

「第4回 鳥海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
総合的な評価についての説明資料（案）

平成25年6月7日

国土交通省 東北地方整備局

※本資料は、鳥海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 治水の現状と課題

①-1 河道特性

- ・鳥海山麓の降水量が多く、大雨時、支川の芋川、石沢川等に比べて子吉川本川からの流出量が多い。
- ・子吉川本川は、沿川に人家や農地が多く存在している。全川において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。このため、本川沿川では洪水被害が発生している。
- ・一方、支川の芋川は沿川に人家や農地が多く存在しているが、平成10年の洪水後、この洪水に対応した河川改修が行われている。また、石沢川沿いの地形は段丘状であり、河道は段丘の底部を流れていることから、大きな洪水被害は少ない。
- ・このため、子吉川本川の治水対策の実施が必要となっている。



子吉川水系流域図



子吉川流域年降水等雨量線図

河川名	流域面積 (km ²)	面積の割合
子吉川流域 (子吉川)	1190 (640)	— (54%)
石沢川	316	26%
芋川	234	20%
支川が占める割合		46%

子吉川とその支川の流域面積

①-2 過去の主な洪水

・子吉川は、最近でも数多くの洪水被害を受けているが、特に、平成23年6月洪水では(基準地点二十六木橋地点で約1,950m³/s(約1/20の確率規模))、管理区間24kmのうち15km区間でHWLを超過し、破堤、越水するなど大きな被害が発生した。

・平成23年6月洪水

二十六木橋地点上流2日間雨量 :223mm

(参考:昭和22年7月洪水 312.5mm)

二十六木橋地点流量 約1,950m³/s※1

(参考:昭和22年7月洪水 約2,390m³/s※1)

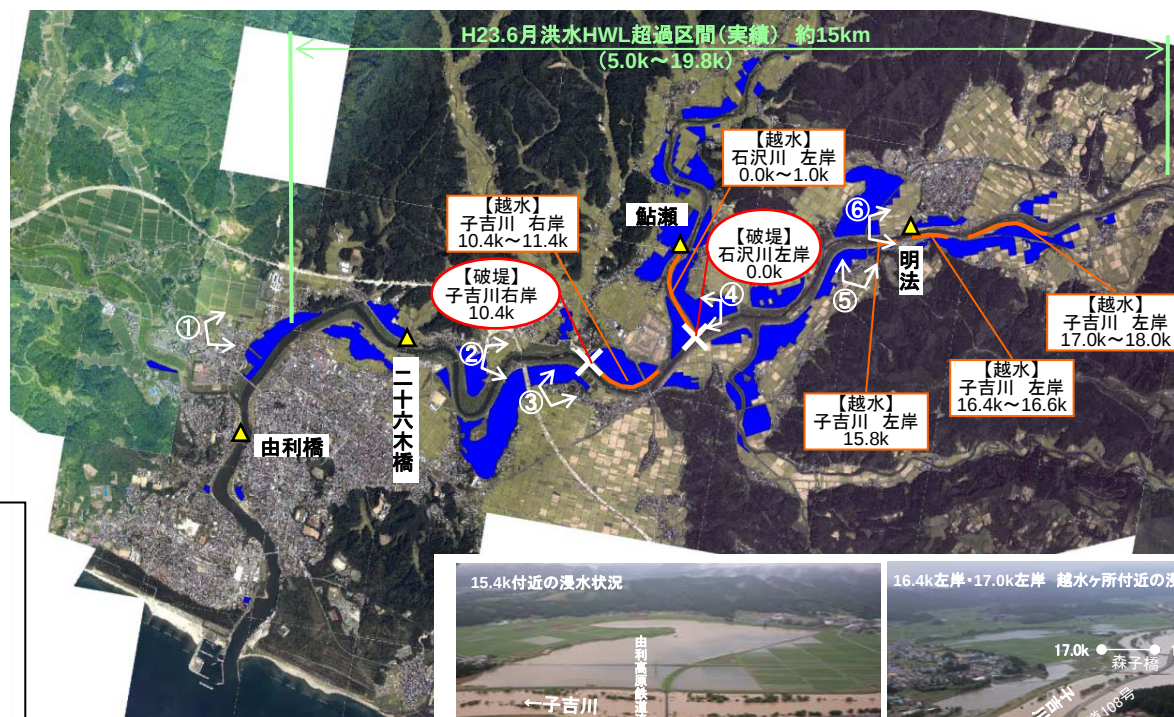
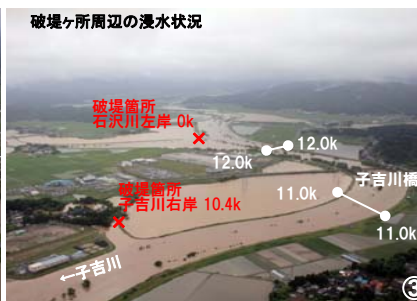
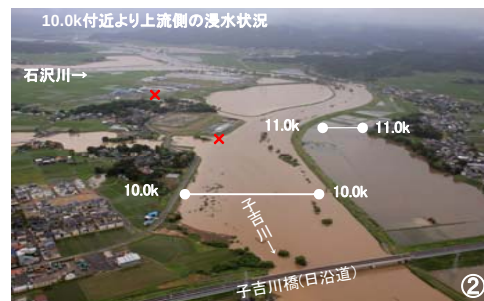
HWLを超過した水位観測所

管理区間全6ヶ所中4ヶ所

破堤2ヶ所、越水5ヶ所

床上浸水 22戸、床下浸水 13戸、

農地浸水 232ha(内水氾濫、支川氾濫を除く)



●過去の主な洪水

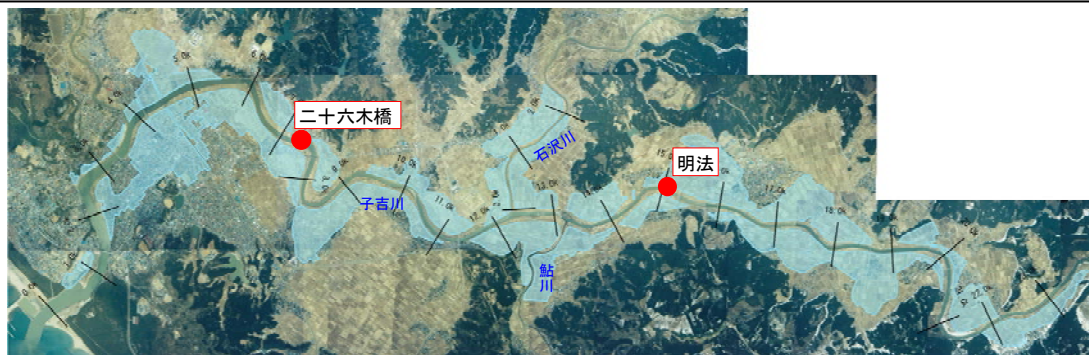
- 昭和22年7月 全半壊26戸、床上浸水1,434戸
床下浸水842戸、農地浸水4,113ha
- 昭和47年7月 全半壊 1戸、床上浸水 197戸
床下浸水326戸、農地浸水1,827ha
- 昭和50年8月 全半壊 5戸、床上浸水104戸、
床下浸水 352戸、農地浸水2,295ha
- 昭和55年4月 床上浸水 29戸、床下浸水 43戸
農地浸水 19ha

※1 二十六木橋地点流量は、氾濫を考慮した流出計算により算出。

凡例
→ 写真の撮影位置と方向

①-3 治水の現状と課題

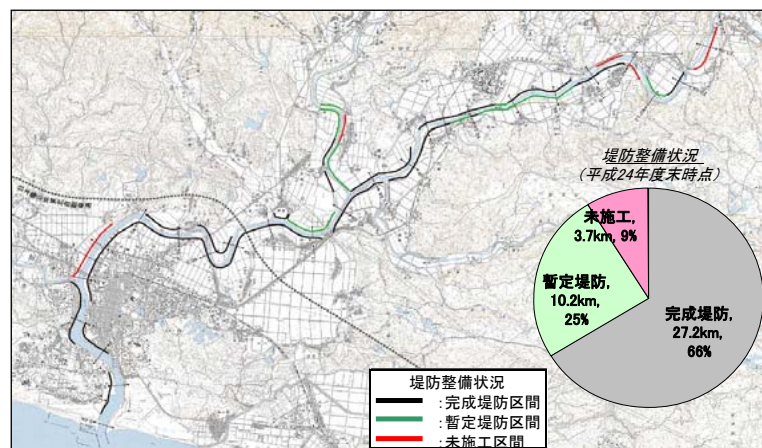
- ・子吉川の現況の洪水に対する安全度は、5年に1度程度発生する洪水に対して安全な状態にすぎない。
- ・戦後最大洪水である昭和22年7月洪水時と同規模の降雨があった場合には(基準地点二十六木橋地点で約2,000 m³/s※¹(約1/40の確率規模))、下流部市街地で多数の家屋が浸水するなど、甚大な被害の発生が想定される。
- ・子吉川水系河川整備計画(平成18年3月策定)においては、昭和22年7月洪水時と同規模の降雨があっても、床上浸水等の重大な家屋被害は防止され、水田等農地についても浸水被害の軽減に努めることを整備の目標とし、河川改修と併せて鳥海ダムの整備を計画している。



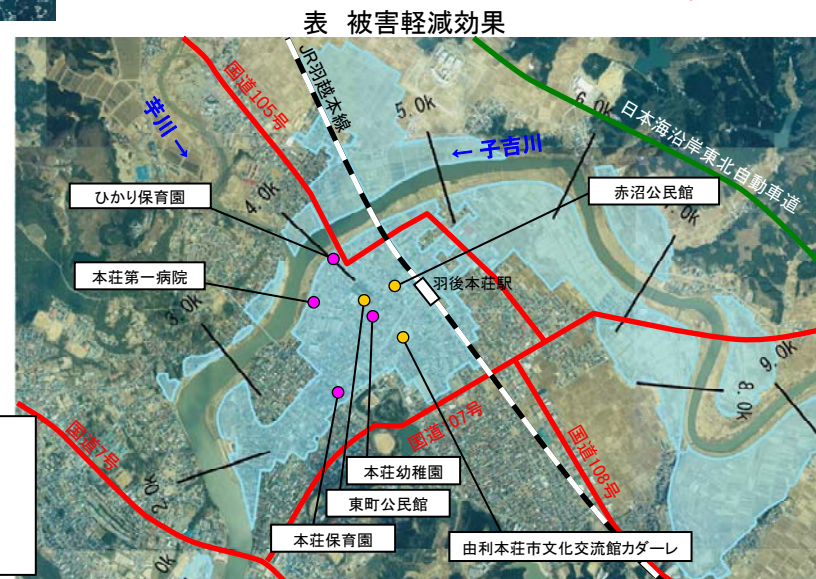
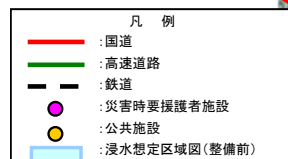
S22.7洪水時の想定氾濫区域図

被害が想定される施設数等	
床上浸水世帯数	約 4,800戸 → 整備後 0戸
浸水面積	約 1,290ha → 整備後 約840ha
災害時要援護者施設	保育園:2 幼稚園:1 病院:1
防災拠点施設	公民館:3
主要交通網 (途絶、停滞に伴う周辺地域への波及被害が想定される交通網)	【鉄道】 JR羽越本線、由利高原鉄道
	【高速道路】 日本海沿岸東北自動車道
	【国道】 105号、107号

河川改修とダムにより、
これらの被害を防ぐ



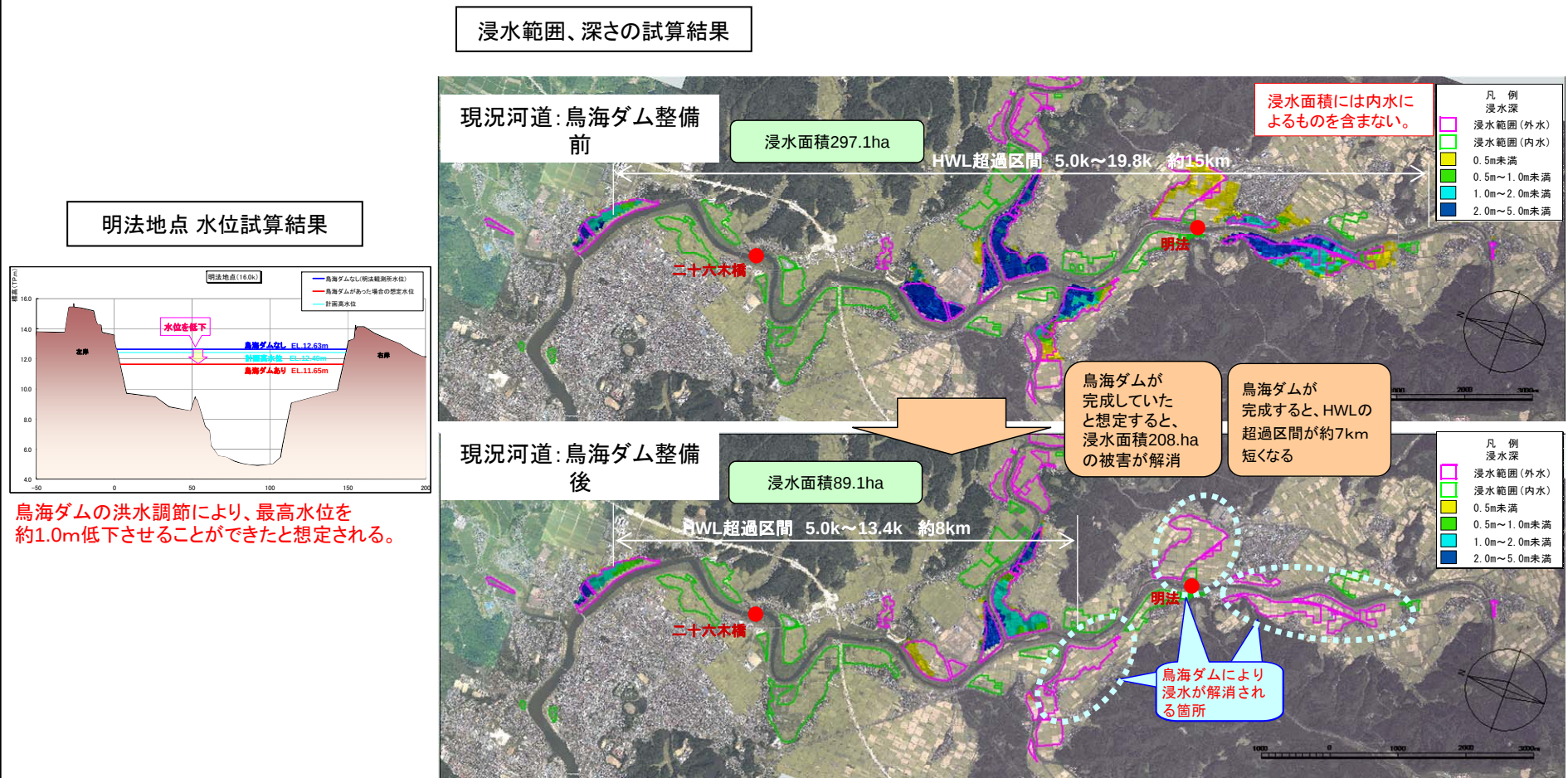
堤防整備状況(平成25年3月末時点)



※1 昭和22年7月洪水の二十六木地点流量は、鳥海ダムによる洪水調節効果を考慮した流出計算により算出。

(参考) 平成23年6月洪水における鳥海ダムの洪水調節効果(試算)

- ・平成23年6月洪水について鳥海ダムの洪水調節効果を試算したところ、HWLを超過する区間を約7km減少させることができたものと想定される。これにより、左岸15.8k-18.0kでの越水の解消などにより、約208haにおいて浸水被害が解消されたものと想定される。



※ 浸水面積は、実績氾濫シミュレーションにより算出。

②治水対策の方策

②－1 治水対策の方策

②－2 現計画（鳥海ダム案）

②－3 河道掘削案

②－4 遊水地（遊水地＋河道掘削案）

②－5 既設ダムの活用（大内ダムのかさ上げ＋河道掘削案）

②-1 治水対策の方策

・主な治水対策の方策には、以下の方策がある。

1. 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する構造物である。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下流である。

2. 河道掘削

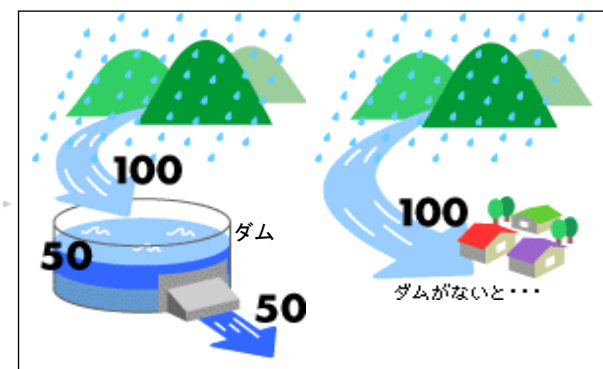
河川の流下断面積を拡大して、河道の流下能力を向上させる方策である。河道の流下能力を向上させる効果があり、効果が発現する場所是对策実施箇所周辺である。

3. 遊水地

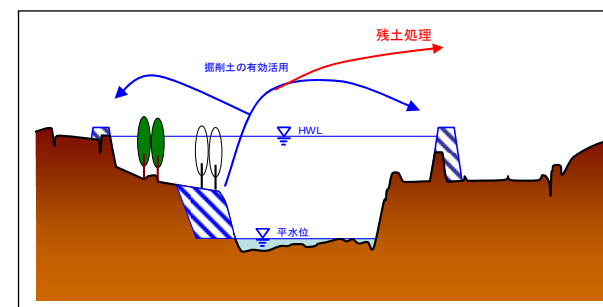
河川に沿った地域で洪水流量の一部を貯留し、下流のピーク流量を低減させ洪水調節を行う施設である。河道のピーク流量を低減させる効果があり、効果が発現する場所は遊水地の下流である。

4. 既設ダムの活用

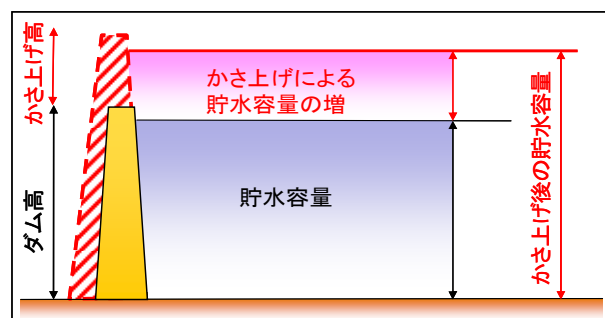
既設ダムのかさ上げ、利水容量の買い上げ等により洪水調節能力を増強、効率化させる方策である。河道のピーク流量を低減させる効果があり、効果が発現する場所はダムの下流である。



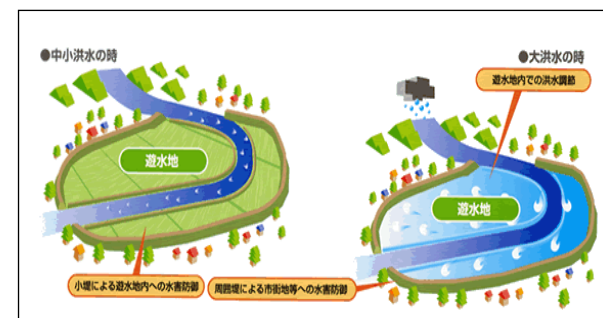
1. ダムによる洪水調節のイメージ



2. 河道掘削のイメージ



4. 既設ダム有効利用のイメージ

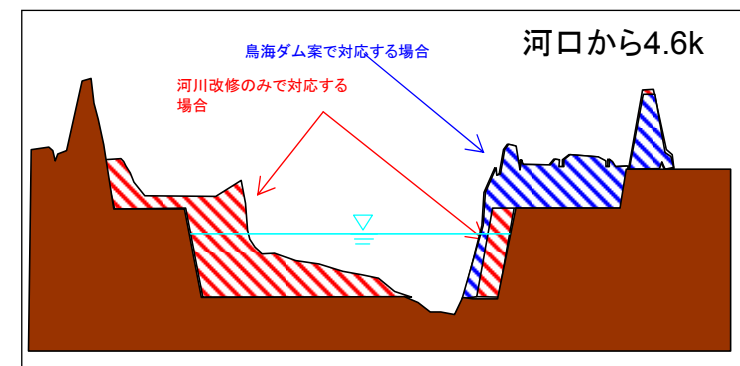
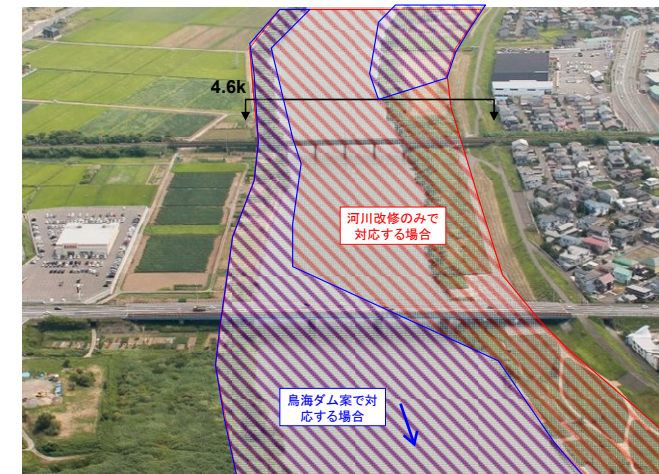
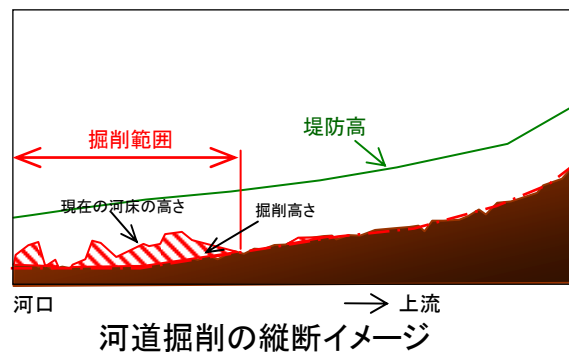


3. 遊水地の整備イメージ

②-3 河道掘削案

- ・河道掘削のみで対応する場合、河口域の市街地連担部においては川幅の拡幅が難しいことから河床を掘削することになる。この場合、河口地点から上流側4kmの区間まで、河口地点と同じ深さ(T.P.-2.5m)で水平に河床を掘削する必要がある。この場合、水平の河床掘削に伴い、流れが緩くなり土砂等が堆積し、浚渫の必要性が生じるなど、流下断面の維持が課題となる。
- ・現計画(鳥海ダム案)に比べ、大規模な川幅の拡幅や河床の掘削が必要となり、水中掘削量及び残土処理量が増大(総掘削量約380万 m^3)する。

河道掘削案

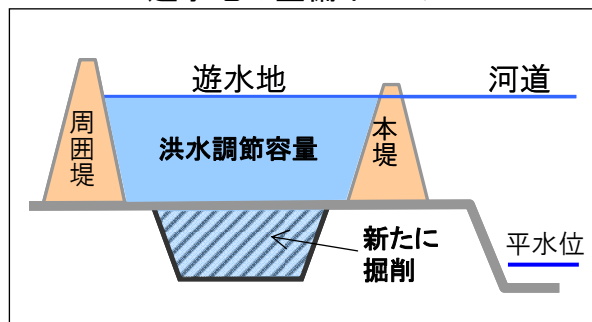


②-4 遊水地(遊水地＋河道掘削案)

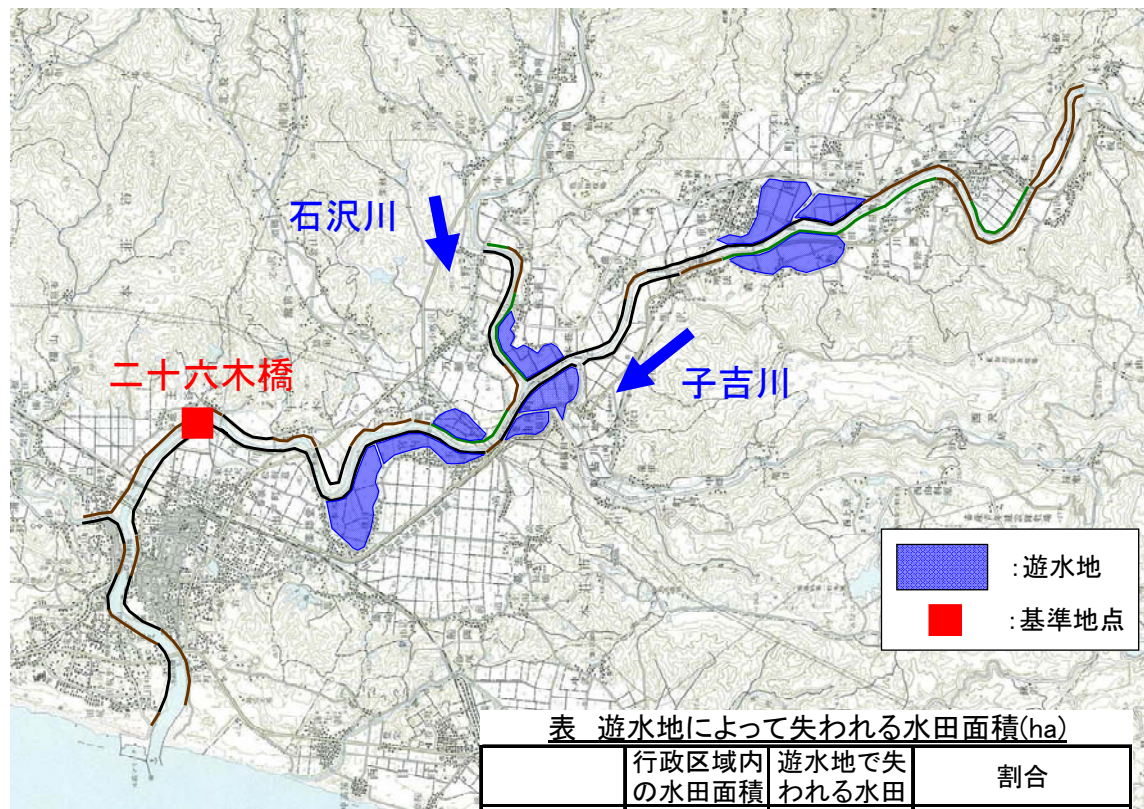
- ・遊水地の候補地として、中流部8カ所約370haが考えられる。
- ・遊水地内で耕作することを前提とした場合、洪水調節効果は、基準地点の二十六木橋地点で最大100m³/sであり、現計画(鳥海ダム案)に比べ効果が小さい。
- ・さらに洪水調節効果を高めようとする場合は、遊水地内の大規模な掘削(総掘削量約1,260万m³)が必要となり、370haの農地を掘削するため、農地としての利用が難しい。



遊水地の整備イメージ



遊水地の横断図



遊水地配置のイメージ

表 遊水地によって失われる水田面積(ha)

	行政区域内 の水田面積	遊水地で失 われる水田	割合
旧本荘市	2,100	183.9	8.8%
旧由利町	1,100	188.5	17.1%
計	3,200	372.4	11.6%

※ 農林業センサス(2010年)

②-5 既設ダムを活用(大内ダムかさ上げ+河道掘削案)

- ・大内ダムのかさ上げによる洪水調節は、大内ダムの流域面積(3.4km²)が小さいため、子吉川本川の流量低減効果が小さく(約40m³/s)、また、治水効果が得られる区間は、本川では芋川合流点下流の約4km区間のみと限定的である。一方、芋川は、平成10年の洪水後、この洪水に対応した河川改修が行われており、大内ダムをかさ上げしても、芋川では顕著な治水効果は得られない。
- ・本川の治水のため、大内ダムのかさ上げに加え、鳥海ダム案に比べて多量の河道掘削を行う必要がある(総掘削量約380万m³)。この掘削量は、「河道掘削案」と同じ規模であり、水中掘削量及び残土処理量が増大する。

子吉川流域図



大内ダム

○大内ダム諸元

流域面積	3.4km ²
ダム高	27.5m
総貯水容量	724千m ³
治水容量	443千m ³
利水容量	183千m ³
堆砂容量	98千m ³

ダムに代わる治水対策を検討した結果、

- ・「河道掘削案」は、河口部を約4kmにわたり、水平に河床掘削する必要がある。これに伴い、流れが緩くなり土砂等が堆積し、浚渫の必要性が生じるなど、流下断面の維持が課題となるが、治水対策として不可能ではない。
- ・「遊水地案」は、遊水地内で耕作することを前提とした場合、洪水調節で得られる効果が小さい。さらに洪水調節効果を確保するためには遊水地を掘削する必要があり、掘削後の土地は農地としての利用が難しい。このため、治水対策案として実現性に乏しい。
- ・「既設ダムの活用案」は、洪水調節で得られる効果が小さく、また、治水効果が得られる区間は下流部の4km区間と限定的であり、「河道掘削案」と同規模の河道掘削の組み合わせが必要となる。このため、「河道掘削案」よりも非効率な案となるので、治水対策案として有力な案ではない。

したがって、

治水対策においては「鳥海ダム案」、「河道掘削案」での対応が考えられる。

③ 利水等の現状と課題

③利水等の現状と課題

1.平成24年渇水の状況

・平成24年渇水においては、近年では平成6年に次ぐ規模の渇水が発生。

【上水道】

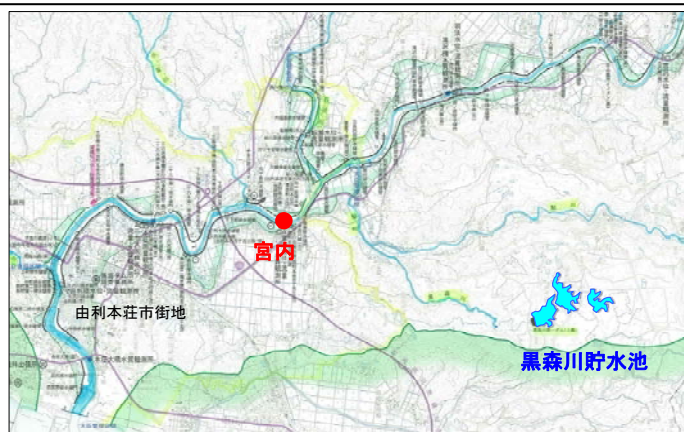
・上水道の主要な水源の黒森川貯水池では、満水時の貯水量容量2,200千 m^3 に対し、利用可能な貯水量が残り10千 m^3 （約半日分の取水量）まで低下し、給水制限が実施される寸前の状況までに至った。このため、市民に節水を呼びかけるとともに、かんがい期間が終わったにかほ市等の農業用水ため池から緊急的に用水を受水して対応した。

【簡易水道】

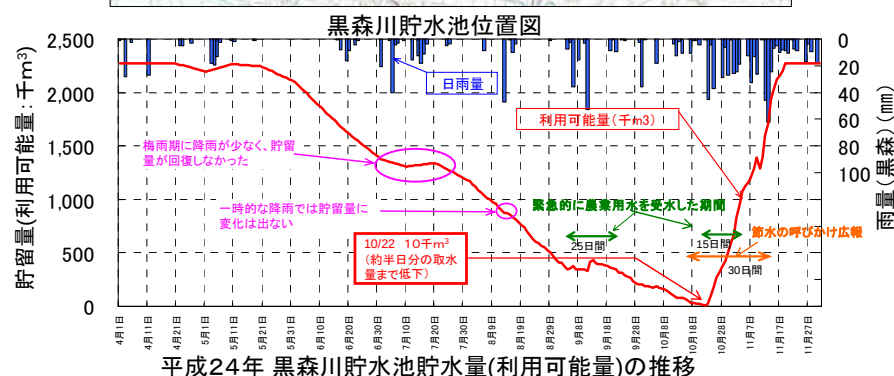
・簡易水道では、9月上旬～10月下旬にかけて、3地区で沢水の水源が枯れ、給水車で給水した。

【農業用水】

・子吉川の流量が減少し、下流域で塩水遡上が発生した。これに伴い、子吉川から取水する農業用水6施設（受益面積103ha）で最大34日間、取水停止となった。他系統用水の落ち水をポンプアップしての反復利用及び番水を余儀なくされた。



ほとんど空になった黒森川貯水池(H24.10月撮影)



給水車で簡易水道の水槽に給水 (H24.9月)

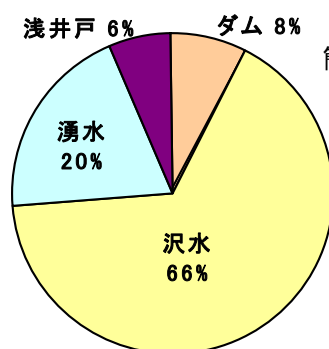


地割れした水田(H24.8月 由利本荘市瀬越場)

③ 利水等の現状と課題

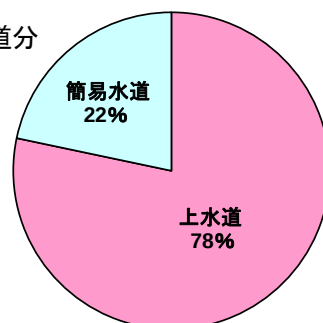
2. 水道用水の新たな水源確保の必要性

- ・由利本荘市上水道は、水源の約8割を黒森川貯水池に依存している。黒森川貯水池は、もともと農業用のため池であり、流入河川のない(集水面積6.2km²)台地上のため池である。このため、融雪期と梅雨末期以外はほとんど水が溜まらず、平成に入っても、平成元年、6年、24年と、3回ほぼ空の状態となった。
- ・簡易水道は沢水、湧水や井戸などを水源としており、渇水時、水源の枯渇等が発生している。加えて、施設が老朽化しており、水道事業の経営上の理由からも、平成35年度までに上水道に統合する計画である。
- ・黒森川貯水池を補完するとともに、簡易水道の水源転換を図るために、新規に水道水源を開発する必要がある。



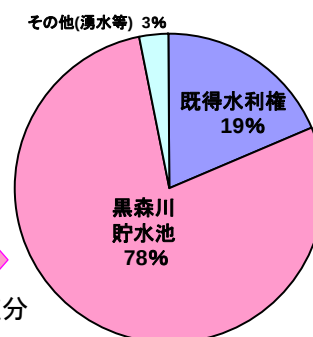
簡易水道の水源依存割合

簡易水道分



上水道と簡易水道の割合

上水道分



上水道の水源依存割合



簡易水道施設の老朽化状況

○近年の主な渇水状況

【平成元年】

- ・塩水遡上に伴い、農水6施設で最大22日間、清掃センターで20日間取水停止

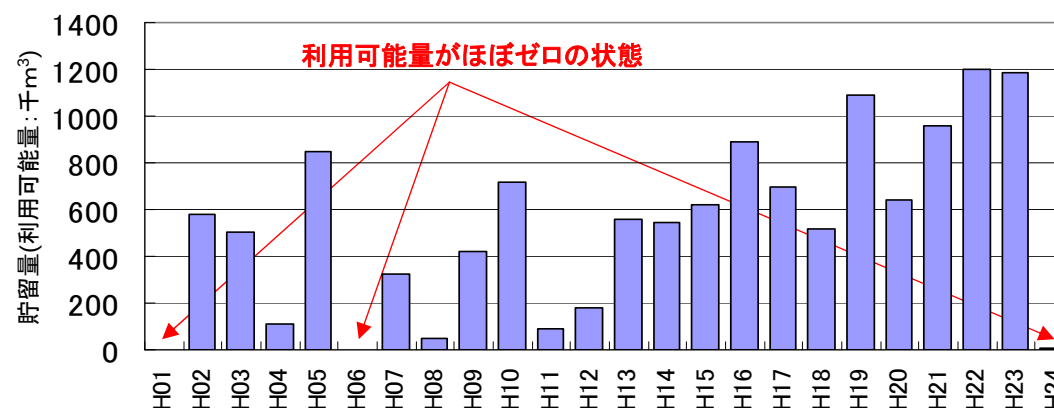
【平成6年】

- ・本荘市、大内町、矢島町の簡易水道で減圧給水、時間断水 約12千人に影響
- ・塩水遡上に伴い、農水4施設で最大15日間、清掃センターで33日間取水停止

【平成11年】

- ・大内町簡易水道で給水制限
- ・塩水遡上に伴い、農水5施設で最大16日間、清掃センターで10日間取水停止

このほか、塩水遡上に伴う取水停止は、H13,18,19,20,23年に発生している

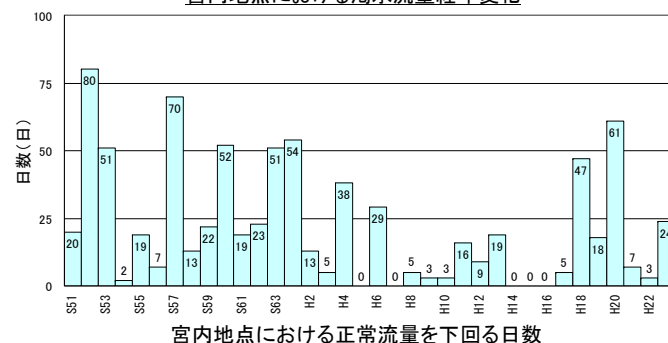
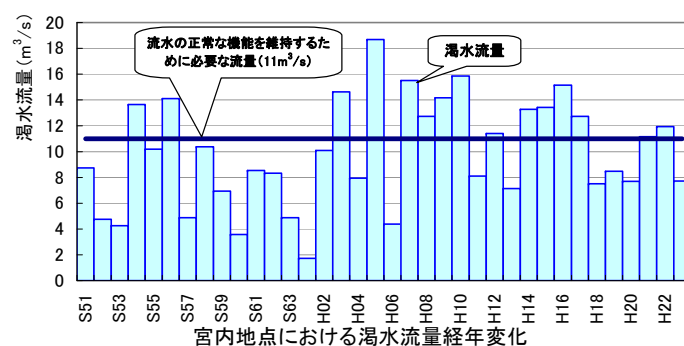


黒森川貯水池の各年最低貯水量(利用可能量)実績

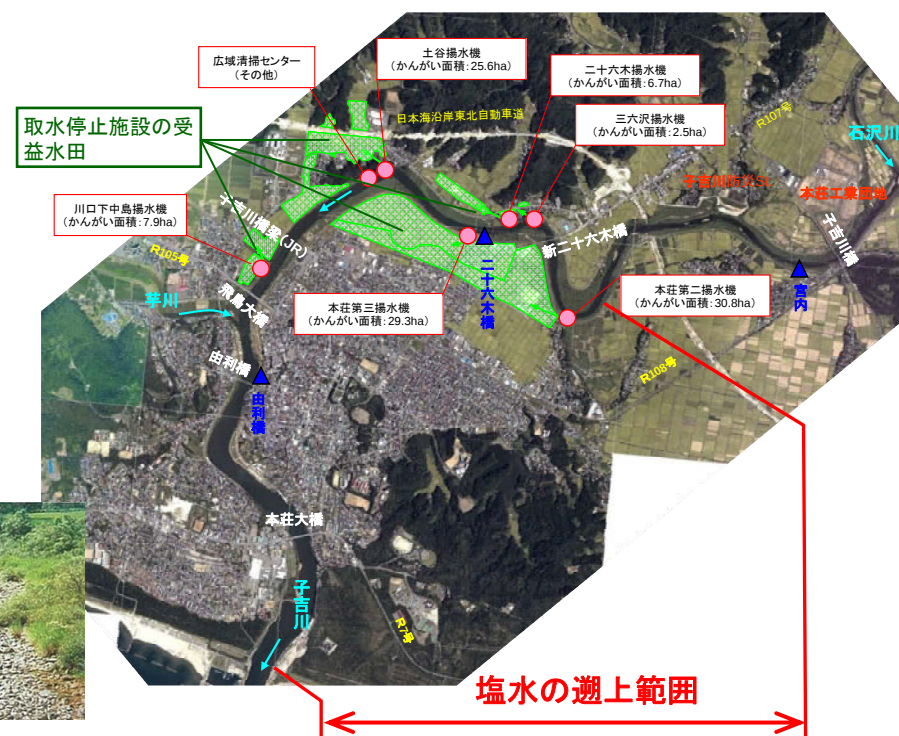
③利水等の現状と課題

3. 流水の正常な機能の維持

- ・子吉川では、過去36年のうち21年で流水の正常な機能を維持するために必要な流量※が確保(宮内地点11m³/s)できていない。
- ・流水の正常な機能を維持するために必要な流量を下回ると、下流部において塩水が遡上し農業用水等の取水停止が発生する。頻繁に発生する取水停止に対して、農家ではポンプアップによる用水の反復利用や番水を繰り返している。
- ・また、「瀬切れ」が発生し、動植物の生息・生育繁殖環境等に対する影響が生じる。



※流水の正常な機能を維持するために必要な流量とは、動植物の保護、漁業、景観、流水の清潔の保持等を考慮して定める維持流量、及び水利流量から成る流量であり、低水管理上の目標として定める流量である。



ポンプアップによる他系統用水の反復利用(H24.8月 川口下中島揚水機)



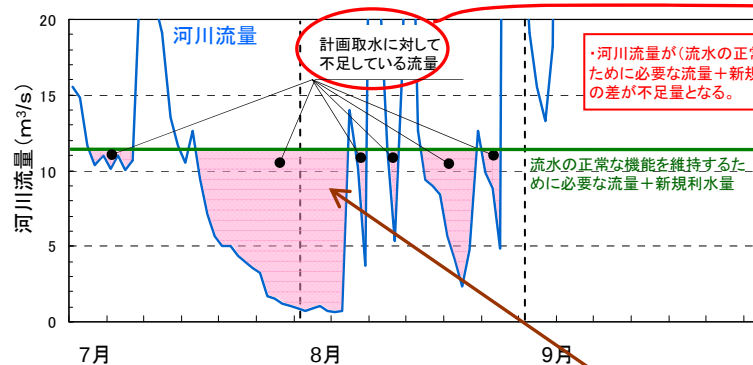
濁水時の「瀬切れ」発生状況
(20.1k付近、H元.8月)



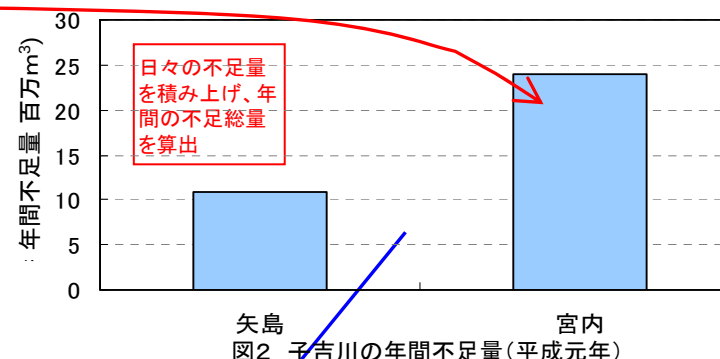
濁水時の「瀬切れ」発生状況
(23.0k付近、H11.8月)

ダムの利水容量確保の考え方

- ・図1の緑色の線は、平成元年の宮内地点において、上水の新規利水、流水の正常な機能を維持するために必要な流量、既得の農業用水などを取水するために必要な水量を示している。それに対して、青色の線は河川流量を示している。赤色に着色した部分は河川流量が前記の取水などに必要な量より不足していることを示している。
- ・図2は、図1で算出した日々の不足量を年間で合算したものである。
- ・図3は、図2で算出した不足量を運用計算（河川流量が豊富なときに貯留し、不足する時に補給する）して得られたダムの容量である。（18, 000千 m^3/s ）
- ・平成元年は、過去36年間で3番目（ $3/36 \div 1/10$ ）にダム貯水容量が大きくなる。ダムはこの1/10のダム確保容量を目標に計画する。

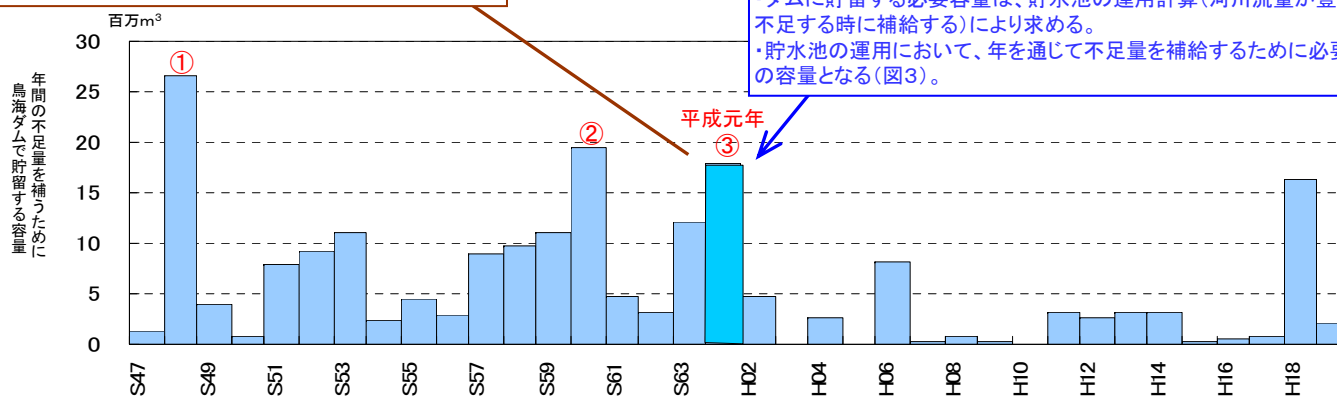


・河川流量が不足した際に、ダムに貯留した水を補給することで、流水の正常な機能を確保するとともに、新規利水を安定して取水することが可能となる。



・日々の不足量を積み上げたものが年間不足量(図2)。
・この各地点の年間不足量を補うためダムで貯留(確保)しておかなければならない。

・ダムに貯留する必要容量は、貯水池の運用計算(河川流量が豊富な時に貯留し、不足する時に補給する)により求める。
・貯水池の運用において、年を通じて不足量を補給するために必要な貯留量がダムの容量となる(図3)。



④利水対策等の方策

④－1 利水対策等の方策

④－2 堰による必要水量の確保

④－3 既設ダムの再開発による必要水量の確保

④－4 ため池による必要水量の確保

④－5 地下水取水施設による必要水量の確保

④－6 河道外調整池による必要水量の確保

④-1 利水対策等の方策

・主な利水確保の方策には、以下の方策がある。

1. 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する構造物である。ダムを建設して水源とする。

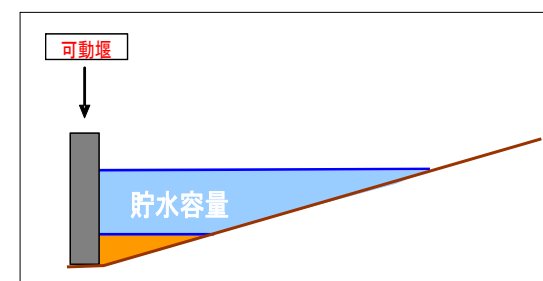
→ 現計画では鳥海ダムに18,000千 m^3 の利水容量を確保している。



1. ダムのイメージ

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。



2. 堰のイメージ

3. ダム再開発

既存ダムをかさ上げ、掘削もしくは他用途容量を買い上げることで貯水容量を確保し水源とする。

4. ため池

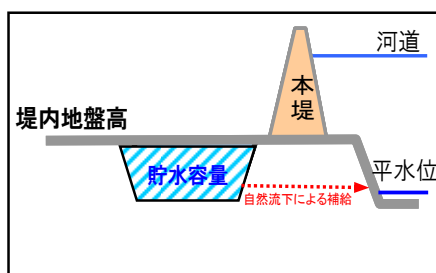
主に雨水や地域内表流水を貯留するため池を設置することで水源とする。

5. 地下水取水施設

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。

6. 河道外調整池

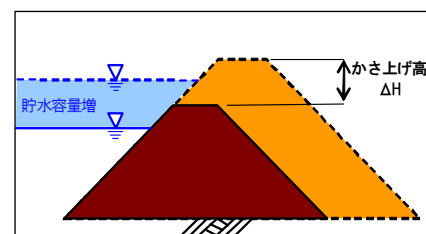
河道外に調整池を設け、河川の流水を導水し貯留することで水源とする。



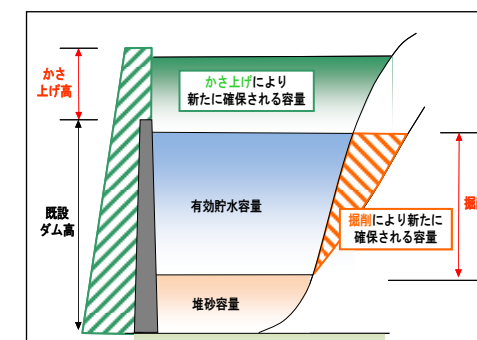
6. 河道外調整池のイメージ



5. 地下水利用のイメージ



4. ため池かさ上げのイメージ

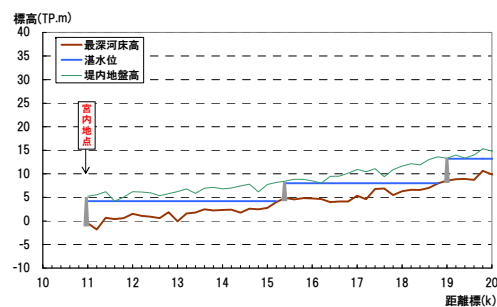


3. ダム再開発のイメージ

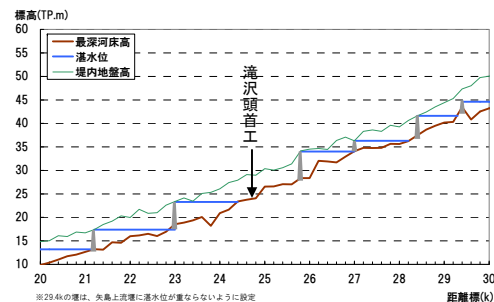
④-2 堰による必要水量の確保

- ・既設の堰及び堤内地盤高を考慮し、17箇所で堰の新設が可能と想定される。
- ・17堰の総貯水容量は2,845千 m^3 であり、この容量は鳥海ダムの利水容量18,000千 m^3 の約16%と小さく、単独で必要水量を確保することは困難である。

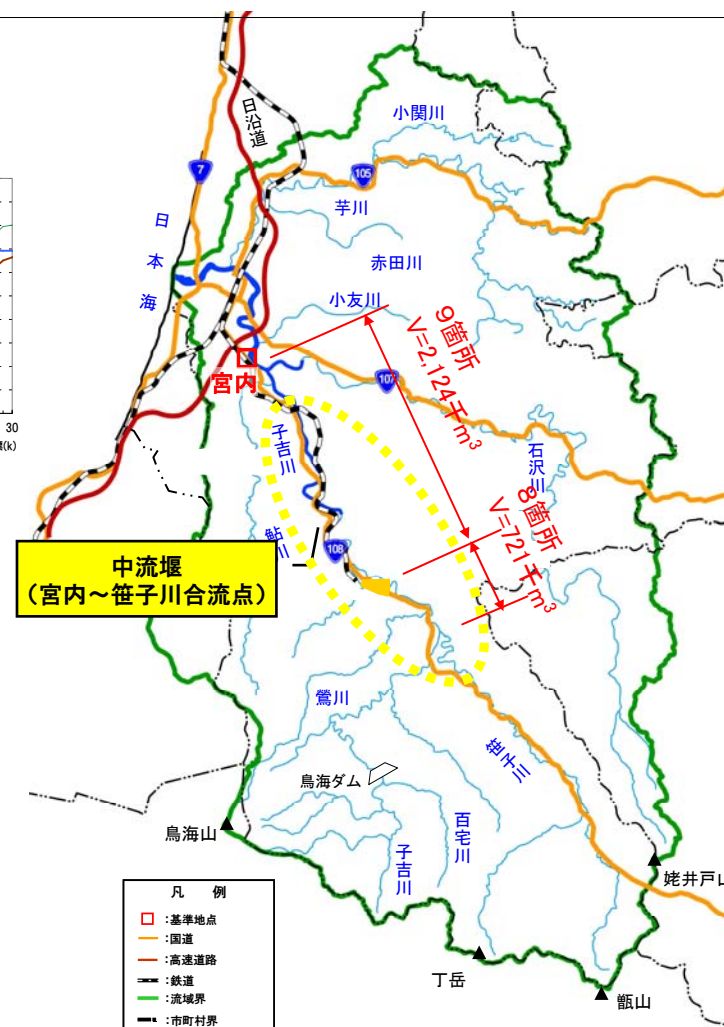
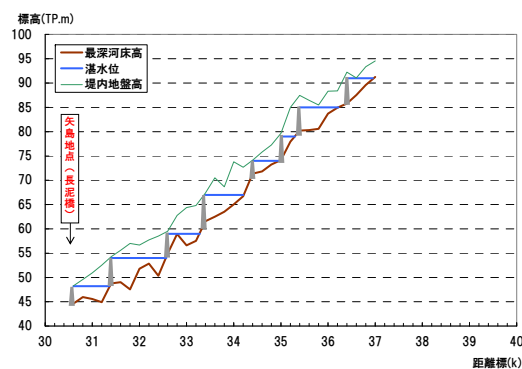
(宮内～矢島)①



(宮内～矢島)②

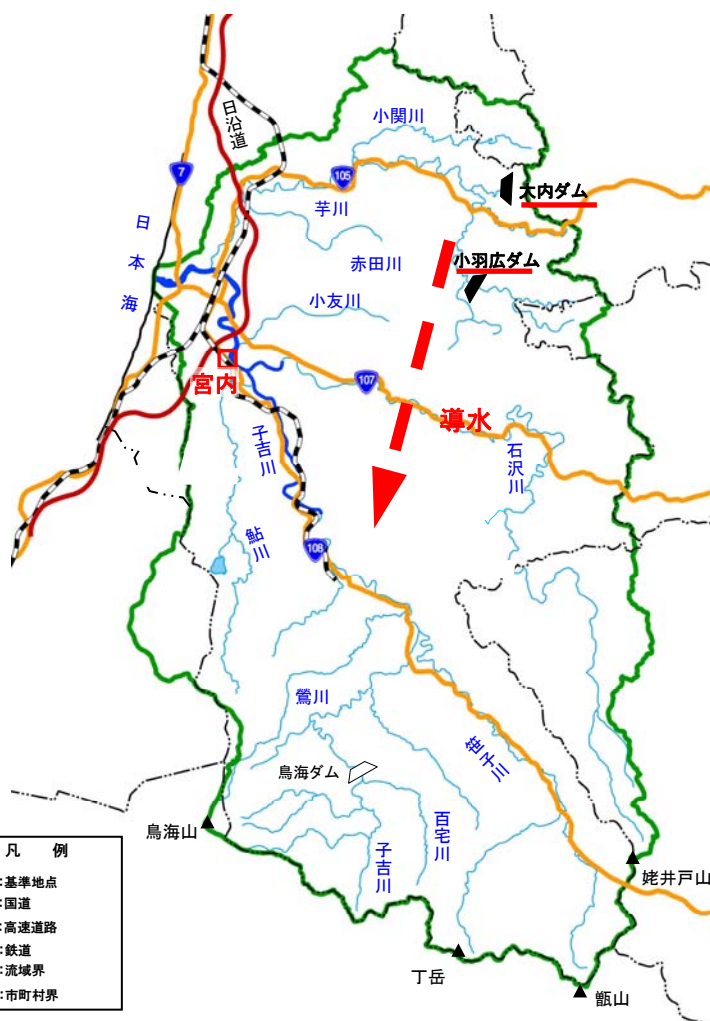


(矢島～笹子川合流点)



④-3 既設ダムの再開発による必要水量の確保

- ・子吉川流域の既設ダムにおいて、再開発(かさ上げ、貯水池掘削)が可能なダムは、大内ダム及び小羽広ダムの2ダムであり、再開発可能な容量は約11,000千 m^3 である。
- ・この容量は鳥海ダムの利水容量18,000千 m^3 の約61%と小さく、単独で必要水量を確保することは困難である。



再開発ダムの諸元

区 分	ダム	
名 称	大内ダム	小羽広ダム
写 真		
河 川	支川芋川支流	支川芋川支流
目 的	F, N, W	F
型 式	重力式コンクリート	重力式コンクリート・フィル複合
堤 高	27.5 m	20.0 m
堤頂長	106.0 m	166.2 m
流域面積	3.4 km ²	29.8 km ²
湛水面積	0.13 km ²	0.35 km ²
総貯水容量	724 千 m^3	1,791 千 m^3
容量配分図		
管理者	秋田県	由利本荘市

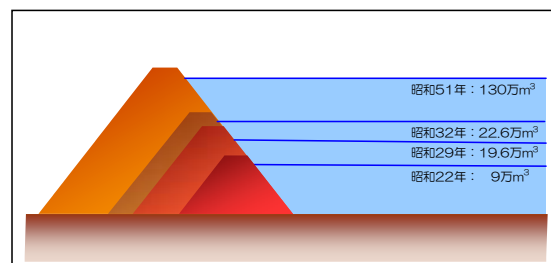
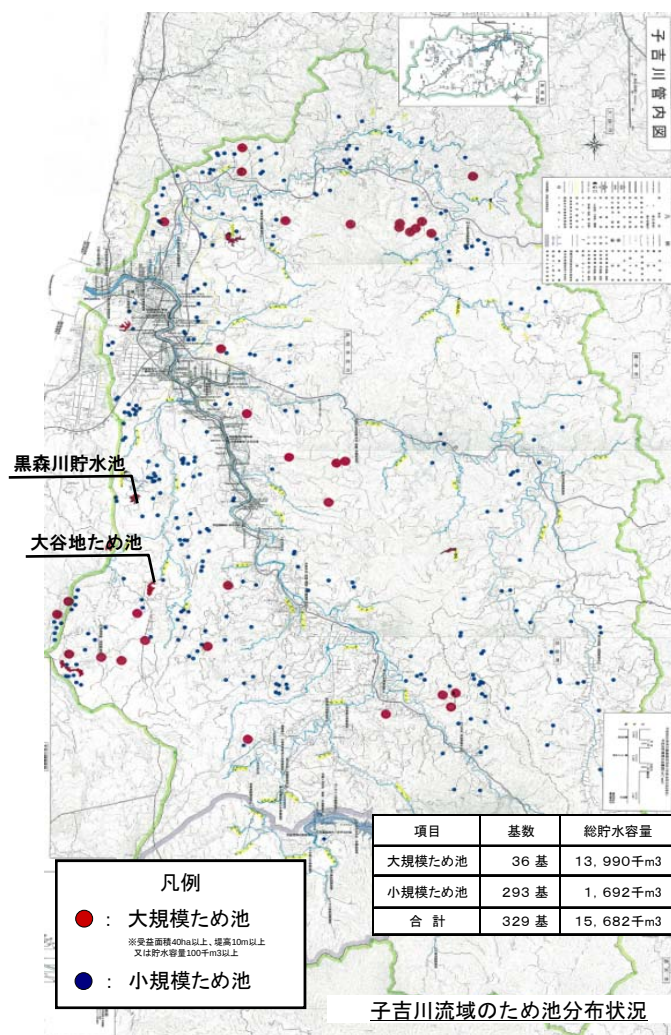
表 既設ダムの再開発による貯水可能量

		確保可能な最大容量(千 m^3)	備 考
大内ダム	かさ上げ	8,789	
	貯水池掘削	614	
小羽広ダム	かさ上げ	0	周辺に住宅地あり
	貯水池掘削	1,500	
利水への活用可能量		10,903	

※ 利水に活用する場合には補給地点までの導水が必要

④-4 ため池による必要水量の確保

- ・主要なため池では頻繁に発生する渇水への対応としてかさ上げによる容量拡大を繰り返し実施。
- ・更なるかさ上げ等により、新たに利水に必要な容量18,000千m³を確保することは困難である。



かさ上げの事例(黒森川第一貯水池)



大谷地たため池



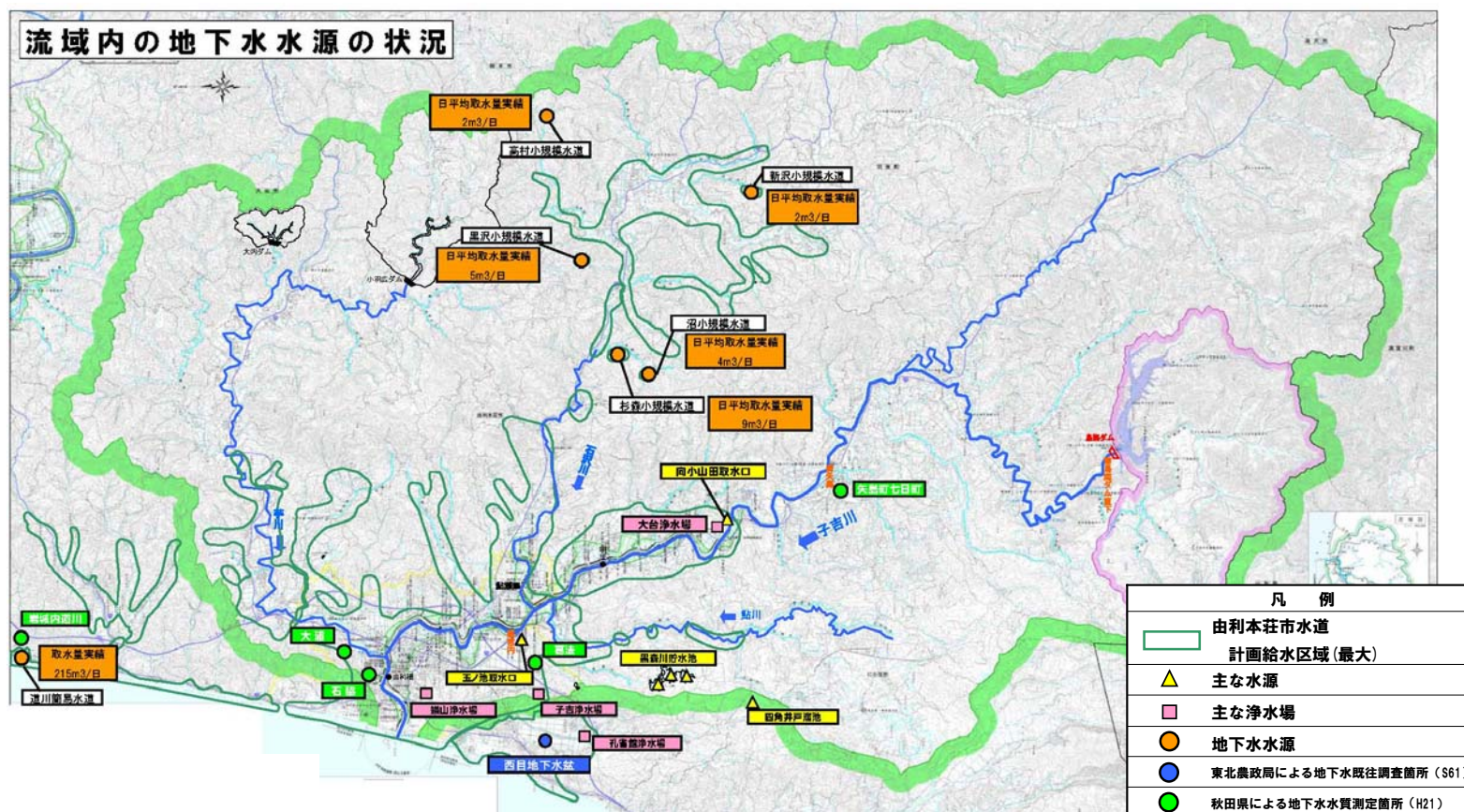
黒森川貯水池



黒森川第一貯水池

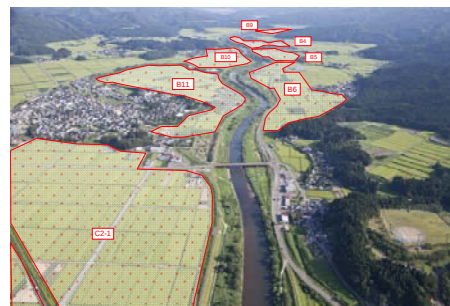
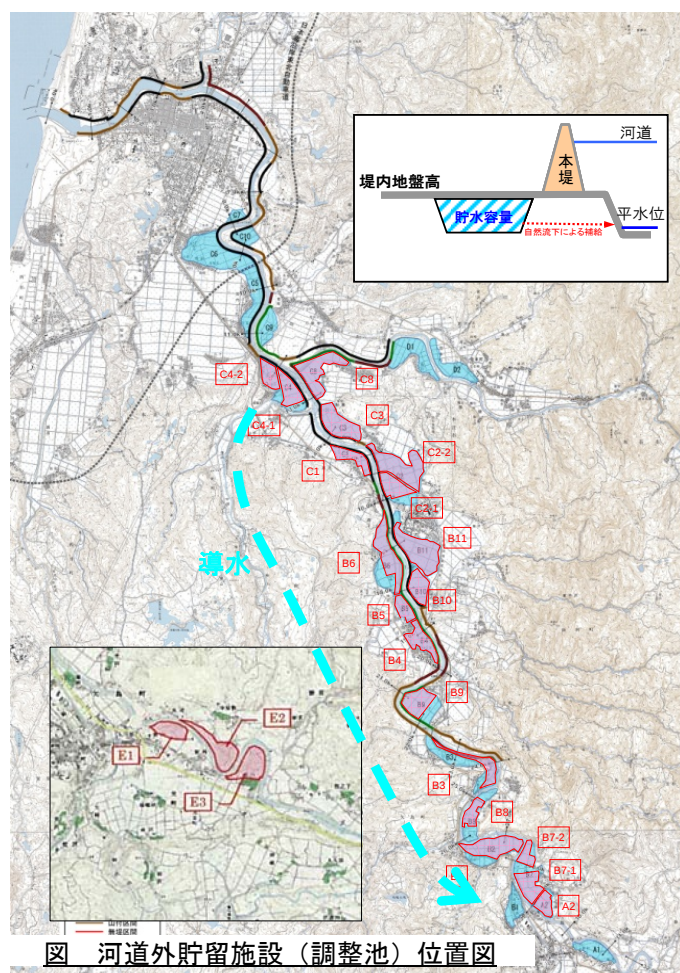
④-5 地下水による必要水量の確保

- ・地下水の利用に関しては、「地盤沈下など周辺への影響や必要とする取水量が確保できるか疑問」との意見が地元から寄せられている。
- ・地下水を利用している既存の水源が不安定なため、市で上水道への転換を計画しているところであり、地下水により必要水量を確保することは困難である。



④-6 河道外調整池による必要水量の確保

- ・利水容量18,000千 m^3 を確保するには、約570haの農地を約5m程度掘削する必要がある。掘削後の土地は、農地として利用できず、また、由利・矢島両地域では全水田面積の約27%に及ぶため、実現性に乏しい。



河道外貯留施設（調整池）計画状況

表 調整池によって失われる水田面積(ha)

	行政区域内の水田面積	調整池で失われる水田	割合
旧本荘市	2,100	62	3.0%
旧由利町	1,100	356	32.4%
旧矢島町	790	147	18.6%
計	3,990	565	14.2%
(由利+矢島)	1,890	503	26.6%

※ 農林業センサス(2010年)

ダムに代わる利水対策等の方策を検討したが、

- ・「堰案」については、設置可能な17堰の総貯水容量は2,845千 m^3 であり、この容量は鳥海ダムの利水容量18,000千 m^3 の約16%と小さく、単独で必要水量を確保することは困難である。
- ・「既設ダムの再開発案」については、再開発可能な容量は鳥海ダムの利水容量18,000千 m^3 の約61%と小さく、単独で必要水量を確保することは困難である。
- ・「ため池案」については、更なるかさ上げ等により、新たに利水に必要な容量18,000千 m^3 を確保することは困難である。
- ・「地下水取水案」については、既存の地下水水源でも不安定であることから、地下水により必要水量を確保することは困難である。
- ・河道外調整池は利水容量18,000千 m^3 を確保するには、約570haの面積の農地を掘削することが必要であり、由利・矢島両地域では全水田面積の約27%に及ぶため、対策としては実現性に乏しい。

したがって、「水を貯める」という点において、「鳥海ダム案」が他の方策に比べて実現性で有利である。

⑤最有力案

・治水対策においては、鳥海ダム案を含む2つの対策案が考えられ、利水・流水の正常な機能の維持対策において「鳥海ダム案」が有利となった。よって、これらを組合せた案について評価すると、「鳥海ダム案」が最も有利になる。

	治水対策	利水対策等
有利な方策	鳥海ダム案	鳥海ダム案
	河道掘削案	

<総事業費比較>

方策の内容	総事業費	評価
①鳥海ダム案	約1,200億円	・最有力案 ・コスト的にも優位である。
②河道掘削案 と「専用ダム案※」	約1,690億円	・最有力案に対して河道配分流量が多いため、河道掘削量が多くなり、コスト的に不利となる。

※ 専用ダム案は、流水の正常な機能の維持対策案で立案した「専用ダム」事業費を計上している。