

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

（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<br>(レーキ形) | スクリーン | スクリーンバー<br>受桁<br>補助スクリーン                                                                                                               | ボルト・ナット        |
|                | 除塵機   | レーキ<br>レーキチェーン<br>電動機<br>減速機<br>スプロケット<br>伝動チェーン<br>スクリュウテークアップ<br>軸継手 (チェーン又はギヤ等)<br>軸受<br>ミットスイッチ<br>フレーム<br>エプロン<br>集中給油装置          | ボルト・ナット<br>予備品 |
|                | 搬送装置  | ベルト<br>電動機直結減速機<br>駆動プーリ<br>伝動チェーン<br>スプロケット<br>キャリア・リターンローラ<br>従動プーリ<br>軸受<br>スカートゴム<br>スクリュウテークアップ<br>スクレーパ<br>引綱スイッチ<br>フレーム<br>カバー | ボルト・ナット<br>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)

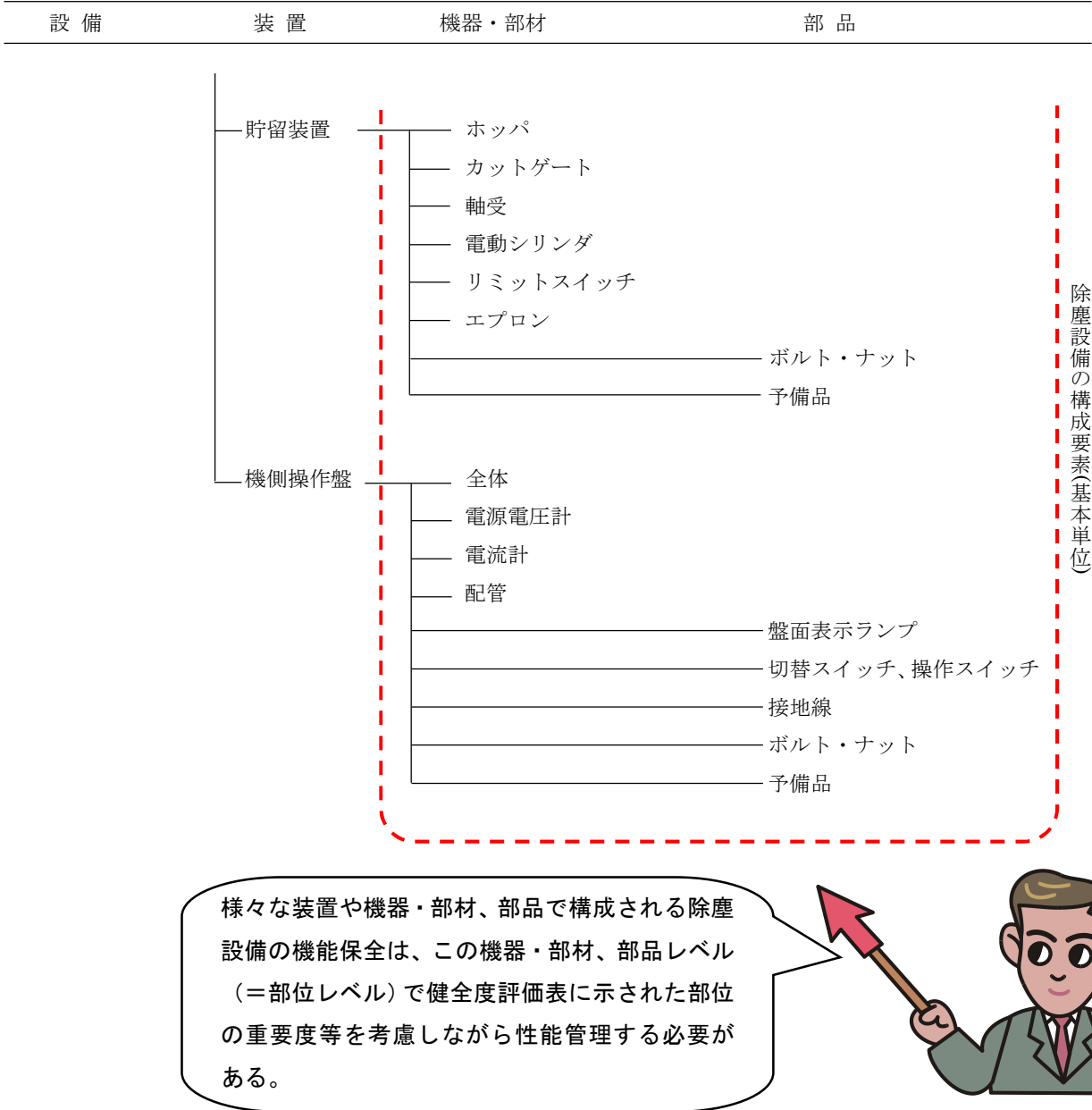


図-9.1.1 除塵設備（レーキ形）の構成要素系統図の例

(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。

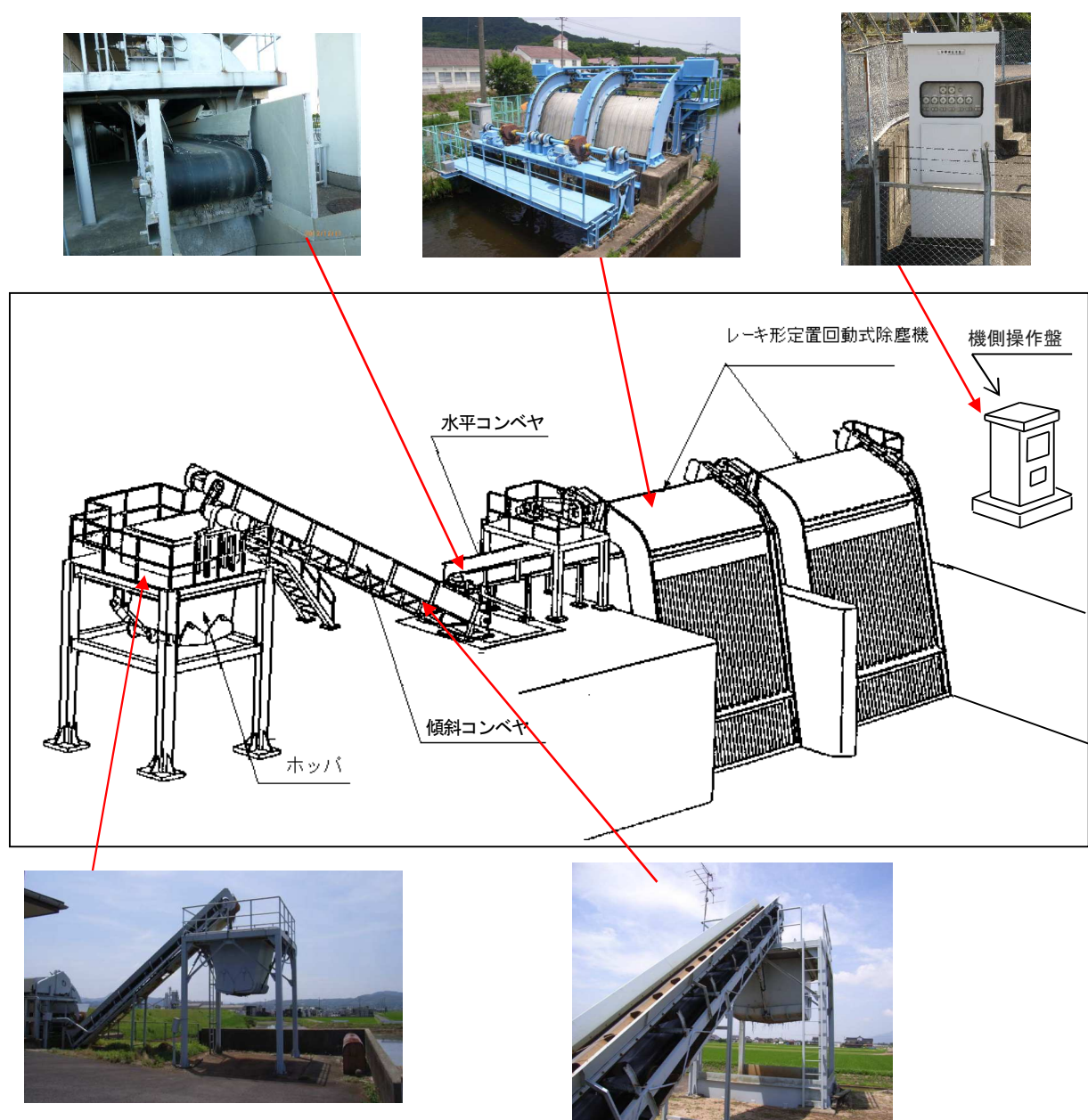


図-9.1.2 除塵設備（レーキ形）の構成例

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）



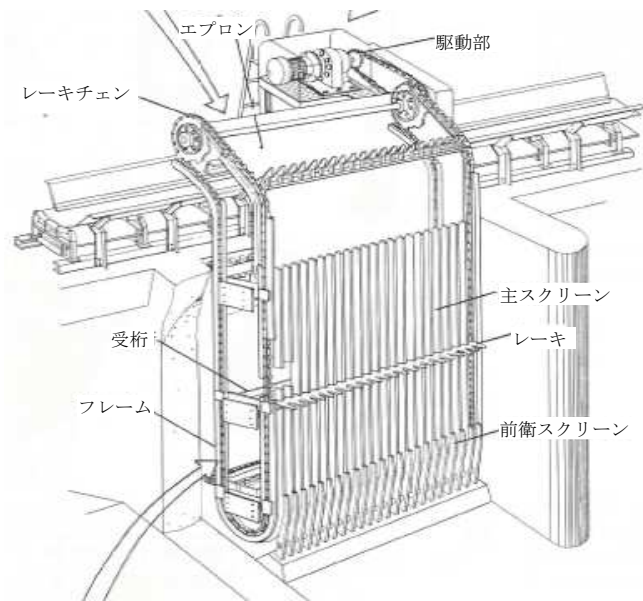
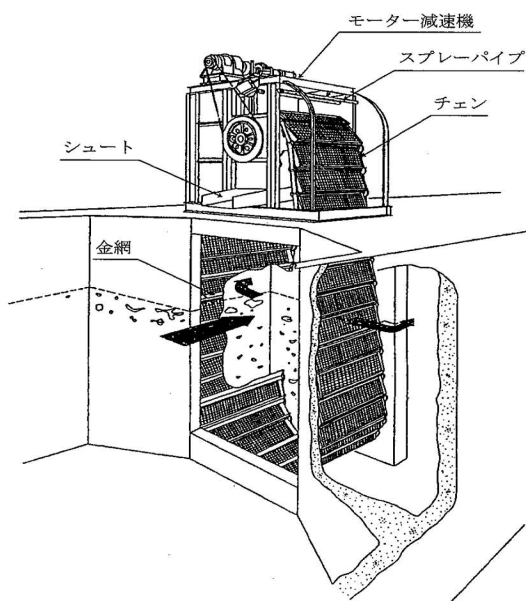


図-9.1.3 除塵設備（レーキ形）の構造例



ネット形除塵機全景例



ネット形除塵機内部構造例

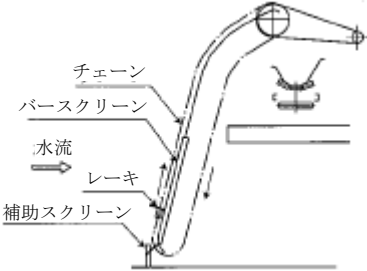
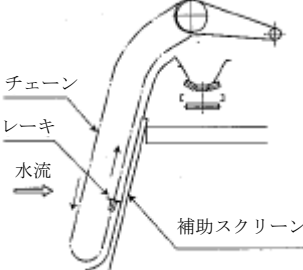
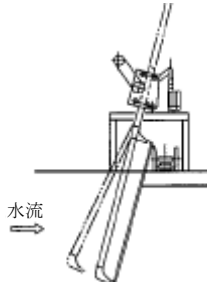
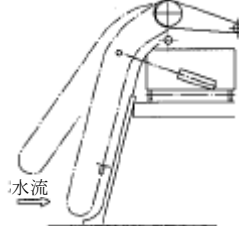
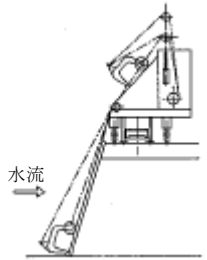
図-9.1.4 除塵設備（ネット形）の構成例

（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

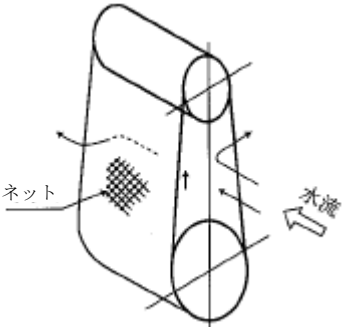
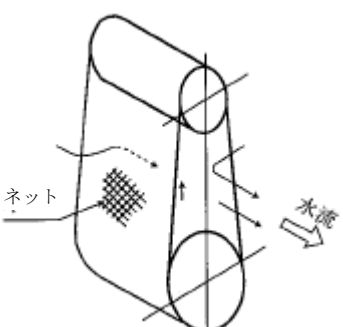
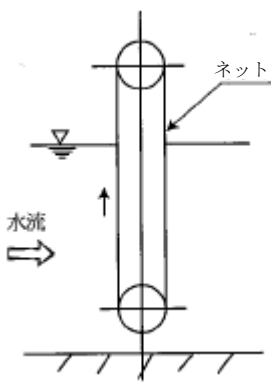
一般的に使用されている除塵機の構造概要を表-9.1.4及び表-9.1.5に、構成部位の用途と重要度を図-9.1.5～図-9.1.11に示す。

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 | <p>背面降下前面掻揚式</p>  <p>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。</p> <p>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。</p> | <p>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。</p>        |
|       | 回 動 式 | <p>前面降下前面掻揚式</p>  <p>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。</p>                                                                 | <p>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。</p>                                |
|       | 往 復 式 | <p>レーキ往復式</p>  <p>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。</p>                                                                              | <p>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。</p> <p>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。</p> |
| 移 動 式 | 回 動 式 | <p>前面降下前面掻揚式</p>  <p>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。</p>                                                                                                                                       | <p>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。</p>                         |
|       | 往 復 式 | <p>レーキ往復式</p>  <p>レーキ往復式除塵機を台車に乗せ移動可能にしたもの。</p>                                                                                                                                                  | <p>同 上</p>                                                                     |

（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 |    | <p>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。</p> <p>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。</p> | <p>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。</p> <p>デュアルフロー式はこの実施例が多い。</p>  |
|           | アウト・イン |   | <p>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。</p> <p>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。</p>                                          | <p>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。</p>                                           |
| ストレートフロー式 |        |  | <p>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。</p> <p>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。</p>                                                           | <p>デュアルフロー式に比べ土木構造が簡単である。</p> <p>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。</p> |

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

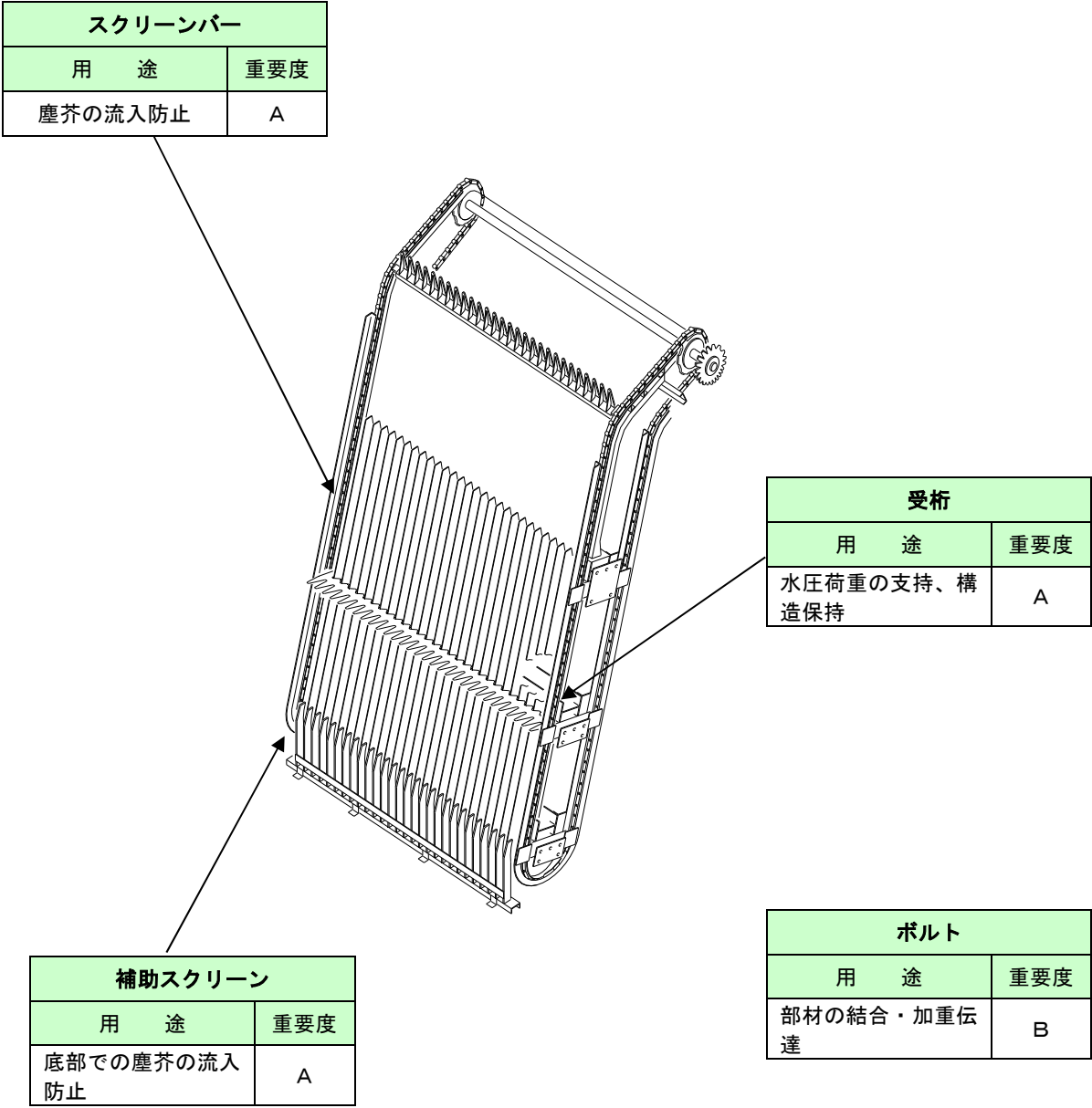


図-9.1.5 スクリーンの部位の用途と重要度

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

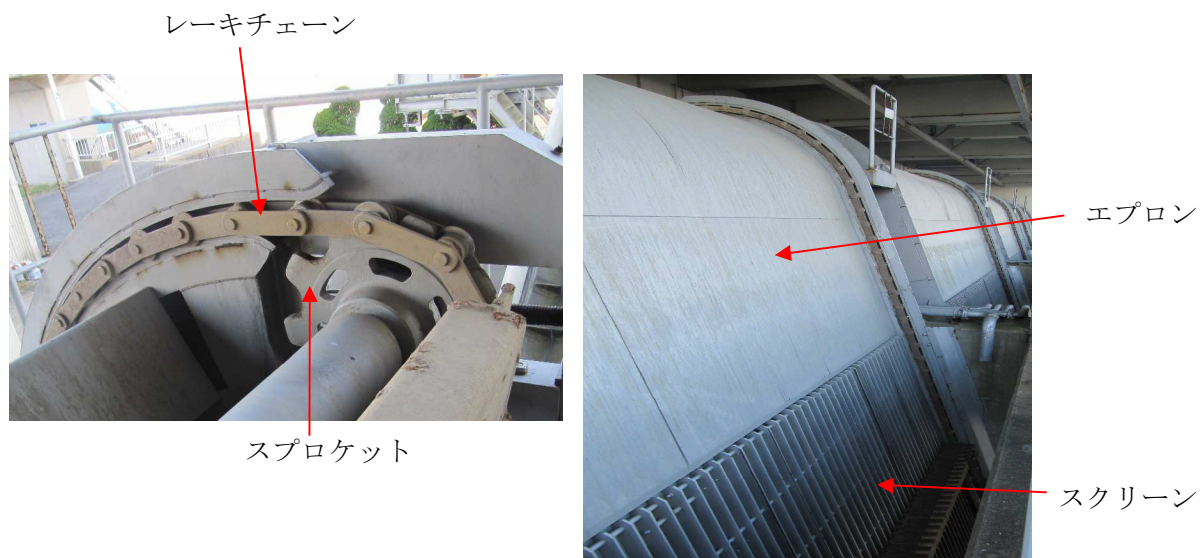
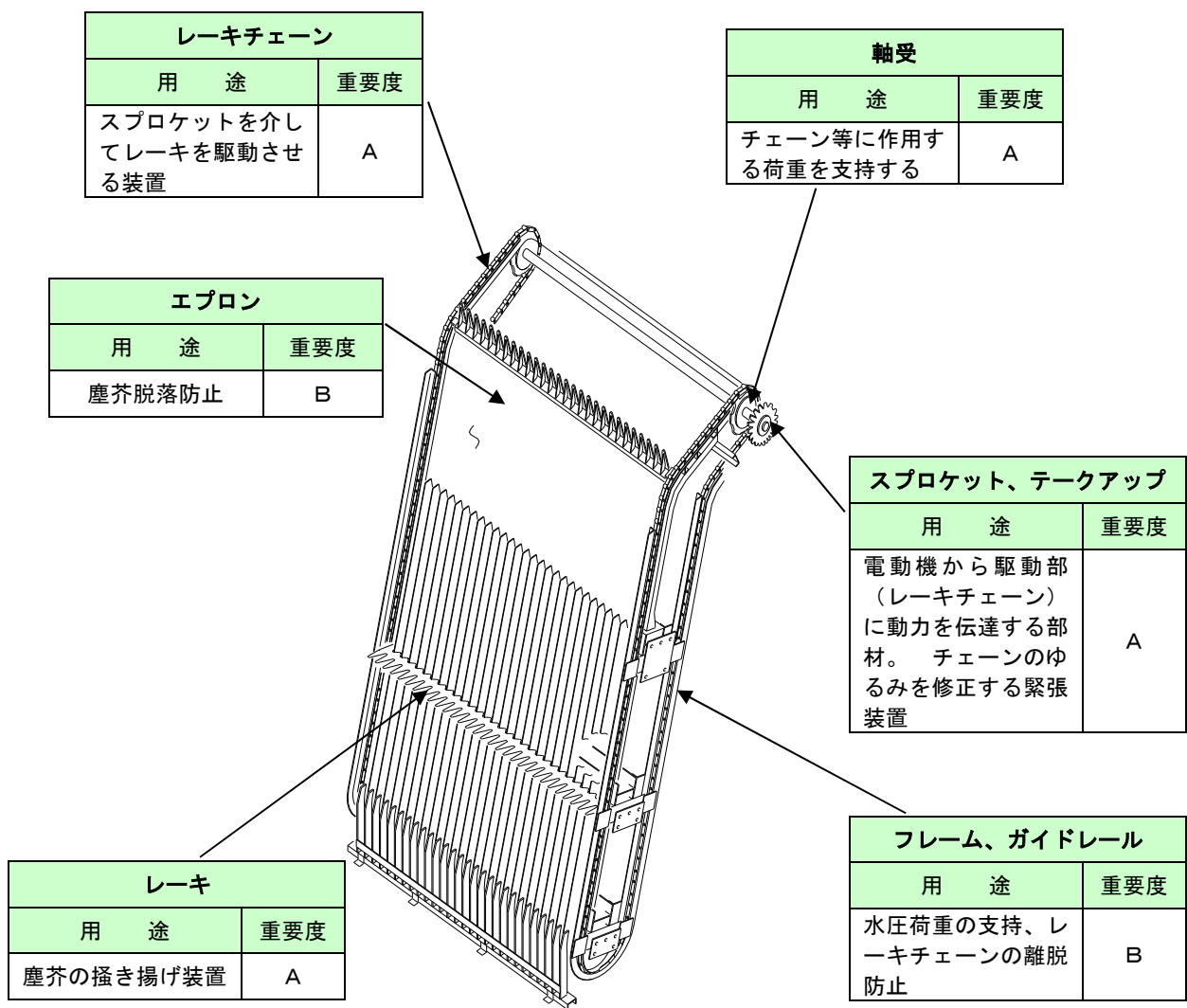


図-9.1.6 レーキ形除塵機の部位の用途と重要度

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）

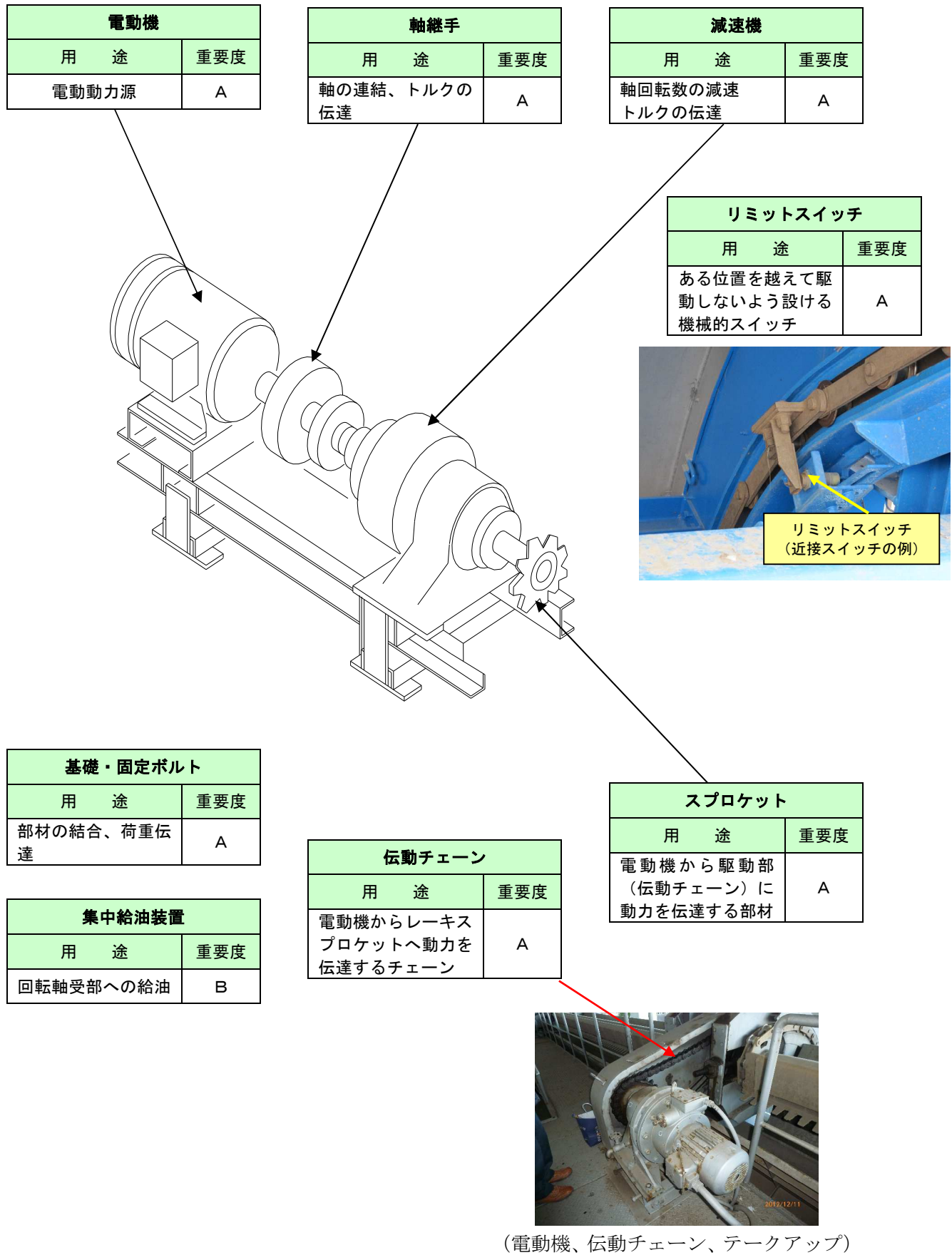


図-9.1.7 除塵機駆動部の部位の用途と重要度

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）



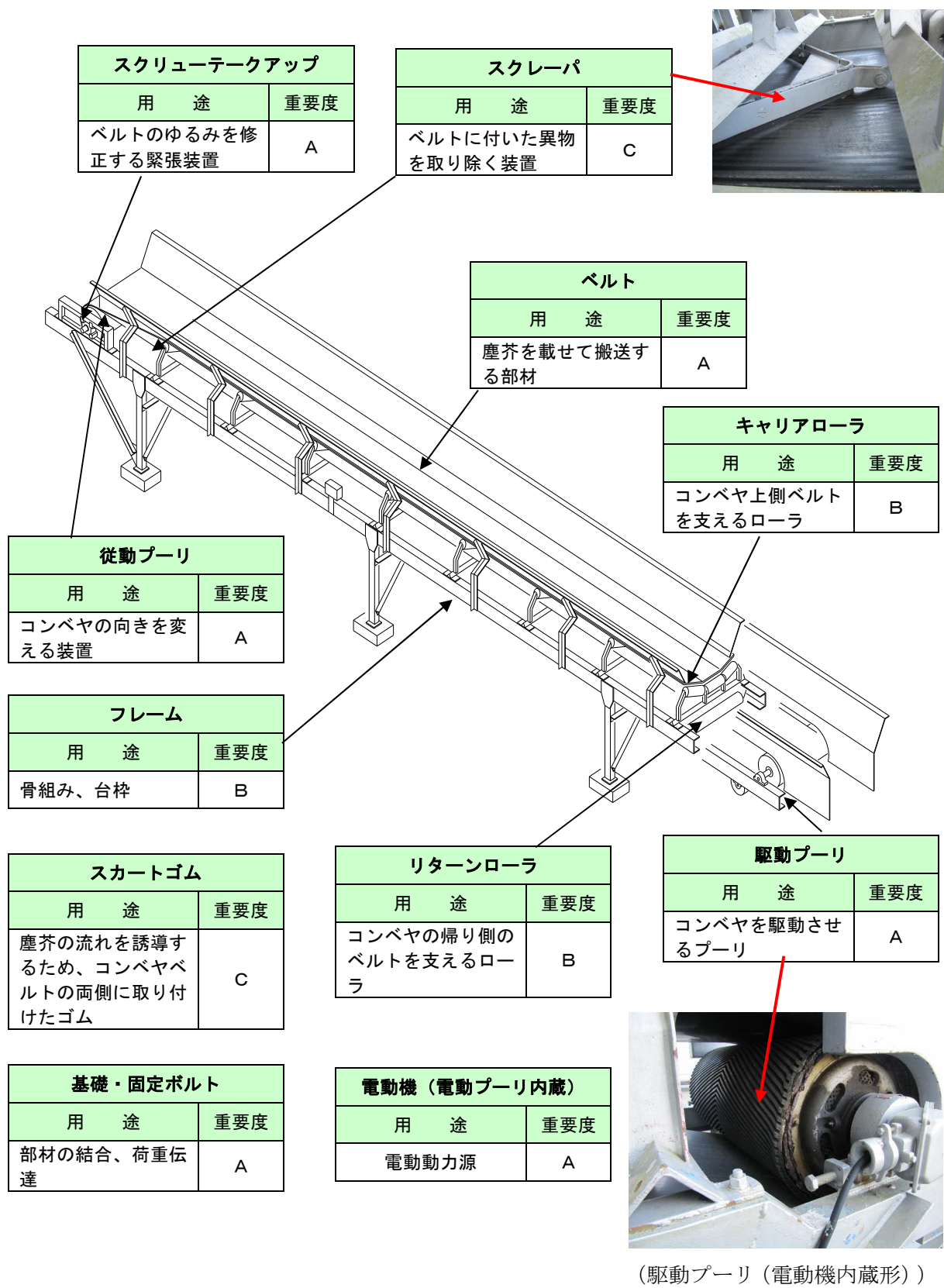


図-9.1.8 搬送装置の部位の用途と重要度  
(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)

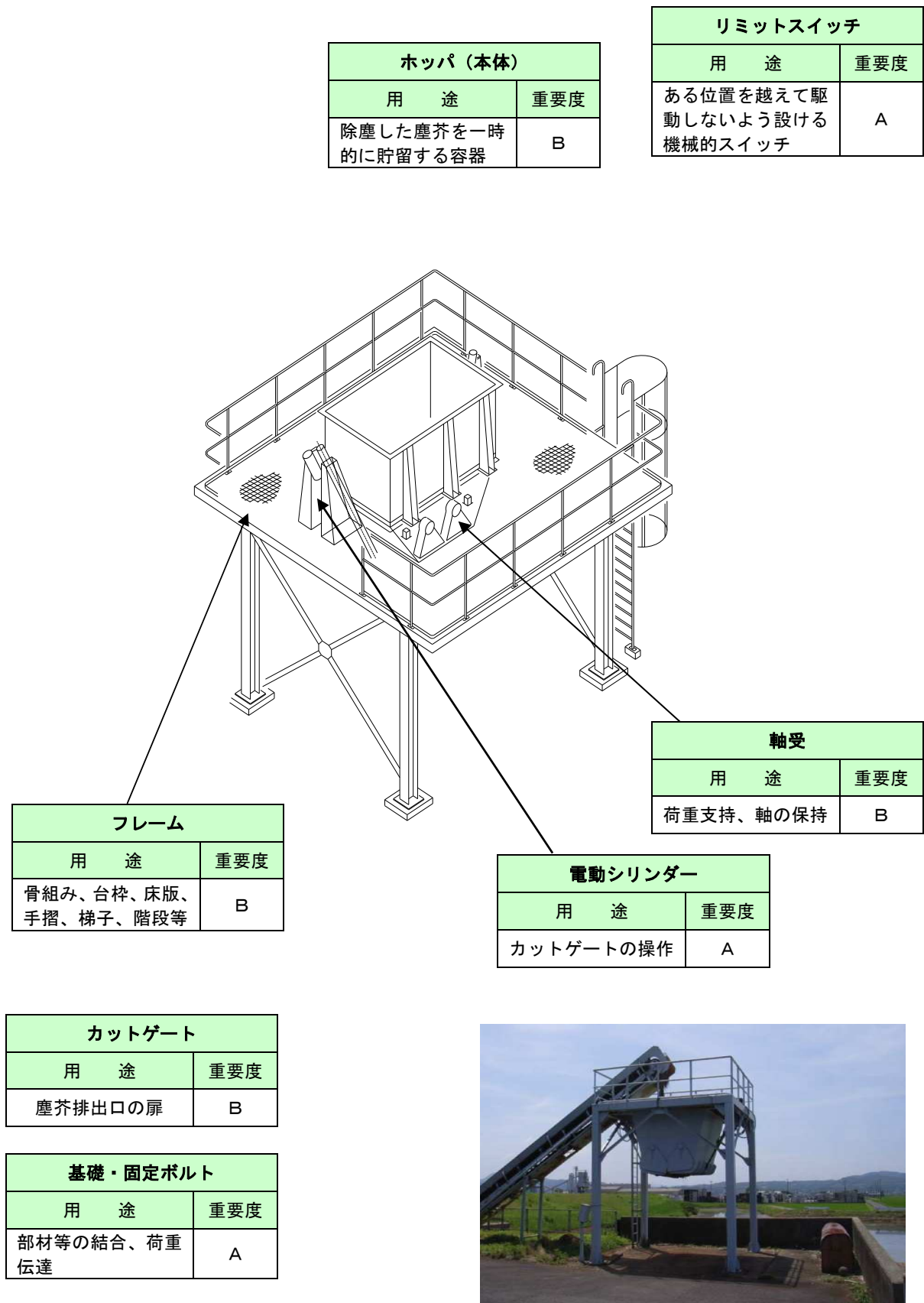


図-9.1.9 貯留装置の部位の用途と重要度

（出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」）



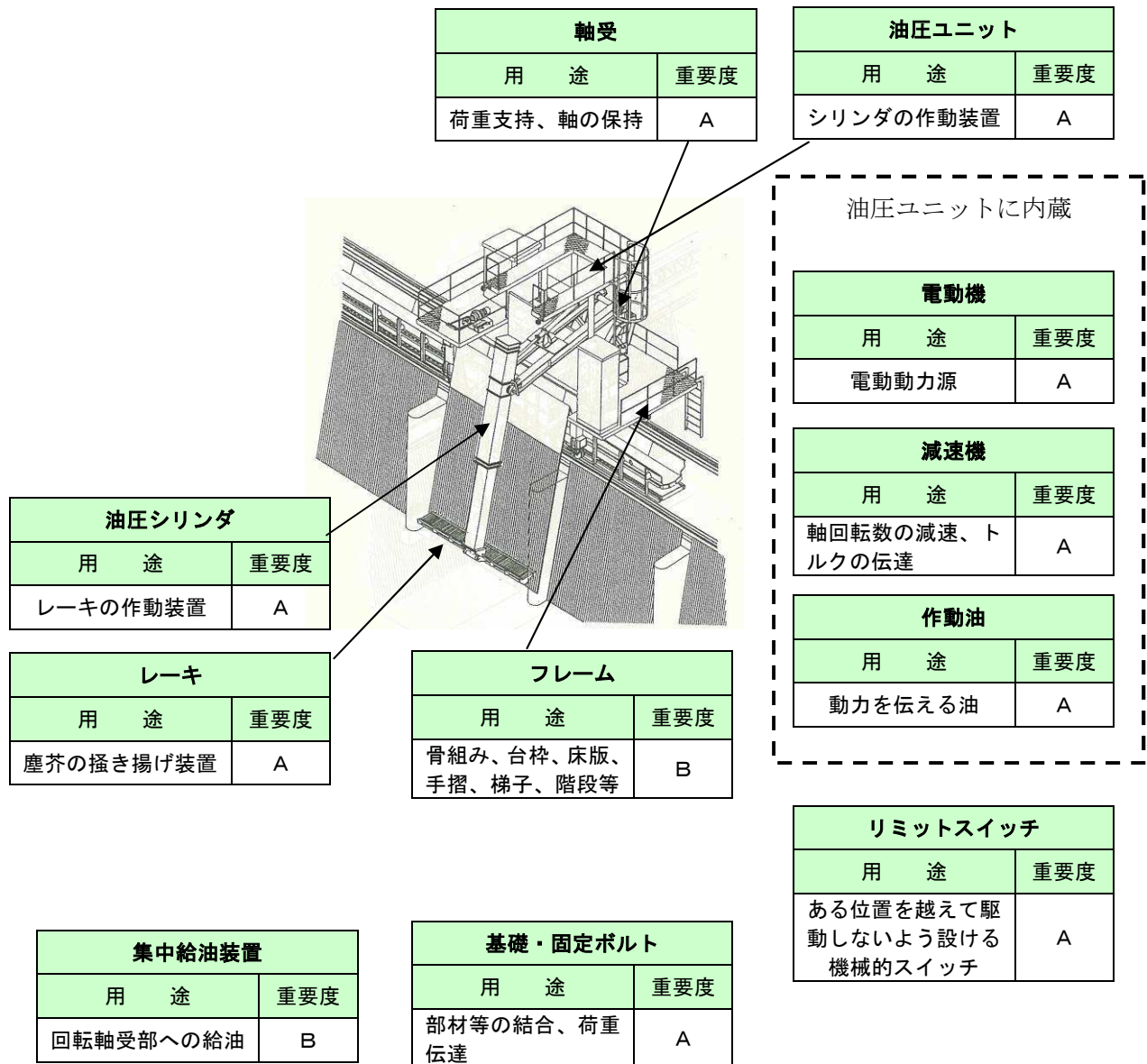


図-9. 1. 10 レーキ形定置往復式除塵設備の部位の用途と重要度

(出典：農業水利施設の機能保全の手引き「除塵設備」)