするものである。

② アコースティック・エミッション (AE)



物体の主破壊以前に内部に形成される微小ひび割れ、あるいは類似なエネルギー解放過程によって発生した微小振幅で、高周波成分を持つ弾性波(kHz~MHz)を対象として破壊の大きさと場所を推定する。

<メモ>

シートNO. 9 - 2 - 4	<u>その他の診断技術</u>	
-------------------------	-----------------	--

非破壊試験の分類

現在、最もよく利用されている非破壊試験方法を分類すると下図のように欠陥の検出（いわゆる探傷）とひずみ測定に大別される。

欠陥の検出はさらに、主として内部欠陥を対象とする試験方法と、表層部欠陥を対象とする試験方法に大別される。これらの方法は、いずれも欠陥が既に発生したあとに試験をする方法であるが、欠陥の発生中に検出することのできるアコースティック・エミッションがある。

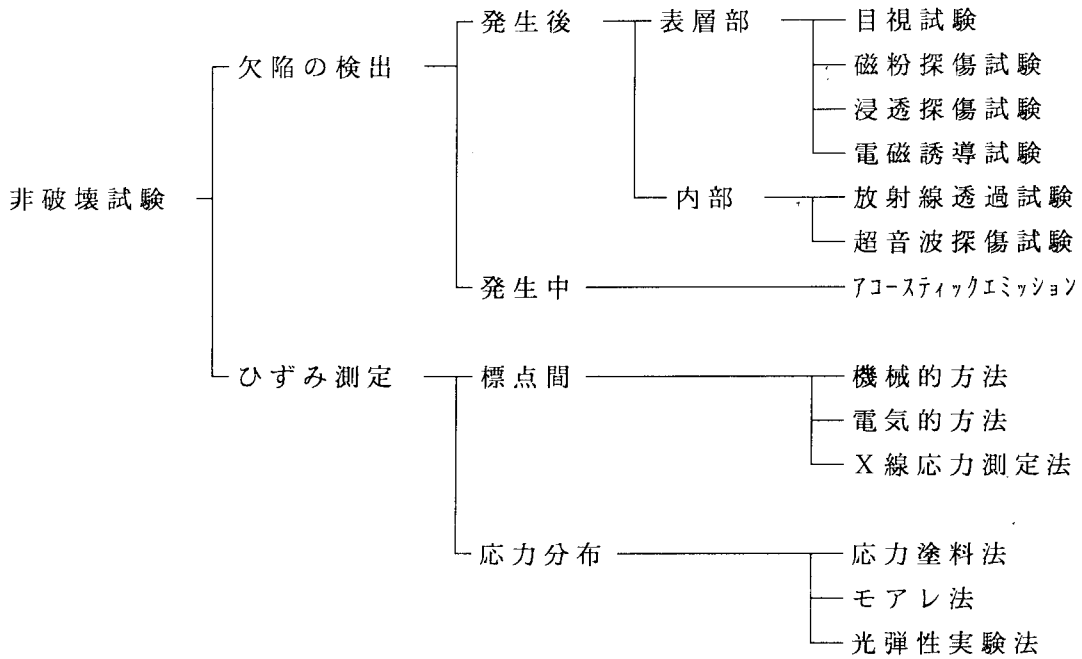


図9-3 非破壊試験の分類

<メモ>
