五ヶ瀬川水系北川激甚災害対策特別緊急事業

事後評価説明資料

平成 18 年 9 月 29 日

国土交通省　九州地方整備局

目　　次

頁

1. 事業の概要 …… 河川-1-1
　⑴　五ヶ瀬川水系の概要 …… 河川-1-1
　⑵　北川流域の概要 …… 河川-1-4
　⑶　北川改修の基本方針（激特以前の改修方針） …… 河川-1-7
　⑷　北川激甚災害対策特別緊急事業の概要 …… 河川-1-8
　　1）　事業の背景 …… 河川-1-8
　　2）　事業の基本方針 …… 河川-1-12
　　3）　事業の実施内容 …… 河川-1-15

2. 事後評価の内容 …… 河川-1-17
　⑴　費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化 …… 河川-1-17
　　1）　全体事業費 …… 河川-1-17
　　2）　事業の実施工程 …… 河川-1-17
　　3）　費用対効果 …… 河川-1-18
　⑵　事業の効果の発現状況 …… 河川-1-19
　　1）　想定した事業効果 …… 河川-1-19
　　2）　完成後確認された事業効果 …… 河川-1-19
　⑶　事業実施による環境の変化 …… 河川-1-20
　⑷　社会経済情勢の変化 …… 河川-1-22
　⑸　今後の事後評価の必要性 …… 河川-1-23
　⑹　改善措置の必要性 …… 河川-1-23
　⑺　同種事業の計画・調査のあり方や
　　事業評価手法の見直しの必要性 …… 河川-1-23

〈参考資料〉 …… 河川-1-24
　1. 費用対効果の考え方 …… 河川-1-25
　2. 氾濫解析 …… 河川-1-26
　　2. 1 対象外力 …… 河川-1-26
　　2. 2 氾濫計算・被害計算条件 …… 河川-1-26
　　2. 3 氾濫解析・被害計算結果 …… 河川-1-30
　3. 費用対効果 …… 河川-1-31
　　3. 1 経済効果（B／C）の条件 …… 河川-1-31
　　3. 2 総便益：B …… 河川-1-31
　　3. 3 総費用：C …… 河川-1-33
　　3. 4 費用対効果算定結果（B／C） …… 河川-1-34
　4. 参考資料 …… 河川-1-35
　　4. 1 治水事業の主な効果 …… 河川-1-35
　　4. 2 費用対効果算定表 …… 河川-1-36

1．事業の概要

⑴ 五ヶ瀬川水系の概要

五ヶ瀬川は、その源を宮崎県と熊本県の県境にそびえる向坂山（標高 1,684m）に発し、多くの渓流を合わせつつ高千穂渓谷を流下し、更に岩戸川、日之影川、綱ノ瀬川等の支流を合わせ延岡平野に入る。その後、三輪において大瀬川を分派後、延岡市街地を貫流し河口付近にて祝子川、北川を合わせ、日向灘に注ぐ、幹川流路延長 106km、流域面積 1,820km^2 の一級河川である。

流域は豊かな自然環境を有しており、上流部は五ヶ瀬川峡谷として、国の名勝及び天然記念物に指定されている。また下流部にはアユの産卵場があり、大瀬川の全川と五ヶ瀬川の一部は水産資源保護法の保護水面の指定を受けており、この良好な河川環境の保全と治水安全度の両立が治水対策上の課題となっている。

流域の概要

項目	五ヶ瀬川水系
水源	宮崎県西臼杵群五ヶ瀬町向坂山（標高1,684m）
流域面積	1,820km2
幹川流路延長	106km
流域内市町村	2市6町
流域内人口	約12.8万人（127,638） （河川現況調査 平成14年3月 九州地方整備局）

図 1.1　　位 置 図

五ヶ瀬川上流部
五ヶ瀬川峡谷として国の名勝、天然記念物に指定

五ヶ瀬川中流部
（天馬大橋から下流を望む）
大型アユが捕れる川として全国的に知られている

五ヶ瀬川下流部
延岡市街部を流れる

北川
河畔林が発達し、交互に砂洲が形成されている

五ヶ瀬川水系（直轄管理区間）航空写真

写真 1.1　　状況写真

表 1.1　　五ヶ瀬川水系流域内の水害被害実績

出水名	家屋全半壊(戸)	浸水家屋(戸)			摘要
		床上	床下	計	
昭和 18 年 9 月 18 日～20 日	1535	8435	不明	-	
昭和 29 年 9 月 10 日～13 日	1295	3810	2421	6231	
昭和 57 年 8 月 26 日～27 日	7	51	116	167	
平成 5 年 8 月 8 日～10 日	19	388	508	896	
平成 9 年 9 月 13 日～16 日	21	1762	1217	2979	
平成 16 年 10 月 20 日	4	262	408	670	
平成 17 年 9 月 5 日	67	1038	657	1695	

(出典) S57 年までの流域被害は「宮崎県災異誌」より抜粋、H5 年以降の流域被害は延岡河川国道事務所「高水速報」より抜粋

昭和 57 年 8 月 台風 13 号 五ヶ瀬川 (延岡市北小路地区)

平成 5 年 8 月 台風 7 号 五ヶ瀬川 (延岡市 小峰地区)

平成 9 年 9 月 台風 19 号 北川 (延岡市 東海地区)

平成 17 年 9 月 台風 14 号 五ヶ瀬川 (延岡市岡富地区)

写真 1.2　　水害状況写真

⑵ 北川流域の概要

北川は、その源を大分県と宮崎県の県境にそびえる祖母傾山系の山岳地帯に発し、大分県佐伯市及び宮崎県北川町を流下しながら支川小川等を合わせ、延岡市街地で五ヶ瀬川の河口付近に合流する、流路延長 51.3 km、流域面積 573.5km^2 の五ヶ瀬川水系最大の一次支川である。

流域は豊かな自然環境が残されており、上流部は、祖母傾山系国定公園の一部で、山間部は谷底を大きく蛇行しながら流下している。中流部は、交互に砂洲が点在し、水際には河畔林が繁茂している。下流部は汽水域であり、広大な干潟やヨシが生育している。

図 1.2　　北 川 位 置 図

表 1.2　　北 川 の 概 要

項　目	主な特徴
1.河川の地形的特徴等	■山間部は谷底平野を大きく蛇行しながら流下。 ■中流部は交互に砂洲が点在し、水際には河畔林が繁茂。 ■下流部は感潮区間である。
2.河川環境の特徴	■大臣管理区間は汽水域。友内川と北川の合流点付近には広大な干潟やヨシ原が形成。 ■多様な種が生息･生育。(コアマモ、カワスナガニ、アユ、アカメ、オオヨシキリ)
3.土地利用	■下流の直轄管理区間については、住宅地や工業用地としての利用が多い。 ■上流の県管理区間の河川沿い平坦地はほとんどが農地として利用。
4.地域社会との関わり	■内水面漁業が盛ん。地域観光資源としてのアユ漁。 ■常夜灯など地域の歴史的重要な文化施設がある。
5.洪水履歴	■昭和 40 年以降の熊田観測所の洪水発生履歴より、上位 3 洪水は近年に集中している。 ①平成 9 年 9 月 ②平成 16 年 10 月 ③平成 17 年 9 月等。

下流部

上流部

友内川　牧地区

東海の常夜灯

常夜灯　地域のシンボルに

県内に2カ所だけ――

文化財指定の動きも

特殊堤建設で移設

周辺を"ミニ公園"化

延岡市中東海

H13.2.12　夕刊デイリー

国土交通省延岡工事事務所は、特殊堤の建設に伴い移設先が検討されていた、延岡市東海町中東海に立つ常夜灯を現在の場所近くに移し、さらに周辺を「ミニ公園化」する案をまとめた。そしてゆくゆくは国の登録文化財指定にも向けた動きに弾みがつくものと期待されている。

中東海の特殊堤は祝川水系の防災対策特別緊急事業（緊特事業）の一環で、輪なぎのような堤防が山まで約一四五キロに建設、特殊堤に沿って走る車道周囲に東海線も拡幅することから、常夜灯の移設先が検討されていた。

国土交通省延岡工事事務所が作った常夜灯周辺の完成イメージ図

東海港の象徴としても親しまれる常夜灯（延岡市中東海）

写真 1.3　　北川の状況

常夜灯は、古くから航海安全祈願や港の位置を示すために建てられたもので、この東海町の常夜灯は、江戸時代後期に建立されたと伝えられています。この常夜灯は凝灰岩製で、地表部の高さが約 5.6m あり、台座には建設時の関係者（地元の有力船問屋）が記され、その堂々たる風格は東海港における往時の繁栄振りを伺われる貴重な資料です。

■ 植物

110 科　476 種

友内川及び北川河口域の藻場の構成種であり、魚類の生息場の指標としてモニタリングしています。

■ 底生動物

28 目　87 科　190 種

掘削工事による底質の変化に対応する生物生息環境の変化をカワスナガニの変化でモニタリングしています。環境省及び宮崎県レッドデータブックの情報不足種。

■ 魚類

60 種

純淡水魚：11 種

回遊魚：14 種

汽水・海水魚：35 種

掘削工事による瀬・淵の変化に対応する生物生息環境の変化をアユの産卵場の変化でモニタリングしています。

■ 鳥類

16 目　35 科　96 種

幼魚期まで友内川及び北川河口域の藻場で生育し、アマモ場が保全されているかを示す指標となります。環境省レッドデータブックの準絶滅危惧種、宮崎県レッドデータブックの絶滅危惧Ⅱ類。

■ 哺乳類

5 目　6 科　13 種

■ 両生類・爬虫類

両生類：2 目 5 科 10 種

爬虫類：2 目 5 科 7 種

■ 陸上昆虫類

17 目 94 科 288 種

出典：平成 10 年度モニタリング調査結果

写真 1.4　　多様な生物種

⑶ 北川改修の基本方針（激特以前の改修方針）

○五ヶ瀬川水系全体として、長期的な河川整備について定めた工事実施基本計画に基づき、概ね60年に一度の洪水に耐えうる治水安全度向上に向けた改修を実施

○北川においても、1／30の流量である3，400m3／sを目標に河道掘削や築堤等の整備を実施

写真 1.5　　激特以前の改修事例（二ッ島地区掘削）

※ 平成16年に計画規模1／100とした河川整備基本方針を策定し、現在河川整備計画を策定中

(4) 北川激甚災害対策特別緊急事業の概要

1) 事業の背景

平成 9 年 9 月 16 日台風 19 号による被害
－激甚災害の発生－

台風 19 号の影響で降り出した雨は、きわめて短時間に、場所によっては 700 mmを記録する大雨となった。このため北川では目標としていた 4,000m3/s を大幅に超える 5,000m3/s が流下した。また五ヶ瀬川流域各地で河川の氾濫や内水など、激甚な被害をもたらし、五ヶ瀬川流域全体での浸水家屋数は約 3,000 戸にのぼり、死者 1 名が発生した。

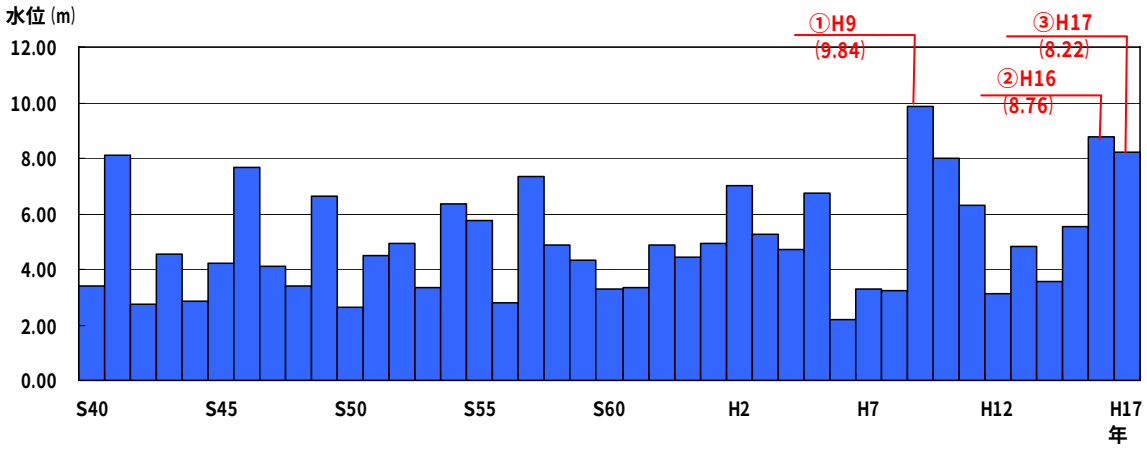
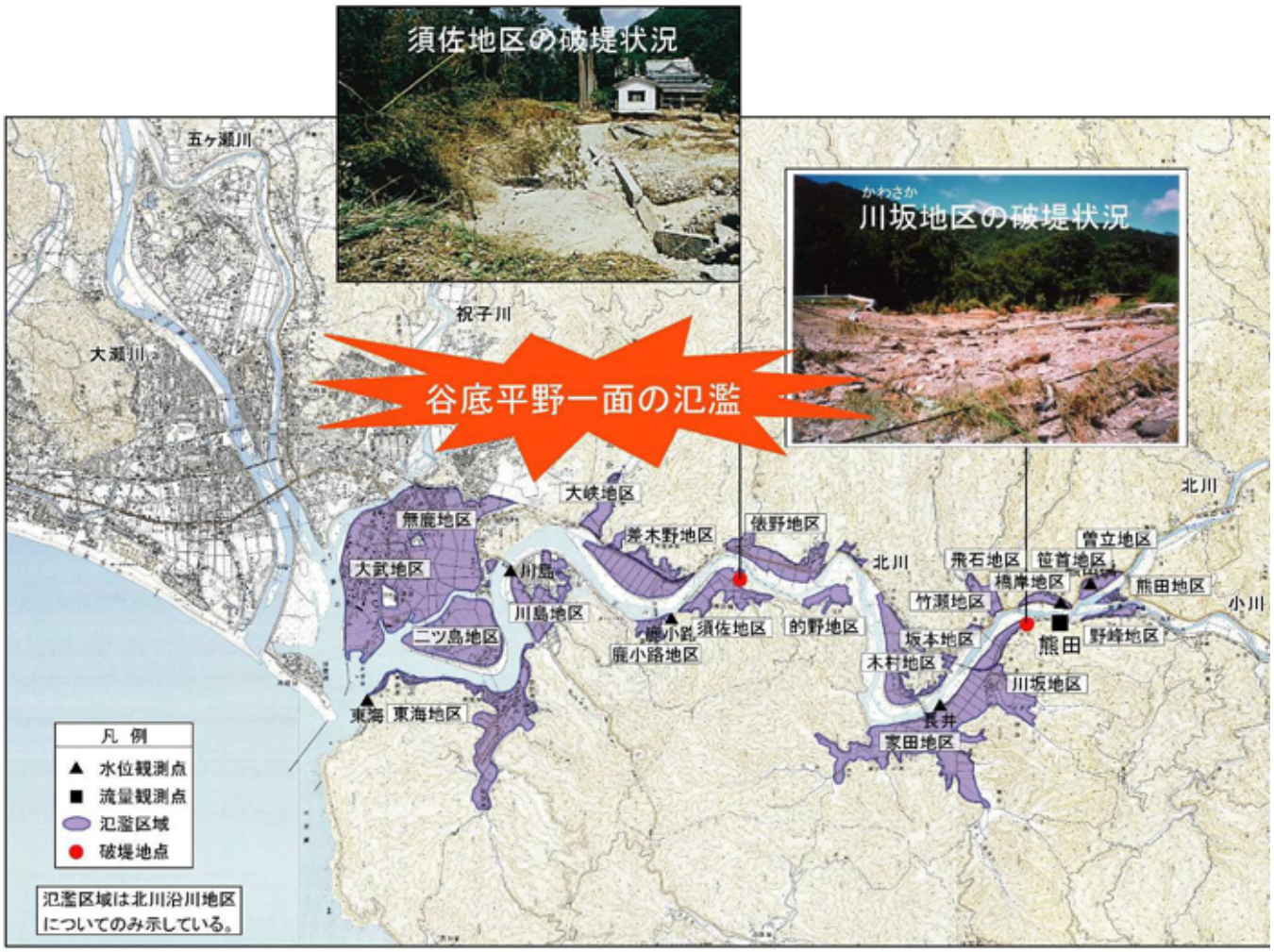


図 1.3　　北川年最大水位図 (熊田観測所)

表 1.3　　被害状況 (平成 9 年 9 月洪水)　(北川流域全体)

項目		被害状況		
		直轄管理区間	県管理区間	計
破　堤		0	2	2
家屋全壊		0	1	1
床上浸水	軒下以上	0	154	154
	軒下未満	691	432	1,123
	計	691	586	1,277
床下浸水		550	66	616

出典:平成 9 年発生 (台風 19 号) に係る激甚災害発生　報告書　(平成 9 年 9 月　九州地方整備局)



平成9年出水による浸水位
TP+14.1m（Q=5,000m3/s）
地表から約7m

←家田地区（洪水痕跡の標柱）
家田地区の堤内地には、浸水した洪水履歴を電信柱に残しています。今回の出水は、既往最大規模の洪水となり、浸水深は、最大約7mに達した。

写真 1.6　　台風 19 号による水害の状況

東海(とうみ)町付近 (0/200 左岸)

旭化成 (株) 東海工場

二ツ島(ふたつじま)町付近 (1/200 右岸)

二ツ島町付近

川島(かわしま)橋付近 (3/600)

北川町　家田(えだ)付近

北川町　本村(ほんむら)付近

北川町　熊田(くまた)橋付

写真 1.7　　台風 19 号による水害の状況

北川町の被害広範囲

台風19号

半数以上が浸水

「みるみるうちに水が」

総出で後かたづけ

冠水して操業ストップ

33市町村で家屋被害

H9.9.18(水)
読売新聞

北川町

長井集落が水没

「戦後最大の水害」と町民

H9.9.17(水)
夕刊デイリー

台風19号打撃深刻

被災家屋2500戸超える

水稲は冠水、工場停止

H10.9.16(水)
宮崎日日新聞

写真 1.8　　台風 19 号に関する新聞記事

2) 事業の基本方針

■事業の目的、期間

河川激甚災害対策特別緊急事業（以下激特事業）は、洪水や高潮等により極めて大きな災害が発生した地域について、優先的かつ緊急的にその対策を概ね5箇年を目途に実施するもので、北川においては平成 9 年 9 月と同等の洪水でも越水しないような整備を平成 9 年から平成 13 年度までの 5 ヵ年で整備を行うこととした。

※ 激特事業の目標流量：5,000m3/s

■全体事業費

激特事業の採択基準では一般被害総額を限度とされており、目的を達成するための事業費として119億円で計画した。

※ 一般被害総額（164億円）＞119億円

■事業区間

事業区間は直轄管理区間の4．9kmで実施した。

表 1.4　［参考］平成 9 年度 激甚災害対策特別緊急事業採択基準

河川激特事業採択基準		平成 9 年 9 月洪水の浸水被害
いずれかを満足する被害実績	流出又は全壊家屋数 50 戸以上	－
	浸水家屋数 2,000 戸以上	2,486 戸

※数字は北川の直轄管理区間における浸水被害

■基本方針

治水と環境の両立を目指した河川改修の実施

■方策

事業実施前の計画段階と事業実施後のモニタリングに際して、2 つの委員会を設立し、完全な一般公開のもと、学識者、地域住民等の意見を取り入れる事により、治水と環境のベストバランスを目指した川づくりを行う。

北川「川づくり」検討委員会

豊かな自然をできるだけ損なうことなく、質の高い新しい川づくりを検討

- 環境に配慮した改修計画の策定

北川モニタリング委員会

事業の実施中及び実施後の河川環境に係る調査結果等をもとに、事業の実施が河川環境に及ぼす影響等を把握し、その影響を最小限にとどめるための助言や評価を行う。

- 自然環境、河道形状、水質調査
- 実施計画及び工事方法等へのフィードバック

写真 1.9　「川づくり」検討委員会

写真 1.10　モニタリング委員会

『北川「川づくり」検討委員会』

	氏名	所属	
委員長	杉尾　哲	宮崎大学工学部土木環境工学科教授	
委員	赤崎　正人	赤崎魚類研究所長	
	伊藤　力正	元公民館長(北川町)	
	小野　勇一	九州大学名誉教授	
	甲斐　茂	延岡漁業協同組合長	
	鎌倉　林	東海漁業協同組合長	第1,2,3回委員会
	横山　延市		第4,5回委員会
	菊屋　奈良義	社団法人大分野生生物研究センター副理事長	
	櫻井　哲雄	延岡市長	
	島谷　幸宏	建設省土木研究所環境部　河川環境研究室長	
	図師　猛彦	宮崎日日新聞社論説委員会委員長	
	土井　裕子	宮崎の地域づくりを楽しむ会世話人代表	
	中島　義人	宮崎自然環境調査研究会代表	
	成迫　平五郎	聖心ウルスラ学園高等学校教諭	
	藤田　光一	建設省土木研究所河川部　河川研究室長	
	盛武　義美	北川町長	
	米田　稔男	北川漁業協同組合長	

『北川モニタリング委員会』

	氏名	所属
委員長	杉尾　哲	宮崎大学工学部土木環境工学科教授
委員	伊藤　力正	元公民館長(北川町)
	内田　裕之	東海漁業協同組合長
	及川　信	九州大学大学院　農学研究院　助教授(農学)
	小野　勇一	九州大学名誉教授(動物生態学)北九州市立いのちのたび博物館館長
	尾澤　卓思	独立行政法人　土木研究所　水循環研究グループ　上席研究員
	甲斐　茂	延岡漁業協同組合長
	菊屋　奈良義	社団法人　大分野生生物研究センター理事長
	櫻井　哲雄	延岡市長
	島谷　幸宏	九州大学大学院　工学研究院　教授(河川工学)
	末次　忠司	国土交通省　国土技術製作総合研究所　河川研究部　河川研究室長
	園田　米男	宮崎日日新聞　社論説委員会　副委員長
	土井　裕子	NPO法人　五ヶ瀬川流域ネットワーク理事長
	中島　義人	宮崎自然環境調査委員会　代表(昆虫・鳥類)
	長瀬　一己	北川漁業協同組合長
	成迫　平五郎	聖心ウルスラ学園高等学校　臨時講師(植物学)
	松井　誠一	九州大学大学院　農学研究院　教授
	盛武　義美	北川町長
	矢野　仁祺	北川町議会　議員
	矢野　徹一	九州大学大学院　理学研究院生物科学部門　教授(生物学)

表 1.5　　委員会メンバー

3) 事業の実施内容

北川激特事業は、平成 9 年 9 月と同等の洪水が再度発生しても越水氾濫しない事を目的に、築堤総延長L＝6,800 m（左岸 3,100 m、右岸 3,700 m）水門 4 ヶ所等について平成 9 年度～平成 13 年度の 5 ヵ年で、総事業費 119 億円により地元の協力を得ながら実施した。

表 1.6　　北川激特事業の概要（直轄管理区間）

工　種	事　業　概　要
築　堤	総延長　L＝6,800 m （左岸 3,100 m、右岸 3,700 m）
掘　削	60,000m³
水　門	①大武川水門　②友内川水門　③追内川水門　④寺島水門

写真 1.11　　北川激特事業　実施箇所（直轄管理区間）

①流下能力不足箇所の築堤及び河道掘削
②水門･樋門等の河川構造物の整備

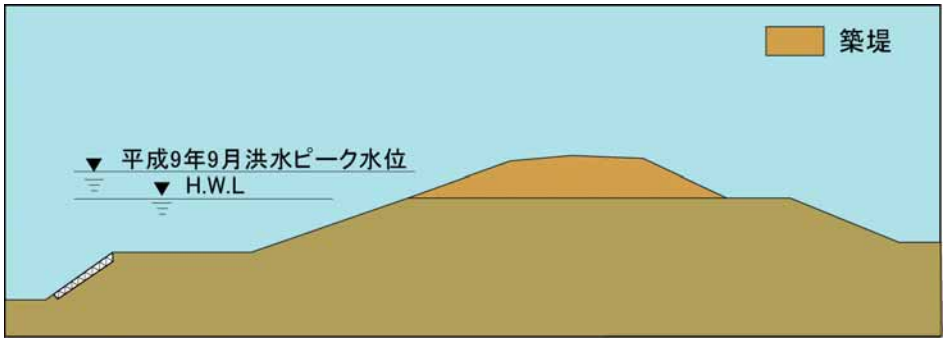


図 1.4　　築堤イメージ図

周辺環境に配慮した友内川水門

友内川水門は、周囲に広がる緑豊かな山々との調和を考え、素材や色彩などを決めています。

図 1.5　　友内川水門

2．事後評価の内容

⑴ 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

1）全体事業費

平成 9 年からの施設整備に要した全体事業費は当初予定事業費どおり119億円で実施した。

2）事業の実施工程

平成9年度に着手し、当初予定工期どおり平成13年度までの5ヶ年で工事が完了した。

表 2.1　　事 業 工 程

項目	平成9年	平成10年	平成11年	平成12年	平成13年
築堤	←→	←→	←→	←→	←→
掘削		←→	←→		
寺島水門	←→				
追内川水門			←→	←→	←→
友内水門			←→	←→	←→
大武水門				←→	←→

3) 費用対効果

洪水氾濫解析シミュレーションを行い、北川直轄河川激甚災害対策特別緊急事業の被害軽減効果について検証した。

その結果、費用対効果比はB/C＝4.91であり、整備費用に見合う被害軽減効果が確認された。

[準拠マニュアル：治水経済マニュアル（案）
国土交通省河川局　平成17年4月]

表 2.2　事業費用便益　（単位：億円）

事業内容	全体事業費	総便益（B）	総費用（C）	費用対便益（B/C）
北川直轄河川激甚災害対策特別緊急事業	119	638.98	130.02	4.91

検討条件
1.氾濫域の土地利用、資産数量は、平成17年時点
2.被害額算出の各資産評価額は、平成17年評価額を採用
3.評価時点は、平成17年
4.評価期間は、施設整備後50年間とし、すべて現在価値化

(2) 事業の効果の発現状況

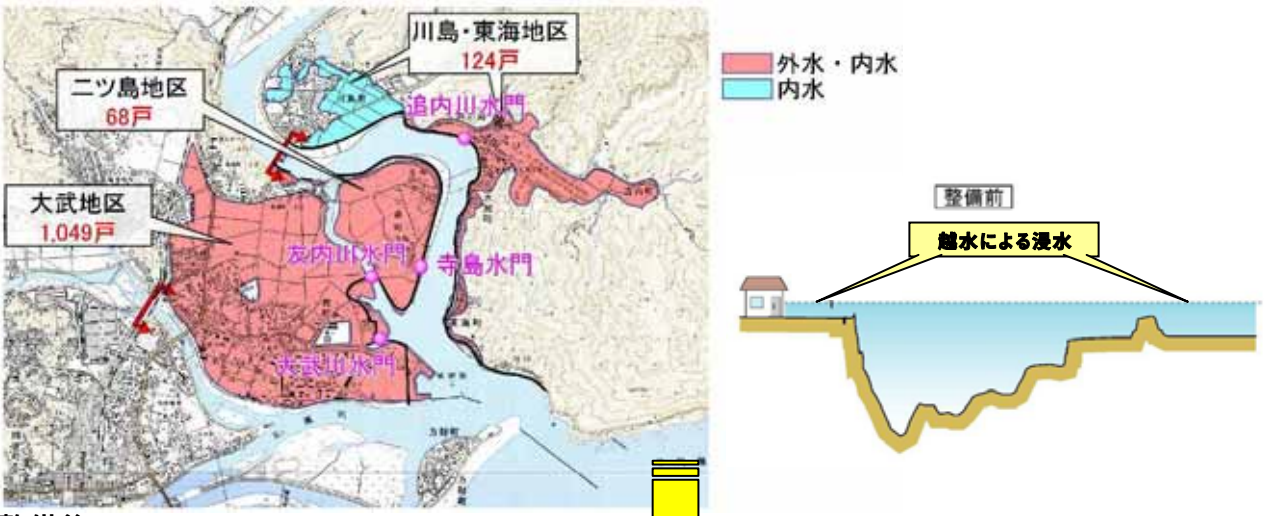
1) 想定した事業効果

平成9年洪水（5,000m3/s）で広範囲に発生した内外水による浸水被害に対し越水氾濫をなくし、外水による浸水被害の防止が可能となる。

2) 完成後確認された事業効果（実績洪水による検証）

平成9年洪水とほぼ同規模の流量であった平成16年洪水（4,900m3/s）で外水による浸水被害を防止した。

○整備前



○整備後

図 2.1　　事業整備前後の比較図

表 2.3　　浸水家屋数の比較

		平成 9 年 9 月（整備前）			平成 16 年 10 月（整備後）			整備効果
		床上	床下	計	床上	床下	計	
浸水家屋（戸）	川島･東海地区	85	39	124	41	47	88	-36
	二ツ島地区	21	47	68	0	0	0	-68
	大武地区	585	464	1049	0	0	0	-1,049

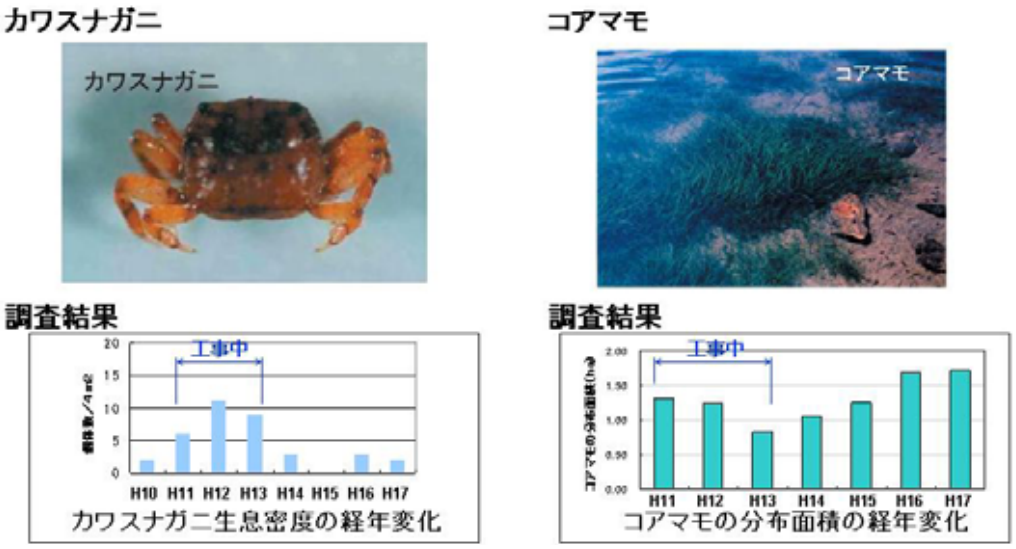
⑶ 事業実施による環境の変化

■自然環境

「北川川づくり委員会」や「北川モニタリング委員会」を設置し、その指導･助言を受けながら自然環境と調和した河川改修を行った。

改修により自然観挙への影響が予想される箇所については、鳥類、魚類、底生動物、植物などの調査を行い環境の変化を把握した。

友内川では水門設置により環境の変化が懸念された為、カワスナガニ（底生動物）やコアマモ（植物）等の調査を行った。



水門設置前後で大きな変化は見られないが、今後も、定期的な調査を継続していく。

■周辺環境

地域の意見を反映させて、歴史的遺産の保全･町並み景観への配慮の観点から、護岸整備及び特殊堤整備を行った。

地域の歴史･文化を生かした護岸整備

写真 2.2　地域の歴史･文化を生かした護岸整備（常夜灯）

まち景観に配慮した特殊堤整備

写真 2.3　まち景観に配慮した特殊堤整備

⑷ 社会経済情勢の変化

事業の着手前後において、流域人口･産業･土地利用状況に大きな変化は見られない。

平成 6 年

平成 18 年

写真 2.4　　土地利用の変化

⑸ 今後の事後評価の必要性

事業完成後に、平成9年9月出水とほぼ同規模であった平成16年10月出水が発生しているが、外水氾濫による被害は発生しておらず、本事業の目的を達成していることから今後の事後評価の必要はないと考えている。

⑹ 改善措置の必要性

現時点までに特に問題となっている現象は生じていないが、将来にわたって事業効果を発現させるためには、今後も適切な維持管理が必要と考えている。

⑺ 同種事業の計画･調査のあり方や事業評価手法の見直しの必要性

事業を進める中で保全すべき環境等配慮の必要が生じた場合は、モニタリング調査計画やそれに基づく改修計画の見直しなど、順応的な対応が考えられる。

五ヶ瀬川水系北川激甚災害対策特別緊急事業

事後評価説明資料

(参考資料)

1． 費用対効果の考え方

北川激甚災害対策特別緊急事業実施の有無による被害軽減額ならびに、施設整備費用を用い費用対効果を算定する。被害軽減額は、氾濫解析より求まる水位ならびに各地区の資産数量をもとに算定し、施設整備費用は実績値を用いて行う。

また、費用対効果の算定は、最新の「治水経済調査マニュアル（案）」（国土交通省河川局　平成 17 年 4 月）に準拠し、下図のフローに従い行った。

準拠マニュアル：「治水経済調査マニュアル（案）」（国土交通省河川局

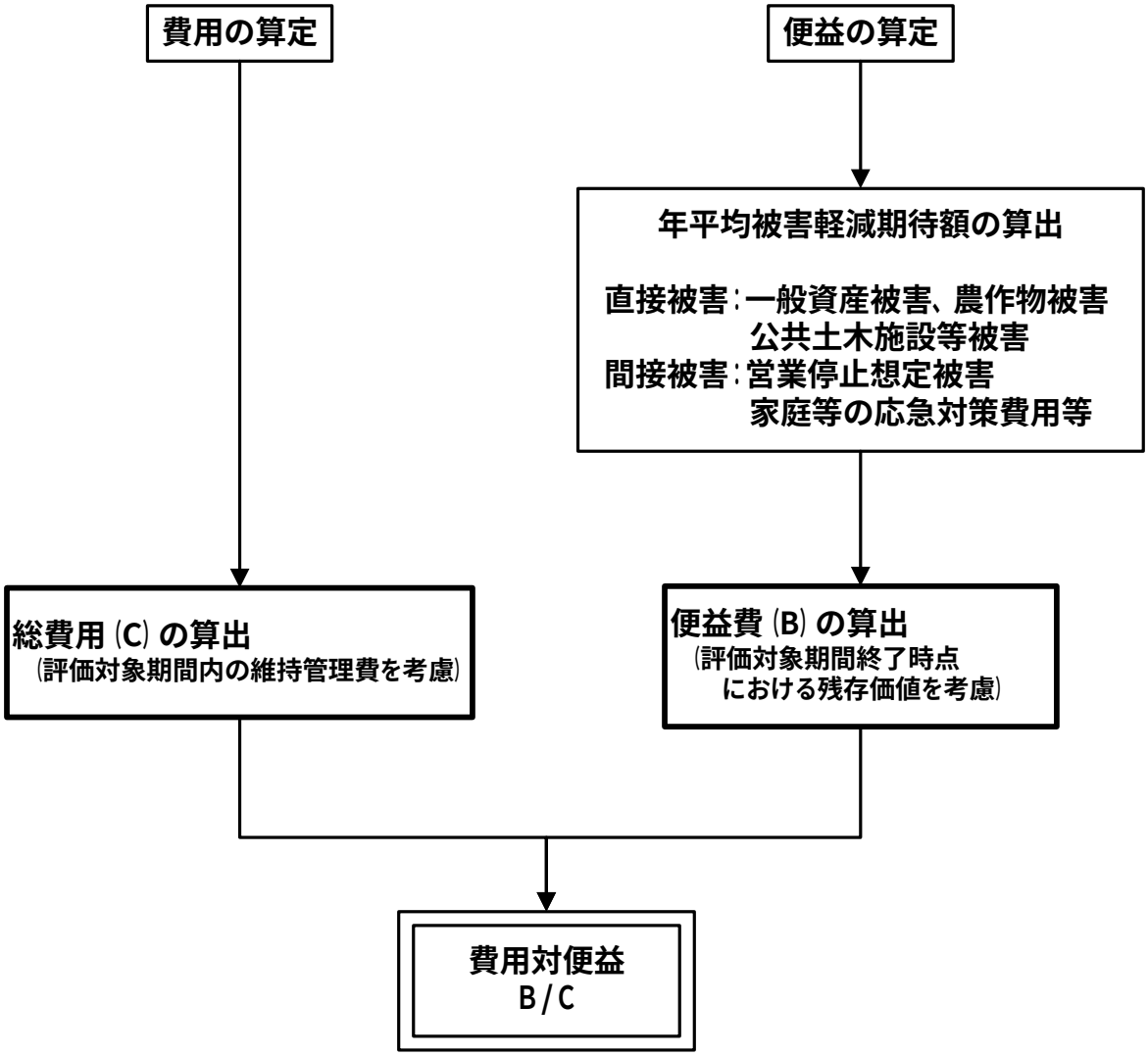


図 1.1　　費用対効果算定フロー図

2. 氾濫解析

2-1 対象外力

便益分析の降雨波形は、整備方針計画対象降雨波形である平成９年９月波形を用いた。

平成９年９月降雨波形による確率別流量は下表に示すとおりである。

表 2.1　　確率規模別ピーク流量比較一覧表

河川	地点	W=1/2	W=1/5	W=1/10	W=1/30	W=1/50	基本高水 (W=1/100)
北川	川島橋	1,795	2,747	3,421	4,475	4,979	5,400

2-2 氾濫計算および被害計算条件

氾濫計算に関する検討条件として、次の資料を整理した。

① 氾濫解析検討条件一覧表 …… 表 2.2

② 資産数量算定方法…… 表 2.3

③ 評価単価設定結果…… 表 2.4

表 2.2　　氾濫解析検討条件一覧表

解析モデル	解析手法	河道水位･･･一次元不定流 氾濫域　･･･平面二次元不定流
氾濫原のモデル化	地盤高	延岡市都市計画基本図(S=1/2,500)をもとに100mメッシュ毎の平均地盤高を設定
	粗度係数	上記の地形図をもとに各メッシュ毎の土地利用状況を計測して水深と建物占有率の関係により設定
	連続盛土	平均地盤高より約1.0m以上の箇所をモデル化、現地調査より設定
	排水施設	樋門、樋管、排水機場をモデル化
河道水位算定条件	河道断面	下記2ケースを対象 ･現況河道(平成17年3月河道) ･激特事業着手時点河道(平成8年3月河道)
	粗度係数	現況粗度係数
対象外力	流出解析手法	貯留関数法(整備方針モデル)
	確率規模	1/2、1/5、1/10、1/30、1/50、1/100　の6ケース
	対象施設	無し
破堤条件	破堤地点	流下能力の低い地点を基準に、氾濫ブロックに最低1箇所設定
	破堤水位	①完成堤･･･H.W.L ②暫定堤･･･スライド堤防高－計画の余裕高 ③無堤部･･･堤内地盤高
	破堤敷高	堤内地盤高もしくは高水敷高のいづれか高い方
	破堤幅	①合流点付近の場合　：　$y=2.0\times(\log_{10}x)^{3.8}+77$ ②合流点付近以外の場合　：　$y=1.6\times(\log_{10}x)^{3.8}+62$
	破堤速度	破堤時に1/2、その後1時間かけて最終破堤幅まで拡大

表 2.3　　資 産 数 量 算 定 方 法

区　分	項　目	評価単位	資産数量の算定方法
一般資産	家庭用品	1 世帯当り	･家庭用品の評価は 1 世帯当りの単価で行うため、メッシュ毎の世帯数を算定する。 ･世帯数の算定は、「平成 12 年国勢調査地域メッシュ統計データ」で得られる標準メッシュ毎（1km×1km）の世帯数をメッシュ毎の宅地面積比率により分割し求めるものとする。
	家　　屋	床面積 1m^2 当り	･家屋の評価は床面積 1m^2 当りの単価で行う。 ･延床面積は「延床面積 100m メッシュデータ 平成 7 年財団法人 日本建設情報センター」のメッシュ毎の値を用いるものとする。
	事業所	従業員 1 人当り	･事業所の評価は従業員 1 人当りの単価で行うため、メッシュ毎の従業員を算定する。 ･算定方法は「平成 13 年度事業所統計調査」で得られる標準メッシュ毎（1km×1km）の従業者数をメッシュ毎の宅地面積比率より分割し求めるものとする。
	農漁家	1 世帯当り	･農漁家の評価は 1 世帯当りの単価で行う。 ･メッシュ毎の農漁家数の算定は、「平成 12 年国勢調査地域メッシュ統計データ」で得られる標準メッシュ毎の農林漁業及び農林漁業･非農林漁業混合世帯数をメッシュ毎の宅地面積比率より分割し求めるものとする。
農作物資産	稲　（米）	作付面積 1ha 当り	･稲の評価は作付面積（稲作）1ha 当りの単価で行う。 ･作付面積は別途調査したメッシュ毎の土地利用別面積（宅地、田、畑、その他）の田面積を用いるものとする。
	畑作物	作付面積 1ha 当り	畑作物についても稲と同様に、作付面積 1ha 当りで評価し、作付面積は別途調査したメッシュ毎の畑面積を用いるものとする。

表 2.4　　評価単価設定結果（平成 17 年単価）

<table>
<tr><th>区分</th><th colspan="2">種　別</th><th>単位</th><th>評価単価
（千円）</th><th>評価単価設定の考え方</th></tr>
<tr><td rowspan="5">一般資産</td><td colspan="2">家庭用品</td><td>1 世帯当り</td><td>14,938</td><td>治水経済調査マニュアル（案）各種資産評価及びデフレーター
平成18年3月</td></tr>
<tr><td colspan="2">家屋</td><td>床面積
1m^2 当り</td><td>116.0</td><td>治水経済調査マニュアル（案）各種資産評価及びデフレーター
平成18年3月の宮崎県の値</td></tr>
<tr><td rowspan="2">事業所</td><td>償却資産</td><td>従業員
1 人当り</td><td>－</td><td rowspan="2">産業分類毎の評価額は治水経済調査マニュアル（案）各種資産評価及びデフレーター
平成 18 年 3 月の値より設定、表 2.3 参照。</td></tr>
<tr><td>在庫資産</td><td>〃</td><td>－</td></tr>
<tr><td rowspan="2">農・漁家</td><td>償却資産</td><td>農漁家
1 戸当り</td><td>2,811</td><td rowspan="2">治水経済調査マニュアル（案）各種資産評価及びデフレーター
平成18年3月</td></tr>
<tr><td>在庫資産</td><td>〃</td><td>171</td></tr>
<tr><td rowspan="2">農作物資産</td><td colspan="2">田（稲）</td><td>作付面積
1ha 当り</td><td>－</td><td rowspan="2">種類毎の農作物生産額を作付面積で除して平均的な農作物作付面積 1ha 当りの評価単価を算出。算定結果は表 2.4 参照。なお、農作物毎の価格は治水経済調査マニュアル（案）各種資産評価及びデフレーター
平成18年3月</td></tr>
<tr><td colspan="2">畑</td><td>〃</td><td>－</td></tr>
</table>

2-3 氾濫解析、被害計算結果

確率規模別の氾濫解析及び被害計算を行った結果は、表 2.5 に示すとおりである。

表 2.5 氾濫解析、被害計算結果

被害額（事業を実施しない場合） 水系名 ： 五ヶ瀬川 河川名 ： 北川 （単位：億円）

氾濫ブロック	一般資産被害額							農作物被害額			公共土木施設等被害額	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	その他間接被害	小計（間接被害）	合計	備考
	家屋	家庭用品	事業所資産		農漁家資産		小計	水稲	畑作物	小計			清掃労働対価	代替活動等	小計					
			償却	在庫	償却	在庫														
1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
1/5	9	6	4	2	0	0	21	1	0	1	36	1	0	1	1	0	0	2	60	
1/10	23	25	15	7	0	0	71	1	0	1	120	3	1	2	2	1	0	6	198	
1/30	73	80	49	27	0	0	230	1	0	2	389	10	3	4	7	4	0	21	641	
1/50	106	121	64	35	0	0	327	1	1	2	555	13	4	5	10	6	0	28	912	
1/100	134	154	77	44	0	0	409	1	1	2	694	15	5	6	11	8	0	34	1139	

被害額（事業を実施した場合） 水系名 ： 五ヶ瀬川 河川名 ： 北川 （単位：億円）

氾濫ブロック	一般資産被害額							農作物被害額			公共土木施設等被害額	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	その他間接被害	小計（間接被害）	合計	備考
	家屋	家庭用品	事業所資産		農漁家資産		小計	水稲	畑作物	小計			清掃労働対価	代替活動等	小計					
			償却	在庫	償却	在庫														
1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1/5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1/10	13	11	7	3	0	0	33	1	0	1	56	2	0	1	1	0	0	3	93	
1/30	61	69	43	23	0	0	196	1	0	2	331	9	3	3	6	3	0	18	547	
1/50	99	113	60	33	0	0	304	1	0	2	515	12	4	5	9	5	0	27	847	
1/100	125	145	74	43	0	0	387	1	1	2	656	14	5	6	11	8	0	32	1078	

3. 費用対効果

3-1 経済効果（B/C）の条件

・ 評価時点：平成 17 年

・ 整備期間：事業着手（平成 9 年）から事業完了（平成 13 年）までの 5 年間

・ 評価対象期間：施設完成後 50 年間とする

3-2 総便益：B

総便益は、評価対象期間内における年便益の総和に、評価期間末における施設の残存価値を加算して算定する。

便益算定の基礎となる年平均被害軽減期待額については、激特事業実施の有無より求まる被害軽減額に、流量規模に応じた洪水の生起確率を乗じて求めた規模別の年平均被害額を累計して算定する。

表3.1　年平均被害軽減期待額算出表　（単位：百万円）

流量規模	年平均超過確率	被害額			区間平均被害額	区間確率	年平均被害額	年平均被害額の累計＝年平均被害軽減期待額
		①事業を実施しない場合	②事業を実施した場合	③被害軽減額（①－②）				
1,795	1/2	65	0	65	0	-	0	0
2,747	1/5	5,952	0	5,952	3,009	0.300	903	903
3,421	1/10	19,796	9,288	10,508	8,230	0.100	823	1,726
4,475	1/30	64,070	54,679	9,391	9,950	0.067	663	2,389
4,979	1/50	91,225	84,671	6,554	7,973	0.013	106	2,495
5,400	1/100	113,884	107,779	6,105	6,330	0.010	63	2,558

便益ならびに残存価値は、マニュアルに示される下記基本式をもとに算出した。

【年便益の総和】

評価時点価格に現在価値化した年便益の評価対象期間における総和。

$$B = \sum_{t=0}^{S+49} \frac{b}{(1+0.04)^t} \cdots\cdots \text{(基本式)}$$

b：年平均被害軽減期待額
S：整備期間

【残存価値】

評価対象期間（整備期間+50 年）終了時点の残存価値を評価時点価格に現在価値化し、年便益の総和に加える。

（護岸等の構造物の残存価値）

$$C_{S+50}^{2} = \frac{0.1 \times \sum_{t=0}^{S-1} C_t^2}{(1+0.04)^{S+49}} \cdots\cdots \text{(基本式)}$$

C_t^2：用地費、補償費、間接経費、工事諸費を除く毎年の建設費
評価対象期間終了時点の価値を総費用の 10%としている

（用地費の残存価値）

$$k_{S+50} = \frac{\sum_{t=0}^{S-1} k_t}{(1+0.04)^{S+49}} \cdots\cdots \text{(基本式)}$$

k_t：毎年の用地費

表 3.2　　便益ならびに残存価値算定結果　（百万円）

事業名	便益（b）	残存価値
北川激特事業	63,655	243

3-3 総費用：C

建設に要した費用と、評価対象期間において生じる維持管理費を、全て現在価値化して算定。

1）建設費：C（実績の毎年の建設費を現在価値化して積算）

$$C = \sum_{t=0}^{S-1} \frac{C_t^A}{(1+0.04)^t} \cdots\cdots \text{（基本式）}$$

s：整備期間
C_t^A：毎年の建設費

2）維持管理費：M（定常的な維持管理費と設備交換による定期的に支出が予定される維持管理費を現在価値化して積算）

$$M = \sum_{t=s}^{S+49} \frac{m + M_t}{(1+0.04)^t} \cdots\cdots \text{（基本式）}$$

m：毎年の定常的な維持管理費
s：整備期間
M：設備交換による定期的な支出が予定される維持管理費

表 3.3　費用ならびに維持管理費算定結果（百万円）

事業名	費用（C）	維持管理費（M）
北川激特事業	11,459	1,543

3-4 費用対効果算定結果：B/C

総便益は、評価対象期間における年便益の総和及び評価対象期間終了時点における残存価値を加算し算定する。

総費用は、激特事業着手時点から完成に至るまでの建設費に、評価対象期間内での維持管理費を加算し算定する。

表 3.4　　費用対効果算定結果　　（単位：百万円）

便益（b）	残存価値	総便益 B	建設費（c）	維持管理費（M）	総費用 C	B/C
63,655	243	63,898	11,459	1,543	13,002	4.91

4. 参考資料

4-1 治水事業の主な効果

分類					効果（被害）の内容
被害防止便益	直接被害	資産被害抑止効果	一般資産被害	家屋	浸水による家屋等の建物の被害
				家庭用品	家財・自動車の浸水被害、ただし、美術品や貴金属等は算定していない
				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	農漁業生産に関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	道路、橋梁、下水道、都市施設、電力、ガス、水道、鉄道、電話、農地、農業用施設等	公共土木施設、公共事業施設、農地、水路等の農業用施設等の浸水被害
	間接被害	稼働被害抑止効果	営業停止被害	家計	浸水した世帯の平時の家事労働、余暇活動等が阻害される被害
				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
		人身被害抑止効果			人命損傷
		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
				事業所	家計と同様の被害
				国・地方公共団体	家計と同様の被害および市町村等が交付する緊急的な融資の利子や見舞金
			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	電力、ガス、水道等の供給停止に伴なう周辺地域を含めた波及被害
			営業停止波及被害		中間産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
高度化便益					治水安全度の向上による地価の上昇等

注1） ■ は本検討で対象とした被害

4-2 費用対効果算定表

水系名：五ヶ瀬川　現時点（H17）河道対象　（単位：億円）

区分	年度	ﾃﾞﾌﾚｰﾀｰ指数	t	便益B				費用C						B/C
				便益①		残存価値②	計①+②	建設費③		維持管理費④		計 ③+④		
				便益	現在価値			費用	現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値	
整	H9	103.4	-	0.00	0.00			8.00	7.46	0.00	0.00	8.00	7.46	
備	H10	101.3	-	0.00	0.00			21.49	20.45	0.00	0.00	21.49	20.45	
期	H11	100.2	-	0.00	0.00			30.39	29.24	0.00	0.00	30.39	29.24	
間	H12	100.0	-	0.00	0.00			28.98	27.94	0.00	0.00	28.98	27.94	
(s)	H13	97.6	-	0.00	0.00			29.87	29.50	0.00	0.00	29.87	29.50	
	H14	96.2	-	25.58	25.58					0.64	0.64	0.64	0.64	
	H15	95.0	-	25.58	25.58					0.64	0.64	0.64	0.64	
	H16	96.4	-	25.58	25.58					0.64	0.64	0.64	0.64	
	H17	96.4	0	25.58	25.58					0.64	0.64	0.64	0.64	
	H18		1	25.58	24.60					0.64	0.62	0.64	0.62	
	H19		2	25.58	23.65					0.64	0.57	0.64	0.57	
	H20		3	25.58	22.74					0.64	0.55	0.64	0.55	
	H21		4	25.58	21.87					0.64	0.53	0.64	0.53	
	H22		5	25.58	21.02					0.64	0.51	0.64	0.51	
	H23		6	25.58	20.22					0.64	0.49	0.64	0.49	
	H24		7	25.58	19.44					0.64	0.47	0.64	0.47	
	H25		8	25.58	18.69					0.64	0.45	0.64	0.45	
	H26		9	25.58	17.97					0.64	0.43	0.64	0.43	
	H27		10	25.58	17.28					0.64	0.42	0.64	0.42	
施	H28		11	25.58	16.62					0.64	0.40	0.64	0.40	
	H29		12	25.58	15.98					0.64	0.38	0.64	0.38	
設	H30		13	25.58	15.36					0.64	0.37	0.64	0.37	
	H31		14	25.58	14.77					0.64	0.36	0.64	0.36	
完	H32		15	25.58	14.20					0.64	0.34	0.64	0.34	
	H33		16	25.58	13.66					0.64	0.33	0.64	0.33	
成	H34		17	25.58	13.13					0.64	0.32	0.64	0.32	
	H35		18	25.58	12.63					0.64	0.30	0.64	0.30	
後	H36		19	25.58	12.14					0.64	0.29	0.64	0.29	
	H37		20	25.58	11.67					0.64	0.28	0.64	0.28	
の	H38		21	25.58	11.23					0.64	0.27	0.64	0.27	
	H39		22	25.58	10.79					0.64	0.26	0.64	0.26	
評	H40		23	25.58	10.38					0.64	0.25	0.64	0.25	
	H41		24	25.58	9.98					0.64	0.24	0.64	0.24	
価	H42		25	25.58	9.60					0.64	0.23	0.64	0.23	
	H43		26	25.58	9.23					0.64	0.22	0.64	0.22	
期	H44		27	25.58	8.87					0.64	0.21	0.64	0.21	
	H45		28	25.58	8.53					0.64	0.21	0.64	0.21	
間	H46		29	25.58	8.20					0.64	0.20	0.64	0.20	
	H47		30	25.58	7.89					0.64	0.19	0.64	0.19	
(50年)	H48		31	25.58	7.58					0.64	0.18	0.64	0.18	
	H49		32	25.58	7.29					0.64	0.18	0.64	0.18	
	H50		33	25.58	7.01					0.64	0.17	0.64	0.17	
	H51		34	25.58	6.74					0.64	0.16	0.64	0.16	
	H52		35	25.58	6.48					0.64	0.16	0.64	0.16	
	H53		36	25.58	6.23					0.64	0.15	0.64	0.15	
	H54		37	25.58	5.99					0.64	0.14	0.64	0.14	
	H55		38	25.58	5.76					0.64	0.14	0.64	0.14	
	H56		39	25.58	5.54					0.64	0.13	0.64	0.13	
	H57		40	25.58	5.33					0.64	0.13	0.64	0.13	
	H58		41	25.58	5.12					0.64	0.12	0.64	0.12	
	H59		42	25.58	4.93					0.64	0.12	0.64	0.12	
	H60		43	25.58	4.74					0.64	0.11	0.64	0.11	
	H61		44	25.58	4.55					0.64	0.11	0.64	0.11	
	H62		45	25.58	4.38					0.64	0.11	0.64	0.11	
	H63		46	25.58	4.21					0.64	0.10	0.64	0.10	
合　計				1279.00	636.55	2.43	638.98	118.73	114.59	32.00	15.43	150.73	130.02	4.91