

資料 - 1

利根川河口堰大規模地震対策事業監理協議会 規約(案)

(名称)

第1条 本会は、「利根川河口堰大規模地震対策事業監理協議会」(以下、「協議会」という。)と称する。

(目的)

第2条 協議会は、利根川河口堰大規模地震対策事業の全般にわたり、事業費及び事業工程について報告及び意見交換を行うことにより、事業費縮減及び適切な工程管理等に資することを目的とする。

(組織)

第3条 協議会は、別表1に掲げる者をもって組織する。
2 協議会には、別表2に掲げる者をもって幹事会を設置する。
3 協議会の事務局は、独立行政法人水資源機構ダム事業部ダム管理課に置く。

(所掌事項)

第4条 協議会は、次に掲げる事項を所掌する。
一 事業(事業費、実施工程等)の進捗状況に関する報告及び意見交換
二 事業費縮減の実施状況に関する報告及び意見交換
三 事業執行上の課題に関する報告及び意見交換
2 幹事会は、協議会に必要な提案事項及び協議会から委任された事項を処理する。

(運営)

第5条 協議会は事務局が招集する。
2 協議会は、毎年度開催するものとする。その他、委員より開催の要請があった場合は、随時開催することができるものとする。
3 幹事会は、必要に応じて開催できるものとする。

(補則)

第6条 この規約に定めるもののほか、協議会の運営に関し必要な事項は、必要に応じて別に定める。

(規約の改正等)

第7条 この規約を改正する必要があると認められるときは、別表1に掲げる者の総数の3分の2以上の同意を得て改正することができる。

〔附則〕

この規約は、令和6年 月 日から施行する。

(別表1)

埼玉県	企画財政部長
	企業局長
千葉県	総合企画部長
	農林水産部長
	県土整備部長
	企業局水道部長
	企業局工業用水部長
東京都	都市整備局まちづくり調整担当部長
	水道局特命担当部長
	水道局浄水部長
銚子市	水道局長
水資源機構	ダム事業部長
関東地方整備局	河川部広域水管理官(オブザーバー)

(順不同)

(別表2)

埼玉県	企画財政部土地水政策課長
	企業局水道企画課長
千葉県	総合企画部水政課長
	農林水産部耕地課長
	県土整備部河川整備課長
	企業局水道部計画課長
	企業局水道部浄水課長
	企業局工業用水部工業用水管理課長
東京都	都市整備局都市づくり政策部水資源・建設副産物担当課長
	水道局総務部施設計画課長
	水道局浄水部管理課長
銚子市	水道局管理室長
	水道局本城浄水場長
水資源機構	ダム事業部ダム管理課長
関東地方整備局	河川部河川計画課長(オブザーバー)
	河川部河川環境課長(オブザーバー)

(順不同)

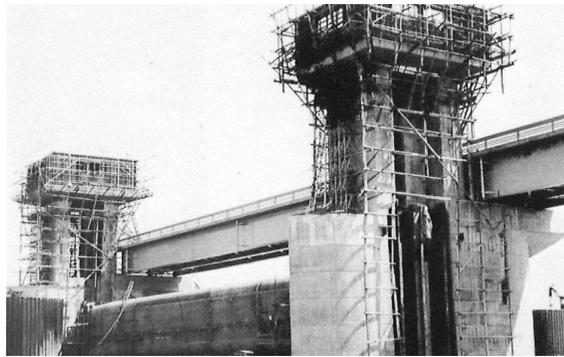
利根川河口堰大規模地震対策事業 概要説明、令和6年度実施内容

令和6年6月

独立行政法人 水資源機構

1-1 利根川河口堰建設の経緯

- 渇水・塩害・増加する水需要により、利根川河口堰建設の機運が高まる。
- 昭和40年12月に利根川河口堰の建設に、昭和44年11月に黒部川水門の改築に着手。
- 昭和46年4月に利根川河口堰（黒部川水門を含む）の管理開始。



昭和39年10月	利根川河口堰の計画決定 (水資源開発基本計画変更)
昭和40年12月	利根川河口堰の建設工事に着工
昭和46年4月	利根川河口堰の管理開始 (事業費125億円、工期6ヶ年)

1-2 利根川河口堰建設事業の目的

- 流水の正常な機能の維持、水道用水・工業用水・農業用水の新規供給等を目的とする。
- 上流ダム群で確保される利根川下流部の維持流量（塩害の防止等： $50\text{m}^3/\text{s}$ ）について、塩害の防止を利根川河口堰の運用で代行することで、堰下流での維持流量（ $30\text{m}^3/\text{s}$ ）との差分である $20\text{m}^3/\text{s}$ を新規都市用水として開発。
江戸川分派地点～利根川河口堰地点
- 北総東部用水の補給は堰上流側水位Y.P. + 0.8m～Y.P. + 1.1mの間の容量最大500万 m^3 を利用して確保する。



< 利根川河口堰の目的 >

- ・ 利根川下流部の流水の正常な機能の維持
- ・ 新規都市用水の供給
- ・ 農業用水の供給

水道用水	東京都	14.01
	千葉県	3.48
	銚子市	0.12
	埼玉県	1.15
工業用水	千葉県	1.24
計		20.00
農業用水	千葉県	4.98
合計		24.98

単位 [m³/sec]

< 黒部川水門の目的 >

- ・ 利根川下流部の塩害防除
- ・ 黒部川の洪水防御



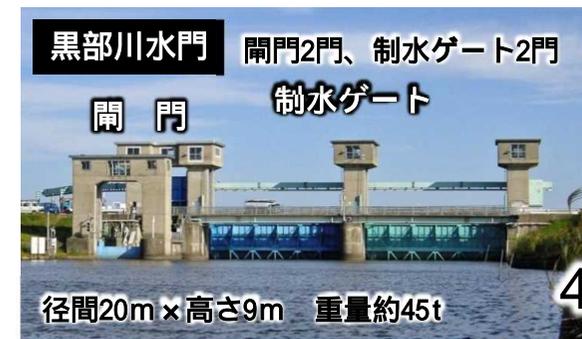
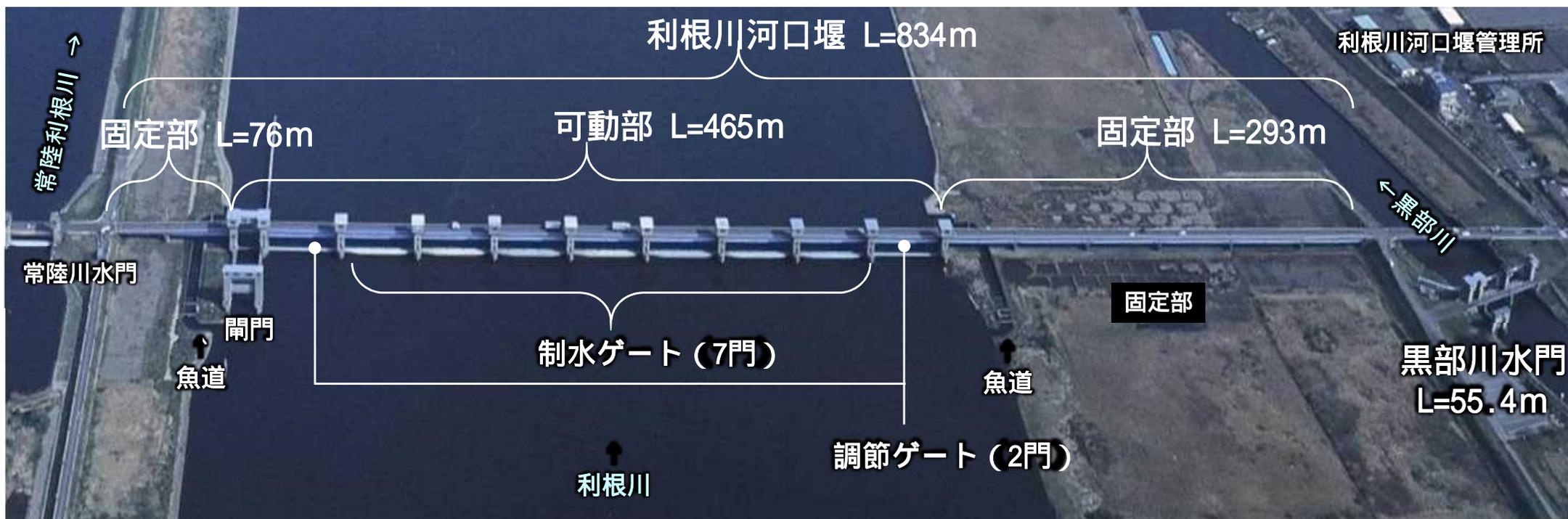
【参考】利根川河口堰開発水等の主な取水位置



【出典】 国土交通省国土地理院 地理院地図 (空中写真Web版) の画面を結合して作成

1-3 利根川河口堰・黒部川水門の施設概要

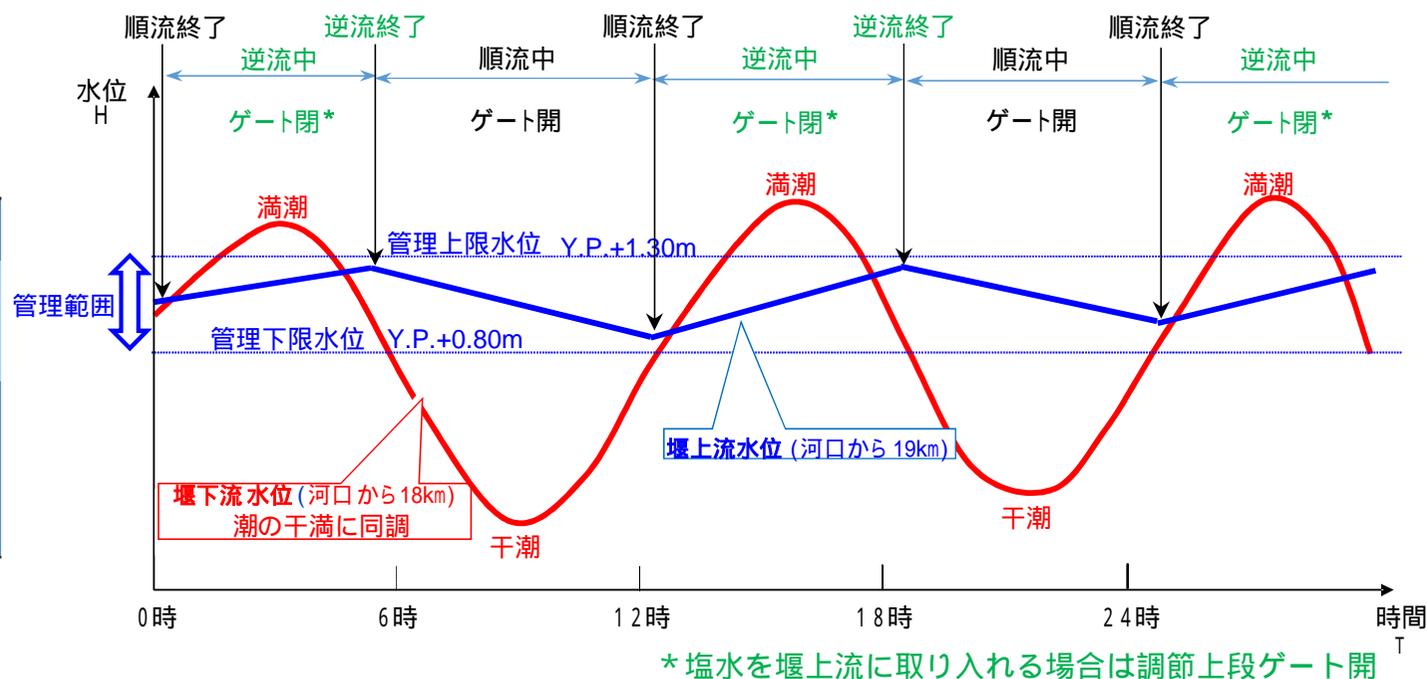
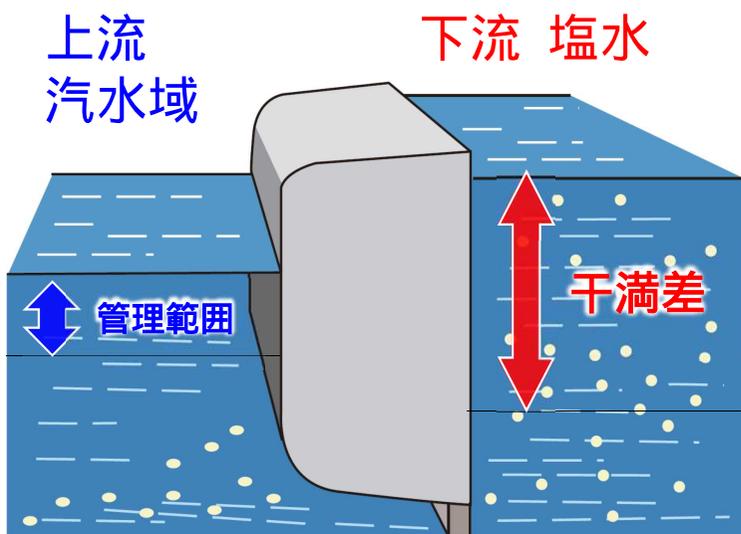
- 利根川河口堰は可動部と固定部からなり、制水ゲート7門、調節ゲート2門、閘門、魚道（左右岸）を有している。
- 黒部川水門は制水ゲート2門、閘門を有している。



1-4 利根川河口堰の操作と運用

- 利根川河口堰では堰の上流水位を50cmの範囲(Y.P.+0.8m ~ Y.P.+1.3m)で管理している。
- 堰の操作では、塩水遡上を完全に遮断するのではなく、塩水を堰上流側へ取り入れて汽水域を形成することで水産資源の保護育成にも配慮した操作を行っている。

汽水は淡水と海水が混在した状態



潮汐に応じて、きめ細やかなゲート操作を実施

1-5 黒部川水門の操作と運用

➤ 平常時は、利根川下流部の塩害を防除。

利根川の水位が黒部川水位よりも低い場合には、黒部川の維持水位(Y.P.+0.9m)を下回らないように水門を操作し、高い場合には、塩水遡上を防止するために水門を全閉とする。

➤ 洪水時は、利根川本川と黒部川の水位に応じた運用。

利根川の水位が黒部川水位よりも低い場合には、水門を開放して安全に洪水を流下させ、高い場合には、逆流を防止するために水門を全閉にする。

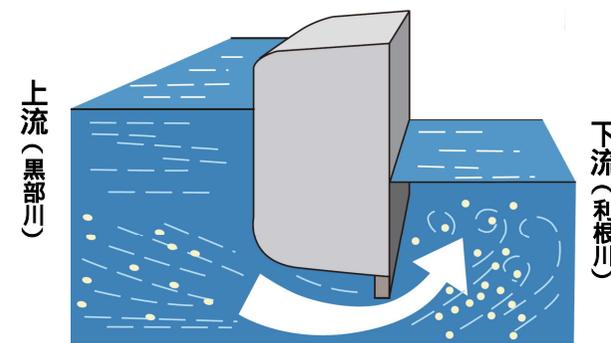


閘門ゲート
(上流) 径間6.4m × 高さ5.5m
(下流) 径間6.4m × 高さ9.0m

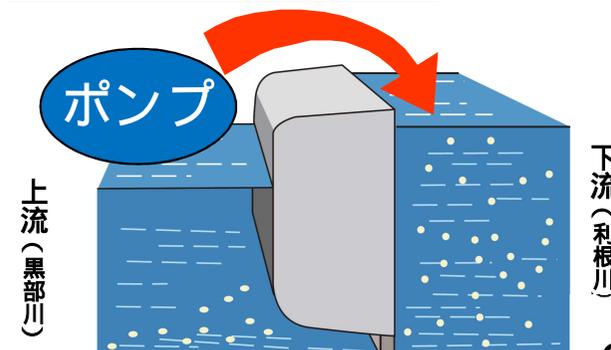
制水ゲート
径間20m × 高さ9m

黒部川水門 制水ゲート・閘門ゲート

上流水位 > 下流水位の時



上流水位 < 下流水位の時



全閉時は、黒部川水門上流の排水機場
(国土交通省及び千葉県)より利根川へ排水

1-6 利根川河口堰の現状と課題

- 利根川河口堰は、令和6年6月で管理開始53年を迎えている。
- 耐震性能不足、下流河床洗掘、施設老朽化などの課題が顕在化している。

耐震性能不足

耐震性能照査結果 ~ゲート設備の例~

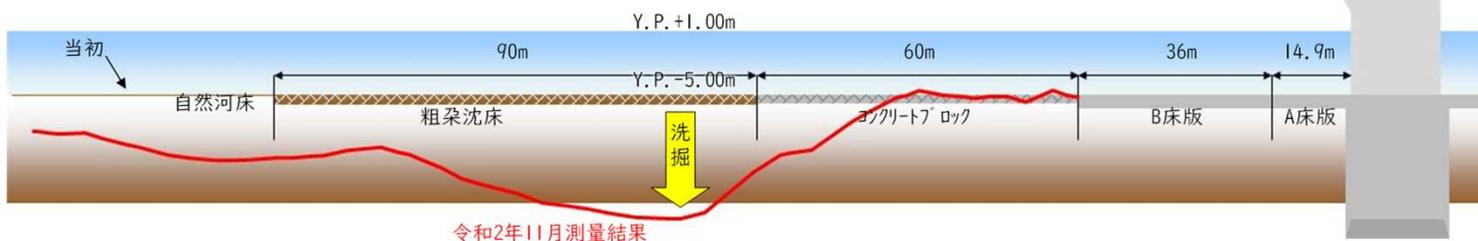
照 査 所	利根川河口堰			黒部川水門	
	制水 ゲート (7門)	調節 ゲート (2門)	開門 ゲート (2門)	制水 ゲート (2門)	開門 ゲート (2門)
口 ー ラ	×	×	×	×	×
戸 当 り	×	×	×	×	×
扉 体	×		×	×	×
開 閉 装 置	×	×		×	
機 側 操 作 盤					

施設老朽化



下流河床洗掘

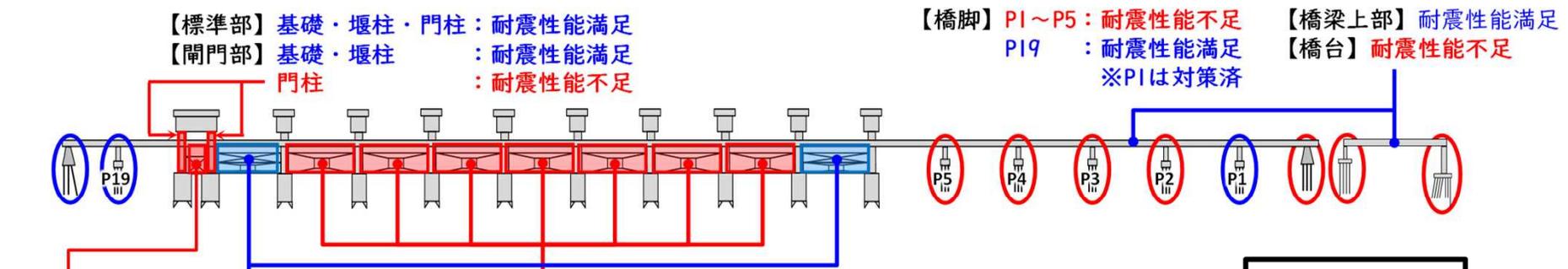
東北地方太平洋沖地震（H23.3）の地震動と津波により粗朶沈床が損傷し、その後の大出水（H27関東東北豪雨、R1台風19号など）で粗朶沈床が流失、河床低下が急激に進行したものと推定。



1-7 耐震性能不足

- 「河川構造物の耐震性能照査指針」に基づき耐震性能照査を実施。
- その結果、すべてのゲートで所要の耐震性能（ゲートの開閉性、水密性の保持）を確保できないことが確認された。

利根川河口堰



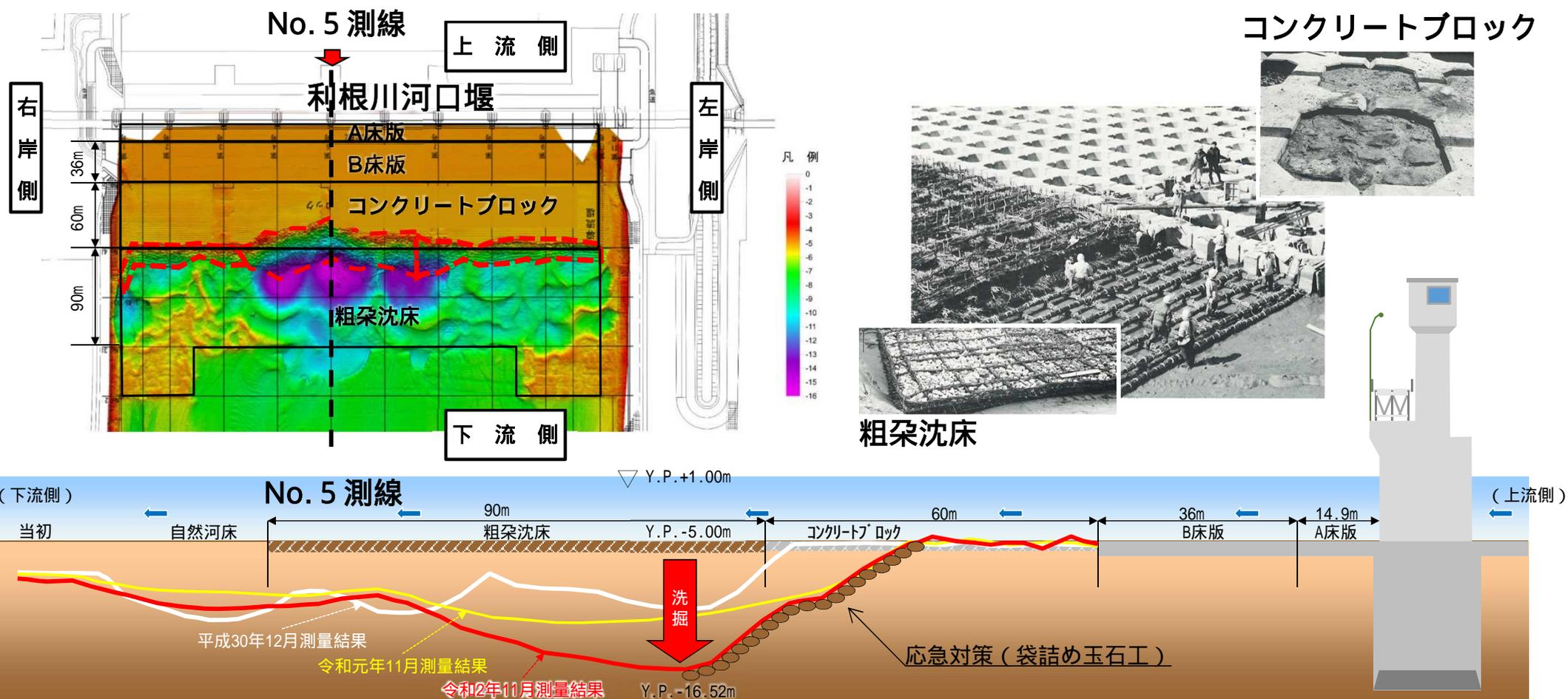
閘門ゲート扉体（ローラゲート）：耐震性能不足
 調節ゲート扉体（シェル型ローラゲート）：耐震性能満足
 制水ゲート扉体（シェル型ローラゲート）：耐震性能不足

黒部川水門



1-7 下流河床洗掘

- 東日本大震災以降に徐々に河床洗掘が進行。令和元年10月台風で洗掘が大きく進行し、コンクリートブロックの一部が流出した。洗掘深さは最大10m程度。
- 令和3年度までに応急的な復旧対策を実施したが、恒久的な堰の機能・安全性（耐震性能含む）の保持のため、護床機能の回復が不可欠。



1-7 施設老朽化

- 管理開始後50年以上経過し、今後、管理設備の更新が集中する時期を迎える。
- 土木構造物では、ひび割れ、コンクリートの浮き、剥離・剥落等の施設の劣化を確認。
(劣化箇所は定期モニタリングを行い、足場等の設置が不要なものは補修を実施。)
- 現行の技術基準を満足していない設備もある。(例：予備動力、電源配線(単線)、上屋面積、等)

管理設備の更新計画(改築事業を行わない場合)

項目 (改築事業がない場合)		更新時期	標準更新年数	更新時期における 経過年数
扉体	扉体塗装塗替	R6~	1回/8年	11年
	電気防食取換	R6~	1回/8年	11年
	ローラ整備	R7~	1回/20年	20年
開閉装置	開放歯車更新	R6~	1回/25年	26年
	シーブ類整備	R7~	1回/20年	20年
	機側操作盤更新	R13~	1回/22年	22年
電気通信 設備	受変電設備更新	R6~	1回/25年	32年

水資源機構機械設備管理指針・電気通信設備管理指針

現行基準を満足していない設備

項目	現行の技術基準	既設構造
予備動力	原則予備動力を設ける	予備動力なし
ワイヤロープシーブ径	ワイヤ径の17倍以上	ワイヤ径の12.9倍
電源配線二重化	配線の二重化	単路のみ
メンテナンススペース	開閉装置フレーム端部 ~ 壁の離隔80cm以上	最小10cm以下

劣化箇所数の集計 ()内は堰柱1基当たり平均

ひび割れ	837(44)
遊離石灰	326(17)
コンクリート劣化 (浮き、剥離、剥落)	672(35)

箇所数が非常に多いため、集中的な対策が必要



ひび割れ箇所のモニタリング及び補修の状況

2-1 迫る大規模地震

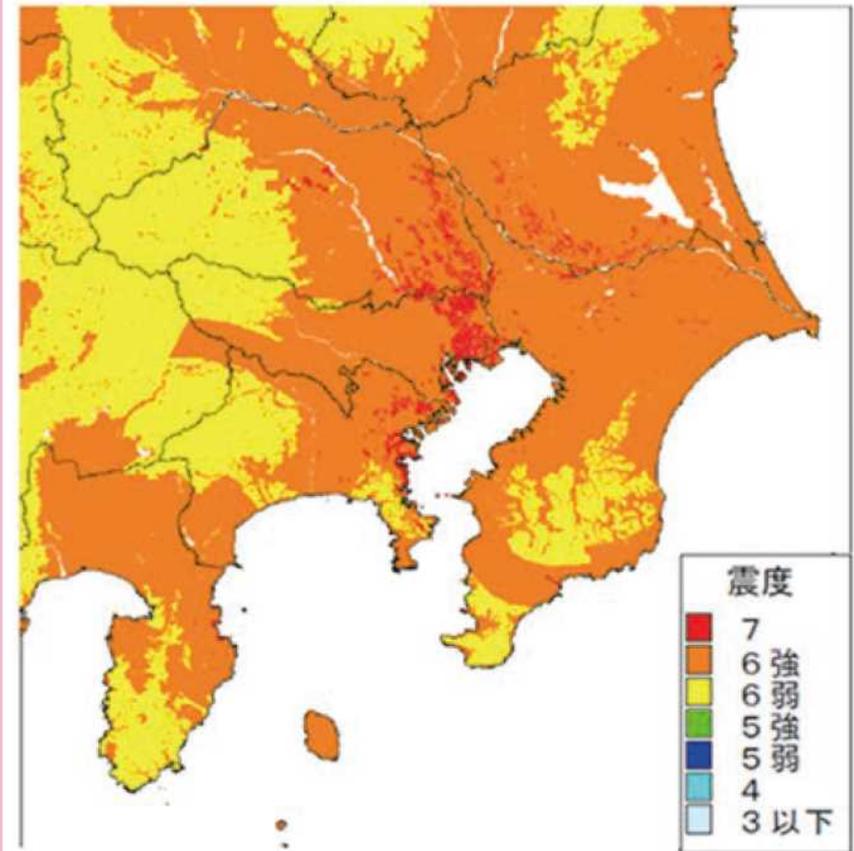
- 首都直下地震はマグニチュード7程度で30年以内の発生確率は、70%程度と予測。
- 想定されるすべての場所において、最大の地震動に備えることが必要。（国土交通白書より）

地震調査研究推進本部地震調査委員会では、首都直下のマグニチュード7程度の地震（首都直下地震）の30年以内の発生確率は、70%程度と予測している（2021年1月13日時点）。

首都直下地震の震度は、2013年12月に公表された内閣府「首都直下のM7クラスの地震及び相模トラフ沿いのM8クラスの地震等の震源断層モデルと震度分布・津波高等に関する報告書」によると、最大震度が7となる地域がある他、広い地域で震度6強から6弱の強い揺れになると想定されている（図表1）。ただし、発生場所の特定は困難であり、どこで発生するかわからないため、想定されるすべての場所において、最大の地震動に備えることが必要である。

（令和3年版 国土交通白書より抜粋）

首都直下地震の震度分布



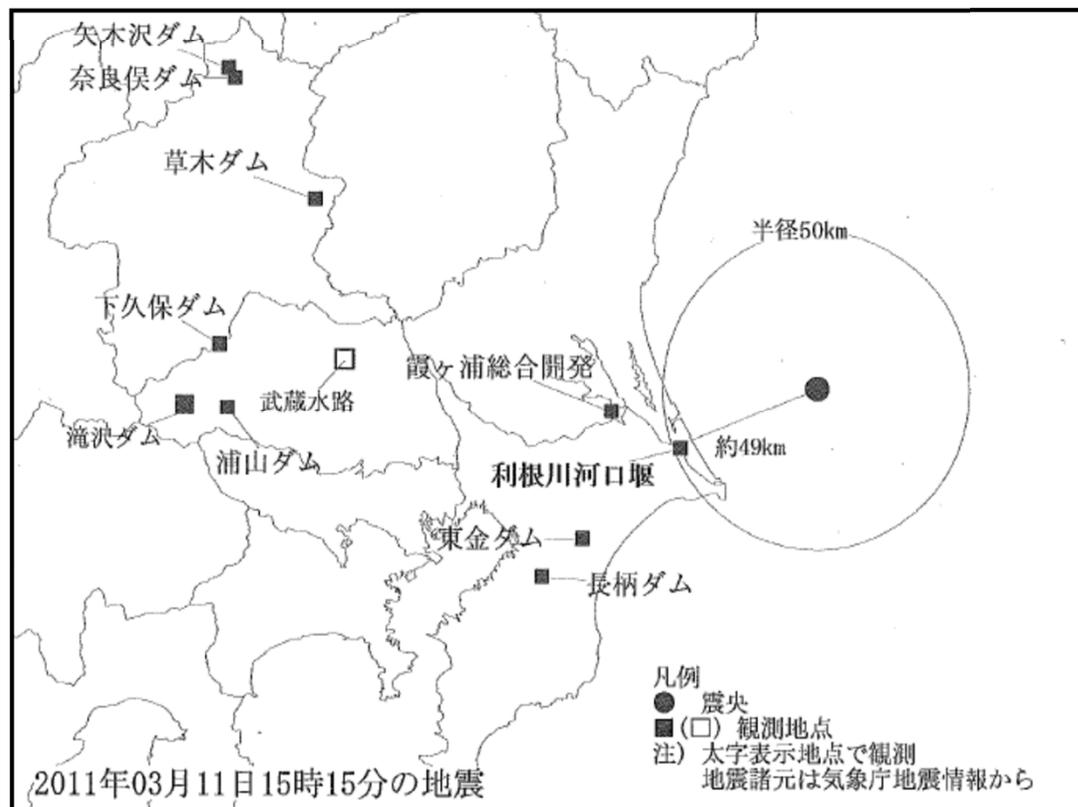
（注）震度推計に用いた19ケースの最大震度の重ね合わせ
（一つの地震でこのような震度分布が生じるものではない）

資料）内閣府「首都直下のM7クラスの地震及び相模トラフ沿いのM8クラスの地震等の震源断層モデルと震度分布・津波高等に関する報告書」

2-2 東北地方太平洋沖地震と利根川河口堰

- 本震の約30分後に発生した茨城県沖を震源とするマグニチュード(M)7.6の地震が利根川河口堰にとって最大規模。
- 利根川河口堰地点における、当該余震の最大加速度は275gal。
(耐震性能照査で用いる地震動の最大加速度619galの半分弱)

茨城県沖余震の震源と機構施設との位置関係

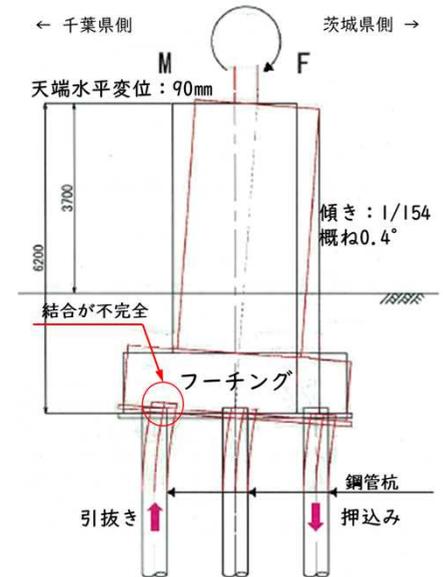


対利根川河口堰 最大余震の震源等

発 生 日 時	平成23年(2011) 3月11日15時15分
震 源 位 置	茨城県沖 (N36.1 E141.2)
震 源 深 さ	約43km
マグニチュード	M7.6
震 央 距 離	約49km
震 度	東庄町笹川 震度5弱 神栖市溝口 震度6弱 香取市羽根川 震度5強
最 大 加 速 度	275gal (河口堰管理所地中)

2-2 東北地方太平洋沖地震と利根川河口堰（被災状況）

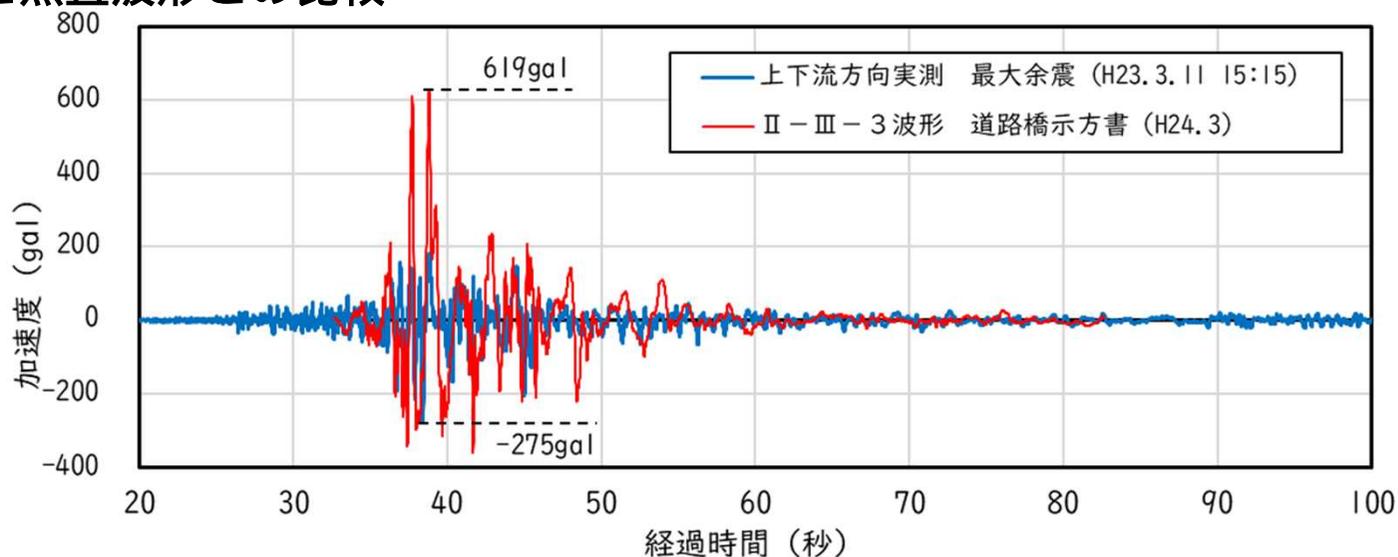
- 左岸護岸が沈下・変形（被災範囲：上流 L=38m、下流 L=112m）
 - 右岸護岸が沈下・変形（被災範囲：上流 L=35m、下流 L=113m）
 - P1橋脚に変状（天端水平変位90mm）を確認
- 平成25年2月に復旧完了。
平成24年6月に復旧完了。
平成29年6月に対策完了。



2-3 利根川河口堰の耐震性能照査

- 河川構造物の耐震性能照査指針に基づきレベル2地震動 に対する耐震性能照査を実施。
- 要求性能は『地震後も流水制御機能（ゲートの水密性・開閉性）を保持する』とする（耐震性能2）。
- 耐震性能照査における最大入力加速度は619galで、東北地方太平洋沖地震（最大余震）における利根川河口堰地点の最大加速度の約2.3倍。

実測波形と照査波形との比較



レベル2地震動

構造物の耐震設計に用いる入力地震動で、現在から将来にわたって当該地点で考えられる最大級の強さをもつ地震動（出典【委員会報告】レベル2地震動の明確化に向けて（地震工学委員会レベル2地震動研究小委員会）2001.4）

【参考】照査結果

- ゲート設備については、全ゲートでローラ・戸当りが要求性能を満足しない。
調節ゲート以外の全てのゲートで扉体が要求性能を満足しない。
- 土木構造物については、一部の門柱で要求性能を満足しない。
- 基礎については、護床が健全な状態が維持されていれば、要求性能を満足する。

要求性能：『地震後も堰の流水制御機能（ゲートの水密性・開閉性）を保持する』

耐震性能照査結果（ゲート設備）

照査箇所	利根川河口堰			黒部川水門	
	制水ゲート (7門)	調節ゲート (2門)	閘門ゲート (2門)	制水ゲート (2門)	閘門ゲート (2門)
ローラ	×	×	×	×	×
戸当り	×	×	×	×	×
扉体	×		×	×	×
開閉装置	×	×		×	
機側操作盤					

耐震性能照査結果（土木構造物）

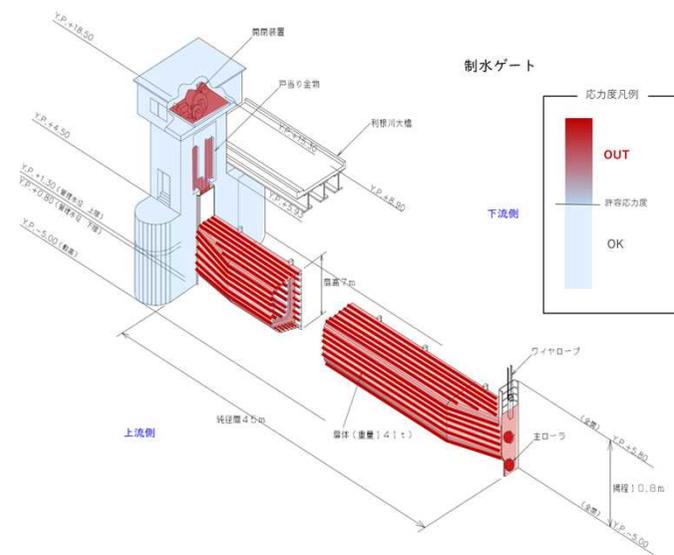
照査箇所		利根川河口堰		黒部川水門	
		一般部 (9本)	閘門部 (2本)	一般部 (2本)	閘門部 (2本)
門柱	許容塑性率 (曲げ)				
	せん断応力		×	×	×
堰柱	圧縮応力 引張応力 せん断応力				
	基礎				
基礎	圧縮応力				
	引張応力				
	せん断応力				
	許容塑性率				

下流護床が健全であることを前提に基礎の照査を行った。

【参考】照査結果（ゲート設備詳細）

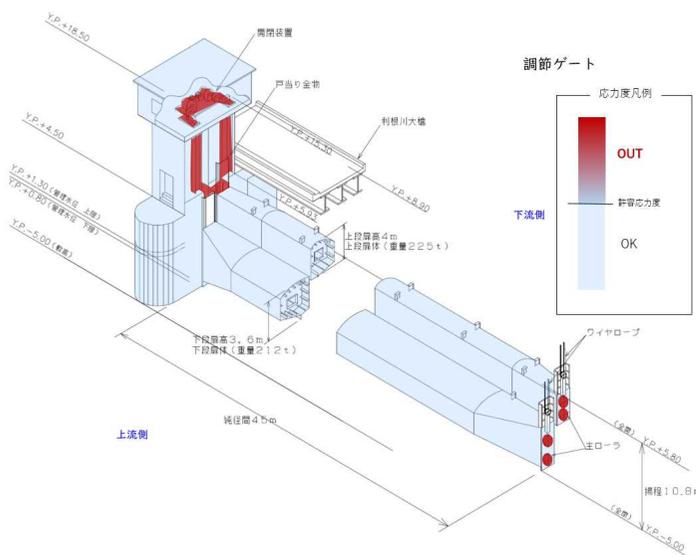
河口堰制水ゲート

利根川河口堰ゲート設備	装置	照査位置	L2耐震性能照査結果
利根川河口堰制水水門	扉体	中央部	NG
		端部	NG
	ローラ部	主ローラ	NG
		主ローラ軸	NG
	戸当り	NG	
	開閉装置	NG	
	機側操作盤	OK	



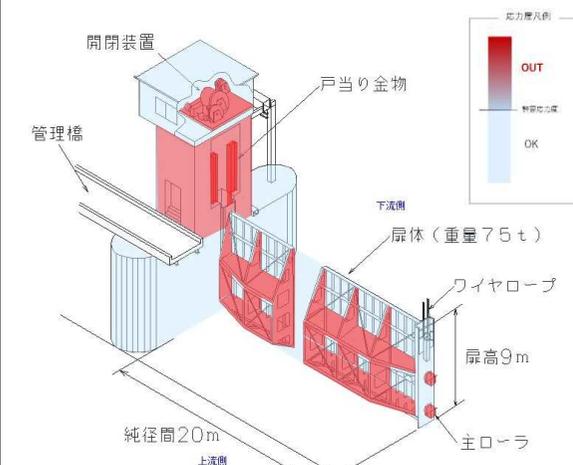
河口堰調節ゲート

利根川河口堰ゲート設備	装置	照査位置	L2耐震性能照査結果
利根川河口堰調節水門上段扉	扉体	中央部	OK
		端部	OK
	ローラ部	主ローラ	NG
		主ローラ軸	OK
	戸当り	NG	
	開閉装置	NG	
利根川河口堰調節水門下段扉	扉体	中央部	OK
		端部	OK
	ローラ部	主ローラ	NG
		主ローラ軸	NG
	戸当り	NG	
	開閉装置	NG	
機側操作盤	OK		



黒部川制水ゲート

黒部川水門ゲート設備	装置	L2耐震性能照査結果
黒部川制水水門	扉体	NG
	ローラ部、戸当り	NG
	開閉装置	NG
	機側操作盤	OK

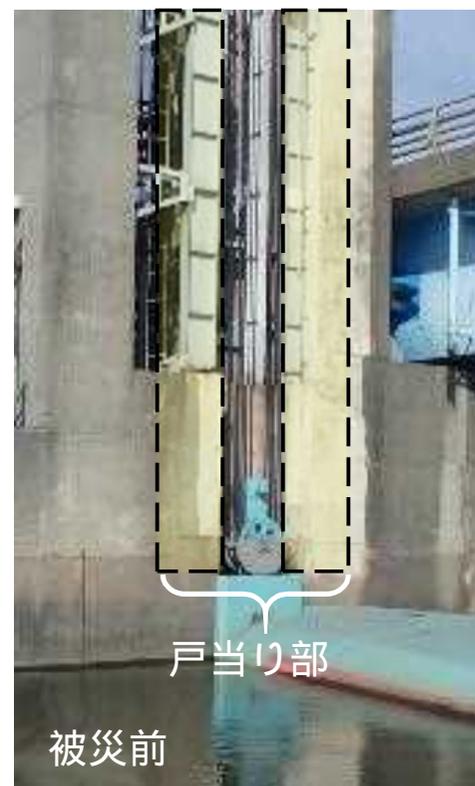
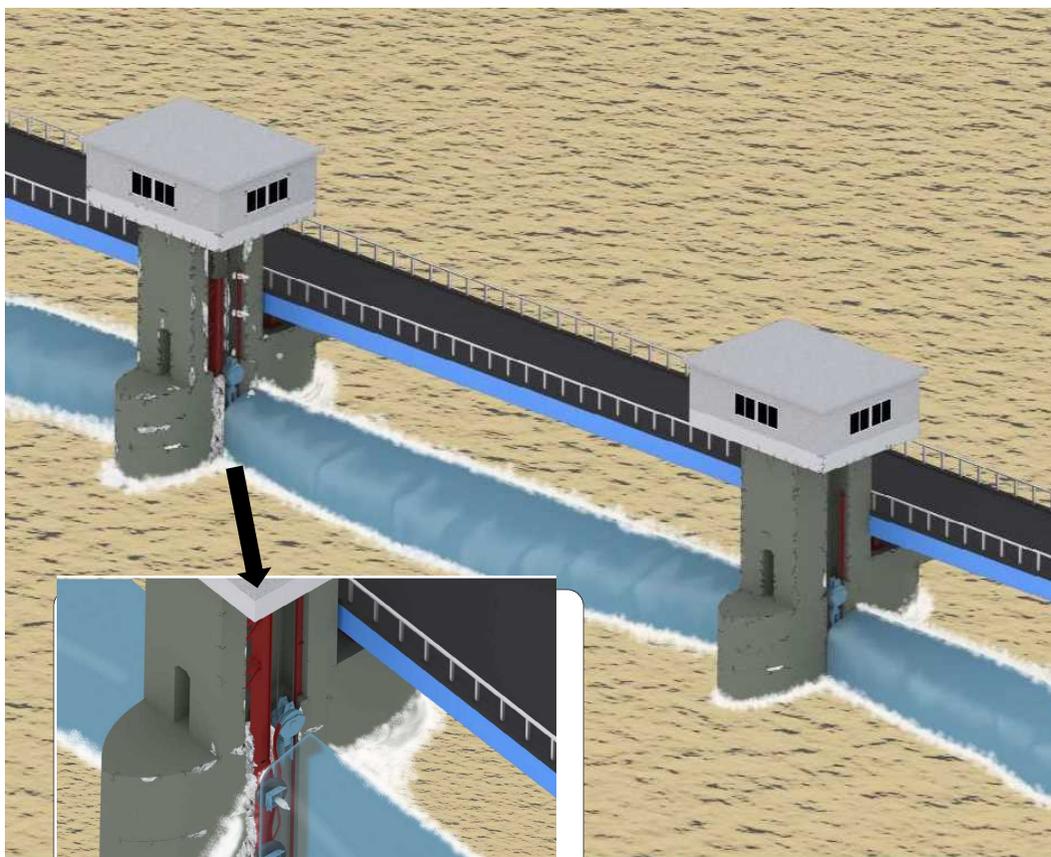


2-4 想定される施設の被災 ~ゲート設備①~

(1) 戸当り

- 戸当りコンクリートに照査値（安全率=1）を超えるせん断応力が作用し、せん断破壊する。
- これらの損傷により、水圧に対しゲートを支えられず、水密性と開閉性が喪失する。

イメージ図（戸当りの損壊）



被災前



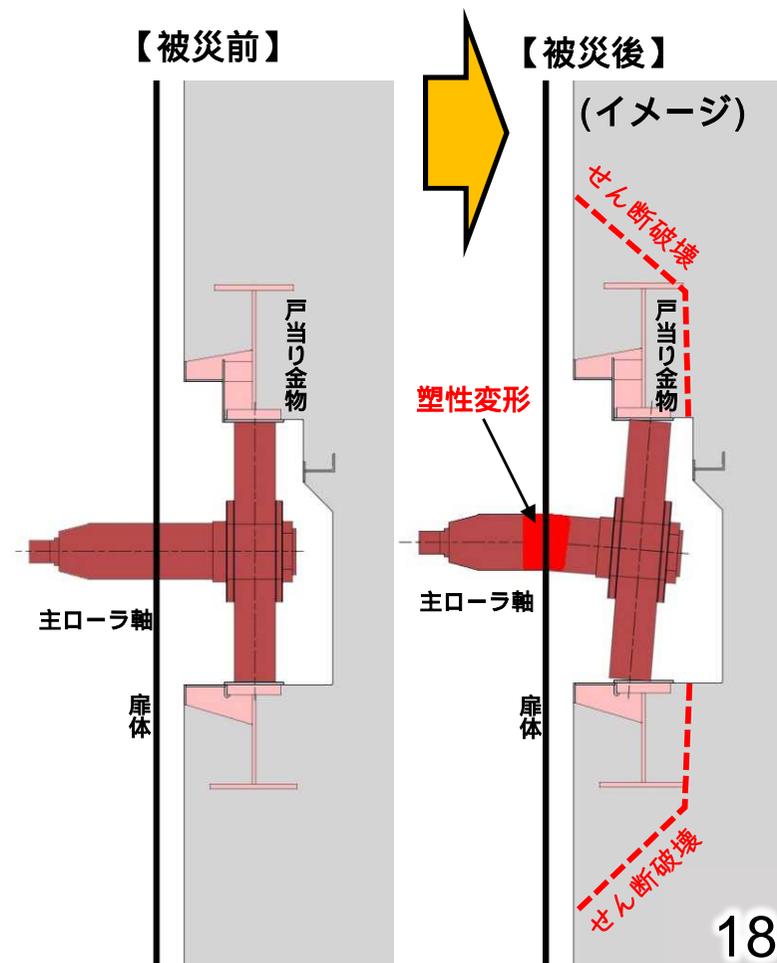
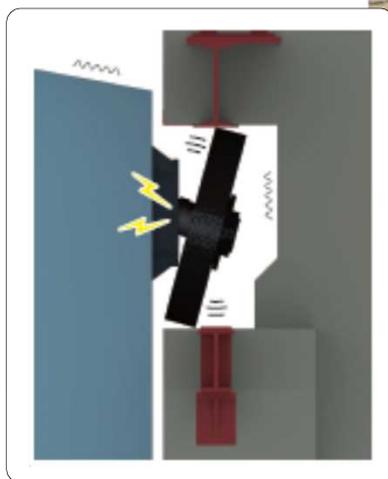
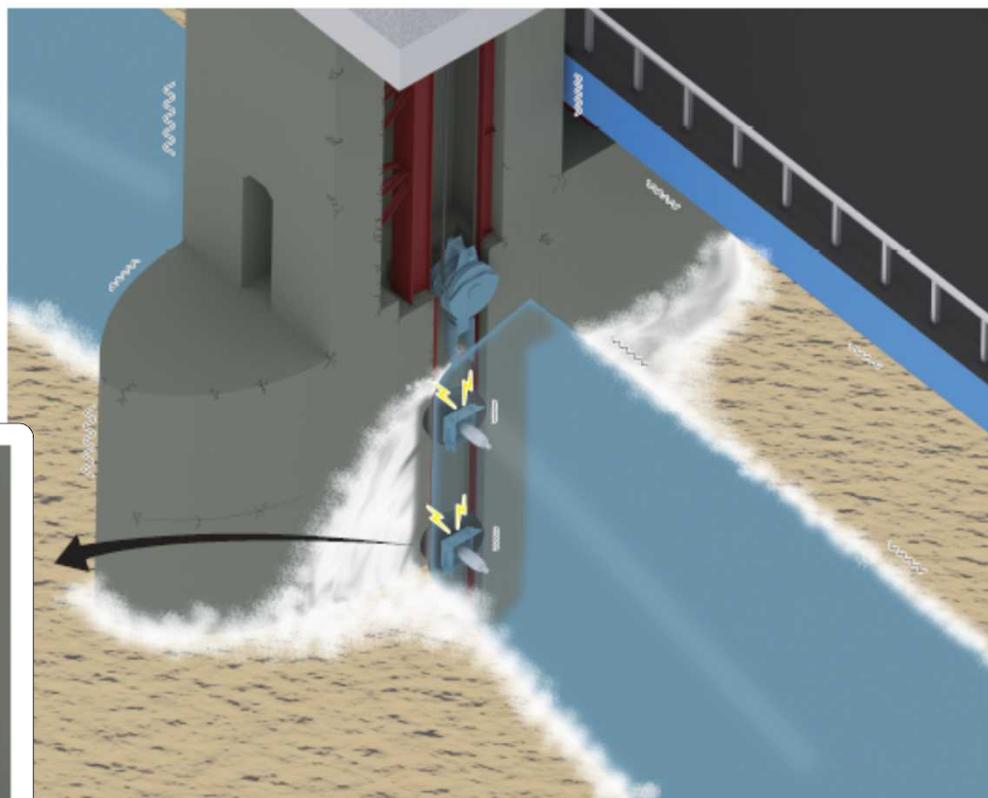
被災後(イメージ)

2-4 想定される施設の被災 ~ゲート設備~

(2) ローラ

- 主ローラ軸は端部で照査値（安全率=1）を超える曲げ応力が作用し、塑性変形する。
- 主ローラ軸が塑性変形により、主ローラは正常回転が出来ずゲートの開閉性が喪失する。

イメージ図（ローラの損壊）

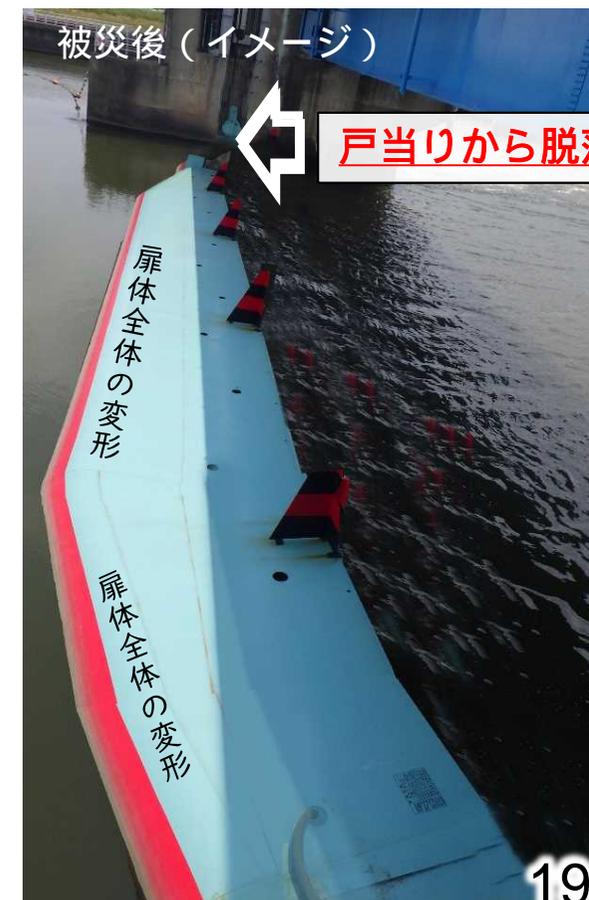
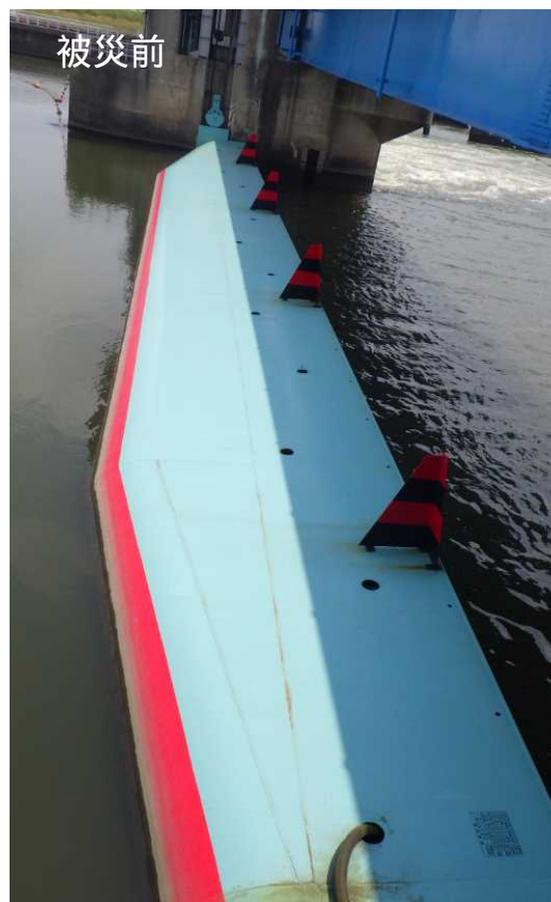
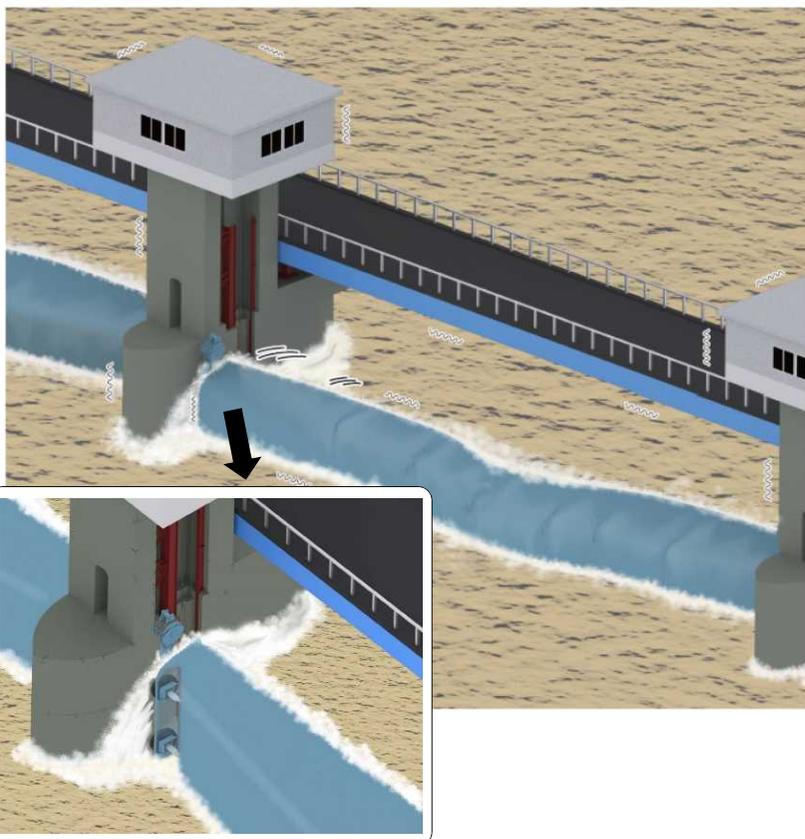


2-4 想定される施設の被災 ~ゲート設備~

(3) 扉体部 ~被災影響は利根川河口堰制水ゲートで例示~

- 扉体の主要部材で照査値（安全率=1）を大幅に超える曲げ応力が作用、端部では照査値を超えるせん断応力が作用し、塑性変形が生じる。
- 変形により、戸当りとの接合部での損壊による固定化や脱落が生じ、水密性・開閉性が喪失する。

イメージ図（扉体部の損壊）

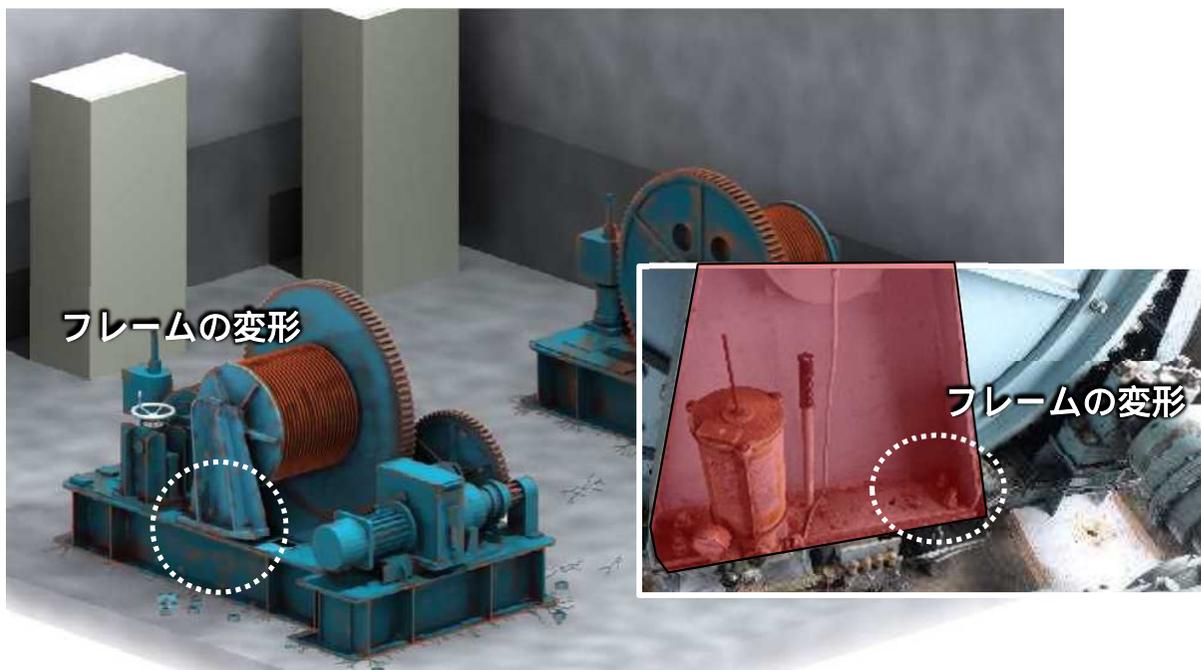


(4) 開閉装置

- 開閉装置のワイヤドラムフレームに照査値（安全率=1）を超える曲げ応力が作用し変形が発生、ワイヤドラムがズレて、歯車の損傷や噛み合わせの不具合により、ゲートの開閉性が喪失する。

(5) 門柱

- 一部の門柱で照査値（安全率=1）を超えるせん断応力が作用し、せん断破壊が生じる。
（水密性及び開閉性が喪失する。）



イメージ図（開閉装置の損壊）



堰門柱のせん断破壊の事例
～ 妙見堰(2004,新潟県)～

3 大規模地震被災後に想定される被害と影響

1. 全ゲート（計15門）において開閉性の喪失が予見される。
2. ゲートの開閉性が喪失した場合、洪水時の流下障害が生じないようゲートを開門状態にする必要があり、損壊状態によってはゲートを分解撤去しなければならない事態も想定される。
3. この結果、取水等に以下の影響が生じるものと想定される。

【取水への影響】

利根川下流域における塩害を防止するため、河口堰開発以前と同様に、利根川下流域において50m³/secの維持流量を確保する必要が生じ、利根川河口堰による開発水量は、取水することが困難となる。

利根川河口堰地点において確保する維持流量が増加するため、上流ダム群からの補給量が増加し、水系全体の利水安全度が低下する可能性がある。また、渇水等により維持流量が確保できない場合、塩害が発生する可能性がある。

「利根川河口堰が健全に運用されていること」を前提とした施設運用を行う北千葉導水路により江戸川へ導水され取水される開発水量についても、安定的な取水が困難となる。

【その他の影響】

全門全閉に近い状態で地震により開閉性が喪失すると、洪水が発生した場合に堰の上流区間で堰上げによるリスクが高まる。

この事業は、利根川河口堰及び黒部川水門の大規模地震に対する耐震性能を確保し、流水の正常な機能の維持及び塩害防御等、都市用水及び農業用水の安定供給、並びに安全な施設管理を図るため、施設の改築を行うものである。

事業の実施により、以下の効果が期待される。

1. 大規模地震発生後においても、利水の安定供給、流水の正常な機能の維持及び塩害防除等の機能を確実に発揮することが可能になる。
2. ライフサイクルコストの低減、現行技術基準への適合が図られる。
3. この事業を機に施設の更新がなされ、施設の長寿命化が図られる。

4-2 大規模地震対策

- (1) ゲート設備の地震対策 (①扉体[13門]の新設取替、 戸当り・ローラ[15門]の新設取替、他)
- (2) 土木構造物の地震対策 (①門柱のせん断補強、 管理橋梁の耐震補強、 下流護床の復旧、他)
- (3) 地震対策に伴う設備更新 (①開閉装置、 操作室(上屋)、 受変電設備、 予備発電設備)

< 事業内容 (1) , (3) >

対 策 箇 所	対策内容				
	利根川河口堰			黒部川水門	
	制水ゲート (7門)	調節ゲート (2門)	閘門ゲート (2門)	制水ゲート (2門)	閘門ゲート (2門)
ロ ー ラ	新設取替	新設取替	新設取替	新設取替	新設取替
戸 当 り	新設取替	新設取替	新設取替	新設取替	新設取替
扉 体	新設取替	-	新設取替	新設取替	新設取替
開閉装置	新設取替 (耐震性能不足の解消)	新設取替 (耐震性能不足の解消)	新設取替 (扉体等の取替に伴う規格変更)	新設取替 (耐震性能不足の解消)	新設取替 (扉体等の取替に伴う規格変更)
機側操作盤	新設取替 (開閉装置の取替による更新)				
操 作 室 (上 屋)	改築 (床面積拡張・軽量化)				
受 変 電 設 備	更新 (扉体重量増に伴う規格変更)				
予 備 発 電 設 備	更新 (扉体重量増に伴う規格変更)				

< 事業内容 (2) >

対 策 箇 所	対策内容			
	利根川河口堰		黒部川水門	
	一般部 (9本)	閘門部 (2本)	一般部 (2本)	閘門部 (2本)
門 柱	-	せん断補強	せん断補強	せん断補強

対 策 箇 所	対策内容
管 理 橋 梁	耐震補強(橋脚、橋台)
下 流 護 床	洗掘対策及び護床復旧

…耐震性能が不足する箇所

4-2 大規模地震対策（1）ゲート設備の耐震対策



改築後の外観イメージ
（全門全開時）



上屋 軽量鉄骨
（利根大堰イメージ）



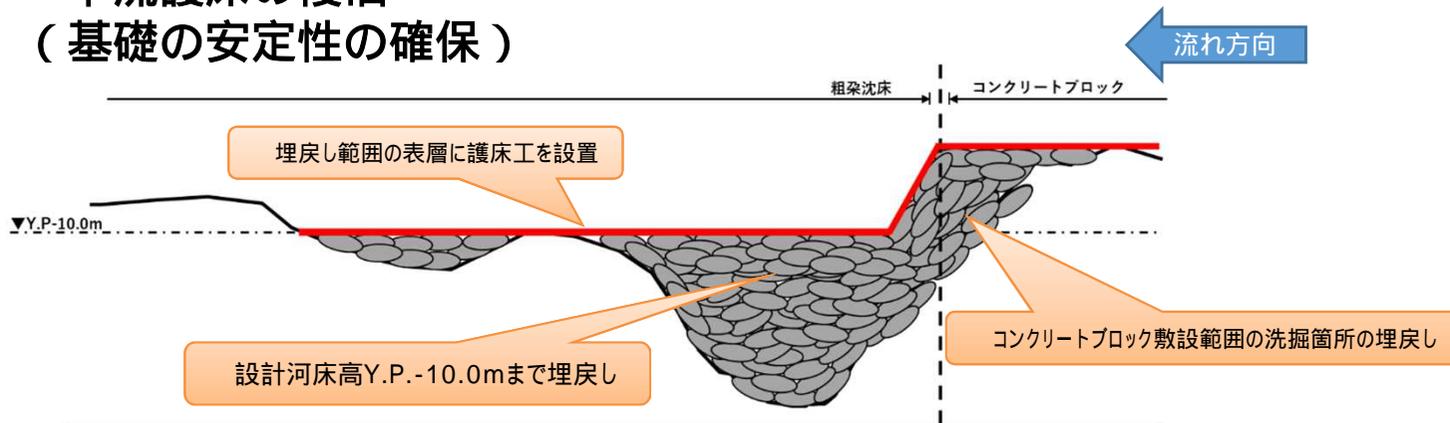
制水ゲート
二相ステンレス鋼（SUS323L）

（2）土木構造物の地震対策（①門柱のせん断補強、管理橋梁の耐震補強、下流護床の復旧、他）

門柱のせん断補強 （鉄筋挿入工の例）

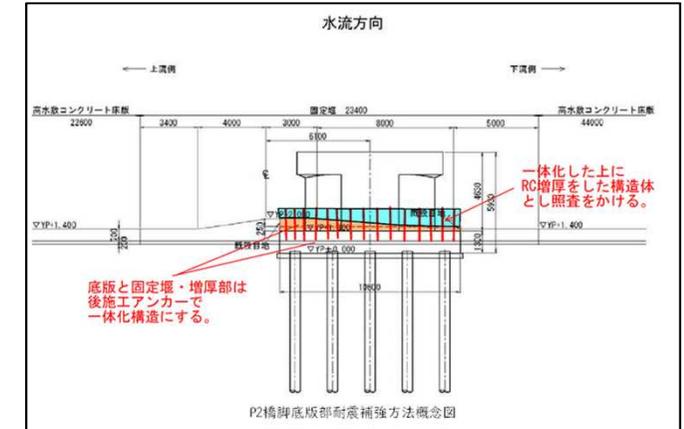


下流護床の復旧 （基礎の安定性の確保）

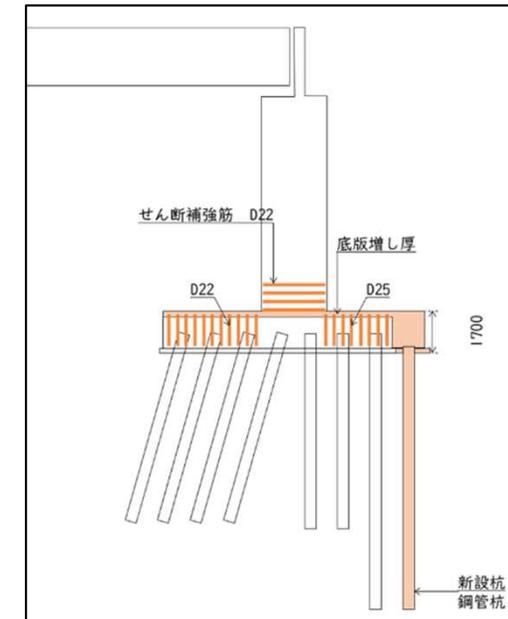


縦断面における対策方針（概念図）

管理橋梁の耐震補強



橋脚の耐震補強イメージ（利根川大橋）

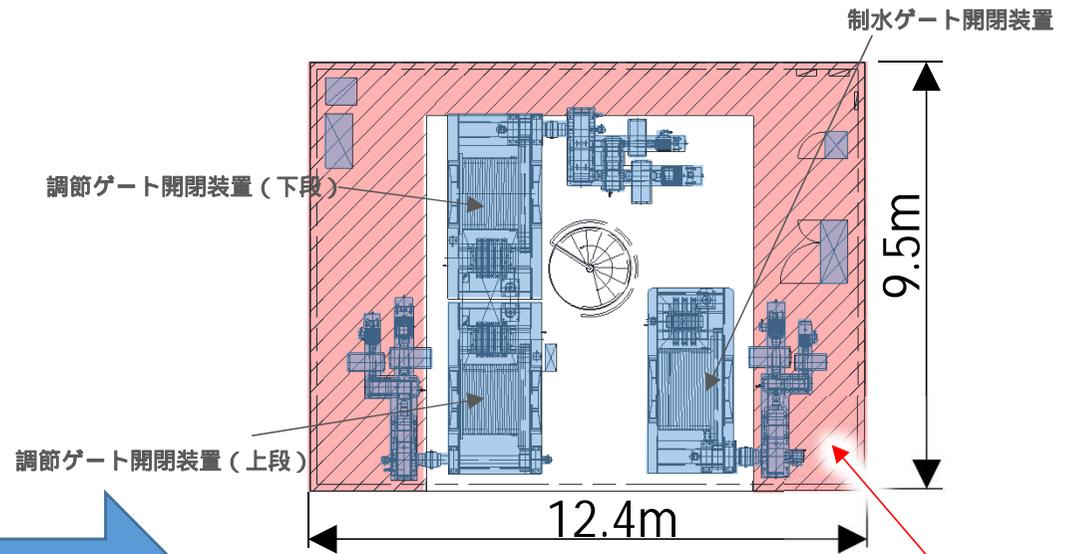
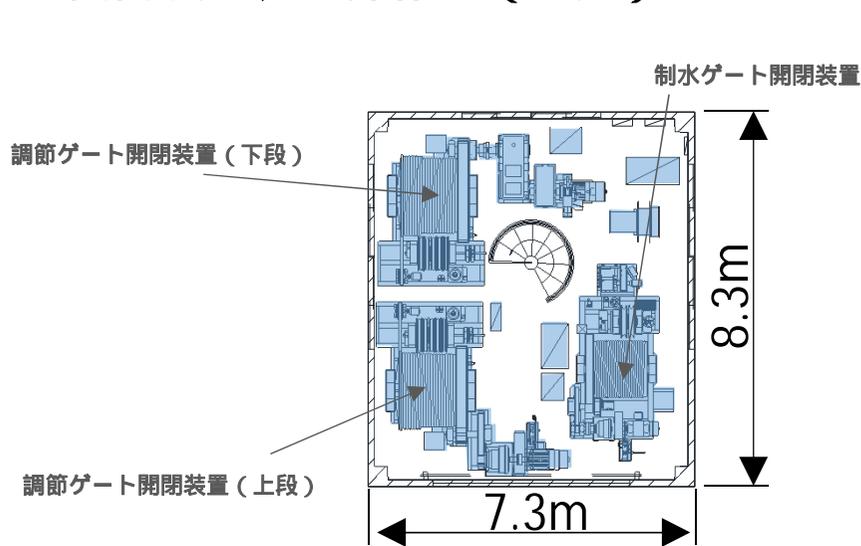


橋台の耐震補強イメージ（黒部川大橋）

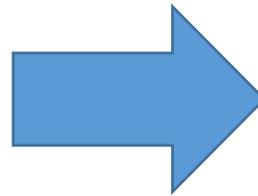
4-2 大規模地震対策（3）耐震対策に伴う設備更新

（3）地震対策に伴う設備更新（①開閉装置、 操作室（上屋））

開閉装置、 操作室（上屋）



改築前



開閉装置の更新



改築後（利根大堰の例）

メンテナンス
スペースの確保

（3）地震対策に伴う設備更新（受変電設備、予備発電設備）

受変電設備



受変電設備

予備発電設備



予備発電設備

4-3 事業工期、事業費

➤ 事業工期は15年間、事業費は550億円を予定。

工 種	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20
堰・水門本体改築 (利根川河口堰ゲート設備、黒部川水門ゲート設備、ゲート操作室、躯体、護床、護岸)															
附属施設改築 (魚道ゲート、管理橋、水質観測局舎)															
操作設備等改築 (電気設備、制御設備、仮設備)															

項・細目・工種	事業費(百万円)	備考
建設費	46,896	
工事費	44,716	
堰費	42,420	
管理設備費	1,495	
仮設備費	801	
測量設計費	2,005	
用地費及補償費	11	
船舶及機械器具費	164	
事務費等	8,104	
事業費計	55,000	

5 令和6年度の実施内容（護床対策）

主な工種	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	備考
準備工	■								
袋詰玉石工		■	■	■	■	■	■		4,200袋の設置
後片付け							■	■	

