

土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計「頭首工」（現行）

農村振興局

農林水産省

基 準 書 目 次

<基準(事務次官通知)>	<基準の運用(農村振興局長通知)>
1 基準の位置付け	1 運用の位置付け 4
2 頭首工の定義	2 頭首工の定義 6
3 設計の基本	3 設計の基本 8
4 関係法令の遵守	4- 1 関係法令の遵守 10
	4- 2 関連する計画との整合 12
5 設計の手順	5 設計の手順 14
6 調査	6- 1 調査項目 16
	6- 2 河川の状況調査 16
	6- 3 治水、利水に関する調査 16
	6- 4 地形調査 18
	6- 5 地質調査 18
	6- 6 環境調査 18
	6- 7 工事施工条件に関する調査 18
	6- 8 管理に関する調査 20
7 基本設計	7- 1 基本設計の項目 22
	7- 2 設計取水量 22
	7- 3 設計取水水位 22
	7- 4 設計洪水量 24
	7- 5 設計洪水水位 28
	7- 6 頭首工の位置 30
	7- 7 取入れ方式 32
	7- 8 頭首工を構成する各施設の配置 32
	7- 9 取水堰の堰頂標高 34
	7- 10 取水堰の敷高等 34
	7- 11 可動部の径間長 36
8 細部設計	8 細部設計 38
9 取入口	9- 1 取入口の構造 40
	9- 2 取入口の設計 40

10 取水堰	10- 1 取水堰の形態 42
	10- 2 取水堰の形式 42
	10- 3 固定堰の基本断面形 42
	10- 4 固定堰に作用する荷重 42
	10- 5 固定堰の安定計算 44
	10- 6 固定堰の基本断面の修正 44
	10- 7 固定堰のエプロン 46
	10- 8 可動堰の種類と機能 46
	10- 9 洪水吐の設計 46
	10- 10 土砂吐の設計 46
	10- 11 可動堰の構成 46
	10- 12 堰柱の構造 46
	10- 13 堰柱の天端標高 48
	10- 14 堰柱の厚さ 50
	10- 15 堰柱の長さ 50
	10- 16 堰柱の断面形状 50
	10- 17 堰柱に作用する荷重 50
	10- 18 堰柱の安定計算 50
	10- 19 ゲートの設計 52
	10- 20 可動堰の床版及びエプロン 54
	10- 21 止水壁及び阻壁の構造 54
	10- 22 止水壁の設計 54
	10- 23 阻壁の設計 54
	10- 24 護床工の構造 54
	10- 25 護床工の設計 56
11 附帯施設	11- 1 附帯施設の種類 58
	11- 2 基礎工の構造 58
	11- 3 基礎工の設計 58
	11- 4 魚道の設計 60
	11- 5 沈砂池 60
	11- 6 護岸及び高水敷保護工 60
12 管理施設	12- 1 操作設備 62
	12- 2 管理橋 62
	12- 3 その他の管理施設 64

基準（事務次官通知）	基準の運用（農林振興局長通知）
<p>1 基準の位置付け この基準は、国営土地改良事業の実施に当たり、頭首工の設計を行う際に、遵守しなければならない基本的な事項を定めるものである。</p>	<p>1 運用の位置付け この基準の運用（以下「運用」という。）は、国営土地改良事業の実施に当たり、土地改良事業計画設計基準・設計「頭首工」（以下「基準」という。）を適用する際の運用について定めるものである。 頭首工の設計は、基準に定められた基本的な事項を遵守し、個々の設計及び施工の際には、その目的、位置、規模、自然的、社会的諸条件及び施工条件等の実情に即し、かつ、環境との調和に配慮しつつ、この運用に沿って適切に行わなければならない。</p>

基準及び運用の解説
<p>基準1及び運用1では、この基準及び運用の適用対象となる事業及び行為を規定するとともに、基準及び運用の性格を明らかにしている。</p> <p>この基準は、国営土地改良事業の工事の設計及び施工の基準に関する訓令（最終改正昭和 52 年農林省訓令第 19 号）に基づいて位置付けられるものであり、適用範囲は、国営土地改良事業による工事の実施設計である。したがって、国営土地改良事業以外の事業における工事（補助事業等）や、工事の実施設計以外の行為（調査計画等）については、この基準及び運用の適用を受けるものではないが、この場合においても、それぞれの事業主体やその行為を行う者が、独自の判断のもとに、この基準及び運用を準用することができる。</p> <p>この基準及び運用では、頭首工の設計を行う際の基本的事項とその運用方法を定めている。したがって、頭首工の設計を行う上で必要となる事項のうち、この基準及び運用で定めていない事項については、現地の個別の諸条件を反映して、関連する技術書等を参考にしながら、施設予定管理者等の意向を踏まえた確かな判断により決定することが求められる。</p> <p>【関連技術書等について】 技術書には、各種の関連技術を掲載しているので参照されたい。 以降、この欄において、それぞれの「基準」、「基準の運用」及び「基準及び運用の解説」に規定する事項に関連する技術書や参考資料を列挙するので参照されたい。</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
<p>2 頭首工の定義 この基準でいう頭首工は、河川から必要な農業用水を用水路に引き入れる目的で設置する施設の総称で、取入口、取水堰、附帯施設及び管理施設から構成される。</p>	<p>2 頭首工の定義 基準 2の河川には、湖沼を含むが貯水池は含まない。また、取水堰には、流水の貯留を目的として設置されるものは含まない。 なお、取水堰を設けない自然取入れ方式の取入口についても、この基準及び運用を適用する。</p>

基準及び運用の解説
<p>基準 2 及び運用 2では、この基準及び運用で取り扱う頭首工の定義を示すことにより、この基準及び運用の適用が及ぶ範囲を明らかにしている。</p> <p>その第一は、頭首工の設置目的が農業用水の取水であることである。河川に設置される構造物で、例えその外見が頭首工と同類のものであっても、農業用水以外の水利用目的で設置されるものや、治水を主目的とするものについては、この基準及び運用で定める以外の要素を考慮する必要があるため、この基準及び運用の適用範囲外である。</p> <p>第二は、貯水機能を持つ頭首工については、取水の形態、水理的な現象及び構造物としての重要度がこの基準及び運用で取り扱う頭首工と異なるので、この基準及び運用の規定以外に、別途の検討が必要になることを明確にしている。</p> <p>第三は、頭首工を構成する要素についてであるが、ここに掲げる四つの構成要素（①取入口、②取水堰、③附帯施設、④管理施設）の細目については、以降の各節においてそれぞれ詳述される。また、特殊な例として②の取水堰を有しないタイプのもの（自然取入れ方式）についても、頭首工に属し、この基準及び運用の適用を受けることを明確にしている。</p> <p>この基準及び運用では、頭首工の構成を次のように分類している。</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD HS[頭首工] --- TI[取入口] HS --- TW[取水堰] HS --- FS[附帯施設] HS --- MS[管理施設] TW --- FW[固定堰] TW --- MW["可動堰 (洪水吐、土砂吐)"] TW --- SW["止水壁及び阻壁"] TW --- HB[護床工] FW --- WB[堰体] FW --- AP1[エプロン] MW --- WP[堰柱] MW --- BP[床版] MW --- AP2[エプロン] MW --- G[ゲート] FS --- FC["基礎工、魚道、沈砂池、護岸、高水敷保護工、他"] MS --- ME["操作設備、管理橋、他"] </pre> </div> <p>なお、基礎工については、本体施設（例えば取水堰）と一体的に設けられ、構成上は本体施設の一部と見なされるが、設計技術上は独立しているため、上記の分類及び基準の運用においては便宜上、附帯施設の一部として取り扱うこととした。</p> <p>【関連技術書等】 技術書「第2章 頭首工の施設構成・構造諸元」</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
<p>3 設計の基本</p> <p>設計は、頭首工が必要な機能と安全性を有し、かつ、管理や施工に関する条件を勘案して、経済的な施設となるように行うとともに、頭首工周辺の環境との調和に配慮しつつ行わなければならない。</p>	<p>3 設計の基本</p> <p>基準 3 に示す頭首工に必要な機能と安全性とは、取水時に農業用水として適切な用水の確保を行うことができ、洪水時には、河川の治水に著しい支障を与えず、流水を安全に流下させることができるとともに、構造物が流水等の外力の作用に対して安全かつ所要の耐久性を有することである。</p> <p>また、施設の設計に当たっては、頭首工の建設と管理とともに経済的に行われ、かつ、環境との調和に配慮しつつ、総合的な検討を行わなければならない。</p>

基準及び運用の解説
<p>基準 3 及び運用 3 では頭首工設計の基本的な姿勢について、明らかにしている。</p> <p>頭首工に限らず、公共事業で建設する土木構造物設計の基本は、所定の機能と安全性を確保した上で、できるだけ経済的な施設とすることであり、運用 3 では、頭首工における機能と安全性の一般的な意味を示すとともに、設計に際しては、施工に関する条件と、どのような管理・制御システムで行うかを、建設後の管理状況も踏まえて十分把握し、施設建設の費用と建設された施設の運転や維持管理の経済性についても併せて総合的な検討を行う必要があることを明示している。</p> <p>また、本項では、頭首工の設計に当たって、機能性、安全性、経済性の追求のみでなく、頭首工を設置する河川やその周辺の環境との調和にも配慮して行う必要があることを明らかにしている。</p> <p>ここで、「環境との調和に配慮する」としている意味は、当該頭首工の設置が、ミティゲーション 5 原則^(注)に基づき環境に対して著しいマイナスの影響を与えることのないようにすると同時に、条件が整えば、環境の保全や景観整備に積極的に貢献することについても、検討を行う必要があるということである。これらの機能の確保は、設計を行う際に経済性や維持管理性などと相反する部分があるため、地域条件に応じた適切なものとなるように農家を含む地域住民、施設予定管理者及び有識者（以下「地域住民等」という）の意見を踏まえ、地域の合意形成を図りつつ、総合的な検討を行う必要がある。</p> <p>なお、本基準における「環境」は、生態系や景観等を含むものであり、他の設計基準の内容と異なるものではない。</p> <p><small>注）ミティゲーション（mitigation）とは、事業が環境に与える影響を回避や軽減などの処置により緩和する措置を言う。米国家環境政策法（NEPA）に基づき環境諮問委員会が作成した NEPA 施行規則においては、ミティゲーションとして、回避（avoidance）、最小化（minimization）、修正（rectifying）、軽減／除去（reduction／elimination）及び代償（compensation）が示されている。</small></p> <p>【関連技術書等】</p> <p>環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の技術指針（平成 18 年 3 月） 農業農村整備事業における景観配慮の手引き（平成 18 年 5 月）</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
<p>4 関係法令の遵守</p> <p>設計に当たっては、関係する各種の法令を遵守するとともに、関連する他の計画と整合を図らなければならない。</p>	<p>4-1 関係法令の遵守</p> <p>頭首工の設計は、河川法等の関係法令を遵守して行うが、特に頭首工の構造に関する河川管理施設等構造令（昭和51年政令第199号、以下「構造令」という。）との関係については、次の(1)、(2)により取り扱うこととする。</p> <p>(1) 河川法の適用を受ける河川（以下「法河川」という。）に設置する頭首工の構造は、構造令に適合したものでなければならない。</p> <p>(2) 法河川以外の河川（以下「普通河川」という。）に設置する頭首工の構造は、構造令に準拠したものとすることを原則とする。</p>

基準及び運用の解説			
<p>基準 4 では、頭首工を設計する際の関係法令の遵守や、関連する他の計画との調整の必要性について明らかにしている。頭首工の建設に関する主な法律には、次のようなものがある。</p>			
表-1 頭首工の建設に関する主な法律			
分類	根拠法	主な規制事項	制定年度
河川関係	<ul style="list-style-type: none"> 河川法 水産資源保護法 	<ul style="list-style-type: none"> 河川区域内の行為の制限 保護水面の区域内の行為の制限 	昭和39年 昭和26年
環境保全関係	<ul style="list-style-type: none"> 環境基本法 自然環境保全法 自然公園法 文化財保護法 森林法 絶滅のおそれのある野生動物の種の保存に関する法律 環境影響評価法 建設工事に係る資材の再生資源化等に関する法律（建設リサイクル法） 国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法） 自然再生推進法 景観法 	<ul style="list-style-type: none"> 環境保全施策のための規則 自然環境保全地域内の行為の制限 国立公園、国定公園、都道府県立公園内の行為の制限 史跡、名勝、天然記念物、埋蔵文化財包蔵地内の行為の制限 保安林指定区域内の行為の制限 生息地等保護区等に指定された区域での行為の制限 環境の保全についての規制 建設物の分別解体と廃材の再資源化を義務づけ 環境負荷の少ない製品の調達の推進 自然再生に関する施策の推進 景観計画区域内における行為の規制 	平成5年 昭和47年 昭和32年 昭和25年 昭和26年 平成4年 平成9年 平成12年 平成12年 平成14年 平成16年
公害防止関係	<ul style="list-style-type: none"> 大気汚染防止法 水質汚濁防止法 振動規制法 騒音規制法 廃棄物の処理及び清掃に関する法律 	<ul style="list-style-type: none"> 燃料の燃焼に伴い発生する有害物質の規制 河川、湖沼、海等の公共用水域に排出される水に関する規制 特定建設作業及び道路交通振動に関する規制 特定建設作業及び自動車騒音に関する規制 廃棄物の処理に関する規制 	昭和43年 昭和45年 昭和51年 昭和43年 昭和45年
災害防止関係	<ul style="list-style-type: none"> 砂防法 地すべり等防止法 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律 水防法 	<ul style="list-style-type: none"> 砂防指定地内の行為の制限 地すべり防止区域の行為の制限 急傾斜地崩壊による災害防止指定地域内の行為の制限 水防地域内の行為の制限 	明治30年 昭和33年 昭和44年 昭和24年
危険防止関係	<ul style="list-style-type: none"> 火薬類取締法 消防法 	<ul style="list-style-type: none"> 火薬類の取り扱いに関する行為の制限 防火地域内の行為の制限 	昭和25年 昭和23年
労働関係	<ul style="list-style-type: none"> 労働基準法 労働安全衛生法 	<ul style="list-style-type: none"> 労働条件に関する制限 労働災害の防止に関する制限 	昭和22年 昭和47年
その他	<ul style="list-style-type: none"> 建築基準法 電気事業法 道路法 道路交通法 国有財産法 再生資源の利用の促進に関する法律 	<ul style="list-style-type: none"> 建築物に関する制限 電気供給区域内の行為の制限 道路の占有行為の制限 道路運用に関する制限 国有財産の処分の制限 再生資源の利用の促進 	昭和25年 昭和39年 昭和27年 昭和35年 昭和23年 平成3年
<p>運用 4-1 では、特に頭首工の設計と密接に関連する場合が多い構造令の取り扱いについて一定の整理を行っている。すなわち、法河川に設置する頭首工の場合は、構造令の適用を受けることとなるが、普通河川に設置する頭首工の場合には、「構造令に準拠したものとすることを原則とする」というやや緩やかな表現を用いて、必ずしも構造令の適用を無条件で受けるものではないことを示している。</p>			

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
	<p>4-2 関連する計画との整合</p> <p>頭首工の設計に当たって、当該河川に関連する治水計画や利水計画等がある場合には、設置する頭首工がこれらの計画と整合がとれたものとなるよう必要な調整を行わなければならない。</p>

基準及び運用の解説
<p>運用 4-2 は、関係河川の治水・利水計画等との調整について明記している。ここでの「等」の中には、近年は特に検討策定されることが多い河川の生態系など自然環境に関連する各種の計画が含まれ、これらについても注意が必要である。</p> <p>【関連技術書等】</p> <p>土地改良事業のための河川関係工作物設計の手引き 昭和 52 年版（農業土木技術研究会編） 解説・河川管理施設等構造令 平成 11 年版（河川管理施設等構造令研究会編）</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
<p>5 設計の手順</p> <p>設計は、現地の自然的、社会的諸条件をもとにして、骨格となるものから順次細部のものへと、適切かつ合理的な手順で行わなければならない。</p>	<p>5 設計の手順</p> <p>頭首工の設計は、次の手順で行うことを原則とするが、それぞれの段階の作業は相互に連携をとりながら合理的に進めなければならない。</p> <p>(1)現地条件の把握（調査）</p> <p>(2)基本設計（設計取水量・設計取水水位・設計洪水量・設計洪水水位の決定、頭首工の位置・取入れ方式等の基本諸元の決定）</p> <p>(3)細部設計（各部の水理設計・構造設計）</p> <p>また、各段階で採用し得る複数の案が考えられる場合には、適宜、総合的な比較検討を行い、その結果から最適なものを選定しなければならない。</p>

基準及び運用の解説
<p>基準 5 及び運用 5 では、頭首工設計の一般的な手順について規定している。</p> <p>設計の作業は、本項に定めるように、把握した現地条件をもとにして、おおまかな形式、規模の選定から、順次、細部設計へと進めていくわけであるが、ある段階で設計上の条件を満足しないなどの不都合が生じれば、その都度前の段階に検討結果をフィードバックし、後の段階で生じる可能性のある問題をあらかじめ予測しながら試行を繰り返すなど、それぞれの段階の作業を相互に連携させながら進める必要がある。</p> <p>また、自然河川の現象は、種々の要素から成り立っており非常に複雑であるため、問題を理論的に単純化して取り扱うことでは、その目的を達成することができない場合が多い。このようなときには、水理模型実験が有力な手段となるが、今では水理シミュレーションも有効となってきたので、相互の特徴を十分理解した上で連携させる等、効率的な検証を行うことを検討する。</p> <p>【関連技術書等】</p> <p>技術書「第3章 頭首工設計の標準的な手順」</p> <p>技術書「第9章 水理模型実験」</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
<p>6 調査</p> <p>設計の基礎資料とするために必要となる現地の自然的、社会的諸条件に関する事項について、適切な調査を行い、これらを的確に把握しなければならない。</p>	<p>6-1 調査項目</p> <p>頭首工の設計に当たっては、次に挙げる項目の調査を必ず実施しなければならない。</p> <p>(1)河川の状況調査 (2)治水、利水に関する調査 (3)地形調査 (4)地質調査 (5)環境調査 (6)工事施工条件に関する調査 (7)管理に関する調査</p> <p>なお、上記に挙げた以外の項目であっても、設計する頭首工の態様などに応じて、必要な項目があれば、これを適宜追加して行わなければならない。</p> <p>6-2 河川の状況調査</p> <p>河川の流況、河床の状況及び感潮河川における塩分侵入の状況について、次のとおり把握する。</p> <p>(1)河川の流況</p> <p>当該河川の頭首工設置予定地点付近における、a. 流量状況、b. 河川水位と流量との関係、c. 流砂量について適切な方法により把握する。</p> <p>(2)河床の状況</p> <p>当該河川の頭首工設置予定地点付近における、a. ミオ筋の状態、b. 河床の勾配、c. 河床を構成する材料について、適切な方法により把握する。</p> <p>(3)感潮河川における塩分侵入の状況</p> <p>頭首工の設置予定地点付近が感潮河川である場合には、当該地点の河川水への塩分侵入状況について、適切な方法により把握する。</p> <p>6-3 治水、利水に関する調査</p> <p>当該河川において河川管理者が治水上定める計画、構造物の設置状況、頭首工設置予定地点から上下流の排水の流入状況、取水状況及び河川の利用状況について、適切な方法により把握する。</p>

基準及び運用の解説
<p>基準 6 及び運用 6-1 では、頭首工の設計のために必要な調査について明らかにしている。</p> <p>運用 6-1 では、頭首工の設計を行う上で必須の調査項目について規定しているが、ここでは、あくまでも最低限必要な項目を挙げているのであって、現地の状況や設計しようとする頭首工の態様などによっては、これ以外にも適宜必要な調査を行って把握しておかなければならない事項が存在する場合もある。その場合には、適切な調査項目を追加設定して、現地条件のきめ細かな設計への反映に努める必要がある。</p> <p>ここでいう調査項目の追加設定としては、現況施設の機能診断に関する調査等が挙げられる。</p> <p>運用 6-2～6-8 では、調査項目ごとに、それぞれ把握すべき条件の内容を規定しているが、各調査の具体的な調査方法、手順、取りまとめ方法などについては、関連する技術書などを参考にしながら、適切に判断して決定することが必要である。</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
	<p>6-4 地形調査 頭首工設置予定地点付近の地形状況について地形図、航空写真、測量図等を把握し、設計に必要な図面を作成する。</p> <p>6-5 地質調査 頭首工設置予定地点付近における地盤の構成と性質、地盤の支持力、河床堆積物の状況及び地下水の水位と流動状況について、適切な方法により把握する。</p> <p>6-6 環境調査 頭首工造成に伴う周辺住民の生活環境及び自然環境の保全対策について必要な環境調査（振動、騒音、生物、生態系、水質、景観調査等）を行うとともに、地域住民等の意向を把握する。</p> <p>6-7 工事施工条件に関する調査 頭首工の建設工事が合理的に行える設計内容となるように、当該地点の気象、流況、地下水の状況、河床の状況、工事用資機材の入手条件や搬出入条件、工事用動力源、工事に必要な用地の確保条件、工事に伴う補償物件の有無や条件、工事に伴う振動騒音や交通阻害等が周辺住民の生活環境及び生態系等の自然環境に及ぼす影響について、適切な方法により把握する。</p>

基準及び運用の解説
<p>運用 6-6 では、環境調査について把握すべき内容を規定している。 なお、環境影響評価法等の適用を受ける頭首工にあつては、それに従った調査を行う。</p> <p>運用 6-7 では、工事施工条件に関する調査について把握すべき内容を規定している。 生態系等の自然環境に及ぼす影響の一つとしては、基礎掘削、基礎処理、コンクリート打設等により、工事現場から発生する濁水等が挙げられる。</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
	<p>6-8 管理に関する調査</p> <p>建設後の頭首工の管理が適正に行われるように、管理体制、管理方法、取水後の水理形態、水利慣行の状況等について、適切な方法により把握する。</p>

基準及び運用の解説
<p>運用 6-8 では、管理に関する調査について、把握すべき内容を規定している。把握するための具体的な調査項目としては、次のようなものがある。</p> <p>(1)管理体制 予定管理者の財政規模、管理組織と職員数、管理技術者の資格の要否、管理所の要否、施設管理、財産管理等の範囲及び区分</p> <p>(2)管理方法 かんがい期・非かんがい期の取水量及び取水パターン等の取水の状況、頭首工本体施設、取水施設等で、通常時、洪水時、渇水時に操作を必要とする施設及びその数、気象・水象等の観測項目とその要否</p> <p>(3)取水後の水理形態 開水路形式、管水路形式、多点取水の有無及び流量、流入排水の有無及び流量、余水吐の有無</p> <p>(4)水利慣行の状況 渇水時の対応状況、用水紛争の有無など</p> <p>【関連技術書等】 技術書「第4章 頭首工の設計に必要な各種調査方法」 技術書「第5章 河床変動の検討方法」 土地改良施設管理基準頭首工編（平成9年11月）</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
<p>7 基本設計</p> <p>把握した現地の自然的、社会的諸条件をもとにして、細部の設計の基礎となる基本設計を行わなければならない。基本設計においては、頭首工が備えるべき基本的な機能に関する条件に適合するよう、頭首工の基本的な諸元を決定する。</p>	<p>7-1 基本設計の項目</p> <p>基準 7 に規定する基本設計において、頭首工が備えるべき基本的な機能に関する条件とは、設計取水量、設計取水水位、設計洪水量、設計洪水水位である。</p> <p>また、基本設計において決定する頭首工の基本的な諸元とは、頭首工の位置、取入れ方式、取水堰の形態、頭首工を構成する各施設の配置、取水堰の堰頂標高、取水堰の敷高、可動堰の径間長である。</p> <p>7-2 設計取水量</p> <p>設計取水量は、計画最大取水時の取水量とする。</p> <p>7-3 設計取水水位</p> <p>設計取水水位は、設計取水量の取水時に、用水路起点において確保することが必要とされる水位（以下「確保水位」という。）に、取入口から用水路起点までの総損失水頭を加えた水位、又は土砂流入防止に必要な取入口敷高に取入れ水深を加えた水位のうち、いずれか高い水位とする。</p> <p>なお、自然取入れの場合には、かんがい期におおむね10年確率で発生する渴水位に取入口から用水路起点までの総損失水頭を加えた水位、又は土砂流入防止に必要な取入口敷高に取入れ水深を加えた水位のうち、いずれか高い水位を設計取水水位とする。</p>

基準及び運用の解説
<p>基準 7 及び運用 7-1 は、頭首工の基本設計について規定している。</p> <p>基準 7 では、基本設計の位置付けと内容について明らかにしている。すなわち、基本設計はその後に行う詳細設計の基礎となるもので、当該頭首工に求められる機能に関する条件と、これを満足するための頭首工の基本的な諸元を決定するものであることを明記している。ここでいう頭首工に求められる機能とは、運用 3 において定めているように、「取水時に農業用水として適切な用水の確保を行うことができ、洪水時には、河川の治水上著しい支障を与えることなく、流水を安全に流下させること」であって、その具体的な条件は、運用 7-1 に規定する設計取水量、設計取水水位、設計洪水量、設計洪水水位の四つを満足させることによって確保される。</p> <p>さらに、運用 7-1 の後段では、基本設計において決定すべき頭首工の基本的な諸元の項目を明らかにしており、それぞれの項目の具体的な内容については次節以降において個別に規定している。</p> <p>運用 7-2 及び7-3 は、当該頭首工が取水時に農業用水として適切な用水の確保を行う機能を満足するための設計取水量及び設計取水水位の決定方法について明らかにしている。</p> <p>設計取水水位決定のための第一義的な要素は、用水路起点における確保水位であり頭首工の位置と密接に関連する。また、確保水位に加えられる取入口から用水路起点までの総損失水頭を加えた水位、あるいは土砂流入防止に必要な取入口敷高に取入れ水深を加えた水位は、取入口から用水路起点までの距離や沈砂池の有無、取入れ流速（取入口の大きさ）等と密接に関連するため、設計取水水位は、これらの各要素の決定過程と連係をとり、必要に応じてフィードバックを行いながら決定することになる。</p> <p>運用 7-3 の後段は、自然取入れの場合の設計取水水位の決定方法についての規定である。この場合は通常の堰上げ式と異なり、取入口地点で河川水位が変動するため、おおむね10年に1回の渴水年においても、設計取水量が確保できるように規定し、用水計画と施設設計内容とに齟齬が生じないようにしている。</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農林水産省通知）
	<p>7-4 設計洪水量</p> <p>設計洪水量の決定は、次のいずれかによる。</p> <p>(1) 当該河川が法河川であって、当該河川について定められた河川整備基本方針（以下「基本方針」という）に従って当該地点に計画高水流量が定められている場合は、当該計画高水流量をもって設計洪水量とする。</p> <p>ただし、当該河川に暫定改良工事実施計画が定められた場合には、当該暫定改良工事実施計画における高水流量を設計洪水量とすることができる。また、当該河川について定められた基本方針による計画高水流量に近い将来変更されることが明らかな場合には、変更予定の計画高水流量をもって設計洪水量とすることができる。</p> <p>(2) 当該河川が基本方針の定められていない法河川であって現に行っている河川工事のための改修計画（工事実施基本計画を含む）があり、この中で当該地点における高水流量が定められている場合は、当該高水流量をもって設計洪水量とすることができる。</p> <p>(3) 上記の(1)、(2)以外の場合であって、湖沼以外の河川については、当該地点における河川の通水可能量をもって設計洪水量とすることができる。</p> <p>(4) 頭首工を設置する地点が湖沼である場合には、設計洪水量を定めないのである。</p>

基準及び運用の解説
<p>頭首工は、河川区域内に設けられる構造物であり、特に河川を横断して設置されるものであることから洪水時に安定しているとともに、洪水の流下に著しい支障を与えない構造とする必要がある。このため、設計洪水量と設計洪水位は、安定計算を行う時の外力条件を与える数値であると同時に、頭首工の治水上の基本的な機能条件となる。運用7-4及び7-5は、この設計洪水量、設計洪水位に関する規定である。</p> <p>一般に法河川では、治水計画のため河川管理者によってこれらの基本的数値が定められているのが原則であるが、現状では、必ずしもすべての河川に定められているものではないこと、法河川以外の河川に設置される頭首工もあることから、河川計画上使用される計画高水流量や計画高水位という用語とは区別する意味で、この基準及び運用では、それぞれ設計洪水量、設計洪水位という用語を使用している。</p> <p>ここで法河川とは、1級河川、2級河川及び準用河川をいう。準用河川は、河川法施行令第56条の規定により、河川法第16条の規定が適用されず、河川整備基本方針は作成されない。運用7-4は、設計洪水量の規定方法について明らかにしている。</p> <p>(1)のケースについて</p> <p>計画高水流量は、構造令第2条第4号に「河川整備基本方針に従って、過去の主要な洪水及びこれらによる災害の発生状況並びに流域及び災害の発生を防止すべき地域の気象、地形、地質、開発の状況等を総合的に考慮して、河川管理者が定めた高水流量をいう。」と示されている。</p> <p>上記でいう基本方針は、河川法第16条第1項に「河川管理者は、その管理する河川について、計画高水流量その他当該河川の河川工事及び河川の維持についての基本となるべき方針に関する事項（以下「河川整備基本方針」という。）を定めておかなければならない。」とあり、河川法施行令第10条の2で主要な地点における計画高水流量、計画高水位、計画横断面に係る川幅等に関する事項など基本方針に定める事項が規定されている。</p> <p>この基本方針に示されている「主要な地点」は一般に一つの河川で数地点あり、頭首工設置地点と一致することはまれであるので、実際には当該河川の基本方針の策定の根拠資料から頭首工計画地点の計画高水流量が示されることとなる。なお、構造令上、計画高水流量、計画横断面、計画高水位又は計画高潮位は「計画高水流量等」と呼ばれる。</p> <p>構造令第75条では、当該河川に「河川整備基本方針において定められた河川の総合的な保全と利用に関する基本方針に沿って計画的に実施すべき改良工事の暫定的な工事の実施計画（以下「暫定改良工事実施計画」という。）が定められた場合」の構造令の運用の特例規定が定められている。</p> <p>すなわち、暫定改良工事実施計画が定められた場合は、この暫定改良工事実施計画における高水流量等を計画高水流量等とみなして構造令を適用することができるものである。</p> <p>暫定改良工事実施計画は、基本方針に基づく計画横断面での河川改修には長年月を要するため、段階的に河川の治水機能の向上を図った方が現実的であるようなときに立てられる。堤防及び床止めに対しては、暫定改良工事実施計画で定められた暫定の高水流量等を計画高水流量等とみなすことは、無条件に適用される。他の堰等の工作物に対しては、計画高水流量等を適用すればその機能の維持が著しく困難となる場合等、不適当と認められる場合に限り適用される。</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）

基準及び運用の解説
<p>例えば、取水堰でゲート操作を伴うため、現況の河川の横断面と計画横断面とに著しい差がある場合が、「機能の維持が著しく困難となる場合」に該当するものである。</p> <p>なお、暫定改良工事実施計画が定められておらず、計画横断面に従って取水堰を設けたときに、その機能が著しく阻害されるおそれがある場合においては、当該施設の機能が確保されるよう河川管理者は暫定改良工事実施計画を定めるべく検討する旨のことが農林水産省と国土交通省の間で約束されている。</p> <p>基本方針は、流域の開発等、自然条件、経済条件の進展に伴って逐次整備水準を向上させるため変更されるものである。このため、農林水産省と国土交通省との間に結ばれた構造令の運用に係わる覚書で、基本方針を変更作業中でその変更内容が農林部局の了解を得て（基本方針を定めるとき、又は変更しようとするときは農林部局と協議しなければならないことになっている。）ほぼ確定（変更手続きはおおむね3年以内に完了可能）している場合は、変更予定の計画諸元を先取り運用することが約束されている。</p> <p>なお、この場合においても、頭首工の耐用期間以上、あるいは基本方針による改修が大部分行われる見込みがない場合は、頭首工の機能が十分発揮されないので、このような事態は避ける必要がある。</p> <p>②のケースについて</p> <p>基本方針は、現時点において全水系の策定には至っていないため、基本方針が策定されていない水系では構造令の運用基準たる計画高水流量等がないことになる。</p> <p>しかし、河川法附則（平成9年6月4日）第2条第1項（河川整備基本方針及び河川整備計画に関する経過措置）において、当該河川について基本方針が定められるまでの間においては、当該河川について定められている工事実施基本計画の一部を、政令で定めるところにより、当該河川の基本方針とみなすという規定がある。このため、当該河川に工事実施基本計画が定められている場合は、基本方針が定められるまでの間、計画高水流量等の指標値は変更しないことを国土交通省と確認している。</p> <p>また、河川行政として、河川管理者が現に行っている河川工事のための改修計画がある場合で、その内容について(1)と同様、農林部局の了解を得たものについては、これらの計画諸元で構造令を運用することができる旨が覚書で示されている。</p> <p>③のケースについて</p> <p>基本方針、暫定改良工事実施計画及び改修計画等の河川計画がない法河川及び普通河川の設計洪水量は、原則として河川の現況に即して定めればよい。ただし、法河川で集落等のたん水被害を防止するため部分的河川改修工事が予定されているとき、普通河川で農業排水改良等が予定されているときなどにあつては、それらの計画を考慮して定める必要がある。</p> <p>河川の通水可能量は、頭首工計画地点のそれだけでなく、計画地点付近の上下流の通水能力も考慮して判断し、過大な設計洪水量の決定や頭首工設置地点が支障とならないようにしなければならない。</p> <p>なお、頭首工設置地点が支障になるおそれがあるときは、計画地点前後の河川断面を拡幅する等の措置が必要である。</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
	<p>7-5 設計洪水位</p> <p>設計洪水位の決定は、次のいずれかによる。</p> <p>(1) 当該河川が法河川であって、当該河川について定められた基本方針に従って、当該地点に計画高水位が定められた場合は、当該計画高水位をもって設計洪水位とする。</p> <p>ただし、当該河川に暫定改良工事実施計画が定められた場合には、当該暫定改良工事実施計画における高水位を設計洪水位とすることができる。また、当該河川について定められた基本方針による計画高水位が近い将来変更されることが明らかな場合には、変更予定の計画高水位をもって設計洪水位とすることができる。</p> <p>(2) 当該河川が基本方針の定められていない法河川であって現に行っている河川工事のための改修計画（工事実施基本計画を含む）があり、この中で当該地点における高水位が定められている場合は、当該高水位をもって設計洪水位とすることができる。</p> <p>(3) 上記(1)、(2)の場合であって、構造令第37条及び第38条のただし書き除外規定を適用した構造の取水堰を設けることにより、設計洪水量が流下したときに当該頭首工の上流側に生ずることとなる水位が計画高水位（暫定改良工事実施計画、変更予定及び改修計画における高水位を計画高水位とみなしたものを含む。この項において以下同じ）を上回ることになり、かつ、河川管理者が当該水位をもって計画高水位とする変更を行うときは、当該水位を取水堰の上流側における設計洪水位とし、従前の計画高水位を取水堰の下流側における設計洪水位とする。</p> <p>(4) 計画高水流量（暫定改良工事実施計画、変更予定及び</p>

基準及び運用の解説
<p>通水能力を求めるときの水位は、堤防の高さに構造令第20条第1項の表の値を考慮して定める。</p> <p>(4)のケースについて</p> <p>湖沼区間については、治水計画において、計画高水位は定めても計画高水流量は定めないことがある。頭首工の設計においても、湖沼に設ける場合は取水堰を設ける必要がないので、設計洪水量を定めなくても設計は可能であり、このような場合は設計洪水量を定めなくてもよい。</p> <p>運用7-5では、設計洪水位の規定方法について具体的に明らかにしている。</p> <p>(1)、(2)のケースについて</p> <p>基本方針に基づく計画高水位、又は改修計画の高水位が定められているときで、取水堰の構造令第37、38、39条の本文規定に適合したもの（構造令第37条及び第38条のただし書き除外規定によるものを除く）とするときは、計画高水位をもって設計洪水位とすることとしている。</p> <p>なお、暫定改良工事実施計画が定められているとき、基本方針が変更予定のとき及び基本方針が定められていないが、現に行っている河川工事のための改修計画があるときの取り扱いについては、計画洪水量の場合と同様であるので前記「設計洪水量」の解説を参照のこと。</p> <p>(3)のケースについて</p> <p>構造令第37条及び第38条のただし書き除外規定を適用した構造の取水堰を設ける場合、すなわち具体的には、(Ⅰ)固定堰、魚道及び可動堰可動部の敷等の堰固定部（堰柱を除く）を流下断面（計画横断面に係る流下断面を含む。）内に設ける場合、(Ⅱ)構造令第38条及び第39条及びこれらを受けた規則第17、18、19条の規定に適合しない径間長の可動堰の可動部を設ける場合は、堰を設けたことにより設計洪水量すなわち計画高水流量が流下したときに堰上げが生じ堰上流側の水位が計画高水位を上回ることとなる場合がある。構造令第37条、第38条のただし書き除外規定が適用できるのは、「山間狭さく部であること、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」又は「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」のいずれかの条件に該当するときである。(Ⅰ)又は(Ⅱ)のような取水堰を設けようとするときは、河川管理者と協議して上記いずれかのただし書き除外規定の適用条件に合致していることが認められる必要がある。このことが認められたときは「治水上支障がない」わけであるから、堰設置後の堰上流側水位が計画高水位を上回ることになっても、その水位をもって計画高水位とするよう河川管理者に計画高水位の変更をしてもらうことにより、堰上流側の設計洪水位とすることができるものである。</p> <p>堰下流の水位は堰設置後であっても従前の計画高水位を上回ることにはないので、計画高水位をもって堰下流の設計洪水位とすることとしている。いずれにせよ計画高水位が定められている河川では計画高水位をもって設計洪水位とすることにかわりはないが、頭首工の設置を契機に計画高水位の変更を伴う点が上記(1)、(2)の場合と異なる点である。</p> <p>なお、構造令第37条及び第38条のただし書き除外規定を適用した場合に、堰上流側の水位が必ずしも計画高水位を上回ることはない。なぜなら、計画高水位は、計画高水流量が流下</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
	<p>改修計画における高水流量を計画高水流量とみなしたものを含む）が定められているが、計画高水位が定められていない河川の区間に頭首工を設ける場合には、頭首工設置後の条件において設計洪水量が流下したときに当該地点に生ずることとなる水位を適切に求め、この水位について、上流の農地、家屋等に及ぼす影響を検討し、河川管理者と協議の上で、これを設計洪水水位とする。</p> <p>(5) 上記(1)、(2)、(3)、(4)以外の場合にあつては、頭首工設置後の条件において設計洪水量（設計洪水量を定めない湖沼にあつては、定める規模の出水時の流量）が流下したときに当該地点に生ずることとなる水位を求め、この水位について上流の農地、家屋等に及ぼす影響を検討し、法河川については河川管理者と協議の上で、これを設計洪水水位とする。</p> <p>7-6 頭首工の位置</p> <p>頭首工の位置は、できるだけミオ筋が安定している地点を選択することを基本とし、河川の水理的条件、将来の河床変動、河床及び河岸の地質条件、維持管理上の制約条件、受益地の位置等を考慮して、必要な取水機能及び構造上の安定が確保でき、維持管理に有利で、工事が経済的に行える地点を選定する。</p>

基準及び運用の解説
<p>したときに河道の各点で形成する水位に必ずしも対応しているものではなく、図-1に示すように、河道の一連区間においてこれらの水位を包括する直線で決定されているからである。したがって、例えば、図におけるA地点に頭首工の設置を計画した場合、固定部を流下断面内に設けることによる堰上げ背水が生じても、堰の上下流で形成される水位は計画高水位以下に収まることもある。また、可動堰の敷を計画河床より多少上げても堰上げが生じないこともある。このような場合にあつても設計洪水水位は安全側に計画高水位をもって定める。</p> <p>なお、水理計算を行うときの河道条件は計画河道（計画横断面）においてである。</p> <div data-bbox="1456 510 1859 702" style="text-align: center;"> </div> <p>図-1 河川計画における計画高水位</p> <p>(4)、(5)のケースについて</p> <p>河川計画がある河川であっても、計画高水流量は定められているが計画高水位が定められていない河川区間、また逆に、計画高水位は定められているが計画高水流量が定められていない河川区間がある。計画高水位は堤防計画の基準となるものであるから、堤防を必要としない山間部では必ずしも計画高水位が定められていないことがある。計画高水流量が定められていない場合は湖沼区間がこれに該当する。また、法河川であっても河川計画がない場合及び普通河川では当然計画高水位がない。したがって、これらの場合は、頭首工設置後の条件で設計洪水量（設計洪水量を定めない湖沼区間にあつては、定める規模の出水時の流量）が流下したときに当該地点に生ずることとなる水位を求め、この水位について上流の農地、家屋等に及ぼす影響を検討し、河川管理者と協議のうえ設計洪水水位とする。この場合、取水堰が堰上げ背水を生ずるような構造のとき、又は堰が床止工（落差工）の機能も目的とするような構造の場合で、堰の直上流と直下流とで水位に差が生じるときは、堰の上下流のそれぞれについて設計洪水水位を定める。</p> <p>運用 7-6 では、頭首工の設置位置を決定する際に考慮しなければならない事項について明らかにしている。</p> <p>ここでは、その第一条件に、河川のミオ筋の安定を挙げている。これは、河川のミオ筋が取水しようとする川岸に近く安定している地点であることが、頭首工に必要な取水機能を確保するための重要な要素となるからである。また、ミオ筋が安定している地点は、長年の洪水に対して河床の平衡状態が維持されている。このような地点では、人為的かつ大規模な河道整備が行われないう限り、将来もこの河床の平衡状態は維持し得ると考えられるので、この意味においてもミオ筋の安定が頭首工の位置選定の重要な要素となる。</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
	<p>7-7 取入れ方式</p> <p>取入れ方式は、河川の自然水位から直接取水する自然取入れと、水位を一定に保つために堰上げ施設（取水堰）を設けて取水する堰上げ取入れに区分され、そのどちらを採用するかは、河川の水利的条件を考慮して決定する。</p> <p>7-8 頭首工を構成する各施設の配置</p> <p>頭首工を構成する各施設については、頭首工設置予定地点周辺の地形、河川の水利的条件等を考慮して、必要な施設を選定し適切に配置されるよう決定する。</p> <p>取入口は、取水堰の直上流でミオ筋が接近している地点に設け、両岸取水は行わないことを原則とする。なお自然取入れの場合の取入口は、安定した取水水位が確保できる地点を選定しなければならない。</p> <p>取水堰は、河川の直角方向に直線で設置することを原則とする。</p> <p>附帯施設、管理施設については、各施設が所要の機能を効果的に発揮するよう適切に配置する。</p>

基準及び運用の解説
<p>上記以外の当該河川の水利的条件の具体的な検討項目としては、渇水時における取水可能性、取水時の土砂の流入、堰上げによる上下流への影響の度合い等が挙げられる。</p> <p>さらに、将来の河床変動を考慮事項として挙げているのは、安定した取水条件を将来に亘って確保するためには、設置する頭首工の取水堰の敷高を、現況及び将来の河床標高とできるだけ一致させる必要があるからである。河川の状況の検討方法や河床変動の推定方法などについては、基準及び運用の中では具体的に規定していないが、河床の経年変化を予想するために航空写真を利用した手法もあるので、現地の状況を十分勘案し、関連する技術書等を参照しながら適切な手法を選択して的確な検討、推定を行う必要がある。</p> <p>河床及び河岸の地質条件の良否は、頭首工の構造上の安定条件や、建設工事費を大きく左右する要因となる。また、受益地との距離や周辺道路の接続状況は、施設管理の形態や管理用道路計画を左右する重要な要因となる。</p> <p>運用 7-7 では、取入れ方式を決定する際に、河川の水利的条件を考慮しなければならないことを明らかにしている。</p> <p>自然取入れ方式の取水機能の維持のためには、取水水位が安定していることと同時に、取入口前面の河床低下による取水水位低下や河床上昇による土砂流入等が起こらないことが前提となる。</p> <p>運用 7-8 では、頭首工を構成する各施設の配置に当たっての留意事項を明らかにしている。</p> <p>取入口を取水堰の直上流でミオ筋が接近している地点に設けることを原則としたのは、一般の河川ではかんがい期間中の堆砂と、洪水時の取入口前面の土砂吐水路に運ばれる土砂が多いのが普通であるので、土砂の掃流が確実にミオ筋の維持が容易な位置に取入口を設けるのが有利な場合が多いからである。ただし、ここで「原則とする」としているように、深い淵があって、土砂流入のおそれがないような場合、取入れ水位を確保するための堰は設けるものの、ここから離れた位置に取入口を設ける例もある。</p> <p>また、原則として両岸取水を行わないこととしているのは、両岸の取水水位がほぼ等しい場合で、河川の直線部に頭首工が位置し、川幅が比較的狭く、河川の流下土砂が少ないといった、限られた条件下では両岸取水も可能であると考えられるが、多くの一般的な頭首工の場合は、一方が良好であっても、対岸は土砂が堆積し、維持管理が困難になりがちであるからである。したがって、一般的な頭首工で、どうしても河川の両岸に用水を配水する必要がある場合には、良好な片側で全量を取水し、分水を行った後に逆サイホン等で渡河させるような方法を検討する必要が生じる。</p> <p>取水堰を、河川に直角方向に一直線で設置することを原則としたのは、このようにすることによって、一般には経済性と土砂吐の排砂機能の確保の面から有利になるからである。ただし、ここでも「原則とする」と表現されているように、堤防と低水路の法線が平行でないような場合には堤防の法線の直角方向に堰を設けることになるし、基礎の地質条件等を考慮して、取水堰を一直線としていない例も存在する。</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
	<p>7-9 取水堰の堰頂標高</p> <p>固定堰の堰頂標高又は可動堰のゲート天端標高は、設計取水位に必要な余裕高を加えた高さとする。</p> <p>なお、複合堰の形態をとる場合の固定堰の堰頂標高と可動堰のゲート天端標高は、原則として同一とするか、若しくは固定堰の堰頂標高を高くする。ただし、山間部の溪流等に設置される頭首工の場合で常時固定堰を越流する流水によって、その下流部が侵食されるおそれのない場合には、固定堰の堰頂標高を可動堰のゲート天端標高より低くすることができる。</p> <p>7-10 取水堰の敷高等</p> <p>固定堰、可動堰可動部の敷などの堰体固定部（堰柱を除く）は、河川の流下断面内に設けてはならない。ただし、山間狭さく部であること、その他河川の状況等により治水上の支障がないと認められる場合、及び河床の状況により流下断面内に堰体固定部を設けることがやむをえ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場合はこの限りではない。</p> <p>また、可動堰可動部の敷高は、上記の規定に加え、堆砂によってゲートの開閉に支障を来さないよう適切に決定する。</p>

基準及び運用の解説
<p>附帯施設、管理施設の配置については、この節では具体的な規定は行っており、それぞれの現場の条件に応じて効果的な配置とすることが設計者に求められるが、その留意事項については、各施設の細部設計の項で述べられている。</p> <p>運用 7-9 では、取水堰の堰頂標高についての規定を明らかにしている。</p> <p>取水堰の堰頂標高の決定に当たって、設計取水位に加える余裕高は、波浪や取入口スクリーンが目詰まりによる損失水頭、固定堰の頂部の摩擦等を考慮して与えるもので、これまでの経験から得られている数値（通常は 10 cm 程度）を余裕高として見込むのが一般的である。</p> <p>本項の後段では、固定堰と可動堰を有する複合堰の場合の、固定堰の堰頂標高と可動堰のゲート天端標高の関係に関する規定を明らかにしている。</p> <p>複合堰において、固定堰の堰頂を低くして、取水時における下流への放流水を固定堰から流下させることは、可動堰の操作管理が簡単になって有利であるが、一般に固定堰部の河床は高水敷あるいはこれに類する形態を形成しており、常時越流する流水で下流側の高水敷等の施設が侵食されることとなり、好ましくないため、ここでは、原則として固定堰の堰頂標高と可動堰のゲート天端標高は、同一若しくは固定堰の堰頂標高を高くすることとしている。</p> <p>これに対し、その後のただし書き部分で、山間部、溪流部等における例外を設けているのは、固定堰下流が大きな礫などで形成されていて下流侵食のおそれがない場合には、固定堰の常時越流を認めることによって、可動堰の操作管理が有利になるメリットを生かすことができるからである。</p> <p>運用 7-10 では、堰体固定部設置の制限条件と併せ、取水堰の敷高決定上の留意事項を明らかにしている。</p> <p>堰体固定部設置の制限条件は、構造令第 37 条（流下断面との関係）の規定によるものである。ここでいう「河川の流下断面」は、現況の流下断面のほか、計画横断形が当該河川に定められている場合には、これに係る流下断面も含まれることとなる。また、構造令では、流下断面は「流水の流下に有効な河川の横断面」と定義されており、堰設置位置の上下流と縦断的又は平面的につながらない局所的な深掘れや死水域と認められる部分などはこれに含まれないと解釈してよい。</p> <p>また、構造令では、可動堰可動部であっても、その径間が一定の規定長さ未満のものについては、可動部とみなしていないので、この場合の同令の適用には注意が必要である。（運用 7-11 「可動部の径間長」の解説を参照。）</p> <p>本項前半のただし書きにおいては、河川の流下断面内に固定部を設けることができる二つの場合の特例を明らかにしている。</p> <p>その第一の、「山間狭さく部であること、その他河川の状況等により治水上の支障がないと認められる場合」とは、堰を設置する地点に堤防（計画を含む）がない場合であって、堰の設置による影響が、堰の上流部にある（あるいは計画がある）堤防に及ばない場合や、上流部にある家屋、農地等に浸水等のおそれがないことが明らかである場合などが該当する。</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
	<p>7-11 可動部の径間長</p> <p>(1) 計画高水流量が定められている河川の流下断面内に設ける可動部の径間長は、構造令の規定により定める。</p> <p>(2) 計画高水流量が定められていない河川の流下断面内に設ける可動部の径間長は、設計洪水量を計画高水流量とみなした上で、構造令の規定に準じて定める。</p>

基準及び運用の解説
<p>第二の、「河床の状況により流下断面内に堰体固定部を設けることがやむをえ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場合」の「適切な措置」とは、具体的には、阻害される断面に相当する断面を低水路又は川幅の拡幅により確保することを意味しており、堤防をかさ上げすることによる対応は通常認められていない。</p> <p>本項後段においては、前段の制限に加えて、可動堰可動部の敷高決定時の留意事項を規定している。すなわち、前段の制限に基づくと、可動堰可動部の敷高は、原則的には流下断面の外側に設けられることになるが、流下断面の一番低いところに合わせて全可動部の敷高を同一標高とすると、実際の河床よりも深い敷高の部分が生じ、その部分の堆砂によってゲートの開閉に支障を来すことがあるので、このような設計を戒め、堰の径間割りを工夫しながら、流下断面の外縁に沿って、できるだけ自然の河床になじみよくすることを求めている。</p> <p>運用 7-11 では、可動部の径間長の決定の際の規定事項について明らかにしている。</p> <p>すなわち、可動堰可動部の径間長については、構造令の規定を適用若しくは準用して定めることとしている。ここでいう径間長とは、隣り合う堰柱の中心線間の距離であり、可動堰の全長は両端の堰柱の中心線間の距離である。堰柱の内面間の距離は、一般に実径間あるいは純径間と呼ばれる。</p> <p>ただし、ここで注意すべき事項は、構造令上の可動堰可動部の定義である。河川の流下断面内に設ける可動堰の可動部の径間長については、構造令第38条に原則規定が、また、可動堰の可動部の一部を土砂吐又は舟通しとしての効用を兼ねるものとする場合の特例規定が第39条にそれぞれ定められているが、いずれも計画高水流量に応じて確保すべき径間長が規定されているものであり、構造令上は、この規定に適合した径間長を持った径間部分のゲート及びこれを支持する堰柱を可動堰の可動部と称しており、径間長が規定未達の径間部分については可動部とみなしていない。本基準及び運用では、ゲートが物理的に可動する部分は、例え規定未達の径間長であっても可動部と呼んでいるので、構造令上の取り扱いと混同しないように注意する必要がある。</p> <p>したがって、構造令第38条及び第39条の規定による径間長に満たない可動部分の径間長は、構造令上『流水を流下させるためのゲート』とみなされていないので、運用 7-10 に規定する固定堰等と同様に、ただし書き部分の特例を満足しない場合は、原則として規定長未達の径間部分は流下断面内に設けることができない。</p> <p>【関連技術書等】</p> <p>技術書「第5章 河床変動の検討方法」</p> <p>技術書「第6章 河床の形状及び河道計画」</p> <p>技術書「第7章 頭首工の基本諸元」</p> <p>技術書「第8章 堰上流に及ぼす治水上の影響の検討」</p> <p>技術書「第10章 取入口の水利設計」</p> <p>土地改良事業のための河川関係工作物設計の手引き（昭和52年版）（農業土木技術研究会編）</p> <p>農業農村整備事業のための河川協議の実務（平成10年版）（農業水利研究会）</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
<p>8 細部設計</p> <p>基本設計において定めた頭首工の基本的な条件及び諸元に基つき、頭首工を構成する各施設について、それぞれ細部の設計を行う。</p> <p>細部設計は、各施設それぞれが水理的、構造的諸条件を満足するとともに、頭首工全体として調和のとれたものとなるように行わなければならない。</p>	<p>8 細部設計</p> <p>細部設計は、頭首工を構成する次の施設ごとに行う。</p> <p>(1)取入口 (2)固定堰 (3)可動堰（洪水吐、土砂吐、ゲート、エプロン、止水壁、阻壁、護床工） (4)附帯施設（基礎工、魚道、沈砂池、護岸、高水敷保護工、その他） (5)管理施設（操作設備、管理橋、その他）</p> <p>なお、設計に当たり、頭首工の重要度区分を定め、構成する各施設に耐震性能を設定し、それに応じた条件を満足するよう照査を行う。</p>

基準及び運用の解説
<p>基準 8 は、細部設計の規定で、頭首工を構成する各部の設計について、順を追って必要な事項を規定している。</p> <p>細部設計とは、基準 7 において決定される基本的諸元（配置、堰頂標高、堰敷高等）が与条件として決定されているという前提で、その構造、寸法等の詳細な設計を進めることであり、その際には、常に頭首工全体としてのバランスに対する配慮が必要であることを明記している。</p> <p>運用 8 では、細部設計を行う具体的な施設単位（項目）を明らかにしており、以降の各節は、この施設順に具体的な細部設計での規定事項、留意事項を定めている。</p> <p>また、設計に当たっての耐震設計の考え方を明らかにしている。</p> <p>ここで、重要度区分は、耐震設計上の観点から評価される重要度であり、治水、利水上の影響、被災時のリスク管理上の影響を考慮し、総合的に判断して決定するものである。</p> <p>なお、細部設計に当たっては、頭首工の重要度区分に応じて適切に耐震設計を行う必要があるが、構成する各施設の耐震性能は必ずしも一律ではないので、関連する技術書を参考に適切に設定する必要がある。</p> <p>【関連技術書等】 技術書「第 12 章 頭首工設計の基本」</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
<p>9 取入口</p> <p>取入口は、農業用水の取水が確実にいけるよう設計しなければならない。</p>	<p>9-1 取入口の構造</p> <p>取入口は、頭首工の設計取水量及び設計取水位が確保でき土砂や浮遊物等が用水路へ流入しないよう適切な構造としなければならない。</p> <p>9-2 取入口の設計</p> <p>取入口は、計画の用水量が安定的かつ確実に取水できるよう、また、土砂や浮遊物等が用水路へ流入しないよう、適切な手法を用いて、敷高、形状、スクリーン等の附帯施設を設計する。</p>

基準及び運用の解説
<p>基準 9 及び運用 9 は、取入口の設計についての規定事項である。</p> <p>取入口を設計する基本的な考え方は、確実な取水、防砂及び防塵であり、従来から、これらを満足する条件を得るために、河道の安定、蛇行形態及び出水状況に細心の注意が払われてきた。</p> <p>取入口は、かんがいに必要な用水量を河川から確実に取入れ、用水路へ導く機能を有するものでなければならない。一般に、河川は、その流量が変動し、洪水時には著しい土砂や浮遊物を運ぶものである。したがって、取入口として必要な要求性能には取水量の調節が容易であることや、取入口を構成するゲート、門柱、スクリーン、樋管（堤防横断暗きょ等）、取水庭等の各施設の維持管理が容易であることが挙げられる。</p> <p>さらに、近年は、取入口下流の水路形式が従来の開水路を中心としたものから、管水路系になる傾向がある。このことは、単に水路形式が異なるというだけでなく、その水管理方式が極端に異なっている。一般に、開水路は供給主導型であり、取入口では決められた水量を確保することが主たる役割となる。これに対し、管水路系では、取水量の上限は絶対容量で定まってはいるものの、需要主導型であるので取水量の変動が大きく、取水すべき水量をあらかじめ決めることは困難で、むしろ、管路へ空気が混入すると様々なトラブルの原因となるので、管路入口で空気を吸い込まないような管理、すなわち、水位の保持が重要になる。このように、幹線水路の水路形式の違いを取入口の設計にどう反映させるかを十分考える必要がある。</p> <p>取入口の設計の根幹は、取水、防砂及び防塵の機能を安定的に確保するための水理設計である。この手法、諸元等は、具体的に基準では定めていないので、関連する技術書や類似の設計事例などを参考としながら、適切な設計を行うことが必要である。</p> <p>【関連技術書等】 技術書「第 10 章 取入口の水理設計」</p>

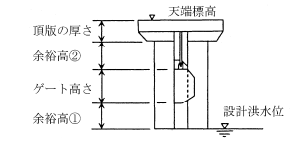
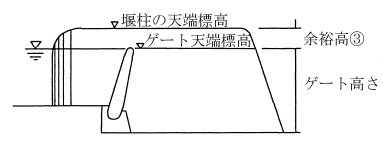
基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
<p>10 取水堰</p> <p>取水堰は、取水時の必要な水位及び洪水時の流水の安全な流下を確保できるような構造にするとともに、堰体に作用する荷重等に対して安全な構造としなければならない。</p>	<p>10-1 取水堰の形態</p> <p>取水堰の種類には、固定堰と可動堰とがあり、頭首工の取水堰の形態としては、①全面を可動堰とする場合、②一部を固定堰とし、一部を可動堰とする複合堰の場合、③全面を固定堰とする場合、の3種類が考えられる。取水堰の形態は、利水上、治水上の機能を確保し得るものを選定する。</p> <p>10-2 取水堰の形式</p> <p>取水堰の形式には、堰の本体を直接岩盤に接着させるフィックスドタイプと、そうでないフローティングタイプがある。基礎地盤が岩盤で流水による洗掘のおそれがない場合には、フィックスドタイプとし、基礎地盤が砂礫等の浸透性地盤である場合には、フローティングタイプとする。</p> <p>10-3 固定堰の基本断面形</p> <p>固定堰の基本断面形は、上流面を垂直若しくはこれに近い勾配とし、下流面を緩勾配とする台形断面とすることを原則とする。</p> <p>10-4 固定堰に作用する荷重</p> <p>固定堰に作用する荷重は、堰の自重、静水圧、地震力、堆砂による土圧、揚圧力等を、現地の条件や構造物の規模に応じて適切に算定しなければならない。</p>

基準及び運用の解説
<p>基準 10 では、取水堰の設計の基本方針について明らかにしている。</p> <p>運用 10-2 では、取水堰の構造上の形式についての規定を明示している。</p> <p>フィックスドタイプは、基礎地盤が洗掘のおそれがない岩盤の場合には、後に述べるエプロンも護床工も必要でなく、堰体だけの単純な構造で安全が確保でき、工事費も低廉であるため有利である。しかし、第三紀層泥岩のように洗掘を受けやすい場合には、洗掘防止のためにエプロンや護床工の検討が必要になる。</p> <p>一方、堰体が岩盤に接着できない場合は、フローティングタイプとせざるを得ない。この場合には、越流水による堰上下流の洗掘やパイピングの防止のためにエプロンや護床工の検討が必要になる。</p> <p>運用 10-3～10-7 は、固定堰の設計に関する具体的な規定について定めている。</p> <p>運用 10-3 は、固定堰の基本断面形について規定している。</p> <p>固定堰の断面は、台形の基本断面形を仮定し、後述する安定計算を行った後に、水理的な検討に基づく断面の修正を加えて決定される。</p> <p>基本断面形は、本項に規定するように下流側に勾配を付けた台形断面とするのが原則であるが、ここで、「原則」とあるようにその例外も存在する。石礫が流下する場合には、砂防堰堤のように上流側の勾配を緩やかにし、下流面を急にして落下する石礫による堰本体の損傷を防止する考え方などもある。</p> <p>運用 10-4 では、固定堰に作用する荷重の種類と算定の基本について規定している。</p> <p>ここでは、荷重算定の具体的な手法や諸元値は規定していないので、これらについては、関連する技術書や類似の設計事例などを参照しながら、適切な判断の下に決定する必要がある。</p> <p>荷重の種類の中に「等」とあるように、ここに掲げた荷重のほかに、現地の条件から加味しておくことが妥当と判断されるものがあれば適宜これを追加しなければならない。例えば、寒冷地で結氷が見込まれる場合には、氷荷重についても検討しなければならない。</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
	<p>10-7 固定堰のエプロン フローティングタイプの堰にはエプロンを設置する。 エプロンは、①越流水による堰体上下流部の洗掘防止、②浸透水によるパイピング防止の二つの機能を発揮するように適切な規模とするとともに、エプロンに作用する揚圧力に対して安全で、流水等に対する摩耗等に対し耐久性を有しなければならない。</p> <p>10-8 可動堰の種類と機能 可動堰はその機能から、洪水吐と土砂吐の2種類に分けられる。 洪水吐の主たる機能は、ゲート操作による取水時の必要取水位の確保と、洪水時の流水の安全な流下であり、土砂吐の主たる機能は、ゲート操作による取入口付近の土砂の排除を行うことである。</p> <p>10-9 洪水吐の設計 洪水吐は、流心の維持を図り、洪水時の流水の安全な流下を確保するように設計する。</p> <p>10-10 土砂吐の設計 土砂吐は、取水堰の取入口側に設け、取入口前面に堆積した土砂を短時間に掃砂し、取水時における用水路内への土砂の流入を極力防止するように設計する。</p> <p>10-11 可動堰の構成 可動堰は、一般に堰柱、床版、エプロン、ゲートにより構成される。</p> <p>10-12 堰柱の構造 堰柱は、洪水の流下に支障を与えず、作用する荷重に対して安全で、かつ、ゲートの操作と管理が容易となるように設計しなければならない。</p>

基準及び運用の解説
<p>運用 10-7 は、フローティングタイプの堰の場合に設置するエプロンについての規定である。 ここでは、エプロンが備えるべき機能として、①越流水による堰体上下流部の洗掘防止、②浸透水によるパイピング防止の二つを掲げている。この機能を発揮するために必要なエプロンの構造諸元の決定は、関連する技術書や類似の設計事例などを参照して適切に行う必要がある。 なお、エプロンは通常平板状の構造となるので、その安定性は、揚圧力（浮き上がり）に対する安定についてのみ照査する。 また、流水等による摩耗等に対する耐久性については、関連する技術書や類似の設計事例などを参照して適切に行う必要がある。 フィックスドタイプの固定堰においても、基礎地盤が第三紀層の泥岩のように洗掘を受けやすい場合には、洗掘防止のためにエプロンや護床工の設置を検討する必要がある。</p> <p>運用 10-8~10-20 においては、可動堰の具体的な設計上の規定について定めている。 運用 10-8 では、可動堰の種類について明らかにしている。 可動堰の種類には、洪水吐と土砂吐があり、洪水吐は、取水時にはゲートが閉じられて一定の取水位を確保し、洪水時にはゲートが開けられて洪水を安全に流下させる機能を有する。 土砂吐は、取入口前面に堆積する土砂をゲートの開閉により適宜排除することにより、用水路への土砂の流入を防止する機能を持つが、土砂吐のゲートも、取水時には閉じ、洪水時には開けることによって、洪水吐の機能も併せ持つように設計するのが一般的である。</p> <p>運用 10-9 は、洪水吐の設計に関して規定要素となる事項を示している。ここに掲げる設計上の規定を満足させるために必要な主たる事項は、堰の敷高と径間長である。 堰の敷高と径間長は、基本設計において定めた値を基本とし、関連する技術書や類似の設計事例などを参照しながら、適切な判断の下に決定する必要がある。</p> <p>運用 10-10 は、土砂吐の設計に関して規定要素となる事項を示している。ここに掲げる設計上の規定を満足させるために必要な主たる事項は、堰の敷高、排砂に必要な単位幅流量、水路勾配、導流壁の高さである。これらについては、関連する技術書や類似の設計事例などを参照しながら、適切な判断の下に決定する必要がある。</p> <p>運用 10-11 は、可動堰の一般的な構成要素を定義している。以下の可動堰細部設計に係る規定は、ここで示す構成要素別に定められている。</p> <p>運用 10-12 では、可動堰の堰柱の構造についての基本的な規定要素となるものを掲げ、運用 10-13~10-17 で堰柱の基本的な諸元に関する基本事項を定めている。ここに規定する基本的な事項以外については、関連する技術書や類似の設計事例などを参照しながら、適切な判断の下に決定する必要がある。</p>

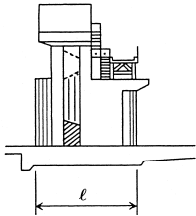
基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
	<p>10-13 堰柱の天端標高</p> <p>堰柱の天端標高は次の方法で定めるものとする。</p> <p>(1)引き上げゲートの場合</p> <p>天端標高は、堰の上流側の設計洪水水位に、ゲートの最大引き上げ時における設計洪水水位とゲート下端の間の余裕高、ゲート高さ、ゲート天端と頂版下端の間の余裕高、頂版の厚さを足し合わせた数値とする。設計洪水水位とゲート下端の間の余裕高は、洪水時の接近速度水頭より大きく、かつ、構造令第20条第1項において計画高水位に加える値として定められている数値以上とする。</p> <p>ゲート天端と頂版下端の間の余裕高は、ゲートの構造等に応じた適切な値を設定する。</p> <p>(2)起伏ゲートの場合</p> <p>天端標高は、ゲートの起立時におけるゲート天端標高に側部戸当り金物設置に必要な余裕高を足し合わせた数値とする。</p>

基準及び運用の解説																								
<p>運用 10-13 は、可動堰の堰柱の天端標高に関する規定事項である。</p> <p>(1) 引き上げゲートの場合の、堰柱の天端標高は式で示すと次のようになる。</p> <p>天端標高 = 堰の上流側の設計洪水水位 + 余裕高① + ゲート高さ + 余裕高② + 頂版の厚さ</p> <p>また、余裕高①に関しては、構造令第20条第1項において計画高水位に加える値として定められている数値は表-2のとおりである。</p> <p>余裕高②には、水切板（スポイラー）、シーブ、休止フック等のゲート構造物及び巻上げの余裕高を含むもので、一般には、ゲートに設けられる整流板の高さ（通常は越流水深に10 cm程度加えたもの）+ 余裕（50 cm程度）を見込む場合が多い。</p>	 <p>堰柱天端標高説明図</p> <p>この図は、堰柱の天端標高の構成要素を示しています。設計洪水水位（設計洪水水位）から、余裕高①（ゲート下端との間の余裕高）、ゲート高さ、余裕高②（水切板等の高さ）、頂版の厚さ（頂版の厚さ）を加算して、天端標高（天端標高）が決定されます。</p>																							
<p>表-2 余裕高①</p>																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>項</th> <th>計画高水流量 (単位: m³/s)</th> <th>計画高水位に加える値 (単位: m)</th> <th>備考 小河川の特例(構造令第76条・同規則第36条第2号)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>200未満</td> <td>0.6</td> <td rowspan="6">河川管理上支障があると認められる場合を除き、計画高水位が堤内地盤高より高く、かつ、その差が0.6 m未満である区間においては、計画高水流量が50 m³/s未満であり、かつ、堤防の天端幅が2.5 m以上である場合は、計画高水位に0.3 mを加えた値以上とすることができる。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>200以上 500 "</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>500 " 2,000 "</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2,000 " 5,000 "</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5,000 " 10,000 "</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>10,000以上</td> <td>2.0</td> </tr> </tbody> </table>	項	計画高水流量 (単位: m ³ /s)	計画高水位に加える値 (単位: m)	備考 小河川の特例(構造令第76条・同規則第36条第2号)	1	200未満	0.6	河川管理上支障があると認められる場合を除き、計画高水位が堤内地盤高より高く、かつ、その差が0.6 m未満である区間においては、計画高水流量が50 m ³ /s未満であり、かつ、堤防の天端幅が2.5 m以上である場合は、計画高水位に0.3 mを加えた値以上とすることができる。	2	200以上 500 "	0.8	3	500 " 2,000 "	1.0	4	2,000 " 5,000 "	1.2	5	5,000 " 10,000 "	1.5	6	10,000以上	2.0	
項	計画高水流量 (単位: m ³ /s)	計画高水位に加える値 (単位: m)	備考 小河川の特例(構造令第76条・同規則第36条第2号)																					
1	200未満	0.6	河川管理上支障があると認められる場合を除き、計画高水位が堤内地盤高より高く、かつ、その差が0.6 m未満である区間においては、計画高水流量が50 m ³ /s未満であり、かつ、堤防の天端幅が2.5 m以上である場合は、計画高水位に0.3 mを加えた値以上とすることができる。																					
2	200以上 500 "	0.8																						
3	500 " 2,000 "	1.0																						
4	2,000 " 5,000 "	1.2																						
5	5,000 " 10,000 "	1.5																						
6	10,000以上	2.0																						
	<p>(2) 起伏ゲートの場合の堰柱の天端標高を決定する諸元の関係を図に示すと次のようになる。</p> <p>天端標高 = ゲート天端標高 + 余裕高③（余裕高③は、側部戸当り金物設置に必要な余裕高）</p> <p>なお、鋼製起伏ゲートの場合は、余裕高③は50~100 cmとする場合が一般的であるが、ゴム堰の場合は、採用するゲート形式及びゲート高さにより適正な余裕高を検討する必要がある。</p>																							
 <p>堰柱天端標高説明図</p> <p>この図は、起伏ゲートの堰柱の天端標高の構成要素を示しています。ゲート天端標高（ゲート天端標高）に、余裕高③（側部戸当り金物設置に必要な余裕高）を加算して、堰柱の天端標高（堰柱の天端標高）が決定されます。ゲート高さ（ゲート高さ）も示されています。</p>																								

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
	<p>10-14 堰柱の厚さ 堰柱の厚さは、流水の阻害をできるだけ生じないように、安定計算の結果やゲート戸溝の寸法等を加味して適切に決定する。</p> <p>10-15 堰柱の長さ 堰柱の長さは、安定計算の結果から求められる数値を基本とし、ゲート戸溝、上屋、管理橋、操作用階段の寸法等を考慮して適切に決定する。</p> <p>10-16 堰柱の断面形状 堰柱の水平断面の形状は、流水抵抗をできるだけ小さくするために、上流側は半円形又は紡すい形、下流側は半円形の丸みをつけることを原則とする。</p> <p>10-17 堰柱に作用する荷重 堰柱に作用する荷重は、堰柱の自重、機械室及びゲート巻上げ機の重量、ゲートの重量、管理橋の重量、ゲートが受ける静水圧及び動水圧、堰柱が受ける静水圧及び動水圧、堆砂による土圧、風荷重、地震力、揚圧力等を、現地の条件や構造物の規模に応じて適切に算定しなければならない。</p> <p>10-18 堰柱の安定計算 可動堰の堰柱は、次の(1)～(7)のケースにおいて、a. 転倒に対して安全であること、b. 滑動に対して安全であること、c. 地盤支持力に対して安全であること、d. 各部材の応力が許容応力度以内であることの四つの安定条件をそれぞれ満足するように決定しなければならない。</p> <p>(1) 洪水時で閉扉の場合において、常時の上下流方向の安定 (2) 低水時で閉扉の場合において、常時の上下流方向の安定 (3) 低水時で閉扉の場合において、地震時の上下流方向の安定 (4) 低水時で閉扉の場合において、地震時の堰軸線方向の安定 (5) 空虚時で閉扉の場合において、常時の上下流方向の安定</p>

基準及び運用の解説
<p>運用 10-14～10-15 は、堰柱の厚さ及び長さの決定に関する規定事項である。堰柱の厚さはここに示す各要因を考慮して決定することになるが、一般に、次のような経験式を用いてその目安をつけることができる。</p> $t_p = 0.12 (D_p + 0.2B_t) \pm 0.25$ <p>ここに、t_p : 堰柱の厚さ (m) D_p : 堰柱の高さ (m) B_t : ゲートの径間長 (m)</p> <p>なお、堰柱による流水の阻害率（計画高水位における堰柱の厚さ）は原則として 10%以下とする。</p> <p>運用 10-16 は、堰柱の断面形状の決定に関する規定事項である。</p> <p>運用 10-17 では、可動堰の堰柱に作用する荷重の種類と、算定の基本について規定している。ここでは、荷重算定の具体的な手法や諸元値は規定していないので、これらについては、関連する技術書や類似の設計事例などを参照しながら、適切な判断の下に決定する必要がある。荷重の種類の中に「等」とあるように、ここに掲げた荷重のほか、現地の条件から加味しておくことが妥当と判断されるものがあれば適宜これを追加しなければならない。例えば、寒冷地で結氷が見込まれる場合には、氷荷重についても検討しなければならない。</p> <p>運用 10-18 は、可動堰堰柱の安定計算について、その検討ケースと照査の項目を明らかにしている。堰柱の安定計算の各項目に対する安全性は、直接基礎の場合にはそれぞれ次の条件を満足するよう設計するのが一般的であるが、杭基礎等の場合は、関連する技術書を参考として別途検討して設計する必要がある。</p> <p>なお、堰柱の断面に比べて高さが大きい場合には、コンクリート標準示方書等を参考にして、長柱としての検討を行う必要がある。</p> <p>(1) 転倒に対する安定 $e \leq l / 6$ (常時)、$\leq l / 3$ (地震時)</p> <p>(2) 滑動に対する安定 $s_t \geq 1.5$ (常時)、≥ 1.2 (地震時)</p> <p>(3) 地盤支持力に対する安定 $q \leq q_a$</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農林水産省通知）
	<p>(6) 空虚時で開扉の場合において、地震時の上下流方向の安定</p> <p>(7) 空虚時で開扉の場合において、地震時の堰軸線方向の安定</p> <p>10-19 ゲートの設計</p> <p>ゲートは、閉時における必要な取水水位と、開時における流水の安全な流下をそれぞれ確保するため、開閉動作の確実性、必要な水密性及び耐久性を有し、かつ、予想される荷重に対して安全であるとともに、操作が確実に保守管理が容易な構造としなければならない。</p>

基準及び運用の解説
<p>(4)部材の応力度についての検討</p> <p>堰柱を構成する各部材について、コンクリート、鉄筋等の応力度を求め、それぞれについて、許容応力度以内であることを確認する。</p> <p>ここに、e：偏心距離（m） ℓ：底辺の長さ（m） S_L：滑動に対する安全率 q：底面の両端に生じる圧縮強度（kN/m^2） q_a：地盤の許容支持力（kN/m^2）</p>  <p>運用 10-18 で規定している検討ケースは、低水時、洪水時の他に非かんがい期間を考慮して空虚時を想定している。それぞれの検討ケースのうち、堰軸方向については、一般に堰軸方向に作用する常時の水平荷重は地震時に比べ非常に小さいので、地震時についての検討を行うこととしている。</p> <p>ただし、両端の堰柱は土圧等により常時の荷重が大きく偏心する場合もあるので、必要に応じて常時の検討を行う。また、洪水時の検討を常時・上下流方向について行うこととしているのは、洪水と地震が同時に発生する確率は極めて低いことと、一般に堰軸方向は、低水時・地震時及び洪水時・常時に比べ十分安全であると考えられることによる。</p> <p>なお、ここでは、各部材の応力度については、許容応力度設計法によることを明示しているが、コンクリート構造物の主な部材設計手法にはこの他に「限界状態設計法」がある。</p> <p>よって、本基準においても限界状態設計法で照査しても良い。しかし、現時点では頭首工における限界状態設計法の各係数（材料係数、部材係数、荷重係数等）が定められていないため、別途検討が必要となる。</p> <p>運用 10-19 は、可動堰のゲートの設計に関する基本事項と要求性能を定めている。</p> <p>可動堰のゲートは、その開閉動作によって、頭首工が併せもつ利水機能と治水機能を調節する重要な施設であり、その規模、形式、材質等は、頭首工の取水形態、河川の状況等に応じて適切なものを選定する必要がある。</p> <p>したがって、ゲートの設計に際しては、本条で示したゲートの基本的な要求性能が確保されるよう、関連する技術書や類似の設計事例などを参照しながら、次の点に留意して適切に作業を進める必要がある。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1)適切な流水管理 (2)操作における信頼性の確保 (3)長期の機能保全 (4)周辺環境との調和 (5)新技術への対応

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
	<p>10-20 可動堰の床版及びエプロン 可動堰の床版及びエプロンの規模や形状は、(1) 流水等の流下による上下流部の洗掘防止、(2) 浸透水によるパイピング防止の二つの機能を発揮する規模・形状とするとともに、床版及びエプロンに作用する揚圧力に対して安全で、流水等に対する摩耗等に対して耐久性を有しなければならない。</p> <p>10-21 止水壁及び阻壁の構造 止水壁及び阻壁は、河川の流水や浸透水の作用に対する取水堰の安定を確保するために適切な構造としなければならない。</p> <p>10-22 止水壁の設計 止水壁は、浸透水によるパイピングの防止及び浸透水量の抑制を図り、取水堰全体の安全性を確保するため、堰体下部に、十分な水密性と必要な根入れ長さを確保するように設計する。</p> <p>10-23 阻壁の設計 阻壁は、取水堰下流部の河床洗掘に対して堰体の安全を確保するため、エプロンの下流端に必要な根入れ長さとし連続性を確保するように設計する。</p> <p>10-24 護床工の構造 護床工は、河床の局所洗掘を防止するため、河床の状況を考慮して取水堰の必要な箇所に設けなければならない。</p>

基準及び運用の解説
<p>運用 10-20 では、可動堰の床版及びエプロンの規模や形状を規定する要因を明らかにしている。 可動堰の床版及びエプロンは、固定堰のエプロンと同様、(1) 流水の流下等による堰体上下流部の洗掘防止、(2) 浸透水によるパイピング防止の二つの機能が要求される。この機能を発揮するために必要な床版及びエプロンの構造諸元の決定は、関連する技術書や類似の設計事例などを参照して適切に行う必要がある。 床版及びエプロンは、通常平板状の構造となるので、その安定性は、揚圧力（浮き上がり）に対する安定についてのみ照査する。 また、流水等による摩耗等に対する耐久性については、関連する技術書や類似の設計事例などを参照して適切に行う必要がある。</p> <p>運用 10-21 は、頭首工の止水壁及び阻壁の構造を決定する際の基本的要件について規定している。</p> <p>運用 10-22 は、止水壁の設計に関する具体的規定事項を示しているが、ここで示す根入れ長さに関連する浸透路長の計算など、止水壁の目的・機能を満足するための具体的な事項については、関連する技術書や類似の設計事例などを参照しながら、適切に決定しなければならない。 なお、頭首工の左右岸に同じく止水を目的として壁体を挿入する場合があるが、これについては、遮水壁若しくは翼壁と称してこの運用で定める止水壁とは区別している。</p> <p>運用 10-23 は、阻壁の設計に関する具体的規定事項を示している。 ここでいう必要な根入れ長さについて、この運用では具体的に示していないので河川の状況に応じて、河床洗掘に抵抗する十分な長さを類似の事例などを参照して適切に定める必要がある。 また、阻壁の連続性については、頭首工の状況により異なるが、一般には、取水堰全延長分と両岸の護岸の底版部分まで阻壁を延長させることで確保する例が多い。</p> <p>運用 10-24～10-25 は、護床工の設計に関する規定である。 護床工の設計は、運用 10-25 に規定する各機能を満足するように、水理的、構造的検討を加えて決定する必要がある。 同運用の(1)の規定が護床工の第一義的な機能に関する規定で、護床工の規模や範囲はこの規定に大きく支配されるため、これに関する水理的検討を適切に行う必要がある。 (2)～(4)は、主に護床工の構造を規定する要因で、(5)は護床工に用いるブロック単体の規模を支配する要因である。 護床工の設計は、河川の流況やゲート操作の態様、護床工に使用するブロックの種類などによって、様々な要因が影響するので、個別の設計は、関連する技術書や類似の事例などを参照しながら適切に行う必要がある。</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
	<p>10-25 護床工の設計</p> <p>護床工は、次の機能を満足するように設計する。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 取水堰を越えた高速流を漸次減勢し、護床工下流端の流速が下流河川の流速と等しくなること。 (2) 将来の河床変動に伴う護床工自体の沈下に柔軟に順応する屈曲性と連結性を有すること。 (3) 洪水時の土砂の流下に対する所定の耐摩耗性を有すること。 (4) 河川における自然の土砂移動を極端に阻害しないような構造とすること。 (5) 流水の作用に対して移動や転倒など不安定な状態とならないこと。

基準及び運用の解説
<p>【関連技術書等】</p> <p>技術書「第11章 フローティングタイプ頭首工の浸透路長、浸透量の計算」</p> <p>技術書「第12章 頭首工設計の基本」</p> <p>技術書「第13章 固定堰の設計」</p> <p>技術書「第14章 可動堰の設計」</p> <p>技術書「第15章 土砂吐の水利設計」</p> <p>技術書「第16章 護床工の設計」</p> <p>技術書「第17章 頭首工ゲートの種類と設計」</p> <p>コンクリート標準示方書・同解説（平成14年3月）（土木学会）</p> <p>鋼構造物計画設計技術指針・（水門扉編）平成10年3月（農村振興局設計課）</p> <p>水門鉄管技術基準第5回改訂版（水門扉編）平成19年6月（水門鉄管協会）</p> <p>「ダム・堰施設技術基準（案）平成11年3月（（社）ダム・堰施設技術協会）」</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
<p>11 附帯施設</p> <p>附帯施設は、取入口及び取水堰に附帯して、頭首工の適切な機能を確保するとともに、従来河川が有していた機能を維持するための施設を必要に応じて適切に設計しなければならない。</p>	<p>11-1 附帯施設の種類</p> <p>頭首工に設置する附帯施設には、一般に、基礎工、魚道、沈砂池、護岸、高水敷保護工などがあり、この他に当該頭首工の態様などにより必要となる附帯施設がある場合には、これを適宜追加して設計する。</p> <p>11-2 基礎工の構造</p> <p>基礎工は、頭首工各部の上部荷重を安定して支持し得る構造のものを設けなければならない。</p> <p>11-3 基礎工の設計</p> <p>基礎工は、上部構造の形状、規模、構造、剛性、河床の状況、基礎地盤の状況等を考慮して、上部構造を安全に支持し、有害な沈下等が生じないよう設計する。</p>

基準及び運用の解説
<p>基準 11 は、頭首工の附帯施設に関する規定である。頭首工の諸機能を果たすために設けられる各施設のうち、取水堰、取入口の主要構造物のほかは、附帯施設又は管理施設のいずれかとして位置付けられる。このうち頭首工の操作管理、維持管理、安全管理等のために設置される施設以外は、本項に定める附帯施設として、その適用を受けることになる。</p> <p>運用 11-1 は、附帯施設の種類について規定している。以降の運用 11-2～11-6 は、ここに掲げた一般的な附帯施設構造物ごとに、その設計上の規定事項を明示している。</p> <p>本項において「この他に当該頭首工の態様などにより必要となる附帯施設」の例としては、河川の下流部に設ける頭首工で、頭首工設置地点において舟運がある場合に設置する舟通しや、頭首工下流の利水権者に対する責任放流を可動堰ゲートの操作等により行うことが困難な場合に設置する放水路などがある。これらは、いずれも通常の頭首工に設けられることは一般的ではないので、個別の設計に当たっては、類似の設計事例や関連する資料を参考に適切な設計を行う必要がある。</p> <p>運用 11-2 及び11-3 は、基礎工の設計に関する規定である。</p> <p>頭首工の基礎工法の代表的なものには、直接基礎、杭基礎、ウェル基礎、及びケーソン基礎などがあり、それぞれの特徴を生かして適切に選定することが必要である。</p> <p>頭首工の上部構造物は堰柱のように比較的マッシブな構造物や、床版やエプロンのように平板上の構造物など態様がまちまちで、前者に対して後者は、横方向の外力をほとんど考慮する必要がない。</p> <p>また、堰柱やエプロン、取入口などに求められる安定性は、洪水の作用や地震などの外力に対して移動を許さないものであるが、護床工などは、ある程度の柔軟性が逆に必要とされる。</p> <p>頭首工の基礎は、上部構造の荷重を下部の基岩又は、十分な地耐力を有する地層に伝達し支持する一般的な基礎としての機能に加えて、堰体下部の浸透水を遮断する役割、必要な浸透路長を確保する止水壁の役割、取水堰下流部の洗掘作用を抑制する阻壁の役割などを兼ね備えたものとして設計する場合がある。したがって、頭首工の基礎の設計の際には、現地の条件などを勘案して、当該頭首工の設計全体に調和した適切かつ柔軟な考え方が必要になり、関連する技術書や類似の設計事例などを参考として技術者の的確な判断が求められる。</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
	<p>11-4 魚道の設計 頭首工には原則として魚道を設置する。魚道は、魚類等が速やかに容易かつ安全に移動できるように適切に設計する。</p> <p>11-5 沈砂池 沈砂池は、農業用水路に有害な土砂礫の流入がある場合に限り、これを防止するように適切に設計しなければならない。</p> <p>11-6 護岸及び高水敷保護工 護岸及び高水敷保護工は、頭首工の設置による河川の堤防及び高水敷の洗掘を防止するため、また、頭首工と現況河川とを円滑にすり付けるために、適切に設計しなければならない。</p>

基準及び運用の解説
<p>運用 11-4 は、魚道の設計についての規定である。 平成 13 年度の土地改良法改正により「環境との調和への配慮」が規定されており、頭首工の「魚道」の設計においても環境との調和に配慮することが重要である。 運用 11-4 という魚類等には、魚類のほか甲殻類等の多くの生物も含んでいる。 頭首工の魚道は、これまで様々な構造形式が設置されてきており、事例も多くなっている。 詳細設計に当たっては、関連する技術書や類似の設計事例などを参考にしながら、適切に行う必要がある。 なお、設計に当たっては、頭首工設置後の魚類等の移動状況の調査等が適切に行えるよう配慮することが望ましい。</p> <p>運用 11-5 は、沈砂池の設計についての規定である。 沈砂池を設置しなければならない頭首工は、本項に示したような条件を有する頭首工で、特に流量の変動が大きく、河床変動の著しい山間溪流部の河川に設置する頭首工の場合は、大量の土砂礫の流入が予想されるので、沈砂池設置の必要性が高い。逆に河川緩流部に設置する頭首工で、取水堰によって取入口前面が静水池状態となり、土砂礫流入のおそれがない場合には沈砂池を設置する必要はない。 沈砂池に沈積させる土砂の最小粒径は、用水路の形態やかんがいの方法などによって、考え方は異なるが、一般的な水田かんがいの場合は、0.3mm 程度とする例が多い。 求められる沈砂池の機能を満足するために必要となる具体的な設計手法等については、関連する技術書や類似の設計事例などを参考としながら、適切な設計を行う必要がある。</p> <p>運用 11-6 は、護岸及び高水敷保護工の設計についての規定である。 護岸や高水敷保護工の形態や施工範囲は、当該河川の状況等を勘案して検討する必要があるもので、基準及び運用で具体的な設計手法や設計諸元等は定めていない。 したがって、護岸や高水敷保護工に求められる機能を満足するためには、関連する技術書や類似の設計事例などを参考としながら、適切な設計を行う必要がある。</p> <p>【関連技術書等】 技術書「第 18 章 頭首工基礎の種類と設計」 技術書「第 19 章 魚道の設計」 技術書「第 20 章 沈砂池の一般的設計手法」 技術書「第 23 章 護岸及び高水敷保護工」 よりよき設計のために「頭首工の魚道」設計指針（平成 14 年 10 月）（農村振興局設計課）</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農林水産省通知）
<p>12 管理施設</p> <p>管理施設は、頭首工の操作管理及び維持管理を適切に行えるように配置しなければならない。</p>	<p>12-1 操作設備</p> <p>操作設備は、ゲート等の円滑な操作を確保するため、機側操作、遠隔操作、遠方操作の別、手動操作、自動操作の別など、管理計画、操作形態を勘案して、必要な施設を適切に設計する。</p> <p>頭首工の操作設備に求められる機能には、河川取水位の制御機能、取水量の制御機能、洪水時の制御機能があり、さらに、必要に応じて、これらの計測、記録機能が付加される。</p> <p>12-2 管理橋</p> <p>頭首工の保守管理及び緊急時の操作等のため、必要に応じて管理橋を設置する。</p> <p>管理橋の幅員や橋長、構造の細部は、操作管理時の車両走行の有無や交換部品の搬送等を勘案して、適切に決定しなければならない。</p>

基準及び運用の解説
<p>基準 12 は、頭首工の管理のために必要となる施設の設計についての規定を明らかにしている。</p> <p>運用 12-1 は、そのうち操作設備の設計に関する事項である。</p> <p>運用 3 でも示しているように、施設の経済性は、施設建設の経済性と管理の経済性を総合的に評価する必要がある。高度で精密な施設を建設しても操作運転や維持管理に費用や手間がかかるものは、結果的に適切な施設とはいえない。将来の操作管理形態を十分踏まえた技術的検討が必要である。</p> <p>また、操作設備の設計に当たっては、個別に定められる管理規程、取水規程、操作規則等に基づき取水管理や洪水時の管理の方法を適切に選定する。</p> <p>なお、可動堰の頭首工においては、取水管理の方法が上流水位一定方式とすることが多いことから、操作設備の検討に当たって次の点に留意する必要がある。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 頭首工地点河川流入量の変動状況 (2) 降雨による河川流況への影響 (3) ゲート形式による放流特性 (4) ゲート操作の安定性（操作量、操作頻度、不感帯の設定等） (5) 河川水位（上・下流）、取水量、放流量等の把握方法 <p>運用 12-2 は、管理橋の設計に関する事項である。</p> <p>管理橋の具体的設計は、橋梁の設計に関する技術書等を参照して適切な設計を行う必要がある。また、頭首工の管理橋を一般の道路橋と兼ねた構造とする場合には道路橋示方書の適用を受けることになる。</p>

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
	<p>12-3 その他の管理施設</p> <p>頭首工の操作管理や維持管理を適切に行うため、必要に応じて各種の計測装置、除塵施設、照明設備、防護柵、昇降設備等を適切に配置する。</p>

基準及び運用の解説
<p>運用 12-3 は、その他の管理施設に関する事項である。</p> <p>各種の管理施設は、頭首工や河川の規模、取水条件、立地条件等を勘案して、必要な施設を配置する。</p> <p>本項に示す各種の計測装置は、取水量の計測の他に降水量、河川流量等を計測するための施設である。</p> <p>降水量の計測（又は他機関からの確実なデータの入手）は、洪水時の放流操作を安全に行うための洪水予測に必要となる。</p> <p>上流及び下流の河川流量の計測は、流入量及び下流放流量を算出するために必要であり、水位計等の設置が必要となる。なお、頭首工地点の水位で流入量を判定できない場合もあるので、上下流の整流区間の水位から頭首工地点の流量を比定するような場合には、適切な位置に水位計等を設置する必要がある。</p> <p>また、本項で述べている施設以外に、ゲート操作により下流水位が著しく変動し、危害が生じるおそれがある場合には、一般への周知のため、サイレン等による警報装置が必要な場合がある。</p> <p>【関連技術書等】</p> <p>技術書「第 22 章 取水・放流管理施設」</p> <p>技術書「第 24 章 管理施設」</p> <p>水管理制御方式技術指針 平成 14 年 3 月（農村振興局設計課）</p> <p>道路橋示方書・同解説 平成 14 年 3 月（日本道路協会）</p>