

第4章 照査対象構造物と要求性能

4.1 レベル2地震動に対する照査対象構造物

4.1.1 取水設備及び洪水吐以外の放流設備

取水・放流設備の各型式・構成要素の耐震性能照査の対象となる地震動及び照査方法について、表4.1.1-1、表4.1.1-2に示す。

表4.1.1-1 取水設備の各型式・構成要素の耐震性能照査

型式	構成要素（構造 ^{※1} ）	耐震性能照査	
		レベル1地震動	レベル2地震動
堤体設置型	土木構造(RC)	○	△ ^{※2}
	ゲート設備(S)	○	◎
	開閉装置(固定部)	○	◎ ^{※4}
独立塔型	取水塔(S/RC)	○	◎
	ゲート設備(S)	○	◎
	開閉装置(固定部)	○	◎ ^{※4}
	連絡橋梁(S/RC)	○	◎ ^{※4}
地山設置型	斜樋(RC)	○	△ ^{※3}
	ゲート設備(S)	○	◎
	開閉装置(固定部)	○	◎ ^{※4}

【備考】◎：動的解析、○：静的解析、△：特別な課題がなければ個別の照査は実施しない
 ※1 構成要素の構造型式、S：鋼構造、RC：鉄筋コンクリート構造
 ※2 堤体の耐震性能照査結果から耐震性能を判断
 ※3 地山の安全性を確認することで耐震性能を判断
 ※4 動的解析の結果を活用し、静的に照査

表4.1.1-2 洪水吐以外の放流設備の各構成要素の耐震性能照査手法

設備	構成要素（構造 ^{※1} ）	耐震性能照査手法	
		レベル1地震動	レベル2地震動
洪水吐以外の放流設備	土木構造部(RC)	○	△ ^{※2}
	ゲート・バルブ設備(S)	○	◎
	戸当り(S)	○	◎
	開閉装置(固定部)	○	◎ ^{※3}
	トンネル内導水路(露出管)固定部	○ ^{※4}	◎

【備考】◎：動的解析、○：静的解析、△：特別な課題がなければ個別の照査は実施しない
 ※1 構成要素の構造型式、S：鋼構造、RC：鉄筋コンクリート構造
 ※2 堤体の耐震性能照査結果又は地山の安全性確認結果から耐震性能を判断
 ※3 動的解析の結果を活用し、静的に照査
 ※4 固定架台、設置アンカについて照査

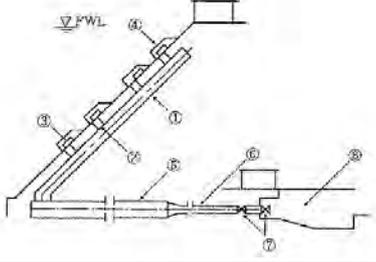
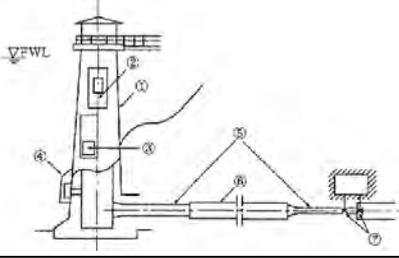
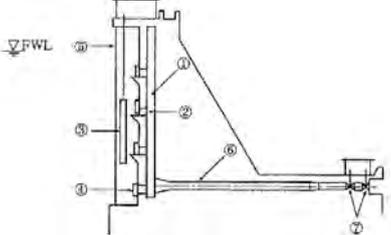
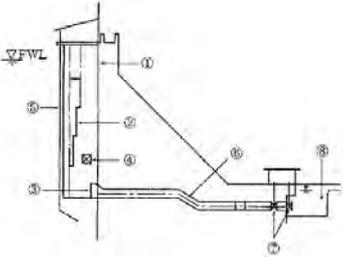
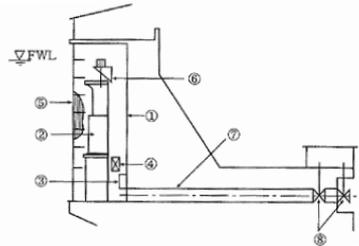
【参考】 代表的な取水設備及び洪水吐以外の放流設備

ダムにおける取水設備及び洪水吐以外の放流設備は、基本的に取水部、導水部及び調節部により構成される。

取水部は貯水池に面して取水を行う部分であり、その取水機能に応じて多くの型式がある。導水部は、取水を放流設備に導水する管路等である。調節部は取水量を調節するゲート及びその関連機器である。

代表的な取水設備及び洪水吐以外の放流設備の設備構成例を表 4. 1. 1-参 1、表 4. 1. 1-参 2 に示す。

表 4. 1. 1-参 1 代表的な取水設備の構成例

型式	略図	構成要素
多 孔 式 取 水 設 備	斜樋方式※ ₁	 <ul style="list-style-type: none"> ①斜樋管 ②取水口 ③取水ゲート ④スクリーン ⑤コンクリート管路 ⑥管路 ⑦放流ゲート及びバルブ ⑧減勢工
	取水塔方式	 <ul style="list-style-type: none"> ①取水塔 ②取水口 ③取水ゲート ④スクリーン ⑤管路 ⑥コンクリート管路 ⑦放流ゲート及びバルブ
複 式 取 水 設 備※ ₂	 <ul style="list-style-type: none"> ①取水塔 ②取水口 ③表層取水ゲート ④取水口ゲート ⑤スクリーン ⑥管路 ⑦放流ゲート及びバルブ 	
多 段 式 取 水 設 備	直線多段式※ ₃	 <ul style="list-style-type: none"> ①取水塔 ②取水ゲート ③修理用ゲート ④保安ゲート ⑤スクリーン ⑥管路 ⑦放流ゲート及びバルブ ⑧減勢工
	半円多段式※ ₃	 <ul style="list-style-type: none"> ①取水塔 ②取水ゲート ③修理用ゲート ④保安ゲート ⑤スクリーン ⑥整流板 ⑦管路 ⑧放流ゲート及びバルブ

型式	略図	構成要素
多段式取水設備 円形多段式(機械式)		<ul style="list-style-type: none"> ①取水塔 ②取水ゲート ③修理用ゲート ④整流板 ⑤スクリーン ⑥管路 ⑦放流ゲート及びバルブ ⑧減勢工
多段式取水設備 円形多段式(フロート式)		<ul style="list-style-type: none"> ①取水塔 ②取水ゲート ③修理用ゲート ④フロート ⑤スクリーン ⑥防塵浮標 ⑦管路
ヒンジパイプ式取水設備		<ul style="list-style-type: none"> ①可動取水管 ②フロート ③スクリーン ④ヒンジ ⑤管路

※1:縦樋式の場合もある ※2:地山設置型では傾斜式となる ※3:傾斜式の場合もある

表 4.1.1-参 2 代表的な洪水吐以外の放流設備の構成例 4)P. 407~409

配置型式	概要図
<p>(1)ダム堤体内</p> <p>導水部及び調節部をコンクリートダムの堤体内に配置するもので、調節部の上流側は圧力管、下流側は空気が連行される無圧管とする。</p> <p>開閉装置は堤内に作られた機械室に設けられるが、ゲート・バルブ本体はコンクリートに埋設される例が多い。又、堤内に機械室に通じる監査廊や給気管を設ける必要がある。</p> <p>この配置はダム堤体内に有効な減勢工を設けることが難しいため、ダム背面に直接放流できる場合に採用される。</p>	
<p>(2)ダム背面</p> <p>コンクリートダムの背面又はフィルダムの洪水吐斜面部に調節部を配置するものでゲート・バルブにより直接空中に放流する。</p> <p>越流部に設ける場合は、洪水吐からの越流水による干渉に留意する必要がある。非越流部に設ける場合は適当な減勢工を設けることも可能である。</p>	
<p>(3)導流壁内</p> <p>静水池導流壁内に調節部を配置するもので静水池に放流する場合に多く採用される。</p> <p>配置上の制約が少なく、各種の減勢工や分水槽の設置が可能なので、下流への導水にも適しているが標高が低くなるので導水上の制約が生じる場合がある。</p>	
<p>(4)トンネル内</p> <p>仮排水トンネルなど地山内トンネルの中に導水管及び調節部を設置するもので、プラグコンクリートの直下流に調節部を設けてトンネル内に放流し、開水路の流れとして堤外に導水する。</p> <p>トンネル内に減勢工を設置する場合もあるが、一般的には十分な空間の確保が困難であることから直接流下させる例が多い。</p> <p>この例は導水管が短いので経済的であり、騒音防止の面でも有利であるが、ゲート・機側操作盤、電気機器類の防湿、吸排気に十分留意する必要がある、可能であればトンネル出口下流にゲート室を設けることが望ましい。</p>	

配置型式	概要図
<p>(5)トンネル出口</p> <p>トンネル内配置のうち、調節部の位置をトンネル出口に移行した配置である。</p> <p>導水管はトンネル出口まで延長する必要があるが、すべての減勢方式が可能であり、かつ保守管理上有利である等の理由から採用が多くなっている。</p>	

4.1.2 洪水吐ゲート

洪水吐ゲートの各構成要素の耐震性能照査の対象となる地震動及び照査方法を表 4.1.2-1 に示す。

表 4.1.2-1 洪水吐ゲートの各構成要素の耐震性能照査

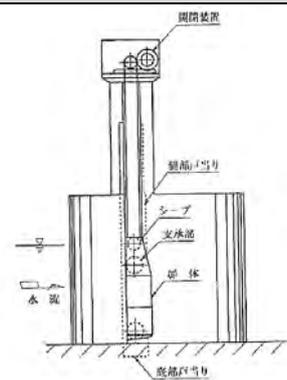
設備	構成要素 (構造 ※1)	耐震性能照査	
		レベル 1 地震動	レベル 2 地震動
洪水吐ゲート	ゲート設備 (S)	○	◎
	戸当り (S)	○	◎ ※2
	門柱 (RC)	○	◎
	天端橋梁	○	◎ ※2
	開閉装置 (固定部)	○	◎ ※2
<p>【備考】 ◎：動的解析、○：静的解析</p> <p>※1 構成要素の構造型式、S：鋼構造、RC：鉄筋コンクリート構造</p> <p>※2 動的解析の結果を活用し、静的に照査</p>			

【参考】 代表的な洪水吐ゲート

代表的な洪水吐ゲートを表 4.1.2-参 1 に示す。

表 4.1.2-参 1 代表的な洪水吐ゲートの構成例

配置型式	概要図
<p>(1)ラジアルゲート</p> <p>ラジアルゲートは、扉高の中心部に回転中心 (トラニオンピン) を持ち、スキンプレート面はこれを中心とした円筒の一部として成形し、主桁、脚柱及び各補助桁にて構成されたゲートである。扉体の開閉はトラニオンピンを中心とした回転運動で行う。</p>	

配置型式	概要図
<p>(2) ローラゲート</p> <p>ローラゲートは、扉体に取り付けたローラ（車輪）により全水圧を支持し開閉を行うゲートで、扉体がガーダ構造のものをいう。ローラへの扉体の取付けは、ローラ軸の両側を扉体の端縦桁に取付ける方式と、ローラ支承金を介して扉体に取り付ける方式やローラ軸を片持式に扉体端縦桁に取り付ける方式等がある。水密方式は、設置位置により三方水密と四方水密があるが、基本的な構造に変わりはない。</p>	

4.1.3 洪水吐水路

洪水吐水路の各構成要素の耐震性能照査の対象となる地震動及び照査方法を表 4.1.3-1 に示す。

表 4.1.3-1 洪水吐水路の各構成要素の耐震性能照査

設備	構成要素（構造 ※1）	耐震性能照査手法	
		レベル1地震動	レベル2地震動
洪水吐	水路部 (RC)	○	○
	フィルダム コアゾーン接合部	○	△
	越流堰 (フィルダム)	○ (重力ダムと同等の安定性)	△
	グローリーホール式	独立塔型取水設備(取水塔)の照査方法に準じる (表 4.1.1-1 参照)	
周辺地山	法面、斜面 ※2	○	△
<p>【備考】 ○：静的解析、△：特別な課題がなければ個別の照査は実施しない</p> <p>※1 構成要素の構造型式、RC：鉄筋コンクリート構造</p> <p>※2 不安定化した場合に洪水吐の水利機能・安定性に影響を及ぼす可能性がある場合（当該法面、斜面の地質状況を踏まえて照査の要否を判断し、「土地改良事業設計基準 ダム・技術書(フィルダム編 第12章 貯水池及びその周辺の整備, 12.2 貯水池周辺地山の斜面安定対策)」等を参考に照査手法を検討)</p>			

4.1.4 管理棟・操作室及び操作管理設備

管理棟・操作室及び操作管理設備の各構成要素の耐震性能照査の対象となる地震動及び照査方法を表 4.1.4-1 に示す。

表 4.1.4-1 管理棟・操作室及び操作管理設備の各構成要素の耐震性能照査

設備	構成要素	耐震性能照査手法	
		レベル1地震動	レベル2地震動
管理棟・操作室	建築構造物	○ ※1	
操作管理設備	電気設備、通信設備、警報設備等	○ ※2	◎ ※3
周辺地山	法面、斜面 ※4	○	△
<p>【備考】 ◎：動的解析、○：静的解析、△：特別な課題がなければ個別の照査は実施しない</p> <p>※1 建築法令・基準に基づく照査</p> <p>※2 電気設備関連法令・基準に基づく照査</p> <p>※3 動的解析の結果等を活用し、静的に照査</p> <p>※4 不安定化した場合にダムの耐震性能に影響を及ぼす可能性がある場合</p>			

4.2 レベル2地震動に対する要求性能

4.2.1 取水設備及び洪水吐以外の放流設備

4.2.1.1 対象構造物

レベル2地震動に対する取水設備の照査対象は、次のものとする。

- (1) 独立塔型取水設備の塔本体及び基礎部
- (2) 取水ゲート、保安ゲート、底部取水ゲート、緊急放流ゲート
- (3) 上記ゲートの開閉装置及びそれらの支持部
- (4) 連絡橋梁

鋼製（鉄骨構造）及び鉄筋コンクリート製の独立塔型取水設備の模式図を図4.2.1-1に示す。

独立塔型取水設備のうち、耐震性能照査が必要な構造物は、ダム の安定性及び取水（放流）機能確保の観点から、取水塔基礎部、塔本体、ゲートとその開閉装置支持部及び連絡橋梁とする。

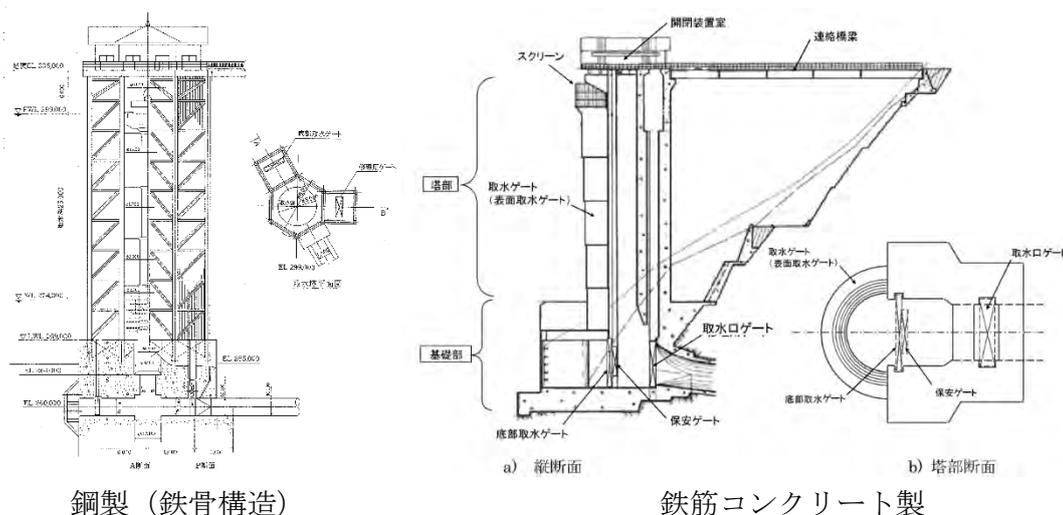


図4.2.1-1 独立塔型取水設備の模式図¹⁾

農業用ダムの取水設備は、貯水池やダムの地形・形状、農業用水としての取水量、取水範囲等の特徴に合わせてその型式や形状が選択されるため、種々の型式がある。

これらの取水設備が地震により損傷しても、ダム堤体や洪水吐が機能していれば貯水機能を損なうことはない。しかしながら、緊急放流設備が取水設備に併設されている場合は、取水設備に重大な損傷が生じると、緊急放流設備の機能が損なわれ、緊急時の水位低下に支障がでる可能性がある。また、ダム堤体付近に設置されている独立塔型取水設備の場合は、地震により倒壊等の大きな損傷を受けると、ダム堤体に被害を与えるおそれがある。

これらのことから、独立塔型取水設備を動的解析によるレベル2地震耐震性能照査の対象とする。独立塔型取水設備の動的解析による耐震性能照査手法については、「5.2 独立塔型取水設備」で解説する。なお、堤体設置型、地山設置型の取水設備については、基本

的にゲート設備及び開閉装置の耐震性を照査するものとし、堤体設置型の土木構造（RC）の耐震性は堤体の耐震性能照査結果を、地山設置型の斜樋設備については地山の安定性等を考慮してその耐震性を判断する。

放流ゲート（バルブ）については、ダム貯水機能及び被災時の水位低下機能を確保する観点から検討を行い、必要性が高い場合には、主としてゲートを対象に動的解析による照査を行う。なお、動的解析実施の有無にかかわらず、停電等の発生時における手動操作による開閉の可否や、ゲート操作箇所へのアクセスルートも含めた対応方法について確認しておく必要がある。

取水・放流設備のゲート及び開閉装置については、照査方法は洪水吐ゲートと類似する点が多いため、「5.3 洪水吐ゲート」で解説する。

4.2.1.2 要求性能

取水塔本体は、第2章で示す耐震性能①、②を満足すること、ゲート及び開閉装置についてはその機能等により耐震性能①、②に関係する設備を選定し、該当する耐震性能を満足する必要がある。また、連絡橋梁については、耐震性能①、②を満足する必要があるが、他の設備に比べ代替手段による機能の確保が容易であると考えられることから、照査実施の有無にかかわらず、代替手段の検討、確認をしておくことが望ましい。

これらを踏まえた独立型取水塔、ゲート・開閉装置及び連絡橋梁の要求性能を表4.2.1-1に示す。なお、ここで示す「要求性能」とは「耐震性能を満たすための限界となる状態」である。

また、洪水吐以外の放流設備の要求性能は土木構造については表4.2.1-1（独立塔型取水設備）の土木構造に関する要求性能を、ゲート及び開閉装置については「5.3 洪水吐ゲート」に関する要求性能を準用する。

表 4. 2. 1-1 独立塔型取水設備の要求性能

【取水塔本体】

対象設備		要求性能
取水塔全体		力学的に安定である状態
基礎部		力学的特性が弾性域を超えない状態
塔部	鋼製/ 鉄筋コンクリート製	ゲートが開閉可能な状態
		損傷の修復を容易に行える状態

【ゲート・開閉装置・連絡橋梁】

対象設備		要求性能
ゲート (耐震性能①に相当)		地震後速やかに流水遮断可能な状態 (主要構造部材及び補助構造部材のひずみがほぼ弾性域内に留まる状態)
ゲート (耐震性能②に相当)		損傷の修復が容易にでき、取水が可能となる状態 (主要構造部材及び補助構造部材のひずみがほぼ弾性域内に留まる状態)
ゲート開閉装置及び支持部 (耐震性能①に相当)		地震後に使用可能な状態
ゲート開閉装置及び支持部 (耐震性能②に相当)		損傷の修復が容易にでき、取水が可能となる状態
連絡橋梁支承部		落橋しない状態 ゲート開閉装置へのアクセスが可能な状態 ゲート可動に必要な電力供給が可能な状態

4.2.2 洪水吐ゲート

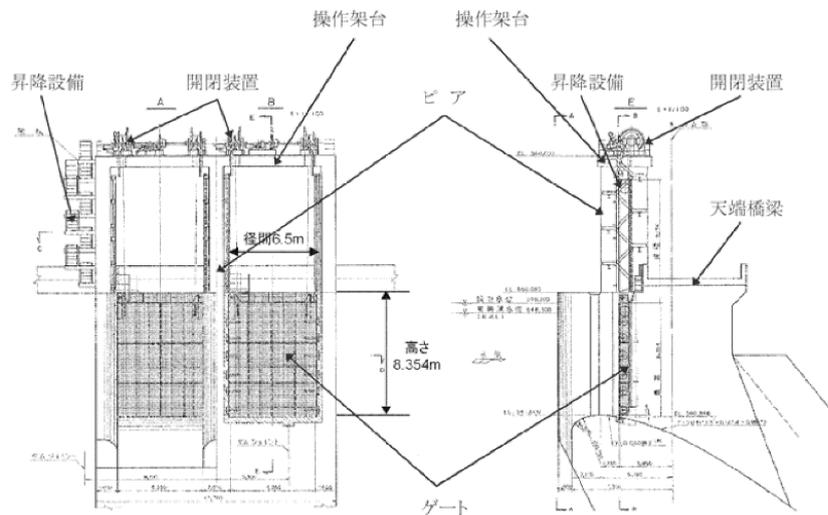
4.2.2.1 対象構造物

レベル2地震動に対する洪水吐ゲートの照査は、次の構造物を対象とする。

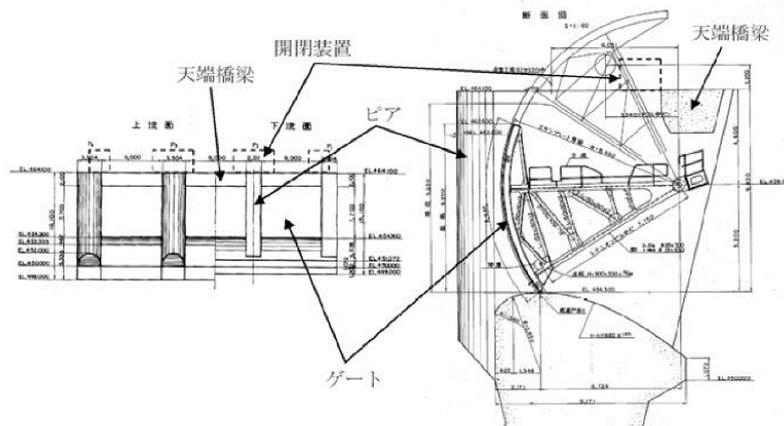
- (1) ゲート
- (2) ピア
- (3) 天端橋梁、操作架台、開閉装置

洪水吐ゲートに用いられる代表的な型式として、ローラゲート、ラジアルゲートがある。これらゲートの模式図を図4.2.2-1に示す。

洪水吐ゲートの照査対象構造物は、ゲートのみでなく、それを支持するピア、ピア上に設置される天端橋梁、操作架台及び開閉装置とする。



(a) ローラゲート



(b) ラジアルゲート

図4.2.2-1 洪水吐ゲートの模式図¹⁾

4.2.2.2 要求性能

国土交通省『大規模地震に対するダム耐震性能照査指針（案）・同解説』では、ゲートの耐震性能を、①地震時にゲートあるいはその支持構造物に損傷を受けたとしても制御できない貯水の流出が生じないこと（ゲートが脱落、崩壊しないこと）、②地震後に、ダムの安全確保あるいは安全性確認のための水位低下が可能なこと（ゲートが開閉可能であること）としている。

農業用ダムの洪水吐ゲートの要求性能は、多目的ダム（洪水調節機能を含む）とかんがい（利水）専用ダムで異なることが想定されるが、第2章で示す耐震性能①、②を満足することとし、上記指針に準じ、「ゲートが脱落、崩壊しないことを担保する状態」、「ゲートが開閉可能であることを担保する状態」とする。

洪水吐ゲートの要求性能を表4.2.2-1に示す。ここで示す「要求性能」とは「耐震性能を満たすための限界となる状態」である。

洪水吐ゲートの耐震性能照査において、これらの性能を満足することが確認できない場合でも、緊急放流ゲート等により緊急に水位を低下させることが可能であり、また低下させた水位の制御をできることが確認できれば、これらの性能を担保できるものと考えられる。このため、洪水吐ゲートの耐震性能照査の実施の如何にかかわらず、これら条件が担保されることを確認しておくことが望ましい。

表 4.2.2-1 洪水吐ゲートの要求性能

対象設備	要求性能
ゲート (耐震性能①に相当)	主要構造部材が座屈しない状態
	補助構造部材が座屈しない、又は座屈してもその影響により主要構造部材が座屈しない状態
	主要構造部材のひずみがほぼ弾性域内に留まる状態
	補助構造部材のひずみが限定的な塑性化に留まる状態
ゲート (耐震性能②に相当)	主要構造部材及び補助構造部材のひずみがほぼ弾性域内に留まる状態（洪水吐）
	主要構造部材及び補助構造部材のひずみが弾性域内に留まる状態（放流管）
	ゲートと戸当り金物の水密性が確保される状態
ピア (耐震性能①に相当)	ピアの損傷によりゲートが脱落しない状態
	ピアの変形によりゲートが崩壊（損傷）しない状態
ピア (耐震性能②に相当)	ピアの損傷によりゲートが脱落しない状態
	損傷の修復を容易に行える状態
	ゲートが常時満水位以上まで開閉可能な状態
操作架台・ゲート開閉装置 (耐震性能①に相当)	アンカ部の損傷により脱落し、ゲートの崩壊（損傷）させない状態
操作架台・ゲート開閉装置 (耐震性能②に相当)	損傷の修復を容易にでき、取水が可能となる状態
天端橋梁	落橋しゲートを崩壊（損傷）させない状態 必要な電力が供給可能な状態

天端橋梁については、地震により落下した場合、洪水吐ゲートに被害を与えるととも
その操作の支障となり、また、添架電線の破断により開閉用電力の供給に支障を及ぼす。

このため、レベル2地震に対するダム天端橋梁の照査では、落橋に対する安全性を照査
することになる。落橋に対する安全性は、ダムの天端橋梁が門柱部（ピア、橋脚部）の上
部構造に相当することから、門柱部の照査における解析により算出される天端部の最大変
位量と桁かかり長を比較し照査する。

4.2.3 洪水吐水路

洪水吐水路については、レベル2地震動に対する耐震性能を「限定された損傷に留める」こととし、水路側壁を対象に静的解析により照査を行う。また、特殊な形状を採用したフィルダム堤体との接合部や越流堰については、その条件等を勘案し、レベル2地震動に対する耐震性能照査の実施を検討する。

水路側壁を対象とした静的解析については、土地改良事業設計指針「耐震設計」に準じ照査を行うこととし、採用する地震時土圧は修正物部・岡部法とする。詳細については、土地改良事業設計指針「耐震設計」を参照すること。

【参考】 現行の基準に基づくフィルダム堤体との接合部や越流堰の設計手法

①洪水吐と堤体の遮水部の接合

引用：『設計基準・ダム（フィルダム編）』P. II-267

洪水吐と堤体の遮水部が接合する場合の接合部の形状は、急変させず、かつ接合面勾配を1:0.3~1:0.5程度の勾配となるようにする。

②越流堰の設計

引用：『ダム洪水吐構造設計の手引き(案)』（H15 東北農政局土地改良技術事務所）P. F-29

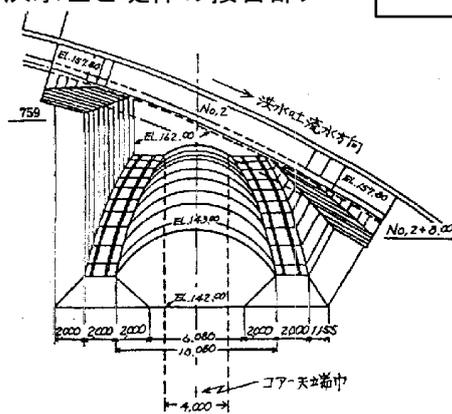
【設計上の留意点】

一般的な側水路型越流式の場合、越流堰は貯水に接し、堰の下に止水ラインが形成されることから、構造物自体が止水の機能を有するとともに、設計計算上は重力式コンクリートダムと同様の安定計算を行う。

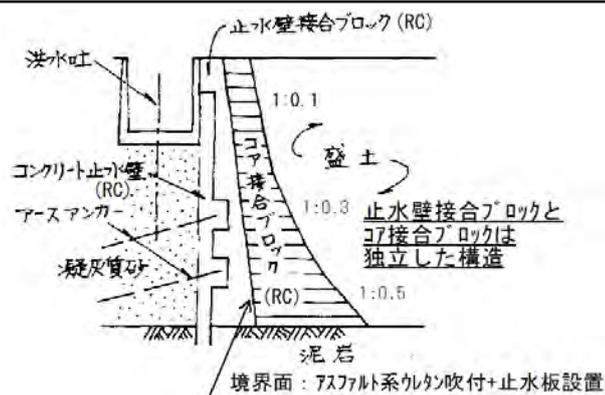
【特殊な形式の例】

<洪水吐と堤体の接合部>

堤体と洪水吐の接合部に、遮水ゾーンの変形挙動を一様にするためのコア接合ブロックを設置（浪岡ダム：東北農政局）

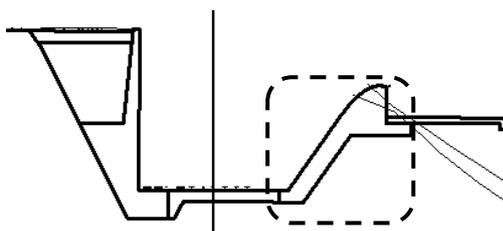


(平面図)



(接合部断面図)

<越流堰（岩盤もたれ式）>

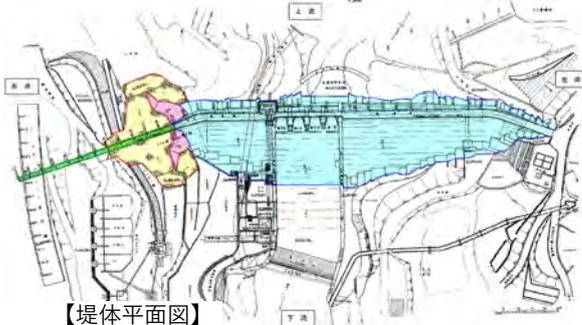


越流部の基礎に堅硬な岩盤が分布していたことから越流堰(上部)ともたれ式擁壁(下部)の複合構造を採用(基礎が良好なダムで採用例多い)

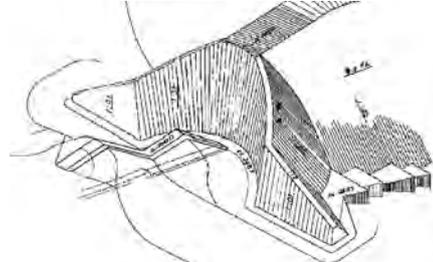
【参考：洪水吐接合部の耐震照査参考事例（複合ダム接合面の照査）】

複合ダム接合面（重力ダムとフィルダムの接合面）について、大規模地震時の応答特性を検証し、耐震性能照査を行った事例の検討内容を示す。

本ダムは、河床部～左岸側の重力ダムと右岸側のフィルダム（コアゾーン）の境界に、お椀型の形状を有する接合面を含む円形翼壁が施工されている。

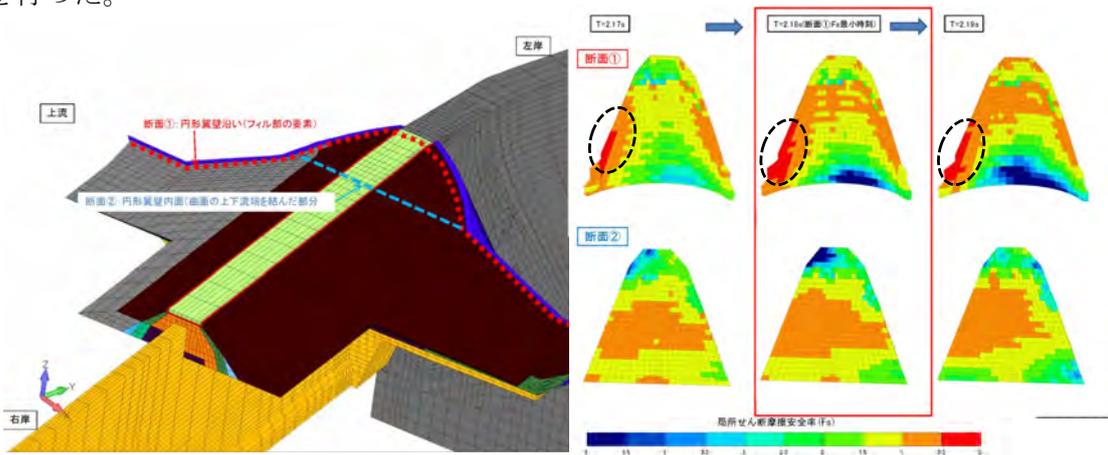


【堤体平面図】

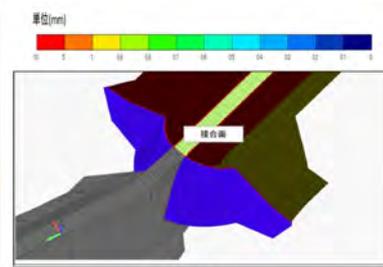
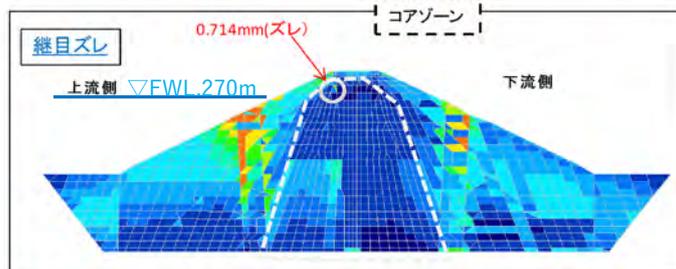
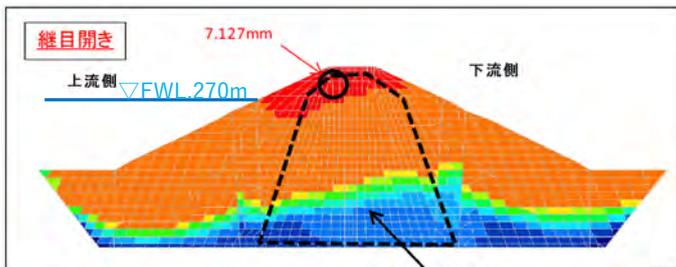


【接合部（円形翼壁）の形状】

レベル2地震動に対する接合面の耐震性能照査は、堤体全体及び基礎地盤を含めた全体3次元モデルを用いて実施し、接合面については、コアゾーンとの接触面の局所せん断摩擦安全率及び継目部の開き、ズレを算定し、遮水機能への影響について評価を行った。



【接合面（コアゾーン）の局所せん断摩擦安全率】



【接合面（継目）の開き・ズレ】

4.2.4 管理棟・操作室及び操作管理設備

管理棟・操作室及び操作管理設備については、管理人等の安全性、作業性の喪失を防ぐとともに、貯水機能を維持するために行うゲート操作等、緊急時の管理機能に支障を来す被害を生じないことを確認するため、その構造上の安全性を照査する。

(1) 管理棟・操作室

ダムの管理棟を含めた各種の官公庁施設（建築物）の耐震安全性は、『(平成 25 年度制定)官庁施設の総合耐震・対津波計画基準及び同解説 令和 3 年度版』（H25 国土交通省大臣官房官庁営繕部監修）に基づき、「大地震動」（建築基準法において規定する極めて稀に発生する地震動）を考慮して実施される。このため、管理棟の照査では、同基準に適合した設計が行われているかを確認する。

同基準等による建築物の耐震安全性の検討では、大地震動に対する構造体の耐震安全性の目標を施設の重要度等により分類し、分類に応じた耐震安全性の目標等を定めている（表 4.2.4-1）。ダムの管理棟の耐震性能照査は、第 2 章で示す耐震性能①、②及び施設の重要度並びに人命の安全及び機能の確保を図ることを考慮し、同分類の「Ⅱ類」の「耐震安全性の目標」に準拠した方法により実施する。

表 4.2.4-1 大地震動に対する構造体の耐震安全性の目標¹²⁾

耐震安全性の分類	耐震安全性の目標	対象施設
Ⅰ類	・大地震動後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られるものとする。	・災害応急対策活動に必要な施設及び危険物を貯蔵又は使用する官庁施設のうち、特に重要な官庁施設
Ⅱ類	・大地震動後、構造体の大きな補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて機能確保が図られるものとする。	・災害応急対策活動に必要な官庁施設、危険物を貯蔵又は使用する官庁施設、多数の者が利用する官庁施設
Ⅲ類	・大地震動により構造体の部分的な損傷は生じるが、建築物全体の耐力の低下は著しくないことを目標とし、人命の安全確保が図られるものとする。	・Ⅰ類及びⅡ類に該当しない官庁施設

(2) 操作管理設備

主要な放流設備（クレストゲート、緊急放流主ゲート）については、緊急時においてもその開閉用電力の供給が確保され、必要な操作が可能でなければならない。そのため、重要な放流設備の操作に必要な電気設備や操作盤等については、レベル 2 地震動に対する耐震性能照査を行う必要がある。これらの設備本体は剛な構造であり、十分な耐震性能を有していると考えられるため、移動もしくは転倒により損傷しないことを基礎ボルトの応力照査等により確認すればよい。

なお、取水塔、堤体天端及び洪水吐ゲートピア上に設置された操作架台上に設置に電気設備等が設置されている場合の照査にあたっては、これら施設の動的応答解析の結果から

地震力を算定し、静的な解析手法による照査を行う。照査方法の詳細は、「5.3 洪水吐ゲート」において解説する。

これに加えて、各設備が損傷した際の代替手段による機能確保のための対応方法についても確認しておく必要がある。

【参考】電気設備等の耐震設計の概要

引用：『電気設備計画設計技術指針（高低圧編）』（農林水産省）

(1) 耐震設計の考え方

耐震設計の基本は電気設備等の配電盤、発電設備等と据付けられる構造物自体が十分な耐震性を有しなければ設備の耐震性は意味をもたない。

従って、設備の耐震性は、当該施設における土木・建築構造の耐震性と同程度となるよう整合を図ることが必要である。なお、配電盤、発電装置等を据え付ける場合は、アンカボルトについても耐震設計を考慮する必要がある。

(2) 耐震設計・施工に関する指針

電気設備の耐震設計施工に関する指針等を以下に示す。

①日本建築センター

「建築設備耐震設計・施工指針」（2014年9月）

②日本電気工業会(JEMA)技術資料 JEM-TR144号

「配電盤・制御盤の耐震設計指針」（2017年3月）

③日本内燃力発電設備協会

「自家用発電設備耐震設計のガイドライン」（2005年8月）

④日本電設工業協会

「建築電機設備の耐震設計・施工マニュアル」（2016年1月）

表 4.6-1 に上記指針等の比較を示す。④日本電設工業協会のマニュアルは、①日本建築センターの指針に基づくものであり、その基準値は①日本建築センターの指針と同じであるため、上の3基準で比較した。設計基準加速度（地表面にて 0.3G）は気象庁震度階の震度VI（烈震）に相当するものである。

なお、配電盤、制御盤を据付ける際は、②日本電気工業会(JEMA)技術資料を適用し、発電設備を据付ける場合は、③日本内燃力発電設備協会のガイドラインを使用する。

[表4.6-1] (追記)

	<p>日本建築センター 「建築設備耐震設計・施工指針」(2014年)</p>	<p>日本電機工業会技術資料 JEM-TR144号 「配電盤・制御盤の耐震設計指針」(2017年)</p>	<p>日本内燃力発電設備協会 「自家用発電設備耐震設計のガイドライン」 (2005年)</p>
<p>設計手法</p>	<p>静的設計手法(局部震度法)</p>	<p>静的設計手法(局部震度法)</p>	<p>静的設計手法(局部震度法)</p>
<p>設計基準加速度 (1階及び地下階※)</p>	<p>特定の建物で重要な盤 (水平) 1.0 [G] (鉛直) 0.5 [G] 特定の建物で一般の盤 (水平) 0.6 [G] (鉛直) 0.3 [G] 一般の建物で特定な盤 (水平) 0.6 [G] (鉛直) 0.3 [G] 一般の建物で一般の盤 (水平) 0.4 [G] (鉛直) 0.2 [G]</p>	<p>特定の建物で重要な盤 (水平) 1.0 [G] (鉛直) 0.5 [G] 特定の建物で一般の盤 (水平) 0.6 [G] (鉛直) 0.3 [G] 一般の建物で特定な盤 (水平) 0.6 [G] (鉛直) 0.3 [G] 一般の建物で一般の盤 (水平) 0.4 [G] (鉛直) 0.2 [G]</p>	<p>特定の建物 (水平) 1.0 [G] (鉛直) 0.5 [G] 一般の建物 (水平) 0.6 [G] (鉛直) 0.3 [G]</p>
<p>設計用地震入力 とその作用点</p>	<p>(1)作用点 下記の地震入力が入力が機器の重心点に作用するものとする。 (2)設計地震力 ① 水平方向 $F_H=K_H \cdot W$ [最大：重要性の高い機器 2.0] $K_H=Z \cdot K_S$ K_H:設計用水平震度 Z:地域係数(1.0) K_S:設計用基準震度 ・重要性の高い機器 0.6~2.0 ・一般の機器 0.4~1.5 鉛直方向 $F_V=K_V \cdot W$ [最大：重要性の高い機器 1.0] $K_V=(1/2) \cdot K_H$ K_V:設計用鉛直震度 ・重要性の高い機器 0.3~1.0 ・一般の機器 0.2~0.75</p>	<p>(1)作用点 下記の地震入力が入力が機器の重心点に作用するものとする。 (2)設計地震力 ① 水平方向 $F_H=K_H \cdot W$ [最大：耐震クラスII 重要性の高い機器 2.0] $K_H=Z \cdot K_S$ K_H:設計用水平震度 Z:地域係数(1.0) K_S:設計用基準震度 ・重要性の高い機器 0.6~2.0 ・一般の機器 0.4~1.5 鉛直方向 $F_V=K_V \cdot W$ [最大：耐震クラスII 重要性の高い機器 1.0] $K_V=(1/2) \cdot K_H$ K_V:設計用鉛直震度 ・重要性の高い機器 0.3~1.0 ・一般の機器 0.2~0.75</p>	<p>(1)作用点 下記の地震入力が入力が機器の重心点に作用するものとする。 (2)設計地震力 ① 水平方向 $F_H=K_H \cdot W$ [最大：重要性の高い機器 2.0] $K_H=Z \cdot K_S$ K_H:設計用水平震度 Z:地域係数(1.0) K_S:設計用基準震度 ・0.6~2.0 鉛直方向 $F_V=K_V \cdot W$ [最大：重要性の高い機器 1.0] $K_V=(1/2) \cdot K_H$ K_V:設計用鉛直震度 ・0.3~1.0</p>

※複数階の場合で、中層・高層階の場合は係数が変わるため、基文献を参照して適切な値で照査を行うこと。