

河川整備計画の変更

平成31年1月10日

遠賀川河川事務所

河川整備計画変更の経緯(前回懇談会振り返り)

(現状)

- 河川整備計画策定から10年経過し、中間堰改築等、河川整備は着実に進捗。
- 今後の事業展開としては、当面は本川中流部の河道掘削等がメインとなるが、それ以降は、本支川上流部の改修へ移行。
- 河川整備計画策定以降、H21, 22, 24, 29と観測史上最高レベルの出水が頻発しており、H30.7出水は、雨量・流量・水位ともに観測史上最大であるとともに、河川整備計画規模(W=1/40)も超過する記録的な豪雨であった。



(課題)

- 地球温暖化が進行しており、今後極端な降水がより強く、より頻繁となる可能性が非常に高い。
- 近年の出水の発生状況及び気候変動に伴う温暖化の予測結果を踏まえ、整備計画目標を大きく上回る洪水を想定した場合には、人口、資産が集中する中流域の直方市等の水害リスクが高まると想定される。
- H30.7出水においても、本川中流部(直方、小竹、飯塚)でHWLを超過したところがあり、今後この傾向は高くなると想定される。



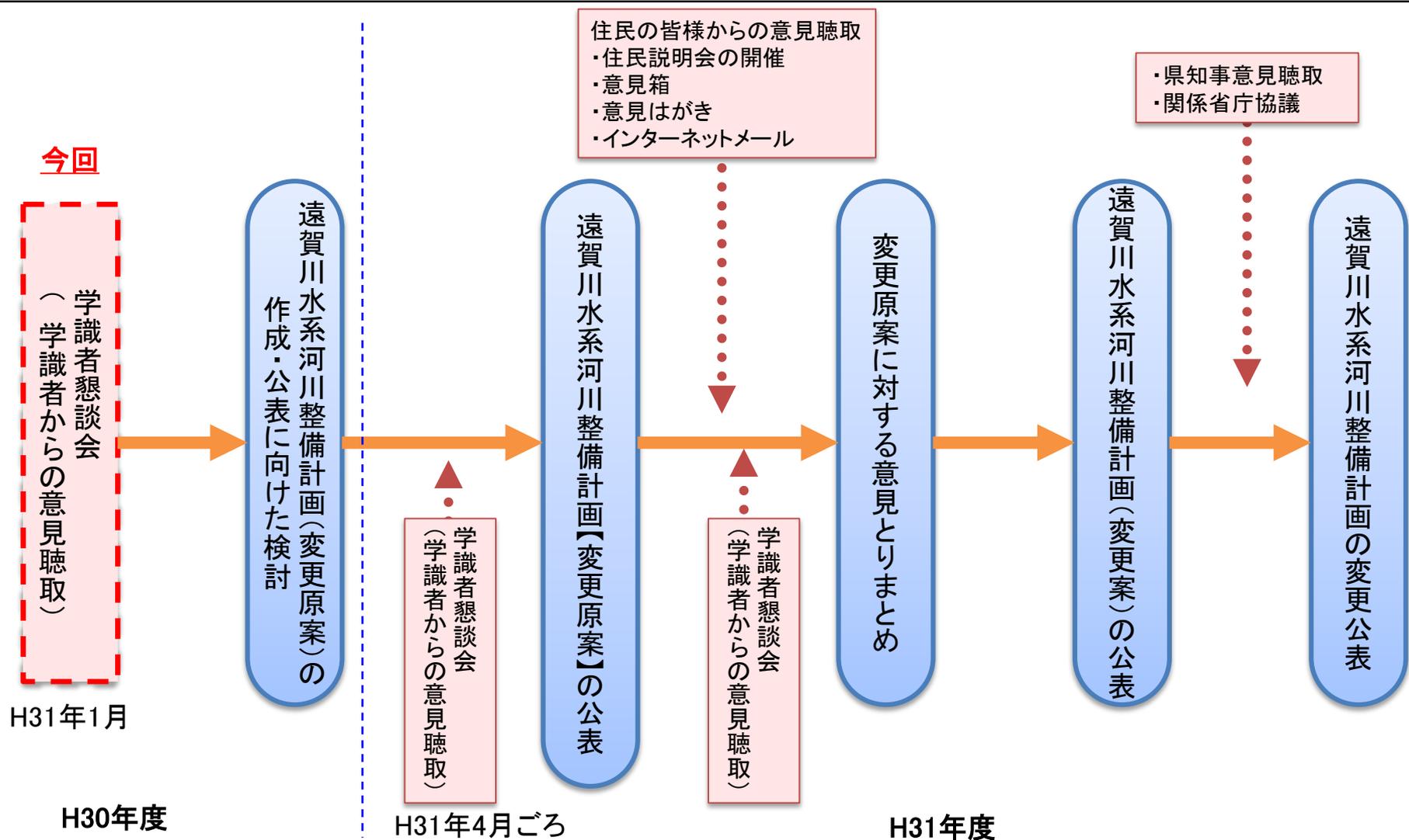
(今後の方向性)

- 下記等を踏まえ、整備計画の見直しを検討する。
- H30.7出水と同規模の洪水についても、対応していくことが必要。
- 超過洪水に対しても、貯留施設(遊水地等)等を考慮の上、上下流の安全度バランス(中流部に負荷が生じないように)を保つ。
- 整備メニューについては、B/C、複数の降雨パターンを対象としたリスクカーブを検討し、妥当性を確認する。
- ソフト対策については、ハード対策の効果を踏まえた上で実施する。

今後のスケジュール

遠賀川水系河川整備計画変更までの流れ

- 河川整備計画は、各検討段階において、流域住民、学識経験者、福岡県知事及び関係機関等の意見聴取や協議を行い、意見を参考にした上で変更を行う。
- 今回の学識者懇談会で、目標安全度の設定の考え方についてご意見を頂き、原案作成に向けた検討を行う。



気候変動を考慮した治水メニュー検討の考え方

気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会

【開催趣旨】

- IPCC第5次報告書において、～略～ 21世紀末までにほとんどの地域で極端な降水がより強く、より頻繁となる可能性が非常に高いことなどが予測されることが報告されている。
- このような中、平成27年関東・東北豪雨や平成28年北海道・東北地方を襲った一連の台風、平成29年九州北部豪雨など、近年、水災害が頻発している。
- 水災害分野における気候変動適応策としては、特に施設能力を上回る外力に対してできる限り被害を軽減するためのソフト対策を充実させてきたところであるが、ハード対策とソフト対策は、本来、一体的に取り組むべきものであり、ハード対策も含めた気候変動適応策の検討が進められる環境を整える必要がある。
- このため、「気候変動を踏まえた治水計画の前提となる外力の設定手法」、「気候変動を踏まえた治水計画に見直す手法」等について検討を行う「気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会」を設置するものである。

【開催状況】

<第1回検討会 平成30年4月12日>

- 気候変動を踏まえた治水計画に係る課題及び論点
- 気候変動による将来の外力の増加量の治水計画での考慮の仕方
- 気候変動を踏まえた治水計画の前提となる外力の設定手法
- 気候変動を踏まえた治水計画に見直す手法

<第2回検討会 平成30年5月11日>

- 気候変動による将来の外力の増加量の治水計画での考慮の仕方
- 気候変動を踏まえた治水計画の前提となる外力の設定手法
- 気候変動を踏まえた治水計画に見直す手法

※今後、中間とりまとめの予定

気候変動を考慮した治水メニュー検討の考え方

IPCC第5次報告書における排出ガスの抑制シナリオ

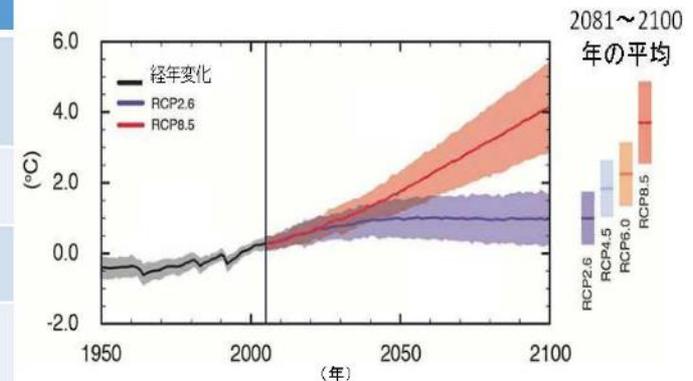
- 最新のIPCC第5次報告書(AR5)では、温室効果ガス濃度の推移の違いによる、4つのRCPシナリオが用意されている。
- パリ協定における将来の気温上昇を 2°C 以下に抑えるという目標に相当する排出量の最も低いRCP2.6や最大排出量に相当するRCP8.5、それら中間に値するRCP4.5、RCP6.0が用意されている。

< RCPシナリオの概要 >

| 略称 | シナリオ (予測) のタイプ | 世界平均地上気温 (可能性が高い予測値) | 世界平均海面水位 (可能性が高い予測値) |
|---|---|-----------------------------|-------------------------|
|  RCP 2.6 | 低位安定化シナリオ (世紀末の放射強制力: 2.6W/m^2) 将来の気温上昇を 2°C 以下に抑えるという目標のもとに開発された排出量の最も低いシナリオ | +0.3~1.7 $^{\circ}\text{C}$ | +0.26~0.55m |
|  RCP 4.5 | 中位安定化シナリオ (世紀末の放射強制力: 4.5W/m^2) | +1.1~2.6 $^{\circ}\text{C}$ | +0.32~0.63m |
|  RCP 6.0 | 高位安定化シナリオ (世紀末の放射強制力: 6.0W/m^2) | +1.4~3.1 $^{\circ}\text{C}$ | +0.33~0.63m |
|  RCP 8.5 | 高位参照シナリオ (世紀末の放射強制力: 8.5W/m^2) 2100年における温室効果ガス排出量の最大排出量に相当するシナリオ | +2.6~4.8 $^{\circ}\text{C}$ | +0.45~0.82m |

< 将来予測 >

< 世界平均地上気温変化 >



※RCPシナリオ: 代表濃度経路シナリオ (Representative Concentration Pathways)

※放射強制力: 何らかの要因 (例えば CO_2 濃度の変化、エアロゾル濃度の変化、雲分布の変化等) により地球気候系に変化が起こったときに、その要因が引き起こす放射エネルギーの収支 (放射収支) の変化量 (Wm^{-2})。正のときに温暖化の傾向となる。

※世界平均地上気温と世界平均海面水位は、1986~2005年の平均に対する2081~2100年の偏差

※出典: JCCCA, IPCC第5次評価報告書特設ページ, 2014, <http://www.iccca.org/ipcc/ar5/rcp.html>

文部科学省・経済産業省・気象庁・環境省, IPCC第5次評価報告書 第1次作業部会報告書 (自然科学的根拠) の公表について, 2015.3 <http://www.env.go.jp/press/files/jp/23096.pdf>

気候変動を考慮した治水メニュー検討の考え方

気候変動による将来の降雨量の変化倍率の試算結果

速報値

- 温室効果ガスの排出量が最大となるRCP8.5シナリオ(4°C上昇に相当)では、21世紀末の降雨量の変化倍率は約1.3倍と予測。
- 将来の気温上昇を2°C以下に抑えることを前提としたRCP2.6シナリオでは、21世紀末の降雨量の変化倍率は約1.1倍と予測。

気候変動による将来の降雨量の変化倍率

| 前提となる気候シナリオ | 降雨量変化倍率 (全国一級水系の平均値) |
|------------------|-------------------------|
| RCP8.5(4°C上昇に相当) | 約1.3倍 |
| RCP2.6(2°C上昇に相当) | 約1.1倍 |

※20世紀末(1951年-2011年)と比較した21世紀末(2090年)時点における一級水系の治水計画の目標とする規模の降雨量の変化倍率の平均値
 ※RCP8.5シナリオ(4°C上昇に相当)は、産業革命以前に比べて全球平均温度が4°C上昇した世界をシミュレーションしたd4PDFデータを活用して試算
 出典: 国土技術政策総合研究所による試算値

(参考)RCP2.6(2°C上昇に相当)相当の降雨量の変化倍率の算出方法

以下の表から得られる地域毎のRCP8.5、RCP2.6の関係性より換算

表 上位5%の降水イベントによる日降水量の変化

| | 全国 | 北日本 日本海側 | 北日本 太平洋側 | 東日本 日本海側 | 東日本 太平洋側 | 西日本 日本海側 | 西日本 太平洋側 |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| RCP2.6 | 10.3(7.9~14.5) | 7.8(5.2~9.4) | 11.3(9.2~12.8) | 8.5(7.4~10.6) | 10.9(7.4~14.6) | 7.5(3.5~14.6) | 12.4(7.3~18.9) |
| RCP4.5 | 13.2(8.0~16.0) | 13.0(9.0~15.5) | 16.4(6.8~24.5) | 11.1(8.8~14.4) | 12.7(8.1~15.3) | 12.6(7.6~16.9) | 12.7(8.6~15.9) |
| RCP6.0 | 16.0(14.8~18.2) | 18.1(16.5~19.0) | 18.2(16.7~19.5) | 19.0(15.7~22.4) | 14.7(13.0~16.2) | 13.2(9.2~18.6) | 16.5(14.1~19.0) |
| RCP8.5 | 25.5(18.8~35.8) | 28.9(18.0~38.9) | 25.7(13.6~37.5) | 29.9(23.8~38.3) | 22.4(15.3~36.0) | 24.0(16.7~30.3) | 27.2(18.8~38.6) |

(東日本太平洋側での換算例)

$$RCP2.6 = RCP8.5 \times \frac{10.9}{22.4}$$

※RCP2.6、4.6、6.0(3ケース)、RCP8.5(9ケース)における将来気候の予測(2080~2100年平均)と現在気候(1984~2004年平均)の変化率を示す

※各シナリオにおける全ケースの平均値、括弧内に平均値が最小のケースと最大のケース(年々変動等を含めた不確実性の幅ではない)を示す

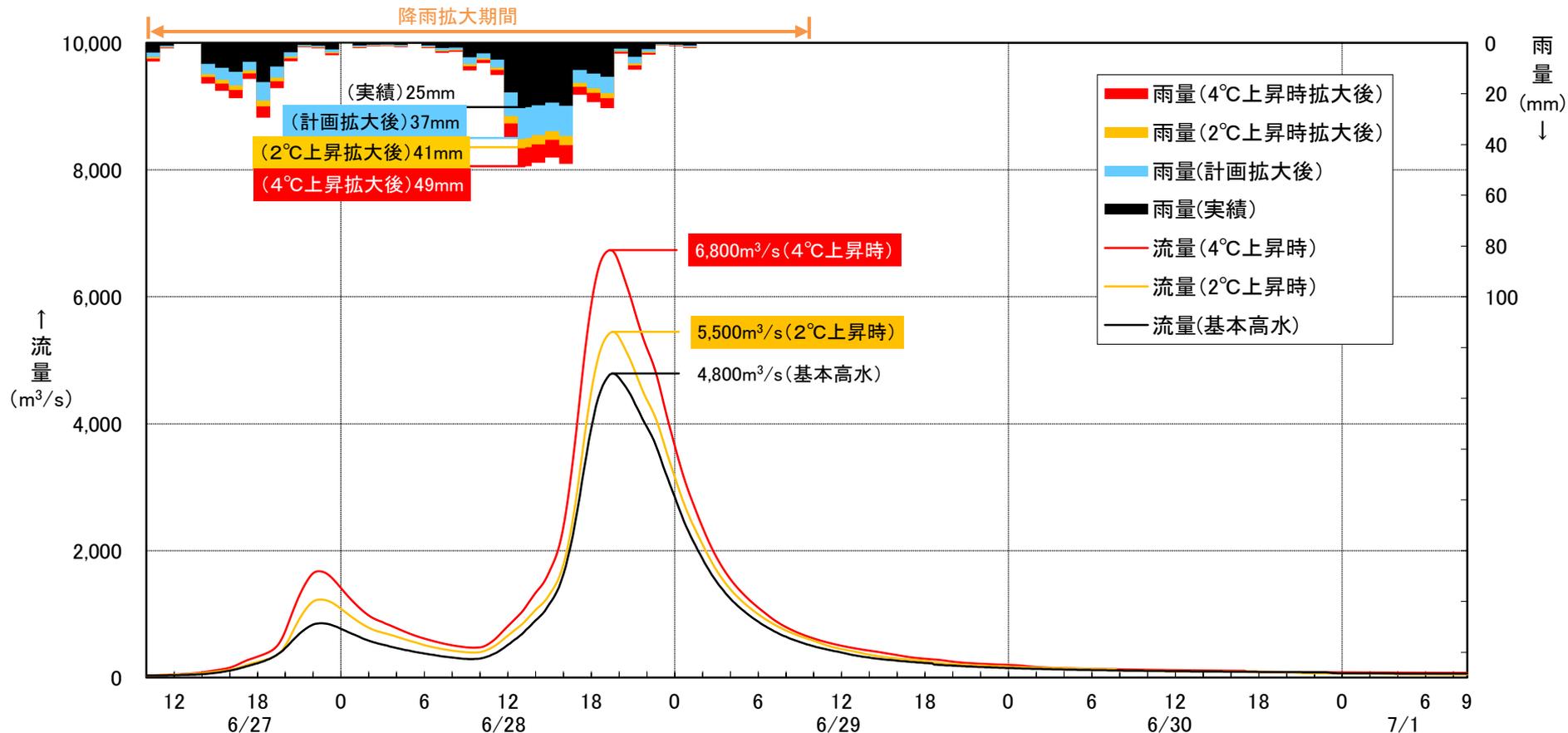
出典: 日本国内における気候変動予測の不確実性を考慮した結果について(お知らせ)【環境省、気象庁】

(<http://www.env.go.jp/press/19034.html>)より

気候変動を考慮した基本方針流量の試算

- 計画の雨量に対し、「1.1倍(2°C上昇を考慮)」、「1.3倍(4°C上昇を考慮)」の倍率をかけたハイレトグラフを設定し、流出計算を実施。
- 流出計算の結果、気候変動の将来予測を踏まえた基本高水のピーク流量は、基準地点の日の出橋で4,800m³/sが、2°C上昇で5,500m³/sと700m³/s増加、4°C上昇で6,800m³/sと2,000m³/s増加する。

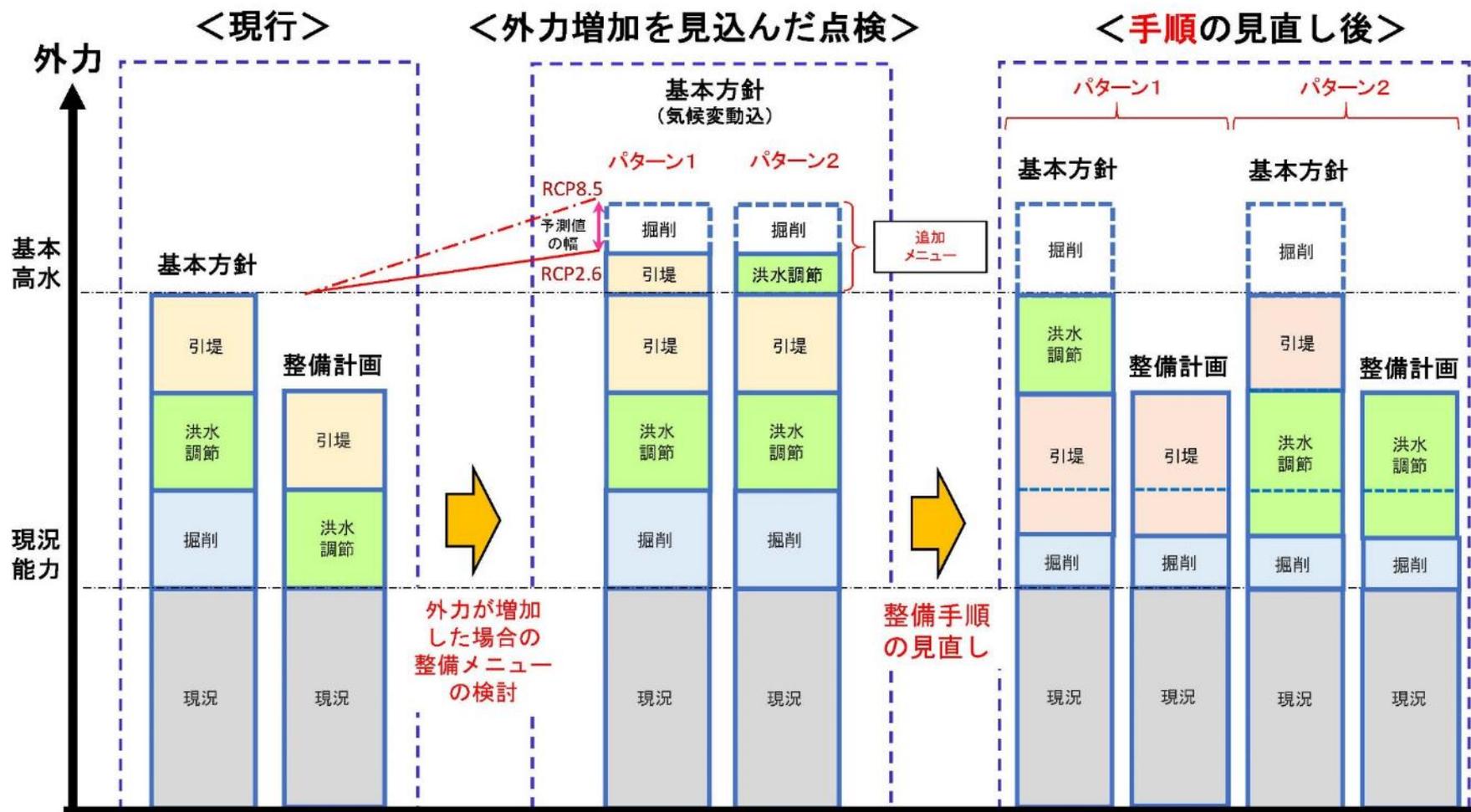
気候変動予測モデル (d4PDF) の結果より、**全国一級水系の平均倍率 (2°C : 1.1倍、4°C : 1.3倍)** を採用。



気候変動雨量拡大後の流量ハイドロ(日の出橋地点)

気候変動を考慮した治水メニュー検討の考え方

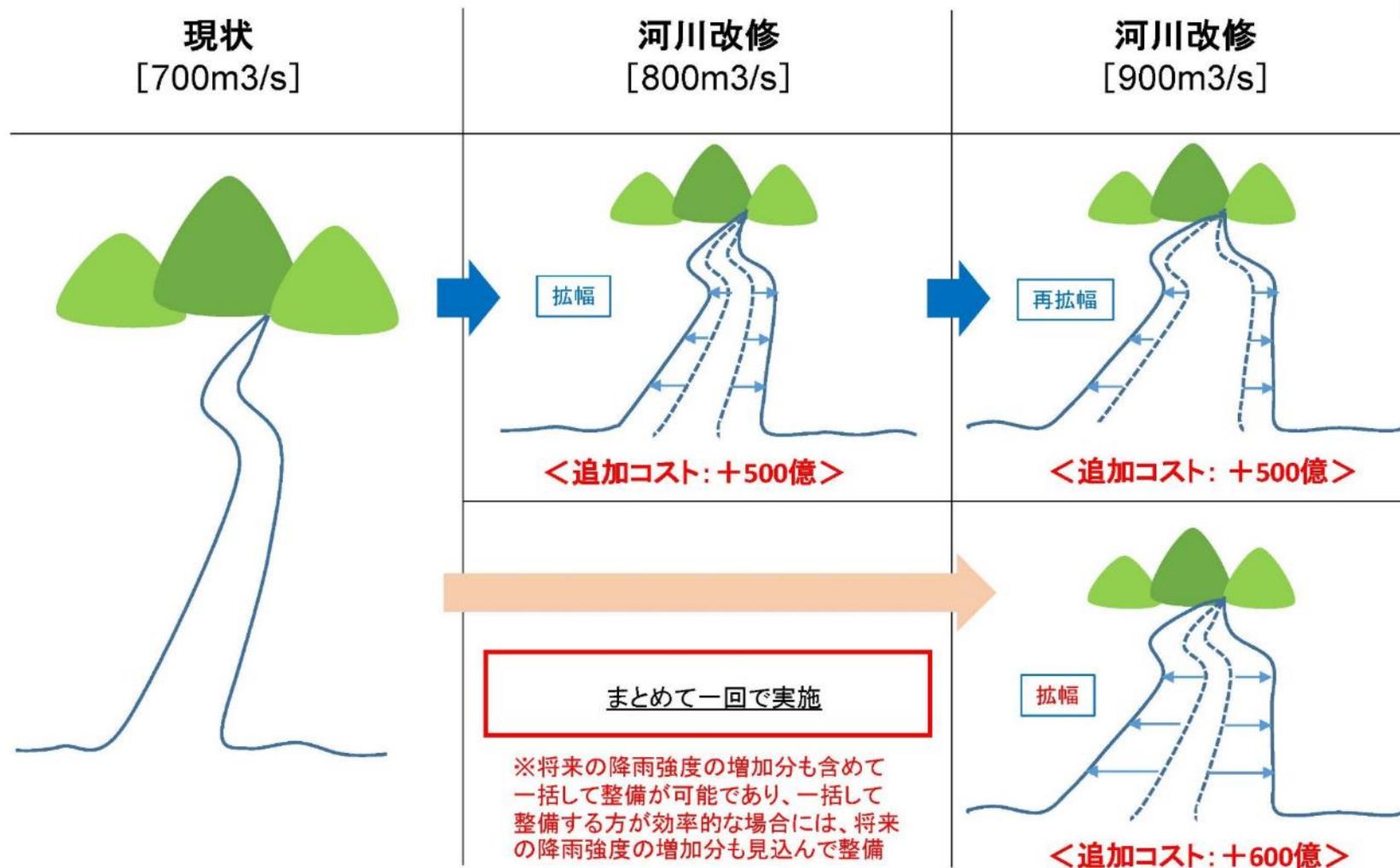
RCPシナリオに基づく予測結果の治水対策の整備手順での考慮の仕方(イメージ)①



気候変動を考慮した治水メニュー検討の考え方

RCPシナリオに基づく予測結果の治水対策の整備手順での考慮の仕方(イメージ)②

パターン1

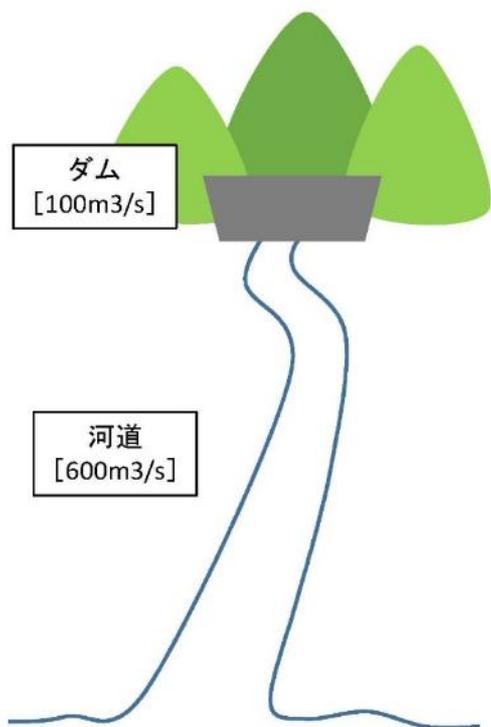


気候変動を考慮した治水メニュー検討の考え方

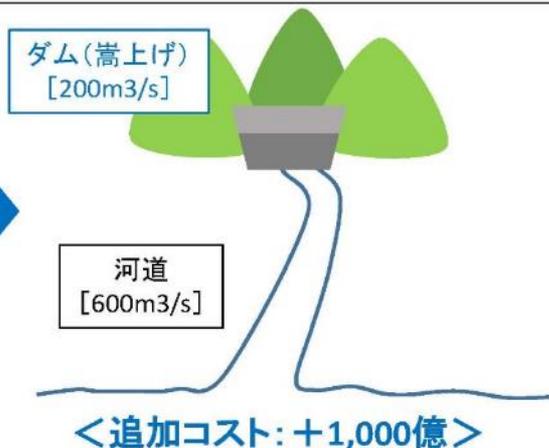
RCPシナリオに基づく予測結果の治水対策の整備手順での考慮の仕方(イメージ)③

パターン2

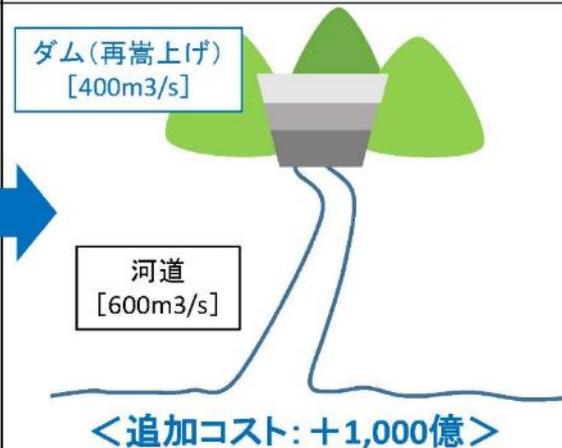
現状
[700m³/s]



河川改修
[800m³/s]

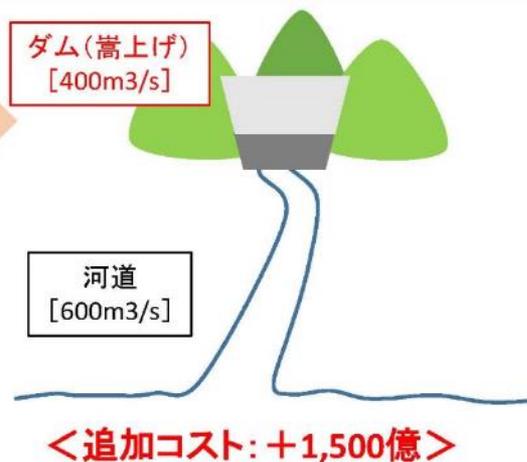


河川改修
[1000m³/s]



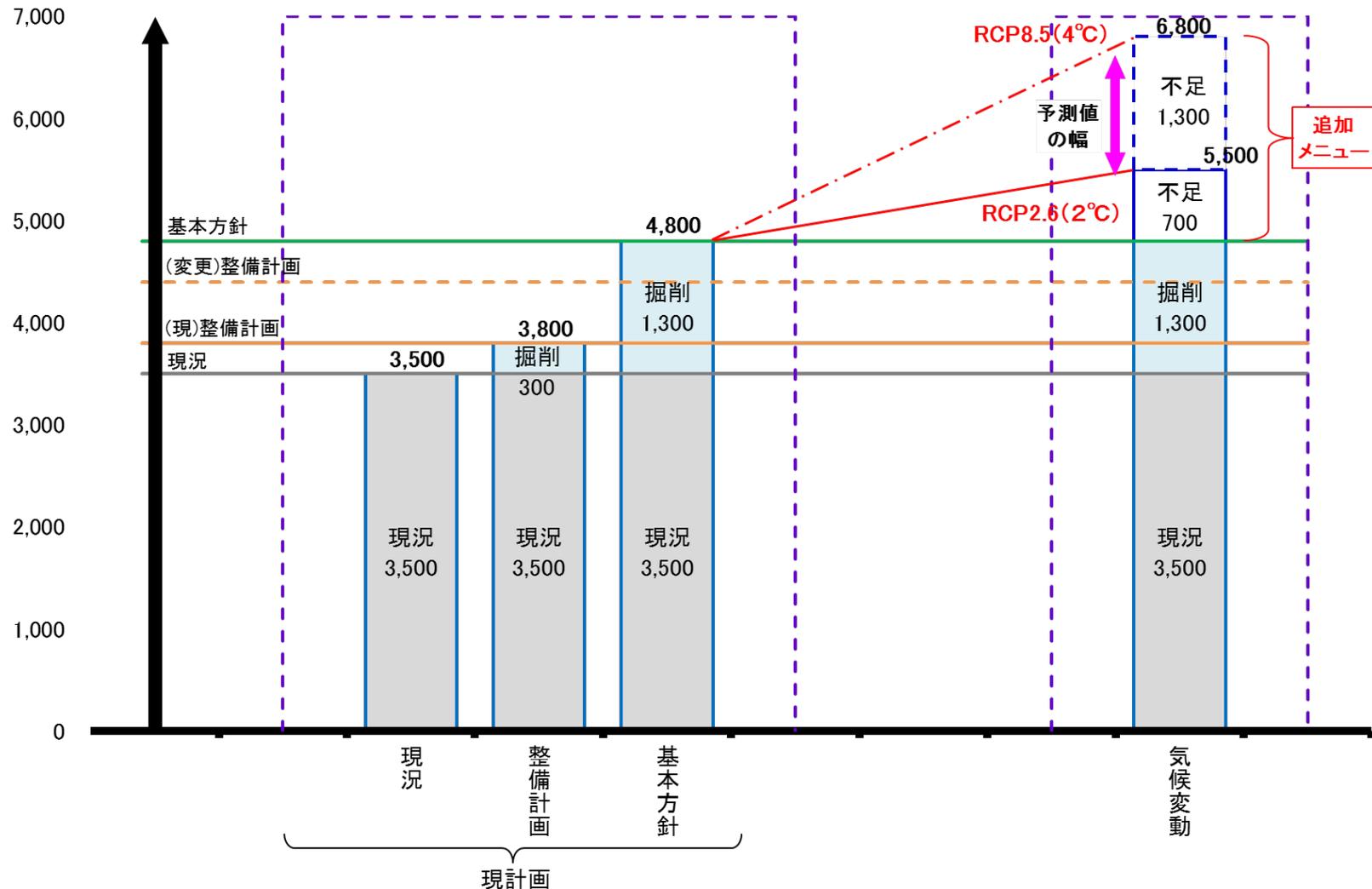
まとめて一回で実施

※将来の降雨強度の増加分も含めて一括して整備が可能であり、一括して整備する方が効率的な場合には、将来の降雨強度の増加分も見込んで整備



気候変動を考慮した基本方針流量の試算

- 流出計算の結果、気候変動の将来予測を踏まえた基本高水のピーク流量は、基準地点の日の出橋で4,800m³/sが、2℃上昇で5,500m³/sと700m³/s増加、4℃上昇で6,800m³/sと2,000m³/s増加する。
- 将来的な流量増も考慮して、治水計画を検討する必要がある。



- 気候変動に伴う温暖化の予測結果を踏まえると、河川整備基本方針の目標流量（基本高水流量）が大きくなる可能性があり、そのことを前提とした場合にも手戻りが無いようなメニューを検討する必要がある。
- 遠賀川においても、将来的な流量増も考慮して、手戻りが生じないように河道掘削等以外にも遊水地、ダム再開発等の整備メニューを追加検討していく必要がある。

河川整備計画(変更)の目標設定(治水)について

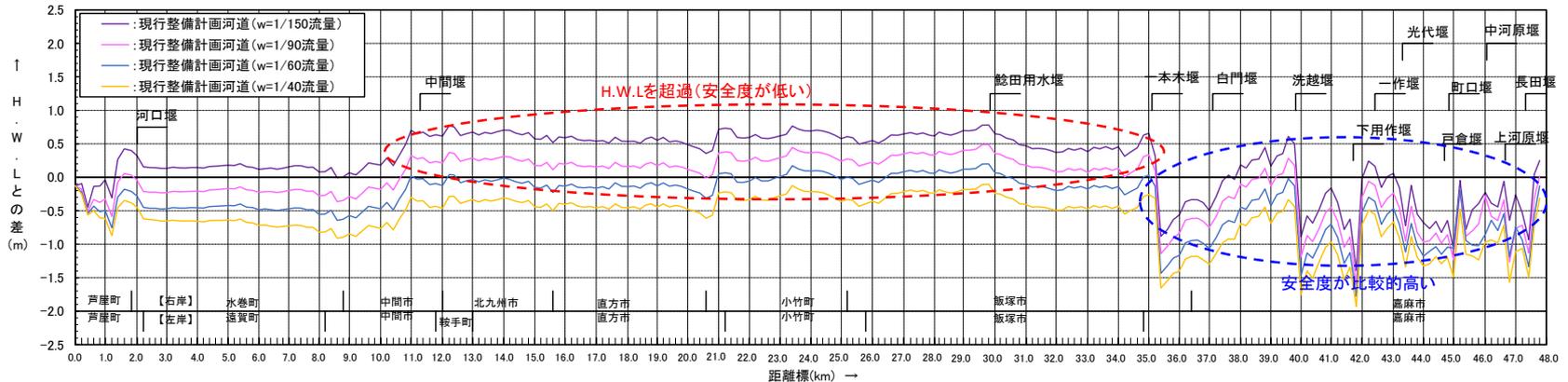
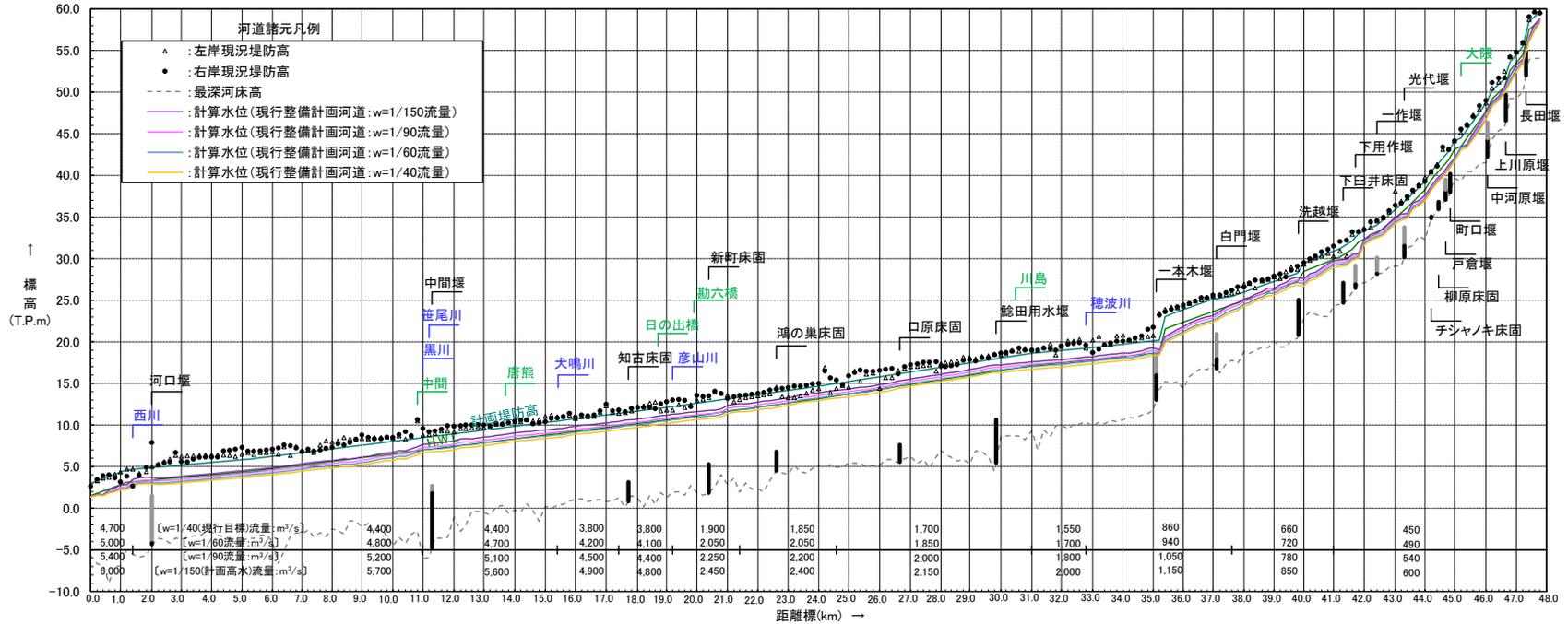
平成30年7月出水において、基準地点日の出橋で現整備計画目標流量を超過した。日の出橋流量の確率評価は概ね1/60である。

⇒変更整備計画の安全度は、少なくとも**1/60は確保**する必要がある。

表 今回出水(平成30年7月6日出水)の雨量規模評価

| 河川名 | 地点名 | 整備計画 目標流量 (m ³ /s) | 計画 高水流量 (m ³ /s) | H30.7出水 | | 備考 |
|-----|------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------|--------------------------------|
| | | | | ピーク流量 (m ³ /s) | 確率評価 | |
| 遠賀川 | 川島 | 1,700 | 2,150 | 1,891 | 1/60 | H30.7出水は、水位計上限を超過したため、ピーク付近欠測。 |
| | 勘六橋 | 1,900 | 2,450 | 1,988 | 1/50 | |
| | 日の出橋 | 3,800 | 4,800 | 4,042 | 1/60 | |
| 犬鳴川 | 宮田橋 | 830 | 1,000 | 730 | 1/10 | |
| 彦山川 | 伊田 | 800 | 1,000 | 576 | 1/30 | |
| | 中島 | 1,950 | 2,500 | 2,038 | 1/50 | |
| 穂波川 | 秋松橋 | 950 | 1,050 | 959 | 1/50 | |

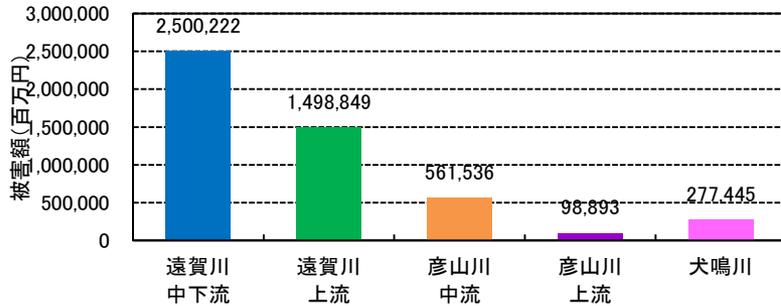
現整備計画に基づいて整備を進めると超過洪水が発生した場合、資産や人口が多い中下流部にリスクが集中する。⇒ **中下流部に負荷が生じないような安全度の設定が必要。**



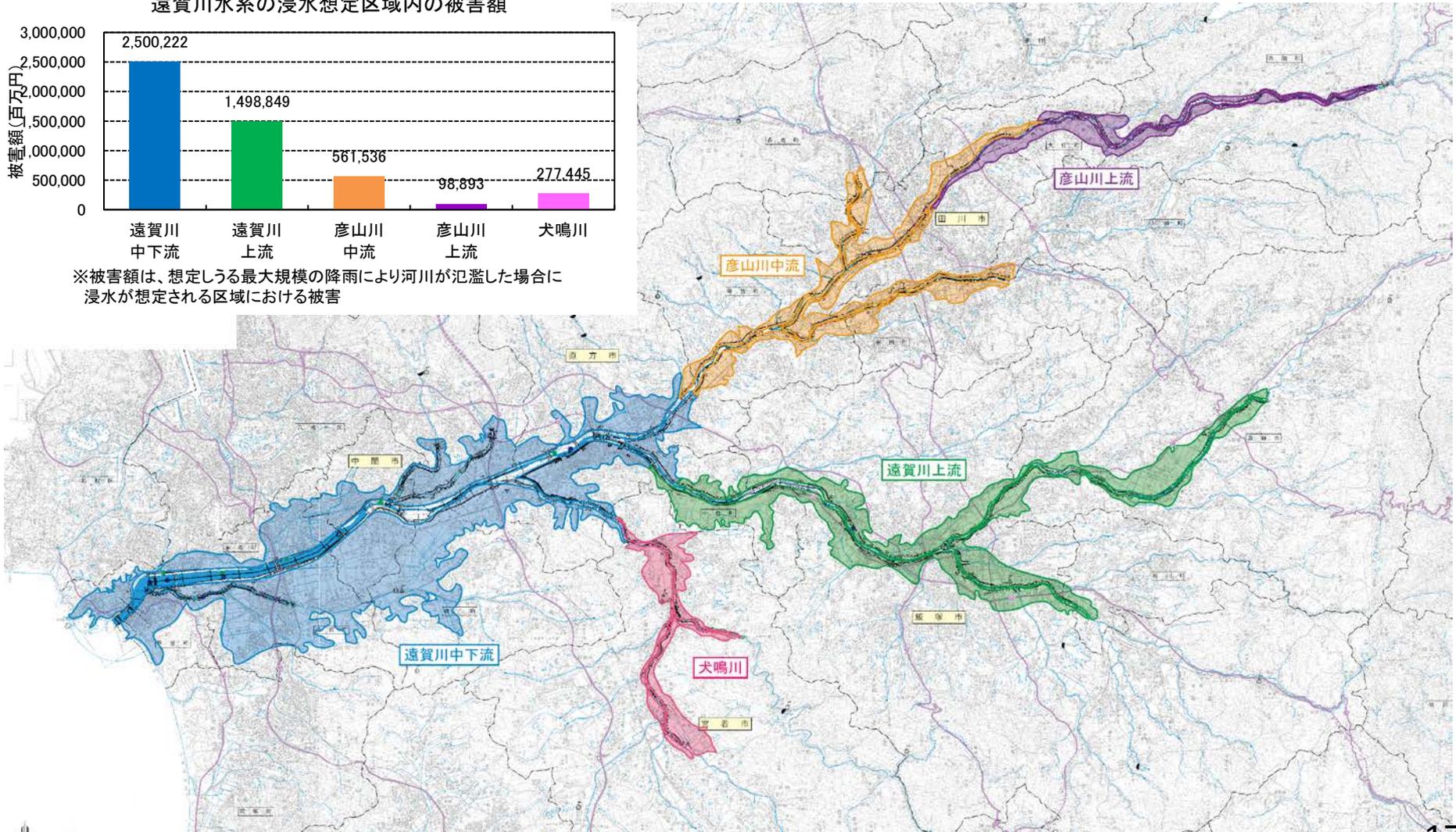
現行整備計画完了時の水位(遠賀川本川)

遠賀川中下流部は上流部と比較して、氾濫域の資産が多い(浸水被害が大きい)。
 ⇒ **中下流部に負荷が生じないような安全度の設定が必要。**

遠賀川水系の浸水想定区域内の被害額



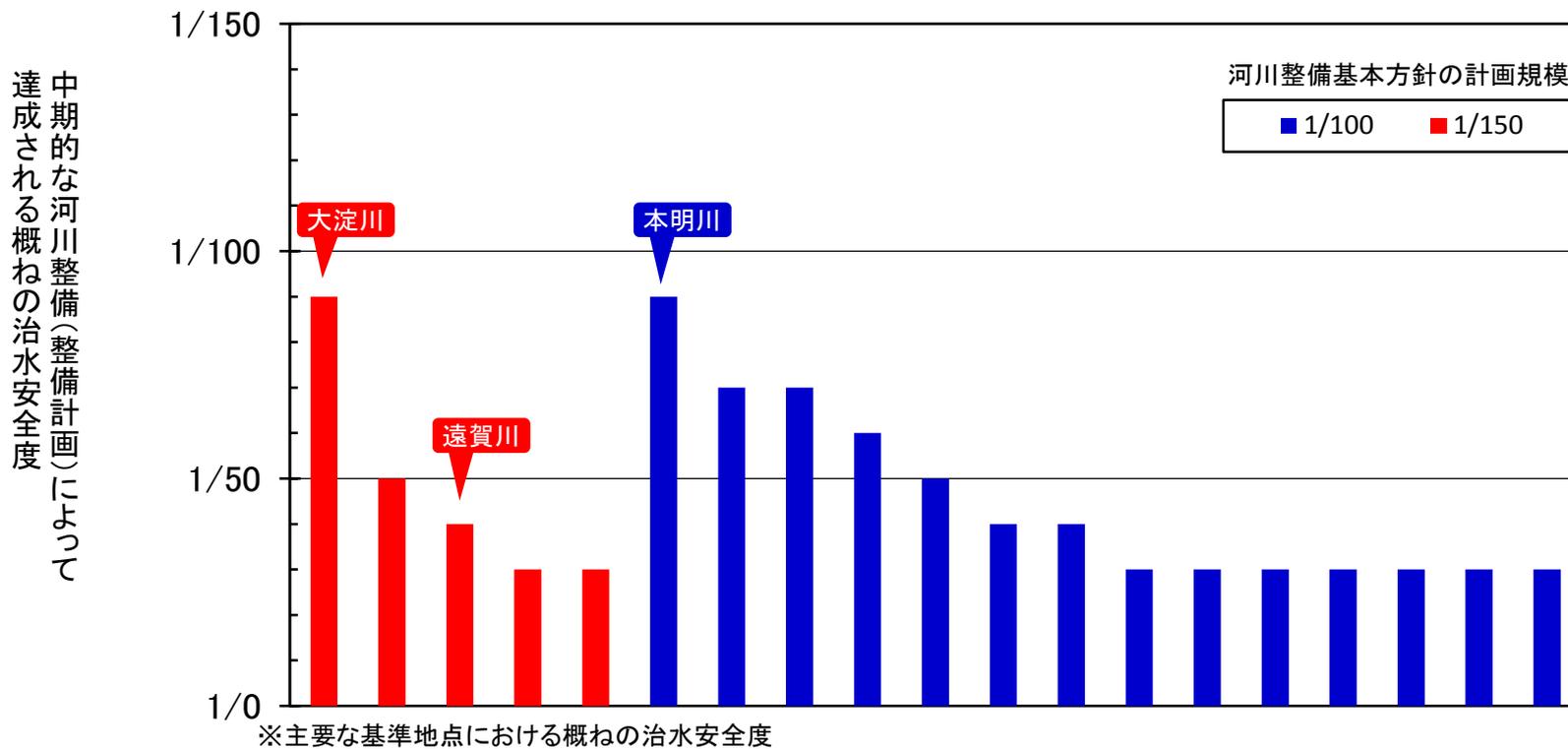
※被害額は、想定しうる最大規模の降雨により河川が氾濫した場合に浸水が想定される区域における被害



○九州管内の河川で、河川整備計画の目標規模の最大は1/90である。

(年超過確率)

九州管内直轄河川における整備計画規模



<まとめ>

- 平成30年7月豪雨において、観測史上最高水位（10/19観測所）を記録。今次出水と同規模（1/60程度）の洪水をカバーできる安全度の設定が必要。
- 気候変動に伴う温暖化の予測結果を踏まえると、計画規模以上の洪水が発生することも想定しておく必要がある。

そのような洪水が発生した場合、何処ででも氾濫の可能性があることから、氾濫域の資産・人口が多い遠賀川中下流部においては、より安全側の目標設定を行うことで、遠賀川全体の被害を最小化する検討も必要。