

農業水利施設の機能保全に関する 調査計画の参考資料 (案)

[電気設備編] ポケット版

令和3年6月

【ポケット版作成に当たっての基本方針】

◇適用範囲は機能診断調査における「現地踏査」、「現地調査」とし、現場での作業に関する事項に特化した内容とする。

◇機能診断の経験の浅い技術者にもわかりやすい構成と内容とする。

◇写真やイラストなど視覚面での見やすさと現場での使いやすさを考慮する。

◇基本事項のみではなく、現場での実務を実現するための情報として「現場での留意点」、「現場での一工夫」、「取りまとめ事例」、「調査に役立つ参考資料」等を【ポイント！】として示す。

ポケット版の基本構成

■項目

- ・記載項目は、機能診断調査における「事前調査」、「現地踏査」、「現地調査」とし、現場での作業に関する事項に特化した内容
- ・機能診断の経験の浅い技術者にもわかりやすい構成と内容

【概要などのコメント】

- ・項目に関する概要等を箇条書きで簡潔に記載

【写真、イメージ図など】

- ・説明用の写真やイメージ図等を示す

【ポイントや参考】

- ・現場での留意点
- ・現場での工夫
- ・取りまとめ事例
- ・調査に役立つ参考資料（調査機器・変状写真など）

【凡例】（本文の文字色等）

赤字、赤の吹き出し、赤枠：ポイントや参考、注意点等を示す。

青字：調査表等の記載内容例として、参考を示す。

電気設備編（ポケット版） 目次

1. 電気設備の構成要素	1
2. 事前調査	2
2.1 既存資料収集	4
2.2 事前調査表（設備の状況）	4
2.3 その他の聴き取り事項	6
2.4 現地踏査準備	6
3. 現地踏査	7
3.1 現地踏査表	9
3.2 現地踏査の着眼点	12
3.2.1 写真撮影	13
3.2.2 異常等現地確認	14
3.2.3 環境条件	14
3.2.4 仮設の必要性	15
3.2.5 診断時期の確認	16
3.2.6 必要な安全対策	16
4. 現地調査	17
4.1 概略診断調査	19
4.1.1 概略診断調査の体制	21
4.1.2 現地調査（概略診断調査）のポイント	22
4.2 詳細診断調査（参考）	31
【参考資料】	37

【 主要な調査の観点 】

現設備の機能・性能は発揮されているか

- ・設計図書
- ・工事完成図書
- ・施設管理者への聴き取り

- ・受変電や配電が支障なくできているか
- ・当初の、設備の設置環境（屋外設置や屋内設置）や使用条件（ポンプやゲート設備などの電力負荷設備の運転・休止時期や時間等の条件）は、現在まで変化はないか

現設備の劣化状態はどうか

- ・工事完成図書
- ・診断調査結果
- ・故障、整備補修履歴

- ・各部位の劣化状態はどうか
- ・劣化している場合、その劣化原因は何か
- ・故障や損傷等した部位等はあるか。あった場合その原因は何か

現設備の維持管理状況はどうか

- ・点検整備履歴
- ・施設管理者への聴き取り

- ・日常、定期点検などの実施状況はどうか
- ・定期整備などの実施状況はどうか

現設備の機能・性能、運転操作、維持管理等についての課題はどうか

- ・施設管理者への聴き取り
- ・診断調査結果

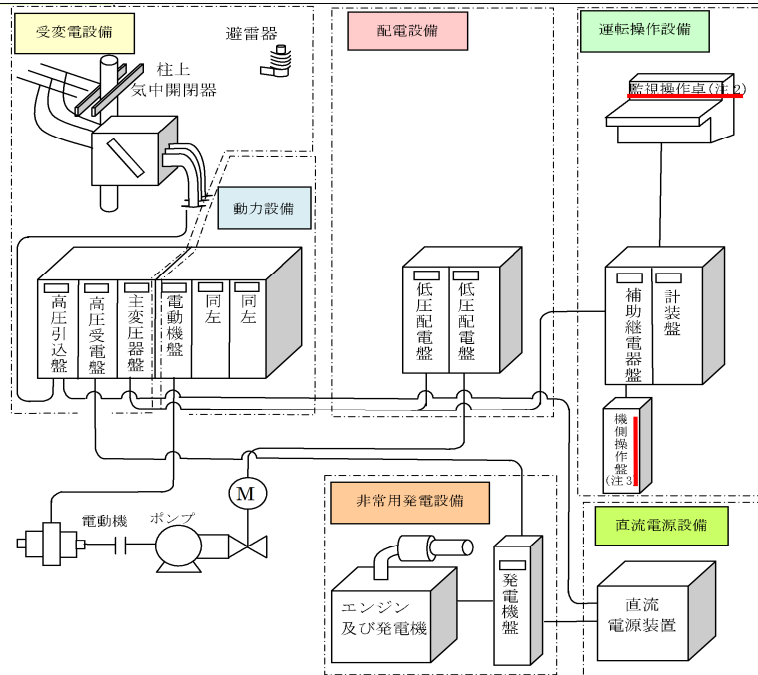
- ・施設管理者の当該設備に関する体制等（維持管理や運転操作の技術経験者配置）は、設備設置当初と比べ変化はないか
- ・運転操作や点検整備などの作業が安全に行える対策はどうか。また第三者の侵入などの対策はどうか

＊例：防護柵、階段、手摺、危険部位の表示・保護カバーなど

1. 電気設備の構成要素

- ダム、頭首工、ポンプ場等に設置される高低圧の電気設備である。
- 電気設備は次のような設備で構成されている。

構成要素	主な役割
受変電設備	電力を受電・変圧・供給する設備
配電設備	負荷設備に電力を配電する設備
動力設備	動力負荷に電力を供給する設備
運転操作設備	運転操作及び状態監視をする設備
非常用発電設備	停電した場合に、交流電源を供給する設備
直流電源設備	停電した場合に、直流電力を供給する設備

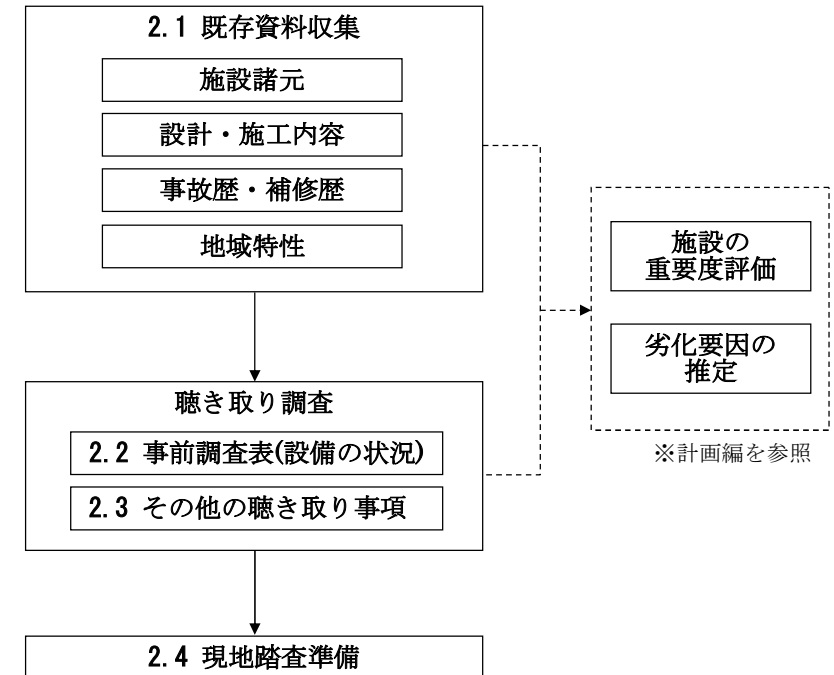


監視操作卓(注2)は水管理制御設備、機側操作盤(注3)は、ポンプ設備やゲート設備等の対象とする。

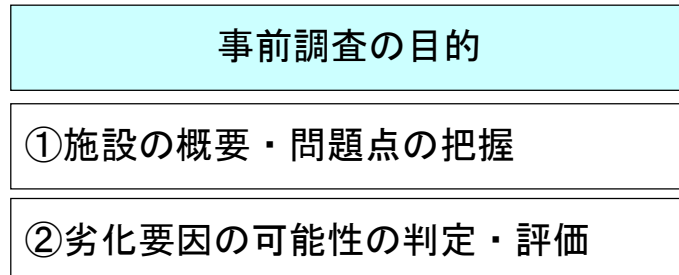
2. 事前調査

- 事前調査は下図のフローを参考に実施する。

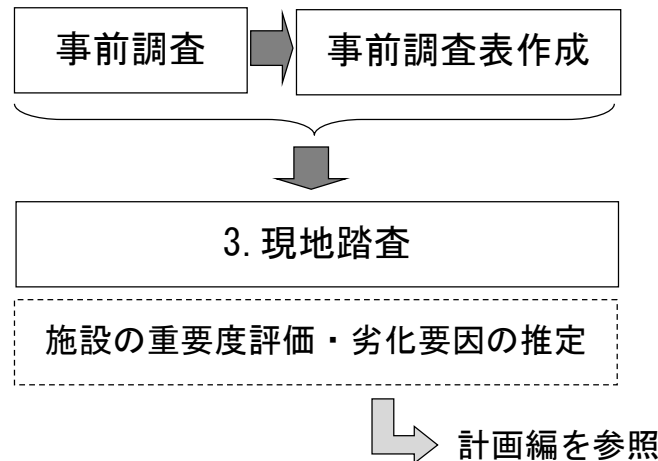
項目の頭の番号は、以降の記載項目の番号を示す。



- 事前調査の目的は、
 - 【設備の状況・問題点】を把握すること。
 - 【劣化要因の可能性の判定・評価】を行うこと。



- 事前調査（資料収集・問診）結果に基づき事前調査表を作成する。
- 事前調査表は、現地踏査のための基礎資料。



2.1 既存資料収集

- 下表の資料を収集することが望ましい。
- 施設の基本情報や補修等履歴、既往の機能診断結果等は農業水利ストック情報データベース（以降：ストックDB）も活用する。

情報の種類			参考資料
施設諸元	事業の目的・経緯		工事誌・事業誌
			事業情報（ストックDBを確認）
	施設量の把握		設計書・工事完成図書
			施設管理台帳
			土地改良区管内図
			土地改良区パンフレット
	施設の補修・整備履歴		施設基本情報（ストックDBを確認）
			土地改良施設維持管理適正化事業記録
			基幹水利施設管理事業記録
	施設の運転・管理情報		補修等履歴情報（ストックDBを確認）
			日常・定期・臨時点検表
			運転・維持管理情報（ストックDBを確認）
その他	施設の機能診断結果		既往の機能診断報告書
			機能診断情報（ストックDBを確認）
その他	地域特性	塩害の可能性	地形図

2.2 事前調査表（設備の状況）

- 施設管理者に対する聴き取り調査を実施し、事前調査表（設備の状況）を作成する。

電気設備の事前調査表（設備の状況）記載例

該当する番号に○印をつける

整備番号		調査年月日	
地区名		記入者	
施設名		前回分解点検実施年月日	
項 目	異常の有無、内容	異常箇所	
構造上の状況	受変電設備	① 異常あり ① 外観に異常が見られる（盤面及び盤内機器変色等） ② 計器類が正常に作動しない ③ 異常な振動・音が発生している ④ 異常な過熱が見られる（絶縁劣化、変形、ひずみ等） ⑤ 異臭がする ⑥ その他の異常が見られる（ 絶縁抵抗値が低下している ） 2. 異常無し	高圧引込盤 断路器
	配電設備	① 異常あり ① 外観に異常が見られる（盤面及び盤内機器変色等） ② 計器類が正常に作動しない ③ 異常な振動・音が発生している ④ 異常な過熱が見られる（絶縁劣化、変形、ひずみ等） ⑤ 異臭がする ⑥ その他の異常が見られる（ ） ② 異常無し 【特記】	
	動力設備	① 異常あり ① 外観に異常が見られる（盤面及び盤内機器変色等） ② 計器類が正常に作動しない ③ 異常な振動・音が発生している ④ 異常な過熱が見られる（絶縁劣化、変形、ひずみ等） ⑤ 異臭がする ⑥ その他の異常が見られる（ ） ② 異常無し 【特記】	該当する 部位、設備 等を記載 する
	運転操作設備	① 異常あり ① 外観に異常が見られる（盤面及び盤内機器変色等） ② 計器類が正常に作動しない ③ 異常な振動・音が発生している ④ 異常な過熱が見られる（絶縁劣化、変形、ひずみ等） ⑤ 異臭がする ⑥ その他の異常が見られる（ ） ② 異常無し 【特記】	
	非常用発電設備	① 異常あり ① 外観に異常が見られる（盤面及び盤内機器変色等） ② 計器類が正常に作動しない ③ 異常な振動・音が発生している ④ 異常な過熱が見られる（絶縁劣化、変形、ひずみ等） ⑤ 異臭がする ⑥ その他の異常が見られる（ ） ② 異常無し 【特記】	
	直流電源設備	① 異常あり ① 外観に異常が見られる（盤面及び盤内機器変色等） ② 計器類が正常に作動しない ③ 異常な振動・音が発生している ④ 異常な過熱が見られる（絶縁劣化、変形、ひずみ等） ⑤ 異臭がする ⑥ その他の異常が見られる（ ） ② 異常無し 【特記】	
定期点検実施の有無	① 定期的に実施 （ 頻度 年1回 ） 2. 不定期に実施 3. 未実施 【特記】		

2.3 その他の聴き取り事項

- 設備の事前調査表と併せて、以下の項目を聴き取ることが望ましい。

- ①調査可能時期（受電期間、停電の可否）
- ②過去の故障発生時の状況（故障原因・対応）
- ③運転履歴、維持管理内容
- ④現設備に対する要望
- ⑤点検（日常、定期）・整備の実施方針等（対象部位、内容、実施周期等）の拠り所

例：

- ・自家用電気工作物の保安規程
- ・国が制定した各施設の管理基準や、点検・整備マニュアルを参考
- ・設備の工事施工業者が作成した各設備の取扱説明書を参考
- ・施設管理者が、自ら作成した点検・整備要領など

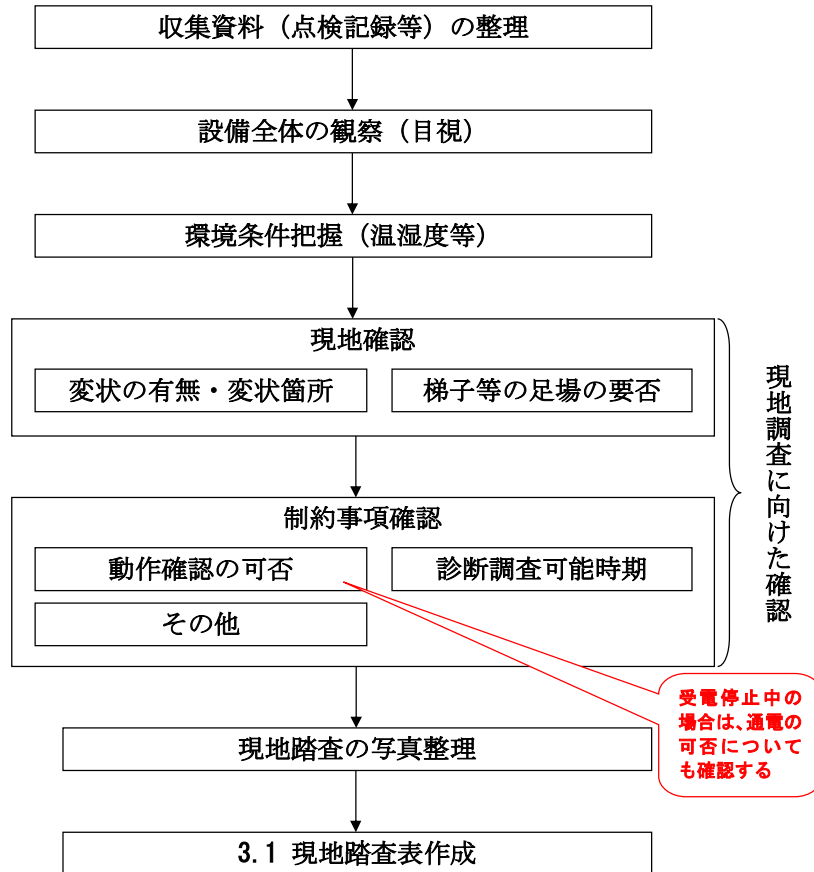
2.4 現地踏査準備

- ・現地踏査に向け、既存資料の収集・聴き取り調査の結果から、以下の項目を確認する。

- ①設備の現地踏査可能時期
- ②踏査への施設管理者の同行の可否
- ③既往の機能診断箇所

3. 現地踏査

- ・ 現地踏査は下図のフローを参考に実施する。



- ・ 現地踏査の目的は、

- ①【設備状態】を概略把握すること。
- ②【現地調査に向けた確認】を行うこと。

現地踏査の目的

①変状の有無・変状個所の把握

明らかな異常（変形、損傷等）、計器類の故障等

②現地調査に向けた確認

②-1 環境条件

塵、設備周辺の温度・湿度、腐食性ガスの発生状況等

②-2 仮設の必要性

吊上げ設備、足場の必要性等

②-3 診断時期

受電期間、通電・停電の可否、診断可能時期等

②-4 現場状況の制約事項

動作確認の可否、揚水運用停止の可否等

②-5 必要な安全対策

電気用長靴等

- ・ 踏査結果に基づき現地踏査表を作成する。
- ・ 現地踏査表は、現地調査のための基礎資料。

3.1 現地踏査表

- ・ 現地踏査結果に基づき現地踏査表を作成する。

① 設備把握

② 現地調査に向けた確認

整理番号		調査年月日	
地区名		記入者	
施設名		対応者	
写真整理 No.			
異常等現地確認	設備名称	・ 変形や損傷等、部位劣化の明らかな異常の有無を記載 ・ 対象設備を記載	
	異常の内容（現地確認）		
環境条件	設備名称	・ 劣化要因把握のため温湿度等の使用環境、塵の有無等の保守状態を記載	
	異常の内容（現地確認）		
仮設の必要性	温湿度、塵	・ 劣化要因把握のため温湿度等の使用環境、塵の有無等の保守状態を記載	
	腐食性ガスの発生状況		
診断時期	吊上げ設備	・ 診断時の仮設の必要性について記載	
	その他		
現場条件の制約事項	受電期間	・ 作動調査が可能な時期について記載	
	停電の可否		
必要な安全対策	動作確認の可否	・ 動作確認の可否や不可視部分の有無などを記載	
	揚水運用停止の可否		
・ 診断時に必要な安全対策を記載			
特記事項：			

・ 現地踏査表記載例

整理用のため記載は任意
ここではストックDBの施設IDとしている

整理番号	0207100040008	調査年月日	平成〇年〇月〇日
地区名	〇〇平野地区	記入者	〇〇コンサルタンツ㈱
施設名	〇〇排水機場	対応者	〇〇土地改良区
写真整理 No.	No. 〇-〇-〇-〇		
異常等現地確認	設備名称	計器盤	
	異常の内容（現地確認）	本体に発錆、塗装の剥がれが見られる 計器の故障（正常に作動しない）	
環境条件	設備名称	変圧器盤	
	異常の内容（現地確認）	発錆が見られる	
仮設の必要性	温湿度、塵	排気ファンに塵がたまっている	
	腐食性ガスの発生状況	設備設置環境から腐食性ガスはないと想定される	
診断時期	その他	沿岸部に位置することから、飛来塩分の影響が懸念される	
	吊上げ設備	不要（機能診断調査において機材の搬出入は行わない）	
現場条件の制約事項	その他	機器の上部の目視（診断）を行うため、脚立等が必要	
	受電期間	季節受電（〇月〇日～〇月〇日）	
必要な安全対策	停電の可否	通年停電可能	
	診断時期	△月△日～△月△日（時間帯は施設管理者と協議の上決定する）	
特記事項	動作確認の可否	季節受電のため契約期間外は運転できない	
	揚水運用停止の可否	排水機場のため対象外	
・ 特になし			
・ 絶縁用保護具（電気安全帽、電気用ゴム手袋（保護カバー付）、電気用長靴等） ・ ※指輪、腕時計等の金属製品は事前にはずしておく			
特記事項：特になし			

・現地踏査表の基本情報

項 目	備 考
整理番号	・ 整理用の任意の番号（省略可能） ・ 国営施設の場合、ストックDBの施設ID等を用いても良い
調査年月日	・ 現地踏査時の年月日を記載
記入者	・ 所属する組織名を記載 （〇〇コンサルタンツ株など）
地区名	・ 地区名を記載 ・ 国営施設等の場合、ストックDBに登録されている地区名を記載
施設名	・ 施設名を記載 ・ 国営施設の場合、ストックDBに登録されている施設名を記載
写真番号	・ 添付する写真番号を記載 ☞ 「3.2.1 写真撮影」

※国営造成施設とは、ストックDBに登録されている国営造成水利施設及び附帯県営造成施設を示す。

3.2 現地踏査の着眼点

- ・ 巡回目視により設備一式（受変電設備・動力設備・配電設備・運転操作設備・非常用発電設備・直流電源設備）を観察し、劣化位置や程度、維持管理の状態を概略把握する。
- ・ 日常管理を通じて平常時や異常時の状態を熟知する施設管理者（土地改良区等の管理担当者）と一緒に実施することが望ましい。



3.2.1 写真撮影

- ・撮影した写真に番号を付して構成要素毎に整理する。

受配電設備



区分（気中）開閉器



主変圧器

動力設備



電動機盤

配電設備



低圧配電盤

例；構成要素の写真撮影

3.2.2 異常等現地確認

- ・変形や損傷等、部材劣化の明らかな異常がないか目視にて確認する。



例；計器盤の発錆
塗装の剥がれ



例；変圧器盤（屋外）の発錆

発錆状況から、維持管理があまりされていないと考えられる例といえる

3.2.3 環境条件

- ・劣化要因把握のため、温湿度を計測する。また、保守状態（塵芥状況）等を目視にて確認する。

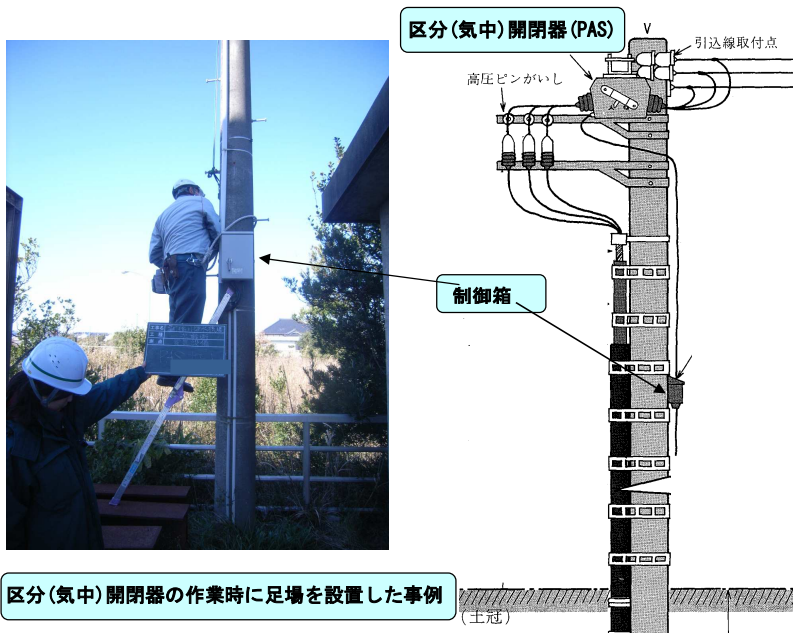


排気ファンの塵

塵の状況から、維持管理があまりされていないと考えられる例

3.2.4 仮設の必要性

- 電気設備の場合、作業時に脚立や梯子等が必要となる場合があるが、その他の仮設が必要となることは少ない。



【区分(気中)開閉器】

- 保安上の責任分界点で、保守点検の際に電路を区分する装置。診断時は「切」に設定し電路を遮断する。

3.2.5 診断時期の確認

- 停電状態での診断が可能な時期及び時間帯について施設管理者から聴き取りにより確認する。
- 通常、作動調査を伴うポンプ設備等の他の設備と併せて機能診断調査を行うことが多く、受電期間中の停電可能な時間帯に調査を行うことになる。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
受電期間				← 受電期間 →								
停電状態での診断可能時期	常時停電			15:00以降停電可能						常時停電		

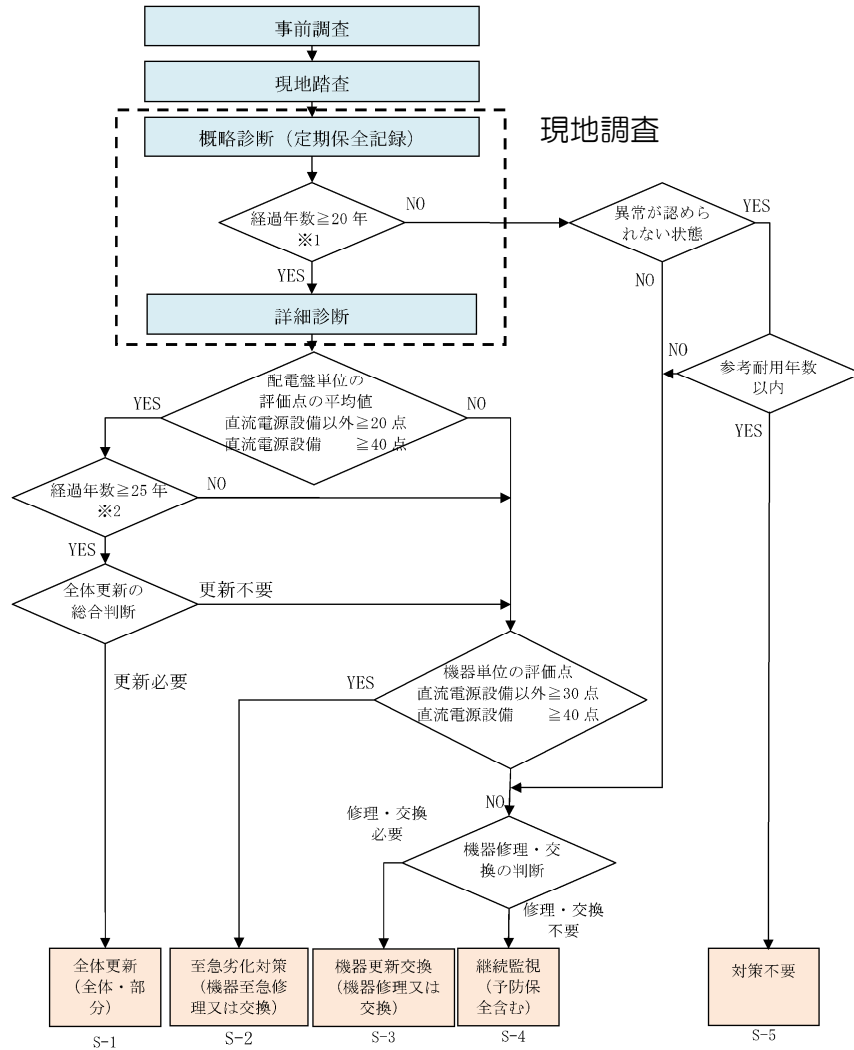
3.2.6 必要な安全対策

- 絶縁用保護具の着用を標準とする。
- その他必要な安全対策がある場合は、設備毎に適宜講ずる。



4. 現地調査

- ・ 現地調査は下図のフローに従い実施する。



現地調査の目的

設備の性能レベル（健全度）の把握

- ・ 現地調査の目的は、
【設備の性能レベル（健全度）】を把握すること。
- ・ 電気設備の現地調査は、**自家用電気工作物の保安規程に基づく点検記録等の活用**及び目視による定性的な診断を行う概略診断調査と、専門技術者による定量的な詳細診断調査がある。
- ・ 詳細診断調査は、20 年以上経過した設備が対象。

① 概略診断調査

①-1 定期保全記録の確認

①-2 目視による状態確認

①-3 修理・交換の必要性把握

② 詳細診断調査（20 年以上経過の設備）

②-1 稼働状況の観察

②-2 劣化現象の判定

②-3 計測作業を伴う性能試験

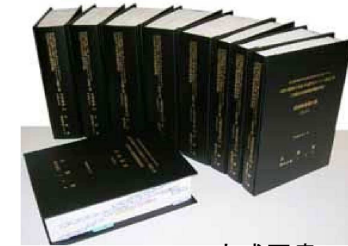
4.1 概略診断調査

- 概略診断調査結果を踏まえ、健全度評価を行う。

地区名	〇〇平野地区		
施設名	〇〇揚水機場		
設置年月日	平成10年4月1日	経過年数	15年
調査年月日	平成25年10月1日	調査者氏名	〇〇コンサルタツ
1. 定期保全記録の確認			
保安協会や施設管理者による定期点検や等を示す			
項目	所見		
定期点検で異常は認められていないか。	真空遮断器の性能低下 (絶縁抵抗が基準値以下)		
故障・事故の履歴はないか。	遮断器の作動不良（ブレーカが切れない）		
過去に性能・絶縁等に関連した修復・交換はないか。	「性能・絶縁等に関連した」に限らず記載する。 あり（老朽化による絶縁劣化のため変圧器を交換）		
生産中止製品に代替品はあるか。 また、代替品にて改造なしで機能の確保ができるか。	代替品確保の早急な対応の可否についても記載する。 代替品はあるがメーカーに発注後対応するまでに時間を要する。		
2. 現地調査			
項目	所見		
目視による状態確認	目視による状態確認が可能なのは亀裂、破損、発錆、変色、油漏れ程度である。 高圧受電盤、低圧配電盤の外面に発錆が見られる。		
3. 修理・交換の必要な機器及び部品等			
修理・交換の必要性は、「定期保全記録」または現地確認（機能していない等の明らかな異常・故障）により判断する。 ※維持管理の範疇（例：表示スイッチの故障等）の修理、交換は対象外！ 電気設備保安管理記録（保安協会）より真空遮断器の交換が必要と判断。			
4. 参考耐用年数を超過した機器			
該当なし			
5. 健全度評価（該当欄に○印を記載する）			
S-5	S-4	S-3	詳細診断調査
		○	
6. 特記事項			
対象設備の供用年数が20年未満の場合は詳細診断を実施しないが、設備の状態や供用年数（例えば19年）等を考慮し詳細診断を実施しても良い。 ・明らかな異常が認められる真空遮断器は早急に機器の修理または交換を行う。 ・その他の機器は異常がなく供用年数も15年（20年未満であり20年まではまだ余裕がある）ため、詳細診断は実施しない。			

・調査表の基本情報

項 目	備 考
地区名	・ 地区名を記載
施設名	・ 施設名称を記載 ・ 国営施設等の場合、ストックDBに登録されている地区名を記載
設置年月日	・ 完成図書から設置年月日を記載
調査年月日	・ 調査時の年月日を記載
経過年数	・ 調査年から設置年を差し引き記載
調査者氏名	・ 調査者の所属組織（〇〇コンサル等）を記載

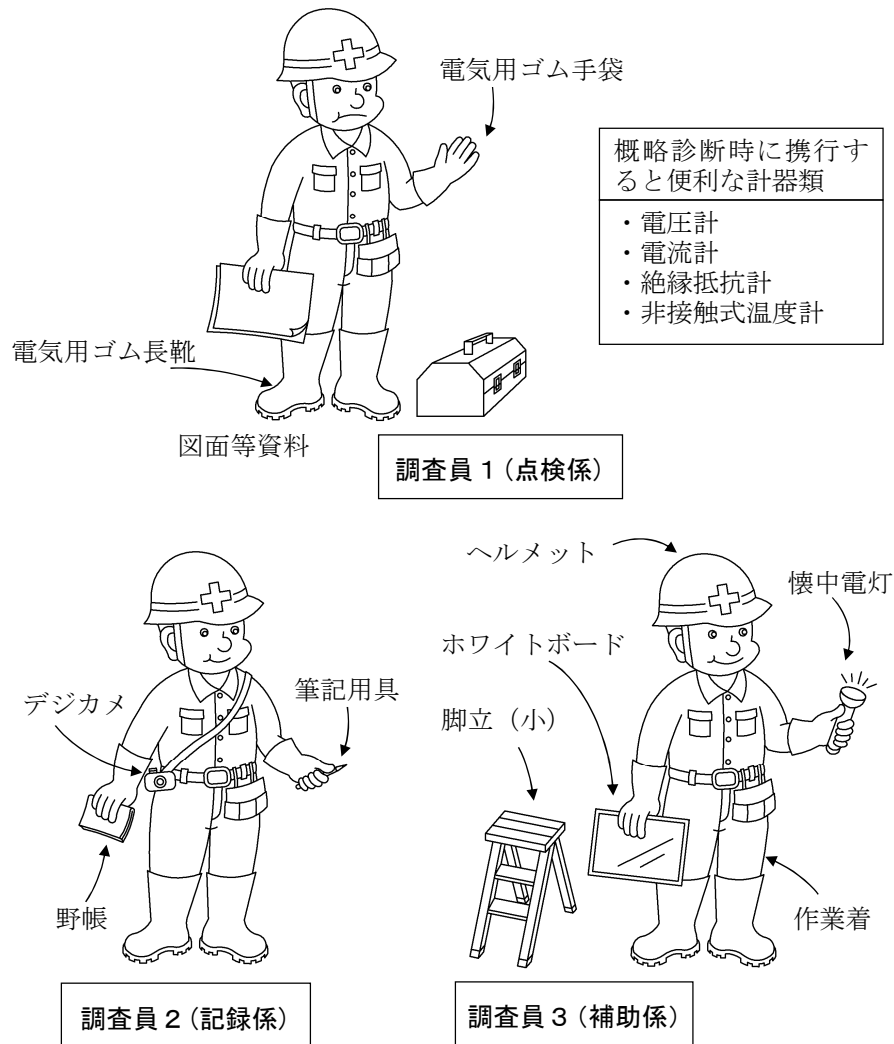


完成図書

施設管理者より入手した完成図書をもとに基本情報を記載する。

4.1.1 概略診断調査の体制

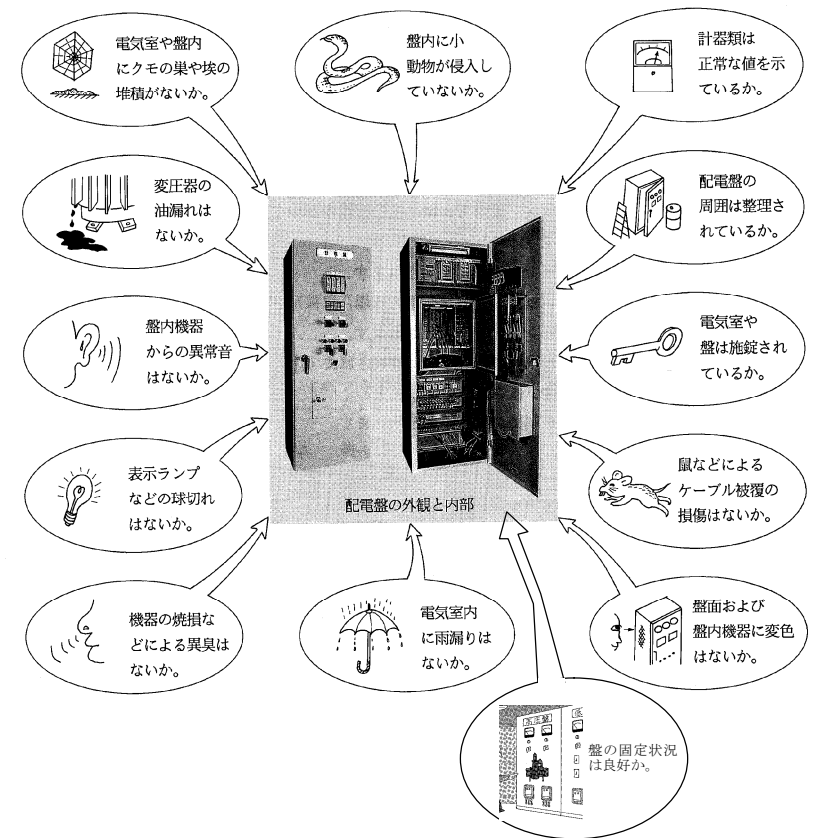
- 点検係、記録係、補助系の3人体制を基本単位とするが、2名体制で対応可能であれば2名で対応してもよい。



4.1.2 現地調査（概略診断調査）のポイント

(1) 調査の視点

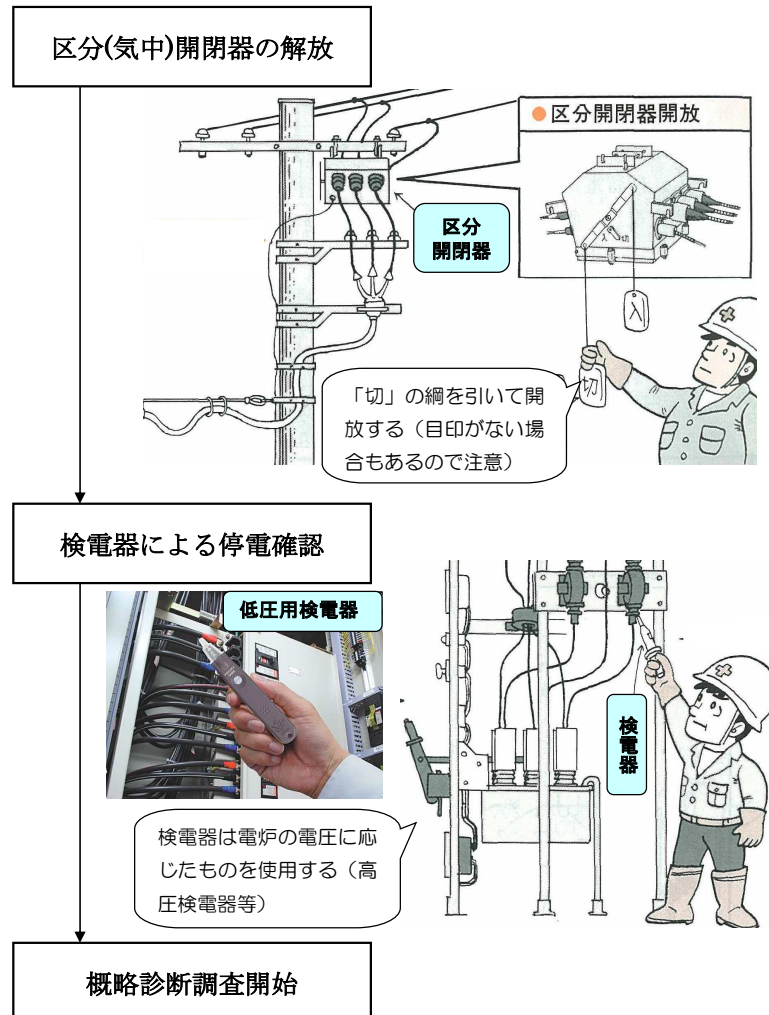
- 定期保全記録から「定期点検結果」、「維持管理履歴」、「事故・故障履歴」、「運転時間、始動、停止回数等」を確認する。
- 五感（主として目視）により設備の状態を把握する。
- 上記の結果より、補修・交換の必要な機器を把握する。
- 参考耐用年数を超過した機器の有無を把握する。



例；配電盤の概略診断

(2) 事前準備作業

- ・ 高圧受変電設備の概略診断の場合、安全性の観点から停電状態、及び無電圧とすることが望ましい。
- ・ 停電無電圧のための準備作業は以下のとおり。
- ・ これらの作業は**有資格者（電気主任技術者）が行う必要がある。**



- ・ なお、停電作業は断路器、遮断器を開放することでも対応可能だが、部分停電は事故につながりかねないため、区分開閉器による対応が望ましい。



(3) 留意点

- ・ 施設管理者等の直近の点検整備記録により、概略診断項目が網羅されている場合は、その記録を転記することで概略診断としてもよい。
- ・ 概略診断調査は五感（主として目視）レベルであるため、正常時の設備の状態を熟知する施設管理者等の立会いのもと実施することが望ましい。
- ・ **短絡事故や感電等に注意して調査する。**

(4) 写真撮影

- ・ホワイトボードや黒板に調査項目等を記載する。
- ・目視確認の際は指差し確認を行う等、調査状況が分かるようにする。
- ・診断箇所等はアップで撮影し、劣化の状況や測定値が分かるようにする。

対象設備等を記載



近接写真



例；高圧盤概略診断調査状況

(5) 調査項目

1) 定期保全記録の確認

- ・対象設備に関する定期保全記録（電気保安協会等による月次・年次点検）を収集し、下記の項目を把握する。

◇点検時の異常

◇故障、事故の履歴

◇性能・絶縁等に関連した修復・交換の有無

◇代替品の有無、改造の要否

電気保安協会による定期点検報告書の事例

《貴事業場の点検結果等につきまして、次のとおりご報告いたします》

計器指示記録(積算電力計、その他積算電力計)									
電圧	電流	電力	電力	電力	電力	電力	電力	電力	電力
× 240	926.50	—	kW	—	%	×	—	—	—
受電盤	高圧電動機盤	低圧電源盤	補機盤						
V	A	V	A	V	A	V	A	V	A
6500	1	3200	1未満	208	20	101	10		
6500	1	3200	1未満	208	10	101	10		
6500	1	3200	1未満	208	20	203	10		
漏れ電流	—	—	—	—	—	—	—	—	—

高圧電機点検記録			低圧電機点検記録		
名称	点検項目	点検結果	名称	点検項目	点検結果
起動/制御	26.0 V 良	26.0 V 良	良	非常用	良

点検項目	点検結果	点検結果	点検結果	点検結果	点検結果	点検結果	点検結果	点検結果	点検結果
受電設備	レ	引込施設	レ	開閉器	レ	導電支持物	レ	変圧器	レ
変圧器	レ	分電盤	レ	配線	レ	照明設備	レ	空調設備	レ
配電設備	レ	発電機	レ	電動機	レ	配電盤	レ	配電設備	レ

上記点検結果については、お客様の都合で立ち入りできない箇所や設備に点検できない場合に設置されたものを示します。

P C B 使用機器	—	監視装置の点検結果	良	監視装置の動作状況	無
------------	---	-----------	---	-----------	---

下記点検結果の所見の内、改修要請項目が記載されている場合は、「電気設備に関する技術基準」やその解釈等に適合しないか又は適合しないおそれがあります。改修要請事項をそのまま使用しますと、漏電による火災や感電等の電気事故が起きるおそれがありますので、改修のご手配をお願い致します。なお、改修方法等については担当者とご相談ください。

項目	場所	所見内容	改修区分	初回報告年月日	改修確認年月日
問診		本日、年次A点検を行いました結果、異常ありませんでした。 監視装置の監視結果について異常のないことを確認しました。 電気設備の変更・異常等については、特にお申し出はありませんでした。 ※ キュービクルの受電盤に有る周波数計が故障しています。 非常用発電機オイル漏れの後あり確認して下さい。 ※本日、有賞清掃実施			
		『非常用予備発電装置の整備のお願い』 ※非常用予備発電装置の機能を維持するため、専門業者による定期的な点検・整備をお願いします。 『受電設備の更新について』 ※受電設備を設置してから（ 30 ）年経過し、設備が老朽化してきましたので、故障が発生する前に更新するようお奨めします。			

故障箇所や異常箇所の記載内容は、特に注意する

2) 現地調査

- ・ 現地調査では、目視による設備の状態確認を行う。



変圧器（屋外）の発錆



盤外面の塗膜劣化（錆、はがれ）



盤表示部の故障（表示灯のランプ切れ）



ヒューズの過熱変色

例；目視による状態把握

3) 修理・交換の必要な機器・部品等

- ・ 概略診断結果、及び施設管理者からの聴き取り調査結果を踏まえ、修理、交換の必要な機器・部品等を選定する。

4) 参考耐用年数を超過した機器

- ・ 標準的な参考耐用年数を超過した機器を選定する。

機器名称	構成機器・主要部品等	参考耐用年数(年)	備 考
高圧用柱上機器	柱上気中負荷開閉器	屋外：10(200回) 屋内：15(200回)	
	プライマリカットアウトスイッチ(PCS)	10	
	避雷器(SAR)	15	
高圧用配電盤	高圧引込盤	20	
	高圧受電盤	20	
	引込受電盤	20	
	3kV 変圧器二次引込盤	20	
	主変圧器盤(主変圧器 6/3kV)	20	
	主変圧器盤(主変圧器 6/0.4kV)	20	
	主変圧器盤(主変圧器 6/0.2kV)	20	
	照明変圧器盤(照明変圧器スコット)	20	
	照明変圧器盤(照明変圧器 6.6/0.2-0.1kV)	20	
	高圧電動機盤(かご形)	20	
高圧用盤内機器	高圧電動機盤(巻線形)	20	
	断路器(DS)	20	
	真空遮断器(VCB)	20	
	計器用変圧器(PT)	15	
	変流器(CT)	15	
	操作電源用変圧器(T)	15	
	三相接地形計器用変圧器(GPT)	15	
	零相変流器(ZCT)	15	
	高圧真空電磁接触器(VCS)	15	
	限流ヒューズ付高圧負荷開閉器(LBS)	15	
	限流ヒューズ(PF)	15	
	直列リアクトル(SR)	15	
	始動用リアクトル(X)	15	
	高圧進相コンデンサ(SC)	15	
	三相モールド変圧器(T)	20	
	換気ファン	5	
	単相モールド変圧器(T)(6.6/0.2-0.1kV)	20	
高圧用盤面機器			
	過電流継電器(51)	15	
	不足電圧継電器(27)	15	
	地絡方向継電器(67)	15	
	地絡過電流継電器(51G)	15	
	地絡過電圧継電器(64)	15	

機器名称	構成機器・主要部品等	参考耐用年数（年）	備考
低圧用配電盤	補機用変圧器盤	20	
	照明変圧器盤(照明変圧器 420/210-105V)	20	
	照明変圧器盤(照明変圧器 210/210-105V)	20	
	照明変圧器盤(照明変圧器スコット 210/210-105V)	20	
	補機・照明変圧器盤(1次 400V 3φ、1φT)	20	
	補機・照明変圧器盤(1次 400V 3φ、スコットT)	20	
	低圧分岐盤	20	
	自家発切替盤	20	
	低圧電動機盤	20	
	コントロールセンタ	20	
	低圧受電盤(低圧動力盤)	20	
	機側操作盤	20	
	直流電源装置	15	蓄電池は除く
低圧用盤内機器	配線用遮断器(MCCB)	15	
	零相変流器(ZCT)	15	
	換気ファン	5	
	単相モールド変圧器(T)	20	
	モールド型スコット変圧器(T)	20	
	モールド変圧器(T) (210/210-105V)	20	
	進相コンデンサ(SC)	15	
	双投電磁接触器(DTMC)	15	
	非可逆ユニット	15	
	可逆ユニット	15	
	スターデルタユニット	15	
	電源送りユニット	15	
	制御変圧器ユニット	15	
	電磁接触器(MC)	15	
	サーマルリレー(THR)	15	
	漏電遮断器(引込用)	15	
	単相変圧器(T) (200/100V)	15	
低圧用盤面機器	地絡過電流継電器(51G)	15	
	漏電リレー(ELR (ZCT 付))	15	
	2E リレー(2E)	15	
	3E リレー(3E)	15	
非常用発電装置	発電機	15	
	原動機	15	
	消音器	15	
	燃料小出槽	15	
	非常用発電装置	15	

機器名称	構成機器・主要部品等	参考耐用年数(年)	備考
変圧器	油入変圧器	20	
	モールド変圧器	20	
	高効率モールド変圧器	20	
	66kV 特高油入変圧器	20	
	66kV 高効率型特高油入変圧器	20	
保護継電器	機械式保護継電器	15	
	デジタル式保護継電器	15	
蓄電池	鉛蓄電池(UPS2KVA 用)	3	
	長寿命小型シール鉛蓄電池(UPS2KVA 用)	5	
	MSE 蓄電池	7～9	
	長寿命 MSE 蓄電池	13～15	
補助継電器	補助継電器	15	
	PLC	15	
表示灯	白熱球	2,000 時間	
	LED 球	50,000 時間	
	LED ユニット	50,000 時間	
インバータ	インバータ装置	15	
特別高圧受変設備機器	断路器	20	
	遮断器	20	
	計器用変流器	20	
	避雷器	20	
	ガス絶縁開閉装置(GIS)	20	
電力ケーブル	絶縁電線(屋内・電線管・ダクト布設・盤内配線)	20～30	
	絶縁電線(屋外布設)	15～20	
	低圧ケーブル(屋内・屋外(水の影響無し))	20～30	
	低圧ケーブル(屋外(水の影響有り))	15～20	
	高圧ケーブル(屋外布設)	20～30	
	高圧ケーブル(直埋、管路、屋外ビット布設(水の影響有り))	10～20	

(6) 健全度評価

- 概略診断結果を踏まえ、健全度評価を行う。

参考：概略診断調査の健全度評価の判定

健全度	評価基準
S-5	- 経過年数 20 年未満 ①故障・事故履歴なし ②過去に性能・絶縁等に関連した修理交換なし ③代替品あり（改造不要）
S-4	- 経過年数 20 年未満 - 参考耐用年数を超過、または上記①～③のいずれかを満たしていない - 修理・交換は不要
S-3	- 経過年数 20 年未満 - 参考耐用年数を超過、または上記①～③のいずれかを満たしていない - 修理・交換が必要な機器がある
詳細診断実施	- 経過年数 20 年以上 - 評価に係らず詳細診断を実施

4.2 詳細診断調査（参考）

- 詳細調査は、設置後 20 年以上経過した設備が対象。
- 詳細診断調査表は機器、または部位単位で作成する。

参考：詳細診断調査表の一覧

設備	機器・部位
受変電設備・動力設備・運転操作設備	高圧気中開閉器 配電盤 遮断器 真空遮断器 油遮断器 磁気遮断器 変圧器 油入変圧器 モールド変圧器 避雷器 断路器 高圧電磁接触器 計器用変成器 コンデンサ・直列リアクトル 保護継電器 低圧受配電盤類
	直流電源装置 無停電電源装置 制御弁式蓄電池部 ベント形蓄電池部
非常用発電設備	ディーゼル機関 ガスタービン機関 発電機 発電設備補機 発電機盤 ディーゼル機関（小規模設備） 発電機（小規模設備） 発電機盤（小規模設備）

- 以降に各設備の調査表について代表例を添付する。

【受変電設備】例：断路器

設置場所		〇〇揚水機場		形 式		三極形																					
設備名称		受変電設備		定 格		高圧 6.6kV																					
用 途		高圧受電盤		仕 様		三極形 7.2kV 400A																					
製造者名		〇〇電気																									
製造年月		平成3年4月1日																									
製造番号		〇〇〇〇〇〇																									
診断年月日		天 候		温 度		湿度		診断実施者																			
詳細診断		平成26年4月1日		晴れ		24℃		60%		〇〇コンサルタンツ㈱																	
項 目		No.		評 価 項 目				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)		備考													
1. 経過年数		①		<table border="1"><tr><td>経過年数 (K1)</td><td>評価点</td></tr><tr><td>K1<15</td><td>1</td></tr><tr><td>15≦K1<20</td><td>3</td></tr><tr><td>20≦K1<25</td><td>4</td></tr><tr><td>25≦K1</td><td>5</td></tr></table>				経過年数 (K1)	評価点	K1<15	1	15≦K1<20	3	20≦K1<25	4	25≦K1	5	5		4		10		8		経過年数 24年	
								経過年数 (K1)	評価点																		
								K1<15	1																		
								15≦K1<20	3																		
								20≦K1<25	4																		
				25≦K1	5																						
(小計)				5		4																					
2. 環境条件		①		塩害レベル				3		0		5		2		軽汚損地区 標準使用の状態 塵埃多い											
				腐食性ガスの状況(NO _x ,SO _x ,H ₂ S,NH ₃ など)				3		0																	
				③ 塵埃の付着状況				3		3																	
				(小計)				9		3																	
3. 保全記録		①		故障・事故の履歴がある				2		0		5		0		故障・事故歴なし 修理・交換歴なし											
				② 過去に性能・絶縁等に関連した修理・交換の状況				5		0																	
				(小計)				7		0																	
4. 生産中止 製品対応		①		代替品なし、又は代替品において機能の確保はできるが改造を必要とする				5		3		10		6		代替品あり 要改造											
				(小計)				5		3																	
				5. 稼働状況		①		ビビリ音、うなり音、コロナ音などの異音の状態										5		0		10		0		異常なし	
② 過熱臭、オゾン臭、ワニス臭など異臭の状態								5		0																	
(小計)								10		0																	

設置場所		〇〇揚水機場			用 途		高圧受電盤					
項 目		No.	評 価 項 目			評価配分点 A	評価点 B	重み付 けC	換算 評価点 D (B/A×C)			
6.劣化現象	1)フレーム	①	塗装剥離、発錆の状態			2	2	50	10		評価点B欄の点が一つでも7点の場合、D欄は 50点	
		②	腐食の状態			2	1					
		③	破損がある			2	0					
	2)支持絶縁物	①	主回路導体支持物等の亀裂、破損、変形などの損傷の状態			7	0					
		②	絶縁物、碍子などのコロナ放電やトラッキングの痕跡の状態			7	1					
	3)主回路	①	接触部の腐食皮膜の状態			5	1					
		②	接触子の磨耗、損傷の状態	接触面の30%未満	3	5	1					
			接触面の30%以上	5								
		③	接触子の接触の状態			5	1					
		④	過熱変色の状態			7	1					
	4)機構部	①	操作機構部の腐食、発錆、損傷の状態			3	1					
		②	インターロック機構に不具合(不動作)がある			5	0					
	5)制御部	①	配線・配線接続部の腐食の状態			3	1					
		②	制御器具の湿潤、発錆および腐食の状態			3	1					
		③	制御回路部品の亀裂、破損、変形等の状態			3	1					
		④	制御配線の被覆変質、芯線の腐食・素線切れ、絶縁物の劣化等の状態			7	1					
		(小計)					66			13		
	7.性能試験	①	絶縁抵抗測定 (単体) (相対湿度80%以下)	主回路部と対地間 (1000Vメガー使用)	100MΩ以上	(9)	配電盤に含む			評価点B欄の点が一つでも7点以上の場合、D欄は30点		
				制御回路と対地間 (500Vメガー使用)	2MΩ以上	(5)	配電盤に含む					
			②	部分放電測定			(9)			配電盤に含む		
③		主回路抵抗測定			7	0	10	0				
		(小計)			7	0						
換算評価点合計						(100点換算評価)		26				
評価まとめ	軽微な変状は認められるが、断路器の性能低下は生じていない。											
	評価点が30点未満であること、現状における使用実態を踏まえると、継続使用となるが、標準的な耐用年数を超過していることから、予防保全的な対応も考慮した計画を立案することが望ましい。											

注記1：評価項目に該当しない項目がある場合、評価配分点Aの小計はそれを除いたものとする。

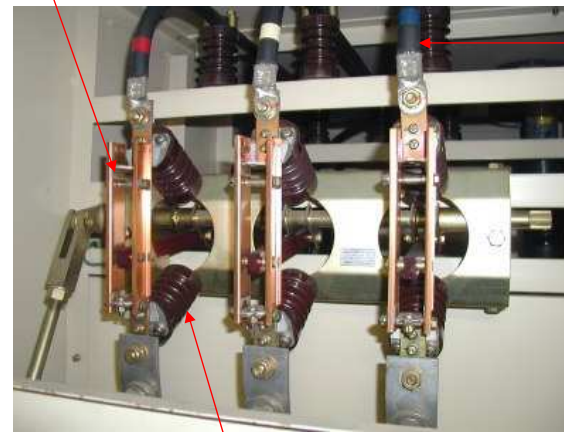
注記2：絶縁抵抗測定は、配電盤に含むものとし、評価配分点を与えない。但し、配電盤の絶縁抵抗測定で、当該断路器が原因で基準値を満足しなかった場合は、評価配分点を与えるものとする。この時、評価配分点Aの小計はそれを加えたものとする。

断路器詳細診断評価点基準

No.	評価項目	配分点	評価点									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	経過年数	5	15年未満			15年以上120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	3	軽汚染地区(0.03mg/cm ² 以下)	中汚染地区(0.03超量~0.06mg/cm ² 以下)	重汚染地区(0.06超量~0.12mg/cm ² 以下)	超重汚染地区(0.12mg/cm ² 超量)						
	②腐食性ガス	3	標準使用の状態			腐蝕に腐食性ガスによる著しい変色が認められる(銀メッキの剥離、変色、表面の劣化など)						
	③塵埃付着	3	年次点検で塵埃の清掃が確実に実施され、軽微の塵埃			年次点検で塵埃の清掃が実施されているが、軽微な付着が多い						
3	保全記録											
	①故障・事後履歴	2	故障、事故歴なし		事故あり、修理あり							
	②修繕・交換記録	3	修理交換履歴なし			故障・事故による修理・交換の履歴あり(別添資料)			故障・事故による修理・交換の履歴あり(主回路)			
4	生産中止品											
	①代替品有無	3	生産中止製品なし又は、改造無しで代替品に交換可能			代替品はあるが交換に改造を伴う(銅鋼材等)			代替品なし、又は代替品はあるが交換に改造を伴う(主回路)			
5	稼働状況											
	①異音	5	異常なし			軽微なヒビ音、うなり音などの発生			ヒビ音、うなり音などの発生			
	②臭気	5	異常なし			軽微な臭気			故障(コイル等)しているような臭気			
6	劣化現象	①フレーム	①塗装剥離、発錆	2	新品と同等である	塗装剥離、錆の発生あり						
		②腐食	2	新品と同等である	腐食はないが新品と同等とはいえない	腐食あり						
		③緩衝がある	2	新品と同等である		緩衝あり						
	2) 支持絶縁物	①本体支持物の損傷	2	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	軽微な亀裂、変形などの損傷あり			損傷に影響する亀裂、変形などの損傷あり			
		②絶縁物、端子のコロナ放電、トラッキング現象	2	新品と同等である	放電痕、トラッキング痕はないが新品と同等とはいえない	軽微なコロナ放電痕、トラッキング痕あり			コロナ放電痕、トラッキング痕あり			
		③接触部に腐食現象	2	新品と同等である	腐食現象はないが新品と同等とはいえない	軽微な腐食現象あり			通気性能に影響する腐食現象あり			
	3) 主回路	①接触子の材料、損傷	2	新品と同等である	腐食、損傷はないが新品と同等とはいえない	接触面の30%未満に損傷、損傷あり			接触面の30%以上に損傷、損傷あり			
		②接触子の接触状態	2	新品と同等である	接触状態は良好が新品と同等とはいえない	片接触又はワイプ不足			片接触でワイプ不足			
		③過熱変色の程度	2	新品と同等である	変色はないが新品と同等とはいえない	軽微な過熱の変色あり			過熱の変色ありサーモスタットの变色あり			
	4) 機構部	①腐食、発錆、損傷の程度	2	新品と同等である	腐食、発錆はないが新品と同等とはいえない	軽微な腐食現象あり			過熱、腐食、損傷あり			
		②インターロック機構の不具合	2	新品と同等である		インターロック機構の動きがスムーズでない			インターロックに不具合あり			
		③配線接続部の腐食	2	新品と同等である	軽微な腐食あり	腐食あり						
5) 制御部	①制御器具の腐食、発錆	2	新品と同等である	軽微な腐食、発錆あり	腐食、発錆、変形などの損傷あり							
	②制御回路部品の腐食、損傷、変形などの損傷	2	新品と同等である	軽微な腐食、損傷、変形などの損傷あり	腐食、損傷、変形などの損傷あり							
	③制御回路の変質、劣化	2	新品と同等である	軽微な変質又は劣化の腐食あり	変質又は劣化の腐食あり			劣化、ひび割れ等の変質又は腐食あり				
7	性能試験	①絶縁抵抗測定	①主回路と対地間	10	規定基準値内であり、測定値のトレンドも低下傾向にない	規定基準値内であり、測定値のトレンドが低下傾向にある			500MΩ以下			100MΩ以下
		②制御回路と対地間	10	規定基準値内であり、測定値のトレンドも低下傾向にない	規定基準値内であり、測定値のトレンドが低下傾向にある			2MΩ以下				
		③絶縁抵抗測定	10	異常なし					絶縁物からのコロナ発生			絶縁物からのコロナ発生
7	性能試験	④主回路電圧降下測定	10	規定基準値以内(増加分を除く)	規定基準値以内(増加分を除く)				規定基準値以内(増加分を除く)			
		⑤主回路電圧降下測定	10	規定基準値以内(増加分を除く)	規定基準値以内(増加分を除く)				規定基準値以内(増加分を除く)			

フレーム(ブレード)

- 塗装剥離、発錆、腐食、破損の有無



制御部(配線等)

- 腐食状態
- 湿潤、発錆、腐食の有無
- 亀裂、破損、変形などの有無
- 配線被膜変質、素線切れ、絶縁物の劣化の有無

支持絶縁物

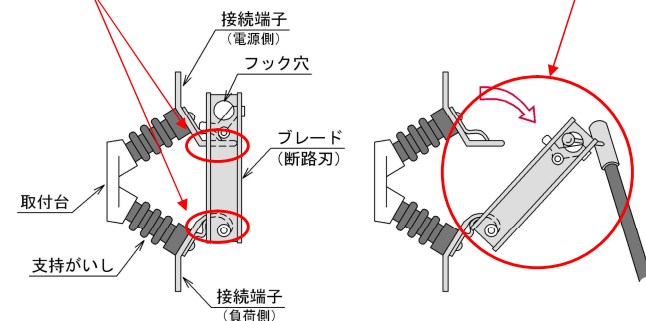
- 損傷、コロナ放電、トラッキング痕の有無

主回路(接触子)

- 腐食被膜、摩耗損傷、過熱変色の有無
- 接触状態の良否

機構部(作動部)

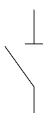
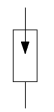
- 腐食、発錆、損傷の有無
- 作動の不具合の有無



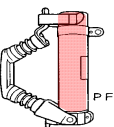
断路器

【参考資料】

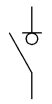
電気設備に使用される主な記号と構成機器の役割 (1/5)

種類	記号	構成機器の名称	図記号	動作と役割	主な劣化要因
開閉・保護機器	CB	遮断器 (真空遮断器) 		電流の遮断を行なう機器で、通常の状態における電気回路の開閉ができるほかに、短絡電流等過酷な異常電流を開閉する能力を持っている。保護継電器が異常を検知したときに、遮断器が異常箇所を迅速確実に健全な電路から切り離す機能を持つため、最も信頼性を必要とする機器の1つである。	電氣的要因 機械的要因 熱的要因 環境要因
	DS	断路器 		断路器は文字通り「電路のつながりを断つ機器」であり、ジスコンとも呼ばれる。電流を開閉することは不可能であるため、通常前後の遮断器とインターロックをとって誤操作を防いでいる。 接続部分の開閉状態を直接目視で確認でき、保守点検作業時に安全確実に電路を切り離す機器として設置される。	電氣的要因 機械的要因 環境要因
	MCCB	配線用遮断器 		交流 600V 以下または直流 250V 以下の電路及び電動機等の機器の保護に使用され、通電状態で手動や電動操作により開閉することができる。短絡電流や過負荷電流が流れた場合に自動的に回路を遮断して機器を保護する。 分岐回路や個々の負荷機器に対して用いられる。	電氣的要因 機械的要因
	LBS	負荷開閉器 (ヒューズ付き) 		負荷開閉器は、高圧機器の負荷電流の開閉を行うものであり、開閉頻度の少ない個所に使用される。主に、主変圧器や補機用変圧器、照明用変圧器の一次側に使用される。電力ヒューズと一体に組合わせた負荷開閉器があり、これを、ヒューズ付負荷開閉器と言い、1台で断路器、気中負荷開閉器、電力ヒューズの3つの機能を備えた開閉器で、経済的な遮断装置として用いられることがある。	電氣的要因 機械的要因 環境要因
	LA	避雷器 		電力会社の配電線路から侵入する雷サージや故障時の異常電圧の発生に対して、需要家側の機器を守るために設置される。サージ電圧を避雷器が持つ制限電圧以下に抑制し、機器の破損や絶縁物の損傷を防ぐ。	電氣的要因 環境要因

電気設備に使用される主な記号と構成機器の役割 (2/5)

種類	記号	構成機器の名称	図記号	動作と役割	主な劣化要因
開閉・保護機器	PF	電力ヒューズ 		過負荷電流、短絡電流を遮断するための機器で、ヒューズエレメントが流れる電流により発熱し、溶けて遮断される。 現在用いられる電力ヒューズは事故電流を抑制する機能(限流)を有しており、電力ヒューズと高圧電磁接触器を組合せて、電動機の開閉にも用いられる。	電氣的要因 環境要因
	OCR	過電流継電器 		回路で過負荷、短絡が生じた時に、それを検出して遮断器に遮断指令を出して遮断→停電させて事故を除去する。 過電流継電器は一定以上電流が流れた時に動作する継電器である。 過負荷故障については限時要素、短絡故障については瞬時要素で保護する。	電氣的要因
	OCGR	地絡過電流継電器 		地絡事故時に発生する過電流を検出し、遮断器に遮断指令を出して遮断→停電させて事故を除去する。	電氣的要因
	OVGR	地絡過電圧継電器 		地絡事故時に発生する過電圧を検出し、遮断器に遮断指令を出して遮断→停電させて事故を除去する。	電氣的要因
	DGR	地絡方向継電器 		継電器の検出位置から一方に発生した地絡を検知する	電氣的要因
	OVR	過電圧継電器 		発電機の故障等による電圧の急上昇が生じた時に、それを検出して遮断器に遮断指令を出して遮断→停電させて事故を除去する。	電氣的要因
	UVR	不足電圧継電器 		停電か短絡事故による電圧低下が生じた時に、それを検出して遮断器に遮断指令を出して遮断→停電させて事故を除去する。	電氣的要因

電気設備に使用される主な記号と構成機器の役割（3/5）

種類	記号	構成機器の名称	図記号	動作と役割	主な劣化要因
開閉・保護機器	ZCT	零相変流器 		受配電設備の主回路の地絡事故時に流れる零相電流を取り出す機器である。取り出した零相電流は、地絡保護継電器に供給する。地絡事故が発生すると、負荷への電流の大きさが行きと帰りで異なり、差が出るため、この差により零相変流器に磁力が生じて二次側に電流が流れ地絡を知らせるものである。	電氣的要因
	PAS	柱上気中開閉器 		高圧引込の引込回線に設ける開閉器で、電力会社と需用家の区分開閉器として使用する。引込柱上に設置し、手動開閉操作を行う。また、地絡保護機能を有する。	電氣的要因 機械的・環境要因
	MC	電磁接触器 		短絡電流のような過酷な異常電流の開閉はできないが、通常の電流開閉については、遮断器より開閉寿命が長い。電力用ヒューズと組み合わせたものはユニットタイプとなり、遮断器と同等の遮断能力を持つことができるため、電動機回路等のように頻繁に開閉を行う箇所に使用される。	電氣的要因 機械的・環境要因
	MS	電磁開閉器 		過電流機能を備えた電磁接触器の総称。おもに電動機のスイッチとして使用される。電磁力を使うため遠隔操作が可能であるほか、停電したとき自動的に電動機を切り離すことができる。	電氣的要因
	2ER	過負荷・欠相継電器（2E リレー） 	※	三相誘導電動機用の保護継電器。過負荷・欠相を検出する。	電氣的要因
	3ER	過負荷・欠相・反相継電器（3E リレー） 	※	三相誘導電動機用の保護継電器。過負荷・欠相・反相を検出する。水中ポンプ等で回転が見えないものは本機器が使用される。	電氣的要因

電気設備に使用される主な記号と構成機器の役割（4/5）

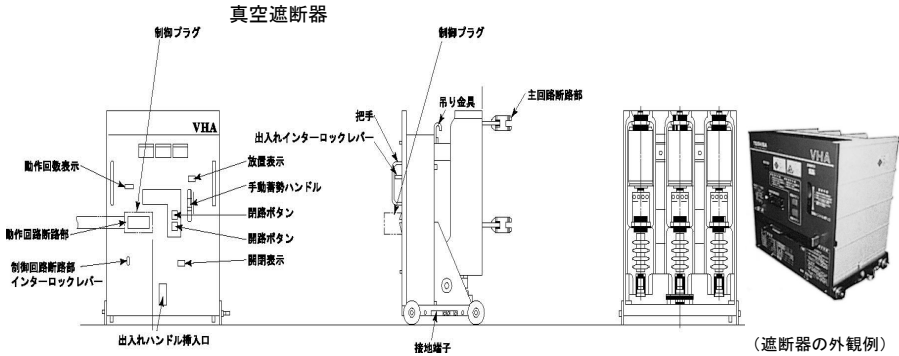
種類	記号	構成機器の名称	図記号	動作と役割	主な劣化要因
電力調節機器	T	変圧器（屋外） 		高圧受電電圧 6,600V を使用電圧である 105V、210V などの低電圧に変成するための機器である。電灯、コンセント回路などに電気を供給する単相変圧器やモータなどに電力を供給する三相変圧器がある。	電氣的要因 熱的・環境要因
	SC	電力用コンデンサ 		力率を改善するため回路に入れる。	電氣的要因
	VCT	電力需給用計器用変成器 	※ 	電力量を測定するために高電圧・電流を低電圧・電流に変えて電力計に送る。	電氣的要因
	VT (PT)	計器用変圧器 		電圧計や継電器を動作させるために主回路の高電圧を低電圧へ変成する。	電氣的要因
	CT	変流器 		電流計や継電器を動作させるために主回路の大電流を小電流へ変成する。	電氣的要因
監視操作機器	SL	表示灯 		装置の動作状態を知らせる。	電氣的要因
	AM	電流計 		回路に流れる電流を測定する。	電氣的要因
	VM	電圧計 		回路に流れる電圧を測定します。	電氣的要因
	WHM	電力量計 		回路で消費する電力量を測定する。	電氣的要因

電気設備に使用される主な記号と構成機器の役割 (5/5)

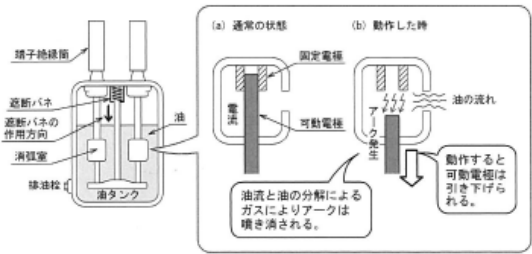
種類	記号	構成機器の名称	図記号	動作と役割	主な劣化要因
監視 操作 機器	PFM	力率計 	$\cos \theta$	回路の力率の測定をする。	電氣的要因
	AS	電流計切替 スイッチ 	※ 	電流計動作の切替えをする。 電流計と組合せ使用される。	機械的・要因
	VS	電圧計切替 スイッチ 	※ 	電圧計動作の切替えをする。 電圧計と組合せ使用される。	機械的・要因
	WM	電力計 	W	回路の電力の測定をする。	電氣的要因

※は慣例として使用している記号である。

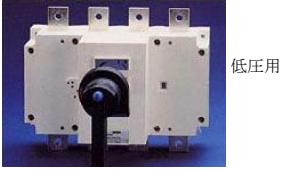
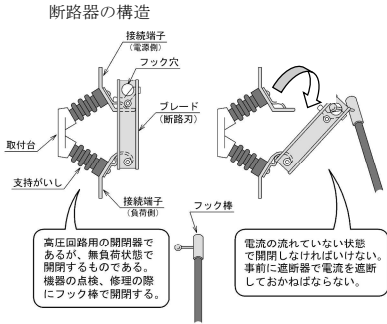
【参考】 ** 電気設備に使用される主な機器の参考図 **



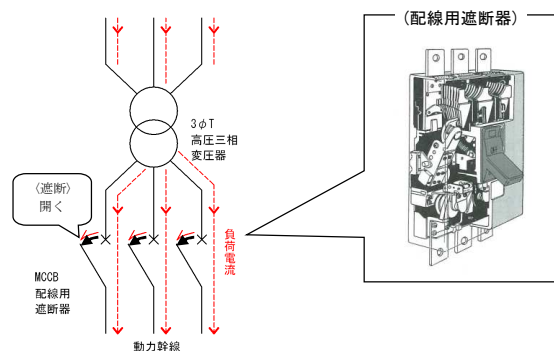
油遮断器の原理



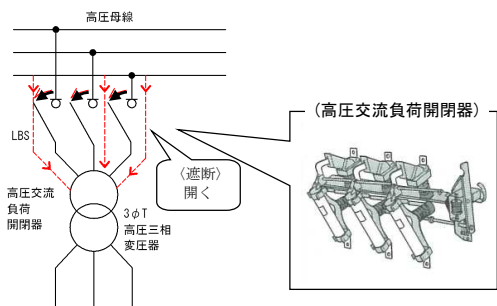
遮断器参考図



断路器参考図



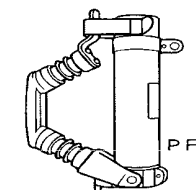
配線用遮断器参考図



負荷開閉器参考図

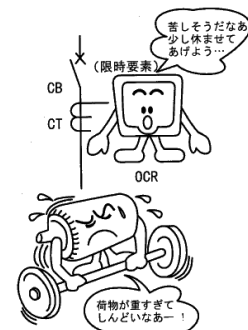


避雷器参考図

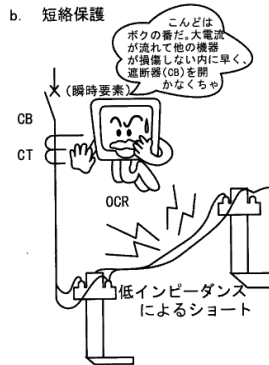


電力ヒューズ参考図

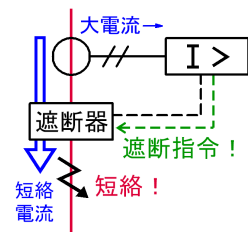
a. 過負過保護



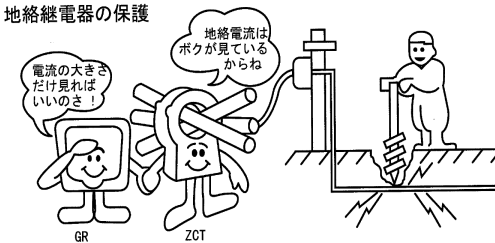
b. 短絡保護



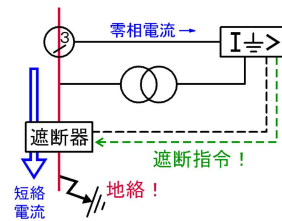
過電流継電器参考図



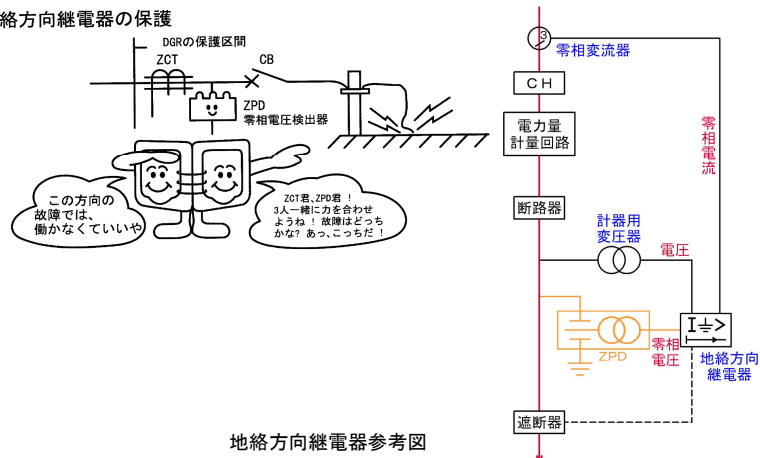
a. 地絡継電器の保護



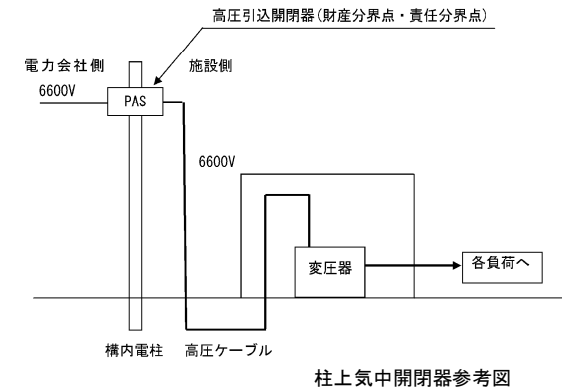
地絡過電流継電器参考図



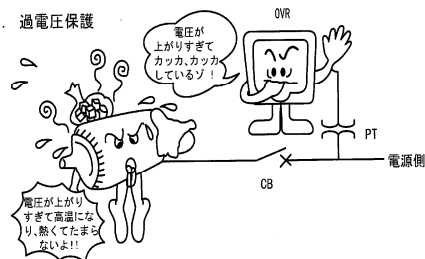
b. 地絡方向継電器の保護



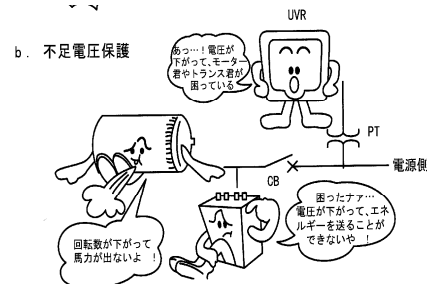
地絡方向継電器参考図



a. 過電圧保護



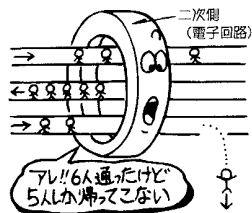
b. 不足電圧保護



過電圧継電器及び不足電圧継電器参考図



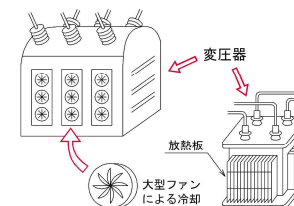
電磁接觸器参考図



零相变流器参考图



変圧器を冷やすしくみ

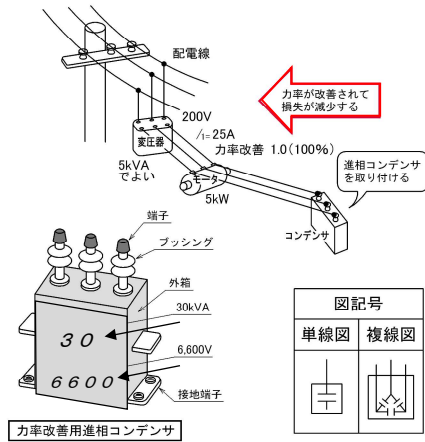


变压器参考图

变压器

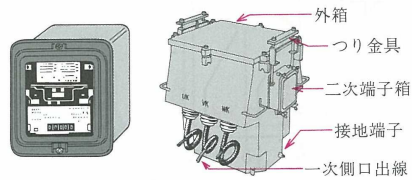


力率改善用コンデンサの設置場所



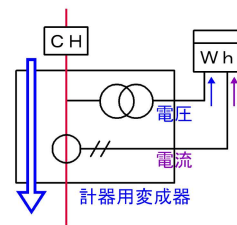
電力用コンデンサ参考図

〈電力量計〉 〈電力需用計器用変成器〉

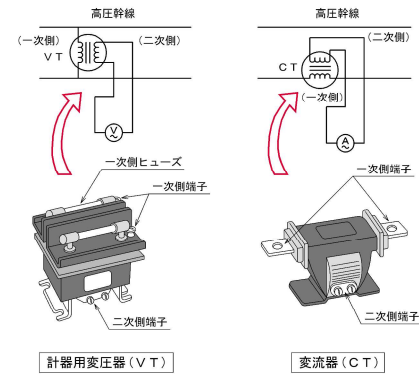


電力需用計器用変成器及び電力量計参考図

進相コンデンサ



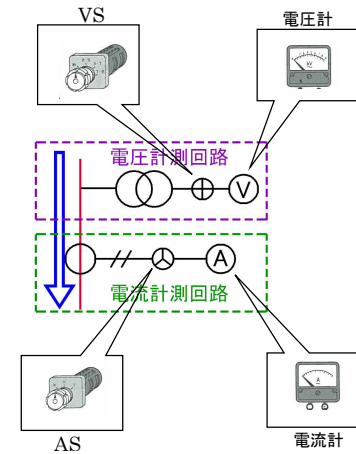
計器用変圧器 (V T) と変流器 (C T)



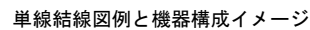
計器用変流器



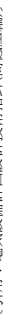
計器用変圧器及び変流器参考図



電流計・電圧計及び電流計・電圧計切替スイッチ参考図



49



電氣設備機能説明図

診断に必要な器具

劣化の度合いを計測するのに必要な測定器具の例を示す。

計測器の信頼を確保するために、校正証明付のものを使用するように留意する。

診断に必要な測定器具の例

計測器具	用 途	診断方法	写 真
電圧計	各装置の入力電圧、出力電圧を測定する〔ACV、DCV〕	基準値を超えていないか計測する。	
電流計	各装置の入力電流、出力電流を測定する〔ACA、DCA〕	基準値を超えていないか計測する。	
絶縁抵抗計	各装置の絶縁抵抗を測定する〔MΩ〕	回路等の対地間や線間の絶縁が保たれているかどうかを絶縁抵抗計で計測する。	
接地抵抗計	接地極の接地抵抗を測定する〔Ω〕	接地極（アース）の状態を接地抵抗計で計測する。	
接触抵抗計測器	遮断器の主回路抵抗を測定する。	遮断器の接触抵抗の状態を接触抵抗測定器で計測する。	
赤外線カメラ	断路期、変成器や変圧器の局部加熱を測定する。	導体の加熱変色等の状態を赤外線カメラで計測する。	
油中ガス分析器	油入変圧器の内部診断のため、油中ガス分析を行う。	変圧器異常の指標として、微量のアセチレンを計測する。	
耐電圧試験器	各機器、装置の絶縁に異常ないことを試験する。	所定の試験電圧を定められた時間印加し、それに耐えるかどうかを試験する。	

計測器具	用 途	診断方法	写 真
コロナ計測器	碍子や付属機器などの絶縁欠陥に伴う部分放電の有無を測定する。	絶縁欠陥を調査するために部分放電に伴う微弱なパルス信号を計測する。	
スーパーホン（ウルトラホン）	碍子や付属機器などの絶縁欠陥に伴う部分放電の有無を測定する。	絶縁欠陥を調査するために部分放電に伴う超音波を内臓マイクで受信し放電箇所と大きさを計測する。	
真空チェッカー	真空遮断器や真空開閉器の真空度の良否を測定する。	真空度の低下が対電圧の低下につながることを利用して、電圧を印加して良否を判定する。	
開閉特性測定器	遮断器の動作時間を測定する	遮断器の投入、遮断特性時間を計測する。	
リレー試験器	保護継電器の特性を測定する	保護継電器を動作させ、電流・電圧・時間等の特性を計測する。	