

第26回 関川流域委員会

関川直轄河川改修事業の事業再評価に関する ご意見への対応について

令和6年7月3日

北陸地方整備局 高田河川国道事務所

ご説明内容

- I 前回再評価時から事業費が増となった主な項目と要因について
- II 費用対効果の算出方法に関するご指摘への回答について
- III 関川直轄河川改修事業（関川改修、保倉川放水路整備）による効果について
- IV コスト縮減の取り組みについて

I

前回再評価時から事業費が増となった 主な項目と要因について

- (1) 気候変動を考慮した河川整備計画の変更内容
- (2) 事業費の変更内容
- (3) 事業費の主な変更要因

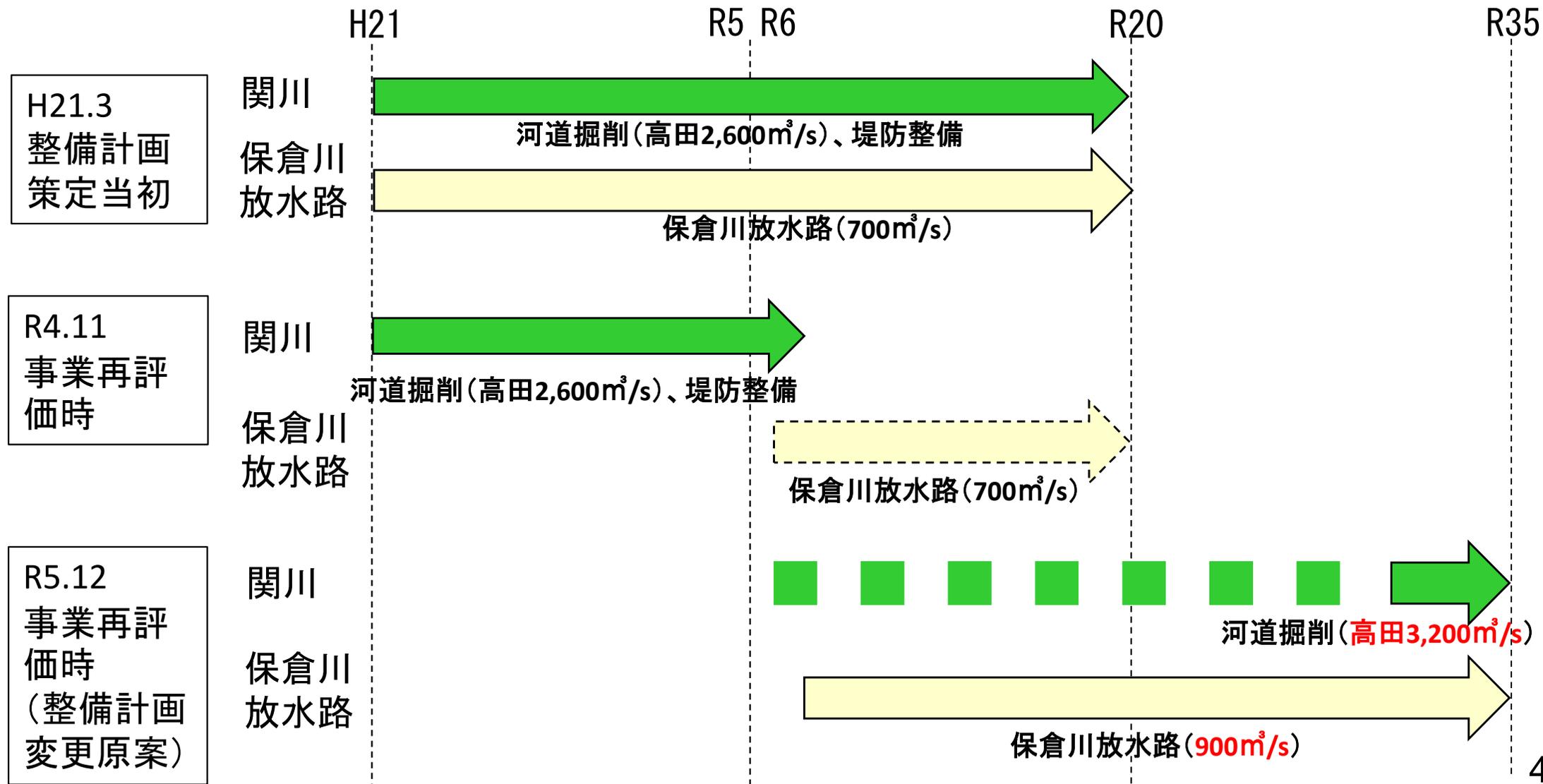
I (1) 気候変動を考慮した河川整備計画の変更内容（目標流量の引き上げ）

- 関川水系河川整備基本方針に基づいた河川整備の当面の目標を定める「関川水系河川整備計画」について、更なる治水安全度向上のため、「河川整備基本方針の変更を踏まえた整備計画目標流量の変更」、「保倉川放水路流量の変更、概略ルートに基づく放水路通水ルートを整備計画に位置付け」等の観点で、整備計画を変更予定。
- これに伴い、関川の高田地点における目標流量は現行整備計画から600m³/s増の3,200m³/sを河道への配分流量としている。また、保倉川の松本地点における目標流量は現行整備計画から200m³/s増の1,700m³/sとし、これを保倉川放水路に900m³/s分派し、河道への配分流量を800m³/sとしている。
- 上記の目標流量引き上げに伴う河川改修事業の実施内容と事業費を盛り込んだ事業再評価について、令和5年12月の第25回関川流域委員会で審議いただいた。

	現行	変更原案
策定(変更)時期	平成21年3月策定	令和5年12月 河川整備計画変更原案で提示
対象期間	関川水系河川整備基本方針に基づいた河川整備の当面の目標であり、その対象期間は、概ね30年間とする。 (H21(2009)年度～R20(2038)年度)	関川水系河川整備基本方針(変更)に基づいた河川整備の当面の目標であり、その対象期間は、30年間とする。 (R6(2024)年度～R35(2053)年度)予定
整備目標	本支川の治水安全バランスを考慮して本川関川の戦後最大洪水に相当する規模の洪水を本支川ともに安全に流下させることを整備の目標とする。	洪水による災害の発生の防止又は軽減を図るため、関川、保倉川において気候変動後(2℃上昇時)の状況においても、変更前河川整備計画(平成21年(2009年)3月策定)での目標と同程度の治水安全度を概ね確保できる流量を安全に流下させることを目標とする。
流量配分図		

I (1) 気候変動を考慮した河川整備計画の変更内容 (事業期間)

- 現行河川整備計画策定当初 (H21) は、H21からR20までの30年間で、事業の実施を想定していた。
- 前回 (R4) 再評価時は、事業期間の変更はなく、関川は現行河川整備計画の河道配分流量 (基準地点高田2,600m³/s) に対応した河道掘削が概成、保倉川放水路 (700m³/s) は残期間内で整備、完了を想定し事業再評価を実施。
- 今回 (R5) 再評価時においては、気候変動を考慮した河川整備計画の変更に伴い、新たにR6～R35までの30年間で、関川は気候変動を考慮した流量増分 (基準地点高田3,200m³/s) に対応した河道掘削、保倉川放水路は流量増分を含む新たな目標流量 (900m³/s) に対応した整備を想定。



I (2) 事業費の変更内容 (事業費変更比較表)

- 将来の気候変動を踏まえた河川整備基本方針の変更を踏まえ、気候変動下においても現行河川整備計画の目標治水安全度を維持したうえで、整備目標流量を引き上げること（流量増）に伴い、これを安全に流下させるため関川本川の河道掘削や保倉川放水路の事業費の変更が必要となった。
- 以上より、変更河川整備計画（原案）の事業費は、関川、保倉川全体で約1,663億円となった。

事業費変更比較表

区分	費目	工種	単位	【現行の河川整備計画】 前回事業再評価(R4年度)				【変更河川整備計画 原案】 今回事業再評価(R5年度)			
				全体事業 (H21～R20年度末)		残事業 (R5～R20年度末)		全体事業 (R6～R35年度末)			
				数量	金額 (百万円)	数量	金額 (百万円) ①	数量	金額 (百万円) ②	【参考】 前回事業再評価 残事業からの増減額 (百万円) ③=②-①	事業費変更の主な内容
工事費			式	1	28,997	1	26,121	1	103,733	77,612	
	本工事費		式	1	17,097	1	14,221	1	82,480	68,259	
		関川本川 河道掘削	千m ³	173	2,259	136	954	2,126	25,326	24,372	・目標流量の引き上げ(流量増)に伴う河道掘削箇所・数量の増 ・人件費や物価の上昇、消費税率の引き上げによる増
		水防拠点 浸透対策	箇所	1	156	0	0	0	0	0	
		情報通信	m	5,970	1,368	0	0	0	0	0	
			式	1	47	0	0	0	0	0	
		保倉川 放水路	式	1	13,267	1	13,267	1	57,154	43,887	・目標流量の引き上げ(流量増)による放水路拡幅に伴う掘削土砂量の増 ・地質調査により確認された軟弱土対策に伴う増 ・塩水浸透対策による矢板長増に伴う増 ・人件費や物価の上昇、消費税率の引き上げによる増
	附帯工事費		式	1	11,900	1	11,900	1	21,253	9,353	・目標流量の引き上げ(流量増)による放水路拡幅に伴う橋梁等附帯施設の施工量の増 ・地質調査により確認された軟弱土による基礎杭の増 ・人件費や物価の上昇、消費税率の引き上げによる増
用地費及補償費			式	1	9,170	1	9,170	1	8,195	-975	
	用地費		式	1	5,590	1	5,590	1	4,286	-1,304	・地価公示価格の最新情報の精査による減
	補償費		式	1	3,580	1	3,580	1	3,909	329	・目標流量の引き上げ(流量増)による放水路拡幅に伴う補償家屋数の増
間接経費			式	1	7,683	1	4,566	1	26,670	22,104	
工事諸費			式	1	7,844	1	5,779	1	27,747	21,968	
事業費計			式	1	53,694	1	45,636	1	166,345	120,709	

→約1,663億円

I (2) 事業費の変更内容 (事業費積み上げの内訳)

- 関川直轄河川改修事業の事業費 (建設費) は、①河川改修に要する直接的な費用 (現地の工事及び用地及補償費)、②河川改修に要する間接的な費用 (間接経費、測量設計に要する費用等)、③河川改修実施のための事務費用 (工事諸費) の合計からなる。
- 前回評価時から今回評価時において、①河川改修に要する直接的な費用について、社会的要因の変化及び現場条件の変化等による事業費の変更が生じた。

区分	費目	工種	単位	【現行の河川整備計画】 前回事業再評価 (R4年度)				【変更河川整備計画 原案】 今回事業再評価 (R5年度)			事業費変更の主な内容
				全体事業 (H21~R20年度末)		残事業 (R5~R20年度末)		全体事業 (R6~R35年度末)			
				数量	金額 (百万円)	数量	金額 (百万円) ①	数量	金額 (百万円) ②	【参考】 前回事業再評価 残事業からの増減額 (百万円) ③=②-①	
工事費			式	1	28,997	1	26,121	1	103,733	77,612	
	本工事費		式	1	17,097	1	14,221	1	82,480	68,259	
		関川本川 河道掘削	千m ³	173	2,259	136	954	2,126	25,326	24,372	・目標流量の引き上げ(流量増)に伴う河道掘削箇所・数量の増 ・人件費や物価の上昇、消費税率の引き上げによる増
		水防拠点 浸透対策	箇所	1	156		0	0	約253億円 (+215)	0	
		情報通信	m	5,970	1,368		0	0	0	0	
			式	1	47	0	0	0	0	0	
		保倉川 放水路	式	1	13,267	1	13,267	1	57,154	43,887	・目標流量の引き上げ(流量増)による放水路拡幅に伴う掘削土砂量の増 ・地質調査により確認された軟弱土対策に伴う増 ・塩水浸透対策による矢板長増に伴う増 ・人件費や物価の上昇、消費税率の引き上げによる増
									約866億円 (+523)		
		附帯工事費	式	1	11,900	1	11,900	1	21,253	9,353	・目標流量の引き上げ(流量増)による放水路拡幅に伴う橋梁等附帯施設の施工量の増 ・地質調査により確認された軟弱土による基礎杭の増 ・人件費や物価の上昇、消費税率の引き上げによる増
	用地費及補償費		式	1	9,170	1	9,170	1	8,195	-975	
		用地費	式	1	5,590	1	5,590	1	4,286	-1,304	・地価公示価格の最新情報の精査による減
		補償費	式	1	3,580	1	3,580	1	3,909	329	・目標流量の引き上げ(流量増)による放水路拡幅に伴う補償家屋数の増
	間接経費		式	1	7,683	1	4,566	1	26,670	22,104	
	工事諸費		式	1	7,844	1	5,779	1	27,747	21,968	
	事業費計		式	1	53,694	1	45,636	1	166,345	120,709	

①河川改修に要する直接的な費用
→直接経費 (工事費、用地及補償費) 約1,119億円

②河川改修に要する間接的な費用
→間接経費 (測量設計に要する費用等) 約267億円

→約1,663億円

③河川改修実施のための事務費用等
→工事諸費 (①と②の計の約20%) 約277億円

I (2) 事業費の変更内容 (事業費変更の内訳)

■ 関川直轄河川改修事業の事業費について、平成21年の現行河川整備計画策定時から令和5年評価時までの社会的要因の変化及び現場条件の変化等を踏まえ、事業費（河川改修に要する直接的な費用（現地の工事及び用地及補償費）→直接経費）の変更要因を確認したところ、以下の5点の変更要因が生じた。

◆関川直轄河川改修事業 事業費

全体（直接経費＋間接経費＋工事諸費）	約537億円	→	約1,663億円	（増約1,126億円）
うち（直接経費＋間接経費）	約459億円	→	約1,386億円	（増約927億円）
うち（直接経費）	約382億円	→	約1,119億円	（増約737億円）

◆事業費（直接経費）の変更額

①目標流量の引き上げに伴う施工数量の増	関川	増約	115億円
	保倉川放水路	増約	58億円
②現地地質調査で確認された軟弱土対策による増	保倉川放水路	増約	185億円
③塩水浸透対策による増	保倉川放水路	増約	53億円
④人件費や物価の上昇、消費税率の引き上げによる増	関川・保倉川放水路	増約	337億円
⑤その他（地価公示価格の最新情報の精査による減及び目標流量の引き上げに伴う補償家屋数の増）	保倉川放水路	減約	10億円
	計	増約	737億円

※端数処理の関係で合計が合わない場合がある。

I (3) 事業費の主な変更要因 ①目標流量の引き上げに伴う施工数量の増

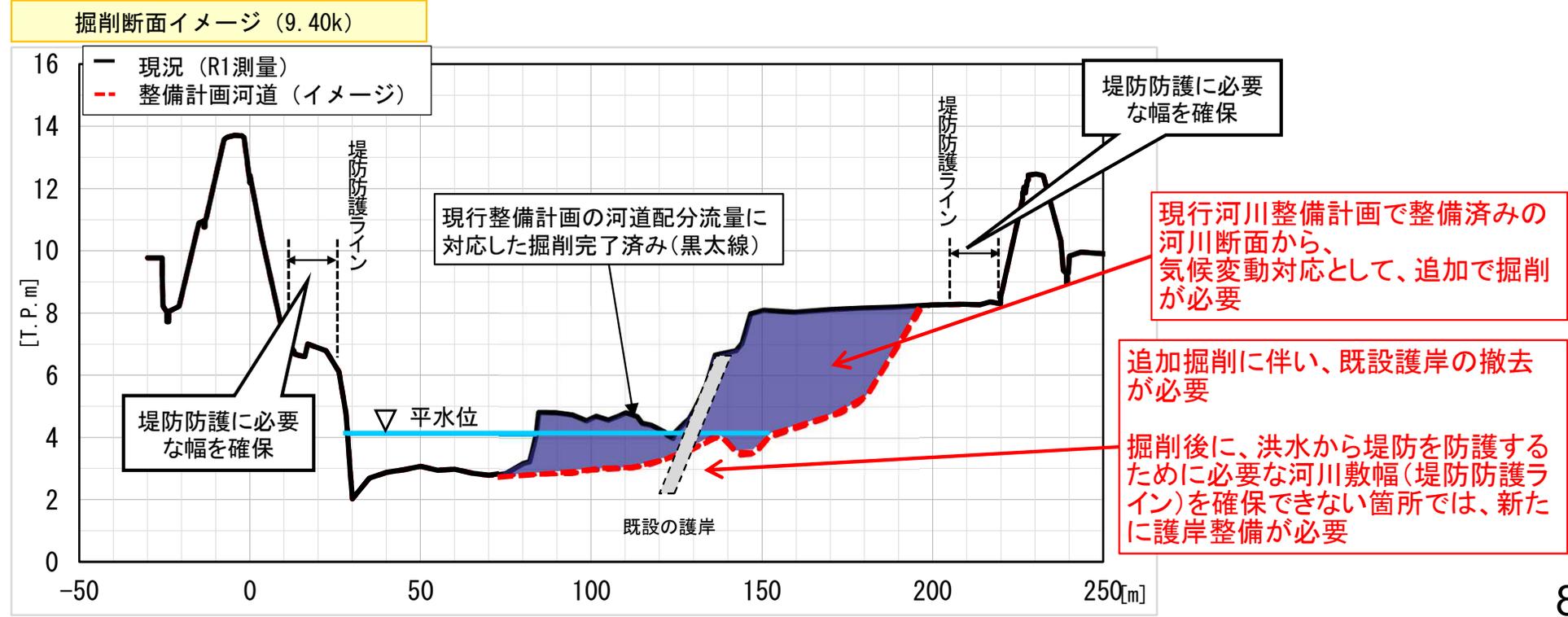
■関川の掘削土量増大と護岸整備等 【約115億円増】

■気候変動を踏まえた河道への配分流量引き上げに対応した河道掘削計画について概略検討を行った結果、現行河川整備計画で整備済みの河川断面からさらに追加で掘削を行う必要性が生じた。併せて、洪水による侵食等から堤防を防護するための護岸について、掘削に伴い既設護岸の撤去、新たな護岸整備が必要となる箇所が生じた。

○目標流量と掘削土量

		現行河川整備計画 (H21)	変更河川整備計画 (R5)
関川 基準地点 高田	河道への配分流量	2,600m ³ /s	3,200m ³ /s (+600m ³ /s)
	掘削土量	136千m ³	2,126千m ³ (+1,990千m ³)
	護岸	整備箇所無し	撤去約4.6km、整備約2.1km

○関川横断図

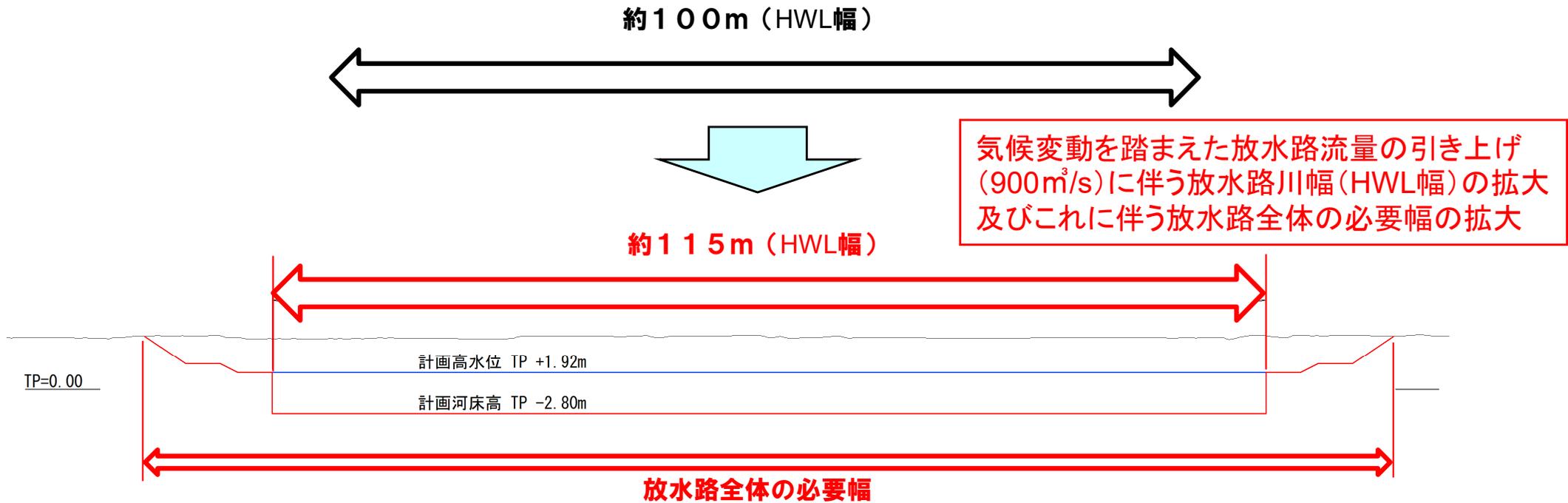


I (3) 事業費の主な変更要因 ①目標流量の引き上げに伴う施工数量の増

■放水路の掘削量の増【約2億円増】

■ 現行河川整備計画の保倉川放水路流量700m³/sに対応した川幅は約100mを想定していたが、気候変動を踏まえた放水路流量の引き上げ(900m³/s)に対応した放水路の概略検討を行った結果、放水路の川幅(HWL幅)は0.4k地点で約115mに拡大する必要性が生じ、これに伴う放水路全体の必要幅の拡大が生じた。これにより、放水路の掘削に伴い発生する土砂量が増となった。

○放水路横断図(0.4k)



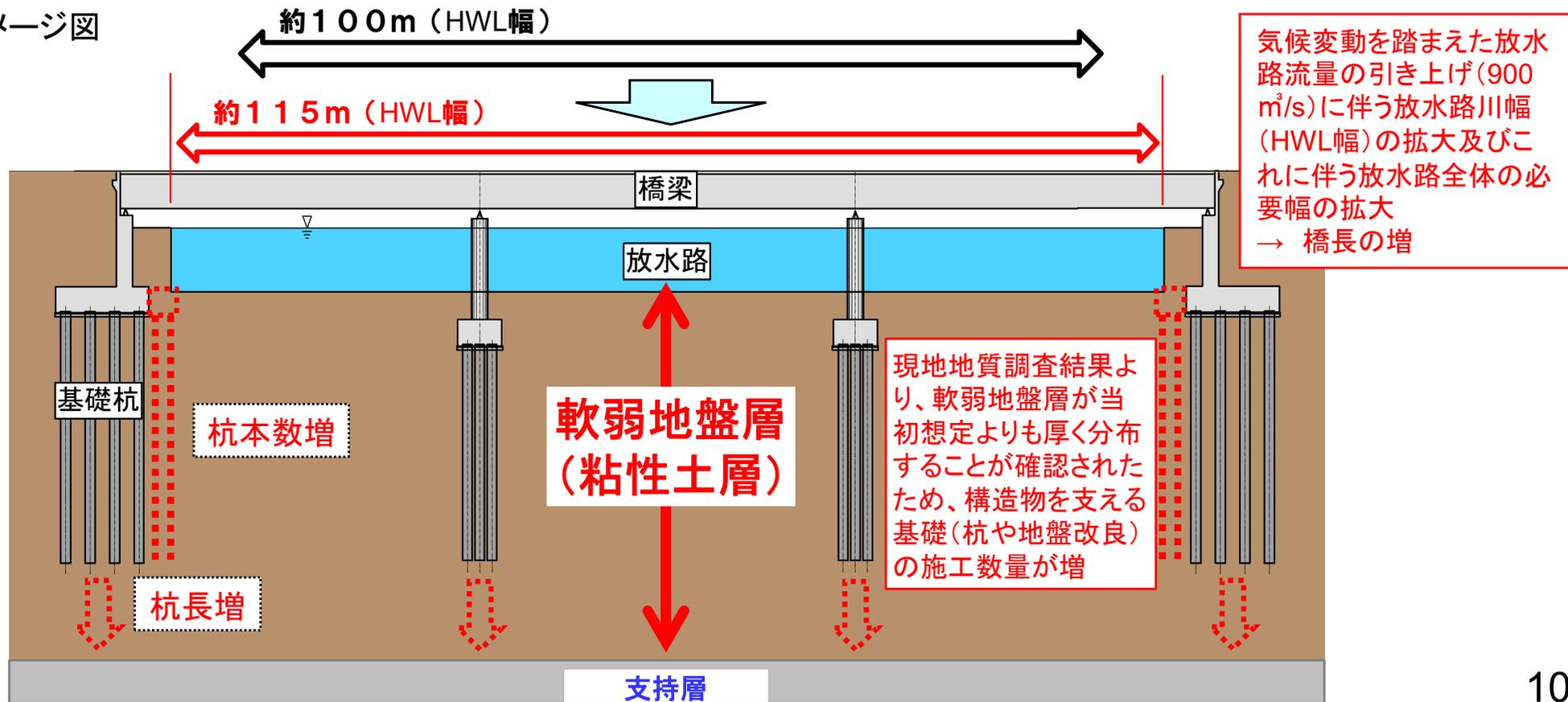
	現行河川整備計画 (H21)	変更河川整備計画 (R5)
掘削土量	1,930千m ³	1,990千m ³ (+60千m ³)

I (3) 事業費の主な変更要因 ①目標流量の引き上げに伴う施工数量の増 ②現地地質調査で確認された軟弱土対策による増

■ 附帯施設（橋梁）の橋長、基礎工数量増の変更 【約56億円増】

- 放水路整備に伴い、附帯工事として新たに放水路に橋梁等附帯施設の整備が必要となる。
- 放水路ルート of 地質状況について、現行整備計画策定当時は限られた地質情報に基づき地質状況を想定し、放水路を含む事業費を算出していた。令和元年以降、放水路ルート上で網羅的に地質調査を実施し地質状況を確認した結果、現行河川整備計画策定当時の想定よりも地中に軟弱地盤層が厚く分布し、橋梁基礎杭を設置する目安となる支持層も想定よりも深い位置で確認された。
- これらを踏まえ、橋梁等附帯施設の概略検討を行った結果、現地地質状況を踏まえ基礎（杭や地盤改良）の設置費用が増となった。また、橋梁については気候変動を踏まえた放水路流量の引き上げ（900m³/s）に対応した川幅、及び放水路全体の必要幅の増大に伴い、橋長が増となった。

■ 橋梁イメージ図

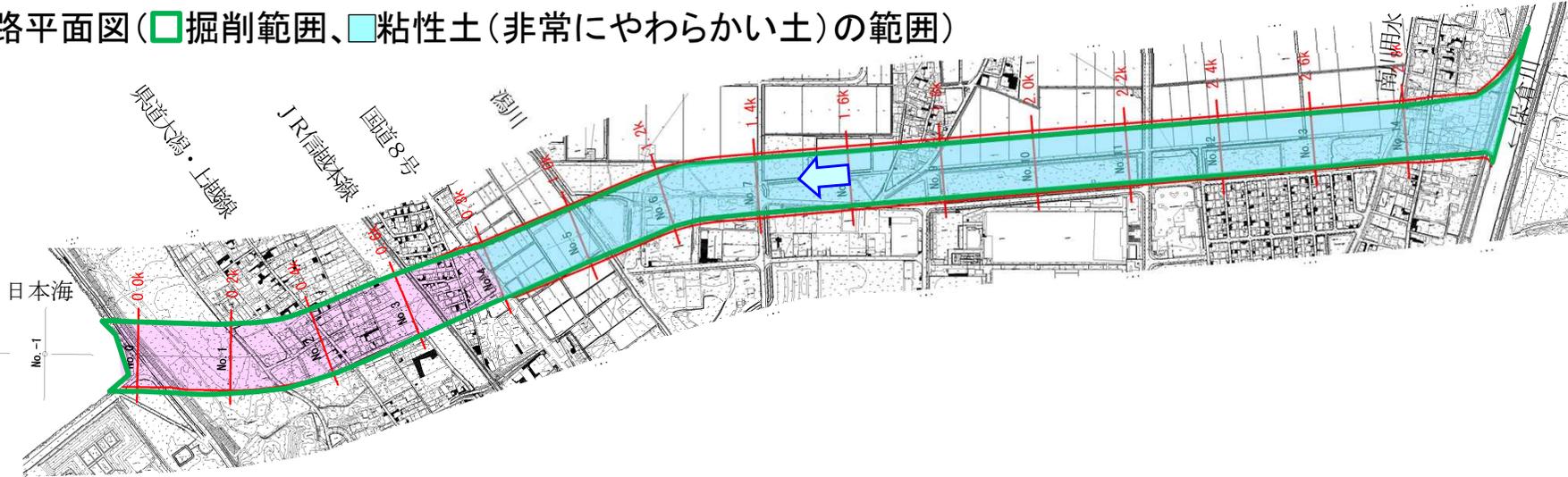


I (3) 事業費の主な増要因 ②現地地質調査で確認された軟弱土対策による増

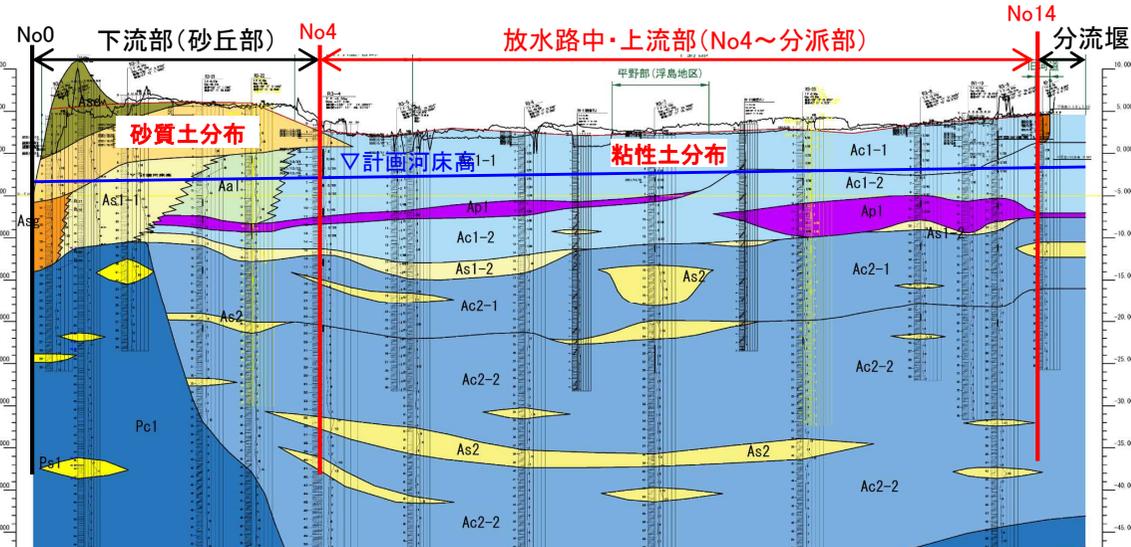
■軟弱土対策（土質改良）の追加 【約185億円増】

- 令和元年以降、放水路ルート上で網羅的に地質調査を実施し地質状況を確認した結果、放水路の中上流部の全川にわたって粘性土（非常にやわらかい土）が分布していることが判明した。
- これらを踏まえ概略検討を行った結果、放水路整備に伴い発生する掘削土をダンプトラック等により有効活用先へ運搬する際、軟弱土対策として土質改良（セメント等を混ぜて土を固める）が必要となった。

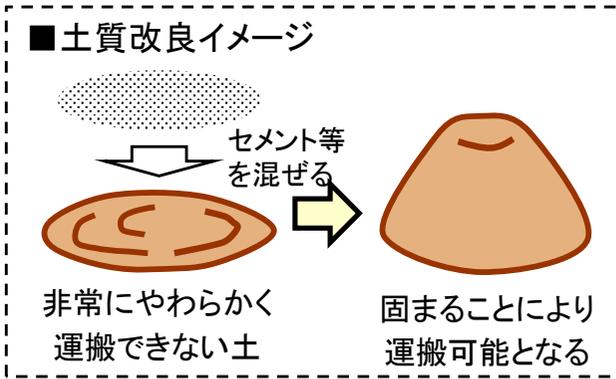
○放水路平面図(□掘削範囲、■粘性土(非常にやわらかい土)の範囲)



○放水路地質縦断面図



地層区分凡例			
地質年代	地層区分	記号	
完新世 沖積層	上部層	砂丘砂層	Asd
	浜埋層	Abr	
	旧河道埋土	Fi	
	粘性土層	Ac1-1	
	粘性土層	Ac1-2	
	粘性土層(有機質土)	Ap1	
	砂質土層	As1-1	
	砂質土層	As1-2	
	礫質土層	Asg	
	互層(砂・粘土)	Aa1	
第四紀	中部層	粘性土層	Ac2-1
	粘性土層	Ac2-2	
	砂質土層	As2	
	粘性土層	Pc1	
更新世	洪積層	砂質土層	Ps1
	礫質土層	Pg1	
	粘性土層	Pc2	

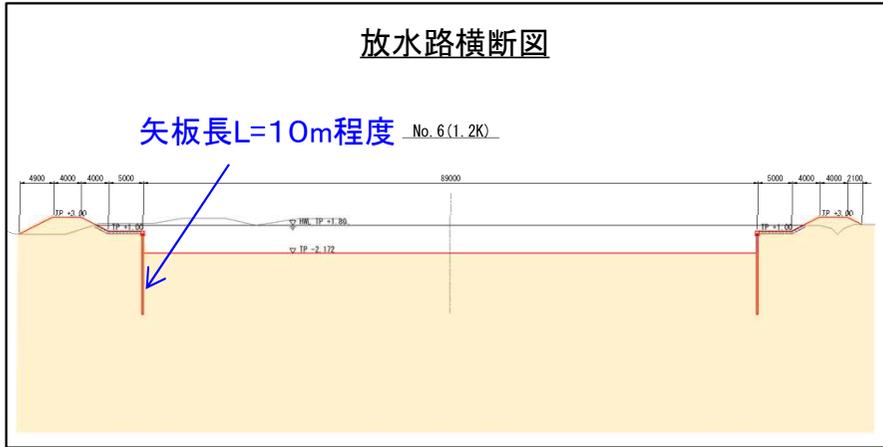


I (3) 事業費の主な増要因 ③塩水浸透対策による増

■環境調査結果・塩水浸透解析を踏まえた護岸の規格・構造変更【約53億円増】

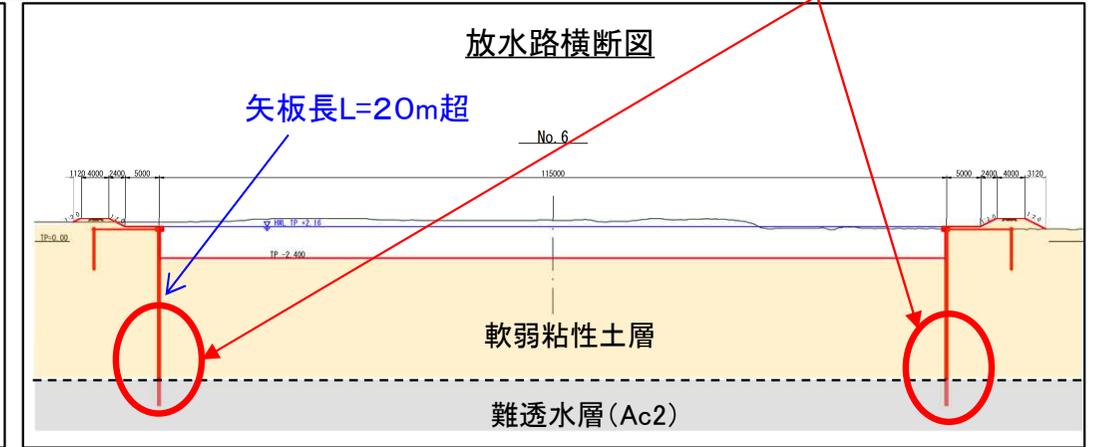
- 令和元年以降、放水路概略ルート周辺で環境調査及び地下水観測等を実施。放水路の現在の概略検討では平常時は放水路内に塩水が存在することを想定しているが、これら調査結果を踏まえ放水路周辺部への塩水浸透有無について解析を実施。
- 塩水浸透解析の結果、放水路周辺部への塩水浸透防止対策の必要性が生じたため、護岸の概略検討を行い洪水時に堤防を防護するための護岸の機能に加えて、塩水浸透防止機能を兼ねた護岸の規格・構造に見直しを行う必要性が生じた。

現行河川整備計画(H21)



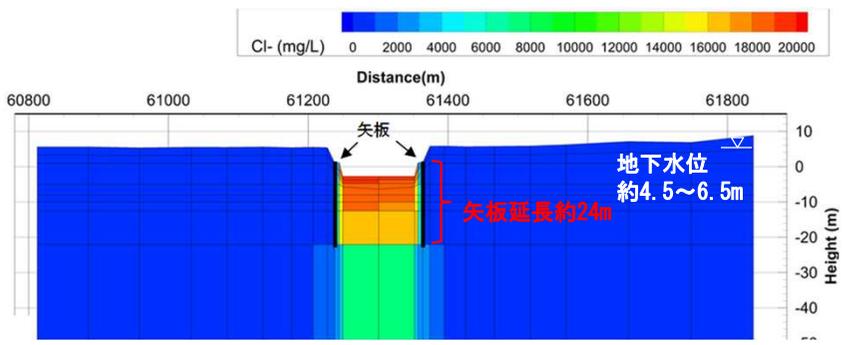
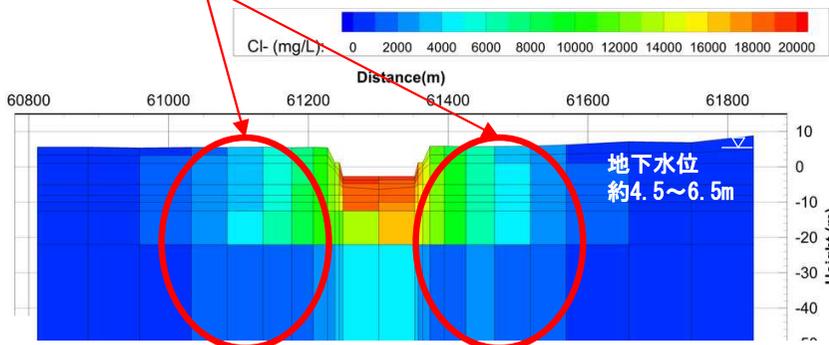
現行河川整備計画では堤防防護のための護岸機能のみを想定
→塩水が放水路周辺部へ浸透

変更河川整備計画(R5)



護岸(矢板)に塩水浸透防止機能を追加
→矢板長を鉛直下向に増、矢板の規格・構造の変更

矢板の規格・構造の変更により、放水路周辺部への塩水浸透を防止



砂丘部におけるCl⁻濃度断面図(左:放水路整備後無対策、右:矢板浸透対策実施(難透水層まで矢板貫入))

I (3) 事業費の主な増要因 ④人件費や物価の上昇、消費税率の引き上げによる増

■人件費や物価の上昇、消費税率の引き上げによる増 【約337億円増】

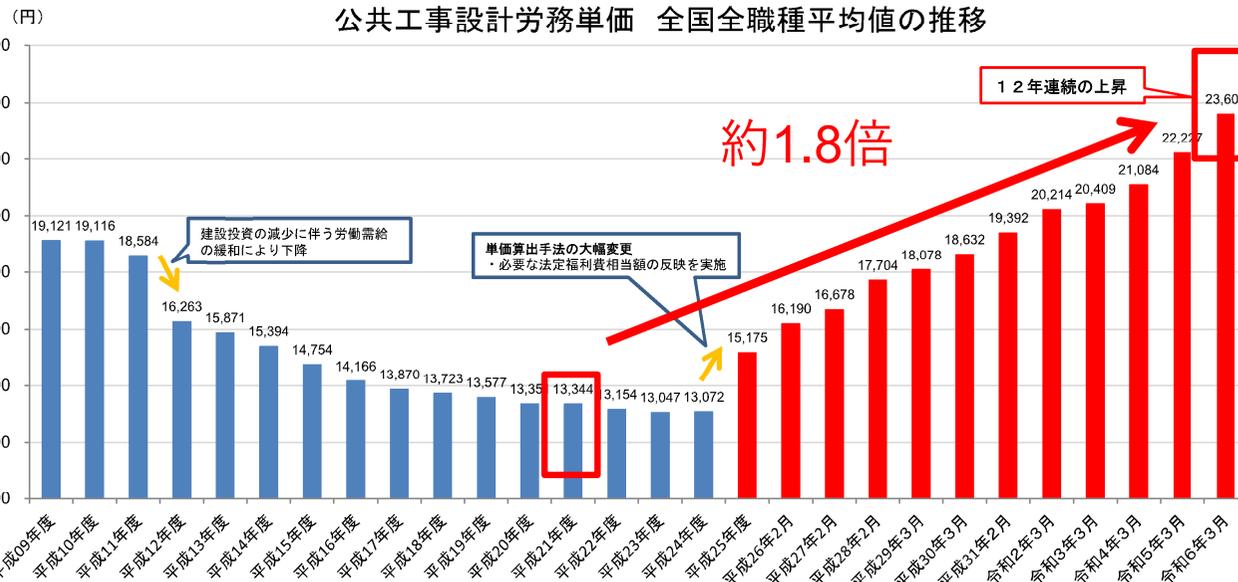
- 前回評価時（H21年）に比べ今回評価時（R5年）においては、労務価格等は約1.8倍、資材価格（鋼矢板）は約1.7倍にそれぞれ上昇した。また消費税率はH21年の5%からR5年は10%に増加した。
- これら人件費や物価の上昇、消費税率の引き上げによる事業費の増が生じた。

	現行河川整備計画(H21)	変更河川整備計画(R5)	増額	備考
労務価格等	1.0	約1.8倍	約111億円	労務単価等の上昇
資材価格	1.0	約1.7倍(鋼矢板)	約124億円	資材単価上昇
消費税	未考慮(5%)	10%	約102億円	消費税を考慮、消費税の増

・労務単価の推移

令和6年3月から適用する公共工事設計労務単価について

資料 2



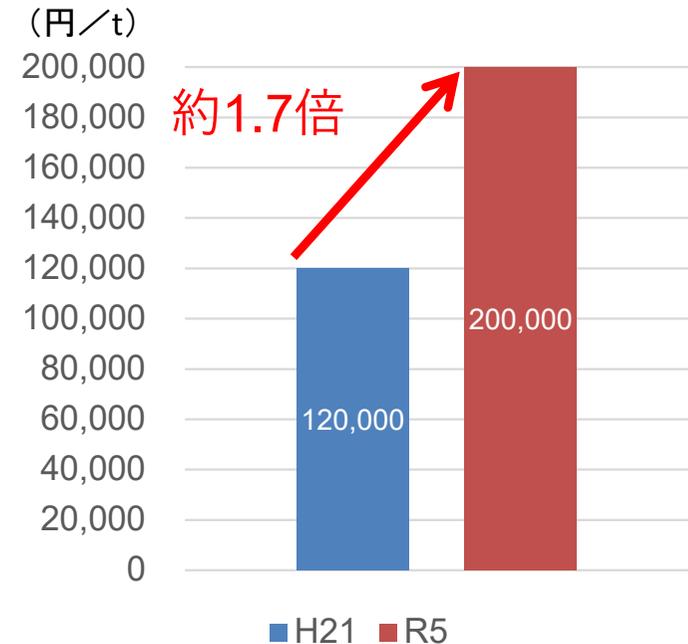
参考：近年の公共工事設計労務単価の単純平均の伸び率の推移

	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	R02	R03	R04	R05	R06	H24比
全職種	+15.1%	+7.1%	+4.2%	+4.9%	+3.4%	+2.8%	+3.3%	+2.5%	+1.2%	+2.5%	+5.2%	+5.9%	+75.3%
主要12職種	+15.3%	+6.9%	+3.1%	+6.7%	+2.6%	+2.8%	+3.7%	+2.3%	+1.0%	+3.0%	+5.0%	+6.2%	+75.7%

注1) 金額は加重平均値にて表示。平成31年までは平成25年度の標本数をもとにラスパイレ式で算出し、令和2年以降は令和2年度の標本数をもとにラスパイレ式で算出した。
 注2) 平成18年度以前は、交通誘導警備員がA・Bに分かれていないため、交通誘導警備員A・Bを足した人数で加重平均した。
 注3) 伸び率は単純平均値より算出した。

出典：国土交通省 (<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001724088.pdf>)

・資材価格(鋼矢板)の推移



出典：一般財団法人建設物価調査会 建設物価

Ⅱ

費用対効果の算出方法に関する ご指摘への回答について

- (1) 総便益 (B)、総費用 (C) 現在価値化の必要性
- (2) 費用対効果 (費用対便益) の算出

5. 事業の投資効果

(1) 費用対効果分析 ①算出の流れ、方法

- 総便益(B)は、評価対象期間における年平均被害軽減期待額の総和に、評価対象期間終了時点における残存価値を加算し、算定。
- 総費用(C)は、事業着手から完了までの整備期間における建設費に、評価対象期間内における維持管理費を加算し、算定。

●**氾濫計算**
計画規模の洪水及び発生確率が異なる数洪水を選定して氾濫シミュレーションを実施し、想定氾濫区域を求める(発生確率1/2.6、1/10、1/20、1/30、1/50、1/70、1/100で実施)

氾濫シミュレーション結果に基づき、流量規模別の想定被害額を算出

- 直接被害**
 - ・一般資産被害 (家屋、家庭用品、事業所資産等)
 - ・農作物被害
 - ・公共土木施設被害

- 間接被害**
 - ・営業停止損失
 - ・家庭における応急対策費用
 - ・事業所における応急対策費用

●**被害軽減額**
事業を実施しない場合と事業を実施した場合の差分

●**年平均被害軽減期待額**
確率規模別の被害軽減額にその洪水の生起確率を乗じて、計画対象規模(1/100)まで累計することにより算出

●**残存価値**
構造物以外の堤防および低水路と護岸等の構造物、用地についてそれぞれ残存価値を算出

事業期間に加え、事業完了後50年間を評価対象期間として、年平均被害軽減期待額に残存価値を加えて総便益(B)とする。

総便益(B)

想定氾濫区域の設定



想定被害額の算出



年平均被害軽減期待額

+

残存価値の算出

||

総便益(B)の算出

総費用(C)

総事業費(建設費)の算出

+

維持管理費の算出

||

総費用(C)の算出

●**総事業費(建設費)の算出**
事業着手から完了までの整備期間における総事業費(建設費)を算出

■全体事業
総事業費 = 819億円

事業費(建設費)
※税抜き(工事費、間接経費)、
評価時点価格に現在価値化

●**維持管理費の算出**
事業着手時点から治水施設完成後、評価対象期間(整備期間+50年間)の維持管理費を算出。
(堤防の除草等の維持管理費、定期点検費用等)

■全体事業
維持管理費 = 5億円

事業費(建設費+維持管理費) ※ = 総費用(C)
※税抜き(工事費、間接経費、維持管理費)、
評価時点価格に現在価値化

●**総費用(C)の算出**
■全体事業
総費用(C) = 総事業費 + 維持管理費
= 824億円

年便益の評価対象期間における総和※ + 残存価値※ = 総便益(B)
※評価時点価格に現在価値化

費用対効果(B/C)の算出

※便益、費用は年4%の割引率を用いて現在価値化している。
※表示桁数の関係で、合計値が一致しないことがある。

Ⅱ (1) 総便益 (B)、総費用 (C) 現在価値化の必要性

- 同じ額面の商品 (金銭) でも受け取る時点によって価値が異なる (一般に早く受け取る方が価値が高い)。
- このような考え方に基づき、費用便益分析では、便益や費用を現在の価値として統一的に評価するため、将来または過去における金銭の価値を現在の価値に換算する必要がある。
- 上記を踏まえ、治水施設の整備及び維持管理に要する総費用 (C)と、治水施設整備によってもたらされる総便益 (B) (被害軽減) を現在価値化して費用対効果 B/C を算出している。
- 令和5年12月の関川直轄河川改修事業の事業再評価においては、令和6年度以降の新たな30年間の事業に対する費用対効果について評価を行うため、総費用 (C) 及び総便益 (B) とともに社会的割引率により現在価値化を行っている。

用語の定義

● 現在価値化 (現在価格化)

同じ額面の商品 (金銭) でも受け取る時点によって価値が異なる (一般に早く受け取る方が価値が高い)。このような考え方に基づき、費用便益分析では、便益や費用を現在の価値として統一的に評価するために、将来または過去における金銭の価値を現在の価値に換算する必要がある。

現在の C_0 (円) を複利 (利率 γ) で運用すれば、 n 年後は $C_n = (1 + \gamma)^n C_0$ であるので、 n 年後の C_n は現在価値で見れば $C_0 = C_n / (1 + \gamma)^n$ となる。

● 社会的割引率

費用便益分析において、将来の便益や費用を現在の価値として統一的に評価 (現在価値化) する際に割り引くための比率である。国土交通省所管公共事業の費用便益分析で適用される社会的割引率は全て4%とされており、当面はこれを適用する。

現在価値化の考え方

過去の費用は、用途に応じたデフレーターにより価格の調整を行った後、社会的割引率により現在価値化を行う。将来の費用については、社会的割引率により現在価値化を行う。

便益については、社会的割引率により現在価値化を行う。過去の便益の算定に、過去の価値を用いて算定した場合は、デフレーターにより価格の調整を行った後、社会的割引率により現在価値化を行う。

表-6.2 現在価値化及び実質価格化の考え方

	費用		便益	
	過去	将来	過去	将来
社会的割引率	適用する	適用する	適用する	適用する
デフレーター	適用する	適用しない	※	適用しない

※便益の算定に現在価値のもの (資産等) を用いた場合は適用しないが、過去の価値を用いて算定した場合は適用する。

また、将来の物価変動を予測することは困難であるため、基準年度以降のデフレーターについては基準年度と同じ (適用しない) とする。

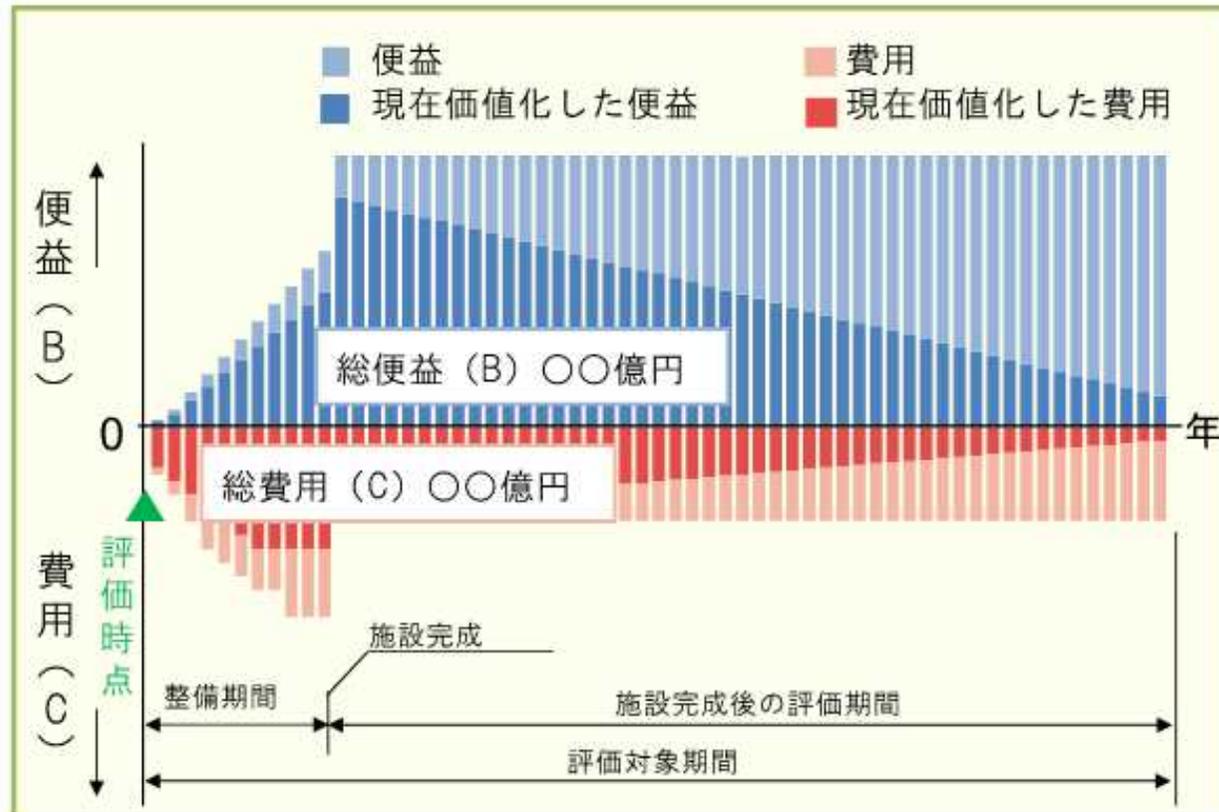
Ⅱ (1) 総便益 (B)、総費用 (C) 現在価値化の必要性

国土交通省 令和2年度 第1回公共事業評価手法研究委員会(令和2年6月26日開催) 資料2より引用

- 社会的割引率とは、時間軸上の価値を補正するもので、同じ財の現在と将来の交換比率である。
- すなわち、将来の費用(効果又は便益)と現在の費用(効果又は便益)は実質的な価値が異なり、現在の費用(効果又は便益)に比べ将来の費用(効果又は便益)の価値が低いものとする。その価値の低減度合いを示すものが社会的割引率である。

※出典: 水道事業の費用対効果分析マニュアル本編一、平成19年7月、厚生労働省健康局水道課
https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/hourei/jimuren/dl/070730-2_0009.pdf

費用便益比の算定における費用と便益の現在価値化のイメージ



事業再評価では、年4% (社会的割引率) の割合で将来価値を現在価値に割り引く手法を用いている。
→ (例) 「現在の1億円」は「10年後には約68百万円」に換算される。

2. 事業の概要 (4) 事業費の変更内容

- 将来の気候変動を踏まえた河川整備基本方針の変更を踏まえ、気候変動下においても現行河川整備計画の目標治水安全度を維持したうえで、整備目標流量を引き上げる(流量増)ことに伴い、これを安全に流下させるため、関川本川の河道掘削や保倉川放水路の事業費の変更が必要となった。
- 以上より、変更河川整備計画(原案)の事業費は、約1,663億円となった(表2-2)。

事業費変更比較表(表2-2)

区分	費目	工種	単位	【現行の河川整備計画】 前回事業再評価(R4年度)				【変更河川整備計画 原案】 今回評価(R5年度)				
				全体事業 (H21~R20年度末)		残事業 (R5~R20年度末)		全体事業 (R6~R35年度末)				
				数量	金額 (百万円)	数量	金額 (百万円) ①	数量	金額 (百万円) ②	【参考】 前回事業再評価 残事業からの増減額 (百万円) ③=②-①	備考	
工事費			式	1	28,997	1	26,121	1	103,733	77,612	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> 事業費(建設費) ※現在価値化前、工事費、間接経費は税込み </div>	
	本工事費		式	1	17,097	1	14,221	1	82,480	68,259		
		関川本川 河道掘削	km ³	173	2,259	136	954	2,126	25,326	24,372		・目標流量の引き上げ(流量増)に伴う河道掘削箇所・数量の増 ・人件費や物価の上昇、消費税率の引き上げによる増
		水防拠点 浸透対策	箇所	1	156	0	0	0	0	0		
		情報通信	m	5,970	1,368	0	0	0	0	0		
			式	1	47	0	0	0	0	0		
		保倉川 放水路	式	1	13,267	1	13,267	1	57,154	43,887		・目標流量の引き上げ(流量増)による放水路拡幅に伴う掘削土砂量の増 ・地質調査により確認された軟弱土対策に伴う増 ・塩水浸透対策による矢板長増に伴う増 ・人件費や物価の上昇、消費税率の引き上げによる増
	附帯工事費		式	1	11,900	1	11,900	1	21,253	9,353		・目標流量の引き上げ(流量増)による放水路拡幅に伴う橋梁等附帯施設の施工量の増 ・地質調査により確認された軟弱土による基礎杭の増 ・人件費や物価の上昇、消費税率の引き上げによる増
用地費及補償費			式	1	9,170	1	9,170	1	8,195	-975		
	用地費		式	1	5,590	1	5,590	1	4,286	-1,304		・地価公示の価格の最新情報による精査による減
	補償費		式	1	3,580	1	3,580	1	3,909	329	・目標流量の引き上げ(流量増)による放水路拡幅に伴う補償家屋数の増	
間接経費			式	1	7,683	1	4,566	1	26,670	22,104		
工事諸費			式	1	7,844	1	5,779	1	27,747	21,968		
事業費計			式	1	53,694	1	45,636	1	166,345	120,709		

→約1,663億円

5. 事業の投資効果 (2) 氾濫シミュレーション結果 全体事業の投資効果

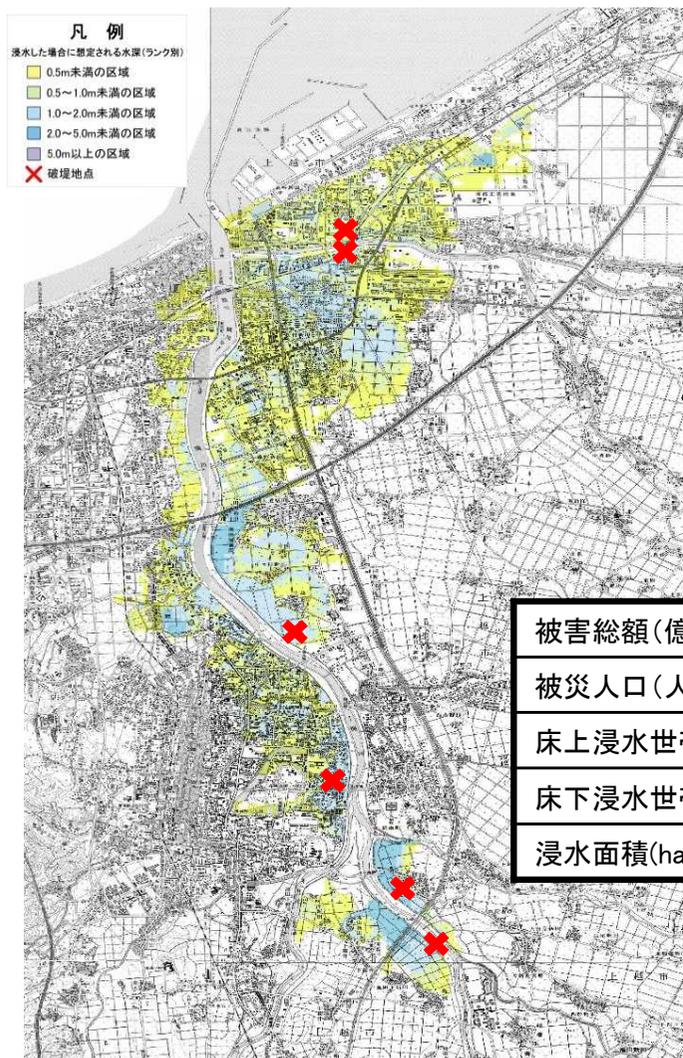
■ 河道掘削、保倉川放水路の整備等により、気候変動後(2℃上昇時)の状況においても、変更前の河川整備計画での目標と同程度の洪水が発生した場合の氾濫被害が解消される(図5-1)

第25回関川流域委員会
資料に一部追記

目標流量における浸水範囲 (図5-1)

①事業を実施しなかった場合
【事業着手時点 (令和5年度(2023年度)末時点)】

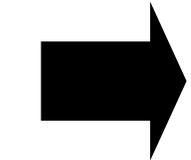
②事業を実施した場合
【事業完了時点 (令和35年度(2053年度)末時点)】



令和5年度末の河道
(変更河川整備計画に基づく事業実施前)に、
変更河川整備計画の目標流量が流下した場合の
氾濫シミュレーション結果



令和35年度末の河道
(変更河川整備計画に基づく事業完了後)に、
変更河川整備計画の目標流量が流下した場合の
氾濫シミュレーション結果



被害状況

被害総額(億円)	4,129
被災人口(人)	29,413
床上浸水世帯数(戸)	7,865
床下浸水世帯数(戸)	3,895
浸水面積(ha)	1,694

被害状況

被害総額(億円)	0
被災人口(人)	0
床上浸水世帯数(戸)	0
床下浸水世帯数(戸)	0
浸水面積(ha)	0

被害額
※現在価値化前

※上図は「治水経済調査マニュアル(案)」に基づき、各氾濫ブロックで被害が最大となる破堤地点1箇所からの想定氾濫区域及び浸水深を示しているものであり、この他にも破堤が想定される箇所は存在する。

Ⅱ (2) 費用対効果 (費用対便益) の算出

- 費用対効果 (費用対便益) B/C の算出は、事業再評価時点 (令和5年度) を現在価値化の基準点とし、「治水施設の整備期間 (30年間)」と「治水施設の完成から50年間まで」を評価対象期間としている。
- そのうえで、「治水施設の完成に要する費用」と「治水施設の完成から50年間の維持管理費」を現在価値化したものの総和から総費用 (C) を、年平均被害軽減期待額を現在価値化したものの総和から総便益 (B) をそれぞれ算出している。

総費用、総便益算出の考え方

1.4 調査の基本方針

治水施設の整備及び維持管理に要する総費用と、治水施設整備によってもたらされる総便益 (被害軽減) を、社会的割引率及びデフレーターを用いて現在価値化して比較する (図-1.1 参照)。このため、評価時点を現在価値化の基準点とし、治水施設の整備期間と治水施設の完成から 50 年間までを評価対象期間にして、治水施設の完成に要する費用と治水施設の完成から 50 年間の維持管理費を現在価値化したものの総和から総費用を、年平均被害軽減期待額を現在価値化したものの総和から総便益をそれぞれ算定する。

図-1.1 に示したとおり、河川整備計画並びに河川・ダム事業の新規事業採択時評価及び再評価等において、治水施設整備の投資計画と治水施設整備によってもたらされる便益を時系列的にとらえ、各年の建設費、維持管理費、年平均被害軽減期待額等を現在価値化して総費用、総便益を算定するものとする。

具体的な投資計画 (建設費、整備期間及び建設費の配分) が決まっている場合には、それに従って費用を算出する。

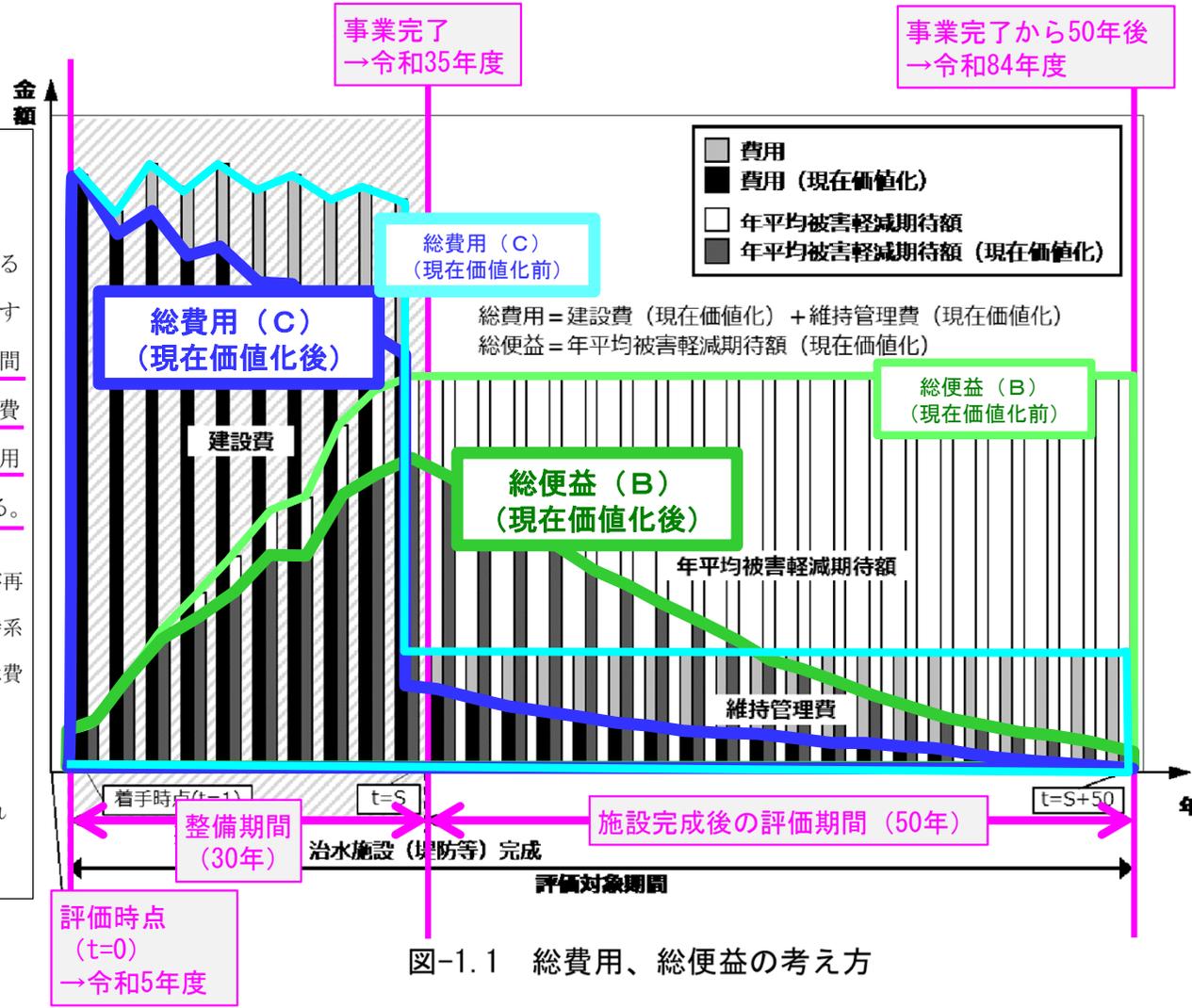


図-1.1 総費用、総便益の考え方

II (2) 費用対効果 (費用対便益) の算出

(様式集より) 様式-5 費用対便益 (全体事業) →

- 費用対効果 (費用対便益) B / C の算出は、事業再評価時点 (令和5年度) を現在価値化の基準点とし、「治水施設の整備期間 (30年間)」と「治水施設の完成から50年間まで」を評価対象期間としている。
- そのうえで、「治水施設の完成に要する費用」と「治水施設の完成から50年間の維持管理費」を現在価値化したものの総和から総費用 (C) を、年平均被害軽減期待額を現在価値化したものの総和から総便益 (B) をそれぞれ算出している。

【整備期間中の便益】
 治水施設の整備期間を織り込んだ評価を行うために、整備期間中における治水施設の整備によって便益が発生する場合には、その便益の評価を適切に評価する。
 → 関川；河道掘削の進捗により徐々に効果発現を想定
 保倉川放水路；暫定的な整備による効果発現を想定

【整備期間中の維持管理費】
 → 関川、保倉川放水路；事業の進捗を踏まえた維持管理費を計上

便益 建設費 維持管理費 建設費+維持管理費

様式-5 費用対便益 (全体事業)

年次	年度	t	割引率 4.0%	デブ レ ー グ	便益①		現在価値 ②	計 ①+②	建設費③		維持管理費④		計③+④		費用便益 比 B/C	純現在価値 B-C	経済的 内部 収益率 EIRR
					便益	現在価値			費用	現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値			
					水系名				関川		河川名		関川・保倉川				
整備期間 (30年)	R5	0	1.000	1.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	R6	1	0.962	1.000	0	0	0	0	466	448	0	0	466	448			
	R7	2	0.925	1.000	0	0	0	0	1,640	1,516	0	0	1,640	1,516			
	R8	3	0.889	1.000	0	0	0	0	1,787	1,588	0	0	1,787	1,588			
	R9	4	0.855	1.000	0	0	0	0	2,525	2,158	0	0	2,525	2,158			
	R10	5	0.822	1.000	0	0	0	0	4,521	3,716	0	0	4,521	3,716			
	R11	6	0.790	1.000	0	0	0	0	4,580	3,619	0	0	4,580	3,619			
	R12	7	0.760	1.000	0	0	0	0	4,383	3,331	0	0	4,383	3,331			
	R13	8	0.731	1.000	0	0	0	0	4,623	3,378	0	0	4,623	3,378			
	R14	9	0.703	1.000	0	0	0	0	4,879	3,428	0	0	4,879	3,428			
	R15	10	0.676	1.000	0	0	0	0	5,646	3,814	0	0	5,646	3,814			
	R16	11	0.650	1.000	0	0	0	0	5,773	3,750	0	0	5,773	3,750			
	R17	12	0.625	1.000	0	0	0	0	5,973	3,731	0	0	5,973	3,731			
	R18	13	0.601	1.000	0	0	0	0	5,927	3,560	0	0	5,927	3,560			
	R19	14	0.577	1.000	0	0	0	0	6,173	3,565	0	0	6,173	3,565			
	R20	15	0.555	1.000	0	0	0	0	6,205	3,445	0	0	6,205	3,445			
	R21	16	0.534	1.000	0	0	0	0	6,212	3,317	0	0	6,212	3,317			
	R22	17	0.513	1.000	0	0	0	0	6,363	3,266	0	0	6,363	3,266			
	R23	18	0.494	1.000	0	0	0	0	6,383	3,151	0	0	6,383	3,151			
	R24	19	0.475	1.000	0	0	0	0	6,122	2,906	0	0	6,122	2,906			
	R25	20	0.456	1.000	0	0	0	0	5,062	2,310	0	0	5,062	2,310			
	R26	21	0.439	1.000	0	0	0	0	5,003	2,195	0	0	5,003	2,195			
	R27	22	0.422	1.000	0	0	0	0	6,272	2,647	12	5	6,284	2,652			
	R28	23	0.406	1.000	0	0	0	0	6,149	2,495	12	5	6,161	2,500			
	R29	24	0.390	1.000	0	0	0	0	6,094	2,377	12	5	6,106	2,382			
	R30	25	0.375	1.000	0	0	0	0	6,130	2,299	12	5	6,142	2,304			
	R31	26	0.361	1.000	0	0	0	0	5,947	2,145	13	5	5,960	2,150			
	R32	27	0.347	1.000	0	0	0	0	5,913	2,051	13	5	5,926	2,056			
	R33	28	0.333	1.000	0	0	0	0	5,913	1,972	14	5	5,927	1,977			
	R34	29	0.321	1.000	0	0	0	0	5,913	1,896	15	5	5,928	1,901			
R35	30	0.308	1.000	0	0	0	0	5,913	1,823	16	5	5,929	1,828				
施設完成後の評価期間 (50年)	R36	31	0.296	1.000	40,373	11,969	40,373	11,969	0	0	63	19	63	19			
	R37	32	0.285	1.000	40,373	11,509	40,373	11,509	0	0	63	18	63	18			
	R38	33	0.274	1.000	40,373	11,063	40,373	11,063	0	0	63	17	63	17			
	R39	34	0.264	1.000	40,373	10,640	40,373	10,640	0	0	63	16	63	16			
	R40	35	0.253	1.000	40,373	10,231	40,373	10,231	0	0	63	15	63	15			
	R41	36	0.244	1.000	40,373	9,838	40,373	9,838	0	0	63	14	63	14			
	R42	37	0.234	1.000	40,373	9,459	40,373	9,459	0	0	63	13	63	13			
	R43	38	0.225	1.000	40,373	9,095	40,373	9,095	0	0	63	12	63	12			
	R44	39	0.217	1.000	40,373	8,746	40,373	8,746	0	0	63	11	63	11			
	R45	40	0.208	1.000	40,373	8,409	40,373	8,409	0	0	63	10	63	10			
	R46	41	0.200	1.000	40,373	8,086	40,373	8,086	0	0	63	9	63	9			
	R47	42	0.192	1.000	40,373	7,775	40,373	7,775	0	0	63	8	63	8			
	R48	43	0.185	1.000	40,373	7,476	40,373	7,476	0	0	63	7	63	7			
	R49	44	0.178	1.000	40,373	7,188	40,373	7,188	0	0	63	6	63	6			
	R50	45	0.171	1.000	40,373	6,912	40,373	6,912	0	0	63	5	63	5			
	R51	46	0.165	1.000	40,373	6,646	40,373	6,646	0	0	63	4	63	4			
	R52	47	0.158	1.000	40,373	6,390	40,373	6,390	0	0	63	3	63	3			
	R53	48	0.152	1.000	40,373	6,145	40,373	6,145	0	0	63	2	63	2			
	R54	49	0.146	1.000	40,373	5,908	40,373	5,908	0	0	63	1	63	1			
	R55	50	0.141	1.000	40,373	5,681	40,373	5,681	0	0	63	0	63	0			
R56	51	0.135	1.000	40,373	5,462	40,373	5,462	0	0	63	0	63	0				
R57	52	0.130	1.000	40,373	5,252	40,373	5,252	0	0	63	0	63	0				
R58	53	0.125	1.000	40,373	5,050	40,373	5,050	0	0	63	0	63	0				
R59	54	0.120	1.000	40,373	4,856	40,373	4,856	0	0	63	0	63	0				
R60	55	0.116	1.000	40,373	4,669	40,373	4,669	0	0	63	0	63	0				
R61	56	0.111	1.000	40,373	4,490	40,373	4,490	0	0	63	0	63	0				
R62	57	0.107	1.000	40,373	4,317	40,373	4,317	0	0	63	0	63	0				
R63	58	0.103	1.000	40,373	4,151	40,373	4,151	0	0	63	0	63	0				
R64	59	0.099	1.000	40,373	3,991	40,373	3,991	0	0	63	0	63	0				
R65	60	0.095	1.000	40,373	3,838	40,373	3,838	0	0	63	0	63	0				
R66	61	0.091	1.000	40,373	3,690	40,373	3,690	0	0	63	0	63	0				
R67	62	0.088	1.000	40,373	3,548	40,373	3,548	0	0	63	0	63	0				
R68	63	0.085	1.000	40,373	3,412	40,373	3,412	0	0	63	0	63	0				
R69	64	0.081	1.000	40,373	3,281	40,373	3,281	0	0	63	0	63	0				
R70	65	0.078	1.000	40,373	3,154	40,373	3,154	0	0	63	0	63	0				
R71	66	0.075	1.000	40,373	3,033	40,373	3,033	0	0	63	0	63	0				
R72	67	0.072	1.000	40,373	2,916	40,373	2,916	0	0	63	0	63	0				
R73	68	0.069	1.000	40,373	2,804	40,373	2,804	0	0	63	0	63	0				
R74	69	0.067	1.000	40,373	2,696	40,373	2,696	0	0	63	0	63	0				
R75	70	0.064	1.000	40,373	2,593	40,373	2,593	0	0	63	0	63	0				
R76	71	0.062	1.000	40,373	2,493	40,373	2,493	0	0	63	0	63	0				
R77	72	0.059	1.000	40,373	2,397	40,373	2,397	0	0	63	0	63	0				
R78	73	0.057	1.000	40,373	2,305	40,373	2,305	0	0	63	0	63	0				
R79	74	0.055	1.000	40,373	2,216	40,373	2,216	0	0	63	0	63	0				
R80	75	0.053	1.000	40,373	2,131	40,373	2,131	0	0	63	0	63	0				
R81	76	0.051	1.000	40,373	2,049	40,373	2,049	0	0	63	0						

5. 事業の投資効果 (1) 費用対効果分析 ③費用対効果の算定

第25回関川流域委員会
資料に一部追記

■ 河川改修事業の全体事業の総便益は3,391億円、総費用は824億円、B/Cは4.1。

●河川改修事業に関する総便益(B)

全体事業に対する総便益(B)	
①被害軽減効果	3,367億円
②残存価値	24億円
③総便益(①+②)	3,391億円

総便益(B)
※評価時点価格に現在価値化

※ 社会的割引率(年4%)及びデフレーターを用いて現在価値化を行い便益を算定

●河川改修事業に関する総費用(C) 河川改修事業に係わる建設費及び維持管理費を計上

全体事業に対する総費用(C)	
④建設費	819億円
⑤維持管理費	5億円
⑥総費用(④+⑤)	824億円

※費用対効果の算定に用いる事業費のうち、
工事費(本工事費・附帯工事費)、
間接経費及び維持管理費については、
消費税相当額を控除している。

※ 社会的割引率(年4%)及びデフレーターを用いて現在価値化を行い費用を算定
※ 表示桁数の関係で費用対効果算定資料と一致しない場合がある

事業費(建設費+維持管理費) ※ = 総費用(C)
※税抜き(工事費、間接経費、維持管理費)、
評価時点価格に現在価値化

●算定結果(費用便益比)

$$B/C = \frac{\text{便益の現在価値化の合計} + \text{残存価値}}{\text{建設費の現在価値化の合計} + \text{維持管理費の現在価値化の合計}} = 4.1(\text{全体事業})$$

●感度分析 (全体事業)

項目	事業費		工期		資産	
	+10%	-10%	+10%	-10%	+10%	-10%
費用対便益	3.7	4.6	3.9	4.3	4.5	3.7

Ⅱ

関川直轄河川改修事業 (関川改修、保倉川放水路整備) による効果について

- (1) 社会資本整備（関川直轄河川改修事業）による整備効果
- (2) 関川直轄河川改修事業による具体的な整備効果

Ⅲ (1) 社会資本整備 (関川直轄河川改修事業) による整備効果

- 社会資本 (インフラストラクチャー (インフラ)) 整備による効果には、フロー効果とストック効果がある。
- このうち、フロー効果は、公共投資の事業自体によって生産、雇用や消費といった経済活動が派生的に創り出され、短期的に経済全体を拡大させる効果とされている。
- また、ストック効果は、整備された社会資本が機能することで、整備直後から継続的かつ中長期にわたって得られる効果である。ストック効果には、耐震性の向上や水害リスクの低減といった「安全・安心効果」や、生活環境の改善やアメニティの向上といった「生活の質の向上効果」のほか、移動時間の短縮等による「生産性向上効果」といった社会のベースの生産性を高める効果がある。
- 関川直轄河川改修事業 (関川改修、保倉川放水路整備) による整備効果は、フロー効果とともに、ストック効果のうち「安全・安心効果」の発現が想定される。

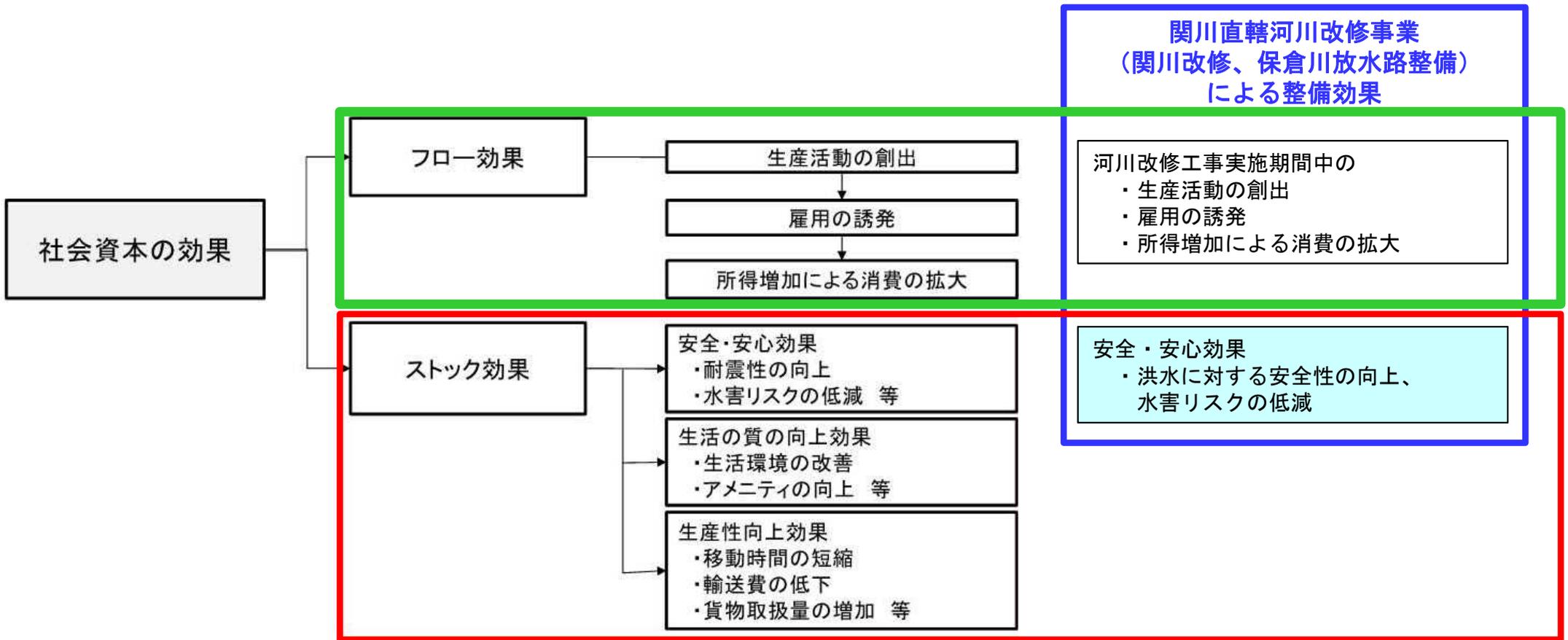


図 インフラのストック効果とフロー効果、関川直轄河川改修事業による整備効果

Ⅲ (2) 関川直轄河川改修事業による具体的な整備効果

洪水に対する安全性の向上、水害リスクの低減 ① 洪水による直接被害、間接被害の防止効果

- 関川直轄河川改修事業（関川改修、保倉川放水路整備）の実施により、気候変動を考慮した現行河川整備計画を上回る規模の洪水を安全に流下させることが可能となり、外水（堤防決壊等による住宅地の浸水）による浸水被害を防止できる。
- これにより、洪水の氾濫による直接被害（家屋、家庭用品、事業所、農漁家資産、農産物、公共土木施設等の浸水被害）、及び間接被害（浸水した事業所、公共・公益サービスの停滞、浸水後の応急対策、水害廃棄物の処理等）の抑止効果発現が想定される。
- 上記について、右表ピンク色枠内の各項目の被害額を算出し、事業再評価の便益に計上している。
- ピンク色枠以外の項目（人命損傷、影響停止波及被害（サプライチェーン）、精神的被害等）については、貨幣換算は困難であるものの、治水事業実施による効果発現が想定される。

表-4.1 治水事業のストック効果

		分類	効果(被害)の内容	
直接被害	資産被害抑止効果	一般資産被害	家屋	居住用・事業用建物の被害
			家庭用品	家具・自動車等の浸水被害
			事業所償却資産	事業所固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害
			事業所在庫資産	事業所在庫品の浸水被害
			農漁家償却資産	農漁業生産に係わる農漁家の固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害
			農漁家在庫資産	農漁家の在庫品の浸水被害
		農産物被害	浸水による農作物の被害	
		公共土木施設等被害	公共土木施設、公益事業施設、農地、農業用施設の浸水被害	
		人身被害抑止効果	人命損傷	
	被害防止便益	稼働被害抑止効果	営業停止被害	家計
事業所				浸水した事業所の生産の停止・停滞(生産高の減少)
公共・公益サービス				公共・公益サービスの停止・停滞
事後的被害抑止効果		応急対策費用	家計	浸水世帯の清掃等の事後活動、飲料水等の代替品購入に伴う新たな出費等の被害
			事業所	家計と同様の被害
			国・地方公共団体	水害廃棄物の処理費用
		交通途絶による波及被害	道路、鉄道、空港、港湾等	道路や鉄道等の交通の途絶に伴う周辺地域を含めた波及被害
			ライフライン切断による波及被害	電力、水道、ガス、通信等
		営業停止波及被害	中間製品の不足による周辺事業所の生産量の減少や病院等の公共・公益サービスの停止等による周辺地域を含めた波及被害	
精神的被害抑止効果		資産被害に伴うもの	資産の被害による精神的打撃	
	稼働被害に伴うもの	稼働被害に伴う精神的打撃		
	人身被害に伴うもの	人身被害に伴う精神的打撃		
	事後的被害に伴うもの	清掃労働等による精神的打撃		
	波及被害に伴うもの	波及被害に伴う精神的打撃		
	リスクプレミアム	被災可能性に対する不安		
	高度化便益	治水安全度の向上による地価の上昇等		

※地下街が浸水することによる被害等、その他の被害抑止効果も存在する。
(表中の□は、本マニュアル(案)で被害率や被害単価を明示した項目)

5. 事業の投資効果 (2) 氾濫シミュレーション結果 全体事業の投資効果

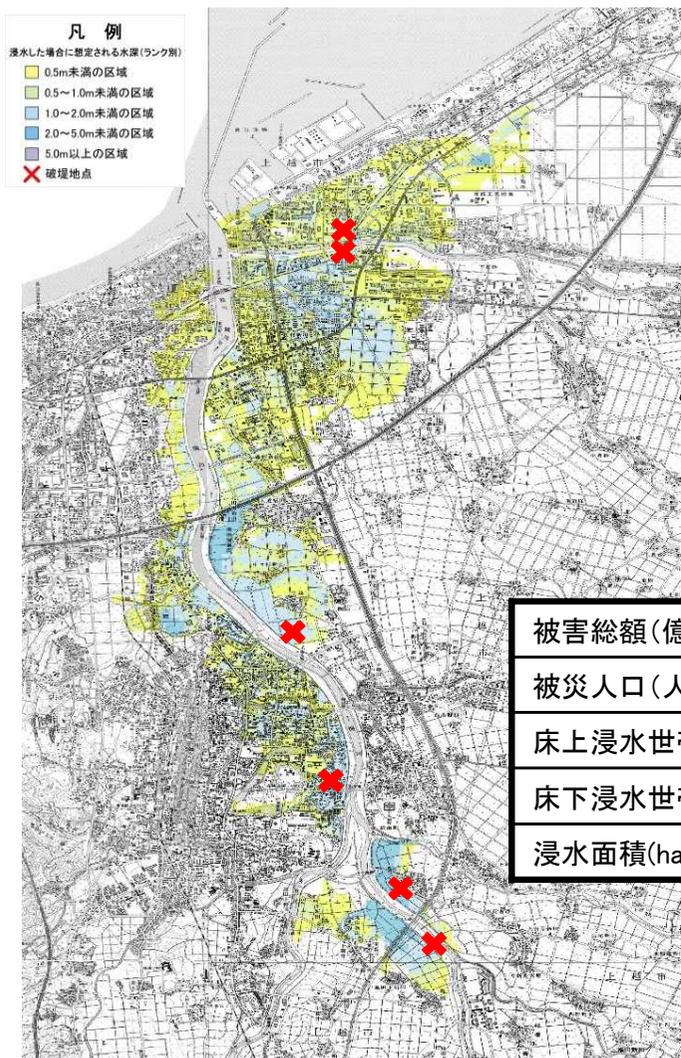
■ 河道掘削、保倉川放水路の整備等により、気候変動後(2℃上昇時)の状況においても、変更前の河川整備計画での目標と同程度の洪水が発生した場合の氾濫被害が解消される(図5-1)

第25回関川流域委員会
資料より再掲

目標流量における浸水範囲 (図5-1)

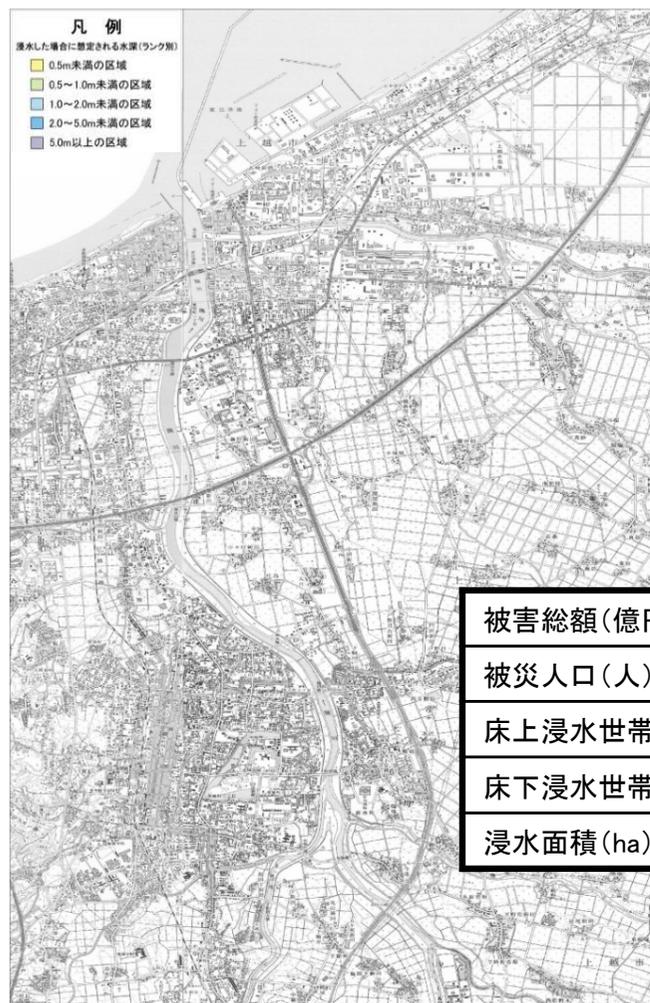
①事業を実施しなかった場合
【事業着手時点 (令和5年度(2023年度)末時点)】

②事業を実施した場合
【事業完了時点 (令和35年度(2053年度)末時点)】



被害状況

被害総額(億円)	4,129
被災人口(人)	29,413
床上浸水世帯数(戸)	7,865
床下浸水世帯数(戸)	3,895
浸水面積(ha)	1,694



被害状況

被害総額(億円)	0
被災人口(人)	0
床上浸水世帯数(戸)	0
床下浸水世帯数(戸)	0
浸水面積(ha)	0

※上図は「治水経済調査マニュアル(案)」に基づき、各氾濫ブロックで被害が最大となる破堤地点1箇所からの想定氾濫区域及び浸水深を示しているものであり、この他にも破堤が想定される箇所は存在する。

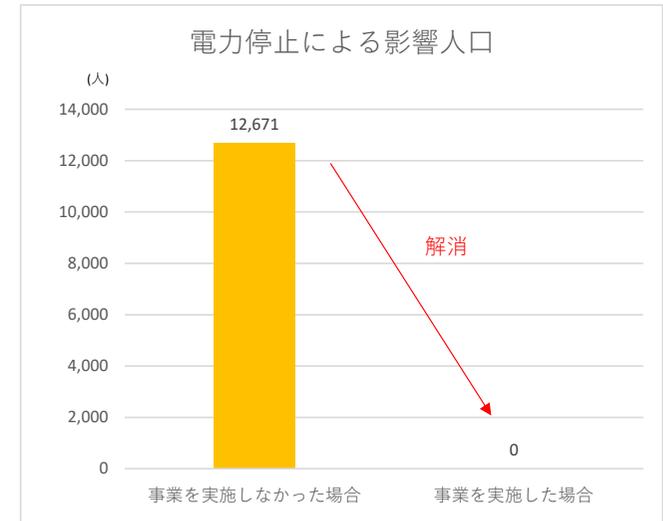
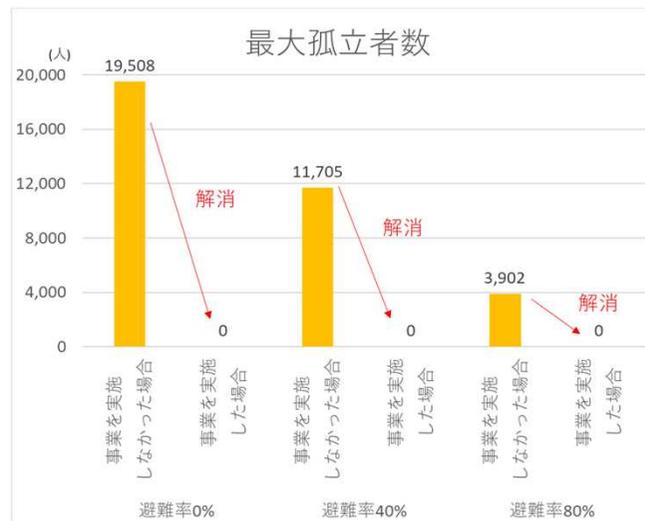
5. 事業の投資効果 (3) 貨幣換算できない人的被害の算定 (試行)

- 貨幣換算できない災害時要配慮者数、最大孤立者数、電力停止による影響人口の変化について算定。
- 事業実施による効果発現時点において、変更河川整備計画目標規模の洪水が発生した場合、関川・保倉川流域では、災害時要配慮者数が約10,000人、最大孤立者数が約11,700人(避難率40%)、電力停止による影響人口が約12,700人と想定されるが、事業を実施した場合、災害時要配慮者数、最大孤立者数、電力停止による影響人口はいずれも0人となる(表5-2、図5-3)。

各指標の対象及び算定条件 (表5-2)

指標	災害時要配慮者数	最大孤立者数	電力停止による影響人口
対象	・浸水深0cmを上回る浸水区域に居住する人口	・浸水深30cm以上に居住する災害時要配慮者 ・浸水深50cm以上に居住する災害時要配慮者以外	・浸水により停電が発生する住居等の居住者
算定条件	・高齢者(65歳以上)、障がい者、乳幼児(7歳未満)、妊婦等人口を算出	・氾濫発生時における時系列孤立者数の最大値を算出 ・避難率は0%、40%、80%の3パターン	・浸水深70cmでコンセントが浸水し、屋内配線が停電する ・浸水深100cm以上で9割の集合住宅等において棟全体が停電する ・残り1割の集合住宅等については、浸水深340cm以上の浸水深に応じて、階数毎に停電が発生

貨幣換算できない災害時要配慮者数、最大孤立者数、電力停止による影響人口 (図5-3)



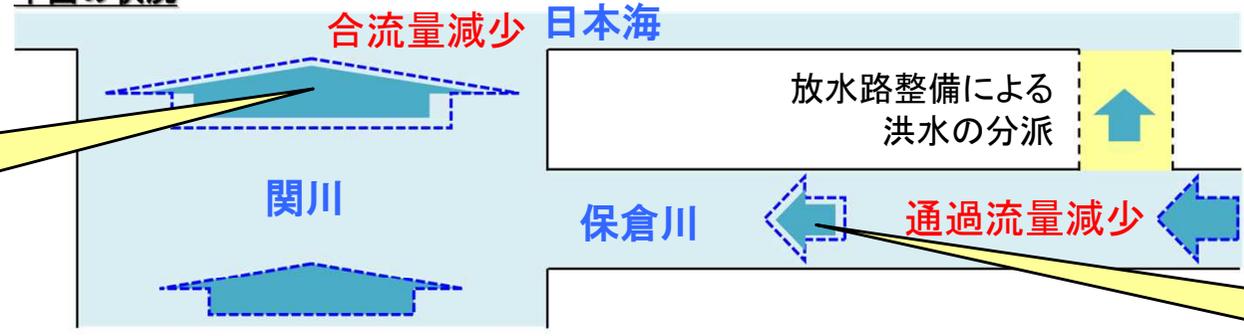
Ⅲ (2) 関川直轄河川改修事業による具体的な整備効果

洪水に対する安全性の向上、水害リスクの低減

② 河川改修（関川改修、保倉川放水路）の実施による内水被害の低減

- 保倉川において、新たに保倉川放水路へ洪水を分派することで、保倉川本川、関川本川の流量が低減する。
- これにより、保倉川本川、関川本川の水位低下が可能となり、保倉川本川、関川本川沿川の既設排水樋門・樋管において、洪水時のゲート閉鎖時間が短縮され、内水被害低減効果を発現する。

平面の状況

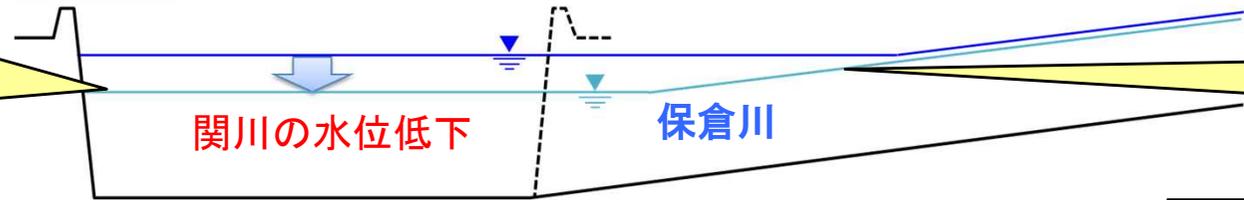


②保倉川の通過流量が減少し、合流後の関川流量が減少する。

放水路整備前流量
放水路整備後流量

①放水路整備により、保倉川の通過流量が減少する。

縦断の状況



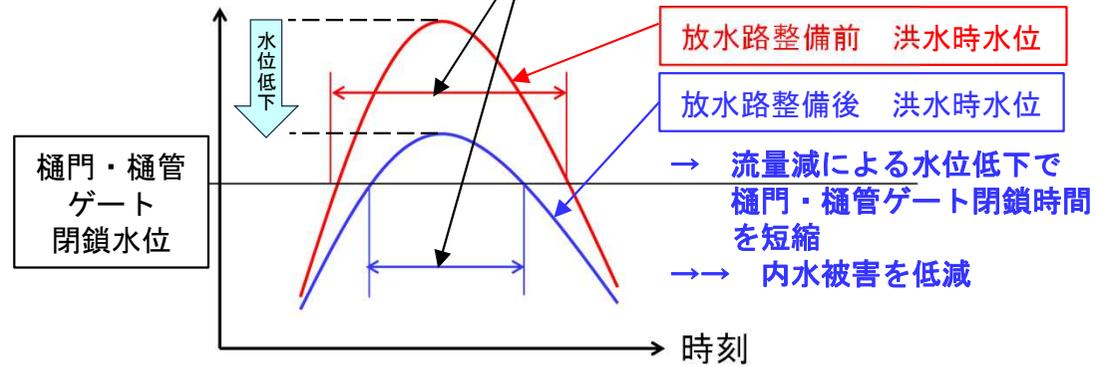
③合流後の関川流量の減少により水位が低下する。関川本川の河道掘削によっても水位が低下する。

④関川の水位低下により、保倉川が流れやすくなり、水位が低下する。



保倉川本川の既設排水樋門・樋管位置図

保倉川本川 河川水位
樋門・樋管ゲート閉鎖時間



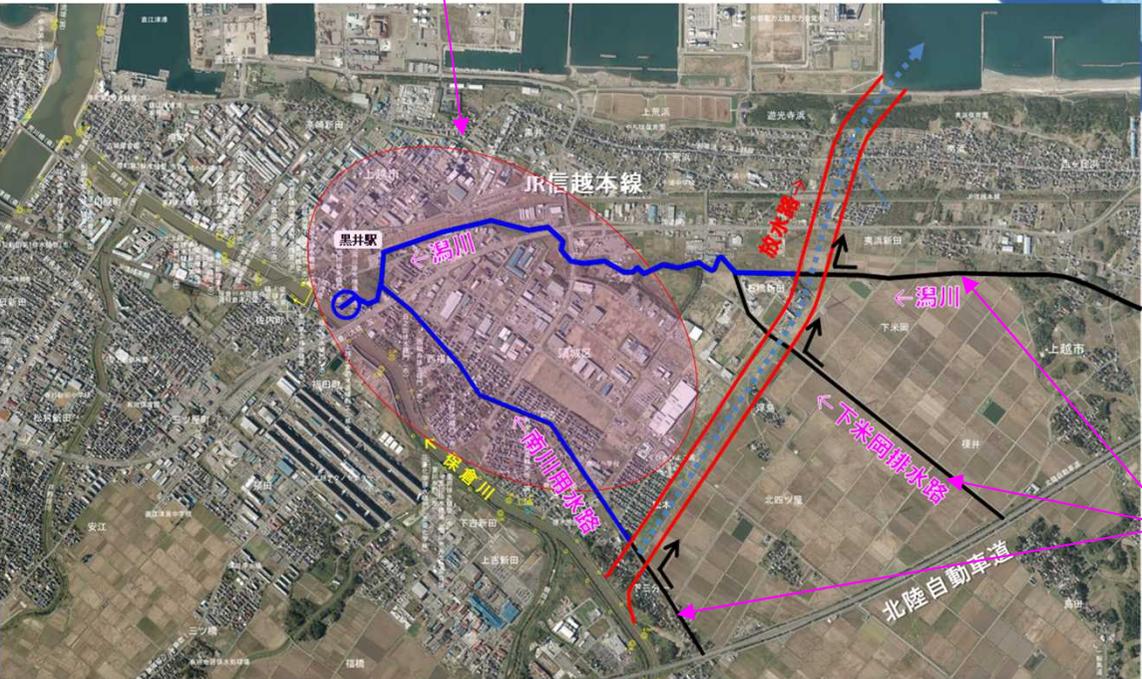
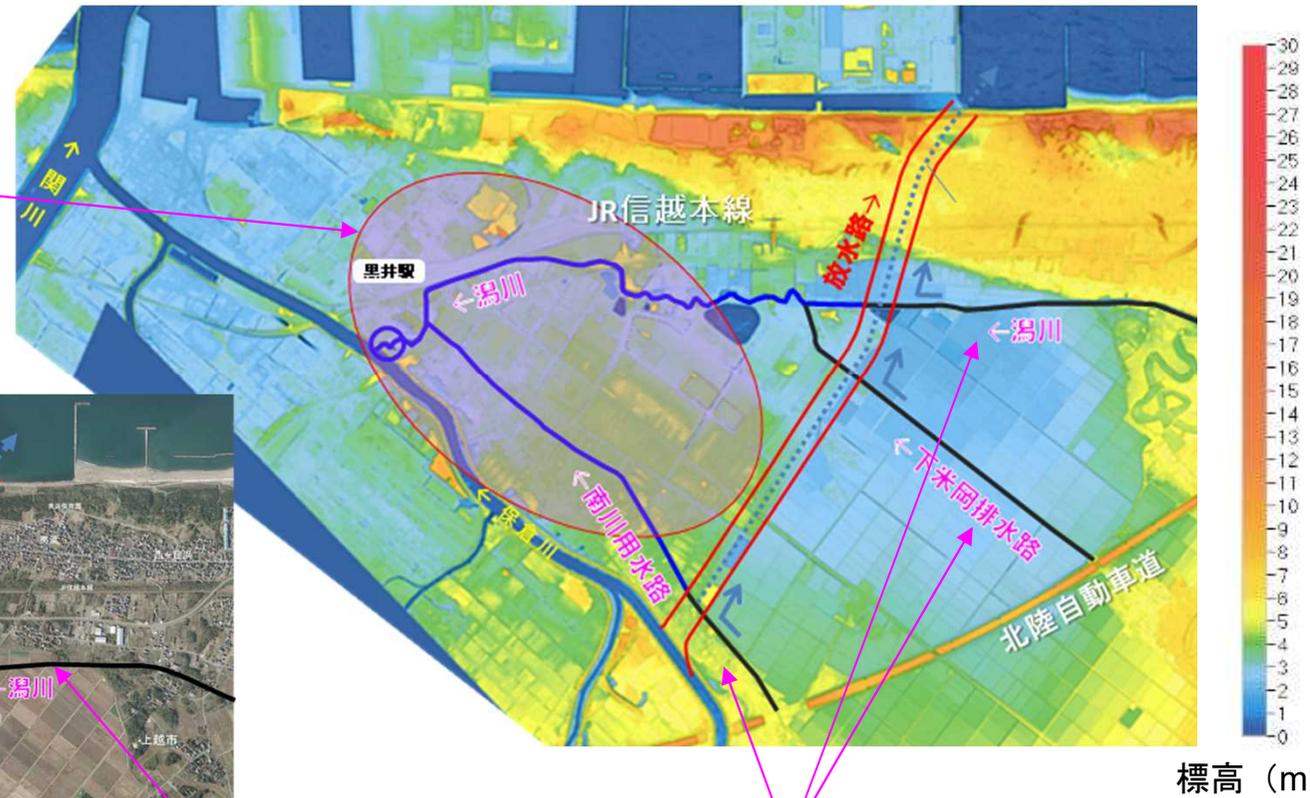
洪水時水位とゲート閉鎖時間（イメージ）

Ⅲ (2) 関川直轄河川改修事業による具体的な整備効果

洪水に対する安全性の向上、水害リスクの低減 ② 河川改修（保倉川放水路）の実施による内水被害の低減

- 保倉川放水路の整備において、低平地を流下する支川潟川や既設排水路が新たに放水路へ流入した場合、これら沿川からの排水がしやすくなり、内水被害低減効果を発現する。
- また、支川潟川や既設排水路の放水路より西側の残流域も低平地となっているが、上流からの洪水の流入量が減少するとこれら沿川からの排水がしやすくなり、内水被害低減効果を発現する。

支川潟川や既設排水路等について、新たに放水路へ流入した場合、放水路より西側の残流域では、上流からの洪水の流入が減少し、これら沿川からの排水がしやすくなり、内水被害低減効果を発現



保倉川放水路右岸に位置する支川潟川や既設排水路等について、新たに保倉川放水路へ流入した場合、これら沿川からの排水がしやすくなり、内水被害低減効果を発現

IV

コスト縮減の取り組みについて

6. コスト縮減や代替案立案等の可能性

- 河道掘削により発生した土砂は、他の公共事業と連携し有効活用することで、土砂処理費のコスト縮減を図っている(図6-1)。
- 河口部に仮設水制を設置することで砂州形成を抑制し、砂州の除去作業を縮減している(図6-2)。
- 河道内伐採・堤防除草処分費低減のため、肩掛け式から遠隔操縦式除草機械を用いた除草を実施している(図6-3)。
また、発生した伐採木・除草ロールを地元の住民や農業高校へ提供している(図6-4)。
- 施工に当たっては、ICT技術を活用し、生産性向上や担い手確保に取り組んでおり、今後新たにBIM/CIMをはじめとしたDXの導入、新技術や施工計画の見直し等代替案の検討により、さらなるコスト縮減や環境負荷軽減を図っていく(図6-5)。

掘削土砂の有効活用 (図6-1)



養浜事業での活用 (上越市柿崎区直海浜)

堤防除草の効率化 (図6-3)



肩掛け式での除草



遠隔操縦式除草機械での除草

伐採木・除草ロールの無償提供 (図6-4)



伐採木の無償提供



農業高校へ除草ロールの無償提供

ICT技術の活用 (図6-5)



ドローンによる測量



ICTを活用した河道掘削

河口砂州形成の抑制 (図6-2)



河口の仮設水制