第７章　除塵設備

第１節　通　　則

７－１－１　適用

この章は、除塵設備とその付帯設備（搬送・貯留設備）に適用する。

なお、対象となる除塵設備の形式は、レーキ形定置式、レーキ形移動式及びネット形とする。

７－１－２　一般事項

１　除塵設備の構造及び性能

構造及び性能は、設計図書に示す設計条件、仕様に対して十分な機能を有し、耐久性、安全性、操作性及び保守管理を考慮するとともに高頻度、長時間運転における高い信頼性を確保したものでなければならない。

２　技術基準等

受注者は、設計図書において特に定めのない事項については、下記の基準等に準拠するものとする。これにより難い場合は、監督職員の承諾を得なければならない。なお、基準等と設計図書に相違がある場合は、原則として設計図書の規定に従うものとし、疑義がある場合は監督職員と協議しなければならない。

（１）土地改良事業計画設計基準及び運用・解説　設計「ポンプ場」　（農林水産省）
（２）施設機械工事等施工管理基準　（農林水産省）
（３）高Ｎｓ・高流速ポンプ設備計画設計技術指針　（農林水産省）
（４）鋼構造物計画設計技術指針（水門扉編）　（農林水産省）
（５）鋼構造物計画設計技術指針（除塵設備編）　（農林水産省）
（６）電気設備計画設計技術指針（高低圧編）　（農林水産省）
（７）水管理制御方式技術指針（計画設計編）　（農林水産省）
（８）水門鉄管技術基準　（電力土木技術協会）
（９）除塵設備設計指針　（電力土木技術協会）
(10) 電気技術規程（JEAC）　（日本電気協会）
(11) 電気技術指針（JEAG）　（日本電気協会）
(12) 高圧受電設備規程　（日本電気協会）
(13) 内線規程　（日本電気協会）
(14) 電気学会電気規格調査会標準規格(JEC)　（電気学会）
(15) 日本電機工業会規格(JEM)　（日本電機工業会）
(16) 電子情報技術産業協会規格（JEITA）　（電子情報技術産業協会）
(17) 電池工業会規格（SBA）　（電池工業会）
(18) 日本電線工業会規格（JCS）　（日本電線工業会）
(19) コンクリート標準示方書　（土木学会）

７－１－３　使用材料

１　一般事項

除塵設備に使用する主要部材の最小板厚は、技術基準等によるものとする。

２　鋼板の板厚・余裕厚

除塵設備に使用する主要部材の材質に対する鋼板の板厚使用範囲及び余裕厚は、技術基準等によるものとする。

３　防食対策

据付後に塗装が不可能な除塵設備、その他保守管理の困難な部材については、設計図書に示す防食対策を施すものとする。

７－１－４　構造計算及び容量計算

除塵設備及び付属設備の構造計算及び容量計算は、技術基準等によるものとする。

７－１－５　銘板

１　一般事項

除塵設備には形式、開閉方式、水路幅、水路高、製造年月、製造会社名等を示した銘板を設けなければならない。

２　銘板

銘板は、JIS Z 8304（銘板の設計基準）に準ずるものとし、仕様は下表を標準とする。

表７－１－１ 銘 板 （単位：㎜）

種 類	エッチング銘板（凸式銘板）又は機械彫刻銘板
寸 法	200×315(㎜)、250×400(㎜)、315×500(㎜) 400×630(㎜)
材 質	黄銅板又は青銅鋳物、ステンレス鋼板のいずれか

７－１－６　操作要領説明板

１　一般事項

除塵設備の操作室又は操作盤には、操作の手順等を記入した操作要領説明板を見やすい位置に設置するものとし、仕様は次の表を標準とする。

表７－１－２ 操作要領説明板の仕様

仕様	機械彫刻式銘板
材質	アクリル板（白）

７－１－７　付属工具

１　一般事項

除塵設備の保守管理に必要な付属工具を納入するものとする。

なお、付属工具の種類、数量及び格納方法は設計図書によるものとし、付属工具数量表を工具納入時に添付するものとする。

第２節　除 塵 機

７－２－１　除塵機

１　一般事項

（１）除塵機の基本仕様は、設計図書によるものとする。

（２）輸送限界、経済性、施工性等を十分考慮するものとする。

（３）除塵機は流入する塵芥を確実に除去でき、堅牢で安全確実な操作ができるものとしなければならない。塵芥の種類及び塵芥処理量は設計図書によるものとする。

（４）除塵機の回転部等の危険箇所には、接触防止のために安全カバー等を設けるものとし、取外し可能な構造で必要に応じて点検窓を設けるものとする。

（５）除塵機の各部の強度は、安全率を考慮し、腐食、摩耗のおそれがある部材については、余裕厚を考慮するものとする。

（６）掻き揚げ装置は水中に浮遊する塵芥の掻き揚げ及び搬送設備への投入が確実にできる構造とする。

（７）除塵機上流に設置される網場、防塵柵、一次スクリーンは設計図書によるものとする。

（８）点検用マンホールや除塵機用の水位検出装置用の孔は設計図書によるものとする。

（９）電気防食については設計図書による。

７－２－２　バースクリーン

１　一般事項

（１）用排水機場でのポンプ保護と防護柵を兼ねたスクリーンは、設計図書によるものとする。設計図書で特に示されていない場合は、手掻き除塵方式を採用するものとする。

（２）バースクリーンは浮遊物の衝突、水位差による水圧等に耐えられる構造とするものとする。

（３）バースクリーンの傾斜角度は設計図書によるものとする。設計図書で特に示されていない場合、傾斜角度（θ）は定置式除塵機で75°、手掻き式で45°～60°を基本とし、監督職員の承諾を受けるものとする。

（４）バースクリーン目幅は設計図書によるものとする。設計図書で特に示されていない場合は20㎜から150㎜の範囲で選定し、監督職員の承諾を受けるものとする。

（５）バースクリーン設計水位差は設計図書によるものとする。

ただし、保守用スクリーンはこの限りではない。

（６）バースクリーンは歪みを取り除いたスクリーンバーを等間隔に配置し、堅固にフレームへ固定するものとする。

なお、設計図書で特に示されていない限り、スクリーンバーの板厚は９㎜以上とするものとする。

７－２－３　レーキ形定置式除塵機

１　一般事項

（１）レーキ形定置式除塵機は、水路ごとに独立した掻き揚げ装置を有し、逆転可能な構造のものとする。レーキ形往復式除塵機は所定のストロークに対し開閉が確実であり、いかなる位置においても開閉が可能でなければならない。

（２）レーキ形定置式除塵機は、駆動装置、ガイド、レーキ、レーキチェーン、軸、スプロケット、バー

スクリーン等から構成され、塵芥をレーキにて連続的に掻き揚げ、コンベヤ上に排出する構造のものとする。

２　駆動装置

駆動装置は、次によるものとする。

（１）駆動装置には、電動機、減速機等を使用し、駆動軸への伝達はローラチェーン等の確実な方法により行うものとする。

また、ローラチェーンは、張り調整のできる構造とする。

（２）スプロケットホイールの歯は、機械切削とし耐摩耗性に優れたものとする。

３　ガイド、補助スクリーン

ガイド、補助スクリーンは、次によるものとする。

（１）ガイドは、形鋼、鋼板製とし、溶接又はボルトで組立て、歪み、曲がり等のないものとする。

（２）回動式のガイドレールは、掻き揚げ側及び戻り側に設けレーキガイドに堅固に固定するものとする。

（３）ガイド上端部には、レーキチェーンの張り調整が容易に行える機構を設けるものとする。

（４）ガイド部は、塵芥が付着しにくいよう考慮した構造とする。

（５）本体スクリーンの前面下部には、補助スクリーンを設け、除塵機本体下部の塵芥を掻き揚げやすい構造のものとする。

４　エプロン

（１）エプロンは、裏面に適切な補強を行い、歪みのないものでガイド及び桁材に強固に取付けるものとする。

５　レーキ及びレーキチェーン（レーキ形定置式）

レーキ形定置式におけるレーキ及びレーキチェーンは、次によるものとする。

（１）レーキは、レーキチェーンに堅固に取付、等間隔に配置するものとする。

（２）レーキには、バースクリーンのピッチに合った爪を設け、能率良く塵芥を掻き揚げることができるものとする。

なお、レーキのかみ込み寸法は、微調整ができるものとする。

（３）レーキは両壁に設けたガイドレールに沿って、円滑に移動できる構造とする。

（４）レーキチェーンは、ローラ及びリンクプレート等から構成され、ガイドレール及びスプロケットから脱輪することのないようにするとともに、十分な強度を有するものとする。

６　レーキ及び開閉装置（レーキ形往復式）

レーキ形往復式除塵機におけるレーキ及び開閉装置は、次によるものとする。

（１）ワイヤロープ式のレーキ開閉装置はレーキ昇降、レーキ開閉とも兼用のドラム軸にて駆動し、所定の位置で開閉用のロープだけを電動シリンダで伸縮させる構造とする。

（２）レーキアーム開閉装置は電動シリンダ又は油圧シリンダを用い、レーキアームをスクリーン面に対し、所定の角度に保持できる構造とする。

レーキ下降時、水面付近におけるレーキ爪先とバースクリーン面との間隔はレーキ奥行きと同等以上とする。

７　バースクリーン

バースクリーンの構造は第7章7-2-2による。

８　主要軸受部の給油

主要軸受部の給油は、設計図書で特に示されていない限り集中給油とする。

9　安全装置

安全装置として駆動装置に、トルクリミッタ等の過負荷防止装置を設けるとともに、必要な保護継電器を設けるものとする。また、逆転動作においても問題のない構造とする。

10　電動機

除塵機に使用する電動機の仕様は、設計図書によるものとする。

11　主要材料

レーキ形定置式除塵機に使用する主要材料は、設計図書によるものとするほか適用する技術基準に準拠するものとする。

７－２－４　レーキ形移動式除塵機

1　一般事項

（1）レーキ形移動式除塵機は、各水路を移動し、除塵作業を自動運転により行うことができるものとする。

（2）レーキ形移動式除塵機は、車体及び駆動装置、ケーブル巻取装置、レーキ、搬送装置、走行レール、ガイドレール付スクリーン等で構成し、塵芥をレーキで掻き揚げ、車体内のホッパに貯え、塵芥を搬出する作業が順次行える構造とする。

2　車体及び駆動装置

車体及び駆動装置は、次によるものとする。

（1）車体は、形鋼及び鋼板製のものとし、溶接又はボルトで組立て、塵芥の掻き揚げ及び移送に耐え得るものとする。

（2）車体には、設計図書で示す量の塵芥を貯留するホッパを内蔵し、ホッパはレーキからの塵芥をエプロンに落下することなく受け入れることのできる構造とする。

（3）ホッパ底部に取付ける排出用のベルトコンベヤは、引継ぎに適した速度で塵芥を搬出することができるものとする。

（4）車体の前部には作業に適した運転室を設け、操作員による操作ができるものとする。

（5）駆動装置には、電動機、サイクロ減速機等を使用し、駆動輪への伝達は、ローラチェーン等の確実な方法により行うものとする。

また、ローラチェーンは、張り調整のできる構造とする。

なお、走行速度の制御方式については、設計図書によるものとする。

（6）車体には、転倒防止装置を設けるものとする。

（7）車体には、移動に伴いレール面が清掃されるようスクレーパを設けるものとする。

3　ケーブル巻取装置

ケーブル巻取装置は、車体の走行に合わせてケーブルに無理な張力を与えないで、繰出し及び巻取りができるものとする。

4　レーキ

レーキは、車体停止位置で正確にガイドレール及びバースクリーンに合わせるものとし、掻き揚げ時に、ガイドレールから脱落しない構造とする。

また、ガイドレールは、車体にも設け、エプロンに沿ってレーキを誘導するものとする。

5　搬送装置

搬送装置は、貯留塵芥をホッパから車体外へ搬出するものとし、その構造等は、第7章7-3及び7-4に準ずるものとする。

6　安全装置

安全装置として駆動装置に、トルクリミッタ等の過負荷防止装置及び保護継電器を設けるものとする。また、逆転動作においても問題のない構造とする。

7　電動機

除塵機に使用する電動機の仕様は、設計図書によるものとする。

8　主要材料

レーキ形移動式除塵機に使用する主要材料は、設計図書によるものとするほか適用する技術基準に準拠するものとする。

７－２－５　ネット形除塵機

1　一般事項

（1）ネット形除塵機は、水路ごとに独立して設け、チェーンに取付けられたスクリーンフレーム等を回転させ、上部で噴射水により逆洗する構造とする。

（2）ネット形除塵機は、ハウジングフレーム、駆動装置、チェーン、スプロケット、スクリーンフレーム、ガイドレール、洗浄ポンプ等で構成し、塵芥をスクリーンにより連続的に引上げ、逆洗して洗浄水とともに床溝等から外部に搬出するものとする。

2　ハウジング

ハウジングは、フレーム上部、上部スプロケット等を固定密閉して、洗浄水及び逆洗された塵芥を床溝等に導く構造とし、左右にのぞき窓を設けるものとする。

3　駆動装置

駆動装置は、ハウジングの上部に設け、電動機、サイクロ減速機等を使用し、駆動軸への伝達は、ローラチェーンによるものとする。

また、ローラチェーンは、張り調整のできる構造とする。

4　ガイドフレーム

ガイドフレームは、スプロケットとチェーンガイドを支持し、スクリーンフレームからの水圧を受け止めるとともに、水路下部でスクリーンフレームと水路底の隙間をカバーする構造とする。

また、チェーンガイドの上部には、チェーンの張り調整が行える機構を設けるものとする。

5　チェーン

チェーンは、ローラ及びリンクプレートで構成し、耐摩耗性と強度を有するものとする。

6　スプロケットホイール及びチェーン

スプロケットホイール及びチェーンの歯は、滑らかな動作伝達を行い耐摩耗性に優れたものとする。

また、スプロケットホイール軸は、ねじれに対して所要の強度を有するとともに、異常負荷に対する保護装置としてシャーピン等を設けるものとする。

7　スクリーン及びスクリーンフレーム

スクリーン及びスクリーンフレームはチェーンに固定し、スプロケットホイールにより支障なく回転できるものとし、塵芥の掻き揚げ、逆洗に適合した構造とする。

8　洗浄ポンプ

洗浄ポンプは、水中モータポンプをネット形除塵機の下流側に設置し、逆洗ノズルにより全幅を洗浄

し得る揚程及び容量を有するものとする。

9　安全装置

安全装置として駆動装置に、トルクリミッタ等の過負荷防止装置及び保護継電器を設けるものとする。また、逆転動作においても問題のない構造とする。

10　電動機

除塵機に使用する電動機の仕様は、設計図書によるものとする。

11　主要材料

ネット形除塵機に使用する主要材料は、設計図書によるものとするほか適用する技術基準に準拠するものとする。

12　洗浄ポンプの仕様

洗浄ポンプの仕様は、第6章6-8-3に準ずるものとする。

第３節　搬送設備

７－３－１　一般事項

1　一般事項

（1）搬送設備の基本仕様は、設計図書によるものとする。

（2）輸送限界、経済性、施工性等を十分考慮するものとする。

（3）搬送設備は除塵機により掻き揚げ、投入された塵芥を確実に貯留設備等まで搬送し、堅牢で安全確実な操作ができるものとしなければならない。

（4）搬送設備の回転部等の危険箇所には、接触防止のために安全カバー等を設けるものとし、取外し可能な構造で必要に応じて点検窓を設けるものとする。

また、コンベヤ側部には、非常時、直ちにコンベヤを停止できる引綱式非常停止スイッチを備えるものとする。

（5）各部の強度は、安全率を考慮し、腐食、摩耗のおそれがある部材については、余裕厚を考慮するものとする。

（6）搬送設備に設けるキャリアローラ、リターンローラ及びサイドローラは転がり軸受を使用し、円滑な転動をするもので強固なものとすること。

なお、各ローラ間隔は、適切な間隔に配置すること。

（7）歩廊、手摺、階段、踊場等は各部の点検、保守の容易な構造としなければならない。

（8）ベルトコンベヤ以外の搬送装置の形式及び仕様は、設計図書によるものとする。

７－３－２　ベルトコンベヤ

1　一般事項

水平ベルトコンベヤ及び傾斜ベルトコンベヤは、コンベヤフレーム、駆動プーリ、テールプーリ、テークアップ、コンベヤベルト、スカート、キャリアローラ、リターンローラ等から構成し、点検、保守の容易なものとする。

2　搬送設備

搬送設備の仕様は次によるものを標準とする。

（1）水平ベルトコンベヤの仕様は、次によるものとする。

①形式20°　　トラフ形

②ベルト速度　　設計図書によるものとする。

③電動機　　三相誘導電動機

④駆動方法　　設計図書によるものとする。

（2）傾斜ベルトコンベヤの仕様は、次によるものとする。

①形式　　ヒレ付ベルトコンベヤ

旋回装置付は設計図書によるものとする。

②ベルト速度　　設計図書によるものとする。

③傾斜角　　30°以内

④電動機　　三相誘導電動機

⑤駆動方法　　設計図書によるものとする。

3　ベルトコンベヤ各部の構造

ベルトコンベヤ各部の構造は、次によるものとする。

（1）駆動プーリは、ゴムラッキングを施しスリップが少なく、動力伝達効率の良いものとする。

（2）キャリアローラ、リターンローラ及びサイドローラは、転がり軸受を使用した円滑な転動をするもので強固なものとする。

なお、キャリアローラ、リターンローラ及び自動調芯ローラの間隔は設計図書によるものとする。

（3）ゴムベルトは、３プライ相当以上としエンドレス加工を施したものとする。

なお、テールプーリには、テークアップ機構を設けるものとする。

（4）水平ベルトコンベヤの駆動プーリの下側には、スクレーパを取付けるものとする。

また、ベルトの両側面には塵芥落下防止用の当板と、調節可能なようにボルト止めしたゴム板を全長にわたって取付けるものとする。

（5）コンベヤフレームは、形鋼、鋼板製とし溶接又はボルトで結合し、据付面に取付全荷重に対して耐えられる構造のものとする。

また、風圧等の外力に対しても考慮するものとする。

（6）スカートは、除塵設備からの塵芥排出時、円滑に搬出コンベヤ上に導かれる構造とし、塵芥落下による衝撃、腐食、摩耗等に耐えられるものとする。

4　主要材料

ベルトコンベヤに使用する主要材料は設計図書によるものとするほか適用する技術基準に準拠するものとする。

5　予備品

ベルトコンベヤの予備品は、設計図書によるものとする。

第４節　貯留設備

７－４－１　一般事項

１　一般事項

（１）貯留設備の基本仕様は、設計図書によるものとする。

（２）輸送限界、経済性、施工性等を十分考慮するものとする。

（３）貯留設備は搬送設備により搬出された塵芥を確実に貯留し、堅牢で安全確実な操作ができるものとしなければならない。

（４）各部の強度は、安全率を考慮し、腐食、摩耗のおそれがある部材については余裕厚を考慮するものとする。

（５）歩廊、手摺、階段、踊場等は各部の点検、保守の容易な構造としなければならない。

７－４－２　ホ ッ パ

１　一般事項

（１）ホッパは、コンベヤから搬送された塵芥を貯留し、下部より排出する装置を有するもので、ホッパ本体、支柱、横桁、点検歩廊、階段、ホッパゲート及び開閉装置等から構成され、点検、保守の容易なものとする。

（２）ホッパ本体は、アーチング現象防止のための角錐角度を60°以上とする。

（３）ホッパ本体、支柱、横桁、歩廊、階段及びホッパゲートは、鋼製溶接構造とし、支柱は、コンクリート基礎上に基礎ボルトで強固に取付けるものとする。

（４）ホッパには、点検、保守に便利な位置に、必要な場合、階段及び踊場を設けるものとする。

（５）ホッパ下部には排水口を設けるものとし、排水管又は排水ホースを取付けるものとする。

（６）ホッパの排出ゲート開閉装置は設計図書によるものとする。設計図書で特に示されていない場合は屋外形の電動形パワーシリンダを標準とする。

２　主要材料

ホッパに使用する主要材料は設計図書によるものとする。

３　予備品

ホッパの予備品は、設計図書によるものとする。

第５節　据 付

７－５－１　据付準備

１　一般事項

（１）受注者は、据付に当たり機器、部品等の有無を確認するとともに、輸送による破損箇所、不具合等の有無を点検するものとする。

（２）受注者は、据付基礎、壁、床の貫通穴等の形状、寸法、箱抜及び差し筋の位置について、据付に支障がないよう事前に調査を行うものとする。

７－５－２　据付作業

１　一般事項

（１）受注者は、据付に当たり据付基準点、副基準点、基準線等を基に、図面寸法により除塵機その他各機器類の軸心を通る中心線、据付高さ等の確認を行うものとする。

（２）受注者は据付機材の能力、据付場所による制約条件を考慮し、安全で経済的な工法を選定すること。

特にクレーン等による吊り上げ、吊り下げは注意深く行い、ワイヤサイズの選定、ワイヤ掛けの位置、保護の方法にも注意し、機器に損傷を与えないように施工するものとする。

（3）受注者は据付の精度確保上、輸送可能な限り大型ブロックに組み立てた製品を現地へ運搬し、据付すること。

（4）基礎部の施工は次によるものとする。

①あと施工アンカー工法は土木構造物に機器を取付、アンカーボルト箇所の芯出しを行い、ハンマドリルなどで所定の径、深さに孔あけし、孔内の切粉をきれいに排出・清掃した後に、アンカーボルトを打込み機器を固定すること。

②あと施工アンカー工法における基礎ボルト種類により、適切な孔径の選定を行うこと。

③あと施工アンカー工法におけるアンカーボルトの必要強度を確保するため、適切なへりあき寸法とアンカー間隔を選定すること。

④箱抜き工法は差し筋とアンカーボルトを強固に溶接固定するものとする。

⑤はつり工法における基礎ボルトの施工は、引張等の荷重に十分耐えるよう躯体鉄筋にアンカーボルトを溶接するものとする。

⑥アンカパッド工法は土木構造物施工時に埋設されたアンカパッドにライナー等で調整後、正確にボルトで固定するものとする。

⑦受注者は、基礎ボルト据付について地震を十分に考慮したものにするものとする。

（5）受注者は、据付に伴う溶接、塗装及びコンクリート打設の際は、気象条件に留意して施工を行うものとする。

（6）受注者は、据付に伴いコンクリート構造物、建屋等をはつる場合は、監督職員の承諾を受けるものとする。

（7）機器据付架台の修正をモルタル仕上げのみにより行ってはならない。機器据付の芯出しの高さ修正が必要な場合はライナーにより行うものとする。