

大分川床上浸水対策特別緊急事業 (尼ヶ瀬排水機場)

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

・ 事業の概要	河川-2-1
1 . 事業経緯	河川-2-1
(1)大分川水系の概要	河川-2-1
(2)尼ヶ瀬川流域の概要	河川-2-3
1) 尼ヶ瀬川流域の概要	河川-2-3
2)尼ヶ瀬地区の周辺環境	河川-2-5
(3)尼ヶ瀬排水機場の概要	河川-2-6
1)尼ヶ瀬排水機場新設の経緯	河川-2-6
2)浸水被害状況	河川-2-6
3) 地域との取組み	河川-2-7
2 . 事業計画	河川-2-9
(1)排水機場新設事業の目的	河川-2-9
(2)尼ヶ瀬排水機場の施設	河川-2-10
1) 設計計画	河川-2-10
2) 排水機場施設の概要	河川-2-11
(3) 新技術の導入	河川-2-12
1) ガスタービンエンジンの採用	河川-2-13
2) 運転支援システムの採用	河川-2-14
・ 事後評価	河川-2-15
1 . 費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化	河川-2-15
(1) 事業の実施工程	河川-2-15
(2) 全体事業費	河川-2-15
(3) 費用対効果分析	河川-2-16
2 . 事業の効果の発現状況	河川-2-17
(1) 排水ポンプの稼働実績	河川-2-17
(2) 浸水被害の軽減効果	河川-2-18

3 . 事業実施による環境の変化	河川-2-19
(1) 自然環境への影響	河川-2-19
(2) 周辺住民への影響	河川-2-19
(3) 周辺環境との調和	河川-2-19
4 . 社会経済情勢の変化	河川-2-19
5 . 今後の事後評価の必要性	河川-2-20
6 . 改善措置の必要性	河川-2-20
7 . 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-2-20
. 対応方針（案）	河川-2-21
1 . 評価結果の概要	河川-2-21
2 . 対応方針（案）	河川-2-21
<参考資料>	河川-2-22
1 . 費用対効果の考え方	河川-2-23
2 . 内水解析	河川-2-24
3 . 資産数量	河川-2-25
(1) 検討対象地区資産数量	河川-2-25
(2) 資産額の算定	河川-2-25

4 . 費用対効果	河川-2-26
(1) 経済効果 (B / C) の条件	河川-2-26
(2) 総便益: B	河川-2-26
(3) 総費用: C	河川-2-28
(4) 費用対効果算定結果: B / C	河川-2-29
5 . 参考資料	河川-2-30
・ 治水事業の主な効果	河川-2-30
・ 様式 - 4 資産データ	河川-2-31
・ 様式 - 5 被害額	河川-2-32
・ 様式 - 6 年平均被害軽減期待額	河川-2-33
・ 様式 - 7 費用対効果	河川-2-34

．事業の概要

1 ．事業経緯

(1) 大分川水系の概要

大分川は、その源を大分県由布市湯布院町の由布岳（標高 1,583m）に発し、由布院盆地を貫流し、阿蘇野川、芹川等を合わせて中流の峡谷部を流下し、由布市挾間町において大分平野に入り、賀来川、七瀬川を合わせ、大分市豊海において別府湾に注いでいる。

その流域は、大分市をはじめとする 5 市 2 町からなり、幹川流路延長 55km、流域面積 650km² の一級河川である。

気候は上中流部で山地型気候区、下流部は内陸型気候区に属し、流域の年平均降水量は約 1,900mm であり、台風性の降雨並びに梅雨性の降雨が多い。

流域内の人口は約 25 万人であり、大分県中央部の社会、経済、文化の基盤をなしている。

表 1.1 大分川流域の概要

項 目	大分川流域
流 域 面 積	650km ²
幹 川 流 路 延 長	55km
流 域 内 市 町 村	5 市 2 町
流 域 内 人 口	約 25 万人

出典：平成 7 年度河川現況調査



空からみた大分川



大分川（直轄区間）の
堤防はほぼ完成
（堤防整備率：約 80%）

写真 1.1 大分川下流域（河口付近）



写真 1.2 大分川中流域（府内大橋付近）



写真 1.3 大分川上流域（直轄上流端付近）

(2) 尼ヶ瀬川流域の概要

1) 尼ヶ瀬川流域の概要

尼ヶ瀬川は大分県大分市西部に位置し、市街地を流下して、大分川の河口から約 9.3km に合流する流域面積 4.8km²、流路延長 3.1km の河川である。

その流域は、山地部が約 50%、平地部が約 50% からなり、その平地部の殆どが宅地で占められている。

なお、後述するように尼ヶ瀬排水機場と連携して整備された餅田放水路の完成により、尼ヶ瀬川の流域面積は 4.8km² から 3.2km² に変更されている。

表 1.2 尼ヶ瀬川流域の概要

項目	尼ヶ瀬川流域
流域面積	4.8km ²
幹川流路延長	3.1km
流域内市町村	大分市
流域内人口	約 8,600 人
流域内世帯数	約 3,500 世帯
流域内標高 (平地部)	約 9~12 (TP.m)

出典：平成 7 年度河川現況調査



図 1.1 尼ヶ瀬川流域概要図



写真 1.4 尼ヶ瀬川空中写真



写真 1.5 尼ヶ瀬排水機場の周辺状況

2) 尼ヶ瀬地区の周辺環境

昭和40年代の尼ヶ瀬地区は、その殆どを低平な耕地で占め、宅地は県道沿い及び初瀬井路沿いの高地に存在するのみであった。

昭和49～60年には尼ヶ瀬川の改修並びに土地区画整理事業等に伴う急激な宅地化が進み、地区内を流れる尼ヶ瀬川は都市下水路的な様相を呈していった。

平成8年時点では南北に大分自動車道、東西に県道大分挾間バイパス、JR久大本線など地域主要交通が走っている。

また、近年においては賀来西地区の土地区画整理事業により、更に市街化が進んでいる。



図 1.2 尼ヶ瀬地区周辺位置図

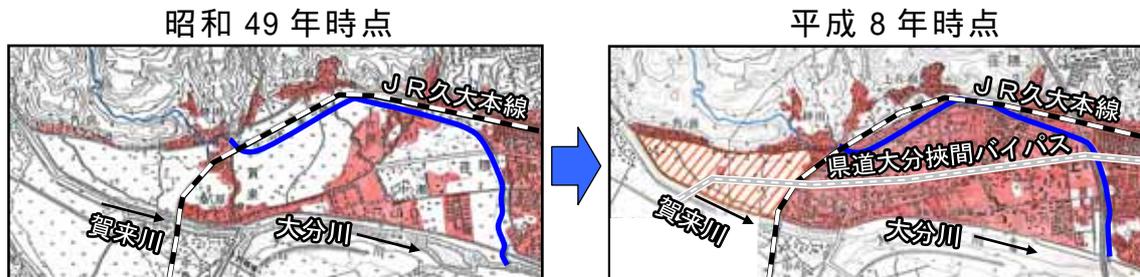


図 1.3 尼ヶ瀬地区の宅地化の状況

賀来西地区の開発状況



写真 1.6 平成12年撮影



写真 1.7 平成17年撮影

(3) 尼ヶ瀬排水機場の概要

1) 尼ヶ瀬排水機場新設の経緯

尼ヶ瀬地区において、近年では平成5年9月(台風13号)及び平成9年9月(台風19号)の洪水により、道路冠水や多くの家屋床上浸水を含む甚大な浸水被害が発生した。

これらの浸水被害が頻発することから「大分川床上浸水対策特別緊急事業」が採択され、大分県、大分市と連携を図りながら、平成11年度から13年度にかけて尼ヶ瀬排水機場を新設し、平成14年4月より運用開始となっている。

2) 浸水被害状況

表 1.3 近年の主な浸水被害実績

洪水名	浸水面積 (ha)	浸水家屋(戸)		
		床上	床下	計
平成5年9月 (台風13号)	22	116	41	157
平成9年9月 (台風19号)	18	82	71	153

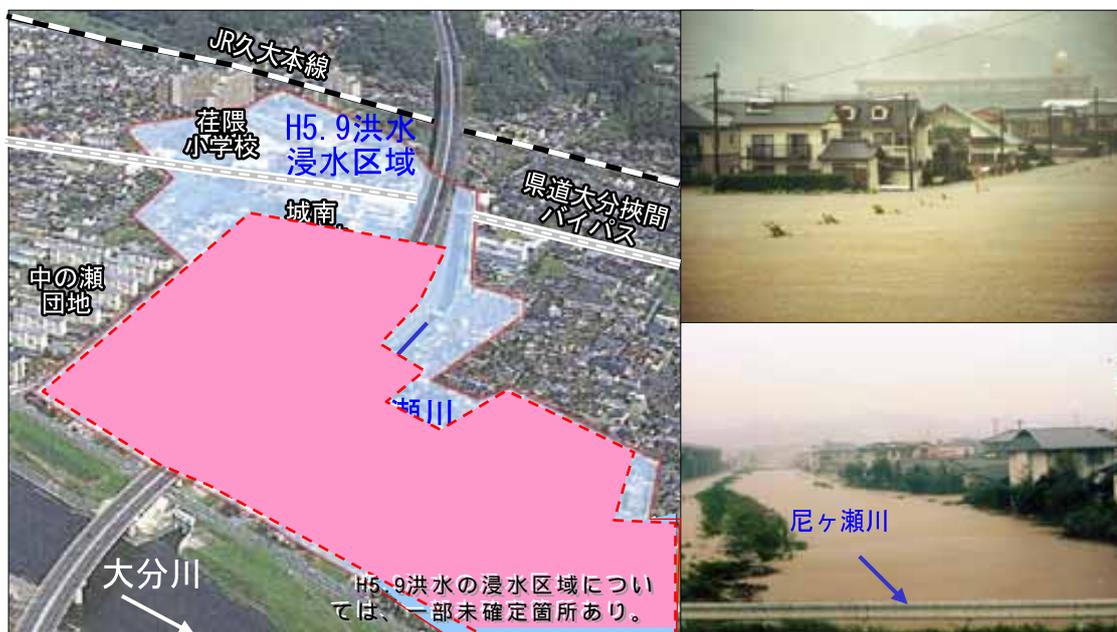


図 1.4 浸水範囲

写真 1.8 平成9年浸水状況

3) 地域との取組み

度重なる尼ヶ瀬地区の浸水被害の軽減を目的に、平成 11 年度から国土交通省・大分県・大分市の連携による「大分川床上浸水対策特別緊急事業」が開始された。

『大分川床上浸水対策特別緊急事業』

尼ヶ瀬排水機場（国土交通省担当）平成 13 年度完成
大分川と尼ヶ瀬川の合流点に排水機場を建設し、内水を排除する。

【関連事業】

遊水池整備（大分県担当）平成 11 年度完成
尼ヶ瀬川下流部の遊水池を整備し、内水を貯留させる。

尼ヶ瀬川堤防嵩上（大分県担当）平成 13 年度完成
尼ヶ瀬川下流部の堤防を嵩上げし、堤内地への氾濫を防止する。（嵩上げ高さ:1.2m）

餅田放水路（大分県担当）平成 16 年度完成
尼ヶ瀬川上流部に放水路を新設し、上流部に降った雨を直接賀来川に流す。

雨水排水施設整備（大分市担当）平成 13 年度完成
尼ヶ瀬川下流部の雨水排水路を整備する。

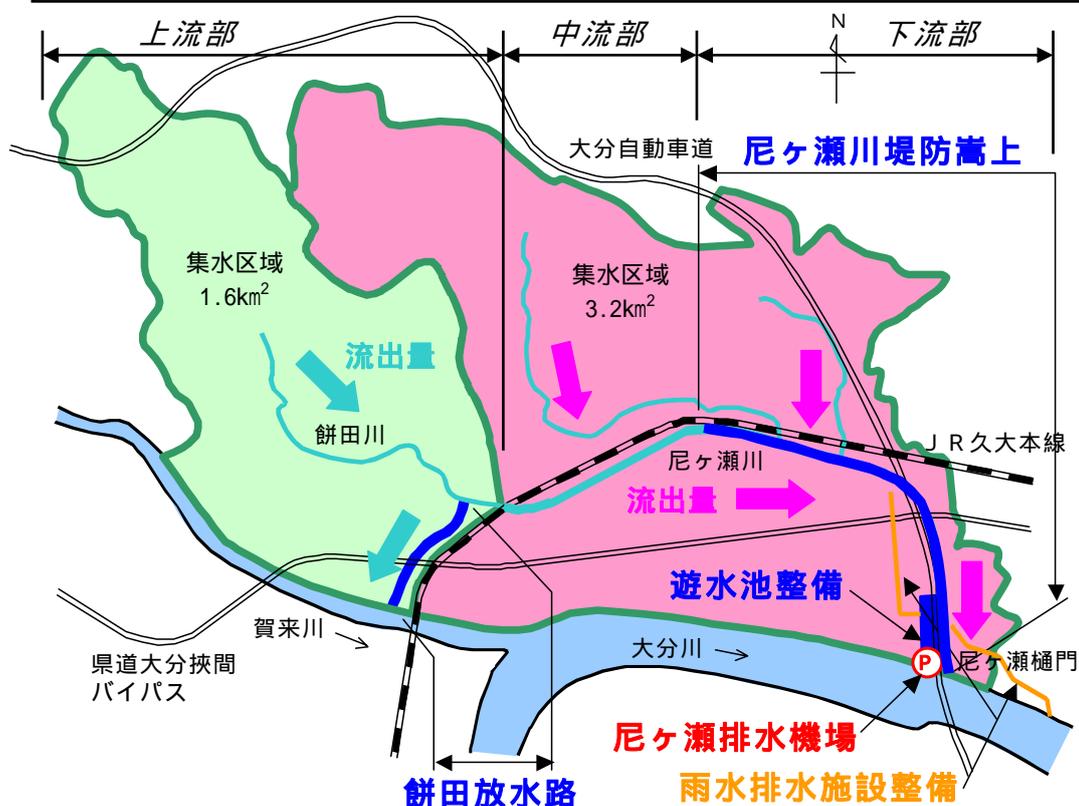
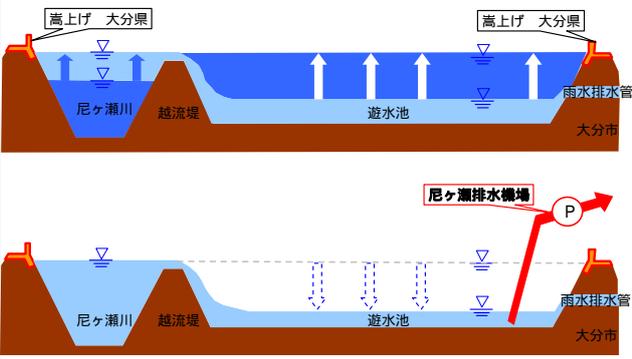
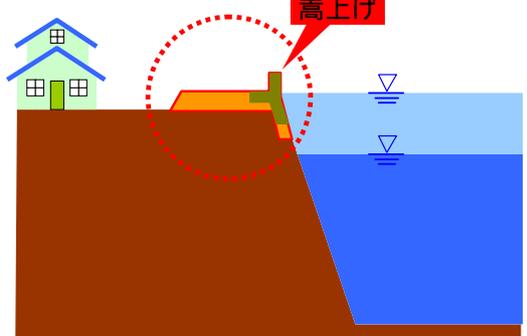
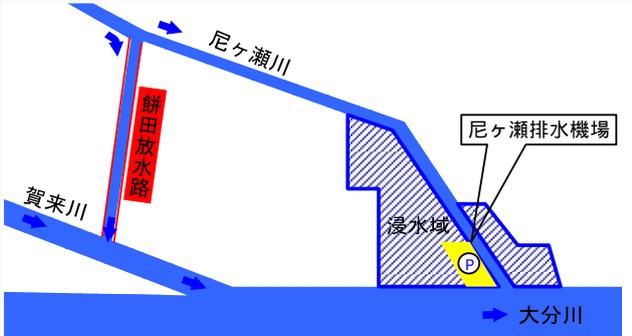
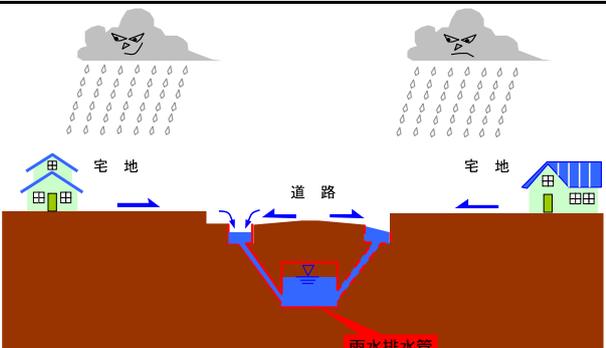


図 1.5 床上浸水対策特別緊急事業模式図

表 1.4 「大分川床上浸水対策特別緊急事業」内容

事業概要	事業模式図
<p>尼ヶ瀬排水機場(国土交通省)</p> <p>洪水時、大分川の水位上昇により、尼ヶ瀬樋門を閉じると、尼ヶ瀬川が水位上昇をするため、尼ヶ瀬川の水は越流堤から遊水池へ流入し、遊水池の水位が上昇し始めると遊水池に設置されている排水ポンプを稼働させ、内水を大分川へ排水する。</p>	

【関連事業】

<p>遊水池整備(大分県) 尼ヶ瀬川堤防嵩上げ(大分県)</p> <p>尼ヶ瀬川下流での氾濫を軽減するため、尼ヶ瀬川堤防嵩上げによる堤内地への氾濫防止及び、遊水池堤防嵩上げによる貯留量を増加させる。</p>	
<p>餅田放水路(大分県)</p> <p>放水路を設けて、上流に降った雨を分派することで、尼ヶ瀬川下流に流れる水量を少なくし、浸水被害を軽減させる。</p>	
<p>雨水排水施設整備(大分市)</p> <p>宅地や道路に降った雨水をできるだけ早く遊水池や川に流し込むために、雨水排水管を整備し、これにより浸水被害を軽減させる。</p>	

2. 事業計画

(1) 排水機場新設事業の目的

平成5年9月(台風13号)及び平成9年9月(台風19号)の洪水において、甚大な浸水被害を被ったことにより、「大分川床上浸水対策特別緊急事業」として、尼ヶ瀬川と本川との合流点に、ポンプによる強制排水施設を設け、浸水被害の軽減を図るものである。

表 1.5 排水機場新設事業の目的

イメージ図	説明
	<p>平常時 大分川の水位が低い場合は尼ヶ瀬樋門を通じて自然排水</p>
	<p>大分川の水位上昇時 大分川の水位が高くなると、尼ヶ瀬樋門のゲートを閉じて尼ヶ瀬川への逆流を防止</p>
	<p>排水機場設置前 尼ヶ瀬樋門のゲートを閉めたため、尼ヶ瀬川の水の出口がなくなり、水位が上昇し、内水による浸水被害が発生</p>
	<p>排水機場設置後 尼ヶ瀬排水機場を設置し、尼ヶ瀬川の水を大分川へ強制排水させることにより、内水による浸水被害を軽減</p>

(2) 尼ヶ瀬排水機場の施設

1) 設計計画

ポンプ規模

ポンプの規模は、床上浸水家屋の軽減効果等の検討を行い、 $11.0\text{m}^3/\text{s}$ とした。

表 1.6 計画排水量の設定根拠 (既検討内容)

項 目	設 定 根 拠
1. 計画降雨	計画規模 $W=1/10$ 計画降雨量 $246\text{mm}/12$ 時間 対象降雨波形 平成 9 年 9 月降雨波形
2. 計算モデル	流域流出量 貯留関数法 内水解析 ・ 河 道：内水域と大分川を接続する尼ヶ瀬川は不定流計算で水位・流量を算定。 ・ 内水域：内水域として尼ヶ瀬川左右岸と遊水池をそれぞれ池モデルとし、湛水位 (H) ~ 湛水容量 (V) 条件、尼ヶ瀬川水位、流域流出量及びポンプ排水量から内水位を算定。
3. 排水目標水位を保持し得るポンプ規模	排水目標：床上浸水防止 ・ 最低床高 : T.P.10.4m ・ 尼ヶ瀬川 H W L : T.P.11.0m
4. ポンプ規模の決定	$11.0\text{m}^3/\text{s}$

ポンプの型式

尼ヶ瀬排水機場のポンプ型式は、ガスタービンエンジンとディーゼルエンジンを比較検討した結果、始動性・操作性、保守性、振動・騒音等に優れているガスタービンエンジンを採用した。

2) 排水機場施設の概要

排水機場施設の概要

尼ヶ瀬排水機場は、尼ヶ瀬川と大分川の合流点に設けられた遊水池と一体となって、尼ヶ瀬川流域の浸水被害を軽減させるための強制排水施設である。越流堤から遊水池へ流入した尼ヶ瀬川等の内水は、排水機場(11.0m³/s)により大分川へ強制排水する。

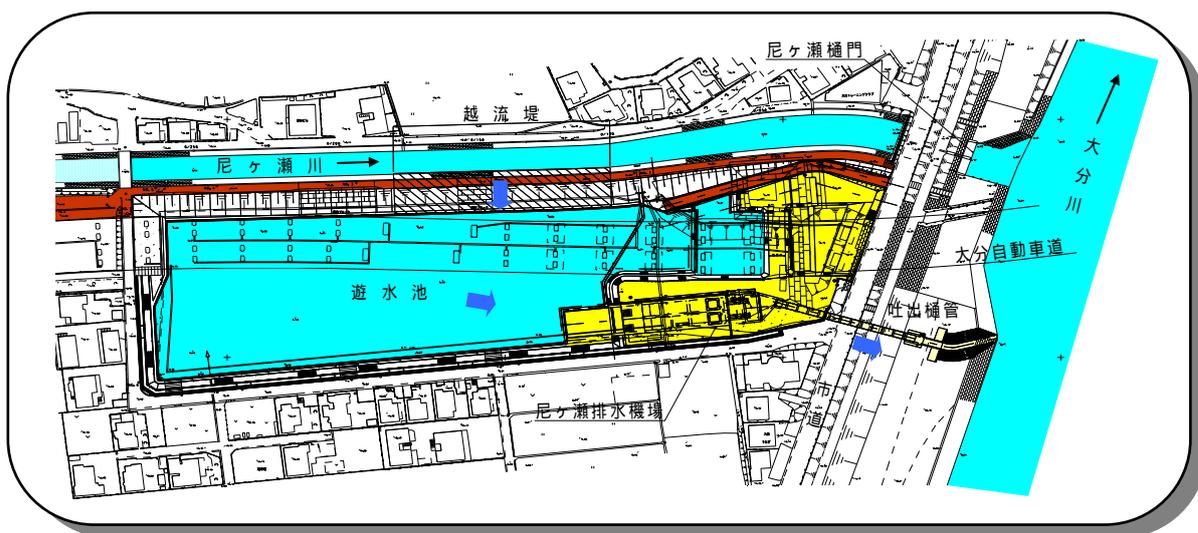


図 1.6 尼ヶ瀬排水機場平面図

尼ヶ瀬排水機場の操作

洪水時、越流堤から流入した尼ヶ瀬川等の内水により遊水池水位が T.P.7.0m に達すると、排水機場のポンプを稼働させ、吐出樋管を通じて内水を大分川へ強制排水する。

なお、大分川の水位が H.W.L 以上になると、ポンプの運転を停止する。

排水ポンプ運転時の水の流れ

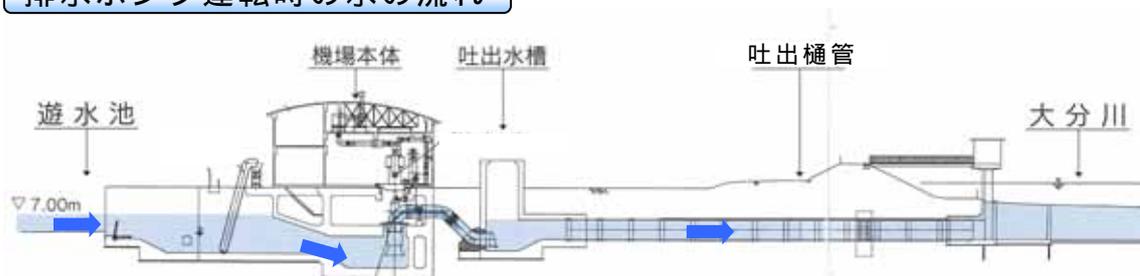


図 1.7 尼ヶ瀬排水機場縦断図

(3) 新技術の導入

新技術を積極的に導入することにより、排水機場のコンパクト化によるコスト軽減を図るとともに、運転の信頼性・操作性の向上、及び騒音・振動等の環境負荷の軽減を図った。

表 1.7 排水機場に採用された新技術と効果

項 目		内 容
導入された新技術		立型ガスタ - ビンエンジンの採用 運転支援システムの採用
新技術採用によって可能となった事項	設備の信頼性の向上	・ガスタ - ビンエンジンは自己空冷式のため冷却水システムの保守点検が不要で、凍結や断水のトラブルの心配もない。
	周辺環境への配慮	・ガスタ - ビンエンジンは往復運動をもたない連続燃焼の回転機関なので振動はほとんどない。 ・エンジン本体が小型なので防音設備に収納し騒音の最小化を図った。
	操作性、信頼性の向上	・運転支援システムの導入により、操作の省力化及び信頼性、操作性の向上を図った。

1) 立型ガスタービンエンジンの採用

立型ガスタービンエンジンの採用により、機場施設スペースの小規模化等によるコスト軽減を図るとともに、低騒音、低振動、運転操作の向上やメンテナンス費用の削減に努めた。

【採用の効果】

- ・ 機場施設スペースの小規模化：天井クレーンの省略
- ・ 機場内騒音の低減：防音設備に収納
- ・ 機場内振動の低減：回転機関のため、振動が減少
- ・ 運転操作の向上：冷却水設備が不要なため、故障要因が減少
- ・ 維持管理の低減：付帯設備の簡素化



写真 1.9 立型ガスタービンエンジン

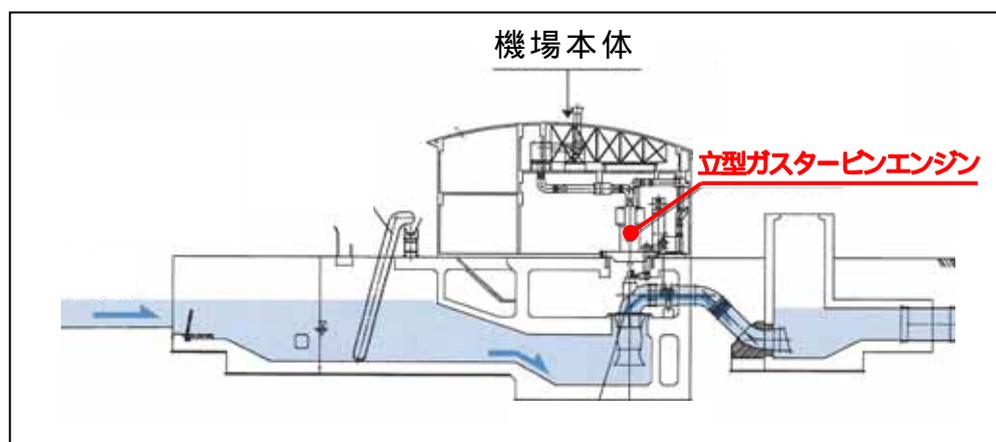


図 1.8 立型ガスタービンエンジン位置図

2) 運転支援システムの採用

排水機場の操作性、信頼性の向上を目的に運転支援システムを導入し、排水機場の円滑な運転操作、遠方からの運転監視、迅速な故障時の対応、情報やデータの記録・管理の省力化を可能とした。

なお、平成 16 年、17 年の出水においても、運転支援システムの活用により、安全な操作が実行できた。

【運転支援システムの機能】

- ・ 運転操作支援機能：運転操作のガイダンス、内外水位や排水量の表示など
- ・ 故障対応支援機能：故障の発生、原因、復帰対策の表示など
- ・ 記録、管理機能：日報等の作成記録、記録データの保存など

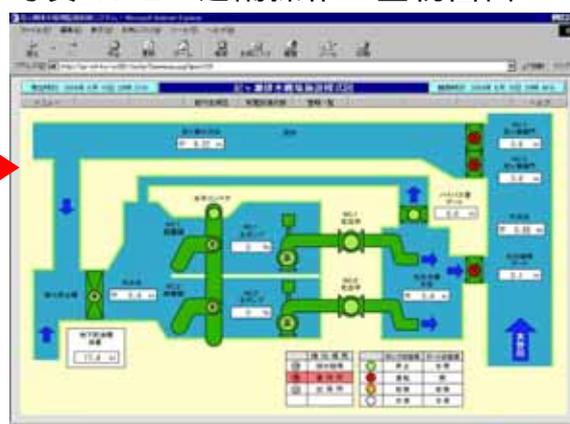
写真 1.10 尼ヶ瀬排水機場操作室



写真 1.11 大分河川国道事務所防災情報室



写真 1.12 遠隔操作・監視画面



．事後評価

1．費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化

(1) 事業の実施工程

尼ヶ瀬排水機場の工事期間は、平成 11 年度～平成 13 年度までの 3 ヶ年で計画され、予定した工期内で事業が完了した。

表 2.1 事業の実施工程

工 種	年度 月	平成11年度			平成12年度			平成13年度															
		8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
樋門・樋管	計画																						
	実施																						
排水機場	計画																						
	実施																						

(2) 全体事業費

平成 11 年度から平成 13 年度の 3 ヶ年で排水機場建設に要した全体事業費は約 25.8 億円であり、適切な工程及び予算管理に努めた。

当初計画事業費：約 25.8 億円

全体事業費：約 25.8 億円

表 2.2 尼ヶ瀬排水機場全体事業費

年 度	平成11年度	平成12年度	平成13年度	合 計
事業費 (百万円)	479	1,238	859	2,576

なお、設計段階より、新技術（立型ガスタービンエンジン）の採用によるコスト軽減、施設の小規模化、信頼性の向上に努めた。

(3) 費用対効果分析

尼ヶ瀬川流域を対象とした内水解析の実施によって被害軽減額と投資額の関係から、尼ヶ瀬排水機場の費用対便益を試算すると下記のとおりであり、事業効果があったことが確認された。

表 2.3 費用便益比

全体事業費	総便益 (B)	総費用 (C)	費用便益比 (B / C)
25.0 億円 (25.8 億円)	82.0 億円	38.8 億円	2.11

1. 全体事業費はデフレーター換算した現時点での金額であり、()書きは事業実施時点での金額である。
2. 便益は、尼ヶ瀬川堤防嵩上げ、遊水池整備、餅田放水路及び雨水排水施設整備の完成を想定して、排水機場の有無の被害額の差分とした。
3. 内水域の資産数量は平成 9 年時点(計画時点)とした。
4. 被害額算出の評価単価は平成 17 年時点とした。
5. 対象評価期間は、施設完成後 50 年間とし、すべて現在価値化して評価した。

2. 事業の効果の発現状況

(1) 排水ポンプの稼働実績

尼ヶ瀬排水機場は平成 14 年 3 月に完成し、その後の洪水に対する施設の稼働状況は下表のとおりであり、以降、計画規模 W=1/10 年相当である平成 16 年 10 月及び平成 17 年 9 月洪水についても尼ヶ瀬川流域の浸水被害は生じていない。

表 2.4 排水ポンプの稼働実績

年	洪水月日	大分雨量		大分川 水位 (T.P.m)	ポンプ 排水量 (千m ³)
		12時間雨量 (mm)	確率規模		
平成 5 年	9 月 3 日 (台風 13 号)	369	1/40	11.46	-
平成 9 年	9 月 16 日 (台風 19 号)	166	1/4	11.26	-
平成 14 年 3 月 尼ヶ瀬排水機場完成					
平成 14 年	-	-	-	-	-
平成 15 年	-	-	-	-	-
平成 16 年	10 月 20 日 (台風 23 号)	255	1/11	10.73	84.7 (10.2hr)
平成 17 年	9 月 6 日 (台風 14 号)	248	1/10	10.54	133.3 (15.2hr)

ポンプ排水量の()書きは、ポンプの稼働時間である。

表 2.5 近年の主な浸水被害実績

洪水名	床上浸水	床下浸水	計
平成 5 年 9 月 (台風 13 号)	116 戸	41 戸	157 戸
平成 9 年 9 月 (台風 19 号)	82 戸	71 戸	153 戸
平成 14 年 3 月 尼ヶ瀬排水機場完成			
平成 16 年 10 月 (台風 23 号)	0 戸	0 戸	0 戸
平成 17 年 9 月 (台風 14 号)	0 戸	0 戸	0 戸

(2) 浸水被害の軽減効果

計画対象降雨波形である平成9年9月洪水を計画規模W = 1/10年に拡大し、施設整備前後のシミュレーションにより、浸水被害の軽減効果を算定した。

その結果、床上浸水家屋として、75戸の被害軽減効果を確認した。

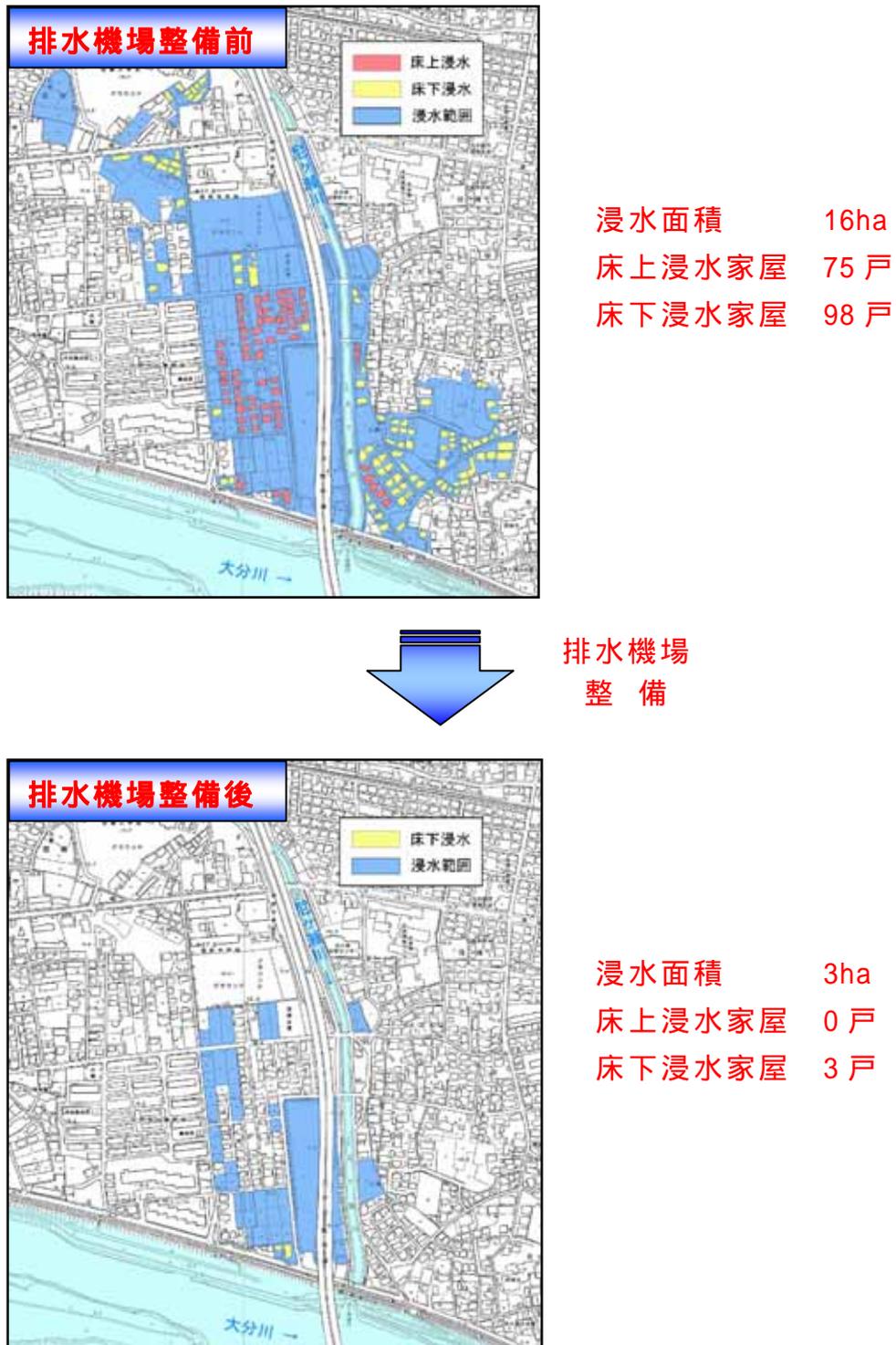


図 2.1 浸水被害の軽減効果

3 . 事業実施による環境の変化

(1) 自然環境への影響

排水機場の運転操作は、主に本川大分川の水位が高くなる洪水時のポンプ排水に限られることから、周辺の自然環境への影響は、特にないものと考えられる。

(2) 周辺住民への影響

往復運動機関であるディーゼルエンジンに比べ、回転機関であり振動・騒音が少ないガスタービンエンジンを採用すると共に、コンパクトな立軸ガスタービンエンジンを採用し、防音パッケージ化を図ることにより、消音・吸音対策を実施し、周辺住民への配慮を行っている。

(3) 周辺環境との調和

排水機場建設に当たっては景観上、周辺住宅地との調和を考慮した。排水機場の景観について違和感がある等の苦情は出ていない。

以上のことより、周辺環境への変化は特にないものと考えられる。

4 . 社会経済情勢の変化

当該地区は既に市街化が進んだ状況にあるため、排水機場完成後においても土地利用に大きな変化は見られない。

しかし、当該地区は市街化区域となっているため、今後も事業の意義は大きなものとなっている。



写真 2.1 排水機場周辺の状況

5 . 今後の事後評価の必要性

排水機場完成後、降雨規模が計画規模 $W = 1/10$ 年相当である平成 16 年 10 月及び平成 17 年 9 月洪水では、排水機場の稼働により浸水被害は発生していない。

また、排水機場整備前のシミュレーションでも浸水被害の軽減効果が大きいと期待できるなど、事業効果は当初の計画通り発揮されていることから、今後の事後評価の必要はないと考えられる。

6 . 改善措置の必要性

想定した事業の効果が確認され、特に支障となっている事象もないので、施設改善措置の必要はないと考えられる。

7 . 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

(1) 近年、平成 16 年及び平成 17 年の出水では、大分市内の各所において浸水被害が頻発している。

このため、同種事業については、今後も地域（地元住民、大分県、大分市等）と一体となった浸水被害軽減対策（ソフト対策含む）に取り組むことが必要である。

また、地域住民に対する防災意識の高揚・啓発の観点から、洪水ハザードマップ公表等のソフト対策についても更なる充実を図る必要がある。

(2) 災害時における不測の事態対応、操作の確実性確保及び操作人の高齢化等に対応するために、今後も積極的な遠隔監視・操作設備の普及が必要である。

．対応方針（案）

1．評価結果の概要

表 3.1 ニヶ瀬排水機場新設事業における事後評価結果の概要

評価項目	評価結果
1.事業の効率性	事業は予定工期で完了し、費用についても当初計画の約 25.8 億円で完成した。
2.事業の効果	施設完成後において、降雨規模が計画規模 $W = 1/10$ 年相当である平成 16 年 10 月及び平成 17 年 9 月洪水では排水機場の稼動により浸水被害は発生していない。 また、計画対象降雨波形である平成 9 年 9 月洪水 ($W = 1/10$ 年) を対象とした施設整備前後のシミュレーション結果においても、浸水被害の軽減効果を発揮している。
3.環境に関する評価	排水機場の運転操作は、主に本川大分川の水位が高くなる洪水時のポンプ排水に限られることから、周辺の自然環境への影響は、特にないものと考えられる。
4.社会経済に関する評価	事業前後においても宅地化が進んでおり、さらに、事業の必要性が高まっている。

2．対応方針（案）

- ・本事業により、所定の効果が発現している。
- ・また、周辺環境の変化などの問題は発生していない。
- ・これらのことから、今後の事業評価・改善措置の必要性はないと考えられる。
- ・なお、事業の効果については、今後とも地域の状況とあわせて確認していきたい。

大分川床上浸水対策特別緊急事業 (尼ヶ瀬排水機場)

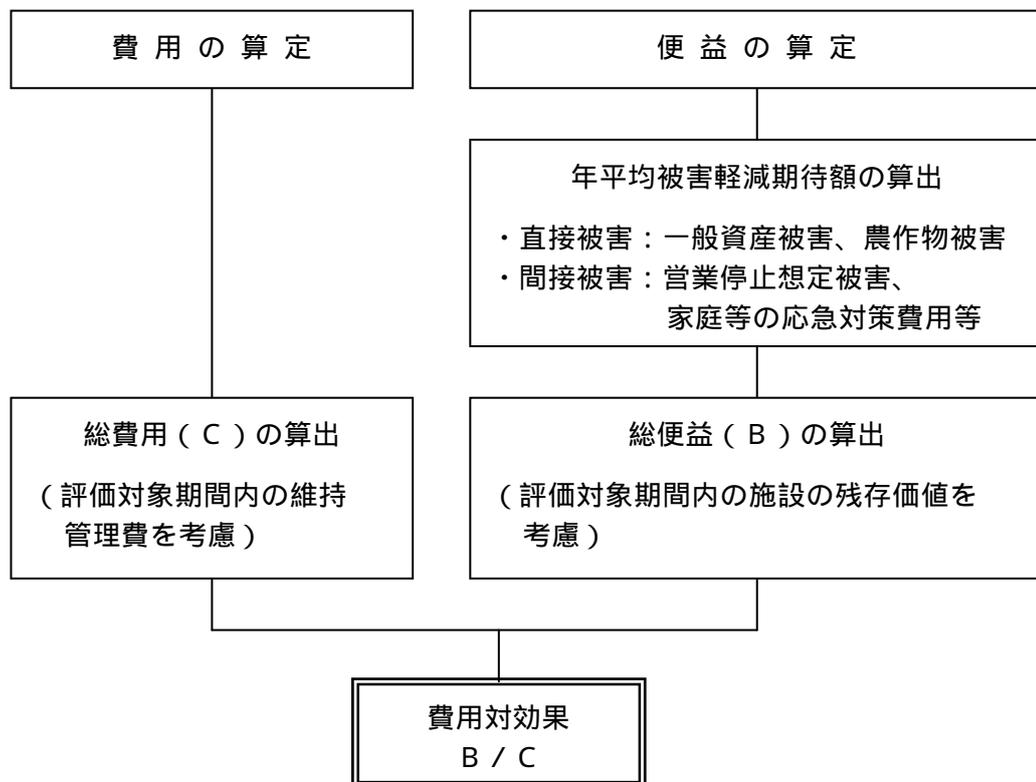
事後評価参考資料

1. 費用対効果の考え方

尼ヶ瀬排水機場新設の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。

被害額は内水解析より求まる水位ならびに検討対象地区の資産数量を基に算定し、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、下図のフローに従って行った。



2 . 内水解析

尼ヶ瀬排水機場の計画策定時において、計画対象降雨波形として採用されている平成9年9月洪水を用いて内水解析を行った。

内水解析では、ポンプ無しの場合（施設整備前）とポンプ有りの場合（施設整備後）の水位を算出した。

なお、尼ヶ瀬排水機場の効果として、尼ヶ瀬川堤防嵩上げ、遊水池整備、餅田放水路及び雨水排水施設整備の完成を想定し、排水機場の有無のみとして算定した。

確率規模別内水計算結果

降 雨 確率規模	ピーク内水位 (TPm)			
	尼ヶ瀬川右岸		尼ヶ瀬川左岸	
	ポンプ無し	ポンプ有り	ポンプ無し	ポンプ有り
1/2	10.78	7.50	10.68	10.23
1/5	11.14	9.46	11.14	10.27
1/10	11.21	10.24	11.21	10.31
1/30	11.27	10.89	11.27	10.81
1/50	11.28	11.04	11.27	11.03

3. 資産数量

(1) 検討対象地区資産数量

検討対象地区における浸水範囲内の資産数量の集計結果を以下に示す。

資産数量一覧表

地区名	浸水面積 (ha)	家屋数 (戸)	農家数 (戸)	世帯数 (世帯)	延床面積 (m ²)	事業所		農作物
						箇所数 (所)	従業員数 (人)	水稻 (ha)
尼ヶ瀬	83.5	1,133	35	1,023	139,894	138	815	12.2

(2) 資産額の算定

上記の資産数量に評価額を乗じて、資産額を算定した。

なお、評価額は、「治水経済調査マニュアル(案) 各種資産評価単価及びデフレーター 平成18年3月改正」に記載されている、平成17年単価とした。

一般資産額等一覧表

(単位:百万円)

地区名	一般資産						農作物	合計	
	家屋	家庭用品	事業所		農漁家		小計		水稻
			償却	在庫	償却	在庫			
尼ヶ瀬	18,144	15,282	3,327	2,032	98	6	38,889	15	38,904

4 . 費用対効果

(1) 経済効果 (B / C) の条件

- ・ 評価時点 : 現時点 (平成 17 年)
- ・ 整備期間 : 事業着手時点 (平成 11 年度) から事業完成時点 (平成 15 年度) までの 5 年間
- ・ 評価対象期間 : 施設完成後 50 年間

(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、評価対象施設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軽減額を累計して算定する。

年便益 : b (事業を実施しない場合と実施した場合の差分で内水氾濫被害の防止効果を便益として評価する)

$$b = \sum_{t=0}^{n-4} \frac{b}{(1+0.04)^t} + \frac{-1}{t=-4} \quad b = 8,162.3 \text{ 百万円}$$

b : 年平均被害軽減期待額

b : 年便益の総和

n : 評価対象期間

年平均被害軽減期待額 (年便益) 算出表

流量規模	超過確率	被害額 (百万円)			区間平均被害額 (百万円)	区間確率	年平均被害額 × (百万円)	年平均被害額の累計 = 年平均被害軽減期待額 (百万円)
		事業を実施しない場合	事業を実施した場合	軽減額 = -				
1/1	1.0000	0.0	0.0	0.0	118.8	0.5000	59.4	59.4
1/2	0.5000	237.6	0.0	237.6	473.6	0.3000	142.1	201.5
1/5	0.2000	709.5	0.0	709.5	759.1	0.1000	75.9	277.4
1/10	0.1000	815.2	6.5	808.7	667.5	0.0667	44.5	321.9
1/30	0.0333	924.9	398.7	526.2	457.9	0.0133	6.1	328.0
1/50	0.0200	942.1	552.6	389.5				

残存価値（評価対象期間（整備期間 S + 50 年間）終了時点の残存価値を評価し、便益に加える）

- ・ 構造物以外の堤防、低水路部の残存価値

$$C_1 = \frac{c_1}{(1+0.04)^{n-4}} = 0 \text{ 百万円}$$

c_1 ：構造物以外の堤防及び低水路部等の費用のうち、用地費、補償費、間接経費、工事諸費を除く毎年の建設費（0 百万円）

n ：評価対象期間

治水機能が低下しないよう維持管理する堤防等においては、価値は低下しないと考える。

- ・ 護岸等の構造物の残存価値

$$C_2 = \frac{0.1 \times c_2}{(1+0.04)^{n-4}} = 37.0 \text{ 百万円}$$

c_2 ：護岸等の構造物の費用のうち、用地費、補償費、間接経費、工事諸費を除く建設費（2,248.4 百万円）

評価対象期間終了時点の価値を総費用の 10% とした。

- ・ 用地費の残存価値

$$K = \frac{k}{(1+0.04)^{n-4}} = 1.6 \text{ 百万円}$$

k ：用地費（9.6 百万円）

用地費については、価値は低下しないと考える。

総便益 B の算定結果

総便益 B = 年便益の総和 + 残存価値

総便益 B の算定結果（事業完成後 50 年）（単位：百万円）

評価時点	対象評価期間	年平均被害軽減期待額 b	総年便益 ()	残存価値 ()	総便益 B (+)
事業完成後の 評価期間50年間	H14 ~ H63	328.0	8,162.3	38.6	8,200.9

(3) 総費用：C

総費用は、排水機場建設に要した費用に、評価対象期間内での維持管理費を加算し算定する。

建設費（毎年の建設費をデフレーター換算して算定）

平成 17 年時点建設費 = 2,502.6 百万円

事業費一覧 (単位：百万円)

年	治水事業 指数	工事費		間接費・諸費		用地費		合計	
		既投資	デフレ後	既投資	デフレ後	既投資	デフレ後	既投資	デフレ後
H11	100.2	428	411.8	51	49.1			479	460.8
H12	100.0	1,105	1,065.2	123	118.6	10	9.6	1,238	1,193.4
H13	97.6	781	771.4	78	77.0			859	848.4
H17	(96.4)								
合計		2,314	2,248.4	252	244.7	10	9.6	2,576	2,502.6

維持管理費：M（定常的な毎年の維持管理費を建設費の 0.5% 予定した維持管理費を現在価値化して算定）

$$M = \sum_{t=0}^{n-4} \frac{m + M_t}{(1 + 0.04)^t} + \sum_{t=-4}^{-1} m = 1,381.5 \text{ 百万円}$$

m：毎年の定常的な維持管理費

M_t：設備交換による定期的な支出が予定される維持管理費

n：評価対象期間

総費用Cの算定結果

総費用C = 建設費 + 維持管理費

総費用Cの算定結果 (単位：百万円)

施設	建設費 ()	維持管理費M ()	総費用C (+)
尼ヶ瀬 排水機場	2,502.6	1,381.5	3,884.1

(4) 費用対効果算定結果：B / C

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。

総費用は、排水機場建設に要した費用に、評価対象期間内での維持管理費を加算し算定する。

B / C 算定結果

総便益 B (百万円)	総費用 C (百万円)	経済効果 (B / C)
8,200.9	3,884.1	2.11

5. 参考資料

治水事業の主な効果

		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	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		
	被害防止便益	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の被害	
			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等	
		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う周辺地域を含めた波及被害	
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	
高度化便益			治水安全度の向上による地価の上昇等		

注1) は本検討で対象とする被害であり、治水経済調査で一般的に算定されている被害項目である。

様式-4

資産データ

水系名：大分川水系

河川名：尼ヶ瀬川

ブロック	ブロック面積 (ha)	一般資産等基礎数量							一般資産額 (百万円)					農作物資産 (百万円)			一般資産額等合計 (百万円)	備考		
		人口 (人)	世帯数 (戸)	従業者数 (人)	農漁家数 (戸)	延床面積 (m ²)	水田面積 (ha)	畑面積 (ha)	家屋	家庭用品	事業所資産 償却	在庫	農漁家資産 償却	在庫	小計	水稲			畑作物	小計
内水域	83.5	2,492	1,023	815	35	139,894	12.2	0	18,144.3	15,281.6	3,326.9	2,031.8	98.4	6.0	38,889.0	15.3	0	15.3	38,904.3	

様式—5 被害額〔評価施設なし〕 水系名：大分川 河川名：尼ヶ瀬川 流量規模：W=1/2～1/50 (単位：百万円)

確率規模	直接被害										間接被害					合計	備考				
	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	その他の間接被害		
	家屋	家庭用品	事業所資産		小計	水稻	畑作物	小計	清掃労働対価	代替活動等			小計								
			在庫	償却										在庫	償却					在庫	償却
1/2	78.1	84.5	40.4	13.8	0.5	0.0	217.3	1.4	0	1.4	0	0	5.3	4.3	8.5	12.8	0.8	0	18.9	237.6	
1/5	217.3	301.2	102.5	35.2	1.4	0.1	657.7	1.9	0	1.9	0	0	11.2	11.7	21.8	33.5	5.2	0	49.9	709.5	
1/10	245.9	350.0	117.5	40.5	1.7	0.1	755.7	2.1	0	2.1	0	0	12.4	13.3	24.6	37.9	7.1	0	57.4	815.2	
1/30	275.0	402.3	132.4	45.9	2.0	0.1	857.7	2.1	0	2.1	0	0	13.6	15.1	27.4	42.5	9.0	0	65.1	924.9	
1/50	279.1	409.9	135.4	46.9	2.0	0.1	873.4	2.1	0	2.1	0	0	14.0	15.3	27.8	43.1	9.5	0	66.6	942.1	

様式—5 被害額〔評価施設あり〕 水系名：大分川 河川名：尼ヶ瀬川 流量規模：W=1/2～1/50 (単位：百万円)

確率規模	直接被害										間接被害					合計	備考					
	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	その他の間接被害			
	家屋	家庭用品	事業所資産		小計	水稻	畑作物	小計	清掃労働対価	代替活動等			小計									
			在庫	償却										在庫	償却					在庫	償却	
1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	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	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	
1/10	3.5	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	0.5	0	0.5	0	0	0.0	0.2	0.5	0.7	0.0	0	0.7	0.0	6.5	
1/30	133.2	157.5	56.6	19.2	0.7	0.1	367.3	1.9	0	1.9	0	0	7.1	7.2	14.2	21.4	1.0	0	29.5	398.7		
1/50	174.4	228.1	80.9	27.5	1.0	0.1	512.0	1.7	0	1.7	0	0	9.6	9.3	17.6	26.9	2.4	0	38.9	552.6		

様式一6 年平均被害額軽減期待額 水系名：大分川 河川名：尼ヶ瀬川

流量規模	超過確率	被害額 (百万円)			年間平均被害額 ④ (百万円)	区間確率 ⑤	年平均被害額 ④×⑤ (百万円)	年平均被害額の累計 ＝年平均被害額 期待額 (百万円)	備考
		事業を実施 しない場合 ①	事業を実施 した場合 ②	軽減額 ③＝①－②					
1/1	1.0000	0.0	0.0	0.0	118.8	0.5000	59.4	59.4	
1/2	0.5000	237.6	0.0	237.6	473.6	0.3000	142.1	201.5	
1/5	0.2000	709.5	0.0	709.5	759.1	0.1000	75.9	277.4	
1/10	0.1000	815.2	6.5	808.7	667.5	0.0667	44.5	321.9	
1/30	0.0333	924.9	398.7	526.2	457.9	0.0133	6.1	328.0	
1/50	0.0200	942.1	552.6	389.5					

様式-7 費用対効果 排水機場対象

(単位: 百万円)

年次	年度	t	デフレター指数	便 益				費 用				費用便益比 B/C	純現在価値 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	デフレ後	現在価値	費 用			現在価値	費 用	現在価値
	H11	0	100.2					479.0	460.8	460.8			479.0	460.8		
	H12	0	100.0					1,238.0	1,193.4	1,193.4			1,238.0	1,193.4		
	H13	0	97.6					859.0	848.4	848.4			859.0	848.4		
施設完成後の評価期間	H14	0	96.2	328.0	328.0							12.9	12.9	12.9	12.9	
	H15	0	95.0	328.0	328.0							12.9	12.9	12.9	12.9	
	H16	0	96.4	328.0	328.0							12.9	12.9	12.9	12.9	
	H17	0	96.4	328.0	328.0							12.9	12.9	12.9	12.9	
	H18	1		328.0	315.4							12.9	12.4	12.9	12.4	
	H19	2		328.0	303.3							12.9	11.9	12.9	11.9	
	H20	3		328.0	291.6							12.9	11.5	12.9	11.5	
	H21	4		328.0	280.4							12.9	11.0	12.9	11.0	
	H22	5		328.0	269.6							12.9	10.6	12.9	10.6	
	H23	6		328.0	259.2							12.9	10.2	12.9	10.2	
	H24	7		328.0	249.3							12.9	9.8	12.9	9.8	
	H25	8		328.0	239.7							12.9	9.4	12.9	9.4	
	H26	9		328.0	230.4							12.9	9.1	12.9	9.1	
	H27	10		328.0	221.6							12.9	8.7	12.9	8.7	
	H28	11		328.0	213.1							12.9	8.4	12.9	8.4	
	H29	12		328.0	204.9							12.9	8.1	12.9	8.1	
	H30	13		328.0	197.0							12.9	7.7	12.9	7.7	
	H31	14		328.0	189.4							12.9	7.4	12.9	7.4	
	H32	15		328.0	182.1							12.9	7.2	12.9	7.2	
	H33	16		328.0	175.1						1,376.9	735.1	1,376.9	735.1		
	H34	17		328.0	168.4						12.9	6.6	12.9	6.6		
	H35	18		328.0	161.9						12.9	6.4	12.9	6.4		
	H36	19		328.0	155.7						12.9	6.1	12.9	6.1		
	H37	20		328.0	149.7						12.9	5.9	12.9	5.9		
	H38	21		328.0	143.9						12.9	5.7	12.9	5.7		
	H39	22		328.0	138.4						12.9	5.4	12.9	5.4		
	H40	23		328.0	133.1						12.9	5.2	12.9	5.2		
	H41	24		328.0	128.0						12.9	5.0	12.9	5.0		
	H42	25		328.0	123.0						12.9	4.8	12.9	4.8		
	H43	26		328.0	118.3						12.9	4.7	12.9	4.7		
	H44	27		328.0	113.8						12.9	4.5	12.9	4.5		
	H45	28		328.0	109.4						12.9	4.3	12.9	4.3		
	H46	29		328.0	105.2						12.9	4.1	12.9	4.1		
	H47	30		328.0	101.1						12.9	4.0	12.9	4.0		
	H48	31		328.0	97.2						12.9	3.8	12.9	3.8		
	H49	32		328.0	93.5						12.9	3.7	12.9	3.7		
H50	33		328.0	89.9						12.9	3.5	12.9	3.5			
H51	34		328.0	86.4						12.9	3.4	12.9	3.4			
H52	35		328.0	83.1						12.9	3.3	12.9	3.3			
H53	36		328.0	79.9						1,376.9	335.5	1,376.9	335.5			
H54	37		328.0	76.8						12.9	3.0	12.9	3.0			
H55	38		328.0	73.9						12.9	2.9	12.9	2.9			
H56	39		328.0	71.1						12.9	2.8	12.9	2.8			
H57	40		328.0	68.3						12.9	2.7	12.9	2.7			
H58	41		328.0	65.7						12.9	2.6	12.9	2.6			
H59	42		328.0	63.2						12.9	2.5	12.9	2.5			
H60	43		328.0	60.7						12.9	2.4	12.9	2.4			
H61	44		328.0	58.4						12.9	2.3	12.9	2.3			
H62	45		328.0	56.2						12.9	2.2	12.9	2.2			
H63	46		328.0	54.0						12.9	2.1	12.9	2.1			
合 計				16,400.0	8,162.3	38.6	8,200.9	2,576.0	2,502.6	2,502.6	3,373.0	1,381.5	5,949.0	3,884.1	2.11	4,316.8

残存価値

項 目	費 用 (デフレ後)	残存価値
構築物以外 (堤防等)	0.0	0.0
構築物 (護岸等)	2,248.4	37.0
用 地	9.6	1.6
合 計	-	38.6

