

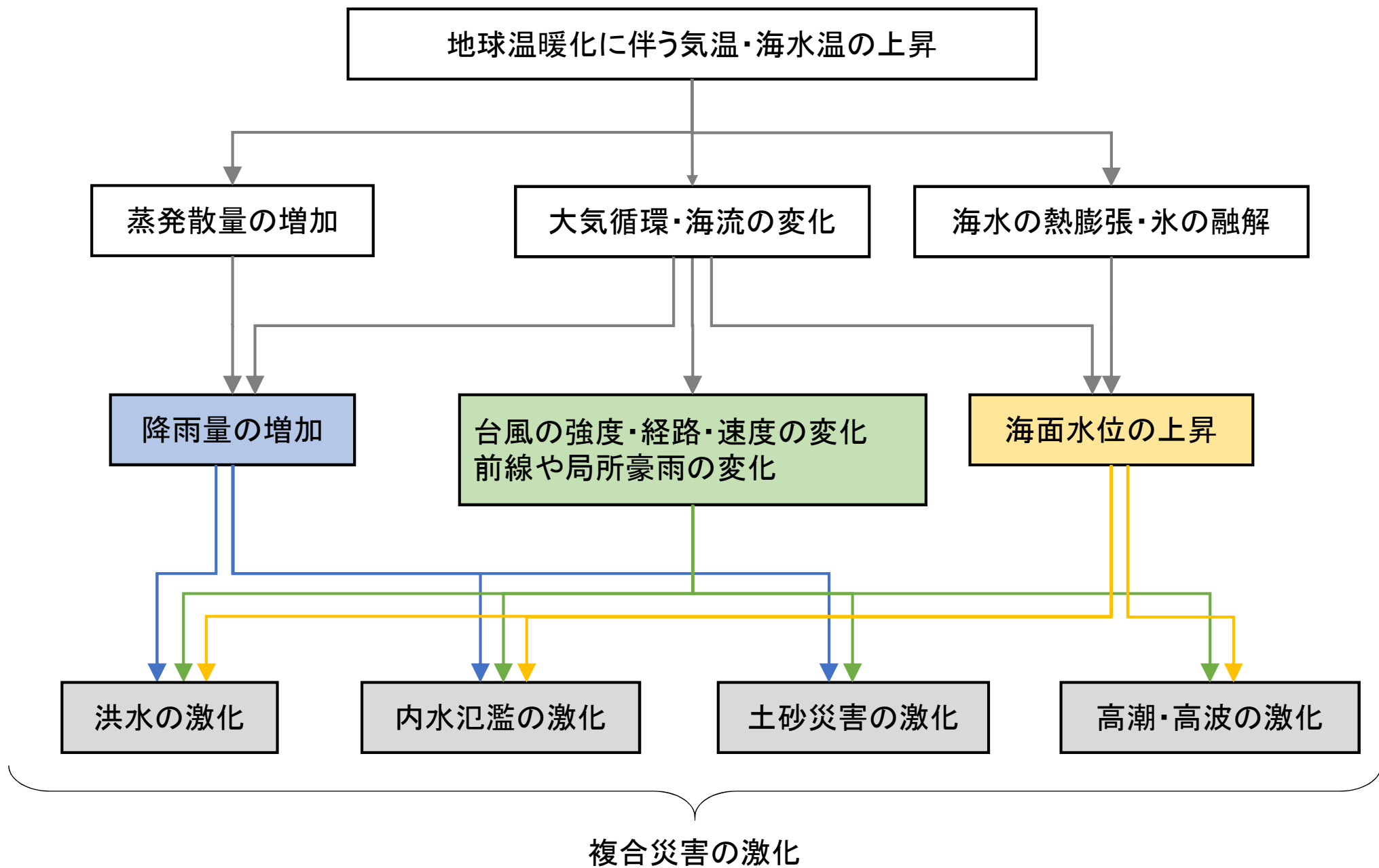
ハザードの制御を中心としたハード対策について

水災害対策に影響する気候変動の影響

- (1)気候変動による外力の変化
- (2)気候変動の影響に関する定量的評価

地球温暖化による水災害リスクの変化

- 地球温暖化に伴う気温・海水温の上昇によって、様々な水災害リスクの増加が懸念。



気候変動に関する検討会と対象とする外力の整理

- 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の報告書において、気候変動による降雨量の増加や海面水位の上昇等が評価されているものの、河川整備や内水対策、海岸整備、土砂災害対策に実装するには、それぞれ求める条件(降雨確率、地域区分等)に応じて評価することが必要。
- このため、有識者による検討会を設置して、外力の評価を実施。

気候変動に関する検討会	概要	検討会で対象とする外力等
気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会 〔H30.4設置, R1.10提言〕	気候変動による降雨量の増加等の外力の評価	・降雨量の増加(1/100降雨) ・降雨パターンの変化(時間・空間) 【提言】 2℃、4℃上昇時の、降雨量、流量、洪水発生頻度の変化倍率をとりまとめ ※2℃上昇時の変化倍率は暫定値
気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会 〔第1回:10/2,第2回:12/9,第3回:1/24〕	海面水位の上昇等に関する技術的評価及びそれを踏まえた適応策の検討	・平均海面水位の上昇 ・潮位偏差の増大 ・波浪の強大化
気候変動を踏まえた都市浸水対策に関する検討会 〔第1回:12/18〕	下水道の雨水計画における、気候変動による降雨量の増加等の外力の評価	・降雨量の増加(1/5 or 1/10降雨)
気候変動を踏まえた砂防技術検討会 〔現地調査:12/9,第1回:1/8〕	土砂量等の外力に関する技術的評価	・生産土砂量の変化 ・降雨の増加に伴う土砂移動現象の変化

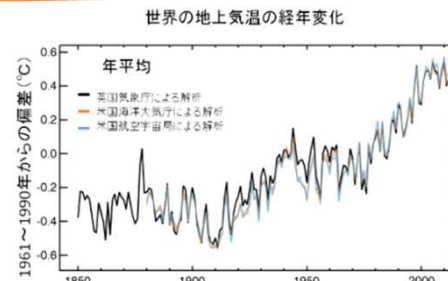
顕在化している気候変動の影響と今後の予測(外力の増大)

- 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第5次評価報告書によると、気候システムの温暖化については疑う余地がなく、21世紀末までに、世界平均気温が更に0.3~4.8℃上昇するとされている。
- また、気象庁によると、このまま温室効果ガスの排出が続いた場合、短時間強雨の発生件数が現在の2倍以上に増加する可能性があるとしている。
- さらに、今後、**降雨強度の更なる増加**と、**降雨パターンの変化**が見込まれている。

気温

既に発生していること

- ◆ 世界の平均地上気温は1850~1900年と2003~2012年を比較して0.78℃上昇



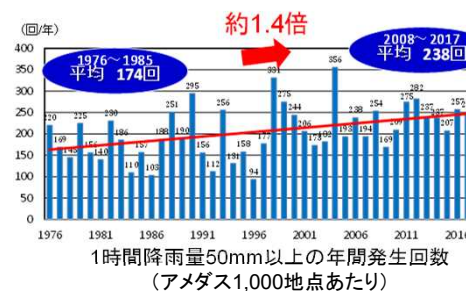
今後、予測されること

- ◆ 気候システムの温暖化について疑う余地がない
- ◆ 21世紀末までに、世界平均気温が更に0.3~4.8℃上昇

出典：気候変動に関する政府間パネル(IPCC)：第5次評価報告書、2013

降雨

- ◆ 1時間降雨量50mm以上などの短時間強雨の発生件数が約30年前の約1.4倍に増加
- ◆ 2012年以降、全国の約3割の地点で、1時間当たりの降雨量が観測史上最大を更新



- ◆ 1時間降雨量50mm以上の短時間強雨の発生回数が2倍以上に増加

出典：気象庁：地球温暖化予測情報 第9巻、2017

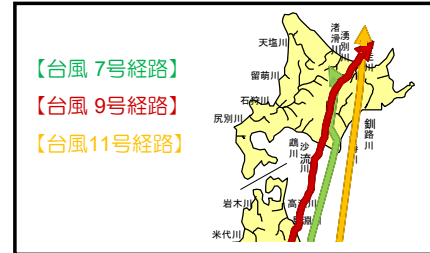
顕在化している気候変動の影響と今後の予測(現象の変化)

既に発生していること

今後、予測されること

台風

- ◆ 平成28年8月に、統計開始以来初めて、北海道へ3つの台風が上陸
- ◆ 平成25年11月に、中心気圧895hPa、最大瞬間風速90m/sのスーパー台風により、フィリピンで甚大な被害が発生



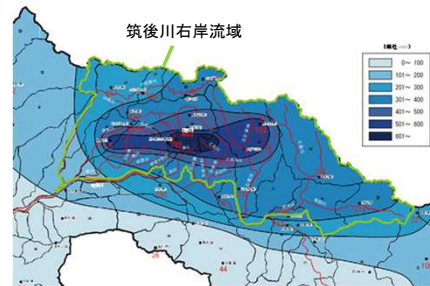
平成28年8月北海道に上陸した台風の経路

- ◆ 日本の南海上において、**猛烈な台風の出現頻度が増加※**
- ◆ 台風が勢力を維持したまま**北上する**

※出典:気象庁気象研究所:記者発表資料「地球温暖化で猛烈な熱帯低気圧(台風)の頻度が日本の南海上で高まる」、2017

局所豪雨

- ◆ 時間雨量50mmを超える短時間強雨の発生件数が約30年前の約1.4倍に増加
- ◆ 平成29年7月九州北部豪雨では、朝倉市から日田市北部において観測史上最大の雨量を記録



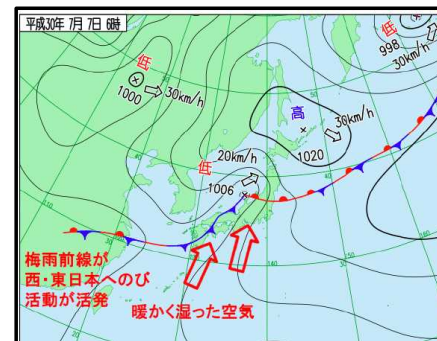
平成29年7月筑後川右岸流域における12時間最大雨量

- ◆ 短時間豪雨の**発生回数と降水量がともに増加**

出典:第2回 気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会

前線

- ◆ 平成30年7月豪雨では、梅雨前線が停滞し、西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨が発生
- ◆ 特に長時間の降水量について多くの観測地点で観測史上1位を更新



平成30年7月豪雨で発生した前線

- ◆ 停滞する大気のパターンは、増加する兆候は見られない
- ◆ 流入水蒸気量の増加により、**総降雨量が増加**

出典:第2回 異常豪雨の頻発化に備えたダムの洪水調節機能に関する検討会、第2回 実行性のある避難を確保するための土砂災害対策検討委員会、中北委員資料

気候変動に伴う降雨量や洪水発生頻度の変化

○2℃上昇した場合の降雨量は1.1倍、河川の流量は1.2倍、洪水の発生頻度は2倍と試算。

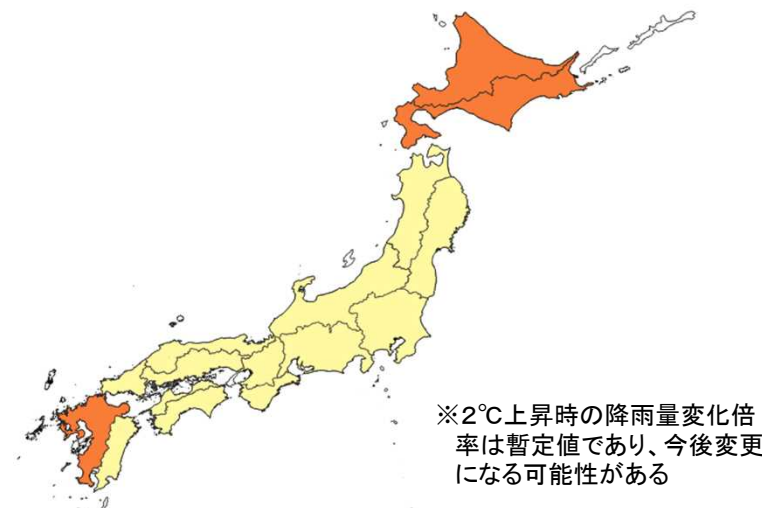
○気候変動に伴う影響として考えられる、各地域に災害をもたらすような降雨の気象要因や時空間分布の変化については、試行的な検討では顕著な影響が確認できておらず、現時点では定量的に考慮することはできない。全国的な影響の評価手法や治水計画に反映する手法については今後の検討課題である。

<地域区分毎の降雨量変化倍率>

地域区分	2℃上昇 (暫定値)	4℃上昇	
			短時間
北海道北部、北海道南部、九州北西部	1.15	1.4	1.5
その他12地域	1.1	1.2	1.3
全国平均	1.1	1.3	1.4

※ 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

※ 下水道の雨水計画に反映する降雨量変化倍率は別途検討。



<参考>降雨量変化倍率をもとに算出した、流量変化倍率と洪水発生頻度の変化

気候変動シナリオ	降雨量	流量	洪水発生頻度
RCP2.6(2℃上昇相当)	約1.1倍	約1.2倍	約2倍
RCP8.5(4℃上昇相当)	約1.3倍	約1.4倍	約4倍

※ 降雨量変化倍率は、20世紀末(過去実験)に対する21世紀末(将来実験)時点の、一級水系の治水計画の目標とする規模(1/100～1/200)の降雨量の変化倍率の平均値

※ RCP8.5(4℃上昇相当)時の降雨量変化倍率は、産業革命以前に比べて全球平均温度が4℃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

※ 流量変化倍率は、降雨量変化倍率を乗じた降雨より算出した、一級水系の治水計画の目標とする規模(1/100～1/200)の流量の変化倍率の平均値

※ 洪水発生頻度の変化倍率は、一級水系の治水計画の目標とする規模(1/100～1/200)の降雨の、現在と将来の発生頻度の変化倍率の平均値
(例えば、ある降雨量の発生頻度が現在は1/100として、将来ではその発生頻度が1/50となる場合は、洪水発生頻度の変化倍率は2倍となる)

気候変動に伴い顕在化が懸念される海面水位等の上昇予測

- IPCC第51回総会(令和元年9月20日から24日)において、「変化する気候下での海洋・雪氷圏に関するIPCC特別報告書(海洋・雪氷圏特別報告書)」の政策決定者向け要約が承認されるとともに、報告書本編が受諾された。
- 2100年までの平均海面水位の予測上昇範囲は、RCP2.6シナリオでは0.29-0.59m、RCP8.5シナリオでは0.61-1.10mと第5次評価報告書から上方修正された。
- 同報告書では、「低緯度の多くの沿岸域では、100年に1度程度の頻度で発生していた高潮災害などが、2050年には毎年のように起こり、今世紀末までに世界中の沿岸域で発生する可能性がある。」という予測。

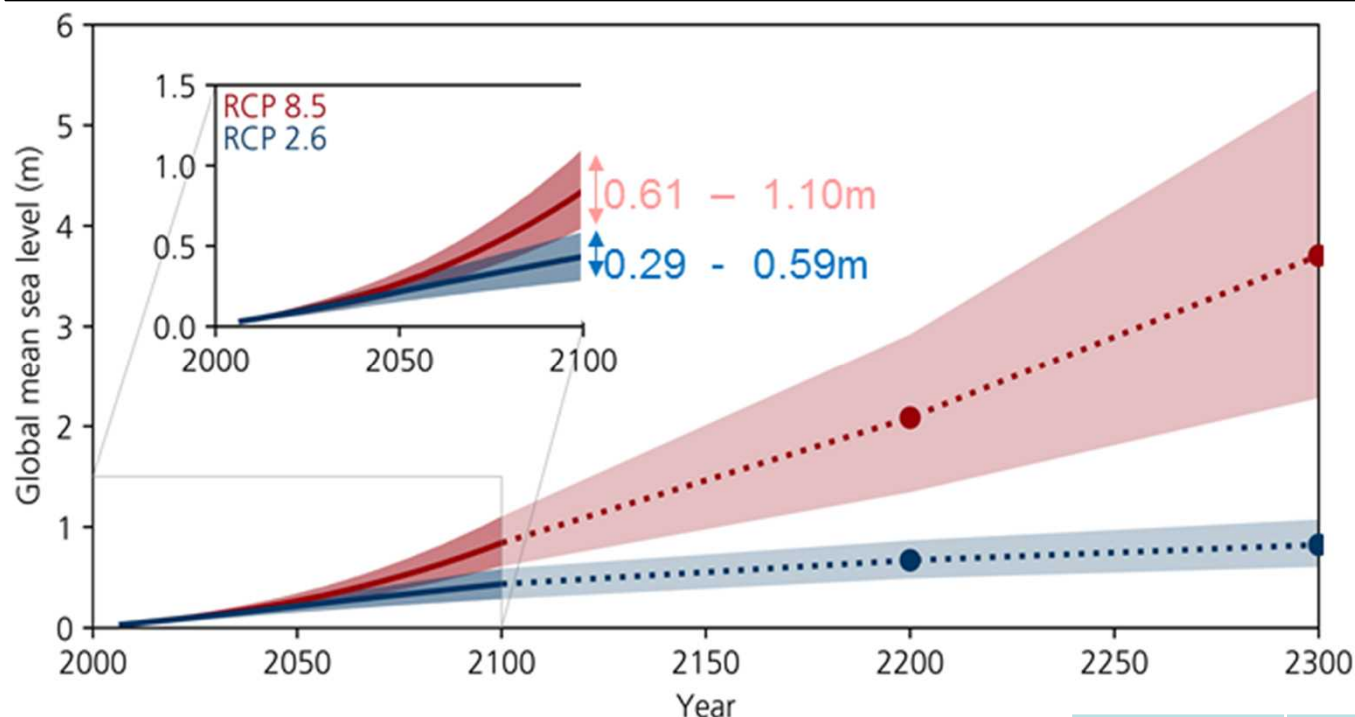


図: 1986~2005年に対する2300年までの予測される海面上昇(確信度: 低)
(挿入図は、RCP2.6及びRCP8.5の2100までの予測範囲の評価を示す 確信度: 中)

出典: SROCC, 2019年9月

https://report.ipcc.ch/srocc/pdf/SROCC_FinalDraft_FullReport.pdf

シナリオ	1986~2005年に対する2100年における 平均海面水位の予測上昇量範囲(m)	
	第5次評価報告書	SROCC
RCP2.6	0.26-0.55	0.29-0.59
RCP8.5	0.45-0.82	0.61-1.10

-
- 波浪の強大化等の影響分
- 潮位偏差の増大量
- 設計高潮位
- 潮位偏差
- 砂浜
- 海岸線の後退
- ＜現在の計画＞
- ＜増大する外力＞

海面水位の上昇

- ・気温上昇による陸上の氷雪の融解
- ・海水温の上昇による海水の熱膨張
- ・黒潮流路等の変動 等

海岸線の後退

- ・海面水位の上昇
- ・沿岸漂砂の収支変化
- ・河川からの土砂供給量の変化 等

潮位偏差の増大

- ・台風の中心気圧の低下や最大風速の増加等に伴う
 - 気圧低下による海面の吸い上げ
 - 風による海水の吹き寄せ 等

波浪の強大化

- ・台風の中心付近の最大風速の増大に伴い、風による波浪が増大

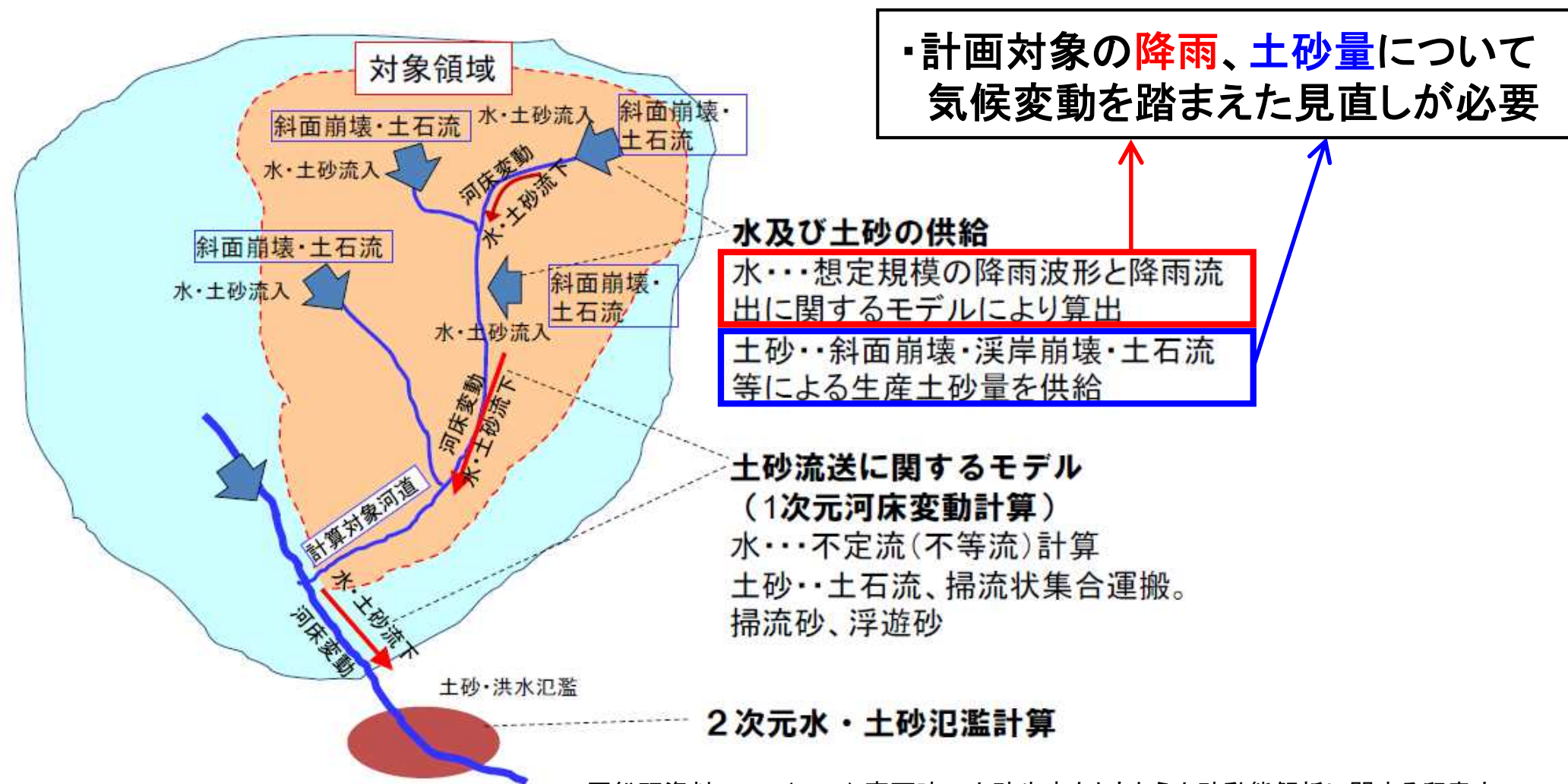
※台風の来襲や低気圧の発達時 等

海岸空間
及び
背後地への影響が
増加

気候変動により増加する土砂量の算定

- 土砂・洪水氾濫は、崩壊等により生産された土砂が下流へ流出し、河道に土砂が堆積、氾濫することにより被害が発生するため、砂防事業等の計画の見直しに必要となる、気候変動により将来的に流量や土砂量の定量的な算定手法について、現在、具体的に検討中。

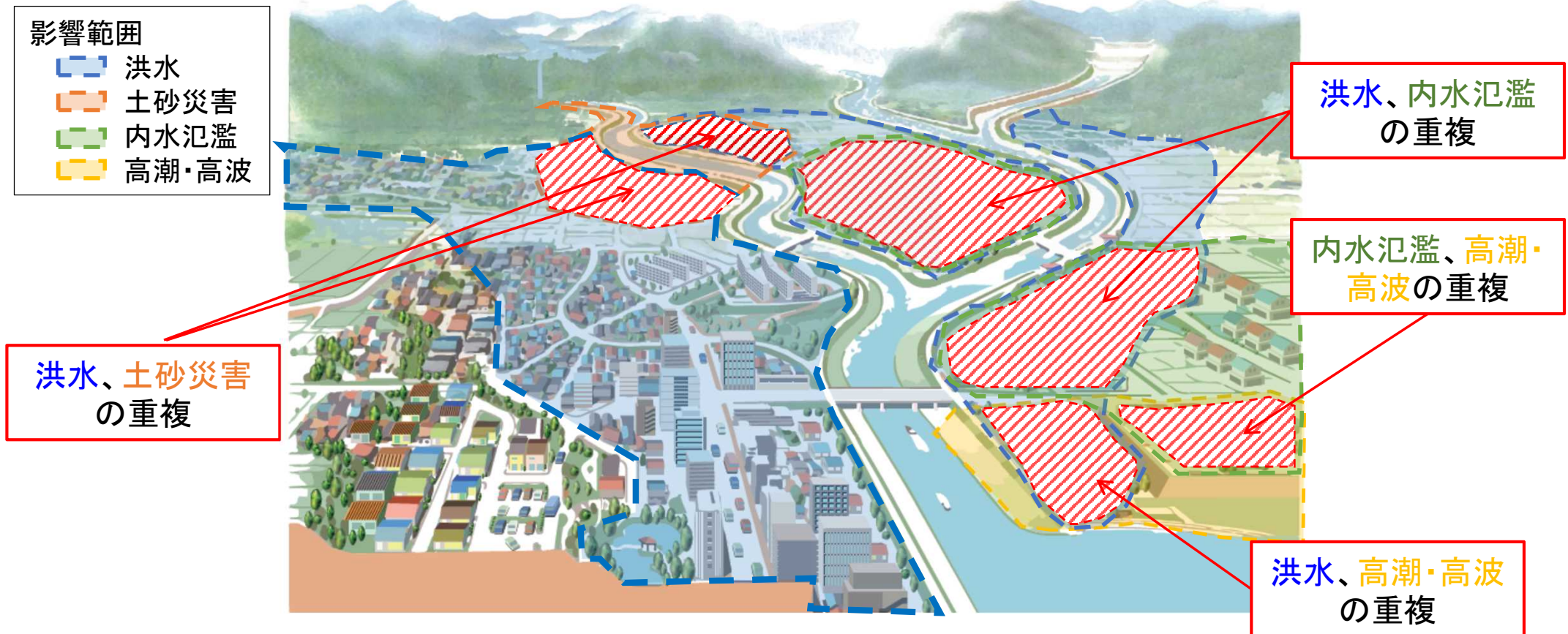
<計画策定のための流量や土砂量の算定手法のイメージ>



流域における外力増大のイメージ

- 洪水、内水氾濫、土砂災害、高潮・高波等の激化は、被害の甚大化とハザードエリアの広域化をもたらし、それぞれの災害エリアの重複も増加するおそれ。
- このため、それぞれの水災害と、それらの複合的な災害を防止・軽減する計画を立案、施設設計を行い、気候変動の影響を考慮したハザード対策へ転換する必要がある。

【流域におけるハザードの重複エリアの拡大のイメージ】



気候変動を踏まえた総合的な水災害対策

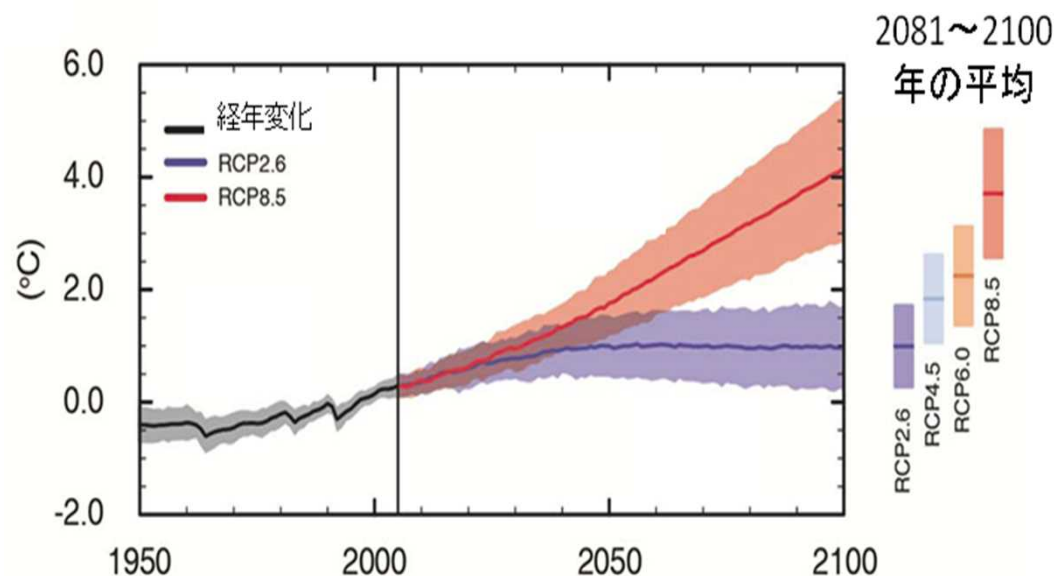
- (1)気候変動を踏まえた治水計画等や施設設計の見直し
- (2)水災害リスクの増加に対する総合的な対策

水災害対策に反映する気候変動シナリオ

- 気候変動への対策は、「緩和策」と「適応策」の両輪で進めることとしており、適応策として水災害対策に気候変動の影響を考慮する場合、前提となる気候変動シナリオは緩和策の動向を踏まえることが重要である。
- 2016年11月に発行された「パリ協定」では、産業革命前からの平均気温の上昇を2℃以下に抑えることを目標としており、それに基づき政府は「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」を策定。
- 今後、気候変動シナリオの影響を踏まえた水災害対策を講じ始めなければ、計画の頻発な見直しや、その都度追加的な対策の実施に迫られ、将来実施する対策が非効率となるおそれ。
- 適応策の現状として、現行の治水計画の目標に対して整備水準は低く、最終目標を達成するまでに相当な期間を要する。
- こうしたことから、水災害対策(ハード対策)において対象とする、災害をもたらす規模の降雨量等は2℃上昇のシナリオを基本とする。なお、2℃以上の気温上昇の可能性も否定できないこと等から、リスク評価等には4℃上昇のシナリオを活用することが考えられる。

※令和元年10月「気候変動を踏まえた治水計画のあり方」提言を要約

気候変動シナリオ



パリ協定の概要

目的	世界共通の <u>長期目標</u> として、 <u>産業革命前からの平均気温の上昇を2℃より十分下方に保持</u> 。1.5℃に抑える努力を追求。
目標	上記の目的を達するため、 <u>今世紀後半に温室効果ガスの人為的な排出と吸収のバランスを達成</u> できるよう、排出ピークをできるだけ早期に抑え、最新の科学に従って <u>急激に削減</u> 。
各国の目標	各国は、貢献（削減目標）を作成・提出・維持する。各国の貢献（削減目標）の目的を達成するための国内対策をとる。 <u>各国の貢献（削減目標）は、5年ごとに提出・更新し、従来より前進を示す</u> 。
長期低排出発展戦略	<u>全ての国が長期低排出発展戦略</u> を策定・提出するよう努めるべき。（COP決定で、2020年までの提出を招請）
グローバル・ストックテイク（世界全体での棚卸ろし）	<u>5年ごとに全体進捗を評価するため、協定の実施状況を定期的に検討</u> する。世界全体としての実施状況の検討結果は、各国が行動及び支援を更新する際の情報となる。

気候変動を踏まえた計画と設計の考え方の見直し

- 洪水、内水氾濫、土砂災害、高潮・高波等の激化について、その影響に関する調査・評価を行い、計画と設計の対象としている外力が増大しても、地域の安全度が確保できるよう、計画の目標とする期間や施設の耐用年数等を見据え、気候変動の影響を配慮することが基本。

気候変動によるハザードの変化 頻発化(頻度の増加)、激甚化(外力の増大)

気候変動による外力の増加によって、地域の安全度が低下するおそれ。

治水計画等へ反映

計画の目標時点において、目標とする安全度が確保できるよう、治水計画等を見直し。

(例)

- ・治水計画、下水道計画における目標
降雨量、流量などの見直し
 - ・海岸計画における目標
設計高潮位などの見直し
- 等

気候変動による外力の増加に対して、施設が必要な機能を発揮できないおそれ

施設設計へ反映

施設が求められる機能を発揮するとともに、施設の安全性を確保するため、設計基準を見直し。

(例)

- ・ダム of 構造設計に用いる流量の見直し
 - ・堤防の浸透解析に用いる降雨量の見直し
- 等

治水計画の概要(河川整備基本方針、河川整備計画)

- 河川整備基本方針は、長期的な視点に立った河川整備の基本的な方針を示すもので、基本高水(洪水防御の基本となる洪水)等、河川整備の基本となる事項、整備の考え方を記述している。
- 一方、河川整備計画は、基本方針に沿って、おおよそ計画策定時から20～30年間程度の河川整備の目標を明確にし、個別事業を含む具体的な河川の整備の内容を明らかにしている。
- 近年の災害の発生状況を踏まえると、河川整備計画に基づく整備を加速するとともに、並行して河川整備基本方針、河川整備計画の見直しを進める必要がある。

河川整備基本方針

長期的な河川整備の最終目標

<定める事項>

○当該水系に係る河川の総合的な保全と利用に関する基本方針

○河川の整備の基本となるべき事項

- ・基本高水※並びにその河道及び洪水調節施設への配分に関する事項
- ・主要な地点における計画高水流量、計画高水位、計画横断形に係る川幅、流水の正常な機能を維持するため必要な流量に関する事項

※基本高水は、重要度に応じて計画規模(国管理河川は1/100～1/200)の降雨が発生した場合の基準地点のピーク流量で表す。

河川整備計画

河川整備基本方針に従って実施する具体的な整備の内容

(計画対象期間:20～30年間程度)※河川により異なる

<定める事項>

○河川整備計画の目標に関する事項

○河川の整備の実施に関する事項

- ・河川工事の目的、種類及び施行の場所※
並びに当該河川工事の施行により設置される河川管理施設の機能の概要
- ・河川の維持の目的、種類及び施行の場所

※基本方針に従って実施する段階的な整備内容であり、堤防やダムの整備等を記載。
なお、ダム等は段階的な整備が適当ではないため、河川整備基本方針に基づく規模で整備することとしている。

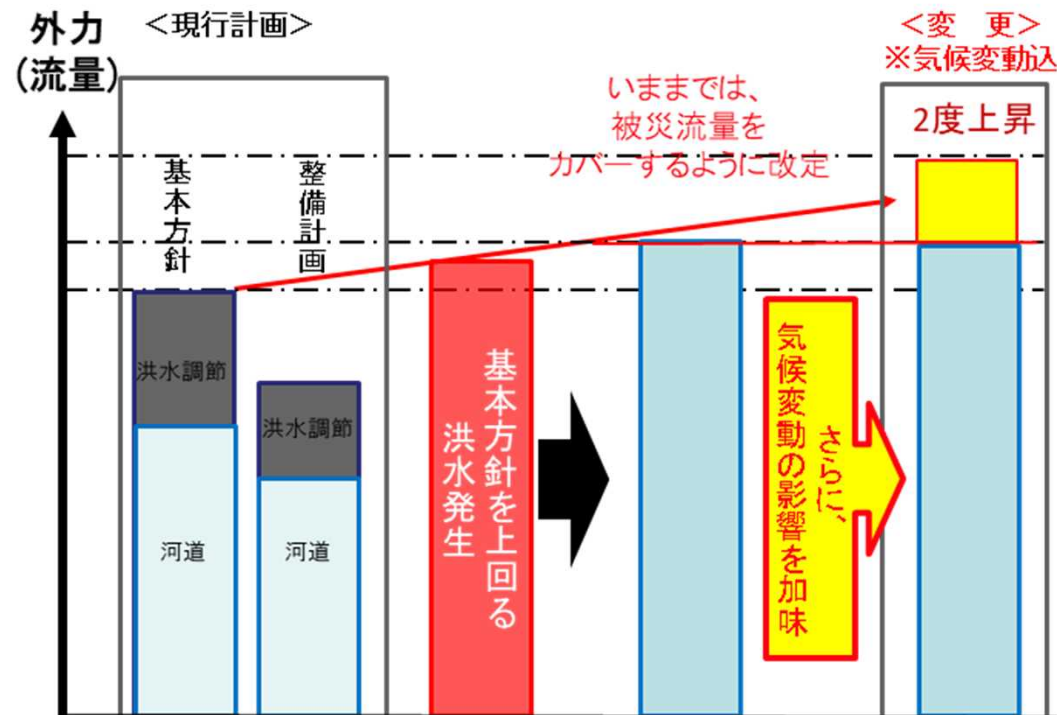
河川工事、河川の維持

治水計画の見直し(河川整備基本方針)

- 河川整備基本方針を達成するためには相当の期間を要するため、地球温暖化が進行して降雨量が増加すると、現在の基本方針に基づく整備を終えても、必要とする安全度を確保できなくなる。
- そのため、基本的には、全ての河川の河川整備基本方針を気候変動による降雨量の増加を考慮したものに見直す必要がある。
- 見直しにあたっては、基本方針の目標流量を上回る洪水が発生した河川を先行するなど、災害の発生状況や整備状況等を踏まえて順次進める必要がある。

河川整備基本方針の見直し

例) 基本方針の目標流量を上回る洪水が、近年発生した場合

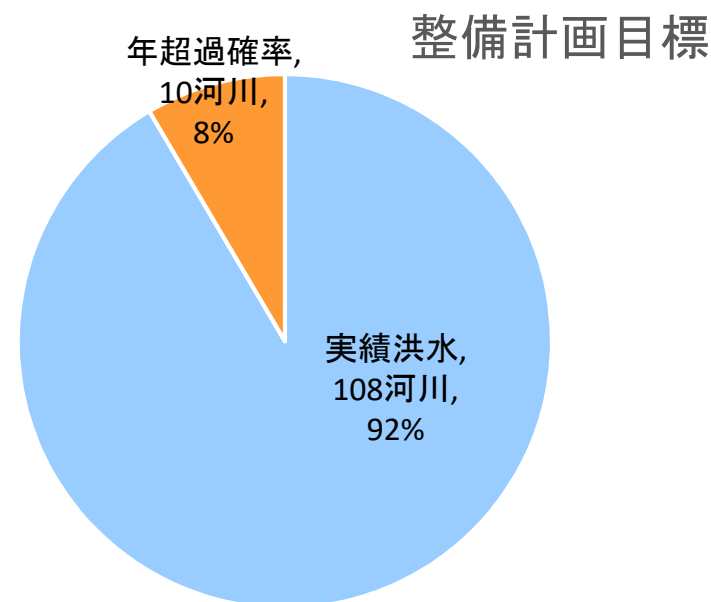
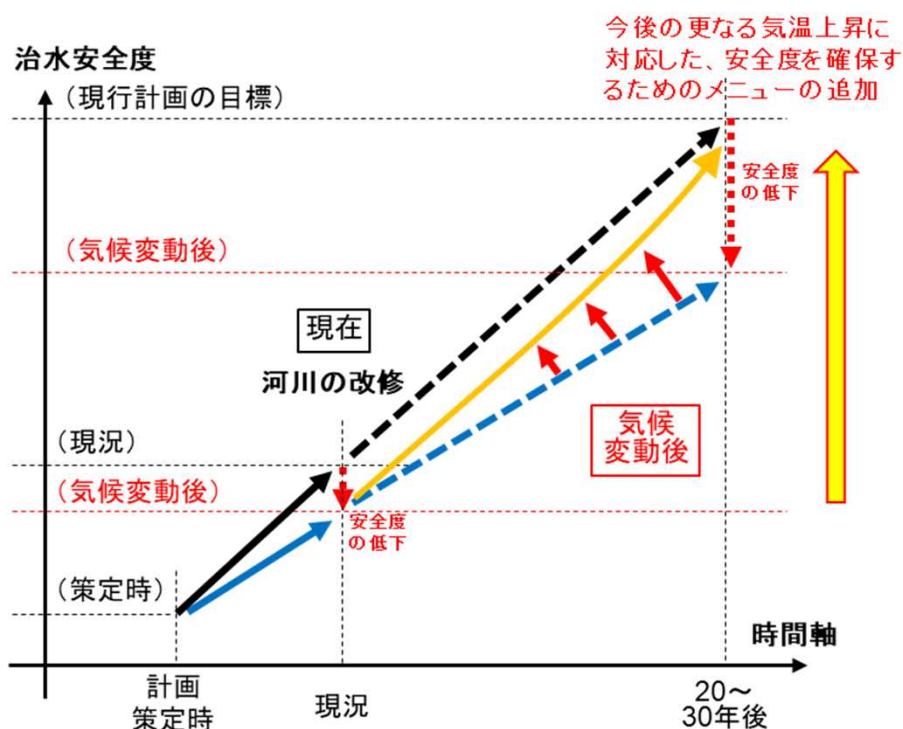


- 気候変動による降雨量の増加によって実質的な治水安全度が年々低下しているおそれがあるため、河川整備計画に基づき整備を加速する必要がある。
- 河川整備計画の目標に関して、整備期間終了時にその安全度を確保するためには、気候変動による治水安全度の低下を考慮した目標流量に見直し、事業効果の早期発現が可能な施設の整備や既存施設の活用など、整備メニューの充実を図る必要がある。
- 過去の実績洪水を目標とする現在の河川整備計画の早急な達成を目指すとともに、併せて気候変動による外力増大を考慮した整備計画の目標設定へ移行する必要がある。

河川整備計画の目標、整備内容の見直し

- ・河川整備計画完了時(概ね30年間)において、気候変動に対応する治水安全度を保つよう見直す

・現在の河川整備計画(20～30年間の中期的な河川整備)のほとんどは、戦後最大等の実績洪水を目標としている。



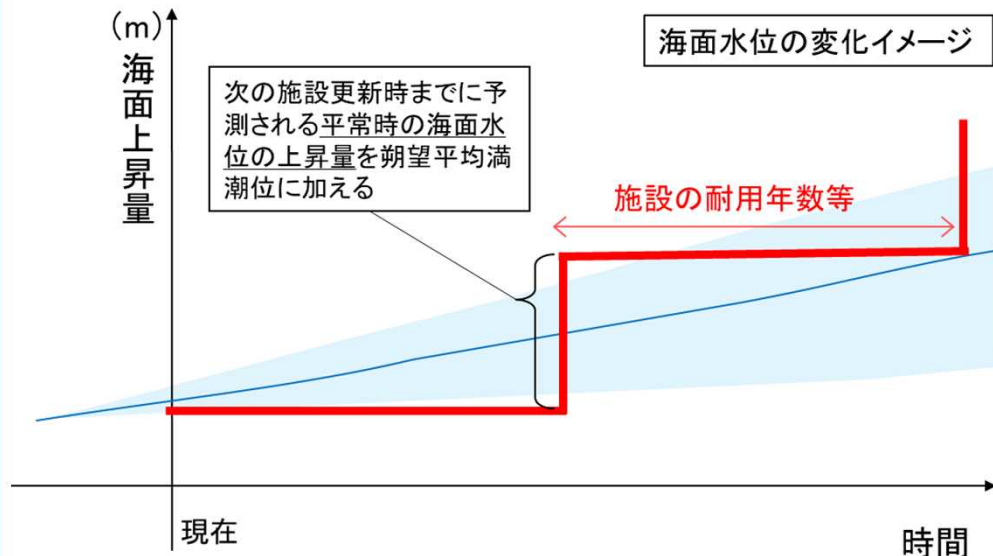
設計の見直し(予測される外力変化の考慮)

- 水門のゲートのように、施設の耐用期間とは違って一定の期間で更新が想定される設備がある。
- このような施設については、その設備の更新時期までに予測される外力の変化を見込むことが基本。
- しかし、この他の構造や部材(例えば基礎)については、手戻りが生じないように、施設の耐用期間を見据えて整備を行う必要がある。

増加外力をあらかじめ見込む設計の考え方

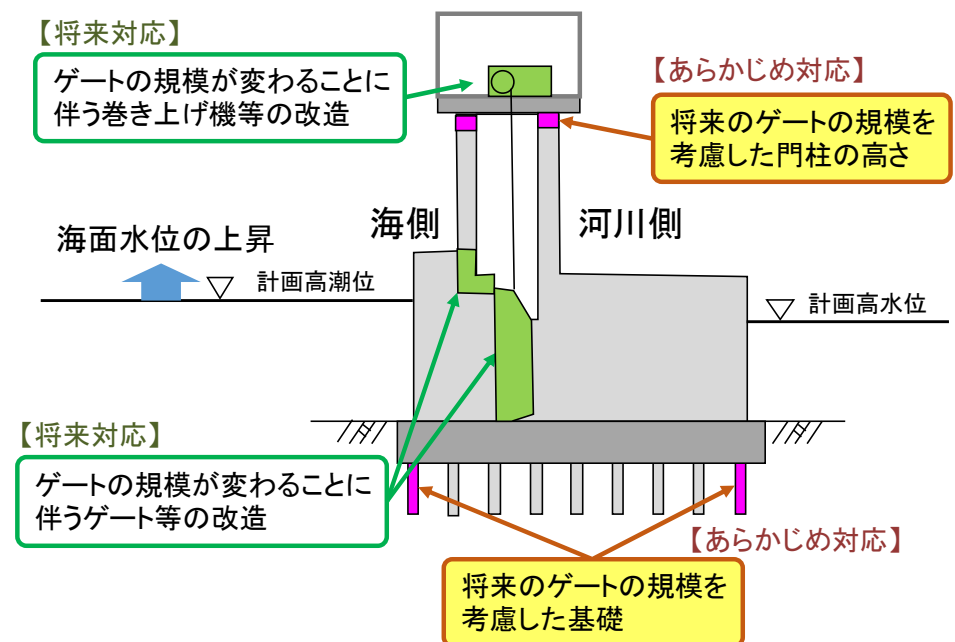
◆個別施設の整備にあたっては、少なくとも海岸保全施設(堤防、護岸、離岸堤等)の更新時期までに予測される海面上昇量等を見込む。

※潮位偏差、波浪の将来予測については、「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会」において今後、議論を進めていく。



増加外力をあらかじめ見込む設計のイメージ

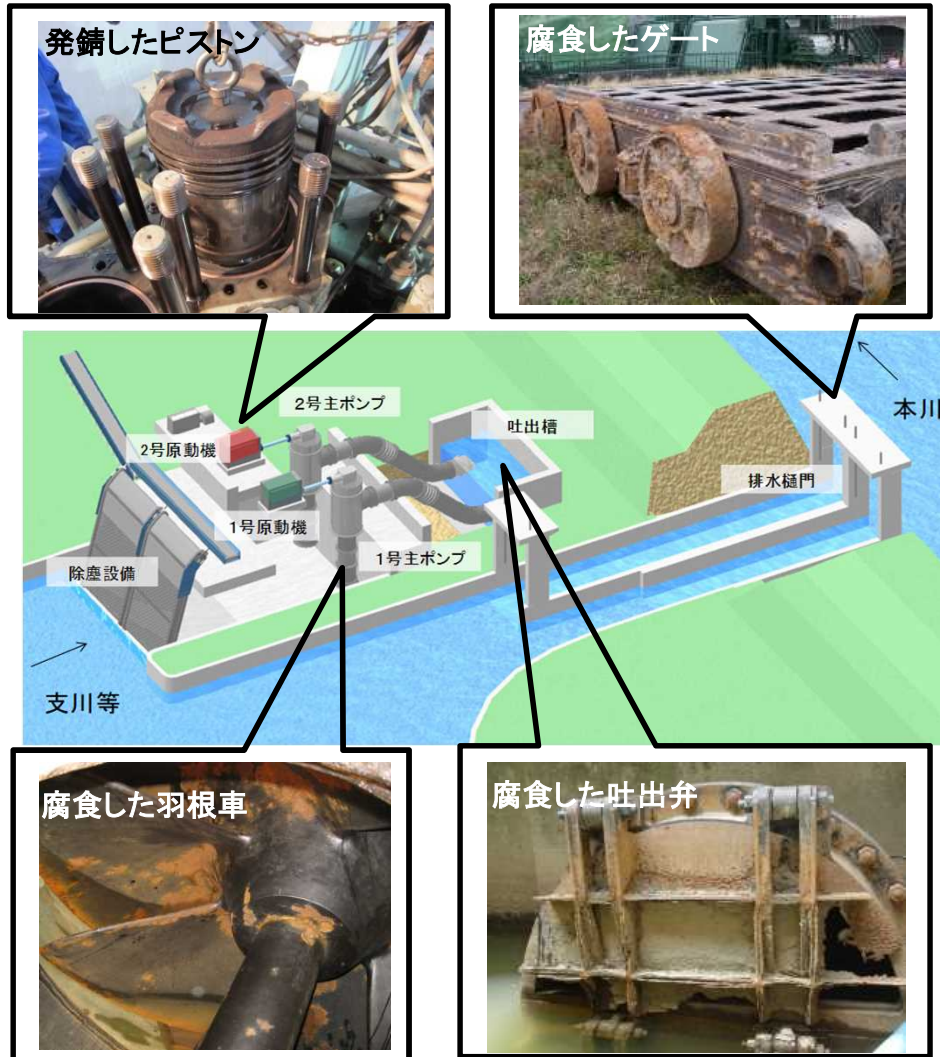
◆設計段階で気候変動により増加する外力をあらかじめ見込んで設計し、施設や設備のライフサイクルコスト等を勘案しながら、施工面・経済面での“手戻り”をなるべく抑えた構造・施工を検討。



設計の見直し(予測される外力変化の考慮)

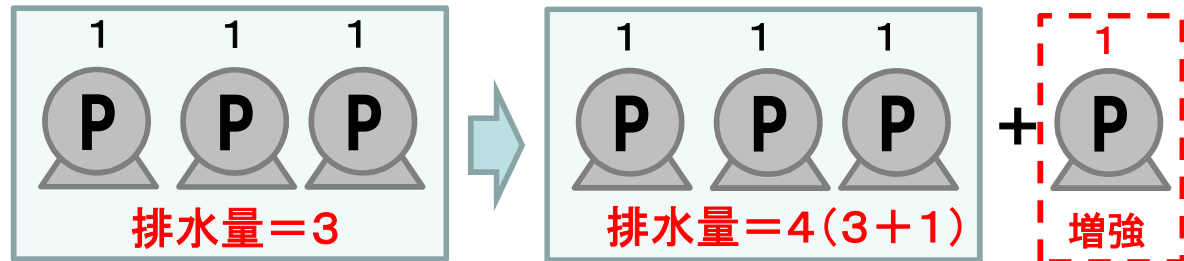
- ポンプ等の機械設備はその機能を維持するために一定の期間で更新を行っている。
- 更新の際に予測される気候変動の影響量を見込み、計画的にポンプ能力を随時増強・更新していくことで、大規模な施設の改良や手戻りを防止することが可能となる。

【排水機場の老朽化状況】



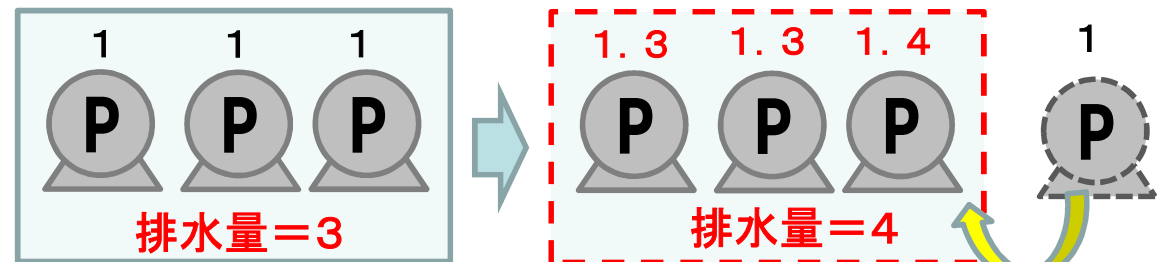
【ポンプ増設による排水量増】(これまでの対応イメージ)

- 新たにポンプを増設することで、排水量増を図る。
- 機械設備のほか増設に伴う用地確保、建屋増設等が発生。



【気候変動を考慮し、増強・更新による排水量増】

- ポンプ、減速機、主原動機を改良することで、排水量増分をカバー。
- 排水量増と同時に老朽化対策も対応可能。
- 既存の建屋内で改良が可能な場合、コストが安価。



既設3台を改良更新し
増量分をカバー

気候変動を踏まえた総合的な水災害対策

- 気候変動による水災害リスクの増大に備えるためには、これまでの役割分担を超えて、流域に関わる全ての主体が、流域のためにそれぞれの持てる力を率先して発揮できる社会にすることが必要。
- 流域に関わる全員の協力によって、対策の選択肢を充実し、それらを適切に組合せ、加速化させることによって効率的・効果的な安全度向上を実現する。
- このために、法制、税制、金融なども含めた様々な分野の施策を総動員し、激甚化・頻発化する水災害に立ち向かう。

氾濫を防ぐための対策 ～ハザードへの対応～

(しみこませる)

雨水浸透施設(浸透ます等)の整備
⇒ 都道府県・市町村、企業、住民

(ためる)

雨水貯留施設の整備、
田んぼやため池等の高度利用
⇒ 都道府県・市町村、企業、住民

ダム、遊水地等の整備・活用

⇒ 国・都道府県・市町村、利水者

(安全に流す)

河床掘削、引堤、放水路、砂防堰堤、遊砂地、
雨水排水施設等の整備
⇒ 国・都道府県・市町村

(氾濫水を減らす)

堤防強化等
⇒ 国・都道府県

被害対象を減少させるための対策 ～暴露への対応～

(被害範囲を減らす)

二線堤等の整備
⇒ 市町村

高台まちづくり

⇒ 国・都道府県・市町村、企業、住民

(移転する)

リスクが高いエリアからの移転促進
⇒ 市町村、企業、住民

被害の軽減・早期復旧・復興のための対策 ～脆弱性への対応～

(氾濫水を早く排除する)

排水門の整備、排水ポンプの設置
⇒ 市町村等

(被害を軽減する)

建築規制・建築構造の工夫
⇒ 市町村、企業、住民

(避難態勢を強化する)

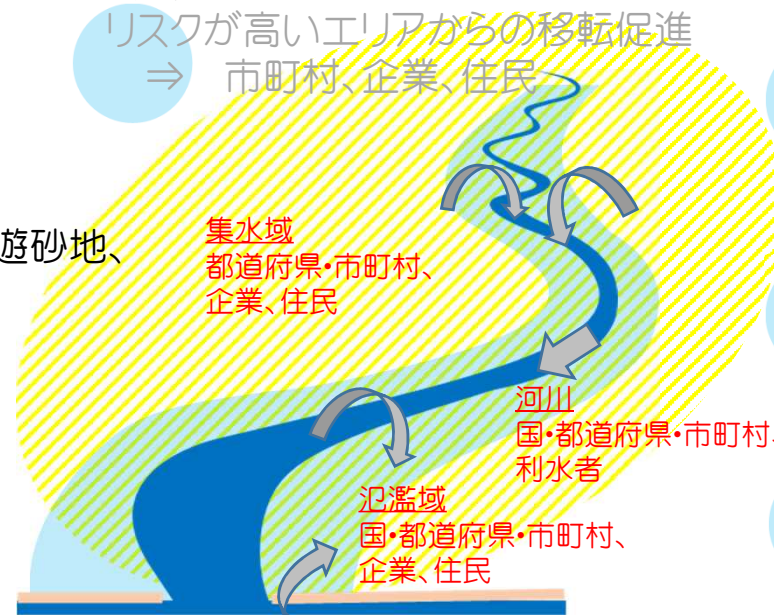
ICTを活用した河川情報の充実
浸水想定等の空白地帯の解消
⇒ 国・都道府県・市町村・企業

(早期復旧・復興に備える)

BCPの策定、水災害保険の活用
⇒ 市町村、企業、住民

(支援体制を充実する)

TEC-FORCEの体制強化
⇒ 国・企業

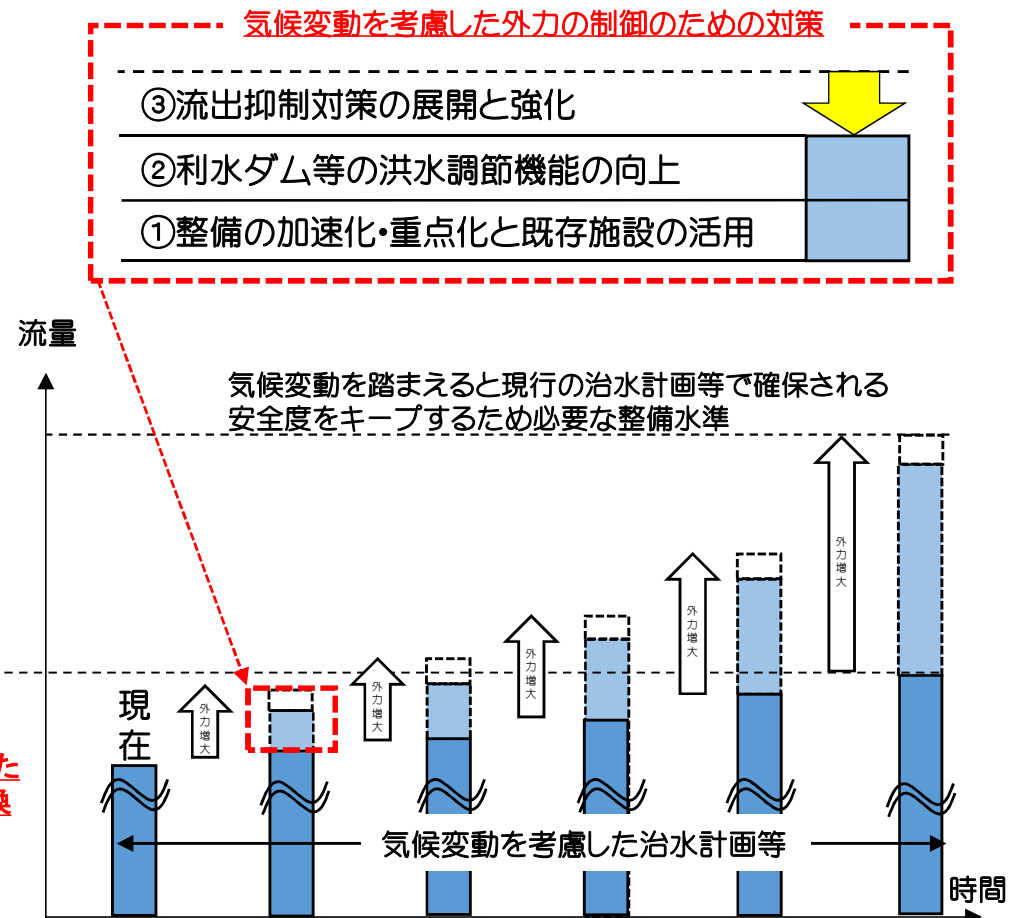
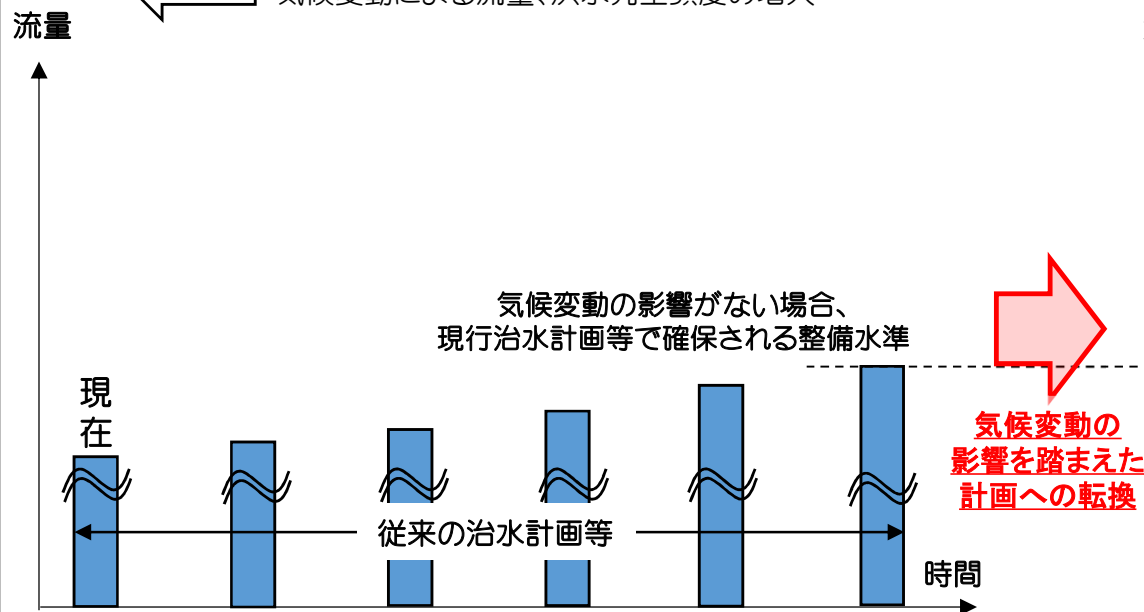
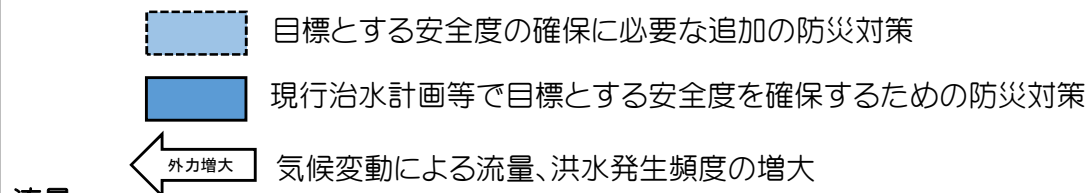


総合的な水災害対策(外力の制御)の加速の方向性

- 治水施設の整備には長時間を要することから、将来の気候変動による外力の影響を見据え、現在の治水対策を加速させることが必要。
- さらに、利水ダム等の洪水調節や流域の流出抑制対策により、目標とする外力に対して被害の発生を防止するとともに、氾濫や被害範囲を減少させるための対策により、少しでも被害を軽減させることが必要。

【防災対策】

目標とする外力に対して被害を発生させない対策



【減災対策】

少しでも被害を低減するために実施する対策

- ④氾濫水を減らす堤防強化等
- ⑤被害範囲を減らす二線堤等の整備

気候変動を踏まえた具体的な水災害対策

- ①整備の加速化・重点化と既存施設の活用
- ②利水ダム等の洪水調節機能の向上
- ③流出抑制対策の展開と強化
- ④氾濫水を減らす堤防強化等
- ⑤被害範囲を減らす二線堤等の整備

治水の基本的な考え方

- 洪水時の水位が地盤高より高い区間の河川では、水位を下げるのが治水の原則
- それぞれの河川の流域特性を踏まえ、適切な治水対策を実施

①河床掘削:

河床を掘り下げて河川の断面積を大きくする。

②引 堤:

堤防を移動して川幅を広げることにより、河川の断面積を大きくする。

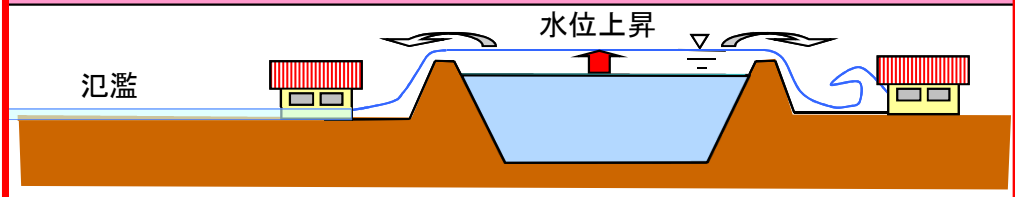
③放水路:

新しく水路を作り洪水をバイパスすることにより、河川(本川)の流量を減らす。

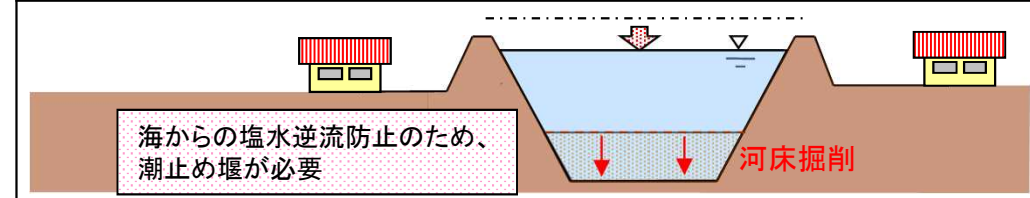
④洪水調節施設:

洪水の一部を洪水調節施設で貯留し、洪水のピーク流量を減らす。

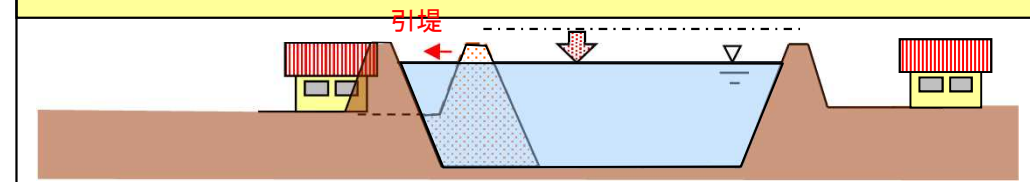
大洪水が来ると、河川水位が上がり氾濫します。



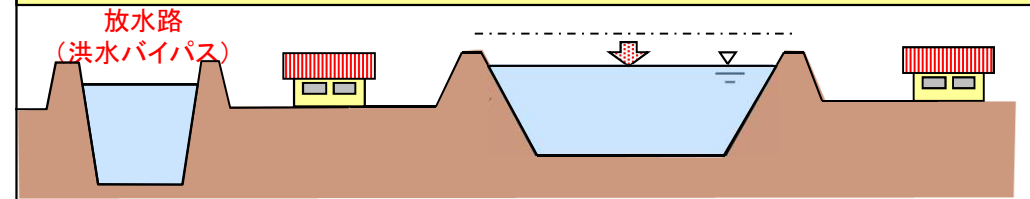
①河床掘削による水位の低下



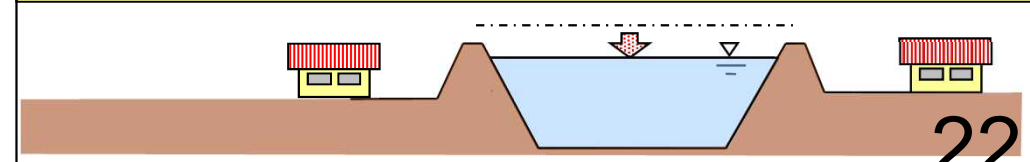
②引堤による水位の低下



③放水路による水位の低下

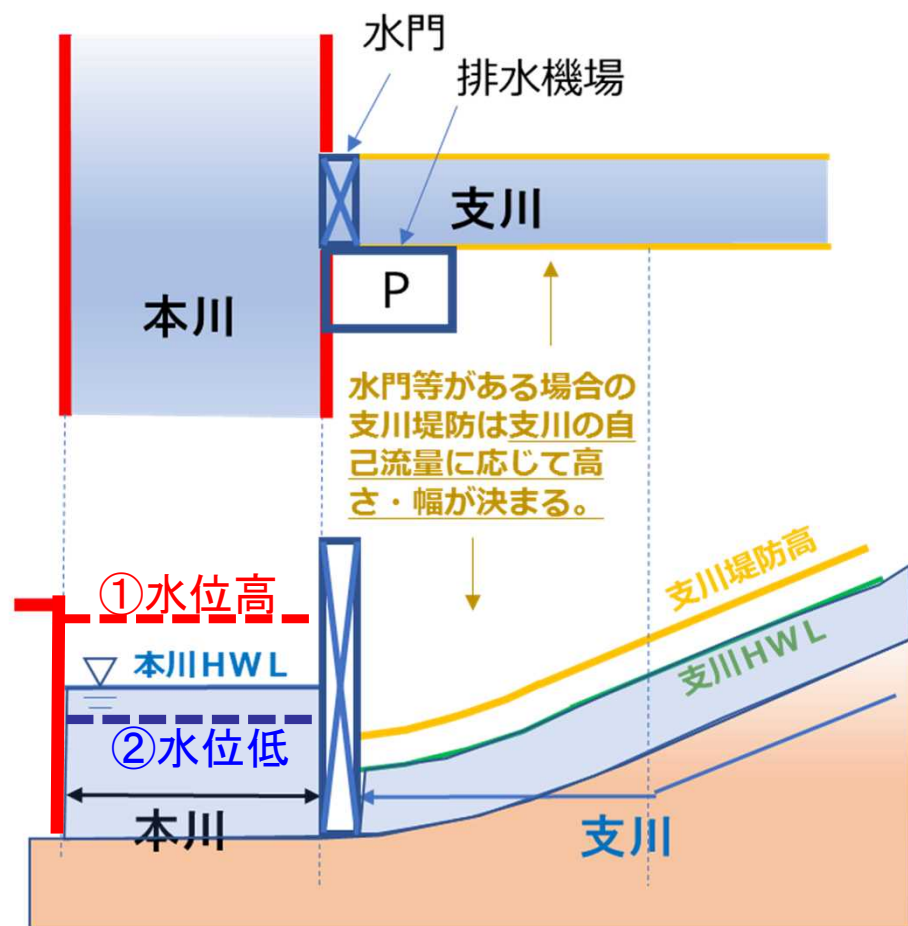


④洪水調節施設による水位の低下



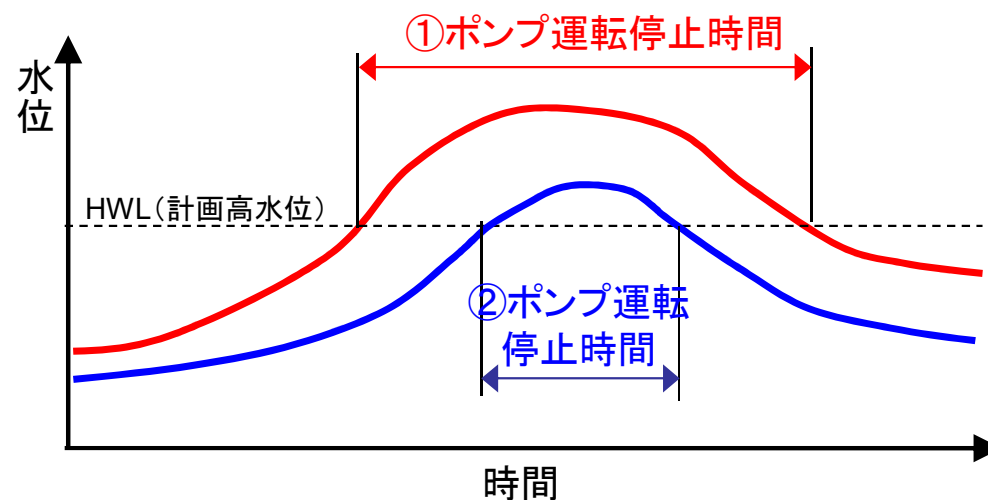
治水の基本的な考え方(水位低下の効果)

- 本川水位をさげることは、合流する支川の水位を低下させ、支川の氾濫を防ぐ効果がある。
- 本川水位が上昇した場合に支川への逆流を防ぐ水門を設置し、支川の洪水をポンプで排水する支川は、本川水位が高くなった場合にはポンプを停止せざる得ないため、内水氾濫が発生する。
- 本川の水位を低下させることにより、ポンプ運転停止時間が短くなり、浸水被害は軽減される。



堤防が耐えられる水位(HWL＝計画高水位)を超えた場合には、ポンプを停止し、堤防決壊を回避

- 本川の水位が低い場合は停止時間短い
- (本川の水位が高くなると停止時間は長くなり、内水氾濫が発生)

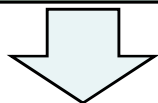


治水計画等に基づく整備の着実な進捗

- 流下能力の低い箇所などの危険性が高い区域において、治水計画等に基づく整備メニューを着実に進捗させる必要。
- 河道掘削、引堤、築堤は整備を行った箇所から順次その効果を発現するが、上下流等のバランスをとりながら、下流から順番に整備するため、上流の整備には時間を要する。

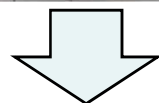
河道掘削

河床を掘り下げて河川の断面積を広げる



引堤

堤防を移動して川幅を広げることにより、河川の断面積を広げる



築堤

堤防の高さが計画高水位に満たない場合、堤防を嵩上げする



ダム、調節池、放水路の整備の推進

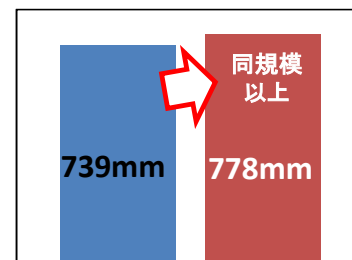
- ダム、調節池、放水路等は、長い区間に渡って洪水の水位を下げて、堤防の決壊リスクを下げるとともに、支川のバックウォーターの影響の低減や内水対策にも効果的な施設であり、流域の特性を踏まえて適切に対策を選定して整備を進める必要がある。
- 規模の大きなインフラは、整備に一定程度の期間を有するので、計画的に整備する必要がある。

令和元年東日本台風における利根川・荒川の主な施設の貯留量



令和元年東日本台風における狩野川放水路の効果

総降雨量



狩野川台風 台風19号

■狩野川台風（昭和33年）

死者・行方不明者：853人
堤防決壊：14箇所、
家屋浸水：6,775戸

■台風第19号（令和元年）

死者・行方不明者：0人
堤防決壊：0箇所
家屋浸水：約1,300戸※
※家屋浸水は内水等による被害（速報値）

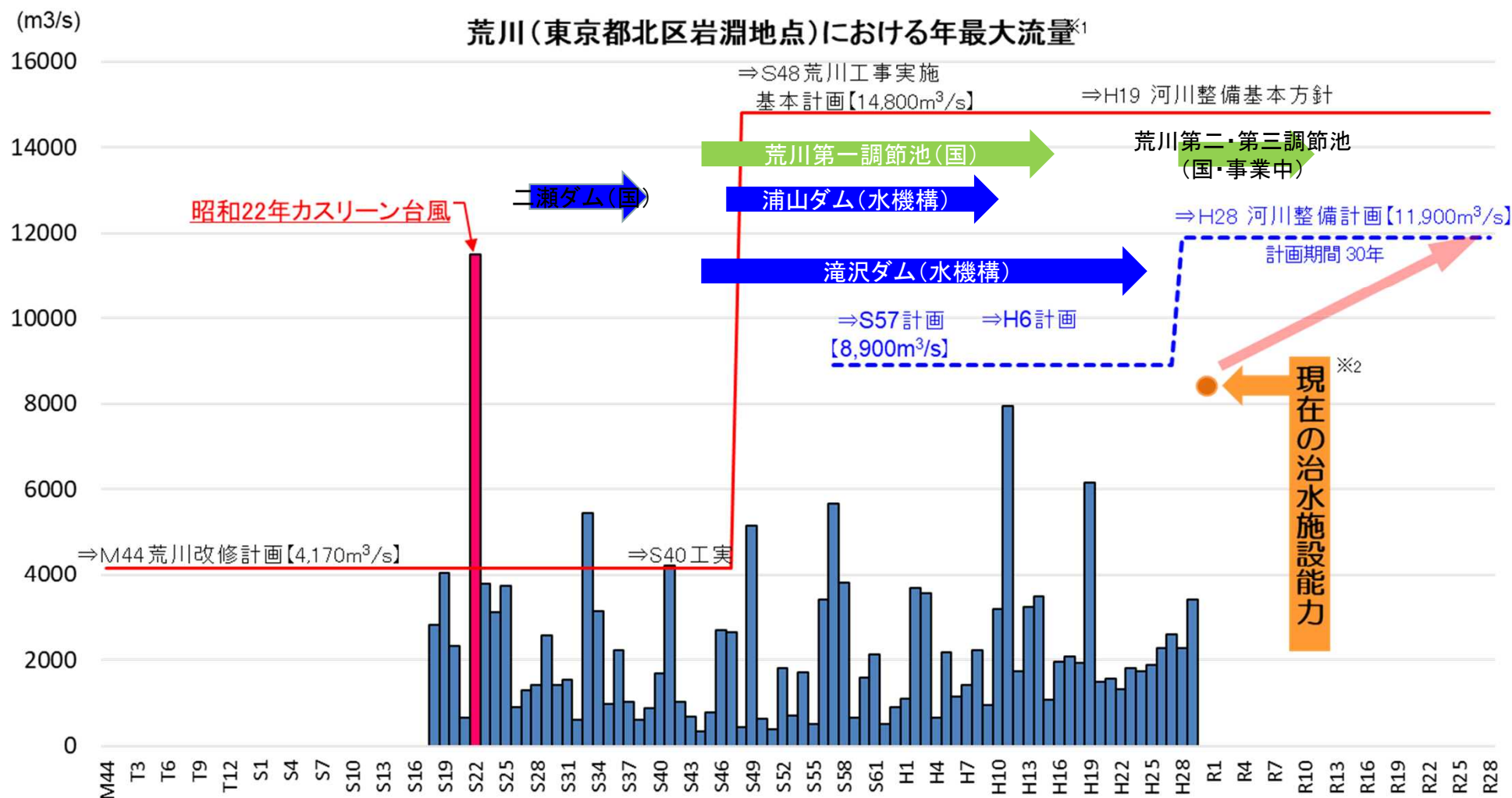
⇒狩野川本川の越水を防ぎ、
人的・物的被害を軽減



狩野川台風（昭和33年）による浸水被害の範囲
狩野川放水路により、約1,500m³/sの洪水を分派し狩野川本川の流量を低減

ダム、調節池、放水路の整備の推進(荒川／ダム・調節池・河川改修)

- 荒川では明治44年(1911年)に改修計画を策定し、河川整備を開始。
- その後、適宜計画を見直し、現在は、昭和22年カスリーン台風による洪水規模を目標に整備を進めている。
- 特に大規模な遊水地やダム等については、事業着手後、完成までに長時間を要しており、気候変動の外力の増加に対しては速やかに大規模なインフラ整備に着手することが必要。

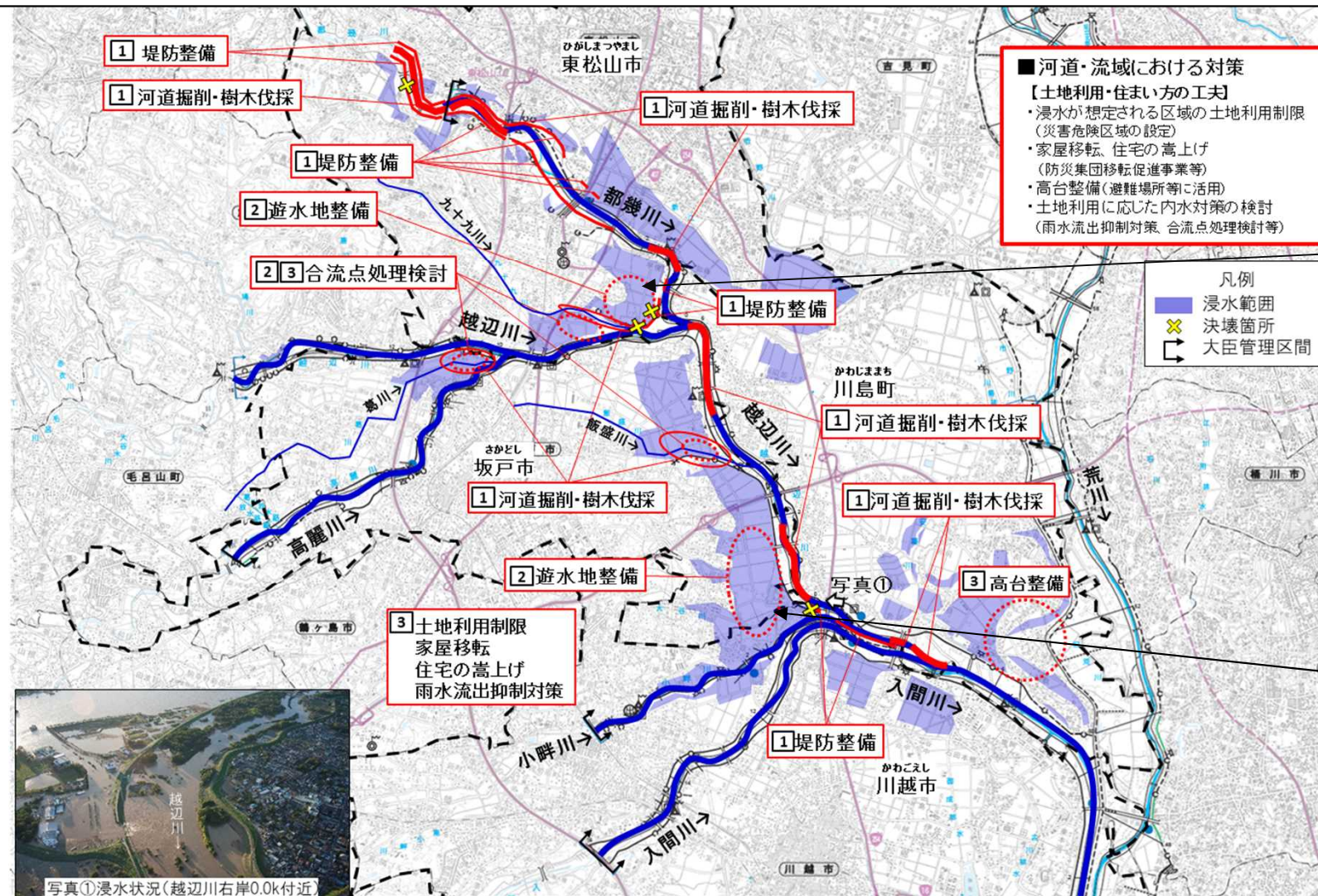


※1 実績降雨を用いてダム無し・氾濫無しの場合に下流に流れてくる洪水流量に換算

※2 治水施設能力は、平成19年9月洪水波形による試算

河川沿いの土地を活用した遊水・貯留機能の確保・向上 (入間川流域緊急治水対策プロジェクト)

- 令和元年東日本台風で堤防決壊が発生した荒川水系入間川では、国、県、市町が連携し、「入間川流域緊急治水対策プロジェクト」に着手した。このプロジェクトでは、社会経済被害の最小化を目指し、遊水・貯留機能の確保・向上を目指し、計画的に流域に貯める対策を推進。決壊箇所周辺において、地形や現状の土地利用等を考慮し、2カ所の遊水地整備を位置づけ。今後、河川整備計画の変更を行って整備を実施。



遊水地整備箇所の浸水状況

堤防決壊箇所（越辺川 左岸7.6k、都幾川 右岸0.4k）



堤防決壊箇所（越辺川 右岸0.0k）

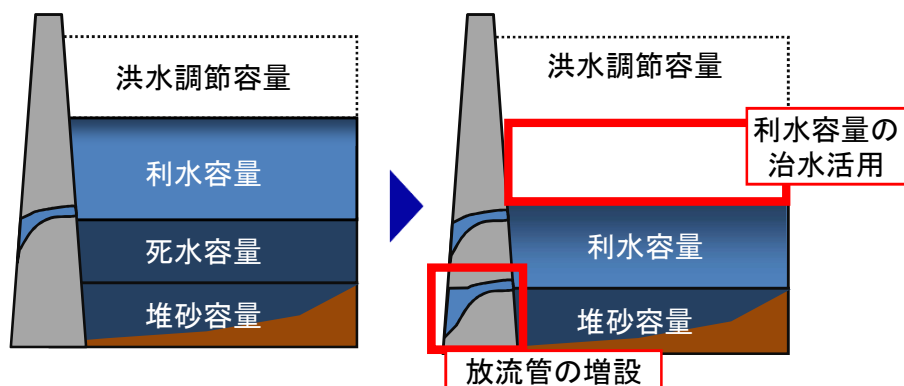


ダム再生や遊水地等の改造による洪水調節機能強化

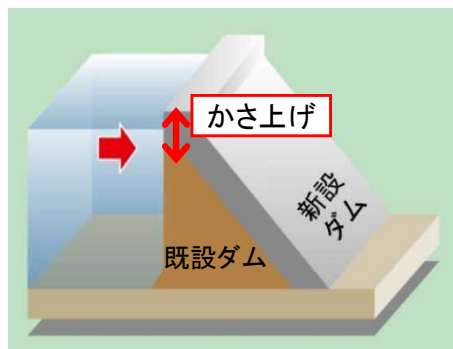
- ダムや遊水地の既存施設の機能を強化するために、緊急時における既存ダム・遊水地の有効貯水容量を洪水調節に最大限活用できるよう施設の改良や予測精度の向上が必要。
- 具体には、ダム再生による容量の確保や放流能力の増強、遊水地の越流堤の整備により、現在の施設能力を上回る洪水時でも調節機能を維持する改良を実施する。

ダム再生

● 利水容量の治水活用、放流能力の増強

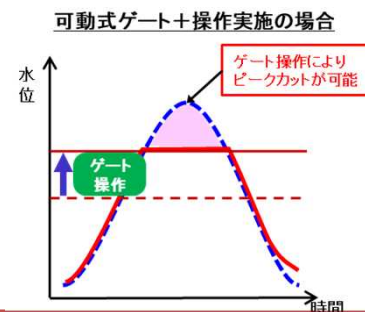
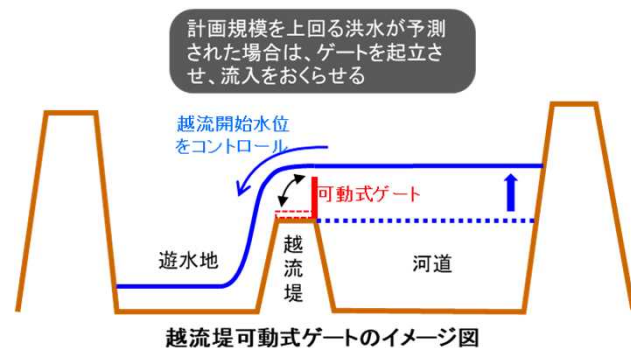


● ダムのかさ上げ



越流堤の可動化

- 越流堤を可動化することで、洪水調節容量を効率的に使い、洪水ピーク時の調節量を増加
- 近年の洪水時の水位予測精度向上を踏まえ、最適な操作ルール作成が必要。



都市部における内水氾濫対策の推進

- 名古屋駅周辺を含む中川運河上流地域では、平成20年8月末豪雨において、床上浸水266棟、床下浸水2,593棟の浸水被害が発生した。
- このため、名古屋地方気象台における過去最大の降雨（1時間97mm）に対して床上浸水の概ね解消を目指し、下水道床上浸水対策計画に基づき、対策を実施する。

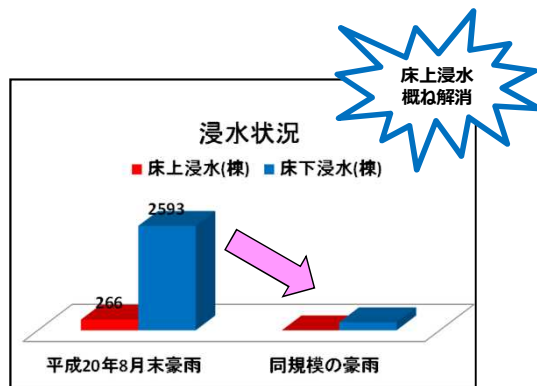
位置図



平成20年8月末豪雨による浸水状況
(西区那古野付近)

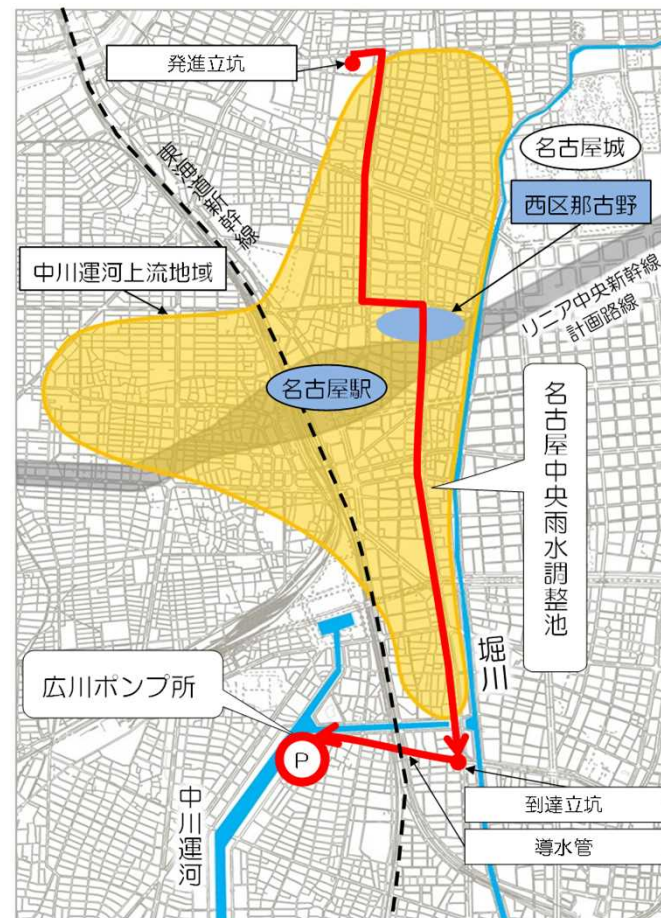
事業の効果

名古屋地方気象台における過去最大の1時間97mmの降雨（東海豪雨）に対して、床上浸水の概ね解消を目指す。



事業概要

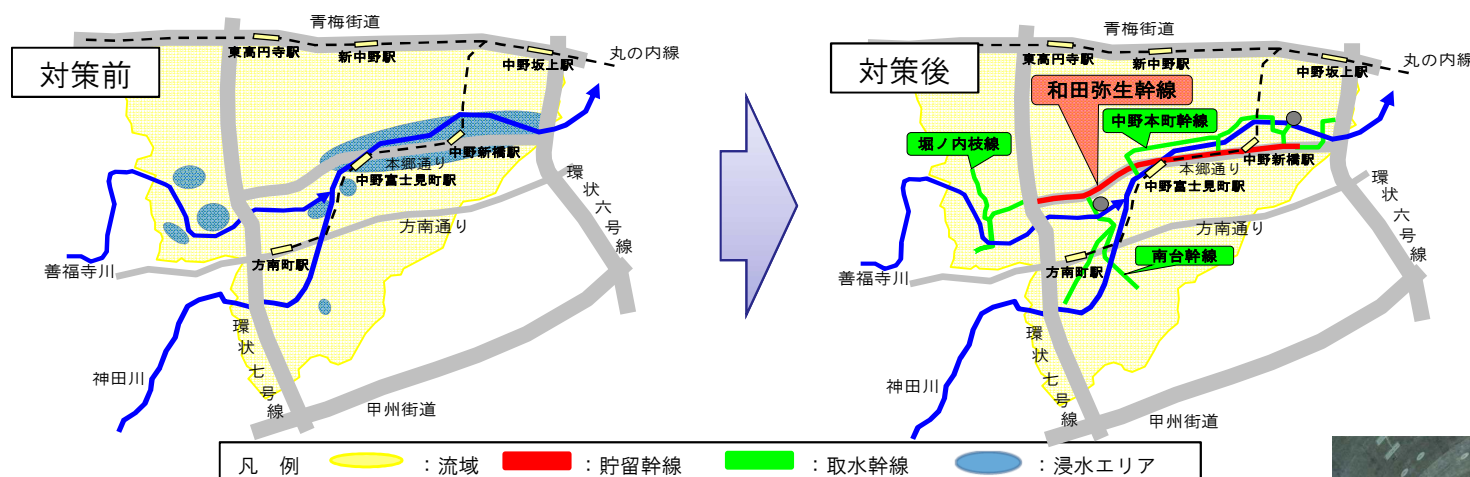
- 事業内容：名古屋中央雨水調整池（貯留量 約 104,000 m³）
広川ポンプ所（排水量 約 10m³/秒）
- 事業期間：令和元年度～令和6年度



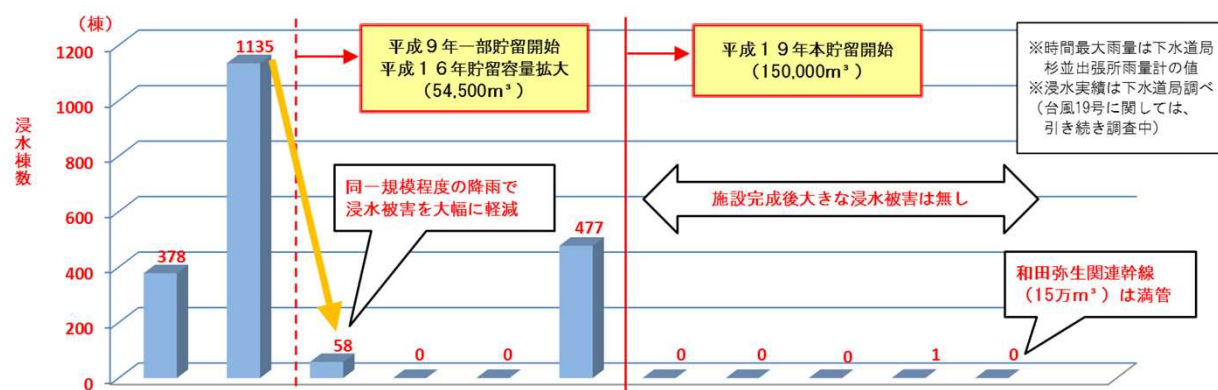
地下を活用した都市浸水防止対策の推進

- 東京都中野区周辺では、平成5年の台風11号により大規模な浸水被害が発生。
- 東京都の下水道事業としては、都内最大の貯留管「和田弥生幹線（120,000m³）」および関連幹線等を整備。
- 令和元年度東日本台風などで効果を発揮し、浸水被害の発生を防止・軽減しており、大規模な防災インフラ整備を加速化することで、浸水安全度の向上に貢献。

整備状況

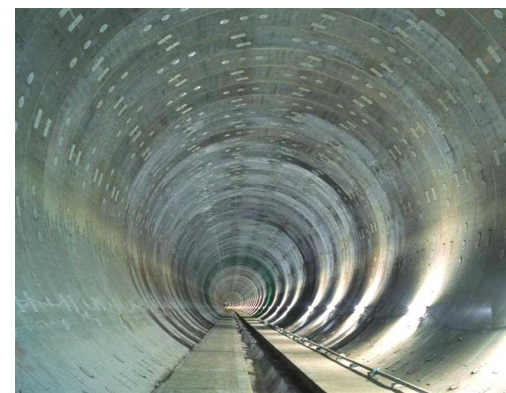


浸水被害状況



	平成3年 9月19日	平成5年 8月27日	平成16年 10月9日	平成16年 10月20日	平成17年 8月15日	平成17年 9月4日	平成23年 8月26日	平成25年 7月23日	平成25年 8月12日	平成25年 8月27日	令和元年 10月12日
台風18号	38	47	45	28	80	94	55	21	49	67	35
時間最大雨量 ミリ/時											

対策実施に伴い、浸水被害を大幅に軽減



和田弥生幹線
(貯留管：直径8.5m、延長
2.2km)

【貯留容量：合計15万m³】
和田弥生幹線（12万m³）
南台幹線など関連幹線等（3万m³）

効果

土砂災害対策の着実な推進

- 土砂災害警戒区域等に指定されている地域や土砂・洪水氾濫の恐れのある地域等において、砂防堰堤等の整備を着実に進捗させる必要。
- 土砂災害警戒区域は約67万箇所存在すると推計されていることを踏まえ、保全対象の重要度などに応じた重点化や既存ストックの有効活用等により、効果的な土砂災害対策を進める必要がある。

砂防堰堤の整備効果

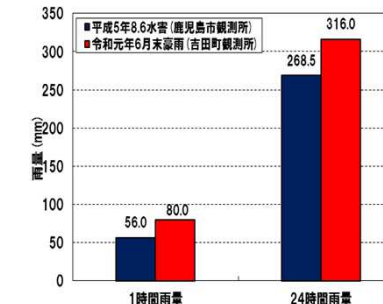
- 令和元年10月12日の台風19号により土石流が発生
- 防災・減災国土強靱化のための3か年緊急対策により、直前の令和元年9月に完成していた砂防堰堤が整備されており、1300m³の土砂及び流木を捕捉。下流地区への被害を未然に防止し効果を発揮した。



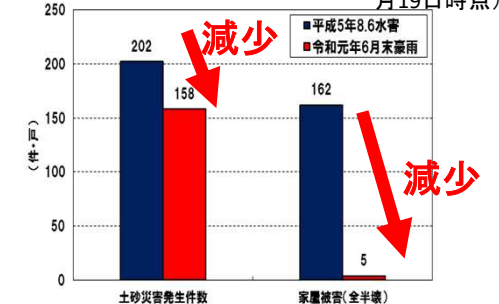
急傾斜地崩壊対策事業の整備効果

- 鹿児島県では、平成5年の8.6水害を受けて、近年大きな被害を受けた地域等に砂防関係施設を重点的に整備
- 土砂災害の発生件数及び被害が減少している

■ 降水量の比較



■ 土砂災害の発生件数及び家屋被害 (鹿児島県内) (令和元年8月19日時点)



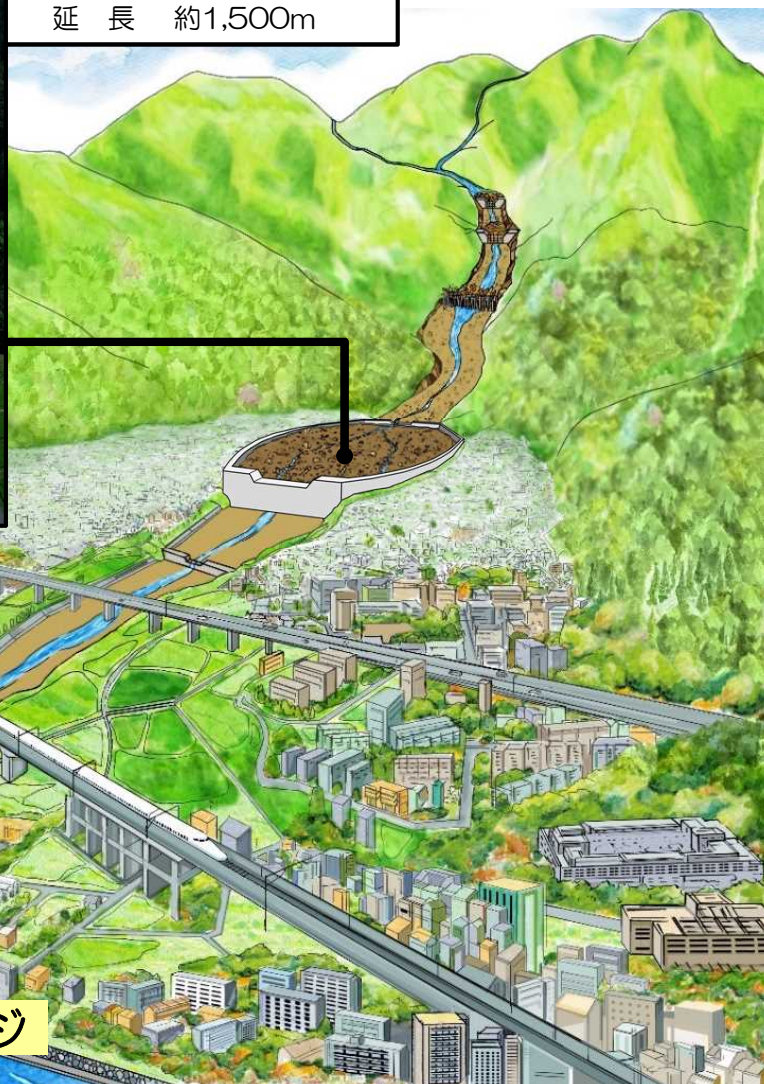
土砂・洪水氾濫対策の推進

- 土砂・洪水氾濫対策においては、下流の緩勾配区間における遊砂地等の抜本的な砂防設備の整備が有効
- また、抜本的な防災インフラの整備と併せて、土砂・洪水氾濫の発生危険性の高まりを伝えるための警戒避難体勢の整備が必要

遊砂地 整備例



四ツ目遊砂地
岐阜県中津川市
最大幅 約190m
延長 約1,500m



【土砂・洪水氾濫対策】イメージ

土砂・洪水氾濫による被害

被災前イメージ



CG作成：株式会社バスコ

被災後状況写真

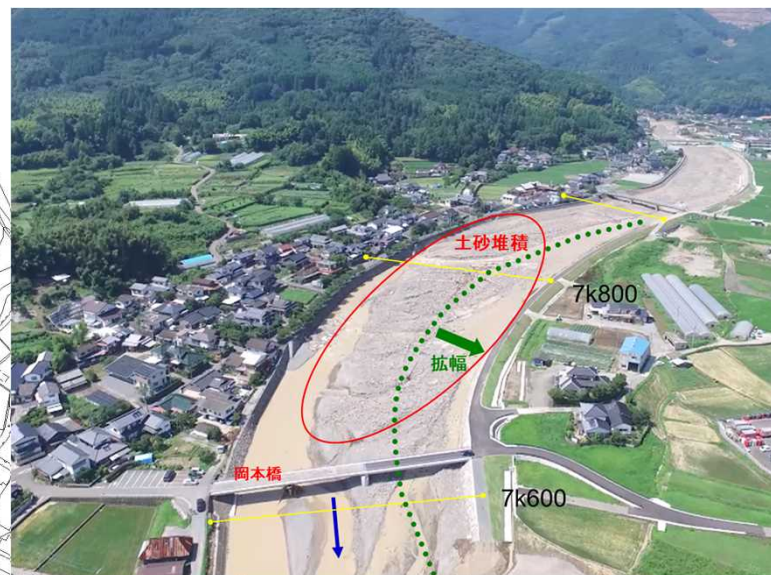
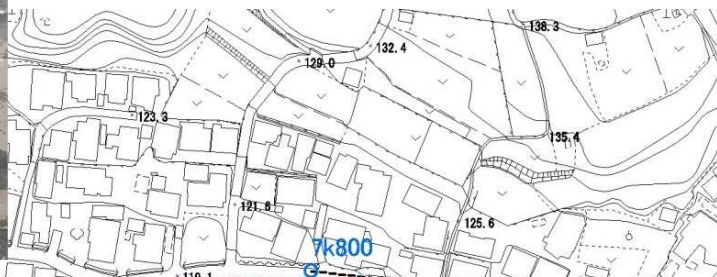


下流への土砂流出を抑制する河川空間の活用

- 平成24年九州北部豪雨において、洪水に伴う土砂移動が激しかった花月川の最上流にあたる藤山地区では、土砂の急激な供給を防ぐため、河道拡幅により流速を低減させ、土砂を捕捉する河道改修を実施。
- 整備後に発生した平成29年九州北部豪雨では、効果的に土砂を捕捉し、下流河道での土砂流出を抑制。

■ H24出水における被災を踏まえた河道計画を設定

■ H29出水において土砂を捕捉する効果を発現



- 人口減少下でも生活サービスを効率的に提供するため、都市のコンパクト化が進行中。
- 床上浸水の頻度が高い地域や浸水深が大きく人命に関わるリスクが極めて高い市域などは、災害リスクを分かりやすく提示することにより、災害リスクの低い地域への居住や都市機能の誘導等を促進。
- まちの状況などにより、やむを得ず浸水想定区域等を居住誘導区域に含める場合等には、円滑な避難体制の強化に加えて、水防災対策の施設整備、建築物の構造の工夫(嵩上げ等)等を実施。

施設整備の推進

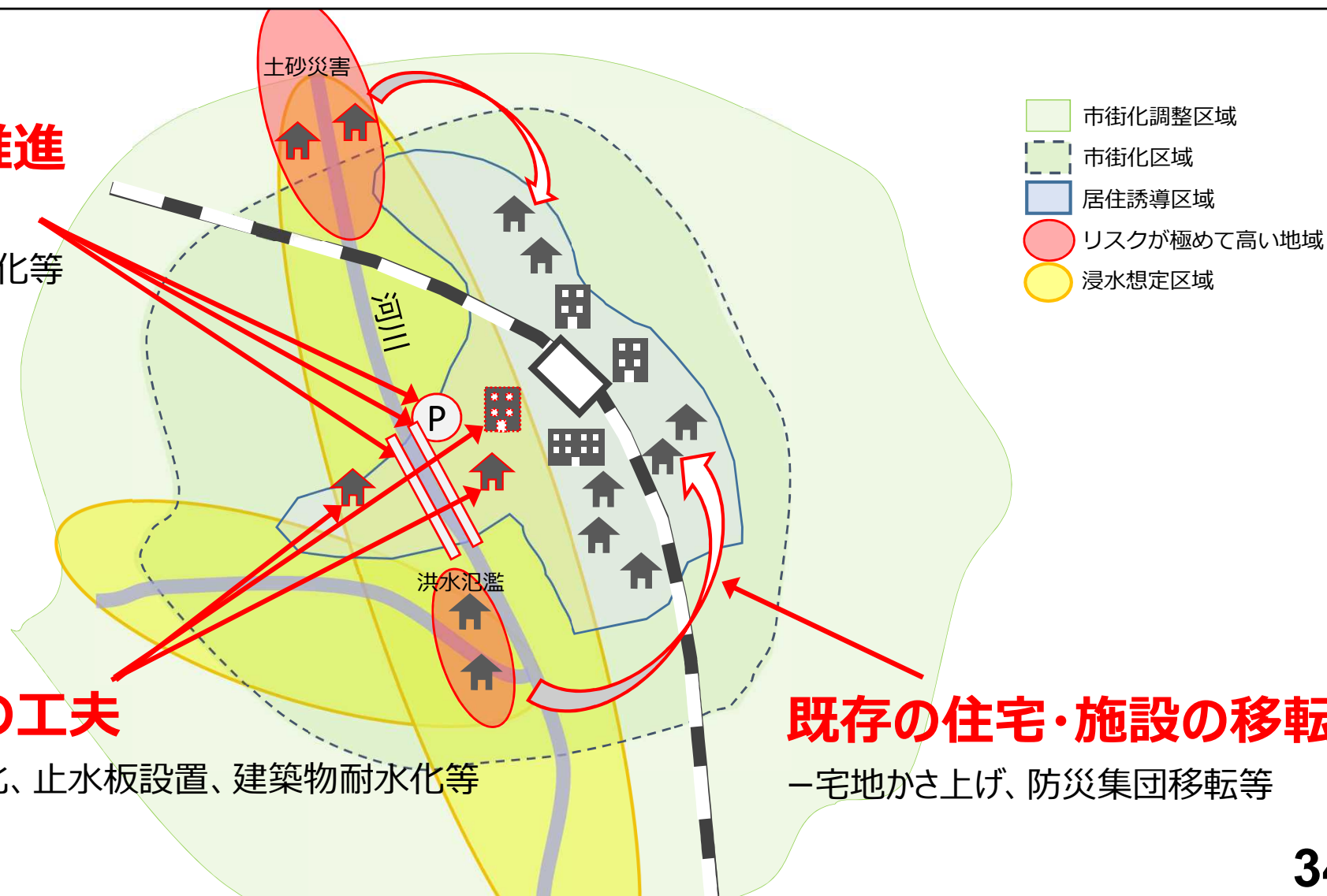
一内水対策の強化、
優先的な堤防の強化等

建築物の構造の工夫

一宅地嵩上げ、ピロティ化、止水板設置、建築物耐水化等

既存の住宅・施設の移転

一宅地かさ上げ、防災集団移転等

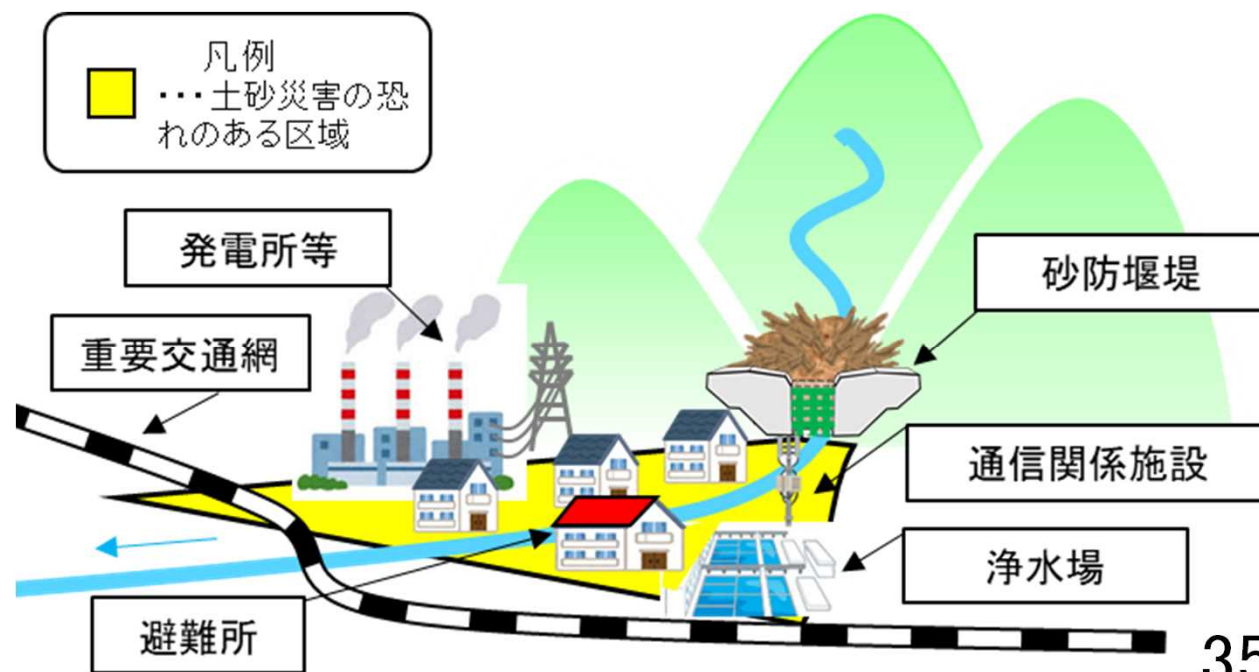


土砂災害から地域の拠点を重点的に保全

- 広域に発生する土砂災害に対しては、円滑な避難を確保するための避難所・避難路や被災地の復旧・復興の要となるインフラ・ライフラインの保全等、計画的かつ重点的な施設整備が必要
- また、流域の土砂生産特性や保全対象などの社会的条件を踏まえた適切な施設配置計画に基づき、既存ストックの有効活用も含めて、流域一体となった整備を進める等効率的に推進する必要
- 併せて、未整備の地域においても、地区防災計画策定の促進等により、地域防災力の向上を図る

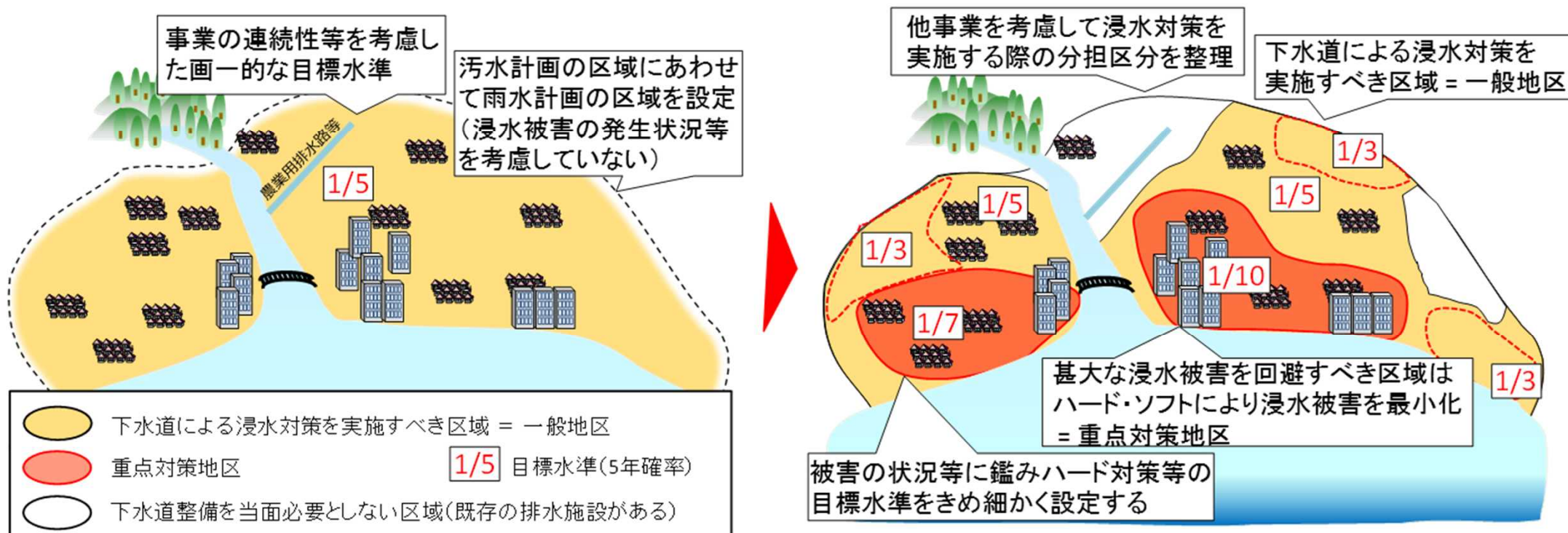
重点的な砂防設備の整備のイメージ

発電所、浄水場、重要交通網等のインフラ・ライフラインは、地域の復旧・復興の要となることから、砂防堰堤整備等の事前防災対策による、重点的な保全が必要



下水道事業におけるエリア防御のための重点的な整備

- 雨水管理総合計画は、下水道による浸水対策を実施する上で、当面・中期・長期にわたる、下水道による浸水対策実施すべき区域や目標とする整備水準、施設整備の方針等の基本的な事項を定めるものである。
- 浸水シミュレーション等に基づき、市街地全体で浸水リスクに応じたきめ細やかな対策目標を設定し、ハード対策とソフト対策を組み合わせた総合的な浸水対策を推進。
- 例えば、都市機能が集積した浸水リスクが高い地域では整備水準を上げ整備を加速化するなど、柔軟な対策目標を設定。



気候変動を踏まえた具体的な水災害対策

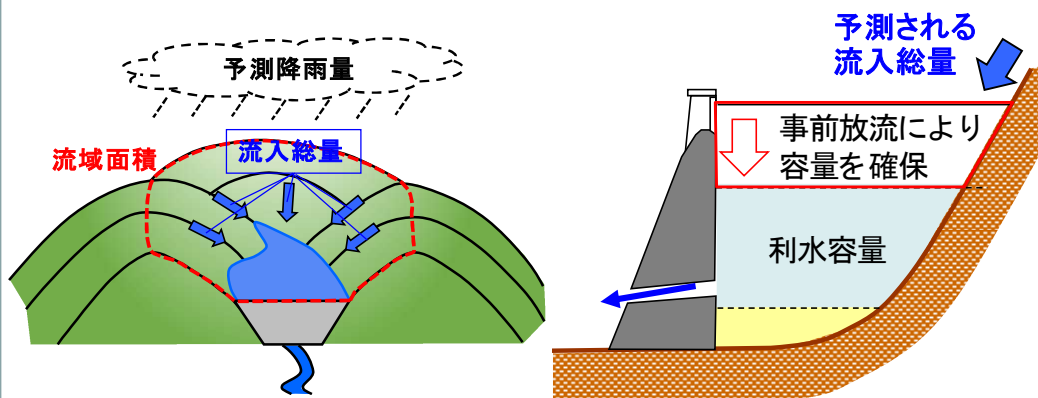
- ①整備の加速化・重点化と既存施設の活用
- ②利水ダム等の洪水調節機能の向上
- ③流出抑制対策の展開と強化
- ④氾濫水を減らす堤防強化等
- ⑤被害範囲を減らす二線堤等の整備

利水ダムを含む既存ダムの洪水調節機能の強化

- 関係省庁により策定された「既存ダムの洪水調節機能の強化に向けた基本的な方針」に基づき、関係省庁や利水者とも調整の上で、利水ダムなどの利水のための貯流水をあらかじめ放流し、洪水調節のための容量を確保する「事前放流」を抜本的に拡大する。
- 長時間先のダム流入量及び下流河川の水位状況等の予測の精度向上等に向けた技術・システム開発を実施する。

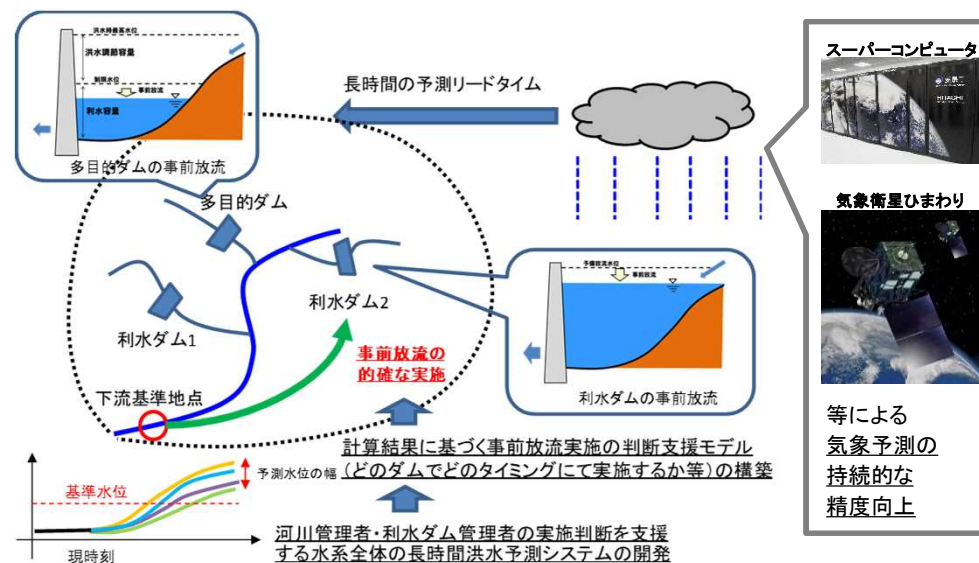
事前放流の取組の拡大

河川管理者である国土交通省（地方整備局等）と全てのダム管理者及び関係利水者との間において、1級水系を対象に、水系毎に事前放流の実施方針等を含む治水協定を締結し、令和2年の出水期から新たな運用を開始する。

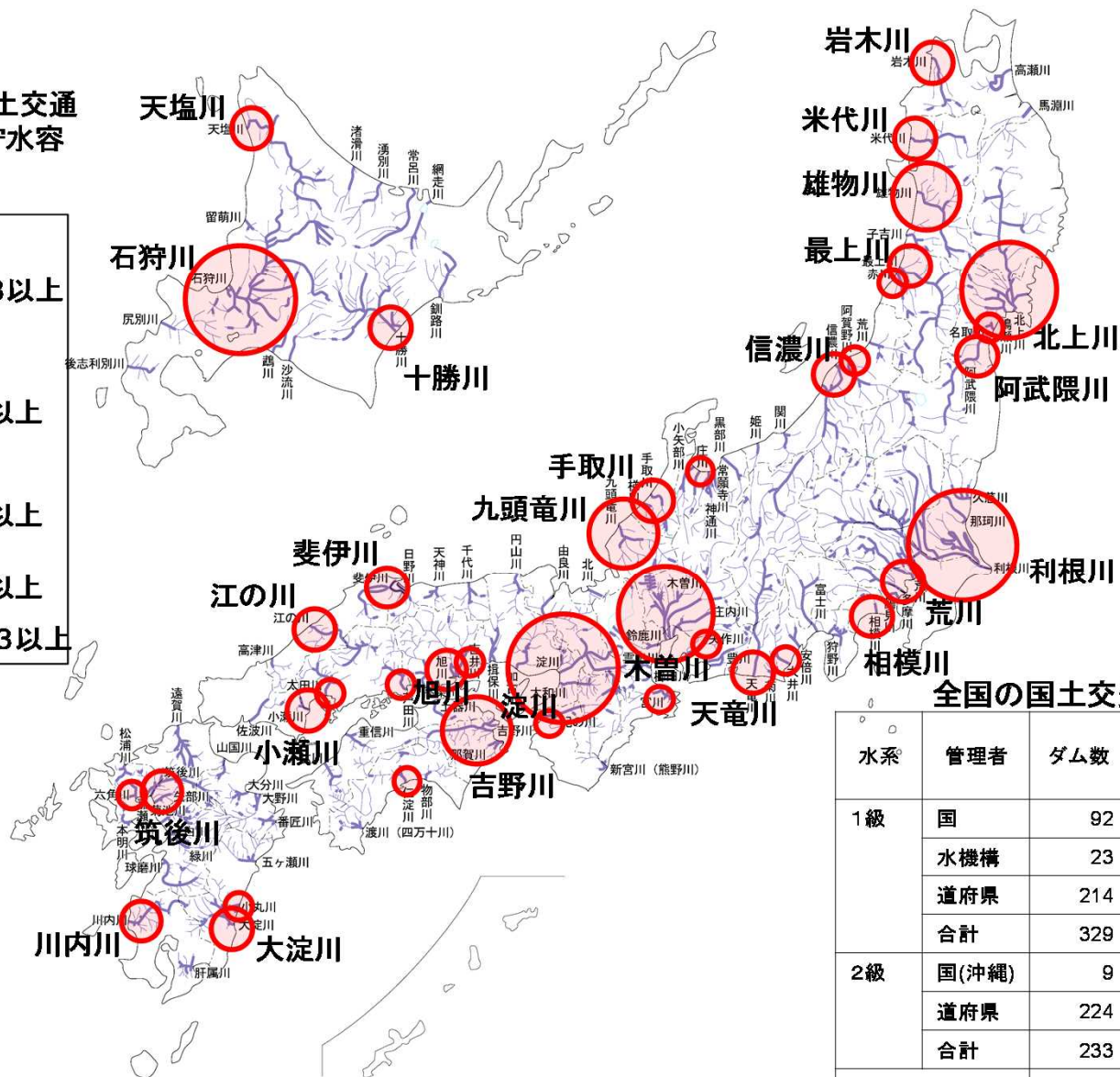
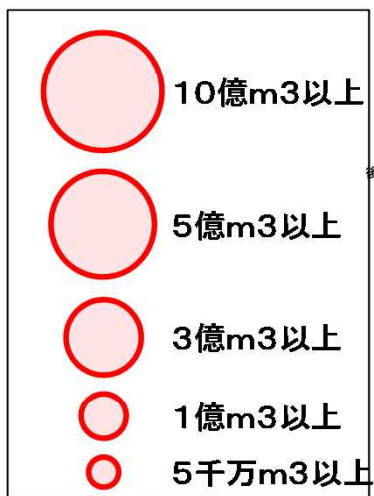


予測精度向上等に向けた技術・システム開発

全ての既存ダムを最大限活用して有効な洪水調節が可能となるよう、ダム周辺の降雨予測等を利用した水系全体における長時間先のダム流入量及び下流河川の水位状況等の予測の精度向上等に向けて、技術・システム開発を行う。



1級水系における国土交通
省所管ダムの有効貯水容
量の合計

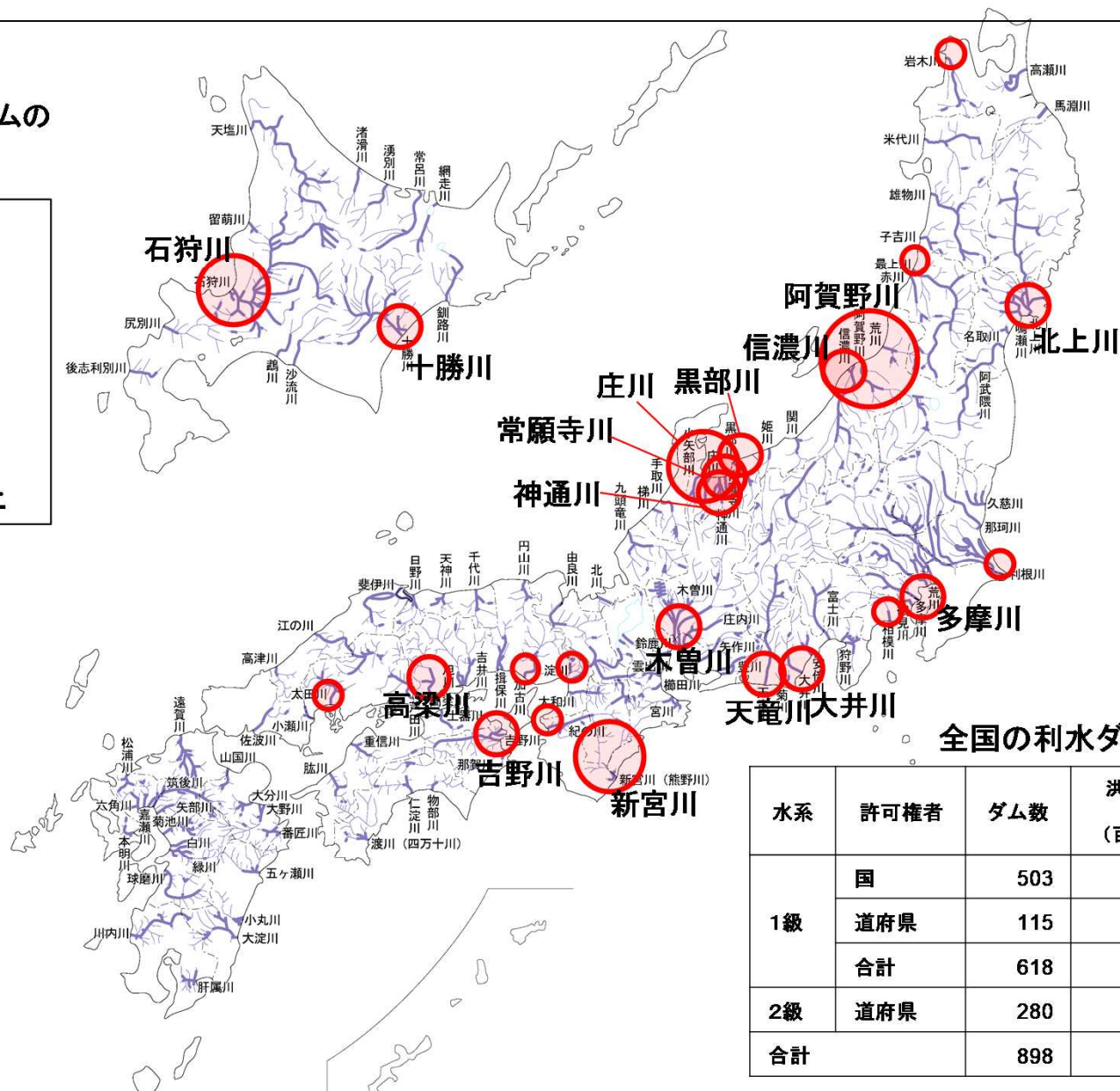


全国の国土交通省所管ダムの容量

水系	管理者	ダム数	洪水調節 容量 (百万m3)	利水容量 (百万m3)	有効貯水 容量 (百万m3)
1級	国	92	2,837	2,713	5,550
	水機構	23	599	1,172	1,771
	道府県	214	1,059	994	2,053
	合計	329	4,495	4,879	9,374
2級	国(沖縄)	9	26	105	131
	道府県	224	873	882	1,755
	合計	233	899	987	1886
合計		562	5,394	5,866	11,260

※ 治水専用ダムを含む。 ※ 国(沖縄)は、沖縄振興特別措置法第一百七条に基づき国土交通大臣が管理するもの

1級水系における利水ダムの有効貯水容量の合計

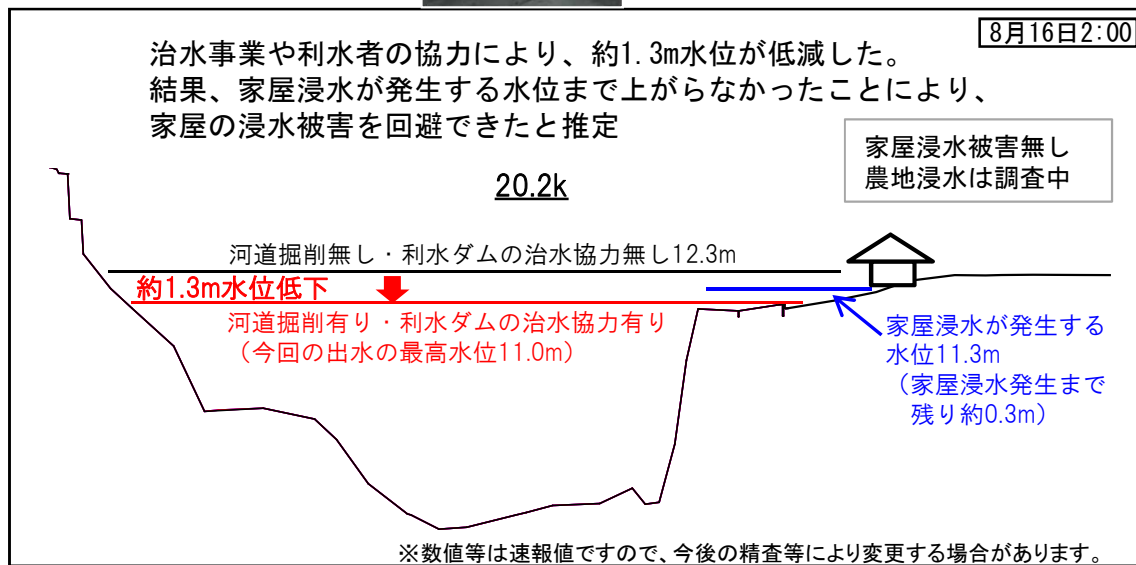
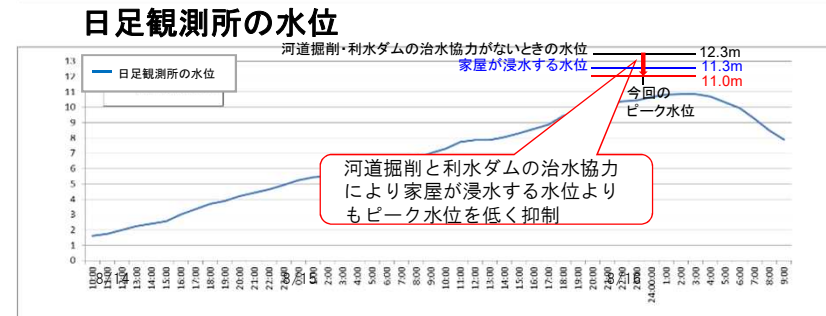
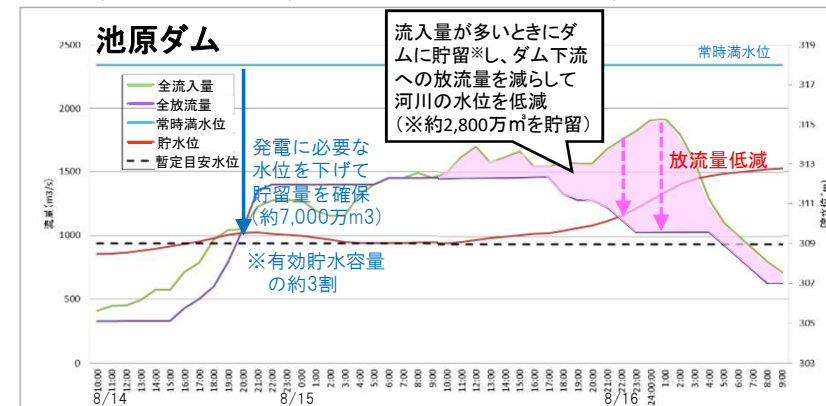
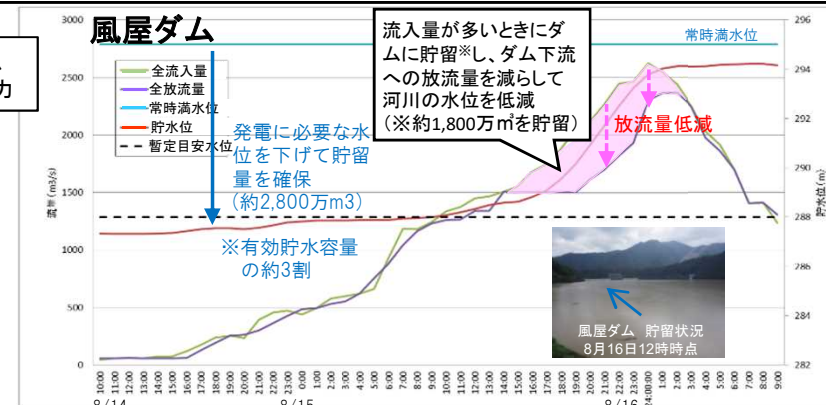
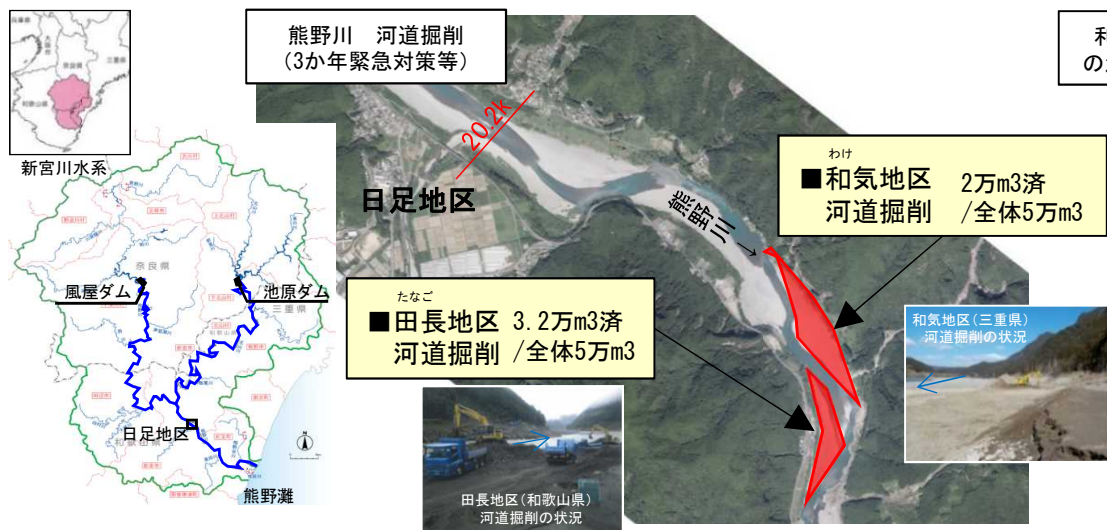


水系	許可権者	ダム数	洪水調節 容量 (百万m3)	利水容量 (百万m3)	有効貯水 容量 (百万m3)
1級	国	503	0	5,629	5,629
	道府県	115	0	94	94
	合計	618	0	5,723	5,723
2級	道府県	280	0	1,081	1,081
合計		898	0	6,804	6,804

40

利水ダムにおける利水容量活用の例(新宮川水系熊野川)

- 和歌山県新宮市日足地区では、平成23年の洪水後、治水安全度の向上を図るため、熊野川の河道掘削を実施するとともに、河川管理者との協議を行い、利水ダムの治水協力の体制(事前放流の実施内容を具体化して実行できる体制)を整えた。
- 令和元年台風第10号の際は、発電専用ダムである風屋ダム・池原ダムの治水協力(共に有効貯水容量の約3割分。水位をあらかじめ低下。)と、河道掘削の結果、約1.3mの水位低減効果があり、家屋の浸水被害を回避。



既存ダムの洪水調節機能強化に向けた水系毎の協議の場

- 現在、1級水系におけるダムが存する全水系(98水系)において河川管理者である国土交通省(地方整備局等)とダム管理者及び関係利水者との間の「協議の場」を設置済。
- 治水協定の締結(令和2年5月まで)に向け、具体的な調整を行っていく。

既存ダムの洪水調節機能の強化に向けた 基本方針に基づく 相模川水系 協議会

令和2年1月31日(金)

目的: 協議会は、令和元年台風19号等を踏まえ、緊急時において既存ダムの有効貯水容量を洪水調節に最大限活用できるよう、関係省庁の密接な連携の下、速やかな措置を講じることとし、「既存ダムの洪水調節機能の強化に向けた基本方針(令和元年12月12日 既存ダムの洪水調節機能の強化に向けた検討会議)」が定められたことから、全ての既存ダムを対象に検証しつつ、基本方針で定めた施策の検討を、河川管理者及び関係利水者との間において、計画的に推進することを目的とする。

【構成員】

○河川管理者

- ・国土交通省関東地方整備局河川部
- ・国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所
- ・神奈川県県土整備局河川下水道部河川課
- ・山梨県県土整備部治水課

○ダム管理者

- ・国土交通省関東地方整備局相模川水系広域ダム管理事務所(宮ヶ瀬ダム)
- ・山梨県県土整備部治水課(深城ダム)
- ・神奈川県県土整備局河川下水道部城山ダム管理事務所(城山ダム)
- ・神奈川県企業庁相模川水系ダム管理事務所(相模ダム、沼本ダム、道志ダム)
- ・東京電力HD(株)リニューアブルパワーカンパニー(大野ダム、葛野川ダム)

○関係利水者

- ・神奈川県内広域水道企業団、東部地域広域水道企業団
- ・山梨県企業局
- ・横浜市、川崎市、横須賀市

【治水協定の内容】

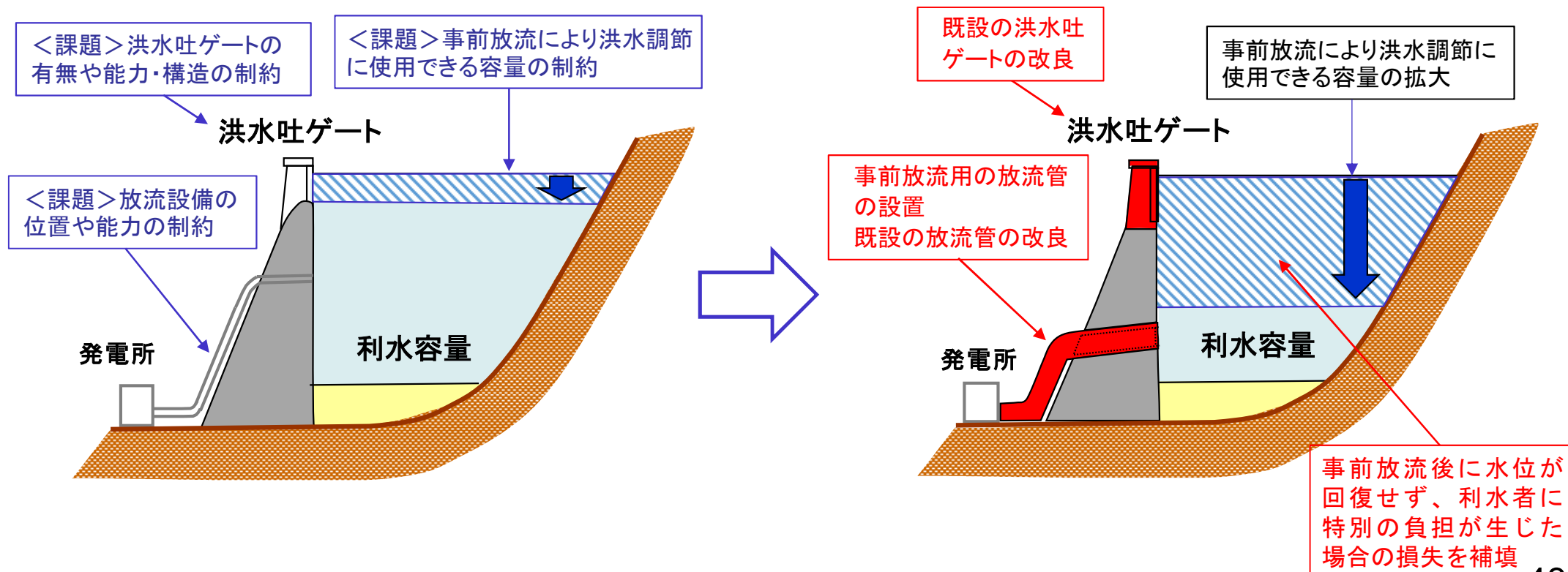
1. 洪水調節機能強化の基本的な方針
2. 事前放流の実施方針
 - (1)事前放流の実施判断の条件
 - (2)事前放流の量(水位低下量)の考え方
3. 緊急時の連絡体制の構築
4. 情報共有のあり方
5. 事前放流により深刻な水不足が生じないようにするための措置
6. 洪水調節機能の強化のための施設改良が必要な場合の対応



写真: 相模川水系の協議会

利水ダムの事前放流拡大に向けた新規制度【令和2年度より制度創設】

- 利水ダムは、発電、都市用水等の補給のため、高い貯水位が維持されるよう運用されるものであり、洪水吐ゲートの有無や能力、放流設備の位置や能力、構造上の理由により事前放流を実施する上での制約があると共に、事前放流に使用した利水容量が従前と同様に回復しない等の損失リスクがある。
- 事前放流にあたり、より早く水位低下させることやより効果的な洪水調節を図るためには、中期的に、緊要度に応じて洪水調節機能の強化のための施設改良等（既設の洪水吐ゲートの改良、事前放流用の既設放流管の改良等）を行っていくことが効果的であり、利水ダムにおいて放流設備等の改造を行う場合に、その費用の一部を補助する制度を創設する。
- 利水ダムにおいて事前放流による事前放流を促進するため、利水者に対し特別の負担を求める場合における損失の補填制度を創設する。



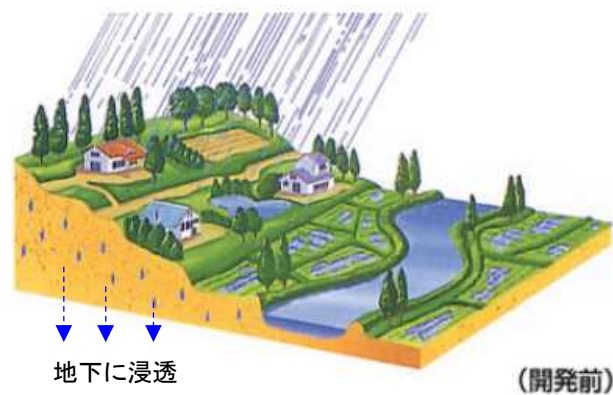
気候変動を踏まえた具体的な水災害対策

- ①整備の加速化・重点化と既存施設の活用
- ②利水ダム等の洪水調節機能の向上
- ③流出抑制対策の展開と強化
- ④氾濫水を減らす堤防強化等
- ⑤被害範囲を減らす二線堤等の整備

流出抑制対策の拡大

- 急激な都市化に伴う河川への流出量の増大により治水安全度の低下が著しい都市部の河川流域を対象に、河川対策、下水道対策に加え、雨水貯留浸透施設の整備などの流出抑制対策等を実施する総合治水対策を昭和55年より推進
- 気候変動による降雨量の増大を考慮すると、都市開発による流出増を抑制するための貯留施設の整備に加えて、地域の協力によって更なる貯留施設等の整備により、河川への流出を抑制。

【都市化に伴う河川への流出量の増大】



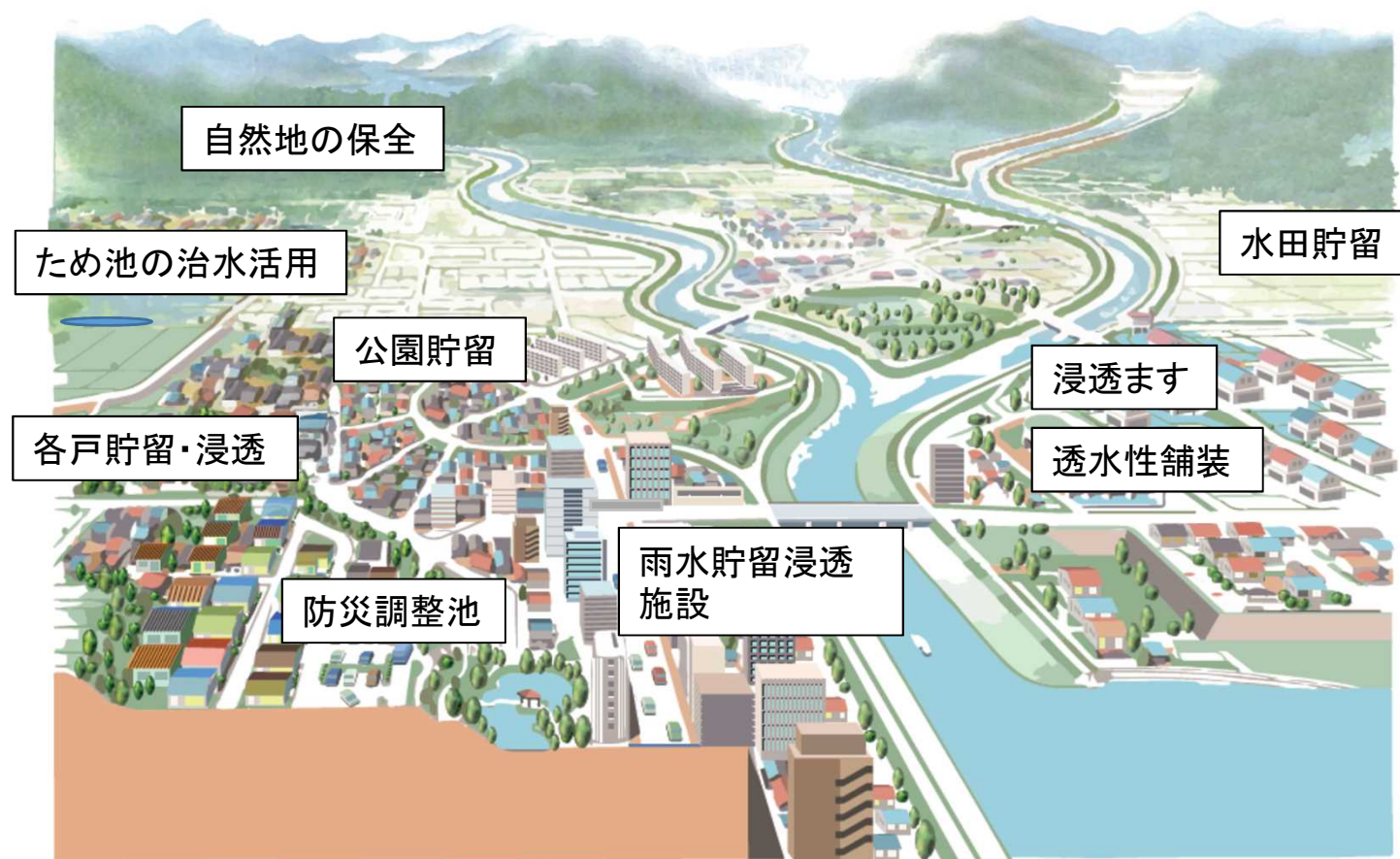
(開発前)



(開発後)

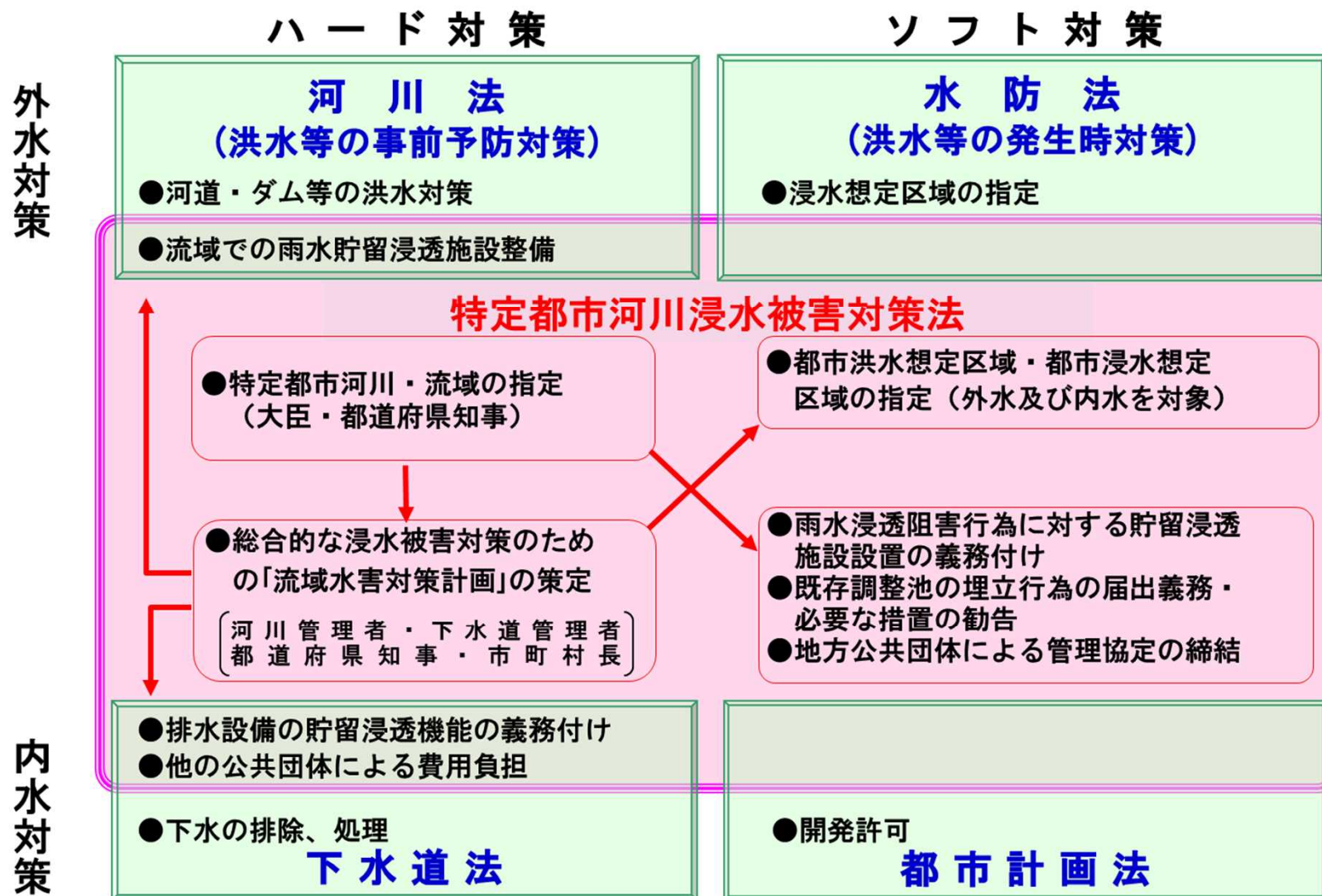
宅地造成等によって、雨水が地下に浸透せず、河川等に一度に流出して浸水被害をもたらす

河川への流出抑制対策の例



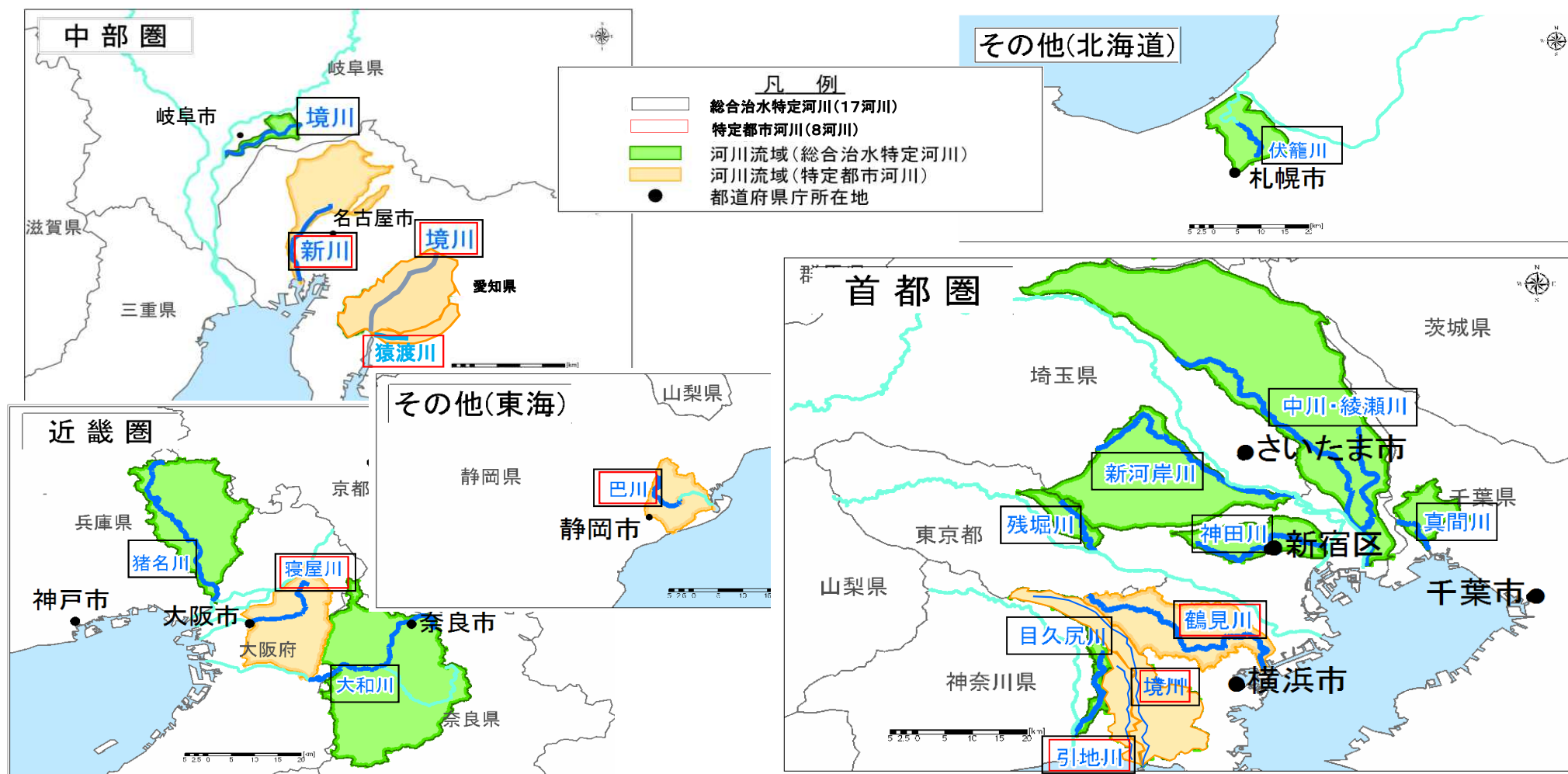
特定都市河川浸水被害対策法の概要

- 都市部を流れる河川の流域において、著しい浸水被害が発生し、又はそのおそれがあり、浸水被害の防止が市街化の進展により困難な地域について、特定都市河川及び特定都市河川流域として指定し、流域水害対策計画の策定、河川管理者による雨水貯留浸透施設の整備、雨水の流出を抑制するための規制、都市洪水想定区域の指定等、浸水被害の防止のための対策の推進を図る。



流出抑制対策の取り組みの現状

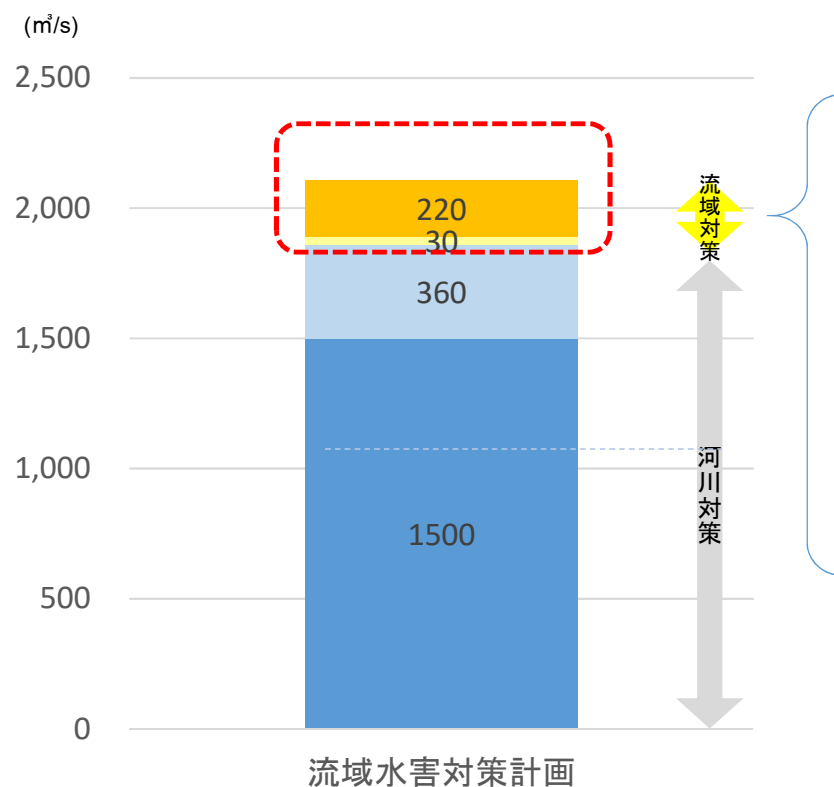
- これまでの河川対策、下水道対策に加え、雨水貯留浸透施設の整備などの流出抑制対策を一体的に推進している河川として、総合治水対策特定河川に17河川が、特定都市河川浸水被害対策法の特定都市河川に8河川が指定されている。
- 開発による流出増を抑制することを目的としているため、いずれも大都市部及びその周辺地域の中小河川が対象となっている。



流域における対策を含めた治水計画（鶴見川）

- 鶴見川では、昭和40年代以降の急速な市街化に伴う浸水被害の頻発を受け、昭和55年から各種の流域対策を掲げる「流域総合治水対策」を全国に先駆けて開始。
- 対策にあたって、東京都副知事、神奈川県副知事、横浜市助役、川崎市助役、町田市助役、関東地方建設局長（座長）、同河川部長で構成する第1回協議会を昭和55年9月に開催。協議会では、総合治水対策の具体的施策を検討し、河川、流域の流量分担計画を含めた「流域整備計画」を策定
- その後、特定都市河川法の「特定都市河川」及び「特定都市河川流域」に指定(H17.5)、水害対策計画が策定されている。

流域水害対策計画における内訳



流域水害対策計画における流域対策

《雨水貯留浸透施設等》

H29年度末時点

	実施量 (万m³)	備考
流域水害対策計画策定(H19.3)時点において設置済み	約291.7	—
流域水害対策計画策定(H19.3)以降に設置(公共対策)	約9.7	—
流域水害対策計画策定(H19.3)以降に設置(第9条許可等による民間対策)	約19.9	—
計	約321.3	計画調節量 220m³/s

- 雨水貯留浸透施設等による流出抑制効果量
- 下水道管理者による雨水貯留等効果量等
- 洪水調節施設等
- 河道

河川等への流出を抑制する雨水貯留浸透施設整備

- 平成16年には「特定都市河川浸水被害対策法」が施行され、特に都市化の著しい流域(特定都市河川流域)において、流出を増加させる行為に対する雨水貯留浸透施設設置の義務付け等の対策が行われている。

流域からの流出を増加させる行為

特定都市河川浸水被害対策法においては、雨水浸透阻害行為(土地からの流出雨水量を増加させるおそれがある行為として特定都市河川浸水被害対策法で規定されている行為)として、下記の4つの行為が規定されており、1,000㎡以上の開発行為を行う者に対し、雨水貯留浸透施設設置の義務付け等がなされている。

- 1.宅地等にするために行う土地の形質の変更
- 2.土地の舗装
- 3.排水施設を伴うゴルフ場、運動場等の設置
- 4.ローラー等により土地を締め固める行為



雨水貯留浸透施設の事例【横浜市内】

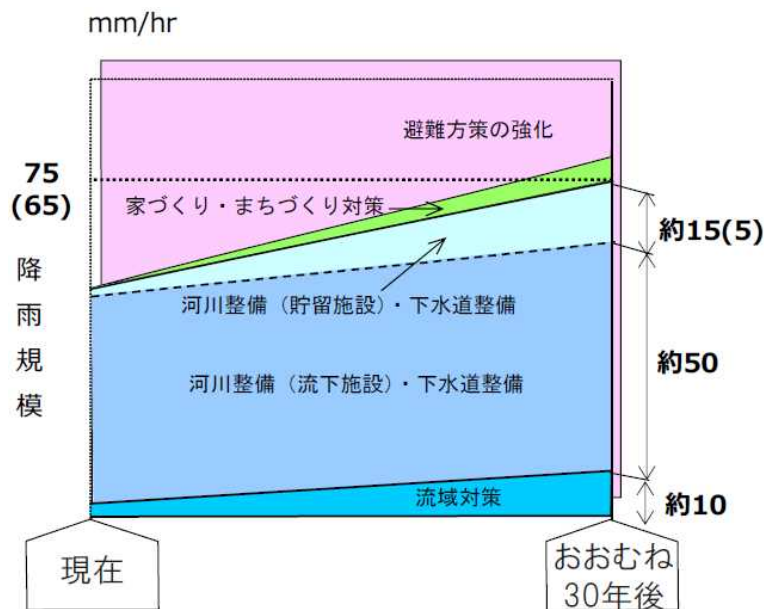
河川等への流出を抑制する雨水貯留浸透施設整備【自治体における取組事例：東京都】

- 東京都では、東京都豪雨対策基本方針を策定することにより、目標を明確化し、河川・下水道整備、流域対策、家づくり・まちづくり対策、避難方策の強化を一体とした総合的な治水対策を推進している。
- このうち、流域対策については、区市の要綱等により開発事業者等に一定規模以上の開発において雨水貯留浸透施設整備の義務付け等を行うとともに、区市による雨水貯留浸透施設整備を推進している。

【東京豪雨対策基本方針(H26.6月改定)】

東京都における対策強化流域・地区における長期見通し(おおむね30年後)

- ① 年超過確率1/20規模の降雨(区部:時間75mm、多摩部:時間65mm)までは浸水被害を防止すること。
- ② 目標を超える降雨に対しても、生命の安全を確保すること。



※()書きは多摩部
各対策の役割分担のイメージ図

(出典:東京都豪雨対策基本方針(改定)H26.6月)

【流域対策の促進】

① 開発事業者等による雨水貯留浸透施設の整備

再開発事業も対象

東京都では、神田川流域などにおいて、流域自治体と共同して流域別計画を策定し、公共施設や大規模民間開発(おおむね500m³以上)などを対象として、一定規模(500~950m³/ha)の雨水貯留浸透施設を設置。



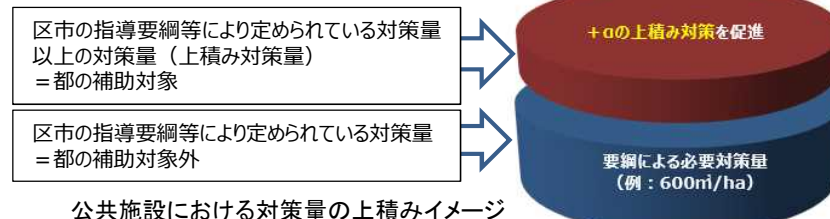
<雨水貯留浸透施設(左から貯留施設、浸透ます、浸透トレンチ)>

【参考】
千代田区雨水流出抑制施設設置に関する指導要綱
全ての公共施設及び敷地面積500m²を超える
大規模な民間施設に対し、
対策量 600m³/ha以上(神田川流域)
500m³/ha以上(その他の流域)

(出典:東京都豪雨対策基本方針(改定)H26.6月)

② 区市による雨水貯留浸透施設の整備

区市の指導要綱等により定められている対策量以上の対策量(上積み対策量)を確保する整備に対し、東京都において支援を実施。



公共施設における対策量の上積みイメージ

(出典:東京都豪雨対策アクションプランR2.1月)

河川等への流出を抑制する雨水貯留浸透施設整備【雨水貯留浸透施設の整備】

○地方公共団体が実施する河川への雨水の流出を抑制するための雨水貯留浸透施設の整備等を支援する事業。

【主要要件】

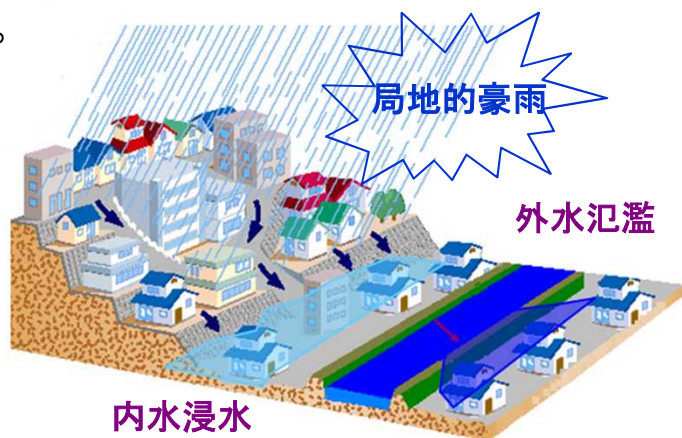
○一級河川又は二級河川の流域内において、通常の河川改修方式と比較して経済的であるもの

○公共施設等若しくは民間の施設又はその敷地を500㎡以上の貯留機能若しくはそれと同等の浸透機能又は貯留・浸透機能を持つ構造とする事業

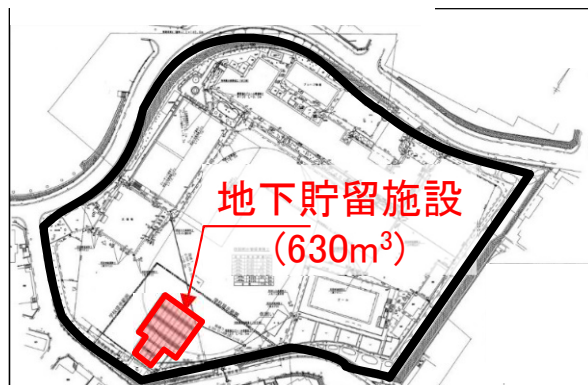
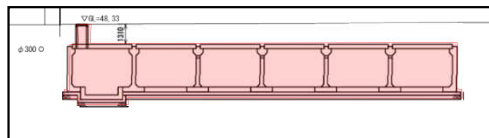
○既設の暫定調整池、池沼又は溜め池で、河川管理者若しくは地方公共団体が公共施設として管理する施設又は民間の施設を改良する事業で、3,000m³以上の治水容量を確保するため、掘削、浸透機能の付加、堰堤の嵩上げ等の洪水調節能力の向上を図るために行うもの 等

【目的】

局地的豪雨の頻発により浸水被害が多発していることを踏まえ、地方公共団体が主体となり流域対策を実施し総合的な治水対策を推進。



(事例) 中学校の敷地を活用した地下貯留施設



(事例) 校庭を活用した流域貯留施設

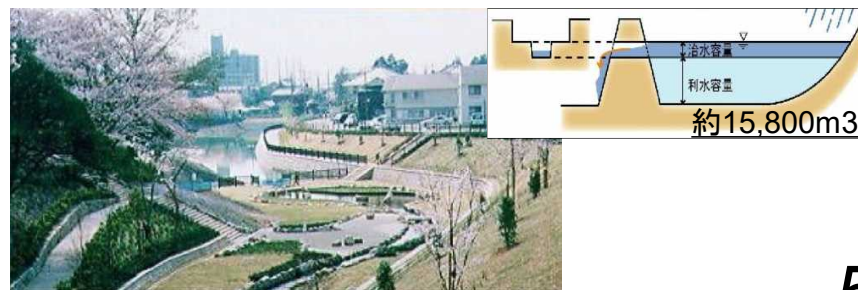
約900m³



貯留時の様子



(事例) ため池を改良した流域貯留施設

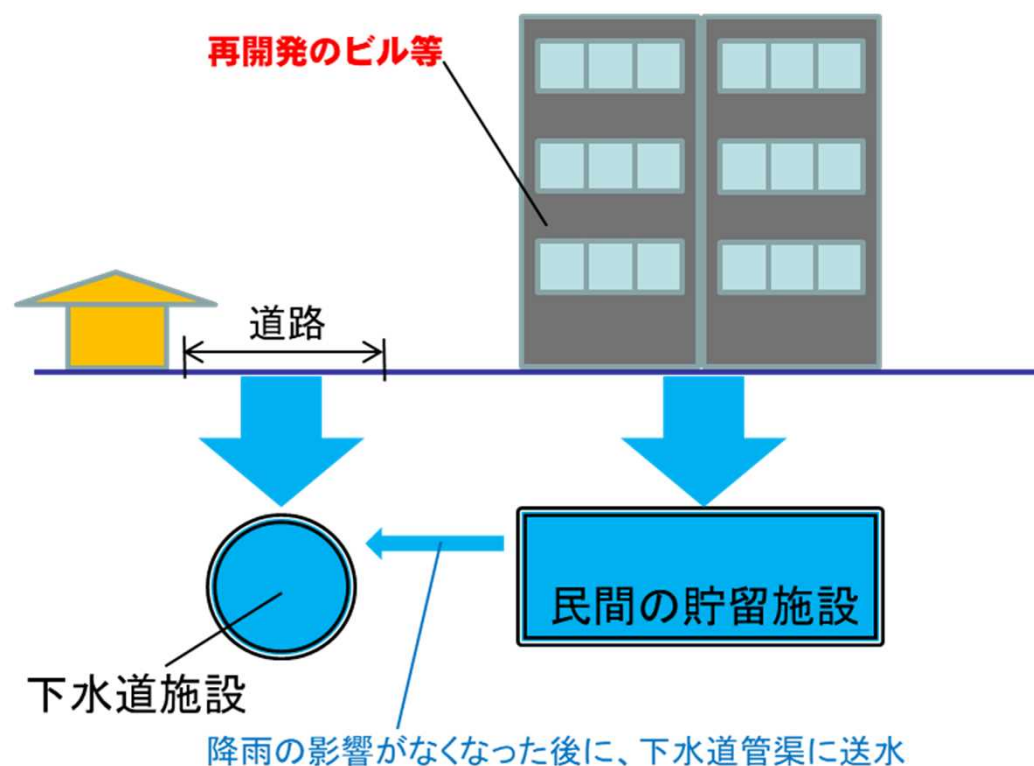


河川等への流出を抑制する雨水貯留浸透施設整備【企業等における取組】

- 気候変動による外力の増加に対応するためには、下水道による雨水排水施設等の整備に加え、企業や個人の取組みを促進し、総合的な浸水対策が重要。
- 特定地域都市浸水被害対策事業では、公共下水道の排水区域のうち、都市機能が集積し、下水道のみでは浸水被害への対応が困難な地域において、民間の協力を得つつ、浸水対策を推進するため、地方公共団体が条例で「浸水被害対策区域」を指定することなどにより、民間事業者等が整備する雨水貯留施設等に要する経費の一部を、国が直接支援。

官民連携した浸水対策のイメージ

特定地域都市浸水被害対策事業の概要



- 特定地域都市浸水対策事業は、民間事業者等と連携して効率的に浸水対策を図る地域における雨水流出抑制に資する施設の整備を支援し、都市の浸水安全度の向上をより一層推進することを目的とした事業制度である。
- 下水道法第25条の2に規定する「浸水被害対策区域」および、都市再生特別措置法に規定する立地適正化計画に定められた「都市機能誘導区域」において、民間事業者等が整備する雨水貯留施設等及び下水道管理者が整備する主要な管渠等を補助対象としている。
- また、管理協定を締結することで下水道管理者が民間設置の雨水貯留施設の管理を行うことができる。

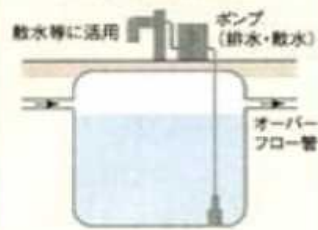
河川等への流出を抑制する雨水貯留浸透施設整備【各戸貯留等による浸水対策】

- 個人住宅等に設置する貯留タンク、雨水浸透ますなどの小規模な施設に対して、地方公共団体が住民等に設置費用を助成する場合、国が、地方公共団体に対して交付金により支援を実施。

各戸貯留浸透施設（支援対象）のイメージ

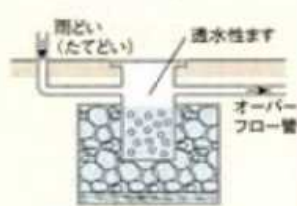


浄化槽転用 雨水貯留槽



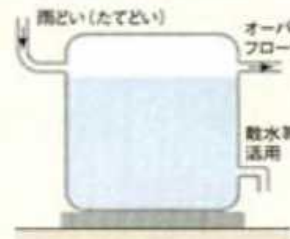
●用途廃止済みで、清掃済みのもの

雨水浸透ます



●透水性ますの内幅は15cm以上
●ますの外側は砕石や砂で覆う

雨水貯留槽



●100ℓ以上のもの

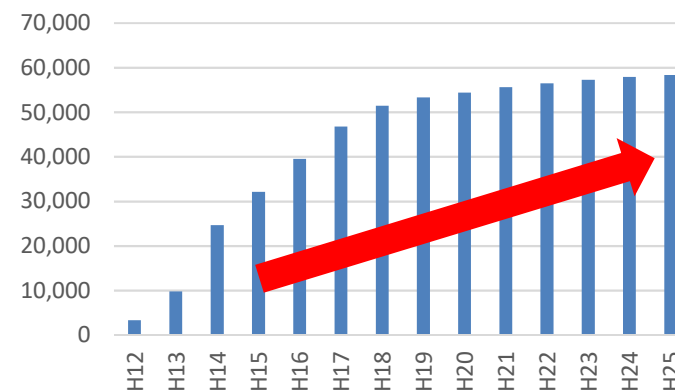
取組事例（新潟市）

新潟市では、総合的な雨水対策として雨水流出抑制を地域全体で拡大するため、宅地内の雨水浸透ます設置の助成を平成12年度より開始した。

市民から助成を積極的に活用してもらうため、様々な普及啓発活動の展開に努め市民の理解と協力を得た成果として、平成25年度末までに、累計で約6万基の雨水浸透ます、雨水貯留槽の設置を行った。



新潟市の雨水貯留浸透施設の設置件数



河川等への流出を抑制する雨水貯留浸透施設整備【自治体における取組事例：京都府福知山市（法川）】

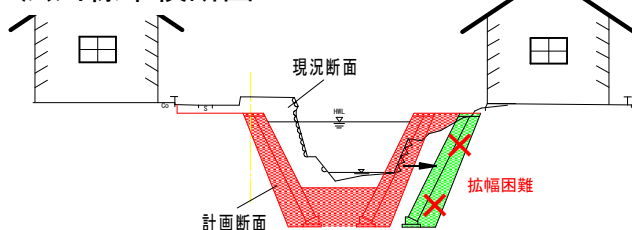
- 由良川沿川の福知山市では、平成26年8月豪雨に起因する内水氾濫により甚大な浸水被害が発生した。
- 国、京都府、福知山市の3者が連携して浸水対策事業（排水機場整備、河川改修、調整池整備、ため池整備等）を実施することとし、平成26年8月豪雨に対して家屋の床上浸水被害を概ね解消する。

<河川改修>

法川は、人家連担地を流下しており、さらなる河道拡幅は困難

調整池の新設や廃止ため池の活用により、安全度の向上を図る

法川標準横断面図

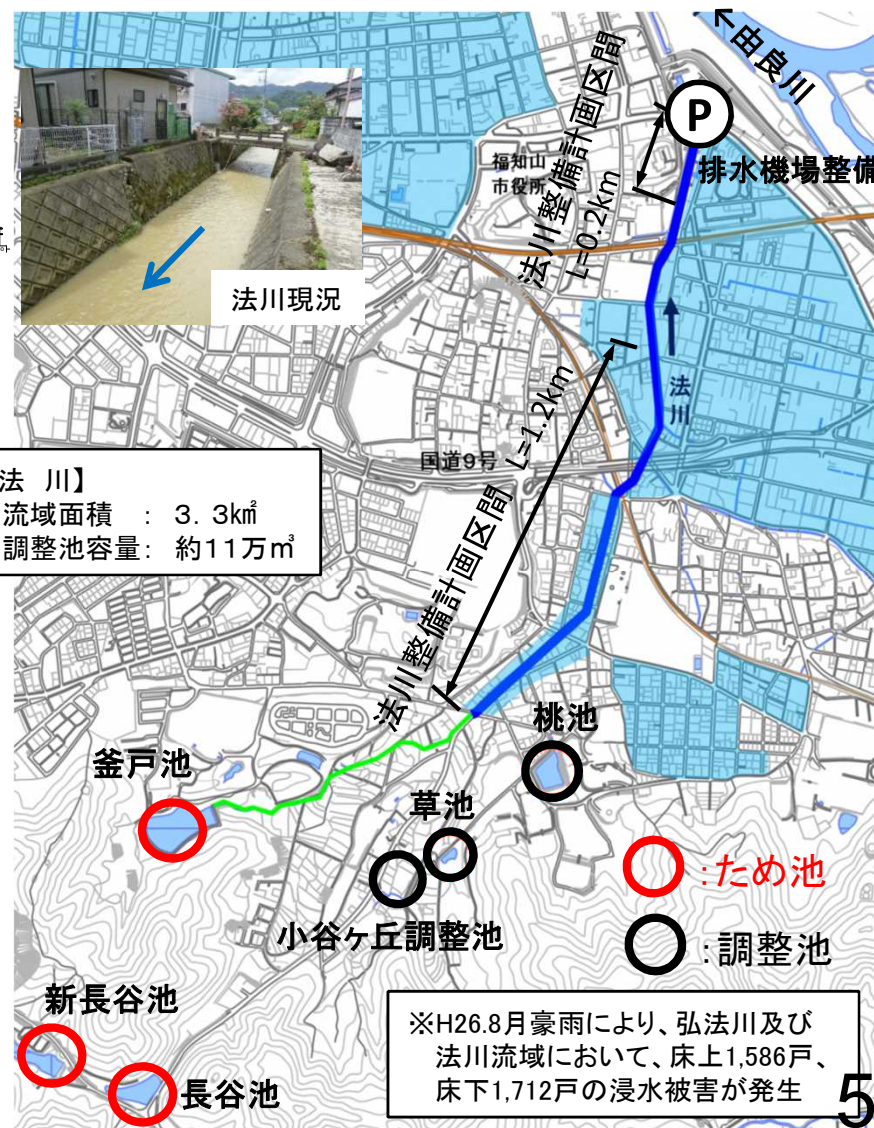


<調整池整備>



【法 川】

流域面積 : 3.3km²
調整池容量: 約11万m³



河川等への流出を抑制する雨水貯留浸透施設整備【農業用施設等の活用】

○ 地方自治体においても、ため池や水田などの既存ストックに貯留機能を付与することで治水対策への活用を行っている。

ため池

- ・ 兵庫県や県内市町は、ため池の事前放流施設の整備等を実施
- ・ 奈良県や大和川流域市町村は、ため池の事前放流施設の整備等を実施
- ・ 国土交通省は、「流域貯留浸透事業（防災・安全交付金）」にて地方公共団体が治水容量を確保するための改良等に対して支援



(H26.10 淡路市志筑 黒田池)

兵庫県での事例

水田

- ・ 新潟市は、「田んぼダム利活用促進事業」にて団体が行う水田貯留施設整備を支援
- ・ 兵庫県は、水田貯留に関心を持つ集落にせき板を配布する等の取組を推進

【参 考】

農林水産省は、農業・農村の多面的機能の増進を図るため、農業者等で構成される組織が、地域共同で水田等の雨水貯留機能の活用を図る取組を行う場合、「多面的機能支払交付金」を活用可能としている。



田んぼダムます

新潟市での事例

河川への流出に影響を与える行為

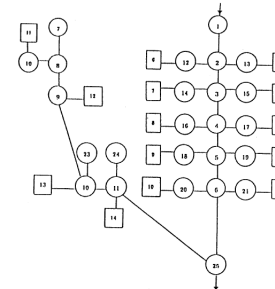
- 特定都市河川浸水被害対策法では規制されていないが、圃場整備によって畑よりも田んぼの面積を大きくする行為なども河川への流出に影響を与えているおそれがある。

＜圃場整備により、水田の流出量が増えるイメージ＞

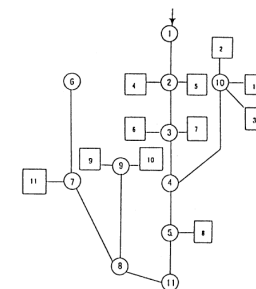
排水路整備の例

用水路の流下方向に対して直角な整備

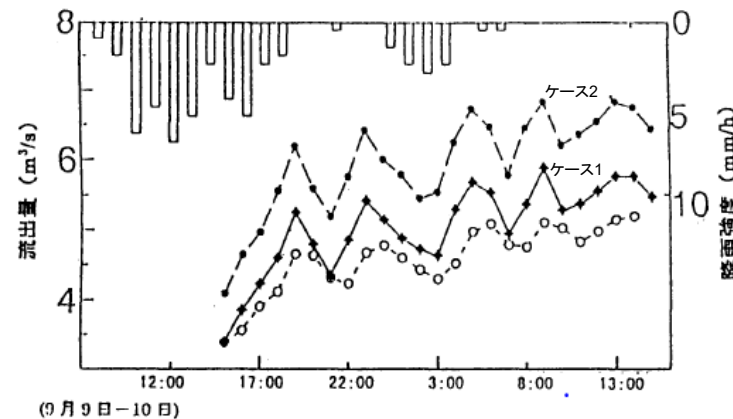
用水路の流下方向に沿った整備



ケース1



ケース2



◆=ケース1 ●=ケース2
○=整備前 n=0.015

試験流域：小貝川流域(栃木県)

整備方法によって異なるものの、圃場整備により流出量が増加

流出抑制対策の更なる推進

- 気候変動による降雨量の増加を考慮し、今後は三大都市圏等に限らず、居住や都市機能が集まる地域を流れる河川の流域や、地方部の河川においても流出抑制対策を積極的に推進。
- また、これまでの流域の協力は、開発による流出増を抑制するための対策が中心だったが、今後の気候変動による外力増大に備えるためには、更なる民間等の協力によって流域の流出抑制機能を高めることが必要。

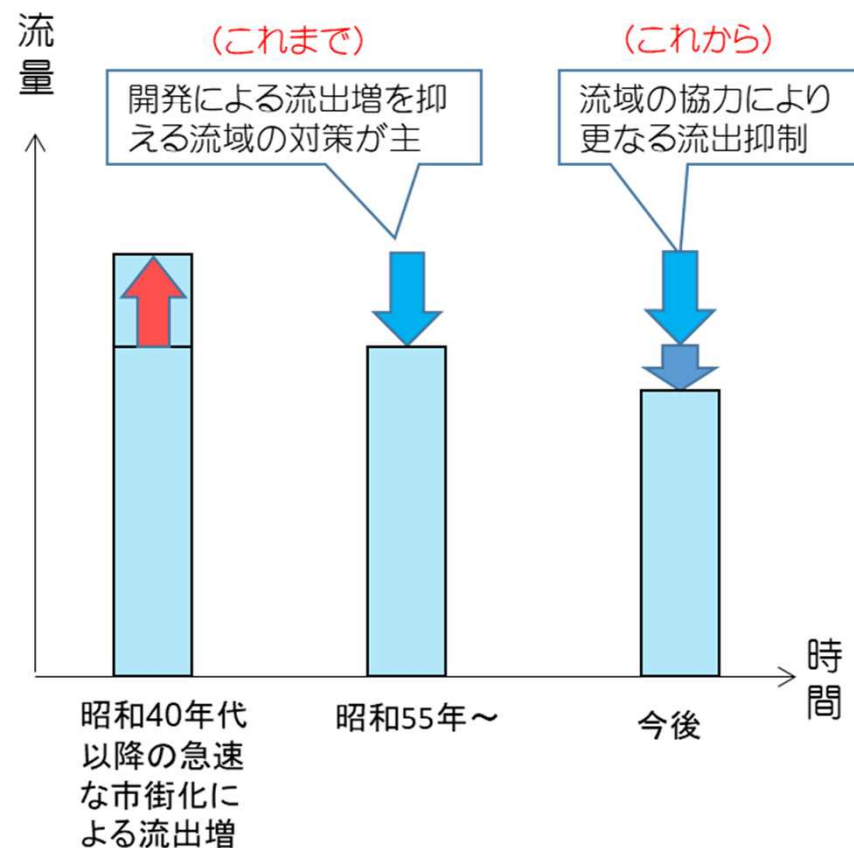
流出抑制対策の全国展開 (指定河川以外への拡大)



大都市部及びその周辺地域の河川

全国の河川へ

民間等の更なる協力による 流出抑制機能の拡充



流域における取組を支える様々な制度

- 民間企業などによる取組を推進するにあたっては、法的な規制によるもの以外に、協力を得るために様々なインセンティブを与えることが必要。

○雨水浸透阻害行為による流出抑制

雨水貯留浸透施設の設置

特定都市河川浸水被害対策法や開発許可制度による義務付け等

税制優遇(固定資産税等)
※特定都市河川浸水被害対策法に基づくもの
費用の一部の補助制度

○流域における、更なる貯留効果を発揮させるための仕組み

(施設の改良に対する補助制度)

公園や学校のグラウンド、ため池等における貯留施設の設置
(市町村が実施する場合)

個人住宅敷地内への貯留浸透施設の設置

費用の一部の補助制度

気候変動を踏まえた具体的な水災害対策

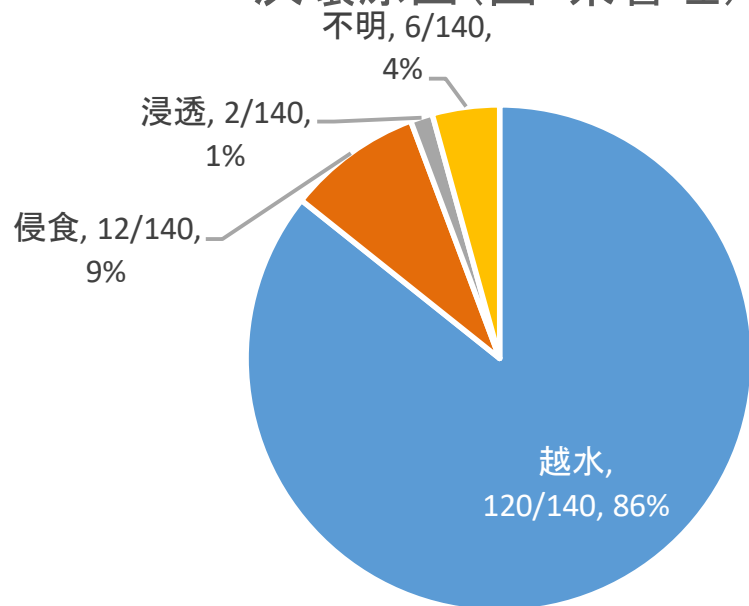
- ①整備の加速化・重点化と既存施設の活用
- ②利水ダム等の洪水調節機能の向上
- ③流出抑制対策の展開と強化
- ④氾濫水を減らす堤防強化等
- ⑤被害範囲を減らす二線堤等の整備

台風第19号における堤防決壊原因箇所

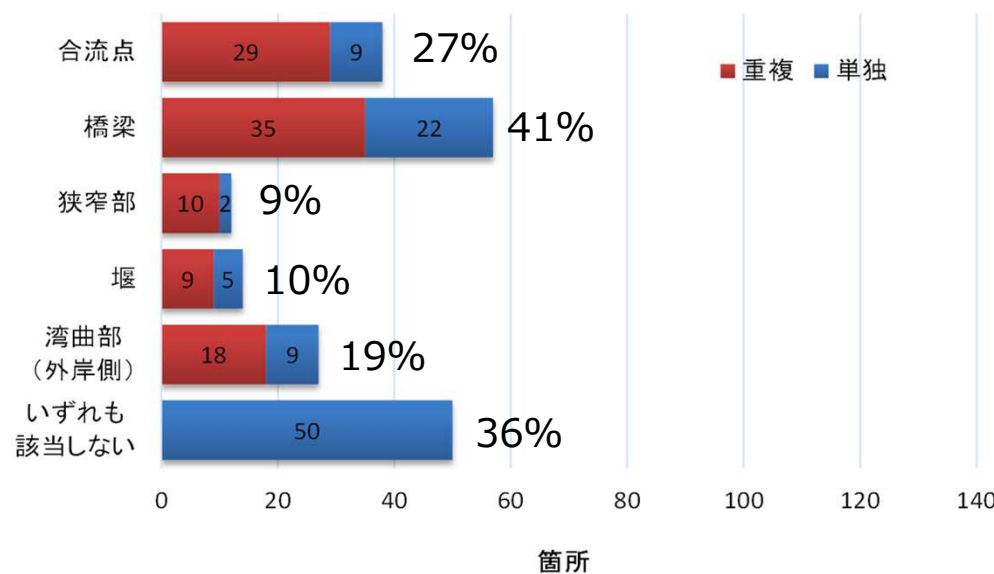
- 令和元年台風第19号により、国管理河川12箇所、県管理河川128箇所の計140箇所で堤防が決壊。
- 決壊原因は「越水」が86%を占める。気候変動による外力増大を考慮すると、今後さらに施設能力を超える洪水が発生するおそれ。
- 決壊した箇所において、局所的に水位を上昇させると想定される要因として「合流点」、「橋梁」、「狭窄部」、「堰」、「湾曲部（外岸側）」に着目し、分析※した結果、いずれかに近接する箇所が全体の約6割強を占め、合流点や橋梁などの上流部に近接する箇所が多い。
- 洪水に対する安全性を向上するためには、洪水時の水位を下げる対策をさらに進めるとともに、施設能力を超える洪水に対しても、更に少しでも決壊しにくくするため、危機管理として堤防強化を進めることが必要。

※県管理河川は、県からの提供情報を基に地理院地図上で、着目する項目との位置関係を確認して抽出。
あくまで平面図上での整理のため、実際の影響度合いについては個別の確認検討が必要。

決壊原因(国・県管理)



決壊箇所の特徴



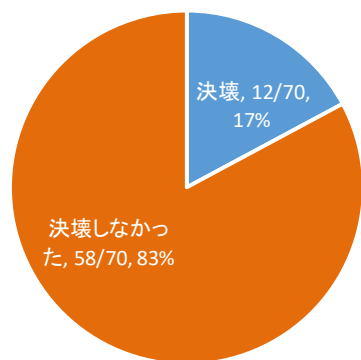
越水を想定した堤防強化対策

○令和元年台風第19号による洪水では、越水が確認された箇所は国管理河川で70箇所（内、決壊は12箇所）、県管理河川で236箇所（内、決壊は108箇所）（越水を要因としない県管理河川の決壊は20箇所）

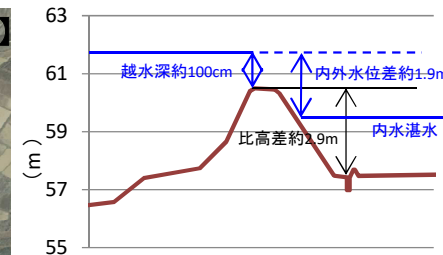
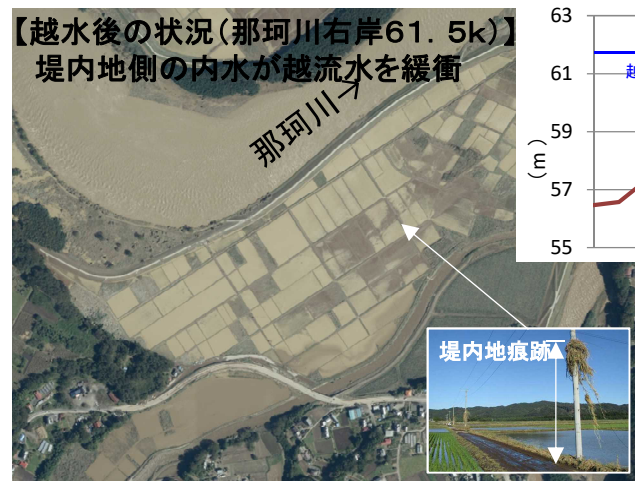
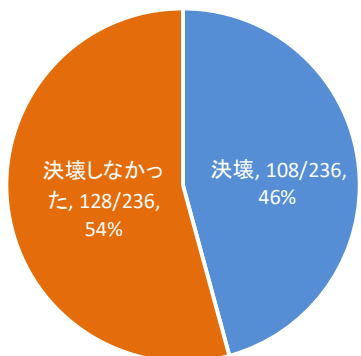
○越水したが決壊しなかった箇所について、

- ・良好な法面の植生
 - ・比高が低く良好な法面の植生
 - ・堤内地側の内水が越流水を緩衝
 - ・堤防天端に施工した舗装によるひさし効果
- 等により越流水による侵食が抑制された可能性が考えられる状況が見られた。

越水箇所の被災割合（国管理）



越水箇所の被災割合（県管理）



堤内地の浸水深
が大きい
（電柱痕跡より）



越水を想定した堤防強化対策

- 危機管理型ハード対策実施箇所での今次出水における越流箇所では、浅い水深ながらも長時間の越流に耐えたが、法面部には侵食が見られ、越流の規模によっては侵食が拡大する可能性が考えられる。

都幾川6.2K付近左岸 危機管理型ハード対策箇所



【越水深】 約10cm

【越流時間】 約8時間

【補足解説】

- 危機管理型ハードは、H29年度施工。
- 長時間の越流に耐えたが、川法肩から裏法ブロックにかけて侵食有り。



※越水深、越流時間については、洪水痕跡および周辺水位計からの推定値。

越水を想定した河川堤防の強化策

- 各河川における堤防決壊等の要因を分析し、今後の危機管理として堤防強化の方向性を検討
- 早急に危機管理としての緊急的な堤防強化の方策を取りまとめる(短期的)
- 更なる堤防強化に向け、技術的検討を推進(中長期的)

〔【国】堤防調査委員会の結果〕

- ・12箇所全ての決壊の主要因は「越水」
(一部、住宅地から河川側への越水あり)
- ・一部の決壊箇所で、浸透や侵食の影響も否定できない箇所あり。
- ・復旧にあたっては原形復旧に加え、天端舗装や必要に応じて裏法尻補強を実施

〔主な付帯意見〕

- ・今後、危機管理的な観点で実施可能な種々の対策の検討が必要
- ・危機管理型ハード対策については、より効果的な対策を引き続き検討すること

〔【県】の決壊要因等〕(※調査分析中)

- ・多くの箇所で越水が発生しており、被災要因の多くを占めるものと考えられる

決壊箇所の河川の状況(※調査分析中)

- ・決壊箇所全140箇所について、背水区間や水衝部の影響が多い傾向が見られる。

【堤防強化の方向性(案)】

(洪水時の水位を下げる対策を基本としつつ)

台風第19号での被災実態等を踏まえ、2月14日に有識者からなる検討会を設置し、先行的に被災河川の復旧を念頭に検討を進めるとともに、早急に危機管理としての緊急的な堤防強化の方策を取りまとめる **(短期的)**

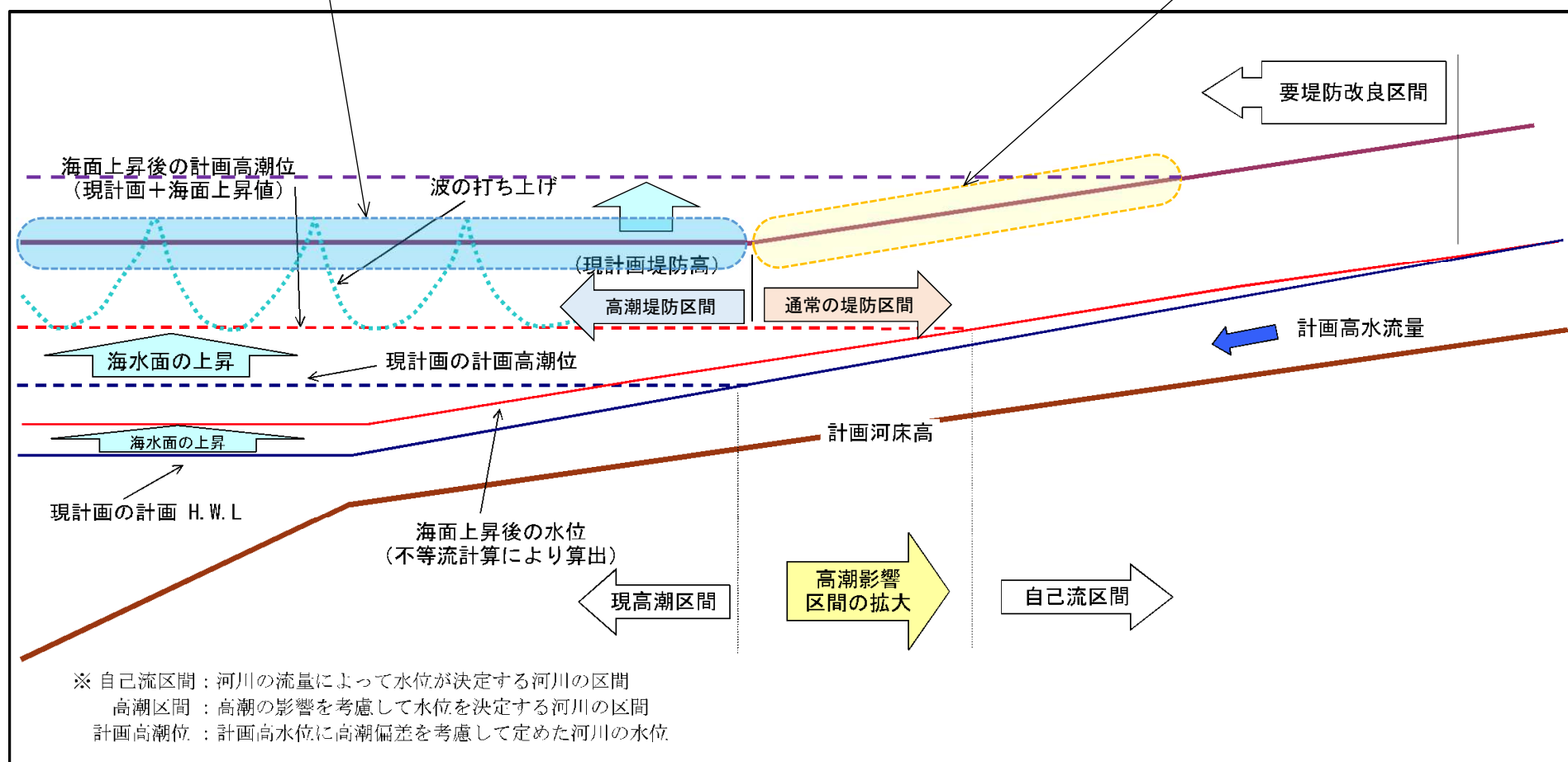
更なる堤防強化に向け、技術的検討を推進 **(中長期的)**

施設能力を超える洪水に対する堤防強化対策

- 気候変動による海水面の上昇により、必要堤防高(計画堤防高)が高くなる可能性。
- 河川整備の進捗に合わせて、緊急的に堤防のかさ上げ、拡幅、強化等の対策を実施する必要。

必要堤防高が上がる可能性に対して、
緊急的に堤防のかさ上げ、拡幅を実施する必要

高潮区間の整備の進捗に合わせて、緊急的に堤防のかさ上げ、
拡幅または堤防強化を実施する必要



気候変動を踏まえた具体的な水災害対策

- ①整備の加速化・重点化と既存施設の活用
- ②利水ダム等の洪水調節機能の向上
- ③流出抑制対策の展開と強化
- ④氾濫水を減らす堤防強化等
- ⑤被害範囲を減らす二線堤等の整備

浸水エリアを限定するための二線堤等の整備や保全等【令和2年度より税制創設】

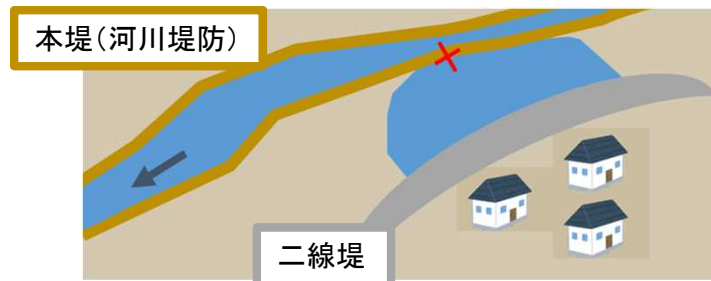
- 二線堤は、市町村等が独自に整備しているほか、国としては、総合流域防災事業（洪水氾濫域減災対策事業）等により支援してきたところであり、引き続き、本事業等により整備を支援していく。

※総合流域防災事業による交付には、氾濫を許容することとする区域において、災害危険区域の指定等必要な措置がなされること等が条件

- また、既存の二線堤等を保全するために浸水被害軽減地区に指定された土地に対する固定資産税及び都市計画税の減免措置を令和2年度より実施予定（閣議決定済み）。

二線堤とは

- 本堤（河川堤防）背後の堤内地に築造される堤防。
- 二線堤等の盛土構造物を整備又は保全することにより、本堤が破堤して洪水が氾濫した場合における浸水範囲の抑制に有効。



二線堤の整備事例

肱川水系肱川・矢落川（愛媛県大洲市）

- ・上下流バランスの観点から暫定堤防となっている東大洲地区において、大洲市が二線堤（市道）を整備。国は、氾濫水を排水する樋門を整備。
- ・本堤と二線堤の中で約60万m³を貯留し、二線堤から市街地側への越水を遅らせることで、家屋の浸水被害を軽減。



浸水被害軽減地区の指定に係る特例措置の創設（固定資産税・都市計画税）

<固定資産税等の減免制度を創設>

浸水被害軽減地区の指定を受けた土地の所有者に対し、当該土地にかかる固定資産税及び都市計画税を減免。



岐阜県輪之内町（福東輪中）

<浸水被害軽減地区の概要>

水防管理者による指定

- 輪中堤防等が存する土地等の区域が浸水の拡大を抑制する効用を有すると認めるときは、これを浸水被害軽減地区として指定。

形状変更行為の届出

- 浸水被害軽減地区内の土地の改変、掘削等をしようとする者は、あらかじめ水防管理者にその旨を届出。

助言・勧告

- 届出に係る行為が浸水被害軽減地区の保全の観点から望ましくないと水防管理者が認めるときは、必要な助言又は勧告。

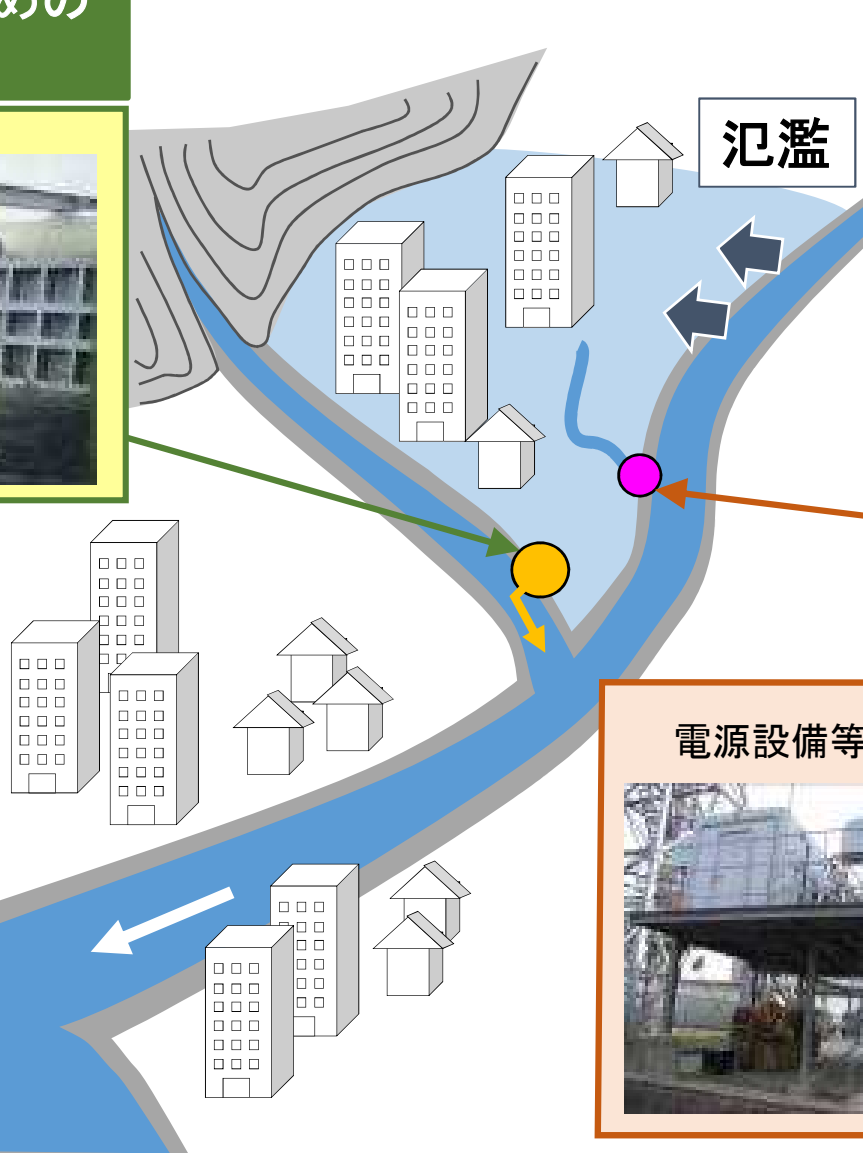
浸水エリアを氾濫拡大の抑制と氾濫水の排除等

○氾濫水を早期に排除するための排水門の整備や排水機場等の耐水化等を推進

迅速な氾濫水排除のための
排水門の整備



排水ポンプ車による緊急排水



排水機場の耐水化



電源設備等の嵩上げ



止水板の設置

