

# 第1章 河川構造物の設計

## 第9節 水門

### 目次

第9節	水門	1
9.1	総説	1
9.1.1	適用範囲	1
9.1.2	用語の定義	1
9.2	機能	1
9.3	設計の基本	1
9.4	基本的な構造	2
9.4.1	水門の断面幅及び径間長の設定	2
9.4.2	ゲート開閉時の高さの設定	2
9.4.3	門柱の天端高	3
9.4.4	材質と構造	3
9.4.5	水門周辺の堤防	4
9.5	安全性能の照査等	4
9.5.1	設計の対象とする状況と作用	4
9.5.2	安全性能の照査	5
9.5.3	許容応力度	6
9.6	各部位の設計等	6
9.6.1	本体	6
9.6.2	胸壁	8
9.6.3	翼壁	8
9.6.4	水叩き	9
9.6.5	遮水工	9
9.6.6	基礎	9
9.6.7	護床工	10
9.6.8	護岸	10
9.6.9	高水敷保護工	10
9.6.10	付属施設	10
9.6.11	既存施設の自動化・遠隔化	11

## 第9節 水門

### 9.1 総説

#### 9.1.1 適用範囲

##### <標準>

本節は、水門を新設或いは改築する場合の設計に適用する。

#### 9.1.2 用語の定義

##### <標準>

次の各号に掲げる用語の定義は、それぞれ以下に示す。

- 一. 径間長：隣り合う堰柱の中心間距離
- 二. カーテンウォール：ゲートと一体となって堤防の機能を発揮する止水壁
- 三. 水門周辺の堤防：水門の周辺の堤防で、水門本体との取り付けに伴う開削や杭基礎等の施工の影響を受ける範囲

### 9.2 機能

##### <必須>

水門は、ゲートを全閉することにより、堤防機能を有するよう設計するとともに、ゲート全閉時以外において、当該施設の設置目的に応じて、取水機能、排水機能、舟を支障なく通行させる機能を有するよう設計するものとする。

### 9.3 設計の基本

##### <必須>

設計に当たっては、以下の事項を反映するものとする。

- 1) 水門は、計画高水位（高潮区間にあつては、計画高潮位）以下の水位の流水の作用に対して安全な構造となるよう設計するものとする。また、高規格堤防設置区間及び当該区間に係る背水区間における水門にあつては、前述の規定によるほか、高規格堤防設計水位以下の水位の流水の作用に対して耐えることができる構造となるよう設計するものとする。
- 2) 水門は、計画高水位以下の水位の洪水の流下を妨げることなく、周辺の河岸及び河川管理施設の構造に著しい支障を及ぼさず、並びに水門に接続する河床及び高水敷等の洗掘の防止について適切に配慮された構造となるよう設計するものとする。
- 3) 水門は、水門周辺との空洞化をできるだけ小さく留める構造となるよう設計するものとする。
- 4) 水門は、常用電源が喪失した場合においても必要最小限な開閉操作をできるように設計するものとする。

##### <標準>

- 1) 設計に当たっては、水門に求められる機能を満足するように水門の位置、構造形式を設定するとともに、設計の対象とする状況と作用に応じた安全性能を設定し、照査によりこれを満足することを確認する。
- 2) 環境及び景観との調和、構造物の耐久性、維持管理の容易性、施工性、事業実施による地域への影響、経済性及び公衆の利用等を総合的に考慮することを基本とする。
- 3) 水門は、水門に求められる機能を満足するために、土砂が堆積しにくい構造となるよう設計するとともに、維持管理上、堆積土砂等の排除に支障のない構造となるよう設計するものとする。

## 9. 4 基本的な構造

### 9. 4. 1 水門の断面幅及び径間長の設定

#### (1) 水門の断面幅

##### <必須>

水門の断面幅は、計画高水流量（取水の用に供する水門にあつては計画取水量、舟の通行の用に供する水門にあつては計画高水流量及び通行すべき舟の規模）を計画高水位以下で流下させること、維持管理を勘案して設定するものとする。なお、河川（「準用河川」を含む）以外の水路が河川に合流する箇所において当該水路を横断して設ける水門について準用するものとする。

##### <標準>

水門の断面幅は、次により設定することを基本とする。

- 1) 水門のうち流水を流下させるためのゲート及び門柱以外の部分は、流下断面（計画横断形が定められている場合には、当該計画横断形に係わる流下断面を含む）内に設けてはならない。ただし、山間狭窄部であることその他河川の状況、地形の状況等により治水上の支障がないと認められるとき、及び河床の状況により流下断面内に設けることがやむを得ないと認められる場合において、治水上の機能の確保のため適切と認められる措置を講ずるときはこの限りでない。
- 2) 取水を目的とする水門の断面幅は、取水計画上問題とならない範囲において、対象水位時の計画取水量を確保できるように定める。

#### (2) 水門の径間長

##### <必須>

水門の径間長は、水門が横断する河川又は水路を洪水時に流下する流木等流下物による閉塞を防止するため、構造令第 49 条及び第 37 条から第 39 条、施行規則第 23 条、施行規則第 17 条及び第 19 条に基づき適切な値を設定し、これを有するものとする。

### 9. 4. 2 ゲート開閉時の高さの設定

#### (1) ゲートの天端高

##### <必須>

水門のゲートの閉鎖時における上端の高さ又は水門のカーテンウォールの上端の高さは、水門に接続する堤防（現状又は計画堤防高のいずれか高い方の堤防）の高さを下回らないものとするものとする。

ただし、高潮区間において水門の背後地の状況その他の特別の事情により治水上支障がないと認められるときは、水門の構造、波高等を考慮して、計画高潮位以上の適切な高さとすることができる。

#### (2) 引上げ完了時のゲート下端高

##### <必須>

引上げ完了時のゲート下端高は、構造令及び施行規則に基づき定めるものとする。

- 1) 水門の引上げ式ゲートの最大引上げ時における下端の高さ及び水門のカーテンウォールの下端の高さは、水門が横断する河川又は水路の計画高水位に余裕高を加えた高さ以上で、高潮区間においては計画高潮位を下回らず、その他の区間においては当該地点における河川の両岸の堤防（現状又は計画堤防高のいずれか高い方の堤防）の表法肩を結ぶ

線の高さを下回らないものとするものとする。ただし、治水上の支障がないと認められるときは、次に掲げる高さのうちいずれか高い方の高さ以上とすることができるものとする。

- 一 当該河川に背水が生じないとした場合に定めるべき計画高水位に、計画高水流量に応じ、構造令 第 20 条第 1 項の表の下欄に掲げる値を加えた高さ
  - 二 計画高水位（高潮区間にあつては、計画高潮位）
- 2) 地盤沈下のおそれがある地域に設ける水門の引上げ式ゲートの最大引上げ時における下端の高さ及び水門のカーテンウォールの下端の高さは、前項の規定によるほか、予測される地盤沈下及び河川の状況を勘案して必要と認められる高さを下回らないものとする。

### 9. 4. 3 門柱の天端高

#### <標準>

門柱は、流水の阻害にならないように計画高水位（高潮区間にあつては、計画高潮位）が計画堤防法面に交わる点よりも天端側に設けることを基本とする。

門柱の天端高は、ゲートの全開時のゲート上端部にゲートの管理に必要な高さを加えた高さを確保し、管理橋の桁下高が計画堤防高以上となるよう設計することを基本とする。

### 9. 4. 4 材質と構造

#### (1) 使用材料

#### <標準>

設置目的に応じて要求される強度、施工性、耐久性、環境適合性等の性能を満足するための品質を有し、その性状が明らかにされている材料を使用することを基本とする。

#### (2) 主な構造

#### <必須>

床版、堰柱、門柱、胸壁、ゲートの操作台、カーテンウォールは、鉄筋コンクリート構造又はこれに準ずる構造とする。床版、堰柱、門柱、胸壁、翼壁、水叩き、遮水工は、部材の安全性と継手部の水密性の確保によって、全体として必要な水密性を有する構造となるよう設計するものとする。

ゲートは、鋼構造又はこれに準ずる構造とし、ゲートは確実に開閉し、かつ、必要な水密性を有する構造となるよう設計するものとする。

ゲートの開閉装置は、ゲートの開閉を確実に行うことができる構造となるよう設計するものとする。

大規模な水門のゲートについては、ダムゲートに関する規定（構造令第 10 条第 1 項から第 3 項、第 11 条及び第 12 条）を準用するものとする。

#### (3) 設計用定数

#### <標準>

設計に用いる各種定数は、適切な安全性が確保できるよう、使用する材料の力学特性を考慮し、必要に応じて調査・試験を実施したうえで、設定することを基本とする。

## ① ヤング率

### <標準>

設計に用いるヤング率は、使用する材料の特性や品質を考慮したうえで適切に設定することを基本とする。

## ② 地盤に係る定数

### <標準>

ボーリング調査、サウンディング調査、現位置試験、室内土質試験を組合せた地盤調査（既往調査含む）や周辺の工事履歴、試験施工等に基づき総合的に判断し、施工条件等も十分に考慮したうえで、地盤に係る定数を設定することを基本とする。

## （４） 鉄筋コンクリート部材の最小寸法

### <標準>

鉄筋コンクリートの部材の最小寸法は、耐久性、強度を有するために必要なかぶり及び施工性に配慮し設定することを基本とする。

## 9. 4. 5 水門周辺の堤防

### <必須>

水門周辺の堤防が一連区間と比較して相対的に弱点とならないように設計するものとする。

### <標準>

水門周辺の堤防に用いる土質材料は、堤防に適したものを選定し、十分に締固めを行うものとする。また、水門周辺の堤防の断面形状は、水門本体による止むを得ない切り込みを除き、隣接する堤防の大きさ（堤防高、天端幅、堤体幅）及び計画堤防の大きさを上回る大ききとすることを基本とする。

必要に応じて「第2節 堤防」に準じて堤防の安全性照査を行い、一連区間と比較して相対的に安全性が低下しないよう必要に応じて強化対策を行う。

## 9. 5 安全性能の照査等

### 9. 5. 1 設計の対象とする状況と作用

#### <標準>

安全性能の照査に当たっては、設計の対象とする状況と作用を次の表のように設定し、これを踏まえて照査事項を設定することを基本とする。常時、洪水時及び地震時については全ての水門において設定し、これに加えて、高潮区間の水門の場合には高潮時、湖岸堤に設ける水門の場合には風浪時について設定することを基本とする。

取水や舟の通行等治水以外の設置目的を有する場合には当該設置目的に応じた常時の作用を適切に設定することを基本とする。

水門の状況	作用
常時	自重（死荷重）、活荷重、土圧、水圧、泥圧、揚圧力、風荷重、温度変化の影響、コンクリートのクリープ及び乾燥収縮の影響、負の周辺摩擦の影響、雪荷重、プレストレス力等
洪水時	自重（死荷重）、活荷重、土圧、泥圧、水圧*、揚圧力、風荷重、温度変化の影響、コンクリートのクリープ及び乾燥収縮の影響、負の周辺摩擦

	力の影響、雪荷重、プレストレス力等 ※計画高水位、高潮区間にあつては計画高潮位
高潮時	高潮位における波浪による波圧
風浪時	風浪による波圧
地震時	自重（死荷重）、地震動、活荷重、水圧、揚圧力、温度変化の影響、負の周辺摩擦力の影響、地震の影響※、雪荷重、プレストレス力等 ※地震時土圧、地震時動水圧、液状化の影響
その他	津波による波圧 副振動、セイシュによる影響 施工時荷重 流木の衝突 舟の衝突

高規格堤防設置区間及び当該区間の背水区間の水門の照査に当たっては、計画高水位での静水圧を高規格堤防設計水位での静水圧に置き換えて行うことを基本とする。

## 9. 5. 2 安全性能の照査

### <標準>

水門は、「9. 5. 1 設計の対象とする状況と作用」に対し、以下の事項について安全性能を設定して照査することを基本とする。

- 1) 常時の安全性能
- 2) 洪水時の安全性能
- 3) 耐震性能
- 4) 風浪等に対する安全性能

安全性能の照査に当たっては、これまでの経験及び実績から妥当とみなせる方法又は論理的に妥当性を有する方法等、適切な知見に基づく手法を用いることを基本とする。

### (1) 常時の安全性能

#### <標準>

水門の自重や水門周辺の堤防からの土圧等の作用や圧密沈下量等の諸条件を設定し、発生する応力度、変位や支持力等を評価し、許容値を満足することを照査の基本とする。

新規築堤や引堤のように、水門とともに水門周辺の堤防を新たに築造する場合には、水門周辺の堤防に関しても地盤の複雑さに応じて、「設計編 第1章 河川構造物の設計 第2節 堤防 2.7 安全性能の照査等」の記載に従って安全性能の照査を行うことを基本とする。

### (2) 洪水時の安全性能

#### <標準>

洪水時の安全性能は、ゲートへの水圧、床版への揚圧力、本体・ゲート・付属施設（操作室・管理橋等）の自重、土圧が作用する状態で、以下の項目について照査することを基本とする。

- 1) 各部位の安全性  
水門本体、翼壁及び水叩きが転倒、滑動、基礎地盤支持力に対して所定の安全性を確保する。
- 2) 発生応力  
水門及びゲート部材に発生する応力が「9. 5. 3 許容応力度」以下となることを確認する。

### 3) 耐浸透性

水門と堤体との接触面における浸透に対して、所定の安全性を確保する。

### 4) ゲート閉鎖の確実性及び水密性

ゲート閉鎖の確実性（床版及び戸溝に土砂が堆積しない、確実な閉操作が可能なこと）、水密性を確保する。

## (3) 耐震性能

### <標準>

耐震性能の照査に当たっては、レベル 1 地震動に対して地震によって水門としての健全性を損なわないことを照査し、レベル 2 地震動に対して水門としての機能を保持する、或いは水門としての機能の回復が速やかに行い得ることを照査の基本とする。

## (4) 風浪等に対する安全性

### <標準>

風浪等に対する本体の安全性能の照査は、本体が受ける水圧及び波圧の作用に対して安全性を評価し、許容値を満足することを照査の基本とする。風浪等に対する水門周辺の堤防の安全性能の照査は、「設計編 第 1 章 河川構造物の設計 第 2 節 堤防 2.7 安全性能の照査等」を満足することを基本とする。

## 9. 5. 3 許容応力度

### <標準>

許容応力度等は、使用する材料の基準強度や力学特性を考慮して、適切な安全性が確保できるように設定することを基本とする。

## 9. 6 各部位の設計等

### 9. 6. 1 本体

#### (1) ゲート

#### ① ゲートの構造

### <必須>

ゲートは、確実な開閉が行えると同時に必要な水密性を有する構造とし、設計荷重に対して安全な構造となるよう設計するものとする。

### <標準>

ゲートは洪水時、高潮時及び風浪等が作用した場合において、全閉することによって堤防の代わりとなり得るように水門の下流側に設けることを基本とする。

ゲート形式及び規模、カーテンウォールの構造は、本体の形式・規模及び戸当り等、他の設備との配置を考慮して、設計条件を満足するように決定することを基本とする。

ゲートの基本寸法は、制約条件を考慮して、「9.4 基本的な構造」に準じて決定することを基本とする。

戸当りの形状はゲートの形式に適合したものとし、扉体支承部からの荷重を安全にコンクリート構造物に伝達することができるように寸法、強度及び剛性を有するものを基本とする。

## ② 開閉装置

### < 必 須 >

開閉装置は、ゲートの確実な開閉操作を行うとともに必要な水密性を有する構造とし、設計荷重に対して安全な構造となるよう設計するものとする。

### < 標 準 >

開閉装置は、ゲートの開閉を確実にを行うために設置し、ゲート形式に応じて適切な箇所に設けることを基本とする。

開閉装置形式の選定に当たっては、設備の設置目的、用途、ゲートの種類、開閉荷重の大きさ、方向及び押下げ力の要否、揚程、開閉装置の設置位置、配置及び設置環境を考慮の上、選定することを基本とする。

開閉装置は、電動機によるものとし、全てのゲートに開閉用予備動力を備えることを基本とする。

ゲートの操作のための設備は、機側操作を基本とする。なお、必要に応じて自動化、遠方操作化や遠隔操作化を検討することとする。

## (2) 床版

### < 必 須 >

床版は、ゲートと必要な水密性を有する構造とし、設計荷重に対して安全な構造となるよう設計するものとする。

### < 標 準 >

床版は、ゲートとの水密性を確保し、水叩きの機能を果たすために設置し、堰柱間に設けることを基本とする。

床版は、本体の形式に応じてゲートや堰柱等の荷重を支持できる構造となるよう設計することを基本とする。

底部戸当り面は、床版と同一平面とすることを基本とする。

## (3) 堰柱

### < 必 須 >

堰柱は、門柱及び一部の床版と一体構造で、ゲートと必要な水密性を有する構造とし、設計荷重に対して安全な構造となるよう設計するものとする。

### < 標 準 >

堰柱は、ゲートとの水密性を確保し、上部荷重及び水圧を安全に床版に伝えるために設置し、流下断面や径間長を考慮して適切な配置で設計することを基本とする。

堰柱は、上部荷重及び水圧等の作用を安全に床版に伝える構造として設計することを基本とする。

堰柱の天端高については、ゲートの全閉時の天端高、管理橋等の条件を考慮して決定し、堰柱の幅及び長さは、管理橋の幅員、ゲート戸当り寸法、開閉装置の寸法、力学的安定計算等から決定することを基本とする。

ゲート前面の堰柱には、必要に応じて角落しを設けるための戸溝を設けることを基本とする。



#### (4) 門柱

##### <必須>

門柱は、堰柱、操作台と一体構造とし、設計荷重に対して安全な構造となるよう設計するものとする。

##### <標準>

門柱は、ゲート形式が引き上げ式ゲートの場合に設置し、堰柱及び管理橋の配置に合わせて設けることを基本とする。

門柱の高さは、「9.4.3 門柱の天端高」に従って設定することを基本とする。

門柱は、堰柱及び操作台と一体構造とし、上部荷重を安全に堰柱に伝える構造として設計することを基本とする。

門柱の断面は、戸当り金物を十分な余裕をもって取り付けられるように設計することを基本とする。また、門柱部の戸当りは、ゲートが取りはずせるように設計することを基本とする。

#### (5) ゲートの操作台

##### <必須>

操作台は、門柱と一体の構造とし、設計荷重に対して安全な構造となるよう設計するものとする。

##### <標準>

操作台は、ゲート操作の開閉装置、操作盤等の機器を設けるため、門柱の上に設けることを基本とする。

ゲート操作台は、操作性、維持管理に配慮した形状寸法を基本とする。

ゲート操作台には、操作室を設けることを基本とする。

### 9.6.2 胸壁

##### <必須>

胸壁は、堰柱と一体の構造で必要な水密性を有する構造とし、設計荷重に対して安全な構造となるよう設計するものとする。

##### <標準>

胸壁は、堤防内の土粒子の移動及び吸出しを防止するとともに、翼壁の破損等による堤防の崩壊を一時的に防止できる構造とするため、水門の上下流に設けることを基本とする。

胸壁は、土圧等に対して自立できるよう設計することを基本とする。

胸壁の天端は、計画堤防断面内とすることを基本とする。

胸壁の横方向の長さは、胸壁の高さの半分以上の長さで、必要な長さを確保することを基本とする。

### 9.6.3 翼壁

##### <必須>

翼壁は、必要な水密性及び屈とう性を有する構造とし、設計荷重に対して安全な構造となるよう設計するものとする。

#### <標準>

翼壁は、水門の上下流に対して堤防や堤脚を保護するため、水門の上下流に設けることを基本とする。

翼壁は、堰柱及び胸壁と分離した構造となることを基本とする。

翼壁の天端高は、計画堤防断面又は現況断面のいずれか大きい方に合わせることを基本とする。また、端部は、堤防に平行に、取付水路の護岸の範囲又は翼壁端部の壁高に1m程度を加えた値以上嵌入することを基本とする。

### 9.6.4 水叩き

#### <必須>

水叩きは、必要な水密性及び屈とう性を有する構造とし、設計荷重に対して安全な構造となるよう設計するものとする。

#### <標準>

水叩きは、本体前面の洗掘を防ぎ、翼壁の安定性を保つために、水門上下流の翼壁の河床に設けることを基本とする。

水叩きの先端は、流水による洗掘及び遮水工との接続に配慮した構造であることを基本とする。

水叩きは、翼壁と同一の長さとすることを基本とする。

### 9.6.5 遮水工

#### <必須>

遮水工は、必要な水密性及び屈とう性を有する構造とし、設計荷重に対して安全な構造となるよう設計するものとする。

#### <標準>

遮水工は、水門下部の土砂流動と洗掘による土砂の吸出しを防止するため、適切な位置に設けることを基本とする。

遮水工の構造、遮水工の深さ、水平方向の長さは、堤防断面形状、水頭差、浸透経路長、過去の事例などを総合的に検討のうえで決定することを基本とする。

### 9.6.6 基礎

#### <必須>

基礎は、上部荷重等によって不同沈下を起こさないよう、良質な地盤に安全に荷重を伝達する構造となるよう設計するものとする。また、水平荷重に対して安定する構造となるよう設計するものとする。

#### <標準>

基礎は、水門と翼壁の間に不同沈下が発生し堤防の弱点とならないようにするため、床版及び翼壁の下に同一の基礎で設けることを基本とする。

基礎の形式及び構造は、良質な地盤に安全に荷重を伝達できるよう適切に選定することを基本とする。

### 9. 6. 7 護床工

#### <必 須>

護床工は、必要な屈とう性を有する構造とし、設計荷重に対して安全な構造となるよう設計するものとする。

#### <標 準>

護床工は、水叩き上下流での洗掘を防ぐため、翼壁の前面に設けることを基本とする。  
護床工は、屈とう性を有する構造とし、水叩き上下流での洗掘を防ぐことができる長さ及び構造となるよう設計することを基本とする。

### 9. 6. 8 護岸

#### <必 須>

護岸は、流水の変化に伴う河岸又は堤防の洗掘を防止するために設けるものとし、設計荷重に対して安全な構造となるよう設計するものとする。

#### <標 準>

護岸は、流水等の作用により、堤防又は河岸を保護するため、適切な範囲に設けることを基本とする。  
護岸の形式及び構造は、設置箇所の河道特性及び水門周辺の堤防環境を考慮し、適切に設定することを基本とする。

### 9. 6. 9 高水敷保護工

#### <必 須>

高水敷保護工は、高水敷の洗掘を防止する構造とし、設計荷重に対して安全な構造となるよう設計するものとする。

#### <標 準>

高水敷保護工は、流水等の作用による高水敷の洗掘を防止するため、高水護岸前面に設けることを基本とする。  
高水敷保護工の構造は、河川の生態系の保全等の河川環境の保全に配慮した構造を基本とする。  
高水敷保護工は、「9.6.8 護岸」で示す護岸の範囲において設けることを基本とする。

### 9. 6. 10 付属施設

#### (1) 管理橋

#### <必 須>

管理橋は、水門の管理を目的として設置し、設計荷重に対して安全な構造となるよう設計するものとする。

#### <標 準>

管理橋は、水門の操作及び堤防の管理用通路として利用するため、堰柱上に設置し堤防天端を接続するよう設けることを基本とする。  
管理橋の桁下高は、計画高水位に余裕高を加えた堤防高さ（計画堤防の高さが現状の堤防の高さより低く、かつ、治水上の支障がないと認められるときは現状の堤防の高さ）以上と

することを基本とする。管理用通路としての効用を兼ねる管理橋の設計自動車荷重は、水門に接続する管理用通路の設計自動車荷重を考慮して 20t 以上の適切な値を設定することを基本とする。ただし、管理橋の幅員が 3m 未満の場合や兼用道路にならない場合はこの限りでない。水門に接続する堤防が兼用道路の場合で、設計自動車荷重を道路構造令（昭和 45 年政令第 320 号）第 35 条第 2 項に規定する 25t としている場合には、設計自動車荷重を 25 t とすることを標準とする。また、河川管理上必要と認められる場合には、設計自動車荷重を 25 t としてもよい。

管理橋の幅員は、水門に接続する管理用通路の幅員を考慮した適切な値とすることを基本とする。

## （２） その他付属施設

### <標準>

水門には、維持管理及び操作のため、必要に応じて付属施設を設けることを基本とする。

## 9. 6. 11 既存施設の自動化・遠隔化

### <標準>

既存の水門のゲートの操作のための設備については、必要に応じて自動化、遠方操作化や遠隔操作化を検討することを基本とする。