

大阪府河川整備審議会

第3回高潮専門部会

令和元年6月21日

大阪府 都市整備部 事業管理室

— 目次 —

| | |
|--------------------------------------|----|
| ■第2回高潮専門部会での審議の内容について..... | 3 |
| ■第3回高潮専門部会での審議内容について..... | 5 |
| ■高潮浸水シミュレーションの条件設定について..... | 7 |
| ■河川域の組み合わせについて(洪水シミュレーションの条件設定)..... | 11 |
| ■今後の検討項目について..... | 31 |

第2回高潮専門部会での 審議の内容について

1.第2回 高潮専門部会(H31年1月9日)の審議の内容

台風経路の選定は、**地形の影響を考慮し現実的に想定できる台風を精査する。**

九州や四国を通過し地形の影響を大きく受けると考えられる50度～70度経路の台風を対象に、**アンサンブル気候予測データベース(d4PDF)**を活用し、**①移動速度、②中心気圧、を精査。**

精査の結果、**②中心気圧に地形の影響がみられた。**

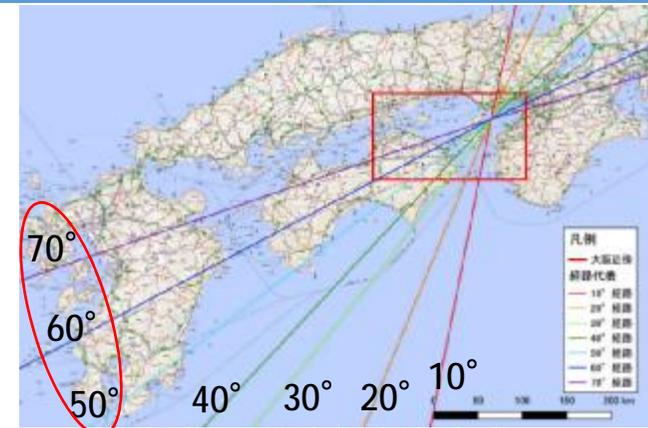
| 経路 | 上陸後気圧変動率 | 上陸直前緯度 |
|-----|-------------------------|--------|
| 50度 | 6.4hPa/° | 31° |
| 60度 | 7.4hPa/° | 32° |
| 70度 | 極めて低頻度。60度以上に影響を受けると推測。 | |

計算の結果、潮位偏差が最大となる経路は、**40度西20km、40km、60kmの3経路。**

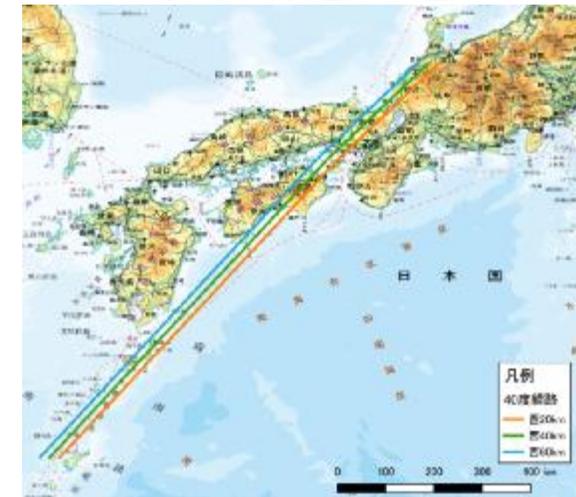
単位:m

| 方向 | 移動距離 | 天保山 | 堺市 | 高石市 | 泉大津市 | 忠岡町 | 岸和田市 | 貝塚市 | 泉佐野市 | 田尻町 | 泉南市 | 阪南市 | 岬町 |
|-----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 40度 | 0km | 4.835 | 4.751 | 4.049 | 3.896 | 3.598 | 3.543 | 3.276 | 3.140 | 2.825 | 2.732 | 2.560 | 2.322 |
| | 西20km | 5.078 | 4.958 | 4.405 | 4.238 | 3.940 | 3.890 | 3.631 | 3.500 | 3.209 | 3.116 | 2.917 | 2.564 |
| | 西40km | 4.927 | 4.832 | 4.467 | 4.308 | 4.078 | 4.029 | 3.772 | 3.692 | 3.474 | 3.393 | 3.222 | 2.863 |
| | 西60km | 4.820 | 4.714 | 4.397 | 4.243 | 4.090 | 4.046 | 3.803 | 3.744 | 3.545 | 3.471 | 3.316 | 2.985 |
| | 西80km | 4.748 | 4.622 | 4.331 | 4.196 | 4.054 | 4.012 | 3.775 | 3.710 | 3.519 | 3.450 | 3.299 | 2.988 |
| | 西100km | 4.586 | 4.459 | 4.196 | 4.062 | 3.917 | 3.874 | 3.636 | 3.572 | 3.385 | 3.319 | 3.182 | 2.897 |
| | 最大 | 5.078 | 4.958 | 4.467 | 4.308 | 4.090 | 4.046 | 3.803 | 3.744 | 3.545 | 3.471 | 3.316 | 2.988 |

風速変換係数C1・C2の設定については、H30年21号台風の実績も加味し、**C1=C2=0.675を採用。**



想定台風代表経路(精査時)



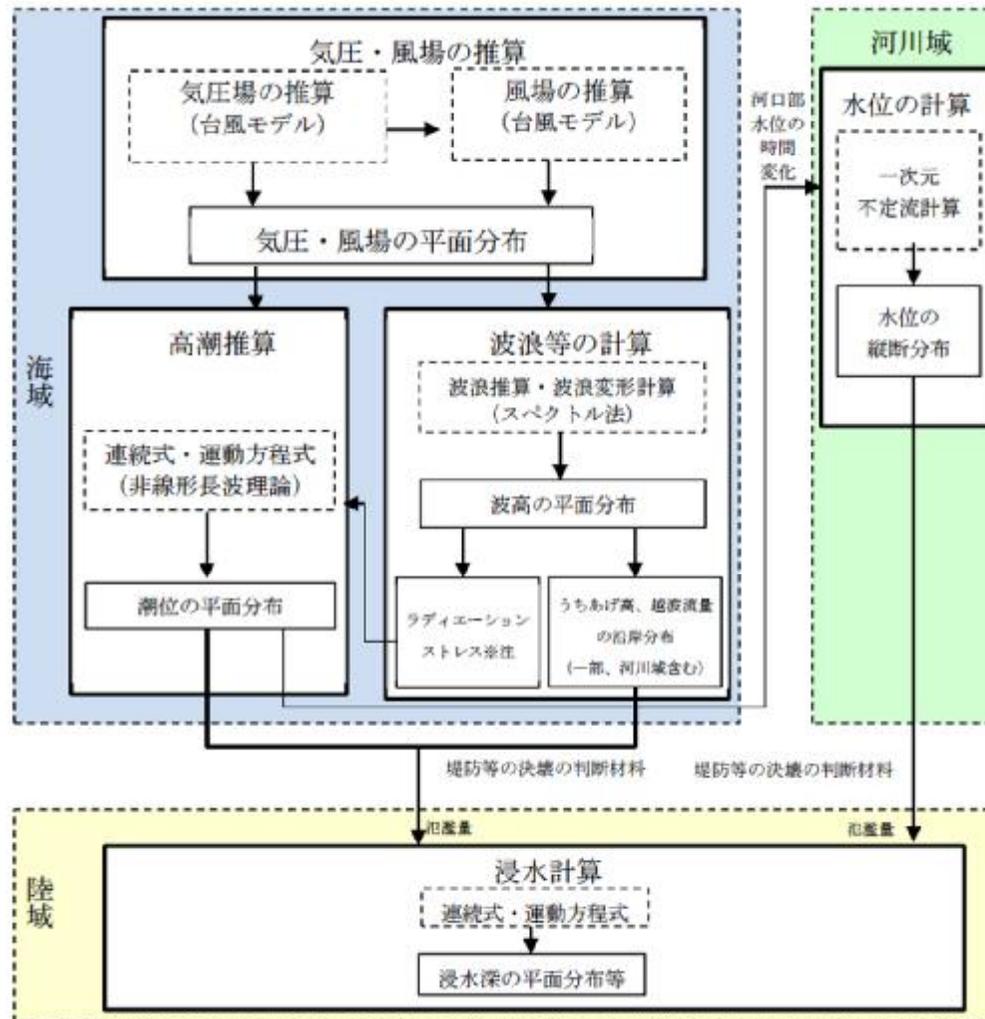
台風経路(採用)

潮位偏差再現計算(対象:H30年21号台風)

| | 神戸港 | 大阪港 | 淡輪 | 採用 |
|-------------|------|------|------|----|
| 観測値 | 1.81 | 2.77 | 1.24 | |
| C1,C2=0.7 | 1.99 | 3.38 | 1.33 | |
| C1,C2=0.675 | 1.88 | 3.17 | 1.26 | ● |
| C1,C2=0.65 | 1.79 | 3.02 | 1.19 | |
| C1,C2=0.625 | 1.71 | 2.88 | 1.13 | |
| C1,C2=0.6 | 1.63 | 2.74 | 1.08 | |

第3回高潮専門部会での 審議の内容について

第3回 高潮専門部会での審議の内容



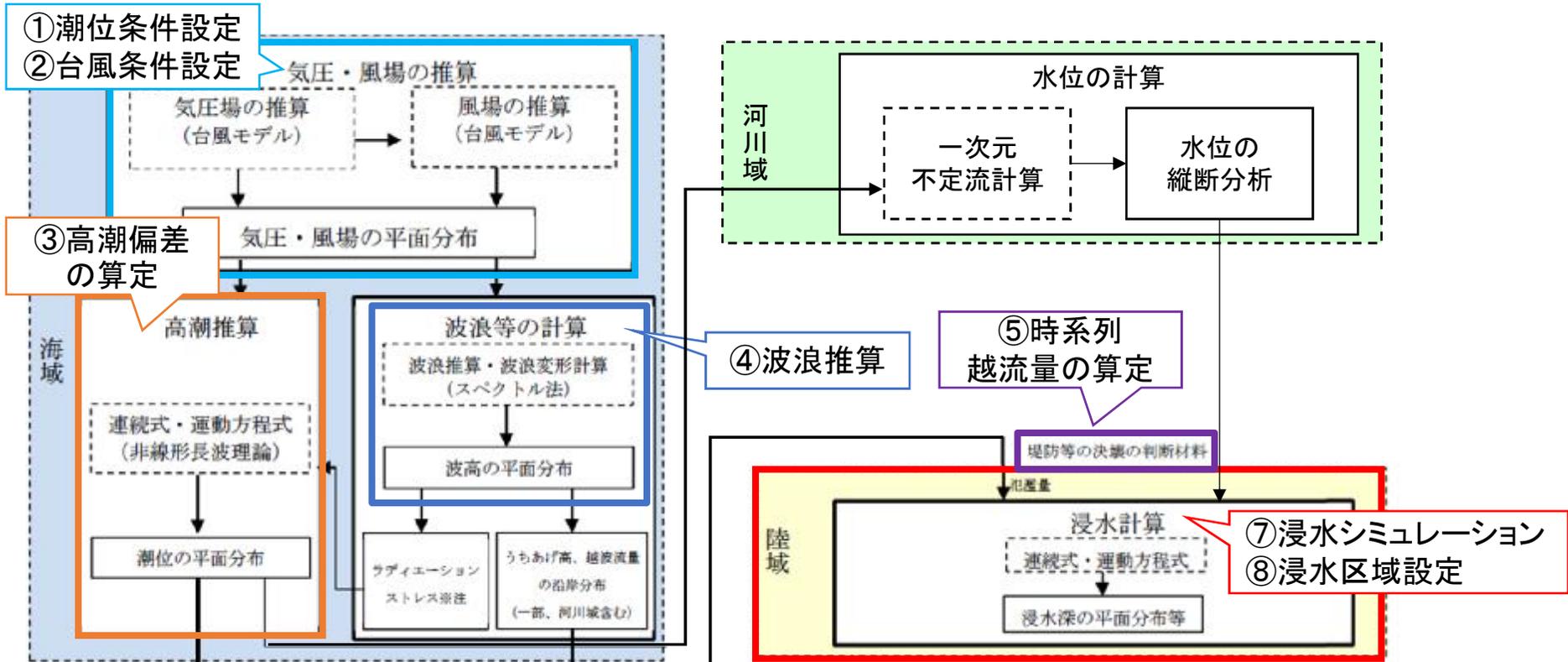
※注：ラディエーションストレス：潮位偏差の計算、ウェイブセットアップを考慮する際に必要となる。

図 18 高潮浸水シミュレーションの流れ (各領域の水理解析を組み合わせる方法の場合 (台風の場合))

- 高潮のみによる高潮浸水シミュレーションの条件設定について
- 洪水同時生起による高潮浸水シミュレーション条件設定について

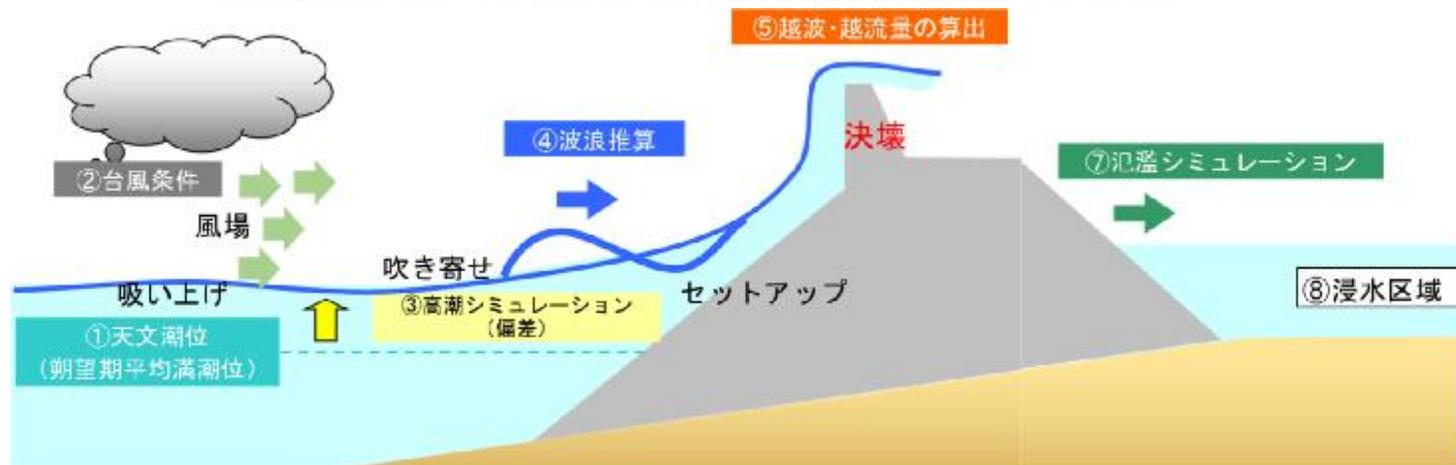
高潮浸水シミュレーション 条件設定について

第3回 高潮専門部会での審議の内容



※注：ラディエーションストレス：潮位偏差の計算、ウェイブセットアップを考慮する際に必要となる。

図 18 高潮浸水シミュレーションの流れ (各領域の水理解析を組み合わせる方法の場合 (台風の場合))



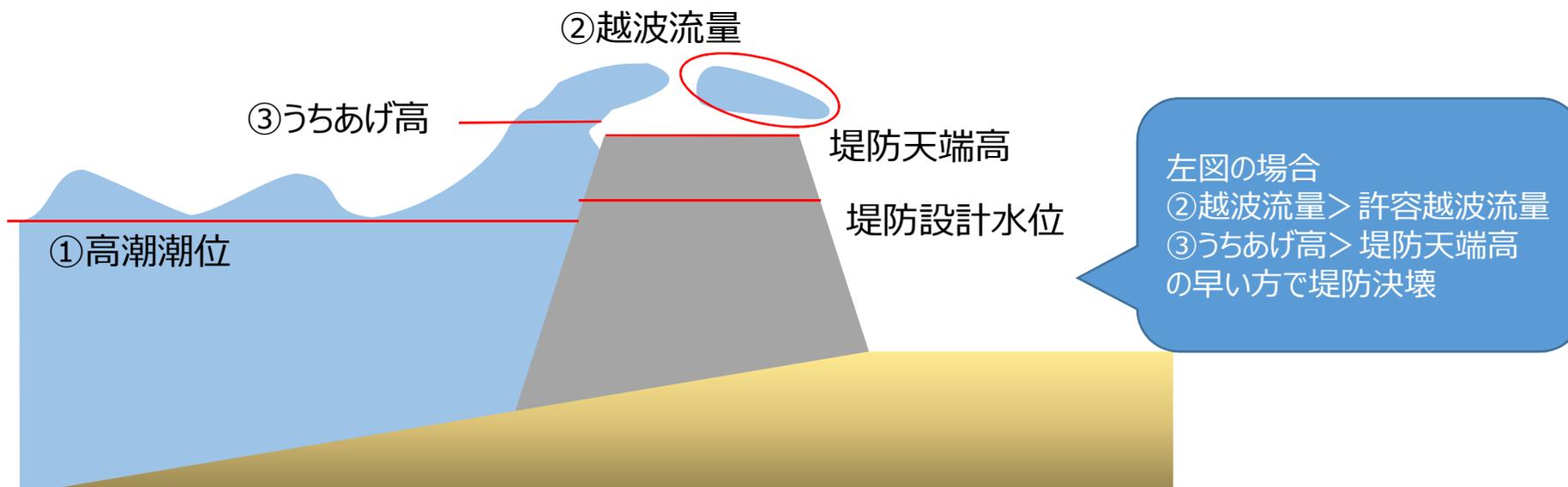
高潮浸水シミュレーション(海域)計算条件まとめ

| | 項目 | 設定項目 | 備考 |
|--------|------------|---|--|
| 外力条件 | 台風経路 | 40°西20km、40km、60km | 第2回専門部会での審議内容 |
| | 上陸時台風中心気圧 | 910hPa 一定 | |
| | 最大旋衡風速半径 | 75km 一定 | |
| | 台風移動速度 | 73km/h 一定 | |
| 潮位偏差計算 | 検討範囲 | 大阪湾全体 | |
| | メッシュサイズ | 90m | 2430m メッシュからのネスティング |
| | 気圧場の推算モデル | Myers による台風モデル | |
| | ウェーセセットアップ | 考慮する | |
| 波浪推算 | 波浪計算手法 | SWAN (第三世代モデル) | |
| | 越波量計算手法 | 合田の越波流量算定式 | |
| | 打上高計算手法 | 改良仮想勾配法によるうちあげ高算定図 | |
| 高潮浸水計算 | 検討範囲 | 大阪府全沿岸 (神崎川～和歌山県) | |
| | メッシュサイズ | 10m | |
| | 浸水計算手法 | 平面二次元非線形長波方程式 | |
| | 初期潮位 | 朔望平均満潮位: T.P. + 0.90m | O.P. + 2.2m |
| | 異常潮位 | $\Delta h = 0.143m$ | 和歌山県～高知県沿岸の設定値 |
| | 堤防高 | 現況堤防高 | |
| | 堤防等決壊条件 | 高潮潮位 > 堤防設計水位 越波流量 > 許容越波流量 うちあげ高 > 堤防天端高 | 堤防決壊地点は 10m メッシュ単位で左記条件を満たす全堤防とする |

堤防等決壊条件

【設定方針】

- 最悪状態を想定し、下記の条件のいずれかを満たした時点で堤防・水門等が決壊する。
 - ① 高潮潮位 > 堤防設計水位
 - ② 越波流量 > 許容越波流量
 - ③ うちあげ高 > 堤防天端高
- 堤防設計水位は各管理者に確認の上で設定する。

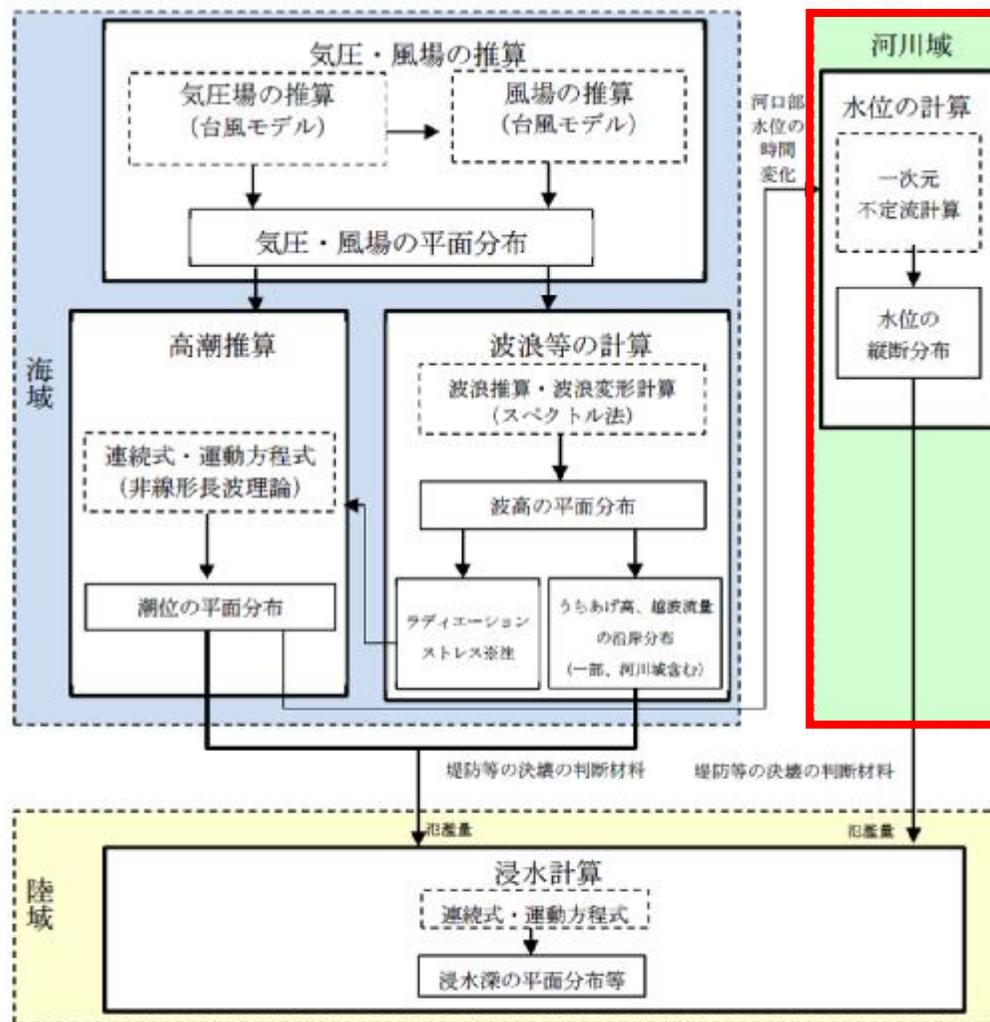


| 堤防等 | 海岸堤防設計水位 | 河川堤防設計水位 |
|--------------|---------------------|--------------|
| 盛土構造（土堤） | 計画高潮位 | 計画高水位（計画高潮位） |
| コンクリート構造 | 堤防天端高 | 堤防天端高 |
| スーパー堤防・高規格堤防 | - | 決壊しない |
| 水門・陸閘 | 周辺の堤防等の決壊条件達した時点で決壊 | |

河川域の組み合わせについて (洪水シミュレーションの条件設定)

洪水同時生起を考慮した高潮浸水想定計算の検討の流れ

- 高潮浸水想定区域図作成の手引きに示された検討の流れは以下の通り。



※注：ラディエーションストレス：潮位偏差の計算、ウェイブセットアップを考慮する際に必要となる。

図 18 高潮浸水シミュレーションの流れ (各領域の水理解析を組み合わせる方法の場合 (台風の場合))

河川域の組み合わせにおける計算条件のまとめ

| | 項目 | 設定方法 | 備考 |
|------|---------|--|---------------------------------------|
| 外力条件 | 検討対象河川 | 背後に人口・資産が集積し、高潮時に相当な流量が想定される河川を基本とする。 | 地域特性をふまえ検討 |
| | 河川流量 | 基本高水規模洪水（現況貯留施設・上流域での越水氾濫考慮）流量波形、高潮による影響が明らかな区間より上流における河川堤防の天端越流を考慮して設定する。 | 現況施設での基本高水流量 |
| 浸水計算 | 検討手法 | 河川からの堤防決壊・越流による浸水計算 海域からの浸水は考慮しない | 洪水浸水想定区域図作成マニュアル（第4版）に従う |
| | 水理解析手法 | 河川域：一次元不定流計算 氾濫域：平面二次元不定流モデル | 洪水浸水想定区域図作成マニュアル（第4版）に従う |
| | ピーク水位設定 | 一次元不定流計算により、河川水位が最高となる高潮潮位ピークと洪水流出ピークの時差を設定する | |
| | 高潮影響範囲 | 洪水ピーク水位が破堤条件を上回る区間 | |
| | 堤防決壊地点 | 対象河川の横断測線毎に、高潮影響範囲内で、かつ洪水同時生起時にのみ堤防決壊条件を満たす区間を対象に、一連の1km区間内で以下の条件を満たす地点を左右岸別に堤防決壊点として設定する。 <ul style="list-style-type: none"> 一連区間内で流下能力最小地点 一連区間内で比高差（洪水ピーク水位-決壊後堤防高）最大地点 | ※河川管理者と協議し、想定最大規模洪水における破堤点と整合を図った上で設定 |
| | 決壊条件 | 河川水位 > 河川堤防設計条件となる時点で破堤 <ul style="list-style-type: none"> 堤防決壊幅等の詳細設定は、河川の洪水浸水想定と同様の設定とする | 洪水浸水想定区域図作成マニュアル（第4版）に従う |

検討対象河川

【設定方針】

- 国直轄河川は対象とする。
- 府管理河川については、河口部の人口・資産が集積している河川を対象とする。
 - 河口部における基本高水流量が**1,000m³/s**程度より大きな河川を対象とする。

| 管理者 | 河川名 | 計画高水流量 | | 計画雨量 |
|-----|----------|------------------------------|-------|-------------------|
| 国 | 淀川 | 12,000m³/s | 河口 | 302.0mm/2日 |
| | 大和川 | 5,200m³/s | 河口 | 280.4mm/2日 |
| | 猪名川・藻川 | 2,900m³/s | 戸ノ内地点 | 321.0mm/日 |
| 大阪府 | 神崎川（安威川） | 4,300m³/s | 神崎橋地点 | 247.0mm/日 |
| | 大津川 | 1,300m³/s | 高津地点 | 345.0mm/日 |

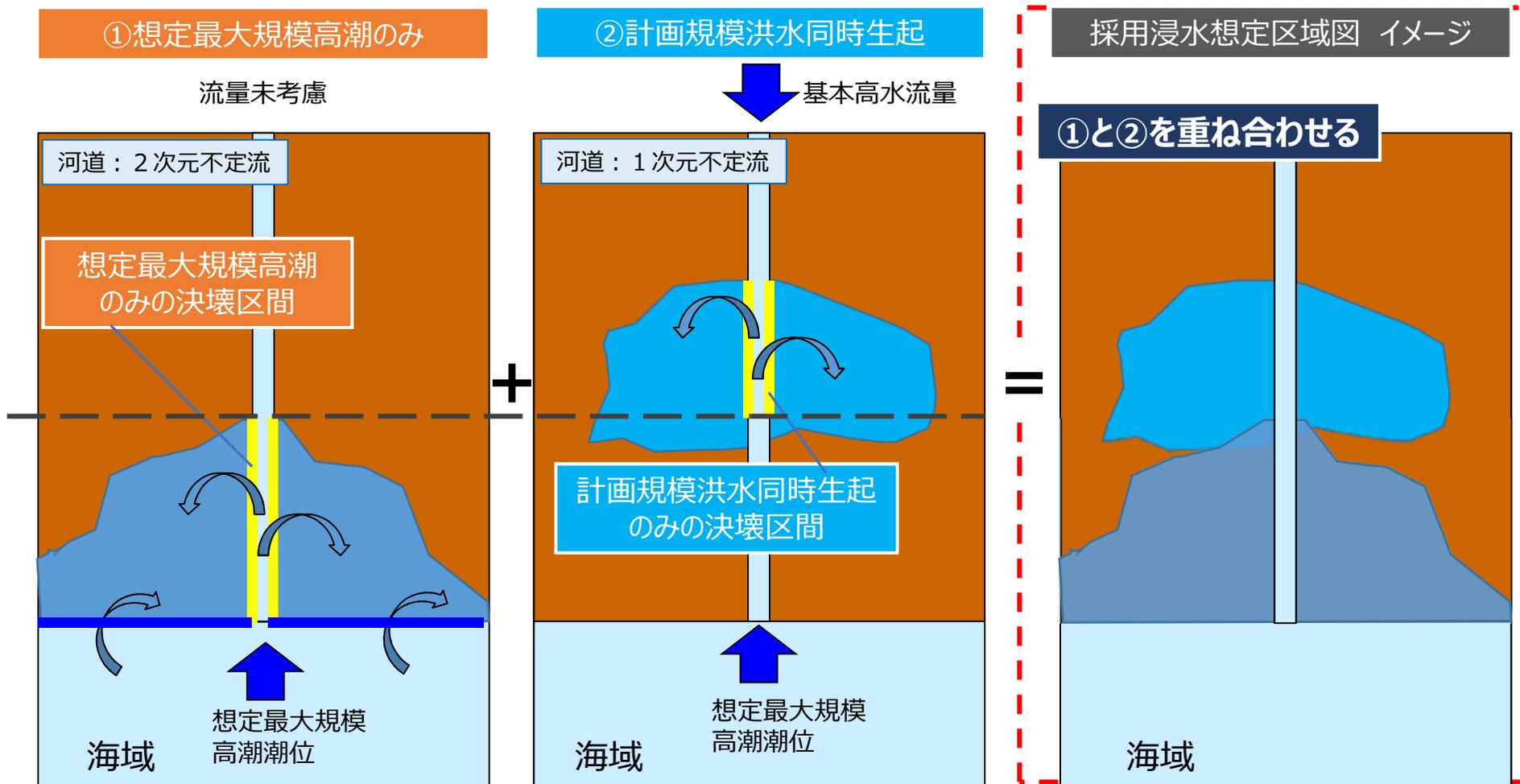
※安治川、尻無川、木津川は防潮水門により高潮から防御する計画になっている

水理解析手法

【設定方針】

下記①と②による浸水計算結果の最大包絡範囲を高潮浸水想定区域とする。

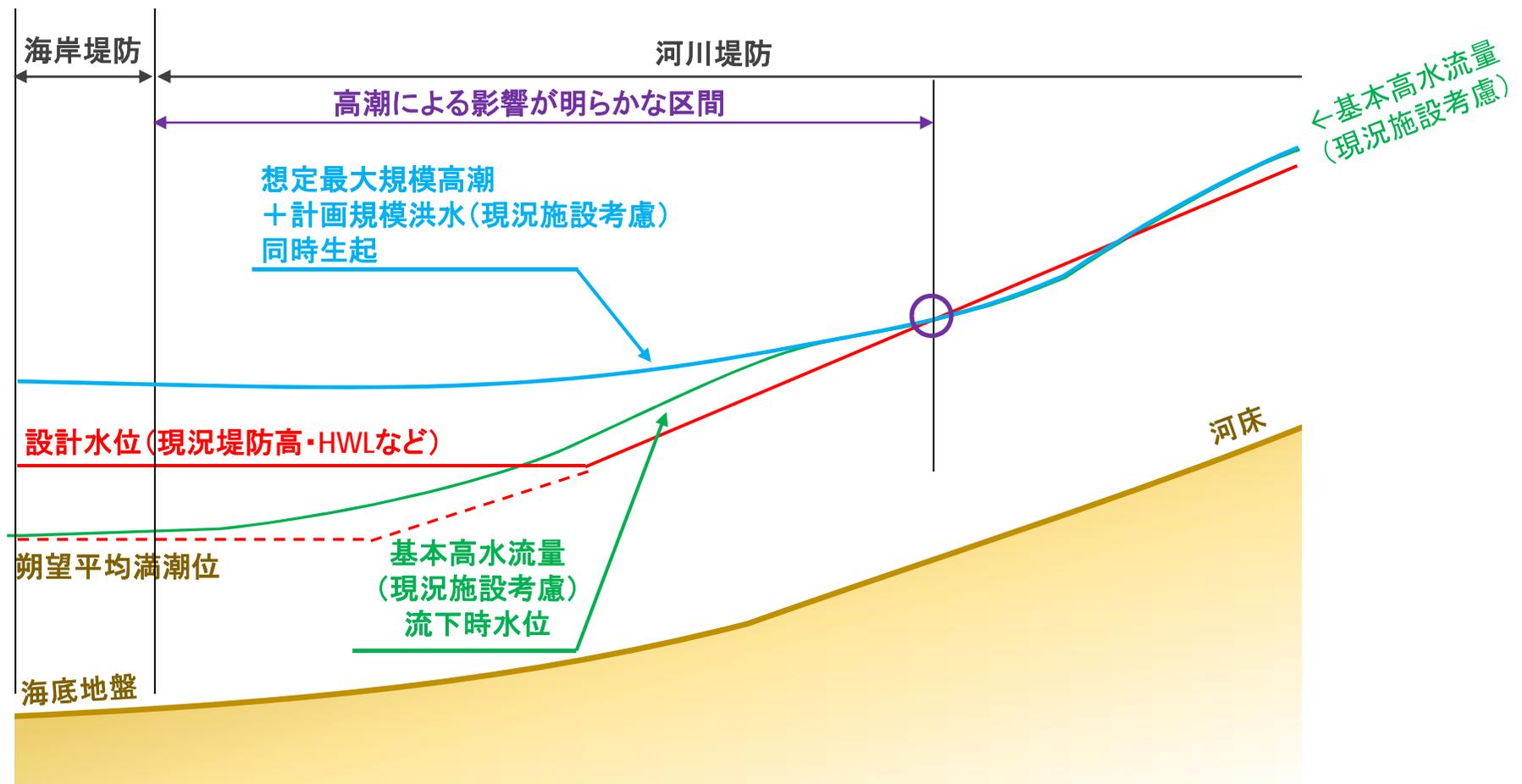
- ① 想定最大規模高潮による浸水範囲を平面二次元不定流モデルにより算定する（このとき河川流量は考慮しない）。
- ② 計画規模洪水同時生起時に河川堤防が決壊する区間について、一次元不定流モデルにより河川水位計算を行い、決壊地点からの氾濫流量を平面二次元不定流モデルに付与して堤内地の浸水範囲を算定する。



高潮影響範囲

【設定方針】

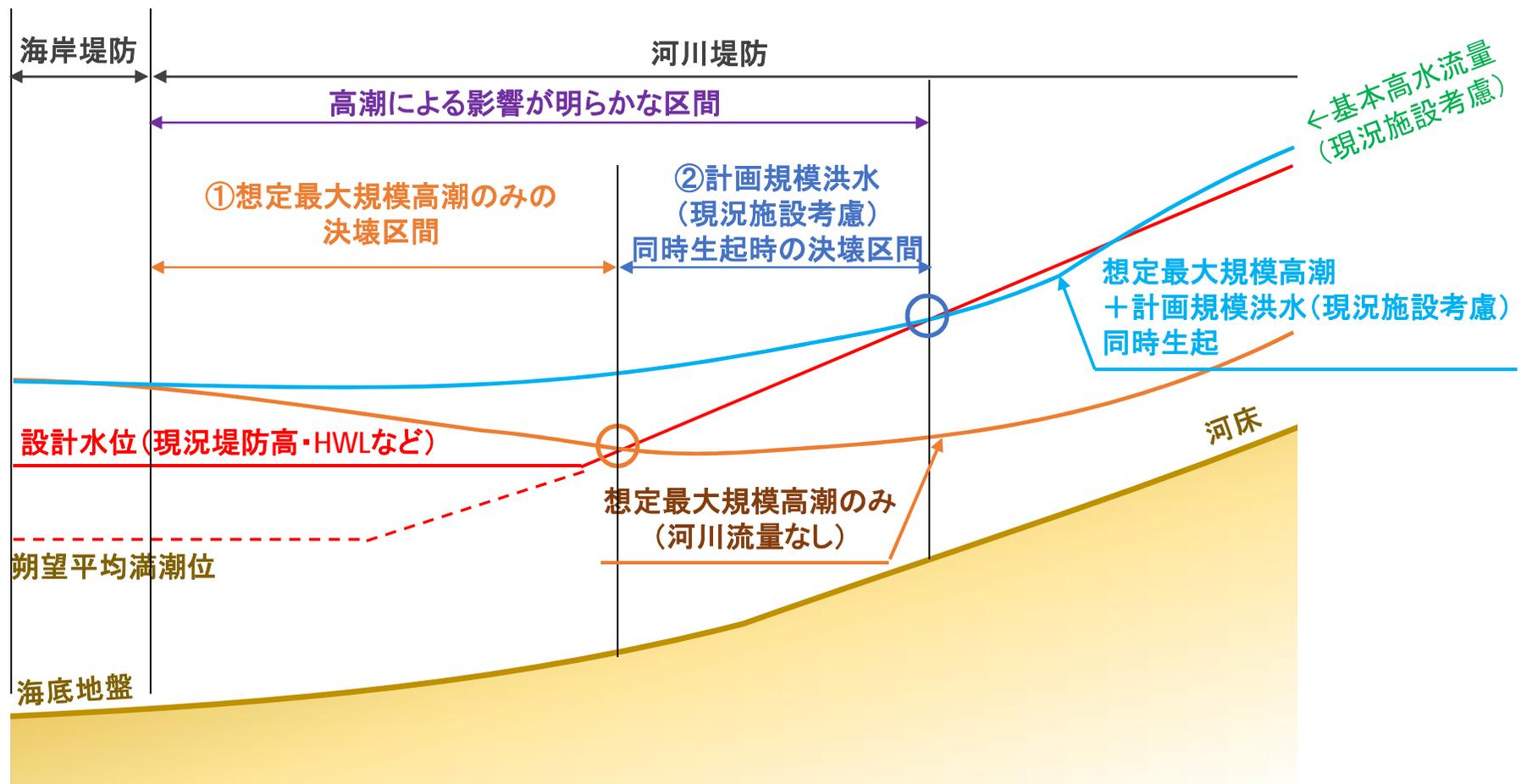
- 想定最大規模の高潮潮位を下流端出発水位として、上流端から基本高水流量（現況施設考慮）を河道に与えた水位計算を行い、影響範囲を決定する。
- 想定最大規模の高潮を考慮した水位 > HWL となる範囲が、高潮による影響が明らかな区間となる。



洪水同時生起計算において堤防決壊を考慮する範囲

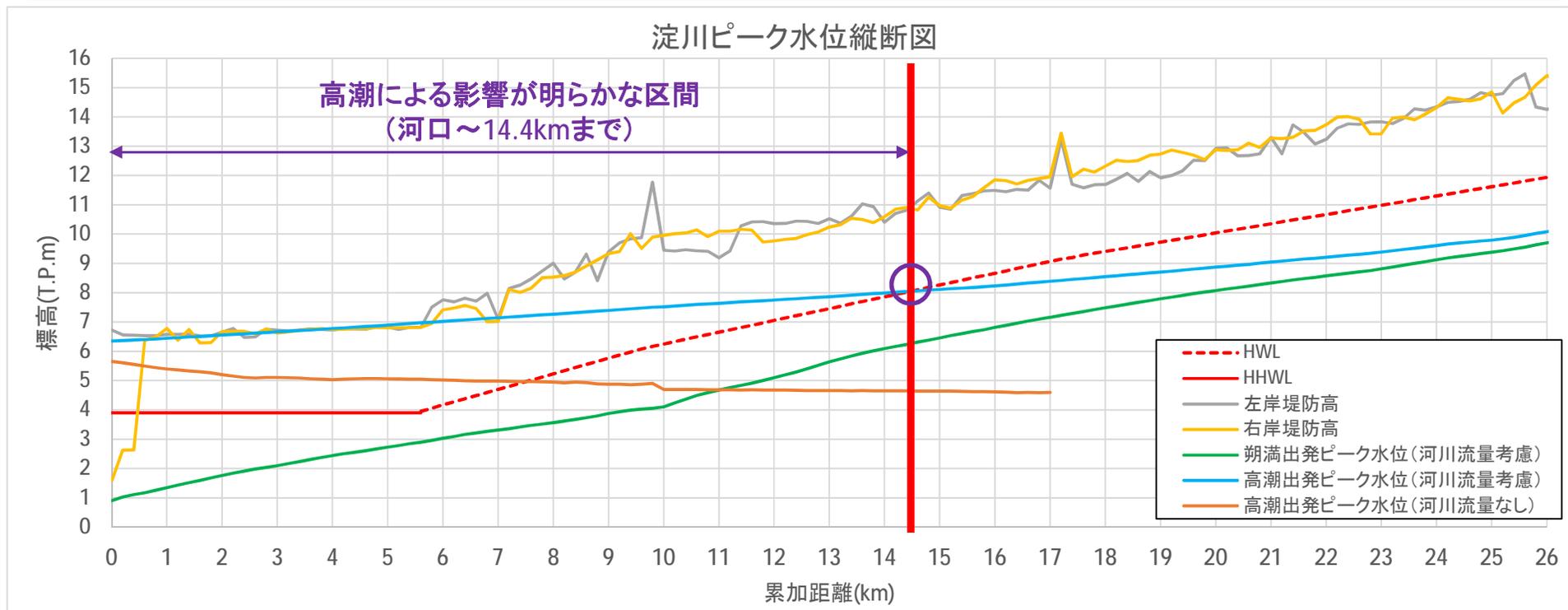
【設定方針】

- 計画規模洪水同時生起時に堤防決壊を考慮する範囲は、高潮影響区間のうち、「①高潮のみにより決壊する区間」の上流域とする。

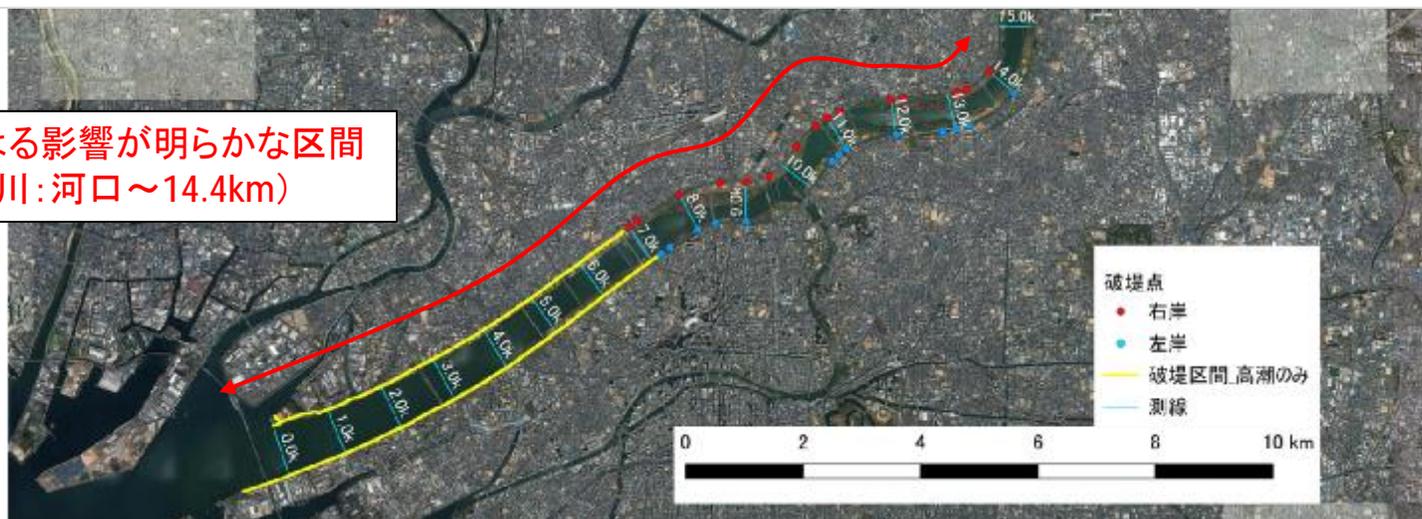


高潮による影響が明らかな区間の設定(淀川)

- 淀川では、高潮による影響が明らかな区間は河口～14.4kmである。

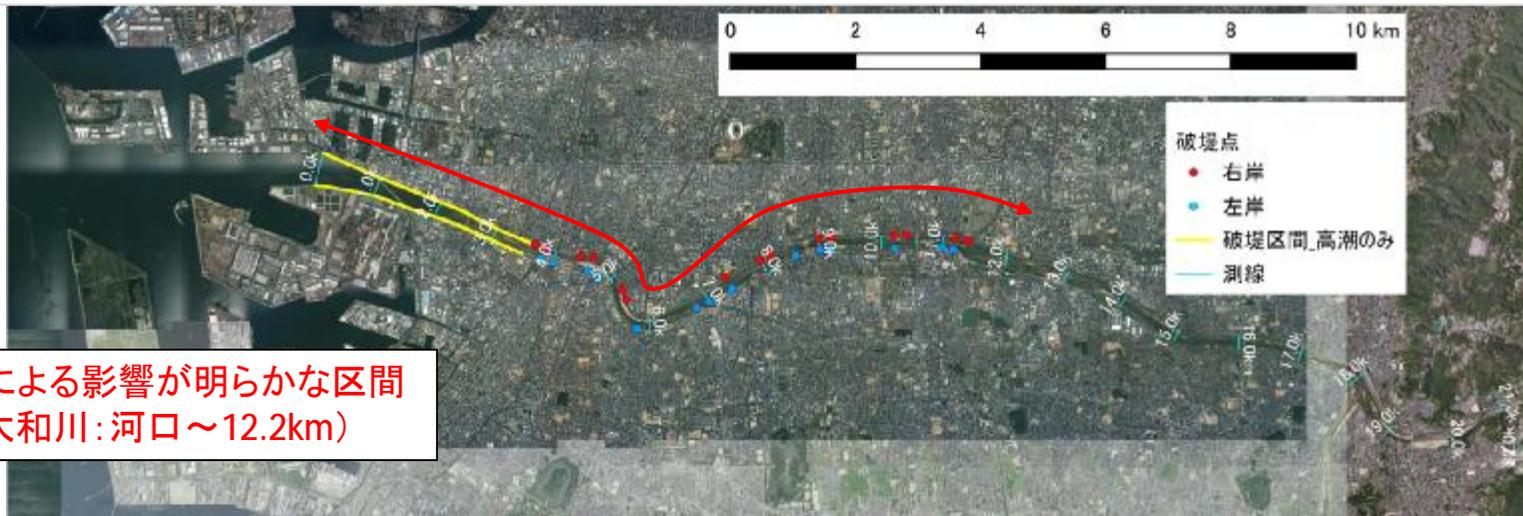
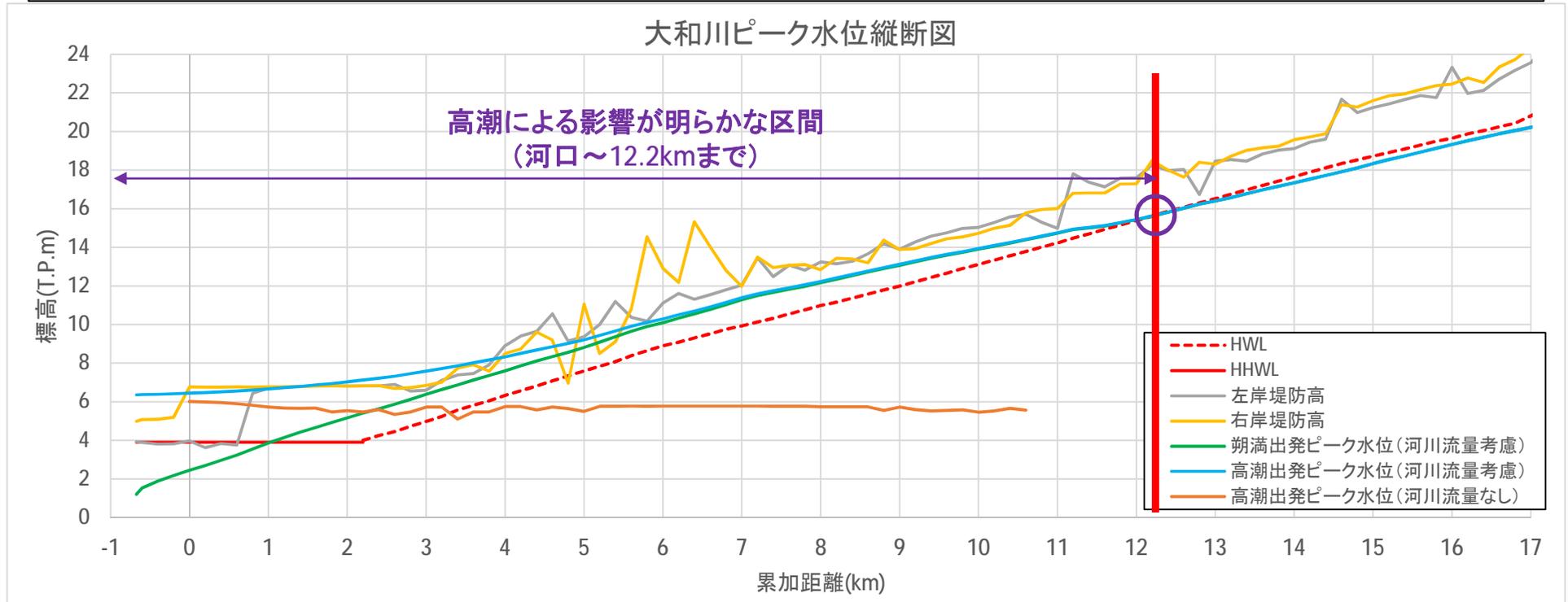


高潮による影響が明らかな区間
(淀川: 河口～14.4km)



高潮による影響が明らかな区間の設定(大和川)

- 大和川では、高潮による影響が明らかな区間は河口～12.2kmである。

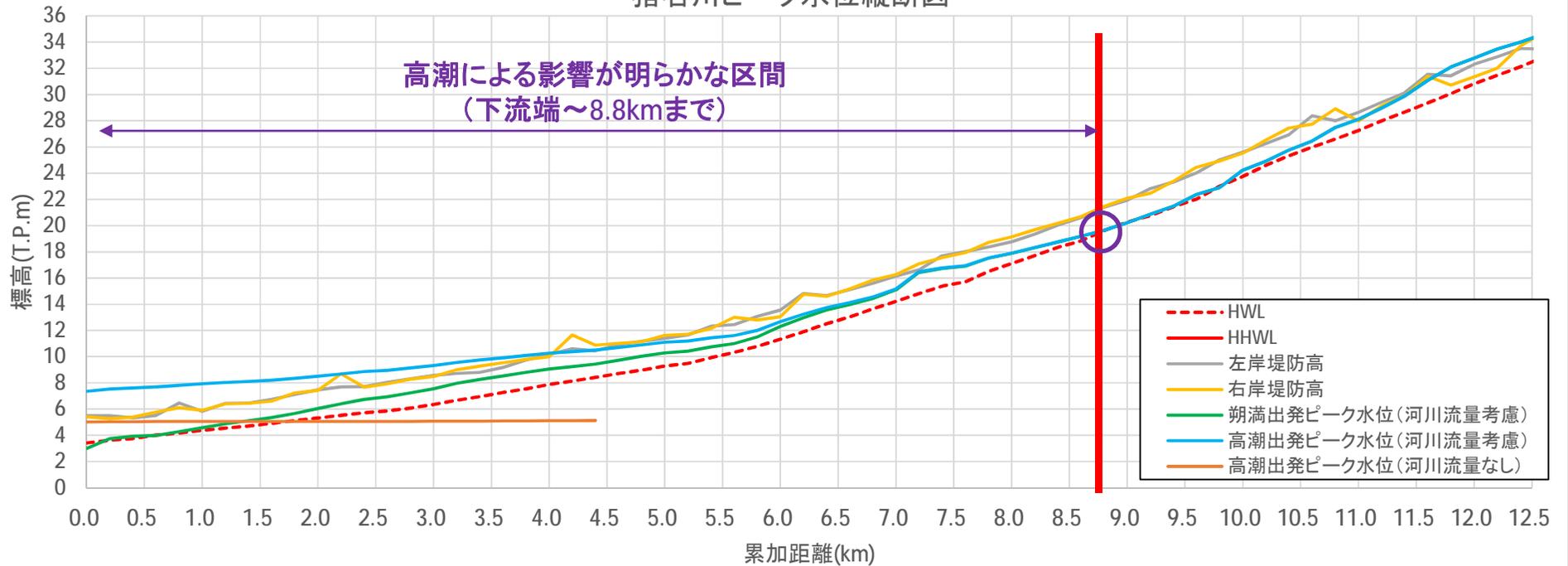


高潮による影響が明らかな区間
(大和川:河口～12.2km)

高潮による影響が明らかな区間の設定(猪名川)

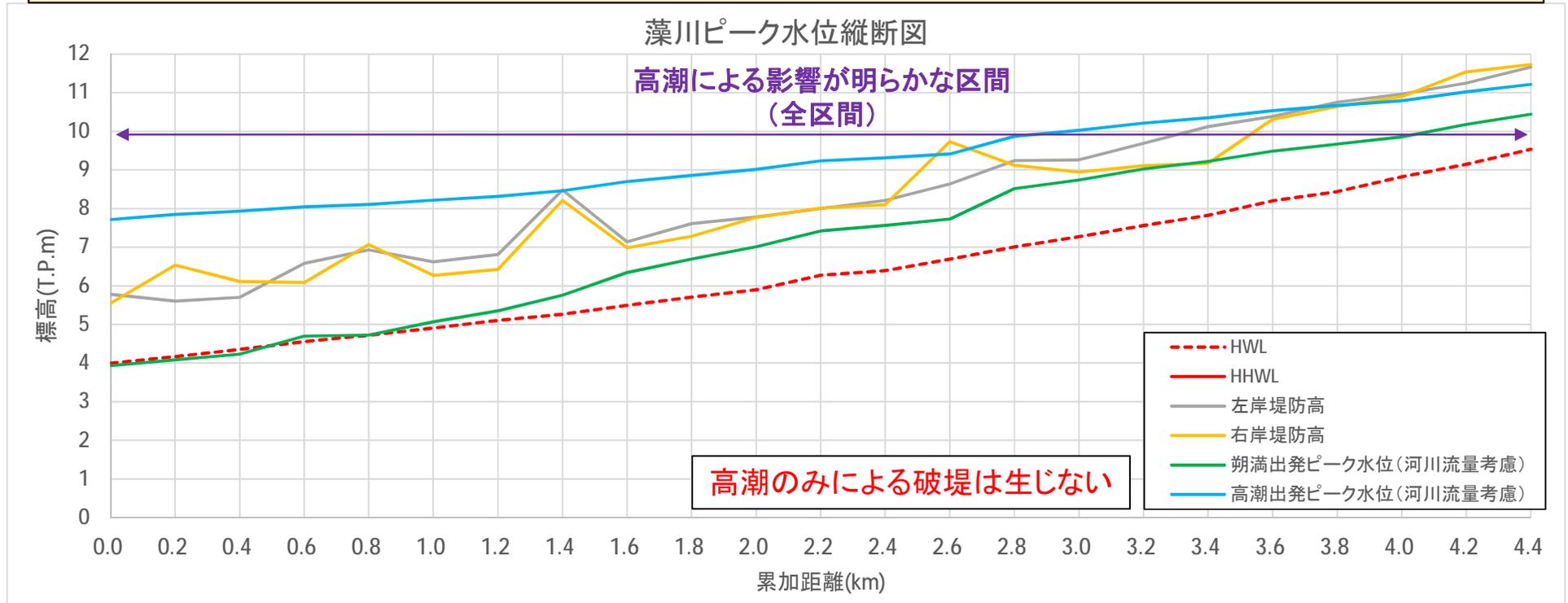
- 猪名川では、高潮による影響が明らかな区間は下流端～8.8kmである。

猪名川ピーク水位縦断面図

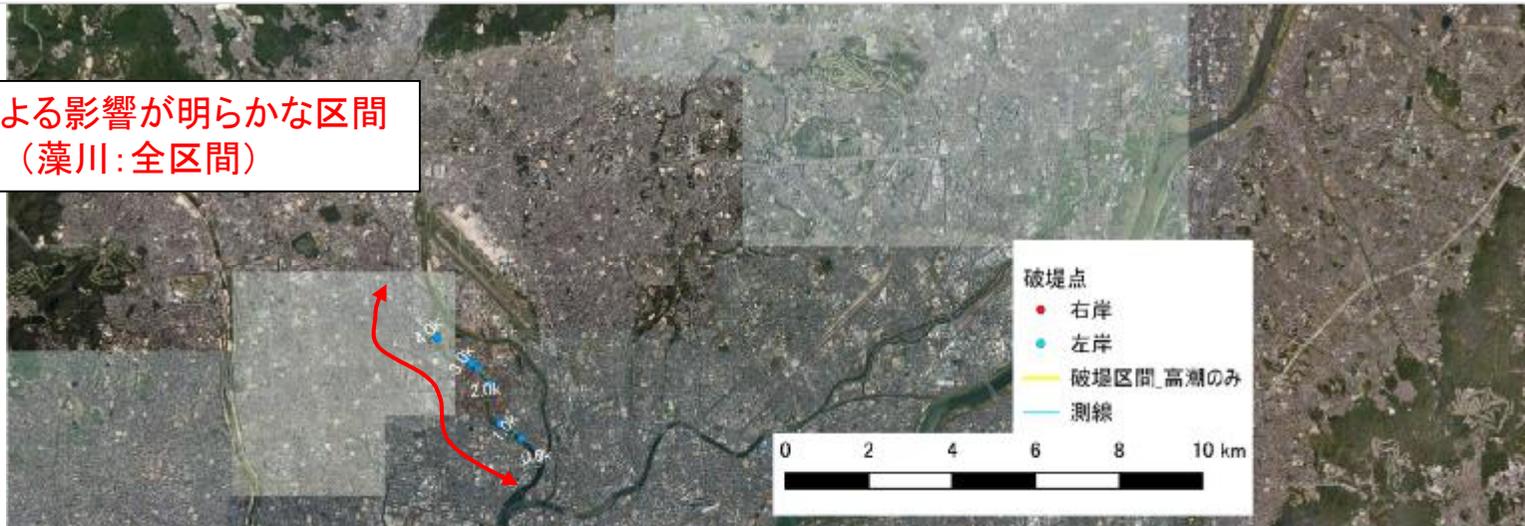


高潮による影響が明らかな区間の設定(藻川)

- 藻川では、高潮による影響が明らかな区間は全区間である。

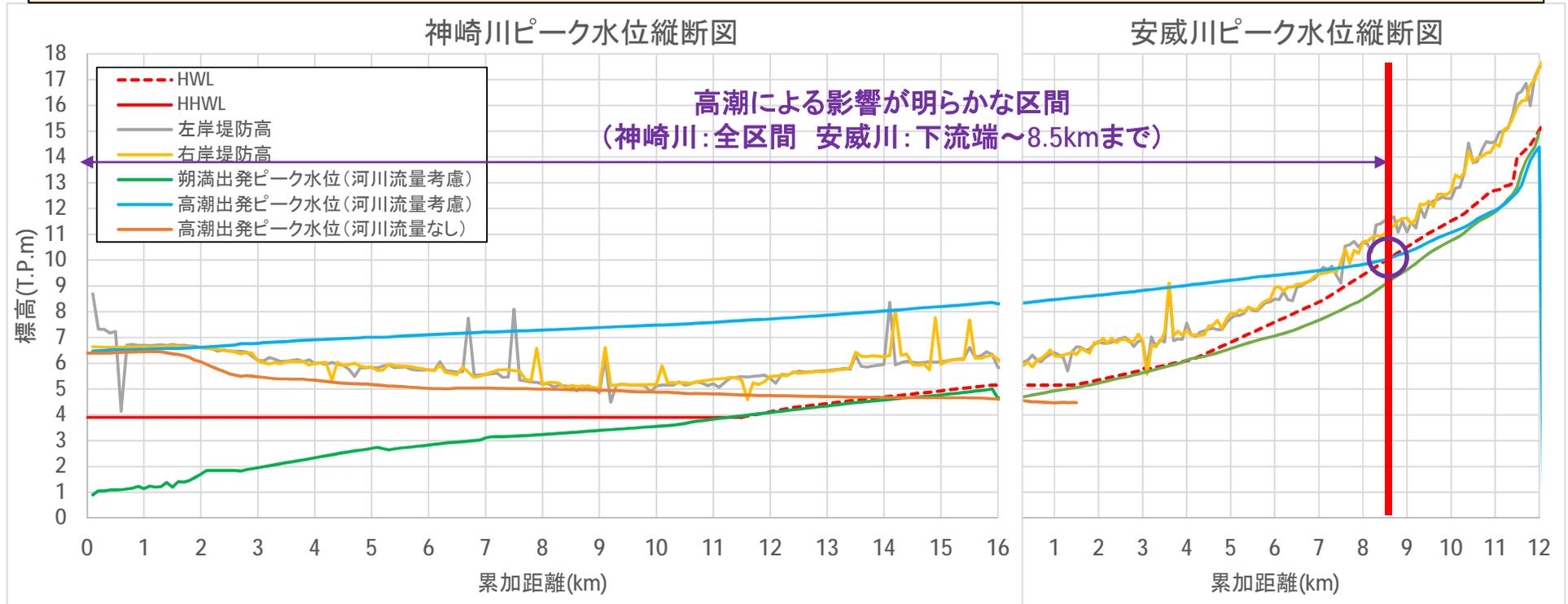


高潮による影響が明らかな区間
(藻川:全区間)

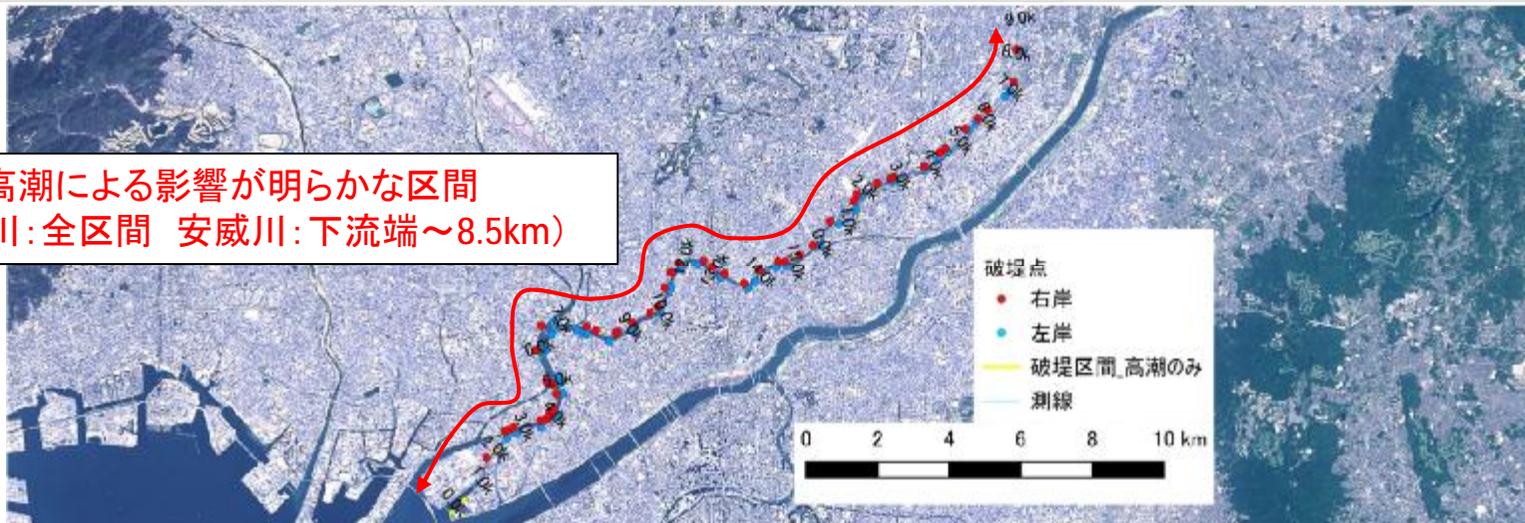


高潮による影響が明らかな区間の設定(神崎川、安威川)

- 神崎川、安威川では、高潮による影響が明らかな区間はである。

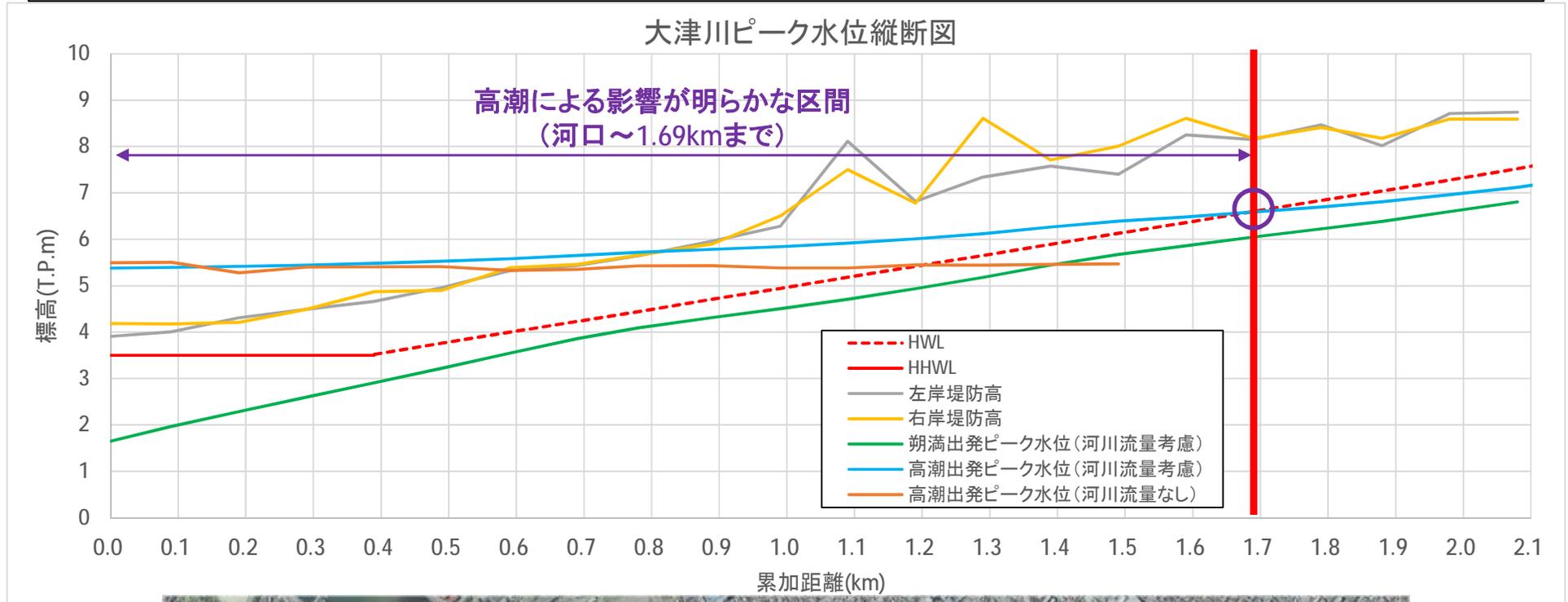


高潮による影響が明らかな区間
(神崎川:全区间 安威川:下流端~8.5km)



高潮による影響が明らかな区間の設定(大津川)

- 大津川では、高潮による影響が明らかな区間は河口～1.69kmである。

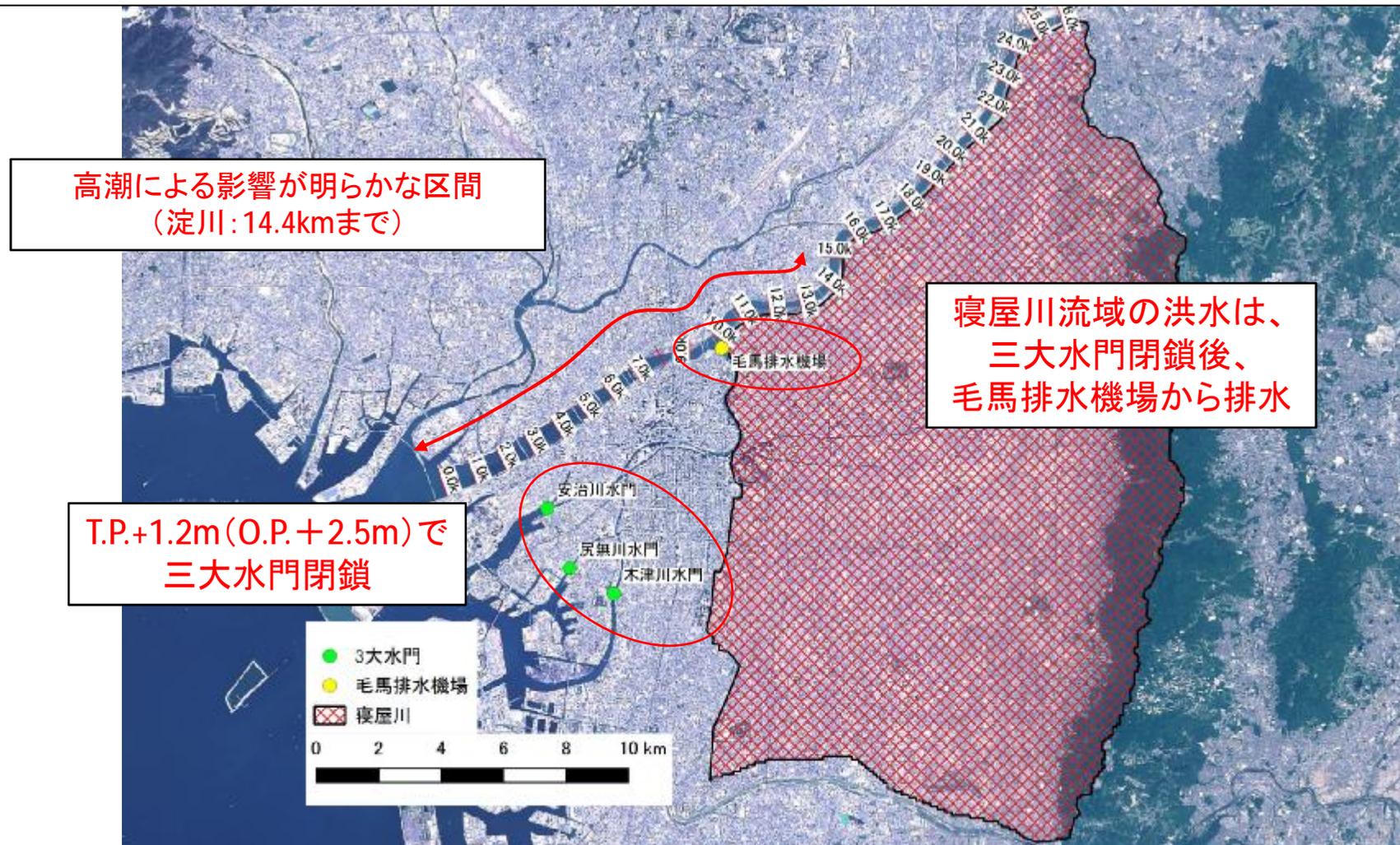


寝屋川流域への影響について

- 寝屋川流域は高潮による被害の恐れがある時、下流で防潮水門(三大水門)が閉鎖され、毛馬排水機場(淀川9.8k左岸)から淀川にポンプ排水($Q=330\text{m}^3/\text{s}$)される。

○ 毛馬排水機場は、淀川(高潮による影響が明らかな区間)にあるため、寝屋川流域からのポンプ排水への影響を精査する必要がある

(※毛馬排水機場は、 $\text{HWL}=\text{T.P.}+6.17\text{m}$ ($\text{O.P.}+7.47\text{m}$)で運転停止)



寝屋川流域の特性の確認

- 毛馬排水機場は、高潮による影響が明らかな区間のうち、洪水が同時生起する区間にあるため、淀川と寝屋川流域の洪水のピークの特徴を確認する。
 - 洪水の到達時間
 - クラーヘン式を用いて到達時間の算出
 - 降雨ピーク時刻
 - d4PDFを用いた降雨ピーク時刻の確認



①: 洪水到達時間

- 淀川と寝屋川における、河道流下時間を整理した
 - 河道流下時間(T)の算出は、クラークヘン式を用いる
 - 流路延長(L)の設定は以下のとおり
 - 淀川 : 宇治川、桂川、木津川はダム直下観測地点から毛馬、および河口まで
 - 寝屋川: 大阪府公表の河川延長
 - 河床勾配(I)は、地点間の標高差を流路延長で除したものの

クラークヘン式

$$T = \frac{1}{3600} L/W$$

勾配と洪水伝播速度の関係

| | | | |
|-----|---------|-----------------|---------|
| I | 1/100以上 | 1/100 ~1/200 | 1/200以下 |
| W | 3.5m/s | 3.0m/s | 2.1m/s |

T : 河道流下時間(hr)

W : 洪水伝播速度(m/s)

L : 流路延長(m)

I : 勾配

※河川砂防技術基準(調査編)より

- 淀川上流域から河口までの河川流下時間は、7~10hr
- 寝屋川から毛馬排水機場までの河川流下時間は、3hr以内

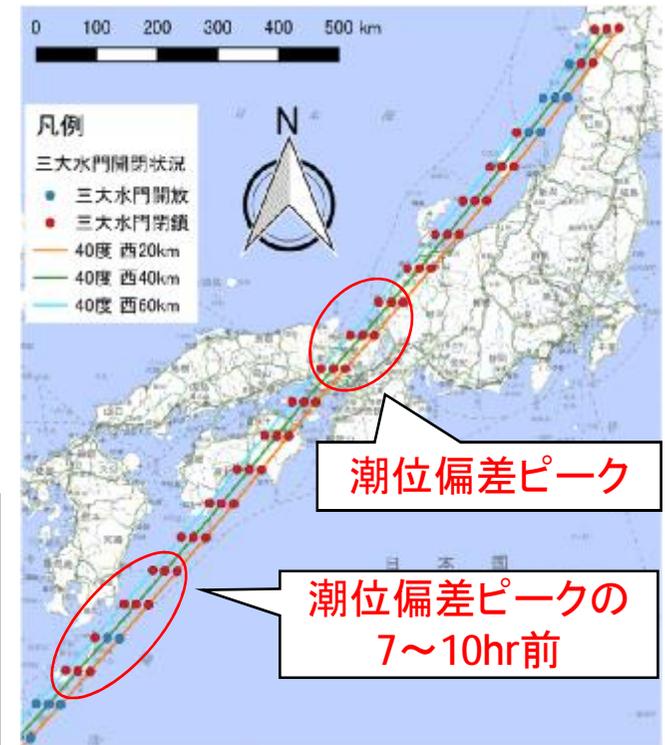
| 観測所名 | 河川名 | 勾配 | 洪水伝播速度(m/s) | 毛馬まで | | 河口まで | |
|------|-----|---------|-------------|--------|------------|--------|------------|
| | | | | 延長(km) | 洪水到達時間(hr) | 延長(km) | 洪水到達時間(hr) |
| 上有市 | 木津川 | 1/200以下 | 2.1 | 65.3 | 8.6 | 75.1 | 9.9 |
| 天ヶ瀬 | 宇治川 | 1/200以下 | 2.1 | 43.4 | 5.7 | 53.2 | 7.0 |
| 新町 | 桂川 | 1/200以下 | 2.1 | 68.1 | 9.0 | 77.9 | 10.3 |
| | 寝屋川 | 1/200以下 | 2.1 | 21.2 | 2.8 | | |

②: 降雨ピーク時刻

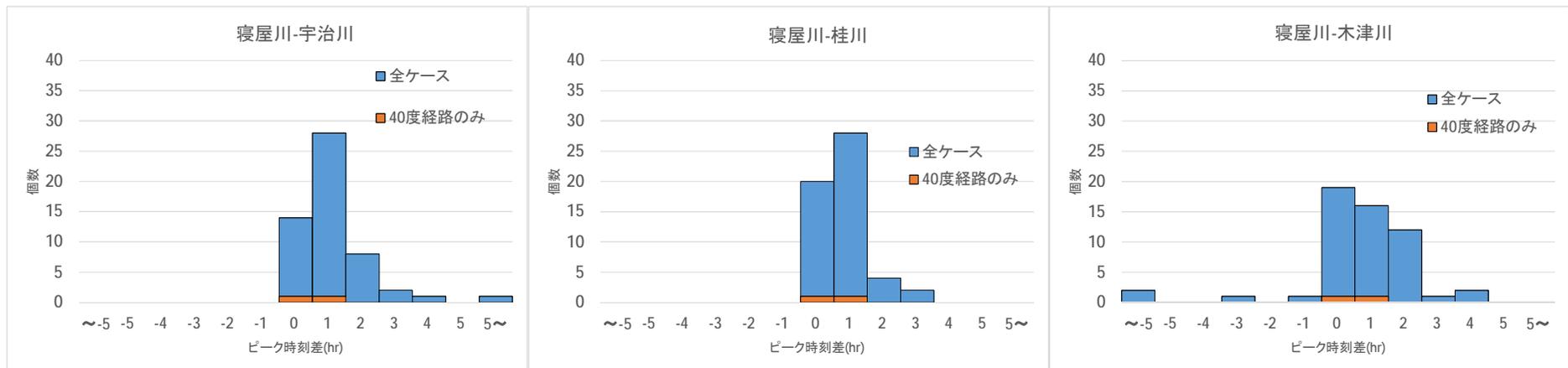
- 得られた洪水到達時間をもとに、降雨の予測状況から淀川と寝屋川流域の洪水のピークの特徴を確認する。
- d4PDFを用い、大阪近傍に中心気圧950hPa以下で侵入する台風95個に伴う降雨を整理、雨量データ(20kmメッシュ)を基に、高潮と洪水が同時生起する台風の位置と、寝屋川、宇治川、桂川、木津川の各流域平均雨量算出し、ピーク時刻を比較した



- 寝屋川流域ピーク雨量が、「強い雨」である20mm/hr以上となる54ケースを対象にした場合、寝屋川流域の降雨のピークは淀川流域の同時もしくは早まる傾向が得られた。



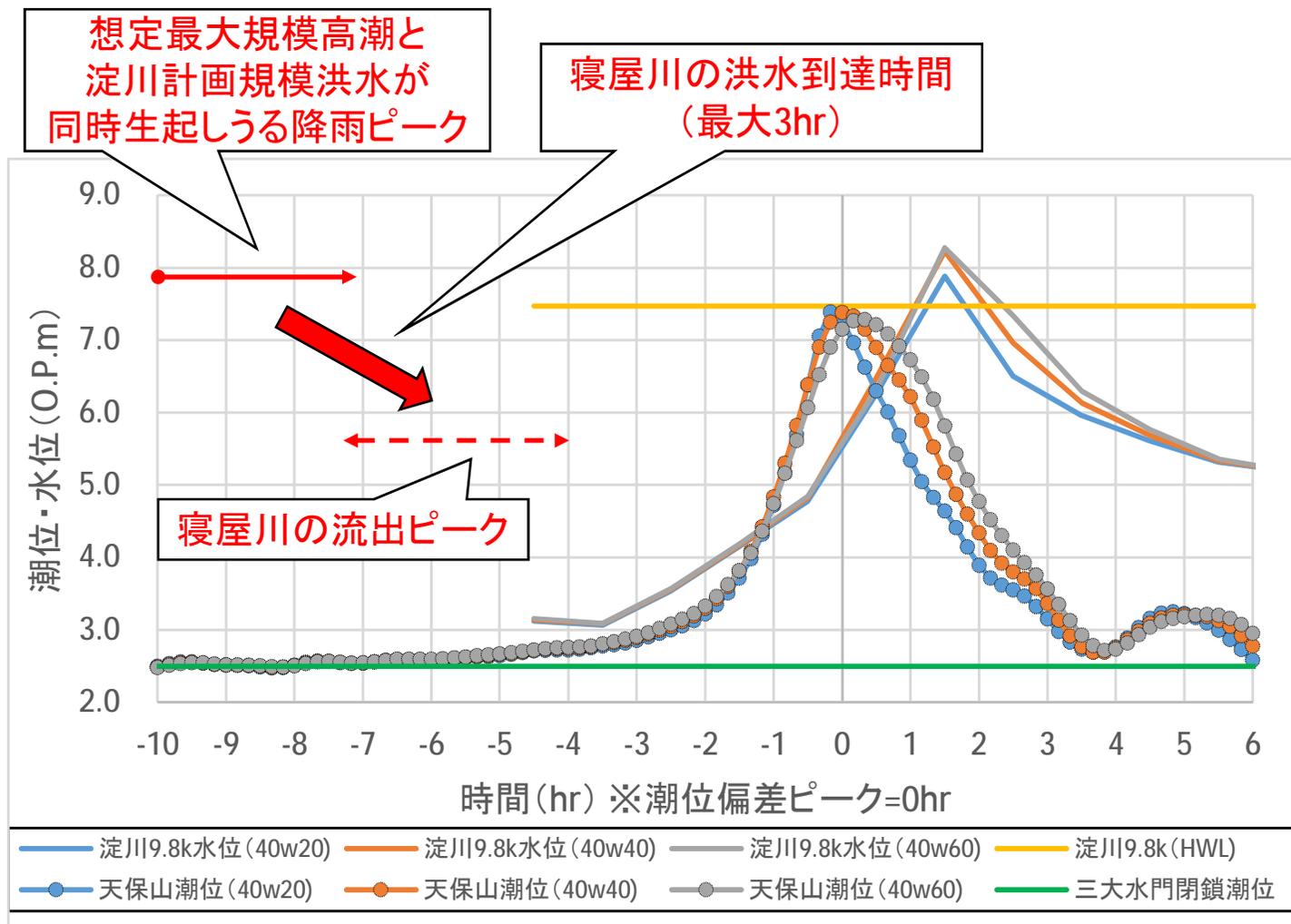
想定台風経路



降雨ピーク時刻比較 ※値が大きいほど寝屋川の降雨ピークが早い

③: 高潮と寝屋川の流出ピークが重なる可能性

- 想定最大規模高潮と淀川計画規模洪水が同時生起するためには、潮位偏差がピークとなる約7~10hr前に降雨ピークが生じている必要がある
 - 寝屋川流域の降雨のピークは淀川流域の同時もしくは早まる傾向が得られ、寝屋川流域の洪水到達時間が最大で3hr程度であることをみると、潮位偏差のピーク前に寝屋川の流出ピークが過ぎる。



寝屋川流域の特性(まとめ)

- 洪水到達時間が、淀川より寝屋川の方が3hr以上早く、淀川上流域と寝屋川流域での降雨ピークがほぼ同時である状況から、洪水のピークが重なる恐れは小さい。
- また、潮位偏差ピークより前に寝屋川ピークが過ぎる事から、高潮のピークと重なる恐れも小さい。



- 寝屋川が高潮の影響を受ける恐れは小さい

今後の検討項目について

今後の検討項目について

- 高潮浸水想定区域図の作成は、以下の手順で実施する。

①外力条件の設定

- (1)気象: 中心気圧、最大旋風風速半径、移動速度、経路
- (2)潮位: 天文潮、異常潮位
- (3)河川流量: 対象河川の選定、河川流量の設定



②堤防等の決壊条件等の設定

- ・堤防等
- ・水門等
- ・沖合施設等



③高潮浸水シミュレーション条件の設定

- ・地形データ、各種施設の取り扱いなど



④高潮浸水シミュレーション

- ・潮位偏差シミュレーション
 - ・気圧・風場の計算、波浪等の計算、潮位偏差推算
- ・河川洪水同時生起による浸水シミュレーション
 - ・計算条件設定(対象河川、流量、破堤条件等)
 - ・河川からの浸水計算(最大浸水深、浸水継続時間)
- ・高潮浸水シミュレーション
 - ・陸地部の浸水計算(最大浸水深、浸水継続時間)



⑤高潮浸水シミュレーション結果の出力

- ・最大の浸水区域、最大の浸水深、浸水継続時間



⑥高潮浸水想定区域図の作成

↓今後行う検討