

第3回 六角川学識者懇談会
(六角川流域における治水対策案の検討)

平成23年6月3日

武雄河川事務所

目 次

I. 六角川流域における治水対策案の考え方	1
1-1. 治水整備メニューの検討プロセス	1
1-2. 河川整備計画の目標流量の設定	3
1-3. 治水対策案の一次評価	4
1-4. 整備計画における治水対策案の位置づけ	9
1-5. 治水対策案の評価方法	10
II. 六角川本川筋の治水対策案（二次選定案）の比較	11
2-1. 治水対策案検討フロー（二次選定における組み合わせの考え方）	11
2-2. 現状分析	12
2-3. 二次選定の治水対策（六角川本川の単独案）	15
2-4. 二次選定の治水対策（六角川本川の複合案）	21
III. 支川牛津川の治水対策案（二次選定案）の比較	23
3-1. 治水対策案検討フロー（二次選定における組み合わせの考え方）	23
3-2. 現状分析	24
3-3. 二次選定の治水対策（支川牛津川の単独案）	27
3-4. 二次選定の治水対策（支川牛津川の複合案）	33
IV. 治水対策案の総合評価	36
4-1. 治水対策案の総合評価（六角川本川）	36
4-2. 治水対策案の総合評価（支川牛津川）	37

I. 六角川流域における治水対策案の考え方

六角川水系河川整備計画

1-1. 治水整備メニューの検討プロセス ①検討フロー

■現状分析・目標設定

整備計画目標規模
(目標規模の外力(流量))

現況治水安全度
(現況の洪水処理能力)

整備計画期間内に
対応すべき外力(流量)

概略評価

現在考えられる、あらゆる治水対策案の概略評価を行い、六角川流域での適応性を検討

26の治水対策案

河川を中心とした対策

ダム

ダムの有効活用

遊水地等

放水路

河道の掘削

引堤

堤防のかさ上げ

河道内の樹木の伐採

決壊しない堤防

決壊しづらい堤防

高規格堤防

排水機場

流域を中心とした対策

雨水貯留施設

雨水浸透施設

遊水機能を有する土地の保全

部分的に低い堤防の存置

霞堤の存置

輪中堤

二線堤

樹林帯等

宅地のかさ上げ・ピロティ建築等

土地利用規制

水田等の保全

森林の保全

洪水の予測、情報の提供等

水害保険等

六角川流域での適応性を判断するための視点を設定

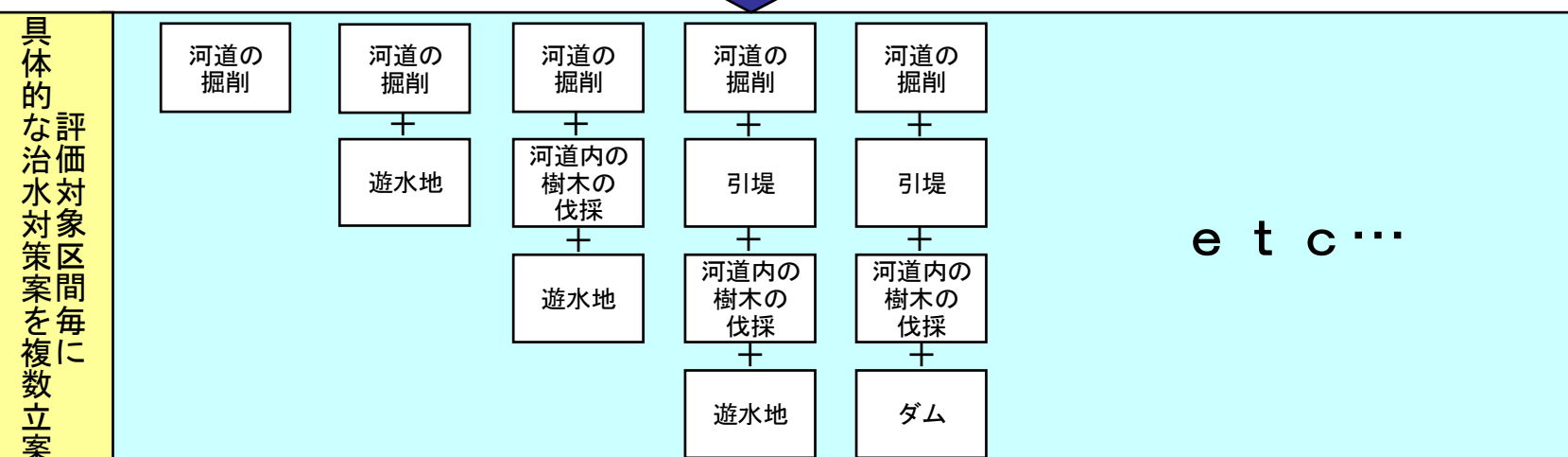
適応可能な項目を抽出

治水対策案の評価

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

各治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

評価対象区間の設定



設定した評価軸を用いて各治水対策案を比較評価

評価対象区間ごとの最適案を決定

1-1. 治水整備メニューの検討プロセス

②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

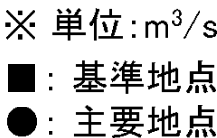
六角川水系河川整備計画

■六角川の整備目標は既往第2位の洪水規模相当の洪水流量を安全に流下させるものとする。（基準地点住ノ江橋：昭和28年6月洪水）
（本・支川とも既往第2位の洪水規模をカバーできる1/30規模を目標とする。また、内水域からの流出量は1/10に設定）

河川整備基本方針と河川整備計画の比較

(単位: m^3/s)

注) 基本方針では内水1/30排水量、整備目標流量では内水1/10計画排水量を含む



注) 流量配分に内水1/10計画排水量を含む。カッコ書きは牟田辺遊水地カット後流量を示す。

I. 六角川流域における治水対策案の考え方

六角川水系河川整備計画

1-3. 治水対策案の一次評価

①一次評価の定義

■治水対策案の一次評価にあたっては、「外水対策」、「内水対策」、「減災対策」の3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。

治水対策案の一次評価

河川を中心とした対策

①外水対策

■外水対策は、洪水時における河道水位の低減効果について評価する。

流域を中心とした対策

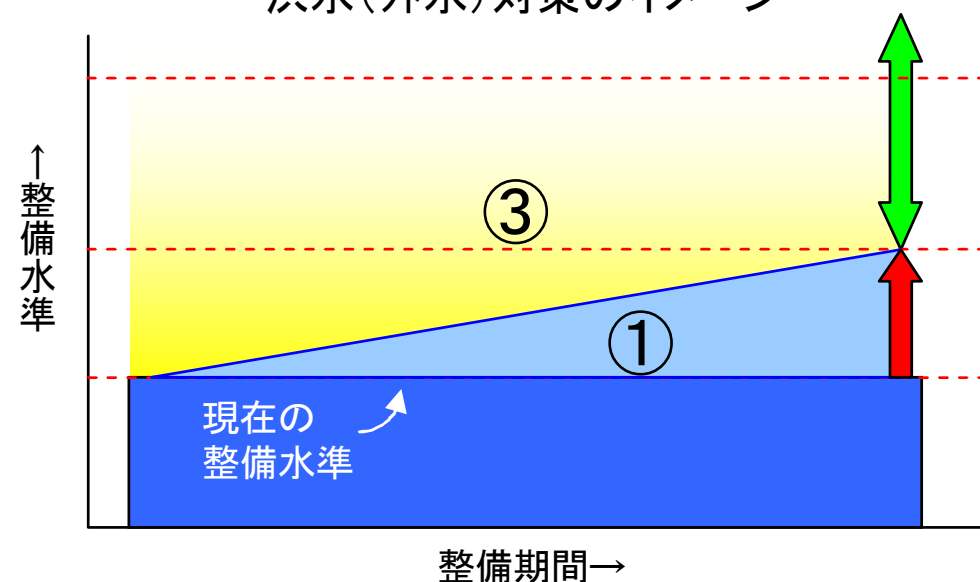
②内水対策

■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。

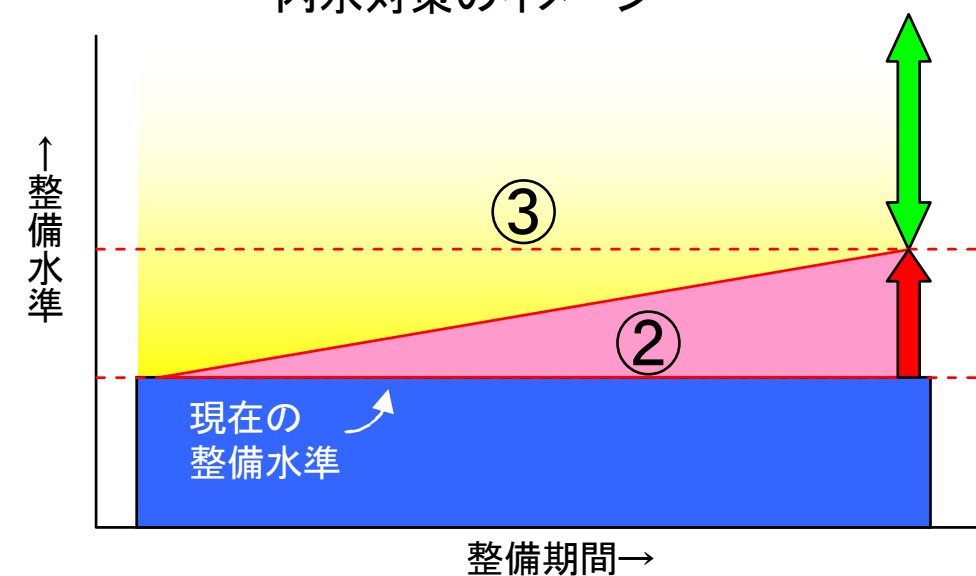
③減災対策

■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。

洪水(外水)対策のイメージ



内水対策のイメージ



I. 六角川流域における治水対策案の考え方

六角川水系河川整備計画

1-3. 治水対策案の一次評価

②外水対策の評価

■六角川流域における外水対策への適応性について選定した結果は以下のとおり。

	対策	採否	概略評価
河川を中心とした対策	1 ダム	○	選定: 下流河道のピーク流量を低減させる効果がある。
	2-1 ダムの有効活用	○	選定: 下流河道のピーク流量を低減させる効果がある。
	2-2 ため池の有効活用	-	外水域にもため池は存在するが少数かつ小規模であり十分な効果を見込めない。
	3-1 遊水地(調整池)等	○	選定: 下流河道のピーク流量を低減させる効果がある。
	3-2 既設遊水地の有効活用	○	選定: 下流河道のピーク流量を低減させる効果がある。
	4 放水路(捷水路)	○	選定: 放水路下流の河道水位を低下させる効果がある。
	5 河道の掘削	○	選定: 河道水位を低下させる効果がある。
	6 引堤	○	選定: 河道水位を低下させる効果がある。
	7 堤防かさ上げ	○	選定: 河道内の洪水流下量を増加させる効果がある。
	8-1 河道内の樹木伐採	○	選定: 河道水位を低下させる効果がある。
	8-2 河道内のヨシ管理	○	選定: ヨシは感潮区間に広く分布し、定期的な伐採管理により河道水位を低下させる効果がある。
	9 決壊しない堤防	-	技術的手法が確立されていない。
	10 決壊しづらい堤防	○	選定: 決壊しづらい堤防として地盤改良を含む築堤を実施していることから、堤防の質的強化に効果がある。
	11 高規格堤防	-	超軟弱地盤上での大規模盛土となり実現困難。
	12 排水機場	-	本川河道のピーク流量を低減させたり、流下能力を向上させたりすることに寄与しない。

	対策	採否	概略評価
流域を中心とした対策	13 雨水貯留施設	-	適地の面積が極小であり十分な効果を見込めない。
	14 雨水浸透施設	-	外水域に都市部が存在せず、適地がない。
	15 遊水機能を有する土地保全	-	流域内に外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)	-	管理区間内に「洗堰」、「野越し」は存在せず適地がない。
	17 霞堤の存置	-	管理区間内に霞堤が存在せず適地がない。
	18 輪中堤(新設)	-	想定氾濫区域は殆どが有堤区間であり、適地がない。
	19 二線堤(新設)	-	河道のピーク流量を低減させたり、流下能力を向上させたりする機能はない。
	20 樹林帯等	-	本川河道のピーク流量を低減させたり、流下能力を向上させたりする機能はない。
	21 宅地嵩上げ・ピロティ建築等	-	本川河道のピーク流量を低減させたり、流下能力を向上させたりする機能はない。
	22 土地利用規制	-	想定氾濫区域は殆どが有堤区間であり、適地がない。
	23-1 水田等の保全	-	現況の水田そのものに下流の河道のピーク流量を低減させたり、流下能力を向上させる機能はない。
	23-2 クリークの有効活用	-	本川河道のピーク流量を低減させたり、流下能力を向上させたりする機能はない。
	24 森林の保全	-	顕著な地表流の発生が見られるほど荒廃した森林は存在しない。
	25 洪水の予測情報の提供	-	河道のピーク流量を低減させたり、流下能力を向上させたりする機能はない。
	26 水害保険等	-	河道のピーク流量を低減させたり、流下能力を向上させたりする機能はない。

I. 六角川流域における治水対策案の考え方

六角川水系河川整備計画

1-3. 治水対策案の一次評価

③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について選定した結果は以下のとおり。

	対策	採否	概略評価
河川を中心とした対策	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。

	対策	採否	概略評価
流域を中心とした対策	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	-	荒廃した森林はない。
	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。

I. 六角川流域における治水対策案の考え方

六角川水系河川整備計画

1-3. 治水対策案の一次評価

④減災対策の評価

■六角川流域における減災対策への適応性について選定した結果は以下のとおり。

	対策	採否	概略評価
河川を中心とした対策	1 ダム	-	内・外水対策として効果が期待できるため、減災対策の評価は行わない。
	2-1 ダムの有効活用	-	外水対策として効果が期待できるため、減災対策の評価は行わない。
	2-2 ため池の有効活用	-	内水対策として効果が期待できるため、減災対策の評価は行わない。
	3-1 遊水地(調整池)等	-	内・外水対策として効果が期待できるため、減災対策の評価は行わない。
	3-2 既設遊水地の有効活用	-	外水対策として効果が期待できるため、減災対策の評価は行わない。
	4 放水路(捷水路)	-	内・外水対策として効果が期待できるため、減災対策の評価は行わない。
	5 河道の掘削	-	内・外水対策として効果が期待できるため、減災対策の評価は行わない。
	6 引堤	-	内・外水対策として効果が期待できるため、減災対策の評価は行わない。
	7 堤防かさ上げ	-	外水対策として効果が期待できるため、減災対策の評価は行わない。
	8-1 河道内の樹木伐採	-	外水対策として効果が期待できるため、減災対策の評価は行わない。
	8-2 河道内のヨシ管理	-	内・外水対策として効果が期待できるため、減災対策の評価は行わない。
	9 決壊しない堤防	-	技術的手法が確立されていない。
	10 決壊しづらい堤防	-	堤防決壊の可能性があり、被害軽減の確実な効果を見込むことは困難。
	11 高規格堤防	-	堤防決壊の可能性があり、被害軽減の確実な効果を見込むことは困難。
	12 排水機場	-	内水対策として効果が期待できるため、減災対策の評価は行わない。

	対策	採否	概略評価
流域を中心とした対策	13 雨水貯留施設	-	内水対策として効果が期待できるため、減災対策の評価は行わない。
	14 雨水浸透施設	-	内水対策として効果が期待できるため、減災対策の評価は行わない。
	15 遊水機能を有する土地保全	○	選定:遊水機能保全により下流への洪水流量を低減できる。
	16 部分的に低い堤防の存置(野越等)	-	流域内に該当する箇所が存在しない。
	17 霞堤の存置	-	流域内に該当する箇所が存在しない。
	18 輪中堤(新設)	○	選定:特定区域について浸水被害を防止できる。
	19 二線堤(新設)	○	選定:河川堤防が決壊した場合に、洪水はん濫の拡大を防止する。
	20 樹林帯等	○	選定:堤防の治水上の機能維持と洪水流を緩和する効果がある。
	21 宅地嵩上げ・ピロティ建築等	○	選定:個人や個別の建物や土地の浸水被害を軽減できる。
	22 土地利用規制	○	選定:個人や個別の建物や土地の浸水被害を軽減できる。
	23-1 水田等の保全	-	内水対策として効果が期待できるため、減災対策の評価は行わない。
	23-2 クリークの有効活用	-	内水対策として効果が期待できるため、減災対策の評価は行わない。
	24 森林の保全	○	選定:良好な森林を保全することにより、浸水被害増大の抑制が可能である。
	25 洪水の予測情報の提供	○	選定:住民への迅速な避難誘導により、人的被害を軽減できる。
	26 水害保険等	○	選定:整備水準の保険料への反映により、土地利用誘導等の手法として検討可能である。

I . 六角川流域における治水対策案の考え方

六角川水系河川整備計画

1-3. 治水対策案の一次評価

⑤総括

■六角川流域における治水対策への適応性について選定した結果を総括すると以下のとおり。

対策			外水	内水	減災
河川を中心とした対策	1	ダム	○	○	-
	2-1	ダムの有効活用	○	-	-
	2-2	ため池の有効活用	-	○	-
	3-1	遊水地(調整池)等	○	○	-
	3-2	既設遊水地の有効活用	○	-	-
	4	放水路(捷水路)	○	○	-
	5	河道の掘削	○	○	-
	6	引堤	○	○	-
	7	堤防かさ上げ	○	-	-
	8-1	河道内の樹木伐採	○	-	-
	8-2	河道内のヨシ管理	○	○	-
	9	決壊しない堤防	-	-	-
	10	決壊しづらい堤防	○	-	-
	11	高規格堤防	-	-	-
	12	排水機場	-	○	-

対策			外水	内水	減災
流域を中心とした対策	13	雨水貯留施設	-	○	-
	14	雨水浸透施設	-	○	-
	15	遊水機能を有する土地保全	-	-	○
	16	部分的に低い堤防の存置(野越等)	-	-	-
	17	霞堤の存置	-	-	-
	18	輪中堤(新設)	-	-	○
	19	二線堤(新設)	-	-	○
	20	樹林帯等	-	-	○
	21	宅地嵩上げ・ピロティ建築等	-	-	○
	22	土地利用規制	-	-	○
	23-1	水田等の保全	-	○	-
	23-2	クリークの有効活用	-	○	-
	24	森林の保全	-	-	○
	25	洪水の予測情報の提供	-	-	○
	26	水害保険等	-	-	○

I. 六角川流域における治水対策案の考え方

六角川水系河川整備計画

1-4. 整備計画における治水対策案の位置づけ

■六角川流域の特性を踏まえ、各治水対策案を「外水対策」、「内水対策」、「減災対策」の3項目のいずれかに位置づけると、以下のとおりとなる。

外水対策

- 1. ダム
- 2-1. ダムの有効活用
- 3-1. 遊水地（調整池）等
- 3-2. 既設遊水地の有効活用
- 4. 放水路（捷水路）
- 5. 河道の掘削
- 6. 引堤
- 7. 堤防かさ上げ
- 8-1. 河道内の樹木伐採
- 8-2. 河道内のヨシ管理
- 10. 決壊しづらい堤防※

※「10. 決壊しづらい堤防」は、軟弱地盤における地盤改良も含むものとして加えることとした。

六角川流域では治水対策案としてなじまない対策

- 9. 決壊しない堤防
- 11. 高規格堤防
- 16. 部分的に低い堤防の存置（野越等）
- 17. 霞堤の存置

内水対策

- 1. ダム
- 2-2. ため池の有効活用
- 3-1. 遊水地（調整池）等
- 4. 放水路（捷水路）
- 5. 河道の掘削
- 6. 引堤
- 8-2. 河道内のヨシ管理
- 12. 排水機場
- 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

減災対策

- 15. 遊水機能を有する土地保全
- 18. 輪中堤（新設）
- 19. 二線堤（新設）
- 20. 樹林帯等
- 21. 宅地嵩上げ・ピロティ建築等
- 22. 土地利用規制
- 24. 森林の保全※
- 25. 洪水の予測情報の提供
- 26. 水害保険等

※「24. 森林の保全」には、現況の良好な森林を保全することで、減災対策としての効果が期待できる。

I. 六角川流域における治水対策案の考え方

六角川水系河川整備計画

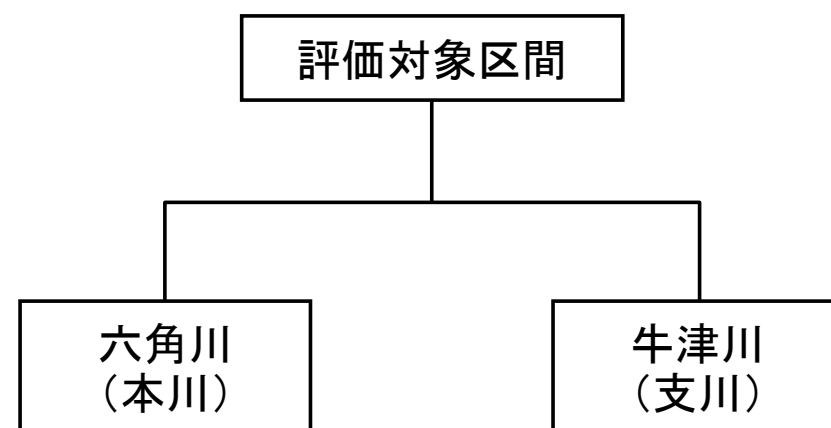
1-5. 治水対策案の評価方法

①治水対策案の評価対象

■治水対策案の評価においては、河川整備計画の整備目標達成に向けた治水対策メニューを評価することを念頭に、整備目標を記載している「外水対策」に対し、二次評価を行う。

②評価対象区間の設定

■評価対象区間は、整備計画目標達成に向けて、治水対策の整備メニューの検討が必要な六角川直轄管理区間とし、河川特性及び河道特性を踏まえ、「六角川本川」と、「支川牛津川」の2区分により評価を行う。

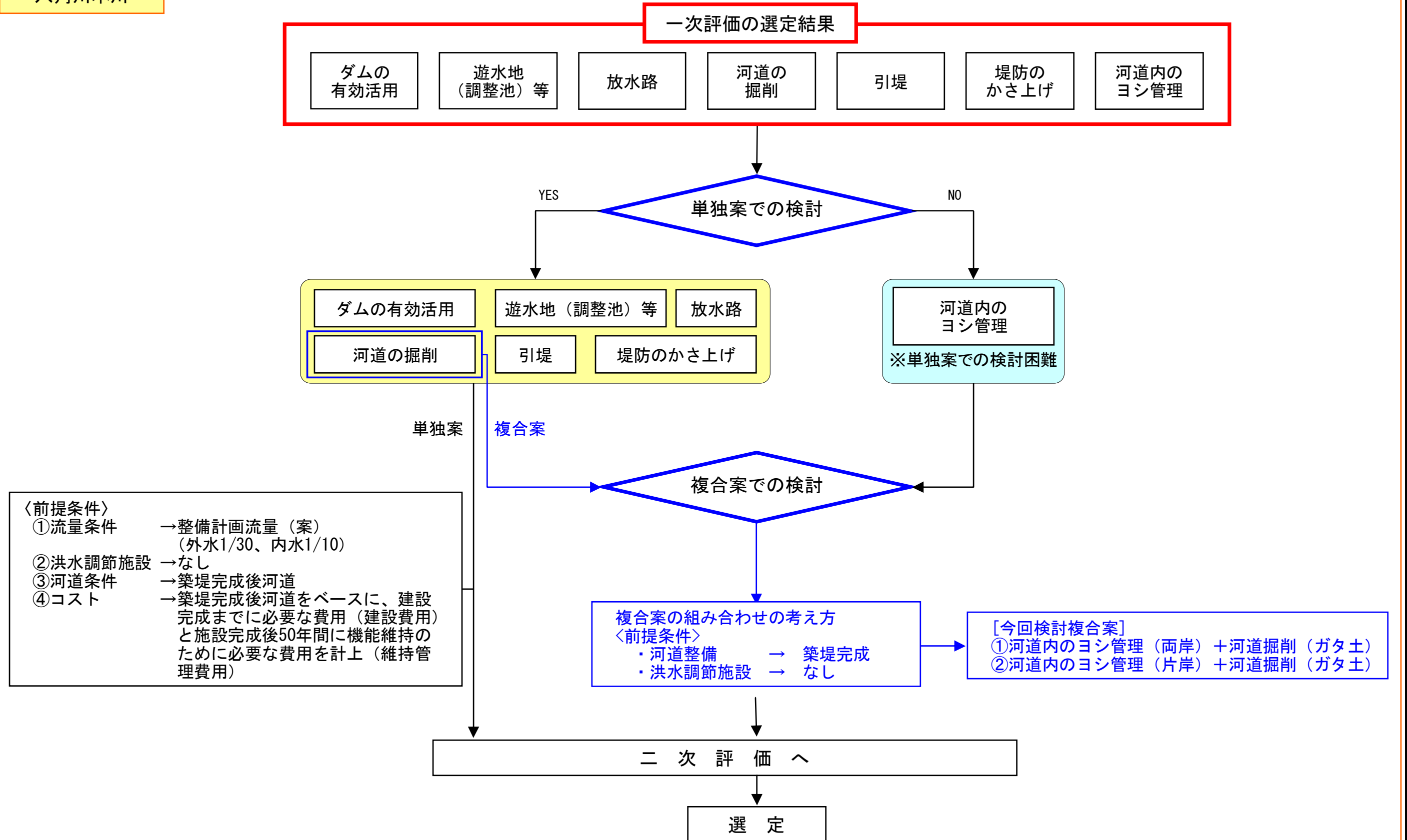


Ⅱ. 六角川本川筋の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

2-1. 治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）

六角川本川



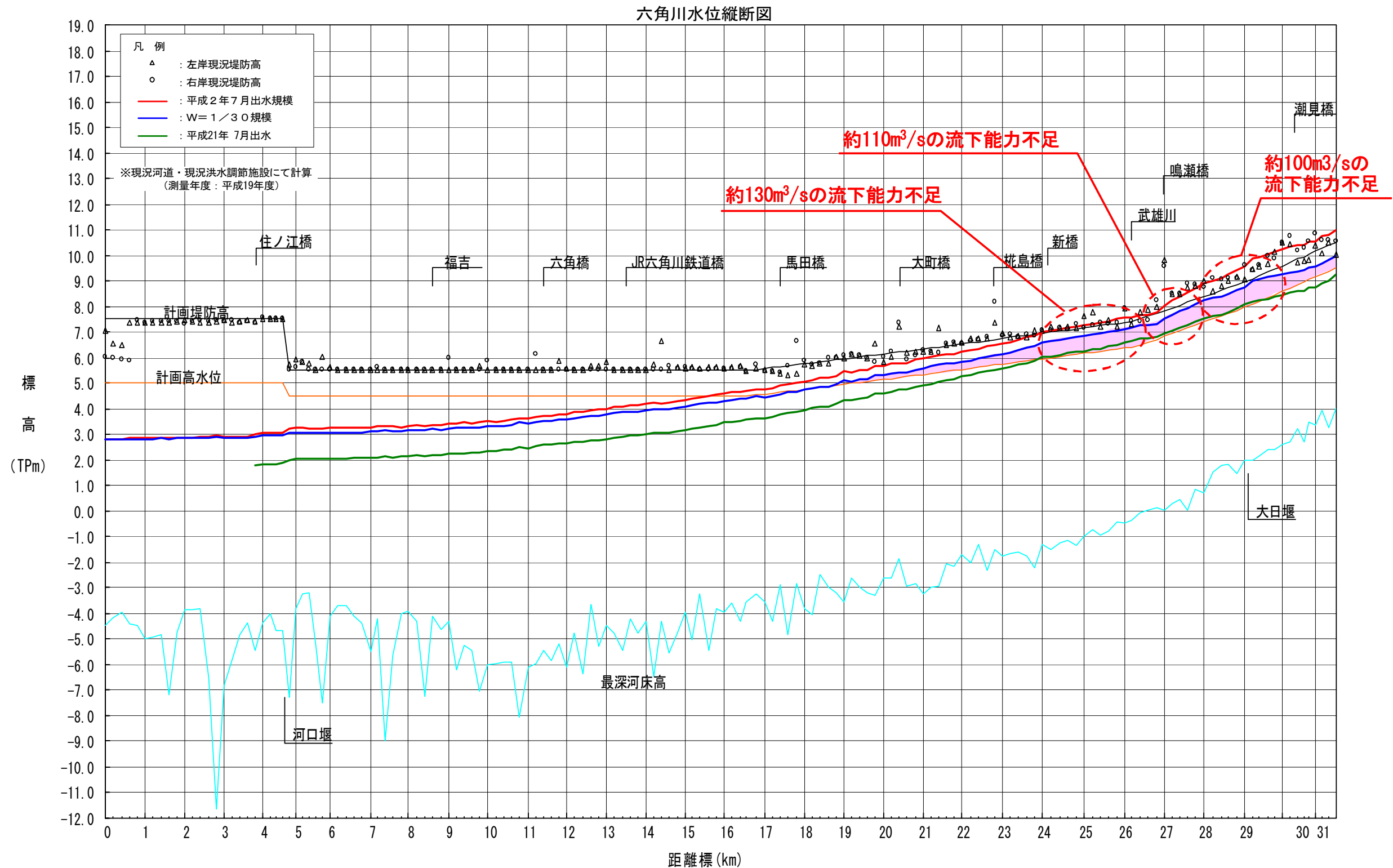
Ⅱ. 六角川本川筋の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

2-2. 現状分析

①現況河道の計算水位（六角川）

- 既往第1位の洪水である、平成2年7月出水に対しては、河口より約15 km上流から既定計画高水位を大幅に超過する。
- 既往第2位の洪水をカバーする $W=1/30$ 規模の洪水に対しても、河口より約18 km上流から計画高水位を超過する。
- 平成21年7月出水（ $W=$ 約 $1/20$ ）では、24 km～30 km（武雄市街部）で計画高水位を超過した。



Ⅱ. 六角川本川筋の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

2-2. 現状分析

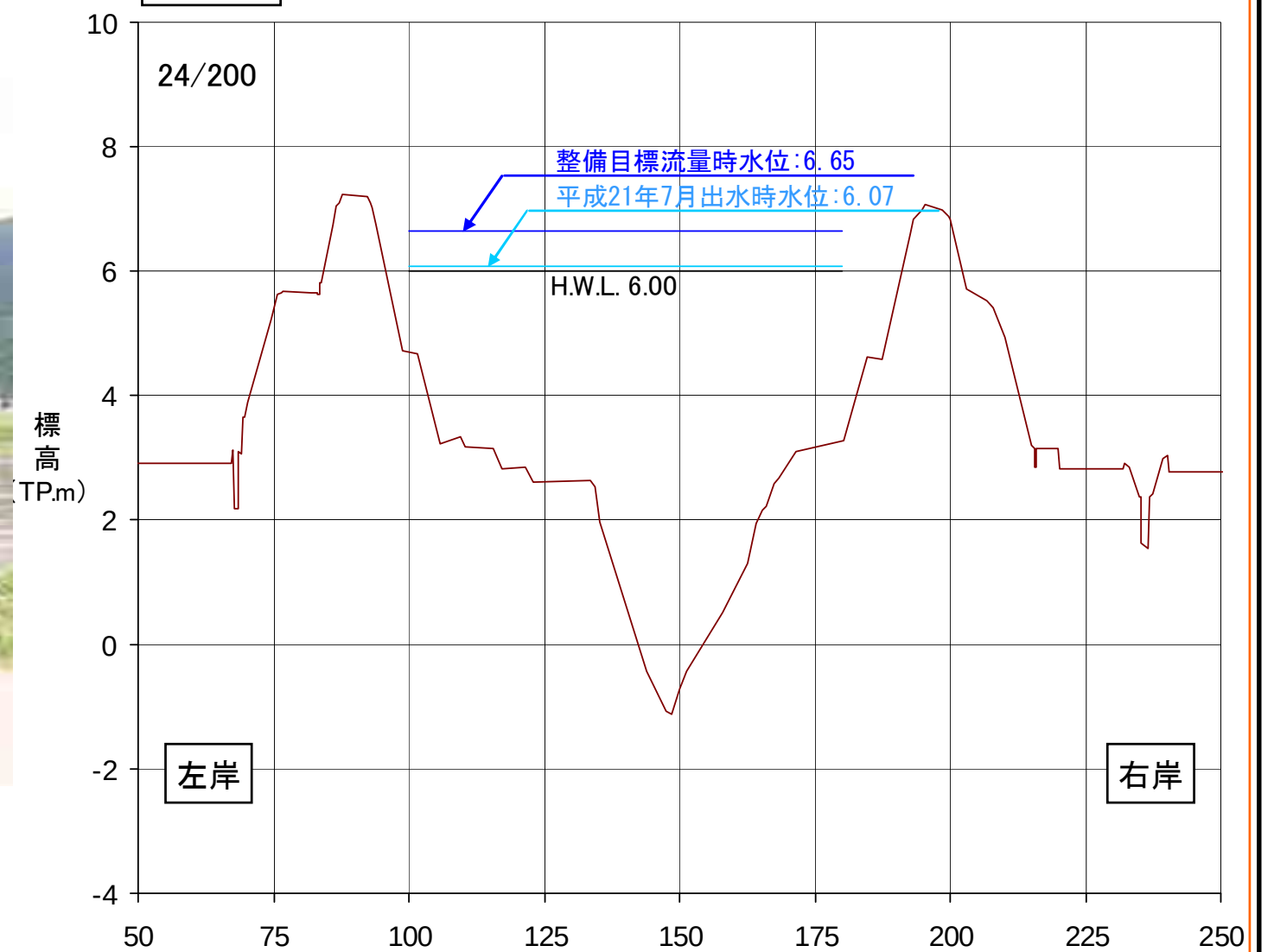
②現況河道の計算水位（六角川）

新橋(六角川24/100)



※平成21年7月26日出水時の状況

横断図



Ⅱ. 六角川本川筋の治水対策案（二次選定案）の比較

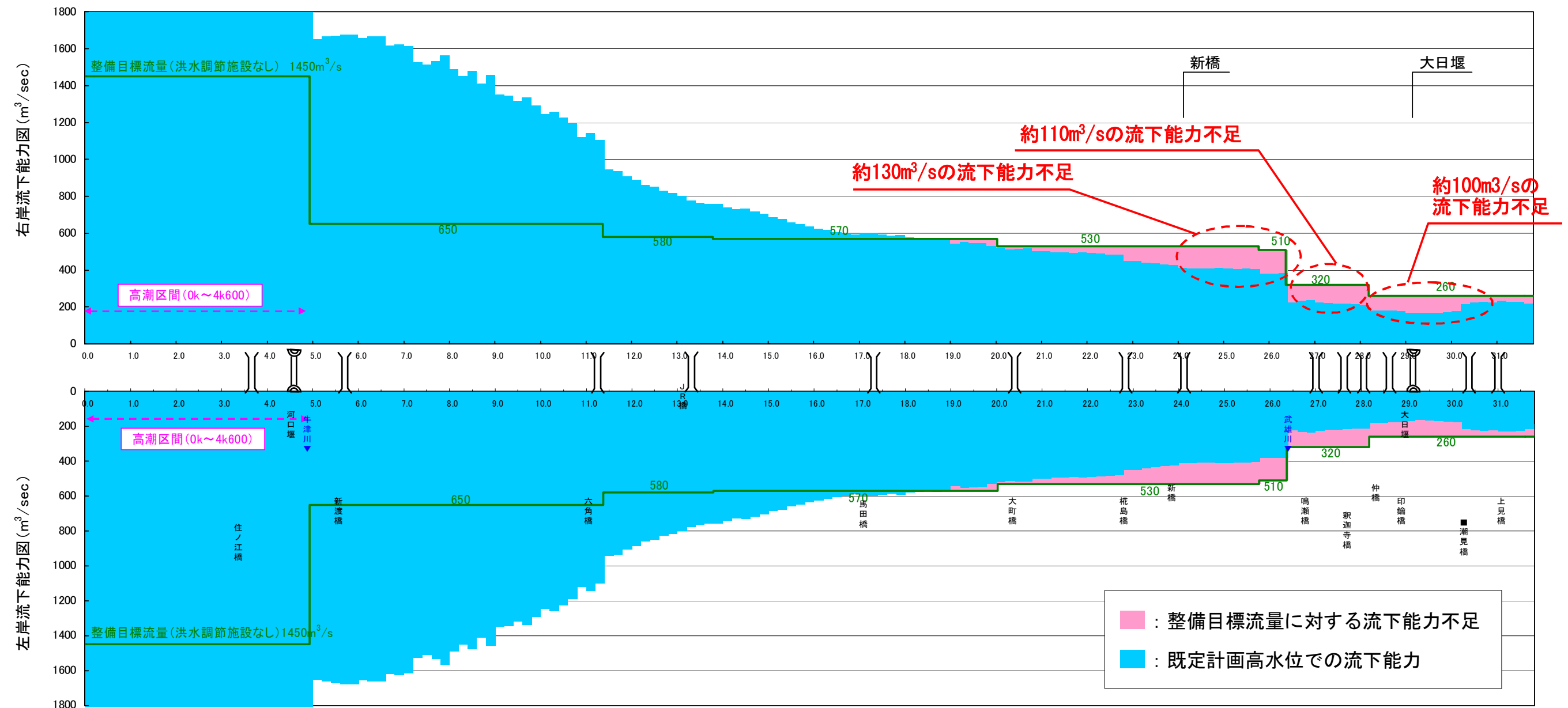
六角川水系河川整備計画

2-2. 現状分析

③現況河道の流下能力（六角川）

■六角川本川の整備目標流量に対する既定計画高水位での流下能力は、上流部にて100m³/sから130m³/s不足している。

- ・新橋地点周辺……約130m³/sの流下能力不足
- ・大日堰地点周辺…約100m³/sの流下能力不足

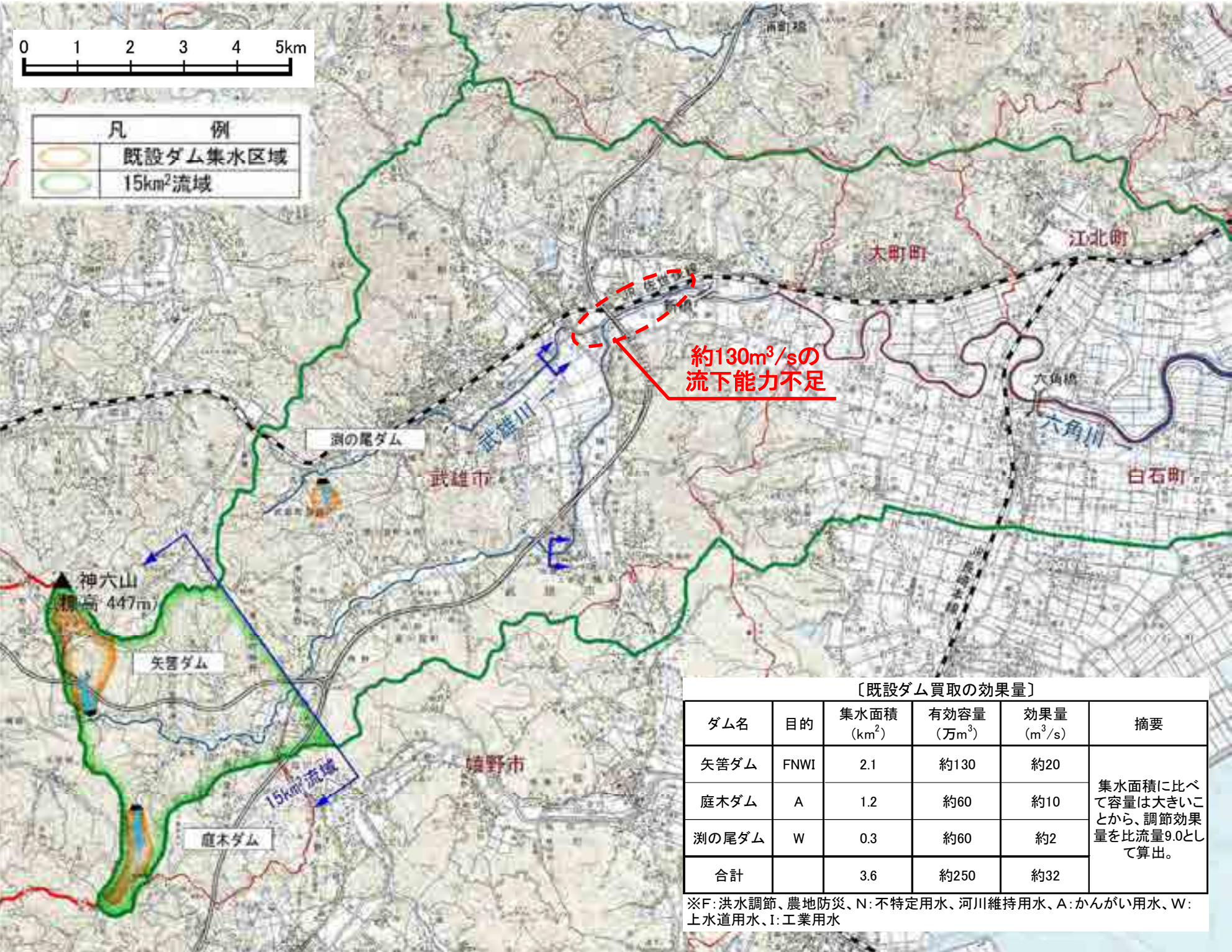


Ⅱ. 六角川本川筋の治水対策案（二次選定案）の比較

2-3. 二次選定の治水対策（六角川本川）

①単独案（ダム有効活用案）

- 既設ダムを治水専用ダムとして転用（買取）した場合の洪水調節可能容量は約240万m³で、洪水調節効果量は30m³/s程度（新橋地点）であることから、単独案としては成立しない。
- また、集水面積が比較的広い新規ダムは、ダムの堰堤が長く、また、家屋補償も多いことから非現実的である。



評価項目	評価
安全度	目標未達成
コスト	-
実現性	-
持続性・柔軟性	-
地域社会への影響	-
環境への影響	-

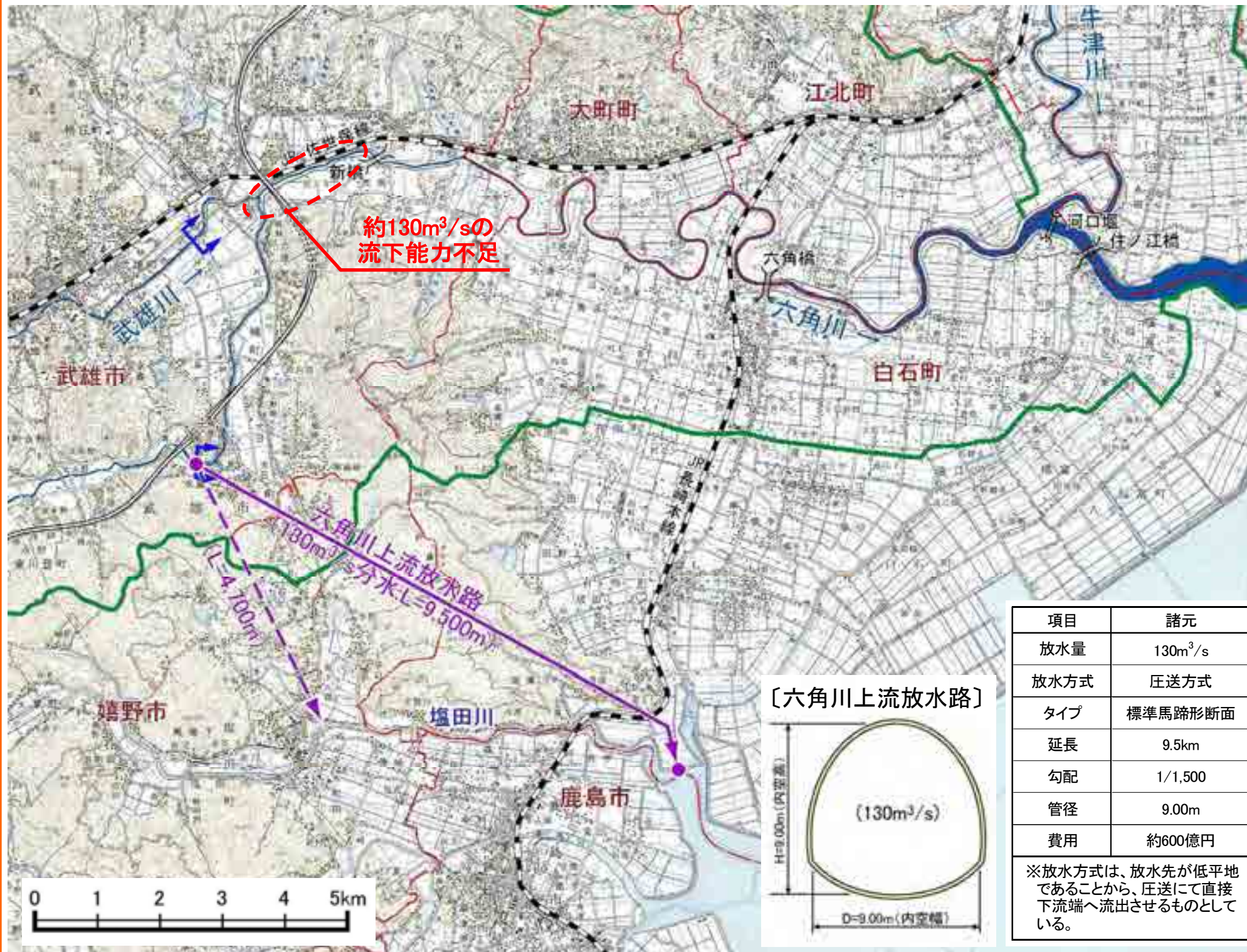
Ⅱ. 六角川本川筋の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

2-3. 二次選定の治水対策（六角川本川）

②単独案（放水路案）

- 六角川の流下能力不足に対応するため、六角川上流より塩田川河口へ放流する放水路を新設し、洪水の安全な流下を図る。
- 放水路は流出口における強制排水が不要な圧送方式とし、形状は使用例の多い標準馬蹄形とする。
- 放水路断面は、必要放水量 $130\text{m}^3/\text{s}$ をもとに、管径 9.00m とした。



評価項目	評価
安全度	目標達成
コスト	約600億円（約600億円）
実現性	・呑口・吐口部地権者との調整が必要 ・放水先の漁業権者との調整が必要
持続性・柔軟性	持続可能
地域社会への影響	大量の掘削残土が発生し、周辺地域への影響が懸念される。
環境への影響	流域変更に伴う海域環境への影響

項目	諸元
放水量	$130\text{m}^3/\text{s}$
放水方式	圧送方式
タイプ	標準馬蹄形断面
延長	9.5km
勾配	1/1,500
管径	9.00m
費用	約600億円

※放水方式は、放水先が低平地であることから、圧送にて直接下流端へ流出させるものとしている。

Ⅱ. 六角川本川筋の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

2-3. 二次選定の治水対策（六角川本川）

③単独案（引堤案）

- 引堤は、新規築堤延長の短縮及び用地取得面積軽減を考慮し、内岸側の片岸引堤を原則とする。
- 感潮区間の引堤は、ガタ土再堆積の問題を考慮し、高水敷上部の引堤のみ実施する。
- 順流区間の引堤は、ガタ土遡上が無いことから、用地取得面積軽減を図るために、低水路拡幅を含めた引堤とする。



評価項目	評価
安全度	目標達成
コスト	約650億円（約650億円）
実現性	・家屋移転・用地補償が非常に多い ・高速道路の継足が必要
持続性・柔軟性	持続可能
地域社会への影響	家屋移転及び農地取得を伴うため、周辺地域への影響が懸念される。
環境への影響	-

※橋梁架替の仮橋及びアプローチ費用は見込んでいない。

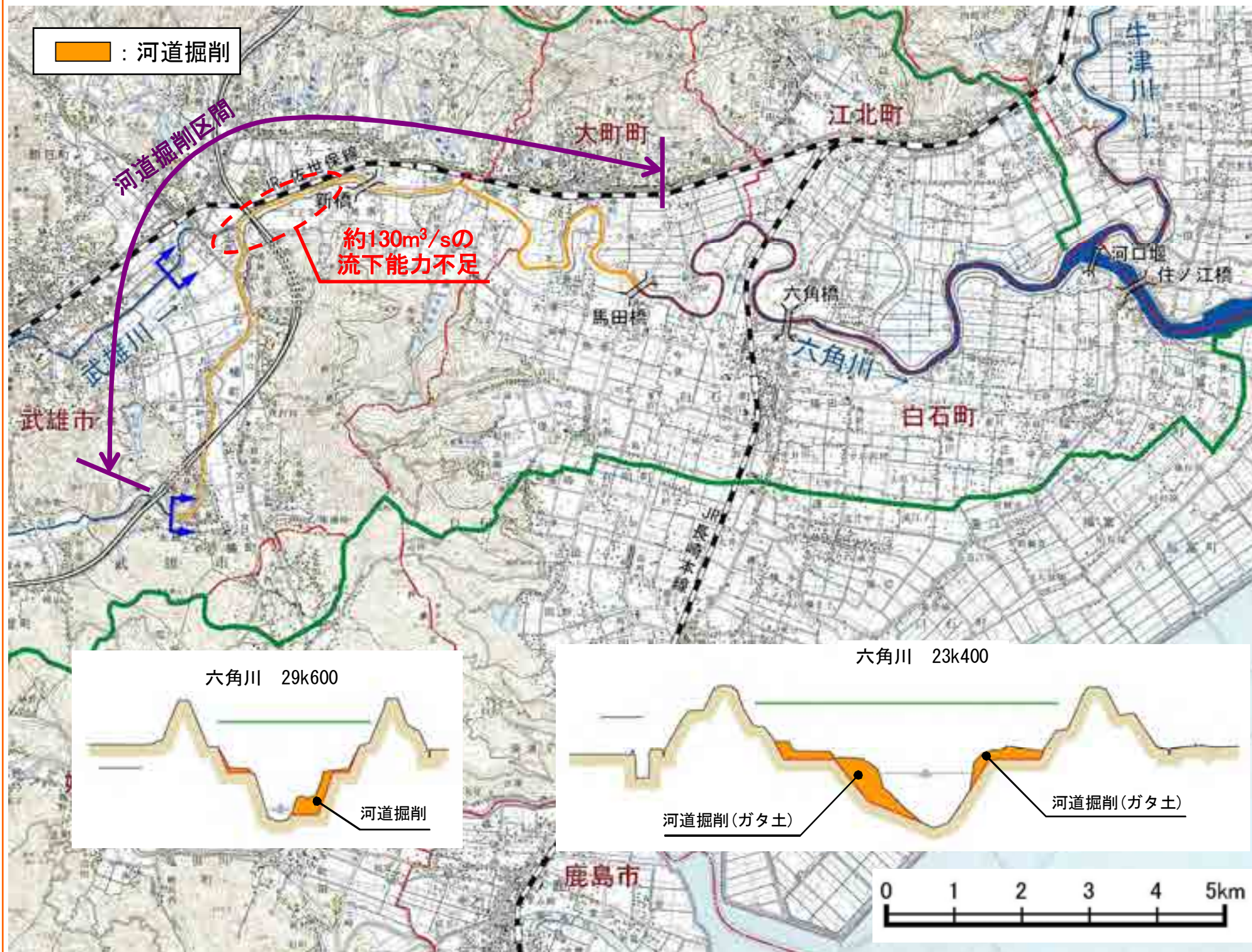
Ⅱ. 六角川本川筋の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

2-3. 二次選定の治水対策（六角川本川）

④単独案（河道掘削案）

- 六角川の流下能力不足に対応するため、馬田橋上流の河道掘削を行なう。
- 感潮区間の河道掘削は、堤防防護ライン(10m)を確保し、低水路を掘削する。
- 大日堰上流順流区間（湛水区間）は、ガタ土遡上がないことから、最深河床高程度以上での低水路掘削を行なう。



評価項目	評価
安全度	目標達成
コスト	約210億円（約50億円）
実現性	技術的に可能
持続性・柔軟性	持続可能であるが、ガタ土の維持掘削が必要
地域社会への影響	継続的な残土処理が生じるため、周辺地域の影響が懸念される。
環境への影響	継続的な低水路掘削に伴う水環境や生物への影響

Ⅱ. 六角川本川筋の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

2-3. 二次選定の治水対策（六角川本川）

⑤単独案（堤防嵩上案）

- 堤防嵩上により、整備目標流量の安全な流下を図る。
- 六角川中下流域一帯の築堤は、既定計画築堤高での地盤改良となっていることから、追加の地盤改良を行なった上での堤防嵩上を行なう。
- 堤防嵩上は、既定計画にて完成させた橋梁の架替や樋管等の補修対策が必要である。



評価項目	評価
安全度	目標達成
コスト	約250億円（約250億円）
実現性	完成橋梁の架替（11橋）が必要
持続性・柔軟性	持続可能
地域社会への影響	道路橋嵩上に伴う利便性の低下及び若干の家屋・用地補償が必要
環境への影響	-

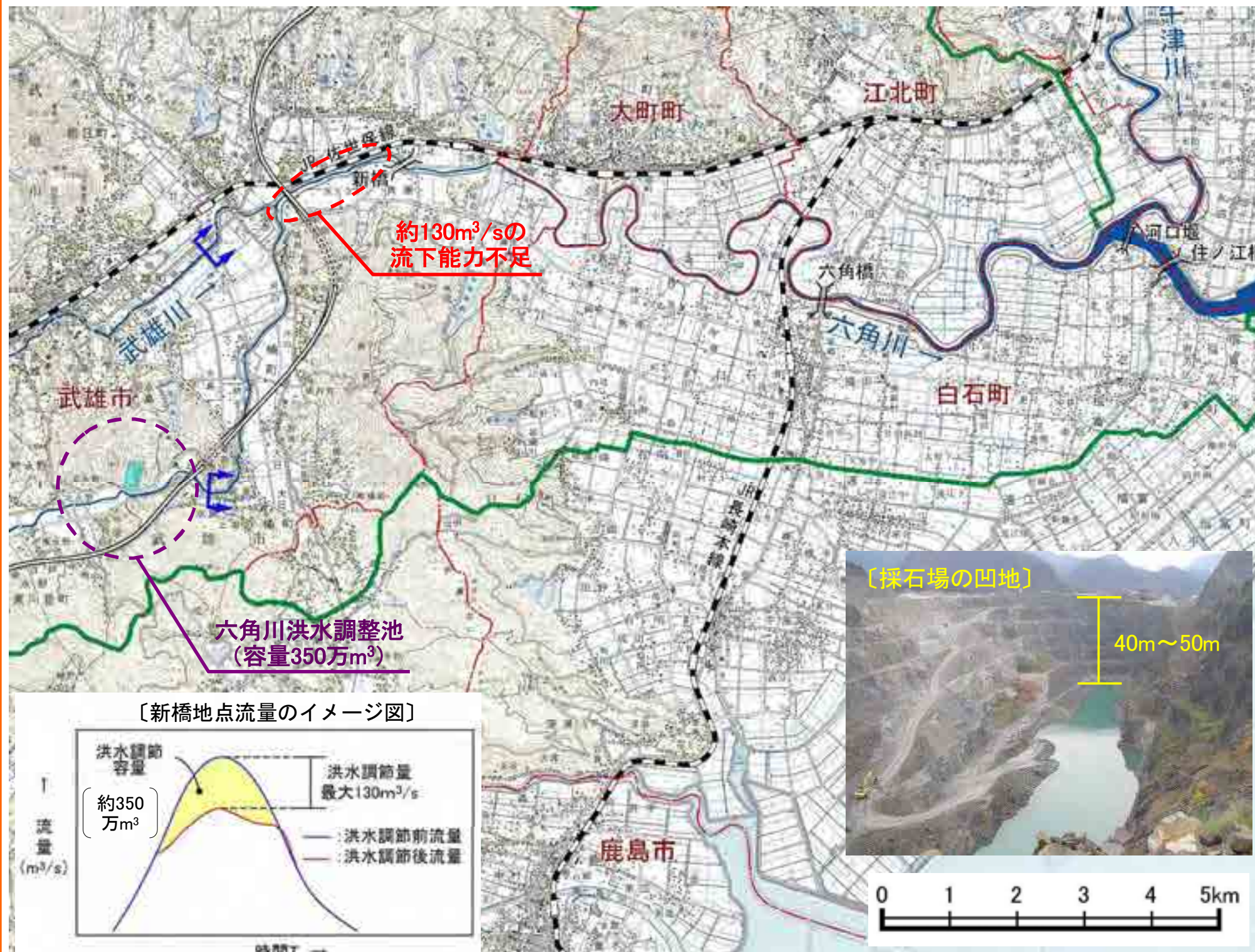
Ⅱ. 六角川本川筋の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

2-3. 二次選定の治水対策（六角川本川）

⑥単独案（遊水地等案）

- 六角川の武雄川合流点周辺において、最大 $130\text{m}^3/\text{s}$ の流量低減を図るには 350万m^3 以上の洪水調節容量を確保する必要がある。
- 六角川上流の採石場（現在操業中）は、大規模な容量（約 350万m^3 以上）を有する凹地となっており、調整池単独での目標達成が可能である。



評価項目	評価
安全度	目標達成
コスト	約110億円（約80億円）
実現性	地権者との調整が必要
持続性・柔軟性	持続可能
地域社会への影響	工事範囲が狭いため、影響は僅少
環境への影響	-

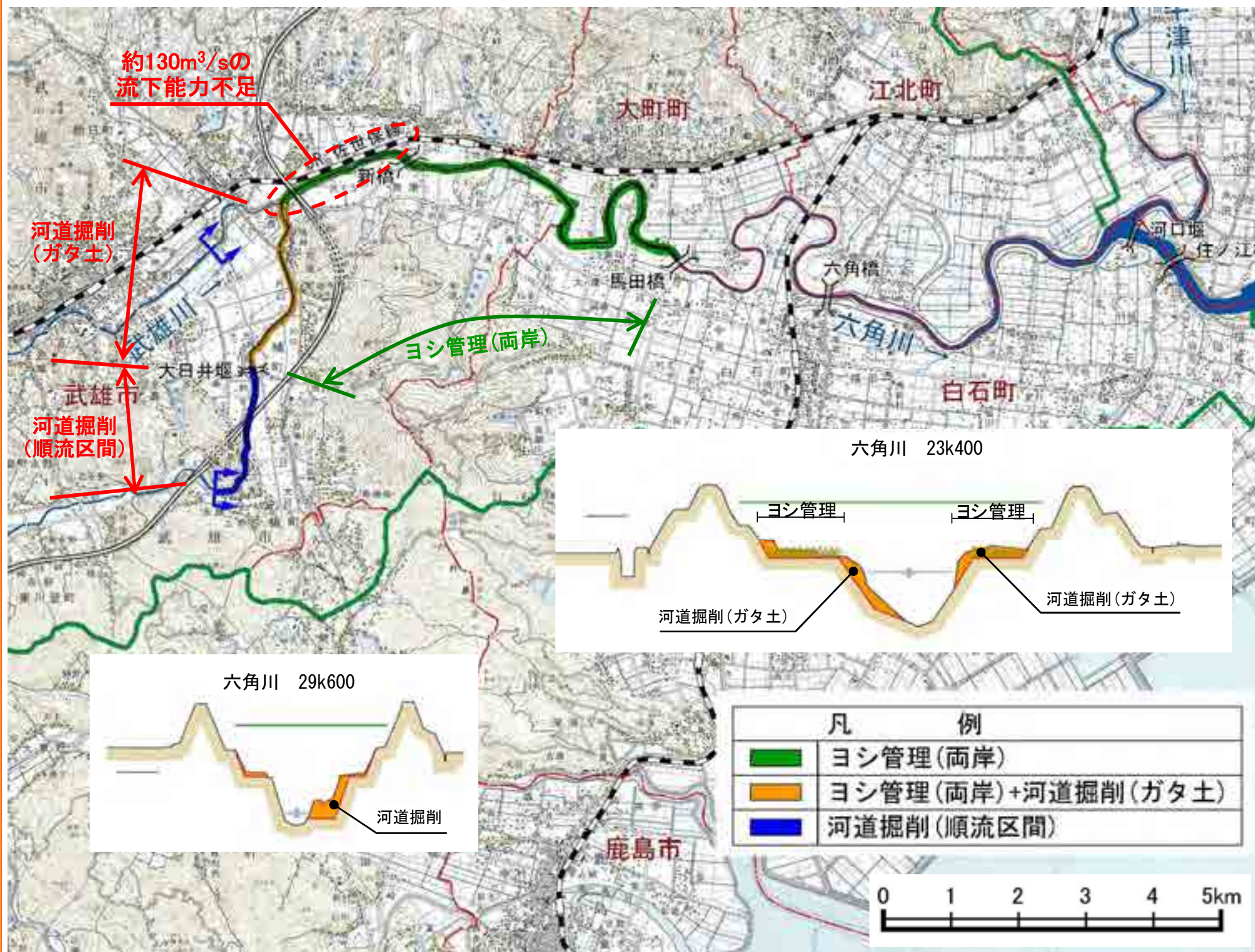
Ⅱ. 六角川本川筋の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

2-4. 二次選定の治水対策（六角川本川）

⑦複合案（ヨシ管理(両岸)+河道掘削(ガタ土))

- ヨシ管理と河道掘削を組み合わせた治水対策により、整備目標流量の安全な流下を図る。
- ヨシ管理(両岸)後の流下能力は武雄川合流点周辺上流にて既定計画高水位を超過することから、ヨシ管理と河道掘削(ガタ土)を行なう。
- 河道掘削(ガタ土)はヨシ管理後の流下能力不足対応として計画する。



評価項目	評価
安全度	目標達成
コスト	約130億円（約10億円）
実現性	技術的に可能
持続性・柔軟性	持続可能であるが、ガタ土の維持掘削及びヨシ管理が必要
地域社会への影響	継続的な残土処理が生じるため、周辺地域の影響が懸念される。
環境への影響	ヨシ原の全面管理のため、オオヨシキリやカヤネズミの生息環境が喪失

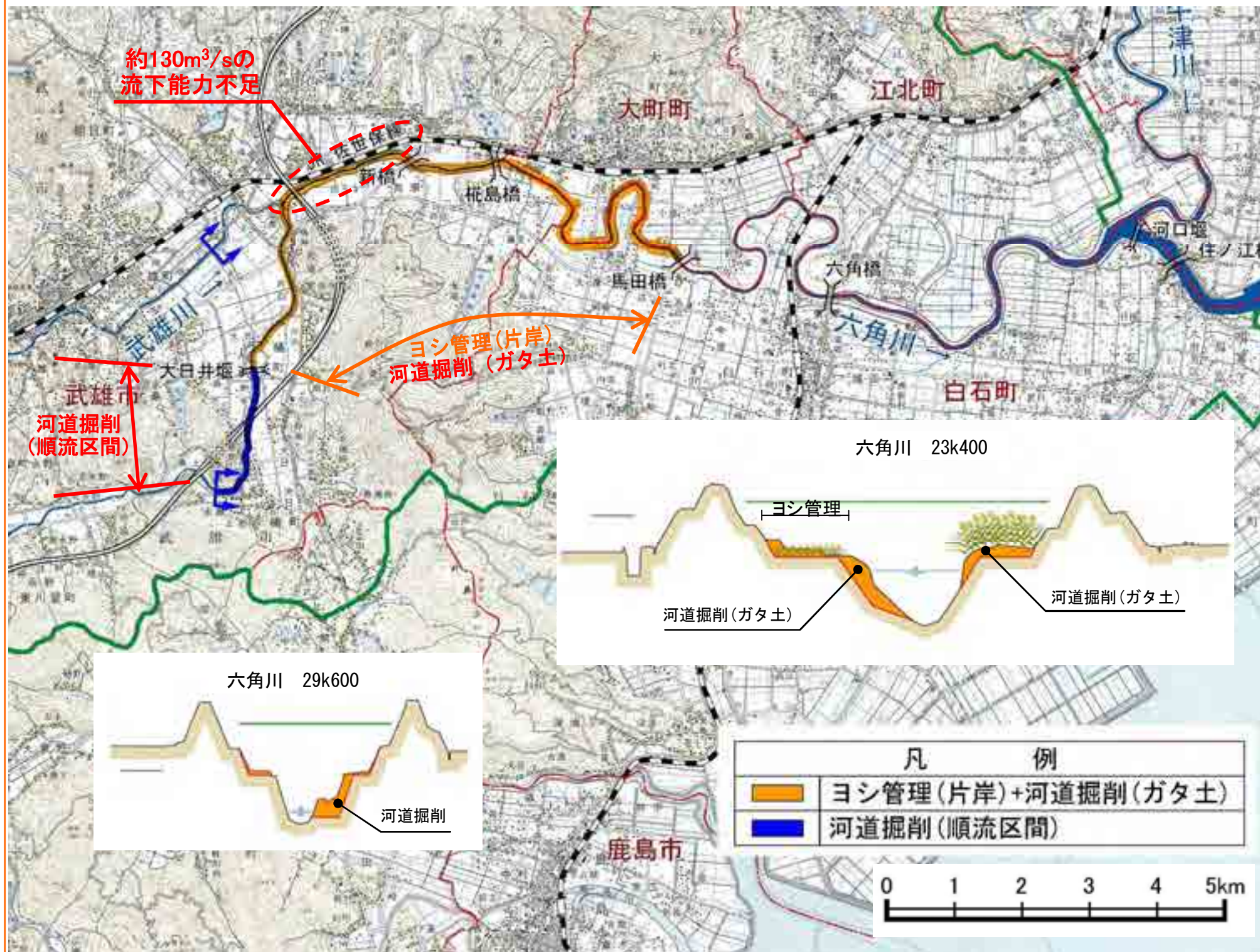
Ⅱ. 六角川本川筋の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

2-4. 二次選定の治水対策（六角川本川）

⑧複合案（ヨシ管理(片岸)+河道掘削(ガタ土)）

- ヨシ管理と河道掘削を組み合わせた治水対策により、整備目標流量の安全な流下を図る。
- ヨシ管理(片岸)後の流下能力は柵島橋周辺上流にて既定計画高水位を超過することから、ヨシ管理(片岸)と河道掘削(ガタ土)を行なう。
- 河道掘削(ガタ土)はヨシ管理後の流下能力不足対応として計画する。



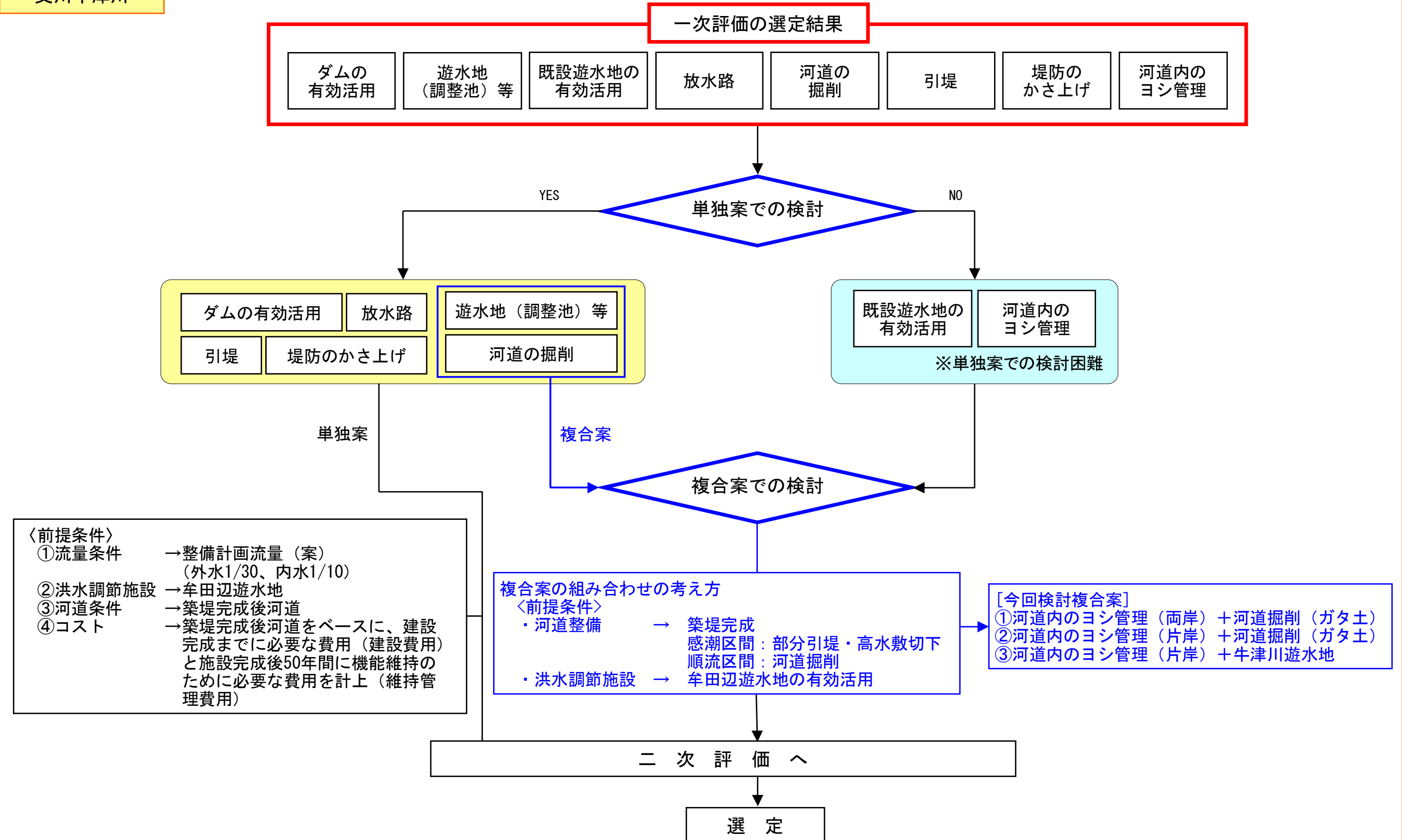
評価項目	評価
安全度	目標達成
コスト	約180億円（約30億円）
実現性	技術的に可能
持続性・柔軟性	持続可能であるが、ガタ土の維持掘削及びヨシ管理が必要
地域社会への影響	継続的な残土処理が生じるため、周辺地域の影響が懸念される。
環境への影響	継続的な低水路掘削に伴う水環境や生物への影響

Ⅲ. 支川牛津川の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

3-1. 治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）

支川牛津川



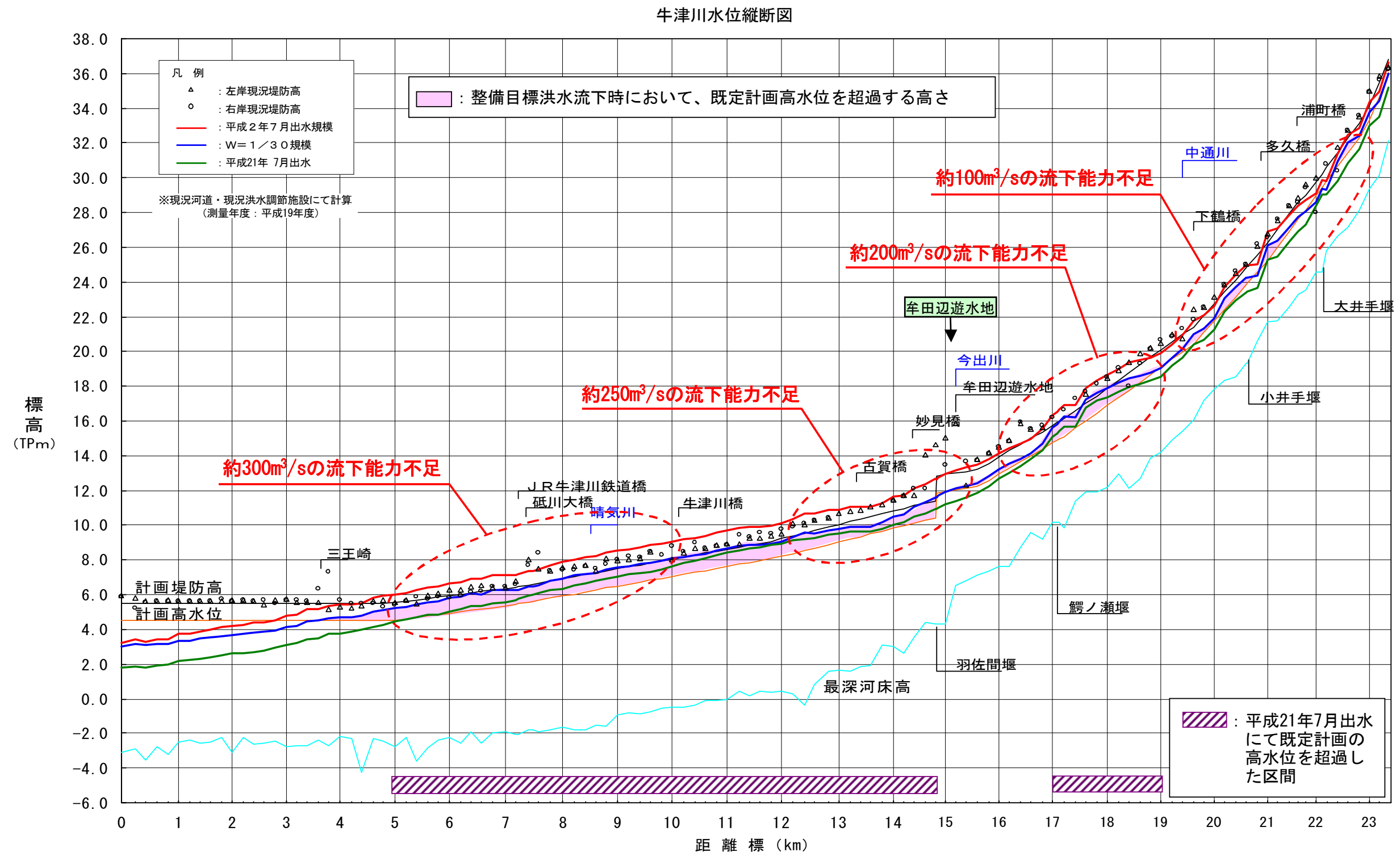
Ⅲ. 支川牛津川の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

3-2. 現状分析

①現況河道の計算水位（支川牛津川）

- 既往第1位の洪水である、平成2年出水に対しては、全川的に既定計画高水位を大幅に超過する。
- 平成21年7月出水（概ね20年に1回の出水）では、5k～14k（牛津市街部）及び17k～19k（鰐ノ瀬堰上流）で既定計画高水位を超過した。
- 既往第2位の洪水をカバーする $W=1/30$ 規模の洪水に対しても、本川合流点より約3km上流から全川的に既定計画高水位を超過する。



Ⅲ. 支川牛津川の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

3-2. 現状分析

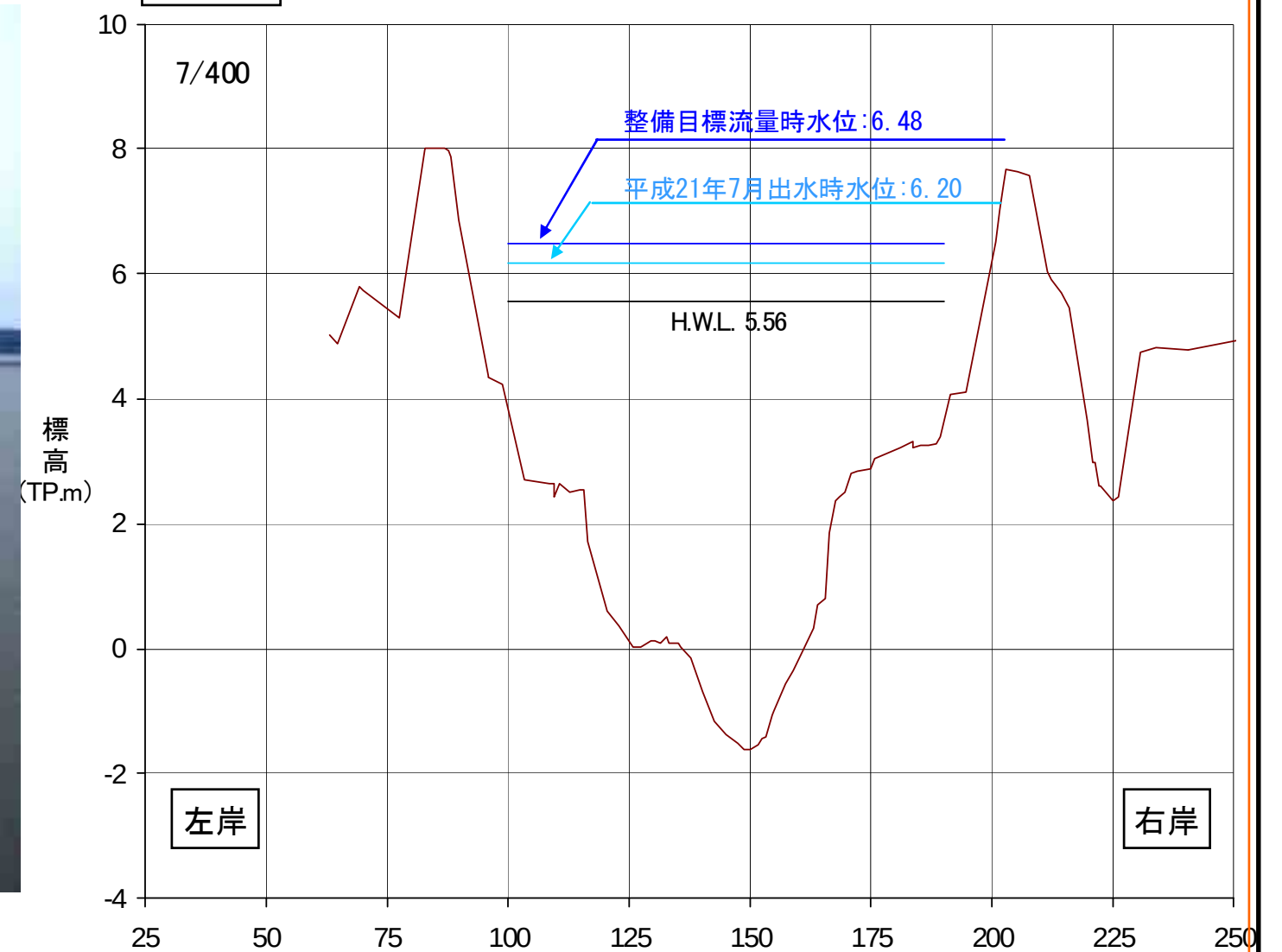
②現況河道の計算水位（支川牛津川）

砥川大橋(牛津川7/400)



※平成21年7月26日出水時の状況

横断図



六角川水系河川整備計画

③現況河道の流下能力（支川牛津川）

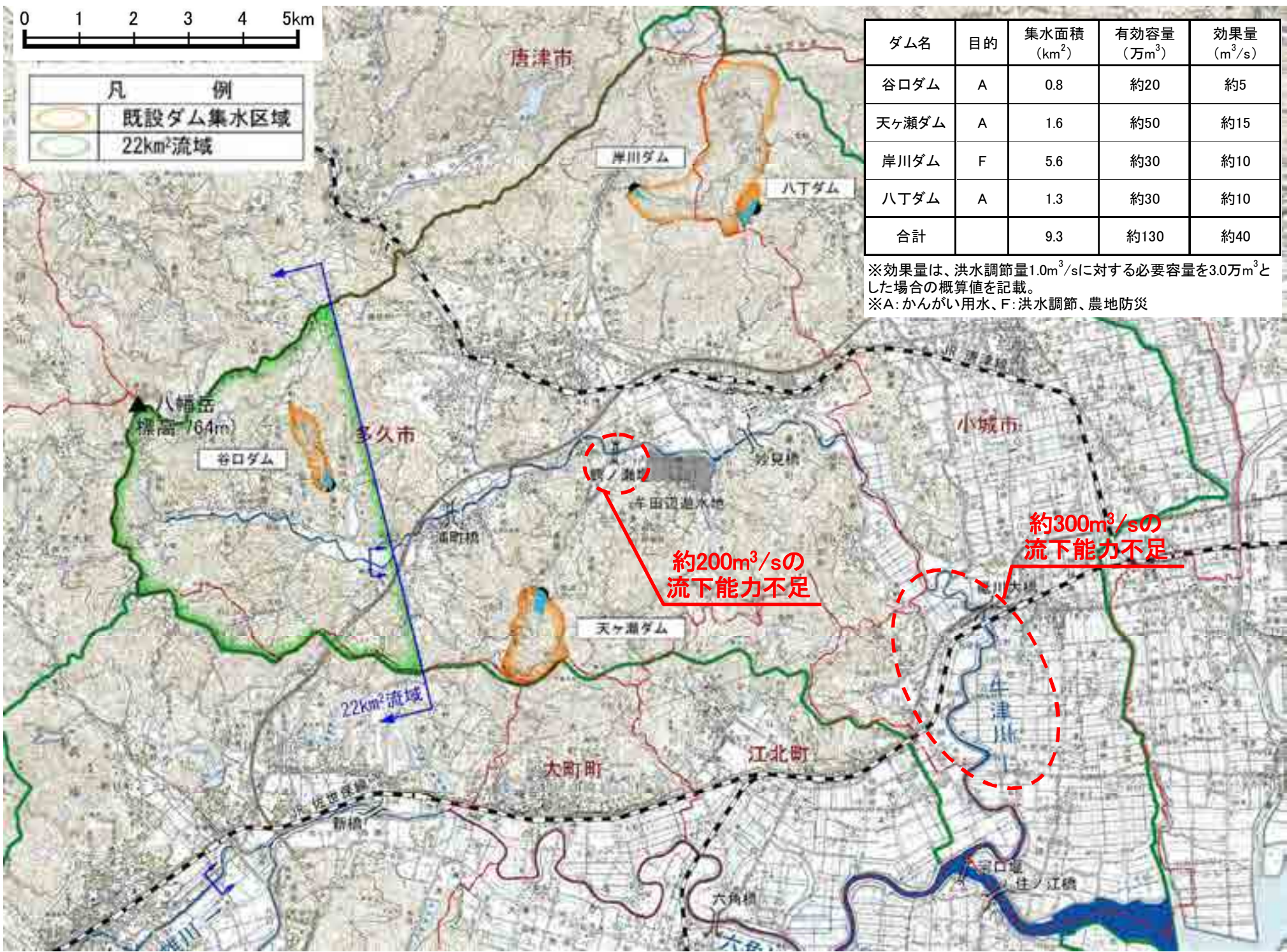
Ⅲ. 支川牛津川の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

3-3. 二次選定の治水対策（支川牛津川）

①単独案（ダム有効活用案）

- 既設ダムを治水専用ダムとして転用（買取）した場合の洪水調節可能容量は約130万m³で、洪水調節効果量は40m³/s程度（砥川大橋地点）であることから、単独案としては成立しない。
- また、集水面積が比較的広い新規ダムは、ダムの堰堤が長く、また、家屋補償も多いことから非現実的である。



評価項目	評価
安全度	目標未達成
コスト	-
実現性	-
持続性・柔軟性	-
地域社会への影響	-
環境への影響	-

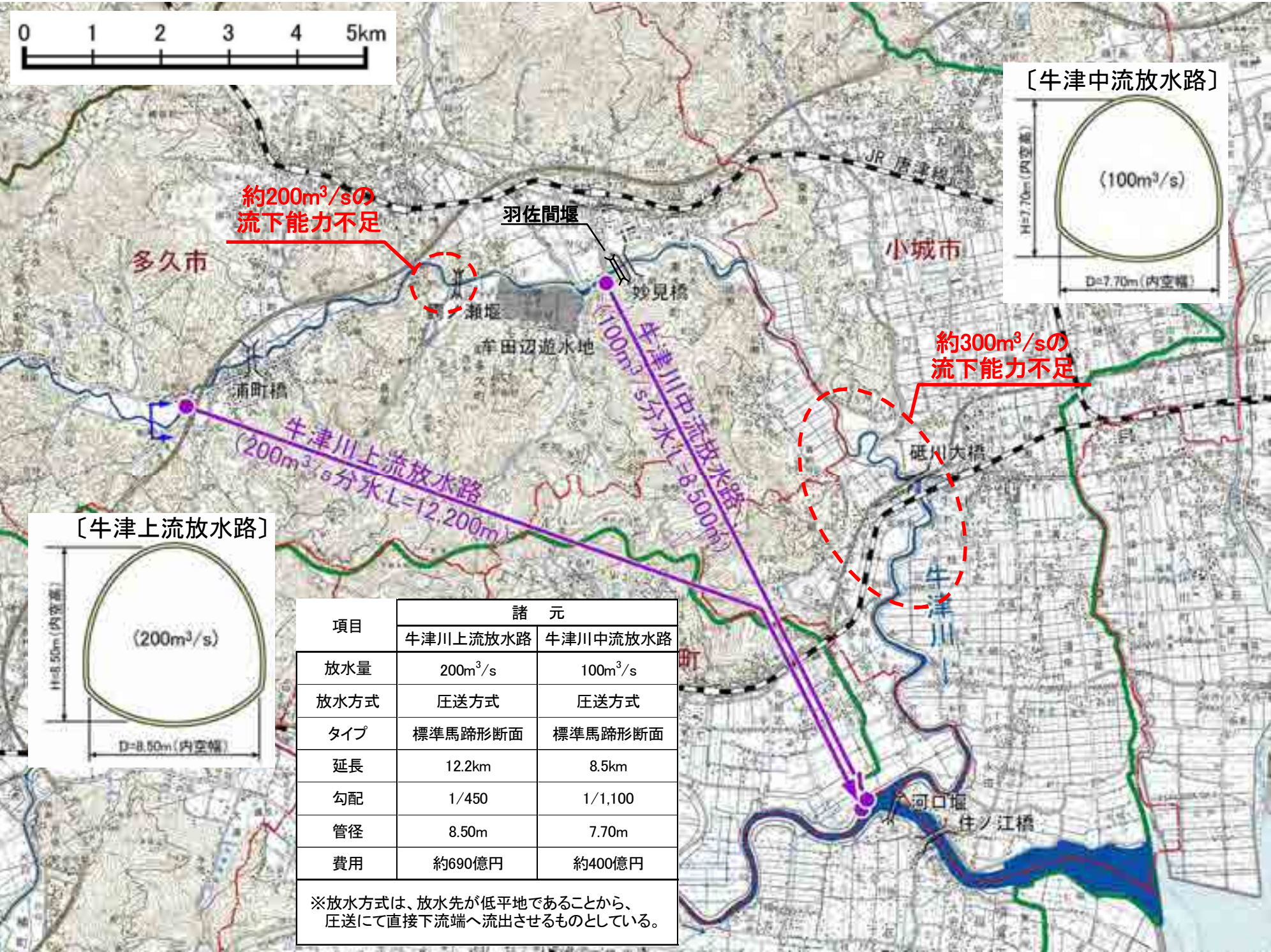
Ⅲ. 支川牛津川の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

3-3. 二次選定の治水対策（支川牛津川）

②単独案（放水路案）

- 牛津川の流下能力不足（鰐ノ瀬堰周辺200m³/s、砥川大橋周辺300m³/s）に対応するため、牛津川上流及び中流から河口堰直上流へ圧送する放水路を新設し、洪水の安全な流下を図る。
- 放水路は流出口における強制排水が不要な圧送方式とし、形状は使用例の多い標準馬蹄形とする。
- 必要放水量をもとに、牛津川上流放水路の管径を8.50m（200m³/s放水）、牛津川中流放水路の管径を7.70m（100m³/s放水）とした。



評価項目	評価
安全度	目標達成
コスト	約1090億円（約1090億円）
実現性	呑口・吐口部地権者との調整が必要
持続性・柔軟性	持続可能
地域社会への影響	大量の掘削残土が発生し、周辺地域への影響が懸念される。
環境への影響	放水先（河口堰上流）の環境への影響

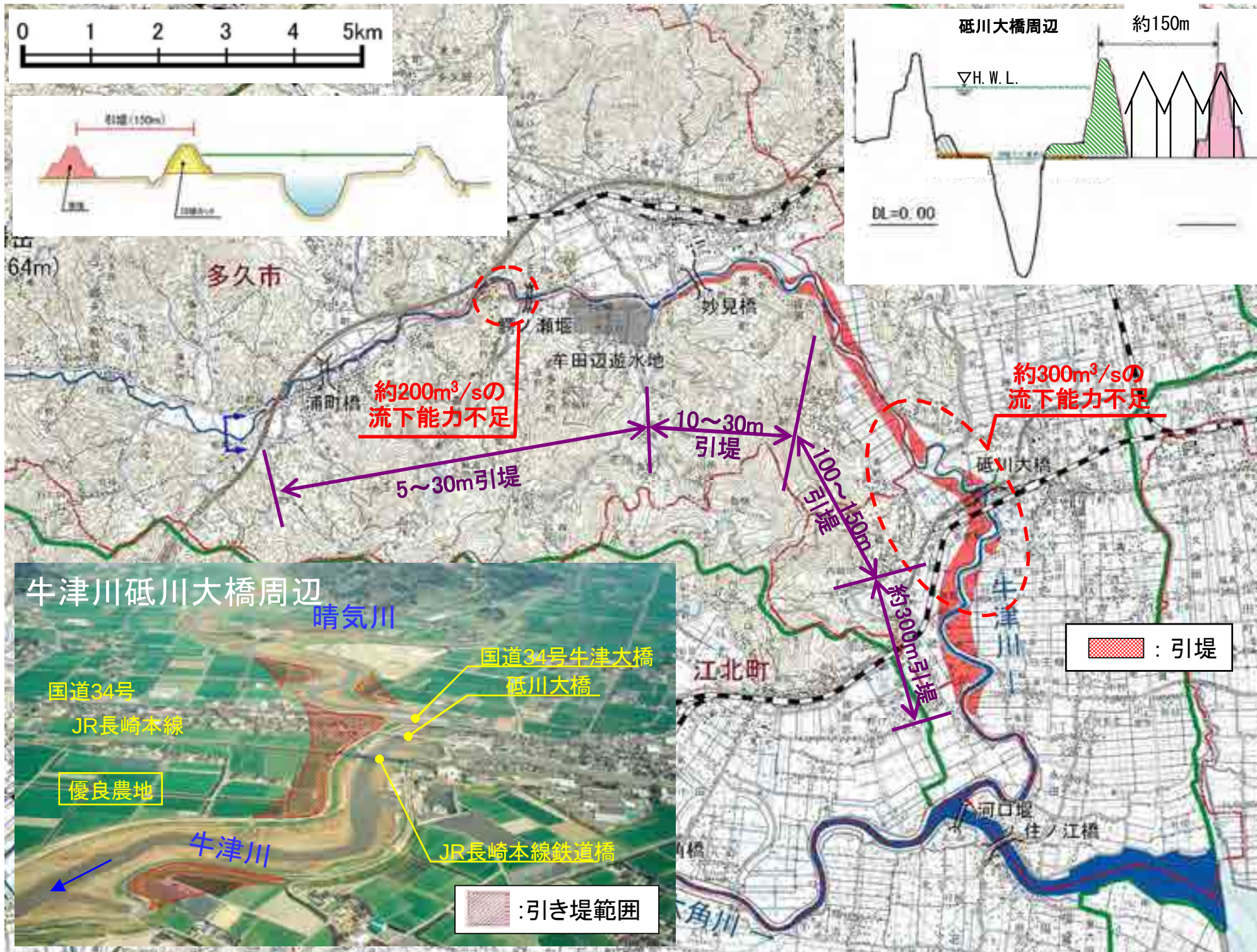
Ⅲ. 支川牛津川の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

3-3. 二次選定の治水対策（支川牛津川）

③単独案（引堤案）

- 引堤は、新規築堤延長の短縮及び用地取得面積軽減を考慮し、内岸側の片岸引堤を原則とする。
- 感潮区間の低水路部河積拡大を含む引堤は、ガタ土再堆積の問題が生じることから、高水敷上部の引堤のみ実施する。
- 順流区間の引堤は、ガタ土遡上が無いことから、用地取得面積軽減を考慮し、低水路拡幅を含めた引堤とする。



評価項目	評価
安全度	目標達成
コスト	約600億円（約600億円）
実現性	・家屋移転・用地補償が非常に多い ・JR長崎本線橋梁・国道34号線橋の 継足が必要
持続性・ 柔軟性	持続可能
地域社会 への影響	家屋移転及び農地取得を伴うため、 周辺地域への影響が懸念される。
環境への 影響	-

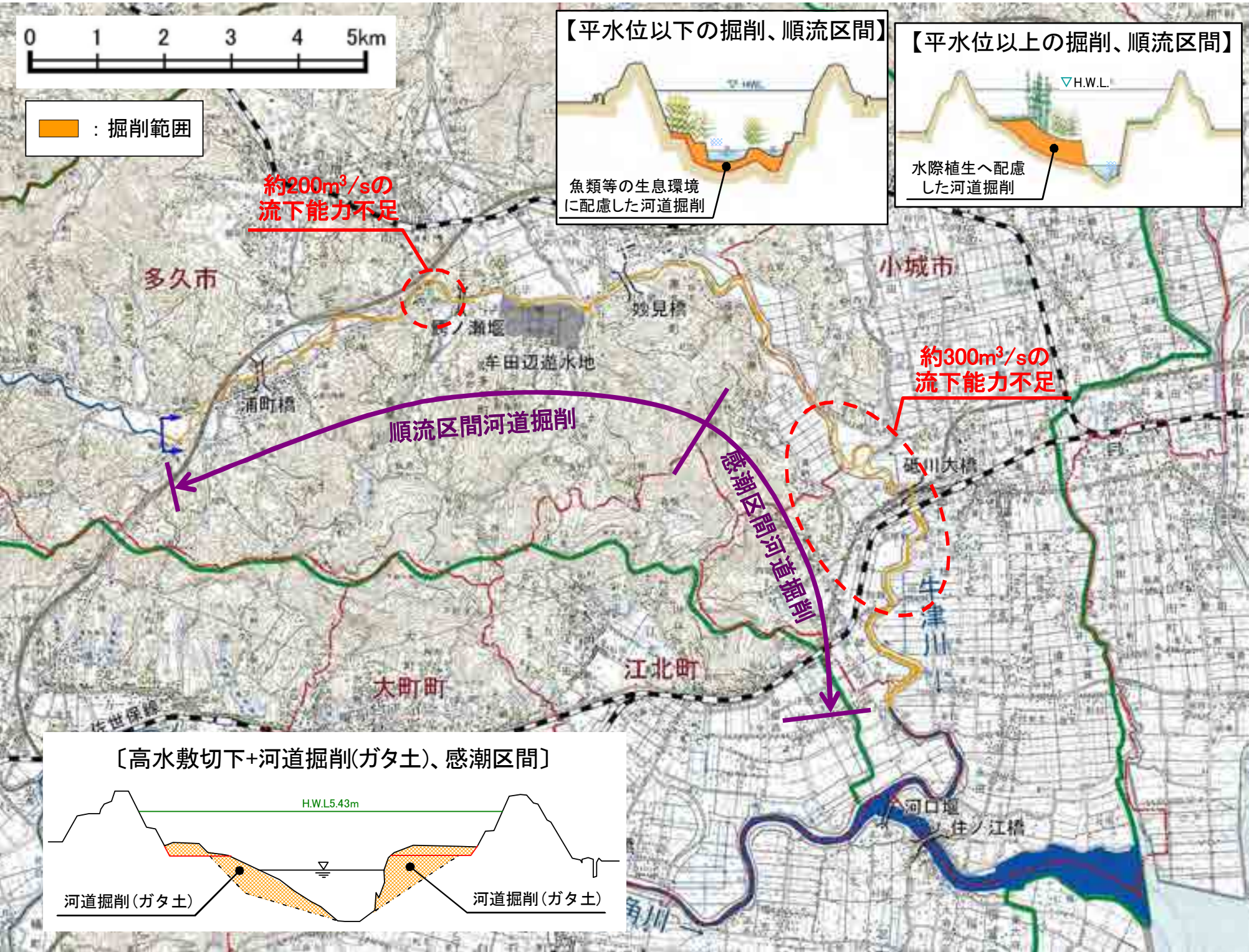
Ⅲ. 支川牛津川の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

3-3. 二次選定の治水対策（支川牛津川）

④単独案（河道掘削案）

- 牛津川の流下能力不足に対応するため、全川的な河道掘削を行なう。
- 感潮区間の河道掘削は、堤防防護ライン(10m)を確保し、低水路を掘削する。
- 順流区間の河道掘削は水際植生及び魚類の生息環境に配慮した掘削を行なう。



評価項目	評価
安全度	目標達成
コスト	約370億円（約150億円）
実現性	技術的に可能
持続性・柔軟性	持続可能であるが、ガタ土の維持掘削が必要
地域社会への影響	継続的な残土処理が生じるため、周辺地域の影響が懸念される。
環境への影響	継続的な低水路掘削に伴う水環境や生物への影響

Ⅲ. 支川牛津川の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

3-3. 二次選定の治水対策（支川牛津川）

⑤単独案（堤防嵩上案）

- 堤防嵩上により、整備目標流量の安全な流下を図る。
- 堤防嵩上高は、整備目標流量流下時の河道水位に計画上の堤防余裕を加えた高さとする。
- 感潮区間の堤防嵩上は、堤防すべりの可能性があることから、追加の地盤改良を行なった上での堤防嵩上を行なう。



評価項目	評価
安全度	目標達成
コスト	約350億円（約350億円）
実現性	・完成橋梁の架替(26橋)が必要 ・JR長崎本線橋梁・国道34号線橋の架替が必要
持続性・柔軟性	持続可能
地域社会への影響	道路橋嵩上に伴う利便性の低下及び若干の家屋・用地補償が必要
環境への影響	―

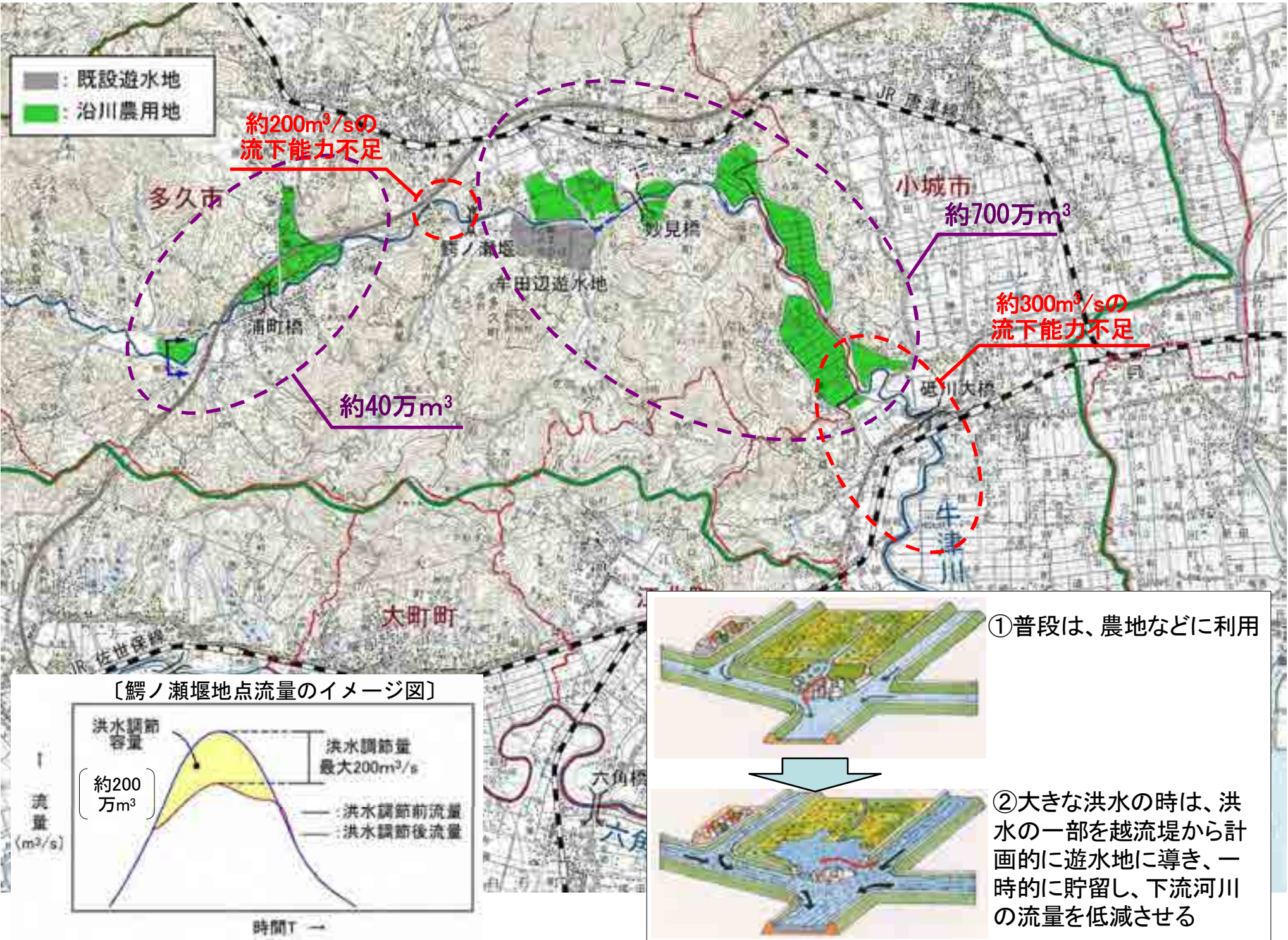
Ⅲ. 支川牛津川の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

3-3. 二次選定の治水対策（支川牛津川）

⑥単独案（遊水地等案）

- 牛津川上流の鰐ノ瀬堰周辺は、約200m³/sの流下能力不足が生じているが、鰐ノ瀬堰上流の遊水地としての確保可能量は約40万m³（調節量換算にて約40m³/s）となり、鰐ノ瀬堰周辺への対応が難しい。従って、牛津川全川を対象とする遊水地案は成立しない。
- なお、砥川大橋周辺では最大300m³/sの流下能力不足が生じているが、砥川大橋上流の沿川農地の大部分を遊水地として活用すれば遊水地での対応は可能である。



評価項目	評価
安全度	目標未達成
コスト	-
実現性	-
持続性・柔軟性	-
地域社会への影響	-
環境への影響	-

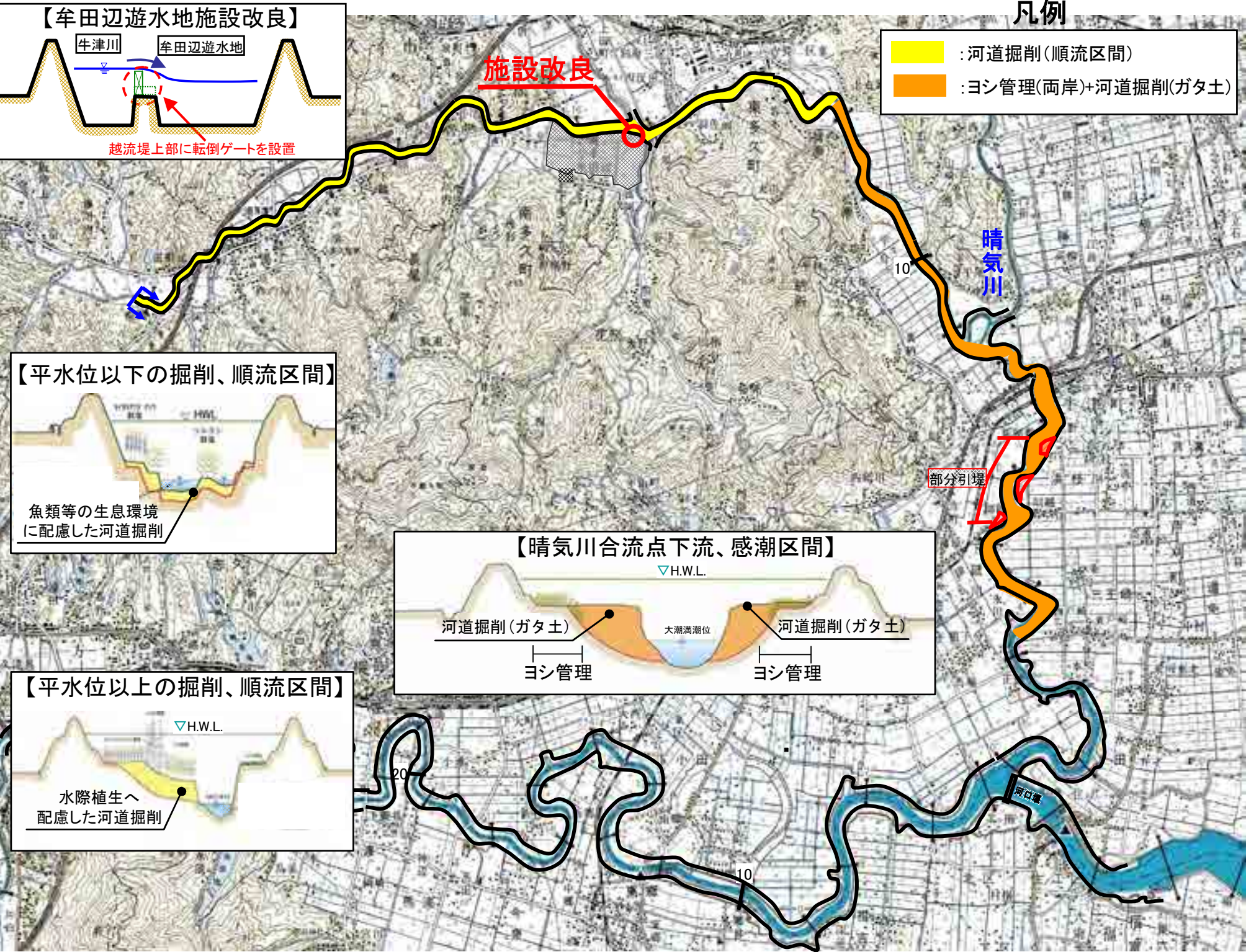
Ⅲ. 支川牛津川の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

3-4. 二次選定の治水対策（支川牛津川）

⑦複合案（ヨシ管理(両岸)+河道掘削(ガタ土)）

- 前提条件：牟田辺遊水地の有効活用+部分引堤・高水敷切下(感潮区間)+河道掘削(順流区間)
- 順流区間の河道対策は、現河道内処理を基本とし、河道掘削にて計画する。
- 感潮区間の河道対策は、ヨシ管理(両岸)及び河道掘削(ガタ土)にて計画する。



評価項目	評価
安全度	目標達成
コスト	約350億円（約130億円）
実現性	技術的に可能
持続性・柔軟性	持続可能であるが、ガタ土の維持掘削及びヨシ管理が必要
地域社会への影響	継続的な残土処理が生じるため、周辺地域の影響が懸念される。
環境への影響	ヨシ原の全面管理のため、オオヨシキリやカヤネズミの生息環境が喪失

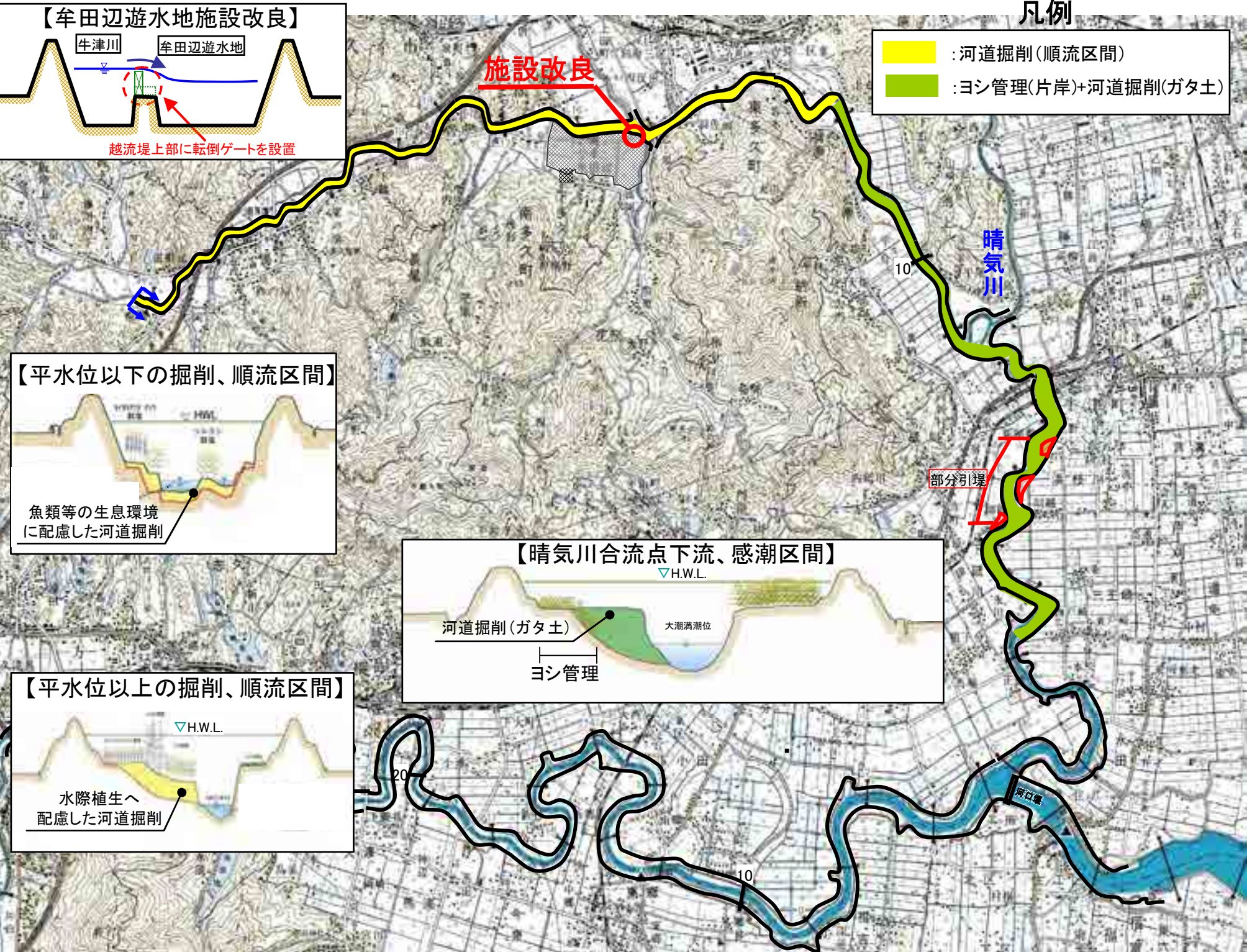
Ⅲ. 支川牛津川の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

3-4. 二次選定の治水対策（支川牛津川）

⑧複合案（ヨシ管理(片岸)+河道掘削(ガタ土)）

- 前提条件：牟田辺遊水地の有効活用+部分引堤・高水敷切下(感潮区間)+河道掘削(順流区間)
- 順流区間の河道対策は、現河道内処理を基本とし、河道掘削にて計画する。
- 感潮区間の河道対策は、ヨシ管理(片岸)及び河道掘削(ガタ土)にて計画する。



評価項目	評価
安全度	目標達成
コスト	約360億円（約140億円）
実現性	技術的に可能
持続性・柔軟性	持続可能であるが、ガタ土の維持掘削及びヨシ管理が必要
地域社会への影響	・大規模な継続的な残土処理が発生 ・オオヨシキリやカヤネズミの生育の場の半減
環境への影響	継続的な低水路掘削に伴う水環境や生物への影響

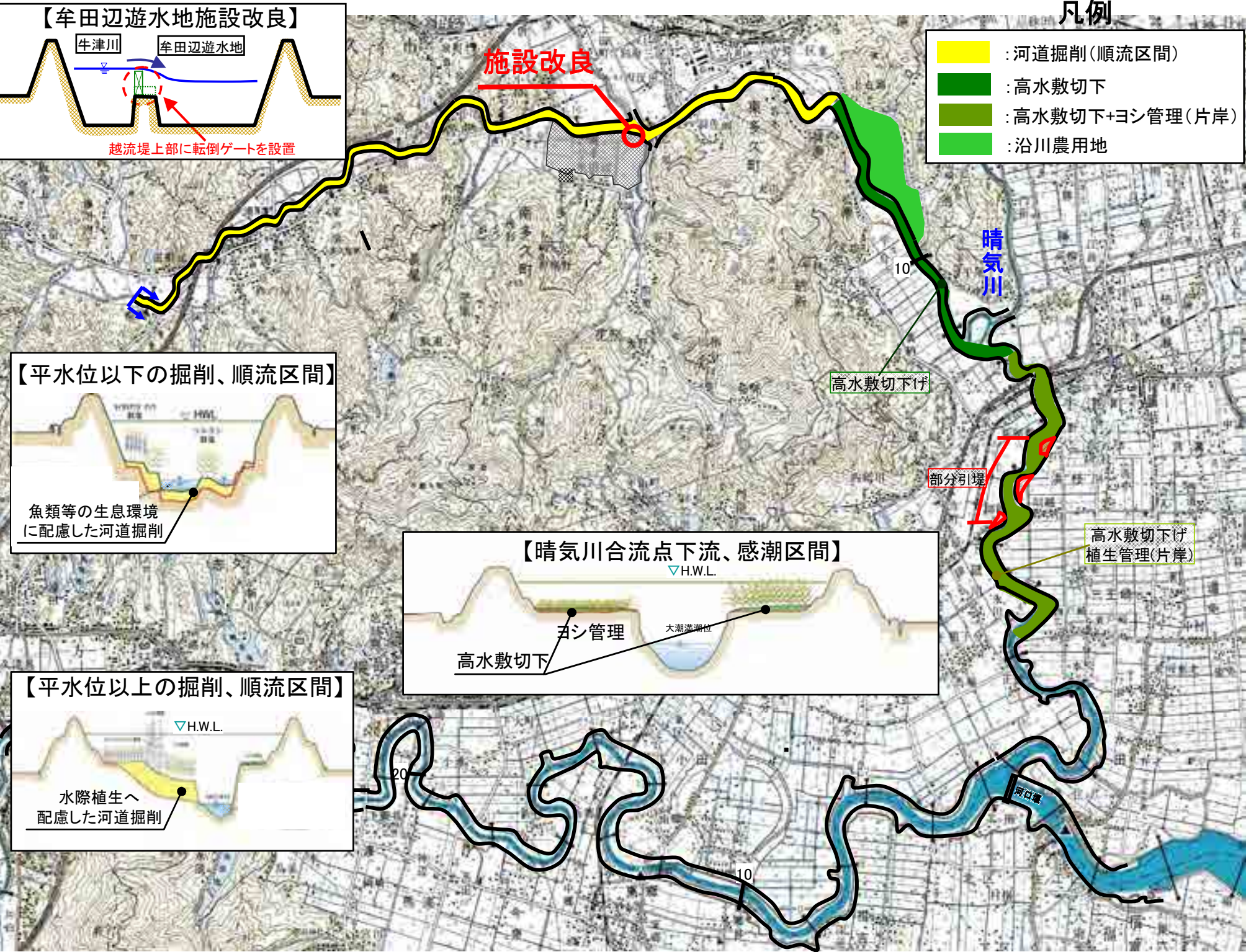
Ⅲ. 支川牛津川の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

3-4. 二次選定の治水対策（支川牛津川）

⑨複合案（ヨシ管理(片岸)+牛津川遊水地）

- 前提条件：牟田辺遊水地の有効活用+部分引堤・高水敷切下(感潮区間)+河道掘削(順流区間)
- 順流区間の河道対策は、現河道内処理を基本とし、河道掘削にて計画する。
- 感潮区間は、河道対策として高水敷切下及びヨシ管理(片岸)を行うとともに、牛津川遊水地の新設にて計画する。



評価項目	評価
安全度	目標達成
コスト	約260億円（約230億円）
実現性	遊水地予定所有者との調整が必要
持続性・柔軟性	持続可能であるが、ヨシ管理が必要
地域社会への影響	・大規模な継続的な残土処理が発生 ・オオヨシキリやカヤネズミの生育の場の半減
環境への影響	継続的な低水路掘削に伴う水環境や生物への影響

IV. 治水対策案の総合評価

六角川水系河川整備計画

4-1. 治水対策案の総合評価（六角川本川）

対策案 評価軸		①安全度	②コスト ※()は建設費用	③実現性	④持続性・柔軟性	⑤地域社会への影響	⑥環境への影響
単 独 案	案① ダム有効活用	目標未達成	-	-	-	-	-
	案② 放水路	目標達成	約600億円 (約600億円)	・呑口・吐口部地権者との調整が必要 ・放水先の漁業権者との調整が必要	持続可能	大量の掘削残土が発生し、周辺地域 への影響が懸念される。	流域変更に伴う海域環境への影響
	案③ 引堤	目標達成	約650億円 (約650億円)	・家屋移転・用地補償が非常に多い ・高速道路の継足が必要	持続可能	家屋移転及び農地取得を伴うため、 周辺地域への影響が懸念される。	-
	案④ 河道掘削	目標達成	約210億円 (約50億円)	技術的に可能	持続可能であるが、ガタ土の維持掘削 が必要	継続的な残土処理が生じるため、周 辺地域の影響が懸念される。	継続的な低水路掘削に伴う水環境や 生物への影響
	案⑤ 堤防嵩上	目標達成	約250億円 (約250億円)	完成橋梁の架替(11橋)が必要	持続可能	道路橋嵩上に伴う利便性の低下及び 若干の家屋・用地補償が必要	-
	案⑥ 遊水地等	目標達成	約110億円 (約80億円)	地権者との調整が必要	持続可能	工事範囲が狭いため、影響は僅少	-
複 合 案	案⑦ ヨシ管理(兩岸) +河道掘削(ガタ土)	目標達成	約130億円 (約10億円)	技術的に可能	持続可能であるが、ガタ土の維持掘削 及びヨシ管理が必要	継続的な残土処理が生じるため、周 辺地域の影響が懸念される。	ヨシ原の全面管理のため、オオヨシキ リやカヤネズミの生息環境が喪失
	案⑧ ヨシ管理(片岸) +河道掘削(ガタ土)	目標達成	約180億円 (約30億円)	技術的に可能	持続可能であるが、ガタ土の維持掘削 及びヨシ管理が必要	継続的な残土処理が生じるため、周 辺地域の影響が懸念される。	継続的な低水路掘削に伴う水環境や 生物への影響

治水対策の対応方針（案）
→案⑥：「遊水地等」による対策が妥当と判断

IV. 支川牛津川の治水対策案（二次選定案）の比較

六角川水系河川整備計画

4-2. 治水対策案の総合評価（支川牛津川）

対策案 評価軸		①安全度	②コスト ※（ ）は建設費用	③実現性	④持続性・柔軟性	⑤地域社会への影響	⑥環境への影響
単 独 案	案① ダム有効活用	目標未達成	-	-	-	-	-
	案② 放水路	目標達成	約1,090億円 (約1,090億円)	呑口・吐口部地権者との調整が必要	持続可能	大量の掘削残土が発生し、周辺地域 への影響が懸念される。	放水先(河口堰上流)の環境への影 響
	案③ 引堤	目標達成	約600億円 (約600億円)	・家屋移転・用地補償が非常に多い ・JR長崎本線橋梁・国道34号線橋の 継足が必要	持続可能	家屋移転及び農地取得を伴うため、 周辺地域への影響が懸念される。	-
	案④ 河道掘削	目標達成	約370億円 (約150億円)	技術的に可能	持続可能であるが、ガタ土の維持掘 削が必要	継続的な残土処理が生じるため、周 辺地域の影響が懸念される。	継続的な低水路掘削に伴う水環境や 生物への影響
	案⑤ 堤防嵩上	目標達成	約350億円 (約350億円)	・完成橋梁の架替(26橋)が必要 ・JR長崎本線橋梁・国道34号線橋の 架替が必要	持続可能	道路橋嵩上に伴う利便性の低下及び 若干の家屋・用地補償が必要	-
	案⑥ 遊水地等	目標未達成	-	-	-	-	-
複 合 案	案⑦ 既設遊水地有効活用 +河道対策 +ヨシ兩岸管理	目標達成	約350億円 (約130億円)	技術的に可能	持続可能であるが、ガタ土の維持掘 削及びヨシ管理が必要	継続的な残土処理が生じるため、周 辺地域の影響が懸念される。	ヨシ原の全面管理のため、オオヨシキ リやカヤネズミの生息環境が喪失
	案⑧ 既設遊水地有効活用 +河道対策 +ヨシ片岸管理	目標達成	約360億円 (約140億円)	技術的に可能	持続可能であるが、ガタ土の維持掘 削及びヨシ管理が必要	・大規模な継続的な残土処理が発生 ・オオヨシキリやカヤネズミの生育の 場の半減	継続的な低水路掘削に伴う水環境や 生物への影響
	案⑨ 既設遊水地有効活用 +新規遊水地 +河道対策 +ヨシ片岸管理	目標達成	約260億円 (約230億円)	遊水地予定所有者との調整が必要	持続可能であるが、ヨシ管理が必要	・大規模な継続的な残土処理が発生 ・オオヨシキリやカヤネズミの生育の 場の半減	継続的な低水路掘削に伴う水環境や 生物への影響

治水対策の対応方針（案）

→案⑨：「案⑨新規遊水地+河道対策+ヨシ片岸管理」による対策が妥当と判断