

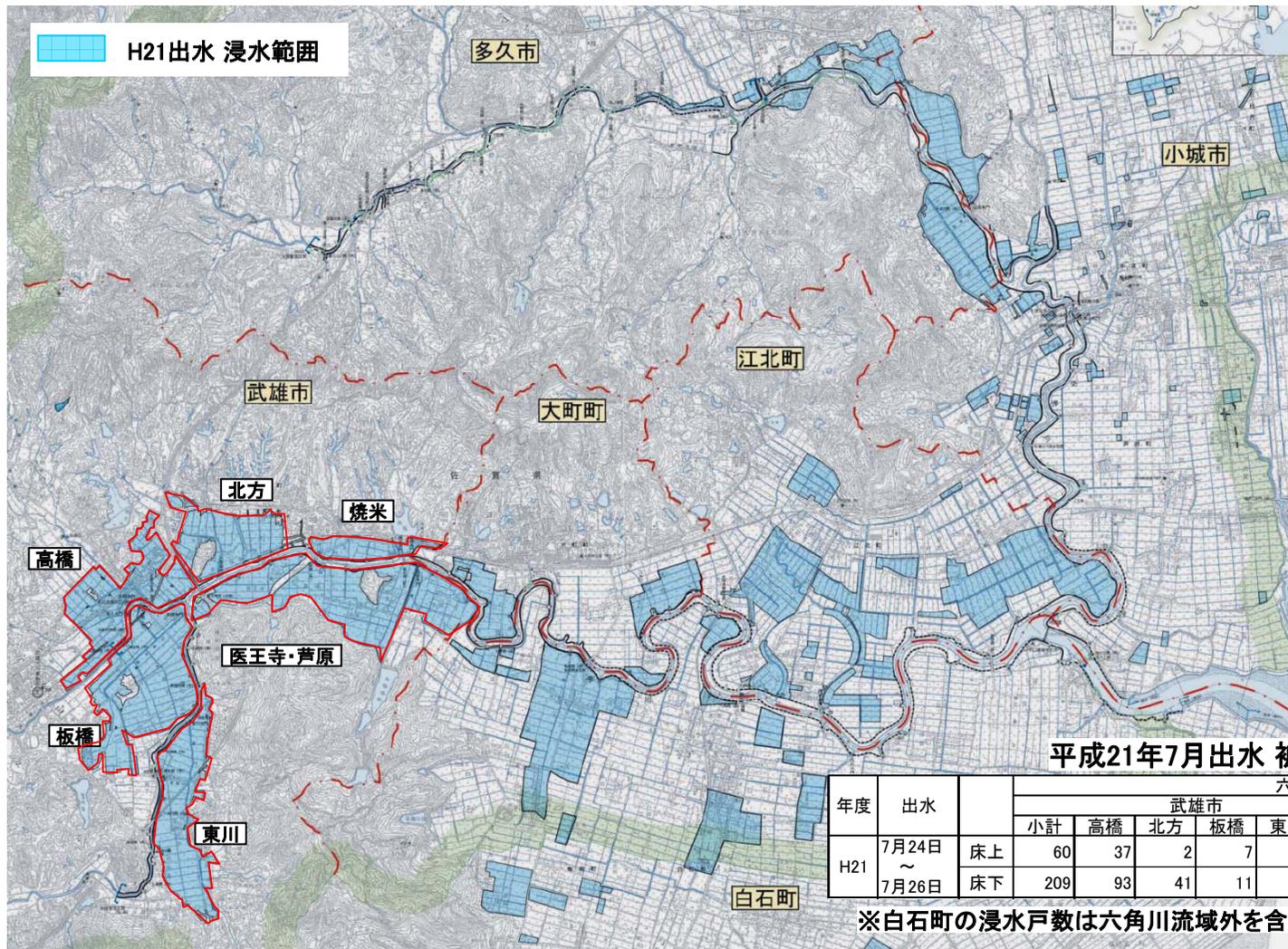
第4回 六角川学識者懇談会  
[治水整備メニュー（内水対策）の検討について]

平成23年7月1日

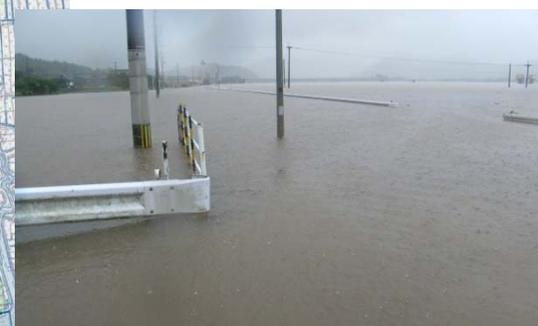
武雄河川事務所

# 1-1. 六角川流域の内水被害について

- ・平成21年7月出水において、六角川流域※で甚大な内水被害が発生(床上65戸・床下335戸)。
- ・被害のほとんどは六角川本川の武雄市街部に集中しており、流域の特性に応じた対策を講じる必要がある。



高橋地区 浸水状況(H21年7月出水)



東川地区 浸水状況(H21年7月出水)

平成21年7月出水 被害家屋数一覧表(市町村別)

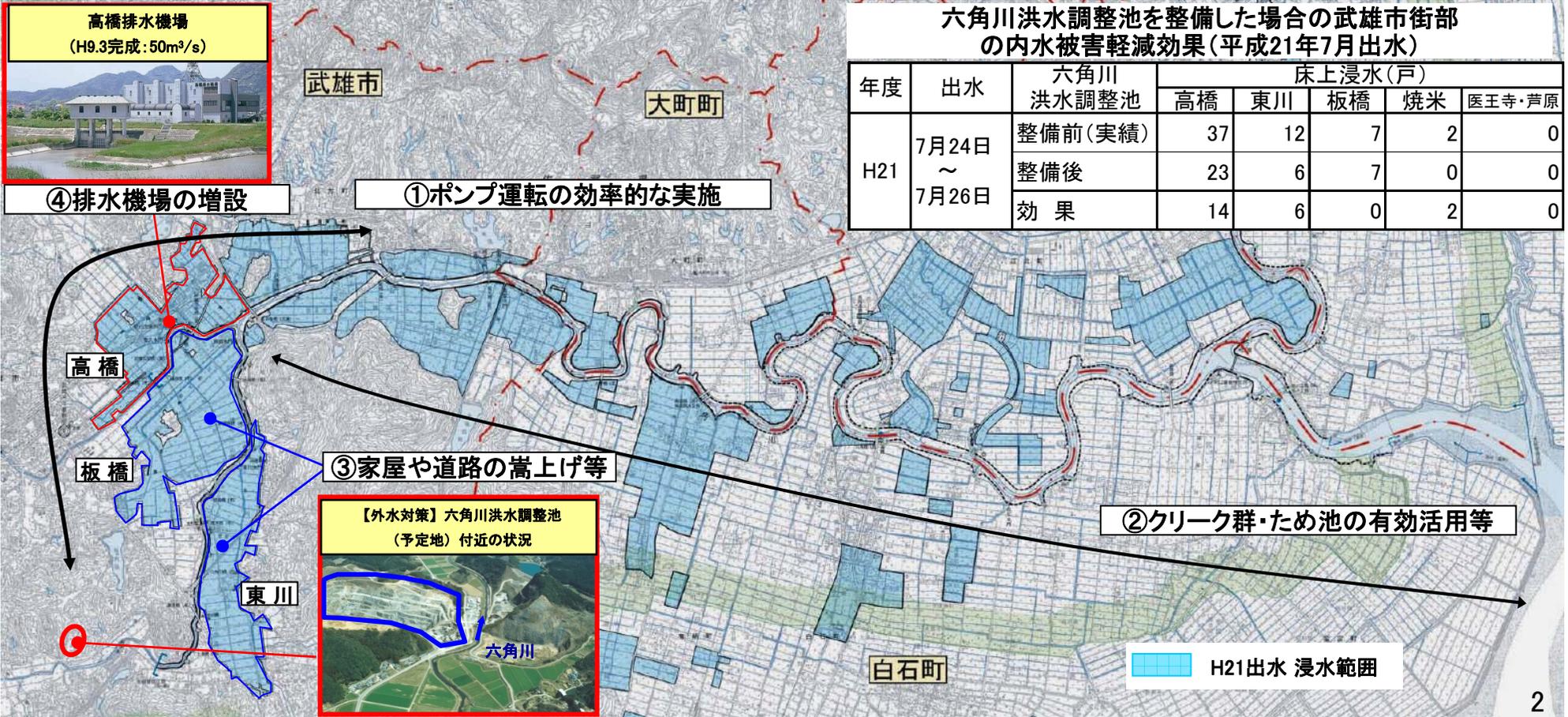
| 年度  | 出水     |    | 六角川 |    |    |    |    |    |     |     |     |     | 合計 |     |
|-----|--------|----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
|     |        |    | 武雄市 |    |    |    |    |    |     | 牛津川 |     |     |    |     |
|     |        |    | 小計  | 高橋 | 北方 | 板橋 | 東川 | 他  | 大町町 | 江北町 | 白石町 | 多久市 |    | 小城市 |
| H21 | 7月24日～ | 床上 | 60  | 37 | 2  | 7  | 12 | 1  | 1   | 0   | 2   | 0   | 2  | 65  |
|     | 7月26日  | 床下 | 209 | 93 | 41 | 11 | 27 | 60 | 2   | 3   | 106 | 0   | 15 | 335 |

※白石町の浸水戸数は六角川流域外を含む。

## 1-2. 六角川本川の内水被害軽減策

【六角川本川】 H21.7出水被害: 床上63戸、床下320戸

- ① 第3回懇談会で示した外水対策(六角川洪水調整池)を行う場合、河川水位が低減されることから、内水域でのポンプ運転を効率的に実施できるため、被害の軽減が期待できる。
- ② 六角川中下流部においては、内水域の接続性があることから、クリーク群やため池の有効活用等の広域的な対策により被害を軽減させることを検討する。
- ③ 閉鎖的な内水域を持つ東川、板橋地区については、②のような対策が困難であるため、家屋や道路の嵩上げにより被害を軽減させることを検討する。
- ④ 内水域が閉鎖的かつ住宅密集地である高橋地区については、②、③のような対策が困難であるため、排水機場の増設により被害を軽減させることを検討する。

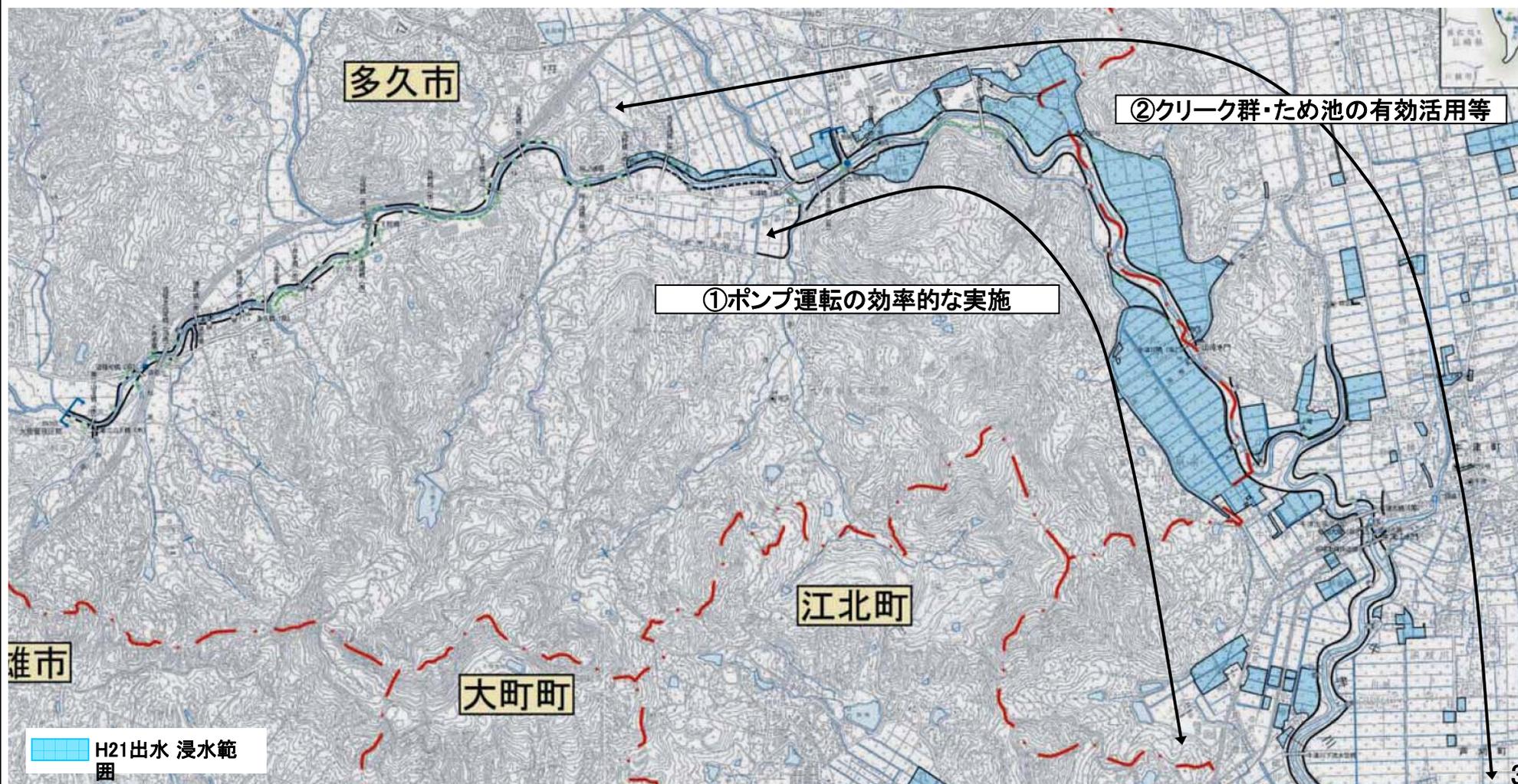


### 1-3. 牛津川の内水被害軽減策

【牛津川】 H21. 7出水被害：床上2戸、床下25戸

牛津川は六角川本川に比べ、被害は少ないため、以下のように対応。

- ①第3回懇談会で示した外水対策(堰改築・河道掘削等)により河川水位が低減されることから、内水域でのポンプ運転を効率的に実施できるため、被害の軽減が期待できる。
- ②その他の対策として、クリーク群やため池の有効活用を検討する。



#### 1-4. 六角川流域の内水被害軽減策のまとめ

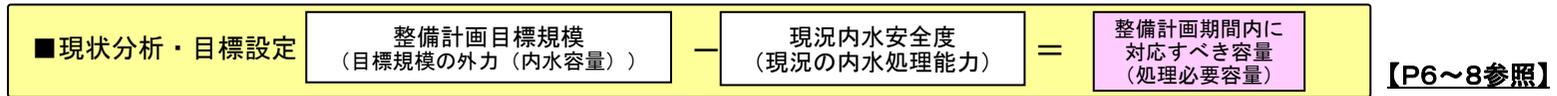
- ◆本川は、外水対策に伴い河川水位の低減による内水域での効率的なポンプ運転やクリーク群やため池の有効活用の広域的な対策、閉鎖的な内水域の家屋・道路の嵩上げ、閉鎖的な内水域かつ住宅密集地の排水機場の設置により被害を軽減させることを検討する。
- ◆牛津川は、外水対策に伴う河川水位の低減による内水域での効率的なポンプ運転やクリーク群やため池の有効活用の広域的な対策により被害を軽減させることを検討する。

このうち、高橋地区については、排水機場の増設を想定していることから、**事業の必要性及び事業内容の妥当性を検証**することとする。

## 2. 高橋地区内水対策に係る計画段階評価

### 内水対策メニューの検討プロセス

### 検討フロー



#### 概略評価

現在考えられる、あらゆる内水対策案の概略評価を行い、高橋川流域での適応性を検討



六角川流域での適応性を評価 【P9参照】

高橋川流域での適応性を評価 【P10参照】

適応可能な項目を抽出 【P11参照】

#### 内水対策案の評価

一次選定で抽出した項目をもとに、具体的な治水対策案（単独案または複合案）を複数立案し、最適案を検討

各内水対策案を比較評価するための二次選定における評価軸を設定 【P13参照】

評価対象区間の設定

具体的な内水対策を複数立案 【P14~P16参照】

設定した評価軸を用いて各内水対策案を比較評価

最適案を決定 【P17参照】

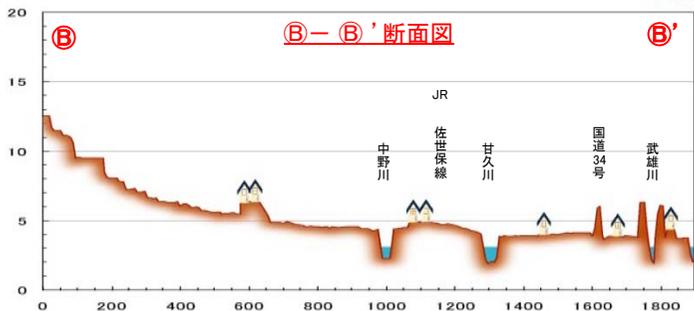
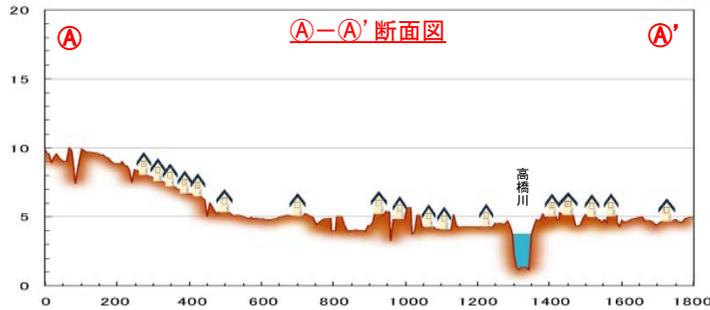
## 2-1. 高橋地区内水対策に係る計画段階評価(流域の概要)

### 1. 流域の概要

- 高橋川・甘久川は武雄川左岸0k8付近に合流する流域面積16.4km<sup>2</sup>の二級河川である。
- 有明海は国内最大の干満差(6m)を有し、平野部は感潮区間に位置し、自然排水が困難な状況である。また、上流部は山地が広がる地形条件であることから、内水被害の常襲地帯となっている。
- 高橋地区では平成9年にポンプ規模P=50m<sup>3</sup>/sが完成し、内水被害軽減に寄与しているところであるが、近年でも頻発して床上浸水が生じており、内水ポンプ増設が必要となっている。
- 当該周辺の年降水量は概ね2,000mm程度で、全国平均の約1.2倍であり、降水量の大部分は6~7月の梅雨期に集中している。

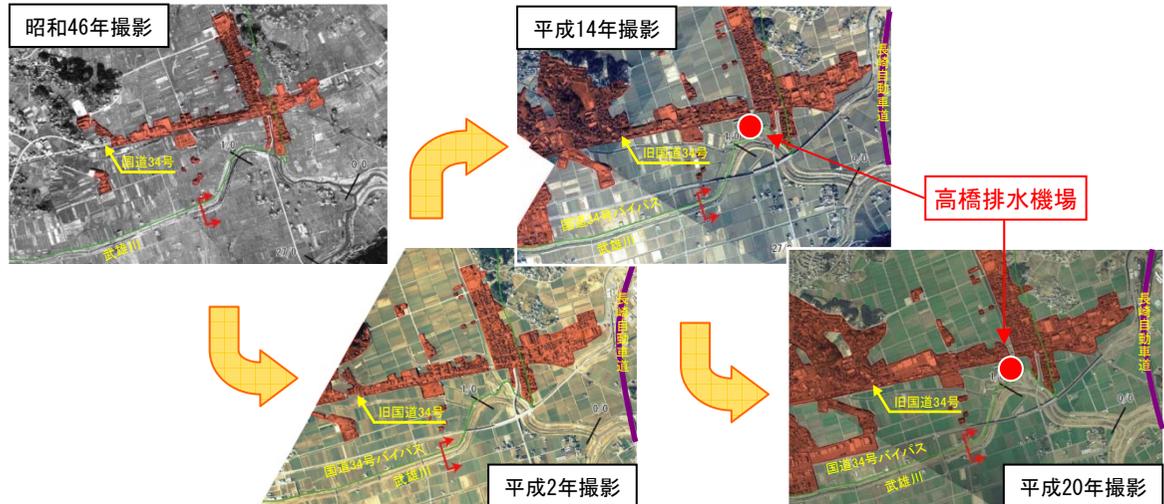


- 流域面積: 16.4km<sup>2</sup>
- 流域内人口: 約6,847人
- 一般資産額: 1,173億円
- 関係市: 武雄市



### ③流域開発の状況

S40年代後半以降、九州自動車道が完成し、幹線道路の整備が進むと同時に地域の宅地化が進んでいる。



### ②改修の経緯

- 昭和52年 高橋川の河道改修着手(県)
- 平成8年 高橋川の河道改修完了(県)
- 平成9年 高橋排水機場完成(国)(50m<sup>3</sup>/s)
- 平成21年 六角川水系河川整備基本方針策定(国)

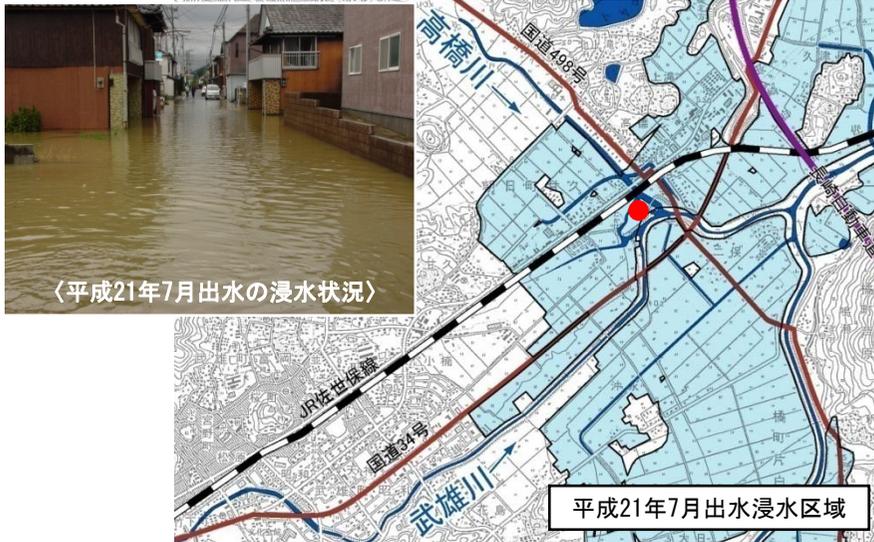
## 2-2. 高橋地区内水対策に係る計画段階評価 (課題の把握、原因の分析、背景の整理) 六角川水系河川整備計画

### 2. 課題の把握、原因の分析、背景の整理

#### ①過去の災害実績

- 高橋地区は、以前より内水被害の常襲地帯であり、特に昭和55年、平成2年の出水により甚大な内水被害を受け、平成9年に高橋排水機場 (P=50m<sup>3</sup>/s) が完成し、内水被害が軽減されたところであるが、近年の降雨傾向の変化に伴いH21.7出水では、既存のポンプでは対応が困難な特徴的な降雨が発生したため、内水被害が発生。

| 過去の洪水    | 被害(高橋地区)                |
|----------|-------------------------|
| H21.7.24 | 床上浸水戸数: 37戸、床下浸水戸数: 93戸 |

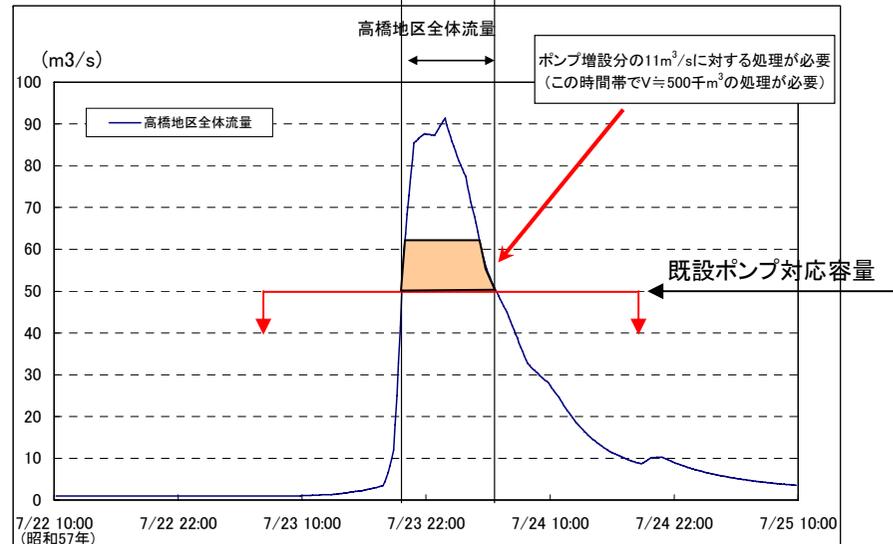
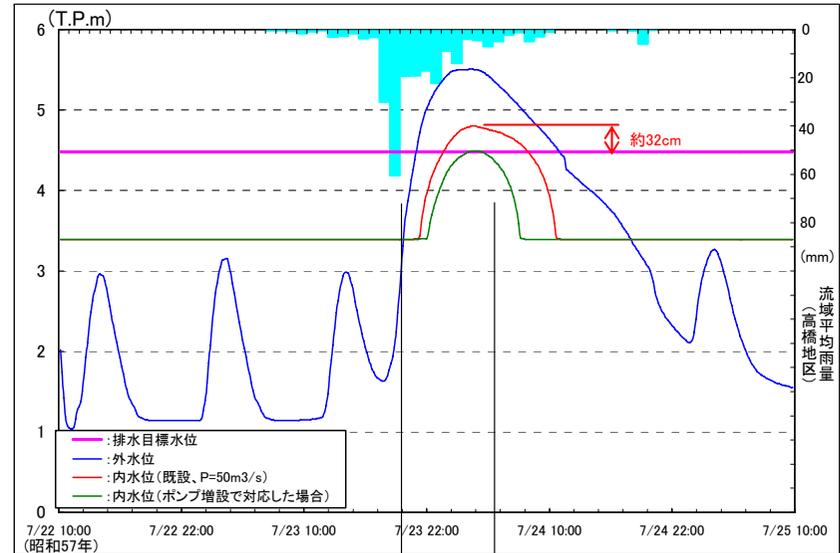


#### ②被害軽減に向けた役割分担の明確化

- 六角川水系では平成14年4月に各排水機場の管理者(国・県・市町)からなる、「六角川排水ポンプ運転調整協議会及び幹事会」を設立し、平成18年6月に六角川ポンプ運転調整方針を策定。
- 頻発する内水被害を軽減するため、流域全体のバランス、近年の被害状況等を踏まえ、家屋や道路の嵩上げ、被害危険区域の指定など土地利用のありかたや、ため池・クリークの有効活用など、流域の特性に合わせた総合的な内水対策の実施に向け、関係行政機関との連携・調整を図る。

#### ③現状分析 (内水処理必要容量)

- W=1/10の洪水に対しては、現行のポンプ規模で排水目標水位を約32cm超過する。
- 排水目標水位以下とするには、約500千m<sup>3</sup>の内水処理が必要。



## 2-3. 高橋地区内水対策に係る計画段階評価 (政策目標の明確化、具体的な達成目標の設定) 六角川水系河川整備計画

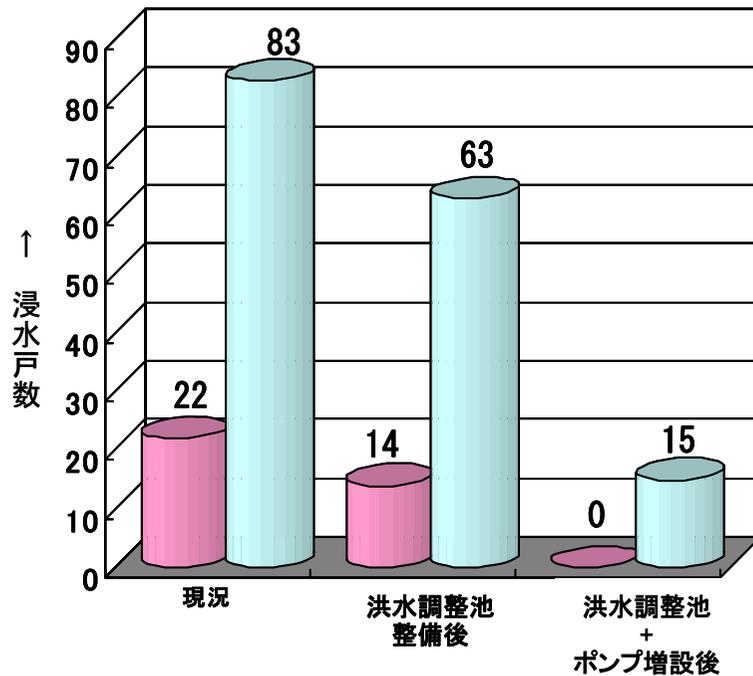
### 3. 政策目標の明確化、具体的な達成目標の設定

#### ①達成すべき政策目標

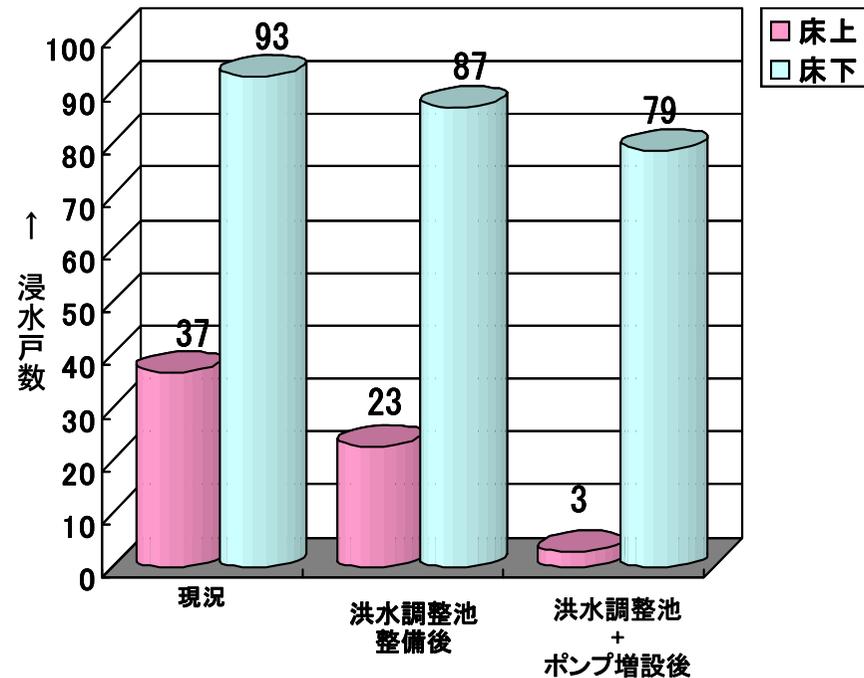
・「頻発する内水被害の軽減」

#### ②具体的な達成目標

・整備計画の内水目標規模(1/10)の内水被害に対して、床上浸水被害を解消するとともに、近年で最大の被害が発生した平成21年7月洪水に対しても、床上浸水被害を軽減する。



1/10規模に対する整備効果



平成21年7月出水規模に対する整備効果

### 3. 高橋地区内水対策に係る計画段階評価

1) 治水対策案の一次評価

①内水対策の評価

■六角川流域における内水対策への適応性は、以下のとおり。

| 対策             | 採否 | 概略評価  |
|----------------|----|---|
| 1 ダム           | ○  | 選定：内水の一時貯留が可能であり、内水湛水量を低減させる効果がある。            |
| 2-1 ダムの有効活用    | -  | 内水流域には既設ダムはない。                                |
| 2-2 ため池の有効活用   | ○  | 選定：内水の一時貯留が可能であり、内水湛水量を低減させる効果がある。            |
| 3-1 遊水地(調整池)等  | ○  | 選定：内水の一時貯留が可能であり、内水湛水量を低減させる効果がある。(従来湛水しない箇所) |
| 3-2 既設遊水地の有効活用 | -  | 既設の内水調整池は存在しない。                               |
| 4 放水路(捷水路)     | ○  | 選定：放水路により内水湛水量を低減させる効果がある。                    |
| 5 河道の掘削        | ○  | 選定：河道水位の低下により、内水位を低下させる効果がある。                 |
| 6 引堤           | ○  | 選定：河道水位の低下により、内水位を低下させる効果がある。                 |
| 7 堤防かさ上げ       | -  | 内水への効果は見込めない。                                 |
| 8-1 河道内の樹木伐採   | -  | 内水位を低下させる効果はない。                               |
| 8-2 河道内のヨシ管理   | ○  | 選定：河道水位の低下により、内水位を低下させる効果がある。                 |
| 9 決壊しない堤防      | -  | 内水への効果は見込めない。                                 |
| 10 決壊しづらい堤防    | -  | 内水への効果は見込めない。                                 |
| 11 高規格堤防       | -  | 内水への効果は見込めない。                                 |
| 12 排水機場        | ○  | 選定：内水湛水量を軽減する効果がある。                           |

河川を中心とした対策

| 対策                  | 採否 | 概略評価                      |
|---------------------|----|---------------------------|
| 13 雨水貯留施設           | ○  | 選定：内水湛水量を軽減する効果がある。       |
| 14 雨水浸透施設           | ○  | 選定：内水湛水量を軽減する効果がある。       |
| 15 遊水機能を有する土地保全     | -  | 内水の貯留が可能な遊水機能をもつ適地が存在しない。 |
| 16 部分的に低い堤防の存置(野越等) | -  | 内水への効果は見込めない。             |
| 17 霞堤の存置            | -  | 内水への効果は見込めない。             |
| 18 輪中堤(新設)          | -  | 家屋が点在しており、対策可能な適地が存在しない。  |
| 19 二線堤(新設)          | -  | 内水への効果は見込めない。             |
| 20 樹林帯等             | -  | 内水への効果は見込めない。             |
| 21 宅地嵩上げ・ピロティ建築等    | -  | 内水への効果は見込めない。             |
| 22 土地利用規制           | -  | 内水への効果は見込めない。             |
| 23-1 水田等の保全         | ○  | 選定：内水湛水量を軽減する効果がある。       |
| 23-2 クリークの有効活用      | ○  | 選定：内水湛水量を軽減する効果がある。       |
| 24 森林の保全            | -  | 内水への効果は見込めない。             |
| 25 洪水の予測情報の提供       | -  | 内水への効果は見込めない。             |
| 26 水害保険等            | -  | 内水への効果は見込めない。             |

流域を中心とした対策

### 3-1. 高橋地区内水対策に係る計画段階評価

1) 治水対策案の一次評価

②高橋川流域の評価

■一次評価で抽出した六角川流域における内水対策案について、高橋川流域の特性を踏まえた上で適応性は、以下のとおり。

| 対策   |           | 六角川流域における<br>適応性 | 高橋川流域における<br>適応性 | 概略評価   |
|------|-----------|------------------|------------------|--|
| 1    | ダム        | ○                | △                | ダム建設により、内水被害の軽減は可能であるが、流域内にため池が多く存在するため、建設費の他に既設のため池のかんがい容量に対する補償も必要となりコスト的に劣る |
| 2-2  | ため池の有効活用  | ○                | ○                | 流域内に多くのため池が多く存在することから、内水の一時貯留が可能であり、内水湛水量を低減させる効果がある                           |
| 3-1  | 遊水地(調整池)等 | ○                | ○                | 内水の一時貯留が可能であり、内水湛水量を低減させる効果がある   |
| 4    | 放水路(捷水路)  | ○                | △                | 周囲を山地に囲まれており海への放水が可能なルートがない。また、流下能力に余裕のある下流側に放水する場合は、コスト的に不利である                |
| 5    | 河道の掘削     | ○                | △                | 武雄川との河床高の連続性から、大幅な河床掘削(掘り下げ)は困難  |
| 6    | 引堤        | ○                | △                | 内水河川である高橋川は掘り込み河道となっており、引堤による対策では内水湛水量を確保することができない                             |
| 8-2  | 河道内のヨシ管理  | ○                | △                | 内水位の低下に寄与する程度のヨシは繁茂してない  |
| 12   | 排水機場      | ○                | ○                | 既設の高橋排水機場(P=50m <sup>3</sup> /s)に増設することで、内水湛水量を低減させる効果がある                      |
| 13   | 雨水貯留施設    | ○                | ○                | 効果量を定量的に見込むことが困難であるが、今後も継続して調査・検討を行うべきと考えられる                                   |
| 14   | 雨水浸透施設    | ○                | ○                | 効果量を定量的に見込むことが困難であるが、今後も継続して調査・検討を行うべきと考えられる                                   |
| 23-1 | 水田等の保全    | ○                | ○                | 効果量を定量的に見込むことが困難であるが、今後継続して調査・検討を行うべきと考えられる                                    |
| 23-2 | クレークの有効活用 | ○                | ○                | 効果量を定量的に見込むことが困難であるが、今後も継続して調査・検討を行うべきと考えられる                                   |

### 3-2. 高橋地区内水対策に係る計画段階評価(対策案の提示、比較、評価)

#### 2) 治水対策案の一次評価結果

#### 一次評価の定義

#### 高橋川流域の評価結果

■治水対策案の一次評価にあたっては、「内水対策」に係る項目に分類して評価を行うものとし、各項目を以下のとおり定義した。

■高橋川流域の特性を踏まえた上で適応性を評価された対策をさらに「治水効果を定量的に見込める対策」と、「治水効果を定量的に見込めない対策」に区分して以下のとおりとした。なお、「治水効果を定量的に見込めない対策」については、効果を定量的に見込むことが困難であるが、それぞれ大切な方策であり今後も継続して調査・検討を行うべきと考えられるため、『その他減災として効果が期待できる方策』として位置付けている。

### 治水対策案の一次評価

#### ①内水対策

■内水対策は、洪水時における内水位の低減効果について評価する。

#### ②減災対策

■減災対策は、整備水準を上回る洪水に対する被害軽減効果について評価する。

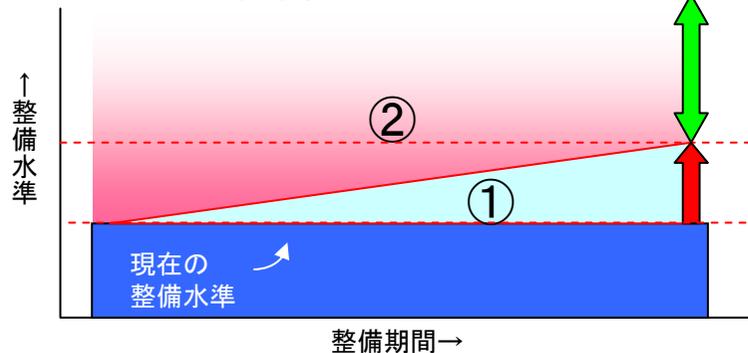
#### 内水低減効果が期待できる対策

2-2. ため池の有効活用

3-1. 遊水地(調整池)等

12. 排水機場

#### 内水対策のイメージ



#### その他減災として効果が期待できる対策

13. 雨水貯留施設

14. 雨水浸透施設

23-1. 水田等の保全

23-2. クリークの有効活用

# 4. 高橋地区内水対策に係る計画段階評価

## 1) 内水対策案検討フロー（二次評価における組み合わせの考え方）

高橋川流域

一次評価の選定結果

2-2.  
ため池の  
有効活用

3-1. 遊水地  
(調整池)等

12. 排水機場

単独案での検討

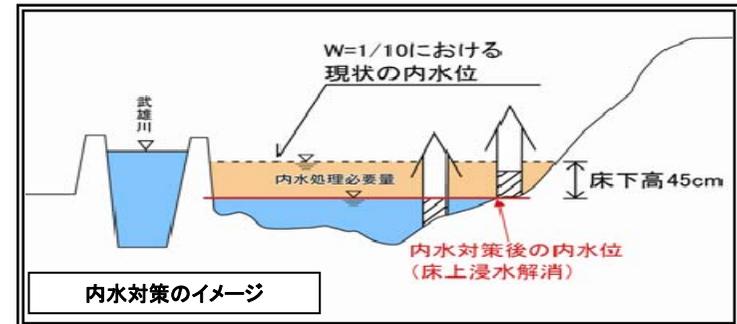
単独案

2-2.  
ため池の  
有効活用

3-1. 遊水地  
(調整池)等

12. 排水機場

★一次評価で選定した案が、達成すべき政策、具体的な達成目標にどれだけ効くかを二次評価で精査。その際の評価軸は次ページのとおり。



二次評価へ

選定

## 2) 内水対策メニューの検討プロセス

## 評価軸

■二次選定における、各治水対策案を比較する評価軸は、以下のとおり。

**1. 安全度（被害軽減効果）**

- ・河川整備計画レベルの目標に対し安全を確保できるか
- ・目標を上回る洪水等が発生した場合にどのような状態となるか
- ・段階的にどのように安全度が確保されていくのか
- ・どの範囲でどのような効果が確保されていくのか（上下流や支川等における効果）

**2. コスト**

- ・完成までに要する費用はどのくらいか
- ・維持管理に要する費用はどのくらいか

**3. 実現性**

- ・土地所有者等の協力の見通しはどうか
- ・その他の関係者との調整の見通しはどうか
- ・法制度上の観点から実現性が見通しはどうか
- ・技術上の観点から実現性が見通しはどうか

**4. 持続性・柔軟性**

- ・将来にわたって持続可能といえるか
- ・地球温暖化に伴う気候変化や社会環境の変化など、将来の不確実性に対する柔軟性はどうか

**5. 地域社会への影響**

- ・事業地及びその周辺への影響はどの程度か
- ・地域振興に対してどのような効果があるか
- ・地域間の利害の衡平への配慮がなされているか

**6. 環境への影響**

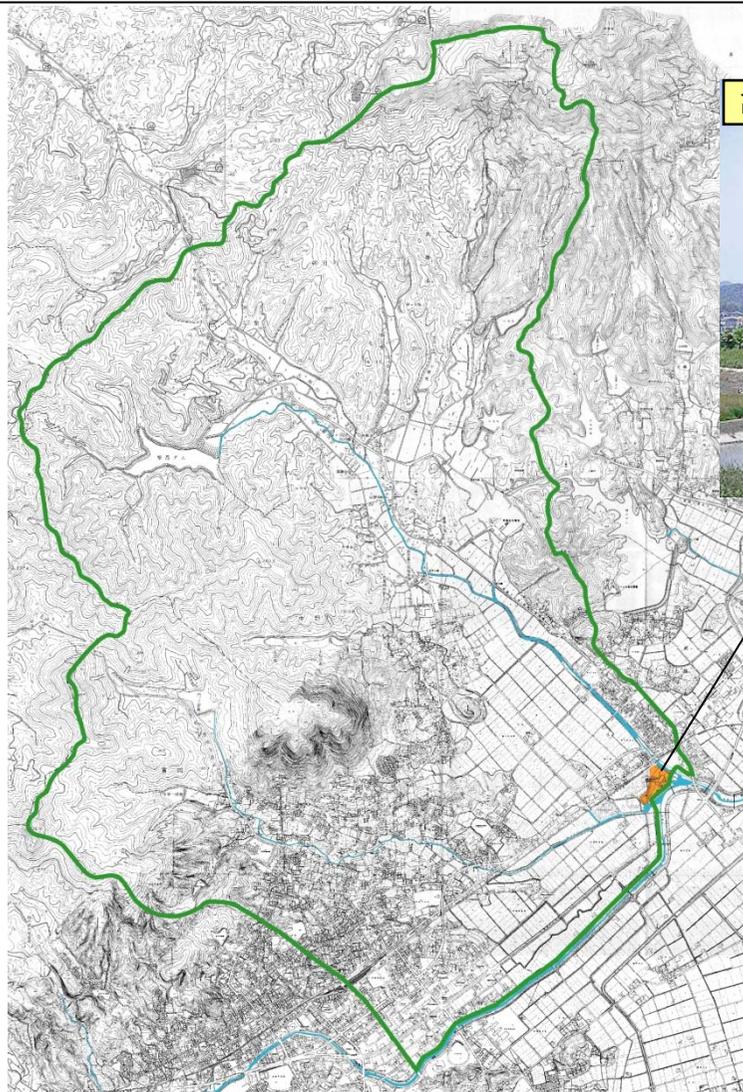
- ・水環境に対してどのような影響があるか
- ・生物の多様性の確保及び流域の自然環境全体にどのような影響があるか
- ・土砂流動がどう変化し、下流河川・海岸にどのように影響するか
- ・景観、人と自然との豊かな触れ合いにどのような影響があるか
- ・その他

## 5. 高橋地区内水対策に係る計画段階評価

### 1) 二次選定の内水対策（高橋地区）

#### ①単独案（排水機場：増設）

- 既設の高橋排水機場（50m<sup>3</sup>/s）に11m<sup>3</sup>/s増設することで、W=1/10に対する床上浸水の解消が可能。
- また、現在既設の排水機場に増設するため、地元住民の理解を得られやすい。
- 河道の流下能力が向上すれば、超過洪水時でも増設分の効果を見込むことができる



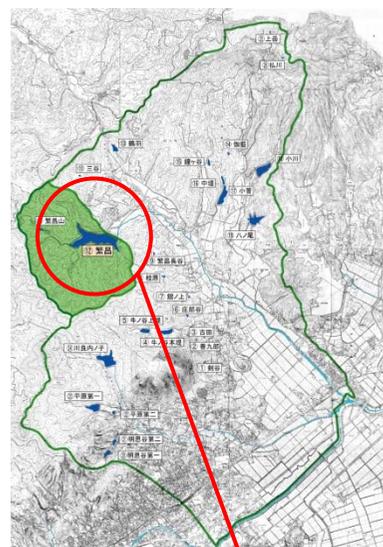
| 評価軸      | 案①<br>ポンプ単独案   |
|----------|--|
| 安全度      | 目標達成<br>[床上浸水戸数]<br>・現況 : 22戸<br>・整備後 : 0戸               |
| コスト      | 約33億<br>(維持管理費: 約11億、50年)                                |
| 実現性      | 技術的に可能<br>・既設ポンプを増設する案であり、周辺地域への社会的影響は小さく、地元合意形成が容易。     |
| 持続性・柔軟性  | 持続可能<br>・ポンプ施設等の機器の更新に対する維持管理費が必要となる。適切な維持管理を実施すれば効果は持続。 |
| 地域社会への影響 | 特に影響なし<br>・大規模な土地の改変がなく、用地買収範囲も比較的少ないことから地域社会への影響は少ない。   |
| 環境への影響   | 特に影響なし<br>・大規模な土地の改変がないため、環境に与える負荷がなく、特に影響はない。           |

# 5-1. 高橋地区内水対策に係る計画段階評価

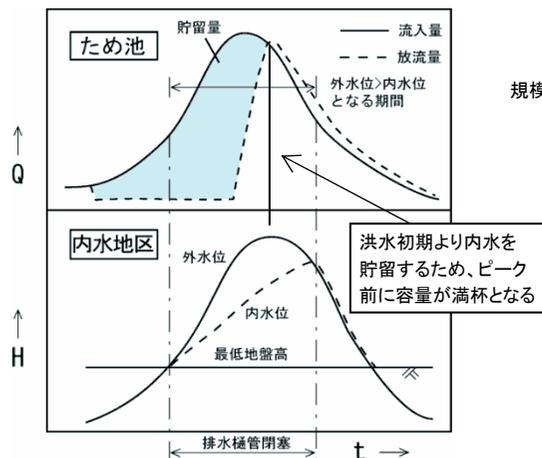
## 1) 二次選定の内水対策 (高橋地区)

## ②単独案 (ため池の有効利用)

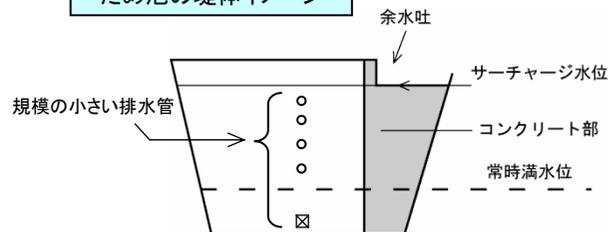
- 高橋川地区にある23箇所のため池の有効利用を図る。
- ため池の構造上、洪水初期より貯留することとなり、前期雨量の大小で調節効率が大きく異なる。このため、現行の余水吐程度の高さで新たに放流孔を設け、嵩上げにより洪水調節容量を確保する案とする。
- その結果、ゲート操作による管理が必要となるものの1箇所に対応が可能。



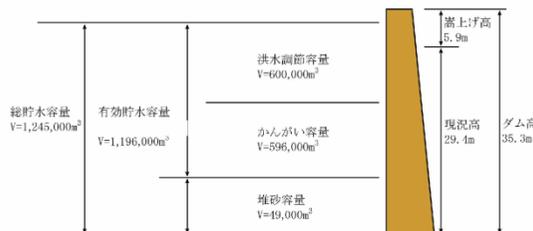
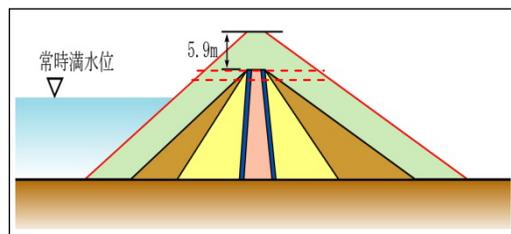
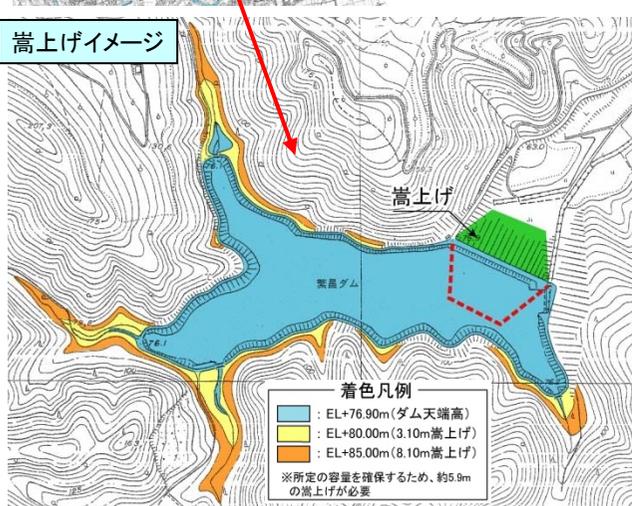
ため池の調節イメージと内水の関係



ため池の堤体イメージ



嵩上げイメージ



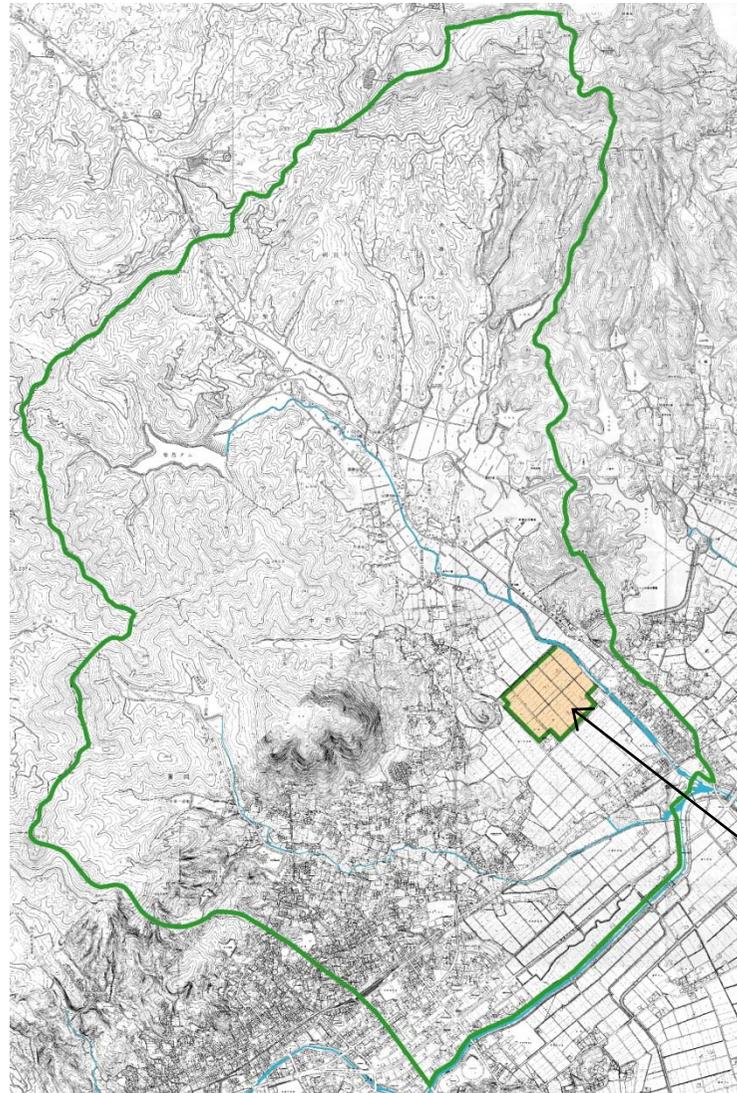
| 評価軸      | 案②<br>ため池の有効活用案  |
|----------|--|
| 安全度      | 目標達成<br>[床上浸水戸数]<br>・現況 : 22戸<br>・整備後 : 0戸   |
| コスト      | 約74億<br>(ため池の嵩上げ)  |
| 実現性      | 関係者との調整が必要<br>・施工時に貯水池内の水は全て放流する必要があり、関係者との協議に時間を要する。<br>・嵩上げ高が現堤体の約1/4と大きく、施工の影響確認等に時間を要する。 |
| 持続性・柔軟性  | 持続可能<br>・貯留施設に対する維持管理が必要となる。適切な維持管理を実施すれば効果は継続。  |
| 地域社会への影響 | 地域社会への影響大<br>・嵩上げにより下流側の用地を買収することとなる。  |
| 環境への影響   | 嵩上げを行うものの、貯水面積は大きく変わらないため、環境に与える影響は比較的小さい。   |

## 5-2. 高橋地区内水対策に係る計画段階評価

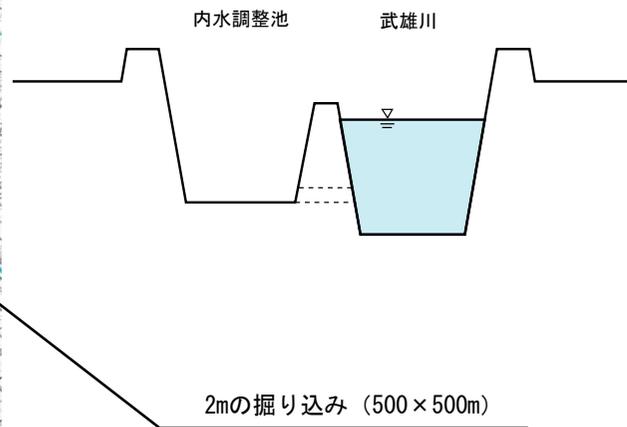
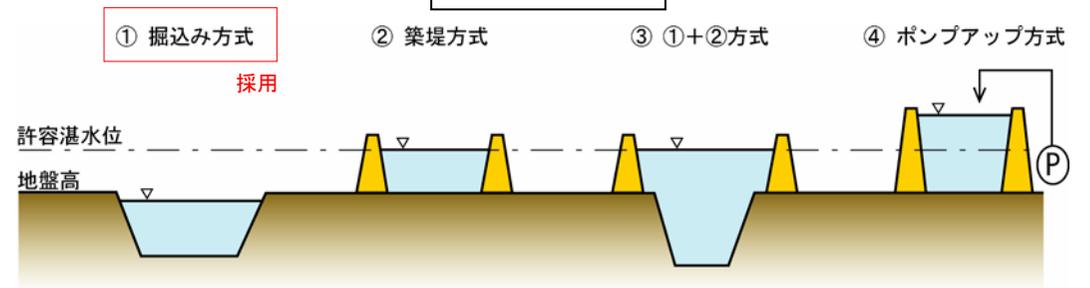
### 1) 二次選定の治水対策（高橋地区）

### ③単独案（内水調整池）

- 内水調整池は、従来浸水しない箇所で内水の一時貯留を図る案である。
- 自然遊水地では、内水調整池としての運用が困難なため、掘り込み方式によるものとした。（掘り込み高は2m）
- ただし、外水位が内水位よりも高い時間帯で、一時貯留することが前提条件となる。



調整池の考え方



| 評価軸      | 案③<br>内水調整池  |
|----------|--|
| 安全度      | 目標達成<br>[床上浸水戸数]<br>・現況 : 22戸<br>・整備後 : 0戸                                       |
| コスト      | 約45億<br>(用地及び補償費: 約11億)<br>※家屋補償なし   |
| 実現性      | 用地補償が多い<br>・貯留施設の取得が必要となり、多数の地権者との調整に時間を要する。<br>・さらに、貯留施設が大規模となるため地元合意形成に時間を要する。 |
| 持続性・柔軟性  | 持続可能<br>・貯留施設に対する維持管理が必要となる。適切な維持管理を実施すれば効果は継続。                                  |
| 地域社会への影響 | 地域社会への影響大<br>・貯留施設設置に伴い、大規模な土地改変が伴う。   |
| 環境への影響   | 2mの掘り込みを行うため、地下水流動への影響が懸念される。  |

### 5-3. 高橋地区内水対策に係る計画段階評価

#### 2) 対策案の提示、比較、評価

| 評価軸      | 案①   | 案②   | 案③   |
|----------|--|--|--|
|          | ポンプ単独案   | ため池の有効活用   | 内水調整池  |
| 安全度      | 目標達成<br>[床上浸水戸数]<br>・現況 :22戸<br>・整備後 :0戸                     | 目標達成<br>[床上浸水戸数]<br>・現況 :22戸<br>・整備後 :0戸   | 目標達成<br>[床上浸水戸数]<br>・現況 :22戸<br>・整備後 :0戸   |
| コスト      | 約33億<br>(維持管理費:約11億、50年)                                     | 約74億<br>(ため池の嵩上げ)  | 約45億<br>(用地及び補償費:約11億)<br>※家屋補償なし  |
| 実現性      | 技術的に可能<br><br>・既設ポンプを増設する案であり、周辺地域への社会的影響は小さく、地元合意形成が容易。     | 関係者との調整が必要<br><br>・施工時に貯水池内の水は全て放流する必要がある、関係者との協議に時間を要する。<br>・嵩上げ高が現堤体の約1/4と大きく、施工の影響確認等に時間を要する。 | 用地補償が多い<br><br>・貯留施設の取得が必要となり、多数の地権者との調整に時間を要する。<br>・さらに、貯留施設が大規模となるため地元合意形成に時間を要する。 |
| 持続性・柔軟性  | 持続可能<br><br>・ポンプ施設等の機器の更新に対する維持管理費が必要となる。適切な維持管理を実施すれば効果は持続。 | 持続可能<br><br>・貯留施設に対する維持管理が必要となる。適切な維持管理を実施すれば効果は継続。  | 持続可能<br><br>・貯留施設に対する維持管理が必要となる。適切な維持管理を実施すれば効果は継続。                                  |
| 地域社会への影響 | 特に影響なし<br><br>・大規模な土地の改変がなく、用地買収範囲も比較的少ないことから地域社会への影響は少ない。   | 地域社会への影響大<br><br>・嵩上げにより下流側の用地を買収することとなる。  | 地域社会への影響大<br><br>・貯留施設設置に伴い、大規模な土地改変が伴う。   |
| 環境への影響   | 特に影響なし<br><br>・大規模な土地の改変がないため、環境に与える負荷がなく、特に影響はない。           | 嵩上げを行うものの、貯水面積は大きく変わらないため、環境に与える影響は比較的小さい。   | 2mの掘込みを行うため、地下水流動への影響が懸念される。   |
| 総合評価     | 既設ポンプを増設する案であり、周辺地域への社会的影響は小さいことから実現性が高く、コストも最も安価である。        | 関係者との調整が必要であるとともに、コストが最も高価である。   | 大規模な土地改変が伴うことから、周辺地域への社会的影響が大きく、コストも2番目に高価である。                                       |

**対応方針(案) : 実現性、地域社会への影響、事業費の観点から案1『ポンプ単独案』による対策が妥当と判断**