高効率固液分離併用無終端水路式硝化脱窒法　特記仕様書

|  |
| --- |
| §1　概要  　本法は多数の機器から構成され、既設の改築更新に対応する水処理システムであるため、その機器構成はさまざまである。本資料では、一例としてB-DASH実証事業で実証された機器の仕様を参考として示す。  　機器の記載範囲はB-DASHガイドラインのモデル設計概算工事費の積算範囲とする。 |

【解説】

　機器は主として機械設備と電気設備に分類される。

　本資料では、実証設備で実際に使用した型式を一例として記載する。記載範囲はB-DASHガイドラインのモデル設計概算工事費の積算範囲とする。

|  |
| --- |
| §２　機械設備  　高効率固液分離設備および二点DO制御技術を構成する機器を表１に示す。 |

【解説】

　システムを構成する機器は、機能を発揮するために仕様が特定される固有機器と、それ以外の一般機器に分類し、一般機器は該当する日本下水道事業団の標準仕様書の番号を記載した。

　固有機器は、仕様が完全に特定される機器と、性能上の検討を行ったうえで他型式が選定可能な機器に分類した。

|  |
| --- |
| §３　計装機器  　高効率固液分離設備および二点DO制御技術を構成する計装機器を表２に示す。 |

【解説】

　システムを構成する計装機器は、監視用と制御用に分類したうえで、機械設備の付属品となるものと、電気設備にて設置するものに分類した。

|  |
| --- |
| §４　特記仕様書  　固有機器の特記仕様書を示す。ここで示した仕様書は参考例のため、実際の設計に当たっては容量計算および配置検討を行ったうえで、メーカーヒアリング等に基づいて作成すること。 |

【解説】

　本資料では固有機器の特記仕様書を一例として示す。一般機器は表１に記載された日本下水道事業団の標準仕様書を参照のこと。

　表２に示す計装機器は電気設備範囲とし、一部の機器付属品を除き本特記仕様書の範囲外とする。

表１　機器リスト（機械設備）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 機器名称 | 型式 | 固有機器 | JS仕様書適用 |
| (最初沈殿池) |  |  |  |
| 掻き寄せ機 | フライト式（2池1駆動） |  | 5-1-1 |
| スカムスキマー | 電動式パイプスキマー |  | 5-3-2 |
| ろ過機 |  | Ａ,§5-1 |  |
| 洗浄用ブロワ | オイルフリー式ルーツブロワ |  | 4-1-3 |
| 洗浄排水槽撹拌機 | 水中ミキサー |  | 1-1-8 |
| 洗浄排水ポンプ | 水中汚水ポンプ |  | 1-1-3 |
| 生汚泥引抜ポンプ | 無閉塞型汚泥ポンプ |  | 1-1-1 |
| 原水流入ゲート | 鋳鉄製ゲート |  | 1-4-2 |
| 洗浄水ゲート | 鋳鉄製ゲート、開度調整機能付き |  | 1-4-2 |
| 洗浄排水ゲート | 鋳鉄製ゲート |  | 1-4-2 |
| 排水弁 | 電動蝶形弁（2床式） |  | 1-2-2 |
| 次亜塩素酸ソーダ注入ポンプ | ダイアフラム形自動ストローク制御 |  | 8-1-1 |
| 吊上げ装置 | 手動式チェーンブロック |  | 1-7-7 |
| 生汚泥引抜弁 | 偏心構造弁 |  | 1-2-3 |
| 設備排水用弁 | 手動式仕切弁（２床式） |  | 1-2-4 |
|  |  |  |  |
| (反応タンク) |  |  |  |
| 嫌気槽攪拌機 | 電動機直結型 | Ｂ,§5-2 |  |
| 反応槽流入ゲート | 外ネジ式鋳鉄製角形 |  | 5-2-1 |
| 曝気撹拌装置 | 循環水路用縦軸式水流発生装置付散気式曝気装置、二点ＤＯ制御ｺﾝﾄﾛｰﾗ―付属 | Ａ,§5-3 |  |
|  |  |  |  |
| (最終沈殿池) |  |  |  |
| 汚泥かき寄せ機 | チェーンフライト式 |  | 5-1-1 |
| 返送汚泥ポンプ | 無閉塞型汚泥ポンプ |  | 5-5-1 |
| 余剰汚泥ポンプ | 無閉塞型汚泥ポンプ |  | 5-5-1 |
| 最終沈殿池流入ゲート | 外ネジ式鋳鉄製角形 |  | 5-2-1 |
| 返送汚泥引抜弁 | 偏心構造弁 |  | 5-5-6 |
| 余剰汚泥切替弁 | 偏心構造弁 |  | 5-5-6 |
|  |  |  |  |
| (送風機） |  |  |  |
| 送風機 | スクリュー式送風機 | Ｂ,§5-4 |  |

Ａ：仕様が特定される固有機器、Ｂ：他型式も選定可能だが、性能上の検討が必要な機器

表２　計装機器（電気設備）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 設備名称 | 計装機器 | 用　途 | | 目　　　　的 |
| 監視 | 制御 |
| 前沈殿設備 | 水位計 | ○ |  | 前沈殿槽の水位を監視 |
| 高速繊維ろ過設備 | 調圧槽水位計 | ○ | ○ | ろ過状態の監視と洗浄開始制御 |
| ろ過槽圧力計 | ○ | ○ | ろ過状態の監視と洗浄開始制御 |
| 洗浄排水設備 | 洗浄排水槽水位計 |  | ○ | 洗浄排水ポンプの自動運転制御 |
| 洗浄排水流量計 |  | ○ | 高速繊維ろ過設備の洗浄終了制御 |
| 処理水槽 | 処理水SS濃度計 | △ |  | ろ過状態の監視 |
| 嫌気槽 | ORP計 | △ |  | 嫌気槽の嫌気状態を監視する。 |
| 反応タンク | DO計（蛍光式） | ○ | ● | 反応タンクのDO状態を監視し、好気ゾーンの上流（散気側）及び下流に設置し、DO計1にて送風量、DO計2により水流発生装置の回転数を制御し、設定した好気ゾーンを形成する。 |
| 水温計 | △ |  | 反応タンクの水温を監視する。 |
| pH計 | △ |  | 反応タンクのpH状態を監視する。 |
| MLSS計 | ○ |  | 反応タンクの処理で必要なMLSS濃度が確保できているか監視する。 |
| ｱﾝﾓﾆｱ硝酸計 | △ |  | 反応タンク内の硝化・脱窒状況を監視する。 |
| 曝気風量計 | ○ | ○ | 送風機の送風量を監視し、送風量一定制御の場合は指示値に合わせた送風量となるように調整する。 |
| 返送汚泥量計 | ○ | ○ | 返送汚泥の送泥量を監視し、設定値に合わせ返送汚泥ポンプを制御する。また、余剰汚泥引抜量の制御に使用する。 |
| 返送汚泥濃度計 | ○ | ○ | 返送汚泥濃度を監視し、返送汚泥量及び余剰汚泥引抜量を制御する。 |

※△：設置が望ましい、○：設置が必要、●：機器付属（設置が必要）

§５－１　ろ過機

１．使用目的

本機は、土木躯体内に設置し、前沈殿処理した最初沈殿池流入水を上向流でろ過することにより、固形物の除去を行うものである。

２．仕 様

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 項 目 | 仕 様 | 備 考 |
| 1. 形式 | 上向流式高速繊維ろ材ろ過機 |  |
| (2) ろ過面積 | 〇〇m2 |  |
| (3) 原水 | 最初沈殿池流入水（前沈殿処理後） |  |
| (4) 高速繊維ろ過槽寸法 | 〇mW× 〇mL | 1槽あたり |
| (5) ろ過速度 | 〇〇 m/日 |  |
| (6) ろ層高さ | 約1 m |  |
| (7) 処理水量 | 〇〇m3/日 |  |
| (8) 数量 | 〇槽／機×〇機 |  |

３．構造概要

　本機は，調圧槽，高速繊維ろ過槽，処理水槽，洗浄排水きょ、および動力制御盤等より構成される。

４．製作条件

(1) 本機は、開放槽内にろ過機を構成するものとする。

(2) ろ過速度は500m/日以下とする。

(3) 本機は、高速繊維ろ過槽に洗浄水を供給しながら、洗浄用空気供給装置にて空気撹拌することにより、確実なろ材洗浄が行える構造とする。

５．各部の構造

(1) 各槽の槽壁および開口位置は，自然流下で次の槽へ流れることができる構造とする。

(2) 高速繊維ろ過槽に設けるろ材受けは、下部には設けず、上部にのみ設けるものとする。上部ろ材受けにはろ材流出防止用網を取り付け、繊維ろ材の浮力に耐え得る強度を有するとともに，維持管理が容易な構成とする。

(3) 繊維ろ材は，浮上性を有するとともに，強度，耐久性に富んだ6mm角の立方体の形状とし，ろ層厚みは1m程度とする。

(4) 洗浄は，調圧槽水位の設定でゲートを切り替えて行い，ろ材の撹拌は空気による撹拌とする。洗浄用空気供給装置は高速繊維ろ過槽の底部に設置し、水流を発生させ槽全体を撹拌できるよう配置すること。

６．使用材料

(1) ろ材 PPおよびPE

(2) 上部ろ材受け SUS304

７．運転・操作概要

　(1) 操作

　　　中央　　　　自動

　　　現場　　　　単独

　　　　　　　　　連動

　(2) 連動機器

　　　連動機器　　　　原水流入ゲート

　　　　　　　　　　　洗浄水ゲート

　　　　　　　　　　　洗浄排水ゲート

　　　　　　　　　　　排水弁

　　　　　　　　　　　洗浄用ブロワ

　　　　　　　　　　　次亜塩素酸ソーダ注入ポンプ

８．検査・試験

一般事項については機械設備一般仕様書による。

９．塗装

　一般事項については機械設備一般仕様書による。

10．据付け

　一般事項については機械設備一般仕様書による。

11．他工事との区分

(1) 土木、建築工事との区分

一般事項については機械設備一般仕様書による。

(2) 電気設備工事との区分

一般事項については機械設備一般仕様書による。

12．標準付属品

(1) ろ過槽上部ろ材受け 1式

(2) 取付ボルト・ナット 1式

(3) 動力制御盤 1式

13．その他付属品

(1) 繊維ろ材 5％

§５－２　嫌気槽撹拌機

１．使用目的

　本機は、反応タンク嫌気槽に設置し混合液の撹拌・混合を行うものである。

２．仕　　様

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 項　　目 | 仕　　様 | 備　　考 |
| (1)型式 | 直結型撹拌機 |  |
| (2)槽形状 | 幅〇〇m、長さ〇〇m、深さ〇〇m |  |
| (3)羽根径 | φ□ｍ |  |
| (4)水深 | 〇〇ｍ |  |
| (5)汚泥濃度 | □mg/L |  |
| (6)電動機 | kW×□P |  |
| (7)電源 | □V、△Hz |  |
| (8)台数 | 台 |  |

３．構造概要

　直結型撹拌機は、電動機に直結した撹拌羽根を有する駆動部、吸込案内筒、フロートまたは懸垂架台その他からなる。

長期にわたり安定した撹拌運転を保持し、連続運転、間欠運転および逆転運転が可能なものとする。

４．製作条件

(1) 撹拌羽根を回転させ反応タンク混合液に必要な流速を与える能力を有するものとする。

(2) 運転中に振動や異音がなく、長時間の連続運転または間欠運転に耐えうる構造とする。

(3) 発生する下降流により槽全体に循環流を発生し効率よく撹拌する構造とする。

(4) 反応タンクの排水作業をすることなく、引き上げることができる構造とする。

(5) 手動にて逆転運転を行うことにより、水面から混合液を周囲に吐出し、汚泥液面を乱しスカム層の形成を阻止する。

(6) 撹拌機の性能は次のとおりとする。

　底部流速 0.1m/s以上（反応タンク底面より100mm上部の流速）

５．各部の構造

(1) 駆動部

　1) 駆動部は電動機、電動機ベース、振止挿入具、撹拌羽根などからなる。

　2) 電動機は全閉外扇、屋外型(IP55)、４～８極で連続定格とし、反応タンク内の環境や汚水の飛散する条件下で連続運転に十分耐えうる構造とする。

3) 電動機の効率はプレミアム効率（IE3）とする。ただし、8極の場合IE3相当とする。

4) 電動機は垂直設置で使用し自重及び反力を支持するものとする。また、軸受はグリス潤滑で容易にグリス注入のできる構造にするとともに、注入口と反対側にグリスの排出口を設ける。

5) 電動機軸は長軸型で、析出硬化ステンレス鋼（SUS630相当、熱処理H1150）とし、曲げ、捩り荷重等に対し長時間十分な強度を有するものとする。

6) 電動機ベースは溶接構造で電動機とフランジで一体に接続され、フロートまたは懸垂架台にフランジで取付ける。各フランジの締結ボルトは緩み防止のため止め穴付きボルトとし、安全ワイヤーにて緩み止め処置する。

7) 電動機端子箱は電源ケーブルとの接続が容易にできる大きさを有し、箱内には接地端子を設ける。口出線とケーブルとの接続は湿気対策を考慮して圧着端子を用いたラグ式とし、絶縁ゴムテープ及び絶縁樹脂テープで封止する。

8) 振止挿入具は電動機軸を挿入し常時は軸と非接触にて異常な振れを防ぐためのもので、樹脂製で潤滑不要な構造とする。

9) 撹拌羽根は1枚羽根の軸流式で電動機軸端にプロペラピンを用いて直接取り付け、良質強靭な製品とし平衡を十分とる。

(2) 吸込案内筒

　1) 吸込案内筒は混合液を取り入れる上部吸込部と、撹拌羽根が下降流を発生する吐出部からなり、上下接続部は水流を妨げないように接続する。

　2) 上部吸込部は効率よく吸込みを行うよう全周に開口部を設け、支持材を設ける場合はしさ等の絡み付きが少ないように配慮する。

　3) 下部吐出部は撹拌羽根との隙間を精度よく保ち、撹拌効率を高めるものとする。

(3) 懸垂架台

　1) 懸垂架台は駆動部及び撹拌羽根を水面の所定の位置に支持するとともに、水面からの渦流を防止するために吸込案内筒と一体で設ける。

　2) 懸垂架台は開口部に設置固定する架台、架台に防振ゴムを介して取り付けられる固定フレーム、駆動部と一体で昇降可能な昇降フレーム、などからなる。

　3) 架台はスラブまたは鋼製ブリッジの開口部にボルトナットにて強固に固定し、機器の自重及び反力を支持可能なものとする。

　4) 固定フレームは渦流防止用のフロープレートおよび吸込案内筒を一体で製作し、防振ゴムを介して架台に取付ける。

　5) 昇降フレームは固定フレームにボルトナットで取付、駆動部と一体で保守点検時に容易に吊上げ可能な構造とする。

６．使用材料

　標準使用材料は下記による。

(1) 電動機軸 SUS630相当

(2) 撹拌羽根 SUS316相当

(3) 電動機ベース SUS304相当

(4) 吸込案内筒 SUS304

(5) 懸垂架台 SUS304

７．保護装置

過負荷防止用過電流検出器（電気設備工事）

８．運転・操作概要

　遠方及び現場自動運転並びに現場単独運転とする。自動運転は連続またはタイマーによる間欠運転とする。現場単独運転時は逆転可能とする。

９．検査・試験

池底部の流速測定については、据付後既存の開口を利用して現場で行うものとする。なお、同一形式・同一容量の機器であって、同一の池形状（幅、長さが同じ又は幅、長さの比率が同じで大きい池）での測定結果が性能を満足することが証明できる場合は、個別の性能試験に変えることができる。

10．塗装

　駆動部（電動機）はメーカー標準塗装とし、その他ステンレス部は無塗装とする。

11．据付け

　ケーブル、吊上げ用チェーン、および係留ワイヤーは他の構造物と干渉しないよう、その保護対策を考慮すること。

12．他工事との区分

(1)土木、建築工事との区分

　 原則として機械コンクリート基礎、一部はつり工、および孔部分の復旧工事は本工事に含むものとする。

(2)電気設備工事との区分

　端子箱及び端子箱までのケーブルは本工事に含むものとし、それ以降の配線工事は別途電気設備工事とする。

13．標準付属品

(1) 給電ケーブル（キャプタイヤケーブル） 1式

(2) 端子箱（SUS304） 1式

(3) 吊り金具及びチェーン (SUS304) 1式

(4) アンカーボルトナット（SUS304） 1式

§５－３　曝気攪拌装置

1. 使用目的

縦軸水流発生装置付無終端水路用散気式曝気装置は、無終端水路内の混合液に酸素を溶解させるとともに、撹拌に必要な流速を与えるものである。

1. 仕　　　様

(1)散気装置及び縦軸水流発生装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 項　　　目 | 仕　　　　　　様 | 備　　　考 |
| (1) 形式 | 縦軸水流発生装置付散気式曝気装置 | 無終端水路用 |
| (2) 池容量 | 容量○○m3  池巾□ｍ、水深△ｍ | 覆蓋　　有・無 |
| (3) 処理量 | 1池あたり○○m3/d |  |
| (4) 酸素供給量 | ○○ kg－O2/d・池 | 1池当り |
| (5) 電動機出力 | 〇〇kW×4P |  |
| (6) 電源 | □□V×□□Hz | VVVF制御○○Hz仕様 |
| (7) 羽根径 | 約φ□□ｍ |  |
| (8) 数量 | 散気装置　　　　1式/池 |  |
| 縦軸水流発生装置　　2基/池 |  |
| 1池分 |  |
| (9)備　　　　考 | DOコントローラー制御対象池数1池 |  |

1. 構造概要

本装置は、活性汚泥法により下水中のBOD、SSなどの除去を有効に行わせるため、無終端水路の活性汚泥混合液に空気中の酸素を溶解させるとともに、攪拌に必要な流速を確保するのに最適な機能を具備するもので、装置は長期にわたり安定した曝気・攪拌効果を保持するとともに維持管理に適した構造のものとする。

機器の構成は、縦型水流発生装置、散気装置その他必要な構成品よりなるものとする。

４．製作条件

1. 本装置は、反応タンク底部に取付けた散気装置に曝気用ブロワにて空気を供給することにより、生物処理に必要な酸素を空気中より効率よく溶解させると共に、円筒に16枚の羽根を有したロータを低速回転させることにより、活性汚泥の混合攪拌に必要な流速が確保されなければならない。
2. 初期低負荷時や流入変動時等における必要酸素量の変動に応じて酸素供給量の調節が容易に行えること。
3. 操作、保守が容易で運転中に振動、発熱、異常音が無く、長期間の連続運転に対しても十分に耐える構造とする。
4. エアレーション装置の性能は次の通りとする。

エアレーション装置の最高効率点で下記の性能を有すること。

イ）酸素供給効率　　□kg－O2/kwh以上

ロ）底部流速　　　　0.1m/秒以上

注1）　酸素供給効率は、気圧0.1MPa（1気圧）、清水、温度20℃、初期溶存酸素0.0mg/Lとした時の酸素供給能力を曝気ブロワの軸動力当りに換算した値とする。

注２）　底部流速は、設計水深の90％深さまたは底面より100mm上部の流速とする。

５．各部構造

1. 水流発生装置

イ）駆動装置は、電動機、減速機等からなり動力の伝達は直結で行うものとする。

ロ) 駆動装置は可変速とし、インバータによる回転制御とする。

ハ) 電動機の仕様は、屋外全閉防まつ形、空冷外被表面冷却自力形、連続定格、60Hz仕様のインバータ用電動機とする。（50Hz地区においても、インバータによる60Hzにて使用するものとする）

ニ) 屋外設置の場合は、風雨、砂塵対策として駆動装置カバーを設けることを標準とする。また、カバー内部の温度が異常上昇しないよう換気等を十分考慮した

ものとする。また、機側1ｍにおける騒音値は85dB(A)未満とすること。

ホ) 水流発生装置及び付属品は、長時間にわたる衝撃、繰り返し過重に対し、十分な強度をもつ構造とする。

ヘ) 水流発生装置はバランスよく製作され、滑らかな運転が出来る構造とする。

ト) 水流発生装置は、流入する浮遊物・きょう雑物などの絡み付着が少ない構造とし、清掃が容易に行えるものとする。

チ) 案内板は効率よく循環水路内の流速の促進が出来る構造とし、水流発生装置近傍の中壁端部に設けるものとする。

リ) 給油はグリースガンによるものとし、給油口は作業のしやすい位置にもうけ、グリースニップルを使用する。

ヌ) 駆動装置架台は原則として溶接構造とし、主桁及び補強桁等を供えた強固なものとする。

ル) ディッチ流出可動堰近傍にディッチ水位表示板を設ける。

1. 散気装置

イ） 散気装置は、酸素供給効率が高くて目詰まりが少なく、間欠曝気が可能な構造で十分な耐久性を有すること。

ロ) 散気装置はプレート型の低圧損メンブレン散気装置とし、本体、ヘッダー管等からなる。

ニ) ヘッダー管は、SUS管に直接散気装置を取付ける構造のものとし、ライザー管との接続はフランジ接合とする。

ホ) ヘッダー管には凝縮水を簡単に排出することが可能な構造を持たせること。

1. DO計

イ）DO計は光学式（蛍光式）で1池に2台設置し、浸漬型でポールスタンドに取付金具で固定する。

ロ) DO変換器はLEDバックライト液晶および操作スイッチを具備し、DO指示値の表示および各種設定が可能なもので、DO計2台に1台設置しポールスタンドに取付金具で固定する。屋外設置の場合は日よけカバーを設ける。

ハ) DO変換器は各DO計と専用ケーブルにて接続し、付属の電源ボックスとともに伝送出力(4-20mA)2点および故障信号などを出力する。また、変換器に内蔵のタイマーにより自動洗浄装置の運転制御を行う。

ニ) 自動洗浄装置は、内蔵するエアーポンプから供給される圧縮空気を空気源として、電磁弁の開閉により圧縮空気を噴出しDO計検出部表面を洗浄可能なものとする。

６．使用材料

標準仕様材料は次による。

（1）水流発生装置

* 1. 水流発生装置本体　　　　　SS400
  2. アンカーボルトナット　　　SUS304
  3. 駆動装置カバー　　　　　　SUS304
  4. 案内板　　　　　　　　　　SUS304
  5. 駆動装置架台　　　　　　　SS400

（2）散気装置

* + 1. ディフューザー　　　　　　合成ゴム（特殊シリコン）
    2. ヘッダー管　　　　　　　　SUS304
    3. ライザー管　　　　　　　　SUS304
    4. 水抜き管　　　　　　　　　SUS304
    5. サポート　　　　　　　　　SUS304

７．運転概要

遠方及び現場自動運転（タイマー自動運転、二点DO自動運転）あるいは、現場単独運転とする。二点DO自動運転では、水路内の2箇所に設置したDO計の指示値を一定に保つために、縦軸水流発生装置と曝気ブロワの回転数を独立に制御できるものとする。

８．試験検査

試運転時における性能試験（流速および酸素供給効率）は縦軸水流発生装置全台で行う。また、流速測定は縦軸水流発生装置全台運転時について実施する。酸素供給効率の現場計測における確認値は、□□ kg－O2/kwh以上とする。

一般事項については、機械設備工事仕様書による。

９．据　　付

据付に当たっては、水準器等によって正確に芯出し調整を行う。

その他詳細については、機械設備一般仕様書による。

一般事項は、機械設備工事仕様書による。

10．塗　　装

一般事項については機械設備一般仕様書による。

11．他工事との区分

1. 土木・建築工事との区分

機械設備一般仕様書による。

1. 電気設備工事との区分

縦軸水流発生装置は、機器の据付までを本工事とし、機器の端子渡しとする。機械設備工事一般仕様書の区分(a)とする。

DO計変換器と電源ボックスから自動洗浄装置、DO計までの二次側配線（専用ケーブル）は本工事とする。

二点DO制御自動運転のためのコントロールユニットは、電気工事に支給する。

１３．標準付属品（1池に付き）

（1）水流発生装置

* 1. アンカーボルト　　　　　　　　　　　　　　1式
  2. 駆動装置保護カバー　　　　　　　　　　　　１式
  3. コントロールユニット（電気工事に支給）　　１式（全台に付き）
  4. DO計（蛍光式）、スタンド　　　　　　　　 　2台（全台に付き）
  5. DO計変換器 　１台（全台につき）

（2）散気装置

* 1. 散気装置用サポート（SUS）　　　　　　　 　１式
  2. アンカーボルト　　　　　　　　　　　　　　１式

１４．その他付属品

（1）水流発生装置

* + 1. 油脂類　　　グリース（16kg）　　　　　　　１缶
    2. ギヤオイル　（初期取替え液量）　　　　　　１式

§５－４　送風機

１．使用目的

　本機は、下水の生物処理に必要なエアレーション用空気を供給するために使用する。

２．仕　　様

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 項　　目 | 仕　　様 | 備　　考 |
| (1)型式 | 高効率容積式スクリュブロワ |  |
| (2)取扱気体 | 空　　気 |  |
| (3)接続口径 | 吸込側　○○mm　吐出側　○○mm | 呼び径 |
| (4)空気量 | □～□m3/min  (20℃,101.3kPa(1atm),65%RH) |  |
| (5)吸込空気温度 | Min　0℃、　　max 40℃ |  |
| (6)圧力 | 吸込　－△△kPa（約　－△△mmAq）  吐出　□□kPa（約　□□mmAq）  （20℃,65%RH） |  |
| (7)台数 | 台 |  |
| (8)総合効率 | ％以上 | 参考 |
| (9)主電動機 | kW | 回転数制御 |
| (10)電源 | 主電源：□V、△Hz  制御電源：□V、△Hz |  |
| (11)入力定格容量 | ｋVA |  |

３．仕様書選択項目及び範囲

　（該当項目を○で囲む）

（1）現場操作盤の有無

　　a) 無し b) 有り

（2）カバー形式

　　a) 標準型 b) 防音型

（3）ブロワパッケージ設置場所

　　a) 屋内 b) 屋外

４．構造概要

　オイルフリー容積式スクリュブロワは、スクリュ圧縮部に直結された主電動機、軸受、潤滑油装置、逆止弁、安全弁、吐出サイレンサ等必要な補機類がカバー内に一体で収納されたパッケージ型のブロワであり、ブロワ制御盤が付属されている。

スクリュ圧縮部は、電動機の軸端に取り付けたカップリング、駆動ギア及びタイミングギアを介して一対または二対の雌雄スクリュが対向して回転し、圧縮空気を吐出する。

吸込空気は本体付属または外部に設置された空気フィルタを通過させてブロワに入る。

風量制御は、付属ブロワ制御盤に内蔵するマトリクスコンバータによる回転数制御を行う。

ブロワおよび潤滑油の冷却方式は空冷式とする。

５．性能

　共通仕様および性能の範囲は、次のとおりとする。

(1) 吐出圧、風量、インバータ入力を、JIS B 8341に準じて工場検査を行い、十分仕様を満足するものとする。

(2) 風量調節範囲

　1) 設定条件 仕様吐出圧

　2) 性能 □□～100％（回転速度制御）

(3) 騒音

　1) 設定条件 ブロワ（カバー付）機側1.0m、基礎台1mの据付場所にて、測定基準JIS B 8341（Aスケール）

　2) 高速電動機を含め、1台につき85dB(A)以下（工場試験は参考値）

　3) 防音型カバーの場合は、1台につき75dB(A)以下

(4) 振動

　1) 設定条件 測定基準　JIS B 8341

測定場所　軸受部

　2) 性能 1台につきJIS B 8341の良以上

(5) 効率

　1) 設定条件 仕様点風量、圧力で測定し、仕様温度条件に換算する

　2) 性　　能 効率は総合効率にて保証する。マイナス裕度は認めない。

ここでいう総合効率は、次の式にて定義されるものとする。

総合効率＝理論断熱動力÷ブロワ制御盤入力動力（主電動機用周波数変換器入力動力＋補機動力）

６．各部の構造

(1) 圧縮部

　1) 圧縮部はケーシング、ロータ、主軸、タイミングギアなどからなる。

　2) ケーシングは鋳巣、気泡、偏肉のない鋳鉄製とし電動機にボルト止めされ、点検作業が容易になるように分割できる構造とする。

3) ロータ及び主軸は精密鋳造品を精度よく加工しPTFEコーティングを施した1対または2対の雄雌スクリュー形状で、無給油にて運転可能で空気の漏洩を少なくする。雄ロータは4枚、雌ロータは6枚の非対称歯形を有するもので、差速をもって非接触で対向回転する。

4) タイミングギアは雄雌のローターが互いに接触しないようにするもので、電動機の回転を全てのローターに伝達し、所定の速度で同期させるためのものである。

5) ケーシングとロータに囲まれた容積が、吸込部から吐出部に向けて漸減することで、ブロワ内部で昇圧可能な構造とする。

6) 圧縮部および圧縮空気にオイルが混入しないオイルフリー式とし、ISO8573-1クラス0認証を取得したものとする。

(2) 主電動機

　1) 主電動機はロータを駆動するもので、軸端のカップリングを介して駆動ギアのケーシングに一体で組み込まれた構造とする。

　2) 主電動機および圧縮部は防振ダンパを介してパッケージに固定することで、振動・騒音を抑制するものとする。

3) 主電動機の回転速度はインバータにより制御する。

4) 主電動機の適用範囲および製作条件は以下のとおりとする

a) 形式 三相誘導電動機

b) 極数 2P

c) 保護 IP55

d) 絶縁 F種

(3) 軸受

　1) 軸受はころ軸受（駆動側）および玉軸受（従動側）とする。

　2) 軸受の潤滑は、強制オイル潤滑（駆動側）およびグリス封入（従動側）とし、オイルシール等で油の漏出、空気の吸込の無いようにシールする。

(4) 潤滑装置

　1) 潤滑装置は、オイルタンク、オイルポンプ、オイルフィルター、オイルクーラ、潤滑油配管からなる。

　2) オイルタンクは、潤滑油を貯留するもので、油面計、ドレン弁、エアブリーザー一式を含む。

　3) オイルポンプは、電動機およびポンプ本体が一体化したもので、潤滑油配管内に潤滑油を循環させるためのものである。

　4) オイルフィルターは、潤滑油配管の途中に設け潤滑油中の不純物を除去するものであり、カートリッジ式で容易に交換可能な構造とする。

　5) オイルクーラは、アルミニウム製で潤滑油配管の途中に設け油温の上昇時に空冷式のファンで強制冷却するためのものである。

　6) 潤滑油配管は、配管、ゴムホース、継手、および分配器（マニホールド）などからなり、油圧計および油温計を設置する。

(5) 付属弁類

　1) 逆止弁は空気の逆流を防ぐために吐出側配管に設ける。

2) 安全弁は圧力の異常上昇時に吐出空気の一部を放出するために吐出側配管に設ける。

(6) 吸込空気フィルタ

　吸込空気フィルタは吸込空気中のダスト類を除去するもので、吸込サイレンサを兼ねブロワの吸込側に設ける。

(7) 吐出サイレンサ

　吐出サイレンサは配管の伝播音を軽減するために吐出側配管に設けるもので、鋼板製円筒の内部に防音材を取り付けた構造とする。

(8) カバー

　1) 圧縮部、主電動機、その他補機類（ブロワ制御盤を除く）は全てカバー内に収納する。

　2) カバーは基礎上に取り付け固定用ボルトで水平に設置するものとする。

　3) カバーには排熱用の排気ファンおよび吸気ガラリを設ける。

　4) カバーの側面パネルは取り外しおよび内部の点検が容易にできる構造とする。

5) 防音型を選択した場合、内部で発生する騒音が外部に伝播する量を少なくするために吸音材（難燃性ポリウレタン）を内貼りした構造とすること。また、外部に開放された排気口・吸

気口などにはチャンバーを設ける。

(9) ブロワ制御盤

　1) ブロワ制御盤はブロワ1台につき1面の設置とし、動力回路、操作回路、マトリクスコンバータを内蔵し、本ブロワシステムの運転、監視機能を有するものとする。

　2) ブロワ制御盤は、ブロワパッケージ機側への設置を基本とし、機側（配線距離10m以内）に設置できない場合は、現場操作盤有りを選択し機側に追加で現場操作盤を設ける。

　3) 制御盤仕様は以下のとおりとし、その他は電気設備工事一般仕様書による。

a) 形式 屋内防塵型（IP5X）

b) 現場操作 盤面スイッチ等による

c) 可変速制御方式 マトリクスコンバータ

　4) マトリクスコンバータは電動機の回転数制御用の装置で、交流電源から交流出力へ直接変換するもので、特別な対策なしで高調波対策を有するものとする。

a) 用途 電動機回転数制御用

b) 入力電圧変動許容範囲 定格電圧の±10％

c) 保護機能 過電流、低・高電圧、過速度等

d) 高調波低減 本体のみで特別な対策は不要

（高調波抑制対策ガイドラインにおける換算係数について、K5=0となる装置）

e) 高周波低減 零相リアクトル

f) 冷却方式 空冷

g) 過電流定格 150%1分間

　5) 制御盤に搭載される保護回路において、軽故障は現場表示のみで運転継続し、重故障は警報発報と共に機器を自動停止させるものとする。

　6) 電動機の回転速度設定は、外部信号入力または盤面の操作器により行う。

(10) 現場操作盤

　1) 現場操作盤の有無は選択による。

　2) 現場操作盤はブロワ1台に1面の設置とする。

　3) 現場操作盤は、ブロワの運転・停止、回転速度設定および運転状況の確認などが可能なものとする。

(11) 監視パネル

　1) 監視パネルは、主要な監視項目（吐出空気温度・吐出空気圧力・油圧・油温、故障履歴、トレンド等）のグラフィカルな表示が可能とする。

　2) 監視パネルは補機類（オイルポンプ、オイルクーラ）の電源を供給するものとする。

　3) 監視パネルの設置場所はブロワ本体、ブロワ制御盤または現場操作盤のいずれかとする。

７．保護計測器

ブロワ1台に対し、次の保護計測装置を設けること。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 項目 | 液晶パネル表示 | 数量 | 備考 |
| 吐出圧力  吐出空気温度  吸込差圧  潤滑油圧力  潤滑油温度 | 〇  〇  －(直読式)  〇  〇 | 1  1  1式  1  1 | 型式により1又は2 |

８．検査・試験

検査試験は、本仕様書による他、各社の社内規定によるものとするが、検査成績書を提出すること。

９．他工事との区分

(1)土木、建築工事との区分

　原則として機械コンクリート基礎、一部はつり工、および孔部分の復旧工事は本工事に含むものとする。

(2)電気設備工事との区分

　ブロワ制御盤は電源渡しとする。機側設置（現場操作盤無し）の場合、二次側配線は本工事に含む。現場操作盤、台数制御盤を設ける場合は、盤間配線・二次側配線は別途電工設備工事とするが、現場操作盤とブロワ本体間の配線は本工事に含む。

１０．標準付属品（ブロワ1台につき）

(1)ブロワ制御盤 1面

(2)インターフェイスボックス 1式

(3)合フランジ（吐出、吸込）（吸込は必要な場合） 1式

(4)アンカーボルト（SUS） 一式

１１．その他付属品（ブロワ1台につき）

(1)潤滑油（オイル）　　　　　　　　　　　　　 1式

(2)オイルフィルタ　　　　　　　　　　　　　　 1式

(3)エアフィルタ　　　　　　　　 1式