

# 第2回手取川水系流域委員会 で頂いた意見への補足説明

令和6年10月28日

北陸地方整備局

金沢河川国道事務所

# 1. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問

|   | 主なご意見・ご質問                                                                                                                                    | 第2回委員会での回答                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 対応                                                                                                        | 該当ページ |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1 | 基本高水検討において、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討での最大値である8,060 m <sup>3</sup> /sとなる降雨を棄却した理由を教えてください。                                                            | アンサンブル8,060m <sup>3</sup> /sとなるものについては、クラスター2の降雨パターンであり、実績洪水にて評価し、棄却しているため、基本高水のピーク流量設定にかかる総合的判断では対象としていない。                                                                                                                                                                                                                | 基本高水のピーク流量の設定にかかる考え方、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討などを提示・説明する。                                                        | 4～17  |
| 2 | 基本高水のピーク流量の増分1,500 m <sup>3</sup> /sの根拠を教えてください。                                                                                             | 気候変動による影響を考慮した場合に、基本高水のピーク流量が変更前から1,500m <sup>3</sup> /s増加し、7,500m <sup>3</sup> /sとなった。                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                           |       |
| 3 | 手取川の計画高水流量5,000m <sup>3</sup> /sの設定根拠を明確にすべきである。                                                                                             | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 計画高水流量（河道配分流量）の決定根拠を提示・説明する。                                                                              | 18～23 |
| 4 | 手取川と梯川に挟まれた氾濫域には宮竹用水があり、多くの水門の開閉を高齢の操作員が操作する必要があるという問題を抱えているが、水門操作の指示や水門の管理体制について考えていく必要があるのではないか。                                           | <p>昨年度小松市と能美市と手取川宮竹用水土地改良区の間で、宮竹用水の事前停水措置（宮竹用水の取水を事前に停止する）について「手取川宮竹用水土地改良区の用水に関する治水協力協定」を結んでいる。これは、大雨が予想される場合に、水田の貯水機能及び用水路の排水機能を最大限に活用し、雨水排水を安全に流すための容量を確保することを目的としたものである。</p> <p>また、能美市と手取川宮竹用水土地改良区が協力して水門の位置や管理、操作に関するマップを作成する取り組みを行っている。</p> <p>施設操作員の高齢化については、施設の自動化やフラップゲートの導入も全国的に進んでいるため、そうした軽減策も合わせて検討していく。</p> | 小松市と能美市と手取川宮竹用水土地改良区の間で宮竹用水の事前停水措置について治水協力協定、能美市と手取川宮竹用水土地改良区が協力した水門管理マップ作成、樋門の無動力化（フラップゲート化）について提示・説明する。 | 24    |
| 5 | 霞堤は現在機能が発揮されるように整備されているのか教えてください。霞堤の上流は近年土地利用が変化して施設が存在しているが、どれくらい溢れさせて大丈夫かを検討しているのか。地元の理解も必要と考える。霞堤の諸元や保全方法、洪水時の役割については変更する河川整備計画に明記すべきである。 | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>霞堤の機能等について提示・説明する。</p> <p>霞堤の諸元や保全方法について河川整備計画変更の検討時に議論をしていく。</p>                                      | 25～27 |

# 1. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問

|   | 主なご意見・ご質問                                                                                                                                                                                                                            | 第2回委員会での回答                                                                                                                                                                                   | 対応                             | 該当ページ |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------|
| 6 | 計画高水流量5,000m <sup>3</sup> /sについて、河川の器だけで考えてよいのか、流域治水の観点から内水からの排水強化なども考えるべきである。                                                                                                                                                       | <p>流量、計画高水位は変わっておらず、内水に対して河川側の計画は変わっていない。内水の顕在化に対しては、本川の水位を下げることについて、今後の河川整備計画変更の中でも議論が必要と考えている。</p> <p>流域治水としても、資料に記載したように、集水域での対策、住まい方、都市計画などの氾濫域での対策など、河川整備計画変更の中で複合的に検討していくことを考えている。</p> | ご意見を踏まえて、河川整備計画変更の検討時に議論をしていく。 | —     |
| 7 | <p>大臣管理区間では計画高水流量を変更しないということは、扇状地の降雨を考慮していないのでは、との誤解を生じる恐れもあるため、流域対策等を実施していくことを明示していくべきである。</p> <p>気候変動の影響を踏まえた見直しによる基本高水流量増加に対して、河川整備計画では上流側の洪水調節とあわせて、下流で降った雨をどう受けとめるかを手取川における氾濫の特殊性などを考慮して、しっかりと検討する必要がある。</p>                    | —                                                                                                                                                                                            |                                |       |
| 8 | <p>今回の説明は、気象、流量・水位など河川環境の物理的・工学的な情報が主体であった。</p> <p>「生物の生息・生育・繁殖の場としてもふさわしい河川整備及び流域全体としての生態系ネットワークのあり方（以下、提言という。）」を検討するには、対象河川及び地域における生物の多様性と生態系に関する基礎的情報が必要である。これまでに蓄積されている情報や現地調査の結果などを整理し、共有したうえで、提言を踏まえた定量的な目標設定に向けて検討すべきである。</p> | <p>（委員長コメント）</p> <p>河川整備基本方針では、環境基図や生物種リストは更新されるが、どこでどの程度生息、繁殖しているのかという記載が少ないことから、どのような対策が必要かということに結びついていかないと考えられるため、河川整備計画の変更では、蓄積されたデータも出して、今後議論をしていきたい。</p>                               |                                |       |
| 9 | 手取川は水利用が非常に活発であるため、水辺空間の利用等も含めて、幅広い観点から整理いただきたい。一方で、渇水に対する懸念もある。流域全体で利水・環境面の議論が重要と考えられる。                                                                                                                                             | —                                                                                                                                                                                            |                                |       |

# 1. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問

|    | 主なご意見・ご質問                                    | 第2回委員会での回答                                                                                                           | 対応                            | 該当<br>ページ |
|----|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------|
| 10 | 令和7年度以降の河川整備計画の変更スケジュールはどうか、もう少し具体的に説明してほしい。 | 現時点では、令和7年度以降に実施をするということ以上のことは言えないが、前回の平成16年度から平成17年度までに実施された手取川水系流域委員会と遜色ないような形で、1～2年をかけて河川整備計画の議論を実施してまいりたいと考えている。 | 開催スケジュールについては、次年度開催時までには検討する。 | —         |

# 基本高水のピーク流量の設定方法

## 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

ご意見・ご質問1,2について(基本高水のピーク流量の決定根拠)

ご意見・ご質問1：アンサンプルの8,060m<sup>3</sup>/sを棄却した理由を教えてください。

【回答】アンサンプル8,060m<sup>3</sup>/sとなるものについては、クラスター2の降雨パターンであり、実績洪水にて評価し、棄却しているため、基本高水のピーク流量設定にかかる総合的判断では対象としていない。

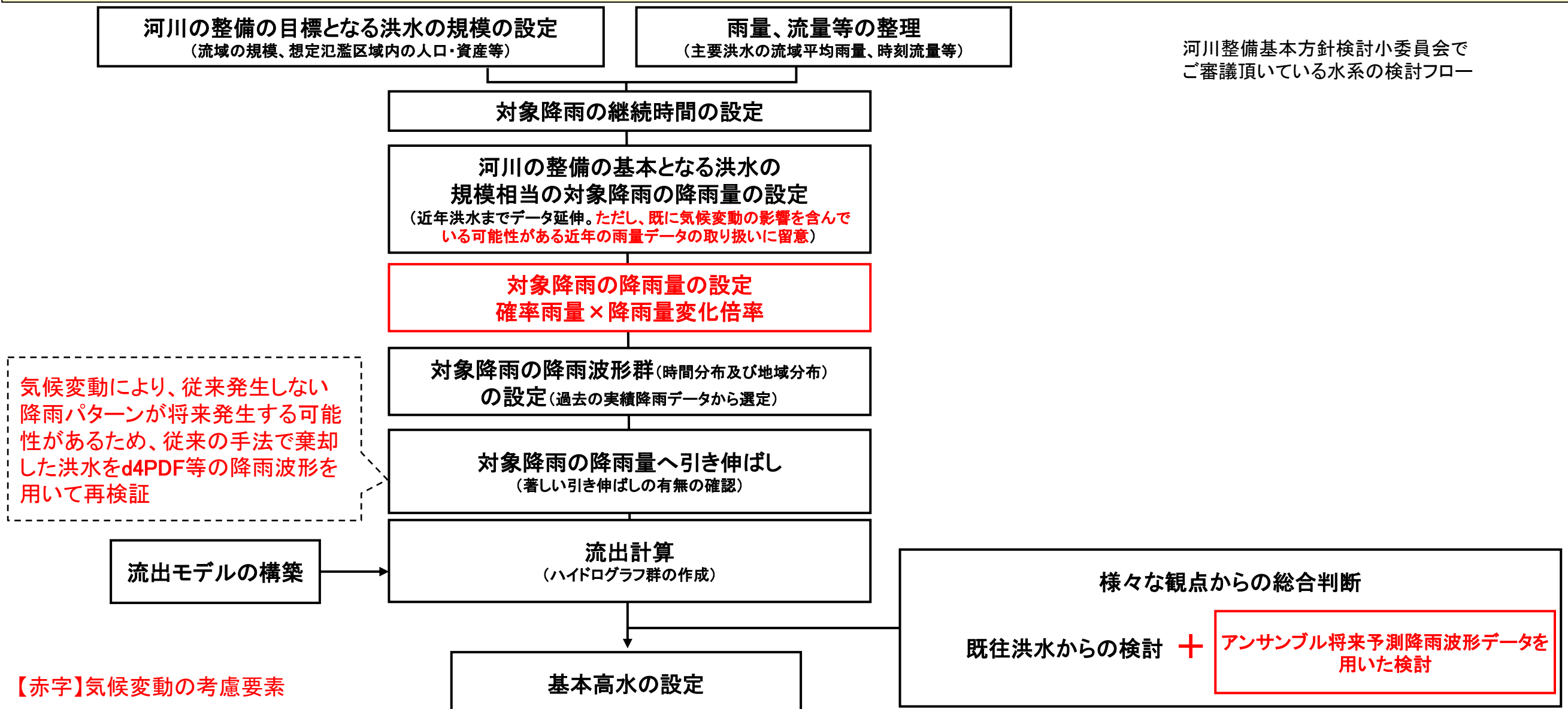
ご意見・ご質問2：基本高水のピーク流量の増分1,500 m<sup>3</sup>/sの根拠を教えてください。

【回答】気候変動による影響を考慮した場合に、基本高水のピーク流量が変更前から1,500m<sup>3</sup>/s増加し、7,500m<sup>3</sup>/sとなった。

### 基本高水の設定の流れ

河川整備基本方針小委員会参考資料「河川整備基本方針の変更の考え方について」より ※一部改及び加筆

- 河川の整備の目標となる洪水の規模の設定、対象降雨の降雨波形の設定、対象降雨の降雨量へ引き伸ばし、流出解析、総合判断により基本高水を設定するという、これまで河川整備基本方針策定の過程で蓄積されてきた検討の流れを基本に、気候変動の影響を基本高水の設定プロセスに取り入れる。
- 対象降雨の降雨量には、実績降雨データから得られた確率雨量に、過去の再現計算と将来の予測の比(降雨量変化倍率)を乗じて、基本高水を設定する。





# 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

ご意見・ご質問1,2について(基本高水のピーク流量の決定根拠)

手取川水系河川整備基本方針(R6.7.1変更)  
手取川水系河川整備基本方針変更に係る説明資料P22より

## 計画対象降雨の継続時間の設定（基準地点鶴来）

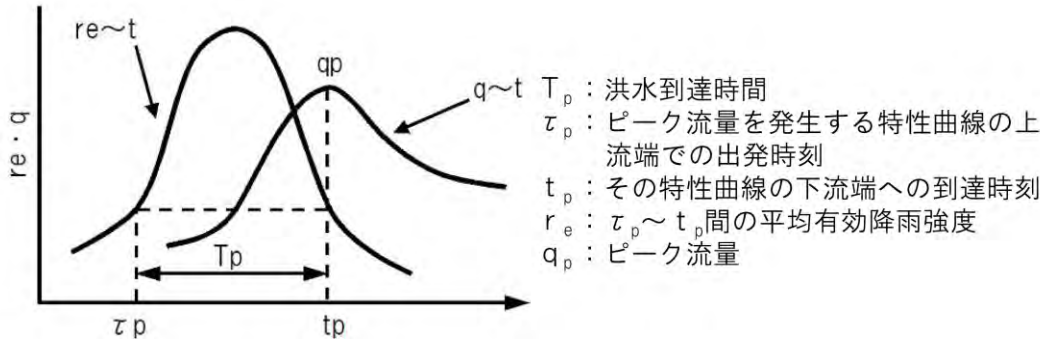
- 時間雨量データの蓄積状況、近年の主要洪水の継続時間等を踏まえ、既定計画で定めた計画対象降雨の継続時間（1日）を見直し。
- 洪水到達時間やピーク流量と時間雨量との相関関係、強い降雨強度の継続時間等から総合的に判断した結果、計画対象降雨の降雨継続時間を9時間と設定。

### Kinematic Wave法及び角屋の式による洪水到達時間の検討

- Kinematic Wave法による洪水到達時間は4～13時間（平均9 時間）と推定した。
- 角屋の式による洪水到達時間は6. 9～9. 8時間（平均9 時間）と推定した。

#### Kinematic Wave法

：矩形斜面上の表面流にKinematic Wave理論を適用して洪水到達時間を導く手法。  
実績のハイトグラフとハイドログラフを用いて、ピーク流量生起時刻以前の雨量がピーク流量生起時刻（ $t_p$ ）の雨量と同じになる時刻（ $\tau_p$ ）により $T_p=t_p-\tau_p$ として推定



#### 角屋の式

：Kinematic Wave理論の洪水到達時間を表す式に、河道長と地形則を考慮した式

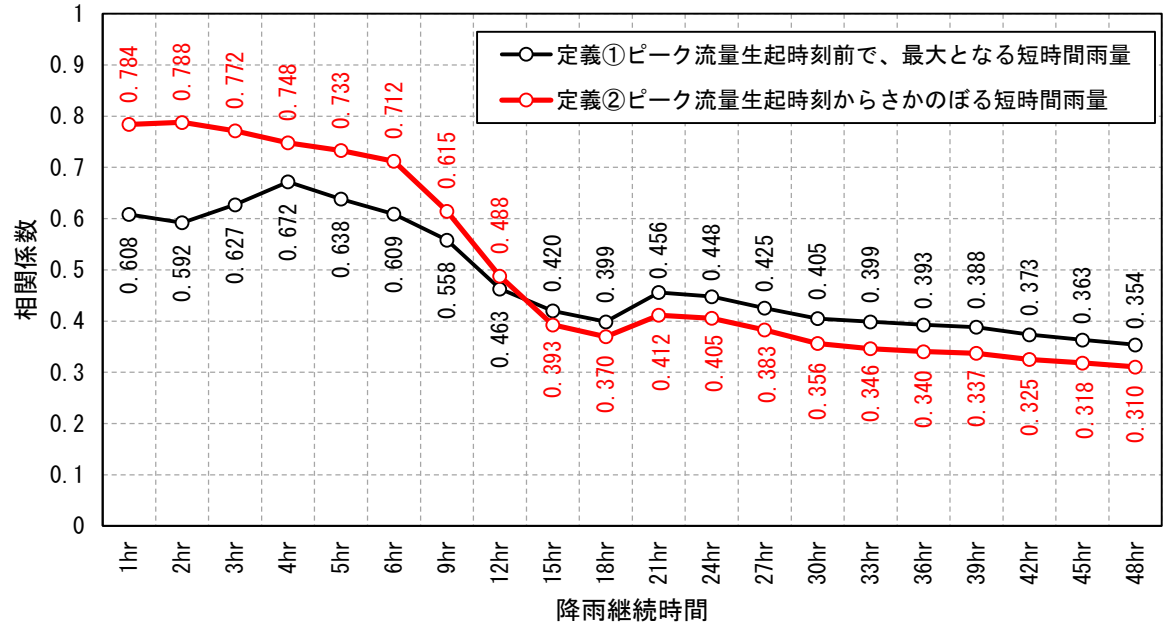
$$T_p = CA^{0.22} \cdot r_e^{-0.35}$$
  
 $T_p$  : 洪水到達時間(min)      丘陵山林地流域      C=290  
A : 流域面積(km<sup>2</sup>)      放牧地・ゴルフ場      C=190～210  
 $r_e$  : 時間あたり雨量(mm/hr)      粗造成宅地      C=90～120  
C : 流域特性を表す係数      市街化地域      C=60～90

| 洪水No. | 洪水発生年月日   | ピーク流量<br>(鶴来地点)<br>(m <sup>3</sup> /s) | Kinematic Wave法 | 角屋式          |
|-------|-----------|----------------------------------------|-----------------|--------------|
|       |           |                                        | 算定結果<br>(hr)    | 算定結果<br>(hr) |
| 1     | S50.08.23 | 2,542                                  | 13              | 8.1          |
| 2     | S56.07.03 | 3,050                                  | 7               | 9.8          |
| 3     | H10.09.22 | 4,285                                  | 13              | 8.8          |
| 4     | H16.10.20 | 2,862                                  | 7               | 8.7          |
| 5     | H18.07.17 | 3,196                                  | 4               | 9.4          |
| 6     | H25.07.29 | 2,936                                  | 10              | 7.7          |
| 7     | H30.07.05 | 2,492                                  | 7               | 8.9          |
| 8     | R04.08.04 | 5,764                                  | 6               | 6.9          |
| 平均値   |           | -                                      | 9               | 8.5          |

※主要8洪水（鶴来のダム戻し流量2,400m<sup>3</sup>/s以上の洪水）を対象としている。

### 鶴来地点ピーク流量とn時間雨量との相関関係

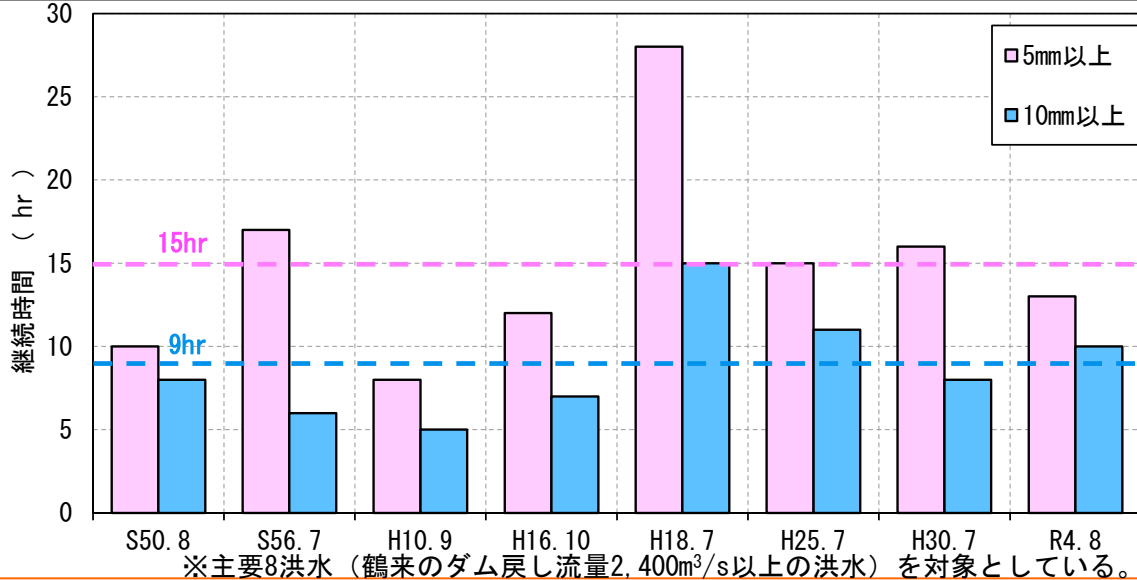
- ピーク流量と相関の高い短時間雨量の時間は、2時間である。



※鶴来のダム戻し流量が氾濫注意水位相当流量1,600m<sup>3</sup>/s以上の31洪水を対象としている。

### 強い降雨強度の継続時間の検討

- 実績雨量から必要な降雨継続時間は、5mm以上の継続時間で平均15時間、10mm以上の継続時間で平均9時間となる。



## 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

ご意見・ご質問1,2について(基本高水のピーク流量の決定根拠)

### 降雨量変化倍率

河川整備基本方針小委員会参考資料「河川整備基本方針の変更の考え方について」より

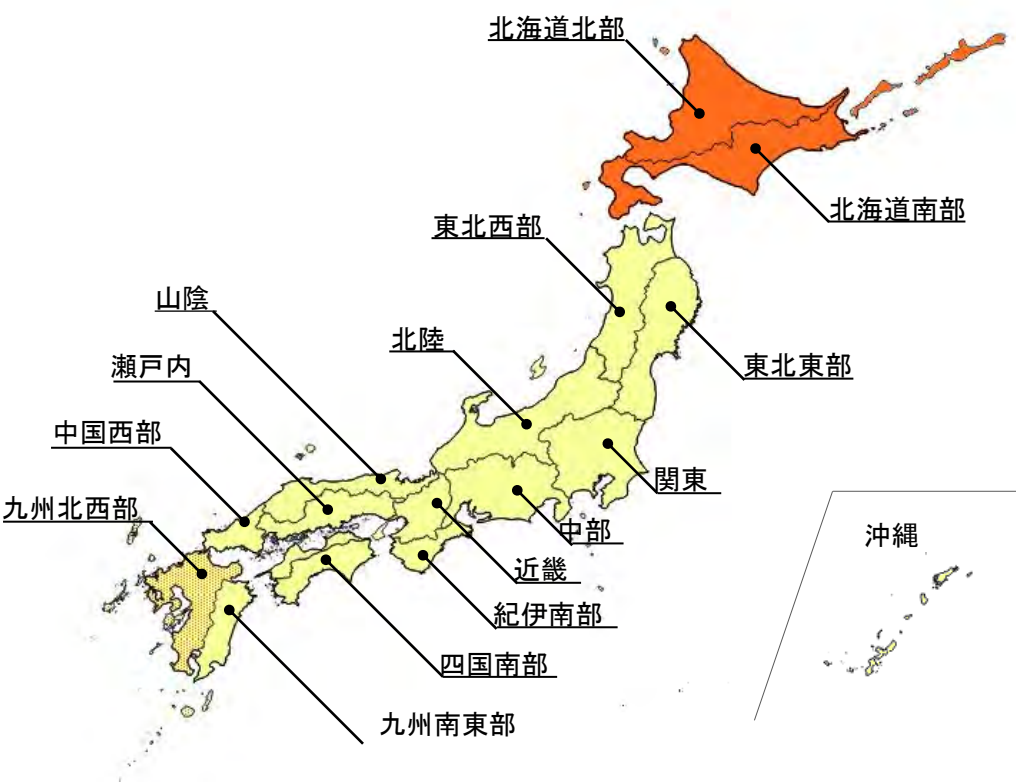
- 降雨特性が類似している地域区分ごとに将来の降雨量変化倍率を計算し、将来の海面水温分布毎の幅や平均値等の評価を行った上で、降雨量変化倍率を設定。
- 治水計画の検討においては、当該水系の地域区分が該当する、2℃上昇の気候変動シナリオによる降雨量変化倍率を用いる。

### 気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言 改定版(令和3年4月)より

#### <地域区分毎の降雨量変化倍率>

| 地域区分         | 2℃上昇 | 4℃上昇 |     |
|--------------|------|------|-----|
|              |      |      | 短時間 |
| 北海道北部、北海道南部  | 1.15 | 1.4  | 1.5 |
| 九州北西部        | 1.1  | 1.4  | 1.5 |
| その他(沖縄含む) 地域 | 1.1  | 1.2  | 1.3 |

- ※ 4℃上昇の降雨量変化倍率のうち、短時間とは、降雨継続時間が3時間以上12時間未満のこと  
3時間未満の降雨に対しては適用できない
- ※ 雨域面積100km<sup>2</sup>以上について適用する。ただし、100km<sup>2</sup>未満の場合についても降雨量変化倍率が今回設定した値より大きくなる可能性があることに留意しつつ適用可能とする。
- ※ 年超過確率1/200以上の規模(より高頻度)の計画に適用する。





## 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

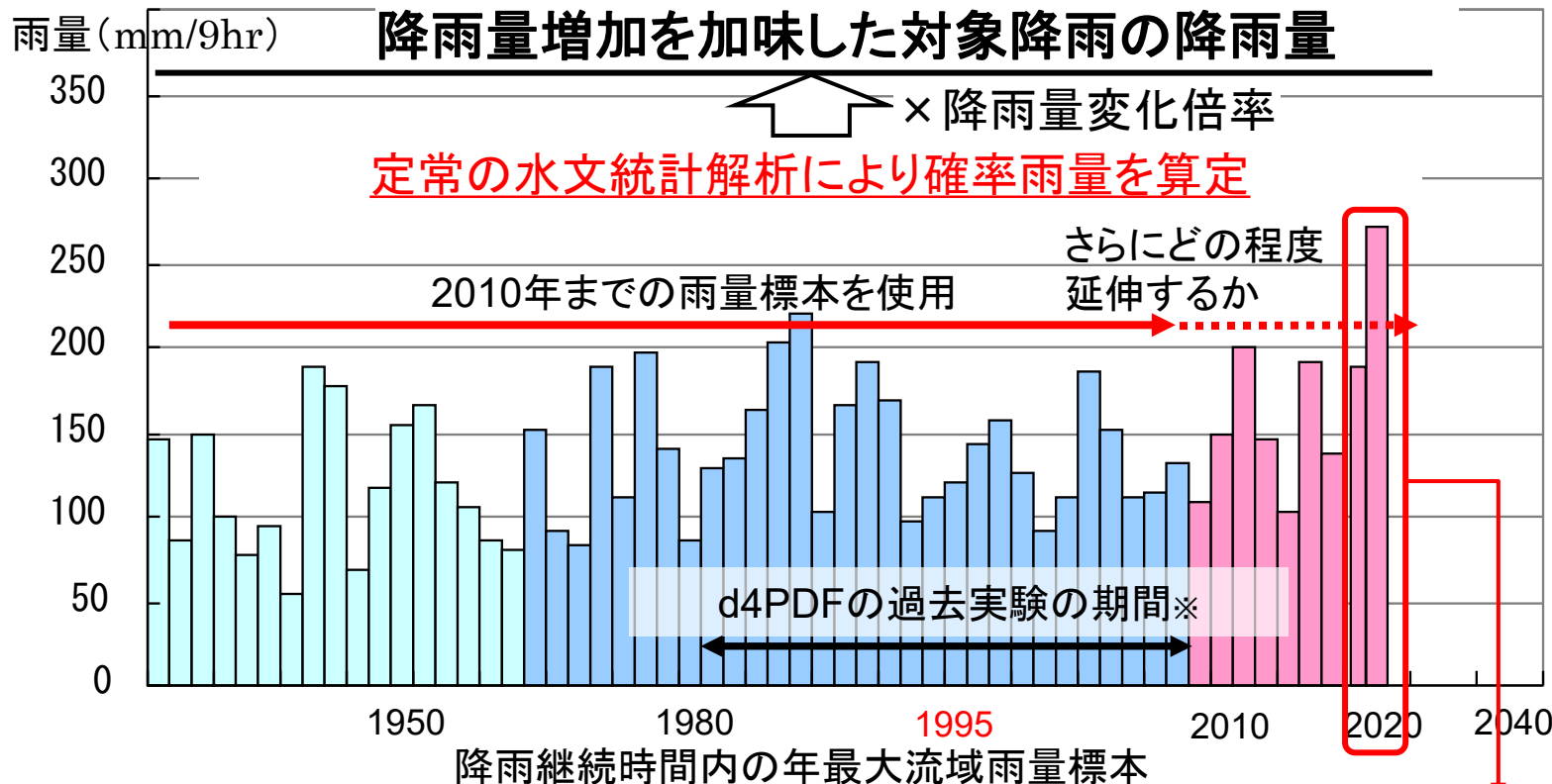
ご意見・ご質問1,2について(基本高水のピーク流量の決定根拠)

### 【参考】将来気候を踏まえた対象降雨の降雨量の設定手法

河川整備基本方針小委員会参考資料「河川整備基本方針の変更の考え方について」より  
※一部改及び加筆

- 降雨量変化倍率(2℃上昇時)を乗じる対象となる、対象降雨の継続時間内降雨量の算定に使用する雨量標本データの取り扱いにあたっては、
  - ・最新年まで延伸してデータ数を増やし信頼性を高める観点 と
  - ・既に気候変動の影響を含んでいる可能性がある雨量標本データをどう取り扱うかの観点について検討する必要がある。
- 実務上、当面の対応として、降雨量変化倍率の算定に用いている過去実験の期間が2010年までであることを踏まえ、既定計画から雨量標本のデータ延伸を一律に2010年までにとどめ、2010年までの雨量標本を用い、定常の水文統計解析により確率雨量を算定し、これに降雨量変化倍率を乗じた値を対象降雨の降雨量とする。
  - ・また、雨量標本に経年的変化の確認(非定常状態の検定:Mann-Kendall検定、AIC評価等)を行った上で、非定常性が確認されない場合は、最新年までデータ延伸し、非定常性が確認された場合は「非定常性が現れる前までのデータ延伸」にとどめ、定常の水文統計解析により確率雨量を算定等も併せて実施し、気候変動の影響を把握しておくことが重要。

### 将来気候を踏まえた対象降雨の継続時間内降雨量の算定イメージ



基本高水の規模に相当するような洪水は  
基本高水の妥当性確認のため別途検討

### 水文統計解析手法

#### 【定常解析手法】

- 統計的性質が時間的に変化していないことを仮定して解析を行うことを指す。

#### 【非定常解析手法】

- 水文時系列資料の統計特性の時間的変化がモデルの中に組み込まれた確率分布モデルの母数を推定し、確率評価を行うことを指す。
- 現時点では、水文統計データを対象に非定常解析を実施した既往研究※があるが、引き続き、気温や時間を説明変数とした非定常解析の研究開発等が必要と考えられる。

※例えば、立川康人、森信治、キムスンミン、萬和明(2015):非定常水文頻度解析手法を用いた極値降水量の変化予測-地球温暖化予測情報への適用-

# 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

ご意見・ご質問1,2について(基本高水のピーク流量の決定根拠)

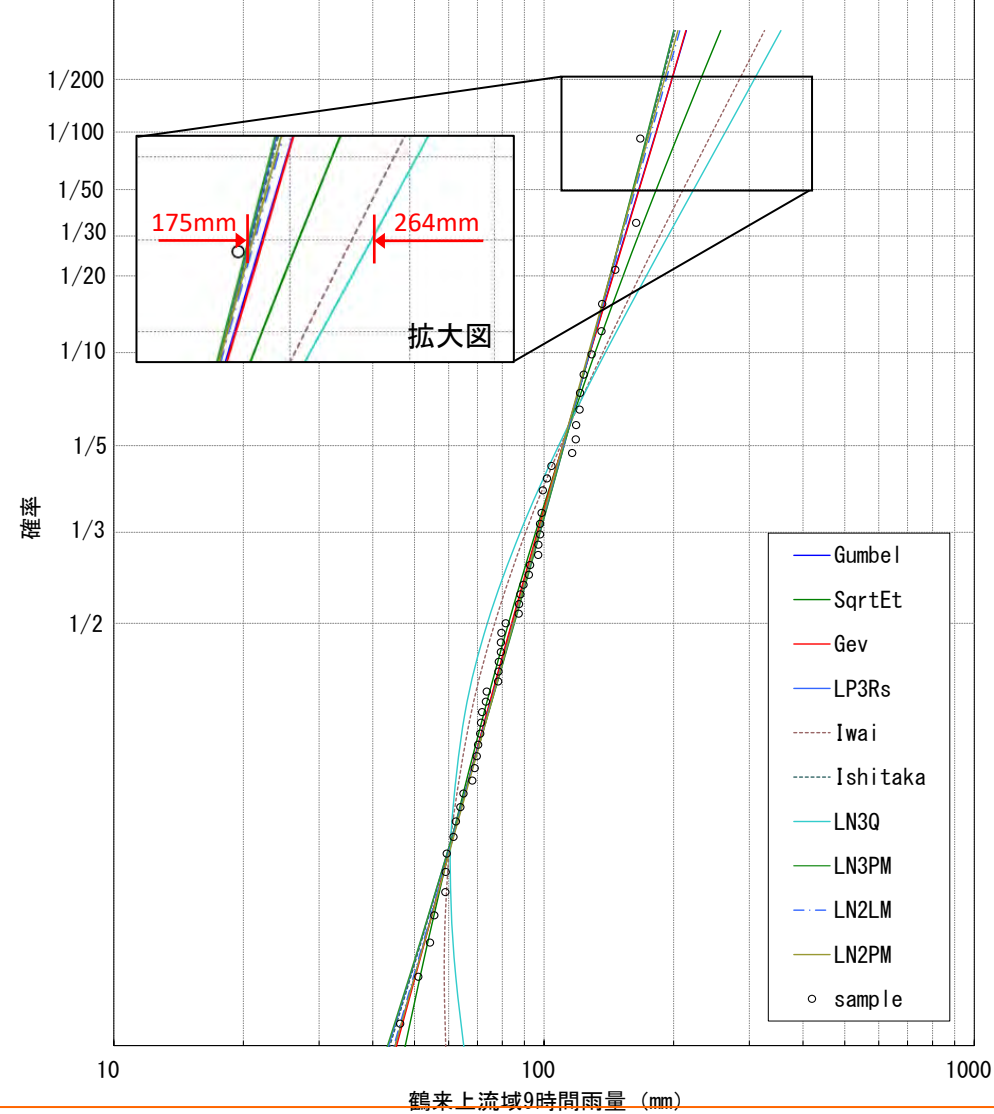
○ 現行の基本方針策定時から流域の重要度等に大きな変化がないことから、現行の基本方針の計画規模1/100を踏襲。  
○ 計画規模の年超過確率1/100の降雨量に降雨量変化倍率1.1倍を乗じた値、202mm/9hrを計画対象降雨の降雨量と設定。

手取川水系河川整備基本方針(R6.7.1変更) 手取川水系河川整備基本方針変更に係る説明資料P23より

## 計画対象降雨の降雨量

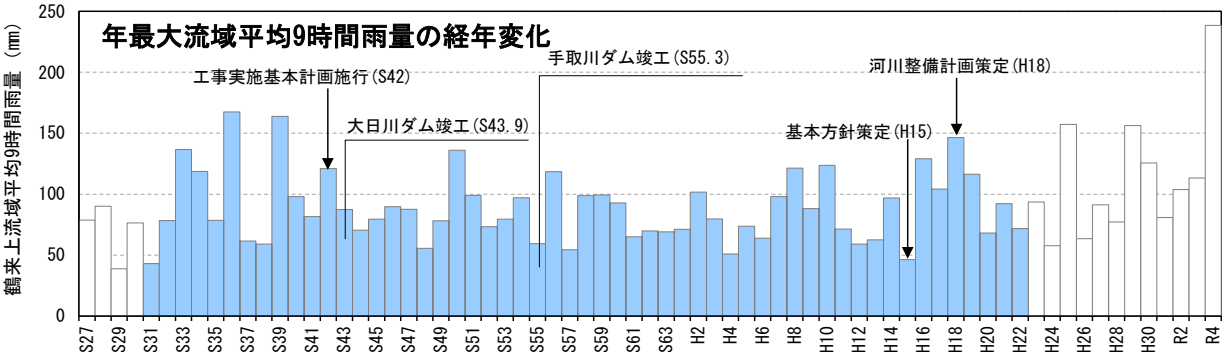
【考え方】降雨量変化倍率の算定に用いている過去実験の期間が平成22年（2010年）までであることを踏まえ、雨量標本のデータ延伸を一律に平成22年までにとどめ、平成22年までの雨量標本を用い、定常の水文統計解析により確率雨量を算定する。これに降雨量変化倍率を乗じた値を計画対象降雨の降雨量とする。

- 昭和31年～平成22年の年最大9時間雨量を用いて降雨解析を実施し、適合度の基準（SLSC≤0.04）を満たし、安定性も良好（JackKnife推定誤差最小）な確率分布モデルを選定したところ、グンベル分布となった。これより、1/100確率雨量は鶴来地点で183mm/9hrと算定した。
- これに、2℃上昇時の降雨量変化倍率1.1倍を乗じて、気候変動を考慮した計画対象降雨の降雨量を202mm/9hと設定した。



| 確率分布関数          | 指数分布  | グンベル分布 | 平方根指数型最大値分布 | 一般化極値分布 | 対数正規III型分布 | 対数正規III型分布 | 3母数対数正規分布 | 3母数対数正規分布 | 3母数対数正規分布 | 3母数対数正規分布 | 2母数対数正規分布 | 2母数対数正規分布 | 4母数対数正規分布 |
|-----------------|-------|--------|-------------|---------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 母数推定法           | L積率法  | L積率法   | 最尤法         | L積率法    | 原標本法       | 積率法        | 岩井法       | 石原・高瀬法    | クオニタイ法    | PWM法      | L積率法      | PWM法      | PWM法      |
| 略称              | Exp   | Gumbel | SqrtEt      | Gev     | LP3Rs      | LogP3      | Iwai      | Ishitaka  | LN3Q      | LN3PM     | LN2LM     | LN2PM     | LN4PM     |
| ジャックナイフ推定値      | 1/2   | 80     | 85          | 83      | 85         | 86         | —         | 77        | 86        | 74        | 86        | 85        | 85        |
|                 | 1/3   | 93     | 97          | 96      | 97         | 98         | —         | 91        | 98        | 88        | 98        | 98        | 98        |
|                 | 1/5   | 109    | 111         | 111     | 111        | 112        | —         | 110       | 112       | 109       | 112       | 111       | 111       |
|                 | 1/10  | 131    | 128         | 132     | 128        | 128        | —         | 137       | 128       | 139       | 128       | 128       | 127       |
|                 | 1/20  | 154    | 145         | 153     | 145        | 143        | —         | 167       | 143       | 173       | 143       | 144       | 143       |
|                 | 1/30  | 167    | 154         | 166     | 155        | 151        | —         | 186       | 151       | 195       | 151       | 152       | 151       |
|                 | 1/50  | 183    | 166         | 183     | 167        | 162        | —         | 211       | 162       | 223       | 161       | 163       | 162       |
|                 | 1/80  | 198    | 177         | 199     | 178        | 171        | —         | 235       | 171       | 251       | 170       | 173       | 172       |
|                 | 1/100 | 205    | 183         | 207     | 183        | 175        | —         | 247       | 175       | 264       | 175       | 178       | 177       |
|                 | 1/150 | 218    | 192         | 221     | 192        | 183        | —         | 269       | 183       | 290       | 182       | 187       | 185       |
|                 | 1/200 | 227    | 199         | 232     | 199        | 188        | —         | 285       | 189       | 308       | 188       | 193       | 191       |
|                 | 1/500 | 257    | 220         | 267     | 219        | 205        | —         | 340       | 206       | 372       | 205       | 212       | 210       |
| SLSC            | 0.046 | 0.021  | 0.028       | 0.021   | 0.022      | —          | 0.017     | 0.019     | 0.018     | 0.020     | 0.018     | 0.019     | —         |
| 相関係数            | 0.975 | 0.995  | 0.987       | 0.994   | 0.994      | —          | 0.995     | 0.995     | 0.995     | 0.995     | 0.995     | 0.995     | —         |
| ジャックナイフ法(1/100) | 推定値   | 205    | 183         | 207     | 183        | 175        | —         | 247       | 175       | 264       | 175       | 178       | 177       |
|                 | 推定誤差  | 15     | 13          | 17      | 19         | 13         | —         | 17        | 14        | 21        | 13        | 15        | 14        |
| 採用手法            |       | ○      |             |         |            |            |           |           |           |           |           |           |           |

183 × 1.1 = 202



## 【参考】近年降雨の気候変動の影響等の確認

【考え方】雨量標本に経年的変化の確認として「非定常状態の検定：Mann-Kendall検定等」を行った上で、非定常性が確認されない場合は、最新年までデータ延伸し、非定常性が確認された場合は「非定常性が現れる前までのデータ延伸」ととどめ、定常の水文統計解析による確率雨量の算定等も併せて実施

○Mann-Kendall検定（定常／非定常性を確認）

昭和31年～平成22年及び雨量データを1年ずつ追加し、令和4年までのデータを対象とした検定結果を確認

⇒データを令和4年まで延伸しても、非定常性が確認されないため、最新年(令和4年降雨)までデータ延伸を実施

○データ延伸を実施

定常性が確認できる令和4年まで雨量統計期間を延伸した場合のグンベル分布による確率雨量を算定

⇒令和4年までの雨量データを用いた場合の超過確率1/100確率雨量は200mm/9hrとなり、データ延伸による確率雨量に大きな差がないことを確認

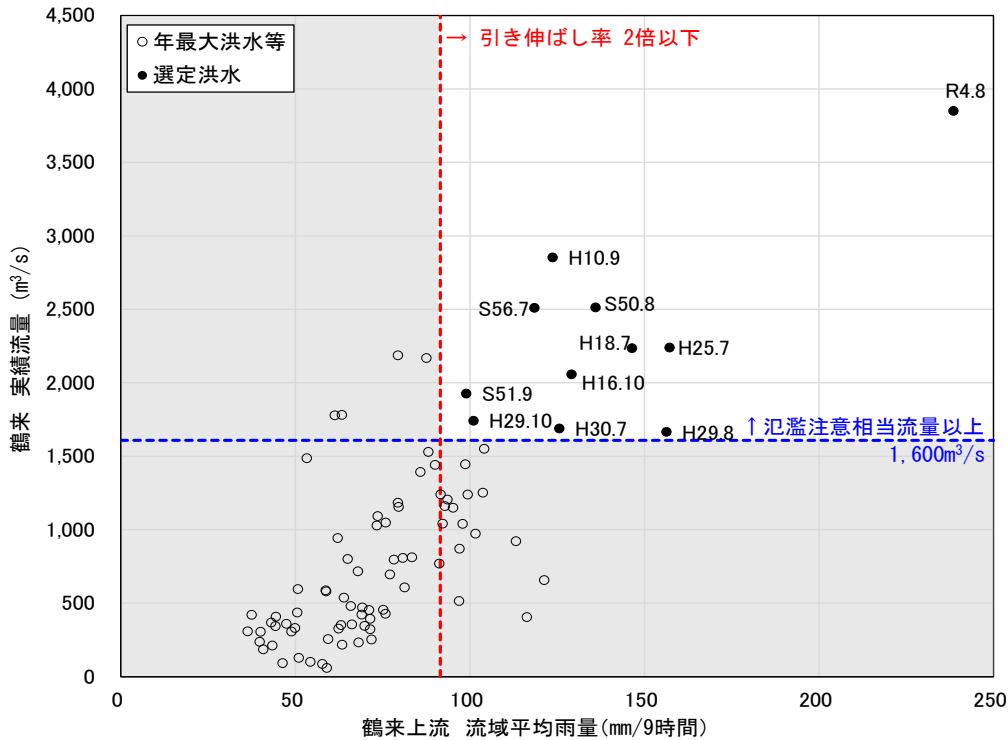
# 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

ご意見・ご質問1,2について(基本高水のピーク流量の決定根拠)

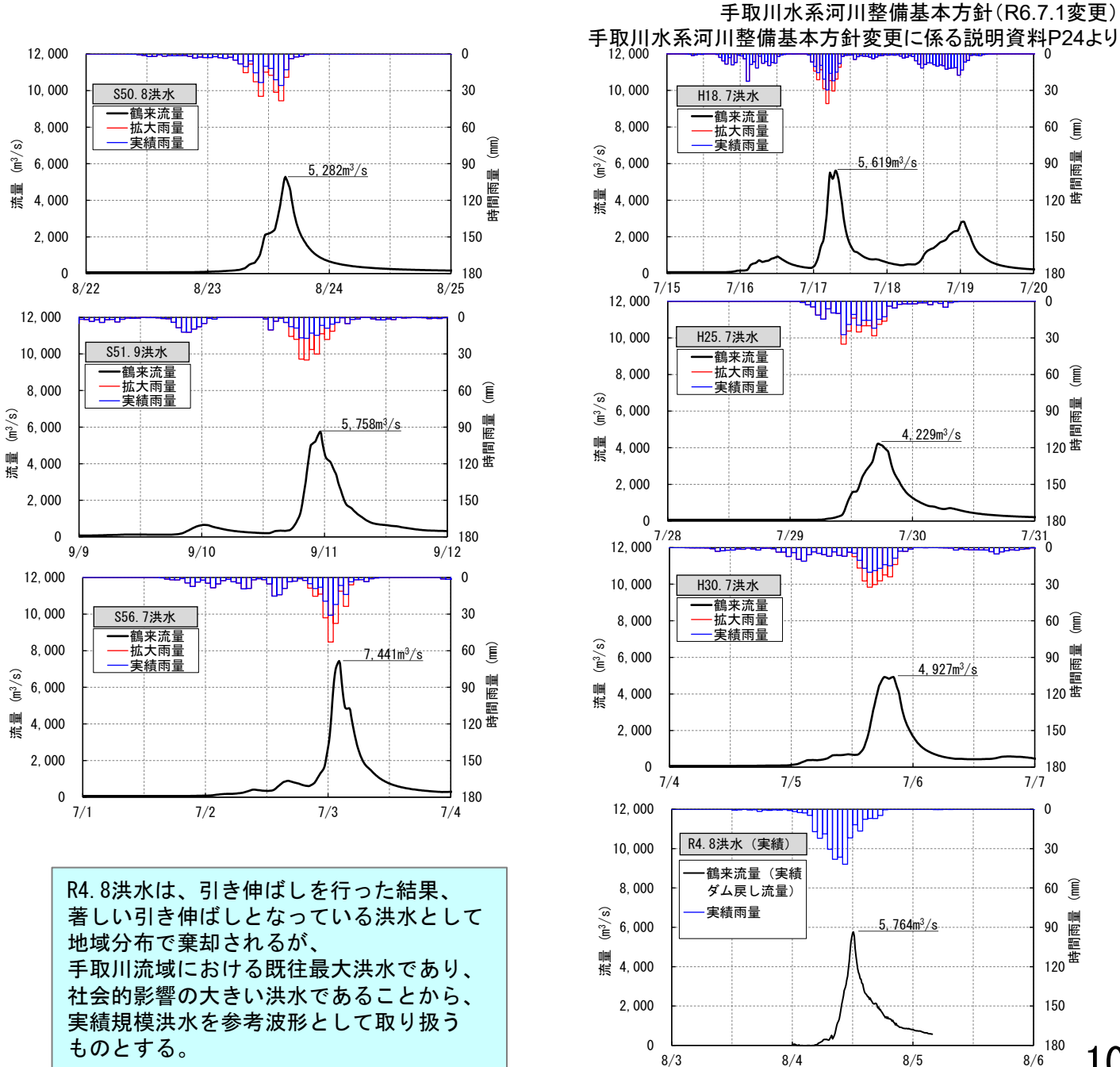
- 手取川の基準地点鶴来における主要洪水は、氾濫注意水位相当流量以上、年超過確率1/100の9時間雨量への引き伸ばし率が2倍以下（1.1倍する前の確率雨量）となる11洪水を選定。
- 選定した洪水の降雨波形を対象に、年超過確率1/100の9時間雨量202mm（昭和31年～平成22年の年最大9時間雨量）となるように引き伸ばした降雨波形を作成し流出計算を行い、基準地点鶴来においてピーク流量を算出。
- このうち、小流域あるいは短時間※の降雨量が著しい引伸ばし（年超過確率1/500以上）となっている洪水については棄却。  
※小流域：鶴来上流の4流域の9時間雨量で判断      短時間：鶴来上流域の2時間、4時間雨量で判断
- ピーク流量が最大となるのはS56.7洪水型で、約7,500m³/sとなる。降雨波形は最大60mm/h程が中央に集中した波形である。

## 主要降雨波形の選定

| No | 生起日       | 鶴来上流域            |                                  |       | 鶴来地点<br>ピーク流量<br>(m³/s) | 棄却   |
|----|-----------|------------------|----------------------------------|-------|-------------------------|------|
|    |           | 実績雨量<br>(mm/9hr) | 計画規模の<br>降雨量<br>×1.1倍<br>(mm/hr) | 拡大率   |                         |      |
| 1  | S50.8.23  | 136              | 202                              | 1.485 | 5,282                   |      |
| 2  | S51.9.10  | 99               | 202                              | 2.042 | 5,758                   |      |
| 3  | S56.7.3   | 119              | 202                              | 1.705 | 7,441                   |      |
| 4  | H10.9.22  | 124              | 202                              | 1.633 | 8,069                   | 時間分布 |
| 5  | H16.10.20 | 129              | 202                              | 1.565 | 4,990                   | 地域分布 |
| 6  | H18.7.17  | 146              | 202                              | 1.380 | 5,619                   |      |
| 7  | H25.7.29  | 157              | 202                              | 1.285 | 4,229                   |      |
| 8  | H29.8.8   | 156              | 202                              | 1.292 | 4,535                   | 地域分布 |
| 9  | H29.10.22 | 101              | 202                              | 2.000 | 4,962                   | 地域分布 |
| 10 | H30.7.5   | 126              | 202                              | 1.608 | 4,927                   |      |
| 11 | R4.8.4    | 239              | 202                              | 0.847 | 4,229                   | 地域分布 |



※雨量観測所数が増加し、降雨の空間分布が適切に表現できるS45以降の洪水を選定した。





## 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

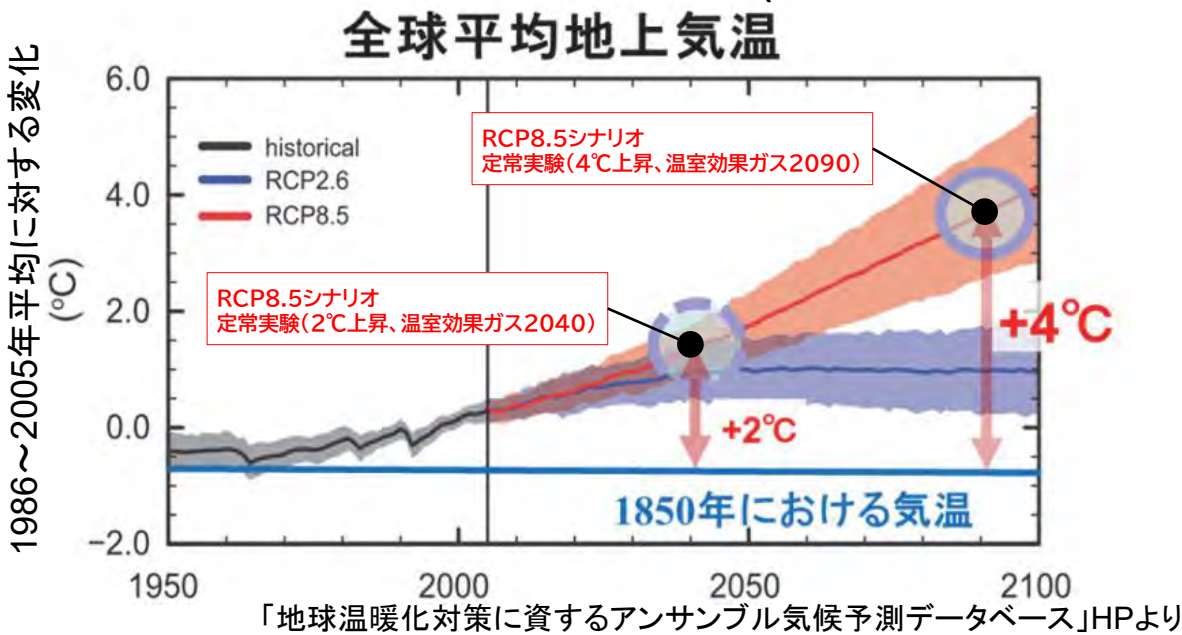
ご意見・ご質問1,2について(基本高水のピーク流量の決定根拠)

### 【参考】アンサンブル将来予測降雨波形

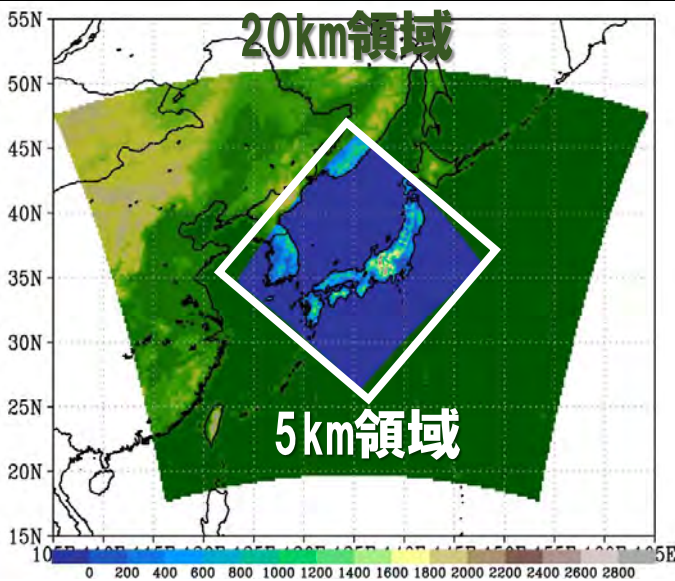
河川整備基本方針小委員会参考資料「河川整備基本方針の変更の考え方について」より  
※一部改及び加筆

- 検討に用いるアンサンブル将来予測降雨波形は、2℃昇温時のアンサンブルデータから水平解像度5kmへ力学的ダウンスケーリングしたd4PDF(5km)を活用した。
- 各流域において、現在気候の年最大流域平均雨量360年分、及び将来気候の年最大流域平均雨量360年分の時空間降雨データを用いる。

### ■2℃昇温時のアンサンブルデータ(d4PDF)



### ■解像度20kmを5kmへダウンスケーリング



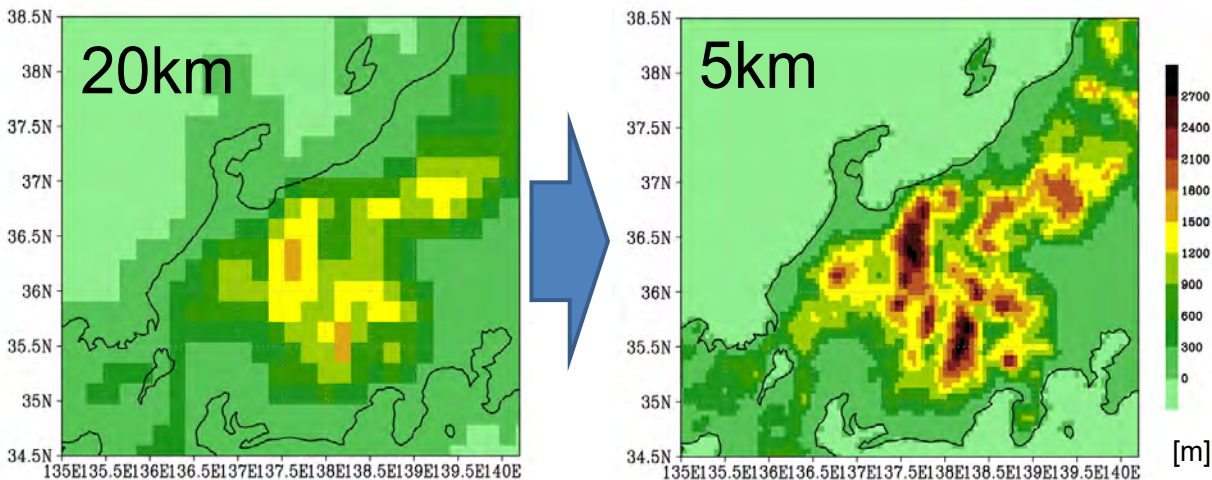
出典: 佐々井崇博(東北大学), 「SI-CATプロジェクトにおける 力学DSデータセットの構築」をもとに作成

### ■ダウンスケーリングの条件

|           |                        |
|-----------|------------------------|
| モデル       | 非静力学地域気候モデル(JMA-NHRCM) |
| 水平格子間隔    | 5km                    |
| 初期値・側面境界値 | d4PDF20kmRCM (2℃昇温実験)  |
| 初期時刻      | 7月24日～翌年8月30日          |
| 過去実験年数    | 372年分 (31年×12パターン)     |
| 将来実験年数    | 372年分 (31年×6SST×2摂動)   |

※今回の解析で使用したのは、現在気候・将来気候ともに360年分

### ■地形の再現性



## 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

ご意見・ご質問1,2について(基本高水のピーク流量の決定根拠)

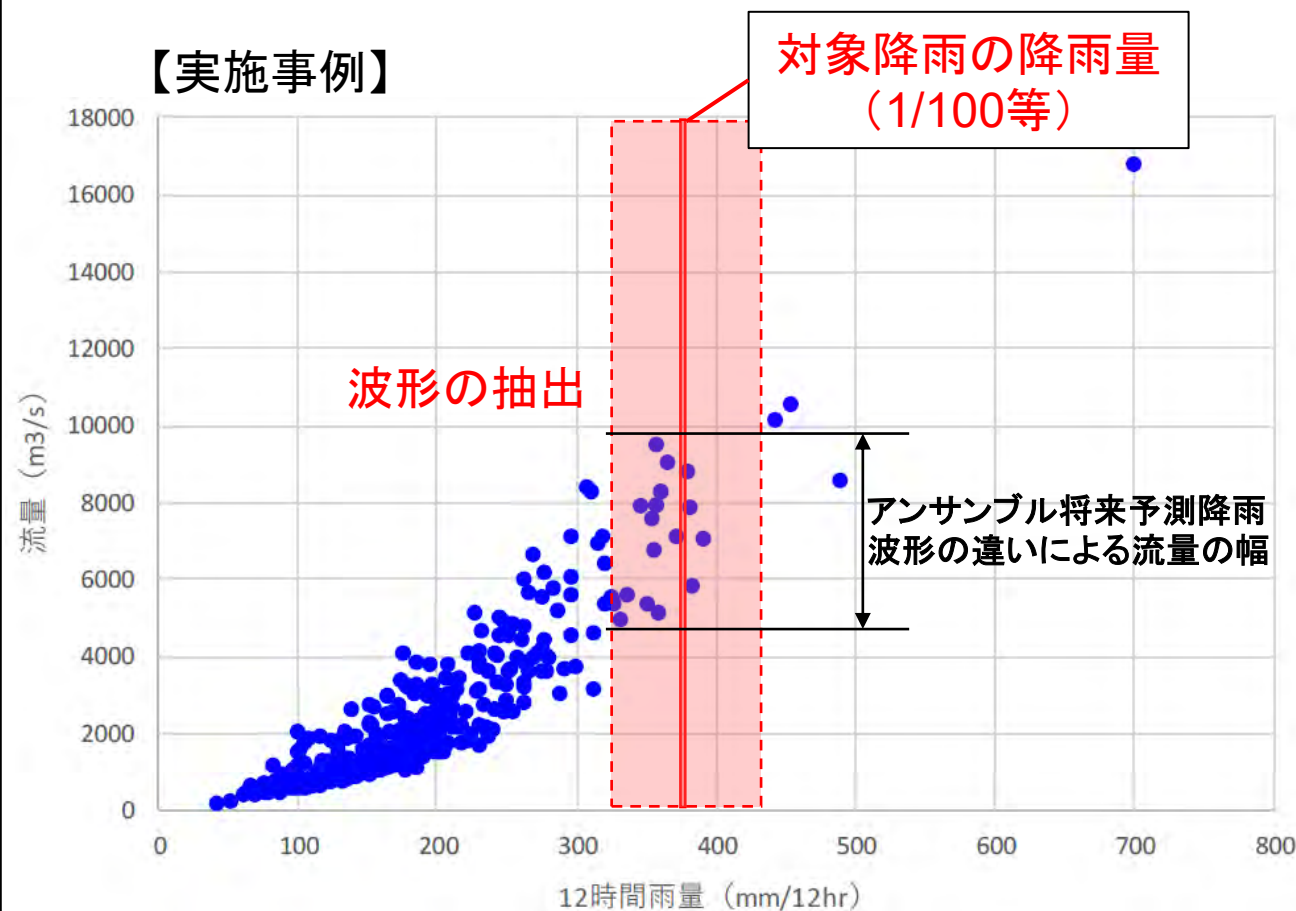
### 【参考】アンサンブル将来予測降雨波形の抽出方法

河川整備基本方針小委員会参考資料「河川整備基本方針の変更の考え方について」より  
※一部改及び加筆

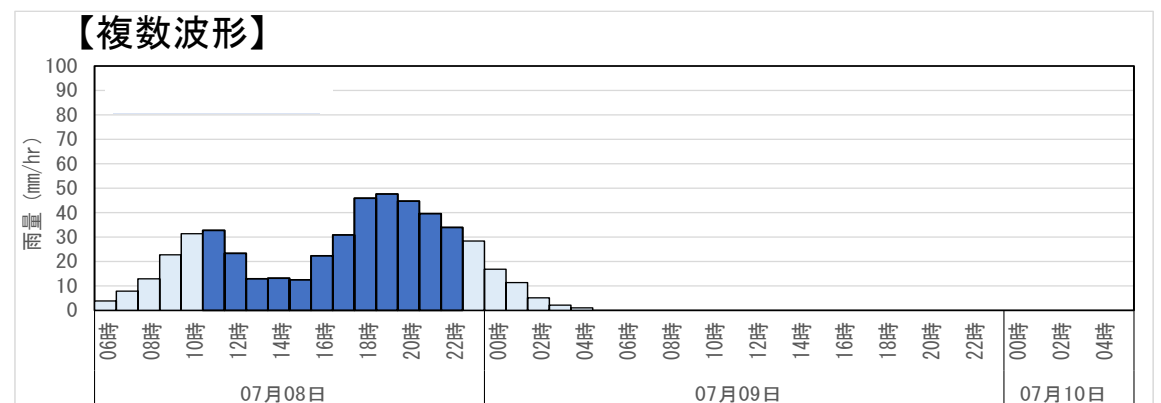
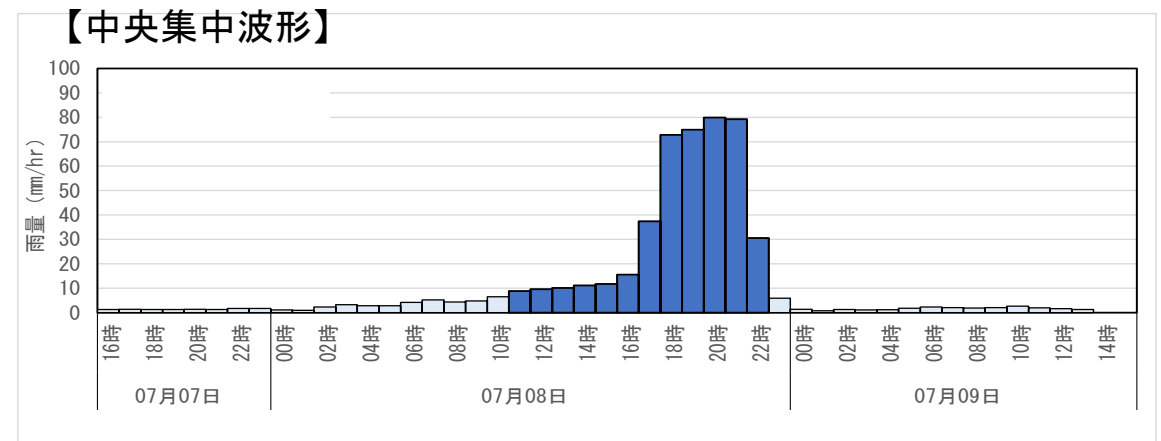
- 引き伸ばし等により降雨波形を大きく歪めることがないよう、対象降雨の降雨量近傍のアンサンブル将来予測降雨波形を活用。
- その際、主要降雨波形群に不足する将来発生頻度が増加するような降雨パターンを含むよう抽出。
- 抽出した波形を対象降雨の降雨量に引き縮めor引き伸ばし、将来生じ得る時空間分布を有した降雨波形による流量として算出。

### アンサンブル将来予測降雨波形の抽出方法の例

- d4PDF(将来実験: 30年×6SST×2摂動)の年最大雨量標本(360年)を流出計算
- 例えば、著しい引き伸ばし等によって降雨波形を歪めることがないよう、対象降雨の降雨量近傍の洪水を抽出



- 降雨量が対象降雨の降雨量になるよう、抽出されたアンサンブル将来予測降雨波形の降雨量を調整する。(引き縮めor引き伸ばし)
- 様々な気象要因による降雨波形が含まれているか確認



降雨波形が不足していれば過去実験やd4PDF等も活用



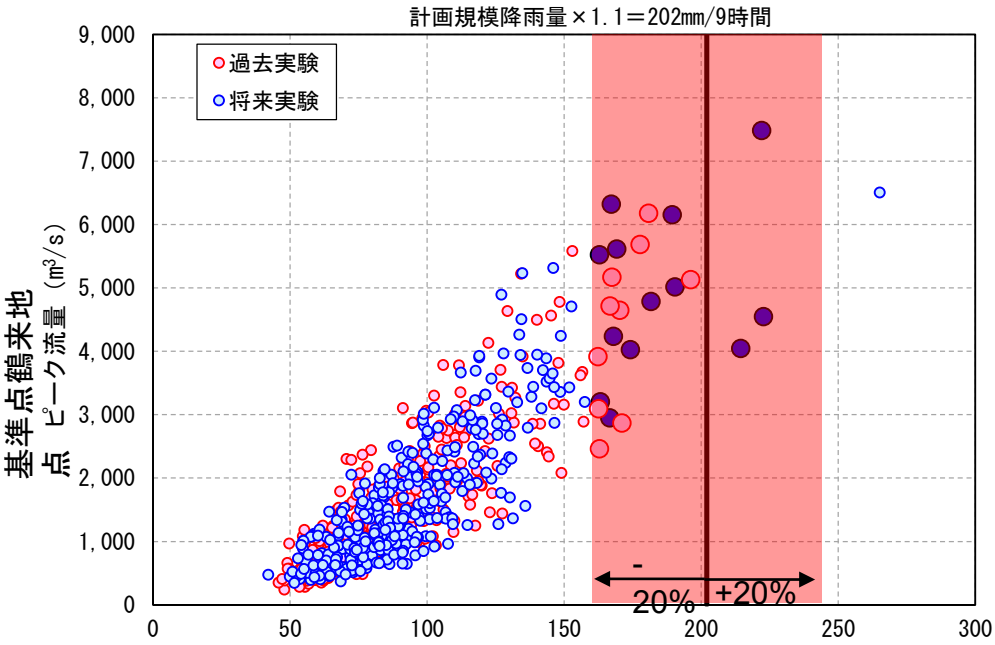
# 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

ご意見・ご質問1,2について(基本高水のピーク流量の決定根拠)

- アンサンブル将来予測降雨波形（過去実験及び将来実験）から、計画降雨量（鶴来202mm/9hr）の±20%の範囲内で、最大・最小のピーク流量を含む10洪水を抽出した。抽出した洪水は、中央集中や二山波形など、様々な降雨波形が含まれていることを確認。
- 抽出した降雨波形を対象に、気候変動を考慮した1/100確率規模（鶴来202mm/9hr）まで引伸し（又は引縮め）を行い、流出計算モデルにより流出量を算出。

手取川水系河川整備基本方針(R6.7.1変更)手取川水系河川整備基本方針変更に係る説明資料P25より

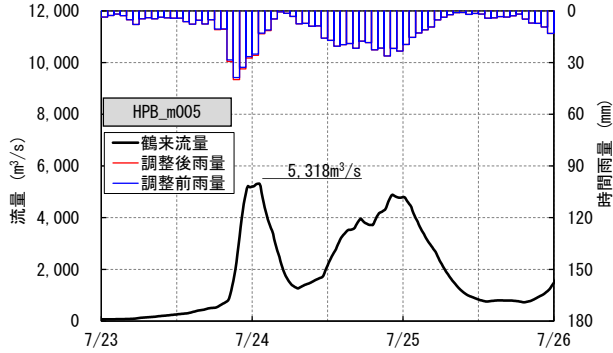
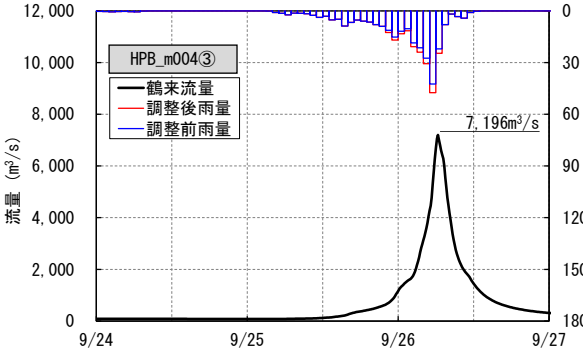
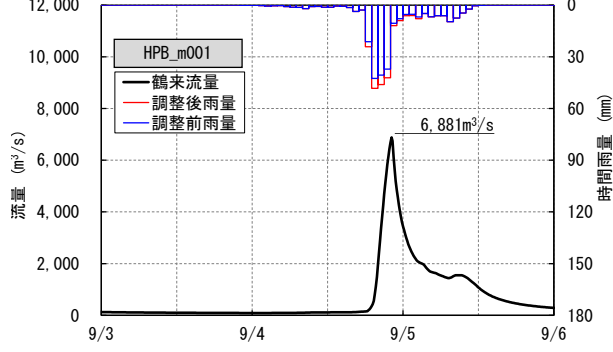
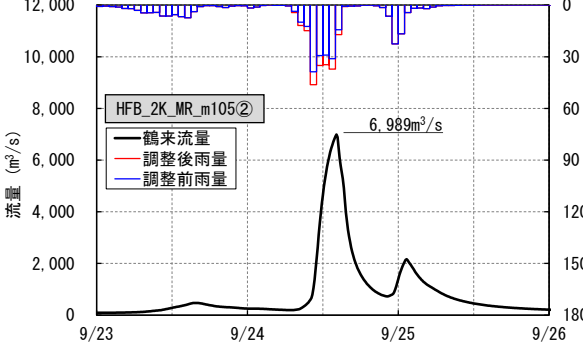
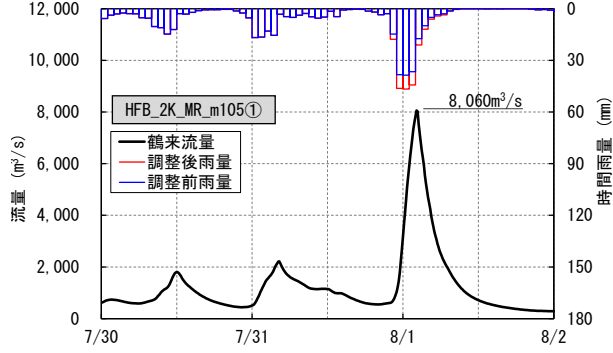
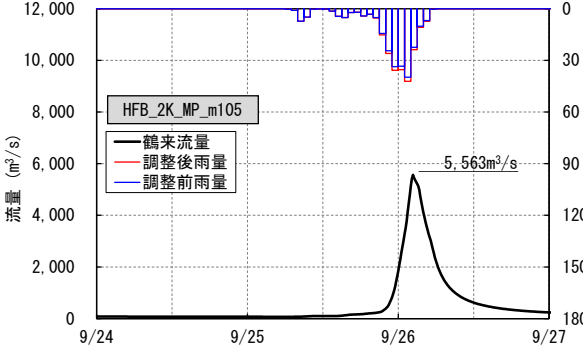
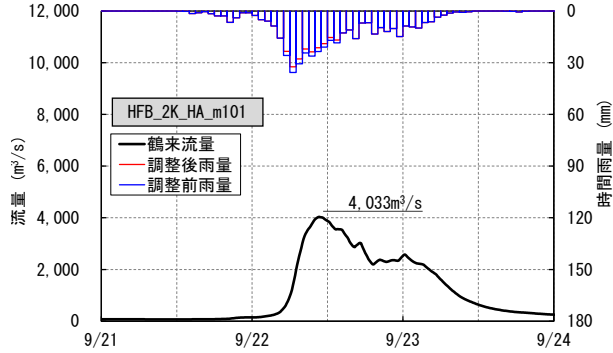
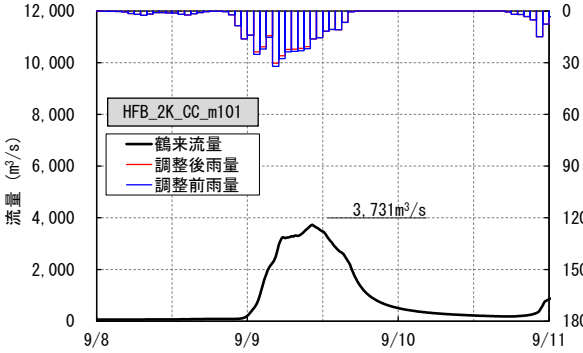
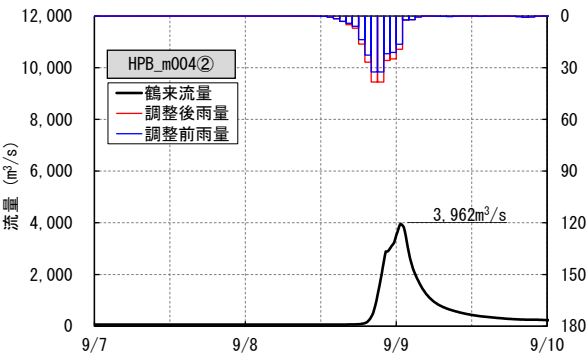
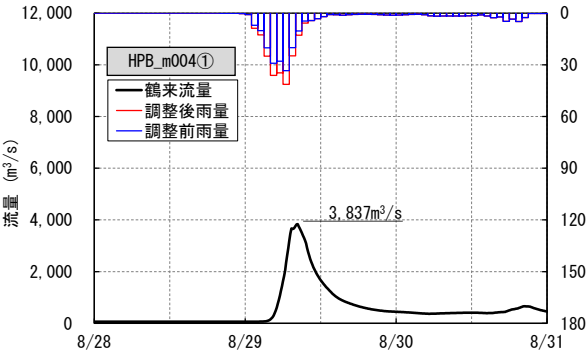
## アンサンブル将来予測降雨波形データを用いた検討



|          | 洪水名             | 鶴来地点<br>9時間雨量<br>(mm) | 気候変動後<br>1/100雨量<br>(mm) | 拡大率   | 鶴来地点<br>ピーク流量<br>(m³/s) |
|----------|-----------------|-----------------------|--------------------------|-------|-------------------------|
| 将来<br>実験 | HFB_2K_CC_m101  | 2069/9/9              | 214.42                   | 0.942 | 3,731                   |
|          | HFB_2K_HA_m101  | 2081/9/22             | 222.77                   | 0.907 | 4,033                   |
|          | HFB_2K_MP_m105  | 2071/9/25             | 190.42                   | 1.061 | 5,563                   |
|          | HFB_2K_MR_m105① | 2077/7/31             | 167.25                   | 1.208 | 8,060                   |
|          | HFB_2K_MR_m105② | 2088/9/24             | 169.25                   | 1.194 | 6,989                   |
| 過去<br>実験 | HPB_m001        | 2003/9/4              | 177.76                   | 1.136 | 6,881                   |
|          | HPB_m004①       | 1987/8/29             | 162.95                   | 1.240 | 3,837                   |
|          | HPB_m004②       | 1991/9/8              | 171.08                   | 1.181 | 3,962                   |
|          | HPB_m004③       | 2000/9/25             | 180.80                   | 1.117 | 7,196                   |
|          | HPB_m005        | 1991/7/23             | 196.20                   | 1.030 | 5,318                   |

最小

最大



# 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

ご意見・ご質問1,2について(基本高水のピーク流量の決定根拠)

- 気候変動により降雨パターンが変化することで、従来の手法で棄却していた引伸し降雨波形が発生する恐れがある。このため、従来の手法で棄却していた引伸し降雨波形を、当該水系におけるアンサンブル予測降雨波形の降雨パターンと照らし合わせて再検証した。
- この結果、従来の手法で棄却した5洪水は、アンサンブル予測降雨から推定される地域分布、短時間降雨分布の雨量比を上回ることが確認できた。これより、従来の手法で棄却した降雨波形は、将来的にも生起し難いと判断できることから、計画対象洪水への追加は行わなかった。

134回河川整備基本方針検討小委員会資料2-2参考資料手取川水系河川整備基本方針の変更についてP3を一部改及び加筆

## 棄却洪水におけるアンサンブル将来降雨波形を用いた検証

棄却された実績引き伸ばし降雨の発生可能性の再評価方法

| チェック単位     | チェックの考え方                                                                                                                                                         |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 小流域単位のチェック | <ul style="list-style-type: none"><li>d4PDF等（将来気候）から計画規模の降雨量近傍のアンサンブル降雨波形を抽出し、各波形について、継続時間雨量に対する各小流域雨量の比率を整理。</li><li>実績降雨の引伸し後雨量が、上記の比率を超えていないかを確認する。</li></ul> |
| 短時間雨量のチェック | <ul style="list-style-type: none"><li>d4PDF等（将来気候）から計画規模の降雨量近傍のアンサンブル降雨波形を抽出し、各波形について、継続時間雨量に対する短時間雨量の比率を整理。</li><li>実績降雨の引伸し後雨量が、上記の比率を超えていないかを確認する。</li></ul>  |



### 流域分布のチェック

| アンサンブル将来予測降雨波形<br>将来実験 |           | 鶴来上流域<br>(748km <sup>2</sup> ) | 手取川上流域<br>(254.5km <sup>2</sup> ) |                    | 尾添川流域<br>(190.8km <sup>2</sup> ) |                    | 大日川流域<br>(139.3km <sup>2</sup> ) |                    | 残流域<br>(162.9km <sup>2</sup> ) |                    |
|------------------------|-----------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|
| 洪水日                    |           | 予測雨量<br>(mm/9hr)               | 予測雨量<br>(mm/9hr)                  | 鶴来雨量<br>に対する<br>比率 | 予測雨量<br>(mm/9hr)                 | 鶴来雨量<br>に対する<br>比率 | 予測雨量<br>(mm/9hr)                 | 鶴来雨量<br>に対する<br>比率 | 予測雨量<br>(mm/9hr)               | 鶴来雨量<br>に対する<br>比率 |
| HFB_2K_CC_m101         | 2069/9/9  | 214.42                         | 198.02                            | 0.92               | 154.50                           | 0.72               | 320.86                           | 1.50               | 219.20                         | 1.02               |
| HFB_2K_HA_m101         | 2081/9/22 | 222.77                         | 241.60                            | 1.09               | 169.15                           | 0.76               | 250.77                           | 1.13               | 232.20                         | 1.04               |
| HFB_2K_MP_m105         | 2071/9/25 | 190.42                         | 196.33                            | 1.03               | 188.20                           | 0.99               | 200.48                           | 1.05               | 175.20                         | 0.92               |
| HFB_2K_MR_m105①        | 2077/7/31 | 167.25                         | 184.14                            | 1.10               | 163.32                           | 0.98               | 179.29                           | 1.07               | 135.20                         | 0.81               |
| HFB_2K_MR_m105②        | 2088/9/24 | 169.25                         | 215.64                            | 1.27               | 219.80                           | 1.30               | 94.41                            | 0.56               | 101.60                         | 0.60               |

アンサンブル将来予測降雨波形における最大比率を踏まえ、  
棄却された実績降雨波形を再検証

| 実績降雨波形<br>棄却された<br>洪水型 | 鶴来上流域<br>(748km <sup>2</sup> ) |                  |       | 手取川上流域<br>(254.5km <sup>2</sup> ) |                    | 尾添川流域<br>(190.8km <sup>2</sup> ) |                    | 大日川流域<br>(139.3km <sup>2</sup> ) |                    | 残流域<br>(162.9km <sup>2</sup> ) |                    |
|------------------------|--------------------------------|------------------|-------|-----------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|
|                        | 実績雨量<br>(mm/9hr)               | 計画雨量<br>(mm/9hr) | 拡大率   | 拡大後<br>雨量<br>(mm/9hr)             | 鶴来雨量<br>に対する<br>比率 | 拡大後<br>雨量<br>(mm/9hr)            | 鶴来雨量<br>に対する<br>比率 | 拡大後<br>雨量<br>(mm/9hr)            | 鶴来雨量<br>に対する<br>比率 | 拡大後<br>雨量<br>(mm/9hr)          | 鶴来雨量<br>に対する<br>比率 |
| H10.9.22               | 123.70                         | 202.00           | 1.633 | 114.20                            | 0.92               | 149.50                           | 1.21               | 125.70                           | 1.02               | 106.61                         | 0.86               |
| H16.10.20              | 129.10                         | 202.00           | 1.565 | 124.00                            | 0.96               | 174.30                           | 1.35               | 124.70                           | 0.97               | 87.89                          | 0.68               |
| H29.8.8                | 156.30                         | 202.00           | 1.292 | 120.50                            | 0.77               | 164.00                           | 1.05               | 171.90                           | 1.10               | 189.87                         | 1.22               |
| H29.10.22              | 101.00                         | 202.00           | 2.000 | 79.70                             | 0.79               | 98.30                            | 0.97               | 108.40                           | 1.07               | 131.11                         | 1.30               |
| R4.8.4                 | 238.50                         | 202.00           | 0.847 | 210.80                            | 0.88               | 223.50                           | 0.94               | 232.50                           | 0.98               | 304.48                         | 1.28               |

アンサンブル予測降雨波形と比較しても生起し難いと判断される比率

⇒アンサンブル将来予測降雨波形の比率を上回るため、将来的にも生起しがたいと判断できる

### 時間分布のチェック

| アンサンブル将来予測降雨波形<br>将来実験 |           | 鶴来上流域<br>(748km <sup>2</sup> ) | 鶴来上流域<br>2時間雨量 |                       | 鶴来上流域<br>4時間雨量 |                       |
|------------------------|-----------|--------------------------------|----------------|-----------------------|----------------|-----------------------|
| 洪水日                    |           | 予測雨量<br>(mm/9hr)               | 予測雨量<br>(mm)   | 鶴来9時間<br>雨量に対する<br>比率 | 予測雨量<br>(mm)   | 鶴来9時間<br>雨量に対する<br>比率 |
| HFB_2K_CC_m101         | 2069/9/9  | 214.42                         | 59.75          | 0.28                  | 106.91         | 0.50                  |
| HFB_2K_HA_m101         | 2081/9/22 | 222.77                         | 66.42          | 0.30                  | 116.94         | 0.53                  |
| HFB_2K_MP_m105         | 2071/9/25 | 190.42                         | 73.16          | 0.38                  | 131.37         | 0.69                  |
| HFB_2K_MR_m105①        | 2077/7/31 | 167.25                         | 76.99          | 0.46                  | 131.07         | 0.78                  |
| HFB_2K_MR_m105②        | 2088/9/24 | 169.25                         | 68.06          | 0.40                  | 128.18         | 0.76                  |

アンサンブル将来予測降雨波形における最大比率を踏まえ、  
棄却された実績降雨波形を再検証

| 実績降雨波形<br>棄却された<br>洪水型 | 鶴来上流域<br>(748km <sup>2</sup> ) |                  |       | 鶴来上流域<br>2時間雨量 |                       | 鶴来上流域<br>4時間雨量 |                       |
|------------------------|--------------------------------|------------------|-------|----------------|-----------------------|----------------|-----------------------|
|                        | 実績雨量<br>(mm/9hr)               | 計画雨量<br>(mm/9hr) | 拡大率   | 拡大後雨量<br>(mm)  | 鶴来9時間<br>雨量に対する<br>比率 | 拡大後雨量<br>(mm)  | 鶴来9時間<br>雨量に対する<br>比率 |
| H10.9.22               | 123.70                         | 202.00           | 1.633 | 70.40          | 0.57                  | 105.20         | 0.85                  |
| H16.10.20              | 129.10                         | 202.00           | 1.565 | 44.10          | 0.34                  | 76.80          | 0.60                  |
| H29.8.8                | 156.30                         | 202.00           | 1.292 | 58.20          | 0.37                  | 99.30          | 0.64                  |
| H29.10.22              | 101.00                         | 202.00           | 2.000 | 31.70          | 0.31                  | 58.60          | 0.58                  |
| R4.8.4                 | 238.50                         | 202.00           | 0.847 | 78.40          | 0.33                  | 147.00         | 0.62                  |

アンサンブル予測降雨波形と比較しても生起し難いと判断される比率  
⇒アンサンブル将来予測降雨波形の比率を上回るため、将来的にも生起しがたいと判断できる

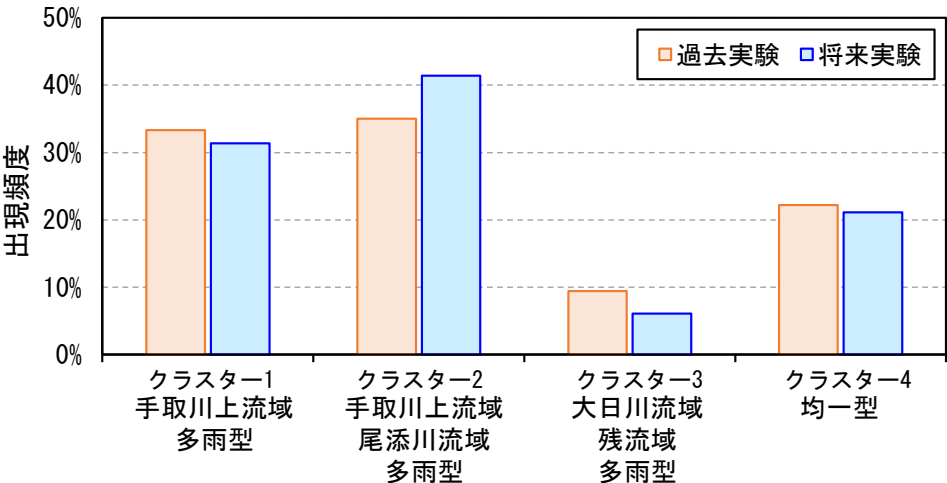


## 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

ご意見・ご質問1,2について(基本高水のピーク流量の決定根拠)

- 基本高水の設定に用いる計画対象降雨波形群は、対象流域において大規模洪水を生起し得る様々なパターンの降雨波形等を含んでいることが重要であるため、従来は実際の降雨波形のみを計画対象の降雨波形としてきたが、気候変動等による降雨波形特性の変化によって、追加すべき降雨波形がないかを確認する必要がある。
- アンサンブル将来予測降雨波形を用いて降雨寄与率の分析を行い、将来発生頻度が高まるものの計画対象の実績降雨波形に含まれていないパターンを確認した。その結果、主要洪水ではクラスター1, 2, 4と評価されたため、主要洪水に含まれないクラスター3に該当する降雨波形を将来実験アンサンブル予測降雨から抽出した。

空間クラスター分析による主要洪水群に不足する地域分布の降雨パターンの確認

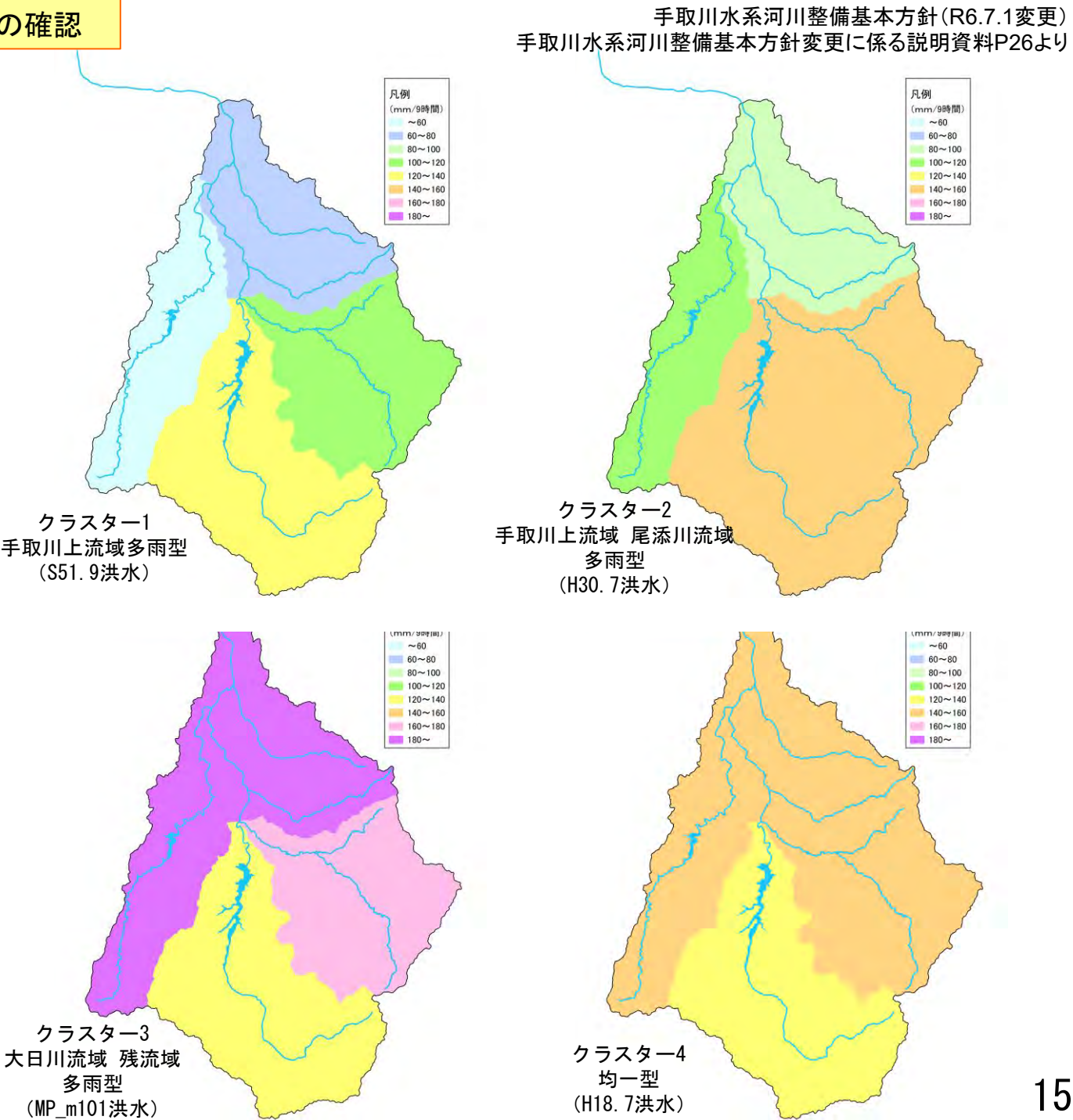


棄却された実績引き伸ばし降雨の発生可能性の再評価結果

| 洪水年月日            | 鶴来上流域<br>9時間雨量<br>(mm) | 気候変動後<br>1/100雨量<br>(mm) | 拡大率   | 鶴来地点<br>ピーク流量<br>(m <sup>3</sup> /s) | パターン<br>分類 |   |
|------------------|------------------------|--------------------------|-------|--------------------------------------|------------|---|
| 主要洪水群 (■：棄却洪水)   |                        |                          |       |                                      |            |   |
| S50. 8. 23       | 136.0                  | 202                      | 1.485 | 5,282                                | 2          |   |
| S51. 9. 11       | 98.9                   |                          | 2.042 | 5,758                                | 1          |   |
| S56. 7. 3        | 118.5                  |                          | 1.705 | 7,441                                | 2          |   |
| H10. 9. 22       | 123.7                  |                          | 1.633 | 8,069                                | 2          |   |
| H16. 10. 20      | 129.1                  |                          | 1.565 | 4,990                                | 2          |   |
| H18. 7. 19       | 146.4                  |                          | 1.380 | 5,619                                | 4          |   |
| H25. 7. 29       | 157.2                  |                          | 1.285 | 4,229                                | 4          |   |
| H29. 8. 8        | 156.3                  |                          | 1.292 | 4,535                                | 3          |   |
| H29. 10. 23      | 101.0                  |                          | 2.000 | 4,962                                | 3          |   |
| H30. 7. 5        | 125.6                  |                          | 1.608 | 4,927                                | 2          |   |
| R4. 8. 4         | 238.5                  |                          | 0.847 | 4,229                                | 4          |   |
| アンサンブル降雨波形（将来実験） |                        |                          |       |                                      |            |   |
| HFB_2K_CC_m101   | 2069/9/9               | 214.4                    | 202   | 0.942                                | 3,731      | 4 |
| HFB_2K_HA_m101   | 2081/9/22              | 222.8                    |       | 0.907                                | 4,033      | 4 |
| HFB_2K_MP_m105   | 2071/9/25              | 190.4                    |       | 1.061                                | 5,563      | 2 |
| HFB_2K_MR_m105①  | 2077/7/31              | 167.3                    |       | 1.208                                | 8,060      | 2 |
| HFB_2K_MR_m105②  | 2088/9/24              | 169.3                    |       | 1.194                                | 6,989      | 1 |

クラスター分析により主要洪水群に不足する降雨波形

| 洪水年月日          |           | 鶴来上流域<br>9時間雨量<br>(mm) | 気候変動後<br>1/100雨量<br>(mm) | 拡大率   | 鶴来地点<br>ピーク流量<br>(m³/s) | パターン<br>分類 |
|----------------|-----------|------------------------|--------------------------|-------|-------------------------|------------|
| HFB_2K_MP_m101 | 2082/7/26 | 162.9                  | 202                      | 1.240 | 7,159                   | 3          |



## 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

ご意見・ご質問1,2について(基本高水のピーク流量の決定根拠)

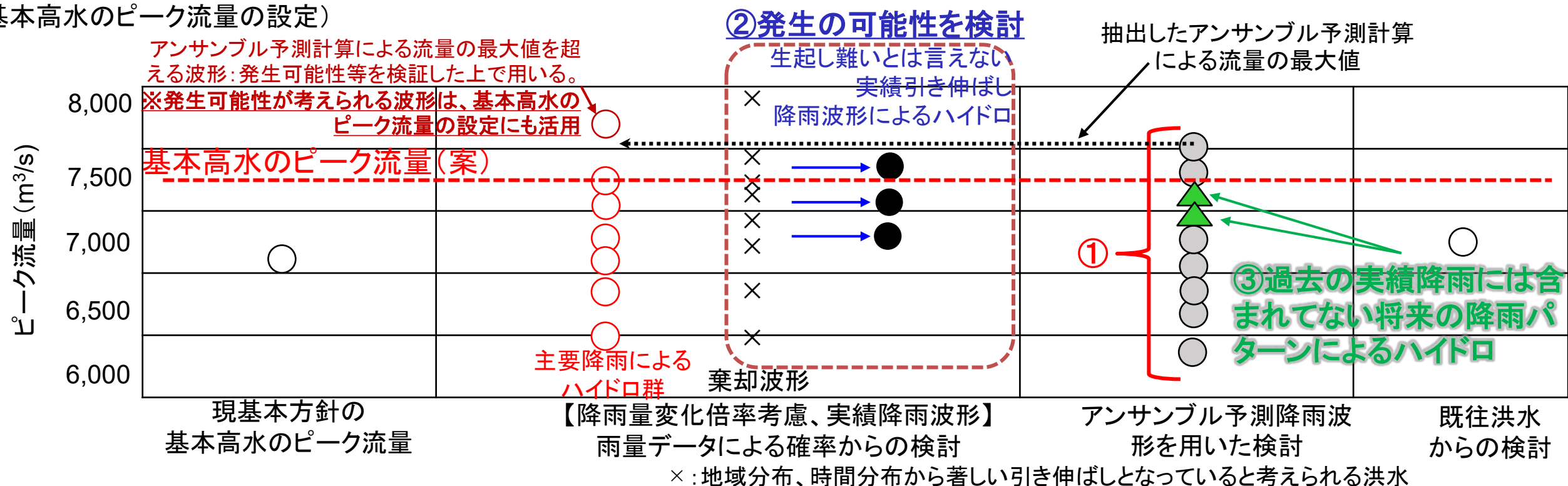
### 基本高水の設定の考え方

河川整備基本方針小委員会参考資料「河川整備基本方針の変更の考え方について」より

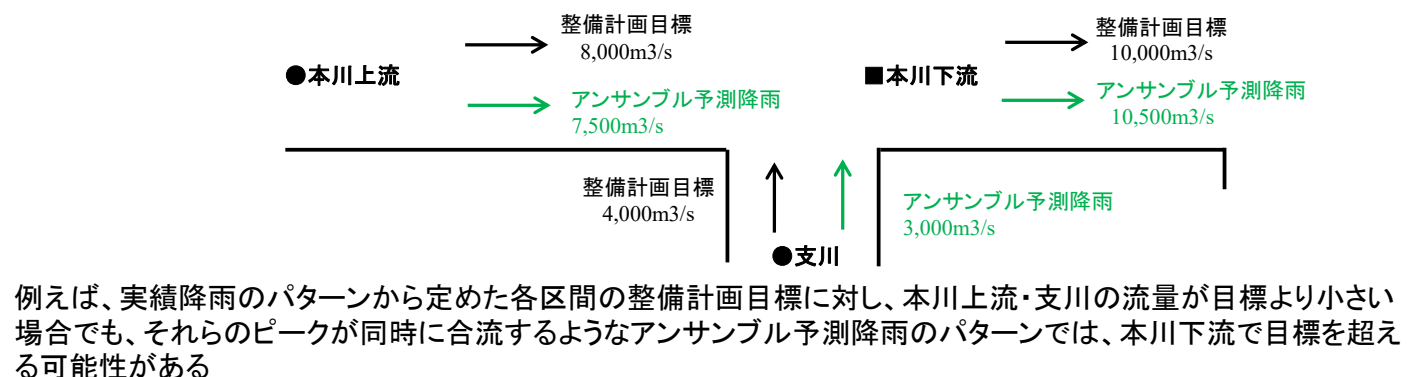
#### 【アンサンブル予測降雨波形の活用】

- ①対象降雨の降雨量相当のアンサンブル予測降雨波形を用いたハイドログラフ群のピーク流量の最大値と最小値の範囲内に基本高水のピーク流量が収まっているかどうか等、決定する基本高水の妥当性の確認に活用。アンサンブル予測波形で得られた流量の範囲を超える実績引き伸ばし波形については、発生の可能性等の検証を加えた上で基本高水の設定、もしくは参考波形(整備途上の上下流本支川バランスチェック等)に用いる。
- ②時空間的に著しい引き伸ばしになっている等から、これまで棄却してきた実績降雨の引き伸ばし降雨波形について、アンサンブル予測降雨波形群(過去実験、将来予測)を踏まえて発生の可能性を検討。
- ③過去の実績降雨には含まれてない降雨パターンが気候変動の影響によって発生する可能性について、将来のアンサンブル予測降雨波形群を用いて検討。

(基本高水のピーク流量の設定)



○これらの検討の結果から発生の可能性を考慮する必要があると判断した洪水を用い、改修途上における本川・支川、上下流のバランスのチェックや氾濫の被害をできるだけ抑制する対策の区間検討等、河川整備計画策定時に、河川整備内容、手順などを検討する。





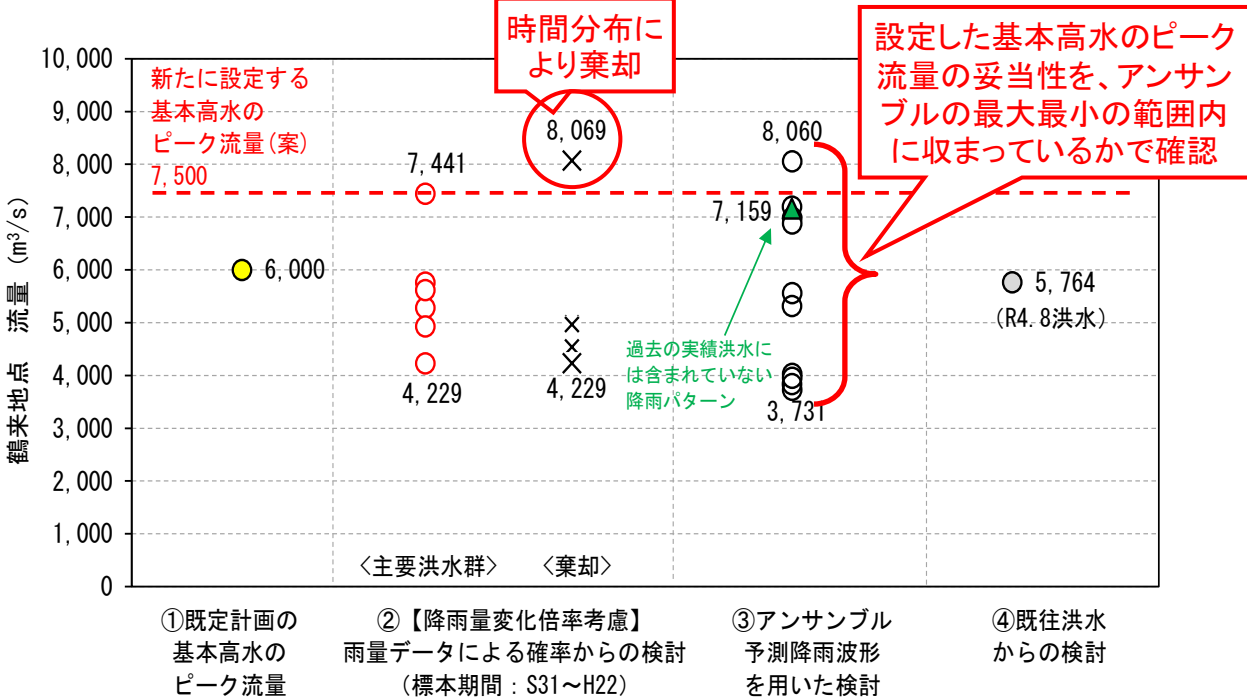
## 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

ご意見・ご質問1,2について(基本高水のピーク流量の決定根拠)

○気候変動による外力の増加に対応するため、気候変動を考慮した雨量データによる確率からの検討、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討、既往洪水からの検討から総合的に判断した結果、手取川水系における基本高水のピーク流量を、基準地点鶴来において7,500m<sup>3</sup>/sと設定。

手取川水系河川整備基本方針(R6.7.1変更) 手取川水系河川整備基本方針変更に係る説明資料P27へ加筆

基本高水のピーク流量の設定に係る総合的判断



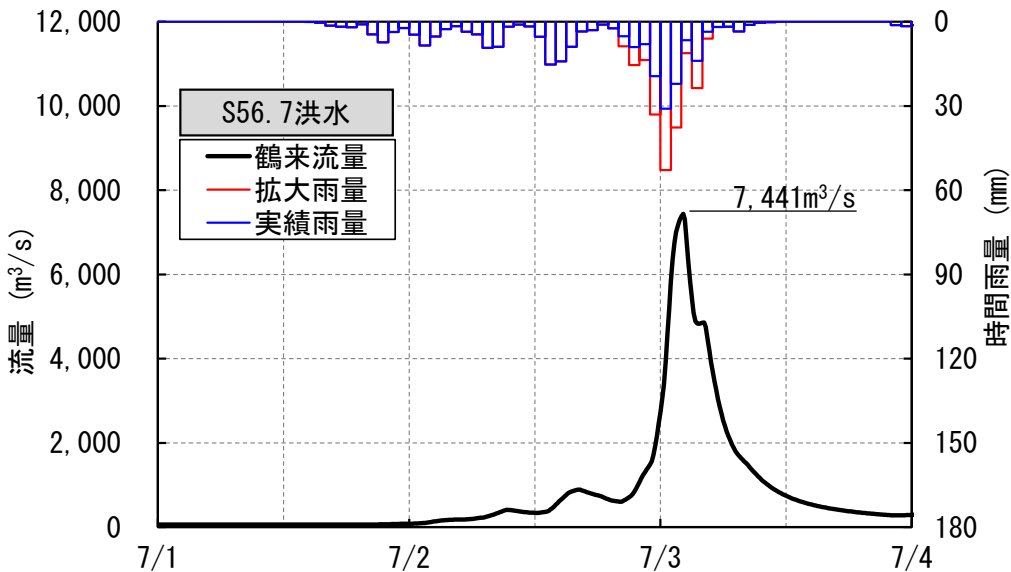
基本高水の設定に係る総合的判断

【凡例】

| 項目                  | 解説                                                                                                                                        |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ①既定計画               | ●: 現在の河川整備基本方針の基本高水のピーク流量                                                                                                                 |
| ②雨量データによる確率からの検討    | 降雨量変化倍率(2℃上昇時の降雨量の変化倍率1.1倍)を考慮した検討<br>×: 短時間・小流域において著しい引き伸ばしとなっている洪水                                                                      |
| ③アンサンブル予測降雨波形を用いた検討 | 計画対象降雨の降雨量(202mm/9hr)に近い洪水を抽出<br>○: 気候変動予測モデルによる現在気候(1980年~2010年)または将来気候(2℃上昇)の10洪水<br>▲: 過去の実績降雨(主要洪水波形群)には含まれていない、将来増加すると想定される降雨パターンの洪水 |
| ④既往洪水からの検討          | 既往最大となった、R4.8洪水(ダム戻し流量)                                                                                                                   |

新たに設定する基本高水

引き伸ばし後の降雨波形を用いて算定したピーク流量が最大となるS56.7波形



河道と洪水調整施設等への配分の検討に用いる主要降雨波形群

|      | 洪水年月日       | 鶴来上流域<br>9時間雨量<br>(mm) | 拡大率   | 鶴来地点<br>ピーク流量<br>(m <sup>3</sup> /s) |
|------|-------------|------------------------|-------|--------------------------------------|
| No1  | S50. 8. 23  | 136.0                  | 1.485 | 5,282                                |
| No2  | S51. 9. 11  | 98.9                   | 2.042 | 5,758                                |
| No3  | S56. 7. 3   | 118.5                  | 1.705 | 7,441                                |
| No4  | H10. 9. 22  | 123.7                  | 1.633 | 8,069                                |
| No5  | H16. 10. 20 | 129.1                  | 1.565 | 4,990                                |
| No6  | H18. 7. 19  | 146.4                  | 1.380 | 5,619                                |
| No7  | H25. 7. 29  | 157.2                  | 1.285 | 4,229                                |
| No8  | H29. 8. 8   | 156.3                  | 1.292 | 4,535                                |
| No9  | H29. 10. 23 | 101.0                  | 2.000 | 4,962                                |
| No10 | H30. 7. 5   | 125.6                  | 1.608 | 4,927                                |
| No11 | R4. 8. 4    | 238.5                  | 0.847 | 4,229                                |

## 計画高水流量の検討



## 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

ご意見・ご質問3について(計画高水流量(河道配分流量)の決定根拠)

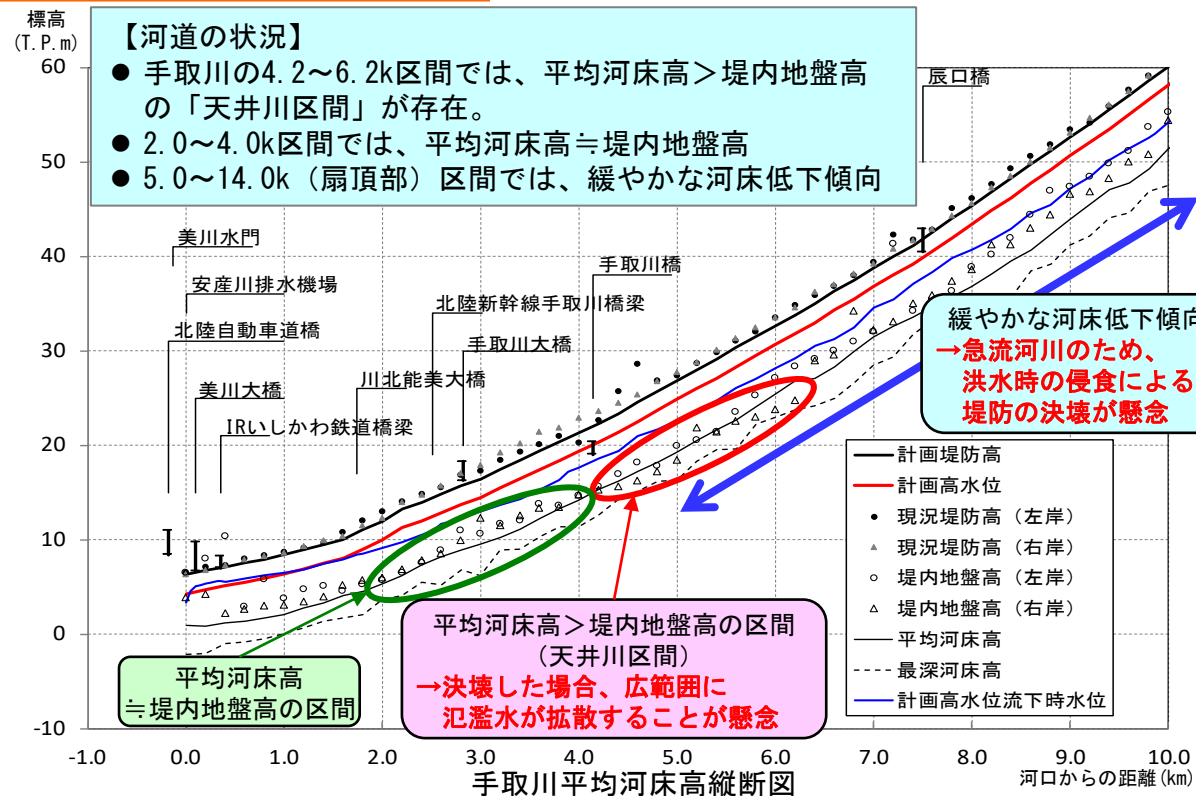
ご意見・ご質問3：手取川の計画高水流量 $5,000\text{m}^3/\text{s}$  の設定根拠を明確にすべきである。

【回答】（当日回答なし）

手取川水系河川整備基本方針(R6.7.1変更)  
手取川水系河川整備基本方針変更に係る説明資料P30より

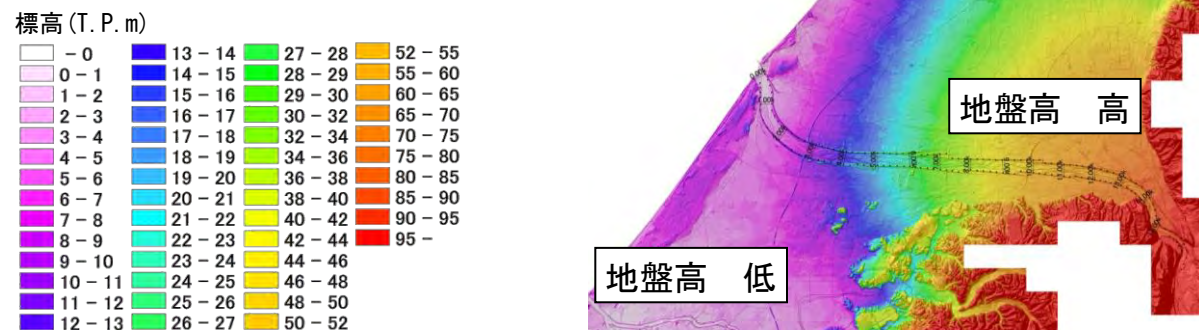
- 手取川では、これまで、河床高が背後地の地盤高を上回る「天井川」の解消を図るための掘削（掘り込み河道の整備）が進められてきたが、一部区間では依然として「天井川」の区間が存在している。加えて、5kより扇頂部付近（14k）の区間では緩やかな河床低下傾向がみられる。
- 手取川の氾濫域は扇状地地形であり、拡散型氾濫形態を呈し、河床低下が生じている扇頂部や天井川区間で堤防が決壊した場合、広範囲に浸水被害が生じる。
- 昭和9年7月洪水では急流河川特有の侵食により複数箇所で堤防（霞堤含む）が決壊し、浸水被害が手取川に隣接する梯川沿川に及ぶ甚大な被害が生じた。
- 河道配分流量が既定計画より増となった場合、氾濫が発生した場合の氾濫量が大きくなり、リスクがさらに高まるおそれがある。

### 手取川の河道、氾濫域の特徴

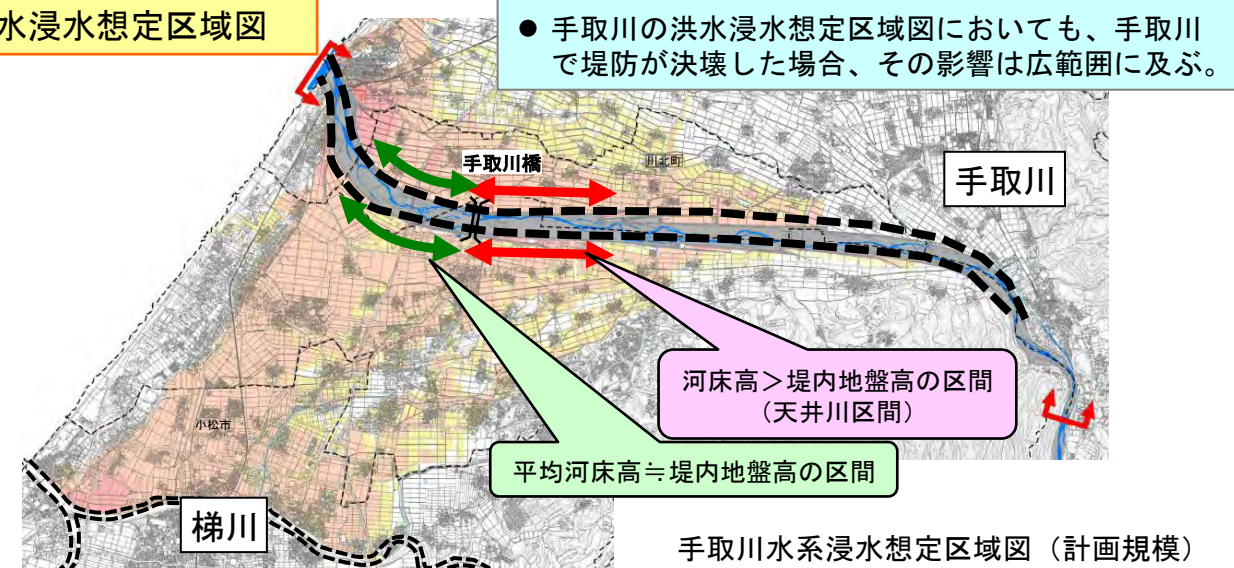


### 【氾濫域の状況】

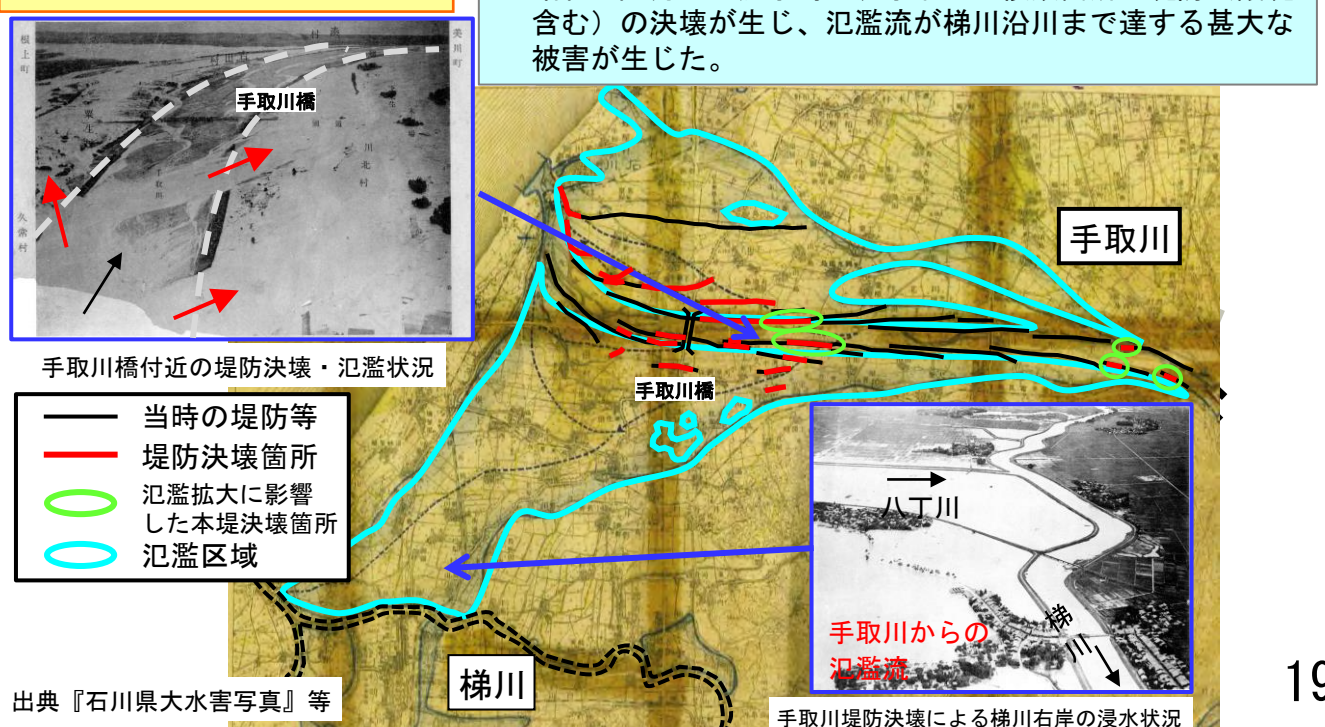
- 手取川の扇状地は、手取川から日本海へ向かって、さらに南側の梯川沿川にかけて、地盤高が徐々に下がる地形となっている。
- 手取川左岸で氾濫が生じた場合、広範囲に氾濫が拡散しやすい。



### 洪水浸水想定区域図



### 昭和9年7月洪水の浸水状況





## 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

ご意見・ご質問3について(計画高水流量(河道配分流量)の決定根拠)

河道配分流量(河道配分流量の増大の可能性)(手取川・梯川の同時生起洪水)

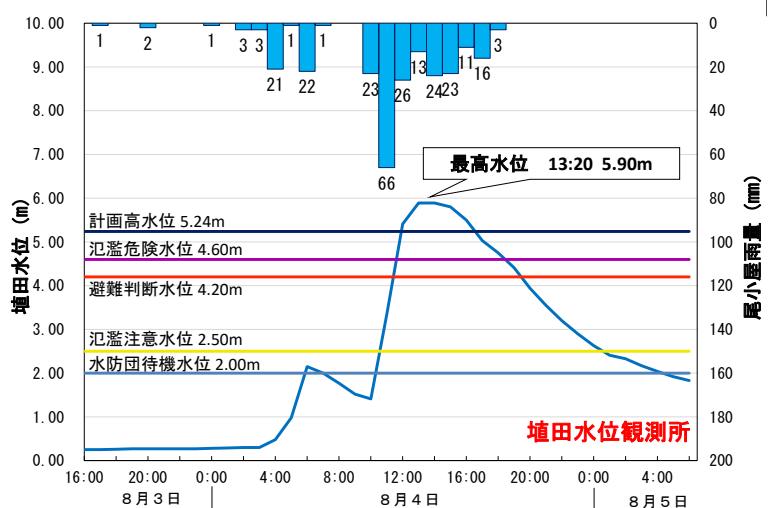
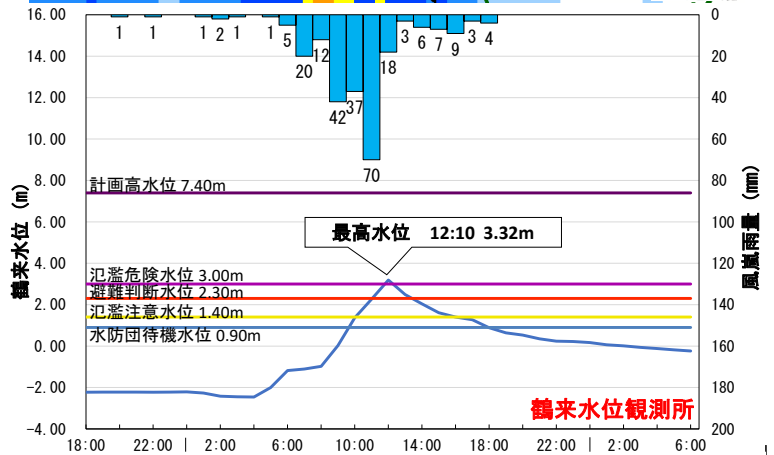
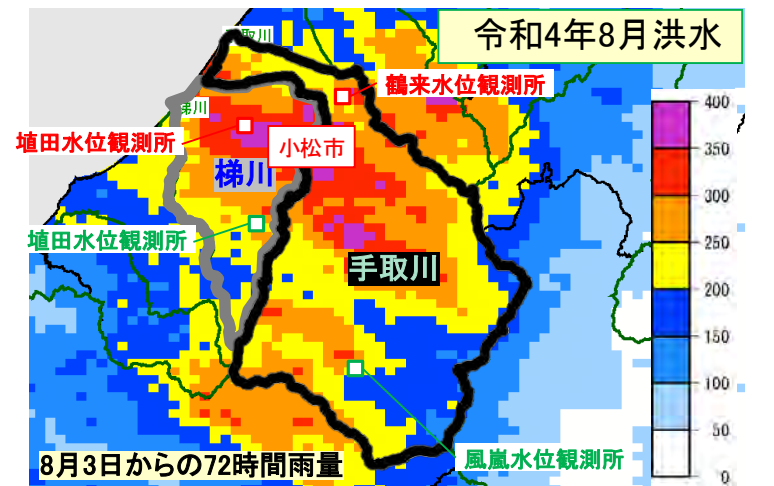
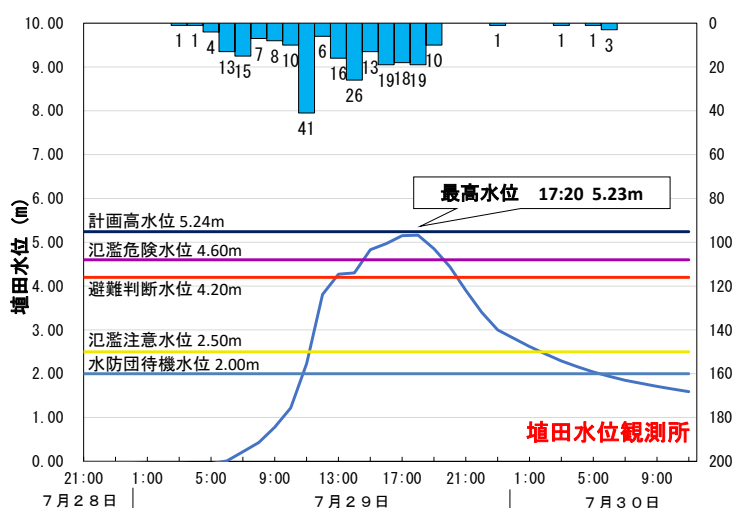
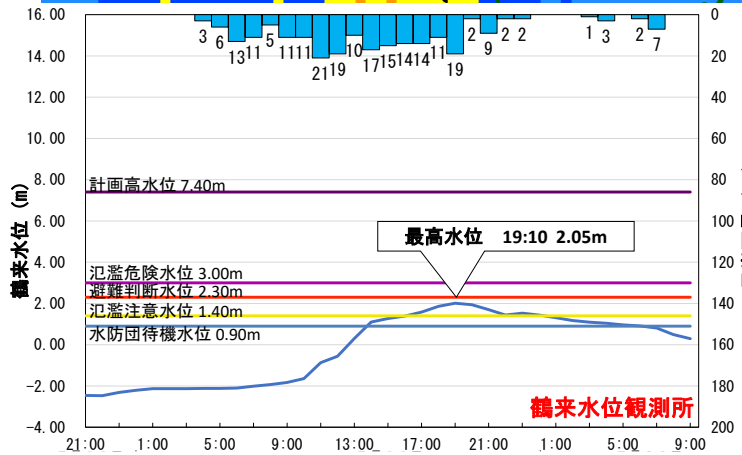
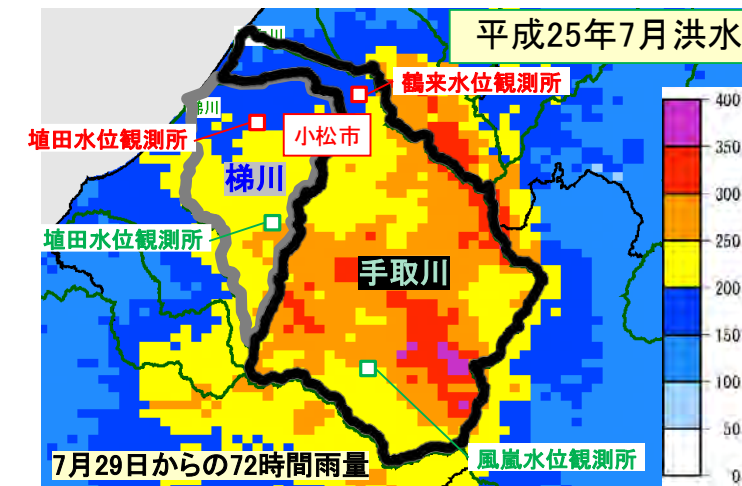
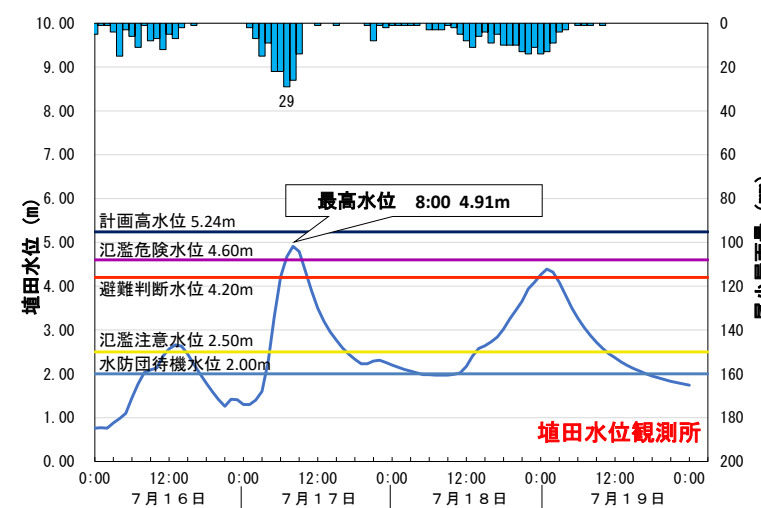
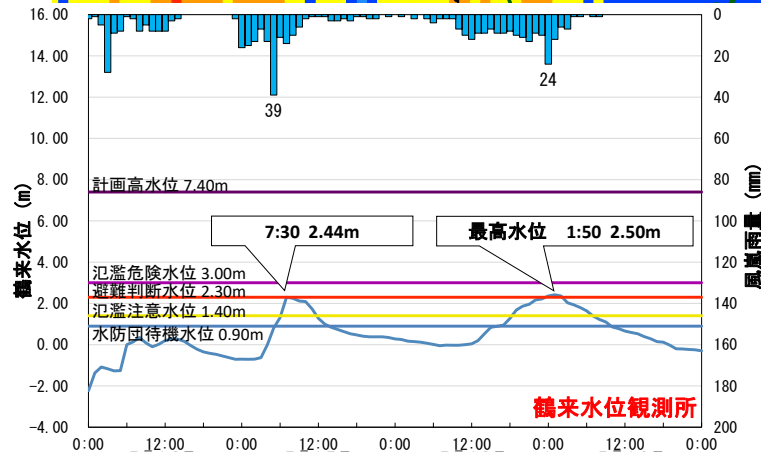
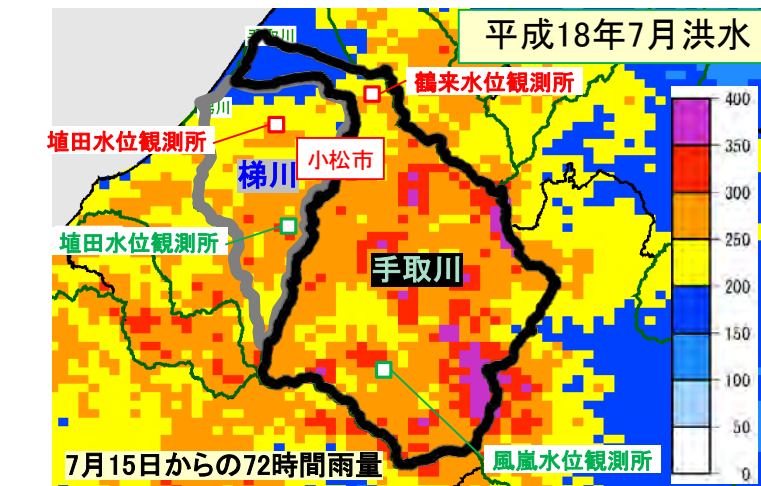
134回河川整備基本方針検討小委員会  
資料2-2参考資料手取川水系河川整備基本方針の変更についてP5より

○手取川と梯川は隣接する流域であり、平成10年9月洪水、平成18年7月洪水、平成25年7月洪水、令和4年8月洪水では、両河川で洪水が同時生起している。

○手取川と梯川に挟まれたエリアは両水系の氾濫原となっているため、氾濫時の被害リスクの最小化を図ることが重要。

### 同時生起した洪水の雨域と水位の状況

- 手取川と梯川で同時生起した平成18年7月洪水、平成25年7月洪水、令和4年8月洪水における雨域や、基準地点の水位波形とピーク水位の時刻は、手取川及び梯川の両流域で概ね同様の傾向となっている。





## 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

ご意見・ご質問3について(計画高水流量(河道配分流量)の決定根拠)

- 手取川大臣管理区間のうち流下能力上ネックとなっている河口部(0～1k)について、冬季風浪等による砂州が形成されやすく河道断面の維持が難しいことや、河口右岸の既設美川漁港(白山市管理)の漁船の航行可能な水深を確保するための低水路幅の維持が必要であることから、更なる低水路断面の拡大は困難。また、河口部の両岸には家屋等が密集しており、引堤は社会的影響が大きく、経済性の観点からも困難。
- このため、氾濫域の地形特性や天井川の区間の存在による氾濫リスクに加え、急流河川特有の侵食による堤防決壊リスクを踏まえつつ、河道掘削による既設漁港への影響や河道の維持、引堤による社会的影響等を考慮し、河道に配分可能な流量は既定計画から変更せず、基準地点鶴来において $5,000\text{m}^3/\text{s}$ とする。

手取川水系河川整備基本方針(R6.7.1変更)  
手取川水系河川整備基本方針変更に係る説明資料P31より

### 手取川河口部の状況

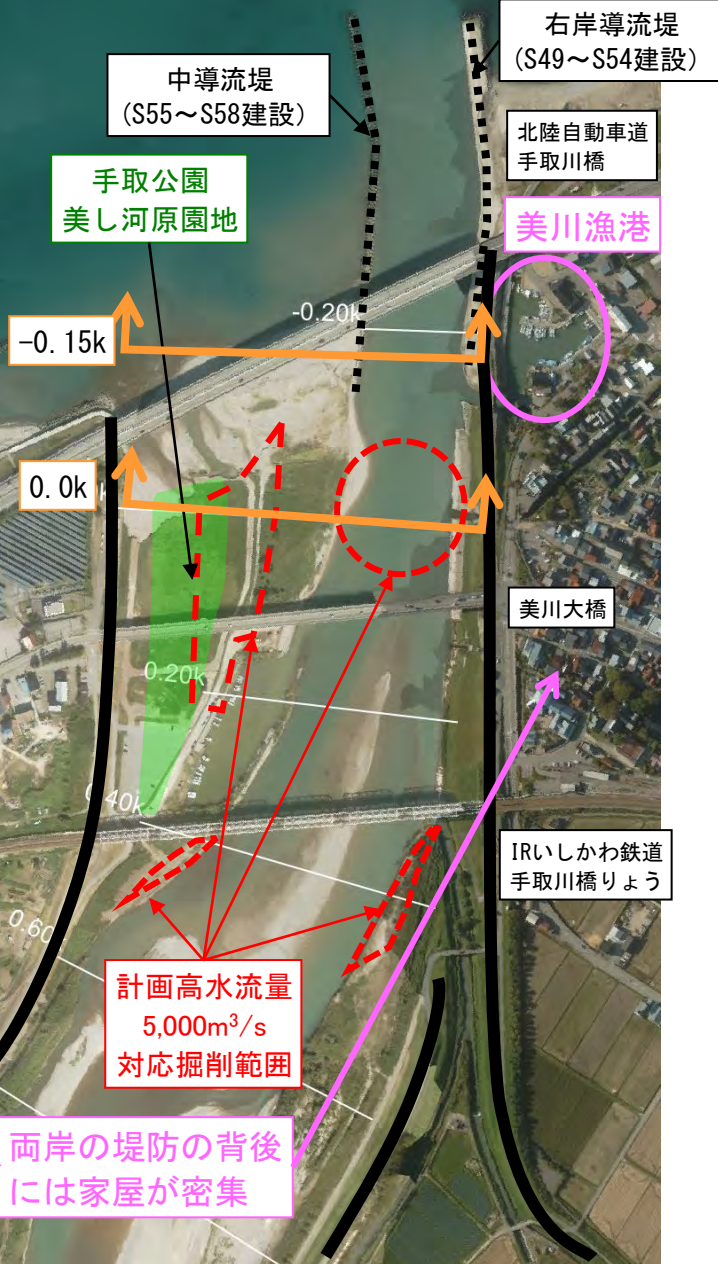
1982(昭和57)年  
(中導流堤完成前)

河口砂州の  
発達により  
低水路縮小

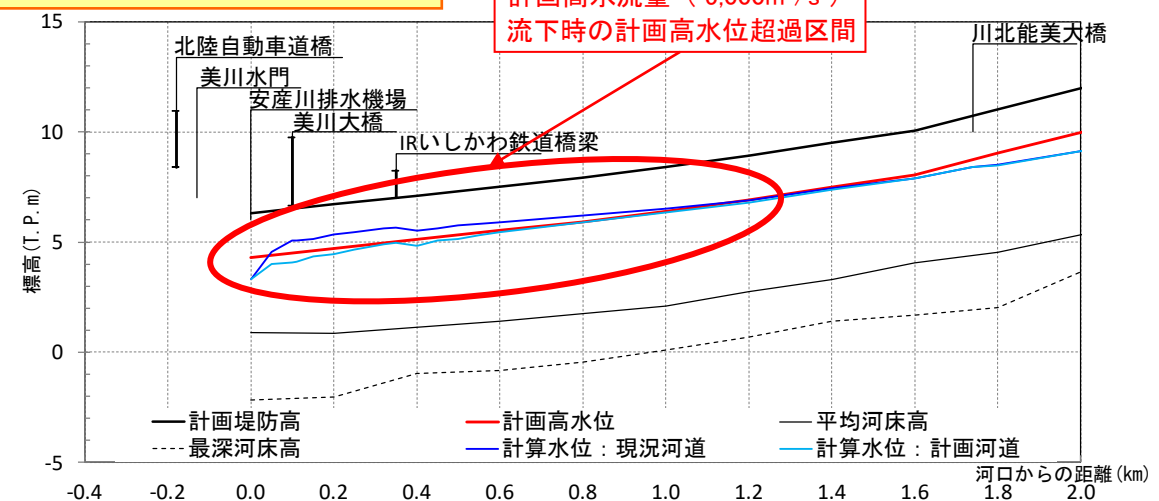
1997(平成9)年

中導流堤  
完成後は  
低水路幅  
確保

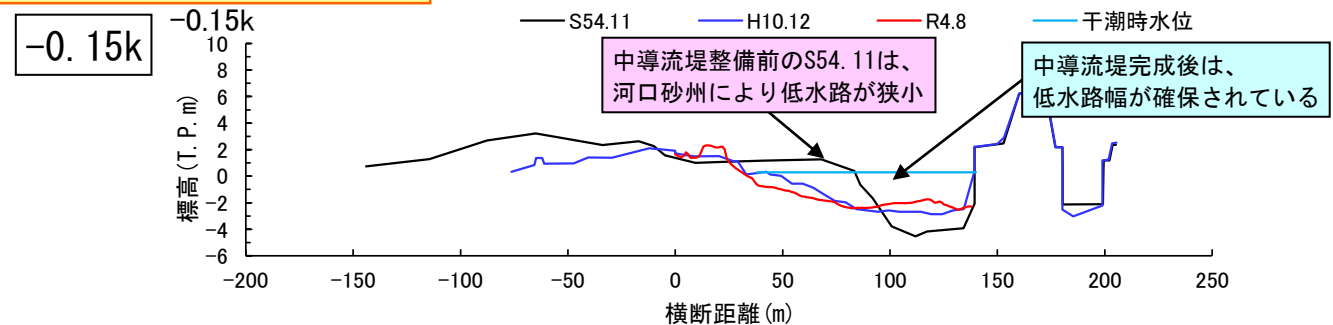
2022(令和4)年



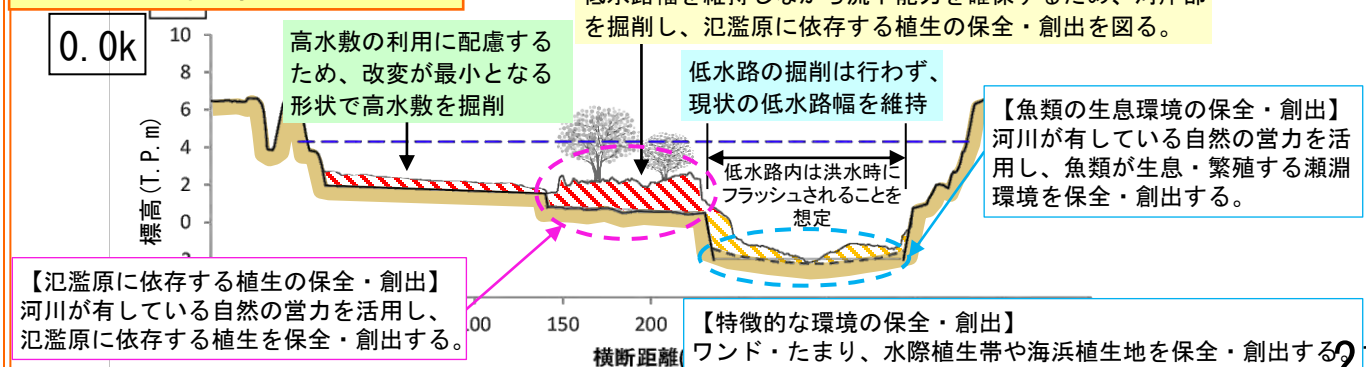
### 河口部の流下能力(水位縦断面図)



### 河口部の横断形の変遷



### 河口部の掘削形状





# 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

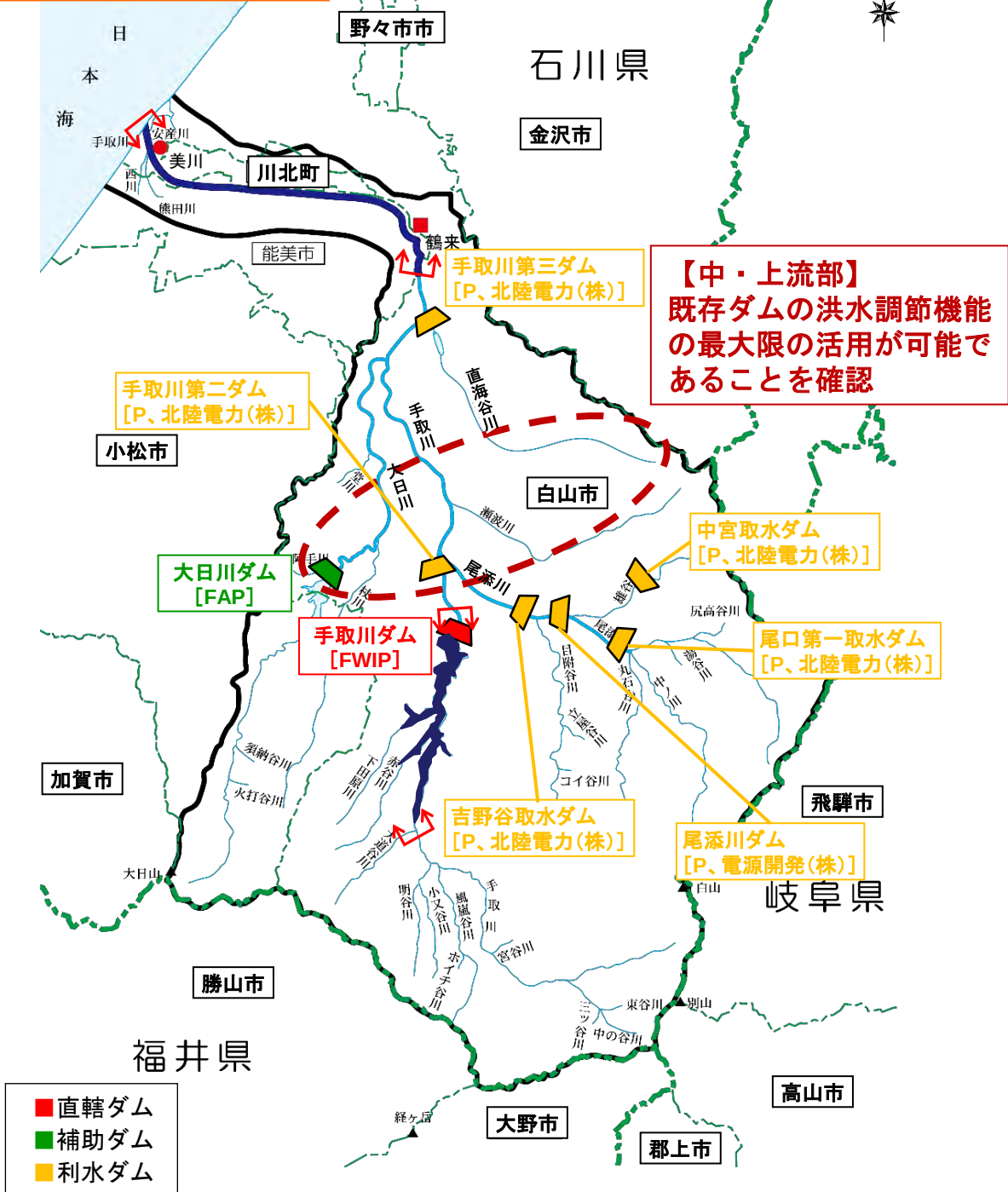
ご意見・ご質問3について(計画高水流量(河道配分流量)の決定根拠)

手取川水系河川整備基本方針(R6.7.1変更)  
手取川水系河川整備基本方針変更に係る説明資料P32より

## 洪水調節施設等

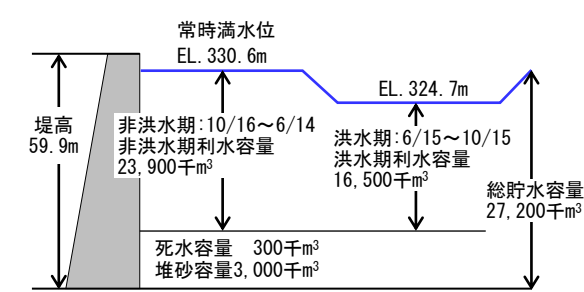
- 手取川流域には、多目的ダム2基（直轄1基、補助1基）、利水ダム6基が存在。
- 将来的な降雨予測精度の向上を踏まえ、洪水調節容量を効率的に活用する操作ルールへの変更、事前放流等、「既存ダムの最大限活用」について概略検討の結果、基準地点鶴来の基本高水のピーク流量7,500m³/sのうち、2,500m³/sの洪水調節を行い、河道への配分流量5,000m³/sまでの低減が可能であることを確認。
- 具体的には今後、技術的、社会的及び経済的な見地から検討し、総合的に判断した上で決定する。

手取川流域のダム位置図

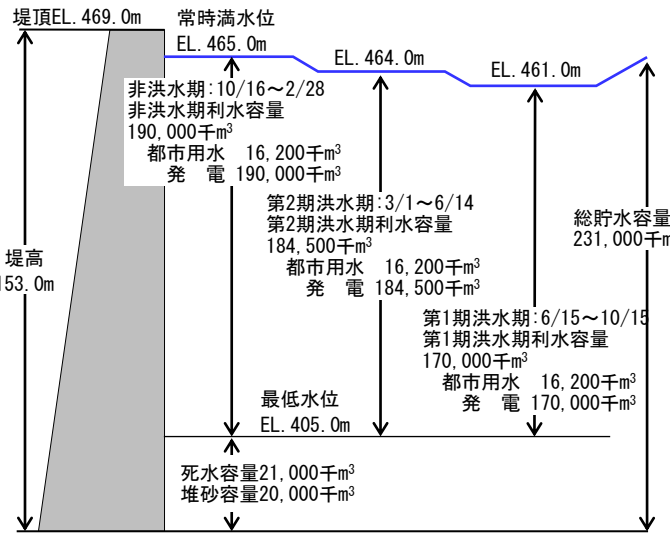


洪水調節施設の概要

既存施設を最大限活用するための  
操作ルールの見直しも実施



大日川ダム



手取川ダム

|            | 大日川ダム              | 手取川ダム                            |
|------------|--------------------|----------------------------------|
| 利用目的       | FAP                | FWIP                             |
| 事業主体       | 石川県（FAP）           | 国土交通省（F）<br>電源開発株（P）<br>石川県（W I） |
| 着工年/竣工年    | 1952/1967          | 1970/1979                        |
| ダム型式       | 越流型重力式<br>コンクリートダム | 中央遮水壁型<br>ロックフィルダム               |
| 堤高（m）      | 59.9               | 153                              |
| 堤頂長（m）     | 238                | 420                              |
| 流域面積（km²）  | 83.9               | 428.3                            |
| 湛水面積（ha）   | 132                | 525                              |
| 総貯水容量（m³）  | 27,200,200         | 231,000,000                      |
| 有効貯水容量（m³） | 23,900,000         | 190,000,000                      |
| 洪水調節容量（m³） | 7,400,000          | 20,000,000                       |

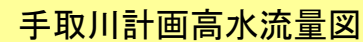


ご意見・ご質問3について(計画高水流量(河道配分流量)の決定根拠)

手取川水系河川整備基本方針(R6.7.1変更)  
手取川水系河川整備基本方針変更に係る説明資料P36より

河道と洪水調節施設等の配分流量

- 基準地点 鶴来



美川

鶴  
来

日

■ 单位:  $\text{m}^3/\text{s}$

本

← 5,000

海

■ ; 基準地点  
 ● ; 主要な地点

【变更(案)】

美川

鶴  
来

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |

单位： $\text{m}^3/\text{s}$

本

← 5.000

海

■ ; 基準地点  
● ; 主要な地点

23

## 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

### ご意見・ご質問4について(樋門の操作、管理について)

ご意見・ご質問4：手取川と梯川に挟まれた氾濫域には宮竹用水があり、多くの水門の開閉を高齢の操作員が操作する必要があるという問題を抱えているが、水門操作の指示や水門の管理体制を考えていく必要があるのではないか。

【回答】 昨年度小松市と能美市と手取川宮竹用水土地改良区の間で、宮竹用水の事前止水措置（宮竹用水の取水を事前に停止する）について「手取川宮竹用水土地改良区の用水に関する治水協力協定」を結んでいる。これは、大雨が予想される場合に、水田の貯水機能及び用水路の排水機能を最大限に活用し、雨水排水を安全に流すための容量を確保することを目的としたものである。また、能美市と手取川宮竹用水土地改良区が協力して水門の位置や管理、操作に関するマップを作成する取り組みを行っている。施設操作員の高齢化については、施設の自動化やフラップゲートの導入も全国的に進んでいるため、そうした軽減策も合わせて検討していく。

○令和4年8月洪水を踏まえて、能美市、小松市、手取川宮竹用水土地改良区で治水協力協定を締結した。

○手取川水系流域治水プロジェクトにおいて、各市町で、被害の軽減、早期復旧・復興のための主な対策として、能美市では、用排水路水門管理マップの作成等の取り組みがされている。

○全国的に、操作等維持管理の担い手不足や安全確保、老朽化対策に対応するため、小規模な樋門・樋管ゲートをフラップゲートに更新し、施設の無動力化を推進している。

### 用水に関する治水協力協定（能美市、小松市、手取川宮竹用水土地改良区）

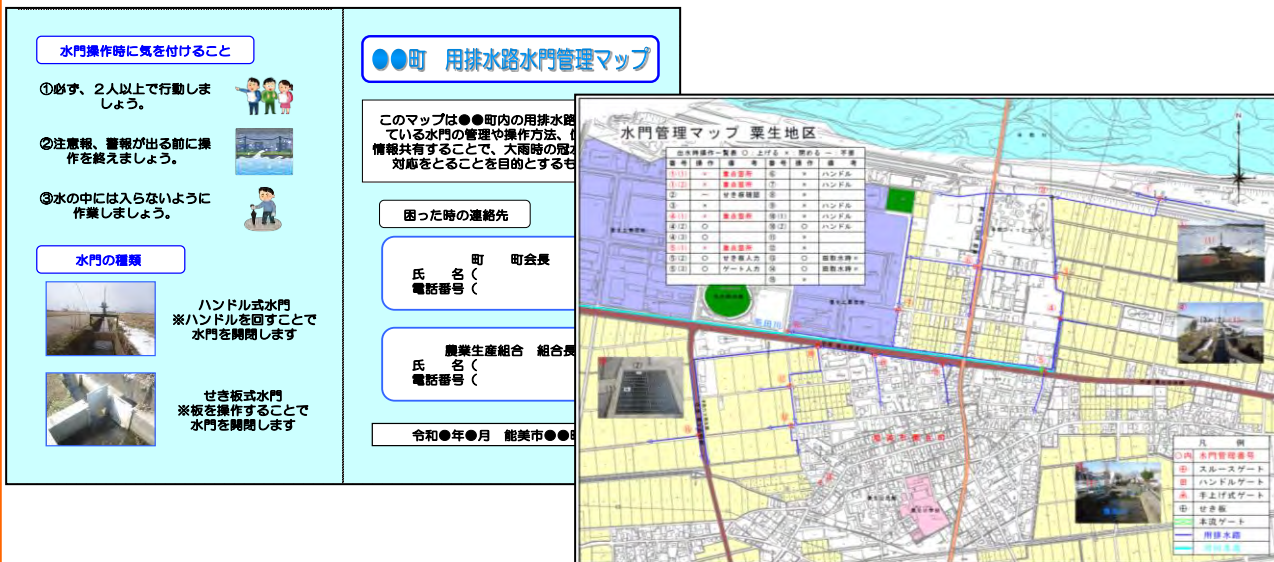
- 令和4年8月の記録的な大雨により能美市及び小松市では大きな被害が生じたことを受け、被害軽減のために令和5年6月5日に能美市、小松市、手取川宮竹用水土地改良区による、宮竹用水事前止水（宮竹用水の取水を事前に停止）を行うための治水協力協定が締結された。
- 本協力協定により、大雨が予想される時は、用水の取水を停止し、水路の水位を下げることで、地区からの雨水が排水されやすくなる。



左から井出能美市長  
・宮西理事長・宮橋小松市長

### 用排水路水門管理マップ作成（能美市）

- 能美市内の用排水路に設置されている水門の位置や管理、操作方法を明記したマップを生産組合及び町内会で作成
- 作成したマップを特定の管理者だけではなく、地域で共有することで、大雨時の冠水等の迅速な対応に取り組む



### 樋門の無動力化（フラップゲート化）

- 無動力化することで、現地作業を大きく軽減させ、施設の維持管理の効率化が期待



内外水位差でゲートが開閉するため、無動力で操作が可能





## 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

### ご意見・ご質問5について(手取川の霞堤について)

ご意見・ご質問5：霞堤は現在機能が発揮されるように整備されているのか教えてほしい。霞堤の上流は近年土地利用が変化して施設が存在しているが、どれくらい溢れさせて大丈夫なのか。地元の理解も必要だと考える。

【回答】（当日の回答なし）

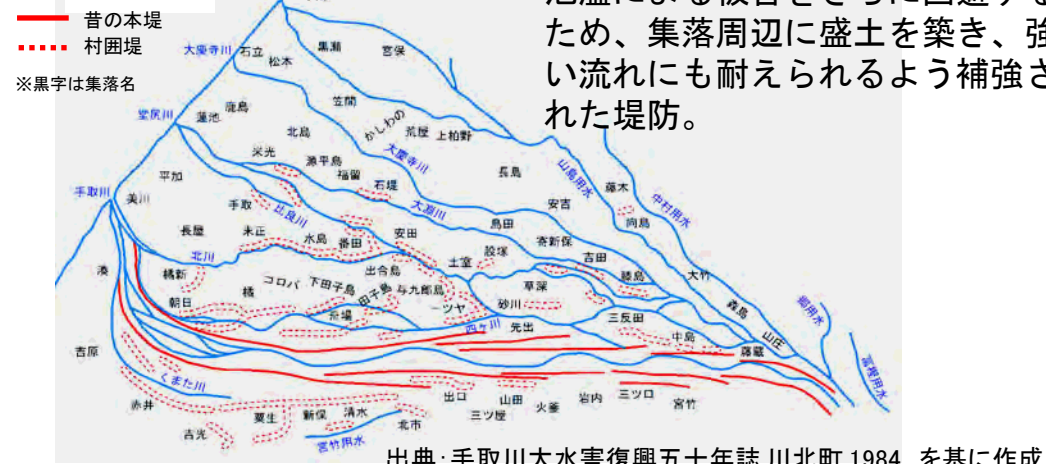
手取川水系河川整備基本方針(R6.7.1変更)  
手取川水系河川整備基本方針変更に係る説明資料P12より

○手取川の治水対策は、古くは扇状地集落の発展に伴って集落を水害から守るために村囲堤と呼ばれる堤防が形成された。その後、手取川の河道が現在の位置となった明治期以降、洪水流の制御や氾濫した流水を河道に戻すことなどを目的として、本堤と併せて開口部が設けられた不連続堤防が整備され、現在の霞堤となっている。

○手取川の大正管理区間には、右岸3箇所、左岸4箇所の計7箇所の霞堤が存在しており、霞堤の機能としては、氾濫水を河道に戻す機能、二線堤としての機能、洪水を減勢する機能、支川からの排水や内水を排除する機能を有しているほか、霞堤から流入する支川では、本川との連続性が確保され、出水時等には生物の避難場としての機能も有している。

○今後とも、流域治水の観点からも、引き続き霞堤の機能が維持されるよう、関係機関等と連携して霞堤の保全に努めていく。

#### 村囲堤の形成



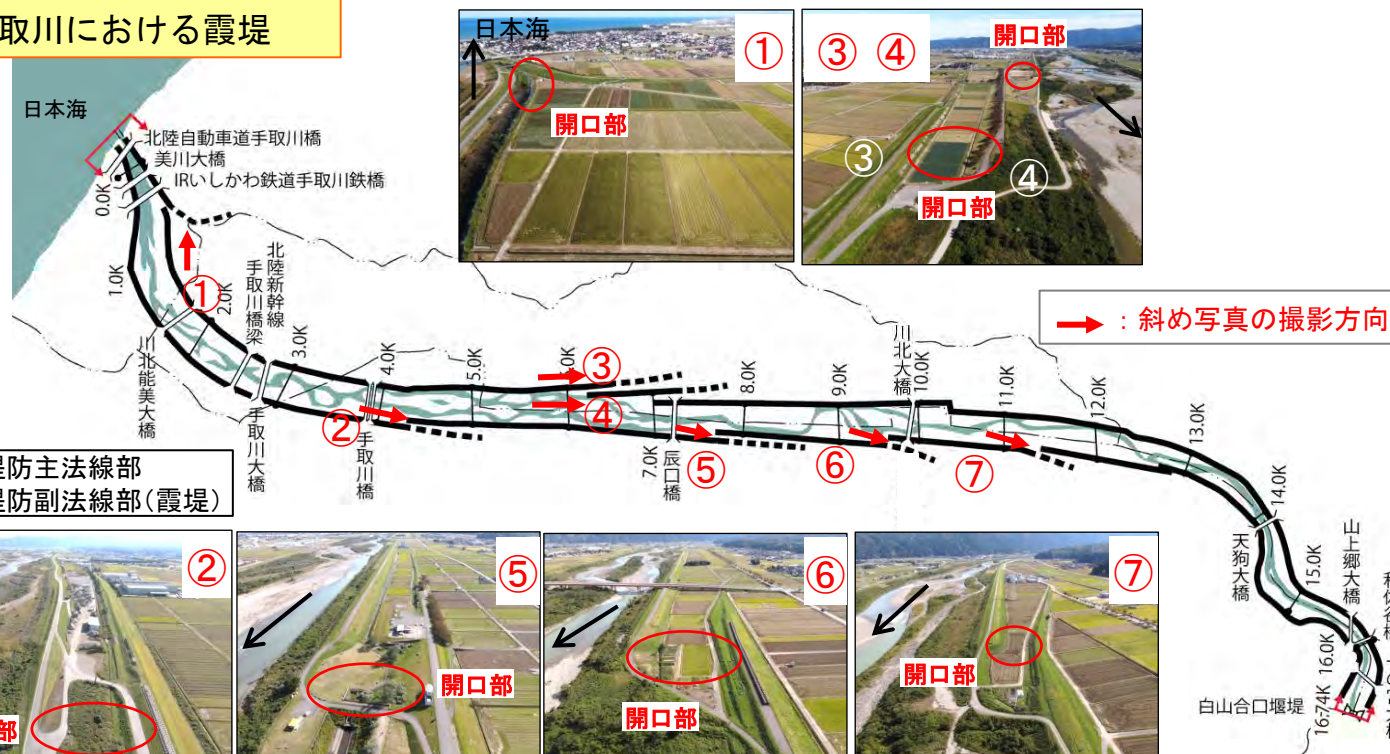
#### 【村囲堤】

氾濫による被害をさらに回避するため、集落周辺に盛土を築き、強い流れにも耐えられるよう補強された堤防。

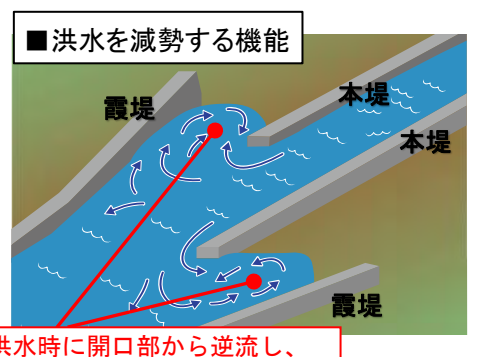
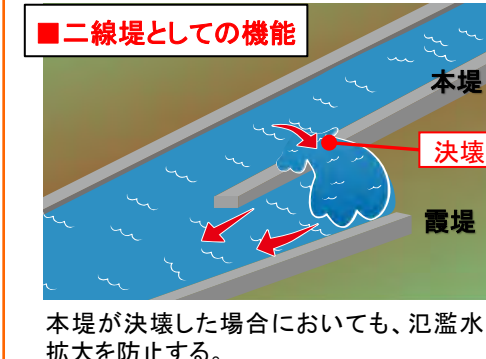
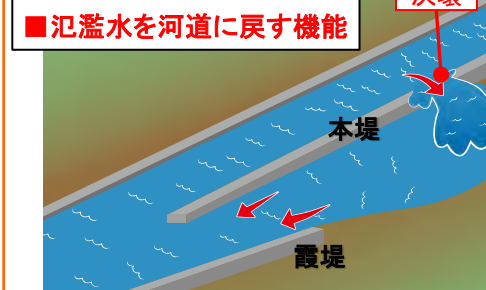
#### 現在の河道の形成と霞堤



#### 手取川における霞堤



#### 霞堤の機能





# 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

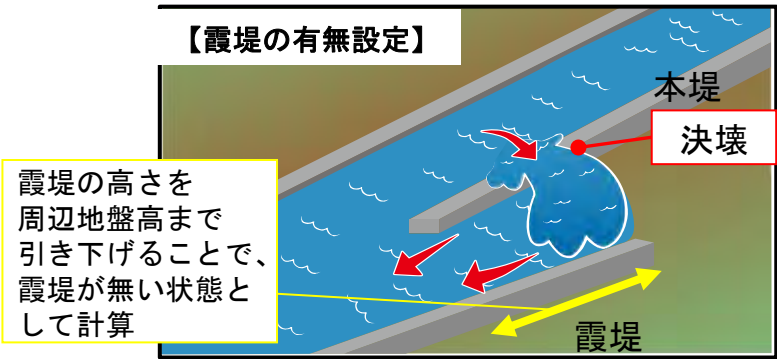
ご意見・ご質問5について(手取川の霞堤について)

- 手取川における霞堤の効果について、霞堤がある場合（二線堤）と霞堤が無い場合（連続堤）の別で本堤が決壊した場合の氾濫解析を実施。
- 霞堤の二線堤の効果について、堤防決壊箇所の背後の霞堤（二線堤）の有無により比較を実施した結果、本堤が決壊した際、背後の霞堤（二線堤）が無い場合は、氾濫水が手取川に沿って流下し、広範囲で浸水が生じる。一方で、背後の霞堤（二線堤）が存在することにより、存在しない場合と比べ浸水面積が大幅に低減されることを確認。

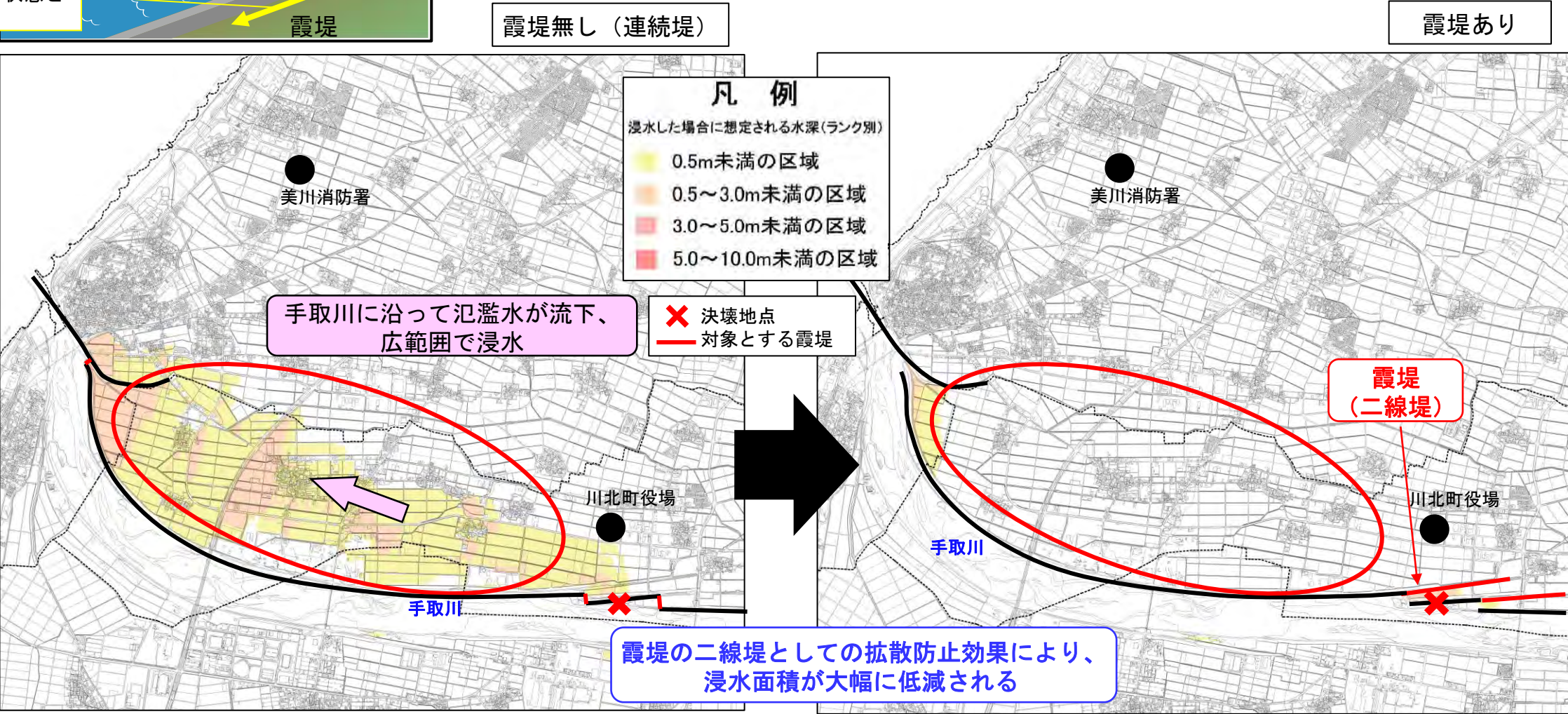
手取川水系河川整備基本方針(R6.7.1変更) 手取川水系河川整備基本方針変更に係る説明資料P13より

## 霞堤の二線堤効果

■霞堤部（右岸6.4k）の本堤決壊を想定した氾濫計算の結果、霞堤の二線堤としての拡散防止効果により、霞堤がない場合と比べ**浸水面積を大幅に低減**。



| 決壊     | 霞堤有無 | 対象流量                          | 浸水面積  | 氾濫量                  |
|--------|------|-------------------------------|-------|----------------------|
| 右岸6.4k | なし   | 5,000m <sup>3</sup> /s (L1規模) | 494ha | 1,877千m <sup>3</sup> |
|        | あり   |                               | 28ha  | 118千m <sup>3</sup>   |



(計算条件) 標高地形：H25基盤地図情報、外力波形：L1洪水波形、決壊地点：右岸6.4k  
(計算結果) 右岸6.4k決壊時から19時間後までの10分毎の氾濫計算結果から浸水範囲で最大の浸水深を図示



## 2. 第2回手取川水系流域委員会での主なご意見・ご質問についての補足資料

ご意見・ご質問5について(手取川の霞堤について)

○手取川における霞堤の開口部からの氾濫戻し効果を確認するために霞堤がある場合と霞堤が無い場合(連続堤)の別で本堤が決壊した場合の氾濫解析を実施。

○霞堤の氾濫戻し効果について、氾濫後の時間経過毎の浸水面積、氾濫量の比較を実施。その結果、本堤が決壊し下流へ氾濫が進行した際、決壊箇所下流の霞堤開口部が存在することで、氾濫水の一部が本川に戻り、浸水面積、氾濫量が低減されることを確認。

手取川水系河川整備基本方針(R6.7.1変更)手取川水系河川整備基本方針変更に係る説明資料P14より

### 霞堤の氾濫戻し効果

■霞堤(右岸9.4k)の本堤決壊を想定した氾濫計算の結果、  
浸水面積、浸水深が減少し、開口部による氾濫戻し効果を確認

### 【霞堤の有無設定】

開口部を閉じることで、  
霞堤が無い状態(連続堤)  
として計算

本堤

決壊

霞堤

### 凡 例

浸水した場合に想定される水深(ランク別)

- 0.5m未満の区域
- 0.5～3.0m未満の区域
- 3.0～5.0m未満の区域
- 5.0～10.0m未満の区域

× 決壊地点  
— 対象とする霞堤

浸水面積: 1,033ha  
氾濫量: 4,152千m<sup>3</sup>

戻りなし  
(連続堤)

浸水面積: 309ha  
氾濫量: 1,557千m<sup>3</sup>

決壊後3時間

霞堤開口部による低減量  
浸水面積: 12ha  
氾濫量: 230千m<sup>3</sup>

戻りあり  
(霞堤あり)

浸水面積: 297ha  
氾濫量: 1,327千m<sup>3</sup>

決壊後3時間

決壊後6時間

霞堤開口部による低減量  
浸水面積: 44ha  
氾濫量: 934千m<sup>3</sup>

浸水面積: 882ha  
氾濫量: 3,053千m<sup>3</sup>

決壊後6時間

決壊後9時間

霞堤開口部による低減量  
浸水面積: 41ha  
氾濫量: 1,253千m<sup>3</sup>

浸水面積: 992ha  
氾濫量: 2,899千m<sup>3</sup>

決壊後9時間

(計算条件) 標高地形: H25基盤地図情報、外力波形: L1洪水波形、決壊地点: 右岸9.4k

(計算結果) 右岸9.4k決壊後3, 6, 9時間後の氾濫計算結果から浸水範囲における浸水深を図示