



江の川水系河川整備計画(案)における 費用対効果分析について

国土交通省 中国地方整備局

平成27年10月2日

① 江の川流域の概要、事業の目的・必要性（江の川の特徴・過去の洪水被害）

② 現状と課題（これまでの主な治水対策と今後の課題）

③ 事業の費用対効果分析

江の川直轄河川改修事業

④ 全体事業（案）【 H28 ～ H57 】
・ 便益の算出方法、費用便益比（ B/C ）算出、事業効果

⑤ 当面6年間（案）【 H28 ～ H33 】
・ 便益の算出方法、費用便益比（ B/C ）算出、事業効果

⑥ 貨幣換算が困難な効果等による評価

⑦ 今後の対応方針（原案）

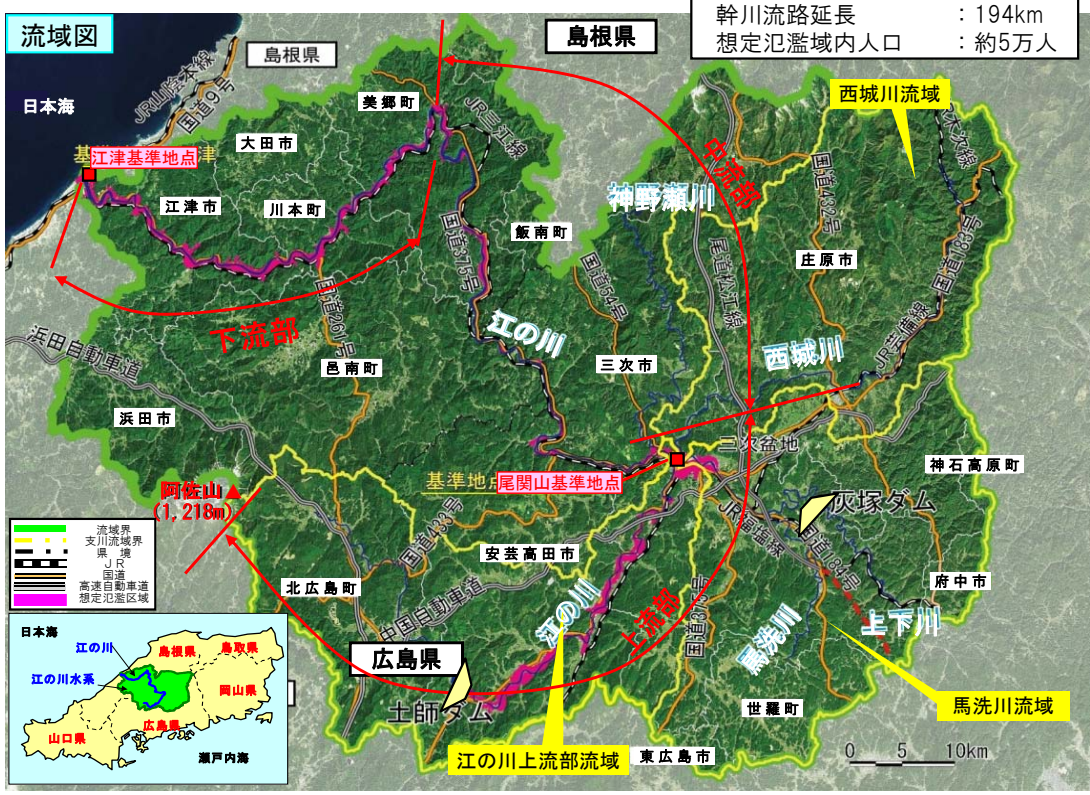
⑧ 江の川直轄河川改修事業の前回評価時との比較

⑨ 江の川直轄河川改修事業の費用対効果分析（感度分析）

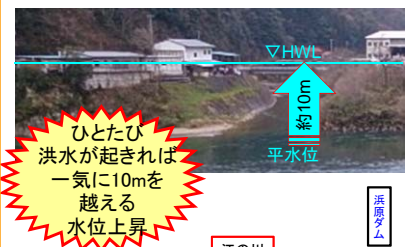
江の川流域の概要

- 唯一陰陽を隔てる中国山地を貫流し、広島・島根の2県をまたぐ中国地方最大の河川、別名「中国太郎」と呼ばれる。
- 河口の狭小な沖積平野（江津市街地：人口2.4万人）と上流盆地（三次市街地：人口5.4万人）に人口資産が集中し、その間の中下流の山間狭窄部は河岸段丘に小集落が点在する。
- 三次盆地で同規模の3本の川が合流した後の中流部は、山間狭窄部となり洪水時には水位が急上昇する。

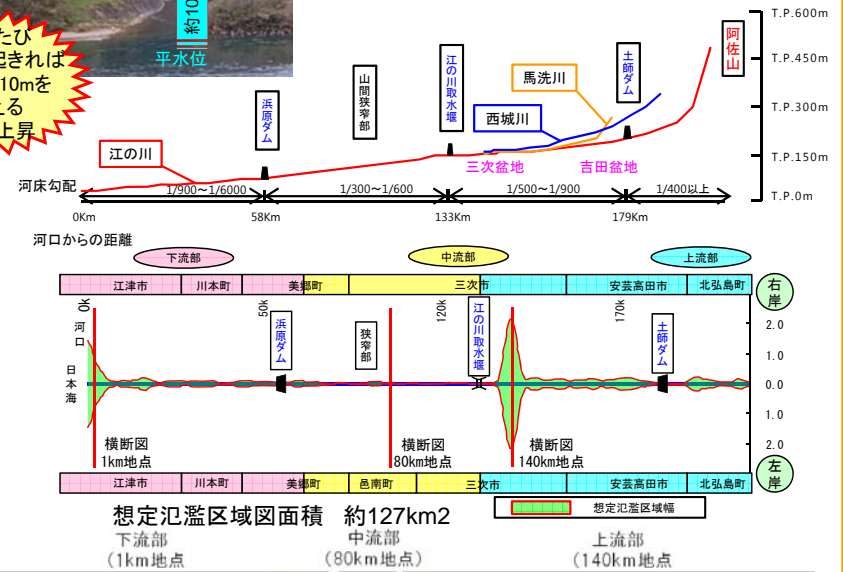
流域の概要



地形特性

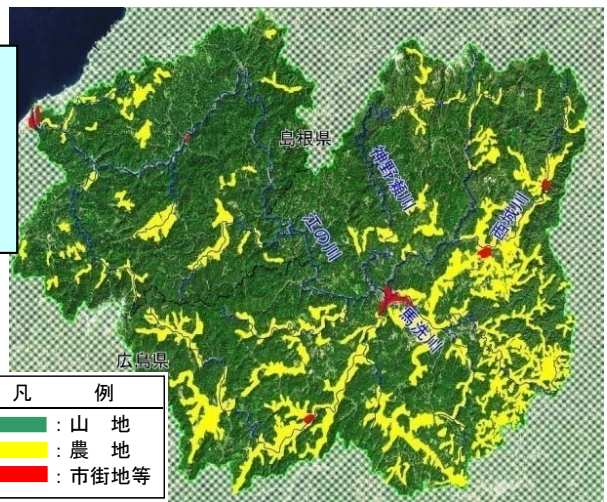
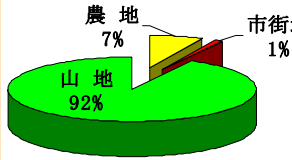


- ・江の川・馬洗川・西城川の三川が合流し、三次盆地を形成している。
- ・中下流の山間部は狭窄部となり洪水時に水位が急上昇する。



土地利用

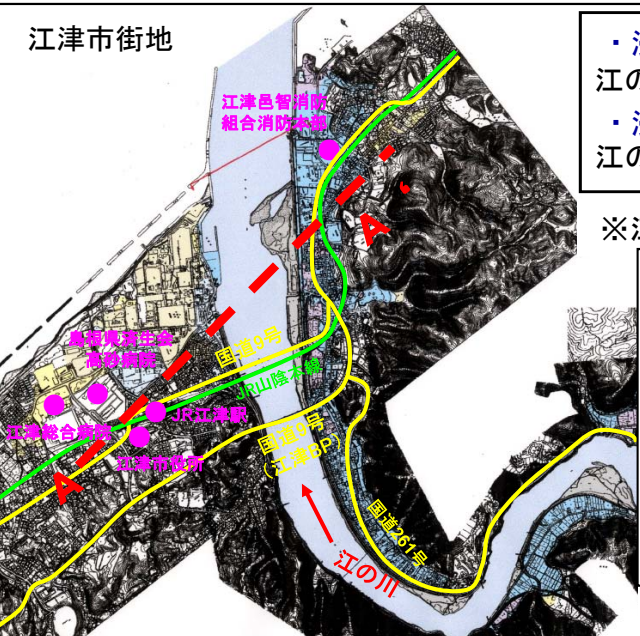
- ・流域の土地利用は約92%が山地、約7%が田畑等で 宅地等は1%未満
- ・人口資産は河口部の江津市と上流三次盆地の三次市周辺に集積



江の川流域の土地利用割合(H8)
 出典: 広島県「市町村税の概要」
 島根県「土地に関する概要調査報告書」

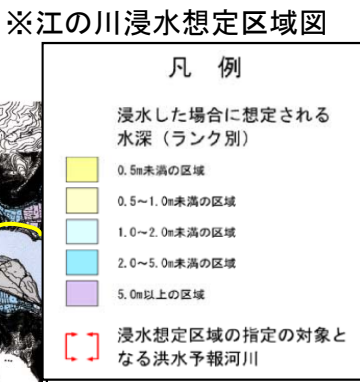
事業の目的・必要性(江の川の特徴)

- 江津市街地や三次市街地の大部分は、地盤高が江の川の洪水時の河川水位より低く、人口・資産等が集中しているため、氾濫時には甚大な被害が発生するとともに、消防等や行政機関などの防災拠点に影響が及ぶ
- 三川合流点下流から続く中流部の山間狭隘部は、氾濫源が高い堤防で囲まれるとともに、洪水時には水位が急上昇
- 国管理は、上流三次市、下流江津市からはじまり、昭和47年7月洪水を契機に中流部を延伸、S53に県境区間を編入し、河口から土師ダムまでの一連がつながり一元管理となる



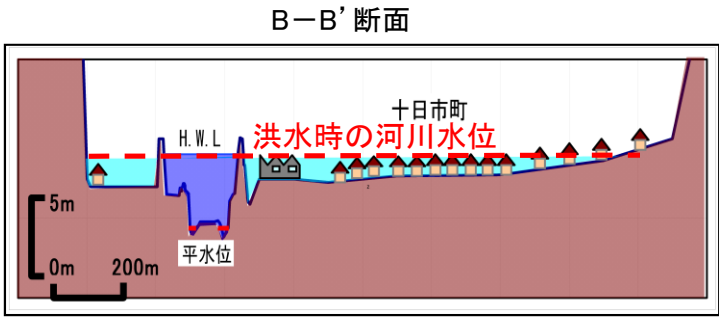
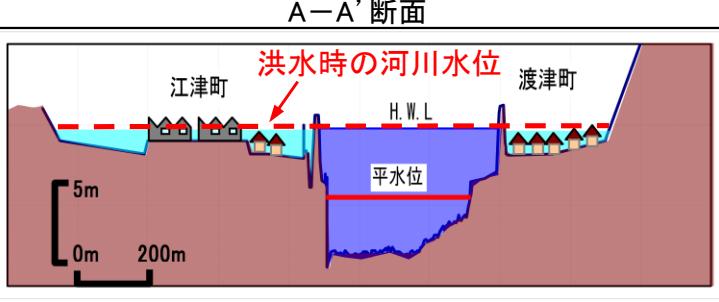
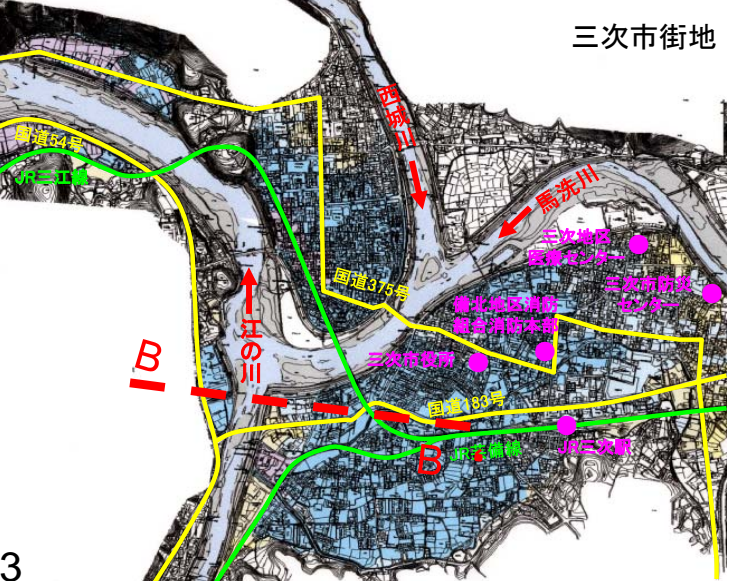
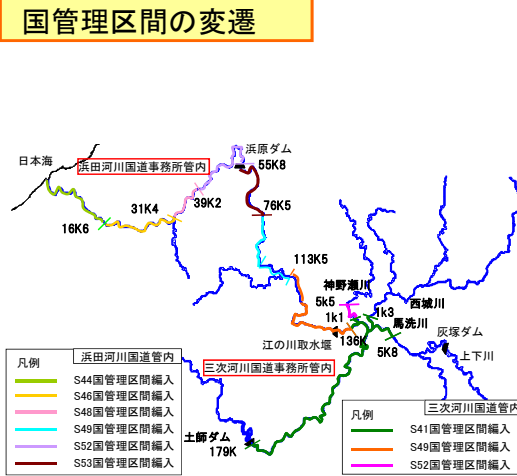
・ 浸水面積
江の川水系全体：4,800ha

・ 浸水人口
江の川水系全体：54,000人



重要な公共施設等

- ・ 行政機関
桜江庁舎、川本町役場、江津邑智消防組合消防本部、川本消防署、三次市役所、三次警察署、安芸高田警察署、備北地区消防組合消防本部
- ・ 医療・福祉施設
三次地区医療センター、吉田総合病院（救急）
- ・ 交通網
JR山陰本線、JR三江線、JR芸備線、国道9号、261号、54号、183号、375号、江津バイパス、江津港



江の川狭窄部

中流部の高い堤防

ひとたび洪水が起きれば一気に10mを越える水位上昇

事業の目的・必要性(過去の洪水被害)

- 戦後最大の昭和47年7月洪水では、14,000戸を超える家屋浸水被害が発生。三次市街地では堤防の決壊により甚大な被害が発生
- 近年においても平成18年7月、9月、平成22年7月洪水により、家屋浸水被害が頻発

【主な洪水被害】

洪水名	2日間雨量 (mm)		最大流量 (m ³ /s)		全壊・半壊 流失家屋数 (棟)	浸水家屋数 (棟)			備考欄
	江津	尾関山	江津(川平)	尾関山		合計	床上浸水	床下浸水	
昭和47年7月	362	346	10,200	6,900	3,960	14,063	6,202	7,861	
昭和58年7月	202	158	7,500	4,600	206	3,517	1,115	2,402	昭和49年 土師ダム完成
平成11年6月	144	134	6,300	5,200	-	288	35	253	
平成18年7月	177	149	6,700	3,400	-	153	8	145	
平成18年9月	104	132	3,200	2,400	3	253	77	176	
平成22年7月	168	178	5,800	3,700	-	57	21	36	平成18年 灰塚ダム完成

【家屋被害の出典】
S47.7:昭和47年7月
豪雨災害誌
その他:水害統計

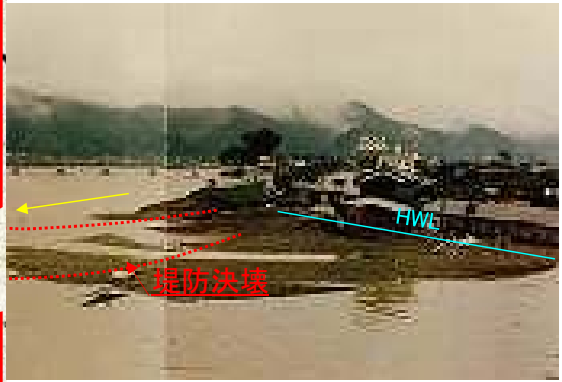
昭和58年7月洪水 江津市桜江町



平成22年7月洪水 三次市旭地区



昭和47年7月洪水 三次市十日市地区



平成18年9月洪水 安芸高田市国司地区



河川整備計画の整備目標(案)・期間(案)・実施内容(案)①

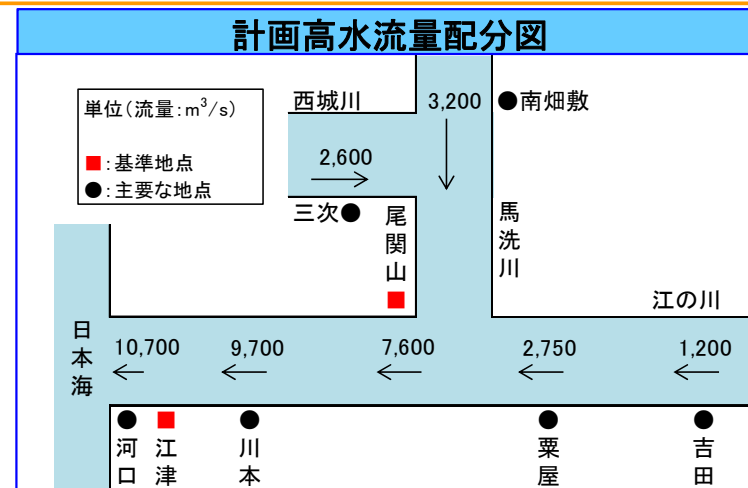
- 計画高水流量は、江の川水系河川整備基本方針において基準地点尾関山において7,600m³/s、江津において10,700m³/sと設定
- 長期的な治水目標である河川整備基本方針に定めた目標に向けて、上下流及び本支川の治水安全度バランスを確保しつつ段階的かつ着実に河川整備を実施することとする。

洪水対策の諸元

江の川水系河川整備基本方針：平成19年11月

■計画高水流量に関する事項

- ・計画高水流量は、粟屋において2,750m³/s、尾関山において7,600m³/sとし、江津において10,700m³/sとし、その下流は河口まで同流量とする。
- ・支川馬洗川及び西城川については、南畑敷、三次における計画高水流量を3,200m³/s、2,600m³/sとする。



江の川水系河川整備計画

■整備目標

- ・江の川及び馬洗川においては戦後最大の被害をもたらした昭和47年7月洪水と同規模の洪水に対して、洪水氾濫による家屋の浸水被害防止を図る。また、西城川については戦後第2位の洪水である昭和58年7月洪水と同規模の洪水に対して、洪水氾濫による家屋の浸水被害防止を図る。

基準点江津目標流量

基本方針：10,700m³/s(14,500m³/s)

整備目標：10,400m³/s(11,100m³/s)

基準点尾関山目標流量

基本方針：7,600m³/s(10,200m³/s)

整備目標：6,800m³/s(7,800m³/s)

※()書きは洪水調節施設によるカット前

■整備期間

整備目標を達成するために必要な期間として概ね30年間を整備期間として設定

■実施内容

整備期間内に目標を達成するために必要な事業箇所を選定

浜田河川国道事務所管内 (島根県)



位置図



- 凡例
- 堤防整備
 - 宅地嵩上げ等
 - 河道掘削等
 - 堤防の質的強化
 - ↔ 国管理区間
 - 県境

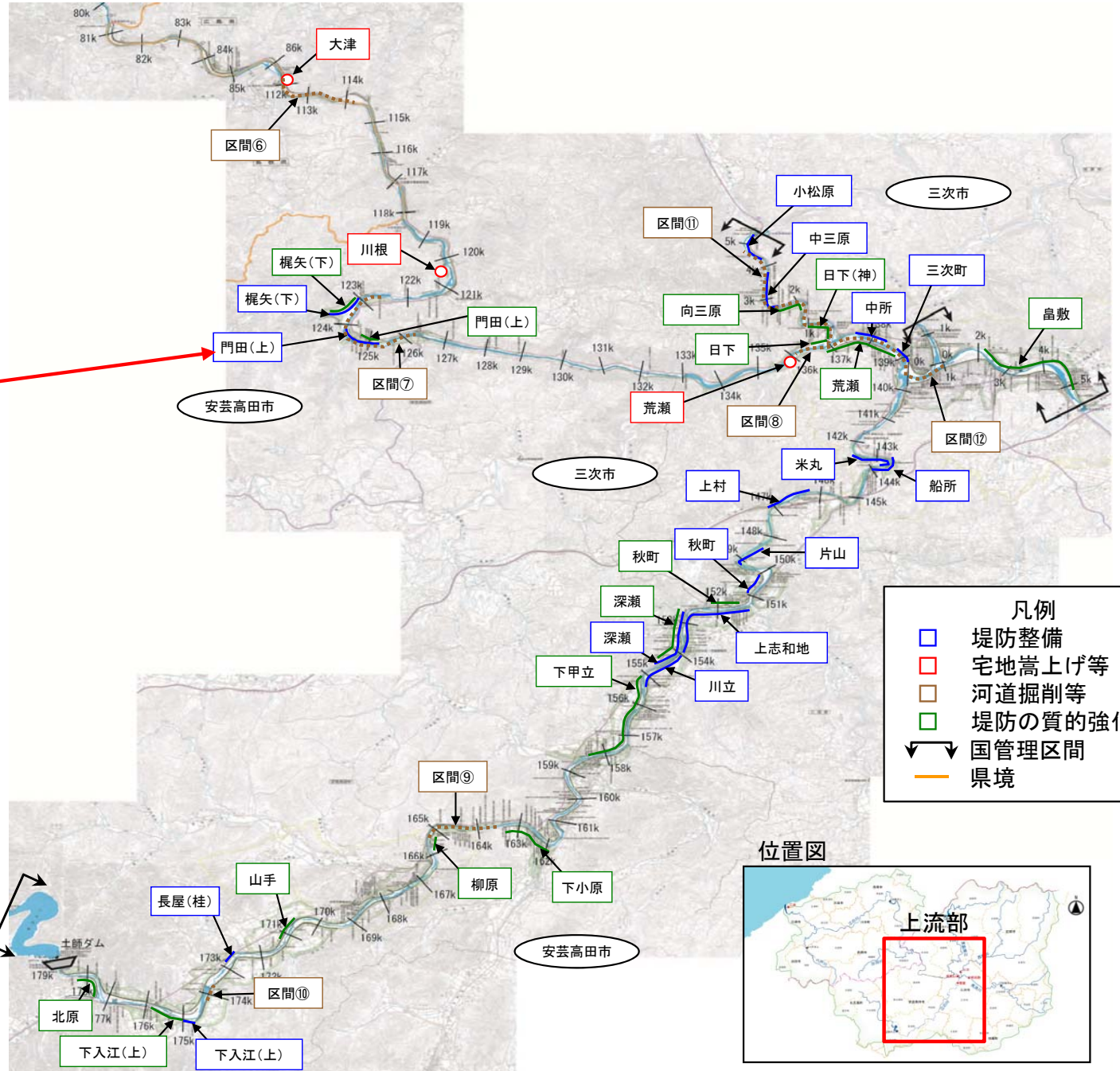
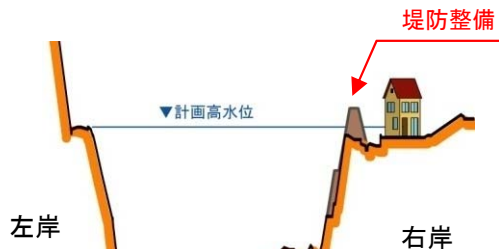


河川整備計画の整備目標(案)・期間(案)・実施内容(案)③

三次河川国道事務所管内 (広島県)



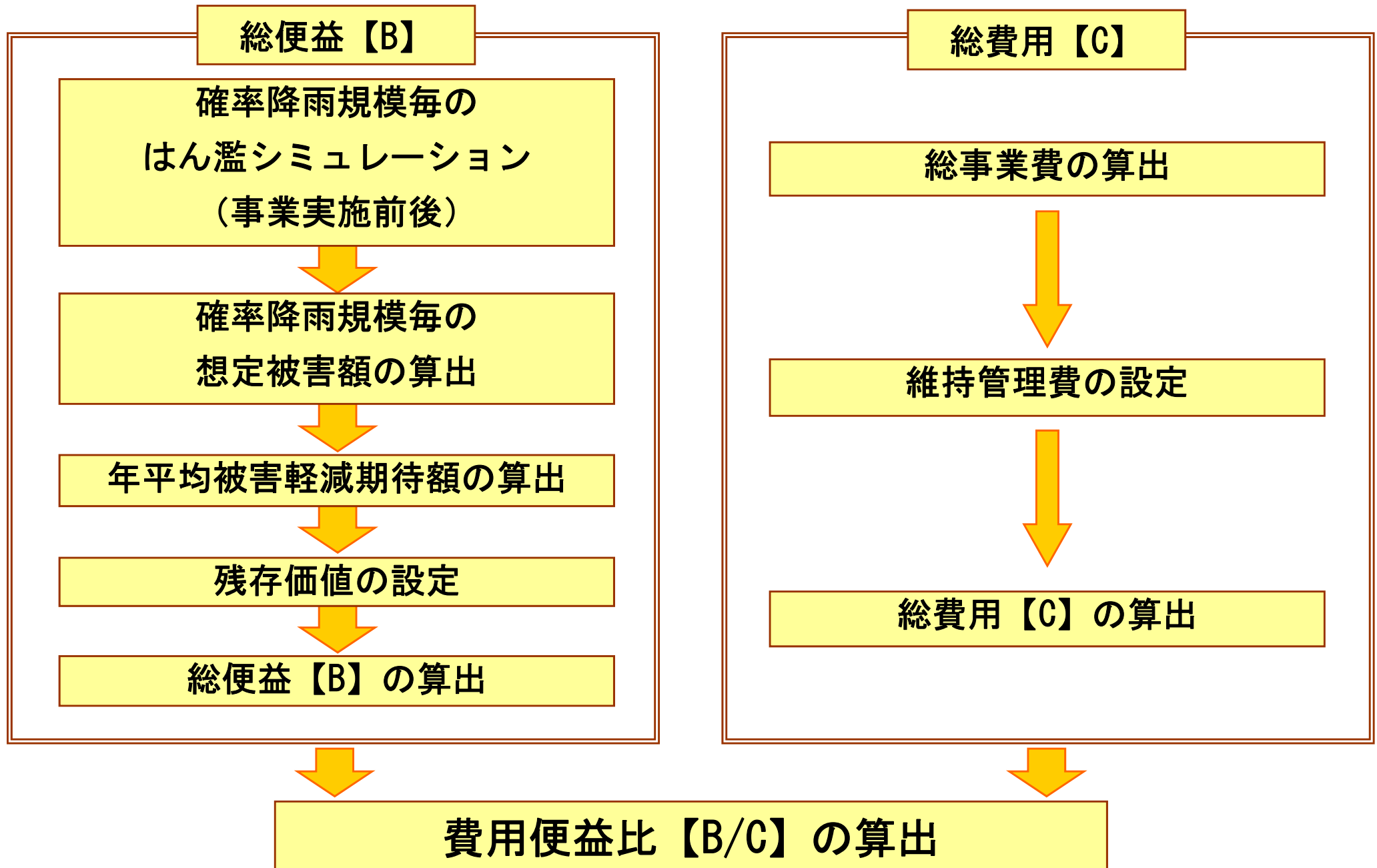
門田地区 右岸125k付近



- 凡例
- 堤防整備
 - 宅地嵩上げ等
 - 河道掘削等
 - 堤防の質的強化
 - ↔ 国管理区間
 - 県境



費用便益比 (B/C) 算出の流れ



①便益の算出方法

■計画規模1/100年確率を最大として7ケース検討 (1/2年、1/5年、1/10年、1/30年、1/50年、1/80年、1/100年)

■年平均被害軽減期待額 約121億円

年平均被害軽減期待額

計画1/100の区間

(単位:百万円)

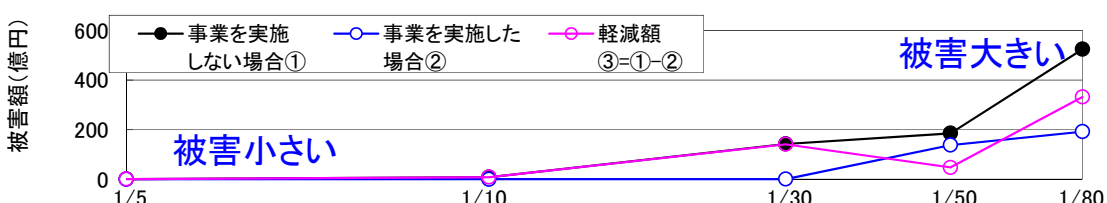
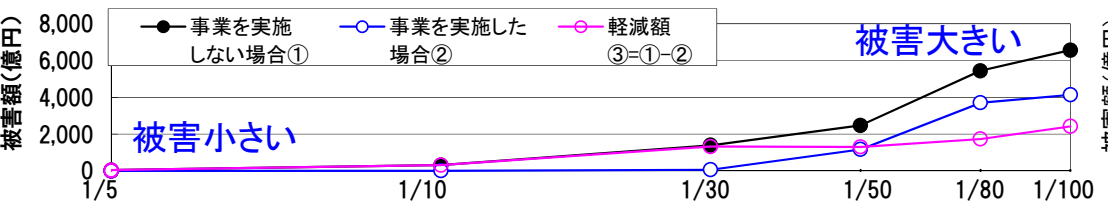
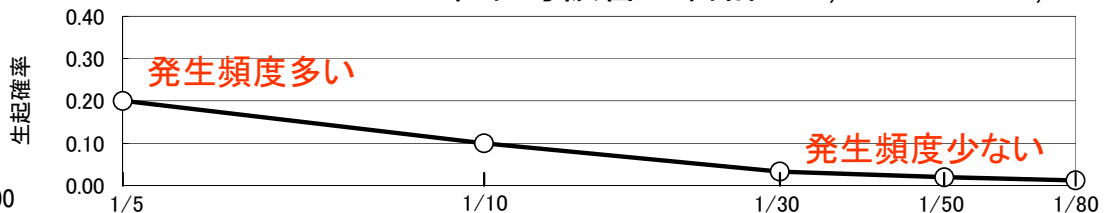
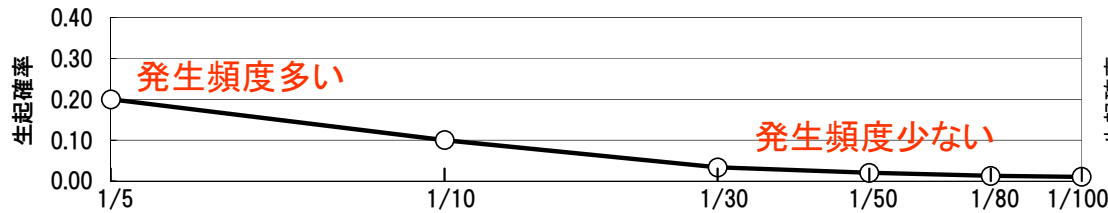
確率規模	超過確率	被害額			区間平均被害額 ④	区間確率 ⑤	年平均被害額 ④×⑤	年平均被害額の累計 =年平均被害軽減期待額
		事業を実施しない場合 ①	事業を実施した場合 ②	被害軽減額 (①-②) ③				
1/2	0.50000	0	0	0	---	---	0	
1/5	0.20000	4,501	6	4,495	2,248	0.3000	674	
1/10	0.10000	31,215	414	30,801	17,648	0.1000	1,765	
1/30	0.03333	139,094	6,736	132,358	81,580	0.0667	5,441	
1/50	0.02000	247,603	117,242	130,361	131,360	0.0133	1,747	
1/80	0.01250	544,294	370,725	173,569	151,965	0.0075	1,140	
1/100	0.01000	655,590	413,715	241,875	207,722	0.0025	519	
							11,286	

計画1/80の区間

(単位:百万円)

確率規模	超過確率	被害額			区間平均被害額 ④	区間確率 ⑤	年平均被害額 ④×⑤	年平均被害額の累計 =年平均被害軽減期待額
		事業を実施しない場合 ①	事業を実施した場合 ②	被害軽減額 (①-②) ③				
1/2	0.50000	0	0	0	---	---	0	
1/5	0.20000	79	0	79	40	0.3000	12	
1/10	0.10000	849	2	847	463	0.1000	46	
1/30	0.03333	14,215	85	14,130	7,489	0.0667	499	
1/50	0.02000	18,577	13,810	4,767	9,449	0.0133	126	
1/80	0.01250	52,421	19,230	33,191	18,979	0.0075	142	
							825	

年平均被害の合計 11,286+825=12,111



②費用便益比(B/C)の算出

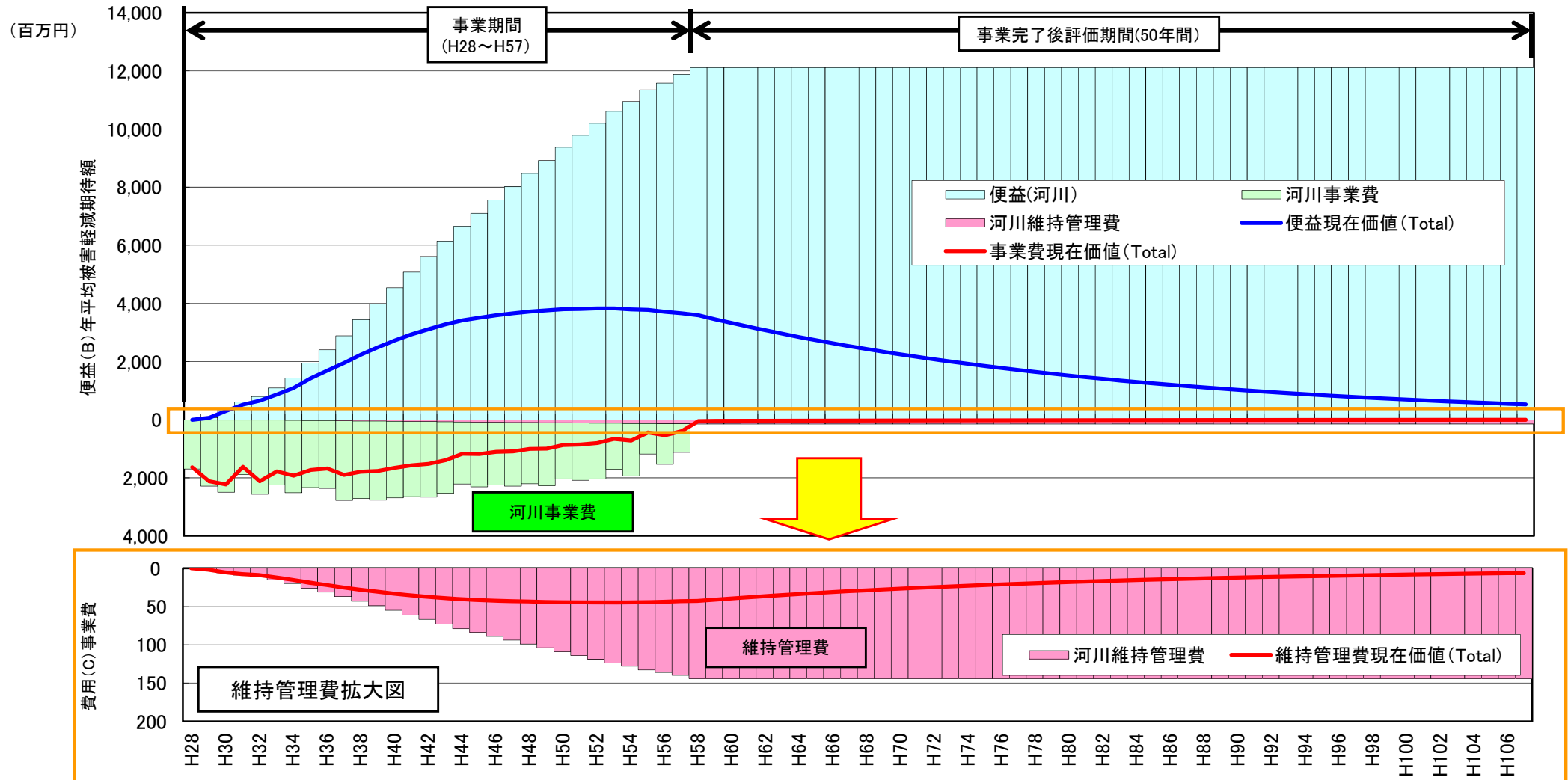
■便益の整理

- ・ ①で算出した評価期間中に発現する便益を、社会的割引率(4%)で割り引いた上で集計
- ・ 評価期間後に生じる残存価値を算定

■費用の整理

- ・ 今後見込まれる事業費、維持管理費については社会的割引率(4%)によって割り引いた上で集計

項目	全体事業
便益(B1)	1,574億円
残存価値(B2)	6億円
総便益(B=B1+B2)	1,580億円
建設費(C1)	393億円
維持管理費(C2)	19億円
総費用(C=C1+C2)	412億円
便益費(B/C)	3.8



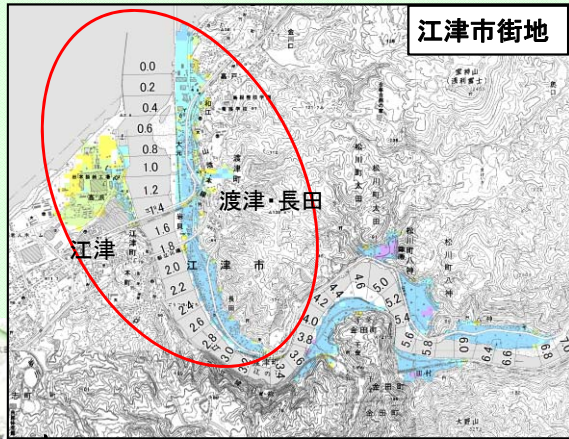
③事業効果

■ (例) 1/30確率相当洪水が発生した場合における、現状と全体事業完成後との発生被害を比較

事業実施前

浸水世帯数	2,466世帯
浸水面積	1,339ha
被害額	1,533億円

注意:1/30確率の場合の被害想定



事業実施後

浸水世帯数	80世帯
浸水面積	327ha
被害額	68億円

注意:1/30確率の場合の被害想定



凡例

浸水した場合に想定される水深(ランク別)

- 0.5m未満の区域
- 0.5～1.0m未満の区域
- 1.0～2.0m未満の区域
- 2.0～5.0m未満の区域
- 5.0m以上の区域



凡例

浸水した場合に想定される水深(ランク別)

- 0.5m未満の区域
- 0.5～1.0m未満の区域
- 1.0～2.0m未満の区域
- 2.0～5.0m未満の区域
- 5.0m以上の区域

①便益の算出方法

■ 計画規模1/100年確率を最大として7ケース検討 (1/2年、1/5年、1/10年、1/30年、1/50年、1/80年、1/100年)

■ 年平均被害軽減期待額 約 1.4 億円

年平均被害軽減期待額

計画1/100の区間

(単位:百万円)

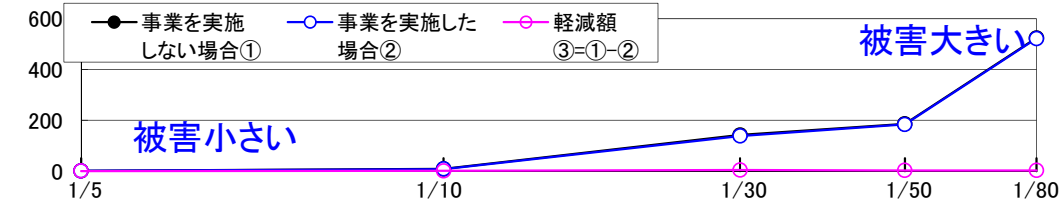
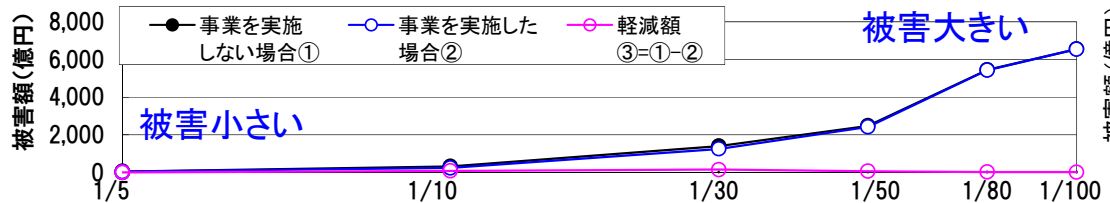
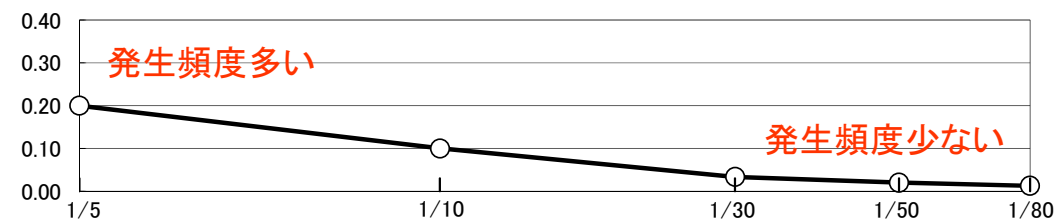
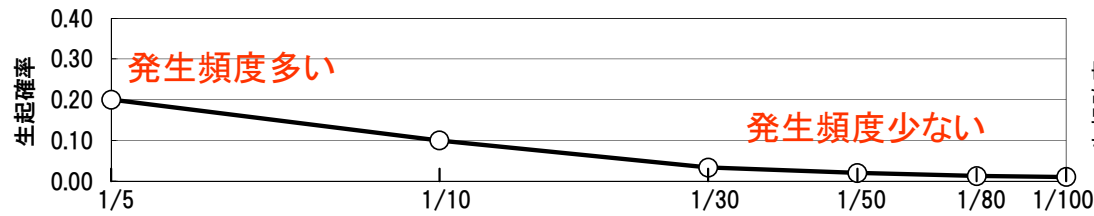
計画1/80の区間

(単位:百万円)

確率規模	超過確率	被害額			区間平均被害額 ④	区間確率 ⑤	年平均被害額 ④×⑤	年平均被害額の累計 =年平均被害軽減期待額
		事業を実施しない場合 ①	事業を実施した場合 ②	被害軽減額 (①-②) ③				
1/2	0.50000	0	0	0	--	--	0	
1/5	0.20000	4,501	3,988	513	257	0.3000	77	
1/10	0.10000	31,215	23,325	7,890	4,202	0.1000	420	
1/30	0.03333	139,094	124,727	14,367	11,129	0.0667	742	
1/50	0.02000	247,603	241,286	6,317	10,342	0.0133	138	
1/80	0.01250	544,294	542,705	1,589	3,953	0.0075	30	
1/100	0.01000	655,590	654,781	809	1,199	0.0025	3	

確率規模	超過確率	被害額			区間平均被害額 ④	区間確率 ⑤	年平均被害額 ④×⑤	年平均被害額の累計 =年平均被害軽減期待額
		事業を実施しない場合 ①	事業を実施した場合 ②	被害軽減額 (①-②) ③				
1/2	0.50000	0	0	0	--	--	0	
1/5	0.20000	79	78	1	1	0.3000	0	
1/10	0.10000	849	796	53	27	0.1000	3	
1/30	0.03333	14,215	13,803	412	233	0.0667	16	
1/50	0.02000	18,577	18,359	218	315	0.0133	4	
1/80	0.01250	52,421	52,186	235	227	0.0075	2	

年平均被害の合計 1,410+25=1,435



②費用便益比(B/C)の算出

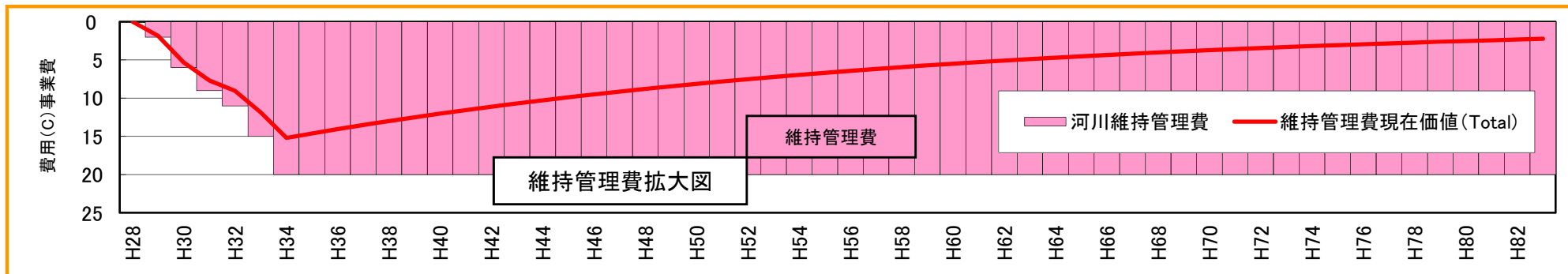
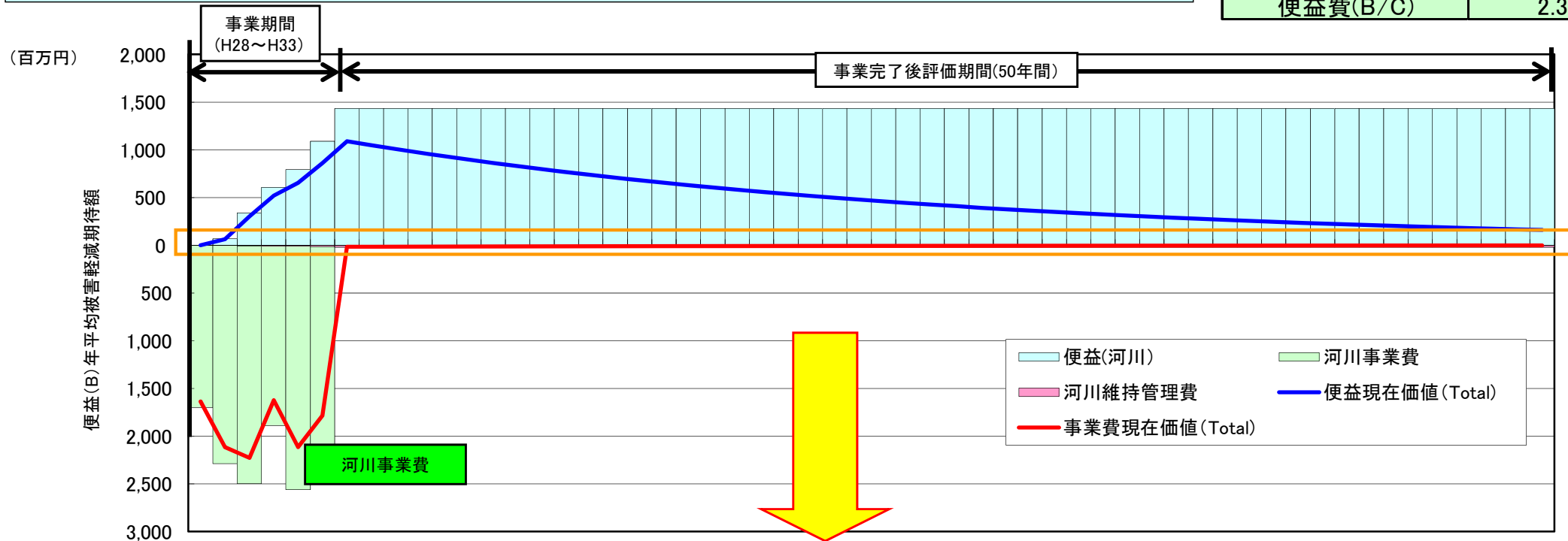
■便益の整理

- ・ ①で算出した評価期間中に発現する便益を、社会的割引率(4%)で割り引いた上で集計
- ・ 評価期間後に生じる残存価値を算定

■費用の整理

- ・ 今後見込まれる事業費、維持管理費については社会的割引率(4%)によって割り引いた上で集計

項目	当面事業
便益(B1)	268億円
残存価値(B2)	4億円
総便益(B=B1+B2)	272億円
建設費(C1)	115億円
維持管理費(C2)	4億円
総費用(C=C1+C2)	118億円
便益費(B/C)	2.3



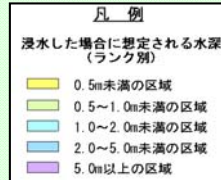
③事業効果

■ (例) 1/30確率相当洪水が発生した場合における、現状と当面6年間完成後との発生被害を比較

事業実施前

浸水世帯数	2,466世帯
浸水面積	1,339ha
被害額	1,533億円

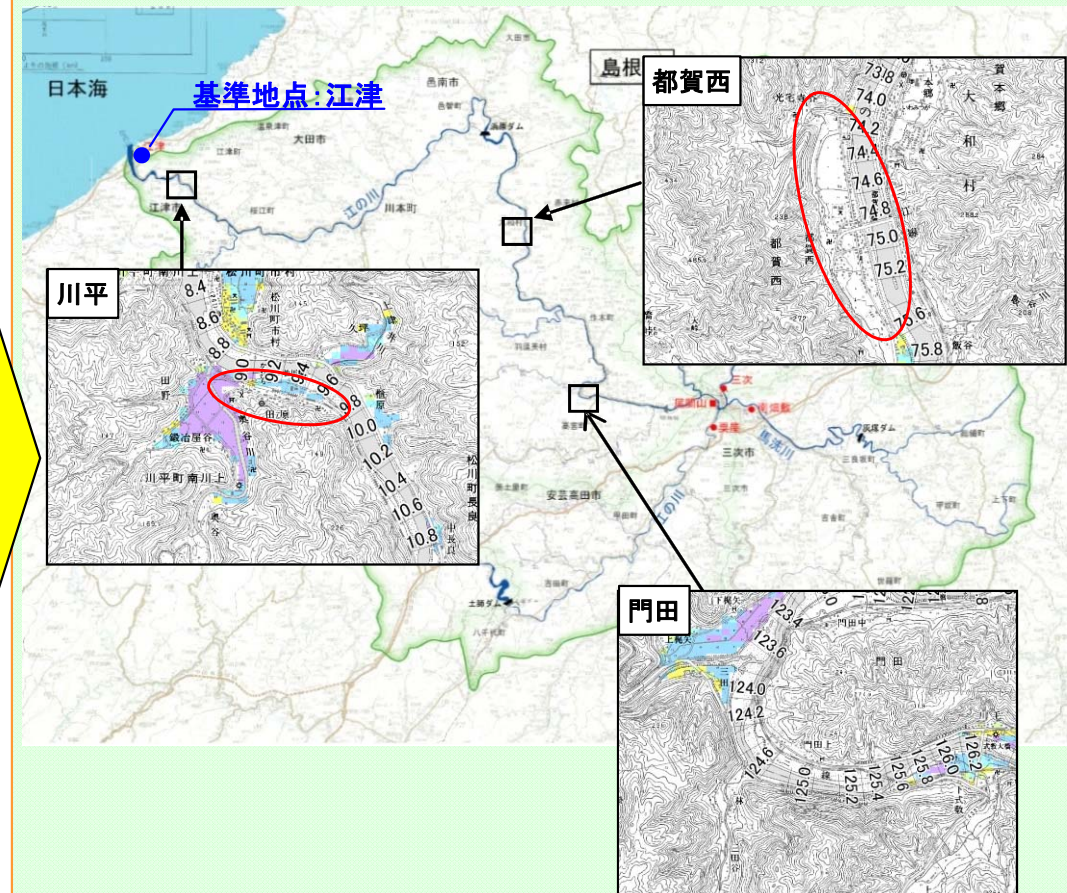
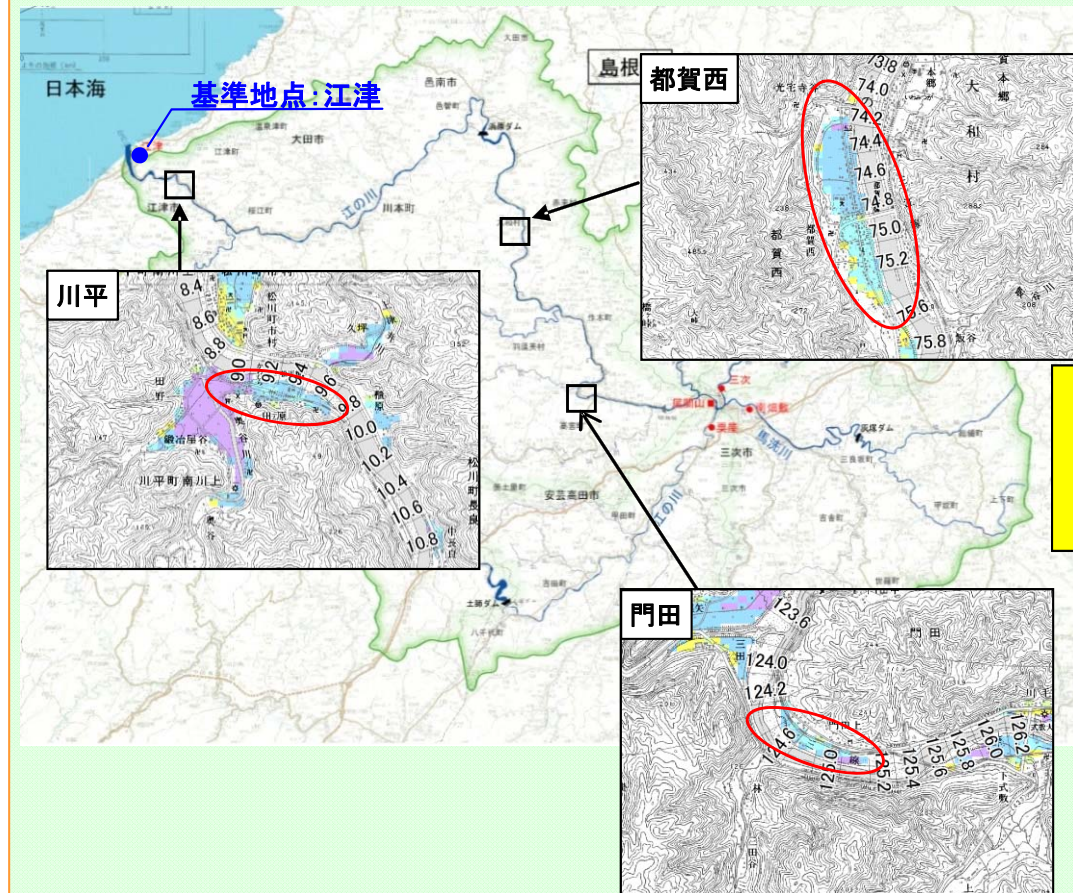
注意: 1/30確率の場合の被害想定



事業実施後

浸水世帯数	2,240世帯
浸水面積	1,201ha
被害額	1,385億円

注意: 1/30確率の場合の被害想定



貨幣換算が困難な効果等による評価

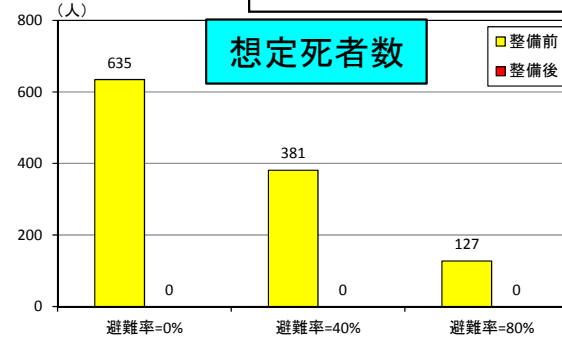
- 「水害の被害指標分析の手引き」に準じて河川整備による「人的被害」の軽減効果を算定
- 対象洪水は、整備目標流量の洪水に対して評価を実施
- 整備目標流量の洪水が発生した場合、江の川流域で想定死者数が381人（避難率40%）と想定されるが、事業実施により軽減される

「想定死者数」の考え方

浸水による想定死者数を避難率別に推計する。

- ・ 計算メッシュごとに、年齢別（65歳以上、未満）、居住する住宅の階数別（1階、2階、3階以上）に分類した人口に危険度を乗じた値の総和から想定死者数を算出する。
- ・ 既往水害における避難率は大きな幅があるため、避難率は0%、40%、80%の3つのケースを設定する。

整備目標流量の洪水における想定死者数

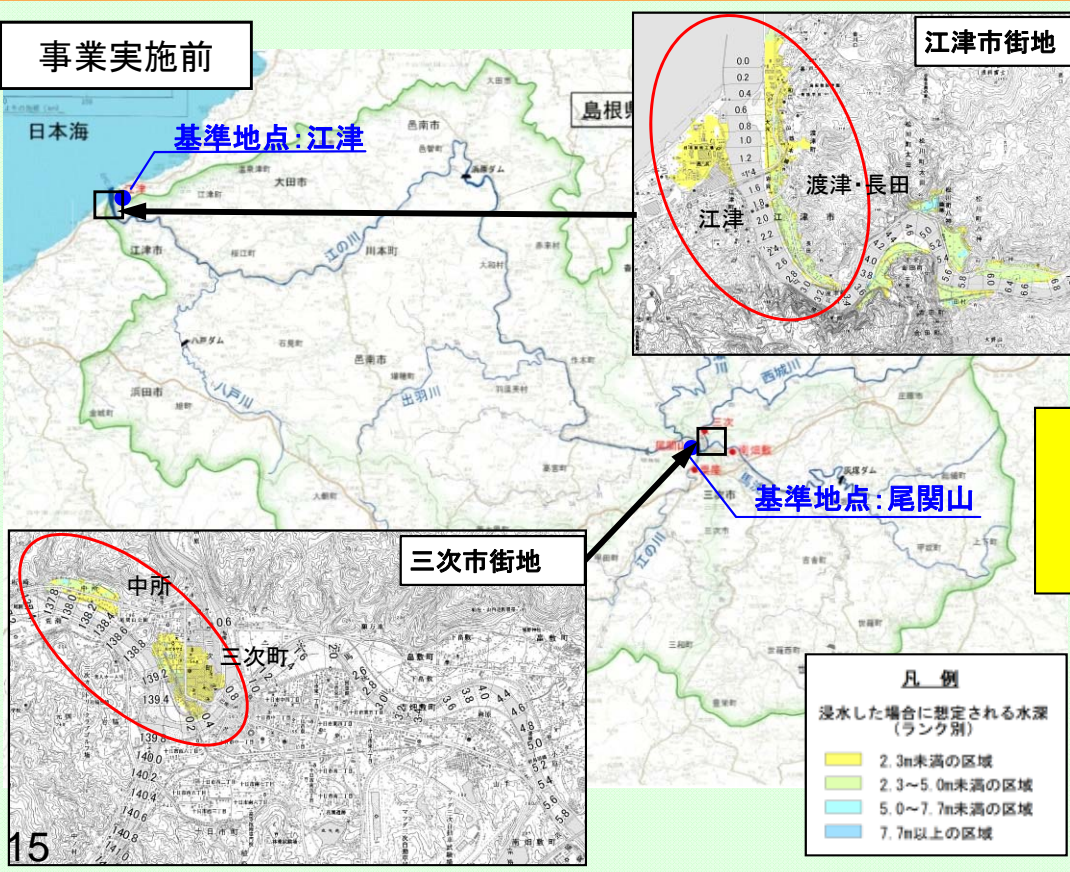


浸水面積

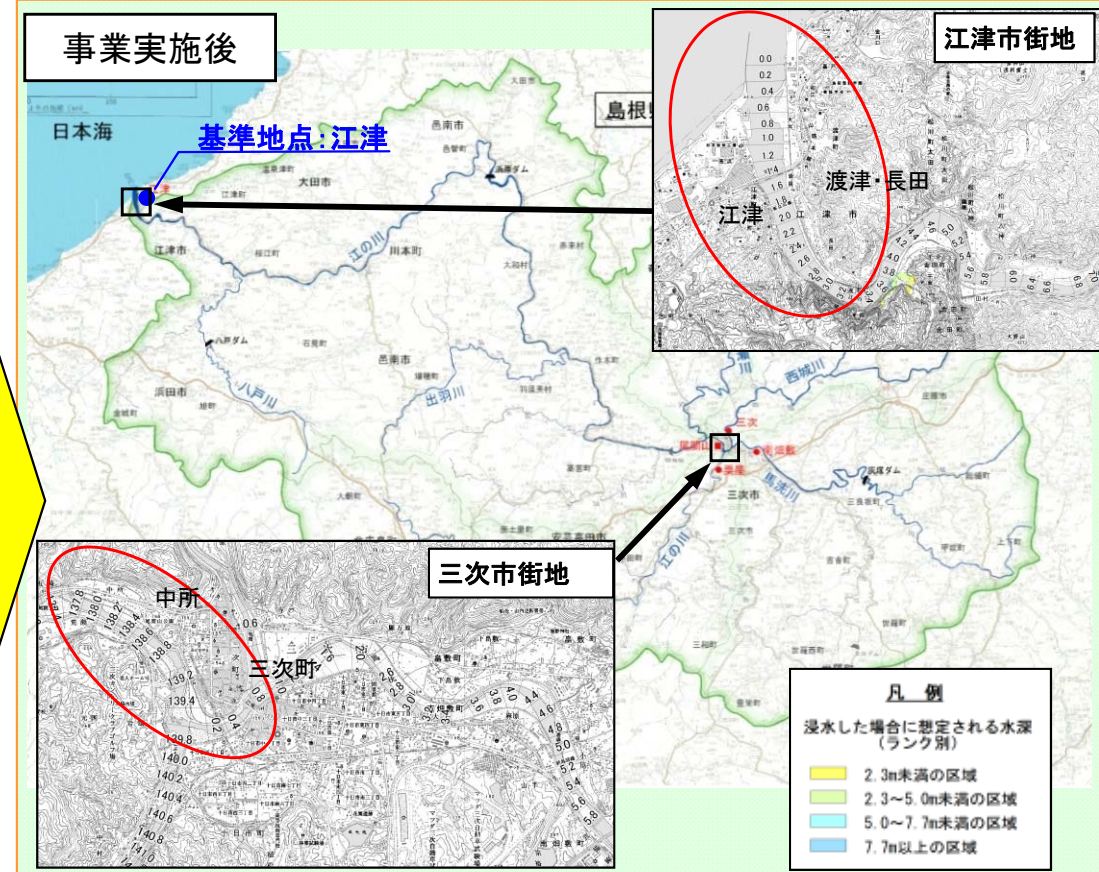
整備前	1,339ha
整備後	327ha

注意: 1/30確率の場合の被害想定

事業実施前



事業実施後



貨幣換算が困難な効果等による評価

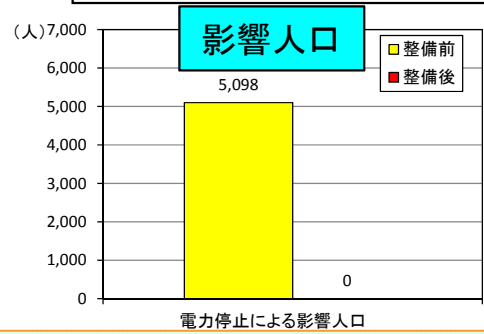
- 「水害の被害指標分析の手引き」に準じて河川整備による「ライフライン停止による波及被害」の軽減効果を算定
- 対象洪水は、整備目標流量の洪水に対して評価を実施
- 整備目標流量の洪水が発生した場合、江の川流域で電力の停止による影響人口が5,098人と想定されるが、事業実施により軽減される

「電力が停止する浸水深」の考え方

浸水により停電が発生する住宅等の居住者数を推計する。

- ・ 浸水深70cmでコンセント（床高50cm+コンセント設置高20cm）に達し、屋内配線が停電する。
- ・ 浸水深100cm以上で、地上に設置された受変電設備（6,600V等の高圧で受電した電気を使用に適した電圧まで低下させる設備）及び地中線と接続された路上開閉器が浸水するため、集合住宅等の棟全体が停電する可能性がある。
- ・ 浸水深340cm以上で、受変電設備等の浸水により棟全体が停電とならない集合住宅においては、浸水深に応じて階数毎に停電が発生する。

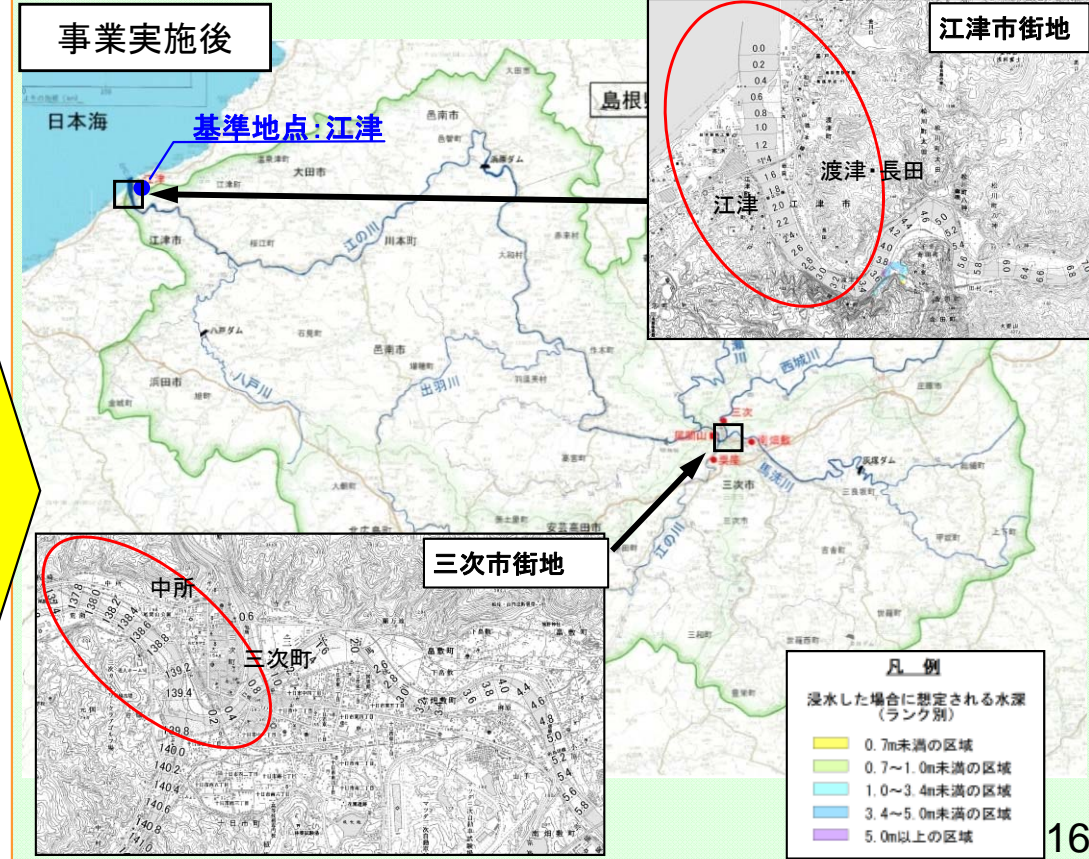
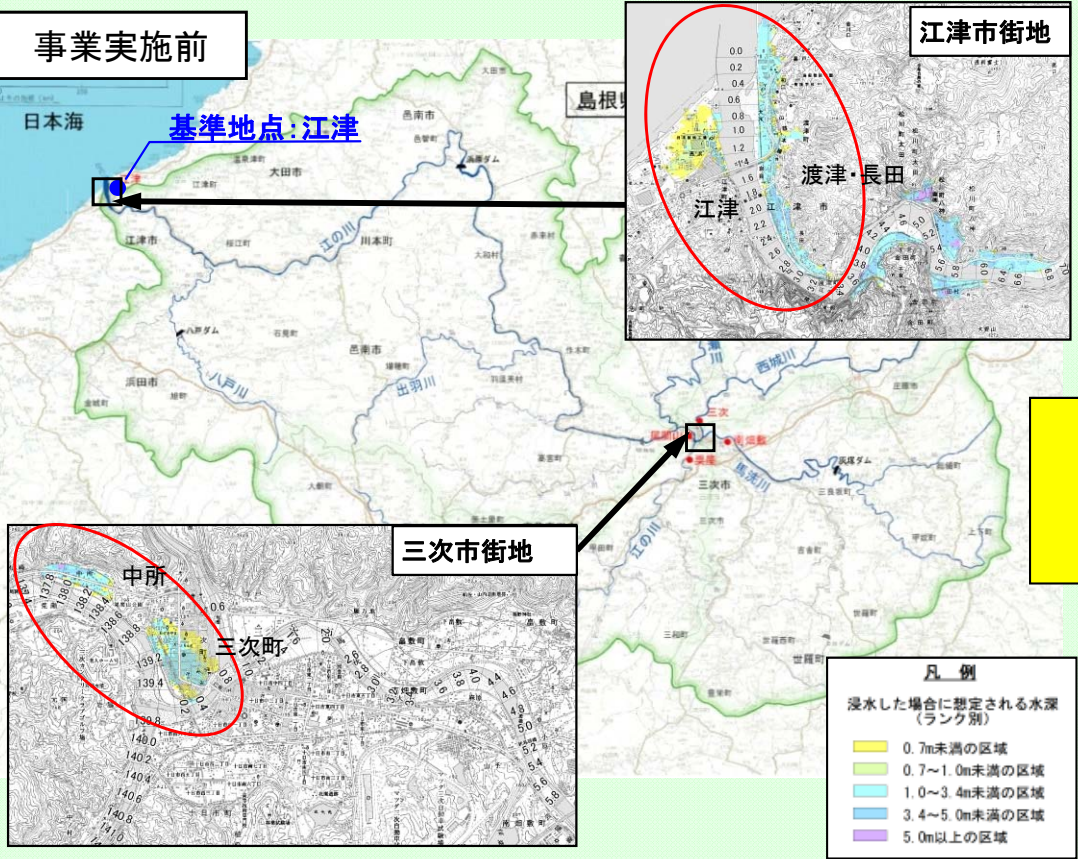
整備目標流量の洪水における電力停止による影響人数



浸水面積

整備前	1,339ha
整備後	327ha

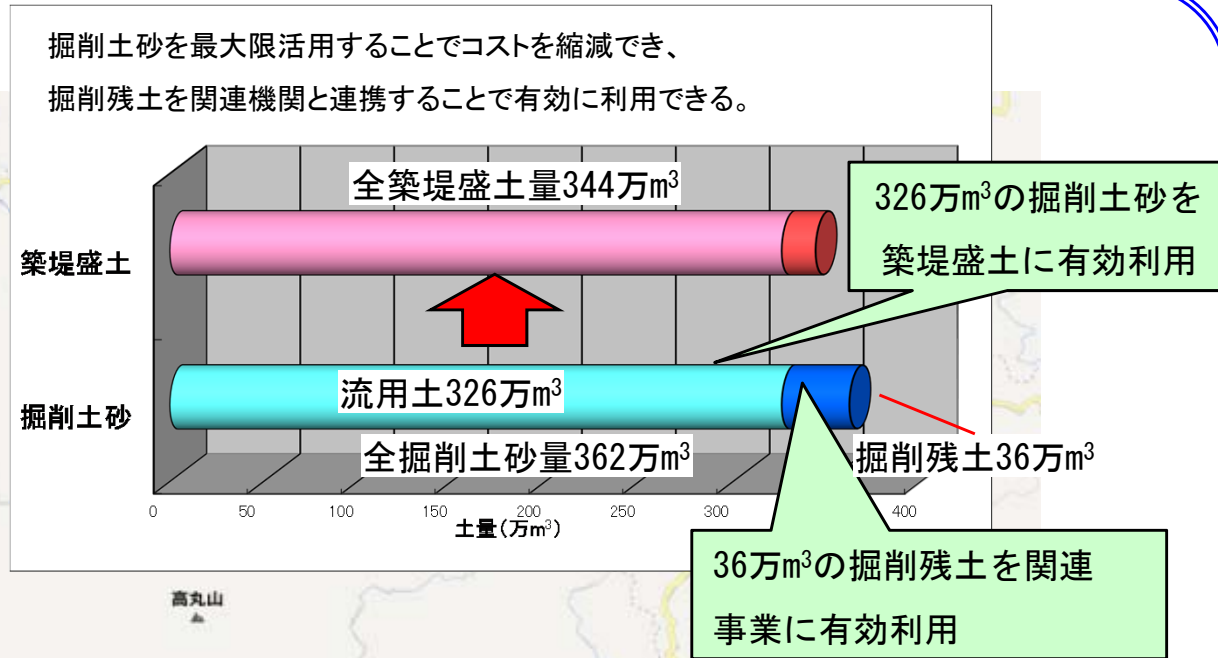
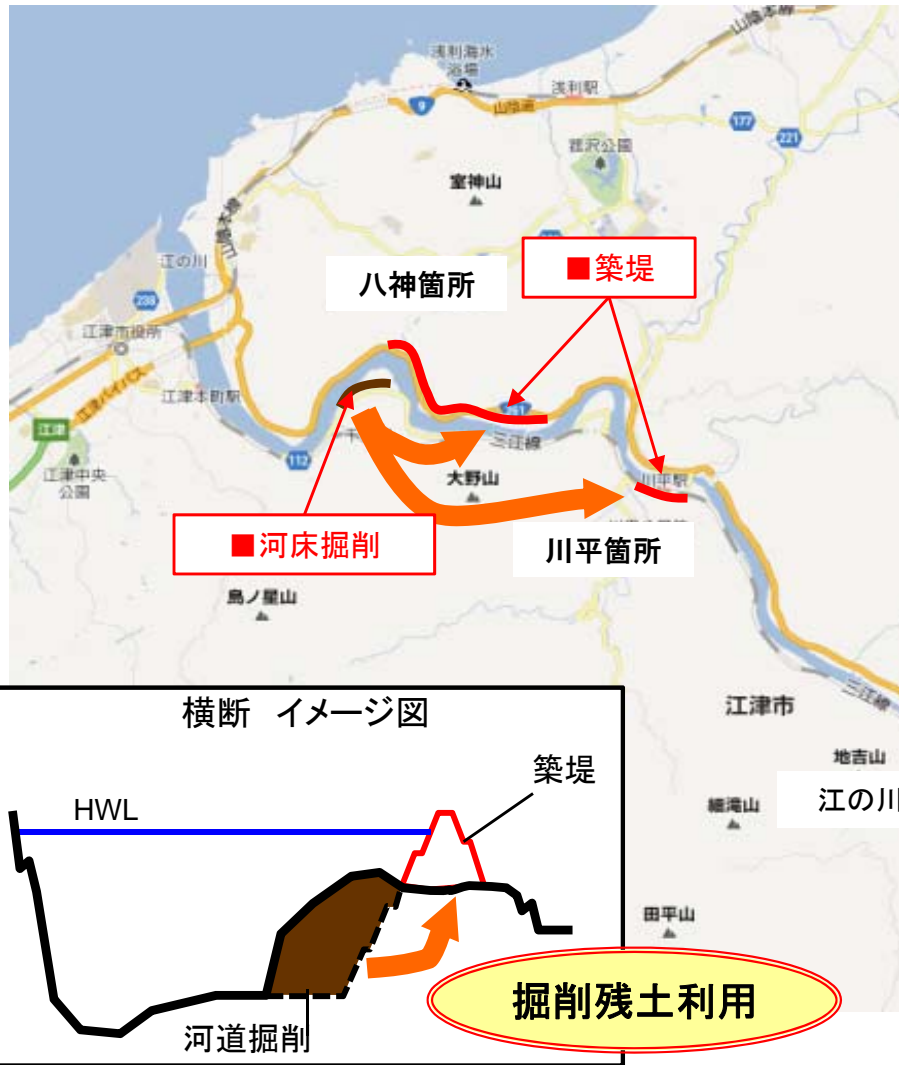
注意：1/30確率の場合の被害想定



コスト縮減や代替案立案等の可能性

- コスト縮減：江の川の河床掘削に伴い発生した土を築堤材料として再利用することや他の事業との連携を模索し、残土処分費用等のコスト縮減を図る。
- 代替案立案等の可能性：山間狭窄部の家屋が点在する小集落等では土地利用形態等を考慮し、宅地嵩上げや輪中堤等の治水対策を検討

築堤盛土への有効利用



1. 再評価の視点

①事業の必要性等の視点

1)事業を巡る社会経済情勢等の変化

○江の川流域において、昭和47年、昭和58年、平成11年、平成18年、平成22年に洪水被害を受けており、改修の要望が強い

2)事業の投資効果

○当面6年間で実施を予定している事業の費用便益比 (B/C) =2.3

○江の川直轄河川改修事業(30年間)の費用便益比 (B/C) =3.8

3)事業の進捗状況

○八神箇所、川平箇所、大貫箇所、川越箇所、都賀西箇所、門田箇所は現在事業中であり、早期完成への要望は強い。

②事業の進捗の見込み

○本事業は地域住民からも要望があることから、円滑な事業進捗が見込まれる。

○八神箇所、川平箇所、大貫箇所、川越箇所、都賀西箇所、門田箇所については着手しており、順調に進捗している。

③コスト縮減や代替案立案等の可能性

○新技術・新工法を活用するとともに、河道掘削等により発生した土砂を築堤盛土に有効活用し、コスト縮減に努める。

【今後の対応方針(原案)】

○江の川水系河川整備計画(案)に基づき、事業実施することは妥当と考える。

◆前回評価時との比較

	前回評価 (H26.10報告)	今回評価	備考
事業諸元	築堤、水防災、 嵩上げ・腹付け盛土	築堤、水防災、嵩上げ・腹付け盛土、 河道掘削・樹木伐採、 堤防質的整備	
事業期間	平成27年～平成76年度末 (予定)(50ヶ年)	平成28年～平成57年度末(予定) (30ヶ年)	
総事業費	約634億円	約664億円	・整備メニューの見直し 等
総便益 (B)	約843億円	約1,580億円	・整備スケジュールの見直し ・整備メニューの見直し 等 ・資産データの更新 延床面積データ(H17⇒H22) ・各種資産評価単価の更新 (H26.2⇒H27.2)
総費用 (C)	約328億円	約412億円	・整備スケジュールの見直し ・整備メニューの見直し 等
費用便益比 (B/C)	2.6	3.8	

■ 当面6年間の事業、全体事業とも、事業費、工期、資産を±10%変動させたとしても費用便益比は1.00を超える。

残事業費、残工期、資産を個別に±10%変動させて、費用便益比(B/C)を算定し、感度分析を行った。

	江の川直轄河川改修事業の費用便益比(B/C)						
	基本	残事業費		残工期		資産	
		+10%	-10%	+10%	-10%	+10%	-10%
全体事業	3.8	3.50	4.24	3.84	3.83	4.23	3.50
当面6年間の事業	2.3	2.09	2.54	2.30	2.30	2.51	2.08