

# 内田川排水機場新設事業

(床上浸水対策特別緊急事業)

## 説明資料

平成16年12月13日

## 目 次

### 1. 事業の概要

- (1) 緑川水系の概要
- (2) 内田川流域の概要
  - 1) 内田川流域概要
  - 2) 内田川周辺環境
- (3) 内田川排水機場の概要
  - 1) 内田川排水機場新設の経緯

### 2. 事業の計画

- (1) 排水機事業の目的
- (2) 内田川排水機場の施設
  - 1) 設計計画
  - 2) 排水機場施設概要

### 3. 事業の実施

- (1) 事業の実施工程
- (2) 全体事業費とコスト縮減
  - 1) 新技術工法の採用
  - 2) 周辺環境保全対策
  - 3) 運転支援装置

### 4. 事業の効果

- (1) 排水ポンプの稼動実績
- (2) 浸水被害の軽減効果
- (3) 費用対効果分析
- (4) 農地の利用形態の変化
- (5) 住民の評価

## 目 次

### 5. 事業実施による環境への影響

- (1) 自然環境への影響
- (2) 周辺住民への影響
- (3) 周辺景観との調和

### 6. 対応方針(案)

- (1) 評価結果の概要
- (2) 対応方針(案)
- (3) 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(案)

## 1. 事業の概要

### (1) 緑川水系の概要

緑川は、その源を熊本県上益城郡清和村の三方山(標高 1,578m)に発し、御船川等の支川を合わせて熊本平野を貫流し、下流部において加勢川、浜戸川等を合わせて有明海に注いでいる。

その流域は、熊本市をはじめ 2 市 15 町 3 村にまたがり、幹川流路延長 76km、流域面積 1,100km<sup>2</sup> の一級河川である。

気候は上流部は山地型、下流部は内陸型気候区に属し、年平均降水量は約 2,200mm であり、降水量は 6 月～7 月の梅雨期に多い。

流域内の人口は約 52 万人であり、熊本県中央部の社会、経済、文化の基盤をなしている。

| 項 目         | 緑川流域                 |
|-------------|----------------------|
| 流 域 面 積     | 1,100km <sup>2</sup> |
| 幹 川 流 路 延 長 | 約 76km               |
| 流 域 内 市 町 村 | 2 市 15 町 3 村         |
| 流 域 内 人 口   | 52 万人                |



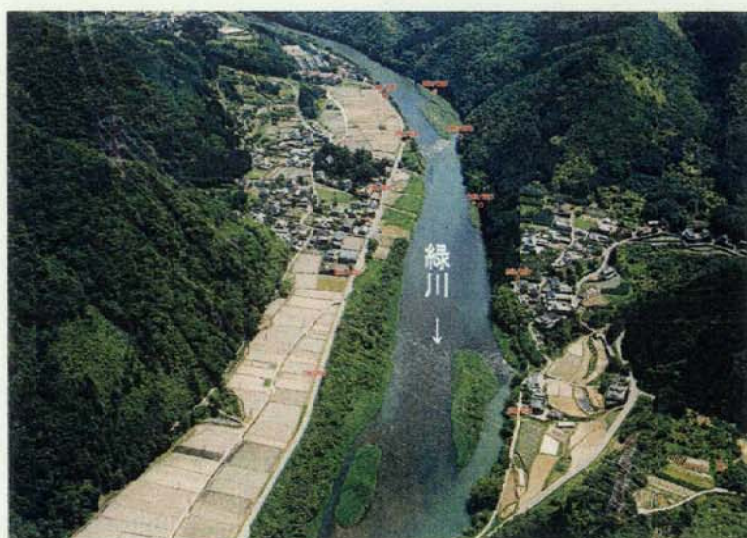
## 空からみた緑川



緑川下流域(河口付近)



緑川中流域(蒼町橋付近)



緑川上流域(直轄上流端付近)

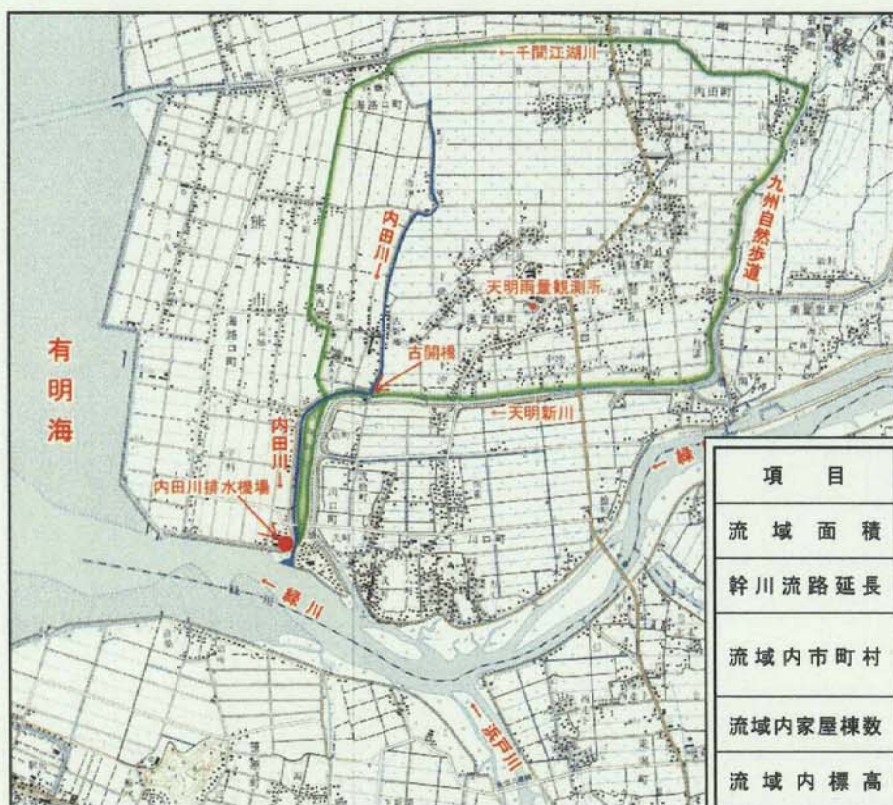
## (2) 内田川流域の概要

### 1) 内田川流域概要

内田川流域は、熊本県熊本市の南西部の沖積平野内に位置し、流域の境界を天明新川、千間江湖川の河川堤防と九州自然歩道等の道路盛土で囲まれた、流域面積 7.24km<sup>2</sup>、地盤高 T.P.0.8m～3.2m の低平地緩勾配流域である。

内田川は、内田川流域のやや西側を南下し、古開橋から下流で天明新川と平行に南下し、緑川の河口から約 0.9km の右岸側に合流する流路延長 5.70km の指定河川である。

熊本市の都市部に隣接し、生産額が全国上位となる なす、メロン等のハウス栽培が盛んな地域である。



| 項 目         | 内田川流域                                         |
|-------------|-----------------------------------------------|
| 流 域 面 積     | 7.24km <sup>2</sup>                           |
| 幹 川 流 路 延 長 | 約 5.70km                                      |
| 流 域 内 市 町 村 | 熊本県熊本市: うちだ、おくこが、<br>ぜんども、うじぐち、<br>銭 堀 町、海路口町 |
| 流域内家屋棟数     | 約 1,900 戸                                     |
| 流 域 内 標 高   | 0.8～3.2 (T.P.m)                               |

熊本市南西部主要作物



熊本市の主要農作物の粗生産額ランキング

| 品 目   | (千円) | 全 国  | 九 州 |
|-------|------|------|-----|
| な す   | 410  | 2 位  | 1 位 |
| メ ロ ン | 386  | 3 位  | 1 位 |
| ト マ ト | 122  | 11 位 | 4 位 |
| 米     | 461  | 42 位 | 1 位 |

資料: 平成 12 年熊本市農林水産進行総室調べ

## 空からみた内田川



内田川合流点



内田川排水機場、内田川水門(上空より)



内田川流域空中写真(H15年)

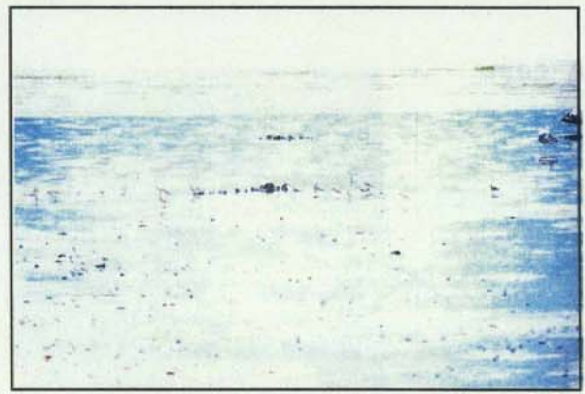
## 2) 内田川の周辺環境

内田川合流点の周辺環境は広大な干潟を持つ有明海に緑川が注ぎ込む箇所、汽水域に位置し、干潮時には緑川左岸に大きな干潟が出現する。高水敷がなく一部に丈の低いヨシ原があるが、河川環境は単調である。

確認される鳥類は、シギ、チドリ類、カモメ類が主であり、ゴカイなどの底生動物を食べるために干潟を利用する水鳥が多く見られる。



チョウシャクシギの集団渡来(春の渡り)  
緑川 0.6~1.3km 2002/04/28 撮影



シギ・チドリ類の集団渡来(秋の渡り)  
緑川 0.6~1.0km 2002/10/19 撮影

### (3) 内田川排水機場の概要

#### 1) 内田川排水機場新設の経緯

過去、内田川流域は、有明海に近いため干満の影響で、満潮と大雨が重なると、多大な浸水被害を起こしていた。

そこで、昭和 55 年に内田川水門が建設され、満潮時の緑川からの逆流防止が図られた。しかし、その後の昭和 57 年 7 月、昭和 63 年 5 月の洪水では、緑川からの逆流は防げたが、集中豪雨により内田川の水があふれて内田川流域で浸水被害が生じた。

内田川排水機場は、集中豪雨に対しても被害の軽減を図るため、「床上浸水対策特別緊急事業」に採択され、平成 8 年～11 年度にかけて建設工事が行われ、平成 12 年 4 月から洪水時の運用が行われている。



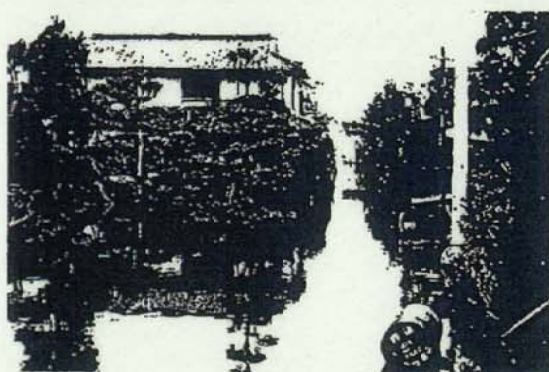
# ①被害状況

内田川流域では、有明海に近いため干満の影響を受ける地区であり、満潮時の集中豪雨により浸水被害が多発していた。

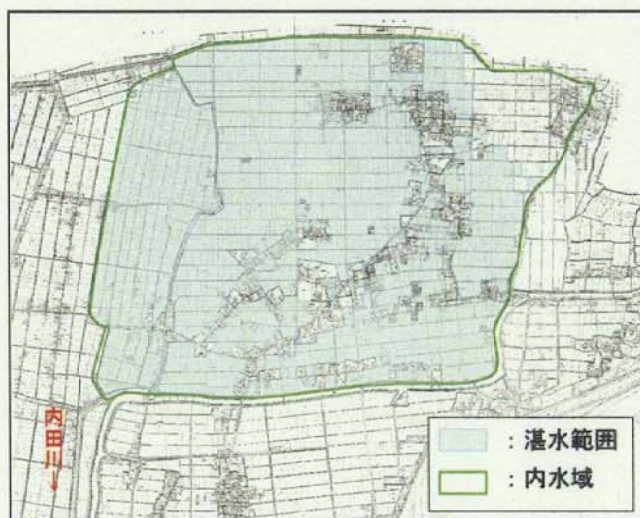
## 近年の被害状況

| 出水名        | 浸水面積(ha) | 浸水家屋(戸) |     |     | 天明日雨量<br>(mm) |
|------------|----------|---------|-----|-----|---------------|
|            |          | 床上      | 床下  | 計   |               |
| 昭和55年8月29日 | 263      | 0       | 20  | 20  | 125.3         |
| 昭和57年7月24日 | 490      | 36      | 101 | 137 | 256.0         |
| 昭和60年8月31日 | 7        | 6       | 0   | 6   |               |
| 昭和62年7月19日 | 60       | 10      | 101 | 111 | 172.5         |
| 昭和63年5月3日  | 590      | 48      | 245 | 293 | 378.5         |

(出典:昭和57年高水速報、昭和60年、62年、63年水害統計)



昭和63年5月出水の浸水状況



昭和63年5月浸水図

## ②内田川の河道改修

内田川の河川改修は、「内田川改良工事全体計画」をもとに昭和 50 年に着手され、計画規模  $W=1/30$  の計画流量  $50\text{m}^3/\text{s}$  を目標とした低水路拡幅、護岸工事等が実施され、沖新橋の架替工事(平成 8 年 3 月)を最後に完了している。



内田川下流



沖新橋架替前



内田川改修前

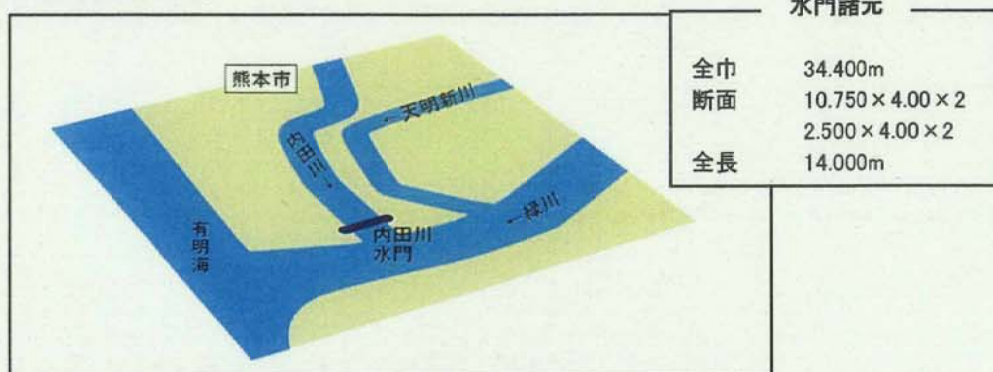


現在



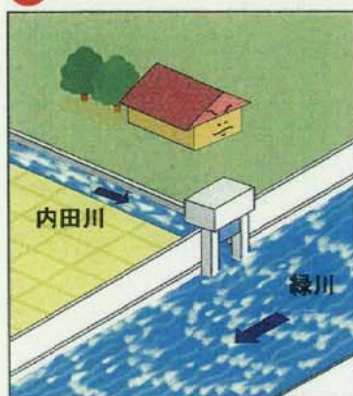
### ③内田川水門新設

内田川では、満潮時緑川からの逆流防止を目的とした内田川水門が昭和55年12月に建設された。

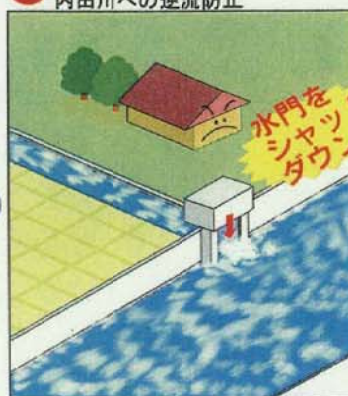


内田川治水施設位置図

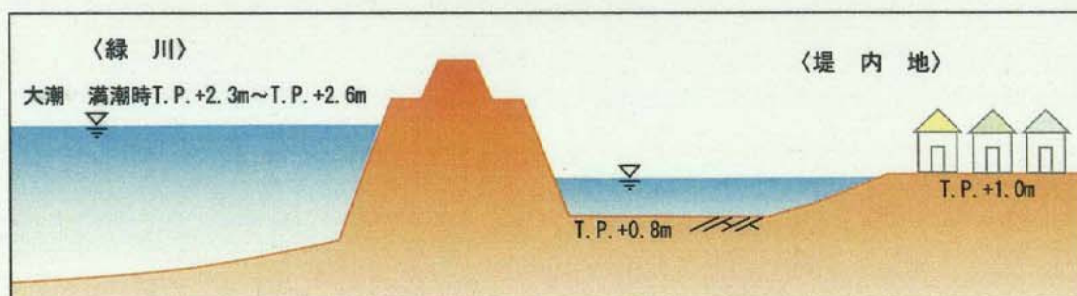
#### ① 緑川の水位が低い場合は排水



#### ② 緑川の水位が上昇し、水門を閉じて内田川への逆流防止



内田川水門



## 2.事業の計画

### (1) 排水機場事業の目的

昭和63年5月等の出水において、甚大な内水氾濫被害を被ったことにより、内田川と本川との合流点付近に、ポンプによる強制排水施設を設け、内水氾濫被害の軽減を図るものである。

#### 「床上浸水対策特別緊急事業」

床上浸水は床下浸水と違って、家財や生活用品などが水に浸かってしまうため、通常の生活に戻るために多大な費用と労力を要し、経済的、身体的に大きな負担となる。

そこで、床上浸水にたびたび見舞われる地区を対象に、10年に1度降るかもしれない大雨による床上浸水被害を減らす為に、排水機場を整備し、人々の暮らしを守り、地域の発展を支える。

#### 内田川排水機場の計画概要

目的: 家屋の床上浸水防止

計画規模:  $W=1/10$

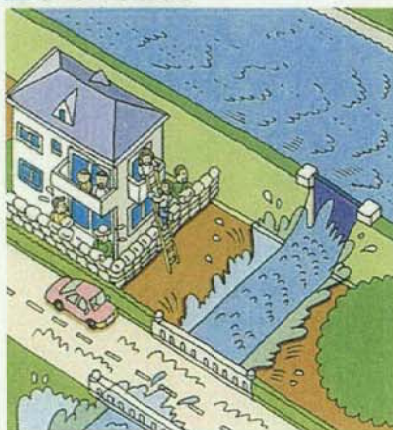
ポンプ規模:  $15\text{m}^3/\text{s}$

#### 「床上浸水対策特別緊急事業」採択基準

床上浸水が頻発している地域で、特に必要と認められる河川について、概ね5ヶ年を目処に河川整備を緊急的に実施する。

| 概ね10年間の<br>氾濫による被害 | 採択基準   | 内田川流域<br>実績 |
|--------------------|--------|-------------|
| ① 延べ床上浸水<br>家屋数    | 50戸以上  | 100戸        |
| ② 延べ床上浸水<br>家屋数    | 200戸以上 | 547戸        |
| ③ 雨床上浸水回数          | 2回以上   | 4回          |

事業実施前



事業実施後



## (2) 内田川排水機場の施設

### 1) 設計計画

#### ① ポンプ規模

ポンプの規模は、施設の費用対効果、床上浸水家屋の軽減効果等の検討を行い、 $15\text{m}^3/\text{s}$ とした。

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                   | ①計画規模…………… $W=1/10$<br>河川砂防技術基準<br>(計画編)<br>市街地 $1/30$ 以上<br>その他 $1/10$ 以上<br>②降雨継続時間……………日雨量<br>③降雨量…………… $235\text{mm}/\text{日}$<br>④対象降雨波形……………昭和 57 年 7 月降雨波形                                                                           |
| 2. 計算モデル                  | ①流域流出量算定……………貯留関数法<br>②内水位算定<br>・河道 : 内水域と緑川を接続する内田川は不定流<br>計算で水位・流量を算定。<br>・内水域 : 内水域を 1 池モデルとし、湛水位(H)～ 湛<br>水容量(V)条件、内田川下流端水位、流域<br>流出量及びポンプ排水量から内水位を算<br>定。                                                                              |
| 3. 経済性による<br>ポンプ規模        | 年超過便益、便益比から経済的に有利なポンプ規模は $10 \sim 15\text{m}^3/\text{s}$ の間となる。                                                                                                                                                                             |
| 4. 排水目標水位<br>によるポンプ<br>規模 | 民生被害防止を目的に、最低家屋敷高 $+1.0\text{m}$ を排水目標水位とした場合、それに相当するポンプ規模は $15\text{m}^3/\text{s}$ となる。                                                                                                                                                    |
| 5. ポンプ排水量<br>の決定          | <b>近傍のポンプ排水量</b><br>緑川流域内において近年 10 ヶ年における既設の排水<br>機場の比排水量は概ね $2\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ 程度である。今回<br>検討の内田川内水地区のポンプ規模を $15\text{m}^3/\text{s}$ とした<br>場合、比排水量は $2.1\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ となり、地域的なバラン<br>ス面でも妥当なポンプ規模といえる。 |
|                           | <b>工実との整合性</b><br>元工実の内水域ポンプ規模設定は、流域内を宅地と<br>耕地に分け、比排水量をそれぞれ $5\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ 、<br>$2\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ とし、面積比で計画している。この設定方<br>法で今回対象流域の比排水量を求めると $2.4\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$<br>となり、同程度の値を示している。  |
|                           | 以上のことから、内田川内水域のポンプ排水量は<br>$15\text{m}^3/\text{s}$ とした。                                                                                                                                                                                      |

## ② ポンプの型式

内田川排水機場のポンプ型式は下表に示す評価をもとにガスタービンエンジン  $5\text{m}^3/\text{s} \times 3$  台とした。

|       | ディーゼル<br>エンジン<br>$5.0\text{m}^3/\text{s} \times 3$ 台 | ディーゼル<br>エンジン<br>$7.5\text{m}^3/\text{s} \times 2$ | ガスタービン<br>エンジン<br>$5.0\text{m}^3/\text{s} \times 3$ 台                         | ガスタービン<br>エンジン<br>$7.5\text{m}^3/\text{s} \times 2$  |
|-------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 経 済 性 | ポンプ 3 台は掘削深が浅い。<br><br>$\Delta$                      | $\times$                                           | ガスタービン機関は土木施設の縮小化が可能である。<br>ポンプ 3 台は掘削深が浅い。<br><br>$\bigcirc$                 | ガスタービン機関は土木施設の縮小化が可能である。<br><br>$\Delta$             |
| 安 全 性 | ポンプ故障については3台が有利である。<br><br>$\Delta$                  | $\times$                                           | ポンプ故障については3台が有利である。<br>ガスタービン機関は空冷方式の完全無水化が可能であり、設備の信頼性が高い。<br><br>$\bigcirc$ | ガスタービン機関は空冷方式の完全無水化が可能であり、設備の信頼性が高い。<br><br>$\Delta$ |
| 施 工 性 | ポンプ 3 台は掘削深が浅いため、仮設工事は比較的容易である。<br><br>$\bigcirc$    | $\Delta$                                           | ポンプ 3 台は掘削深が浅いため、仮設工事は比較的容易である。<br><br>$\bigcirc$                             | $\Delta$                                             |
| 維持管理  | $\Delta$                                             | $\Delta$                                           | ガスタービン機関は完全無水化が可能でありメンテナンスが容易となる。<br><br>$\bigcirc$                           | ガスタービン機関は完全無水化が可能でありメンテナンスが容易となる。<br><br>$\bigcirc$  |
| 操作管理  | $\Delta$                                             | $\Delta$                                           | ガスタービン機関は小流量に対する操作が容易である。<br><br>$\bigcirc$                                   | ガスタービン機関は小流量に対する操作が容易である。<br><br>$\bigcirc$          |
| 総合評価  |                                                      |                                                    | $\odot$                                                                       |                                                      |

## 2) 排水機場施設概要

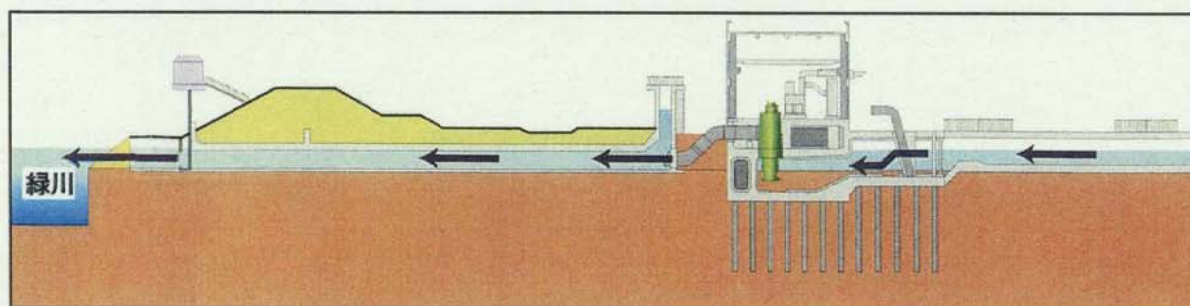
### ① 排水機場施設の概要

内田川排水機場は、緑川の河口から0.9km付近に合流する内田川に建設された内田川流域の内水被害を軽減させるための強制排水施設である。

平面図



排水ポンプ縦断面図



上空写真(その1)

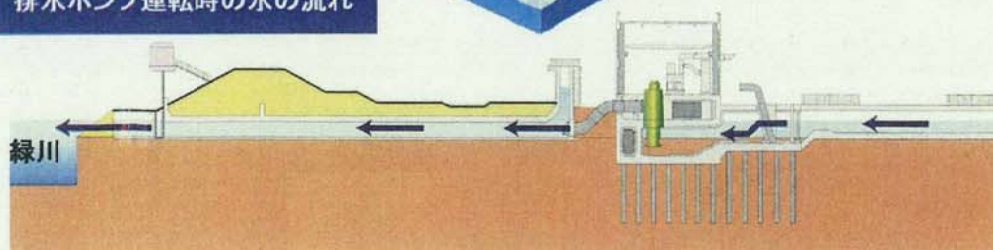
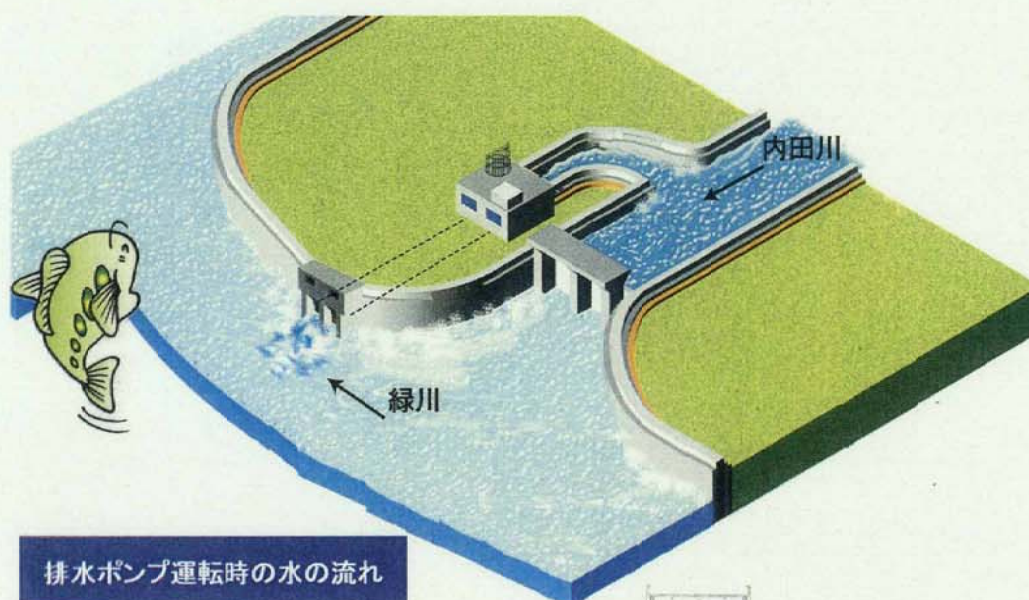


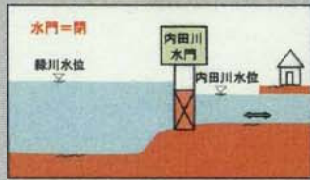
上空写真(その2)



## ② 内田川排水機場の操作

洪水時、緑川の水位が高くなり、内田川へ逆流する場合は、水門を閉じて排水機場のポンプを稼働させる。



|                                                                   | 洪水時<br> | 平常時<br> |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| a. 緑川水位 < 内田川水位<br>内田川水門のゲートを開き自然排水する。                            |        |         |
| b. 緑川水位 > 内田川水位<br>内田川水門のゲートを閉じ緑川からの逆流を防止する。                      |        |         |
| c. 緑川水位 > 内田川水位 (洪水時)<br>内田川内水域の水位が T.P.+0.80m を越えた場合はポンプ運転を実施する。 |        |                                                                                              |

### ③ 新技術の採用

ガスタービンエンジンその他、空冷歯車減速機、ステンレス製インペラ等の新技術を採用し、低振動、運転操作の向上、メンテナンス費用の削減に努めた。

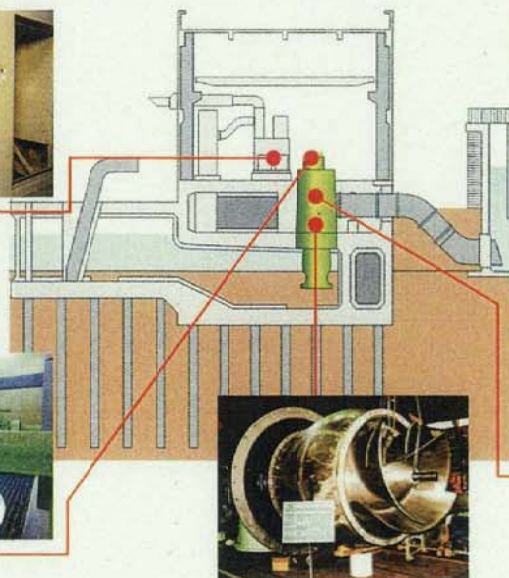
#### ■故障を少なくする為の新技術!!



●ガスタービン機関



●冷却水がいらない  
空冷歯車減速機



●サビに強いステンレス製インペラ



ガスタービン機関は、  
ディーゼル機関に比べて

1. 冷却水が不要で、軽量・コンパクトにできる。
2. 振動・騒音が少ない。
3. 構造がシンプルなので、運転操作やメンテナンスが容易などのメリットがあります。

空冷歯車減速機は、  
従来の水冷式に比べて

1. 冷却ポンプなどの補機を必要としない。
2. メンテナンスが容易などのメリットがあります。



●耐摩耗性と  
信頼性に優れる  
セラミックス水中軸受

### 3. 事業の実施

#### (1) 事業の実施工程

内田川排水機場の工事期間は、平成 5 年度から平成 11 年度までの 5 カ年で計画され予定した工期内で事業が完了した。

|       |               | 事業の実施工程   |   |    |           |   |    |           |   |    |            |   |    |            |   |    |
|-------|---------------|-----------|---|----|-----------|---|----|-----------|---|----|------------|---|----|------------|---|----|
| 工 種   | 年度<br>月<br>時期 | 平成<br>7年度 |   |    | 平成<br>8年度 |   |    | 平成<br>9年度 |   |    | 平成<br>10年度 |   |    | 平成<br>11年度 |   |    |
|       |               | 6         | 9 | 12 | 6         | 9 | 12 | 6         | 9 | 12 | 6          | 9 | 12 | 6          | 9 | 12 |
|       |               | 計画        |   |    | 計画        |   |    | 計画        |   |    | 計画         |   |    | 計画         |   |    |
| 吐出樋管  | 計画            | ■         |   |    |           |   |    |           |   |    |            |   |    |            |   |    |
|       | 実施            | ■         |   |    |           |   |    |           |   |    |            |   |    |            |   |    |
| 沈下対策  | 計画            | ■         |   |    |           |   |    |           |   |    |            |   |    |            |   |    |
|       | 実施            | ■         |   |    |           |   |    |           |   |    |            |   |    |            |   |    |
| 機場    | 計画            |           |   |    | ■         |   |    | ■         |   |    | ■          |   |    | ■          |   |    |
|       | 実施            |           |   |    | ■         |   |    | ■         |   |    | ■          |   |    | ■          |   |    |
| 用地・補償 | 計画            | ■         |   |    |           |   |    |           |   |    |            |   |    |            |   |    |
|       | 実施            | ■         |   |    |           |   |    |           |   |    |            |   |    |            |   |    |

#### (2) 全体事業費とコスト縮減

##### (全体事業費)

平成 7 年度から平成 11 年度の 5 カ年で、排水機場建設に要した全体事業費は、約 45 億円であり、周辺環境保全対策、遠隔監視・操作設備の追加による費用増に対しては、新技術工法を用いてコスト縮減につとめた結果当初計画と同額で完成した。

当初計画事業費:45 億円

全体事業費 :45 億円

| 年度  | H7 年度 | H8 年度 | H9 年度 | H10 年度 | H11 年度 | 合計    |
|-----|-------|-------|-------|--------|--------|-------|
| 事業費 | 900   | 1,000 | 1,200 | 900    | 500    | 4,500 |

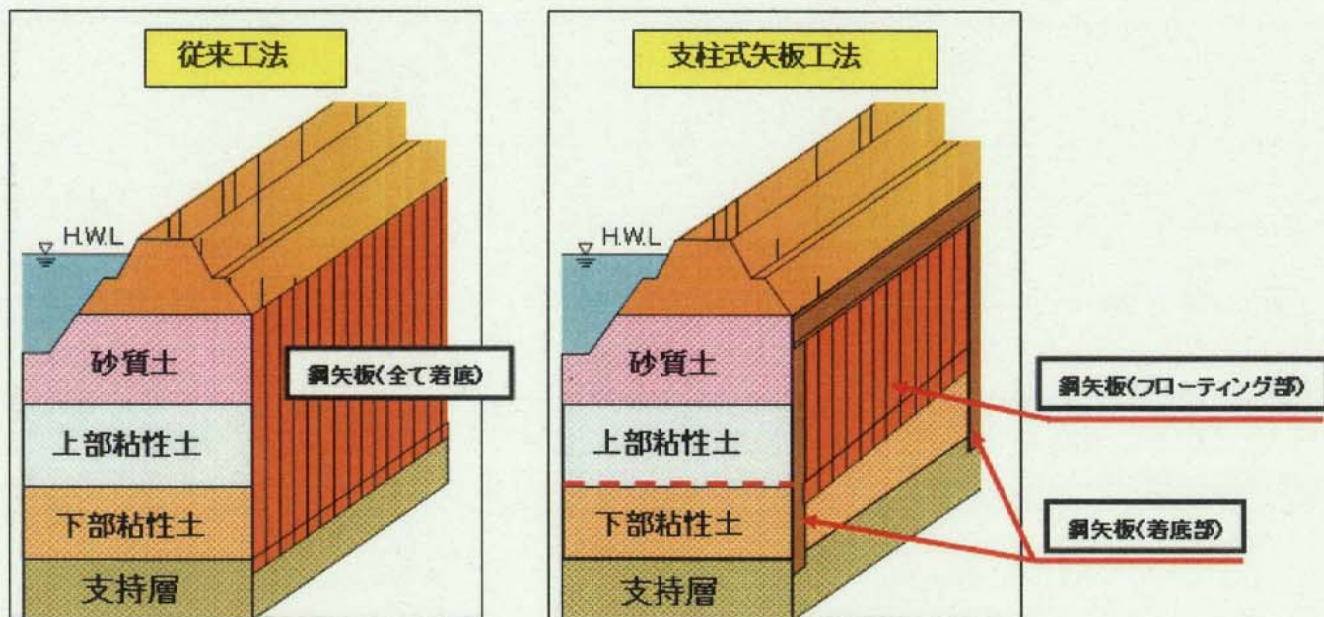
##### (変更内容)

|                               |  |          |
|-------------------------------|--|----------|
| ○ 周辺環境保全対策                    |  |          |
| ・仮設工 排水汚濁を抑えるため、濁水処理設備を追加     |  | 0.2 億円の増 |
| 外水面・内水面環境保全対策のため土堤締切りを鋼矢板に変更  |  | 0.2 億円の増 |
| ○ 運転支援装置                      |  |          |
| CCTV 設備、遠隔監視・操作設備、光ファイバー配管の追加 |  | 0.8 億円の増 |
| ○ その他                         |  |          |
| ・護岸基礎・耐震対策工を追加                |  | 0.4 億円の増 |
| ○ 新技術工法の採用                    |  |          |
| ・鋼矢板 排水機能付き鋼矢板への変更            |  |          |
| 支柱式フローティング工法への変更              |  |          |
| 護岸基礎矢板を巾広鋼矢板へ変更               |  | 1.6 億円の減 |

## 1) 新技術工法の採用

### ● 地盤沈下対策鋼矢板のコスト縮減

支柱式フローティング工法の採用により、鋼矢板の材料費及び施工費のコスト縮減に努めた。



## 2) 周辺環境保全対策

事業実施に伴い現場周辺への影響が考えられる濁水対策においては、次のような対策を行った。

- a. 土堤締切り工法を鋼矢板締切りへ変更し、外水面、内水面の環境保全に努めた。
- b. 水質汚濁防止環境基準値に排水汚濁を抑えるため、汚水処理設備を配置した。

仮設工(鋼矢板締切り)



汚水処理設備



### 3) 運転支援装置(遠隔操作設備・遠隔監視設備)

運転支援装置を導入し、排水機場の円滑な運転操作、遠方からの運転監視、迅速な故障時対応を可能とした。

## ■ 運転支援装置

内田川排水機場の運転を監視する運転操作支援をはじめとして、故障対応支援や各種データの記録・管理ができる運転支援装置を、排水機場操作室と熊本河川国道事務所に配置しています。これにより、排水機場の操作性を高めるとともに、故障時の迅速な復旧を可能にしています。

| 機 能    | 区 分       | 内 容                                     |
|--------|-----------|-----------------------------------------|
| 運転操作支援 | 運転操作ガイダンス | 運転・停止ガイダンス<br>運転操作シミュレーション              |
|        | 運転監視      | 運転中機器表示<br>各種データのトレンドグラフ表示<br>主ポンプ排水量表示 |
| 故障対応支援 | 故障発生表示    | 警告音及びメッセージ表示                            |
|        | 故障原因の表示   | 原因の絞り込み                                 |
|        | 故障復帰      | 故障復帰対策リスト表示                             |
|        | 緊急運転支援    | 緊急運転対策リスト表示                             |
| 記録・管理  | 記 録       | 日報・月報作成記録<br>運転停止及び故障メッセージ記録            |
|        | 管 理       | データ保存                                   |

内田川排水機場

運転支援装置

熊本河川国道事務所

遠隔監視・操作装置



内田川排水機場操作室



光ケーブル



熊本河川国道事務所防災情報室

#### 4. 事業の効果

##### (1) 排水ポンプの稼働実績

排水機場は平成12年3月に完成し、その後大規模な洪水は発生していない。これらの出水に対する施設の稼働状況は下表のとおりであり、以降内田川流域の内水被害は生じていない。

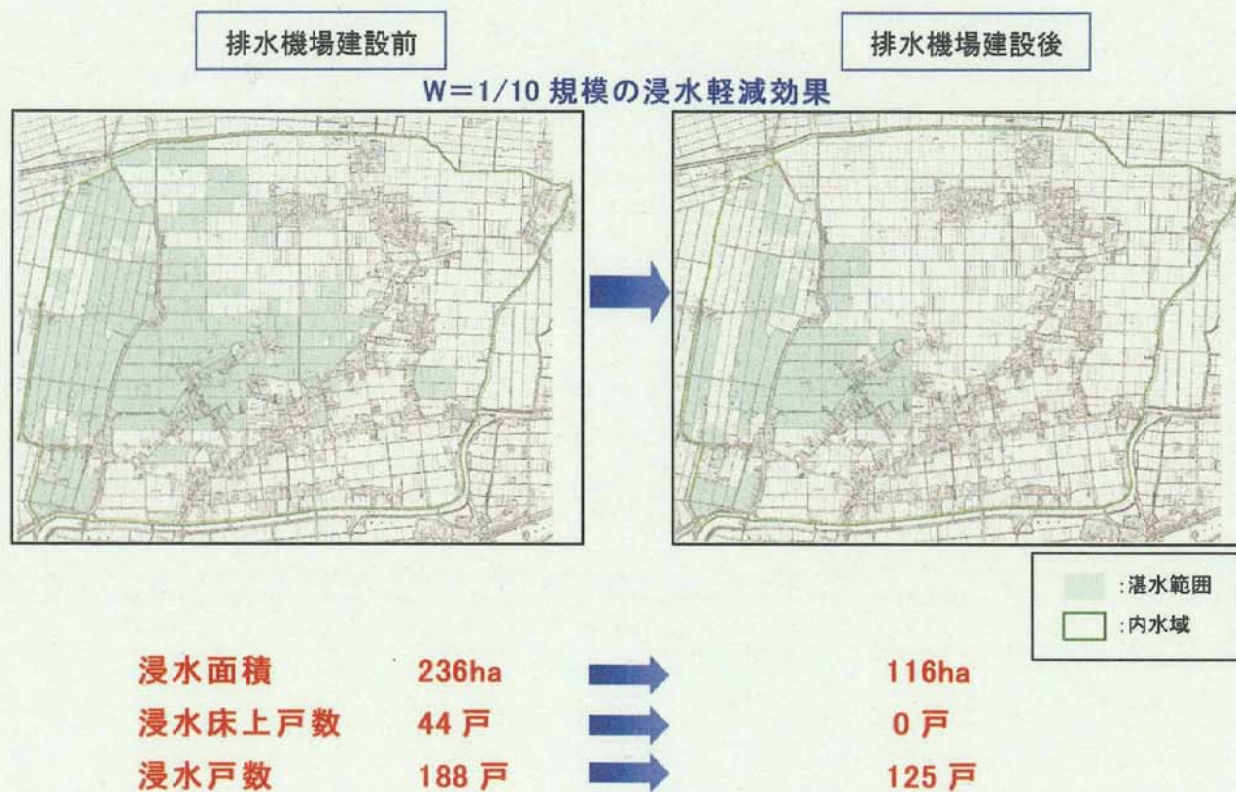
| 年     | 天明年最大<br>日雨量<br>(mm/日) | 確率規模 | 機場運転<br>日数 | ポンプ排水量<br>(千 m <sup>3</sup> ) | 運転回数 | 年最大洪水<br>当りの被害<br>軽減額<br>(推定)<br>(百万円) |
|-------|------------------------|------|------------|-------------------------------|------|----------------------------------------|
| 平成12年 | 121.0                  | 1/2  | 14         | 833.3                         | 25   | 203                                    |
| 平成13年 | 128.0                  | 1/2  | 8          | 881.1                         | 13   | 626                                    |
| 平成14年 | 67.0                   | 1/1  | 7          | 577.3                         | 10   | 373                                    |
| 平成15年 | 93.0                   | 1/1  | 9          | 535.8                         | 11   | 4                                      |
| 平成16年 | 77.0                   | 1/1  | 10         | 792.1                         | 14   | 445                                    |

※ポンプ規模 15m<sup>3</sup>/s に対し、H13.7.6 出水時に 13.5m<sup>3</sup>/s 稼働

## (2) 浸水被害の軽減効果

### ① W=1/10 規模洪水のシミュレーション

W=1/10 規模の洪水に関する排水機場の効果は、下図に示すとおり浸水面積が縮小し、床上浸水が解消される。



### (3) 費用対効果分析

内田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内田川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。

費用便益比

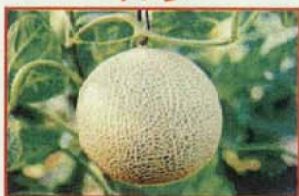
| 全体事業費                | 総便益<br>(B) | 総費用<br>(C) | 費用便益比<br>(B/C) |
|----------------------|------------|------------|----------------|
| 42.9 億円<br>(45.0 億円) | 57.9 億円    | 47.5 億円    | 1.22           |

- ※ 1. 内水域の資産数量は平成 15 年時点とした。  
2. 被害額算出の評価単価は平成 15 年時点とした。  
3. 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。

#### (4) 農地の利用形態の変化

内田川流域は都市に隣接する農作地帯であり、水田の他にハウス栽培によるメロン、なす、トマトの生産が盛んである。排水機場建設により、畑作物の浸水被害が減少し、今後農地の高度利用がさらに進んでいくものと考えられる。

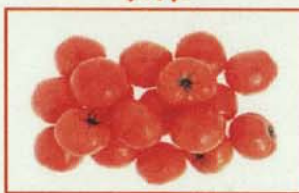
メロン



なす



トマト



内田川流域の主要作物



ハウス栽培区域の増加

平成4年時点(ハウス栽培面積 約49ha)

平成15年時点(ハウス栽培面積 約76ha)



約27ha 倍増  
約1.5倍増



ハウス栽培(緑色部分)の増加が見られる。

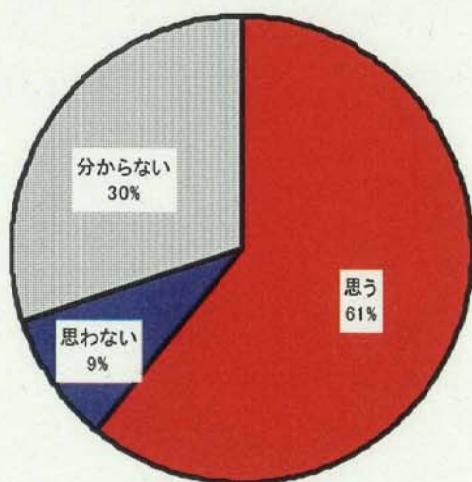
■ : 平成4年時点  
■ : 増加分

### (5) 住民の評価

今回、数値的評価の他に、住民が感じた評価として、内田川流域内の約1900世帯のうち昭和63年5月洪水時の家屋浸水範囲及び排水機場周辺の騒音・環境影響範囲(半径300m)に住む一般住民約500世帯へアンケート調査を行い、排水機場に関する意見を伺った結果、水害に対しては、水位低下、周辺の排水が良くなった等の浸水被害軽減効果があったという意見が多く得られた。

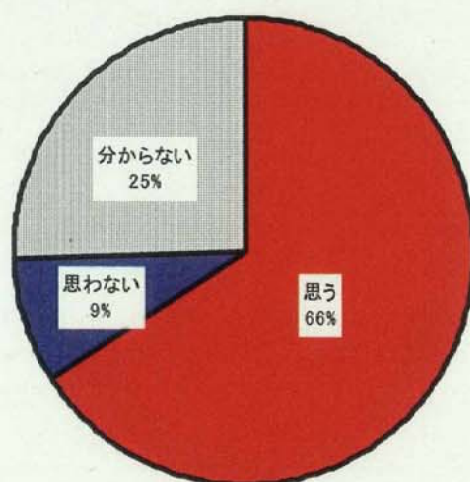
問1 排水機場新設によって、大雨の時に、内田川の水位が低下し、洪水を安全に流せるようになったと思いますか。

全体の60%以上が、排水機場新設によって洪水時の安全性が増したと感じている。



問2 排水機場新設によって、大雨の時に周辺の排水が良くなったと思いますか。

全体の60%以上が、排水機場新設によって大雨の時に周辺の排水が良くなったと感じている。



## 5. 事業実施による環境への影響

### (1) 自然環境への影響

洪水時の運転操作は、主に洪水時のポンプ排水に限られる事から、周辺の自然環境への影響は、特にないものとする。

#### 周辺環境

緑川が広大な干潟を持つ有明海に注ぎ込む箇所で、汽水域に位置し、干潮時には緑川左岸に大きな干潟が出現する。高水敷がなく一部に丈の低いヨシ原があるが、河川環境は単調である。

確認される鳥類は、シギ、チドリ類、カモメ類が主であり、ゴカイなどの底生動物を食べるために干潟を利用する水鳥が多く見られる。



チョウシャクシギの集団渡来(春の渡り)  
緑川 0.6～1.3km 2002/04/28 撮影



シギ・チドリ類の集団渡来(秋の渡り)  
緑川 0.6～1.0km 2002/10/19 撮影



緑川下流域(河口付近)

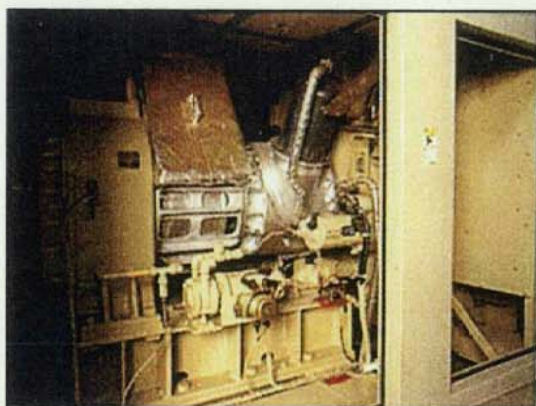


干 潟

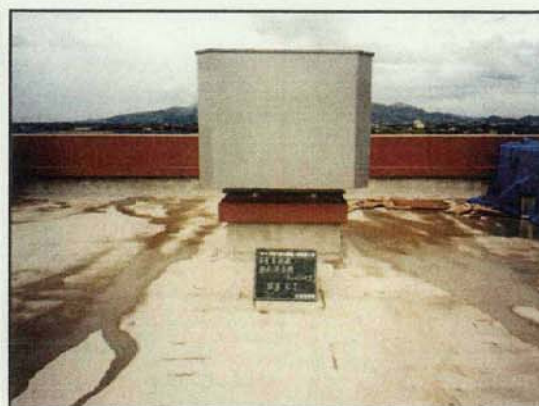
## (2) 周辺住民への影響

### ① 振動騒音対策

ディーゼル機関に比べて振動騒音が少なく、規制基準値を満足するガスタービン機関を採用すると共に消音、吸音対策を実施し、周辺住民への配慮を行っている。



ガスタービン機関



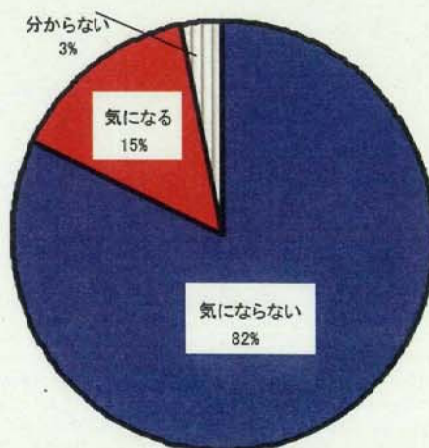
消音器

### ② 住民の評価

今回、内田川排水機場から半径300m範囲の一般住民60世帯へアンケート調査を行い、排水機場のポンプ稼働時の騒音・振動に関して意見を伺った。

#### 問3 排水機場のポンプが稼働している時の騒音または振動が気になりますか。

全体の80%以上が、排水機場新設による騒音・振動が気にならない。

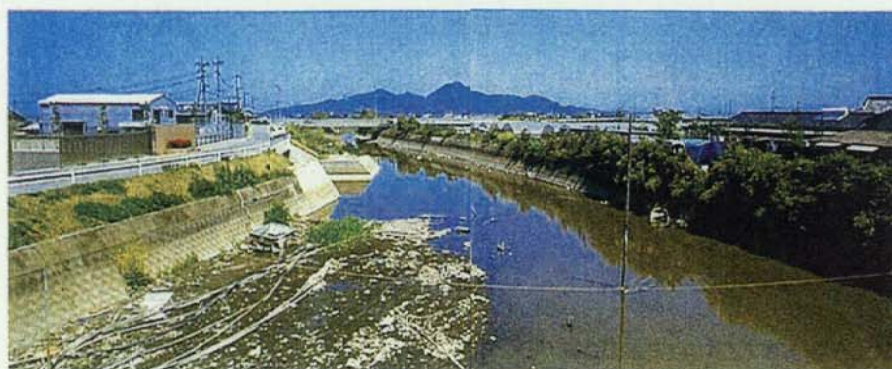


排水機場の騒音・振動に対してはほとんど影響を受けていない結果が得られた。

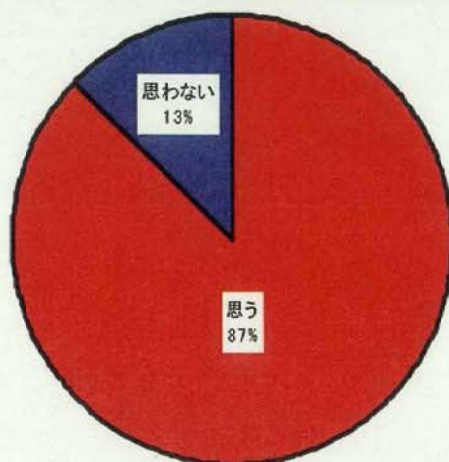
(3) 周辺景観との調和

排水機場の建設に当っては、有明海の干潟と田園環境の景観に配慮した。

内田川排水機場



問 4 内田川排水機場の建物は、周辺の風景に合っていると思いますか。



## 6. 対応方針(案)

### (1) 評価結果の概要

内田川排水機場事業後評価結果の概要

| 評価項目          | 評価結果                                                                                         |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.事業の効率性      | 事業は概ね予定工期で完了し、費用についても基礎工変更及び遠隔監視・操作設備の増が生じたが、コスト縮減等実施した結果当初計画と同額の約 45 億円で完成した。               |
| 2.事業の効果       | 施設完成後大きな洪水は発生していないが、平成 12 年から平成 16 年 9 月までの 5 年間で計 73 回稼働実績があり、かつシミュレーションでも内水被害軽減の効果を発揮している。 |
| 3.環境に関する評価    | 環境省指定の需要湿地が広がる有明海に面した河口域に位置し、貴重な自然空間を持つ箇所であるが、施設設置後においても環境の変化は認められない。                        |
| 4.社会性経済に関する評価 | 浸水被害が大幅な減少に伴い、農作物が増。                                                                         |
| 5.その他の評価      | 地域の声(アンケート調査実施)                                                                              |
| 事後評価結果        | 事業について一定の効果が発現され、施設機能も問題はない。                                                                 |

## (2) 対応方針(案)

### 1) 今後の事後評価の必要性

排水機場完成後に大きな出水は発生していないが、小～中規模出水での排水ポンプの稼働実績があり効果もあった。また、シミュレーションでも被害軽減効果が大いに期待できることから今後の事後評価の必要性はない。

ただし、計画規模相当の出水が発生した際に、その効果等について委員会に報告する。

### 2) 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性はない。

## (3) 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(案)

不測の事態対応、操作の確実性確保及び操作人の高齢化に対処するために、今後も積極的な遠隔監視・操作設備の普及が必要である。

# 内 田 川 排 水 機 場 新 設 事 業

(床上浸水対策特別緊急事業)

## 参 考 資 料

平成 16 年 12 月 13 日

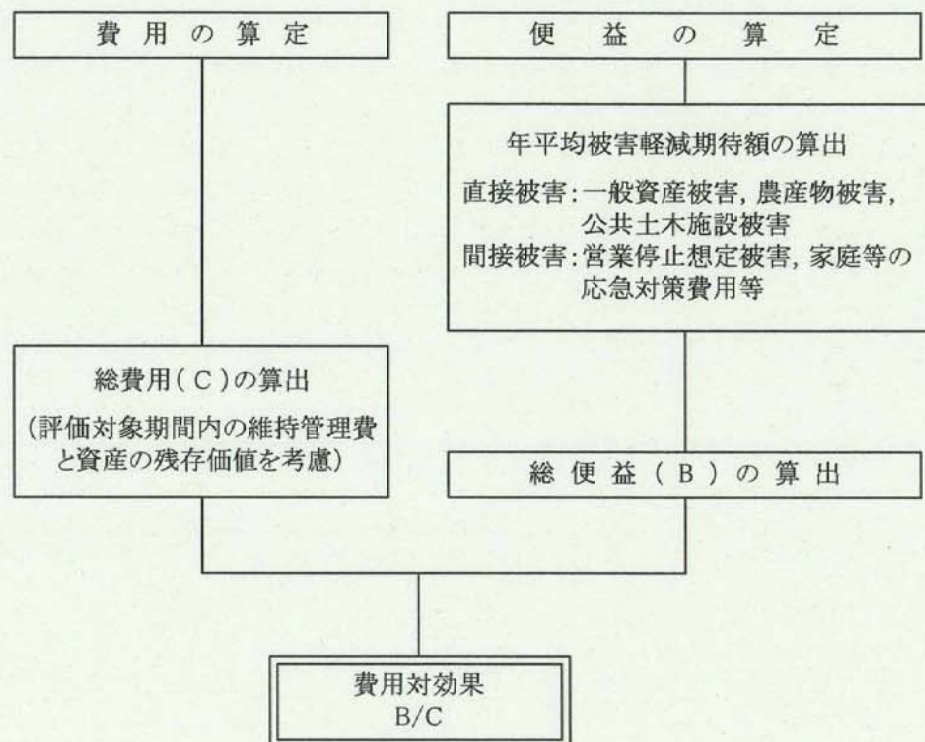
## 目 次

I. 費用対効果の考え方

II. 事業着手時点における費用対効果分析

## I. 費用対効果の考え方

内田川排水機場新設事業事後評価における費用対効果は、最新の「治水経済調査マニュアル(案):平成12年5月」に準じて、下図のフローに従うものとした。



## Ⅱ. 事業着手時点における費用対効果分析

### 1. 費用対効果の算定

#### (1) 条件

- ・ 評価時点 : 現時点(平成 15 年)
- ・ 整備期間 : 事業着手時点(平成 7 年度)から事業完成時点(平成 11 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(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)

表-1 年平均被害軽減期待額算出表

| 流量規模  | 超過確率   | 被害額(百万円)    |            |                       | 区間平均被害額④<br>(百万円) | 区間確率⑤  | 年平均被害額<br>④×⑤<br>(百万円) | 年平均被害額の累計<br>= 年平均被害軽減期待額<br>(百万円) |
|-------|--------|-------------|------------|-----------------------|-------------------|--------|------------------------|------------------------------------|
|       |        | 事業を実施しない場合① | 事業を実施した場合② | 軽減額<br>③=①-②<br>(百万円) |                   |        |                        |                                    |
| 1/1.1 | 0.9091 | 0.00        | 0.00       | 0.00                  | 231.42            | 0.4091 | 94.67                  | 94.67                              |
| 1/2   | 0.5000 | 812.59      | 349.76     | 462.83                | 530.86            | 0.3000 | 159.26                 | 253.93                             |
| 1/5   | 0.2000 | 1,017.34    | 418.46     | 598.88                | 539.00            | 0.1000 | 53.90                  | 307.83                             |
| 1/10  | 0.1000 | 1,270.66    | 791.55     | 479.11                | 601.19            | 0.0500 | 30.06                  | 337.89                             |
| 1/20  | 0.0500 | 1,722.65    | 999.38     | 723.27                | 860.61            | 0.0167 | 14.34                  | 352.23                             |
| 1/30  | 0.0333 | 2,143.19    | 1,145.25   | 997.94                |                   |        |                        |                                    |

表-2 総便益の算定結果(事業完成後 50 年)

| 評価時点                 | 対象評価期間  | 年平均被害軽減額b<br>(億円) | 総便益 B<br>(億円) |
|----------------------|---------|-------------------|---------------|
| 事業完成後の<br>評価期間 50 年間 | H12~H61 | 3.52              | 57.90         |

$$\text{※ } B = \sum_{t=0}^{n-4} \frac{b}{(1+0.04)^t} + \sum_{t=-4}^{-1} b$$

b: 年平均被害軽減期待額 s: 整備期間 n: 評価対象期間

(3)総費用 : C

① 建設費 : C(毎年の建設費をデフレーター換算して算定)

平成 15 年時点建設費=42.9 億円

表-3 事業費一覧 (単位:百万円)

| 年度    | 治水事業費<br>指数<br>(河川) | 工事費     |         | 間接費・諸費 |       | 用地費   |       | 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    |
| H. 7  | 100.0               | 405.4   | 383.5   | 372.6  | 352.5 | 122.0 | 115.4 | 900.0   | 851.4   |
| H. 8  | 99.6                | 851.0   | 808.3   | 149.0  | 141.5 | 0.0   | 0.0   | 1,000.0 | 949.8   |
| H. 9  | 100.0               | 1,016.5 | 961.6   | 183.5  | 173.6 | 0.0   | 0.0   | 1,200.0 | 1,135.2 |
| H. 10 | 98.0                | 750.0   | 724.0   | 150.0  | 144.8 | 0.0   | 0.0   | 900.0   | 868.8   |
| H. 11 | 97.0                | 421.0   | 410.6   | 79.0   | 77.0  | 0.0   | 0.0   | 500.0   | 487.6   |
| H. 15 | (94.6)              | -       | -       | -      | -     | -     | -     | -       | -       |
|       |                     | 3,443.9 | 3,288.0 | 934.1  | 889.4 | 122.0 | 115.4 | 4,500.0 | 4,292.8 |

② 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)

$$M = \sum_{t=0}^{n-4} \frac{m}{(1+0.04)^t} + \sum_{t=-4}^{-1} m = 5.34 \text{ 億円}$$

$m$  : 毎年の定常的な維持管理費  
 $S$  : 整備期間  
 $n$  : 評価対象期間

③ 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、費用から引く)

・ 構造物以外の堤防、低水路部の残存価値

$$C_1 = \frac{c_1}{(1+0.04)^{n-4}} = 0.0 \text{ 億円}$$

$c_1$  : 構造物以外の堤防およ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 億円)

※ 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する。

- ・ 護岸等の構造物の残存価値

$$C_2 = \frac{c_2}{(1+0.04)^{n-4}} \times 0.1 = 0.54 \text{ 億円}$$

$c_2$  : 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 (32.88 億円)

※ 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

$$K = \frac{k}{(1+0.04)^{n-4}} = 0.19 \text{ 億円}$$

$k$  : 用地費 (1.154 億円)

※ 用地費については、価値は低下しないと考える。

#### ④ 総費用算定結果

排水機場に要する総費用を、評価対象期間において生じる維持管理費及び評価期間後の施設残存価値を考慮して算定。

表-4 総費用算定結果 (億円)

| 施設          | 建設費 C<br>(①) | 維持管理費 M<br>(②) | 残存価値<br>(③) | 総費用<br>(①+②-③) |
|-------------|--------------|----------------|-------------|----------------|
| 内田川<br>排水機場 | 42.93        | 5.34           | 0.73        | 47.54          |

#### (4) B/C 算定結果

表-5 B/C 算定結果

| 総便益 B<br>(億円) | 総費用 C<br>(億円) | 経済効果<br>(B/C) |
|---------------|---------------|---------------|
| 57.90         | 47.54         | 1.22          |

## 2. 参考資料

### 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     |                 |                                         |                                                         |

注1)   は本検討で対象とする被害

| 様式-4               |     | 現況資産データ    |       | 水系名：緑川水系    |                           |              |             | 河川名：内田川 |          |          |          | 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<br>額等合計<br>(百万円) | 備考 |
|--------------------|-----|------------|-------|-------------|---------------------------|--------------|-------------|---------|----------|----------|----------|-----------|------|-----|----------|-------|-------|------------|----------|--|--|------------|--|--|--|-----------------------|----|
| ブロック<br>面積<br>(ha) | 人口  | 世帯数<br>(戸) | 従業者数  | 農漁家数<br>(戸) | 延床面積<br>(m <sup>2</sup> ) | 水田面積<br>(ha) | 畑面積<br>(ha) | 事業所資産   |          | 農漁家資産    |          | 小計        | 水稲   | 畑作物 | 小計       |       |       |            |          |  |  |            |  |  |  |                       |    |
|                    |     |            |       |             |                           |              |             | 償却      | 在庫       | 償却       | 在庫       |           |      |     |          |       |       |            |          |  |  |            |  |  |  |                       |    |
| ブロック               | 724 | 6,998      | 2,485 | 2,843       | 25                        | 299,397      | 433         | 114     | 40,807.8 | 37,333.1 | 13,528.5 | 5,385.3   | 76.7 | 5.3 | 97,136.7 | 553.7 | 857.7 | 1,411.4    | 98,548.1 |  |  |            |  |  |  |                       |    |
| 内水域                |     |            |       |             |                           |              |             |         |          |          |          |           |      |     |          |       |       |            |          |  |  |            |  |  |  |                       |    |

様式-5 排水ポンプ無-被害額 水系名:緑川 河川名:内田川 流量規模:W=1/2~1/30 (単位:百万円)

| 確率<br>規模 | 一般資産被害額 |        |        |       |       |      | 農作物被害額 |       |        |        | 公共土木<br>施設等<br>被害額 | 営業<br>停止<br>損失 | 家庭における<br>応急対策費用 |               |       | 事業所<br>における<br>応急対策<br>費用 | その他の<br>間接被害 | 小計    | 合計     | 備考       |  |
|----------|---------|--------|--------|-------|-------|------|--------|-------|--------|--------|--------------------|----------------|------------------|---------------|-------|---------------------------|--------------|-------|--------|----------|--|
|          | 家屋      | 家庭用品   | 事業所資産  |       | 農漁家資産 |      | 小計     | 水稻    | 畑作物    | 小計     |                    |                | 清掃<br>労働<br>対価   | 代替<br>活動<br>等 | 小計    |                           |              |       |        |          |  |
|          |         |        | 償却     | 在庫    | 償却    | 償却   |        |       |        |        |                    |                |                  |               |       |                           |              |       |        |          |  |
|          |         |        |        |       |       |      |        |       |        |        |                    |                |                  |               |       |                           |              |       |        |          |  |
| 1/2      | 89.10   | 53.49  | 91.38  | 20.58 | 0.00  | 0.00 | 254.55 | 27.38 | 50.79  | 78.17  | 429.69             | 28.28          | 7.01             | 13.99         | 21.00 | 0.90                      | 0.00         | 50.18 | 812.59 |          |  |
| 1/5      | 111.21  | 66.77  | 114.06 | 25.68 | 0.00  | 0.00 | 317.72 | 36.45 | 64.24  | 100.69 | 536.31             | 35.30          | 8.75             | 17.46         | 26.21 | 1.12                      | 0.00         | 0.00  | 62.63  | 1,017.34 |  |
| 1/10     | 136.67  | 90.11  | 138.36 | 31.11 | 0.03  | 0.00 | 396.29 | 44.88 | 85.93  | 130.81 | 668.94             | 41.89          | 10.49            | 20.89         | 31.39 | 1.35                      | 0.00         | 0.00  | 74.62  | 1,270.66 |  |
| 1/20     | 183.86  | 134.04 | 183.24 | 41.13 | 0.09  | 0.01 | 542.37 | 54.01 | 114.12 | 168.14 | 915.51             | 53.98          | 13.70            | 27.21         | 40.90 | 1.76                      | 0.00         | 0.00  | 96.64  | 1,722.65 |  |
| 1/30     | 227.41  | 181.66 | 223.07 | 49.98 | 0.17  | 0.02 | 682.31 | 60.13 | 134.11 | 194.24 | 1,151.73           | 63.84          | 16.42            | 32.53         | 48.95 | 2.12                      | 0.00         | 0.00  | 114.91 | 2,143.19 |  |

様式-5 排水ポンプ有-被害額 水系名:緑川 河川名:内田川 流量規模:W=1/2~1/30 (単位:百万円)

| 確率<br>規模 | 一般資産被害額 |       |        |       |       |      | 農作物被害額 |       |       | 公共土木<br>施設等<br>被害額 | 営業<br>停止<br>損失 | 家庭における<br>応急対策費用 |                |               | 事業所<br>における<br>応急対策<br>費用 | その他の<br>間接被害 | 小計   | 合計    | 備考       |    |
|----------|---------|-------|--------|-------|-------|------|--------|-------|-------|--------------------|----------------|------------------|----------------|---------------|---------------------------|--------------|------|-------|----------|----|
|          | 家屋      | 家庭用品  | 事業所資産  |       | 農漁家資産 |      | 小計     | 水稻    | 畑作物   |                    |                | 小計               | 清掃<br>労働<br>対価 | 代替<br>活動<br>等 |                           |              |      |       |          | 小計 |
|          |         |       | 償却     | 在庫    | 償却    | 償却   |        |       |       |                    |                |                  |                |               |                           |              |      |       |          |    |
|          |         |       |        |       |       |      |        |       |       |                    |                |                  |                |               |                           |              |      |       |          |    |
| 1/2      | 36.34   | 21.82 | 37.27  | 8.39  | 0.00  | 0.00 | 103.82 | 15.25 | 34.98 | 50.23              | 175.25         | 11.53            | 2.86           | 5.71          | 8.57                      | 0.37         | 0.00 | 20.47 | 349.76   |    |
| 1/5      | 44.25   | 26.56 | 45.38  | 10.22 | 0.00  | 0.00 | 126.41 | 16.67 | 37.10 | 53.77              | 213.37         | 14.04            | 3.48           | 6.95          | 10.43                     | 0.45         | 0.00 | 24.92 | 418.46   |    |
| 1/10     | 86.77   | 52.09 | 89.00  | 20.04 | 0.00  | 0.00 | 247.90 | 26.48 | 49.86 | 76.34              | 418.45         | 27.54            | 6.83           | 13.63         | 20.45                     | 0.87         | 0.00 | 48.87 | 791.55   |    |
| 1/20     | 109.38  | 65.67 | 112.18 | 25.26 | 0.00  | 0.00 | 312.49 | 35.65 | 62.17 | 97.82              | 527.48         | 34.71            | 8.61           | 17.18         | 25.78                     | 1.10         | 0.00 | 61.60 | 999.38   |    |
| 1/30     | 124.17  | 76.31 | 126.96 | 28.58 | 0.00  | 0.00 | 356.02 | 41.53 | 77.32 | 118.86             | 600.96         | 39.08            | 9.71           | 19.37         | 29.09                     | 1.24         | 0.00 | 69.41 | 1,145.25 |    |

様式一6 全被害額 年平均被害額軽減期待額 水系名：緑川 河川名：内田川 対象施設：内田川排水機場

| 流量規模  | 超過確率   | 被害額(百万円)        |                |                       | 区間平均被害額④<br>(百万円) | 区間確率⑤  | 年平均被害額<br>(百万円) | 年平均被害額の累計<br>=年平均被害額<br>期待額<br>(百万円) | 備考 |
|-------|--------|-----------------|----------------|-----------------------|-------------------|--------|-----------------|--------------------------------------|----|
|       |        | 事業を実施<br>しない場合① | 事業を実施<br>した場合② | 軽減額<br>③=①-②<br>(百万円) |                   |        |                 |                                      |    |
| 1/1.1 | 0.9091 | 0.00            | 0.00           | 0.00                  | 231.42            | 0.4091 | 94.67           | 94.67                                |    |
| 1/2   | 0.5000 | 812.59          | 349.76         | 462.83                | 530.86            | 0.3000 | 159.26          | 253.93                               |    |
| 1/5   | 0.2000 | 1,017.34        | 418.46         | 598.88                | 539.00            | 0.1000 | 53.90           | 307.83                               |    |
| 1/10  | 0.1000 | 1,270.66        | 791.55         | 479.11                | 601.19            | 0.0500 | 30.06           | 337.89                               |    |
| 1/20  | 0.0500 | 1,722.65        | 999.38         | 723.27                | 860.61            | 0.0167 | 14.34           | 352.23                               |    |
| 1/30  | 0.0333 | 2,143.19        | 1,145.25       | 997.94                |                   |        |                 |                                      |    |



