

基礎案での記載箇所		章項目	5. 3. 1	ページ	p.47	行	20行目
事業名	治水事業〔河川管理施設の耐震対策〕			河川名	淀川水系		
府 県	流域2府4県						

●現状の課題

兵庫県南部地震によって淀川下流部の堤防が破壊され、以降堤防の補強が実施されてきた。堤防の耐震を検討した結果、平常時の河川水位が堤内地盤高よりも高い区間(河口から上流約17km)の中で、一部の区間(約1.3km)で堤防の破堤により河川から浸水する恐れがある。

淀川大堰と毛馬排水機場は耐震点検の結果、耐震対策の実施が必要なことが判っている。また、堤防以外の河川管理施設については耐震点検が実施されておらず安全性が確認されていない。

●位置図



●河川整備の方針

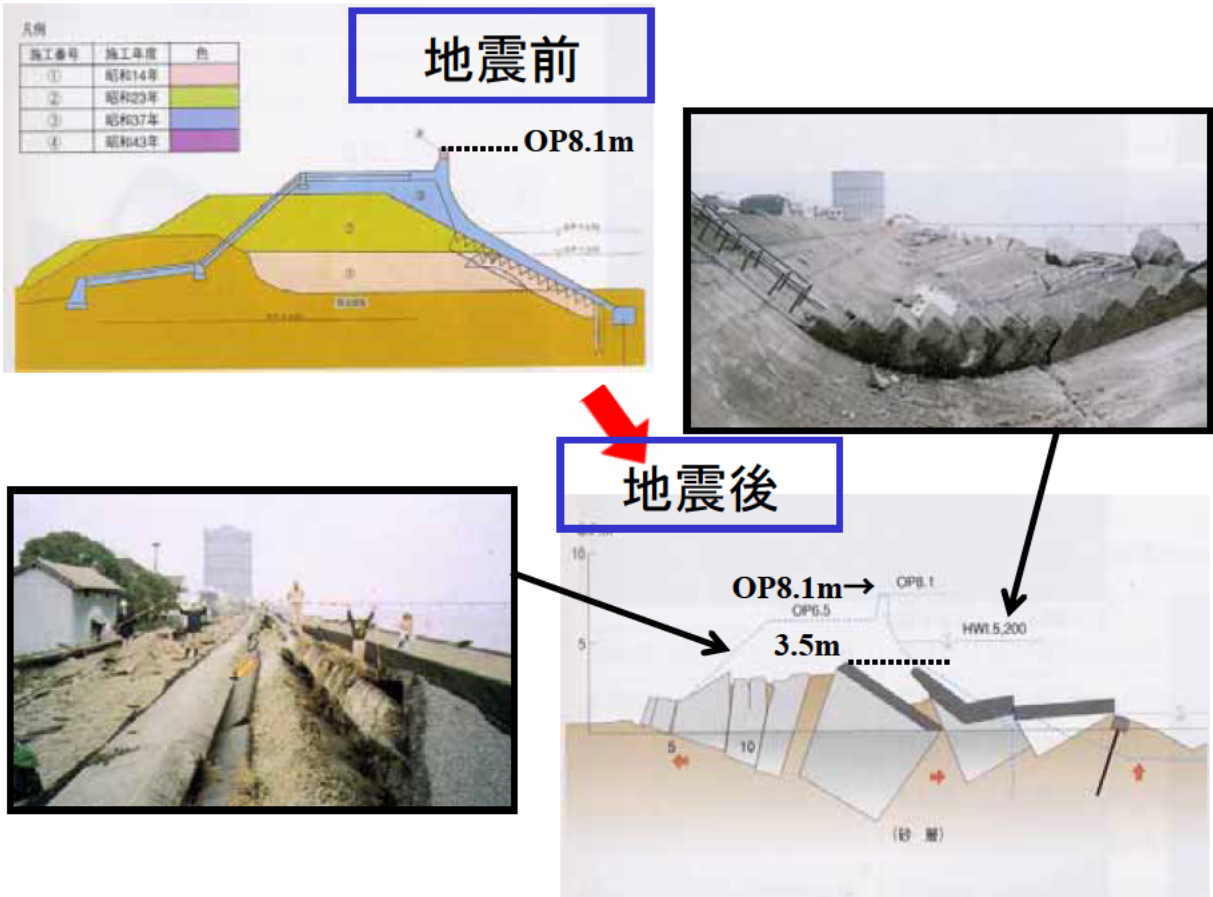
- ①堤防の耐震補強対策を継続実施する。
- ②堤防以外の河川管理施設の耐震点検を実施するとともに必要な箇所は、耐震対策を進めていく。
- ③瀬田川、宇治川においては、たびたび発生する後期放流による長期の高水位に対して堤防の耐震補強対策を検討し実施する。

●整備効果

■淀川堤防耐震対策事業

・万が一、地震により堤防の沈下が生じたとしても、平水時の河川水が越水しない程度の高さを確保できるように対策を行う。

●兵庫県南部地震により破壊された堤防の状況



■淀川大堰の耐震対策

大規模地震によって、淀川大堰のもつ利水機能、洪水防御機能が阻害されないように、耐震補強を実施する。

地震災害による利水機能の障害発生防止

淀川大堰は、平常時では水道、工業用水、農業用水等の取水のため、上流の水位を一定に保つことが求められているが、地震の発生によって、淀川大堰が倒壊した場合には水位を一定に保つことができないため、数百万世帯への給水や、工場への給水が停止することによる社会経済的な損害を防止する。

地震災害による洪水の流下機能阻害の防止

洪水時には、洪水を安全に大阪湾へ流下できるように、淀川大堰のゲートを引き上げている。地震によってゲートが上がりなくなれば、淀川の水位が高くなり、洪水が堤防を越水したり、破堤したりすることによる大阪市内をはじめ沿川地域の浸水発生を発生させる。この為、耐震対策を実施することにより、浸水による都市部の大被害を回避することができる。

淀川堤防耐震対策

●具体的な整備内容

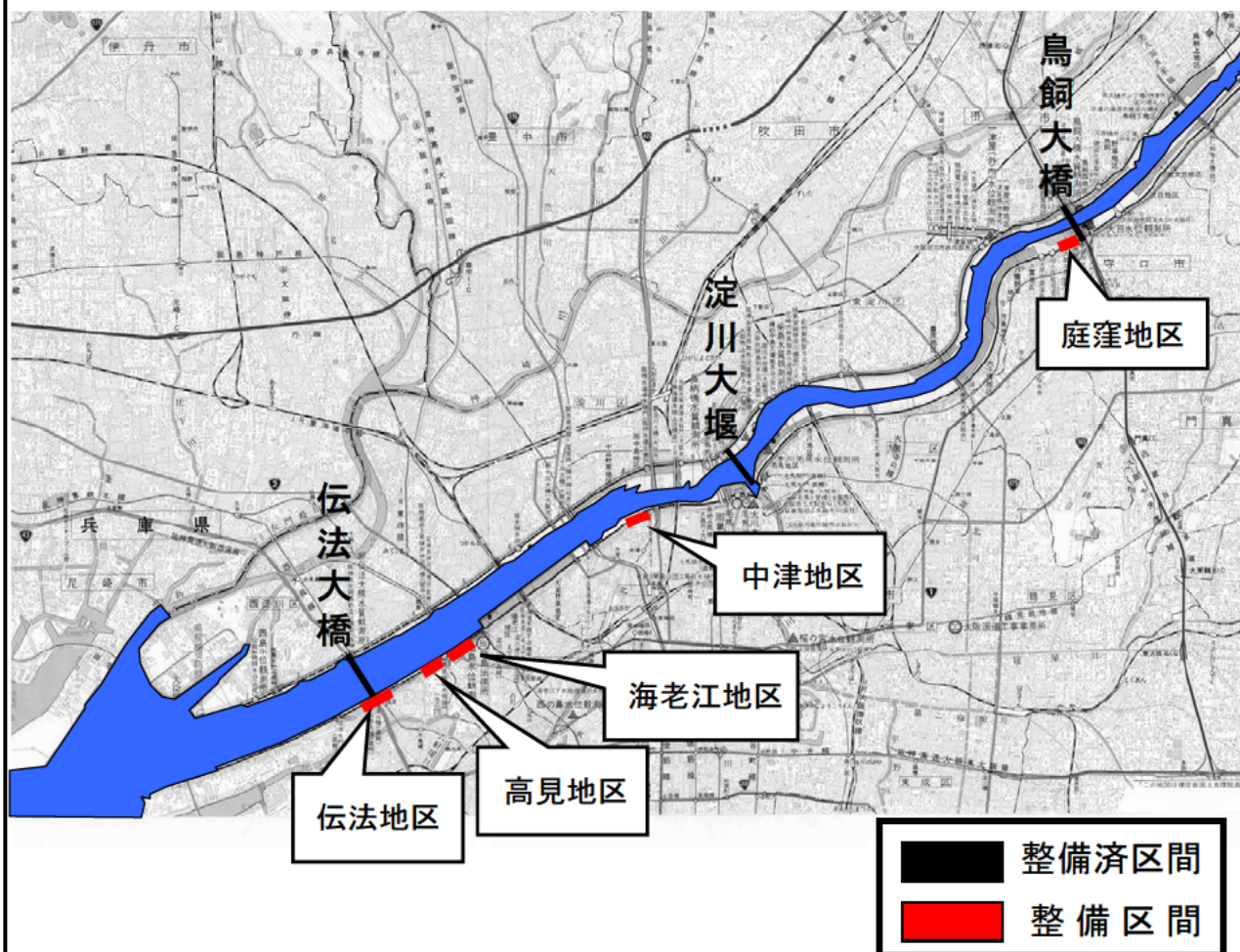
上記の方針のとも、選定された箇所
1. 3kmについて堤防強化との関係も
含めて早急に検討し実施する。

●スケジュール

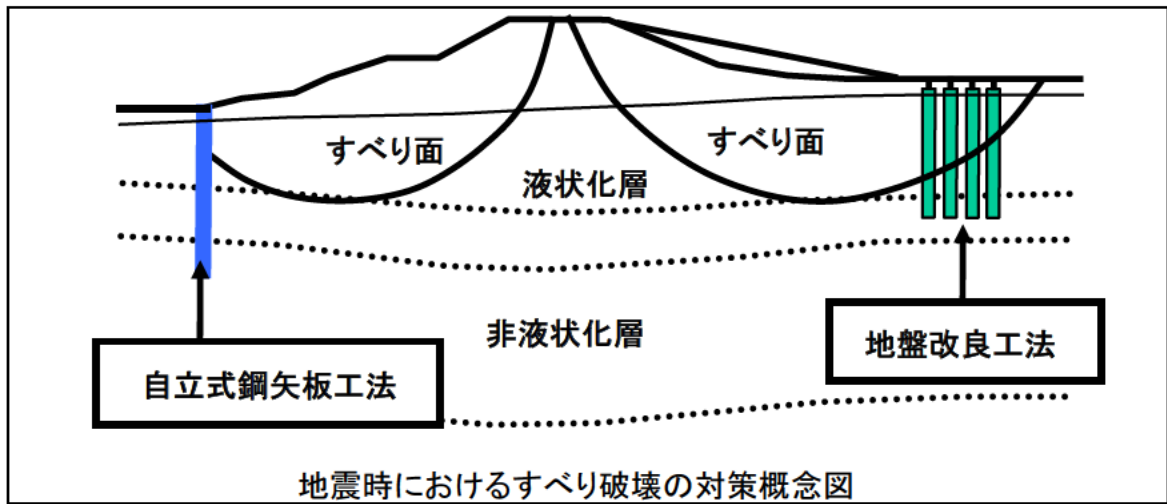
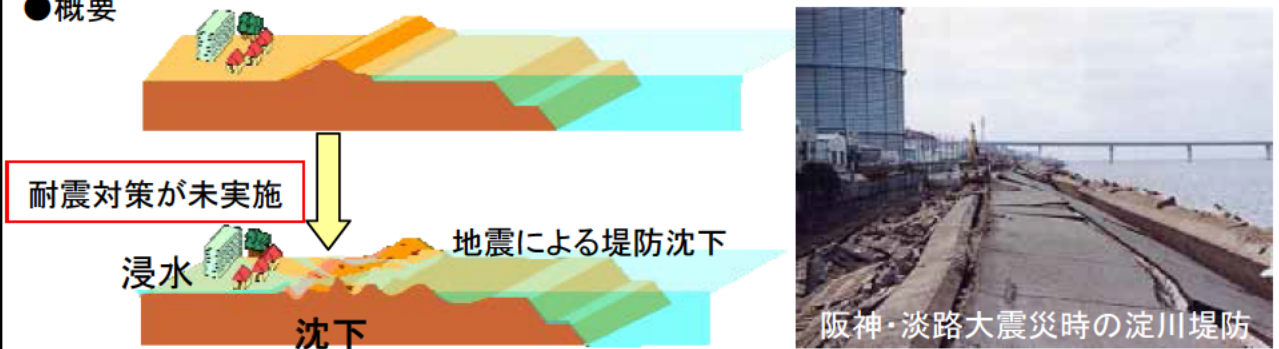
箇所名	H16まで	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
伝法		■	■					
高見		■	■					
海老江		■	■	■				
中津			■	■				
庭窪			■	■				

■ 実施済
■ 実施

●概要



●概要



●委員会等からの意見

継続実施は概ね適切である。

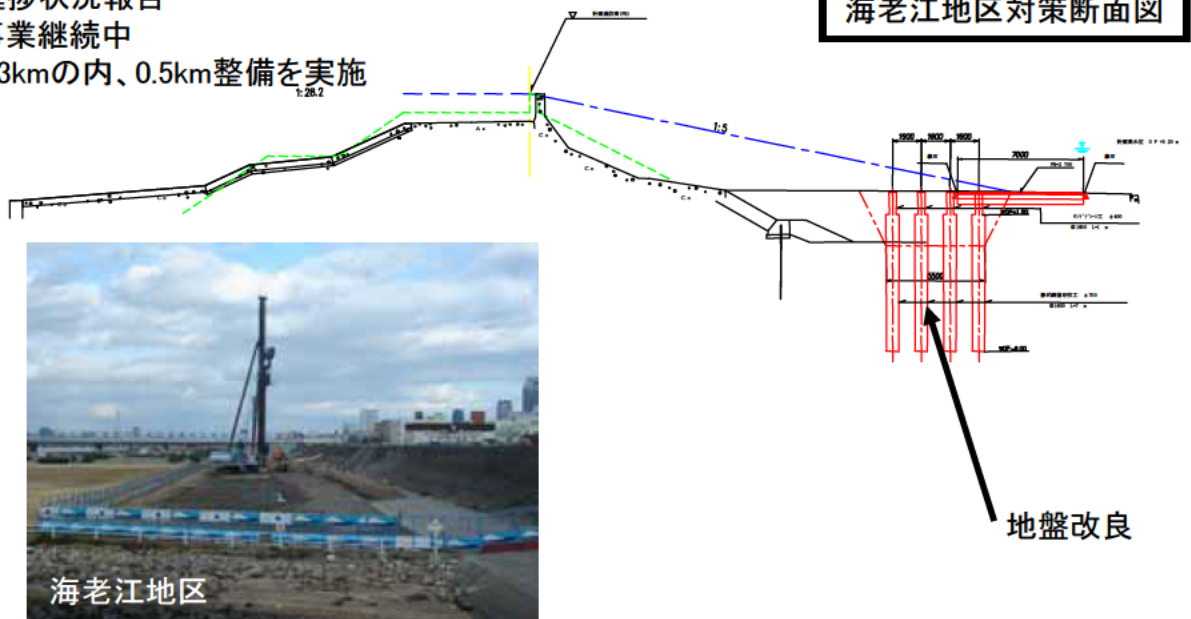
切迫が指摘されている地震に対する耐震対策であり、事業実施に際しては下記事項を検討する必要がある。

- ・地震荷重に対する河川構造物の安全度の検討結果の公開
- ・大阪府等関係自治体との連携事業の明示
- ・環境保全

●進捗状況報告

事業継続中

1.3kmの内、0.5km整備を実施



堤防の耐震対策(琵琶湖後期放流影響区間)

●具体的な整備内容

・堤防の耐震対策実施

琵琶湖の後期放流により長期の高水位が継続する瀬田川・宇治川区間については、堤防強化との関係も含め、耐震補強を検討し、実施する。

・耐震対策検討延長

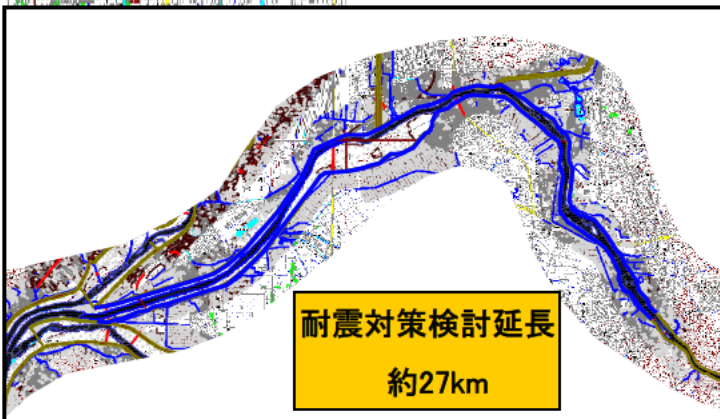
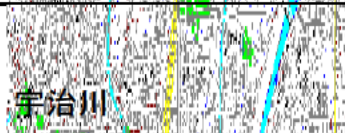
①宇治川 約27km

②瀬田川 約3km

●スケジュール

■ 検討
■ 試行・委員会
■ 実施

H15	H17	H19	H21	H23	H25
■ 堤防委員会					
■ ①宇治川					
■ ②瀬田川					



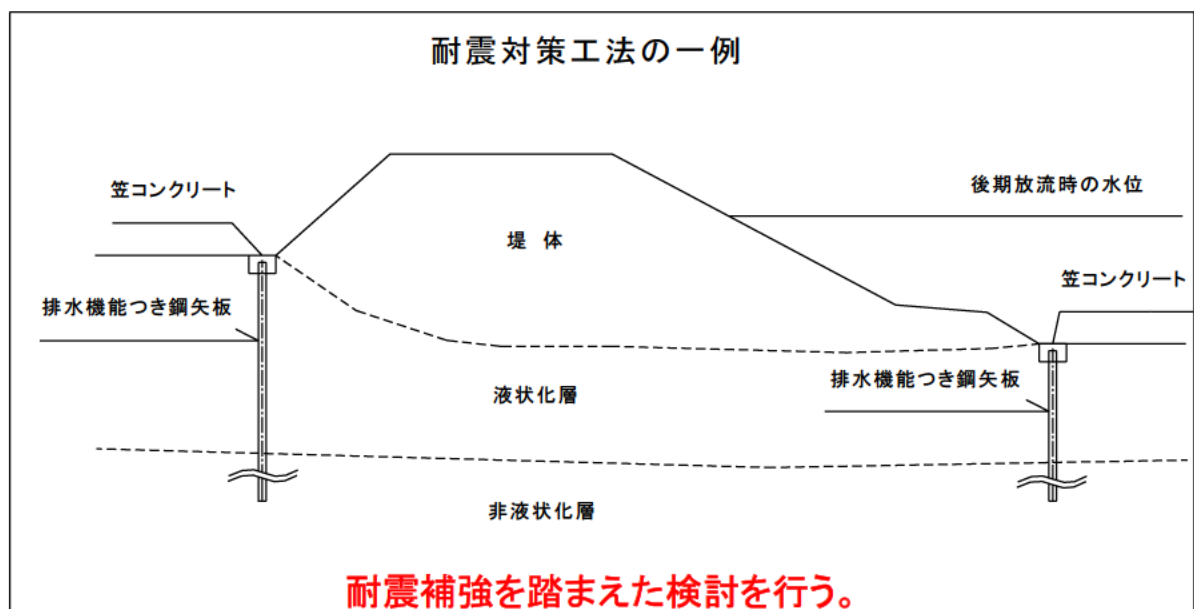
瀬田川



耐震対策の一例

宇治川、瀬田川

耐震対策工法の一例



●概要

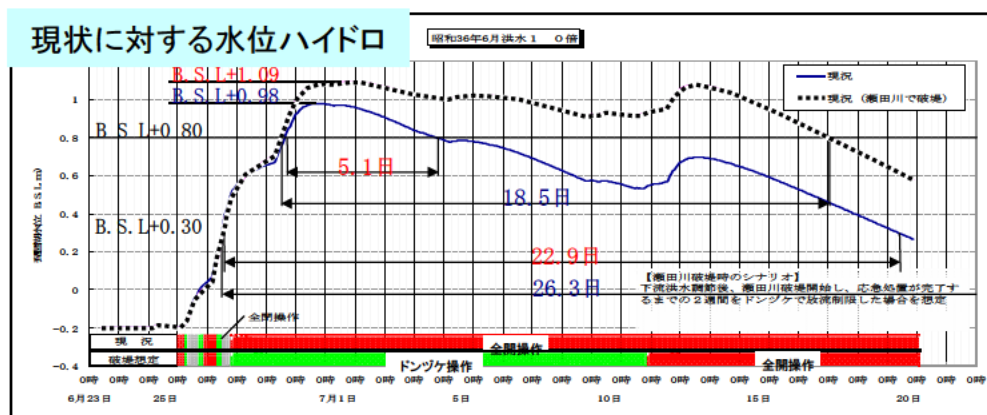
◇地震による破堤が琵琶湖後期放流に及ぼす影響

瀬田川において後期放流中に地震により破堤した場合、洗堰の放流制限を余儀なくされ、琵琶湖沿岸の浸水被害の拡大が懸念される。

(条件)①堤内地盤高相当の流下能力が700m³/s程度であることからドン付けによる放流制限で溢水しない。

②堤防復旧に2週間かかる。

③BSL+0.8mは、BSL+0.3mに住宅があった場合に床上浸水になる水位。



・地震により破堤すると常時満水位 (BSL+0.3m) 以上の継続時間は現況では22.9日→26.3日となり、3.4日間延びる。なお、BSL+0.8m以上の継続時間は現況に対して5.1日→18.5日、深刻な被害の期間の増大が大きい。以上から、宇治川瀬田川の破堤に伴う洗堰の放流制限は琵琶湖沿岸の浸水被害を拡大することとなるため早急に浸水に対する堤防強化との関係も含め、耐震補強を検討し、実施する。

●委員会等からの意見

【琵琶湖部会】

破堤しない堤防補強を実施するとともに、霞堤や堤防高の縮小などをも検討し、いかなる状況においても、専ら「壊滅的な被害を防ぐ」ための方策を立てる準備を行うべきである。そのためには、ここで挙げられている部分のみではなく、直轄以外の場所を含めた全河川について、上記の立場から検討を行うべきである。

この外、堤防補強の一つとして、腹付け盛土およびドレーン工が提示されているが、越水を考慮したこれ以外の方法について、実施の可能性・適否を含めて早急に検討する必要がある。同時に、堤防の弱点部を抽出する方法を検討し、容易に破堤しないように堤防を維持管理する方法の模索も緊急の課題である。

●進捗状況報告

(瀬田川)

平成17年2月に設置した「瀬田川堤防補強検討委員会」において、現況堤防の地震に対する安全性について照査して頂き、瀬田川洗堰後期放流の長期化に伴う堤防への長期浸透が生じた状態で仮に中規模地震が発生した場合を想定しても、瀬田川堤防の地震に対する安全性に問題はないとの意見を頂いた

(宇治川)

堤防の調査を実施

今後、堤防詳細点検とは別に後期放流による影響調査を実施する。

淀川大堰、毛馬排水機場の耐震対策(毛馬)

●具体的な整備内容

2) 堤防以外の河川管理施設の耐震対策

① 淀川大堰、毛馬排水機場は、耐震対策を実施する

●実施内容

淀川大堰

門柱部: 炭素繊維シート巻補強

堰柱部: PC鋼棒貫通補強

毛馬排水機場上屋

壁: 耐震壁の新設

柱: 炭素繊維巻補強

●スケジュール

淀川大堰

—— 実施

H15	H17	H19	H21	H23	H25

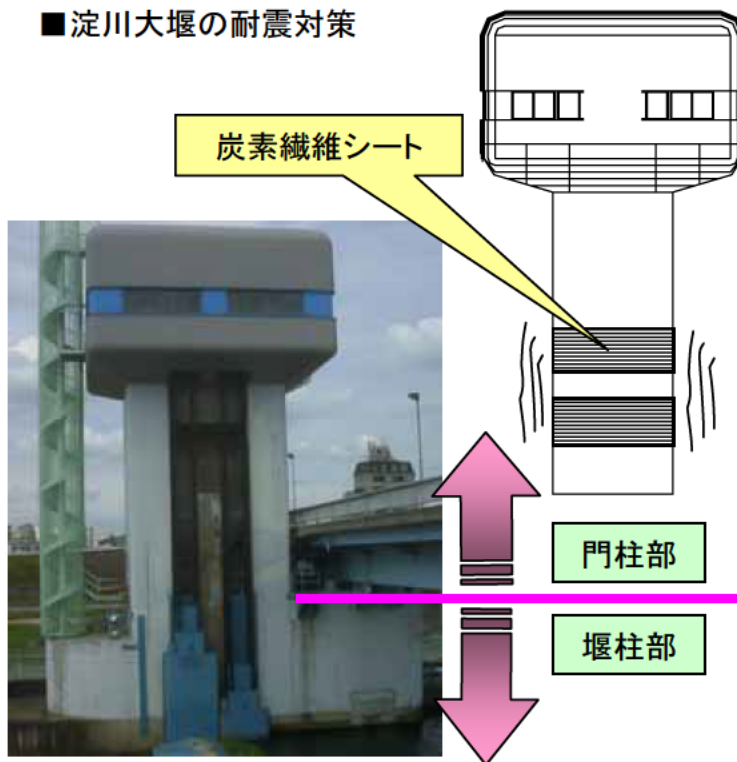
毛馬排水機場上屋

—— 実施

H15	H17	H19	H21	H23	H25

●概要

■淀川大堰の耐震対策



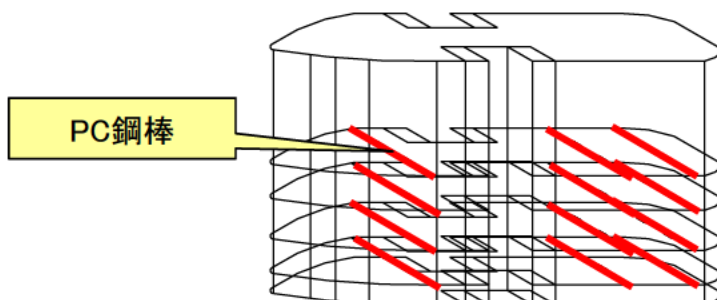
門柱部のせん断耐力を増強するために炭素繊維シートを構造的に最も効果のある箇所に連続して巻きつけます。

炭素繊維シートには以下のような優れた特徴があります。

- ・比重が鉄の1/4～1/5と軽い。
- ・既設構造物への重量負担がほとんどない。
- ・引張強度が鉄筋の6～10倍であり高い補強効果がある。
- ・錆の発生がなく耐久性に優れる。
- ・樹脂による外的劣化因子の遮断効果が高い。

堰柱部はゲートがあるため、鋼板や炭素繊維を全周巻き立てることはできません。また、河川断面を確保するためにコンクリートを増し打ちすることもできません。

このため、堰柱本体にPC鋼棒(φ13mm～32mm)を貫通し、支圧プレートで本体構造物の鉄筋に定着することで堰柱部のせん断耐力の増強を行います。



● 概要

■ 毛馬排水機場上屋の耐震対策

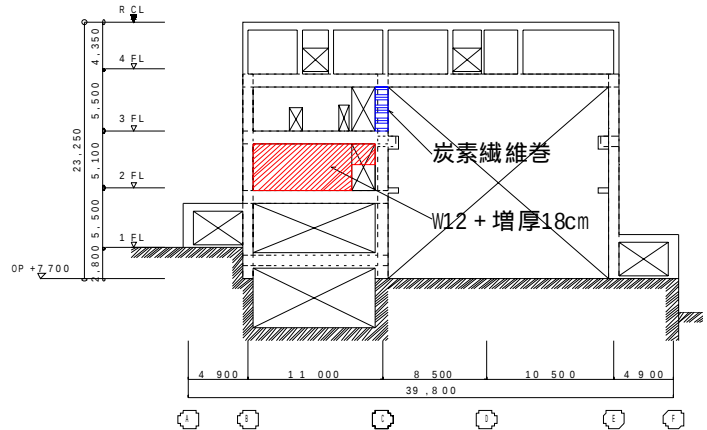
1～3階の水平剛性の改善

壁：耐震壁の新設

(1～3階の計15箇所)

柱：炭素繊維巻補強

(3階柱の2箇所)



● 委員会等からの意見

継続実施は概ね適切である。

切迫が指摘されている地震に対する耐震対策であり、事業実施に際しては下記の事項を検討する必要がある。

- ・地震荷重に対する河川構造物の安全度の検討結果の公開
- ・大阪府等関係自治体との連携事業の明示
- ・環境保全

● 進捗状況報告

淀川大堰 事業継続中(平成22年度に完了予定)

毛馬排水機場上屋 平成16年度に完了



淀川大堰(PC鋼棒貫通用コア抜き状況)



毛馬排水機場上屋(完了状況)

河川管理施設の耐震点検

●具体的な整備内容

耐震点検が行われていない河川管理施設は、耐震点検を実施の上、対策を検討する。

●検討・実施内容

○耐震点検の実施

○耐震対策の検討

※点検結果に基づき、対策を検討の上実施する。

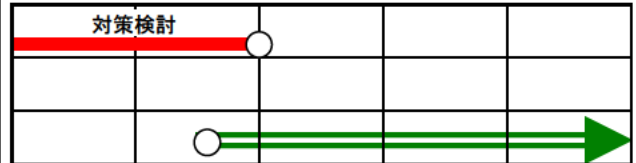
●スケジュール

—— 検討

—— 実施

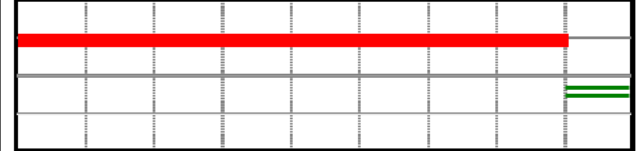
久御山排水機場

H15 H17 H19 H21 H23 H25



瀬田川洗堰

H 6/4 H16/8 H16/12 H17/4 H17/8 H17/12 H18/4 H18/8 H18/12 H19/4



※点検結果に基づき対策を検討の上、実施する。

●概要

一般的に、構造物には耐震性が考慮されているが、設置された年によりそれぞれの耐震設計基準が一定ではない。

また、特に古い年代に設置された施設は耐震設計基準が低く設定されていることや大規模な地震には対応していないことから、最新の耐震設計基準で点検を行い、耐震補強等が必要な施設は、対策を実施する必要がある。

■河川管理施設の耐震点検

淀川にある排水機場や樋門などは、長い期間を要して新築・改築されてきた。このため、造られた時期によっては大規模地震に耐えられない施設や対応できる地震の大きさが異なっており、耐震点検を行い施設の重要度に応じて、耐震対策を適宜実施する。

・地震災害による機能停止の防止

治水・利水のために設置している河川管理施設がどの程度の耐震性を持っているか調査を行い、大規模地震時における安全性の評価や沿川地域への影響度合いを把握するために実施する。

阪神・淡路大震災時は、震度6強以上の地域で約半数、震度6弱の地域で約1/3の水門に機能の支障が発生した。

・耐震対策

地震により施設が被災した場合、発災後長時間にわたり津波が繰り返し到達することによる機能停止や、その後の洪水などに対して沿川地域の一定限の安全性を確保するため、施設の重要性や破壊されたときの沿川地域への影響度等を考慮して、機能を維持するための補強などを行うことにより地震に対する一定限度の安全性の確保が可能となる。

■施設数(直轄対象施設)

堰	1 箇所
揚・排水機場	11 箇所
樋門等	83 箇所
水閘門	8 箇所
陸閘等	15 箇所
計	118 箇所

※淀川水系河川4事務所管内の施設数、但し淀川大堰・毛馬排水機場を除く



河川管理施設の被害状況

●概要

■久御山排水機場の耐震点検



久御山排水機場

●委員会等からの意見

継続実施は概ね適切である。

切迫が指摘されている地震に対する耐震対策であり、事業実施に際しては下記の事項を検討する必要がある。

- ・地震荷重に対する河川構造物の安全度の検討結果の公開
- ・大阪府等関係自治体との連携事業の明示
- ・環境保全

●進捗状況報告

継続実施中。

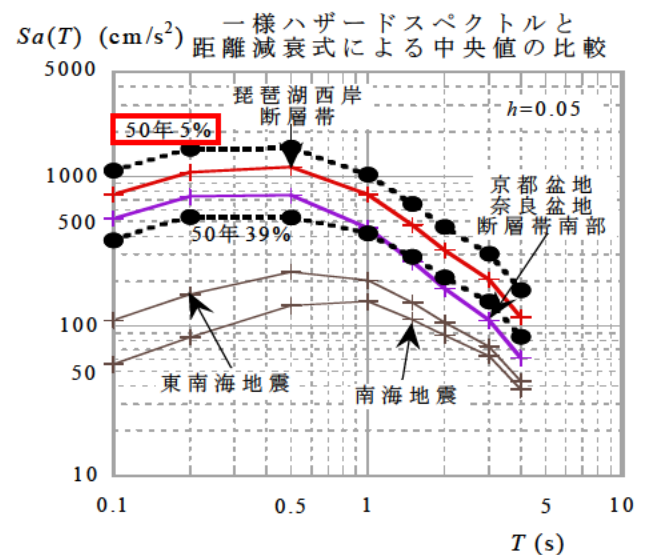
●概要

■瀬田川洗堰の耐震点検



洗堰に影響を与える活断層(琵琶湖西岸断層も含む)より、発生確率を土木学会の規定より再現期間1000年に設定し、想定する活断層に対し、断層からの洗堰までの距離とマグニチュードから距離減衰を考慮し、各断層の発生確率より全ての活断層を考慮した洗堰地点における非超過確率と地震動の大きさを算出した。

想定した地震(1000年に1度の地震)は、琵琶湖西岸断層地震より大規模なものである。



●委員会等からの意見

【琵琶湖部会】

瀬田川洗堰ほか上記以外の河川管理施設は、耐震点検を実施のうえ、対策を検討する。

●進捗状況

瀬田川洗堰の耐震点検を実施し、本堰、バイパス水路とも耐震性を確認した。なお、管理橋については、落橋防止装置が設置されていない。

●今後の見通し等

平成18年度に、落橋防止装置の検討を実施し、道路管理者と協議を行い、平成19年度に落橋防止対策を実施する予定である。

●結果の概要

① 本堰

2次元非線形FEMモデルを用いて、本堰の時刻歴応答解析を行いすべての項目で耐震上、問題がない。

② バイパス水路

バイパスの検討は、地中構造物であるため、地盤の変形に起因する水路の断面力に着目し、地盤と躯体をモデル化した二次元FEMにより時刻歴応答解析を行った。一部損傷する可能性はあるものの、バイパス水路の機能は損なわれない結果となった。

曲げ耐力照査により、全ての検討断面で、片側のみヒンジ化する部材が存在する力所があるが、ヒンジ化状態は片側であるため耐荷力は有し、バイパス水路の機能は維持され現時点では補修・補強は必要としないものである。

しかし、地震被災後、部分的に補修が必要となる可能性がある。

③ 管理橋

瀬田川洗堰の管理橋は、県道として利用されている。現在の管理橋には、道路橋示方書・同解説(平成14年3月)で定められている落橋防止システムが設置されていない。対策を実施する必要がある。

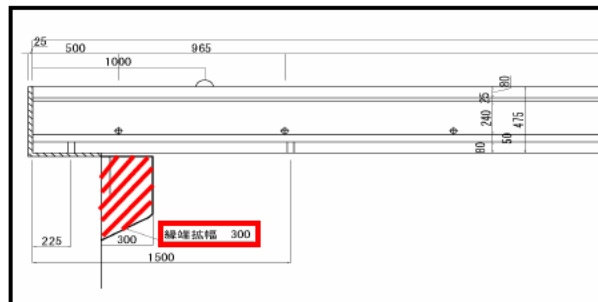
河川横断軸方向の照査結果

	照査項目	照査内容	判定
ゲートの開閉	堰柱の残留変位	43.9mm/7100mm=1/162<1/100	○
門柱の損壊	曲げ変形性能	最大M=68.97kN・m < 138kN・m	○
	せん断耐力	曲げ破壊先行	○
堰柱の損壊	曲げ変形性能	応答塑性率 7.26 < 許容塑性率 14.5	○
	せん断耐力	曲げ破壊先行	○
堰柱の滑動		24kN/m ² < 250kN/m ²	○

河川上下流軸方向の着目点

	照査項目	照査内容	判定
①ゲート	上段主桁	70N/mm ² < 175N/mm ²	○
	下段主桁	160 N/mm ² < 175N/mm ²	○
②門柱の損壊	曲げ変形性能	応答塑性率 1.02 < 許容塑性率 34.0	○
	せん断耐力	曲げ破壊先行	○
③堰柱の損壊	曲げ変形性能	7.26 < 許容塑性率 14.5	○
	せん断耐力	せん断応力 0.3 < 許容せん断応力 0.33N/mm ²	○
④堰柱の滑動		52kN/m ² < 250kN/m ²	○

洗堰の落橋防止システム



縁端拡幅の施工例

せん断耐力照査
 $\gamma \cdot S_d / R_d < 1.0$

検討断面	照査	正載	負載
制水ゲート部	側壁	○	○
	中壁	○	○
	頂版	○	○
	底板	○	○
暗渠部	側壁	○	○
	中壁	○	○
	頂版	○	○
	底板	○	○
流量調節部	側壁	○	○
	中壁	○	○
	底板	○	○