長期使用受変電設備の信頼性の考察

改訂版

2023 年 3 月

人と社会と技術の調和
JEMA
一般社団法人　日本電機工業会

まえがき

受変電設備は、電力供給に欠かせない設備であり、安全・安心な電気を安定して供給することで生活や社会活動、生産活動を支えている。また、情報化社会が拡大し、インターネットや携帯電話は、生活・生産に欠かせないものとなり、より高品質な電源供給が求められている。一方で需要家の受変電設備は、適切な点検や保全がされない場合があり、劣化した機器が更新時期を過ぎて継続使用されるなどの問題から、予期せぬ故障で電源供給停止や障害に至る場合がある。

受変電設備で使用される機器は、一般的な生産設備で使用される機器とは異なり、常時電力を供給する必要があるため、保守・保全作業などで停止できる期間が限られる。また、運用中の設備の劣化評価は難しく、更新時期を超えて長期使用される機器が多く見られる。このため、設備（機器）の継続使用の可否は、物理的寿命評価だけでなく、機器の生産終了や保守終了などの社会的寿命評価を含めて検討することが望ましい。

設備の総合評価は、構成機器の個別評価に加えて、電力供給停止時の影響度合い、今後の設備増強や運用計画、継続使用リスクなども加味して評価することが必要である。また、設備の信頼性維持には、総合評価した結果に基づいて、機器の故障リスクを軽減するための保守･保全、部分更新、設備全体更新などを確実に実施するため保全計画へ反映させることが重要である。

本書では、平成 11 年（1999 年）1 月に発行した「長期使用受変電設備の信頼性の考察」の内容を現在の保全技術の進歩に合わせ、保守点検、設備保全、劣化と寿命、設備診断から設備更新までの考え方を見直し改訂した。特に、機器の劣化評価を定量評価するため、平成 18 年（2006 年）11 月に国土交通省電気通信室より発行された、「電気通信施設劣化診断要領（案）参考資料（電力設備編）」の劣化診断手法を参考とし、GIS･C-GIS などの特別高圧機器を追加し、「長期使用受変電設備の信頼性の考察（改訂版）」を 2023 年 3 月に発刊した。

2023 年 3 月
一般社団法人　日本電機工業会
重電保全専門委員会

目　　次

まえがき
1.　受変電設備のライフサイクル ……1
　1.1　受変電設備のライフサイクルの概念 ……1
　1.2　受変電設備における保全 ……2
　　1.2.1　保全の種類……2
　　1.2.2　予防保全の必要性……2
　　1.2.3　予防保全のポイント……2
2.　保守点検について ……3
　2.1　保守点検の目的 ……3
　2.2　保守点検の内容 ……3
　2.3　保守点検の基本的パターン ……4
3.　受変電設備の劣化・寿命について ……5
　3.1　劣化 ……5
　3.2　寿命 ……6
　3.3　機器構成表 ……7
　3.4　劣化パターン ……7
4.　設備診断の実施とその評価方法 ……9
　4.1　設備診断の実施時期 ……9
　4.2　設備診断の項目 …… 10
　4.3　設備診断の評価方法 …… 10
　　4.3.1　設備診断の概要…… 10
　　4.3.2　機器の設備診断…… 11
　　4.3.3　設備の総合評価…… 13
　4.4　複数箇所の受変電設備評価 …… 14
5.　信頼性向上対策・更新 …… 17
　5.1　信頼性向上対策・更新の考え方 …… 17
　　5.1.1　部品交換による機器の信頼性向上対策…… 19
　　5.1.2　機器の更新による設備の信頼性向上対策…… 19
　　5.1.3　信頼性向上対策の判断時に考慮すべき事項…… 19
　5.2　設備更新 …… 22
　　5.2.1　設備更新の考え方…… 23
　　5.2.2　設備更新にあたっての配慮事項…… 23
　　5.2.3　設備更新に向けての計画…… 23
　　5.2.4　設備更新による効果…… 25
6.　機器の事故・障害事例 …… 27
　6.1　機器の経年劣化による劣化形態及び障害現象の事例と分析 …… 27
　6.2　機器の劣化・事故事例写真 …… 32
あとがき…… 37
付属資料…… 39

１．受変電設備のライフサイクル

1. 受変電設備のライフサイクル

本章では、受変電設備のライフサイクルについて、保全を切り口に全体更新に至るまでの概念を述べ、各故障期における必要な保全及び保全の種類を併せて説明する。

1.1 受変電設備のライフサイクルの概念

図 1.1 に受変電設備のライフサイクルの概念を示す。受変電設備の機器の故障率は時間経過にともなって徐々に高まっていく。この故障率の変化を保守点検・整備により把握し、部品交換、部分更新を図りながら設備更新の時期を見極め、設備の信頼性を確保することが重要となる。

故障モードは初期故障期、偶発故障期、摩耗故障期の 3 つに分けられる。

(1) 初期故障期

製造工程・工事中のミスなどにより設備納入後の初期段階で故障が起こりえる時期を言う。この時期に初年度点検を実施して初期値を得ておくことはその後の設備維持管理に重要となる。

(2) 偶発故障期（安定期）

安定的な稼働をしている時期を言う。この期間に発生する偶発的な故障は、保守点検・整備により故障の要因を事前に発見できる場合が多いため、保守員の適切な保守点検が重要となる。

(3) 摩耗故障期

機器の長期使用により、内部部品の摩耗や疲労など機器の劣化で故障が増加する時期を言う。設備診断を実施して機器の信頼性向上対策、設備更新の判断をすることが重要となる。

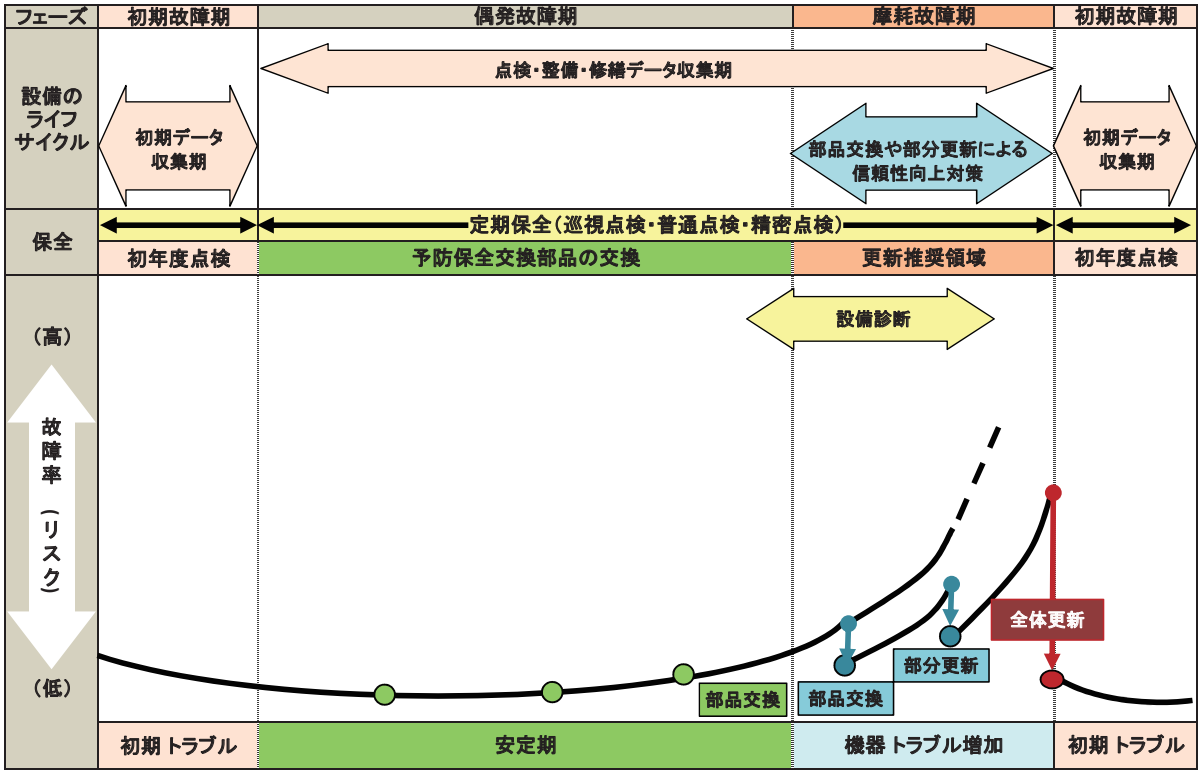


図 1.1　受変電設備のライフサイクルの概念

1.2　受変電設備における保全

1.2.1　保全の種類

保全には、「事後保全」と「予防保全」がある。

事後保全とは機器が故障した後で故障した部分を修理し機能回復を図る保全を言う。

これに対して予防保全とは、機器の故障や部品の不具合発生を未然に防ぐ目的で点検や部品交換などを行い、設備・機器の故障率を低減する保全を言う。予防保全にはあらかじめ計画された一定の期間を経て保全を行う「時間計画保全」と、点検や診断により機器の状態を確認して、保全を行う「状態監視保全」とがある。さらに、最近では、不具合発生時の影響度を評価検討し、リスクレベルを算出、ハイリスクの設備から優先して部品交換、修理、更新を行うことも検討されている。保全の種類の概念を図 1.2 に示す。

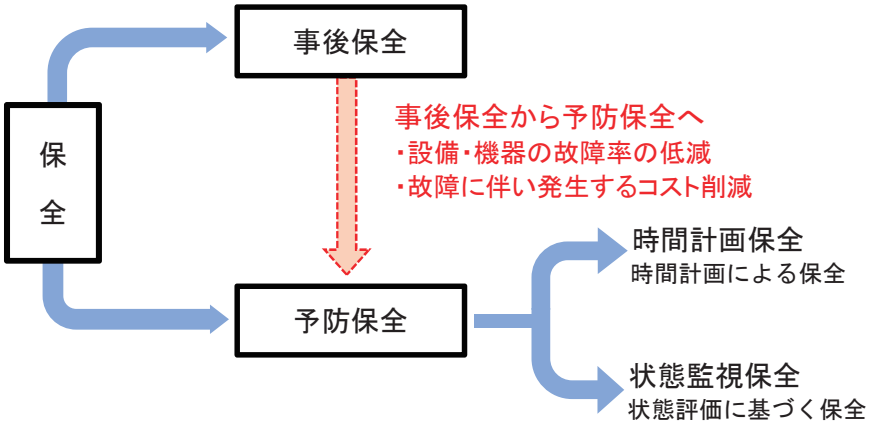


図 1.2　保全の種類

1.2.2　予防保全の必要性

受変電設備は工場における生産設備やビル・施設における照明・空調・エレベータ・情報設備などへ電源を安定的に継続供給するために、高い信頼性が要求される。

故障が発生してからの対応では、代替え機器や部品の調達に時間が掛かり、機器及び設備の停止期間が長期化するおそれがある。また、故障が他の部分にも波及して、修理が必要な範囲が広がり、影響が大きくなることもある。

このことから受変電設備の保全としては予防保全が推奨される。それにより機器の故障率を低減させ、故障に伴い発生するコストの削減にもつながる。

1.2.3　予防保全のポイント

予防保全のポイントは、どのような周期や時期で点検や診断を実施するかを長期保全計画として立案し、これに基づいて実施した結果を評価して、適切な処置を実施することである。

計画作成に当たっては、実施内容の検討、実施体制や予算化が重要となる。

実施結果の評価は、単に判定基準との比較にとどまらず、前回測定結果との比較や点検中に確認された劣化兆候の有無など次回に引継ぐための記録を残す必要がある。

評価結果で処置が必要な場合は、当該機器のみではなく同一型式・同一経年の機器への水平展開も状況に応じて実施検討することも必要となる。

点検や診断実施後は、実施記録を残し、部品交換や整備時期、更新時期など長期保全計画の修正が必要な場合は、適宜修正し、管理者や保全担当者間で情報共有することが重要である。

２．保守点検について

2. 保守点検について

本章では、設備の信頼性を維持するために不可欠な、保守点検の目的、内容について説明する。

2.1 保守点検の目的

受変電設備では、不測の事態が発生すると、プラント、生産設備の停止、ビルの停電など大きな影響がある。さらに波及事故により社会的な問題に発展する場合もあり、定期的に点検を実施して事故の未然防止に努めることが重要である。設備を長期に亘り高い信頼性を維持することが保守点検の目的である。

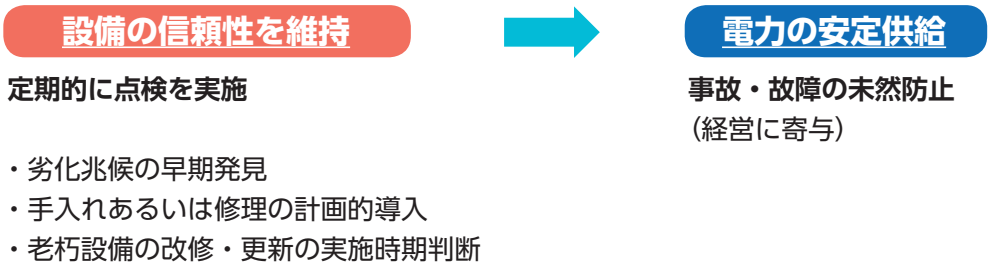


図 2.1　保守点検の目的

2.2 保守点検の内容

保守点検には、初年度点検・巡視点検・普通点検・精密点検・臨時点検の 5 種類がある。

表 2.1　保守点検の内容

種類	設備状況	内　　容	周期
初年度点検 ＊1	停電	特に定められたものは無いが、長期に亘る保全を考える上で初年度点検を推奨する。受変電設備の経年変化を、数値でとらえる傾向管理を行うと、その後の保守点検の結果判定が容易となる。設備使用開始から 1 年目位に初期値を得る目的で停電して実施する。	初年度
巡視点検	活線	設備を運転状態のまま、保全担当者が決められた日常のチェックポイントを定期的に巡視し、運転状態あるいは温度などを五感又は適切な測定機器によって確認・記録し、異常有無の監視と予知を行う日常の情報収集活動である。	1 回 / 日、週、月
普通点検 ＊2	停電	設備の運転を停止し、分解などをしないで清掃・給油などの軽微な回復処置を実施するほか、設備の主機能の状態や動作などを五感と動作試験あるいは測定によって確認・記録し、異常の有無の監視と予知を行う。また、巡視点検で得ることのできなかった、より詳細な情報を得ることを目的に実施する。	1 回 / 1 ～ 3 年
精密点検	停電	設備の運転を停止し、巡視あるいは普通点検結果から得られた情報を加味して、設備の全機能・性能の確認と回復を目的として、部品交換を伴う分解整備（オーバーホール）のほか、多岐に亘る測定あるいは試験を総合的に実施するものである。この点検の実施については、機器・設備に対する詳細なノウハウを必要とするばかりでなく、巡視・普通点検で発見された不具合などの究明と処置をも含んでいるため、製造者との協議が必要である。	1 回 /6 年
臨時点検	停電	「巡視・普通点検・精密点検で発見された異常で緊急を要する場合」あるいは「不測の事故が発生した場合」に、継続使用可能かどうかの判断をするため、臨時に設備の運転を停止し使用者と保安管理者と製造者が共同で実施するものである。	随時

＊1．初年度点検の対象項目としては、変圧器の絶縁油の全酸価値、耐電圧値、内部ガス含有値、開閉機器類の主回路抵抗値、避雷器や電力ケーブルの漏洩電流値、設備全体の絶縁抵抗値などがある。
＊2．普通点検には、使用者・保安管理者が実施する点検と製造者と協議又は協力して実施する点検がある。

2.3　保守点検の基本的パターン

設備の使用開始から実施する保守点検の基本的パターンを図 2.2 に示す。巡視、普通点検、精密点検で異常が発見された場合は、臨時点検を組み入れて点検整備を進める必要がある。

そして更新推奨時期を超えて使用する場合は普通点検、精密点検の期間を短縮して実施することが望ましい。

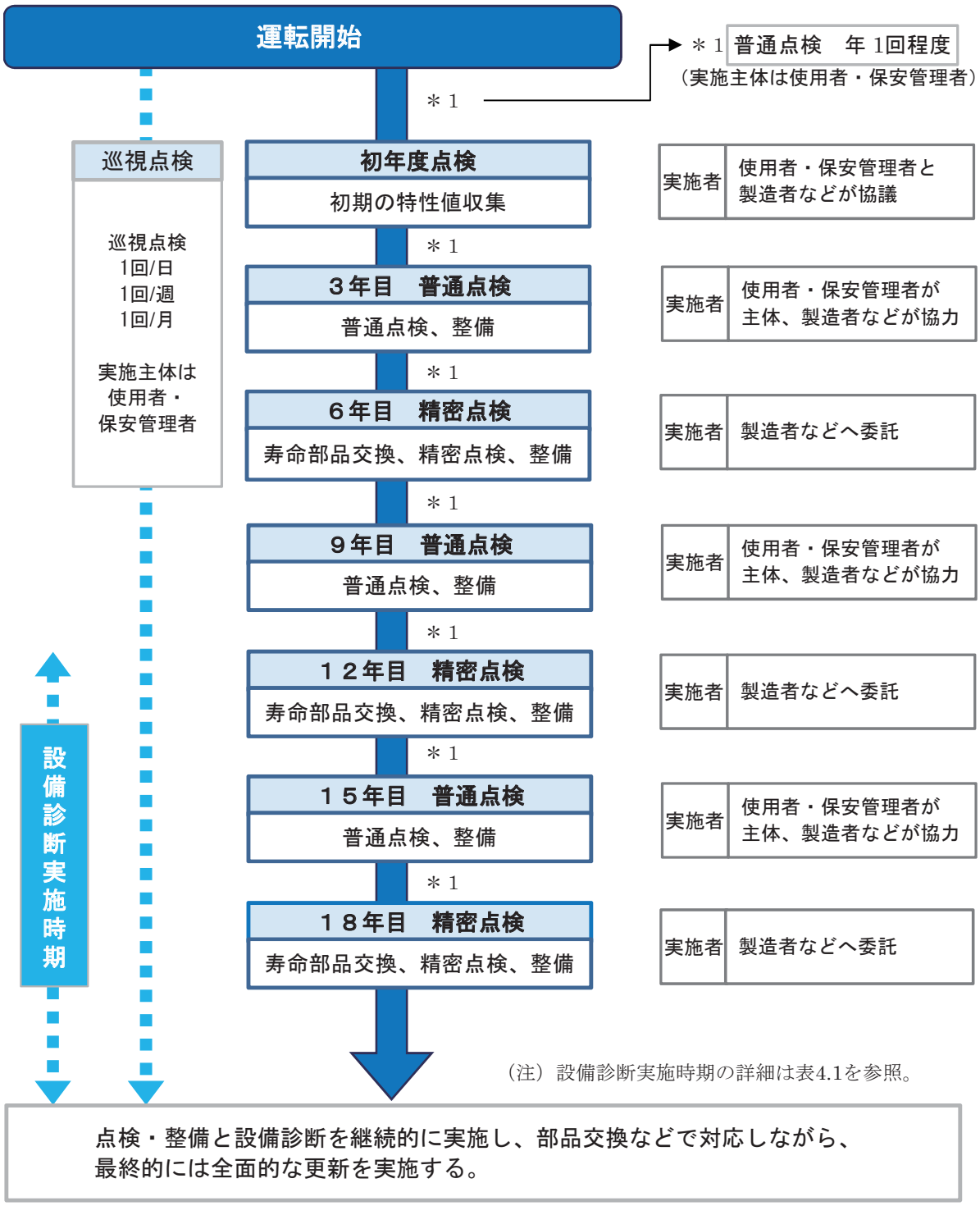


図 2.2　保守点検の基本的パターン

３．受変電設備の劣化・寿命について

3. 受変電設備の劣化・寿命について

長期使用状態にある機器の劣化・寿命判定を行う場合、その使用期間及び環境条件や保守の状況の違いを背景に考察することが重要である。本章では、電気設備の劣化と寿命の考え方について説明する。

3.1 劣化

「劣化」とは、JIS Z 8115 総合信頼性用語によると、「要求事項に合致するための，アイテムの能力における有害な変化」と定義される。アイテムとは「対象となる、個別の部品、構成品、デバイス、機能ユニット、機器、サブシステム又はシステムである」とある。これを具体的に展開すると、「機器の劣化とは、機器あるいはその構成部品などが、熱・電気・機械的ストレスなどの他環境の影響を受け、物理的あるいは化学的な性質変化をきたし、機器の特性や性能において有害な変化を起こすこと」と表現できる。

受変電設備で使用される機器に要求される機能は、油密、気密、冷却、防湿、防食、通電、絶縁、動作・制御などが挙げられるが、いずれの機器にも不可欠でかつ共通しているのは、次の機能である。

(1) 電流を流す「通電機能」
(2) 充電部を絶縁する「絶縁機能」
(3) 各種の部位を動作制御する「動作・制御機能」

これらの機能に対し、性能を発揮するよう部品が組み合わされ、構成されているものが図 3.1 に示す「機能単位」であり、これをさらに細かく分けていくと、材料に関連付けられる。

それゆえ、機器の劣化は機能の劣化ではあるが、使用材料自体の物理的あるいは化学的劣化がその原因となる。通電機能材料は、銅・アルミニウムとその合金であり、機構構造材料は鉄鋼とその合金である。これらはいずれも技術的発展はあるものの、基本的な姿はほとんど変わっていないと言える。これらに比べ絶縁材料は、天然素材である木、紙、ゴム、磁器と、石炭酸を基にしたフェノール樹脂の時代から、現在の多種多様な合成樹脂などを利用する時代へと大きく変化している。

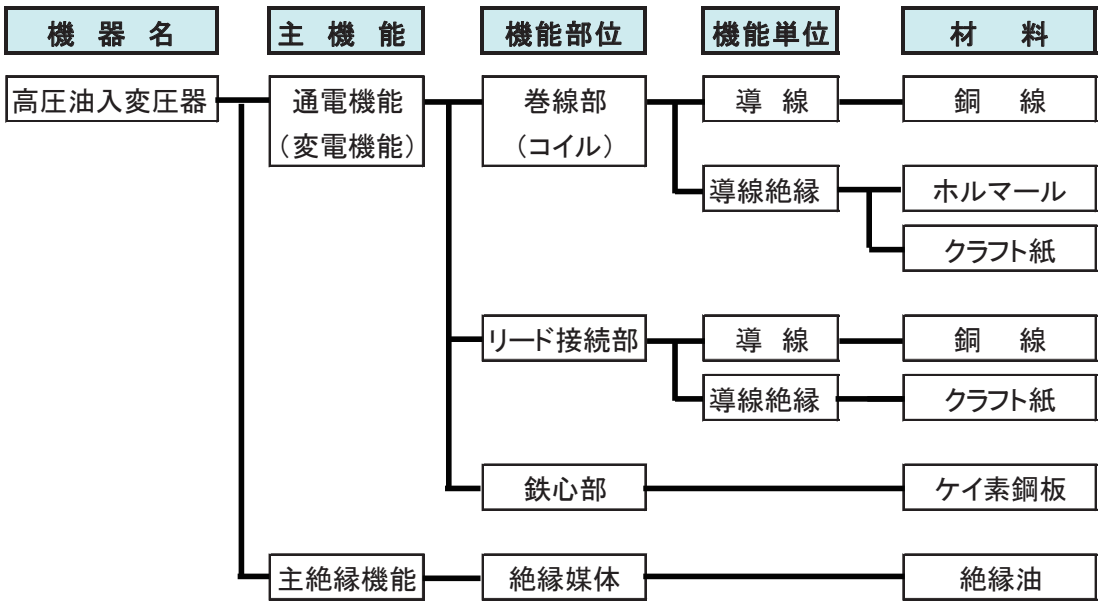


図 3.1　機能構成例

材料そのものの劣化は、造られた時点から何らかの形を伴いながら時間と共に進行しており、その要因は、熱劣化、電気的劣化、機械的劣化、環境劣化の 4 つに分類（電気学会技術報告（Ⅱ部）第 290・310・590 号など）される。これらは、絶縁物などでよく見られる吸湿劣化と機械的作用力（応力）による劣化のような複合劣化が多く、単独要因による劣化形態は少ないのが実状である。

●熱劣化　　：物質に熱エネルギーが加えられた結果、化学的あるいは物質変化を誘起し特性が低下する現象で、ゴムの熱劣化、アークによる接点消耗などがこれに相当する。

●電気的劣化：電界及びその集中により材料が劣化する現象で、絶縁物の課電劣化（V– t）特性として表される。

●機械的劣化：機械的応力により材料が経時的に変形する現象で、クリープ、疲労、摺動摩耗などがある。

●環境劣化　：上記 3 つの劣化要因以外の設置環境の影響を受け、その性質が低下する現象で、汚損、腐食、吸湿、様々な化学変化などがある。

これら材料に起因する劣化要因は、いわゆる物理的要因に分類されるものである。

3.2 寿命

寿命の尽きる時期が予測できれば、事前に対象物を新規代替製品に交換することができ、経済的にも効果的な対策がとれる。

本項では、機器の寿命は、社会的要因に大きく左右されていることの背景を取り上げ、機器更新時期の考え方について説明する。

（1）寿命

「劣化」と同様に「寿命」については、「アイテムが、運用及び保全上の経済的理由又は陳腐化のために、最初の使用から、利用者要求に合わなくなり捨てられてしまうまでの時間」と JIS では定義している。すなわち、廃却理由そのものが寿命を決める要素である。材料そのものの変質（3.1 項「劣化」で説明した物理的要因）が主である劣化に対し、寿命は現実の修復体制も加味した社会的要因を考え総合的に評価する必要がある。特に社会的要因の一端である修理の可否が寿命判定の条件に大きな関わりを持つと言える。

また、機器の廃却理由には、各種団体のアンケートによる下記①～⑤のような経年劣化及び社会的要因があり、これは「使用者自らが定める理由に基づく寿命時期」として利用されている。

①故障率が高くなり、経済的でなくなった時点。あるいは故障頻度が高くなり、停電による損失が多くなった時点

②性能が低下し、使用上の安全性が維持できないと判断した時点

③性能劣化により維持管理費の増大が著しくなった時点

④交換部品の入手が困難になった時点

⑤修理が技術的に不可能になった時点

一方、個々の機器を見た場合、主回路接続機器では、劣化兆候から破壊までのプロセスが極めて短時間に進むことや、経年劣化部位については、その兆候が見つけにくい内部にあることが多い。これらの劣化兆候を計測によって把握する努力や技術・製品の開発は、過去から進められているが、判定について明確な規格などがないのが現状である。

このように、個々の「寿命」を特定することは困難だが、設備全体を包括した定量的な劣化

状態の判定手法として、劣化評価表を使用し劣化を視覚化することができる。
本書では、このような更新時期に至る前に機器の劣化程度を劣化評価表により調査把握し、劣化の程度を数値化することで、更新推奨時期を明確にした。
その内容については、4.3「設備診断の評価方法」で詳述する。

3.3 機器構成表

各機器を部位・部分に分け機能構成表として整理した。付図 1.1 ～ 1.17 に「機器構成表」を付した。構成表には、有寿命部品として機器を更新推奨時期まで使用するための交換部品を予防保全交換部品として記載した。機器が万一故障し、部品交換が生じた場合も交換が可能な部分を示したものであるが、製造者により異なる場合があるため確認が必要である。

3.4 劣化パターン

機器の劣化状況を把握するには、受変電設備を構成する機器それぞれの機能部位がどのような要因で、どのような現象を伴いながら、経年や動作などで劣化していくのかを理解する必要がある。そのために、さまざまな劣化現象について相関関係を含めて分析し、劣化パターンとしてまとめた。
機器の寿命を判断するには、まず機器の状態を何らかの方法で把握する必要がある。受変電設備の劣化診断は、運転状態で実施されることが多く目視診断や定期点検時の外観目視検査を実施する際に、劣化兆候となる劣化主要因がないかなど、以下の 4 項目を含めた機器の劣化パターンを理解しておくことが重要である。

(1) どの部位がどの様な劣化形態を伴うのか
(2) その機能低下が及ぼす影響は部分的か、それとも機器全体か
(3) その部位で障害が発生した時、機器内の部分的障害でとどまるのか、それとも設備全体へ波及する恐れがあるのか
(4) 劣化進展途中で検出可能な現象はどのようなものがあるか

付属資料の付図 2.1 ～付図 2.17「機器の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項」に記載している劣化パターンについて、以下に説明する。

①区分・部位・部品
製造者固有の構造によって様々な名称とそれに伴う劣化パターンが考えられるが、できるだけ共通な部位・部品に分類し、規格などで使用されている呼称とした。また、紙面の制約上、主性能に影響を与える主要部位に限定し、その他の部位や修復が容易な部位（開閉器類の外箱やカバーなど）は割愛した。

②使用材料
一般的に使われている主要材料を記した。

③機能区分
通電などの主機能と、気密などの二次的機能で表わした。

④主劣化要因
3.1 項に示す基本劣化要因である「熱劣化」、「電気的劣化」、「機械的劣化」、「環境劣化」

で表すが、理解し難い場合にのみ具体的な表現を補足した。

⑤劣化形態

ある部分の機能を発揮する材料が、主劣化要因によってどの様になるのかを簡潔に表した。（通電目的の端子部の銅材料が環境劣化によって腐食あるいは過熱するなど）

⑥劣化パターンと障害現象

横軸を時系列変化とし、それぞれの劣化部位・部品における劣化パターンの変化内容や事象を記載した。これらは、目視などで可能なものとそうでないもの、劣化速度が緩慢なものと速いもの、ある時点から加速度的に進行するものなど多様なため、時間軸は一様でない。文字の色別は、劣化のスタートを緑色、巡回点検で比較的容易に検出できる現象を青色、最終形態を赤色とした。

⑦交換推奨時期

機器が標準状態で使用されている場合の予防保全交換部品の交換推奨時期を表した。

⑧予防保全交換部品

現実的かつ経済的な交換部品で、保全によって機能維持が可能なもの又は機器本体の更新推奨時期に到達する前までに交換が必要な部位・部品を表した。

⑨劣化進行速度

進行速度の程度と回数の条件により、以下の (a) ～ (c) に分類した。

(a)：「１：比較的早く進行」とは、おおむね 10 年以内に前述の劣化形態（グリースの変質固化のようなもの）に至ることが考えられるもので、これを防ぐため定期的な点検や手入れを要するもの。

(b)：「２：緩慢な進行」とは、変化は目に見えないが、温度、湿度、雰囲気などの環境条件と経過時間によって徐々に劣化が進行するもので、絶縁物の劣化のようなもの。

(c)：「３：電流・動作回数に依存」とは、負荷電流の開閉回数や、事故電流遮断回数のように機器の規格が規定する条件に到達したもの。

⑩設備診断時の確認事項

現地で実施可能な、運転中（活線状態）又は停止中（停電状態）にて確認する項目を劣化パターンに基づき記した。

４．設備診断の実施とその評価方法

4. 設備診断の実施とその評価方法

設備診断の目的は、長期稼働した設備・機器の劣化状態を把握し、部分更新などの信頼性向上対策の項目や、更新時期を明確にすることである。

本章では設備診断の実施方法、評価方法について説明する。

4.1 設備診断の実施時期

受変電設備は、正常な稼働を確保する目的で、定期的に保全が実施されている。設備診断の実施時期は、定期的に保全が実施されていることを前提に、図 1.1 受変電設備のライフサイクルの概念に示す偶発故障期の末期又は定期的な保全で顕著に劣化の兆候を確認した時に実施する。この時期を、日本電機工業会では、機器の更新推奨時期の概ね 5 年前に実施することを提案している。

表 4.1　電気機器の定期点検周期と診断実施推奨時期及び更新推奨時期

設備区分	機器名称	普通点検周期（年）	精密点検周期（年）※3	診断実施推奨時期（年）	更新推奨時期（年）※4	使用者の平均更新期待年数（年）※1、※2
特高受変電設備	GIS	1～3	6	20	25	27.1
	C－GIS	1～3	6	20	25	27.1
	気中断路器	1～3	6	15	20	26.3
	真空遮断器	3年又は規定開閉回数	6年又は規定開閉回数	15	20年又は規定開閉回数	25.0
	ガス遮断器	3年又は規定開閉回数	6年又は規定開閉回数	15	20年又は規定開閉回数	26.1
	計器用変成器（油入）	1～3	6	15	20	26.1
	油入変圧器	1～3	6	20	25	27.4
	ガス入変圧器	1～3	6	20	25	27.4
	酸化亜鉛形避雷器	1～3	6	15	20	26.5
高圧受変電設備	スイッチギヤ	1	6	15	20	27.1
	気中断路器（盤用）	1～3	6	15	20年又は規定操作回数	26.3
	気中負荷開閉器（盤用）	1～3	6	－	15年又は負荷電流開閉回数200回	24.9
	真空遮断器	3年又は規定開閉回数	6年又は規定開閉回数	15	20年又は規定開閉回数	25.0
	ガス遮断器	3年又は規定開閉回数	6年又は規定開閉回数	15	20年又は規定開閉回数	26.1
	計器用変成器（モールド）	1～3	6	12	15	26.3
	油入変圧器	1～3	6	15	20	27.4
	酸化亜鉛形避雷器	1～3	－	－	15	26.5
配電設備	真空電磁接触器	1～3	6	12	15	－
	電力用コンデンサ	1	3	12	15	25.3
	モールド変圧器	1～3	6	15	20	27.0
	スイッチギヤ	1	6	15	20	27.1
監視・保護設備	監視盤	1	6	15	20	－
	デジタル形保護継電器	1～3（取扱説明書）	6	－	15	18.4

※1：一社）日本電機工業会「受変電設備の保全に関するアンケート調査」報告書　2016年（平成28年）3月発行
※2：更新までの平均期待稼働年数
※3：分解を伴わない精密点検
※4：一社）日本電機工業会発行技術資料「JEM-TR」の各種資料をご参照ください。
注意：診断推奨時期は、更新推奨時期のおおむね5年前としているが、精密点検時期に合わせるなどの配慮が必要となります。

4.2　設備診断の項目

設備診断の項目は、機器の現状分析（物理的要因である経過年数・環境条件・保全記録・異常現象・劣化現象・性能試験と社会的要因である生産終了製品対応）の結果から、劣化度判定出来るように機器の診断項目を選定した。

また、劣化評価表の７．性能試験の項目の３）その他に、各機器の劣化パターンと障害現象の内、現状では計測できない現象が今後診断技術の進歩で、評価可能となることを想定して“その他の診断手法”の評価項目を追加した。

現状でも適用可能な診断技術を表 4.3 に示す。

4.3　設備診断の評価方法

4.3.1　設備診断の概要

長期稼働している受変電設備については、当該機器の運転状態を調査し、設備診断によって劣化評価を行う。設備診断の基本手順については図 4.1 及び図 4.2 に示す。

受変電設備の重要度及び信頼度を加味した設備としての総合的な劣化評価の実施を推奨する。

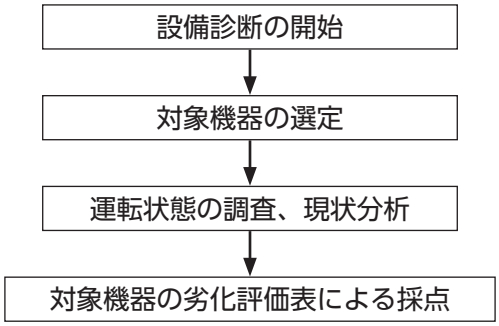


図 4.1　設備診断の基本手順 1

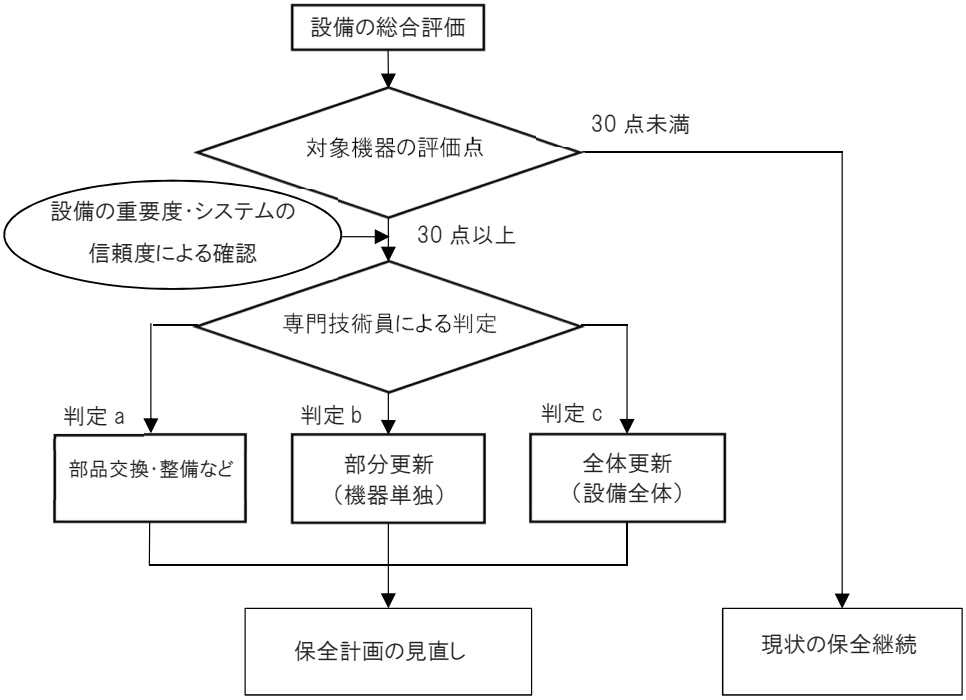


図 4.2　設備診断の基本手順 2

4.3.2　機器の設備診断

(1) 機器の設備診断手順

機器の設備診断は、対象機器を選定し、劣化評価表を用いて加点評価する。

図 4.1 に設備診断の基本手順として機器毎に実施する劣化評価の手順を示す。

劣化評価表を、（付図 3.1 ～ 3.17）に付属する。

①対象機器の選定

対象となる受変電設備の機器構成を把握し必要な機器について全機種を選定する。

同年代製造の同一機種の機器が複数台使用されている場合は、機種単位で代表機器を複数台選定して実施する。

5 台以上運用している場合には、日常の保全記録などから劣化が進んでいると判断される機器を優先し、少なくとも 5 台をサンプリングして評価することを推奨する。

②運転状態の調査、現状分析

機器の稼働年数、環境条件、保守記録の調査、生産終了製品や保守部品の確認など現在までの使用状況、社会的環境を調査し当該の劣化評価項目について評価する。

③対象機器の劣化評価表による採点

目視を主体とした五感だけでなく適切な測定器を用いて劣化評価表の異常現象、劣化現象などについて当該項目を確認して評価する。

(2) 機器の劣化評価の採点方法

①機器の劣化評価項目と重み付け

劣化評価項目と重み付けの関係を図 4.3 に示す。性能に影響するものについては診断結果の劣化度の重み付けを高くした。各評価項目の加点方法は国土交通省電気通信室の電気通信施設劣化診断要領（案）参考資料（電力設備編）平成 18 年 11 月を参考に、各評価項目に対して重み付けを採用し、配分を再検討した。

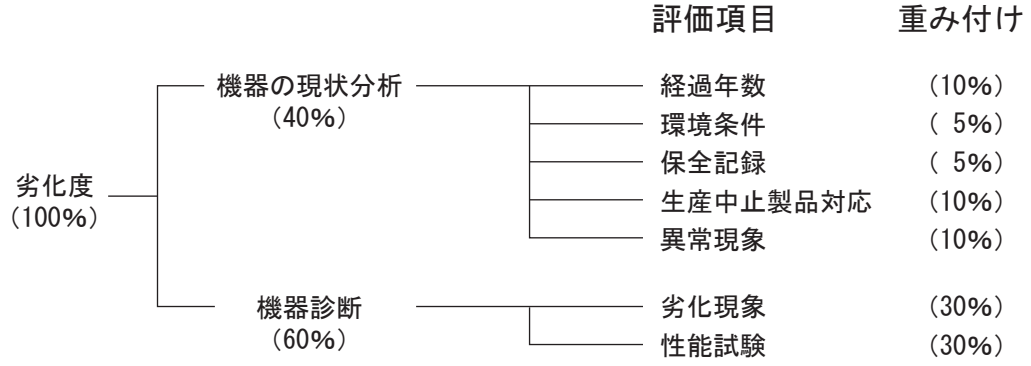


図 4.3　劣化評価項目と重み付け

各項目の劣化評価は、機器の寿命終期状態に生じる重大な現象（症状）を 7 点以上とし、以下の考え方で設定した。

表 4.2　機器の劣化評価点設定の考え方

経過年数	経過年数とともに点数を加算し、更新推奨時期以上で 5 点の設定とした。
環境条件	機器の寿命に重大な影響をおよぼす環境条件として塩害、腐食性ガス、塵埃、据付レベル等について評価しそれぞれ最大 3 点の設定とした。
保全記録	過酷な使用歴・過去の修理歴・点検状況、動作回数などの基本性能に関わる 3 項目について確認し、それぞれの状況に応じて最大 7 点の設定とした。
生産終了製品対応	使用機器の廃形やモデルチェンジによる生産終了 (保守終了) 製品は、交換部品の入手が困難となり、継続使用する場合において運用上の重大な影響が生ずる恐れがあるため、5 点の設定とした。
異常現象	機器として性能保証が出来ない現象を最大 2 項目抽出し、大半は寿命の終期状態と判断し 5 点と設定した。さほど困難を伴わないで復旧できるものは低い設定とした。
劣化現象	機器の外観などを観察し、劣化状況が発見されたものや機器の主要構成部分について劣化しているものは最大 7 点の設定とした。
性能試験	試験測定によって機器の劣化が検出できる試験項目を選択し、測定値が判定基準を外れ性能低下しているものは、寿命の終期状態に近いものと考え、最大 9 点の設定とした。

その他 、劣化現象、性能試験の項目において 1 項目でも 7 点以上の評価点がある場合には、機器の劣化が顕著に進んでいると判断し、換算する評価点を30点とすることとした。更に機器の劣化評価において、新たに活用できる診断手法や計測装置を使って評価する診断技術が適用可能なものについては、その劣化診断の活用も推奨する。

その場合の評価結果についての項目は性能試験の範囲とし、7 点以上の評価点がある場合には、機器の劣化が顕著に進んでいると判断し、評価点を 30 点とする。

表 4.3　機器の診断技術　活線診断・停電診断（例）

設備区分	設備診断項目 / 機器名称	環境測定 ※1	部分放電測定	局部過熱測定	ガス漏れ測定	ガス純度測定	ガス中水分量測定	ガス成分分析（HF・SO2）	X線透過外部診断	騒音測定	絶縁油特性試験	油中ガス分析	油中CO+CO2診断	油中フルフラール診断	平均重合度診断	漏れ電流測定	汚損度測定 ※2	絶縁抵抗測定	超音波測定	開閉動作特性	接触抵抗測定	コイル抵抗測定	ストローク測定	グリース分析	真空チェック	静電容量測定	デジタル保護継電器特性試験	有機絶縁物劣化診断※4
特高受変電設備	GIS	○	○	○	○	○	○	○	○								●	●	●	●	●			●				
	C－GIS	○	○	○	○	○	○	○									●	●		●	●			●	○			
	気中断路器（特高）	○	○	○													●	●			●			●				
	真空遮断器	○	○	○													●	●		●	●	●	●	●	●			
	ガス遮断器	○	○	○	○	○	○	○									●	●		●	●	●	●					
	計器用変成器(油入)	○	○	○						○	●※3	●※3					●	●										
	酸化亜鉛形避雷器	○		○												○	●	●										
	油入変圧器（特高）	○	○	○						○	○	○	○	○	○			●										
	ガス入変圧器(特高)	○	○	○	○	○	○	○		○								●										
高圧受変電設備	スイッチギヤ（高圧）	○	○	○													●	●										●
	気中断路器（盤用）	○	○	○													●	●						●				
	真空遮断器	○	○	○													●	●		●	●	●	●	●	●			●
	ガス遮断器	○	○	○													●	●		●	●	●	●	●				●
	計器用変成器(モールド)	○	○	○						○							●	●										
	気中負荷開閉器（盤用）	○	○	○													●	●										
	酸化亜鉛形避雷器	○		○												○	●	●										
	油入変圧器（高圧）	○	○	○						○	●※3	●※3	●※3	●※3	●			●										
	モールド変圧器	○	○	○						○							●	●										●
	電力用コンデンサ	○	○	○													●	●								●		
監視・保護設備	デジタル形保護継電器	○																									●	

（注1）設備診断、予防保全アイテムについては、各メーカーにお問い合わせください。
○：活線状態での診断　　●：停電状態での診断
※1：温度・湿度・標高・腐食性ガス等の測定
※2：等価塩分付着量等の測定
※3：採油用バルブがある場合活線での対応が可能
※4：有機絶縁物劣化診断方法については、個別に各メーカーお問い合せください。

②機器の劣化評価表及び劣化評価点基準

前項の劣化評価項目について初版の老朽度評価表を見直し、機器の劣化評価表の付図3.1 ～付図 3.17 及び劣化評価点基準（付図 4.1 ～付図 4.17）を作成し巻末に添付した。

③機器の劣化評価方法

機器の劣化評価表により採点し表 4.3 に示す評価点（30 点）により判定する。30 点以上の機器がある場合は、設備の総合評価を実施する。

表 4.4　機器の劣化評価点と処置

評価点	処　　置
30 点未満	保全計画に反映した定期点検を実施する
30 点以上	劣化が進行しているため、設備全体の総合評価を実施する

4.3.3　設備の総合評価

(1) 総合的設備診断手順

機器個別の劣化評価をもとに総合的な設備診断を実施する。図 4.2 に設備診断の基本手順2 として設備単位で実施する総合評価の手順を示す。

①劣化評価表のまとめ

手順 1 で評価した対象機器の評価結果を一覧表として整理する。評価点が 30 点を超える機器が 1 台でもある場合については、専門技術員及び、保全技術員による設備の総合評価を実施して、保全計画の見直しを行う。

②設備の総合評価

選定した対象機器について劣化評価表の評価点結果に基づき、劣化が顕在化した機器を持つと判定された設備については設備の重要度とシステムの信頼度を加味し、以下の判定を行う。

ａ．部品交換・整備など
ｂ．部分更新（機器単独）
ｃ．全面更新（設備全体）

(2) 設備の総合評価の詳細

総合評価は、保全技術員が主体となって、専門技術員と共に各機器の劣化評価結果に基づき、施設全体の保全計画や当該設備の重要度、設備運用を考慮した信頼性向上対策の実施リスクを検討する。

フロー判定 a ～ c に基づく実施内容を表 4.5「設備全体の総合評価と対策案」に示す。

表 4.5　設備全体の総合評価と対策案

総合評価	対策案
図 4.2 フロー判定 “a”	＜部品交換・整備など＞ 部品交換や整備によって機能維持が可能な設備の信頼性向上対策の実施
図 4.2 フロー判定 “b”	＜部分更新（機器単独）＞ 機器の更新による、設備の信頼性向上対策の実施を計画
図 4.2 フロー判定 “c”	＜全体更新＞ 設備全体の更新実施を計画

①評価内容

判定“a”の例

劣化評価表の結果により評価点30点以上が判定された機器に対して機器単体の部品交換や整備で機能回復が可能だと判断する場合に、判定“a”として選択する。

判定“b”の例

同じタイプの機器においてまばらに劣化傾向がみられ、同タイプの機器を更新することで設備の信頼性を回復できると判断される場合、あるいは一部の機器の単独更新が設備全体更新よりもコストなどの優位性があると判断される場合には、“b”を選択する。

判定“c”の例

大半の機器が劣化と判断された場合や、重要負荷に給電している設備が劣化し、信頼性の回復のためには部分更新よりも設備全体の更新が必要と判断する場合に、判定“ｃ”を選択する。

これらの判断には設備構成を加味する必要がある。例えば、二重化された設備（機器）であれば、給電継続しながら機器更新が可能な場合があるため、機器の劣化が軽度でも、未然に故障リスクを低減する目的で早期の更新と判断される場合もある。二重化されていない設備（機器）の場合は、運用条件により停電時間に制約がある場合が多く、機器単体の更新時間と設備全体の更新に伴う停電時間を検討し、長期的な視点で部分更新か設備全体更新かを判断する。

このように各機器の劣化評価結果と設備構成から負荷設備に要求される電源供給信頼度を確保するため、長期的に現実的かつ経済的な視点で設備全体の総合評価と対策案を決定する。

4.4 複数箇所の受変電設備評価

複数の受変電設備を同時に設備として評価診断する場合は、受電方式などの設備構成や負荷の重要度及び設備運用上の環境条件を加味して設備評価することが必要である。

評価項目としては、以下に示すように設備構成、設備の重要度と設備運用上の環境条件について検討する。

- 設備構成　（受電方式、バンク構成、母線方式など）
- 設備の重要度　（使用者側の条件）
- 設備運用上の環境条件　（塩害地域、落雷地域など）

(1) 設備構成

機器の劣化評価結果が同一結果であっても、設備としての総合評価判断や処置（延命化や更新判断）には、設備構成も加味される。

受電方式：1回線受電よりも多回線受電の方が信頼度は高くなる。

1回線受電＜常用予備受電＜平行2回線受電，ループ受電，スポットネットワーク受電

バンク構成など：変圧器単独より複数台の方が信頼度は高くなる。

変圧器単独＜変圧器複数

変圧器の一次側開閉器が断路器よりも遮断器の方が信頼度は高くなる。

一次断路器＜一次遮断器

母線方式：単一母線よりも複数母線の方が信頼度は高くなる。

単一母線＜二重母線（断路器切換）＜二重母線（遮断器切換）

(2) 設備の重要度

設備評価結果に対して実施する信頼性向上対策については、機器の故障や不具合時の設備停止の社会的影響や生産的影響度及び設備管理側からの電力供給先（設備）側の重要度も加味され判断される。設備停止が許容できないものは、信頼性確保のための処置（延命化や更新）判断の優先度を高くする。

(3) 設備運用上の環境条件

設備の設置環境は、機器の劣化に影響を及ぼすため、設備間で評価する場合は、劣化評価結果に加えて、設置場所（塩害地域、落雷地域など）の環境条件を含めた判断をする。例えば、評価結果による信頼性向上対策に環境対策として使用材料の変更、設置環境の改善・対策などを加味する必要がある。

５．信頼性向上対策・更新

5. 信頼性向上対策・更新

電気設備・機器の設備診断の結果に基づき、劣化評価点が高く劣化していると評価された機器は、更新や部品交換・整備によって処置することが必要である。

5.1 信頼性向上対策・更新の考え方

劣化評価表による評価結果に基づき評価点が高く劣化していると判断された機器に対して加点内容を吟味して信頼性を回復させる方法を費用も含めて検討を行う。

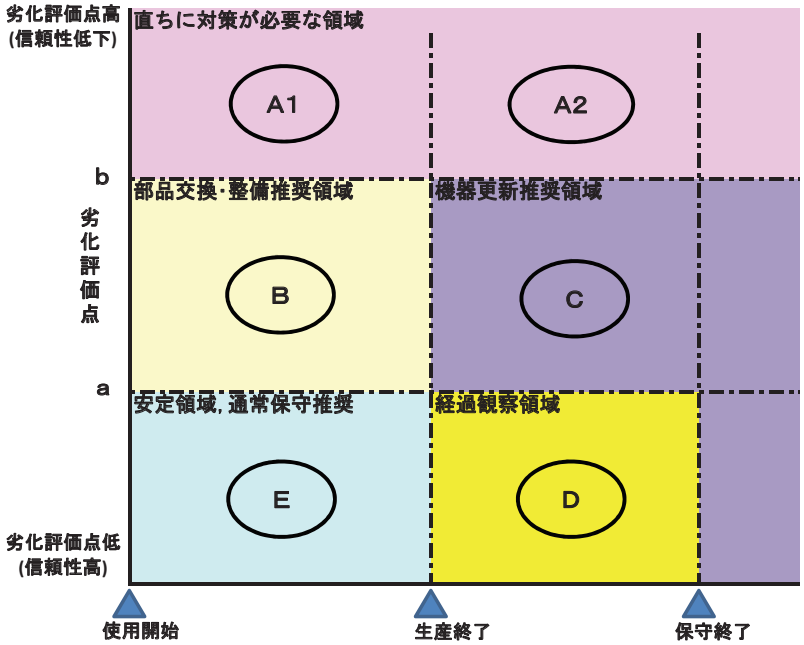
その検討結果の処置内容が部品交換や整備で可能か判断し、信頼性向上対策の実施内容を決定する。

部品交換や整備（補修を含む）で対策が可能な機器は、更新せずに信頼性向上につなげることが可能である。しかしながら、生産終了し保守終了となった機器の場合は、交換部品の入手や機器に精通した技術員が不在となり整備による信頼性の回復が困難となることが多い。さらに、経済面から見ても、整備費用が膨大となり、機器更新と判断されることになる。

また、設備構成機器の評価結果を設備の重要度や経済面も含め総合的に考えることが必要である。

図 5.1 に　信頼性向上対策による劣化評価のイメージを示す。

評価対象機器 A1、A2 は、共に評価点が更新などの信頼性向上対策を判断する評価点 b 以上と評価され、A1 は現行品、A2 は生産終了品を示している。評価点を部品交換や整備で b 未満に出来れば、信頼性向上対策が可能と判断される。しかしながら、機器が生産終了となっている A2 の場合は、信頼性向上対策の内容を費用も含めて検討し、費用対効果で部品交換による信頼性向上対策か機器更新かを判断する領域と考えられる。対象機器が保守終了した機器の場合は、機器更新を計画する。また、信頼性向上対策は、機器個別で見た場合、対象機器を更新まで運用することを目的に実施されるが、機器の集合体の設備で考えた場合は、設備内での機器間の寿命協調や設備の重要度、保全費用を加味し機器更新か設備更新かの検討も必要となる。



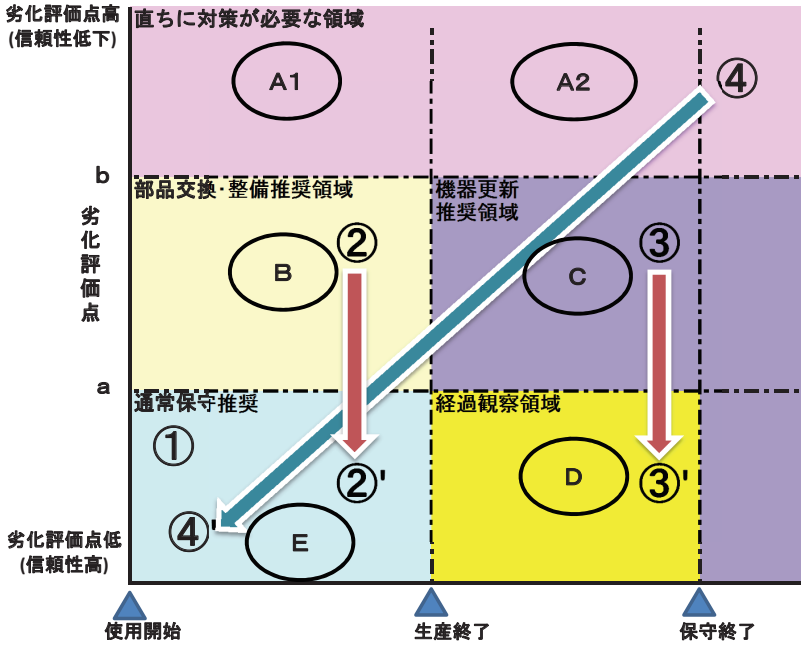
対策区分	対策
A 1，A 2	直ちに対策すべき領域の機器
B	部品交換や整備することで信頼性向上が期待できる領域
C	部品交換や整備することで信頼性向上が期待できる領域但し、機器更新推奨領域
D	通常の保守但し、経過観察必要領域
E	通常保守領域

劣化評価点
a:　期待する信頼性が確保されている評価点
b:　信頼性向上対策が必要な評価点

図 5.1　信頼性向上対策による劣化評価のイメージ

図 5.2 に信頼性向上対策を行った結果例を示す。

通常保守領域にある①の機器は、評価を行った結果の劣化評価点が低く、信頼性向上対策を講じる必要がない機器を示す。②の機器は、劣化評価点が若干高く、信頼性向上対策（例えば、部品交換）を行って評価点を下げた機器を示す。③も同様に信頼性向上対策（例えば、整備）を行って評価点を下げた機器を示す。④の機器は、更新対策が必要な評価点であり保守終了の機器のため、機器更新を信頼性向上対策として実施した例を示す。



対策区分	対策
A 1，A 2	直ちに対策すべき領域の機器
B	部品交換や整備することで信頼性向上が期待できる領域
C	部品交換や整備することで信頼性向上が期待できる領域但し、機器更新推奨領域
D	通常の保守但し、経過観察必要領域
E	通常保守領域

劣化評価点
a: 期待する信頼性が確保されている評価点
b: 信頼性向上対策が必要な評価点

機器	機器の信頼性
①	通常の点検対応
②	部品交換や整備を実施推奨
②'	②の整備後の状態
③	整備、機器更新推奨機器
③'	③整備実施後の機器状態。但し機器更新時通常保守の領域
④	更新対策が必要な機器
④'	④の更新実施後の状態

図 5.2　信頼性向上対策を行った結果例

図 5.3 に項目別評価点の信頼性向上策実施前後（例）を示す。

縦軸に評価点、横軸に評価項目で表している。評価項目毎に評価点を付けて累計値が機器の評価点となる。この評価点の累計値が 30 点以上の場合は、信頼性向上対策を講じて各評価項目の評価点を下げる。結果として累計値も更新判定値を下回って、継続使用が可能な評価に抑えることが可能となった例を示す。前述したように信頼性向上対策を講じることが社会的寿命や物理的寿命面から出来ない場合は、機器更新が信頼性向上対策として最善の策となる。

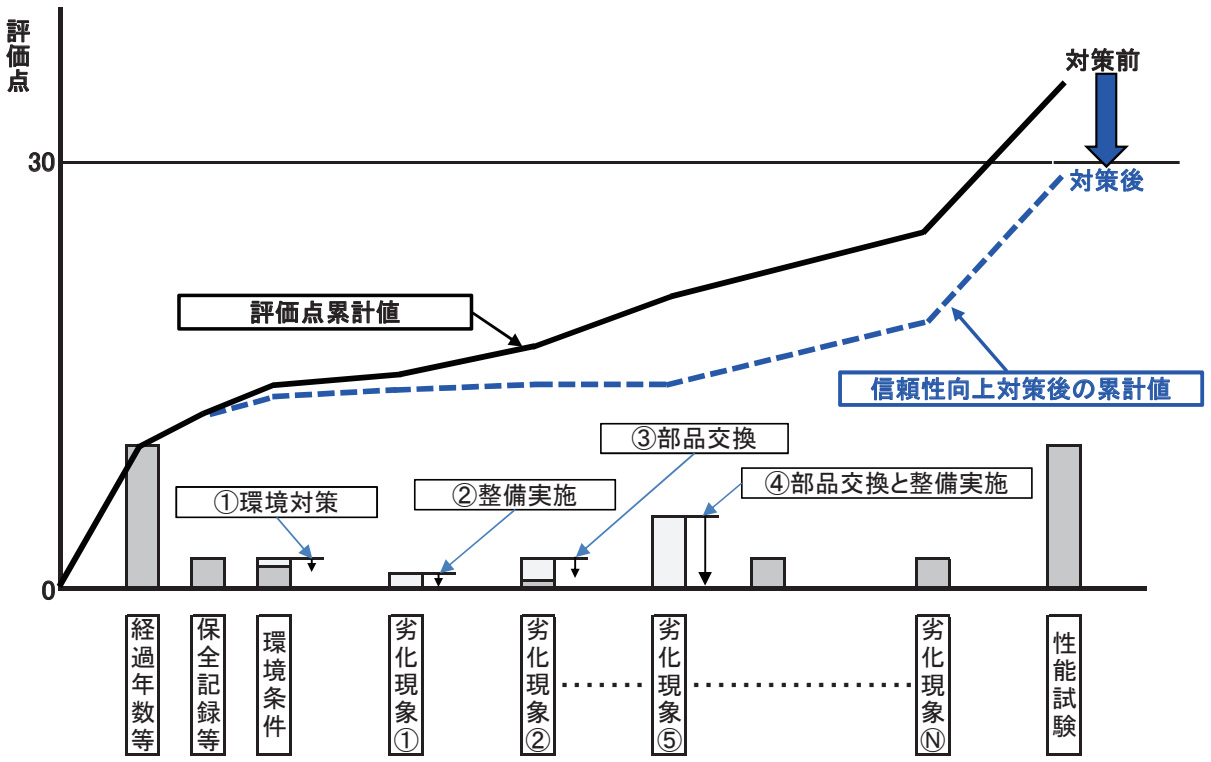


図 5.3　項目別評価点の信頼性向上策実施前後（例）

5.1.1　部品交換による機器の信頼性向上対策

劣化評価で部品交換が可能な部位・部品の劣化があると評価された場合、部品交換を実施することで信頼性を回復させることが可能であるが、部品交換が出来ない部位や部品供給が終了した機器の場合は、機器更新が必要となる。なお、部品の供給期限と体制については、現行品であれば供給可能であるが、生産終了品は、各製造者への確認が必要となる。既に生産終了となっている機器に現在使用できなくなった材料や採用されなくなった材料を使用している場合や機器に精通した技術者の高齢化などで、現実的に修理不可となり、機器更新が必要となる。

5.1.2　機器の更新による設備の信頼性向上対策

遮断器を例にとると、絶縁フレームなどの絶縁材料に関しては交換ができないため、経年使用による材質の劣化によって絶縁性能が低下した場合は、機器更新と判断される。現在製造中の遮断器であれば機器更新となる。生産終了品の場合は、レトロフィット器 * の有無、代替品の取付けスペース、回路構成と接続条件、予備回路（又は機器）の有無などを確認しスイッチギヤの改造の有無などの必要な見積もりを実施する。その結果、スイッチギヤの改造が伴う場合は、費用や停止期間など総合的に判断を行い機器単体更新かスイッチギヤ更新を判断する。

* レトロフィット器 : 旧型遮断器との互換性（盤内の大幅な改造不要）を持った遮断器

5.1.3　信頼性向上対策の判断時に考慮すべき事項

(1) 機器更新による効果

長期稼働機器を最新の機器に更新することによって期待される効果を、表 5.1 に示す。なお、個々の機器更新により設備として信頼性向上を図る場合には、設備の運用を含め総合的に判断する必要がある。

表 5.1　機器更新による信頼性の向上対策効果

設備区分	既設対象機器	更新推奨機器		更新により期待される効果				
				高信頼化	高機能化 高性能化	縮小化 省スペース化	省力化 省人化	環境調和
特別高圧	GIS	GIS		○	○	○		
	C-GIS	C-GIS（SF_6 ガス低減）		○	○	○		○※ 1
	断路器	GIS C-GIS	断路器	○	○			
	油遮断器		真空遮断器 ガス遮断器	○	○	○	○	○※ 1
	空気遮断器							
	真空遮断器							
	油入変成器		油入変成器	○	○	○	○	
	避雷器		酸化亜鉛形避雷器	○	○	○	○	○
	油入変圧器	油入変圧器（鉱物油） 油入変圧器（植物由来） ガス入変圧器		○	○	○		
				○	○	○		○
	ガス入変圧器			○	○			
高圧	真空遮断器	真空遮断器		○	○	○	○	○
	磁気遮断器							
	油遮断器							
	変圧器 （乾式）（油入）、 （モールド）	油入変圧器（高効率形） （植物由来絶縁油※ 2） モールド変圧器（高効率）		○	○			
				○	○			○※ 2
				○	○			○
	電力用コンデンサ	電力用コンデンサ（乾式）		○				○
		電力用コンデンサ（油入）		○		○		○
	気中スイッチギヤ	高機能スイッチギヤ		○	○	○	○	○
監視制御	誘導形保護継電器	デジタル形保護継電器		○	○	○		○
	指示計器	多機能複合計器		○	○	○		○
	監視・制御装置	多機能監視制御装置		○	○	○	○	○

※ 1　真空遮断器又は SF_6 ガス低減、乾燥空気絶縁の場合
※ 2　油入変圧器は、植物由来の絶縁油を使用した場合（エコマーク認定）

信頼性向上対策実施の最終判断には、機能的要素、事象的要素や設備の重要度が予算設備の将来的利用など使用者側の考え方も含めて総合的に判断する。具体的検討例について、図 5.4 に信頼性向上対策処置判断時に考慮すべき事項を示す。

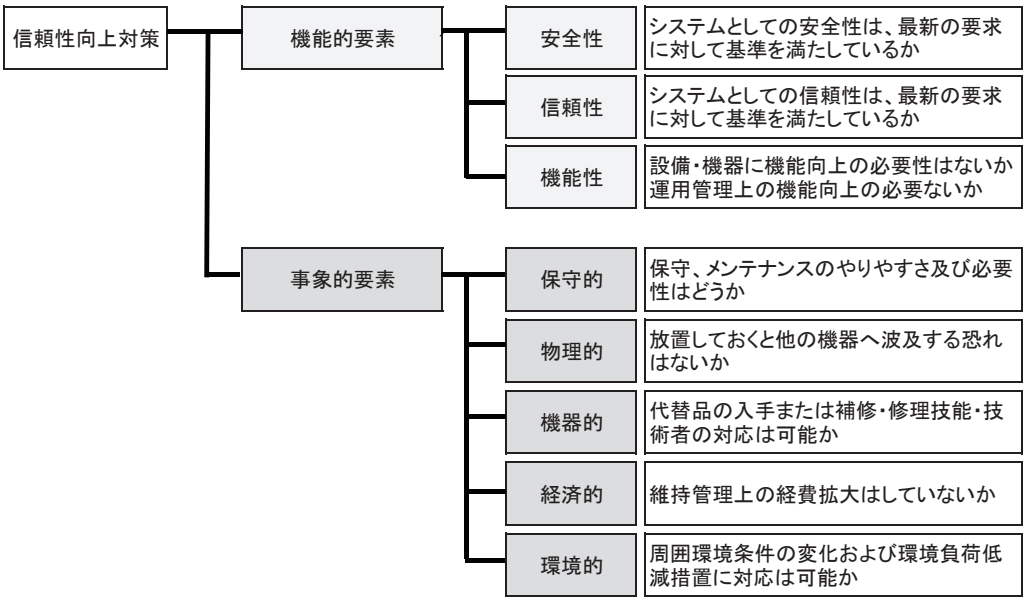


図 5.4　信頼性向上対策処置判断時に考慮すべき事項

(2) メンテナンスコスト

老朽化した機器に対し信頼性向上対策を検討する場合、現状のメンテナンスコストのみでなく、将来増加が予想される費用も含めて検討することが必要になる。

メンテナンスコストには、図 5.5 に示すように、設備を正常に稼動させていくための点検・整備費用、故障や設備改良に伴う修理・改良費用及び設備の維持運営を行うために必要な運用支援費用がある。

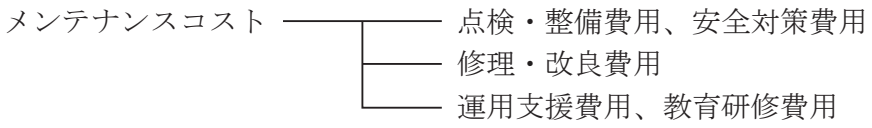


図 5.5　メンテナンスコスト

長期使用受変電設備において、点検・整備費用は、年々増加傾向にあり、さらに故障率上昇に伴う修理･改良費用や運用支援費用が増大する。設備のメンテナンスコストを総合的に検討し、設備更新時期の判断を行う。

5.2 設備更新

設備更新を考える場合は、その設備としてのライフサイクルを考慮して決める必要がある。単に部品交換や機器更新ではなく、総合的なバランスのとれた対応が望まれる。

従って、設備の老朽化や機能低下に伴う更新においては、現状設備の診断と評価を行い更新する範囲を決めるとともに、プラント設備やその他付帯設備などとの寿命協調を図りながら更新を計画することが必要となる。

5.2.1 設備更新の考え方

設備更新の判定は、専門技術員の劣化評価による設備の総合評価実施が推奨される。設備更新では、寿命に達した機器あるいは設備の機能や安全性・信頼性を、初期レベルに回復させるだけでなく、環境への配慮、省エネ、工事・保守コストの低減、最新技術適用機器の採用などの検討を行い、これまで以上に付加価値を高めた設備にすることが望ましい。

設備の更新計画においては、設備の重要度やシステム評価に加え、稼働時の電気的、機械的、操作的特徴を十分に加味し、設備更新の前提条件として配慮事項を整理しておかなければならない。図 5.6 に「長期稼働受変電設備の更新検討手順」を示す。

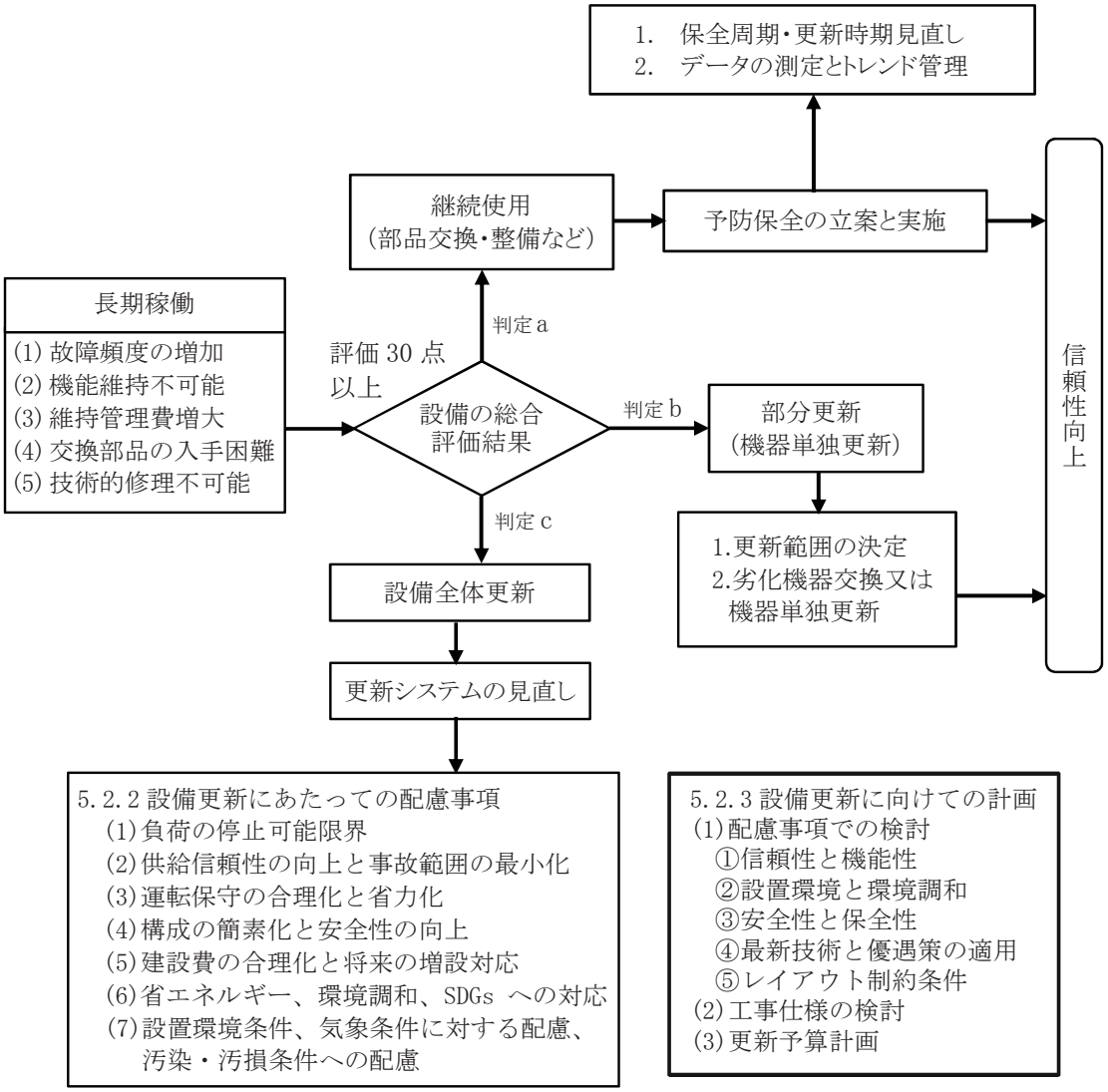


図 5.6　長期稼働受変電設備の更新検討手順

5.2.2　設備更新にあたっての配慮事項

更新計画にあたっては、設備の計画、設計、保守運用まで考慮し、できるだけ標準的な方式で、かつ標準機種・機器を採用することが重要である。以下に考慮すべき主な項目を記載する。

(1) 負荷の停止可能限界

負荷の停止可能な回数や時間の制約条件及び重要度ランクによる負荷停止制限の回避のための電力設備の多重化などの必要性を検討する。

(2) 供給信頼性の向上と事故範囲の最小化

事故時の影響を極小とするため、事故によって発生する影響形態にまで検討を加えると同時に、安全・防災面や情報管理面、製造阻害面からの必要性を検討する。

(3) 運転保守の合理化と省力化

保守作業性向上、保守項目低減、保守自動化の現状、保守の改善・向上の必要性を検討する。

(4) 構成の簡素化、安全性の向上

電源設備の保守点検は不可欠であり、それによる負荷の運転に影響を与えない設備とすることが必要である。作業停電がとりにくい場合や、1 回／年程度の場合など作業停電の容易さを検討する。

(5) 建設費の合理化と将来の増設対応

負荷設備の将来計画予想を調査し、増設が必要な場合、増設作業時の既設設備への影響を検討する。

(6) 省エネルギー、環境調和、SDGs への対応

低損失機器及び最新運転制御機器適用による省エネルギーを検討する。設置環境の周囲状況・規制への対応を検討する。

(7) 設置環境条件、気象条件に対する配慮、汚染・汚損条件への配慮

設備診断の環境評価・保全記録での機器劣化要因低減を検討する。

5.2.3　設備更新に向けての計画

(1) 配慮事項での検討を行う 。

①信頼性と機能性

・受電方式・受電変圧器容量とバンク数、配電方式・配電線路方式とルート及び将来増設余地と搬入ルートを計画する。
・停電対策の対象負荷に UPS・非常用発電機などの対処方法と装置容量・補償時間を計画する。
・瞬時停電・電圧変動・フリッカーについて瞬低対策装置・変圧器励磁突入電流抑制装置を計画する。
・SVC での対応及び高調波対策を計画する。
・系統及び各機器の保護方式・リレー選定を計画する。

②設置環境と環境調和

・設置場所の敷地などの立地条件及び騒音・振動の規制条件への適応、周囲の雰囲気及び自然環境により屋外設置・屋内設置・耐塩仕様・防塵仕様を計画する。
・低損失、高リサイクル率機器の採用を行う。
・電気使用量平準化に向けて稼働状況の計測を行う。
・平準化機器の採用検討及びコンデンサ設置方法を見直しする。
・制御方式選定による力率改善を計画する。
・既設 PCB 管理対象機器について処理期限・処理費用を計画する。

③安全性と保全性

・充電部露出のない機器の採用や、屋内においては不燃化・難燃化機器による防災性に配慮する。

・耐震性について、地域・建物設置階に適合した仕様とする。

④最新技術と優遇策の適用

・開放型機器を密閉型機器に変更することでコンパクト化し空きスペースの活用を行う。

・新技術採用によって得られる信頼性・保守性の向上を検討する。

・設備投資優遇政策の調査を実施し、対象であれば適用を行う。

⑤レイアウト制約条件

・受電系統変更、受電場所を変更する場合は電力会社供給可能場所と受電点の位置と引き込み方式の確認及び既設配電設備への配線ルートを計画する。

・将来計画があれば、増設スペースの確保を行う。

・点検及び修理機器の搬出入の保全スペースを確保する。

・増設などにおいて必要となる重機使用・停電対策用仮設スペースを確保する。

(2) 工事仕様の検討

・工事可能時期・期間と必要な停電範囲と時間により、作業ステップを決め手順書を作成する。

・停電において供給が必要な負荷へ仮設設備の仕様を作成する。

・搬出入口の位置・寸法・安全スペースの確認とクレーン車などの作業制限の確認及び工事計画の周知を行う。

・電気事業法・消防法・建築基準法などに基づく申請・届出を行う必要がある項目を整理する。

(3) 更新予算計画

調査・設計・機器・工事・仮設費用を積算する。更新に複数年かかる場合は、予算申請区分毎に行う。

5.2.4　設備更新による効果

設備更新の目的は、更新推奨時期に到達した機器の機能や安全性・信頼性を、初期レベルに回復させることだけではなく、これまで以上に付加価値を高めた設備にすることである。主な設備更新効果を表 5.2 に示す。

表 5.2　設備更新による効果

期待される効果		内容
信頼性	システムの信頼性	・系統の二重化などによる電力供給信頼性の向上 ・保守点検時・事故時の電力供給確保 ・増設時の停電時間の短縮 ・サブ変の統廃合による配電系統の簡素化・健全化 ・発電設備の設置による重要負荷への停電回避
	機器の信頼性	・密閉化機器（GIS など）採用により設置場所の雰囲気による影響削減 ・グリスレス操作機構、フッ素ガスケット採用 ・保護継電器、制御装置のデジタル化による信頼性向上
機能性	メンテナンス不可機器の解消	・受電系統、設備二重化などによりメンテナンス不可部分を解消
	遠隔集中監視	・分散した負荷設備の運転状況及びエネルギーの使用状況などを一元管理
安全性	感電防止による安全性向上	・GIS･C-GIS など、主回路充電部分を密閉化した機器の採用
	遠隔による操作	・手動操作機器削減
	災害への対応性	・高床式による耐水害性の向上 ・耐震性機器採用による耐震性の向上 ・難燃性絶縁油の採用、不燃化機器の採用
経済性	保全費の削減	・最新技術適用機器の採用による、点検周期の延長と点検項目削減 ・オイルレス機器、真空バルブ式 LTC の採用による油交換、清掃などの削減 ・電気操作式の機器採用による空気圧縮機の分解点検の削除
	省スペース	・機器の縮小化による敷地・空きスペースの活用
	省エネルギー	・電気使用量平準化、力率改善、高効率機器採用によるランニングコスト削減
環境調和性	地球環境保全 周囲環境調和	・環境負荷が小さい材料の採用（有害 6 物質・六フッ化硫黄の不使用機器の採用など） ・カーボンニュートラル（植物由来絶縁油への転換） ・騒音と雑音低減機器の採用

６．機器の事故・障害事例

6. 機器の事故・障害事例

6.1 機器の経年劣化による劣化形態及び障害現象の事例と分析

本章では、当委員会が収集した近年 10 年間程度の障害データより、主たる要因が長期使用による経年劣化であると推定できる障害現象を分析した。設備区分では、特高受変電設備 21 件、高圧受変電設備及び配電設備で 29 件、監視・保護設備で 5 件の障害事例で、これを「機器、不具合内容、劣化形態、障害事象」に分類した。

（1）特高受変電設備における機器毎によるデータ

表 6.1　特高受変電設備の機種毎による経年劣化データ

設備区分	No.	機器名称	不具合内容	劣化形態	障害現象	経過年数	更新推奨時期
特高受変電設備	1	GIS	機構部動作固渋による開閉動作遅延	グリースの固化	動作不良	30.7	25
	2	C-GIS用（遮断器）	機構部不具合	機構部摩耗	動作不良	25.8	（20）
	3	C-GIS用（遮断器）	三相不揃い「切」時間管理値外れ	機構部摩耗	動作不良	30.1	（20）
	4	ガス遮断器	油圧力低下による機器動作不能	パッキンの劣化	動作不良	25.7	20
	5	ガス遮断器	ガス圧低下警報発生	コーキング材の亀裂	ガス圧低下警報発生	21.5	20
	6	ガス遮断器	バネ蓄勢不良による動作不能	グリースの固化	動作不良	22.5	20
	7	ガス遮断器	油圧力低下による機器動作不能	パッキンの劣化	動作不良	25.7	20
	8	ガス遮断器	ガス圧低下警報発生	コーキング材の亀裂	ガス圧低下警報発生	21.5	20
	9	特高スイッチギヤ	盤内で異音および放電痕あり、銅バーとベーク板間で僅かな部分放電	吸湿	絶縁低下	29.0	20
	10	油入変圧器	送油ポンプサーマル動作補機MCCBトリップ（ポンプ二次配線焼損）	吸湿	絶縁低下⇒焼損	33.4	25
	11	油入変圧器	内部故障過電流継電器動作遮断	吸湿	絶縁低下⇒停電	34.7	25
	12	油入変圧器	活線浄油器から漏油	ガスケットの劣化	漏油	24.9	25
	13	油入変圧器	タップ切換器電動操作用MCCBトリップ（タップ不動作・位置異常）	グリース固化	動作不良	28.3	25
	14	油入変圧器	放圧板破損、油面低下警報発生	疲労	漏油	23.0	25
	15	油入変圧器	TF避圧弁が動作しトリップ	腐食	絶縁低下⇒停電	23.0	25
	16	油入変圧器	タップ渋滞発生。タップ間で停止し、モータのNFBトリップ	摩耗	動作不良	21.0	25
	17	油入変圧器	マイクロスイッチへの水分浸入による放圧装置不要動作	ガスケットの劣化	絶縁低下⇒停電	20.2	25
	18	油入変圧器	負荷時タップ切換器不動作	リレーの腐食	動作不良	34.9	25
	19	油入変圧器	IPBダクトからの漏油	ガスケットの劣化	漏油	22.6	25
	20	油入変圧器	ブッシング部からの漏油	ガスケットの劣化	漏油	36.4	25
	21	特高CT	ガスケット類劣化による内部水分浸入によりコイル焼損	ガスケットの劣化	絶縁低下⇒焼損	29.0	25

特高受変電設備の 21 件のデータを機器毎に細分化し、劣化形態と障害現象についてグラフ化し、それぞれの特徴を確認した。

① GIS，C-GIS，遮断器など　9 件

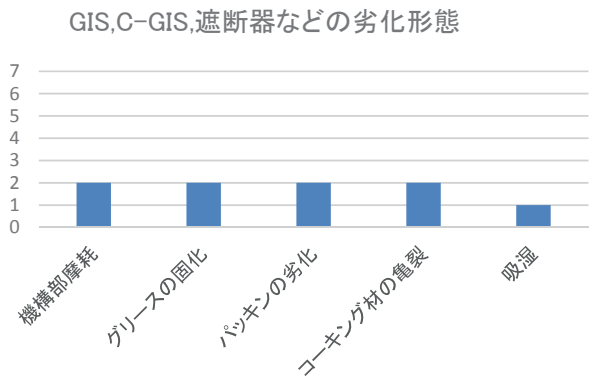


図 6.1　GIS，C-GIS，遮断器などの劣化形態

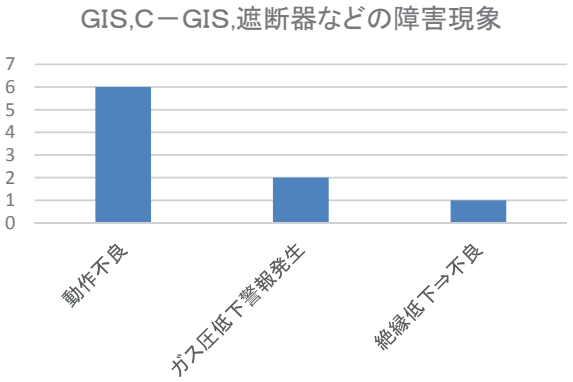


図 6.2　GIS，C-GIS，遮断器などの障害現象

②特高油入変圧器、特高 CT 関係　12 件

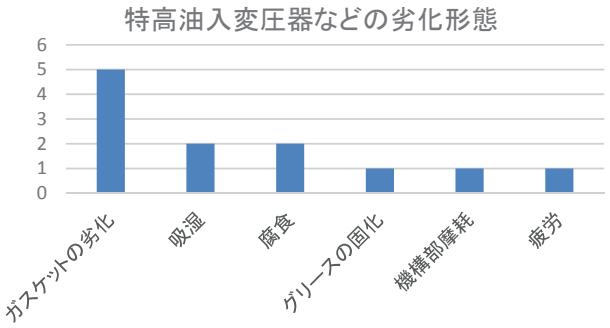


図 6.3　特高油入変圧器などの劣化形態

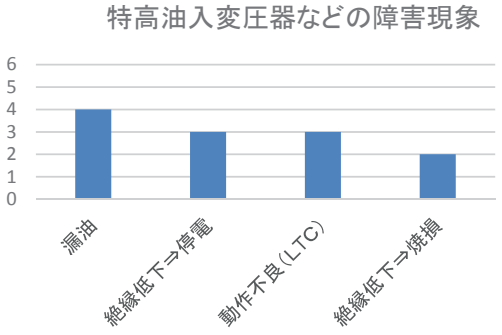


図 6.4　特高油入変圧器などの障害現象

（2）高圧受変電設備及び配電設備における機器毎によるデータ

表 6.2　高圧受変電設備及び配電設備の機器毎による経年劣化データ

設備区分	No.	機器名称	不具合内容	劣化形態	障害現象	経過年数	更新推奨時期
高圧受変電設備	1	断路器	グリースの固化によって摺動部が固渋。不完全投入により焼損	グリース固化	動作不良	31.0	20
	2	真空遮断器	グリースの固化により機構部に固渋が発生し、コイル焼損	グリース固化	動作不良	21.0	20
	3	真空遮断器	グリースの固着によるばね蓄勢不応動（投入操作）	グリース固化	動作不良	18.0	20
	4	真空遮断器	機構部グリース固化（劣化）による投入不良	グリース固化	動作不良	15.3	20
	5	真空遮断器	結露、化学性雰囲気等の環境要因での絶縁劣化による短絡焼損	吸湿	絶縁低下⇒短絡・焼損	24.0	20
	6	真空遮断器	VCB補助Ry接点不具合により自動/手動投入不可発生	吸湿	動作不良	31.3	20
	7	真空遮断器	経年劣化によりワンウェイクラッチ破損により手動にて蓄勢不可	機構部摩耗→破損	動作不良	27.3	20
	8	真空遮断器	主回路絶縁低下	吸湿	絶縁低下⇒絶縁不良	39.6	20
	9	真空遮断器	高温多湿(68%)の影響で主回路絶縁抵抗が低下傾向	吸湿	絶縁低下⇒絶縁不良	28.3	20
	10	真空遮断器	最低投入電圧が管理値外	グリース固化	動作不良	22.7	20
	11	真空遮断器	グリースの固着によるばね蓄勢不応動（投入操作）	グリース固化	動作不良	22.0	20
	12	真空遮断器	制御Ry(b接)動作不良によりﾏﾙﾁﾘﾚｰの接点焼損	弾力低下	動作不良⇒焼損	28.0	20
	13	真空遮断器	VCB投入操作するも投入せず	油切れ	動作不良	21.0	20
	14	真空遮断器	VCB投入せず。抵抗器溶損。抵抗器のモータ単体故障していることが判明	吸湿	動作不良	21.0	20
	15	真空遮断器	VCB投入不可。ばね蓄勢用ﾓｰﾀと抵抗が焼損	吸湿	絶縁低下⇒短絡・停電	28.0	20
	16	VCB盤側	汚損及び結露による絶縁破壊	吸湿	短絡事故	32.0	20
	17	スイッチギヤ(高圧)	定期点検時の絶縁抵抗測定で吸湿による絶縁抵抗値低下	吸湿	絶縁低下⇒絶縁不良	22.0	20
	18	油入変圧器	水分浸入により絶縁抵抗の低下	吸湿	絶縁低下⇒絶縁不良	27.3	20
	19	油入変圧器	水分浸入により絶縁抵抗の低下（過電流保護遮断動作）	吸湿	絶縁低下⇒絶縁不良	24.3	20
	20	油入変圧器	コイルの絶縁経年劣化により内部絶縁不良	吸湿	絶縁低下⇒コイル焼損	27.0	20
配電設備	1	高圧交流負荷開閉器	ラッチ部が固渋してストライカ引外しができなくなり、ヒューズが破損	グリース固化	動作不良	25.0	15
	2	LBS	汚損・吸湿による絶縁ロッド部分放電発生	吸湿・汚損	絶縁低下⇒絶縁不良	15.3	15
	3	配線用遮断器	絶縁劣化によって短絡・焼損	吸湿・汚損	絶縁低下⇒短絡・焼損	27.0	15
	4	計器用変流器	部分放電劣化で一次-二次間絶縁が破壊し、モールド部にクラックが発生	吸湿・汚損	絶縁低下⇒短絡・焼損	19.0	15
	5	ＶＴ	屋外盤庇部錆により腐食して穴開き状態、ヤモリが侵入し短絡	腐食（小動物侵入）	短絡・焼損	17.0	15
	6	EVT	モールド部の絶縁劣化	吸湿・汚損	絶縁低下⇒絶縁不良	28.0	15
	7	電力用コンデンサ	容量低下	容量低下	特性不良	23.8	15
	8	電力用コンデンサ	SC内圧上昇故障発生	故障検出部品(内部異常)	内部異常	18.0	15
	9	電力用コンデンサ	コンデンサがパンクし短絡。短絡による内圧上昇にて当該盤内部損傷、コンデンサ匡体の変形発生	破損(その他)	短絡	16.0	15

高圧受変電設備の 20 件のデータと配電設備の 9 件のデータを機種毎に分け、劣化形態と障害現象ににについてグラフ化し、それぞれの特徴を確認した。

①断路器，真空遮断器，負荷開閉器など　20 件

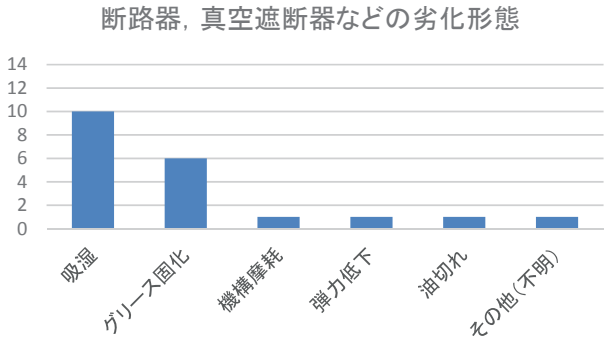


図 6.5　断路器，真空遮断器などの劣化形態

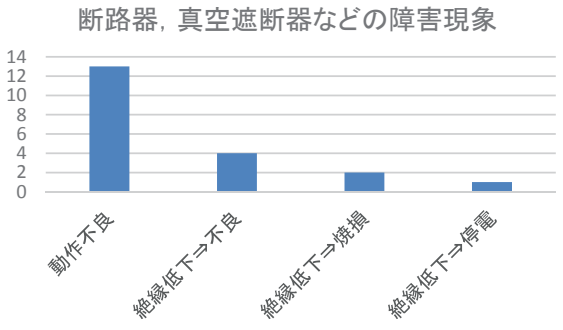


図 6.6　断路器，真空遮断器などの障害現象

②高圧油入変圧器など　6 件

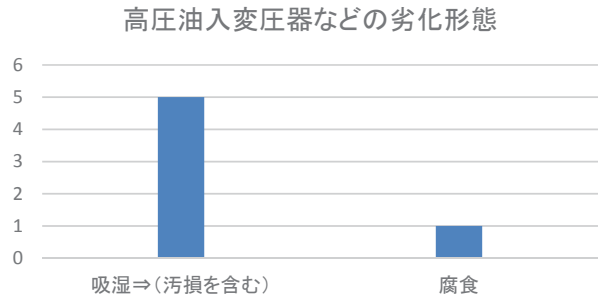


図 6.7　高圧油入変圧器などの劣化形態

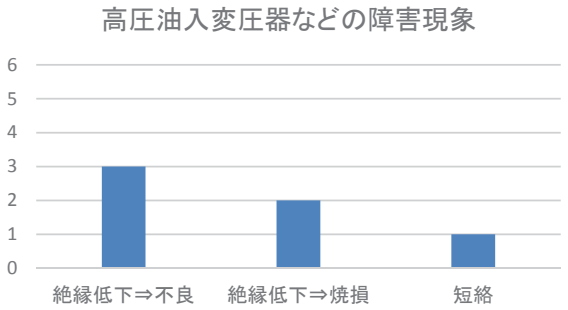


図 6.8　高圧油入変圧器などの障害現象

③高圧コンデンサ　3 件

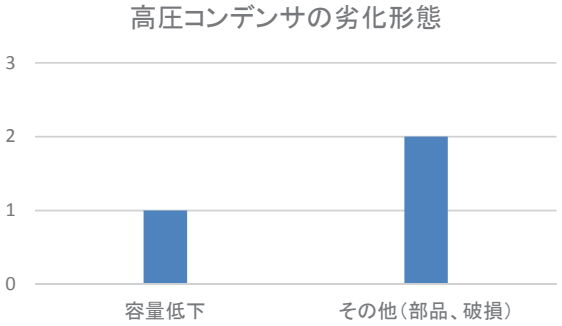


図 6.9　高圧コンデンサの劣化形態

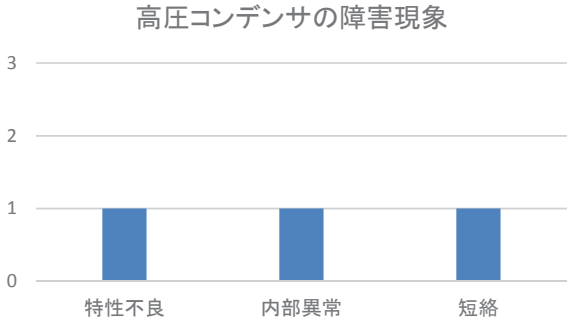


図 6.10　高圧コンデンサの障害現象

（3）監視・保護・制御設備における機器毎によるデータ

表 6.3　監視・保護・制御設備における機器毎による経年劣化データ

設備区分	No.	機器名称	不具合内容	劣化形態	障害現象	経過年数	更新推奨時期
監視・保護・制御設備	1	静止形保護継電器（アナログ形）	経年劣化により接点不良となり保護連動でトリップせず	接触不良	動作不良	27.7	15
	2	静止形保護継電器（アナログ形）	最小動作値外れ	特性不良	動作不良	20.9	15
	3	静止形保護継電器（アナログ形）	経年劣化によりタイマーリレー動作不良	特性不良	動作不良	14.9	15
	4	静止形保護継電器（アナログ形）	経年劣化によりタイマ接点動作不良が発生、非常電源切替フロー停止	接点不良	動作不良	13.0	15
	5	誘導形保護継電器（電気機械形）	経年劣化により可動接点焼損により動作不良に至った。	接点不良	動作不良	28.0	20

監視・保護・制御設備における劣化形態と障害現象についてグラフ化し、それぞれの特徴を確認した。

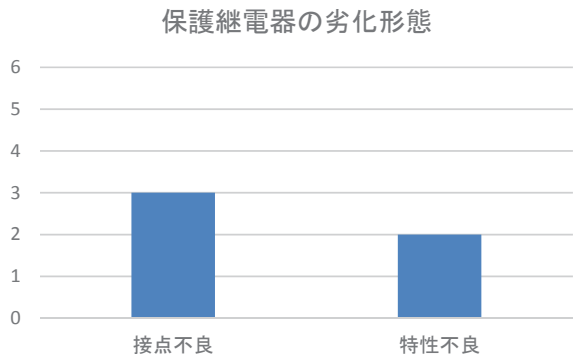


図 6.11　保護継電器の劣化形態

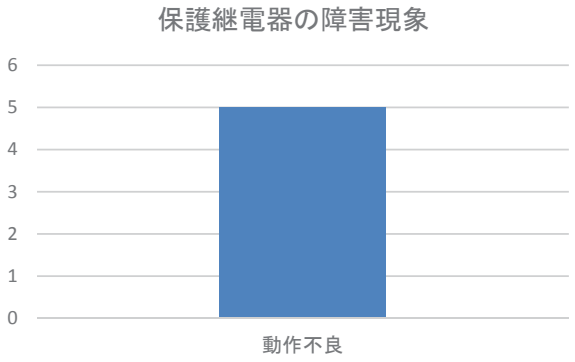
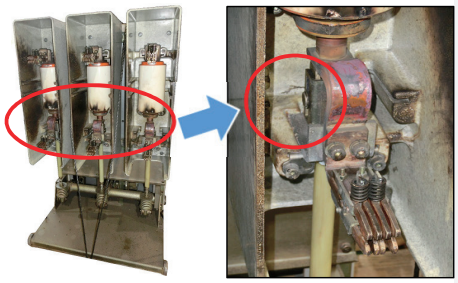
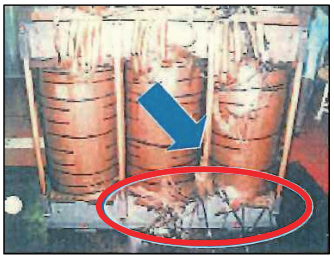
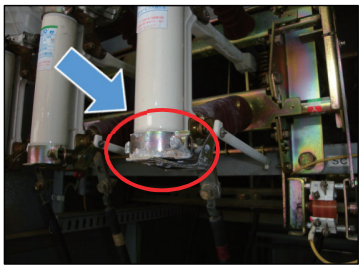
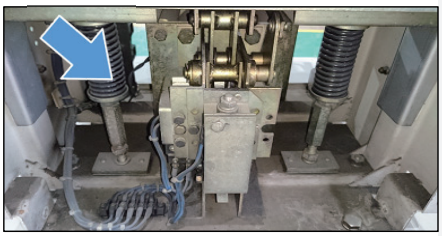
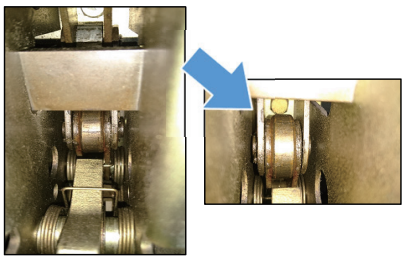
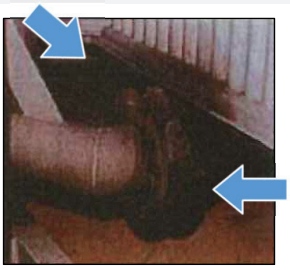
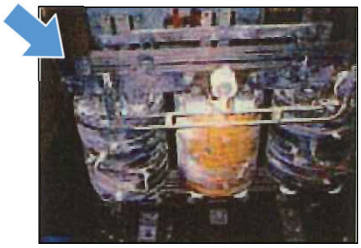
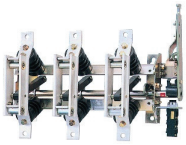
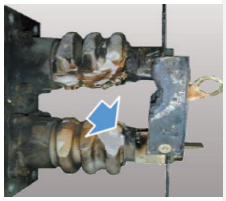
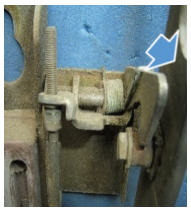
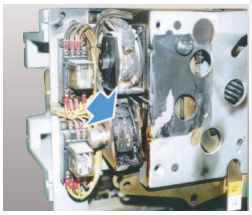
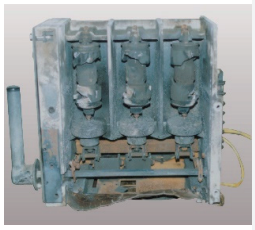
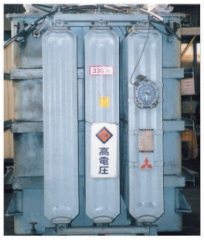
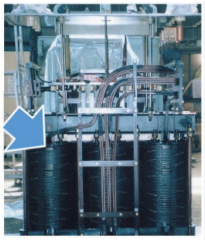
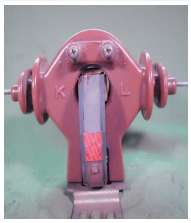
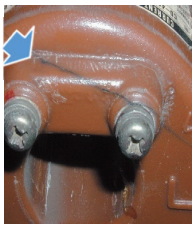
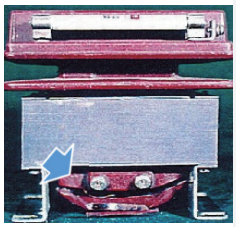
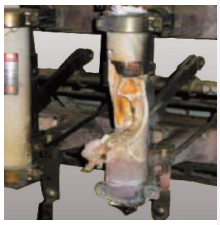
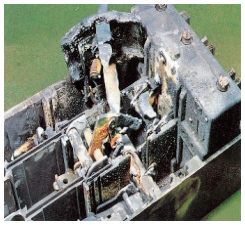


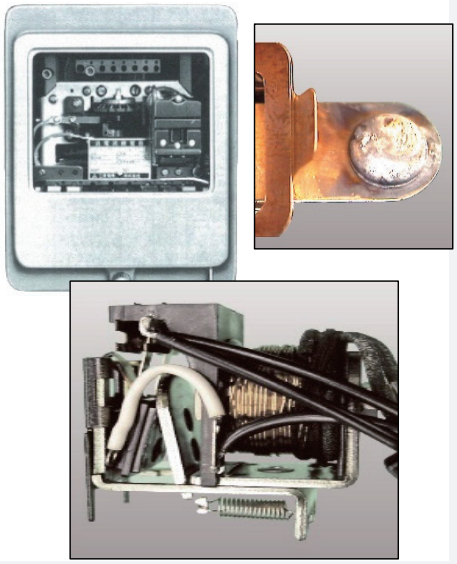
図 6.12　保護継電器の障害現象

6.2　機器の劣化・事故事例写真

No.	機　器　名　称	劣化写真または障害事例写真	劣化事象および障害原因
1	真空遮断器（特高）		屋外受変電設備にて、高湿潤状態での使用及び経年劣化により、VCB電源側R相にトラッキングが発生し、絶縁低下に至り地絡したと推定される。 （R相トラッキング部拡大）
2	油入変圧器（特高）		長期間使用による経年劣化で絶縁紙の劣化、コイル保持物の痩せ・枯れが発生し強度低下となり、変圧器二次側外部短絡事故の電磁機械力により内部短絡となったと推定される。
3	盤内LBS（高圧）		パワーヒューズ下部に、白錆が発生している。接触不良の前兆となる。
4	真空遮断器（高圧）		VCB内塵埃の堆積により動作不良に至ったと推定される。（機構内全体に塵埃付着）
5	真空遮断器（高圧）		グリスの固化により操作機構が動作不良に至ったと推定される。
6	真空遮断器（高圧） 盤側ユニット		導体支持絶縁物への塵埃堆積と多湿による絶縁劣化により部分放電に至ったと推定される。

No.	機　器　名　称	劣化写真または障害事例写真	劣化事象および障害原因
7	油入変圧器(高圧)		配管接続部フランジのガスケットの劣化により絶縁油の漏油に至ったと推定される。 また、ラジエター下部の腐食により漏油に至ったと推定される。
8	油入変圧器(高圧)		変圧器本体内部絶縁油への水分浸入により耐電圧値の低下から絶縁破壊に至り焼損したと推定される。
9	※ 断路器(高圧)	 参考 	グリースの固化によって摺動部が固渋し不完全投入により焼損に至ったと推定される。
10	※ 交流負荷開閉器(高圧)	 参考 	グリースアップや清掃の保守を長期間していなかったため、ラッチ部が固渋してストライカ引外しができなくなり、ヒューズが破損したと推定される。
11	※ 真空遮断器(高圧)	 参考 	グリースの固化により機構部に固渋が発生し、コイル焼損に至ったと推定される。
12	※ 真空遮断器(高圧)	 参考 	結露、化学性雰囲気等の環境要因での絶縁劣化によって短絡焼損に至ったと推定される。

No.	機　器　名　称	劣化写真または障害事例写真	劣化事象および障害原因
13	※ 油入変圧器（高圧）	 	コイルの絶縁経年劣化により内部絶縁不良に至ったと推定される。
14	※ 計器用変流器（高圧）	 参考 	モールド内部絶縁劣化で、部分放電が発生し一次-二次間絶縁が破壊、モールド部にクラックが発生したと推定される。
15	※ 計器用変圧器（高圧）	参考 	過電圧の印加またはサージ電圧の侵入で一次コイルが焼損し、モールド部にクラックが発生したと推定される。
16	※ 限流ヒューズ（高圧）	参考 	経年的な繰り返し通電による熱的・機械的ストレスにより、定格以下の電流でヒューズエレメントが断線したため、アークを遮断できず、ヒューズリンクが破裂したと推定される。
17	※ 配電用遮断器（低圧）	参考 	絶縁劣化により短絡・焼損に至ったと推定される。
18	配電用遮断器（低圧）		外装樹脂が経年劣化により白亜化したものと推定される。

No.	機　器　名　称	劣化写真または障害事例写真	劣化事象および障害原因
19	※ 誘導形保護継電器 （電気機械形）		経年劣化により可動接点が劣化し動作不良に至ったと推定される。
20	静止形保護継電器 （アナログ形）		継電器部品の経年劣化により動作不良に至ったと推定される。
21	誘導形保護継電器 （電気機械形）		継電器本体に塵埃・鉄粉が混入したことにより動作不良に至ったと推定される。

注記）
※の資料は、「三菱配電制御機器　更新のおすすめK-K06-6-C7464-R本1905<IP>2019年5月作成」より許可を得て引用

あとがき

今回、平成 11 年 1 月に発行され 20 年以上改訂されていなかった「長期使用受変電設備の信頼性の考察」を、受変電設備の保守点検から更新までの機器のライフサイクルを通して保全内容と設備診断における機器の劣化評価方法を刷新し改訂版としてまとめた。中でも、設備診断で使用する劣化評価表を従来の「老朽度評価表」から各評価項目に重みづけを行う国土交通省の「劣化診断評価表」を参考に見直しし、特別高圧機器を加え、基準の明確化を図り「劣化評価表」として使いやすく改良を施した。

受変電設備を取り巻く環境は、技術の進歩と環境重視など初版発行時点から大きく変化してきた。使用される機器も重厚・堅牢な機器から洗練された機器となり、保守保全面でも高度な技術の必要な分解整備から、特別な技術を必要としない部品交換へと変化した。今後は IoT 技術の進歩により機器診断の実施手法や保全方式も大きく変化することが考えられる。しかしながら現時点での、受変電設備の構成機器の劣化評価には劣化評価表の活用が有効な手法である。

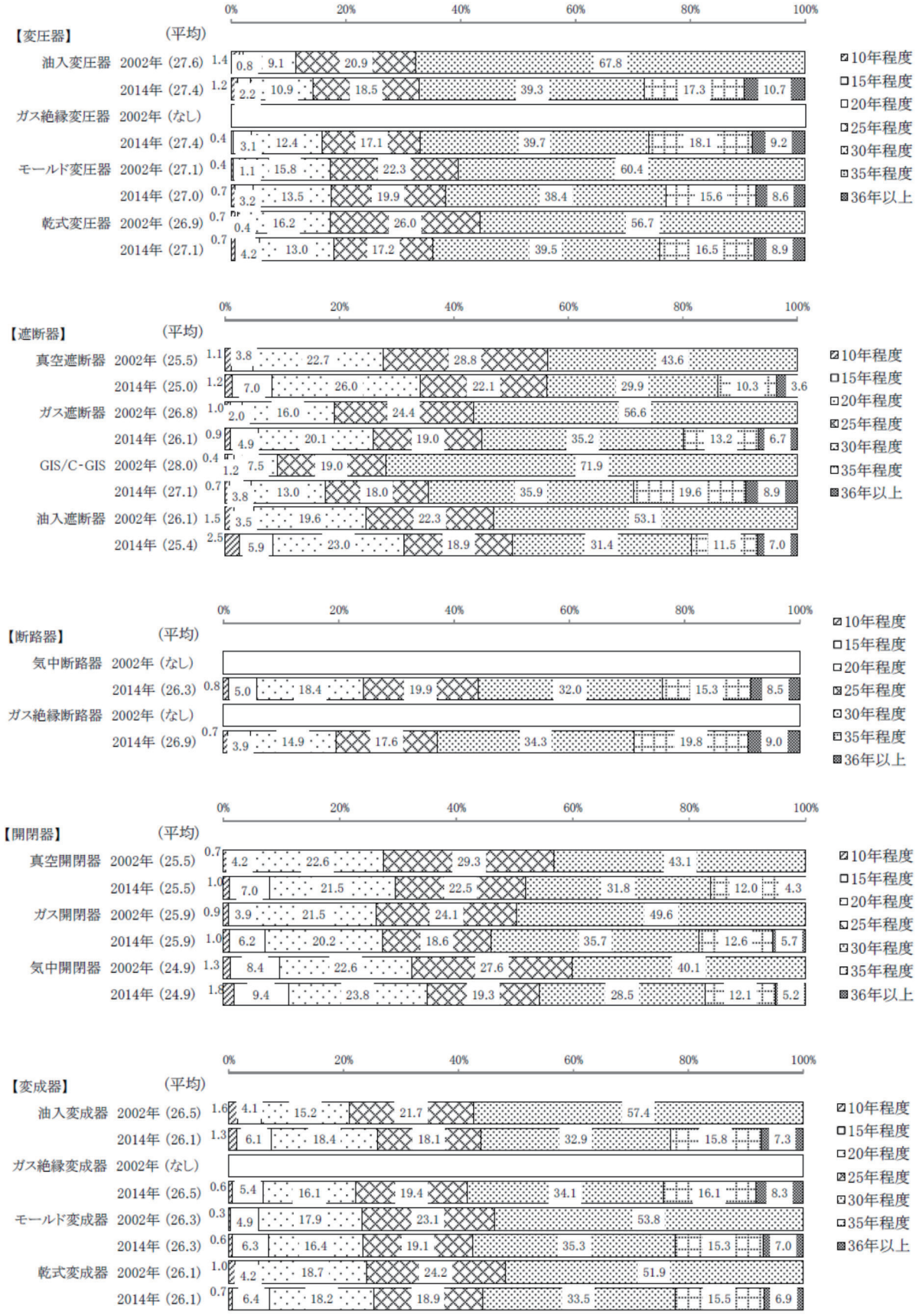
また、付属資料として作成・見直しした「主要劣化部位・劣化パターンと診断時確認事項」は、機器の保全に有益な資料として活用が望まれる。

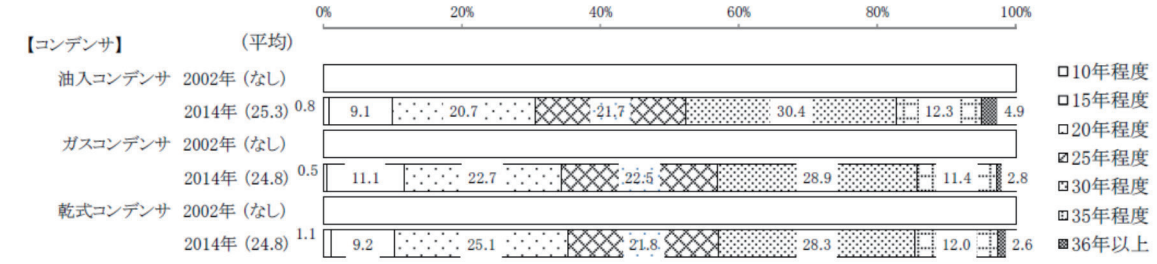
最後に、本資料が保全技術者の方々の一助となれば幸いである。

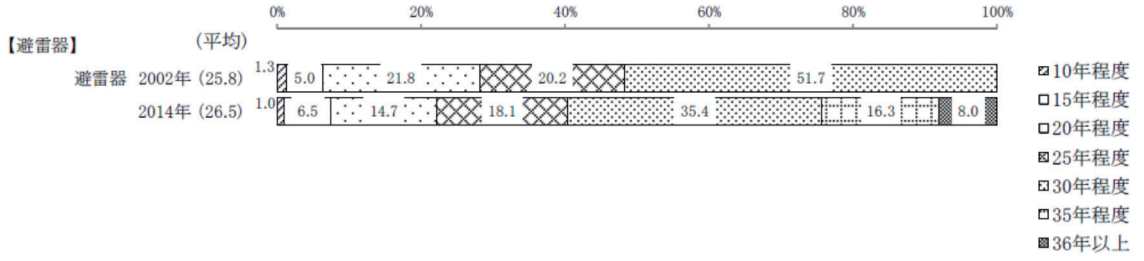
付属資料

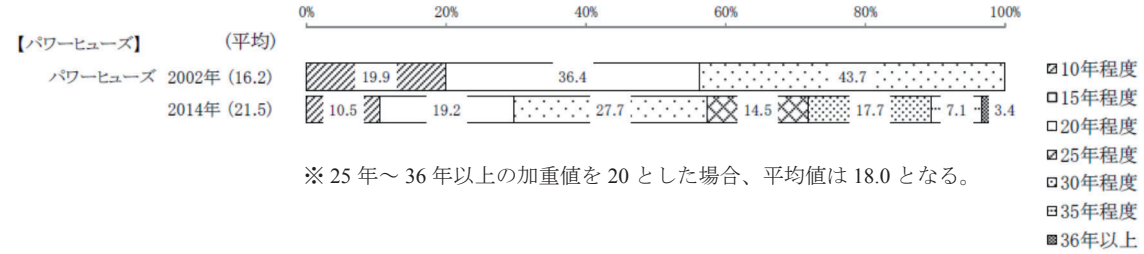
1. 機器更新時期に対するアンケート結果抜粋

「受変電設備の保全に関するアンケート調査」報告書　2016 年 3 月

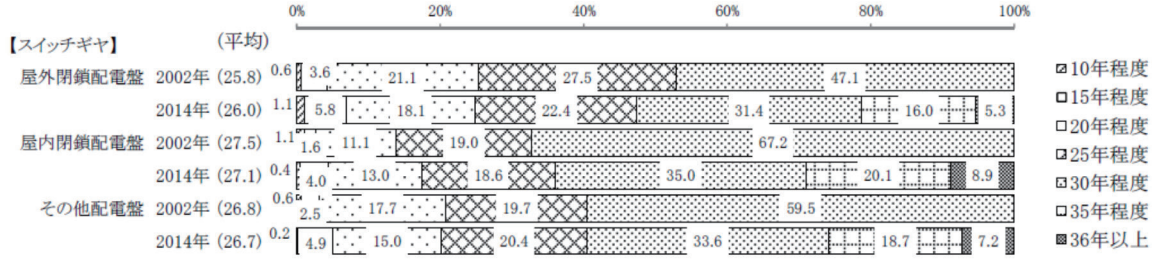


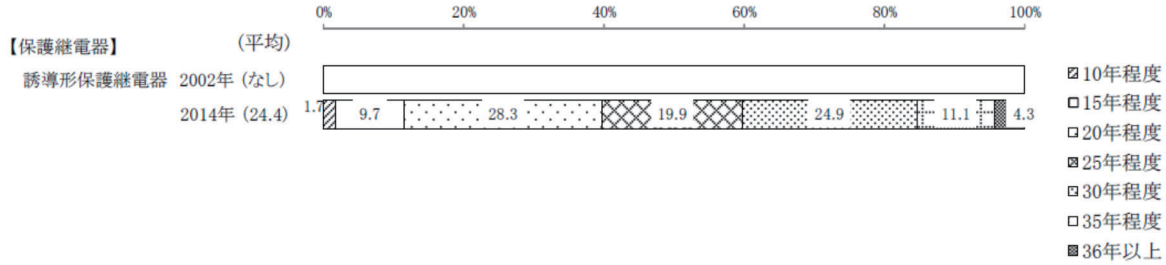


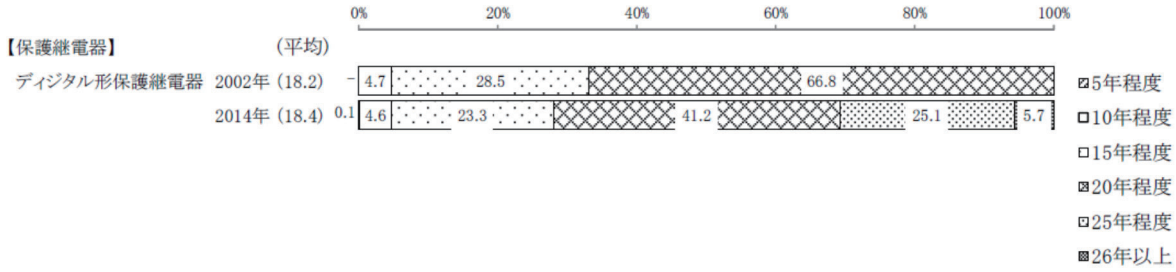




※ 25 年～ 36 年以上の加重値を 20 とした場合、平均値は 18.0 となる。







2. 付図一覧表

No.	設備区分	主要機器	機器構成表	劣化パターンと診断時の確認事項	劣化評価表	劣化診断評価点基準
1	特高受電設備	GIS	付図 1. 1	付図 2. 1	付図 3. 1	付図 4. 1
2		C-GIS	付図 1. 2	付図 2. 2	付図 3. 2	付図 4. 2
3		気中断路器	付図 1. 3	付図 2. 3	付図 3. 3	付図 4. 3
4		真空遮断器	付図 1. 4	付図 2. 4	付図 3. 4	付図 4. 4
5		ガス遮断器	付図 1. 5	付図 2. 5	付図 3. 5	付図 4. 5
6		計器用変成器（油入）	付図 1. 6	付図 2. 6	付図 3. 6	付図 4. 6
7		酸化亜鉛形避雷器	付図 1. 7	付図 2. 7	付図 3. 7	付図 4. 7
8		油入変圧器（特高）	付図 1. 8	付図 2. 8	付図 3. 8	付図 4. 8
9		ガス入変圧器	付図 1. 9	付図 2. 9	付図 3. 9	付図 4. 9
10	高圧受電設備	スイッチギヤ	付図 1.10	付図 2.10	付図 3.10	付図 4.10
11		気中断路器（盤用）	付図 1.11	付図 2.11	付図 3.11	付図 4.11
12		真空遮断器	付図 1. 4	付図 2. 4	付図 3. 4	付図 4. 4
13		計器用変成器（モールド）	付図 1.12	付図 2.12	付図 3.12	付図 4.12
14		気中負荷開閉器（盤用）	付図 1.13	付図 2.13	付図 3.13	付図 4.13
15		酸化亜鉛形避雷器	付図 1. 7	付図 2. 7	付図 3. 7	付図 4. 7
16		油入変圧器（高圧）	付図 1.14	付図 2.14	付図 3.14	付図 4.14
17	配電設備	真空電磁接触器	付図 1.15	付図 2.15	付図 3.15	付図 4.15
18		電力用コンデンサ	付図 1.16	付図 2.16	付図 3.16	付図 4.16
19		モールド変圧器	付図 1.17	付図 2.17	付図 3.17	付図 4.17
20		スイッチギヤ	付図 1.10	付図 2.10	付図 3.10	付図 4.10

ＧＩＳ 機器構成表

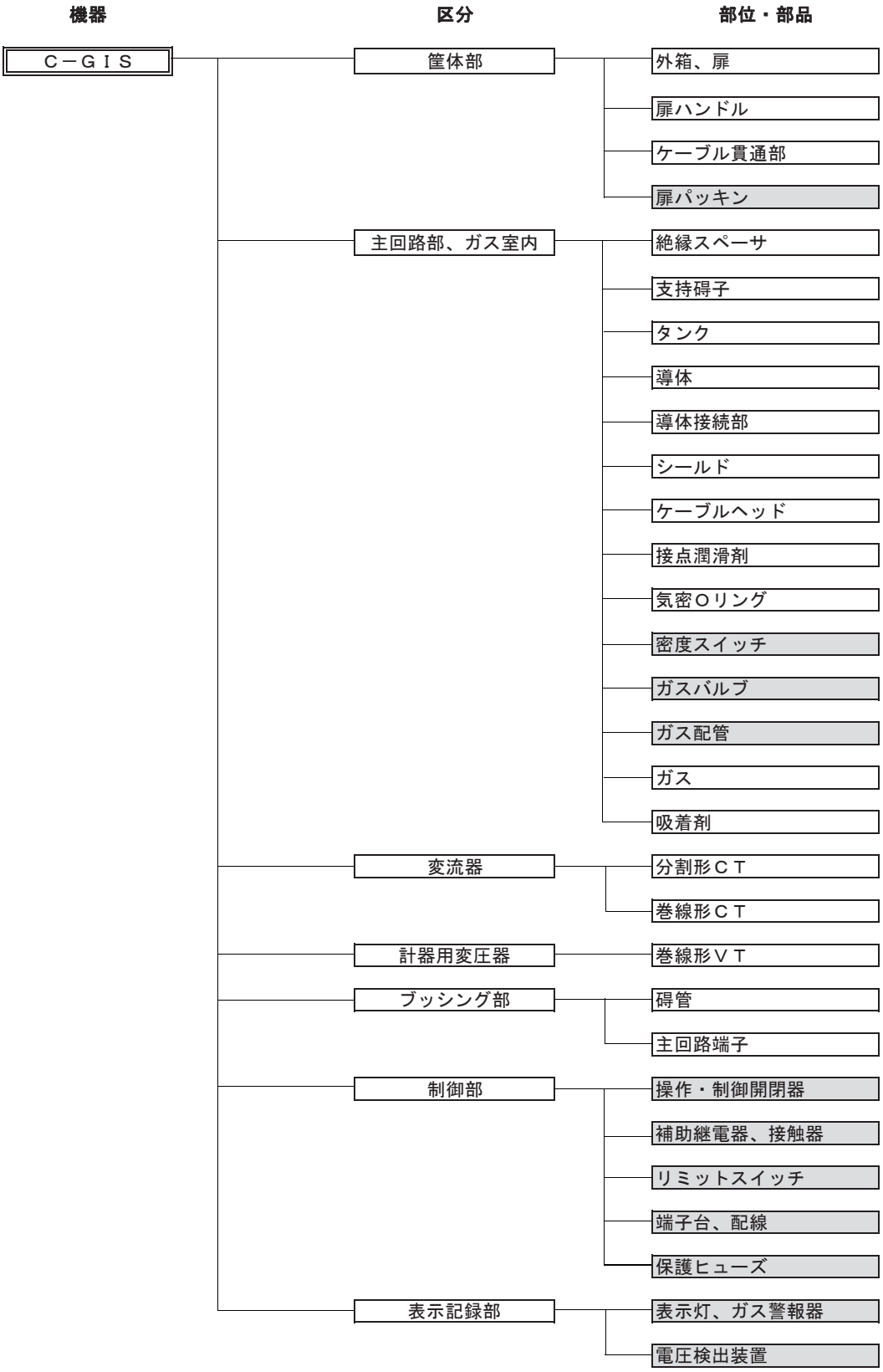
：予防保全交換部品

※遮断部、操作部は「ガス遮断器」「真空遮断器」を参照下さい。

※避雷器は「避雷器」を参照下さい。

※ES・DSは「断路器」を参照下さい。

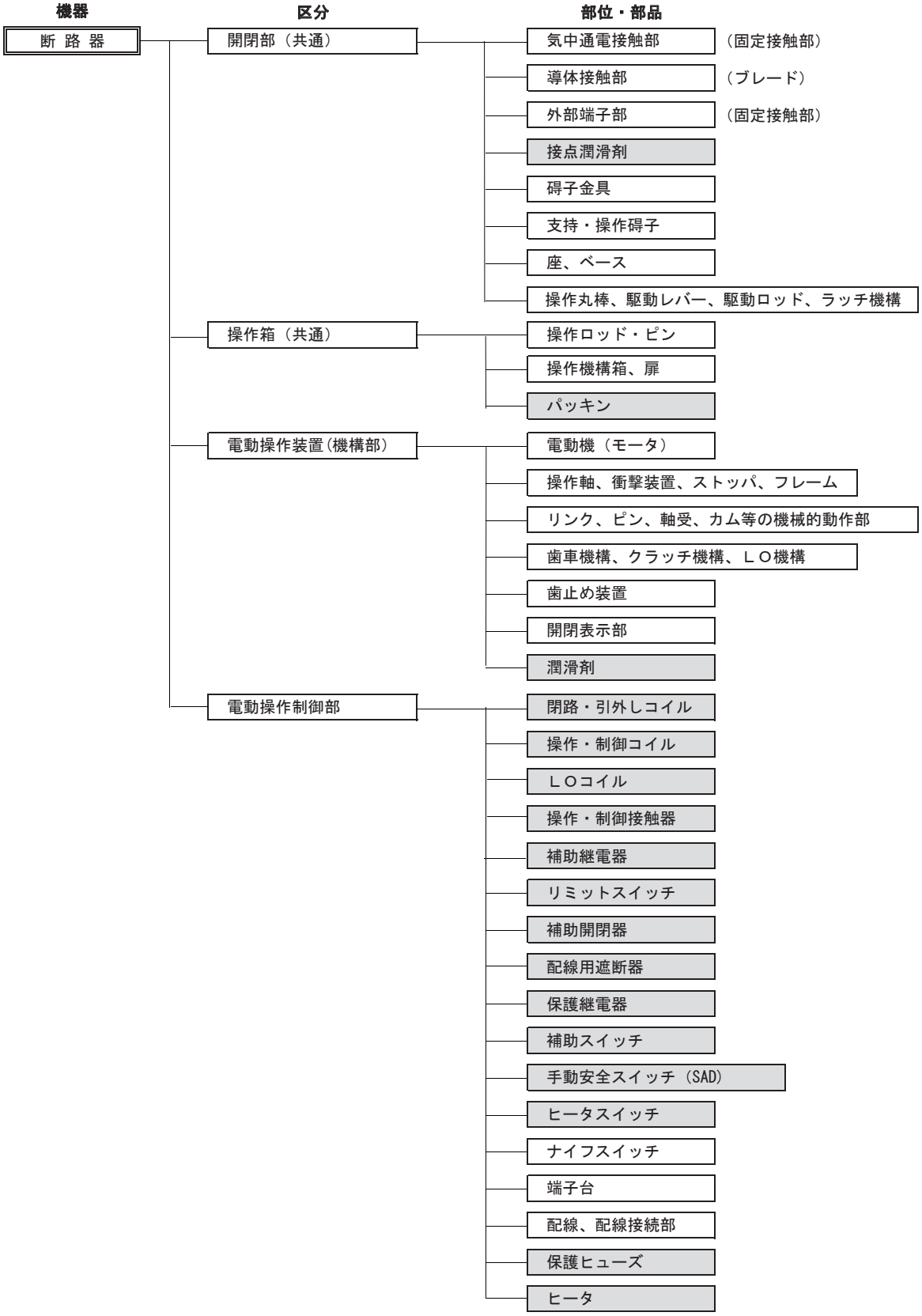
Ｃ－ＧＩＳ 機器構成表



：予防保全交換部品

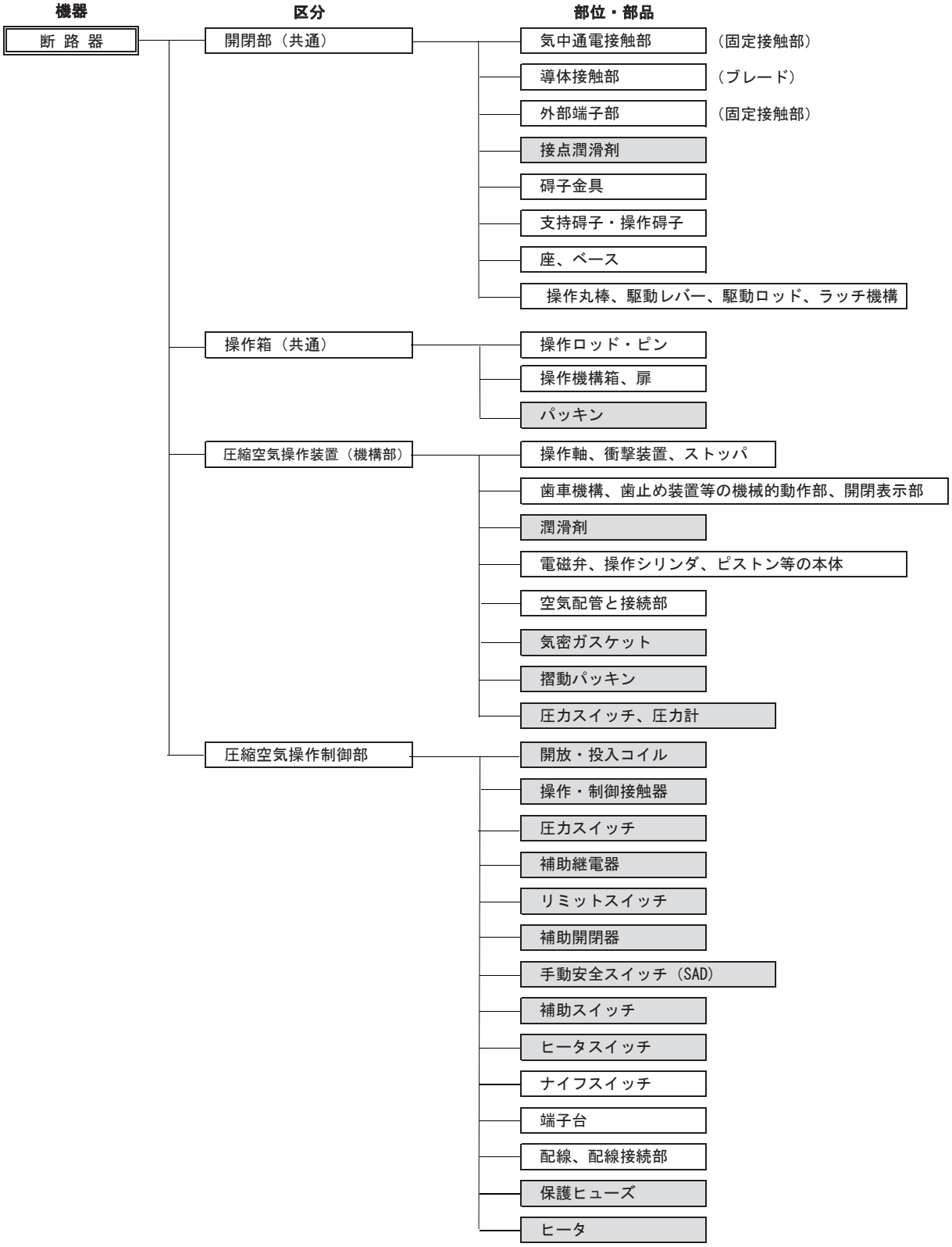
※遮断部、操作部は「ガス遮断器」「真空遮断器」を参照下さい。

気中断路器（特高）機器構成表　≪電動操作装置タイプ≫



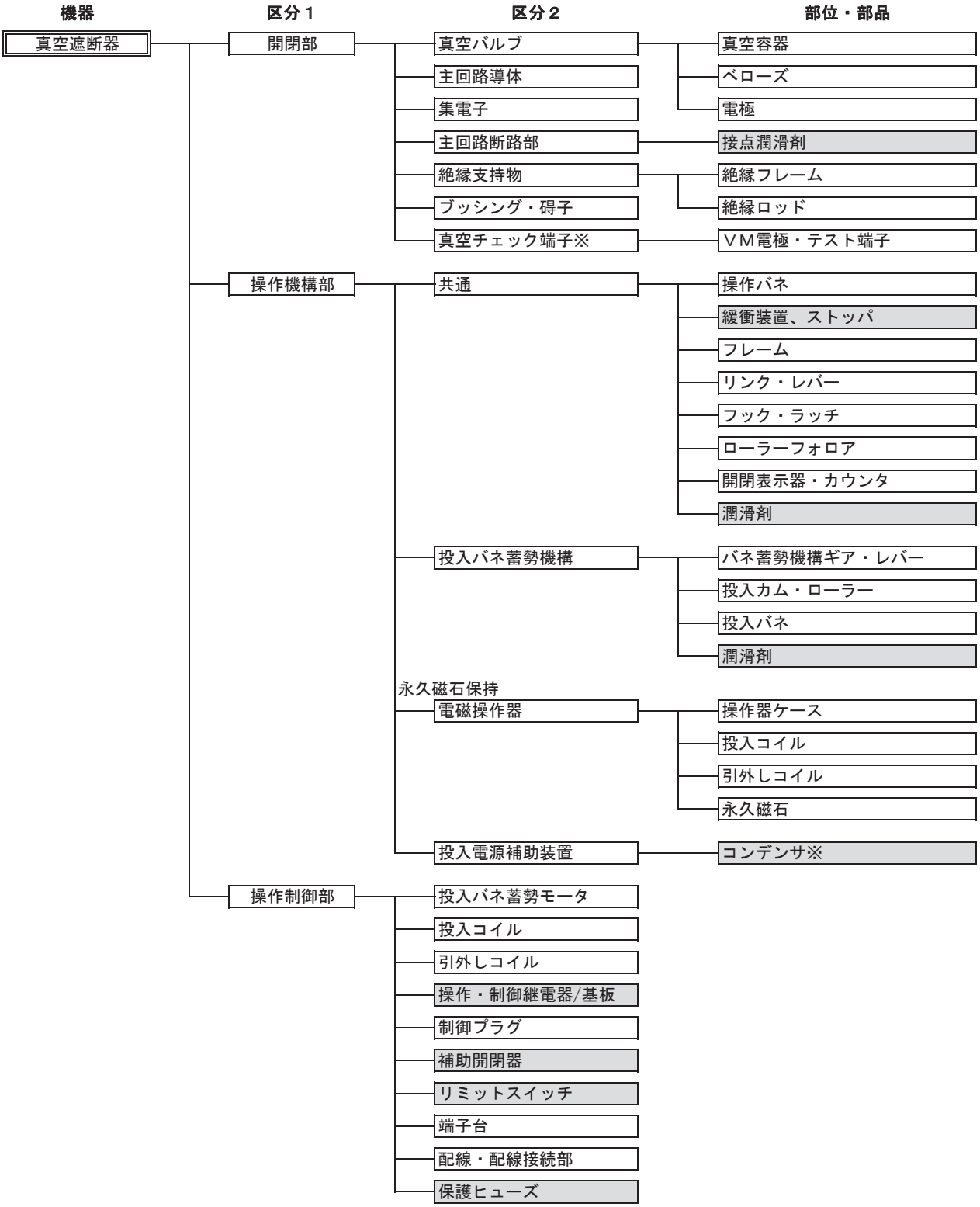
：予防保全交換部品

気中断路器（特高）機器構成表　≪圧縮空気操作装置タイプ≫



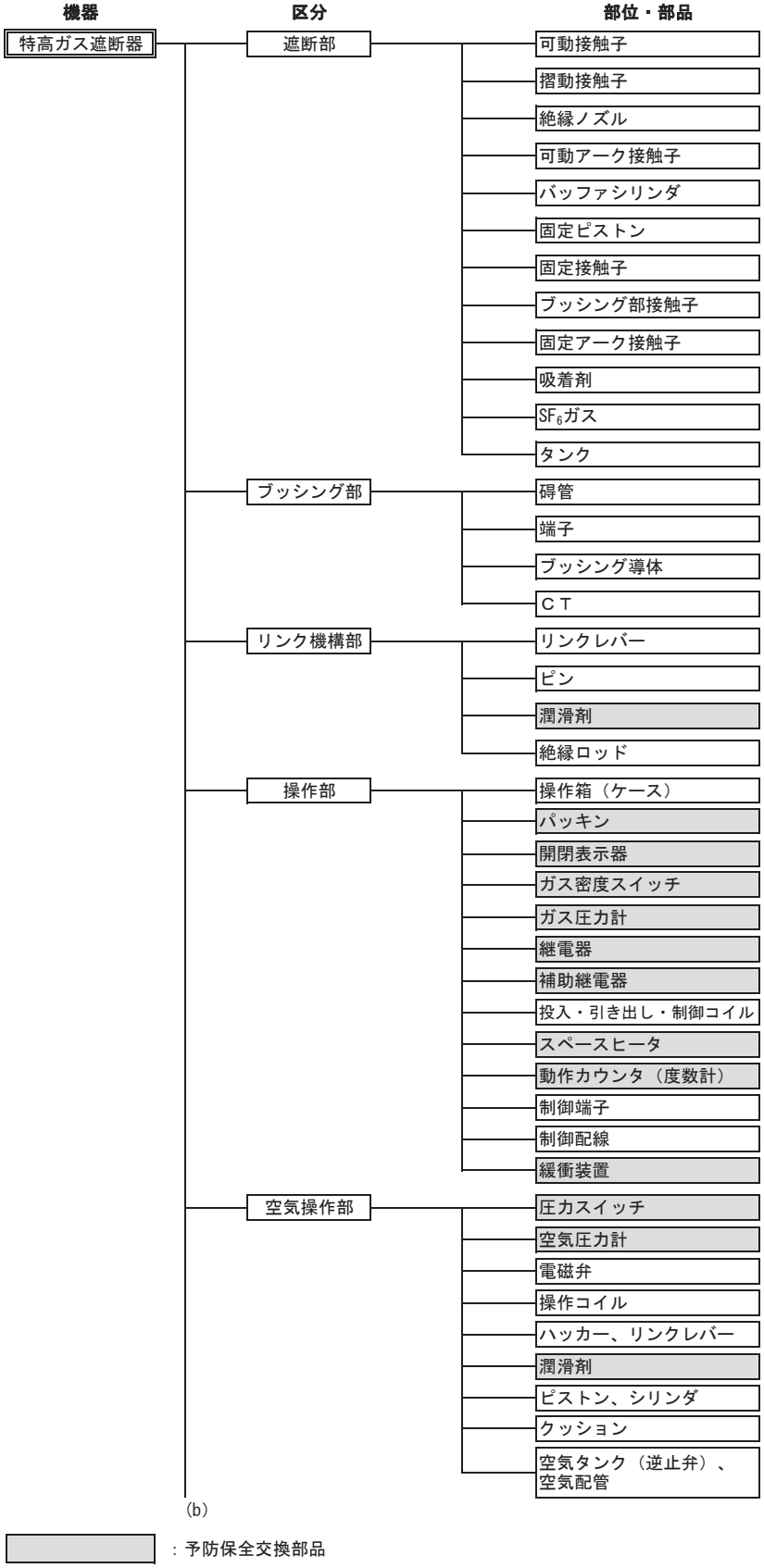
：　予防保全交換部品

真空遮断器　機器構成表



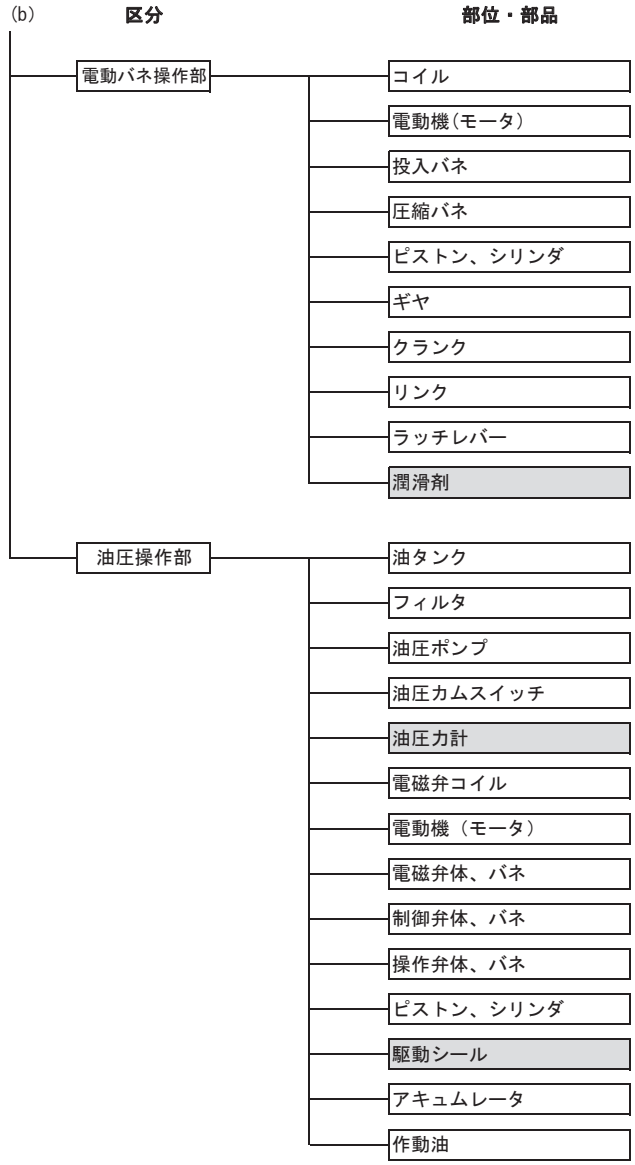
：予防保全交換部品　　※有無は機種による

ガス遮断器　機器構成表



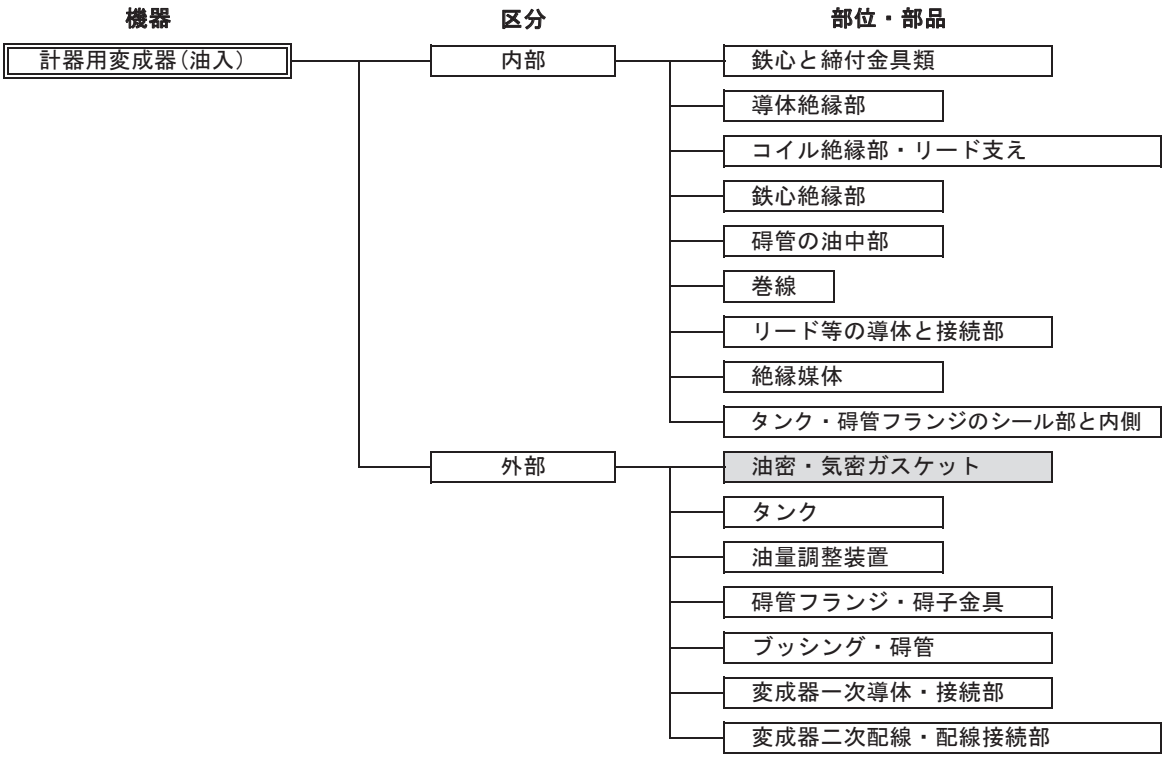
：予防保全交換部品

ガス遮断器　機器構成表



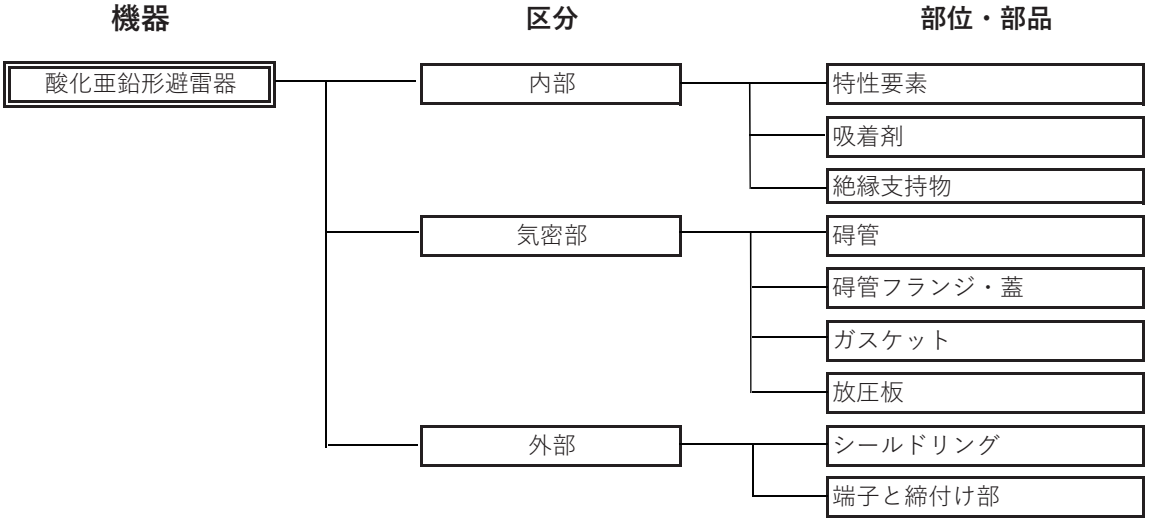
：予防保全交換部品

計器用変成器（油入）　機器構成表



：　予防保全交換部品

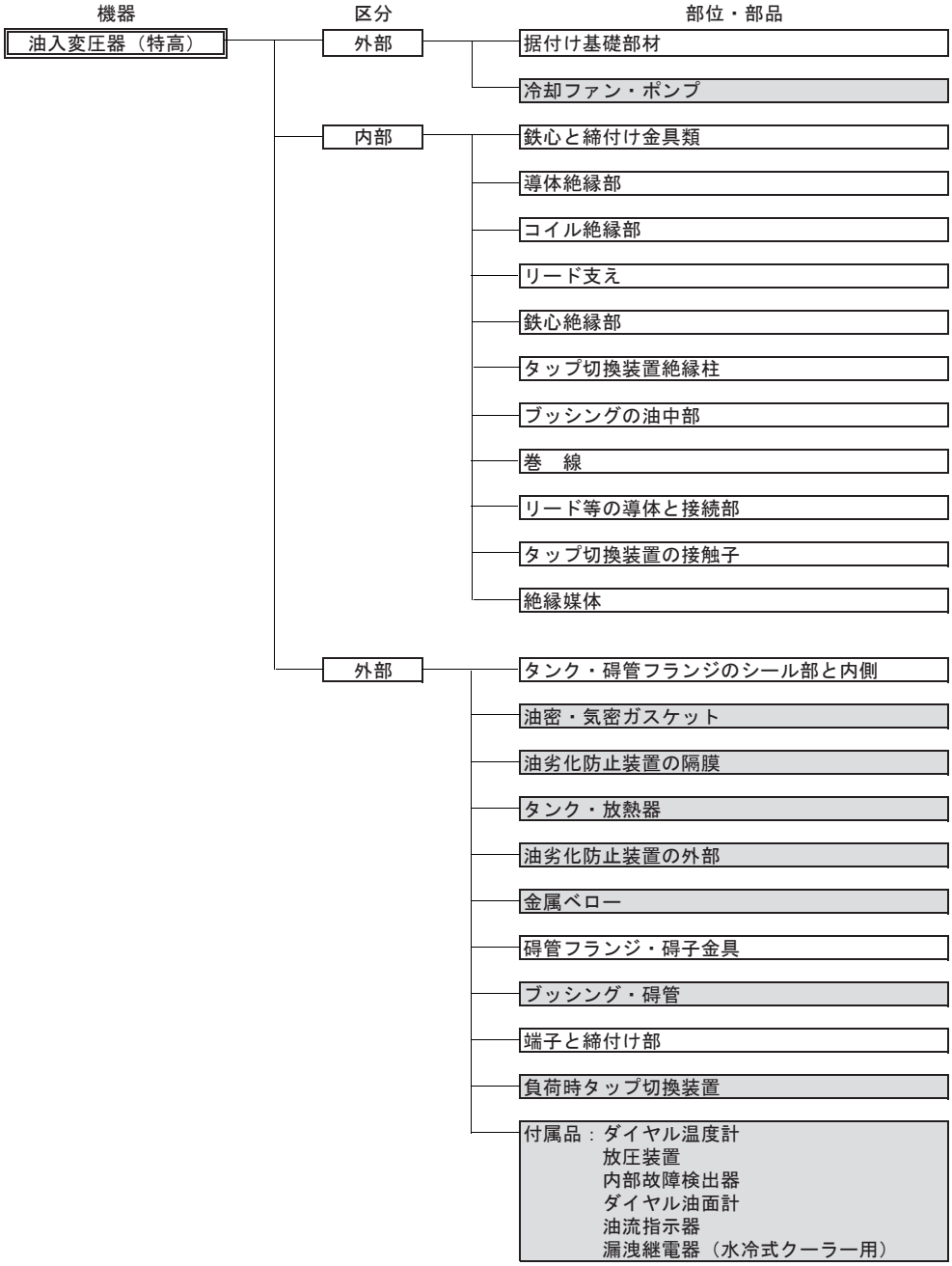
酸化亜鉛形避雷器　機器構成表



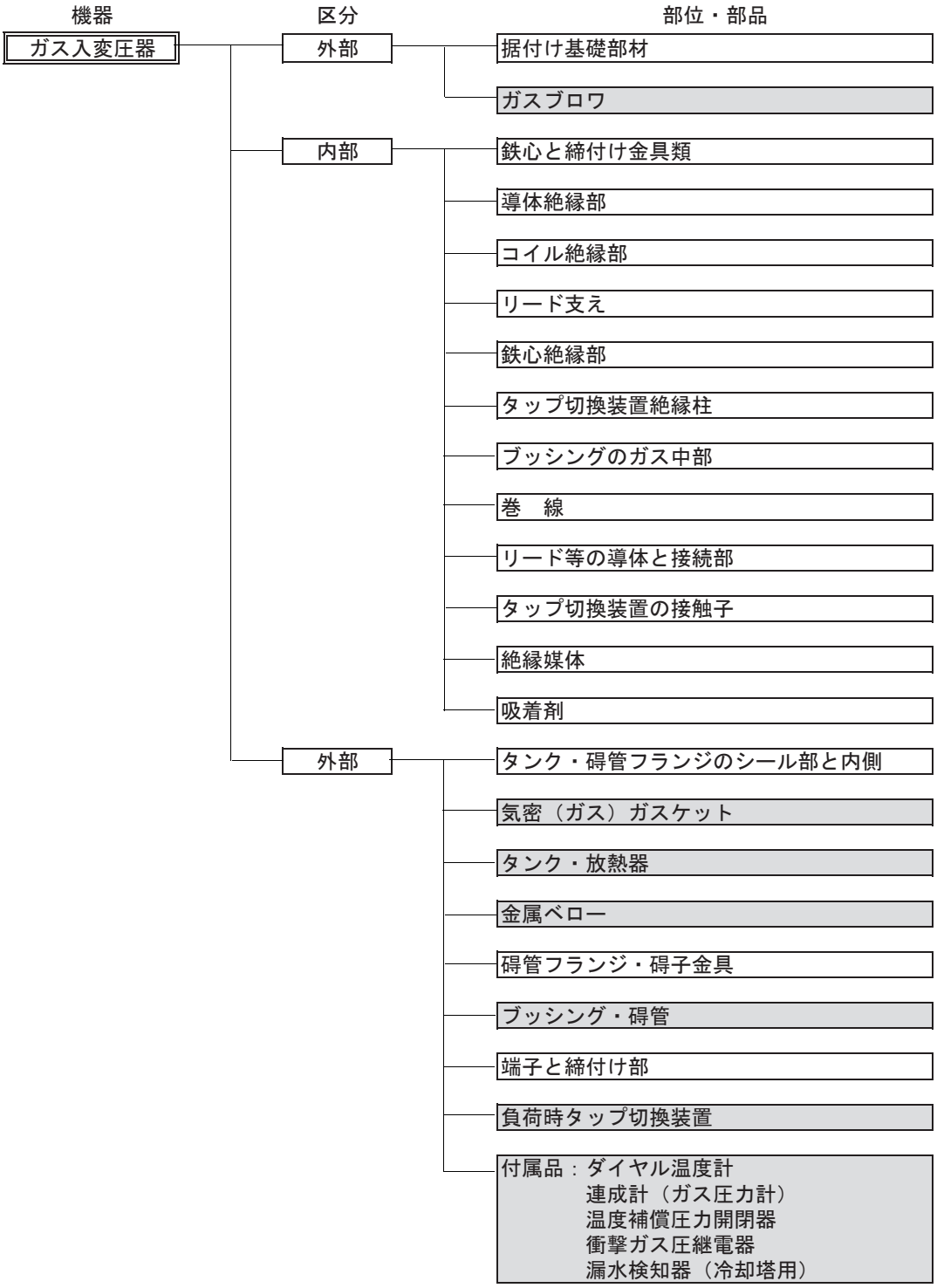
：予防保全交換部品

※高圧の場合シールドリングは無し

油入変圧器（特高）　機器構成表

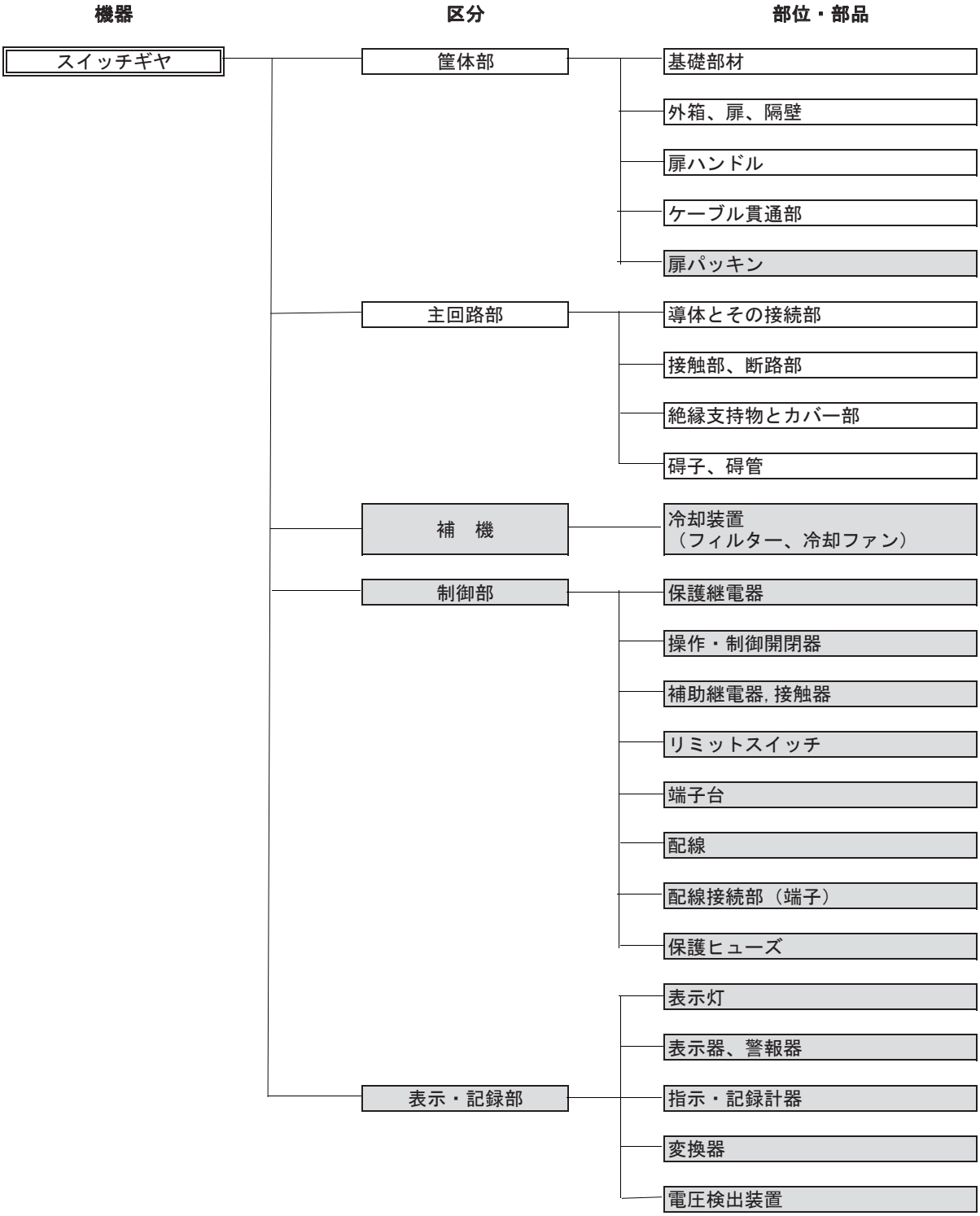


ガス入変圧器　機器構成表



：予防保全交換部品

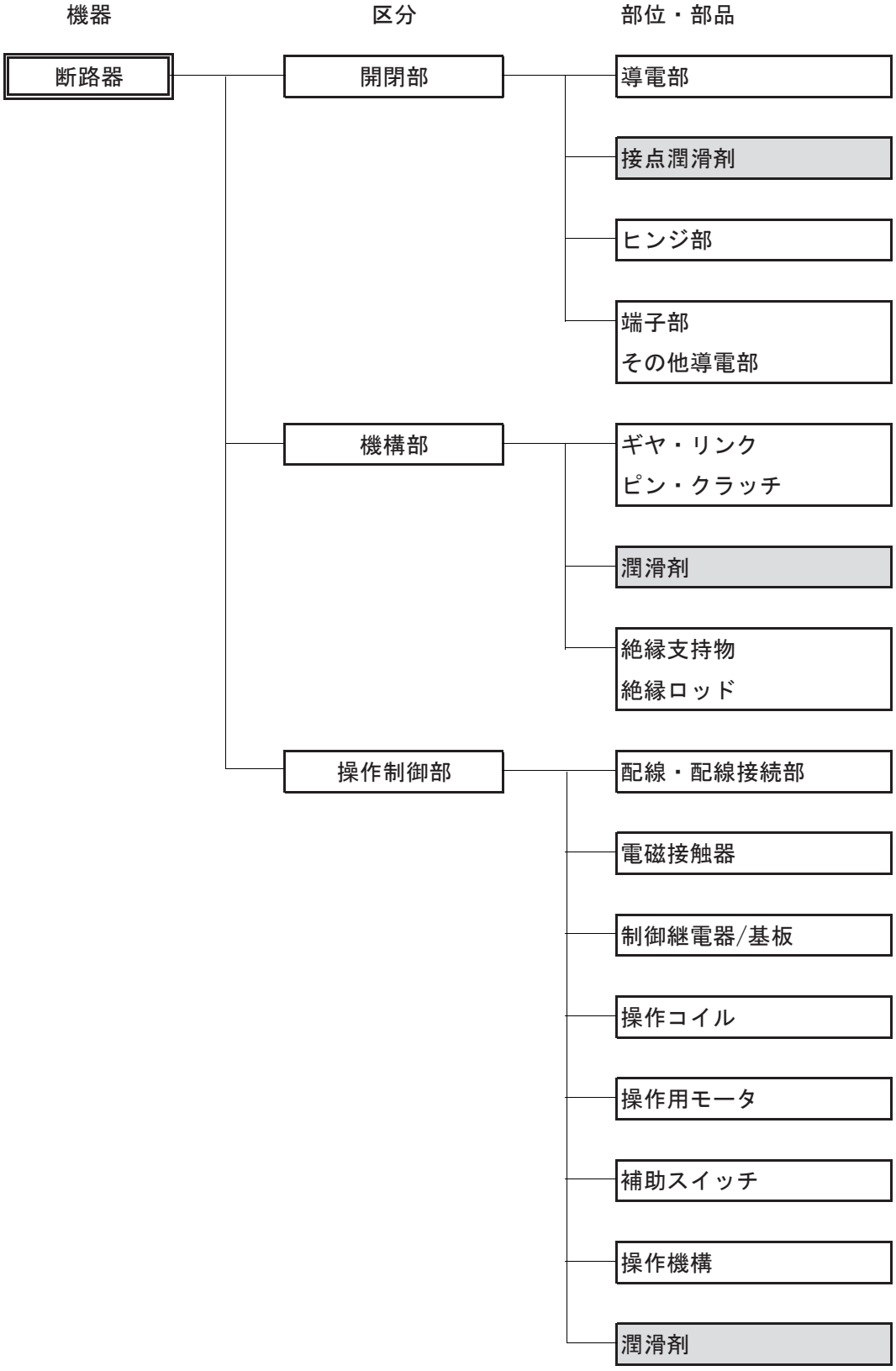
スイッチギヤ　機器構成表



：予防保全交換部品

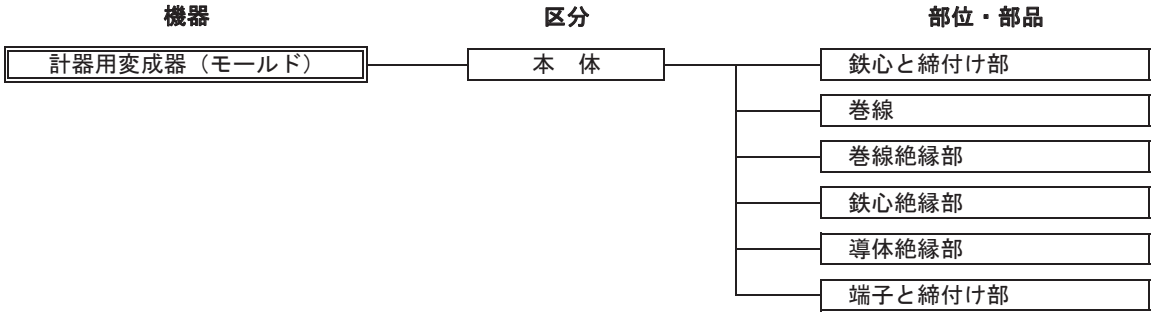
※真空遮断器などの収納機器は各機器の「主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項」を参照ください。

気中断路器（盤用）　機器構成表



：予防保全交換部品

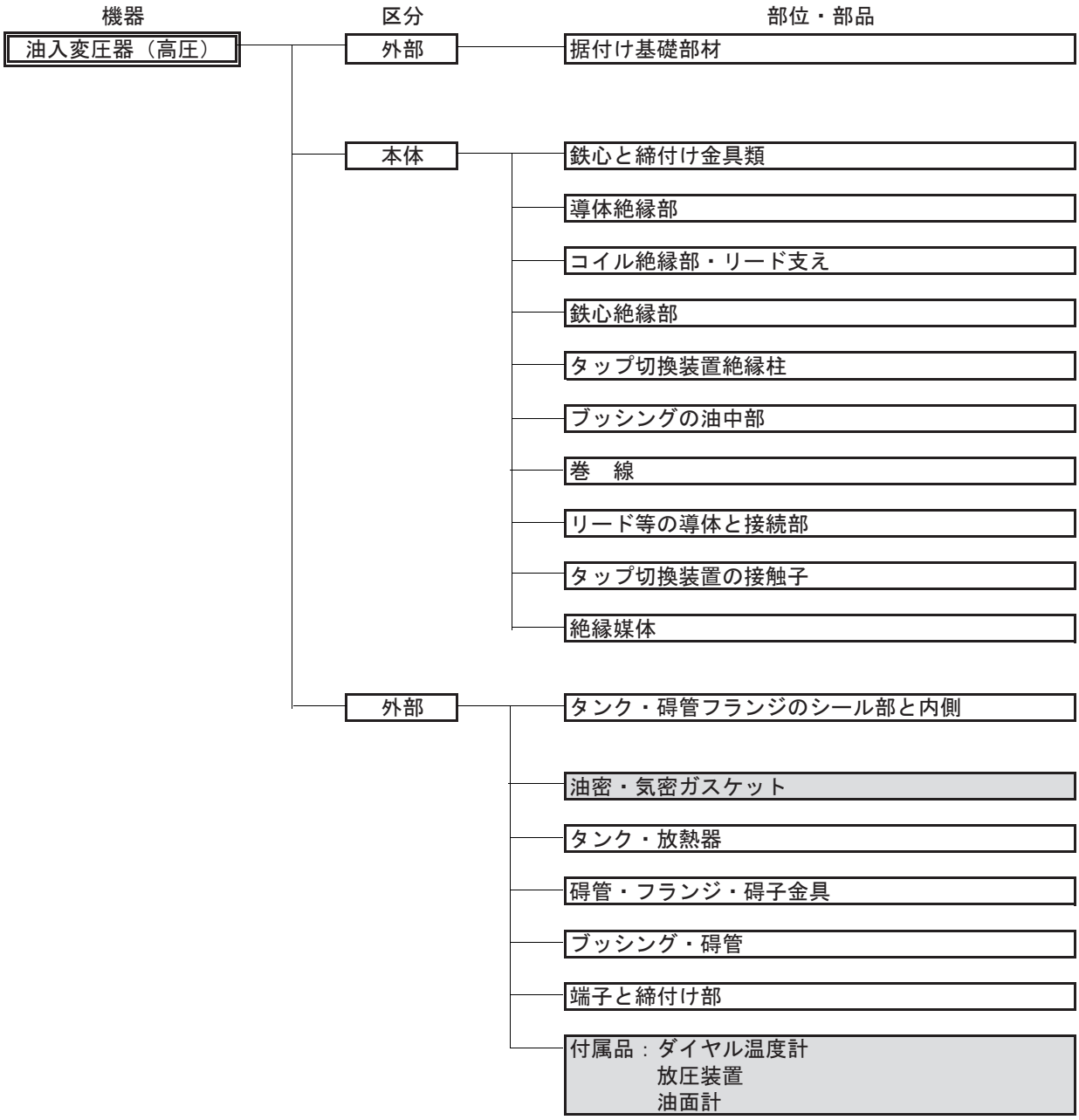
計器用変成器（モールド）　機器構成表



：　予防保全交換部品

気中負荷開閉器（盤用）　機器構成表

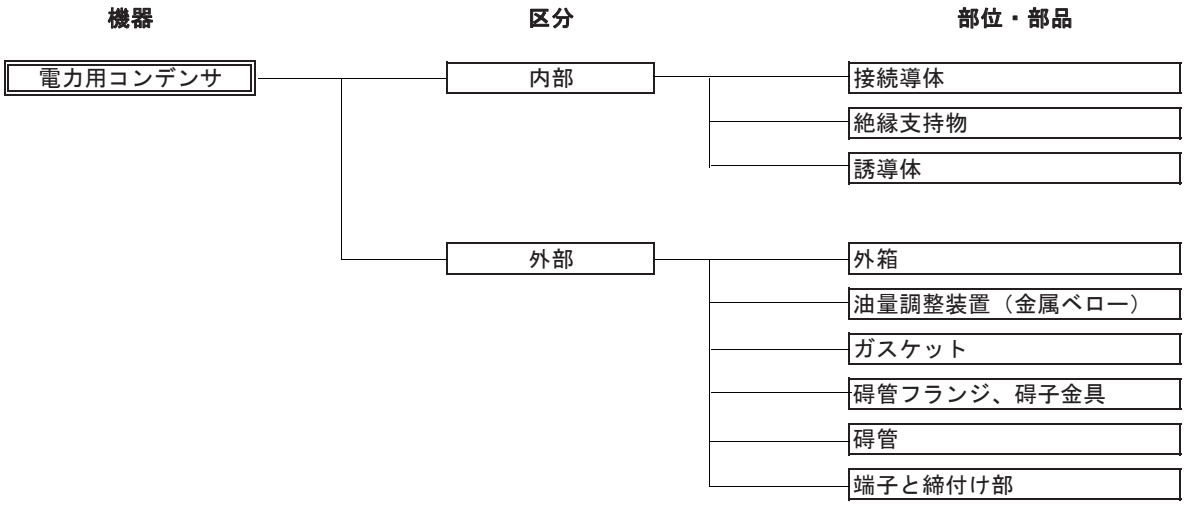
油入変圧器（高圧）　機器構成表



：予防保全交換部品

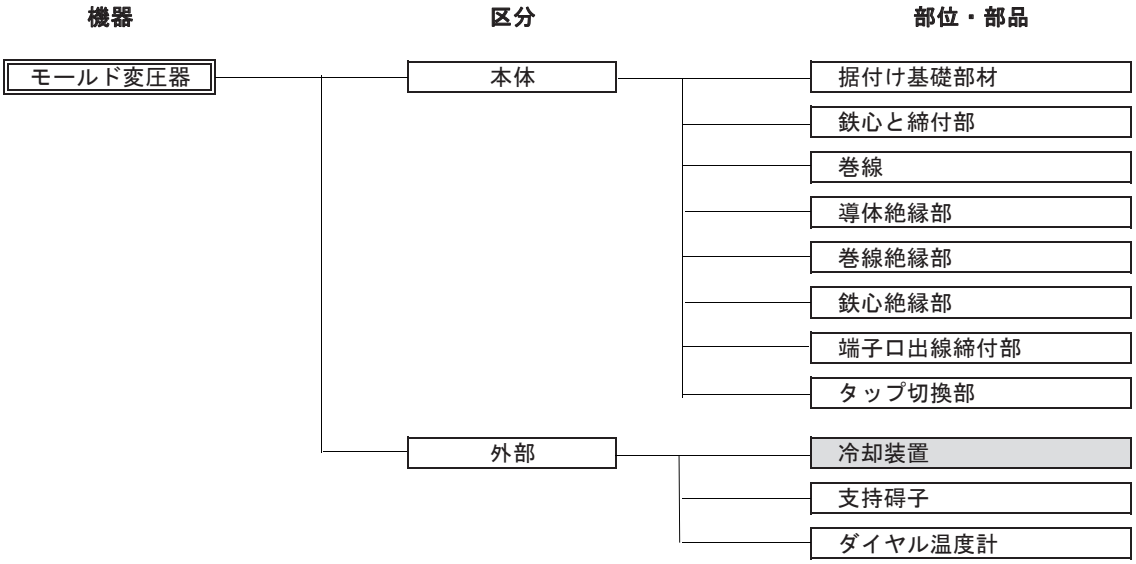
真空電磁接触器　機器構成表

電力用コンデンサ　機器構成表



：予防保全交換部品

モールド変圧器　機器構成表



：　予防保全交換部品

GISの主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
操作部共通	操作箱	鉄	収納	環境	腐食、弾性低下	腐食の進行 → 錆、腐食孔発生 → 雨水浸入 → 制御不能、絶縁性能低下 → 開閉不能	－	－	2	腐食、雨水浸入
	（ドアパッキン）	ニトリルゴム				パッキンの劣化 → 錆、腐食孔発生	6年	○	1	
	制御コイル	絶縁被覆付電線、樹脂・ワニス、綿テープ、ゴム	電気的動作	通電熱、環境	過熱、焼損、腐食、短絡、断線、吸湿、絶縁低下	腐食の進行 → レアーショート → 操作力低下 → 長時間通電 → 焼損 レアーショート → 断線 → 開閉不能 吸湿の進行 → 絶縁性能低下 → 制御回路地絡	24年または2000回	○	3	異音、異臭、絶縁抵抗値、開閉特性
	グリース（気中）	合成油	機械的動作	熱、環境、機械的動作	油分率低下、潤滑性能低下	グリースの固化・乾燥・変質 → 動作負荷増加 → 動作渋滞 → 開閉動作不具合	12年	○	1	変色・乾燥・固化の程度、付着量、グリース特性
電気制御部	補助開閉器	樹脂、銅合金	電気的動作	環境、開閉振動	腐食、動作不良、接触不良	腐食の進行 → 接触不良 → 操作・制御・動作不能 → 開閉不能 破損・断線 → 動作不良 → 操作・制御・動作不能	15年	○	1	接点の荒れ、導通確認、動作状況
	電磁接触器	樹脂、銅合金	機械的動作	環境	腐食、動作不良、接触不良	接点損耗の進行 → 動作部の引掛かり → 動作不良 → 開閉不能	15年	○	1	接点の荒れ、導通確認、動作状況
	補助継電器	樹脂、銅合金	電気的動作				15年	○	1	締結部の緩み
	端子台	樹脂、銅合金	電気的動作	環境、熱、開閉振動	締付部の緩み	腐食の進行 → 接触不良 → 操作・制御・動作不能 → 開閉不能 締付部の緩み → 操作・制御・動作不能 → 開閉不能	15年	○	2	締結部の緩み
	ケーブル	銅	電気的動作		腐食、締付部の緩み 疲労、断線	疲労の進行 → 断線 → 操作・制御・動作不能 → 開閉不能	15年	○	2	絶縁抵抗値、導通確認、腐食
	圧着端子	銅合金	電気的動作	開閉振動	腐食、金属疲労	ピニルの変質進行 → 亀裂の発生 → 絶縁性能低下 → 操作・制御・動作不能 → 開閉不能	15年	○	2	
絶縁支持部	絶縁支持筒	エポキシ	絶縁	課電、開閉振動	絶縁低下、亀裂、破損	絶縁低下 → トラッキングの発生 → 部分放電発生 → 沿面閃落 → 短絡・地絡	－	－	2	亀裂、破損、放電痕跡の有無、絶縁抵抗測定
GIS共通	タンク	鉄	気密	環境、振動、内圧	腐食、強度低下、漏ガス	腐食の進行 → 減肉亀裂の発生 → 強度低下 → タンクの破壊 → 短絡・地絡	－	－	2	腐食、ガス漏れ
	フランジ	鉄	気密	環境、振動、内圧	腐食、強度低下、漏ガス	腐食の進行 → 錆びの発生 → 強度低下 コーキング材硬化進行 → 雨水の浸入 → Oリング面の発錆 → ガス漏れ → ガス圧低下警報 → 開閉動作ロック → 開閉不能	－	－	2	腐食、ガス漏れ
	Oリング	ニトリルゴム	気密	経年、熱	弾性低下、変形	変質・変形の進行 → 永久変形 → ガス漏れ	－	－	2	ガス漏れ、圧縮永久歪率
	軸、パッキン	ニトリルゴム	気密	開閉動作	変形、破損、磨耗	変形・磨耗の進行 → シール性能低下 → ガス漏れ	－	－	2	ガス漏れ、圧縮永久歪率
	導体	銅、アルミ	通電、開閉	開閉動作	締付部の緩み	締付部の緩み → 接触抵抗増大 → 過熱・溶損 → 部分放電発生 → 短絡・地絡	－	－	2	消耗、めっきの剥離、締結部の緩み、接触抵抗値
	接触子	銅	通電	開閉振動	変形、消耗、接触抵抗増大	めっき皮膜の磨耗・剥離 → 接触抵抗増大 → 過熱・溶損 → 部分放電発生 → 分解ガス発生 → 短絡・地絡	－	－	2	消耗、めっきの剥離、締結部の緩み、接触抵抗値
	シールド	ステンレス（SUS）	絶縁	開閉動作、開閉振動	変形、破損	締付部の緩み → 変形 → 脱落 → 短絡・地絡 変形 → 接続不良 → 部分放電発生 → 分解ガス発生 → 短絡・地絡	－	－	2	締結部の緩み、変形、脱落の有無
	絶縁スペーサ	エポキシ	絶縁支持	課電、振動、差圧力	絶縁低下、亀裂、破損、腐食	絶縁低下 → トラッキングの発生 → 部分放電発生 → 沿面閃絡 → 短絡・地絡 締付部の緩み → 接触抵抗増大 → 過熱・溶損 → 部分放電発生 → 短絡・地絡 雨水の浸入 → 腐食の進展 → 亀裂の発生 → ガス漏れ → ガス圧低下警報 → 開閉動作ロック → 開閉不能 雨水の浸入 → 氷結による体積膨張 → 亀裂の発生	－	－	2	亀裂、締結部の緩み、接触抵抗値、絶縁抵抗値
	SF_6ガス	六弗化硫黄（SF_6ガス）（乾燥空気）	絶縁	アーク熱、電流開閉	ガス純度低下 絶縁低下	ガス中水分の増加 → 絶縁物沿面結露 → 絶縁性能低下 → 短絡・地絡 分解ガス増加 → 絶縁物表面劣化 → 絶縁性能低下	－	－	2	水分量、ガス純度
	グリース（ガス中）	合成油	機械的動作	熱、機械的動作	油分率低下 潤滑性能低下	油分の蒸発 → 油分率低下 → 磨耗の進展 → 開閉特性異常 → 開閉不能 めっきの損耗 → 異物の発生 → 油分率低下 → 銀めっき損耗 → 通電不良	－	－	2	変色・乾燥・固化の程度、付着量、グリース特性
	吸着剤	ゼオライト	絶縁	水分、分解ガス	吸着性能低下	吸湿進行 → 水分吸着能力低下 → ガス中水分増加 → 絶縁物沿面結露 → 沿面・ギャップ → 短絡・地絡 分解ガス過多 → 分解ガス吸着能力低下 → 分解ガス増加 → 絶縁物表面劣化 → 閃絡 → 短絡・地絡	－	－	2	ガス中水分吸着量

劣化進行速度　1：比較的速く進行　2：緩慢な進行　3：電流・動作回数に依存

※予防保全交換部品欄に関しては、交換が必要となった時点で、製造会社へ問合せして、交換の可否を判断する。
※遮断部、操作部は「ガス遮断器」「真空遮断器」を参照下さい。
※避雷器は「避雷器」を参照下さい。
※ES・DSは「断路器」を参照下さい。

付図２．１（１／２）

GISの主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
変流器部	気中・ガス中CT	銅　絶縁紙	電気的動作	環境	断線、過熱、特性不良	CT被覆材の変形進行 → 固定用部品の脱落 → CT本体が回転 → 二次側配線の絶縁被覆損傷,断線 → 内部短絡	－	－	2	絶縁抵抗測定
	CT固定用部品	鉄	機械的動作	環境 開閉振動	変形、破損、緩み		－	－	2	締結部の緩み、変形、破損の有無
	分割形CT	鉄	電気的動作	環境	腐食、分解	腐食の進行 → 腐食層の剥離,穿孔 → 外気の侵入,吸湿 → 絶縁耐力低下 → 局部放電 → 絶縁破壊	－	－	2	絶縁抵抗、腐食、割れ
計器用変圧器部	油入りPD	鉄、銅、ゴム	－	経年	磨耗、変形 弾性力低下	パッキン劣化 → シール性能低下 → 油漏れ → 油量低下 → 油量低下警報	－	－	－	－
	アンプPD	電子部品	－	経年、環境	吸湿、破損	吸湿の進行 → 電子部品の発熱 → 破損 → 異常警報	－	－	－	－
	巻線形VT	鉄　銅	電気的動作 機械的動作	過電圧 大電流	変形、短絡、断線	大電流の侵入 → 電磁力の作用 → 巻線の変形・移動 → 断線 → 絶縁破壊 大電流の侵入 → 過熱 → 熱分解の進行 → 絶縁耐力低下 → 絶縁破壊 過電圧発生 → 鉄心飽和,局部過熱 → 絶縁破壊	－	－	2	絶縁抵抗
ブッシング部	碍管	磁器、 ポリマー	絶縁 気密	環境、熱	亀裂、破損 腐食、汚損	腐食の進行 → 腐食生成物の発生 → 機械的強度低下 → 支持機能低下 熱伸縮 → セメントと金具間に隙間発生 → 機械的強度低下 セメントの変質 → 亀裂発生 → 機械的強度低下 汚損の進展 → 部分放電発生 → エロージョンの発生 → 短絡・地絡	－	－	2	セメンチングの亀裂の有無
	主回路端子	銅	通電 絶縁	環境、経年 振動	汚損、腐食 締付部の緩み	汚損・腐食の進行 → 接触抵抗増大 → 過熱・溶損 → 部分放電発生 → 短絡・地絡 締付部の緩み → 接触抵抗増大	－	－	2	接触抵抗値、ボルトの緩み
状態監視部	ガスバルブ	銅	気密	環境、経年	腐食、金属疲労	腐食の進行 → 亀裂の発生 → ガス漏れ → ガス圧低下警報 → 開閉動作ロック → 開閉不能 分解生成物増加 → シール部への蓄積 → ガス漏れ	－	－	2	ガス漏れ、腐食、損傷、緩み
	ガス配管	銅	気密	環境、経年	腐食、金属疲労	腐食の進行 → 減肉,亀裂の発生 → ガス漏れ	－	－	2	ガス漏れ、腐食、損傷、緩み
	ガス圧力計	樹脂、 銅合金	機械的動作 電気的動作	環境 電流開閉	腐食、金属疲労 消耗、接触不良	腐食・疲労の進行 → 動作設定値の狂い → 密度制御機能の狂い → 操作・制御・動作不能 接点損耗の進行 → 接触不良 → 密度制御機能の狂い	12年	○	1	腐食、損傷、指示値
	ガス密度スイッチ	樹脂　銅合金	電気的動作				12年	○	1	腐食、損傷、動作値
	検電装置(増幅器)	電子部品	電気的動作	経年、熱	弾性低下、液漏れ、蒸発	電解コンデンサパッキン劣化 → 電解コンデンサの内部消費,外部拡散 → 動作不良 → 充電状態検出不良 → インターロック不良 → ES・DS操作不能	10年	○	1	動作確認

劣化進行速度　1：比較的速く進行　2：緩慢な進行　3：電流・動作回数に依存

※予防保全交換部品欄に関しては、交換が必要となった時点で、製造会社へ問合せして、交換の可否を判断する。
※遮断部、操作部は「ガス遮断器」「真空遮断器」を参照下さい。
※避雷器は「避雷器」を参照下さい。
※ES・DSは「断路器」を参照下さい。

C-GISの主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認項目
筐体部	外箱、扉	鋼板、 メッキ皮膜、 塗料	機器収納・固定、防塵・防水・保護	環境	腐食、破損	腐食の進行 → 腐食層の剥離・穴 → 機械的強度低下 塗膜の劣化 → 雨漏り → 抵付機能不全 水分の付着 ← 塩分の付着 汚損物付着 ← 紫外線 → 虫・小動物等の侵入	－	－	2	腐食、腐食層剥離 変形、破損、結露 雨漏り、塗膜の劣化 剥離
	扉ハンドル	非鉄金属								
	ケーブル貫通部	フェノール、ゴム、コンパウンド、 塩化ビニル等の樹脂			弾性低下、変質、 変形、破損	防塵・防水・保護能力低下 → 防塵・防水・保護能力低下 → 感電	－	－	2	変形、破損
	扉パッキン	ゴム					6年	○	1	変質、破損
主回路部 ガス室内	絶縁スペーサ	エポキシ樹脂、 銅、 メッキ被覆	絶縁、 通電	環境	絶縁低下	金属異物の発生 → 部分放電発生 → 絶縁抵抗低下	－	－	2	絶縁抵抗 ガス圧力
				環境、機械的外力	亀裂、破損					
				環境、熱	酸化	ガスシール部亀裂発生 → ガス漏れ → ガス圧低下 → 短絡・地絡				
	支持碍子	エポキシ樹脂、 鉄	絶縁	環境	絶縁低下	絶縁低下 → トラッキングの発生 → 部分放電発生 → 沿面閃落				絶縁抵抗 ガス圧力
				環境、機械的外力	亀裂、破損					
	タンク	鉄、ステンレス	気密	環境、振動	腐食	めっき皮膜の消耗 → 接触抵抗増大 → 加熱 → 溶損 → 放電通電				腐食、損傷、ガス圧力
	導体	銅、アルミ、 メッキ被覆	通電	過負荷	通電摩耗					絶縁抵抗 ガス圧力 異音、異臭
	導体接続部			環境、振動	緩み	締付部の緩み → 接触面摩耗の進行				
				環境、熱	酸化					
	シールド	アルミ	電界緩和	振動	緩み					
	ケーブルヘッド	エポキシ樹脂	絶縁、 通電	環境	絶縁低下	金属異物の発生 → 部分放電発生 → 絶縁抵抗低下				絶縁抵抗
	接点潤滑剤	グリース	通電	環境、熱	熱分解、乾燥、固化	分解の進行 → 油分の蒸発 → グリース乾燥・固化				接触抵抗
	気密Ｏリング	ゴム	気密	環境	弾性低下	変質の進行 → 永久変形 → ガス漏れ → ガス圧低下				ガス圧力、リーク確認
	密度スイッチ	アルミ、ステンレス	圧力制御	環境	腐食、変形、破損	部分放電発生 → 分解ガスの混入 → 炭化生成物	12年	○		腐食、損傷、指針
	ガスバルブ	非鉄金属				金属異物の発生				腐食、損傷、ガス圧力
	ガス配管	銅								腐食、損傷、ガス圧力
	ガス	SF_6	絶縁	アーク	分解ガス	ガス中水分の増大 → 絶縁物表面に付着	－	－	2	ガス分析
	吸着剤	合成ゼオラム	絶縁	環境	吸着量飽和					水分量
変流器	分割形ＣＴ	鉄	電気的動作	環境	腐食、分解	腐食の進行 → 腐食層の剥離、穿孔 → 外気の侵入、吸湿 → 絶縁耐力低下 → 局部放電	－	－	2	絶縁抵抗、腐食、割れ
	巻線形ＣＴ	鉄、銅	電気的動作、 機械的動作	大電流	変形、短絡、断線	大電流の侵入 → 電磁力の作用 → 巻線の変形・移動 → 断線 → 絶縁破壊	－	－	2	絶縁抵抗
計器用変圧器	巻線形ＶＴ	鉄、銅	電気的動作、 機械的動作	過電圧 大電流	変形、短絡、断線	加熱 → 熱分解の進行 → 絶縁耐力低下 過電圧の発生 → 鉄心飽和、局部加熱	－	－	2	絶縁抵抗

劣化進行速度　１：比較的速く進行　２：緩慢な進行　３：電流・動作回数に依存

※予防保全交換部品に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。
※遮断部、操作部は「ガス遮断器」「真空遮断器」を参照下さい。
※避雷器は「避雷器」を参照下さい。
※ES・DSは「断路器」を参照下さい。

付図２．２（１／２）

C-GISの主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認項目
ブッシング部	碍管	磁器、ポリマー	絶縁、気密	環境、熱	亀裂、破損、腐食、汚損	腐食の進行 → 腐食生成物の発生 → 機械的強度低下 → 挺付機能不全 熱伸縮 → セメントと金具間に隙間発生 → 機械的強度低下 セメントの変質 → 亀裂発生 → 機械的強度低下 汚損の進展 → 部分放電発生 → 短絡・地絡	－	－	2	セメンチングの亀裂の有無
	主回路端子	銅	通電、絶縁	環境、経年、振動	汚損、腐食、締付け部の緩み	汚損・腐食の進行 → 締付部の緩み → 接触抵抗増大 → 加熱・溶損 → 部分放電発生 → 短絡・地絡	－	－	2	絶縁抵抗値 ボルトの緩み
制御部	操作・制御開閉器、補助継電器、接触器、リミットスイッチ、端子台、配線	樹脂絶縁物、ビニル被覆	電気的制御	熱	熱分解	熱分解の促進 → 熱分解の進行 → ビニル硬化 → 亀裂発生 熱分解の進行 → 吸湿性増大	15年	○	1	亀裂、柔軟性 汚損、変色、損傷 絶縁抵抗
				環境	汚損、吸湿、絶縁低下	汚損・吸湿の進行 → 絶縁性能低下 → 操作・制御回路の地絡				
		鉄、銅合金等の動作部品		環境	腐食	腐食の進行 → 動作部の引っかかり				汚損、消耗、荒れ、腐食 過熱変色、温度 接触抵抗 動作状況、動作特性
				環境	破損、動作不能	破損・断線 → 動作部の引っかかり → 動作不良 → 動作特性の狂い 動作部の引っかかり → 動作不良 → 操作制御動作不能				
				経過年	誤差増大、特性不能	動作不良 → 動作特性の狂い				
		銅、銅合金、銀、耐孤接点		電流開閉	接点摩耗、消耗、接点不良	接点摩耗の進行 → 溶着 → 操作制御動作不能				
		銅、銅合金		振動	断線、緩み	腐食の進行 → 接触不良 疲労の進行 → 断線 締付部の緩み → 接触不良				汚損、腐食、断線、破損、脱落 締付部緩み、接触抵抗
				環境	腐食、接点不良、混触	腐食の進行 → 接触不良 → 腐食生成物の成長 → 操作制御回路の混触 → 操作・制御機器の異常動作				
	保護ヒューズ	鉛	保護	環境	腐食	腐食の進行 → 断線 → 保護継電器不要動作 → ＶＣＢ開放 → 停電				腐食、損傷、やせ
				通電熱	断線	組織の変質・やせ → 断線 → 保護継電器不要動作 → ＶＣＢ開放 → 停電				経過年
表示記録部	表示灯	－	表示	通電熱	断線、破損	表示・警報不能	12年	○	1	経過年 汚損、腐食、破損 動作状況、表示、記録値
	ガス警報器	－								
	電圧検出装置	－	検出	環境	腐食、破損	検出不良・不能				

劣化進行速度　１：比較的速く進行　２：緩慢な進行　３：電流・動作回数に依存

※予防保全交換部品欄に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。
※遮断部、操作部は「ガス遮断器」「真空遮断器」を参照下さい。
※避雷器は「避雷器」を参照下さい。
※ES・DSは「断路器」を参照下さい。

気中断路器（特高）の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
開閉部	通電接触部、導体接触部、外部端子部	銅、銅合金、錫めっき、銀めっき	通電	環境	汚損、絶縁性皮膜生成、腐食、過熱、異物の付着	可撓導体の腐食進行 → 汚損・絶縁性皮膜・腐食の進行 → 接触部損傷；めっき皮膜の消耗 → 接触部損傷；不完全投入 → 汚損・絶縁性皮膜・腐食の進行；開閉動作固渋、速度低下 → 不完全投入	－	－	3	経過年、動作回数、閉路状態、異音、異臭、汚損、腐食、締付け部の緩み、温度、過熱変色、接触抵抗値
				開閉動作	摩耗	開閉動作 → 消耗の進行 → 接触部損傷 → 接触抵抗増加 → 過熱（変色） → 溶損 → 放電通電 → 地絡・短絡				
					熱溶損、消耗	励磁電流開閉 → 開閉動作				
				振動	締付け部の緩み、変形	締付部の緩み → 変形 → 接触抵抗増加；溶損 → 接触面への溶着 → 接触部開離不能				
						汚損・塵埃・異物 → 接触面へのかみ込み → 接触抵抗増加				
	接点潤滑剤	接点グリース		環境、熱、経年	汚損、粉塵、異物、熱分解、乾燥、固化	分解の進行 → 油分の蒸発 → グリースの乾燥・固化（変質・異物化） → 開閉動作不能	3～6年	○	1	変色、乾燥、固化の程度、付着量（潤滑状態）、経過年数、動作回数
	碍子金具	鉄、銅合金、アルミ合金	支持固定	環境	腐食	腐食の進行 → 腐食生成物の発生	－	－	2	経過年数、腐食、亀裂、破損
		セメント、緩衝剤		熱	亀裂、破損	膨伸縮 → セメンチング部と碍子金具間に隙間発生 → 腐食生成物と水分の浸入 → 隙間拡大 → 支持機能不全				
				環境	亀裂、破損	セメントの変質 → 亀裂発生 → 隙間拡大 → 破損 → 支持機能不全				
	支持・操作碍子	磁器、有機絶縁物	絶縁	振動	変形、亀裂、破損	振動の増大 → 亀裂発生	－	－	2	汚損、亀裂、破損、異音、異臭、トラッキング、炭化、放電痕跡、絶縁抵抗値、部分放電
				環境	汚損、吸湿、絶縁低下	汚損・吸湿の進展 → 絶縁抵抗低下 → トラッキングの発生 → 部分放電発生 → 沿面閃絡				
	座、ベース	鉄、ステンレス	支持固定	環境	汚損、腐食	腐食の進行 → 腐食生成物の発生	－	－	2	経過年、腐食、亀裂、開閉動作固渋、がたつき、動作位置ずれ、摩耗、損傷、締付け部の緩み
	操作丸棒、駆動レバー、駆動ロッド、ラッチ機構	鉄、ステンレス	機械的動作	開閉動作	摩耗、変形、破損	摩耗・変形の進展 → 不揃いの増大 → 開閉速度低下 → 開閉動作不具合 → 不完全投入 → 開閉動作不能；摩耗・変形の進展 → 破損 → 開閉動作不具合				
				振動	締付け部の緩み	緩みによる設定位置狂い → 開閉速度低下 → 開閉動作不具合				
		機構グリース		環境・経年	汚損、粉塵、異物、熱分解、乾燥、固化	分解の進行 → 油分の蒸発 → グリースの乾燥・固化（変質・異物化）	3～6年	○	1	変色、乾燥、固化の程度、付着量（潤滑状態）、経過年数、動作回数
操作箱	操作ロッド・ピン	鉄、ステンレス	機械的動作	開閉動作	摩耗、変形、破損	摩耗・変形の進展 → 不揃いの増大 → 開閉速度低下 → 開閉動作不具合 → 不完全投入 → 開閉動作不能；摩耗・変形の進展 → 破損 → 開閉動作不具合	－	－	2	経過年数、腐食、変形、破損
	操作機構箱、扉	鉄、亜鉛めっき	機器収納、保護	環境、経年	汚損、腐食、破損	腐食の進行 → 腐食生成物の発生	－	－	2	経過年数、腐食、変形、破損
	パッキン	合成ゴム		環境、経年	弾性低下、変質、硬化、変形、破損	防塵・防水・保護能力の低下 → 操作箱への雨水浸入	12年	○	2	変質、変形、破損
電動操作装置（機構部）	電動機（モータ）	鉄、銅、カーボン	機械的動作	回転動作	消耗、目詰まり	ブラシ部の消耗 → アーク短絡 → 電動機（モータ）回転不能 → 開閉動作不能	－	－	2	異音、異臭、汚損、破損、絶縁抵抗値、導通、抵抗値
	操作軸、衝撃装置、ストッパ、フレーム	鉄鋼、非鉄金属、樹脂、合成ゴム		開閉動作	摩耗、変形、破損	セット位置変化 → 動作ショック増大 → オーバーストローク → 動作部破損；セット位置変化 → ストローク不足 → 開閉動作不具合	－	－	3	経過年数、開閉回数、汚損、腐食、摩耗、変形、損傷、締付け部の緩み、潤滑状態、異音、異臭、動作状況、開閉表示状態、絶縁抵抗値、導通、抵抗値、無負荷開閉時間
				開閉振動	締付け部の緩み					
				熱	油密・気密封止部破損、熱分解					
	リンク、ピン、軸受、カム等の機械的動作部、歯車機構、クラッチ機構、ＬＯ機構、歯止め装置、開閉表示部	鉄鋼、非鉄金属、ベアリング、銅、カーボン		開閉動作	摩耗、変形、破損	摩耗の進行 → 不揃いの増大 → 開閉動作不具合	－	－	3	
					調整崩れ	摩耗・疲労の進行・状態変化 → 動作不良・動力伝達不良 → 開閉動作不具合；長時間通電 → 過熱 → 焼損				
					摩耗、変形、破損	機構の経年動作、拘束 → 長時間通電 → コイル焼損・断線 → 電動機（モータ）回転不能 → 開閉動作不能				
				回転動作	消耗、目詰まり	ブラシ部の消耗 → アーク短絡 → 電動機（モータ）回転不能				
				環境、経年	腐食	腐食の進行 → 負荷抵抗増加 → 動作渋滞 → 動作不良・動力伝達不良				
	潤滑剤	機構グリース		環境、熱、経年	汚損、粉塵、異物、熱分解、乾燥、固化	グリースの変質・乾燥・固化 → 負荷抵抗増加	3～6年	○	1	変色、乾燥、固化の程度、付着量（潤滑状態）、経過年数、動作回数

劣化進行速度　１：比較的速く進行　２：緩慢な進行　３：電流・動作回数に依存

※予防保全交換部品に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

付図２．３（１／３）

気中断路器（特高）の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
電動操作制御部	閉路・引外しコイル、操作・制御コイル、LOコイル	絶縁被覆付き電線	電気的制御	通電熱	過熱、焼損	長時間通電 → 過熱 → 焼損	15年	○	2	異音、異臭、汚損、破損、絶縁抵抗値、導通、抵抗値
				環境	腐食、短絡、断線	腐食の進行 → 内部短絡（レアショート） → 断線 → 開閉動作不良				
		樹脂、綿テープ、ワニス、ゴム		環境	吸湿、絶縁低下	吸湿の進行 → 絶縁性能低下 → 操作・制御回路地絡／ＤＣ電源の地絡				
	操作・制御接触器、補助継電器、リミットスイッチ、補助開閉器、配線用遮断器、保護継電器、補助スイッチ、手動安全スイッチ、ヒータスイッチ	樹脂		環境	汚損、吸湿、絶縁低下	汚損・吸湿の進行 → 絶縁性能低下	15年	○	2	汚損、破損、絶縁抵抗値
		鉄、銅合金、樹脂等の動作部品		環境	腐食	腐食の進行 → 動作部の引っ掛かり			3	動作状況、汚損、腐食、消耗、荒れ、接触抵抗値、接点不良
				環境	破損、動作不良	破損・断線 → 動作不良				
		銅、銅合金、銀、耐弧接点		環境	腐食、絶縁性皮膜生成、接触不良	腐食の進行 → 操作制御回路の変色 → 機器の異常動作 腐食・皮膜の進行 → 接触抵抗増加				
				開閉振動	締付け部の緩み	締付部の緩み				
				電流開閉	接点の荒れ、消耗	接点・摩耗の進行 → 接触不良 → 操作制御動作不良 → 開閉動作不良				
	ナイフスイッチ、端子台、配線、配線接続部	銅		環境	腐食	腐食の進行	―	―	2	絶縁、損傷、柔軟性、絶縁抵抗値、締付け部の緩み
				開閉振動	締付け部の緩み	締付け部の緩み				
						疲労の進行 → 断線				
		ビニル被覆		熱	熱分解	ビニルの変質硬化 → 亀裂の発生 → 絶縁性能低下 → 操作・制御回路地絡／ＤＣ電源の地絡				
	保護ヒューズ	鉛		環境	腐食	腐食の進行 → やせの進行	6～12年	○	1	腐食、損傷、経過年、やせ
				通電熱	断線	組織の変質 → 断線 → 操作回路開放 → 開閉動作不良			2	動作回数
	ヒータ	抵抗線	湿潤、結露防止	運転時間	耐用限度	寿命・経年 → 断線 → 制御部内湿潤・結露 → 制御部内　部品の腐食・損傷	6	○	1	抵抗値
圧縮空気操作装置（機構部）	操作軸、緩衝装置、ストッパ	鉄鋼、非鉄金属、樹脂、合成ゴム	機械的動作	開閉動作	変形、破損	オーバーストローク → 動作部破損 → 開閉動作不能	―	―	3	開閉回数、汚損、腐食、摩耗、変形、損傷、締付け部の緩み、潤滑状態、動作状況、開閉表示状態、開閉操作力、無負荷開閉時間
				熱	油密・気密封止部破損	動作ショック増大				
				熱	熱分解					
				開閉振動	締付け部の緩み					
	歯車機構、歯止め装置等の機械的動作部、開閉表示部	鉄鋼、非鉄金属、ベアリング		開閉動作	摩耗、変形	セット位置変化 → 動作ストローク不足 摩耗の進展 → 不揃いの増大 → 開閉動作不具合				
				開閉振動	締付け部の緩み					
				環境	腐食	腐食の進行 → 負荷抵抗増加 → 動作渋滞 長時間通電 → 過熱 → 焼損				
	潤滑剤	機構グリース		環境・熱・経年	汚損、粉塵、異物、熱分解、乾燥、固化	グリースの変質・乾燥・固化	3～6年	○	1	変色、乾燥・固化の程度 付着量（潤滑状態）、経過年数、動作回数、
	電磁弁、操作シリンダ、ピストン等の本体	ステンレス、銅合金、アルミニウム合金	空気制御	環境	腐食	腐食の進行 → 負荷抵抗増加 → 動作渋滞 → 弁体・ピストンの緩慢動作 → 開閉動作不能	―	―	2	経過年、腐食、無負荷開閉時間
				開閉動作	摩耗、変形	動作部の固着			3	動作回数、摩耗、損傷、動作状況
						復帰動作不能 → 空気漏れ状態の継続				
				開閉振動	締付け部の緩み	弁体動作量の減少 → 送気量の減少 → 操作シリンダ内部圧力低下				
	空気配管と接続部	銅・銅合金		環境	腐食、破損	腐食穿孔				
				振動	締付け部の緩み	締付け部の緩み				
	気密ガスケット	ゴム入りコルク、合成ゴム、ナイロン、フッ素樹脂	気密	熱	弾性低下、変形	変質の進行 → 永久変形 → 空気漏れ → 空気圧力低下 → 開閉動作ロック	12年	○	2	経過年、漏気、変形、損傷、コンプレッサの動作時間間隔、動作回数
	摺動パッキン						6年	○	1	
	圧力スイッチ、圧力計	耐弧接点	空気圧制御	電流開閉	接点の荒れ、消耗	接点の消耗 → コンプレッサの起動不能	12年	○	3	汚損、腐食、摩耗
		銅合金、ステンレスベロー		環境	腐食、金属疲労	腐食と疲労の進行 → 動作整定値の狂い → 空気圧力の狂い			1	経過年、腐食、損傷、圧力計の指示値、動作状況

劣化進行速度　1：比較的速く進行　2：緩慢な進行　3：電流・動作回数に依存

※予防保全交換部品に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

気中断路器（特高）の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
圧縮空気操作制御部	開放・投入コイル	絶縁被覆付き電線	電気的制御	通電熱	過熱、焼損	長時間通電 → 過熱 → 焼損	15年	○	2	異音、異臭、汚損、破損、絶縁抵抗値、導通、抵抗値
				環境	腐食、短絡、断線	腐食の進行 → 内部短絡（レアショート） → 断線 → 開閉動作不良				
		樹脂、綿テープ、ワニス、ゴム		環境	吸湿、絶縁低下	吸湿の進行 → 絶縁性能低下 → 操作・制御回路地絡／ＤＣ電源の地絡				
	操作・制御接触器、圧力スイッチ、補助継電器、リミットスイッチ、補助開閉器、手動安全スイッチ、補助スイッチ、ヒータスイッチ　等	樹脂		環境	汚損、吸湿、絶縁低下	汚損・吸湿の進行 → 絶縁性能低下	15年	○	2	汚損、破損、絶縁抵抗値
		鉄、銅合金、樹脂等の動作部品		環境	腐食、破損	腐食の進行 → 動作部の引っ掛かり → 動作不良 → 開閉動作不良 破損・断線 → 動作不良			3	動作状況、汚損、腐食、消耗、荒れ、接触抵抗値、接点不良
		銅、銅合金、銀、耐弧接点		環境	腐食、接触不良	腐食の進行 → 操作制御回路の変色 → 機器の異常動作				
				開閉振動	締付け部の緩み	腐食・皮膜の進行 → 接触抵抗増加				
				電流開閉	接点の荒れ、消耗	締付け部の緩み				
	ナイフスイッチ、端子台、配線、配線接続部	銅		環境	腐食	接点・摩耗の進行 → 接触不良 → 操作制御動作不良 → 開閉動作不良 腐食の進行				
				開閉振動	締付け部の緩み	締付け部の緩み				
				振動	疲労、断線	疲労の進行 → 断線				
		ビニル被覆		熱	熱分解	ビニルの変質硬化 → 亀裂の発生 → 絶縁性能低下 → 操作・制御回路地絡／ＤＣ電源の地絡				
	保護ヒューズ	鉛		環境	腐食	腐食の進行 → やせの進行	6～12年	○	1	腐食、損傷、経過年、やせ
				通電熱	断線	組織の変質 → 断線 → 操作回路開放 → 開閉動作不良			2	動作回数
	ヒータ	抵抗線	湿潤、結露防止	運転時間	耐用限度	寿命・経年 → 断線 → 制御部内湿潤・結露 → 制御部内　部品の腐食・損傷	6	○	1	抵抗値

劣化進行速度　１：比較的速く進行　２：緩慢な進行　３：電流・動作回数に依存

※予防保全交換部品に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

付図２．３（３／３）

付図２．４（１／２）

真空遮断器の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分1	区分２／部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
開閉部	真空バルブ（真空インタラプタ） ・真空容器	ガラス・セラミック	絶縁	環境	汚損、絶縁低下 亀裂、破損	汚損の進行 → 絶縁性能低下 → 部分放電発生 → 沿面閃絡 → 地絡・短絡	－	－	2	汚損、腐食 亀裂、損傷 絶縁抵抗値 真空度低下の有無
	・ベローズ	ステンレス合金	真空保持 機械的動作	環境 開閉回数	真空度低下 腐食、破損 疲労破損	亀裂の進展 腐食・損傷 → 真空度低下 → 遮断性能低下 → 遮断不能 真空度低下 → 接触抵抗増大 → 過熱				
	・電極	銅・黄銅・その他	通電 電流開閉	電流開閉	消耗、溶着	接点消耗 → 接触圧力低下 → 通電能力低下 → 発弧放電 接点消耗 → 三相不揃い発生 → 負荷機器に悪影響			3	事故遮断の有無 消耗量 開閉特性試験
	主回路導体 集電子	銅・黄銅 アルミ合金 めっき皮膜	通電	開閉動作	磨耗	磨耗の進行 → めっき被膜の消耗・接触面の損傷	－	－	2	異音、異臭 汚損、腐食 磨耗、損傷 締付け部の緩み、温度 過熱変色、接触抵抗値
				環境	汚損、腐食、過熱	汚損、腐食の進行 → 接触抵抗増大 → 過熱（変色） → 溶損 → 放電通電 → 地絡・短絡 溶損 → 接触面の溶着 → 断路部開離不能				
				振動	緩み	締付け部の緩み → 接触抵抗増大 腐食の促進 → 接触抵抗増大 接触面のかじり → 接触抵抗増大				
	主回路断路部 ・接点潤滑剤	グリース		熱、経年	熱分解、乾燥、固化	塵埃・異物 → 接触面のかじり 分解の進行 → 油分の蒸発 → グリースの乾燥固化（変質異物化）	6年	○	1	変色、乾燥・固化の程度 付着量（潤滑状態） 経過年、動作回数
	絶縁支持物 ・絶縁フレーム ・絶縁ロッド	磁器	絶縁	環境	汚損、破損	汚損の進展 → 絶縁抵抗低下 → 部分放電・トラッキング発生 → 沿面閃絡 → 地絡・短絡	－	－	2	汚損、亀裂、破損 トラッキング・炭化 放電痕跡 表面抵抗測定 付着イオン測定
		有機絶縁物			吸湿、絶縁低下	吸湿の進行 経年変化 汚損・吸湿 → 加水分解（主鎖の切断） カルボン酸（COOH⁻） 水酸基（OH⁻）の生成 （ポリエステルプリミックスを用いた絶縁材の場合） 硝酸生成（HNO_3） →硝酸カルシウム生成（$Ca(NO_3)_2$） 注：（炭酸カルシウムを充填剤としたポリエステルプリミックス）の場合				
	ブッシング・碍子	エポキシ樹脂 ポリエステル樹脂 有機絶縁物	機械的動作	開閉動作	亀裂、破損 締付け部の緩み	亀裂の進展 → 絶縁性能低下 → 部分放電 トラッキング発生 → 沿面閃絡 → 地絡・短絡 亀裂の進展 → 破損 → 支持機能不全 → 開閉動作不能 締付部緩み → 動作ストローク不足 → 開閉動作不能 締付部緩み → 不揃い増大	－	－	3	経過年、動作回数 絶縁抵抗値、部分放電 異音、異臭
操作機構部	操作バネ 投入・遮断バネ他	鉄合金	機械的動作	開閉動作	変形、破損	操作力喪失 → 開閉動作不能	－	－	3	開閉回数 汚損、腐食 磨耗、変形、損傷
				環境	腐食	操作力低下 → 動作渋滞 → 開閉動作不能				
	・緩衝装置、ストッパ	鉄鋼・非鉄金属 樹脂・合成ゴム 緩衝油		開閉動作	磨耗、変形	オーバーストローク漏油 → 動作ショック増大 → 動作部破損 → 開閉動作不能	12年	○	2	締付け部の緩み 潤滑状態 開閉表示状態
				熱	熱分解					
	・フレーム ・リンク・レバー ピン・軸受け等 ・フック・ラッチ ・ローラーフォロア ・開閉表示器・カウンタ	鉄鋼・非鉄金属 ベアリング		開閉動作	緩み	調整寸法の狂い → 動作ストローク不足 → 開閉動作不能	－	－	3	開閉操作力 最低動作電圧 無負荷開閉時間
					摩耗、変形	係合部の磨耗 → 不揃い増大 → 開閉動作不能 係合部のすべり → 開閉動作不能				
				環境	腐食	腐食の進行 → 負荷抵抗増大 → 動作渋滞 → 開閉動作不能 グリースの変質・乾燥・固化 → 負荷抵抗増大				
	・潤滑剤	潤滑油・グリース		熱	熱分解、乾燥、固化		6年	○	1,3	変色、乾燥・固化の程度 付着量（潤滑状態） 経過年、動作回数

※予防保全交換部品欄の「－」に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

劣化進行速度　１：比較的速く進行　２：緩慢と進行　３：電流・動作回数に依存

真空遮断器の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分1	区分２／部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
操作機構部	投入バネ蓄勢機構 ・バネ蓄勢機構ギア ・レバー ・投入カム・ローラー ・投入バネ	鉄･非鉄金属 ポリエステル樹脂 潤滑剤･パッキン	機械的動作	開閉動作	摩耗、変形、腐食 亀裂、破損 締付け部の緩み 油漏れ	締付部緩み → 摩耗･変形 → 破損 → 動作伝達不能 → 蓄勢不能 パッキン劣化 → 潤滑油漏油 → 摩耗･変形 摩耗･変形 → 調整寸法の狂い → 蓄勢力減少 → 蓄勢時間増大 → 蓄勢モータ焼損 グリースの変質･乾燥･固化 → 摩耗･変形	－	－	3	経過年、動作回数 磨耗、変形、損傷 異音、異臭
	潤滑剤	潤滑油・グリース		熱	熱分解、乾燥、固化		6年	○	2	蓄勢時間 蓄勢電流 変色、乾燥・固化の程度
操作制御部	操作バネ蓄勢モータ 投入コイル 引外しコイル	カーボン・銅 絶縁被覆付電線	電気的操作制御	動作 通電熱	消耗、目詰まり 過熱、焼損	モータブラシ部の消耗 → アーク短絡 → モータ回転不能 → 投入バネ蓄勢不能 操作力の低下 → 長時間通電 → 過熱 → 焼損 → 開閉動作不能	－	－	2	異音･異臭 汚損･破損 絶縁抵抗値 導通･抵抗値
	操作・制御継電器/基板	樹脂・綿テープ ワニス・ゴム		環境	腐食、短絡、断線 吸湿、絶縁低下	腐食の進行 → 内部短絡（レアショート） → 断線 → 開閉動作不能 吸湿の進行 → 絶縁性能低下 → 操作・制御回路地絡 → 開閉動作不能	15年	○		
	制御ブラグ	鉄・銅合金樹脂 樹脂		環境	汚損、吸湿、絶縁低下	汚損、吸湿の進行 → 絶縁性能低下 汚損、吸湿の進行 → 操作制御回路の混触	－	－	2	汚損･破損･絶縁抵抗値
	補助開閉器	鉄・銅合金 樹脂等動作部品		環境	腐食 破損、動作不良	腐食の進行 → 動作部引っかかり → 動作不良 破損・断線 → 動作不良	15年	○	3	動作状況 汚損･腐食 消耗･荒れ 接触不良
	リミットスイッチ	銅・銅合金・銀 耐弧接点		環境 電流開閉	腐食、接触不良 接点の荒れ、消耗	腐食の進行 → 操作制御回路の混触 → 開閉動作不能 締付部の緩み → 接触不良 接点損耗の進行 → 接触不良 → 操作制御動作不能 → 開閉動作不能				
	端子台	銅・銅合金 樹脂		開閉振動	締付け部の緩み		－	－		
	配線・配線接続部	銅	接続	環境 開閉振動	腐食 締付け部の緩み 疲労、断線	腐食の進行 → 接触不良 締付部の緩み → 接触不良 疲労の進行 → 断線 → 操作制御動作不能 → 開閉動作不能	－	－	2	絶縁･損傷･柔軟性 絶縁抵抗値 締付部の緩み
		ビニル被覆		熱	熱分解	ビニルの変質硬化 → 亀裂の発生 → 絶縁性能低下 → 操作制御動作不能 → 開閉動作不能				
	保護ヒューズ	鉛	保護	環境	腐食	腐食の進行 → やせの進行 → 断線 → 操作回路開放 → 開閉動作不能	12年	○	1	腐食･損傷･経過年･やせ 動作回数
				通電熱	断線				2	

※予防保全交換部品欄の「－」に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

劣化進行速度　１：比較的速く進行　２：緩慢と進行　３：電流・動作回数に依存　３：電流・動作回数に依存

付図２．４（２／２）

ガス遮断器の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
遮断部	可動接触子 摺動接触子	銅、めっき皮膜	通電	開閉動作、 振動	主回路抵抗増大、 摩耗	開閉動作 → めっき皮膜の摩耗・剥離 → 接触抵抗増大 → 接触面溶着 → 開閉不能 振動 → めっき皮膜の摩耗・剥離 接触抵抗増大 → 放電 → 分解ガス発生 → 地絡・短絡	－	－	3	事故遮断の有無、 開閉動作回数、 主回路絶縁抵抗測定、 開閉動作特性
	絶縁ノズル 可動アーク接触子	フッ素樹脂 銅、耐弧合金	ガス流制御 電流開閉	開閉動作 アーク熱	消耗	開閉動作 → 開閉アーク熱による消耗 → ノズル内面の損傷 → 遮断能力の低下 → 遮断不能 開閉アーク熱による消耗 → 接触子の消耗の進行・拡大 → 遮断能力の低下 開閉アーク熱による消耗 → 異物の発生 → 絶縁性能の低下 → 遮断能力の低下	－	－	3	
	パッファシリンダ 固定ピストン	アルミ、めっき皮膜	ガス流制御 通電 機械的操作	開閉動作	変形、損耗、 主回路抵抗増大、 破損	開閉動作 → 変形・摩耗の進行・拡大 → ガス吹付圧の低下 → 遮断能力の低下	－	－	3	
	固定接触子 ブッシング部接触子 固定アーク接触子	銅、めっき皮膜 銅、耐弧合金	通電 電流開閉	開閉動作 振動 開閉動作 アーク熱	主回路抵抗増大、 摩耗、消耗	開閉動作 → めっき皮膜の摩耗・剥離 → 接触抵抗増大 → 接触面溶着 → 開閉不能 振動 → めっき皮膜の摩耗・剥離 接触抵抗増大 → 放電 → 分解ガス発生 → 地絡・短絡 開閉動作 → 開閉アーク熱による消耗 → 接触子の消耗の進行・拡大 → 遮断能力の低下 開閉アーク熱による消耗 → 異物の発生 → 絶縁性能の低下	－	－	3	事故遮断の有無、 開閉動作回数、 主回路絶縁抵抗測定、 開閉動作特性、 部分放電測定
	吸着剤	合成ゼオライト	絶縁	水分 分解ガス	吸着性能低下	吸湿・吸着性能低下 → 水分吸着能力低下 → ガス中水分量増加 → 絶縁性能低下 → 地絡・短絡 吸湿・吸着性能低下 → 分解ガス吸着能力低下 → 分解ガス量増加 → 絶縁物表面劣化 → 絶縁性能低下	－	－	3	
	SF_6ガス	SF_6ガス	絶縁	アーク熱 電流開閉	ガス純度低下、 ガス中水分量増加、 絶縁性能低下	電流開閉動作 → 水分の発生 → 水分量増加 → 絶縁性能低下 電流開閉動作 → 分解ガスの発生 → 分解ガス量増加 → 絶縁物表面劣化 → 絶縁性能低下	－	－	3	事故遮断の有無、 ガス中水分量測定、 分解ガス濃度測定、 経過年、開閉動作回数、 腐食、ガス漏れ
	タンク	鉄	絶縁媒体密封 機械的支持	開閉振動	締付け部の緩み	締付け部の緩み → 密閉力低下 → ガス漏れ発生 → ガス圧低下警報 → 開閉動作ロック → 開閉動作不能	－	－	2	
				環境	腐食	腐食の進行 → 塗膜の剥離 → 錆発錆				
ブッシング	碍管	磁器、アルミ合金 セメンチング	絶縁 機械的支持	開閉振動	亀裂、破損	熱伸縮 → セメントと碍子金具間に隙間発生 → 腐食生成物と水分の浸入 → 機械的強度の低下 → 支持機能喪失 セメントの変質 → 亀裂の発生 → セメントと碍子金具間に隙間発生	－	－	2	経過年、汚損、亀裂、破損、 損傷、過熱変色、 締付け部の緩み、異音、異臭
				環境	汚損、腐食	汚損の進展 → 部分放電の発生 → エロージョンの発生 → 沿面閃絡 → 地絡・短絡				
	端子 ブッシング導体	銅、アルミ合金 めっき皮膜	通電	開閉振動 過電流 環境	変形、破損、汚損、 腐食、緩み、溶損	汚損・腐食の進行 → めっき皮膜の消耗 → 接触抵抗の増大 → 過熱（変色） → 放電通電 → 溶損 → 通電不能 締付け部の緩み → 接触抵抗の増大	－	－	2	
	ＣＴ	モールド、銅線 珪素鋼板	通電 絶縁	環境	断線、亀裂、過熱	表面汚損 → 亀裂の発生 → 絶縁性能低下 → 断線 → 電気的特性の変化 → 内部絶縁破壊 → 一次・二次導体の混触 亀裂の発生 → 導体の過熱 → 鉄心の局部過熱 → 絶縁部の温度上昇 → 熱膨張・分解 → ボイド放電発生 → 地絡・短絡 過電流の侵入 → 導体の過熱 亀裂の発生 → 磁器回路絶縁部破損 → 鉄心の局部過熱	－	－	3	
リンク機構部	リンクレバー ピン	鉄、ステンレス	機械的動作	開閉動作 環境	金属疲労、腐食、 変形、破損、摩耗	開閉動作 → 金属疲労進行 → 変形・摩耗の進行 腐食の進行 → 変形・摩耗の進行 → 摩耗増大 → 破損 → 開閉不能	－	－	3	経過年、汚損、亀裂、破損、 損傷、摩耗、変形、放電痕、 動作回数、潤滑状況、変色、 乾燥、固化、付着量
	潤滑剤	潤滑油 グリース	機械的動作	環境 熱	乾燥、固化、熱分解	熱分解の進行 → 変質・乾燥・固化 粉塵の付着 → 変質・乾燥・固化	6年	○	1・3	
	絶縁ロット	ＦＲＰ、鉄、銅 アルミ合金	絶縁 機械的動作	開閉動作 環境	亀裂、破損、 絶縁低下	開閉動作 → 破損 → 開閉不能 表面汚損 → 部分放電の発生 → エロージョンの発生 → 沿面閃絡 → 地絡・短絡	－	－	3	

劣化進行速度　1：比較的速く進行　2：緩慢な進行　3：電流・動作回数に依存

※予防保全交換部品に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

付図２．５（１／３）

ガス遮断器の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
操作部	操作箱（ケース）	鉄	操作機構保護	環境	腐食、破損	粉塵・水分の付着 → 腐食の進行 → 腐食層の剥離、穿孔 → 操作箱内水分浸入	－	－	2	経過年、汚損、破損、損傷、変形、放電痕、動作回数、動作、表示確認
	パッキン	合成ゴム	雨水浸入防止 粉塵侵入防止	環境 熱	変形、弾性低下	変質・変形の進行 → 永久変形 → 防塵・防水・保護機能の低下 → 操作箱内水分浸入	6年	○	1	
	開閉表示器	レンズ、球、抵抗 鉄（機械的）	開閉表示	熱 開閉動作	断芯、断線、破損	連続通電熱 → インラシュ・過熱 → ランプ断芯・抵抗断線 → 誤表示・表示不能 開閉動作・振動 → 開閉表示器破損（機械 → 誤表示・表示不能	15年	○	1	
	ガス密度スイッチ ガス圧計	銅合金、ステンレス	ガス密度検出 ガス圧表示	環境	汚損、腐食、破損	汚損・腐食の進行 → 密度計機能低下 → 動作整定値の狂い → 誤警報発報不要ロック 汚損・腐食の進行 → 圧力計機能低下 → ガス圧誤表示 → 誤警報発報不要ロック	12年	○	1	
	継電器 補助開閉器	樹脂絶縁物、銅、銅合金、銀ほか	電気的制御	環境 開閉動作	特性不良、絶縁低下、動作不良、接触不良	粉塵・水分の付着 → 絶縁低下 → 制御回路地絡・混触 → 操作・制御不能 粉塵・水分の付着 → 接点の変色 → 接触不良 → 操作・制御動作不良 → 開閉不能 粉塵・水分の付着 → コイル腐食進行 → レアショート・断線 → 操作・制御動作不良 → 開閉不能	15年	○	1	経過年、汚損、破損、損傷、変形、放電痕、動作回数、動作、表示確認、締付け
	投入・引き外し 制御コイル	絶縁被覆電線 ワニス、綿テープ他	電気的制御	環境	腐食、絶縁低下	腐食の進行 → レアショート・断線 吸湿の進行 → 絶縁抵抗低下 → 絶縁低下	－	－	3	
	スペースヒータ	抵抗器、磁器	相対湿度制御	環境 熱	腐食、断線	粉塵・水分の付着 → 腐食の進行 → 断　線 → 収納機器劣・部品化進展	15年	○	1	
	動作カウンタ（度数計）	樹脂絶縁物、鉄、アルミ合金	動作回数表示	環境	腐食、動作不良	粉塵・水分の付着 → 腐食の進行 → バネ等の劣化、破損 → 動作カウントせず	15年	○	3	
	制御端子	樹脂絶縁物、銅、銅合金	接続（入出力）	環境 開閉振動	腐食、接触不良、締付け部の緩み	汚損・腐食の進行 → 接触抵抗増大 → 過熱（変色） → 電線・端子台焼損 → 開閉不能 締付け部の緩み → 接触抵抗増大	－	－	2	
	制御配線	ビニル被覆、銅	接続（入出力）	環境 熱	被覆ヒビ、絶縁低下、断線	汚損・腐食の進行 → ビニルの変質・硬化・亀裂 → 絶縁低下 → 制御回路地絡・断線 → 操作・制御不能				
	緩衝装置	鉄、鉄合金	機械的動作	開閉動作 熱、環境	変形、破損、熱分解、酸化	オーバーストローク → 動作部変形・破壊 → 開閉動作不具合 → 機器損傷 動作ショック増大 → 動作部変形・破壊	12年	○		
空気操作部	圧力スイッチ	銅合金、耐弧接点 ステンレスベローズ	空気圧制御	環境 電流開閉	腐食、消耗、接触不良、金属不良	腐食の進行 → 接点接触不良 → コンプレッサ起動不良 → 空気圧低下 → 開閉動作ロック → 開閉不能 電流開閉 → 接点接触不良	12年	○	3	経過年、汚損、腐食、破損、動作確認
	空気圧力計	銅合金	空気圧管理	環境	腐食、動作不良	腐食の進行 → 圧力指示不良 → 動作渋滞 → 弁体、ピストンの緩慢動作 → 開放動作時間増大（規格外）	12年	○	1	
	電磁弁	鉄、ステンレス、銅合金 アルミ合金	圧縮空気制御	環境 開閉動作	腐食、摩耗、断線	腐食・疲労・摩耗の進行 → 負荷抵抗の増加 → 動作渋滞 → 弁体、ピストンの緩慢動作 腐食・疲労・摩耗の進行 → 負荷抵抗の増加 → 弁体動作量の減少 → 送気量の減少 → 開閉不能 腐食・疲労・摩耗の進行 → 負荷抵抗の増加 → 不揃い動作発生 → アーク接触子の不揃い動作発生 → 欠相の発生	－	－	3	
	操作コイル	絶縁被覆電線 ワニス、綿テープ他	電気的制御	環境	腐食、断線	吸湿・腐食の進行 → 絶縁低下 → 内部短絡（レアショート） → 開閉不能 吸湿・腐食の進行 → 絶縁低下 → 制御回路地絡・混触 → 開閉不能	－	－	3	絶縁抵抗、コイル抵抗値、異音、異臭、動作回数、動作特性、摩耗、変形、損傷
	ハッカー リンクレバー	鉄	機械的動作	環境 開閉動作	腐食、摩耗 変形、破損	腐食・疲労・摩耗の進行 → 連結部の摩耗 → 負荷抵抗増加 → 動作固渋	－	－	3	
	潤滑剤	潤滑油、グリース	機械的動作	環境、熱 開閉動作	熱分解、乾燥、固化	熱・水分・腐食の進行 → グリースの変質・乾燥・固化 → 動作固渋	6年	○	1・3	
	ピストン、シリンダ	鉄、ステンレス アルミ合金、めっき皮膜	機械的動作	環境 開閉動作	腐食、摩耗、変形、破損、金属疲労	腐食・疲労・摩耗の進行 → 動作固渋	－	－	3	経過年、腐食、損傷、緩み、動作回数、開閉動作、空気漏れ
	クッション	合成ゴム	緩衝	環境 開閉動作	腐食、摩耗、変形、破損	腐食の進行 → ゴムの弾性低下 → 動作ショック増大 → 破損 → 開閉不能	－	－	3	
	空気タンク（逆止弁）	鉄、ステンレス	圧縮空気貯蔵	環境 開閉振動	腐食、空気漏れ	腐食の進行 → 腐食による穿孔 → 空気漏れ → 空気圧力低下 → 開閉動作ロック → 開閉不能	－	－	2	
	空気配管	銅、銅合金	空気圧制御	環境 開閉振動	腐食、締付け部緩み、空気漏れ	開閉振動 → 金属疲労 → クラック発生 → 空気漏れ 開閉振動 → 締付け部の緩み → 空気漏れ				

劣化進行速度　1：比較的速く進行　2：緩慢な進行　3：電流・動作回数に依存

※予防保全交換部品に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

付図2.5（2／3）

ガス遮断器の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
電動ばね操作部	コイル	絶縁被覆電線 ワニス、綿テープ他	電気的制御	環境	腐食、断線	吸湿・腐食の進行 → 絶縁低下 → 内部短絡（レアショート） → 開閉不能 絶縁低下 → 制御回路地絡・混触 → 開閉不能	－	－	2	経過年、異音、異臭、破損、絶縁抵抗
	電動機（モータ）	被覆付電線、カーボン、銅	電気的制御 ばね蓄勢	環境 動作回数	消耗、過熱 レアショート	吸湿・腐食の進行 → 絶縁低下 疲労・摩耗の進行 → ブラシの消耗 → アーク短絡 → モータ回転不能 → 操作バネ蓄勢不能 → 開閉不能	－	－	3	
	投入バネ 圧縮バネ	鉄	機械的動作 （投入・遮断動力）	環境 動作回数	腐食、摩耗、変形、破損	吸湿・腐食の進行 → 操作力低下 疲労・摩耗の進行 → 操作力低下 → 動作力停滞 → 動作速度低下 → 開閉不能	－	－	3	経過年、、動作回数、汚損、変形、破損、開閉動作
	ピストン、シリンダ	ステンレス、銅合金 アルミ合金	機械的動作	開閉動作 環境	腐食、摩耗、変形、破損、金属疲労	疲労・摩耗の進行 → かじり発生 → 負荷抵抗増大 → 緩慢動作 → 動作固渋 → 遮断動作不安定			2	
	ギア クランク リンク ラッチレバー	鉄	機械的動作	環境 動作回数	腐食、摩耗、変形、破損	腐食・疲労・摩耗の進行 → 機械抵抗の増大 → 機械的固渋の発生 → 操作バネ蓄勢不能 → 開閉不能 腐食・疲労・摩耗の進行 → 変形の発生・摩耗の拡大 → 機械的固渋の発生 腐食・疲労・摩耗の進行 → 接合部の摩耗・すべりの拡大 → 操作バネ蓄勢不能	－	－	3	経過年、開閉動作、汚損、変形、破損、動作特性
	潤滑剤	潤滑剤、グリース	機械的動作	熱 環境	熱分解、 乾燥、固化	グリースの変質、乾燥、固化 → 機械的固渋の発生 → 開閉不能	6年	○	1・3	変色、乾燥、固化、付着量
油圧操作部	油タンク	鉄	油圧操作	環境	腐食、破損、油漏れ	腐食の進行 → 腐食層の剥離、穿孔 → 油漏れ → 油の減少 → 開閉不能	－	－	2	経過年、油漏れ、腐食、異音、異臭、動作回数、絶縁抵抗、開閉動作
	フィルタ	繊維	油圧操作	開閉動作 環境	異物、不純物、目詰まり	開閉動作 → 異物、不純物の増加 → 目詰まり → 油の減少 吸湿・腐食の進行 → 油の劣化 → 目詰まり	6年	○	1	
	油圧ポンプ	鉄、ベアリング	油圧操作	開閉動作 環境	腐食、破損、油漏れ	疲労・摩耗の進行 → ピストン、軸受けの摩耗 → 固渋・動作不良 → 折損 → 油の減少	－	－	3	
	油圧カムスイッチ	銅合金、樹脂	圧力制御	開閉動作 環境	摩耗、接触不良	摩耗・腐食の進行 → 接点接触不良 → 制御動作不良 → 開閉動作ロック	－	－	3	
	油圧力計	銅合金、樹脂	圧力制御	環境	腐食、金属疲労、動作不良	摩耗の進行 → 圧力計指示値不良 → 制御動作不良	12年	○	1	
	電磁弁コイル	絶縁被覆電線	電気的制御	開閉動作 環境	摩耗、短絡、断線	摩耗・腐食の進行 → レアショート → 断線 → 油の減少 摩耗・腐食の進行 → 操作力低下 → 通電時間 → コイル焼損 → 油の減少	－	－	3	
	電動機（モータ）	被覆付電線、カーボン、銅	油圧動力	環境 動作回数	消耗、過熱 レアショート	吸湿・腐食の進行 → 絶縁低下 → 内部短絡（レアショート） → 開閉不能 絶縁低下 → 制御回路地絡・混触 → 開閉不能 疲労・摩耗の進行 → ブラシの消耗 → アーク短絡 → モータ回転不能 → 操作バネ蓄勢不能 → 開閉不能	－	－	3	
	電磁弁体、バネ 制御弁体、バネ 操作弁体、バネ	鉄、銅合金 アルミ合金	圧力制御	開閉動作 環境	腐食、摩耗	疲労・摩耗の進行 → かじり発生 → 負荷抵抗増大 → 緩慢動作 → 動作固渋 → 開閉不能 負荷抵抗増大 → 弁体復帰不良 → 内部油漏れ → 開閉動作ロック	－	－	3	経過年、動作回数、開閉動作
	ピストン、シリンダ	鉄	油圧操作	開閉動作 環境	腐食、摩耗	疲労・摩耗の進行 → かじり発生 → 負荷抵抗増大 → 緩慢動作 → 動作固渋 → 遮断動作不安定	－	－	3	経過年、腐食、油漏れ、動作回数、開閉動作
	駆動シール	合成ゴム テフロン樹脂	油圧操作	開閉動作 環境	腐食、摩耗	摩耗の進行 → 駆動シール不良 → ガス室への油漏れ → 油面低下 → 開閉動作ロック	6年	○	1	
	アキュムレータ	鉄、銅合金 合成ゴム、窒素ガス	油圧操作	開閉動作 環境	腐食、摩耗、変形、油漏れ	パッキン部摩耗の進行 → パッキンの変形、シール性能低下 → ガス室への油漏れ → 油面低下 → 開閉動作ロック	－	－	3	
	作動油	油	油圧操作	開閉動作 環境	腐食（酸化）、 汚損	摩耗・腐食の進行 → 油中への不純物増加 → ピストン摺動摩擦力の増加 → シール性能低下 → 窒素ガス漏れ → 噴油 摩耗・腐食の進行 → 作動油の劣化 → 油中への不純物増加 ピストン摺動摩擦力の増加 → 昇圧遅延・昇圧不能 → 開閉不能	－	－	3	

劣化進行速度　1：比較的速く進行　2：緩慢な進行　3：電流・動作回数に依存

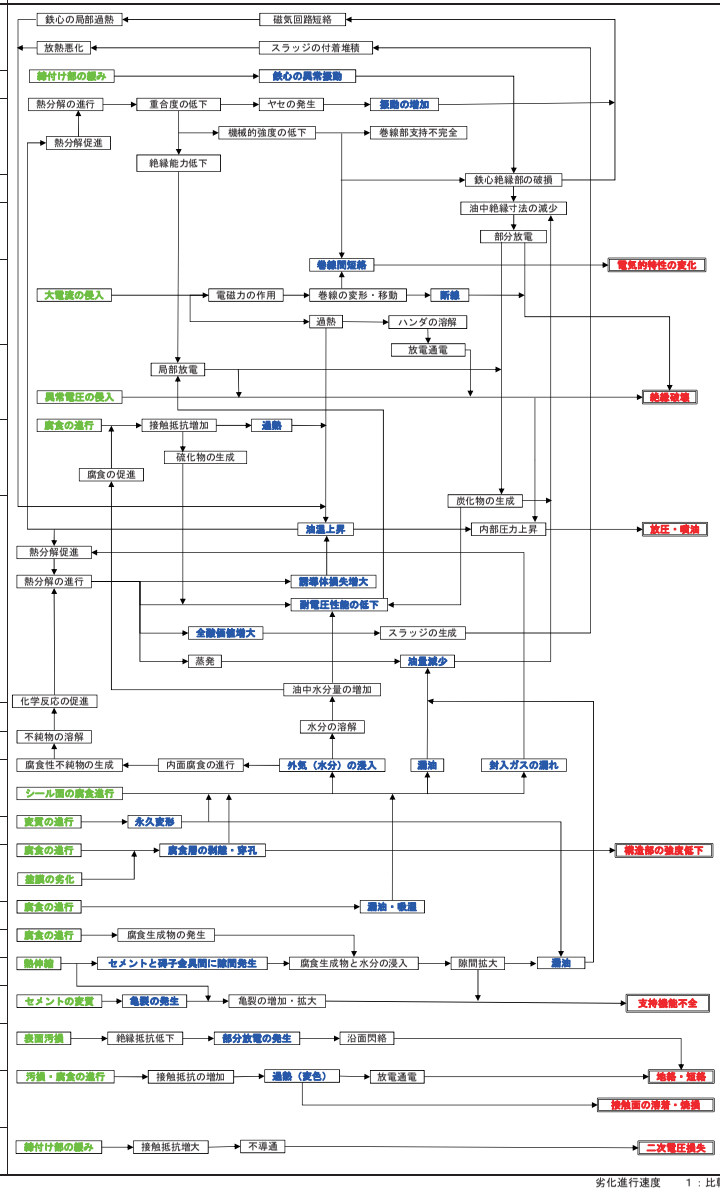
※予防保全交換部品に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

計器用変成器（油入）の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
内部	鉄心と締付け金具類	珪素鋼板、鉄材	磁気回路形成	磁気回路短絡	局部過熱	－	－	2	異常振動音
				振動	締付け部の緩み				
	導体絶縁部	クラフト紙、プレスボード、クレープ紙、強化木、フェノール樹脂、ワニスクロス、マニラ紙	電気絶縁	熱	熱分解	－	－	2	異常振動音、油中ガス組成（可燃性ガスの量と分布及び増加傾向）、フルフラール値
	コイル絶縁部、リード支え								
	鉄心絶縁部		磁気絶縁	振動	破損				
	碍管の油中部	磁器	電気絶縁	炭化物付着	汚損				
	巻　線	銅帯、銅線	通電	過電流	変形、巻線、短絡断線	－	－	2	導通、絶縁抵抗値
				過電圧	絶縁破壊				
	リード線の導体と接続部	銅材		熱	腐食、過熱	－	－	2	絶縁抵抗値
	絶縁媒体	絶縁油	絶縁、冷却	熱	熱分解	－	－	2	運転温度、油量、色調 窒素ガス圧力 絶縁破壊電圧値、全酸価値 油中水分量
				環境	水分の浸入				
				不純物	汚損				
	タンク、碍管フランジのシール部と内側	鋼板	油密	環境	腐食 漏油、ガス漏れ	－	－	2	腐食、漏油
外部	油密、気密ガスケット	ゴム入りコルク、ニトリルゴム	油密、気密	環境、熱、機械応力	腐食、弾性低下、変形	12年	○	1	経過年
	タンク	鋼板、塗料	油密、気密、防食	環境	腐食、分解	－	－	1	腐食、腐食層剥離 漏油 塗膜の劣化状況、剥離
	油圧調整装置	鋼板	油密	環境	腐食	－	－	2	腐食、漏油
	碍管フランジ、碍子金具	鉄、銅合金、アルミニウム合金、セメント、緩衝剤	支持固定	環境	腐食	－	－	2	経過年、腐食、亀裂、漏油
				熱	隙間の発生、亀裂				
				環境	変質、亀裂				
	ブッシング、碍管	磁器	絶縁	環境	汚損、破損	－	－	2	汚損、亀裂、破損 放電音、異音、異臭
	変成器一次導体、接続部	銅、銅合金、めっき被膜	通電	環境	汚損、腐食、過熱、締付け部の緩み	－	－	2	汚損、腐食、溶損、損傷 過熱変色、温度 締付け部の緩み、異音、異臭
	変成器二次配線、配線接続部	樹脂、銅合金、絶縁被覆付き電線	通電	環境	汚損、腐食、過熱、締付け部の緩み	－	－	1	汚損、腐食、溶損、損傷 過熱変色、温度、 締付け部の緩み、異音、異臭

劣化パターンと障害現象



劣化進行速度　1：比較的速く進行　2：緩慢な進行　3：電流・動作回数に依存

※予防保全交換部品に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

付図2.6（1／1）

酸化亜鉛形避雷器の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
外部	シールドリング	鉄・アルミニウム	電界調整	環境	腐食、破損	腐食の進行 → 位置づれ・脱落 → 電位分布の乱れ	－	－	2	腐食、変形、破損
内部	特性要素	酸化亜鉛	続流抑制 続流遮断	放電電流 動作回数 環境	吸湿、特性低下	課電の継続 → 課電劣化 → 小電流 V-I特性の低下 → 漏れ電流の増加 → 熱暴走 サージ劣化 → 課電劣化	－	－	2	漏れ電流値
							－	－	2.3	動作回数
	吸着剤	シリカゲル	露点制御	水分吸着	特性低下	露点上昇 → 結露 → 部分放電発生 → 腐食生成物の発生 → 絶縁抵抗低下 → 内部閃絡	－	－	2.3	絶縁抵抗値、漏れ電流値
	絶縁支持物	エポキシ樹脂 ポリエステル樹脂	絶縁	環境	吸湿、絶縁低下	吸湿の進行 → 絶縁抵抗低下	－	－	1	絶縁抵抗値、漏れ電流値
気密部	碍管	磁器	絶縁・収納	環境	汚損、絶縁低下 破損	碍管外面の汚損進展 → 絶縁抵抗低下 → 部分放電の発生 → 沿面閃絡 → 地絡短絡	－	－	2	経過年 汚損、亀裂、破損 放電音、異音、異臭 絶縁抵抗値
	碍管フランジ・蓋	セメント 緩衝材	支持固定	環境	変質、亀裂	セメントの変質 → 亀裂の発生 → 亀裂の増加・拡大 → 支持強度低下 熱伸縮 → 亀裂の発生				
		鉄・アルミ合金		熱 凍結	隙間の発生、亀裂	凍結 → セメントと金具間に隙間発生 → 腐食生成物と水分の浸入 → 隙間拡大				
				環境	腐食	腐食の進行 → 腐食生成物の発生 水分の内部侵入 → 気密漏れの発生 → シール面の腐食進行				
	ガスケット	ゴム ゴム入りコルク	油密・気密	熱 機械応力	弾性低下、変形	変質の進行 → 弾性低下 → 永久変形	－	－	1	経過年
	放圧板	鋼・アルミ合金	放圧	環境	腐食	腐食 → 亀裂	－	－	1	破損、脱落、開口
				熱	亀裂、破損	熱伸縮 → 金属疲労 → 亀裂				
外部	端子と締付け部	鉄・銅・銅合金 メッキ皮膜	通電	環境	汚損、腐食 過熱 締付け部の緩み	汚損、腐食の進行 → 接触抵抗の増加 → 通電部の過熱 → 溶損 → 接続導体の脱落 締付け部の緩み → 汚損、腐食の進行 溶損 → 溶着	－	－	2	汚損、腐食、溶損、損傷 過熱変色、温度 締付け部の緩み 異音、異臭
				過電流	溶損	大電流の通過 → 通電部の過熱				

劣化進行速度　1：比較的速く進行　2：緩慢な進行　3：電流・動作回数に依存

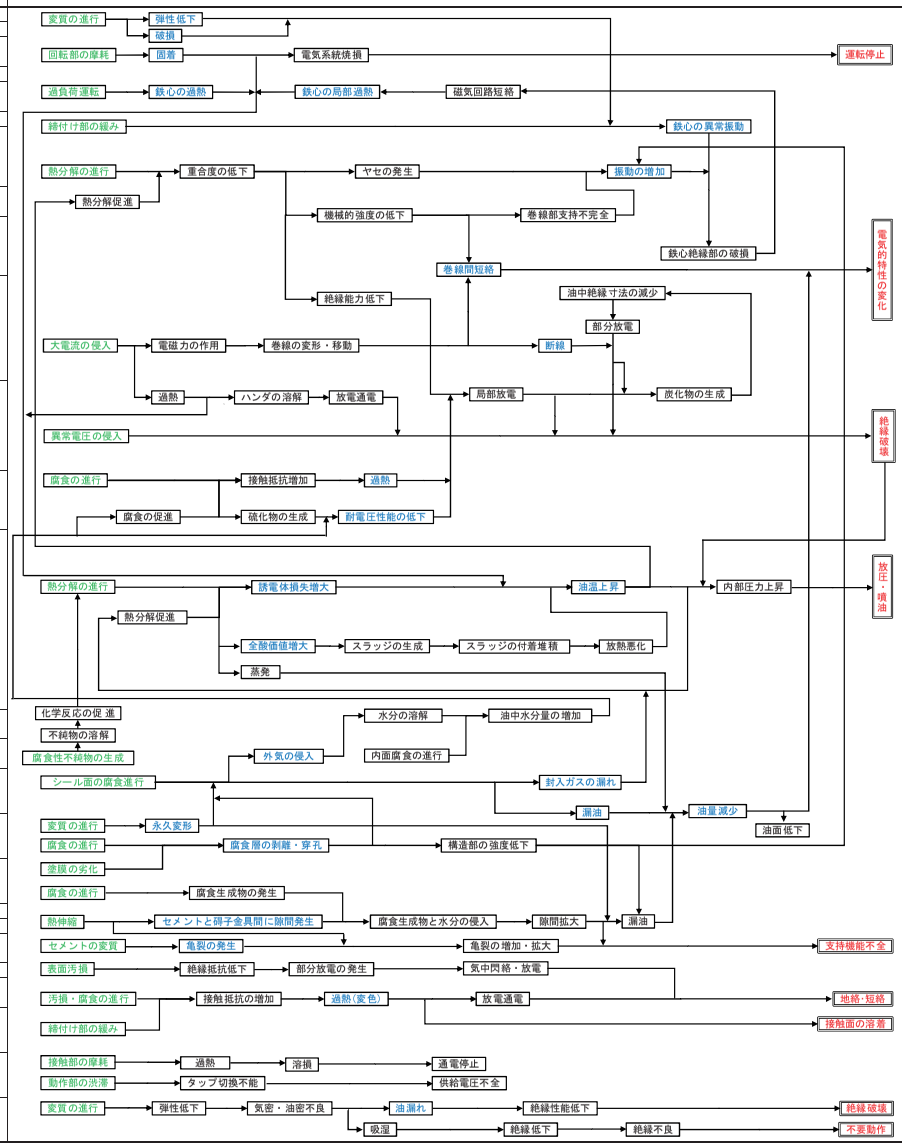
※予防保全交換部品欄に関しては、交換が必要となった時点で、製造会社へ問合せして、交換の可否を判断する。

油入変圧器（特高）の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
外部	据付け基礎部材	合成ゴム	防振	熱	熱分解	－	－	2	亀裂、変形、破損
				機械的応力	破損				
	冷却ファン・ポンプ		冷却	運転時間	摩耗	１５年	○	1	運転時間 運転音
本体	鉄心と締付け金具類	珪素鋼板・鉄材	磁気回路形成	過負荷	過熱	－	－	2	異常振動音
				磁気回路短絡	局部過熱				
				振動	締付け部の緩み				
	導体絶縁部	クラフト紙 プレスボード クレープ紙 強化木 フェノール樹脂 ワニスクロス マニラ紙	電気絶縁	熱	熱分解	－	－	2	異常振動音 油中ガス組成 （可燃性ガスの量と分布及び増加傾向） フルフラール値
	コイル絶縁部・リード支え								
	鉄心絶縁部		磁気絶縁	振動	破損				
	タップ切換装置絶縁柱	強化木 フェノール樹脂	電気絶縁	炭化物付着	汚損				
	ブッシングの油中部	磁器							
	巻　線	銅帯・銅線	通電	過電流	変形 巻線短絡 断線	－	－	2	導通、絶縁抵抗値
				過電圧	絶縁破壊				
	リード等の導体と接続部 タップ切換装置の接触子	銅材		熱	腐食 過熱		－	2	接触抵抗値
	絶縁媒体	絶縁油	絶縁・冷却	熱	熱分解	－	－	2	運転温度 油量、色調 窒素ガス圧力 絶縁破壊電圧値 全酸価値 油中水分量 油中ガス分析
				環境	水分の侵入				
				不純物	汚損				
外部	タンク・碍管フランジの シール部と内側	鋼板	油密	環境	腐食・漏油	－	－	2	腐食、漏油
	油密・気密ガスケット 油劣化防止装置の隔膜	ゴム入りコルク ニトリルゴム	油密・気密	熱 機械応力	弾性低下・変形	10～15年	○	1	経過年
	タンク・放熱器 油劣化防止装置の外部 金属ベロー	鋼板・黄銅板 ステンレス板	油密・気密	環境	腐食	１５年	○	2	腐食、腐食層剥離 漏油 塗膜の劣化状況、剥離
		塗料	防食		分解				
	碍管フランジ・碍子金具	鉄・鋼合金 アルミニウム合金	支持固定	環境	腐食	－	－	2	経過年、腐食、亀裂、漏油
		セメント 緩衝剤		熱	隙間の発生 亀裂				
				環境	変質・亀裂				
	ブッシング・碍管	磁器	絶縁	環境	汚損 破損	１５年	○	2	汚損、亀裂、破損、漏油 放電音、異音、異臭
	端子と締付け部	銅・銅合金 めっき皮膜	通電	環境	汚損・腐食 過熱 締付け部の緩み	－	－	2	汚損、腐食、溶損、損傷 過熱変色、温度 締付け部の緩み、異音、異臭
	負荷時タップ切換装置	―	電圧調整	動作回数	摩耗 機構部のかじり等	規定回数	○	3	動作回数、潤滑状態 切換え動作状態
	付属品：計器・継電器類	ニトリルゴム フッ素ゴム マイクロスイッチ	油密・気密	熱 環境	弾性低下・変形	10～15年	○	2	経過年、油漏れ

劣化パターンと障害現象



※予防保全交換部品に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

劣化進行速度　１：比較的速く進行　２：緩慢な進行　３：電流・動作回数に依存

付図２．８（１／１）

ガス入変圧器の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
外部	据付け基礎部材	合成ゴム	防振	熱	熱分解	変質の進行 → 弾性低下 → 破損	－	－	2	亀裂、変形、破損
				機械的応力	破損					
	ガスブロワ		冷却	運転時間	摩耗	回転部の摩耗 → 固着 → 電気系統焼損 → 運転停止	１０年（給油形）	○	1	運転時間 運転音
本体	鉄心と締付け金具類	珪素鋼板・鉄材	磁気回路形成	過負荷	過熱	過負荷運転 → 鉄心の過熱 → 鉄心の局部過熱 → 磁気回路短絡	－	－	2	異常振動音
				磁気回路短絡	局部過熱					
				振動	締付け部の緩み	締付け部の緩み → 鉄心の異常振動				
	導体絶縁部	PETフィルム PPSフィルム アラミド紙 クラフト紙 プレスボード アラミドボード ｴﾎﾟｷｼｶﾞﾗｽ積層板 ポリエステル樹脂	電気絶縁	熱	熱分解	熱分解の進行 → 重合度の低下 → 枯れの発生 → 振動の増加 → 鉄心の異常振動 → 鉄心絶縁部の破損 → 電気的特性の変化	－	－	2	異常振動音 SF6ガス組成 （分解生成ガスの量と増加傾向）
	コイル絶縁部・リード支え					熱分解促進 → 重合度の低下				
	鉄心絶縁部		磁気絶縁	振動	破損	機械的強度の低下 → 巻線部支持不完全 → 鉄心絶縁部の破損				
	タップ切換装置絶縁柱	ｴﾎﾟｷｼｶﾞﾗｽ積層板等	電気絶縁	炭化物付着	汚損					
	ブッシングのガス中部	磁器								
	巻　線	銅帯・銅線	通電	過電流	変形 巻線短絡 断線	巻線間短絡 → 電気的特性の変化 絶縁能力低下 → 巻線間短絡 ガス圧力低下 → 部分放電 大電流の侵入 → 電磁力の作用 → 巻線の変形・移動 → 断線 → 部分放電	－	－	2	導通、絶縁抵抗値
				過電圧	絶縁破壊	過熱 → ハンダの溶解 → 放電通電 → 局部放電 → 炭化物の生成 異常電圧の侵入 → 絶縁破壊				
	リード等の導体と接続部 タップ切換装置の接触子	銅材		熱	腐食 過熱	腐食の進行 → 接触抵抗増加 → 過熱 → 閃絡		－	2	接触抵抗値
	絶縁媒体	SF6ガス	絶縁・冷却	熱	分解ガス発生	ガス温上昇 → 内部圧力上昇 ガス分解促進 ガス分解の進行	－	－	2	圧力 運転温度ガス中水分量 SF6ガス分析 SF6ガス純度
				環境	水分の侵入	ガス中水分量の増加				
				不純物	汚損					
	吸着剤	合成ゼオラム	除水	環境	吸着量の飽和	吸着の進行 → 吸着能力低下	ｶﾞｽ入替時	－	2	色調、ガス中水分量
外部	タンク・碍管フランジのシール部と内側	鋼板	気密（ガス）	環境	腐食・ガス漏れ	シール面の腐食進行 → ガス漏れ	－	－	2	腐食、ガス漏れ
	気密(ガス)ガスケット	ニトリルゴム フッ素ゴム ｴﾁﾚﾝﾌﾟﾛﾋﾟﾚﾝｺﾞﾑ	気密(ガス)	熱 機械応力	弾性低下・変形	変質の進行 → 永久変形 腐食の進行 → 腐食層の剥離・穿孔 → 構造部の強度低下 塗膜の劣化	１５年	○	1	経過年
	タンク・放熱器 金属ベロー	鋼板・黄銅板 ステンレス板	気密（ガス）	環境	腐食	腐食の進行 → 腐食生成物の発生 熱伸縮 → セメントと碍子金具間に隙間発生 → 腐食生成物と水分の侵入 → 隙間拡大	１５年	○	2	腐食、腐食層剥離 ガス漏れ 塗膜の劣化状況、剥離
		塗料	防食		分解					
	碍管フランジ・碍子金具	鉄・鋼合金 アルミニウム合金	支持固定	環境	腐食	セメントの変質 → 亀裂の発生 → 亀裂の増加・拡大 → 支持機能不全	－	－	2	経過年、腐食、亀裂、ガス漏れ
		セメント 緩衝剤		熱	隙間の発生 亀裂					
				環境	変質・亀裂					
	ブッシング・碍管	磁器、樹脂	絶縁	環境	汚損 破損	表面汚損 → 絶縁抵抗低下 → 部分放電の発生 → 気中閃絡・放電 汚損・腐食の進行 → 接触抵抗の増加 → 過熱(変色) → 放電通電 → 地絡・短絡	１５年	○	2	汚損、亀裂、破損、ガス漏れ 放電音、異音、異臭
	端子と締付け部	鋼・鋼合金 めっき皮膜	通電	環境	汚損・腐食 過熱 締付け部の緩み	締付け部の緩み → 接触面の溶着	－	－	2	汚損、腐食、溶損、損傷 過熱変色、温度 締付け部の緩み、異音、異臭
	負荷時タップ切換装置	鋼、FRP、ｽﾃﾝﾚｽ、鉄、紙、	電圧調整	動作回数	真空度低下　機構部のかじり等	接触部の摩耗 → 過熱 → 溶損 → 通電停止 動作部の渋滞 → タップ切換不能 → 供給電圧不全	規定回数	○	3	動作回数、潤滑状態 切換え動作状態
	付属品：計器・継電器類	ニトリルゴム フッ素ゴム マイクロスイッチ	気密 （ガス・大気）	熱 環境	弾性低下・変形	変質の進行 → 弾性低下 → 気密不良 → ガス漏れ → 絶縁性能低下 → 絶縁破壊 吸湿 → 絶縁低下 → 絶縁不良 → 不要動作	10～15年	○	2	経過年、ガス漏れ

劣化進行速度　１：比較的速く進行　２：緩慢な進行　３：電流・動作回数に依存

※予防保全交換部品に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

スイッチギヤの主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
筐体部	基礎部材	鋼板、めっき皮膜、塗料	機器収納、固定、防塵、防水、保護	環境	腐食、破損	腐食の進行 → 腐食層の剥離、穿孔 → 機械的強度低下 塗膜の劣化 水分の付着 汚損物付着 雨漏り 据付け機能不全	―	―	2	腐食、腐食層剥離、穿孔、変形、破損、結露、雨漏り、塗膜の劣化状況、剥離
	外箱、扉、隔壁						―	―	2	
	扉ハンドル	非鉄金属								
	ケーブル貫通部	フェノール、塩化ビニール等の樹脂、ゴム、コンパウンド		熱 環境	弾性低下、変質、変形、破損	防塵、防水、保護能力低下 虫、小動物等の侵入 盤内への汚損物、水分の浸入 造巣 感電	―	―	2	変形、破損
	扉パッキン	合成ゴム、樹脂、ゴム					6年	○	1	変質、破損
主回路部	導体とその接続部、接触部、断路部	銅、アルミニウム、めっき皮膜	通電	環境	過熱、腐食、締付け部の緩み	腐食の進行 塵埃のかみ込み グリースの変質、異物化 締付け部のゆるみ 短絡、地絡 接触不安定 → 接触抵抗増加 → 過熱（変色） → 溶損 → 気中放電	―	―	2	汚損、腐食、溶損、損傷、過熱変色、温度、接触抵抗値、締付部の緩み、異音、異臭
	絶縁支持物、カバー類	フェノール樹脂 塩化ビニール樹脂 エポキシ樹脂 ポリアミド樹脂 ポリエステル樹脂 合成ゴム	絶縁	環境	汚損、吸湿、絶縁低下	汚損の進行 吸湿の進行 絶縁抵抗低下 → トラッキング発生 → 部分放電 → 沿面閃絡 吸湿性の増大 炭化物の生成	―	―	2	配電盤内温度、変色、変質、変形、亀裂、剥離、破損、トラッキング・炭化・放電痕跡、異音、異臭、汚損、絶縁抵抗値、放電音、部分放電
				熱	熱分解	熱分解の進行 → 亀裂の発生 機械的強度の低下 熱分解の促進				
	支持碍子	磁器・エポキシ樹脂		機械的外力	破損	破損 支持機能不全				
補機	冷却装置	フイルター	除塵	環境	目詰まり	温度上昇 送風量の減少	1年	○	1	目詰まり、運転時間、運転音
		冷却ファン	冷却	運転時間	摩耗	回転部の摩耗 → 固着 → 電気系統焼損 運転停止	3～10年	○	1	
制御部	保護継電器、操作・制御開閉器、補助継電器、接触器、リミットスイッチ、端子台、配線、配線接続部（端子）	樹脂絶縁物、ビニール被覆	電気的操作制御	熱	熱分解	熱分解の促進 ビニル硬化 → 亀裂発生 熱分解の進行 吸湿性増大	15年	○	2	亀裂、柔軟性、汚損、変色、損傷、絶縁抵抗値
				環境	汚損、吸湿、絶縁低下	汚損、吸湿の進行 絶縁性能低下 操作・制御回路の地絡				
		鉄、銅合金等の動作部品			腐食	腐食の進行 動作部のひっかかり			3	汚損、消耗、荒れ、腐食、過熱変色、温度、接触不良、動作状況、動作特性不良
					破損、動作不能	破損、断線 動作不良 動作特性の狂い				
				経過年	誤差増大、特性不良	接点消耗の進行 溶着 操作・制御動作不能				
		銅、銅合金、銀、耐弧接点		電流開閉	接点の荒れ、消耗、接触不良	腐食の進行 接触不良 疲労の進行 断線				
		銅、銅合金		振動	断線、締付け部の緩み	締付け部の緩み 操作・制御機器の異常動作			2	汚損、腐食、断線、破損、脱落、締付け部の緩み、接触不良
				環境	腐食、接触不良、混触	腐食の進行 接触不良 腐食生成物の成長 操作・制御回路の混触			1・3	
	保護ヒューズ	鉛	保護	環境	腐食	腐食の進行	6～12年	○	1	腐食、損傷、やせ
				通電熱	断線	組織の変質、やせ → 断線 → 保護継電器不要動作 → 遮断器開放 全停			3	経過年
表示・記録部	表示灯		表示	通電熱	断芯、破損	表示、警報不能	1年	○	1	経過年、汚損、腐食、破損、動作状況、表示・記録値
	表示器、警報器						15年	○	2	
	指示・記録計器		指示、記録	経過年	誤差増大	指示、記録不良	15年	○	2	
				通電熱	破損	指示、記録不良				
	変換器		信号伝送	環境	腐食、破損	信号伝送不能	15年	○	2	
	電圧検出装置		検出	環境	腐食、破損	検出不良・不能	15年	○	2	

劣化進行速度　1：比較的速く進行　2：緩慢な進行　3：電流・動作回数に依存

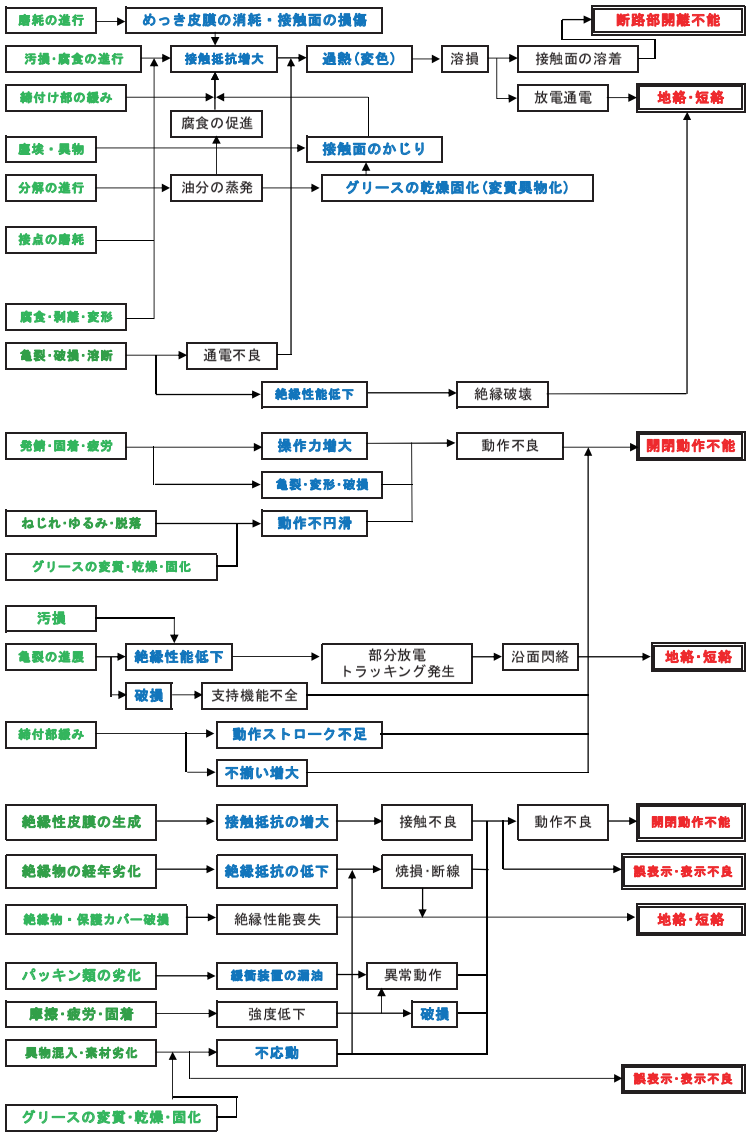
※予防保全交換部品欄に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。
※真空遮断器などの収納機器は各機器の「主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項」を参照ください。

気中断路器（盤用）の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
開閉部	導電部	銅・銅合金 めっき皮膜 銀	通電	開閉動作	磨耗・変形・損傷	－	－	2	異音、異臭 汚損、腐食 磨耗、損傷 締付け部の緩み、温度 過熱変色、接触抵抗値
				環境	汚損・腐食・過熱				
				振動	緩み				
	接点潤滑剤	合成油、グリース		熱・経年	熱分解・乾燥・固化	3～6年	○	1,3	変色、乾燥・固化の程度 付着量（潤滑状態） 経過年、動作回数
	ヒンジ部	銅・銅合金 めっき皮膜 鉄鋼	通電 可動通電部品支持	開閉動作	磨耗	－	－	2	経過年、動作回数 摩耗、損傷、緩み 過熱変色、温度
				熱	熱分解				
				振動	緩み				
	端子部 その他導電部	銅・銅合金 めっき皮膜 アルミニウム	通電	開閉動作	磨耗	－	－	2	経過年、動作回数 汚損、腐食 締結部の緩み 過熱変色、温度 接触抵抗値
				環境	汚損・腐食・過熱				
				熱	熱分解・過熱				
				振動	緩み				
機構部	ギヤ・リンク ピン・クラッチ	鉄鋼・非鉄金属 合成樹脂・合成ゴム ベアリング	機械的動作	開閉動作	磨耗	－	－	2	動作回数 汚損、腐食 摩耗、変形、損傷、緩み 動作状況、開閉操作力
				環境	汚損・腐食・過熱				
				熱	熱分解				
				振動	緩み				
	潤滑剤	合成油、グリース	機械的動作	熱・経年	熱分解・乾燥・固化	3～6年	○	1,3	変色、乾燥・固化の程度 付着量（潤滑状態） 経過年、動作回数
	絶縁支持物 絶縁ロッド	磁器 エポキシ樹脂 ポリエステル樹脂 有機絶縁物	機械的動作 絶縁 支持固定	開閉動作	汚損・吸湿	－	－	2,3	経過年、異音、異臭 汚損、破損、亀裂 トラッキング、放電痕跡 絶縁抵抗値
					亀裂・破損				
				環境	締付け部の緩み				
操作制御部	配線・配線接続部	銅・銅合金 合成樹脂等の部品 絶縁電線 鉄鋼	電気的操作制御	電流開閉	接点の荒れ・消耗	－	－	2,3	経過年、動作回数 汚損、腐食、損傷 異音、異臭 通電、接触抵抗値 絶縁抵抗値 締付部の緩み
	電磁接触器 制御継電器/基板			環境	汚損・吸湿・腐食	15年	○	2,3	
	操作コイル			熱	熱分解・破損	－	－	2,3	
	操作用モータ			振動	緩み・断線	－	－	2,3	
	補助スイッチ			経年	絶縁低下	15年	○	2,3	
	操作機構	鉄鋼・非鉄金属 合成樹脂・合成ゴム ベアリング	機械的操作	開閉動作	磨耗・損傷・変形	－	－	2	経過年、動作回数 汚損、腐食 摩耗、変形、損傷、緩み 動作状況、開閉表示状態 開閉操作力、開閉時間
				環境	汚損・腐食・吸湿・固化				
				熱	弾性低下・変形				
				振動	緩み				
	潤滑剤	合成油、グリース	機械的動作	熱・経年	熱分解・乾燥・固化	3～6年	○	1,3	変色、乾燥・固化の程度 付着量（潤滑状態） 経過年、動作回数

劣化パターンと障害現象



劣化進行速度　1：比較的速く進行　2：緩慢な進行　3：電流・動作回数に依存

※予防保全交換部品に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

計器用変成器（モールド）の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で巡回点検で容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
本体	鉄心と締付け部	珪素鋼板、鉄材	磁気回路形成	振動	締付け部の緩み	締付け部の緩み → 鉄心の異常振動	—	—	2	締付け部の緩み、 異常振動音、温度、 腐食、塗膜の劣化状況、剥離
				環境	腐食	塗膜の劣化 → 腐食の進行 → 磁気回路絶縁部の破損 → 磁気回路短絡 → 電気的特性の変化				
		ワニス、塗料	防食	熱	変質、剥離、 局部過熱	過励磁運転 → 鉄心の過熱 → 鉄心の局部過熱 → 温度上昇				
	巻　線	銅帯、銅線、 絶縁被覆付き銅線	通電	過電流	変形、 巻線短絡、 断線	大電流の侵入 → 導体の過熱 → 巻線間短絡 → 電磁力の作用 → 一次・二次導体間の混触	—	—	2	導通、絶縁抵抗値
	導体絶縁部、 巻線絶縁部、 鉄心絶縁部	合成ゴム、 ポリエステル樹脂、 エポキシ樹脂、 クラフト紙、 ワニスクロス、 クレープ紙	絶縁	熱	熱分解、破損	繰返し熱伸縮 → 巻線の変形・移動 → 断線 熱膨張 → 剥離の発生 → 電位集中 → ボイド放電の発生と進展 → 内部絶縁破壊 熱分解の促進 → 亀裂の発生 熱分解の進行 → 機械的強度の低下 → 絶縁抵抗の低下 → トラッキングの発生 → 部分放電の発生 → 沿面閃絡 吸湿性増大 → 炭化物の生成	—	—	2	変色、変質、変形、 亀裂、剥離、破損、 トラッキング、炭化、放電痕跡、 放電音、部分放電、 汚損、絶縁抵抗値、異臭
				環境	汚損、吸湿	汚損と吸湿の進行				
				過電圧	絶縁破壊	異常電圧の侵入				
	端子と締付け部	銅、銅合金、 めっき皮膜	通電	環境	汚損、腐食、 過熱、 締付け部の緩み	汚損・腐食の進行 → 接触抵抗の増加 → 過熱（変色） → 放電・通電 → 地絡・短絡 締付け部の緩み → 接触面の溶着	—	—	2	汚損、腐食、溶損、損傷 、 過熱変色、温度、 締付け部の緩み、異音、異臭

劣化進行速度　１：比較的速く進行　２：緩慢な進行　３：電流・動作回数に依存

※予防保全交換部品に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

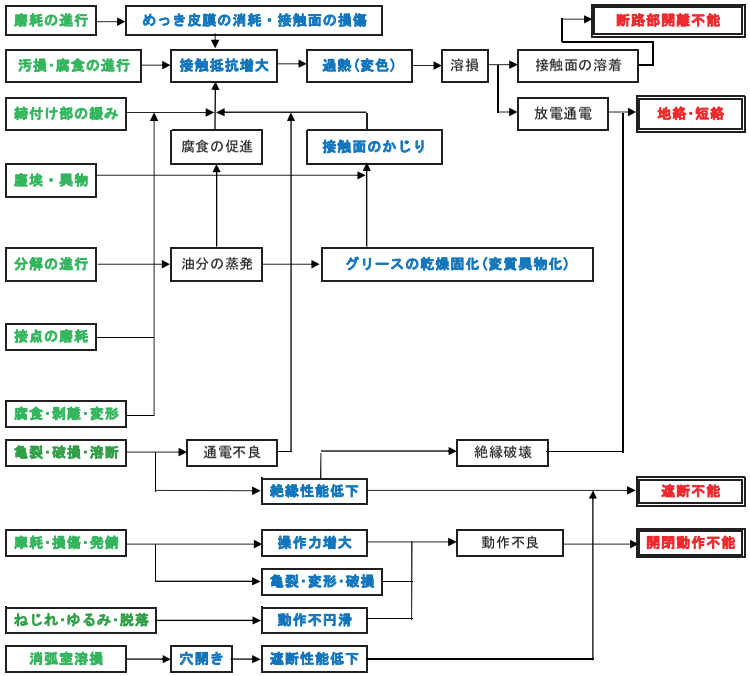
付図２．１２（１／１）

気中負荷開閉器(盤用)の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

(劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す)

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
開閉部	ヒューズホルダ	銅・銅合金 めっき皮膜 合成樹脂 鉄鋼	通電 ﾋｭｰｽﾞ支持固定	開閉動作 環境 振動 熱	磨耗・変形・損傷 汚損・腐食・発錆 緩み 熱分解・過熱	—	—	2	経過年・動作回数 閉路状態 異音・異臭 汚損・腐食 摩耗・損傷 締付部の緩み 過熱変色・温度 接触抵抗値
	接触部	銅・銅合金 めっき皮膜 銀	通電	開閉動作 電流開閉 環境 振動	磨耗・変形・損傷 汚損・溶着 汚損・腐食・発錆 緩み	—	—	2,3	経過年・動作回数 閉路状態 異音・異臭 汚損・腐食・摩耗・損傷 接触面 締付部の緩み 過熱変色・温度 接触抵抗値
	接点潤滑剤	合成油	通電	熱・経年	熱分解・乾燥・固化	3～6年	○	1,3	変色、乾燥・固化の程度 付着量(潤滑状態) 経過年、動作回数
	ヒンジ部	銅・銅合金 めっき皮膜 鉄鋼	通電 可動通電部品支持	開閉動作 熱 振動	磨耗 熱分解 緩み	–	–	2	経過年、動作回数 摩耗、損傷、緩み 過熱変色、温度
	端子部 その他導電部	銅・銅合金 めっき皮膜 アルミニウム	通電	開閉動作 環境 熱 振動	磨耗 汚損・腐食・過熱 熱分解・過熱 緩み	–	–	2	経過年、動作回数 汚損、腐食 締結部の緩み 過熱変色、温度 接触抵抗値
	消弧室	合成樹脂・合成ゴム 鉄鋼・非鉄金属	消弧	電流開閉 環境 開閉振動 異常通電	磨耗・消耗 汚損・腐食・発錆 緩み・変形・破損 過熱・溶損	–	–	2	経過年、動作回数 汚損、腐食 摩耗、変形、損傷、緩み 動作状況、開閉操作力

劣化パターンと障害現象



劣化進行速度　1：比較的速く進行　2：緩慢な進行　3：電流・動作回数に依存

※予防保全交換部品に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

気中負荷開閉器（盤用）の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
操作機構部・制御部	絶縁支持物 絶縁ロッド	磁器 エポキシ樹脂 ポリエステル樹脂 有機絶縁物	機械的動作 絶縁 支持固定	開閉動作	汚損・吸湿 亀裂・破損	汚損 亀裂の進展 絶縁性能低下 部分放電 トラッキング発生 沿面閃絡 地絡・短絡 破損 支持機能不全 締付部緩み 動作ストローク不足 開閉動作不能 不揃い増大	—	—	2,3	経過年、異音、異臭 汚損、破損、亀裂 トラッキング、放電痕跡 絶縁抵抗値
				環境	締付け部の緩み					
	配線・配線接続部 抵抗・電解コンデンサ 電磁接触器 制御継電器/基板 操作コイル 操作用モータ 補助スイッチ	銅・銅合金 合成樹脂等の部品 絶縁電線 鉄鋼	電気的操作制御	電流開閉	接点の荒れ・消耗	絶縁性皮膜の生成 接触抵抗の増大 接触不良 動作不良 誤表示・表示不良 絶縁物の経年劣化 絶縁抵抗の低下 焼損・断線 絶縁物・保護カバー破損 絶縁性能喪失 地絡・短絡	—	—	2	経過年、動作回数 汚損、腐食、損傷 異音、異臭 通電、接触抵抗値 絶縁抵抗値 締付部の緩み
				環境	汚損・吸湿・腐食					
				熱	熱分解・破損					
				振動	緩み・断線					
				経年	絶縁低下					
	操作機構	鉄鋼・非鉄金属 合成樹脂・合成ゴム ベアリング	機械的操作	開閉動作	磨耗・損傷・変形	パッキン類の劣化 緩衝装置の漏油 異常動作 摩擦・疲労・固着 強度低下 破損 異物混入・素材劣化 不応動 誤表示・表示不良	-	-	2	経過年、動作回数 汚損、腐食 摩耗、変形、損傷、緩み 動作状況、開閉表示状態 開閉操作力、開閉時間
				環境	汚損・腐食・吸湿・固化					
				熱	弾性低下・変形					
				振動	緩み					
	潤滑剤	合成油	機械的動作	熱・経年	熱分解・乾燥・固化	グリースの変質・乾燥・固化	3～6年	○	1,3	変色、乾燥・固化の程度 付着量（潤滑状態） 経過年、動作回数
ヒューズリンク	絶縁管	磁器 合成樹脂	絶縁	環境	汚損・吸湿	絶縁管の枯れ・クラック 遮断不能 可溶体の腐食・摩耗 自然断線 溶断特性変化 消弧剤の吸湿 接触部の発錆・腐食 異常過熱 焼損 通電不能 接触不良 発錆・腐食・疲労 誤表示・表示不良 ばね力の低下	15年	○	2	経過年、動作回数 汚損、破損、亀裂 腐食、損傷 過熱変色、温度 動作表示状況 接触抵抗値
				熱	熱分解・破損					
	可溶体	銀 ニッケル 銅・銅合金	通電 溶断	環境	腐食・摩耗					
				振動・衝撃	変形・疲労					
				通電	金属組織劣化					
	消弧剤	けい砂	消弧	環境	吸湿					
	キャップ	銅・銅合金 めっき皮膜	通電 封止	環境	汚損・腐食・発錆					
				熱	熱分解・過熱					
	動作表示器	ニクロム 鉄鋼 合成樹脂	機械的動作	環境	発錆・腐食					
				振動	疲労					

劣化進行速度　1：比較的速く進行　2：緩慢な進行　3：電流・動作回数に依存

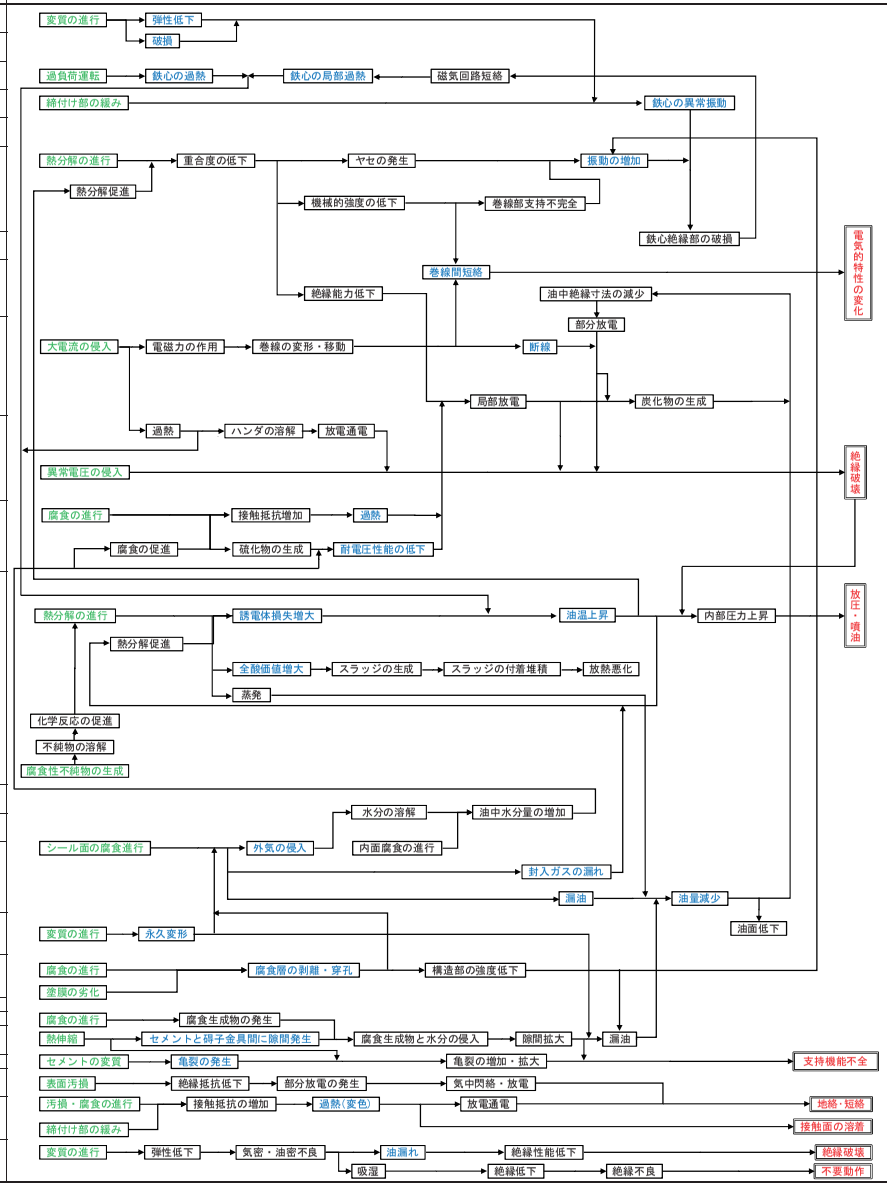
※予防保全交換部品に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

付図2.13（2／2）

油入変圧器（高圧）の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
外部	据付け基礎部材	合成ゴム	防振	熱	熱分解	－	－	2	亀裂、変形、破損
				機械的応力	破損				
本体	鉄心と締付け金具類	珪素鋼板・鉄材	磁気回路形成	過負荷	過熱	－	－	2	異常振動音
				磁気回路短絡	局部過熱				
				振動	締付け部の緩み				
	導体絶縁部	クラフト紙 プレスボード クレープ紙 強化木 フェノール樹脂 ワニスクロス マニラ紙	電気絶縁	熱	熱分解	－	－	2	異常振動音 油中ガス組成 （可燃性ガスの量と分布及び増加傾向） フルフラール値
	コイル絶縁部・リード支え								
	鉄心絶縁部		磁気絶縁	振動	破損				
	タップ切換装置絶縁柱	強化木 フェノール樹脂	電気絶縁	炭化物付着	汚損				
	プッシングの油中部	磁器							
	巻　線	銅帯・銅線	通電	過電流	変形 巻線短絡 断線	－	－	2	導通、絶縁抵抗値
				過電圧	絶縁破壊				
	リード等の導体と接続部 タップ切換装置の接触子	銅材		熱	腐食 過熱		－	2	接触抵抗値
	絶縁媒体	絶縁油	絶縁・冷却	熱	熱分解	－	－	2	運転温度、油量、色調 窒素ガス圧力 絶縁破壊電圧値 全酸価値 油中水分量 油中ガス分析
				環境	水分の侵入				
				不純物	汚損				
外部	タンク・碍管フランジのシール部と内側	鋼板	油密	環境	腐食・漏油	－	－	2	腐食、漏油
	油密・気密ガスケット	ゴム入りコルク ニトリルゴム	油密・気密	熱 機械応力	弾性低下・変形	10～15年	○	1	経過年
	タンク・放熱器	鋼板・黄銅板 ステンレス板	油密・気密	環境	腐食	－	－	2	腐食、腐食層剥離 漏油 塗膜の劣化状況、剥離
		塗料	防食		分解				
	碍管フランジ・碍子金具	鉄・鋳合金 アルミニウム合金	支持固定	環境	腐食	－	－	2	経過年、腐食、亀裂、漏油
		セメント 緩衝剤		熱	隙間の発生 亀裂				
				環境	変質・亀裂				
	プッシング・碍管	磁器	絶縁	環境	汚損 破損	－	－	2	汚損、亀裂、破損、漏油 放電音、異音、異臭
	端子と締付け部	銅・鋳合金 めっき皮膜	通電	環境	汚損・腐食 過熱 締付け部の緩み	－	－	2	汚損、腐食、溶損、損傷 過熱変色、温度 締付け部の緩み、異音、異臭
	付属品：計器	ニトリルゴム フッ素ゴム マイクロスイッチ	油密・気密	熱 環境	弾性低下・変形	10～15年	○	2	経過年、油漏れ



劣化進行速度　1：比較的速く進行　2：緩慢な進行　3：電流・動作回数に依存

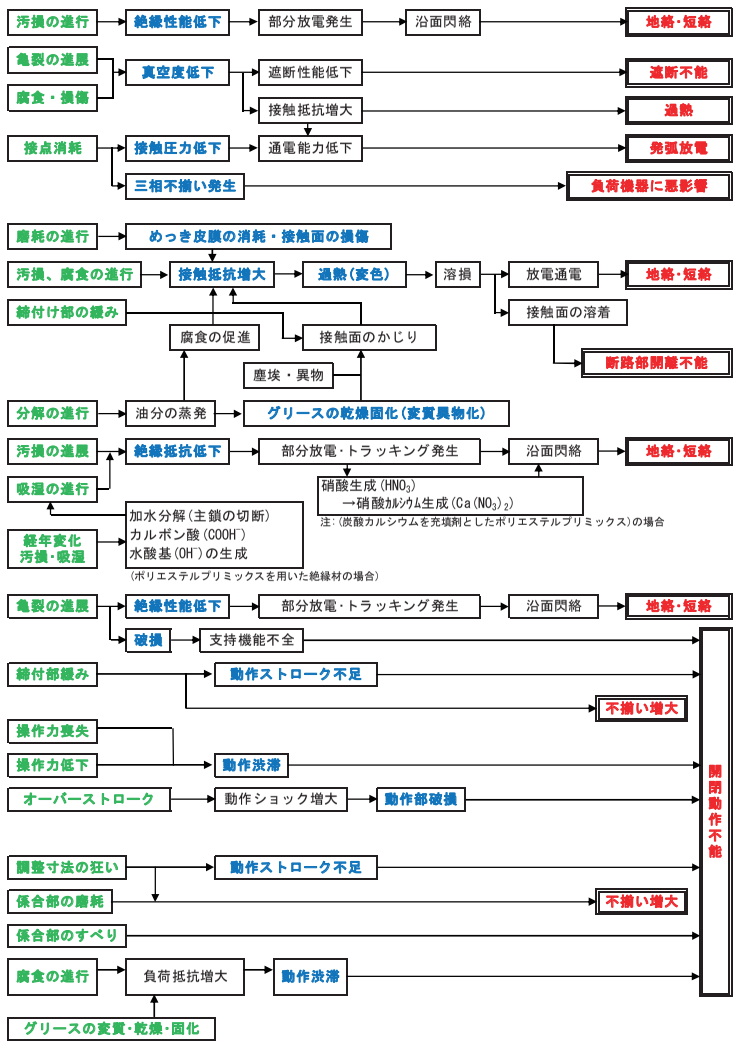
※予防保全交換部品に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

付図2.14（1／1）

真空電磁接触器の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分1	区分２/部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
開閉部	真空バルブ （真空インタラプタ） ・真空容器 ・ベローズ ・電極	ガラス・セラミック	絶縁	環境	汚損、絶縁低下 亀裂、破損		―	―	2	汚損、腐食 亀裂、損傷 絶縁抵抗値 真空度低下の有無
		ステンレス合金	真空保持 機械的動作	環境 開閉回数	真空度低下 腐食、破損 疲労破損					
		銅・黄銅 ・銀タングステン	通電 電流開閉	電流開閉	消耗、溶着				3	事故遮断の有無 消耗量 開閉特性試験
	主回路導体 集電子	銅・黄銅 アルミ合金 めっき皮膜	通電	開閉動作	磨耗		―	―	2	異音、異臭 汚損、腐食 磨耗、損傷 締付け部の緩み、温度 過熱変色、接触抵抗値
				環境	汚損、腐食、過熱					
				振動	緩み					
	主回路断路部 ・接点潤滑剤	グリース		熱、経年	熱分解、乾燥、固化		6年 (3年)	○	1	変色、乾燥・固化の程度 付着量（潤滑状態） 経過年、動作回数
	絶縁支持物 ・絶縁フレーム ・絶縁ロッド	磁器	絶縁	環境	汚損、破損		―	―	2	汚損、亀裂、破損 トラッキング・炭化 放電痕跡 表面抵抗測定 付着イオン測定
		有機絶縁物			吸湿、絶縁低下					
	ブッシング・碍子	エポキシ樹脂 ポリエステル樹脂 有機絶縁物	機械的動作	開閉動作	亀裂、破損 締付け部の緩み		―	―	3	経過年、動作回数 絶縁抵抗値、部分放電 異音、異臭
操作機構部	・操作バネ 投入・遮断バネ他	鉄合金	機械的動作	開閉動作	変形、破損		―	―	3	開閉回数 汚損、腐食 磨耗、変形、損傷
				環境	腐食					
	・緩衝装置 ・ストッパ	鉄鋼・非鉄金属 樹脂・合成ゴム		開閉動作	磨耗、変形		15年	○	2	締付け部の緩み 潤滑状態 開閉表示状態 開閉操作力 最低動作電圧 無負荷開閉時間
	・フレーム ・リンク・レバー ・フック・ラッチ ・ローラーフォロア ・開閉表示器・カウンタ	鉄鋼・非鉄金属 ベアリング		開閉動作	摩耗、変形		―	―	3	
				環境	腐食					
	・潤滑剤	潤滑油・グリース		熱	熱分解、乾燥、固化		6年 (3年)	○	1,3	変色、乾燥・固化の程度 付着量（潤滑状態） 経過年、動作回数



※予防保全交換部品欄に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

劣化進行速度　１：比較的速く進行　２：緩慢な進行　３：電流・動作回数に依存

付図２．１５（１／２）

真空電磁接触器の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分1	区分２/部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
操作制御部・付属機器	投入コイル 引外しコイル	絶縁被覆付電線 樹脂・綿テープ ワニス・ゴム	電気的操作制御	通電熱 環境	過熱、焼損 腐食、短絡、断線 吸湿、絶縁低下	操作力の低下 → 長時間通電 → 過熱 → 焼損 → 開閉動作不能 腐食の進行 → 内部短絡（レアーショート） → 断線 → 開閉動作不能 吸湿の進行 → 絶縁性能低下 → 操作・制御回路地絡	－	－	2	異臭・汚損・破損 絶縁抵抗値 導通・抵抗値
	操作・制御継電器/基板 リミットスイッチ 補助開閉器	樹脂 鉄・銅合金 樹脂等動作部品		環境 環境	汚損、吸湿、絶縁低下 腐食 破損、動作不良	汚損、吸湿の進行 腐食の進行 → 動作部引っかかり 破損・断線 → 動作不良 開閉誤動作	15年	○	2	汚損・破損・絶縁抵抗値 動作状況 汚損・腐食 消耗・荒れ 接触不良
	端子台 制御プラグ	銅・銅合金・銀		環境 開閉振動 電流開閉（過電圧・サージ）	腐食、接触不良 締付け部の緩み 接点の荒れ、消耗、断線	腐食の進行 → 操作制御回路の混触 → 開閉動作不能 締付部の緩み 接点損耗の進行 → 接触不良 → 操作制御動作不能 → 開閉動作不能	－	－	3	
	電力ヒューズ 断線検出						15年	○		
	配線・配線接続部	銅 ビニル被覆	通電	環境 開閉振動 熱	腐食 締付け部の緩み 疲労、断線 熱分解	腐食の進行 締付部の緩み 疲労の進行 → 断線 → 欠相	－	－	2	絶縁・損傷・柔軟性 絶縁抵抗値 締付部の緩み
	電力ヒューズ	銀・けい砂・銅	保護	環境 電流通電	枯れ、クラック、吸湿 腐食、遮断不能	ビニルの変質硬化 → 亀裂の発生 → 絶縁性能低下	15年	○		

※予防保全交換部品欄に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。VTは、変成器参照

劣化進行速度　１：比較的速く進行　２：緩慢な進行　３：電流・動作回数に依存

付図２．１５（２／２）

電力用コンデンサの主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で比較的容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
内部	接続導体	銅撚り線	通電	高調波	過熱	高調波流入 → 局部過熱	－	－	2	運転温度、運転電流値、異音、異常振動、絶縁抵抗値、静電容量
内部	絶縁支持物	絶縁紙 プレスボード	絶縁	熱	熱分解	発生熱増加 → 誘電体損失増大 → 熱分解の進行 → 絶縁性能低下 → 熱分解促進 → 温度上昇 → 熱分解促進 → 熱分解の進行 → 耐電圧性能低下 → 局部破壊 → 部分放電 → 絶縁破壊				
内部	誘電体	クラフト紙								
内部	誘電体			過電圧	局部破壊	過電圧の侵入 → 局部破壊				
内部	誘電体	絶縁油		熱	熱分解	温度上昇 → 絶縁油の膨張 → 分解ガスの発生 → 油中溶存ガス濃度増大 → 油面低下 → 内部閃絡 → 噴油・爆発				
内部	誘電体			環境	水分の浸入	油中水分量増加 → 水分の溶解 → 外気の侵入				
外部	外箱 油量調整装置 （金属ベロー）	鋼板 ステンレス鋼板 黄銅、銀ろう	圧力調整	機械応力	腐食、亀裂	繰返し伸縮 → 亀裂の発生 → 漏油 ← 破損 ← ベローの膨張 ← 外箱の膨張・変形	－	－	2	外箱の膨張、変形、亀裂、破損、腐食、腐食層剥離、漏油、塗膜の劣化状況、剥離
外部	外箱 油量調整装置 （金属ベロー）		油密	環境	腐食、亀裂	シール面の腐食進行 → 漏油 腐食の進行 → 腐食層の剥離・穿孔 → 漏油				
外部	外箱 油量調整装置 （金属ベロー）	塗料	防食		分解	塗膜の劣化 → 腐食層の剥離・穿孔				
外部	ガスケット	ニトリルゴム	油密	熱 機械応力	弾性低下、変形	変質の進行 → 弾性低下 → 永久変形 → 漏油	－	－	2	経過年
外部	碍管フランジ 碍子金具	鉄、鋳合金 アルミニウム合金	支持固定	環境	腐食	腐食の進行 → 腐食生成物の発生 → 腐食生成物と水分の浸入 → 隙間拡大 → 支持機能不全	－	－	2	経過年、腐食、亀裂、漏油
外部	碍管フランジ 碍子金具	セメント 緩衝剤		熱	隙間の発生、亀裂	熱伸縮 → セメントと碍子金具間に隙間発生 → 腐食生成物と水分の浸入 → 隙間拡大				
外部	碍管フランジ 碍子金具			環境	変質、亀裂	セメントの変質 → 亀裂の発生 → 亀裂の増加・拡大 → 支持機能不全				
外部	碍管	磁器	絶縁	環境	汚損、破損	表面汚損 → 絶縁性能低下 → 部分放電の発生 → 沿面閃絡 → 地絡・短絡	－	－	2	汚損、亀裂、破損、漏油、放電音、異音、異臭
外部	端子と 締付け部	銅、銅合金 めっき皮膜	通電	環境	汚損、腐食、過熱、締付け部の緩み	汚損・腐食の進行 → 接触抵抗の増加 → 過熱（変色） → 放電通電 → 地絡・短絡 締付け部の緩み → 接触抵抗の増加 → 接触面の溶着	－	－	2	汚損、腐食、溶損、損傷、過熱変色、温度、異音、異臭、締付け部の緩み

劣化進行速度　1：比較的速く進行　2：緩慢な進行　3：電流・動作回数に依存

※予防保全交換部品に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

付図2.16（1／1）

モールド変圧器の主要劣化部位・劣化パターンと診断時の確認事項

（劣化のスタート要因は緑文字、経過途上で巡回点検で容易に検出できる現象は青文字、最終事象は赤文字で表す）

区分	部位・部品	使用材料	機能区分	主劣化要因	劣化形態	劣化パターンと障害現象	交換推奨時期	予防保全交換部品	劣化進行速度	設備診断時の確認事項
本体	据付け基礎部材	合成ゴム	防振	熱 機械的応力	熱分解 破損	変質の進行 → 弾性低下 変質の進行 → 破損	—	—	2	亀裂、変形、破損
本体	鉄心と締付け部	珪素鋼板・鉄材	磁気回路形成	振動 環境	締付け部の緩み 腐食	締付け部の緩み → 鉄心の異常振動 腐食の進行 → 磁気回路絶縁部の破損 → 磁気回路短絡 → 電気的特性の変化 塗膜の劣化	—	—	2	締付け部の緩み 異常振動音、温度 腐食、塗膜の劣化状況、剥離
本体	鉄心と締付け部	ワニス・塗料	防食	熱	変質・剥離	過励磁運転 → 鉄心の過熱 温度上昇 鉄心の局部過熱	—			
本体	巻　線	銅帯 アルミニウム線 ホルマール銅線	通電	過電流	変形 巻線短絡 断線	導体の過熱 大電流の侵入 → 電磁力の作用 巻線間短絡	—	—	2	導通、絶縁抵抗値
外部	冷却装置	フィルター	除塵	環境	目詰まり	目詰まりの進行 → 送風量の減少 運転停止	1年	○	1	目詰まり
外部	冷却装置	冷却ファン	冷却	運転時間	摩耗	回転部の摩耗 → 固着 電気系統焼損 一次・二次導体間の混触	3～10年	○	1	運転時間 運転音
本体	導体絶縁部 巻線絶縁部 鉄心絶縁部	ガラスクロステープ ガラスエポキシ樹脂 エポキシ樹脂	絶縁	熱	熱分解 破損	繰返し熱伸縮 → 巻線の変形・移動 → 断線 熱膨張 → 剥離の発生 → 電位集中 → ボイド放電の発生と進展 → 内部絶縁破壊 熱分解の促進 → 亀裂の発生 熱分解の進行 → 機械的強度の低下 絶縁抵抗の低下 → トラッキングの発生 → 部分放電の発生 → 沿面閃絡 吸湿性増大 炭化物の生成	—	—	2	変色、変質、変形 亀裂、剥離、破損 トラッキング・炭化・放電痕跡 放電音、部分放電 汚損、絶縁抵抗値、異臭
本体	導体絶縁部 巻線絶縁部 鉄心絶縁部	ガラスクロステープ ガラスエポキシ樹脂 エポキシ樹脂	絶縁	環境 過電圧	汚損・吸湿 絶縁破壊	汚損と吸湿の進行 異常電圧の侵入				
外部	支持碍子、 ダイヤル温度計	磁　器 エポキシ樹脂	絶縁	環境	汚損 破損	表面汚損 → 絶縁抵抗低下 → トラッキングの発生 → コロナ放電の発生 → 気中閃絡・放電	—	—	2	汚損、破損 放電音、異音、異臭
本体	端子口出線締付部 タップ切換部	銅・銅合金 めっき皮膜	通電	環境	汚損・腐食 過熱 締付け部の緩み	汚損・腐食の進行 → 接触抵抗の増加 → 過熱（変色） → 放電・通電 → 地絡・短絡 締付け部の緩み 接触面の溶着	—	—	2	汚損、腐食、溶損、損傷 過熱変色、温度 締付け部の緩み、異音、異臭

劣化進行速度　1：比較的速く進行　2：緩慢な進行　3：電流・動作回数に依存

※予防保全交換部品欄に関しては、交換が必要となった時点で、製造者へ問合せして、交換の可否を判断する。

ＧＩＳ 劣化評価表

設置場所			定格・仕様		
設備名称					
用　　途					
形　　式					
製造番号					
製 造 年					
評 価 日		評価実施者			
天候/温湿度	℃　　%				

項　　目	No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
1．経過年数	①	経過年数	経過年数（K1）		5		10		
			K1＜15	1					
			15≦K1＜20	3					
			20≦K1＜25	4					
			25≦K1	5					
				（小計）	5				
2．環境条件	①	塩害レベル（現地試料採取）	軽汚損地区　（0.03mg/cm^{2}以下）	0	3		5		
			中汚損地区　（0.03超過～0.06mg/cm^{2}以下）	1					
			重汚損地区　（0.06超過～0.12mg/cm^{2}以下）	2					
			超重汚損地区　（0.12mg/cm^{2}超過）	3					
	②	腐食性ガス（NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定）	標準使用の状態	0	3				
			機器に腐食性ガスによる著しい変色があり（銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など）	3					
	③	塵埃の付着	年次点検清掃が確実に実施され軽微の塵埃	0	3				
			年次点検清掃が実施されているが塵埃付着・汚損大	3					
	④	据付レベル	据付レベルに異常なし	0	3				
			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある	3					
				（小計）	12				
3．保全記録	①	故障・事故履歴の有無	故障・事故履歴なし	0	2		5		
			故障・事故履歴あり	2					
	②	修理・交換履歴の有無	修理・交換履歴なし	0	5				
			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）	3					
			故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）	5					
				（小計）	7				
4．生産終了製品対応	①	交換時対応の有無	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能	0	5		10		
			保守部品代替器あり（一部改造を伴う）/保守技術員の対応可	3					
			代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可	5					
				（小計）	5				
5．異常現象	①	異音の有無	異音なし	0	5		10		
			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり	3					
			ビビリ音、うなり音などの発生あり	5					
	②	異臭の有無	異臭なし	0	5				
			軽微な異臭あり	3					
			過熱や焼損しているような異臭がする	5					
				（小計）	10				
6．劣化現象　1）外箱部	①	塗装剥離、発錆	劣化なし	0	3		30		
			塗装剥離、発錆あり	3					
	②	腐食・破損	腐食・破損なし	0	3				
			破損あり	3					
	③	パッキン類の損傷	損傷なし	0	3				
			損傷あり	3					
	④	ボルト・ナット類の締付状態	緩みなし	0	3				
			緩みあり	3					
2）支持絶縁物	①	導体支持物の汚損	汚損なし	0	3				
			汚損あり	3					
	②	導体支持物の損傷	新品と同等で損傷なし	0	7				
			損傷はないが新品と同等とはいえない	1					
			軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
			機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり	7					
	③	絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	新品と同等で痕跡なし	0	7				
			痕跡はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり	3					
			機能に影響する放電痕などがあり	7					
3）機構部	①	各部の締付け部の状態	緩みなし	0	3				
			緩みあり	3					
	②	ガス漏れ（特高絶縁ガス：SF_6、乾燥空気など）	ガス連成計数値に変化なし	0	7				
			基準値内であるが前回値と比較し低下傾向	1					
			ガス圧警報1段発報歴あり	3					
			毎年ガスの補充が必要	5					
			ガス圧警報2段発報歴あり	7					

項目		No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
6．劣化現象	3）機構部	③	操作機構部の発錆、摩耗、損傷	新品と同等である	0	3		(30)		
				軽微な発錆、摩耗あり	1					
				発錆、摩耗、損傷あり	3					
		④	操作機構部の動作油脂類の劣化	新品と同等である	0	5				
				グリース、油脂類の劣化あり	3					
				動作不具合あり	5					
		⑤	気密ガスケット・スライドパッキンに漏気、変形	新品と同等である	0	5				
				漏気、変形あり	5					
	4）制御部	①	配線、配線接続部の腐食	新品と同等である	0	3				
				軽微な腐食あり	1					
				腐食あり	3					
		②	制御器具の湿潤、発錆、腐食	新品と同等である	0	3				
				軽微な湿潤、発錆、腐食あり	1					
				湿潤、発錆、腐食あり	3					
		③	補助継電器類の状態（必要に応じ抜取調査）	新品と同等である	0	5				
				軽微な接点の荒れあり	1					
				接点の荒れあり	3					
				シーケンス試験が正常に終了しない	5					
		④	制御回路部品の損傷	新品と同等である	0	3				
				軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	1					
				変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
		⑤	制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態	新品と同等である	0	7				
				軽微な変質又は芯線の腐食あり	1					
				変質又は芯線の腐食あり	3					
				固化、ひび割れなどの変質あり	5					
				機能に影響する変質又は腐食が認められる	7					
		⑥	開閉表示器類の表示状態に異常がある	新品と同様である	0	7				
				一部異常はあるが運用に支障はない	3					
				表示に異常あり	7					
				（小計）		80				
7．性能試験	1)絶縁抵抗測定	①	主回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	9		30		
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				500MΩ以下	5					
				100MΩ以下	9					
		②	制御回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	5				
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				2MΩ以下	5					
	2)その他測定項目	①	主回路接触抵抗測定	判定基準値以内（増加傾向なし）	0	7				
				判定基準値以内（増加傾向基準値の89%以下）	3					
				判定基準値以内（増加傾向基準値の90%以上）	5					
				判定基準値を超えている	7					
		②	部分放電測定	部分放電検出なし	0	9				
				部分放電検出あり	9					
		③	ガス成分・水分測定	判定基準値以内（前回と変化なし）	0	7				
				判定基準値以内（劣化傾向に変化）	3					
				判定基準値以内（前回と大幅に変化）	7					
	3)その他	①	その他の診断手法	異常なし	0	7				
				要注意レベル	5					
				異常レベル	7					
				（小計）		44				
				換算評価点合計		（100点換算評価）				
評価まとめ										

注記1：評価項目に該当しない項目がある場合、評価点Ａの小計はそれを除いた評価点とする。
注記2：6(劣化現象)及び7(性能試験)の項目で、一項目でも7点以上の場合、換算評価点はそれぞれ30点とする。
注記3：地盤沈下について、機器の設置場所などから地盤沈下が考えられない機器は考慮外とする。

Ｃ－ＧＩＳ 劣化評価表

設置場所			定格・仕様		
設備名称					
用　　途					
形　　式					
製造番号					
製 造 年					
評 価 日		評価実施者			
天候/温湿度	℃　　％				

項　　目	No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価結果 評価配分点A	評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
1．経過年数	①	経過年数	経過年数（K1）		5		10		
			K1＜15	1					
			15≦K1＜20	3					
			20≦K1＜25	4					
			25≦K1	5					
				（小計）	5				
2．環境条件	①	塩害レベル（現地試料採取）	軽汚損地区　（0.03mg/cm^{2}以下）	0	3		5		
			中汚損地区　（0.03超過～0.06mg/cm^{2}以下）	1					
			重汚損地区　（0.06超過～0.12mg/cm^{2}以下）	2					
			超重汚損地区　（0.12mg/cm^{2}超過）	3					
	②	腐食性ガス（NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定）	標準使用の状態	0	3				
			機器に腐食性ガスによる著しい変色があり（銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など）	3					
	③	塵埃の付着	年次点検清掃が確実に実施され軽微の塵埃	0	3				
			年次点検清掃が実施されているが塵埃付着・汚損大	3					
	④	据付レベル	据付レベルに異常なし	0	3				
			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある	3					
				（小計）	12				
3．保全記録	①	故障・事故履歴の有無	故障・事故履歴なし	0	2		5		
			故障・事故履歴あり	2					
	②	修理・交換履歴の有無	修理・交換履歴なし	0	5				
			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）	3					
			故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）	5					
				（小計）	7				
4．生産終了製品対応	①	交換時対応の有無	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能	0	5		10		
			保守部品代替器あり（一部改造を伴う）/保守技術員の対応可	3					
			代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可	5					
				（小計）	5				
5．異常現象	①	異音の有無	異音なし	0	5		10		
			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり	3					
			ビビリ音、うなり音などの発生あり	5					
	②	異臭の有無	異臭なし	0	5				
			軽微な異臭あり	3					
			過熱や焼損しているような異臭がする	5					
				（小計）	10				
6．劣化現象 1）外箱部	①	塗装剥離、発錆	劣化なし	0	3		30		
			塗装剥離、発錆あり	3					
	②	腐食・破損	腐食・破損なし	0	3				
			破損あり	3					
	③	パッキン類の損傷	損傷なし	0	3				
			損傷あり	3					
	④	ボルト・ナット類の締付状態	緩みなし	0	3				
			緩みあり	3					
2）支持絶縁物	①	導体支持物の汚損	汚損なし	0	3				
			汚損あり	3					
	②	導体支持物の損傷	新品と同等で損傷なし	0	7				
			損傷はないが新品と同等とはいえない	1					
			軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
			機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり	7					
	③	絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	新品と同等で痕跡なし	0	7				
			痕跡はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり	3					
			機能に影響する放電痕などがあり	7					
3）機構部	①	各部の締付け部の状態	緩みなし	0	3				
			緩みあり	3					
	②	ガス漏れ（特高絶縁ガス:SF_6、乾燥空気など）	ガス連成計数値に変化なし	0	7				
			基準値内であるが前回値と比較し低下傾向	1					
			ガス圧警報1段発報歴あり	3					
			毎年ガスの補充が必要	5					
			ガス圧警報2段発報歴あり	7					
	③	操作機構部の発錆、摩耗、損傷	新品と同等である	0	3				
			軽微な発錆、摩耗あり	1					
			発錆、摩耗、損傷あり	3					
	④	操作機構部の動作油脂類の劣化	新品と同等である	0	5				
			グリース、油脂類の劣化あり	3					
			動作不具合あり	5					
	⑤	気密ガスケット・スライドパッキンに漏気、変形	新品と同等である	0	5				
			漏気、変形あり	5					

Ｃ－ＧＩＳ 劣化評価表

項目		No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
6．劣化現象	4）制御部	①	配線接続部の腐食	新品と同等である	0	3		(30)		
				軽微な腐食あり	1					
				腐食あり	3					
		②	制御器具の湿潤、発錆、腐食	新品と同等である	0	3				
				軽微な湿潤、発錆、腐食あり	1					
				湿潤、発錆、腐食あり	3					
		③	補助継電器類の状態（必要に応じ抜取調査）	新品と同等である	0	5				
				軽微な接点の荒れあり	1					
				接点の荒れあり	3					
				シーケンス試験が正常に終了しない	5					
		④	制御回路部品の損傷	新品と同等である	0	3				
				軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	1					
				変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
		⑤	制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態	新品と同等である	0	7				
				軽微な変質又は芯線の腐食あり	1					
				変質又は芯線の腐食あり	3					
				固化、ひび割れなどの変質あり	5					
				機能に影響する変質又は腐食が認められる	7					
		⑥	開閉表示器類の表示状態に異常がある	新品と同様である	0	7				
				一部異常はあるが運用に支障はない	3					
				表示に異常あり	7					
					（小計）	80				
7．性能試験	1）絶縁抵抗測定	①	主回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	9		30		
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				500MΩ以下	5					
				100MΩ以下	9					
		②	制御回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	5				
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				2MΩ以下	5					
	2）その他測定項目	①	主回路接触抵抗測定	判定基準値以内（増加傾向なし）	0	7				
				判定基準値以内（増加傾向基準値の89%以下）	3					
				判定基準値以内（増加傾向基準値の90%以上）	5					
				判定基準値を超えている	7					
		②	部分放電測定	部分放電検出なし	0	9				
				部分放電検出あり	9					
		③	サーモメータによる測定	異常なし	0	7				
				負荷率に対して温度上昇が高く感じられる	3					
				許容温度上昇を超えている	7					
		④	ガス分析	判定基準値以内（前回と変化なし）	0	7				
				判定基準値以内（劣化傾向に変化）	3					
				判定基準値以内（前回と大幅に変化）	7					
	3）その他	①	その他の診断手法	異常なし	0	7				
				要注意レベル	5					
				異常レベル	7					
					（小計）	51				
					換算評価点合計	（100点換算評価）				
評価まとめ										

注記1：評価項目に該当しない項目がある場合、評価点Ａの小計はそれを除いた評価点とする。
注記2：6(劣化現象)及び7(性能試験)の項目で、一項目でも7点以上の場合、換算評価点はそれぞれ30点とする。
注記3：地盤沈下について、機器の設置場所などから地盤沈下が考えられない機器は考慮外とする。

気中断路器(特高)　劣化評価表

設置場所			定格・仕様		
設備名称					
用　　途					
形　　式					
製造番号					
製 造 年					
評 価 日		評価実施者			
天候/温湿度	℃　　%				

項　　目	No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
1．経過年数	①	経過年数	経過年数（K1）		5		10		
			K1＜10	1					
			10≦K1＜15	3					
			15≦K1＜20	4					
			20≦K1	5					
				（小計）	5				
2．環境条件	①	塩害レベル（現地試料採取）	軽汚損地区　(0.03mg/cm^{2}以下)	0	3		5		
			中汚損地区　(0.03超過～0.06mg/cm^{2}以下)	1					
			重汚損地区　(0.06超過～0.12mg/cm^{2}以下)	2					
			超重汚損地区　(0.12mg/cm^{2}超過)	3					
	②	腐食性ガス（NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定）	標準使用の状態	0	3				
			機器に腐食性ガスによる著しい変色があり（銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など）	3					
	③	塵埃の付着	年次点検清掃が確実に実施され軽微の塵埃	0	3				
			年次点検清掃が実施されているが塵埃付着・汚損大	3					
	④	据付レベル	据付レベルに異常なし	0	3				
			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある	3					
				（小計）	12				
3．保全記録	①	故障・事故履歴の有無	故障・事故履歴なし	0	2		5		
			故障・事故履歴あり	2					
	②	修理・交換履歴の有無	修理・交換履歴なし	0	5				
			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）	3					
			故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）	5					
	③	開閉回数(参考)（動作カウンタ）	参考資料：交流断路器 JEC-2310-2014 カウンタなしは、「－」 50 回未満	0	3				
			50 回以上	1					
			100 回以上	3					
				（小計）	10				
4．生産終了製品対応	①	交換時対応の有無	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能	0	5		10		
			保守部品代替器あり(一部改造を伴う)/保守技術員の対応可	3					
			代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可	5					
				（小計）	5				
5．異常現象	①	異音の有無	異音なし	0	5		10		
			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり	3					
			ビビリ音、うなり音などの発生あり	5					
	②	異臭の有無	異臭なし	0	5				
			軽微な異臭あり	3					
			過熱や焼損しているような異臭がする	5					
				（小計）	10				
6．劣化現象 1）操作箱・フレーム	①	塗装剥離、発錆	劣化なし	0	3		30		
			塗装剥離、発錆あり	3					
	②	腐食・破損	腐食・破損なし	0	3				
			破損あり	3					
2）支持絶縁物	①	導体支持物の損傷	新品と同等で損傷なし	0	7				
			損傷はないが新品と同等とはいえない	1					
			軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
			機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり	7					
	②	絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	新品と同等で痕跡なし	0	7				
			痕跡はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり	3					
			機能に影響する放電痕などがあり	7					
3）主回路	①	接触部の状態（絶縁性皮膜の生成の有無）	新品と同等である	0	5				
			絶縁性皮膜はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な絶縁性皮膜あり	3					
			通電性に影響する絶縁性皮膜がある	5					
	②	接触子の磨耗、損傷	新品と同等である	0	5				
			接触子の磨耗、損傷の状態　接触面の３０％未満	3					
			接触子の磨耗、損傷の状態　接触面の３０％以上	5					
	③	状態変化	新品と同等である	0	5				
			接地線接続部に緩みや断線がある	3					
			接触部締付部、外部端子締付け部に緩みがある	5					
	④	接触子の接触状態	新品と同等である	0	5				
			接触状態は良いが新品と同等とは言えない	1					
			片接触又はワイプ不足がある	3					
			片接触でかつワイプ不足がある	5					
	⑤	過熱による変色	新品と同等である	0	7				
			接触部に変色はないが新品同等とはいえない	1					
			接触部に軽微な過熱の変色あり(熱画像診断など)	3					
			接触部に過熱変色、サーモラベル変色あり	5					
			接触部機能に影響する過熱変色がある	7					

気中断路器（特高）　劣化評価表

項目		No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	評価結果 重み付けC	評価結果 換算評価点D (B/AxC)	所見
6．劣化現象	4）機構部	①	インターロック機構の動作	正常に動作する	0	5		(30)		
				正常に動作しない	5					
		②	状態変化	新品と同等である	0	5				
				各締付け部に緩みあり、摺動部に潤滑油切れ、固化あり	3					
				機能に影響のある変形などがある	5					
		③	操作機構部の動作、油脂類の劣化	新品と同等である	0	5				
				グリース、油脂類の劣化あり	3					
				動作不具合あり	5					
		④	腐食、発錆、損傷の程度	新品と同等である	0	7				
				腐食皮膜はないが新品同等とはいえない	1					
				湿潤、発錆、腐食あり	3					
				摩耗、変形、損傷あり	5					
				歯車、クラッチ機構の変形、損傷あり	7					
	5）制御部	①	配線、配線接続部の腐食	新品と同等である	0	3				
				軽微な腐食あり	1					
				腐食あり	3					
		②	制御器具の湿潤、発錆、腐食	新品と同等である	0	3				
				軽微な湿潤、発錆、腐食あり	1					
				湿潤、発錆、腐食あり	3					
		③	状態変化	新品と同等である	0	5				
				端子、コネクタ、配線接続部の緩み、脱落あり	3					
				開閉動作が緩慢、配線支持物の破損、制御線の垂れ	5					
		④	制御回路部品の損傷	新品と同等である	0	7				
				軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	1					
				変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
				断線、継電器、スイッチ類に接触不良あり	5					
				シーケンス試験が正常に終了しない	7					
		⑤	制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態	新品と同等である	0	7				
				軽微な変質又は芯線の腐食あり	1					
				変質又は芯線の腐食あり	3					
				固化、ひび割れなどの変質あり	5					
				機能に影響する変質又は腐食が認められる	7					
					（小計）	94				
7．性能試験	1）絶縁抵抗測定（直近測定データ）	①	主回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	9		30		
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				500MΩ以下	5					
				100MΩ以下	9					
		②	制御回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	5				
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				2MΩ以下	5					
	2）その他測定項目	①	主回路接触抵抗測定	判定基準値以内（増加傾向なし）	0	7				
				判定基準値以内（増加傾向基準値の89%以下）	3					
				判定基準値以内（増加傾向基準値の90%以上）	5					
				判定基準値を超えている	7					
		②	開閉特性試験 最低動作電圧 開閉時間測定	判定基準値以内（前回と変化なし）	0	9				
				最低動作電圧で動作し基準値を外れている	7					
				動作時間が基準値を外れている	9					
		③	部分放電測定	部分放電検出なし	0	9				
				可聴音部分放電検出あり（基準値を超える）	9					
	3）その他（直近測定データ）	①	その他の診断手法	異常なし	0	7				
				要注意レベル	5					
				異常レベル	7					
					（小計）	46				
					換算評価点合計	（100点換算評価）				
評価まとめ										

注記1：評価項目に該当しない項目がある場合、評価点Ａの小計はそれを除いた評価点とする。
注記2：6（劣化現象）及び7（性能試験）の項目で、一項目でも7点以上の場合、換算評価点はそれぞれ30点とする。
注記3：地盤沈下について、機器の設置場所などから地盤沈下が考えられない機器は考慮外とする。

真空遮断器劣化評価表

設置場所			定格・仕様		
設備名称					
用　　途					
形　　式					
製造番号					
製 造 年					
評 価 日		評価実施者			
天候/温湿度	℃　　%				

項　　目	No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
1．経過年数	①	経過年数	経過年数(K1)		5		10		
			K1＜10	1					
			10≦K1＜15	3					
			15≦K1＜20	4					
			20≦K1	5					
				(小計)	5				
2．環境条件	①	塩害レベル（現地試料採取）	軽汚損地区　(0.03mg/cm^{2}以下)	0	3		5		
			中汚損地区　(0.03超過～0.06mg/cm^{2}以下)	1					
			重汚損地区　(0.06超過～0.12mg/cm^{2}以下)	2					
			超重汚損地区　(0.12mg/cm^{2}超過)	3					
	②	腐食性ガス（NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定）	標準使用の状態	0	3				
			機器に腐食性ガスによる著しい変色があり（銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など）	3					
	③	塵埃の付着	年次点検清掃が確実に実施され軽微の塵埃	0	3				
			年次点検清掃が実施されているが塵埃付着・汚損大	3					
	④	据付レベル	据付レベルに異常なし	0	3				
			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある	3					
				(小計)	12				
3．保全記録	①	故障・事故履歴の有無	故障・事故履歴なし	0	2		5		
			故障・事故履歴あり	2					
	②	修理・交換履歴の有無	修理・交換履歴なし	0	5				
			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）	3					
			故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）	5					
	③	開閉回数（動作カウンタ）	カウンタ故障時は聞取り調査 参考資料：JEC-2300 カウンタなしは、「－」	100 回未満　0	7				
				1,000 回未満　1					
				1,000 回以上　3					
				2,000 回以上　5					
				5,000 回以上　7					
				(小計)	14				
4．生産終了製品対応	①	交換時対応の有無	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能	0	5		10		
			保守部品代替器あり(一部改造を伴う)/保守技術員の対応可	3					
			代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可	5					
				(小計)	5				
5．異常現象	①	異音の有無	異音なし	0	5		10		
			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり	3					
			ビビリ音、うなり音などの発生あり	5					
	②	異臭の有無	異臭なし	0	5				
			軽微な異臭あり	3					
			過熱や焼損しているような異臭がする	5					
				(小計)	10				
6．劣化現象 1)外箱部	①	塗装剥離、発錆	劣化なし	0	2		30		
			塗装剥離、発錆あり	2					
	②	腐食・破損	腐食・破損なし	0	2				
			破損あり	2					
2)主回路端子部	①	過熱による変色	新品と同等である	0	7				
			変色はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な過熱の変色あり(熱画像診断など)	3					
			過熱の変色、サーモラベルの変色あり	5					
			機能に影響する過熱変色がある	7					
	②	変形、亀裂、破損などの損傷	新品と同等である	0	5				
			変形、亀裂、破損はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
			変形、亀裂、破損などの損傷あり	5					
3)支持絶縁物	①	導体支持物の損傷	新品と同等で損傷なし	0	7				
			損傷はないが新品と同等とはいえない	1					
			軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
			機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり	7					
	②	絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	新品と同等で痕跡なし	0	7				
			痕跡はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり	3					
			機能に影響する放電痕などがあり	7					

真空遮断器劣化評価表

項目		No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
6.劣化現象	4)開閉部	①	接触部・断路部の変色、損傷(密閉機器は"-")	新品と同等である	0	5		(30)		
				腐食皮膜はないが新品同等とはいえない	1					
				軽微な腐食皮膜あり	3					
				通電性能に影響する腐食皮膜あり	5					
		②	真空バルブの接点の消耗	接点消耗はない	0	7				
				基準値の３０%以内	3					
				基準値の３０%超過	5					
				消耗量が基準値以上	7					
		③	真空バルブフランジの発錆	新品と同等である	0	5				
				軽微な発錆が認められる	3					
				真空シールに影響を及ぼす発錆あり	5					
		④	ガス漏れ (特高絶縁ガス:SF_6,乾燥空気など)	ガス連成計数値に変化なし	0	7				
				基準値内であるが前回値と比較し低下傾向	1					
				ガス圧警報1段発報歴あり	3					
				毎年ガス供給が必要	5					
				ガス圧警報2段発報歴あり	7					
	5)機構部	①	操作機構部の発錆、摩耗、損傷	新品と同等である	0	3				
				軽微な発錆、摩耗あり	1					
				発錆、摩耗、損傷あり	3					
		②	操作機構部の動作、油脂類の劣化	新品と同等である	0	5				
				グリース、油脂類の劣化あり	3					
				動作不具合あり	5					
		③	インターロック機構の動作	正常に動作する	0	5				
				正常に動作しない	5					
	6)制御部	①	配線、配線接続部の腐食	新品と同等である	0	3				
				軽微な腐食あり	1					
				腐食あり	3					
		②	制御器具の湿潤、発錆、腐食	新品と同等である	0	3				
				軽微な湿潤、発錆、腐食あり	1					
				湿潤、発錆、腐食あり	3					
		③	補助継電器類の状態 (必要に応じ抜取調査)	新品と同等である	0	5				
				軽微な接点の荒れあり	1					
				接点の荒れあり	3					
				シーケンス試験が正常に終了しない	5					
		④	制御回路部品の損傷	新品と同等である	0	3				
				軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	1					
				変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
		⑤	制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態	新品と同等である	0	7				
				軽微な変質又は芯線の腐食あり	1					
				変質又は芯線の腐食あり	3					
				固化、ひび割れなどの変質あり	5					
				機能に影響する変質又は腐食が認められる	7					
		⑥	銀めっき部銀移行の状態	新品と同等である	0	5				
				銀移行の発生あり	5					
				(小計)		93	0.0			
7.性能試験	1)絶縁抵抗測定	①	主回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	9		30		
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				500MΩ以下	5					
				100MΩ以下	9					
		②	制御回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	5				
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				2MΩ以下	5					
	2)その他測定項目	①	主回路接触抵抗測定	判定基準値以内（増加傾向なし）	0	7				
				判定基準値以内（増加傾向基準値の89%以下）	3					
				判定基準値以内（増加傾向基準値の90%以上）	5					
				判定基準値を超えている	7					
		②	真空チェック	真空漏れなし	0	9				
				真空漏れ(真空度不良)	9					
		③	開閉特性試験 最低動作電圧 開閉時間測定	判定基準値以内(前回と変化なし)	0	5				
				判定基準値以内(前回より劣化傾向に変化)	3					
				判定基準値以内(前回と大幅に変化)	5					
	3)その他	①	その他の診断手法	異常なし	0	7				
				要注意レベル	5					
				異常レベル	7					
				(小計)		42	0.0			
				換算評価点合計		(100点換算評価)				
評価まとめ										

注記1：評価項目に該当しない項目がある場合、評価点Ａの小計はそれを除いた評価点とする。
注記2：6(劣化現象)及び7(性能試験)の項目で、一項目でも7点以上の場合、換算評価点はそれぞれ30点とする。
注記3：地盤沈下について、機器の設置場所などから地盤沈下が考えられない機器は考慮外とする。

ガス遮断器劣化評価表

設置場所			定格・仕様		
設備名称					
用　　途					
形　　式					
製造番号					
製 造 年					
評 価 日		評価実施者			
天候/温湿度	℃　　%				

項　　目	No.	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点 A	評価結果 評価点 B	重み付け C	換算評価点 D (B/A×C)	所見
1．経過年数	①	経過年数	経過年数(K1)		5		10		
			K1＜10	1					
			10≦K1＜15	3					
			15≦K1＜20	4					
			20≦K1	5					
				(小計)	5				
2．環境条件	①	塩害レベル（現地試料採取）	軽汚損地区　(0.03mg/cm2以下)	0	3		5		
			中汚損地区　(0.03超過～0.06mg/cm2以下)	1					
			重汚損地区　(0.06超過～0.12mg/cm2以下)	2					
			超重汚損地区　(0.12mg/cm2超過)	3					
	②	腐食性ガス（NOX,SOX,H2S,NH3など必要に応じ測定）	標準使用の状態	0	3				
			機器に腐食性ガスによる著しい変色があり（銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など）	3					
	③	塵埃の付着	年次点検で清掃が確実に実施され軽微の塵埃	0	3				
			年次点検清掃が実施されているが塵埃付着・汚損大	3					
	④	据付レベル	据付レベルに異常なし	0	3				
			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある	3					
				(小計)	12				
3．保全記録	①	故障・事故履歴の有無	故障・事故履歴なし	0	2		5		
			故障・事故履歴あり	2					
	②	修理・交換履歴の有無	修理・交換履歴なし	0	5				
			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）	3					
			故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）	5					
	③	開閉回数（動作カウンタ）	カウンタ故障時は聞取り調査 参考資料：JEC-2300 カウンタなしは、「－」	100回未満 0	7				
				1,000回未満 1					
				1,000回以上 3					
				2,000回以上 5					
				5,000回以上 7					
				(小計)	14				
4．生産終了製品対応	①	交換時対応の有無	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能	0	5		10		
			保守部品代替器あり(一部改造を伴う)/保守技術員の対応可	3					
			代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可	5					
				(小計)	5				
5．異常現象	①	異音の有無	異音なし	0	5		10		
			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり	3					
			ビビリ音、うなり音などの発生あり	5					
	②	異臭の有無	異臭なし	0	5				
			軽微な異臭あり	3					
			過熱や焼損しているような異臭がする	5					
				(小計)	10				
6．劣化現象 1）外箱部	①	塗装剥離、発錆	劣化なし	0	2		30		
			塗装剥離、発錆あり	2					
	②	腐食・破損	腐食・破損なし	0	2				
			破損あり	2					
2）主回路接続部	①	過熱による変色	新品と同等である	0	7				
			変色はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な過熱の変色あり(熱画像診断など)	3					
			過熱の変色、サーモラベルの変色あり	5					
			機能に影響する過熱変色がある	7					
	②	変形、亀裂、破損などの損傷	新品と同等である	0	5				
			変形、亀裂、破損はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
			変形、亀裂、破損などの損傷あり	5					
3）支持絶縁物	①	導体支持物の損傷	新品と同等で損傷なし	0	7				
			損傷はないが新品と同等とはいえない	1					
			軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
			機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり	7					

項目		No.	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/A×C)	所見
6．劣化現象		②	絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	新品と同等で痕跡なし	0	7		(30)		
				痕跡はないが新品同等とはいえない	1					
				軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり	3					
				機能に影響する放電痕などがあり	7					
	4）開閉部	①	ガス漏れ（SF_6ガス）	ガス連成計数値に変化なし	0	7				
				基準値内であるが前回値と比較し低下傾向	1					
				ガス圧警報1段発報歴あり	3					
				毎年ガスの補充が必要	5					
				ガス圧警報2段発報歴あり	7					
	5）機構部	①	操作機構部の発錆、摩耗、損傷	新品と同等である	0	3				
				軽微な発錆、摩耗あり	1					
				発錆、摩耗、損傷あり	3					
		②	操作機構部の動作、油脂類の劣化	新品と同等である	0	5				
				グリース、油脂類の劣化あり	3					
				動作不具合あり	5					
		③	インターロック機構の動作	正常に動作する	0	5				
				正常に動作しない	5					
	6）制御部	①	配線、配線接続部の腐食	新品と同様で腐食なし	0	3				
				軽微な腐食あり	1					
				腐食あり	3					
		②	制御器具の湿潤、発錆、腐食	新品と同等である	0	3				
				軽微な湿潤、発錆、腐食あり	1					
				湿潤、発錆、腐食あり	3					
		③	補助継電器の状態（必要に応じ抜取調査）	新品と同等である	0	5				
				軽微な接点の荒れあり	1					
				接点の荒れあり	3					
				シーケンス試験が正常に終了しない	5					
		④	制御回路部品の損傷	新品と同等である	0	3				
				軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	1					
				変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
		⑤	制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態	新品と同等である	0	7				
				軽微な変質又は芯線の腐食あり	1					
				変質又は芯線の腐食あり	3					
				固化、ひび割れなどの変質あり	5					
				機能に影響する変質又は腐食が認められる	7					
		⑥	銀めっき部銀移行の状態	新品と同等である	0	5				
				銀移行の発生あり	5					
				（小計）		76				
7．性能試験	1）絶縁抵抗測定	①	主回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	9		30		
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				500MΩ以下	5					
				100MΩ以下	9					
		②	制御回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	5				
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				2MΩ以下	5					
	2）その他測定項目	①	主回路接触抵抗測定	判定基準値以内（増加傾向なし）	0	7				
				判定基準値以内（増加傾向基準値の89%以下）	3					
				判定基準値以内（増加傾向基準値の90%以上）	5					
				判定基準値を超えている	7					
		②	開閉特性試験 最低動作電圧 開閉時間測定	判定基準値以内（前回と変化なし）	0	5				
				判定基準値以内（劣化傾向に変化）	3					
				判定基準値以内（前回と大幅に変化）	5					
		③	ガス分析	判定基準値以内（前回と変化なし）	0	7				
				判定基準値以内（劣化傾向に変化）	3					
				判定基準値以内（前回と大幅に変化）	7					
	3）その他	①	その他の診断手法	異常なし	0	7				
				要注意レベル	5					
				異常レベル	7					
				（小計）		40				
				換算評価点合計		（100点換算評価）				
評価まとめ										

注記1：評価項目に該当しない項目がある場合、評価点Ａの小計はそれを除いた評価点とする。
注記2：6(劣化現象)及び7(性能試験)の項目で、一項目でも7点以上の場合、換算評価点はそれぞれ30点とする。
注記3：地盤沈下について、機器の設置場所などから地盤沈下が考えられない機器は考慮外とする。

計器用変成器(油入)　劣化評価表

設置場所		定格・仕様			
設備名称					
用　　途					
形　　式					
製造番号					
製 造 年					
評 価 日		評価実施者			
天候/温湿度	℃　　%				

項　　目	No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
1．経過年数	①	経年劣化	経過年数（K1）		5		10		
			K1＜10	1					
			10≦K1＜15	3					
			15≦K1＜20	4					
			20≦K1	5					
				（小計）	5				
2．環境条件	①	塩害レベル（現地試料採取）	軽汚損地区　(0.03mg/cm^{2}以下)	0	3		5		
			中汚損地区　(0.03超過～0.06mg/cm^{2}以下)	1					
			重汚損地区　(0.06超過～0.12mg/cm^{2}以下)	2					
			超重汚損地区　(0.12mg/cm^{2}超過)	3					
	②	腐食性ガス（NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定）	標準使用の状態	0	3				
			機器に腐食性ガスによる著しい変色があり（銀めっきの剥離,変色,接点の黒化など）	3					
	③	塵埃の付着	年次点検清掃が確実に実施され軽微の塵埃	0	3				
			年次点検清掃が実施されているが塵埃付着・汚損大	3					
	④	据付レベル	据付レベルに異常なし	0	3				
			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある	3					
				（小計）	12				
3．保全記録	①	故障・事故履歴の有無	故障・事故履歴なし	0	2		5		
			故障・事故履歴あり	2					
	②	修理・交換履歴の有無	修理・交換履歴なし	0	5				
			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）	3					
			故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）	5					
				（小計）	7				
4．生産終了製品対応	①	交換時対応の有無	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能	0	5		10		
			保守部品代替器あり（一部改造を伴う）/保守技術員の対応可	3					
			代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可	5					
				（小計）	5				
5．異常現象	①	異音の有無	異音なし	0	5		10		
			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり	3					
			ビビリ音、うなり音などの発生あり	5					
	②	異臭の有無	異臭なし	0	5				
			軽微な異臭あり	3					
			過熱や焼損しているような異臭がする	5					
				（小計）	10				
6．劣化現象　1）外箱部	①	塗装剥離、発錆	劣化なし	0	2		30		
			塗装剥離、発錆あり	2					
	②	ボルト・ナット類の締付状態	緩みなし	0	2				
			緩みあり	2					
	③	腐食・破損	腐食・破損なし	0	7				
			軽微な破損あり	5					
			状態変化、重大な破損がある	7					
	④	油漏れ	新品同等で油漏れなし	0	7				
			油漏れはないが新品同等はいえない	1					
			軽微な油漏れあり	3					
			油漏れが進展すれば機能に影響を与える	5					
			機能に影響を与える油漏れがある	7					
2）端子部	①	過熱による変色	新品と同等である	0	7				
			変色はないが新品同等とはいえない	1					
			端子部に軽微な過熱の変色あり(熱画像診断など)	3					
			端子部に過熱の変色、サーモラベルの変色あり	5					
			端子部機能に影響する過熱変色がある	7					
3）ブッシング	①	端子金具部、接続部の状態	異常なし	0	3				
			ボルト・ナットに緩みや発錆がある	3					
	②	表面汚損状態	汚損なし	0	3				
			軽微な汚損がある	1					
			顕著に汚損の付託がみられる	3					
	③	絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	新品と同等で痕跡なし	0	7				
			痕跡はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり	3					
			機能に影響する放電痕などがあり	7					

計器用変成器（油入）　劣化評価表

項目		No	評価項目及び評価基準			評価点	現地劣化評価結果 評価結果 評価配分点A	評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
6．劣化現象	4）制御部	①	配線、配線接続部の腐食		新品と同等である	0	3		(30)		
					軽微な腐食あり	1					
					腐食あり	3					
		②	制御器具の湿潤、発錆、腐食		新品と同等である	0	3				
					軽微な湿潤、発錆、腐食あり	1					
					湿潤、発錆、腐食あり	3					
		③	状態変化		新品と同等である	0	5				
					端子、コネクタ、配線接続部の緩みあり	3					
					端子、コネクタ、配線接続部の脱落あり	5					
		④	制御回路部品の損傷		新品と同等である	0	5				
					軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
					機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり	5					
		⑤	制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態		新品と同等である	0	7				
					軽微な変質又は芯線の腐食あり	1					
					変質又は芯線の腐食あり	3					
					固化、ひび割れなどの変質あり	5					
					機能に影響する変質又は腐食が認められる	7					
	5）付属品・補機類	①	付属品・補機類の状態（必要に応じ抜取調査）		新品と同等である	0	5				
					外観に軽微な荒れ、発錆あり	1					
					外観に発錆、腐食、破損あり	3					
					補機類が正常に動作しない	5					
					（小計）		66				
7．性能試験	1）絶縁抵抗測定（直近測定データ）	①	主回路部		判定基準内で測定値トレンド良好　1000MΩ以上	0	9		30		
					判定基準内で測定値トレンド低下（前回記録より低下）	3					
					判定基準内であるがトレンドから測定値が外れる恐れがある	5					
					判定基準値を外れる	9					
		②	制御回路部		判定基準内で測定値トレンド良好　500MΩ以上	0	5				
					判定基準内で測定値トレンド低下（前回記録より低下）	3					
					2MΩ以下	5					
	2）その他測定項目	①	絶縁油一般特性	a)	絶縁破壊電圧測定　基準値内である	0	9				
					絶縁破壊電圧測定　基準値以下である	9					
				b)	油中水分量測定　基準値内である	0	7				
					油中水分量測定　基準値以下である	7					
				c)	全酸化測定　基準値内である	0	5				
					全酸化測定　基準値以下である	5					
				d)	体積抵抗率測定　基準値内である	0	5				
					体積抵抗率測定　基準値以下である	5					
		②	絶縁油油中ガス分析		異常なし	0	9				
					要注意レベル	7					
					異常レベル	9					
	3）その他	①	その他の診断手法		異常なし	0	7				
					要注意レベル	5					
					異常レベル	7					
					（小計）		56				
					換算評価点合計		（100点換算評価）				
評価まとめ											

注記1：評価項目に該当しない項目がある場合、評価点Ａの小計はそれを除いた評価点とする。
注記2：6（劣化現象）及び7（性能試験）の項目で、一項目でも7点以上の場合、換算評価点はそれぞれ30点とする。
注記3：地盤沈下について、機器の設置場所などから地盤沈下が考えられない機器は考慮外とする。

酸化亜鉛避雷器劣化評価表

設置場所			定格・仕様		
設備名称					
用　　途					
形　　式					
製造番号					
製 造 年					
評 価 日		評価実施者			
天候/温湿度	℃　　%				

項　　目	No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
1．経過年数	①	経過年数	経過年数（K1）		5		10		
			K1＜10	1					
			10≦K1＜15	3					
			15≦K1＜20	4					
			20≦K1	5					
				（小計）	5				
2．環境条件	①	塩害レベル（現地試料採取）	軽汚損地区　(0.03mg/cm2以下)	0	3		5		
			中汚損地区　(0.03超過～0.06mg/cm2以下)	1					
			重汚損地区　(0.06超過～0.12mg/cm2以下)	2					
			超重汚損地区　(0.12mg/cm2超過)	3					
	②	腐食性ガス（NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定）	標準使用の状態	0	3				
			機器に腐食性ガスによる著しい変色があり（めっきの剥離, 変色, 接点の黒化など）	3					
	③	塵埃の付着	年次点検清掃が確実に実施され軽微の塵埃	0	3				
			年次点検清掃が実施されているが塵埃付着・汚損大	3					
	④	据付レベル	据付レベルに異常なし	0	3				
			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある	3					
				（小計）	12				
3．保全記録	①	故障・事故履歴の有無	故障・事故履歴なし	0	2		5		
			故障・事故履歴あり	2					
	②	修理・交換履歴の有無	修理・交換履歴なし	0	5				
			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）	3					
			故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）	5					
				（小計）	7				
4．生産終了製品対応	①	交換時対応の有無	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能	0	5		10		
			保守部品代替器あり（一部改造を伴う）/保守技術員の対応可	3					
			代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可	5					
				（小計）	5				
5．異常現象	①	異音の有無	異音なし	0	5		10		
			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり	3					
			ビビリ音、うなり音などの発生あり	5					
	②	異臭の有無	異臭なし	0	5				
			軽微な異臭あり	3					
			過熱や焼損しているような異臭がする	5					
				（小計）	10				
6．劣化現象　1）外部	①	端子部の緩み、発錆	劣化なし	0	5		30		
			緩み、錆の発生あり	5					
	②	接地線接続部	劣化なし	0	3				
			緩み、断線あり	3					
	③	過熱による変色	新品と同等である	0	7				
			変色はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な過熱の変色あり(熱画像診断など)	3					
			過熱の変色、サーモラベルの変色あり	5					
			機能に影響する過熱変色がある	7					
6．劣化現象　2）気密部	①	容器密封部(金属蓋)が変形破損している	新品と同等である	0	7				
			軽微な亀裂、破損、変形等の損傷あり	3					
			亀裂、破損、変形などの損傷あり	7					
	②	ボルト・ナット類の締付状態	緩みなし	0	3				
			緩みあり	3					
	③	碍子部(セメンチング部含む)に汚損がある	新品と同等である	0	3				
			汚損あり	3					
	④	碍子部(セメンチング部含む)に亀裂、破損がある	新品と同等である	0	7				
			軽微な亀裂、破損あり	3					
			亀裂、破損、変形などの損傷あり	7					
	⑤	絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	新品と同等で痕跡なし	0	7				
			痕跡はないが新品同等とはいえない	3					
			軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり	5					
			機能に影響する放電痕などがあり	7					
				（小計）	42				

酸化亜鉛避雷器劣化評価表

項目		No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	評価結果 重み付けC	評価結果 換算評価点D (B/AxC)	所見
７．性能試験	1)絶縁抵抗測定	①	主回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	9		30		
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				1000MΩ以下	5					
				1000MΩ以下、トレンドに急変あり	9					
	2)漏れ電流測定	②	漏れ電流	判定基準値以内（増加傾向なし）	0	7				
				判定基準値以内（増加傾向基準値の89%以下）	3					
				判定基準値以内（増加傾向基準値の90%以上）	5					
				判定基準値を超えている	7					
	その他	①	その他の診断手法	異常なし	0	7				
				要注意レベル	5					
				異常レベル	7					
				（小計）		23				
				換算評価点合計		（１００点換算評価）				
評価まとめ										

注記1：評価項目に該当しない項目がある場合、評価点Ａの小計はそれを除いた評価点とする。
注記2：6(劣化現象)及び7(性能試験)の項目で、一項目でも7点以上の場合、換算評価点はそれぞれ30点とする。
注記3：地盤沈下について、機器の設置場所などから地盤沈下が考えられない機器は考慮外とする。

油入変圧器(特高)劣化評価表

設置場所			定格・仕様		
設備名称					
用　　途					
形　　式					
製造番号					
製 造 年					
評 価 日		評価実施者			
天候/温湿度	℃　　%				

項　　目	No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
1．経過年数	①	経過年数	経過年数（K1）		5		10		
			K1＜15	1					
			15≦K1＜20	3					
			20≦K1＜25	4					
			25≦K1	5					
				（小計）	5				
2．環境条件	①	塩害レベル（現地試料採取）	軽汚損地区　（0.03mg/cm^{2}以下）	0	3		5		
			中汚損地区　（0.03超過～0.06mg/cm^{2}以下	1					
			重汚損地区　（0.06超過～0.12mg/cm^{2}以下	2					
			超重汚損地区　（0.12mg/cm^{2}超過）	3					
	②	腐食性ガス（NO_X, SO_X, H_2S, NH_3等 必要に応じ測定）	標準使用の状態	0	3				
			機器に腐食性ガスによる著しい変色があり（銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など）	3					
	③	塵埃の付着	年次点検清掃が確実に実施され軽微の塵埃	0	3				
			年次点検清掃が実施されているが塵埃付着が多い	3					
	④	据付レベル	据付レベルに異常なし	0	3				
			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある	3					
				（小計）	12				
3．保全記録	①	故障・事故履歴の有無	故障・事故履歴なし	0	2		5		
			故障・事故履歴あり	2					
	②	修理・交換履歴の有無	修理・交換履歴なし	0	5				
			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）	3					
			故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）	5					
				（小計）	7				
4．生産終了製品対応	①	交換時対応の有無	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能	0	5		10		
			代替品なし又は代替品はあるが交換に改造が必要	5					
				（小計）	5				
5．異常現象	①	異音の有無	異音なし	0	5		10		
			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり	3					
			ビビリ音、うなり音などの発生あり	5					
	②	異臭の有無	異臭なし	0	5				
			軽微な異臭あり	3					
			過熱や焼損しているような異臭がする	5					
				（小計）	10				

項目		No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
6.劣化現象	1）外箱部（タンク）・放熱器	①	塗装剥離、発錆	劣化なし	0	2		30		
				塗装剥離、発錆あり	2					
		②	腐食・破損	腐食・破損なし	0	2				
				破損あり	2					
		③	油漏れ	異常なし	0	7				
				軽微な油漏れあり	3					
				油漏れが著しく、絶縁・冷却性能の低下の懸念	7					
		④	ボルト・ナット類の締付状態	緩みなし	0	2				
				緩みあり	2					
	2）集合端子箱（端子と締付部）	①	扉・端子箱の状態	異常なし	0	2				
				塗装剥離、発錆、腐食あり	1					
				扉のパッキンに損傷あり	2					
		②	端子の状態	異常なし	0	2				
				端子の緩みや発錆あり	2					
	3）ブッシング部	①	碍子の状態（セメンチング部含む）	新品と同等である	0	7				
				変形、亀裂、破損はないが新品同等とはいえない	1					
				軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
				絶縁性能に影響のある変形、亀裂、破損などの損傷あり	7					
		②	表面の汚損状態	異常なし	0	3				
				軽微な汚損の付着あり	1					
				顕著に汚損の付着あり	3					
		③	端子・接続部の状態	異常なし	0	2				
				端子の緩みや発錆あり	2					
	4）接地端子	①	接地線・接地端子の状態	異常なし	0	3				
				緩みや損傷あり	3					
	5）付属品	①	発錆・破損の状態	新品と同等である	0	3				
				発錆、破損、腐食あり	3					
		②	指示・警報の状態	新品と同等である	0	3				
				指示や警報設定に不良あり	3					
	6）補器類（冷却ファン、ポンプ）	①	発錆・破損の状態	新品と同等である	0	3				
				発錆、破損、腐食あり	3					
		②	機器の状態	新品と同等である	0	5				
				異音や異臭あり	3					
				正常に動作していない	5					
	7）OLTC（負荷時タップ切換装置）	①	機器の状態	異常なし	0	5				
				摩耗、緩み、破損あり	5					
		②	動作特性	異常なし	0	5				
				動作特性に不良あり	5					
				（小計）		56				
7.性能試験	1）絶縁抵抗測定（相対湿度80%以下）	①	主回路部（変圧器温度40℃以下）	判定基準内で測定値トレンド良好	0	9		30		
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				判定基準内で測定値トレンドが基準値を外れる可能性あり	5					
				200MΩ以下	9					
		②	制御回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	5				
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				5MΩ以下	5					
	2）分析・試験	①	絶縁油特性分析	異常なし	0	9				
				要注意レベル	7					
				異常レベル	9					
		②	油中ガス分析	異常なし	0	9				
				要注意Ⅰレベル	3					
				要注意Ⅱレベル	7					
				異常レベル	9					
		③	絶縁油の絶縁破壊電圧測定	異常なし	0	7				
				絶縁破壊電圧基準値であるが新品とはいえない	1					
				絶縁破壊電圧は基準値の下限に近い	5					
				絶縁破壊電圧は基準値以下である	7					
	3）その他	①	その他の診断手法	異常なし	0	7				
				要注意レベル	5					
				異常レベル	7					
				（小計）		46				
				換算評価点合計		（100点換算評価）				
評価まとめ										

注記１：評価項目に該当しない項目がある場合、評価点Ａの小計はそれを除いた評価点とする。
注記２：6(劣化現象)及び7(性能試験)の項目で、一項目でも7点以上の場合、換算評価点はそれぞれ30点とする。
注記３：地盤沈下について、機器の設置場所などから地盤沈下が考えられない機器は考慮外とする。

ガス入変圧器劣化評価表

設置場所				定格・仕様	
設備名称					
用　　途					
形　　式					
製造番号					
製 造 年					
評 価 日		評価実施者			
天候/温湿度	℃　　%				

項　　目	No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D（B/AxC）	所見
１．経過年数	①	経過年数	経過年数（K1）		5		10		
			K1＜15	1					
			15≦K1＜20	3					
			20≦K1＜25	4					
			25≦K1	5					
				（小計）	5				
２．環境条件	①	塩害レベル（現地試料採取）	軽汚損地区（0.03mg/cm^{2}以下）	0	3		5		
			中汚損地区（0.03超過～0.06mg/cm^{2}以下	1					
			重汚損地区（0.06超過～0.12mg/cm^{2}以下	2					
			超重汚損地区（0.12mg/cm^{2}超過）	3					
	②	腐食性ガス（NO_X, SO_X, H_2S, NH_3等 必要に応じ測定）	標準使用の状態	0	3				
			機器に腐食性ガスによる著しい変色があり（銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など）	3					
	③	塵埃の付着	年次点検清掃が確実に実施され軽微の塵埃	0	3				
			年次点検清掃が実施されているが塵埃付着が多い	3					
	④	据付レベル	据付レベルに異常なし	0	3				
			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある	3					
				（小計）	12				
３．保全記録	①	故障・事故履歴の有無	故障・事故履歴なし	0	2		5		
			故障・事故履歴あり	2					
	②	修理・交換履歴の有無	修理・交換履歴なし	0	5				
			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）	3					
			故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）	5					
				（小計）	7				
４．生産終了製品対応	①	交換時対応の有無	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能	0	5		10		
			代替品なし又は代替品はあるが交換に改造が必要	5					
				（小計）	5				
５．異常現象	①	異音の有無	異音なし	0	5		10		
			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり	3					
			ビビリ音、うなり音などの発生あり	5					
	②	異臭の有無	異臭なし	0	5				
			軽微な異臭あり	3					
			過熱や焼損しているような異臭がする	5					
				（小計）	10				

項目		No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D（B/AxC）	所見
６．劣化現象	１）外箱部（タンク）・放熱器	①	塗装剥離、発錆	劣化なし	0	2		30		
				塗装剥離、発錆あり	2					
		②	腐食・破損	腐食・破損なし	0	2				
				破損あり	2					
		③	ガス漏れ	異常なし	0	7				
				軽微なガス漏れあり	5					
				ガス漏れが著しく、絶縁・冷却性能の低下に懸念あり	7					
		④	ボルト・ナット類の締付状態	緩みなし	0	2				
				緩みあり	2					
	２）集合端子箱（端子と締付部）	①	扉・端子箱の状態	異常なし	0	2				
				塗装剥離、発錆、腐食あり	1					
				扉のパッキンに損傷あり	2					
		②	端子の状態	異常なし	0	2				
				端子の緩みや発錆あり	2					
	３）ブッシング部	①	碍子の状態（セメンチング部含む）	新品と同等である	0	7				
				変形、亀裂、破損はないが新品同等とはいえない	1					
				軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
				絶縁性能に影響のある変形、亀裂、破損などの損傷あり	7					
		②	表面の汚損状態	異常なし	0	3				
				軽微な汚損の付着あり	1					
				顕著に汚損の付着あり	3					
		③	端子・接続部の状態	異常なし	0	2				
				端子の緩みや発錆あり	2					
	４）接地端子	①	接地線・接地端子の状態	異常なし	0	3				
				緩みや損傷あり	3					
	５）付属品	①	発錆・破損の状態	新品と同等である	0	3				
				発錆、破損、腐食あり	3					
		②	指示・警報の状態	新品と同等である	0	3				
				指示や警報設定に不良あり	3					
	６）補器類（ガスブロワ）	①	発錆・破損の状態	新品と同等である	0	3				
				発錆、破損、腐食あり	3					
		②	機器の状態	新品と同等である	0	5				
				異音や異臭あり	3					
				正常に動作していない	5					
	７）OLTC（負荷時タップ切換装置）	①	機器の状態	異常なし	0	5				
				摩耗、緩み、破損あり	5					
		②	動作特性	異常なし	0	5				
				動作特性に不良あり	5					
				（小計）		56				
７．性能試験	1）絶縁抵抗測定（相対湿度80%以下）	①	主回路部（変圧器温度４０℃以下）	判定基準内で測定値トレンド良好	0	9		30		
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				判定基準内で測定値トレンドが基準値を外れる可能性あり	5					
				200ＭΩ以下	9					
		②	制御回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	5				
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				5MΩ以下	5					
	2）分析・試験	①	ガス純度	異常なし	0	9				
				要注意レベル	7					
				異常レベル	9					
		②	ガス分析	異常なし	0	9				
				要注意レベル	5					
				異常レベル	9					
	3）その他	①	その他の診断手法	異常なし	0	7				
				要注意レベル	5					
				異常レベル	7					
				（小計）		39				
				換算評価点合計		（100点換算評価）				
評価まとめ										

注記１：評価項目に該当しない項目がある場合、評価点Ａの小計はそれを除いた評価点とする。
注記２：6(劣化現象)及び7(性能試験)の項目で、一項目でも7点以上の場合、換算評価点はそれぞれ30点とする。
注記３：地盤沈下について、機器の設置場所などから地盤沈下が考えられない機器は考慮外とする。

スイッチギヤ　劣化評価表

設置場所			定格・仕様		
設備名称					
用　　途					
形　　式					
製造番号					
製 造 年					
評 価 日		評価実施者			
天候/温湿度	℃　　%				

項　　目	No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
1．経過年数	①	経過年数	経過年数（K1）		5		10		
			K1＜10	1					
			10≦K1＜15	3					
			15≦K1＜20	4					
			20≦K1	5					
				（小計）	5				
2．環境条件	①	塩害レベル（現地試料採取）	軽汚損地区　(0.03mg/cm2以下)	0	3		5		
			中汚損地区　(0.03超過～0.06mg/cm2以下)	1					
			重汚損地区　(0.06超過～0.12mg/cm2以下)	2					
			超重汚損地区　(0.12mg/cm2超過)	3					
	②	腐食性ガス（NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など 必要に応じ測定）	標準使用の状態	0	3				
			機器に腐食性ガスによる著しい変色があり（銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など）	3					
	③	塵埃の付着	年次点検清掃が確実に実施され軽微の塵埃	0	3				
			年次点検清掃が実施されているが塵埃付着・汚損大	3					
	④	据付レベル	据付レベルに異常なし	0	3				
			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある	3					
				（小計）	12				
3．保全記録	①	故障・事故履歴の有無	故障・事故履歴なし	0	2		5		
			故障・事故履歴あり	2					
	②	修理・交換履歴の有無	修理・交換履歴なし	0	5				
			故障･事故による修理・交換履歴あり（制御回路）	3					
			故障･事故による修理・交換履歴あり（主回路）	5					
				（小計）	7				
4．生産終了品	①	交換時対応の可否	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能	0	5		10		
			保守部品代替器あり（一部改造を伴う）/保守技術員の対応可	3					
			代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可	5					
				（小計）	5				
5．異常現象	①	異音の有無	異音なし	0	5		10		
			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり	3					
			ビビリ音、うなり音などの発生あり（コロナ音の発生）	5					
	②	異臭の有無	異臭なし	0	5				
			軽微な異臭あり	3					
			過熱や焼損しているような異臭がする	5					
				（小計）	10				
6．劣化現象 1）外箱部	①	塗装剥離、発錆、腐食、破損	新品と同等である	0	7		30		
			塗装の劣化が認められる	1					
			軽微な発錆、腐食、破損あり	2					
			塗装剥離、発錆、腐食、破損あり。補修塗装が必要	3					
			盤外周に大幅な発錆、腐食、破損あり。全面補修塗装が必要	5					
			錆などによる外皮の欠損発生	7					
	②	扉・ハンドルの腐食、破損	新品と同等、腐食・破損なし	0	3				
			腐食、破損あり、スムースな開閉が困難	3					
	③	パッキン類の損傷	損傷なし	0	3				
			パッキン類に損傷あり	3					
	④	ボルト・ナット類の締付状態	緩みなし	0	3				
			緩みあり	3					
2）主回路・接続部	①	導体の塗装、めっきの変色、腐食又は剥離の状態	新品と同等である	0	7				
			軽微な変色又は腐食あり	1					
			導体のめっき黒化変色あり	3					
			導体のめっきの剥離あり	5					
	②	導体の過熱変色	新品と同等である	0	7				
			変色はないが新品と同等とはいえない	1					
			軽微な過熱による変色あり	3					
			過熱による変色あり、サーモラベルの変色あり	5					
			機能に影響する過熱変色あり	7					
	③	変形、亀裂、破損などの損傷	新品と同等である	0	7				
			変形、亀裂、破損はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
			変形、亀裂、破損等の損傷あり	7					

スイッチギヤ　劣化評価表

項目		No	評価項目、評価基準及び経過年数		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点 A	評価結果 評価点 B	評価結果 重み付け C	評価結果 換算評価点 D (B/AxC)	所見
6．劣化現象	3）支持絶縁物	①	導体支持物の汚損	汚損なし	0	3		(30)		
				汚損あり	3					
		②	導体支持物の損傷	新品と同等で損傷なし	0	7				
				損傷はないが新品と同等とはいえない	1					
				軽微な変形、亀裂、破損等の損傷あり	3					
				機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり	7					
		③	絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	新品と同等で痕跡なし	0	7				
				痕跡はないが新品同等とはいえない	1					
				コロナ放電検出器でコロナ検出、軽微なトラッキング痕あり	3					
				機能に影響するコロナ放電痕などあり	7					
	4）機構部	①	各部締付け部に緩みがある	新品と同等である	0	3				
				緩みがある	3					
		②	操作機構部の腐食、発錆	新品と同等である	0	3				
				軽微な腐食、発錆ある	1					
				腐食、発錆がある	3					
		③	操作機構部の摩耗、損傷	新品と同等である	0	5				
				軽微な摩耗あり	1					
				軽微な摩耗、損傷あり	3					
				摩耗、損傷あり	5					
		④	操作機構部の動作油脂類の劣化	新品と同等である	0	5				
				グリース、油脂類の劣化あり	3					
				動作不具合あり	5					
		⑤	スプリング類に発錆、変形	新品と同等である	0	5				
				発錆、変形あり	5					
	5）制御部	①	配線接続部の腐食	新品と同等である	0	3				
				軽微な腐食あり	1					
				腐食あり	3					
		②	制御器具の湿潤、発錆、腐食	新品と同等である	0	3				
				軽微な湿潤、発錆、腐食あり	1					
				湿潤、発錆、腐食あり	3					
		③	補助継電器類の状態（必要に応じ抜取調査）	新品と同等である	0	5				
				軽微な接点の荒れあり	1					
				接点の荒れあり	3					
				シーケンス試験が正常に終了しない	5					
		④	制御回路部品の損傷	新品と同等である	0	3				
				軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	1					
				変形、亀裂、破損等の損傷あり	3					
		⑤	制御配線の被覆、芯線、素線、絶縁物の状態	新品と同等である	0	7				
				軽微な変質又は芯線の腐食あり	1					
				変質又は芯線の腐食あり	3					
				固化、ひび割れ等の変質あり	5					
				機能に影響する変質又は腐食あり	7					
		⑥	開閉表示器類の、表示状態に異常がある	新品と同等である	0	7				
				一部異常はあるが運用に支障はない	3					
				表示に異常あり	7					
	6）付属品	①	冷却装置の異音、振動状態	新品と同等である	0	3				
				軽微な異音、振動あり	1					
				異音、振動あり	3					
		②	冷却装置の目詰まり状態	新品と同等である	0	3				
				軽微な目詰まりあり	1					
				目詰まりあり	3					
				（小計）		96				
7．性能試験	1）絶縁抵抗測定（直近測定データ）	①	主回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	9		30		
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				判定基準内ではあるが、測定値のトレンドから、判定基準を外れる恐れあり	5					
				１面当たり20MΩ以下	7					
				１面当たり5MΩ以下	9					
			制御回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	5				
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				１面当たり1MΩ以下	5					
	2）その他測定項目（直近測定データ）	①	部分放電測定	部分放電検出なし	0	9				
				部分放電検出あり	9					
		②	サーモメータによる測定	異常なし（前回と変化なし）	0	7				
				負荷率に対して温度上昇が高く感じられる	3					
				許容温度上昇を超えている	7					
				（小計）		30				
換算評価点合計						（100点換算評価）				
評価まとめ										

注記1：評価項目に該当しない項目がある場合、評価点Ａの小計はそれを除いた評価点とする。

注記2：6(劣化現象)及び7(性能試験)の項目で、一項目でも7点以上の場合、換算評価点はそれぞれ30点とする。

注記3：地盤沈下について、機器の設置場所などから地盤沈下が考えられない機器は考慮外とする。

気中断路器（盤用）劣化評価表

設置場所				定格・仕様		
設備名称						
用　　途						
形　　式						
製造番号						
製 造 年						
評 価 日		評価実施者				
天候/温湿度	℃　　％					

項　　目	No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D（B/AxC）	所見
1．経過年数	①	経過年数	経過年数（K1）		5		10		
			K1＜10	1					
			10≦K1＜15	3					
			15≦K1＜20	4					
			20≦K1	5					
			（小計）		5				
2．環境条件	①	塩害レベル（現地試料採取）	軽汚損地区　（0.03mg/cm^{2}以下）	0	3		5		
			中汚損地区　（0.03超過～0.06mg/cm^{2}以下）	1					
			重汚損地区　（0.06超過～0.12mg/cm^{2}以下）	2					
			超重汚損地区　（0.12mg/cm^{2}超過）	3					
	②	腐食性ガス（NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定）	標準使用の状態	0	3				
			機器に腐食性ガスによる著しい変色があり（銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など）	3					
	③	塵埃の付着	年次点検清掃が確実に実施され軽微の塵埃	0	3				
			年次点検清掃が実施されているが塵埃付着・汚損大	3					
			（小計）		9				
3．保全記録	①	故障・事故履歴の有無	故障・事故履歴なし	0	2		5		
			故障・事故履歴あり	2					
	②	修理・交換履歴の有無	修理・交換履歴なし	0	5				
			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）	3					
			故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）	5					
	③	開閉回数（動作カウンタ）	カウンタ故障時は聞取り調査 参考資料：JEC-2310 カウンタなしは「－」 （　）内は電動或いは空気操作	10（100）回未満 0 50（500）回未満 1 50（500）回以上 3 100（1000）回以上 5 200（2000）回以上 7	7				
			（小計）		14				
4．生産終了製品対応	①	交換時対応の有無	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能	0	5		10		
			保守部品代替器あり（一部改造を伴う）/保守技術員の対応可	3					
			代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可	5					
			（小計）		5				
5．異常現象	①	異音の有無	異音なし	0	5		10		
			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり	3					
			ビビリ音、うなり音などの発生あり	5					
	②	異臭の有無	異臭なし	0	5				
			軽微な異臭あり	3					
			過熱や焼損しているような異臭がする	5					
			（小計）		10				
6．劣化現象　1）外箱部	①	塗装剥離、発錆	劣化なし	0	2		30		
			塗装剥離、発錆あり	2					
	②	腐食・破損	腐食・破損なし	0	2				
			破損あり	2					
2）主回路接続部	①	過熱による変色	新品と同等である	0	7				
			変色はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な過熱の変色あり（熱画像診断など）	3					
			過熱の変色、サーモラベルの変色あり	5					
			機能に影響する過熱変色がある	7					
	②	変形、亀裂、破損等の損傷	新品と同等である	0	5				
			変形、亀裂、破損はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な変形、亀裂、破損等の損傷あり	3					
			変形、亀裂、破損などの損傷あり	5					
3）支持絶縁物	①	導体支持物の損傷	新品と同等で損傷なし	0	7				
			損傷はないが新品と同等とはいえない	1					
			軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
			機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり	7					
	②	絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	新品と同等で痕跡なし	0	7				
			痕跡はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり	3					
			機能に影響する放電痕あり	7					

付図３．１１（２／２）

項目		No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
６．劣化現象	4）開閉部	①	接触部・断路部の変色、損傷(密閉機器は"−")	新品と同等である	0	5		(30)		
				腐食皮膜はないが新品同等とはいえない	1					
				軽微な腐食皮膜あり	3					
				通電性能に影響する腐食皮膜あり	5					
		②	接触部のズレ 締め付け部の緩み	新品と同等である	0	5				
				接触子の締め付け部に緩みがある	1					
				主接触子の開閉位置がズレている	5					
	5）機構部	①	操作機構部の発錆、摩耗、損傷	新品と同等である	0	3				
				軽微な発錆、摩耗あり	1					
				発錆、摩耗、損傷あり	3					
		②	操作機構部の動作、油脂類の劣化	新品と同等である	0	5				
				グリース、油脂類の劣化あり	3					
				動作不具合あり	5					
		③	インターロック機構の動作	正常に動作する	0	5				
				正常に動作しない	5					
	6）制御部	①	配線、配線接続部の腐食	新品と同等である	0	3				
				軽微な腐食あり	1					
				腐食あり	3					
		②	制御器具の湿潤、発錆、腐食	新品と同等である	0	3				
				軽微な湿潤、発錆、腐食あり	1					
				湿潤、発錆、腐食あり	3					
		③	補助継電器類の状態（必要に応じ抜取調査）	新品と同等である	0	5				
				軽微な接点の荒れあり	1					
				接点の荒れあり	3					
				シーケンス試験が正常に終了しない	5					
		④	制御回路部品の損傷	新品と同等である	0	3				
				軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	1					
				変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
		⑤	制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態	新品と同等である	0	7				
				軽微な変質又は芯線の腐食あり	1					
				変質又は芯線の腐食あり	3					
				固化、ひび割れなどの変質あり	5					
				機能に影響する変質又は腐食が認められる	7					
		⑥	銀めっき部銀移行の状態	新品と同等である	0	5				
				銀移行の発生あり	5					
				（小計）		79				
７．性能試験	1）絶縁抵抗測定	①	主回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	9		30		
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				500MΩ以下	5					
				100MΩ以下	9					
		②	制御回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	5				
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				2MΩ以下	5					
	2）その他測定項目	①	主回路接触抵抗測定	判定基準値以内（増加傾向なし）	0	7				
				判定基準値以内（増加傾向基準値の89%以下）	3					
				判定基準値以内（増加傾向基準値の90%以上）	5					
				判定基準値を超えている	7					
		②	部分放電測定	部分放電検出なし	0	9				
				絶縁物からの可聴音コロナ発生	9					
	3）その他	①	その他の診断手法	異常なし	0	7				
				要注意レベル	5					
				異常レベル	7					
				（小計）		37				
				換算評価点合計		（100点換算評価）				
評価まとめ										

注記1：評価項目に該当しない項目がある場合、評価点Ａの小計はそれを除いた評価点とする。
注記2：6(劣化現象)及び7(性能試験)の項目で、一項目でも7点以上の場合、換算評価点はそれぞれ30点とする。
注記3：絶縁抵抗測定は、配電盤に含むものとし、評価配分点を与えない。但し、配電盤の絶縁抵抗測定で、当該断路器が原因で基準値を満足しなかった場合は、評価配分点を与えるものとする。この時、評価配分点Ａの小計はそれを加えたものとする。

計器用変成器（モールド）　劣化評価表

設置場所			定格・仕様		
設備名称					
用　　途					
形　　式					
製造番号					
製 造 年					
評 価 日		評価実施者			
天候/温湿度	℃　　%				

項　　目	No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
1．経過年数	①	経過年数	経過年数（K1）		5		10		
			K1＜ 5	1					
			5≦K1＜10	3					
			10≦K1＜15	4					
			15≦K1	5					
				(小計)	5				
2．環境条件	①	塩害レベル（現地試料採取）	軽汚損地区　(0.03mg/cm^{2}以下)	0	3		5		
			中汚損地区　(0.03超過～0.06mg/cm^{2}以下)	1					
			重汚損地区　(0.06超過～0.12mg/cm^{2}以下)	2					
			超重汚損地区　(0.12mg/cm^{2}超過)	3					
	②	腐食性ガス（NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定）	標準使用の状態	0	3				
			機器に腐食性ガスによる著しい変色があり（銀めっきの剥離,変色,接点の黒化など）	3					
	③	塵埃の付着	年次点検清掃が確実に実施され軽微の塵埃	0	3				
			年次点検清掃が実施されているが塵埃付着・汚損大	3					
				(小計)	9				
3．保全記録	①	故障・事故履歴の有無	故障・事故履歴なし	0	2		5		
			故障・事故履歴あり	2					
	②	修理・交換履歴の有無	修理・交換履歴なし	0	5				
			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）	3					
			故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）	5					
				(小計)	7				
4．生産終了製品対応	①	交換時対応の有無	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能	0	5		10		
			保守部品代替器あり（一部改造を伴う）/保守技術員の対応可	3					
			代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可	5					
				(小計)	5				
5．異常現象	①	異音の有無	異音なし	0	5		10		
			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり	3					
			ビビリ音、うなり音などの発生あり	5					
	②	異臭の有無	異臭なし	0	5				
			軽微な異臭あり	3					
			過熱や焼損しているような異臭がする	5					
				(小計)	10				
6．劣化現象 1）外部	①	塗装剥離、発錆	劣化なし	0	2		30		
			塗装剥離、錆の発生あり	2					
	②	ボルト・ナット類の締付状態	緩みなし	0	2				
			緩みあり	2					
	③	腐食・破損	腐食・破損なし	0	7				
			破損あり	7					
2）端子部	①	端子部の状態	新品と同等である	0	7				
			損傷はないが新品と同等とはいえない	1					
			端子部に軽微な過熱の変色あり(熱画像診断など)	3					
			端子部に過熱の変色、サーモラベルの変色あり	5					
			端子部機能に影響する過熱変色がある	7					
3）本体、モールド部	②	絶縁物の状態（コロナ放電痕、トラッキング痕の有無など）	新品と同等で痕跡なし	0	7				
			痕跡はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり	3					
			機能に影響する放電痕などがあり	7					
4）制御配線	①	配線、配線接続部の腐食	新品と同等である	0	3				
			軽微な腐食あり	1					
			腐食あり	3					
5）付属品・補器類	①	付属品・補機類の状態（必要に応じ抜取調査）	新品と同等である	0	5				
			外観に軽微な荒れ、発錆あり	1					
			外観に発錆、腐食、破損あり	3					
			補機類が正常に動作しない	5					
				(小計)	33				

計器用変成器（モールド）　劣化評価表

項目		No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	評価結果 重み付けC	評価結果 換算評価点D (B/AxC)	所見
7．性能試験	1）絶縁抵抗測定（直近測定データ）	①	主回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	9		30		
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				判定基準値を外れている	9					
		②	制御回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	5				
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				2MΩ以下	5					
	2）その他測定項目	①	部分放電測定	部分放電検出なし	0	9				
				部分放電検出あり（判定基準値を超えている）	9					
	3）その他	①	その他の診断手法	異常なし	0	7				
				要注意レベル	5					
				異常レベル	7					
				（小計）		30				
換算評価点合計						（100点換算評価）				
評価まとめ										

注記1：評価項目に該当しない項目がある場合、評価点Ａの小計はそれを除いた評価点とする。
注記2：6(劣化現象)及び7(性能試験)の項目で、一項目でも7点以上の場合、換算評価点はそれぞれ30点とする。

気中負荷開閉器（盤用）　劣化評価表

設置場所				定格・仕様		
設備名称						
用　　途						
形　　式						
製造番号						
製 造 年						
評 価 日		評価実施者				
天候/温湿度	℃　　%					

項　　目	No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
1．経過年数	①	経過年数	経過年数（K1）		5		10		
			K1＜5	1					
			5≦K1＜10	3					
			10≦K1＜15	4					
			15≦K1	5					
				（小計）	5				
2．環境条件	①	塩害レベル（現地試料採取）	軽汚損地区　（0.03mg/cm^{2}以下）	0	3		5		
			中汚損地区　（0.03超過～0.06mg/cm^{2}以下）	1					
			重汚損地区　（0.06超過～0.12mg/cm^{2}以下）	2					
			超重汚損地区　（0.12mg/cm^{2}超過）	3					
	②	腐食性ガス（NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定）	標準使用の状態	0	3				
			機器に腐食性ガスによる著しい変色があり（銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など）	3					
	③	塵埃の付着	年次点検清掃が確実に実施され軽微の塵埃	0	3				
			年次点検清掃が実施されているが塵埃付着・汚損大	3					
				（小計）	9				
3．保全記録	①	故障・事故履歴の有無	故障・事故履歴なし	0	2		5		
			故障・事故履歴あり	2					
	②	修理・交換履歴の有無	修理・交換履歴なし	0	5				
			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）	3					
			故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）	5					
	③	開閉回数（動作カウンタ）	カウンタ故障時は聞取り調査 参考資料：JEC-2310 カウンタなしは、「ー」 （　）内は電動或いは空気操作	10　(100) 回未満 0 50　(500) 回未満 1 50　(500) 回以上 3 100　(1000) 回以上 5 200　(2000) 回以上 7	7				
				（小計）	14				
4．生産終了製品対応	①	交換時対応の有無	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能	0	5		10		
			保守部品代替器あり（一部改造を伴う）/保守技術員の対応可	3					
			代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可	5					
				（小計）	5				
5．異常現象	①	異音の有無	異音なし	0	5		10		
			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり	3					
			ビビリ音、うなり音などの発生あり	5					
	②	異臭の有無	異臭なし	0	5				
			軽微な異臭あり	3					
			過熱や焼損しているような異臭がする	5					
				（小計）	10				
6．劣化現象 1）操作箱・フレーム	①	塗装剥離、発錆	劣化なし	0	2		30		
			塗装剥離、発錆あり	2					
	②	腐食	腐食なし	0	2				
			腐食あり	2					
	③	破損	破損なし	0	2				
			破損あり	2					
6．劣化現象 2）ﾋｭｰｽﾞ・ﾎﾙﾀﾞ・導電部	①	接触部の腐食被膜	新品と同等である	0	7				
			軽微な腐食被膜あり	3					
			機能に影響する腐食被膜あり	7					
	②	接触部の接触状態	新品と同等である	0	5				
			片接触又はワイプ不足がある	3					
			片接触でかつワイプ不足がある	5					
	③	過熱による変色	新品と同等である	0	7				
			接触部に軽微な過熱の変色あり（熱画像診断など）	3					
			断路器導電部･外部端子部に過熱変色、サーモラベル変色あり	5					
			機能に影響する過熱変色あり	7					

項目		No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
６．劣化現象	3）支持絶縁物	①	導体支持物の損傷	新品と同等で損傷なし	0	7		(30)		
				損傷はないが新品と同等とはいえない	1					
				軽微な変形、亀裂、破損等の損傷あり	3					
				機能に影響する変形、亀裂、破損等の損傷あり	7					
		②	絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	新品と同等で痕跡なし	0	7				
				痕跡はないが新品同等とはいえない	1					
				軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり	3					
				機能に影響する放電痕などがあり	7					
	4）開閉部	①	接触部・断路部の変色・損傷(密閉機器は"－")	新品と同等である	0	5				
				腐食皮膜はないが新品同等とはいえない	1					
				軽微な腐食皮膜あり	3					
				通電性能に影響する腐食皮膜あり	5					
		②	接触部のズレ 締め付け部の緩み	新品と同等である	0	5				
				接触子の締め付け部に緩みがある	1					
				接触子の開閉位置がズレている	5					
	5）機構部	①	手動投入・引き外し	新品と同等である	0	5				
				投入・引外しがスムーズでない	1					
				投入・引外しが重い	3					
				投入・引外しが異常に重い	5					
		②	発錆、腐食、摩耗、損傷の程度	新品と同等である	0	3				
				発錆、腐食、摩耗、損傷はないが新品同等とはいえない	1					
				発錆、腐食、摩耗、損傷あり	3					
		③	調整寸法(指針の位置)	指針の位置が正常範囲である	0	5				
				正常範囲であるが操作の都度、指針の位置が変わる	3					
				指針の位置が正常範囲外	5					
		④	摺動部の潤滑油	新品と同等である	0	5				
				潤滑油はあるが新品同様とはいえない	3					
				潤滑油切れ・固化あり	5					
		⑤	スプリング部の発錆、摩耗、損傷の程度	新品と同等である	0	3				
				発錆、摩耗、損傷はないが新品同様とはいえない	1					
				発錆、摩耗、損傷あり	3					
		⑥	インターロック機構の動作	正常に動作する	0	5				
				正常に動作しない	5					
	6）制御部	①	配線、配線接続部の腐食	新品と同等である	0	3				
				軽微な腐食あり	1					
				腐食あり	3					
		②	制御器具の湿潤、発錆、腐食	新品と同等である	0	3				
				軽微な湿潤、発錆、腐食あり	1					
				湿潤、発錆、腐食あり	3					
		③	補助継電器類の状態(必要に応じ抜取調査)	新品と同等である	0	5				
				軽微な接点の荒れあり	1					
				接点の荒れあり	3					
				シーケンス試験が正常に終了しない	5					
		④	制御回路部品の損傷	新品と同等である	0	3				
				軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	1					
				変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
		⑤	制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態	新品と同等である	0	7				
				軽微な変質又は芯線の腐食あり	1					
				変質又は芯線の腐食あり	3					
				固化、ひび割れなどの変質あり	5					
				機能に影響する変質又は腐食が認められる	7					
		⑥	銀めっき部銀移行の状態	新品と同等である	0	5				
				銀移行の発生あり	5					
	7）ﾋｭｰｽﾞﾘﾝｸ	①	過熱による変色	新品と同等である	0	7				
				軽微な過熱の変色あり(熱画像診断など)	3					
				機能に影響する過熱変色がある	7					
		②	制御表示装置の状態	新品と同等である	0	3				
				腐食・発錆はないが新品同様とはいえない	1					
				腐食・発錆あり又はばね力の低下がある	3					
					(小計)	111				

項目		No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	評価結果 重み付けC	評価結果 換算評価点D (B/AxC)	所見
7．性能試験	1）絶縁抵抗測定	①	主回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	9		30		
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				500MΩ以下	5					
				100MΩ以下	9					
		②	制御回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	5				
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				2MΩ以下	5					
	2）その他測定項目	①	主回路接触抵抗測定	判定基準値以内（増加傾向なし）	0	7				
				判定基準値以内（増加傾向基準値の89%以下）	3					
				判定基準値以内（増加傾向基準値の90%以上）	5					
				判定基準値を超えている	7					
		②	部分放電測定	部分放電検出なし	0	9				
				部分放電検出あり	9					
	3）その他	①	その他の診断手法	異常なし	0	7				
				要注意レベル	5					
				異常レベル	7					
				（小計）		37				
				換算評価点合計		（100点換算評価）				
評価まとめ										

注記1：評価項目に該当しない項目がある場合、評価点Ａの小計はそれを除いた評価点とする。
注記2：6(劣化現象)及び7(性能試験)の項目で、一項目でも7点以上の場合、換算評価点はそれぞれ30点とする。
注記3：地盤沈下について、機器の設置場所などから地盤沈下が考えられない機器は考慮外とする。
注記4：絶縁抵抗測定は、配電盤に含むものとし、評価配分点を与えない。但し、配電盤の絶縁抵抗測定で、当該負荷開閉器が原因で基準値を満足しなかった場合は、評価配分点を与えるものとする。この時、評価配分点Ａの小計はそれを加えたものとする。

油入変圧器(高圧)劣化評価表

設置場所			定格・仕様		
設備名称					
用　途					
形　式					
製造番号					
製造年					
評価日		評価実施者			
天候/温湿度	℃　　%				

項　目	No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
1. 経過年数	①	経過年数	経過年数（K1）		5		10		
			K1＜10	1					
			10≦K1＜15	3					
			15≦K1＜20	4					
			20≦K1	5					
				（小計）	5				
2. 環境条件	①	塩害レベル（現地試料採取）	軽汚損地区（0.03mg/cm^{2}以下）	0	3		5		
			中汚損地区（0.03超過～0.06mg/cm^{2}以下	1					
			重汚損地区（0.06超過～0.12mg/cm^{2}以下	2					
			超重汚損地区（0.12mg/cm^{2}超過）	3					
	②	腐食性ガス NO_X, SO_X, H_2S, NH_3等 必要に応じ測定	標準使用の状態	0	3				
			機器に腐食性ガスによる著しい変色があり（銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など）	3					
	③	塵埃の付着	年次点検清掃が確実に実施され軽微の塵埃	0	3				
			年次点検清掃が実施されているが塵埃付着が多い	3					
	④	据付レベル	据付レベルに異常なし	0	3				
			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある	3					
				（小計）	12				
3. 保全記録	①	故障・事故履歴の有無	故障・事故履歴なし	0	2		5		
			故障・事故履歴あり	2					
	②	修理・交換履歴の有無	修理・交換履歴なし	0	5				
			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路	3					
			故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）	5					
				（小計）	7				
4. 生産終了製品対応	①	交換時対応の有無	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能	0	5		10		
			代替品なし又は代替品はあるが交換に改造が必要	5					
				（小計）	5				
5. 異常現象	①	異音の有無	異音なし	0	5		10		
			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり	3					
			ビビリ音、うなり音などの発生あり	5					
	②	異臭の有無	異臭なし	0	5				
			軽微な異臭あり	3					
			過熱や焼損しているような異臭がする	5					
				（小計）	10				

項目		No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
6.劣化現象	1)外箱部(タンク)・放熱器	①	塗装剥離、発錆	劣化なし	0	2		30		
				塗装剥離、錆の発錆あり	2					
		②	腐食・破損	腐食・破損なし	0	2				
				破損あり	2					
		③	油漏れ	異常なし	0	7				
				軽微な油漏れあり	3					
				油漏れが著しく、絶縁・冷却性能の低下に懸念あり	7					
		④	ボルト・ナット類の締付状態	緩みなし	0	2				
				緩みあり	2					
	2)集合端子箱(端子と締付部)	①	扉・端子箱の状態	異常なし	0	2				
				塗装剥離、発錆、腐食あり	1					
				扉のパッキンに損傷あり	2					
		②	端子の状態	異常なし	0	2				
				端子の緩みや発錆あり	2					
	3)ブッシング部	①	碍子の状態(セメンチング部含む)	新品と同等である	0	7				
				損傷はないが新品と同等とはいえない	1					
				軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
				絶縁性能に影響のある変形、亀裂、破損などの損傷あり	7					
		②	表面の汚損状態	異常なし	0	3				
				軽微な汚損の付着あり	1					
				顕著に汚損の付着あり	3					
		③	端子・接続部の状態	異常なし	0	2				
				端子の緩みや発錆あり	2					
	4)接地端子	①	接地線・接地端子の状態	異常なし	0	3				
				緩みや損傷あり	3					
	5)付属品	①	発錆、破損の状態	新品と同等である	0	3				
				発錆、破損、腐食あり	3					
		②	指示・警報の状態	新品と同等である	0	3				
				指示や警報設定に不良あり	3					
					(小計)	38				
7.性能試験	1)絶縁抵抗測定(相対湿度80%以下)	①	主回路部(変圧器温度40℃以下)	判定基準内で測定値トレンド良好	0	9		30		
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				判定基準内で測定値トレンドが判定基準を外れる可能性あり	5					
				120MΩ以下	9					
		②	制御回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	5				
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				5MΩ以下	5					
	2)分析・試験	①	絶縁油特性分析	異常なし	0	9				
				要注意レベル	7					
				異常レベル	9					
		②	油中ガス分析	異常なし	0	9				
				要注意Ⅰレベル	3					
				要注意Ⅱレベル	7					
				異常レベル	9					
		③	絶縁油の絶縁破壊電圧測定	異常なし	0	7				
				絶縁破壊電圧基準値であるが、新品とはいえない	1					
				絶縁破壊電圧は、基準値の下限に近い	5					
				絶縁破壊電圧は、基準値以下である	7					
	3)その他	①	その他の診断手法	異常なし	0	7				
				要注意レベル	5					
				異常レベル	7					
					(小計)	46				
					換算評価点合計	(100点換算評価)				
評価まとめ										

注記1：評価項目に該当しない項目がある場合、評価点Aの小計はそれを除いた評価点とする。
注記2：6(劣化現象)及び7(性能試験)の項目で、一項目でも7点以上の場合、換算評価点はそれぞれ30点とする。
注記3：地盤沈下について、機器の設置場所などから地盤沈下が考えられない機器は考慮外とする。

真空電磁接触器劣化評価表

設置場所			定格・仕様		
設備名称					
用　　途					
形　　式					
製造番号					
製 造 年					
評 価 日		評価実施者			
天候/温湿度	℃　　%				

項　　目	No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
1．経過年数	①	経過年数	経過年数(K1)		5		10		
			K1＜5	1					
			5≦K1＜10	3					
			10≦K1＜15	4					
			15≦K1	5					
				(小計)	5				
2．環境条件	①	塩害レベル（現地試料採取）	軽汚損地区　(0.03mg/cm^{2}以下)	0	3		5		
			中汚損地区　(0.03超過～0.06mg/cm^{2}以下)	1					
			重汚損地区　(0.06超過～0.12mg/cm^{2}以下)	2					
			超重汚損地区　(0.12mg/cm^{2}超過)	3					
	②	腐食性ガス（NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定）	標準使用の状態	0	3				
			機器に腐食性ガスによる著しい変色があり（銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など）	3					
	③	塵埃の付着	年次点検清掃が確実に実施され軽微の塵埃	0	3				
			年次点検清掃が実施されているが塵埃付着・汚損大	3					
				(小計)	9				
3．保全記録	①	故障・事故履歴の有無	故障・事故履歴なし	0	2		5		
			故障・事故履歴あり	2					
	②	修理・交換履歴の有無	修理・交換履歴なし	0	5				
			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）	3					
			故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）	5					
	③	開閉回数（動作カウンタ）	カウンタ故障時は聞き取り調査　100 回未満	0	7				
			5,000 回未満	1					
			5,000 回以上	3					
			10,000 回以上	5					
			50,000 回以上	7					
				(小計)	14				
4．生産終了製品対応	①	交換時対応の有無	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能	0	5		10		
			保守部品代替器あり(一部改造を伴う)/保守技術員の対応可	3					
			代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可	5					
				(小計)	5				
5．異常現象	①	異音の有無	異音なし	0	5		10		
			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり	3					
			ビビリ音、うなり音などの発生あり	5					
	②	異臭の有無	異臭なし	0	5				
			軽微な異臭あり	3					
			過熱や焼損しているような臭いがする	5					
				(小計)	10				
6．劣化現象 1)外箱部	①	塗装剥離、発錆	劣化なし	0	2		30		
			塗装剥離、発錆あり	2					
	②	腐食・破損	腐食・破損なし	0	2				
			破損あり	2					
2)主回路端子部	①	過熱による変色	新品と同等である	0	7				
			変色はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な過熱の変色あり(熱画像診断など)	3					
			過熱の変色、サーモラベルの変色あり	5					
			機能に影響する過熱変色がある	7					
	②	変形、亀裂、破損などの損傷	新品と同等である	0	5				
			変形、亀裂、破損はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
			変形、亀裂、破損などの損傷あり	5					
3)支持絶縁物	①	導体支持物の損傷	新品と同等で損傷なし	0	7				
			損傷はないが新品と同等とはいえない	1					
			軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
			機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり	7					
	②	絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	新品と同等で痕跡なし	0	7				
			痕跡はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり	3					
			機能に影響する放電痕などがあり	7					

項目		No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
6.劣化現象	4)開閉部	①	接触部・断路部の変色、損傷(密閉機器は"-")	新品と同等である	0	5		(30)		
				腐食皮膜はないが新品同等とはいえない	1					
				軽微な腐食皮膜あり	3					
				通電性能に影響する腐食、皮膜あり	5					
		②	真空バルブの接点の消耗	接点消耗はない	0	7				
				基準値の３０%以内	3					
				基準値の３０%超過	5					
				消耗量が基準値を超える	7					
		③	真空バルブフランジの発錆	新品と同等である	0	5				
				軽微な発錆が認められる	3					
				真空シールに影響を及ぼす発錆あり	5					
		④	開閉部の発錆	新品と同等である	0	5				
				発錆はないが新品と同等とはいえない	1					
				軽微な発錆あり	3					
				発錆あり	5					
	5)機構部	①	操作機構部の発錆、摩耗、損傷	新品と同等である	0	3				
				軽微な発錆、摩耗あり	1					
				発錆、摩耗、損傷あり	3					
		②	操作機構部の動作、油脂類の劣化	新品と同等である	0	5				
				動作不具合あり(油脂の硬化含む)	5					
		③	インターロック機構の動作	正常に動作する	0	5				
				正常に動作しない	5					
	6)制御部	①	配線、配線接続部の腐食	新品と同等である	0	3				
				軽微な腐食あり	1					
				腐食あり	3					
		②	制御器具の湿潤、発錆、腐食	新品と同等である	0	3				
				軽微な湿潤、発錆、腐食あり	1					
				湿潤、発錆、腐食あり	3					
		③	補助継電器類の状態(必要に応じ抜取調査)	新品と同等である	0	5				
				軽微な接点の荒れあり	1					
				接点の荒れあり	3					
				シーケンス試験が正常に終了しない	5					
		④	制御回路部品の損傷	新品と同等である	0	3				
				軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	1					
				変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
		⑤	制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態	新品と同等である	0	7				
				軽微な変質又は芯線の腐食あり	1					
				変質又は芯線の腐食あり	3					
				固化、ひび割れなどの変質がある	5					
				機能に影響する変質又は腐食が認められる	7					
		⑥	銀めっき部銀移行の状態	新品と同等である	0	5				
				銀移行の発生あり	5					
					(小計)	91				
7.性能試験	1)絶縁抵抗測定	①	主回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	9		30		
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				500MΩ以下	5					
				100MΩ以下	9					
		②	制御回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	5				
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				2MΩ以下	5					
	2)その他測定項目	①	主回路接触抵抗測定	判定基準値以内（増加傾向なし）	0	7				
				判定基準値以内（増加傾向基準値の89%以下）	3					
				判定基準値以内（増加傾向基準値の90%以上）	5					
				判定基準値を超えている	7					
		②	真空チェック	真空漏れなし	0	9				
				真空漏れ(真空度不良)	9					
		③	開閉特性試験 最低動作電圧 開閉時間測定	判定基準値以内(前回と変化なし)	0	5				
				判定基準値以内(前回より劣化傾向に変化)	3					
				判定基準値以内(前回と大幅に変化)	5					
	3)その他	①	その他の診断手法	異常なし	0	7				
				要注意レベル	5					
				異常レベル	7					
					(小計)	42				
					換算評価点合計	(100点換算評価)				
評価まとめ										

注記1：評価項目に該当しない項目がある場合、評価点Ａの小計はそれを除いた評価点とする。
注記2：6(劣化現象)及び7(性能試験)の項目で、一項目でも7点以上の場合、換算評価点はそれぞれ30点とする。

コンデンサ劣化評価表

設置場所				定格・仕様		
設備名称						
用　　途						
形　　式						
製造番号						
製 造 年						
評 価 日		評価実施者				
天候/温湿度	℃　　%					

項　　目	No.	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/A×C)	所見
1．経過年数	①	経過年数	経過年数(K1)		5		10		
			K1＜5	1					
			5≦K1＜10	3					
			10≦K1＜15	4					
			15≦K1	5					
				(小計)	5				
2．環境条件	①	塩害レベル（現地試料採取）	軽汚損地区 (0.03mg/cm^{2}以下)	0	3		5		
			中汚損地区 (0.03超過～0.06mg/cm^{2}以下)	1					
			重汚損地区 (0.06超過～0.12mg/cm^{2}以下)	2					
			超重汚損地区 (0.12mg/cm^{2}超過)	3					
	②	腐食性ガス（NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定）	標準使用の状態	0	3				
			機器に腐食性ガスによる著しい変色があり（銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など）	3					
	③	塵埃の付着	年次点検清掃が確実に実施され軽微の塵埃	0	3				
			年次点検清掃が実施されているが塵埃付着・汚損大	3					
	④	据付レベル	据付レベルに異常なし	0	3				
			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある	3					
				(小計)	12				
3．保全記録	①	故障・事故履歴の有無	故障・事故履歴なし	0	2		5		
			故障・事故履歴あり	2					
	②	修理・交換履歴の有無	修理・交換履歴なし	0	5				
			故障、事故による修理・交換の記録あり（制御回路）	3					
			故障、事故による修理・交換の記録あり（主回路）	5					
				(小計)	7				
4．生産終了製品対応	①	交換時対応の有無	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能	0	5		10		
			代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可	5					
				(小計)	5				
5．異常現象	①	異音の有無	異常なし	0	5		10		
			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり	3					
			ビビリ音、うなり音などの発生あり	5					
	②	異臭の有無	異常なし	0	5				
			軽微な異臭	3					
			過熱や焼損しているような異臭がする	5					
				(小計)	10				
6．劣化現象 1）外箱部	①	塗装剥離、発錆	劣化なし	0	2		30		
			塗装剥離、発錆あり	2					
	②	腐食・破損	腐食・破損なし	0	2				
			破損あり	2					
	③	油漏れ	油漏れなし	0	7				
			軽微な油漏れあり	3					
			油漏れが著しく絶縁・冷却性能の低下の懸念がある	7					
	④	タンクの膨らみ	膨らみなし	0	7				
			軽微な膨らみがある	3					
			中程度の膨らみがある	5					
			膨らみ状態が限界に近い	7					
2）主回路端子部	①	過熱による変色	新品と同等である	0	7				
			軽微な過熱の変色あり(熱画像診断など)	3					
			過熱の変色、サーモラベルの変色あり	5					
			機能に影響する過熱変色がある	7					
	②	端子・接続部の状態	異常なし	0	2				
			端子の緩みや錆の発生あり	2					
3）ブッシング部	①	碍子部に亀裂、破損、変形（セメンチング部含）	新品と同等である	0	7				
			軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
			絶縁性能に影響のある変形、亀裂、破損などの損傷あり	7					
	②	表面の汚損状態	新品と同等で汚損なし	0	3				
			軽微な汚損あり	1					
			顕著な汚損の付着あり	3					
	③	絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	新品と同等で痕跡なし	0	7				
			痕跡はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり	3					
			機能に影響する放電痕などがあり	7					

項目		No.	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点 A	評価結果 評価点 B	重み付け C	換算評価点 D (B/A×C)	所見
6．劣化現象	4) 制御部	①	配線、配線接続部の腐食	新品と同等である	0	3		(30)		
				軽微な腐食あり	1					
				腐食あり	3					
		②	制御器具の湿潤、発錆、腐食	新品と同等である	0	3				
				軽微な湿潤、発錆、腐食あり	1					
				湿潤、発錆、腐食あり	3					
		③	制御回路部品の損傷	新品と同等である	0	3				
				軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	1					
				変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
		④	制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態	新品と同等である	0	7				
				軽微な変質又は芯線の腐食あり	1					
				変質又は芯線の腐食あり	3					
				固化、ひび割れなどの変質あり	5					
				機能に影響する変質又は腐食が認められる	7					
					(小計)	60				
7．性能試験	1)絶縁抵抗測定	①	主回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	9		30		
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				500MΩ以下	5					
				100MΩ以下	9					
			制御回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	5				
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				2MΩ以下	5					
	2)その他 測定項目	①	容量試験	判定基準値以内（増加減少傾向なし）	0	9				
				判定基準値を超えている(-5～10%逸脱)	9					
	3)その他	①	その他の診断手法	異常なし	0	9				
				要注意レベル	5					
				異常レベル	9					
					(小計)	32				
換算評価点合計						(100点換算評価)				
評価まとめ										

注記1：評価項目に該当しない項目がある場合、評価点Aの小計はそれを除いた評価点とする。
注記2：6(劣化現象)及び7(性能試験)の項目で、一項目でも7点以上の場合、換算評価点はそれぞれ30点とする。
注記3：地盤沈下について、機器の設置場所などから地盤沈下が考えられない機器は考慮外とする。

モールド変圧器劣化評価表

設置場所			定格・仕様		
設備名称					
用　　途					
形　　式					
製造番号					
製 造 年					
評 価 日		評価実施者			
天候/温湿度	℃　　%				

項　　目	No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
1．経過年数	①	経過年数	経過年数（K1）		5		10		
			K1＜15	1					
			15≦K1＜20	3					
			20≦K1＜25	4					
			25≦K1	5					
				（小計）	5				
2．環境条件	①	塩害レベル（現地試料採取）	軽汚損地区（0.03mg/cm^{2}以下）	0	3		5		
			中汚損地区（0.03超過～0.06mg/cm^{2}以下）	1					
			重汚損地区（0.06超過～0.12mg/cm^{2}以下）	2					
			超重汚損地区（0.12mg/cm^{2}超過）	3					
	②	腐食性ガス（NO_X, SO_X, H_2S, NH_3等 必要に応じ測定）	標準使用の状態	0	3				
			機器に腐食性ガスによる著しい変色があり（銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など）	3					
	③	塵埃の付着	年次点検清掃が確実に実施され軽微の塵埃	0	3				
			年次点検清掃が実施されているが塵埃付着・汚損大	3					
				（小計）	9				
3．保全記録	①	故障・事故履歴の有無	故障・事故履歴なし	0	2		5		
			故障・事故履歴あり	2					
	②	修理・交換履歴の有無	修理・交換履歴なし	0	5				
			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）	3					
			故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）	5					
	③	定期点検	定期的に実施されている	0	7				
			定期的に実施されていない	7					
				（小計）	14				
4．生産終了製品対応	①	交換時対応の有無	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能	0	5		10		
			保守部品代替器あり（一部改造を伴う）/保守技術員の対応可	3					
			代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可	5					
				（小計）	5				
5．異常現象	①	異音の有無	異音なし	0	5		10		
			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり	3					
			ビビリ音、うなり音などの発生あり	5					
	②	異臭の有無	異臭なし	0	5				
			軽微な異臭あり	3					
			過熱や焼損しているような異臭がする	5					
				（小計）	10				
6．劣化現象 1）外箱部	①	塗装剥離、発錆	劣化なし	0	2		30		
			塗装剥離、発錆あり	2					
	②	腐食・破損	腐食・破損なし	0	2				
			破損あり	2					
	③	ボルト・ナット類の締付状態	緩みなし	0	2				
			緩みあり	2					
2）外部端子部	①	締め付け部の緩み	4	0	2				
			緩みあり	2					
	②	過熱による変色	新品と同等である	0	7				
			変色はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な過熱の変色あり（熱画像診断など）	3					
			過熱の変色、サーモラベルの変色あり	5					
			機能に影響する過熱変色がある	7					
3）主回路導電部（内部）	①	導体接続ボルトの緩み	緩みなし	0	2				
			緩みあり	2					
	②	鉄心の発錆、腐食	新品と同等である	0	3				
			発錆、腐食はないが新品同等とはいえない	1					
			発錆、腐食あり	3					
	③	巻線の変色、亀裂、放電痕	新品と同等である	0	7				
			変色はないが新品と同等とはいえない	1					
			軽微な変色、亀裂等の損傷あり	3					
			機能に影響する変色、亀裂、放電痕等の損傷あり	7					
4）支持絶縁物	①	導体支持物の損傷	新品と同等で損傷なし	0	7				
			損傷はないが新品と同等とはいえない	1					
			軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり	3					
			機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり	7					
	②	絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	新品と同等で痕跡なし	0	7				
			痕跡はないが新品同等とはいえない	1					
			軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり	3					
			機能に影響する放電痕などがあり	7					

モールド変圧器劣化評価表

項目		No	評価項目及び評価基準		評価点	現地劣化評価結果 評価配分点A	評価結果 評価点B	重み付けC	換算評価点D (B/AxC)	所見
6．劣化現象	5）制御部	①	配線、配線接続部の塵埃の付着、腐食	新品と同等である	0	3		(30)		
				塵埃の付着、腐食はないが新品同等とはいえない	1					
				塵埃の付着、腐食あり	3					
		②	制御器具の湿潤、発錆、腐食	新品と同等である	0	3				
				軽微な湿潤、発錆、腐食あり	1					
				湿潤、発錆、腐食あり	3					
	6）付属品・補機類	①	防振・耐震ゴムのへたり	新品と同等である	0	2				
				へたりがある	2					
		②	冷却装置の異音・振動	異常なし	0	3				
				軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり	1					
				ビビリ音、うなり音などの発生あり	3					
		③	冷却装置の目詰まり、漏れ	異常なし	0	2				
				目詰まり、漏れあり	2					
		④	無負荷タップ切換器の緩み	緩みなし	0	2				
				緩みあり	2					
		⑤	無負荷タップ切換器の過熱による変色	変色なし	0	5				
				変色あり	5					
		⑥	送風ダクトの腐食、発錆	新品と同等である	0	3				
				軽微な腐食、錆の発生あり	1					
				腐食、錆の発生あり	3					
		⑦	警報装置の動作、特性	新品と同等である	0	3				
				動作不良、特性不良がある	3					
					（小計）	67				
7．性能試験	1）絶縁抵抗測定（直近測定データ）	①	主回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	9		30		
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				500MΩ以下	5					
				70MΩ以下	9					
			制御回路部	判定基準内で測定値トレンド良好	0	5				
				判定基準内で測定値トレンド低下	3					
				2MΩ以下	5					
	2）その他測定項目	①	部分放電測定	部分放電検出なし	0	9				
				部分放電検出あり	9					
	3）その他	①	その他の診断手法	異常なし	0	7				
				要注意レベル	5					
				異常レベル	7					
					（小計）	30				
換算評価点合計						（100点換算評価）				
評価まとめ										

注記1：評価項目に該当しない項目がある場合、評価点Ａの小計はそれを除いた評価点とする。
注記2：6（劣化現象）及び7（性能試験）の項目で、一項目でも7点以上の場合、換算評価点はそれぞれ30点とする。

ＧＩＳ　劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9	備考
1	経過年数	①経過年数		5		15年未満		15年以上20年未満	20年以上25年未満	25年以上			
2	環境条件	①塩害レベル(現地試料採取)		3	軽汚損地区 (0.03mg/cm²以下)	中汚損地区 (0.03超過～0.06mg/cm²以下)	重汚損地区 (0.06超過～0.12mg/cm²以下)	超重汚損地区 (0.12mg/cm²超過)					
		②腐食性ガス (NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定)		3	標準使用の状態			機器に腐食性ガスによる著しい変色が認められる (銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など)					
		③塵埃の付着		3	年次点検で塵埃・汚損の清掃が確実に実施され、軽微な塵埃の付着あり			年次点検で塵埃・汚損の清掃が実施されているが、塵埃付着・汚損が多い					
		④据付レベル		3	据付レベルに異常なし			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある					
3	保全記録	①故障・事故履歴の有無		2	故障・事故履歴なし		故障・事故履歴あり						
		②修理・交換履歴の有無		5	修理・交換履歴なし			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）		故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）			
4	生産終了製品対応	①交換時対応の有無		5	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能			保守部品代替器あり(一部改造を伴う)/保守技術員の対応可		代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可			
5	異常現象	①異音の有無		5	異音なし			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり		ビビリ音、うなり音などの発生(コロナ音の発生)あり			
		②異臭の有無		5	異臭なし			軽微な異臭あり		過熱や焼損しているような異臭がする			
6	劣化現象	1)外箱部	①塗装剥離、発錆	3	劣化なし			塗装剥離、発錆あり					
			②腐食・破損	3	腐食・破損なし			破損あり					
			③パッキン類の損傷	3	損傷なし			損傷あり					
			④ボルト・ナット類の締付状態	3	緩みなし			緩みあり					
		2)支持絶縁物	①導体支持物の汚損	3	汚損なし			汚損あり					
			②導体支持物の損傷	7	新品と同等で損傷なし	損傷はないが新品と同等とはいえない		軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり			機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり		
			③絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	7	新品と同等で痕跡なし	痕跡はないが新品同等とはいえない		軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり			機能に影響するコロナ放電痕などがあり		
		3)機構部	①各部の締付け部の状態	3	緩みなし			緩みあり					
			②ガス漏れ(特高絶縁ガス:SF_6、乾燥空気など)	7	ガス連成計数値に変化なし	基準値内であるが前回値と比較し低下傾向		ガス圧警報1段発報歴あり		毎年ガスの補充が必要	ガス圧警報2段発報歴あり		
			③操作機構部の発錆、摩耗、損傷	3	新品と同様である	軽微な発錆、摩耗あり		発錆、摩耗、損傷あり					
			④操作機構部の動作油脂類の劣化	5	新品と同様である			グリース、油脂類の劣化あり		動作不具合あり			
			⑤気密ガスケット・スライドパッキンに漏気、変形	5	新品と同様である					漏気、変形あり			

ＧＩＳ　劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9	備考
6	劣化現象	4)制御部	①配線、配線接続部の腐食	3	新品と同様である	軽微な腐食あり		腐食あり					
			②制御器具の湿潤、発錆、腐食	3	新品と同様である	軽微な湿潤、発錆、腐食あり		湿潤、発錆、腐食あり					
			③補助継電器類の状態（必要に応じ抜取調査）	5	新品と同様である	軽微な接点の荒れあり		接点の荒れあり		シーケンス試験が正常に終了しない			
			④制御回路部品の損傷	3	新品と同様である	軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり		変形、亀裂、破損などの損傷あり					
			⑤制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態	7	新品と同様である	軽微な変質又は芯線の腐食あり		変質又は芯線の腐食あり		固化、ひび割れなどの変質あり	機能に影響する変質又は腐食が認められる		
			⑥開閉表示器類の表示状態に異常がある	7	新品と同様である			一部異常はあるが運用に支障はない			表示に異常あり		
7	性能試験	1)絶縁抵抗測定	①主回路と対地間（1000V絶縁抵抗計使用）	9	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値のトレンドが低下		500MΩ以下		100MΩ以下	
			②制御回路と対地間（500V絶縁抵抗計使用）	5	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値のトレンドが低下		2MΩ以下			
		2)その他測定項目	①主回路接触抵抗測定（DC10A以上通電、電圧降下法により測定）	7	判定基準値以内（増加傾向なし）			判定基準値以内（増加傾向基準値の89%以下）		判定基準値以内（増加傾向基準値の90%以上）	判定基準値を超えている		
			②部分放電測定	9	部分放電検出なし							部分放電検出あり	
			③ガス成分･水分測定	7	判定基準値以内（前回と変化なし）			判定基準値以内（劣化傾向に変化）			判定基準値以内（前回と大幅に変化）		
		3)その他	①その他の診断手法	9	異常なし					要注意レベル	異常レベル		

付図４．１（２／２）

C－GIS 劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9	備考
1	経過年数	①経過年数		5		15年未満		15年以上20年未満	20年以上25年未満	25年以上			
2	環境条件	①塩害レベル(現地試料採取)		3	軽汚損地区 (0.03mg/cm²以下)	中汚損地区 (0.03超過～0.06mg/cm²以下)	重汚損地区 (0.06超過～0.12mg/cm²以下)	超重汚損地区 (0.12mg/cm²超過)					
		②腐食性ガス （NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定）		3	標準使用の状態			機器に腐食性ガスによる著しい変色が認められる (銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など)					
		③塵埃の付着		3	年次点検で塵埃・汚損の清掃が確実に実施され、軽微な塵埃の付着あり			年次点検で塵埃・汚損の清掃が実施されているが、塵埃付着・汚損が多い					
		④据付レベル		3	据付レベルに異常なし			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある					
3	保全記録	①故障・事故履歴の有無		2	故障・事故履歴なし		故障・事故履歴あり						
		②修理・交換履歴の有無		5	修理・交換履歴なし			故障、事故による修理・交換履歴あり(制御回路)		故障、事故による修理・交換履歴あり(主回路)			
4	生産終了製品対応	①交換時対応の有無		5	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能			保守部品代替器あり(一部改造を伴う)/保守技術員の対応可		代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可			
5	異常現象	①異音の有無		5	異音なし			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり		ビビリ音、うなり音などの発生あり			
		②異臭の有無		5	異臭なし			軽微な異臭あり		過熱や焼損しているような異臭がする			
6	劣化現象	1）外箱部	①塗装剥離、発錆	3	劣化なし			塗装剥離、発錆あり					
			②腐食・破損	3	腐食・破損なし			破損あり					
			③パッキン類の損傷	3	損傷なし			損傷あり					
			④ボルト・ナット類の締付状態	3	緩みなし			緩みあり					
		2）支持絶縁物	①導体支持物の汚損	3	汚損なし			汚損あり					
			②導体支持物の損傷	7	新品と同等で損傷なし	損傷はないが新品と同等とは言えない		軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり			機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり		

C－GIS 劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9	備考
6	劣化現象	2）支持絶縁物	③絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	7	新品と同等で痕跡なし	痕跡は無いが新品同等とは言えない		軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり			機能に影響するコロナ放電痕などがあり		
		3）機構部	①各部締め付け部の状態	3	緩みなし			緩みあり					
			②ガス漏れ（特高絶縁ガス：SF_6、乾燥空気など）	7	ガス連成計数値に変化なし	基準値内であるが前回値と比較し低下傾向		ガス圧警報1段発報歴あり		毎年ガスの補充が必要	ガス圧警報2段発報歴あり		
			③操作機構部の発錆、摩耗、損傷	3	新品と同等である	軽微な発錆、摩耗あり		発錆、摩耗、損傷あり					
			④操作機構部の動作油脂類の劣化	5	新品と同等である			グリース、油脂類の劣化あり		動作不具合あり			
			⑤気密ガスケット・スライドパッキンに漏気、変形	5	新品と同等である					漏気、変形あり			
		4）制御部	①配線、配線接続部の腐食	3	新品と同等である	軽微な腐食あり		腐食あり					
			②制御器具の湿潤、発錆、腐食	3	新品と同等である	軽微な湿潤、発錆、腐食あり		湿潤、発錆、腐食あり					
			③補助継電器類の状態（必要に応じ抜取調査）	5	新品と同等である	軽微な接点の荒れあり		接点の荒れあり		シーケンス試験が正常に終了しない			
			④制御回路部品の損傷	3	新品と同等である	軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり		変形、亀裂、破損などの損傷あり					
			⑤制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態	7	新品と同等である	軽微な変質又は芯線の腐食あり		変質又は芯線の腐食あり		固化、ひび割れなどの変質あり	機能に影響する変質又は腐食が認められる		
			⑥開閉表示器類の表示状態に異常がある	7	新品と同様である			一部異常はあるが運用に支障はない			表示に異常あり		
7	性能試験	1）絶縁抵抗測定	①主回路と対地間（1000V絶縁抵抗計使用）	9	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値のトレンドが低下		500MΩ以下		100MΩ以下	
			②制御回路と対地間（500V絶縁抵抗計使用）	5	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値のトレンドが低下		2MΩ以下			
		2）その他測定項目	①主回路接触抵抗測定（DC10A以上通電、電圧降下法により測定）	7	判定基準値以内（増加傾向なし）			判定基準値以内（増加傾向基準値の89%以下）		判定基準値以内（増加傾向基準値の90%以上）	判定基準値を超えている		
			②部分放電測定	9	部分放電検出なし							部分放電検出あり	
			③サーモメータによる測定	7	異常なし			負荷率に対して温度上昇が高く感じられる			許容温度上昇を超えている		
			④ガス分析	7	判定基準値以内（前回と変化なし）			判定基準値以内（劣化傾向に変化）			判定基準値以内（前回と大幅に変化）		
		3）その他	①その他の診断手法	7	異常なし					要注意レベル	異常レベル		

気中断路器（特高）　劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9	備考
1	経過年数	①経過年数		5		10年未満		10年以上15年未満	15年以上20年未満	20年以上			
2	環境条件	①塩害レベル(現地試料採取)		3	軽汚損地区 (0.03mg/cm²以下)	中汚損地区 (0.03超過～0.06mg/cm²以下)	重汚損地区 (0.06超過～0.12mg/cm²以下)	超重汚損地区 (0.12mg/cm²超過)					
		②腐食性ガス (NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定)		3	標準使用の状態			機器に腐食性ガスによる著しい変色が認められる(銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など)					
		③塵埃の付着		3	年次点検で塵埃・汚損の清掃が確実に実施され、軽微な塵埃の付着あり			年次点検で塵埃･汚損の清掃が実施されているが、塵埃付着･汚損が多い					
		④据付レベル		3	据付レベルに異常なし			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある					
3	保全記録	①故障・事故履歴の有無		2	故障・事故履歴なし		1)故障・事故履歴あり 2)定格外の使用使用履歴あり						
		②修理・交換履歴の有無		5	修理・交換履歴なし			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）		故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）			
		③開閉回数(参考)		3	５０回未満	５０回以上		１００回以上					
4	生産終了製品対応	①交換時対応の有無		5	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能			保守部品代替器あり(一部改造を伴う)/保守技術員の対応可		代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可			
5	異常現象	①異音の有無		5	異音なし			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり		ビビリ音、うなり音などの発生あり			
		②異臭の有無		5	異臭なし			軽微な異臭あり		過熱や焼損しているような異臭がする			
6	劣化現象	1）操作箱・フレーム	①塗装剥離、発錆	3	劣化なし			塗装剥離、発錆あり					
			②腐食・破損	3	腐食・破損なし			破損あり					
		2）支持絶縁物	①導体支持物の損傷	7	新品と同等で損傷なし	損傷はないが新品と同等とはいえない		軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり			機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり		
			③絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	7	新品と同等で痕跡なし	痕跡はないが新品同等とはいえない		軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり			機能に影響するコロナ放電痕などがあり		

気中断路器（特高）　劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9	備考
6	劣化現象	3）主回路	①接触部の状態（絶縁性皮膜の生成の有無）	5	新品と同等である	絶縁性皮膜はないが新品同等とはいえない		軽微な絶縁性皮膜あり		通電性能に影響する絶縁性皮膜あり			
			②接触子の磨耗、損傷	5	新品と同等である			接触面の30%未満に銀めっき磨耗、損傷あり		接触面の30%以上に銀めっき磨耗、損傷あり			
			③状態変化	5	新品と同等である			接地線接続部に緩みや断線あり		接触部締め付け部・外部端子締め付け部に緩みあり			
			④接触子の接触状態	5	新品と同等である	接触状態は良いが新品同等とはいえない		片接触又はワイプ不足がある		片接触でかつワイプ不足がある			
			⑤過熱による変色	7	新品と同等である	接触部に変色はないが新品同等とはいえない		接触部、導電部に軽微な過熱の変色あり（熱画像診断など）		接触部、導電部に過熱の変色あり、サーモラベルの変色あり	接触部、導電部に機能に影響する過熱変色あり		
		4）機構部	①インターロック機構の動作	5	正常に動作する					正常に動作しない			
			②状態変化	5	新品と同等である			各部締め付け部に緩みあり、摺動部に潤滑油切れ、固化あり		機能に影響する変形などがある（気密ガスケット、スライドパッキンに漏気、変形あり、L0レバーの固渋がある）			
			③操作機構部の動作、油脂類の劣化	5	新品と同等である			グリース、油脂類の劣化あり		動作不具合あり			
			④腐食、発錆、損傷の程度	7	新品と同等である	腐食皮膜はないが新品同等とはいえない		湿潤、発錆、腐食あり		摩耗、変形、損傷あり	歯車・クラッチ機構の変形、損傷などがある		
		5）制御部	①配線、配線接続部の腐食	3	新品と同等である	軽微な腐食あり		腐食あり					
			②制御器具の湿潤、発錆、腐食	3	新品と同等である	軽微な湿潤、発錆、腐食あり		湿潤、発錆、腐食あり					
			③状態変化	5	新品と同等である			端子、コネクタ、配線接続部の緩み、脱落あり		開閉器の動作が緩慢であり、配線支持物の破損、制御線の垂れ下がり			
			④制御回路部品の損傷	7	新品と同等である	軽微な腐食、変形、亀裂、破損などの損傷あり		腐食、変形、亀裂、破損などの損傷あり、過熱による変色あり、表示器具・警報表示器が誤表示、動作不良あり		継電器のコイル、L0コイル、ヒューズ、ヒータの断線、継電器、スイッチ類に接触不良あり	シーケンス試験が正常に動作しない		
			⑤制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態	7	新品と同等である	軽微な変質又は芯線の腐食あり		変質又は芯線の腐食あり		固化、ひび割れなどの変質あり	機能に影響する変質又は腐食が認められる		
7	性能試験	1）絶縁抵抗測定	①主回路部（1000V絶縁抵抗計使用）	9	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値のトレンドが低下		500MΩ以下		100MΩ以下	
			②制御回路部（500V絶縁抵抗計使用）	5	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値のトレンドが低下		2MΩ以下			
		2）その他測定項目	①主回路接触抵抗測定（DC10A以上通電、電圧降下法により測定）	7	判定基準値以内（増加傾向なし）			判定基準値以内（増加傾向あり、判定基準値の89%以下）		判定基準値以内（増加傾向あり、判定基準値の90%以上）	判定基準値を超えている		
			②開閉動作試験	9	判定基準値以内（前回測定値と変化なし）						基準値を外れている（最低動作電圧での動作を確認）	基準値を外れている（動作時間が管理値範囲内かを確認）	
			③部分放電測定	9	部分放電なし							可聴音コロナ発生（判定基準値を超えている）	
		3）その他	①その他診断手法	7	異常なし					要注意レベル	異常レベル		

真空遮断器劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9	備考
1	経過年数	①経過年数		5		10年未満		10年以上15年未満	15年以上 20年未満	20年以上			
2	環境条件	①塩害レベル(現地試料採取)		3	軽汚損地区 (0.03mg/cm²以下)	中汚損地区 (0.03超過～0.06mg/cm²以下)	重汚損地区 (0.06超過～0.12mg/cm²以下)	超重汚損地区 (0.12mg/cm²超過)					
		②腐食性ガス (NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定)		3	標準使用の状態			機器に腐食性ガスによる著しい変色が認められる (銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など)					
		③塵埃の付着		3	年次点検で塵埃・汚損の清掃が確実に実施され、軽微な塵埃の付着あり			年次点検で塵埃・汚損の清掃が実施されているが、塵埃付着・汚損が多い					
		④据付レベル		3	据付レベルに異常なし			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある					
3	保全記録	①故障・事故履歴の有無		2	故障・事故履歴なし		故障・事故履歴あり						
		②修理・交換履歴の有無		5	修理・交換履歴なし			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）		故障、事故による修理・交換履歴あり(主回路)			
		③開閉回数（動作カウンタ）		7	100回未満	1,000回未満		1,000回以上		2,000回以上	5,000回以上		
4	生産終了製品対応	①交換時対応の有無		5	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能			保守部品代替器あり(一部改造を伴う)/保守技術員の対応可		代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可			
5	異常現象	①異音の有無		5	異音なし			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり		ビビリ音、うなり音などの発生あり			
		②異臭の有無		5	異臭なし			軽微な異臭あり		過熱や焼損しているような異臭がする			
6	劣化現象	1)外箱部	①塗装剥離、発錆	2	劣化なし		塗装剥離、発錆あり						
			②腐食・破損	2	腐食・破損なし		破損あり						
		2)主回路端子部	①過熱による変色	7	新品と同等である	変色はないが新品同等とはいえない		軽微な過熱の変色あり		過熱の変色あり サーモラベルの変色あり	機能に影響する過熱変色がある		
			②変形、亀裂、破損などの損傷	5	新品と同等である	変形、亀裂、破損はないが新品同等とはいえない		軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり		変形、亀裂、破損などの損傷あり			
		3)支持絶縁物	①導体支持物の損傷	7	新品と同等で損傷なし	損傷はないが新品と同等とはいえない		軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり			機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり		
			②絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	7	新品と同等で痕跡なし	痕跡はないが新品同等とはいえない		軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり			機能に影響する放電痕などがあり		
		4)開閉部	①接触部・断路部の変色、損傷（密閉機器は"－"）	5	新品と同等である	腐食皮膜はないが新品同等とはいえない		軽微な腐食皮膜あり		通電性能に影響する腐食皮膜あり			
			②真空バルブの接点の消耗 （実寸法又は圧接寸法などで測定）直近点検データ	7	接点消耗はない			消耗量が基準値の30%以内		消耗量が基準値の30%を越えている	消耗量が基準値を超えている		
			③真空バルブフランジの発錆（C-GISは"－"）	5	新品と同等である			軽微な発錆が認められる		真空シールに影響を及ぼす発錆が認められる			
			④特高絶縁ガス漏れ（SF_6、乾燥空気など）	7	ガス連成計数値に変化なし	基準値内であるが前回値と比較し低下傾向		ガス圧警報1段発報歴あり		毎年ガス供給が必要	ガス圧警報２段発報歴あり		
		5)機構部	①操作機構部の発錆、摩耗、損傷	3	新品と同等である	軽微な発錆、摩耗あり		発錆、摩耗、損傷あり					
			②操作機構部の動作、油脂類の劣化	5	新品と同等である			グリース、油脂類の劣化あり		動作不具合あり			
			③インターロック機構の動作	3	正常に動作する					正常に動作しない			
		6)制御部	①配線、配線接続部の腐食	3	新品と同等である	軽微な腐食あり		腐食あり					
			②制御器具の湿潤、発錆、腐食	3	新品と同等である	軽微な湿潤、発錆、腐食あり		湿潤、発錆、腐食あり					
			③補助継電器類の状態 （必要に応じ抜取調査）	5	新品と同等である	軽微な接点の荒れあり		接点の荒れあり		シーケンス試験が正常に終了しない			
			④制御回路部品の損傷	3	新品と同等である	軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり		変形、亀裂、破損などの損傷あり					
			⑤制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態	7	新品と同等である	軽微な変質又は芯線の腐食あり		変質又は芯線の腐食あり		固化、ひび割れなどの変質あり	機能に影響する変質又は腐食が認められる		
			⑥銀めっき部銀移行の状態	5	新品と同等である					銀移行の発生あり			
7	性能試験	1)絶縁抵抗測定	①主回路部(1000V絶縁抵抗計使用)	9	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値トレンド低下		500MΩ以下		100MΩ以下	
			②制御回路部(500V絶縁抵抗計使用)	5	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値トレンド低下		２MΩ以下			
		2)その他測定項目	①主回路接触抵抗測定 (DC10A以上通電、電圧降下法により測定)	7	判定基準値以内(増加傾向なし)			判定基準値以内 (増加傾向、判定基準値の89%以下)		判定基準値以内 (増加傾向、判定基準値の90%以上)	判定基準値を超えている		
			②真空チェック	9	真空漏れなし							真空漏れ	
			③開閉特性試験 (最低動作電圧、開閉時間測定)	5	判定基準値以内(前回と変化なし)			基準値以内(前回より特性変化(遅れ)		判定基準値以内(前回と大幅に変化)			
		3)その他	①その他の診断手法	7	異常なし					要注意レベル	異常レベル		

ガス遮断器劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9	備考
1	経過年数	①経過年数		5		10年未満		10年以上15年未満	15年以上20年未満	20年以上			
2	環境条件	①塩害レベル(現地試料採取)		3	軽汚損地区 (0.03mg/cm² 以下)	中汚損地区 (0.03超過～0.06mg/cm² 以下)	重汚損地区 (0.06超過～0.12mg/cm² 以下)	超重汚損地区 (0.12mg/cm² 超過)					
		②腐食性ガス (NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定)		3	標準使用の状態			機器に腐食性ガスによる著しい変色が認められる(銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など)					
		③塵埃の付着		3	年次点検で塵埃・汚損の清掃が確実に実施され、軽微な塵埃の付着あり			年次点検で塵埃・汚損の清掃が実施されているが、塵埃付着が多い					
		④据付レベル		3	据付レベルに異常なし			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある					
3	保全記録	①故障･事故履歴の有無		2	故障・事故履歴なし		故障・事故履歴あり						
		②修理･交換履歴の有無		5	修理・交換履歴なし			故障、事故による修理・交換履歴あり(制御回路)		故障、事故による修理・交換履歴あり(主回路)			
		③開閉回数（動作カウンタ）		7	100回未満	1,000回未満		1,000回以上		2,000回以上	5,000回以上		
4	生産終了品	①交換時対応の有無		5	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能			保守部品代替器あり/保守技術員の対応可		代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/保守技術員対応不可			
5	異常現象	①異音の有無		5	異音なし			軽微なビビり音、うなり音などの発生あり		ビビり音、うなり音などの発生あり			
		②異臭の有無		5	異臭なし			軽微な異臭あり		過熱や焼損しているような異臭がする			
6	劣化現象	1)外箱部	①塗装剥離、発錆	2	劣化なし		塗装剥離、発錆あり						
			②腐食・破損	2	腐食・破損なし		破損あり						
		2)主回路･接続部	①過熱による変色	7	新品と同等である	変色はないが新品同等とはいえない		軽微な過熱の変色あり（熱画像診断など）		過熱の変色、サーモラベルの変色あり	機能に影響する過熱変色がある		
			②変形、亀裂、破損などの損傷	5	新品と同等である	変形、亀裂、破損はないが新品同等とはいえない		軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり		変形、亀裂、破損などの損傷あり			
		3)支持・絶縁物	①導体支持物の損傷	7	新品と同等で損傷なし	損傷はないが新品と同等とはいえない		軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり			機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり		
			②絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	7	新品と同等で痕跡なし	痕跡はないが新品同等とはいえない		軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり			機能に影響する放電痕などがあり		
		4)開閉部	①ガス漏れ	7	ガス連成計に数値に変化なし	基準値内であるが前回値と比較して低下傾向		ガス圧警報1段発報履歴あり		毎年ガス供給が必要	ガス圧警報2段発報履歴あり		
		5)機構部	①操作機構部の発錆、摩耗、損傷	3	新品と同等である	軽微な発錆、摩耗あり		発錆、摩耗、損傷あり					
			②操作機構部の動作、油脂類の劣化	5	新品と同等である			グリース、油脂類の劣化あり		動作不具合あり			
			③インターロック機構の動作	3	正常に動作する			正常に動作しない					
		6)制御部	①配線、配線接続部の腐食	3	新品と同様で腐食なし	軽微な腐食あり		腐食あり					
			②制御器具の湿潤、発錆、腐食	3	新品と同等である	軽微な湿潤、発錆、腐食あり		湿潤、発錆、腐食あり					
			③補助継電器の状態（必要に応じ抜取調査）	5	新品と同等である	軽微な接点の荒れあり		接点の荒れあり		シーケンス試験が正常に終了しない			
			④制御回路部品の損傷	3	新品と同等である	軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり		変形、亀裂、破損などの損傷あり					
			⑤制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態	7	新品と同等である	軽微な変質又は芯線の腐食あり		変質又は芯線の腐食あり		固化、ひび割れなどの変質あり	機能に影響する変質又は腐食が認められる		
			⑥銀めっき部銀移行の状態	5	新品と同等である					銀移行の発生あり			
7	性能試験	1)絶縁抵抗測定	①主回路部 (1000V絶縁抵抗計使用)	9	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値トレンド低下		500MΩ以下		100MΩ以下	
			②制御回路部 (500V絶縁抵抗計使用)	5	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値トレンド低下		２MΩ以下			
		2)その他測定項目	①主回路接触抵抗測定 (DC10A以上通電、電圧降下法により測定)	7	判定基準値以内(増加傾向なし)			判定基準値以内 (増加傾向、判定基準値の89%以下)		判定基準値以内 (増加傾向、判定基準値の90%以上)	判定基準値を超えている		
			②開閉特性試験 (最低動作電圧、開閉時間測定)	5	判定基準値以内(前回と変化なし)			判定基準値以内(劣化傾向に変化)		判定基準値以内 (前回と大幅に変化)			
			③ガス分析	7	判定基準値以内(前回と変化なし)			判定基準値以内(劣化傾向に変化)			判定基準値以内(前回と大幅に変化)		
		3)その他	①その他の診断手法	9	異常なし					要注意レベル	異常レベル		

計器用変成器（油入）　劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9	備考
1	経過年数	①経過年数		5		10年未満		10年以上15年未満	15年以上20年未満	20年以上			
2	環境条件	①塩害レベル（現地試料採取）		3	軽汚損地区（0.03mg/㎠以下）	中汚損地区（0.03超過～0.06mg/㎠以下）	重汚損地区（0.06超過～0.12mg/㎠以下）	超重汚損地区（0.12mg/㎠超過）					
		②腐食性ガス（NO_X,SO_X,H_2S,NH_3など必要に応じ測定）		3	標準使用の状態			機器に腐食性ガスによる著しい変色が認められる(銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など)					
		③塵埃の付着		3	年次点検で塵埃・汚損の清掃が確実に実施され、軽微な塵埃の付着あり			年次点検で塵埃・汚損の清掃が実施されているが、塵埃付着・汚損が多い					
		④据付レベル		3	据付レベルに異常なし			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある					
3	保全記録	①故障・事故履歴の有無		5	故障・事故履歴なし		故障・事故履歴あり						
		②修理・交換履歴の有無		2	修理・交換履歴なし			故障、事故による修理・交換履歴あり(制御回路)		故障、事故による修理・交換履歴あり(主回路)			
4	生産終了製品対応	①交換時対応の有無		5	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能			保守部品代替器あり(一部改造を伴う)/保守技術員の対応可		代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可			
5	異常現象	①異音の有無		5	異音なし			軽微なビビり音、うなり音などの発生あり		ビビり音、うなり音などの発生あり			
		②異臭の有無		5	異臭なし			軽微な異臭あり		過熱や焼損しているような異臭がする			
6	劣化現象	1)外箱部	①塗装剥離、発錆	2	劣化なし		塗装剥離、発錆あり						
			②ボルト・ナットの締付状態	2	緩みなし		緩みあり						
			③腐食・破損	7	腐食・破損なし					軽微な破損あり	状態変化、重大な破損がある		
			④油漏れ	7	新品同等で油漏れなし	油漏れはないが新品同等はいえない		軽微な油漏れあり		油漏れが進行すれば絶縁、冷却性能の低下の懸念がある	油漏れ著しく、絶縁・冷却性能の機能に影響がある		
		2)端子部	①過熱による変色	7	新品と同等である	変色はないが新品同等とはいえない		端子部に軽微な過熱の変色あり(熱画像診断など)		端子部に過熱の変色ありサーモラベルの変色あり	端子部に機能に影響する過熱変色あり		
		3)ブッシング部	①端子金具部、接続部の状態	3	異常なし			ボルト・ナットに緩みや発錆がある					
			②表面汚損状態	3	汚損なし	軽微な汚損がある		顕著に汚損の付託がみられる					
			③絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	7	新品と同等で痕跡なし	痕跡はないが新品同等とはいえない		軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり			機能に影響する放電痕などがあり		

付図4.6（1／2）

計器用変成器（油入）　劣化診断評価点基準

No.	評価項目				配分点	評価点								備考
						0	1	2	3	4	5	7	9	
6	劣化現象	4)制御部	①配線、配線接続部の腐食		3	新品と同等である	軽微な腐食あり		腐食あり					
			②制御器具の湿潤、発錆、腐食		3	新品と同等である	軽微な湿潤、発錆、腐食あり		湿潤、発錆、腐食あり					
			③状態変化		5	新品と同等である			端子・コネクタ・配線接続部の緩みあり		端子・コネクタ・配線接続部の脱落あり			
			④制御回路部品の損傷		5	新品と同等である			軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり		機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり			
			⑤制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態		7	新品と同等である	軽微な変質又は芯線の腐食あり		変質又は芯線の腐食あり		固化、ひび割れなどの変質あり	機能に影響する変質又は腐食が認められる		
		5)付属品・補機類	①付属品・補機類の状態（必要に応じ抜取調査）		5	新品と同等である	外観に軽微な荒れ、発錆あり		外観に発錆、腐食、破損あり		補機類が正常に動作しない			
7	性能試験	1）絶縁抵抗測定（直近測定データ）	①各巻線間（1000V絶縁抵抗計使用）		9	判定基準内であり、測定値のトレンドが良好である　1000MΩ以上			判定基準内であるが、測定値のトレンドが低下（前回記録より低下）		判定基準内であるが、トレンドから測定値が外れる恐れがある		判定基準値を外れる	JEM-TR　164:2015 9項劣化判定、9.1油入式の劣化判定による図18-絶縁抵抗許容値
			②制御回路（500V絶縁抵抗計使用）		5	判定基準内であり、測定値のトレンドが良好である　500MΩ以上			判定基準内であるが、測定値のトレンドが低下（前回記録より低下）		2MΩ以下			
		2）その他測定項目絶縁油	①一般分析	a）絶縁油破壊電圧測定	9	基準値内である							基準値以下である	
				b）油中水分量測定	7	基準値内である						基準値以下である		
				c）全酸化測定	5	基準値内である					基準値以下である			
				d）体積抵抗率	5	基準値内である					基準値以下である			
			②油中ガス分析		9	異常なし						要注意レベル	異常レベル	
		3）その他	①その他の診断手法		7	異常なし					要注意レベル	異常レベル		

付図4.6（2／2）

酸化亜鉛避雷器劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9
1	経過年数	①経過年数		5		10年未満		10年以上15年未満	15年以上20年未満	20年以上		
2	環境条件	①塩害レベル(現地試料採取)		3	軽汚損地区 (0.03mg/cm² 以下)	中汚損地区 (0.03超過～0.06mg/cm² 以下)	重汚損地区 (0.06超過～0.12mg/cm² 以下)	超重汚損地区 (0.12mg/cm² 超過)				
		②腐食性ガス (NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定)		3	標準使用の状態			機器に腐食性ガスによる著しい変色が認められる(銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など)				
		③塵埃の付着		3	年次点検で塵埃・汚損の清掃が確実に実施され、軽微な塵埃の付着あり			年次点検で塵埃・汚損の清掃が実施されているが、塵埃付着が多い				
		④据付レベル		3	据付レベルに異常なし			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある				
3	保全記録	①故障・事故履歴の有無		2	故障・事故履歴なし		故障・事故履歴あり					
		②修理・交換履歴の有無		5	修理・交換履歴なし			故障、事故による修理・交換履歴あり(制御回路)		故障、事故による修理・交換履歴あり(主回路)		
4	生産終了製品対応	①交換時対応の有無		5	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能			保守部品代替器あり(一部改造を伴う)/保守技術員の対応可		代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可		
5	異常現象	①異音の有無		5	異音なし			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり		ビビリ音、うなり音などの発生あり		
		②異臭の有無		5	異臭なし			軽微な異臭あり		過熱や焼損しているような異臭がする		
6	劣化現象	1)外部	①端子部の緩み、発錆	5	劣化なし					緩み、錆の発生あり		
			②接地線接続部	3	劣化なし			軽微な亀裂、破損、変形等の損傷あり				
			③過熱による変色	7	新品と同等である	変色はないが新品同等とはいえない		軽微な過熱の変色あり(熱画像診断等)		過熱の変色、サーモラベルの変色あり	機能に影響する過熱変色がある	
		2）気密部	①容器密封部(金属蓋)が変形破損している	7	新品と同等である			軽微な亀裂、破損、変形等の損傷あり			亀裂、破損、変形などの損傷あり	
			②ボルト・ナット類の締付状態	3	緩みなし			緩みあり				
			③碍子部(セメンチング部含む)に汚損がある	3	新品と同等である			汚損あり				
			④碍子部(セメンチング部含む)に亀裂、破損がある	7	新品と同等である			軽微な亀裂、破損あり			亀裂、破損、変形などの損傷あり	
			⑤絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	7	新品と同等で痕跡なし			痕跡はないが新品同等とはいえない		軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり	機能に影響する放電痕などがあり	
7	性能試験	1)絶縁抵抗測定	①主回路部(1000V絶縁抵抗計使用)	9	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値トレンド低下		1000MΩ以下		1000MΩ以下、トレンドに急変あり
		2)漏れ電流測定	①漏れ電流	7	判定基準値以内(増加傾向なし)			判定基準値以内 (増加傾向基準値の89%以下)		判定基準値以内 (増加傾向基準値の90%以上)	判定基準値を超えている	
		3)その他	①その他の診断手法	9	異常なし					要注意レベル	異常レベル	

油入変圧器(特高)劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9	備考
1	経過年数	①経過年数		5		15年未満		15年以上20年未満	20年以上25年未満	25年以上			
2	環境条件	①塩害レベル（現地試料採取）		3	軽汚損地区(0.03mg/cm²以下)	中汚損地区(0.03超過～0.06mg/cm²以下)	重汚損地区(0.06超過～0.12mg/cm²以下)	超重汚損地区(0.12mg/cm²超過)					
		②腐食性ガス（NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定）		3	標準使用の状態			機器に腐食性ガスによる著しい変色が認められる(銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など)					
		③塵埃の付着		3	年次点検で塵埃・汚損の清掃が確実に実施され、軽微な塵埃の付着あり			年次点検で塵埃・汚損の清掃が実施されているが、塵埃付着が多い					
		④据付レベル		3	据付レベルに異常なし			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある					
3	保全記録	①故障・事故履歴の有無		2	故障・事故履歴なし		故障・事故履歴あり						
		②修理・交換履歴の有無		5	修理・交換履歴なし			故障、事故による修理・交換履歴あり(制御回路)		故障、事故による修理・交換履歴あり(主回路)			
4	製品対応 生産終了	①交換時対応の有無		5	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能					代替品なし又は代替品はあるが交換に改造が必要			
5	異常現象	①異音の有無		5	異音なし			軽微なピピり音、うなり音などの発生あり		ピピり音、うなり音などの発生あり			
		②異臭の有無		5	異臭なし			軽微な異臭あり		過熱や焼損しているような異臭がする			
6	劣化現象	1)外箱部(タンク)・放熱器	①塗装剥離、発錆	2	劣化なし		塗装剥離、発錆あり						
			②腐食・破損	2	腐食・破損なし		破損あり						
			③油漏れ	7	異常なし			軽微な油漏れあり			油漏れが著しく、絶縁・冷却性能の低下の懸念あり		
			④ボルト・ナット類の締付状態	2	緩みなし		緩みあり						
		2)集合端子箱（端子と締付部）	①扉・端子箱の状態	2	異常なし	塗装剥離、発錆、腐食あり	扉のパッキンに損傷あり						
			②端子の状態	2	異常なし		端子の緩みや発錆あり						
		3)ブッシング部	①碍子部の状態（セメンチング部含む）	7	新品と同等である	変形、亀裂、破損はないが新品同等とはいえない		軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり			絶縁性能に影響のある変形、亀裂、破損などの損傷あり		
			②表面の汚損状態	3	異常なし	軽微な汚損の付着あり		顕著に汚損の付着あり					
			③端子・接続部の状態	2	異常なし		端子の緩みや発錆あり						
		4)接地端子	①接地線・接地端子の状態	3	異常なし			緩みや損傷あり					
		5)付属品	①発錆、破損の状態	3	新品と同等である			発錆、破損、腐食あり					
			②指示・警報状態	3	新品と同等である			指示や警報設定に不良あり					
		6)補器類（冷却ファン、ポンプ）	①発錆、破損の状態	3	新品と同等である			発錆、破損、腐食あり					
			②機器の状態	5	新品と同等である			異音や異臭あり		正常に動作していない			
		7) OLTC（負荷時タップ切換装置）	①各部の機器の状態	5	異常なし					摩耗、緩み、破損あり			
			②動作特性	5	異常なし					動作特性に不良あり			
7	性能試験	1)絶縁抵抗測定（相対湿度80%以下）	①主回路部(1000V絶縁抵抗計使用)（変圧器温度40℃以下）	9	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値トレンド低下		判定基準内で測定値トレンドが判定基準を外れる可能性あり		200MΩ以下	
			②制御回路部(500V絶縁抵抗計使用)	5	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値トレンド低下		5MΩ以下			
		2)分析・試験	①絶縁油特性分析	9	異常なし						要注意レベル	異常レベル	
			②油中ガス分析	9	異常なし			要注意Ⅰレベル			要注意Ⅱレベル	異常レベル	
			③絶縁油の絶縁破壊電圧測定	9	異常なし	絶縁破壊電圧基準値であるが新品と同等とはいえない				絶縁破壊電圧は基準値の下限に近い	絶縁破壊電圧は基準値以下である		
		3)その他	①その他の診断手法	9	異常なし					要注意レベル	異常レベル		

付図4.8（1／1）

ガス入変圧器 劣化診断評価点基準

No	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9	備考
1	経過年数	①経過年数		5		15年未満		15年以上 20年未満	20年以上 25年未満	25年以上			
2	環境条件	①塩害レベル（現地試料採取）		3	軽汚損地区 (0.03mg/cm² 以下)	中汚損地区 (0.03超過～0.06mg/cm² 以下)	重汚損地区 (0.06超過～0.12mg/cm² 以下)	超重汚損地区 (0.12mg/cm² 超過)					
		②腐食性ガス (NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定)		3	標準使用の状態			機器に腐食性ガスによる著しい変色が認められる(銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など)					
		③塵埃の付着		3	年次点検で塵埃・汚損の清掃が確実に実施され、軽微な塵埃の付着あり			年次点検で塵埃・汚損の清掃が実施されているが、塵埃付着が多い					
		④据付レベル		3	据付レベルに異常なし			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある					
3	保全記録	①故障・事故履歴の有無		2	故障・事故履歴なし		故障・事故履歴あり						
		②修理・交換履歴の有無		5	修理・交換履歴なし			故障、事故による修理・交換履歴あり(制御回路)		故障、事故による修理・交換履歴あり(主回路)			
4	製品生産終了対応	①交換時対応の有無		5	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能					代替品なし又は代替品はあるが交換に改造が必要			
5	異常現象	①異音の有無		5	異音なし			軽微なビビり音、うなり音などの発生あり		ビビり音、うなり音などの発生あり			
		②異臭の有無		5	異臭なし			軽微な異臭あり		過熱や焼損しているような異臭がする			
6	劣化現象	1)外箱部(タンク、ベース)・放熱器	①塗装剥離、発錆	2	劣化なし		塗装剥離、発錆あり						
			②腐食・破損	2	腐食・破損なし		破損あり						
			③ガス漏れ	7	異常なし					軽微なガス漏れあり	ガス漏れが著しく、絶縁・冷却性能の低下の懸念あり		
			④ボルト・ナット類の締付状態	2	緩みなし		緩みあり						
		2)集合端子箱 （端子と締付部）	①扉・端子箱の状態	2	異常なし	塗装剥離、発錆、腐食あり	扉のパッキンに損傷あり						
			②端子の状態	2	異常なし		端子の緩みや発錆あり						
		3)ブッシング部	①碍子部の状態 （セメンチング部含む）	7	新品と同等である	変形、亀裂、破損はないが新品同等とはいえない		軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり			絶縁性能に影響のある変形、亀裂、破損などの損傷あり		
			②表面の汚損状態	3	異常なし	軽微な汚損の付着あり		顕著に汚損の付着あり					
			③端子・接続部の状態	2	異常なし		端子の緩みや発錆あり						
		4)接地端子	①接地線・接地端子の状態	3	異常なし			緩みや損傷あり					
		5)付属品	①発錆、破損の状態	3	新品と同等である			発錆、破損、腐食あり					
			②指示・警報状態	3	新品と同等である			指示や警報設定に不良あり					
		6)補機類 （ガスブロワ）	①発錆、破損の状態	3	新品と同等である			発錆、破損、腐食あり					
			②機器の状態	5	新品と同等である			異音や異臭あり		正常に動作していない			
		7) OLTC 負荷時タップ切換装置	①各部の機器の状態	5	異常なし					摩耗、緩み、破損あり			
			②動作特性	5	異常なし					動作特性に不良あり			
7	性能試験	1)絶縁抵抗測定 （相対湿度80%以下）	①主回路部(1000V絶縁抵抗計使用)（変圧器温度40℃以下）	9	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値トレンド低下		判定基準内で測定値トレンドが判定基準を外れる可能性あり		200MΩ以下	
			②制御回路部(500V絶縁抵抗計使用)	5	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値トレンド低下		5MΩ以下			
		2)分析・試験	①ガス純度分析	9	異常なし						要注意レベル	異常レベル	
			②ガス分析	9	異常なし					要注意レベル		異常レベル	
		3)その他	①その他の診断手法	9	異常なし					要注意レベル	異常レベル		

スイッチギヤ劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9
1	経過年数	①経過年数		5		10年未満		10年以上15年未満	15年以上20年未満	20年以上		
2	環境条件	①塩害レベル（現地試料採取）		3	軽汚損地区（0.03mg/cm²以下）	中汚損地区（0.03超過～0.06mg/cm²以下）	重汚損地区（0.06超過～0.12mg/cm²以下）	超重汚損地区（0.12mg/cm²超過）				
		②腐食性ガス（NO_x、SO_x、H_2S、NH_3など必要に応じ測定）		3	標準使用の状態			機器に腐食性ガスによる著しい変色が認められる（錆めっきの剥離、変色、接点の黒化など）				
		③塵埃の付着		3	年次点検で塵埃・汚損の清掃が確実に実施され、軽微な塵埃の付着あり			年次点検で塵埃･汚損の清掃が実施されているが、塵埃付着･汚損が多い				
		④据付レベル		3	据付レベルに異常なし			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある				
3	保全記録	①故障・事故履歴の有無		2	故障・事故履歴なし		故障・事故履歴あり					
		②修理・交換履歴の有無		5	修理・交換記録なし			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）		故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）		
4	生産終了品	①交換時対応の可否		5	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能			保守部品代替器あり（一部改造を伴う）/保守技術員の対応可		代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可		
5	異常現象	①異音の有無		5	異音なし			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり		ビビリ音、うなり音などの発生あり（コロナ音の発生）		
		②異臭の有無		5	異臭なし			軽微な異臭あり		過熱や焼損しているような異臭がする		
6	劣化現象	1）外箱部	①塗装剥離、発錆、腐食、破損	7	新品と同等である	塗装の劣化が認められる	軽微な発錆、腐食、破損あり	塗装剥離、発錆、腐食、破損あり。補修塗装が必要		盤外周に大幅な発錆、腐食、破損あり。全面補修塗装が必要	錆などによる外皮の欠損の発生	
			②扉、ハンドルの腐食、破損	3	新品と同等、腐食、破損なし			腐食、破損あり、スムーズな開閉が困難				
			③パッキン類の損傷	3	損傷なし			損傷あり				
			④ボルト・ナット類の締付状態	3	緩みなし			緩みあり				
		2）主回路、接続部	①導体の塗装、めっきの変色、腐食又は剥離の状態	7	新品と同等である	軽微な変色又は腐食あり		導体のめっき黒化変色あり		導体のめっきの剥離あり		
			②導体の過熱変色	7	新品と同等である	変色はないが新品同等とはいえない		軽微な過熱による変色あり		過熱による変色あり、サーモラベルの変色あり	機能に影響する過熱変色あり	
			③変形、亀裂、破損などの損傷	7	新品と同等である	変形、亀裂、破損はないが新品同等とはいえない		軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり		変形、亀裂、破損などの損傷あり		
		3）支持絶縁物	①導体支持物の汚損	3	汚損なし			汚損あり				
			②導体支持物などの損傷	7	新品と同等で損傷なし	損傷はないが新品同様とはいえない		軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり			機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり	
			③絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	7	新品と同等で痕跡なし	痕跡はないが新品同等とはいえない		コロナ放電検出器でコロナ検出、軽微なトラッキング痕あり、			機能に影響するコロナ放電痕などがあり	
		4）機構部	①各部締め付け部に緩みがある	3	新品と同等である			緩みがある				
			②操作機構部の腐食、発錆	3	新品と同等である	軽微な腐食、発錆がある		腐食、発錆がある				
			③操作機構部の摩耗、損傷	5	新品と同等である	軽微な摩耗あり		軽微な摩耗、損傷あり		摩耗、損傷あり		
			④操作機構部の動作油脂類の劣化	5	新品と同等である			グリース、油脂類の劣化あり		動作不具合あり		
			⑤スプリング類に発錆、変形	5	新品と同等である					発錆、変形あり		
		5）制御部	①配線接続部の腐食	3	新品と同等である	軽微な腐食あり		腐食あり				
			②制御器具の湿潤、発錆、腐食	3	新品と同等である	軽微な湿潤、発錆、腐食あり		湿潤、発錆、腐食あり				
			③補助継電器類の状態（必要に応じ抜取調査）	5	新品と同等である	軽微な接点の荒れあり		接点の荒れあり		シーケンス試験が正常に終了しない		
			④制御回路部品の損傷	3	新品と同等である	軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり		変形、亀裂、破損などの損傷あり				
			⑤制御配線の被覆、芯線、素線、絶縁物の状態	7	新品と同等である	軽微な変質又は芯線の腐食があり		変質又は芯線の腐食あり		固化、ひび割れ等の変質あり	機能に影響する変質又は腐食あり	
			⑥開閉表示器類の表示状態に異常がある	7	新品と同等である			一部異常はあるが運用に支障はない			表示に異常あり	
		6）付属品	①冷却装置の異音・振動の状態	3	新品と同等である	軽微な異音、振動あり		異音、振動あり				
			②冷却装置の目詰まりの状態	3	新品と同等である	軽微な目詰まりあり		目詰まりがあり				
7	性能試験	1）絶縁抵抗測定	①主回路部（1000V絶縁抵抗計使用）	9	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値のトレンドが低下傾向		判定基準内ではあるが、測定値のトレンドから、判定基準を外れる恐れあり	1面当り20MΩ以下	1面当り5MΩ以下
			②制御回路（500V絶縁抵抗計使用）	5	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値のトレンドが低下傾向		1面当り1MΩ以下		
		2）その他測定項目（直近測定データ）	①部分放電検出なし	9	部分放電検出なし							部分放電検出あり
			②サーモメータによる測定	7	異常なし（前回と変化なし）			負荷率に対して温度上昇が高く感じられる			許容温度上昇を超えている	

付図4.10（1／1）

気中断路器(盤用)　劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9
1	経過年数	①経過年数		5		10年未満		10年以上15年未満	15年以上20年未満	20年以上		
2	環境条件	①塩害レベル(現地試料採取)		3	軽汚損地区 (0.03mg/cm²以下)	中汚損地区 (0.03超過～0.06mg/cm²以下)	重汚損地区 (0.06超過～0.12mg/cm²以下)	超重汚損地区 (0.12mg/cm²超過)				
		②腐食性ガス (NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定)		3	標準使用の状態			機器に腐食性ガスによる著しい変色が認められる(銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など)				
		③塵埃の付着		3	年次点検で塵埃・汚損の清掃が確実に実施され、軽微な塵埃の付着あり			年次点検で塵埃･汚損の清掃が実施されているが、塵埃付着･汚損が多い				
3	保全記録	①故障・事故履歴の有無		2	故障・事故履歴なし		故障・事故履歴あり、定格外の使用使用履歴あり					
		②修理・交換履歴の有無		5	修理・交換履歴なし			故障、事故による修理・交換履歴あり(制御回路)		故障、事故による修理・交換履歴あり(主回路)		
		③開閉回数（動作カウンタ）		7	10回未満 (電動或いは空気操作は100回)	50回未満 (電動或いは空気操作は500回)		50回以上 (電動或いは空気操作は500回)		100回以上 (電動或いは空気操作は1000回)	200回以上 (電動或いは空気操作は2000回)	
4	生産終了製品対応	①交換時対応の有無		5	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能			保守部品代替器あり(一部改造を伴う)/保守技術員の対応可		代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可		
5	異常現象	①異音の有無		5	異音なし			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり		ビビリ音、うなり音などの発生あり		
		②異臭の有無		5	異臭なし			軽微な異臭あり		過熱や焼損しているような異臭がする		
6	劣化現象	1)外箱部	①塗装剥離、発錆	2	劣化なし		塗装剥離、発錆あり					
			②腐食・破損	2	腐食・破損なし		破損あり					
		2)主回路･接続部	①過熱による変色	7	新品と同等である	変色はないが新品同等とはいえない		軽微な過熱の変色あり		過熱の変色あり サーモラベルの変色あり	機能に影響する加熱変色がある	
			②変形、亀裂、破損などの損傷	5	新品と同等である	変形、亀裂、破損はないが新品同等とはいえない		軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり		変形、亀裂、破損などの損傷あり	機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷がある	
		3)支持絶縁物	①導体支持物の損傷	7	新品と同等で損傷なし	損傷はないが新品と同等とはいえない		軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり				
			②絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	7	新品と同等で痕跡なし	放電痕、トラッキング痕はないが新品同等とはいえない		軽微な法電痕、コロナ放電検出器で検出あり			機能に影響するコロナ放電痕などがあり	
		4)開閉部	①接触部・断路部の変色、損傷 (密閉機器は"－")	5	新品と同等である	腐食皮膜はないが新品同等とはいえない		軽微な腐食皮膜あり		通電性能に影響する腐食皮膜あり		
			②接触部のズレ 締め付け部の緩み	5	新品と同等である			接触しの締め付け部に緩みがある		主接触しの開閉位置がズレている		
		5)機構部	①操作機構部の発錆、摩耗、損傷	3	新品と同等である	軽微な発錆、摩耗あり		発錆、摩耗、損傷あり				
			②操作機構部の動作、油脂類の劣化	5	新品と同等である			グリース、油脂類の劣化あり		動作不具合あり		
			③インターロック機構の動作	5	正常に動作する					正常に動作しない		
		6)制御部	①配線、配線接続部の腐食	3	新品と同等である	軽微な腐食あり		腐食あり				
			②制御器具の湿潤、発錆、腐食	3	新品と同等である	軽微な湿潤、発錆、腐食あり		湿潤、発錆、腐食あり				
			③補助継電器類の状態 (必要に応じ抜取調査)	5	新品と同等である	軽微な接点の荒れあり		接点の荒れあり		シーケンス試験が正常に終了しない		
			④制御回路部品の損傷	3	新品と同等である	軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり		変形、亀裂、破損等の損傷あり				
			⑤制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態	7	新品と同等である	軽微な変質又は芯線の腐食あり		変質又は芯線の腐食あり		固化、ひび割れなどの変質あり	機能に影響する変質又は腐食が認められる	
			⑥銀めっき部銀移行の状態	5	新品と同等である					銀移行の発生あり		
7	性能試験	1)絶縁抵抗測定	①主回路部 (1000V絶縁抵抗計使用)	9	判定基準内であり、測定値のトレンドも低下傾向にない			判定基準内であるが、測定値のトレンドが低下傾向にある		500MΩ以下		100MΩ以下
			②制御回路部 (500V絶縁抵抗計使用)	5	判定基準内であり、測定値のトレンドも低下傾向にない			判定基準内であるが、測定値のトレンドが低下傾向にある		2MΩ以下		
		2)その他測定項目	①主回路接触抵抗測定 (DC10A以上通電、電圧降下法により測定)	7	判定基準値以内(増加傾向なし)			判定基準値以内(増加傾向あり、判定基準値の89%以下)		判定基準値以内(増加傾向あり、判定基準値の90%以上)	基準値を超えている	
			②部分放電測定	9	部分放電検出なし							絶縁物からの可聴音コロナ発生
		3)その他	①その他の診断手法	7	異常なし					要注意レベル	異常レベル	

計器用変成器（モールド）　劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9	備考
1	経過年数	①経過年数		5		5年未満		5年以上10年未満	10年以上15年未満	15年以上			
2	環境条件	①塩害レベル（現地試料採取）		3	軽汚損地区（0.03mg/㎠以下）	中汚損地区（0.03超過～0.06mg/㎠以下）	重汚損地区（0.06超過～0.12mg/㎠以下）	超重汚損地区（0.12mg/㎠超過）					
		②腐食性ガス（NO_X,SO_X,H_2S,NH_3など必要に応じ測定）		3	標準使用の状態			機器に腐食性ガスによる著しい変色が認められる(銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など)					
		③塵埃の付着		3	年次点検で塵埃・汚損の清掃が確実に実施され、軽微な塵埃の付着あり			年次点検で塵埃・汚損の清掃が実施されているが、塵埃付着・汚損が多い					
3	保全記録	①故障・事故履歴の有無		5	故障・事故履歴なし		故障・事故履歴あり						
		②修理・交換履歴の有無		2	修理・交換履歴なし			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）		故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）			
4	生産終了製品対応	①交換時対応の有無		5	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能			保守部品代替器あり(一部改造を伴う)/保守技術員の対応可		代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可			
5	異常現象	①異音の有無		5	異音なし			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり		ビビリ音、うなり音などの発生あり			
		②異臭の有無		5	異臭なし			軽微な異臭あり		過熱や焼損しているような異臭がする			
6	劣化現象	1）外部	①塗装剥離、発錆、腐食	2	劣化なし		塗装剥離、発錆、腐食あり						
			②ボルト・ナットの締付状態	2	緩みなし		緩みあり						
			③腐食・破損	7	腐食・破損なし						破損あり		
		2）端子部	①端子部の状態（過熱変色の程度）	7	新品と同等である	変色はないが新品同等とはいえない		端子部に軽微な過熱の変色あり(熱画像診断等)		端子部に過熱の変色あり、サーモラベルの変色あり	端子部に機能に影響する過熱変色あり		
		3）本体、モールド部	①絶縁物等の状態（コロナ、放電痕、トラキング痕の有無）	7	新品と同等で痕跡なし	痕跡はないが新品同等とはいえない		軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり			機能に影響するコロナ放電痕などがあり		
		4）制御配線部	①配線、配線接続部の腐食	3	新品と同等である	軽微な腐食あり		腐食あり					
		5）付属品・補機類	①付属品・補機類の状態（必要に応じ抜取調査）	5	新品と同等である	外観に軽微な荒れ、発錆あり		外観に発錆、腐食、破損あり		補機類が正常に動作しない			

付図4.12（1／2）

計器用変成器（モールド）　劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点								備考
					0	1	2	3	4	5	7	9	
7	性能試験	1）絶縁抵抗測定	①主回路と対地間（1000V絶縁抵抗計使用）	9	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値トレンド低下				判定基準値を外れている	JEM-TR　164：2015 9項劣化判定、9.2モールド形の劣化判定による　表10-絶縁劣化の判定基準
			②制御回路と対地間（500V絶縁抵抗計使用）	5	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値トレンド低下		2MΩ以下			
		2）その他測定項目	①部分放電測定	9	部分放電検出なし							部分放電検出あり（判定基準値を超えている）	JEM-TR　164：2015 9項劣化判定、9.2モールド形の劣化判定による　表11-部分放電試験の判定基準
		3）その他	①その他の診断手法	7	異常なし					要注意レベル	異常レベル		

気中負荷開閉器　劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9	備考
1	経過年数			5		5年未満		5年以上10年未満	10年以上15年未満	15年以上			
2	環境条件	①塩害レベル(現地試料採取)		3	軽汚損地区 (0.03mg/cm²以下)	中汚損地区 (0.03超過～0.06mg/cm²以下)	重汚損地区 (0.06超過～0.12mg/cm²以下)	超重汚損地区 (0.12mg/cm²超過)					
		②腐食性ガス (NO_x, SO_x, H_2S, NH_3など必要に応じ測定)		3	標準使用の状態			機器に腐食性ガスによる著しい変色が認められる(銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など)					
		③塵埃の付着		3	年次点検で塵埃・汚損の清掃が確実に実施され、軽微な塵埃の付着あり			年次点検で塵埃・汚損の清掃が実施されているが、塵埃付着・汚損が多い					
3	保全記録	①故障・事故履歴の有無		2	故障・事故履歴なし		故障・事故履歴あり、定格外の使用使用履歴あり						
		②修理・交換履歴の有無		5	修理・交換履歴なし			故障、事故による修理・交換履歴あり(制御回路)		故障、事故による修理・交換履歴あり(主回路)			
		③開閉回数（動作カウンタ）		7	10回未満 (電動又は空気操作は100回)	50回未満 (電動又は空気操作は500回)		50回以上 (電動又は空気操作は500回)		100回以上 (電動又は空気操作は1000回)	200回以上 (電動又は空気操作は2000回)		
4	生産終了製品対応	①交換時対応の有無		5	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能			保守部品代替器あり(一部改造を伴う)/保守技術員の対応可		代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可			
5	異常現象	①異音の有無		5	異音なし			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり		ビビリ音、うなり音などの発生あり			
		②異臭の有無		5	異臭なし			軽微な異臭あり		過熱や焼損しているような異臭がする			
6	劣化現象	1)操作箱・フレーム	①塗装剥離、発錆	2	劣化なし		塗装剥離、発錆あり						
			②腐食	2	腐食なし		腐食あり						
			③破損	2	破損なし		破損あり						
		2)ヒューズホルダ・導電部	①接触部の腐食被膜	7	新品と同等である			軽微な腐食被膜あり			機能に影響する腐食被膜あり		
			②接触部の接触状態	5	新品と同等である			片接触又はワイブ不足		片接触でかつワイブ不足			
			③過熱による変色	7	新品と同等である			導電部に軽微な過熱の変色あり		断路器導電部・外部端子部に過熱変色、サーモラベル変色あり	機能に影響する過熱変色あり		
		3)支持絶縁物	①導体支持物の損傷	7	新品と同等で損傷なし	損傷はないが新品と同等とはいえない		軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり			機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり		
			②絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	7	新品と同等で痕跡なし	痕跡はないが新品同等とはいえない		軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり			機能に影響する放電痕などがあり		
		4)開閉部	①接触部・断路部の変色・損傷	5	新品と同等である	腐食皮膜はないが新品同等とはいえない		軽微な腐食皮膜あり		通電性能に影響する腐食皮膜あり			
			②接触部のズレ 締め付け部の緩み	5	新品と同等である			接触子の締め付け部に緩みがある		接触子の開閉位置がズレている			
		5)機構部	①手動投入・引き外し	5	新品と同等である	投入・引外しがスムーズでない		投入・引外しが重い		投入・引外しが異常に重い			
			②発錆、腐食、摩耗、損傷の程度	3	新品と同等である	腐食、発錆、摩耗、損傷はないが新品同等とはいえない		腐食、発錆、摩耗、損傷あり					
			③調整寸法(指針の位置)	5	指針の位置が正常範囲である			正常範囲であるが操作の都度、指針の位置が変わる		指針の位置が正常範囲外			
			④摺動部の潤滑油	5	新品と同等である			潤滑油はあるが新品同様とはいえない		潤滑油切れ・固化あり			
			⑤スプリング部の発錆、摩耗、損傷の程度	3	新品と同等である	発錆、摩耗、損傷はないが新品同様とはいえない		発錆、摩耗、損傷あり					
			⑥インターロック機構の動作	5	正常に動作する					正常に動作しない			
		6)制御部	①配線、配線接続部の腐食	3	新品と同等である	軽微な腐食あり		腐食あり					
			②制御器具の湿潤、発錆、腐食	3	新品と同等である	軽微な湿潤、腐食、発錆あり		湿潤、腐食、発錆あり					
			③補助継電器類の状態 (必要に応じ抜取調査)	5	新品と同等である	警備な接点の荒れあり		接点の荒れあり		シーケンス試験が正常に終了しない			
			④制御回路部品の損傷	3	新品と同等である	軽微な変形、亀裂、破損等の損傷あり		変形、亀裂、破損等の損傷あり					
			⑤制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態	7	新品と同等である	軽微な変質又は芯線の腐食あり		変質又は芯線の腐食あり		固化、ひび割れ等の変質あり	機能に影響する変質又は腐食あり		
			⑥銀めっき部銀移行の状態	5	新品と同等である					銀移行の発生あり			
		7)ﾋｭｰｽﾞﾘﾝｸ	①過熱による変色	7	新品と同等である			軽微な過熱変色あり			機能に影響する過熱変色あり		
			②動作表示装置の状態	3	新品と同等である	腐食・発錆はないが新品同様とはいえない		腐食・発錆あり、又はばね力の低下がある					
7	性能試験	1)絶縁抵抗測定	①主回路部 (1000V絶縁抵抗計使用)	9	判定基準内であり、測定値のトレンドも低下傾向にない			判定基準内であるが、測定値のトレンドが低下傾向にある		500MΩ以下			
			②制御回路部 (500V絶縁抵抗計使用)	5	判定基準内であり、測定値のトレンドも低下傾向にない			判定基準内であるが、測定値のトレンドが低下傾向にある		2MΩ以下			
		2)その他測定項目	①主回路接触抵抗測定 (DC10A以上通電電圧降下法)	7	判定基準値以内(増加傾向なし)			判定基準値以内(増加傾向あり、判定基準値の89%以下)		判定基準値以内(増加傾向あり、判定基準値の90%以上)	判定基準値を超えている		
			②部分放電測定	9	部分放電検出なし							部分放電検出あり	
		3) その他	①その他の診断手法	7	異常なし					要注意レベル	異常レベル		

付図4.13（1／1）

油入変圧器（高圧）劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9	備考
1	経過年数	①経過年数		5		10年未満		10年以上15年未満	15年以上20年未満	20年以上			
2	環境条件	①塩害レベル（現地試料採取）		3	軽汚損地区（0.03mg/cm²以下）	中汚損地区（0.03超過～0.06mg/cm²以下）	重汚損地区（0.06超過～0.12mg/cm²以下）	超重汚損地区（0.12mg/cm²超過）					
		②腐食性ガス（NO_X,SO_X,H_2S,NH_3など必要に応じ測定）		3	標準使用の状態			機器に腐食性ガスによる著しい変色が認められる（銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など）					
		③塵埃の付着		3	年次点検で塵埃・汚損の清掃が確実に実施され、軽微な塵埃の付着あり			年次点検で塵埃・汚損の清掃が実施されているが、塵埃付着が多い					
		④据付レベル		3	据付レベルに異常なし			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある					
3	保全記録	①故障・事故履歴の有無		2	故障・事故履歴なし		故障・事故履歴あり						
		②修理・交換履歴の有無		5	修理・交換履歴なし			故障、事故による修理・交換履歴あり（制御回路）		故障、事故による修理・交換履歴あり（主回路）			
4	製品生産終了対応	①交換時対応の有無		5	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能					代替品なし又は代替品はあるが交換に改造が必要			
5	異常現象	①異音の有無		5	異音なし			軽微なビビり音、うなり音などの発生あり		ビビり音、うなり音などの発生あり			
		②異臭の有無		5	異臭なし			軽微な異臭あり		過熱や焼損しているような異臭あり			
6	劣化現象	1）外箱部（タンク）・放熱器	①塗装剥離、発錆	2	劣化なし		塗装剥離、発錆あり						
			②腐食・破損	2	腐食・破損なし		破損あり						
			③油漏れ	7	異常なし			軽微な油漏れあり			油漏れが著しく、絶縁・冷却性能の低下に懸念あり		
			④ボルト・ナット類の締付状態	2	緩みなし		緩みあり						
		2）集合端子箱（端子と締付部）	①扉・端子箱の状態	2	異常なし	塗装剥離、発錆、腐食あり	扉のパッキンに損傷あり						
			②端子の状態	2	異常なし		端子の緩みや発錆あり						
		3）ブッシング部	①碍子部の状態（セメンチング部含む）	7	新品と同等である	損傷はないが新品と同等とはいえない		軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり			絶縁性能に影響のある変形、亀裂、破損などの損傷あり		
			②表面の汚損状態	3	異常なし	軽微な汚損の付着あり		顕著に汚損の付着あり					
			③端子・接続部の状態	2	異常なし		端子の緩みや発錆あり						
		4）接地端子	①接地線・接地端子の状態	3	異常なし			緩みや損傷あり					
		5）付属品	①発錆、破損の状態	3	新品と同等である			発錆、破損、腐食あり					
			②指示・警報状態	3	新品と同等である			指示や警報設定に不良あり					
7	性能試験	1）絶縁抵抗測定（相対湿度80%以下）	①主回路部（1000V絶縁抵抗計使用）（変圧器温度40℃以下）	9	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値トレンド低下		判定基準内で測定値トレンドが判定基準を外れる可能性あり		120MΩ以下	
			②制御回路部（500V絶縁抵抗計使用）	5	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値トレンド低下		5MΩ以下			
		2）分析・試験	①絶縁油特性分析	9	異常なし						要注意レベル	異常レベル	
			②油中ガス分析	9	異常なし			要注意Ⅰレベル			要注意Ⅱレベル	異常レベル	
			③絶縁油の絶縁破壊電圧測定	9	異常なし	絶縁破壊電圧基準値であるが新品と同等とはいえない				絶縁破壊電圧は基準値の下限に近い	絶縁破壊電圧は基準値以下である		
		3）その他	①その他の診断手法	9	異常なし					要注意レベル	異常レベル		

真空電磁接触器劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9	備考
1	経過年数	①経過年数		5		5年未満		5年以上 10年未満	10年以上 15年未満	15年以上			
2	環境条件	①塩害レベル(現地試料採取)		3	軽汚損地区 (0.03mg/cm² 以下)	中汚損地区 (0.03超過～0.06mg/cm² 以下)	重汚損地区 (0.06超過～0.12mg/cm² 以下)	超重汚損地区 (0.12mg/cm² 超過)					
		②腐食性ガス (NO_x, SO_x, H_2S, NH_3など必要に応じ測定)		3	標準使用の状態			機器に腐食性ガスによる著しい変色が認められる(銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など)					
		③塵埃の付着		3	年次点検で塵埃・汚損の清掃が確実に実施され、軽微な塵埃の付着あり			年次点検で塵埃・汚損の清掃が実施されているが、塵埃付着が多い					
3	保全記録	①故障・事故履歴の有無		2	故障・事故履歴なし		故障・事故履歴あり						
		②修理・交換履歴の有無		5	修理・交換履歴なし			故障、事故による修理・交換の履歴あり(制御部品)		故障、事故による修理・交換の履歴あり(主回路部品)			
		③開閉回数（動作カウンタ）		7	100回未満	5,000回未満		5,000回以上		10,000回以上	50,000回以上		
4	生産終了製品対応	①交換時対応の有無		5	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能			保守部品代替器あり(一部改造を伴う)/保守技術員の対応可		代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可			
5	異常現象	①異音の有無		5	異音なし			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり		ビビリ音、うなり音などの発生あり			
		②異臭の有無		5	異臭なし			軽微な異臭あり		過熱や焼損しているような臭いがする			
6	劣化現象	1)外箱部	①塗装剥離、発錆	2	劣化なし		塗装剥離、発錆あり						
			②腐食・破損	2	腐食・破損なし		破損あり						
		2)主回路端子部、電力ヒューズ	①過熱による変色	7	新品と同等である	変色はないが新品同等とはいえない		軽微な過熱の変色あり		過熱の変色あり サーモラベルの変色あり	機能に影響する過熱変色がある		
			②変形、亀裂、破損などの損傷	5	新品と同等である	変形、亀裂、破損はないが新品同等とはいえない		軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり		変形、亀裂、破損などの損傷あり			
		3)支持絶縁物	①導体支持物の損傷	7	新品と同等で損傷なし	損傷はないが新品と同等とはいえない		軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり			機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり		
			②絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	7	新品と同等で痕跡なし	痕跡はないが新品同等とはいえない		軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり			機能に影響するコロナ放電痕などがあり		
		4)開閉部	①接触部・断路部の変色、損傷 (密閉機器は"－")	5	新品と同等である	腐食皮膜はないが新品同等とはいえない		軽微な腐食皮膜あり		通電性能に影響する腐食、皮膜あり			
			②真空バルブの接点の消耗 (実寸法又は圧接寸法などで測定) 直近点検データ	7	接点消耗はない			消耗量が基準値の30%以内		消耗量が基準値の30%を越えている	消耗量が基準値を超えている		
			③真空バルブフランジの発錆	5	新品と同等である			軽微な発錆が認められる		真空シールに影響を及ぼす発錆が認められる			
			④開閉部の発錆	5	新品と同等である	発錆はないが新品同等とはいえない		軽微な発錆が認められる		発錆が認められる			
		5)機構部	①操作機構部の発錆、摩耗、損傷	3	新品と同等である	軽微な発錆、摩耗あり		発錆、摩耗、損傷あり					
			②操作機構部の動作、油脂類の劣化	5	新品と同等である					動作不具合あり			
			③インターロック機構の動作	3	正常に動作する					正常に動作しない			
		6)制御部	①配線、配線接続部の腐食	3	新品と同等である	軽微な腐食あり		腐食あり					
			②制御器具の湿潤、発錆、腐食	3	新品と同等である	軽微な湿潤、発錆、腐食あり		湿潤、発錆、腐食あり					
			③補助継電器類の状態 (必要に応じ抜取調査)	5	新品と同等である	軽微な接点の荒れあり		接点の荒れあり		シーケンス試験が正常に終了しない			
			④制御回路部品の損傷	3	新品と同等である	軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり		変形、亀裂、破損などの損傷あり					
			⑤制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態	7	新品と同等である	軽微な変質又は芯線の腐食あり		変質又は芯線の腐食あり		固化、ひび割れなどの変質あり	機能に影響する変質又は腐食が認められる		
			⑥銀めっき部銀移行の状態	5	新品と同等である					銀移行の発生あり			
7	性能試験	1)絶縁抵抗測定	①主回路部(1000V絶縁抵抗計使用)	9	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値トレンド低下		500MΩ以下		100MΩ以下	
			②制御回路部(500V絶縁抵抗計使用)	5	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値トレンド低下		2MΩ以下			
		2)その他測定項目	①主回路接触抵抗測定 (DC10A以上通電、電圧降下法により測定)	7	判定基準値以内(増加傾向なし)			判定基準値以内 (増加傾向、判定基準値の89%以下)		判定基準値以内 (増加傾向、判定基準値の90%以上)	判定基準値を超えている		
			②真空チェック	9	真空漏れなし							真空漏れ	
			③開閉特性試験 (最低動作電圧、開閉時間測定)	5	判定基準値以内(前回と変化なし)			基準値以内(前回より特性変化(遅れ)		判定基準値以内(前回と大幅に変化)			
		3)その他	①その他の診断手法	7	異常なし					要注意レベル	異常レベル		

付図4.15（1／1）

コンデンサ劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9	備考
1	経過年数	①経過年数		5		5年未満		5年以上10年未満	10年以上15年未満	15年以上			
2	環境条件	①塩害レベル（現地試料採取）		3	軽汚損地区 (0.03mg/cm² 以下)	中汚損地区 (0.03超過～0.06mg/cm² 以下)	重汚損地区 (0.06超過～0.12mg/cm² 以下)	超重汚損地区 (0.12mg/cm² 超過)					
		②腐食性ガス (NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定)		3	標準使用の状態			機器に腐食性ガスによる著しい変色が認められる(銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など)					
		③塵埃の付着		3	年次点検で塵埃・汚損の清掃が確実に実施され、軽微な塵埃の付着あり			年次点検で塵埃･汚損の清掃が実施されているが、塵埃付着･汚損が多い					
		④据付レベル		3	据付レベルに異常なし			地盤沈下などによる据付レベルの変化がある					
3	保全記録	①故障･事故履歴の有無		2	故障・事故履歴なし		故障・事故履歴あり						
		②修理･交換履歴の有無		5	修理・交換履歴なし			故障･事故による修理･交換履歴あり(制御回路)		故障･事故による修理･交換履歴あり(主回路)			
4	生産終了品	①交換時対応の有無		5	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能					代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可			
5	異常現象	①異音の有無		5	異常なし			軽微なビビり音、うなり音などの発生あり		ビビり音、うなり音などの発生あり （コロナ音の発生）			
		②異臭の有無		5	異常なし			軽微な異臭		焼損しているような臭気			
6	劣化現象	1)外箱部(タンク)・放熱器	①塗装剥離、発錆	2	劣化なし		塗装剥離、発錆あり						
			②腐食・破損	2	腐食・破損なし		破損あり						
			③油漏れ	7	油漏れなし			軽微な油漏れあり			油漏れが著しく絶縁･冷却性能の低下の懸念がある		
			④タンクの膨らみ	7	膨らみなし			軽微な膨らみがある		中程度の膨らみがある	膨らみ状態が限界に近い		
		2)主回路･端子部	①過熱による変色	2	新品と同等である			軽微な過熱の変色あり(熱画像診断など)		過熱の変色、サーモラベルの変色あり	機能に影響する過熱変色がある		
			②端子･接続部の状態	2	異常なし		端子の緩みや発錆あり						
		3)ブッシング部	①碍子部の亀裂、破損、変形(セメンチング部含む)	7	新品と同等である			軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり			絶縁性能に影響のある変形、亀裂、破損などの損傷あり		
			②表面の汚損状態	3	新品と同等で汚損なし	軽微な汚損が付着している		顕著に汚損の付着が見られる					
			③絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	7	新品と同等で痕跡なし	痕跡はないが新品同等とはいえない		軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり			機能に影響する放電痕などがあり		
		4)制御部	①配線、配線接続部の腐食	3	新品と同等である	軽微な腐食あり		腐食あり					
			②制御器具の湿潤、発錆、腐食	3	新品と同等である	軽微な湿潤、発錆、腐食あり		湿潤、発錆、腐食あり					
			③制御回路部品の損傷	3	新品と同等である	軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり		変形、亀裂、破損などの損傷あり					
			④制御配線の被覆、芯線、絶縁物の状態	7	新品と同等である	軽微な変質又は芯線の腐食あり		変質又は芯線の腐食あり		固化、ひび割れなどの変質あり	機能に影響する変質又は腐食が認められる		
7	性能試験	1)絶縁抵抗測定	①主回路部 (1000V絶縁抵抗計使用)	9	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値のトレンドが低下		500MΩ以下		100MΩ以下	
			②制御回路部 (500V絶縁抵抗計使用)	5	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値のトレンドが低下		2MΩ以下			
		2)その他測定項目	①容量試験	9	判定基準値以内							判定基準値超過 (-5～10%逸脱)	
		3)その他	①その他の診断手法	9	異常なし					要注意レベル		異常レベル	

モールド変圧器劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9	備考
1	経過年数	①経過年数		5		15年未満		15年以上20年未満	20年以上25年未満	25年以上			
2	環境条件	①塩害レベル（現地試料採取）		3	軽汚損地区（0.03mg/cm²以下）	中汚損地区（0.03超過～0.06mg/cm²以下）	重汚損地区（0.06超過～0.12mg/cm²以下）	超重汚損地区（0.12mg/cm²超過）					
		②腐食性ガス（NO_X, SO_X, H_2S, NH_3など必要に応じ測定）		3	標準使用の状態			機器に腐食性ガスによる著しい変色が認められる（銀めっきの剥離、変色、接点の黒化など）					
		③塵埃の付着		3	年次点検で塵埃・汚損の清掃が確実に実施され、軽微な塵埃の付着あり			年次点検で塵埃・汚損の清掃が実施されているが、塵埃付着・汚損が多い					
3	保全記録	①故障・事故履歴の有無		2	故障・事故履歴なし		故障・事故履歴あり						
		②修理・交換履歴の有無		5	修理・交換履歴なし			故障・事故による修理・交換履歴あり(制御回路)		故障・事故による修理・交換履歴あり(主回路)			
		③定期点検		7	定期的に実施されている						定期的に実施されていない		
4	生産終了製品対応	①交換時対応の有無		5	現状生産品又は改造なしで代替品に交換可能			保守部品代替器あり（一部改造を伴う）/保守技術員の対応可		代替品なし又は代替品はあるが交換に改造を伴う/技術員対応不可			
5	異常現象	①異音の有無		5	異音なし			軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり		ビビリ音、うなり音などの発生（コロナ音の発生）あり			
		②異臭の有無		5	異臭なし			軽微な異臭あり		過熱や焼損しているような異臭がする			
6	劣化現象	1)外箱部	①塗装剥離、発錆	2	劣化なし		塗装剥離、発錆あり						
			②腐食・破損	2	腐食・破損なし		破損あり						
			③ボルト・ナット類の締付状態	7	緩みなし		緩みあり						
		2)外部端子部	①締め付け部の緩み	2	緩みなし		緩みあり						
			②過熱による変色	7	新品と同等である	変色はないが新品同等とはいえない		軽微な過熱の変色あり(熱画像診断など)		過熱の変色、サーモラベルの変色あり	機能に影響する過熱変色がある		
		3)主回路導電部（内部）	①導体接続ボルトの緩み	2	緩みなし		緩みあり						
			②鉄心の発錆、腐食	3	新品と同等である	発錆、腐食はないが新品同等とはいえない		発錆、腐食あり					
			③巻線の変色、亀裂、放電痕	7	新品と同等である	変色はないが新品同等とはいえない		軽微な変色、亀裂、等の損傷あり			機能に影響する変色、亀裂、放電痕等の損傷あり		

付図4.17（1／2）

モールド変圧器劣化診断評価点基準

No.	評価項目			配分点	評価点 0	1	2	3	4	5	7	9	備考
6	劣化現象	4)支持絶縁物	①導体支持物の損傷	3	新品と同等で損傷なし	損傷はないが新品と同等とはいえない		軽微な変形、亀裂、破損などの損傷あり			機能に影響する変形、亀裂、破損などの損傷あり		
			②絶縁物、碍子のコロナ放電痕、トラッキング痕	7	新品と同等で痕跡なし	痕跡はないが新品同等とはいえない		軽微な放電痕、コロナ放電検出器で検出あり			機能に影響する放電痕などがあり		
		5)制御部	①配線、配線接続部の塵埃の付着、腐食	3	新品と同等である	塵埃の付着、腐食はないが新品同等とはいえない		塵埃の付着、腐食あり					
			②制御器具の湿潤、発錆、腐食	3	新品と同等である	軽微な湿潤、発錆、腐食あり		湿潤、発錆、腐食あり					
		6)付属品・補機類	①防振・耐震ゴムのへたり	2	新品と同等である		へたりがある						
			②冷却装置の異音・振動	3	異常なし	軽微なビビリ音、うなり音などの発生あり		ビビリ音、うなり音などの発生あり					
			③冷却装置の目詰まり、漏れ	2	異常なし		目詰まり、漏れあり						
			④無負荷タップ切換器の緩み	2	緩みなし		緩みあり						
			⑤無負荷タップ切換器の過熱による変色	5	変色なし					変色あり			
			⑥送風ダクトの腐食、発錆	3	新品と同等である	軽微な腐食、錆の発生あり		腐食、錆の発生あり					
			⑦警報装置の動作、特性	3	新品と同等である			動作不良、特性不良がある					
7	性能試験	1)絶縁抵抗測定(相対湿度80%以下)	①主回路と対地間(1000V絶縁抵抗計使用)	9	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値トレンド低下		500MΩ以下		70MΩ以下	
			②制御回路と対地間(500V絶縁抵抗計使用)	5	判定基準内で測定値トレンド良好			判定基準内で測定値トレンド低下		2MΩ以下			
		2)その他測定項目	①部分放電測定	7	部分放電検出なし							部分放電検出あり	
		3)その他	①その他の診断手法	7	異常なし					要注意レベル	異常レベル		

付図4.17(2/2)

◆重電保全専門委員会◆

株式会社ダイヘン
株式会社東光高岳
東芝インフラシステムズ株式会社
東芝三菱電機産業システム株式会社
日新電機株式会社
株式会社日立製作所
株式会社日立産機システム
株式会社日立パワーソリューションズ
富士電機株式会社
三菱電機株式会社
三菱電機プラントエンジニアリング株式会社
株式会社明電舎
株式会社明電エンジニアリング

「長期使用受変電設備の信頼性の考察（改訂版）」

1999 年（平成 11 年）　1 月　初　版　発行
2023 年（令和 5 年）　3 月　改訂版　発行

発行所　一般社団法人　日本電機工業会
住　所　〒 102-0082　東京都千代田区一番町 17 番地 4
電　話　03-3556-5884（技術戦略推進部）

本書の記事、データの無断転載、コピーを禁ず。

重 202201 1.5K(2023.03)
産 9225