

今後の方針改定における課題等

令和4年4月28日

国土交通省 水管理・国土保全局

今後の方針改定における課題等(1/3)

項目	検討の方向性(案)
<p>①支川も含め流域全体で治水安全度を計画的に向上させていくための適切な流量配分</p>	<ul style="list-style-type: none">○流域の地形特性や降雨特性により本川と支川が同時合流するケースが多い場合がある。○氾濫による被害を流域全体で最小化及び分散させるため、本川と支川の計画高水流量のバランスを考慮する必要がある。○そのため、本川・支川それぞれの治水安全度を考慮した上で、現況の流下能力、沿川の土地利用、浸水リスク等を踏まえ、本川のピーク流量計算時における本川・支川の流量も勘案して計画高水流量を設定。○なお、支川流域も含め流域全体の治水安全度向上のため、下流から順次実施する河川整備に加え、上流区間や支川流域において、沿川の遊水機能の確保にも考慮した河川整備、更に貯留機能を向上するための流域での取り組みに対する支援を国と都道府県の河川管理者が連携して検討することが重要。

今後の方針改定における課題等(2/3)

項目	検討の方向性(案)
<p>②海面水位の上昇等への河口部の治水対策</p>	<p>○高潮について 河口部の高潮対策については、海岸管理者が気候変動の影響を踏まえて海岸保全施設の計画外力の設定等を行い、海岸の機能の多様性への配慮や公衆の利用等を総合的に考慮し定めることとしているため、その防護の考え方等との整合を検討。</p> <p>○洪水流について 河口部の平均海面水位の上昇に対する河川内の洪水流への影響については、以下の観点で検討が必要。 ・海岸計画と河川計画でそれぞれ考慮すべき観点の違いを踏まえた防御の考え方の整理(河川計画では上下流バランスの観点が必要) ・河道計画の前提となる計画上の河口水位(いわゆる出発水位)の考え方の整理 ※現在:朔望平均満潮位+密度差+偏差が基本。</p>
<p>③気候変動の河川生態等への影響</p>	<p>○流量、土砂移動、水質、動植物の生息・生育・繁殖環境に係る観測を継続的に行い河川生態等への影響を把握する。</p> <p>○その他、塩水の遡上により、汽水域の範囲の変化、河川からの取水障害への対応が求められる。</p>

今後の方針改定における課題等(3/3)

項目	検討の方向性(案)
<p>④土砂・洪水氾濫対策 (ハード・ソフト対策)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○土砂・洪水氾濫は気候変動により頻発化しており、将来の降雨量の増加や降雨波形の変化、過去の発生記録、地形や保全対象の分布状況等の流域の特徴の観点から土砂・洪水氾濫の被害の蓋然性の高いと考えられる地域を把握。 ○土砂・洪水氾濫による被害のおそれがある流域においては、沿川の保全対象の分布状況を踏まえ、一定規模の外力に対し土砂・洪水氾濫による被害の防止を図るとともに、それを超過する外力に対しても被害の軽減に努める。 ○対策の実施にあたっては、土砂の生産抑制等の対策を実施する砂防部局等の関係機関と連携・調整を図り、土砂の流送制御のための河道形状の工夫や河道整備を実施する。 ○併せて、施設能力を超過する外力に対し、土砂・洪水氾濫によるハザード情報を整備し、関係住民への周知に努める。(外力条件の考え方等について検討(砂防分野との連携))
<p>⑤流域の保水・貯留・遊水機能の変化への対応等</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○気候変動の状況やその予測に係る技術・知見の蓄積、流域治水の取り組みの進展によって、流域の土地利用や雨水の貯留・浸透機能、沿川の遊水機能の変化等に伴う流域からの流出特性や流下特性が変化する場合がある。 ○その変化に対し、評価技術の向上に努めるとともに、基本高水のピーク流量の算出や河道と洪水調節施設等の配分に係る前提条件が著しく変化することが明らかとなった場合には、必要に応じこれを見直す。

①支川の計画高水流量の設定

【既定計画における支川の計画高水流量設定の考え方】

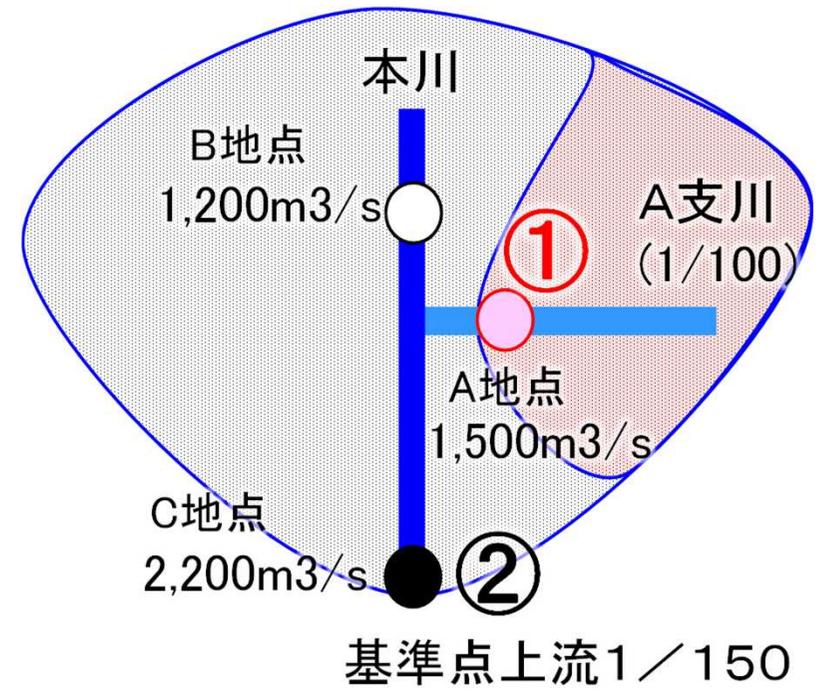
- 現行の基本方針では、比較的大きな支川において、本文の流量配分図に計画高水流量を記載している。
- 現在支川の計画高水流量として記載されている数値は、
 - ① 支川単独で安全度を設定し流出計算した場合の流量
 - ② 本川基準地点で安全度を設定し流出計算した場合の支川の計算流量
 の両者を比較し、大きい方をその支川の計画高水流量と設定している水系が多い

<これまでの基本方針における支川の計画高水流量の設定の考え方(イメージ)>

① A支川単独で安全度(1/100)を設定し流出計算した場合のA地点流量(洪水調節考慮)			
	A地点		
S41波形	700m ³ /s		
S56波形	1,400m ³ /s		
H23波形	900m ³ /s		

② 基準地点で安全度(1/150)を設定し流出計算した場合のA支川の計算流量(洪水調節考慮)			
	A地点	B地点	C地点
S61波形	800m ³ /s	900m ³ /s	1,700m ³ /s
H10波形	1,500m ³ /s	500m ³ /s	2,000m ³ /s
R1波形	1,000m ³ /s	1,200m ³ /s	2,200m ³ /s

↓
最大値を採用

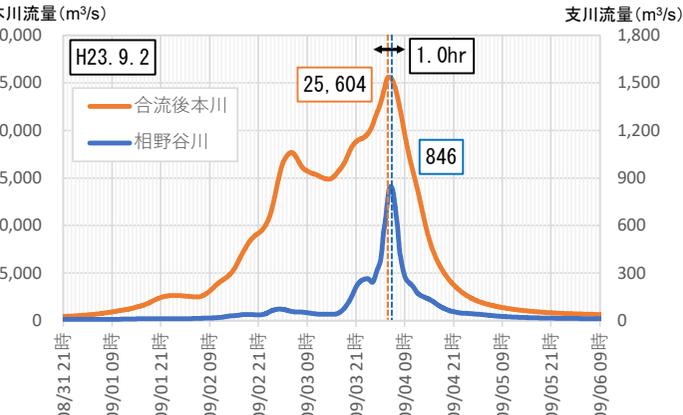
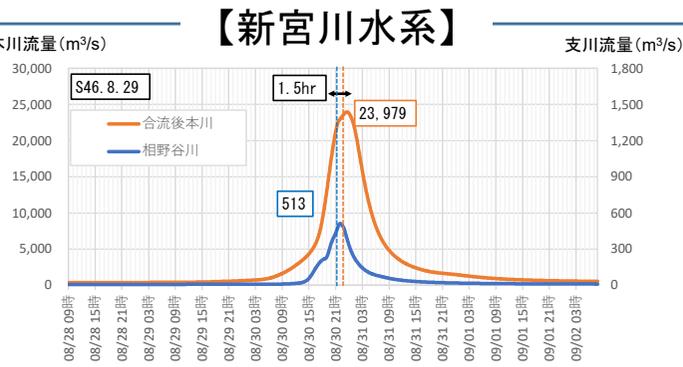


決定波形

①支川の計画高水流量の設定

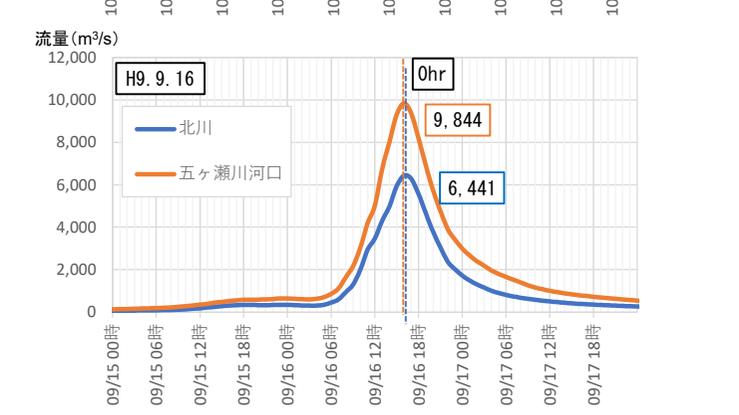
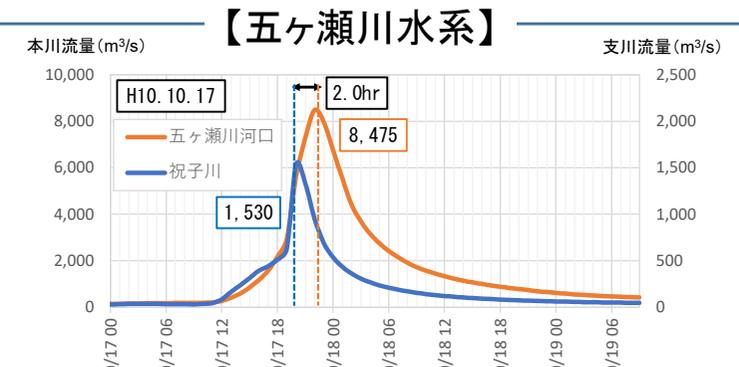
【気候変動を踏まえた先行3水系の基本方針の考え方】

○方針改定を行った新宮川水系、五ヶ瀬川水系、球磨川水系について、支川によっては、洪水が本川と同時に合流する主要降雨波形が多く確認されるが、流域状況等も踏まえて計画高水流量を設定。



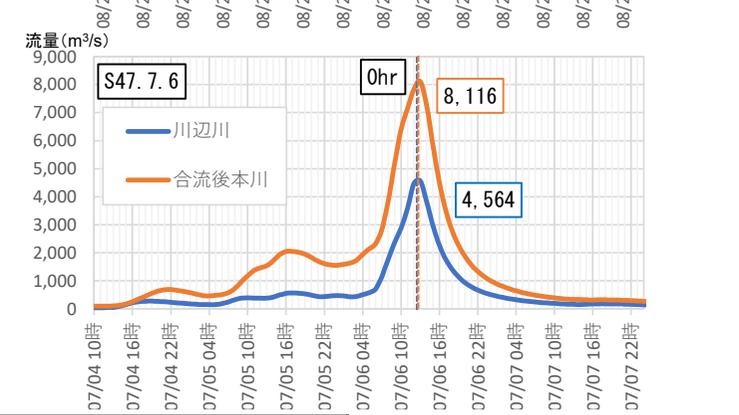
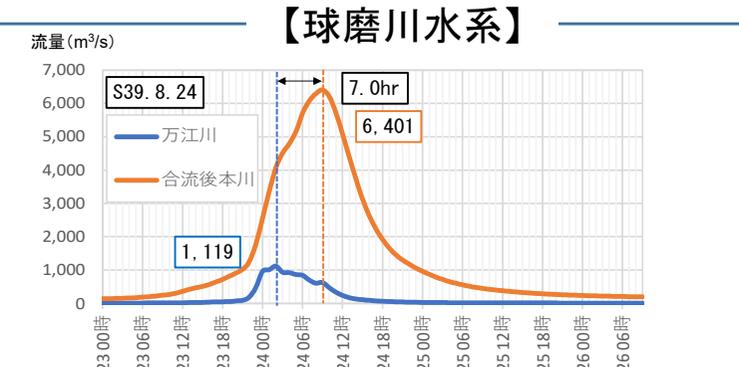
相野谷川 主要降雨波形 ピーク時差 相野谷川	
0時間	1波形
1時間	2波形
2時間	4波形
3時間以上	3波形

- 平成23年洪水等、熊野川本川と相野谷川支川が同時合流する洪水が発生、さらに相野谷川は氾濫流も河道と一体的に本川に合流。
- 新たな方針では、相野谷川の合流約900m³/sを加味して下流の計画高水流量を設定。



主要降雨波形 ピーク時差		
	祝子川	北川
0時間	0波形	5波形
1時間	3波形	4波形
2時間	8波形	0波形
3時間以上	0波形	2波形

- 五ヶ瀬川の主要降雨波形群は台風によるものであり、特に北川は本川と同時合流するケースが多い。
- 祝子川及び北川の合流先は高潮区間であり、同時合流した場合でもHWLを超過しない。
→祝子川及び北川は、それぞれ通過流量の最大値を計画高水流量に設定。



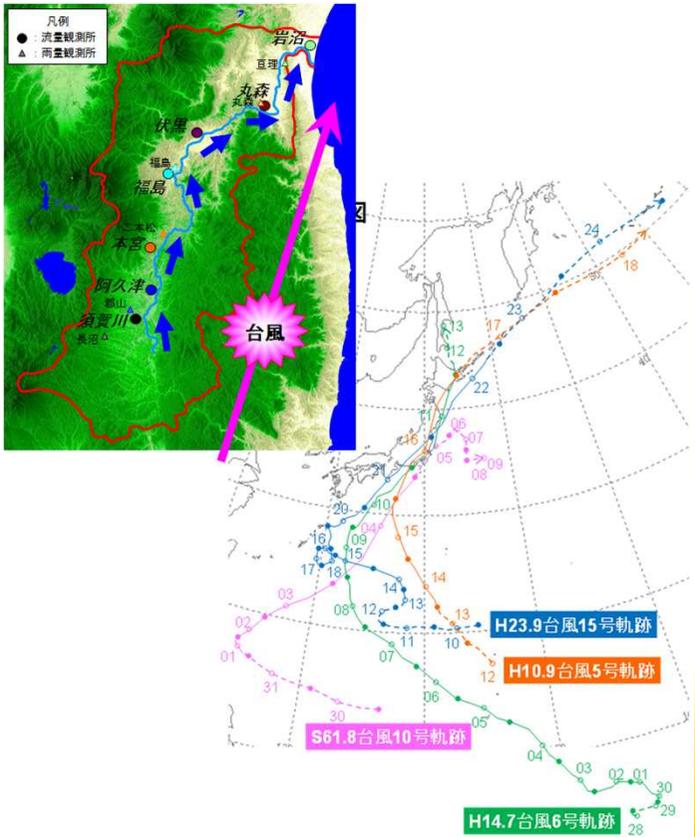
主要降雨波形 ピーク時差		
	川辺川	万江川
0時間	5波形	1波形
1時間	6波形	2波形
2時間	1波形	3波形
3時間以上	1波形	7波形

- 万江川は、台風性及び前線性による洪水において、本支川が同時合流するケースが少ない。
→通過流量の最大値を万江川の計画高水流量に設定
- 一方、川辺川は、同時合流するケースが多い。
→川辺川で洪水調節を実施することにより、川辺川からのピーク流量を低減。

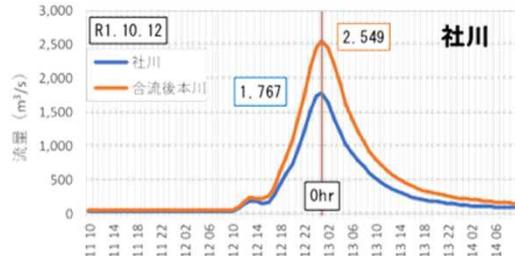
①支川の計画高水流量の設定

【阿武隈川水系のケース】

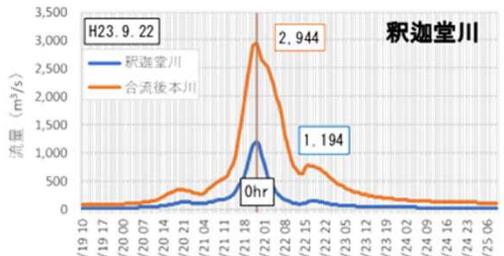
- 阿武隈川の流域は南北に細長く、かつ流路は南から北方向になっているため、台風の進路と一致しやすい傾向。
- 3大水害など主要降雨波形は、台風によるものが多く、本川の流量ピークと支川の流量ピークが概ね一致するケースが多い。



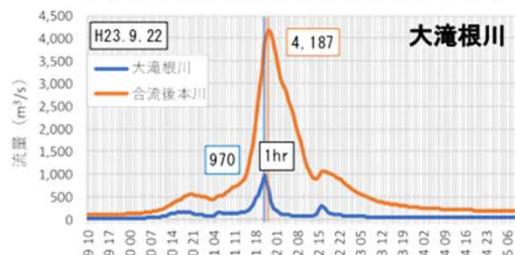
<本川と支川の流量ピーク発生時期の比較【阿武隈川の例】>



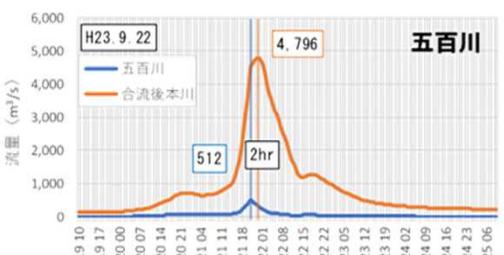
社川 主要降雨波形 ピーク時差	
0時間	9波形
1時間	0波形
2時間	1波形



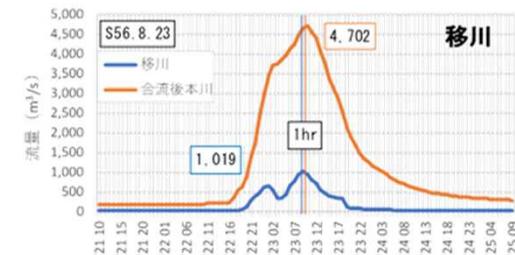
釈迦堂川 主要降雨波形 ピーク時差	
0時間	7波形
1時間	2波形
2時間	0波形



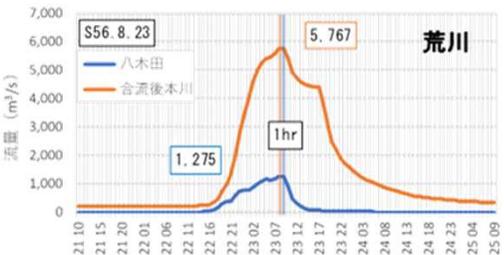
大滝根川 主要降雨波形 ピーク時差	
0時間	3波形
1時間	3波形
2時間	2波形



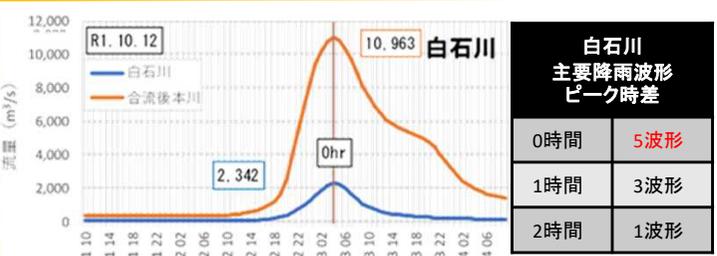
五百川 主要降雨波形 ピーク時差	
0時間	1波形
1時間	2波形
2時間	3波形



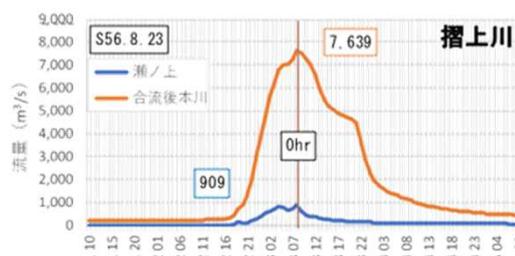
移川 主要降雨波形 ピーク時差	
0時間	2波形
1時間	6波形
2時間	1波形



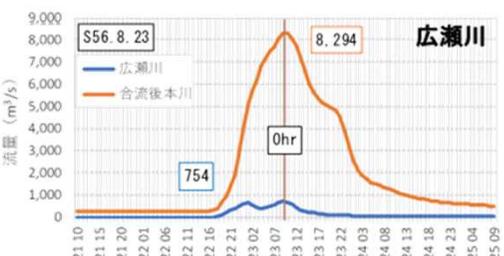
荒川 主要降雨波形 ピーク時差	
0時間	5波形
1時間	3波形
2時間	1波形



白石川 主要降雨波形 ピーク時差	
0時間	5波形
1時間	3波形
2時間	1波形



摺上川 主要降雨波形 ピーク時差	
0時間	3波形
1時間	5波形
2時間	1波形



広瀬川 主要降雨波形 ピーク時差	
0時間	4波形
1時間	4波形
2時間	0波形

①支川の計画高水流量の設定

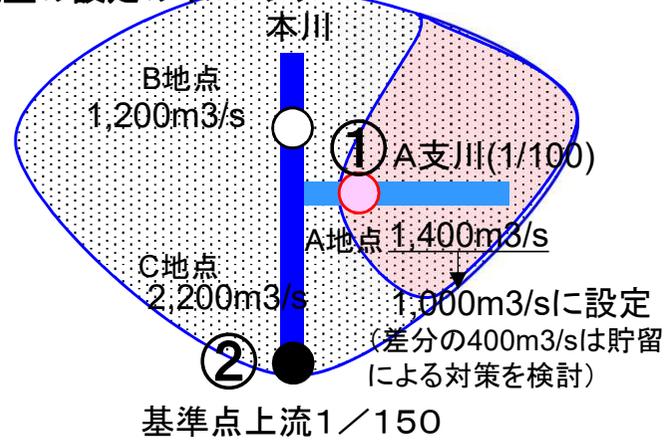
【新たな支川の計画高水流量の設定の考え方】

- 流域の地形特性や降雨特性から本川と支川の同時合流のケースが多く、それによって本川において氾濫の発生が懸念される場合は、氾濫による被害を流域全体で最小化及び分散させるため、本川と支川の計画高水流量のバランスを考慮する必要がある。
- そのため、本川・支川で治水安全度を維持した上で、現況の流下能力、沿川の土地利用、浸水リスク等を踏まえ、本川のピーク流量計算時における本川・支川の計算流量を勘案して計画高水流量を設定する。
- なお、支川流域も含め流域全体の治水安全度向上のため、下流から順次実施する河川整備に加え、上流区間や支川流域において、沿川の遊水機能の確保にも考慮した河川整備、更に貯留機能を向上するための流域での取組を実施。(本支川バランスにおける「流域治水」)。

＜氾濫による被害を流域全体で最小化及び分散させるための本川と支川の計画高水流量の設定のイメージ＞

①A支川単独で安全度(1/100)を設定し流出計算した場合のA地点流量(洪水調節考慮)

S41波形	700m ³ /s
S56波形	1,400m ³ /s
H23波形	900m ³ /s

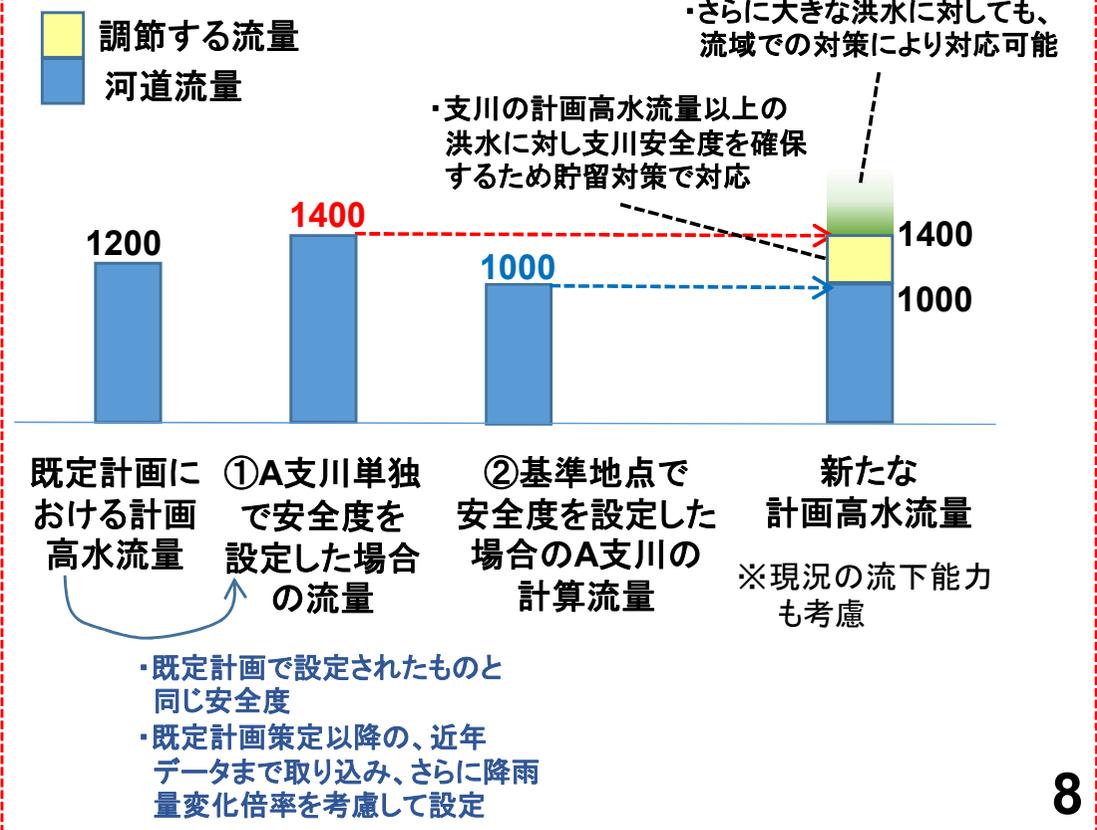


②基準地点で安全度(1/150)を設定し流出計算した場合のA支川の計算流量(洪水調節考慮)

	A地点	B地点	C地点
S61波形	800m ³ /s	900m ³ /s	1,700m ³ /s
H10波形	1,500m ³ /s	500m ³ /s	2,000m ³ /s
R1波形	1,000m ³ /s	1,200m ³ /s	2,200m ³ /s

決定波形
1,000m³/sを上限に設定

＜A支川における設定過程(イメージ)＞



②海面水位の上昇等への河口部の治水対策 先行事例【大阪府】

- 大阪府においては、東日本大震災を契機に、高潮対策用の三大水門を津波時にも閉鎖することを決定。
- 既設三大水門は津波により損傷し、開閉困難となる可能性があり、新水門を新たに建設する必要がある。
- 新水門供用期間中に気候変動影響による外力増大は確実であり、**気候変動の影響を考慮した水門設計を実施。**



■新水門設計外力の設定方針(高潮)

項目		現水門の設計条件	新水門設計条件の設定方針(高潮)
計画目標		既往最大台風(伊勢湾台風級)が最悪となる室戸台風の経路で満潮時に来襲したことを想定	計画台風に 気候変動による海面水位の上昇や台風が強くなることを考慮した外力を想定
計画高潮位	計画偏差	計画台風のシミュレーション結果等を基に設定(3.0m)	将来気候における高潮シミュレーションにより設定
	朔望平均満潮位	大阪潮位観測所のS29~S38における台風期(7月~10月)平均の朔望平均満潮位を設定(OP+2.2m)	気候変動に伴う海面水位の上昇を考慮して、台風期(7月~10月)平均の朔望平均満潮位を設定
変動量(打上げ波高・堰上高)		水理模型実験により設定(1.40m)	将来気候における波浪シミュレーションにより設定
余裕高	地盤沈下量	地下水取水量と地盤沈下量の関係性より計画地盤沈下量を設定(0.6m)	施設周辺の近年の地盤沈下量実績値や地震時の広域地盤沈下量を踏まえて設定
	吹き寄せによる水位上昇	水理模型実験により設定(0.2m)	将来気候における高潮シミュレーションにより設定

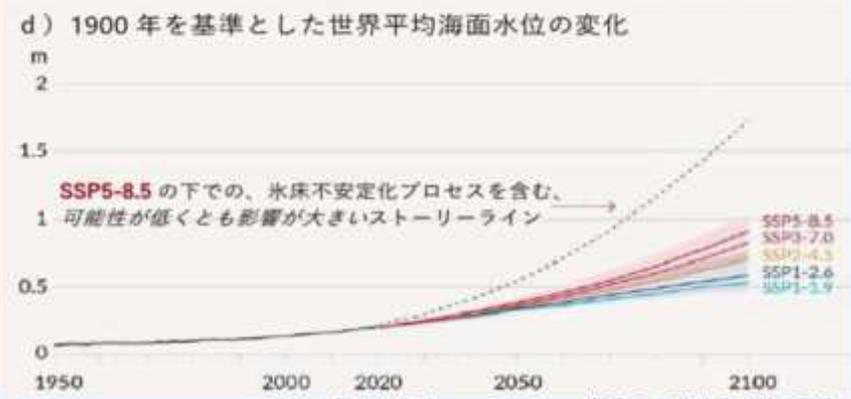
- 気候変動を考慮した水門天端高は、2℃上昇でOP+8.64m、4℃上昇でOP+9.85mとなり、現計画(OP+7.40m)よりもそれぞれ1.24m、2.45m高くなった(安治川水門地点)。
- 設計外力としては国の動向も踏まえ、**2℃上昇対応として設計することを基本とした。**
- 気候変動予測を基に設定した外力には、気候予測の不確実性、シナリオによる不確実性、外力の上昇時期の不確実性など様々な不確実性が潜在するため、**手戻りなく設計すること、また現在において、過剰な投資にならないように設計することの両面を考えることが重要。**
- **ただし、2℃上昇外力の予測値にも不確実性があることから、各部材の設計に際しては、あらかじめ対策を講じておく「先行型対策」と将来における気候変化を確認後に対策を講じる「順応型対策」のどちらか適切な対策方法を選択。**

②海面水位の上昇等への河口部の治水対策（海岸保全における取組）

- 気候変動に伴う海面水位の上昇等を踏まえ、令和2年11月に「海岸保全基本方針」を変更するとともに、令和3年7月に「海岸保全施設の技術上の基準を定める省令」を改正。
- 都道府県において「海岸保全基本計画」を見直し、気候変動を踏まえた海岸保全を推進。

IPCC第6次評価報告書第I作業部会報告書

・IPCC第6次評価報告書第I作業部会報告書によると、2100年までの平均海面水位の予測上昇範囲は、SSP1-2.6で0.32-0.62m、SSP5-8.5で0.63-1.01m。



出典：気象庁 IPCC AR6/WG1報告書 政策決定者向け要約(SPM) 暫定訳 <https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar6/index.html>

気候変動を踏まえた海岸保全のあり方 提言

<気候変動影響の将来予測>

	将来予測
平均海面水位	・上昇する
高潮時の潮位偏差	・極値は上がる
波浪	・波高の平均は下がるが極値は上がる ・波向きが変わる
海岸侵食	・砂浜の6割～8割が消失

・平均海面水位は徐々に上昇し、その影響は継続して作用し、高潮にも津波にも影響。ハード対策とソフト対策を適切に組み合わせ、今後整備・更新していく海岸保全施設（堤防、護岸、離岸堤等）については、整備・更新時点における最新の朔望平均満潮位に、**将来的に予測される平均海面水位の上昇量を加味する。**

・潮位偏差や波浪は、平均海面水位の予測より不確実性が大きいものの、極値が上がると予測される。最新の研究成果やd4PDF等による分析を活用し、**将来的に予測される潮位偏差や波浪を適切に推算し対策を検討する。**

出典：気候変動を踏まえた海岸保全のあり方 提言（令和2年7月）

○「海岸保全施設の技術上の基準を定める省令」（令和3年7月30日改正）等

海岸保全施設の技術上の基準を定める省令 抄

（用語の定義）

第二条 この省令において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

- 一 設計高潮位 次に掲げる潮位に気象の状況及び将来の見通しを勘案して必要と認められる値を加えたもののうちから、海岸保全施設の設計を行うため、当該海岸保全施設の背後地の状況等を考慮して、海岸管理者が定めるものをいう。
イ～ハ（略）
- 二 設計波 海岸保全施設の設計を行うため、長期間の観測記録に基づく最大の波浪又は台風その他の異常な気象若しくはこれに伴う海象に関する記録に照らして発生するものと予想される最大の波浪を考慮し、気象の状況及び将来の見通しを勘案して、当該海岸保全施設に到達するおそれが多い波浪として、海岸管理者が定めるものをいう。
- 三（略）

気候変動の影響を踏まえた海岸保全施設の計画外力の設定方法等について（令和3年8月2日、海岸4省庁課長通知） 抄

第一 設計高潮位及び設計波の設定方法等

（前略）RCP2.6シナリオ（2℃上昇相当）における将来予測の平均的な値を前提とすることを基本とする。（略）

②海面水位の上昇等への河口部の治水対策（海岸保全における取組）

気候変動の影響を踏まえた海岸保全施設の計画外力の設定方法等について【抜粋】

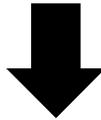
(R3.7.30 各都道府県土木主管部長宛 通知文)

第一 設計高潮位及び設計波の設定方法等

省令第2条第1号及び第2号に規定する設計高潮位及び設計波を今後、設定及び見直しするに当たっては、気候変動の影響による平均海面水位の上昇、台風の強大化等を考慮する必要がある。その際、対象とする外力の将来予測は、「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方」提言（令和2年7月）を踏まえ、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）による第5次評価報告書第1作業部会報告書で用いられた代表的濃度経路（RCP）シナリオのうち、RCP2.6シナリオ（2℃上昇相当）における将来予測の平均的な値を前提とすることを基本とする。ただし、RCP2.6シナリオ（2℃上昇相当）における外力の変化にも予測の幅があること、また、2℃以上の気温上昇が生じる可能性も否定できないことから、RCP8.5シナリオ（4℃上昇相当）等のシナリオについては、地域の特性に応じた海岸保全における整備メニューの点検や減災対策を行うためのリスク評価、海岸保全施設の効率的な運用の検討、将来の施設改良を考慮した施設設計の工夫等の参考として活用するよう努めるものとする。

（後略）

基本シナリオを提示



気候変動影響を考慮した計画外力の設定にあたっては、海岸管理者が適切に定めること、河川整備等との調整が必要であることを明示



第二 その他留意事項

設計高潮位及び設計波の設定等に関連して、次の事項について留意されたい。

一 堤防等の天端高は、上記により設定された設計高潮位及び設計波を前提として、省令第三条第一項及び第五項並びに第五条第一項及び第三項に定められた基準に従い、海岸の機能の多様性への配慮、環境保全、周辺景観との調和、経済性、維持管理の容易性、施工性、公衆の利用等を総合的に考慮しつつ、海岸管理者が適切に定めるものであることに留意する。その際、土地利用やまちづくり等の都市計画等との調整等のソフト面の対策も組み合わせた広域的・総合的な対策を長期的な視点から検討するよう努める。

二 堤防等の設計において津波を対象とする場合も平均海面水位の上昇を考慮する。

三 設計高潮位等の設定に当たっては、当該地域海岸に流入する河川についても整合的な対策が必要とされることから、河川管理者との連絡に努めるとともに、堤防等の天端高の設定に当たっては、河川整備等との調整を図るなど、隣接する施設の関係者等との調整に努めるものとする。

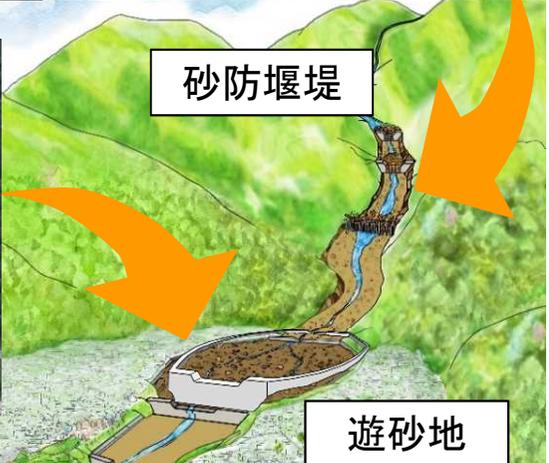
（後略）

海岸管理者が適切に定めること、河川整備等との調整に言及

④土砂・洪水氾濫対策の推進

○近年、豪雨により全国で被害が多発し、また、気候変動に伴う降雨規模の増大に伴い土砂・洪水氾濫による深刻な被害発生のおそれが高まると考えられる。そこで、リスクの高い流域を中心に、より効果的な砂防堰堤や遊砂地等を組み合わせた施設配置計画を検討し、事前防災対策を集中的に推進していくことが必要。

【参考】国土強靱化基本計画(平成30年12月14日閣議決定)
地震、津波、洪水、高潮、火山噴火、土砂災害や、**土砂・洪水氾濫**などの自然災害に対して、(中略)ハード対策を進める(以下略)
【参考】社会資本整備審議会 気候変動を踏まえた水災害対策小委員会「気候変動を踏まえた水災害対策のあり方について」(令和2年6月)
(**土砂・洪水氾濫等を防止するための砂防関係施設の集中的整備**)



平成30年7月豪雨により発生、流出した土砂が、県道等に2m以上堆積し、被害を拡大させた（広島県呉市天応西条地区）



④土砂・洪水氾濫対策 土砂・洪水氾濫により大きな被害のおそれのある流域の調査

- 第4回気候変動踏まえた砂防技術検討会（令和4年1月6日）においては、気候変動によって、近年頻発化の傾向にある土砂・洪水氾濫により、大きな被害のおそれのある流域の抽出方法等について議論。
- 委員からの意見を反映し、「土砂・洪水氾濫により大きな被害のおそれのある流域の調査要領（案）（試行版）」を令和4年3月18日に都道府県、地方整備局等に発出。

■検討会委員

- 内田 太郎 筑波大学生命環境系准教授
- 執印 康裕 九州大学農学研究院教授
- 中北 英一 京都大学防災研究所教授
- 藤田 正治 京都大学防災研究所教授（座長）
- 堀田 紀文 東京大学大学院農学生命科学研究科准教授
- 松四 雄騎 京都大学防災研究所准教授

■これまでの開催経過

- 令和元年12月9日 現地調査会
 - 令和2年1月8日 第1回検討会
 - 令和2年5月21日 第2回検討会、6月中間とりまとめ公表
 - 令和3年3月5日 第3回検討会
 - 令和4年1月6日 第4回検討会
- 議事：土砂・洪水氾濫により被害のおそれのある流域の抽出方法等について

■委員からの主なご意見

- ・気候変動を踏まえた砂防技術の研究・開発については、検討とともに、現場に適用しながら進めていくことが重要。
- ・調査要領（案）の条件に該当しない流域が土砂・洪水氾濫のおそれが無いとは言えない。おそれの有無の評価ではなく、リスクの段階的な評価であることが分かるよう作成する必要がある。

土砂・洪水氾濫により大きな被害のおそれのある流域の抽出

発生ポテンシャル	被害ポテンシャル
<ul style="list-style-type: none"> ・過去に土砂・洪水氾濫が発生した流域 ・近年、土砂・洪水氾濫が発生した流域と同様の地形的特徴を有する溪流 	<ul style="list-style-type: none"> ・保全対象がある <p>土砂・洪水氾濫により大きな被害のおそれのある流域の調査要領（案）（試行版）</p>

近年、土砂・洪水氾濫が発生した流域と同様の地形的特徴を有する流域の調査概念図

