

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)

[除塵設備編]

令和3年6月

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)
(除塵設備編)

目 次

9. 除塵設備	除- 1
9.1 基本事項	除- 1
9.1.1 機場、水路等の除塵設備	除- 1
9.1.2 除塵設備の構成要素	除- 6
9.1.3 除塵設備の機能と性能	除- 17
9.2 機能診断調査	除- 24
9.2.1 基本的事項	除- 24
9.2.2 事前調査（既存資料の収集整理等）	除- 28
9.2.3 現地踏査（巡回目視）	除- 36
9.2.4 現地調査（近接目視と計測）	除- 43
9.3 機能診断評価	除- 79
9.3.1 機能診断評価の視点	除- 79
9.3.2 設備・装置・部位の健全度評価	除- 81

【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、参考に示す。

9. 除塵設備

9.1 基本事項

9.1.1 機場、水路等の除塵設備

用・排水機場、水路等で用いられる除塵設備の一般的な形式を表-9.1.1に、使用目的による除塵設備形式の適用性を表-9.1.2に、その使用例を写真-9.1.1、写真-9.1.2に示す。

表-9.1.1 除塵設備の一般的な形式

スクリーン		バースクリーン ネットスクリーン	
除塵機	レーキ形	定置式 移動式 回動式 往復式 背面降下前面搔揚式（チェーン式） 前面降下前面搔揚式（チェーン式） ワイヤロープ式 チェーン式 ラック式 油圧シリンダ式 背面降下前面搔揚式 前面降下前面搔揚式 定置ワイヤロープ式 定置レーキアーム回動チェーン式 定置レーキアーム回動ラック式 定置レーキアーム往復ラック式 定置レーキアーム往復油圧シリンダ式	
	ネット形	回動式 デュアルフロー式（水路軸平行） ストレートフロー式（水路軸直角） イン・アウト アウト・イン セパレートネット式 エンドレスネット式 セパレートネット式 エンドレスネット式 デュアルフローイン・アウト式 デュアルフローアウト・イン式 ストレートフロー式	
搬送装置		ベルトコンベヤ チェーンコンベヤ	
貯留装置		カットゲート形ホッパ その他（コンテナ、ピット等）	
機側操作盤		自立形 スタンド形	

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

表-9.1.2 除塵機の形式と設置場所

				設置場所	取水口	用水機（水）	用水機（S）	排水機場	用水路
除塵機の形式									
レーキ形	定置式	回動式	背面降下前面掻揚式	△	○	△	○	○	
		回動式	前面降下前面掻揚式	△	○	△	△	○	
		往復式		○	○	×	○	○	
	移動式	往復式		○	○	×	○	△	
ネット形	セパレートネット式	回動式	デュアルフロー式	×	○	○	×	△	
		回動式	ストレートフロー式	×	○	△	×	△	
	エンドレスネット式	回動式	デュアルフロー式	×	○	○	×	△	
		回動式	ストレートフロー式	×	○	△	×	△	

(注) 上表で(水)は水田用、(S)はスプリンクラー用

○：適用する。

△：塵芥の質と量及び水利条件(流速、水位変動等)等を考慮し適用できる。

×

レーキ形は構造上バースクリーンの目幅に限界があり、対象とする大きさの塵芥除去が困難な場合はネット形を使用する。

ネット形は、末端かんがい施設にスプリンクラーが設置されている場合に多く使用されている。



写真-9.1.1 排水機場の除塵機（レーキ形）の設置例



写真-9.1.2 用水機場の除塵機（ネット形）の設置例

また、設備の構成要素となる装置、機器・部材、部品については、表-9.1.3に示すように階層区分され、これを系統的に示すと図-9.1.1のように整理される。

表-9.1.3 除塵設備の階層による区分

階層区分		設備等の内訳
施設		用・排水機場、頭首工等
設備		除塵設備
装置		スクリーン・除塵機・搬送装置・貯留装置・機側操作盤等
部位	機器・部材	電動機、減速機、油圧シリンダ、フレーム、ローラ、チェーン等
	部品	ボルト、ナット、パッキン、ブッシュ等

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

設 備	装 置	機 器・部 材	部 品
除塵設備 (レーキ形)	スクリーン	スクリーンバー 受桁 補助スクリーン	ボルト・ナット
	除塵機	レーキ レーキチェーン 電動機 減速機 スプロケット 伝動チェーン スクリュートークアップ 軸継手 (チェーン又はギヤ等) 軸受 ミットスイッチ フレーム エプロン 集中給油装置	ボルト・ナット 予備品
	搬送装置	ベルト 電動機直結減速機 駆動プーリ 伝動チェーン スプロケット キャリア・リターンローラ 従動プーリ 軸受 スカートゴム スクリュートークアップ スクレーパ 引綱スイッチ フレーム カバー	ボルト・ナット 予備品
	貯留装置	(次頁に続く)	
	機側操作盤	(次頁に続く)	

除塵設備の構成要素(基本単位)

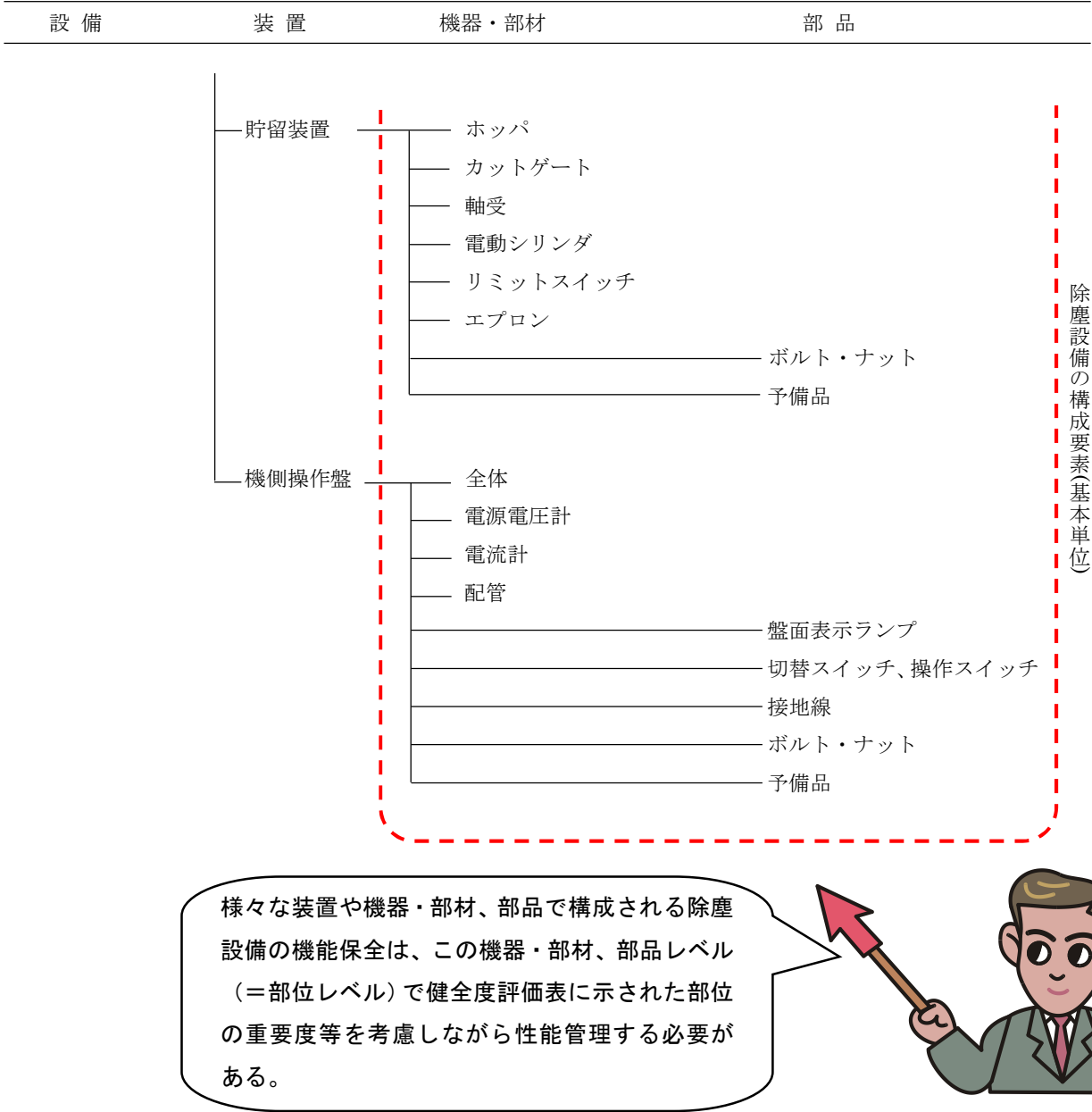


図-9.1.1 除塵設備(レーキ形)の構成要素系統図の例

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

9.1.2 除塵設備の構成要素

除塵設備は、スクリーン・除塵機・搬送装置・貯留装置・機側操作盤等の装置及びこれらを構成する部位(機器・部材、部品)の集合体であり、これらが各々の役割を果たすことにより設備全体として機能を発揮している。このため階層的な設備構成や構成要素を把握する必要がある。

【解説】

頭首工、用・排水機場等に設置される除塵設備は、スクリーン・除塵機・搬送装置・貯留装置・機側操作盤等(制御機器)から構成され、形式によって構成機器・部材が異なる。

レーキ形の場合の構成例を図-9.1.2及び図-9.1.3に、ネット形の場合の構成例を図-9.1.4に示す。

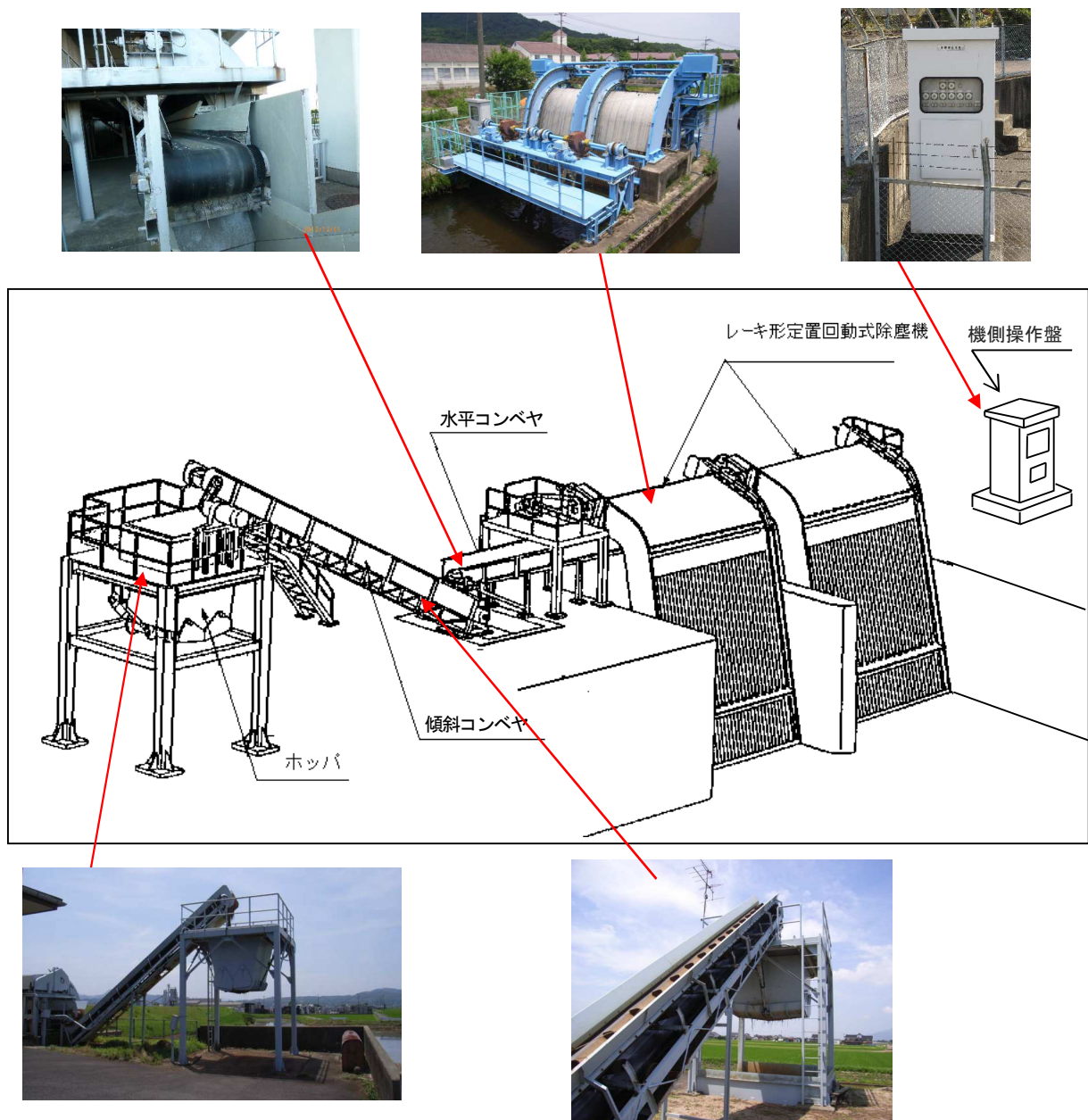


図-9.1.2 除塵設備(レーキ形)の構成例

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

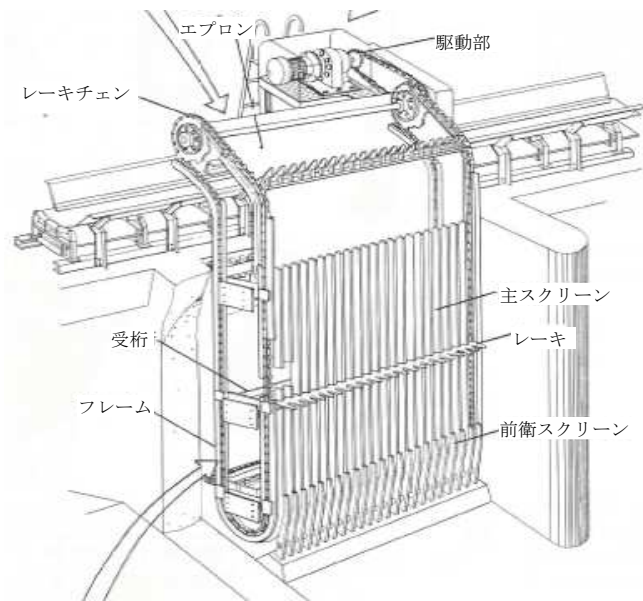
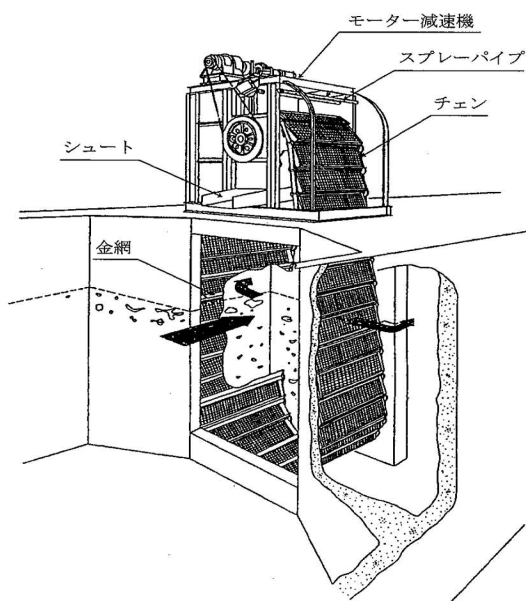


図-9.1.3 除塵設備（レーキ形）の構造例



ネット形除塵機全景例



ネット形除塵機内部構造例

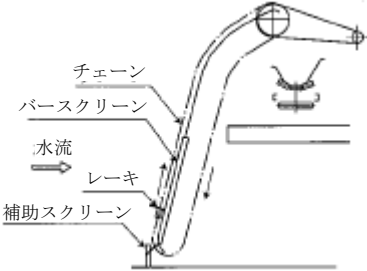
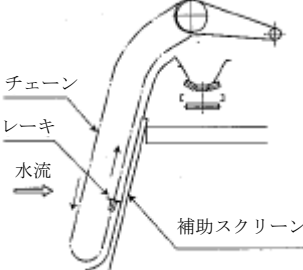
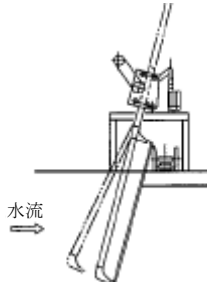
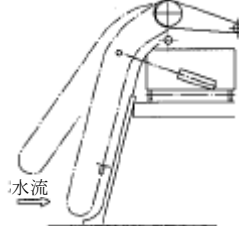
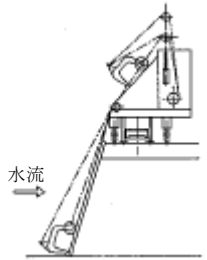
図-9.1.4 除塵設備（ネット形）の構成例

（出典：鋼構造物計画設計技術指針（除塵設備編））

(1) 除塵機の形式と構成要素

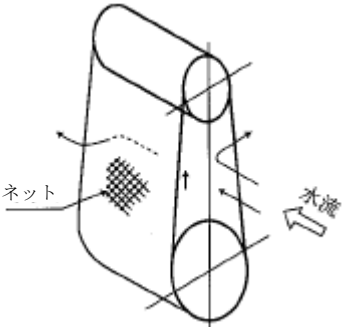
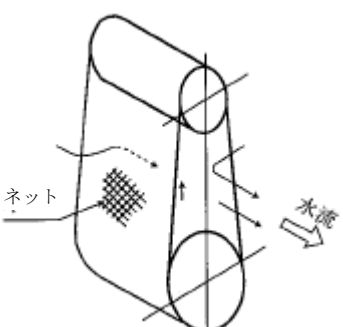
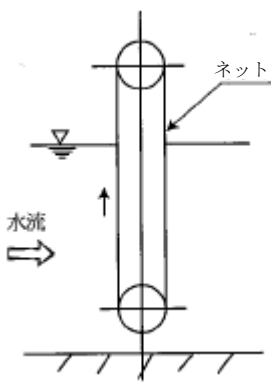
一般的に使用されている除塵機の構造概要を表-9.1.4及び表-9.1.5に、構成部位の用途と重要度を図-9.1.5～図-9.1.11に示す。

表-9.1.4 レーキ形除塵機の構造概要

分 類		構 造	特 徴
定 置 式	回 動 式	背面降下前面掻揚式  背面降下前面掻揚式は、レーキがスクリーンの下流側を降下（背面降下）し、最下部で反転した後スクリーンの開口部をくぐってスクリーンの上流側に流着している塵芥を掻揚げるように構成（前面掻揚）した除塵機。 水路底部でレーキを通過させるためスクリーンを一部切除しているので、ここから塵芥が下流に流下しないように補助スクリーンを設ける。	レーキは、スクリーン後面を降下するので塵芥の押込みがないため効率の良い除塵が可能である。この形式が回転式では最も多く使用される。
	回 動 式	前面降下前面掻揚式  前面降下前面掻揚式は、レーキがスクリーン面からやや離れた上流側を降下（前面降下）し、最下部で反転した後スクリーンに沿って上昇し、スクリーンの上流側に流着している塵芥を掻揚げるように構成（前面掻揚）した除塵機。	既設のスクリーンバーを利用する場合や、低水位においても除塵する場合に使用される。
	往 復 式	レーキ往復式  スクリーンの前面あるいは前方をレーキが降下しスクリーン面に沿ってレーキが上昇することで塵芥を掻揚げる。レーキの駆動方法として、ワイヤロープ式、チェーンラック式及び油圧シリンダ式等がある。	掻揚げ揚程が10m程度を超える場合はワイヤロープ式が使用される。 10m未満ではチェーンラック式及び油圧シリンダ式が使用される。
移 動 式	回 動 式	前面降下前面掻揚式  回転式前面降下前面掻揚方式の除塵機を台車に乗せ移動可能にしたもの。	移動式は定置式と比べ経済性に優れているが、移動に時間を要するので、定置式に比べ除塵能力は劣る。
	往 復 式	レーキ往復式  レーキ往復式除塵機を台車に乗せ移動可能にしたもの。	同 上

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

表-9.1.5 ネット形除塵機の構造概要

分 類			構 造	特 徴
デュアルフロー式	イン・アウト		イン・アウト式は、エンドレスチェーンに取り付けられたネットスクリーンの内側から外側へ水が流れるものをいう。 ネットスクリーンと形鋼等の枠体で構成されているものをセパレートネット式、エンドレスのネットスクリーンで構成されているものをエンドレスネットという。	イン・アウト式は、上部の反転部で洗浄除塵ができなかった場合でも塵芥は、下流に流下しないようになっている。 デュアルフロー式はこの実施例が多い。
	アウト・イン		アウト・イン式は、エンドレスチェーンに取り付けられたネットスクリーンの外側から内側に水が流れるものをいう。 イン・アウトと同様セパレートネット式とエンドレスネット式がある。	アウト・インもイン・アウトと同様塵芥は、下流に流下しないようになっている。
ストレートフロー式			ストレートフロー式は、水流に直角に金網等を設置した構造のものをいう。 デュアルフロー式と同様セパレートネット式とエンドレスネット式がある。	デュアルフロー式に比べ土木構造が簡単である。 ストレートフロー式は、上部の反転部で洗浄、除塵できなかった場合は塵芥が下流側に流出する恐れがある。

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

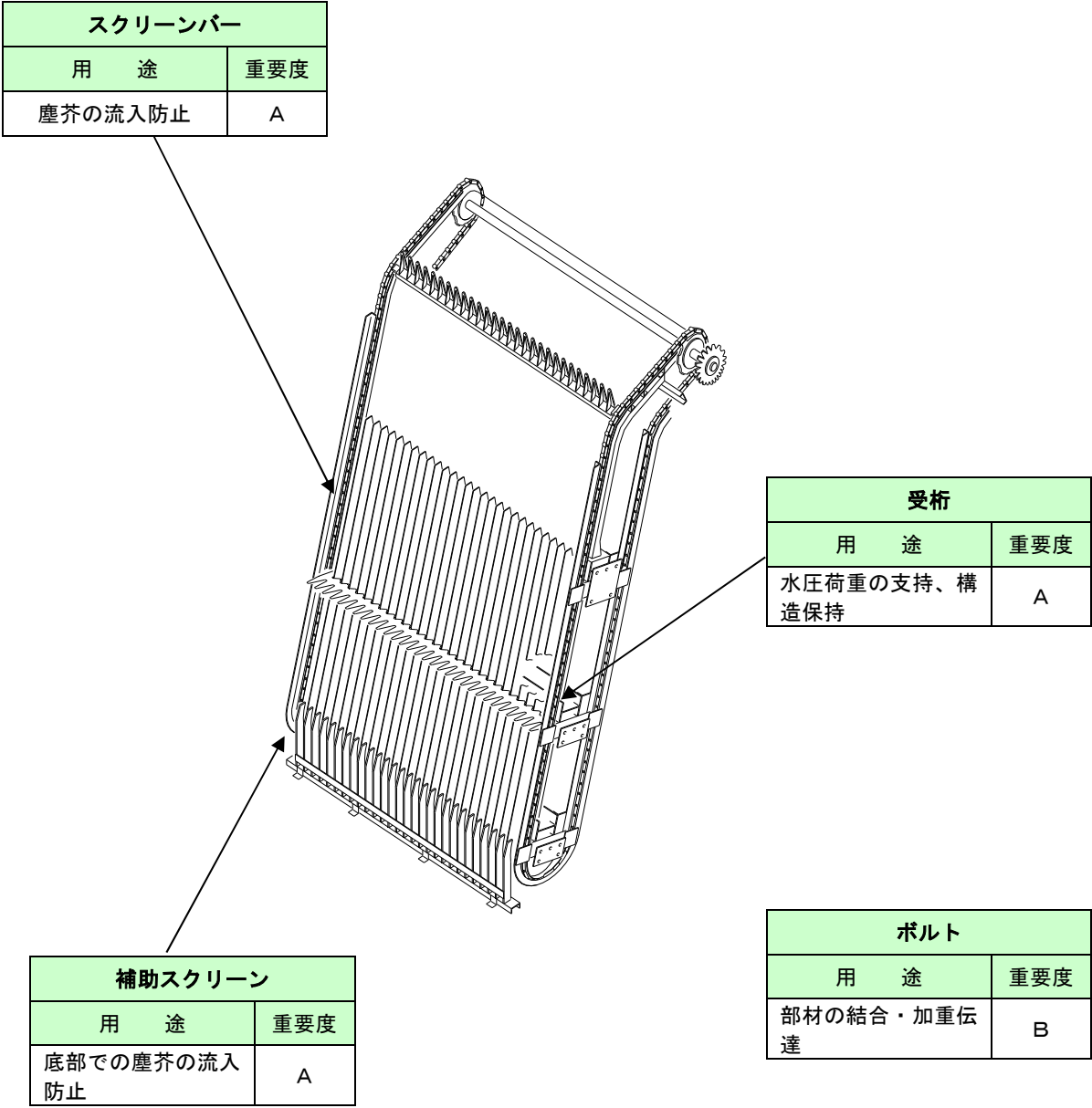


図-9.1.5 スクリーンの部位の用途と重要度

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

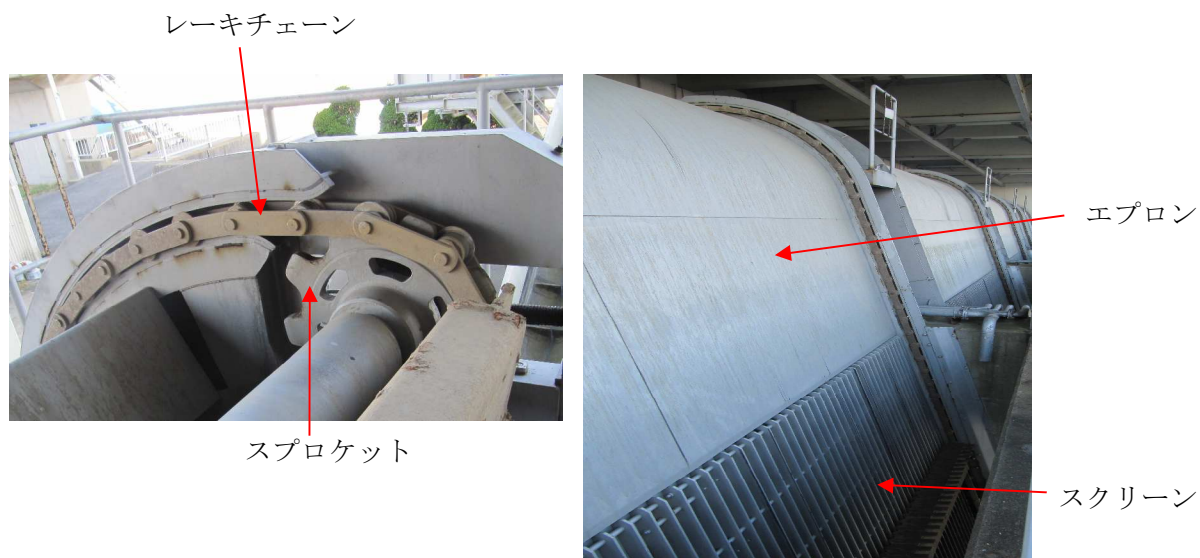
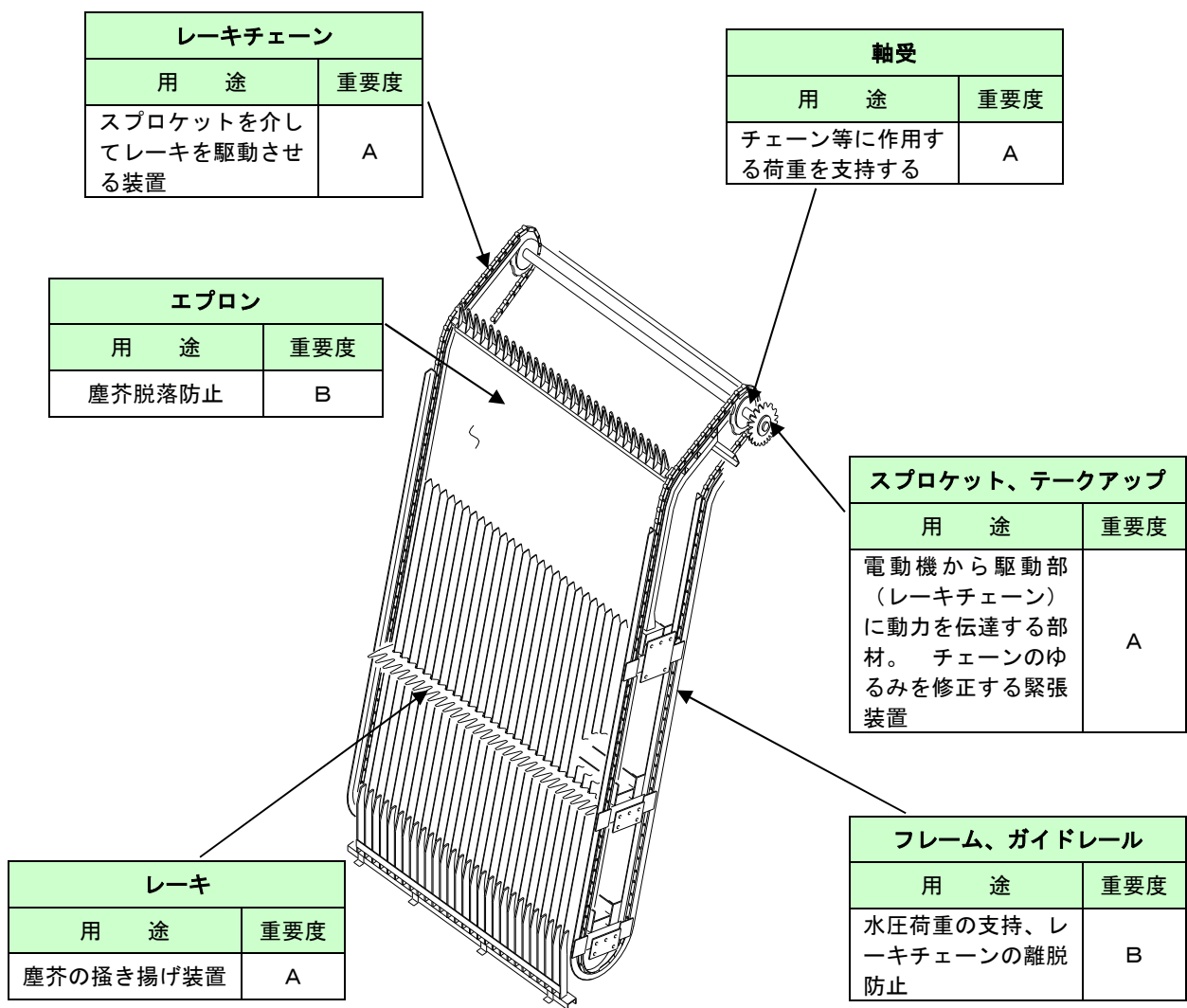


図-9.1.6 レーキ形除塵機の部位の用途と重要度

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

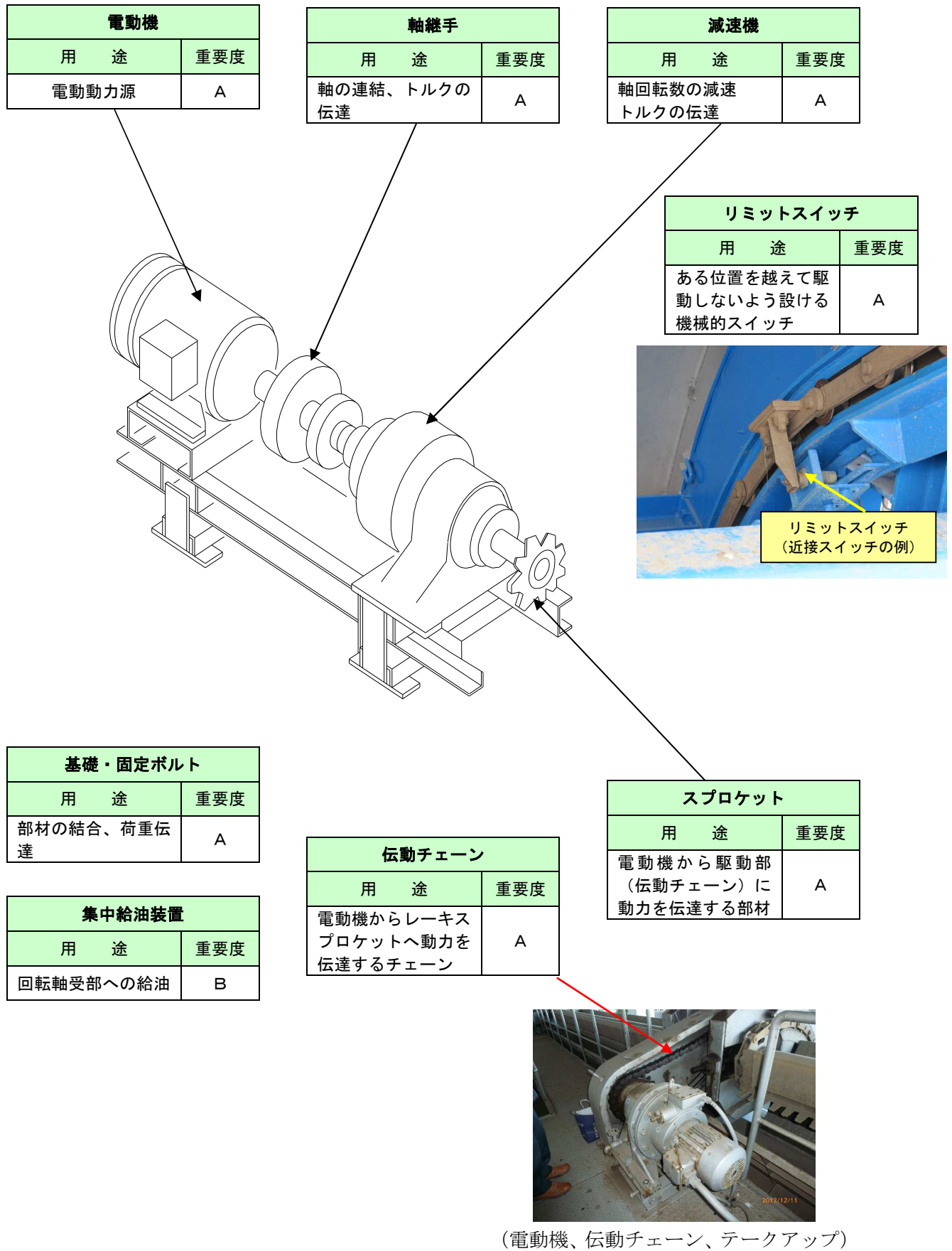


図-9.1.7 除塵機駆動部の部位の用途と重要度

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

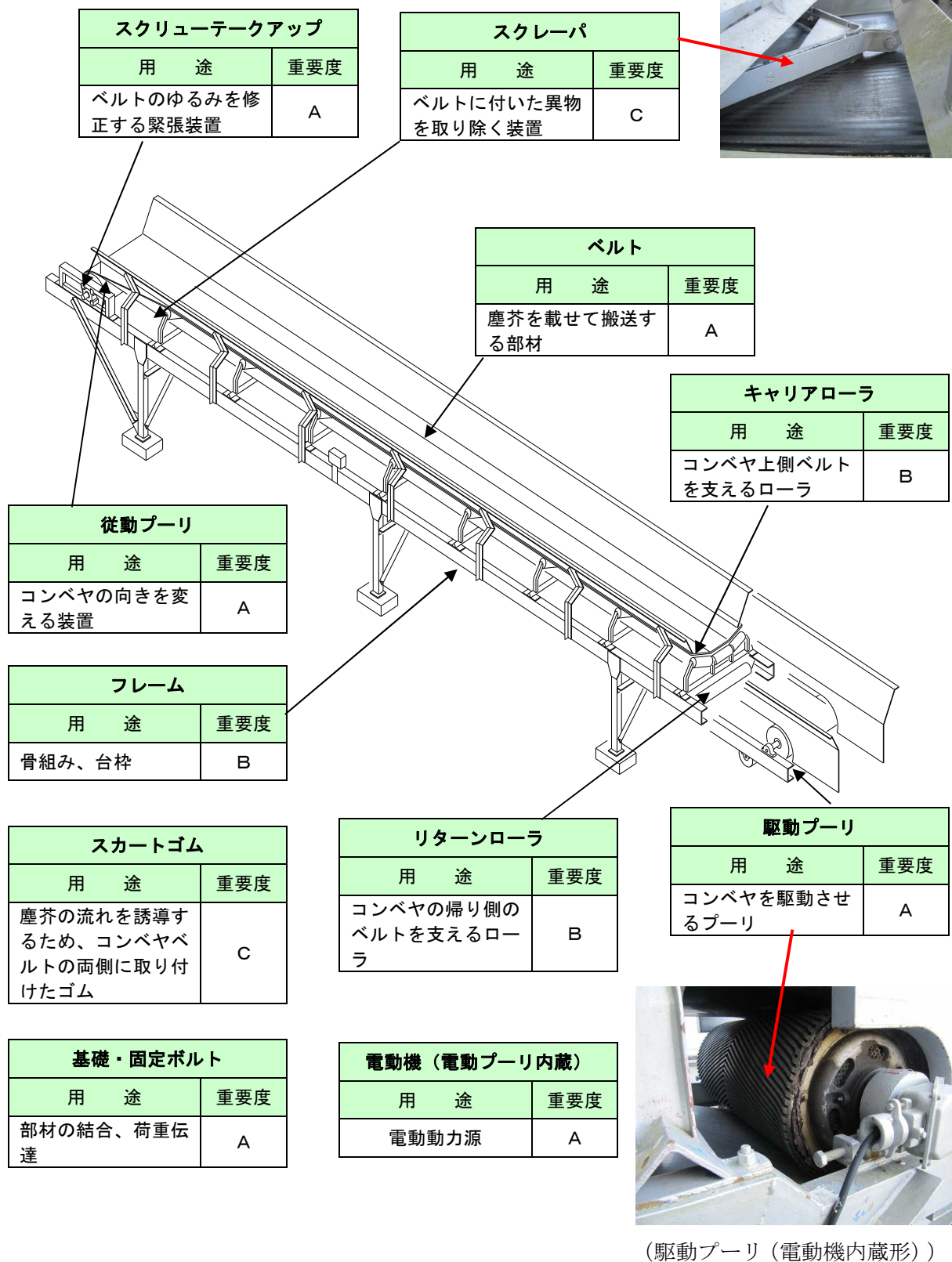


図-9.1.8 搬送装置の部位の用途と重要度

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

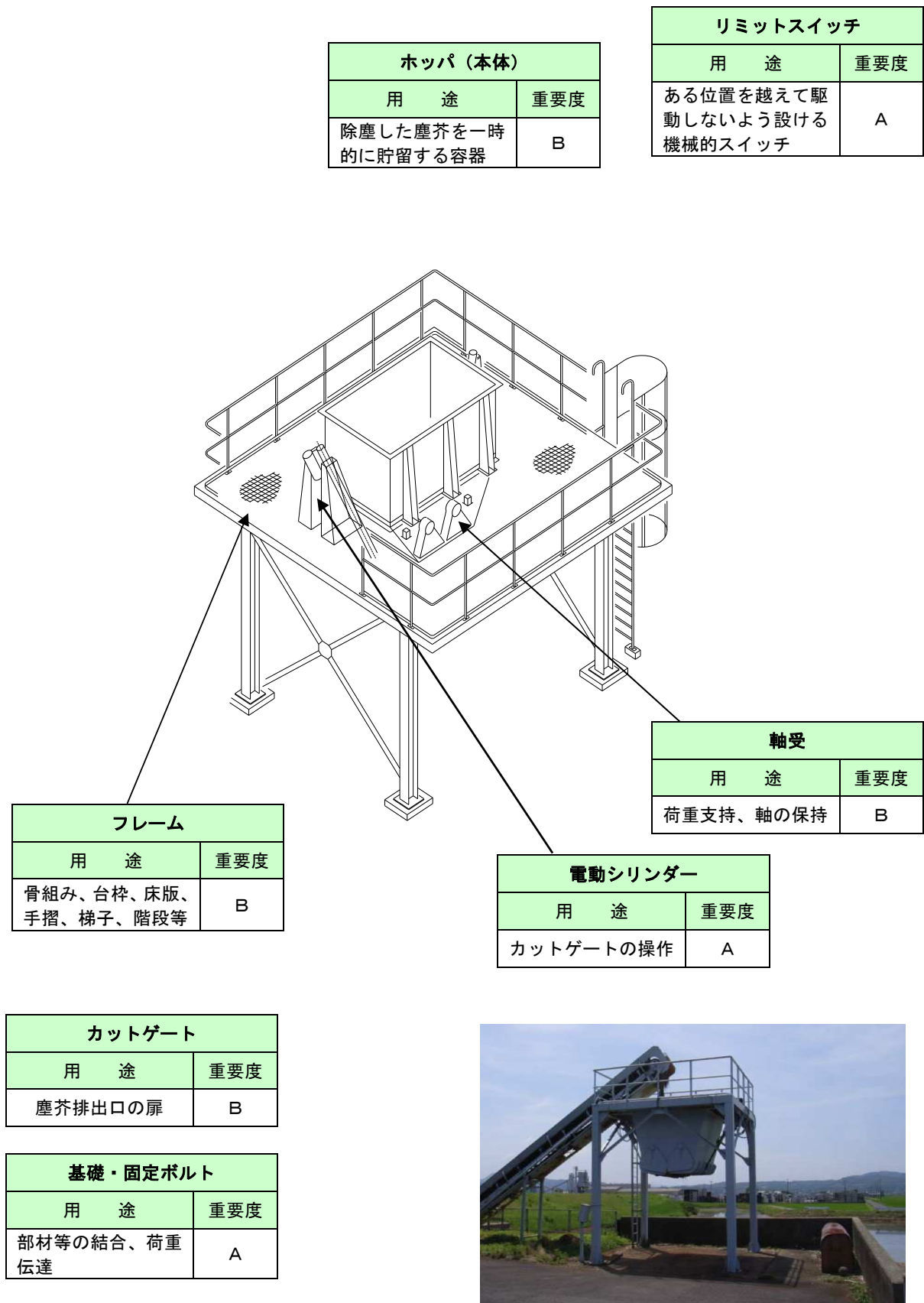


図-9.1.9 貯留装置の部位の用途と重要度

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

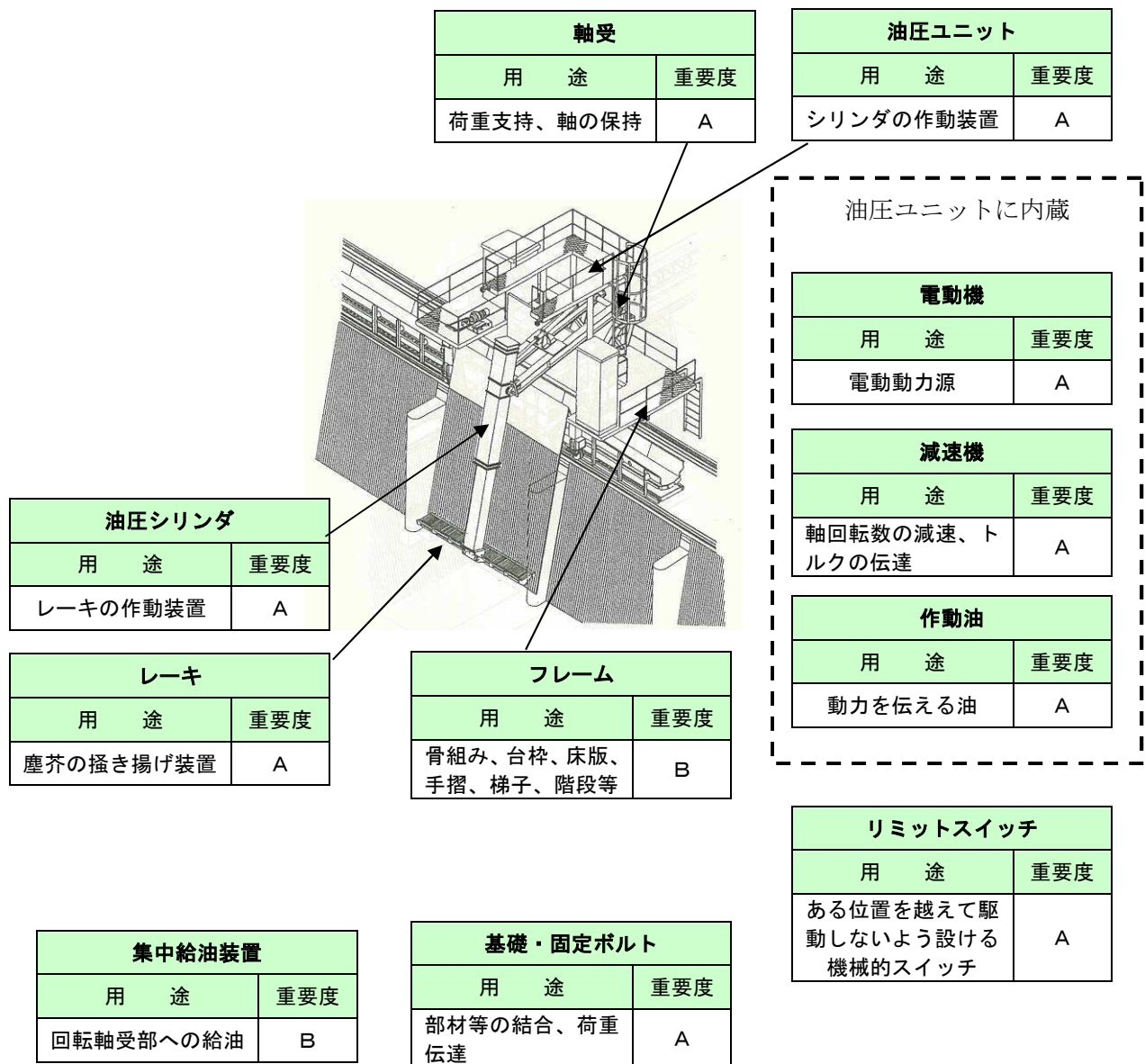


図-9. 1. 10 レーキ形定置往復式除塵設備の部位の用途と重要度

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

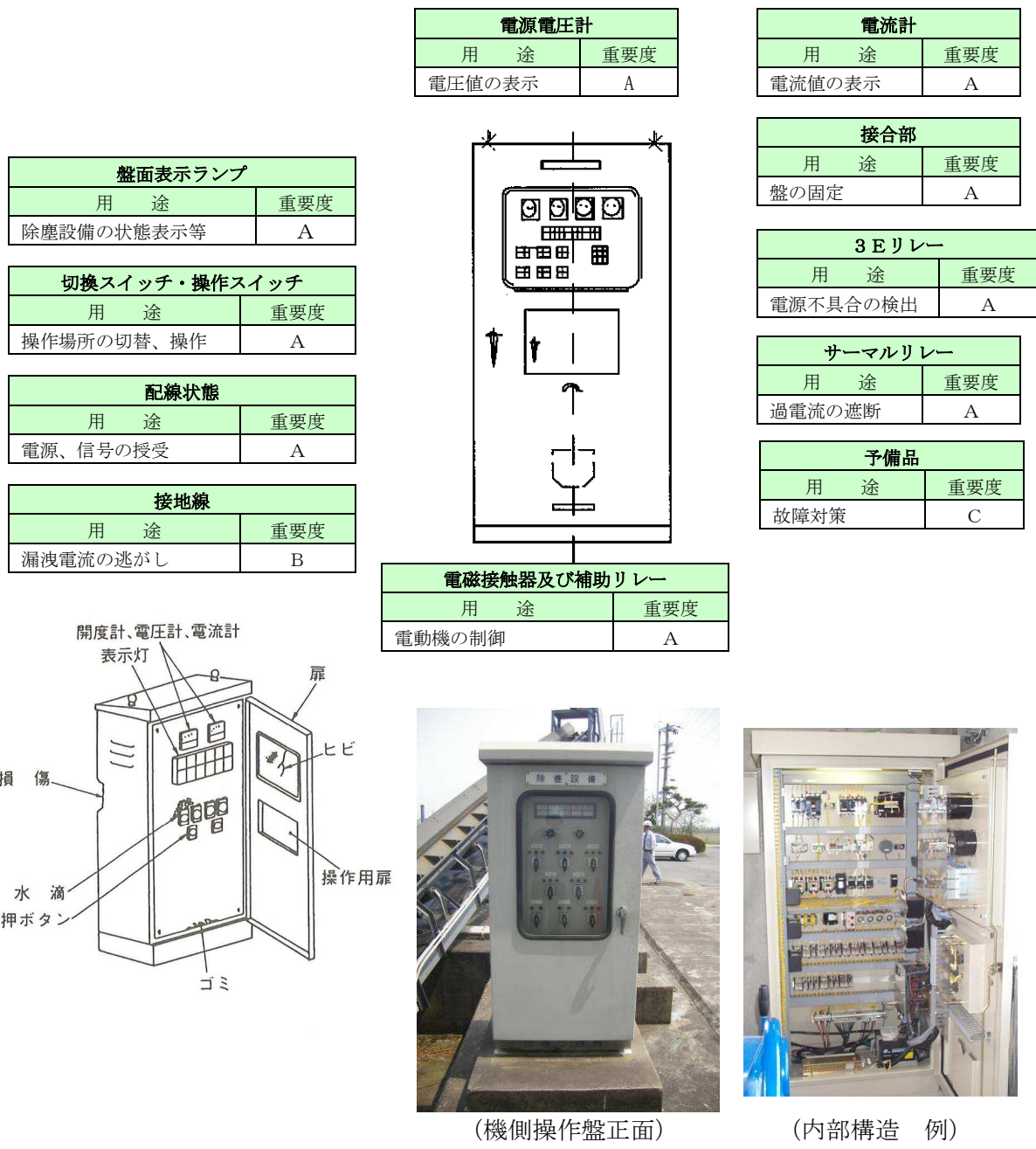


図-9.1.11 機側操作盤の部位の用途と重要度
(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

9.1.3 除塵設備の機能と性能

除塵設備は、塵芥を除去し、搬送・貯留する機能等を有する。除塵設備の性能は、これらの機能を発揮する能力であり、除塵設備に要求される性能を満足するよう機能保全に努める必要がある。

【解説】

(1) 除塵設備の機能と性能

農業水利施設である頭首工は、安定した取水量や取水位を確保することが、用水機場では河川などから農業用水を水路に引き入れる、あるいはパイプラインにより所定の位置に圧送水することが、排水機場では農地を洪水被害から守ることが目的である。これを達成するため、頭首工又は用・排水機場等に設置される除塵設備には塵芥除去機能、塵芥掻揚機能、流水流下機能など本来の目的を達成する機能（本来的機能）が必要となる。

除塵設備を有効に稼働させるためには、捕捉した塵芥を適時・適切に処理する必要があり、塵芥搬送機能、塵芥貯留機能、水切り機能、塵芥排出機能が必要となる。表-9.1.6に除塵設備の設置目的と具備する本来的機能を示す。また、本来的機能以外に経済性や環境性等の社会的要求に対して貢献する社会的機能がある。

表-9.1.6 除塵設備の設置目的と具備する機能

設 備	装 置	一般的に使用される形式	設置目的	機 能 (本来的機能)
除 塵 設 備	スクリーン	・ バースクリーン	・ 流水から塵芥を捕捉する ・ 流水を流下させる	・ 塵芥除去機能 ・ 流水流下機能
	除塵機	・ 背面降下前面掻揚式等	・ 塵芥を掻き揚げる	・ 塵芥掻揚機能
	搬送装置 (コンベヤ)	・ チェーンコンベヤ ・ ベルトコンベヤ	・ 塵芥を搬送する ・ 塵芥を貯留する ・ 塵芥の水分を分離する	・ 塵芥搬送機能 ・ 塵芥貯留機能 ・ 水切り機能
	貯留装置 (ホッパ)	・ カットゲート形等	・ 塵芥を貯留する ・ 塵芥の水分を分離する ・ 塵芥を排出する	・ 塵芥貯留機能 ・ 水切り機能 ・ 塵芥排出機能

除塵設備が具備する様々な機能（本来的機能）を実現するためには、その機能を発揮する能力である水利性や設備信頼性、構造安全性、修復性、耐久性などの性能を確実に確保する必要がある。性能管理においては、施設利用者等が除塵設備に求める能力＝要求性能を十分に理解し、本来的機能のみではなく社会的機能も考慮した上で、適切に要求性能を設定、管理していく必要がある。

表-9.1.7に除塵設備の機能と性能及び性能の指標の例を示す。

表-9.1.7 除塵設備の機能・性能及び性能の指標の例

機能・性能		性能の内容	性能の指標の例
1) 本来的機能		事業目的や頭首工、用・排水機場等の設置目的などの本来目的を達成するため、必須となる固有の機能（除塵設備に直接求める役割）	
塵芥除去機能 塵芥掻揚機能 塵芥搬送機能 塵芥貯留機能 塵芥排出機能 水切り機能 流水流下機能	水利性	施設管理者等（利用者）の要求を満たす水位・水量を確保するために、流水中の塵芥を除去する性能	除塵性（塵芥の捕捉能力や搬出能力等）
	設備信頼性	長期間の使用においても安定して稼働できる性能	長期使用安定性（施工・品質管理、耐用年数、使用時間）、動作・制御確実性（総合試運転による作動状況）（設備の信頼性を直接確認することは困難であるため、信頼性の高いあるいは耐用年数の長い機器を使用しているか、製作や据付等の施工段階で綿密な施工管理が実施されたか等の事項から推測する。）
	構造安全性	水理学的及び力学的に安全な構造である性能	【水理学的安定性】 流水に対する振動安定性（自励振動：流水中にあるスクリーンバーがカルマン渦（下流に発生する逆向きの渦列）に共振して振動する現象である。）
			【水理学的安全性】 通水性（スクリーンバー等の損失）
			【力学的安全性】 水圧等外力に対する耐荷性、耐震性（変形・損傷・板厚、応力照査等）
	耐久性	機器・部材等の経年劣化や高頻度の使用に対する耐久性能	【耐疲労性】 繰り返し使用による疲労耐久性（機器類の品質、使用期間）（除塵設備では問題になることは少ない。）
			【耐腐食性】 部材の防錆・防食性能（塗膜厚、部材の腐食代、材質）（除塵設備では、スクリーン、コンベヤ、ホッパが主に該当する。）
			【耐摩耗性】 部材の耐摩耗性（回転部のブッシュ等の摩耗、部材の摩耗代、材質）
			【耐劣化性】 ベルト、油脂類の耐劣化性（材料の品質、使用期間）
	修復性	地震等の災害や経年劣化による機器・部材等の損傷・故障時において、容易に修復できる性能	修復容易性、損傷・故障時対応性（部品調達、予備品等）（除塵設備では、運転不能になっても人力でゴミを除去することも可能なことが多いため、修復性の重要性は他の機能に比べて比較的低いと言える。）
2) 社会的機能		本来的機能以外の機能で、社会的要求に対し、適切に貢献する機能	
	経済性	建設費・維持管理費等ライフサイクルコストを低減できる性能	建設費・維持管理費等
	環境性	騒音・振動、環境負荷（CO ₂ 排出、生態系への影響）を低減でき、景観への配慮など、周辺環境と適合する性能	騒音・振動、環境負荷（CO ₂ 排出、生態系への影響等）、景観（周辺景観との不調和、老朽化後の景観）等（除塵設備では、運転中の金属の引き掻き音、ゴミの落下音、ゴミの腐臭等が問題になることが多い）
	維持管理性	施設管理時において、施設管理者及び第三者の人的安全性を確保しながら容易に操作・管理ができる性能	【維持管理安全性】 施設管理者、第三者の人的安全性（歩廊、防護柵、危険表示板、危険部位の保護カバー等） 【維持管理容易性】 維持管理容易性（水切りの容易さ、ゴミの飛散防止、メンテナンスフリー、操作容易性等）

※上表の本来的機能における事業目的とは土地改良事業（土地改良法の目的）を指す。

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

■参考■ 除塵設備の機能・性能の考え方

■機能の考え方

除塵設備の機能を水利システムの観点で分類した場合、本来の機能は、①水利用機能（流水中の塵芥の除去など水利用に関する役割）、②水理機能（流水に対する抵抗を小さくして通水しやすくするなど水理学的な送水に関する役割）、③構造機能（除塵設備の駆動機能や部材強度などの構造上の役割）に分類されるが、除塵設備の性能管理では、除塵設備に求める具体的な役割に着目し、機能保全を行うことを基本としている。この場合、本来の機能は、塵芥除去機能、塵芥掻揚機能、塵芥搬送機能、塵芥貯留機能、塵芥排出機能、水切り機能、流水流下機能などに分類される。除塵設備の具体的な機能を理解することは、機能保全の基本である他、設備等の重要度や設備の稼働形態を理解する上でも必要である。

なお、除塵設備における本来の機能は、事業目的や頭首工、用・排水機場等の設置目的など本来目的を達成するため、必須となる機能として分類されているため、水切り機能、流水流下機能なども本来の機能に含まれる整理とされている。

■性能の考え方

除塵設備の本来の機能に関する性能には、流水中の塵芥を除去し、農家や施設管理者などの要求を満たす用水を十分に確保出来ているかという視点の水利性等と、そのために、除塵設備が十分な信頼性を有しているかの視点の設備信頼性が必要となる。

また、設備信頼性を構造安全性が下支えし、構造安全性を修復性や耐久性が下支えする関係となる。（図-9.1.12）

このため、①水利性は、除塵設備全体としての性能が十分であるか、②設備信頼性は、除塵設備全体や装置レベルで十分な品質や動作確実性を有しているか、③構造安全性は、装置類が十分な除塵能力を有しているか、部材が十分な強度を有しているか、④耐久性や⑤修復性は装置、部材、部品レベルで、十分な性能（腐食代・予備品等）を有しているかの視点で診断を行う必要がある。なお、本資料ではゴム堰の制御設備は対象外としているが、機能診断調査において制御設備を含む設備全体として十分な性能を発揮しているか確認することが必要である。

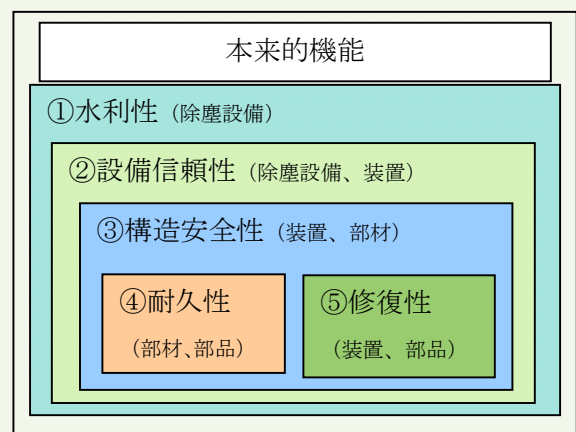


図-9.1.12 除塵設備の本来の機能における個々の性能の関係

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

(2) 除塵設備の劣化要因と現象

除塵設備は水に接する期間が一般的に長く、使用目的によっては操作頻度も多くなり、腐食、摩耗、局部的変形等の劣化現象が生じ易い環境にある。

これらの劣化度合いが許容範囲を超えると、設備の強度・剛性等、安全性に関わる性能が低下し、又は操作不能に至って設備そのものの故障以外に、設備周辺への溢水による災害などを引き起こすことにもなりかねない。

除塵設備の劣化要因には、主に機械的、化学・電氣的、環境的要因がある。劣化要因別の代表的な劣化現象及び主な発生部位又は発生時期を次に示す。

表-9.1.8 除塵設備の劣化要因と劣化現象及び主な発生部位又は発生時期

劣化要因	劣化現象	主な発生部位	発生時期
機械的	①回転部、摺動部、接触部の摩耗	駆動部、減速機、チェーン、スプロケット	摩耗故障期
	②機械的衝突、機械的負荷の繰り返しによる疲労（き裂、破損）	チェーン、スプロケット、コンベヤ	全期間
	③引張、曲げ、ねじれ応力によるひずみ等（クリープ的に増大するもの）	ベルト	摩耗故障期
化学・電氣的	①水との接触による腐食	レーキ、スクリーン、受桁	全期間
	②異種金属間の接触による腐食	レーキ	全期間
環境的	①気象条件（凍結等）に起因する変形・破壊等	スクリーン	冬期間
	②水質（塩分濃度等）や飛来塩分に起因する腐食の促進	レーキ、スクリーン、受桁	全期間
	③日光（紫外線）、酸素（オゾン）によるベルト、塗膜劣化	ベルト、フレーム	全期間
	④塵埃、湿気等による電気系統の絶縁劣化	操作盤、電動機等	摩耗故障期
	⑤流砂等による摩耗（塗膜）	スクリーン	摩耗故障期
	⑥流下物等による塗膜損傷	スクリーン	全期間
その他	①ネズミ等によるケーブルの食害、爬虫類の機側操作盤内侵入によるショート	操作盤、電線等	全期間

(3) 除塵設備で多く見られる性能低下事例

除塵設備の性能低下は装置・部位により異なる。装置・部位毎に多く見受けられる性能低下の事例を写真-9.1.3～写真-9.1.15に示す。

①レーキ



レーキの曲がりにより電動機に過負荷が生じ塵芥掻き揚げが不能となる

写真-9.1.3 レーキの変形

チェーンが変形して隣のチェーンと平行でなくなっている



写真-9.1.4 レーキチェーンの変形例

塗膜劣化により鋼材が腐食している溶接部が腐食しやすい



写真-9.1.5 レーキの腐食の例



油面計の接続部からの油漏れで表面が黒く汚れている

写真-9.1.6 減速機の油漏れの例



鋼材の腐食により塗膜が剥離している

写真-9.1.7 エプロン背面の腐食の例

②搬送装置



写真-9.1.8 駆動プーリ（電動機内蔵）の腐食例



写真-9.1.9 キャリアローラの劣化割れの例



写真-9.1.10 ベルトの片寄りの例



写真-9.1.11 スカートゴムの劣化によるひび割れの例

③貯留装置



写真-9.1.12 フレームの腐食の例



写真-9.1.13 接合部（ボルト）の腐食の例

④機側操作盤



写真-9.1.14 機側操作盤の外表面劣化の例

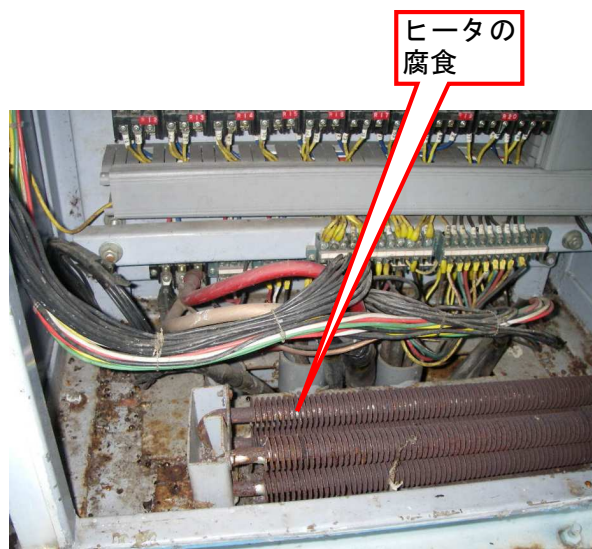


写真-9.1.15 機側操作盤の内表面劣化の例

9.2 機能診断調査

9.2.1 基本的事項

機能診断調査は、事前調査、現地踏査及び現地調査によって除塵設備の性能レベル（健全度）を把握する目的で実施する。機能診断で実施する調査内容や手法の選定にあたっては、構成する機器・部品ごとの劣化特性を踏まえ、調査の目的を明確にした上で、その目的に対応した最適な手段を選択する必要がある。

【解説】

(1) 機能診断調査の基本的な考え方

施設管理者が行う点検では要求性能を満たしているか否かを判定するのに対し、機能診断調査ではどの程度要求性能を満たしているか、あるいはどの程度性能が低下しているかを判定するものである。

このため、事前調査や現地踏査で健全度が判定できる場合（例えば設置後、数年程度の経過で日常管理でも異常がない設備や、適正な点検整備かつ履歴管理がなされており、健全度が明らかに高い（S－5、S－4）と判断できる場合）は現地調査を省略してもよいこととなっている。

また、コンベヤベルトは摩耗やクラックが発生しやすいこと、ステンレス製でないスクリーン等は腐食が発生しやすいこと、電動機は振動が発生しやすいこと、チェーンは緩みが発生しやすいこと等、構成機器毎の特性を踏まえて特に注目する調査項目を把握しておき、調査内容に適した計測器具等を準備しておくことが重要である。

なお、機能診断調査に係る情報は、一元化を図るため、農業水利ストック情報データベースシステムに蓄積するとともに、調査にあたっては、施設の状態を把握するための基礎情報として活用する。

定量的な情報は、過年度との比較ができるトレンドグラフなどで整理し、傾向管理に役立てる

(2) 機能診断調査の手順

除塵設備の機能診断調査は、効率的に施設を把握する観点から以下の3段階を基本とし、除塵設備の構成要素毎の主要な劣化及び劣化特性を踏まえて、合理的に調査を実施する。詳細な流れは図-9.2.2の機能診断調査の手順に示すとおりである。

- ①資料収集や施設管理者からの聞き取りによる事前調査
- ②設備の概況把握、仮設の必要性確認、現場の制約事項の確認等を行う現地踏査
- ③目視、計測等により定性的・定量的な調査を行う現地調査

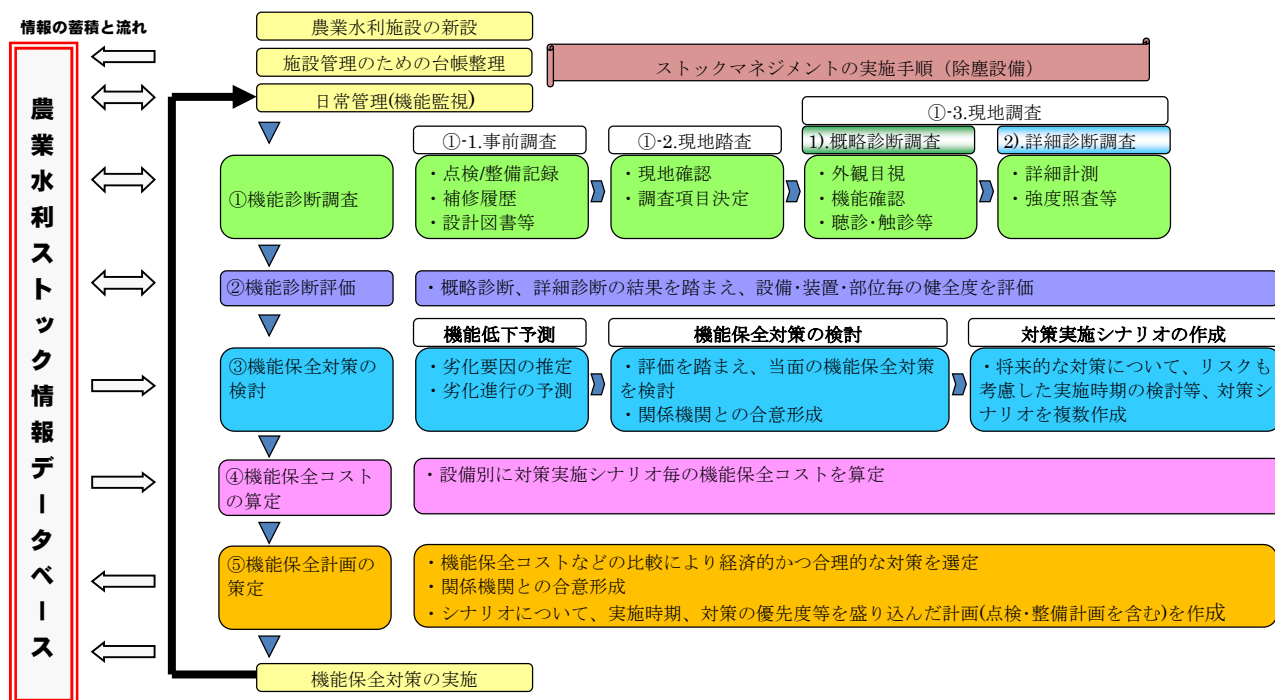
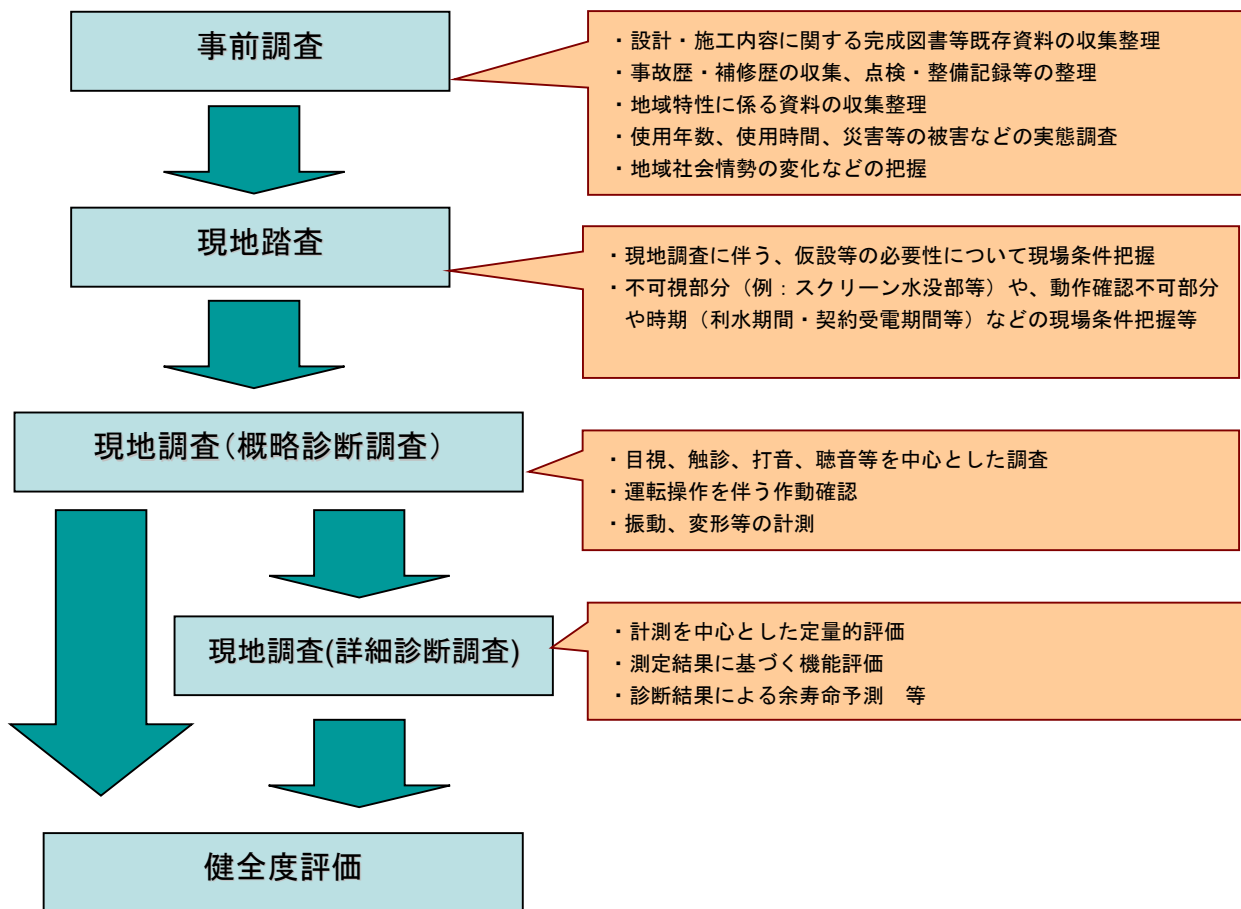


図-9.2.1 機能保全の実施手順

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)



詳細診断調査を行うケースの例

ケース 1) 概略診断調査では、健全度評価が行えない場合。

- ・スクリーン受桁に著しい腐食が発生していて、受桁の強度低下が懸念される場合等

ケース 2) 設備信頼性が著しく低下している場合

- ・設備の設置経過年数、使用時間、概略診断調査の結果（全体診断項目に占める S-3 以下の数や不可視部分の数等）などを総合的に判断し、実施

ケース 3) 著しい劣化がみられ、状態監視保全を必要とする場合

- ・概略診断調査等の結果から、外観の状況が悪く、近年点検・整備された形跡がなく、絶縁抵抗の低下が懸念される場合等

図-9.2.2 機能診断調査の手順

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

(3) 現地調査計画を立案する際の確認事項

機能診断調査は、目視、触診等の五感による判断や、運転操作を伴う作動確認、施設停止状態で行う各種計測等、多岐にわたって行う調査である。よって、除塵設備への近接調査や設備の操作状態等、様々な状態で調査することが多いため、これら調査の実施に当たっては土地改良区等の施設管理者と詳細な協議を行い、施設の使用期間や受電期間などの条件を事前に確認し、調査期間とそれに応じた調査項目を設定する必要がある。

例えば、動作確認では、負荷状態でないと、振動、異音、異臭等、実態としての異常は分からない。また、水位を低下させて目視確認や計測することが望ましいことから、それらの状況が実現可能かどうかを確認し、実現可能な時期に調査を実施する必要がある。

以下に調査計画立案時の主たる留意事項を示す。

- 対象設備の設計図書・完成図書・運転・点検・整備記録等の各種資料は整理されているか？それを踏まえてどのような項目の調査を行うべきか？
- 断水は可能か？ 動作確認は可能か？
- 目視はどの範囲まで可能か？ 設備へのアクセスは可能か？仮設を設置する必要があるか？
- 対象施設に何らかの懸念事項が認められるか？
- 調査時の電源は確保されているか？
- 調査時の操作員は確保されているか？
- 安全対策は万全か？
- 道路の交通、周辺住民、河川への影響はないか？
- 土木施設の診断と併せて効率的に実施可能か？
- 消耗・交換部品（潤滑グリス等）の準備は必要か？

9.2.2 事前調査（既存資料の収集整理等）

事前調査では、設備の状況や問題点等を把握するために、関係機関から事前に既存資料収集や聞き取り調査等を行う。これにより、現地での機能診断調査項目を決定し、健全度評価や劣化対策等に必要となる情報を収集・整理する。

【解説】

事前調査で収集することが望ましい資料及び主な調査内容を表-9.2.1 に示す。また、農業水利ストック情報データベースを活用し、施設基礎情報や補修等履歴、既往の機能診断結果を参考にする。

施設管理者（土地改良区等の担当者）への聞き取りにあたっては、対象設備毎に日常点検票を準備し、問診票の項目に従って、設備の現況を把握する。また、現地踏査及び現地調査の実施についてのアドバイスも施設管理者から受ける。

表-9.2.1 事前調査で収集する既存資料

情報の種類			参考資料	資料収集先	調査内容等	情報の活用目的
施設諸元	事業の目的・経緯		工事誌・事業誌	調管事務所等	事業の目的・経緯、施設の設置目的・経緯	設備の重要度の設定、機能診断調査項目の選定等
			事業情報	ストックDB	事業開始・竣工年、総事業費、受益面積	
	施設の把握	重要	設計書	土技所、施設管理者等	施設の用途、当初の設計条件、設計者	設備の重要度の設定、機能診断調査項目の選定や調査結果の検証等
			完成図書		竣工年月、製作者名、竣工図（設備構造・規模）、装置・機器の仕様、適用基準、設計計算書、運転制御方案、施工管理記録、検査成績書、取扱説明書	
			施設管理台帳	調管事務所、施設管理者等	設備構造・規模、改築状況（土地改良区で管理台帳を作成していることが多い）	設備の概要把握
			土地改良区等管内図	施設管理者	特に規定されていないため縮尺は多様	
			土地改良区等パンフレット		概要を把握するのに有効	
			施設基本情報	ストックDB	DB上に登録されている施設を確認 施工年・施設概要・設計流量・工事費・施工者・附帯施設	設備の重要度の設定、機能診断調査項目の選定等
	施設の日常管理		総代会議事録	施設管理者	日常管理の状況の確認	設備の状態把握、機能診断調査項目の選定や調査結果の検証、機能診断評価等
			定期点検記録等		既往の検査、点検記録、点検費用、機器の使用年数、時間	
運転操作記録			運転時間、頻度、運転方法			
維持管理情報			ストックDB	DB上に登録されている過去の維持管理費を確認 管理体制、管理費	機能診断評価、劣化予測、対策工法の検討等	
施設の補修履歴		重要	土地改良施設維持管理適正化事業記録	施設管理者	土地改良区等で実施した保全対策の記録の確認	設備の状態把握、機能診断調査項目の選定や調査結果の検証、機能診断評価、劣化予測、対策工法の検討等
			基幹水利施設管理事業記録		（整備・補修年月、整備・補修内容、整備・補修費用、故障発生年月、故障内容、故障原因）	
			故障・補修・整備記録		既往災害及び復旧に関する記録	
			災害復旧事業記録	ストックDB	DB上に登録されている過去の補修履歴等を確認 【補修工事情報】施工年・施工範囲・施工工法・施工理由・工事費 【点検整備業務情報】点検区分・点検整備内容・点検整備費用	
			補修等履歴情報			
施設の機能診断結果		既往の機能診断報告書	調管事務所等	広域基盤整備計画調査などによる既往の施設機能診断結果	設備の状態把握、機能診断調査項目の選定、機能診断調査結果の検証、機能診断評価等	
		機能診断情報	ストックDB	DB上に登録されている過去の機能診断結果を確認 施設変状発生箇所、総合評価結果		
				その他		供用状況
河川占有許可申請書						
供用環境	水質条件	調管事務所等	水質既往調査結果			
	飛来塩分		地形図・水質		海岸からの距離	
地域特性	流芥物	施設管理者	流芥物の種類や設備への影響等を確認			
地域社会情勢の変化	関係者への聞き取り等		水質や取水期間等の設備への影響を確認			

注1）表中の緑のハッチは農業水利ストック情報データベースに登録されている事項

注2）資料収集先は「調管事務所：土地改良調査管理事務所」、「土技所：土地改良技術事務所」、「ストックDB：農業水利ストック情報データベース」を指す

(1) 設計、施工内容に関する既存資料の収集整理

①施設の名称、所在地、設計者及び施工業者

設計図書、竣工図面又は聞き取りなどから施設の名称、所在地、設計者及び施工者を調査する。施設の名称はデータベースの使用に必要となり、所在地は気象条件等を推測するための資料となる。

また、設計者及び施工者は聞き取りをするときに必要となる。

②竣工年月

設計図書、竣工図面などから竣工年月（施工時期）を調査する。劣化現象は経年的に進行する場合もあることから、竣工後の経過時間を把握することにより、劣化現象の原因の把握、今後の予測などを行う基礎的資料となる。

また、施工当時の各種基準、材料特性などを把握することができ、それにより劣化要因を推定することが可能となる場合もある。

古い施設で、完成図書の所在がわからない場合は、工事施工業者が持っていることがあるので、確認するとよい。

③設計内容

設計図書（設計図、業務報告書）、完成図書（竣工図、施工記録、取扱説明書等）から、構造物の用途・規模・構造等、当初の設計条件、荷重条件、地盤条件、部材条件等を調査し、設計内容の妥当性の確認を行うとともに、当初と現在の設計基準・規格内容と比較し、必要に応じて現在の設計基準により安全性の確認を行う。また、現地踏査及び現地調査結果と比較することにより、設計条件との違いを明らかにし、それにより劣化要因を想定することが可能となる。

特に、板厚減少（腐食）量や軸受の摩耗量判定並びに傾向管理による判定を行う場合、設置当初の計測値と対比する必要があることから、装置や機器の仕様・施工管理データを収録した当該設備の「完成図書」が必要となる。修繕工事があれば、その「完成図書」も必要である。

造成後何十年も経過した古い設備等において「完成図書」の入手が困難な場合は、当該設備の施工業者から当時の設計内容について情報収集するとよい。



図-9.2.3 事前調査のイメージ

(2) 運転履歴・維持管理履歴・事故履歴・補修履歴の収集整理

施設機械設備の劣化は設備の運転時間、維持管理内容やその頻度に大きく影響されるため、運転記録、維持管理内容・頻度、塗装塗替や分解整備等の定期点検整備内容・頻度及びそれら費用等の情報を収集することが重要となる。

また、点検や整備に関する履歴は、設備の状態を把握するための重要な情報であり、特に、点検・整備時の計測記録や補修・整備記録等の内容を十分に把握した上で、調査が必要な項目を選定する必要がある。

運転・補修・事故履歴は、設備の機能状態、劣化状態等を定量的に把握するための基礎資料として可能な限り詳細に記録しておくことが必要であり、これらデータの変化や推移（傾向）をみることで異常の兆候をいち早く発見するのにも有効利用でき、かつ現在発生している変状が過去の変状と類似の原因によるものか、補修・整備による効果がどの程度あるのかを推定することが可能となる。特に写真データは経年劣化の推移を把握する有効な手段である。

履歴管理に必要な項目と内容については表-9.2.2に示す。

表-9.2.2 履歴管理に必要な項目と内容

項 目	内 容
点検・保守記録 整備・補修記録	日常、定期、臨時点検結果、外部委託の場合に要した費用 整備・補修内容、整備・補修年月日、補修交換部品等名称、 整備・補修に要した費用
故障・修理記録	故障部位、故障内容、故障原因、故障発生年月日、 修理処置内容、交換部品等名称、修理年月日、修理に要した費用
運転記録	運転時間（総運転時間、年平均運転時間、年毎運転時間等）

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

(3) 地域特性に係る資料の収集整理

塩害、酸性河川等の水質環境、塵芥物等により劣化を促進させる地域特性が存在する場合は、これらを把握しておくことにより劣化要因を推定する際の基礎資料の一部として活用できる。特に、除塵設備を構成する、スクリーンや除塵機のフレームは、水質の影響を受けやすい。

(4) 施設管理者に対する問診事項

①基本的な問診事項

設備のどの部分に、どのような劣化や異常が発生しているか

②その他確認事項

- ・劣化の程度、水管理・保守上の課題、維持補修費用、除塵設備の操作の実態等
- ・流砂や流木及び塵芥物の流下物や水質の変化、設備の管理体制や操作対応の変化等

※これらは、機能保全計画書作成時の対策工法等の決定に重要な要素

③施設管理者の意識・要望等

- ・劣化が顕在化している箇所の設備改修の緊急性等について施設管理者の意識・要望等を把握する。
- ・運転操作方法、維持管理に関する内容の確認や改善点などを聴取する。

④調査時期の確認

除塵設備は頭首工、用・排水機場等に設置される構造物であることから、河川流況や取水期間等により対策範囲や期間に制約を受けることが多いため、現地調査時に断水調査等を想定している場合は、通水期間、断水可能期間（時間）などを把握しておく。

実際に除塵設備を運転操作している担当者でないと、正常状態と異なった振動、音、臭い、温度等が発生しているなどの比較状況は、わからないので、これらの情報を聞き取ることが重要である。

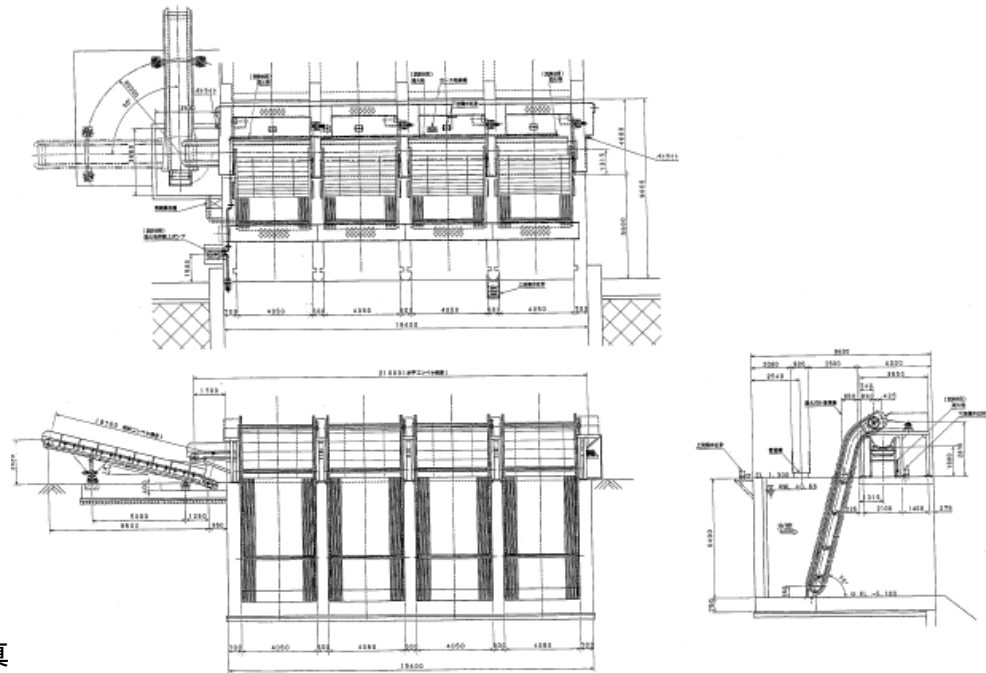
(5) 事前調査結果の取りまとめ様式

表-9.2.3～表-9.2.6の例に示すような事前調査票を収集・整理する。

表-9.2.3 除塵設備の事前調査表（設備概要） 記載例(1/4)

項 目	内 容
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
除塵設備の設置されている 施設名称	〇〇排水機場（又は、用水機場、用・排水路、頭首工等）
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	〇〇鉄工所(株)
施 工 費 用	〇△千円
設置年月日(供用年月日)	平成12年3月(供用：平成12年4月1日)
設 備 概 要 (主要機器仕様)	①除塵機：背面降下前面掻揚式 B4.0m×H6.4m — 4基 引上げ速度 — 5m/min ②スクリーン：スクリーンバー — 目幅 30.0mm ③搬送装置：ベルトコンベヤ式 平ベルト 10m、速度 — 20m/min ④操作設備：中央-機側 監視操作卓、現場操作盤

除塵設備全体図



除塵設備全景写真



(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

表-9.2.4 除塵設備の事前調査表（設備概要） 記載例(2/4)

項 目	内 容					
1. 設備の概要						
設 備 名	〇〇排水機場 1号除塵機					
設 備 仕 様	背面降下前面掻揚式 4.05m×6.4m					
施工業者名(保守業者含)	〇〇鉄工所(株)					
施 工 費 用	〇△千円					
設置年月日(供用年月日)	平成12年3月(供用：平成12年4月1日)					
2. 既存資料の整理状態						
・改造後の図書の有無						
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)		
H15.3.26	除塵機全体	点検整備	(株)〇〇鉄工所	500		
H20.10.23	除塵機全体	塗替塗装	〇〇塗装店	1500		
H20.10.9	機側操作盤	改造	(株)〇〇鉄工所	200		
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		
H17.10.9	マグネットSW (1号除塵機49-1 (THR-MC))	JEM-〇〇、〇〇電気	劣化	3 個		
H22.11.23	減速機の潤滑油	〇〇石油、〇〇	劣化	1.5ℓ		
5. 故障・不具合の記録						
発生年月日	故障原因	工期	故障前の兆候	内容	取替部品内訳	費用(千円)
H24.8.23	ベルト緩み	1日	ベルトスリップ	調整	なし	20
6. 事故記録						
発生年月日	原 因	内 容		対応措置方法		
7. 管理・操作体制状況						
管理人員 〇〇名						
8. 稼働状況、塵芥、周辺環境等に関する事項						
除塵設備の稼働状況	回／年程度		10回／月程度		1時間／回程度	
流入塵芥量	平均塵芥量 t／年、ピーク時の塵芥量 t／時間、 季節的な変動量 t／月（月） ～ t／月（月）					
塵芥の質	最大寸法 m、平均的な形状・寸法： 形× m、 塵芥の種類：					
塵芥処理時の流況	塵芥処理時の流入水量 m ³ /s、上流水深 m					
補助作業の有無	塵芥処理時の補助作業の必要性（有、無）					
騒音、異臭	周辺住民からの苦情の有無：騒音（有、無）、異臭（有、無）					
9. その他特記事項						
特になし						

※各設備毎に作成する。

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

表-9.2.5 除塵設備の事前調査表（設備点検・整備履歴） 記載例(3/4)

設備名	装置区分	部位名	施工方法	初期投資費 (千円)	設置後経過年数										合計 (千円)
					3	4	5		8			12	13		
○揚水機場△△除塵設備	スクリーン	スクリーン 本体													
		整備費	小計		0	0	0		0				0		0
			累計		0	0	0		0				0		0
	1号除塵機	レーキチェーン													
		レーキ													
		駆動用チェーン													
		塗 装	再塗装(エポキシ系)						△ 1,000						1,000
		点 検	通常点検		500										500
		整備費	小計		500	0	0		1,000			0	0		1,500
			累計		500	500	500		1,500			1,500	1,500		1,500
	搬送装置	ベルト										調整 50			50
		スカートゴム													
		駆動用チェーン													
		塗 装	再塗装(エポキシ+ポリウレタン系)						△ 500						500
		整備費	小計		0	0	0		500			50	0		550
			累計		0	0	0		500			550	550		550
	機側操作盤	本体	既設仕様で交換												
		内部部品	既設仕様で交換				50		200						250
		整備費	小計		0	0	50		200			0	0		250
			累計		0	0	50		250			250	250		250
	整備費の集計		整備費 合計	200,000	500	0	50		1,700			50	0		2,300
			整備費 累計	200,000	500	500	550		2,250			2,300	2,300		2,300

※表中の数値は整備費（千円）（仮設・人件費込み）を示す。

※○印:交換、△:補修（事故や故障による交換、補修の場合は●、▲とすること）

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

表-9.2.6 除塵設備の事前調査表（設備の現状） 記載例(4/4)

整理番号	001		調査年月日	平成 19 年 8 月 30 日	
地区名	〇〇平野地区		記入者	山田 太郎	
施設名	〇〇揚水機場	前回分解点検実施年月日	平成〇年〇月〇日		
項目	異常の有無、内容※1			異常箇所※2	
構造上の 変状	スクリーン	1.異常有り ①外観に異常が見られる(劣化、発錆、摩耗、損傷・変形、ボルト・ナットのゆるみ・脱落等) ②その他の異常が見られる() 2.異常無し 【特記】			
	除塵機	1.異常有り ①清掃状態が不良である(ごみ、流木、土砂の堆積等) ②外観に異常が見られる(損傷・劣化、摩耗、継目の変状等) ③異常な振動・音が発生している ④掻揚機能に支障がある ⑤レーキチェーンに緩みがある ⑥その他の異常が見られる() 2.異常無し 【特記】1号ポンプ吸込水槽側に 30cm 程度の堆砂がある。			1号ポンプ吸込水槽側
	搬送装置	1.異常有り ①清掃状態が不良である(ごみ、流木、土砂の堆積等) ②外観に異常が見られる(損傷・劣化、摩耗、継目の変状等) ③異常な振動・音が発生している ④搬出機能に支障がある ⑥その他の異常が見られる() 2.異常無し 【特記】ベルトに摩耗が見られる。			
	貯留装置	1.異常有り ①清掃状態が不良である(ごみ処理が不十分等) ②外観に異常が見られる(損傷・劣化、摩耗、継目の変状等) ③異常な振動・音が発生している ④貯留物の落下等が見られる 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】ホッパの内面及びカットゲート部に腐食等の劣化が見られる。			
	機側操作盤	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】配電盤回路の絶縁抵抗値が低下している			
操作管理上の 不具合	(調査時には顕在化していない事象も含めて、日常の操作管理を行う上で感じている不具合等を聞き取る)	1.異常有り ①現在のスクリーンでは、目幅が広すぎて塵芥が十分捕獲できない ②現在のスクリーンでは、目幅が狭すぎて必要以上に小さい塵芥まで捕獲する ③スクリーン前後の水位差が、設計条件以上になる場合がある ④除塵機の塵芥処理能力が小さい ⑤コンベヤの塵芥処理能力が小さい ⑥ホッパの塵芥貯蔵容量が小さい ⑦その他の不具合が見られる() 2.異常無し 【特記】生活ゴミのほかに草・葉の流入が多く、現在のスクリーンでは十分に捕捉できていない。			1号除塵機
		定期点検実施の有無	1.定期的に実施(前回実施日: H〇年〇月〇日) (周期: 〇〇に1回) 2.不定期に実施(前回実施日: H〇年〇月〇日) 3.未実施 4.点検・整備記録の有無 【特記】適用しているマニュアル名を記載する。(例 基幹水利施設指導・点検・整備マニュアル(揚水機場編)又は(排水機場編))		

※1：異常の有無、内容は、該当する番号に○印をつける。

※2：異常箇所は、発生している位置を記入する。(例 1号ポンプ吸込水槽側)

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

9.2.3 現地踏査（巡回目視）

現地踏査では、現地調査の実実施手順等を決定するために、事前調査で得られた情報をもとに現地にて、現場条件などの必要な事項を把握する。

【解説】

事前調査で得られた情報をもとに、現地を踏査して設備全体を観察することを原則とする。劣化箇所の位置や劣化の内容、程度を概略把握し、現地調査箇所、調査項目、調査方法を決定する。現地踏査は、日常管理を通じて平常時の状況を熟知する施設管理者（土地改良区等）と一緒に実施することが望ましい。

現地踏査では、現地調査における運転中の状況確認が非常に重要であるため、調査の実施時期について、施設管理者と十分な調整が必要である。

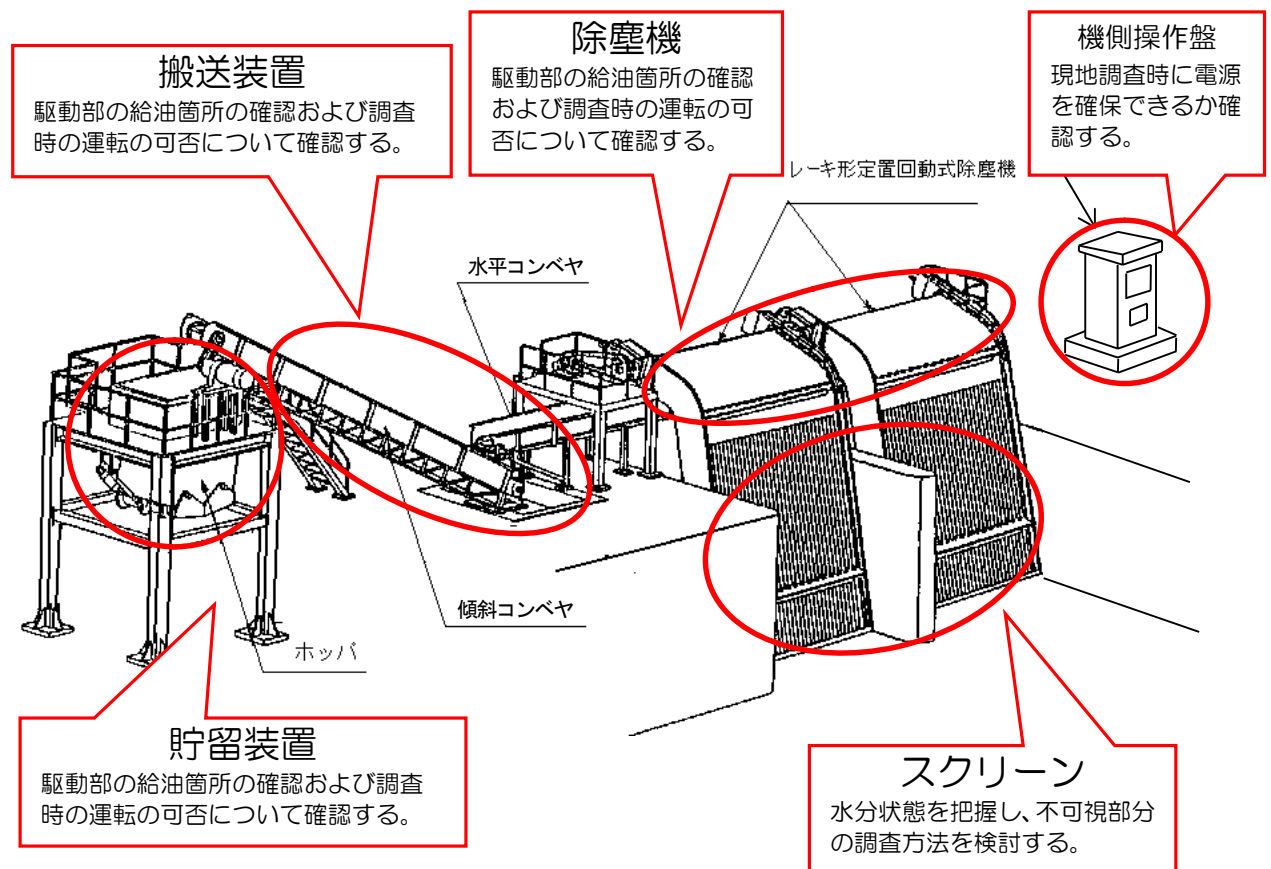


図-9.2.4 除塵設備の装置例

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

(1) 踏査方法

- ①目視により設備全体を観察し、劣化の有無や劣化の内容・程度を概略把握する。
- ②劣化の原因把握のため水質など周辺的环境条件等を把握する。
- ③現地調査に先がけて、不可視部分の確認、仮設の必要性の有無、動作確認に必要な電源の確保の可否、診断可能時期などの把握を行う。

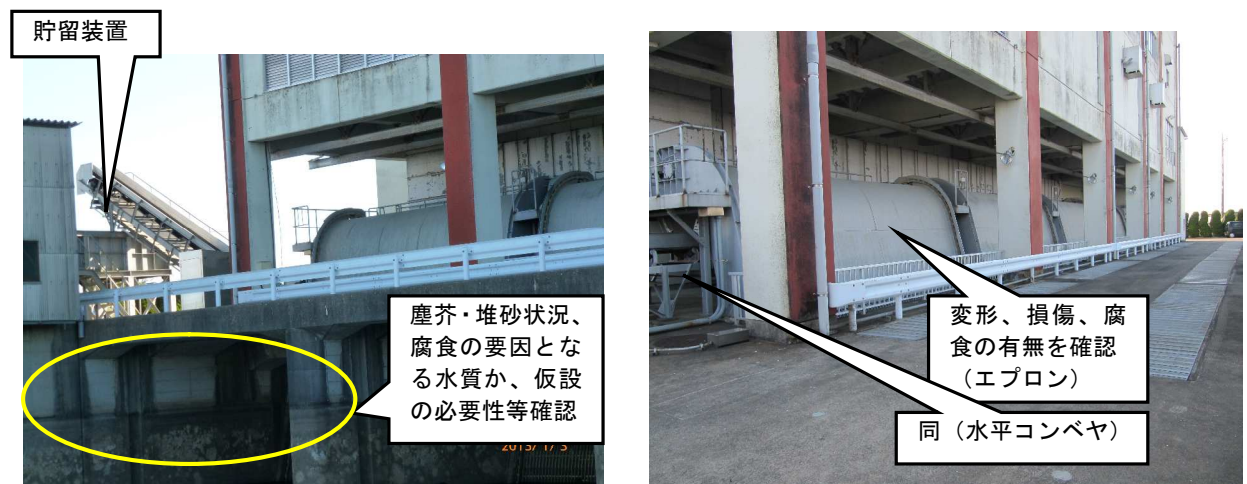


写真-9.2.1 除塵設備の全景

(2) 現地調査計画立案に資する現地踏査の着眼点

現地調査計画立案に当たり現地踏査の着眼点を表-9.2.7 に示す。

表-9.2.7 現地踏査の着眼点

現地踏査項目		着眼点
異常等	明らかな異常	部材の変形、損傷、塗装剥離、レーキの片吊り、レーキチェーンのゆるみ程度を確認
	計器類の状況	電圧計、電流計等の計器類が正常か確認
環境条件	堆砂状況	除塵機の掻き揚げ障害等の要因となるスクリーン下部付近の堆砂状況を確認
	水質状況	スクリーン及び除塵機の腐食等の要因となる水質か否かを設備設置場所や臭覚、視覚等により水質検査の必要性を確認
	塵芥状況	動作不良、部品の損傷の要因となるスクリーン、レーキ等への塵芥干渉状況を確認
仮設の必要性		現地調査（設備へのアクセス）時の吊上げ設備、足場、仮締切り、水替え等の仮設の必要性を確認
診断時期	受電期間	動作確認の実施時期や通電の要否を確認するため受電期間を確認
	運転操作停止の可否	運転操作停止の可否と操作許容時間を確認
現場制約状況	動作確認の可否・時期	現地調査時の水路水位状況や通水状況、設備の補修整備計画等を確認
	不可視部の有無	現地調査時の不可視部の有無と部位を確認
安全対策		転落防止対策等の安全対策の要否を確認

1) 部材劣化の明らかな異常（変形・損傷等）

現地踏査時には、除塵設備全体を目視にて観察し、変形や損傷等、部材劣化の明らかな異常がないか確認する。

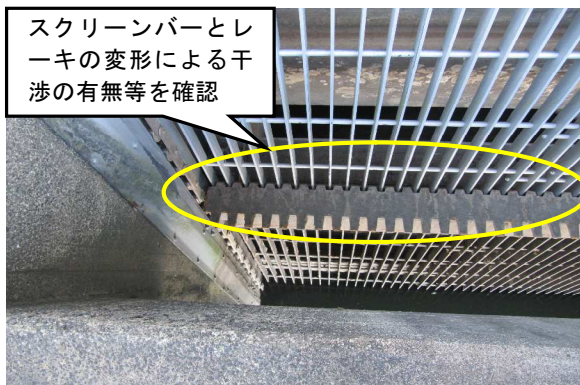


写真-9.2.2 レーキの片吊り、変形



写真-9.2.3 レーキチェーンの摩耗、損傷



写真-9.2.4 スクリーン腐食



写真-9.2.5 明らかな異常（キャリアローの劣化）

2) 堆砂・水質状況

劣化要因を把握するため、スクリーン下部付近の堆砂、水質、落葉等の状況を目視にて確認する。



写真-9.2.6 除塵設備上流部

3) 仮設の必要性

吊上げ設備や足場工、水替工の必要性を判断する。

また、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。

4) 現場状況の制約事項

現地調査時の現場制約条件（足場・仮設等の必要性）について、十分確認しておく必要がある。以下に、考えられる現場制約条件の例を示す。

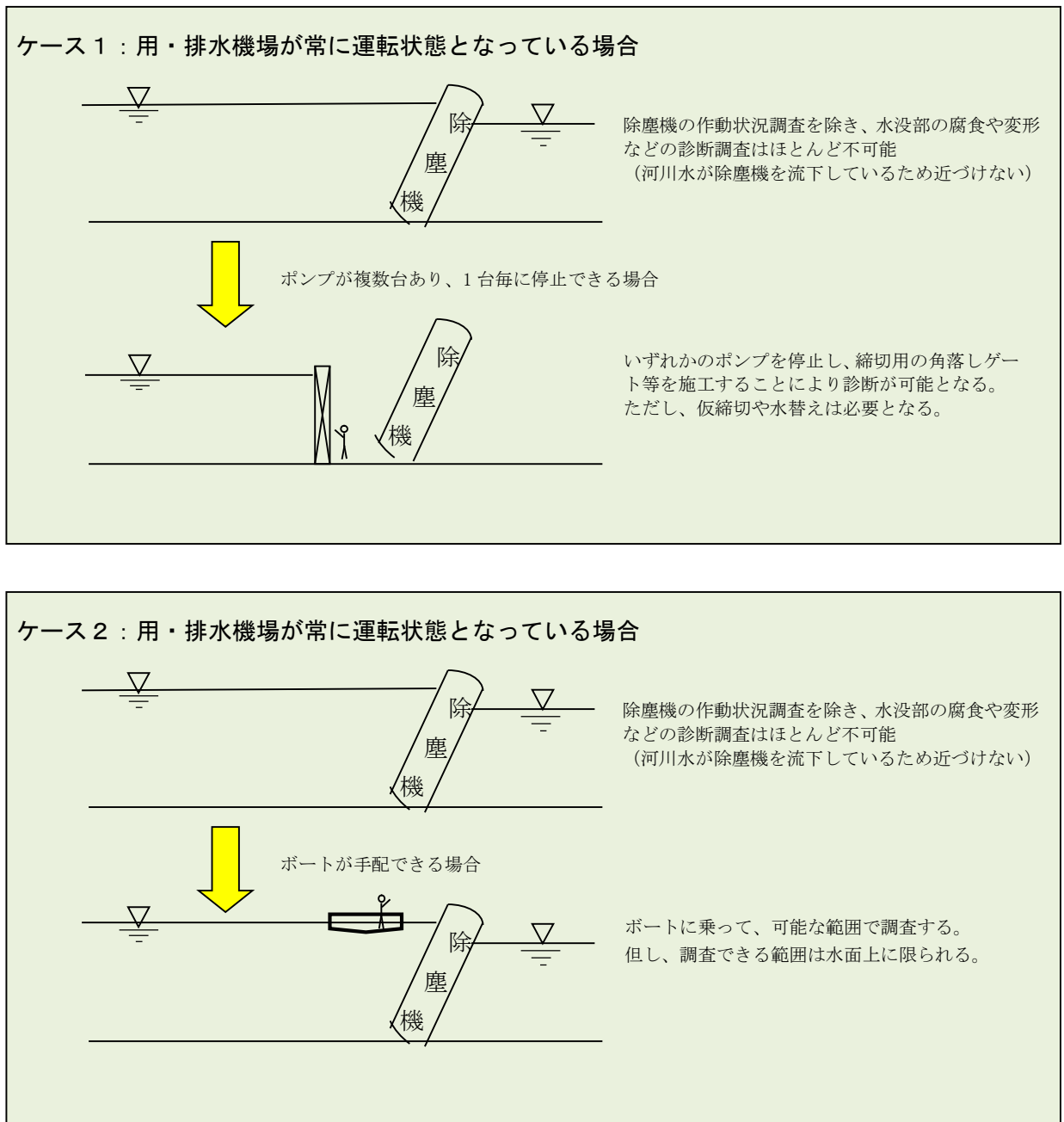


図-9.2.5 現場制約条件の例

4) 診断時期の確認

除塵設備の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聞き取りにより確認する。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
受電期間				←	←	←	←	←	←			
運転状態での診断 可能時期				←	←	←	←	←	←			

図-9.2.6 受電期間と診断可能時期

5) 点検箇所の確認

水路内や傾斜コンベヤのプーリに近づいて調査する際は、高所作業となるため、梯子や脚立の必要性を確認しておく。



写真-9.2.7 コンベヤ点検状況

除塵機駆動部は保護カバーで覆われているので、点検窓から調査できるのか、保護カバーを取外す必要があるのか確認しておく。



写真-9.2.8 除塵機駆動部

(3) 現地踏査時の問診

現地踏査時に施設管理者及び操作員に対して行う除塵設備の問診例として、除塵設備の現地踏査票の記載例を表-9.2.8に示す。

(4) 現地調査項目の検討

現地調査項目は、先行して実施する事前調査・現地踏査により決定する。なお、現地調査の実施においては、できる限り現場調整を行い、近接での調査が可能な条件を設定するが、現場制約条件上、不可視部が多く存在する、仮設費用が非常に大きくなる場合等においては、設備の重要度を考慮してできる範囲での調査を検討する。

また、事前調査の段階で日常点検や整備が適切に行われ、その実施記録等が入手できる場合で、明らかに設備の健全性が高いと判定でき、除塵機が複数ある場合は、1基だけを現地調査の対象とする等、通常のストックマネジメントにおける現地調査では費用対効果が調査の目的に見合っているかを考慮の上、調査を合理的に行うことを基本として実施する。

表-9.2.8 除塵設備の現地踏査票 記載例

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(株)
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 除塵機	
	異常の内容 (現地確認)	レーキチェーンにゆるみ有	
	設備名称		
	異常の内容 (現地確認)		
環境条件	堆砂状況	上流側に堆砂あり	
	水質状況	特に問題なし	
	その他		
仮設の 必要性	吊上げ設備	角落しの吊り込みにトラッククレーンが必要	
	足場	傾斜コンベヤ及びホッパの調査に足場が必要	
	水替工	仮締切り及びそれに伴う水替工が必要	
	その他 (角落しの有無)	重機・大型トラック (10t 級) のアクセスにも問題ない	
		角落しは格納されているが、水密ゴムを取り換える必要がある	
診断時期	受電期間	通年受電	
	診断時期	農閑期(10 月～4 月)であれば、制約条件が少ない	
	その他	除塵機については常に 1 基は運転が可能な状態を維持する必要がある	
現場条件の 制約事項	動作確認の可否	可能であるが、民家が近いので、運転は日中に行う	
	不可視部	水没部下部フレーム	
	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			

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

9.2.4 現地調査（近接目視と計測）

現地調査では、事前調査・現地踏査で得られた結果等を勘案して、調査項目及び調査内容を設定し、目視や計測等により劣化の程度を定性的・定量的に把握する。

現地調査を実施するにあたり、現場条件により制約を受ける場合においても、可能な限り、効率的な調査を行い設備の健全度の把握に努める必要がある。

【解説】

設備の機能診断調査は、当該時点での設備の機能・性能がどの程度の状態になっているのかを判断するものであり、これらの結果より、余寿命を推定し、異常あるいは故障に関する原因及び将来への影響を予知・予測するものである。設備の診断は、五感や簡易な計測などによる「概略診断調査」、必要に応じ専門技術者が行う「詳細診断調査」とレベルを高めていく方法をとる。概略診断調査は設備全体の状況が把握できることから、概略診断調査を省略して詳細診断調査だけを実施することは通常は行わない。

概略診断調査及び詳細診断調査の内容は以下のとおりである。

(1) 概略診断調査

①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（ノギス、鋼製巻尺、金属製直尺等を使用した変形の測定等）
- ・ 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

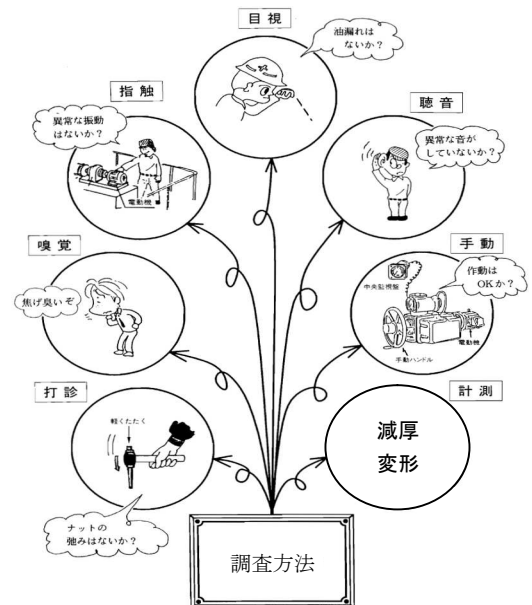


図-9.2.7 概略診断調査イメージ

【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。

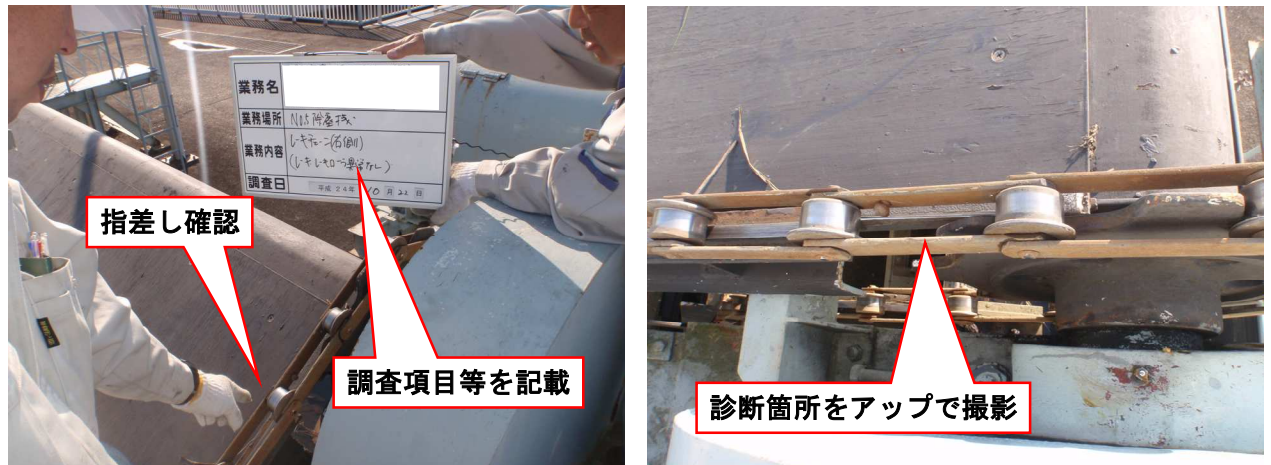


写真-9.2.9 レーキチェーン確認例



写真-9.2.10 絶縁抵抗測定例

②留意点

- ・ 施設管理者等の直近の点検整備記録等により、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良い。なお、不足する項目がある場合は、基本的にその項目のみを調査するものとする。
 - ・ 異常音などの判断は、正常時の音と比較し、相対的な判断をする。(施設管理者の診断が必要)
 - ・ 写真管理を行う。(状態確認、経年劣化の進行状況の把握、専門家などへの意見聴取に有効)
- なお、最近ではハイビジョン動画等が比較的簡単に記録できることから、ゴミがどのように掻き揚げ・搬出されるかを把握するのに利用するとよい。
- ・ 調査中につき操作不可を機側操作盤に掲示し、操作盤小扉を開けて「機側操作モード」にしておく。



写真-9. 2. 11 操作不可揭示例

③概略診断調査表

表-9.2.9～表-9.2.13 に概略診断調査表の記載例を示す。概略診断調査表は、形式別、装置別、部位別に整理しており、また部位の概略診断調査項目毎に健全度評価結果についても記録するようになっている。

概略診断調査表及び判断基準は、別途農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」参考資料編(以下「参考資料編」という。)に記載する。

設備	装置
除 塵 設 備	① スクリーン
	② 除塵機 (除塵機の形式) レーキ式 往復式
	③ コンベヤ(搬送装置) (コンベヤの形式) ベルト式 チェーン式
	④ ホッパ(貯留装置)
	⑤ 機側操作盤

図-9.2.8 概略診断調査表の種類

概略診断調査において健全度の把握ができない場合は詳細診断調査に移行することとなる。(図-9.2.2 参照)。詳細診断調査に移行する事例を次頁に示す。

ケース 1) 概略診断調査では、健全度評価が行えない場合

【レーキチェーンの伸び】



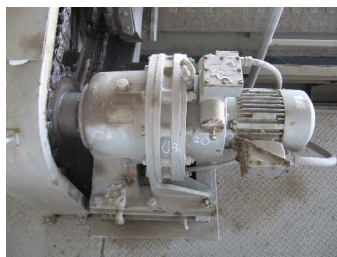
レーキチェーンの伸びが発生している。
レーキの片吊りが懸念される。

写真-9.2.12 レーキチェーンの伸び測定例

ケース 2) 設備信頼性が著しく低下している場合

設備の設置経過年数、使用時間、概略診断調査の結果（全体診断項目に占める S-3 以下の数や不可視部分の数等）などを総合的に判断し、実施する。

【電動機の性能低下】



屋外にあり、近年点検・整備された形跡がなく、
絶縁抵抗の低下が懸念される。

写真-9.2.13 電動機の性能低下事例

ケース 3) 著しい劣化がみられ、状態監視保全を必要とする場合

【レーキの腐食劣化】



レーキの腐食が著しく、塵芥噛み込みにより変
形し、レーキの回転にも支障をきたすことが懸
念される。

写真-9.2.14 レーキの劣化事例

表-9.2.9 スクリーン 概略診断調査表 記載例

スクリーン 概略診断調査表																			
施設		名		H揚水機場				コード No.											
用		途		塵芥除去				調査者氏名		〇〇コンサルタンツ(株)									
機器		名		スクリーン				調査年月日		平成〇年〇月〇日									
号		機		No.1流入スクリーン				形式 —											
製		造		者															
製		造		番															
製		造		年		月		日		1988年				運 転 頻 度		— 回／年程度		— 回／月程度	
装置区分	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	調査結果		参考調査項目NO.						
											項目別健全度	部位別健全度							
スクリーン	全体	A	—	23	清掃状態	C	目視	①ひどい汚れ・油の付着が無いこと ②ゴミ、土砂、流木等がないこと	停	S-4	S-4	2							
			—		損傷、変形	A	目視	塵芥掻揚げの機能に支障がないこと	停	S-4		4							
			—		塗装	C	目視	さび、ふくれ、われ、はがれがないこと	停	S-4		3							
	スクリーン	A	—	40	23	損傷、変形	A	目視	有害な損傷、変形がないこと	停	S-4	S-4	4						
	受桁	A	—	40	23	損傷、変形、たわみ	A	目視	有害な損傷、変形、たわみがないこと	停			4						
	補助スクリーン	A	—	40		損傷、変形	A	目視	有害な損傷、変形がないこと	停			4						
	ボルト	B	—	—	23	ゆるみ、脱落	A	目視	ゆるみ、脱落がないこと	停	S-4	S-4	6						

※ 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。

出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」

【参考】概略診断調査のポイント

1. スクリーン



- ・ 流下してくる塵芥の種類や量が、環境や使用条件の変化により建設当初から変わってきていないか確認する。
- ・ 運転に支障となる流木、粗大ゴミ、土砂が集積しやすい場所
- ・ 喫水面付近は最も腐食しやすいので腐食状況を注意して調査する。



ボルトの一般的な位置

スクリーンバー

スクリーンバー

受桁の一般的な位置（スクリーンの下流側）

停止中のレーキ位置

受桁には土砂や塵芥の堆積により水はけが悪く腐食しやすい。

補助スクリーン（先端が変形しやすい）

補助スクリーン



レーキチェーン

スクリーンの内側の状況写真

写真-9.2.15 スクリーン概略診断調査ポイント

表-9.2.10 除塵機（レーキ式） 概略診断調査表 記載例

除塵機 概略診断調査表													
施設名		H橋水機場				コード No.							
用途		塵芥除去				調査者氏名		〇〇コンサルタンツ(株)					
機器名		除塵機				調査年月日		平成〇年〇月〇日					
機種名		No.1除塵機				形式 自動除塵機 機長 5500mm スクリーン目幅 70mm レーキ寸法 300mm レーキ速度 300mm 電動機 3.7kw							
製造者		〇〇株式会社											
製造番号		R885045-02											
製造年月日		1979年 1月				運転頻度		一回/年程度 一回/月程度					
装置区分	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	調査結果		参考調査項目NO.
											項目別健全度	部位別健全度	
除塵機	全体	A	—	8	33	清掃状態	C	目視	①ひどい汚れ・油の付着が無いこと ②ゴミ、土砂、流木等がないこと	停	S-3	S-3	2
			—			振動	A	目視、聴音、指触	異常な振動がないこと	運	S-4		7
			—			異常音	A	聴音	異常な音がないこと	運	S-4		7
			—			作動	A	目視	塵芥掻揚げの機能に支障がないこと	運	S-4		9
			—			塗装	C	目視	さび、ふくれ、われ、はがれがないこと	停	S-3		3
			—										
	電動機	A	—	25	33	過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	S-4	S-4	7
			—			電流値	A	目視	①通常の電流値に較べ、大幅な変動がないこと	運	—		—
			—			電圧値	A	目視	定格電圧に対し、およそ±10%の範囲内であること	運	—		—
	減速機	A	—	25	33	作動	A	作動確認	振動がなく正常に作動すること	運	S-4	S-4	9
			—			過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	S-4		7
			—			油量	B	目視	油漏れがなく、油面計の規定内であること	停	S-4		8
	レーキ	A	—	40	33	変形	A	目視	有害な変形がないこと	停	S-4	S-4	4
			—			摩耗、損傷	A	目視	有害な損傷及び異常な摩耗がないこと	停	S-4		5
	レーキチェーン	A	—	10	33	摩耗	A	目視	異常な摩耗がないこと	停	S-4	S-4	5
			—			作動	A	目視	作動に異常がないこと	運	S-4		9
			—			給油	B	目視	チェーン表面に油気が欠乏していないこと	停	S-4		8
	スプロケット	A	—	15	33	摩耗	A	目視	異常な摩耗がないこと	停	S-3	S-3	5
	伝動チェーン	A	—	15	33	摩耗	A	目視	異常な摩耗がないこと	停	S-4	S-4	5
			—			作動	A	目視	作動に異常がないこと	運	S-4		9
			—			給油	B	目視	チェーン表面に油気が欠乏していないこと	停	S-4		8
	テークアップ	A	—	15	33	作動	A	目視	作動に異常がないこと	運	S-4	S-4	9
	チェーン又はギヤ継手	A	—	25		芯狂い・振動	A	目視	著しい芯振れ及び振動がないこと	運			7
	粉体継手	A	—	10	33	起動時スリップ	A	目視	起動時のスリップがないこと	運	S-4	S-4	—
			—			温度・振動	A	目視	異常な振動がないこと	運	S-4		7
	流体継手	A	—	25	33	作動油	A	目視	作動油の量が適正であること	停		S-4	8
			—			油漏れ	A	目視	油漏れがないこと	停			8
			—			温度・振動	A	目視	異常高温、異常振動がないこと	運			7
	軸受	A	—	15	33	作動	A	目視	円滑に作動すること	運	S-4	S-4	9
			—			過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	S-4		7
	リミットスイッチ	A	—	10	33	作動	A	目視	スイッチの作動が適正であること	運	S-4	S-4	9
	フレーム	B	—	25	33	損傷、変形	A	目視	著しい摩耗、損傷がないこと	停	S-4	S-4	4
	エブロン	B	—	25	33	摩耗、損傷	B	目視	有害な損傷、変形がないこと	停	S-4	S-4	4
	集中給油装置	B	—	15	33	グリース量	C	目視	グリース吐出量が適正であること	停		S-4	8
			—			油圧(作動)	C	手動	ポンプハンドルを数回操作し、適正な圧力が発生すること	運			8
	基礎・固定ボルト(取付ボルト含む)	A	—	—	33	ゆるみ、脱落	A	目視	ゆるみ、脱落がないこと	停	S-4	S-4	6
予備品	C	—	—	—	員数と保管状態	C	確認	員数があること 発錆がないこと	停	—	—	10	

※ 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。

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

【参考】概略診断調査のポイント

2-1. 除塵機(レーキ式)

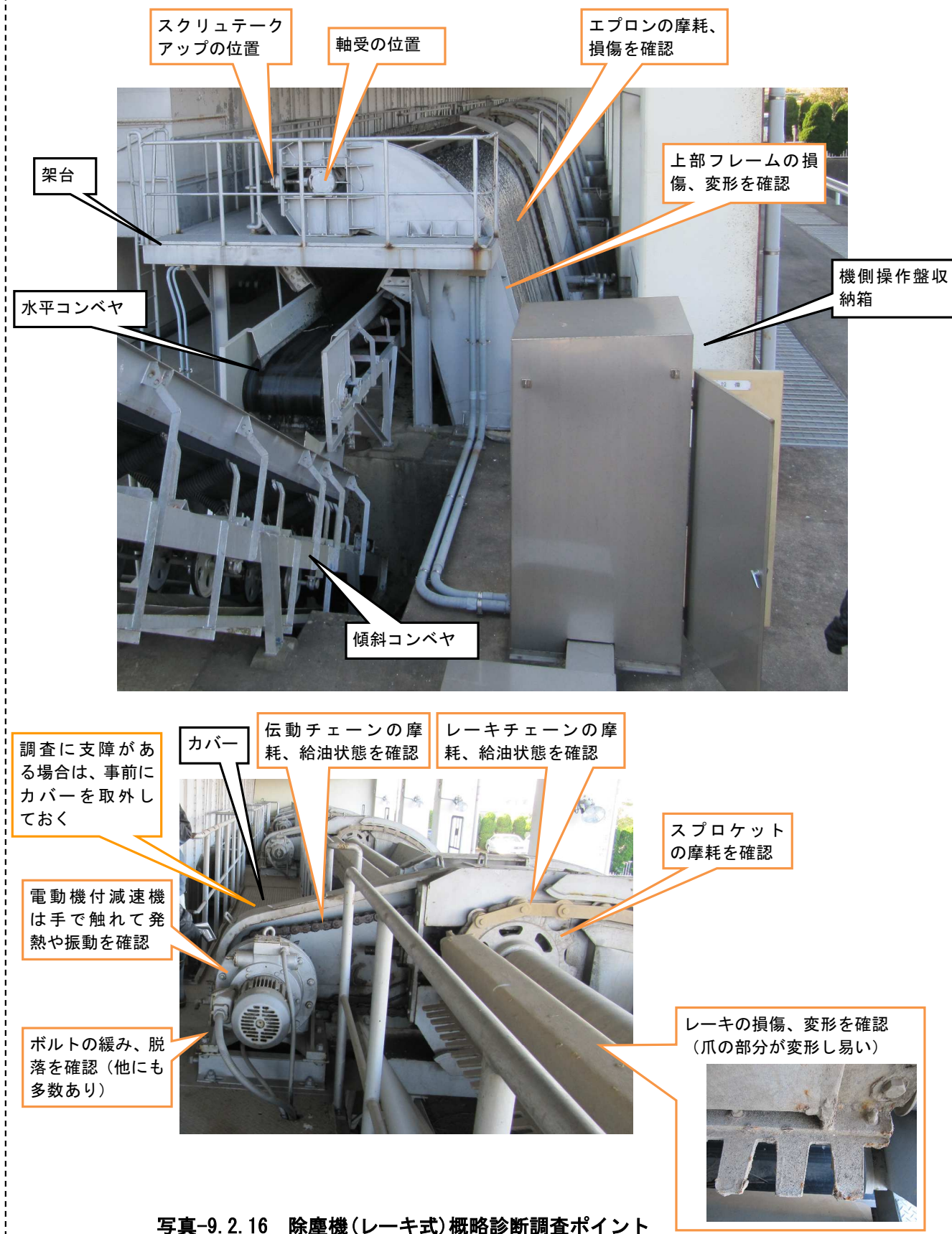


写真-9.2.16 除塵機(レーキ式)概略診断調査ポイント

表-9.2.11 除塵機（往復式） 概略診断調査表 記載例

除塵機（往復式） 概略診断調査表・健全度評価表													
施設名		〇〇頭首工			コード No.		1						
用途		除塵			調査者氏名		〇〇〇〇〇						
機器名称		除塵機			調査年月日		平成〇年〇月〇日						
機名		1号			仕様 ・形式:レーキアーム往復式 ・寸法: B5.0m × H2.6m ・レーキ速度: 5m/min								
製造者		〇〇〇〇〇											
製造番号		〇〇〇〇〇											
製造年月日		推定 平成〇年〇月〇日			運転頻度		24 回/年程度		2 回/月程度				
装置区分	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	調査結果		参考調査項目 No.
											項目別健全度	部位別健全度	
除塵機	全体	A	—	—	—	清掃状態	C	目視	①ひどい汚れ・油の付着が無いこと ②ゴミ、土砂、流木等がないこと	停	S-3	S-3	2
			—	—	—	振動	A	目視、聴音、指触	異常な振動がないこと	運	S-3		7
			—	—	—	異常音	A	聴音	異常な音がないこと	運	S-3		7
			—	—	—	作動	A	目視	塵芥掻揚げの機能に支障がないこと	運	S-4		9
			—	8	25	塗装	C	目視	さび、ふくれ、われ、はがれがないこと	停	S-3		3
	レーキ	A	—	40	25	変形	A	目視	有害な変形がないこと	停	S-3	S-3	4
			摩耗、損傷			A	目視	有害な損傷及び異常な摩耗がないこと	停	S-4	5		
	油圧シリンダ	A	—	30	25	作動	A	目視	レーキの昇降動作が適正であること	運	S-4	S-3	9
			油漏れ			A	目視	油漏れがないこと	停	S-3	8		
	油圧ユニット	A	—	25	25	作動油	A	目視	油量が適正であること	運	S-3	S-3	8
			油圧			A	目視	油圧力が適正であること	運	S-3	8		
			油圧ポンプ			A	目視	異常温、異常振動、油漏れがないこと	運	S-3	7		
			油面計			B	目視	油面計に異常・油漏れがないこと	運	S-3	8		
	電動機	A	—	25	25	過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	S-3	S-3	7
			電流値			A	目視	①通常の電流値に比べ、大幅な変動がないこと ②定格電流値以下であること	運	S-4	—		
			電圧値			A	目視	定格電圧に対し、およそ±10%の範囲内であること	運	S-4	—		
	減速機	A	—	25	25	作動	A	作動確認	振動がなく正常に作動すること	運	S-4	S-3	9
			過熱、異常音、振動			A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	S-3	7		
			油量			B	目視	油漏れがなく、油面計の規定内であること	停	S-3	8		
	軸受	A	—	15	25	作動	A	目視	円滑に作動すること	運	S-3	S-3	9
			過熱、異常音、振動			A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	S-3	7		
	リミットスイッチ	A	—	10	12	作動	A	目視	スイッチの作動が適正であること	運	S-4	S-4	9
	フレーム	B	—	25	25	損傷、変形	A	目視	著しい摩耗、損傷がないこと	停	S-4	S-4	4
	集中給油装置	B	—	15	25	グリース量	C	目視	グリース吐出量が適正であること	停	S-3	S-3	8
			油圧（作動）			C	手動	ポンプハンドルを数回操作し、適正な圧力が発生すること	運	S-3	8		
	基礎・固定ボルト（取付ボルト含む）	A	—	—	25	ゆるみ、脱落	A	目視	ゆるみ、脱落がないこと	停	S-4	S-4	6
予備品	C	—	—	25	員数と保管状態	C	確認	員数があること 発錆がないこと	停	S-3	S-3	10	
【記事】	古い設備のため、腐食も含め劣化が著しい。												

※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。

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

【参考】概略診断調査のポイント

2-2. 除塵機(往復式)



作業時の異常音や
異常な振動を確認

レーキの変形や摩耗、
損傷を確認

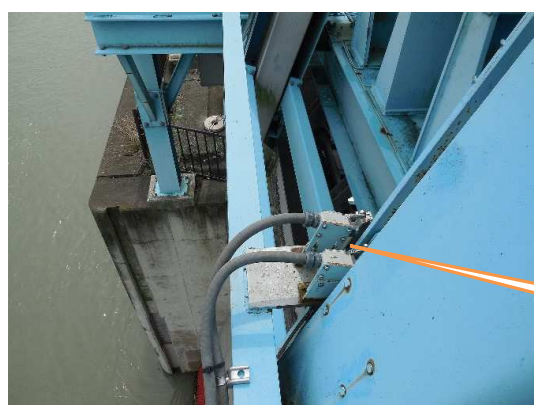


レーキチェーンの摩耗や
給油状態を確認

ボルトの緩みや
脱落を確認



軸受の給油状態
を確認



位置検出リミットスイッチ
の作動を確認

写真-9.2.17 除塵機(往復式)概略診断調査ポイント

表-9.2.12 コンベヤ（ベルト式） 概略診断調査表 記載例

コンベヤ(ベルト式) 概略診断調査表																	
施設		名		H揚水機場			コード No.										
用途		途		塵芥除去			調査者氏名		〇〇コンサルタンツ(株)								
機器		名		コンベヤ(ベルト式)			調査年月日		平成〇年〇月〇日								
号		機		傾斜コンベヤ			形式		不明								
製		造		者			〇〇株式会社										
製造		番		号			不明										
製		造		年		月		日		1979年 1月		運転頻度		一回／年程度		一回／月程度	
装置区分	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	調査結果		参考調査項目NO.				
											項目別健全度	部位別健全度					
ベルトコンベヤ	全体	A	—	8	33	清掃状態	C	目視	①ひどい汚れ・油の付着が無いこと ②ゴミ、土砂、流木等がないこと	停	S-4	S-3	2				
			—			振動	A	目視、聴音、指触	異常な振動がないこと	運	—		7				
			—			異常音	A	聴音	異常な音がないこと	運	—		7				
			—			作動	A	目視	ベルトの蛇行がないこと	運	—		9				
			—			塗装	C	目視	さび、ふくれ、われ、はがれがないこと	停	S-3		3				
	ベルト	A	—	10	33	摩耗、損傷	A	目視	著しい摩耗、損傷がないこと	停	S-4	S-4	5				
	電動機直結減速機	A	—	25	33	過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	—	—	7				
			—			電流値	A	目視	①通常の電流値に比べ、大幅な変動がないこと ②定格電流値以下であること	運	—		—				
			—			電圧値	A	目視	定格電圧に対し、およそ±10%の範囲内であること	運	—		—				
			—			潤滑油量	B	目視	油量が適正で汚れないこと	停			8				
	駆動プーリ	A	—	20	33	摩耗、損傷	A	目視	著しい摩耗、損傷がないこと	停	S-4	S-4	5				
			—			過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	—		7				
	伝動チェーン	A	—	15	33	摩耗	A	目視	異常な摩耗がないこと	停	S-4	S-4	5				
			—			作動	A	目視	作動に異常がないこと	運	—		9				
			—			給油	B	目視	チェーン表面に油気が欠乏していないこと	停	—		8				
	スプロケット	A	—	15	33	摩耗	A	目視	異常な摩耗がないこと	停	—	—	5				
	キャリア・リターンローラ	B	—	10	33	作動	A	目視	回転に異常がないこと	運	—	—	9				
			—			摩耗、損傷	A	目視	著しい摩耗、損傷がないこと	停	—		5				
	従動プーリ	A	—	25	33	作動	A	目視	作動に異常がないこと	運	—	—	9				
	軸受	A	—	15	33	作動	A	目視	円滑に作動すること	運	—	—	9				
			—			過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	—		7				
	スカートゴム	C	—	10	33	摩耗、損傷	A	目視	著しい摩耗、損傷がないこと	停	S-4	S-4	5				
	スクリューテークアップ	A	—	15	33	作動	A	目視	作動に異常がないこと	運	—	—	9				
	スクレーパ	C	—	15		作動	A	目視	作動に異常がないこと	運			9				
			—			摩耗、損傷	A	目視	著しい摩耗、損傷がないこと	停			5				
	引綱スイッチ	A	—	10		作動	A	目視	正常に作動にすること	停			9				
	フレーム	B	—	25	33	損傷、変形	A	目視	異常な損傷、変形がないこと	停	S-4	S-4	4				
	カバー	C	—	25	33	損傷、変形	B	目視	異常な損傷、変形がないこと	停	S-3	S-3	4				
	基礎・固定ボルト(取付ボルト含む)	A	—	—	33	ゆるみ、脱落	A	目視	ゆるみ、脱落がないこと	停	S-3	S-3	6				
	予備品	C	—	—	33	員数と保管状態	C	確認	員数があっていること 発錆がないこと	停	—	—	10				

※ 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。

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

【参考】概略診断調査のポイント

3-1. コンベヤ(ベルト式)

引綱スイッチは作動
状況を確認



ベルトの摩耗、
損傷を確認

スクリーテークアッ
プは作動状況を確認



従動プーリは作
動状況を確認



スクレーパは作動、
摩耗、損傷を確認

キャリアローラは摩耗、
損傷、作動状況を確認

スカートゴムは
摩耗、損傷を確認

電動機内蔵駆動プーリは
表面のゴムの摩耗、損傷、
軸受部の発熱を確認



フレームは損
傷、変形を確認

軸受は作動、加熱、異
常音、振動を確認

写真-9. 2. 18 コンベヤ(ベルト式)概略診断調査ポイント



水平コンベヤ

傾斜コンベヤ

塵芥が周囲にこぼれることなく水平コンベヤから傾斜コンベヤに移っているか確認

水平コンベヤ～傾斜コンベヤ乗移り箇所

ベットの局部的な裂傷・変形等を確認



キャリアローラの表面樹脂は、ひび割れ、破損していることがある。

局部的な塗装劣化は、母材の腐食状況を確認する。

腐食しやすい箇所を次に列記する。

- ・ 塵芥がすれる部分
- ・ 水はけが悪い部分
- ・ 塗装が劣化、剥離している部分



表-9.2.13 コンベヤ（チェーン式） 概略診断調査表 記載例

コンベヤ（チェーン式） 概略診断調査表・健全度評価表													
施設名		〇〇頭首工			コード No.		1						
用途		除塵			調査者氏名		〇〇〇〇〇						
機器名称		水平コンベヤ			調査年月日		平成〇年〇月〇日						
機種名					仕様 ・形式:フライト式 ・トラフ幅:0.8m ・機長:26.6m ・フライト速度:6m/min								
製造者		〇〇〇〇〇											
製造番号		〇〇〇〇〇											
製造年月日		確定			平成〇年〇月〇日		運転頻度		24 回／年程度	2 回／月程度			
装置区分	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	調査結果		参考調査項目No.
											項目別健全度	部位別健全度	
コンベヤ	全体	A	—	—	—	清掃状態	C	目視	①ひどい汚れ・油の付着が無いこと ②ゴミ、土砂、流木等がないこと	停	S-3	S-3	2
			—	—	—	振動	A	目視、聴音、指触	異常な振動がないこと	運	S-3		7
			—	—	—	異常音	A	聴音	異常な音がないこと	運	S-3		7
			—	8	25	塗装	C	目視	さび、ふくれ、われ、はがれがないこと	停	S-3		3
	電動機	A	—	25	25	過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	S-3	S-3	7
			電流値			A	目視	①通常の電流値に比べ、大幅な変動がないこと ②定格電流値以下であること	運	S-4	—		
			電圧値			A	目視	定格電圧に対し、およそ±10%の範囲内であること	運	S-4	—		
	減速機	A	—	25	25	作動	A	作動確認	振動がなく正常に作動すること	運	S-3	S-3	8
			過熱、異常音、振動			A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	S-3	7		
			油量			B	目視	油面計の規定内であること	停	S-3	8		
	軸受	A	—	15	25	作動	A	目視	円滑に作動すること	運	S-3	S-3	9
			過熱、異常音、振動			A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	S-3	7		
	フライト	A	—	25	25	変形	A	目視	変形がないこと	停	S-3	S-3	4
			摩耗、損傷			A	目視	著しい磨耗、損傷がないこと	停	S-4	5		
	フライトチェーン	A	—	15	25	摩耗	A	目視	異常な摩耗がないこと	停	S-4	S-4	5
			作動			A	目視	作動に異常がないこと	運	S-4	9		
			給油			B	目視	チェーン表面に油気が欠乏していないこと	停	S-3	8		
	伝動チェーン	A	—	15	25	摩耗	A	目視	異常な摩耗がないこと	停	S-4	S-3	5
			作動			A	目視	作動に異常がないこと	運	S-3	9		
			給油			B	目視	チェーン表面に油気が欠乏していないこと	停	S-3	8		
	スプロケット	A	—	15	25	摩耗	A	目視	異常な摩耗がないこと	停	S-4	S-4	5
	スクリュー テークアップ	A	—	15	25	作動	A	目視	作動に異常がないこと	運	S-4	S-4	9
	トラフ	B	—	25	25	損傷、変形	B	目視	有害な損傷、変形がないこと	停	S-4	S-4	4
	集中給油装置	B	—	15	25	グリース量	C	目視	グリース吐出量が適正であること	停	S-3	S-3	8
			油圧（作動）			C	手動	ポンプハンドルを数回操作し、適正な圧力が発生すること	運	S-3	8		
	引綱スイッチ	A	—	10	12	作動	A	目視	正常に作動すること	停	S-4	S-4	9
フレーム	B	—	25	25	損傷、変形	A	目視	異常な損傷、変形がないこと	停	S-4	S-4	4	
カバー	C	—	25	25	損傷、変形	B	目視	有害な損傷、変形がないこと	停	S-4	S-4	4	
基礎・固定ボルト （取付ボルト含む）	A	—	—	25	ゆるみ、脱落	A	目視	ゆるみ、脱落がないこと	停	S-4	S-4	6	
予備品	C	—	—	25	員数と保管状態	C	確認	員数があること 発錆がないこと	停	S-3	S-3	10	
【記事】		古い設備のため、腐食を含め劣化が著しい。											

※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。

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

【参考】概略診断調査のポイント

3-2. コンベヤ(チェーン式)



カバーを取外して電動機や減速機の状態を確認

フライトチェーンの摩耗や損傷を確認



フライトの変形や摩耗、損傷を確認



スプロケットの摩耗を確認

フレーム、トラフの変形を確認

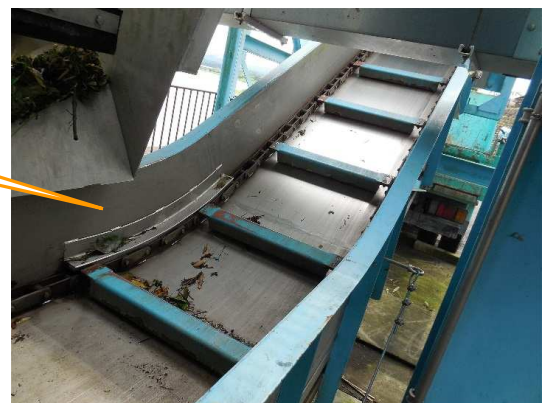


写真-9.2.19 コンベヤ(チェーン式)概略診断調査ポイント

表-9.2.14 ホッパ 概略診断調査表 記載例

ホッパ 概略診断調査表・健全度評価表													
施設名		H揚水機場				コード No.							
用途		除塵				調査者氏名		〇〇コンサルタンツ㈱					
機器名称		ホッパ(台車搭載型)				調査年月日		平成〇年〇月〇日					
機種名		該当なし				仕様 台車搭載型ホッパー							
製造者		〇〇工業㈱											
製造番号		不明											
製造年月日		推定		平成4年4月1日		運転頻度		回／年程度		回／月程度			
装置区分	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	調査結果		参考調査項目NO.
											項目別健全度	部位別健全度	
ホッパ	全体	A	—	—	—	清掃状態	C	目視	①ひどい汚れ・油の付着が無いこと ②ゴミ、土砂、流木等がないこと	停	S-4	S-3	2
			—	—	—	振動	A	目視、聴音、指触	異常な振動がないこと	運	S-4		7
			—	—	—	異常音	A	聴音	異常な音がないこと	運	S-4		7
			—	8	20	塗装	C	目視	さび、ふくれ、われ、はがれがないこと	停	S-3		3
	ホッパ	B	—	25	20	摩耗、損傷、変形	A	目視	異常な摩耗、損傷、変形がないこと	停	S-4	S-4	4
	カットゲート	B	—	25	20	作動	A	目視	作動に異常がないこと	運	S-4	S-3	9
			—			変形、損傷	A	目視	変形及び損傷がないこと	停	S-3		4
	軸受	B	—	20	20	作動	A	目視	円滑に作動すること	運	S-4	S-4	9
			—			過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	S-4		7
	電動シリンダ	A	—	15	20	作動	A	目視	作動に異常がないこと	運	—	—	9
			—			電流値	A	目視	①通常の電流値に比べ、大幅な変動がないこと ②定格電流値以下であること	運	—		—
			—			電圧値	A	目視	定格電圧に対し、およそ±10%の範囲内であること	運	—		—
			—			油脂	A	目視	油脂が適正にあること	停	—		8
	リミットスイッチ	A	—	10	20	作動	A	目視	作動に異常がないこと	運	—	—	9
	フレーム	B	—	25	20	損傷、変形	A	目視	異常な損傷、変形がないこと	停	—	—	4
	基礎・固定ボルト (取付ボルト含む)	A	—	—	20	ゆるみ、脱落	A	目視	ゆるみ、脱落がないこと	停	S-4	S-4	6
	予備品	C	—	—	20	員数と保管状態	C	確認	員数があること 発錆がないこと	停	S-4	S-4	10
	【記事】 カットゲートに発錆が認められた。 開閉用スプリングに発錆及び取付け部の変形が認められた。												

※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。

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

【参考】概略診断調査のポイント

4. ホッパ

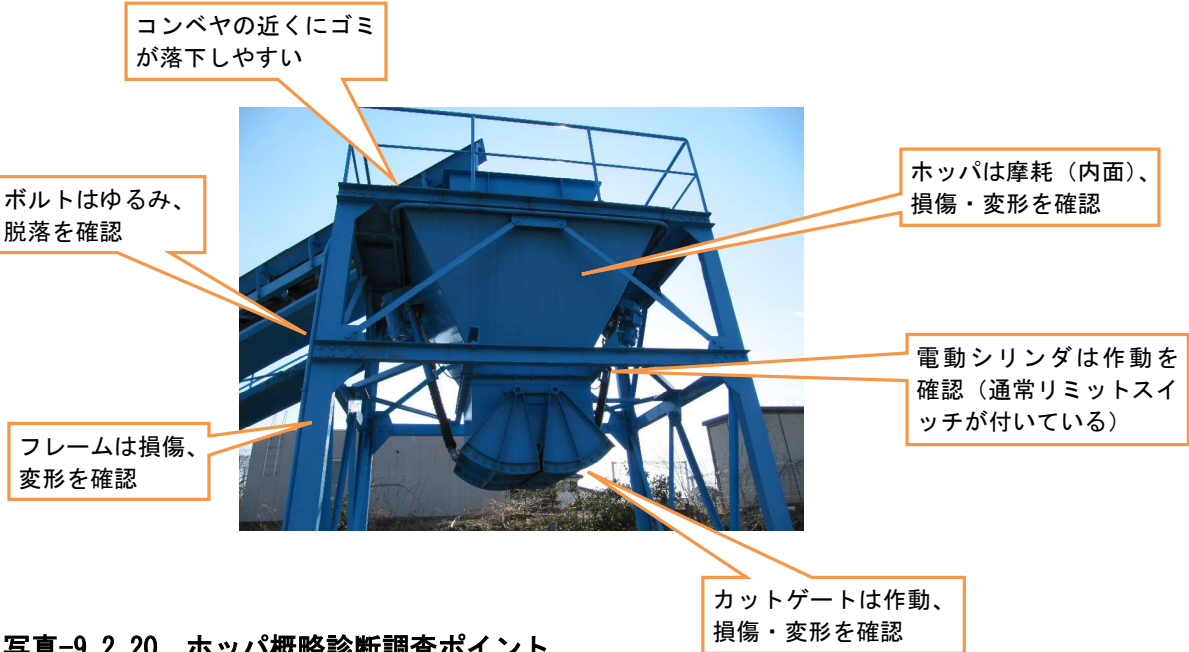


表-9.2.15 機側操作盤 概略診断調査表 記載例

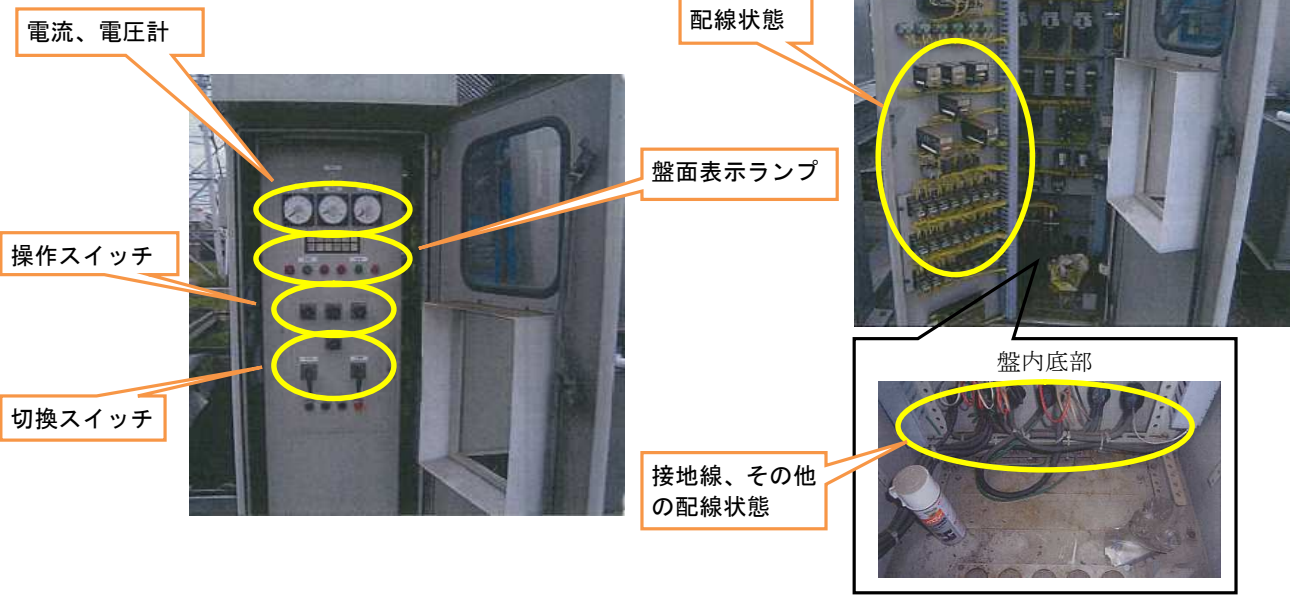
機側操作盤 概略診断調査・健全度評価表													
機 場 名		H揚水機場			コ ー ド No.								
用 途		操作盤			調 査 者 氏 名		〇〇コンサルタンツ(株)						
機 器 名 称		遠隔操作盤			調 査 年 月 日		平成〇年〇月〇日						
号 機 名		S排水路機側操作盤			形 式		屋外自立盤						
製 造 者		〇〇株式会社											
製 造 番 号		BO8E003211											
製 造 年 月 日		2009年 2月			運 転 頻 度		— 回／年程度 — 回／月程度						
装置区分	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	健全度判定表NO.	健全度評価結果	
												項目別健全度	部位別健全度
機側操作盤	全体	A	—	屋内20 屋外15	3	損傷・汚れ	C	目視	破損、汚れ等がないこと	停	13	S-4	S-4
			—			塗装	C	目視	塗装が剝離していないこと	停	3	S-4	
			盤内灯			点灯確認	A	目視	正常に点灯すること	停	11	S-4	
			—			内部乾燥	A	目視	盤内部に湿気結露がないこと	停	14	S-5	
			—			制御回路	A	操作	一連の操作を行い、自動停止等の機能が設計とおりに正常に作動すること	運	11	S-4	
			—			—	—	—	—	—	—	—	
	盤面表示ランプ	A	—	10	3	破損、ランプ切れ	A	目視	破損、汚れ等がないことランプ切れがないこと	運	13	S-4	S-4
		A	—			表示確認	B	目視	ランプが正常に点灯・消灯すること	運	11	S-4	
	切換スイッチ 操作スイッチ	A	—	10	3	破損	A	目視	破損等がないこと	停	13	S-4	S-4
			—			作動確認	A	目視	的確に作動すること	運	11	S-4	
	配線状態	A	—	15	3	変形、変色、損傷、接続部の緩み	A	目視	変形、変色、損傷がなく、接続部の緩みがないこと	停	13	S-4	S-4
	電源電圧計	A	—	—	—	電圧値	A	目視	定格電圧に対し、およそ±10%の範囲内であること	停	11	—	—
	電流計	B	—	—	—	電流値	C	目視	停止時に0点を指していること	停	11	—	—
	接地線	B	—	10	3	取り付け状態	B	目視	取り付けにゆりみがないこと	運	8	S-4	S-4
	接合部	A	ボルトナット	—	3	緩み、脱落	A	目視	緩み、脱落がないこと	停	8	S-4	S-4
	電磁接触及び補助リレー	A	—	10	3	作動確認	A	目視	的確に作動すること及び作動時に異常音がないこと	運	11	S-4	S-4
	3Eリレー	A	—	10	3	作動確認	A	目視	的確に作動すること	停	11	S-4	S-4
			—			設定値	A	目視	図面のとりの設定値であること	停	11	S-4	
	サーマルリレー	A	—	—	—	作動確認	A	目視	的確に作動すること	停	11	—	—
	予備品	C	—	—	—	員数と保管状態	C	確認	員数が合っていること 発錆がないこと	—	12	—	—
【記事】													

※ 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。

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

【参考】概略診断調査のポイント

5. 機側操作盤



(参考)概略診断調査の例

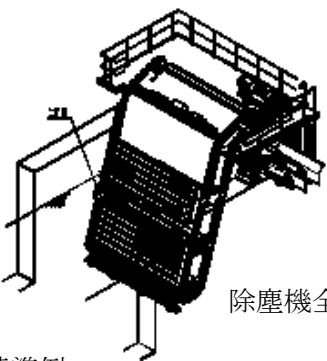
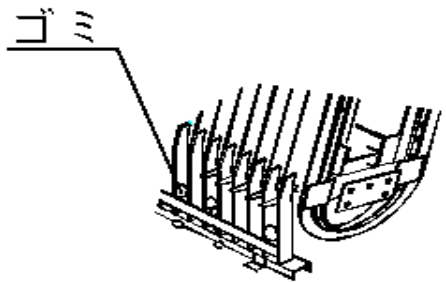
 除塵機全体  補助スクリーンの清掃状態 ○判定基準例		
健全度ランク	状 態	現象例
S-5	異常が認められない状態	ゴミ、土砂等の堆積や異物の付着もなく、清掃状態も良好。
S-4	軽微な劣化がみられるが、支障は無い状態	多少の塵芥（ゴミ）、土砂等の堆積、付着物、汚れはあるが、機能には支障が無い状態。
S-3	放置しておくと機能に支障がでる状態で、劣化対策が必要な状態	ひどい汚れにより、塗膜劣化や腐食がみられる状態。あるいは、土砂等の堆積、異物の付着、ゴミ等を放置しておくと機能上支障がでる状態。
S-2	機能に支障がある状態	土砂等の堆積、ゴミなどが、除塵機・スクリーンに干渉、昇降装置への異物の付着などによりレーキ昇降に支障をきたしている状態。

図-9.2.9 概略診断調査における部位毎の健全度評価手法（清掃状態の例）

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

 レーキの変形例  レーキチェーンの変形例 ○判定基準例		
健全度ランク	状 態	現象例
S-5	異常が認められない状態	変形・損傷・たわみが見られない。
S-4	軽微な劣化がみられるが、支障は無い状態	重要部分以外で軽微な変形・損傷・たわみがみられる。
S-3	放置しておくと機能に支障がでる状態で、劣化対策が必要な状態	変形・損傷・たわみがみられるが、運転操作により機能上支障がないことが確認されている。
S-2	著しい性能低下により、至急劣化対策が必要な状態	機能上支障のある、変形・損傷・たわみがみられる。

図-9.2.10 概略診断調査における部位毎の健全度評価手法（局所的変形の状態の例）

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

【解説】経年劣化による軸の芯振れによる振動や異常音等を生じていないか確認し、変状がないか注意する必要がある。軽微であっても、異常音等が確認された場合は、詳細診断による芯だしチェック等を行い、原因を特定した上で、対策を行う必要がある。



○判定基準例

健全度ランク	状 態	現象例
S-5	異常が認められない状態	新品と同様の状態。
S-4	軽微な劣化がみられるが、支障は無い状態	通常の音や振動と比べて変化は無い。
S-3	放置しておくと機能に支障がでる状態	重要な部位以外での異常音有り。
S-2	著しい性能低下により、至急劣化対策が必要な状態	重要な部位の異常音有り。

※異常音があり、原因が特定できない場合は健全度評価を行わず、詳細診断を行う。

図-9.2.11 概略診断調査における部位毎の健全度評価手法（電動機の異常音・振動の例）

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

○塗装状態



劣化範囲が全体の20%以上の場合

判定基準例

発錆状態	健全度
X <	無し(S-5)
≤ X <	軽微(S-4)
≤ X <	多い(S-3)
≤ X	著しい(S-2)

概略診断評価		健全度	塗膜の劣化判定
劣化範囲の状態	浮錆の状態		
良好	無し	S-5	異常なし
20%未満	軽微	S-4	塗膜の防食性は維持されている
20%以上	多い	S-3	何らかの処置を施さなければならない状態
	著しい	S-2	早急に塗膜を塗り直さなければならない状態

発錆状態が著しい場合

図-9.2.12 概略診断調査における部位毎の健全度評価手法（塗装状態の例）

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

④現地調査野帳の作成

現地では調査票をもとに作成した野帳に調査結果を記録する。本野帳が健全度評価の基礎資料となる。以降に装置別の野帳記載例を示す。

【①スクリーン】

表-9.2.16 スクリーン 概略診断調査・健全度評価表 記載例

スクリーン 概略診断調査表													
施設名		H橋水機場			コード No.								
用途		塵芥除去			調査者氏名		〇〇コンサルタンツ(株)						
機器名		スクリーン			調査年月日		平成〇年〇月〇日						
機種名		No.1流入スクリーン			形式		—						
製造者		—											
製造番号		—											
製造年月日		1988年			運転頻度		— 回／年程度 — 回／月程度						
装置区分	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	参考調査項目NO.	調査結果	
スクリーン	全体	A	—	8	23	清掃状態	C	目視	①ひどい汚れ・油の付着が無いこと ②ゴミ、土砂、流木等がないこと	停	2	異常なし	
			—			損傷、変形	A	目視	塵芥掻揚げの機能に支障がないこと	停	4	異常なし	
			—			塗装	C	目視	さび、ふくれ、われ、はがれがないこと	停	3	異常なし	
	スクリーン	A	—	40	23	損傷、変形	A	目視	有害な損傷、変形がないこと	停	4	異常なし	
	受桁	A	—	40	23	損傷、変形、たわみ	A	目視	有害な損傷、変形、たわみがないこと	停	4		
	補助スクリーン	A	—	40		損傷、変形	A	目視	有害な損傷、変形がないこと	停	4		
	ボルト	B	—	—	23	ゆるみ、脱落	A	目視	ゆるみ、脱落がないこと	停	6	異常なし	

調査した項目は必ず具体的に記載

※ 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。

【②除塵機】

表-9.2.17 除塵機（レーキ式） 概略診断調査・健全度評価表 記載例

除塵機 概略診断調査表												
施設名			H湯水機場			コード No.						
用途			塵芥除去			調査者氏名			〇〇コンサルタンツ(株)			
機器名称			除塵機			調査年月日			平成〇年〇月〇日			
機種名			No.1除塵機			形式			自動除塵機			
製造者			〇〇株式会社			機長			5500mm			
製造番号			R885045-02			レーキ寸法			300mm			
製造年月日			1979年 1月			電動機			3.7kw			
運転頻度			— 回／年程度			— 回／月程度						
装置区分	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	参考調査項目NO.	調査結果
全体	A	—	—	33	8	清掃状態	C	目視	①ひどい汚れ・油の付着が無いこと ②ゴミ、土砂、流木等がないこと	停	2	異常なし
						振動	A	目視、聴音、指触	異常な振動がないこと	運	7	異常なし
						異常音	A	聴音	異常な音がないこと	運	7	異常なし
						作動	A	目視	塵芥掻揚げの機能に支障がないこと	運	9	異常なし
						塗装	C	目視	さび、ふくれ、われ、はがれがないこと	停	3	塗装の劣化、メクレ、ワレ、発錆あり
電動機	A	—	—	25	33	過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	7	異常なし
						電流値	A	目視	①通常の電流値に比べ、大幅な変動がないこと	運	—	異常なし
						電圧値	A	目視	定格電圧に対し、およそ±10%の範囲内であること	運	—	異常なし
減速機	A	—	—	25	33	作動	A	作動確認	振動がなく正常に作動すること	運	9	異常なし
						過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	7	異常なし
						油量	B	目視	油漏れがなく、油面計の規定内であること	停	8	異常なし
レーキ	A	—	—	40	33	変形	A	目視	有害な変形がないこと	停	4	異常なし
						摩耗、損傷	A	目視	有害な損傷及び異常な摩耗がないこと	停	5	異常なし
レーキチェーン	A	—	—	10	33	摩耗	A	目視	異常な摩耗がないこと	停	5	異常なし
						作動	A	目視	作動に異常がないこと	運	9	異常なし
						給油	B	目視	チェーン表面に油気が欠乏していないこと	停	8	異常なし
スプロケット	A	—	—	15	33	摩耗	A	目視	異常な摩耗がないこと	停	5	片減りあり
伝動チェーン	A	—	—	15	33	摩耗	A	目視	異常な摩耗がないこと	停	5	異常なし
						作動	A	目視	作動に異常がないこと	運	9	異常なし
						給油	B	目視	チェーン表面に油気が欠乏していないこと	停	8	異常なし
テークアップ	A	—	—	15	33	作動	A	目視	作動に異常がないこと	運	9	異常なし
チェーン又はギヤ継手	A	—	—	25	33	芯狂い・振動	A	目視	著しい芯振れ及び振動がないこと	運	7	異常なし
粉体継手	A	—	—	10	33	起動時スリップ	A	目視	起動時のスリップがないこと	運	—	異常なし
						温度・振動	A	目視	異常な振動がないこと	運	7	異常なし
流体継手	A	—	—	25	33	作動油	A	目視	作動油の量が適正であること	停	8	異常なし
						油漏れ	A	目視	油漏れがないこと	停	8	異常なし
						温度・振動	A	目視	異常高温、異常振動がないこと	運	7	異常なし
軸受	A	—	—	15	33	作動	A	目視	円滑に作動すること	運	9	異常なし
						過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	7	異常なし
リミットスイッチ	A	—	—	10	33	作動	A	目視	スイッチの作動が適正であること	運	9	異常なし
フレーム	B	—	—	25	33	損傷、変形	A	目視	著しい摩耗、損傷がないこと	停	4	異常なし
エプロン	B	—	—	25	33	摩耗、損傷	A	目視	有害な損傷、変形がないこと	停	4	塗装の劣化、メクレ、ワレ、発錆あり
						グリース量	C	目視	グリース吐出量が適正であること	停	8	異常なし
集中給油装置	B	—	—	15	33	油圧（作動）	C	手動	ポンプハンドルを数回操作し、適正な圧力が発生すること	運	8	異常なし
						ゆるみ、脱落	A	目視	ゆるみ、脱落がないこと	停	6	異常なし
基礎・固定ボルト（取付ボルト含む）	A	—	—	—	33	ゆるみ、脱落	A	目視	ゆるみ、脱落がないこと	停	6	異常なし
予備品	C	—	—	—	—	員数と保管状態	C	確認	員数があっていること 発錆がないこと	停	10	—

調査した項目は必ず具体的に記載

※ 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。

【③コンベヤ】

表-9.2.18 コンベヤ（ベルト式） 概略診断調査・健全度評価表 記載例

コンベヤ(ベルト式) 概略診断調査表												
施設名		H揚水機場 塵芥除去				コード No.						
用途						調査者氏名		〇〇コンサルタンツ(株)				
機器名称		コンベヤ(ベルト式)				調査年月日		平成〇年〇月〇日				
機種名		傾斜コンベヤ				形式		不明				
製造者		〇〇株式会社										
製造番号		不明										
製造年月日		1979年 1月				運転頻度		— 回／年程度		— 回／月程度		
装置区分	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	参考調査項目NO.	調査結果
ベルトコンベヤ	全体	A	—	33	8	清掃状態	C	目視	①ひどい汚れ・油の付着が無いこと ②ゴミ、土砂、流木等がないこと	停	2	異常なし
			—			振動	A	目視、聴音、指触	異常な振動がないこと	運	7	—
			—			異常音	A	聴音	異常な音がないこと	運	7	—
			—			作動	A	目視	ベルトの蛇行がないこと	運	9	—
			—			塗装	C	目視	さび、ふくれ、われ、はがれがないこと	停	3	塗装の劣化、発錆あり
	ベルト	A	—	10	33	摩耗、損傷	A	目視	著しい摩耗、損傷がないこと	停	5	異常なし
	電動機直結減速機	A	—	33	25	過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	7	—
			—			電流値	A	目視	①通常の電流値に較べ、大幅な変動がないこと ②定格電流値以下であること	運	—	—
			—			電圧値	A	目視	定格電圧に対し、およそ±10%の範囲内であること	運	—	—
			—			潤滑油量	B	目視	油量が適正で汚れないこと	停	8	—
	駆動プーリ	A	—	33	20	摩耗、損傷	A	目視	著しい摩耗、損傷がないこと	停	5	異常なし
			—			過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	7	—
	伝動チェーン	A	—	33	15	摩耗	A	目視	異常な摩耗がないこと	停	5	異常なし
			—			作動	A	目視	作動に異常がないこと	運	9	—
			—			給油	B	目視	チェーン表面に油気が欠乏していないこと	停	8	—
	スプロケット	A	—	15	33	摩耗	A	目視	異常な摩耗がないこと	停	5	—
	キャリア・リタナローラ	B	—	33	10	作動	A	目視	回転に異常がないこと	運	9	—
			—			摩耗、損傷	A	目視	著しい摩耗、損傷がないこと	停	5	—
	従動プーリ	A	—	25	33	作動	A	目視	作動に異常がないこと	運	9	—
	軸受	A	—	33	15	作動	A	目視	円滑に作動すること	運	9	—
—			過熱、異常音、振動			A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	7	—	
スカートゴム	C	—	10	33	摩耗、損傷	A	目視	著しい摩耗、損傷がないこと	停	5	スカートゴム押え及びボルトに発錆あり	
スクリーテークアップ	A	—	15	33	作動	A	目視	作動に異常がないこと	運	9	—	
スクレーパ	C	—	15	15	作動	A	目視	作動に異常がないこと	運	9	—	
		—			摩耗、損傷	A	目視	著しい摩耗、損傷がないこと	停	5	—	
引綱スイッチ	A	—	10	10	作動	A	目視	正常に作動にすること	停	9	—	
フレーム	B	—	25	33	損傷、変形	A	目視	異常な損傷、変形がないこと	停	4	発錆あり	
カバー	C	—	25	33	損傷、変形	B	目視	異常な損傷、変形がないこと	停	4	塗装のメクレ、フレ、発錆あり	
基礎・固定ボルト(取付ボルト含む)	A	—	—	33	ゆるみ、脱落	A	目視	ゆるみ、脱落がないこと	停	6	異常なし	
予備品	C	—	—	33	員数と保管状態	C	確認	員数があること 発錆がないこと	停	10	—	

調査した項目は必ず具体的に記載

※ 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。

【④ホッパ】

表-9.2.19 ホッパ 概略診断調査・健全度評価表 記載例

ホッパ 概略診断調査表・健全度評価表														
施設名		H揚水機場				コードNo.								
用途		除塵				調査者氏名		〇〇コンサルタンツ㈱						
機器名称		ホッパ(台車搭載型)				調査年月日		平成〇年〇月〇日						
機種名		該当なし				仕様 台車搭載型ホッパー								
製造者		〇〇工業㈱												
製造番号		不明												
製造年月日		推定		平成4年4月1日		運転頻度		回／年程度		回／月程度				
装置区分	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	参考調査項目No.	調査結果	
ホッパ	全体	A	—	—	—	清掃状態	C	目視	①ひどい汚れ・油の付着が無いこと ②ゴミ、土砂、流木等がないこと		停	2	異常なし	
			—	—	—	振動	A	目視、聴音、指触	異常な振動がないこと		運	7	異常なし	
			—	—	—	異常音	A	聴音	異常な音がないこと		運	7	異常なし	
			—	8	20	塗装	C	目視	さび、ふくれ、われ、はがれがないこと		停	3	塗装のはがれ、発錆あり	
	ホッパ	B	—	25	20	摩耗、損傷、変形	A	目視	異常な摩耗、損傷、変形がないこと		停	4	異常なし	
	カットゲート	B	—	—	25	20	作動	A	目視	作動に異常がないこと		運	9	異常なし
			—	—	—	変形、損傷	A	目視	変形及び損傷がないこと		停	4	異常なし	
	軸受	B	—	—	20	20	作動	A	目視	円滑に作動すること		運	9	異常なし
			—	—	—	過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと		運	7	異常なし	
	電動シリンダ	A	—	—	—	作動	A	目視	作動に異常がないこと		運	9	—	
			—	—	—	電流値	A	目視	①通常の電流値に比べ、大幅な変動がないこと ②定格電流値以下であること		運	—	—	
			—	—	—	電圧値	A	目視	定格電圧に対し、およそ±10%の範囲内であること		運	—	—	
			—	—	—	油脂	A	目視	油脂が適正にあること		停	8	—	
	リミットスイッチ	A	—	10	20	作動	A	目視	作動に異常がないこと		運	9	—	
	フレーム	B	—	25	20	損傷、変形	A	目視	異常な損傷、変形がないこと		停	4	—	
	基準・固定ボルト (取付ボルト含む)	A	—	—	20	ゆるみ、脱落	A	目視	ゆるみ、脱落がないこと		停	6	異常なし	
	予備品	C	—	—	20	員数と保管状態	C	確認	員数があること 発錆がないこと		停	10	異常なし	
	【記事】													

調査は必
に記

調査した項目は必ず具体的に記載

※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。

【⑤機側操作盤】

表-9.2.20 機側操作盤 概略診断調査・健全度評価表 記載例

機側操作盤 概略診断調査・健全度評価表

機 場		名		H揚水機場		コ ー ド No.						
用 途		操 作 盤		調 査 者 氏 名		〇〇コンサルタンツ(株)						
機 器 名 称		遠隔操作盤		調 査 年 月 日		平成〇年〇月〇日						
号 機 名		S排水路機側操作盤		形 式		屋外自立盤						
製 造 者		〇〇株式会社										
製 造 番 号		B08E003211										
製 造 年 月 日		2009年 2月		運 転 頻 度		— 回/年程度		— 回/月程度				
装置区分	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	参考調査項目NO.	健全度評価結果
機側操作盤	全体	A	—	屋内20 屋外15	3	損傷・汚れ	C	目視	破損、汚れ等がないこと	停	13	異常なし
			—			塗装	C	目視	塗装が剥離していないこと	停	3	異常なし
			壁内灯			点灯確認	A	目視	正常に点灯すること	停	11	異常なし
			—			内部乾燥	A	目視	壁内部に湿気結露がないこと	停	14	異常なし
			—			制御回路	A	操作	一連の操作を行い、自動停止等の機能が設計と通りに正常に作動すること	運	11	異常なし
	盤面表示ランプ	A	—	10	3	破損、ランプ切れ	A	目視	破損、汚れ等がないことランプ切れがないこと	運	13	異常なし
		A	—			表示確認	B	目視	ランプが正常に点灯・消灯すること	運	11	異常なし
	切換スイッチ 操作スイッチ	A	—	10	3	破損	A	目視	破損等がないこと	停	13	異常なし
		—	—			作動確認	A	目視	的確に作動すること	運	11	異常なし
	配線状態	A	—	15	3	変形、変色、損傷、接続部の緩み	A	目視	変形、変色、損傷がなく、接続部の緩みがないこと	停	13	異常なし
	電源電圧計	A	—			電圧値	A	目視	定格電圧に対し、およそ±10%の範囲内であること	停	11	
	電流計	B	—			電流値	C	目視	停止時に0点を指していること	停	11	
	接地線	B	—	10	3	取り付け状態	B	目視	取り付けにゆるみがないこと	運	8	異常なし
	接合部	A	ボルトナット	—	3	緩み、脱落	A	目視	緩み、脱落がないこと	停	8	異常なし
	電磁接触及び補助リレー	A	—	10	3	作動確認	A	目視	的確に作動すること及び作動時に異常音がないこと	運	11	異常なし
	3Eリレー	A	—	10	3	作動確認	A	目視	的確に作動すること	停	11	異常なし
		—	—			設定値	A	目視	図面のとおりの設定値であること	停	11	異常なし
	サーマルリレー	A	—			作動確認	A	目視	的確に作動すること	停	11	
	予備品	C	—	—	—	員数と保管状態	C	確認	員数が合っていること 発錆がないこと	—	12	—
【記事】												

に記載

※ 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。

調査した項目
は必ず具体的に
に記載

⑤現地調査の体制

点検係、記録係、補助係の3人体制を最低単位とする。

(必要に応じて増員する)

(概略診断に必要な主な機器)

- ・音聴棒
- ・検査鏡
- ・温度計

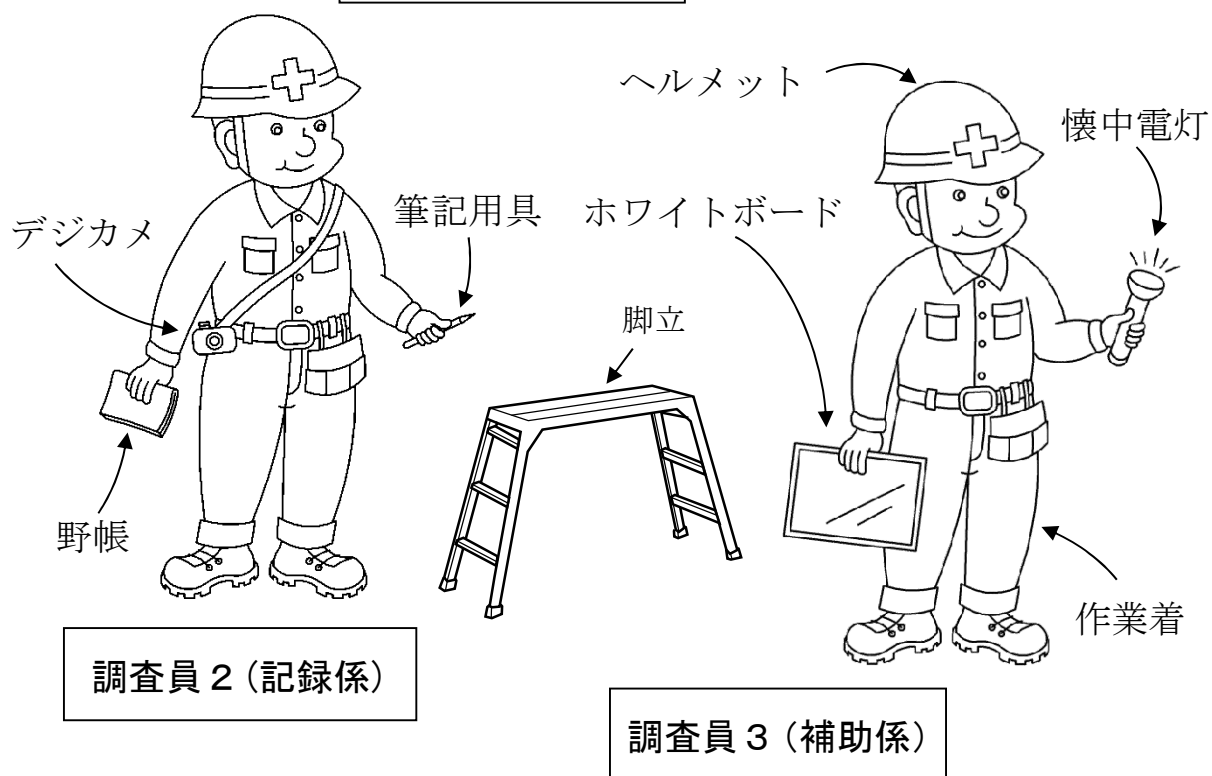


図-9. 2. 13 現地調査体制

(2) 詳細診断調査

概略診断調査において健全度の把握ができない場合は詳細診断調査を実施する。

①主な作業内容

- ・計測器等を用いた定量的調査（強度計算等を含む）
- ・定性的調査の総合判断によって、劣化の程度(原因)の判定を行う。

②留意点

- ・異常音などの判断は正常時と比較し、相対的な判断とする。（施設管理者の確認が必要）
- ・詳細診断調査を行うことにより劣化の進行速度や余寿命等を予測でき、適切な補修・取替え時期の判断が可能となる。
- ・できるだけ自由に操作ができる時期に詳細診断調査（劣化状況の計測・記録）を実施する等、有意義な調査を検討する。
- ・調査で計測器を用いる場合は、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。
- ・電動機付減速機は電動機が密閉されているため、計器による回転数を直接計測することができない。
従って、減速機出力軸の回転数を計測して、減速比から電動機の回転数を換算する方法を採用する。
- ・事前に作業分担をして各自どのタイミングでどのように計測するか把握させてから運転に入る。
- ・塗装の状態は全体が均一に劣化するのではなく、部分的、局部的に劣化することが多い。従って、定量的に膜厚が確保されているので問題ないと判断するのではなく、外観の状況も踏まえて評価する。

③詳細診断調査表

表-9. 2. 19～表-9. 2. 25 に詳細診断調査表を示す。概略診断調査表同様、詳細診断調査表も、形式別、装置別、部位別に整理されており、定量的な測定結果や部位の詳細診断調査項目毎の健全度評価結果についても記録するようになっている。

詳細診断調査記録表、詳細診断調査表及び調査表での判断基準は、別途「参考資料編」に記載されている。

表-9.2.21 スクリーン 詳細診断調査表

施設名					〇〇排水機場				コード No.		1				
用途					除塵				調査者氏名		〇〇〇〇〇				
機器名称					スクリーン				調査年月日		平成〇年〇月〇日				
機名					1号				仕様 ・形式: 固定バースクリーン ・寸法: B3.7m × H4.6m ・目幅: 50mm						
製造者					〇〇〇〇〇										
製造番号					〇〇〇〇〇										
製造年月日					確定		平成〇年〇月〇日			運転頻度		10 回/年程度		1 回/月程度	
装置区分	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	目視・計測部位	許容値又は判定基準	点検条件	調査結果		参考調査項目 NO.	
												項目別健全度	部位別健全度		
スクリーン	スクリーン	A	—	25	19	腐食	A	板厚計測	バーの厚さ	「9mm—余裕厚」	停	S-4	S-4	1	
			—			応力	A	応力計算	バーの応力	許容応力度未滿	停	S-4		4	
	受桁	A	—	25	19	腐食	A	板厚計測	受桁の板厚	銅板: 「6mm—余裕厚」 形鋼: 「5mm—余裕厚」	停	S-4	S-4	1	
			—			応力	A	応力計算	受桁の応力	許容応力度未滿	停	S-4		4	
	【記事】 ・補助スクリーンは水中のため未計測。														

※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。

【参考】詳細診断調査のポイント

1. スクリーン

板厚計測は、塗膜をはがす必要のない超音波板厚計を使用するのが便利である。

計測位置はスクリーンバーについては上段、中断、下段について左、中央、右の9箇所を基本とする。受桁については全桁の左、中央、右を基本とする。

腐食が激しい部分は適宜測定箇所を追加する。



超音波板厚計の例

表-9.2.22 除塵機（レーキ式） 詳細診断調査表

施設名		〇〇排水機場				コード No.		1							
用途		除塵				調査者氏名		〇〇〇〇〇							
機器名称		除塵機				調査年月日		平成〇年〇月〇日							
機種名		1号				仕様 ・形式:背面降下前面掻揚式 ・寸法: B3.70m×H4.60m ・レーキ速度: 5m/min ・レーキ数: 4基									
製造者		〇〇〇〇〇													
製造番号		〇〇〇〇〇													
製造年月日		確定		平成〇年〇月〇日		運転頻度		10 回/年程度		1 回/月程度					
装置区分	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	目視・計測部位	許容値又は判定基準	点検条件	調査結果		参考調査項目 NO.	
												項目別健全度	部位別健全度		
除塵機	全体	A	レーキ	40	19	速度	B	計測	—	設計値の±10%以内であること	運	S-4	S-4	6	
			塗装	8	5	膜厚	C	計測	塗装部	設計値と同等であること	停	S-4		3	
	レーキ	A	—	40	19	腐食	A	板厚計測	レーキの板厚	鋼板:「6mm－余裕厚」 形鋼:「5mm－余裕厚」	停	S-4	S-4	1	
			—			応力	A	応力計算	レーキの応力	許容応力度未満	停	S-4		4	
	レーキチェーン	A	—	10	19	摩耗（伸び）	A	計測	—	許容値内であること	停	S-3	S-3	2	
	電動機	A	—	25	19	電流値	A	計測	電動機電流	定格電流値以下であること	運	S-4	S-3	8	
			—			電圧値	A	計測	電動機電圧	定格電流に対し、およそ±10%以内の範囲であること	運	S-4		8	
			—			絶縁抵抗値	A	計測	電動機絶縁抵抗	1.0MΩ以上であること	断	S-4		9	
			—			接地抵抗値	A	計測	電動機接地抵抗	300Vを超えるもの10Ω以下、 300V以下のもの100Ω以下であること	断	S-4		10	
			—			回転数	A	計測	開閉速度	設計値の±10%以内であること	運	S-3		6	
			—			温度上昇	A	計測	軸受部	異常過熱がないこと（温度上昇40℃以内）	運	S-4		5	
			—			振動	A	計測	本体軸受部	異常振動がないこと	運	S-3		7	
			—			—	—	—	—	—	—	—		—	
	減速機	A	—	25	19	振動	A	計測	減速機・軸受	異常振動がないこと	運	S-3	S-3	7	
			—			温度上昇	A	計測	減速機	異常過熱がないこと	運	S-4		5	
	軸継手	A	—	—	19	偏芯	A	計測	—	偏芯0.5mm以下、偏角0.5° 以下	停	—	—	11	
	軸受	A	—	25	19	振動	A	計測	本体・軸受部	異常振動がないこと	運	S-3	S-3	7	
			—			温度上昇	A	計測	軸受	異常過熱がないこと	運	S-4		5	
	ガイドレール	A	—	25	19	腐食	A	板厚計測	レールの板厚	鋼板:「6mm－余裕厚」 形鋼:「5mm－余裕厚」	停	S-4	S-4	1	
			—			応力	A	応力計算	レールの応力	許容応力度未満	停	S-4		4	
	スプロケット	A	—	20	19	磨耗	A	計測	レーキ用	スプロケットの歯谷部の磨耗が許容値内であること	停	S-3	S-3	2	
	【記事】 ・再塗装で平均膜厚161μmに対して200～300μmと厚い塗膜厚となっている。														

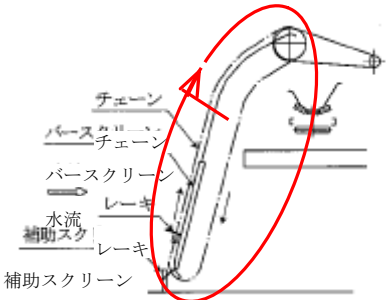
※点検条件欄の「停」は停止中、「運」は運転中、「断」は電源遮断状態を示す。

【参考】詳細診断調査のポイント

2. 除塵機

2-1. レーキの速度計測

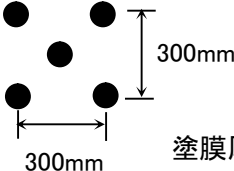
レーキの速度については、基準とするレーキに印をつけておき、レーキチェーンに沿って1周するのに要する時間をストップウォッチで計測する。



レーキ速度計測範囲

2-2. 塗膜厚計測

除塵機の塗膜厚については、塗装が施されている各部位に対して計測する。計測は1箇所当たり4～5点行うが、レーキや架台等で寸法が小さい場合は適宜測定点をずらすか、減らして計測する。



塗膜厚計測点の例



電磁渦電流膜厚計の例

【参考】詳細診断調査のポイント

2-3. 電動機



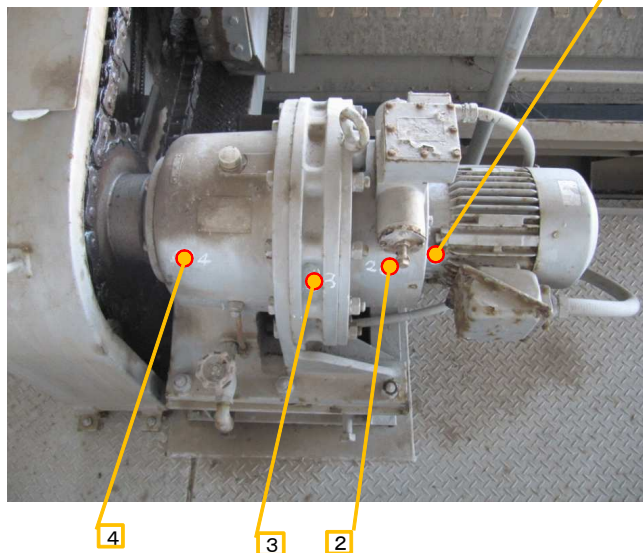
レーザー付き非接触温度計
による電動機温度測定状況



振動計による電動機の振動測定状況



電動機及び減速機の温度上昇や振動は軸受が内蔵されている付近の表面で計測する。電動機の回転数は出力軸で計測する。非接触式の温度計や回転計、ピックアップ内蔵型振動計を使用すると簡単に測定ができる。



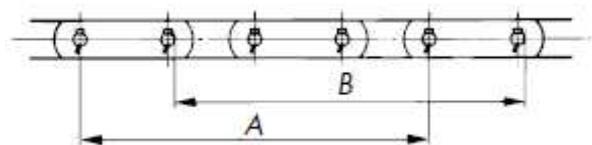
温度上昇計測位置の例
「1」：電動機
「2～4」：減速機



2-4. レーキチェーン

チェーンのローラ軸部の摩耗量を直接計測するのは困難であるため、摩耗の結果としてチェーンが伸びることを利用して、チェーンピッチを測定する。

チェーンの伸びは、計測誤差を少なくするために「ピッチ×4リンク以上」の間隔を計測する。



レーキチェーンの伸びの測定状況（左写真）及び測定範囲（右図）

表-9. 2. 23 除塵機（往復式） 詳細診断調査表

施設名						〇〇頭首工				コード No.		1			
用途						除塵				調査者氏名		〇〇〇〇〇			
機器名称						除塵機				調査年月日		平成〇年〇月〇日			
機種名						1号				仕様 ・形式:レーキアーム往復式 ・寸法: B5.0m×H2.6m ・レーキ速度: 5m/min					
製造者						〇〇〇〇〇									
製造番号						〇〇〇〇〇									
製造年月日						推定		平成〇年〇月〇日		運転頻度		24 回/年程度		2 回/月程度	
装置区分	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	目視・計測部位	許容値又は判定基準	点検条件	調査結果		参考調査項目No.	
												項目別健全度	部位別健全度		
除塵機	全体	A	塗装	8	25	膜厚	C	計測	塗装部	設計値と同等であること	停	S-3	S-3	3	
	レーキ	A	—	40	25	腐食	A	板厚計測	レーキの板厚	銅板: 「6mm—余裕厚」 形鋼: 「5mm—余裕厚」	停	S-2	S-2	1	
			応力			A	応力計算	レーキの応力	許容応力度未満	停	S-2	4			
	油圧ポンプ	A	—	15	25	吐出容量	A	計測	開閉速度	レーキが正規の速度で作動すること	運	S-3	S-3	6	
			吐出圧力			A	計測	圧力計	油圧ポンプオンロードにより規定圧力まで昇圧すること	運	S-4	12			
			温度上昇			B	計測	軸受部	異常過熱がないこと	運	S-3	5			
			振動			A	計測	本体・軸受部	異常振動がないこと	運	S-3	7			
	作動油	A	—	5	12	油温	B	計測	油温計	適用範囲値内にあること	運	S-4	S-3	13	
			油性状			B	検査	作動油	色、粘度変化率、全酸化、水分、汚染度等が基準に定められた許容値を超えないこと	停	S-3	14			
	電動機	A	—	25	25	電流値	A	計測	電動機電流	定格電流値以下であること	運	S-4	S-3	8	
			電圧値			A	計測	電動機電圧	定格電流に対し、およそ±10%以内の範囲であること	運	S-4	8			
			絶縁抵抗値			A	計測	電動機絶縁抵抗	1. 0MΩ以上であること	断	S-4	9			
			接地抵抗値			A	計測	電動機接地抵抗	300Vを超えるもの10Ω以下、 300V以下のもの100Ω以下であること	断	S-4	10			
			回転数			A	計測	開閉速度	設計値の±10%以内であること	運	S-3	6			
			温度上昇			A	計測	軸受部	異常過熱がないこと（温度上昇40℃以内）	運	S-3	5			
			振動			A	計測	本体軸受部	異常振動がないこと	運	S-3	7			
			減速機			A	—	25	25	振動	A	計測		減速機・軸受	異常振動がないこと
	温度上昇	A		計測	減速機		異常過熱がないこと			運	S-3	5			
	軸受	A	—	15	25	振動	A	計測	本体・軸受部	異常振動がないこと	運	S-3	S-3	7	
			温度上昇			A	計測	軸受	異常過熱がないこと	運	S-4	5			
	【記事】		・古い設備のため、腐食を含め劣化が著しい。												

※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。

表-9.2.24 コンベヤ（ベルト式） 詳細診断調査表

設					名		〇〇排水機場		コ		ー		ド		No.		1															
用					途		除塵		調		査		者		氏		名		〇〇〇〇〇													
機					器		名		調		査		年		月		日		平成〇年〇月〇日													
号					機		名		仕		様		・形式: 水平ベルトコンベヤ ・ベルト幅: 0.75m ・機長: 16.0m ・ベルト速度: 20m/min																			
製					造		者														〇〇〇〇〇											
製					造		番														号		〇〇〇〇〇									
製					造		年		月		日		確定		平成〇年〇月〇日		運		転		頻		度		10		回／年程度		1		回／月程度	
装 置 区 分	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	目視・計測 部位	許容値又は判定基準				点検 条件	調査結果		参考 調査 項目 No.															
															項目別 健全度	部位別 健全度																
コン ベ ヤ	電動機	A	—	25	19	電流値	A	計測	電動機電流	定格電流値以下であること				運	S-4	S-4	8															
			—			電圧値	A	計測	電動機電圧	定格電流に対し、およそ±10%以内の範囲であること				運	S-4		8															
			—			絶縁抵抗値	A	計測	電動機絶縁抵抗	1.0MΩ以上であること				断	S-4		9															
			—			接地抵抗値	A	計測	電動機接地抵抗	300Vを超えるもの10Ω以下、 300V以下のもの100Ω以下であること				断	S-4		10															
			—			回転数	A	計測	開閉速度	設計値の±10%以内であること				運	未		6															
			—			温度上昇	A	計測	軸受部	異常過熱がないこと（温度上昇40℃以内）				運	未		5															
			—			振動	A	計測	本体軸受部	異常振動がないこと				運	未		7															
	駆動プーリ	A	—	20	19	振動	A	計測	—	異常振動がないこと				運	未	未	7															
			—			温度上昇	A	計測	—	異常過熱がないこと				運	未		5															
	軸受	A	—	15	19	振動	A	計測	本体・軸受部	異常振動がないこと				運	S-3	S-3	7															
			—			温度上昇	A	計測	軸受	異常過熱がないこと				運	S-4		5															
	【記事】																		・電動機、減速機は駆動プーリに内蔵されているので、計測不可。電流等は機側操作室内で計測。 ・駆動プーリ本体も回転しているので振動、温度が計測不可。													

※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。

表-9.2.25 コンベヤ（チェーン式） 詳細診断調査表

施設		設		名		〇〇頭首工		コ		ー		ド		No.		1													
用		途		除塵		調		査		者		氏		名		〇〇〇〇〇													
機		器		名		称		水平コンベヤ		調		査		年		月		日		平成〇年〇月〇日									
号		機		名				仕		様		・形式: フライト式 ・トラフ幅: 0.8m ・機長: 26.6m ・フライト速度: 6m/min																	
製		造		者		〇〇〇〇〇																							
製		造		番		号		〇〇〇〇〇																					
製		造		年		月		日		確定		平成〇年〇月〇日		運		転		頻		度		24		回／年程度		2		回／月程度	
装置 区 分	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	目視・計測 部位	許容値又は判定基準		点検 条件	調査結果		参考 調査 項目 NO.														
													項目別 健全度	部位別 健全度															
コン ベ ヤ	電動機	A	—	25	25	電流値	A	計測	電動機電流	定格電流値以下であること		運	S-4	S-3	8														
			—			電圧値	A	計測	電動機電圧	定格電流に対し、およそ±10%以内の範囲であること		運	S-4		8														
			—			絶縁抵抗値	A	計測	電動機絶縁抵抗	1.0MΩ以上であること		断	S-4		9														
			—			接地抵抗値	A	計測	電動機接地抵抗	300Vを超えるもの10Ω以下、 300V以下のもの100Ω以下であること		断	S-4		10														
			—			回転数	A	計測	開閉速度	設計値の±10%以内であること		運	S-3		6														
			—			温度上昇	A	計測	軸受部	異常過熱がないこと（温度上昇40℃以内）		運	S-4		5														
			—			振動	A	計測	本体軸受部	異常振動がないこと		運	S-3		7														
	減速機	A	—	25	25	振動	A	計測	減速機・軸受	異常振動がないこと		運	S-3	S-3	7														
			—			温度上昇	A	計測	減速機	異常過熱がないこと		運	S-4		5														
	軸受	A	—	15	25	振動	A	計測	本体・軸受部	異常振動がないこと		運	S-3	S-3	7														
			—			温度上昇	A	計測	軸受	異常過熱がないこと		運	S-3		5														
	ガイドレール	A	—	25	25	磨耗	A	計測	レールの高さ	規定値以上		停	S-3	S-3	2														
	フライト チェーン	A	—	15	25	伸び	B	計測	—	許容値内であること		停	S-3	S-3	2														
	スプロケット	A	—	20	25	磨耗	A	計測	フライト チェーン用	スプロケットの歯谷部の磨耗が許容値内である こと		停	S-3	S-3	2														
	【記事】 ・古い設備のため、腐食を含め劣化が著しい。																												

※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。

表-9.2.26 ホッパ 詳細診断調査表

施設名		〇〇排水機場				コード No.		1						
用途		除塵				調査者氏名		〇〇〇〇〇						
機器名称		ホッパ				調査年月日		平成〇年〇月〇日						
機種名						仕様 ・形式: カットゲート形 ・ホッパ容量: 8m ³								
製造者		〇〇〇〇〇												
製造番号		〇〇〇〇〇												
製造年月日		確定		平成〇年〇月〇日		運転頻度		10 回／年程度	1 回／月程度					
装置区分 ホッパ	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	目視・計測部位	許容値又は判定基準	点検条件	調査結果		参考調査項目 NO.
	電動シリンダ	A	—	15	19	電流値	A	計測	電動機電流	定格電流値以下であること	運	S-4	S-4	8
			電圧値			A	計測	電動機電圧	定格電流に対し、およそ±10%以内の範囲であること	運	S-4	8		
			絶縁抵抗値			A	計測	電動機絶縁抵抗	1.0MΩ以上であること	断	S-4	9		
			振動			A	計測	本体軸受部	異常振動がないこと	運	S-4	7		
	【記事】													

※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。

表-9.2.27 機側操作盤 詳細診断調査表

施設名		〇〇排水機場				コード No.		1							
用途		除塵				調査者氏名		〇〇〇〇〇							
機器名称		機側操作盤				調査年月日		平成〇年〇月〇日							
機種名		〇〇〇〇〇				仕様 ・形式: 屋外自立閉鎖形 ・材質: SUS304									
製造者		〇〇〇〇〇													
製造番号		〇〇〇〇〇													
製造年月日		確定		平成〇年〇月〇日		運転頻度		10	回／年程度		1	回／月程度			
装置区分 機側操作盤	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	目視・計測部位	許容値又は判定基準		点検条件	調査結果		参考調査項目 No.
												項目別健全度	部位別健全度		
	全体	A	—	—	3	絶縁抵抗値	A	計測	絶縁抵抗	1.0MΩ以上であること		断	S-4	S-4	9
			—	—		接地抵抗値	A	計測	接地抵抗	300Vを超えるもの、10Ω以下300V以下のもの、100Ω以下であること		断	S-4		10
	電源電圧計	A	—	10	3	電圧値	A	計測	電圧	定格電圧に対し、およそ±10%の範囲内であること		運	S-4	S-4	8
	電流計	A	—	10	3	電流値	A	計測	電流	定格電流値以下であること		運	S-4	S-4	8
	【記事】 ・絶縁抵抗値 測定値: 100MΩ ・接地抵抗値 測定値: 2.3Ω														

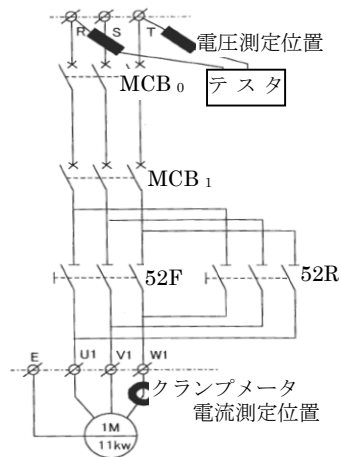
※点検条件欄の「停」は停止中、「運」は運転中、「断」は電源遮断状態を示す。

【参考】詳細診断調査のポイント

3. 電気設備

電動機の電流、電圧、絶縁抵抗及び接地抵抗は機側操作盤を介して測定する。同様に電動シリンダの絶縁抵抗も機側操作盤を介して計測する。

電流値は、盤内電動機配線をクランプメータにより測定し、電圧値は、盤内外部端子台において、テスターにより測定する。



電圧・電流測定箇所

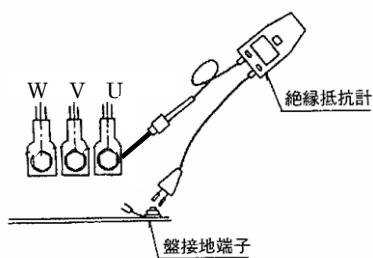


クランプメータによる電流測定



テスターによる電圧測定

絶縁抵抗は、盤内の電動機端子にて絶縁抵抗計により測定するが、測定の前に電動機端子に電圧がないことを検電器等により確認する。



絶縁抵抗測定方法

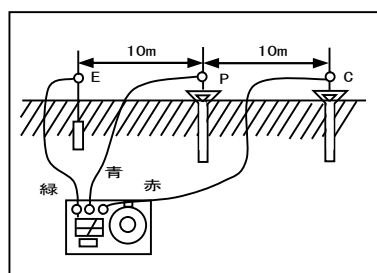


絶縁抵抗測定状況

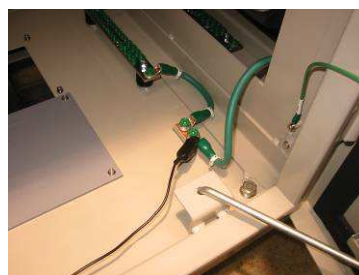


絶縁抵抗計

接地抵抗は、機側操作盤の遮断器(ブレーカ)をOFFにし、測定しようとする接地極(E)から 10m以上離れた地点に補助接地棒(P)を、同一線上、さらに 10m以上離れた地点に補助接地棒(C)を打ち込み、機側操作盤内の接地部と計器端子(E)を接続する。



接地抵抗測定回路



計器端子(E)を接続



接地抵抗計

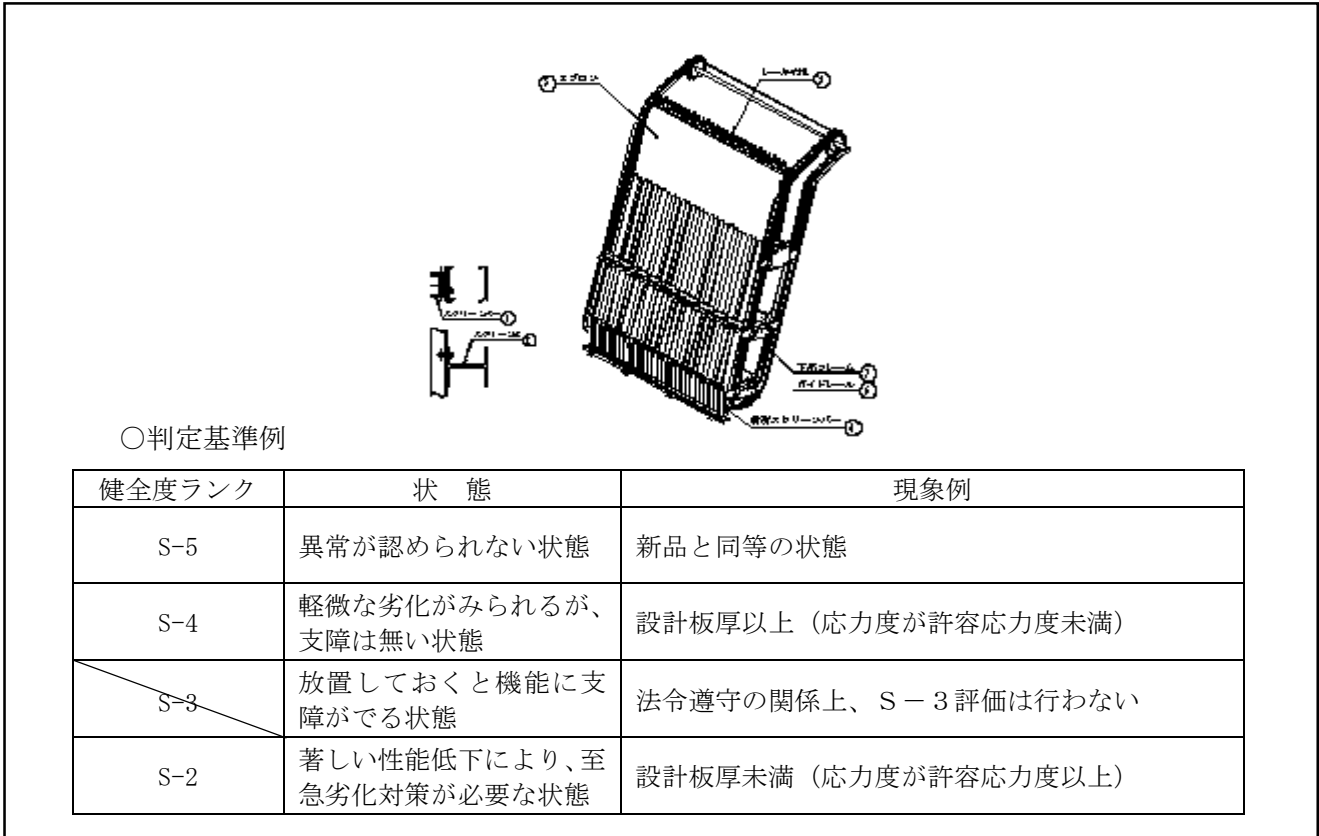


図-9.2.14 詳細診断調査における部位毎の健全度評価手法（板厚測定の場合）

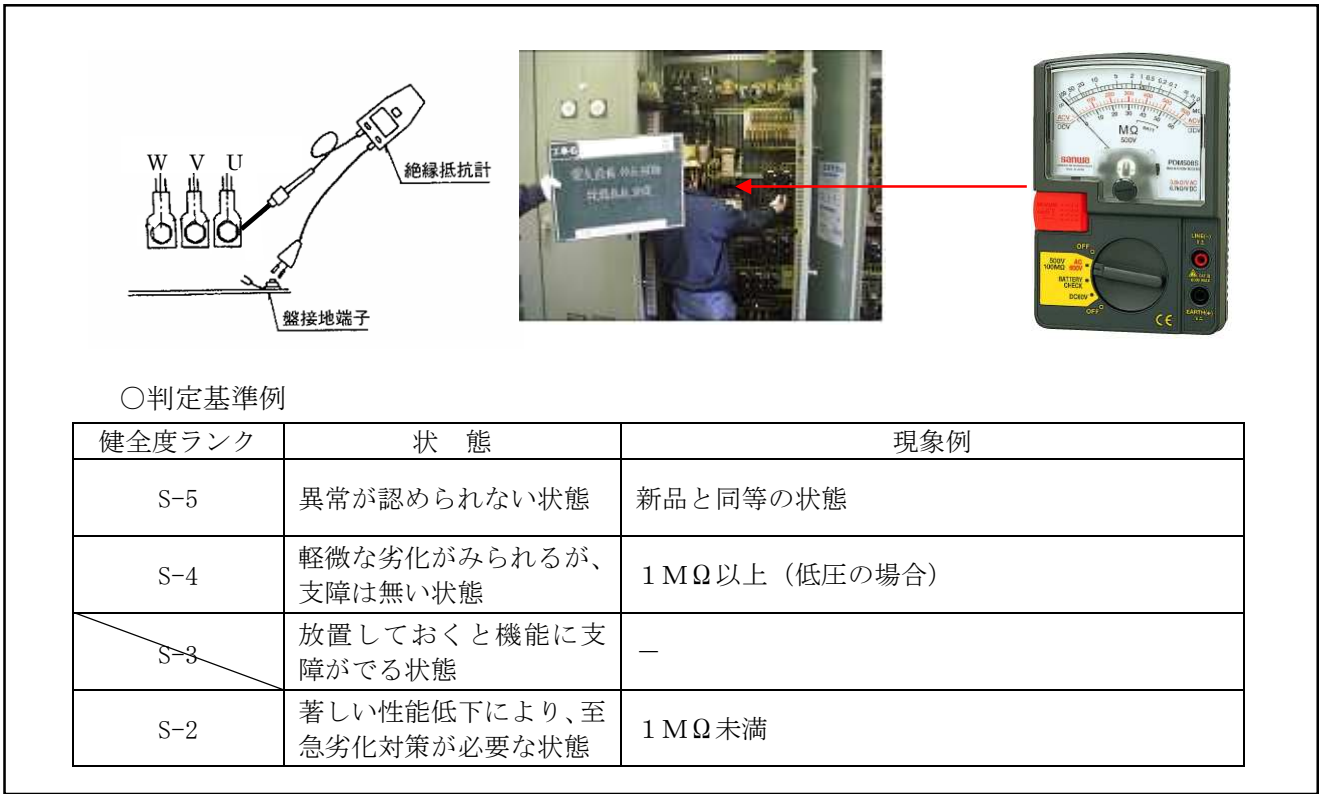


図-9.2.15 詳細診断調査における部位毎の健全度評価手法（絶縁抵抗測定の場合）

(3) 不可視部分の取り扱い

設備の現場条件(水没)によっては、点検や機能診断調査が行えない不可視部分(部位)がある。その不可視部分については、別の診断方法による評価を行う。

1) 代表的な不可視部分

不可視部分の想定される理由は、常時水没状態にあり、診断を行う場合に大規模な仮設を必要とする設備等があげられる。

これによる不可視部分の項目は次のとおりである。

- ① 水没状態にあるスクリーン、受桁、フレーム等の診断
- ② 水没状態にあるチェンスプロケット、ガイドレールの診断



① 水没状態にあるスクリーン、受桁、フレーム等の確認



② 水没状態にあるチェンスプロケット、ガイドレールの確認

2) 不可視部分の評価

除塵設備が設置される水路等が完全にドライとなることは希であり、ほとんどの施設において有水状態である。しかし、確実な機能診断調査を実施するためには、土嚢や角落し等を利用してドライの状態にすることが望まれる。

ドライ状態を確保することが極めて困難な状況である場合には、代替方法による調査としてもよい。

以下に評価の取扱い例を示すが、適用にあたっては診断結果から求めるものが診断コストに見合うものであるか、十分な検討が必要である。

① 水没しているスクリーン・受枠・フレーム・スプロケット・ガイドレール

- ・潜水士による状態確認、板厚測定
- ・水中カメラによる確認
- ・参考耐用年数による経過年数で評価
但し、個別状況を加味して判断する。
操作頻度、水質、再塗装間隔 等

② チェーンスプロケット

操作可能な場合：スプロケット回転時の異音の有無、電流値から推測（正常値との比較）

操作不可の場合：施設管理者に聞き取り

9.3 機能診断評価

9.3.1 機能診断評価の視点

機能診断評価は、構成する設備の部位毎に行うことを基本とし、機能診断調査の結果から部位の性能低下状態やその要因を把握するとともに、装置、設備の健全性を総合的に評価する。

【解説】

機能診断評価は、機能診断調査より得られた結果をもとに、部位毎に性能低下状態に応じて設定された施設機械設備における健全度指標（表-9.3.1）により健全度ランクを決定し、機能保全対策の要否、範囲、優先順位等の対策の実施方針を検討する目的で実施する。

(1) 除塵設備の健全度ランク

除塵設備における健全度ランクの区分は表-9.3.1のとおりである。

なお施設機械設備における健全度評価の各ランクの定義は、土木施設における健全度ランクの定義とは性格が異なる定義となっていることに留意する。

表-9.3.1 施設機械設備における健全度ランクの区分

健全度 ランク	健全度ランクの定義	現象例	対応する対策の 目安
S-5	・異常が認められない状態	新設時点とほぼ同様の状態	対策不要
S-4	・軽微な変状がみられるが、機能上の支障は無い状態	軽微な変形や摩耗が認められるが基準値内であり、機能上の支障は無い状態	継続監視 (予防保全含む)
S-3	・放置しておくとならば機能に支障がでる状態で、劣化対策が必要な状態	調査結果が基準値を超過するなど、劣化対策が必要な状態	劣化対策
S-2	・機能に支障がある状態 ・著しい性能低下により、至急劣化対策が必要な状態	・調査結果が基準値を著しく超過するなど、至急劣化対策が必要な状態 ・除塵設備の操作に支障をきたすような変形が見られる状態	至急 劣化対策
S-1	・設備等の信頼性が著しく低下しており、補修では経済的な対応が困難な状態 ・近い将来に設備の機能が失われるリスクが高い状態 ・本来の機能及び社会的機能における性能が総合的に著しく低下している状態	調査の結果、部位等のS-3、S-2評価が多く、補修よりも更新（全体・部分）した方が経済的に有利な状態 ・重要部位等が機器の陳腐化により、代替品の入手が困難であり、対策に緊急を要する状態	整備・更新

維持管理コスト等の問題により早急な対策実施が困難な場合、点検・監視を強化するなどして健全度が急激に変化しないことを確認するという条件で対策実施までの供用を許容

至急対策が必要な状態

健全度の時系列的な関係は図-9.3.1 に示すイメージとなる。

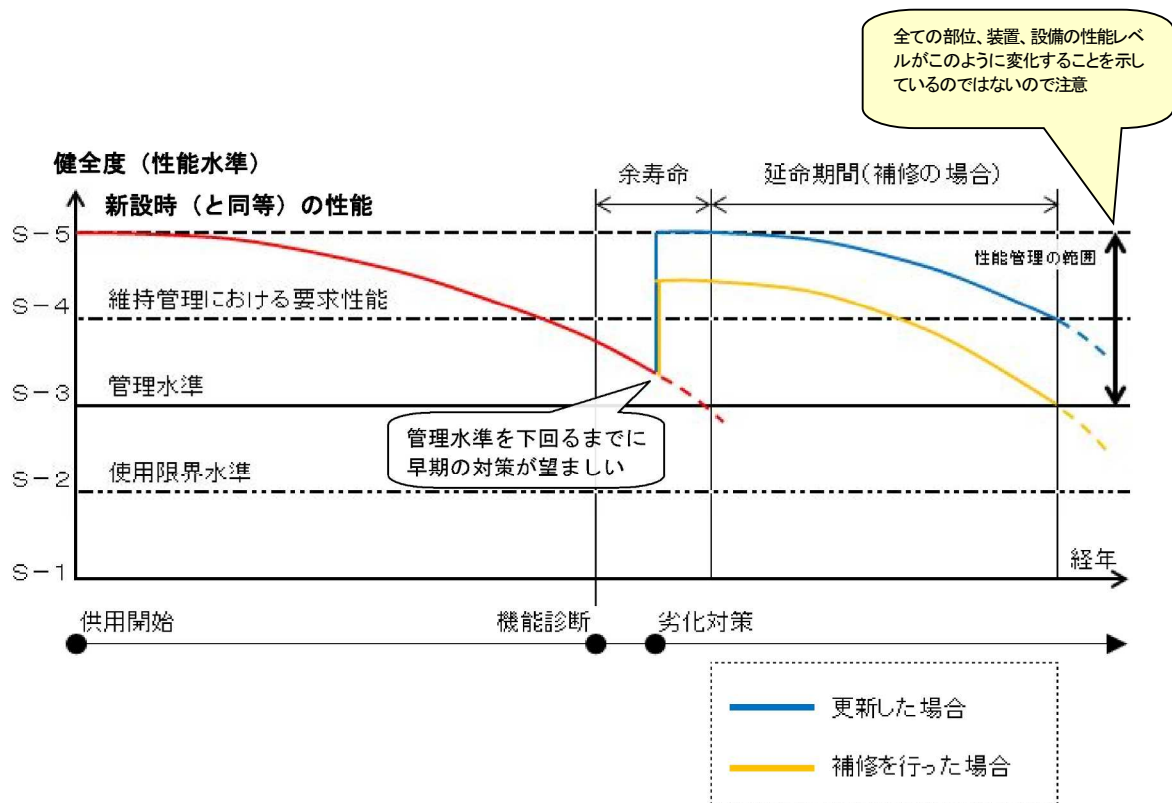


図-9.3.1 時系列変化で観た健全度

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

9.3.2 設備・装置・部位の健全度評価

除塵設備の健全度は、設備・装置・部位毎に各々評価する。装置や設備の健全度を評価する場合には、部位が設備全体の機能に及ぼす影響度や性能低下を進行させるより支配的な劣化要因などにエンジニアリングジャッジを加味して、総合的に評価する。

【解説】
除塵設備の健全度は、最初に機能診断調査に基づいて部位毎に行い、その後施設を構成する設備・装置の健全度の評価を、図-9.3.2に示すように「部位」毎の評価結果から「装置」、「設備」の順に行う。

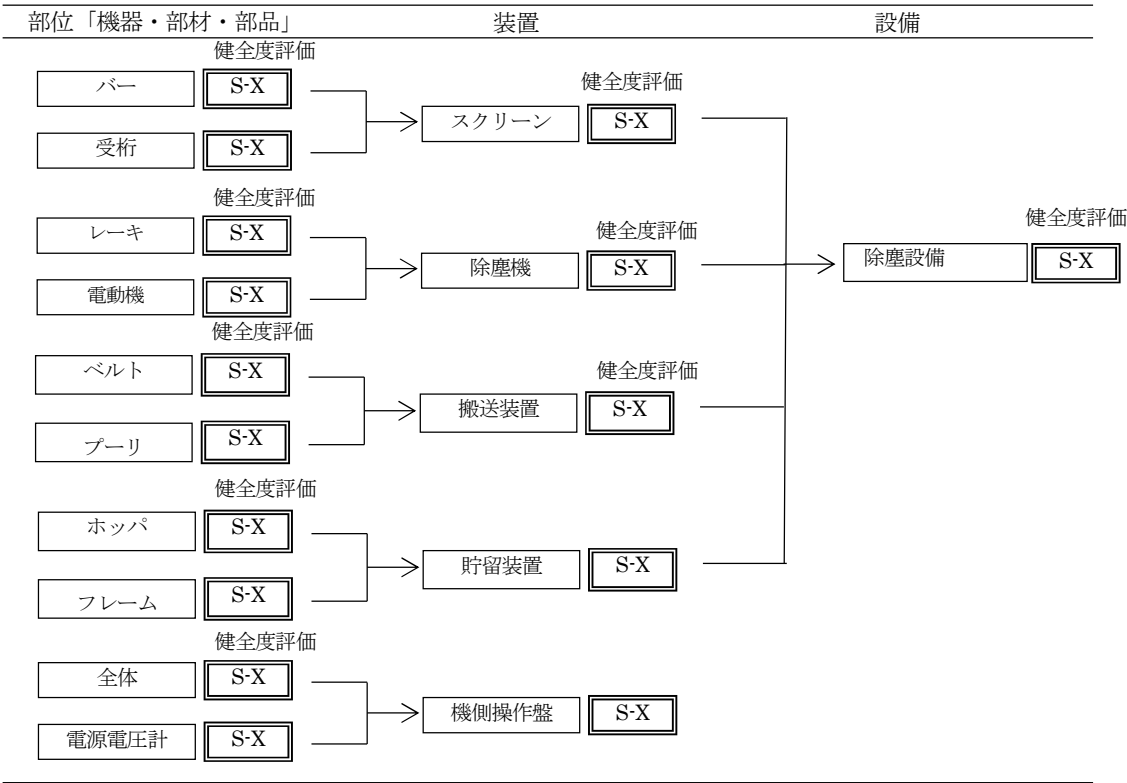


図-9.3.2 除塵設備の健全度評価の考え方の例

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

(1) 評価にあたっての留意点

定性的評価などで評価が困難な場合は、専門的な知見を有する者による技術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。この場合、評価の対象部位等をビデオや写真等に保存しておくことで専門家の評価以外にも今後のサンプルデータとして有効活用が可能となる。

また、部位はもちろんのこと、装置、設備の評価の過程、いわゆるエンジニアリングジャッジの結果(ジャッジの判断根拠や理由の整理)も含め評価に至った経緯について、各診断調査表・健全度評価表等に記録しておくことが、機能診断調査時の設備の状態を正確に反映した機能保全対策の検討や次回の機能診断調査にもつながる重要事項である。

「部位」毎の評価結果から「装置」、「設備」の健全度を評価する場合には、健全度が低いと評価された部位が機能を発揮しなくなった時に、設備全体の機能に及ぼす影響度や性能低下を進行させる程度等を考慮して、総合的に評価する。

部位の健全度はS-5～S-2で評価を行うが、陳腐化などの理由で重要部位における機器の入手が困難で、改造等でも対応できない場合は、装置又は設備としての健全度をS-1と評価する。

部位の重要度、劣化影響度、故障頻度や補修可能性、当該設備と同様な状況での他設備の劣化状況からの想定など、これらの項目で、当該設備に関するものについて具体的状況を記載して、それらからどのような項目を重要視して、ジャッジしたのかがわかるように、整理して記載することが重要である。
例えば、塗装で劣化の範囲が20%未満であったが、局部的に板厚減少が激しかったので、20%未満のS-4でなくS-2評価とした。

(2) 部位の健全度評価

部位(調査項目)毎の健全度評価の結果は、「9.2.4 現地調査 表-9.2.9～表-9.2.13 概略診断調査表」の健全度評価結果の該当する欄に記入する。

部位の評価は、一つの部位に対して複数の劣化現象(調査項目)について評価を行うため、異なる健全度が混在する場合は、部位に及ぼす影響度などを加味し、性能低下を進行させる支配的な要因を示す調査項目の健全度ランクを部位の健全度の代表とする。

部位の健全度評価にあたっては以下に示す基本的な考え方に留意して行う。

- ・ S-5は劣化が見られない状態、S-4は多少の劣化はみられるが変形等が判定基準値又は許容値内で機能上の支障はない状態を示している。
 - ・ S-4と判定されたものは、機能保全計画策定のためにS-3に至るまでの期間(余寿命)を算定する。
 - ・ 判定基準値または許容値を超えた状態は、S-3もしくは、S-2の判定とする。
 - ・ 予防保全の考え方として、S-3と判定された場合はそのまま放置せずS-2に移行する前に対策を行うことが前提であるため、保全対策の実施時期やそれまでに特に留意して監視する項目等について施設管理者への適切な指導・助言が必要となる。
- なお、S-3とS-2が混在する場合は、S-2を優先して対策の検討を行う。
- ・ 異常音など概略診断調査では原因が特定できない場合、健全度評価は行わず、詳細診断調査へ移行する。

なお、手引き(参考資料編)に部位の調査項目毎に健全度ランクの判定表が整理されているため、評価の参考とする。

(3) 装置・設備の健全度評価

部位については調査項目に従って健全度を評価するが、装置・設備に対する調査項目はないので、装置・設備について調査結果から直接健全度を評価することはできない。しかし、一般的には装置単位又は設備単位で保全対策を実施することも多いことから、装置単位又は設備単位での健全度評価が必要である。

装置・設備の健全度評価にあたっては、至急対策が必要な状態の部位が複数あり、これらを一定の部位のまとまりとして更新をした方が有利な状態か否か、また環境性、維持管理性といった社会的機能を考慮して更新の要否を検討したうえで、評価を行う。

他方、各部位の健全度が高く、特に配慮する現場条件や社会的条件がない場合は、装置・設備の健全度評価は、重要度が高い部位の最も厳しい部位の評価結果を採用するが、いずれの場合も、部位の評価結果をどのように装置・設備の健全度に反映したのかを機能保全計画書等に明記することが重要である。

装置の評価は、「部位が機能を発揮しなくなった時に、設備全体の機能に及ぼす影響度や性能低下を進行させる程度」の他にS－3、S－2評価となった部位の数やエンジニアリングジャッジ（ジャッジの判断根拠や理由の整理）などを含め、総合的に評価する。

「部位が機能を発揮しなくなった時に、設備全体の機能に及ぼす影響度や性能低下を進行させる程度」を判断するためには、調査項目表に示された部位の重要度や劣化の影響度が一つの目安になる。

部位の重要度の意味は次のとおり。

- A : 破損した場合、重大事故につながる致命的部位
- B : 性能低下につながるが、運用に大きな支障のない部位
- C : 性能低下につながるが、運用に支障のない部位

<判定方法の考え方の例>

部位の重要度や劣化の影響度、基準値の超過割合とその要因等を考慮しながら、部位の健全度をもとに装置や設備の健全度を評価した考え方を例として次に示す。

- 例1) スクリーンの清掃状態がS－2であり、塗装、バースクリーン及び受桁の評価がS－3であるが、清掃状態は機能への影響が小さく、バースクリーン及び受桁の影響度と重要度から装置としての健全度はS－3と評価する。
- 例2) 除塵機の電動機がS－3で、全体及びレーキチェーンの健全度評価はS－4であるが、影響度と重要度は他の部位と同じでもレーキの損傷変形がS－2となっているため、装置としての健全度評価はS－2と評価する。
- 例3) 搬送装置の部位としての健全度がS－2～S－4評価が混在する場合、基本的には重要度が高い「A」の部位の健全度を優先して装置としての健全度を評価する。カバーの損傷や変形は機能への影響度が小さいため、装置としての健全度をS－4と評価する。
- 例4) 各装置としての健全度評価がS－2～S－4評価が混在する場合、除塵機のレーキ損傷・変形は塵芥掻揚能力の本来の機能や安全性にかかわり、設備全体への影響度が高いと判断し設備としての健全度はS－2と評価する。

表-9.3.2～表-9.3.4 に設備・装置の健全度評価の考え方を示す。

その評価結果は、表-9.3.8 に示す装置・設備状態評価表等を活用して整理する。

表-9.3.2 設備・装置の健全度評価の考え方 (1/3)

装置	部位	部位の重要度	調査項目	劣化の影響度	項目別健全度	健全度評価 (部位)	健全度評価 (装置)	健全度評価 (設備)
スクリーン	全体	A	清掃状態	C	S-2	劣化の影響度の高い調査項目を優先する。	S-3	
			損傷、変形	A	S-4			
			塗装	C	S-3			
	スクリーンバー	A	損傷、変形	A	S-3	S-3		
	受桁	A	損傷、変形、 たわみ	A	S-3			
	補助スクリーン	A	損傷、変形	A	—	—		
ボルト	B	ゆるみ、脱落	A	S-4	S-4			
除塵機	全体	A	清掃状態	C	S-3	S-4	レーキは本来の機能や安全性にかかわり影響度が高いと判断。	
			振動	A	S-4			
			異常音	A	S-4			
			作動	A	S-4			
			塗装	C	S-3			
	レーキ	A	損傷、変形	A	S-2	S-2	経済性や修復性等も加味してできるだけ客観的にかつ総合的に評価する必要がある	
	レーキチェーン	A	摩耗	A	S-5	S-4		
			作動	A	S-4			
			給油	B	S-4			
	電動機	A	過熱、異常音・振動	A	S-3	S-3		
			電流値	A	S-5			
			電圧値	A	S-5			
	減速機	A	作動	A	S-4	S-4		
			過熱、異常音・振動	A	S-4			
			油量	B	S-4			
	スプロケット	A	摩耗	A	S-4	S-4		
	伝動チェーン	A	摩耗	A	S-4	S-4		
			作動	A	S-4			
			給油	B	S-4			
	スクリーナーアップ	A	作動	A	S-4	S-4		
	軸受	A	作動	A	S-4	S-4		
			過熱、異常音・振動	A	S-4			
	リミットスイッチ	A	作動	A	S-4	S-4		
	フレーム	B	損傷、変形	A	S-4	S-4		
	エプロン	B	摩耗、損傷	B	S-4	S-4		
	ボルト	B	ゆるみ、脱落	A	S-4	S-4		
予備品	C	員数と保管状態	C	S-3	S-3			

※劣化の影響度は、診断項目の劣化内容が、部位にとってどの程度影響を及ぼすかを3ランク（A：影響度大、B：影響度中、C：影響度小）に区分。

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

表-9.3.3 設備・装置の健全度評価の考え方 (2/3)

装置	部位	部位の重要度	調査項目	劣化の影響度	項目別健全度	健全度評価(部位)	健全度評価(装置)	健全度評価(設備)
搬送装置	全体	A	清掃状態	C	S-3	S-4	S-4	
			振動	A	S-4			
			異常音	A	S-4			
			作動	A	S-4			
			塗装	C	S-4			
	ベルト	A	摩耗、損傷	A	S-4	S-4		
	電動機直結減速機	A	過熱、異常音・振動	A	S-4	S-4		
			電流値	A	S-5			
			電圧値	A	S-5			
			潤滑油量	B	S-4			
	駆動プーリ	A	摩耗、損傷	A	S-4	S-4		
			過熱、異常音・振動	A	S-4			
	伝動チェーン	A	摩耗	A	S-4	S-4		
			作動	A	S-4			
			給油	B	S-4			
	スプロケット	A	摩耗	A	S-4	S-4		
	キャリア・リターンローラ	A	作動	A	S-4	S-4		
			摩耗、損傷	A	S-4			
	従動プーリ	A	作動	A	S-4	S-4		
	軸受	A	作動	A	S-4	S-4		
過熱、異常音・振動			A	S-4				
スカートゴム	C	損傷、変形	A	S-4	S-4			
スクリーテークアップ	A	作動	A	S-4	S-4			
スクレーパ	C	作動	A	S-4	S-4			
		損傷、変形	A	S-4				
引綱スイッチ	A	作動	A	S-4	S-4			
フレーム	B	損傷、変形	A	S-4	S-4			
カバー	C	損傷、変形	B	S-2	S-2			
ボルト	A	ゆるみ、脱落	A	S-4	S-4			
予備品	C	員数と保管状態	C	S-3	S-3			

清掃状態は機能への影響が小さいと判断。

カバーの損傷は機能への影響が小さいと判断。

※劣化の影響度は、診断項目の劣化内容が、部位にとってどの程度影響を及ぼすかを3ランク（A：影響度大、B：影響度中、C：影響度小）に区分。

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

表-9.3.4 設備・装置の健全度評価の考え方 (3/3)

装置	部位	部位の重要度	調査項目	劣化の影響度	項目別健全度	健全度評価 (部位)	健全度評価 (装置)	健全度評価 (設備)
貯 留 装 置	全体	A	清掃状態	C	S-2	S-4	S-4	
			振動	A	S-4			
			異常音	A	S-4			
			塗装	C	S-3			
	ホッパ	B	摩耗、損傷、 変形	A	S-4	S-4		
	カットゲート	B	作動	A	S-4	S-4		
			損傷、変形	A	S-4			
	軸受	A	作動	A	S-4	S-4		
			過熱、異常音・振動	A	S-4			
	電動シリンダ	A	作動	A	S-4	S-4		
			電流値	A	S-5			
			電圧値	A	S-5			
			油脂	A	S-4			
リミットスイッチ	A	作動	A	S-4	S-4			
フレーム	B	損傷、変形	A	S-4	S-4			
ボルト	A	ゆるみ、脱落	A	S-4	S-4			
予備品	C	員数と保管状態	C	S-3	S-3			
機 側 操 作 盤	全体	A	腐食、損傷・汚れ	C	S-3	S-4	S-2	(機側操作盤は他の装置と保全の仕方が異なること等より、機側操作盤の健全度は設備としての健全度評価には使用しない。)
			塗装	C	S-3			
			点灯確認	C	S-3			
			内部乾燥	A	S-4			
			制御回路	A	S-4			
	盤面表示ランプ	A	破損、ランプ切れ	A	S-2	S-2		
			表示確認	A	S-2			
	切換、操作スイッチ	A	破損	A	S-4	S-4		
			作動確認	A	S-4			
	配線状態	A	電圧値	A	S-4	S-4		
	電源電圧計	A	電圧値	A	S-4	S-4		
	電流計	B	電流値	C	S-4	S-4		
	接地線	B	取付け状態	B	S-4	S-4		
接合部	A	ゆるみ、脱落	A	S-4	S-4			
予備品	C	員数と保管状態	C	S-3	S-3			

※劣化の影響度は、診断項目の劣化内容が、部位にとってどの程度影響を及ぼすかを3ランク（A：影響度大、B：影響度中、C：影響度小）に区分。

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

なお、S－1 評価については、本来的機能に加え、社会的機能における設備の総合的な要求性能の低下を加味して評価を行う。この際、設備に求める要求性能は地区毎に異なるため、地区の実情を把握し要求性能レベルを設定する。図-9.3.3 及び表-9.3.5～表-9.3.7 に設備・装置の健全度評価が S－1 となる例を示す。例 1 は「本来的機能」が主たる要因の場合、例 2 は「社会的機能」が主たる要因の場合の例を示す。

＜設備としての S－1 評価の考え方の例＞

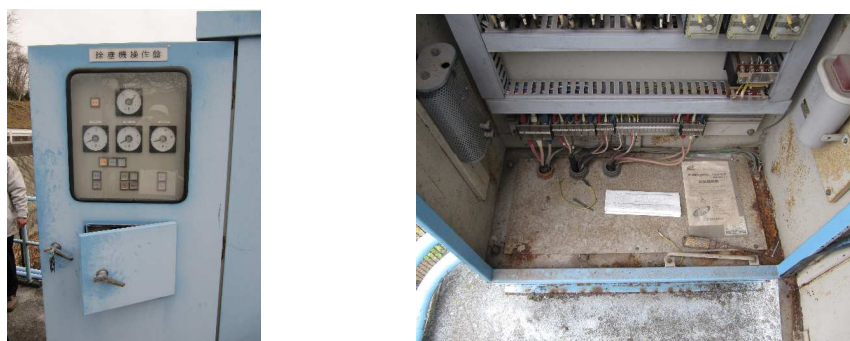
例 1) スクリーン等の腐食が激しく、主要部材である受桁が強度不足となり、全体的に腐食が進行していることから、部位毎に対策を施すよりも除塵設備全体を更新する方が経済性、維持管理性等の面から有効と判断し、S－1 と評価。



【例 1：スクリーン・受桁】

＜装置としての S－1 評価の考え方の例＞

例 2) 機側操作盤を構成する多くの機器の殆どが老朽化し、個々の部品を取り替えるよりは全体更新の方が経済的であり、一部に機器の陳腐化による入手困難性もあり、また、安全性の確保も困難であることから、機側操作盤全体を更新することが有効と判断し、S－1 と評価。



【例 2：機側操作盤】

図-9.3.3 設備・装置の健全度評価 S－1 の例

表-9.3.5 設備・装置の健全度評価S-1の例 (1/3)

装置	部位	部位の重要度	調査項目	劣化の影響度	項目別健全度	健全度評価(部位)	健全度評価(装置)	健全度評価(設備)
スクリーン	全体	A	清掃状態	C	S-2	S-3	S-1	全体的に腐食が進行し、局所的な補修では対応が困難と判断。
			損傷、変形	A	S-4			
			塗装	C	S-3			
	スクリーンバー	A	損傷、変形	A	S-2	S-2		
	受桁	A	損傷、変形、たわみ	A	S-2	S-2		
	補助スクリーン	A	損傷、変形	A	—	—		
ボルト	B	ゆるみ、脱落	A	S-4	S-4			
除塵機	全体	A	清掃状態	C	S-3	S-3	S-1	全体的に腐食が進行し、機器類の劣化も著しいため、局所的な補修では対応が困難と判断。
			振動	A	S-4			
			異常音	A	S-3			
			作動	A	S-4			
			塗装	C	S-2			
	レーキ	A	損傷、変形	A	S-2	S-2		
	レーキチェーン	A	摩耗	A	S-3	S-3		
			作動	A	S-4			
			給油	B	S-4			
	電動機	A	過熱、異常音・振動	A	S-3	S-3		
			電流値	A	S-5			
			電圧値	A	S-5			
	減速機	A	作動	A	S-4	S-2		
			過熱、異常音・振動	A	S-2			
			油量	B	S-4			
	スプロケット	A	摩耗	A	S-4	S-4		
	伝動チェーン	A	摩耗	A	S-4	S-3		
			作動	A	S-4			
			給油	B	S-4			
	スクリュートークアップ	A	作動	A	S-4	S-4		
	軸受	A	作動	A	S-4	S-4		
			過熱、異常音・振動	A	S-4			
リミットスイッチ	A	作動	A	S-4	S-4			
フレーム	B	損傷、変形	A	S-4	S-4			
エプロン	B	摩耗、損傷	B	S-4	S-4			
ボルト	B	ゆるみ、脱落	A	S-4	S-4			
予備品	C	員数と保管状態	C	S-3	S-3			

経済性や修復性等も加味してできるだけ客観的にかつ総合的に評価する必要がある

表-9.3.6 設備・装置の健全度評価S-1の例 (2/3)

装置	部位	部位の 重要度	調査 項目	劣化の 影響度	項目別 健全度	健全度評価 (部位)	健全度評価 (装置)	健全度評価 (設備)
搬 送 装 置	全体	A	清掃状態	C	S-3	S-3	S-1	S-1
			振動	A	S-4			
			異常音	A	S-4			
			作動	A	S-4			
			塗装	C	S-2			
	ベルト	A	摩耗、損傷	A	S-3	S-3		
	電動機直結 減速機	A	過熱、異常 音・振動	A	S-3	S-3		
			電流値	A	S-5			
			電圧値	A	S-5			
			潤滑油量	B	S-4			
	駆動プーリ	A	摩耗、損傷	A	S-2	S-2		
			過熱、異常 音・振動	A	S-4			
	伝動チェー ン	A	摩耗	A	S-4	S-4		
			作動	A	S-4			
			給油	B	S-2			
	スプロケット	A	摩耗	A	S-4	S-4		
	キャリア・リタ ーローラ	A	作動	A	S-4	S-2		
			摩耗、損傷	A	S-2			
	従動プーリ	A	作動	A	S-2	S-2		
	軸受	A	作動	A	S-4	S-3		
過熱、異常 音・振動			A	S-3				
スカートゴム	C	損傷、変形	A	S-2	S-2			
スクリューテ ークアップ	A	作動	A	S-4	S-4			
スクレーパ	C	作動	A	S-3	S-3			
		損傷、変形	A	S-2				
引綱スイッチ	A	作動	A	S-3	S-3			
フレーム	B	損傷、変形	A	S-3	S-3			
カバー	C	損傷、変形	B	S-2	S-2			
ボルト	A	ゆるみ、脱落	A	S-4	S-4			
予備品	C	員数と保管 状態	C	S-2	S-2			

塗装は機能への影響が小さいと判断。

S-2

搬送装置は駆動プーリの劣化が著しく、早急な補修が必要と判断。

表-9.3.7 設備・装置の健全度評価S-1の例 (3/3)

装置	部位	部位の重要度	調査項目	劣化の影響度	項目別健全度	健全度評価(部位)	健全度評価(装置)	健全度評価(設備)
貯留装置	全体	A	清掃状態	C	S-2	S-3	S-3	貯留装置は全体的に劣化が進行している。
			振動	A	S-4			
			異常音	A	S-4			
			塗装	C	S-2			
	ホッパ	B	摩耗、損傷、変形	A	S-3	S-3		
	カットゲート	B	作動	A	S-3	S-3		
			損傷、変形	A	S-4			
	軸受	A	作動	A	S-4	S-3		
			過熱、異常音・振動	A	S-3			
	電動シリンダ	A	作動	A	S-4	S-3		
			電流値	A	S-4			
			電圧値	A	S-4			
			油脂	A	S-3			
リミットスイッチ	A	作動	A	S-4	S-4			
フレーム	B	損傷、変形	A	S-3	S-3			
ボルト	A	ゆるみ、脱落	A	S-4	S-4			
予備品	C	員数と保管状態	C	S-2	S-2			
機側操作盤	全体	A	腐食、損傷・汚れ	C	S-2	S-3	S-1	操作盤は使用年数が長く、全体的に劣化している。予備品もなく、代替品の手配が不可能であることから設備全体の更新が必要と判断 (機側操作盤は他の装置と保全の仕方が異なること等より、機側操作盤の健全度は設備としての健全度評価には使用しない。)
			塗装	C	S-3			
			点灯確認	C	S-3			
			内部乾燥	A	S-3			
			制御回路	A	S-4			
	盤面表示ランプ	A	破損、ランプ切れ	A	S-4	S-3		
			表示確認	A	S-3			
	切換、操作スイッチ	A	破損	A	S-4	S-4		
			作動確認	A	S-4			
	配線状態	A	電圧値	A	S-4	S-4		
	電源電圧計	A	電圧値	A	S-4	S-4		
	電流計	B	電流値	C	S-4	S-4		
	接合部	A	ゆるみ、脱落	A	S-4	S-4		
予備品	C	員数と保管状態	C	S-2	S-1			

＜Ｓ－１と判定した考え方の例＞

表-9.3.5～表-9.3.7の事例で設備の健全度評価をＳ－１と判定したのは、次のような要因を総合的に判断した結果である。

- ①スクリーン全体の劣化が著しく、局部的な補修では対応が困難で、スクリーン全体を取り替える必要があること。
- ②除塵機は全体的に腐食が進行し、減速機等の機器の劣化も著しいため、局部的な補修では対応が困難で、除塵機全体を取り替える必要があること。
- ③搬送装置は駆動プーリの劣化が著しく早急な補修が必要であること、フレームが全体的に腐食し個別の部材の補修では対応できないこと。
- ④下部工の劣化も進行しており、改築の計画があること。
- ⑤代替品の入手が困難であり、対策に緊急を要する必要があること。

表-9.3.8 装置・設備状態評価表（記載例）

用途・名称・号機名を記述 (手引きP2の表1-1の設備区分。例：レーキ形除塵機)	手引きP16重要度区分 を参考に記載	部位の健全度評価結果 を各診断調査表から 転記	概略・詳細の各診断結果 から特筆すべき部位の劣 化状況や劣化要因等につ いて記述 また、装置の健全度評価 についての説明を記述	各装置の評価結果に社会的機能 等を考慮して総合的に判定した設 備の健全度評価結果を記載
使用した診断調査表様式 の形式を記載	調査部位を各診断 調査表から転記			部位の健全度評価結果に部位の 重要度や劣化の影響度等を考慮 して評価した装置の健全度評価結 果を記載

地 区 名	〇〇〇〇地区	評 価 者	〇〇 〇〇
設 備 名	〇〇〇〇排水機揚	評価年月日	〇〇〇〇年〇〇月〇〇日
設 備 区 分	レーキ形除塵機	仕 様	定置回動式前面掻揚式（チェーン式）、水路幅：〇. 〇m、水路高さ：〇. 〇m、掻揚能力：〇t/レーキ、搬送装置・貯留装置あり、
設備の重要度	A		

診断調査様式	装置区分	部 位	部位の重要度	健全度評価（部位）		主な劣化部位と要因	健全度評価（装置）	健全度評価（設備）					
				概略診断	詳細診断								
スクリーン	スクリーン	全体	A	S-4		全体に塗装の劣化（はがれ）が進んでおり、腐食があるが、設計板厚以上あることから、詳細診断での健全度評価はS-4と判断した。	S-4						
		スクリーンパー	A	S-3	S-4								
		受枠	A	S-3	S-4								
		補助スクリーン	A	—									
		ボルト	B	S-4									
除塵機ハレーキ式V	除塵機	全体	A	S-4	S-4	全体に塗装の劣化（はがれ）が進んでいるが、腐食で、板厚等の減少はない。レーキは一部に変形が見られるが、有害な状況ではない。電動機は、レーキ速度が設計値の±10%以内であることから、健全度評価はS-3と判断した。	S-3						
		レーキ	A	S-3	S-4								
		レーキチェーン	A	S-4	S-4								
		電動機	A	S-3	S-3								
		減速機	A	S-4	S-4								
		スプロケット	A	S-4	S-4								
		伝動チェーン	A	S-4									
		スクリュウテークアップ	A	S-4									
		チェーン又はギヤ継手	A		—								
		粉体継手	A										
		流体継手	A										
		軸受	A	S-4	S-4								
		リミットスイッチ	A	S-4	S-4								
		フレーム	B	S-4									
		エプロン	B	S-4									
ベルトコンベア	搬送装置	全体	A	S-4		全体に汚れがみられるが、運転時に異常な騒音や振動はない。ベルトも摩耗や損傷がみられないことから、健全度評価はS-4と判断した。	S-4	S-3					
		ベルト	A	S-4									
		電動機直結減速機	A	S-4	S-4								
		駆動ブーリ	A	S-4	S-4								
		伝動チェーン	A	S-4									
		スプロケット	A	S-4									
		キャリア・リターンローラ	B	S-4									
		従動ブーリ	A	S-4									
		軸受	A	S-4	S-4								
		スカートゴム	C	S-4									
		スクリュウテークアップ	A	S-4									
		スクレーパ	C	S-4									
		引綱スイッチ	A	S-4									
		フレーム	B	S-4									
		カバー	C	S-2									
ホッパ	貯留装置	全体	A	S-4		全体に塗装の劣化（はがれ）が進んでいるが、塗装膜厚の減少は基準値以内である。フレームは一部に変形があるが、ホッパの機能には影響ない状態である。電動シリンダの稼働は正常であり、電流値も定格電流値以内であることから、健全度評価はS-4と判断した。	S-4						
		ホッパ	B	S-4									
		カットゲート	B	S-4									
		軸受	B	S-4									
		電動シリンダ	A	S-4	S-4								
		リミットスイッチ	A	S-4									
		フレーム	B	S-2									
		基礎・固定ボルト（取付ボルト含む）	A	S-4									
		予備品	C	S-3									
		機側操作盤	機側操作盤	全体	A				S-4	S-4	外面の塗装劣化が進んでいるが、腐食はない。電圧は電源定格電圧の±10%以内であり、電流値も定格電流値以下であることから、健全度評価はS-4と判断した。	S-4	
				盤面表示ランプ	A				S-2				
				切換スイッチ・操作スイッチ	A				S-4				
				配線状態	A				S-4				
				電源電圧計	A				S-4	S-4			
				電流計	B				S-4	S-4			
接地線	B			S-4									
接合部	A			S-4									
予備品	C			S-3									

【特記事項】 全体的に塗膜劣化が進行しており、今後とも状態監視を続けて行く必要がある。	特記事項には、各設備の健全度評価の過程について記述
--	---------------------------

(4) 機能保全計画書の作成

機能診断評価に係る機能保全計画書の作成においては、以下の様式を参考に作成する。

1)-2施設健全度と劣化要因(施設機械設備)													(様式6-2)
施設・設備・装置名	形式	調査対象部位	供用開始年 もしくは 交換年	経過年数	運転時間(hr)		概略診断※		詳細診断※		支配的な劣化等要因・機構	備考	
					総計	年平均	評価点	健全度	評価点	健全度			
〇〇用排水機場 除塵設備 スクリーン	バー式 水路間7.80m×水路高9.2m	スクリーン		1988	25				-		S-4	スクリーン下部は全体的に塗膜の劣化(はがれ)が進んでおり、腐食があるが、設計板厚以上あることから、装置としての健全度評価はS-4と判断した。 普通鋼材を使用しており、水との接触による腐食であり、「化学・電気的要因」が主たる劣化要因である。	
			全体	1988	25				S-4		S-4		
			スクリーンバー	1988	25				S-4		S-4		
			受桁	1988	25				S-4		S-4		
除塵機	レーキ式	除塵機		1988	25				-		S-3	塗膜の状態も比較的良好で、板厚等の減少も見られない。レーキ等重要部位に有害な変形は見られず、レーキチェーンの伸びも微小である。 減速機の温度上昇は少なく、レーキ速度は設計値の±10%以内である。 予備品はほとんどない状態であるが、除塵機の機能には直接影響ない ただし、電動機の温度上昇は少ないが、振動がやや大きく部位としての詳細診断評価はS-3であることから、装置としての健全度評価はS-3と判断した。 電動機の振動は回転部の摩擦、芯ずれ「機械的要因」が主たる劣化要因と推測される。	
			全体	1988	25				S-4		S-4		
			レーキ	1988	25				S-4		S-4		
			レーキチェーン	1988	25				S-4		S-4		
			電動機	1988	25				S-4		S-3		
			減速機	1988	25				S-4		S-4		
			スプロケット	1988	25				S-4		S-4		
			伝達チェーン	1988	25				S-4				
			スクリューテークアップ	1988	25				S-4				
			軸受	1988	25				S-4		S-4		
			リミットスイッチ	1988	25				S-4				
			フレーム	1988	25				S-4				
			エプロン	1988	25				S-4				
			基礎・固定金具	1988	25				S-4				
			予備品	1988	25				S-2				
コンベヤ	ベルト式	ベルトコンベヤ		1988	25						S-3	全体的に塗膜の劣化が進行し、特にスカート部においては塗膜の剥離が著しい状態である。 ベルトは片側に寄った状態で作動している。 駆動プーリーやキャリヤローラは正常に作動しているものの、ゴム部の劣化(ひび割れ等)や、鉄部の腐食が著しい。 軸受部の温度上昇は比較的小さいものの、全体としては劣化が進んでおり、装置としての健全度評価はS-3と判断した。 スカート部の塗膜の剥離は普通鋼材を使用していることによる水との接触による腐食も要因ではあるが、落下するゴミが塗膜に衝突することによる剥離「機械的要因」が主たる劣化要因である。 ベルトの片影りはプーリー外面の不均一な摩擦、膨張「機械的要因」が主たる劣化要因である。	
			全体	1988	25				S-3				
			ベルト	1988	25				S-4				
			電動機直結減速機	1988	25				S-4		S-4		
			駆動プーリー	1988	25				S-3				
			キャリヤ・リターンローラ	1988	25				S-3				
			従動プーリー	1988	25				S-4				
			軸受	1988	25				S-4		S-4		
			スカートゴム	1988	25				S-3				
			スクリューテークアップ	1988	25				S-4				
			スクレーパ	1988	25				S-4				
			引網スイッチ	1988	25				S-4				
			フレーム	1988	25				S-4				
			カバー	1988	25				S-4				
			基礎・固定金具	1988	25				S-4				
予備品	1988	25				S-2							
ホッパ	単純貯留式	ホッパ		1988	25						S-3	この施設のホッパにはカッター等可動部がなく、単なる箱体であるため構造体としての機能が重視される。 有害な変形・損傷は見られないが、全体的に塗膜の劣化が進んでおり、特に床の下面の部材の腐食が著しい状態であり、装置としての健全度評価はS-3と判断した。	
			全体	1988	25				S-3				
			ホッパ	1988	25				S-4				
			フレーム	1988	25				S-4				
			基礎・固定金具	1988	25				S-4				
機側操作盤	自立形	機側操作盤		1988	25						S-4	操作盤を覆う鋼製カバーが設置されているため、操作盤の状態は比較的良好で、外面にも腐食はない。 電流・電圧計は付いていないが、ランプ、スイッチ等機器の状態も比較的良好である。 予備品はほとんどない状態であるが、操作盤の機能には直接影響ないことから、装置としての健全度評価はS-4と判断した。	
			全体	1988	25				S-4		S-4		
			盤面表示ランプ	1988	25				S-4				
			切換スイッチ・操作スイッチ	1988	25				S-4				
			配線状態	1988	25				S-4				
			接地線	1988	25				S-4				
			接合部	1988	25				S-4				
			予備品	1988	25				S-2				
〇〇機場 電気設備	屋内受電 6,600V 高圧引込盤 高圧受電盤 変圧器盤	高圧受変電設備											
			遮断機(VCB)										
			変圧器										
			スイッチギア										
			設備システム										
	電動機盤 低圧補機電灯盤	低圧配電盤類											

※調査結果の記載内容については、「農業水利施設の機能保全の手引き(頭首工(ゴム堰))」の概略、詳細診断調査表を参照(電気設備、水管理制御設備は概略診断を一次診断、詳細診断を二次診断等に読み替える)。