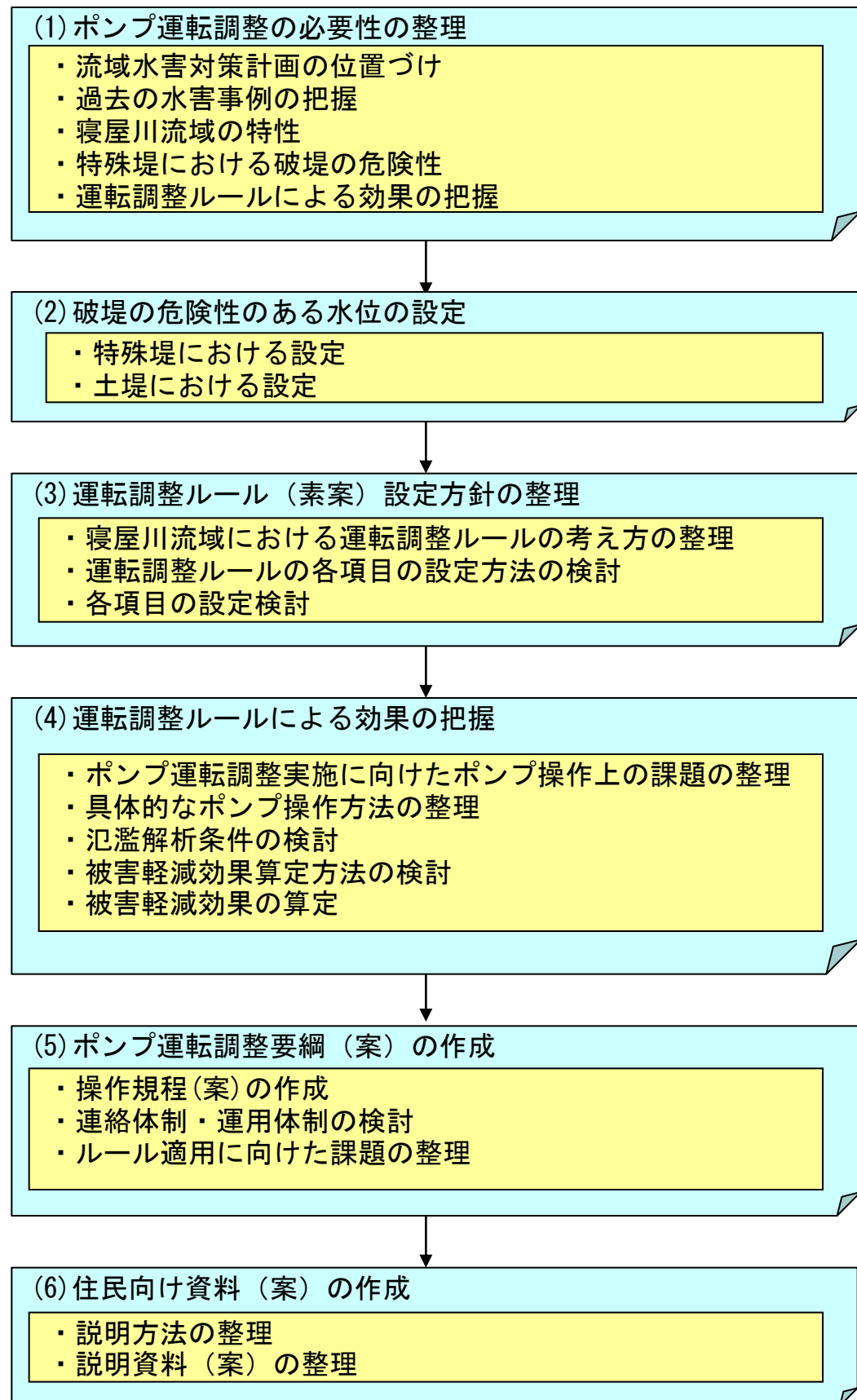


第2回 大阪府都市型水害対策 検討委員会

日 時：平成23年3月29日（火） 14:00～16:00
場 所：大阪府 西大阪治水事務所 1F会議室

委員会の流れ

運転調整ルール検討及び委員会での審議の流れ



委員会で審議していただく項目

○ポンプ運転調整の必要性

- ・現状の問題
- ・寝屋川流域における破堤の危険性

○破堤の危険性のある水位の設定

- ・破堤の危険性のある水位の考え方

○運転調整ルール（素案）設定の考え方

- ・河川単位でのルール設定の考え方
- ・基準地点の考え方
- ・対象ポンプ場の考え方
- ・運転調整にかかる基準水位設定の考え方

○運転調整ルール適用時のポンプ操作の考え方

- ・ポンプからの放流を完全停止しない
- ・ポンプの運転調整時、破堤発生時等の緊急時の操作

○効果の比較衡量の考え方

- ・評価指標の考え方
- ・評価方法

○連絡・情報伝達体制における留意点

○事前対策、事後対策、事中共策での留意点

○要綱の記載内容

○住民向け資料の記載内容

- ・表現方法
- ・記載項目

技術的・法的な観点からの審議

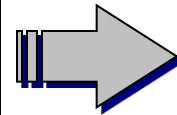
審議項目

審議項目		各回の委員会での審議内容（●：実施済、○：再審議、◎：新たに審議）		備考
		第1回	第2回（3月）	
1	ポンプ運転調整ルール の必要性	● ・事務局からの説明 ・委員からの意見	○ ・委員意見への対応 ・審議	
2	破堤の危険性のある水位	● ・事務局からの説明 ・委員からの意見	○ ・委員意見への対応 ・審議	
3	運転調整ルール（素案） 設定方針の整理	● ・事務局からの説明 ・委員からの意見	○ ・委員意見への対応 ・審議	
4	運転調整ルールによる効 果の把握	● ・事務局からの説明 ・委員からの意見	○ ・委員意見への対応 ・審議	
5	ポンプ運転調整要綱（案） の作成	—	◎ ・事務局からの説明 ・審議	
6	住民向け資料（案）の作 成	—	◎ ・事務局からの説明 ・審議	
		※運転調整ルールに関する事項を説明を実施し各委員から意見を頂いた ※運転調整ルールの具体的な内容等や破堤の危険性のある水位等については、第2回においても審議	※前委員会の意見に対する対応 ※運転調整ルールに関する審議	

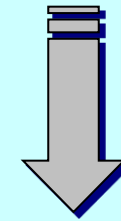
第1回委員会での意見の概要と第2回委員会での審議内容

第1回委員会での意見

項目	概要
流域特性	・ 寝屋川流域が浸水しやすい地域であることを示すべき。 ・ 破堤による外水氾濫の危険性について説明すべき 等
危険水位の設定	・ 特殊堤の破堤の危険性について調査結果等を明確に示す必要がある等
運転調整ルール設定	・ 河川毎にルールを設定することについての説明 ・ 対象降雨の設定の考え方を明確にする必要がある。 ・ 下流端条件の設定について朔望平均満潮位でなくてよいのか 等
シミュレーション条件	・ 考えられる様々なケース設定 ・ 被害軽減の目標となるケース設定 ・ ポンプ操作方法の違いによる影響等
運転調整ルールの効果把握	・ 浸水状況の表現方法 ・ 評価指標等
住民説明	・ 住民説明するためのアウトプット ・ 避難の時間的な余裕



委員意見への対応



委員会審議でのポイント

- 破堤の危険性のある水位の設定
- ポンプ運転調整ルールの必要性
 - ・ 効果の示し方や把握方法
- 運転調整ルール素案の設定方針及び設定方法
 - ・ 運転調整の開始のタイミング
 - ・ 実績降雨による効果の検証
- 住民説明資料

【危険水位の設定】

■破堤の危険性のある水位(危険水位)について

- ・寝屋川流域において、土堤や特殊堤について、破堤による外水氾濫の危険性について整理。
- ・土堤はHWLが危険水位となるが、特殊堤は、掘り下げ前HWLを危険水位として設定。

寝屋川流域の堤防整備の考え方

- 寝屋川流域では、治水対策の進捗に時間を要することから、特殊堤は計画HWLよりも高い、掘り下げ前HWLに対して整備されている。現状の堤防では、掘り下げ前HWLに対して安全性が確保されていると考える。
- 土堤では、計画HWLに対して安全性を確保するように整備されている。

堤防安全性評価

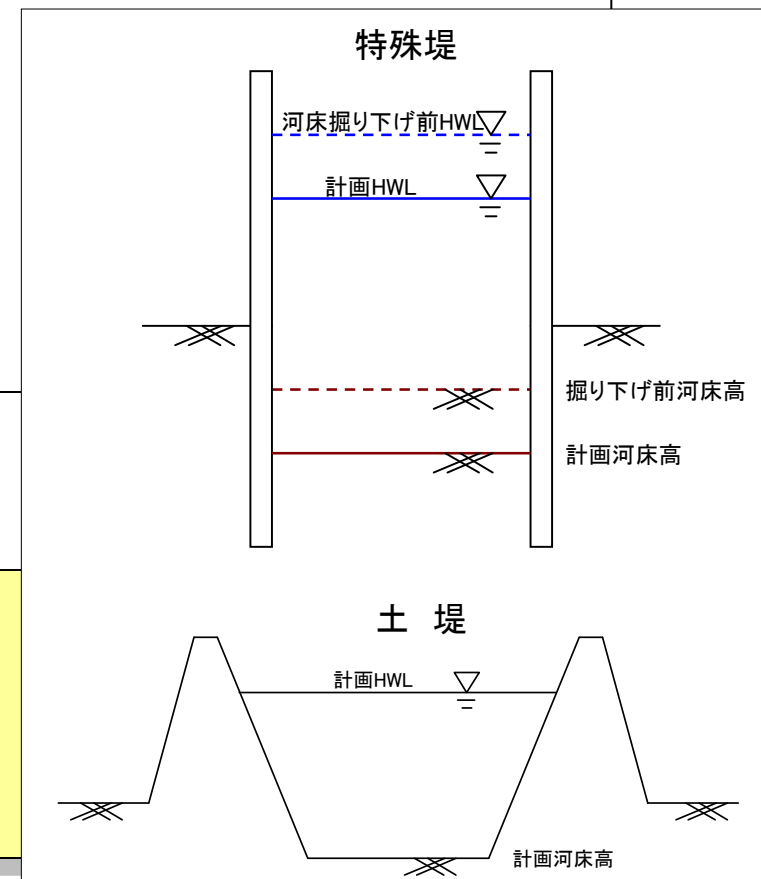
特殊堤・土堤に対して、どのような水位まで安全性を確保できているのか検討

- 土層構成や堤内地盤高等に着目し、最も出水に対して危険となる断面を抽出。また、堤防形態や護岸構造の変化する箇所等についても同様に着目し、危険となる断面を抽出し評価を実施。
- 特殊堤やパラペットの区間では、パイピング、ボイリング、転倒や滑りに対する安全性をチェック
⇒河床掘り下げ前HWLに対して安全性を確保
- 土堤の区間では、浸透流解析による安全性のチェック
⇒HWLに対して堤防の安全性は確保

堤防安全性評価と堤防整備の考え方から

寝屋川流域での破堤の危険性のある水位

- 特殊堤区間: 河床掘り下げ前HWLと計画HWL、堤内地盤高の高い方を破堤の危険性のある水位とする。
- 土堤区間 : 計画HWLと堤内地盤高の高い方を破堤の危険性のある水位とする

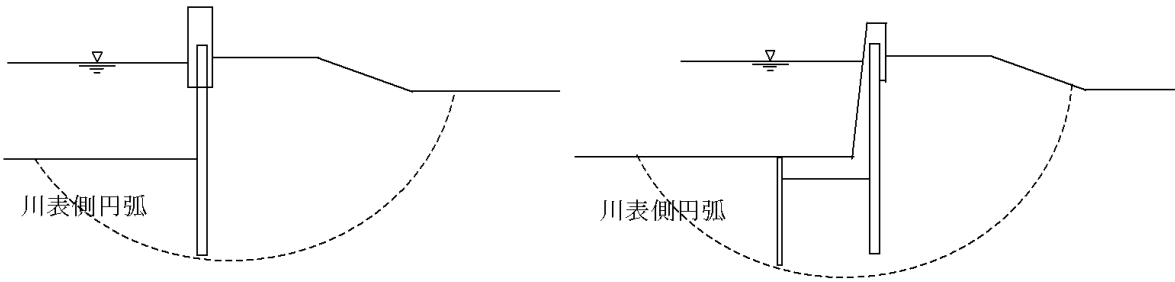
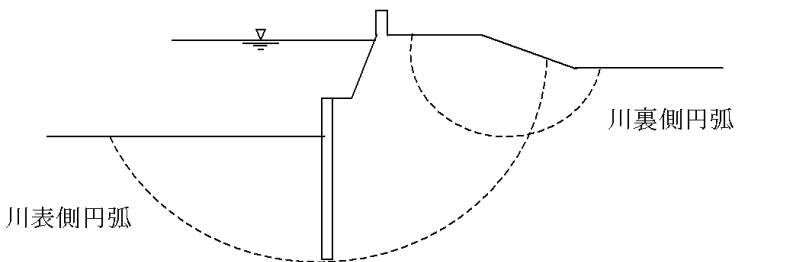
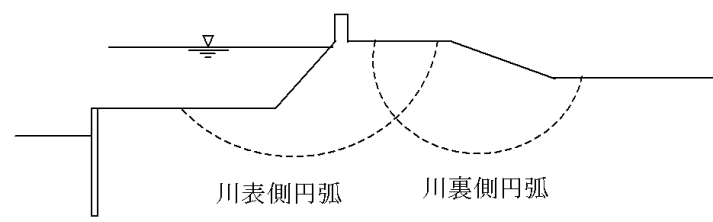
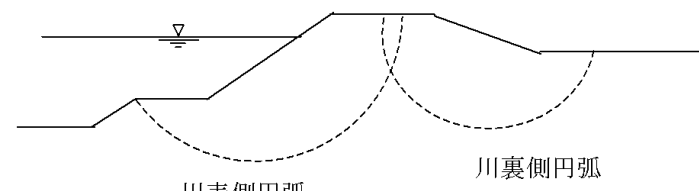


■ 堤防安全性評価の方法について

流域内の堤防を特殊堤、パラペット、土堤に分類し、土質状況を考慮して以下の検討を実施。

河川名	延長(km)	抽出断面数
寝屋川	特殊堤: 14.8km 土堤 : ー	特殊堤: 16 土堤 : 1
第二寝屋川	特殊堤: 7.4km	特殊堤: 14
恩智川	特殊堤: 10km 土堤: ー	特殊堤: 10 土堤 : 1
平野川	特殊堤: 9.6km	特殊堤: 8
平野川分水路	特殊堤: 6.7km	特殊堤: 6
古川	特殊堤: 11.6km	特殊堤: 8

堤防構造	特殊堤	パラペット	土堤
安全性評価手法	・パイピング検討 ・ボーリング検討	・安全性検討	・浸透流解析

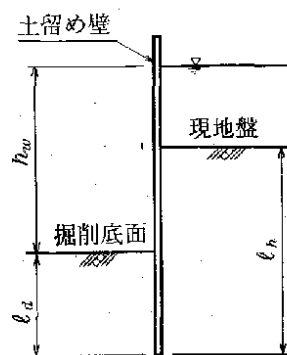
ケース	区 分	堤 防 の 形 態	設計手法	
ケース 1	↑ 特殊堤		川表側	自立式特殊堤の設計
			川裏側	川裏側が液状化等で崩壊したとしても、川表側の護岸本体の安定性に問題は無いため、川裏側を土堤として設計する必要は無い。
ケース 2	↓ 土堤		川表側	自立式特殊堤の設計 パラペットの設計
			川裏側	土堤の設計
ケース 3	↓ 土堤		川表側	土堤の設計 パラペットの設計
			川裏側	土堤の設計
ケース 4	↓ 土堤		川表側	土堤の設計
			川裏側	土堤の設計

■特殊堤安定性検討結果の概要

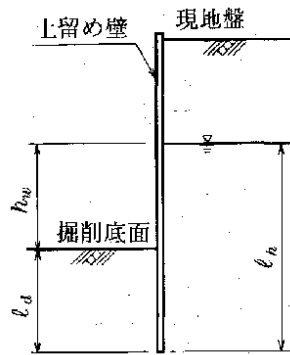
HWL、河床掘り下げ前高水位に対して評価、破壊浸透(パイピング、ボイリング破堤等)に対する安全性評価

- ・現況堤防が持つ安全性(堤防の転倒、パイピング等)に対する評価を行ったところ、河床掘り下げ前高水位での安全性が確認されている。

評価方法

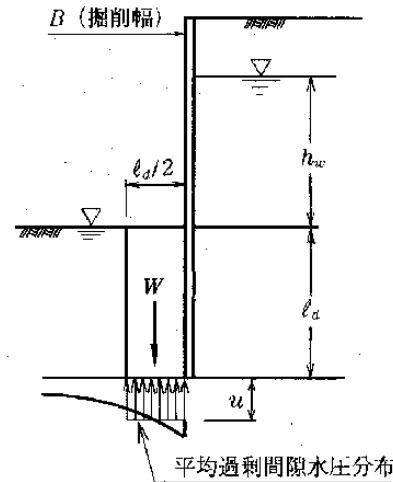


(a) 水中掘削の場合

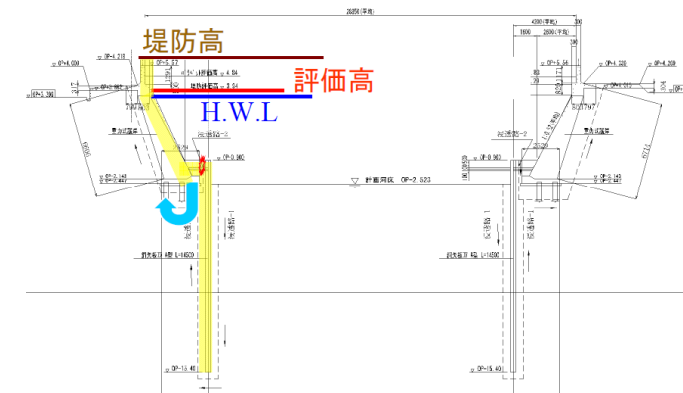
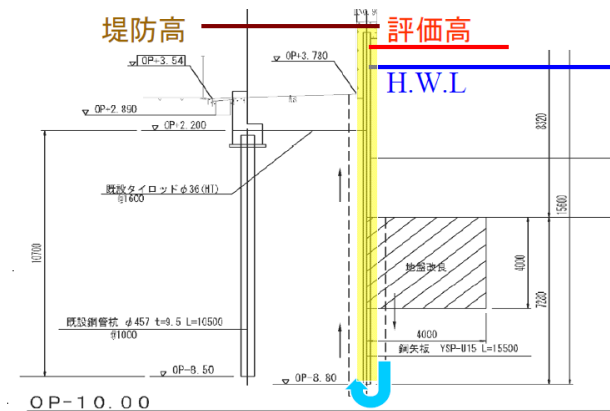


(b) 陸上掘削の場合

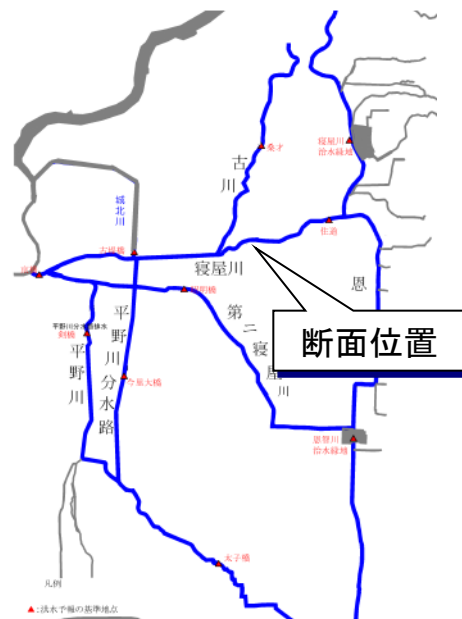
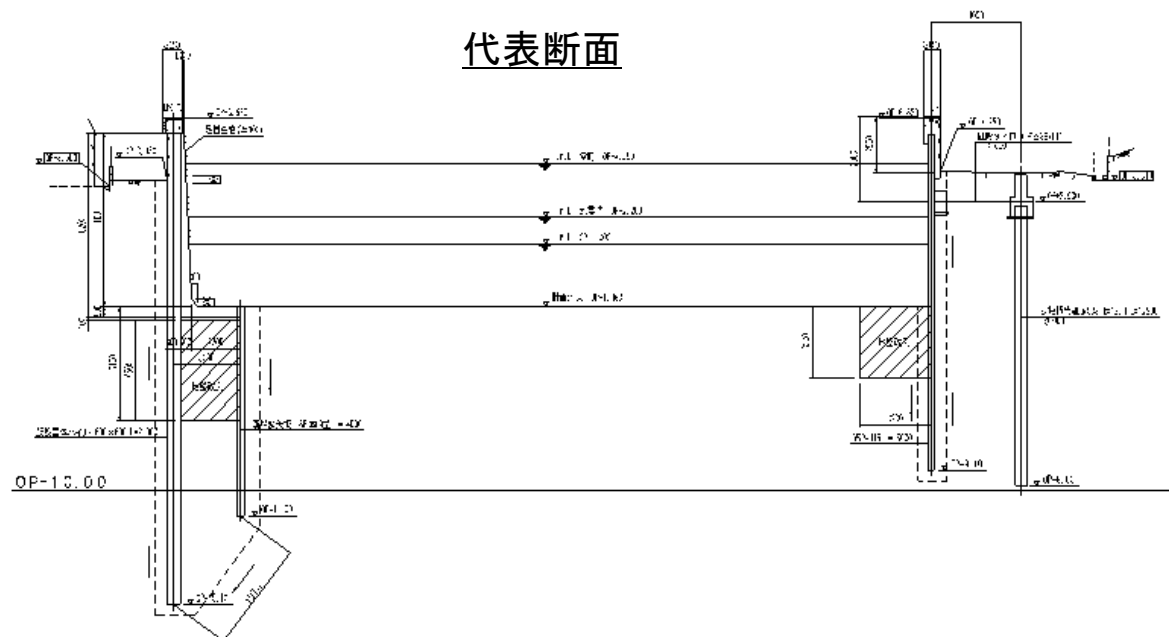
パイピングの検討



ボイリングの検討



代表断面



■破堤の危険性のある水位の実績水位超過頻度

・実績水位での評価では、1/5～1/20の頻度となる。

河川名		寝屋川		第二寝屋川		平野川			平野川分水路		恩智川		古川
場所 年度等		京	住	城	新	鳥	鳥	中	今	翼	芝	恩智川 治水 緑地	桑
		橋	道	見	田	居	居	竹	里	橋	大	橋	才
破堤水位(OP+m)		3.50	5.33	3.90	5.85	5.97	6.07	9.08	4.63	4.82	6.18	7.53	3.67
平成2年度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成3年度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成4年度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成5年度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成6年度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成7年度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成8年度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成9年度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成10年度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成11年度		1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
平成12年度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成13年度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成14年度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成15年度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成16年度		1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成17年度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成18年度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成19年度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成20年度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成21年度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H2～H21年 (20年間)	回数	2		2		1				1			
	超過確率	1/10.0		1/10.0		1/20.0				1/20.0			
H7～H21年 (15年間)	回数	2		2		1				1			
	超過確率	1/7.5		1/7.5		1/15.0				1/15.0			
H12～H21年 (10年間)	回数	1		1									
	超過確率	1/10.0		1/10.0									
H17～H21年 (5年間)	回数												
	超過確率												
破堤水位超過頻度		1/7～1/10	—	1/7～1/10	—	1/15～1/20	—	—	—	1/15～1/20	—	—	—

【運転調整ルール必要性】

■ 運転調整ルール必要性について

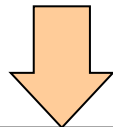
寝屋川流域において、破堤による外水氾濫を回避するために、運転調整ルールを適用することで、どの程度の被害軽減が可能なかを明確にする必要がある。特に、**その効果を分かり易く示す必要がある。**

運転調整による効果の検証

運転調整ルールの効果について、以下に示す項目について比較を行った。

- 最大浸水深の分布
- 最大浸水深の変化量
- 床上浸水の分布状況
- 被害額
- 重要施設に与える影響
- その他住民等に与える影響

項目	概要
シナリオ	・運転調整ルール適用により破堤回避 ・現況で破堤による外水氾濫発生
下流端水位	・OP + 1.95m
降雨条件	・八尾実績型降雨 ・1/30中央集中型降雨
運転調整ルール	・素案ルール
破堤条件	・破堤の危険性のある水位で破堤

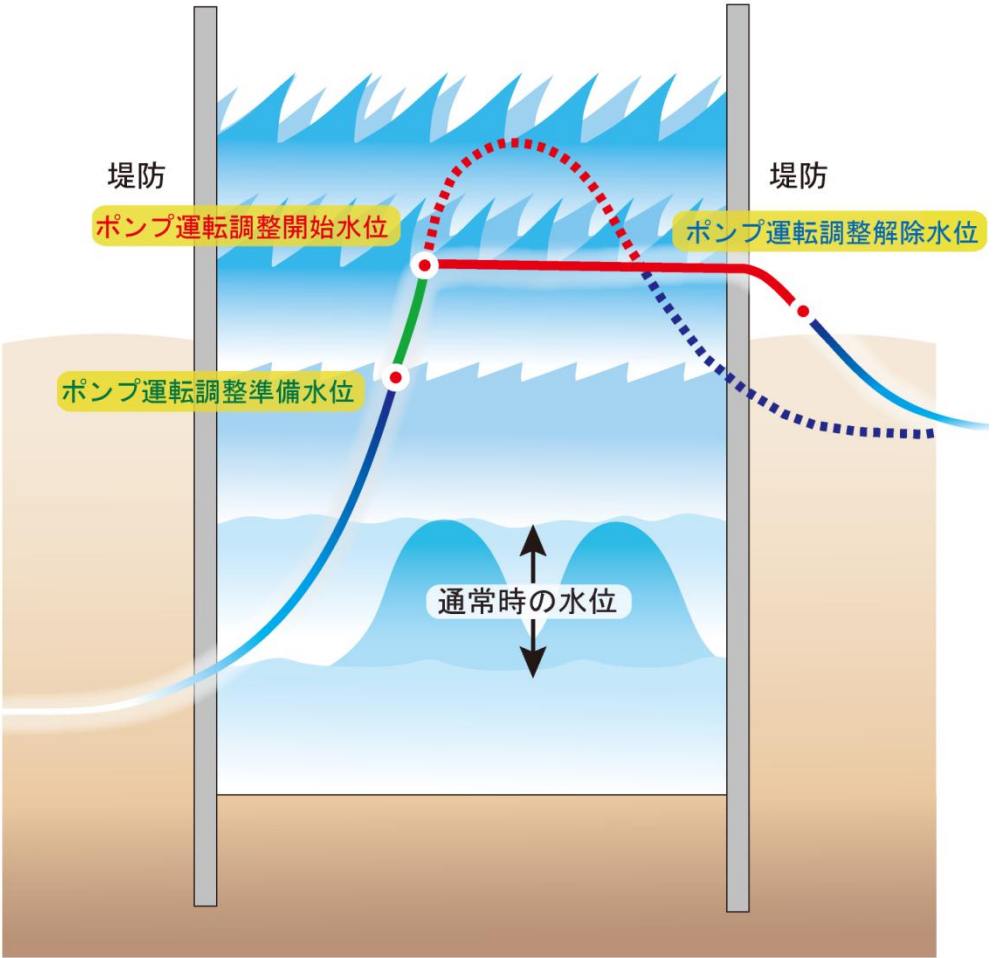


寝屋川流域での運転調整ルールの効果

寝屋川流域で運転調整ルールを適用すると、

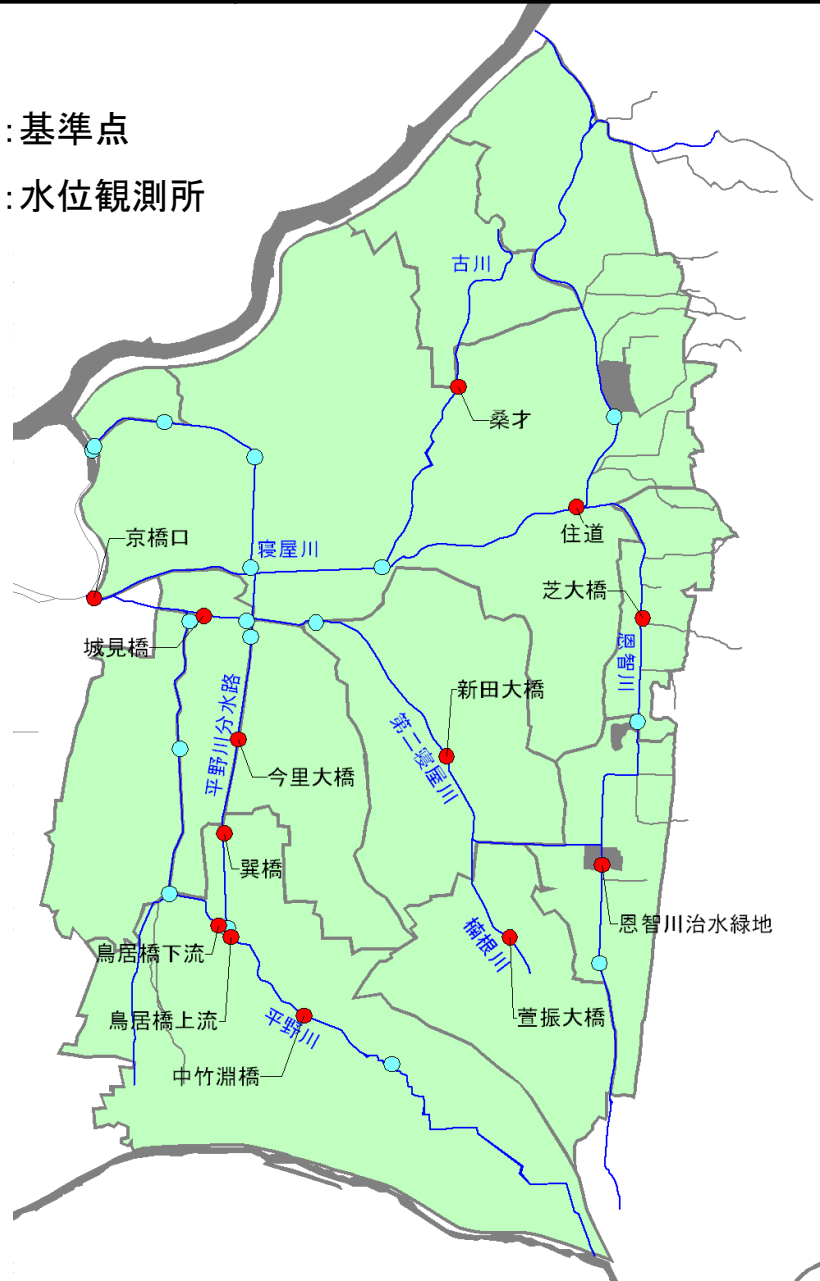
- 破堤による外水氾濫を回避することで、床上浸水を軽減することが可能となる。
- 流域全域の被害額を減少させることができる。
- その一方で、現状では浸水が発生していない箇所に新たに浸水が発生する。
- 床上浸水を軽減するかわりに、床下浸水のエリアが増加する。

■ 運転調整ルール素案の概要



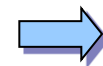
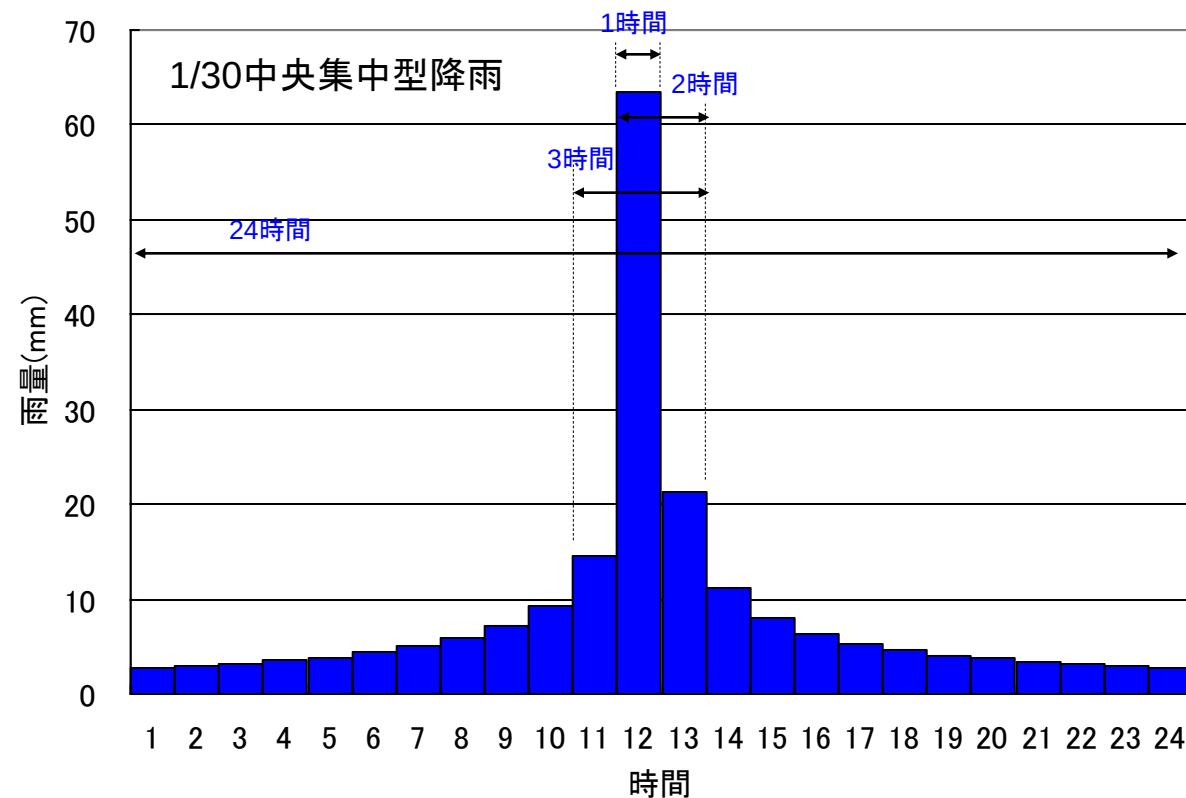
項目	概要
基準地点	危険箇所近傍の水位観測所
対象ポンプ場	河川毎に設定
運転調整開始水位	基準地点の危険水位
下水道ポンプの放流制限	放流能力の50%相当 ※河川水位が基準地点の運転調整開始水位に達した時点で、下水道ポンプの操作開始

●: 基準点
●: 水位観測所



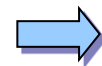
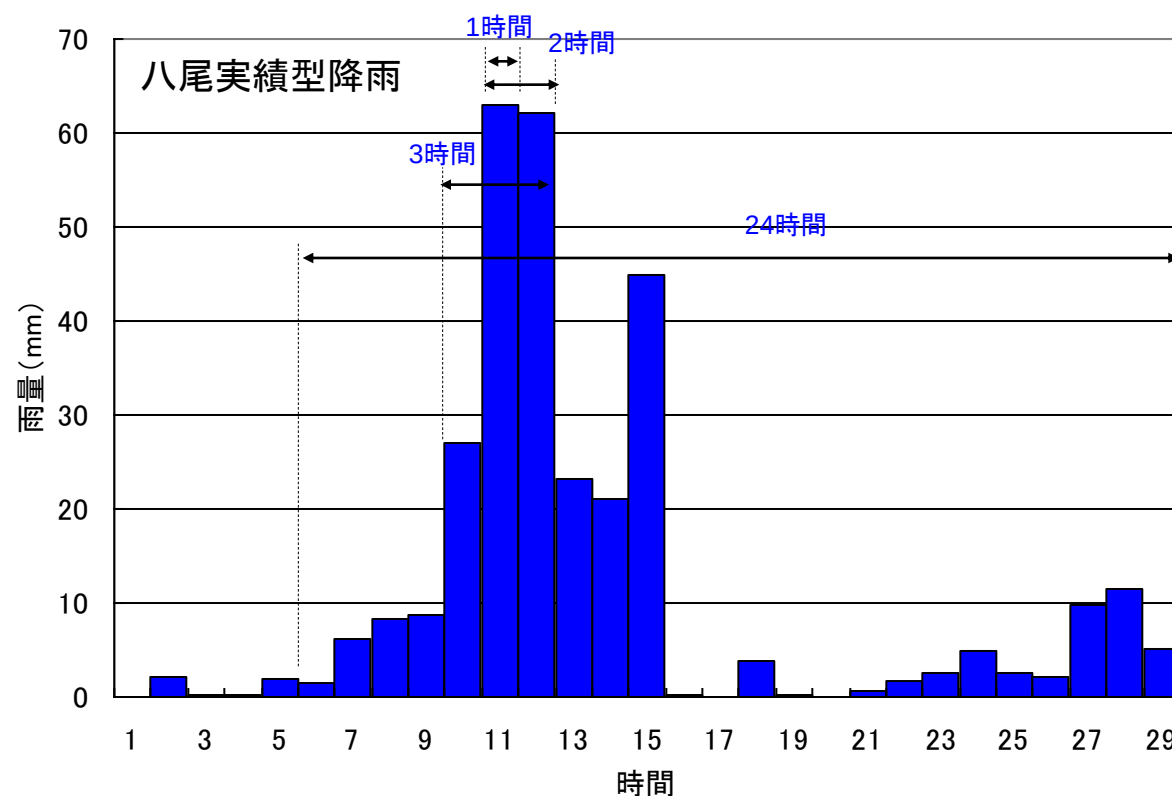
項目	設定のための根拠 整理事項
ポンプ運転調整 準備水位	■ 基準点の河川水位が当該水位に到達した場合に、ポンプ運転調整に必要な措置を迅速に実施できるように準備を開始する水位（洪水予報で発表されるはん濫注意水位と同じ水位）。 ・関係者への連絡、住民への周知、避難等のために必要となる時間を確保するための水位
ポンプ運転調整 開始水位	■ ポンプの運転調整を開始する水位 ・基準点の河川水位が当該水位を超えた場合に堤防が決壊する恐れが極めて高い水位
ポンプ運転調整 解除水位	■ ポンプ運転調整を行った後、基準点の河川水位が当該水位を下回った場合に、ポンプ運転調整を解除する水位。

氾濫解析で用いた降雨波形



	1時間	2時間	3時間	24時間
雨量	63.5mm	84.6mm	99.3mm	203.0mm

時間雨量(mm)	10 以上～20 未満	20 以上～30 未満	30 以上～50 未満	50 以上～80 未満	100 以上～
予報用語	やや強い雨	強い雨	激しい雨	非常に激しい雨	猛烈な雨
人の受けるイメージ	ザーザーと降る	どしゃ降り	バケツをひっくり返したように降る	滝のように降る（ゴーゴーと降り続く）	息苦しくなるような圧迫感がある。恐怖を感じる。
人への影響	地面からの跳ね返りで足元がぬれる。	傘をさしていてもぬれる。			
屋内(木造住宅を想定)	雨の音で話し声が良く聞き取れない	寝ている人の半数くらいが雨に気がつく			
屋外の様子	地面一面に水たまりができる	道路が川のようになる			
車に乗っていて		ワイパーを速くしても見づらい	高速走行時、車輪と路面の間に水膜が生じ急ブレーキが効かなくなる		



	1時間	2時間	3時間	24時間
雨量	62.9mm	125.0mm	152.0mm	311.2mm

■ 運転調整ルールを適用した場合と現況で破堤した場合の最大浸水深の比較

運転調整ルールにより破堤による外水氾濫被害が軽減されている。

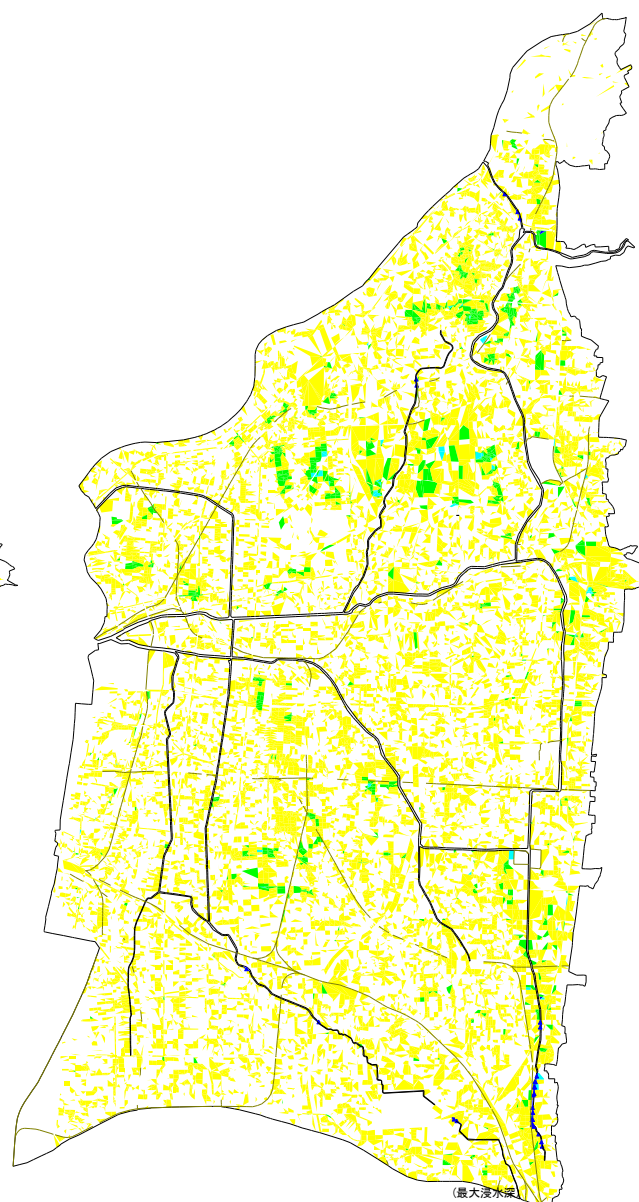
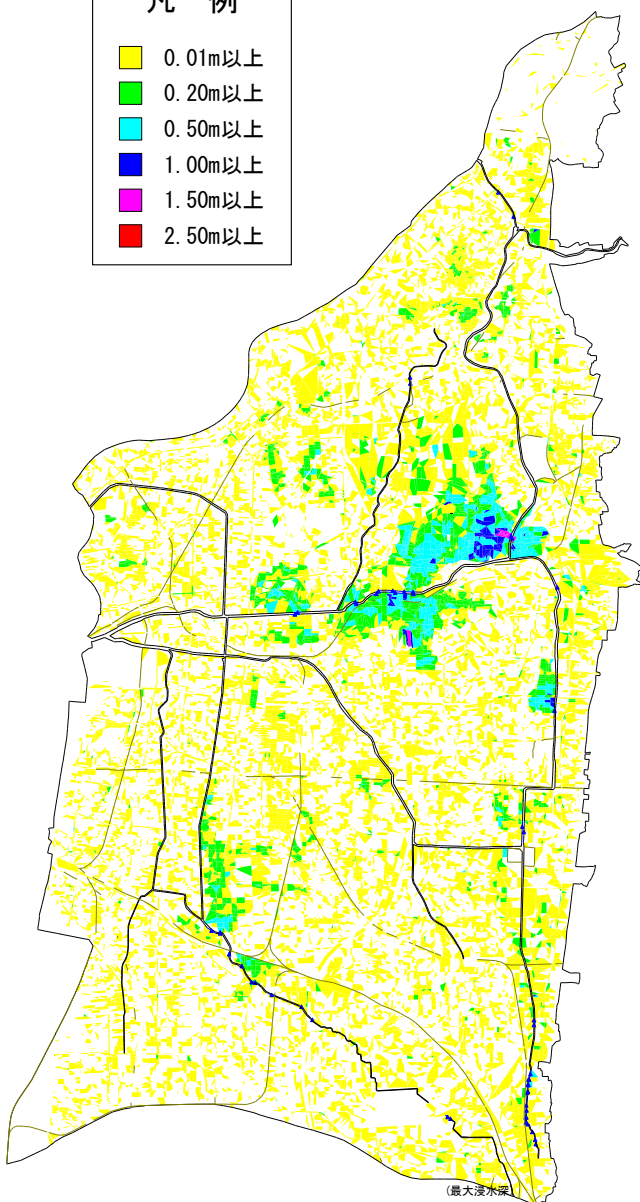
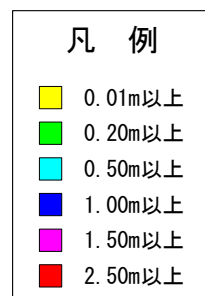
- ・現況：運転調整ルールを適用せずに破堤による外水氾濫が発生した場合
- ・運転調整ルール適用あり：運転調整ルールを適用して破堤による外水氾濫を回避した場合

1/30中央集中型降雨

現況(破堤発生)

運転調整適用により

破堤を回避

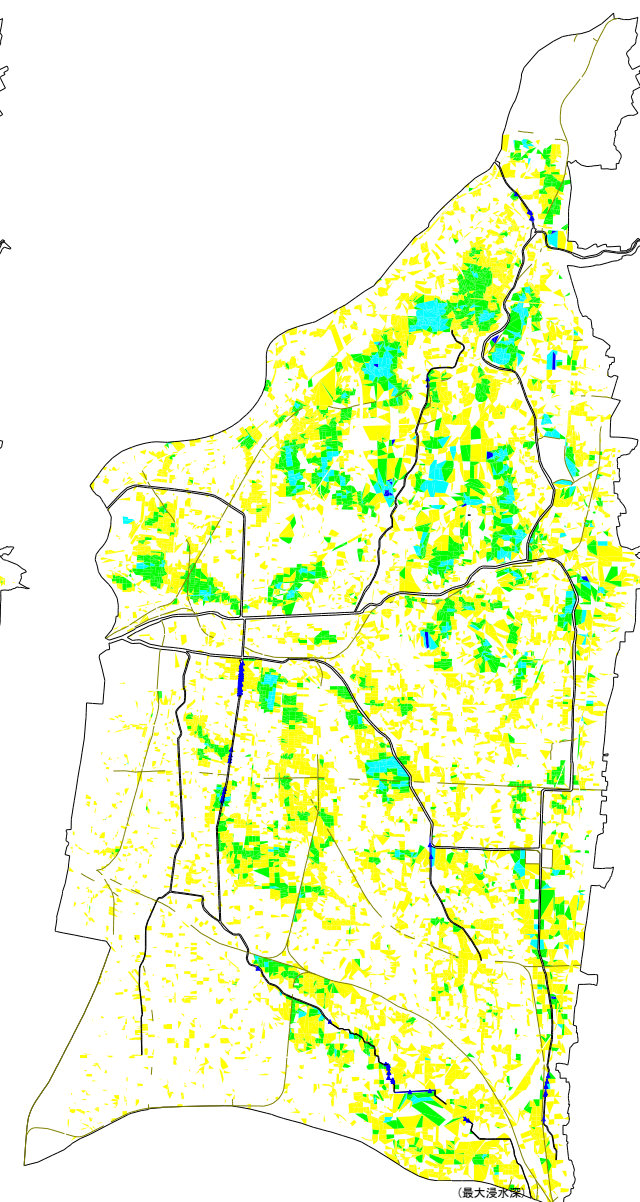
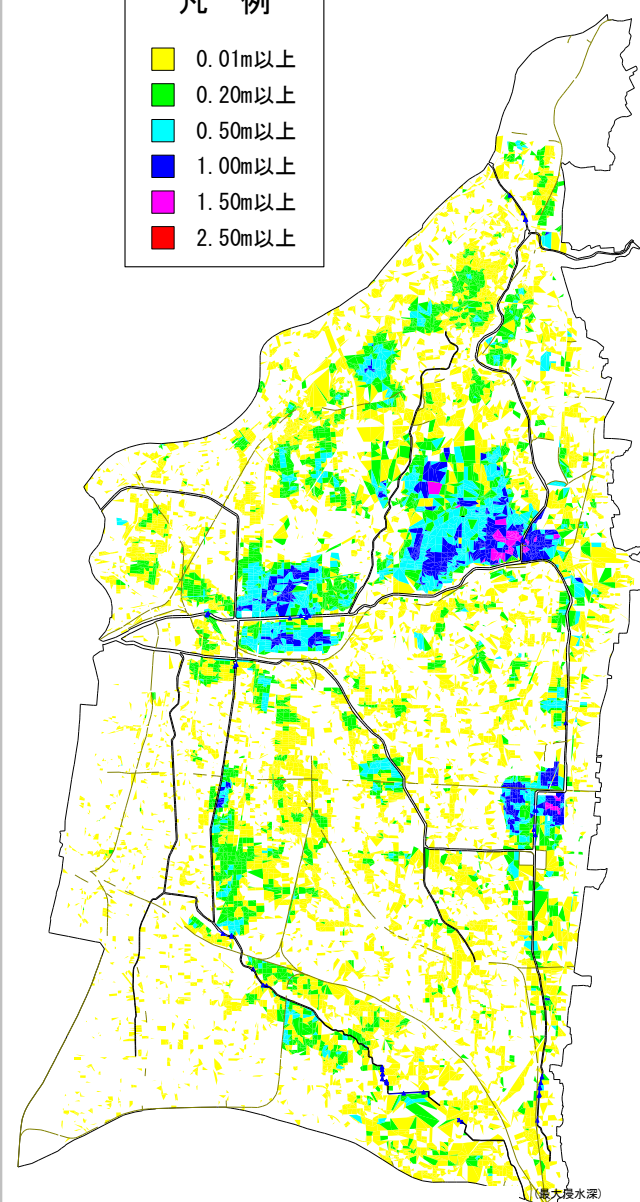
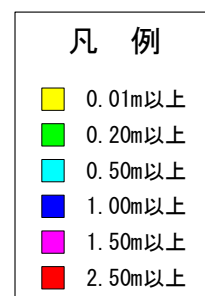


八尾実績型降雨

現況(破堤発生)

運転調整適用により

破堤を回避

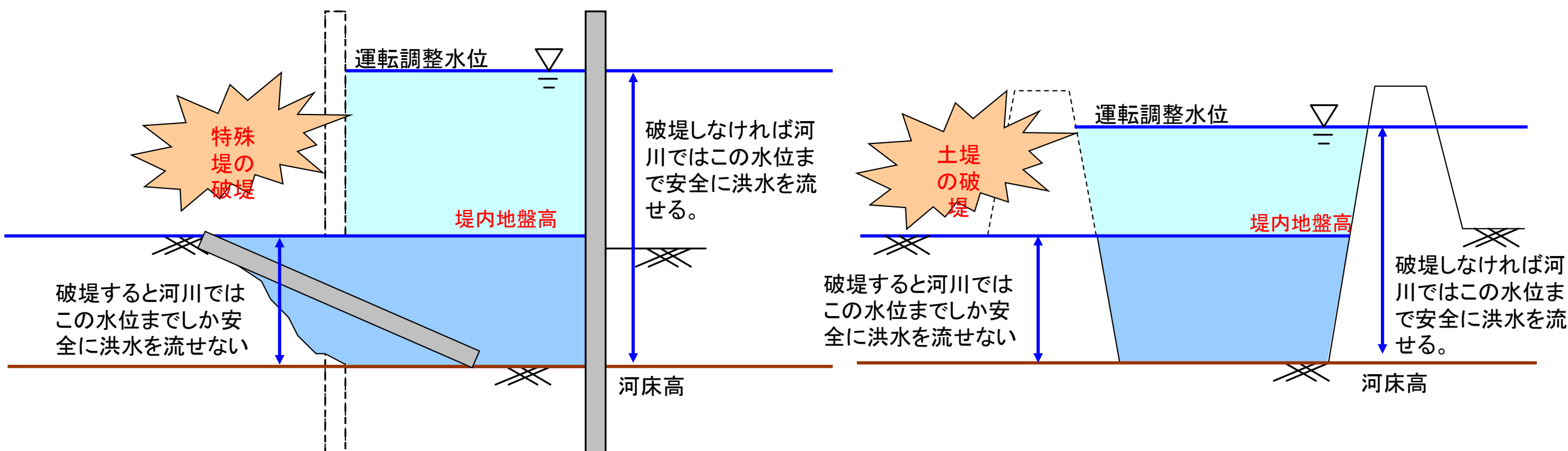


■もし破堤が発生してしまったら・・・

- ・破堤した箇所を復旧して止水高を確保しないかぎり、河川水位が氾濫原に流れ込む。
- ・堤防の復旧が完了するまで下水道ポンプからの放流ができなくなる。

【特殊堤】

【土 堤】



【破堤時の下水道ポンプ放流量】

<<

【通常時の下水道ポンプ放流量】

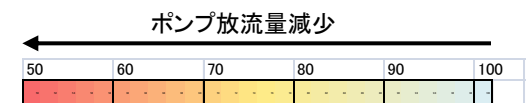
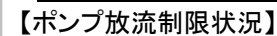
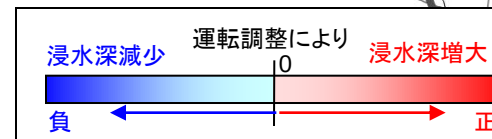
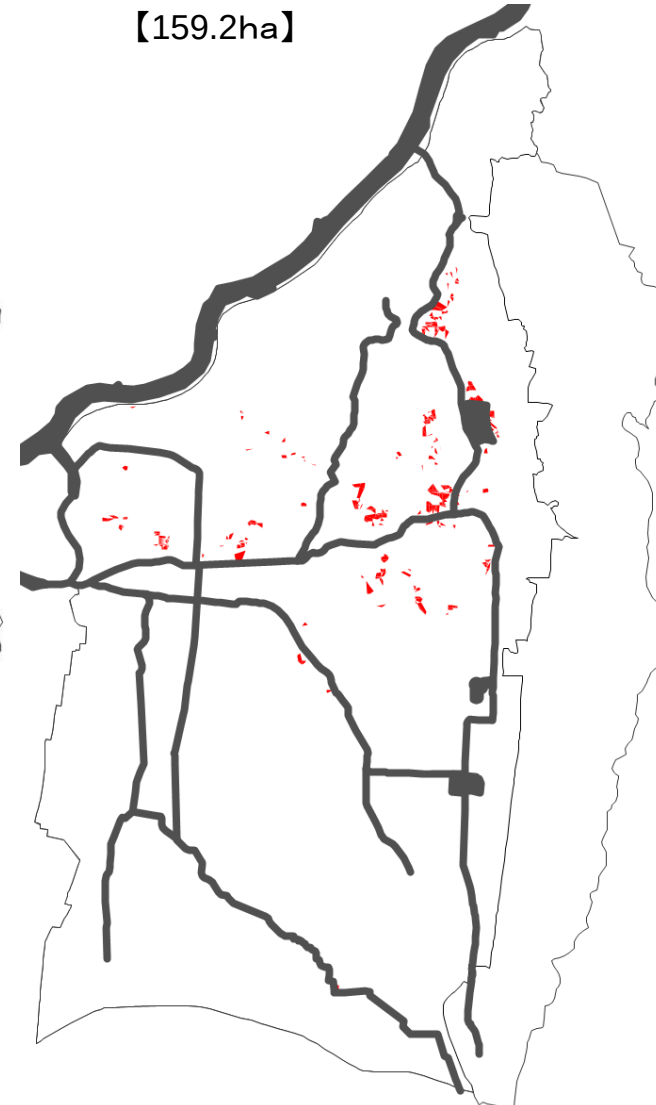
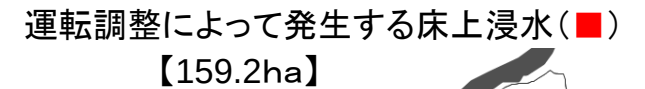
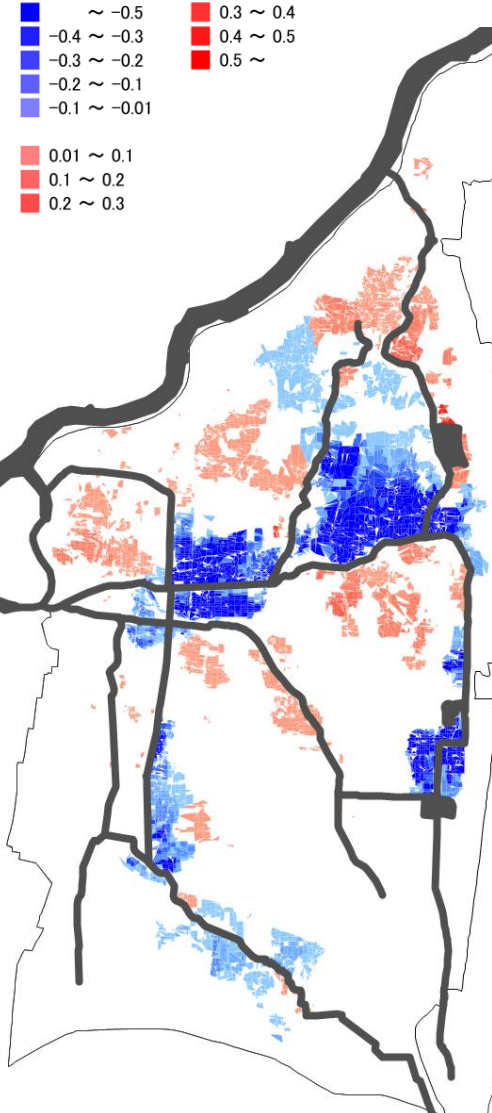
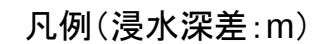
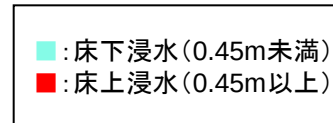
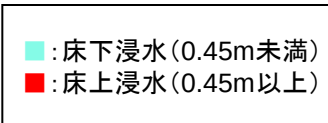
この場合

○堤防の復旧が完了するまで下水道ポンプからの放流ができなくなる。

- ・下水道ポンプからの放流を行うと河川水位が上昇し、破堤箇所から氾濫が生じる（下水道ポンプからの放流がそのまま、氾濫につながる）。
- ・雨水時に下水道ポンプからの放流を行えない場合には、大規模な内水氾濫が発生する危険性がある

このため、堤防の破堤は極力回避することが望ましい。

- ・運転調整により破堤による外水氾濫を回避することで、床上浸水が大幅に軽減される。
- ・運転調整ルールによって新たに増加する浸水については、局所的に床上浸水エリアが発生する。



	現況(破堤発生)	運転調整ルール適用
床上浸水面積	1,432ha	588ha (▲844ha)
床下浸水面積	6,468ha	6,476ha (△8ha)
合 計	7,900ha	7,064ha (▲836ha)

[illegible]

■ 運転調整ルール適用により変化する被害状況

- ・0.01m以上の浸水のみを対象に被害を計上。
- ・1/30の規模に対しては、運転調整により改悪することはない。また、破堤による外水氾濫を回避することで1,000億円分の被害軽減が可能となる。
- ・八尾実績の場合には、被害額を1/5に軽減することが可能である。

【被害額算定の考え方】

○運転調整ルールによって得られる効果を把握するために、破堤によって生じる被害、運転調整ルールを新たに適用することで生じる被害額のみを算定し、それぞれで純粋に増加した被害額を把握する。

○治水経済調査マニュアル(案)に従い算定。ただし、対象とする被害項目は、家屋、生活用品、事業所(償却・在庫資産)、農漁家(償却・在庫資産)とした。

○被害額の算定方法は、以下の方法で算定することとした。

(破堤した場合の被害額) = A - C

(運転調整適用による生じた被害額) = B - C

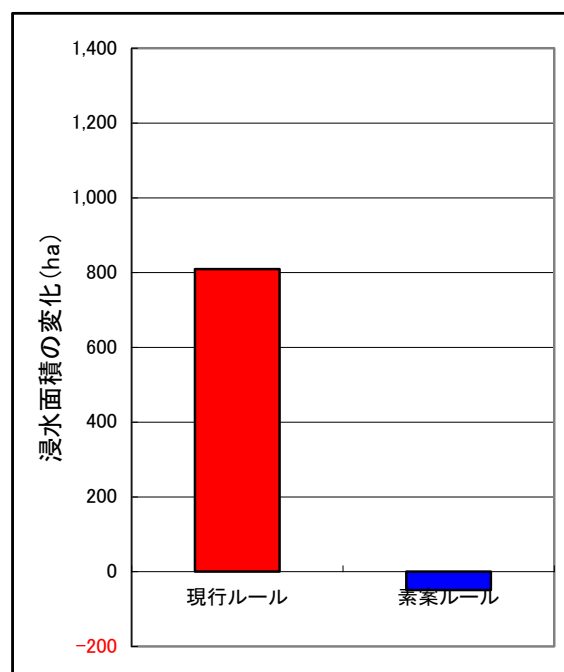
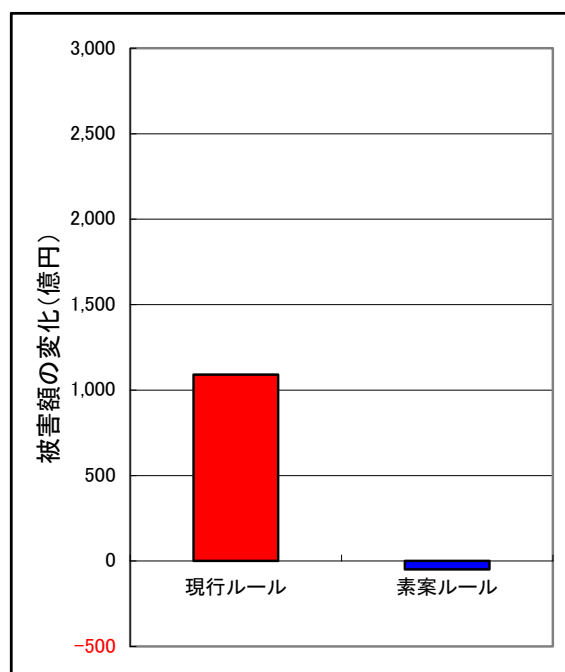
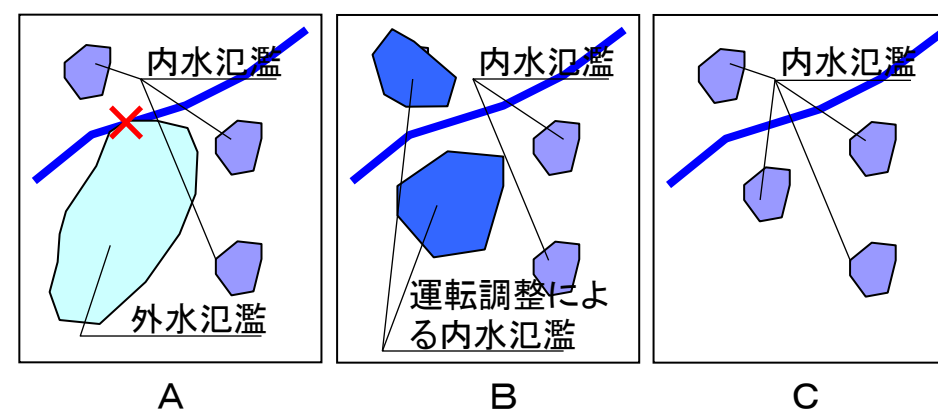
ここに、A: 現況で破堤が生じた場合の氾濫解析結果

B: 運転調整ルールを適用することで破堤を回避した場合の氾濫解析結果

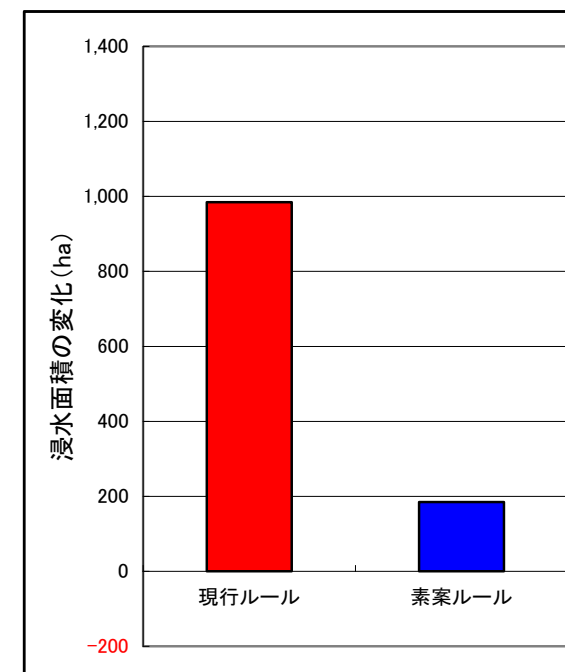
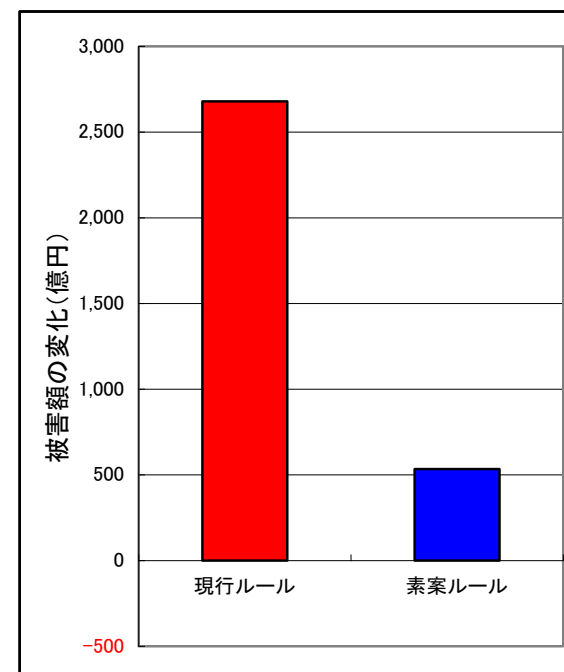
C: 現況で仮に破堤が生じなかった場合の氾濫解析結果(施設の排水能力不足と現行の運転調整ルールで発生する被害)

※現況では、平野川と平野川分水路、古川に下水道ポンプの運転調整ルールが設定されている。負の値は、現行ルールから今回の運転調整ルールに見直すことで、被害額が減少したことを示す。

被害額算定のイメージ



1/30 中央集中型降雨

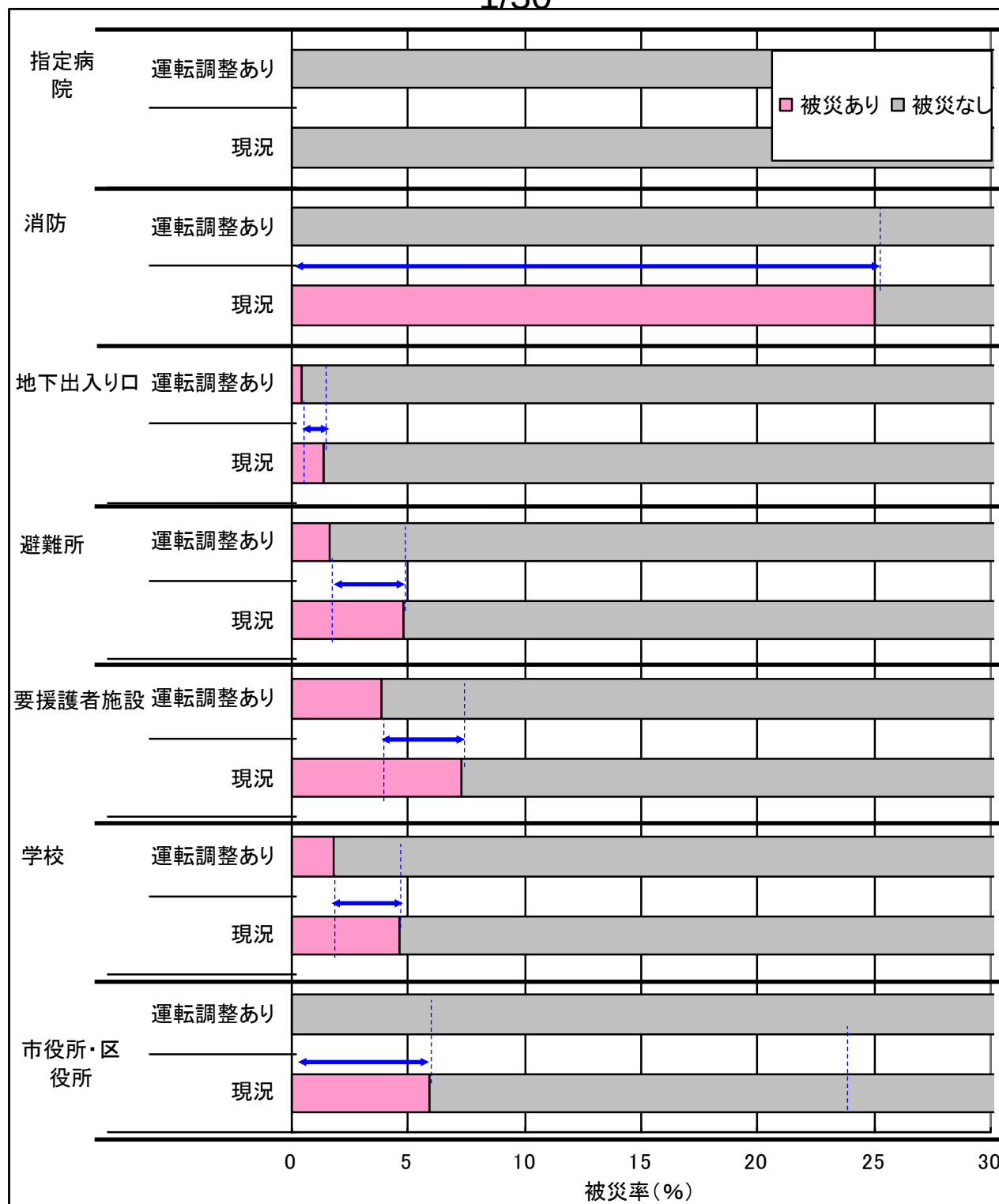


八尾実績型降雨

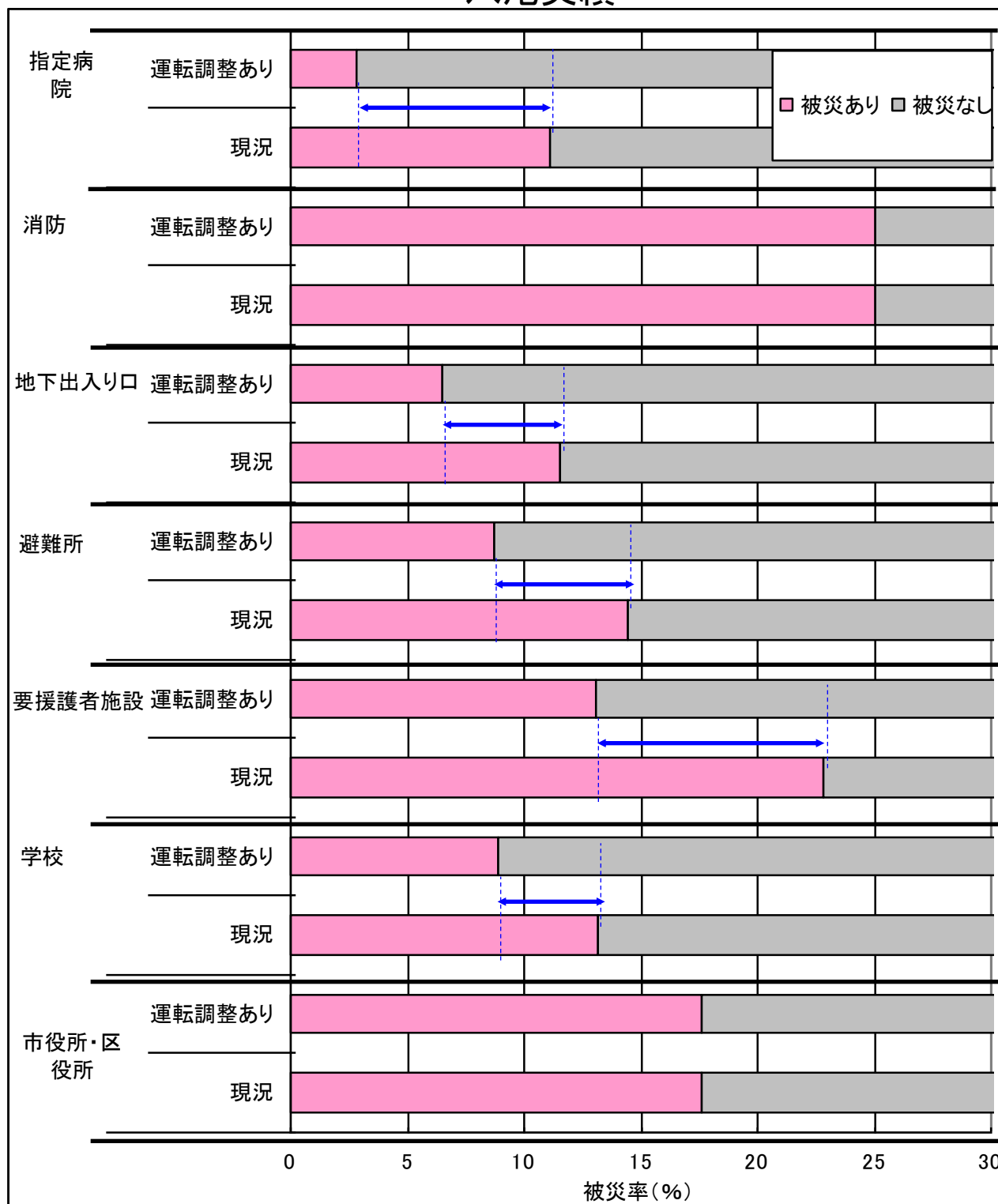
重要施設の浸水状況（流域内の施設の被災率）

- ・下水道ポンプの運転調整により、重要施設の浸水を軽減できる。

1/30



八尾実績



← : 運転調整により被害軽減

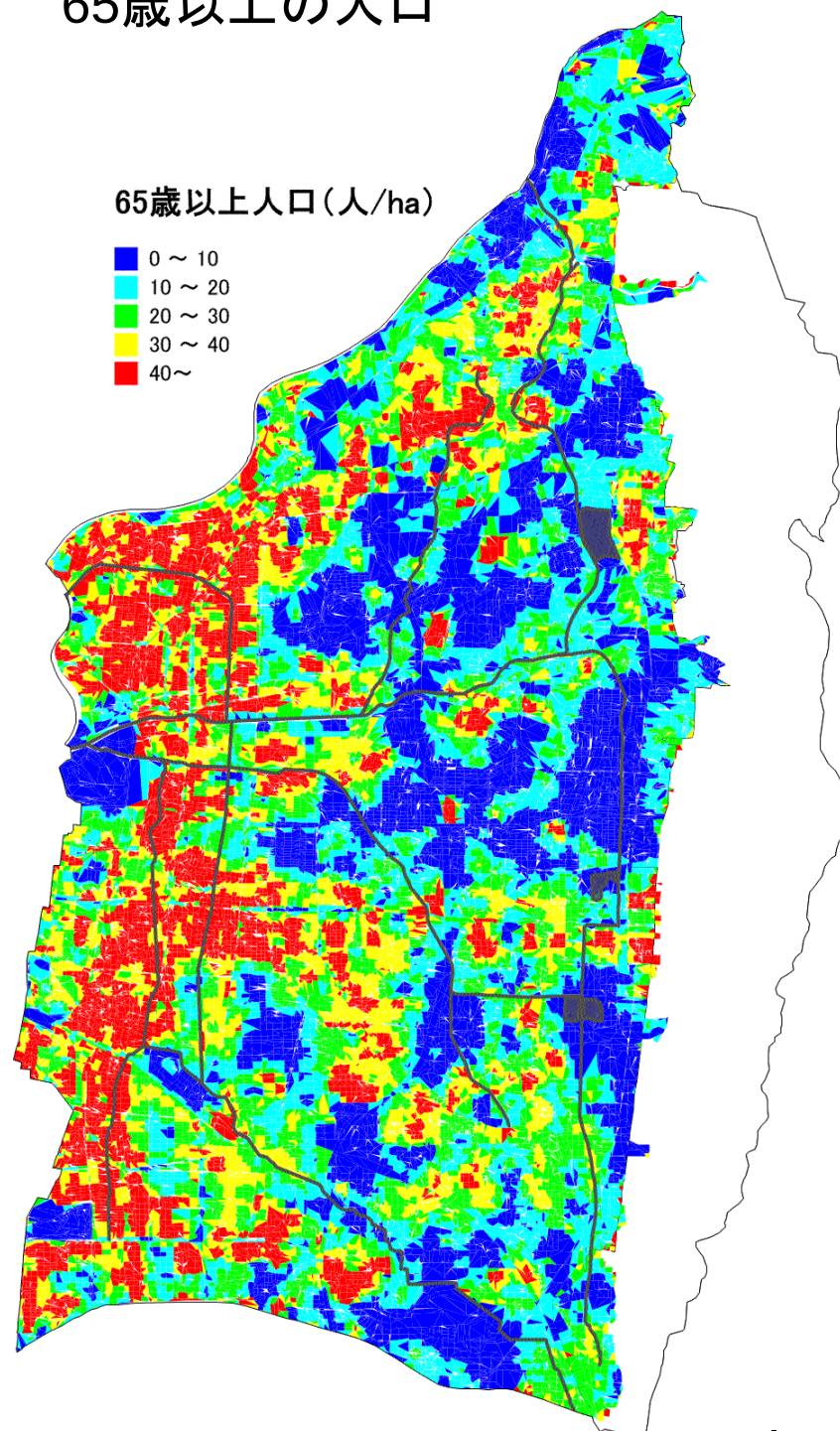
※避難所は、収容避難所を対象のみを対象とした。

※被災の有無は、地下鉄出入口は30cmの浸水以上（出入口の階段やマウントアップ高として30cmを考慮）、それ以外の施設は全て浸水深0.2m以上で被災するものと仮定して評価を行った。

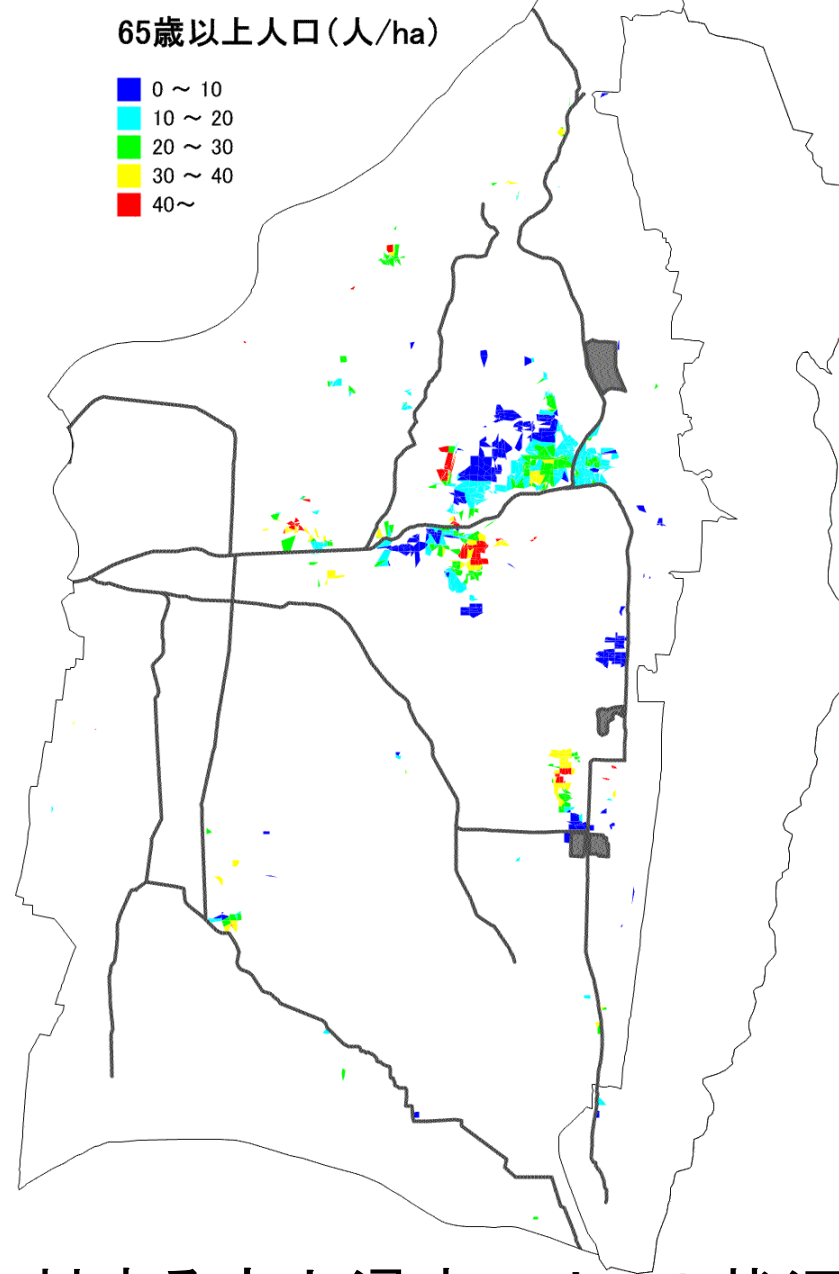
■ 運転調整ルール適用時の住民への影響(65歳以上人口／1/30規模)

- ・床上浸水エリアの65歳以上人口の分布状況を比較
- ・破堤による床上浸水は65歳以上の人口が多く含まれている。運転調整により床上浸水の65歳以上の人口を軽減できる。

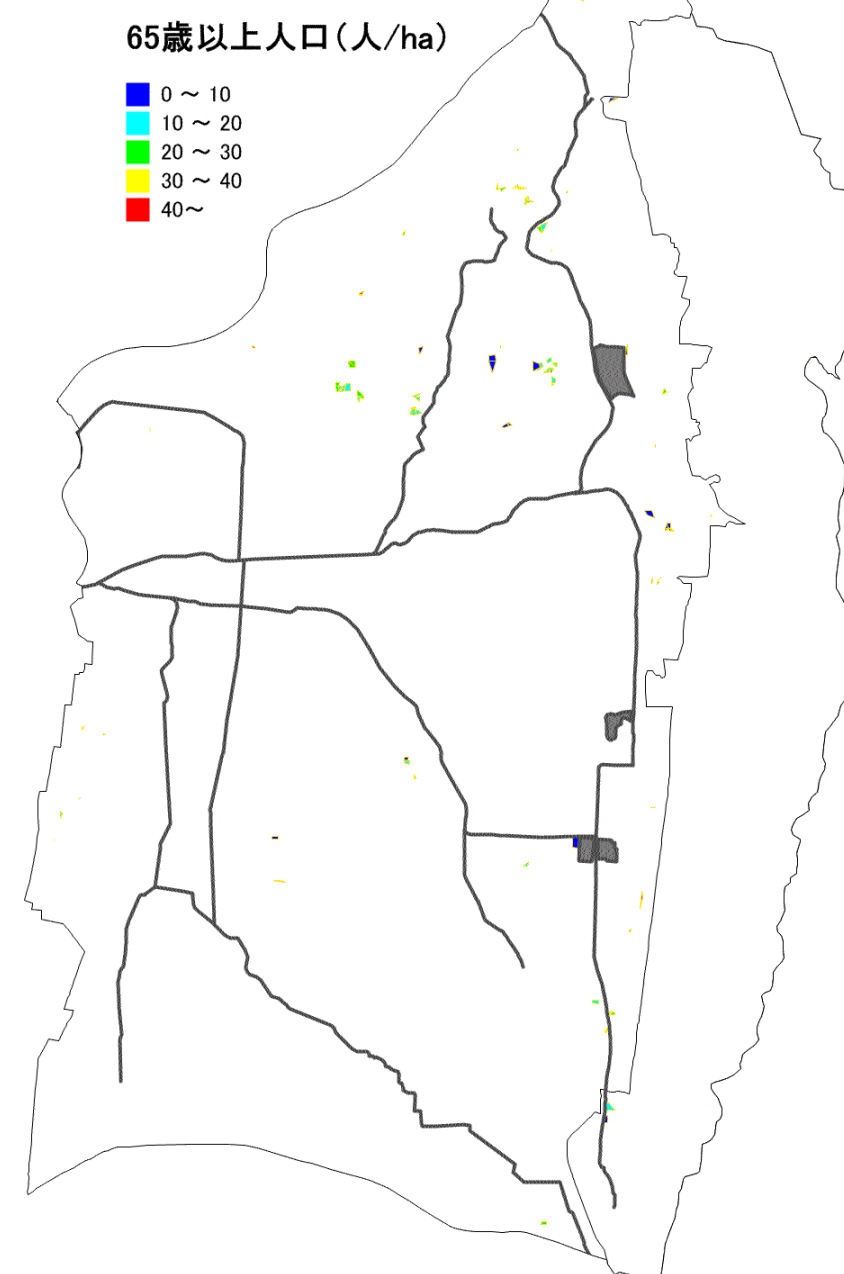
65歳以上の人口



現 況



運転調整あり

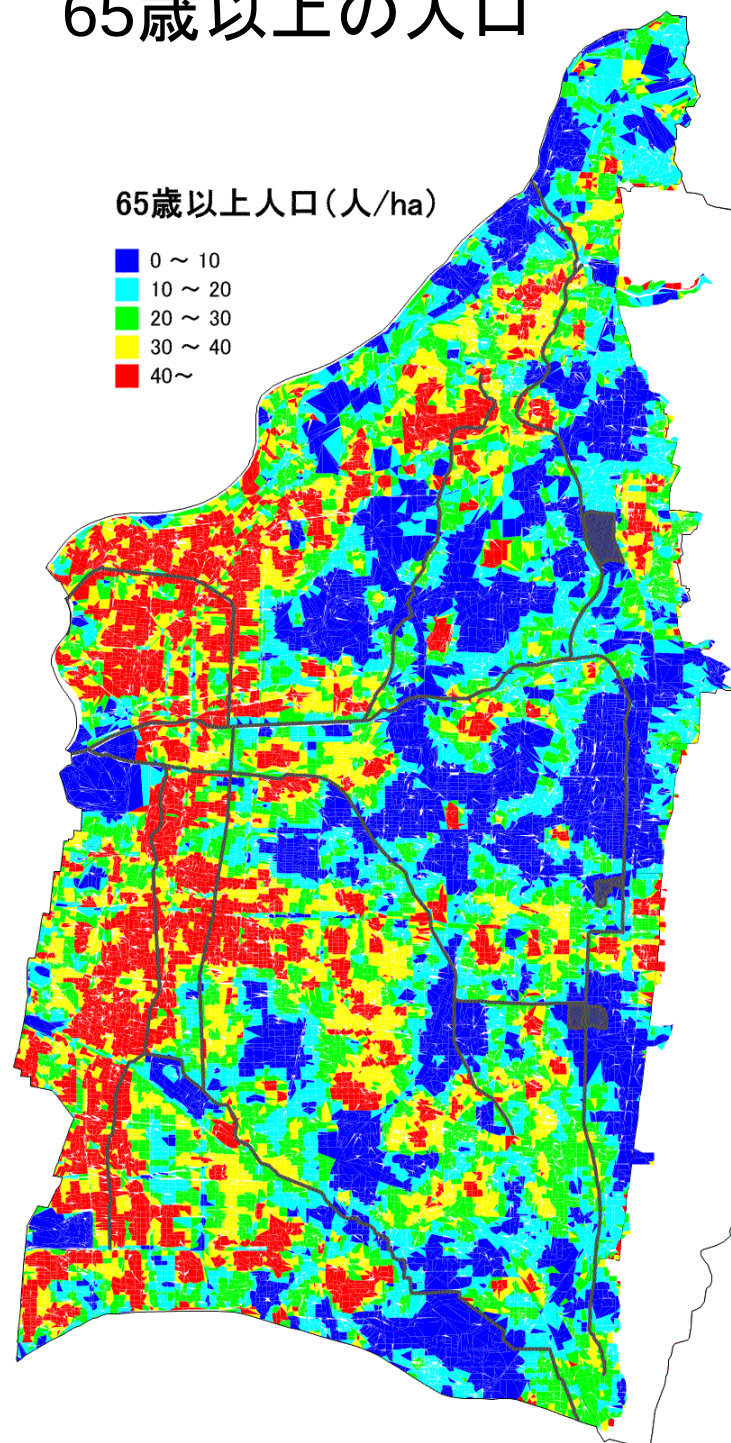


1/30に対する床上浸水エリアの状況

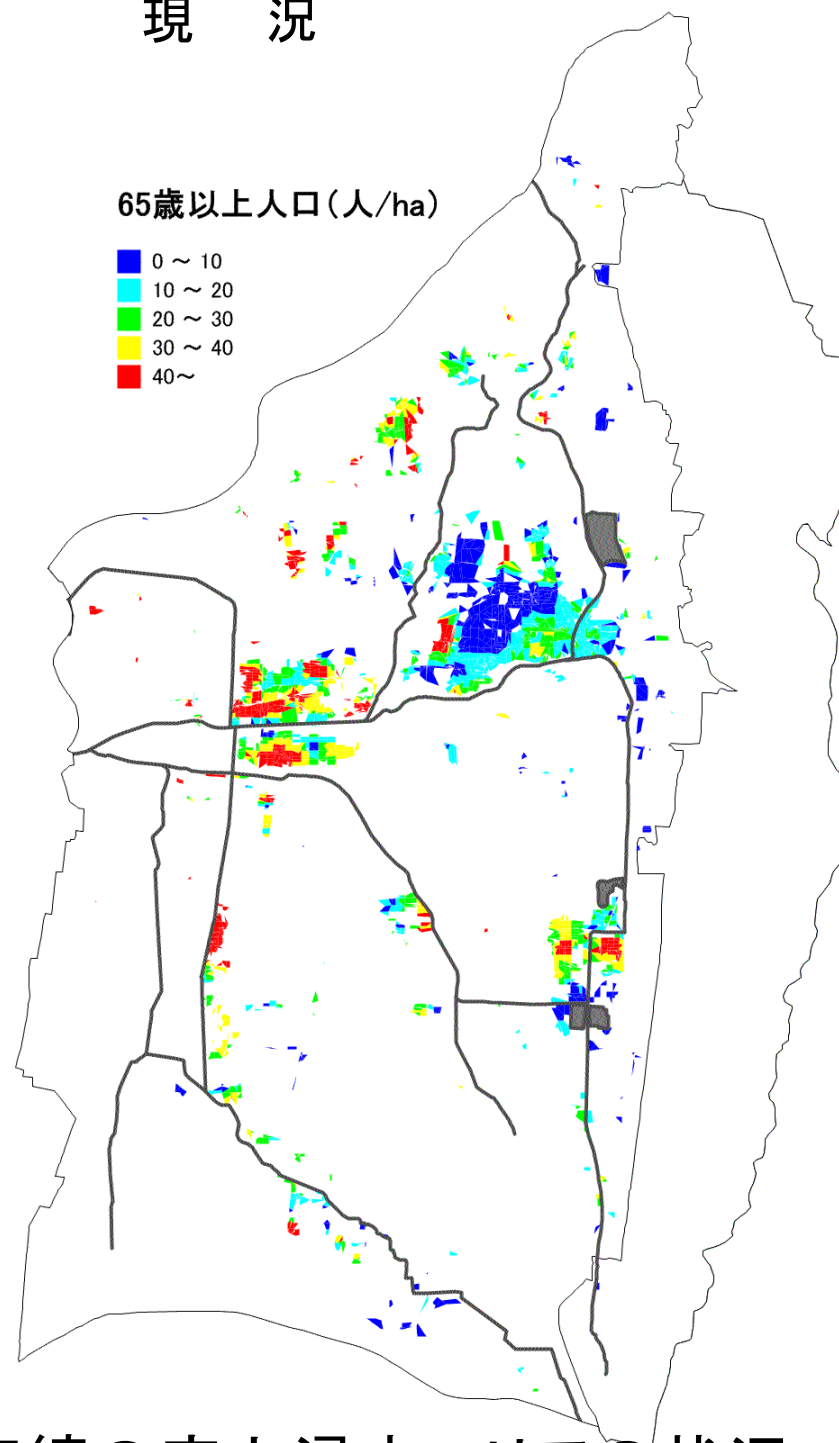
■ 運転調整ルール適用時の住民への影響（65歳以上人口／八尾実績）

- ・ 床上浸水エリアの65歳以上人口の分布状況を比較
- ・ 破堤による床上浸水は65歳以上の人口が多く含まれている。運転調整により床上浸水の65歳以上の人口を軽減できる。

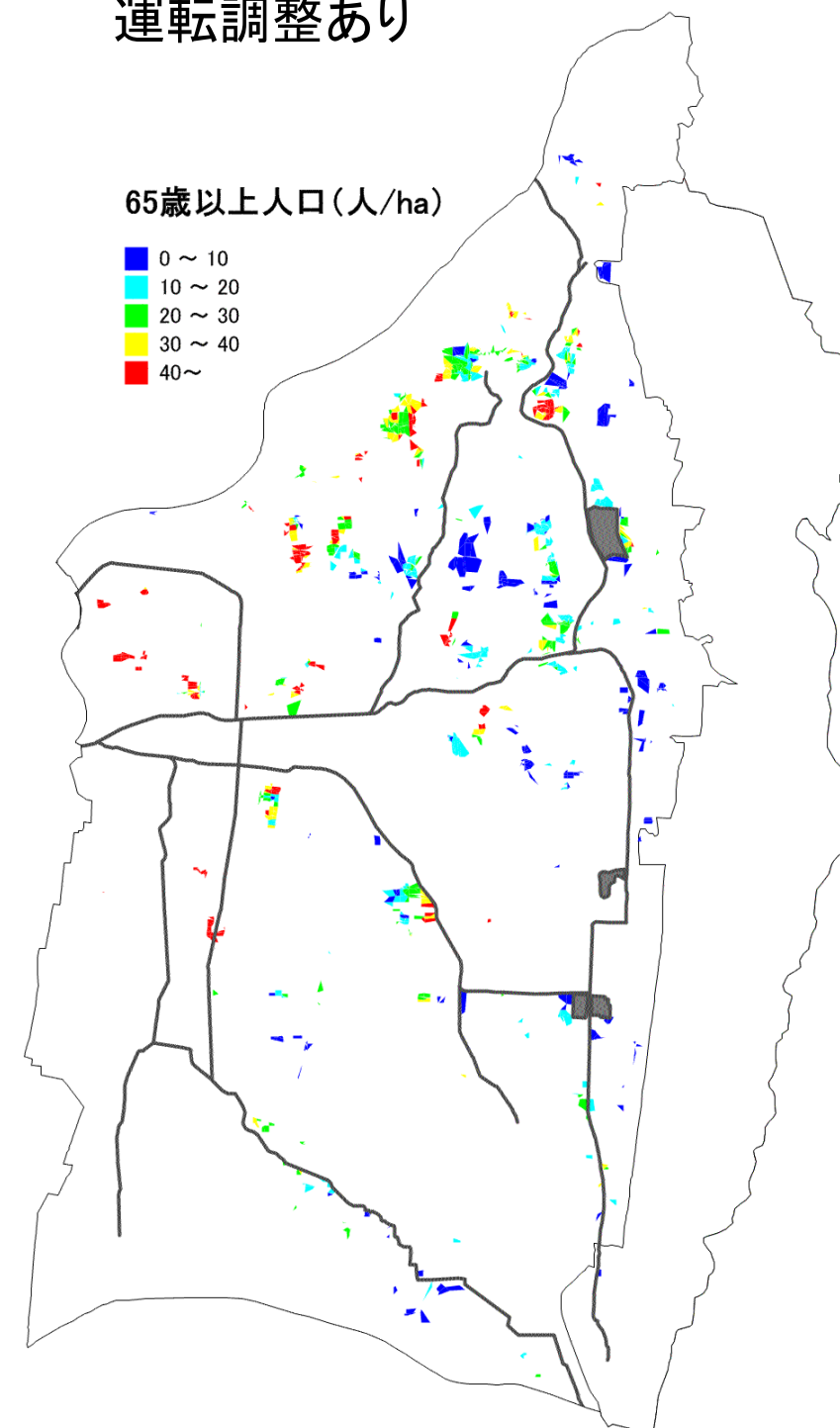
65歳以上の人口



現 況



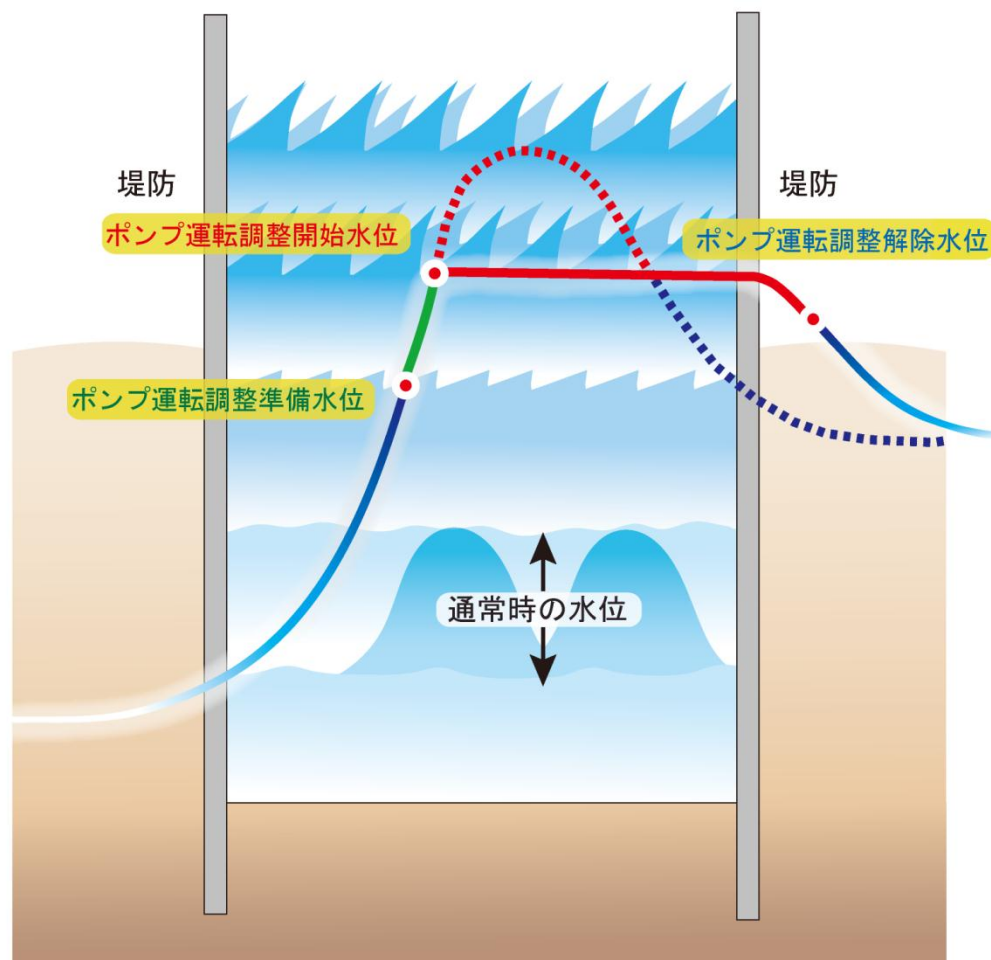
運転調整あり



八尾実績の床上浸水エリアの状況

【運転調整ルール素案】

■ 運転調整ルール素案



運転調整ルール素案の考え方

■ 運転調整ルールとして以下の基本事項について設定

① 下水道ポンプの放流制限開始のタイミング

・下水道ポンプの運転調整は、河川水位が基準地点の運転調整水位に達した時にポンプの放流制限を実施しても、若干ながら危険水位を超えることがある。

② 基準地点＝下水道ポンプの放流制限の実施を判断する水位観測所

・各河川の水位を代表する水位観測所を選定

・選定方法は、治水上の危険箇所（河川毎に、河川水位が危険水位に最も早く到達する地点）を抽出し、その近傍の水位観測所を選定。

※流域内の全ての水位観測所を基準地点に選定しているわけではない。

③ 対象ポンプ場

・河川毎に設定

④ 運転調整開始水位及び再開水位

・基準地点の破堤の危険性のある水位（危険水位）

・再開水位は、基準地点の破堤の危険性のある水位（危険水位）- 0.2mとする。

⑤ 下水道ポンプの放流制限

・運転調整時には、下水道ポンプからの放流を50%相当まで制限する。

項 目	設定のための根拠 整理事項
ポンプ運転調整 準備水位	■ 基準点の河川水位が当該水位に到達した場合に、ポンプ運転調整に必要な措置を迅速に実施できるように準備を開始する水位（洪水予報で発表されるはん濫注意水位と同じ水位）。 ・関係者への連絡、住民への周知、避難等のために必要となる時間を確保するための水位
ポンプ運転調整 開始水位	■ ポンプの運転調整を開始する水位 ・基準点の河川水位が当該水位を超えた場合に堤防が決壊する恐れが極めて高い水位
ポンプ運転調整 解除水位	■ ポンプ運転調整を行った後、基準点の河川水位が当該水位を下回った場合に、ポンプ運転調整を解除する水位。

今後の運転調整ルールの見直しについて

○ 今後、河川水位の状況や運用状況等について水位の状況や、破堤に対する堤防の安全性等についてモニタリングを実施し、必要に応じて見直しを行う。

【例】

- ・堤防の損傷などにより、破堤の危険性のある水位の見直しが迫られた時
- ・治水施設の整備が進み、河川水位等の特性が大きく変化する可能性が生じた時
- ・被災して新たな危険箇所が確認されて水位観測所を設置する時等

■ 運転調整ルール適用時の水位上昇

運転調整ルールを適用すると、水位の変化は破線から実線へ変化する

水位

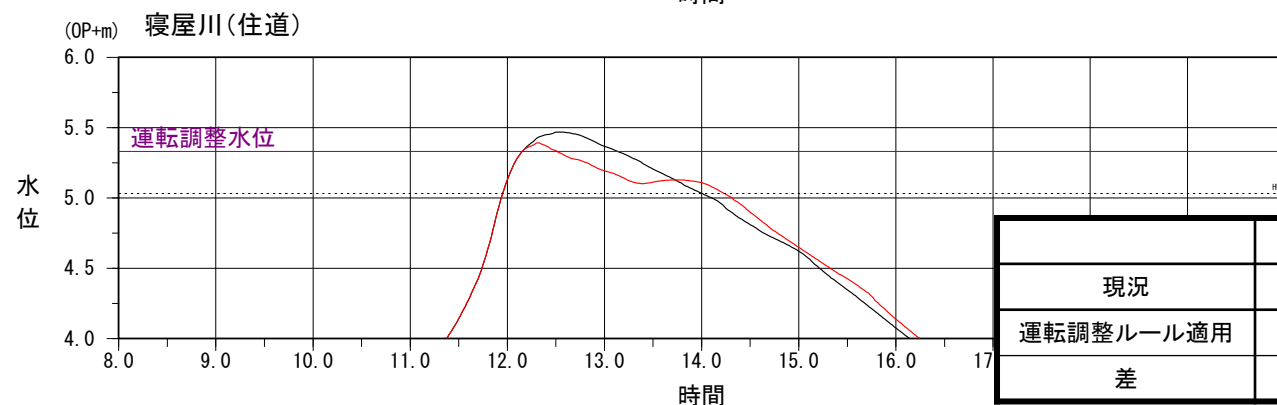
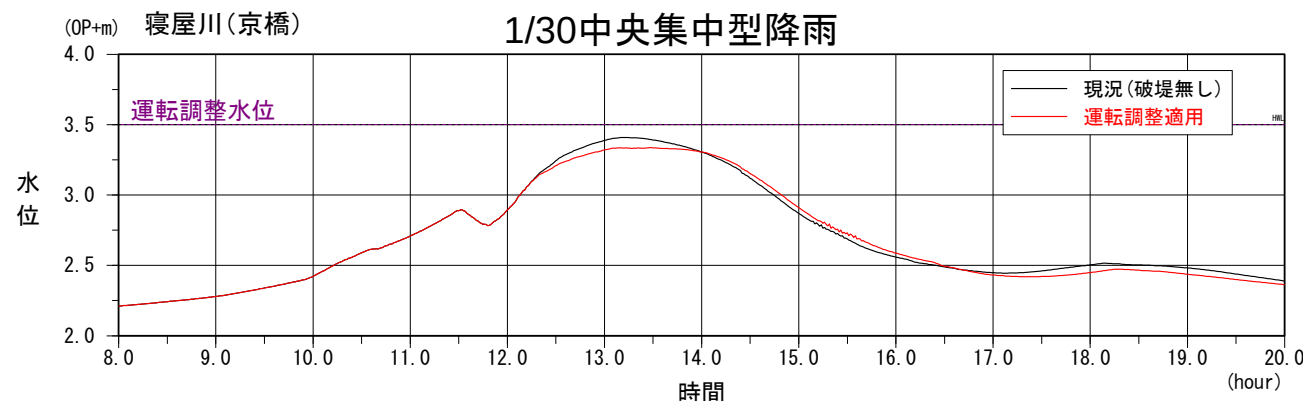
運転調整開始水位

運転調整により下水道ポンプの放流制限を実施しても、河川水位が危険水位を超過する場合がある。

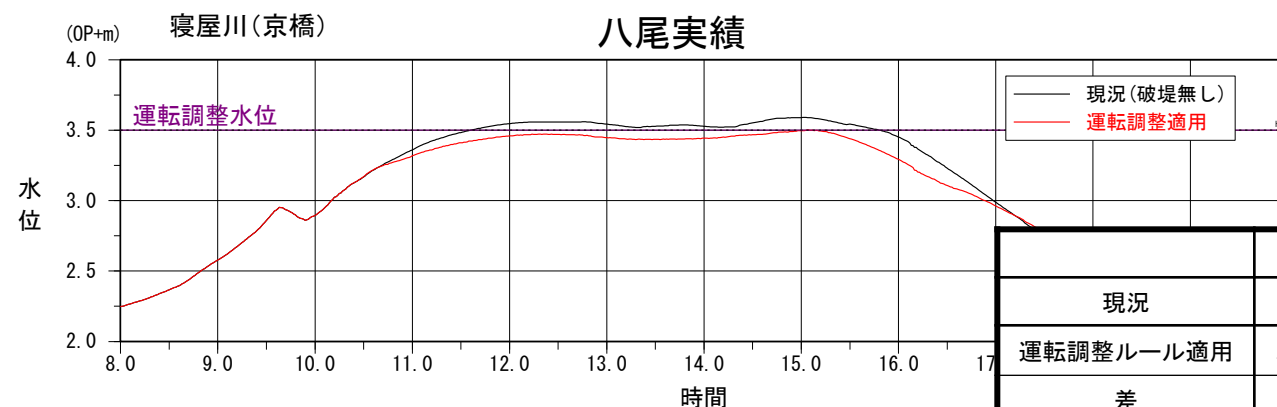
時間

※運転調整ルール適用後であっても、河川水位が危険水位を超過する要因。

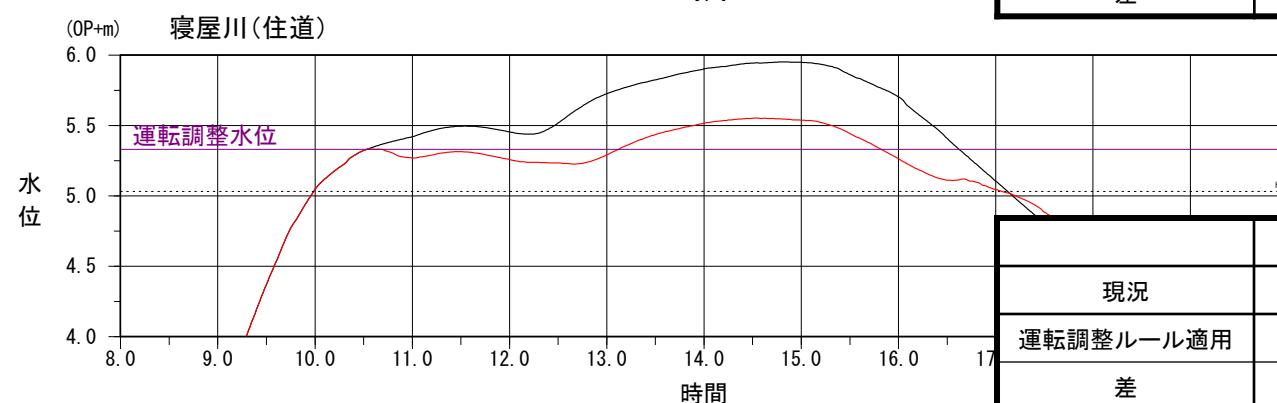
- ・運転調整時に下水道ポンプからの放流を完全停止することは困難
- ・基準地点の河川水位が危険水位に達した時点からポンプからの放流制限を開始する。



	超過量	超過時間
現況	14cm	60分
運転調整ルール適用	6cm	20分
差	▲8cm	▲40分



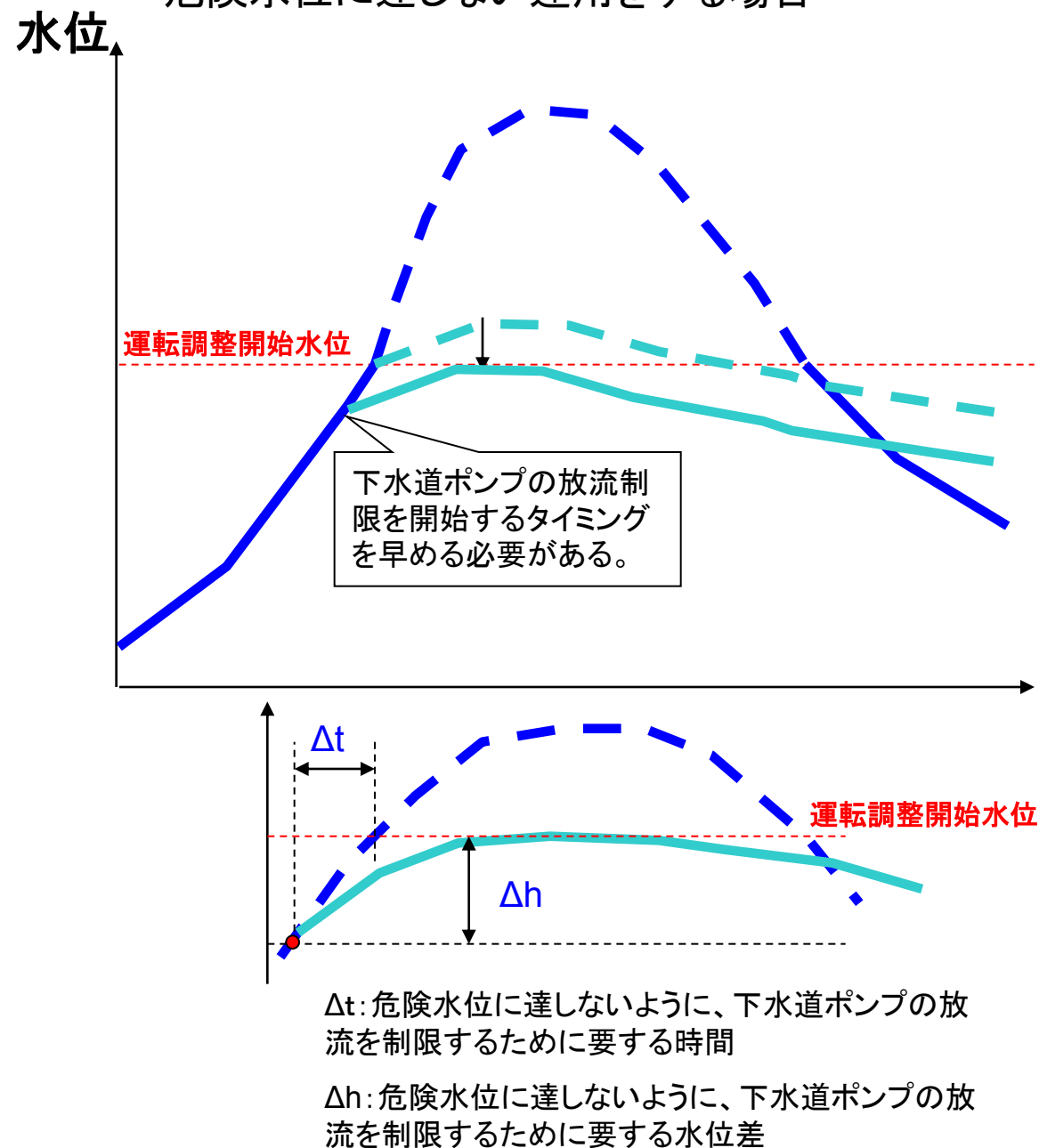
	超過量	超過時間
現況	9cm	250分
運転調整ルール適用	1cm未満	5分
差	▲7cm	▲245分



	超過量	超過時間
現況	62cm	370分
運転調整ルール適用	23cm	160分
差	▲39cm	▲210分

■ 運転調整ルール適用時の水位上昇

危険水位に達しない運用をする場合……



■ 河川水位が危険水位に達しない運用を行うためには、 Δt 及び Δh を想定する必要がある。

■ どのような洪水に対しても、河川水位が危険水位に達することのない、 Δt 及び Δh を想定するのは困難

○ 降雨の時間分布、空間分布によって Δt 、 Δh は変化する。あらゆる降雨に対して、河川水位が危険水位に達することのない Δt 、 Δh を設定すると、運転調整開始水位が低くなる。

⇒ 運転調整頻度の増加

⇒ 運転調整を実施しても河川水位が想定したほど上昇しなかった場合、運転調整の開始時期を遅らせ、運転調整による内水氾濫を軽減すべきだったのではないかと問題が生じる。

○ ポンプからの運転調整を実施しても、山地などからの自然流入により河川水位が危険水位を超過する場合も想定される。

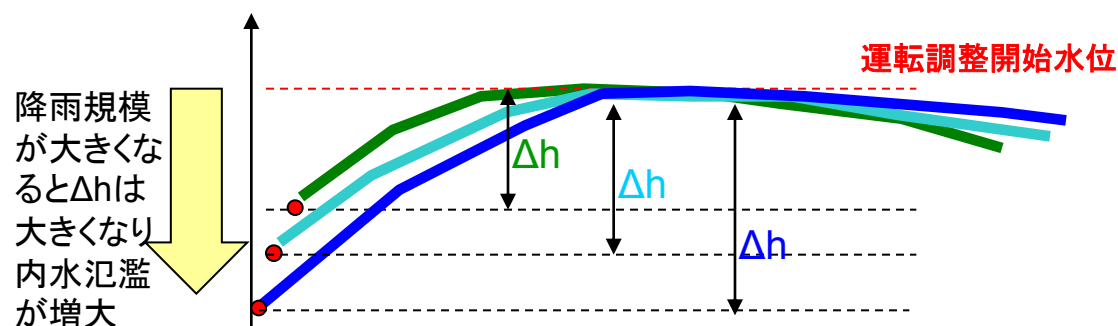
⇒ 洪水規模が大きくなれば、下水道ポンプの運転調整だけでは対処できない場合がある。

○ 現在の下水道ポンプからの放流操作は手動となっており、下水道ポンプの運転調整を、定められた時間内に確実に実施できるとは限らない。

⇒ これまで、緊急時以外でこのような操作をした事例がなく、確実に操作可能な時間を設定するのが現時点では困難。

■ 下水道ポンプ運転調整開始水位は、河川水位が危険水位に達した時点とする。

⇒ あらゆる洪水に対応できる Δt 、 Δh を設定するのが困難であることから、破堤の危険が伴う危険水位に達した時点で、下水道ポンプからの運転調整をし、破堤の危険性を回避するとともに、運転調整による内水氾濫被害を軽減できるルールとする。



九州地方整備局(六角川)の運転調整ルールของ事例

① 六角川ポンプ運転調整方針

六角川ポンプ運転調整方針については停止の基準1. 2. 3. 及び再開の基準4. が設定されており、停止の基準は堤防が設計される計画高水位(HWL)をポイントとし、これに達した場合等が停止の判断基準となっています。

停止・再開の発令ブロックは六角川を上・中・下流の3ブロック、牛津川を上・下流の2ブロックとし、判断地点及び水位は各排水機場地点の水位(HWL)を基本とすると共に、六角川24k100より上流の排水機場は新橋水位観測所の水位(HWL)。また牛津川の4k500より上流に位置する排水機場は砥川大橋水位観測所の水位(HWL)で判断することとしています。下流部においては、破堤・越水・漏水等、重大な恐れがある場合において、ポンプ運転調整を実施することとしています。

六角川ポンプ運転調整方針

平成18年6月7日 六角川排水ポンプ運転調整協議会

1. 各排水機場地点で外水位(六角川・牛津川本川水位)がHWLを越えた場合は、運転調整(ポンプ停止)を実施すること。

※内水位14k500より下は除外

2. 各排水機場の下流地点において、外水位がHWLに達した場合、各排水機場は運転調整(ポンプ停止)を実施すること。

下流地点の基準となる水位観測所は下記のとおりとする。

(六角川本川)

・24k100より上流に位置する排水機場 → 新橋水位観測所(24k100地点)

(牛津川)

・4k500より上流に位置する排水機場 → 砥川大橋水位観測所(7k400地点)

※水位上昇が大きい4k500より上流の区間は一連区間として砥川大橋水位観測所を基準とする。

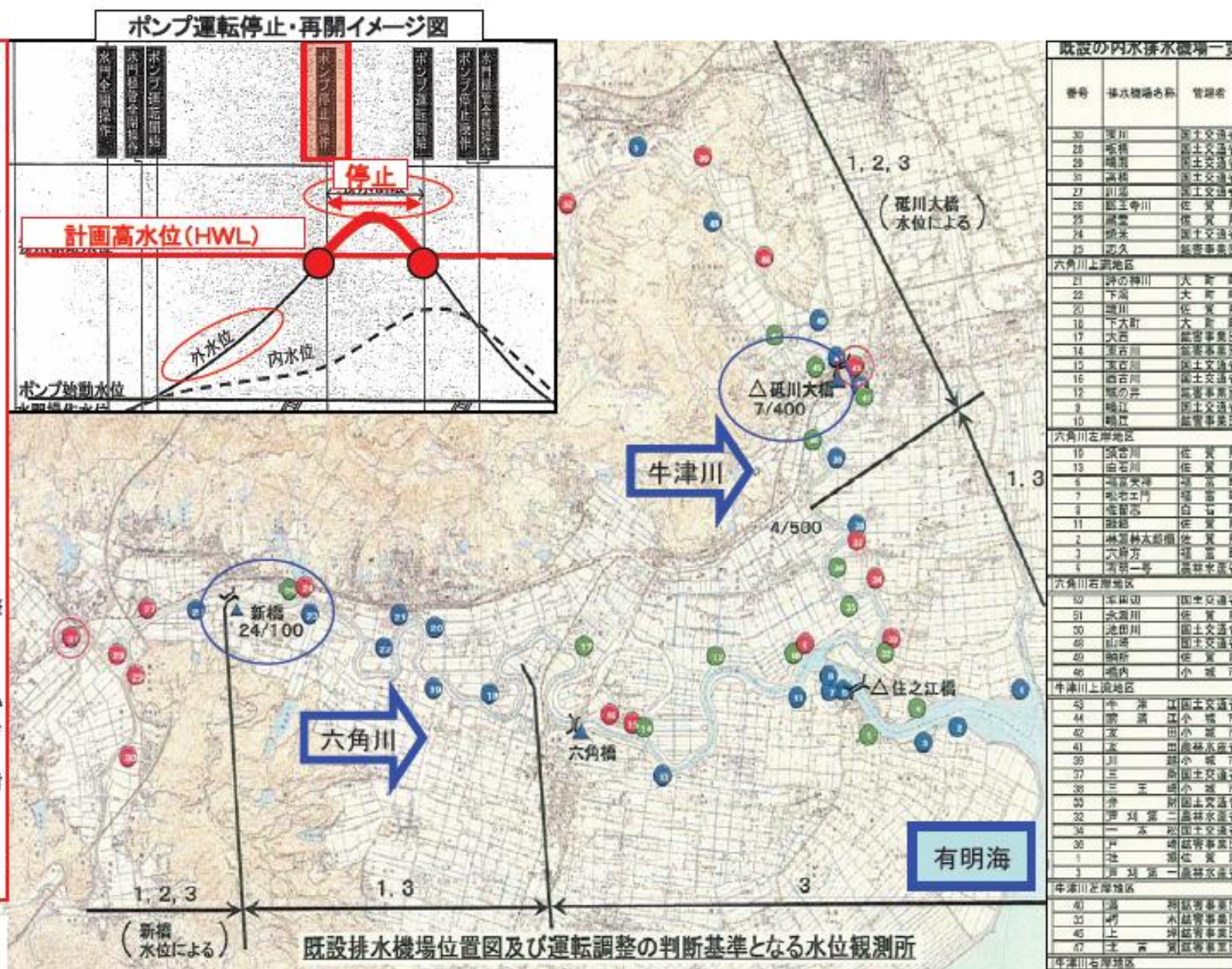
3. 破堤・越水・漏水等、重大な災害が発生する恐れがある場合、災害が発生する恐れのある地点より上流側の排水機場は運転調整(ポンプ停止)を実施すること。

4. 運転調整(ポンプ停止)を実施した排水機場の運転再開については、雨域や潮位の状況から、増水の恐れがないと思われるとき運転の再開を実施できるものとする。

その場合の判断は、武雄河川事務所が行い、各排水機場管理者へ連絡を行う。

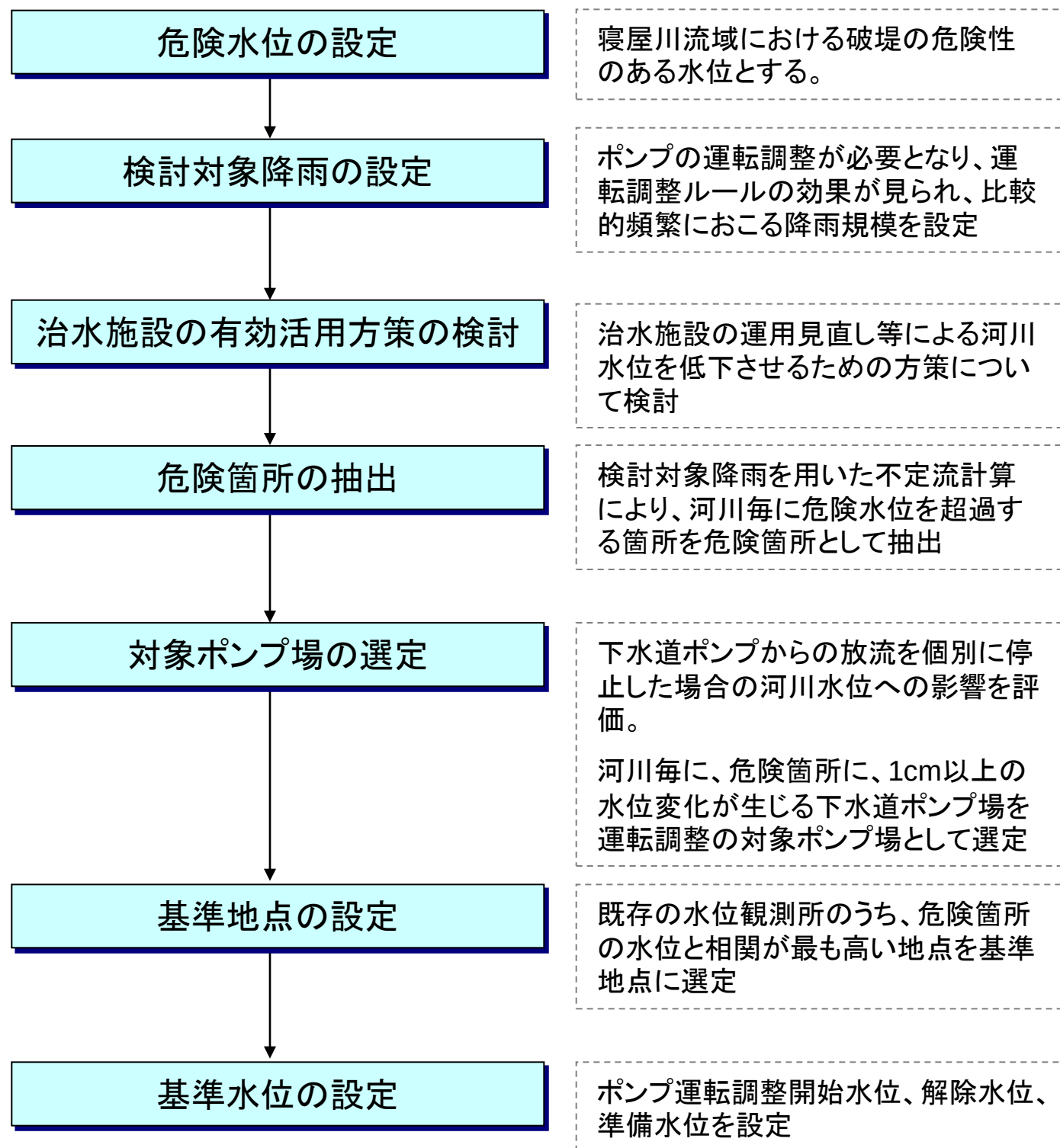
※上記2. 3. 4の場合は、武雄河川事務所より各排水機場管理者へ連絡を行う。

上記数字1, 2, 3は右図の1, 2, 3に該当します。



■ 運転調整ルール素案設定の流れ

・以下の手順でルール素案の策定を行った。



【既存の治水施設の有効活用】

■ 城北水門

河川水位に応じて城北水門の開度を調整し、寝屋川の流水の一部を城北川に分派させる操作規定が現在定められている。この操作規定に基づき、城北川水門を操作することにより、城北川の有効活用を行う(平成20年度より実施)。

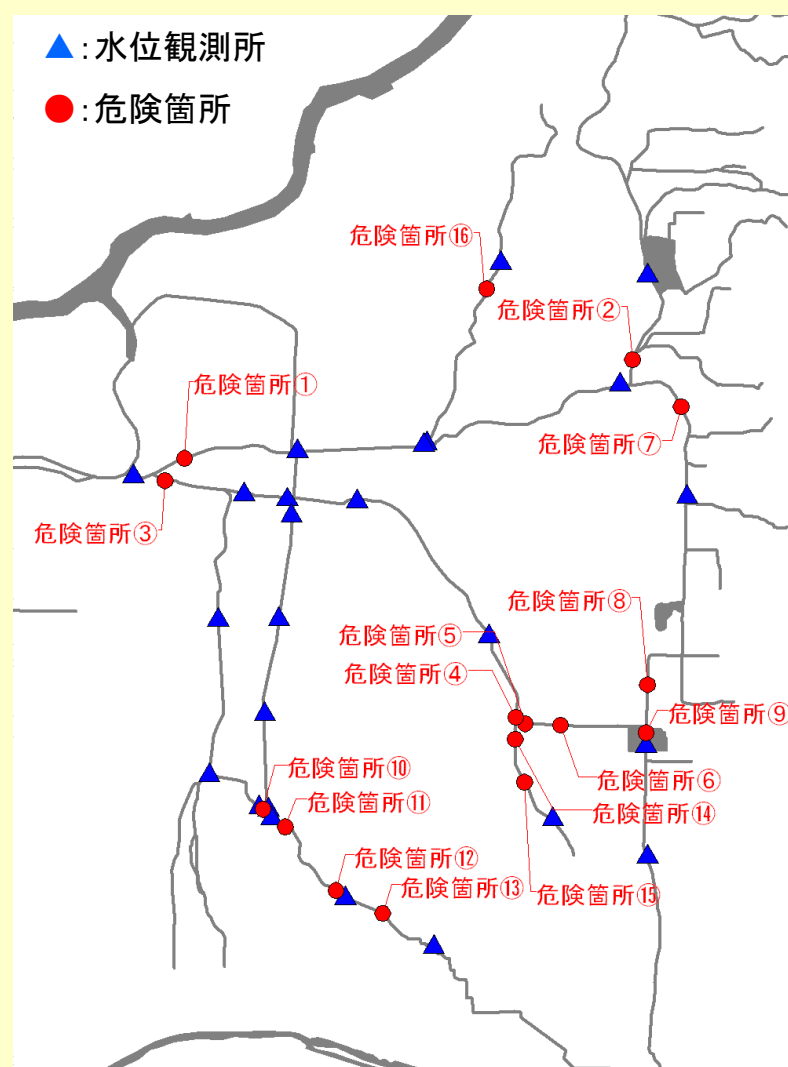
■ 毛馬排水機場

流域河川の水位低下を図るために、毛馬排水機場の運転開始時期の早期化について検討を行う。

【危険箇所の抽出】

危険箇所は河川水位が危険水位を超過する区間毎に設定するものとし、その区間内で最も早く危険水位に達する地点を危険箇所とした。

平野川分水路では危険箇所が見られなかったが、検討対象降雨レベル以上の降雨が発生した場合を勘案して、既存観測所を危険箇所として設定することとした。



■ 運転調整ルール素案設定の流れ

【対象ポンプ場の選定】

下水道ポンプ場からの放流を停止した場合の河川水位への影響について感度分析を行い、対象ポンプ場の選定を行った。

(選定基準)

- ・感度分析は、河川単位で検討を行う(河川単位で下水道ポンプの運転調整を行う)。
- ・危険箇所に対して、当該ポンプ場の放流を停止した場合に、1cm以上の水位低下が見られる場合。

※1cmは、「水文観測では、観測成果をcm単位で行うこととされていること」、「HWLがcm単位で定められていること」、「樹木の伐採基準・植樹基準において高水敷における樹木の許容密度の決定にあたり、影響の有無を1cmで判断していること」等の理由により、今回の選定基準に用いることとした。

※第二寝屋川の猫間川・中浜西Pは、1cmの水位変化がみられなかったため対象外としている。

外としている。

				寝屋川										恩智川		第2寝屋川			楠根川	平野川	平野川分水路					古川											
				東野田抽水所	今福抽水所	城東抽水所	西三莊抽水所	守口処理場	八雲ポンプ場	大枝ポンプ場	菊水ポンプ場	茨田ポンプ場	寺島ポンプ場	鴻池水みらいセンター	深野北ポンプ場	水野ポンプ場	太平ポンプ場	萱島ポンプ場	深野ポンプ場	植付ポンプ場	新池島ポンプ場	猫間川抽水所	中浜西処理所	中浜東処理所	川俣水みらいセンター	小阪ポンプ場	新家ポンプ場	小阪合ポンプ場	平野市町抽水所	長吉ポンプ場	放出処理場	高井田ポンプ場	深江抽水所	片江抽水所	岸田堂ポンプ場	平野処理場	桑才ポンプ場
No	河川名	距離標 (km)	危険箇所番号																																		
1	寝屋川	1.200	危険箇所①																																		
2		10.400	危険箇所②																																		
3	第2寝屋川	0.200	危険箇所③																																		
4		9.200	危険箇所④																																		
5		9.400	危険箇所⑤																																		
6		10.000	危険箇所⑥																																		
7	恩智川	1.200	危険箇所⑦																																		
8		7.000	危険箇所⑧																																		
9		7.900	危険箇所⑨																																		
10	平野川	6.800	危険箇所⑩																																		
11		7.357	危険箇所⑪																																		
12		9.034	危険箇所⑫																																		
13		10.000	危険箇所⑬																																		
14	楠根川	0.400	危険箇所⑭																																		
15		1.200	危険箇所⑮																																		
16	平野川分水路	3.200	今里大橋(水位観測所)																																		
17		4.800	巽橋(水位観測所)																																		
18	古川	3.400	危険箇所⑯																																		

【基準地点の設定】

- ・基準地点は、既存水位観測所から選定する。
- ・選定するのは、危険箇所の水位変化と相関の高い水位観測所とする。

河川名	基準地点	地点数
寝屋川	京橋口、住道	2
第二寝屋川	城見橋、新田大橋	2
恩智川	芝大橋、恩智川治水緑地	2
平野川	鳥居先下流、鳥居先上流、中竹淵橋	3
平野川分水路	今里大橋、巽橋	2
古川	古川	1
楠根川	萱振大橋	1

【基準水位の設定】

基準水位は、以下のように設定を行う。

■ポンプ運転調整開始水位

基準地点の危険水位で設定するものとする。

- ・下水道ポンプは、基準地点の河川水位がポンプ運転調整開始水位に達した時点でポンプの運転調整を開始するものとする。

※換算水位等の考え方もあるが、雨の降り方によっても換算値が異なるため、基準地点の危険水位そのものに達した時点でポンプの運転調整を開始するルールとする(ポンプ放流を制限するための操作時間等のリードタイムも見込まない)。

■ポンプ運転調整解除水位

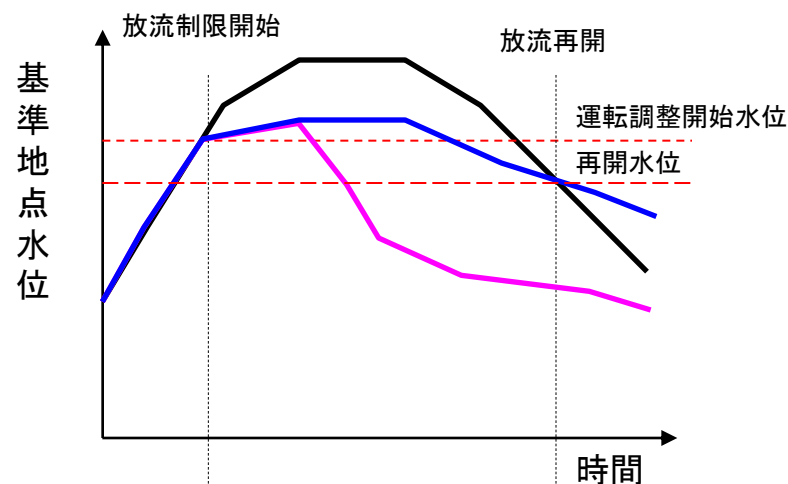
- ・ポンプ運転調整解除水位は、他河川の事例等により、ポンプ運転調整開始水位から20cm下がりの水位とした。
- ・下水道ポンプは、基準地点の河川水位がポンプ運転再開水位を下回った時点で運転調整を解除するものとする。

#

運転調整時におけるポンプ操作変更の可能性について

・運転調整時のポンプ操作方法変更による河川水位、浸水被害への影響について整理

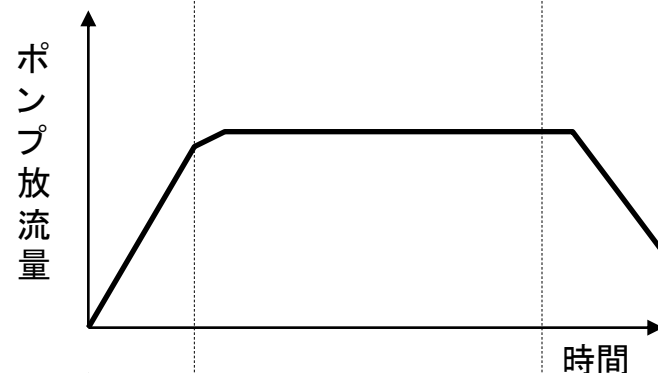
基準地点の河川水位の変化の状況



○寝屋川流域では、洪水時に河道を流れる洪水流量に対して、下水道ポンプからの放流が占める割合が大きく、下水道ポンプからの放流を完全停止すると河川水位が急激に低下する。

○しかし、洪水時に、下水道ポンプからの放流を完全停止することは、下水道ポンプ場の操作の面から困難である。

下水道ポンプの放流状況（運転調整なし）



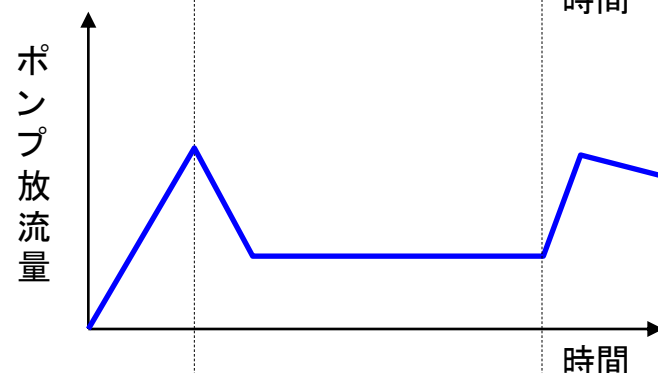
ポンプ操作内容と河川水位の状況

○河川水位が危険水位を超過しても下水道ポンプから放流しつづける。
・河川水位が危険水位を超過する
・破堤の危険性が高まる。

浸水被害の状況

○破堤による外水氾濫の危険性
・甚大な被害が発生

放流制限（運転調整実施）

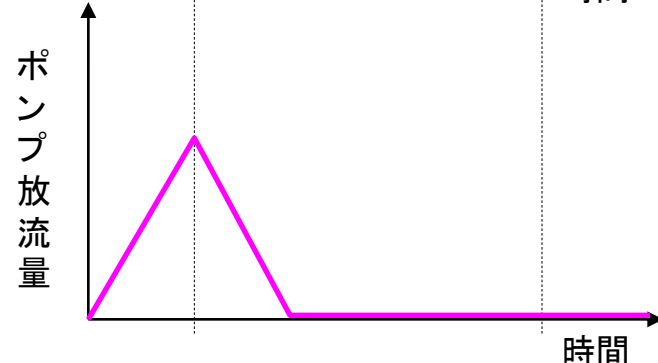


○河川水位が危険水位を超過し、下水道ポンプからの放流を制限する。
・河川水位の上昇を抑制する。
・破堤の危険性を回避できる。

○ポンプ放流制限による内水氾濫被害の発生
・破堤による甚大な被害を回避

仮に、完全停止した場合（運転調整実施）

※完全停止することで機能不全となる可能性がある。右図は機能不全となった場合を想定



○河川水位が危険水位を超過し、下水道ポンプからの放流を完全停止する。
・破堤の危険性を回避できるが、河川水位が下がりすぎる。
・下水道ポンプの機能不全が発生する危険性があり、放流を再開できなくなることも想定される。

○ポンプ放流停止による内水氾濫被害の発生
・破堤による甚大な被害を回避
・内水域の雨水を河川へ放流ができなくなり、内水氾濫が大規模化し、被害が甚大化するおそれがある。

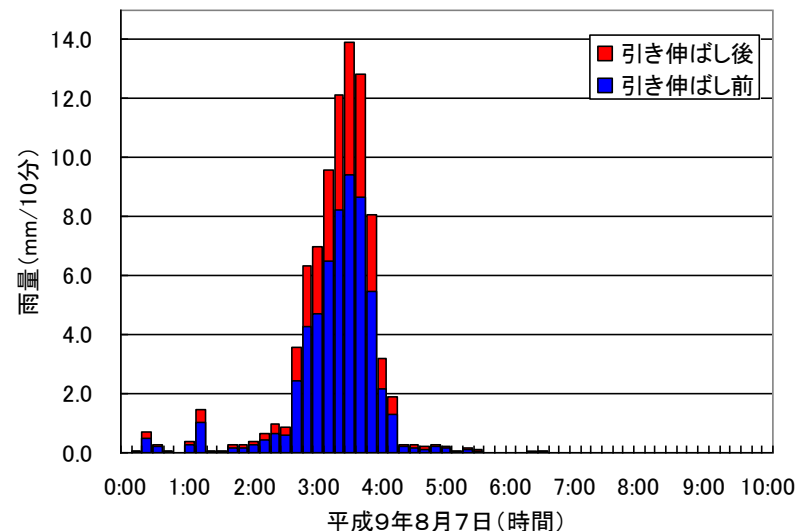
破堤が生じると被害増大

ポンプが機能不全になると被害増大

【ケーススタディー】

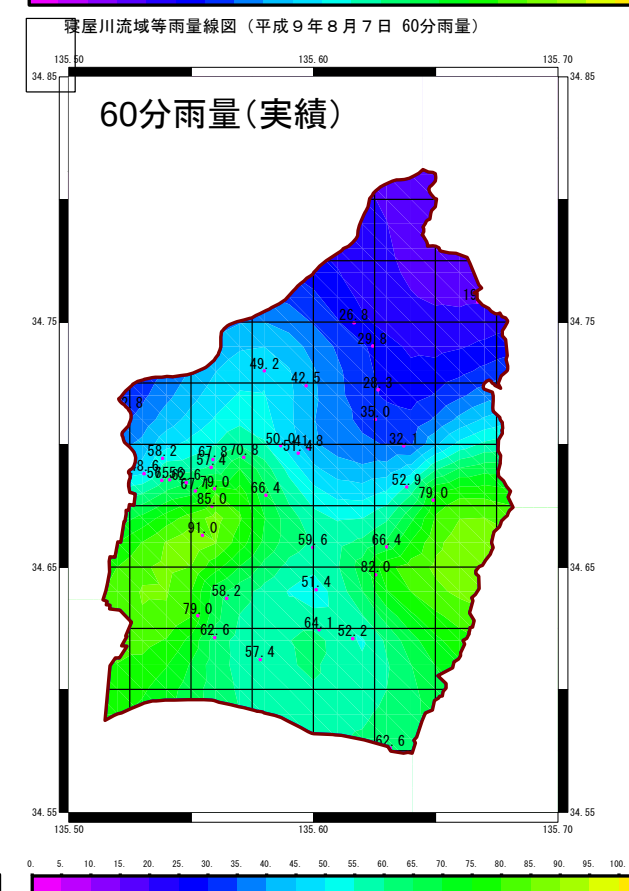
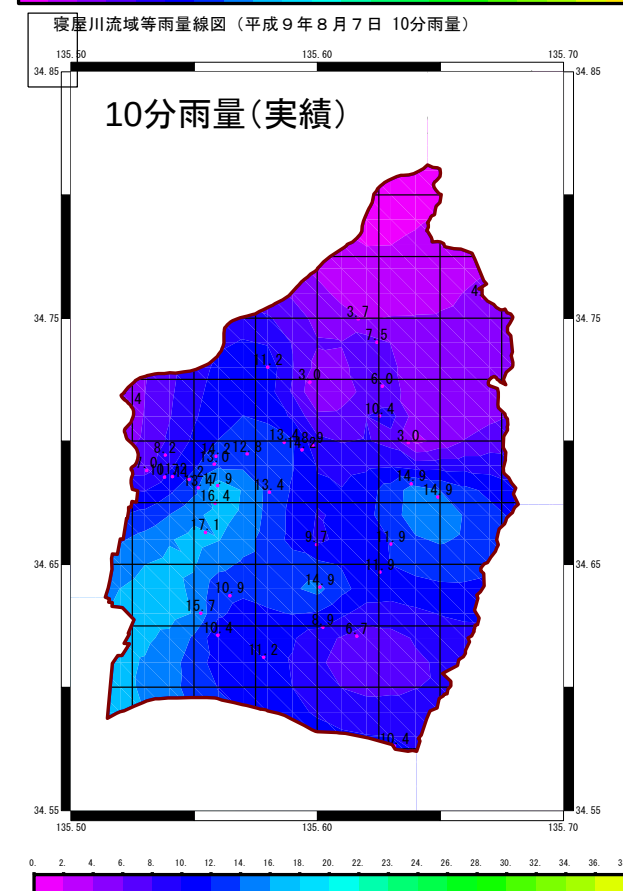
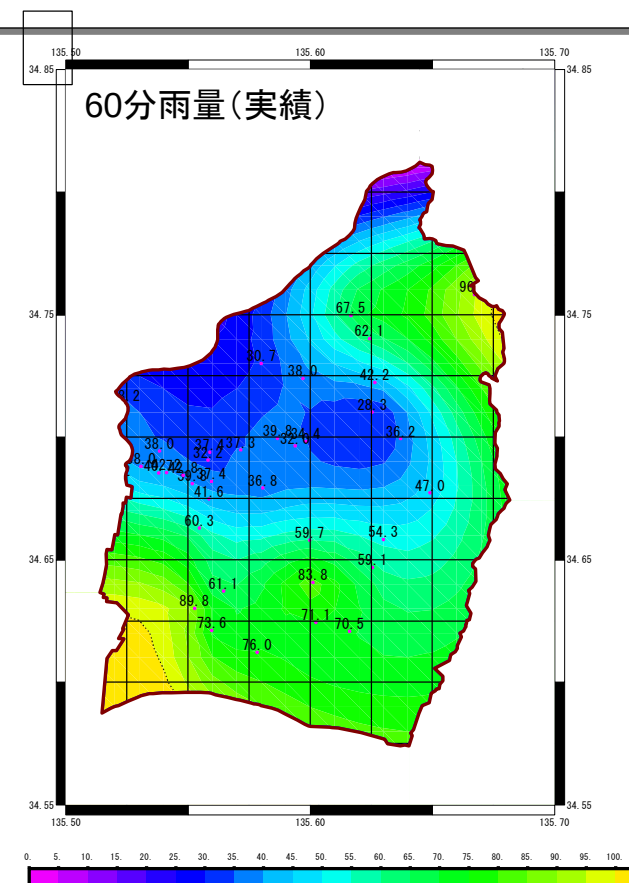
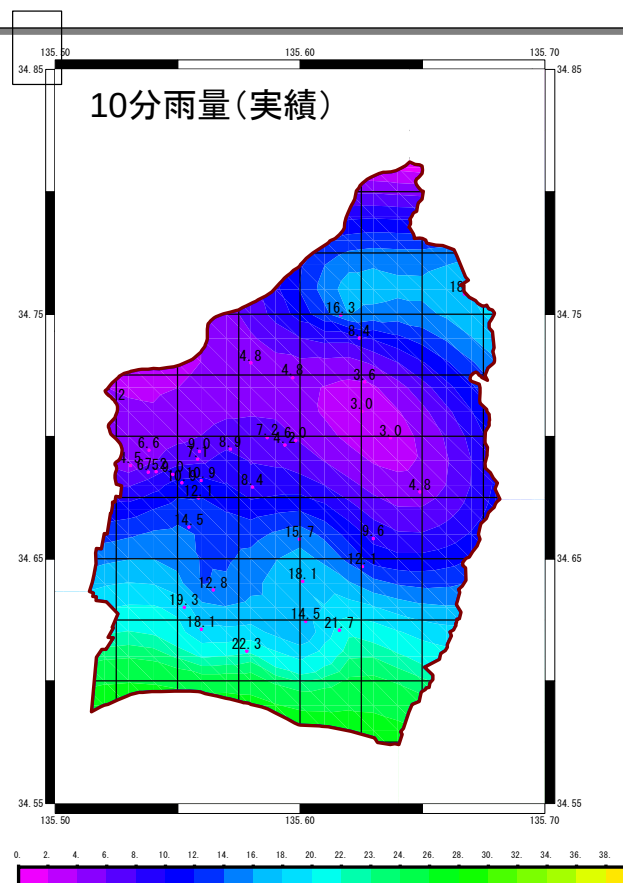
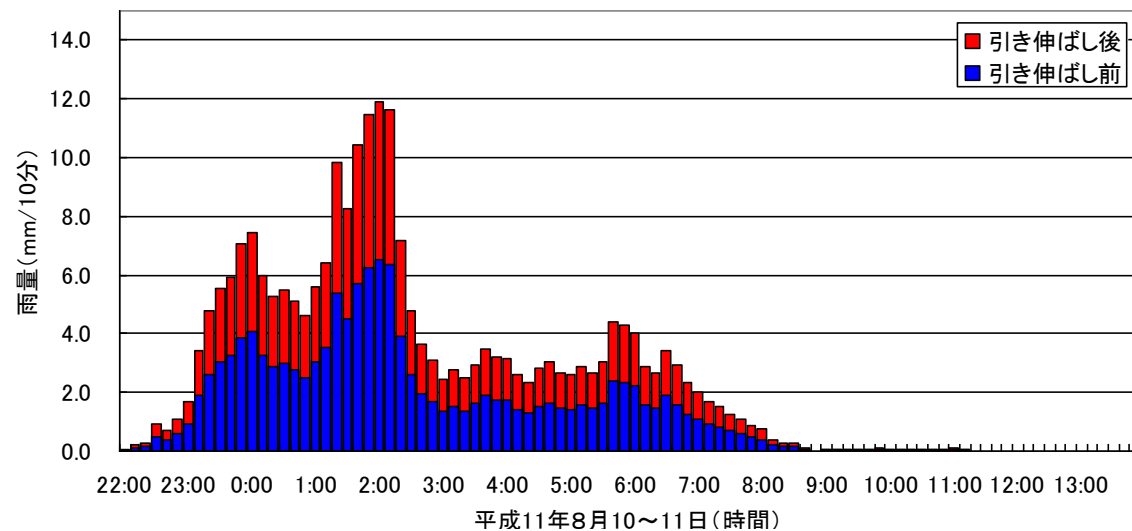
実績降雨による解析（降雨波形）

平成9年8月7日



降雨名	60分雨量		引伸し率
	実績	引伸し後	
平成9年8月7日	43.0mm	63.5mm	1.478
平成11年8月10日	34.8mm	63.5mm	1.828

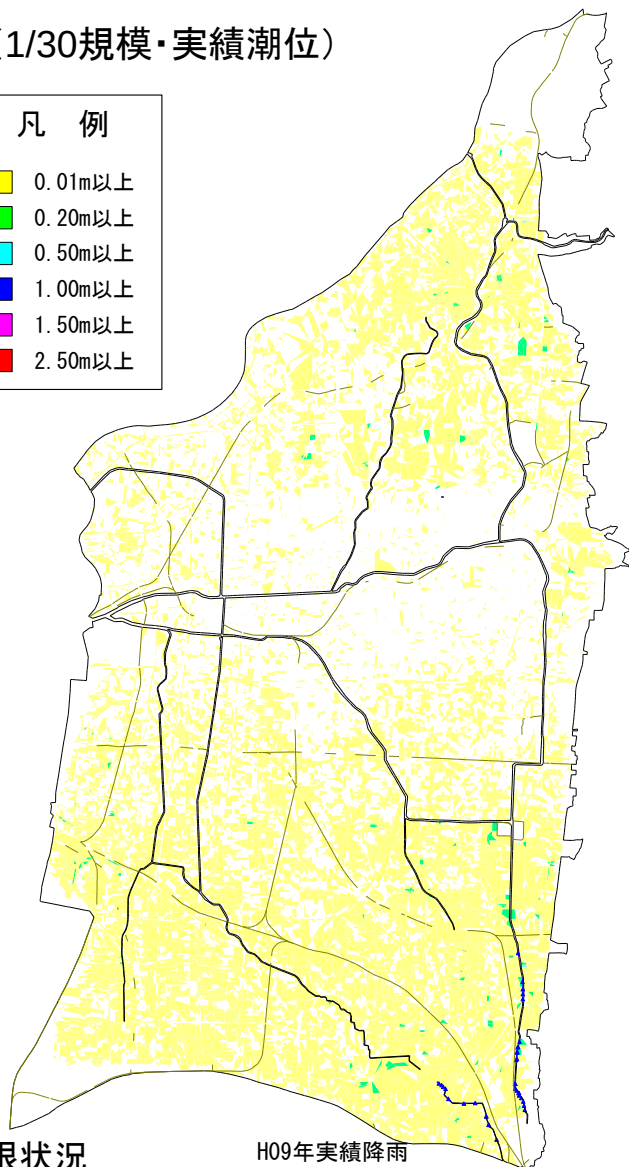
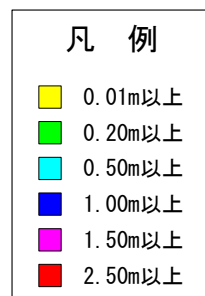
平成11年8月10日



■ 運転調整ルールを適用した場合の浸水状況

- ・平成9年は、基準地点の河川水位が運転調整水位に達することはなかった(運転調整ルールを実施する必要なし)。
- ・平成11年では、全ての河川において運転調整ルールを実施することとなった。

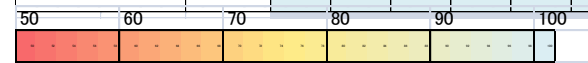
H9年(1/30規模・実績潮位)



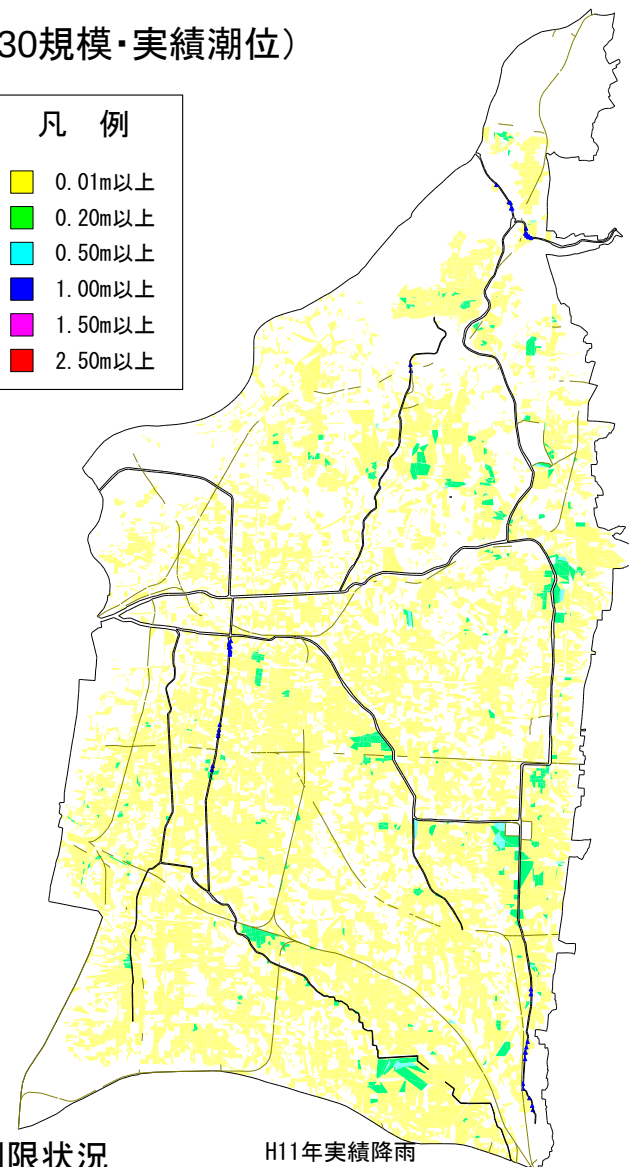
ポンプ放流制限状況

H09年実績降雨

河川名	最小放流率(%)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
寝屋川	100												
第二寝屋川	100												
恩智川	下流域	100											
	上流域	100											
平野川	100												
平野川分水路	100												
古川	100												
楠根川	100												



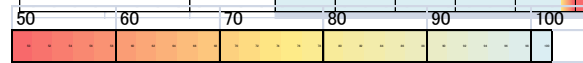
H11年(1/30規模・実績潮位)



ポンプ放流制限状況

H11年実績降雨

河川名	最小放流率(%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
寝屋川	50												
第二寝屋川	50												
恩智川	下流域	50											
	上流域	50											
平野川	25												
平野川分水路	50												
古川	50												
楠根川	50												



■ 運転調整ルールを適用した場合の浸水状況と被害状況

平成11年の降雨を対象に、破堤による浸水被害と運転調整ルール適用時による浸水被害を比較した。

- ・浸水被害額は、運転調整により1/7程度に軽減される。
- ・浸水面積は、運転調整による半分以下に軽減される。

H11年(1/30規模・実績潮位)

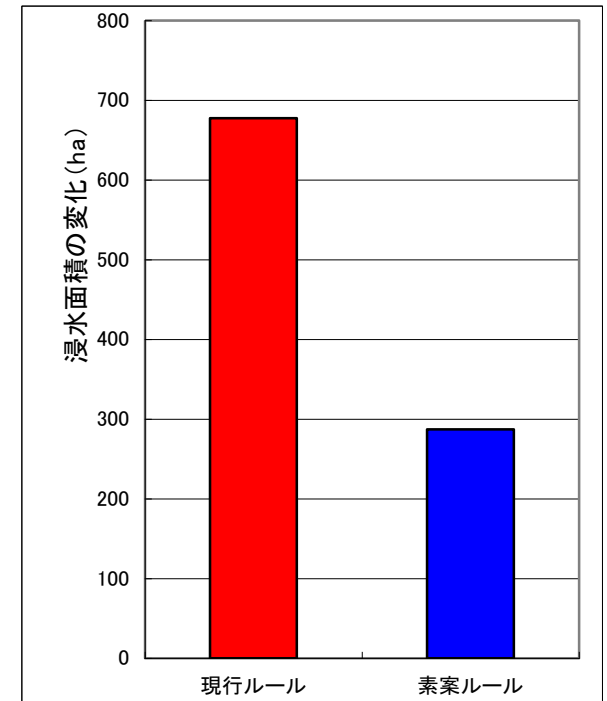
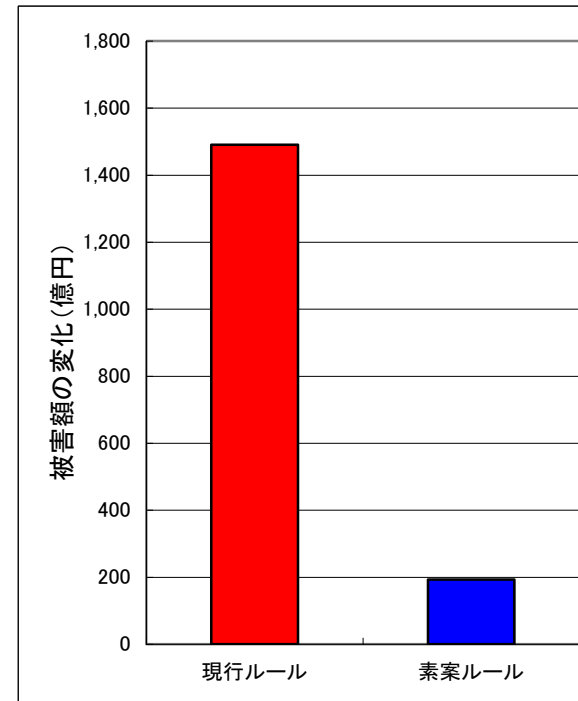
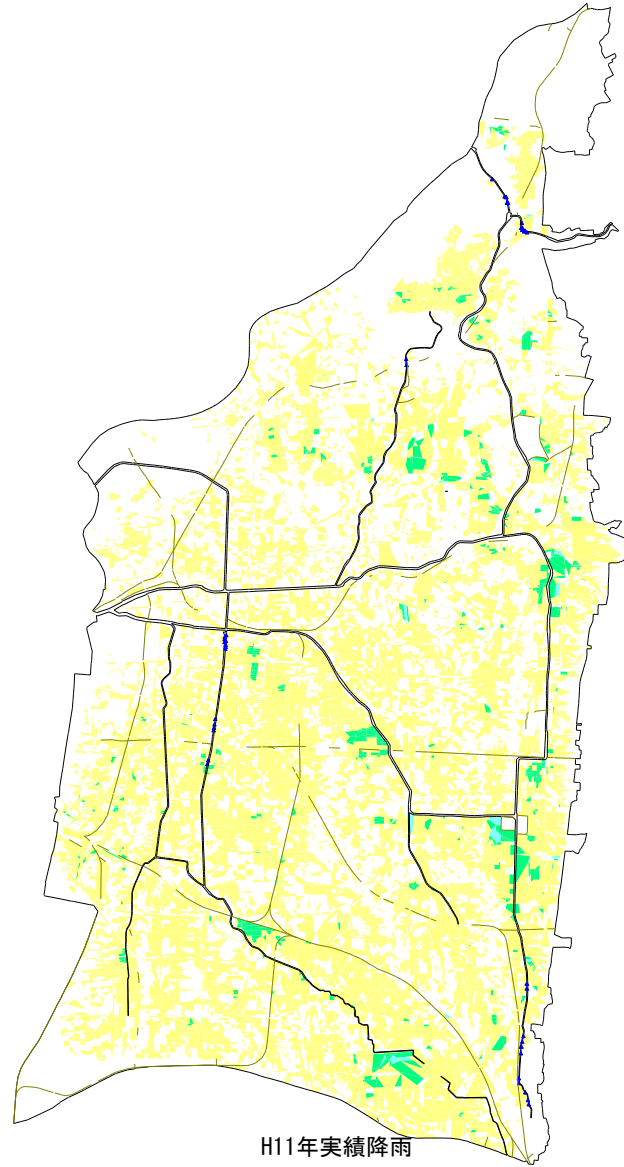
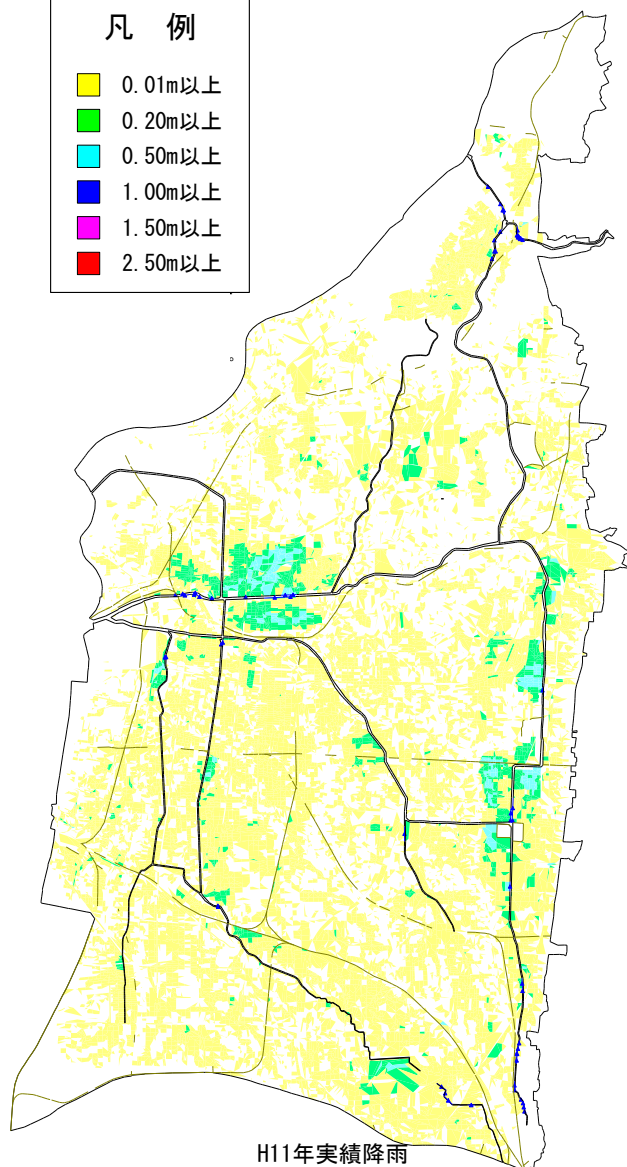
現況(破堤発生)

運転調整適用により

破堤を回避

凡 例

- 0.01m以上
- 0.20m以上
- 0.50m以上
- 1.00m以上
- 1.50m以上
- 2.50m以上

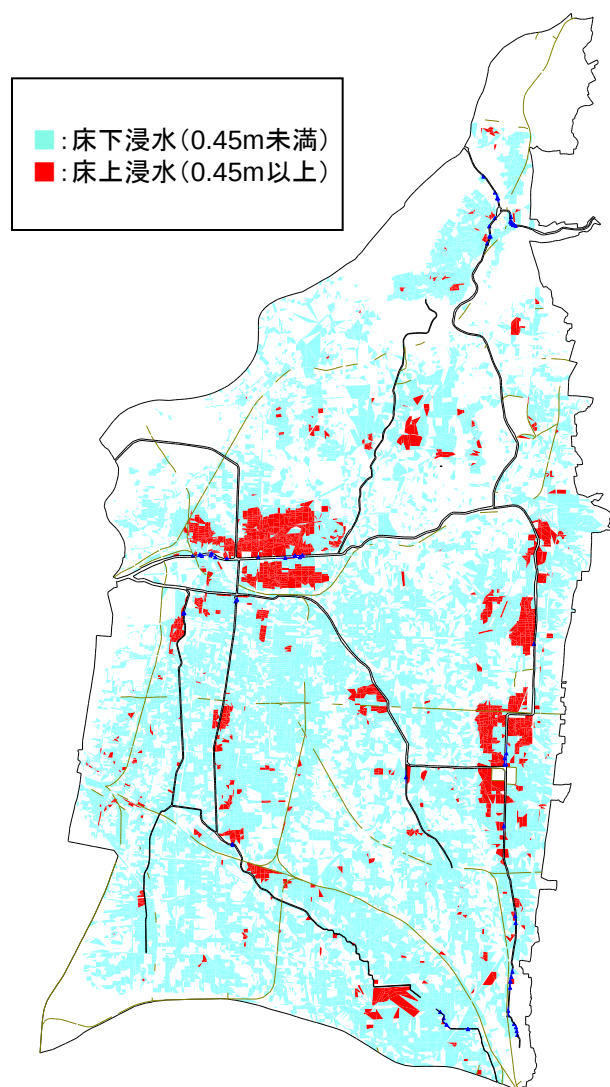


平成11年降雨

■ 床上浸水と床下浸水エリアの変化（平成11年降雨）

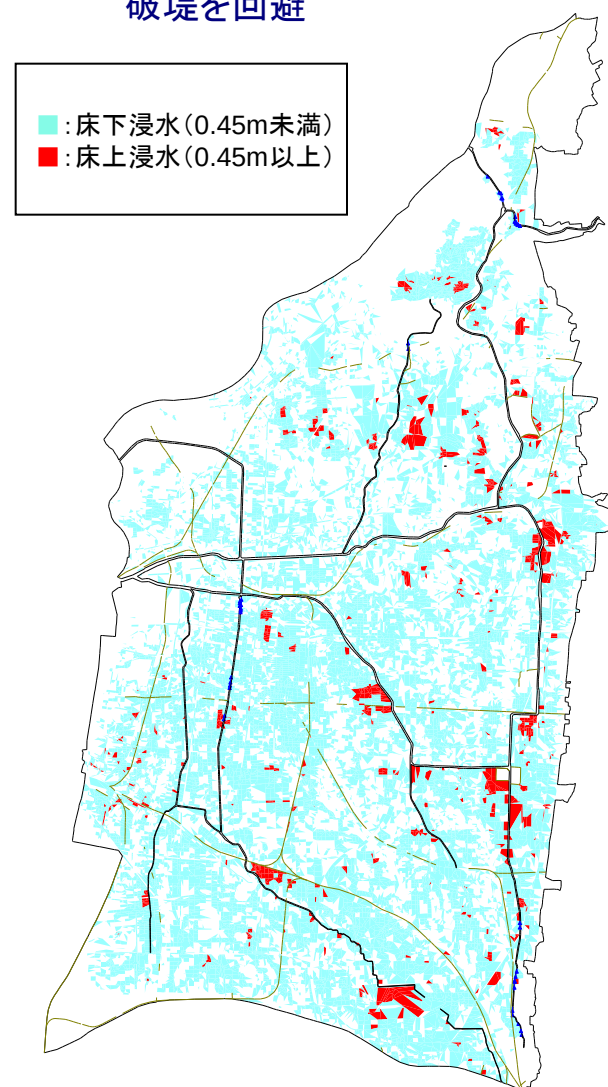
- ・ 運転調整ルールを適用することで、破堤による外水氾濫を回避し、床上浸水が大幅に軽減できる。
- ・ 実績の降雨偏差を与えても、運転調整による効果が得られた。
- ・ 運転調整ルールを適用することで、床上浸水が局所的に増加する。

現況（破堤発生）

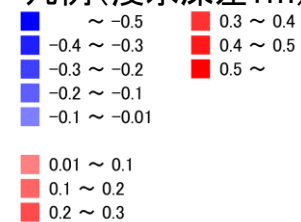


運転調整適用により

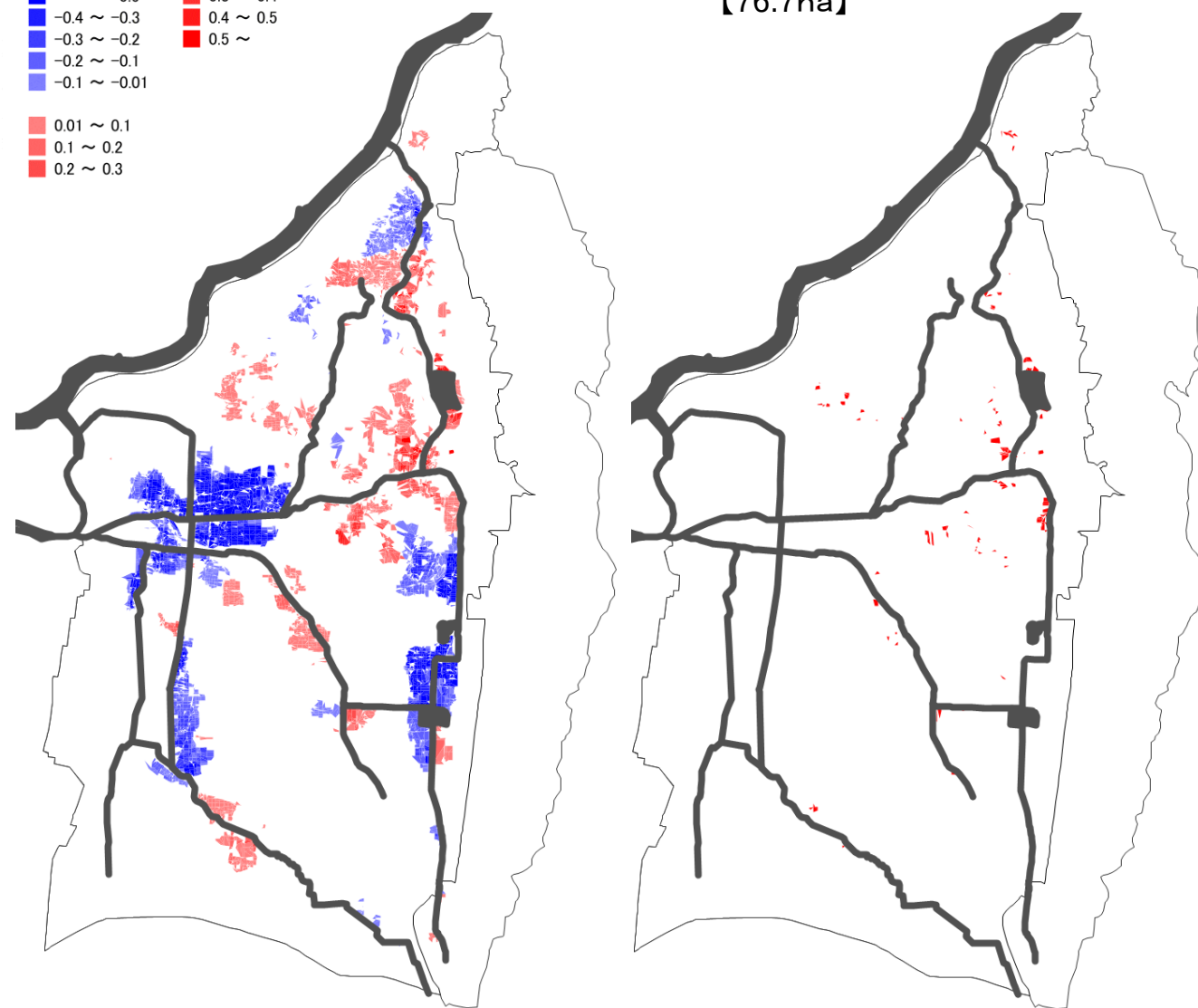
破堤を回避



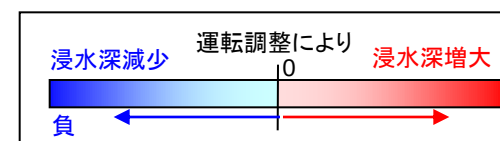
凡例（浸水深差：m）



運転調整によって発生する床上浸水
【76.7ha】



	現況（破堤発生）	運転調整ルール適用
床上浸水面積	1,077ha	538ha (▲539ha)
床下浸水面積	8,817ha	8,966ha (△149ha)
合 計	9,894ha	9,504ha (▲390ha)



【ポンプ運転調整要綱（案）】

■ポンプ運転調整要綱(案)

- ・運転調整ルールを実際に運用するためには、各下水道ポンプ場のポンプの具体的な操作について明確にする必要がある。
- ・そのためには、ポンプ運転調整ルールの基本を要綱としてまとめ、その要綱を基に、下水道ポンプの操作に必要な事項を操作規程としてまとめる必要がある。

【記載項目】

	記載項目	記載要旨	記載事項のポイント
①	ポンプ運転調整の目的に関する事項	寝屋川流域で、運転調整ルールを適用する目的を明記する。	外水氾濫による甚大な被害の発生を回避し、人的被害の防止、財産・経済的被害を軽減することを目的としている旨を記載
②	用語の定義	用語の明確化及び統一化	「ポンプ運転調整」、「外水氾濫」、「ポンプ運転調整対象流域」、「基準地点」、「準備水位」、「調整開始水位」等
③	ポンプ運転調整の法的根拠並びに通知及び発令を行う者に関する事項	・法的な位置づけを明記 ・通知を行う者の位置づけを明記 ・発令を行う者の位置づけを明記	・特定都市河川浸水対策法による ・河川管理者は、河川水位情報の通知、破堤・越水が生じた場合の放流停止の発令 ・下水道管理者はポンプ操作を実施する場合の通知
④	ポンプ運転調整ルールに関する事項	ポンプの運転調整ルールの内容について明記	・対象流域、基準地点、対象ポンプ場、運転調整開始水位等
⑤	ポンプ運転調整に関する連絡及び通知に関する事項	・ポンプ運転調整開始の事前通知、発令 ・ポンプ運転調整解除の通知、発令	・河川水位が運転調整開始水位(又は、運転再開水位)に達したとき、河川管理者から、対象流域の下水道ポンプの管理者に水位情報を通知⇒下水道管理者はポンプ操作を開始 ・河川水位が破堤・越水が生じたとき(又は、越水・破堤箇所の応急復旧が完了した場合、ポンプを放流しても破堤箇所からの浸水のおそれなくなったとき)、河川管理者から、対象流域の下水道ポンプの管理者に運転調整の発令を行う。⇒下水道管理者はポンプ操作を開始
⑥	操作規則に関する事項	下水道ポンプの操作規則に作成を明記	・ポンプ運転調整要綱(案)に従って、各下水道ポンプ場にてポンプ操作規則を作成する。

【住民説明資料(案)】

■住民説明資料(案)

- ・運転調整ルールを実際に運用するためには、流域内の住民の方に、リーフレット等による事前説明が必要。
- ・事前説明を行うための説明項目について整理を行う。

【記載項目】

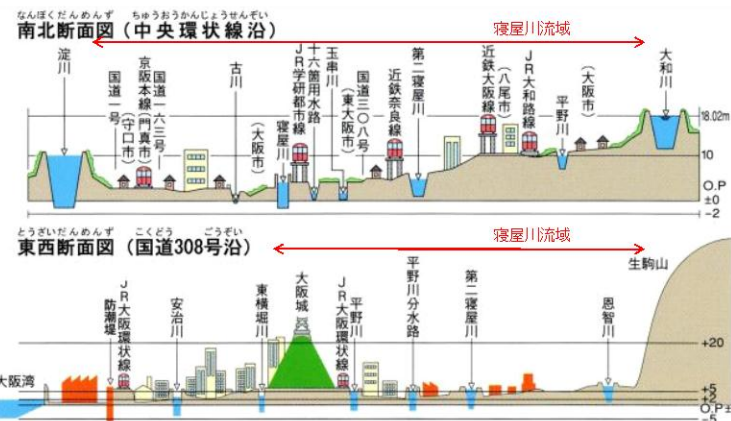
記載項目	記載要旨	記載事項のポイント	
運転調整の必要性	寝屋川流域の状況	寝屋川流域の状況	・寝屋川流域の地形的な特性 ・排水ポンプの状況 ・流域内になぜ排水ポンプ場が必要なのか？
		寝屋川流域の今までの浸水被害の状況	・主要な浸水実績 ・寝屋川流域の氾濫による危険性 ・特殊堤の破堤事例
	ポンプ運転調整の必要性	過去の災害の事例	・東海豪雨での排水ポンプ場の運用操作に関する事例
		ポンプの運転調整とは？	・ポンプの運転調整のイメージ
		ポンプの運転調整をしなければ？	・もしポンプの運転調整をしなかった場合のイメージ
	ポンプの運転調整で得られる効果		・最大浸水深の比較 ・床上・床下浸水エリアの比較 ・最大浸水深の差
	運転調整ルール適用にあたっての情報提供		・情報提供する内容
浸水が発生した場合の避難に関する情報提供		・避難時の心構えなど	

リーフレットイメージ1

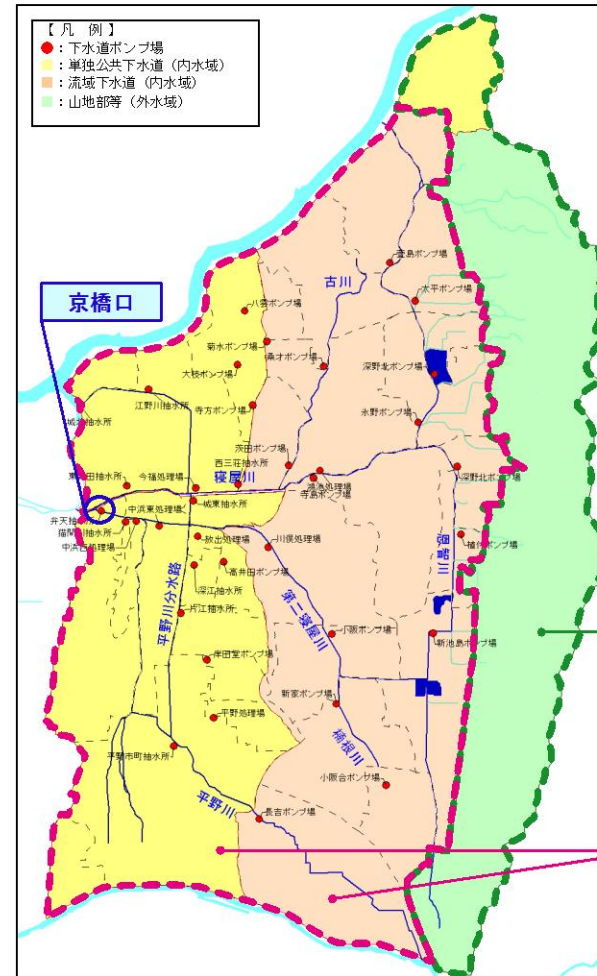
1. 寝屋川流域の状況

寝屋川流域の概要

- ・寝屋川流域はその大部分が低い土地で、流域の約3/4は寝屋川より低いため、雨水が自然に河川へ流れ込まない「内水域」となっています。
このため、下水道により雨水を集め、排水ポンプで河川へ強制的に排水しています。
- ・寝屋川流域は水路が複雑で編目のようで、河川勾配もゆるやかです。
また、寝屋川流域に降った雨は、最下流部にある寝屋川の京橋口（大川合流点）一箇所に集まるため、水防の上でも非常に不利な地形となっています。
- ・寝屋川流域は、急激に都市化が進展し、保水機能（地面が水を貯めておくこと）が低下しています。
- ・近年においても、大雨時には内水浸水による被害が発生している「浸水常襲地帯」です。



寝屋川流域の排水ポンプの状況



- ・寝屋川流域には、多くの下水道ポンプ（36箇所）があります。
- ・流域内の下水道施設は、流域下水道、単独公共下水道（大阪市、守口市、東大阪市）により整備されています。
- ・一部の下水道ポンプ場を除き、運転調整ルールは設定されていません。

外水域

（雨水が河川へ自然排出される地域）



内水域

（雨水が河川へ自然排出されない地域）



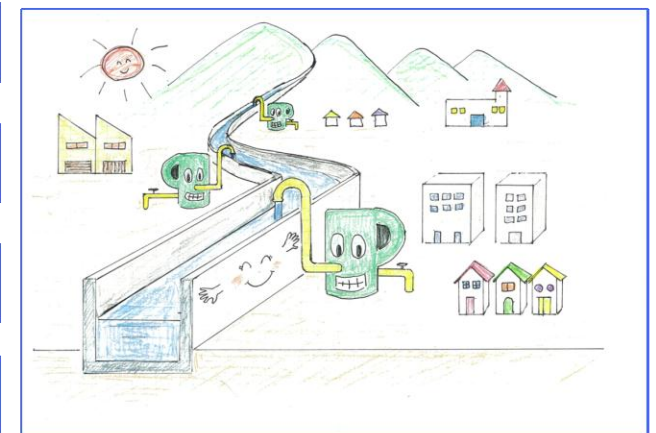
なぜ、排水ポンプが必要？

住んでいる土地が寝屋川の水位より低い（内水域）

降った雨が自然に寝屋川に流れ込まない低い地形となっている

降った雨を集めてポンプで人工的に寝屋川に流す

浸水被害が起こらない



リーフレットイメージ2

寝屋川流域の堤防の状況

特殊堤

寝屋川の堤防は、その大部分が寝屋川より低い土地に建設された「特殊堤」です。
この特殊堤は、一般的な土の堤防と異なり、コンクリートの壁と、地中に埋め込まれた鋼管を組み合わせで作られています。
(建設用地に余裕の無い都市部で用いられる工法)

「特殊堤」は、堅牢ですが、一般的な土の堰堤と比較すると、いったん壊れる(破堤する)と応急処置や早期の復旧が難しいのが特徴です。

「特殊堤」は堅牢ですが、アメリカで2005年に台風により被害を受けた災害事例があります。



特殊堤の災害事例

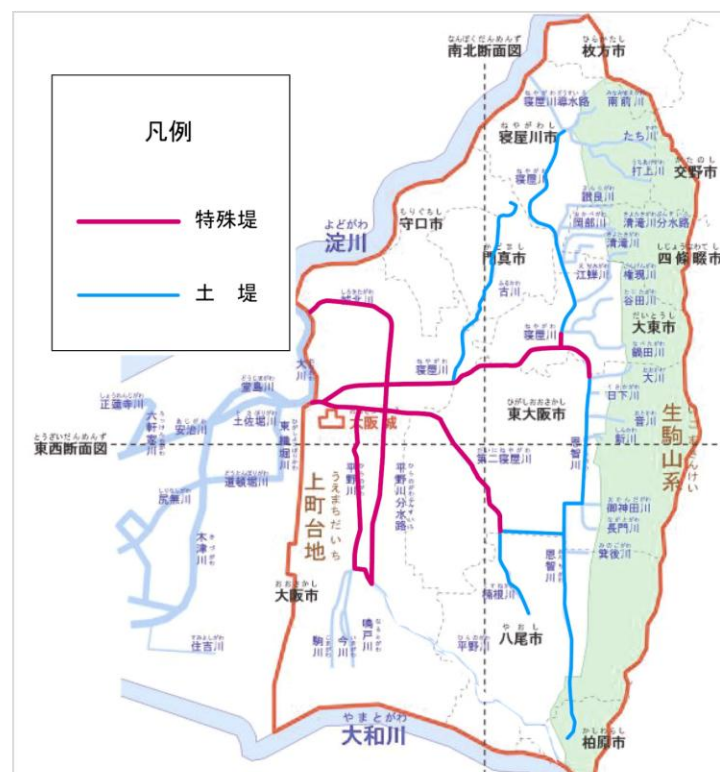
2005年8月29日朝、アメリカ合衆国の沿岸を現在までに襲った最大の台風のうちのひとつ、ハリケーン・カトリーナが強風、豪雨、波、高潮をルイジアナ州、ミシシッピ州、アラバマ州のメキシコ湾岸にもたらしました。

被害を受けたニューオリンズ市は、ミシシッピ川沿いの低い湿地帯の上に建設されていて、洪水から街を守るため、堤防と防水壁(特殊堤)が市の周囲に建てられていた。

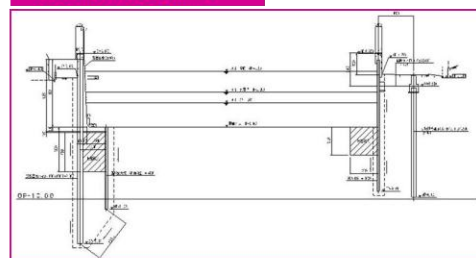
ハリケーン・カトリーナのため、これらの堤防と防水壁(特殊堤)の多くで越流し、そのうちのいくつかは決壊したため、市の大部分を氾濫させることとなりました。



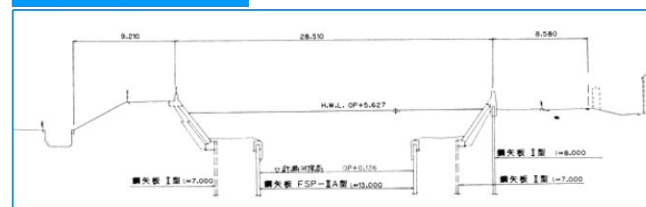
寝屋川流域の堤防は、大きく「土堤」と「特殊堤」で分けられます。
寝屋川流域の土堤は約50%、特殊堤は約50%と約半分づつです。



代表的な特殊堤の断面図



代表的な土堤の断面図



土堤

寝屋川流域の堤防の約50%は一般的な土堤です。この土堤は、土を盛って作られた一般的な堤防で、盛土の上から、コンクリートブロックなど保護されています。
(土は入手性が高く、安い材料であり修復が容易なため、我が国においても古くから使われてきた工法)

「土堤」は、早い流れにさらされたり、堤防の上を水が乗り越えると崩れやすいですが、壊れて(破堤する)も応急処理や早期の復旧が容易なのが特徴です。

過去に被害を受けた災害事例は多数あります。



土堤の災害事例

平成12年9月11日から12日にかけて台風第14号等の影響により、愛知県を中心に記録的な豪雨となりました。

名古屋地方気象台が観測した11日未明から12日までの降雨量は、「名古屋」で総降雨量567mm、時間最大雨量93mm、「東海」の年間総降水量の3分の1に及ぶ、統計開始以来で最大の記録でした。

庄内川水系新川では、長さ100メートルにわたる破堤があったほか、愛知県内で少なくとも10か所で破堤し、甚大な被害が生じました。



リーフレットイメージ3

2. もし、破堤したら？

破堤による床上浸水状況



東海豪雨:消防のレスキュー隊に2階から救出される住民(西枇杷島町)
(災害列島2000国土交通省)



東海豪雨:冠水した道路ではゴムボートが行きかった
(災害列島2000国土交通省)



東海豪雨:泥水に浸かり家財道具を片づける被災者
(災害列島2000国土交通省)



平成16年10月19~20日台風23号:公立豊岡病院の駐車場で水没した乗用車
(兵庫県豊岡市立野町)(写真提供/毎日新聞)



東大阪市の浸水状況(大阪府資料)



平成9年8月7日 東大阪市の浸水状況(大阪府資料)

リーフレットイメージ4

3. ポンプ運転調整の必要性

過去の災害ではどのようなことがあったか？

平成12年9月に発生した東海豪雨では、破堤による氾濫が発生して甚大な被害が発生しました。
そのときに、堤防の破堤を回避することを目的として、河川管理者である愛知県が排水ポンプ場管理者に運転調整を発令しました。
しかし、ポンプ運用に関する明確な基準がなかったため、堤防の破堤を回避することができませんでした。また、堤防が破堤した後も、破堤箇所より上流にある排水ポンプ場からの排水を継続したため、そのことが大きな社会問題となりました。

東海豪雨の教訓

平成12年9月に発生した東海豪雨では、堤防決壊の危機回避を目的として、河川管理者である愛知県が排水ポンプ場管理者に対して運転調整を発令しました。しかし、排水ポンプ場の運転調整に対する明確な基準やルールが存在しなかったために、排水ポンプ場管理者が運転調整の実施に苦悩する例がありました。
後日、テレビや新聞を通して、愛知県の要請を無視し、破堤後もポンプ排水を継続していた事実が伝えられ、下流の被災住民から、強い批判の声があげられました。

上流の名古屋市、豊山町ポンプ所



川に雨水排出…悪循環



■ 堤防が切れているのに排水ポンプでくみ出していた市町村の対応、自分の市町村だけよければと言う自分本位の体質には腹が立つ。損害の請求を出したい。

■ 上流の各市町村にも責任をとってもらいたい（特に排水ポンプを停止しなかった市町村）。

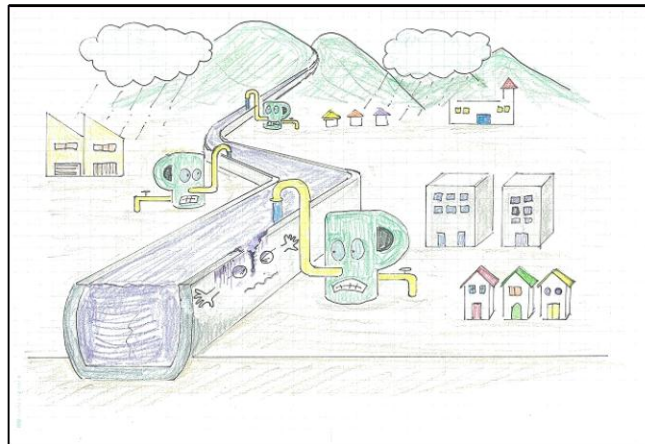
■ 県の助言を無視してポンプで新川へ排水を続けたと聞いている。事実であれば責任を問うべきである。新川町は約束を守り、被害を分かち合っている。

■ ポンプ場の作動についてもっとしっかり（各町村が）考えて欲しかった。

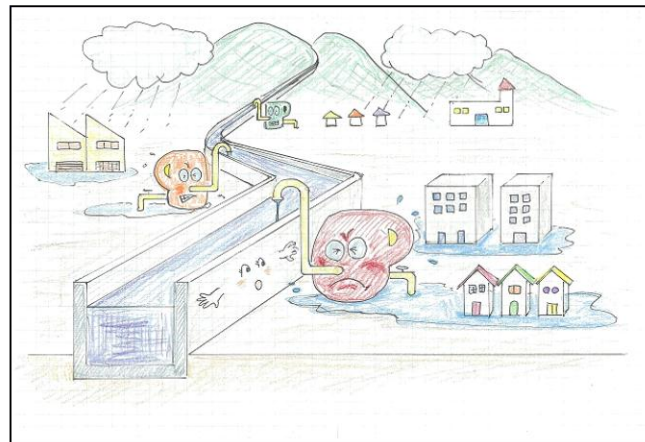
出典：「平成12年9月 東海豪雨災害に関する実態調査 報告書」（平成13年1月 群馬大学工学部片田研究室編）

ポンプの運転調整とは？

河川水位が破堤の生じる恐れのある水位に達した場合



その水位を下げる効果のあるポンプ施設について運転調整を行います。

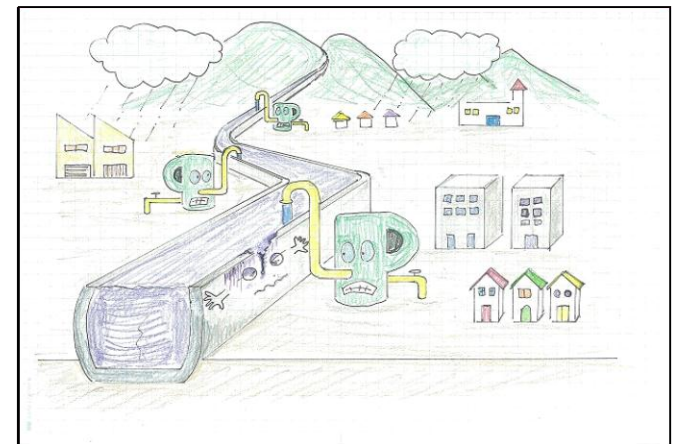


浸水被害の最小化を図れます。
しかし、ポンプの運転を調整するため小規模な内水氾濫は発生する恐れがあります。

破堤と大規模な浸水被害を防げる

もしポンプの運転調整をしなければ？

河川水位が破堤の生じる恐れのある水位に達した場合



ポンプの運転調整をしなければ水位がどんどん上がり破堤の危険性が高くなります。



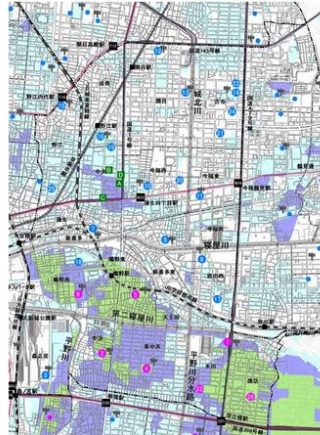
寝屋川においては、いったん破堤が生じると、氾濫水が継続的に堤内地に流出し、被害の規模が大きく、その復旧にも長期間を要します。

※ 2011年3月の東北関東大震災では、海より土地が低い
ため、津波の水がなかなか引きませんでした。
それと同じく、寝屋川流域も、寝屋川より土地が低い
ため、同じような状況になるものと考えられます。

■ 運転調整ルール適用にあたっての情報提供

内水氾濫の予測図

防災マップ等による浸水の危険性の事前周知



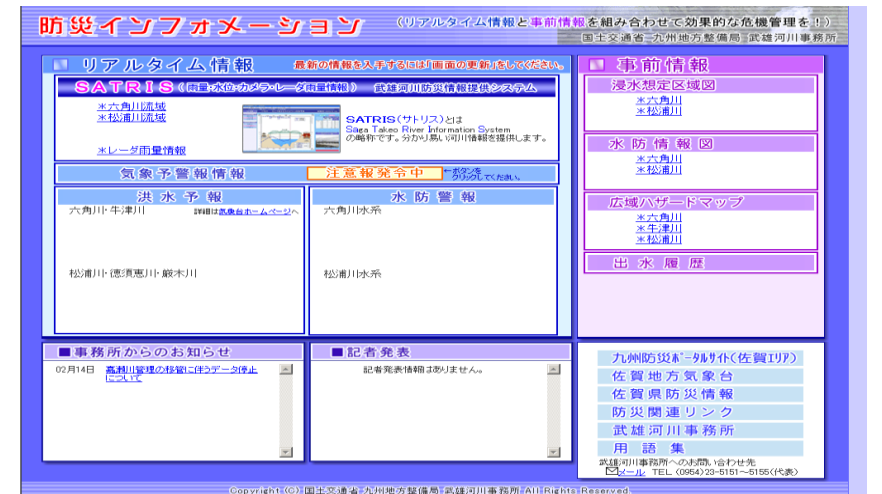
内水が氾濫した場合



運転調整実施時の情報

運転調整の実施状況に関するリアルタイム情報

- ・ライブカメラ画像
- ・雨量情報
- ・気象予警報情報
- 洪水予報
- 水防警報
- 高潮警報



国土交通省九州地方整備局武雄河川事務所HPより

避難等について周知します

- 洪水予報と連携した下水道ポンプ運転調整情報の提供
- ポンプ運転調整による内水氾濫水深に対する避難の考え方
- 地下室や地下空間、アンダーパス、地下道利用者への対応
- 要援護者への対応

※周知方法や情報提供の内容を関係機関と調整を行い情報提供

避難するとき

集中豪雨などにより、浸水が危に起こることがあるため、早めの対応を心がけましょう。
水が深くなると歩けません。水深が腰まであるようなら無理せず、高所で救助を待ちましょう。
歩ける深さは約50cmです。流れが強いときは、水深20cmでも歩行は困難です。

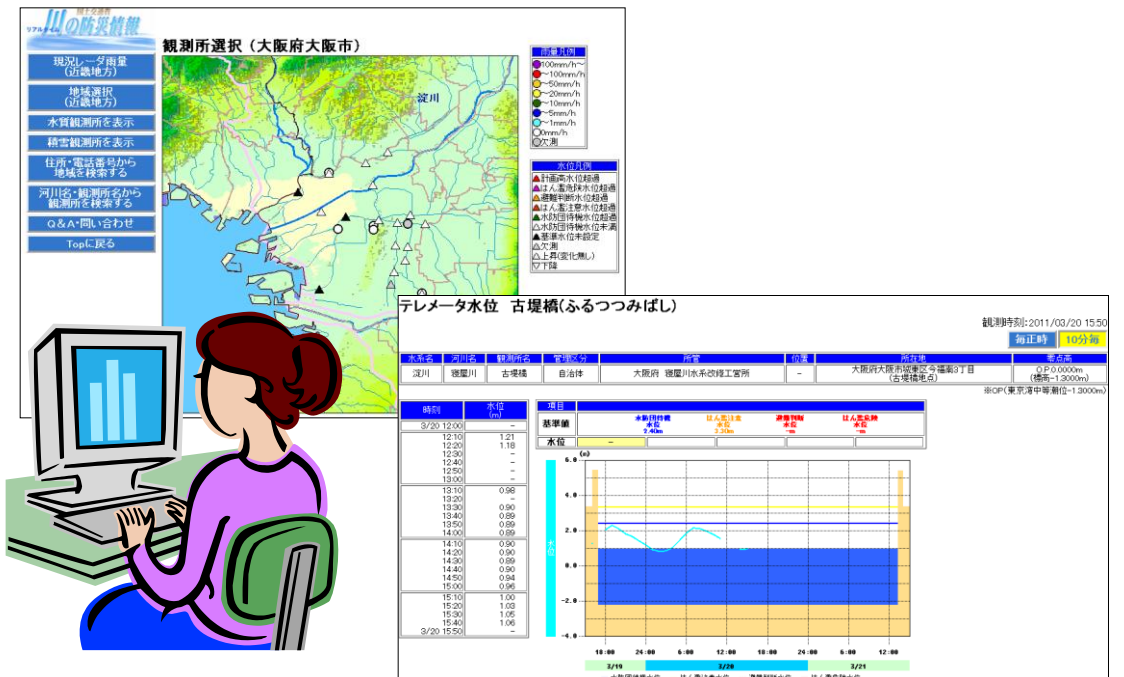


豪雨時の地下室は危険ですから、早めに上階へ避難しましょう



河川水位情報の提供

大阪府・国土交通省等、河川水位・降雨等のリアルタイム情報



■ 運転調整実施時における情報伝達のイメージ

- ・ポンプ運転にかかる情報：寝屋川流域洪水予報と同じ系統を利用して発表。
- ・住民に対する事前通報や避難指示に関する情報：洪水予報と同様に各市から発表する（発表方法、体制については、各市で検討）。

※ポンプ運転調整ルールを発動を考慮した都市浸水想定区域図（内水浸水による浸水想定区域図）の作成に伴い、各市で内水ハザードマップの検討・作成を進め、避難行動等に役立てる。

〔ポンプ運転調整にかかる情報伝達体制〕

