

第4章 水門設備

第1節 通則

4-1-1 適用

この章は、河川・水路用水門設備(以下「水門設備」という。)及びダム用水門設備に適用する。

なお、ダム用水門設備は、放流設備、制水設備、取水設備、放流管、放流ゲート・バルブをいい、河川・水路用水門設備には、河川に設置する水門、堰、樋門・樋管及び水路に設ける水位調節用門扉、排水・放水用門扉等を含むものとする。

4-1-2 一般事項

1 水門設備の構造

水門設備は、設計図書に示される水位等の荷重条件に対して必要な強度、剛性を有し、耐久性に富み、安全な構造とするものとする。

2 水門設備の機能

水門設備は、水密を保ち、開閉が確実であるとともに、運転操作及び維持管理の容易な構造とするものとする。

3 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。これにより難しい場合は、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) 鋼構造物計画設計技術指針(水門扉編) | (農林水産省) |
| (2) 水門鉄管技術基準 | (電力土木技術協会) |
| (3) ダム・堰施設技術基準(案) | (ダム・堰施設技術協会) |
| (4) バルブ設備計画設計技術指針 | (農林水産省) |
| (5) 施設機械工事等施工管理基準 | (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) 電気技術規程(JEAC) | (日本電気協会) |
| (8) 電気技術指針(JEAG) | (日本電気協会) |
| (9) 高圧受電設備規程 | (日本電気協会) |
| (10) 内線規程 | (日本電気協会) |
| (11) 電気学会電気規格調査会標準規格(JEC) | (電気学会) |
| (12) 日本電機工業会規格(JEM) | (日本電機工業会) |
| (13) 電子情報技術産業協会規格(JEITA) | (電子情報技術産業協会) |
| (14) 電池工業会規格(SBA) | (電池工業会) |

- (15) 日本電線工業会規格 (JCS) (日本電線工業会)
 (16) コンクリート標準示方書 (土木学会)

4-1-3 使用材料

1 一般事項

水門設備に使用する主要部材の最小板厚は、技術指針等によるものとする。

2 鋼板の板厚・余裕厚

水門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、技術指針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水門扉、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。

4-1-4 構造計算及び容量計算

水門設備及び付属設備の構造計算及び容量計算は、技術指針等によるものとする。

4-1-5 銘板

1 一般事項

水門設備に水門扉等の名称・径間・扉高（放流バルブ口径）、設置年月、製作会社名等を明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4-1-1 銘板仕様

仕様	エッチング(凸式)銘板又は機械彫刻式銘板
寸法	200×315(mm)、250×400(mm)、315×500(mm)、400×630(mm)
材質	黄銅板、青銅铸件、ステンレス鋼板のいずれか

4-1-6 操作要領説明板

1 一般事項

機側操作盤の操作場所に操作の手順等を記入した操作要領説明板を見易い位置に設けなければならない。なお、操作要領説明板の仕様は下表を標準とする。

表4-1-2 操作要領説明板

仕様	機械彫刻式銘板
材質	アクリル板(白)

4-1-7 付属工具

1 一般事項

水門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。

2 付属工具の種類及び数量

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 扉体及び戸当り

4-2-1 扉体

1 一般事項

扉体は、設計図書に基づく荷重に対する強度と剛性を有するとともに、振動、衝撃、座屈に対する安全な構造とし、水密確保・保持、放流、排砂を考慮したもので、有害な振動及びキャビテーションを起こさない形状とする。

また、扉体が流水に対して水理的に適切な形状とするために、次の事項について留意すること。

(1) 下端放流を行うゲートの扉体底面については、水理的に良好な傾斜を設けるものとする。また、扉体下端リップ部形状は、放流時の水理力により有害な振動が発生しないような構造として、水脈はく離点を明確にするものとする。

(2) 扉体上部を越流する場合は、有害な負圧が生じない形状とするとともに、越流水脈による振動発生が予想される場合は、スポイラ等により振動を防止する構造とする。また、扉体の上部の左右端には整流板を設け、整流作用及びシーブ、ワイヤロープ等の保護を図るものとする。

2 他の構造物との干渉

扉体のあらゆる開度において他の構造物と干渉せず、円滑に開閉動作ができる配置とするものとする。

3 転倒

扉体動作範囲すべての位置において、風や地震時慣性力によって扉体が転倒しない構造とするものとする。

4 接合方法

主桁の構造は溶接接合とするものとする。ただし、監督職員と協議のうえリベット及びボルト接合又はピン接合することができる。

5 スキンプレート

(1) スキンプレートは、水密の働きをし、上流と下流の分界点となるので、その取付位置を扉体の構造、水理特性及び保守管理等を考慮して決定するものとする。

(2) スキンプレートは、水圧荷重に対して支持条件に合った構造系として設計を行うもの

とする。

6 サイドローラ・シュー

必要に応じて扉体には、サイドローラ又はシューを設けるものとする。その他、必要がある場合には扉体を円滑に開閉、保持させるための補助ローラを設けるものとする。

7 溜水

扉体に溜水が生じない構造とする。

8 溶接

扉体を溶接接合する場合に連続溶接としなければならない。

9 塗装

扉体に対し塗装不可能な部分を生じさせてはならない。なお、箱形断面や他の部材等との隙間が小さいなど、構造上やむを得ず塗装不可能な部分が生じる場合は、十分な防食対策を施すかステンレス鋼材等耐食性を考慮した鋼材を使用するものとする。

ただし、完全密閉部の内面についてはこの限りではない。

10 点検・整備時の配慮

(1) 扉体は、必要に応じて点検・整備のために吊上げ脱着可能な構造とする。

(2) 扉体には、必要に応じて保守点検用の歩廊・手摺・タラップ等を設けるものとする。

11 扉体の分割

扉体の分割に当たっては次によるものとする。

(1) 分割箇所は、断面性能上応力が低い箇所とする。

(2) 分割箇所の現場接合が容易にできる箇所とする。

(3) 分割ブロックは、輸送及び据付時に変形しないよう、必要に応じて支持材で保持するものとする。

12 シェル構造ローラゲート

シェル構造ローラゲートの扉体は、底面板には通水口を設け、扉体背面又は上面には、給排気口を設けるものとする。なお、通水口（小口径のものを除く）及びマンホールは補強板で補強し、通水口はごみの侵入を防止できる構造とするものとする。

13 半円形多段式ゲート

半円形多段式ゲートの扉体は、両端をヒンジとした半円アーチ桁で構成し、支承部には主ローラ及びガイドを設けるものとする。

14 円形ゲート

円形ゲートの扉体は、その上・下端部に補強リングを設け、その円周上にガイドローラを設けるものとする。

15 取水設備

取水設備の扉体・通水部は、空気の巻き込みや有害な振動が発生しない構造とするものとする。

16 起伏ゲート

起伏ゲートの扉体は、操作可能な開度において有害な振動を起こさない形状、支持構造とするものとする。

17 扉体付シーブ

扉体付シーブは、次によるものとする。

- (1) 扉体のシーブ部は、保守点検が容易にでき、取外しが可能な構造とし、シーブ軸は回転しないように回り止めを施すものとする。なお、シーブ軸は休止装置と兼用しないものとする。
- (2) 扉体のシーブ軸受は、無給油滑り軸受を使用し、シーブ軸はステンレス鋼を使用するものとする。なお、めっきはジャーナル部の軸端まで施すものとする。
- (3) 扉体シーブ軸受への給油は、作業が容易にできる位置へグリースニップル又は給油管を取付けるものとする。
- (4) 扉体のシーブ部は、ワイヤロープはずれ防止のための処置を施すものとする。
- (5) シーブの取付位置は、扉体の重心計算を行って決定するものとする。

4-2-2 支承部

1 一般事項

支承部は、扉体等に作用する荷重を安全に戸当り又は固定部へ伝達することができる強度及び剛性を有する構造とするものとする。

2 保守管理

支承部は、扉体を円滑に操作でき、保守管理の容易な形式・構造とするものとする。

3 ローラ部

ローラ部については、次によるものとする。

- (1) ローラ部は荷重に対して安全で、扉体のたわみ、傾斜、温度変化による伸縮に対応できる強度及び構造を有するものとする。
- (2) 主ローラの取付位置は、扉体に加わる荷重をできるだけ均等に支持するように配置し、過大な偏荷重を受けない構造とするものとする。
- (3) ローラ及びローラ軸は、扉体から分解できる構造とする。また、ローラ部は、保守点検時に回転確認が極力行える構造とするものとする。
- (4) ローラ軸受には、無給油滑り軸受、軸にはステンレス鋼を使用するものとする。
- (5) ローラ軸は、回転しないように回り止めを施すものとする。
- (6) ローラ軸受へ給油を行う場合は、作業が容易にできる位置へ、グリースニップル又は給油管を取付けるものとする。

4 摺動部

摺動部は、扉体からの荷重を戸当り側に十分安全に伝達させる構造とし、操作時に円滑な動作が得られるようにするものとする。

4-2-3 戸当り

1 一般事項

戸当りの形状は、水門扉の形式に適したものとする。

2 構造・強度

ローラゲート及びスライドゲートの戸当りは、作用荷重等によって生ずる反力を確実に堰柱、堤体等のコンクリート構造部分に伝達できる構造及び強度とする。

3 戸溝形状

ローラゲート及びスライドゲートの戸溝の形状及び寸法は、ゲート操作時の流水の影響を考慮して決定するものとする。

4 クリアランス

ローラゲート及びスライドゲートの戸溝と扉体（主ローラ、フロントローラ及びサイドローラ）とのクリアランス決定に当たって、水密性の確保・保持、扉体の円滑な開閉、扉体休止装置の作動、操作時及び着床時の扉体の傾き及び温度変化による扉体の伸縮を考慮するものとする。

5 底部戸当り

コンクリート継目と交差する底部戸当りには、床板コンクリートの継目に合わせ水密を保持し伸縮に追従できる伸縮継手を設けるものとする。

6 水密面及びローラ踏面

水密面及びローラ踏面は、次によらなければならない。

- (1) 戸当りの水密ゴム当たり面には、ステンレス鋼を使用するものとする。
- (2) ローラゲートにおける戸当りローラ踏面の材質選定は、ステンレス鋼とし、硬度は設計図書に明示した場合を除き主ローラの硬度以上とするものとする。
- (3) 水密面及びローラ踏面は、所定の平滑度を有し、水密を確保・保持するとともに、ローラやシューの通過が円滑に行えるものとする。

7 戸当りの構造

戸当りの構造決定に当たっては、現地での据付け作業及びコンクリート充填作業を考慮した構造でなければならない。

8 点検・整備時の配慮

将来の水密ゴムの取替え、扉体端部の点検、ローラの保守点検及び取替えを考慮した構造の取外し戸当り等を設置するものとする。

4-2-4 水密構造

1 一般事項

水密構造は、扉体全閉時において必要な水密を保持できるものとし、かつ保守管理の容易なものとする。

2 たわみ・伸縮

水密構造は、水圧や温度変化による扉体のたわみや伸縮に対して水密が保持できるものとする。

3 流水・落下物

水密構造は、水密部に対し流水及び落下物による損傷を受けにくい構造とする。

4 振動・キャビテーション

水密構造は、有害な振動、キャビテーションを起こさない構造とする。

5 摺動抵抗

水密構造は、摺動抵抗を小さく、まくれを生じない構造とする。また、将来ゴムが劣化した場合にも、まくれが生じにくい構造とする。

6 多段式ゲート

多段式ゲートの扉間水密構造の決定に当たっては、ローラと戸溝のクリアランスによる扉体の傾き、水圧荷重による扉体のたわみ量を考慮するものとする。

7 底部水密部の形状

下端放流形式の底部水密部形状には、最小開度放流時に有害な振動が発生しないよう考慮するものとする。

8 水密ゴムの材質等

水密ゴムの材質は、設計図書によるものとし、形状・寸法に対し、ゲート設備の使用条件（全閉時作用水圧、操作時作用水圧、操作頻度）、設置場所の自然条件を考慮するものとする。

9 水密ゴムの取付

水密ゴムの取付位置と構造は、保守管理の作業性を考慮して決定するものとする。

また、取付部は、将来の水密ゴムの取替えが容易に行える構造とする。

4-2-5 固定部

1 一般事項

固定部は、次によらなければならない。

- (1) 固定部は、作用荷重について、安全確実に堰柱又は堤体へ伝達する構造であるとともに、強度と剛性を有し、扉体並びに支承部の形式、荷重の大きさ、荷重を伝達する堰柱又は堤体の構造に適した形状とする。
- (2) 回転摺動部は、確実に回転摺動するとともに、所定の開閉力に対して過大な摩擦力とならない構造とする。
- (3) ローラ軸受へ給油を行う場合は、作業が容易にできる位置へ、グリースニップル又は給油管を取付けるものとする。

2 ラジアルゲート

ラジアルゲートは、次によらなければならない。

- (1) トラニオン軸受部は、トラニオン軸受からのピンの抜け落ち及びゲート操作時の共回りを防止する構造とする。
- (2) トラニオン軸受部は、スラスト方向力、ラジアル方向力にも対応できる構造とする。
- (3) トラニオン軸受には、無給油滑り軸受を使用し、軸の材質はステンレス鋼を標準とする。

- (4) トラニオンガーダは、温度変化による伸縮に対応できる構造とする。
- (5) 支圧板方式のアンカレッジは、上流端に設計荷重を支持できる面積の支圧板を有するとともに、テンションビームを全長にわたってコンクリートから絶縁するものとして部材断面を決定する。
- (6) 付着方式のアンカレッジは、堤体コンクリートとの剥離が生じない配置及び構造とする。
- (7) PCアンカー方式のアンカレッジは、荷重の分散が均等になるようにアンカーの配置及び本数を定めるものとし、所定の機能を確保するための緊張力を確実に導入できる構造のものとする。

3 起伏ゲート

起伏ゲートの固定部は、地震の慣性力及び偏流等による横荷重に対して、扉体の横移動を防止する構造とする。

4 マイタゲート

マイタゲートの固定部は、扉体の開閉に必要な回転摺動を確実に行うとともに、任意開度における扉体自重及び水圧荷重を支持できる構造とする。

第3節 開閉装置

4-3-1 開閉装置

1 一般事項

開閉装置は、使用条件や設置環境等を考慮するとともに長期にわたり確実に開閉できる耐久性を有し、保守管理の容易な構造とする。また、フレームは、荷重を確実に堰柱、門柱、堤体、又は架台に伝達するとともに、滴下付着した油脂類の清掃が容易にできるもので、溜水の生じない構造とする。

なお、開閉装置は、設備の目的や重要度に応じて、装置や機器の二重化を図るものとする。

2 動力伝達構造

動力伝達構造は、耐久性に富み、滑りや過大な遊びのないものとする。

3 電動機

電動機は、使用条件に対応した頻度で始動、停止を繰り返し運転しても支障のないものとする。また、±10%の電圧変動あるいは、±5%の周波数変動に対して定格出力の使用に支障のないものとする。

4 点検・整備時の配慮

開閉装置室には、設計図書に示す位置に点検・整備用設備を設けるものとし、吊金具の場合には許容吊荷重を表示するものとする。

5 表示部

機械式開度計の表示部は、機側の操作位置から見やすい位置に設けるものとする。

6 制限装置

開閉限界での逸脱を防止するため、リミットスイッチやストッパーなどを設けるものとする。

7 アンカーボルト

ラック式開閉装置等の固定用アンカーボルトは、押し下げ時の反力を考慮し、コンクリート構造物と強固に固定するものとする。

4-3-2 保護装置等

1 一般事項

開閉装置には、水門扉の目的及び使用環境、開閉装置構造を考慮した、確実に作動する保護装置を設けるものとし、非常用の保護装置は、通常使用する保護装置とは独立して作動するものとする。なお、開閉装置に具備すべき保護装置については、関連する基準等による。

2 過負荷防止装置

過負荷防止装置は、保護継電器（2Eリレー）等の電氣的なものを基本として、開閉装置の形式に合わせて他形式の過負荷防止装置と併用するものとする。

3 扉体傾斜調整装置

左右独立した開閉装置を有する設備には、左右開閉装置の同調誤差により生ずる扉体の傾斜を調整する扉体傾斜調整装置を設けるものとする。

4 インターロック装置

主動力と予備動力（手動を含む）の切替えが必要な機器では、同時操作が不可能となるインターロック装置を設けるものとする。また、切替中に扉体の自然落下を防止する機構又は装置を設けるものとする。

5 メッセンジャーワイヤ

扉体に取付けたメッセンジャーワイヤで扉体開度装置、扉体傾斜調整装置等の作動を行う場合、メッセンジャーワイヤはステンレス鋼製とし、メッセンジャーワイヤ等が堰柱等の本体構造物に触れない構造とするものとする。

6 ストッパー等

手動式及びエンジン駆動式開閉装置を使用した場合、扉体の上昇により戸当りからのはずれがないようストッパー等を設けなければならない。

4-3-3 ワイヤロープウインチ式開閉装置

1 一般事項

動力伝達歯車、ドラム、軸は、両端支持構造とする。これ以外の場合は、監督職員の承諾を得るものとする。

2 安全カバー

歯車、ブレーキその他高速回転部には、取外し及び点検が容易な安全カバーを設けると

ともに、歯車部には給油点検用の窓を設けるものとする。

3 油圧装置

ワイヤロープウインチ式開閉装置を油圧式とする場合は、設計図書によるほか油圧装置に係わる仕様は 4-3-4 油圧式開閉装置によるものとする。

4 電動機形式

電動機形式は、設計図書に指定のない限りかご形、特殊かご形又は巻線形とし、保護構造は原則として全閉防まつ外被表面冷却自力形で、絶縁は E 種(JIS C 4003)以上とする。

5 制動装置

制動装置は、次によるものとする。

- (1) 動力伝達系統には確実に制動できる 2 系列の制動装置を設置するものとする。
- (2) セルフロックが可能な減速機を使用する場合は、1 系列(電動機内蔵制動機)でよいものとする。
- (3) 内燃機関又は手動の開閉装置には、扉体の自重降下を防止する制動装置を設けるものとする。

6 減速装置

減速装置は、次によるものとする。

- (1) 密閉形減速機には、油面計、ドレーンプラグ、給油口等を設けるものとする。

7 動力伝達軸等

動力伝達軸等は、次によるものとする。

- (1) 動力伝達軸及び継手については、所定の伝達動力、自重及びその他の外力に対応できる強度と剛性を有するものとする。なお、その他の外力は設計図書による。
- (2) 軸にキー溝又はスプライン機械加工を施す場合は、これによる切欠効果を考慮するものとする。
- (3) 軸径は、応力集中を配慮して急激な変化を避けるものとする。

8 軸受

軸受は、次によるものとする。

- (1) 主要な軸受への給油については、個別給油若しくはその他の給油方式により確実に給油できる構造とする。
- (2) 軸受の取付けボルトは確実なゆるみ止めを行うものとする。
- (3) 回転を伝える動力伝達軸の軸受は、同一軸に対して 3 箇所以上設けないものとする。

9 歯車

歯車は、動力伝達に必要な強度、硬度、精度を有するものとする。

10 ドラム

ドラムは、次によるものとする。

- (1) ドラムは、ロープ溝付構造とし、ロープ溝については機械加工を施すものとする。
捨て巻数は 3 巻以上とし、ワイヤロープの端部はドラムに確実に固定するものとする。

- (2) 鋼板製溶接構造の場合は、必要に応じて焼なまし等の応力除去処理を行うものとする。
- (3) ドラム及びドラムギヤの下には、清掃時に脱着が容易な油受けを設けるものとする。

11 ワイヤロープ

ワイヤロープは、次によるものとする。

- (1) ワイヤロープは、プレテンション加工を施したものを使用し、ステンレス鋼製以外のワイヤロープは、亜鉛めっき加工等の防錆処理を施したものを使用するものとする。なお、プレテンション加工は、ワイヤロープ規格破断荷重の40%で30分間保持し、これを2回繰り返すものとする。
- (2) ワイヤロープには、環境条件等に適したロープ油を選択し塗布するものとする。
- (3) 端末加工については、ドラム固定部以外は合金鋳込みソケット止めとする。
- (4) ワイヤロープの端末には、扉体の傾斜やワイヤロープの伸びを容易に補正できる調整金物を取付けるものとする。

12 シーブ部

シーブ部は、次によるものとする。

- (1) シーブ部は、保守点検が容易にでき、取外しが可能な構造とし、シーブ軸は回転しないように回り止めを施すものとする。なお、シーブ軸は休止装置と兼用しないものとする。
- (2) シーブ軸受は無給油滑り軸受を使用し、シーブ軸の材質はステンレス鋼を標準とする。
- (3) シーブ軸受へ給油を行う場合は、作業が容易にできる位置へ、グリースニップル又は給油管を取付けるものとする。
- (4) シーブ部には、ワイヤロープはずれ防止のための処置を施すものとする。

13 扉体休止装置

扉体休止装置を設ける場合は、手動式又は着脱を扉体の上昇・下降により自動的に行う無動力式とする。また、操作性を考慮して電動式とする場合は、手動でも操作できるようにする。

なお、扉体休止装置は、点検・整備時のみ使用することを原則とする。

4-3-4 油圧式開閉装置

1 作動油

使用する作動油については、使用機器の温度変化その他の使用条件を満足するものとし、装置は作動油の入替え、補給、空気抜き等が容易なものとする。

2 油圧力

油圧装置の油圧力については、7MPa、14MPa 又は 21MPa を標準とし、選定は設計図書によるものとする。

3 油圧ユニット

油圧ユニットは、次によるものとする。

- (1) 電動機直結形油圧ポンプ、作動油タンク、リリーフバルブ、方向制御弁、油量調整弁、作動油自動ろ過装置等により構成され、使用する機器材料は耐久性に富んだものと

する。なお、設計図書に明示した場合を除き各ゲートごとに1基ずつ設けるものとする。

- (2) 油圧発生部・制御部は、油圧ユニット1台に対して100%容量のものを2系列設けることを標準とし、交互運転、単独運転とも可能な構造とする。
- (3) 駆動機器、制御機器、計器類等には、全体を覆う鋼製カバーを設けるものとし、前面には両開き扉を付けるものとする。また、両開き扉には、内部監視可能なように一部透明窓を設けるものとする。なお、カバーは内部機器類の点検・保守管理が容易な構造とする。
- (4) 油圧ポンプ吐出側には、使用条件に適したアンロード回路を構成するものとする。

4 油圧配管

油圧配管は、次によるものとする。

- (1) 油圧ユニット内外の油圧配管の材質はステンレス鋼とする。また、管継手もステンレス鋼とし、伸縮、沈下等に対応できる構造のものを使用するものとする。
- (2) 油圧ユニットと油圧配管との間に、点検時の作動油の流出を防止する目的で、吐出側、戻り側に各々ストップバルブを設ける。なお、ストップバルブの材質はステンレス鋼とする。
- (3) 油圧ユニットと油圧配管との接続口は、JIS.B.2291 油圧用 21MPa 管フランジとし、材質はステンレス鋼とする。また、フランジ取付けボルトの材質もステンレス鋼とする。
- (4) 油圧配管用のゴムホースを用いる場合は、使用範囲は可能な限り短くする。なお、ゴムホースの口金には耐食性材を使用するとともに、ホースの取替え時を考慮して、両端部にはストップバルブを設け、ホースの規格と設置年次等を表示する名札を付けるものとする。
- (5) 開閉装置架台における配置は床下とし、同架台上より点検できるように架台床面は取外し可能な構造とする。
- (6) コンクリートの継目及び機器の立ち上がりに油圧配管を設ける場合は、その構造はフレキシブルなものとする。

5 作動油タンク

作動油タンクは、次によるものとする。

- (1) 容量は、シリンダ寸法、配管長さ、アキュムレータ容量及びポンプの運転時間を考慮し、タンク内の油温が使用作動油及び使用ポンプの適性温度(一般的に 55℃以下)に保たれるように決定するものとし、材質は、ステンレス鋼とする。また、油面計、給油口、排油口、エアブリーザ、温度計を備えるものとし、設置地域又は使用条件によってはヒータも備えるものとする。
- (2) 作動油タンクは、必要な箇所にマンホールを設けて、保守管理が容易な構造とする。
- (3) 作動油タンクの設置条件により、作動油タンクの保守点検又は作動油の取替え等保守作業時等若しくは予測し得ない作動油タンクの破損時等に作動油が直接河川等へ流出することが考えられる場合は、油受け等の流出防止対策を施すものとする。

また、引火点 250℃以下の作動油を使用する場合において、作動油の量が指定数量を超

える場合、又は指定数量の 1/5 を超える場合は、消防法令又は市町村条令等を遵守するものとする。

6 油圧シリンダ

油圧シリンダは、次によるものとする。

- (1) 開閉に必要な容量とストロークを有するとともに、その材料は耐圧性、耐久性に富んだものとし、圧力、荷重、振動及び座屈等に対する必要な強度を持つものとする。また、分解・組立の容易な構造とし、特にパッキン類は、耐油性等を有するものを使用するものとする。
- (2) ピストンロッドの材質はステンレス鋼とし、設計図書に指定がない限り表面に硬質クロムめっき $50\mu\text{m}$ 以上($25\mu\text{m}$ 以上/層 \times 2層)を施すものとする。
- (3) ピストンパッキン取付部は、パッキンがめくれにくい構造とする。

7 油圧モータ

油圧モータは、次によるものとする。

- (1) 開閉に必要なトルクと回転数を有するとともに、信頼性が高く耐久性を持つものとする。また、点検・整備が容易なものとする。
- (2) 油圧モータの形式は、設計図書に指定がない限り往復式（ピストンモータ）とする。

8 開度保持装置

開度保持装置は、次によるものとする。

- (1) 長時間にわたり部分開度放流等を行う水門扉には、必要に応じて電気式開度復帰装置又は機械式開度保持装置を設けるものとする。
- (2) 電気式開度復帰装置は、開度演算装置に現在の開度を記憶する記憶装置を付加し、所定の開度変化が生じた場合には所定の開度へ復帰又は、操作要求を盤面に表示するものとする。また、電気式開度保持装置は、停電復電時に誤作動を起こさない構造とするとともに、機能を完全に停止させることができるものとしなければならない。
- (3) 機械式開度保持装置は、開度保持用のロック機構が解除故障を生じた場合を考慮して、必要に応じて手動解除手段を設けるものとする。

第4節 放流管

4-4-1 放流管

1 材質

放流管の管胴板・整流管・整流板及び内張管の材質に対し、原則としてステンレス鋼又はステンレスクラッド鋼を用いるものとする。

2 内面仕上げ

放流管内面は、継手部を除き突起等のない平滑なものとする。また、管胴板継ぎ手部の取合・段違い及び余盛り高さについては、水理的に支障のないものとする。

3 分割

放流管の製作・据付けに支障のない範囲で各ブロックの寸法を大きく分割することを原則とし、現場接合部の少ない構造とする。

4 伸縮継手・マンホール

放流管・整流管・整流板及び内張管には、伸縮継手・マンホールなどを設けるものとする。

5 放流管の強度・剛性

(1) 放流管の強度及び剛性については、据付施工時の外圧、使用時の内圧又は浸透圧に耐え得るものとする。なお、設計に当たっては、コンクリートの強度を期待しないものとする。

(2) 放流管等は、設計図書に示された荷重に対する十分な強度と剛性を有するものとする。なお、コンクリート打設圧に対しては、内部支保工等で補強して座屈及び変形を防止しなければならない。

6 止水板

放流管呑口下流部には、止水板を設けるものとする。ただし止水板の機能を有する構造とした場合には、設けなくてもよい。

7 放流管外面構造

放流管の外面については、その周囲に確実にコンクリートを充填できる構造とする。

特に、大容量角形放流管の場合は空気孔等を考慮した構造とする。

8 露出管

露出管には、管の自重、管内の水重及び管軸に対し直角方向の地震時慣性力に対応した支台を適切な間隔で設けるものとする。

9 露出管支台

露出管の支台は、管軸方向の移動を拘束しない構造とし、管路の湾曲部に作用する遠心力、不平均力及び温度応力を十分考慮した構造・配置とする。

10 損傷防止

主ゲート直下流部の水路壁面がキャビテーションにより損傷することを防止するために、整流板・整流管又は内張管を設けるものとする。

11 空気の取入口、吐出口及び管の分岐部

空気の取入口、吐出口及び管の分岐部は、振動、騒音などの障害が生じない形状とする。

12 空気管

空気管は、据付時のコンクリート打設による外圧及び使用時の負圧等に耐えることのできるものを選択するものとする。

13 空気の取り入れ口

空気の取り入れ口の危険箇所には、転落や吸い込まれ等の安全対策を施すとともに、防鳥設備を設置するものとする。

14 空気管横断箇所

空気管がダム堤体等の継目を横断する場合には、横断箇所へ伸縮継手を設けるものとする。

15 水圧バランス状態で操作するゲート

水圧バランス状態で操作するゲートには、充水装置を設け、充水装置には水圧のバランス状況を確認できる装置を設けるものとする。

16 充水管

充水管等が取り付く箇所の放流管側には、必要に応じて、キャビテーション対策とした適当なオフセットを設けなければならない。

17 充水弁

充水管を設ける場合の充水弁には、主バルブと副バルブを設置し、常時は副バルブを開、主バルブを閉状態とし、主バルブで操作する構造のものとする。また、主バルブが故障した時には、副バルブで止水し、任意の水位で主バルブを取り外して修理できる構造のものとする。

18 充水管の材料等

充水管の材料には、ステンレス管を使用するものとし、冬季に凍結のおそれのある場所に設ける場合は、設計図書に定める保温装置又は凍結防止装置を設けるものとする。また、充水管がダム堤体の継目等を横切る箇所には伸縮継手を設けるものとする。

第5節 小容量放流設備用ゲート・バルブ

4-5-1 小容量放流設備用ゲート・バルブ

1 一般事項

小容量放流設備用ゲート・バルブの構造は、設計図書に定める操作水深及び放流調節範囲において、有害なキャビテーションや有害な振動の生じないものとし、また、堅牢でかつ保守が容易な構造のものとする。

放流ゲート・バルブの予備ゲート、副ゲート及び副バルブについては、設計図書に明示した場合を除き、緊急時の流水遮断操作が行えるものとする。

2 水密部

小容量放流設備用ゲート・バルブの水密部は、全閉時において必要な水密を確保・保持するものとし、漏水量については設計図書によるものとする。

3 点検・整備時の配慮

小容量放流設備用ゲート・バルブの分解用フック及び開閉装置室の吊り金具(吊り装置)については設計図書による。

4 凍結防止

冬季に凍結のおそれのある場所に設ける小容量放流設備用ゲート・バルブは、設計図書

に定める凍結防止対策を施すものとする。

5 使用材質

放流ゲート・バルブに使用する材料については、耐食性・耐摩耗性の良好な材質を用いるものとし、接水部にはステンレスクラッド鋼あるいはステンレス鋼を使用することを原則とする。

第6節 付属設備

4-6-1 スクリーン

スクリーンは、次によるものとする。

- (1) スクリーン及びその支持構造物は、設計図書に定める設計条件に見合った構造、強度、剛性を有するものとする。
- (2) スクリーンは水理特性がよく、渦、水流による共振その他の障害が生じにくい構造のものとする。
- (3) スクリーンパネルは、取水塔又は受桁などから取り外し可能な構造とする。
- (4) スクリーンについては、平鋼を用いるバースクリーンとし、スクリーンパネルの構造は、通しボルトにより締付けるものを標準とし、低水放流設備等で、スクリーン通過流速が大きい場合は溶接構造とする。

4-6-2 保安ゲート

保安ゲートは、次によるものとする。

- (1) 保安ゲートは、取水塔あるいは取水ゲートの内外に所定値以上の設計水位差が発生した場合に、無動力で確実に開閉が可能なものとする。
- (2) 保安ゲートの通水断面積は、所定の条件で、設計水位差以上の水位差が発生しないものとする。
- (3) 保安ゲートは、開閉が確認できる機構のものとする。

4-6-3 取水塔

取水塔は、次によるものとする。

- (1) 取水塔は、設計荷重に対して必要な強度と剛性を有するとともに、荷重を基礎又は堤体に安全確実に伝達する構造のものとする。
- (2) 取水塔に使用する材料は、ステンレス鋼とする。なお、ステンレス鋼を使用した場合で堤体設置型の場合は、温度差による伸縮を考慮する。
- (3) 取水塔は、取水ゲートが必要な機能を発揮できるとともに点検・整備等が容易に行えるような構造のものとする。

4-6-4 開閉装置架台

開閉装置架台は、予想される荷重に対して十分な強度と剛性を有する構造のものとし、点検・整備のためのスペースを確保できる大きさのものとする。

4-6-5 凍結防止装置

凍結防止装置は、次によるものとする。

- (1) 凍結防止装置は、設置位置、対象物の熱容量、温度条件等を考慮し、信頼性、耐久性の高い構造のものを使用するものとする。
- (2) 鋼管発熱式凍結防止装置を使用する場合は、次の事項を遵守するものとする。
 - ① 発熱鋼管は垂鉛めつきを施すものとし、管の接続は溶接接合ソケットを使用するものとする。
ただし、コンクリート継目の伸縮継手部には水密構造の管継手を使用するものとする。
 - ② 電線の接続はプルボックス又はジョイントボックス内で行い、発熱鋼管内では接続しないものとする。
 - ③ 発熱鋼管の扉体又は戸当り等への取付けは、直接溶接するかボルトで取付けるものとする。
 - ④ 発熱鋼管を対象物に取付ける場合で片面だけで加熱する場合は、その反対側を断熱材等で覆い、加熱効果を高めるものとする。
- (3) 気泡式、熱媒循環式、電熱線式等の凍結防止装置を使用する場合は、次の事項を遵守するものとする。
 - ① 気泡式では、運転時の圧縮空気が、装置の休止時に管内で冷却結露して凍結を起こさないよう対策を講じるものとする。
 - ② 気泡式を取水設備に適用する場合は、下流の放流管やゲート付近で水理的悪影響の発生を防止するために、また流量計の精度に悪影響を与えないように、取水流速と気泡の上昇位置速度等に配慮するものとする。
 - ③ 熱媒循環式では、配管保温材の吸湿による機能の低下等に留意すること。
 - ④ 電熱線式は漏電対策を施すとともに、点検保守等に対し十分配慮すること。

4-6-6 鋼製付属設備

1 組立、据付架台

組立、据付架台は、次によるものとする。

- (1) 組立、据付架台は、予想される荷重に対して必要な構造、強度を有するものとする。
- (2) 据付架台は、据付精度を保持できる剛性を有するものとする。

4-6-7 除塵用浮棧橋

- (1) 浮棧橋は、設計図書に示す荷重条件に対して十分な強度を有するものとし、また、偏荷重時においても、機能上支障のない水平度を保持するものとする。
- (2) 浮棧橋は、常時、取水部前面においてガイドレールに沿って水位追従できる構造とする。
- (3) 浮棧橋は、濁水等による急激な水位低下に対して容易に取り外しできる構造とする。
- (4) 浮棧橋の床板は、滑らないようにスリップ止めを施し、必要に応じ転落防止用の手すりを設けるものとする。

- (5) 塵芥により水位追従の妨げとならない構造とする。
- (6) 浮棧橋のガイドレール取付方法は設計図書による。
- (7) 浮棧橋は、濁水時には自立できる構造とする。

第7節 操作制御設備及び電源設備

4-7-1 操作制御設備及び電源設備

操作制御設備及び電源設備は、第12章電気設備第1節通則及び第2節構造一般による。

4-7-2 盤内機器構造

1 一般事項

盤内機器及び盤類は、設計図書に明示した場合を除き、JEM 1425 及び JEM 1265 の標準状態で支障のないものとする。また、水門等の操作盤の状態表示については、設計図書で指定のない限り適用する技術基準によるものとする。

2 盤内機器及び盤類

盤内機器は、第12章電気設備第1節通則及び第2節構造一般の該当する規格に準ずるほか、設計図書で規定した場合を除き、次によるものとする。

- (1) 計器用変圧器、変流器の確度階級は、1.0 級又は1 P 級(JIS C 1731-1(計器用変成器- (標準用及び一般計器用) 第1部：変流器 JIS C 1731-2(計器用変成器- (標準用及び一般計測用) 第2部：計器変圧器 JIS C 4620(キュービクル式高圧受電設備) 以上とする。
- (2) 指示計器は、角形、丸胴、埋込形、広角度目盛を標準とし、精度階級は、電圧計、電流計、電力計については1.5 級、周波数計は1.0 級、力率計は5.0 級(JIS C 1102(直動式指示電気計器))とする。
- (3) 高圧交流しゃ断器の定格遮断時間は、5 サイクル以下とし、絶縁階級は、6 号Aとする。
- (4) 高圧断路器の絶縁階級は、6 号A又は3 号Aとする。
- (5) 高圧用交流電磁接触器及び交流電磁開閉器は、絶縁階級を6 号A又は6 号B、開閉頻度の号別を5 号、寿命の種別を3 種とする。
- (6) 高圧用変圧器の絶縁階級は、6 号Aとする。
- (7) モールド変圧器と乾式変圧器の場合には100kVA 以上のものに、油入変圧器の場合には500kVA 以上のものに、ダイヤル式温度計を付属させるものとする。
- (8) 高圧進相コンデンサは、放電装置付とする。
- (9) 避雷器は、保守のため引外し可能な構造とする。
- (10) 零相変流器は、貫通形又はリード線付形とする。
- (11) 計器用変圧器は、高圧用についてはエポキシ又は合成ゴムモールド形、低圧用については上記高圧用のほかポリエステルモールド形又は同等以上のものとする。

3 ゲート操作用開閉器

ゲート操作用開閉器は、設計図書で規定した場合を除き押しボタンスイッチ、切換用開閉器はカムスイッチとする。

4-7-3 操作制御

1 機側・遠方の優先

水門等の操作においては、機側操作を遠方操作より優先させるものとし、必ずインターロックを設けるものとする。

2 同時起動の回避

複数の水門等の操作制御においては、同時起動しないように別々の操作系統を設けるものとし、別々の操作系統を設けない場合は、必要に応じてインターロックを設けるものとする。

3 盤面故障表示

受注者は、盤面故障表示は次によるものとする。

(1) 故障表示は、重故障、軽故障に分類し、重故障は警報と同時にランプ表示を行い非常停止させ、軽故障は警報と同時にランプ表示を行うものとする。なお、表示灯は設計図書で規定した場合を除き LED ランプとする。また、警報は必要に応じてベル又はブザーとし、警報時間の設定を調節できるものとする。

(2) 故障表示は、設計図書に明示した場合を除き、遠方操作盤では、故障表示回路のリセットが不可能なものとする。

(3) 水門設備の故障表示は、設計図書で指定のない限り表 4-7-1 について表示するものとする。

表 4-7-1 故障表示及びブザー警報

表示記入文字	検出方法	ワイロープ ウインチ式	ラック式	油圧式	故障時対応策
漏電	漏電レール	○	○	○	漏電箇所を復旧し原因究明後復帰する
3E 動作	3E レール(欠相、逆相、過電流)	○	○	○	原因究明後、リセット釦により復帰
MCCB トリップ	MCCB がトリップした時	○	○	○	原因究明後復帰
非常上限	リミットスイッチ	○	○	△	全開リミットを点検
開過トルク	リミットスイッチ		○		一旦閉操作し原因究明
閉過トルク	リミットスイッチ		○		一旦開操作し原因究明
ロープ 過負荷	リミットスイッチ	○		△	一旦閉操作し原因究明
ロープ 弛み	リミットスイッチ	○		△	一旦開操作し原因究明
油圧異常上昇	圧力スイッチ			○	原因究明後再操作

油面異常低下	フロートスイッチ			○	油漏れ個所の整備後、給油後復帰
油面低下	フロートスイッチ			○	油漏れ個所の整備後、給油後復帰
フィルタ目詰り	圧力スイッチ			○	フィルタ交換又はフィルタ清掃
油温異常上昇	温度スイッチ			○	作動油の冷却
開油圧異常	圧力スイッチ			○	原因究明後再操作
閉油圧異常	圧力スイッチ			○	原因究明後再操作
油圧不確立	圧力スイッチ			△	原因究明
接点溶着	電磁接触器 二次側の電圧検知レー	○	○	○	電磁接触器の交換
非常停止	非常停止ボタンが押された状態	○	○	○	

表中の△印：該当する場合に設ける。

スピンドル式で表示を設ける場合は、ラック式による。

(4) 自家発電設備の故障表示項目は、設備形式を考慮して次の項目から選定するものとする。

- ①内燃機関過速度
- ②内燃機関潤滑油圧低下
- ③内燃機関冷却水温度上昇
- ④機関始動渋滞
- ⑤発電機過電圧
- ⑥発電機過電流
- ⑦低電圧
- ⑧地絡
- ⑨その他重要なもの

(5) 水門等の操作盤の状態表示については、設計図書で指定のない限り表 4-7-2 について表示するものとする。なお、照光表示部の明るさについては、操作盤設置環境に対応した明瞭度の高いものとする。

表4-7-2 状態表示項目

表示記入文字	検出方法	ワイロープ ウインチ式	ラック式	油圧式	備 考
電源	電力電源通電中	○	○	○	
電動	電動-手動切換装置が 電動側	○	△		
機側	機側操作盤の小扉開及 び切替スイッチ	○	○	○	遠方操作がある 場合のみ
遠方	機側操作盤の小扉開及 び切替スイッチ	○	○	○	遠方操作がある 場合のみ
↑	扉体が開動作中	○	○	○	フリック、運転チャイム
↓	扉体が閉動作中	○	○	○	フリック、運転チャイム
全開	扉体が全開で停止	○	○	○	
全閉	扉体が全閉で停止	○	○	○	
フック脱	休止フックが開いた状態	△		△	
フック着	休止フックが閉じた状態	△		△	
ゲート休止	扉体が休止装置にかか り停止	△		△	
フック着上限	扉体がフックにかかる上 限位置	△			休止装置無動力 式
フック脱上限	扉体がフックより外れる 上限位置	△			休止装置無動力 式
油圧ポンプ 運転	油圧ポンプ 運転中			○	
油圧確立	油圧ポンプ 運転状態で、 油圧確立スイッチ ON			△	

表中の△印：該当する場合に設ける。

スピンドル式はラック式による。

4-7-4 機側操作盤

1 設置条件

機側操作盤は、設置場所や気象条件に対応できるものとする。

2 操作性

機側操作盤に設ける計器、表示灯、開閉器は、操作が容易な構造で、誤操作の生じない配置とするものとする。

3 制御機器

操作方式を一挙動操作方式とし、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。また、商用電源が損失した場合を想定し、代替電源の接続が容易な構造としなければならない。

- (1) 配線用しゃ断器
- (2) 電磁接触器
- (3) 保護継電器
- (4) 状態表示灯 (水門ごと)
- (5) 故障表示灯
- (6) 操作開閉器
- (7) 切換開閉器
- (8) 非常停止開閉器
- (9) 電流計 (電動機ごと)
- (10) 進相コンデンサ
- (11) 継電器 (監視又は制御)
- (12) スペースヒータ
- (13) 電圧計
- (14) 電気式開度計
- (15) 運転度数計
- (16) 運転時間積算計
- (17) 盤内照明

4 遠方端子

機側操作盤から遠方操作盤への信号受渡しがあるものには、設計図書に明示した端子を機側操作盤に設けるものとする。また、端子台以外の方法で接続する場合は、その都度適切な方法を検討するものとする。

5 雷対策

機側操作盤等には、避雷器、耐雷トランス等を設置し、雷対策を施さなければならない。

4-7-5 遠方監視操作盤

1 開閉器等

遠方監視操作盤には、対象となる水門等ごとに操作開閉器及び非常停止開閉器を設けるものとし、操作は二挙動操作方式にするものとする。ただし、非常停止装置は一挙動操作方式とする。

2 表示

遠方監視操作盤には、対象となる水門等ごとに、開度計、状態表示灯、故障表示灯を設けるものとし、それぞれ系統、操作順序を考慮して誤操作の生じにくいように整然と配置するものとする。

3 制御機器

遠方監視操作盤には、機側操作盤からの受渡信号に対応した継電器等を設けるものとする。

4 盤形式

遠方監視操作盤の形式は、設計図書に明示した形式とする。

4-7-6 開度計

1 一般事項

開度計の選定に当たっては、揚程をカバーし、設置場所と気象条件等に影響されない構造で、信頼性、耐久性の高いものを下記により選定するものとする。

なお、流量調節を行う水門等又は遠方(遠隔)監視・操作を行う水門等には、設備の目的や重要度に応じて、主・副開度計を設置し、二重化を図るものとする。

また、二重化を図る場合の主・副開度計は、異なる形式の開度計を選定するものとする。

- (1) 機械式開度計は、自立形の全閉防雨形とし、揚程と必要精度により単針又は2針式目盛板付のものとする。
- (2) シンクロ式開度計は、JIS C 4906(シンクロ電機)に準じたものとし、電源電圧が定格の±10%以内で支障のないものとする。
- (3) 電気式開度計は停電復電時に復電時の開度を表示するものとする。

2 避雷器

磁気スケール式及びリードスイッチ式開度計により信号を送信する場合、専用の避雷器を設けるものとする。

3 メッセンジャーワイヤ

受注者は、開度計にメッセンジャーワイヤを使用する場合、その材質をステンレス鋼製とし、ワイヤのたるみ、からみ等のない構造とするものとする。また、地震や津波に対して、留め具部分等の破損や保護管等との接触によるワイヤ接触によるワイヤ切断が生じにくいよう、堅牢なものとする。

4-7-7 予備品

水門設備の予備品は、設計図書によるものとする。

