

未来をみつめて  
育て  
育む

## 分析・診断

- 変圧器内部異常診断
- 変圧器劣化度診断
- PCB・環境分析

環境方針

# 未来を見つめる創造企業

キューヘンは企業理念「変革と創造」のもと、人と資源を大切にす新技術への挑戦と製品提供により、豊かな社会の創造と、より良い地球環境の実現に貢献する企業をめざしています。

そのためにキューヘンは「基本理念」の実現に向け、事業活動の全てにおいて、継続的に環境保全に取り組んでいます。

## キューヘンでは、さまざまな分析・診断を行っています。

変圧器内部の異常を早期に発見し、事故を未然に防ぐ為には、定期点検が大切です。

キューヘンは油中ガス分析による内部異常診断をはじめ、絶縁油特性試験、変圧器劣化度診断など変圧器メーカーとしての経験を活かしたメンテナンス技術により機器の健全運転をサポートいたします。

近年問題となっているPCB分析につきましても数多くの実績を有しており、正確迅速に実施いたします。

また、水質・土壌について環境分析を実施いたします。

### 変圧器 内部異常診断

《油中ガス分析》  
《絶縁油特性試験》

### 変圧器 劣化度診断

《平均重合度測定》  
《フルフラール測定》  
《CO<sub>2</sub>+CO測定》

### PCB・環境分析

《絶縁油》  
《水質》  
《土壌》

# 変圧器 内部異常 診断

## 変圧器 劣化度診断

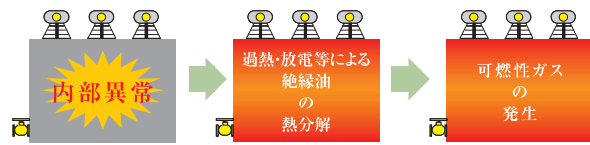
## PCB・環境 分析

analysis & diagnosis

### 絶縁油中ガス分析 採油量:135mL 標準納期:3週間 測定推奨周期:1~3年

変圧器の絶縁油中に含まれる可燃性ガスを分析することにより、変圧器の内部異常を早期に発見することができます。

#### 可燃性ガス発生メカニズム



#### 内部異常例



放電痕

放電によるコイルの焼損・変形

#### 内部異常の診断

可燃性ガス: CO+H<sub>2</sub>+CH<sub>4</sub>+C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>+C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>+C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>  
大気成分: N<sub>2</sub>+O<sub>2</sub>+CO<sub>2</sub>  
計9成分の分析が可能!



ガスクロマトグラフ

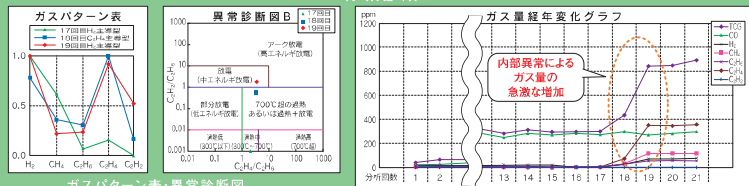
絶縁油中ガス抽出装置はストリッピング方式(バブリング法)を採用し、分析装置は高感度ガスクロマトグラフを使用しています。

専用ソフトにより迅速で高性能の解析を行い、検出されたガス量とその組成から過熱や放電等の内部異常を診断することができます。また、定期的な診断により内部異常の早期発見やその進展度を把握できます。

判定基準:電気協同研究 第54巻 第5号(その1)「油入変圧器の保守管理」  
第65巻 第1号「電力用変圧器改修ガイドライン」より

人間に例えると定期健康診断を受診し、血液検査を行うようなもの!

#### 様相診断



ガスパターン表・異常診断図

ガスパターン・ガス組成比の組み合わせにより内部異常を診断

ガス量経年変化グラフ

### 絶縁油特性試験 採油量:1L 標準納期:3週間 測定推奨周期:1~3年

絶縁油の電気特性や化学特性を調べることで、劣化の状態を判断することができます。

#### 絶縁油の劣化診断

##### 標準試験4項目

〈水分試験〉絶縁油の間接的評価

絶縁油中の水分が増加すると絶縁破壊電圧は低下し、絶縁紙の劣化も促進されます。

〈絶縁破壊電圧試験〉絶縁油の絶縁性評価

耐電圧は油中の水分やごみ、絶縁物の繊維などの影響を受け低下します。絶縁油は変圧器の主要絶縁をなすものであり、耐電圧の低下は変圧器の絶縁破壊事故の重大要因となります。

〈体積抵抗率試験〉絶縁油の絶縁性評価

体積抵抗率は変圧器の巻線-大地間の絶縁抵抗値と直接関係があり、絶縁油の温度上昇や油中に存在する水分、劣化物などによっても影響されます。

〈酸価試験〉絶縁油劣化の化学的評価

絶縁油の劣化の程度を有機酸の全量として、化学的に定量した酸価値で評価します。油中の水分や不純物の混入、酸化により酸価値が増加すると絶縁物の劣化を促進させ、絶縁性低下の原因にもなります。

判定基準:電気・石油学会「電気絶縁油保守管理指針」より



水分試験装置

絶縁破壊電圧試験装置

体積抵抗率試験装置

酸価試験装置

##### その他試験5項目

〈誘電正接試験〉 〈色相試験〉 〈比重試験〉 〈引火点試験〉 〈界面張力試験〉

判定基準:弊社社内基準

### 変圧器内部異常診断3つの特徴

- 1 変圧器を停止する必要はありません。  
運転状態で、変圧器下部の排油バルブより絶縁油を採取いたします。  
※排油バルブが取り付けられていない変圧器は、停電が必要です。
- 2 絶縁油の採取から診断まで責任施工です。  
弊社の技術員が絶縁油の採取から分析・診断までいたします。  
また、採油委託店制度により緊急時の迅速な対応が可能です。  
※緊急時は試料受取り後2時間以内に報告いたします。
- 3 豊富な経験と変圧器メーカーとしての的確な判断。  
約40,000件の診断実績と、変圧器メーカーとしての技術力により、的確な判断・アドバイスをいたします。

早期診断で、思いがけない変圧器の停電事故が未然に防げます!

変圧器  
内部異常  
診断

変圧器  
劣化度診断

PCB・環境  
分析

analysis & diagnosis

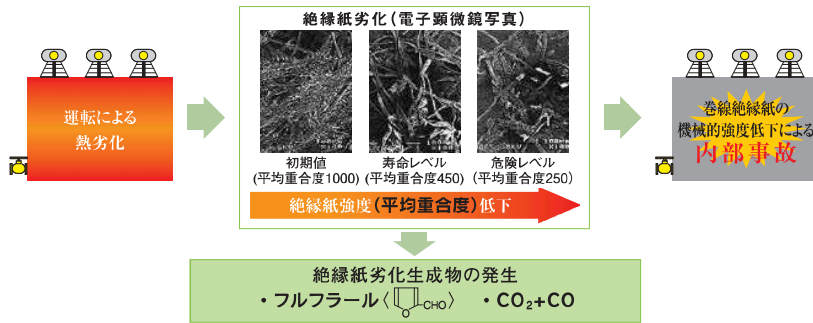


平均重合度測定  
フルフラール測定・CO<sub>2</sub>+CO測定

平均重合度測定の詳細はお問い合わせください  
採油量:135mℓ 標準納期:1ヵ月 測定推奨周期:3~5年

変圧器の寿命は、巻線に使用されている絶縁紙の劣化で決まります。  
各種測定によりこの劣化度を判定することが可能です。

変圧器経年劣化のメカニズム



各測定の特徴

〈平均重合度測定〉

修繕作業などで変圧器を停止した際に、リード線部の絶縁紙を採取し、平均重合度を測定することにより変圧器の劣化状態を推定します。

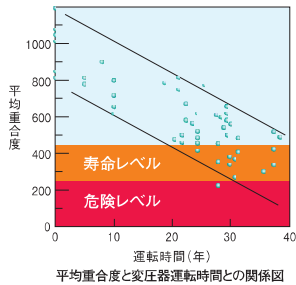
判定基準:JEM1463「変圧器用絶縁紙の平均重合度評価基準」より

〈フルフラール測定・CO<sub>2</sub>+CO測定〉

運転中の機器から絶縁紙の採取を行うことは不可能なため、絶縁紙劣化により生成するフルフラール\*、またはCO<sub>2</sub>+COの絶縁油中量を測定することにより変圧器の劣化状態を推定します。

\*フルフラールの性質上、吸着剤(活性アルミナ)が使用されている変圧器には適用できません。

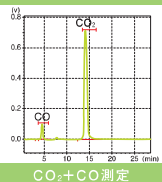
判定基準:電気協同研究 第54巻 第5号(その1)「油入変圧器の保守管理」より



平均重合度測定装置



フルフラール測定装置



CO<sub>2</sub>+CO測定

変圧器の保守・管理や更新計画に活用されてはいかがでしょうか？

変圧器  
内部異常  
診断

変圧器  
劣化度診断

PCB・環境  
分析

analysis & diagnosis



PCB分析 採油量:5mℓ 標準納期:3週間

キューヘンでは絶縁油中のPCB分析につきましても数多くの実績を有しています。  
また水中、泥中、土壌中のPCBも分析いたします。

PCB問題について

- 微量PCB混入廃電気機器等について  
PCBについては1972年から新たな製造が中止になりました。しかし、それ以降に製造されたPCBを使用していないとされる電気機器等についても、数十mg/kg程度のPCB汚染が確認されている物があります。このような場合、PCBが使用されていた電気機器等とは異なり、銘板等でPCB含有の有無を判断する事は出来ません。したがって、微量PCBが混入している可能性がある機器については、実際に絶縁油中のPCB濃度を測定し含有の有無を判定する必要があります。
- PCB混入有…特別管理産業廃棄物として管理または処理  
PCB混入無…産業廃棄物として処理
- PCB廃棄物の判断について  
廃重電機器等について、機器毎に測定した当該廃重電機器に封入された絶縁油中のPCB濃度が処理の目標基準である0.5mg/kg以下であるときは、当該廃重電機器等は、PCB廃棄物に該当しないものであること。〔環境産発 第040217005号〕
- PCB廃棄物の処理について  
PCB廃棄物は令和9年3月31日までに自ら処理するか、処分を委託しなければなりません。〔PCB特別措置法 2001年7月15日施工〕

PCB分析のサンプル採取と報告までの流れ



測定方法

絶縁油中の微量PCBに関する簡易測定法マニュアル2.1.2  
加熱多層シリカゲルカラム / アルミナカラム / キビラーガスクロマトグラフ / 電子捕獲型検出器 (GC-ECD) 法  
(平成23年5月 環境省廃棄物・リサイクル対策部産業廃棄物課)

設備更新や廃棄の折には、お気軽にご相談ください。

環境分析 標準納期:1ヵ月 採取量:お問い合わせください

環境に関わる濃度測定を行います。  
水質(排水、下水、河川など)・土壌分析を行い、濃度計量証明書を発行いたします。

計量証明事業登録……………福岡県第72号

関係法令、日本工業規格等国又は地方公共団体の定める計量方法に準拠して計量いたします。

未来に向かって自然環境をサポートします。

未来をみつめる創造企業  
株式会社キューヘン



- 本社 〒811-3216 福岡県福津市花見が浜二丁目1番1号  
TEL(0940)42-1364(代) FAX(0940)34-3220  
<http://www.kyuhen.co.jp/>
- 電機営業部 〒810-0004 福岡市中央区渡辺通2丁目1-82(電気ビル北館11F)  
TEL(092)771-7851 FAX(092)715-0395

---

- 北九州営業所 〒802-0003 北九州市小倉北区米町2丁目2番1号 新小倉ビル  
TEL(093)531-3405 FAX(093)533-5103
- 佐賀営業所 〒840-0804 佐賀市神野東2丁目2番26号 河野ビル1F  
TEL(0952)32-3796 FAX(0952)33-0565
- 長崎営業所 〒852-8118 長崎市松山町4-32 長崎第一ビル5F  
TEL(095)845-9750 FAX(095)845-1040
- 大分営業所 〒870-0026 大分市金池町2丁目3番4号 九州電力大分支社本館4F  
TEL(097)573-7716 FAX(097)573-7718
- 熊本営業所 〒862-0950 熊本市中央区水前寺6丁目51番5号 熊広電気ビル1F  
TEL(096)381-5454 FAX(096)381-5462
- 宮崎営業所 〒880-0805 宮崎市橘通東4丁目1-4 河北ビル6F A号室  
TEL(0985)28-3243 FAX(0985)31-6820
- 鹿児島営業所 〒890-0052 鹿児島市上之園町25-15 三洋ビル203号  
TEL(099)295-6541 FAX(099)295-6542



交通アクセス

- 九州縦貫道路「古賀インターチェンジ」から……………車で約15分
- JR福岡駅から……………車で約5分