

# 六角川水系牟田辺遊水地事業

## 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
. 事業の概要	
1. 事業の概要.....	河川-4-1
(1) 六角川水系の概要.....	河川-4-1
(2) 六角川水系で発生した主要洪水.....	河川-4-3
(3) 六角川激甚災害対策特別緊急事業の概要.....	河川-4-4
(4) 平成2年度激甚災害対策特別緊急事業の概要.....	河川-4-4
(5) 牟田辺地区の概要.....	河川-4-6
(6) 牟田辺地区の浸水実績.....	河川-4-8
2. 事業の経緯.....	河川-4-9
(1) 事業の背景.....	河川-4-9
(2) 牟田辺遊水地の役割.....	河川-4-9
3. 事業計画.....	河川-4-10
(1) 牟田辺遊水地事業概要.....	河川-4-10
(2) 新技術の導入.....	河川-4-11
. 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.....	河川-4-12
(1) 全体事業費.....	河川-4-12
(2) 事業の実施工程.....	河川-4-12
(3) 操作性・信頼性の確保.....	河川-4-13
(4) コスト縮減.....	河川-4-13
(5) 費用対効果分析.....	河川-4-14

2. 事業の効果の発現状況 .....	河川-4-15
(1) 浸水被害の軽減効果(シミュレーション) .....	河川-4-15
(2) 遊水地内における浸水被害軽減効果.....	河川-4-16
3. 事業実施による環境の変化.....	河川-4-17
(1) 自然環境への影響 .....	河川-4-17
(2) 周辺住民への影響 .....	河川-4-17
(3) 周辺環境との調和.....	河川-4-17
4. 社会経済情勢の変化.....	河川-4-18
5. 今後の事後評価の必要性 .....	河川-4-19
6. 改善措置の必要性.....	河川-4-19
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-4-19
8. 対応方針(案).....	河川-4-19
参考資料 .....	河川-4-20
1. 費用対効果の考え方 .....	河川-4-21
2. 氾濫解析.....	河川-4-22
(1) 対象外力.....	河川-4-22
(2) 氾濫計算・被害計算条件.....	河川-4-22

3. 費用対効果 .....	河川-4-26
(1) 経済効果(B/C)の条件 .....	河川-4-26
(2) 総便益 : B .....	河川-4-26
(3) 総費用 : C .....	河川-4-28
(4) 費用対効果算定結果 : B/C .....	河川-4-30
4. 参考資料 .....	河川-4-31
(1) 治水事業の主な効果 .....	河川-4-31
(2) 費用対効果算定表[牟田辺遊水地単独の評価] .....	河川-4-32
(3) 費用対効果算定表[激特事業全体の評価] .....	河川-4-33

## 事業の概要

### 1. 事業の概要

#### (1) 六角川水系の概要

六角川は、その源を佐賀県武雄市山内町の神六山(標高 447m)に発し、武雄川などの支川を合わせて白石平野を蛇行しながら流下し、河口部において牛津川を合わせ有明海に注ぐ、流域面積 341km<sup>2</sup>、幹線流路延長 47km の緩流蛇行河川である。

六角川河口は干満差が 5～6m にも達する有明海最奥部に位置するため、本川で河口から約 29km、支川牛津川で六角川合流点から約 14km までが感潮区間となり、地盤は非常に軟弱な粘土層が地下約 15～20m にも及んでいる。

また、流域の約 60%が内水域となっており、潮位の高い時間帯と大雨が重なると河川水位が上昇し、支川からの排水が困難となり過去に度々浸水被害が発生している。

さらに、感潮区間の河道内には微細な浮遊粘土(通称ガタ土)が堆積しており、軟弱な地盤と相まって低水路拡幅後のガタ土の再堆積や築堤・河道掘削後のすべり発生等、改修を進めるうえでの大きな障害となっている。

表 1.1 六角川流域の概要

項目	流域の概要
流域面積	341km <sup>2</sup>
幹線流路延長	47km
流域内市町村	武雄市・小城市・多久市・白石町・江北町・大町町(平成 18 年 7 月時点)
流域内人口	150 千人(平成 12 年国勢調査)
流域の主な産業	上流域: 稲作、畑作(キュウリ) 中流域: 稲作、畑作(タマネギ、レンコン) 下流域: 稲作、漁業(海苔、貝類) (平成 16 年調査)



図 1.1 位置図



低平地を緩やかに蛇行しながら流れる六角川  
(河口から上流を望む)



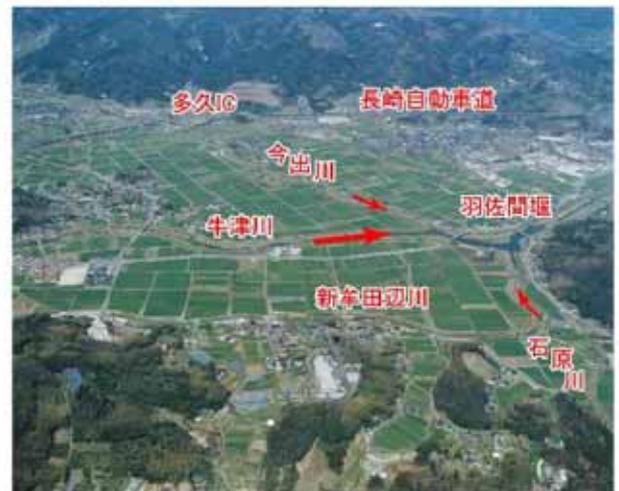
大きく湾曲した六角川  
(中央はJR長崎本線六角川14km付近)



事後評価の対象となる事業区域



JR長崎本線、国道34号が横断する  
牛津川砥川大橋付近  
(六角川合流点から8km付近)



3川が合流する牟田辺地区  
(六角川合流点から15km付近)

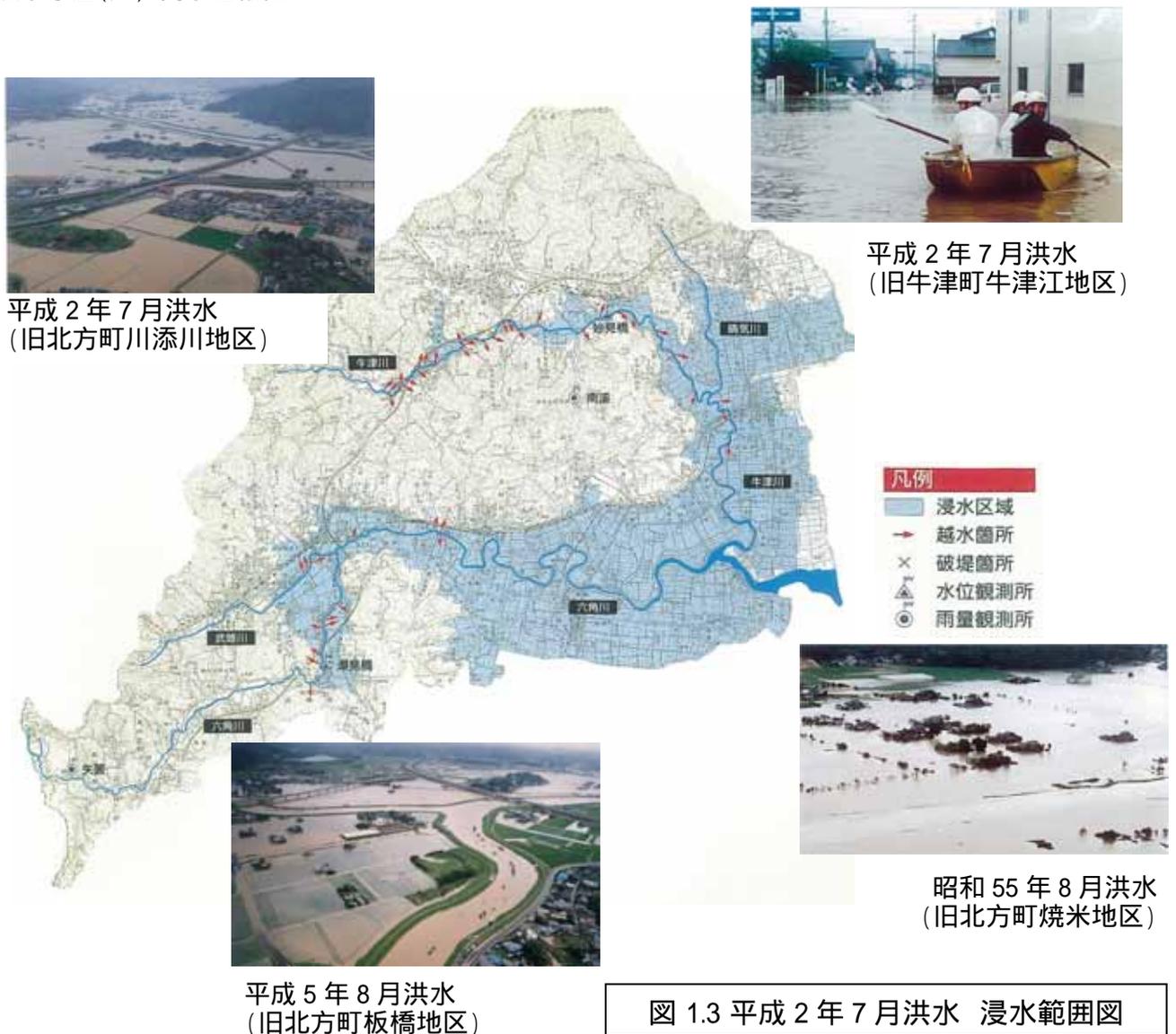
(2) 六角川水系で発生した主要洪水

六角川水系では以下に示すように、度重なる浸水の発生により被害を受けてきた。

表 1.2 六角川流域 浸水被害実績

出水名	湛水面積 (ha)	浸水家屋(戸) <sup>4</sup>			日雨量 <sup>3</sup>		摘要
		床上	床下	計	実績(mm)	確率規模	
昭和55年8月	2,779 <sup>1</sup>	1,670	3,165	4,835	217.7	1/16	第1回激特 <sup>2</sup>
昭和57年7月	1,520 <sup>1</sup>	332	1,543	1,875	239.9	1/22	
平成2年7月	10,430	3,028	5,658	8,686	320.0	1/80	第2回激特 <sup>2</sup>
平成5年8月	587	98	778	876	215.1	1/15	
平成7年7月	1,788	28	347	375	206.2	1/12	
平成9年7月13日	325	0	9	9	100.7	1/1	
平成9年8月12日	417	2	40	42	125.7	1/2	
平成11年6月29日	200	0	66	66	102.2	1/1	
平成13年7月12日	40	0	5	5	81.4	1/1	
平成14年9月	56	0	12	12	138.1	1/3	

- 1 内水シミュレーション結果による推定値(六角川内水対策検討業務報告書H.4.3)  
 2 激特: 激甚災害対策特別緊急事業 3 日雨量: 住之江橋上流における値  
 4 浸水家屋(戸): 高水速報値



(3) 六角川水系激甚災害対策特別緊急事業の概要

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あり、六角川においては昭和 55 年 8 月に続き、平成 2 年 10 月にも事業採択されており、平成 6 年度までの 5 箇年間で実施した。

(4) 平成 2 年度激甚災害対策特別緊急事業の概要

a) 激特事業の採択基準

河川激特事業採択基準		平成 2 年 7 月洪水の浸水被害
いずれかを満たす被害実績	流出又は全壊家屋数 50 戸以上	-
	浸水家屋数 2,000 戸以上	8,686 戸

b) 事業区間

事業区間は次に示すとおりで、破堤や越水が生じた区間を中心に事業実施することとしており、事業対象区間の延長は 41.2km。



図 1.4 六角川激特事業区間位置図

c) 事業内容

六角川激特事業は、平成 2 年 7 月と同程度の洪水が再度発生しても越水氾濫しないように、次に示す河川整備を実施することとしており、この中に牟田辺遊水地事業が位置付けられている。

流下能力不足箇所の河道掘削及び築堤(地盤改良含む)
水門、樋管等の河川構造物の整備及び橋梁の改築
牛津川下流の流量軽減を目的とした牟田辺遊水地の建設

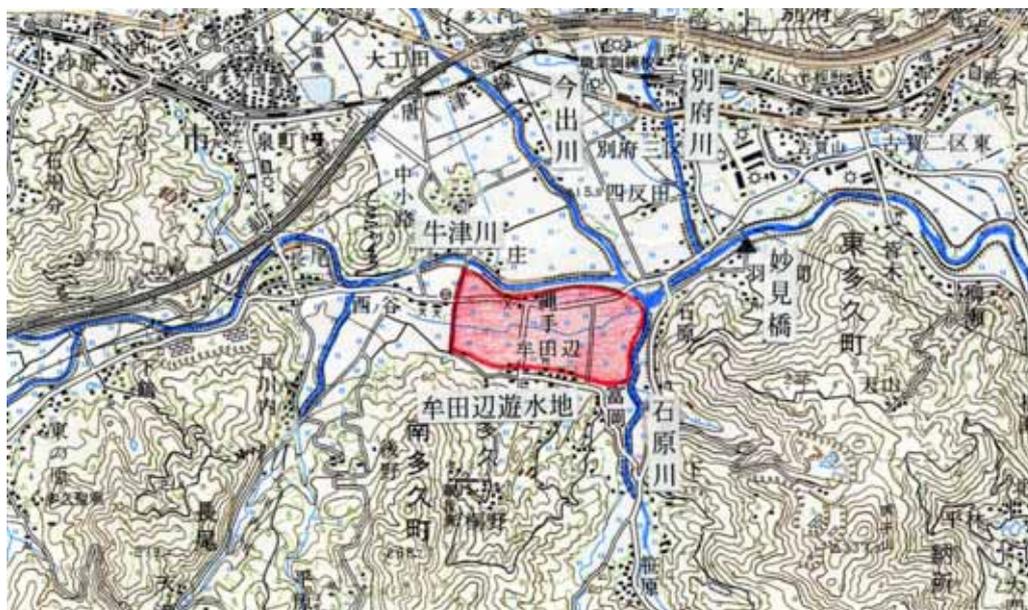
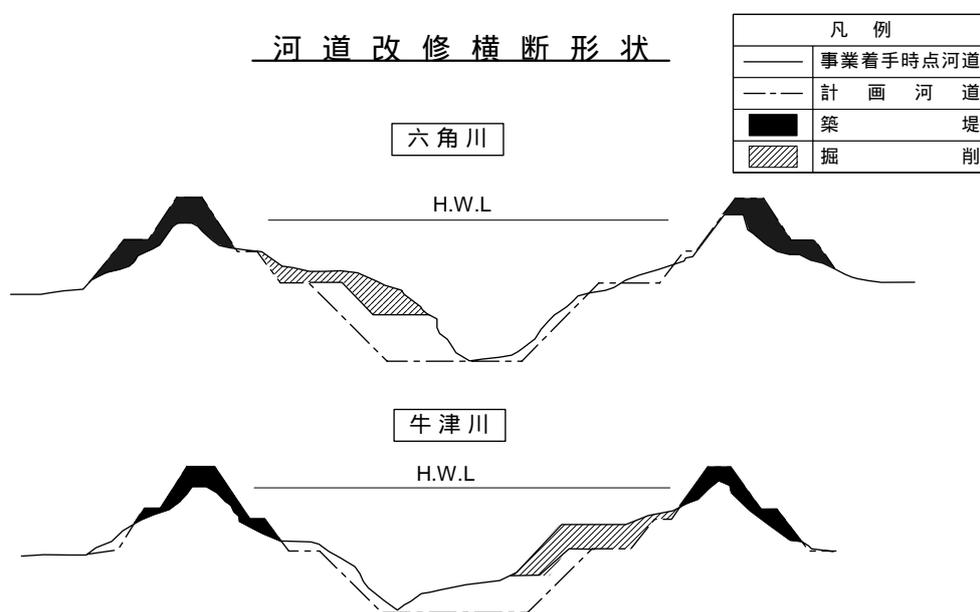


図 1.5 牟田辺遊水地位置図

(5) 牟田辺地区の概要

牟田辺地区は六角川左支川牛津川中流部右岸15k100～16k400に位置し、緩やかな河床勾配をもつ低平地に広がる。

位 置	佐賀県多久市
牟田辺地区 流域面積	3.3km <sup>2</sup> (牟田辺川流域)
流域構成	山地、低平地
特 事 記 項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地盤高TP9m～11mの緩勾配の低平地である。</li> <li>・周辺を含め水田として利用されている。</li> <li>・牟田辺川合流点付近は周辺に比べ地盤高が低く、従来よりたびたび浸水被害を受けていた。</li> </ul>

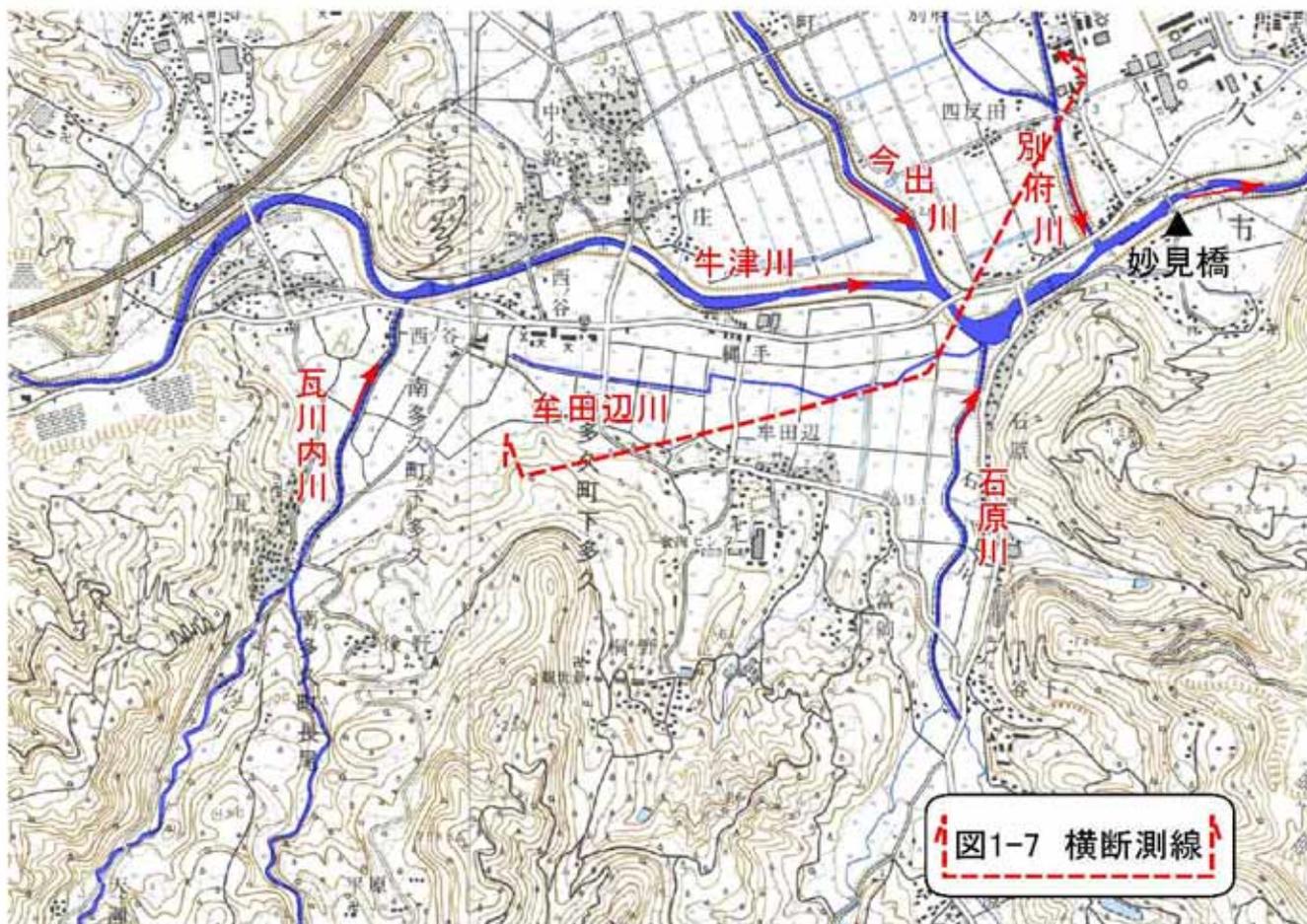


図1.6 牟田辺地区周辺地形図



写真1.1 牟田辺地区(事業着手前)

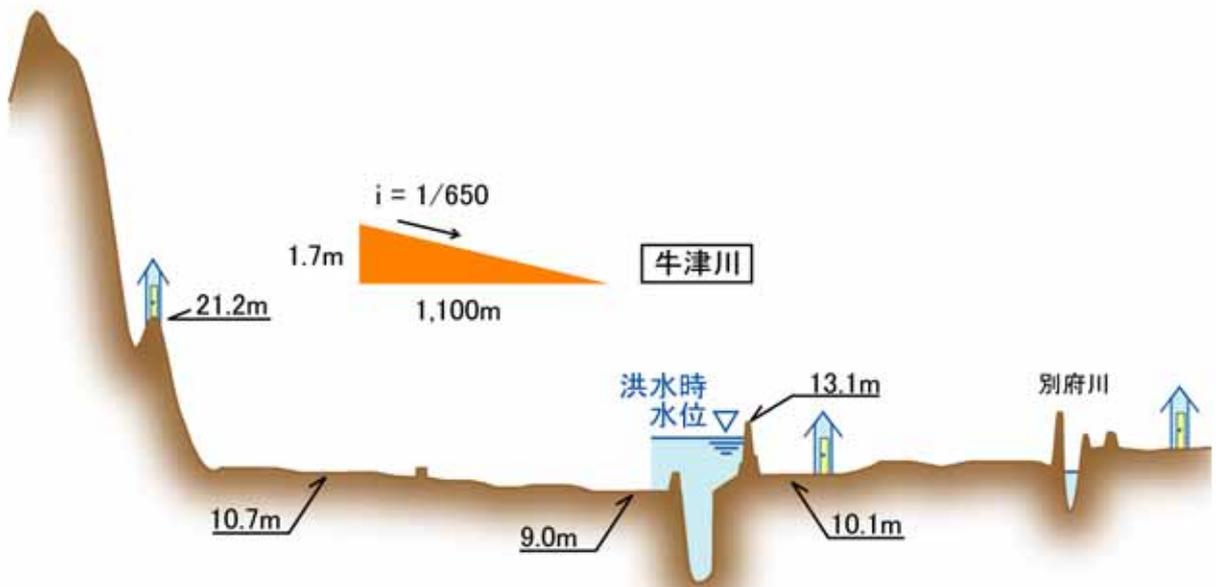


図1.7 牟田辺地区の横断模式図



写真1.2 牟田辺地区の様子

(6) 牟田辺地区の浸水実績

六角川水系激甚災害対策特別緊急事業採択の契機となった平成2年7月洪水以降の主な浸水実績を以下に示す。

表 1.3 多久市及び牛津川における浸水被害実績

出水名	要因	多久市(牟田辺地区含む)				牛津川			
		浸水面積 (ha)	浸水戸数(戸)			浸水面積 (ha)	浸水戸数(戸)		
			床上	床下	計		床上	床下	計
平成2年7月	梅雨前線	395.0	158 <sup>注1)</sup>	591	749	395.0	158 <sup>注2)</sup>	591	749
平成5年8月	低気圧	101.0	2	72	74	183.3	12	210	222
平成7年7月	梅雨前線	127.0	0	5	5	127.0	0	5	5
平成9年7月	梅雨前線	51.9	0	1	1	74.9	0	1	1
平成9年8月	前線	29.1	0	0	0	29.1	0	0	0
平成9年9月	低気圧	0.0	0	0	0	29.0	0	0	0
平成11年6月	梅雨前線	12.5	0	0	0	27.5	0	0	0
平成13年7月	梅雨前線	0.0	0	0	0	40.0	0	5	5
平成14年9月	低気圧	56.3	0	12	12	56.3	0	12	12

注) 被災諸量は高水速報値

注1) 床上浸水戸数には家屋全半壊6戸を含む

注2) 牛津川の浸水実績は多久市、小城市(旧小城町、三日月町、牛津町、芦刈町)の計

## 2. 事業の経緯

### (1) 事業の背景

牟田辺遊水地は平成 2 年 7 月洪水を受け再度災害防止を目的として採択された六角川水系激甚災害対策特別緊急事業の治水対策メニューとして計画された。

さらに、基本高水ピーク流量を上回る流量を記録した牛津川を対象に改定された六角川工事実施基本計画(平成 4 年 4 月)においても、計画規模 1/100 を確保するための治水対策メニューの一部として築堤や河道掘削等の対策とともに牛津川の洪水被害軽減を目的とした洪水調節施設として位置付けられている。

### (2) 牟田辺遊水地の役割

大規模洪水時には牛津川の洪水の一部を越流堤から遊水地内に導き、牛津川の流量を低減する。また、中小規模洪水時では排水門を閉じ牛津川からの逆流を防止するとともにポンプで内水を排水することにより、遊水地貯水容量の確保を行う。

### 牟田辺遊水地のしくみ

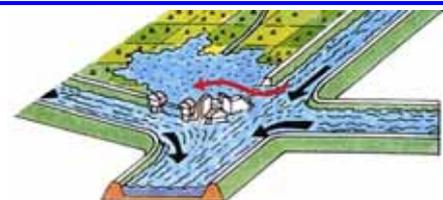
ふだんは、農地などとして利用する。



中小洪水のときには、遊水地内の水を初期湛水池に集め、ポンプで吐き出して貯水容量を確保するとともに、浸水を防止する



牛津川が大きな洪水となったときには、洪水の一部を越流堤から計画的に遊水地内に導き、一時的に貯留し、牛津川下流域の洪水被害を軽減する。



### 3. 事業計画

#### (1) 牟田辺遊水地事業概要

牟田辺遊水地事業は牛津川右岸 15k100 ~ 16k400 区間に建設された洪水調節施設である。

施設規模	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 計画規模: 1/100 (妙見橋対象)</li> <li>・ 計画降雨: 330mm/日</li> <li>・ 対象降雨量: 平成2年7月降雨波形</li> </ul>
------	---



## (2) 新技術の導入

新技術を積極的に導入することにより、コスト縮減を図るとともに、運転の信頼性・操作性の向上を図っている。

表 3.2 排水機場に採用された新技術と効果

導入された新技術	新技術採用による効果
主ポンプ整備、駆動設備の空冷化による機場施設の完全無水化	<p>【コスト縮減】</p> <p>軸受部注水設備の省略</p> <p>ポンプ駆動時に高温となるポンプ胴体部分と駆動軸接合部に、従来のゴム製ではなく耐熱性能に優れたセラミック軸受を採用することで、冷却に必要な注水設備を省略した。</p> <p>原動機、減速機の冷却水システムの省略</p> <p>ポンプ駆動時における原動機、減速機の冷却方式に、ディーゼル機関のラジエータ冷却方式、減速機ファンによる空冷方式を採用することで、冷却水システムを省略した。</p> <p>補給用水道水使用の省略</p> <p>上述の冷却設備の省略に伴い、補給用水道水使用の省略が可能となり、維持管理費縮減を実現した。</p>
運転支援システムの採用	<p>【設備の信頼性向上】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・機場施設の完全無水化による故障頻度の低減</li></ul> <p>【操作性、信頼性向上】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・運転支援システム導入による操作の省略化</li><li>・故障時の迅速かつ適正な対応が可能</li></ul>

## 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) 全体事業費

平成4年からの施設整備に要した全体事業費は約111億円である。

**牟田辺遊水地事業 全体事業費：111億円**

#### (2) 事業の実施工程

牟田辺遊水地事業は、平成4年度に着手し、平成13年度に完成した。

表 4.1 事業工程

項目	H4年	H5年	H6年	H7年	H8年	H9年	H10年	H11年	H12年	H13年
排水機場、排水門		←→						←→		
越流堤									←→	
新牟田辺川			←→	←→	←→			←→	←→	←→
その他施設			←→	←→					←→	
用地	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→		
補償			←→	←→		←→	←→	←→	←→	←→
			←→	←→				←→	←→	←→
		←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→
文化財調査						←→	←→	←→	←→	←→

注) 補償その他は家屋嵩上げ、用水路付替等

六角川水系激特事業は平成2年度から平成6年度の5箇年で実施する予定であったが、牟田辺遊水地事業に必要な土地については、用地取得と使用契約

(地役権設定)という事例が少ない方法を用いたため、説明に時間を要し、更に遊水地内にて出土した文化財の調査のため事業工程に変更が生じた。



#### 地役権とは

洪水時に流水を一時的に遊水地内へ湛水させることを設定した権利であり、そのため、遊水地容量が減少するような盛土等については地形制限がされることとなる。



◀ 牟田辺遊水地文化財調査全景

牟田辺遊水地文化財調査状況 ▶



(3) 操作性・信頼性の確保

光ネットワークを利用した遠隔監視制御システムや運転支援システムの整備により、万が一の操作遅れや故障に対し、事務所や出張所からの遠隔操作や迅速・適正な復旧作業を行い、浸水被害軽減を図る。

また、県道等の通行止めや標識板確認の連絡体制を密にとることとした。

(4) コスト縮減

遊水地の容量を確保するための排水機場計画に際し、次に示す新技術採用等により約4億円のコスト縮減を図った。

コスト縮減	コスト縮減額
新技術導入による冷却設備の省略	1.50 億円
上記に伴う土木、建設施設のコンパクト化	0.55 億円
ランニングコスト	2.25 億円
合 計	4.30 億円

(5) 費用対効果分析

洪水氾濫解析シミュレーションを行い、六角川水系牟田辺遊水地事業の被害軽減効果について検証した。

今回検討した牟田辺遊水地単独での費用対効果分析結果は B/C=3.2 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：治水経済調査マニュアル（案）  
国土交通省河川局 平成 17 年 4 月 ]

表 4.2 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)	費用便益比 (B/C)
牟田辺遊水地事業	111	353	110	3.2
(参考) 激甚災害対策 特別緊急事業	406	2,069	468	4.4

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

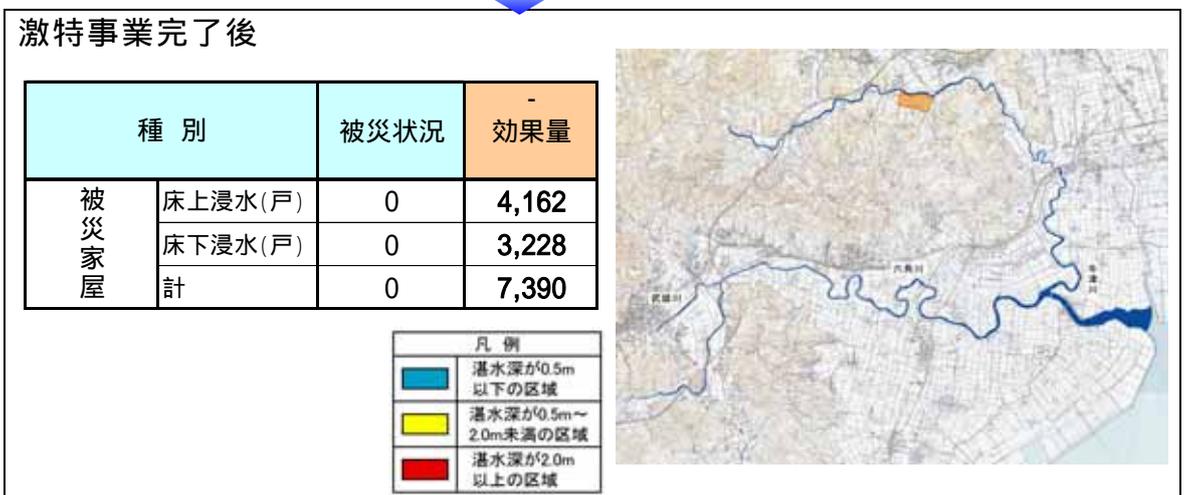
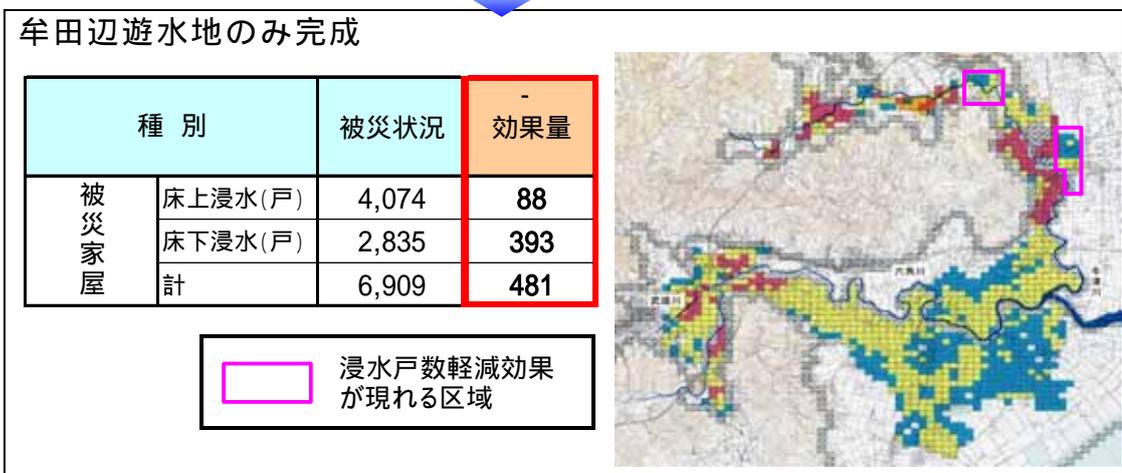
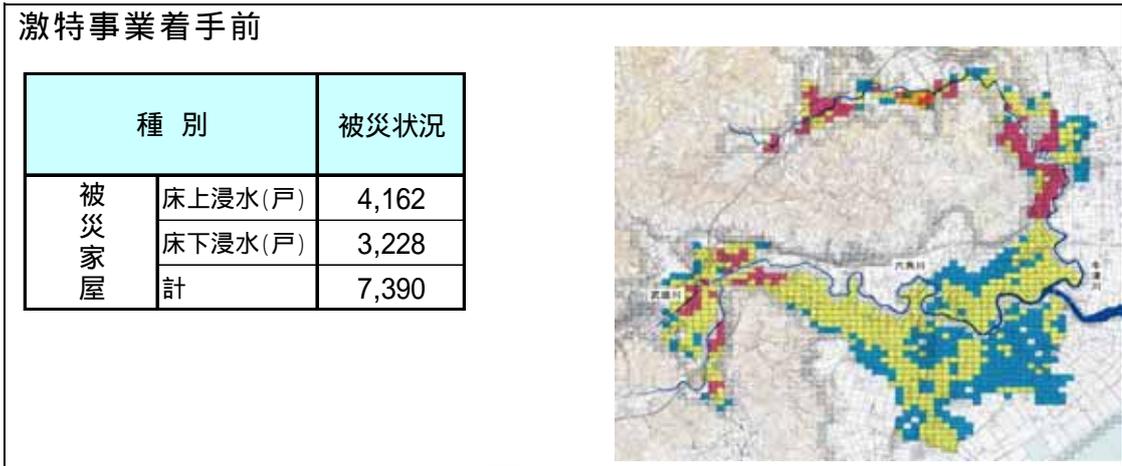
## 2. 事業の効果の発現状況

### (1) 浸水被害の軽減効果

事業完了以降の最大洪水である平成 14 年 9 月洪水は、確率規模  $W=1/7$  程度の小規模洪水であったことから、既往最大洪水である平成 2 年 7 月洪水を対象とした氾濫シミュレーションにより得られた事業の浸水被害軽減効果を示す。

牟田辺遊水地単独では約 500 戸の浸水戸数の軽減効果が確認された。

#### 事業による効果(平成 2 年 7 月実績洪水)



(2) 遊水地内における浸水被害軽減効果

初期湛水池や排水ポンプの稼動により、中小洪水に対しては遊水地内の浸水被害を防ぐ効果がある。

平成 13 年度完成以降、現在まで 4 年経っているが、牟田辺排水機場はのべ 33 回稼動しており、遊水地内の内水による浸水被害は生じていない。



図 5.1 牟田辺排水機場操作実績 (稼働時間)

表 5.1 ポンプ稼動時の実績降雨

年	項目	ポンプ稼動時の出水期間における最大日雨量 (mm)	確率規模
平成 14 年		202.4	1/7
平成 15 年		122.5	1/2
平成 16 年		94.2	1/1
平成 17 年		105.3	1/1
	計画降雨量 (平成 2 年 7 月降雨)	338.0	1/100

### 3. 事業実施による環境の変化

#### (1) 自然環境の変化

- ・ 事業の実施にあたっては、透水性に優れ、植物の根茎が生育しやすい多自然型護岸を用いるなど、生態系に配慮した工法を採用しており、自然環境の変化は特にないものと考えられる。



多自然型ブロック施工直後



現在の植生状況

#### (2) 周辺住民への影響

- ・ ポンプ運転時の周辺に対する騒音の影響を低減させるため、原動機には防音パッケージを装着するなどの配慮を行っている。
- ・ 周辺家屋に対する騒音・振動対策として中掘杭工法を採用した。

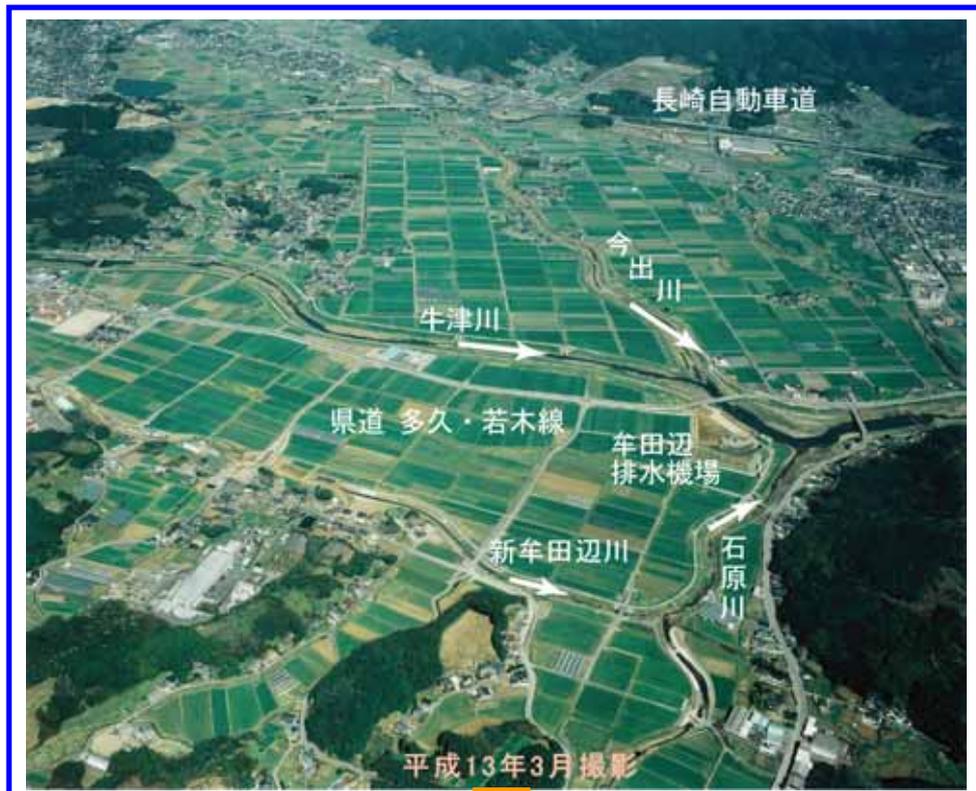
#### (3) 周辺環境との調和

- ・ 水門・排水機場等の構造物の設計にあたっては、周辺景観との調和に配慮した景観設計を実施しており、違和感があるなどの苦情は出ていない。

#### 4. 社会経済情勢の変化

牟田辺遊水地周辺において、土地利用状況に大きな変化は見られない。  
また、遊水地内においても地役権の設定を行っていることから、治水上支障となるような土地利用の変化は見られない。

#### 牟田辺遊水地周辺の土地利用の変化(平成13年 平成17年)



## 5. 今後の事後評価の必要性

氾濫シミュレーションにより被害軽減効果が確認されていることから、今後、あらためて事後評価は行わず、大きな洪水後にその効果等を報告するものとする。

## 6. 改善措置の必要性

現時点までに特に支障となっている事象が生じていないことから、改善措置の必要性はないと考えられるが、引き続き、事業効果の発現状況や事業実施による環境の変化について把握していきたい。

## 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

本事業の実施にあたっては、遊水地事業の事例が少なかったことから、遊水地内の浸水頻度や浸水時の被害の程度等について理解を得るのに時間を要しており、同種事業の実施に際しては、本事業の実績等の活用が有効であると考えられる。なお、事業評価手法の見直しの必要性はないと考える。

## 8. 対応方針(案)

氾濫シミュレーションにより、被害軽減効果が確認されており、自然環境への影響も特にないため、今後の事後評価・改善措置の必要性はないと考えられる。引き続き、事業効果の発現状況や事業実施による環境の変化について把握していきたい。

本事業完成後、大きな洪水が発生しておらず、実際の外水氾濫に対する被害軽減効果は検証できないことから、今後、効果が発揮できる規模の洪水が発生した時点で報告するものとする。

# 六角川水系牟田辺遊水地事業

## 事後評価説明資料

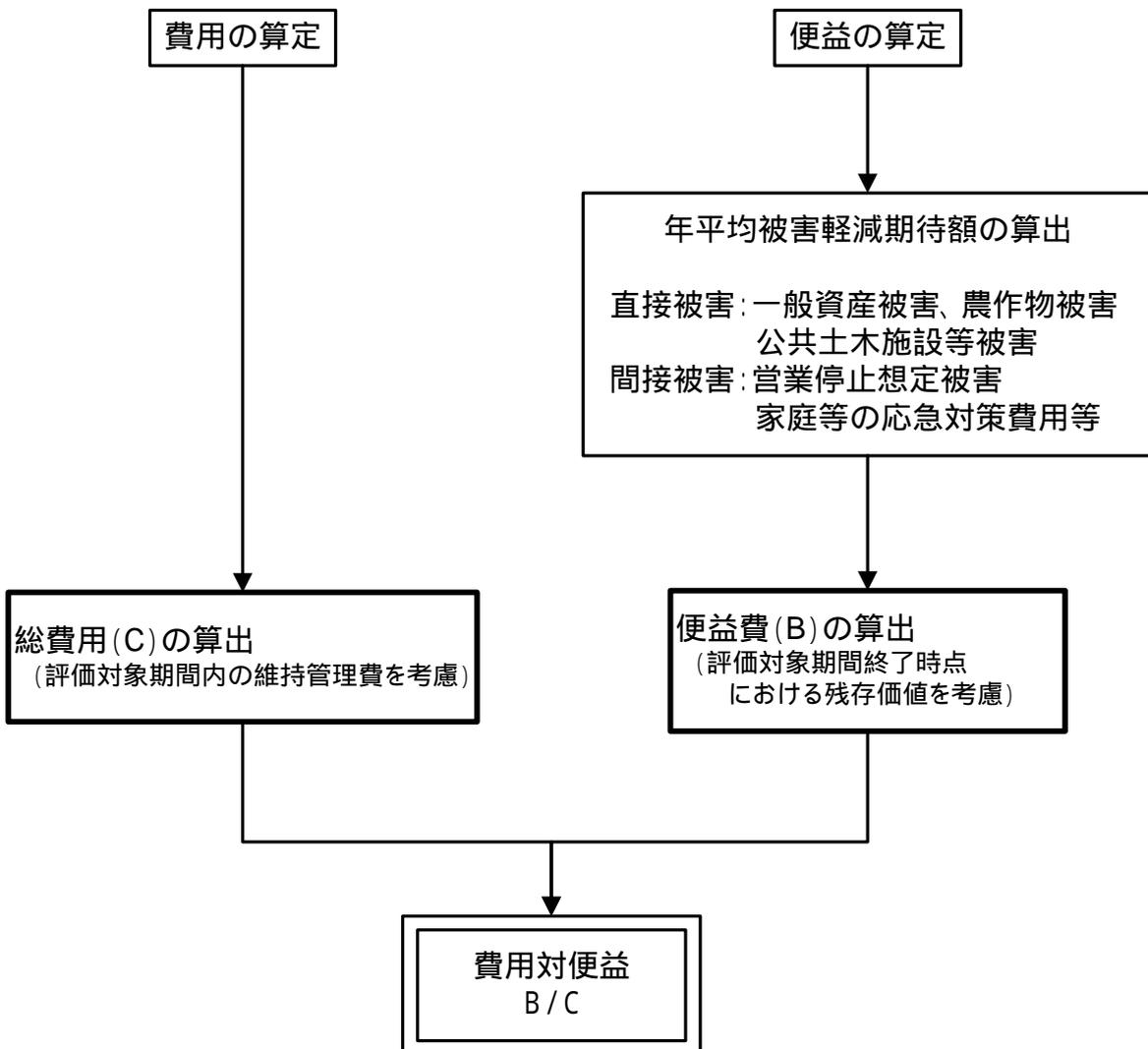
(参考資料)

## 1. 費用対効果の考え方

牟田辺地区低平地対策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 H.17.4)



## 2. 氾濫解析

### (1) 対象外力

牟田辺遊水池の費用便益分析の対象外力には、施設整備時に計画対象降雨波形として採用している平成2年7月洪水を用いた。

平成2年7月降雨波形による確率別流量(牟田辺遊水池、妙見橋)は下表に示すとおりである。

表1 確率規模別ピーク流量比較一覧表 (単位:m<sup>3</sup>/s)

確率規模	牟田辺遊水池無し		牟田辺遊水池有り	
	牟田辺遊水池	妙見橋	牟田辺遊水池	妙見橋
w=1/2	398	426	403	431
w=1/5	574	615	558	599
w=1/10	717	768	662	714
w=1/20	807	864	726	785
w=1/30	915	981	809	867
w=1/50	1007	1081	898	957
w=1/100	1118	1202	1023	1092

注) w=1/2における牟田辺遊水池地点における流量差は、ポンプ排水による増加量

### (2) 氾濫計算および被害計算条件

費用対効果分析を行うにあたり、牟田辺遊水池単独の費用対効果に加え、六角川激甚災害特別緊急事業全体の費用対効果についても検討する。

氾濫計算に関する検討条件として、次の資料を整理した。

氾濫解析検討条件一覧表……………表2

資産数量算定方法……………表3

評価単価設定結果……………表4

表 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	平成8年2月撮影単点写真図 (s=1/25000) 及び地形図をもとに250m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	[牟田辺遊水地単独の評価] 激特着手時点河道【牟田辺遊水地有り・無し】の2ケース対象]  [六角川激甚災害特別緊急事業全体の評価] ・激特事業着手時点河道【牟田辺遊水地無し】 ・激特完成後河道(現況河道)【牟田辺遊水地有り】
	粗度係数	現況粗度係数
対象外力	対象洪水	[現工実の計画対象洪水] 六角川筋・・・昭和28年6月洪水 牛津川筋・・・平成2年7月洪水
	流出解析手法	[現工実モデル] 六角川筋・・・単位図法 牛津川筋・・・貯留関数法
	確率規模	1/2、1/5、1/10、1/20、1/30、1/50、1/100 の7ケース
破堤条件	破堤地点	流下能力ネック箇所、背後地の状況を基に、氾濫ブロックに最低1箇所設定
	破堤水位	完成堤・・・H.W.L 暫定堤・・・スライド堤防高 - 計画の余裕高 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ずれか高い方
	破堤幅	合流点付近の場合 : $y=2.0 \times (\log_{10}x)^{3.8}+77$ 合流点付近以外の場合 : $y=1.6 \times (\log_{10}x)^{3.8}+62$ ここに、x は川幅、y は破堤幅
	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>
	家屋	床面積 1m <sup>2</sup> 当り	<ul style="list-style-type: none"> <li>家屋の評価は床面積1m<sup>2</sup>当りの単価で行う。</li> <li>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。</li> </ul>
	事業所	従業員 1人当り	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>
	農漁家	1世帯当り	<ul style="list-style-type: none"> <li>農漁家の評価は1世帯当りの単価で行う。</li> <li>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。</li> </ul>
農作物 資産	稲(米)	作付面積 1ha当り	<ul style="list-style-type: none"> <li>稲の評価は作付面積(稲作)1ha当りの単価で行う。</li> <li>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。</li> </ul>
	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 4 評価単価設定結果 (平成 17 年単価)

区分	種 別	単 位	評価単価 (千円)	評価単価設定の考え方	
一般資産	家庭用品	1 世帯 当 り	14,938	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	
	家 屋	床 面 積 1 m <sup>2</sup> 当り	130.8	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 月の佐賀県 の値	
	事業所	償 却 資 産	従 業 員 1 人 当り	-	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 月の値より産業分類毎に設定
		在 庫 資 産	"	-	
	農・漁家	償 却 資 産	農 漁 家 1 戸 当り	2,811	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
		在 庫 資 産	"	171	
農作物 資 産	田 ( 稲 )	作 付 面 積 1 h a 当り	-	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。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 月より市町村毎 に設定	
	畑	"	-		

### 3. 費用対効果

(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 4 年）から事業完了（平成 13 年）までの 10 年間
- ・ 評価対象期間：施設完成後 50 年間とする

(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、牟田辺地区低平地事業実施ならびに六角川水系激陣災害特別緊急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 5 年平均被害軽減期待額算出表

[ 牟田辺遊水地単独 ]

(単位:億円)

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
		事業を実施しない場合	事業を実施した場合	被害軽減額 (-)				
1/5	0.200	182	16	166	95.5	0.100	9.6	9.6
1/10	0.100	415	390	25	19.5	0.050	1.0	10.6
1/20	0.050	533	519	14	46.5	0.017	0.8	11.4
1/30	0.033	687	608	79	81.5	0.013	1.1	12.5
1/50	0.020	854	770	84	156.5	0.010	1.6	14.1
1/100	0.010	1,281	1,052	229				

注) w=1/5 規模洪水より破堤発生

[ 激特事業全体 ]

(単位:億円)

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
		事業を実施しない場合	事業を実施した場合	被害軽減額 (-)				
1/2	0.500	13	0	13	99.0	0.300	29.7	29.7
1/5	0.200	225	40	185	242.5	0.100	24.3	54.0
1/10	0.100	767	467	300	325.0	0.050	16.3	70.3
1/20	0.050	1,030	680	350	405.5	0.017	6.9	77.2
1/30	0.033	1,665	1,204	461	507.5	0.013	6.6	83.8
1/50	0.020	1,986	1,432	554	517.5	0.010	5.2	89.0
1/100	0.010	3,051	2,570	481				

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<sup>2</sup> : 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

便益ならびに残存価値算定結果（百万円）

対象事業	便益	残存価値
牟田辺遊水地事業	35,087	222
激特事業全体	206,437	484

(3) 総費用:C

牟田辺遊水池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デフレーター換算して算定）

平成 17 年度時点建設費 = 10,499 百万円

表 6 事業費一覧表 (単位:百万円)

年度	治水事業費 指数 (河川)	工事費		用地及び補償費		間接費・諸費等		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
H4	103.9	0	0	320	297	85	79	405	376
H5	103.6	420	391	880	819	308	287	1608	1496
H6	103.7	476	442	850	790	224	208	1550	1441
H7	103.3	97	91	891	831	183	171	1171	1093
H8	102.9	61	57	637	597	450	422	1148	1075
H9	103.4	0	0	773	721	122	114	895	834
H10	101.3	0	0	551	524	76	72	627	597
H11	100.2	229	220	298	287	203	195	730	702
H12	100.0	1159	1117	402	388	752	725	2313	2230
H13	97.6	205	202	299	295	159	157	663	655
H17	(96.4)	0	0	0	0	0	0	0	0
		2647	2521	5901	5549	2562	2429	11110	10499

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 )

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

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

建設費ならびに維持管理費算定結果 ( 百万円 )

対象事業	建設費	維持管理費
牟田辺遊水地事業	10,499	518
激特事業全体	42,084	4,707

(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、低平地対策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。

費用対効果算定結果

(単位：百万円)

対象事業	便益	残存価値	総便益 B	建設費	維持管理費	総費用 C	B/C
牟田辺遊水地事業	35,087	222	35,309	10,499	518	11,018	3.20
激特全体	206,437	484	206,921	42,084	4,707	46,791	4.42

## 4. 参考資料

### (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)  は本検討で対象とした被害

(2) 費用対効果算定表 (牟田辺遊水地単独の評価)

水系名：六角川

河川名：牛津川

(単位：百万円)

年次	年度	t	便 益				費 用						費用 便益比 B/C	備考
			便益		残存価値	計 +	建設費		維持管理費		計( + )			
			便益	現在価値			費用	現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値		
整備期間 (10年間)	H04	-	0.0	0.0			405.0	375.8	0.0	0.0	405.0	375.8		
	H05	-	0.0	0.0			1,608.0	1,496.2	0.0	0.0	1,608.0	1,496.2		
	H06	-	0.0	0.0			1,550.0	1,440.9	0.0	0.0	1,550.0	1,440.9		
	H07	-	0.0	0.0			1,171.0	1,092.8	0.0	0.0	1,171.0	1,092.8		
	H08	-	0.0	0.0			1,148.0	1,075.5	0.0	0.0	1,148.0	1,075.5		
	H09	-	0.0	0.0			895.0	834.4	0.0	0.0	895.0	834.4		
	H10	-	0.0	0.0			627.0	596.7	0.0	0.0	627.0	596.7		
	H11	-	0.0	0.0			730.0	702.3	0.0	0.0	730.0	702.3		
	H12	-	0.0	0.0			2,313.0	2,229.7	0.0	0.0	2,313.0	2,229.7		
	H13	-	0.0	0.0			663.0	654.8	0.0	0.0	663.0	654.8		
施設完成後の 評価期間 (50年)	H14	-	1,410.0	1,410.0					8.4	8.2	8.4	8.2		
	H15	-	1,410.0	1,410.0					8.6	8.4	8.6	8.4		
	H16	-	1,410.0	1,410.0					7.6	7.6	7.6	7.6		
	H17	0	1,410.0	1,410.0					7.7	7.7	7.7	7.7		評価時点
	H18	1	1,410.0	1,355.8					8.1	7.8	8.1	7.8		
	H19	2	1,410.0	1,303.6					8.1	7.5	8.1	7.5		
	H20	3	1,410.0	1,253.5					8.1	7.2	8.1	7.2		
	H21	4	1,410.0	1,205.3					8.1	6.9	8.1	6.9		
	H22	5	1,410.0	1,158.9					8.1	6.6	8.1	6.6		
	H23	6	1,410.0	1,114.3					8.1	6.4	8.1	6.4		
	H24	7	1,410.0	1,071.5					8.1	6.1	8.1	6.1		
	H25	8	1,410.0	1,030.3					8.1	5.9	8.1	5.9		
	H26	9	1,410.0	990.6					8.1	5.7	8.1	5.7		
	H27	10	1,410.0	952.5					8.1	5.5	8.1	5.5		
	H28	11	1,410.0	915.9					8.1	5.2	8.1	5.2		
	H29	12	1,410.0	880.7					8.1	5.0	8.1	5.0		
	H30	13	1,410.0	846.8					8.1	4.8	8.1	4.8		
	H31	14	1,410.0	814.2					8.1	4.7	8.1	4.7		
	H32	15	1,410.0	782.9					8.1	4.5	8.1	4.5		
	H33	16	1,410.0	752.8					8.1	4.3	8.1	4.3		
	H34	17	1,410.0	723.9					8.1	4.1	8.1	4.1		
	H35	18	1,410.0	696.0					8.1	4.0	8.1	4.0		
	H36	19	1,410.0	669.2					8.1	3.8	8.1	3.8		
	H37	20	1,410.0	643.5					8.1	3.7	8.1	3.7		
	H38	21	1,410.0	618.8					8.1	3.5	8.1	3.5		
	H39	22	1,410.0	595.0					8.1	3.4	8.1	3.4		
	H40	23	1,410.0	572.1					8.1	3.3	8.1	3.3		
	H41	24	1,410.0	550.1					8.1	3.1	8.1	3.1		
	H42	25	1,410.0	528.9					8.1	3.0	8.1	3.0		
	H43	26	1,410.0	508.6					890.0	321.0	890.0	321.0		
	H44	27	1,410.0	489.0					8.1	2.8	8.1	2.8		
	H45	28	1,410.0	470.2					8.1	2.7	8.1	2.7		
	H46	29	1,410.0	452.1					8.1	2.6	8.1	2.6		
	H47	30	1,410.0	434.7					8.1	2.5	8.1	2.5		
	H48	31	1,410.0	418.0					8.1	2.4	8.1	2.4		
	H49	32	1,410.0	401.9					8.1	2.3	8.1	2.3		
H50	33	1,410.0	386.5					8.1	2.2	8.1	2.2			
H51	34	1,410.0	371.6					8.1	2.1	8.1	2.1			
H52	35	1,410.0	357.3					8.1	2.0	8.1	2.0			
H53	36	1,410.0	343.6					8.1	2.0	8.1	2.0			
H54	37	1,410.0	330.4					8.1	1.9	8.1	1.9			
H55	38	1,410.0	317.7					8.1	1.8	8.1	1.8			
H56	39	1,410.0	305.4					8.1	1.7	8.1	1.7			
H57	40	1,410.0	293.7					8.1	1.7	8.1	1.7			
H58	41	1,410.0	282.4					8.1	1.6	8.1	1.6			
H59	42	1,410.0	271.5					8.1	1.6	8.1	1.6			
H60	43	1,410.0	261.1					8.1	1.5	8.1	1.5			
H61	44	1,410.0	251.0					8.1	1.4	8.1	1.4			
H62	45	1,410.0	241.4					8.1	1.4	8.1	1.4			
H63	46	1,410.0	232.1					8.1	1.3	8.1	1.3			
合計			35,087	222	35,309	11,110	10,499	1,285	518	11,018	3.20			

残存価値集計表

	費用 (H17末時点)	残存価値
工事費	2647	26
用地費	1986	196
計	4633	222

(3) 費用対効果算定表 (六角川水系激甚災害対策特別緊急事業全体の評価)

		水系名：六角川				河川名：六角川・武雄川・牛津川				(単位：百万円)				
年次	年度	t	便 益		残存価値	計 +	建設費		費 用		計 ( + )		費用 便益比 B/C	備考
			便益	現在価値			費用	現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値		
整備期間 (14年間)	H02	-	0.0	0.0			1,118.0	1,072.4	0.0	0.0	1,118.0	1,072.4		
	H03	-	0.0	0.0			6,338.5	5,932.3	0.0	0.0	6,338.5	5,932.3		
	H04	-	0.0	0.0			8,030.0	7,450.4	0.0	0.0	8,030.0	7,450.4		
	H05	-	0.0	0.0			7,760.0	7,220.7	0.0	0.0	7,760.0	7,220.7		
	H06	-	0.0	0.0			9,789.0	9,099.9	0.0	0.0	9,789.0	9,099.9		
	H07	-	0.0	0.0			1,411.0	1,316.8	0.0	0.0	1,411.0	1,316.8		
	H08	-	0.0	0.0			1,208.0	1,131.7	0.0	0.0	1,208.0	1,131.7		
	H09	-	0.0	0.0			895.0	834.4	0.0	0.0	895.0	834.4		
	H10	-	0.0	0.0			902.0	858.4	0.0	0.0	902.0	858.4		
	H11	-	0.0	0.0			730.0	702.3	0.0	0.0	730.0	702.3		
	H12	-	0.0	0.0			2,521.0	2,430.2	0.0	0.0	2,521.0	2,430.2		
	H13	-	0.0	0.0			1,887.0	1,863.8	0.0	0.0	1,887.0	1,863.8		
	H14	-	0.0	0.0			900.0	901.9	0.0	0.0	900.0	901.9		
	H15	-	0.0	0.0			1,250.0	1,268.4	0.0	0.0	1,250.0	1,268.4		
	施設完成後の 評価期間 (50年)	H16	-	8,900.0	8,900.0					202.9	203.5	202.9	203.5	
H17		0	8,900.0	8,900.0					202.9	202.9	202.9	202.9		評価時点
H18		1	8,900.0	8,557.7					202.9	195.1	202.9	195.1		
H19		2	8,900.0	8,228.6					202.9	187.6	202.9	187.6		
H20		3	8,900.0	7,912.1					202.9	180.4	202.9	180.4		
H21		4	8,900.0	7,607.8					202.9	173.4	202.9	173.4		
H22		5	8,900.0	7,315.2					202.9	166.8	202.9	166.8		
H23		6	8,900.0	7,033.8					202.9	160.4	202.9	160.4		
H24		7	8,900.0	6,763.3					202.9	154.2	202.9	154.2		
H25		8	8,900.0	6,503.1					202.9	148.3	202.9	148.3		
H26		9	8,900.0	6,253.0					202.9	142.6	202.9	142.6		
H27		10	8,900.0	6,012.5					202.9	137.1	202.9	137.1		
H28		11	8,900.0	5,781.3					202.9	131.8	202.9	131.8		
H29		12	8,900.0	5,558.9					202.9	126.7	202.9	126.7		
H30		13	8,900.0	5,345.1					202.9	121.9	202.9	121.9		
H31		14	8,900.0	5,139.5					202.9	117.2	202.9	117.2		
H32		15	8,900.0	4,941.9					202.9	112.7	202.9	112.7		
H33		16	8,900.0	4,751.8					202.9	108.3	202.9	108.3		
H34		17	8,900.0	4,569.0					202.9	104.2	202.9	104.2		
H35		18	8,900.0	4,393.3					202.9	100.2	202.9	100.2		
H36		19	8,900.0	4,224.3					202.9	96.3	202.9	96.3		
H37		20	8,900.0	4,061.8					202.9	92.6	202.9	92.6		
H38		21	8,900.0	3,905.6					202.9	89.0	202.9	89.0		
H39		22	8,900.0	3,755.4					202.9	85.6	202.9	85.6		
H40		23	8,900.0	3,611.0					202.9	82.3	202.9	82.3		
H41		24	8,900.0	3,472.1					202.9	79.2	202.9	79.2		
H42		25	8,900.0	3,338.5					202.9	76.1	202.9	76.1		
H43		26	8,900.0	3,210.1					202.9	73.2	202.9	73.2		
H44		27	8,900.0	3,086.7					202.9	70.4	202.9	70.4		
H45		28	8,900.0	2,967.9					202.9	67.7	202.9	67.7		
H46		29	8,900.0	2,853.8					202.9	65.1	202.9	65.1		
H47		30	8,900.0	2,744.0					202.9	62.6	202.9	62.6		
H48		31	8,900.0	2,638.5					202.9	60.2	202.9	60.2		
H49		32	8,900.0	2,537.0					202.9	57.8	202.9	57.8		
H50		33	8,900.0	2,439.4					202.9	55.6	202.9	55.6		
H51		34	8,900.0	2,345.6					202.9	53.5	202.9	53.5		
H52		35	8,900.0	2,255.4					202.9	51.4	202.9	51.4		
H53		36	8,900.0	2,168.7					202.9	49.4	202.9	49.4		
H54		37	8,900.0	2,085.2					202.9	47.5	202.9	47.5		
H55		38	8,900.0	2,005.0					202.9	45.7	202.9	45.7		
H56		39	8,900.0	1,927.9					202.9	44.0	202.9	44.0		
H57		40	8,900.0	1,853.8					202.9	42.3	202.9	42.3		
H58		41	8,900.0	1,782.5					202.9	40.6	202.9	40.6		
H59		42	8,900.0	1,713.9					202.9	39.1	202.9	39.1		
H60		43	8,900.0	1,648.0					202.9	37.6	202.9	37.6		
H61		44	8,900.0	1,584.6					202.9	36.1	202.9	36.1		
H62		45	8,900.0	1,523.7					202.9	34.7	202.9	34.7		
H63		46	8,900.0	1,465.1					202.9	33.4	202.9	33.4		
H64	47	8,900.0	1,408.7					202.9	32.1	202.9	32.1			
H65	48	8,900.0	1,354.5					202.9	30.9	202.9	30.9			
合計			206,437	484	206,921	44,740	42,084		4,707		46,791	4.42		

残存価値集計表

	費用 (H17末時点)	残存価値
工事費	27231.5	230
用地費	3006.6	254
計	30238.1	484