

第6章 用排水ポンプ設備

第1節 通 則

6-1-1 適用

1. 適用

この章は、揚（用）排水機場に設置される主ポンプ設備とその関連設備並びに付属設備に適用する。なお、対象となる主ポンプ設備の形式は立軸（軸流・斜流）ポンプ、横軸（軸流・斜流）ポンプ、渦巻ポンプ及び水中ポンプとする。

6-1-2 一般事項

1. 共通事項

- (1) 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したものとしなければならない。
- (2) ポンプ起動時、停止時（急停止含む）等の過渡的状态における不安定因子による不具合に対しても高い信頼性を有しなければならない。

2. 排水ポンプ設備

- (1) 低頻度運転における確実な始動及び始動後の連続運転に対する高い信頼性を確保したものでなければならない。
- (2) 設計図書で示した範囲での水位の変動への確実な対応が可能な設備でなければならない。
- (3) 非常用設備として外的要因に影響されない高い信頼性を確保したものでなければならない。

3. 用水ポンプ設備

- (1) 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) 設計図書で示した条件の範囲で需要水量変動に対し、スムーズにかつ効率よく追従が可能なものでなければならない。

6-1-3 技術基準等

用排水ポンプ設備の施工にあたっては、設計図書によるほか、次の法基準等に準拠するものとする。これにより難しい場合は、監督員の承諾を得なければならない。

1. 土地改良事業計画設計基準・設計「ポンプ場」基準書・技術書（農林水産省）
2. 高Ns・高流速ポンプ設備計画設計技術指針（農林水産省）
3. バルブ設備計画設計技術指針（農林水産省）
4. 電気設備計画設計技術指針（高低圧編）（農林水産省）
5. 電気設備計画設計技術指針（特別高圧編）（農林水産省）
6. 施設機械工事等施工管理基準（農林水産省）
7. クレーン等安全規則（厚生労働省）
8. クレーン等構造規格（厚生労働省）
9. ボイラ及び圧力容器安全規則（厚生労働省）
10. 危険物の規制に関する規則（総務省）
11. 電気設備に関する技術基準を定める省令（経済産業省）
12. 電気設備に関する技術基準の細目を定める告示（経済産業省）
13. コンクリート標準示方書（日本土木学会）
14. 日本工業規格（JIS）（日本規格協会）

- | | |
|---------------------------|-----------|
| 15. 電気技術規程 (JEAC) | (日本電気協会) |
| 16. 電気技術指針 (JEAG) | (日本電気協会) |
| 17. 高圧受電設備規程 | (日本電気協会) |
| 18. 内線規程 | (日本電気協会) |
| 19. 電気学会電気規格調査会標準規格 (JEC) | (電気学会) |
| 20. 日本電機工業会規格 (JEM) | (日本電機工業会) |
| 21. 電子機械工業会規格 (EIAJ) | (電子機械工業会) |
| 22. 日本蓄電池工業会規格 (SBA) | (電池工業会) |
| 23. 日本電線工業会規格 (JCS) | (日本電線工業会) |

6-1-4 銘板

1. 一般事項

主ポンプには形式、口径、揚程、吐出量、ポンプ回転数、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、仕様は表6-1-1を標準とする。

表6-1-1

| | |
|-----|---|
| 仕 様 | エッチング（凸式）銘版又は機械彫刻式銘版 |
| 寸 法 | ポンプ吐出量115m ³ /min未満の場合 80mm×125mm以上 |
| | ポンプ吐出量115m ³ /min以上の場合 125mm×200mm以上 |
| 材 質 | 黄銅板又はステンレス鋼板 |

6-1-5 運転操作説明板

1. 運転操作説明板

ポンプ設備の操作室には、監督員が指示した場合は、操作の手順等を記入した運転操作説明板を見易い位置に設置するものとし、仕様は表6-1-2を標準とする。

表6-1-2

| | |
|-----|-----------------|
| 仕 様 | 機械彫刻式銘版 |
| 寸 法 | 標準 900mm×1200mm |
| 材 質 | アクリル板（白） |

6-1-6 付属工具

1. 付属工具

受注者は、主ポンプ設備等の保守管理に必要な付属工具を具備するものとする。

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品時に添付するものとする。

第2節 主ポンプ設備

6-2-1 一般事項

1. 一般事項

主ポンプ設備の仕様は、設計図書によるものとする。

2. 主ポンプ設備の設計

- (1) 主ポンプ設備は、運転に支障がある偏流や旋回流が生じないもので、振動、騒音が少なく円滑に運転が出来るとともに、設計図書に示す水理条件に対して、キャビテーションが発生しないものでなければならない。
- (2) ポンプの構造は、その用途に適し連続運転に耐える堅牢なもので、運転上支障となる空気流入などの現象が発生しないものとする。
また、点検等が容易なものでなければならない。
- (3) ポンプ設備は、流水による管路損失が少なく、耐摩耗性、耐食性にすぐれているとともに、内外面とも平滑な面を有し欠陥があってはならない。
- (4) 主ポンプ設備の状態監視保全の観点から、運転時に、主ポンプ主軸の振動(軸変位)を計測可能な構造とする。輸送限界、経済性、鋳造能力、施工性等を十分に検討のうえ詳細設計を行うものとする。

6-2-2 立軸(軸・斜流)ポンプ

1. ケーシング

ケーシングの内部形状は、流水による抵抗が少なく、平滑な面に仕上げるものとする。

2. 羽根車

羽根車は、流水による摩擦損失を少なくするように、特に平滑な面に仕上げるものとし、回転に対しては回転機械-剛性ロータの釣合い良さ(JIS B 0905)のG6.3以上の精度を有するものとする。

3. 主軸

主軸は、動力伝達に対して十分な強度と寸法を有し、運転範囲において十分安全であること。なお、水中軸受部にはスリーブを設けると共に、中間軸継手を設けて据付、分解、点検が容易なものとする。

4. 揚水管

揚水管は、フランジ継手とし分解組立が容易な構造とする。

5. 吐出しエルボ

吐出しエルボは、フランジ曲管形状とし、主軸の貫通部には適切な軸封装置を設けるものとする。

6. ポンプ据付台床

ポンプ据付台床は、吸込水位がポンプ据付台床レベルより上にある場合は水密構造とする。

7. 架台

一床式ポンプの場合の減速機台及び原動機台並びに二床式ポンプの減速機架台は、鋼製とする。

8. ポンプ羽根車推力の支持方式

ポンプ羽根車推力の支持方式は次によるものとする。

- (1) 二床式の場合は、ポンプスラスト軸受で支持するものし、減速機及び原動機とポンプとの軸継手は、たわみ軸継手又は自在継手を用いること。
- (2) 一床式の場合は、ポンプのスラスト軸受又は駆動設備軸受で支持するものとする。

9. ポンプスラスト軸受

ポンプ羽根車推力を、ポンプスラスト軸受で支持する場合は、減速機及び原動機とポンプとの

軸継手は、たわみ軸継手または自在継手を用い、ポンプスラスト軸受は、スラスト軸受台を設け、回転体の軸方向位置の調整が可能なものとする。また、減速機及び原動機等で支持する場合は、固定軸継手を用い、中間スペーサや調節リング等で軸の縦方向位置を調節可能な構造にするものとする。

10. 水中軸受

水中軸受は、次によるものとする。

- (1) 水中軸受は、セラミックス軸受を標準とする。
- (2) 希釈海水（塩素イオン濃度200ppm程度以上）中使用の水中軸受においては、原則として海水用セラミックス軸受とする。
- (3) セラミックス軸受以外のゴム軸受及び潤滑水回収式の場合は、設計図書によるものとする。

11. 付属品

付属品は、主ポンプ1台に対して次のものを具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

- | | |
|--|-----|
| (1) 中間軸 | 1台分 |
| (2) 軸継手及び安全カバー | 1台分 |
| (3) 連成計及びコック付導管 | 1台分 |
| (4) 電磁弁又は電動弁 | 1台分 |
| (5) 自動空気抜弁 | 1台分 |
| (6) 点検梯子及び架台等（吐出量115m ³ /min以上） | 1台分 |
| (7) ポンプ取付台床 | 1台分 |
| (8) スラスト軸受温度計（指示接点付：ポンプでスラスト支持の場合） | 1台分 |
| (9) 基礎ボルト・ナット | 1台分 |
| (10) 小配管、小弁類等 | 1台分 |
| (11) 潤滑油 | 1台分 |

12. 予備品

受注者は、主ポンプ1台に対して次に示す部品のうち当該設備に使用した部品を予備品として納入しなければならない。

- | | |
|--------------|-----|
| (1) 軸受及びスリーブ | 1台分 |
| (2) グランドパッキン | 1台分 |

6-2-3 横軸（軸・斜流）ポンプ

1. ケーシング

- (1) ケーシングの内部形状は、流水による抵抗が少なく、平滑な面に仕上げるものとし、ケーシングは、軸芯面で上下に2分割出来る構造にするものとする。
- (2) ケーシング上部には、点検孔、満水検知器、計器用スタンド座及び吊手を設け、ケーシング下部には、据付用脚、外部軸受胴ブラケットを設けるものとする。

2. 羽根車

羽根車は、流水による摩擦損失を少なくするように、特に平滑な面に仕上げるものとし、回転に対しては回転機械-剛性ロータの釣合い良さ(JIS B 0905)のG6.3以上の精度を有すること。

3. 主軸

主軸は、動力伝達に対して十分な強度と寸法を有し、運転範囲において十分安全であること。
なお、軸受に接する部分は精密な仕上げを行うものとする。

また、水中軸受部及びグランドパッキン部には、スリーブを設けるものとする。

4. 軸封部

軸封部には、グランドパッキンを挿入し、パッキンの中間部にランタンリングを設け、清浄水を注入したとき空気の混入がなく、冷却及び封水が出来るような構造とする。

なお、パッキン押えは容易に調整でき調整後はゆるまない構造とする。

ただし、無注水軸封装置とする場合は設計図書によるものとする。

5. 外部軸受

外部軸受は、ラジアル荷重及びスラスト荷重及び設計寿命に対し十分な強度を有するものとする。潤滑方式は油浴式又はグリース潤滑構造とする。

6. 水中軸受

水中軸受は、円筒すべり軸受とし、給油は、ポンプと連動して自給できる構造とする。

ただし、無潤滑軸受を使用する場合は設計図書によるものとする。

7. 付属品

付属品は、主ポンプ1台に対して次のものを具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

| | |
|----------------------------|-----|
| (1) 軸継手及び安全カバー | 1台分 |
| (2) 連成計及びコック付導管 | 1台分 |
| (3) 真空計及びコック付導管 | 1台分 |
| (4) 自動給油装置 | 1台分 |
| (5) 満水検知器 | 1台分 |
| (6) 電磁弁又は電動弁(吸気、封水、真空破壊用等) | 1台分 |
| (7) 軸封水検流器 | 1台分 |
| (8) ポンプ取付台床 | 1台分 |
| (9) 基礎ボルト・ナット | 1台分 |
| (10) ポンプ廻り小配管、小弁類等 | 1台分 |
| (11) 潤滑油 | 1台分 |

8. 予備品

受注者は、主ポンプ1台に対して次に示す部品のうち当該設備に使用した部品を予備品として納入しなければならない。

| | |
|------------------------------|-----|
| (1) グランドパッキン(同一口径、同一形状毎) | 1台分 |
| (2) 軸受及びスリーブ(同一口径、同一形状毎) | 1台分 |
| (3) 自動グリスポンプ用ベルト(同一口径、同一形状毎) | 1台分 |

6-2-4 渦巻ポンプ

1. ケーシング

(1) ケーシングの内部形状はボリュート構造で、羽根車から放出された水の速度水頭を圧力水頭に

効率よく変換する渦巻室を有し、流水による抵抗の少ないものとする。

(2) 両吸い込みの場合は、ケーシングは軸芯面で上下に2分割出来る構造とする。

また、ケーシング上部に満水検知器、軸封水管、計器用スタンド座、吊手等を設け、ケーシング下部には、水平吸込口、水平吐出口、据付用脚・軸受箱、ドレン管等を設けるものとする。

2. 羽根車

羽根車は、流水による摩擦損失を少なくするように、平滑な面に仕上げるものとし、回転に対しては回転機械—剛性ロータの釣合い良さ(JIS B 0905)のG6.3以上の精度を有すること。

3. 主軸及び主軸継手

主軸及び主軸継手は、動力伝達、危険速度、撓み等を考慮した必要な強度を有するものにするものとする。

4. 軸封部

軸封部にランドパッキンを挿入し、パッキン中間部にランタンリングを設け、清浄水を注入したとき空気の漏れがなく冷却及び封水が出来る構造にするものとする。

なお、パッキン押えは容易に調整出来る構造とする。

ただし、無注水軸封装置とする場合は設計図書による。

5. 軸受

軸受は、ラジアル荷重又はスラスト荷重に対し連続運転に耐えるもので、潤滑方式は、油浴潤滑又はグリース潤滑とする。

6. 付属品

付属品は、主ポンプ1台に対して次のものを具備するものとする。

ただし、構造上明らかに不必要なものについては、この限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

- | | |
|-----------------------------|-----|
| (1) 軸継手および安全カバー | 1台分 |
| (2) 連成計およびコック付導管 | 1台分 |
| (3) 真空計およびコック付導管 | 1台分 |
| (4) 自動給油装置 | 1台分 |
| (5) 満水検知器 | 1台分 |
| (6) 電動弁または電磁弁(吸気、封水、真空破壊用等) | 1台分 |
| (7) 軸封水検流器 | 1台分 |
| (8) ポンプ取付台床 | 1台分 |
| (9) 基礎ボルト・ナット | 1台分 |
| (10) ポンプ廻り小配管、小弁類等 | 1台分 |
| (11) 潤滑油 | 1台分 |

7. 予備品

受注者は、主ポンプ1台に対して次に示す部品のうち当該設備に使用した部品を予備品として納入しなければならない。

- | | |
|--------------------------|-----|
| (1) グランドパッキン(同一口径、同一形状毎) | 1台分 |
| (2) 軸受及びスリーブ | 1台分 |
| (3) 自動グリスポンプ用ベルト | 1台分 |

6-2-5 水中ポンプ

1. 水中ポンプの形式

水中ポンプの形式は、設計図書による。

2. 結合方法及び構造

ポンプはモータ直結形とし、伝達トルク及び振り振動に対して十分な強度を有し、延長したモータ軸端にキーと軸ねじを用いて羽根車を取付ける構造とする。

3. 羽根車

羽根車は、軸流または斜流羽根で、強固な構造を持つこと。又釣合いを取ると共に、表面を滑らかに仕上げるものとする。

なお、翼の枚数は、回転機械一剛性ロータの釣合い良さ(JIS B 0905)釣り合いの観点から2枚以上とする。

4. ケーシング

ポンプケーシングは、渦巻き及び渦巻き斜流ポンプの場合、吸込ケーシングおよび渦巻きケーシングで構成し、コラム型立軸軸流または斜流ポンプの場合、吸込ベルおよび吐出しボウルにて構成し、共に内部圧力および振動に対し十分な強度を有するものとする。

また、ケーシング上部には水中モータ取付け用座を設けるとともに、メカニカルシール室および給油口を設けるものとする。

さらに、ケーシング内に浸水検知器を設置する独立した浸水溜まり室を設け、万一メカニカルシールが破損した場合の場合でも、モータフレーム内に浸水する前に検知できる構造とする。また、コラム型立軸軸流または斜流ポンプのケーシング外周部には、コラムパイプへの据付用着脱座および回り止め用金具を設けるものとする。

5. 水中ポンプの着脱

渦巻きポンプの場合は、着脱曲胴から垂直に設置された2本のガイドパイプに添って吊り降ろすことによって、自動的に定位置に据付けられる構造とする。

着脱曲胴とポンプの接合面は、ポンプの自重によってシールされるものとし、接合面はメタルタッチとする。

また、コラム形立軸軸流又は斜流ポンプの場合は、コラムパイプ内に吊り降ろし、コラムパイプ下端フランジ座に着座させ据付けられる構造とする。

6. コラムパイプ

コラム形立軸軸流または斜流ポンプのコラムパイプは、吊り下げ構造でポンプ床に埋込まれた基礎ボルトにより、強固に据付るものとし、下端にはポンプ本体着座用フランジ座を設け、ポンプ本体を支持するものとする。また、コラムパイプ上部には水平吐出口を設ける。上端部にはコラムハッチ取付用フランジを設けボルトを取付ける構造とする。

コラムハッチには適切な空気抜弁取付座およびケーブルホルダ取付座を設けるものとする。

7. 軸封装置

軸封装置は、取替の容易なカートリッジ式静止形ダブルメカニカルシールとし、中間に油を封入し、摺動部の潤滑を行うとともに、原水の浸入を防ぐ構造にするものとする。

なお、2箇所の摺動部は、各々独自のスプリングにて保持されているものとする。

また、メカニカルシールは、スリーブと一体なカートリッジ式とし、2箇所の摺動部を分解す

ることなくポンプへの着脱が可能なものとする。

その際、モータフレームを分解することなく、メカニカルシールを取外すことが可能なものとする。

8. 水中ケーブル

水中ケーブルは、2種EPゴム絶縁クロロプレンキャブタイヤケーブルとし、ポンプケーシング貫通部は、ケーブル押さえの形状に合わせてつばを一体成型にしたモールド構造にするものとする。

また、各ケーブル端は芯線シール構造にするものとし、ケーブルは十分な長さとし、接続は水没しない位置にて行うものとする。

9. 水中モータ

水中モータは、乾式かご形三相誘導電動機とし、フレームは水圧に対して十分な強度を有した耐水性構造にするものとし、モータ下部はフランジ形とし、ポンプケーシングに堅固に取付けられるものとする。

また、水中モータの上部には水中ケーブルの取付け、取外しのための端子台を設けるものとし、端子台の水中ケーブル取付け側は、独立した室を有しケーブル貫通部からの万一の浸水に対してもロータ、ステータを保護する構造にするものとする。

なお、ケーブル貫通部は、完全な水密を確保する構造とし、ケーブルを強固に締付けるものとする。

10. モータ回転子

モータ回転子は、平衡を取り振動を防ぐものとし、上下に設けられたグリース潤滑式ころがり軸受によって支持するものとする。

11. 軸受

軸受は、回転部重量及び水カスラスト荷重に対しても強度を有するとともに、連続運転にも耐え、円滑な運転が出来るものとする。

12. モータの冷却

モータの冷却は、運転範囲で連続運転可能な構造とする。

13. 保護装置

水中ポンプには次の各項目に対し適切な保護装置を設けるとともに、必要に応じて警報表示が可能な構造とする。

- (1) 欠相
- (2) 逆相
- (3) 過電流
- (4) 漏電
- (5) 電動機浸水
- (6) 電動機異常温度上昇
- (7) 吸水槽水位異常低下
- (8) 始動渋滞
- (9) 吐出弁開閉異常

14. 付属品

付属品は、主ポンプ1台に対して次のものを具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

- | | |
|--------------------|-----|
| (1) 連成計及びコック付導管 | 1台分 |
| (2) 自動空気抜弁 | 1台分 |
| (3) ガイドパイプ(SUS304) | 1台分 |
| (4) ポンプ本体吊り金具 | 1台分 |
| (5) 吊上げ鎖(SUS304) | 1台分 |
| (6) キャブタイヤケーブル | 1式 |
| (7) フロアプレート | 1台分 |
| (8) 基礎ボルト・ナット | 1台分 |
| (9) ケーブル押え・ケーブルホルダ | 1台分 |
| (10) 梯子 | 1台分 |

15. 予備品

受注者は、主ポンプ1台に対して次に示す部品のうち当該設備に使用した部品を予備品として納入しなければならない。

- (1) メカニカルシール

第3節 吸吐出管

6-3-1 一般事項

1. 吸吐出管

- (1) 吸吐出管は、特に設計図書に示す場合を除き、フランジ継手とする。

また、吸吐出管の形式、仕様、規格等については、設計図書によるものとする。

- (2) 吸吐出管は、自重や流体から受ける反力を主ポンプや主配管用弁類にかけないように適切な位置に支持台を設けるものとする。

- (3) 吸吐出管には、ポンプや弁類などの保守管理が容易に行えるように必要に応じて遊動フランジ管、又はそれに相当する伸縮管を設けるものとする。

- (4) 曲管、分岐管、人孔管、漸縮拡管、T字管等の異形管は、有害な振動を生じず、キャビテーションが発生しない構造とすること。なお、応力集中及び変形を生じる恐れのある場合は、補剛材を入れるものとする。

- (5) 吸吐出管1台分に対して次のものを具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

①フランジ用ボルト・ナット 1台分

②フランジ用パッキン 1台分

6-3-2 吸込管

1. 吸込口

吸込口において偏流や旋回流が生じないようにするものとする。

2. 配管

配管は空気だまりができないような形状とし、ポンプに向かって1/50～1/100 の上り勾配となるよう配管とするものとするが、やむを得ず空気だまりが出来る部分は排気出来る構造とする。

3. 接合

吸込管内が大気圧以下となる場合は、フランジ継手により空気の漏れがないよう接合するものとする。

6-3-3 吐出管

1. 吐出管の構造

吐出管は、吐出圧力に対して安全な強度を有し、摩耗に対しても安全な構造とするものとする。

2. 拡大管

吐出管の出口に拡大管を設ける場合は、拡大管の全広がり角度を10～30 度程度にするものとする。

3. 接続部

主ポンプと吐出管の接続部には、遊動フランジ付吐出管を設けるものとする。

なお、遊動部分はポンプ運転中の最高水圧による離脱等の生じない構造とする。

6-3-4 可とう伸縮継手

1. 可とう伸縮継手

ポンプ室から屋外配管に接続する部分及び附帯設備との連結部等には、不同沈下、地震による沈下、捻れ等を吸収可能な可とう伸縮継手を設けるものとする。

2. 規格

フランジ部の寸法は、吐出し部の出口及び吸吐出管の規格に準ずるものとする。

3. 水カスラスト

管内の水圧による水カスラスト対策を十分考慮するものとする。

第4節 主配管用弁類

6-4-1 一般事項

1. 主配管用弁類の構造

逆止弁、フラップ弁(逆流防止弁)は、損失が少なく、耐摩耗性、耐食性にすぐれ、円滑な動作ができ欠陥のないものとする。

2. 主配管用弁類の強度

逆止め弁及びフラップ弁は、ポンプ停止時の衝撃荷重に耐える強度を有するものでなければならない。

3. 吸吐出弁の選定

吸吐出弁の選定は、キャビテーション特性の良好なものを選定しなければならない。

流量調整用の弁は、キャビテーション特性を考慮して選定するものとする。

4. 仕切弁、蝶形弁

電動式の仕切弁、蝶形弁は、手動開閉機構を設けるものとし、その操作力は100N 以下の人力で開閉可能なものとする。なお、コーン（ロート）弁についても同様とする。

5. 取付

弁類の取付けは、パッキンを使用し、ボルト・ナットにより漏水等のないように、確実に取付

けるものとする。

6. 遮水弁

吐出側に遮水弁を設置する場合は、遮水性能に優れている仕切弁とする。

6-4-2 逆止弁

1. 逆止弁

逆止弁は、急閉、緩閉、普通スイング式及びリフト式弁で、逆止弁の選定は、設計図書によるものとする。

6-4-3 フラップ弁

1. フラップ弁の構造

フラップ弁は、配管接続用片面フランジ付の弁胴に弁体を取付けた構造とし、速やかに自動閉鎖して逆流を防止するとともに抵抗損失を考慮した構造とする。

フラップ弁の構造は、設計図書で特に明示がない場合は、ポンプ口径1,650 mm以下は丸形とし、1,800mm 以上は角形とし、フランジ寸法は、吐出シエルボ出口、又は吸吐出管に準ずるものとする。

6-4-4 仕切弁

1. 仕切弁の開度

仕切弁は、全開、全閉での使用とし、中間開度における流量調整は行わないものとする。

2. 構造及び強度

仕切弁の構造は、弁体及び弁座は堅牢で耐久性があり、弁棒は弁の開閉に対し必要な強度を有するものとする。

3. 弁箱底部

弁箱底部は、砂などの異物が推積しやすいため必要に応じドレンを設けるものとする。

4. 付属品

付属品は、仕切弁1台に対して次のものを具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

- | | |
|------------------|-----|
| (1) 開度計(発信器付) | 1台分 |
| (2) 本体取付開度計(指針式) | 1台分 |
| (3) トルクスイッチ | 1台分 |
| (4) リミットスイッチ | 1台分 |

6-4-5 蝶形(バタフライ)弁

1. 蝶形弁の構造

- (1) 蝶形弁は、ポンプ停止時に吐出側水位がポンプより高水位になる場合にポンプの吐出側に使用し、横軸ポンプにおいて、設置位置が押込になる場合に吸込側にも使用するものとする。

なお、流量調整を行う場合は、設計図書に明示した場合を除き蝶形弁を使用するものとする。

- (2) 蝶形弁は、排水ポンプ用は砂やごみが混入しても作動可能な横形とする。
- (3) 蝶形弁は、気密性又は水密性を必要とする主ポンプの吐出弁にはゴム弁座とし、弁による流量制御を行い、キャビテーション、水質等などの耐食・耐摩耗性を要する場合はメタル弁座とする。

2. 付属品

付属品は、蝶形弁1台に対して次のものを具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

- (1) 開度計(発信器付) 1台分
- (2) 本体付開度計(指針式) 1台分
- (3) トルクスイッチ 1台分
- (4) リミットスイッチ 1台分

6-4-6 コーン(ロート)弁

1. コーン弁の構造

(1) コーン弁は、高揚程ポンプの吐出側に使用し、油圧操作にした場合、仕切弁、逆止め弁の両方の機能を有するものとする。

(2) コーン弁は、電動式又は油圧式とし、手動操作も可能なものとする。

なお、操作方式の選定は設計図書によるものとする。

2. 付属品

付属品は、コーン弁1台に対して次のものを具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

- (1) 開度計(発信器付) 1台分
- (2) 本体付開度計(指針式) 1台分
- (3) トルクスイッチ 1台分
- (4) リミットスイッチ 1台分

6-4-7 フート弁

1. フート弁の構造

(1) フート弁は、吸込み管端部にフランジ接合又はねじ込み接合により確実に取付けるものとする。

(2) フート弁は、中小形ポンプ用が主であり、口径の大きさや使用圧力により弁体を分割するものとする。

(3) フート弁は、異物のかみ込みの除去、水落としのためにレバーを取付け、弁の開閉が可能な構造とするものとする。

2. フート弁の仕様

フート弁の仕様は設計図書によるものとする。

第5節 主ポンプ用原動機

6-5-1 一般事項

1. 原動機の構造

(1) 原動機は、異常振動、異常音、過熱等の生じないもので、危険速度に達しない構造としなければならない。

(2) 原動機の危険な回転部分には取外し容易な安全カバー等を設け、不用意に触れることのない構造にしなければならない。

2. 潤滑油類

潤滑油類について、国内で常時入手可能なものを選定するものとする。

3. 排気管

内燃機関を複数台設置する場合は、単一排気管とする。

なお、排気温度による熱膨張に対して、可とう伸縮管を設けたり、室内温度を高めないための断熱対策を行うものとする。

また、各排気管には、ばい煙量等の測定の為の座を設けるものとする。

4. 強度及び耐久性、耐摩耗性

内燃機関の内部は、高温、高圧に対し強度、耐久性及び耐摩耗性を有するものとする。

5. 消音器

内燃機関の消音器は、ポンプ設備が設置される地域の騒音規制条例等を考慮した騒音レベルを満足するものを選択するものとする。なお、騒音レベルは、設計図書によるものとする。

6. 低温時の始動

内燃機関を寒冷地において使用する場合は、適切な凍結防止を施すものとし、低温時における始動においても支障がない構造とする。

7. 動力伝達装置

原動機の動力を主ポンプへ伝達する動力伝達装置について、軸継手を基本として、原動機の形式、諸元等により歯車減速機、クラッチ類より構成し、これらの機器が動力の伝達を行うのに十分な容量をもち、各機器間の協調を保ち、安定した運転が行えるものとする。

また、主ポンプ設備の逆転を許容しない場合には、最適な逆転防止機能を設けるものとする。

8. 電源供給

主原動機(電動機を除く)は、運転中に一時的に電源供給が無くなった場合であっても運転を継続出来る構造とする。

6-5-2 ディーゼル機関

1. ディーゼル機関の構造

ディーゼル機関の構造は、次によるものとする。

- (1) シリンダブロックは、良質な鋳鉄製とし湿式ライナを挿入する構造で、ライナは、耐摩耗性の特殊鋳鉄品とし内面は精密ホーニング仕上げとする。
- (2) シリンダヘッドは、良質な鋳鉄製で強度を有し、冷却水の循環が良好で加熱部分を生じない構造とする。
- (3) ピストンは、高温、高圧に対し強度、耐久性及び耐摩耗性を有すものとする。
- (4) 軸系捻り振動を吸収するため、高弾性継手付とする。
- (5) 内蔵潤滑油ポンプは、歯車形又はトロコイド形とし、圧力調整弁を設けるものとする。
- (6) 過給機を設ける場合は、排気タービン形遠心式とする。
- (7) 計器類は、可能な限り1箇所にとめるものとし、正常域は緑色で表示するものとする。

2. 初期潤滑

ディーゼル機関は、始動に先立ち電気式、又は圧縮空気式による初期潤滑が行えるものとする。

3. 圧縮空気式始動

圧縮空気式始動の場合は、機関は圧縮空気槽の弁操作により、手動でも始動出来るものとする。

4. 消音器

機関の消音器の性能は、騒音レベル及びポンプ場敷地境界線上の規制値は、設計図書によるものとする。

5. 付属品

付属品は、ディーゼル機関1台に対して次のものを具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

| | |
|------------------------------|------|
| (1) 潤滑油圧力計 | 1個 |
| (2) 回転計 | 1個 |
| (3) 冷却水圧力計 | 1個 |
| (4) ターニングバー | 1個 |
| (5) 排気消音器 | 1台分 |
| (6) 排気管伸縮継手(エンジン廻り) | 1台分 |
| (7) 内蔵冷却水ポンプ | 1個 |
| (8) 内蔵潤滑油ポンプ | 1個 |
| (9) 初期潤滑油ポンプ | 1個 |
| (10) 空気槽(常用、予備) | 2本1組 |
| (11) 外軸受及び延長軸 | 1台分 |
| (12) 始動用空気制御装置 | 1台分 |
| (13) 直流電源盤 | 1台分 |
| (14) 機関保護用検出器類 | 1台分 |
| (15) 出力軸軸継手及び延長軸軸継手 | 1台分 |
| (16) 温度計(冷却水用、排気用、潤滑油用) | 1台分 |
| (17) ミストタンク | 1台分 |
| (18) エンジン廻り小配管コック及び配線類 | 1台分 |
| (19) 潤滑油ウイングポンプ | 1台分 |
| (20) 機関台床 | 1台分 |
| (21) 基礎ボルト・ナット | 1台分 |
| (22) 潤滑油(規定油量) | 1台分 |
| (23) 燃料遮断弁 | 1台分 |
| (24) 過給機等(過給機関) | 1式 |
| (25) 過給機及び空気冷却器等(空気冷却器付過給機関) | 1式 |

6. 予備品

受注者は、同一仕様(同一形式、同一出力)のディーゼル機関毎に次に示す部品のうち当該設備に使用した部品を予備品として納入しなければならない。

| | |
|----------------|------|
| (1) 吸気弁仕組 | 1気筒分 |
| (2) 排気弁仕組 | 1気筒分 |
| (3) ピストンリング仕組 | 1気筒分 |
| (4) 始動弁(付属の場合) | 1台分 |
| (5) 燃料噴射ポンプ仕組 | 1気筒分 |

| | |
|------------------------------|------|
| (6) 燃料噴射ノズル仕組 | 1気筒分 |
| (7) 燃料高圧管仕組 | 1台分 |
| (8) 燃料フィルタエレメント(ペーパーフィルタの場合) | 1台分 |
| (9) 潤滑フィルタエレメント(ペーパーフィルタの場合) | 1台分 |
| (10) シリンダヘッドパッキン | 1台分 |
| (11) 排気マニホールドガスケット | 1台分 |
| (12) 冷却水連絡管用パッキン | 1台分 |
| (13) 温度計(排気用、冷却水用、潤滑油用) | 各1台分 |
| (14) 予備品箱 | 1台分 |

7. 工具

受注者は、ディーゼル機関を保守点検するのに必要な工具を工具箱に収め納入しなければならない。

6-5-3 ガスタービン機関

1. ガスタービンの構造

ガスタービンの構造は、次によるものとする。

- (1) ガスタービンは圧縮機、タービン、燃焼器並びに減速装置より構成するものとする。
- (2) 圧縮機は、吸入空気を必要圧力まで効率よく圧縮出来るものとし、汚れに対して性能低下の少ないものとする。
- (3) タービン翼は、超耐熱合金製とし精密に機械加工され、燃焼ガスの運動エネルギーを効率よく回転力に変換出来る形状とし、さらに、熱変化と遠心力に対する強度を有するものとする。
- (4) 燃焼器は、特殊耐熱合金製とし燃焼高温ガスに対する耐久性を有すると共に、吸入空気と燃料の混合性能が最大限発揮出来る構造とする。
- (5) 減速装置は、専用に設計された多段歯車式とし、タービン軸の高速回転を適正回転数まで減速するものとする。
- (6) 内蔵潤滑油ポンプは、歯車形又はトロコイド形とし圧力調整弁を設けるものとする。

2. 防音性

ガスタービンは、防音パッケージ内に収納し、パッケージ周囲1mにおける運転音は、設計図書によるものとする。

3. 消音器

消音器の性能は、騒音レベル及びポンプ場敷地境界線上の規制値は、設計図書によるものとする。

4. 定格回転速度

減速機が内蔵されている立軸ガスタービンは、ポンプ回転速度を定格回転速度とする。

なお、横軸の場合は、 $1,800\text{min}^{-1}$ 以下とし、大出力ガスタービン(3000kW 超)の場合は設計図書によるものとする。

5. 付属品

付属品は、ガスタービン1台に対して次のものを具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

- (1) 圧力計(潤滑油用、圧縮機出口用) 1台分
- (2) 温度計(潤滑油用、排気用) 1台分
- (3) 回転計 1個
- (4) 機関保護用検出器類 1台分
- (5) 排気消音器 1台分
- (6) 内蔵潤滑油ポンプ 1台分
- (7) 始動用直流電源盤(電気式の場合) 1台分
- (8) 始動用空気槽(圧縮空気式の場合) 2本1組
- (9) 油圧ユニット 1台分
- (10) 機関制御盤 1台分
- (11) 出力軸継手及び延長軸継手 1台分
- (12) 潤滑油冷却器 1台分
- (13) 燃料こし器 1台分
- (14) 潤滑油こし器 1台分
- (15) 機付換気ファン 1台分
- (16) 機関廻り小配管コック及び配線類 1台分
- (17) 機関台床 1台分
- (18) 基礎ボルト・ナット 1台分
- (19) 潤滑油(規定油量) 1台分

6. 予備品

受注者は、同一仕様(同一形式、同一出力)のガスタービン毎に次に示す部品のうち当該設備に使用した部品を予備品として納入しなければならない。

- (1) 点火栓 1台分
- (2) 燃料こし器エレメント 1台分
- (3) 潤滑油こし器エレメント 1台分
- (4) 予備品箱 1台分

7. 工具

受注者は、ガスタービン機関を保守点検するのに必要な工具を工具箱に収め納入しなければならない。

6-5-4 電動機(水中ポンプ用は除く)

1. 電動機の仕様

電動機は三相誘導電動機とする。なお、同期電動機、整流子電動機を使用する場合には、設計図書によるものとする。

2. 電動機の構造

- (1) 駆動されるポンプの所要動力及び特性に適合した性能のものとし、定格出力は、運転範囲において過負荷とならないものとする。
- (2) 電動機は、定格周波数のもとで端子電圧が、定格値の±10%の範囲で変化しても定格出力で使用しても支障のないものとする。
- (3) 電動機は、定格電圧のもとで電源周波数が、定格値の±5%の範囲で変化しても定格出力で使用

して支障のないものとする。

3. 軸受

軸受は、すべり軸受又はころがり軸受とし、予想される運転中の最大荷重・振動等に対し耐えうるものとする。

なお、スラスト荷重を電動機で受ける場合は、荷重条件に適したものとする。

4. 始動方式

電動機の始動方式は、設計図書による。

5. 速度制御装置

速度制御を行う場合、速度制御装置は、設計図書で示す速度制御範囲内で、安定した制御が出来るものとする。

6. 構造、寸法、試験等

主原動機用電動機の構造、寸法、試験等については、JIS、JEC、JEMに準拠したものとする。

7. 付属品

付属品は、電動機1台に対して次のものを具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

- | | |
|--------------------|-----|
| (1) 基礎ベース及びボルト・ナット | 1台分 |
| (2) 出力軸軸継手 | 1台分 |
| (3) 軸受温度計 | 1台分 |
| (4) スペースヒータ | 1台分 |

8. 予備品

受注者は、同一仕様(同一形式、同一出力)の電動機毎に次に示す部品のうち当該設備に使用した部品を予備品として納入しなければならない。

- | | |
|---------|-----|
| (1) ブラシ | 1台分 |
|---------|-----|

第6節 動力伝達装置

6-6-1 遠心クラッチ

1. 遠心クラッチの構造

- (1) 遠心クラッチは、連続運転に耐え点検及び整備が容易で、動力の伝達が確実に出来るものとする。
- (2) 遠心クラッチの出力側には、軸受を設けるものとし、減速機との接続は、適切な軸継手を設けて行うものとする。
- (3) 遠心クラッチは、クッションスタートが可能で、出力側が逆転しても入力側に伝達しないもので、オーバーロードの場合は、スリップし機器を保護する構造とする。
- (4) 遠心クラッチは、入力軸の回転により自動的に動力接合及び動力遮断されるものとする。
また、原動機停止中に機側にて、手動レバーを操作することにより、動力を完全遮断出来る構造にするものとする。
- (5) 遠心クラッチの手動レバーが振動等により容易に移動することのないようにするものとし、ロック装置を有したものとし、操作力は100N 以下とする。

また、危険な回転部分には安全カバーを設けるものとする。

2. 付属品

受注者は、遠心クラッチ1台に対して次のものを具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

- (1) 出力側軸受 1台分
- (2) 出力側軸継手 1台分
- (3) 切換装置 1台分

6-6-2 油圧クラッチ

1. 油圧クラッチの仕様

油圧クラッチの仕様は、設計図書による。

2. 油圧クラッチの構造

- (1) 油圧クラッチは、連続運転に耐え、点検、補修及び潤滑油交換の容易な構造とし、動力の伝達が確実に出来るものとする。
- (2) 油圧クラッチは、主原動機運転中においても操作が可能な構造とする。

6-6-3 流体継手

1. 流体継手の構造

- (1) 流体継手は、連続運転に耐えるもので点検、補修及び潤滑油交換の容易な構造とする。
- (2) 駆動側回転体部は、羽根車と被駆動軸のランナをお互い向かい合わせ、内部に適量の流体を充填することによって、駆動軸の動力を一旦流体の速度エネルギーに変換して被駆動軸側に伝達する構造のものとする。
- (3) 一定充填式充排油形は、回転部の作動油を給油ポンプと切換によって充填・排油出来る構造で、クラッチ作用を兼ね備えたものとする。
- (4) 可変充填式充排油形は、流体継手内の羽根車内作動油量を変えることによって駆動側の回転速度を一定のまま被駆動側の回転速度を変えることが出来るものとする。
- (5) 回転体は、カバーにより保護されている構造とし、カバーは強度と剛性を有するものとする。
- (6) 流体継手は、カバー合せ面、軸貫通部、管接手等からの油洩れが無く、ごみの侵入を防ぐ構造とする。

2. 充油方式

流体継手の充油方式は強制充油とし、軸受部は強制潤滑方式とする。

なお、潤滑油冷却装置が必要な場合は連続運転に耐える信頼性の高いものとし、必要な場合はユニットにまとめ設置するものとする。

3. 付属品

受注者は、流体継手1台に対して次のものを具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

- (1) 油温度計 1台分
- (2) 出力側軸継手 1台分
- (3) ウイングポンプ 1個

- (4) 保護用検出器類 1台分
- (5) 初期潤滑油ポンプ 1個
- (6) 内蔵潤滑油ポンプ 1個
- (7) 潤滑油(規定油量) 1台分
- (8) 潤滑油冷却装置 1台分

第7節 減速機

6-7-1 一般事項

1. 減速機の仕様

減速機の仕様は、設計図書による。

2. 減速機の構造

- (1) 減速機は、原動機の動力を主ポンプに確実に伝達すると共に、主ポンプの必要回転速度に減速するものとする。

- (2) 歯車減速機は、連続運転に耐え、点検・補修及び潤滑油交換の容易な構造とする。

なお、冷却方式は設計図書によるものとする。

3. 減速機の歯車

歯車は、設計図書で指定された寿命時間に十分耐えるもので、歯車は精密な加工を行い、有効な歯当り、バックラッシを有するものとする。

4. ケーシング

ケーシングは、油溜りを兼ねた全閉構造とし、遊星形を除いては内部点検用の透明な窓を設けるものとする。

なお、潤滑は強制潤滑方式とし、必要な場合は、潤滑油冷却装置をユニットとしてまとめ設置するものとし、これ以外の潤滑方式の場合は設計図書によるものとする。

6-7-2 平行軸歯車減速機

1. 平行軸歯車減速機の構造

- (1) 平行軸歯車減速機の構造は、入出力軸が同軸上にない為、機場レイアウト等に注意しなければならない。

- (2) スラスト荷重を減速機で受ける場合は、荷重条件に適した軸受を使用するものとし、連続運転に耐える構造及び容量とする。

2. 付属品

付属品は、平行軸歯車減速機1台に対して次のものを具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

- (1) 初期潤滑油ポンプ(必要な場合) 1個
- (2) 内蔵潤滑油ポンプ(必要な場合) 1個
- (3) 油冷却器(必要な場合) 1台分
- (4) ストレーナ(必要な場合) 1個
- (5) 潤滑油圧力計(必要な場合) 1台分
- (6) 潤滑油温度計 1台分

- (7) 油面計(必要な場合) 1個
- (8) ウィングポンプ 1個
- (9) 保護検出器類 1台分
- (10) スラスト軸受温度計 1台分
- (11) 潤滑油(規定油量) 1台分

6-7-3 遊星歯車減速機

1. 遊星歯車減速機の構造

スラスト荷重を減速機で受ける場合は、荷重条件に適した軸受を使用するものとし、連続運転に耐える構造及び容量とする。

2. ケーシング

ケーシングは、油溜りを兼ねた全閉構造とする。

3. 付属品

付属品は、遊星歯車減速機1台に対して次のものを標準とし、具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

- (1) 初期潤滑油ポンプ 1個
- (2) 内蔵潤滑油ポンプ 1個
- (3) 油冷却器(必要な場合) 1台分
- (4) ストレーナ 1個
- (5) 潤滑油圧力計 1台分
- (6) 潤滑油温度計 1台分
- (7) 油面計 1個
- (8) ウィングポンプ 1個
- (9) 保護検出器類 1台分
- (10) スラスト軸受温度計 1台分
- (11) 潤滑油 1台分

6-7-4 直交軸傘歯車減速機

1. 直交軸傘歯車減速機の構造

スラスト荷重を減速機で受ける場合は、荷重条件に適した軸受を使用するものとし、連続運転に耐える構造及び容量とする。

2. ケーシング

ギヤボックスのケーシングは、十分剛性のあるものとする。

3. 付属品

付属品は、直交軸傘歯車減速機1台に対して次のものを具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

- (1) 初期潤滑油ポンプ 1個
- (2) 内蔵潤滑油ポンプ 1個
- (3) 潤滑油圧力計 1台分

| | |
|-------------------------------|-----|
| (4) 潤滑油温度計 | 1台分 |
| (5) 油面計 | 1個 |
| (6) ウイングポンプ | 1個 |
| (7) スラスト軸受温度計(ポンプスラストを支持する場合) | 1台分 |
| (8) 保護用検出器類 | 1台分 |
| (9) 潤滑油(規定油量) | 1台分 |
| (10) 油冷却器 | 1台分 |

6-7-5 直交軸傘歯車減速機(流体継手内蔵)

1. 直交軸傘歯車減速機(流体継手内蔵)の構造

スラスト荷重を減速機で受ける場合は、荷重条件に適した軸受を使用するものとし、連続運転に耐える構造及び容量とする。

2. ケーシング

流体継手とギヤボックスのケーシングは、十分剛性のあるものとする。

3. 付属品

付属品は、直交軸傘歯車減速機(流体継手内蔵)1台に対して次のものを具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

| | |
|-------------------------------|-----|
| (1) 初期潤滑油ポンプ | 1個 |
| (2) 内蔵潤滑油ポンプ | 1個 |
| (3) 潤滑油圧力計 | 1台分 |
| (4) 潤滑油温度計 | 1台分 |
| (5) 油面計 | 1個 |
| (6) ウイングポンプ | 1個 |
| (7) スラスト軸受温度計(ポンプスラストを支持する場合) | 1台分 |
| (8) 保護用検出器類 | 1台分 |
| (9) 潤滑油(規定油量) | 1台分 |
| (10) 油冷却器(必要な場合) | 1台分 |

6-7-6 直交軸傘歯車減速機(油圧クラッチ内蔵)

1. 直交軸傘歯車減速機(油圧クラッチ内蔵)の構造

スラスト荷重を減速機で受ける場合は、荷重条件を満足する軸受を使用するものとし、連続運転に耐える構造及び容量とする。

2. 油圧クラッチ

油圧クラッチは、湿式多板構造とし、電磁弁によりクラッチの操作が可能のほか、機側においても手動の非常操作が可能なものとし、連結ボルト、ピン等による機械的な直結が可能なものとする。

3. 付属品

付属品は、直交軸傘歯車減速機(油圧クラッチ内蔵)1台に対して次のものを標準とし、具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

| | |
|-------------------------------|-----|
| (1) 初期潤滑油ポンプ | 1個 |
| (2) 内蔵潤滑油ポンプ | 1個 |
| (3) 潤滑油圧力計 | 1個 |
| (4) 潤滑油温度計 | 1個 |
| (5) 油面計 | 1個 |
| (6) ウィングポンプ | 1個 |
| (7) スラスト軸受温度計(ポンプスラストを支持する場合) | 1台分 |
| (8) 保護用検出器類 | 1台分 |
| (9) 潤滑油(規定油量) | 1台分 |
| (10) 油冷却器(必要な場合) | 1台分 |

第8節 系統(補助)機器設備

6-8-1 一般事項

1. 系統(補助)機器設備の構造

- (1) 系統(補助)機器設備は、使用環境及び機場規模等に適応したもので振動、騒音が少なく、連続運転に耐えるものとする。
- (2) 系統(補助)機器設備は、点検及び整備等を考慮して、側壁等から適切な空間を保持して据付を行い適宜分解出来る構造とし、計器類等は、運転操作及び点検等を考慮し見易い位置に取付けるものとする。
- (3) 機器の運転で振動を発生する空気圧縮機等は、基礎ボルトにゆるみ止めを施すものとする。

2. 表示

配管経路にあるフィルタ、クーラ等については、流体の入口と出口を表示し、バルブ等については、「常時開」又は「常時閉」等の名札を付し、バルブ開閉方向を表示する。

3. 水位検知器

各水槽(冷却水槽、清水槽、原水槽、屋内排水槽、温水槽等)には、各々に水位検知器を設けるものとする。

4. 危険分散

複数台の主ポンプ及び自家発電設備の運転に共通に使用される共通系統(補助)機器については、危険分散を考慮し、重要度により予備機を設けるかバックアップ機能を有した構造とする。

6-8-2 満水(呼水)系統設備

1. 満水(呼水)系統設備の構造

満水(呼水)系統設備は、気密性に優れたものとし、主ポンプを必要時間内で満水可能な容量とする。

また、満水時間は極力短いことが望ましく、真空ポンプ吸込及び吐出し管の呼び水時間が5分以内となる容量とする。ただし、吸込管、吐出管が長い場合および口径2,000mm以上のポンプ等で充水量が多い場合は、電動機容量等を考慮し呼び水時間は10分以内とする。

2. 真空ポンプ

- (1) 真空ポンプは、補水槽から自己給水の出来る構造とする。

- (2) 真空ポンプの選定は、設計図書による。
- (3) 付属品は、真空ポンプ1台に対して次のものを具備するものとする。
ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。
なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

- ①通ベース 1台分
- ②補水槽(ボールタップ及び電極式水位検知器付) 1台分
- ③真空計及びコック付導管 1台分
- ④弁類(ポンプ回り) 1台分
- ⑤基礎ボルト・ナット 1台分
- ⑥軸継手及び安全カバー 1台分

3. 補水槽

- (1) 補水槽の仕様は、設計図書による。

6-8-3 給水系統設備

1. 共通事項

- (1) 給水系統設備は、各機器へ必要な水を供給するもので、冷却水系統、潤滑水系統、封水系統で構成されるものとする。

2. ポンプ類

(1) 冷却水ポンプ

- ①冷却水ポンプは、各機関及び減速機等を冷却し得る揚程と容量を有するものとする。
- ②冷却水ポンプの仕様は、設計図書による。

(2) 潤滑水ポンプ

- ①潤滑水ポンプは、立軸ポンプの封水部及び水中軸受がゴム軸受の場合に潤滑水供給用として設けるポンプとする。
- ②潤滑水ポンプは、主ポンプ軸受を潤滑し得る揚程と容量を有するものとする。
- ③潤滑水ポンプの仕様は、設計図書による。

(3) 封水ポンプ

- ①封水ポンプは、主に横軸ポンプの軸封部への注水用に設置するポンプとする。
- ②封水ポンプの揚程は、実揚程、小配管系統の圧力損失のほかに、給水部入口で必要注水圧力ヘッド10m以上を見込むものとする。
- ③封水ポンプは、主ポンプの軸封水を供給し得る揚程と容量を有するものとする。
- ④封水ポンプの仕様は、設計図書による。

(4) 給水ポンプ

- ①給水ポンプは主に小規模な機場の給水系統において使用するポンプとする。
- ②給水ポンプの仕様は、設計図書による。

(5) 温水ポンプ

- ①温水ポンプは、ディーゼル機関の冷却方式に冷却塔(クーリングタワー)方式を採用した場合、各部の冷却後に温水槽へ戻った温水を冷却塔へ圧送するために設置するポンプとする。
- ②温水ポンプは、必要な冷却水量を冷却塔に圧送し得る揚程と容量を有するものとする。
- ③温水ポンプの仕様は、設計図書による。

(6) 取水ポンプ

- ①取水ポンプは、二次冷却などの原水取水用に設置するためのポンプとする。
- ②取水ポンプは、冷却水量に対して、排水し得る揚程と容量を有するものとする。
- ③取水ポンプの仕様は、設計図書による。

(7) 井戸ポンプ

- ①井戸ポンプは、主ポンプの潤滑水、軸封水及びディーゼル機関の一次冷却水等の清水補給用に設置するポンプとする。
- ②井戸ポンプは、給水系統、清水槽の容量、許容温度、主器の運転時間から決定される揚程と容量を有するものとする。
- ③井戸ポンプの仕様は、設計図書による。

(8) 場内排水ポンプ

- ①場内排水ポンプは、ポンプ室等で自然排水が不可能な場所に設置するポンプとする。
- ②場内排水ポンプの仕様は、設計図書による。

3. 冷却装置

(1) 一般事項

- ①冷却装置は、主原動機及び歯車減速機等に冷却水を必要とする場合、それを供給・循環する装置とする。
- ②冷却装置は、揚（用）排水機場の立地条件、水量、水質及び水温を考慮し、主ポンプの計画連続運転時間内に確実に供給が継続出来るものとする。

(2) 管内クーラ・槽内クーラ

- ①管内クーラ及び槽内クーラは、水質条件等を十分に考慮し、腐食、ごみ詰り等に対し安全な構造とするものとする。
- ②管内クーラ及び槽内クーラ設置に当たっては設置スペース及び位置について十分検討を行うものとする。
- ③管内クーラ及び槽内クーラの仕様は、設計図書による。

(3) クーリングタワー

- ①クーリングタワーは、放水形直接冷却方式の系統にクーリングタワーを付加して水の循環使用を行う装置とする。
- ②クーリングタワーには、冷水槽と温水槽を必要とし、冷却水にて蒸発分を補給出来る構造とすること。
- ③クーリングタワーの仕様は、設計図書による。

(4) ラジエータ

- ①ラジエータは、機関の外部に冷却器の熱交換部を設置し、機関の冷却水を冷却器の内部に循環させ、機関の動力を使ってファンを廻し冷却器の熱交換部を空冷する装置とする。
- ②ラジエータの仕様は、設計図書による。

4. 水槽類

(1) 一般事項

- ①水槽類は、水位をボールタップバルブ、水位検知等により検知し、規定水位で給水開始あるいは停止出来る構造とする。

②付属品は、水槽1基に対して次のものを具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

| | |
|---------------------|-----|
| ア. ボールタップバルブ | 1基分 |
| イ. 水位検知器 | 1基分 |
| ウ. 点検用梯子、架台(架台式の場合) | 1基分 |
| エ. 上蓋 | 1基分 |
| オ. ドレンバルブ | 1基分 |
| カ. オーバーフロー管 | 1基分 |
| キ. 相フランジ | 1基分 |
| ク. 基礎ボルト・ナット | 1基分 |

(2) 膨張タンク

膨張タンクは、十分な強度と剛性を有するとともに、漏水の無いもので、水抜きが出来る構造とする。

なお、アクリル製等の水位表示器を設けるものとする。

(3) 高架水槽

高架水槽は、十分な強度と剛性を有するとともに、漏水が無いもので、水抜きが出来る構造とする。

なお、アクリル製等の水位表示器を設けるものとする。

5. 水処理装置

(1) 共通事項

二次冷却などに原水を使用する場合、原水の水質により取水ポンプの吐出側にオートストレーナ等の水処理装置を施すものとする。

(2) オートストレーナ

オートストレーナは、ゴミを除去する場合に用いるもので逆洗浄出来る構造とし、バイパス配管及びバルブを設けるものとする。

(3) サイクロンセパレータ

サイクロンセパレータは、砂等を除去する場合に用いるもので、仕様については、設計図書によるものとする。

(4) 凝集沈殿装置

凝集沈殿装置は、河川水の水質が相当悪く、しかも大量の水を必要とする場合に用いるもので、仕様については、設計図書によるものとする。

6-8-4 燃料系統設備

1. 一般事項

(1) 燃料系統設備は、燃料移送ポンプ、燃料貯油槽、燃料小出槽等で構成するものとする。

①燃料貯油槽は、地下式、屋外式、屋内式等に分類され、危険物関係法令(消防法、政令、都道府県市町村条例等)を遵守して設置するものとする。

②燃料貯油槽の容量は、設計図書に示された連続運転に支障のない容量とする。

2. 地下式燃料貯油槽

- (1) タンクは、厚さ3.2 mm以上の鋼板で気密に製造するものとし、圧力タンクを除くタンクにあつては、0.07MPaの圧力で、圧力タンクにあつては最大常用圧力の1.5倍の圧力で、それぞれ10分間行う水圧試験において、漏れ、変形のないものとする。
- (2) タンクの外面保護は、消防法の「危険物の規制に関する政令」、「危険物の規制に関する規則」、「危険物の規制に関する技術上の基準の細目を定める告示」によるものとする。
- (3) タンク頂部には、無弁通気管を設置するものとする。
なお、無弁通気管は、防食対策を施すとともに雨水等の進入がない構造とする。
- (4) タンクの空間容積は、タンク内容積の5～10%とするものとする。
- (5) 付属品は、地下式燃料貯油槽1基に対して次のものを具備するものとする。
ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。
なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

- ①注油口 1基分
- ②送油口 1基分
- ③返油口 1基分
- ④圧油口 1基分
- ⑤計量口 1基分
- ⑥計量尺 1基分
- ⑦油量計 1基分
- ⑧油槽蓋及び点検用蓋 1基分
- ⑨漏洩検知管 1基分
- ⑩通気金物 1基分
- ⑪タンクバンド、アンカーボルト等 1基分
- ⑫標識及び揭示板 1基分
- ⑬消火器（数量は設計図書による）

3. 屋外式燃料貯油槽

- (1) タンクは、厚さ3.2mm以上の鋼板で気密に製造するものとし、圧力タンクの場合は、最大常用圧力の1.5倍の圧力で10分間行う水圧試験において、圧力タンクを除くタンクにあつては、水張試験において、漏れ、変形のないものとする。
- (2) タンクの外面にさび止めのための塗装を行うものとする。
- (3) タンクに無弁通気管を設けるものとし、通気口は雨水の浸入のない構造とする。
- (4) タンクに油量の確認が容易に出来る装置を設けるものとする。
- (5) 配管に不等沈下や地震等によりタンクとの結合部分に損傷を与えないよう可とう伸縮継手等を設けるものとする。
なお、タンクの弁は鋳鋼製または同等品以上とする。
- (6) タンクは、「危険物の規制に関する政令」に定められた保安距離、保有空地を確保するものとする。
- (7) 防油堤は、鉄筋コンクリート造で、最大タンク容量の110%以上の容量をもったものとし、防油堤の高さを0.5m以上とする。
- (8) 指定数量の10倍以上の危険物を取扱うタンクについては、避雷設備を設けるものとする。

ただし周囲の状況によって安全上支障のない場合においては、この限りではない。

(9) 付属品は、屋外式燃料貯油槽1台に対して次のものを具備するものとする。

ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。

なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

- ①注油口 1基分
- ②送油口1基分
- ③返油口 1基分
- ④油量指示計 1基分
- ⑤通気金物 1基分
- ⑥梯子(必要な場合) 1基分
- ⑦基礎ボルト・ナット 1基分
- ⑧マンホール 1基分
- ⑨標識及び掲示板 1基分
- ⑩消火器 (数量は設計図書による)

4. 屋内式燃料貯油槽

- (1) タンクは、厚さ3.2mm以上の鋼板で気密に製造するものとし、圧力タンクの場合は、最大常用圧力の1.5倍の圧力で10分間行う水圧試験において、圧力タンクを除くタンクにあっては、水張試験において、漏れ、変形のないものとする。
- (2) タンクの外面にさび止めのための塗装を行うものとする。
- (3) タンク(圧力タンク以外)に無弁通気管を設けるものとし、通気管の直径は30mm以上とする。先端は屋外にあって地上4m以上の高さとし、かつ建築物の窓、出入口等の開口部から1m以上離し、水平より下に45度以上曲げ雨水の浸入を防ぎ、銅網等による引火防止装置を設けるものとする。
- (4) タンクに油量の確認が容易に出来る装置を設けるものとする。
- (5) 給油ホース又は給油管と結合可能な弁、又は蓋を有する注入口を屋外に設けるものとする。
なお、タンクの弁は鋳鋼製とする。
- (6) タンクの側板には、水抜管を設けるものとする。
- (7) 配管は鋼製その他金属管とし、不等沈下や地震等によりタンクとの結合部に損傷を与えないよう可とう伸縮継手等を設けるものとする。
- (8) タンクは、「危険物の規制に関する政令」に定められた保安距離、保有空地を確保するものとする。
- (9) 平屋建の建築物に設けられたタンク専用室であること。ただし、引火点が40℃以上の燃料油(軽油・重油)などの場合は平屋以外のものでもよいものとする。
- (10) タンクと壁との間及び2基以上のタンクを設置する場合のタンク相互間は0.5m以上の間隔を保つこととする。
- (11) 屋内貯蔵タンクの最大容量は20kL以下(燃料油・潤滑油などの場合)であること。
また、同一の室内にタンクを2基以上設置する場合は、その合計が同様に20kL以下であること。
- (12) 屋内式燃料貯油槽の仕様については、設計図書による。

5. 燃料移送ポンプ

- (1) 軸封部の構造は、メカニカルシール方式とする。

- (2) 燃料移送ポンプの予備として手動ウイングポンプを機場に1組設けるものとする。
- (3) 燃料移送ポンプの仕様は、設計図書による。

6. 燃料小出槽

- (1) 燃料小出槽には、空気抜き管、ドレン抜き管、燃料油入り口管、燃料計出口管、オーバーフロー管及び戻り管を設けるものとする。
- (2) 配管は、不等沈下、地震等による破裂、損傷の無いよう、隔壁の通過部及び貯油槽との結合部等に可とう伸縮継手等を設置する。
- (3) 燃料小出槽の容量は補給なしで全台数を2時間以上運転するのに必要な容量とし、容量が大きい場合は2個以上に分割してもよいものとするが、特に大容量の場合を除き少量危険物の指定数量以内とし燃料移送ポンプにより自動補給するものとする。
- (4) 燃料小出槽の仕様は、設計図書による。

6-8-5 始動系統設備

1. 一般事項

- (1) 始動方式は、セルモータ始動式、エアモータ始動式、直接空気始動式で、設計図書に示す方式によるものとする。
- (2) 始動空気系統全体は、共通補機として機能するが、空気槽はディーゼル機関1台につき常用1本、予備1本を設けるユニット補機的組合せとする。

2. 空気圧縮機

- (1) 空気圧縮機は空気槽1本に対し、1時間以内に大気圧から規定圧力まで充気出来る容量とする。
- (2) 付属品は、空気圧縮機1台に対して、次のものを具備するものとする。
ただし、構造上、明らかに不必要な物についてはこの限りではない。
なお、これによらない場合は、設計図書によるものとする。

- ①通ベース 1台分
- ②水分離器 1台分
- ③安全弁 1台分
- ④潤滑油油面計 1台分
- ⑤圧力計 1台分
- ⑥軸継手又はVベルト及び安全カバー 1台分
- ⑦潤滑油(規定量) 1台分
- ⑧基礎ボルト・ナット 1台分

3. 空気槽

- (1) 空気槽1本の容量は、連続操作で3回以上始動可能なものとする。
- (2) 空気槽の仕様は、設計図書による。

6-8-6 給油(潤滑油)系統設備

1. 一般事項

- (1) 原動機及び動力伝達装置等に潤滑油を強制給油する場合は、十分な容量を有する潤滑油系統設備を設置するものとする。
- (2) 潤滑油系統設備は、潤滑油ポンプ、初期潤滑油ポンプ、潤滑油濾過器及び潤滑油冷却器より構成する。

2. 潤滑油ポンプ

- (1) 潤滑油ポンプの容量は、設計図書による。
- (2) 潤滑油ポンプの仕様は、設計図書による。

3. 潤滑油濾過器及び潤滑油冷却器

- (1) 潤滑油濾過器及び潤滑油冷却器の仕様は、設計図書による。

6-8-7 小配管

1. 一般事項

- (1) 必要な箇所にドレン配管を設置するものとする。
- (2) 消防法の適用を受ける燃料系統は、壁貫通部処理、可とう伸縮継手設置等について十分に配慮するものとする。

なお、口径40mm以上の油配管の接続は、ねじ継手を避けフランジ継手又は溶接継手を用い、パッキン並びにシール材は、耐油性のものを使用するものとする。

- (3) 小配管は、設備の運用や維持管理において用途や内部流体の種別の把握が容易なように、系統別に色分けを行う。

また、流体の移動方向を矢印にて表示する。

2. 小配管の材質

小配管の材質は、次によるものとし、詳細については設計図書によるものとする。

- (1) 水系統及び満水系統は配管用ステンレス鋼鋼管で、管厚はスケジュール20とする。
- (2) 空気系統は銅管(Cut)とし、管厚は外径8mmで1.0mm以上、10mmから20mmで1.2mm以上とする。

なお、口径20mm以上については、配管用ステンレス鋼鋼管・スケジュール40とする。

- (3) 使用最高圧力1MPaを超える作動油及び潤滑油系統には、圧力配管用炭素鋼鋼管(STPG)を使用するものとする。

口径350mm～700mmの排気管系統の配管には、管厚6mmの配管用アーク溶接炭素鋼鋼管(STPY)とする。

第9節 監視操作制御設備及び電源設備

6-9-1 一般事項

第12章第1節通則、第2節構造一般、第3節高圧設備、第4節低圧設備による。

6-9-2 監視操作制御方式

1. 一般事項

- (1) 監視操作方式の各操作の定義は次によるものとする。

機側操作：機器の側からの操作

遠隔：同一機場内に設けられた操作室からの操作

遠方：機場から離れた中央管理所からの操作

- (2) 主ポンプ、系統機器等の監視操作場所は、機側操作及び遠隔によるものとする。

また、遠方操作は、遠隔操作と同様にポンプ設備周辺の安全を確認出来るよう配慮したものとし、特に、機場の簡素化、合理化を図り、運転操作を簡略化し、信頼性の高い監視操作機能を有したものとし、その詳細は設計図書によるものとする。

- (3) 操作は、機側操作を優先としインターロックを行うものとする。
- (4) ポンプ設備の操作方式は、運転員の熟練、維持管理の容易さ、信頼性の向上等を目的とするために、同一形式は、同一操作方式とする。
- (5) 排水ポンプ設備の操作は、始動時に多くの操作を必要としない連動運転操作とし、機側での単独運転操作も可能なものとする。
- (6) 用水ポンプ設備の操作方法は、設計図書に明示する場合を除き連動運転操作とし、機側での単独運転操作も可能なものとする。
- (7) 受注者は、遠方操作盤等を設置する場合、遠隔又は遠方で操作を行う場合のCCTV 装置、音声警報装置、進入防止センサ等の機能を有効に発揮出来る場所に設置するものとする。

また、機器故障に際し予備機に自動切替を行うなどのシステム構成及び始動・停止時の信頼性向上の検討も十分に行うものとする。

- (8) 受注者は、定常的な状態保持を行う燃料移送ポンプ、空気圧縮機、屋内排水ポンプ及び取水ポンプ等は、液面スイッチや圧力スイッチ等により自動運転が可能なものとする。
- (9) 設計図書に明示がない限り主ポンプ及び自家発電設備は、運転中一時停止した時には、再び始動操作を行わなければ始動しない回路を構成するものとする。

ただし、設計図書で自動開始方式が明示されている場合は、ポンプ設備及び送水システムに支障がないことを確認する回路を構成し、安全な運転を続行出来る方式とするものとする。

- (10) 直流電源設備及び自動運転を行う系統機器は、停電後、電源回復とともに機能出来る状態に自動復帰するものとする。
- (11) 「遠方、遠隔」と「機側」の切換操作は機側のみ可能とする。

また、系統機器の「常用」と「予備」の切換操作、自動運転する系統機器の「自動」と「単独」の切換は機側のみで可能とする。

なお、遠方からの強制切換又は操作がある場合は設計図書によるものとする。

2. 運転条件及び始動条件

遠隔作及び機側操作を行う用排水ポンプ設備の主ポンプ運転操作方式及び始動条件は、設計図書で明示する以外は、適用する技術基準等により決定し、監督員の承諾を得るものとする。

3. 監視操作制御機器

- (1) 監視操作制御用機器の設置場所は、機器の機能が正しく発揮される場所で、かつ取扱の容易なところとするものとする。
- (2) 周囲の環境条件は、JEM 1425、JEM 1265 等によるものとし、これ以外の場合は設計図書で明示するものとする。
- (3) 運転操作や故障保護用に用いるセンサ類の仕様は、設計図書による。
- (4) 運転操作用のセンサ電源は、AC100V 又はAC200V、故障保護用のセンサ電源は、DC100V 又はDC24V とする。
- (5) 精度及び設定値は、監督員の承諾を受けるものとする。

なお、設定値は、現地で変更が可能なものとする。

4. 故障保護

主ポンプ設備及び自家発電設備等は、故障保護を講ずるものとし、重故障に対しては、非常停止、ベル警報及び重故障表示を、軽故障に対しては、ブザー警報及び軽故障表示を行うものとし、

ベル警報又はブザー警報は警報時間の設定を調節出来るものとする。

なお、故障項目は、設計図書で明示する以外は、適用する技術基準等により決定し、監督員の承諾を得るものとする。

6-9-3 監視操作制御設備

1. 一般事項

(1) 監視操作制御設備は、次の機能等を持つ設備により構成し、用途、規模、主原動機の種類、運転操作方式等を考慮し必要機能を有するもので、構成、仕様等については、設計図書による。

- ①監視操作機能
- ②制御機能
- ③運転支援機能
- ④動力供給機能
- ⑤計測機能
- ⑥安全確認機能
- ⑦遠方監視操作機能

(2) 受注者は、監視操作制御設備の雷対策、耐震対策、耐水又は浸水対策について、適切な対策について配慮を行うものとする。

2. 監視操作機能

(1) 遠隔機能は、設計図書で明示する以外は次によるものとする。

- ①監視機能は、施設全体の状態を監視し易いように、機器の状態・故障表示や各種計測値表示及びシステム系統などを表す機能を装備したもので、詳細は、設計図書によるものとする。
- ②始動、停止、操作方法の切換等を行う操作機能は、設計図書で明示する以外は、誤動作を防止する為に「選択」と「実行」の2挙動操作とし、操作手順に合わせた操作スイッチの配置など操作性を配慮したものとする。

(2) 機側操作機能は、設計図書で明示する以外は次によるものとする。

- ①主ポンプの機側操作機能は、各機器の状態を目視確認しながらポンプ1台毎に分散させるものとし、直属機器、吐出弁等の単独操作が可能なものとする。
- ②系統機器の機側での操作機能は、系統別機器毎に分散させるものとする。
- ③遠隔での監視操作が機能しない場合でも、機側で単独運転が可能なものとする。
- ④機側操作盤の盤形式は、設計図書で明示した場合を除き、閉鎖自立形又はスタンド形で、構造は前面扉、後面扉、固定又はビス止め引掛け式構造とする。

(3) 設備の構成

①遠隔による監視操作機能の構成は、監視機能と操作機能を一体化した構成にするものとし、装置の種類については設計図書によるものとする。

また、施設規模に応じて大型スクリーン等の大画面監視装置が設計図書で明示されている場合は、視認しやすい機器を選定するものとする。

②機側は、監視機能と操作機能を一体化した構成とする。

(4) 監視操作項目

主ポンプと自家発電装置における状態表示、計測、操作等の名称及び適用は、設計図書で明示する以外の項目については、適用する技術基準等により決定し、監督員の承諾を得るものとする。

3. 制御機能

- (1) 保護・インターロック回路、表示回路等の機能を有し、操作指令を受けて各機器の単独・半連動・連動・自動等の運転制御を行う制御機能の選定は、設計図書に示す運転制御方法に基づき、水位変化、管路抵抗の経年変化、並列・直列運転等の運転台数、管路の合流・分岐等の条件がポンプ運転の特性上の制約に干渉しないものとする。
- (2) 受注者は、設計図書で遠方操作機能、運転支援機能等他の機能と連携したシステム構成のために、PLC 等により制御回路を構成することを明示した場合は、それぞれの機器毎に独立した制御機能に分割し、万一の不具合時に影響が拡大しないように配慮するものとする。

ただし、機側単独制御機能及び保護回路は、バックアップを考慮しハードリレーによる制御回路とするものとする。

4. 運転支援機能

- (1) 運転支援装置は、運転支援機能、故障対応支援、記録・情報管理を行うことによって、確実な施設の運転、異常時の速やかな対応、合理的な維持管理を可能にするために設置されるものであり、必要な機能は設計図書によるものとする。
- (2) 運転支援機能に係る設備の構成は、次によるものとし、それぞれの設備構成は設計図書によるものとする。

- ①データ処理機能・グラフィック処理機能
- ②ディスプレイ機能
- ③入力機能
- ④補助記憶機能
- ⑤印字出力機能
- ⑥無停電電源機能
- ⑦インターフェース機能

5. 動力供給機能

- (1) 動力供給に係る設備構成については、設計図書に明示した場合を除き次によるものとする。
 - ①主機が電動機の場合等には、電動機制御盤(ポンプ制御盤)を採用するものとする。
 - ②系統機器盤は、制御が単純で電動機負荷も小さい場合は、一般閉鎖型とし系統機器が多くなる場合は、コントロールセンタ形を採用するものとする。
 - ③盤内に収納する配線用遮断器、電磁接触器等は、主ポンプ直属あるいは共通系統機器毎に系列化して配置するものとする。
- (2) 電動機の過負荷は、設計図書で明示のない場合は次によるものとする。
 - ①低圧電動機の場合は、過負荷継電器(サーマルリレー)とする。

なお、水中モータポンプ等の始動時間が短く、過負荷耐量の小さい電動機には、2E又は3Eリレーを使用する。
 - ②高圧電動機の場合は、過電流継電器又は2E、3E継電器を使用する。
 - ③各継電器は、電動機の始動電流で誤動作せず、電動機定格の120%~130%負荷で確実に動作するものを選定するものとする。
- (3) 回転速度制御のために一次周波数制御(インバータ制御、VVVF 制御)を行う場合は、適切な高調波対策を行うものとする。

また、高調波は、電源供給元にも影響を及ぼすので関連規制に準じた対策を施すものとする。

(4) 受注者は、電動機の回路に力率を90%以上になるように、力率改善コンデンサを設置するものとする。

(5) 始動制御用機器は、次の構造としその選定は設計図書によるものとする。

①かご形電動機は、Y-△始動、リアクトル始動、コンドルファ始動とし、インバータ制御を行う場合は、インバータ始動とする。

また、自家発電装置による水中モータポンプの場合は、コンドルファ 65%タップを採用するものとし、その時の電圧降下は20%以下とする。

なお、始動用のリアクトルや変圧器は、電動機制御盤内に収納するものとする。

②巻線形電動機は二次抵抗器始動とし、金属抵抗器又は液体抵抗器とする。

6. 計測機能

(1) 計測機能について設計図書に明示する以外は、次の項目を満足するものとする。

①排水ポンプ設備では、内外水位、圧力、温度、運転時間、運転回数、燃料消費量、燃料貯油量、吐出弁開度の測定が出来るものとする。—

②用水ポンプ設備は、吸・吐出槽水位、揚水量、圧力、温度、運転時間、運転回数、電圧、電流、電力、力率、周波数、吐出弁開度の測定が出来るものとする。

(2) 受注者は、地形条件、施設の構造及び環境条件に配慮して計装装置を設置するものとする。

計装装置の機器・材料は、検出部の特性劣化、防錆を考慮したものを選定し監督員の承諾を得るものとする。

なお、設計図書で特に耐雷保護用の保安器の設置、耐雷性に優れた光ファイバーケーブルの採用について明示がある場合は、適切な機器を選択するものとする。

①水位測定装置は、設計図書及び次に示す場合を除き、第3章共通施工3-10-10 による。

ア. 水位計盤は、水位を中央監視盤等にデジタル表示出来る構造のものとする。

イ. 水位計用の電源を独立して設ける場合は、盤内に組み込むものとし、自動充電装置で蓄電池は、鉛蓄電池又はアルカリ蓄電池とし、選定は、設計図書によるものとする。

ウ. 水位計盤に吐出量演算装置を設ける場合は、誤動作等の生じにくい信頼性の高いものを使用する。

エ. 水位計盤の構造は、閉鎖自立形の前面扉、後面扉又は固定又はビス止め引掛式構造とし、内部ののぞき窓を前面扉に取付けたものとする。

②流量計については、設計図書に明示する場合を除き、第3章共通施工3-10-11 による。

7. 安全確認機能

(1) 受注者は、設計図書に明示する安全確認装置について、設置条件を考慮の上、設置箇所等を選定し、監督員の承諾を得るものとする。

(2) 画像監視機能は、設計図書で明示する以外は、CCTV を用い、監視対象・監視目的に応じてハウジング構造や旋回・ズーム等の機能の付加や感度、照明による道路交通への影響・周辺住民への支障等について十分に配慮しなければならない。

(3) 画像伝送は、設計図書による。

なお、設計図書に示す以外は、光ファイバーネットワークとする。

8. 遠方監視操作機能

- (1) 揚（用）排水機場の運転中は、定期的な巡回点検を行うことを前提として設計を行うものとする。
- (2) 受注者は、遠方管理所と機場間の監視情報と操作情報を相互に確実に伝送する方式を選定するものとし、必要に応じて機場側の画像情報を遠方側へ送信出来る機能を検討するものとする。
- (3) 受注者は、遠方監視操作機能について設計図書に示す以外は、次を基本として監督員の承諾を得て詳細設計するものとする。
 - ①遠方化システムにおける各施設の制御回路は、機場側で設置することとする。
 - ②施設－遠方の操作切換スイッチは、施設側に設け、操作は施設側機側を最優先するものとする。
 - ③遠方からの設備操作は、水門、樋門、主ポンプ、自家発電装置、除塵設備のみとし、これらの機器と連動運転する補機や自動運転する補機の単独操作は行わないものとする。
 - ④遠方操作は、二挙動方式あるいはCRT 上における対話方式等を採用するものとする。
 - ⑤遠方操作において、始動条件が満足しない場合の対応策として、始動インターロック項目の一部を解除する「強制」モードを設けても良いものとする。

ただし、状況確認に必要な監視・計測情報が得られる場合とする。
 - ⑥遠方よりの運転制御、自動運転を行う場合は、遠方側にも緊急停止機能を持たせるものとする。
- (4) 遠方監視操機能を設置する場合は、運用管理体制に配慮して、状況を的確に把握するためのセンサの配置計画を行うものとし、次の事項に留意するものとする。
 - ①センサで検知できないトラブル
 - ②発生したトラブルの、遠方での修復の可能性と修復ができない場合の手段
 - ③遠方監視操作装置運用後のトラブルシューティングのあり方
 - ④万一故障が発生した場合の温度、圧力、流量、水位等のデータ記録

6-9-4 系統機器盤

1. 系統機器盤は、商用又は自家発電設備からの低圧電源を、各系統機器に分岐するとともに、補助継電器盤等からの制御信号により各補助動力回路の開閉等を行うものとする。
2. 主ポンプ直属系統機器と共通系統機器用動力制御回路は、盤内において区分整理して配置するものとする。
3. 系統機器盤は、操作対象の電動機毎に配線用しゃ断器及び電磁接触器等を設けるものとし、配線用しゃ断器は、過負荷、短絡の保護が確実に出来るものとする。

なお、漏電保護は電気技術基準に基づいて行うものとする。
4. 電動機は、個々に進相コンデンサを設け改善後の力率を90%以上にするものとする。
5. 電動機容量が3.7kW を超える回路には、始動電流を抑制する始動器クローズドトランジェントタイプスターデルタ始動器を設けるものとするが、ON-OFF 頻度が激しい場合はこの限りではない。

ただし、開放形スターデルタ又は直入始動とした場合でも、自家発電設備等の容量が増加しない場合はこの限りでない。
6. 負荷容量が11kW 以上のものについては、電流計を設けるものとする。
7. 系統機器盤には、必要な保護装置、継電器類を設けるものとする。
8. 系統機器盤は、JEM 1265(低圧閉鎖配電盤)又はJEM 1195(コントロールセンタ)によるものとし、選定は設計図書によるものとする。

なお、盤の構造は、低圧閉鎖配電盤は閉鎖自立形の前面扉、後面扉又は固定又はビス止め引掛構造とし、コントロールセンタは多段積閉鎖自立形前面引出し式とする。

6-9-5 予備品

受注者は、監視操作制御設備等には、次に示す部品のうち当該設備に使用した部品を予備品として納入しなければならない。

1. ランプ、制御回路ヒューズ 現用の10%(最低1個)
2. LEDランプ 現用各種毎に1個
3. 補助継電器類 現用各種毎に1個
4. 電力ヒューズ(設置している場合) 各種毎に1組(三相分)
5. 予備品箱 1式

第10 節 角落し

6-10-1 一般事項

1. 角落しの構造

角落しは、設計図書に示される水位等の荷重条件に対して強度、剛性を有するものとし、運搬及び保管等を考慮し、適宜分割した構造のものとする。

2. 角落しの形式

角落しの形式は、スライド式とし、水密方式は設計図書による。

3. 角落しの材料

角落しに使用する材料は、使用条件、水質等を考慮したものとする。

4. スキンプレート

スキンプレートの方向は、設計図書に明示した場合を除き水圧側とする。

5. 角落しの仕様

角落しの仕様は、設計図書及び第4章水門設備による。

6-10-2 構造計算

1. 構造計算

構造計算は設計図書による。

6-10-3 吊込装置

1. 吊込装置

- (1) 角落しに設ける吊込装置は、自動着脱可能で操作の容易なものとする。
- (2) 吊込装置は、角落しの1ブロック重量に適合した容量のものとする。

第11 節 天井クレーン

6-11-1 一般事項

1. 天井クレーンの構造

- (1) 天井クレーンは、「クレーン等安全規則」、「クレーン構造規格」、JIS等に準拠したものとし、安全でかつ正確な運転が出来るとともに、耐久性が高く、維持管理の容易な構造とする。

製作は、労働基準監督署の製造認可を受けた工場で行うものとし、詳細設計に当たっては、設置箇所の状況を調査検討の上行うものとする。

(2) 主桁は、設計図書によるものとする。なお、手動式の場合はプレートガーダ構造とし、電動式の場合は箱桁構造、プレートガーダ構造又はトラス桁構造とする。

なお、撓みは、定格荷重を中央で吊った時にスパンの1/800 以下とするものとする。

2. 走行レール

(1) 走行レールは、JIS に規定のレールを使用するものとし、全負荷運転に対しても安全なものとする。

(2) 走行レールは、レールガーダ上に水平、平行に芯出し調整し、フックボルト等により安全かつ堅固に取付けるものとする。

3. 横行レール

横行レールは、角鋼又はJIS のレールを使用するものとし、全荷重に対しても安全なもので主桁上に水平、平行に芯出し調整し、溶接又はクリップボルト等により安全かつ堅固に取付けるものとする。

4. 各装置の配置

各装置の配置は、全荷重を吊った時、車輪にかかる荷重が出来るだけ均一になるようにするものとする。

6-11-2 手動式天井クレーン

1. 手動式天井クレーンの構造

手動式天井クレーン(トロリ形、チェーンブロック付形等)は、走行、横行、巻上下の操作がすべて手動で行えるものとする。

2. 巻上装置

巻上装置は、設計図書によるものとする。なお、主桁に上載又は懸垂する形式とする。

3. 操作チェーン

操作チェーンは、走行、横行、巻上下とも各々独立したもので、チェーン下端と操作床面との間隔は30cm程度とし、チェーン操作時に、はずれない構造とする。

4. 軸受

軸受は、ころがり軸受を使用するものとし、無給油で1年間の操作が可能なものとする。

なお、給油が必要な場合、各軸受は給油が容易に行える構造とする。

5. 安全装置

(1) 走行レール、横行レールに、車輪止めを設けるものとする。

(2) 巻上装置には、自然落下防止の機構を設けるものとする。

6. 手動式天井クレーンの材料

手動式天井クレーンに使用する材料は、設計図書で特に明示がない場合は、次によるが、監督員の承諾を得るものとする。

表6-11-1 手動式天井クレーンの主要材料

| 使用箇所 | 材料名 | 材料記号 |
|-------------|-----------|-------|
| 主桁、サドル、フレーム | 一般構造用圧延鋼材 | SS400 |
| 歯車 | 機械構造用炭素鋼材 | S45C |
| 軸 | 機械構造用炭素鋼材 | S45C |
| ドラム | 一般構造用圧延鋼材 | SS400 |

7. 付属品

手動式天井クレーンには、次のうち設計図書に示されたものを具備するものとする。

- (1) 給油器具(トロリ形のみ) 1基分
- (2) グリース(18L入・トロリ形のみ) 1缶
- (3) 玉掛用ワイヤ 1基分
- (4) 標準付属工具、工具箱(トロリ形のみ) 1基分
- (5) 走行レール及び取付具 1基分

6-11-3 電動式天井クレーン

1. 電動式天井クレーンの構造

- (1) 電動式天井クレーン(トロリ形、ダブルレールホイスト形等)は、走行、横行、巻上下がすべて電動機で駆動出来るものとする。

操作は、ポンプ場内の床面に於てクレーンクラブ又はホイストから吊り下げた押釦スイッチ又は無線装置により操作が行えるものとする。

- (2) クラブフレーム又はホイストフレームは、溶接枠組構造とし、横桁に巻上装置を堅固に取り付けるものとする。

2. 巻上装置

巻上装置は、電動機より制動用ブレーキ、減速装置を経てドラムを駆動する構造とする。

なお、ブレーキは荷重の保持に適合した容量とし、速度制御用のブレーキを設ける場合は、設計図書によるものとする。

3. ロープ溝

ドラムのロープ溝は、機械切削としドラムの直径はロープ径の20倍以上とする。

なお余長は、3巻以上をとるものとする。

4. 電動機

電動式天井クレーンに使用する電動機は、設計図書に明示した場合を除き次によるものとする。

- (1) 巻上下用

巻線形三相誘導電動機(抵抗器付)・・・トロリ形

かご形又は特殊かご形三相誘導電動機・・・ダブルレールホイスト型

- (2) 横行、走行用

かご形又は特殊かご形三相誘導電動機・・・ブレーキ内蔵形

5. 制御盤

電動式天井クレーンには、制御盤を設けるものとし、制御盤は第2章機器及び材料に準拠したものとする。

盤には、しゃ断器、電磁接触器、継電器類等を設け操作が確実に出来るものとする。

6. 集電方式

集電方式は、トロリ形の場合トロリホイール式又はシュー方式とし、機械の動揺などにも脱線の恐れがなく、一定の接触圧力をもって安全に電流を伝えるものとする。

また、ダブルレールホイスト形の場合は、カーテンレール式、トロリホイール式、ケーブルキャリア式等とし、設計図書で明示するものとする。

7. トロリ線

トロリ線は、絶縁トロリとする。

8. 安全装置

- (1) 走行レール、横行レールには車輪止めを設けるものとする。
- (2) 過巻防止装置、通電確認ランプ等を設けるものとする。

9. 電動式天井クレーンの材料

電動式天井クレーンに使用する材料は、設計図書で特に明示がない場合は、次によるが、監督員の承諾を得るものとする。

表6-11-2 電動式天井クレーンの主要材料

| 使用箇所 | 材料名 | 材料記号 |
|--------------|-----------------------|-------------------|
| 主桁、サドル、フレーム等 | 一般構造用圧延鋼材 | SS400 |
| ドラム | 一般構造用圧延鋼材 又は炭素鋼鋳鋼品 | SS400 又は SC450 |
| シープ | 機械構造用炭素鋼材 又はねずみ鋳鉄品 | S35C 又は FC250 |
| 歯車 | 機械構造用炭素鋼材 又は炭素鋼鋳鋼品 | S45C 又は SC450 |
| 車輪 | 炭素鋼鋳鋼品 | SC450 又は SCMn |

10. 付属品

電動式天井クレーンには、次のうち設計図書に示されたものを具備するものとする。

- (1) 走行レール及び取付具 1基分
- (2) クレーン電源箱(2次側ケーブル含む) 1基分
- (3) 集電装置 1基分
- (4) 桁下灯 1基分
- (5) 給油装置 1基分
- (6) グリース(18L入り) 1缶
- (7) 玉掛用ワイヤ 1基分
- (8) 移動指示板(東西南北) 1基分
- (9) 標準付属工具、工具箱 1基分

第12 節 据付

6-12-1 据付準備

1. 事前確認及び調査等

- (1) 据付にあたっては、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。

6-12-2 据付作業

1. 据付高さ等の確認

据付にあたっては、据付基準点、副基準点、基準線等を基に、図面寸法により主ポンプその他各機器類の軸芯を通る中心線、据付高さ等の確認を行うものとする。

また、主ポンプを複数台据え付ける場合は、ポンプ相互の関連についても確認するものとする。

2. 副基準点の保護

副基準点を設定した場合は、据付完了後、移動又は変形しないよう強固な保護等を施すものとする。

3. 施工

施工にあたっては、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上げ、吊り下げは慎重に行い、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。

4. 運搬

運搬は据付の精度確保上、輸送可能な限り大型ブロックに組立てた製品を現地へ運搬し、据付するものとする。

5. 据付用ライナ

主ポンプその他各機器類に据付用ライナを使用する場合は、次によるものとする。

- (1) 仮設ライナは、基礎ボルト用箱抜き穴へコンクリートを流し込む前に、本ライナを設置することが困難な場合に設けるものとする。
- (2) レベリングパットを設置する場合には、基礎コンクリート面のチッピングを行った後、十分に清掃し、はく離又は亀裂が生じないように適切な処置を講ずるものとする。
- (3) ライナは、基礎ボルトの両側に設置し、基礎ボルトの間が500mm 以上の場合は、中間にも設置するものとする。
- (4) ライナは、各ベースの大きさに適合するものを使用し、使用するライナの枚数は勾配ライナ2枚、平行ライナ1枚及び補助ライナ1枚以内とする。
- (5) ライナの勾配は、1/20～1/50 とし、芯出し終了後のライナ重なり代は70%以上とする。
- (6) ライナは、芯出し後点溶接又はタップ溶接により接合するものとする。

6. 据付用基礎ボルト

主ポンプその他各機器類の据付用基礎ボルトの施工は、次によるものとする。

- (1) 箱抜穴の清掃を入念に行うものとする。
- (2) 基礎ボルトは、ナット面からねじ山が3～5山出るよう固定据付を行うものとする。
- (3) 基礎ボルトは、箱抜穴へのコンクリートの充填作業中に傾かないよう処置し、基礎ベースのボルト孔の中心に位置するよう施工するものとする。
- (4) 基礎ボルトの選定及び据付にあたっては、地震力を十分に考慮するものとする。

7. 芯出し

主ポンプその他の各機器類の据付にあたっては、各部の水平及び鉛直の芯出しを行い、その結果について監督員の確認を受けるものとする。

8. 維持管理性の配慮

主ポンプその他各機器類の据付にあたっては、水抜き、油脂交換、排水、点検、保守が容易に行えるよう考慮するものとする。

9. 気象条件

据付に伴う溶接、塗装及びコンクリート打設にあたっては、気象条件に留意して施工を行うものとする。

10. 構造物及び建屋等のはつり

据付に伴いコンクリート構造物、建屋等をはつる場合は、監督員の承諾を得るものとする。

11. 天井クレーンの据付

天井クレーンを据付ける場合、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により行うものとする。

12. デフレクション測定

主原動機用ディーゼル機関及び自家発電設備(ディーゼル機関)のエンジンデフレクション測定は、施設機械工事等施工管理基準に沿って行うものとする。

13. 弁類の据付

弁類の据付にあたっては、次の事項に留意するものとする。

- (1) 流水方向の確認を行うものとする。
- (2) 弁内部の異物混入の有無の確認を行うものとする。
- (3) ボルトは、片締めしないよう反対側と交互に均一に締付けるものとする。

14. 吸吐出管の据付

吸吐出管の据付にあたっては、次の事項に留意するものとする。

- (1) 主ポンプを基準として、流れ方向に管接続を行うものとする。
なお、遊動フランジ短管は、規定の遊動量を確保するものとする。
- (2) 吸吐出管を据え付ける場合には、配管自重を主ポンプ、弁類等に負担させないものとする。
- (3) フランジ面は良く清掃し、フランジ面で偏心が生じないようにパッキンを取付けるものとする。
- (4) ボルトは一方向から片締めせず、反対側と交互に均一に締付けるものとする。