

令和3年 6月21日(月)
令和3年度 第1回
大阪府河川構造物等審議会
三大水門景観検討部会

資料3

木津川水門の景観設計について

令和2年度 第2回部会における主な意見

1. ボリュームの低減

委員	内容
久保田 部会長	<ul style="list-style-type: none">管理橋について、基本設計時よりもボリュームが増える傾向となっているが、I桁構造以外の構造も今後検討してほしい。
武田 委員	<ul style="list-style-type: none">巻上機室の屋根形状について、経済的な理由から陸屋根が良いという判断は妥当だが、全部が同じ方向に片流れした屋根を検討するのではなく、スカイラインへの影響を考慮すると、両側の巻上機室が片流れ屋根で、中央の巻上機室は陸屋根で中央が低くなるまたは高くなる形状の方がよいのではないか。
—	<ul style="list-style-type: none">メンテナンス歩廊の位置を下げることで、スラブ厚のボリューム感を減らす工夫について今後、検討する。(令和2年度第2回三大水門景観検討部会資料)

2. 景観デザインによる工夫

委員	内容
久保田 部会長 武田 委員	<ul style="list-style-type: none">コンクリートの表面仕上げについて、水門周辺が人工的な環境であるので、打ちっぱなしでも周辺の環境とは調和するように思う。比較検討の結果表面仕上げを施さないという判断は妥当と考えられるが、門柱より堰柱部に仕上げを行うことで、下部の色合いが濃く、上に行くほど薄くなるほうが景観のバランスとしては良いのではないか。
武田 委員	<ul style="list-style-type: none">中央の階段については、らせん階段も可能性として考えられるのではないか。
武田 委員	<ul style="list-style-type: none">防舷材の配置や材質なども検討の余地があれば検討してもらいたい。

3. 現水門の継承

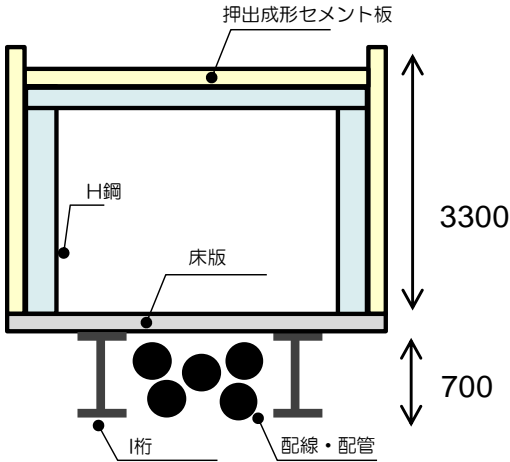
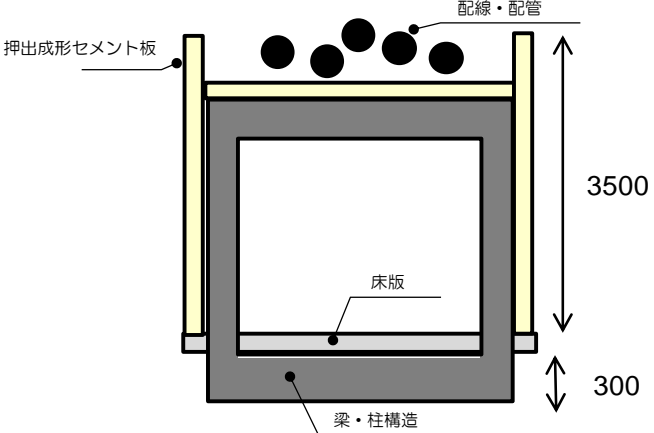
委員	内容
武田委員	<ul style="list-style-type: none"> 扉体の表面処理により、アーチの形状を影のように描くことにより、アーチ型の水門をイメージとして継承することはできないか。
久保田部会長	<ul style="list-style-type: none"> 現水門の緑色を階段などに入れてイメージを継承する方法もあるのではないか。
重山委員	<ul style="list-style-type: none"> 今の扉体をどこかに置くことはできるのか。扉体を残すことができれば一番良い。

4. その他

委員	内容
山上委員	<ul style="list-style-type: none"> 周辺との調和を考えると、主役は川になるが、現在のイメージパースの川の色が実際よりもすごく綺麗な感じで描かれているので、実際に合わせたパース図もあるとよい。
山上委員 杉村委員	<ul style="list-style-type: none"> スリム化しても、災害時にはしっかりと機能している状況を住民に周知するため、土木基礎を含めて見せるなど、頑丈なイメージをアピールした方がよい。 津波、高潮時のイメージを(パースで)示して欲しい。

1. ボリュームの低減（管理橋構造）

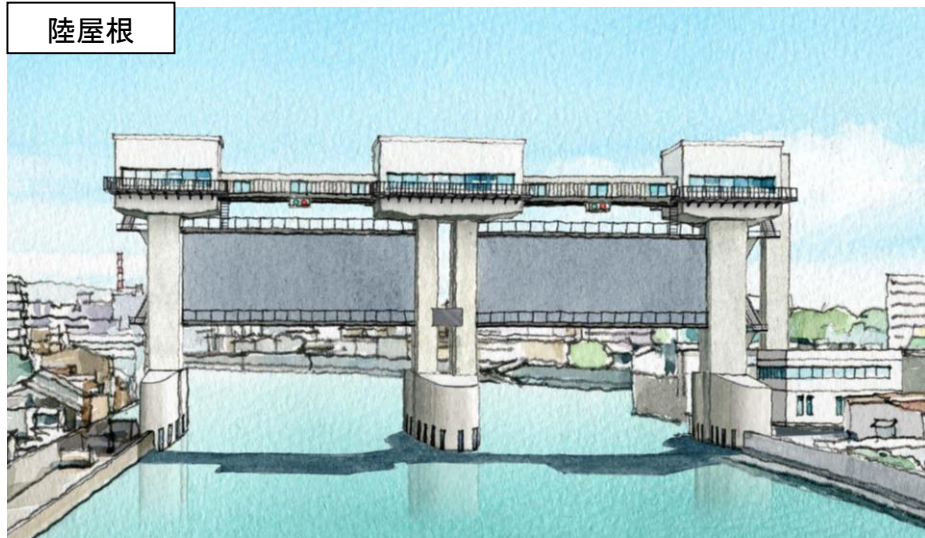
- 管理橋については、いずれの形式でも全高は変わらないため、施工性、経済性に優れたI桁形式を採用する。

項目	I桁形式	ボックス(フィーレンディール)形式
概要図		
構造的性	<ul style="list-style-type: none"> ・I桁上に床版と建築部がある一般的な構造で、風荷重等に対しても問題ない。 ・主桁間に施設配線を添架させることが可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・鋼製の主桁(柱・梁)で構成されるフレームを等間隔に配置し、壁と屋根で覆った構造
景観性	<ul style="list-style-type: none"> ・ボックス形式よりも下部の鋼材部分は若干厚いが、全高は変わらない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・I桁よりも下部の鋼材は薄いですが、上部に配線・配管を設置するため、全高は変わらない。
施工性	<ul style="list-style-type: none"> ・単純形状で船上からの一括架設が可能であり、建築部は桁上で施工できるため、施工性に優れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・鋼製フレームは船上からの一括架設が可能であるが、壁・屋根の施工は足場の設置が必要で施工性に難がある。
経済性(※)	管理橋: 8.8(百万円) 建築部: 67.0(百万円) ⇒ 75.8(百万円)	管理橋: 21.0(百万円) 建築部: 60.0(百万円) ⇒ 81.0(百万円)
維持管理性	<ul style="list-style-type: none"> ・I桁に吊り足場を設置し、維持管理を行うことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・主桁に足場を吊るためのフックを設置しておくことで、維持管理を行うことができる。
評価	○	△

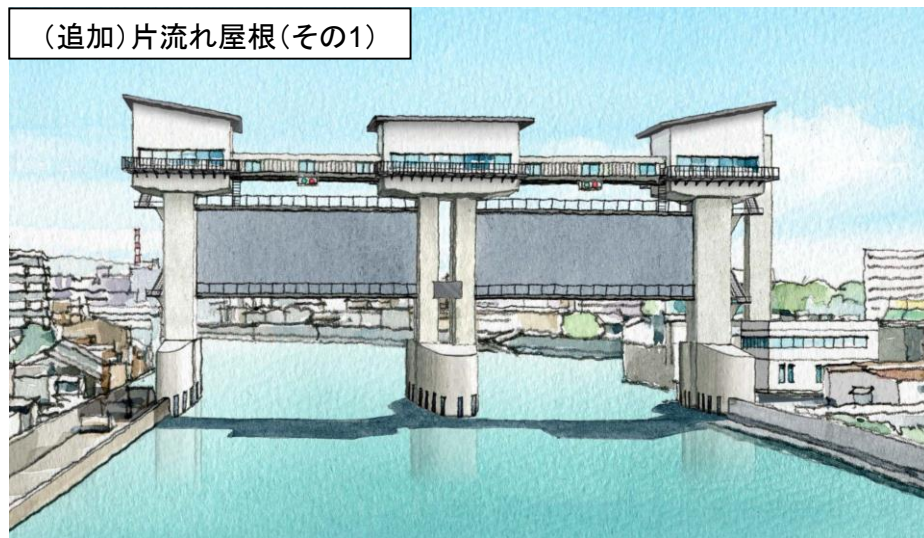
1. ボリュームの低減（屋根形状）

- 屋根形状について、片流れ屋根のパターンを追加し、パースにより確認する。

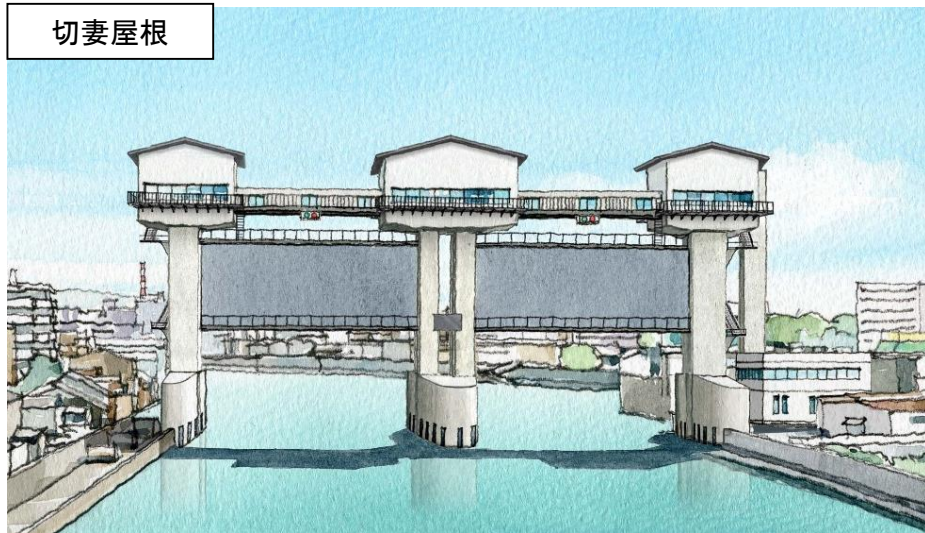
陸屋根



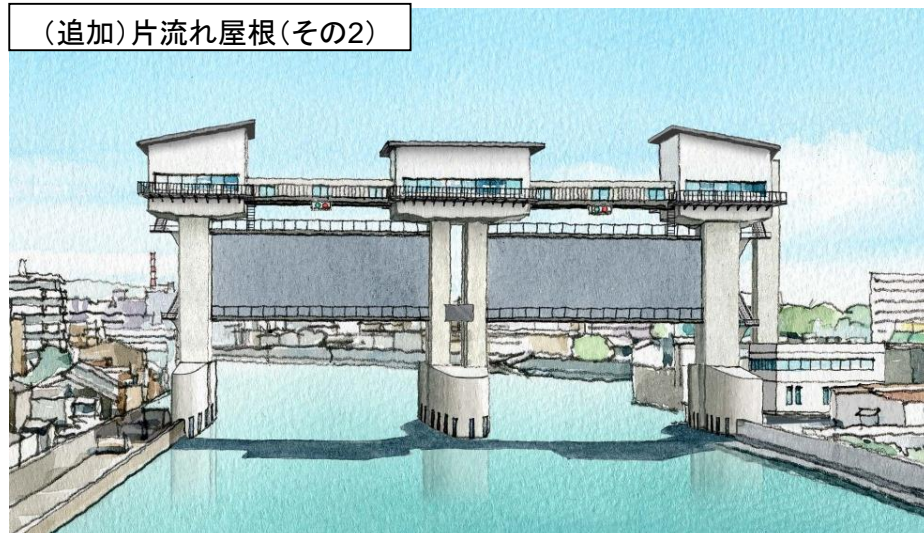
(追加) 片流れ屋根(その1)



切妻屋根







(追加) 片流れ屋根(その2)



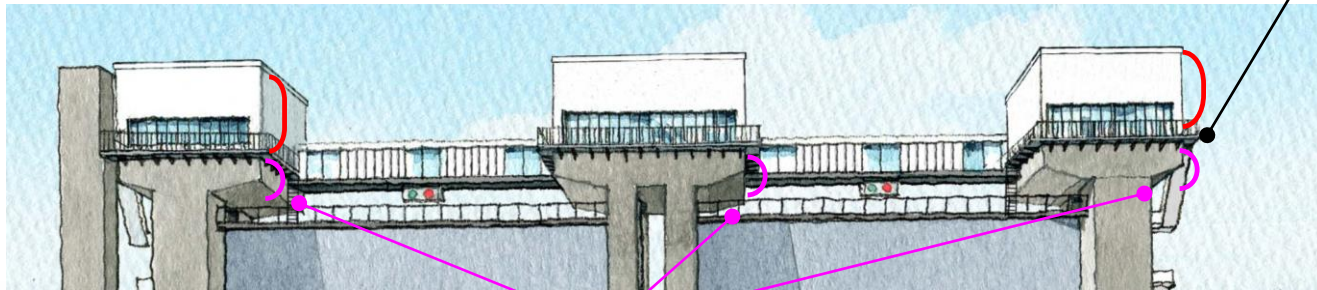
1. ボリュームの低減（屋根形状）

- 屋根形状は、景観性、経済性の観点から陸屋根を採用する。

項目 形式	概要図	景観性	維持管理性	経済性	評価
陸屋根		<ul style="list-style-type: none"> ・巻上機室の操作台部、門柱とのバランスが良く安定した印象となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根勾配が緩くメンテナンス時の安全性が最も高い。 	1,500万円 (二重折版とした場合の屋根材)	○
片流れ屋根 (その1)		<ul style="list-style-type: none"> ・勾配によりスカイラインに変化が生まれる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根に勾配があるため、メンテナンス時の足元がやや不安定であるが、問題ない。 	2,700万円 (瓦棒葺きとした場合の屋根材)	△
片流れ屋根 (その2)		<ul style="list-style-type: none"> ・勾配によりスカイラインに変化が生まれる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根に勾配があるため、メンテナンス時の足元がやや不安定であるが、問題ない。 	2,700万円 (瓦棒葺きとした場合の屋根材)	△
切妻屋根		<ul style="list-style-type: none"> ・勾配によりスカイラインに変化が生まれる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根に勾配があるため、メンテナンス時の足元が不安定であるが、問題ない。 	2,800万円 (瓦棒葺きとした場合の屋根材)	△

1. ボリューム低減（巻上機室）

- スラブ厚のボリューム感を減らす工夫として、メンテナンス歩廊の位置を下げることを検討したが、必要なスラブ厚を確保した上で、歩廊と接続すると段差が発生することとなる。
- 巻き上げ機の維持管理を行う際には必要な工具類や資材を人力にて運搬する必要があることから、維持管理を行う上で支障となりにくいように歩廊の位置は下げないこととしたい。



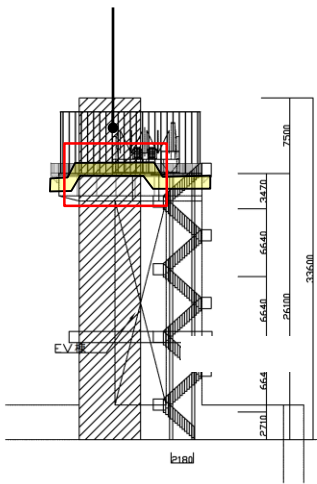
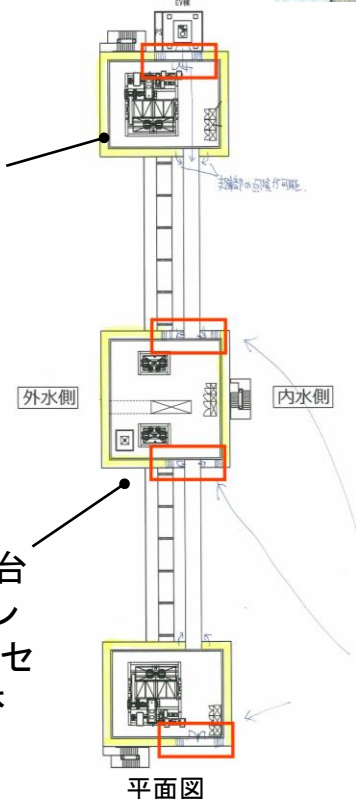
スラブ厚

黄色の範囲でのみ歩廊高さを下げることが可能

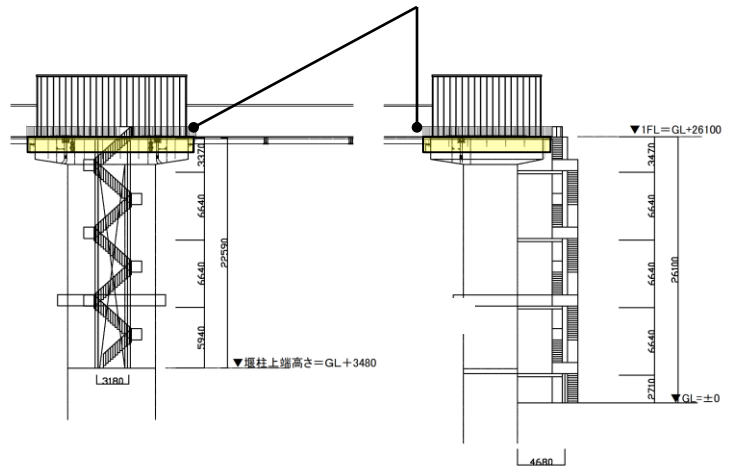
歩廊の形状が折れ曲がり段差ができる。

メンテナンス歩廊を下げた場合、黄色塗箇所の高さに歩廊を下げる形になる。

赤枠の範囲は操作台フロアレベルからメンテナンス歩廊にアクセスするため歩廊高さを下げることが不可



側面(西側)立面図



上下流面(北側)立面図

2. 景観デザインによる工夫（表面処理）

- 堰柱の表面処理した場合を追加し、表面処理の効果をパースにより確認する。
- 表面処理をしない場合でも周辺環境に大きく違和感がないため、表面処理は実施しない。

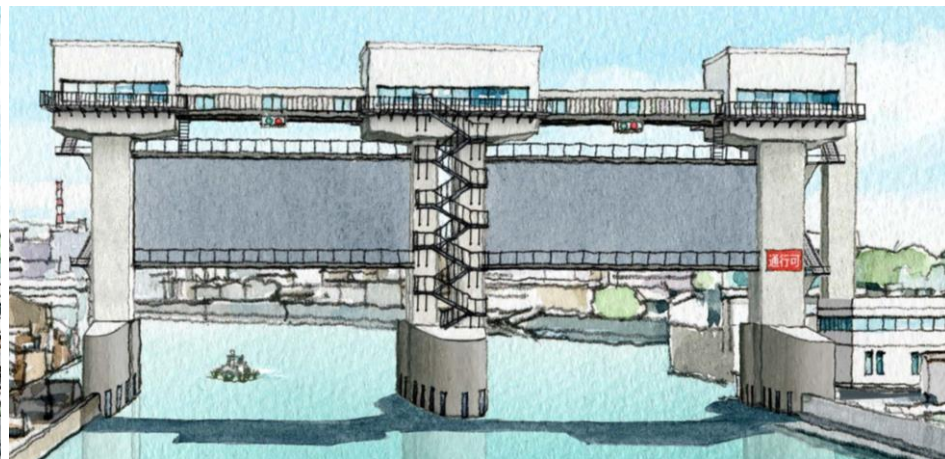
【表面処理を実施しない】



【門柱部への処理(EV棟含む)】



【堰柱部への処理(追加)】



2. 景観デザインによる工夫（階段形状）

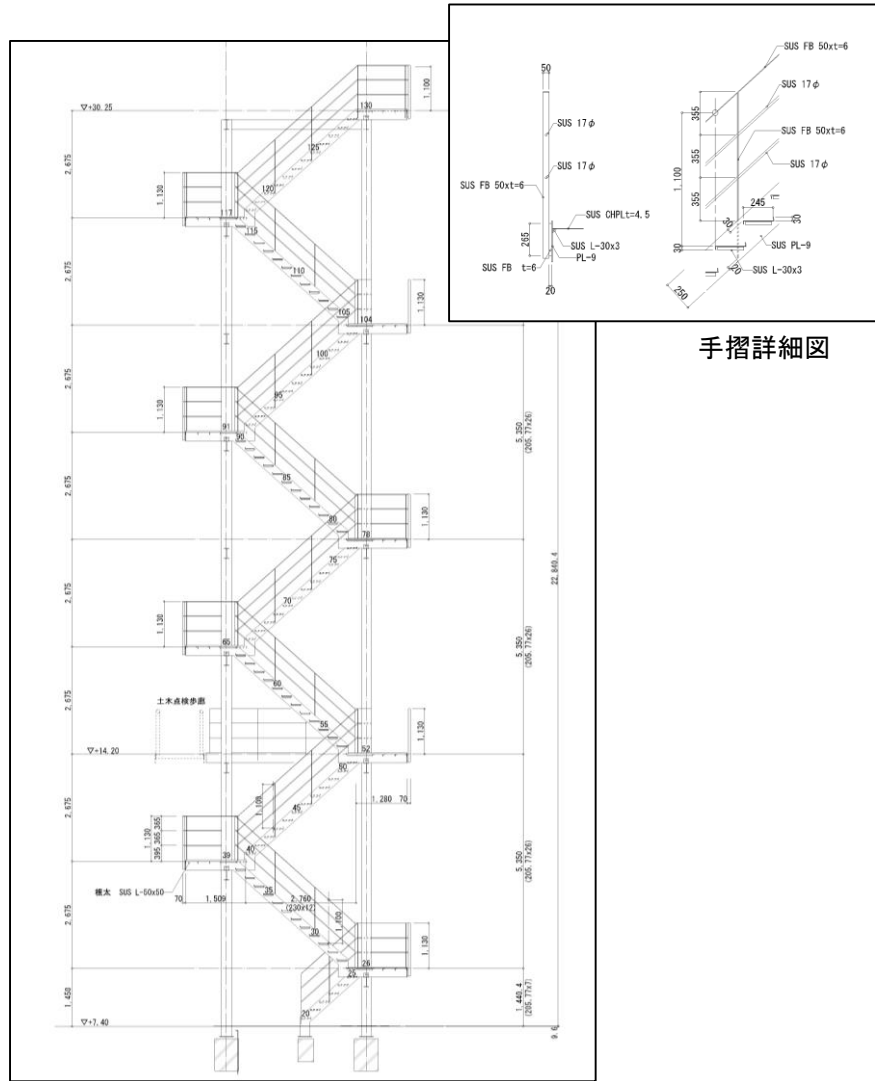
- ・ 折り返し階段と螺旋階段で比較した結果、折り返し階段の方がメリットが多いため、折り返し階段を採用する。

項目	平面図	立面図	内容
折り返し階段			<p>① 踊り場を利用してエレベータ棟の救出口やパイプスペースなどのメンテナンスに必要な踊り場と兼用することができる。(○)</p> <p>② 中央門柱の視線の抜けが確保できる。(○)</p> <p>③ 中間支持の本数が少なく、意匠性がよい。(○)</p>
螺旋階段			<p>④ 踊り場を適切な位置に設けることが困難である。(△)</p> <p>⑤ 中央門柱の視線の抜けが損なわれる。(△)</p> <p>⑥ 中間支持の本数が多く、意匠性が損なわれる。(△)</p>

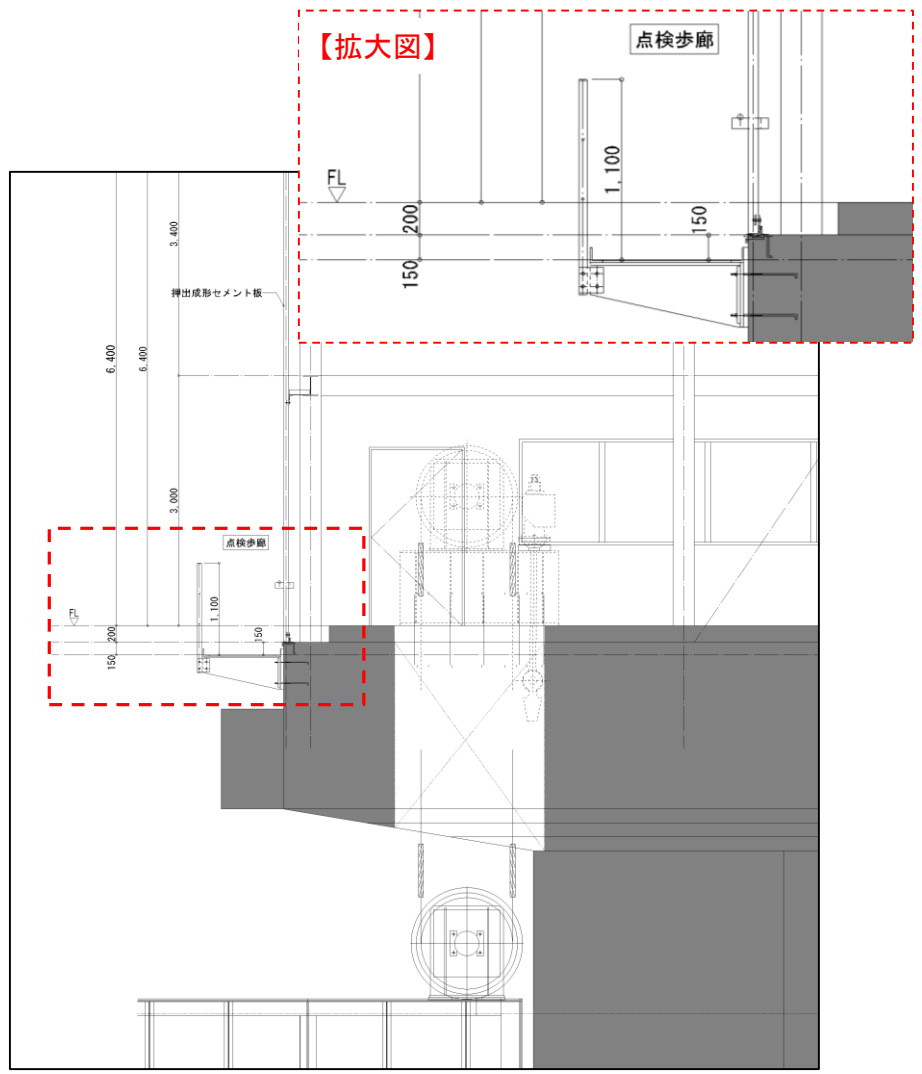
2. 景観デザインによる工夫【階段形状】

■メンテナンス歩廊・階段について

・メンテナンス歩廊・階段の手すりや支持形式は意匠性に配慮して、視線の抜けを確保したシンプルなデザインとする。



手摺断面図

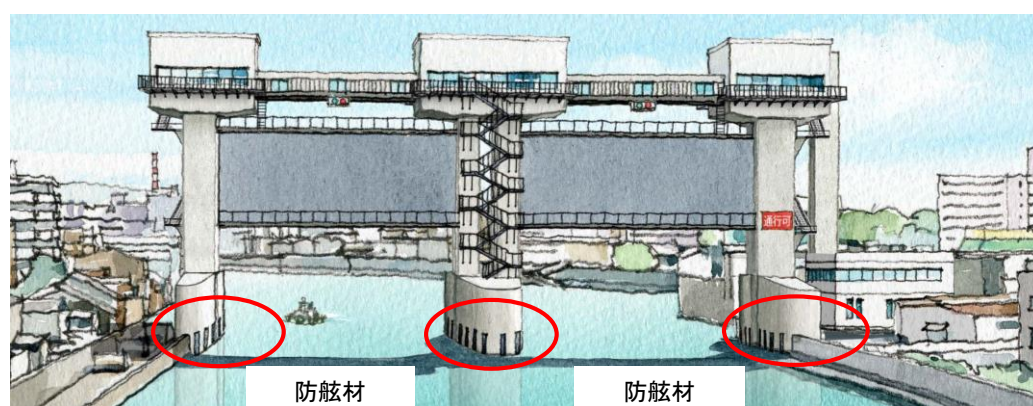


点検歩廊断面図

2. 景観デザインによる工夫（防舷材）

- 防舷材は安全性に優れ、現水門でも採用しているV字型防舷材を採用する。

名称	V字型防舷材	面的防舷材
イメージ		
安全性	(○)対象船舶より接岸エネルギーを算出し、規格を決定するため、性能を確保できる。	(△)接岸エネルギーに対する照査は、メーカーにおいて実証されていない。
景観性	(○)特注で着色が可能であり、周囲と調和が図りやすい。	(○)塗装により着色が可能である。
経済性(材料)	1,505千円(2箇所)	1,050千円(3枚)
総合評価	経済性に差はなく、安全性に優れるV字型防舷材を採用する。	



黒色以外に、コンクリートのグレーに合わせた色や白色など目立たない色や黄色や赤色などの原色系の派手な色も特注で可能であるが、周辺環境にマッチする黒色、灰色の2パターンで比較を行う



白色の場合



グレーの場合

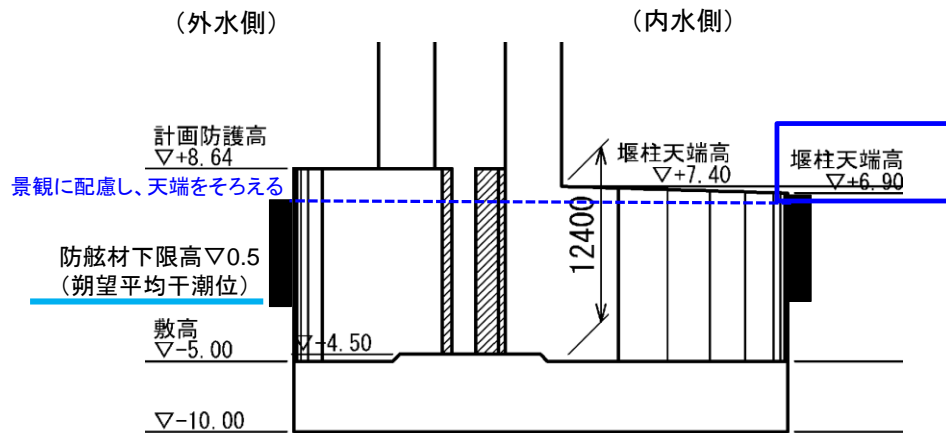
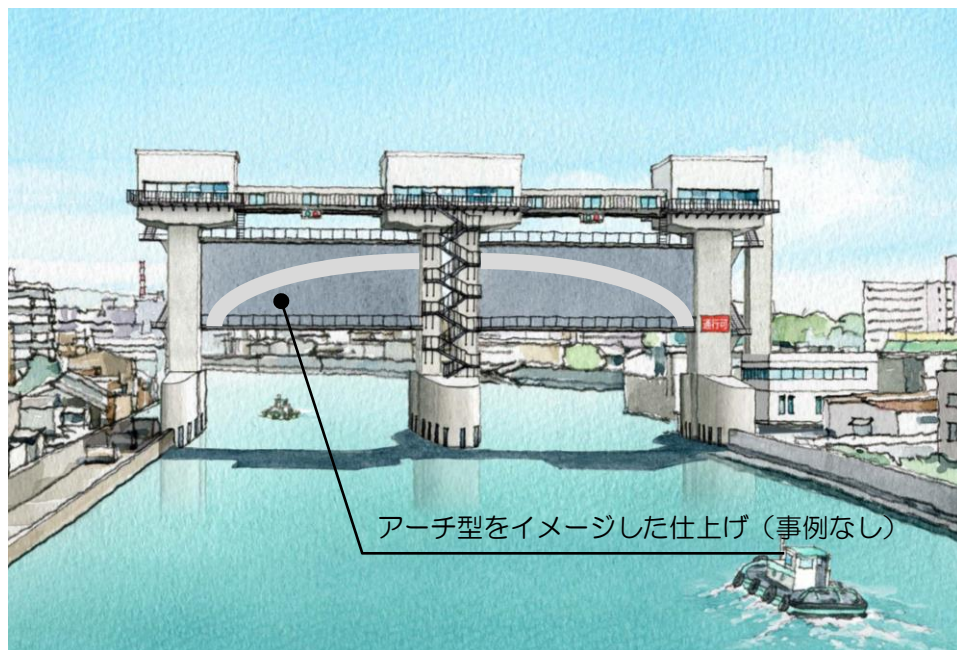


図 防舷材設置範囲

項目	内容
設置位置	・各堰柱の上下流側に設置
高さ	・水面上の船舶高までとし、必要最低限の処理とする。 ・防舷材下限高は朔望平均干潮位のOP+0.50m、上限高は堰柱を極力保護可能なOP+6.90mとする。

3. 現水門の継承（扉体の仕上げ）

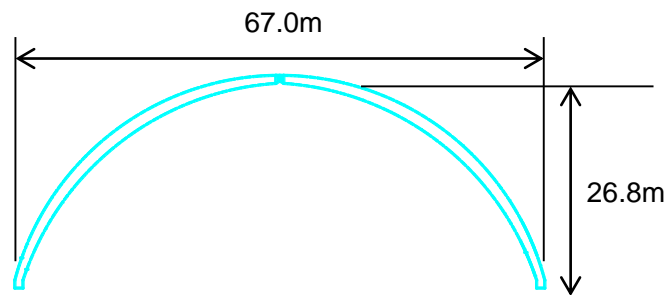
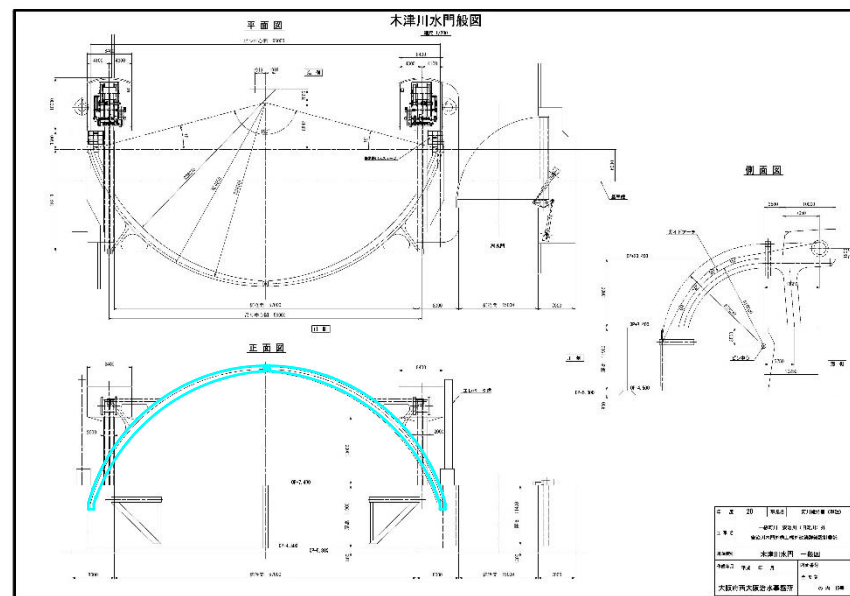
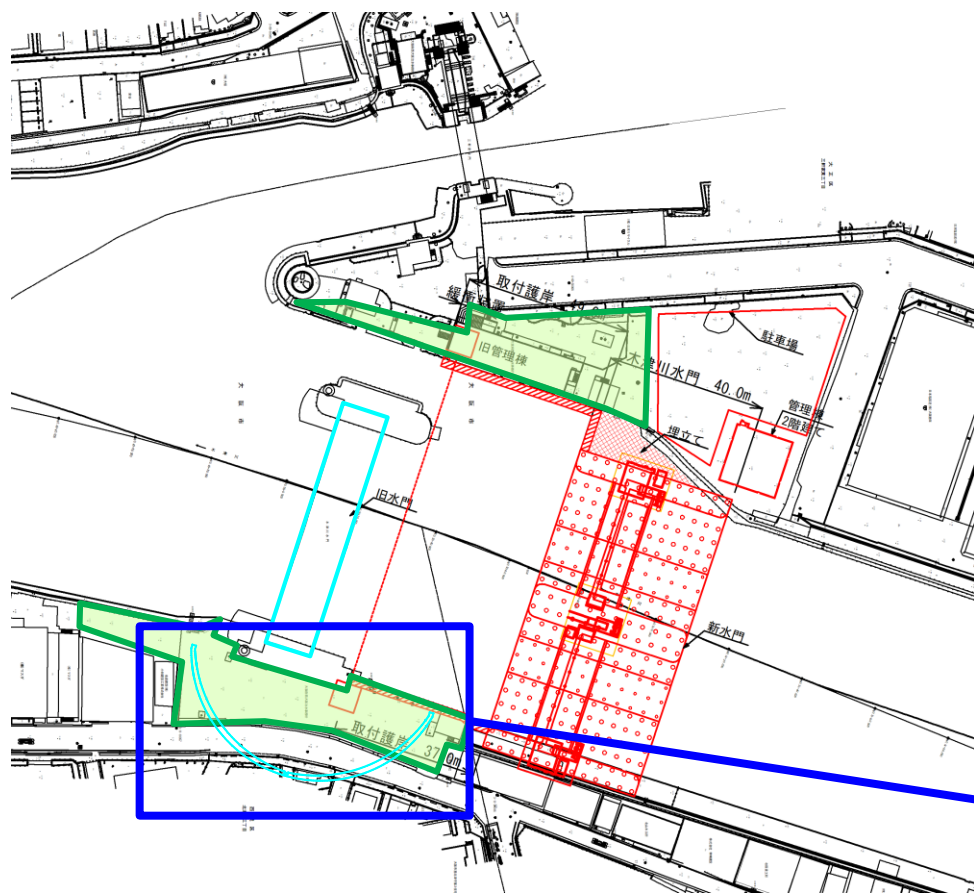
- 扉体の仕上げ（磨き）によりアーチ型を表現する方法について、メーカーに確認したところ、扉体の仕上げにより図柄を表示させた事例はなく、技術的にも明確な差異が出せるか疑問との回答であった。
- 扉体を溶接処理すると、溶接の跡が目立つため、塗装以外の方法で図柄を表現するのは難しい。



扉体溶接処理の跡（縦横のライン）が目立ち、
塗装以外で図柄を目立たせることは困難

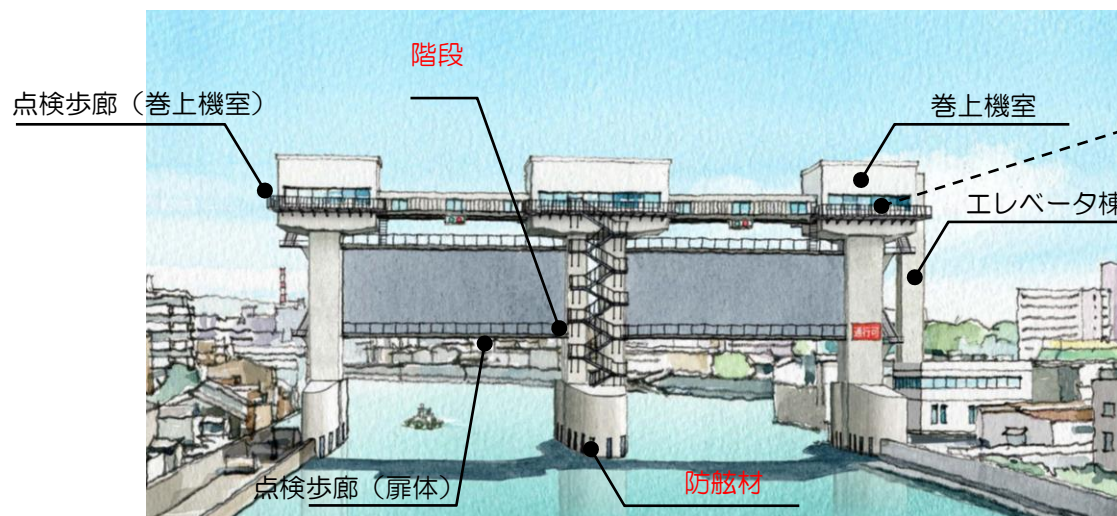
3. 現水門の継承（現水門の保存）

- 現水門をそのまま配置するには70m×30m=2100m²程度の敷地面積が必要となり、左岸側の用地では不足するため、設置する場合は、分割した扉体の一部を置くことになる。



3. 現水門の継承（色彩の検討）

- 景観に影響を与える外装部において、色彩の検討を行う。



（巻上機室の中にある）
開閉器等



項目	材質	塗装の可否	案
巻上機室	押出成形セメント	塗装可能	コンクリートになじむ灰色
機械設備（開閉器等）	普通鋼	塗装可能	現水門の緑色に塗装する
点検歩廊（巻上機室）	ステンレス鋼	基本的には塗装しない	①塗装しない ②塗装（緑色）を比較
点検歩廊（扉体）	ステンレス鋼	基本的には塗装しない	①塗装しない ②塗装（緑色）を比較
階段	ステンレス鋼	基本的には塗装しない	①塗装しない ②塗装（緑色）を比較
防舷材	合成ゴム	工場の金物製作であるが、特注で可能	①（通常）黒色 ②（特注）コンクリートになじむ灰色を比較
エレベータ棟	押出成形セメント	塗装可能	コンクリートになじむ灰色

3. 現水門の継承（色彩の検討）

階段（塗装なし）・歩廊（塗装なし）・防舷材（黒色）

上流から望む



階段（塗装なし）・歩廊（塗装なし）防舷材（灰色）

上流から望む



下流から望む



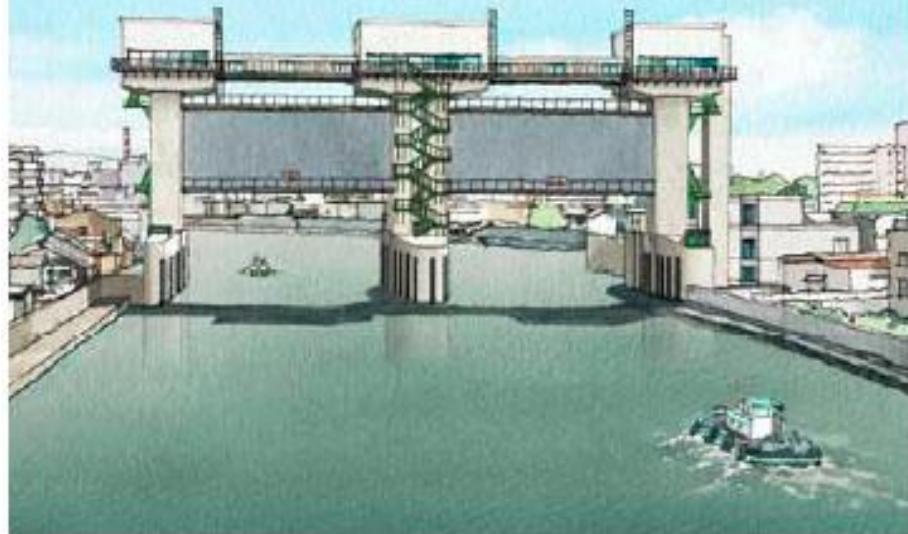
下流から望む



3. 現水門の継承（色彩の検討）

階段（緑色）・歩廊（塗装なし）・防舷材（黒色）

上流から望む



階段（緑色）・歩廊（塗装なし）防舷材（灰色）

上流から望む



下流から望む



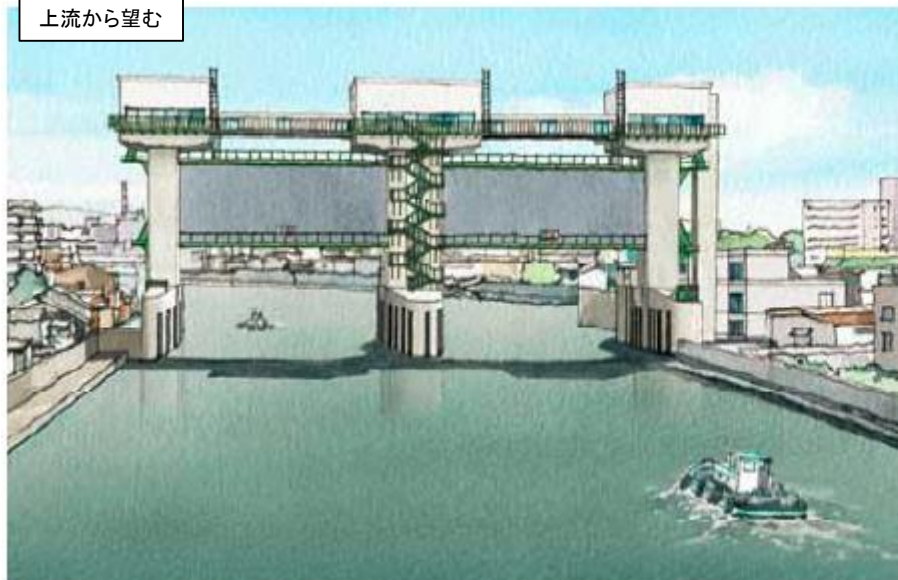
下流から望む



3. 現水門の継承（色彩の検討）

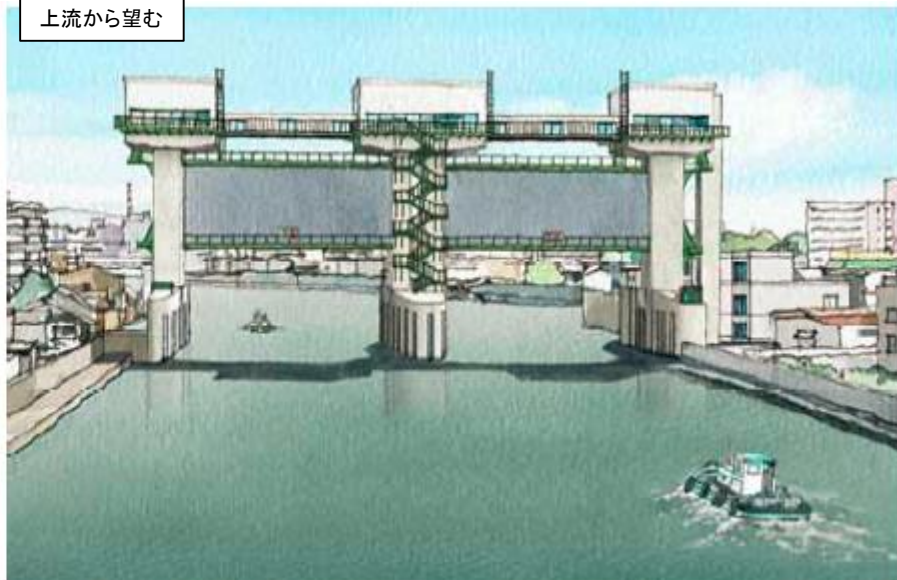
階段（緑色）・歩廊（緑色）・防舷材（黒色）

上流から望む



階段（緑色）・歩廊（緑色）防舷材（灰色）

上流から望む



下流から望む



下流から望む



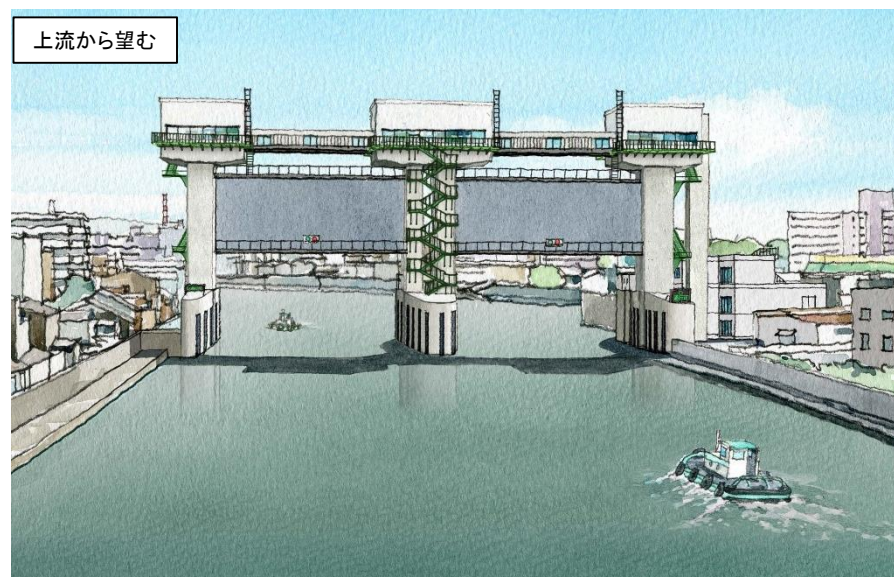
3. 現水門の継承（色彩の検討）

階段（塗装なし）・歩廊（緑色）・防舷材（黒色）

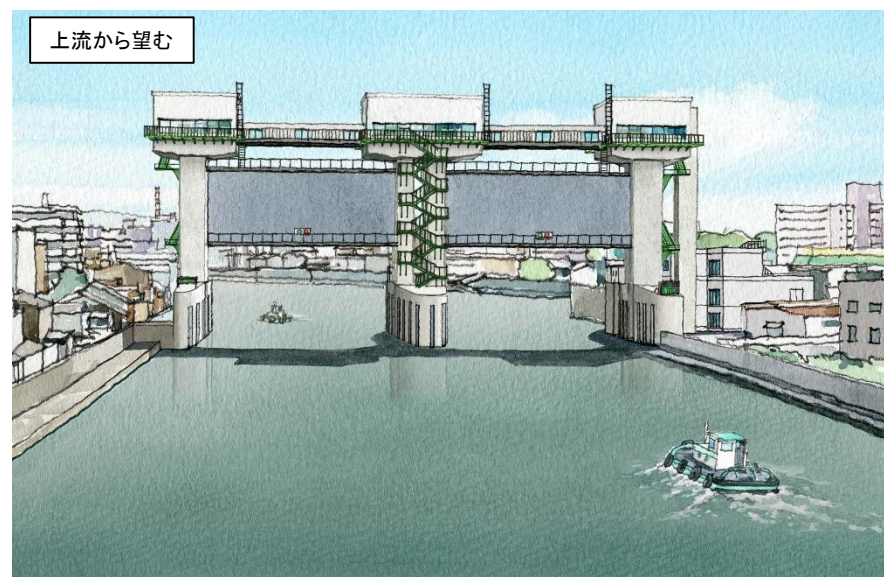
階段（塗装なし）・歩廊（緑色）・防舷材（黒色）

※歩廊の塗装は点検歩廊（巻き上げ機室）のみ

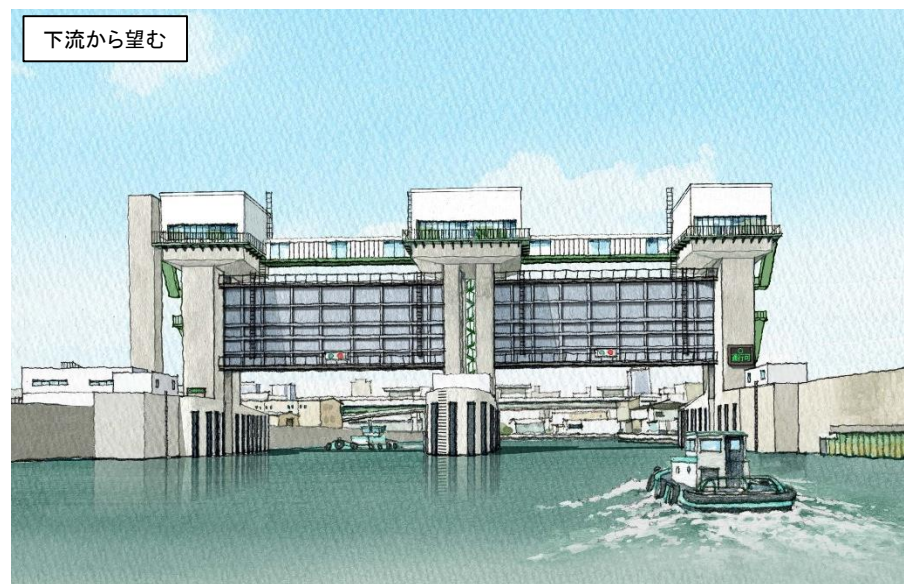
上流から望む



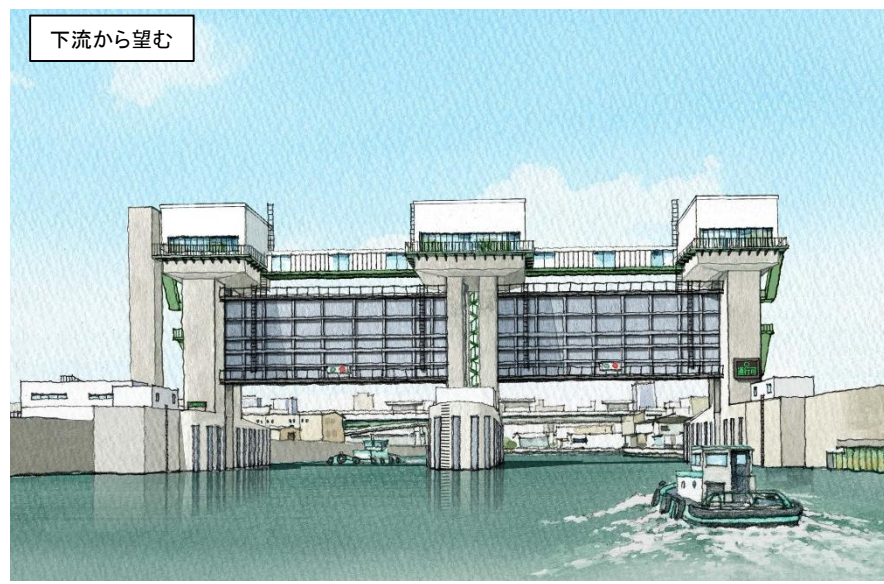
上流から望む







下流から望む



下流から望む



3. 現水門の継承（色彩の検討）

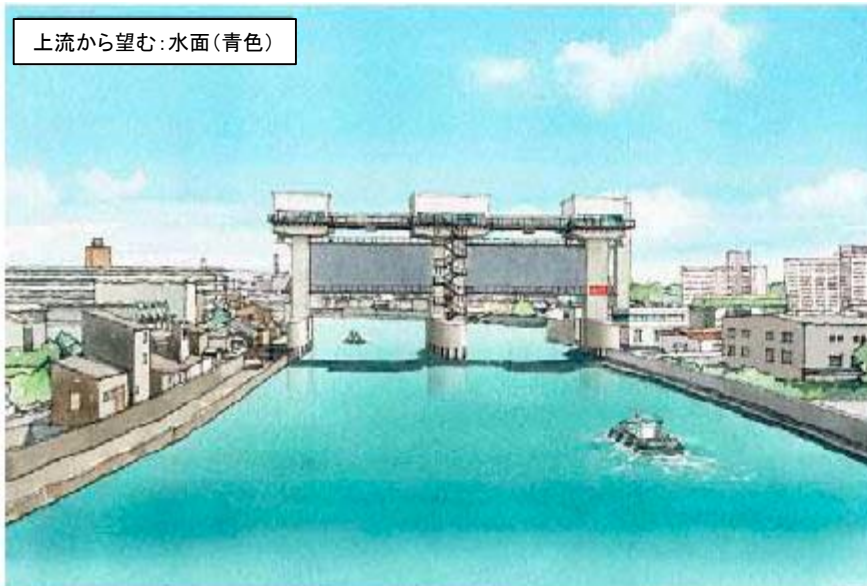
形式 \ 項目	概要図	景観性	維持管理性	経済性
1案 着色なし		一般的な水門と同様の景観性となる。扉体の色と同等の色になり違和感はない。	階段及び歩廊はステンレス材になるためメンテナンスフリーとなる。	イニシャルコストは高くなるが、メンテナンス費用は不要である。
2案 階段のみ着色		現水門に採用されている着色を取り入れているため継承があり、馴染みがある。	階段については足場を構築して定期的に塗装を行うなど、メンテナンスが必要となる。	イニシャルコストは1案に比べて安くなるが、メンテナンス費用は発生する。
3案 階段及び歩廊ともに着色		現水門に採用されている着色を取り入れているため継承があり、馴染みがある。	階段や歩廊については足場を構築して定期的に塗装を行うなど、メンテナンスが必要となる。なお、歩廊の足場は吊り足場になるため、事前に足場設置の金具を水門本体に設置する必要がある。	イニシャルコストは他案に比べて安くなるが、メンテナンス費用はもっとも高額となる。
4案 階段及び巻上げ室歩廊のみを着色		現水門に採用されている着色を取り入れているため継承があり、馴染みがある。	階段や巻上げ室歩廊については足場を構築して定期的に塗装を行うなど、メンテナンスが必要となる。なお、歩廊の足場は吊り足場になる。	イニシャルコストは他案に比べて安くなるが、メンテナンス費用は3案の次に高額となる。

防舷材については、どちらであっても周辺環境と違和感が無いため、安価な黒色を採用する。

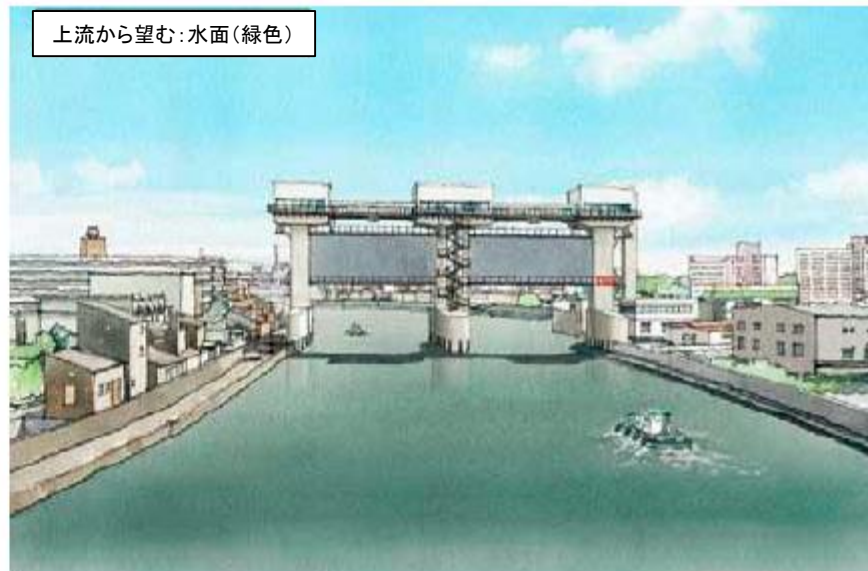
4. その他（水門イメージ）

- 水面を現況に近い色に修正したイメージ図を作成した。
- 災害時（高潮・津波時）のイメージ図を作成した。

上流から望む：水面（青色）



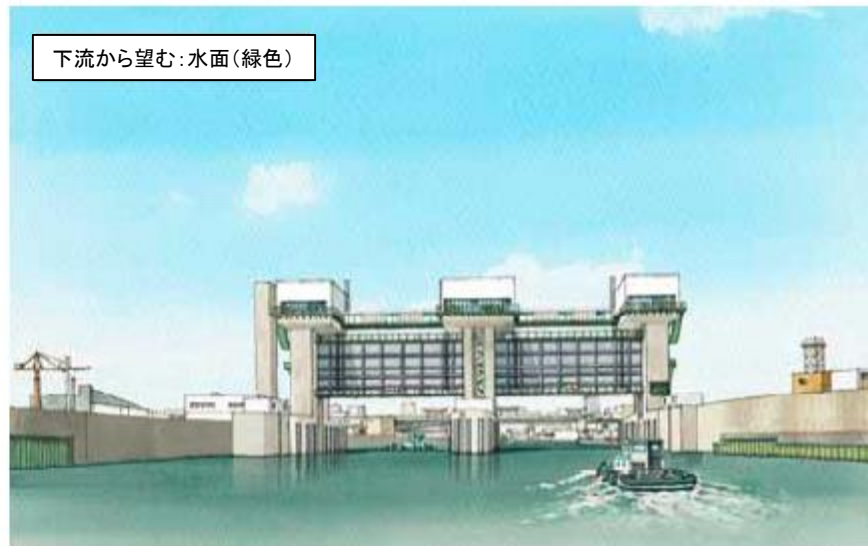
上流から望む：水面（緑色）



下流から望む：水面（青色）



下流から望む：水面（緑色）





4. その他（災害時（高潮・津波時）のイメージ）



詳細設計における変更点（扉体構造）

- 気候変動による外力の増大を踏まえ、基本設計を見直した結果、景観面では劣るものの、施工性、経済性、維持管理性など総合的に優れるガーダ構造を採用する。

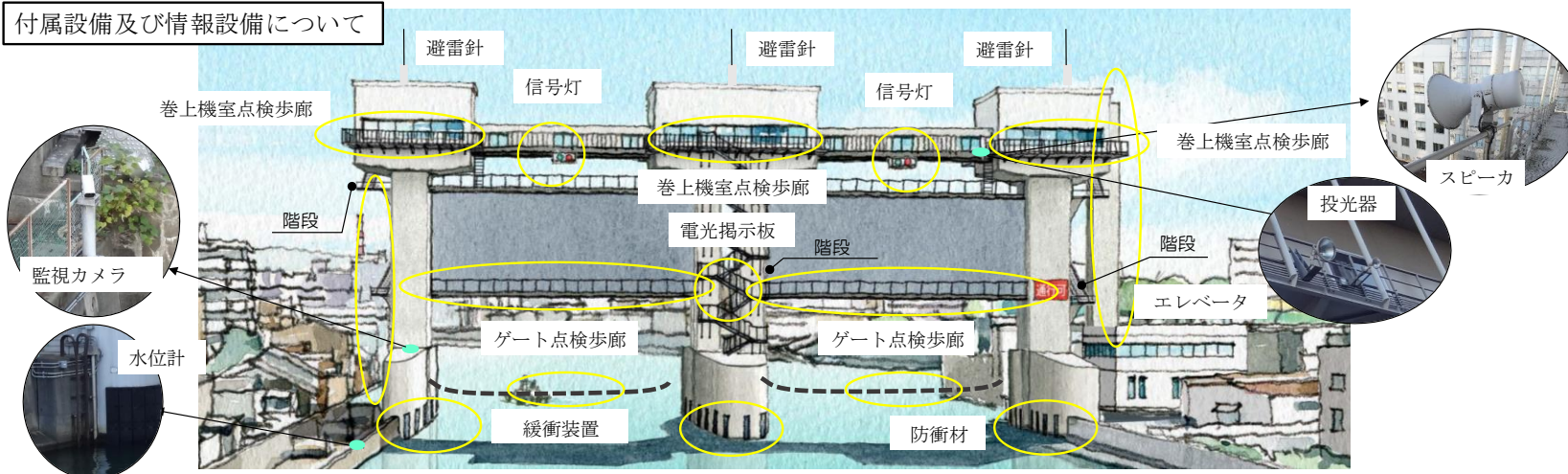
	第1案:ガーダ構造	第2案:シェル構造
概要図		
施設概要	■B30.0m×H12.6m、扉体自重370t、開閉荷重4400kN	■B30.0m×H12.6m、扉体自重354t、開閉荷重3700kN
構造的性	・設計外力に対して、安全性を確保することは可能	・設計外力に対して、安全性を確保することは可能
景観性	・片面(上流側)はスキムプレートであるが、反対側(下流側)は桁構造が見えるため、シェルと比較し劣る。	・桁構造は袋状扉体内部に納められるため、外観上はシンプルな箱形状であり、ガーダと比較し優れる。
施工性	・基本工事は、形鋼と平板のみで構成され単純である。	・袋状扉体内部の溶接作業やスキムプレートの曲げ加工が必要であり、難易度は高い。
経済性 (1門当り)	7.2億円	8.4億円
気候変動への 対応	・将来の外力増大時に2段目の扉体を増設することにより、対応する。	・将来の外力増大時に2段目の扉体を増設することにより、対応する。
維持管理性	・扉体の大変が露出した構造であり、目視点検が容易である。 ・ゲート下端部の泥土が堆積した場合、除去作業が容易である。	・扉体が袋状構造となるため、内部状況は容易に目視点検できない。 ・扉体内部の泥土除去作業は、内部に入って行う必要があり、作業性が悪い。
評価	○	△

詳細設計における変更点（付属構造物）

- 詳細設計において付属設備及び情報設備の仕様を決定した。

		設置箇所	設置理由	備考	
付属設備	点検歩廊	巻上機室及び扉体引上げ時の下端部(上下流)に設置	維持管理に必要なため	シンプルな手摺のみの歩廊とし、極力目立たせない。	
	防衝材	各堰柱に設置	船舶等による衝突からの保護	水面上の船舶高までとし、必要最低限の処理とする。安全な航行上、注意喚起するため目立たせる。	
	緩衝装置	各堰柱間に設置	船舶等による衝突からの保護	下流側に2径間で設置	
	階段	各門柱に設置	堰柱から巻上機室までの移動	仕様等は前述	
	エレベータ	巻上機室までのエレベータを設置	水門操作時の維持管理者の移動、資機材の搬出入	用地の制約上、右岸側のみ設置	
	避雷針	誘導型避雷針	建築基準法(高さ20m以上)		
情報設備	電光表示板	内水側・外水側に設置	航行船舶に対して閉門を周知するため	安全な航行上、注意喚起するため目立たせる。	
	信号灯	径間ごとに内水側・外水側に設置	航行船舶への警報を発信するため	安全な航行上、注意喚起するため目立たせる。	
	監視カメラ	船舶監視	内水側・外水側に各1台以上設置	維持管理に必要なため	仕様等は後述
		扉体監視	護岸等に内水側・外水側に各2台設置		
	警告灯(回転灯)	電光表示板上部及び内水側・外水側の左右岸に設置	水門の閉鎖等の周知のため	仕様等は後述	
	スピーカー	径間ごとに管理橋の内水側・外水側に各1台設置	水門の閉鎖等の周知のため	仕様等は後述	
	投光器	径間ごとに管理橋の内水側・外水側に各1台設置	夜間の安全な操作に備え、監視カメラ装置用として設置。	仕様等は後述	
水位計	内水側・外水側に各1台設置	維持管理や水門操作のため	仕様等は後述		

付属設備及び情報設備について



詳細設計における変更点（付属構造物）

- ・ 情報提供設備（視覚、聴覚）や計装設備の仕様や用途等については以下の通りである。

信号灯

1. **仕様**：表示径300mm、赤・緑の2灯表示とした。
2. **配置**：下部点検歩廊の径間毎に上下流面各2台計4台配置とした。

回転灯

1. **仕様**：赤・黄色の2種とし日中の視認性に優れるLEDを採用した。
2. **用途・配置**：
表示内容に船舶の意識を向けるため、**赤色回転灯**を電光表示板及び補助表示板の上部に設置する。
水門または緩衝チェーンが動作中であることの注意喚起として門柱及び緩衝装置室壁面に**黄色回転灯**を設置する。

電光掲示板

1. **表示内容**：
状態（水門開・閉等）、注意報・警報、案内等任意表示（フリーパターン・切替表示）
2. **配置計画**：
新水門は2径間となり、常時の航行船舶は上下流とも右側の水門を航行することから内水側は右岸端部堰柱、外水側は左岸端部堰柱上への設置とした。1門閉鎖時に進路が片側に寄り、一方の船舶からの視認性が悪くなることより、対岸に文字高さ350mmの補助表示板を配置する。

情報提供設備

【スピーカ】

1. **仕様**：音達距離からレフレックスホーン30Wを採用した。
2. **配置**：下部点検歩廊の中央に上下流面各1台、計2台配置とした。

【サイレン】

1. **仕様**：音達距離から無指向性（全方向音圧分布）のモータサイレン0.75kWを採用した。
2. **配置**：管理棟屋上に1台配置とした。

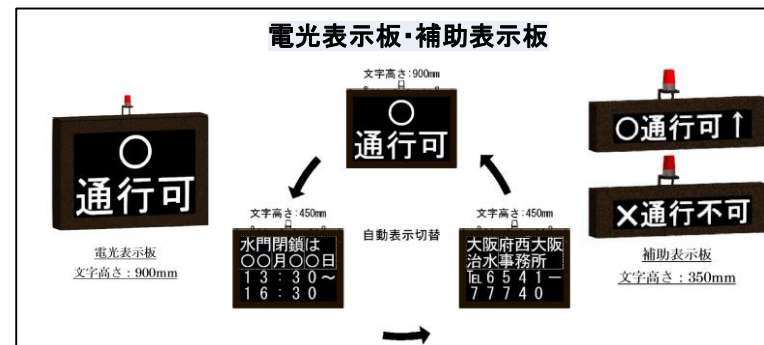
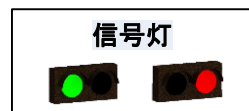
計装設備

【開度計】

水門には軸直結式開度計が標準装備される。二重化のための開度計としてメッセンジャーワイヤ式開度計を採用した。

【水位計】

内・外水位とも二重化とし、主水位計は精度の高い水晶式水位計を採用し、副水位計はダイヤフラム式水位計を採用した。上下流それぞれに、主・副水位計、合計4台を配置する。



レフレックスホーン



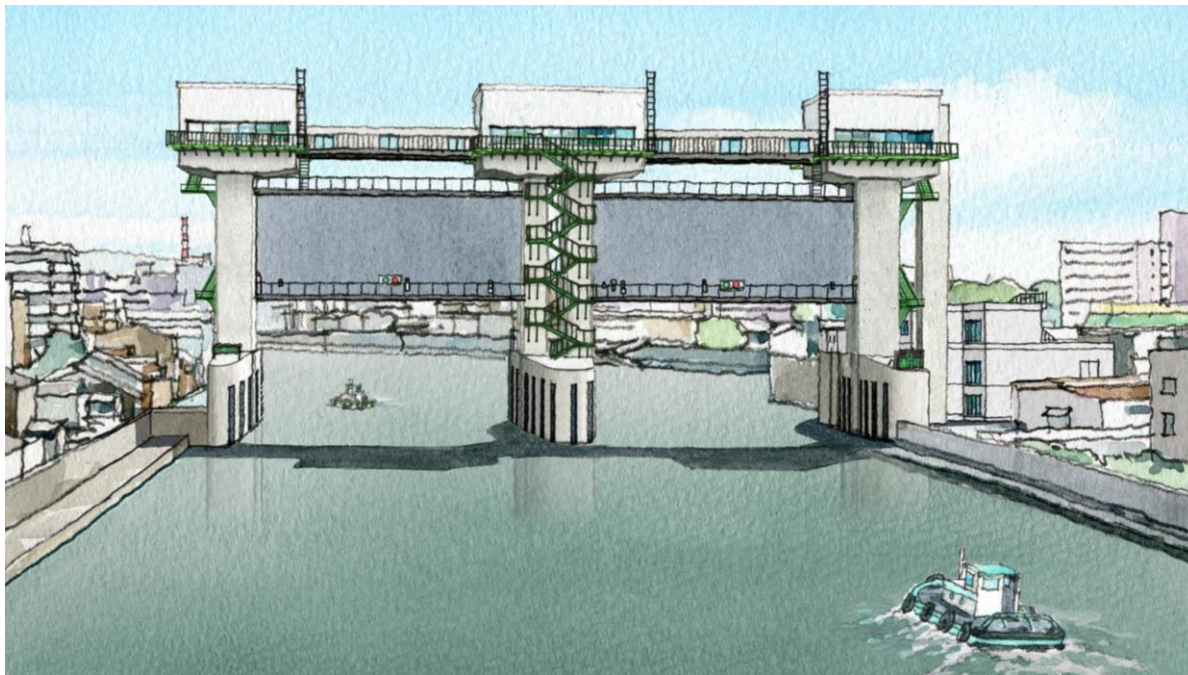
無指向性モータサイレン



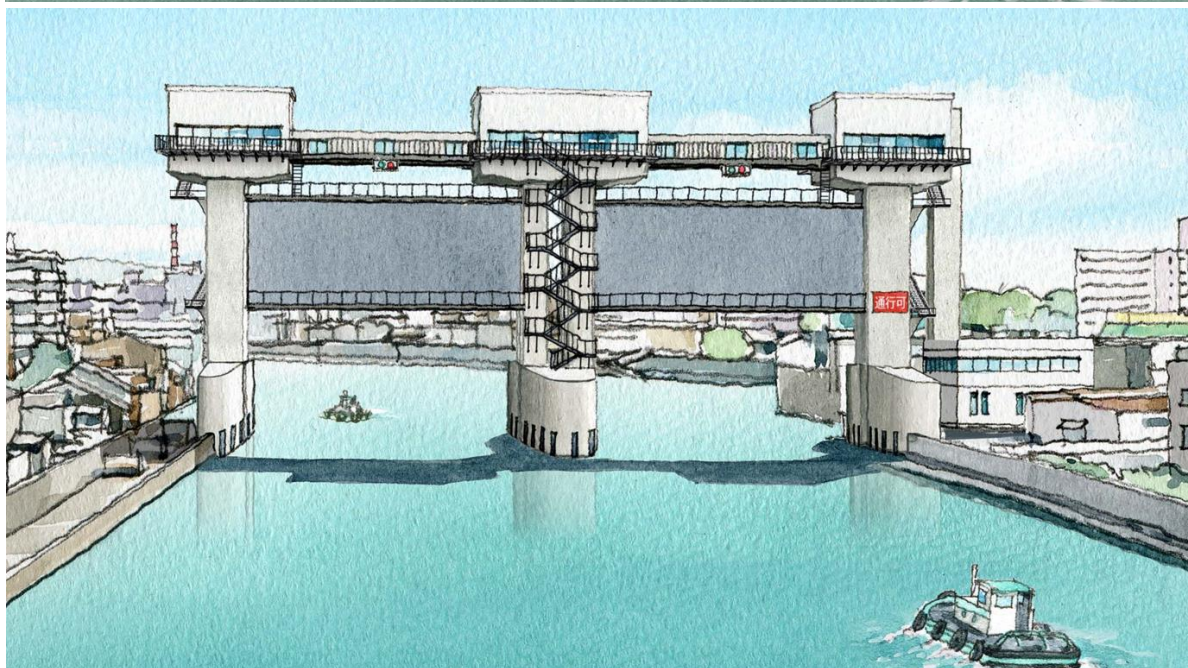
水位計

詳細設計の内容等をふまえた木津川水門のイメージ（上流から）

修正後



修正前



詳細設計の内容等をふまえた木津川水門のイメージ（下流から）

修正後



修正前

