

「第4回 鳴瀬川総合開発事業の関係地方公共団体からなる検討の場」

「第4回 筒砂子ダム建設事業の関係地方公共団体からなる検討の場」

各対策案の評価軸ごとの評価及び総合評価（案）並びに
総合的な評価（案）についての説明資料

平成25年5月9日

国土交通省 東北地方整備局
宮 城 県

※本資料は、鳴瀬川総合開発事業及び筒砂子ダム建設事業の関係地方公共団体からなる
検討の場で提示した総合的な評価の結果について、説明用に整理した資料である。

① 治水の現状

①-1 河道特性

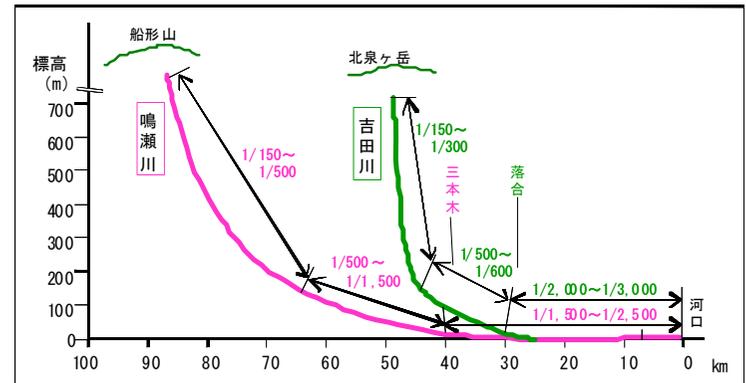
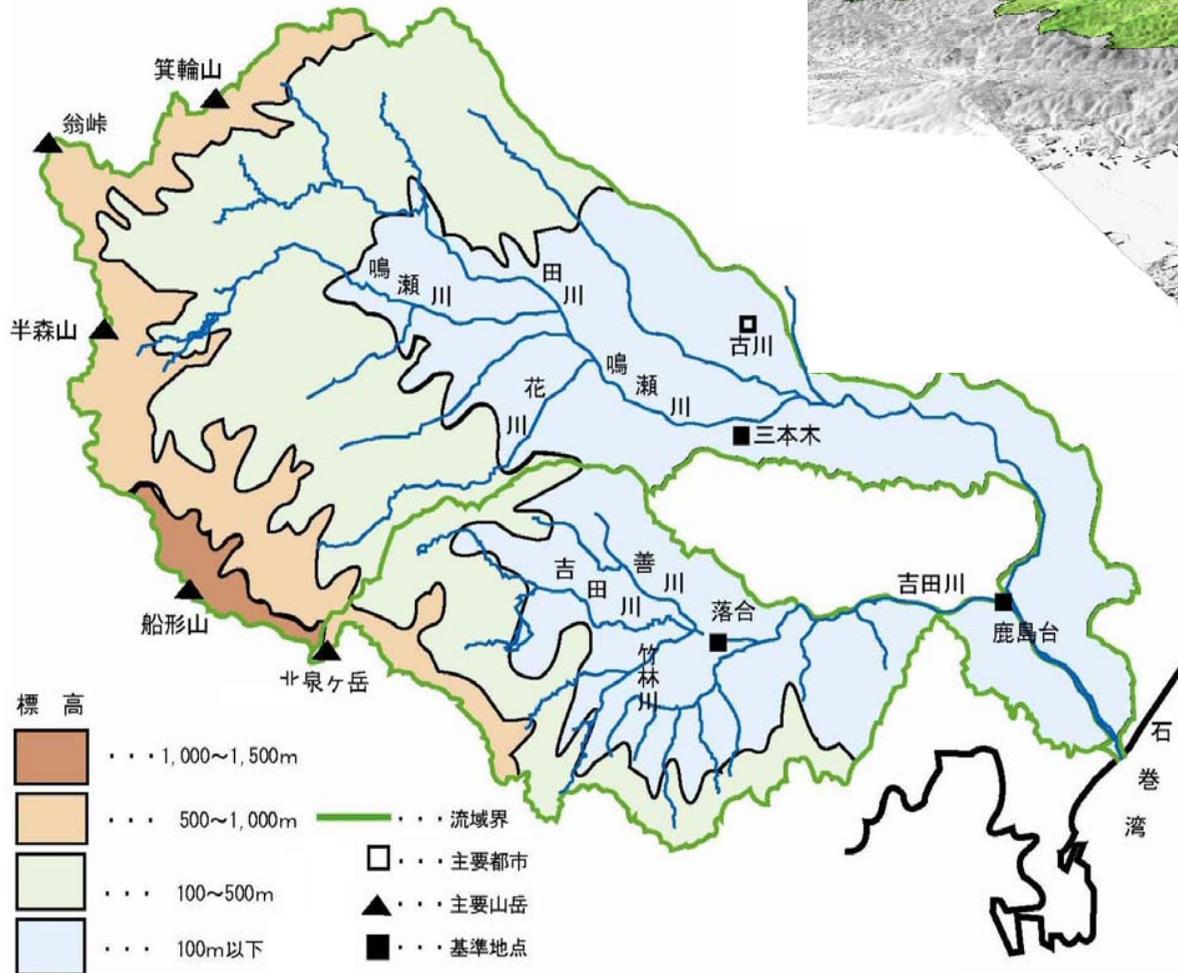
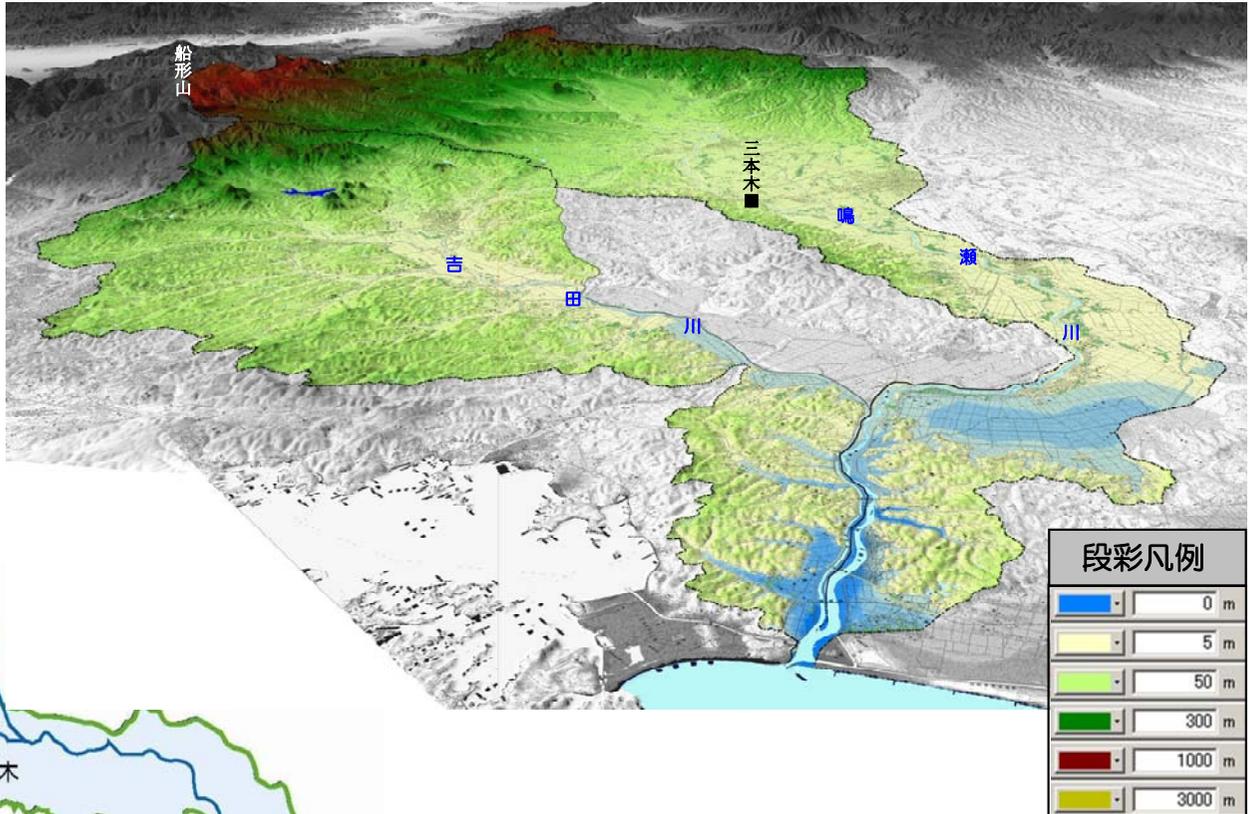
①-2 過去の主な洪水

①-3 治水の現状と課題

①-1 河道特性

- 上流部:急勾配(1/150~1/500)
- 下流部:大崎平野の低地部を流下、破堤すると拡散型の氾濫となる
- 全川:堤防は整備されているが、必要な断面が確保されておらず、流下能力が低い

図-1 鳴瀬川水系流域図



※1/〇〇は河床勾配

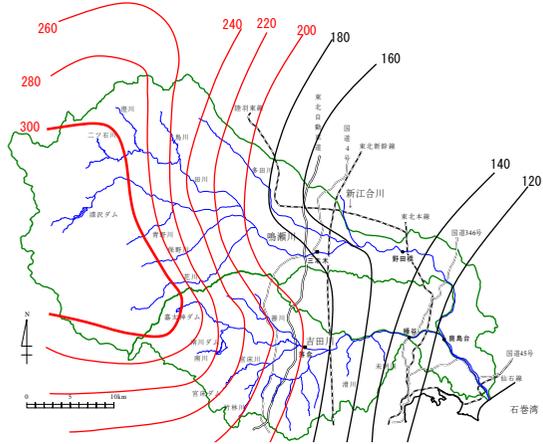
図-2 鳴瀬川の河床縦断面図

①-2 過去の主な洪水

●昭和22年9月洪水に続き、翌年昭和23年9月にも洪水が発生し、流域に大きな被害を与えた。

○昭和22年9月洪水

- ・鳴瀬川は警戒水位を突破
- ・上流地点の加美町(旧中新田町)地内にて左右岸が破堤し、河川及び沿川の耕地に大損害を与えた
- ・吉田川は大郷町(旧大谷村不來内地内)右岸で破堤し、幡谷伏越を逆流し左岸の耕地にも侵入し、左右両岸の耕地、河川工作物にも大損害を与えた
- ・床上浸水2,000戸、床下浸水2,100戸



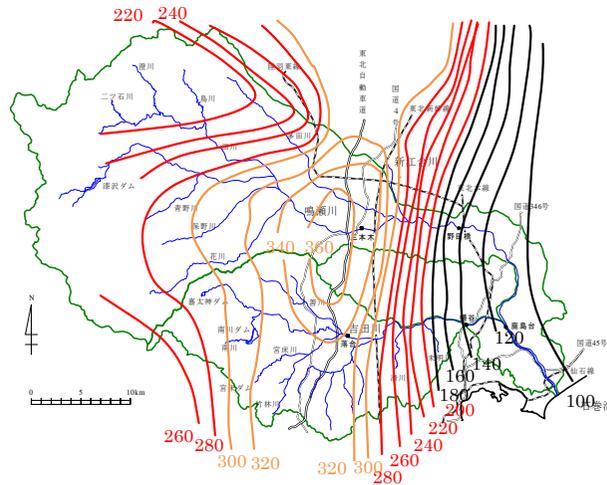
等雨量線図



旧三本木町(大崎市)奥州街道沿いの鳴瀬川に架かる橋梁が水没

○昭和23年9月

- ・鳴瀬川は上流地点の加美町(中新田町)地内において破堤
- ・吉田川は中流部において両岸が各所で破堤し、沿川の耕地、河川工作物にも損害を与え既往の被害をしのご大災害となった
- ・床上浸水1,252戸、床下浸水1,931戸



等雨量線図



洪水被害状況
吉田川 大崎市(旧鹿島台町)にて堤防決壊と品井沼の溢水で浸水

○近年も洪水被害が発生

- ・昭和61年8月 床上浸水1,136戸、床下浸水799戸
- ・平成14年7月 床上浸水 6戸、床下浸水507戸
- ・平成23年9月 床上浸水82戸、床下浸水115戸



昭和61年8月洪水(大崎市鹿島台地区)

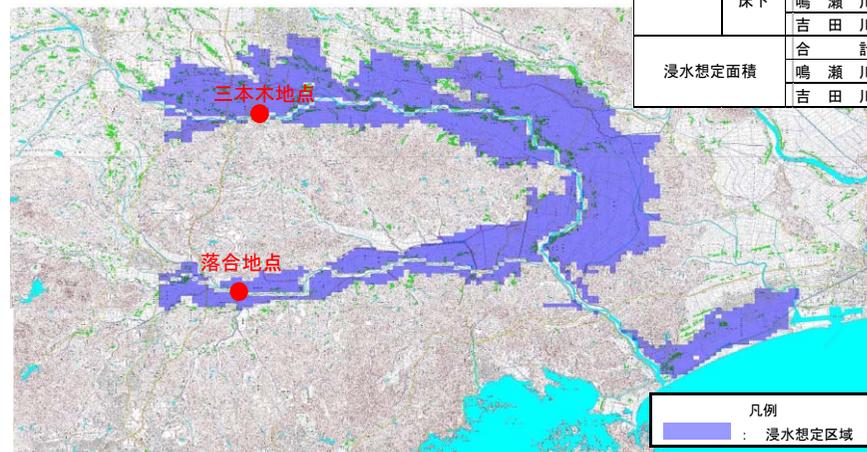


平成14年7月洪水(大崎市古川地区)

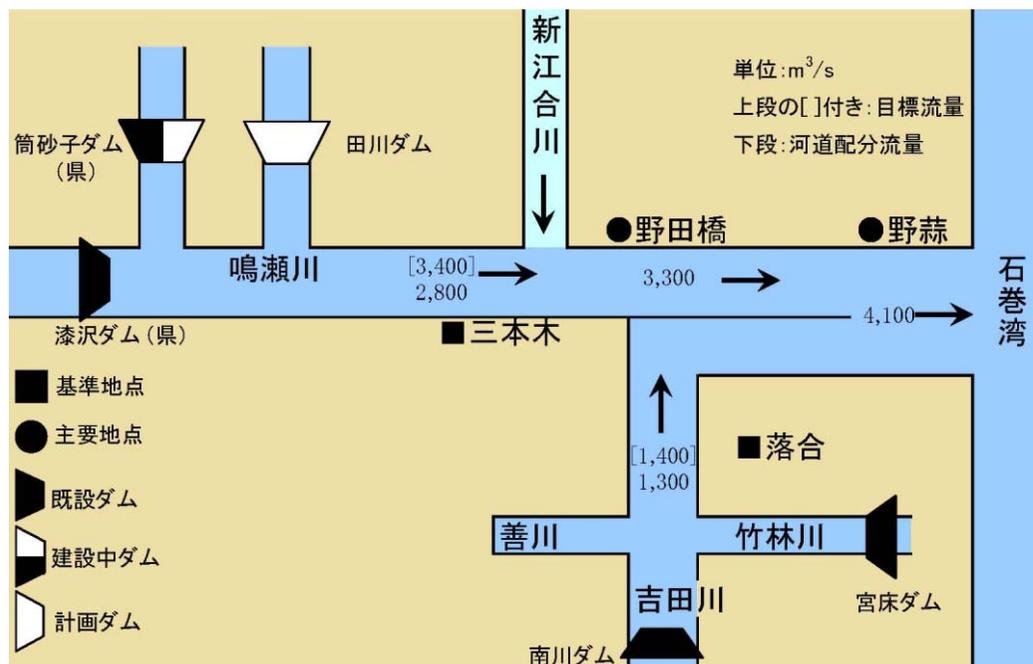
①-3 治水の現状と課題

- 河川整備計画においては、「戦後の代表洪水である昭和22年9月洪水と同規模の洪水が発生しても、床上浸水等の重大な家屋浸水を防止するとともに、水田等農地についても浸水被害の軽減に努める」ことを整備の目標とし、河川改修とあわせて田川ダム、筒砂子ダムの整備を計画している。
- 河川整備計画レベル(今後概ね30年間)の洪水(昭和22年9月と同規模)が発生した場合は、甚大な被害の発生が想定。
- 全川にわたり堤防は整備されているが、必要な断面(堤防高や幅)が確保されておらず、流下能力が低い状態であり、洪水を安全に流下させられない可能性。

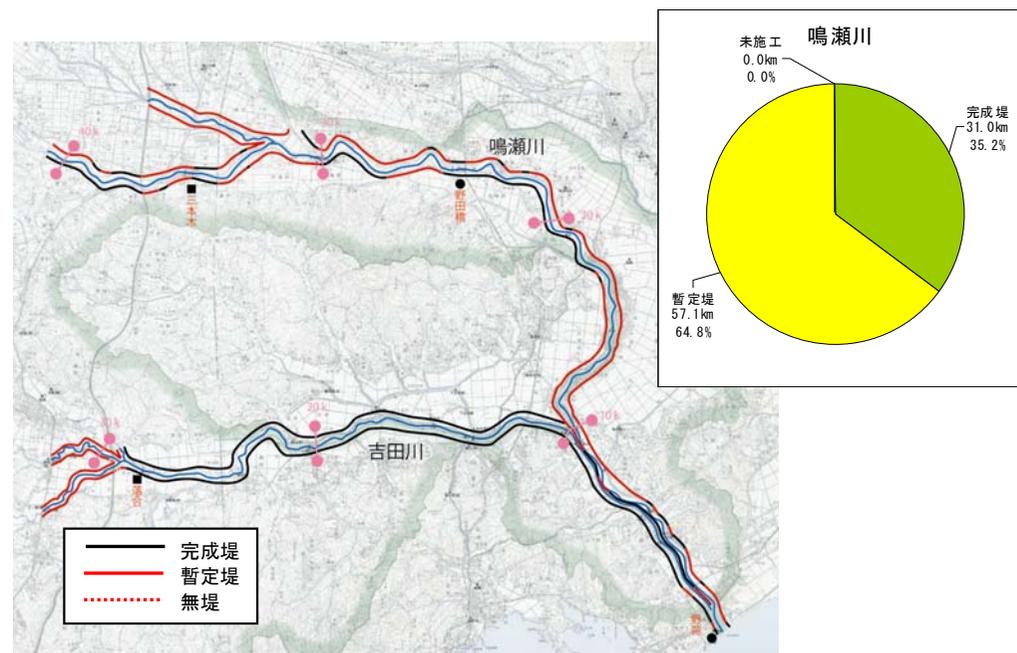
		想定被害の内容	
浸水想定世帯数	床上	合計	約 14,500 世帯
		鳴瀬川	約 14,000 世帯
	床下	合計	約 4,300 世帯
		鳴瀬川	約 4,000 世帯
浸水想定面積	合計	約 17,800 ha	
	鳴瀬川	約 15,500 ha	
	吉田川	約 2,300 ha	



現況河道、現況洪水調節施設で昭和22年9月洪水と同規模の洪水発生時の浸水想定区域図



河川整備計画目標及び河道への配分流量



堤防整備状況(平成22年3月末時点)

② 治水対策の方策

②-1 治水対策の方策

②-2 河道掘削案

②-3 遊水地案

②-1 治水対策の方策

主な治水対策には、以下の方策がある。

1. ダム

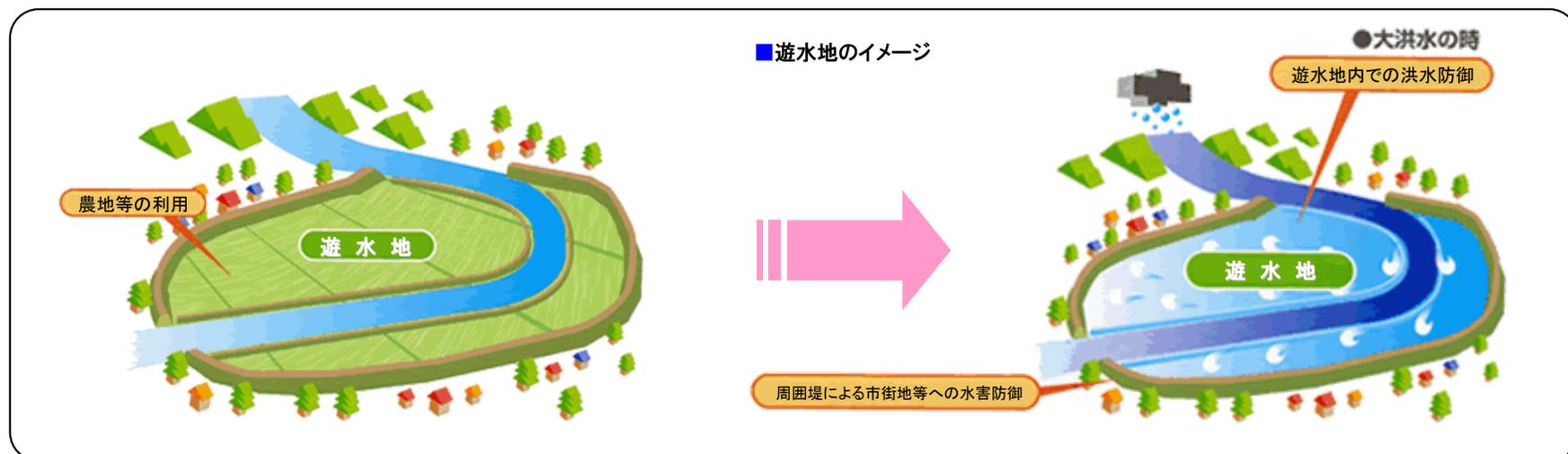
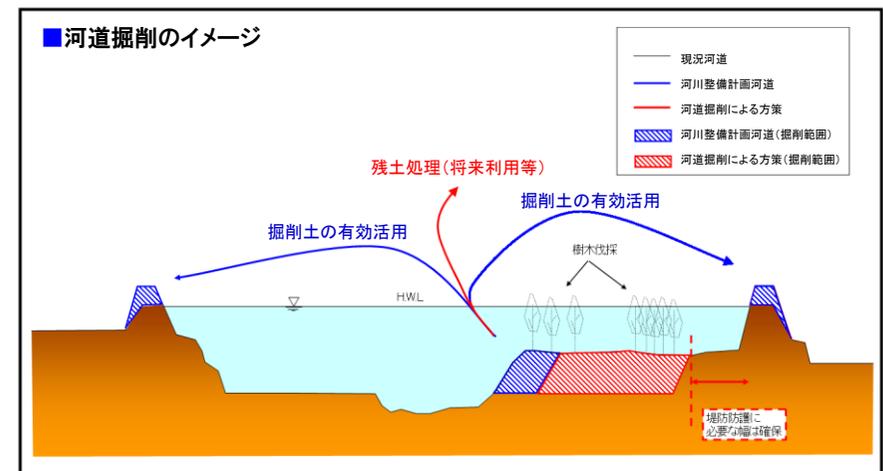
河川を横過して専ら流水を貯留する目的で築造された構造物である。河道のピーク流量を低減させる効果があり、効果が発現する場所はダムの下流である。→ 現計画では、田川ダム、筒砂子ダム及び漆沢ダムにより、三本木地点で約600m³/sの洪水調節を計画している。

2. 河道掘削

河川の流下断面積を拡大して、河道の流下能力を向上させる方策である。河道の流下能力を向上させる効果があり、効果が発現する場所は対策実施箇所付近であり、水位を低下させる効果はその上流に及ぶ場合がある。→ 現計画のダムを止めて河道掘削のみで対応するためには、現計画以上の掘削が必要である。

3. 遊水地

河川に沿った地域で、洪水流量の一部を貯留し、下流のピーク流量を低減させ洪水調節を行う施設である。河道のピーク流量を低減させる効果があり、効果が発現する場所は遊水地の下流である。→ 現計画のダムを止めて遊水地で対応するためには、約160haの遊水地が必要である。

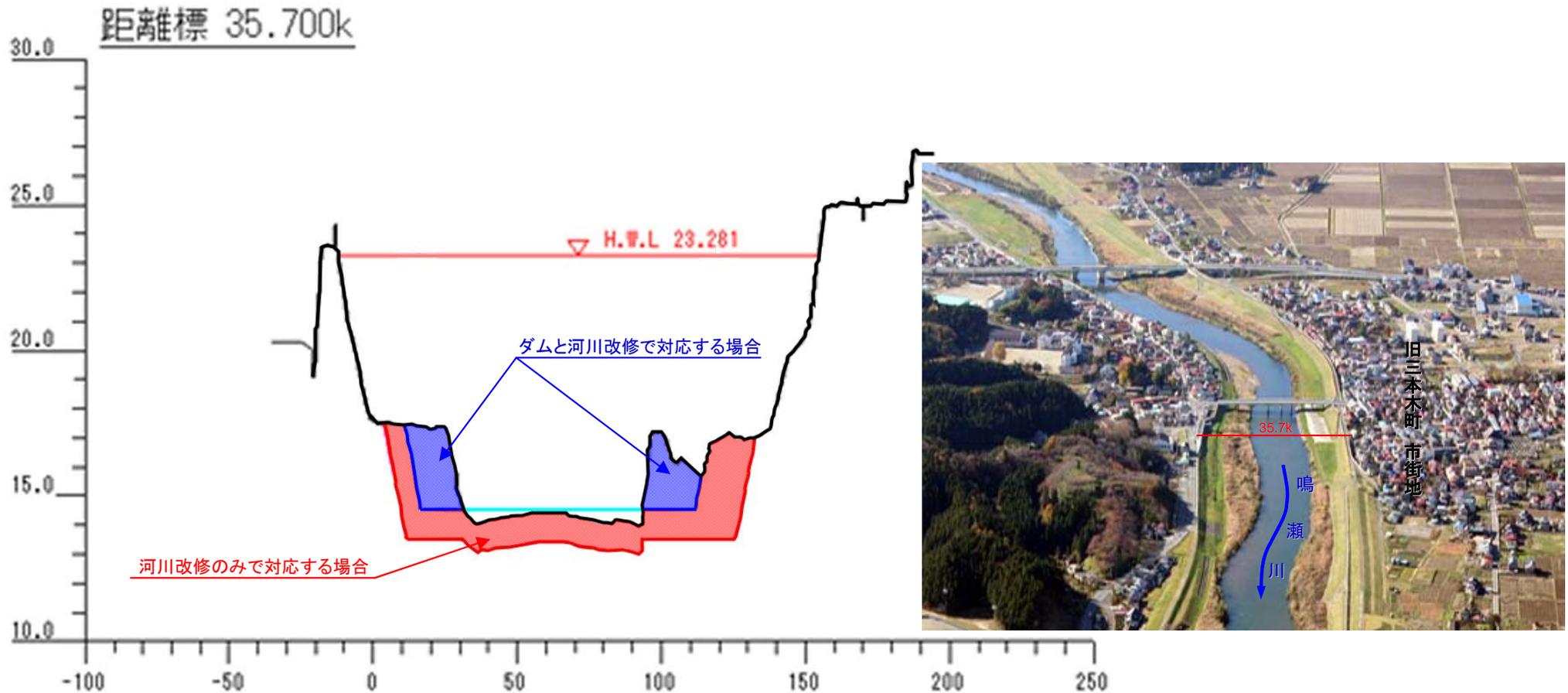


②-2 河道掘削案

- 河川改修のみで治水対策は可能である。
- ダムと河川改修で対応する場合に比べ、河道掘削量が増加することに伴い、水中掘削量および残土処理量が増大する。
- 河川改修(河道掘削)は、投資額が同じであれば、段階的な効果の発現が早いですが、ダムによる案よりも河道掘削が増加するため、掘削に伴う濁水・生物の生息環境への影響や残土処理のための運搬車両(交通量)の増加による地域の生活環境への影響が大きくなることが懸念される。

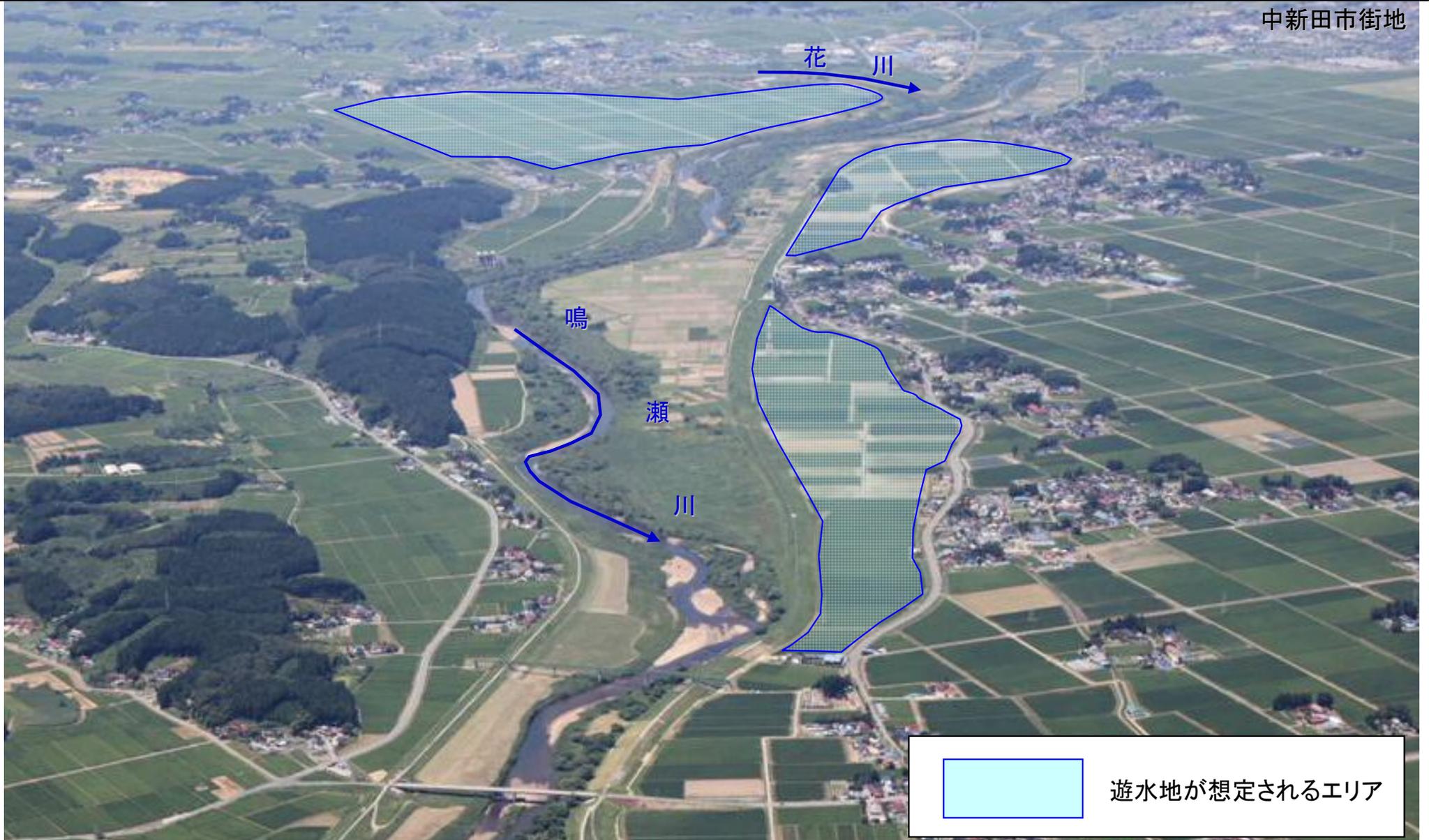
・河道配分流量が三本木基準点において、 $Q = 400 \text{ m}^3/\text{s}$ 大きくなり、河道掘削量が約310万 m^3 (陸上掘削約190万 m^3 、水中掘削約120万 m^3)増える。

- ・河道掘削が約310万 m^3 増加し、新たに水中掘削が約120万 m^3 発生する。
- ・残土処理量が約310万 m^3 増加する。



②-3 遊水地案

- 遊水地で治水対策は可能である。
- 鳴瀬川関係市町村は、宮城県の米の生産量の約5割を占める(宮城県の生産量約40万トンの内、19万トンを生産している)。
- 大崎地域では、鳴瀬川地区を含めた4地区の国営農業水利事業が完了(H21年度)し、関連事業として県営かんがい排水事業や経営体育成基盤整備事業も概成したことから、平野部の耕地は優良農地となっている。
- こうした優良農地に巨大な遊水地(3箇所、約160ha)を建設することになる。



ダムに代わる治水対策の方策の検討の結果、

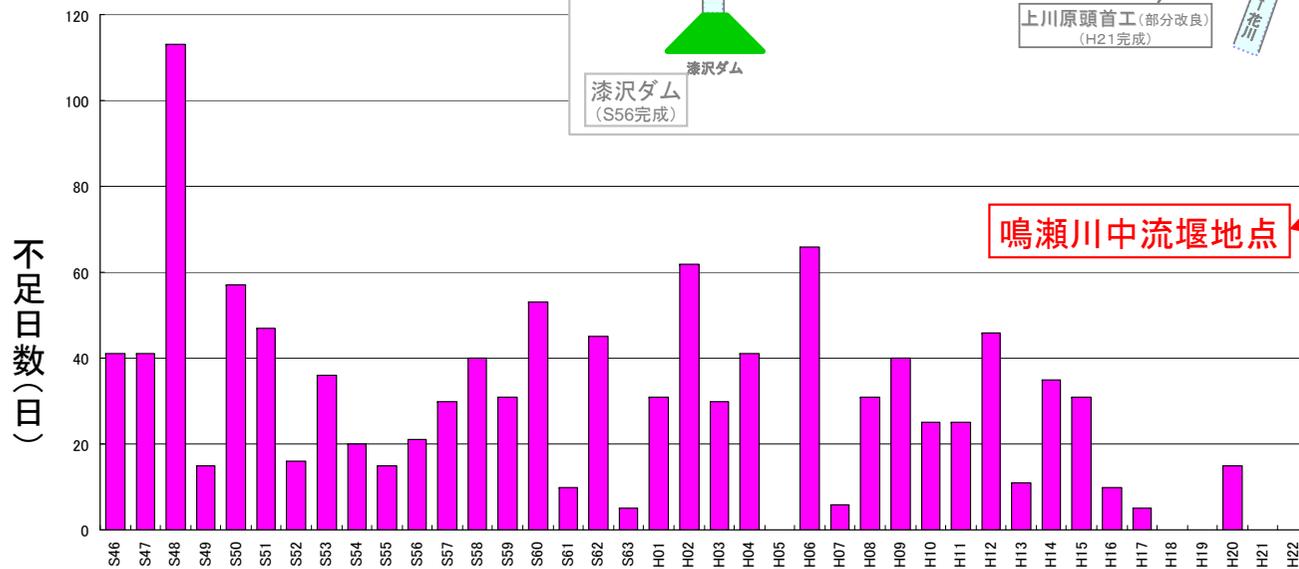
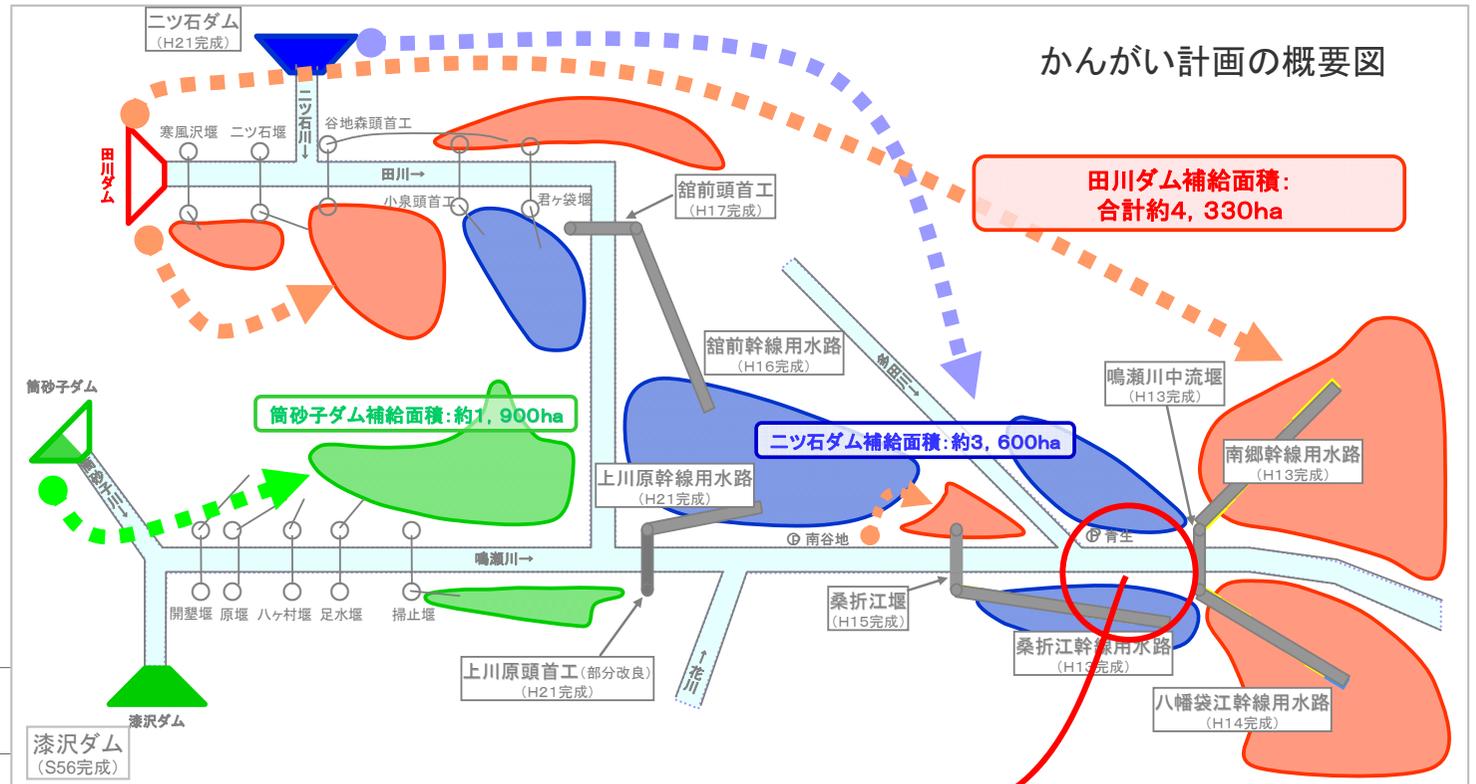
- ・ 河道掘削による治水対策は、残土処理量の増大や掘削に伴う濁水・生物環境への影響等の課題はあるものの、不可能ではない
- ・ 遊水地による治水対策は、ほ場整備された優良農地への設置に課題はあるものの、不可能ではない

となった。

③ 利水(かんがい)等の現状と課題

③ 利水(かんがい)等の現状と課題

- 鳴瀬川には、34の取水施設(かんがい用水)がある。※下図には代表的な取水地点のみ記載※
- これらの取水地点では、鳴瀬川の流量が乏しいことから、計画どおりの取水ができない(水不足)状態が日常化している。
- 渇水になると、上流で取水されるため下流での取水が難しくなる。
- 鳴瀬川の下流に位置し、取水量の大きい鳴瀬川中流堰では、計画取水量を取水できない日が、ほぼ毎年(36年/40年)生じている。



鳴瀬川中流堰地点における計画取水量を取水できない日数(5月～9月)

③ 利水(かんがい)等の現状と課題

● 日常的な水不足に悩まされている鳴瀬川では、毎年、番水や用水の反復による節水を余儀なくされている。流域内の農家では、兼業化が進み、かつ少子化・高齢化によって労働力が減少している中で、番水という水管理労働を強いられており、また、水不足と反復揚水機場の運転経費や維持管理費用の増大とあわせて、農業の生産性向上と経営安定を阻害している。

- 鳴瀬川の流域では、日常的に番水を行い水不足に対応している。
- 番水だけではまかなえないため、ポンプによる反復利用などで経済的な負担も大きくなっている。
- 番水、反復利用しても水不足の状態であり、水不足の水田では収穫量が減っている。

● 渇水時には「瀬切れ」が発生し、動植物の生息・生育繁殖環境と河川景観に対する影響が懸念されている。

● 主な渇水時の状況は以下のとおり。

● 平成6年渇水の状況

- ・ 鳴瀬川の臼ヶ筒揚水機場で取水ができなくなるなど、水系全体の約42% (7,896ha) で用水傷害が発生
- ・ 導水路の浚渫や応急ポンプの設置により取水確保の対応
- ・ 番水制の実施や応急ポンプによる農業排水から用水への反復利用などで対応

● 平成6年8月13日 大崎タイムス



ポンプによる給水状況
旧松山町(大崎市)



水路確保(引水)状況 旧南郷町(美里町)

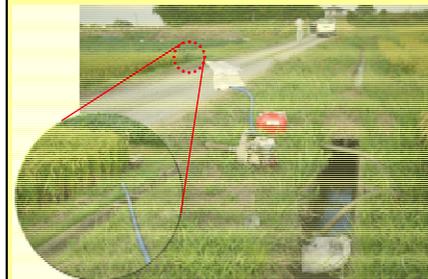


鳴瀬川(木間塚大橋下流)の瀬切れ状況

● 平成24年渇水の状況

- ・ 漆沢ダムの貯水率30%、二ツ石ダムの貯水率2.4%まで低下
- ・ 漆沢発電所が取水停止
- ・ 鳴瀬川の水量が減少したため、取水施設では自主節水を実施
- ・ 特に下流域では、番水や用水の反復利用などにより水不足に対応

● 平成24年8月31日 大崎タイムス



ポンプによる反復利用



干上がった「二ツ石ダム貯水池」

③ 利水(かんがい)等の現状と課題

- 鳴瀬川では、毎年、河川流量に不足が生じている。
- 図1は、昭和60年の鳴瀬川中流堰(S60)における計画取水量に対する不足量の例である。こうした不足量が、取水地点毎に発生(図2)し、これらを解消するための現計画ダム(田川ダム及び筒砂子ダム)貯水容量の合計が図3となる。
- 昭和60年は、過去40年間で4番目(4/40=1/10)にダム貯水容量が大きくなる。ダムは、この1/10を目標に計画する。

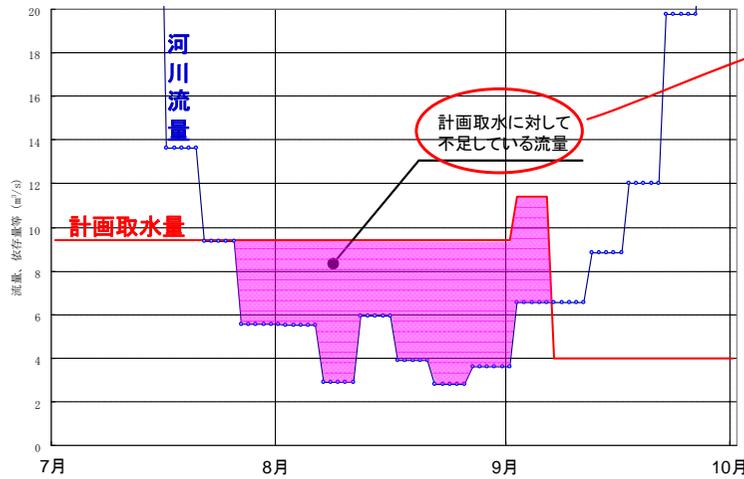


図1 鳴瀬川中流堰地点の不足量：<昭和60年>

日々の不足量を合計し、その地点の年間不足量を算出

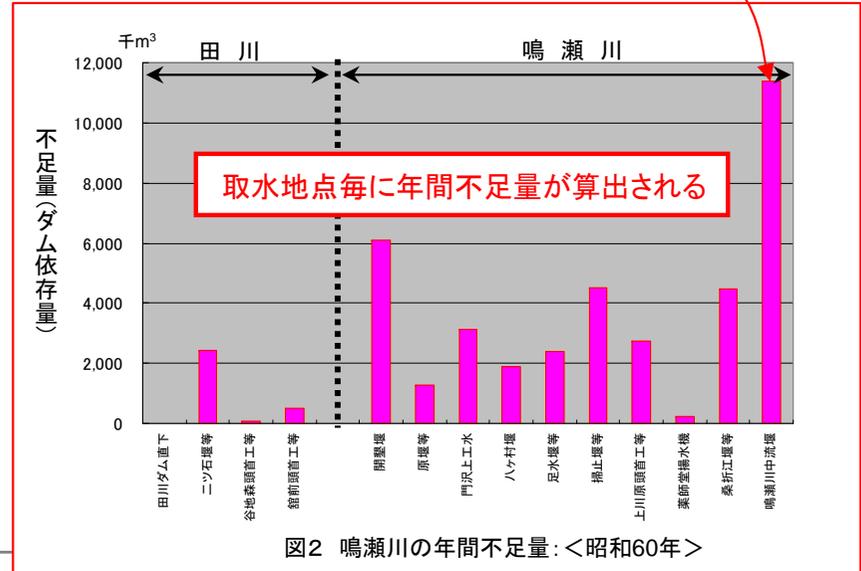


図2 鳴瀬川の年間不足量：<昭和60年>

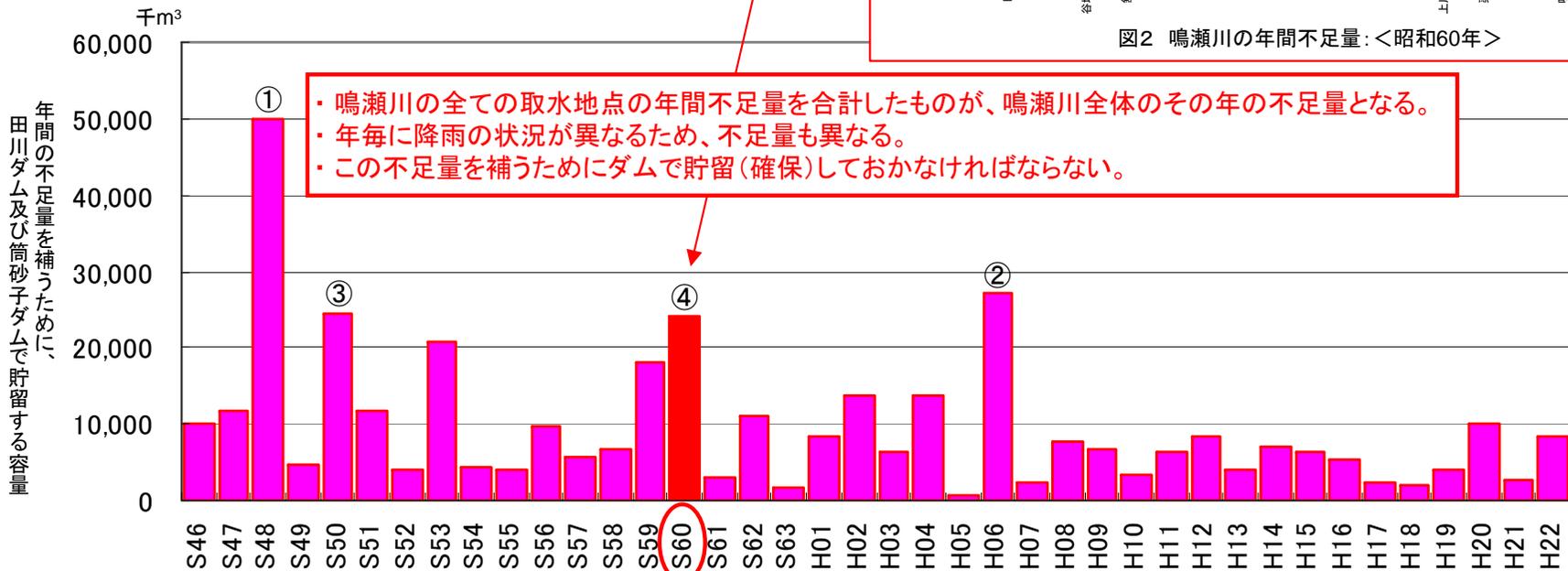


図3 鳴瀬川の不足量を補うために必要なダム容量：<昭和46～平成22年> ※現計画2ダム合計値(田川ダム、筒砂子ダム)

④ 利水対策等の方策

④-1 利水対策等の方策

④-2 ため池による必要水量の確保

④-3 堰による必要水量の確保

④-4 調整池による必要水量の確保

④-5 地下水による必要水量の確保

④-1 利水対策等の方策

新規利水の目標及び流水の正常な機能の維持の目標を両方充足させるための主な方策には、以下の方策がある。

0. ダム(現計画)

河川を横過して専ら流水を貯留する目的で築造される構造物であり、これを水源とする方策である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、ダム下流である。

→ 現計画では田川ダム8,300千 m^3 、筒砂子ダム18,500千 m^3 の利水容量(合計26,800千 m^3)を確保している。

1. ため池(かさ上げ)

主に雨水や地区内流水を貯留するため池を設置(かさ上げ)することで水源とする方策である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、施設の下流である。

2. 堰

河川に堰を設置することにより、淡水を貯留し、水源とする方策である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、湛水区域である。

3. 河道外調整池

河道外に貯水池を設け、河川の流水を導水し、貯留することで水源とする方策である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、施設の下流である。

4. 地下水取水

伏流水や河川水に影響を与えないよう配慮しつつ、井戸の新設等により、水源とする方策である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、井戸の場所であり、取水の可否は場所による。

■ため池かさ上げのイメージ

■孫沢ため池写真

鳴瀬川中流堰貯水イメージ

鳴瀬川中流堰

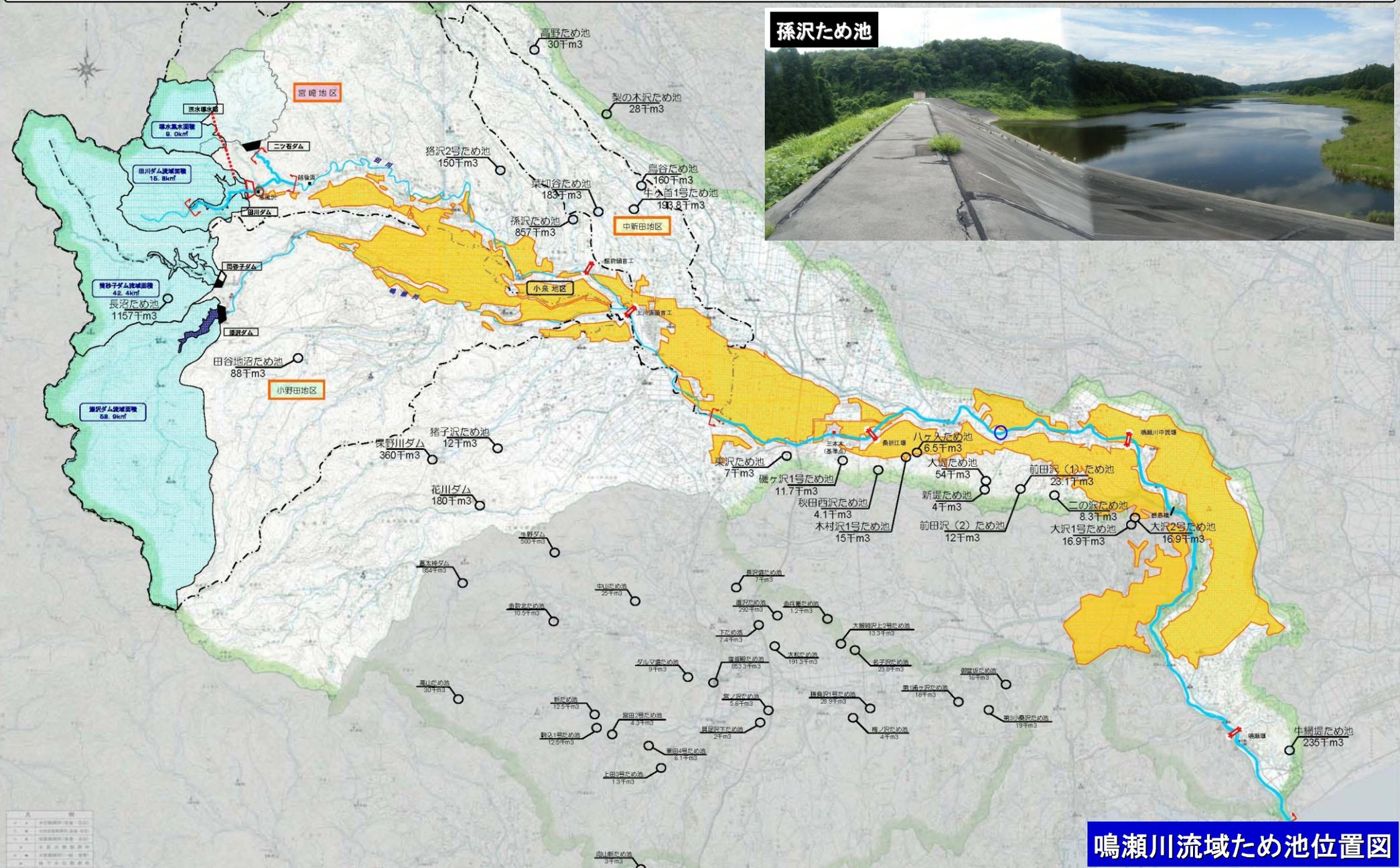
■地下水利用のイメージ

■河道外調整池のイメージ

万場調整池(ばんばちょうせいち)	
所在地	愛知県豊橋市
事業主体	(独)水資源機構
有効貯水量	500万立方メートル
目的	水道用水、工業用水、農業用水
竣工	1993年

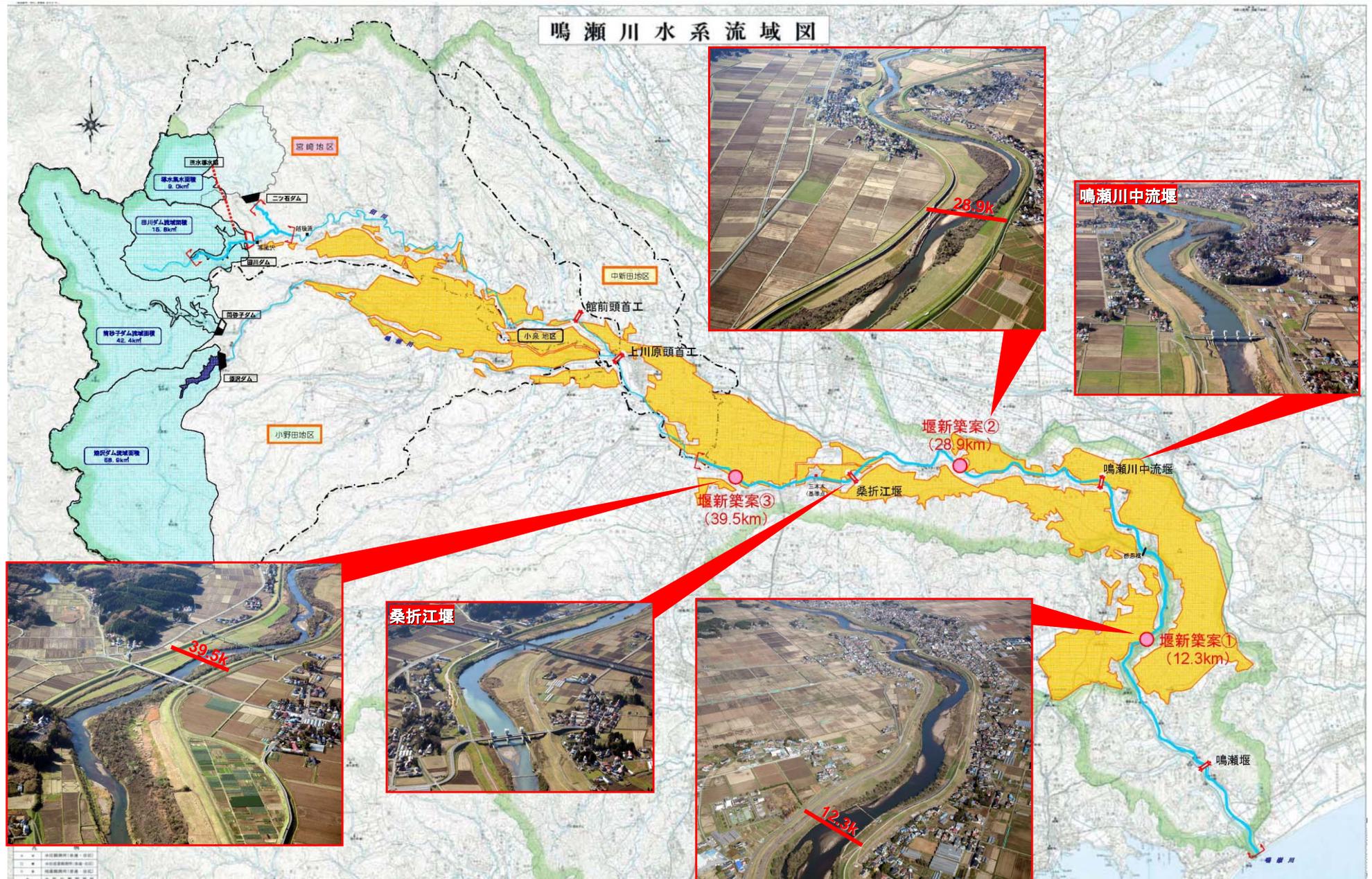
④-2 ため池による必要水量の確保

- 現在25箇所のため池が利用されており、総貯水容量は3,813千m³である。
- この容量は、現計画における田川ダムと筒砂子ダムの利水容量26,800千m³のおよそ7分の1(14%)程度と小さく、かさ上げ等による容量拡大を考慮しても単独で必要水量を確保することは困難である。



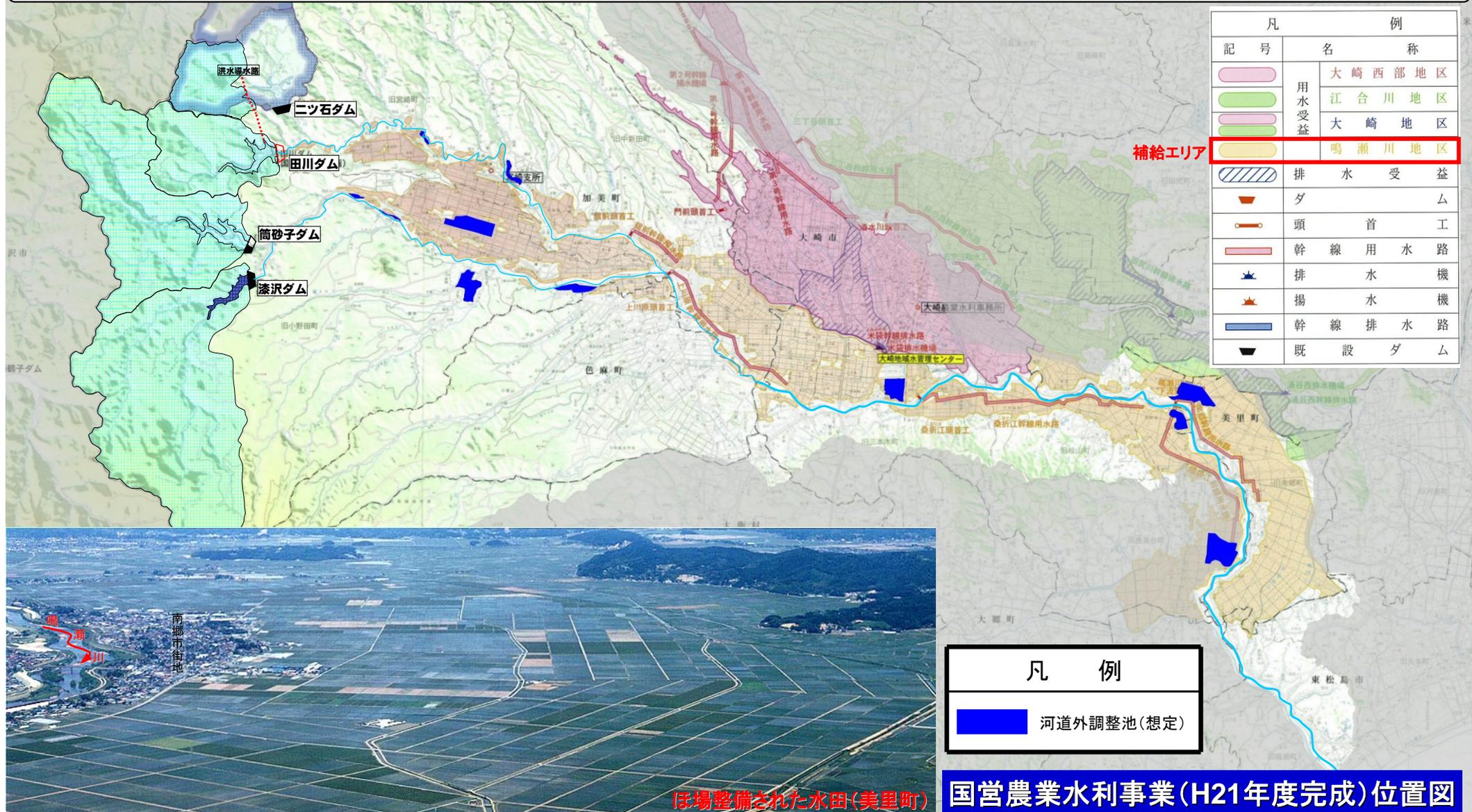
④-3 堰による必要水量の確保

- 既設の堰および堤内地盤高を考慮し、新たな堰は3箇所設置可能と想定される。
- 3堰の総貯水容量は、2,823千 m^3 であり、この容量は現計画の田川ダムと筒砂子ダムの利水容量26,800千 m^3 のおよそ9分の1(11%)程度と小さく、単独で必要水量を確保することは困難である。



④-4 調整池による必要水量の確保

- 調整池による必要水量の確保は可能である。ただし、流水の正常な機能の維持(不特定用水)を確保するだけでも、ダムによる現計画に対して約690億円コストが増大する。
- 鳴瀬川流域関係市町村は、宮城県の水の生産量の約5割を占める(宮城県の生産量約40万トンの内、19万トンを生産している)。
- 大崎地域では、鳴瀬川地区を含めた4地区の国営農業水利事業が完了(H21年度)し、関連事業として県営かんがい排水事業や経営体育成基盤整備事業も概成したことから、平野部の耕地は優良農地となっている。
- こうした優良農地に不特定用水を確保するだけでも補給エリアの約9%に及ぶ大規模(11箇所、約890ha)な調整池を建設することになる。



④-5 地下水による必要水量の確保

- 鳴瀬川流域(古川地域)では地盤沈下が確認されており、宮城県環境基本計画(H18.3策定)において「長期監視を継続して、地盤沈下の未然防止に努めます」となっている。
- 地下水取水による地盤沈下が懸念される地域であるため、実現性に乏しい。

【宮城県環境基本計画より】

出典:宮城県環境対策課(ホームページより)

(3) 土壌環境及び地盤環境の保全

本県では、過去において、二迫川流域等でカドミウム⁸¹による農用地の土壌汚染が確認されましたが、土地改良事業の結果、現在は、ごく一部の地域を除いて、「農用地の土壌の汚染防止等に関する法律」(昭和45年法律第139号)に基づく地域指定が解除されています。また、市街地等で有機塩素化合物⁸²等の汚染が局所的に確認されており、浄化対策が行われている所もあります。

なお、「土壌汚染対策法」(平成14年法律第53号)に基づく指定区域はありません。

仙台平野地域、古川地域等で地盤沈下が確認されていますが、一部地域を除いて、沈静化の傾向にあります。今後とも、法令による地下水の揚水等の規制の徹底を図るとともに、水準測量⁸³等の長期監視を継続して、地盤沈下の未然防止に努めます。また、土壌環境の保全に当たっては、これまでどおり環境基準達成の維持に努めるとともに、一部地域の環境基準達成ができるよう、施策を展開します。

土壌環境及び地盤環境の保全

安全で活力のある土壌環境の保全

安全な地域地盤環境の保全

図7-18 施策体系図

ダムに代わる利水対策等の方策を検討したが、

- ・ 調整池を設置することは、コスト的に不利
- ・ ため池での水量確保には限界がある
- ・ 堰での水量確保には限界がある
- ・ 地下水での水量確保は、地下水取水による地盤沈下が懸念される
地域のため、実現性に乏しい

したがって、

「水を貯める」という点において、ダムを活用する案が他の方策に比べて実現性やコストの面で有利である。

⑤ 「ダムを活用する案」の検討

治水対策においては「ダムを活用する案」「河道掘削案」「遊水地案」での対応が考えられ、利水対策等においては「ダムを活用する案」が有利となる。

	治水対策	利水対策等
有利な方策	ダムを活用する案	ダムを活用する案
	河道掘削案	
	遊水地案	

鳴瀬川流域には、鳴瀬川総合開発(田川ダム)、筒砂子ダムの2つの検証対象ダムと既設ダム(漆沢ダム)があることから、既設ダム活用および検証対象ダムの再編を取り入れた「ダムを活用する案」を検討する。

⑤-1 「ダムを活用する案」の考え方

⑤-2 筒砂子ダムに統合することが有利

⑤-1「ダムを活用する案」の考え方

- 鳴瀬川流域には、鳴瀬川総合開発(田川ダム)、筒砂子ダムの2つの検証対象ダムと既設ダム(漆沢ダム)があることから、既設ダム活用および検証対象ダムの再編を取り入れた「ダムを活用する案」を検討する。

「ダムを活用する案」の考え方

考えられる 組み合わせ	検証対象ダム		既設ダム	現計画以上の 河道掘削
	田川ダム	筒砂子ダム	漆沢ダム	
1(現計画)	○	○	—	—
2	○	×	○	—
3			—	○
4	×	○	○	—
5			—	○
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・現計画は、田川ダムと筒砂子ダムを建設することになっている。 ・田川ダム、筒砂子ダムのいずれか1ダムを建設する場合、それぞれのダムの規模拡大を考慮することができる。 ・既設ダム(漆沢ダム)を活用する場合、かさ上げと容量の振替(再編)を考慮することができる。 			

ダムの諸元

	流域面積	総貯水容量	堤高	規模拡大の可否	備考
漆沢ダム	58.9km ²	18,000千m ³	80m	+4m(約2,600千m ³)まで可	既設
筒砂子ダム	42.4km ²	30,900千m ³	98m	+32m(約55,000千m ³)まで可	検証対象ダム
田川ダム	※24.8km ²	14,500千m ³	85m	+28.7m(約28,000千m ³)まで可	検証対象ダム

※田川ダムの流域面積には、間接流域(9.0km²)を含む。

⑤-1「ダムを活用する案」の考え方

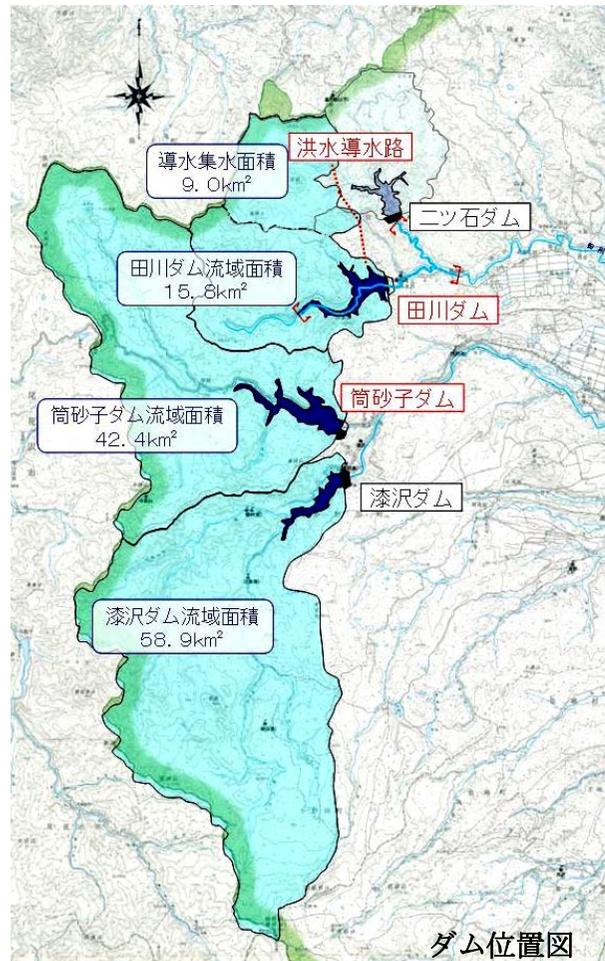
「ダムを活用する案」の考え方(具体案)

	考えられる組み合わせ	検証対象ダム		既設ダム	現計画以上の河道掘削
		田川ダム	筒砂子ダム	漆沢ダム	
1	<p>単位: m³/s 上段の[]付き: 目標流量 下段: 河道配分流量</p> <p>●野田橋</p> <p>■三本木</p>	<p>H=85.0m</p> <p>洪水調節容量 500万m³</p> <p>利水容量 828万m³ (特かん 499万m³)</p> <p>不特定 329万m³</p>	<p>H=98.4m</p> <p>洪水調節容量 1040万m³</p> <p>利水容量 1850万m³ (特かん 210万m³)</p> <p>不特定 1,640万m³</p>	<p>H=80.0m</p> <p>洪水調節容量 950万m³</p> <p>利水容量 650万m³ (工水 140万m³, 上水 210万m³)</p> <p>不特定 300万m³</p>	—
2	<p>洪水導水</p> <p>規模拡大</p> <p>治水専用化</p> <p>■三本木</p>	<p>H=116.8m</p> <p>洪水調節容量 950万m³</p> <p>利水容量 3,517万m³ (特かん 693万m³)</p> <p>不特定 2,144万m³</p> <p>不特定(利水代替) 680万m³</p>	—	<p>H=80.0m</p> <p>洪水調節容量 1,600万m³</p> <p>※治水専用化に伴う代替容量が必要。</p>	—
3	<p>■三本木</p>	<p>H=107.9m</p> <p>洪水調節容量 500万m³</p> <p>利水容量 2,837万m³ (特かん 693万m³)</p> <p>不特定 2,144万m³</p>	—	<p>H=80.0m</p> <p>洪水調節容量 950万m³</p> <p>利水容量 650万m³ (工水 140万m³, 上水 210万m³)</p> <p>不特定 300万m³</p>	<p>現計画の河道掘削</p> <p>現計画を240万m³上回る河道掘削</p>
4	<p>規模拡大</p> <p>治水専用化</p> <p>■三本木</p>	—	<p>H=114.5m</p> <p>洪水調節容量 1,220万m³</p> <p>利水容量 3,100万m³ (特かん 690万m³)</p> <p>不特定 1,730万m³</p> <p>漆沢ダム利水代替 680万m³</p>	<p>H=80.0m</p> <p>洪水調節容量 1,600万m³</p>	—
5	<p>洪水導水</p> <p>規模拡大</p> <p>■三本木</p>	—	<p>H=110.8m</p> <p>洪水調節容量 1,390万m³</p> <p>利水容量 2,420万m³ (特かん 690万m³)</p> <p>不特定 1,730万m³</p>	<p>H=80.0m</p> <p>洪水調節容量 950万m³</p> <p>利水容量 650万m³ (工水 140万m³, 上水 210万m³)</p> <p>不特定 300万m³</p>	<p>現計画の河道掘削</p> <p>現計画を70万m³上回る河道掘削</p>

⑤-2 筒砂子ダムに統合することが有利

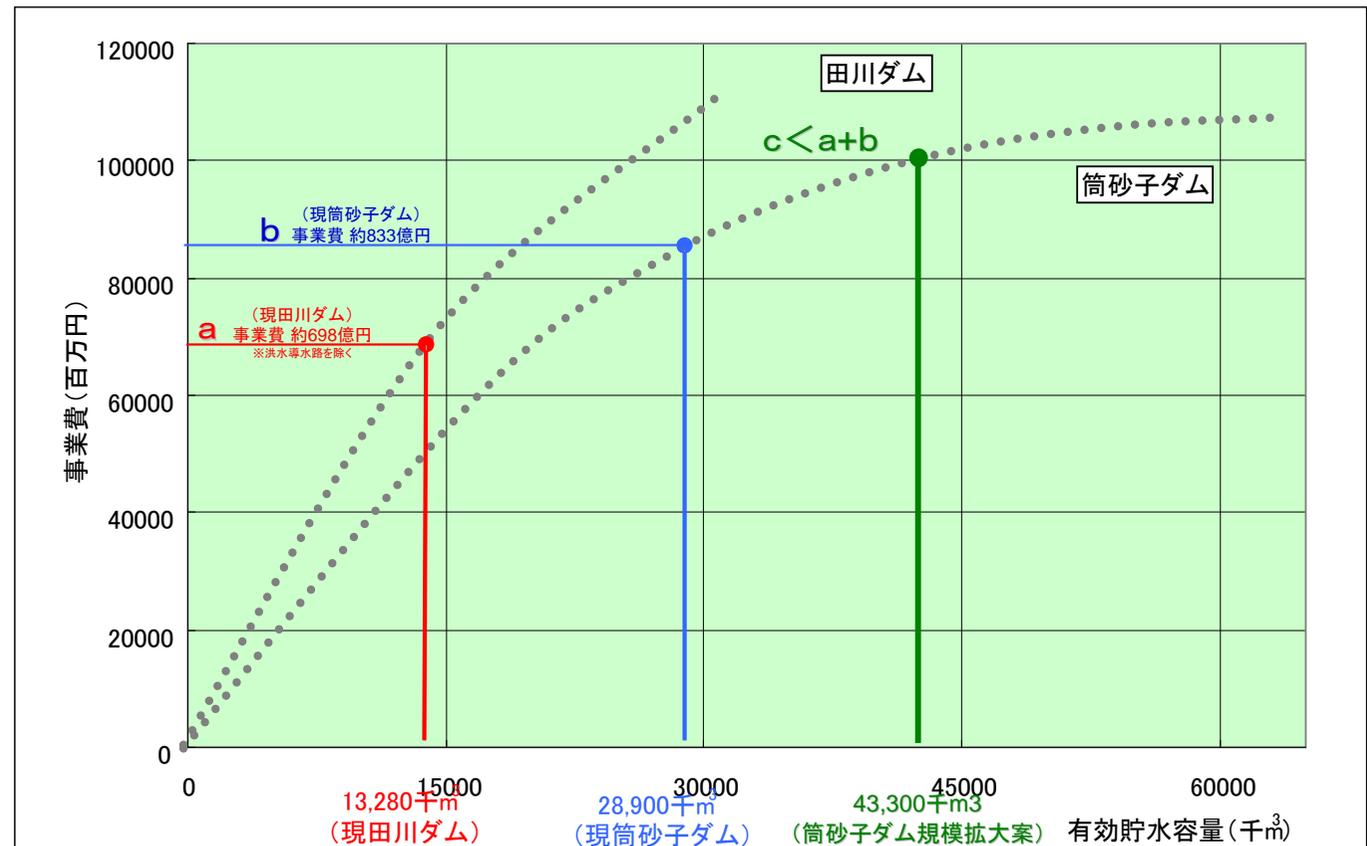
- 筒砂子ダムは田川ダムに比べて流域面積が大きいいため、洪水流量が大きく、ダムによる調節効果が高い。また、局地的な降雨をカバーする範囲が広く、洪水被害の防止と、貯留能力が高いため渇水時の対応が図られる。
- 筒砂子ダムは田川ダムに比べて開発コストが安いうえ、開発可能量(貯水容量)も大きく、利水機能を高めるうえでも有利である(筒砂子ダムは約5,500万m³の規模拡大が可能であり、田川ダム(約2,800万m³)を上回る)。
- 現計画(2ダム)の約1,531億円(田川ダム約698億円、筒砂子ダム約833億円)に比べ、筒砂子ダムを規模拡大(1ダム)した場合のコストは約1,010億円である。

➡ 筒砂子ダムに統合することが有利



【開発コスト】

田川ダム = 698億円 ÷ 13,280千m³ = 5.26百万円/千m³
 筒砂子ダム = 833億円 ÷ 28,900千m³ = 2.88百万円/千m³



ダム容量とコストの関係

「ダムを活用する案」については、筒砂子ダムに統合する案が有利である。

⑥ 最有力案

⑥ 最有力案

利水対策において「ダムを活用する案」が有利となり、治水対策においては「ダムを活用する案」「河道掘削案」「遊水地案」が考えられる。また、「ダムを活用する案」の中では「筒砂子ダムに統合することが有利」である。

よって、これらを組み合わせた案について評価すると「筒砂子ダム規模拡大と漆沢ダム(既設)との容量再編により田川ダムを中止」が最も有利となる。

治水		利水	方策の内容	総事業費	評価
田川ダム	筒砂子ダム	ダム			
○	○	○	【現計画】田川ダム及び洪水導水路(ニツ石川→田川)と筒砂子ダム	約1,980億円	<ul style="list-style-type: none"> ・河川整備基本方針(1/100相当)規模で検討されたダム計画であり、河川整備計画(1/50相当)規模では、最有力案に対してコスト的に劣る。 ・地域への説明がなされており、事業の実現性において改めて合意形成する必要がない。
×	○	○	筒砂子ダム規模拡大と漆沢ダム(既設)との容量再編により田川ダムを中止	約1,580億円	<ul style="list-style-type: none"> ・最有力案(3つの目的を満足できる統合案) ・コスト的に優位である。 ・ただし、現計画で整備された用排水系統の部分的な再編が必要になる。
			筒砂子ダム規模拡大及び洪水導水路(田川→筒砂子川)により田川ダムを中止	約1,840億円	<ul style="list-style-type: none"> ・最有力案に対して河道配分流量が多いため、河川改修(河道掘削)による部分が多くなり、コスト的に不利となる。 ・投資額が同じであれば、段階的な効果の発現が早い。
×	×	○	河道掘削案+筒砂子ダム規模拡大(利水・流水専用ダム)	約1,950億円	<ul style="list-style-type: none"> ・ただし、河道掘削に伴う濁水・生物の生息環境への影響や残土処理のための運搬車両(交通量)の増加による地域の生活環境への影響がより大きくなることが懸念される。
			遊水地+河道掘削案+筒砂子ダム規模拡大(利水・流水専用ダム)	約1,960億円	<ul style="list-style-type: none"> ・地域への説明がなされていない中で、ほ場整備された耕地に堤防を切り下げて洪水を導く遊水地を整備する地域の合意を得ることは難しいと考えられる。

※上記の全ての案でダムが建設されるため、ダム建設にともなう影響はいずれの案にもある。

ダムの可能性（付加価値）

～最も有利な案（ダムを活用する案）では、水力発電の可能性も残ります～

水力発電は、日本の発電設備容量の約20%を占める主要な電源の一つです。

水力発電は、発電過程における二酸化炭素の排出がないクリーンなエネルギーであり、繰り返し利用することができる再生可能エネルギーです。

水力発電は、ダムの落差を活用して水を落下させ、その際のエネルギーを用いて発電します。