

2024年
改訂

高低圧電気機器 保守点検のすすめ

Solution
afety
ervice



一般社団法人 日本電機工業会
The Japan Electrical Manufacturers' Association

■ はじめに

環境を意識した設備の需要が高まる昨今、電気設備も IT・DX 化が進展していくものと考えます。

この状況の中で電気設備も監視の拡充が図られていくと考えられます。

使用中のストレス（設置環境・運用状況などによる）や経年劣化により、機器の電氣的性能や機械的性能が低下して、使用上の信頼性や安全性が維持できなくなります。

そのような状況においても設備の『保守点検・診断』は変わることなく必須です。

私たち（一社）日本電機工業会フィールドサービス専門委員会では、電気事故を未然に防ぐため、電気設備の『保守点検・診断』の実施及び契約をおすすめしています。

このパンフレットは、高圧から低圧にわたる電気機器を対象に、実際にサービスに携わっている側の目線で、保守点検や診断方法のあり方をまとめたものです。

皆様の設備保全のご参考となれば幸いです。

■ 目 次

| | |
|---------------------------------|-----|
| はじめに | 1 |
| 1. 保守点検の必要性 | 2 |
| 1.1 電気事故の現状 | 2 |
| 1.2 事故の実例 | 3 |
| 1.3 高低圧電気設備単線接続図（例） | 5 |
| 1.4 保守点検のプロセス | 6 |
| 2. 保守点検・診断の分類 | 8 |
| 3. 保守点検・診断の概要 | 9 |
| 3.1 定期点検周期と更新推奨時期 | 9 |
| 3.2 点検・診断項目（例） | 10 |
| 4. 保守点検・診断の実際 | 11 |
| 4.1 高圧機器 | 11 |
| 4.1.1 真空遮断器の保守点検 | 11 |
| 4.1.2 油入変圧器の保守点検 | 12 |
| 4.1.3 高圧電動機のコイル劣化診断 | 13 |
| 4.1.4 変圧器の劣化診断 | 14 |
| 4.2 低圧機器 | 15 |
| 4.2.1 低圧電動機の保守点検 | 15 |
| 4.2.2 汎用インバータ・サーボアンプの保守点検 | 16 |
| 4.2.3 配線用遮断器の保守点検 | 17 |
| 5. 保守点検契約 | 18 |
| 5.1 保守点検のおすすめ | 18 |
| 5.2 保守点検契約のメリット | 18 |
| 5.3 リモートメンテナンスのおすすめ | 18 |
| 5.4 新保守点検・技術 | 18 |
| 関係資料の紹介 | 裏表紙 |

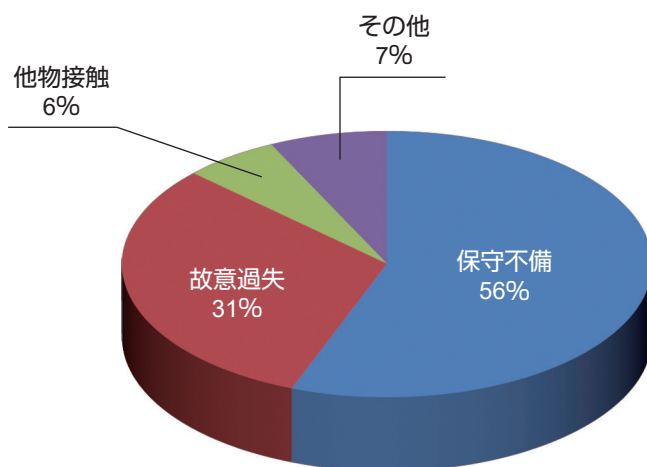
1. 保守点検の必要性

電気設備では下記のような事故が発生しています。これらを防止し安定稼働を確保するためには、機器についての十分なノウハウと技術に基づいた保守点検・診断が必要です。

■ 1. 1 電気事故の現状

令和4年度関東東北産業保安監督部管内の自家用電気工作物の電気事故統計によると波及事故は 52 件報告されました。

保守不備による事故が最も多く 56%、次いで故意・過失が 31%、他物接触が 6%、その他が 7%の割合となりました。



これらの事故報告件数の多い原因分類について、簡単に紹介いたします。

(1) 保守不備

保守不備は、巡視、点検、手入れ等の保守の不完全によるもの（保守不完全）や、製作、施行及び保守に特に欠陥がなかったにもかかわらず、電気工作物の材質、機構等に劣化を生じたもの（自然劣化）等を指し、令和4年度は29件発生しています。

(2) 故意・過失

故意・過失は、作業者（自社又は自社の工事請負者の命を受けて作業に従事している者）の過失によるものを指し、令和4年度は16件発生しています。

(3) 他物接触

他物接触は、ねこ、ねずみ、へび、又は鳥類等の接触、営巣等によるもの（鳥獣接触）等を指します。なお、令和4年度は3件発生しています。

(4) その他

その他は、(1)～(3)以外の原因によるもので、事故の原因が特定できなかったものを指します。なお、令和4年度は4件発生しています。

1. 2 事故の実例

高圧機器

1 断路器

グリース固化によりしゅう動部が
固渋し不完全投入
→焼損に至る



2 高圧遮断器と開閉器

じんあい堆積と多湿による
絶縁劣化により短絡焼損

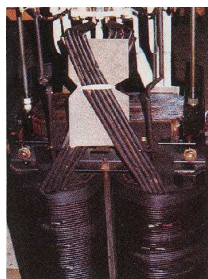


経年劣化により腐食が内部まで
進行し操作不能

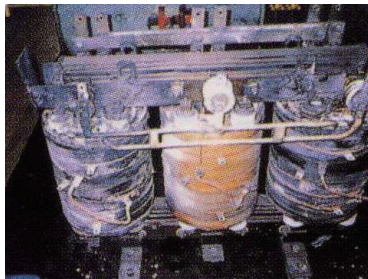


3 変圧器

過負荷により熱劣化した本体



絶縁劣化及び吸湿による焼損

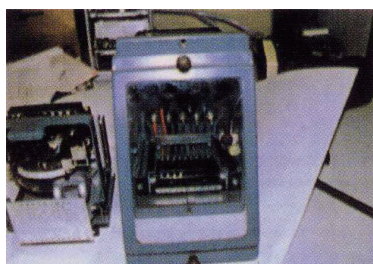


ガスケット劣化による油漏れ



4 保護継電器（誘導形・静止形）

リレー本体にじんあい・鉄粉混入
→動作不具合に至る



部品の経年劣化等により、
動作不具合が発生することがある



銀移行の発生
→盤内火災や遮断器の
ミストリップを引き起こす



5 回転機

汚損による
コイルの絶縁破壊で
焼損した例①



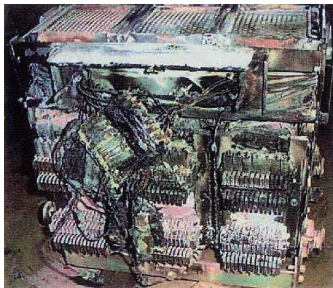
汚損による
コイルの絶縁破壊で
焼損した例②



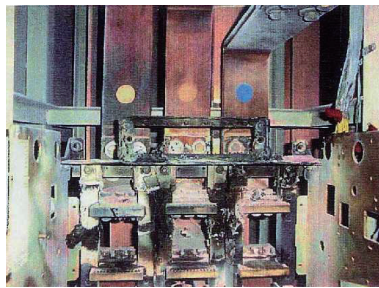
低圧機器

1 気中遮断器

断路部接触抵抗増大による
焼損（気中遮断器本体）

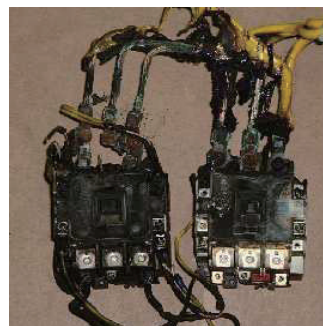


同左
（ハウジング）



2 電磁接触器

接点溶着による短絡焼損

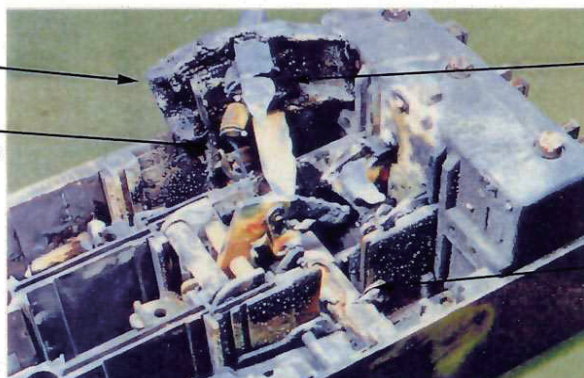


3 配線用遮断器

負荷の断続運転による熱的ストレス、
遮断器開閉時の振動・衝撃等による
機械的ストレス、じんあいの堆積等による
クロスバー部の絶縁破壊

トッテ
（溶融跡あり）

メインパネ
（溶断している）



トッテアーム
（溶融跡あり）

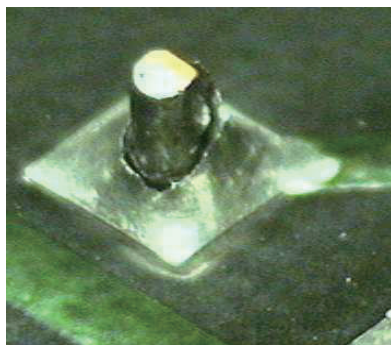
クロスバー部
（相間で絶縁破壊
を生じている）

4 汎用インバータ・サーボアンプ

油脂成分を含んだじんあいの付着
→絶縁破壊を引き起こす



振動・経年変化による
プリント板のはんだ枯れ
→動作不具合となる



アルミ電解コンデンサの
内圧上昇
→液漏れなどにより動作不良

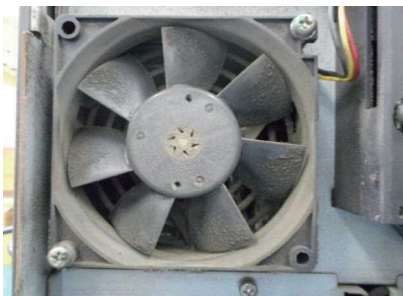


5 無停電電源装置（UPS）

蓄電池の表面膨らみ
→液漏れ、バッテリー容量低下



定期交換部品である冷却ファンの腐食
→冷却機能低下、喪失により UPS 故障

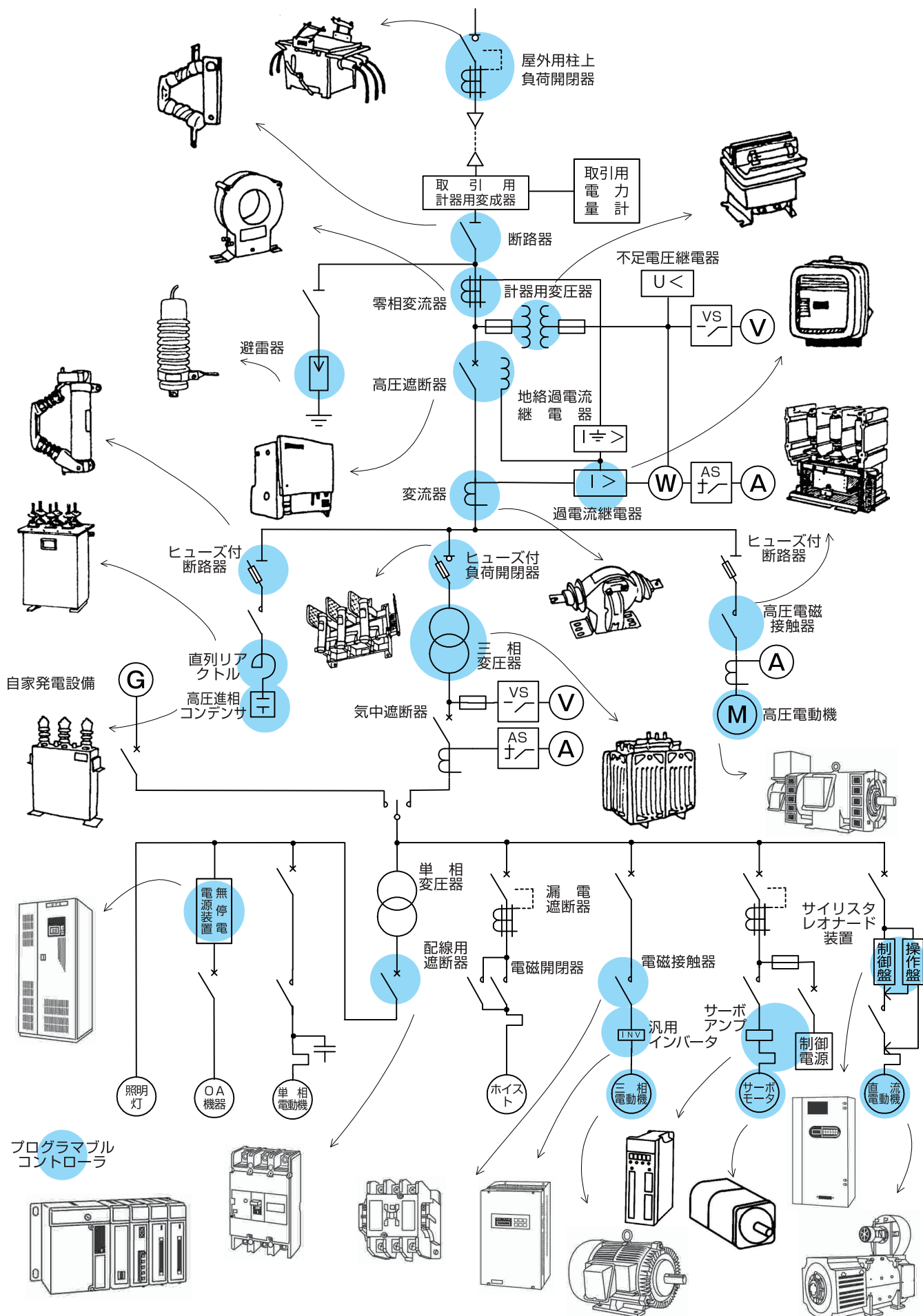


基板のじんあいによる腐食劣化
→動作不良や焼損



1. 3 高圧電気設備単線接続図（例）

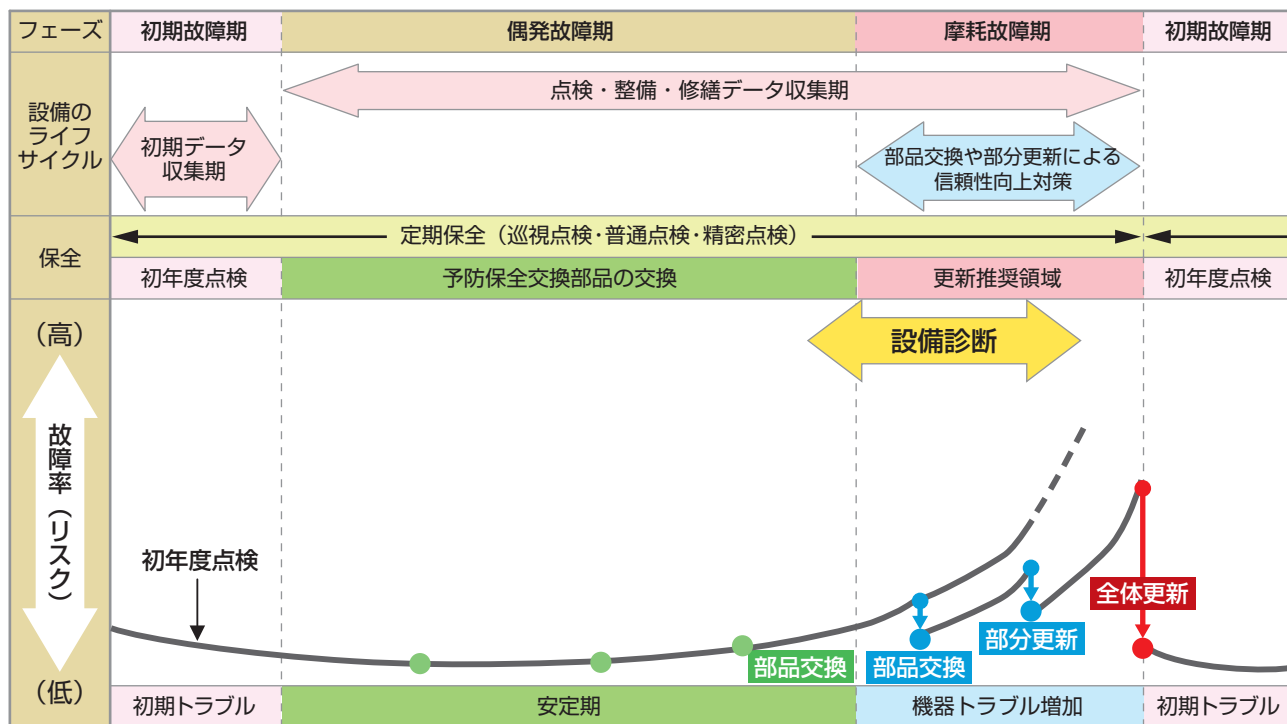
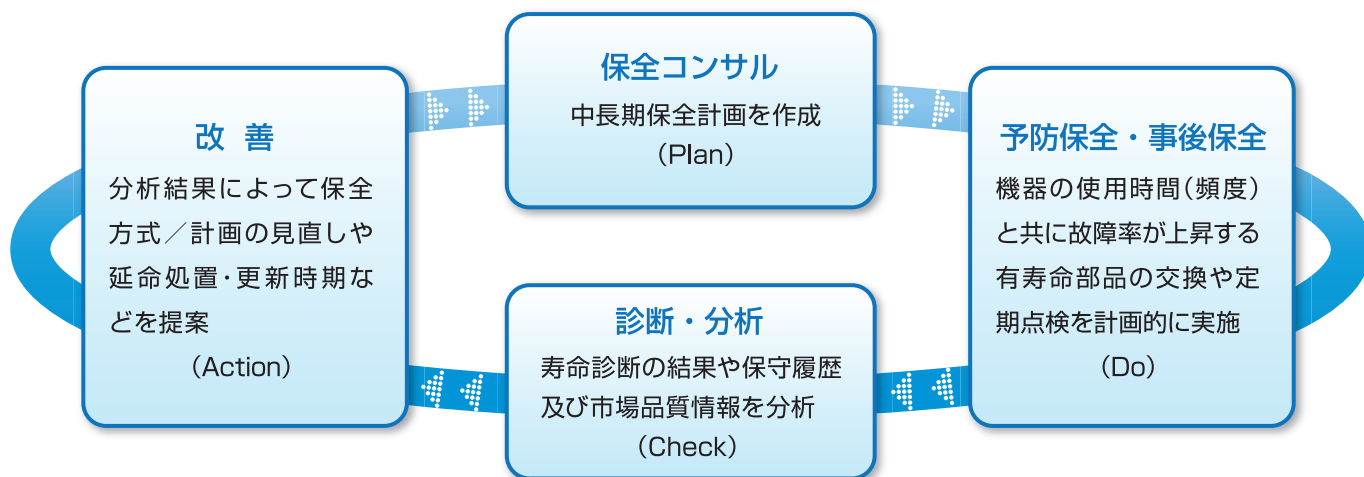
このパンフレットで対象としている機器の一部を下図に示します。



1. 4 保守点検のプロセス

設備・機器は、経年劣化ならびに環境要因により、故障率が上昇していきます。長期にわたる設備の安定運転を維持するためには、継続的な点検と診断が必要不可欠です。

設備・機器の設置から運用・維持・更新までのライフサイクル全期間にわたり、以下の主要プロセスを繰り返すことによって設備の長期安定稼働が可能となります。



電気機器の保守(保全)は、故障発生の都度修理を行う事後保全と、故障する前に計画的に実施する予防保全に大別されます。予防保全には、TBM・CBM・RBMがあり、設備の安定稼働と信頼性向上対策のためには、これらの予防保全の実施が重要です。

一方、設備の影響度を考慮しながら劣化プロセスを追求し、劣化の原因を排除・低減する考え方であるプロアクティブ手法が注目されています。劣化進行速度が緩慢となり、故障発生確率を低減させることで、設備の安定運用が期待できます。

①TBM(時間計画保全)

Time Based Maintenanceの略で、ある一定周期で点検、補修、部品交換、更新を行う保全方法です。

②CBM(状態監視保全)

Condition Based Maintenanceの略で、定期的な点検・診断又は連続した計測・監視などにより、使用限界に至る時点を見極めて部品交換、修理、更新を行う保全方法です。劣化の兆候を検出して事前に手を打つもので、故障率の低下、設備の信頼性維持、保全費用の低減に効果があります。

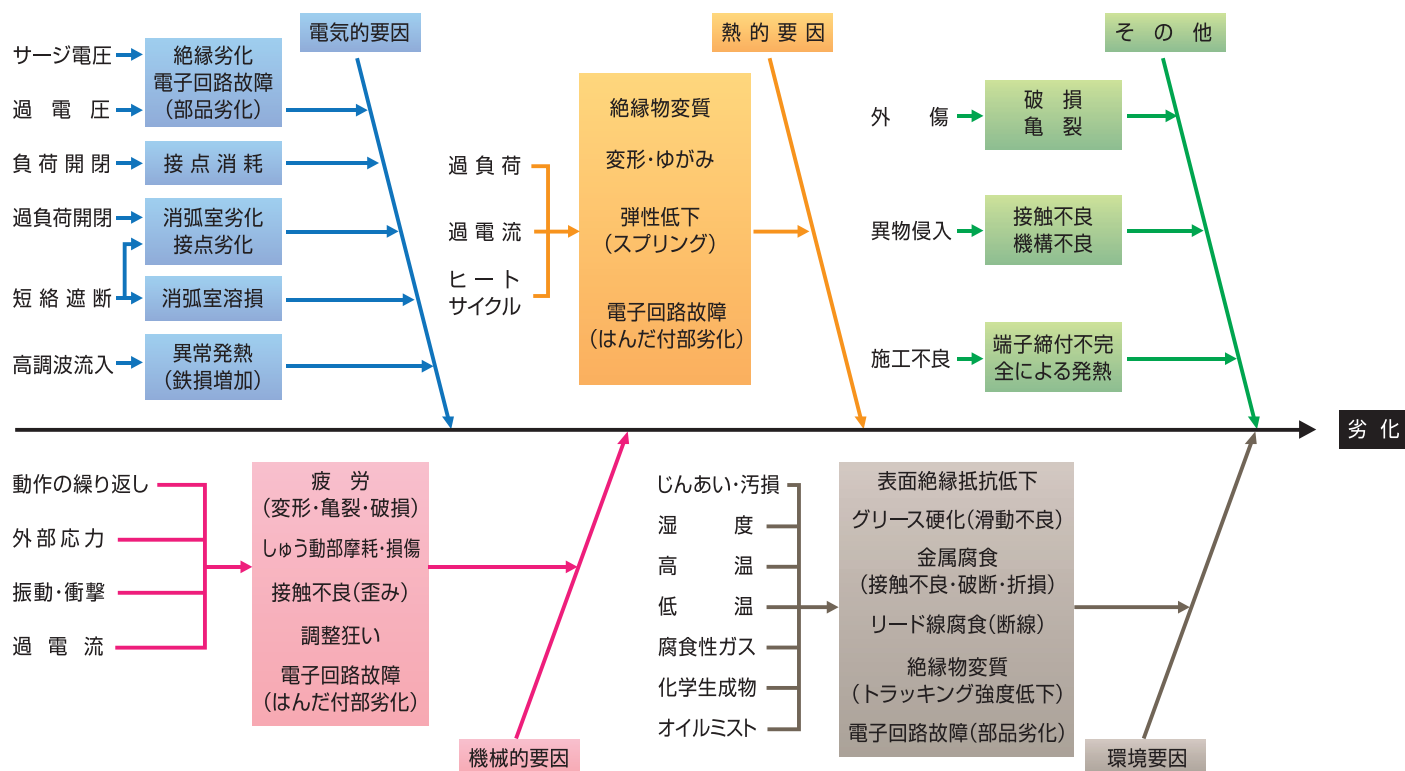
③RBM(リスク基準保全)

Risk Based Maintenance の略で、診断で求めた劣化評価だけでなく、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、更新を行う保全方法です。

④プロアクティブ手法

絶縁劣化による焼損、感電事故による人的、経済的な損失を最小化とする取り組みとして注目されています。部品劣化要因は多岐にわたっており、あらゆる角度から対策を検討する必要があります。下記に部品劣化の特性要因図の代表例を示します。

劣化の兆候と要因分析（代表例：配線用遮断器）



(注) 1.各要因が並列的又は直列的に複合進行し、劣化が加速的に進行する場合もあります。

2.上記のほか、施工及び保守の不良なども劣化を促進させる原因となります。

2. 保守点検・診断の分類

保守点検・診断作業は一般に次のように分類されます。

2. 1 保守点検の分類

| 種 類 | 設備の状況 | 内 容 | 周 期 |
|-------|-------|---|--------------|
| 初年度点検 | 停電 | 設備使用開始から1年目くらいの安定した時期に、初期値データを得るための点検（停電して初年度点検）を実施する（対象項目は絶縁油特性試験、主回路抵抗測定、漏洩電流測定、絶縁抵抗測定など） | 使用開始から1年目を目途 |
| 巡視点検 | 活線 | 設備異常の有無を、外観・計測表示及び五感（視覚、聴覚、臭覚など）により点検 | 1回／日、週、月 |
| 普通点検 | 停電 | 設備異常の有無を、外観・特性測定で検査。 機器を分解せずに点検整備（清掃、給油） | 1回／1～3年 |
| 精密点検 | 停電 | 設備異常の有無を、機器内部の検査・特性測定にて確認。 機器を分解して点検整備（清掃、部品交換、調整） | 1回／6年 |
| 臨時点検 | 停電 | 巡視点検などで異常を発見した場合や事故発生時などに継続使用・部品交換・更新などの判断と回復処置のため点検整備 | 随時 |

2. 2 診断の分類

| 種 類 | 診断方法 | 内 容 | 実施者 |
|----------------|------|---|---------------------|
| 一次診断 | 活線 | 物理的要因*1と社会的要因*2及び、日常点検レベルの診断と計測可能な調査で評価を行い、延命化処置や更新の可否を判定する | 設置者・保安管理者（または製造者など） |
| 二次診断 | 停電 | 分解点検や電気設備機器の診断（本冊子7ページ）で評価を行い、延命化や更新の可否を判定する | 製造者などの専門技術員が望ましい |
| 設備システム 総合診断 | — | 各機器の一次・二次評価結果と、設備システムについての信頼度及び老朽度評価を総合的に行う | 製造者などの専門技術員が望ましい |
| オーバーホール | 停止 | 点検のあと必要に応じて全体の分解点検手入れ、部品交換を行う | — |

* 1 物理的要因：経過年数や不具合履歴など

* 2 社会的要因：廃型やモデルチェンジなど

備考1.保守点検の周期は、上記に掲げた周期を目安として、機器の環境条件、運転条件、設備の重要度、経過年数、法定周期などによって、設備ごとに定めてください。

2.保守点検（巡視点検を除く）、診断及びオーバーホールは、メーカーサービスに委託することをおすすめします。

3. 保守点検・診断の概要

保守点検・診断を実施するにあたって、“定期点検周期”“更新推奨時期”“点検・診断項目”“測定器”の代表例は次の通りです。

3. 1 定期点検周期と更新推奨時期

| No. | 機 器 名 称 | 定期点検周期 | | | 更新推奨時期 注1 | 更新説明 | |
|-----|--------------------------------|------------|---------------------------|------------------------|---------------------------------------|---|-----|
| | | 普通 | 精密 | 備考 | | | |
| 1 | 柱上気中開閉器(PAS) | 1年 | (2年) | | 10年 | | 注6 |
| 2 | 高圧断路器(DS) | 3年 | 6年 | 注2 | 20年 | 操作回数(手動)100回 操作回数(電動)1000回 | 注6 |
| 3 | 高圧気中負荷開閉器(LBS) | 1年 | 2年 | | 15年 | | 注6 |
| 4 | 高圧限流ヒューズ(PF) | 0.5～1年 | — | | 屋外用10年 屋内用15年 | | 注6 |
| 5 | 避雷器(LA/SAR) | 0.5～1年 | — | | 15年 | | 注6 |
| 6 | 真空遮断器(VCB) | 3年 | 6年 | 又は規定開閉回数 | 20年 | 又は規定開閉回数 | |
| 7 | 高圧進相コンデンサ(SC) | 1年 | — | | 15年 | | 注6 |
| 8 | 直列リアクトル(SRX) | 1年 | — | | 15年 | | 注6 |
| 9 | 油入変圧器(T) | 1年 | 6年 | 注2 | 20年 | | 注6 |
| 10 | モールド変圧器(T) | 1年 | 6年 | 注2 | 20年 | | 注6 |
| 11 | 指示計器 | 1年 | 6年 | 注2 | (15年) | | |
| 12 | 保護継電器 | 1年 | — | | 15年 | 使用環境により大きく変わる | |
| 13 | モールド形計器用変成器(VT,CT) | 1年 | 6年 | 注2 | 15年 | | 注6 |
| 14 | 高圧電磁接触器 | 0.5～2年 | 1回/点検 年3～5回 | 又は規定開閉回数 | 15年 | 又は規定開閉回数 | 注6 |
| 15 | 気中遮断器(ACB) | (1年) | — | 又は規定開閉回数 | (15年) | 又は規定開閉回数 | |
| 16 | 配線用遮断器(MCCB) | 0.5～1年 | — | 設置環境による | 15年 | 又は規定開閉回数 | 注9 |
| 17 | 漏電遮断器(ELCB) | 1か月 ～3年 | — | 設置環境による 注9 | 15年 | 又は規定開閉回数 | 注9 |
| 18 | 低圧電磁接触器・開閉器(MC) | 0.5～2年 | — | | 10年 | | 注9 |
| 19 | 無停電電源装置 (UPS) | 1年 | 5年 | 注2 | 10kVA未満 :5～6年 10kVA以上 :6～10年 | 使用環境により 大きく変わる | 注7 |
| 20 | 汎用インバータ・ サーボアンプ (INV.SV) | 1～2年 | — | 注3、注4 | 使用環境により 大きく変わる | 一般にアルミ電解コンデンサは “アレニウスの法則”が 適用される。 | 注3 |
| 21 | 汎用プログラマブル コントローラ(PLC) | 0.5～1年 | — | 注5 | 使用環境により 大きく変わる | 一般にアルミ電解コンデンサは “アレニウスの法則”が 適用される。 | 注5 |
| 22 | 高圧電動機 | 1年 | (5～10年) | | 20年 | 誘導電動機の場合 | 注8 |
| 23 | 低圧電動機 | 1～2年 | (5～10年) | | 15年 | 誘導電動機の場合 | 注8 |
| 24 | 直流電源装置(充電器) | 0.5～1年 | 5年 | 注2 | 15年 | | 注2 |
| 25 | 直流電源装置(蓄電池) | 0.5～1年 | — | 注2 | 7～9年 | 25℃鉛蓄電池MSE形の場合 | 注11 |
| 26 | 自家発電設備 | 0.5～1年 | 4年 (非常用発電機 は8年～10年) | 機器点検 総合点検 注10、注2 | 15年 | | |

(注) 1 この項に掲げる更新推奨時期は、機能や性能に対するメーカーの保障値ではなく、通常の保守・点検を行って使用した場合に、機器構成材の老朽化などにより、新品と交換したほうが経済性を含めて一般的に有利と考えられる時期です。

2 電気学会技術報告(第537号‘95年4月)

3 汎用インバータ定期点検のすすめ(H13年10月:JEMA)

4 サーボシステムを安全にお使いいただくために(H29年11月:JEMA)

5 汎用プログラマブルコントローラ定期点検のすすめ(H29年11月:JEMA)

6 汎用高圧機器の更新推奨時期に関する調査(改訂版)(R5年3月:JEMA)

7 UPSの保守・更新は計画的に(H28年3月:JEMA)

8 誘導電動機の更新推奨時期について(H12年9月:JEMA)

9 低圧機器の更新推奨時期について(H4年3月:JEMA)

10 非常用電源として設置されている場合は、消防法が適用されます。

11 他の鉛蓄電池の場合、CS形10～14年、HS形5～7年、HSE形5～7年であり、アルカリ蓄電池の場合12～15年である。

12 注記以外の年数は、日本電機工業会技術資料(JEM-TR)に基づいています。

13 定期点検周期、更新推奨時期の()内は当委員会推奨値です

14 機器の略称は、JEM1115(2010)を参考にしています

15 機器によっては制御基板(アルミ電解コンデンサ)が使用され、更新時期が使用環境により大きく変わります。

3. 2 点検・診断項目（例）

| 機器名称 | 点検・診断項目 | 外観構造点検 | 絶縁抵抗測定 | 汚損度測定 | 局部過熱測定 | 主回路抵抗測定 | 騒音測定 | 振動測定 | 重合度測定 | 酸価度測定 | 絶縁油破壊電圧測定 | 真空度測定 | 容量測定 | 漏れ電流測定 | 開閉動作測定 | 油中ガス分析 | 油中劣化生成物分析 | 継電器特性試験 | 校正試験 | 直流吸収試験 | 部分放電試験（コロナ試験） | 交流電流試験 | 誘電正接試験（tanδ試験） |
|-----------------|---------|--------|--------|-------|--------|---------|------|------|--------|---------|------------|---------|---------|---------|----------|-----------|-------------|----------|-------|--------|---------------|---------|----------------|
| 柱上気中開閉器 | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 高圧断路器 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 高圧気中負荷開閉器 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 高圧限流ヒューズ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 避雷器 | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | ○ | | | | | | | | | |
| 真空遮断器 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | ○ | | | ○ | | | | | | | | |
| 高圧進相コンデンサ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | ○ | | | | | | | | | | ○ |
| 直列リアクトル | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ |
| 油入変圧器 | | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | ○ | ○ | | | | ○ | ○ | ○ |
| モールド変圧器 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | ○ | ○ | |
| 指示計器 | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | | | |
| 保護継電器 | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | | | | |
| モールド形計器用変成器 | | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | | | | | | | | | | | | ○ | | ○ | ○ | |
| 高圧真空電磁接触器 | | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | ○ | | | ○ | | | | | | | | |
| 気中遮断器 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | ○ | | | | | | | | |
| 配線用遮断器 | | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 漏電遮断器 | | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 低圧電磁接触器・開閉器 | | ○ | ○ | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 無停電電源装置 | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 汎用インバータ・サーボアンプ | | ○ | ○ | | | | | | | | | | ○ | | | | | | | | | | ○ |
| 汎用プログラマブルコントローラ | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 高圧電動機 | | ○ | ○ | | | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 低圧電動機 | | ○ | ○ | | | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 直流電源装置(充電器) | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 直流電源装置(蓄電池) | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 測定器 | | 目視 | 絶縁抵抗計 | 表面塩分計 | 赤外線温度計 | 接触抵抗測定器 | 騒音計 | 振動計 | 重合度測定器 | 全酸価度測定器 | 絶縁破壊電圧試験装置 | 真空チエッカー | 容量チエッカー | クランプ電流計 | 動作特性測定装置 | ガスクロマトグラフ | 高速液体クロマトグラフ | 保護継電器試験器 | 校正試験器 | 高電圧絶縁計 | 部分放電測定器 | 交流電流試験器 | tanδ測定器 |

環境診断測定

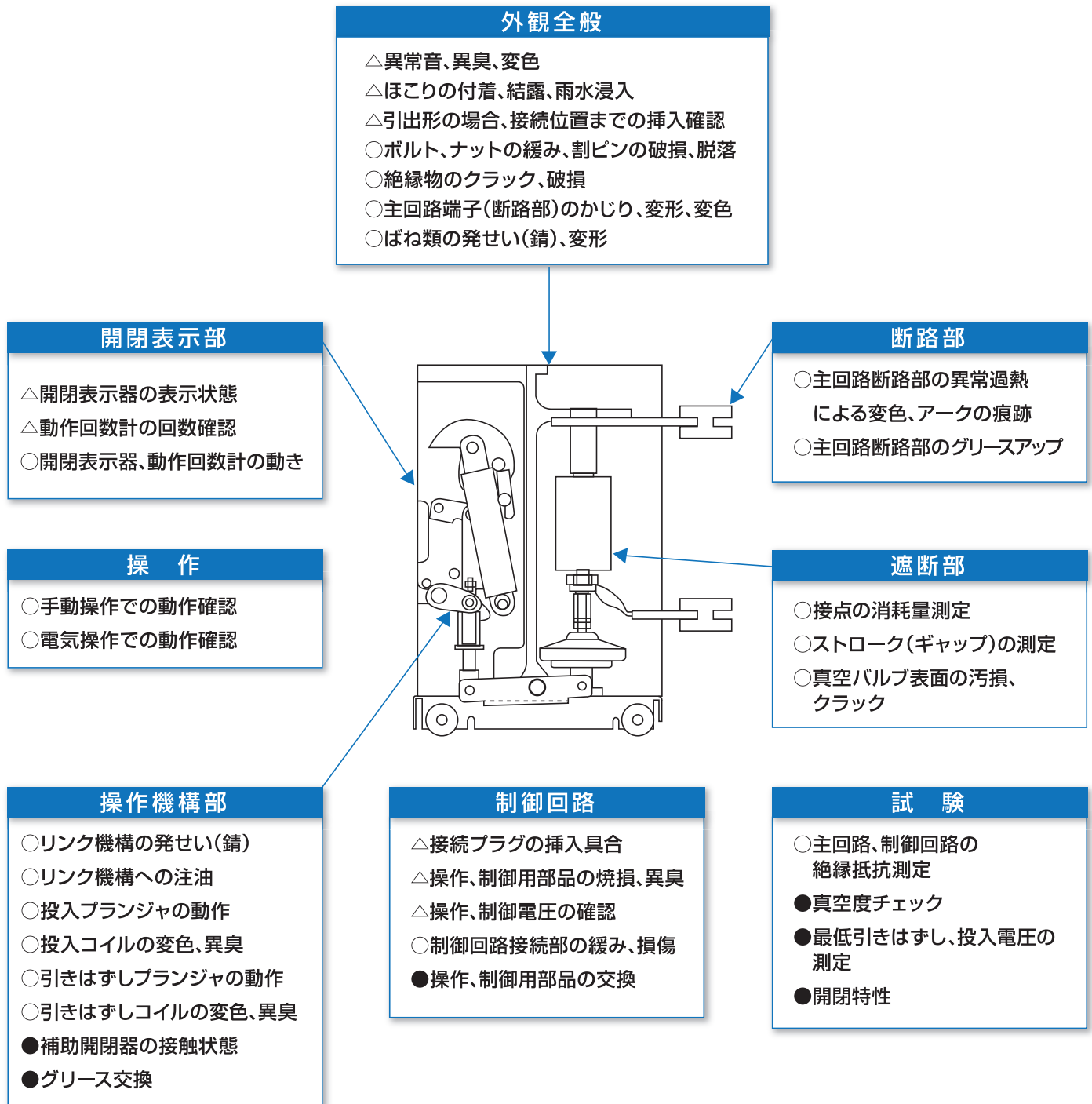
| 測定項目 | 測定器 | 測定項目 | 測定器 |
|-------|--|--------|--------------------------------|
| 腐食性ガス | テストピース(1か月) SEM(走査形電子顕微鏡)→観察 EDX(エネルギー分散形X線分析装置) | 振 動 | バイブレーション アナライザ |
| じんあい | SEM(走査形電子顕微鏡)→観察 EDX(エネルギー分散形X線分析装置) | 磁 界 | フラックスメータ |
| 温度・湿度 | 温度計・湿度計(記録計) サーマルシール | 供給電源品質 | 電源品質アナライザ オシロスコープ 高調波測定器 |

4. 保守点検・診断の実際

保守点検・診断の機器及び実施例は次の通りです。実施内容はメーカーとの協議によって決定されます。

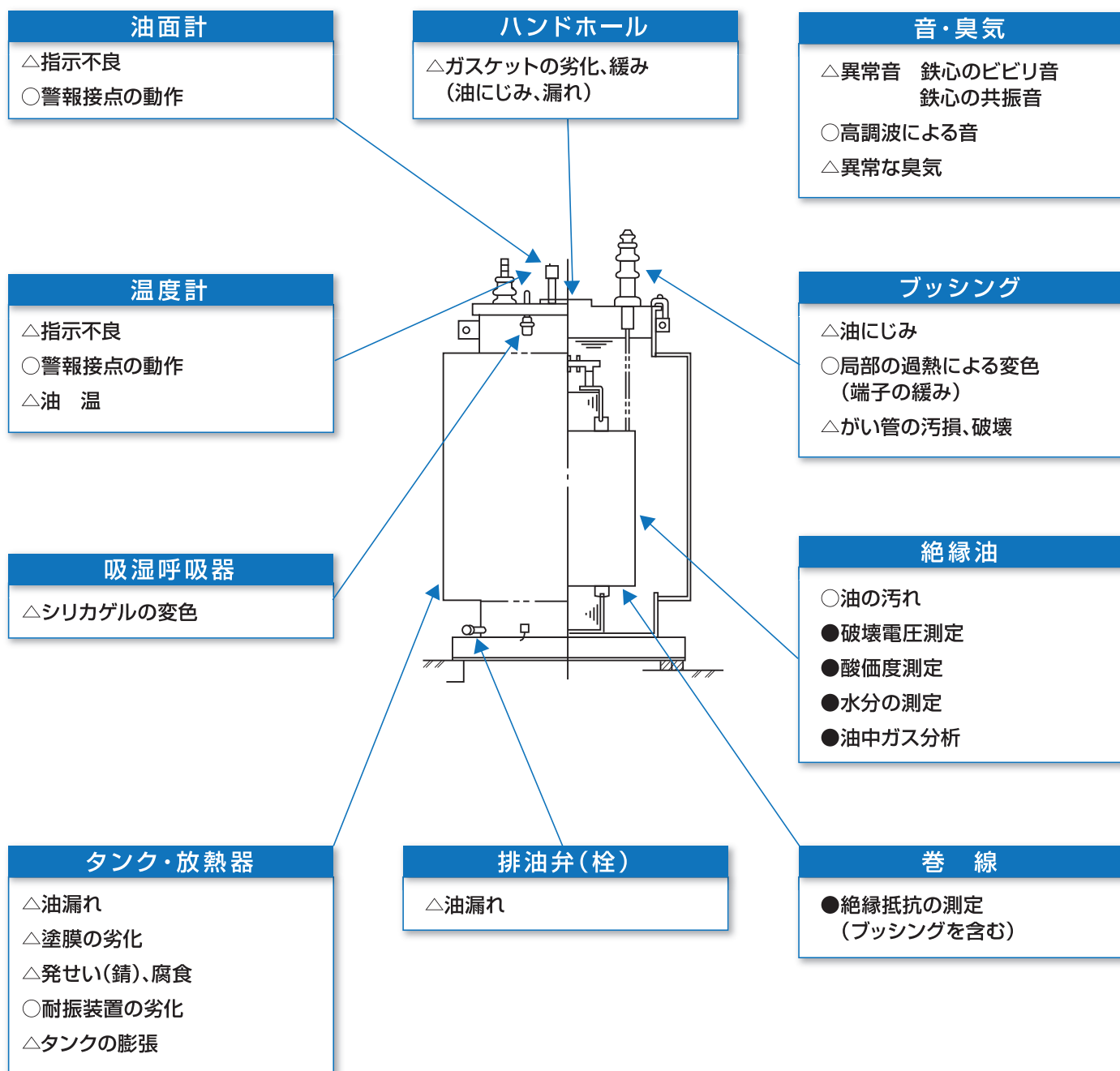
4. 1 高圧機器

4.1.1 真空遮断器の保守点検



△巡視点検 ○普通点検 ●精密点検

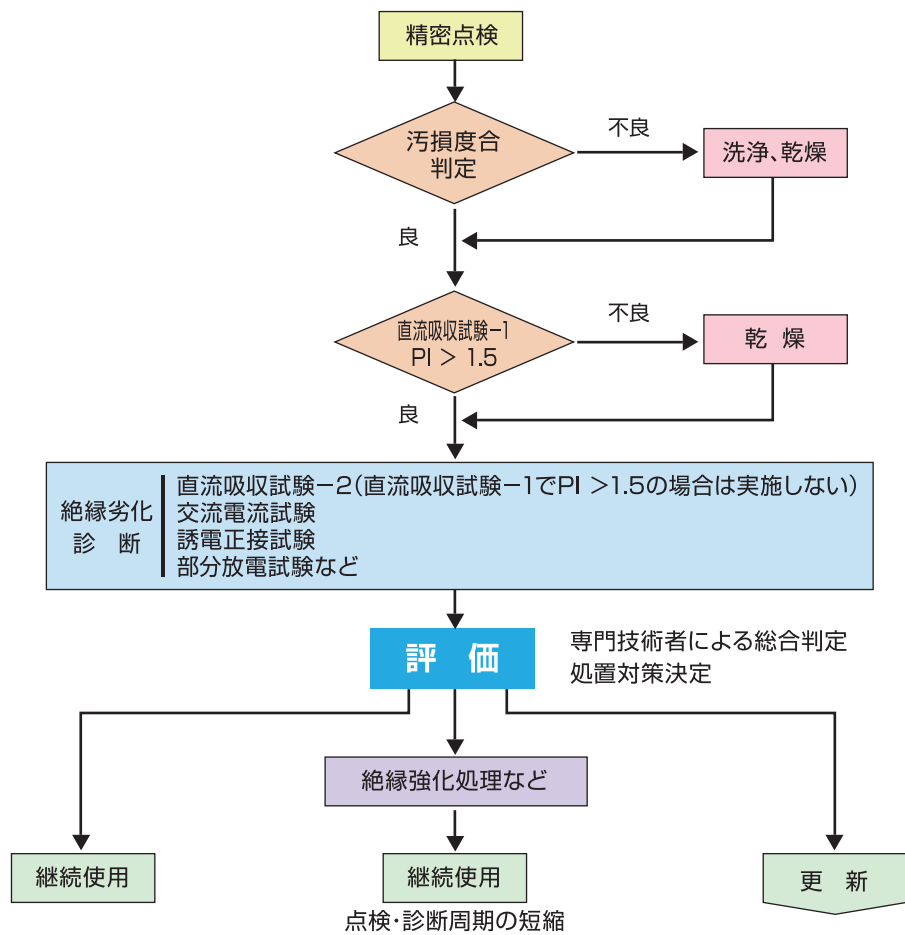
4.1.2 油入変圧器の保守点検



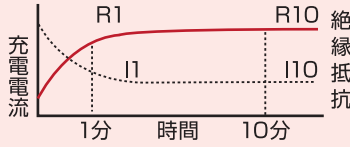
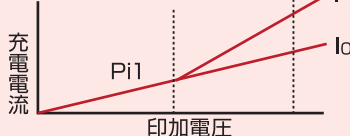
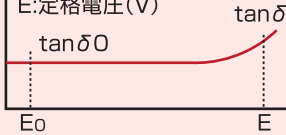
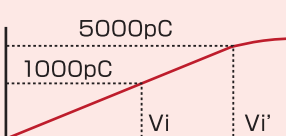
△巡視点検 ○普通点検 ●精密点検

4.1.3 高圧電動機のコイル劣化診断

(1) コイル劣化診断の内容



(2) 絶縁診断項目と判定値

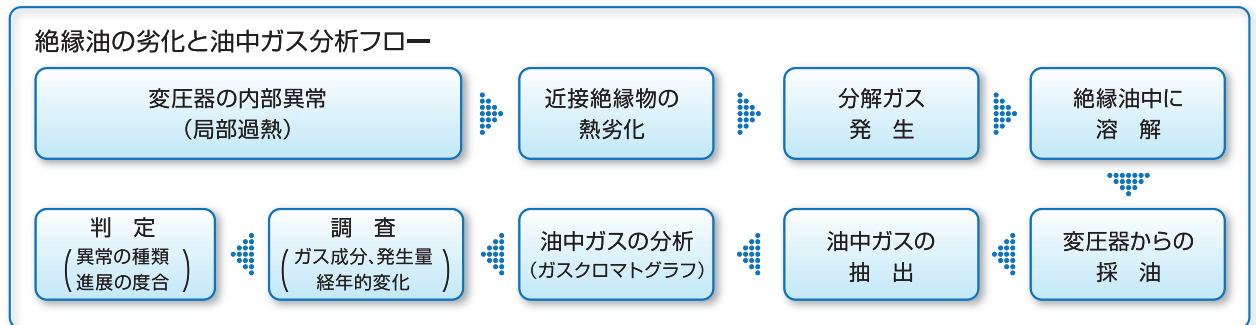
| No. | 試験項目 | 目的 | 試験内容 |
|-----|--------------------|------------------------|---|
| 1 | 絶縁抵抗試験 | 絶縁層の吸湿度合 | 3相一括で1000V絶縁抵抗計により測定する。 スチーム洗浄を行う場合は洗浄前／洗浄直後に測定する。 |
| 2 | 直流吸収試験 | 絶縁層の吸湿度合 | 3相一括で直流電圧を10分間印加し その時の充電電流を測定する。 充電電流はチャートに連続記録し、キック 発生の有無、及びその程度を測定する。  |
| 3 | 交流電流試験 | 絶縁層内部の劣化判定 | 3相一括で0～最高試験電圧の 交流電圧を印加し、印加電圧と 交流電流の関係を測定する。  |
| 4 | 誘電正接試験 (tanδ試験) | 絶縁層の吸湿度合 絶縁層内部の劣化判定 | 3相一括で0～最高試験電圧の 交流電圧を印加し、tanδメータにより、 tanδ0及びtanδを求める。  |
| 5 | 部分放電試験 (コロナ試験) | 絶縁層内部の劣化判定 | 3相一括で0～最高試験電圧の 交流電圧を印加し、印加電圧と コロナの関係を測定する。 Qmax: 1サイクルあたり1個の部分放電パルスが 発生するときの放電電荷量  |

4.1.4 変圧器の劣化診断

事例1 異常診断

1 油入変圧器の場合

内部の異常を初期段階にて発見する診断技術として、油中ガス分析が広く採用され、事故未然防止に大きな効果を上げています。



2 モールド変圧器の場合

(1)外観点検

異常臭気や導電部の異常過熱(変色)がないか確認

(2)スーパーフォンなどによりコロナ放電音がないか確認

(必要によっては部分放電測定器により放電電荷量の測定)

(3)その他、一般試験

事例2 寿命診断

変圧器の経年劣化(寿命)は主に絶縁物(巻線部など)の熱劣化によって決まります。

劣化診断は一般的に次のような内容により総合的に判定を行います。

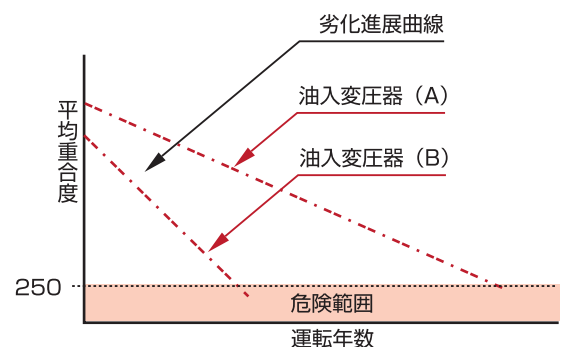
1 油入変圧器の場合

(1)絶縁紙の試験

平均重合度、引張り強さにより劣化の進展度を把握

(2)油中ガス分析

CO及びCO₂の生成量・生成速度により劣化の進展度を予測



2 モールド変圧器の場合

(1)一般試験

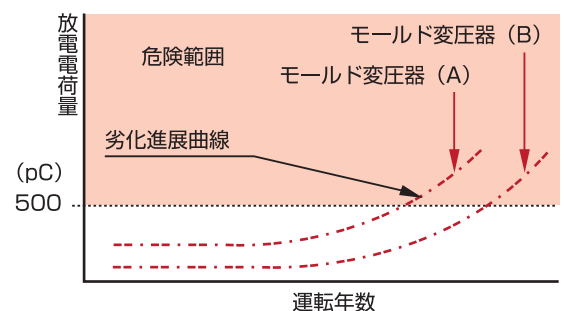
絶縁抵抗により劣化の傾向を把握

(2)外観の点検

絶縁物のひび割れ、汚損がないかを確認

(3)部分放電測定

放電電荷量により劣化の進展度を把握



■ 4. 2 低圧機器

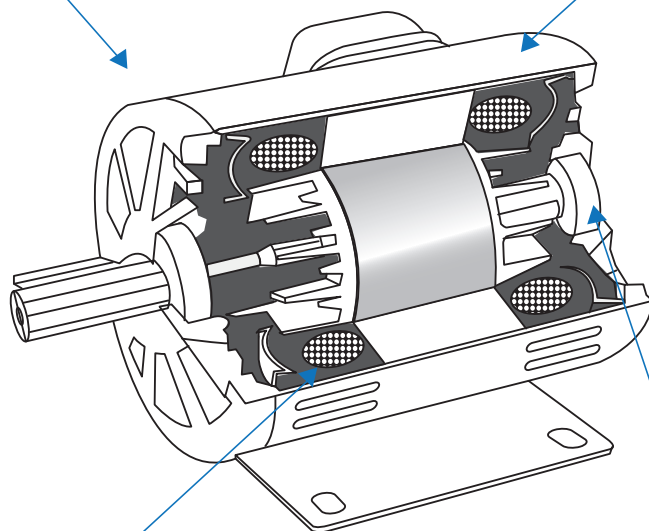
4.2.1 低圧電動機の保守点検

外観全般

- △異常音、異常振動、異常温度上昇、異臭の有無
- △じんあいの付着、結露、雨水浸入の有無
- ボルト、ナットの緩み、脱落の有無
- 据付、ベルト掛けの不具合
- 電源電圧、負荷電流異常の有無

フレーム

- △ハウジング部の異常温度上昇、異常振動の有無
- ベースの据付精度
- 直結精度の不具合
- 機械からのスラスト荷重、負荷不釣合いの有無



コイル

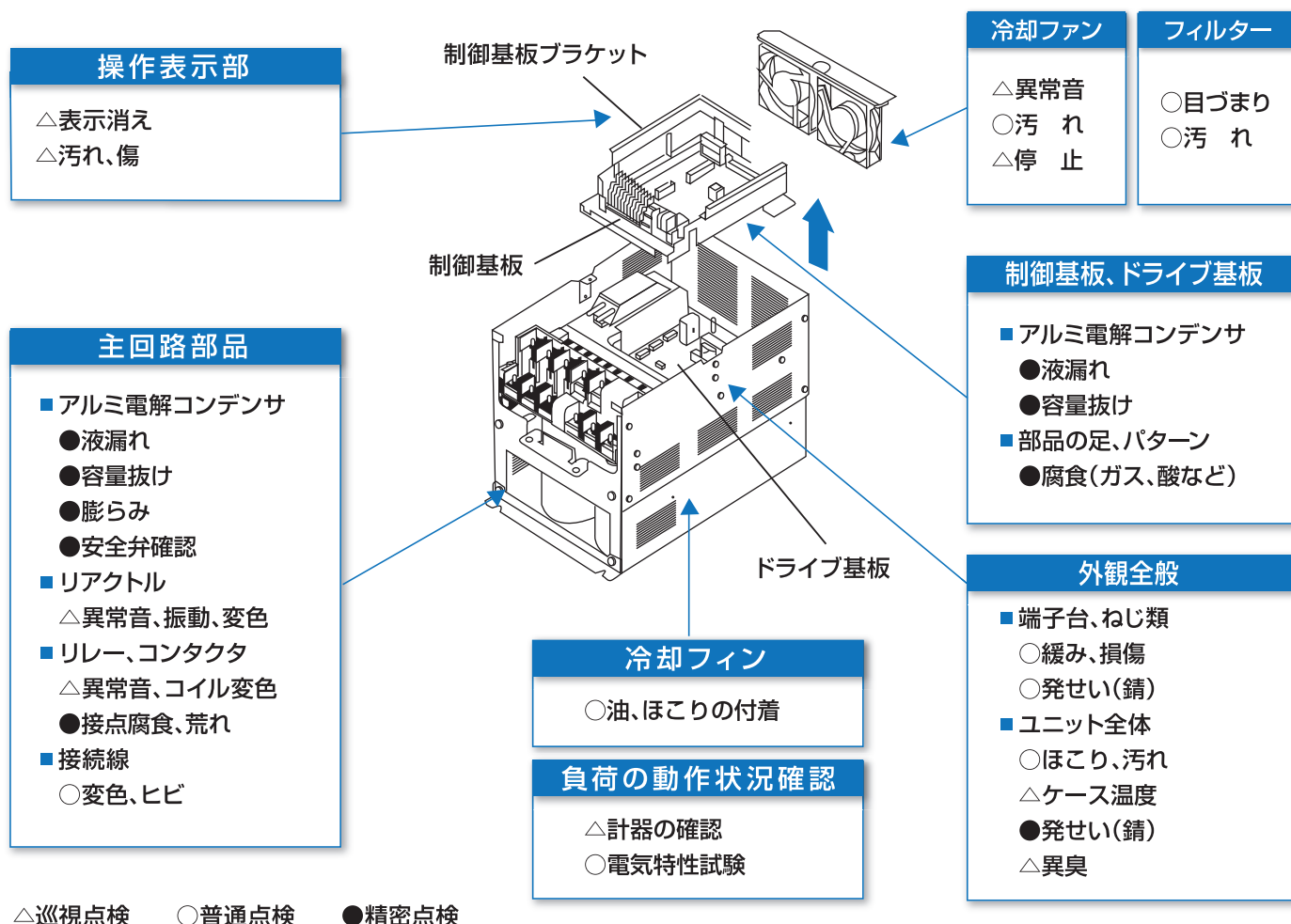
- 大地間絶縁抵抗の測定
- 目視、指触により、じんあい、油脂、カーボン、塩分などの付着状況、調査
- 汚損があったら、コイル表面汚れ部分の表面絶縁抵抗測定
- コイル表面トラッキング跡(炭化跡)の有無
- 過熱現象の有無

軸受部

- △異常音、異常振動、グリース漏れなどの有無
- 異常温度上昇の有無
- ゴミ異物侵入の有無
- 軸受の摩耗・損傷・取付け異常、グリース異常の有無
- 軸受焼損の有無

△巡回点検 ○普通点検 ●精密点検

4.2.2 汎用インバータ・サーボアンプの保守点検



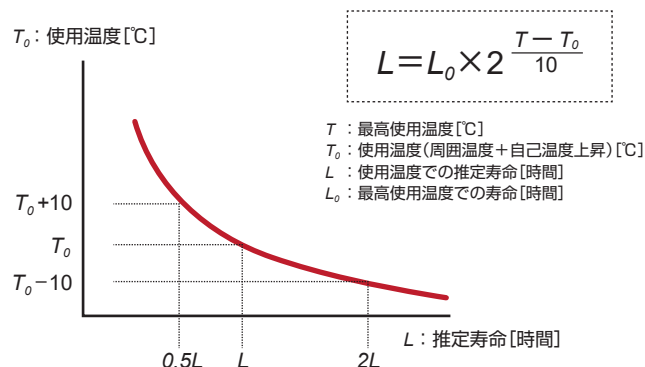
(注)アラーム発生時はメーカーの取扱説明書により対応ください。

部品交換の目安

| 部品名 | 標準交換年数 |
|-----------------------|--------|
| 冷却ファン | 2～3年 |
| 主回路平滑用 アルミ電解コンデンサ | 5年 |
| リレー・コンタクタ | 調査の上決定 |
| プリント基板上 アルミ電解コンデンサ | 5年 |

※アルミ電解コンデンサは、使用環境・条件
(周囲温度、通風条件・通電時間)により交換年数が
変わります。

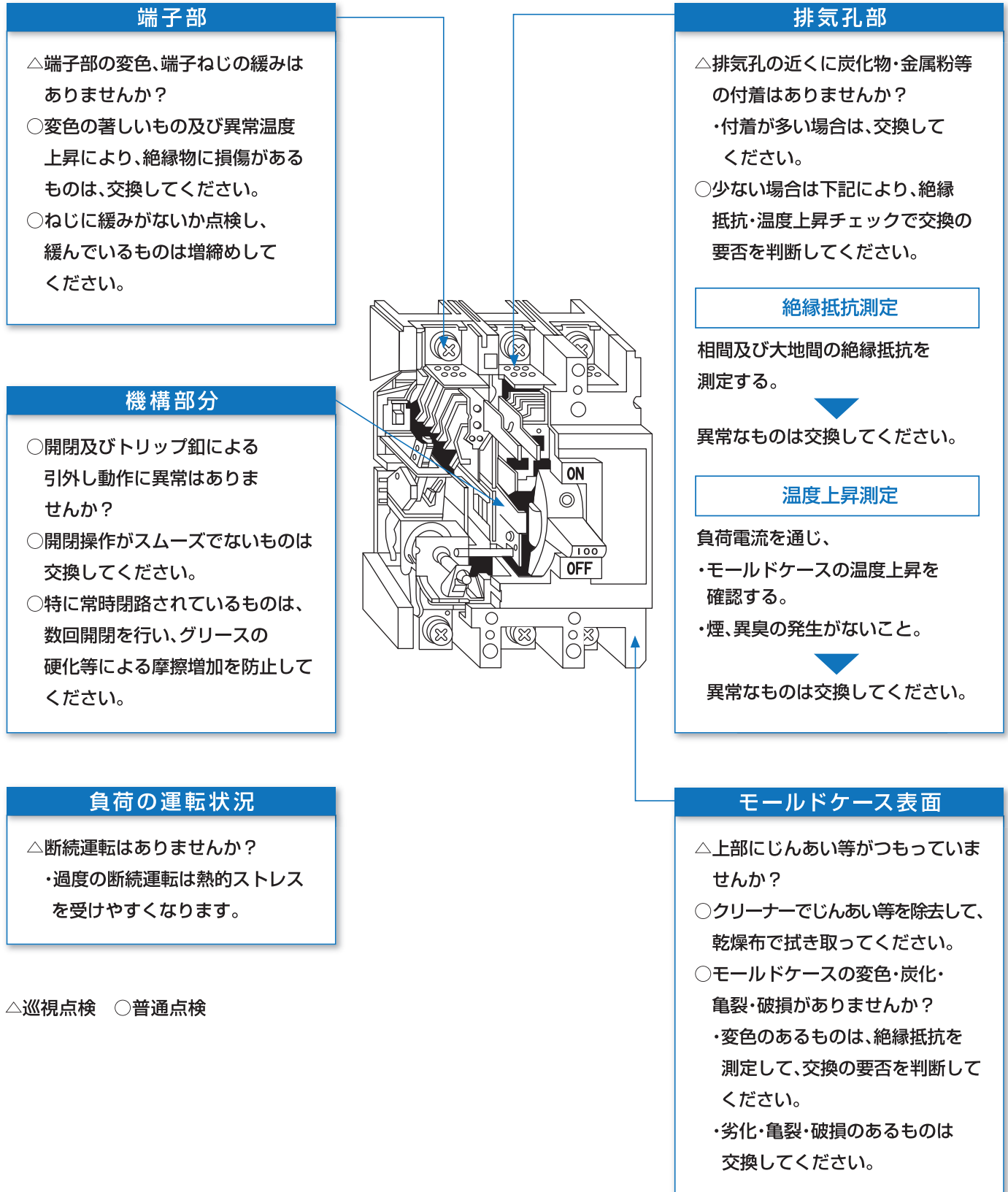
(アレニウスの法則)



アルミ電解コンデンサの寿命

4.2.3 配線用遮断器の保守点検

配線用遮断器は一般的には、内部点検や修理を必要としない製品です。
劣化、寿命の到来を下記点検結果から推察することが必要です。



△巡視点検 ○普通点検

5. 保守点検契約

5. 1 保守点検のおすすめ

「保守点検契約」は、設備の安定的な運用を提供するもので、専門知識を有するメーカーエンジニアが細部にわたり重要ポイントを計画的にチェック・調整をすることにより「突発的事故」を未然に防ぐことができます。さらに、保守費用も計画的に運用いただけます。

5. 2 保守点検契約のメリット 《継続的な保守点検を締結いただくことにより》

(1)生涯保守で安心です

設備の設置から生涯にわたる保守履歴管理と保全計画を立案・実施することにより突発事故のリスクを抑制することができます。

(2)設備の停止時間を最小限にとどめます

最新のメンテナンス技術とプランニングにより、設備の停止時間を最小にとどめます。

万一の故障に際しても適切な復旧対策を優先的に実施します。

(3)保守費用の運用が計画的にできます

継続的なご契約により、万一の事故及びそれに伴う不意の出費を抑制することができますので、保守費用の計画的な予算化、平準化が図れます。

5. 3 リモートメンテナンスのおすすめ

リモートメンテナンスとは、ネットワーク経由で遠隔地からでもメンテナンス業務をリモートで行える手段で、コロナ禍のリモートワーク普及やビジネスのIT化により注目されております。

(1)オフィスにいながらの素早い対応や緊急時の迅速なサポートといった、「**メンテナンス業務の高速（効率）化**」が期待出来る。

(2)現地移動が伴わないため、（2020年に発生した新型コロナのような）感染症が発生した場合でも対応といった「**環境リスク配慮の軽減**」が期待出来る。

(3)現地作業が伴わないため、発生の可能性がある怪我の心配が不要となるといった、「**作業者の負担やリスクの軽減**」が期待出来る。

(4)必要な情報「定期・常時・突発」が収集出来るため「**能動的な対応**」が期待出来る。

リモートメンテナンスは、設備のより高い安定運用、保守費の削減及び設備の保全計画をより適切に管理できますので、導入をおすすめします。

5. 4 新保守点検・技術 《経済産業省「電気保安分野 スマート保守アクションプラン」》

①ロボット・ドローン、②センサー・カメラ、③定期・常時転送、④異常検知・予兆検知・CBM、⑤現場作業員支援としてウェアラブル機器・携帯端末などを挙げています。これらには Beyond5G や生成 AI などといった革新的な技術で保全や診断技術の更なる進化が期待されます。

関係資料の紹介

本資料に関する「一般社団法人 日本電機工業会」発行の資料を下記に示します。

●JEMA 技術資料

JEM-TR 113 直流機の保守基準：1977年（昭和52年）7月制定
JEM-TR 119 配線用遮断器の適用及び保守点検指針：1983年（昭和58年）2月2日改正
JEM-TR 122 金属閉鎖形スイッチギヤ及びコントロールギヤの保守・点検指針：2008年（平成20年）7月25日改正
JEM-TR 124 乾式変圧器の保守・点検指針：1979年（昭和54年）6月6日制定
JEM-TR 128 配電盤・制御盤の保守・点検指針：2010年（平成22年）1月改正
JEM-TR 155 変圧器の保守・点検指針：1987年（昭和62年）4月7日制定
JEM-TR 156 保護継電器の保守・点検指針：2008年（平成20年）1月15日改正
JEM-TR 160 一般用低圧三相かご形誘導電動機の取扱い及び保守点検指針：1987年（昭和62年）9月8日制定
JEM-TR 164 計器用変成器の保守・点検指針：2015年（平成27年）12月25日改正
JEM-TR 167 電磁接触器の耐久性と保守点検：2022年（令和4年）7月廃止
JEM-TR 168 高圧限流ヒューズの保守・点検指針：2011年（平成23年）7月12日改正
JEM-TR 171 配電用6kV油入変圧器の保守・点検指針：2016年（平成28年）12月16日改正
JEM-TR 172 高圧交流電磁接触器の保守・点検指針：2022年（令和4年）3月18日改正
JEM-TR 173 高圧交流負荷開閉器の選定及び保守・点検指針：2012年（平成24年）8月27日改正
JEM-TR 174 高圧交流遮断器の保守・点検指針：2012年（平成24年）3月30日改正
JEM-TR 178 高圧断路器の保守・点検指針：2018年（平成30年）8月3日改正
JEM-TR 179 高圧避雷器の保守・点検指針：2019年（平成31年）12月20日改正
JEM-TR 182 電力用コンデンサの選定、設置及び保守指針：2018年（平成30年）3月16日改正
JEM-TR 184 同期機の保守・点検指針：1993年（平成5年）10月制定
JEM-TR 185 無停電電源装置（UPS）のユーザーズガイドライン：2015年（平成27年）9月改正
JEM-TR 194 高圧遮断器の使用環境に対する検討指針：2016年（平成28年）7月29日改正
JEM-TR 197 油入変圧器付属品の更新推奨時期：1996年（平成8年）3月29日制定
JEM-TR 218 モールド変圧器の保守・点検指針：2019年（平成30年）8月2日改正
JEM-TR 220 油入変圧器の劣化及び更新推奨時期：2002年（平成14年）9月20日制定
JEM-TR 242 油入変圧器の更新における考え方：2008年（平成20年）1月15日制定
JEM-TR 247 ガス絶縁変圧器の付属品の更新推奨時期：2011年（平成23年）2月23日制定
JEM-TR 248 コントロールセンタの保守・点検指針：2011年（平成23年）7月12日制定
JEM 1463 変圧器用絶縁紙の平均重合度評価基準：1990年（平成2年）12月制定

●JEMA 報告書

[9201] 「汎用高圧機器の更新推奨時期に関する調査」報告書（改訂版）：2023年（令和5年）3月
[9202] 「低圧機器の更新推奨時期に関する調査」報告書：1992年（平成4年）3月
[9209] 誘導電動機の更新推奨時期について：2000年（平成12年）9月
[9225] 「長期使用受変電設備の信頼性の考察」（改訂版）：2023年（令和5年）3月

●JEMA パンフレット

[5201] 汎用インバータ定期点検のおすすめ：2001年（平成13年）10月
[5206] UPSのバッテリー交換は計画的に：2012年（平成24年）1月
[5208] サーボシステムを安全にお使いいただくために：2017年（平成29年）11月
[5211] 汎用プログラマブルコントローラ定期点検のおすすめ：2017年（平成29年）11月
[5213] 汎用高圧機器の更新のおすすめ：2023年（令和5年）3月
[5222] 屋外用キュービクル式高圧受電設備を安全にお使いいただくために：2020年（令和2年）3月
[5225] 汎用高圧機器の保守点検のおすすめ：2019年（平成31年）3月
[5233] あなたの受変電設備の診断はお済みですか～設備診断と保守点検のおすすめ～：2013年（平成25年）9月
[5234] PLCの更新は計画的に：2013年（平成25年）3月
[5243] 汎用インバータの更新は計画的に：2014年（平成26年）11月
[5244] UPSの保守・更新は計画的に：2016年（平成28年）3月
[5230] 高圧真空遮断器を安全にお使いいただくために：2020年（令和2年）3月



一般社団法人 **日本電機工業会**
フィールドサービス専門委員会

〒102-0082 東京都千代田区一番町17番地4

URL <https://www.jema-net.or.jp>