

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)

[水管理制御設備編] 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）

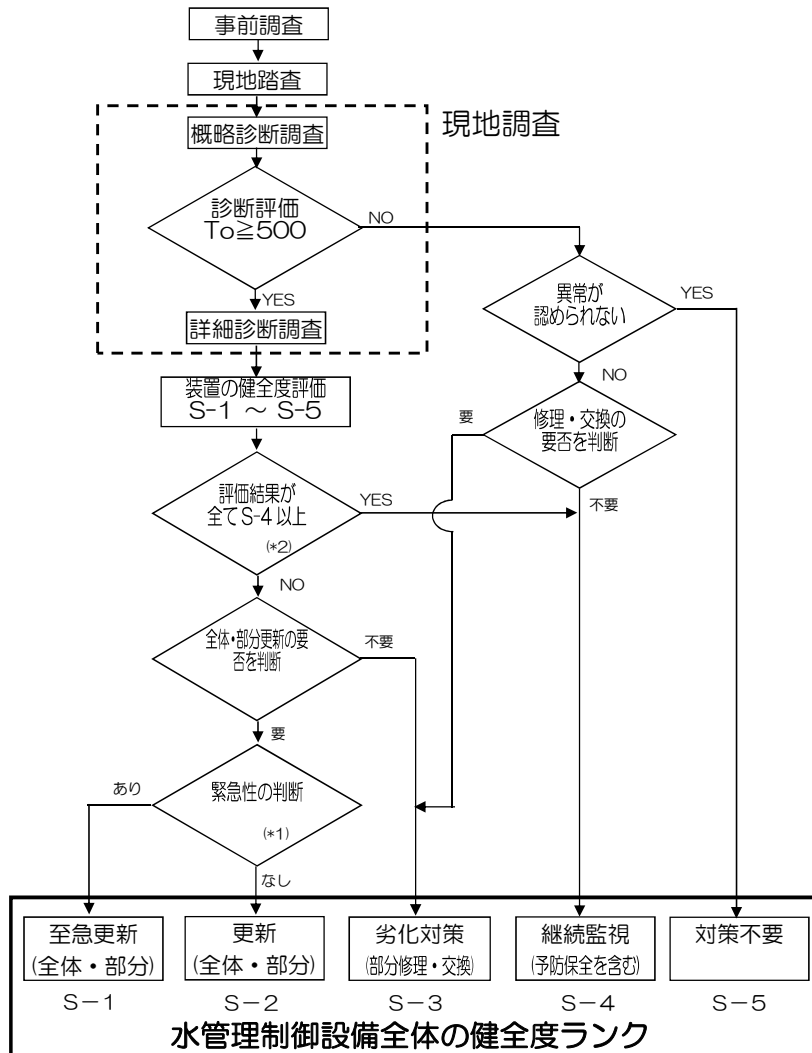
赤字、赤の吹き出し、赤枠：ポイントや参考、注意点等を示す。
青字：調査表等の記載内容例として、参考を示す。

水管理制御設備備編（ポケット版） 目次

1. 水管理制御設備の構成要素	2
2. 事前調査	5
2.1 既存資料収集	7
2.2 事前調査表（設備概要・各系概要・意識調査）	7
2.3 その他の聴き取り事項	13
2.4 現地踏査準備	13
3. 現地踏査	14
3.1 現地踏査表	15
3.2 現地踏査の着眼点	17
3.2.1 明らかな異常（変形・損傷等）	18
3.2.2 環境条件	18
3.2.3 診断時期の確認	19
3.2.4 現場状況の制約事項	20
3.2.5 グルーピング化	20
3.2.6 必要な安全対策	21
4. 現地調査（概略診断調査）	22
4.1 現地調査の体制	25
4.2 現地調査（概略診断調査）のポイント	26
4.2.1 主な作業内容	26
4.2.2 留意点	27
4.2.3 写真撮影	27
4.3 調査項目	28
4.3.1 保全記録の確認	28
4.3.2 現地調査	30
4.3.3 参考耐用年数を超過した機器の確認	31
4.3.4 健全度評価	35

4.4 詳細診断調査	35
4.5 診断に必要な器具	45

・機能診断調査の手順



(*1) 重要度を考慮して判断を行う。

(*2) 健全度評価は下記の項目を踏まえて総合的に判断する。

- ・故障発生頻度やその傾向
- ・使用装置のメーカー保守対応期限
- ・点検結果を踏まえた判断
- ・施設管理者における管理状況判断 等

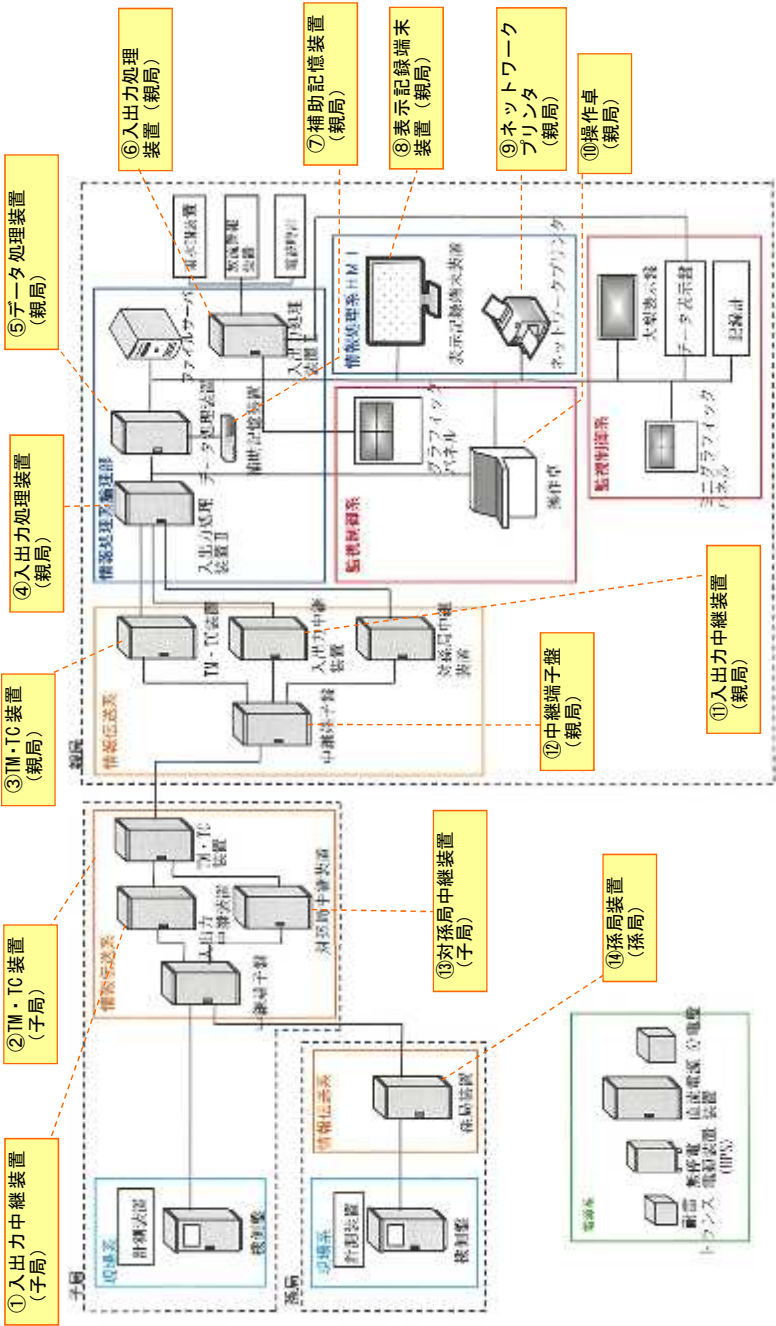
出典：農業水利施設の機能保全の手引き「水管理制御設備」

1. 水管理制御設備の構成要素

- ・水管理制御設備は 7 種類の系と装置、ユニット、部品からなる階層構造となっており、これらが各々の役割を果たすことで設備全体の基本機能（監視・制御・記録）を発揮している。
- ・水管理制御設備は次のような設備で構成されている。

構成要素(系)	主な役割	装置(例)
情報伝送系	管理対象となる各種水利施設（子局）と管理所（親局）間の情報の伝送処理を行う。	TM 装置、TM・TC 装置、網制御装置（NCU）、無線装置 入出力中継装置、中継端子盤、 データ転送装置等
情報処理系論理部	管理所（親局）に設置され、各種水利施設より収集した各種情報を処理、演算し監視制御系への表示出力や各種水利施設への制御出力等を行う。	データ処理装置、補助記憶装置、 入出力処理装置等
情報処理系HMI	データ処理装置などの付属装置として、データ処理装置等と監視操作員等の間で各種情報の交換を行う。	表示記録端末装置（ディスプレイ含む）、プリンタ、ハードコピー等
監視制御系	監視操作員とのインターフェース*となる部分で、各種状態・故障の表示や計測値の表示及び操作、制御スイッチからの操作、制御情報の取り込みを行う。	監視盤(グラフィック)、操作卓、 大型表示装置、警報表示盤、 CCTV 装置等
現場系	各種水利施設に設置され、現場の水利施設との信号の受け渡し、水位、流量等の計測を行う。	計測装置、設定値制御装置、機側盤等
伝送回線系	親局、子局間の情報の伝送路に該当する。	自営線、光ケーブル、NTT 回線、 無線回線等
電源系	親局、子局間に設置される水管理制御設備への各種電源供給を行う。	無停電電源装置（UPS）、直流 電源装置、耐雷トランス、分電盤等

※ソフトウェアやハードウェアの機能のうち、施設管理者の操作を受け付けたり、そのフィードバックを返したりする部分。



(参考：「農業水利施設の機能安全の手引き（水管理制御設備）」のシステム構成図を引用して作成したものです。)

基本的なシステム構成図

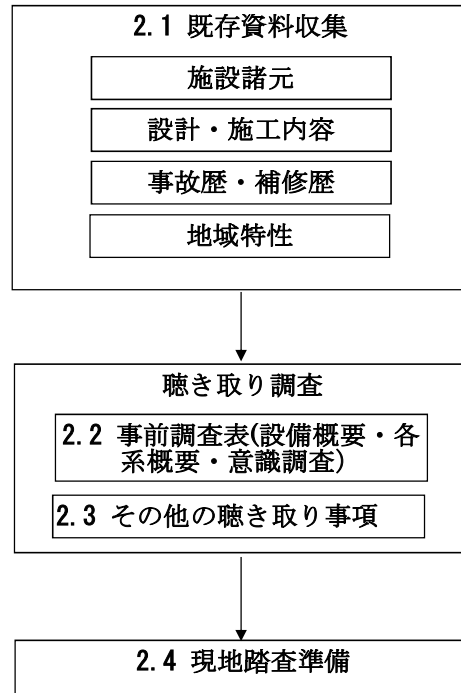
システム構成における主な装置・ユニットの機能一覧

番号	装置・ユニット名	装置・ユニットの機能
①	入出力中継装置 (子局)	子局で各種計測機器、機側盤などからの信号を TM 装置、TM・TC 装置のほか現場管理所の情報処理装置、グラフィックパネル、操作卓などへの信号レベルに変換・分配し、また、機側操作盤などへ渡す信号レベルに変換する。
②	TM・TC 装置 (子局)	頭首工、分水工などの用水路施設の水位、流量、ゲート (バルブ) 開度などの計測データやゲート (バルブ)、ポンプの動作状況などを示す監視情報の伝送や親局の操作卓からゲート (バルブ)、ポンプの制御指令設定値データなどの制御指令を受けて子局施設の遠方制御を行う。
③	TM・TC 装置 (親局)	頭首工、分水工などに設置された TM・TC 子局装置から伝送される水位、流量、開度などの計測データや施設機器の動作状況などを示す監視情報を受信し、情報系処理装置、監視制御系装置へ受信データのインターフェイスを行うとともに、操作卓からの制御を TM・TC 子局装置に伝送し、子局の遠方操作を行う。
④	入出力処理装置 (親局)	データ処理装置と入出力中継装置・TM・TC 装置などとの間で計測・監視信号の常時入出力を主体に行う。
⑤	データ処理装置 (親局)	水管理についての各種のデータ編集、演算、記憶、表示記録、警報及び制御処理を行う。
⑥	入出力処理装置 (親局)	操作卓、監視盤 (グラフィックパネルなど)、警報表示盤、水位・雨量テレメータ装置などとの間で間欠の入出力を行う。
⑦	補助記憶装置 (親局)	データ処理装置の主記憶装置と対応し、外部メモリとしてデータやプログラムを保存する。
⑧	表示記録端末装置 (親局)	データ処理装置が処理したデータを表、図形、グラフなどにより表示する。また、時報、日報、月報を記録する。
⑨	ネットワークプリンタ (親局)	アナウンスメント、時報、日報、月報などの作成、画面コピーを行う。
⑩	操作卓 (親局)	水管理対象施設全体の概略状況を操作卓に取り付けられたミニグラフィックパネルなどで監視しながら、同時に操作・制御を行う。
⑪	入出力中継装置 (親局)	管理所周辺の計測機器やゲート機側盤など現場機器と情報処理系装置、監視制御装置との信号中継を行う。
⑫	中継端子盤 (親局)	中央管理所において外部との入出力信号を 1 箇所にとまとめ、信号を接続装置ごとに分配する。中継端子盤は各種計測機器、機側盤など外部からの入力信号および現場管理所から機側など外部への出力信号を 1 箇所にとまとめ、ケーブル工事および保守上の便を図る。
⑬	対孫局中継装置 (子局)	子局において孫局との直送信号入力を 1 箇所にとまとめ、信号を TM 装置、TM・TC 装置およびその他現場系装置への信号レベルに変換、分配し、また孫局装置へ渡す信号レベルに変換する。
⑭	孫局装置 (孫局)	孫局で各種計測装置、機側盤などからの信号について中継端子盤を通して受け渡す。また、子局の対孫局中継装置と直送入出力信号の受け渡しが容易な信号レベルに変換する。

2. 事前調査

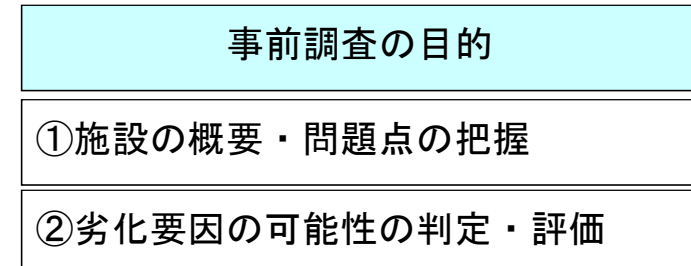
- 事前調査は下図のフローを参考に実施する。

項目の頭の番号は、以降の記載項目の番号を示す。

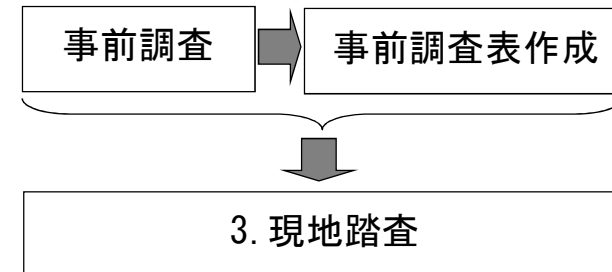


- 事前調査の目的は、

- ①【設備の状況・問題点】を把握すること。
- ②【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

- ・下表の資料を可能な限り収集する。
- ・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	入手先
施設諸元	事業の目的・経緯		工事誌・事業誌	調査管理事務所
			事業情報（ストックDBを確認）	調査管理事務所
	施設量の把握		設計書・ 工事完成図書	調査管理事務所又は施設管理者
			施設管理台帳	地方農政局
			土地改良区管内図	施設管理者
			土地改良区パンフレット	施設管理者
施設の補修・整備履歴			施設基本情報（ストックDBを確認）	調査管理事務所
			土地改良施設維持管理適正化事業記録	施設管理者
			基幹水利施設管理事業記録	県・市町村
			災害復旧事業記録	施設管理者
施設の運転・管理情報			補修等履歴情報 （ストックDBを確認）	調査管理事務所
			日常・定期・臨時点検表	施設管理者
施設の機能診断結果			運転・維持管理情報（ストックDBを確認）	調査管理事務所
			既往の機能診断報告書	施設管理者
その他	地域特性	塩害の可能性	機能診断情報（ストックDBを確認）	調査管理事務所
			地形図	施設管理者

2.2 事前調査表（設備概要・各系概要・意識調査）

- ・施設管理者に対する聴き取り調査を実施し、事前調査表（設備概要・各系概要・意識調査）を作成する。

水管理制御設備の事前調査表（設備概要）記載例

項	目
1. 地区の概要	
事業名	国営〇〇農業水利事業
地区名	〇〇平野地区
水管理制御設備名称	〇〇〇水管理システム
設置場所	〇〇市△△町字〇〇地先
管理者名	〇〇改良区
施工業者名	〇〇電機㈱
施工費用	〇△千円
設置年月日(供用年月日)	平成 年 月 日(供用：平成 年 月 日)
設備概要	①中央管理所： 1 箇所 ②頭首工： 1 箇所 ③用水機場： 3 箇所 ④分水工： 1 箇所

国営造成施設の場合、ストックDBに登録されている地区名、設置場所（親局）を記載
 完成図書等から設置年月日、供用年月日を記載
 完成図書等から水管理制御設備の親局、子局、孫局の状況を記載

システム全体図

システム設置状況写真

中央管理所 TM・TC子局装置

項 目	内 容				
1. 系の概要					
系 名	情報伝送系				
施工業者名	〇〇電気株式会社				
施工費用	〇〇〇千円（水管理制御設備全体）				
設置年月日（供用年月日）	平成4年4月1日				
2. 装置構成					
①TM・TC 親局装置 1	該当する場所（子局名等）及び装置名が解るよう記載する。				
②TM・TC 子局装置 5					
③TM 子局装置 2					
④入出力中継装置 1					
3. 点検・整備実績					
実施年月日	対象機器	点検整備内容	実施者（業者名等）	費用（千円）	
平成15年10月15日	情報伝送系機器	定期点検	〇〇電気㈱	〇,〇〇〇	
平成14年10月20日	同上	同上	同上	△,△△△	
平成13年10月18日	同上	同上	同上	×,×××	
4. 機器・部品等の交換実績					
交換年月日	交換機器・部材名	規格・材質・メーカー	交換理由	数 量	
平成15年10月15日	アイソレータ	△△電子㈱	出力調整不可	1 個	
5. 故障・不具合の記録					
発生年月日	故障内容	故障前の兆候	作業内容	取替部品内訳	費用（千円）
平成15年7月10日	TM・TC 親局装置停止	無	電源ユニット交換	同左	□□□
6. 事故記録					
発生年月日	原 因	内 容	対応措置方法		
無					
7. 管理・操作体制状況					
管理人員 3 名					
「概略診断調査」に使用する。					
8. その他特記事項					

[illegible]

水管理制御設備の事前調査表（意識調査表 2/2）記載例

システム名:○○○年○○月○○日
記入者:○○○年経過

○○○年○○月○○日
記入者:○○○年経過

1. 不具合発生
・故障通報機能（電話通報、メール通報）
・監視機能の遠方監視機能
2. 運用機能
・データ処理機能二重化、操作から制御するので、遠隔監視はシングル構成で十分。
3. 予備品不足の場合はスムーズな補充を要む。
4. 屋外機、機器の耐湿仕様を確認。
5. 遠方監視用 C C T V 回線の測定。
6. 監視制御系の表示装置はミニグラフィックであるが、全体把握が難しいため大型ディスプレイを要む。

意見項目（①～⑤）ごとに聞き取り調査し、意見の内容及び当該設備の装置名称等を記載する。

水管理制御設備の事前調査表（予備品・修理品） 記載例

システム名: ○ ○ ○ ○ ○ 調査日: ○ ○ 年 ○ ○ 月 ○ ○ 日
導入年度 : ○ ○ (○ ○ 年経過) 調査者: ○ ○ ○ ○

番号	系名称	装置名称	製造年月	設置年度	参考 耐用年数	機器状況				メーカー 修理の 可能性
						製造中止	保守終了 年	予備品の 保有	予備品の 入手	
1	情報伝送系	T M ・ T C 装置	2007.3	2008	15	2017	2022	有	可	可
		入出力処理装置	2007.3	2008	15	2017	2022	有	可	可
		中継端子盤	2007.3	2008	15	2017	2022	有	可	可
		無線装置	2007.3	2008	15	2017	2022	無し	無し	無し
2	情報処理系 論理部	データ処理装置	2011.3	2012	10	2018	2021	有	可	可
		補助記憶装置	2011.3	2012	10	2018	2021	有	可	可
		入出力制御装置	2007.3	2008	10	2015	2017	有	可	可
3	情報処理系 H M I	C R T ディスプレイ	2011.3	2012	6	2016	2017	有	可	可
		表示記録端末装置	2011.3	2012	10	2018	2021	有	可	可
		プリンタ	2011.3	2012	6	2016	2017	有	可	可
4	監視制御系	操作車	2007.3	2008	15	2017	2022	有	可	可
		大型表示装置	2011.3	2012	10	2018	2021	有	可	可
		記録計	2007.3	2008	10	2015	2017	有	可	可
		警報表示盤	2007.3	2008	10	2015	2017	有	可	可
5	現場系	C C T V	1991.3	1992	10	1998	2001	無し	無し	無し
		水位計	2007.3	2008	10	2015	2017	有	可	可
		流量計	2007.3	2008	10	2015	2017	有	可	可
		雨量計	2007.3	2008	10	2015	2017	有	可	可
6	伝送回線系	圧力計	2007.3	2008	10	2015	2017	有	可	可
		無線回線（空中線）	2007.3	2008	10	2015	2017	無し	無し	無し
7	電源系									
		直流電源装置	2007.3	2008	15	2017	2022	有	可	可
		U P S	2007.3	2008	15	2017	2022	有	可	可
		耐雷トランス	2007.3	2008	20	2022	2025	有	可	可
		分電盤	2007.3	2008	18	2022	2025	有	可	可

①「製造中止」、「保守終了年」及び「予備品の入手」は製造メーカーに聞き取り調査して記入する。
②「予備品の保有」は施設管理者が管理している予備品保管庫と予備品リストにより保有状況を確認、記入する。

装置が「製造中止」の場合は表の項目以外にその装置の「在庫の有無」や「代替品の有無」をメーカーに確認し、その結果を「メーカー修理の可能性」欄に記入する。

2.3 その他の聴き取り事項

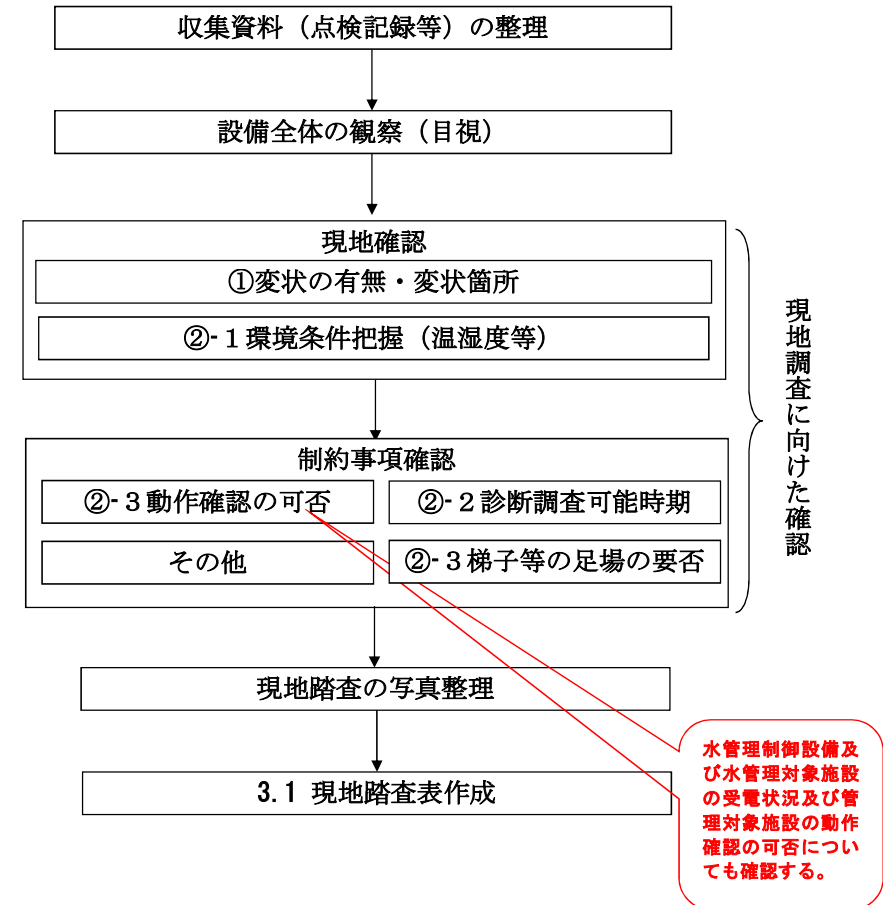
- 設備の事前調査表と併せて、以下の項目を施設管理者から聴き取りを行う。
 - ①調査可能時期（運用期間（例：通年、かんがい期等））
 - ②過去の故障発生時の状況（故障原因・対応）
 - ③運転履歴、維持管理内容
 - ④予備品の管理状況
 - ⑤現設備に対する要望
 - ⑥点検（日常、定期）・整備の実施方針等（対象装置、内容、実施周期等）の拠り所
 例：
 - ・国が制定した各施設の管理基準や、点検・整備マニュアルを参考
 - ・設備の工事施工業者が作成した各設備の取扱説明書を参考
 - ・施設管理者が、自ら作成した点検・整備要領など

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 診断時期

設備の運用期間（例：通年、かんがい期等）

②-3 現場状況の制約事項

動作確認の可否、調査用足場の必要性等

②-4 グループ化

納入年度、装置の設置環境、装置構成等によるグループ化の可否

②-5 必要な安全対策

脚立等

- ・ 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。

・ 現地踏査表記載例

整理番号		〇〇〇	踏査年月日	令和〇〇年〇〇月〇〇日
地区名		〇〇地区	記入者	〇〇〇〇コンサルタンツ（株）
施設名		〇〇〇放水工（子局）	国営造成施設の場合、ストックDBに登録されている地区名、施設名を記載 親局、子局、孫局ごとに作成する。	
写真整理 No.		NO. 〇〇～NO. 〇〇		
異常等 現地確認	系名称	情報伝送系		
	異常の内容 （現地確認）	TM・TC 子局装置の表示灯の LED が点灯していない		
環境条件	系名称	① 変形や損傷等、部位劣化の明らかな異常の有無を記載。 該当する設備と系名称も記載する		
	異常の内容 （現地確認）			
	温度・湿度	サーモスタット付き換気扇あり		
	粉塵の有無	多少あり		
診断時期	仮設の有無	なし		
	その他	局舎（既設利用）は水路頂版上に設置		
	受電期間	通年受電		
	通水の可否	通年通水		
現場条件の制約事項	診断時期	運用期間なら診断可能		
	動作確認の可否	通年受電で水管理の動作確認は非かんがい期でも可能		
	不可視部	なし		
	水抜き	不要		
グループ化	高所作業	CCTV カメラが必要		
	情報欠測時の連絡先	〇〇改良区		
	その他	なし		
	納入年度	2014 年		
必要安全対策	装置環境	室内、換気扇あり		
	装置構成	TM・TC 子局装置		
	グループ名	なし		
	ヘルメット	②-5 調査に必要な安全対策を記載 （現地調査の事前に準備する）		
特記事項： 特になし				

※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

- ・巡回目視により水管理制御設備一式（親局装置、子局装置、孫局装置等の水管理対象施設ごと）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。



施設を設置してからの状況変化（例：水利用形態、操作頻度等）や管理の現状、課題及び要望等について把握するために施設管理者へ聞き取りを行うことが重要。



現地踏査の状況



3.2.1 明らかな異常（変形・損傷等）

- ・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。



LEDランプ切れの確認



TM・TC子局装置架台の発錆

3.2.2 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。



局舎設置環境



局舎換気ファン
(サーモスタッド付き)



局舎床面の塵

床面全体に薄くほこり
がある状況。

3.2.3 診断時期の確認

- 機能診断調査にあたっては、水管理制御設備の通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。
- 水管理制御設備の操作対象施設（ゲート、バルブ等）の動作確認については、作動による上下流への影響が考えられるため、動作確認の可否や時期について施設管理者へ聞き取り確認する。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
水管理運用期間												
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	

3.2.4 現場状況の制約事項

- 動作確認の可否や不可視部の有無、その他設備の利用形態等に関する制約事項の有無について、施設管理者から聴き取りにより確認する。
- 特に動作確認については、水の利用形態や安全対策等から施設管理者と打合せする必要があることに留意する必要がある。

3.2.5 グループ化

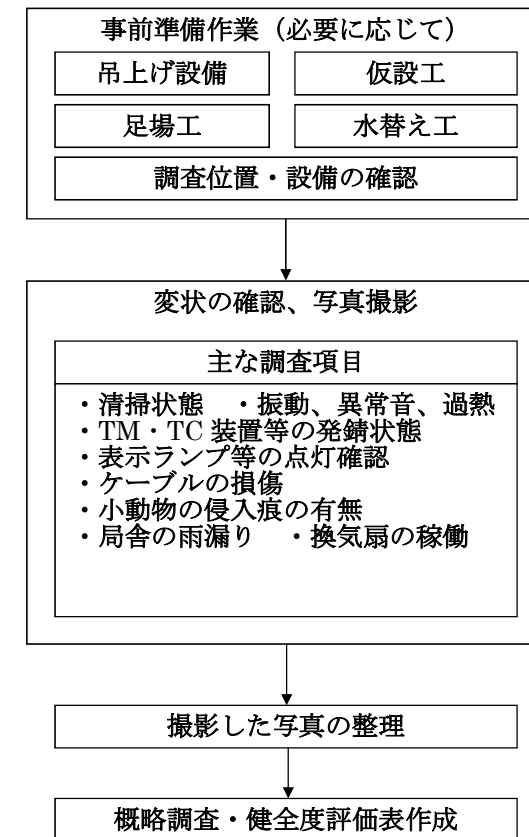
- 現地調査対象が多数で、地区の広範囲で設置されている場合は下記条件を考慮してグループ化し、その中の代表的な施設を調査対象として絞ることができる。
 - ①納入年度が同じ
 - ②設置環境が類似
 - ③装置構成が類似
- グループ化の検討に当たっては下記事項に留意する必要がある。
 - ①グループ内が全て同じ動作状態や維持管理状態でない場合があるので、必ず施設管理者の意見を聞き取ること
 - ②グループ化によって、調査個所のチェック漏れが発生するおそれがあるため、経験豊富な技術者による指導が必要な場合がある。

3.2.6 必要な安全対策

- ・現地踏査時に対象施設の現場条件を確認し、安全作業に必要なとなる器具（ヘルメット等）や第三者を含めた安全対策（防護柵等）を検討する必要がある。
- ・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（概略診断調査）

- ・現地調査（概略診断調査）は下図のフローを参考に実施する。



- 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。

現地調査の目的

設備の性能レベル（健全度）の把握

- 水管理制御設備の現地調査は、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計測調査を含めた詳細診断調査がある。

① 概略診断調査

①-1 經過年数

①-2 使用環境

①-3 保全状況

①-4 故障履歷

①-5 予備品保有状況

①-6 製造中止品等の有無

①-7 目視による状態確認

- ・詳細診断調査は、概略診断調査結果による診断評価(T₀)が500点以上の場合が対象。

② 詳細診断調査

(概略診断評価 (T₀) が 500 点以上の場合)

②-1 稼働状況の観察

②-2 劣化現象の状況

②-3 故障品修理の状況

②-4 予備品入手の難易

②-5 故障頻度

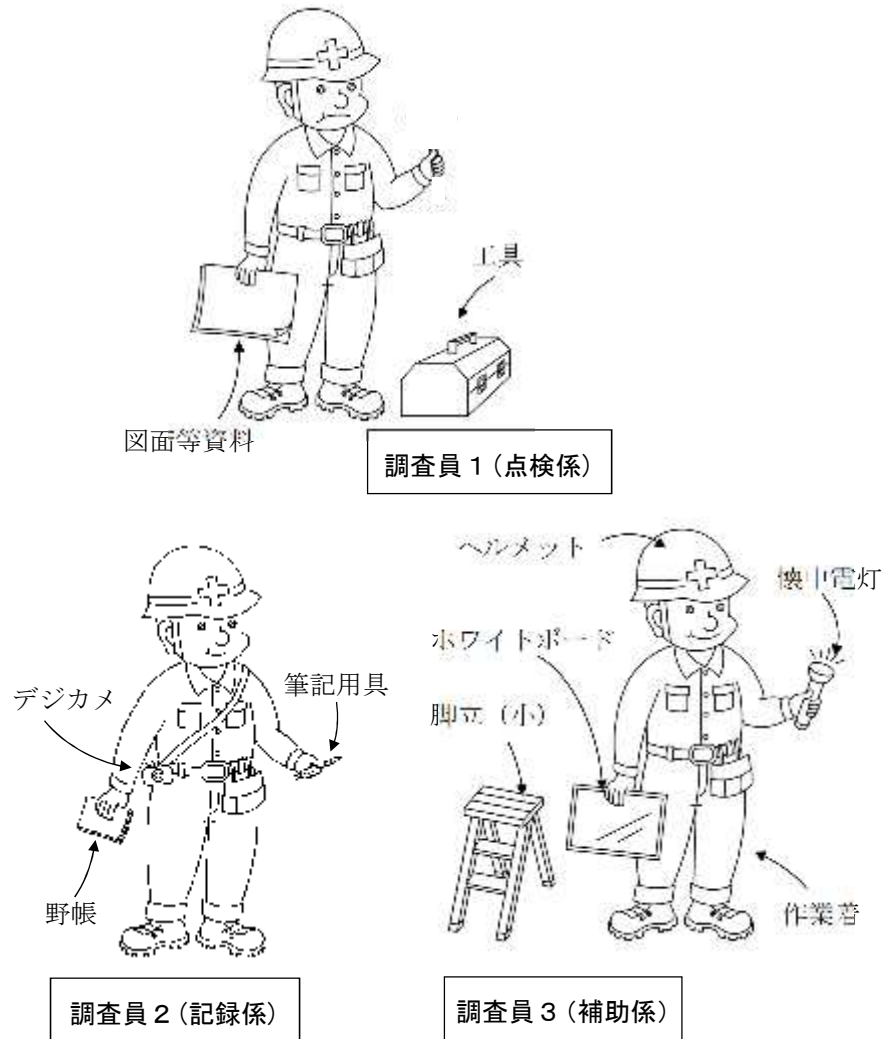
②-6 電源電圧、絶縁抵抗の計測

- ・概略診断調査表の作成

[illegible]

4.1 現地調査の体制

- 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。



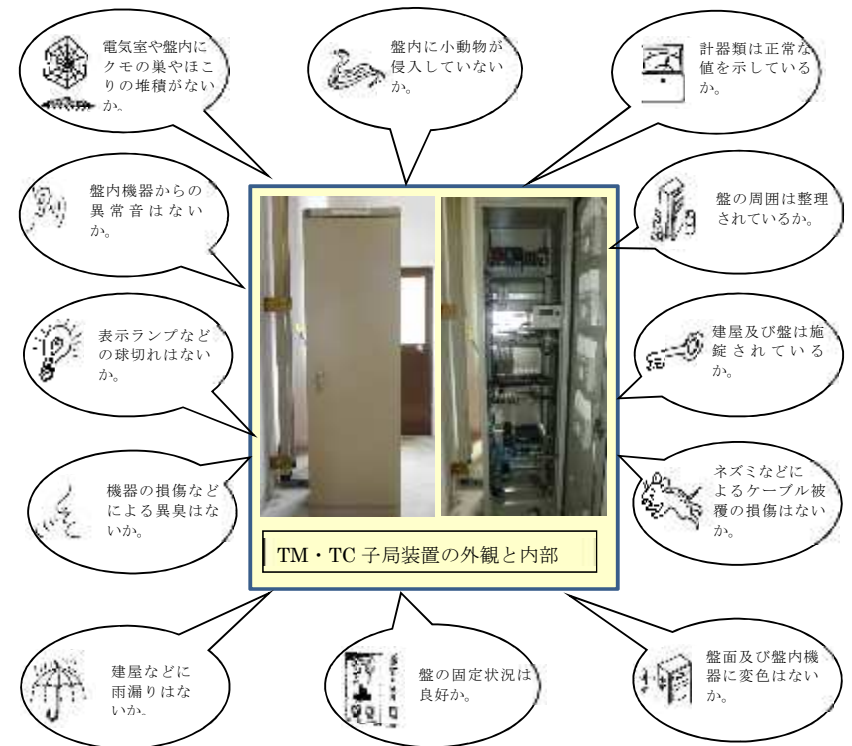
4.2 現地調査（概略診断調査）のポイント

4.2.1 主な作業内容

- 人間の五感により調査を行う。

〔主な作業内容〕

- 目視、触覚、聴覚等、人間の五感による判断
- 計器類の指示値や汚れ、ランプ切れ
- 日常、定期点検記録や整備、補修記録及び運転操作記録等から異常の有無の確認



例：TM・TC 装置の概略診断

4.2.2 留意点

- ・概略診断調査は五感レベルであるため、正常時との比較のため、出来る限り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。

4.2.3 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撮影する。



近接写真



写真撮影状況

例：TM・TC 子局装置概略診断調査状況

4.3 調査項目

4.3.1 保全記録の確認

- ・対象設備に関する保全記録を収集し、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
 - ◇予備品・代替品の有無、改造の要否

定期点検報告書により保全の状況や点検時の異常等を確認する。下記に定期点検報告書の例（抜粋）を示す。

水管理制御設備の定期点検報告書の例（抜粋）

点検項目	点検内容	判定結果
1 制御盤の点検	異常表示がない事。	否
2 検出部の点検	ケーブル、コネクタの接続状態を確認する。	是
3 機器本体の点検	機器外面の清掃	是
	機器内部の清掃	是

備考：
 バッテリー交換時期：2017年2月頃 ※約3年毎の交換を推奨します。
 型式：RRABU-BX14
 容量：6個
 BATTERY CHARGEランプ（緑）が点灯しています。
 バッテリーの交換が必要です。

故障箇所や異常箇所の記載内容は、特に注意する。

4.3.2 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。



盤内状況確認



盤内表示装置確認



盤内状況（SPD（電源用））



盤内状況（現場計測データ表示装置）



画面表示の「パターン」が子局孫局等設備数あるので、表示されるか確認する必要がある。

表示記録端末装置の画面表示確認

例：目視による状態把握

4.3.3 参考耐用年数を超過した機器の確認

- 標準的な参考耐用年数を超過した機器を確認する。

参考耐用年数と定期交換部品の交換年数(1/4)

装置系	装置名	規格・仕様	参考 耐用年数	定期交換部品		
				部品名	参考交換年数* ¹	
情報伝送系	TM・TC親局装置	—	15年	電源部	—	10年
	放流警報親局装置	—	15年	電源部	—	10年
	TM・TC子局装置	—	15年	電源部	—	10年
	放流警報子局装置	—	15年	電源部	—	10年
	孫局装置	—	15年	電源部	—	10年
	中継局装置	—	15年	電源部	—	10年
	入出力中継装置	—	15年	電源部	—	10年
	機側伝送装置	—	15年	—	—	—
情報処理系 論理部	データ処理装置	FA-PC	10年	電源部	—	10年
				補助記憶装置 磁気ディスク	HDD形	5年
				補助記憶装置 光磁気ディスク	MO等	5年
				CD-ROM	—	5年
				DVD・FDD	—	5年
				CRT	—	1日8時間で3～4年 (10,000時間)
				LCD	—	1日8時間で10年 (30,000時間)
				ファン	—	連続通電で4.5年 (40,000時間)
	入出力処理装置Ⅰ	—	15年	電源部	—	10年
				ファン	—	5～7年
	入出力処理装置Ⅱ	—	15年	電源部	—	10年
				ファン	—	5～7年
情報処理系 HMI	表示記録 端末装置	FA-PC	10年	補助記憶装置 磁気ディスク	HDD形	5年
				補助記憶装置 光磁気ディスク	MO等	5年
				CD-ROM	—	5年
				DVD・FDD	—	5年
				CRT	—	1日8時間で3～4年 (10,000時間)
				LCD	—	1日8時間で10年 (30,000時間)
				ファン	—	連続通電で4.5年 (40,000時間)
				—	—	—

参考耐用年数と定期交換部品の交換年数(2/4)

装置系	装置名	規格・仕様	参考 耐用年数	定期交換部品		
				部品名	参考交換年数* ¹	
情報処理系 HMI	表示記録 端末装置	OA-PC	7年	補助記憶装置 磁気ディスク	HDD形	5年
				補助記憶装置 光磁気ディスク	MO等	5年
				CD-ROM	—	5年
				DVD・FDD	—	5年
				CRT	—	1日8時間で3～4年 (10,000時間)
				LCD	—	1日8時間で10年 (30,000時間)
				ファン	—	連続通電で4.5年 (40,000時間)
	記録装置	ドットインパクト	10年* ²	—	—	—
		インクジェット	6年* ²	部位を特定せず メンテナンスキットで供給	—	3年
		レーザ	6年* ²	—	—	—
	Web 機器	ランスイッチ	5年	—	—	5年
		ルータ	5年	—	—	5年
		モデム	5年	—	—	5年
		ハブ	5年	—	—	5年
		モデム	5年	—	—	5年
		OA-PC	5年	—	—	5年
		UPS	5年	—	—	5年
監視制御系	監視操作卓	—	15年	電源部	—	10年
	監視盤（グラフィックパネル）	—	15年	電源部	—	10年
	警報表示盤	—	15年	電源部	—	10年
	CCTV装置（カメラ）	—	10年	—	—	—
	大型表示装置	液晶フロント プロジェクト	8年* ³	ランプ	—	連続通電で0.5年 (約4,000時間)
				液晶パネル	—	連続通電で0.5年 (約5,000時間)
		リアプロジェクト	10年* ³	ランプ	—	連続通電で0.5年 (約4,000時間)
				液晶パネル	—	連続通電で3年 (約30,000時間)
				偏光板	—	連続通電で3年 (約30,000時間)
				ファン	—	連続通電で3年 (約30,000時間)
		液晶モニタ	6年* ³	バックライト	—	連続通電で5年 (約50,000時間)
		ガラスディスプレイ	6年* ³	パネル	—	連続通電で6年 (約60,000時間)
		—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—

参考耐用年数と定期交換部品の交換年数(3/4)

装置系	装置名	規格・仕様	参考 耐用年数	定期交換部品		
				部品名		参考交換年数*1
現場系	流量計	電磁式	10年	—	—	—
		超音波式		—	—	—
	水位計	フロート式 (ポテンシヨ式)	10年	—	—	—
		圧力式 (半導体式)		—	—	—
		圧力式 (水晶式)		—	—	—
		超音波式		—	—	—
		電波式		—	—	—
	開度計	ポテンシヨ式	10年	—	—	—
		シンクロ式		—	—	—
	雨量計	転倒ます式	10年	—	—	—
	圧力計	半導体式	10年	—	—	—
伝送回線系	設定値制御装置	ワンループコントローラ	10年	—	—	—
	自営光ケーブル	管路	20～30年	—	—	—
		露出	15～20年	—	—	—
	自営メタルケーブル	管路	20～30年	—	—	—
		露出	15～20年	—	—	—
	特定小電力無線回線	本体	10年	コンデンサ	—	5～7年
		付属品	7年	屋外アンテナ	—	5年
				モデム	—	5年
	デジタル携帯電話網	本体	10年	コンデンサ	—	5～7年
		付属品	7年	屋外アンテナ	—	5年

参考耐用年数と定期交換部品の交換年数(4/4)

装置系	装置名	規格・仕様	参考 耐用年数	定期交換部品		
				部品名		参考交換年数※ ¹
電源系（注1）	直流電源装置	鉛蓄電池制御弁形 4時間以内	15年	鉛蓄電池	MSE形	7～9年
		鉛蓄電池 液式長寿命形 30分以上		コンデンサ	電解形	5～7年
				鉛蓄電池	CS形	10～14年
				触媒栓	—	5～7年
		鉛蓄電池 液式高効率放電形 30分以上		コンデンサ	電解形	5～7年
				鉛蓄電池	HS形	5～7年
				触媒栓	—	5～7年
		鉛蓄電池制御弁形 4時間以内		コンデンサ	電解形	5～7年
				鉛蓄電池	HSE形	5～7年
		アルカリ蓄電池形		コンデンサ	電解形	5～7年
				アルカリ蓄電池	—	12～15年
	無停電電源装置 （UPS）	鉛蓄電池 制御弁短時間 大容量形30分以内	15年	コンデンサ	電解形	5～7年
				鉛蓄電池	HS形	5～7年
				触媒栓	—	5～7年
				冷却ファン	—	5～7年
		鉛蓄電池 液式効率放電形 1時間以内		コンデンサ	電解形	5～7年
				アルカリ蓄電池	—	12～15年
				冷却ファン	—	5～7年
		アルカリ蓄電池形		コンデンサ	電解形	5～7年
				コンデンサ	電解形	5～7年
				コンデンサ	電解形	5～7年
太陽電池電源装置	系統連系	15年	コンデンサ	電解形	5～7年	
	独立系		鉛蓄電池	UP形	5～7年	
	コンデンサ		電解形	5～7年		
分電盤	屋内用	18年	—	—	18年	
耐雷トランス	電源用	20年	避雷器	放電形	10年	

*1：参考交換年数は目安であり、参考交換年数に達する前に性能低下することもあるので、性能低下時には交換が必要である。

*2：印刷頁数に比較して稼働時間が長い場合、製造業者の定期交換とは異なる基準を設定している。

*3：製造メーカー保守可能期間

注1：電源系は(社)電池工業会 蓄電池設備整備資格者講習会テキスト蓄電池設備の劣化診断編による(太陽電池電源装置は除く)。

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「水管理制御設備」)

4.3.4 健全度評価

- ・概略診断結果を踏まえ、健全度評価を行う。

概略診断調査の健全度評価の判定

健全度	評価基準
S-5	- 診断評価(T₀)が500点未満 - 装置等に異常が認められない
S-4	- 診断評価(T₀)が500点未満 - 装置等に異常が認められるが、装置等の修理、交換は不要
S-3	- 診断評価(T₀)が500点未満 - 装置等に異常が認められ、装置等の修理、交換が必要
詳細診断実施	- 診断評価(T₀)が500点以上 - 評価に係らず詳細診断を実施

(参考：農業水利施設の機能保全の手引き「水管理制御設備」)
「図 3.1-1 健全度評価の手順」を引用し再構成した

4.4 詳細診断調査

- ・詳細診断調査は、設備・機器・部材の状態について、専門技術者が計測機器を用いた定量的調査や定性的調査を行うものである。
- ・詳細診断調査は概略診断調査の診断評価(T₀)が500点以上の設備が対象。
- ・詳細診断調査表は P2 に示す構成要素の系単位、装置単位で作成する。

【詳細診断調査チェックリスト（機械的劣化）】記載例

詳細診断調査データシート		調査項目										評価
施設名称	中央管理所	装置名	機能不良	ゆるみ	歪み	摩耗	損傷	変形	ひび割れ	その他	備考	
情報伝送系		TM・TG 装置									0	
情報処理系		データ処理装置				①					1	
管理系		(周辺機器を含む)									0	
		入出力装置									1	
情報処理系		表示装置				②					2	
目録		プリンタ				③					1	
情報処理系		監視装置	①								0	
		監視盤									0	
電源系		UPS									1	
		蓄電池システム							④		0	
		分電盤									0	

評価基準
問題なし 0
部分的劣化支障なし 0.5
部分的劣化修理可能 1
部分的劣化修理困難 1.5
全体的劣化修理困難 2

各装置の機械的劣化の状況を調査項目ごとに記載する。調査項目に該当する装置は必ず記事欄に状況を記載する。

記号	記事
①	データ処理装置のファンが停止しており、異常音がある。
②	表示記録機内のファンが停止しており、異常音がある。
③	プリンタの印刷部が摩耗しており印字できないことがあるが、保守中止のため修理できない。
④	監視操作室の押子の接点不良がある。
⑤	音が多し車庫であり、地震後12年経過している耐震トランスは、造替器の交換を検討する必要がある。

【詳細診断調査チェックリスト（化学的劣化）】記載例

詳細診断調査 データシート

【化学的劣化】

施設名称	中央監視所	調査項目					備考
		腐食	カビ	塗装退色	加熱変化	液漏れ	
情報伝送系	装置名	FM・IT 装置設置					
	入出力中継装置						0.5
	データ処理装置						0.5
	入出力制御装置						0.5
情報処理系管理用	コンソールCRT						① 1.5
	プリンタ						0.5
監視制御系	静止型伝送装置						0.5
	監視操作台						0.5
現場系	用器計			②			1
伝送回線系	中継端子盤						0.5
電源系	UPS					③	1
	分電盤						0.5

記号

① コンソールCRTの湿度が低下している。

② 用器計の腐蝕が、はびかっている。

③ UPSのバッテリーから液漏れあり。

④

⑤

⑥

⑦

評価基準

問題なし	0
部分的劣化・変色なし	0.5
部分的劣化・変色可能	1
部分的劣化・変色困難	1.5
全体的劣化・変色困難	2

各装置の化学的劣化の状況を調査項目ごとに記載する。調査項目に該当する装置は必ず記事欄に状況を記載する。

この結果を「詳細診断調査表（系詳細）」の調査区分「(2)化学的劣化の状況」に反映させる。

【詳細診断調査チェックリスト（配線材劣化）】記載例

詳細診断調査 データシート

【配線材劣化】

施設名称	中央監視所	調査項目			評価	備考
		材料劣化	断線	総線劣化		
情報伝送系	装置名	FM・IT 装置設置				
	入出力中継装置					0.5
	データ処理装置					0.5
	入出力制御装置					0.5
情報処理系管理用	コンソールCRT					0.5
	プリンタ					0.5
監視制御系	静止型伝送装置					0.5
	監視操作台					0.5
現場系	用器計					0.5
伝送回線系	中継端子盤	①				1
電源系	UPS					0.5
	分電盤					0.5

記号

① 中継端子盤の外装ケーブルが、断線している。

②

③

④

⑤

⑥

⑦

評価基準

問題なし	0
(外装等) 変色あり	0.5
硬化、断線・多少あり	1
(外装等) 断線あり	1.5
断線劣化、断線あり	2

各装置の配線材劣化の状況を調査項目ごとに記載する。調査項目に該当する装置は必ず記事欄に状況を記載する。

この結果を「詳細診断調査表（系詳細）」の調査区分「(3)配線材料劣化の状況」に反映させる。

【詳細診断調査チェックリスト（絶縁抵抗）】記載例

施設名称	施設名	測定箇所	絶縁抵抗 (MΩ)		判定	備考
			規格値	測定値		
〇〇温水機房	測定箇所	通信ケーブル 心線 1.5 間	DC500V 印加 10MΩ 以上	10MΩ 以上	良	
		通信ケーブル 心線 2.5 間	DC500V 印加 10MΩ 以上	10MΩ 以上	良	
		通信ケーブル 心線 3.1 間	DC500V 印加 10MΩ 以上	10MΩ 以上	良	
		通信ケーブル 接地間	DC500V 印加 10MΩ 以上	10MΩ 以上	良	

測定時に DC500V 等の高電圧がかかるので、実施する場合は他の機器・部品に影響しないよう留意して実施する必要があります。

水管理システムの回路電圧は DC5V、12V、24V 等の低い電圧を使用しているため、絶縁抵抗の測定時にケーブル配線を全て外して測定する場合は、元に戻すときに誤配線による故障を誘発することもあるため十分注意して実施する必要があります。

測定時に DC500V 等の高電圧がかかるので、実施する場合は他の機器・部品に影響しないよう留意して実施する必要がある。

絶縁抵抗を測定した各装置の計測値を記載し、判定値により判定を記載する。

この結果を「詳細診断調査表（系詳細）」の調査区分「(3)配線材料劣化の状況」に反映させる。

【詳細診断調査表（系詳細：情報伝送系）】記載例

詳細診断調査チェックリストにより調査区分ごとに各装置を調査し、コメント及び総合評価点を記載する。

[illegible]

(注) 計算例は、各組の平均値(%)と対応する重み(%)、(U)の値を記入する。

装置が複数（例：TM・TC子局装置、TM系局装置）ある場合は、総合評価点の最も高い装置を詳細診断調査表（設備全体）に反映する。

【詳細診断調査表（設備全体）】記載例(1/2)

「情報伝送系」は詳細診断調査表（系詳細）より取りまとめる。

調査表（系詳細）により各系及び各装置ごとに総括した評価を調査区分ごとに記載し、コメントも記載する。

[illegible]

(注) 評価母は、新設の中間VMとされている。旧VMの情報を記入する。

「TM・TC子局装置」及び「TM孫局装置」は極数台あるため、そのうちの評価点が高い子局装置を記入する。(P44ページ参照)

系の総合評価は、同一系の装置のうち最も高い総合評価の装置が設備全体の対象となる。

(赤字アンダーライン)

【詳細診断調査表（設備全体）】記載例(2/2)

[illegible]

調査表（系詳細）により各系及び各装置ごとに総括した評価を調査区分ごとに記載し、コメントも記載する。

同一系の装置のうち最も総合評価の高い装置の総合評価点（アンダーライン）を合計して設備全体の評価合計を算出し、詳細診断調査を行わない系がある場合は、必ず千分率に換算した総合評価点も記載する。

社 長 嶋 田 孝 三 氏 全 國 初 選 出 馬 ！ ！ ！ と 公 告 する 意 意 図 ！ ！ ！

【健全度評価取りまとめ表】

[illegible]

系ことに評価する。

装置ごとに評価する。

設備全体の健全度評価は、各系の健全度評価を勘案し、総合的に検討して設備の健全度評価とする。

系のことの健全度評価は装置の最も低い装置の健全度評価とするが、その装置の重要度が他の装置より低い場合は、重要度が高い装置のうち、最も低い健全度評価の装置を系の健全度評価とする。

装置ごとに千分率で評価点を算出した結果により、各装置の健全度評価と診断結果を記載する。

定性的評価等で評価が困難な場合は、専門的な知見を有する者による検討委員会などを活用し、客観的な評価となるよう努める必要がある。

4.5 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	目的と診断	写 真
電圧計	各装置の入力電圧、出力電圧〔ACV、DCV〕を、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〔ACA、DCA〕を、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〔MΩ〕を、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計測する。	
接地抵抗計	接地極（アース）の状態（接地抵抗〔Ω〕）を計測する。	

計測器具	目的と診断	写 真
電圧・電流発生器	A/D変換器の誤差・精度を、A/D変換器の入力端子に接続し、出力した電圧／電流と変換結果を確認する。	
騒音計	サイレン・スピーカの音圧レベルが保たれているか計測する。	
光パワーメータ	光ケーブルの通信損失が保持されているか計測する。	
オシロスコープ	波形の確認・リップルの測定を行う。波形、周期、振幅等を表示させ確認する。また、電源波形からリップルの大きさを計測し、電解コンデンサの劣化診断を行う。	