

- ・流域の地形は丸く、三方を標高1,200m～1,500mの山地が囲む
- ・洪水時には三方向から一気に流出
- ・河道は比較的直線
- ・河口右岸に鳥取砂丘が広がる
- ・主要洪水の上位5洪水の成因は台風性

冬に北西の季節風が吹き付ける日本海側は砂丘形成の条件に恵まれているため、千代川を挟んで東西16km、南北約2kmの砂丘が形成



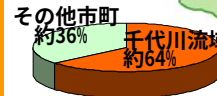
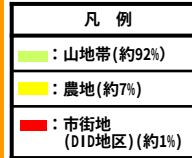
下流は縄文海進後に形成された低平地が広がる



現在の市街地は古くは低湿地であり、この地区は主に江戸時代以降に開発

江戸期は、鳥取藩池田氏の城下町として繁栄

- ・流域の約92%が山地
- ・下流の低平地は鳥取市街地を形成
- ・携帯電話、デジタルカメラ等に利用される液晶ディスプレイの製造が盛んで、鳥取県の主要な産業(県内生産の6割強が流域内)



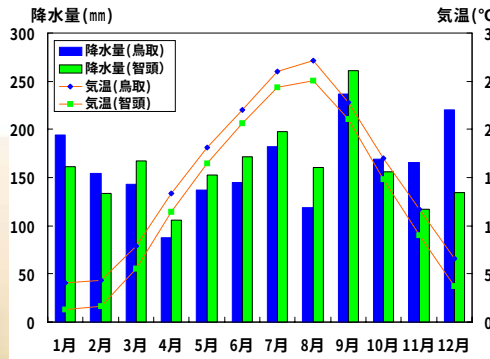
鳥取県内に占める流域の電子・デバイス製造品出荷額の割合

「平成15年度 工業統計調査結果:鳥取県」による

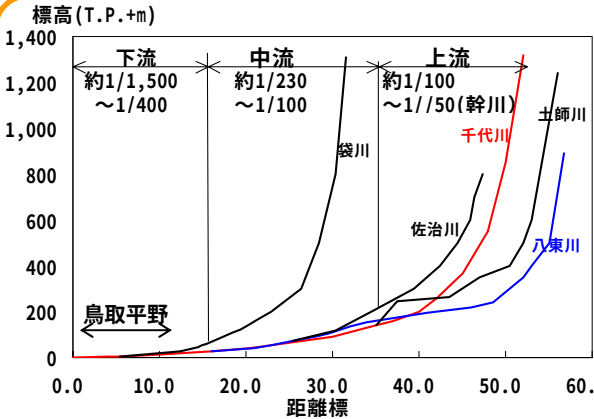
- ・中国地方の中でも多雨地域
- ・千代川流域の降雨量は約2,000mmで、本川沿いでは少なく、三方の山地部で多い



年平均降雨量分布図(平成7年～平成16年データに基づき作成)



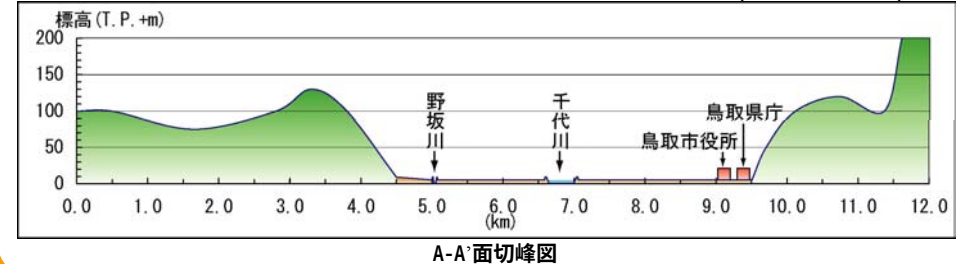
順位	洪水名	流量(行徳)(m³/s)	成因
①	大正7年9月洪水	6,400	台風
②	大正12年9月洪水	5,700	台風
③	昭和54年9月洪水	4,300	台風20号
④	平成10年10月洪水	3,600	台風10号
⑤	昭和51年9月洪水	3,300	台風17号



- ・千代川本川の河床勾配は下流で比較的緩やか
- ・山地に取り囲まれた中央に鳥取平野が位置
- ・水はけが悪く、内水被害が発生しやすい地形



昭和54年10月洪水による浸水状況(鳥取市吉成地区)



千代川的主要洪水と既定計画の策定

T7.9洪水(台風、既往第1位) 推定流量 約6,400m ³ /s 破損・浸水 13,888戸
T12.9洪水(台風) 推定流量 約5,700m ³ /s 破損・浸水 11,097戸
S9.9洪水(室戸台風) 推定流量 約3,500m ³ /s 破損・浸水 9,005戸
S34.9台風・洪水(伊勢湾台風) 流量 約2,800m ³ /s 破損・浸水 5,555戸
S36.9洪水(第2室戸台風) 流量 約2,800m ³ /s 破損・浸水 722戸
S41.3 工事実施基本計画の策定 基準地点: 行徳 計画流量: 4,700m ³ /s (基本高水ピーク流量 4,700m ³ /s)
S51.9洪水(台風17号) 流量 約3,300m ³ /s 破損・浸水 744戸
S54.10洪水(台風20号) 流量 約4,300m ³ /s 破損・浸水 1,355戸
S59.3 工事実施基本計画の改定 基準地点: 行徳 計画流量: 5,500m ³ /s (基本高水ピーク流量 6,300m ³ /s)
H2.9洪水(台風19号) 流量 約2,500m ³ /s 破損・浸水 105戸
H10.10洪水(台風10号) 流量 約3,600m ³ /s 破損・浸水 201戸
H16.9洪水(台風21号) 流量 約3,200m ³ /s 破損・浸水 99戸
H16.10洪水(台風23号) 流量 約2,600m ³ /s 破損・浸水 16戸

出典: 大正7年～昭和34年は「千代川史」、昭和36年～平成10年は「水害統計」、平成16年は国土交通省資料による



千代川下流部の破堤氾濫
(大正7年9月洪水)



昭和54年10月19日洪水
旧用瀬町(現鳥取市)

河川改修の変遷

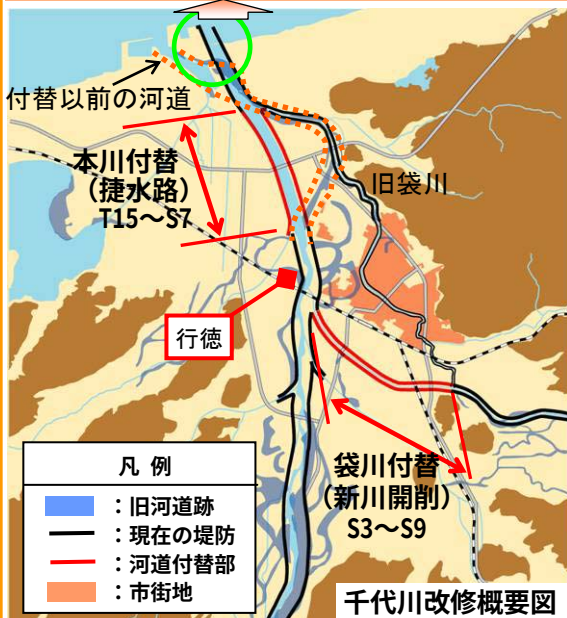
古くは鳥取平野を大きく蛇行し流下
鳥取平野は水はけが悪く沼沢地が広がる

慶長・元和の改修

(左岸: 亀井氏、右岸: 池田氏で競った改修を初代鳥取藩主池田光政が引き継ぎ堤防、輪中堤の築造、農地を遊水地として活用)

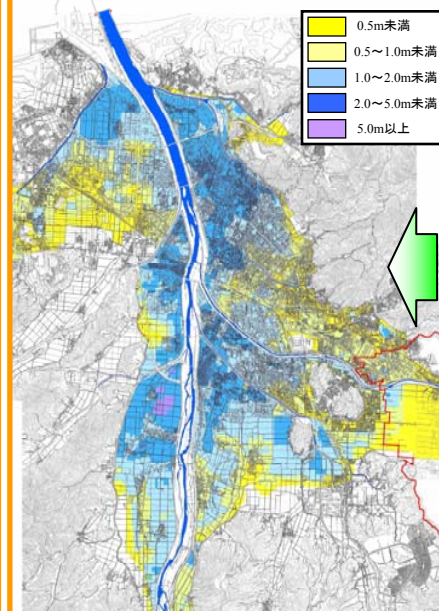
洪水を速やかに日本海へ流下させることを目的として、大正15年より流路の直線化等の改修事業に着手

河口の付替 (S58通水開始)



・堤防整備率
本川約95%、最大支川八東川約84%

外水氾濫被害



内水氾濫被害

すりばちの底に位置する鳥取平野では内水被害が頻発



平成2年9月洪水による内水被害(鳥取市古海地区)

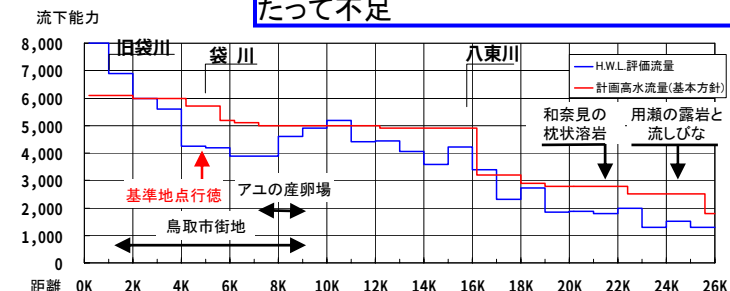
頻発する内水被害軽減のため、昭和47年以降、排水機場の建設等、内水対策を実施。旧袋川の浜坂遊水地を整備中



古海排水機場 平成8年完成

現況流下能力

河道の流下能力は河口部を除き全川にわたって不足



治水上の課題

- 流下能力が、行徳地点で約1,500m³/s不足しているなど、ほぼ全区間に渡り不足
- 鳥取平野は水はけが悪く、内水被害が頻発

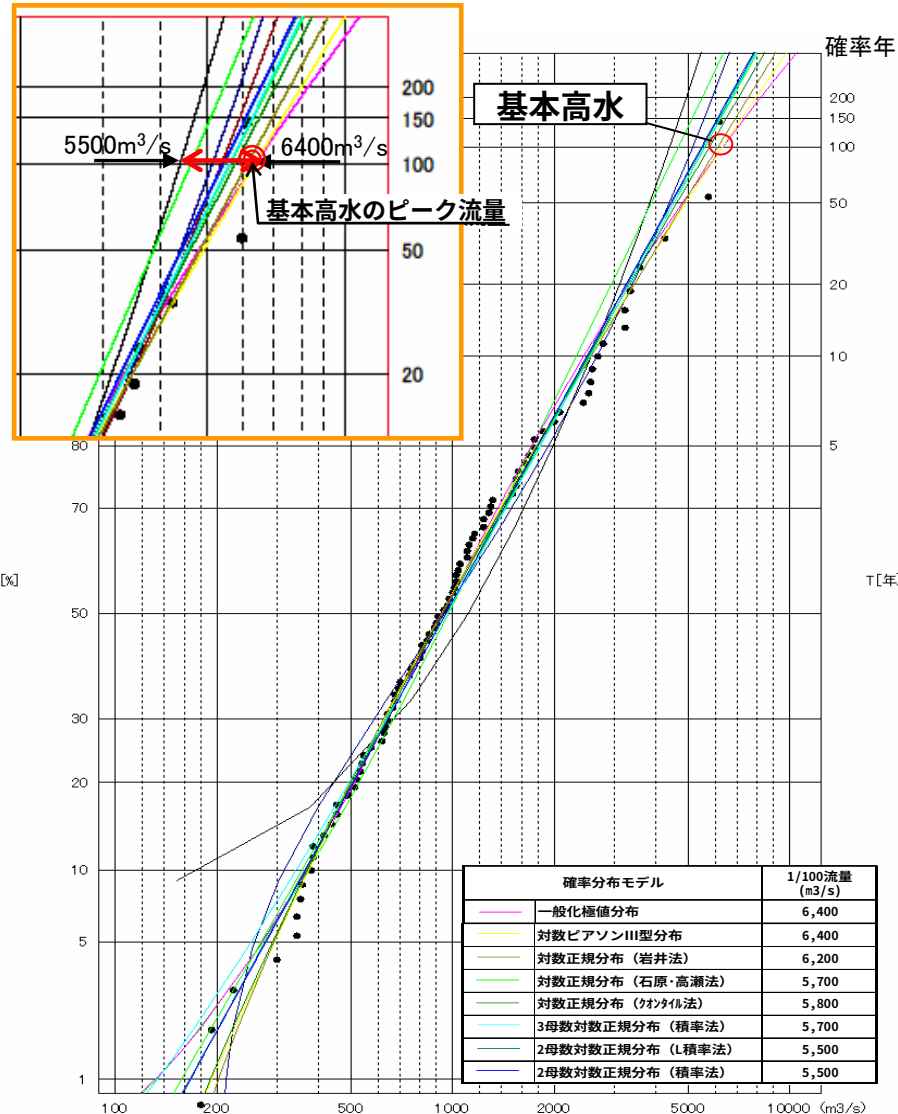
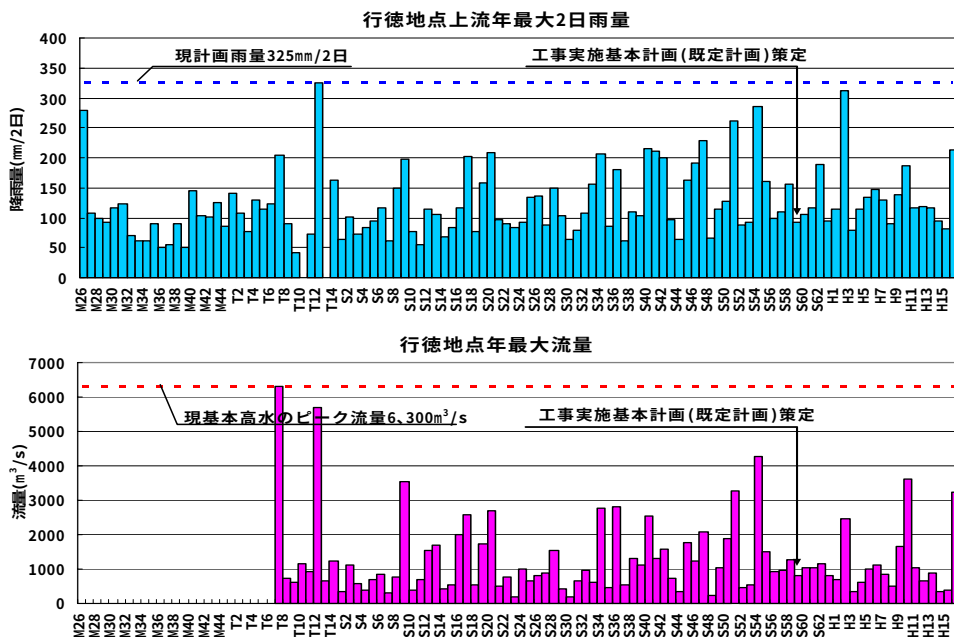
◆流量確率による検証

旧袋川
宮ノ下川
袋川
八東川
片山川

日本海
智頭
野坂
行徳
袋河原
河原橋
曳田
用瀬
佐治

6,000
430
5,500
4,800
3,100
580
2,400
1,500

既定計画策定後に計画を変更するような大きな出水は発生していない。



◆大正7年9月洪水の検証

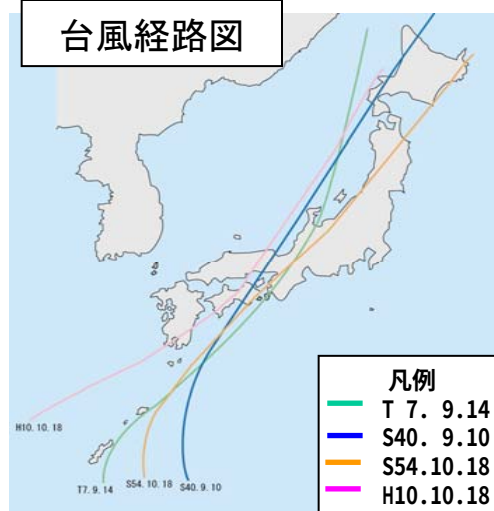
1. 類似降雨の推定

大正7年9月洪水時: 時間雨量データは未観測



台風経路と2日間の日雨量分布が類似した近年洪水(昭和40年9月洪水型)の降雨波形を用いて時間雨量を推定

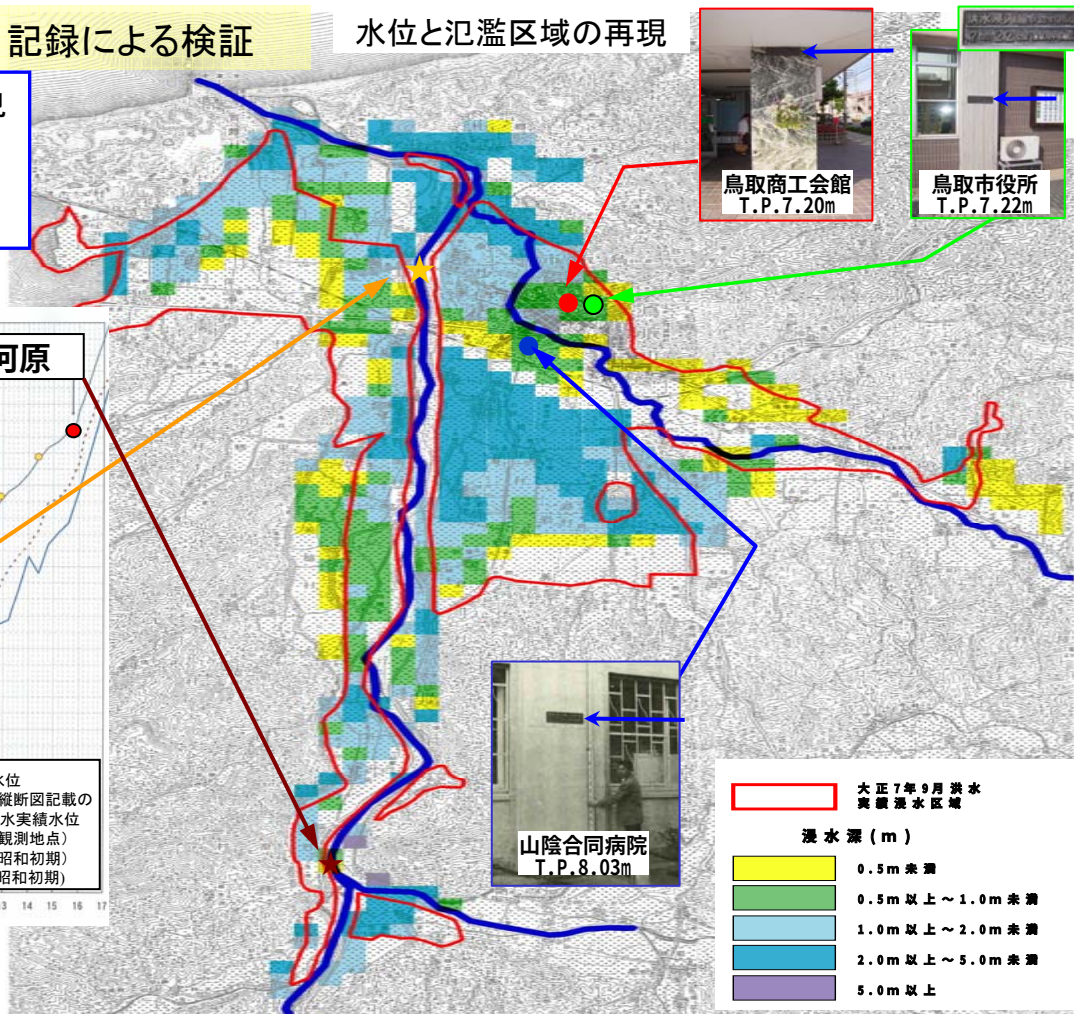
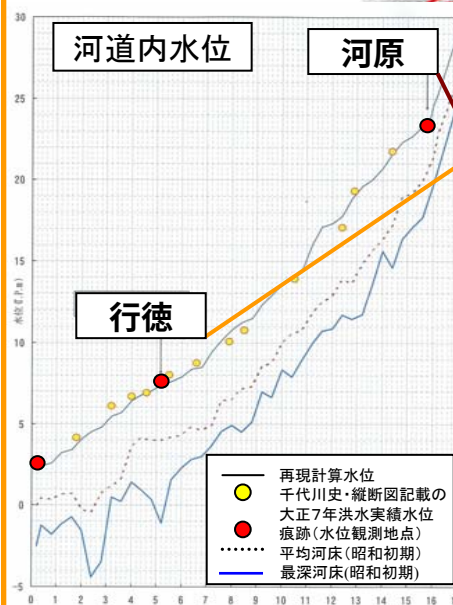
台風経路図



2. 過去の氾濫痕跡、記録による検証

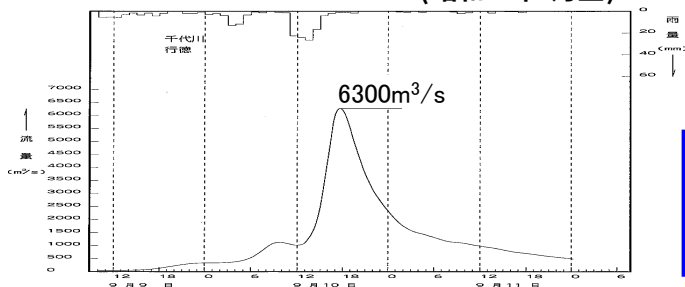
水位と氾濫区域の再現

大正7年9月洪水時の氾濫区域と氾濫区域の痕跡水位を氾濫計算により再現



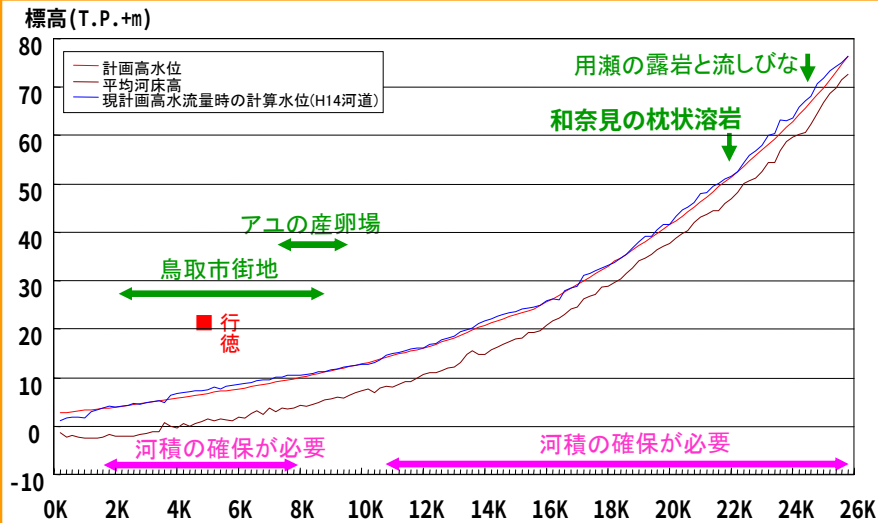
大正7年9月洪水における行徳地点の実績流量(氾濫戻し流量)は6,400m³/sと推定

基本高水のピーク流量決定にあたり用いたハイドログラフ(昭和40年9月型)



流量確率および既往洪水による検証の結果をふまえ、基本方針においても行徳地点における既定計画の基本高水ピーク流量を6,300m³/sとする。

流下能力はほぼ全区間で既定計画の計画高水流量に対し不足



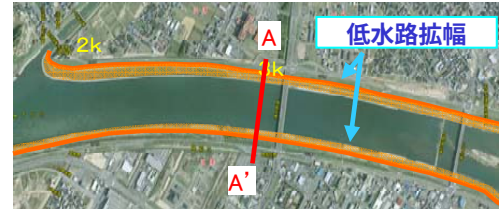
治水計画の考え方

- 周囲を山地で囲まれたお盆のような地形のため、破堤氾濫が起こると鳥取平野の大部分が水没、また内水被害が頻発
- 流下能力がほぼ全区間にわたり不足しているため、河道の流下能力を向上させるとともに、上流の洪水調節施設で対応
- 千代川は鳥取中心市街地を貫流し、市街地部での引堤は困難であるため、現在の川幅の中で最大限の掘削
- 近年発生した洪水も含め、過去の洪水による河岸浸食の実績幅及び河床勾配、洪水時の流速等を踏まえ、区間毎に最低限必要な高水数幅を確保
- 行徳地点で $1,500\text{m}^3/\text{s}$ 相当の掘削が可能であり、現況流下能力 $4,200\text{m}^3/\text{s}$ とあわせ $5,700\text{m}^3/\text{s}$ を河道で分担し、モニタリングを実施しながら河床及び河岸を掘削
- 基本高水のピーク流量 $6,300\text{m}^3/\text{s}$ のうち、残りの $600\text{m}^3/\text{s}$ (うち殿ダムで $200\text{m}^3/\text{s}$)を洪水調節施設で対応
- 本川上流部では、和奈見地区において枕状溶岩を保全するため、また、用瀬地区においては左岸側の山地掘削がより大規模になること及び右岸側に国道とJR線が存在することから、既定計画以上の流量を河道が分担することは困難
- 最大支川八東川では、河道内でピーク流量発生時の洪水を処理することが可能
- 本川上流部において、既存施設の再開発を含め、洪水調節施設を検討
- 内水被害については、排水機場や遊水地の整備等も含めた総合的な内水対策を実施

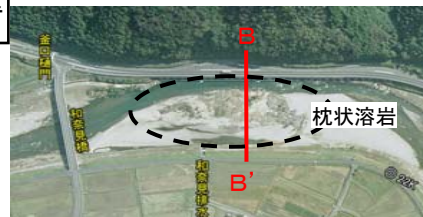
掘削断面の検討

鳥取市街地
(3.0k地点)

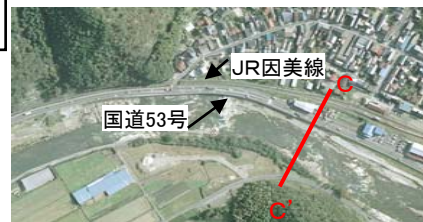
- ・ 河床勾配が1/1,500程度と緩やか
- ・ 堤体前面流速が2~3m/s程度と低
- ・ 過去の被災実績も幅2~3m程度と小



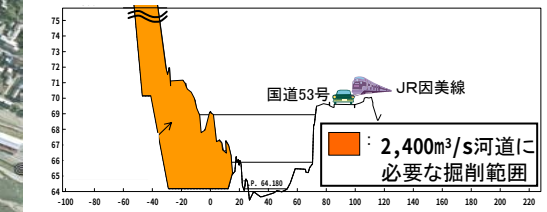
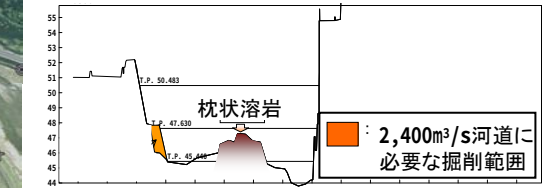
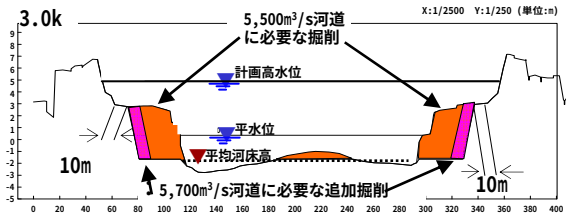
和奈見地区
(21.8k地点)



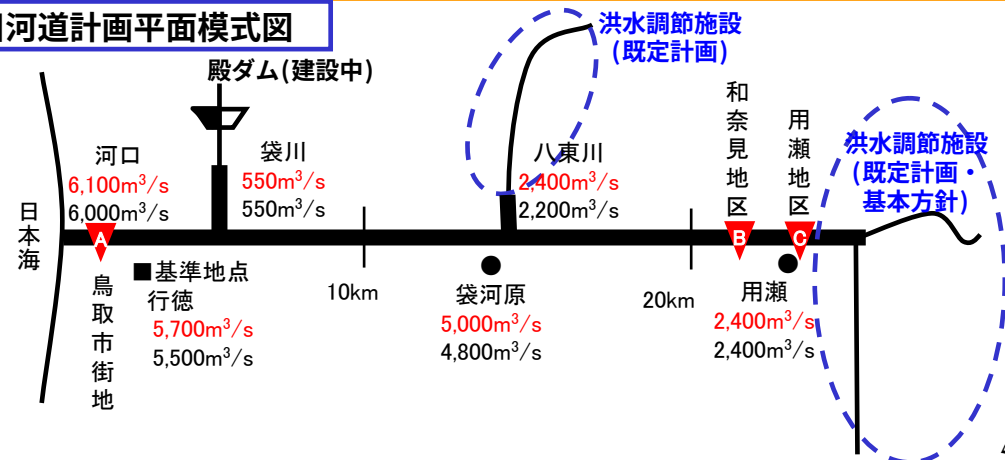
用瀬地区
(24.8k地点)



- ・ 必要な高水数幅10mを確保すると $1,500\text{m}^3/\text{s}$ 相当の掘削が可能
- ・ 河道掘削後の流下能力 : $5,700\text{m}^3/\text{s}$
(既定計画の計画高水流量 : $5,500\text{m}^3/\text{s}$)



千代川河道計画平面模式図



日本一の規模を誇る鳥取砂丘

河口右岸に位置する鳥取砂丘は年間100万人の人々が訪れ、鳥取県を代表する観光名所



上流域

- 水と緑に包まれた溪谷が存在



三滝溪谷



雨滝溪谷



芦津溪谷



諸鹿溪谷

- 中国山地の脊梁部をなす1,000~1,500m級の山々
- 冷温帯を代表するブナ・ミズナラ群落も残存するが、上流域の7割を超える スギ・ヒノキの植林のためその規模は小

- 氷ノ山山頂付近では中国地方では大山に次ぐ標高のため、亜高山帯の風衝地などに生育する キャラボクが存在

- 流れの速い溪流の浅瀬でカワゲラ等の水棲昆虫の採餌を行うカワガラスが生息

- ブナを優占種とする夏緑樹林が減り、適応環境が狭められているが、ヤマネを氷ノ山から本川源流域にかけて確認



ヤマネ

(国の特別天然記念物)



下流域

- 本川、流入支川とも河床勾配1/800~1/1,500程度の緩やかな河川

- 河口域の淵を採餌場とするカンムリカイツブリやカワウが生息
- 河口部の砂礫地にはイルカチドリが営巣



カンムリカイツブリ



ミクリ



カワデシャ

- 堰上流の湛水域やワンドが形成されている区間では、コハクチョウ等の渡り鳥が生息するとともに、抽水性植物のミクリやカワデシャが生育

唯一かつ大規模なアユの産卵場

千代川7.0k~9.0kにかけては浮き石状の瀬が多く千代川で唯一かつ大規模なアユ・サケの産卵場



アユの産卵場付近の様子

掘削にあたっては可能な限り保全

中流域



- 河床勾配1/100~1/200と比較的急流
- 平野が急速に狭まり、河床には露岩も確認

- 下流~上流域に生息する種が混在し、多種多様な動植物
- 河道内の植生は礫床を好むツルヨシ群落が優先
- 湧き水などの清らかで冷たく、流れのゆるやかな砂泥底で、水草や石など障害物のあるところを好むホトケドジョウが生息
- 山地から河川への連続した環境を必要とするカジカガエル等も中流域から確認



ホトケドジョウ



カジカガエル

海底火山の痕跡を伝える和奈見の枕状溶岩

千代川中流の低水路内に存在する和奈見(わなみ)の枕状溶岩は海底火山の痕跡を今に伝えるものと言われ学術上も貴重な岩

溶岩部を除いた河床部を掘削し流下能力を確保

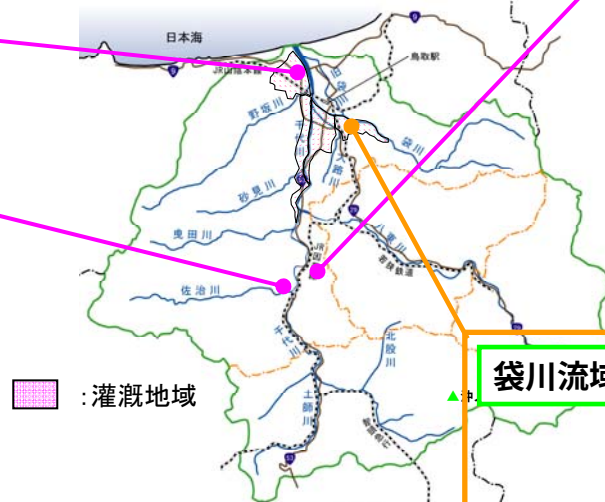


千代川水系

用瀬付近の千代川とカヌーの様子



用瀬の流しびな



A 3D pie chart illustrating the distribution of water use across four sectors. The largest portion is Agriculture at 77.5%, followed by Electricity at 16.9%, Sewerage at 5.5%, and Industrial at 0.1%.

Water Use Category	Percentage
農業用水 (Agriculture)	77.5%
発電用水 (Electricity)	16.9%
下水道 (Sewerage)	5.5%
工業用水 (Industrial)	0.1%

川名	人数
千代川	0.02
袋川	0.04

Bar chart showing the average flow rate (m³/s) of the Kuroki River from 1953 to 2013. The y-axis ranges from 0.000 to 1.400 m³/s. The x-axis shows years from 昭和53年 to 平成13年. A callout box indicates 0m³/s for 平成6年.

Year	Flow Rate (m³/s)
昭和53年	0.45
昭和54年	0.12
昭和55年	0.58
昭和56年	0.02
昭和57年	0.05
昭和58年	0.02
昭和59年	0.08
昭和60年	0.02
昭和61年	0.02
昭和62年	0.02
昭和63年	0.85
平成元年	0.05
平成2年	0.08
平成3年	0.65
平成4年	0.30
平成5年	0.35
平成6年	0.00
平成7年	0.02
平成8年	0.02
平成9年	0.38
平成10年	0.28
平成11年	0.08
平成12年	0.22
平成13年	0.12

袋川からの導水開始

旧袋川出合橋(湯所)地点旧袋川のBOD75値の経年変化
(平成元年～平成16年)

袋川上流に建設中の殿ダムにより不特定用水を確保

特徴と課題(流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定)

千代川水系

基準地点は、以下の点を勘案し行徳地点とする。

- ①千代川流況を代表し、流量の管理・監視が行いやすい地点
- ②流量の把握が可能であり過去の水文資料が十分揃っている地点
- ③大規模農業用水の取水がすべて完了し、さらに農業用水の還元も行われた後であり、河川維持流量の確保等、河道内環境を精度良く管理できる地点

検討項目(通年)

検討項目	決定根拠等
①動植物の生息地または生育地の状況	サクラマス移動、アユの産卵に必要な流量
②景観	アンケートにより、景観を損なわない水面幅の確保に必要な流量
③流水の清潔の保持	渇水時の将来流出負荷量に対して、環境基準の2倍値を満足する流量
④舟運	商業的な舟運の利用はなく、木舟等の利用である。
⑤漁業	①の必要流量と同様とする。
⑥塩害の防止	塩害は発生していない。
⑦河口閉塞の防止	河口閉塞は施設整備により保護している。
⑧河川管理施設の保護	対象とする施設は存在しない。
⑨地下水位の維持	地下水障害は発生していない。

②景観【出合橋下流】

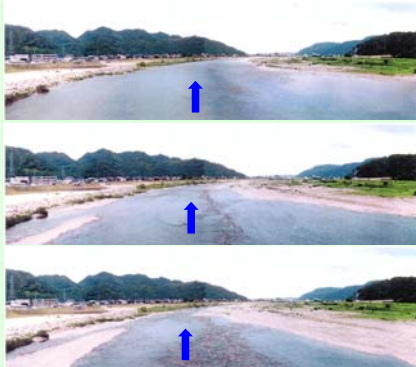
流量大

必要流量11.9m³/s

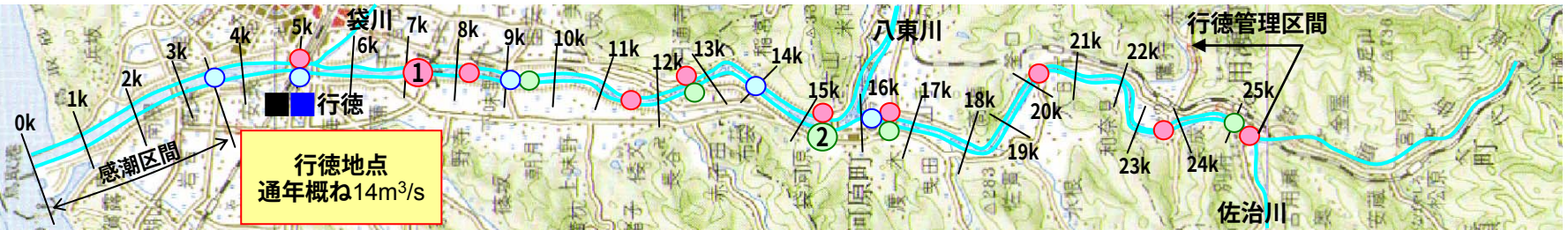
流量中

流量小

- ・流量規模(5ケース)の異なるフォトモンタージュを作成
- ・アンケートを実施し、50%以上の人が満足する流量を設定



凡例
■ 基準地点(高水)
■ 基準地点(低水)
● 動植物
● 景観
● 水質



正常流量【代かき期(5/20~6/10)】の例

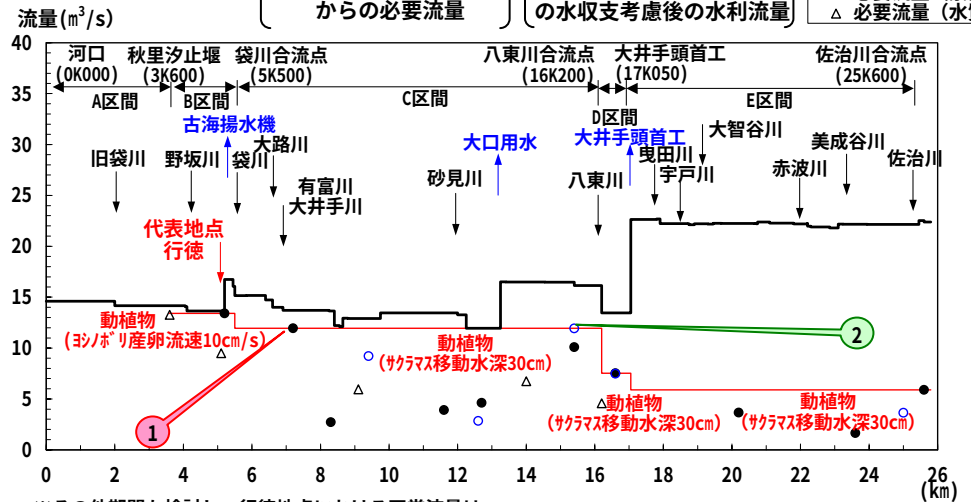
【正常流量の設定】行徳地点の正常流量は次のように設定

$$\text{正常流量(概ね14m}^3\text{/s)} = \text{維持流量(12m}^3\text{/s)} + \text{水利流量(2m}^3\text{/s)}$$

因幡大橋下流の動植物からの必要流量

因幡大橋下流から行徳までの水収支考慮後の水利流量

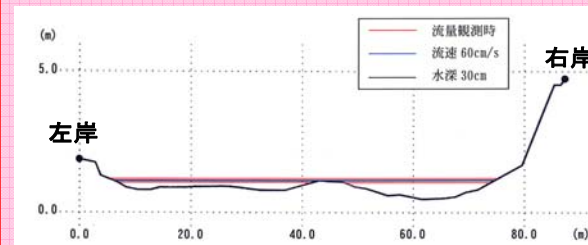
- 維持流量
- 正常流量
- 必要流量(動植物)
- 必要流量(景観)
- △ 必要流量(水質)



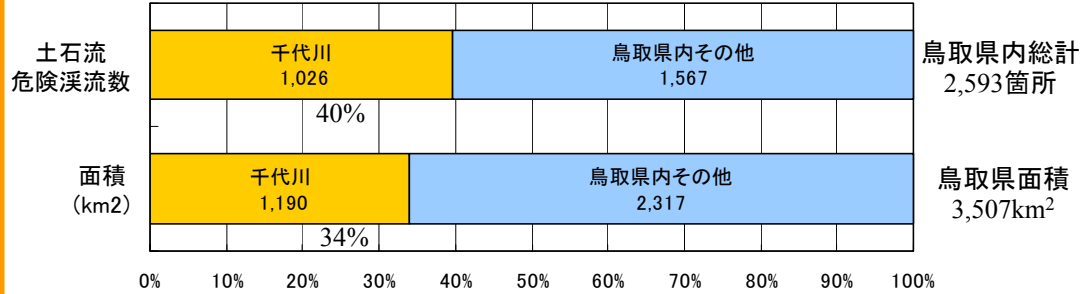
※その他期間も検討し、行徳地点における正常流量は、ウグイ産卵期・非かんがい期(11/21~5/19): 13.6m³/s、かんがい期・アユ産卵期(6/11~11/20): 13.9m³/s

①動植物の生息地・生育地の状況【因幡大橋下流の瀬】

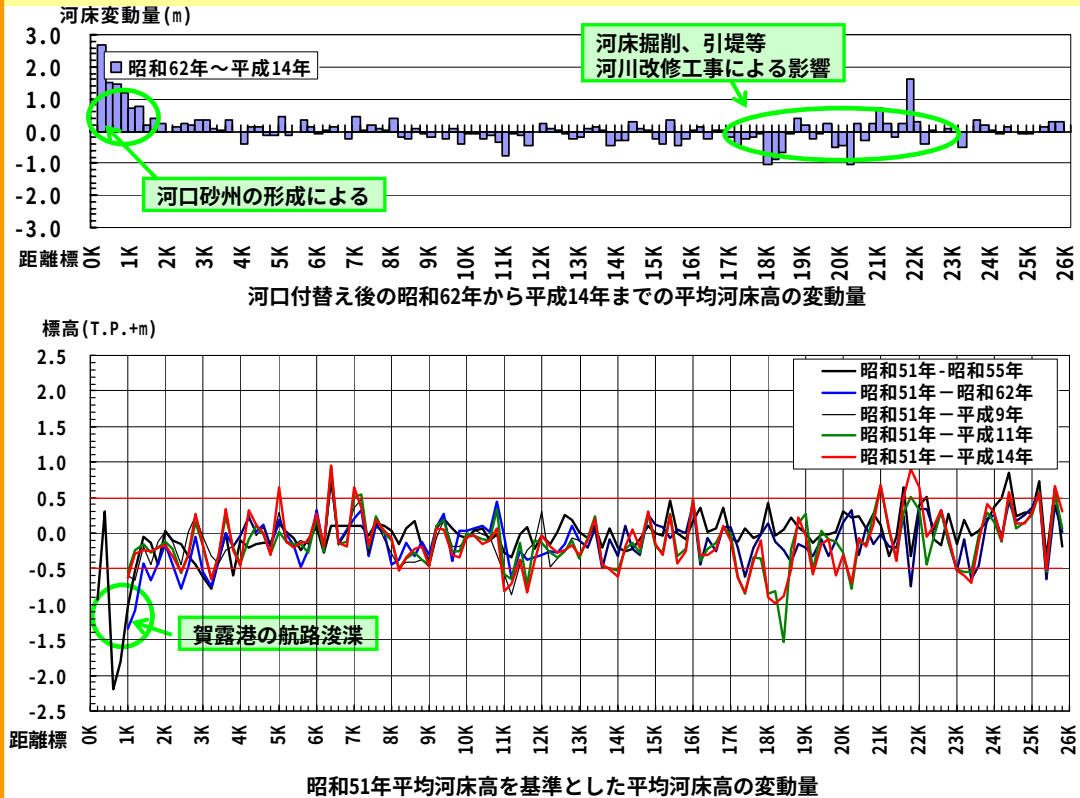
- ・サクラマス移動期: 12.0m³/s、アユ産卵期: 12.3m³/s
- ・サクラマス移動水深、アユ産卵流速の60cm/sを確保するために必要な流量を設定



鳥取県内において流域に占める土石流危険渓流数は多い

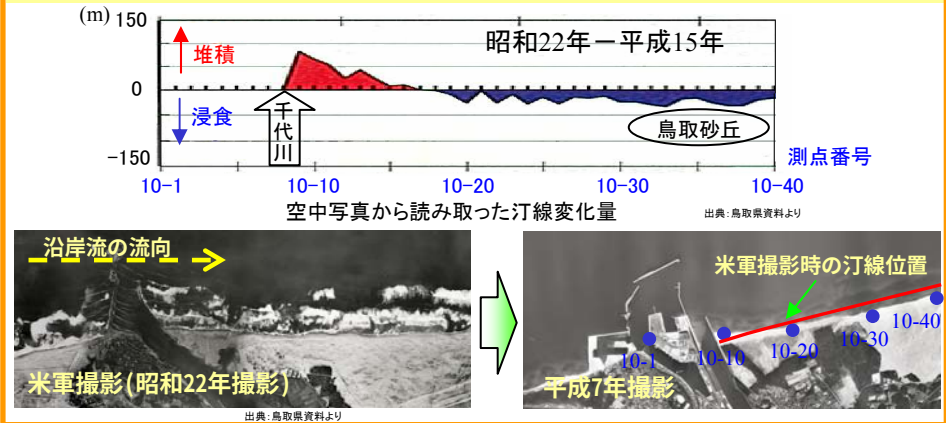


経年的に侵食または堆積の大きな変動はなく、変動量は±50cm程度



注1) 定期縦横断続量図の下流端は0.2k 注2) 1.0kよりも上流については河口付替に関係なく距離標は一致

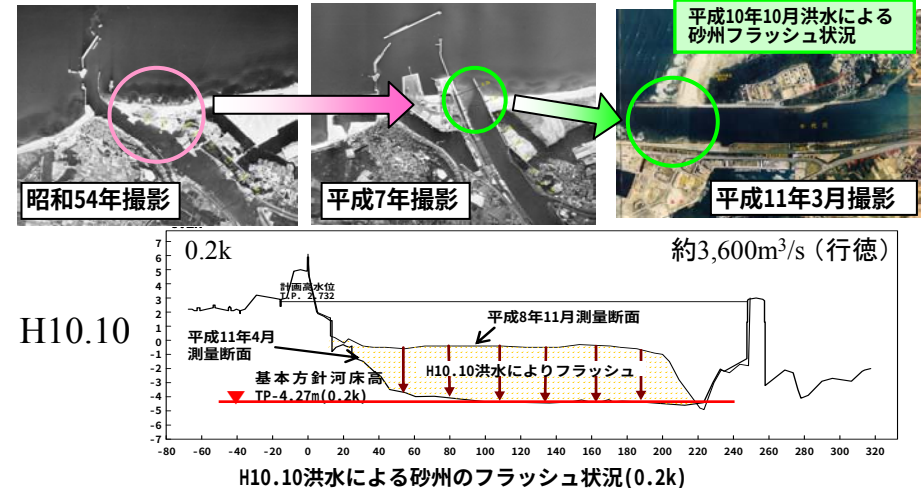
河口付近の汀線は後退傾向にある。また、鳥取砂丘は鳥取港の防波堤建設による遮へい域形成に伴う侵食を受けている



河口閉塞が発生

河口付替

砂州は洪水時にフラッシュ



- 千代川の土砂移動に関して現在は安定河道であるが、河床掘削により河積の確保を図るため、今後河床変動が予想されるので、引き続き河道のモニタリングを実施
- 千代川河口付近の汀線は後退傾向にあるため、河道掘削土砂は鳥取砂丘等の砂浜を回復させるために利用