

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)

[ポンプ設備編] 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「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。

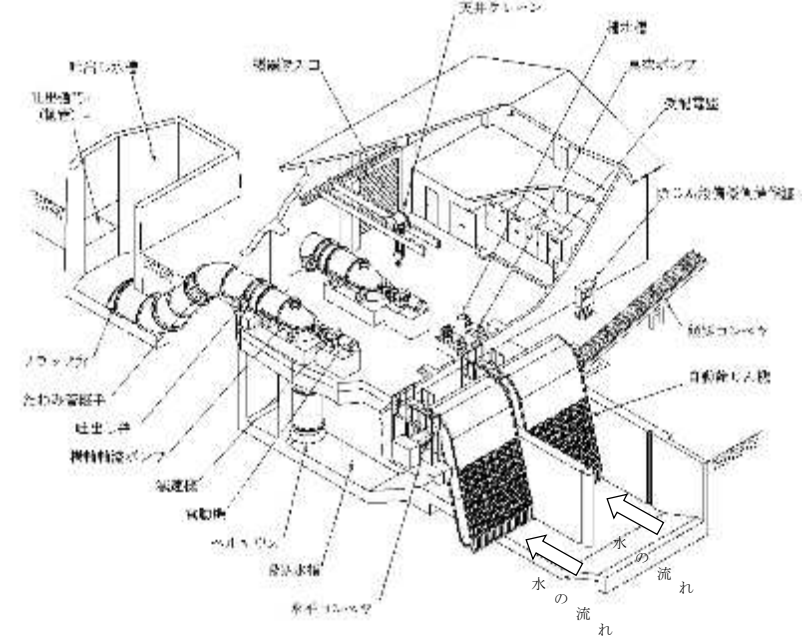
ポンプ設備編（ポケット版） 目次

1. 事前調査	1
1.1 既存資料収集	3
1.2 事前調査表（設備の状況）	3
1.3 その他の聴き取り事項	5
1.4 現地踏査準備	5
2. 現地踏査	6
2.1 現地踏査表	8
2.2 現地踏査の着眼点	11
2.2.1 部材劣化の明らかな異常（変形・損傷等）	12
2.2.2 堆砂・水質状況	12
2.2.3 仮設の必要性	13
2.2.4 診断時期の確認	13
2.2.5 現場状況の制約事項	14
3. 現地調査（概略診断調査）	15
3.1 現地調査の体制	29
3.2 現地調査（概略診断調査）のポイント	30
3.2.1 主な作業内容	30
3.2.2 留意点	31
3.2.3 写真撮影	32
3.3 調査項目	33
3.3.1 異常音	33
3.3.2 吐出圧力	34
3.3.3 塗膜の状態（塗装）	36
3.3.4 軸受の摩耗	37
3.3.5 水漏れ、油漏れ	39
3.3.6 回転の状態（作動）	41

3.3.7 腐食・摩耗	42
3.3.8 振動	43
3.3.9 電流・電圧値	45
3.3.10 絶縁抵抗	46
3.3.11 芯ぶれ（面ぶれ）	47
3.3.12 温度	50
3.3.13 油量、油質	51

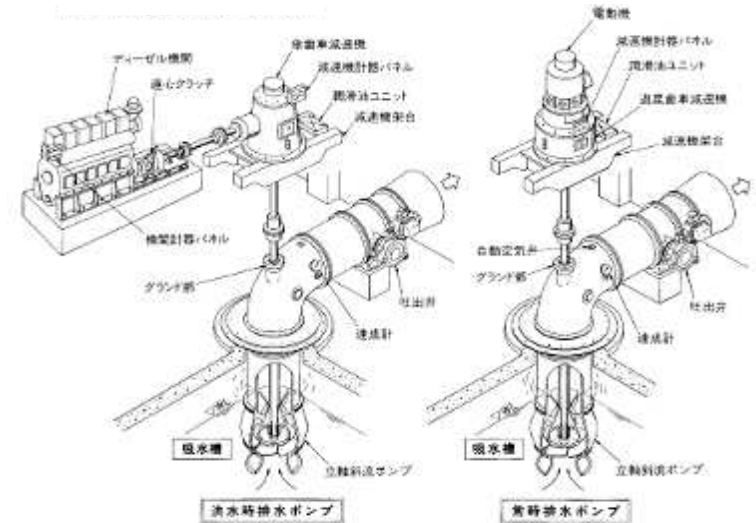
排水ポンプ場のイメージ図

引用：土地改良事業計画設計基準 設計「ポンプ場」技術書 1.3.1 ポンプ場の施設構成 より



立軸斜流ポンプのポンプ周辺設備のイメージ図

引用：わかりやすい土地改良施設管理入門（排水ポンプ編）全国土地改良事業団体連合会 より



【 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

- ・ポンプは、設計の吐出量と揚程を満足して、運転できているか
- ・当初の、設備の設置環境（流入ゴミや堆泥砂、水質）や使用条件（吸水位・吐出水位、運転時間）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

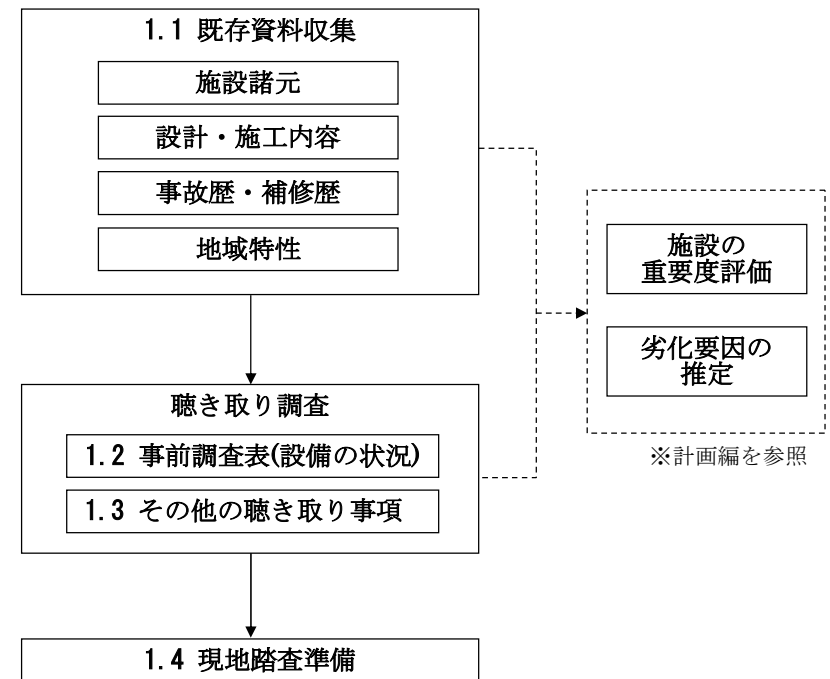
※例：防護柵、階段、手摺、危険部位の表示・保護カバーなど

1. 事前調査

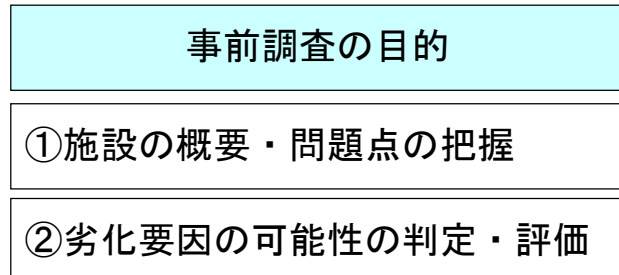
調査対象施設の目安は、通常の点検で異常が発見された場合、又は、参考耐用年数の1／2を経過しても異常がない場合に、初回の診断調査を行うことを考慮する。初回以降は、初回又は前回の診断調査結果から、次回の診断調査計画（調査時期、調査内容など）を立て、効果的に実施することが重要である。

- ・事前調査は下図のフローを参考に実施する。

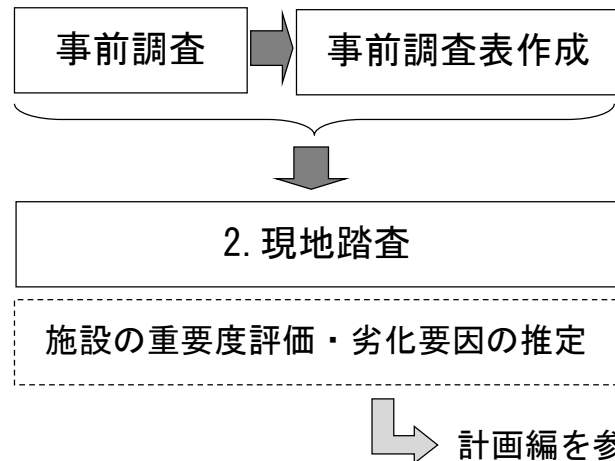
項目の頭の番号は、以降の記載項目の番号を示す。



- 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。



1.1 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
			施設基本情報（ストック DB を確認）
施設の補修・整備履歴		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	
		災害復旧事業記録	
		補修等履歴情報（ストック DB を確認）	
施設の運転・管理		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）	
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	供用状況	取水量・通水量	水利使用規則
			河川占有許可申請書
		水質	既往調査結果
	土砂混入状況	既往調査結果	
	供用環境	地質条件	地質図・航空写真
		周辺利用	古地図・古い航空写真

1.2 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。

ポンプ設備の事前調査表（設備の状況）記載例

該当する番号に○印をつける

整理番号	001	調査年月日	平成○年○月○日
地区名	○○地区	記入者	○○ ○○
ポンプ場名	○○排水機場	前回分解点検実施年月日	平成○年○月○日
項目	異常の有無、内容 ^{*1}		異常箇所 ^{*2}
構造上の劣化	主ポンプ	1.異常有り ①外観に異常が見られる（錆、割れ、ボルト・ナットの緩み等） ②異常な振動・音が発生している ③軸受が過熱されている ④油・グリースが漏れている ⑤水漏れしている ⑥その他の異常が見られる（ 2.異常無し 【特記】	該当する 設備等を 記載する
	電動機 （内燃機関）	1.異常有り ①外観に異常が見られる（錆、割れ、ボルト・ナットの緩み等） ②異常な振動・音が発生している ③軸受が過熱されている ④油・グリースが漏れている 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】	
	補機類	1.異常有り ①外観に異常が見られる（錆、割れ、ボルト・ナットの緩み等） ②異常な振動・音が発生している ③軸受が過熱されている ④油・グリースが漏れている ⑤異臭がする ⑥その他の異常が見られる（真空ポンプ2号機の補水槽漏水） 2.異常無し 【特記】	真空ポンプ2号 機の補水槽漏水
	弁類	1.異常有り ①正常に機能していない（弁が完全に閉まらない等） ②老朽化が著しい（弁座からの漏水、操作性の低下等） ③操作性が低下している（操作力が異常に大きい等） ④その他の異常が見られる（ 2.異常無し 【特記】	
	電気機器	1.異常有り 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過熱による異常が見られる（絶縁物劣化、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】	
吐出し能力・揚水量	1.異常有り ①所定の吐出し量が確保できない ②吐出し量が安定しない（管理が難しい） ③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（前回実施日：H18年8月30日）点検・整備記録の有無（周期：○○に1回） 2.不定期に実施（前回実施日：H○年○月○日） 3.未実施 【特記】 毎日の巡回（外観）、定期点検計画に基づき実施している。		

1.3 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重点的に踏査・調査を行うことが望ましい箇所
 - ②調査可能時期（受電期間）
 - ③過去の事故・故障発生時の状況（事故・故障原因、事故・故障への対応）
 - 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：

- ・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

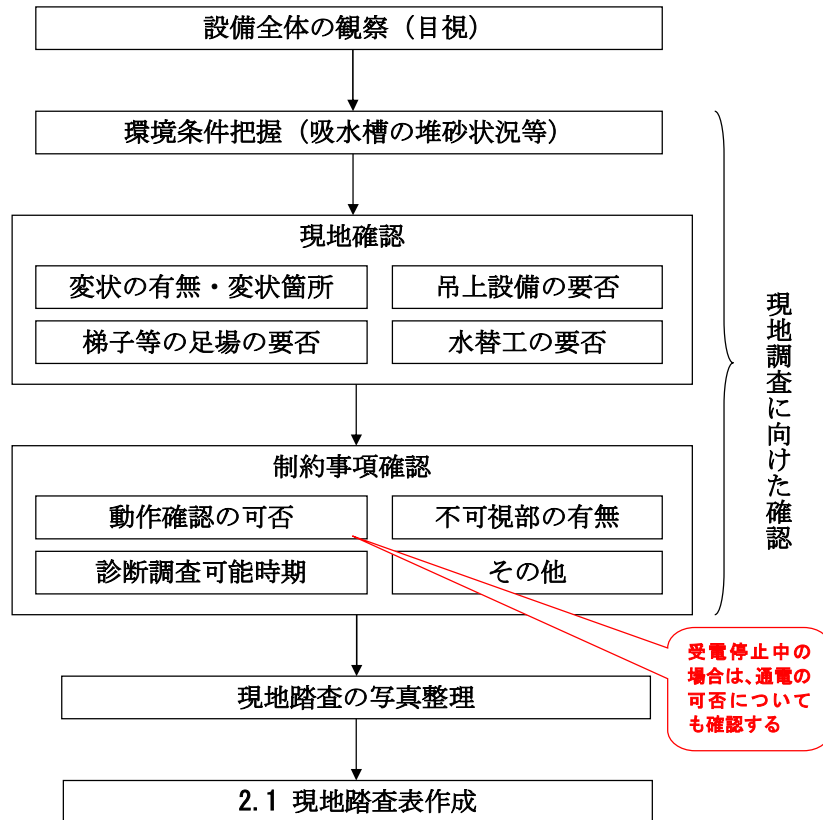
1.4 現地踏査準備

・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。

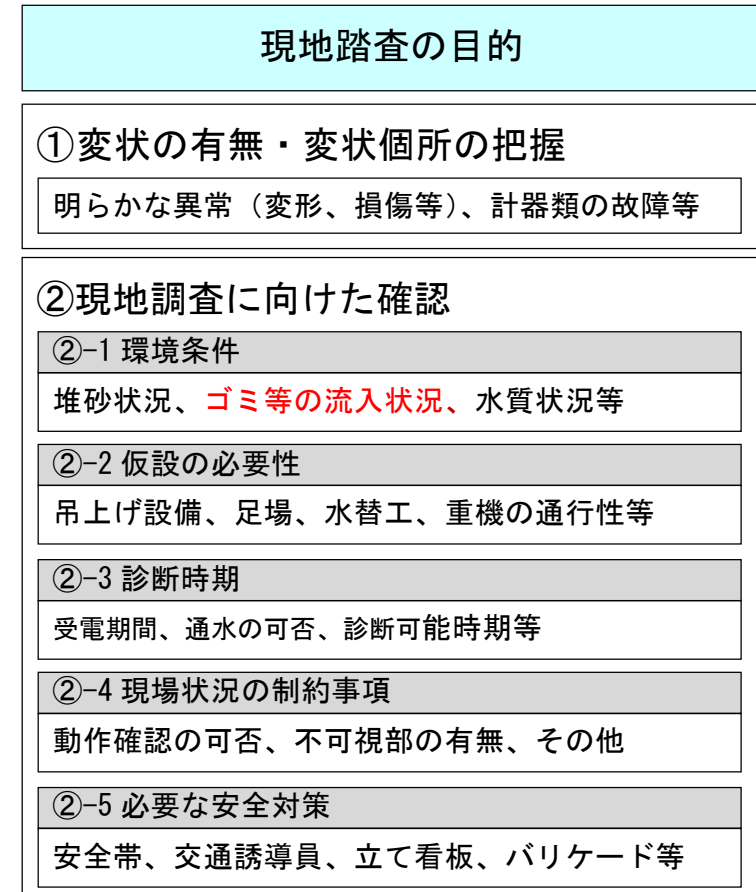
- ①設備の現地踏査可能時期
- ②重点的に踏査する箇所（要望箇所、過去の事故・故障発生箇所）
- ③既往の機能診断箇所

2. 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【変状の有無や変状箇所】を把握すること。
 - ②【現地調査に向けた確認】を行うこと。



- ・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。

2.1 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。

整理番号		踏査年月日	
地区名		記入者	
施設名			
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	
	異常の内容 (現地確認)		
設備名称			
異常の内容 (現地確認)			
環境条件	堆砂状況	・ 劣化要因把握のため水質など周辺の環境条件を記載	
	水質状況		
	ゴミ等流入状況		
	その他		
仮設の必要性	吊上げ設備	・ 診断を行う際の仮設の必要性について記載	
	足場		
	水替工		
	その他		
診断時期	受電期間	・ 通水状態での診断が可能な時期について記載	
	通水の可否		
	診断時期		
現場条件の制約事項	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	
	不可視部		
	その他		
必要な安全対策	・ 診断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	02071004008	調査年月日	平成 26 年 10 月 1 日
地区名	S 地区	記 入 者	〇〇コンサルタンツ㈱
施設名	H揚水機場		
写真整理No.	現地踏査写真 1～20		
異常等現地確認	設備名称	No. 1 主ポンプ	
	異常の内容 (現地確認)	軸封部のグランドパッキンからの漏水量が多い	
	設備名称		
	異常の内容 (現地確認)		
環境条件	堆砂状況	特に問題なし	
	水質状況	特に問題なし	
	ゴミ等流入状況	特に問題なし	
	その他	ポンプのゴミ等の噛み込みに留意するための情報は重要である	
仮設の必要性	吊上げ設備	天井走行クレーンが設備されており、特に必要ない	
	足場	特に必要ない	
	水替工	特に必要ない	
	その他		
診断時期	受電期間	受電期間；4月～9月	
	通水の可否	かんがい期間；同上	
	診断時期	通水（運転）状態での診断は4月～9月が可能	
現場条件の制約事項	動作確認の可否	動作確認は4月～9月が可能	
	不可視部	給水ポンプは水中にあるため目視できない	
	その他		
必要な安全対策	一般的な安全対策を適用すればよい		
特記事項：特になし			

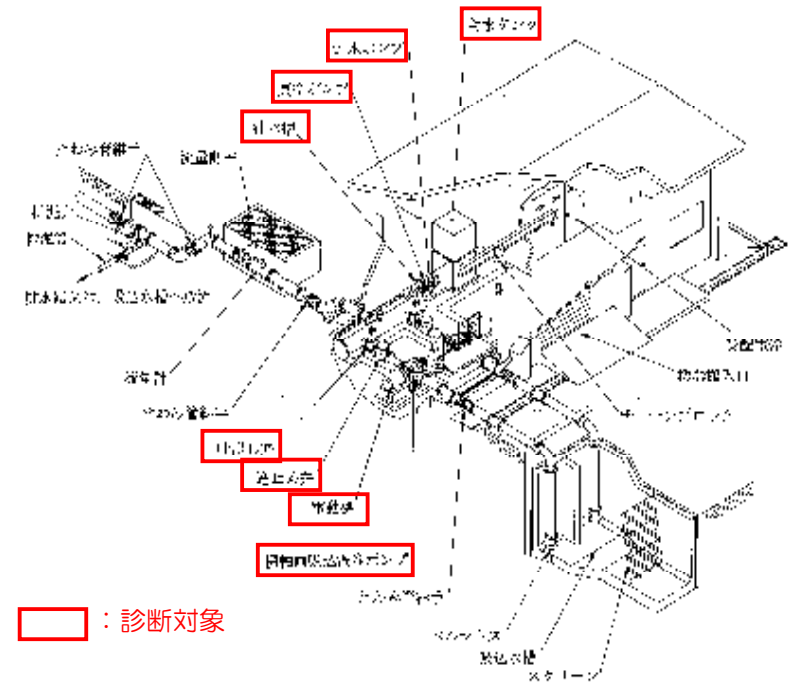
・現地踏査表の基本情報

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 ・ 国営施設等の場合、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 ☞ 「3.2.3 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

2.2 現地踏査の着眼点

- ・ 巡回目視により設備一式（主ポンプ、主原動機、動力伝達装置（減速機）、弁類、補機設備）を観察し、**劣化位置**や**劣化程度**、**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**運転管理担当者**）と一緒に実施することが望ましい。



用水機場の設備例

2.2.1 部材劣化の明らかな異常（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。



このような塗装の劣化や錆の発生は、一般的によく見られる状態である。しかし、この程度状況では、ポンプ性能に、大きく悪影響を及ぼさない。

ポンプ封水部の塗装劣化及び錆の状態の例

2.2.2 堆砂・水質状況

- 劣化要因把握のため、吸水槽において堆砂、水質、刈草や流木等のゴミの流入状況を目視にて確認する。また、施設管理者からもこれらの状況について聴き取りをする。



2.2.3 仮設の必要性

- 足場工、水替工の必要性を判断する。
- 開放点検（詳細診断）を行う場合は、天井クレーンの有無を確認する。
- ユニック車等を用いる場合は、設備近隣までのアクセスに支障がないか確認しておく。



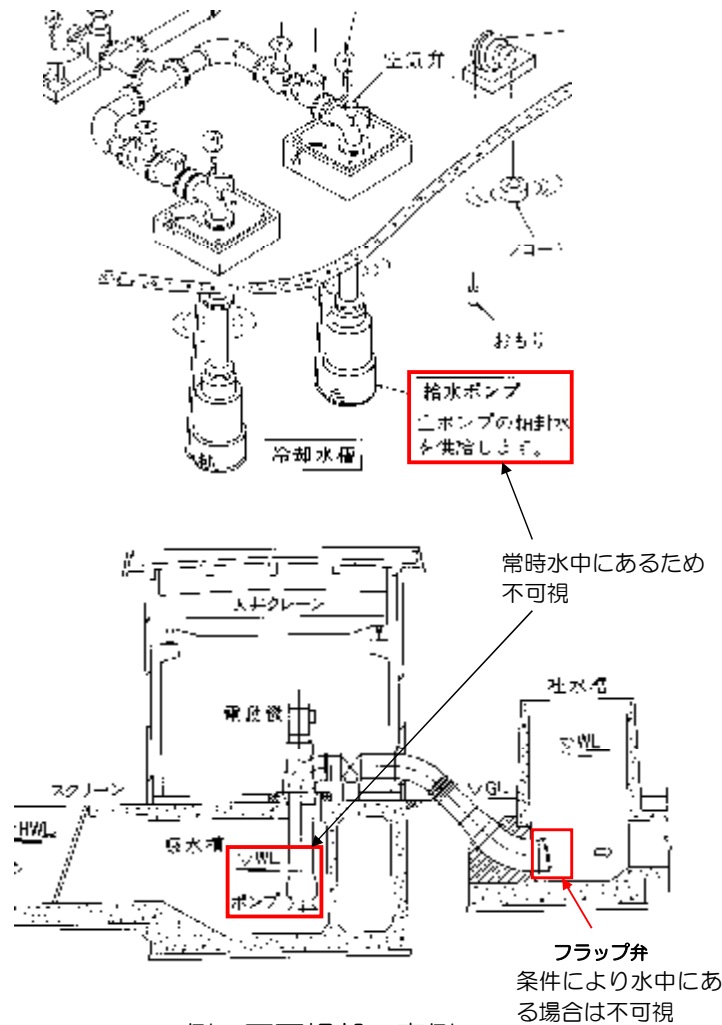
2.2.4 診断時期の確認

- 通水（運転）状態での診断が可能な時期について施設管理者から聴き取りにより確認する。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
通水・受電期間				←					→			
通水（運転）状態での診断可能時期				←					→			

2.2.5 現場状況の制約事項

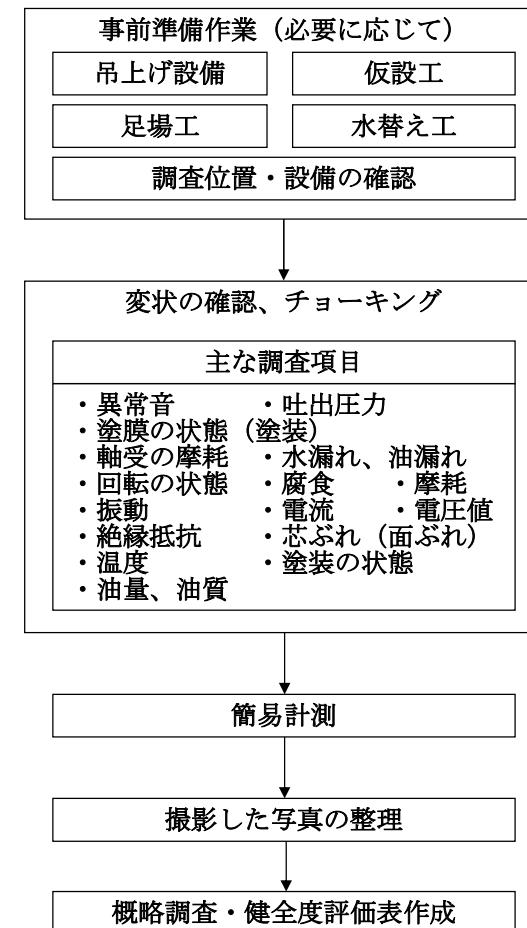
- 動作確認の可否や不可視部の有無、その他設備の利用形態等に関する制約事項の有無について、施設管理者から聴き取りにより確認する。



例：不可視部の事例

3. 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

- ・ポンプ設備の現地調査は、定性的な診断を行う概略診断調査と定量的な詳細診断調査がある。
- ・詳細診断調査には簡易内部診断と分解整備時の診断があり、概略診断調査では健全度が判定できない場合など、必要に応じて実施する。

① 概略診断調査
② 詳細診断調査 (必要に応じて実施)
簡易内部診断
分解整備時の診断

- ・調査表の種類
調査表は装置単位で作成する。

設備	装 置
ポ ン プ 設 備	①主ポンプ (主ポンプの形式) 渦巻ポンプ 横軸軸流（又は斜流）ポンプ 立軸軸流（又は斜流）ポンプ チューブラポンプ
	②主原動機 (主原動機の形式) 三相誘導電動機（カム形始動器・液体抵抗機器含む） ディーゼル機関
	③動力伝達装置（減速機） (動力伝達装置の形式) 平行軸（又は直交軸）歯車減速機 遊星歯車減速機 流体継手 流体継手付直交歯車減速機
	④弁類 (弁類の形式) 電動バタフライ弁 電動仕切弁 コーン弁 逆止め弁 フラップ弁
	⑤補機設備 (補機設備の形式) 冷却水系統（冷却水ポンプ） 満水系統（真空ポンプ） 封水系統（封水ポンプ） 燃料移送系統（燃料ポンプ） 空気系統

(留意点)

事前調査及び現地踏査時に各装置の形式を確認し、現地に適合した調査表を用いて現地調査を行う。

【③ 動力伝達装置（減速機）】

遊星歯車減速機 概略診断調査表・健全度評価表																
設 置					名		コ ー ド No.									
用 油					油 水		調 査 者 氏 名		〇〇コンサルタンツ㈱							
機 器 名					称		調 査 年 月 日		平成〇年〇月〇日							
機 種					名		仕様		伝達出力9.5kW 回転数 1,460/245rpm 減速機							
造 作 者					者				〇〇株式会社							
造 作 番 号					号				IH0067-01							
製 造 年					年		1984年		運 転 時 間 総計：約		4,713 時間		年平均：約 188 時間			
装置区分	形式	調査部位	部位重要度	詳細部位	参考耐用年数	納入後又は交換後の経過年数	調査項目	劣化影響度	調査方法	許容値又は判定基準	点検条件 注1	調査結果		調査項目No. 注2		
												項目別健全度	部位別健全度			
動力伝達装置	遊星歯車減速機	本体	A	一	30	23	油漏れ	A	目視	油漏れがないこと	運	S-4	S-4	7		
							塗膜	A	目視	剥離がないこと	停	S-4		17		
		ケーシング部	A	一	30	23	温度	A	指触・計測	通常に比べて異常がないこと	運	S-4	S-4	16		
							振動	A	計測	基準値以下であること	運	S-4		12		
		歯車部	A	一	20	23	運転音	A	聴診	異常な音がないこと	運	S-4	S-4	2		
							温度	A	指触・計測	手で触れられる（周囲温度+40℃以下である）こと	運	S-4	S-4	16		
		軸受部	A	一	10	23	油量・油質	A	目視	漏り、異物混入がないこと	停	S-4		10		
		【記事】														

注1：点検条件欄の「停」は停止中、「運」は運転中、「断」は電源遮断状態を示す。

注2：調査項目No.とは、参考資料編の調査項目の番号である。

【④ 弁類】

電動・電動リニア 増圧ポンプ調査表・健全度評価表																		
施設名			コード No.			調査者氏名			調査年月日									
用油			調査者氏名			調査年月日			平成○年○月○日									
機器名			電動リニア増圧ポンプ			仕様			伝達出力8.5kW 回転数 1,460/245rpm 減速機									
機種名			No.1増圧ポンプ			製造者			〇〇株式会社									
製造番号			製造年			製造年			1984年									
製造年			運転時間			累計：約 4,710 時間			年平均：約 188 時間									
装置区分	形式	調査部位	部位重要度	詳細部位	参考耐用年数	納入後又は交換後の経過年数	調査項目	劣化影響度	調査方法	許容値又は判定基準	点検条件 注1	調査結果		調査項目No. 注2				
												項目別健全度	部位別健全度					
動力伝達装置	電動リニア増圧ポンプ	本体	A	—	30	23	油漏れ	A	目視	油漏れがないこと	運	S-4	S-4	7				
							塗膜	A	目視	剥離がないこと	停	S-4		17				
		ケーシング部	A	—	30	23	温度	A	指触・計測	通常に比べて異常がないこと	運	S-4	S-4	16				
							振動	A	計測	基準値以下であること	運	S-4		12				
		歯車部	A	—	20	23	運転音	A	聴診	異常な音がないこと	運	S-4	S-4	2				
							温度	A	指触・計測	手で触れられる（周囲温度+40℃以下である）こと	運	S-4	S-4	16				
		軸受部	A	—	10	23	油量・油質	A	目視	漏り、異物混入がないこと	停	S-4		10				
		【記事】																

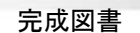
注1：点検条件欄の「停」は停止中、「運」は運転中、「断」は電源遮断状態を示す。

注2：調査項目No.とは、参考資料編の調査項目の番号である。

- ・調査表の基本情報

[illegible]

項 目	備 考
機場名	・ 機場名称を記載 ・ 国営施設の場合、ストックＤＢに登録されている地区名を記載
用途	・ 用水又は排水のいずれかを記載
機器名称	・ 銘板、完成図書から機器名称を記載
号機名	・ 銘板、完成図書から号機名を記載
製造者	・ 銘板、完成図書から製造したメーカー名を記載
製造番号	・ 銘板、完成図書から製造番号を記載
製造年	・ 銘板、完成図書から製造年を記載
コード No.	・ 整理用の任意の番号（省略可能） ・ 国営施設等の場合、ストックＤＢの施設ＩＤ等を用いてもよい
調査者氏名	・ 調査者の所属組織（〇〇コンサル等）を記載
調査年月日	・ 調査時の年月日を記載
仕様	・ 銘板、完成図書から機器の仕様を記載
運転時間	・ 運転記録等から総運転時間及び年平均運転時間を記載



書をもとに基本情報を記載する。

【②主原動機（電動機）】

**調査した項目
は必ず記載。
具体的に**

【②主原動機（電動機）】

[illegible]

【④弁類】

[illegible]

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

【⑤補機設備】

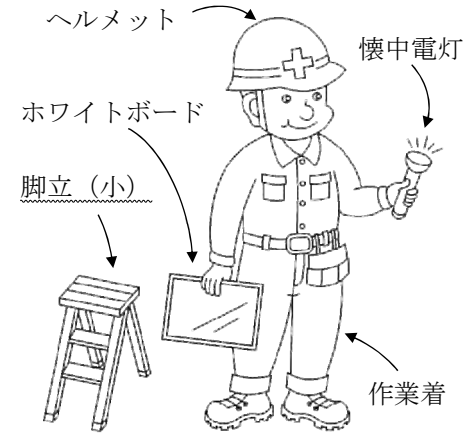
調査した項目は必ず記載。具体的に

調査項目		調査結果	調査者	調査日
⑤補機設備	運転音	異常音あり	調査員	2024.10.10
	振動	異常振動あり	調査員	2024.10.10
	温度	異常温度あり	調査員	2024.10.10
	電圧	異常電圧あり	調査員	2024.10.10
	電流	異常電流あり	調査員	2024.10.10
	絶縁抵抗	異常絶縁抵抗あり	調査員	2024.10.10
	騒音	異常騒音あり	調査員	2024.10.10
	その他	異常その他あり	調査員	2024.10.10
	点検	異常点検あり	調査員	2024.10.10
	修理	異常修理あり	調査員	2024.10.10

3.1 現地調査の体制

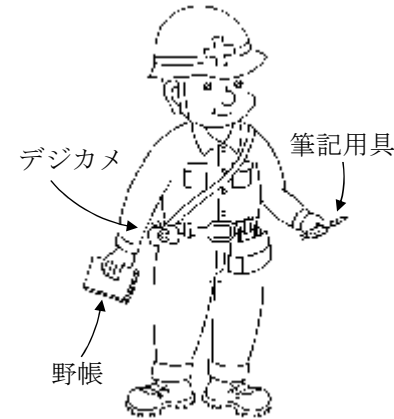
- 点検係、記録係、補助係の3人体制を基本単位とする。（必要に応じて増員する）

調査員 3（補助係）



（概略診断に必要な主な機器）

- ・音聴棒
- ・検査鏡
- ・振動計
- ・電流・電圧計
- ・温度計
- ・ダイヤルゲージ
- ・隙間ゲージ
- ・騒音計
- ・絶縁抵抗計



調査員 2（記録係）



図面等資料

調査員 1（点検係）

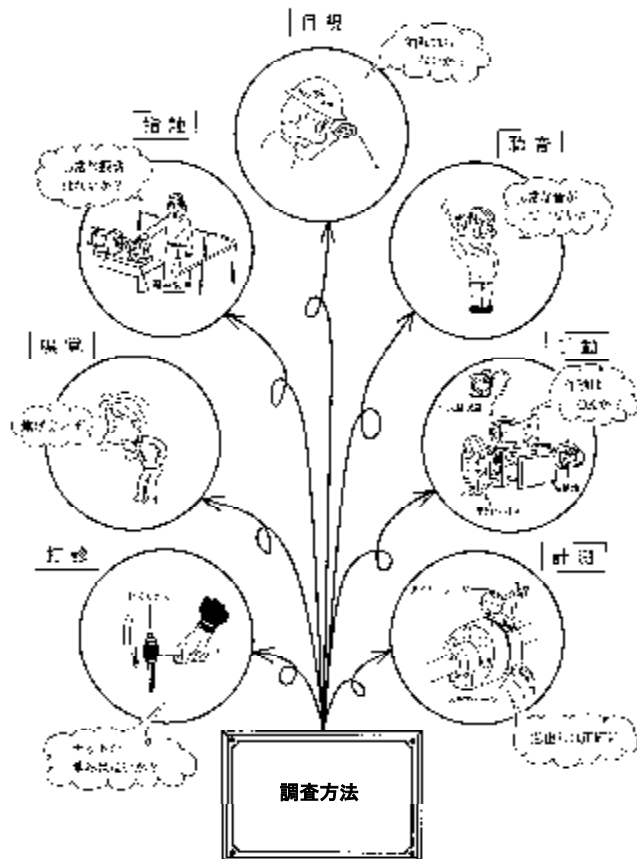
3.2 現地調査（概略診断調査）のポイント

3.2.1 主な作業内容

- ・人間の五感や簡易な計測を主体とした調査を行う。

【主な作業内容】

- ・目視、触覚、聴覚等、人間の五感による判断
- ・付属計器類の指示値
- ・簡易計測器の測定値
- ・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

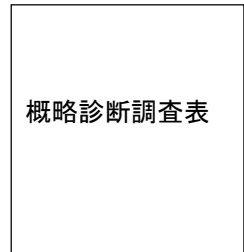
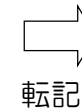


3.2.2 留意点

- ・施設管理者等の直近の点検整備記録により、概略診断項目の情報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。



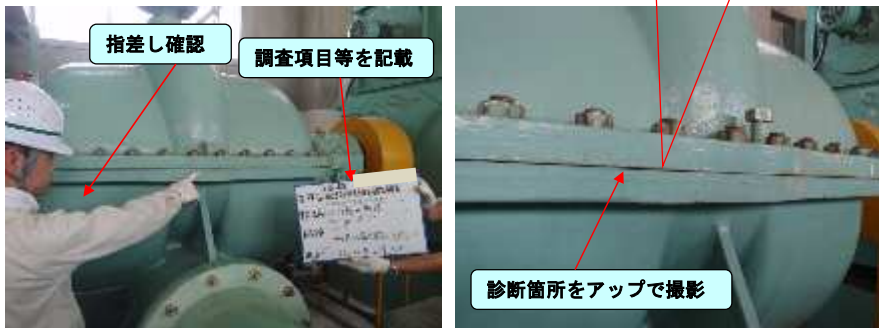
点検整備記録等



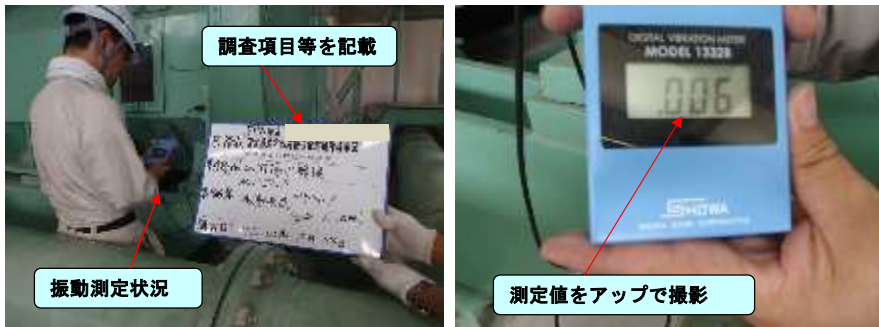
- ・異常音などの判断は、正常時の音と比較し、相対的な判断を行う（正常時の音を熟知する施設管理者等の立会が必要）。

3.2.3 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。
- ・診断箇所や測定機器はアップで撮影し、劣化の状況や測定値が分かるようにする。



例；水漏れ確認



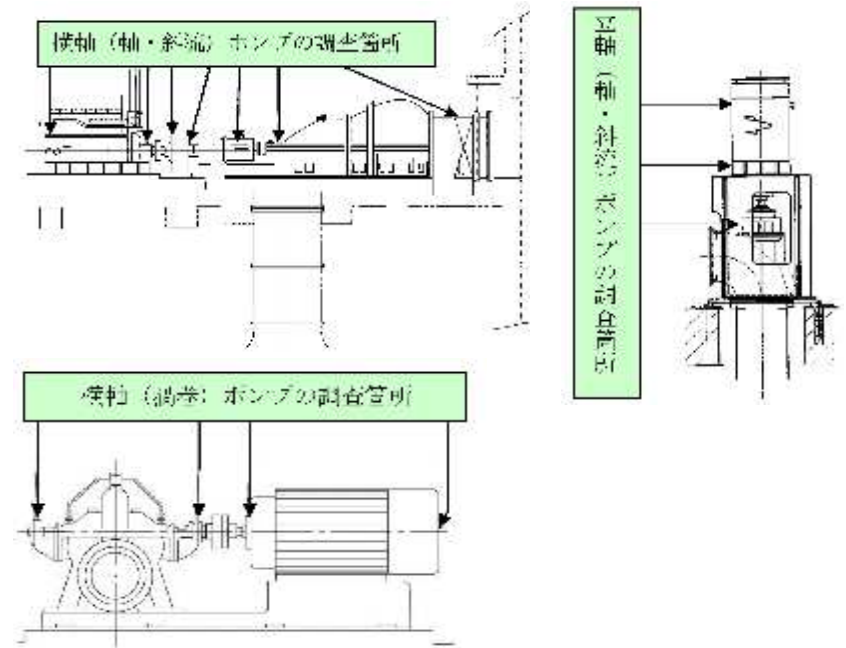
例；振動測定

3.3 調査項目

以降、各調査項目の〈参考；健全度判定の例〉は、機能保全の手引き「ポンプ場（ポンプ設備）」参考資料編（平成 27 年 2 月）より引用している。

3.3.1 異常音（対象；全装置）

- ・施設管理者同行のもと、運転音の聴き取りを行う。
- ・主ポンプ、電動機は全体にわたって聴診する。
- ・減速機は、軸受箱や歯車付近を中心に聴診する。

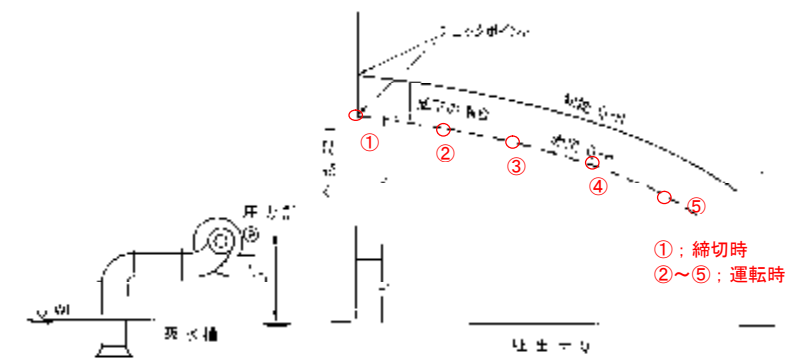


〈参考；健全度判定の例〉

健全度ランク	評価基準
S-4	異常音がないこと（通常の運転音）
S-3	通常と異なる運転音
S-2	運転継続が耐え難いほどの運転音

3.3.2 吐出圧力（対象；主ポンプ）

- ポンプの本来の機能・性能である水利性能を把握するための、重要な調査項目である。
- ・ 締切時の全揚程及び運転時の吐出し量（Q）における全揚程（H）を、合計 5 点測定し現地試運転当時の Q-H 曲線（初期 Q-H）に記入して運転時の性能の比較を行う。



- 注） 1：軸流ポンプや高比速度の斜流ポンプ及びセラミックス軸受を使用しているポンプにおいては、過大な動力が必要となる締切運転は行えないので注意する。
- 2：排水ポンプ設備では、用水ポンプ設備のように吐出量を測定する流量計を設置していない場合が多い。このような場合は、ポンプの締切運転による締切圧力から、性能低下を推定する方法がある。（上図のチェックポイントの①の箇所、圧力計の設置高 H' を参照）。但し、ポンプ設備に支障を及ぼさないように、短い締切運転時間で締切圧力を把握することに留意する。
- 3：複数台設置されているポンプの、複数台運転時の性能比較は、現地の水利制約条件（水量）から、複数台運転を行えない場合が多い（特に洪水時排水ポンプが多い）。この場合は、1 台毎の運転時の性能比較を行う。

＜参考；健全度判定の例＞

健全度ランク	評価基準
S-4	通常の運転状態
S-3	締切全揚程の低下量が低下している
S-2	締切全揚程の低下量が著しい

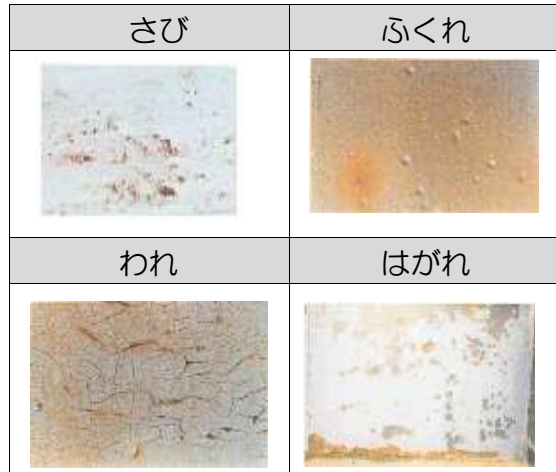
- ※ 圧力計が正常に作動しない場合もあることから、新品に交換した上で診断を実施する
- ※ 現地試運転当時の締切全揚程より 15% 程度低下している場合は、詳細診断の必要性が高い
- ※ 現地試運転当時の Q-H 曲線の資料がない場合は、工場試験での Q-H 曲線の資料（工事完成図書）を参考にする

3.3.3 塗膜の状態（塗装）

（対象；主ポンプ、主電動機、弁類、配管類の外表面）

塗装の劣化影響度はCである。（各診断調査表参照）

- ・塗膜の剥離の程度（さび・ふくれ・われ・はがれ）を目視にて確認する。



塗膜の剥離（例）

〈参考；健全度判定の例〉

健全度ランク	評価基準
S-4	塗膜の防食性は維持されている
S-3	何らかの処置を施さなければならない状態
S-2	早急に塗膜を塗り直さなければならない状態

※ポンプ設備の場合、多くは屋内に設置されているため、塗膜の劣化による影響は少ない

3.3.4 軸受の摩耗（対象；主ポンプ、主電動機の軸受）

回転体であるポンプ設備の軸受は、重要な部位（劣化影響度A）であり、軸受の損傷（焼付や破損）は、ポンプの運転不能の原因となるため、軸受状況の把握は重要である。

- ・定量的な診断には、分解を伴うため多くの費用が必要となる。
- ・概略診断では、「運転時間」、「振動」、「音」、「温度」に着目し診断、評価する。
- ・「音」についての診断箇所は「3.3.1 異常音」を参照のこと。

〈参考；健全度判定の例〉

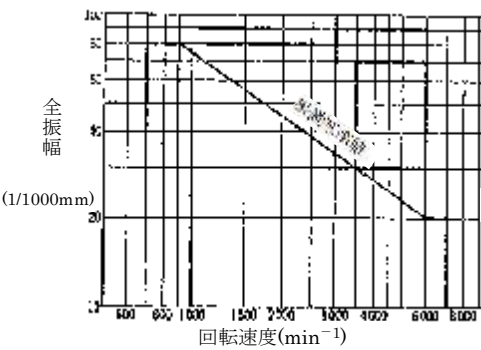
健全度ランク	評価基準
S-4	振動や温度上昇に異常が無く、運転時間が設計寿命時間より短い
S-3	振動や温度上昇に異常が無いが、運転時間が設計寿命時間に達している
S-2	振動や温度上昇が異常であり、又は運転時間が設計寿命時間を大きく超えている

〈参考；対象機器の温度の目安〉

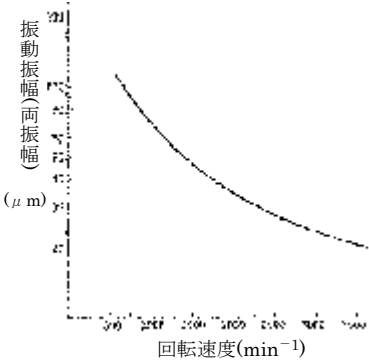
目安	評価基準	
	ポンプ軸受・ 歯車減速機	電動機軸受
異常なし	40℃以下	55℃以下
要注意	50℃程度	60℃程度
明らかな異常	75℃以上	80℃以上

※基準温度＝測定温度－周辺温度を示す

〈参考；対象機器の振動の目安〉



主ポンプの振動許容値



電動機の振動許容値

ディーゼル機関の振動判定値

部 位		取付部	本体
変位 (片振幅 mm)	弾性支持	0.15	0.30
	固定支持	0.15	0.5～0.8

歯車減速機の振動判定値

回転速度 (高速側)	全振幅 (mm)	回転速度 (高速側)	全振幅 (mm)
600min ⁻¹ 以下	120/1000 以下	1200min ⁻¹ 以下	70/1000 以下
800min ⁻¹ 以下	95/1000 以下	1800min ⁻¹ 以下	55/1000 以下
1000min ⁻¹ 以下	80/81000 以下	—	—

3.3.5 水漏れ、油漏れ（対象；全装置）

(1) 水漏れ

- ・軸封部やケーシング合わせ面、配管の継ぎ手部等に異常な水漏れがないか目視にて確認する。



ポンプ軸封部（水漏れ有）



ポンプケーシング合わせ面（水漏れ無）

〈参考；健全度判定の例〉

健全度ランク	評価基準	
	ポンプ軸封部	合わせ面
S-4	1 秒間に 2 滴程度の水滴が落ちている	運転中に水漏れがない
S-3	—	—
S-2	水滴が落ちていなく、ドレーン部が乾いている	運転中に水漏れがある

※運転中に異常な水漏れがあったら施設管理者に報告する

(2) 油漏れ（対象；全装置）

- ・軸受部やケーシング合わせ面や床面等に油漏れや油漏れ跡がないか目視確認する。



ポンプ軸受部の油漏れ（油がにじんでいる）



電動機の軸受部の油漏れ（漏れた跡、にじんでいる）

〈参考；健全度判定の例〉

健全度ランク	油の場合	グリースの場合
S-4	油漏れがないこと	にじんでいる程度の油漏れがある
S-3	にじんでいる程度の油漏れがある	—
S-2	油が滴下している	グリースがドレン部分や軸受部からはみ出している

3.3.6 回転の状態（作動）（対象；主ポンプ）

- ・カップリングカバーを外し、手回しにてカップリングの作動状況を確認する。
- ・大口径ポンプ（例えばφ800 以上）では、ターニングバーの使用も考慮する。



手回しによる確認



ターニングバーによる確認

〈参考；健全度判定の例〉

健全度ランク	評価基準
S-4	手回しができる
S-3	—
S-2	手回しができない

3.3.7 腐食・摩耗

（対象；主ポンプ、主電動機、弁類、補機類、配管等）

- ・目視で腐食、摩耗状況を把握する。
- ・テストハンマなどで軽く叩き、腐食の進行程度を把握する。



錆が発生して、塗装劣化している状況は、維持管理があまりよくない状態と考えられる



例；軽度の腐食

〈参考；健全度判定の例〉

健全度ランク	評価基準
S-4	軽度の腐食・摩耗・変形・ひび割れ・亀裂・破損・損傷・劣化・消耗・欠損・孔食が見られる
S-3	—
S-2	腐食・摩耗が著しく進行している 重度の変形・ひび割れ・亀裂・破損・損傷・劣化・消耗・欠損・孔食が見られ、機能に支障がある状態

3.3.8 振動（対象；主ポンプ、主電動機、減速機）

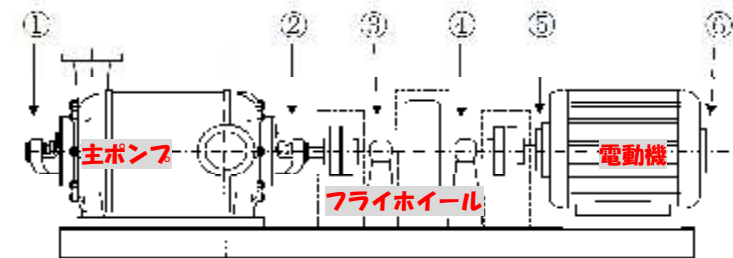
主ポンプ、主電動機などの軸を、継手を用いて接続している場合、各々の軸芯が通っていない（3次元で）と、異常な振動が発生して、各機器等の損傷を引き起こすため、振動測定を行い、芯ぶれ異常の有無を把握する。

- ・ポータブルの振動計を用いて振幅の測定を行う。



振動計(例)

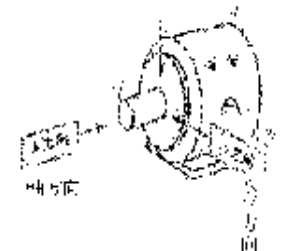
振動の測定



測定箇所(例)

- ・振動の方向性があるため、「水平方向」、「軸方向」、「垂直方向」の3次元方向で測定する。

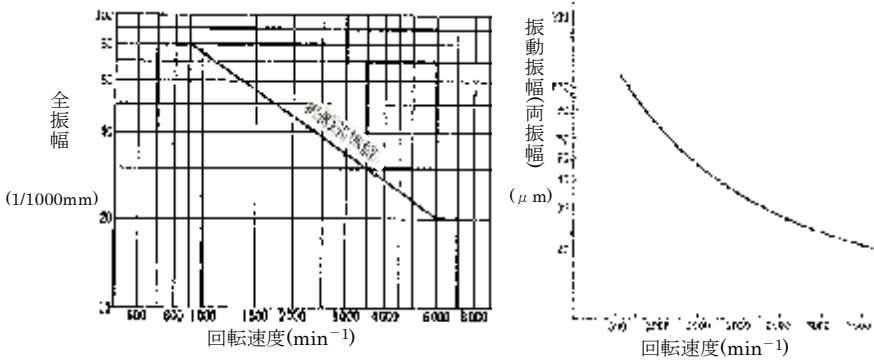
垂直方向



〈参考；健全度判定の例〉

健全度ランク	評価基準
S-4	許容値未満
S-3	許容値以上
S-2	著しく許容値を超える

〈参考；対象機器の振動の目安〉



主ポンプの振動許容値

電動機の振動許容値

ディーゼル機関の振動判定値

部 位		取付部	本体
変位 (片振幅 mm)	弾性支持	0.15	0.30
	固定支持	0.15	0.5～0.8

歯車減速機の振動判定値

回転速度 (高速側)	全振幅 (mm)	回転速度 (高速側)	全振幅 (mm)
600min ⁻¹ 以下	120/1000 以下	1200min ⁻¹ 以下	70/1000 以下
800min ⁻¹ 以下	95/1000 以下	1800min ⁻¹ 以下	55/1000 以下
1000min ⁻¹ 以下	80/81000 以下	—	—

3.3.9 電流・電圧値（対象；主電動機、弁類）

通電状態での計測のため、短絡事故や感電等に注意して調査する。

- ・診断対象は定電圧のみ。
- ・診断手法は下記のとおり。

【電流値】

- ◇電流計指示値で確認する
- ◇盤内電動機配線をクランプメーターにより測定する
- ◇通常の計測値と大幅な変動がないことや定格値以下であることを確認する



【電圧値】

- ◇操作盤面取付の電圧計指示値で確認する
- ◇盤内外端子台において、テスターにより測定する
- ◇定格電圧値に対する変動範囲(±10%)を確認する



〈参考；健全度判定の例〉

健全度ランク	電流値	電圧値
S-4	定格値以下	定格値の 10%以内
S-3	—	—
S-2	定格値を超える	定格値の 10%を超える

3.3.10 絶縁抵抗（対象；主電動機）

- ・低圧電動機の絶縁抵抗測定時は、ブレーカーで遮断して測定を行う。
- ・高圧電動機の絶縁抵抗測定時は、ポンプ場を全停電にした状態で測定を行う。



絶縁抵抗測定状況（高圧）

〈参考；健全度判定の例〉

健全度ランク	評価基準	
	低圧の場合	高圧の場合
S-4	1MΩ以上	(kV+1)MΩ以上
S-3	—	—
S-2	1MΩ未満	(kV+1)MΩ未満

※kV；定格電圧

（全停電の際の留意点）

- ◆停電・復電作業方法、調査時の運転・復旧方法、復旧後の確認など施設管理者と十分な調整を行いトラブルのないよう留意する。
- ◆停電・復電作業は施設管理者から、電気主任技術者等へ作業を依頼する。
- ◆調査時に全停電ができない場合は、絶縁抵抗の測定ができないため、直近の自家用電気工作物の法定点検記録簿等のデータを活用する。

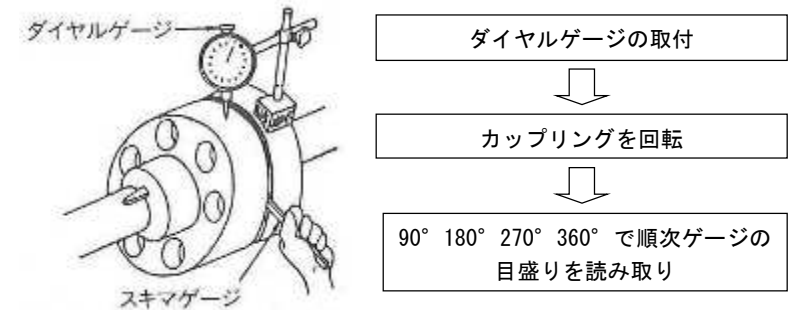
3.3.11 芯ぶれ（面ぶれ）（対象；主ポンプ）

芯ぶれ（面ぶれ）は、3.3.8 振動と関連する調査項目であるため、調査結果は、関連付けて考察する。

- ・ダイヤルゲージにて測定を行う。



芯ぶれの測定



〈参考；健全度判定の例〉

健全度ランク	評価基準
S-4	許容値（目安）以内
S-3	—
S-2	許容値以上で振幅値が許容値より大きくなった時

※許容値（目安）；芯ぶれ 30/100mm,面ぶれ 16/100mm

〈参考；許容値（目安）〉

項目	管理基準値	許容値(目安)	限界値
芯振れ	5/100 以内	30/100 以内	許容値(目安) 以上で 振幅値が許容値より 大きくなったとき
面振れ	5/100 ～10/100	16/100 以内	

※判定基準値については、対象機器により多小の幅がある
※詳細は、施設機械工事等施工管理基準（監修 農林水産省
農村振興局整備部設計課）（次ページ参照）やメーカーの
取扱説明書等を参照

工種	項目	許容偏差値 (mm)	測定基準
図 11-11 排水ポンプ設置工事(補修)	2. 排水ポンプ (図 11-12)	一定寸法なし 電機・配管 天板厚	0.0以内 ±3.0以内 0.1mm以内
	排水ポンプ ポンプ・ポンプ ポンプ	ポンプ・ポンプ	ポンプ・ポンプ
	排水ポンプ・ポンプ	ポンプ	±0.1以内
	排水ポンプ・ポンプ	ポンプ	ポンプ・ポンプ
	排水ポンプ・ポンプ	ポンプ	ポンプ・ポンプ

種	目	測定箇所 (mm)	規 定 値
5. 構造コンクリート (a) コンクリート	基礎のコンクリート	1.0m以内 0.1m以内	① 柱・梁のコンクリートは、100%の強度を要する。 ② スラブ・梁の断面 要する強度を要する。 ③ 柱・梁のコンクリートは、100%の強度を要する。 ④ 上下合コン
	他のコンクリート	+3.0m以内	① 柱・梁のコンクリートは、100%の強度を要する。 ② スラブ・梁の断面 要する強度を要する。 ③ 柱・梁のコンクリートは、100%の強度を要する。 ④ 上下合コン
(b) コンクリート 基礎	基礎	+0.05以上	① 柱・梁のコンクリートは、100%の強度を要する。 ② スラブ・梁の断面 要する強度を要する。 ③ 柱・梁のコンクリートは、100%の強度を要する。 ④ 上下合コン
	コンクリート	+0.05以上	① 柱・梁のコンクリートは、100%の強度を要する。 ② スラブ・梁の断面 要する強度を要する。 ③ 柱・梁のコンクリートは、100%の強度を要する。 ④ 上下合コン
(c) 減速機と の接続部	減速機	+0.05以内	① 柱・梁のコンクリートは、100%の強度を要する。 ② スラブ・梁の断面 要する強度を要する。 ③ 柱・梁のコンクリートは、100%の強度を要する。 ④ 上下合コン
	減速機	+0.05以内	① 柱・梁のコンクリートは、100%の強度を要する。 ② スラブ・梁の断面 要する強度を要する。 ③ 柱・梁のコンクリートは、100%の強度を要する。 ④ 上下合コン

3.3.12 温度（対象；主ポンプ、主電動機、減速機）

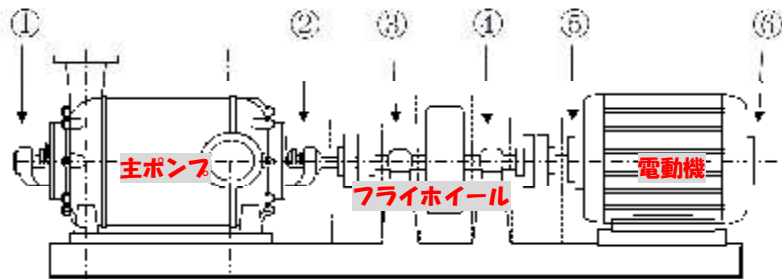
- 主ポンプ、主電動機、減速機の軸受部を測定する。
- 運転 30 分程度（一般に軸受け温度が定常状態なる程度の時間）後に測定する。
- 付属の温度計、レーザー付き非接触温度計等を利用する。



軸受温度の測定



レーザー付き非接触温度計（例）



測定箇所(例)

〈参考；健全度判定の例〉

健全度ランク	評価基準	
	ポンプ軸受・ 歯車減速機	電動機軸受
S-4	40℃以下	55℃以下
S-3	(50℃程度で要注意)	(60℃程度で要注意)
S-2	75℃以上	80℃以上

※基準温度＝測定温度－周辺温度を示す

3.3.13 油量、油質（対象；主電動機、減速機）

- 軸受部の油面計や窓からの目視により、以下の項目を確認する。
 - ◇油量及び油質
 - ◇油の色

〈参考；油量の健全度判定の例〉

健全度ランク	評価基準
S-4	油面計の規定範囲内である
S-3	—
S-2	油面計の規定範囲より大きく外れている

〈参考；油質の健全度判定の例〉

健全度ランク	評価基準
S-4	透明であるが色が濃い（ASTM4以下）
S-3	乳白色に変化気泡や水分が混入
S-2	黒褐色に変化酸化劣化（ASTM5以上）



簡易比色法によるASTM規格の色見本