

可動式止水壁について

令和元年11月15日

近畿地方整備局 淀川河川事務所

京 都 府 京 都 市

第8回検討委員会(H30.12.10) 以降の検討経緯

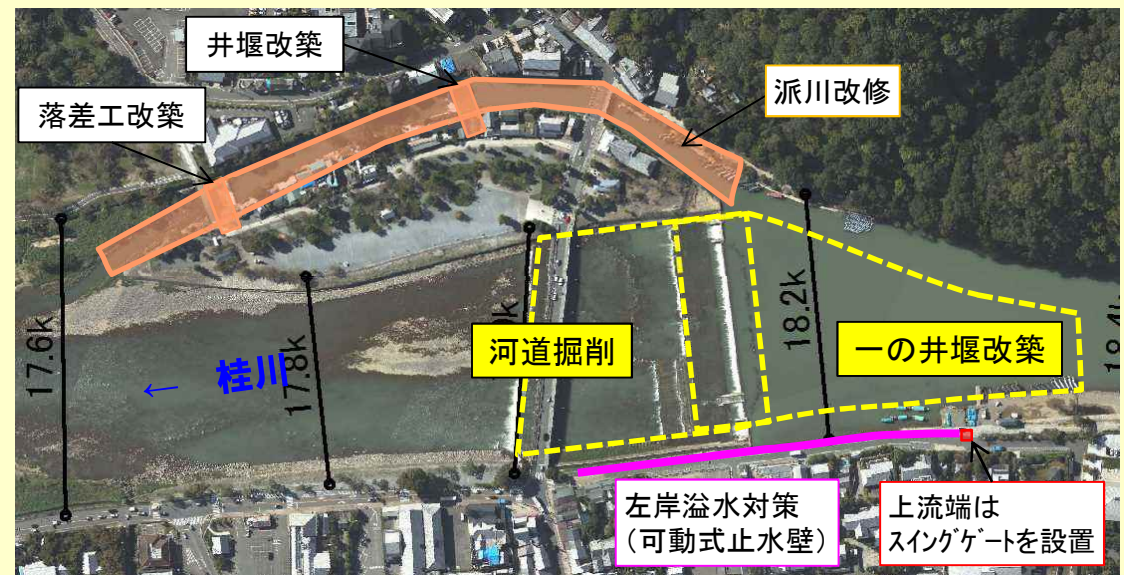
第8回検討委員会(H30.12.10)以降の検討経緯

- 前回の第8回委員会での審議を踏まえ、当面の治水対策について3つの対策で進めるという方向性をまとめ、このうち左岸溢水対策について地元連絡・検討会の意見を聴きながら、これまで検討を進めてきた。
- 左岸溢水対策の具体的な検討にあたっては、文化庁の文化審議会における審議に配慮し、非公開で委員会委員に審議いただいていた。（前回委員会以降、3回開催）
- 前回委員会以降の検討経緯、構造、意匠、完成後の運用について、今回委員会で説明。

<これまでの経過>

(H30.12.10 第8回検討委員会)

- ・ 3つの治水対策（左岸溢水対策、一の井堰改築、派川改修）について、設計、検討を進める。
- ・ 各対策については、**景観への配慮等、嵐山地区の「史跡及び名勝」としての価値を高めるよう検討**するとともに、左岸溢水対策については、**構造上の信頼性や出水時の操作体制等の確実性を確認し、引き続き委員会の助言、地元連絡・検討会の意見を聴きながら、関係機関との協議・各種手続きを進める。**



第8回検討委員会(H30.12.10)以降の検討経緯

(H31. 2. 1 第11回地元連絡・検討会)

地元

- ・ 現地にて可動式止水壁（ラック式構造）の構造案及び意匠案の実物大模型を確認。
- ・ 構造面の意見は特に無く、景観面から可動式止水壁と歩道が一体となった整備を求める意見が出された。

(H31. 2. 25 第12回地元連絡・検討会)

- ・ 室内にて可動式止水壁の意匠案の実物大模型と天端・立面・歩道舗装の素材サンプルを確認。
- ・ 現地にてサンプル確認を求める意見が出された。

(H31. 3. 8 学識者勉強会)

学識者

- ・ 可動式止水壁（ラック式構造）の構造案及び意匠案について説明。
- ・ 実証実験にて性能の検証、技術的な問題がないか確認すべきとの意見。
- ・ 意匠案について科学的・客観的な評価軸をもって整理すべきとの助言。

○行政三者会議における検討(国・府・市)

行政

- ・ 平成30年度に引き続き、府・市の文化財保護課を交え、行政三者会議を毎週開催。(令和元年度はこれまでに約30回開催)
- ・ 行政三者会議の検討状況については、府・市の文化財保護課より文化庁に適宜情報提供。
- ・ 可動式止水壁（ラック式構造）について実物大の模型を製作し、操作性について検証。確認された維持管理上のリスクをふまえ、構造を見直すべく検討。(詳細は後述)

(R1. 5. 29 第13回地元連絡・検討会)

地元

- ・ 地元、学識者の意見を踏まえた可動式止水壁の意匠案の素材サンプル（天端・立面・歩道舗装）を現地に配置して絞り込みの方向性を確認。

(R1. 7. 3 第14回地元連絡・検討会)

- ・ 実物大模型での結果をふまえた構造見直し案（油圧式構造）及び前回の現地確認結果を踏まえた意匠案について説明。



R1. 5. 29 地元連絡・検討会の様子
(素材サンプル現地確認)



R1. 7. 3 地元連絡・検討会の様子
(油圧ユニット台車のサンプル説明)

第8回検討委員会(H30.12.10)以降の検討経緯

(R1.7.29 学識者勉強会)

学識者

- ・ 可動式止水壁の見直し構造案（油圧で起立する構造）、及び学术论文や学会編集の図書、京都市のデザインマニュアル等を踏まえた科学的・客観的な評価軸をもとに選定した意匠案について説明。
- ・ 可動式止水壁の実証実験や試験施工による扉体の水密の取り方や川側の石積みがどう見えるか等の確認を求められ、止水壁の操作方法を地元が理解し、地元が安全かつ的確に操作できるようにすることが重要との助言。

(R1.8 可動式止水壁実証実験、試験施工)

地元

学識者

- ・ 可動式止水壁の構造上の信頼性を確認するための実証実験、及び嵐山にふさわしい意匠を決定するための試験施工を実施。
- ・ いずれについても、学識委員及び地元メンバーから意見を聴取。



R1.8.26 実証実験視察（地元） R1.8.28 試験施工視察（学識者）

(R1.8.30 学識者勉強会)

学識者

- ・ 可動式止水壁の実証実験と試験施工の結果を報告。可動式止水壁の止水性や信頼性を確認するとともに、地元・学識者の意見を踏まえた文化財の価値を損なわない嵐山にふさわしい意匠案を決定。
- ・ 文化庁へ提出する協議書（案）について説明。

(R1.9.4 文化財保護法に基づく現状変更協議書を提出)

文化庁

- ・ 地元連絡・検討会並びに委員会での議論を踏まえ、文化財保護法に基づく現状変更協議書（左岸溢水対策の具体的な整備案）を淀川河川事務所長から文化庁長官に提出。

(R1.9.12 文化庁調査官視察)

- ・ 文化庁調査官が試験施工の状況について視察。



R1.9.12 文化庁調査官の試験施工視察4

第8回検討委員会(H30.12.10)以降の検討経緯



淀川河川
事務所



京都府



京都市

(R1.10.31 文化庁長官同意)

文化庁

- ・文化庁長官からの回答を受領。

(R1.11.6 第15回地元連絡・検討会)

地元

- ・実証実験に用いた実物大の模型を用いて、操作方法や運用方法について説明。
- ・可動式止水壁の施工計画について説明。



実物大模型を用いての説明

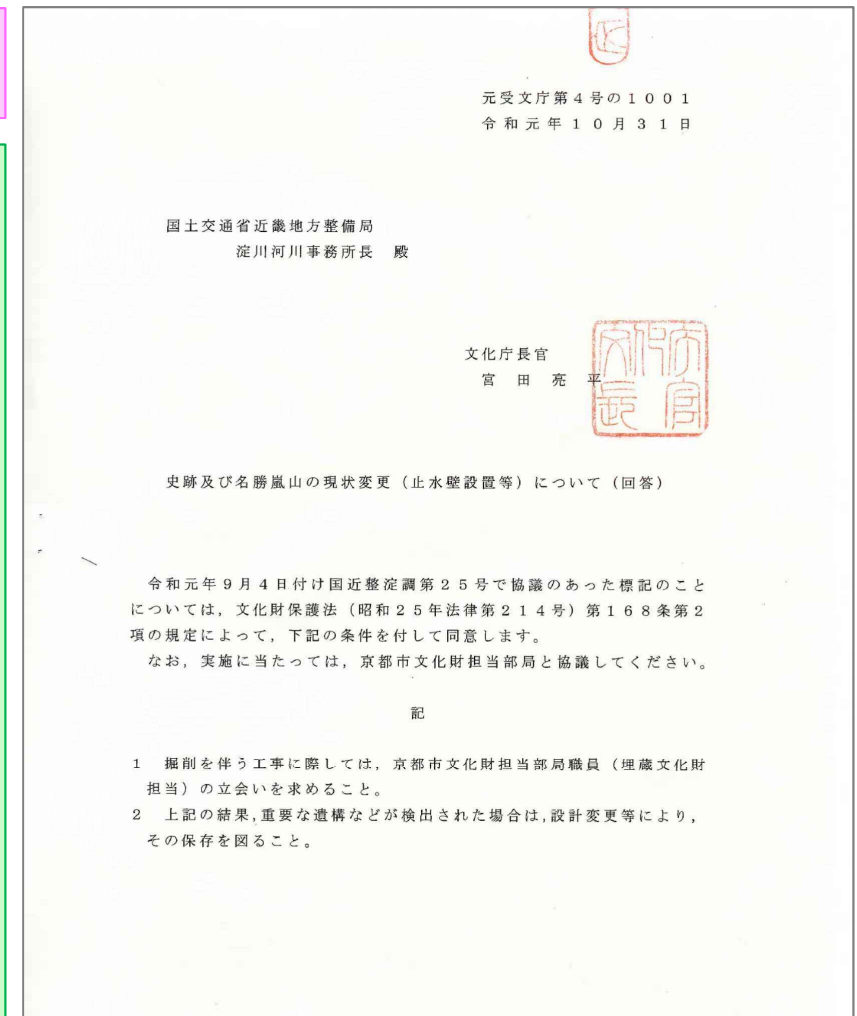


施工計画について説明

(R1.11.15 第9回検討委員会) 【今回】

- ・可動式止水壁の具体的整備内容及び文化庁協議結果について説明。
- ・操作体制及び施工計画について説明。

学識者





構造

前回委員会(H30.12.10)でお示した構造



淀川河川
事務所



京都府

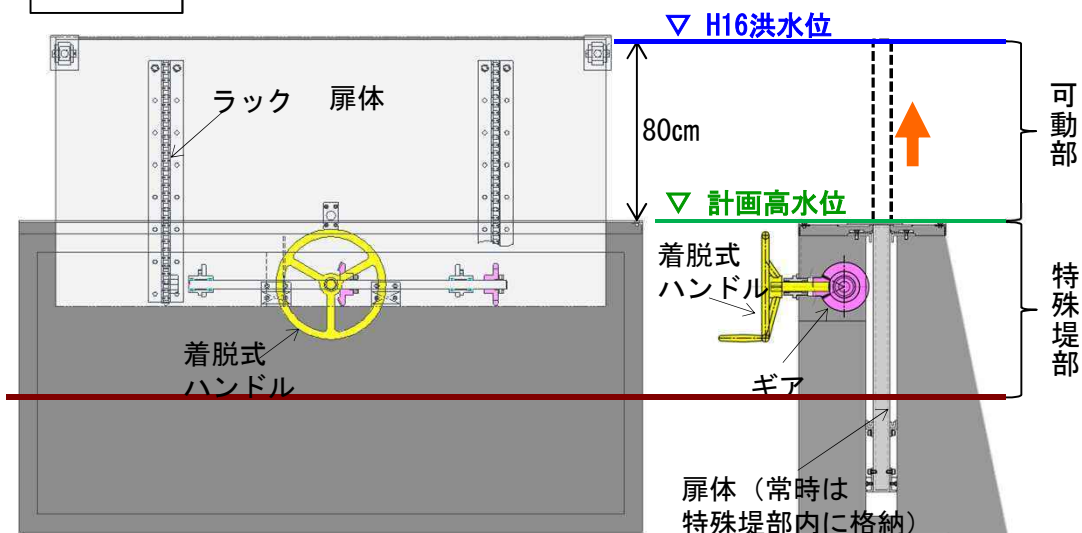


京都市

○前回委員会においては、可動式止水壁の構造は、樋門の開閉等、一般的に用いられるラック式構造（ギアがラックに噛み込んで扉体を垂直に起立）を提案。

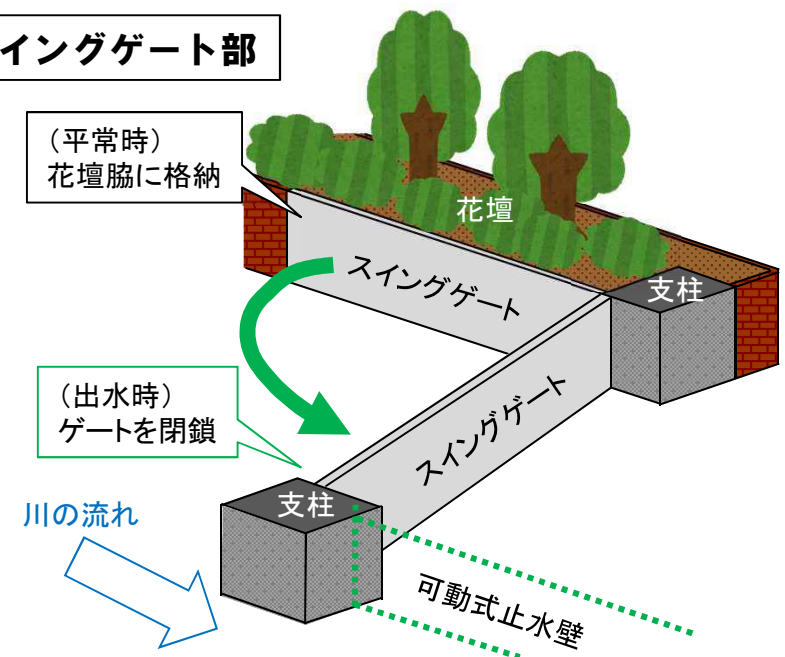


起立部



【ゲート起立時立面図】

スイングゲート部



可動式止水壁(ラック式)の操作性の検証(H31.4)



淀川河川
事務所

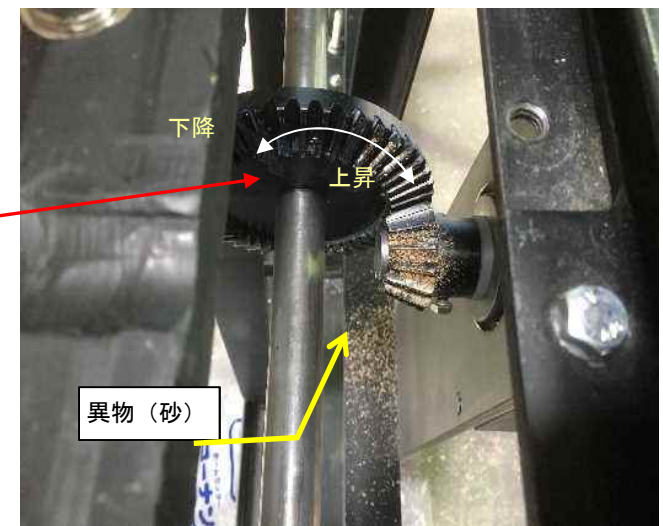
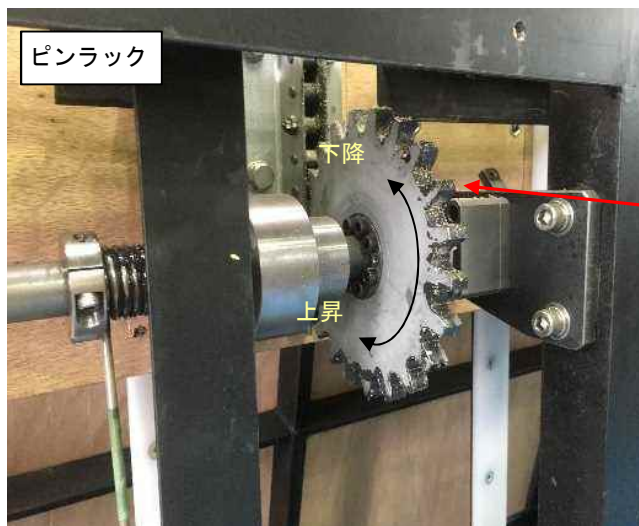


京都府



京都市

- ピンラックやギアに異物が挟まった状態や扉体が傾いた状態における操作性の変化を検証。
- 検証の結果、構造体にギア等の機械施設があることで、砂の付着や経年的な部材の劣化等による操作性の低下、ならびに操作困難となる事象の発生を把握。



状 態	操作荷重	備 考
①新設時(異物なし)	約5kg	上昇・降下とも滑らかに操作可能。
②ピンラックに異物が挟まる(片方)	約7kg	上昇時には異物が排除される方向にギアが回転するため、操作初期のみ荷重増を実感する程度。
③ピンラックに異物が挟まる(両方)	約8kg	上昇時の操作荷重が1.5倍以上に増大。
④ベベルギアに異物が挟まる	約9kg	上昇時に異物を巻き込む方向にギアが回転することになるため、操作荷重は約2倍に増大。
⑤扉体が川側へ傾く	約7kg	2mm程度の傾き。操作時に扉体がバタつく。 5mm以上傾くとギアとラックがかみ合わなくなり、操作困難。
⑥扉体が左右(上下流方向)に傾く	約7kg	扉体左右で1cm程度の傾き。扉体は完全に降下できず。

※異物混入や扉体の変位により、操作荷重が大きくなることを確認。

構造見直しの概要



淀川河川
事務所



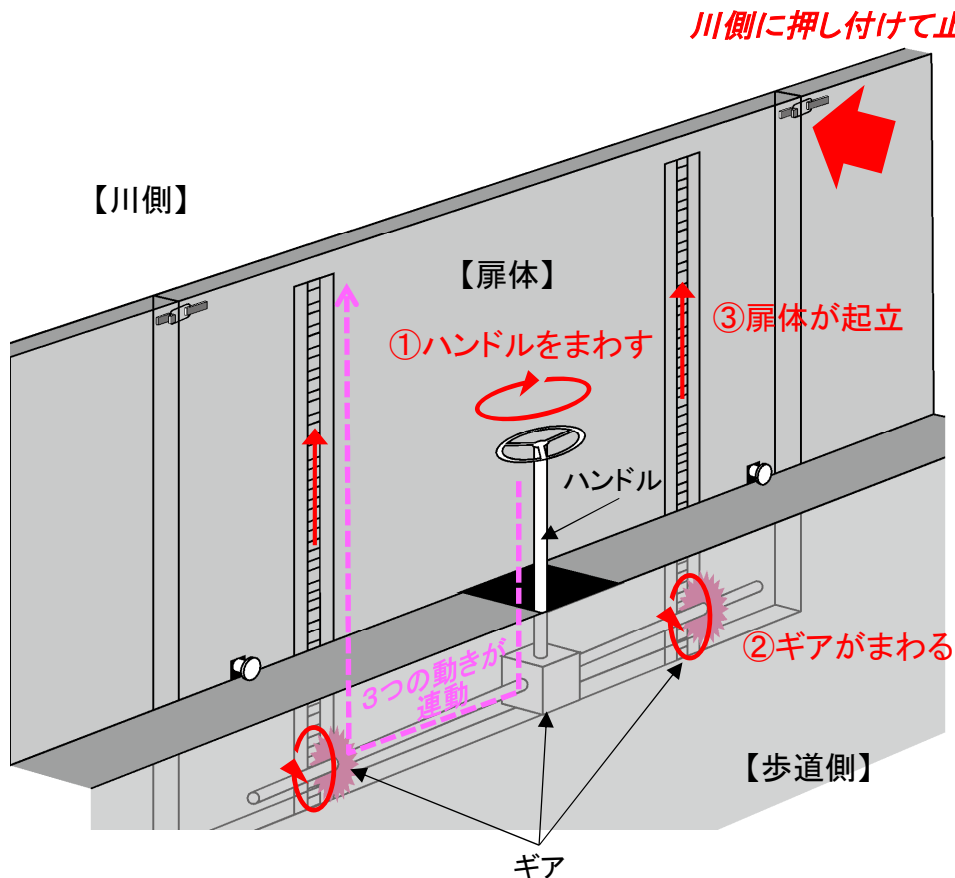
京都府



京都市

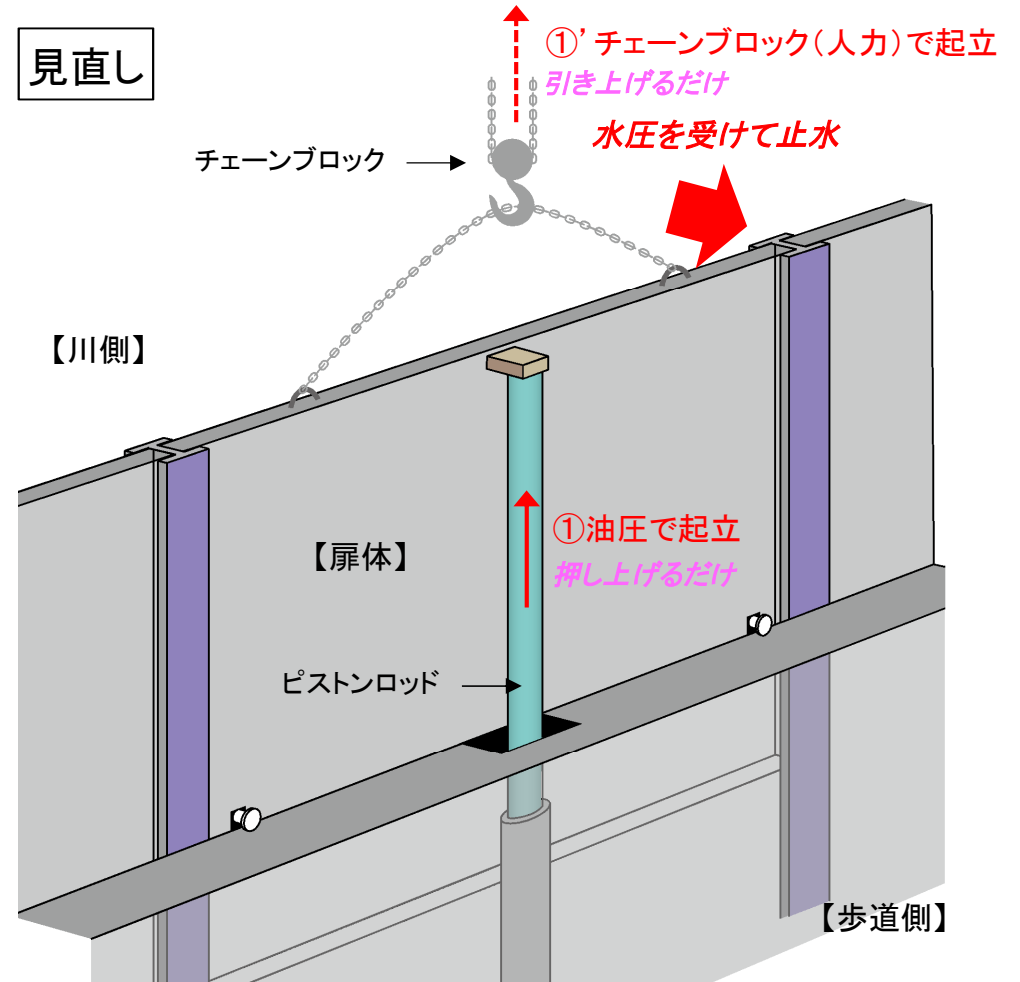
- 可動部分の構造をより簡略化し、可動機構の不具合リスクを大幅に軽減。
- 操作を確実にを行うため、操作方法を油圧と人力（チェンブロック）の二重化。

前回委員会時の想定



①ハンドルをまわして、②ギアがまわり、③扉体が起立するという3つの動きを連動させるための機械施設が構造体が必要

見直し



①油圧で押し上げる、①'チェンブロックで引き上げるという1つの動きであるため、簡略な構造で不具合リスクが大幅に軽減

可動機構の二重化(油圧)



淀川河川
事務所



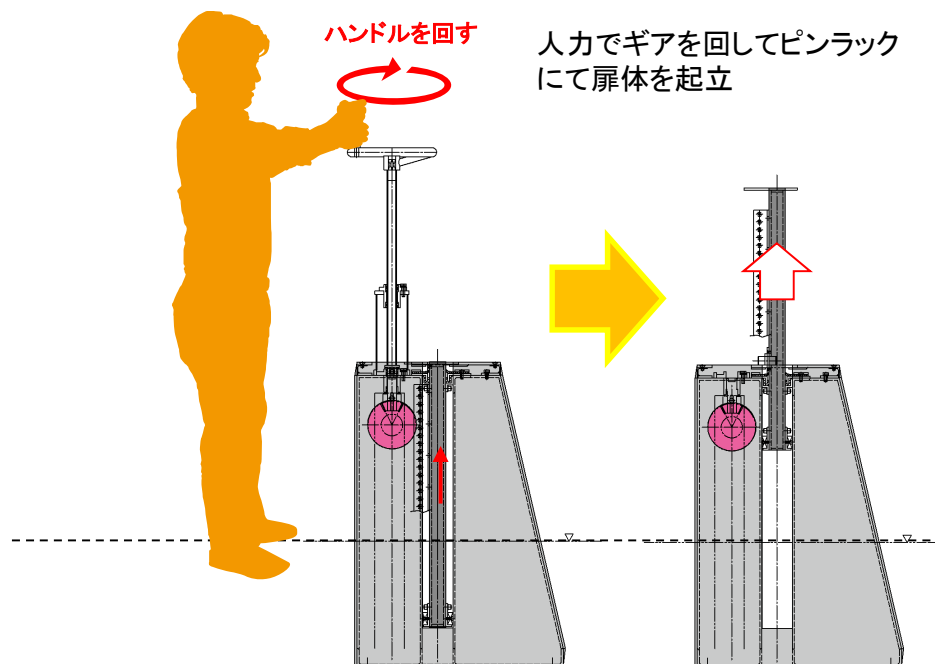
京都府



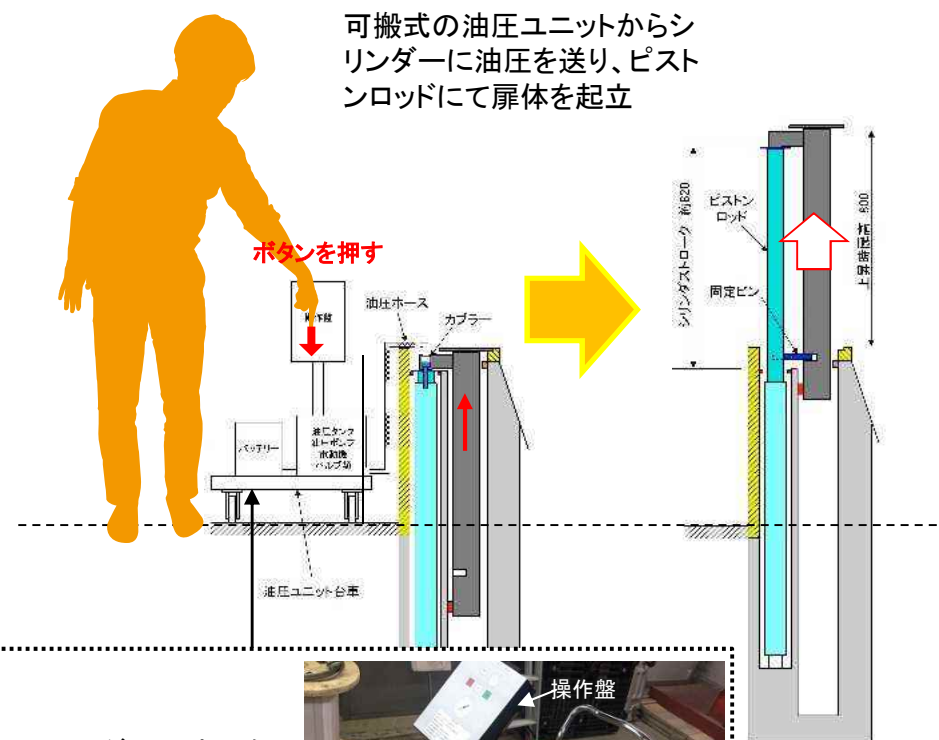
京都市

○可動機構を操作労力の軽減及び時間短縮のため、機械式から可搬式の油圧シリンダーに変更。（シリンダーに油圧を送る装置（油圧ユニット）は可搬式の台車に載せ、現場に搬入）

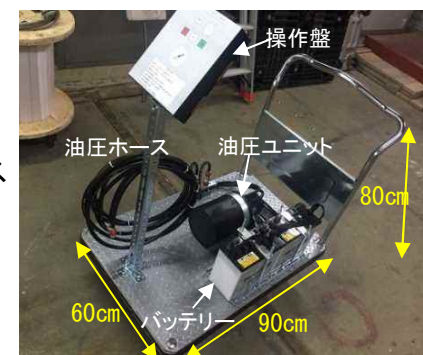
■当初案(人力)の操作イメージ



■見直し案(電動)の操作イメージ



油圧シリンダーに油圧を送るためのポンプ、油タンク、電動機、バッテリー、スイッチ(操作盤)のセット。台車に載せて移動する可搬式。



油圧ユニット台車(可搬式)のイメージ

可動機構の二重化(人力)



淀川河川
事務所



京都府

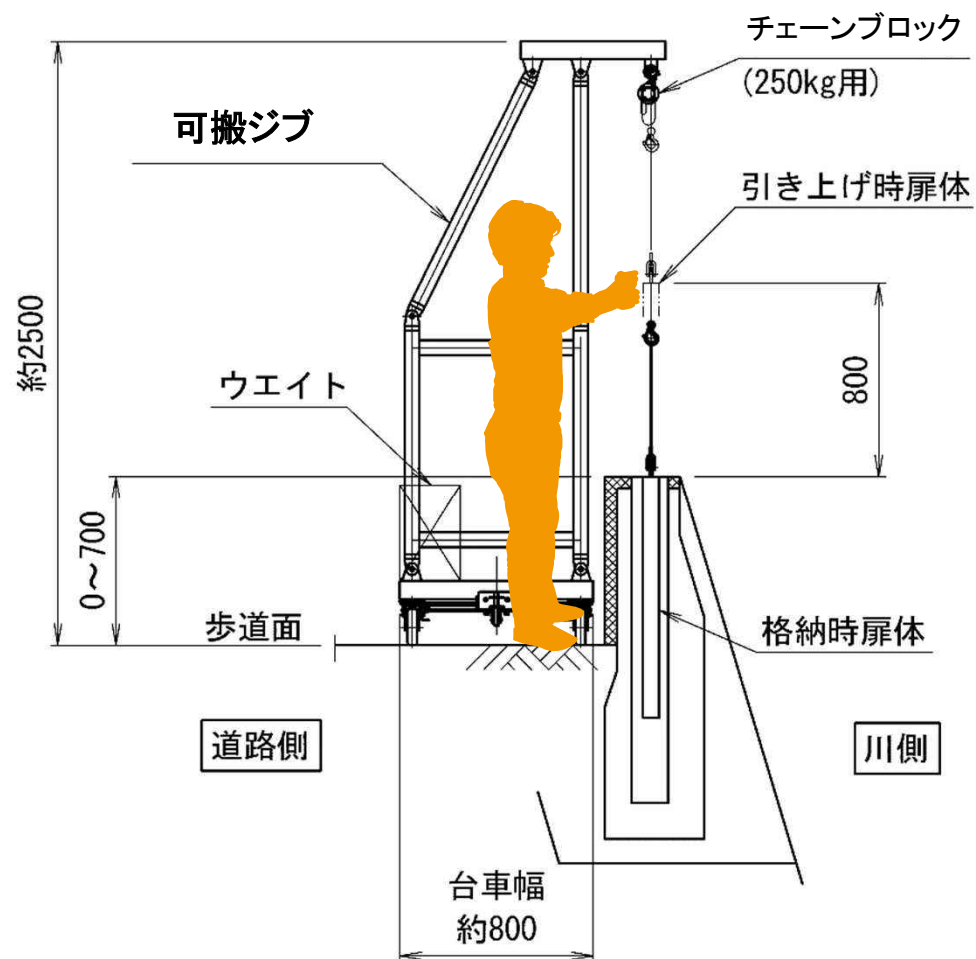


京都市

- 油圧シリンダーが作動しない場合に備え、人力による扉体立ち上げ方法を確認し、可動機構を二重化。
- 可搬ジブを搬入・現地に設置し、チェンブロックにて扉体を吊り上げて起立。



可搬ジブの製品例



【操作手順】

1. 可搬ジブを所定の位置に配置
2. チェンブロックのフックに掛けたロープ先端を扉体側の吊環（2箇所）に取り付け
3. チェンブロックにより扉体を引上げ

油圧ユニット台車、可搬ジブ格納庫



淀川河川
事務所

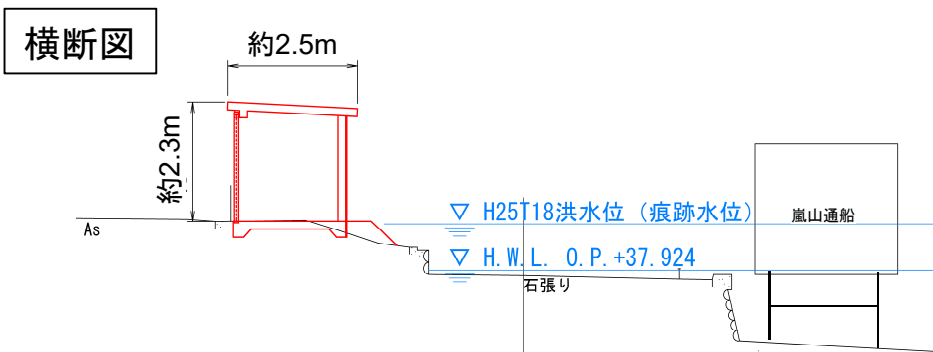
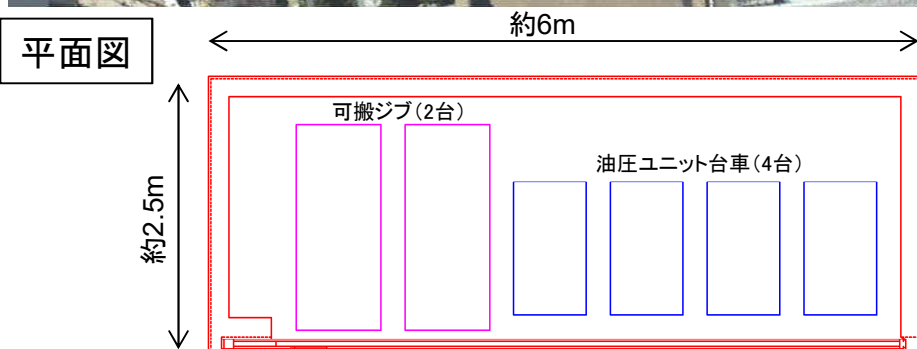


京都府



京都市

○油圧ユニット台車及び可搬ジブの格納庫については、整備区間近傍で地盤が比較的高い船着き場周辺の緑地帯内に設置予定。



○机上の設計成果に基づく実物大の供試体に水圧等の外力を作用させ、可動式止水壁に求められる性能（操作性、止水性、耐衝撃性、洪水時のうねりに対する安定性）を満足するか検証。

○操作性

油圧シリンダー及び人力（可搬ジブ＋チェンブロック）によって操作を行い、立ち上げ時の扉体・支柱の傾きやがたつきを確認するとともに、操作時間・操作性を確認。

○止水性

水密水槽に可動式止水壁を立ち上げた状態で湛水させ、湛水中・排水後の扉体・支柱に作用する水圧による変位量について確認するとともに、止水性について確認。

○耐衝撃性

嵐山における流木に相当するおもりを衝突させ、扉体及び支柱、くさび等部材の耐衝撃性について確認。



○洪水時のうねりに対する安定性

造波装置付きの平面水槽内に可動式止水壁を立ち上げた状態で設置し、うねりを作用させた際の扉体及び支柱の挙動を確認するとともに、うねり作用後の扉体及び支柱の変位量について確認。



実証実験の結果(操作性)

- 扉体立ち上げに支障となるがたつきや扉体の傾きは確認されなかった。
- 油圧シリンダーによる操作の場合、操作にかかる時間は、2.5分/スパン（1スパン＝2m）程度。
- 可搬ジブ・チェンブロックによる操作の場合、**可搬ジブの位置合わせにより油圧よりやや時間を要する。**
- 風荷重が作用した場合、人力操作の実感荷重は無風時の倍程度になるものの、操作時間はわずかに増加する程度であり、油圧シリンダーの場合は、操作時間に大差無し。

操作方法	操作 ステップ	操作時間			実感重量		
		無風時	風荷重作用時		無風時	風荷重作用時	
			川表	川裏		川表	川裏
油圧シリンダー	準備・取付け	0.5分	0.5分	0.5分	-	-	-
	引上げ操作	1.5分	1.5分	1.5分			
	装置取外し	0.5分	0.5分	0.5分			
	計	2.5分	2.5分	2.5分			
人力 (可搬ジブ + チェンブロック)	準備・取付け	1.0分	1.0分	1.0分	3kg 程度	7kg 程度	5kg 程度
	引上げ操作	1.2分	1.5分	1.5分			
	装置取外し	0.5分	0.5分	0.5分			
	計	2.7分	3.0分	3.0分			

(8月視察時の委員の主な意見)

- ・扉体立ち上げ時に押し上げ金具が出っ張っていることから、歩行者に対して安全面での配慮が必要。
⇒金具を折りたたみできるような構造に改良。
- ・出水時に天端カバーが扉体に悪影響を及ぼすことのないようにしておくこと。
⇒立ち上げ後に天端カバーを格納できるような構造に改良。
- ・操作方法を地元が忘れないよう、こまめに操作する機会を設けた方がよい。
⇒定期的な点検のみでなく、防災イベント等、地元で利活用頂ける方法を地元と共同で実施。



油圧シリンダーによる操作



可搬ジブの位置合わせ



チェンブロックによる操作



風荷重作用時（川表から）

実証実験の結果(操作性:地元意見)

- 地元連絡・検討会メンバー視察時に、可動式止水壁の操作体験を実施。
○油圧及び人力の両方を体験頂いたが、**油圧による操作が操作労力の観点で負担が小さい**ことを確認。
(8月視察時の地元の主な意見)
- ・人力(チェンブロック)は思ったほど力はいらないが、慣れるには訓練が必要。
 - ・120スパン全てを人力で操作するのは労力がかかるため、油圧操作の方がよい。
 - ・油圧ホース接続、カプラーの取扱いは訓練が必要。
 - ・実際に操作を経験して分かったこと、自分たちで責任を持って対応しなければならないことを他のメンバーにも共有したい。



チェンブロック操作



川側くさび取付



油圧ホース接続



可搬ジブ位置合わせ



落下防止ピン設置



油圧シリンダー操作

実証実験の結果(止水性)

- 水圧作用時の変位は、扉体・支柱ともに許容値以下であることを確認。
扉体の変位：1.4mm<許容値3.3mm 支柱の変位：1mm未満<許容値1.3mm
- 満水状態では、可動式止水壁からの漏水は、ほぼ確認されなかった。
- 水位低下後は、扉体・支柱ともに残留変位は無し。



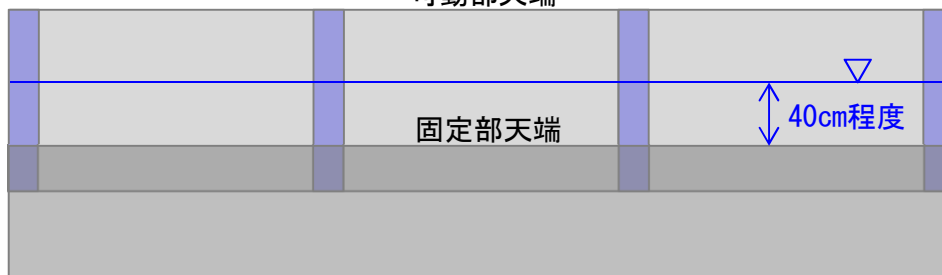
湛水途上(固定部+40cm程度)の状況



満水時(固定部+80cm程度)の状況

(湛水イメージ)

可動部天端

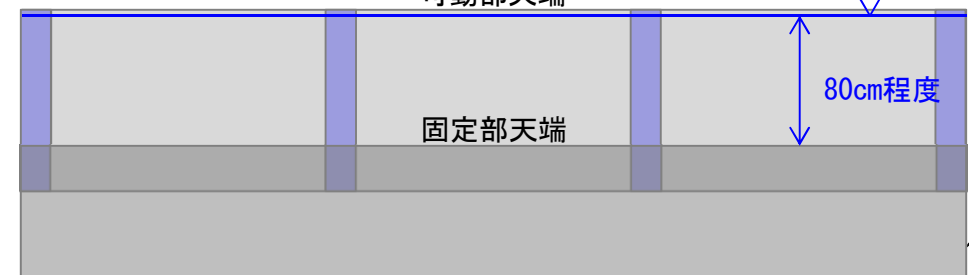


固定部天端

40cm程度

(湛水イメージ)

可動部天端



固定部天端

80cm程度

実証実験の結果(耐衝撃性)



淀川河川
事務所



京都府



京都市

- 嵐山にこれまで流下した流木と同等の70kg程度の漂流物を流速4m/s相当で直角に衝突させた。
- 扉体・支柱の残留変位及び部材の**損傷は認められず、その後、可動することも確認。**

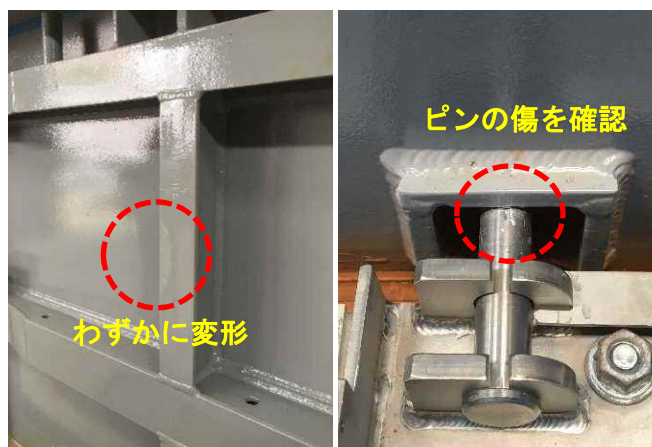
使用したおもりの重量	落下高さ	流速4m/s時の換算重量	衝突角度	扉体の残留変位	支柱の残留変位	部材の損傷等
70kg	30cm	70kg	30°	なし	なし	
			45°	なし	なし	
			90°	なし	なし	
	40cm	105kg	90°	なし	なし	
	60cm	175kg	90°	微小	なし	落下防止ピンの表面の傷から、衝撃時に扉体が数mm動いたことを確認
100kg	60cm	230kg	90°	桁部変形	なし	衝突箇所が局所的に5mm程度変形するものの、構造体には影響なし（支柱にも変位は発生しない）



平成30年7月出水後、中之島に漂着した流木



衝突実験状況（重り70kg）



175kg、90° で衝突



約230kg、90° で衝突後（接写）

実証実験の結果(うねりに対する安定性)



淀川河川
事務所



京都府



京都市

- うねり作用時には扉体及び支柱のがたつきは見られる(最大0.5cm程度)が、うねり作用後は支柱・扉体ともほぼ元の位置に戻っており、**残留変位も無いことを確認。**
- また、扉体を越水した場合においても、扉体や支柱に残留変位が無いことを確認。

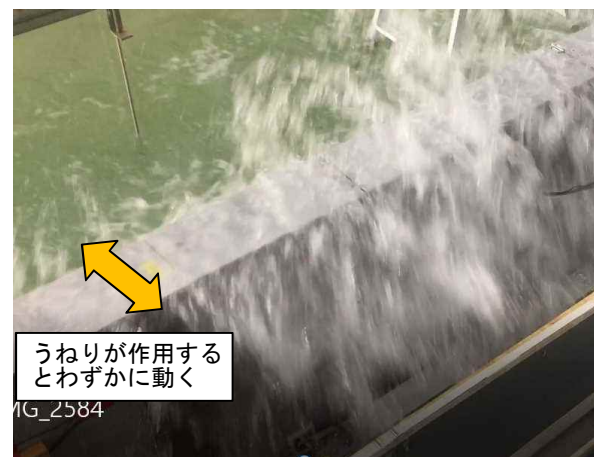
	ケース		扉体の変位量 (cm)	支柱の変位 (cm)
周期 3 秒	ケース① 波向き0°	h=0. 8m	約1mm	約1mm
		h=0. 4m	1mm未満	1mm未満
	ケース② 波向き30°	h=0. 8m	約1mm	約1mm
		h=0. 4m	1mm未満	約1mm
	ケース③ 波向き45°	h=0. 8m	約1mm	約1mm
		h=0. 4m	1mm未満	1mm未満
	ケース④ 波向き90°	h=0. 8m	約1mm	約1mm
		h=0. 4m	1mm未満	1mm未満
越水時		約1mm	約1mm	
周期4秒 波向き90°		h=0. 4m	1mm未満	1mm未満



実験状況 (ケース② h=0.8m、波向き30°)



うねり作用前



うねりが作用するとわずかに動く

IG_2584

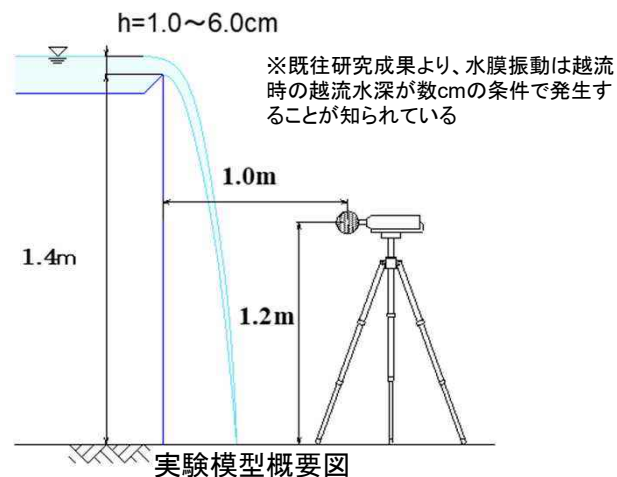
うねり作用時 (h=0.8m、波向き90°、越水時)



実験状況 (ケース④ h=0.8m、波向き90°、越水時)

水膜振動に関する実験結果

- 越流時の振動周期が扉体の共振周期と合うと振動が大きくなる可能性があるため、可動式止水壁（ $H_{max}=1.4m$ ）天端から越流が生じた際、水膜振動発生と越流水深の関係について確認。
- 越流ケースは、定常流（水面変動なし）及び非定常流（水面変動あり[うねりを発生]）。
- 結果、定常流において2～4cm程度の越流水深で水膜振動が発生したものの、**嵐山の洪水のような非定常流においては、水膜振動の発生は確認されなかった。**
- 洪水時の越流現象はうねりを伴う非定常流であることから、水膜振動が発生する可能性は極めて低いものと想定。



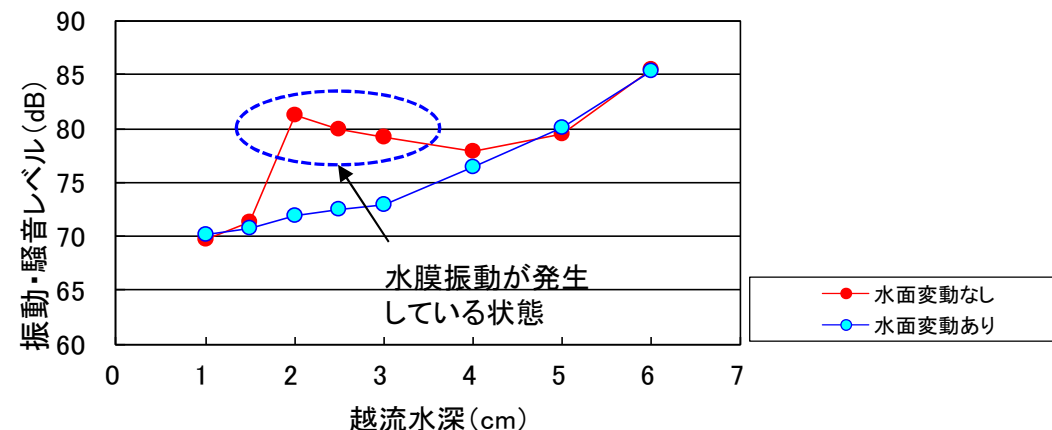
実験状況(越流水深2cm、水面変動なし)



実験状況(越流水深2cm、水面変動あり)



出水時のパラペット越流状況 (H30.7月豪雨)





意匠

意匠の基本的な考え方(デザインコンセプト)

○これまでの委員会、勉強会、地元連絡・検討会の中で、嵐山の歴史や景観、学術論文を考慮して、下記に示す意匠の基本的な考え方(デザインコンセプト)を設定。

デザインコンセプト

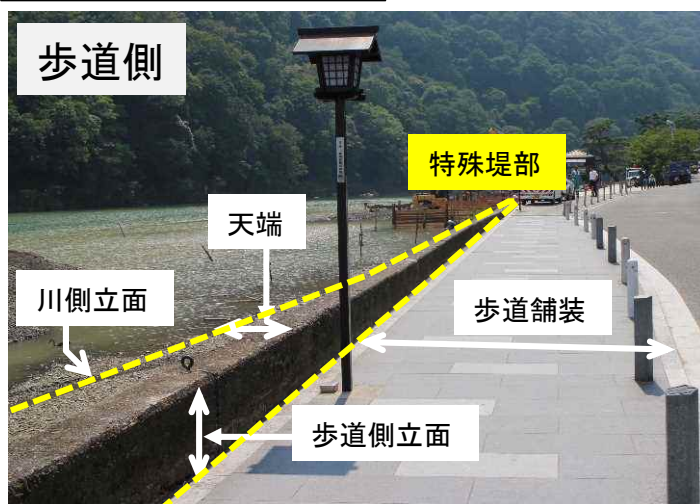
- ・川・渡月橋・山を望む視点場として、それら風景が主役となるように自己主張を抑える
- ・歴史的な雰囲気や周辺施設との調和を図る



風景が主役となるように特殊堤部の自己主張を抑える

○止水壁の意匠の検討にあたっては、特殊堤部と合わせ、歩道舗装についても検討対象とした。
○具体的なデザイン検討を行うに当たり、景観や造園等を専門とする学識経験者等による**特殊堤(パラペット)**や**歩道舗装に関するこれまでの知見や原則論**について記載された文献や整備事例を調査。

意匠の検討対象



特殊堤(パラペット)

○名勝や世界遺産、観光地において、景観等を専門とする学識者の指導のもと、整備されたパラペットのデザインの考え方や具体のデザインについて整理。

【調査事例】

山国川名勝区間



宇治川塔の島地区



津和野川中心市街部区間



歩道舗装

○歩道の舗装デザインについて、参考となる知見や原則論が記載された文献を調査し、共通する留意事項を整理し、京都・嵐山という「場の特性」に適用可能なものを選定。

【調査文献】

- ①京都市「京(みやこ)のみちデザインマニュアル」平成30年10月改訂
- ②国土交通省 道路のデザインに関する検討委員会編「補訂版・道路のデザイン」2017年
- ③国土交通省 道路のデザインに関する検討委員会編「景観に配慮した道路附属物等ガイドライン」2017年
- ④篠原修編「景観用語事典」1998年
- ⑤土木学会「街路の景観設計」1985年

特殊堤部の意匠案の選定



淀川河川
事務所



京都府



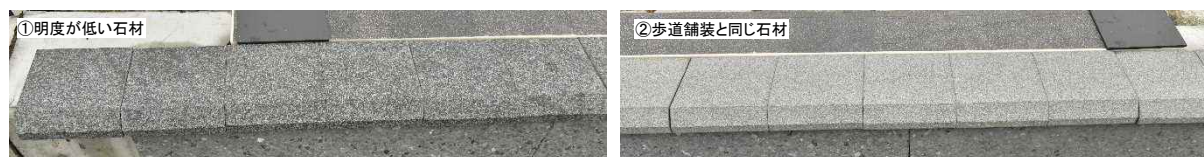
京都市

- 景観に配慮して整備されたパラペットのデザイン事例を参考に意匠案を検討。
- 色合いや凹凸感が微妙に異なる意匠案のサンプルを現地に配置して、第13回地元連絡・検討会で確認。
- 地元や学識者からの意見を踏まえて、**天端は明度の低く舗装や立面と一体感が感じられる2種の石材、立面は表面の凹凸と明度が異なる8パターンのコンクリート板**で試験施工を実施。

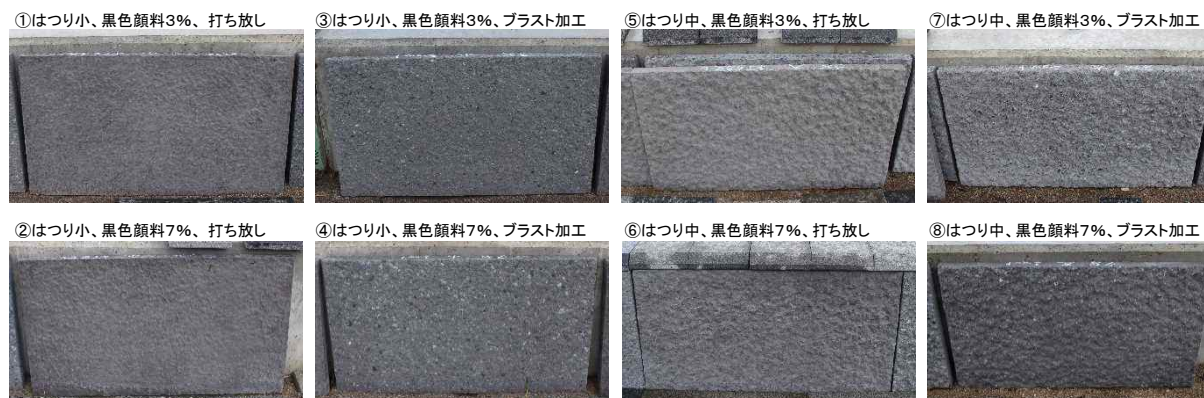
項目	意匠の考え方(名勝や景勝地等のパラペットのデザイン事例を参考)	意匠案
歩道側天端	・特殊堤部のボリューム感を軽減し、人が近づきやすく、触れやすいデザイン。 ・歩道と一体となった空間とするため、舗装材(石畳 ※詳細は後述)との調和したデザイン。	・天端の 歩道側を面取り 。 ・ 明度が低く、舗装や立面と一体感が感じられる石材 。 ※①明度が低い石材、②歩道舗装と同じ石材を試験施工で確認
歩道側立面	・歩道や旅館等から見た時の自己主張と単調さを抑えたデザイン。	・ 凹凸のある化粧型枠“はつり” を使用し、 黒色顔料を混入したコンクリート 。 ※表面の凹凸と明度が異なる①～⑧のコンクリートパネルを試験施工で確認
川側立面	・対岸から見た時の風景の阻害要因となる人工物の突出を抑えたデザイン。	・護岸の 石積み(名勝指定当時のものに近い) を天端付近まで連続させる。 ※石種や天端付近の石積みの納め方(どこまで石を積み上げるか)を試験施工で確認

【地元連絡・検討会の主なご意見】

- ・立面は**凹凸が大きな化粧型枠**を使用した**暗い色**のコンクリートの方が、**経年変化も抑えられて良い**。
- ・立面の**凹凸の大きさやランダム感**を出す方法について、引き続き検討してほしい。
- ・天端は**暗い色で、均一な色合いより、ムラがあった方が良い**。



天端の試験施工で使用した2種の石材



歩道側立面の試験施工で使用した8種のコンクリートパネル

歩道舗装の意匠案の選定



淀川河川
事務所



京都府



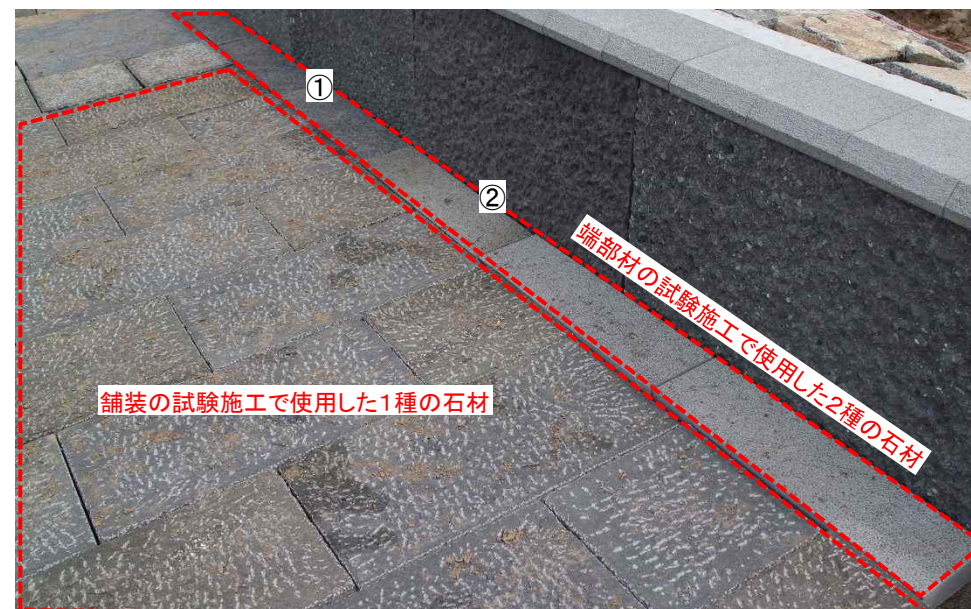
京都市

- 歩道と連続した可動式止水壁とするため、歩道部の意匠案を検討。
- 「京(みやこ)のみちデザインマニュアル(京都市)」に記載された留意事項を基に意匠案を立案。
- 意匠案に合致する石材は複数あるため、第13回地元連絡・検討会で現地にサンプルを配置して確認。
- 地元や学識者からの意見を踏まえて、**自然な色ムラのある濃い灰色の石材**(下の赤字、赤枠)を選定。

項目	「京(みやこ)のみちデザインマニュアル」記載の留意事項	意匠案
色彩	・色調は、さび系(地道色)及びグレー系(無彩色)を基本とし、明度は4～6程度とする。 ・ある程度の色むらがある方が自然な感じで柔らかな表情となる。	・自然な色むらがある同じ種類の1種類の石材の使用。 ・色調はグレー系(無彩色)とし、明度は5～6程度。
形状・仕上げ	・矩形を基本としてエイジングを感じさせるエッジに柔らかみのある形状についても検討を行う。 ・仕上げは、ノミ切などの粗面状のものが望ましいが歩行性には十分配慮する。 ・幅員の広い歩道では比較的大型の材を使用することが望ましい。 ・レベルの変化や工作物の多い場所では、小型の材を使用することが望ましい。	・歩道幅が比較的狭いため、現状(400×800)よりも一回り小さなサイズ(300×600)を使用。 ※歩行性を考慮して、エッジに柔らかみは持たせない ・仕上げはノミ切り仕上げ。
配置	・整列された単純なものを基本とし、周辺景観によっては変化を持たせたパターンも可とする。	・現況と同様のシンプルな配置。
端部材	・特に記載なし	・天端や歩道と同じ石材。 ※①明度の低い石材、②歩道舗装と同じ石材を試験施工で確認

【地元連絡・検討会の主なご意見】

- ・**最も濃い灰色のものがひなびた感じがして嵐山に合う**と思う。
- ・**暗い色で自然な色のバラつきがあった方が経年変化を抑えられる**と思う。
- ・薄い灰色の舗装は青っぽくてオシャレ感が強いので嵐山には馴染まない。



川側立面の意匠案の選定

- 対岸や渡月橋から眺めた時に、桂川と歴史を感じる町並み、及び山並みが一体となった風景を保全するために、**昔ながらの石積みで護岸と固定部を連続**させる。
- 石の大きさや積み方に十分注意して、**史跡・名勝指定当時のものに近い石積み**を目指す。
- 現在の渡月橋左岸上流の石種・色合いに最も近い石材を使用する。

史跡・名勝指定当時の石積み護岸



※大正中期～昭和初期の絵葉書



現在の石積み護岸



渡月橋付近の上段護岸が史跡・名勝指定
当時の石積みに近い(野面石の乱積み)



○目標とする意匠：史跡・名勝指定当時の石積みに近い渡月橋上流左岸の野面石の乱積。

○試験施工では下記パターンの石種と天端付近の石の積み方を比較。

○石種×2パターン

①京都近隣で左岸溢水対策区間の施工量を確保可能な「生野丹波石（兵庫県）」、②渡月橋上流左岸の石積みの形状・色に似ている石材

○天端付近の石の積み方×3パターン

①天端まで石を積む案A、②天端付近に薄い石を使用して天端まで積む案B、③天端から50cm程度下まで石を積む案C

石積みA

【積み方】

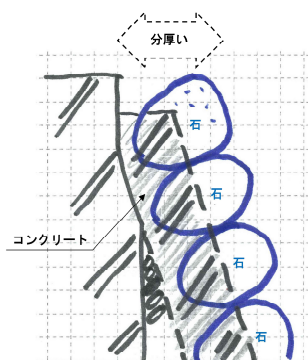
・野面石の乱積み

【石種】

・渡月橋上流左岸の石積みに似ている石材を使用

【天端付近】

・天端まで通常の練石積み



石積みB

【積み方】

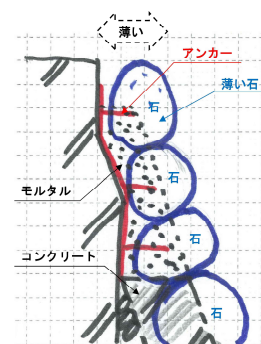
・野面石の乱積み

【石種】

・生野丹波石（兵庫県）

【天端付近】

・分厚い印象を軽減するため、天端付近は薄い石をアンカーで固定



石積みC

【積み方】

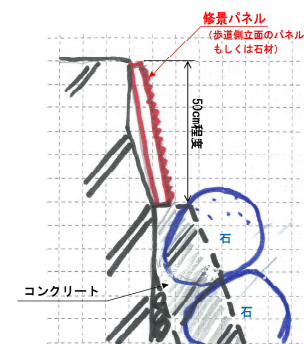
・野面石の乱積み

【石種】

・生野丹波石（兵庫県）

【天端付近】

・歩道側から石積みを見えなくするため、天端から50cm程度下まで練石積み



②渡月橋上流左岸の石積みの形状・色に似ている石材

①京都近隣で左岸溢水対策区間の施工量を確保可能な「生野丹波石（兵庫県）」

【地元ならびに委員の視察時のご意見】

○石の大きさ・形状・積み方

- ・石の角は丸みがあった方が良く、現在の石積みとの連続性を考えると、石積みの姿としては「石積みA」が良い。（委員）
- ・天端の石は小さくせずにφ300程度あった方がバランスが良い。（委員）

○石種

- ・生野丹波石は暖色系、耳納石は寒色系という印象。中ノ島の護岸は暖色系と思うため、生野丹波石の方が嵐山に合うのでは。（委員、地元）
- ・現地の石積みとの連続性や特殊堤を含む歩道との一体感をイメージすると、明度の低い耳納石の方が良い。（委員）
- ・石積みに使用する石材は、“産地の近さ”と“石の見た目（成分）”という2軸で評価する必要がある。（委員）

○天端付近の積み方

「石積みA」：天端まで同一勾配で積み上げ、天端付近の厚さが薄くなる工法が最も良いと思われる。（委員）

同一勾配で天端まで石を積み上げた方が良い。天端の厚さはピンクの紐（右下写真）のところで収まるのであれば問題ない。（委員、地元）
メンテナンスが容易。（委員）

「石積みB」：天端が柔らかい表情になって良い。（委員、地元）

左岸溢水対策区間だけ天端を丸めると、嵐山の中での連続性がなくなる。（委員）

天端の丸みは、歩道から見ると「石積みA」よりもボリュームがあるように見える。（委員）

「石積みC」：現在の風景にないもので、川表から見るとあまり良くないのでは。不自然に見える。（委員）

歩道から水面がスッキリ見えて良いが、天端に腰掛けた時に転落したり、ものを落としたりする可能性がある。（委員）

種別	細別	事務局案	選定理由
川側	石の大きさ・形状・積み方	石積みA (φ300mm内外／野面石／乱積み／深目地施工)	・φ300mm内外で角の丸い野面石を乱積みで天端まで積んだ「石積みA」が、現在の石積みにも最も馴染みやすいため（委員・地元も同意見）
	石種	明度が低く角が丸い石 ※施工量を確保可能な京都府近隣の採れる石を選定	・明度が低い石の方が、現在の景観からの改変を抑えられ、現在の石積みとの連続性を確保しやすいため（次ページ参照）
	天端付近の積み方	石積みA+B (天端まで石を積む／石積みの厚さを極力抑える)	・石積みの厚さを抑えて天端まで同一勾配で積み上げると、渡月橋や対岸から見た時の違和感が抑えられ、歩道から水面への眺望も確保可能であるため（委員・地元も同意見）



【現在の石積みと試験施工の比較】

○**明度が低く角の丸い石積み**、及びコンクリートが表面に露出しない深目地仕上げの方が、現在の景観からの**改変を抑えられ**、現在の石積みとの**連続性を確保**しやすい。

現在の石積み(渡月橋左岸上流)



試験施工の石積み

晴天時



石積みA(明度が低く角が丸い)

雨天時



石積みA(明度が低く角が丸い)

事務局案

晴天時



石積みB(明度が高く角がある)

雨天時



石積みB(明度が高く角がある)

【深目地仕上げ】

・コンクリートが表面に露出しない深目地仕上げにして、石と石の隙間に植生がつくようにして石積みの圧迫感を抑制する

深目地部から草が生える



試験施工の概要【歩道側】



淀川河川
事務所



京都府



京都市

○目標とする意匠：風景が主役となるように**自己主張を抑える**。

○試験施工では下記パターンの天端、立面、舗装、舗装端部を現地で適宜組み合わせ比べて比較。

○天端×2パターン

①控えめなビシャンで仕上げた明度の低い石材、②控えめなビシャンで仕上げた舗装と同じ石材

○立面×8パターン

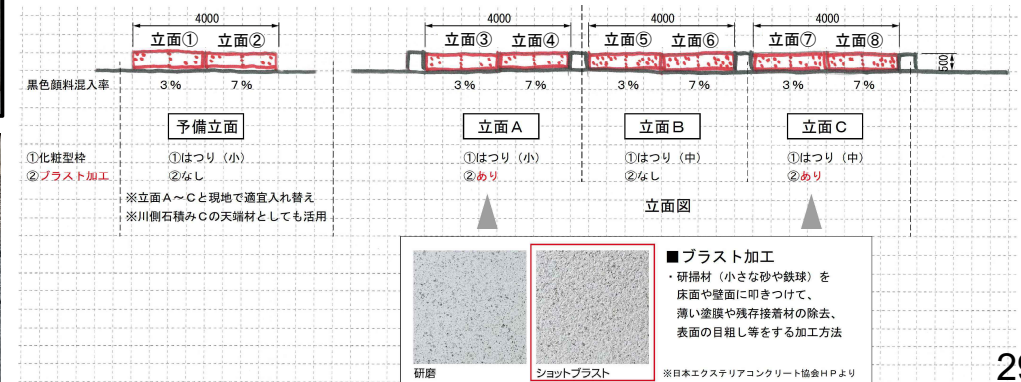
①～⑧表面の凹凸と明度が異なるコンクリートパネル(各パターンは下図参照)

○舗装×1パターン

①ノミ切りで仕上げた色むらのある明度の低い石畳

○舗装端部×2パターン

①控えめなビシャンで仕上げた明度の低い石材、②控えめなビシャンで仕上げた舗装と同じ石材



試験施工の結果【歩道側】



淀川河川
事務所



京都府



京都市

【地元ならびに委員の視察時のご意見】

○天端

- ・止水壁の天端カバーの色や表面処理は、天端石に合わせた方がよい。（委員）

○立面

- ・「立面A」は、骨材が露出することで迷彩効果が得られるため、
“ぬめっと感”が軽減され、自然景観に馴染みやすいと思われる。（委員）
- ・「立面A」は、劣化したコンクリートのような主張しない感じでよい。（地元）
- ・「立面B」は、凹凸が粗すぎる。（委員）

○舗装

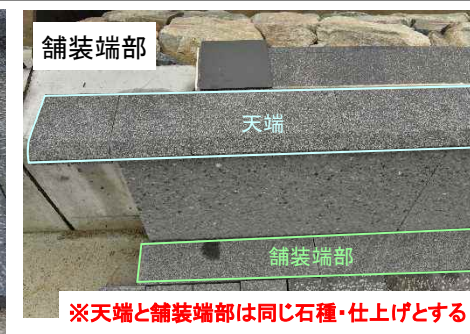
- ・試験施工の舗装案は、凹凸が大きく、つまづきが懸念。もう少し細かく叩いて仕上げたものの方がよい。（委員、地元）
- ・舗装を舗装端部もしくは立面の凹凸感に合わせると統一感が出てくると思われる。（委員）
- ・アスファルトの車道舗装から歩道舗装までを一体として暗い色調にするとよい。（委員）

○舗装端部

- ・舗装の端部材を設置した方が施工しやすく、納まりも良くなる。（委員）
- ・端部材は、天端石と同じ石種・仕上げにすることで歩道空間として一体感が得られやすくなる。（委員、地元）
- ・天端と舗装端部は、明度の低い石材の方が「立面A」の色調に合うと思われる。（委員）



種別	細別	事務局案	選定理由
歩道側	天端	控えめなビシャンで仕上げた 明度の低い石材 （舗装端部と同じ仕様） ※止水壁の天端カバーの色・仕上げは上記に合わせる	・明度の低い石材の方が「立面A」の色調に近く、歩道空間としての一体感が得られるため（委員・地元も同意見）
	立面	立面A③ （はつり小／黒色顔料3%混入／ブラスト加工）	・控えめな凹凸の中に骨材がランダムに露出することで、人工的な印象が軽減され、自然景観に最も馴染みやすいため（委員・地元も同意見） ・多様な骨材の色が見え、ランダム感を創出しやすい黒色顔料3%を採用
	舗装	ビシャン で仕上げた ダークグレー系 で 自然な色むら のある石材 （300mm×600mm／現況と同様のシンプルな配置）	・石の表面を細かく叩いて凹凸感を軽減させることで、歩行性が良くなり、天端・立面との一体感も得られるため（委員・地元も同意見）
	舗装端部	控えめなビシャンで仕上げた 明度の低い石材 （天端と同じ仕様）	・（天端と同様）



試験施工の結果【歩道側】



淀川河川
事務所

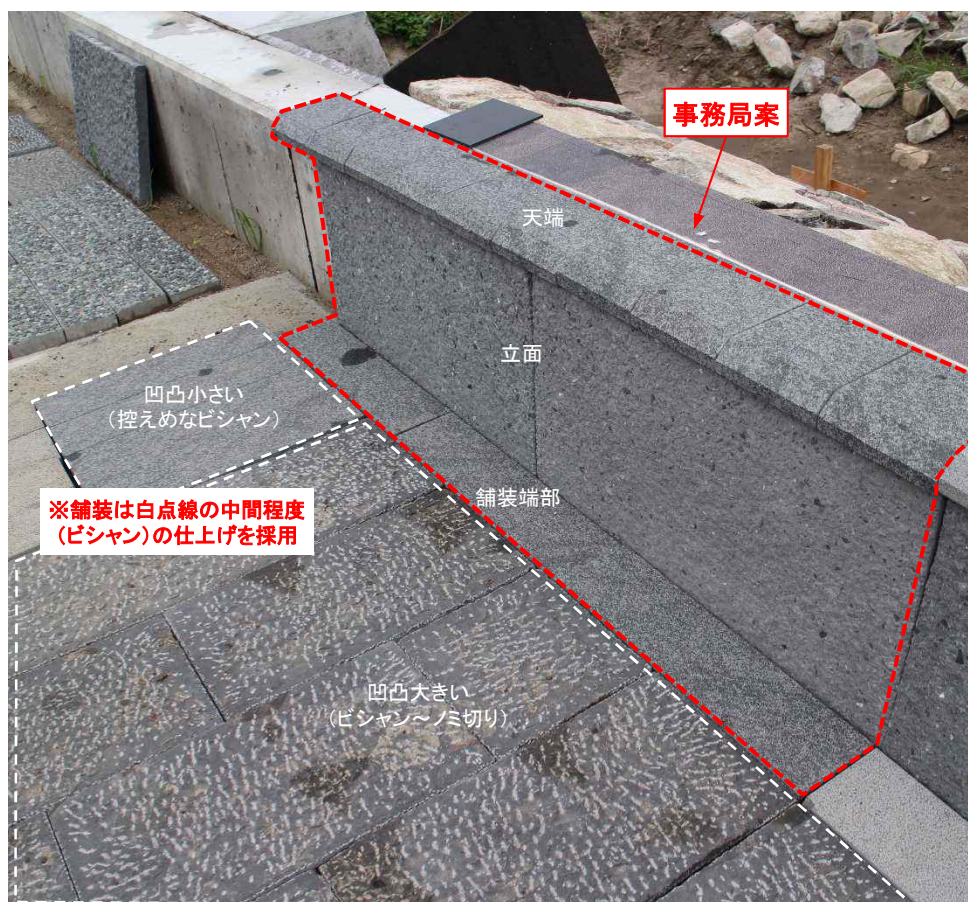


京都府



京都市

○立面を石材で統一するのではなく、表面にランダム感を与えたコンクリートパネルにすることで、石材とは微妙に異なる表情となり、“ぬめっと感”が軽減されている。



整備イメージ(川側)



淀川河川
事務所



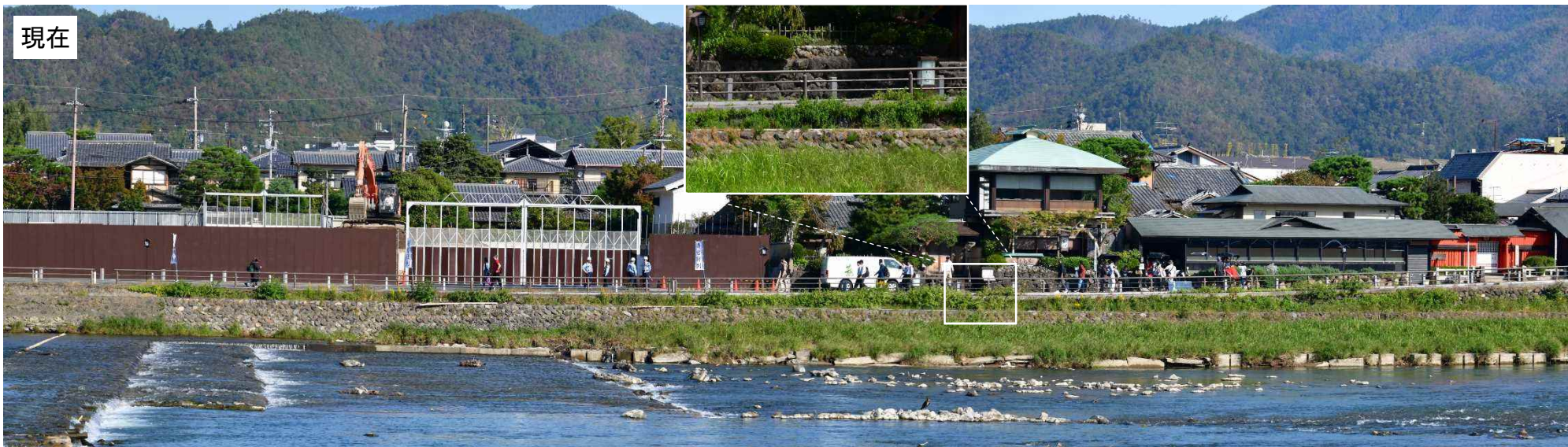
京都府



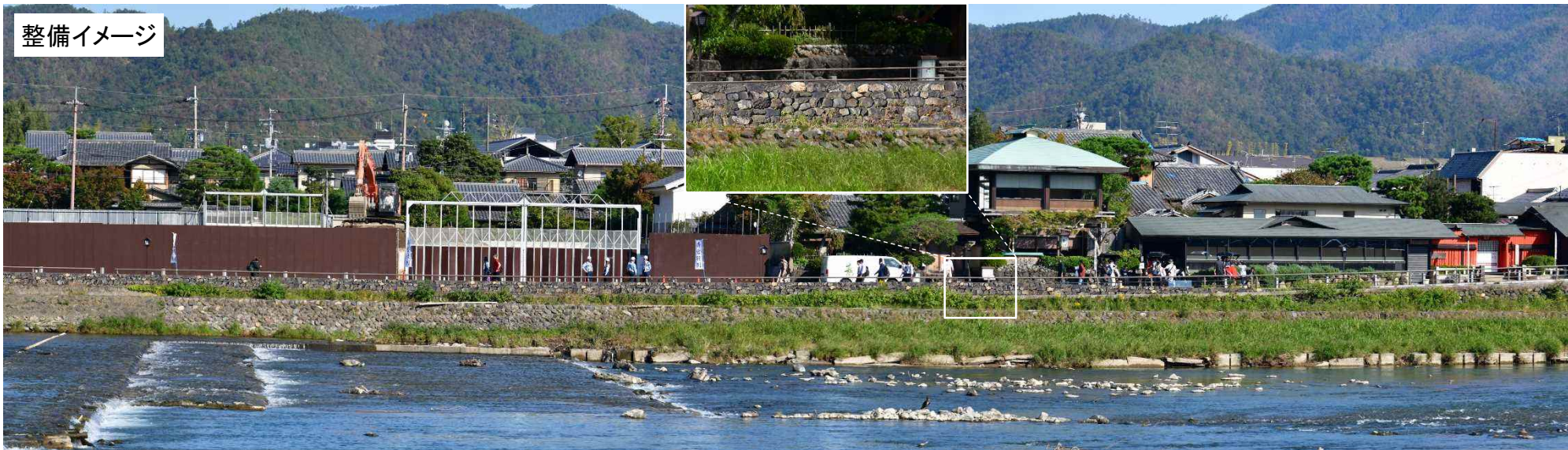
京都市

【対岸より】

現在



整備イメージ



整備イメージ(歩道側)①



淀川河川
事務所



京都府



京都市

【一の井堰下流区間】

現在



整備直後



整備後数年経過



整備イメージ(歩道側)②



淀川河川
事務所



京都府



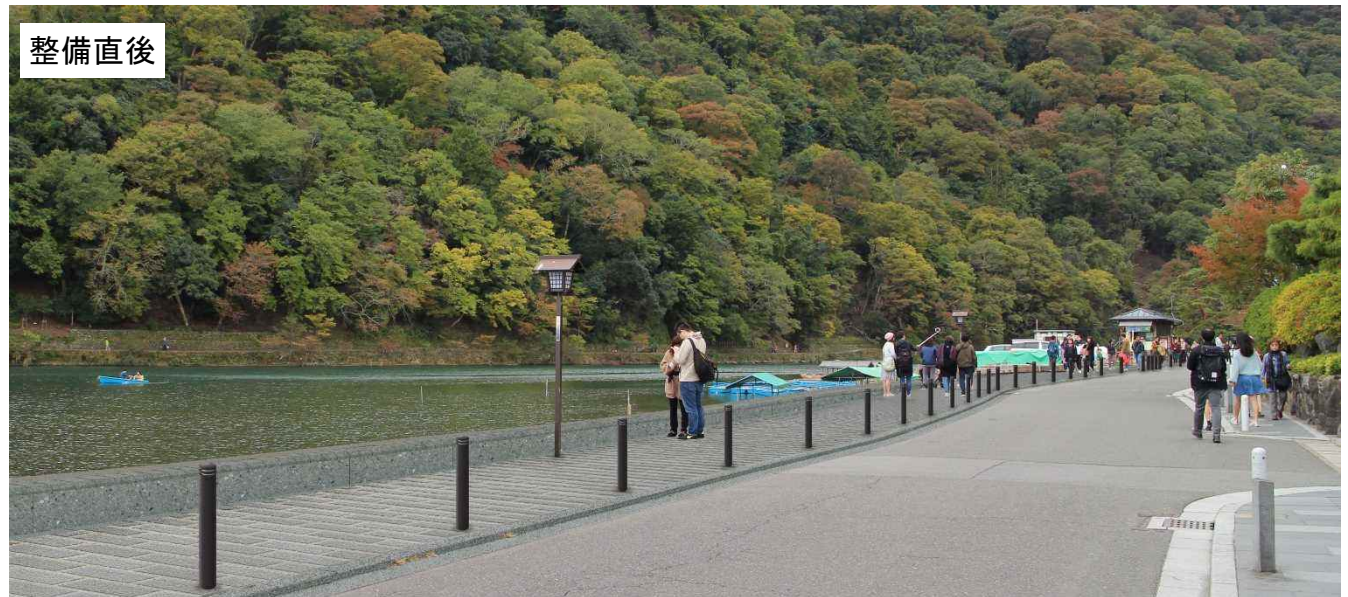
京都市

【一の井堰上流区間】

現在



整備直後



整備後数年経過



整備イメージ(歩道側)③



淀川河川
事務所



京都府



京都市

【渡月橋から上流へ向かう歩行者の視点】

現在



整備直後



整備後数年経過



整備イメージ(上流端)④



淀川河川
事務所



京都府

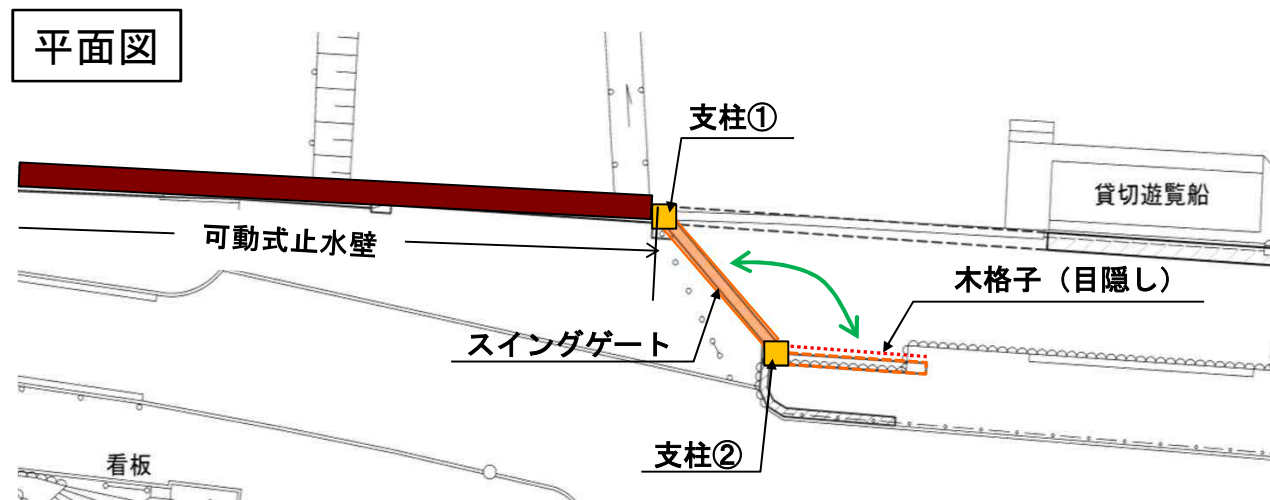


京都市

現況



平面図



平常時



出水時

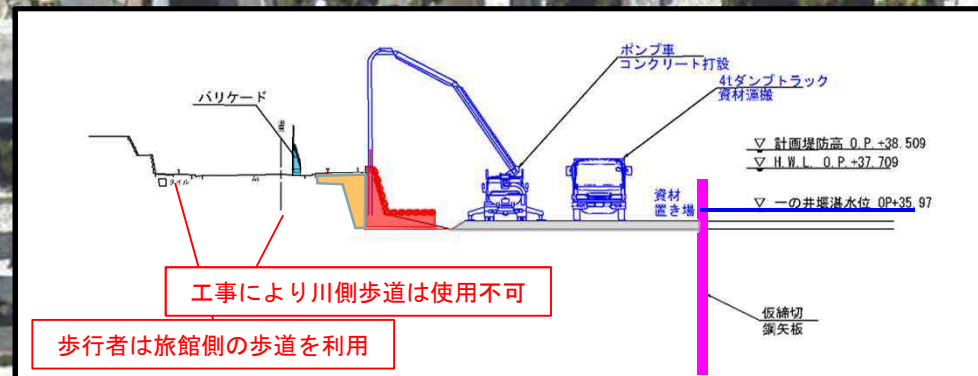
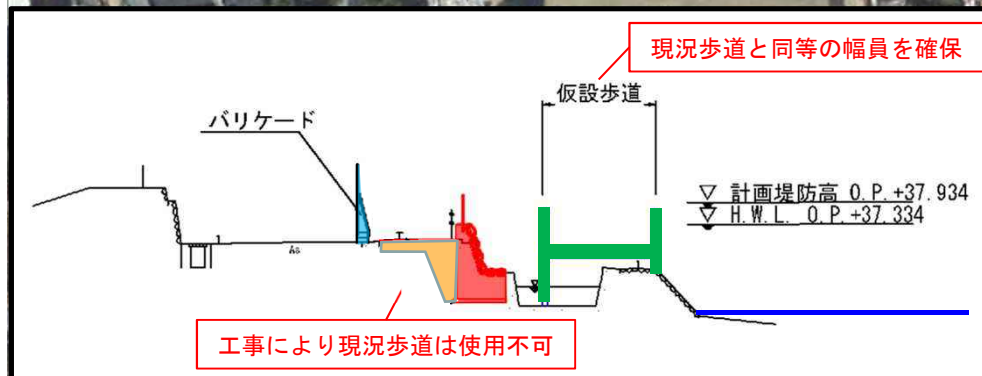
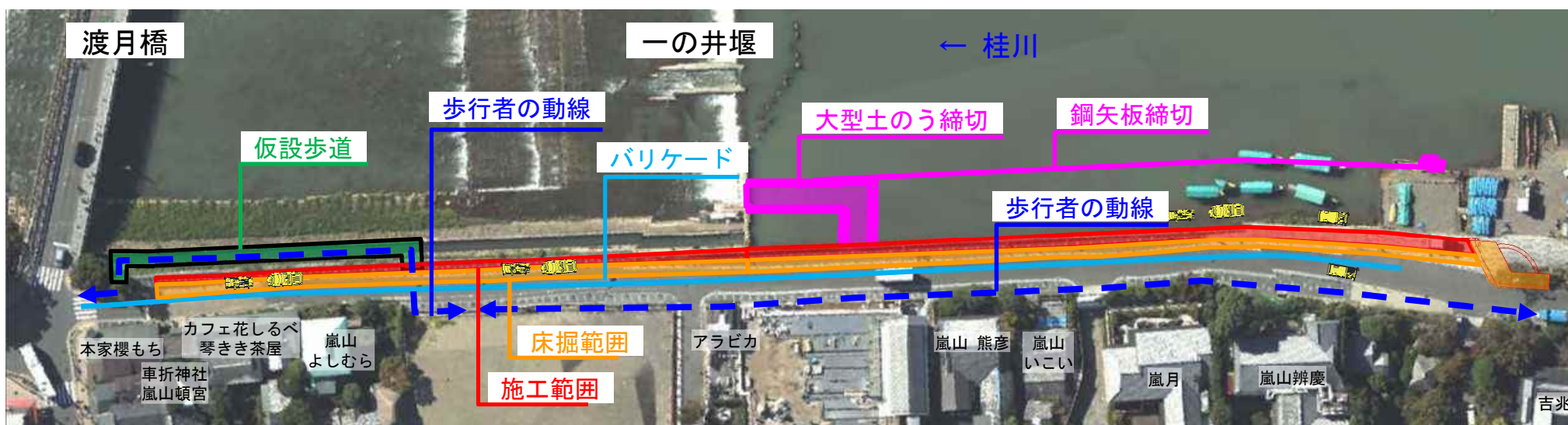




施 工 計 画

可動式止水壁の施工計画

- 河川における出水期（6月16日～10月15日）を避けるとともに、桜の開花時期や紅葉、地元のイベント等に配慮して施工。
- また、施工時間等については、引き続き地元と調整。
- 一の井堰下流区間では一部区間に仮設歩道を設置して、歩行者の動線を確保。
- 一の井堰上流区間では鋼矢板と大型土のうによる仮締切を設置。



上流端スイングゲートの施工計画



淀川河川
事務所



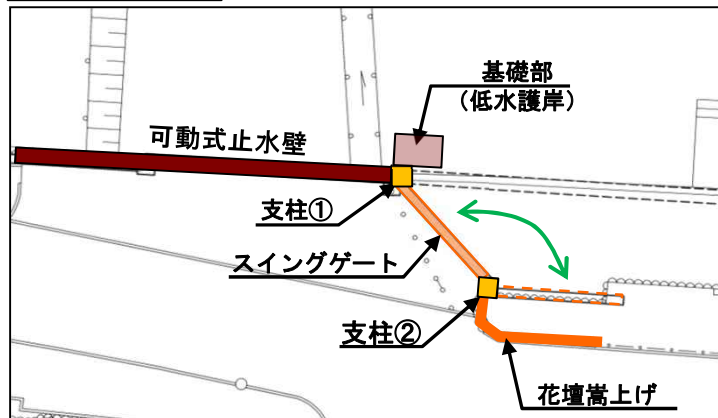
京都府



京都市

○市道から工事用車両が進入し、船着き場横を一時使用しながら施工。

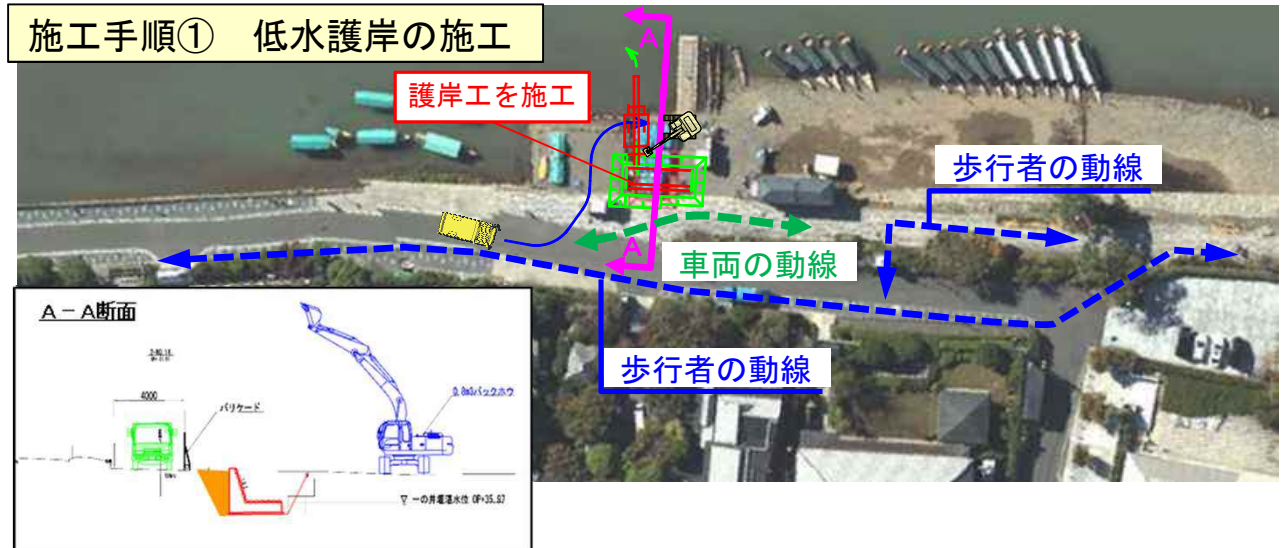
整備イメージ



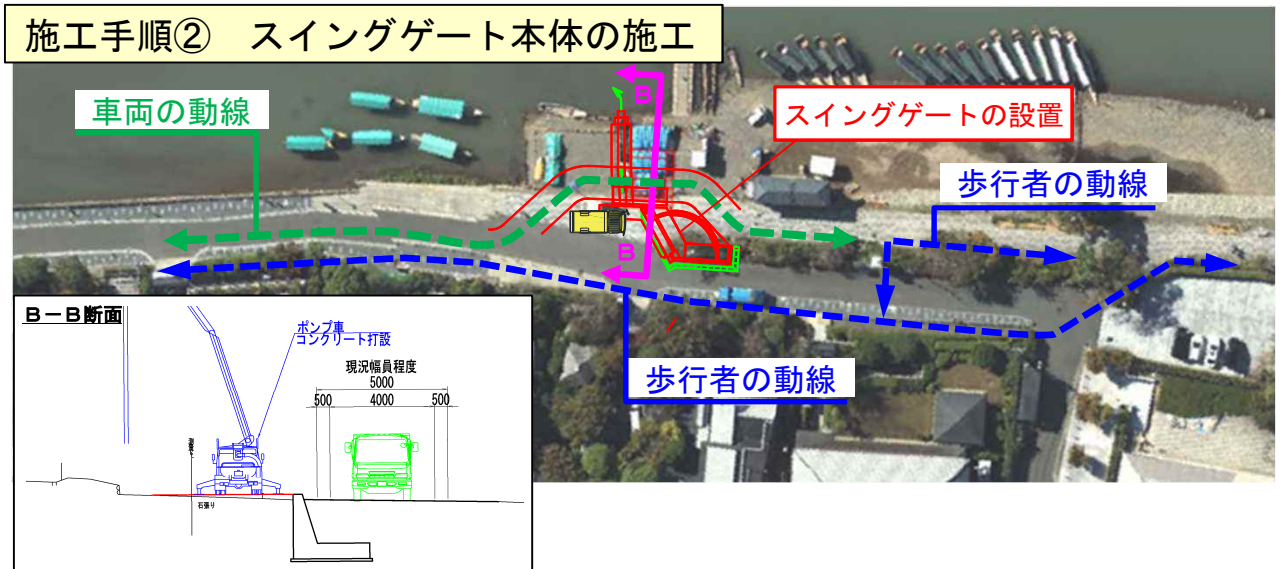
出水時のスイングゲート閉鎖イメージ



施工手順① 低水護岸の施工



施工手順② スイングゲート本体の施工

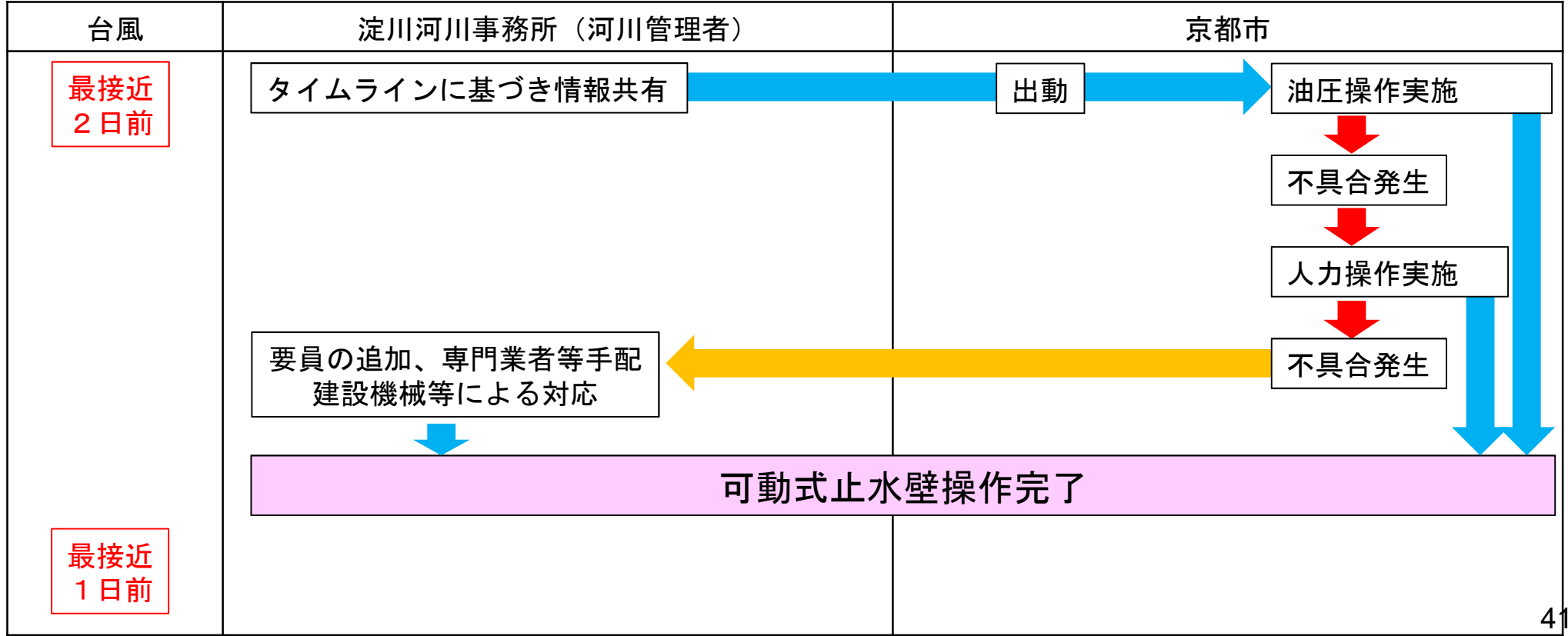




完成後の運用 (操作、維持管理)

- 施設完成後の操作は、京都市への委託を前提に調整しているが、不具合が生じた場合に備え、河川管理者が人員・作業機械等のバックアップを行い、確実な立ち上げを行う体制を確保。
- 操作は、台風性降雨の場合は台風最接近の2日前、それ以外の降雨の場合は、嵐山地区のこれまでの浸水実績を元に予測される総雨量等を判断基準とし、余裕を持って、事前に立ち上げ操作を実施。
- 上記操作は、京都府・京都市と共同で作成した「嵐山タイムライン」に基づき、市道の通行止めや公園の立入規制とも連携した運用を予定。

操作の流れ（台風の場合）



- 操作を委託される京都市が可動式止水壁の維持管理（出水時の操作と月点検）を実施。
- 日常の動作確認や簡易な目視点検については、京都市が担当。
- 年1回行う詳細な点検や施設の修繕、部品取り替え等については、河川管理者が担当。



操作員(地元)による日常の動作確認
(樋門の事例)



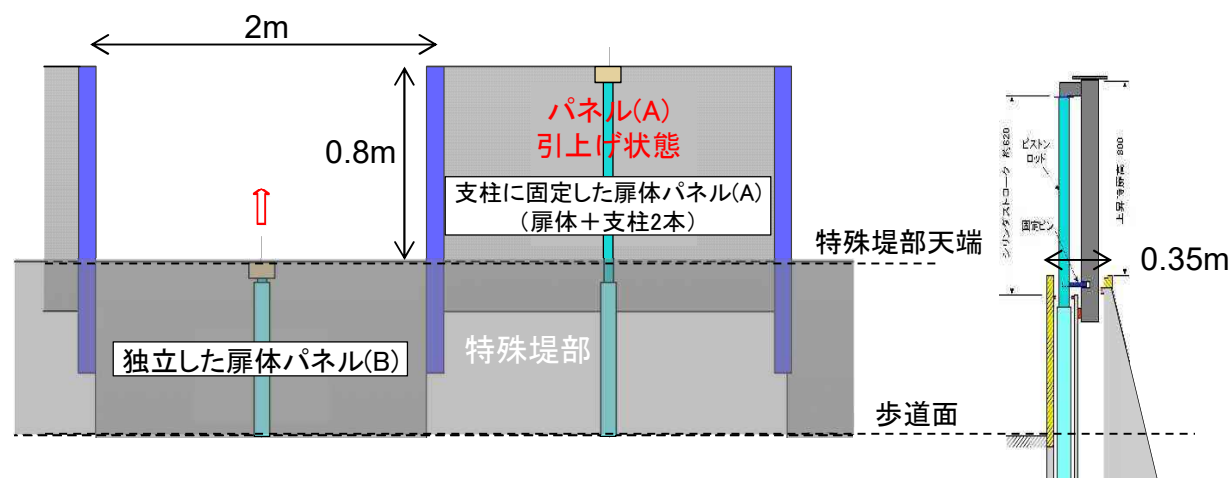
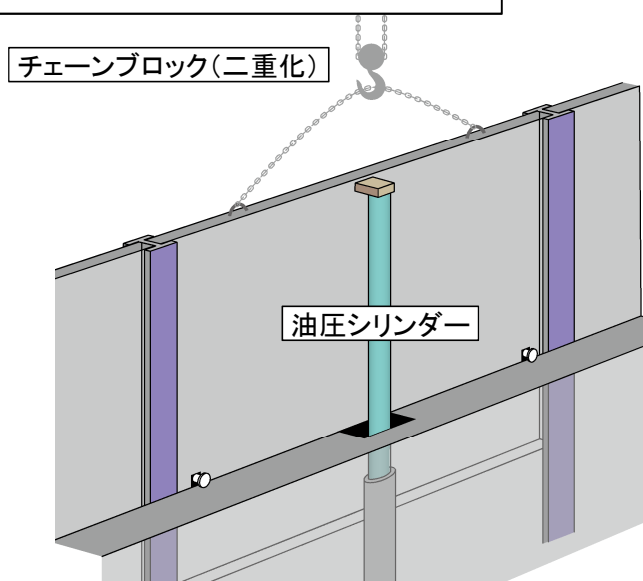
専門業者による詳細な点検
(水門の事例)



まとめ

- 可動式止水壁の構造については、実証実験を踏まえ、施設としての信頼性を高め、操作リスクを極力回避するために、前回委員会以降に見直しを行い、油圧により起立する構造とするが、人力で引き上げることも可能なものとした。
- 出水時の操作体制については、京都市が操作を受託することを前提に、地元住民の協力を得るべく調整を行っている。
- 景観への配慮等、嵐山地区の「史跡及び名勝」としての価値を高めるべく、試験施工を行い、地元連絡・検討会の意見や検討委員会委員の助言を得ながら、止水壁のみならず、歩道も一体的に意匠の検討を行った。
- 以上のように検討した結果、嵐山地区の左岸洪水対策の文化財保護法第百六十八条に基づく現状変更協議について、10月31日に文化庁長官から同意する旨の回答を得た。
- 今後、令和元年内に現地で工事に着手する予定であるが、引き続き、地元連絡・検討会の意見を聴きながら、景観への配慮、文化財の保全を図るものとする。

嵐山地区可動式止水壁の概要



- ・洪水時は天端までの洪水位に対しても変位や支障のない構造。
- ・平常時は、嵐山の景観に配慮した固定部とし、アルミ桁材による可動部は固定部内に格納。