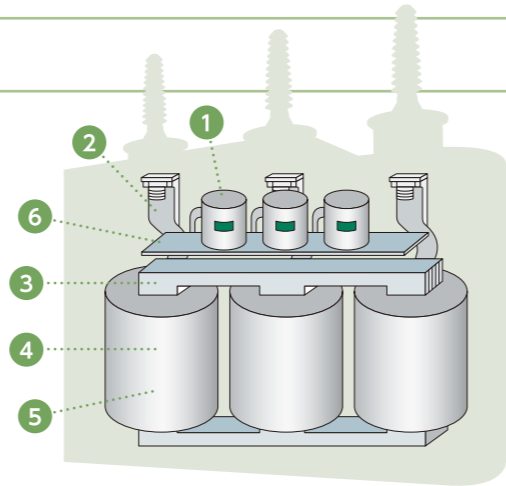


# 油中ガス分析による 変圧器内部異常診断

内部で異常が発生した時に絶縁油に溶解するガスを分析して、種類や組成、量などから変圧器の状態を診断します。長年の研究と経験で培った膨大なデータをもとに開発したコンピュータ分析システムを駆使して、高い正答率の診断結果を迅速に提供します。

≫≫ 接触不良や絶縁不良が、発生していないか。鉄心、リード線、コイル、絶縁材料などに異常はないか。  
…… 変圧器内部の異常をすばやく診断します！

## 内部異常による症状

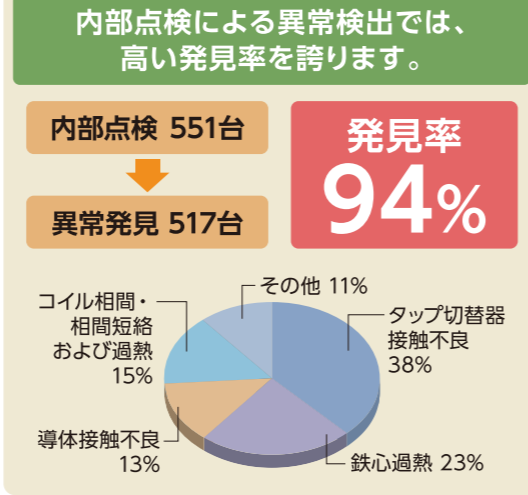


## 特長

- ① 分析診断結果は、コンピュータ分析システムに基づいた確かな試験表や経時グラフなどを用いて詳細に報告します。
- ② 変圧器ごとにデータを管理して、きめ細かなアフターサービスを実施します。
- ③ 休日、昼夜を問わず、緊急体制による迅速な対応が可能です。

## 判定基準

	かんでんエンジニアリング			電協研54-5		
	要注意	異常	危険	要注意I	要注意II	異常
可燃性ガス量 合計	10MVA以下 1200 10MVA以上 900 500kV(電圧) 600	3600 2700 1800	(1) 絶縁油の 引火点が 130℃を 下回った もの	500	≧500 かつ C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ≧10	≧700 かつ C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ≧100
水素	400	800		400	—	—
一酸化炭素	300	800		300	—	—
アセチレン	20	100		—	0.5	5
メタン	250	750		100	—	—
エタン	250	750		150	—	—
エチレン	250	750		10	≧10 かつ TCG≧500	≧100 かつ TCG≧700
プロパン	250	750		—	—	—
プロピレン	250	750		—	—	—
二酸化炭素	使用年数基準値	—		—	—	—
増加率 TCG	10MVA以下 300/年 10MVA以上 250/年 500kV(電圧) 200/年	100/月	(2) 増加率 月率300 ppm以上 のもの	—	—	≧70/月 かつ C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ≧100



診断方法	診断内容	診断の周期	異常時の対処方法
内部異常診断	油中ガス分析 (メタン、エタン、エチレン、プロパン、プロピレン、 イソブタン、アセチレン、水素、一酸化炭素、二酸化炭素、 酸素、窒素、フロン12、その他C4ガス)	運転開始初期に1回実施 その後は定期的に年1回実施	内部点検、修理

※診断は、重要度に応じて適切な期間を設定することをおすすめします。

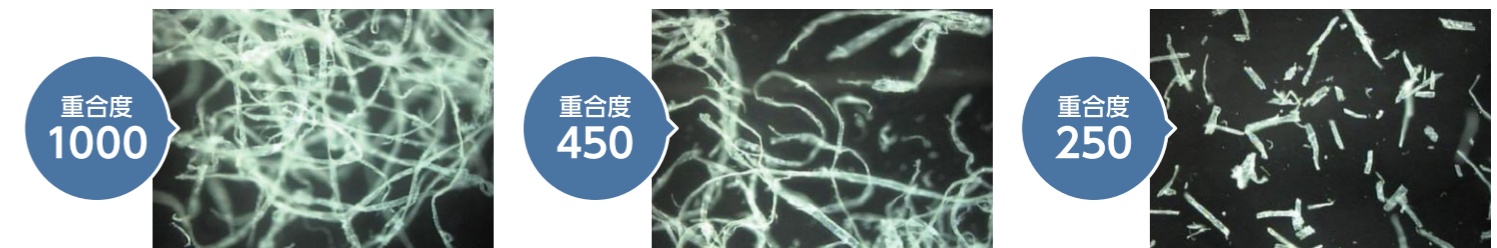
# フルフラール分析による 変圧器余寿命診断

油入変圧器の寿命は絶縁紙に依存します。絶縁紙が劣化して生成されるフルフラール、CO、CO<sub>2</sub>を分析して、生成量から変圧器の劣化度と余寿命を診断します。高度な油中ガス分析で培った分析技術により絶縁油中から抽出して測定します。

≫≫ 設置してから、15年以上使用していないか。油中ガス分析でCO、CO<sub>2</sub>測定値が高くはないか。  
…… こんな場合は要注意です！

## 絶縁紙劣化による症状

絶縁紙中の分子のつながりを示す平均重合度を調べることで、変圧器に使われている絶縁紙の劣化を診断します。平均重合度が450以下となると、更新が必要な寿命レベルとされています。



※重合度の低下とともに繊維が短くなっていることを示しています。

## 特長

- ① 絶縁紙を直接採取せず、非破壊の間接診断のため、安価で短期間に診断できます。
- ② 定期的な保守管理で重大な故障や事故を未然に防ぐことができます。
- ③ 変圧器の余寿命を知ること、設備更新計画を立てる際に役立ちます。

## 判定基準

絶縁紙の劣化は、使用した年数や状態によって異なります。絶縁紙の強度をはかる平均重合度は、完全な状態で1000、寿命レベルとされる使用限界で450、250以下の場合、絶縁紙そのものの強度が消失して形状が保持できない危険なレベルです。

平均重合度	1000	450	250以下
劣化の判断	新しい状態	寿命レベル (更新が必要とされる状態)	危険レベル (絶縁紙としての強度がなく、 形状を保持していない状態)
油中フルフラールからの推定	油中フルフラール生成量が6mg/kg紙未満	平均重合度が450を下回ると 油中フルフラールが6mg/kg以上となる	
油中ガス分析からの推定	補正(CO+CO <sub>2</sub> )生成量が120ml/kg紙未満	平均重合度が450を下回ると 補正(CO+CO <sub>2</sub> )生成量が120ml/kg以上となる	
その他の調査	機器仕様の調査、使用年数の調査、絶縁紙重量の調査など		

診断方法	診断内容	診断の周期	異常時の対処方法
余寿命診断	油中フルフラール分析	15年以上使用後は3年に1回実施	機器の更新計画

※診断は、重要度に応じて適切な期間を設定することをおすすめします。

# 絶縁油性能診断

変圧器から採取した絶縁油の酸価、絶縁破壊電圧、体積抵抗率、水分などを測定して、その数値から絶縁油の性能を診断します。継続的に絶縁油の性能を管理することで、変圧器の維持管理に役立ちます。

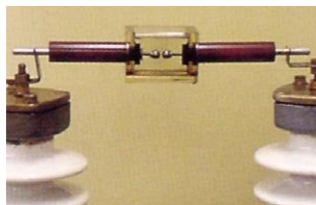
≫ 温度が上昇している。油の濁りが見られる。正確な診断で、傾向を管理しておきたい。  
…… こんな時はすぐに診断を受けてください!

## 絶縁油の劣化症状



酸価の増加

スラッジを析出  
コイルの冷却効果が低下  
コイルの絶縁紙等が劣化



絶縁破壊電圧の低下

変圧器の  
絶縁性能を左右し  
絶縁破壊を誘発



水分の増加

絶縁性能の低下



劣化の目安

臭い、色

## 特長

- ① 油の交換や処理の時期などの管理に役立ちます。
- ② 24時間のバックアップ体制とスピーディな処理で緊急時にも迅速に対応します。
- ③ JISやASTM、IECなど国内・海外を問わず、幅広い規格性能試験に対応しています。

## 判定基準

判定項目	異常なし	要注意	異常
酸価 mgKOH/g	0.2未満	0.2~0.3未満	0.3以上
絶縁破壊電圧(2.5mm) kV	30以上	—	30未満
体積抵抗率(80℃) TΩ・m	5.0×10 <sup>-3</sup> 以上	5.0×10 <sup>-3</sup> 未満~1.0×10 <sup>-3</sup> 以上	1.0×10 <sup>-3</sup> 未満
水分 mg/kg (密封・窒素封入)	30未満	30~50未満	50以上
(開放)	50未満	50~70未満	70以上
引火点(PMCC) ℃	130以上	128~126	126未満
界面張力(25℃) mN/m	20以上	20未満~15	15未満
腐食性硫黄(銅板の色)	非腐食性(3以下)	—	腐食性(4)

診断方法	診断内容	診断の周期	異常時の対処方法
絶縁油性能診断	推奨4項目 (酸価、絶縁破壊電圧、体積抵抗率、水分)	運転開始初期に1回実施 その後は定期的に年1回実施	ろ過・脱気による 油処理、油交換

※診断は、重要度に応じて適切な期間を設定することをおすすめします。



株式会社かんでんエンジニアリング

〒530-6691 大阪市北区中之島6丁目2番27号 中之島センタービル  
TEL:06-6448-5711(ダイヤルイン) FAX:06-6448-3198

詳しくは、ホームページをご覧ください。

かんでんエンジニアリング

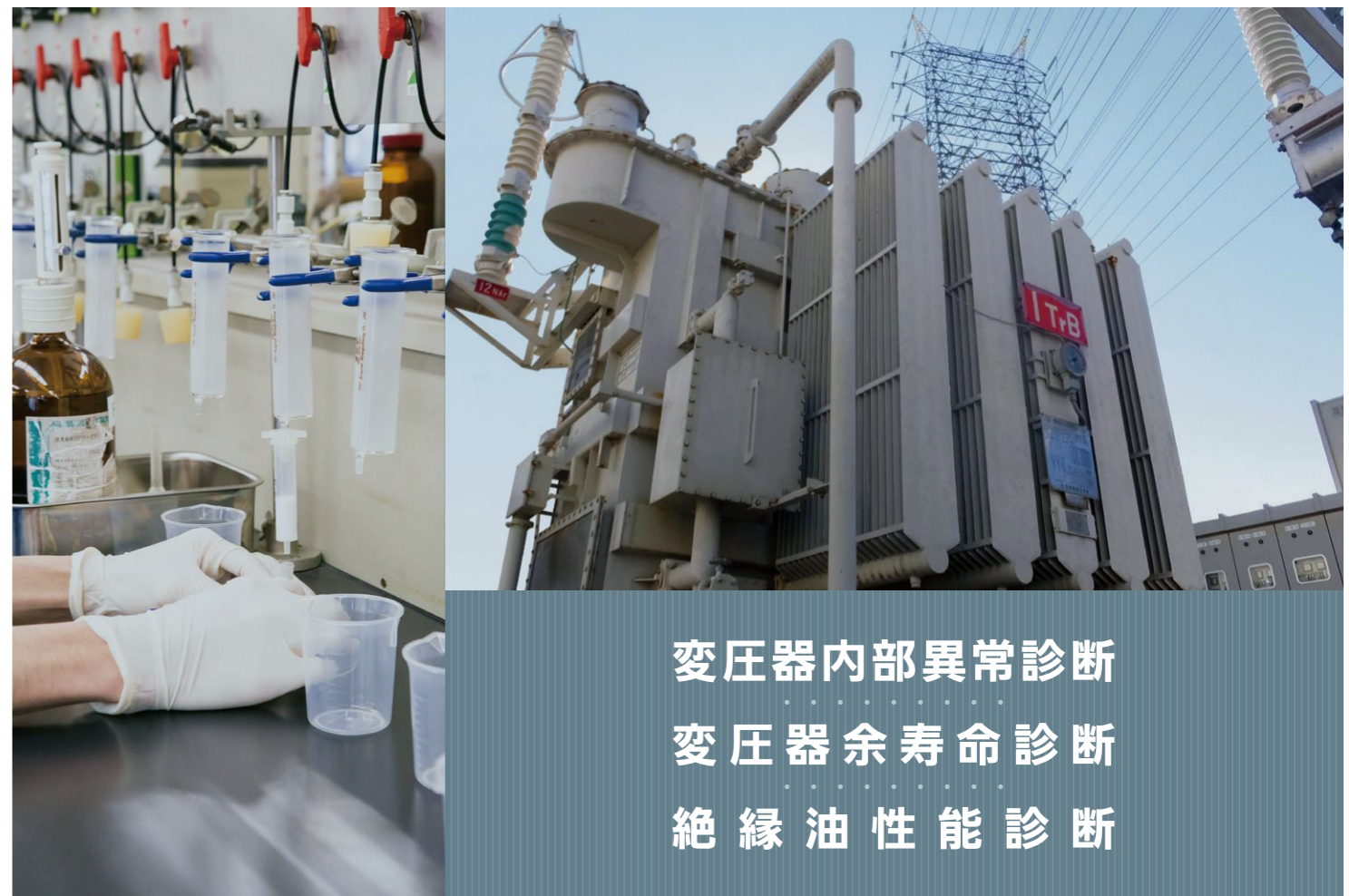
検索

00160318



# 変圧器の総合診断

すべてに応える。とことん支える。技術の力で。  
**かんでんエンジニアリング**



変圧器内部異常診断  
変圧器余寿命診断  
絶縁油性能診断

稼働中の変圧器から絶縁油を採取・分析するだけで、  
変圧器の異常や寿命、絶縁油劣化が分かります。

採油

分析

診断