

ダム・堰施設技術基準  
(案)

平成28年3月

国土交通省

# ダム・堰施設技術基準(案)

## 目 次

### 第1章 総 則

第1節 適 用	1
1-1-1 目 的	1
1-1-2 適用範囲	1
1-1-3 用語の定義	1
第2節 設計の基本	2
1-2-1 総 論	2
1-2-2 流水管理	3
1-2-3 操作の信頼性	3
1-2-4 機能保全	3
1-2-5 危機管理	3
1-2-6 周辺環境との調和	4
1-2-7 本体との調整	4
1-2-8 先端技術	4
第3節 安全管理	4
1-3-1 一 般	4
1-3-2 災害の防止	5
1-3-3 作業環境の整備	5

## 第2章 一般事項

2-0-1	対 象	5
2-0-2	開閉速度	5
2-0-3	揚 程	5
2-0-4	開閉用動力	6
2-0-5	開閉用予備動力	6
2-0-6	動力用電源	7
2-0-7	操作制御方式	8
2-0-8	水門扉の保護	10
2-0-9	急降下閉鎖装置	10
2-0-10	機器の配置	10
2-0-11	照 明	11
2-0-12	計測設備	11

## 第3章 構造設計

3-0-1	対 象	12
第1節	一 般	12
3-1-1	水門扉設計の基本条件	12
3-1-2	水門扉の形式	13
3-1-3	放流管設計の基本条件	14
3-1-4	設計水位	14
3-1-5	設計震度	15
3-1-6	設計荷重	15

3-1-7	使用材料	16
3-1-8	材料の許容応力度	18
3-1-9	設計荷重の組合せ	23
3-1-10	許容応力度の補正	24
3-1-11	許容面圧	25
第2節 部材の設計		26
3-2-1	たわみ度の許容値	26
3-2-2	余裕厚	26
3-2-3	最小板厚	27
3-2-4	細長比	27
3-2-5	圧縮部材	27
3-2-6	引張部材	28
3-2-7	軸方向力と曲げモーメントを受ける部材	28
3-2-8	プレートガーダ	29
第3節 扉体・戸当り・固定部の設計		30
3-3-1	扉体	30
3-3-2	スキンプレート	30
3-3-3	支承部	31
3-3-4	水密部	31
3-3-5	戸当りおよび固定部	32
3-3-6	潤滑	32
第4節 放流管の設計		32
3-4-1	構成	32
3-4-2	水理	32

3-4-3	構造強度	32
第5節 接合部の設計		33
3-5-1	接合一般	33
3-5-2	接合の種類	33

## 第4章 付属施設的设计

4-0-1	対象	34
4-0-2	設計荷重	34
4-0-3	使用材料	35
4-0-4	設計一般	35

## 第5章 開閉装置的设计

5-0-1	対象	35
5-0-2	開閉装置設計の基本	35
5-0-3	開閉装置の形式	36
5-0-4	開閉荷重	37
5-0-5	操作水位	37
5-0-6	使用材料	37
5-0-7	開閉装置用材料の安全率	38
5-0-8	開閉荷重の組合せ	39
5-0-9	開閉装置の安全対策	39
5-0-10	機械式開閉装置構成要素	39
5-0-11	機械効率および摩擦係数	40
5-0-12	油圧式開閉装置構成要素	40

5-0-13	開閉装置フレームおよび開閉装置架台	41
--------	-------------------	----

## 第6章 電気・制御設備の設計

6-0-1	対象	41
6-0-2	適用法令および基準等	41
6-0-3	基本計画	41
6-0-4	設置場所および環境条件	42
6-0-5	雷対策	43
6-0-6	地震対策	43
6-0-7	設備保全	43

## 第7章 施工

7-0-1	対象	44
第1節	製作	44
7-1-1	製作一般	44
7-1-2	加工	44
7-1-3	仮組立	44
7-1-4	接合	44
7-1-5	保管	44
第2節	輸送・据付	45
7-2-1	輸送・据付一般	45
7-2-2	輸送	45
7-2-3	コンクリート施工	45
7-2-4	据付の時期	45
7-2-5	据付	45

第3節 防食	46
7-3-1 防食一般	46
7-3-2 防食設計	46
7-3-3 防食施工	46
7-3-4 防食記録	46

## 第8章 検査

8-0-1 一般	46
8-0-2 検査の基本	46
8-0-3 工場検査	47
8-0-4 据付検査	47
8-0-5 設備総合検査	47
8-0-6 総合検査	48
8-0-7 検査記録	48

## 第9章 保守管理

9-0-1 一般	48
9-0-2 保守管理の基本方針	48
9-0-3 保守管理計画	48
9-0-4 点検・整備の方法	49
9-0-5 機能および安全の確保	49
9-0-6 巡視・点検	49
9-0-7 整備・更新	50

9-0-8 保守管理記録 ..... 50



# 第1章 総 則

## 第1節 適 用

### 1-1-1 目 的

この基準は、ダム・堰・水門等に設置する取水・制水・放流設備およびこれらに関連する設備の設計、施工、検査および保守管理に必要な技術的事項を定めることにより、これらの施設が河川管理施設等構造令に適合した施設として備えるべき技術的水準を明確にすることを目的とする。

### 1-1-2 適用範囲

1. この基準は、河川管理施設等構造令の適用を受けるダム・堰・水門等に設置される水門扉、放流管、附属施設および電気・制御設備に適用する。
2. この基準によることが適当でない場合には、この基準に示される技術的水準を損なわない範囲において、この基準によらないことができる。

### 1-1-3 用語の定義

この基準において、主要な用語の意義は、次に定めるものとする。

#### (1) 水 門 扉

流水の止水または調節を行う機能を有し、鋼材等を主要構成部材とする扉体、戸当り、固定部、開閉装置で構成された可動設備をいい、「ゲート」および「バルブ」の総称とする。

#### (2) 放 流 管

ダム放流設備のうち、主要部材を鋼材等とする管路式の流入部および導流部をいい、整流管、整流板および内張管を含むものとする。

#### (3) 高圧水門扉

設計水深25m以上の場所に設置され、水圧が作用した状態で操作を行うダム用水門扉をいう。  
なお、設計水深 25m以上で、操作水深が 25m未満の場合も高圧水門扉とする。

#### (4) 主水門扉

ダム・堰・水門等の機能を発揮するために操作される水門扉をいう。

#### (5) 予備水門扉

放流管の呑口に設置され、通常は放流管と主水門扉の点検・整備時に水圧バランス状態で操作

されるが、主水門扉が放流中に操作不能になった場合、流水遮断を行えるダム用水門扉をいう。

(6) 副水門扉

放流管の途中に設置され、通常は放流管と主水門扉の点検・整備時に水圧バランス状態で操作されるが、主水門扉が放流中に操作不能になった場合、流水遮断を行えるダム用水門扉をいう。

(7) 修理用水門扉

主水門扉等の点検・整備時に水圧バランス状態で操作される水門扉をいう。

(8) 小形、中形および大形水門扉

堰・水門等における水門扉で、扉体の面積が次の場合をいう。

- ① 小形は10 m<sup>2</sup>未満
- ② 中形は10 m<sup>2</sup>以上50 m<sup>2</sup>未満
- ③ 大形は50 m<sup>2</sup>以上

(9) 設計水深

水路または放流管の有効断面内にある水門扉部分のうち、最大水圧を受ける位置と設計水位との標高差をいう。なお、高圧水門扉を区分する設計水深は、主水門扉では当該ダムの設計洪水水位を、予備水門扉および副水門扉では当該水門扉の流水遮断水位を設計水位として算定する。

## 第2節 設計の基本

### 1-2-1 総論

ダム・堰・水門等に設置される取水・制水・放流設備およびそれらの関連設備等はダム・堰・水門等の設置目的を実行する重要な施設であるため、その設計にあたっては、下記の事項を考慮するとともに必要な構造を備えたものとする。

- ① 流水管理
- ② 操作の信頼性の確保
- ③ 機能保全
- ④ 危機管理
- ⑤ 周辺環境との調和
- ⑥ 本体との調整
- ⑦ 先端技術

## 1-2-2 流水管理

取水・制水・放流設備および関連設備の設計を行うにあたっては、対象となるダム・堰・水門等の設置目的が操作を伴う流水管理により実行されることを理解し、設計に関与する諸条件を考慮して、それらの設備が流水管理を遂行するために最も適した機能を持つものとする。

## 1-2-3 操作の信頼性

ダム・堰・水門等の機能を確実に発揮させるため、そこに設置する取水・制水・放流設備は、操作について必要な信頼性を有するものとする。

## 1-2-4 機能保全

ダム・堰・水門は長期にわたりその機能を発揮する必要があるため、そこに設置する取水・制水・放流設備は、その機能・性質および各構成部材・部品の特性を考慮して構造設計、設備設計および防食設計を行うとともに、必要な保守管理・修理・更新等を行い機能保全に努める。

## 1-2-5 危機管理

1. 危機管理とは、洪水時等にゲート設備が正常に操作できなくなるような危機の発生に対応し、壊滅的な被害の発生を防止することおよび故障や事故の発生を未然に防止することをいう。
2. ダム・堰・水門等に設置される取水・制水・放流設備は、危機管理についての必要な機能を考慮するものとする。

1. 水門扉の設計時には、危機管理の観点から、必要最小限確保すべき機能を明確にし、その機能を発揮できるよう検討するものとする。

堰の水門扉において、洪水時に流下阻害とならないよう開操作が確実にいえることが必要な機能である場合には、設備の一部が機能しない場合にも、開けることができるようにするものとする。

水門・樋門の水門扉において、洪水時の本川の水位上昇に伴う支川や水路への洪水の逆流による氾濫・浸水を防止するため、閉操作が確実にいえることが必要な機能である場合には、設備の一部が機能しない場合にも、閉めることができるようにするものとする。

2. 危機管理の一つとして、軽故障時には管理所員で容易に対処できるように、取水・制水・放流設備および関連設備は機能と構造が容易に理解できるような単純な構成とし、短時間で修繕が可能となるように標準化を図るとともに、用いられる部品・材料は一般に良く使用されているものを使用されているものとし、必要に応じて予備品を備える。

3. 動力系統の停止や電源が喪失した場合でも危機管理上、閉めるべき水門扉については、急降下閉鎖装置等を用いて自重降下による閉鎖をできるようにすることに努める。

#### 1-2-6 周辺環境との調和

取水・制水・放流設備およびそれらの関連設備の設計・施工にあたっては、社会環境、生態環境、景観等の周辺環境との調和に配慮する。

#### 1-2-7 本体との調整

1. 取水・制水・放流設備およびそれらの関連設備はダム・堰・水門等の本体によって支持されるものであり、その設計にあたっては、荷重伝達と荷重支持の機構を考慮し、相互に調和のとれた構造とする。
2. 取水・制水・放流設備およびそれらの関連設備とそれを支持する本体部分の施工は、相互に干渉し合うこととなるので、設計および施工計画策定にあたっては、両者の関係および施工設備等を考慮し、相互に調和のとれた合理的な施工法とする。

#### 1-2-8 先端技術

1. ダム・堰・水門等に設置される諸設備の計画、設計に際しては、現在および将来の技術動向を見極め、新技術・新材料等の先端技術や異分野の技術を必要に応じて採用する。
2. 先端技術等の採用にあたっては、信頼性、耐久性等について考慮する。

### 第3節 安全管理

#### 1-3-1 一般

1. 施工および点検・整備の管理者(施設・設備等の発注者および点検・整備にかかわる管理者を含む)は、労働安全衛生法、その他の関連法規に基づき安全管理体制を確立し、労働災害を防止する。
2. 安全衛生計画を策定し、作業環境や労働環境を整備するとともに現場の変化に応じた適切な安全衛生教育を実施し、労働災害を防止する。

### 1-3-2 災害の防止

1. 施工および点検・整備の管理者は、施工、点検・整備時の災害を防止するため、計画、設計、施工、点検・整備の各段階で安全対策を講じる。
2. 現地作業では、工事に従事する者の安全を確保するため、自然条件の変化を的確に把握し、速やかに対応できる体制をとる。
3. 現地作業では、他工事との錯綜等を考慮し、工事に従事する者、第三者および既設構造物に対する災害の防止のため、安全管理の徹底を図る。

### 1-3-3 作業環境の整備

工事に従事する者の健康を維持するため、作業工程、作業環境、日常の健康管理に留意し、健全な心身で作業に従事できる作業環境を整備し、その維持に努める。

## 第2章 一般事項

### 2-0-1 対象

本章では、1-2-3で規定した「操作の信頼性」を実現するための総合システムを構成する、開閉用動力、水門扉の保護、電源方式、制御方式、計測設備、操作環境等ならびに基本条件となる開閉速度、揚程について規定する。

### 2-0-2 開閉速度

水門扉の開閉速度は、流水制御に必要な連続運転あるいは断続運転等の動作方式に適合したものとし、全開・全閉あるいは操作ステップに要する時間が制御や点検・整備に適合したものとす。

### 2-0-3 揚程

1. 水門扉の揚程は、河川管理施設等構造令および同令施行規則に従い、流水に対する安全性を確保できるものとする。
2. 水門扉の揚程は、設備の使用目的、設置場所を考慮し、扉体、戸当り等の点検・整備が容易なものとする。

## 2-0-4 開閉用動力

1. 水門扉には、原則として開閉用動力を設ける。
2. 水門扉の開閉用動力は、所要の出力を有し、水門扉の使用目的、操作頻度、運転時間に適したものとす。
3. 水門扉の開閉用動力は、扉体、開閉装置、土木構造への負担を軽減するため、最大トルクが必要最小限となるよう選定する。

1. 機械式開閉装置の開閉用動力とは、扉体を開閉するための動力を発生させる機器（電動機、内燃機関等）、人力をいう。油圧式開閉装置の開閉用動力とは、油圧発生装置の油圧ポンプを駆動させる機器（電動機、内燃機関等）、人力をいう。

なお、開閉用動力には商用電源、予備発電設備等の電力を供給するための動力用電源は含まないものとする。動力用電源については2-0-6による。

2. 開閉用動力に電動機を使用する場合、水門扉の過度の操作、運転により、電動機が発熱して損傷することがあるので、熱容量を考慮して枠番および時間定格を決定するものとする。
3. 油圧式開閉装置の場合、リリース弁の設定圧力から開閉装置の各構成要素等は計算されるので、開閉用動力の最大トルクは、扉体、開閉装置、土木構造に作用しないものとする。

機械式開閉装置の場合は、扉体の開閉装置との取合部、開閉装置の各構成要素は開閉用動力の発生トルク（定格および最大トルク）から強度計算され、その断面寸法は使用する材質にもよるが、一般的に最大トルク時で決定する。また、開閉装置から伝達される土木構造物への作用荷重については、開閉用動力の発生最大トルクから計算する。したがって、機械式開閉装置の開閉用動力は発生する最大トルクが必要最小限となるようトルク特性等を選定する必要がある。

4. 小形水門扉（1-1-3「用語の定義」の規定によりダム用水門扉は含まれない）の場合、水門扉の使用目的や設置条件によっては、無動力で開閉する形式を採用することができる。その場合は開閉用動力を設けなくてよい。

## 2-0-5 開閉用予備動力

1. 水門扉には、主動力の故障時に必要最小限の機能を確保するため、原則として開閉用予備動力を設ける。
2. 開閉用予備動力は、水門扉の用途に応じた機能を必要な条件下で確実に発揮できるものとする。
3. 開閉用予備動力は、主動力の機構に与える影響が過大とならないよう配置する。

1. 洪水処理や河川の利用に伴う災害の防止上重要な水門扉は、操作の信頼性を確保するため開閉用予

備動力を設けるものとするが、その機能をバックアップする設備が別途設けられている場合はこの限りではない。

2. 開閉用予備動力とは、主動力（2-0-4 の「開閉用動力」をいう。）が故障した場合にも開閉操作ができるように設ける予備の開閉用動力をいう。油圧式開閉装置において、同一容量の油圧発生装置を2組設けて交互運転する場合、開閉用動力についても同一容量のものを2組設けることになるので、この場合、2組のうち1組の開閉用動力を開閉用予備動力としてみなす。
3. 機械式開閉装置の開閉用予備動力に電動機を使用する場合、その配置方法は、開閉装置各々に予備電動機を固定設置して常備する方法（以下「予備電動機を常備する方法」という。）と、常時は主電動機と同一の電動機を保管しておき、主電動機の故障時にそれと交換して、開閉用予備動力として使用する方法（以下「電動機を保管する方法」という。）がある。

予備電動機を常備する方法は、一般的に採用されており、操作は簡単となるが、開閉装置各々に予備電動機へ切替える機構が必要となる。また、設備によっては管理運転等が行えず、実際の予備電動機運転時に支障をきたす可能性もある。

電動機を保管する方法は、電動機の交換等に時間を要すが、定期的な通電等を行い、管理を徹底することにより、実際の運転に支障をきたすことなく対応できる。

したがって、開閉用予備動力の種類や配置は、必要な開閉能力、設備の重要性、操作の緊急性等に応じて検討するものとする。

4. 機械式開閉装置において、予備電動機を常備する方法とする場合、主動力から開閉用予備動力に切替える機構が必要となるので、一般的に開閉装置の大型化、主動力の容量増加につながる。したがって、その切替える機構は主動力の伝達機構および開閉装置全体配置等に与える影響を必要最小限となるよう、考慮するものとする。
5. 開閉用予備動力に人力の採用を検討する場合、扉体開閉用の手動式機構が、水門扉の規模に応じた実用性を有するものとなるか考慮するものとする。

## 2-0-6 動力用電源

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. 水門扉の動力用電源は、電力を安定的に供給できるものとする。</li><li>2. 重要な水門扉には、常用電源の停電等に対応するため、予備発電設備を設ける。</li></ol> |
|--|
1. 水門扉の開閉用主動力設備として電動機を用いる場合、使用される動力用電源の供給方式は主要なものとして、次のものがある。
    - ① 機側で個々の水門扉（制御設備を含む）に直接供給する方式

② 近傍の開閉装置室等で一括して受電し、複数の水門扉に配電する方式

③ 管理設備のための電源を含めて一括して受電し、施設内の全ての水門扉に配電する方式

比較的小規模な水門・樋門では①の方式が多く用いられており、常用電源として商用電源や小形内燃機関発電設備、太陽光発電等が選択されるほか、規模の大きいダム・堰等では③の方式が用いられ、常用電源として商用電源や管理用水力発電等が選択されるなど、動力用電源の供給方式は施設の種類の種類に依存する。

そのため、電源方式の選定に際しては、ダム・堰・水門等の施設の目的、規模、操作制御方式、設置場所等を考慮して、安定性や信頼性のある適正なものを選定するものとする。

2. 水門扉の開閉の確実性を確保するため、必要に応じて開閉用主動力設備に対する予備電源として予備発電設備を設ける。また、大規模なダム・堰・水門等では施設の基本機能を維持するため、開閉用動力以外の主要な管理設備の負荷を含めた電源を確保するための予備発電設備を設けるものとする。

予備発電設備は、前項で示した常用電源の供給方式に応じて種類、規模を選択する。管理用水力発電設備によって電力の一部を供給する場合、商用電源の停電時には必要な発電ができないことがある。このような場合、予備電源とはならないことがあるため停電時においても確実な電源供給ができるよう検討するものとする。

なお、①または②の供給方式で、電源がなくても予備動力により水門扉を開閉できる施設については予備発電設備を設置しなくてもよい。

3. 重要な水門扉には、電源喪失に備えて機側に可搬式発電設備から受電できるよう外部電源切替端子を設けることを標準とする。

4. 小形水門扉（1-1-3「用語の定義」の規定によりダム用水門扉は含まれない）で、商用電源の停電時に可搬式発電設備により対応ができる場合は、予備発電設備として可搬式のものを採用してもよい。

#### 2-0-7 操作制御方式

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. 水門扉の操作制御および監視の方式は、必要な信頼性および操作性を有するものとする。</li><li>2. 水門扉は機側手動による単独操作が可能とする。</li><li>3. 水門扉は、施設の目的や規模、管理体制により、必要に応じて遠方操作や遠隔操作が可能なものとする。</li><li>4. 機側操作、遠方操作および遠隔操作は、手動操作のほかに、必要に応じて自動操作が可能なものとする。ただし遠隔操作での自動操作はダムには適用しない。</li></ol> |
|---|

1. 操作制御および監視の方式は、施設の目的や規模、流水管理の水準によって大きく異なるものであ



るが、具備された操作機構はそれぞれに必要な信頼性および操作性を有するものとする。なお、複数の操作方式を有する場合には、確実かつ容易に切り替えが可能なものとする。

また、操作制御の方式にかかわらず関連機器の故障や誤操作に対するバックアップシステムを考慮する。

なお、制御装置などの精密化や、機器構成の複雑化による操作や点検の複雑化が、信頼性や操作性と相反する要素ともなる。二重化や保護装置のあり方など、危機管理の観点から最低限必要となる機能を発揮できるよう検討をするものとする。

2. 機側手動操作は開閉装置室で手動で行う操作であり、小規模な水門・樋門ではこの操作方式だけが具備されることが多く、高度化された操作系統を有する施設では、その操作系統のトラブルに対して個々の水門扉に対する必要最小限の操作を実現するものとして必要不可欠の操作方式である。この機能を確実に発揮するために、機側手動操作に必要な開度情報を確保するとともに開閉装置室へのアクセスや操作環境を考慮するものとする。

3. 操作制御および監視の形態は、操作・監視を行う場所から、機側操作、遠方操作および遠隔操作に区分される。

遠方操作は管理所で複数の施設を集中的に操作するもので、操作の効率化や迅速化等への効果は大きい。水門扉の運転時の状態把握や故障時の迅速な対応の面では機側操作が格段に優れているため、操作方式は最も確実な機側操作を標準とする。遠方操作を導入する場合には、その必要性を十分検討し、点検・整備の方法や機側への対応技術者、対応時間等勘案して決定する。

また、機側での操作支援や制御の信頼性向上のため、高機能の制御機器を導入する場合も前項で述べた目的を果たすため機側手動操作を独立して実行できるものとする。

遠隔操作は機側操作および遠方操作以外のもので、遠隔地から操作するものをいう。

機側、遠方および遠隔における各操作の内容は、次のとおりとする。ただし、設定値操作と半自動操作は遠隔操作には適用しない。

- ① 手動操作：操作員が直接操作スイッチを使って手動で行う開閉等の操作であり、人力操作装置による機側での人力操作と区別する。
- ② 設定値操作：操作員が設定した目標値に対して行われる自動的な開閉操作
- ③ 半自動操作：操作のための演算を行い、算出された操作目標値を操作員が確認した後に自動的に行う開閉操作
- ④ 自動操作：操作のための演算結果や、他の装置からの入力信号により、ゲート操作等を自動的に行う開閉操作であり、その制御内容によっては操作員の監視下において行う操作

4. 遠方操作は個々の水門扉に対する遠方手動操作を標準とする。なお、高度化された流水管理に対応するため、操作員の支援のための管理用制御処理設備を設ける場合、設定値操作、半自動操作、自動操作を用いることができる。
5. 地震や津波対策として、自動操作や遠隔操作を採用することができる。なお、採用に当たっては、信頼性、安全性の向上のため、通信回線等の二重化についても検討するものとする。
6. 河川管理施設としての水門・樋門の操作制御方式は、管理の合理化や治水安全度の向上等を踏まえ、施設の設置されている区域における広域的管理の動向を視野に入れ選定する。この場合、技術の進展の速度を考慮し、陳腐化の見込まれるものに対しての先行投資は控えるものとする。

#### 2-0-8 水門扉の保護

1. 水門扉には、全開・全閉を検出し、扉体を停止させる機能を設ける。
2. 水門扉には、操作時の誤動作、過負荷等による設備の損傷を防止するために必要な保護機能を設ける。
3. 保護機能は、水門扉操作の信頼性を損なわないものにしなければならない。

#### 2-0-9 急降下閉鎖装置

1. 急閉塞または動力遮断時の閉塞を必要とする水門扉には、自重降下により作動する急降下閉鎖装置を設ける。
2. 急降下閉鎖装置には、自重降下時の速度を制御する制動装置を設ける。
3. 着床時の衝撃を緩和するため、必要に応じて緩衝機能を設ける。

#### 2-0-10 機器の配置

1. 機器は、次の事項に考慮して配置する。
  - ① 規定に定められた離隔距離の確保
  - ② 操作に必要なスペースの確保
  - ③ 点検・整備に必要なスペースの確保
  - ④ 電線路・配管に必要なスペースの確保
  - ⑤ 機器の搬入搬出、盤内機器の出し入れに必要なスペースの確保
2. 扉体や開閉装置に直接取付けられるリミットスイッチ等の電気機器については、環境に配慮したうえで点検・整備が容易に実施できるように考慮する。

3. 操作制御および監視のための設備を設置する操作室は、将来の機器の増設、更新等を考慮したものとす。

#### 2-0-11 照明

1. 屋内外の照明は、運転操作あるいは点検・整備に必要な照度を確保する。
2. 照明器具の配置は、設備機器の配置計画および管理の容易さを考慮して行う。

#### 2-0-12 計測設備

1. 本基準で対象とする計測設備は、水位計、開度計および流量計とする。
2. 計測設備の計画は、計測目的、精度の確保、欠測の影響度、点検・整備の容易さ、設置場所を考慮する。
3. 流水管理の基本となる重要な計測値である水位の欠測を避けるため、重要な施設の水位計は二重化する。
4. 水門扉操作の基本となる重要な計測値である開度の欠測を避けるため、重要な水門扉の開度計は二重化する。
5. 流量計による流量計測値を水門扉の制御または流水管理の基本とする場合は、流量計の故障時に水位ならびに水門扉の開度から流量値を算定する。

1. ダム・堰の流水管理は、一般には貯水池（湛水池）の水位、放流量、流入量等を把握することにより行われ、水門・樋門では水位を基準として開閉操作が行われる。また、流水の制御はゲート開度を基準とするゲート操作により実行される。このように、水位、ゲート開度あるいは流量は流水管理に必要不可欠な計測値であるため、その計測を行う水位計、開度計および流量計の所要の性能を確保する。
2. 水位計は直接的には貯水位や河川水位を計測するものであるが、操作基準水位の確認のほか、貯水池の水位変化から計算される貯留量、ゲート開度と貯水池水位から計算される放流量、流量計で計測される放流量、貯留量と放流量から計算される流入量の把握等の複数の目的を持って設置されることから、設置にあたってはその目的を考慮する必要がある。
3. 水位計は基本的には野外において水位を計測するもので、流れ、波浪、風等の影響を除去して、必要な水位の精度を確保する必要がある。このため、水位計は、放流等による流水の影響や風の吹寄せを受けにくい場所、河床変動が少ない場所、流木や塵芥の影響の少ない場所など、要求される精度が得られる場所に設置する。これらの条件が満たされない場合は、位置の見直しまたは必要な保護対策

を講ずる。

4. 開度計は、対象とするゲート設備の開閉の状態を直接把握することを目的として設置される。このため、開度計の信頼性は、ゲート設備の操作の信頼性と同等のものとする必要がある。特に、開度制御を行う場合には、開度情報は必須であり、開度データの欠測をさける必要がある。必要に応じ、主・副開度計による二重化や無停電電源装置を設置する。また、重要なゲート設備では、地震や津波による開度計の機能損失を避ける必要がある。地震や津波の被害を考慮して開度計を二重化する場合には、二つの異なる形式の開度計を選択することが望ましい。
5. 流量計は、管路を通して放流・取水される流量値を直接把握できるものとして設置されるもので、制御に用いる場合と監視に用いる場合がある。制御に用いる場合は、精度確保や配置、経済性の問題から規模に制約があるが、分岐により流量が相互に干渉するなど制御システムが複雑化している場合や機側での自動制御を行う場合に使用することができる。監視に用いる場合は、精度に対する条件を緩和できる。
6. 放流量は貯水位とゲートの開度によっても一義的に計算することができる。管路が長い場合には損失を見積もるのが難しく、また経年的に変化することから補正を行う必要があるが、管路が短く、大断面の場合によく用いられ、流量計のバックアップとして利用することができる。

## 第3章 構造設計

### 3-0-1 対象

1. 本章で対象とする構造物は、開閉装置を除く鋼製の「水門扉」および「放流管」とする。
2. 本章では、許容応力度法を用いた構造設計について規定する。

### 第1節 一般

#### 3-1-1 水門扉設計の基本条件

水門扉は、次の事項に適合するよう設計する。

- ① 扉体が円滑かつ確実に作動すること
- ② 必要な水密性および耐久性を有すること
- ③ 予想される荷重に対して安全であること
- ④ 有害な振動およびキャビテーションが発生しないこと
- ⑤ 操作および点検・整備が容易かつ安全に行えること

### 3-1-2 水門扉の形式

本章では次に示す形式の水門扉の構造設計について規定する。

- |            |                            |
|------------|----------------------------|
| (1) ローラ形式  | ローラゲート                     |
|            | 高圧ローラゲート(オリフィスローラゲートを含む)   |
|            | キャタピラゲート                   |
|            | リングシールゲート                  |
|            | シェル構造ローラゲート                |
|            | 多段式ローラゲート                  |
|            |                            |
| (2) スライド形式 | スライドゲート                    |
|            | 高圧スライドゲート                  |
|            | ジェットフローゲート                 |
|            | リングホロワゲート                  |
|            | サーニットゲート                   |
|            |                            |
| (3) ヒンジ形式  | ラジアルゲート                    |
|            | 高圧ラジアルゲート(オリフィスラジアルゲートを含む) |
|            | ダムフラップゲート                  |
|            | 起伏ゲート                      |
|            | ドラムゲート                     |
|            | フラップゲート                    |
|            | バイザゲート                     |
|            | ライジングセクタゲート                |
|            | セクタゲート                     |
|            | マイタゲート                     |
|            | スイングゲート                    |
|            |                            |
| (4) その他形式  | ローリングゲート                   |
|            | 円形多段式ゲート                   |
|            | 横引きゲート                     |
|            | 角落し                        |
|            | フローティングゲート                 |

	楕式ゲート
(5) バルブ	ホロージェットバルブ
	コーンスリーブバルブ
	フィクストコーンバルブ
	スルースバルブ

### 3-1-3 放流管設計の基本条件

放流管は、次の事項に適合するよう設計する。

- ① 所定の流量が放流可能であること
- ② キャビテーションや有害な渦流を生じないこと
- ③ 予想される荷重に対して安全な構造とし、周辺のコンクリートに有害な影響をおよぼさないこと
- ④ 周辺コンクリートの施工が容易に行える構造であること
- ⑤ 予想される使用期間に対し十分な耐久性を有すること
- ⑥ 点検・整備が容易であること

### 3-1-4 設計水位

設計水位は、扉体の上下流における波浪を考慮した水位とし、ダム、堰および水門等において、それぞれ次のものとする。

#### (1) ダムの場合

ダムに設けられる水門扉の設計水位は、表3.1.4-1の左欄に示す貯水池の水位に応じて波浪を考慮した水位とする。

表3.1.4-1 貯水池の水位に応じて波浪を考慮した水位

貯水池の水位	ダムの非越流部の直上流部における波浪を考慮した水位
ダムの非越流部の直上流部における水位が常時満水位である場合	常時満水位 ( $H_n$ ) に風による波浪の貯水池水面からの高さ ( $h_w$ ) および地震による波浪の貯水池水面からの高さ ( $h_e$ ) を加えた水位 $H=H_n+h_w+h_e$
ダムの非越流部の直上流部における水位がサーチャージ水位である場合	サーチャージ水位 ( $H_s$ ) に風による波浪の貯水池水面からの高さ ( $h_w$ ) および地震による波浪の貯水池水面からの高さの $1/2$ ( $h_e/2$ ) を加えた水位 $H=H_s+h_w+h_e/2$
ダムの非越流部の直上流部における水位が設計洪水水位である場合	設計洪水水位 ( $H_d$ ) に風による波浪の貯水池水面からの高さ ( $h_w$ ) を加えた水位 $H=H_d+h_w$

(注) 1.  $h_w$  は、ダムの非越流部の直上流部における水位が設計洪水水位である場合の風による波浪の貯水池水面からの高さとする。

2.  $h_e$  は、ダムの非越流部の直上流部における水位が常時満水位である場合の地震による波浪の貯水池水面からの高さとする。
3. 地震時以外の場合を対象として扉体に作用する静水圧を求めるときには、風による波浪の貯水池水面からの高さ ( $h_w$ ) のみを加えた水位とする。

(2) 堰の場合

堰に設けられる水門扉の設計水位は、計画湛水位に波浪を考慮した水位を標準とする。

(3) 水門および樋門の場合

水門等に設けられる水門扉の設計水位は、操作上考えられる水位条件に波浪を考慮して定める。

- (4) 津波荷重を考慮する場合の堰、水門（ダムに設置される水門を除く）および樋門の設計水位は、施設画面上の津波水位を考慮して定める。

### 3-1-5 設計震度

1. 耐震設計は、震度法による照査を行う。
2. 水門扉および放流管の設計水平震度は、当該設備が設けられているダムの堤体または堰・水門等の本体（コンクリート構造物）の設計水平震度とする。
3. 水門扉および放流管を堤体以外の場所に設ける場合には、当該設備の設計水平震度は、当該設備が設けられる構造物の設計水平震度とする。

### 3-1-6 設計荷重

本基準で対象とする水門扉ならびに放流管の設計荷重は、次のとおりとする。

(1) 水門扉

表 3.1.6-1 水門扉の設計荷重

原則として考慮する荷重	必要に応じて考慮する荷重
静水圧, 自重, 開閉力 地震時動水圧 地震時慣性力	泥圧, 波圧, 浮力, 風荷重 雪荷重, 温度荷重, 氷圧 水撃圧, 津波荷重, その他の荷重

(2) 放流管

表 3.1.6-2 放流管の設計荷重

原則として考慮する荷重	必要に応じて考慮する荷重
内圧, 地震時動水圧 (埋設管の場合, さらに考慮する荷重) 浸透水圧, コンクリート打込み圧 グラウト注入圧 (露出管の場合, さらに考慮する荷重) 管の自重, 管内水重, 地震時慣性力, 温度荷重, 風荷重	雪荷重, 土圧 (埋戻し), 水撃圧 不平均力, 遠心力 水門扉からのスラスト力 その他の荷重

1. 本基準で対象とする水門扉ならびに放流管の荷重は形式、使用条件および設置条件を考慮し、適切な方法により計算する。

### 3-1-7 使用材料

1. 水門扉（開閉装置を除く）および放流管に使用する鋼材は、要求される物理的および化学的性質を有するものとする。
2. 水門扉（開閉装置を除く）および放流管の主要部材は、原則として表3.1.7-1の「規格番号」に示す鋼材またはこれと同等以上の特性を有する鋼材を使用する。

表 3.1.7-1 水門扉および放流管の使用材料

No.	名 称	規格番号	No.	名 称	規格番号
1	一般構造用圧延鋼材	JIS G 3101(SS)	16	機械構造用炭素鋼鋼材	JIS G 4051(S-C)
2	溶接構造用圧延鋼材	JIS G 3106(SM)	17	クロムモリブデン鋼鋼材	JIS G 4105(SCM)
3	溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材	JIS G 3114(SMA)	18	ステンレス鋼棒	JIS G 4303(SUS)
4	炭素鋼鋳鋼品	JIS G 5101(SC)	19	溶接構造用鋳鋼品	JIS G 5102(SCW)
5	熱間圧延ステンレス鋼板 および鋼帯	JIS G 4304(SUS)	20	構造用高張力炭素鋼 および低合金鋼鋳鋼品	JIS G 5111 (SCMn, SCMnCr)
6	冷間圧延ステンレス鋼板 および鋼帯	JIS G 4305(SUS)	21	ステンレス鋼鋳鋼品	JIS G 5121(SCS)
7	ステンレスクラッド鋼	JIS G 3601 (SS, SM, SMA+SUS)	22	ねずみ鋳鉄品	JIS G 5501(FC)
8	一般構造用炭素鋼管	JIS G 3444(STK)	23	球状黒鉛鋳鉄品	JIS G 5502(FCD)
9	圧力配管用炭素鋼鋼管	JIS G 3454(STPG)	24	銅および銅合金の板および条	JIS H 3100(C-P)
10	炭素鋼鍛鋼品	JIS G 3201(SF)	25	銅および銅合金鋳物	JIS H 5120(CAC)
11	リベット用丸鋼	JIS G 3104(SV)	26	普通レール	JIS E 1101
12	鉄筋コンクリート用棒鋼	JIS G 3112(SR, SD)	27	鉄道車両用炭素鋼一体圧延車輪	JIS E 5402 (SSWR, SSWQ)
13	配管用ステンレス鋼管	JIS G 3459(SUS-TP)	28	機械構造用炭素鋼鋼管	JIS G 3445(STKM)
14	P C 鋼棒	JIS G 3109(SBPR)	29	配管用アーク溶接炭素鋼鋼管	JIS G 3457(STPY)
15	P C 鋼線および P C 鋼より線	JIS G 3536 (SWPR, SWPD)	30	配管用溶接大径ステンレス鋼管	JIS G 3468 (SUS-TPY)

3. 鋼材以外の材料についても、安全性、信頼性、耐久性等の向上が期待される場合には、適用可能性を検討のうえ、使用することができる。

1. 物理的および化学的性質とは、強度、じん性、溶接性、耐食性、耐摩耗性等をいう。
2. 主要部材とは、水門扉の扉体・戸当り・固定部、および放流管の機能を発揮させるために必要な部材をいう。



3. 同等以上の特性を有する鋼材とは、化学成分や機械的性質だけでなく、要求される機能を発揮するための材料特性等が表3. 1. 7-1に示した規格の内容を満足していることを意味する。したがって、JIS 以外の規格の鋼材であっても、それらに該当する部分がJIS に適合したものであれば使用できる。また、JIS 以外の規格において、その技術水準が高く、かつ、当該鋼材の使用実績が十分にある場合には、適正な検討を加えた上で、同等以上の特性を有する鋼材として評価することができる。なお、板厚や径等の寸法は、JIS に定められた許容値を満足しなければならない。
4. 鋼材以外の材料を使用する場合には、要求される機能を発揮するための材料特性について、化学成分や機械的性質ならびに、接合や経年劣化等の実用性を十分検討したうえで使用しなければならない。

### 3-1-8 材料の許容応力度

1. 扉体，戸当り，固定部および放流管に用いられる鋼材の許容軸方向引張応力度および許容曲げ引張応力度は，表3.1.8-1 および表3.1.8-2 に示す値とする。

表3.1.8-1 許容軸方向引張応力度および許容曲げ引張応力度(その1)

(単位：N/mm<sup>2</sup>)

鋼種 種類	SS400, SM400, SMA400		SM490		SMA490	
	厚さ ≤ 40mm	> 40	厚さ ≤ 40mm	> 40	厚さ ≤ 40mm	> 40
軸方向引張応力度および曲げ引張応力度	120	左記の 0.92 倍	160	左記の 0.94 倍	180	左記の 0.95 倍

表3.1.8-2 許容軸方向引張応力度および許容曲げ引張応力度(その2)

(単位：N/mm<sup>2</sup>)

鋼種 種類	SUS304, SUS304TP	SUS304L, SUS316L
軸方向引張応力度および曲げ引張応力度	100	90

2. 扉体，戸当り，固定部に用いられる構造用鋼材の許容軸方向圧縮応力度は，式(3.1.8-1)により算出した値とする。また，放流管に用いられる構造用鋼材の許容軸方向圧縮応力度は，表3.1.8-3 に示す値とする。ラジアルゲートの脚柱等に溶接箱形断面を使用する場合の構造用鋼材の許容軸方向圧縮応力度は，表3.1.8-4 に示す値とする。

$$\sigma_{ca} = \sigma_{cag} \cdot \sigma_{cal} / \sigma_{cao} \dots \dots \dots (3.1.8-1)$$

ここに， $\sigma_{ca}$ ：許容軸方向圧縮応力度(N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{cag}$ ：表3.1.8-3 または表3.1.8-4 に示す局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度(N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{cal}$ ：3-2-5 に規定する局部座屈に対する許容応力度(N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{cao}$ ：表3.1.8-3 または表3.1.8-4 に示す局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の上限値(N/mm<sup>2</sup>)

表3.1.8-3 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度（単位：N/mm<sup>2</sup>）

（溶接箱型断面以外の場合）

種類	鋼種		SM490		SMA490	
	SS400, SM400, SMA400		SM490		SMA490	
	厚さ ≤ 40mm	>40	厚さ ≤ 40mm	>40	厚さ ≤ 40mm	>40
軸方向圧縮応力度	$\frac{1}{r} \leq 20$ : 120		$\frac{1}{r} \leq 16$ : 160		$\frac{1}{r} \leq 14$ : 180	
圧縮部材 l : 部材の有効座屈長 (mm)	$20 < \frac{1}{r} \leq 93$ : $120 - 0.75 \left( \frac{1}{r} - 20 \right)$	左記応力度の0.92倍とする	$16 < \frac{1}{r} \leq 80$ : $160 - 1.12 \left( \frac{1}{r} - 15 \right)$	左記応力度の0.94倍とする	$14 < \frac{1}{r} \leq 76$ : $180 - 1.33 \left( \frac{1}{r} - 14 \right)$	左記応力度の0.95倍とする
r : 部材の総断面の断面二次半径 (mm)	$90 < \frac{1}{r} : \frac{1,000,000}{6,700 + \left(\frac{1}{r}\right)^2}$		$80 < \frac{1}{r} : \frac{1,000,000}{5,000 + \left(\frac{1}{r}\right)^2}$		$76 < \frac{1}{r} : \frac{1,000,000}{4,500 + \left(\frac{1}{r}\right)^2}$	
圧縮添接材	120		160		180	

表3.1.8-4 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度（単位：N/mm<sup>2</sup>）

（溶接箱型断面の場合）

種類	鋼種		SM490		SM490	
	SS400, SM400, SMA400		SM490		SM490	
	厚さ ≤ 40m	>40	厚さ ≤ 40m	>40	厚さ ≤ 40m	>40
軸方向圧縮応力度	$\frac{1}{r} \leq 19$ : 120		$\frac{1}{r} \leq 16$ : 160		$\frac{1}{r} \leq 15$ : 180	
圧縮部材 l : 部材の有効座屈長 (mm)	$19 < \frac{1}{r} \leq 93$ : $120 - 0.33 \left\{ \frac{1}{r} + 0.0079 \left( \frac{1}{r} \right)^2 - 21 \right\}$	左記応力度の0.92倍とする	$16 < \frac{1}{r} \leq 80$ : $160 - 0.51 \left\{ \frac{1}{r} + 0.0092 \left( \frac{1}{r} \right)^2 - 18 \right\}$	左記応力度の0.94倍とする	$15 < \frac{1}{r} \leq 76$ : $180 - 0.61 \left\{ \frac{1}{r} + 0.0097 \left( \frac{1}{r} \right)^2 - 17 \right\}$	左記応力度の0.95倍とする
r : 部材の相対断面の二次半径 (mm)	$93 < \frac{1}{r} :$ $120 - 1.3 \left\{ \frac{1}{r} + 0.0023 \left( \frac{1}{r} \right)^2 - 38 \right\}$		$80 < \frac{1}{r} :$ $160 - 2.1 \left\{ \frac{1}{r} + 0.0027 \left( \frac{1}{r} \right)^2 - 33 \right\}$		$80 < \frac{1}{r} :$ $180 - 2.5 \left\{ \frac{1}{r} + 0.0028 \left( \frac{1}{r} \right)^2 - 323 \right\}$	
圧縮添接材						

3. 扉体、戸当り、固定部に用いられる構造用鋼材の許容曲げ圧縮応力度は、次の規定による。また、放流管に用いられる構造用鋼材の許容曲げ圧縮応力度は、表3.1.8-5に示す値の上限値とする。

(1) 部材の圧縮縁の許容曲げ圧縮応力度は、表3.1.8-5に示す値とする。

(2) 3-2-5 に規定する局部座屈に対する許容応力度が表3. 1. 8-5 に示す値より小さい場合は(1)項の規定にかかわらず3-2-5 に規定する局部座屈に対する許容応力度を許容曲げ圧縮応力度とする。

表3. 1. 8-5 許容曲げ圧縮応力度 (単位: N/mm<sup>2</sup>)

種類	鋼種 SS400, SM400, SMA400		SM490		SMA490	
	厚さ ≤ 40mm	>40	厚さ ≤ 40mm	>40	厚さ ≤ 40mm	>40
曲げ応力度 桁の圧縮	$\frac{\ell}{b} \leq \frac{9}{K}$ : 120		$\frac{\ell}{b} \leq \frac{8}{K}$ : 160		$\frac{\ell}{b} \leq \frac{7}{K}$ : 180	
A <sub>w</sub> : 腹板の総断面積 (mm <sup>2</sup> )	$\frac{9}{K} < \frac{\ell}{b} \leq 30$ :		$\frac{8}{K} < \frac{\ell}{b} \leq 30$ :		$\frac{7}{K} < \frac{\ell}{b} \leq 27$ :	
A <sub>c</sub> : 圧縮フランジの総 断面積(mm <sup>2</sup> )		左記 応力度の 0.92 倍とする		左記 応力度の 0.94 倍とする		左記 応力度の 0.95 倍とする
ℓ: 圧縮フランジの固 定点間距離(mm)	120-1.1 (K $\frac{\ell}{b}$ -9)		160-1.6 (K $\frac{\ell}{b}$ -8)		180-1.9 (K $\frac{\ell}{b}$ -7)	
b: 圧縮フランジの幅 (mm)	ただし $\frac{A_w}{A_c} < 2$ の場合は		ただし $\frac{A_w}{A_c} < 2$ の場合は		ただし $\frac{A_w}{A_c} < 2$ の場合は	
$K = \sqrt{3 + \frac{A_w}{2A_c}}$	K=2とする		K=2とする		K=2とする	
圧縮フランジがスキ ンプレート等で直接 固定されあ場合		120		120		120

4. 扉体, 戸当り, 固定部および放流管に用いられる構造用鋼材の許容せん断応力度および許容支圧応力度は, それぞれ表3. 1. 8-6 に示す値とする。

表3. 1. 8-6 許容せん断応力度および許容支圧応力度 (単位: N/mm<sup>2</sup>)

種類	鋼種 SS400, SM400, SMA400		SM490		SMA490	
	厚さ ≤ 40mm	>40	厚さ ≤ 40mm	>40	厚さ ≤ 40mm	>40
せん断応力度	70	左記の 0.92 倍	90	左記の 0.94 倍	105	左記の 0.95 倍
支圧応力度	180		240		270	

5. 扉体, 戸当り, 固定部および放流管に用いられる鍛鋼品, 炭素鋼および棒鋼の許容応力度は, 表3. 1. 8-7 に示す値とする。

表3.1.8-7 鋳鍛鋼品、炭素鋼および棒鋼の許容応力度 (単位: N/mm<sup>2</sup>)

鋼種	種類	軸方向	軸方向	曲げ応力度	せん断応力度	支圧応力度
		引張応力度	圧縮応力度			
鍛鋼品	SF440A	110	110	110	65	165
鋳鋼品	SC450	110	110	110	65	165
	SC480	120	120	120	70	180
	SCW410	120	120	120	70	180
機械構造用炭素鋼	S20C	120	120	120	70	180
	S25C	130	130	130	75	195
	S35C	150	150	150	85	225
	S45C	170	170	170	95	255
炭素鋼鋼管	STPY400	110	110	110	65	165
	STPG370	110	110	110	65	165
鉄筋コンクリート用棒鋼	SR235	120	120	120	70	180
	SR295	150	150	150	85	225
	SD345	170	170	170	100	255

(注) (1) 表3.1.8-7に示す機械構造用炭素鋼の許容応力度は、直径φ25、焼ならし処理(N)の場合を示す。

(2) 機械構造用炭素鋼で焼入・焼戻し処理(H)を行う場合は、JIS規定を遵守するとともに質量効果を考慮し許容応力度を定める。

6. 扉体、戸当り、固定部および放流管に用いられる接合用鋼材の許容応力度は、表3.1.8-8に示す値とする。

表3.1.8-8 接合用鋼材の許容応力度 (単位: N/mm<sup>2</sup>)

種類	鋼種	SS400, SM400		SM490	
		厚さ ≤ 40mm	> 40	厚さ ≤ 40mm	> 40
リベット		SV330		SV400	
1. せん断応力度		85		115	
2. 支圧応力度		175	左記の0.92倍とする	235	左記の0.94倍とする
仕上げボルト		SS400, S20C		S35C	
1. せん断応力度		70		85	
2. 支圧応力度		180	左記の0.92倍とする	225	左記の0.94倍とする
アンカボルト		SS400, S20C		S35C	
1. せん断応力度		70		85	

7. 固定部に用いられるPC鋼材(PC鋼線, PC鋼より線およびPC鋼棒)の許容引張応力度は, 表3.1.8-9 に示す値とする。

表3.1.8-9 PC鋼材(PC鋼線, PC鋼より線およびPC鋼棒)の許容引張応力度

適用時	許容引張応力度
プレストレッシング中 (1)	$0.60 \sigma_{pu}$ または $0.70 \sigma_{pv}$ のうちいずれか小さい値
プレストレッシング直後 (2)	$0.50 \sigma_{pu}$ または $0.60 \sigma_{pv}$ のうちいずれか小さい値
使用状態 (3)	$0.40 \sigma_{pu}$ または $0.55 \sigma_{pv}$ のうちいずれか小さい値

ここに,  $\sigma_{pu}$  : PC鋼材の引張強さ  
 $\sigma_{pv}$  : PC鋼材の降伏点

- (1) プレストレッシング中 : プレストレスを与えるための導入作業中を示しており, プレストレッシング直後のコンクリートの弾性変形, 緊張材とシース間の摩擦, 定着によるセットの影響および使用状態におけるコンクリートのクリープ, 乾燥収縮ならびにPC鋼材のリラクセーションによる導入力の低下分を見込んだもの
- (2) プレストレッシング直後 : プレストレッシング中の導入力からコンクリートの弾性変形, 緊張材とシース間の摩擦および定着によるセットの影響を差引くとともに, 使用状態におけるコンクリートのクリープ, 乾燥収縮ならびにPC鋼材のリラクセーションによる導入力の低下分を見込んだもの
- (3) 使用状態 : プレストレッシング直後の導入力からコンクリートのクリープ, 乾燥収縮ならびにPC鋼材のリラクセーションによる導入力の低下分を見込んだもの (経年後の状態)

8. 溶接による継手箇所については, 表3.1.8-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 に示した値に表3.1.8-10 に定める係数を乗じた値を許容応力度とする。

表3.1.8-10 溶接の継手効率

区 分		工場溶接	現場溶接
突合わせ溶接継手	放射線検査を行うとき	0.95(1.0)	0.90(0.95)
	放射線検査を行わないとき	0.85	0.80
すみ肉溶接継手		0.95	0.90

- (注) (1) 水門扉および放流管の主要構造部の突合わせ継手は, 溶接線長の5%以上の検査を行うものとする。  
(2) 特に新しい材料, 高圧ゲート, 複雑な構造物などの重要な突合わせ継手は, 溶接線長の20%以上の検査を行うことを標準とする。  
(3) 溶接線の全長について放射線検査を行う場合は, ( )内の効率とする。

9. 曲げモーメントおよび軸方向力による垂直応力とせん断応力を同時に受ける場合や垂直応力が互いに直交する応力状態の場合は、式(3.1.8-2)および式(3.1.8-3)により合成応力度を計算し、許容応力度以内となるよう設計する。

① 曲げモーメントおよび軸方向力による垂直応力とせん断応力を受ける場合

$$\sigma_{g1} = \sqrt{\sigma_1^2 + 3\tau^2} \leq 1.1\sigma_a \dots\dots\dots (3.1.8-2)$$

② 二軸方向応力とせん断応力を受ける場合

$$\sigma_{g2} = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - \sigma_1\sigma_2 + 3\tau^2} \leq 1.1\sigma_a \dots\dots\dots (3.1.8-3)$$

ここに、 $\sigma_{g1}$ 、 $\sigma_{g2}$ ：合成応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_1$ ：曲げモーメントおよび軸方向力による垂直応力度(引張を正とする) (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_2$ ： $\sigma_1$ に直角な方向の垂直応力度(引張を正とする) (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau$ ：曲げおよびねじりによるせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_a$ ：表3.1.8-1, 表3.1.8-2 に規定する許容軸方向引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

二軸方向の合成応力度に対する許容応力度は、許容軸方向引張応力度の1.1倍とする。

ただし、放流管管胴の局部曲げ応力度を加算した場合には、同軸および二軸方向の許容応力度を1.35倍まで割増しすることができる。

10. 戸当り、固定部および放流管周りに使用される無筋および鉄筋コンクリートの許容応力度は、コンクリート標準示方書(土木学会)の「許容応力度法による設計」によるものとする。

11. 水門扉および放流管の鋼材の許容応力度は、この規定の値を基本として、水門扉の用途または放流管の区分により、3-1-10に規定する補正係数を乗じた値とする。

12. ここに規定してない鋼材を採用するときの許容応力度は、この規定に準じ、その特性などを考慮して許容応力度を決定する。

### 3-1-9 設計荷重の組合せ

1. 水門扉に作用する荷重の組合せは、3-1-6 に示す設計荷重のうち、水門扉の設置目的、設置環境および水門扉形式を考慮して決定する。
2. 放流管に作用する荷重の組合せは、3-1-6 に示す設計荷重のうち、放流管の区分、設置条件および施工条件等を考慮して決定する。

### 3-1-10 許容応力度の補正

1. 水門扉の鋼材の許容応力度は、3-1-8 の値を基本として、水門扉の用途によって表3.1.10-1 に示す各係数を乗じた値とする。ただし、PC鋼材については次のとおりとする。

(1) 地震時においても地震時の欄は適用せず、地震時以外の欄を適用する。

(2) 地震時以外の補正係数が1.00 より大きい場合は、表3.1.10-1 の値を1.00 と読みかえる。

表3.1.10-1 許容応力度の補正

水門扉の用途		設計水位	補正係数		
			地震時以外	地震時	
ダム	洪水調節用 放流設備	クレストゲート	常時満水位およびサーチャージ水位 設計洪水位	1.00 1.00	1.50 —
		主ゲート	常時満水位およびサーチャージ水位 設計洪水位	0.90(1.00) 0.90(1.00)	1.35(1.50) —
		副ゲートおよび 予備ゲート	常時満水位 サーチャージ水位 設計洪水位	0.90(1.00) 1.15 —	1.35(1.50) 1.70 —
	貯水池維持用 放流設備	主ゲート・バルブ	常時満水位およびサーチャージ水位 設計洪水位	0.90(1.00) 0.90(1.00)	1.35(1.50) —
		副ゲートおよび 予備ゲート	常時満水位 サーチャージ水位 設計洪水位	0.90(1.00) 1.15 —	1.35(1.50) 1.70 —
	低水放流設備 および 貯水位低下用 放流設備	主ゲート・バルブ	常時満水位およびサーチャージ水位 設計洪水位	0.90(1.00) 0.90(1.00)	1.35(1.50) —
		副ゲート・バルブ	常時満水位 サーチャージ水位 設計洪水位	0.90(1.00) 1.15 —	1.35(1.50) 1.70 —
	低水放流設備	選択取水ゲート	(注4. 参照)	1.00	1.80
			(注5. 参照)	1.00	1.50
	その他	修理用ゲート	常時満水位 サーチャージ水位	1.15 1.15	1.70 1.70
		試験湛水用ゲート	試験湛水計画による最高水位	1.15	1.70
		仮排水路閉塞用ゲート	本閉塞までの試験湛水計画による最高水位	1.15	1.70
河川	堰用ゲート	—	1.00	1.50	
	水門・樋門用ゲート	—	1.00	1.50	
	修理用ゲート	供用時の最高水位	1.50	1.80	

(注) (1) ダムの「設計水位」は、表3.1.4-1 に示す「波浪」を加えた水位とする。

(2) 表3.1.10-1の( )内数値は、設計水深が25m未満の場合についての補正係数を示す。

(3) 選択取水ゲートの下流などに設けられ、放流管および主・副ゲートの保守管理のために水圧バランス状態で操作するゲートは「その他」の修理用ゲートである。

(4) 地震時動水圧として、ツァングまたはウエスタガードの式を用いた場合を示す。



- (5) 地震時動水圧として、ツァンガまたはウエスタガードの式を用いない場合を示す。
- (6) ダムにおける水門扉の用途は次のとおりである。
- ① 洪水調節用放流設備：サーチャージ水位以下の水位において、ダムの洪水調節計画を満たす放流を行う設備
  - ② 貯水池維持用放流設備：平常時において、次に示すような貯水位の維持および低下を行う設備
    - a) 常時満水位および洪水期制限水位の維持
    - b) 常時満水位から洪水期制限水位への水位低下
  - ③ 低水放流設備：次の流量を、要求される水質も満たして補給する設備
    - a) 河川の流水の正常な機能を維持するための流量
    - b) かんがい用水、都市用水、発電用水など、利水計画により必要とされる流量
  - ④ 貯水位低下用放流設備：堤体、貯水池の点検および保守、初期湛水時における水位制御などのために設けられるものであり、孔あきダム等で洪水処理後に貯水位を低下させる必要がある場合にも設置される設備

2. 津波荷重を、施設設計上の津波高として見込んだ場合には、津波荷重作用時の許容応力度は、3-1-8 の値に補正係数 1.5 を乗じた値とすることができる。
3. 放流管および据付架台の鋼材の許容応力度は、3-1-8 の値を基本として、放流管の区分によって決まる表3. 1. 10-2 に示す各係数を乗じた値とする。

表3. 1. 10-2 放流管および据付架台の許容応力度の補正

放流管の区分		補正係数	
放流管	管内満水時	地震時以外	1.10
		地震時	1.65
	管内空虚時		1.10
		施工時	1.65
	管内空虚時		1.10
		施工時	1.65
整流板、整流管		1.65	
据付架台		1.50	

### 3-1-11 許容面圧

1. 摺動部、回転部の面圧は、摺動または回転に支障をきたさないよう適切なものとする。
2. 摺動部、回転部の許容面圧は、表3. 1. 11-1 を標準とする。

表3. 1. 11-1 許容面圧 (単位: N/mm<sup>2</sup>)

材料名	許容面圧				
	摺動部		回転部		
	摺動時	静止時	扉体支承部	開閉装置軸受	静止時
青銅鑄物 りん青銅鑄物 鉛青銅鑄物	6 以下	18 以下	14 以下	6 以下	28 以下
高力黄銅系合金 (硬度 HB210 以上のもの)	23 以下	45 以下	23 以下	23 以下	45 以下

## 第2節 部材の設計

### 3-2-1 たわみ度の許容値

1. 設計にあたっては、構造物としての必要な剛性、水密性、動的安定性、開閉動作の確実性を考慮してたわみ度を制限する。
2. 水圧およびこれと同方向の荷重による鋼製の扉体の径間に対するたわみ度は、一般水門扉、高圧水門扉および金属水密方式の水門扉など各々の水門扉に適合したものとし、表3.2.1-1に示す値以下とする。ここで、一般水門扉とは、ダム・堰・水門等における水門扉のうち、高圧水門扉、修理用ゲート、試験湛水用ゲート及び仮排水路閉塞用ゲートおよびシェル構造ローラゲート以外のものをいう。

表3.2.1-1 たわみ度の許容値

形式	たわみ度の許容値
一般水門扉	1/800
一般水門扉のうちの小形水門扉	1/600
高圧水門扉(ゴム水密)	1/2000(主, 副)
シェル構造ローラゲート	1/800(水平, 鉛直), 1/600(合成方向)
修理用ゲート 試験湛水用ゲート 仮排水路閉塞用ゲート	1/600

注：1. 一般水門扉のうちの小形水門扉には、1-1-3「用語の定義」の規定により、ダムに設置される水門扉は含まれない。

2. 一般水門扉のうちの小形水門扉のたわみ度の許容値 1/600 は、基準 3-3-1 で規定する扉体構造の FRP 製およびアルミニウム合金製の小形水門扉にも適用する。

3. 一般水門扉のうちの小形水門扉のたわみ度の許容値は、次の事項に適合する場合には、1/600より大きくすることができる。

- ①有害な二次応力が発生しないこと
- ②水密ゴムの追従可能範囲にたわみが収まること
- ③地震動等により有害な振動が発生しないこと
- ④操作不良を生じない程度にたわみが収まること

### 3-2-2 余裕厚

1. 水門扉および放流管に使用する主要部材の板厚には、耐久性を考慮して余裕厚を見込む。
2. 余裕厚は、腐食厚と摩耗厚の合計とする。

### 3-2-3 最小板厚

製作，輸送および据付時の変形を防止するため，主要部材は必要な板厚を確保する。

### 3-2-4 細長比

構造系の剛性を確保するため，扉体に使用する部材の細長比は，適切なものとする。

### 3-2-5 圧縮部材

1. 圧縮部材の，局部座屈を考慮した許容応力度は，表3.2.5-1, 2, 3 に示す値とする。

表3.2.5-1 両縁支持板の局部座屈に対する許容応力度

鋼種	局部座屈に対する許容応力度(N/mm <sup>2</sup> )	
SS400 SM400 SMA400	120 $190,000 \left( \frac{t \cdot f}{b} \right)^2$	$\frac{b}{39.8f} \leq t$ $\frac{b}{80f} \leq t < \frac{b}{39.8f}$
SM490	160 $190,000 \left( \frac{t \cdot f}{b} \right)^2$	$\frac{b}{39.8f} \leq t$ $\frac{b}{80f} \leq t < \frac{b}{39.8f}$
SMA490	180 $190,000 \left( \frac{t \cdot f}{b} \right)^2$	$\frac{b}{39.8f} \leq t$ $\frac{b}{80f} \leq t < \frac{b}{39.8f}$

表3.2.5-1 両縁支持板の局部座屈に対する許容応力度

鋼種	局部座屈に対する許容応力度(N/mm <sup>2</sup> )	
SS400 SM400 SMA400	120 $120 - 2.1 \left( \frac{b}{t \cdot f \cdot n} - 28 \right)$ $190,000 \left( \frac{t \cdot f \cdot n}{b} \right)^2$	$\frac{b}{28f \cdot n} \leq t$ $\frac{b}{56f \cdot n} \leq t < \frac{b}{28f \cdot n}$ $\frac{b}{80f \cdot n} \leq t < \frac{b}{56f \cdot n}$
SM490	160 $160 - 3.2 \left( \frac{b}{t \cdot f \cdot n} - 24 \right)$ $190,000 \left( \frac{t \cdot f \cdot n}{b} \right)^2$	$\frac{b}{24f \cdot n} \leq t$ $\frac{b}{48f \cdot n} \leq t < \frac{b}{24f \cdot n}$ $\frac{b}{80f \cdot n} \leq t < \frac{b}{48f \cdot n}$
SMA490	180 $180 - 3.7 \left( \frac{b}{t \cdot f \cdot n} - 22 \right)$ $190,000 \left( \frac{t \cdot f \cdot n}{b} \right)^2$	$\frac{b}{22f \cdot n} \leq t$ $\frac{b}{46f \cdot n} \leq t < \frac{b}{22f \cdot n}$ $\frac{b}{80f \cdot n} \leq t < \frac{b}{46f \cdot n}$

2. 圧縮応力を受ける両縁支持板，補剛板，および自由突出板の板厚は，座屈に対して安全なものとする。
3. 補剛板の補剛材は，必要な剛性を持ったものとする。

### 3-2-6 引張部材

1. 引張部材は，有効断面積を考慮して，応力度の照査を行う。
2. 有効断面積は，接合部の構造，部材の配置および偏心による曲げモーメントを考慮して計算する。
3. 引張部材は，使用する断面の図心と骨組線との偏心が小さくなるように配置する。

### 3-2-7 軸方向力と曲げモーメントを受ける部材

軸方向力と曲げモーメントを同時に受ける部材は，応力度の照査と安定の照査を行う。

- (1) 構造用鋼材の部材に作用する軸方向力が引張の場合は，式 (3.2.7-1)，式 (3.2.7-2) および式 (3.2.7-3) により照査を行うものとする。

$$\sigma_c + \sigma_{bty} + \sigma_{btz} \leq \sigma_{ta} \quad \dots \dots \dots (3.2.7-1)$$

$$-\frac{\sigma_t}{\sigma_{ta}} + \frac{\sigma_{bcy}}{\sigma_{bagy}} + \frac{\sigma_{bcz}}{\sigma_{bao}} \leq 1 \quad \dots \dots \dots (3.2.7-2)$$

$$-\sigma_t + \sigma_{bcy} + \sigma_{bcz} \leq \sigma_{cal} \quad \dots \dots \dots (3.2.7-3)$$

- (2) 構造用鋼材の部材に作用する軸方向力が圧縮の場合は，式 (3.2.7-4)，式 (3.2.7-5) により照査を行うものとする。

$$\frac{\sigma_c}{\sigma_{caz}} + \frac{\sigma_{bcy}}{\sigma_{bagy} \cdot \alpha_y} + \frac{\sigma_{bcz}}{\sigma_{bao} \cdot \alpha_z} \leq 1 \quad \dots \dots \dots (3.2.7-4)$$

$$\sigma_c + \frac{\sigma_{bcy}}{\alpha_y} + \frac{\sigma_{bcz}}{\alpha_z} \leq \sigma_{cal} \quad \dots \dots \dots (3.2.7-5)$$

$\alpha_y, \alpha_z$  : それぞれ強軸および弱軸まわりの付加曲げモーメントの影響を考慮するための係数。

ただし，有限変位理論によって断面力を算出する場合には 1 とする。

$$\alpha_y = 1 - \frac{\sigma_c}{0.8 \sigma_{ey}} \quad \dots \dots \dots (3.2.7-6)$$

$$\alpha_z = 1 - \frac{\sigma_c}{0.8 \sigma_{ez}} \quad \dots \dots \dots (3.2.7-7)$$



$$\sigma_c = \frac{R}{A_q} \leq \sigma_c \cdots \cdots \cdots (3.2.8-1)$$

ここに、 $\sigma_c$  : 圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

R : 主桁の支点反力 (N)

$A_q$  : 補剛材の有効総断面積 (mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{ca}$  : 許容圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

### 第3節 扉体・戸当り・固定部の設計

#### 3-3-1 扉体

1. 扉体は、使用目的に応じ、円滑な開閉操作が行えるとともに、有害な振動が生じないこと。
2. 扉体は、受圧部、架構部、支承部および水密部等で構成し、予想される荷重に対して必要な強度、剛性および水密性を有する構造とする。
3. 受圧部は、スキンプレートとスキンプレートの補剛材としての補助桁により構成する。なお、スキンプレートは厚板一枚構造としても良い。
4. 架構部は、受圧部からの荷重を支承部へ確実に伝達する。
5. 扉体の強度設計は、構造に応じた解析により、その計算応力度を許容応力度以下とする。
6. 扉体は、点検・整備も考慮した構造・材質とし、必要に応じて点検・整備のための設備を付設する。

#### 3-3-2 スキンプレート

1. スキンプレートの配置は、そのゲートの設置目的、機能、扉体の構造、形状、水理特性および保守管理等を考慮して決定する。
2. スキンプレートからの漏水があってはならない。
3. スキンプレートの強度は、作用水圧荷重および扉体の構造、形状、力学的挙動に応じた解析を行い、安全性を照査する。
4. スキンプレートがフランジを有さない桁で矩形のパネルに区切られており、4辺固定板の構造系とみなせる場合、または曲率半径のきわめて大きな曲面で矩形パネルとして平面とみなせる場合の鋼製スキンプレートの応力度は式 (3.3.2-1) による。

$$\sigma = \frac{1}{100} \cdot k \cdot a^2 \cdot \frac{p}{t^2} \cdots \cdots \cdots (3.3.2-1)$$

ここに、 $\sigma$  : 応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$k$  : 辺長比 (b/a) による係数 (表3.3.2-1または図3.3.2-2)

$a$  : 短辺 (mm)

$b$  : 長辺 (mm)

$p$  : 水圧 (N/mm<sup>2</sup>)

$t$  : 板厚 (mm)

式(3.3.2-1)を適用して算出される応力の向きと発生位置は図3.3.2-1のとおりである。

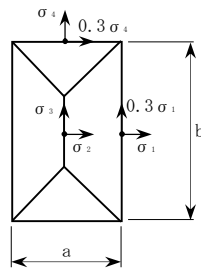


図 3.3.2-1 スキンプレートの応力分布

表 3.3.2-1  $k$  の値

b/a	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma_3$	$\sigma_4$
1.00	30.9	13.7	13.7	30.9
1.25	40.3	18.8	13.5	33.9
1.50	45.5	22.1	12.2	34.3
1.75	48.4	23.9	10.8	34.3
2.00	49.9	24.7	9.5	34.3
2.50	50.0	25.0	8.0	34.3
3.00	50.0	25.0	7.5	34.3
$\infty$	50.0	25.0	7.5	34.3

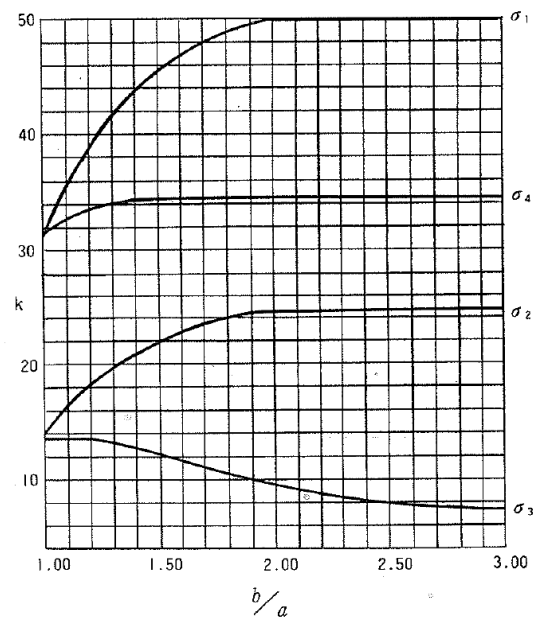


図 3.3.2-2  $k$  の値

### 3-3-3 支承部

1. 支承部は、扉体等に作用する荷重を安全に戸当りまたは固定部へ伝達することのできる強度および剛性を有するものとする。
2. 支承部は、扉体を円滑に操作でき、点検・整備の容易な形式・構造とする。

### 3-3-4 水密部

1. 水密部は、流水および流下物による損傷を受けにくく、かつ有害な振動やキャビテーションを起こさない構造とし、交換および調整を容易に行える構造とする。

2. 水密材は、水密が保持できる適切な形状を有し、要求される耐久性を有するものとする。

### 3-3-5 戸当りおよび固定部

1. 戸当りおよび固定部は、扉体支承部からの荷重を安全に本体に伝達することのできる寸法、強度および剛性を有するものとする。
2. 戸当りおよび固定部の形状は、水門扉の形式に適合したものとし、水密上および開閉操作上必要な寸法および精度を有するものとする。
3. 戸当りおよび固定部は、据付時の施工性、扉体の点検・整備を考慮した構造寸法とする。

### 3-3-6 潤滑

1. 扉体支承部、戸当りおよび固定部の回転・摺動部分には、潤滑を行う。
2. 潤滑方法は、設備の目的、使用条件および潤滑管理を考慮して、適切なものを選定する。

## 第4節 放流管の設計

### 3-4-1 構成

放流管は、流入部および導流部を有する管路本体、ゲートやバルブの直下流に設けられる整流板および整流管、これらに付随する空気管、充水装置で構成する。

### 3-4-2 水理

放流管は所定の流量を安定した流況で放流することが可能であるとともに、キャビテーションや渦流の発生を防止できる規模および形状とする。

### 3-4-3 構造強度

1. 放流管は、予想される荷重に対して必要な強度を有するものとする。
2. 放流管(整流管、整流板および内張管を除く)を堤体コンクリートに埋設する場合には、放流管の構造は内水圧による荷重が堤体へ悪影響を及ぼさないものとする。
3. 放流管の強度設計は、構造に応じた解析により、その計算応力度を許容応力度以下とする。



## 第5節 接合部の設計

### 3-5-1 接合一般

接合部は、伝達する荷重の種類と接合部の構造に合った確実な接合方法で設計する。

### 3-5-2 接合の種類

接合の種類は、部材間の荷重伝達が円滑でかつ必要な安全を有する方法を採用する。

## 第4章 付属施設的设计

### 4-0-1 対象

本章で対象とする「付属施設」とは、鋼材等を主要構成部材とする設備で、スクリーン、取水塔、操作橋、開閉装置室、手摺、階段、防護柵、流木止設備、係船設備、ダム管理用昇降設備、ガントリークレーンをいう。

### 4-0-2 設計荷重

各付属施設の設計荷重は、次のとおりとする。

(1) スクリーン

内外水位差，地震時動水圧，地震時慣性力，氷荷重，自重

(2) 取水塔

内外水位差，地震時動水圧，地震時慣性力，自重，開閉荷重，風荷重，雪荷重，氷荷重，温度荷重，氷圧，操作橋からの荷重

(3) 操作橋

車道橋・・・自重，自動車荷重，衝撃，群集荷重，風荷重，温度荷重，地震時慣性力，雪荷重，施工時荷重

人道橋・・・自重，群集荷重，風荷重，温度荷重，地震時慣性力，雪荷重，施工時荷重

(4) 開閉装置室

自重，積載荷重，風荷重，雪荷重，地震時慣性力

(5) 手摺，階段，防護柵

自重，群集荷重，水平荷重，鉛直荷重，風荷重，地震時慣性力，雪荷重

(6) 流木止設備

自重，流水抵抗，波圧，風荷重，氷荷重

(7) 係船設備

自重，積載荷重，雪荷重，風荷重，地震時慣性力，波圧

(8) エレベータ（ダム管理用昇降設備）

自重，積載荷重，地震時慣性力，非常ブレーキ力

(9) インクライン・モノレール（ダム管理用昇降設備）

自重，積載荷重，雪荷重，風荷重，横荷重，地震時慣性力，非常ブレーキ力

(10) ガントリクレーン

自重，開閉荷重，雪荷重，風荷重，横荷重，地震時慣性力，積載荷重，衝突荷重

#### 4-0-3 使用材料

付属施設に使用する主要な鋼材等は，3-1-7 による。

#### 4-0-4 設計一般

1. 付属施設の許容応力度，安全率，最小板厚，余裕厚，鋼構造部の剛性・細長比，たわみ度，プレートガーダの制限寸法等は，第3章 構造設計の各項による。
2. 付属施設の使用目的，設置環境が水門扉等と異なるため，第3章の各項によることが適当でないものについては，各種基準等に準拠して設計を行う。

## 第5章 開閉装置の設計

### 5-0-1 対象

本章で対象とする開閉装置は，水門扉の構成部分として，水門扉の開閉を行う装置をいう。

### 5-0-2 開閉装置設計の基本

1. 開閉装置は，扉体を確実に開閉操作できるものとする。
  2. 開閉装置は，信頼性，安全性，機能保全を考慮して，次の条件に基づき計画する。
    - (1) 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など，必要な信頼性を有するシステムにするとともに，操作が容易なものとする。
    - (2) 開閉装置は，長期にわたり機能を発揮するよう点検・整備が容易で，更新が合理的に行える構造とする。
  3. 開閉装置は，水門扉の保護機能，開度計および機側操作盤とシステムとして協調し，開閉機構の機能が適切に発揮されるようにする。
1. 開閉装置は，水門扉の設置目的に応じて，必要とされる時に，想定される荷重条件の下で，要求される速度で，要求される移動量だけ扉体を確実に開閉させることができるものとする。
  2. 水門扉は，多目的ダムの放流設備から，小規模な水門・樋門まで広範囲に使用される。開閉装置は，

個々の設備ごとに信頼性、安全性、機能保全を考慮し、計画された装置とする。

(1) ダムの洪水吐きに設置される水門扉の開閉装置は洪水時に確実に放流制御を行い、堰は洪水時の流量を確実に流下させ、水門・樋門は洪水時に確実に締切ることが要求される。したがって、河川流域やダム本体の安全確保のためには、扉体を確実に開閉できる信頼性を有するものとする。

開閉装置の構成機器類は、外力や経年劣化により機能低下を伴う。このため、河川流域やダム本体の安全確保のために重要な設備の場合、万一の機能低下に備えて機器類の二重化を図り、扉体を確実に開閉できるだけの信頼性を有するものとする。

また、操作員の人為的ミスにより誤操作や操作不能となることのないように、操作が容易なものとする。

(2) 開閉装置の構成機器類は、外力や経年劣化による機能低下に対し、次の対策を考慮するものとする。

- ① 外力や外部環境から保護し、機能低下を防止する。
- ② 経年劣化で機能不全となる前に点検を行い、次の点検まで機能が確保できないと予想される場合には整備や部品交換を行うことができるものとする。
- ③ 点検・整備が容易な構造とする。

(3) 水門扉の開閉により、操作員や点検・整備員の安全を損なわないとともに、水門扉の機能を損なわないための安全性を確保したものとする。

(4) 水門扉には、点検・整備時に扉体を休止させるために、必要に応じて扉体休止装置を設置する。

3. 水門扉の目的に応じた操作要求と水門扉の保護機能および開度計からの情報をインプットとして機側操作盤で処理され、そのアウトプットである開閉用動力の入断により、開閉装置が駆動される。したがって、これらの装置は1つのシステムとして協調し、開閉機構の機能が発揮されるものとする。

### 5-0-3 開閉装置の形式

本基準で対象とする開閉装置の形式は、次のとおりである。

(1) 機械式

- ① ワイヤロープウインチ式
- ② スピンドル式
- ③ ラック式
- ④ チェーン式

## (2) 油圧式

- ① 油圧シリンダ式
- ② 油圧シリンダワイヤロープ式
- ③ 油圧モータワイヤロープ式
- ④ 油圧モータラック式

なお、ここでは水門扉の代表的な開閉装置形式を示すものであり、使用できる開閉装置形式を制限するものではない。

## 5-0-4 開閉荷重

水門扉の扉体の開閉荷重として考慮する荷重は、次のとおりとする。

- ① 扉体の自重(バラスト及び付属部品の重量を含む)
- ② 支承, 水密ゴムおよび堆泥による摩擦力
- ③ 浮力
- ④ 越流水による上・下向力
- ⑤ 下端放流水による上・下向力
- ⑥ その他の荷重

## 5-0-5 操作水位

水門扉の扉体の開閉荷重を求める場合の操作水位は、操作上考えられる組合せを考慮して定める。

## 5-0-6 使用材料

1. 開閉装置に使用する鋼材等は、要求される物理的および化学的性質を有するものとする。
2. 開閉装置の主要部材は、原則として表5.0.6-1の「規格番号」に示す鋼材等またはこれと同等以上の特性を有する鋼材等を使用する。

表5.0.6-1 開閉装置の使用材料

No.	名 称	規格番号	No.	名 称	規格番号
1	一般構造用圧延鋼材	JIS G 3101(SS)	12	ワイヤロープ	JIS G 3525
2	溶接構造用圧延鋼材	JIS G 3106(SM)	13	機械構造用炭素鋼鋼材	JIS G 4051(S-C)
3	炭素鋼鋳鋼品	JIS G 5101(SC)	14	ニッケルクロム鋼鋼材	JIS G 4102(SNC)
4	熱間圧延ステンレス鋼板 および鋼帯	JIS G 4304(SUS)	15	クロムモリブデン鋼鋼材	JIS G 4105(SCM)
			16	ステンレス鋼棒	JIS G 4303(SUS)
5	一般構造用炭素鋼管	JIS G 3444(STK)	17	溶接構造用鋳鋼品	JIS G 5102(SCW)
6	圧力配管用炭素鋼鋼管	JIS G 3454(STPG)	18	構造用高張力炭素鋼 および低合金鋼鋳鋼品	JIS G 5111 (SCMn, SCMnCr)
7	炭素鋼鍛鋼品	JIS G 3201(SF)			
8	ボイラおよび圧力容器用 炭素鋼およびモリブデン 鋼鋼板	JIS G 3103(SB-M)	19	ステンレス鋼鋳鋼品	JIS G 5121(SCS)
			20	ねずみ鋳鉄品	JIS G 5501(FC)
9	みがき棒鋼	JIS G 3123(SGD-D)	21	球状黒鉛鋳鉄品	JIS G 5502(FCD)
10	高圧配管用炭素鋼鋼管	JIS G 3455(STS)	22	銅および銅合金鋳物	JIS H 5120(CAC)
11	配管用ステンレス鋼管	JIS G 3459(SUS-TP)	23	機械構造用炭素鋼鋼管	JIS G 3445(STKM)

### 5-0-7 開閉装置用材料の安全率

1. 開閉装置に用いられる鋼材等の安全率は、作用する応力の状態・材料の種類・品質の不均一・加工精度・使用箇所・耐腐食性の程度等を考慮して鋼材等の引張強さに対し、表5.0.7-1 に示す値以上とする。

表5.0.7-1 開閉装置用材料の安全率

使用材料名	安 全 率		
	引 張	圧 縮	せん断
一般構造用圧延鋼材	5	5	8.7
溶接構造用圧延鋼材	5	5	8.7
機械構造用圧延鋼材	5	5	8.7
ステンレス鋼棒	5	5	8.7
炭素鋼鍛鋼品	5	5	8.7
炭素鋼鋳鋼品	5	5	8.7
球状黒鉛鋳鉄品	7	2.5	12
ワイヤロープ	8	—	—
板リンクチェーン	6.5	—	—

2. 機械式開閉装置の場合、使用する動力(電動機または内燃機関)の定格トルクから算出した応力度が使用材料の引張強さに対して表5.0.7-1 に掲げる値以上の安全率を有しなければならない。  
ただし、予備動力として使用する場合は、安全率を表5.0.7-1 に掲げる値の1/1.5 とする。また、使用する動力の最大トルクから算出した応力度が使用材料の降伏点(または耐力)の90%を超えてはならない。
3. 油圧式開閉装置の場合、リリース弁の設定圧力から算出した応力度が使用材料の引張強さに対して表5.0.7-1 に掲げる値以上の安全率を有しなければならない。
4. ワイヤロープについては、開閉荷重から算出したワイヤロープ張力がワイヤロープの切断荷重に対し表5.0.7-1 に掲げる値以上の安全率を有しなければならない。その他考慮すべき事項として、機械式開閉装置の場合は、使用する動力の最大トルクから算出したワイヤロープ張力は、ワイヤロープの降伏点荷重の90%を超えてはならない。また、油圧式開閉装置の場合はリリース弁の設定圧力から算出したワイヤロープ張力が降伏点荷重の90%を超えてはならない。

#### 5-0-8 開閉荷重の組合せ

1. 水門扉の開閉荷重の組合せは、5-0-4 に示す開閉荷重のうち、水門扉の設置目的、設置環境および水門扉形式を考慮して決定する。
2. 締切時に確実に全閉できるよう、締切力の余裕は全抵抗の25%以上とする。

#### 5-0-9 開閉装置の安全対策

開閉装置には、操作員および点検・整備員の安全を確保するための対策を講ずる。

#### 5-0-10 機械式開閉装置構成要素

1. 機械式開閉装置は、動力部、制動部、減速部、動力伝達部、扉体駆動部等で構成する。
2. 機械式開閉装置の各構成要素は、次の機能を有しなければならない。
  - (1) 動力部  
開閉用動力の発生源として、扉体の開閉に必要なトルクおよび耐久性を有する。
  - (2) 制動部  
動力伝達軸を拘束することによって、扉体の自重降下を防止し、扉体を所定の開度で保持する。
  - (3) 減速部

歯車機構によって電動機が発生するトルクを扉体の開閉に必要なトルクに増幅する。

(4) 動力伝達部

動力部の発生トルクを減速部、減速部の発生トルクを扉体駆動部に確実に伝達する。

(5) 扉体駆動部

ワイヤロープの巻き取りやラックの昇降により、扉体の開閉を確実にを行い、また、必要な耐久性を有する。

(6) 潤滑

開閉装置の摺動部および回転部には、適切な潤滑を行う。

### 5-0-11 機械効率および摩擦係数

1. 機械効率および摩擦係数は、開閉装置の運転時に想定される最大の仕事量の損失を考慮する。
2. 機械効率および摩擦係数は、使用状態に近い環境状況で実施した試験等で得られた正確なデータに基づき決定する。

### 5-0-12 油圧式開閉装置構成要素

1. 油圧式開閉装置は、油圧ユニット、油圧配管、油圧シリンダまたは油圧モータ、油圧作動油等で構成する。
2. 油圧式開閉装置の各構成要素は、次の機能を有しなければならない。
  - (1) 油圧ユニット  
開閉用動力の発生装置として、必要な発生圧力および容量を有し、点検・整備が容易なものとする。
  - (2) 油圧配管  
作用圧力に対して必要な強度を有し、施工が容易で、作用圧力に対して漏れがなく、点検・整備が容易な配置とする。
  - (3) 油圧シリンダおよび油圧モータ  
油漏れが少なく、作動が確実で、必要な耐久性を有し、点検・整備が容易な構造とする。また、油圧シリンダは必要な開閉力とストロークを有し、油圧モータは必要なトルクを有する。
  - (4) 油圧作動油  
使用機器・使用環境・使用条件に適した性状・粘度とする。



### 5-0-13 開閉装置フレームおよび開閉装置架台

1. 開閉装置には、扉体の開閉に必要な各機器を適切に配置するため開閉装置フレームを設けるものとし、開閉装置フレームは開閉荷重、開閉装置自重等に対して必要な強度と剛性を有する構造であるとともに、基礎となるコンクリート構造物または開閉装置架台に安全・確実に荷重を伝達する構造とする。
2. 開閉装置架台は、開閉装置を支持するために必要に応じて設置するものとし、予想される荷重に対して、強度と剛性を有し、開閉装置の発生する開閉力を基礎となるコンクリート構造物に安全に伝達する。

## 第6章 電気・制御設備の設計

### 6-0-1 対象

本章で対象とする電気・制御設備は、ダム・堰・水門等に設置される水門扉に直接関与する電気設備ならびに操作制御設備をいう。

1. 本基準の対象設備範囲は、原則として水門扉の操作、制御に直接かかわるものとするが、動力源としての受変電設備、予備発電設備のほか遠方操作設備ならびに計測設備の一部を含むものとする。  
特に管理用制御処理設備との連携は、受渡し条件等を明確にして、計画する。
2. 本基準で対象とする電気・制御設備は、水門扉等に直接関与する電気・制御設備に関して体系化し、これらの部門の基準化を行い設備の高度化、多様化が進みつつある電気・制御設備の計画、設計において、考え方の統一化を図ることによって、設備機器の品質の改善、安全性の向上、操作性の合理化を図ることができるものでなければならない。

### 6-0-2 適用法令および基準等

電気設備および操作制御設備の計画、設計に際しては、関係法令を遵守し、この基準に定めるもののほか、関係規格、基準等に準拠する。

### 6-0-3 基本計画

1. 電気設備および操作制御設備の計画にあたっては、管理設備全体を把握し、施設の目的や規模にあった適切なものとする。
2. 電気・制御設備は、設備の目的や重要度に応じて装置、機器や通信回線等の二重化を図るなど、

必要な信頼性を有するシステムにするとともに操作が容易なものとする。

3. システム計画にあたっては、確実な操作制御の確保、将来における機能の追加変更、機器および装置の更新ならびに総合的な保守管理対策を考慮して行う。

1. 本基準は、小規模な樋門から河口堰などの大規模な堰、あるいは放流設備等の数の少ない小規模なダムから数の多い大規模なダムに至る広範囲な施設に設置される電気設備および操作制御設備が対象になる。そのため、施設やシステムの規模、管理形態を十分に把握し、これに見合った適切な設備計画を行う必要がある。

特に、現場主体の管理や中央集中管理、統合管理あるいは平時の管理などの形態の相違により、操作方式、制御方式、監視方式および情報処理方式は、全体システムとして検討するものとする。

2. ダムや堰の管理に必要な電源設備は、水門扉以外の情報処理機器、庁舎用諸設備等の管理設備も負荷設備として大きな要素を占めており、これらを含めた設備全体を考慮して計画するものとする。
3. システムとは、その構成要素が有機的な相互関係を持ちながら一定の目的を果たす仕組みであり、人間もそのシステムの重要な構成要素として考慮する。

水門扉の配置と操作盤の配置の整合等に留意し、マンマシン・インタフェースを十分に考慮するとともに操作員に対する安全対策にも配慮を行ったものでなければならない。

また、水門扉等の操作制御は、極力単純であることが望ましいが、監視制御の中央集中化、信頼性確保のための二重化および保守管理対策を考慮したシステム計画を立てる必要がある。

4. 全体システムにおける信号の受渡し条件については、関連設備相互間で十分な検討および調整を行う。

#### 6-0-4 設置場所および環境条件

1. 設備機器の設置場所の選定および機器の配置計画にあたっては、周囲環境条件、保守の容易さを考慮する。
2. 受変電設備、予備発電設備は、原則として屋内設置とする。

1. ダム・堰・水門等の施設は、水辺、水上の施設であり、電気・制御設備機器の設置される環境条件としては好ましい場所でないことが多い。したがって、その機器の設置場所、配置計画は、これらの周囲条件を考慮に入れ計画する。

特に、海水等の遡上域に設置する堰、水門等の設備機器については、使用材料等の塩害対策を考慮する。

また、外部からの障害として、地震、津波、雷、温度、湿度、小動物や部外者の侵入が考えられる

ので、必要に応じて対策をとる。津波対策としては、設備の耐水化や適切な設置場所の検討を行う。

2. 設置場所の周囲条件については、周囲温度の最高最低、相対湿度、積雪、標高等を考慮する。特に、電気・制御設備には高度の電子機器が使用されており、保証される温度条件にも限度があり、また極度に湿気を嫌うため、絶縁不良や接触不良に対する対策を行う必要がある。

積雪寒冷地域においては、降積雪等に対する配慮が必要である。また、標高による気圧差は、エンジン出力等に影響が出てくるため、これらの条件を明確にしておかなければならない。

3. 受変電設備、予備発電設備、遠方操作設備など、管理所に設置する設備については、専用の電気室、操作室等に設置することが望ましい。また、電気室や操作室等は、浸水により機能停止を引起こすことのないよう十分に配慮する。

なお、受変電設備、予備発電設備をやむを得ず屋外に設置する場合、設置場所、機種を選定、外形構造等を考慮して計画する。

#### 6-0-5 雷対策

電気・制御設備には、雷のサージ性異常電圧による被害を防止するため、適切な雷対策を行う。

#### 6-0-6 地震対策

電気・制御設備は、地震動による被害を防ぐとともに、地震後にもその設備の機能を維持できるような対策を行う。

#### 6-0-7 設備保全

設備機器の信頼性を確保するために、設備の保全を考慮した計画、設計、製作、据付を行うとともに、運用開始後は適切な保全を行う。

## 第7章 施 工

### 7-0-1 対 象

本章で対象とする「施工」とは、製作、輸送、据付をいう。

### 第1節 製 作

#### 7-1-1 製作一般

水門扉、放流管および付属施設は、設備の目的、設計条件、使用条件等を考慮し、設計で要求される機能が発揮できるよう製作する。

#### 7-1-2 加 工

材料の切断、曲げ、溶接・組立、ひずみ取り等の製缶加工および機械加工は、設備に要求される機能が発揮できるように材料に適した方法を採用する。

#### 7-1-3 仮組立

施工上の制約により工場で一体に製作できない鋼構造物で、部材相互の取合い、寸法、形状等が水密性、開閉機能等に影響する設備は、必要に応じて仮組立を行う。

#### 7-1-4 接 合

1. ダム・堰・水門等に用いられる鋼構造物の接合は、施工場所、構造、部材の機能等を考慮のうえ、施工条件を決定する。
2. 部材の接合等にあたっては、定められた手法、手順に従って施工する。

#### 7-1-5 保 管

据付前の部材および製品は、損傷、紛失および発錆による設備の機能低下や工事の進捗に支障のないように保管する。

## 第2節 輸送・据付

### 7-2-1 輸送・据付一般

1. 水門扉，放流管，電気・制御設備および付属施設の輸送・据付は，現場状況に応じた方法とする。
2. 輸送は，変形および破損が生じない取扱いを行う。
3. 据付は，設備が設計上要求される機能を発揮できるように行う。

### 7-2-2 輸 送

輸送は，安全な運搬経路と方法により，据付の工程にとって最適な時期に行う。

### 7-2-3 コンクリート施工

1. 水門扉の戸当り，固定部および埋設構造物の周辺コンクリートの打込みは，設備を確実に固定し，作用する荷重を安全に基礎へ伝達するために行う。
2. 水圧が作用するコンクリートは，作用する水圧に対し，水密性が保持できるよう施工する。

### 7-2-4 据付の時期

水門扉，放流管等の構造物の据付は，気象条件により製品の品質や据付の安全性が影響されない時期に行うか，適切な方法で品質や安全に支障のない施工状態を確保する。

### 7-2-5 据 付

1. 水門扉，放流管，電気・制御設備および付属施設は，土木構造物および他の鋼構造物との関連寸法を確認し，定められた機能を満足するように据付ける。
2. 水門扉の戸当り，固定部および放流管は，コンクリートの打込みに対し，変形・ずれの無いよう固定する。
3. 電気・制御設備の配線は，安全性の確保と対象設備が機能を発揮できるよう布設条件・環境を考慮して据付ける。

## 第3節 防食

### 7-3-1 防食一般

1. 本節で規定する防食方法は、ダム・堰・水門等の施設の機能を長期間にわたって維持するためのものである。
2. 本節は耐久性に優れた新材料や新技術の導入を妨げるものではない。

### 7-3-2 防食設計

1. 防食方法は、ダム・堰・水門等の設置目的、使用環境、規模、保守管理体制、景観等を考慮して被覆による防食、耐食性材料および、これらと塗装および電気防食との複合防食から最適な方法を選定する。
2. 新しい防食方法・材料は、その防食性能を確認して使用する。

### 7-3-3 防食施工

防食施工は、適用する防食方法の防食性能を確実に発揮させるために、施工対象、施工時期、施工場所および施工環境条件等を十分に検討し、的確な方法で行う。

### 7-3-4 防食記録

1. 施設の保守管理に役立てるために、防食方法・材料に関する防食記録を表示する。
2. 防食記録は防食方法・材料および防食施工に関する情報を記録する。
3. 防食記録は、適切に保管する。

## 第8章 検査

### 8-0-1 一般

検査は、設備に要求される目的、機能ならびにこれらの品質を確認するために行う。

### 8-0-2 検査の基本

1. 検査は、材料、部品・機器から全体システムまでの各段階における品質管理と保証のために行う。
2. 検査の判定基準は、技術的根拠のある客観的なものとする。

### 8-0-3 工場検査

1. 工場検査では、製作前、製作途中、製作完了後の各段階において、設備に要求される出来形、外観、溶接、防食等について適切な品質が確保されていることを確認する。
2. 工場検査は、必要に応じて次の項目を行う。
  - ① 材料検査
  - ② 原寸検査
  - ③ 溶接検査
  - ④ 防食検査
  - ⑤ 機器・部品検査(寸法、外観、機能検査)
  - ⑥ 仮組立検査(寸法、外観、機能検査)

### 8-0-4 据付検査

1. 据付検査では、据付前、据付途中、据付完了後の各段階において、設備に要求される出来形、設置位置、外観、防食等について適切な品質が確保されていることを確認する。
2. 据付検査は、次の項目について実施する。
  - ① 組立検査
  - ② 外観・寸法検査
  - ③ 接合部検査
  - ④ 防食検査

### 8-0-5 設備総合検査

1. 設備総合検査では、設備の完成後に設備が要求どおりの機能を発揮し、確実な操作が可能で、安全性を有していることを確認する。
2. 設備総合検査では、次の項目について確認する。
  - ① 水密性能
  - ② 常時の作動機能
  - ③ 故障時の作動機能
  - ④ 当該設備特有の機能(他設備との連携操作機能等)

### 8-0-6 総合検査

1. 総合検査は、ダム・堰・水門等の施設の完成後に設計条件にて水門扉，放流管，付属設備，電気・制御設備を総合的に作動させ，施設として要求されている機能と安全性を満足していることを確認する。
2. 総合検査は，必要に応じて次の試験を行う。
  - ① 取水・制水・放流試験
  - ② 水密試験
  - ③ 操作・制御試験
  - ④ 動力切替試験(商用と予備電源の切替等)

### 8-0-7 検査記録

1. 検査記録は，設備の機能・品質を保証するものとして検査の結果を適切な様式で記録する。
2. 検査記録は，設備の将来の機能，品質の低下が現れた時の指標となるように適切に保存，管理をする。

## 第9章 保守管理

### 9-0-1 一般

本章で対象とする「保守管理」とは，ダム・堰・水門等に設置される取水・制水・放流設備およびそれらの関連設備等の適切な運用と操作の信頼性および安全の確保に必要とする，日常ならびに操作時における設備の状況把握のための巡視・点検，設備の機能を保全させるための整備，およびこれらの保守管理記録をいう。

### 9-0-2 保守管理の基本方針

ダム・堰・水門に設置する取水・制水・放流設備を良好な状態に維持し，正常な機能を確保するため，適切かつ効率的・効果的な保守管理を行わなければならない。

### 9-0-3 保守管理計画

1. 操作規則ならびに関連する諸法規および基準（以下「法令等の規定」という。）に基づき点検・整備要領を定めるとともに，保守管理の実行計画を定める。



2. 保守管理の実行計画は効率的・効果的な保守管理を行うために、機器毎の標準的な取替・更新年数、点検および診断の結果ならびに整備・更新の評価結果に、経済性、信頼性等を考慮して決定する。

#### 9-0-4 点検・整備の方法

点検・整備は、対象設備の目的・機能、特性、ならびに想定される設備・機器の耐用年数を考慮し合理的な方法で行う。また、一連のシステムとしての機能を確認するため、管理運転を実施する。

#### 9-0-5 機能および安全の確保

1. 点検・整備の必要から、設備・機器を操作する場合には、ダム・堰・水門等の本体ならびに貯水池、周辺湖岸・上下流河川等の状況、当該設備・機器の状態、関連設備・機器への影響、事象の変化等を考慮して行う。
2. 点検・整備は、設備を使用(荷重)状態で行うことが避けられないので、作業の安全対策に配慮する。  
特に、扉体を吊下げた状態で行う開閉装置等の点検・整備、ならびに分解あるいは動力の切り換え操作時には、確実な自重降下防止対策をとる。
3. 点検・整備時に使用するクレーン類その他の機械・機器および作業用足場等の仮設機材、ならびに施工法の選定にあたっては、安全と作業性を確保する。

#### 9-0-6 巡視・点検

1. 巡視・点検の種類は、「巡視」および「点検」とする。点検は「定期点検」「運転時点検」「臨時点検」「総合点検」ならびに「精密調査」とする。  
ダム・堰・水門等に設置される取水・制水・放流設備およびそれらの関連設備等の状況把握のため、当該設備の目的・機能・設置環境に対応した巡視（見回り点検）を行う。
2. ダム・堰・水門等に設置される取水・制水・放流設備およびそれらの関連設備等の状態を把握するとともに臨機に対処するため、当該設備の目的・機能・設置環境に対応した方法で、設備・機器の状態監視を行う。  
特に設備・機器の運転・操作に際しては、計器・表示灯の変化等に注目して障害発生等の予知を行うなど、異常発生の有無の把握に努める。
3. ダム・堰・水門等に設置される取水・制水・放流設備およびそれらの関連設備等の状況把握、な

らびに機能保全を図るため、当該設備の目的・機能・設置環境に対応した方法で定期点検を実施する。

定期点検は「月点検」および「年点検」とする。

4. ダム・堰・水門等に設置される取水・制水・放流設備およびそれらの関連設備等の開閉操作の機能および安全の確認のため、当該設備の目的・機能・設置環境に対応した方法で、運転時点検を行う。
5. 異常気象・地震・その他の異常事象が発生した場合には、速やかに当該設備の目的・機能・設置環境に対応した臨時点検を実施する。
6. ダム・堰・水門等に設置される取水・制水・放流設備およびそれらの関連設備等の状況把握、ならびに長期的保守管理計画の資料を得るため、当該設備の目的・機能・設置環境に対応した総合点検を実施する。
7. 点検の結果、異常あるいは変化が認められ、当該設備・機器の機能に影響・障害を及ぼすと懸念される場合には、精密調査を行う。

#### 9-0-7 整備・更新

1. ダム・堰・水門等に設置される取水・制水・放流設備およびそれらの関連設備等について、操作の信頼性の確保ならびに機能の維持を図るため、定期整備および保全整備を行う。
2. ダム・堰・水門等に設置される取水・制水・放流設備およびそれらの関連設備等において、設備、装置、機器の機能等が低下し、信頼性、安全性が維持できなくなった場合や陳腐化したと判断された場合に、更新を行う。

#### 9-0-8 保守管理記録

1. ダム・堰・水門等の建設事業の責任者は、当該施設の供用開始までに、流水管理ならびに保守管理に必要とする、各設備・機器の設計・製作および施工に関する記録・資料等を整理して、完成図書および管理用図書等を作成し、これを確実に当該施設の管理責任者に引継ぐ。
2. 計画的かつ効率的な保守管理を実施するため、設備台帳と保守管理台帳からなる管理用図書を作成し、保存、管理する。
3. 設備台帳はゲート設備の諸元等の主要仕様を記載したものとし、保守管理台帳はゲート設備において実施した点検・整備・更新の履歴、事故・故障及びその措置の履歴を記載したものとする。

4. 設備・機器の運転・操作中に、異常あるいは特殊な事象・現象が発生した場合は、それらを適切に保守管理台帳に記録するとともに、事後における変化等と対比できるよう保存・管理する。
5. 設備・機器の点検・整備などを行った時は、これを適切に保守管理台帳に記録し、設備・機器の状況変化や経過等が把握できるよう保存・管理する。また、将来におけるより効果的な保守管理の実現のため、点検・診断等において計測した記録は傾向管理に活用するために、系統的に収集・保存、管理する。
6. 設備・機器の改造・更新あるいは操作方式の変更等を行った時は、その理由および内容等について記録するとともに、関係設備・機器の完成図書・管理用図書の修正・更新を行うなど、流水管理および保守管理に支障がないようにする。
7. 管理用図書は、当該施設の目的・規模、施設全体の管理計画、当該設備・機器の更新計画等と整合を図るとともに、記録の内容・保守管理への影響度等を勘案のうえ適切な期間これを保存し、当該設備・機器の経時変化の把握ならびに長期的な保守管理計画の資料として活用する。
8. 法令等の規定に保存期間の規定があるものについては、当該規定に基づく期間以上、かつ保守管理に必要とする期間、これを保存する。