

「第3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」

事業等の点検について

平成23年9月20日

国土交通省 東北地方整備局

○ 点検の対象

- ・「ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目」に基づき、総事業費、堆砂計画、工期や過去の洪水実績など計画の前提となっているデータ等の点検を実施。
- ・前回の「検討の場」では、点検の考え方(案)を議論。今回の「検討の場」でその考え方に基づく点検結果を提示。
- ・なお、維持管理費及び過去の洪水実績など計画の前提となっているデータ等については、次回以降の「検討の場」で検討予定。

基本計画等の作成又は変更から長期間が経過しているダム事業については、必要に応じ総事業費、堆砂計画、工期や過去の洪水実績など計画の前提となっているデータ等について詳細に点検を行う。

「ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目」第4 再評価の視点1(1)①より

○ 点検の趣旨

- ・今回の検証のプロセスに位置づけられている「検証対象ダム事業等の点検」として行っているもの。
- ・現在保有している技術情報等の範囲内で、今後の方向性に関する判断とは一切関わりなく、現在の事業計画を検討するもの。
- ・また、予断を持たずに検証を進める観点から、ダム事業の点検及び他の治水対策(代替案)のいずれの検討に当たっても期待的要素は含まないこととしている。
- ・なお、検証の結論に沿っていずれかの対策を実施する場合も、実際の施工に当たってはさらなるコスト縮減や工期短縮に対して最大限の努力をすることとしている。

○ 総事業費の点検の考え方

- 実施計画調査に着手した平成5年度時点の総事業費を対象にして点検(これまで事業再評価等において踏襲してきたもの)。
- 当該総事業費を算定した平成4年度以降の新たな調査検討結果及び設計成果を基に、算定根拠の数量や内容の妥当性を確認するとともに、最新の平成22年度単価による確認を実施。

※測量設計費の一部や船舶及び機械器具費、営繕費・宿舍費、工事諸費については、管内先例ダムの実績費目比率等にて確認を実施。

- 数量や内容については、今後の変動要素も考慮して分析・評価。

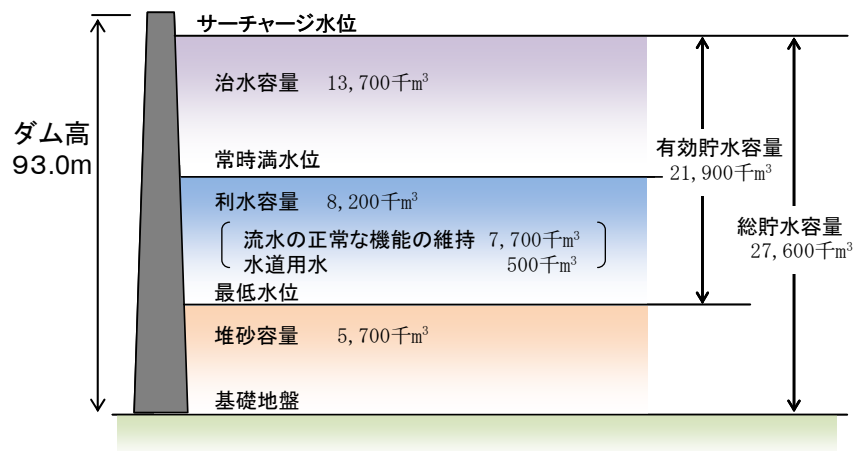
○ 堆砂計画の点検の考え方

- 実施計画調査に着手する際に、総事業費の算定根拠とした計画堆砂容量を対象。
- 現計画の堆砂量推計手法の妥当性を改めて確認。また、当該ダムの最新データを反映して確認。

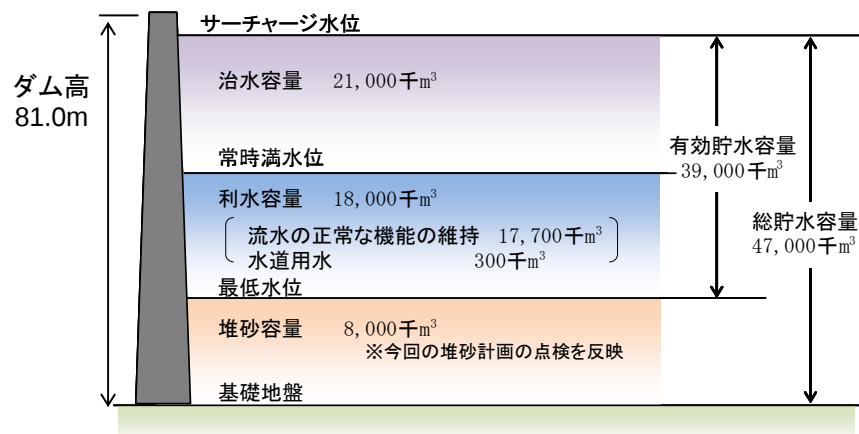
○ 工期の点検の考え方

- 実施計画調査に着手する際に想定していた、建設事業着手後、事業完了までの期間を対象(これまで事業再評価等において踏襲してきたもの)。
- 標準的な工程を仮定して検討(なお、建設事業着手時期は決まっていない)。

当初計画(点検対象)



ダム検証検討諸元(案)



平成5年度 実施計画調査着手 事業費 960億円

平成16年10月 子吉川水系河川整備基本方針策定

平成18年3月 子吉川水系河川整備計画策定

最新の調査検討結果及び設計成果の反映

○鳥海ダム等のダム群による洪水調節

○鳥海ダム+遊水機能の確保・強化

【ダムサイトの変更】

・新たな調査検討結果及び設計成果を基に、施設規模や貯水効率でより有利なダムサイトへ変更

◆下流サイト→上流サイト

【ダム形式の変更】

・地質特性、環境への配慮、コスト縮減の観点からダム型式を変更

◆ロックフィルダム→台形CSG

事業費・工期・堆砂計画の点検

■治水・利水計画の見直し

■ダム計画見直し結果の反映

- ・ダムサイトの変更(下流サイト→上流サイト)
- ・ダム型式の変更(ロックフィル→台形CSG)
- ・調査設計の進捗により設計精度が向上した項目の反映
- ・その他(物価変動等)

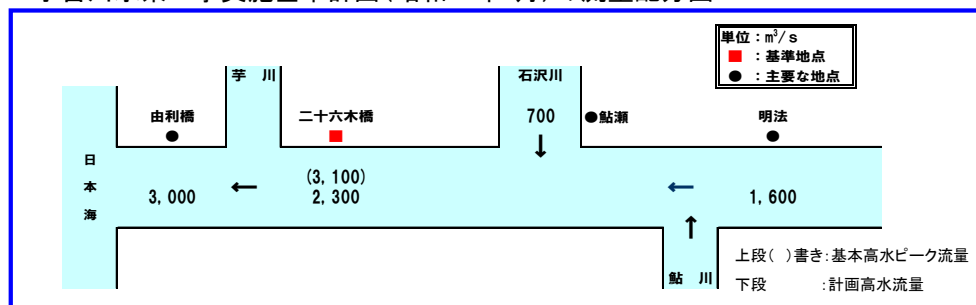
約70億円 減

ダム検討諸元(変更計画(案))対象事業費 約890億円

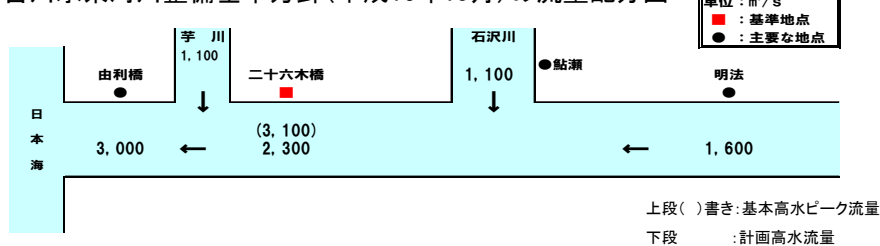
◆鳥海ダム計画と上位計画について

- ・鳥海ダム実施計画調査着手時(平成5年度時点)の上位計画である「子吉川水系工事实施基本計画(昭和62年8月)」においては、鳥海ダム等ダム群により洪水調節を行い、下流の洪水を軽減するとともに、各種用水の補給等を行うこととした。
- ・その後、平成9年の河川法改正を経て、「子吉川水系河川整備基本方針(平成16年10月策定)」「子吉川水系河川整備計画(平成18年3月策定)」が定められ、水需要への対応や渇水被害の軽減を図るため鳥海ダムが位置付けられた。
- ・これら上位計画の改訂等を踏まえつつ、より効率的なダム計画となるよう実施計画調査を継続してきた。

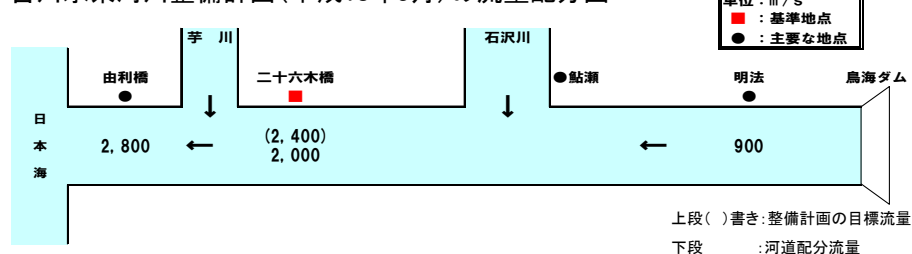
子吉川水系工事实施基本計画(昭和62年8月)の流量配分図



子吉川水系河川整備基本方針(平成16年10月)の流量配分図



子吉川水系河川整備計画(平成18年3月)の流量配分図



鳥海ダム計画と上位計画

■洪水調節

	基準地点	基本高水のピーク流量 (m^3/s)	河道への配分流量 (m^3/s)	洪水調節施設等による調節流量	洪水調節施設等
工事实施基本計画(S62.8)	二十六木橋	3,100	2,300	800	鳥海ダム等ダム群 (鳥海ダム洪水調節容量 $V=13,700$ 千 m^3)

■流水の正常な機能の維持

	基準地点	正常流量	正常流量補給施設等
工事实施基本計画(S62.8)	宮内	おおむね $11m^3/s$	鳥海ダム等ダム群 (鳥海ダム不特定容量 $V=7,700$ 千 m^3)



■洪水調節

	基準地点	基本高水のピーク流量 (m^3/s)	河道への配分流量 (m^3/s)	洪水調節施設等による調節流量	洪水調節施設等
河川整備基本方針(H16.10)	二十六木橋	3,100	2,300	800	流域内の洪水調節施設、遊水機能の確保・強化
河川整備計画(H18.3)	二十六木橋	2,400 ※	2,000	400	鳥海ダム (鳥海ダム洪水調節容量 $V=21,000$ 千 m^3)

※整備計画目標流量

■流水の正常な機能の維持

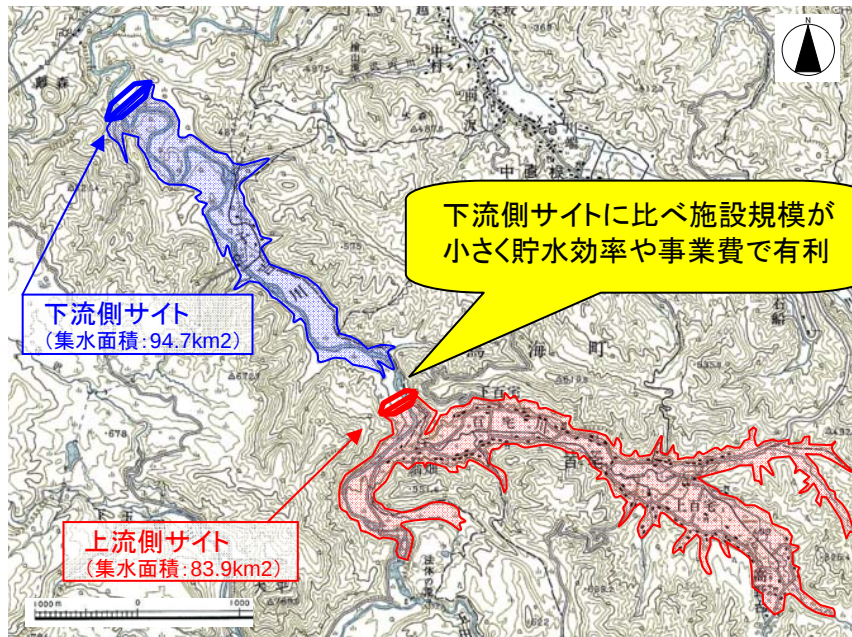
	基準地点	正常流量	正常流量補給施設等
河川整備基本方針(H16.10)	宮内	おおむね $11m^3/s$	新たな水資源施設
河川整備計画(H18.3)	宮内	おおむね $11m^3/s$	鳥海ダム (鳥海ダム不特定容量 $V=17,700$ 千 m^3)

◆ダムサイト・ダム型式の検討(1)

- ・実施計画調査着手時(平成5年)の想定ダムサイトは下流側サイトで計画。
- ・河川整備基本方針の策定に併せて、より効率的な貯水池計画を検討した結果、鳥海ダムの必要容量が増大。
- ・このため、ダムサイトの調査範囲を広げるとともに、新技術(台形CSGダム)の採用も選択肢に入れ最適案を検討。
- ・検討の結果、貯水効率、経済性、自然環境への影響面で有利となる上流側サイトに変更。

【ダムサイト位置図】

青色:当初計画(実施計画調査着手時)
赤色:現計画(新たな設計成果等)



ダムサイト候補地比較表

	下流サイト	上流サイト
河床幅	350m	250m
施工性	・谷幅が広い、基礎掘削の掘削量及び堤体積が大きくなる。	・ダム高が低く、谷幅が狭いため堤体積が小さい。 ・河床部掘削が浅いため、施工面で有利である。
地形・地質	・右岸はやせ尾根で透水性が高い。 ・上流の鞍部には高標高部に泥流堆積物が分布している。	・現河床堆積物、旧河床堆積物は中規模以上のダムの基礎としては不適であるため掘削除去する必要がある。
自然環境への影響	・シロヤナギ群落への影響が上流サイト案と比較して大きい。	・上流サイトは、シロヤナギ群落への影響は下流サイトより小さい。
ダム型式	ロックフィルダム	台形CSGダム
総貯水容量(m³)	27,600,000	47,000,000
概略堤体積(m³)	約473万	約157万
補償	住家(ダム天端以下)	約10戸
	主要補償物件	袖川発電所、鳥海第二・第三発電所取水口
	付替道路	付替県道 L=1.5km 付替林道 L=2.0km
概算事業費	・堤体積が大きく、発電施設の補償を伴うことから経済性で劣る。	・経済性で有利である。

※ダム型式を当該地点で有利となる型式として比較

※シロヤナギ・植物群落レッドデータブック(我が国における保護上重要な植物種および植物群落研究委員会植物群落分科会 平成8年4月(財)日本自然保護協会他)で「要注意」とされている群落

【上流サイトへの主な見直し要因】

- ・上流サイトは、谷幅が狭く貯水効率が良いが河床堆積物が厚く堆積し、この処理に相当のコストを要する等の課題があった。
- ・新技術の台形CSGダムの採用により、河床に厚く堆積する第四紀層を堤体材料に有効活用することが可能となり、また、新たに原石山を確保する必要もないことから、下流サイトと比べ、より経済的にダムを築造できる。
- ・自然環境への影響の観点からは、下流サイトと比べ貴重種のシロヤナギ群落への影響が小さく、原石山も不用となることから環境面で有利。

◆ダムサイト・ダム型式の検討(2)

- ・実施計画調査着手時(平成5年)は地形、地質等を勘案し「ロックフィルダム」で計画(下流サイト)。
- ・ダムの必要容量見直しに伴い、最適なダムサイト、ダム形式について検討。
- ・新技術の「台形CSGダム」は、近年、施工実績等も蓄積されてきており、大量の河床堆積物を堤体材料に有効利用でき、原石山も不用となることから、上流サイトにおけるダム型式としては優位。
- ・比較検討の結果、経済性、工期、環境配慮の面で有利となる「台形CSGダム」を採用することとした。

【台形CSGダム型式への主な見直し要因】

概要図	【ロックフィルダム型式】 大規模な残土受入地が必要 原石山 廃棄岩 ※原石山からの採取岩のうち耐久性の無いもの等 土捨て場 ダム本体に必要な材料の採取・運搬 ダム敷き掘削土 1:3.0 ロック コア 1:2.0 堤体幅≒520m	【台形CSGダム型式】 ミキサー 貯水池河床材料 セメント改良材と混合 CSG材 ダム敷き掘削土 1:1.0 CSG 堤体幅≒170m 工区内で活用し残土はほぼゼロ 付替道路等の盛土材に活用 施工残土
経済性	・台形CSGに対して、基礎掘削数量、堤体盛立量等が大きい。 ・別途原石山を確保する必要があり、また採取に伴い廃棄材も発生する。 ・取水施設、洪水吐きは、堤体と分離して設置しなければならない。	・ロックフィルダムに対して、基礎掘削数量、堤体盛立量等が小さい。 ・厚く堆積した河床砂礫を堤体材料に利用できることから、原石山が不用。 ・取水施設、洪水吐き等を堤体に設置できることから経済的。
工期	・年間の施工可能日数は、台形CSGダムより短い。	・施工可能日数の算定は、重力式コンクリートダムに準じるため、ロックフィルダムに対し、工期は約1年短縮できる。
転流工及び締切構造	・転流工対象流量規模を大きくする必要があり、転流トンネル、上下流締め切りおよび排水施設が大規模となる。	・フィルダムの場合より転流工対象流量を小さくでき台形CSGダムが有利である。
自然環境への影響	・原石山が必要となり、貯水池外に材料採取範囲が及ぶこと、大きな建設発生土受入地容量が必要であることから、環境への影響が台形CSGダム案に比較して大きい。	・材料採取範囲が貯水池内に限定されること、小さな建設発生土受入地容量で済むことから、環境への影響がフィルダム案に比較して小さい。
施工性	・コア着岩部処理は湧水による土粒子流出などが発生しないよう慎重な施工が必要であり、基礎岩盤内監査廊設置のための地下水低下対策が必要となる。	・CSG施工により、基礎部の湧水処理対策は軽微となり、監査廊も堤体内設置となるため地下水低下対策等の必要はない。

○事業の経緯

平成 5年度	実施計画調査に着手
平成10年度	事業再評価
平成14年度	事業再評価
平成16年度	子吉川水系河川整備基本方針策定(平成16年10月)
平成17年度	子吉川水系河川整備計画策定(平成18年3月)
平成21年度	検証の対象となるダム事業に区分
平成22年度	事業再評価

鳥海ダムの目的

子吉川沿川の洪水被害の軽減及び流水の正常な機能の維持並びに由利本荘市への水道用水の補給を目的に鳥海ダムを計画している。

鳥海ダムの諸元

施設名	鳥海ダム
ダム型式	台形CSG
ダム高	81.0 m
堤頂長	360.0 m
総貯水容量	47,000千 m ³
湛水面積	3.1 km ²
集水面積	83.9 km ²

①洪水調節

ダム地点の計画高水流量780m³/sのうち700m³/sを調節し、子吉川流域市町村の洪水の低減を図る。

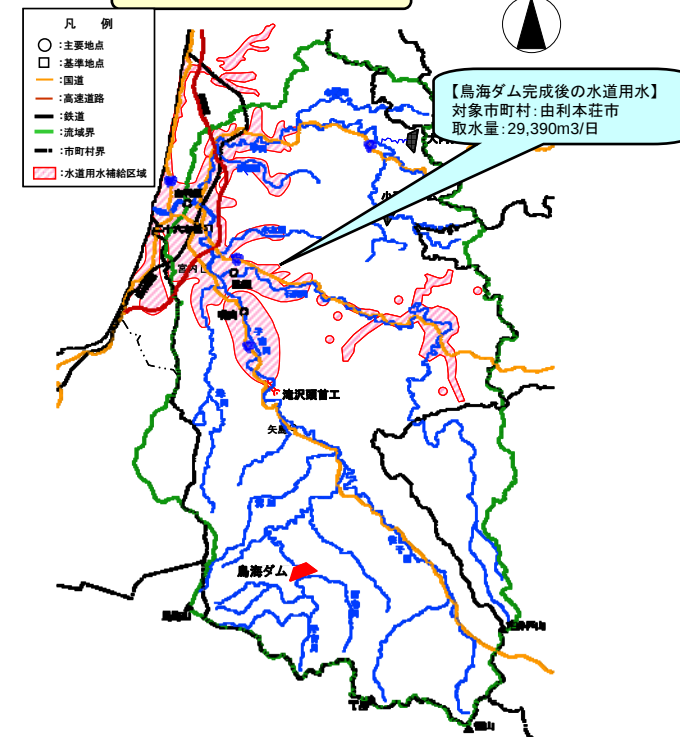
②流水の正常な機能の維持

子吉川における河川環境の保全や既得用水の補給等、流水の正常な機能の維持を図る。

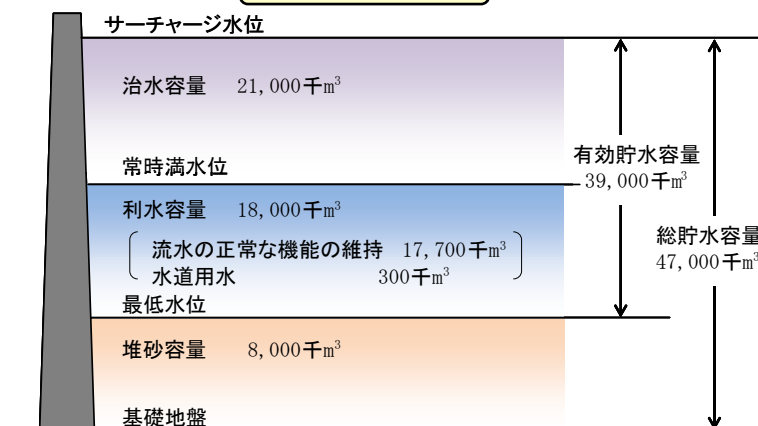
③水道用水

由利本荘市に対し新たに1日最大29,390m³の水道用水の取水を可能にする。

鳥海ダム受益地位置図



貯水池容量配分図



※ダム諸元等は実施計画調査着手以降の新たな調査検討結果及び設計成果を基に検討している事業規模であり、確定しているものではない。

実施計画調査

現時点

建設事業

地質調査、水文調査、環境調査等



環境(鳥類)調査



水位・流量観測



地質調査

地質調査
実施設計
用地補償等

工事に必要な資材資機材や掘削により発生した土砂を運搬するための工事用の道路を設置する。
また、盛立材の製造設備の設置に必要な土地の造成をする。



仮設備(工事用道路)



仮設備(CSG材製造設備)

ダム本体の工事を河川の水がない乾いた状態で行えるように、河川の流れの切り替えを行う。



転流工



基礎掘削

表層の風化部を取り除き、十分な強度を有する良好な岩盤が得られるまで掘削を行う。

CSG材を盛立てて、ダム堤体を築造を行う。



堤体盛立

ダムの管理上必要となる附属設備、機器や建物等を設置する。



附属設備(天端舗装、照明)



管理設備(監視装置)



試験湛水

全ての工事完了後、ダムに試験的に水を貯め、ダム及び貯水池に異常がないか確認する。

(単位:億円)

項	細目	工種	事業の内容	総事業費
建設費				886
	工事費			680
		ダム費	転流工(仮排水トンネル、仮締切)、基礎掘削工(土石掘削、岩掘削、基礎仕上)、ボーリンググラウト工、堤体工、閉塞工、放流設備、雑工事	640
		管理設備費	通信警報設備、観測設備、管理用建物、電気設備、巡視設備	20
		仮設備費	工事用道路、コンクリート設備、諸設備	20
	測量及び試験費		測量、地質調査、環境調査、雨量・流量観測、補償調査、設計委託、埋蔵文化財調査	138
	用地及び補償費		一般補償、特殊補償、補償工事、生活再建対策	60
	船舶及び機械器具費		機器設置、機器点検・修繕	8
営繕費		事務所費、土地借上、維持修繕	3	
宿舍費		宿舍借上、維持修繕	5	
工事諸費		人件費、損耗費	66	
合計			960	

総事業費を点検した結果、約890億円(実施済み額 約54億円を含む)

(単位:億円)

項	細目	種別	総事業費 [点検対象]	総事業費 [点検結果]	増減額	左記の主な変動要因	H21年度迄 実施済み額	残事業費	今後の変動要素の分析評価
建設費			886	819	△ 67		32	788	
	工事費		680	494	△ 186		0	494	
		ダム費	640	422	△ 218	・ダムサイト、ダム型式等の見直し(ロックフィル→台形CSG)による減(約-267億円) ・ダムサイトの見直しによる増(地山対策工等の工種追加)(約+49億円)	0	422	・今後の実施設計等や、施工の際に想定している地質と異なった場合、数量や施工内容に変動の可能性がある。
		管理設備費	20	38	18	・設計の精査による流木処理施設等の工種追加による増(+約18億円)	0	38	・今後の実施設計で数量や仕様に変更があった場合は変動の可能性がある。
		仮設備費	20	35	15	・ダム型式等の見直し(ロックフィル→台形CSG)に伴うCSG製造設備等の追加による増(約+28億円) ・ダム型式等の見直しに伴う工事用道路計画の変更による減(約-13億円)	0	35	・今後の実施設計等や、施工の際に想定している地質と異なった場合、数量や施工内容に変動の可能性がある。
	測量設計費		138	141	3	・管内の近年完成ダム等の実績で点検した結果による増(約+3億円)	31	110	・施工の際に想定している地質が異なり、追加調査や再検討が必要となった場合などには変動の可能性がある。
	用地及び補償費		60	173	113		0	173	
		用地費及補償費	39	59	20	・ダムサイト変更による補償対象面積、戸数の増(約+20億円)	0	59	・補償対象、補償内容に変更があったときには変動の可能性がある。
		補償工事費	20	114	94	・ダムサイト変更による付替道路延長の増(約+94億円)	0	114	・今後の実施設計により、道路の構造やルートに変更があった場合は変動の可能性がある。
		生活再建対策費	1	1	0		0	1	
	船舶及び機械器具費		8	10	2	・管内の近年完成ダム等の船舶及び機械器具費率により点検した結果による増(約+2億円)	1	10	・緊急的に設備の修繕等が必要となった場合は、変動の可能性がある。
営繕費			3	3	△ 0	・管内の近年完成ダム等の営繕費率により点検した結果による減(約-0.3億円)	2	0	・さらなる工期延伸等があった場合は、変動の可能性がある。
宿舍費			5	3	△ 2	・管内の近年完成ダム等の宿舍費率により点検した結果による減(約-2億円)	1	2	・さらなる工期延伸等があった場合は、変動の可能性がある。
工事諸費			66	65	△ 1	・管内の近年完成ダム等の諸費率により点検した結果による減(約-1億円)	19	46	・さらなる工期延伸等があった場合は、変動の可能性がある。
合計			960	890	△ 70		54	836	

※諸要因により工期延伸があった場合は、水理・水文調査、環境調査等の継続調査、通信設備の維持、土地・建物借上、事務費等の継続的費用(年間約2億円)が追加される。

※四捨五入の関係で、集計値と合計値が一致しない場合がある。

①現行の建設事業着手後の期間の考え方

実施計画調査着手時(平成5年度)においては、管内先例ダムの実績等を参考に建設事業着手後から完成までの期間を約14箇年と想定。

②工期の点検について

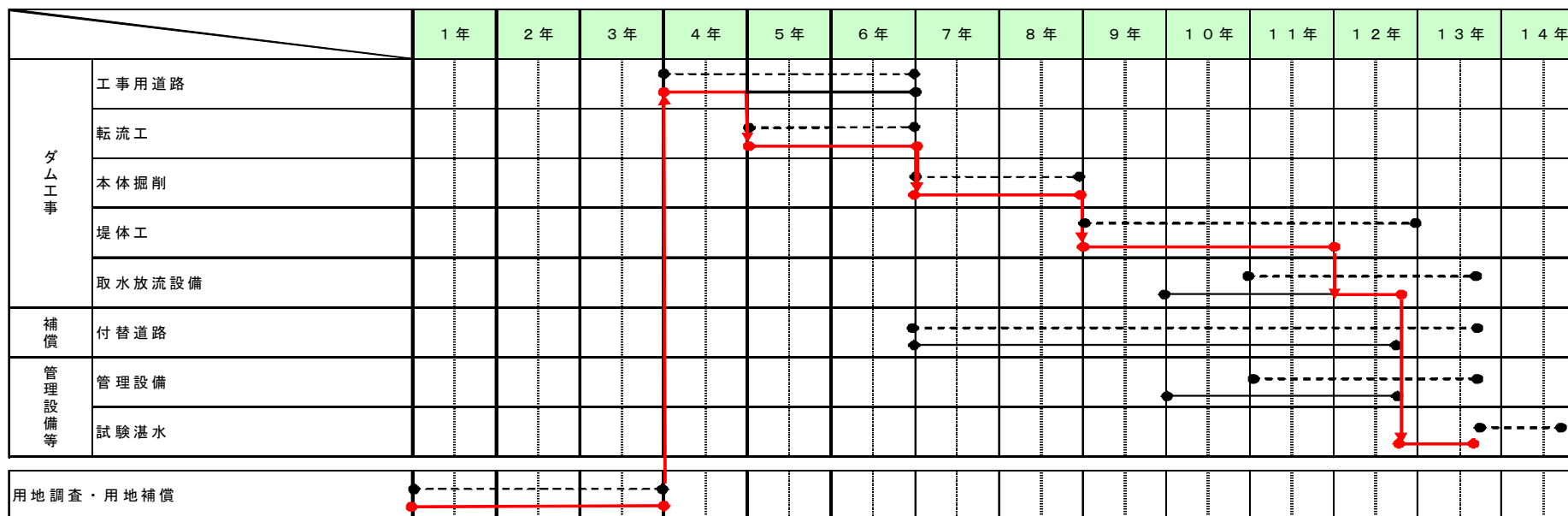
今回の点検では、建設事業着手後から完成までの期間を最新の設計数量及び施工計画等に基づき標準的な工程を仮定して検討。

<主な工種の工期の考え方>

1. 工事用道路、転流工は、現行の工期と同様、本体掘削着手前までに完了することとし、工事規模を勘案し必要工期を算定。
2. 本体掘削、堤体工、取水放流設備は、最新設計によるダム型式がロックフィルダムから台形CSGに変更されていることから、「台形CSGダム施工・品質管理技術資料」(H19.9(財)ダム技術センター)等を参考に工期を算定。
3. 試験湛水期間は、試験湛水実施要領(案)に準拠し、近10年の流況を用いたシミュレーション結果を基に算定。
4. 用地調査2年、補償基準妥結・補償契約1年、計3年を見込む。

◆点検の結果、建設事業着手から事業完了までの期間は13箇年必要となる見込み。

凡例
●-----● 現行工程
●-----● 点検結果

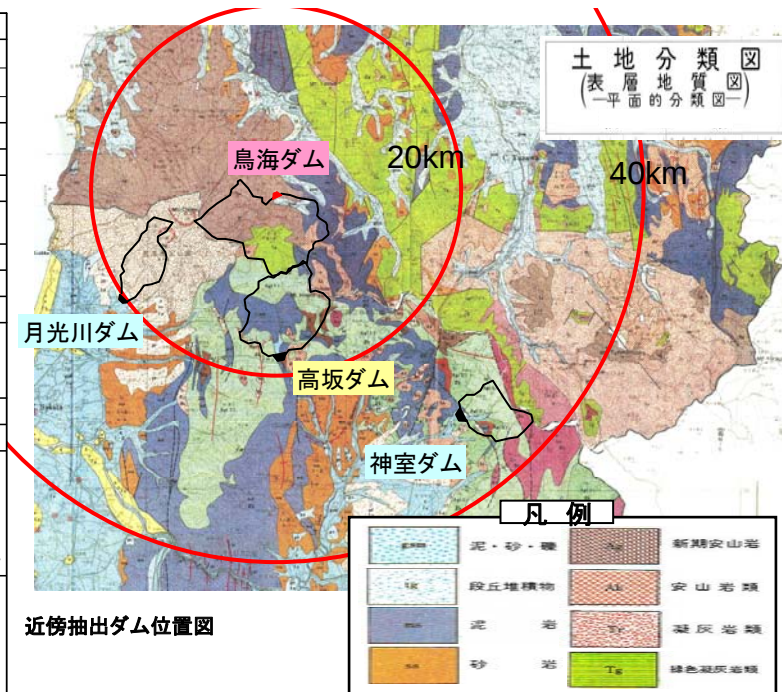


※建設事業の着手時期については未定

※今後行う詳細な検討結果や設計成果、予算の制約や入札手続き等によっては、見込みのとおりとならない場合がある。

- 実施計画調査着手時の計画堆砂容量は、鳥海ダム周辺で堆砂測量データの蓄積がある4ダムの実績堆砂量のデータを基に、計画比堆砂量を $600 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ として堆砂容量（570万 m^3 ）を算出。
- 今回の点検では、近年完成ダムも含め近傍の鳥海山系周辺から改めて抽出し、流域諸元、気象・水象特性、表層地質構成、堆砂量データの適用性等に着目し検討。検討の結果、気象・水象特性及び実績堆砂測量データの適用性から「高坂ダム」を類似ダムとして抽出。
- さらに、抽出した類似ダムの最新堆砂測量データに基づき、「実績比堆砂量」及び年堆砂量変動を確率評価した「確率比堆砂量」により現堆砂計画を点検。

ダム名	鳥海ダム	月光川ダム	高坂ダム	神室ダム
竣工	—	S53	S41	H5
諸元				
流域面積(km^2)	83.9	27.6	68.2	22.5
有効貯水容量(千m^3)	39,000	1,670	12,750	5,800
年間降水量(mm)	2,400	2,137	2,899	1,733
気象・水象				
年最大2日雨量(mm)	100	126	171	121
年間総流入量(百万 m^3)	280	175.76	219.25	51.22
年間総流入量/流域面積(百万 m^3/km^2)	3.34	6.37	3.21	2.28
年平均回転率※1	12.5	1,434.8	18.9	10.4
関連パラメータ				
崩壊地面積(km^2)	0.26	0.18	0.00(崩壊地 無)	0.00(崩壊地 無)
地形傾斜※2	13.74°	19.88°	26.87°	32.39°
流域の表層地質構成	「第四紀火山岩および火山砕屑岩」、「第三紀火山砕屑岩」、「第三紀堆積岩」、「第三紀火成岩」が分布。	「第四紀火山岩及び火山砕屑岩」が分布。	「第三紀火山砕屑岩」、「第三紀堆積岩」、「第三紀火成岩」が分布。	「花崗岩質岩石」が分布
データの適用性				
計測期間	—	S54-H21	S42-H21	H6-H21
データ数	—	31ヶ年	43ヶ年	10ヶ年
評価	—	・治水専用のため余水吐きが高い位置に設置されており、堆砂容量も10ヶ年分しか見込んでいない。 ・貯水池使用方法が明らかに異なることからデータの適用性に問題がある。	・S42から毎年データが得られており、欠測データやマイナスデータがなく、実績及び確率評価とも適用性に問題はない。	・堆砂データ16ヶ年中、H9～13年の5ヶ年が測定データ誤差等により、適正な値が得られていない。 ・適用可能なデータ数が少なく、確率評価には適さない。
判定(類似性)	—	・有効貯水容量等諸元が著しく異なる。 ・「第四紀火山岩」が分布 ・治水専用であり貯水池の使用方法が明らかに異なることから、データの適用性に問題がある。	・流域諸元、気象・水象特性が鳥海ダムと類似。 ・表層地質構成が第四紀火山岩類を除き鳥海ダムと類似。 ・データの適用性に問題はない。	・流域面積、有効貯水容量等諸元が異なる。 ・表層地質構成が異なる ・地形傾斜が大幅に異なる。 ・適用可能なデータ数が少なく、堆砂量の確率評価には適さない。



※1年間総流入量/実績貯水容量(実績平均貯水位)
※2流域内地形について傾斜度毎の面積割合を加重平均し算出。

抽出

●堆砂計画の点検結果

近傍類似ダムからの推定比堆砂量(高坂ダム)は、実績比堆砂量 $896 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ 、確率比堆砂量 $945 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ となる。鳥海ダム計画比堆砂量は、高坂ダムの確率比堆砂量から $950 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ とする。

上記計画比堆砂量を点検した結果、計画堆砂容量は800万 m^3 (増230万 m^3)となる。

※本検討は、「検証対象ダム事業等の点検」の一環として行っているものであり、現在保有している技術情報の範囲内で検討。
今後、新たなデータの蓄積等によっては、変更の可能性はある。

検証対象ダム事業等の点検 《利水参画者(予定者)の 開発量の確認》

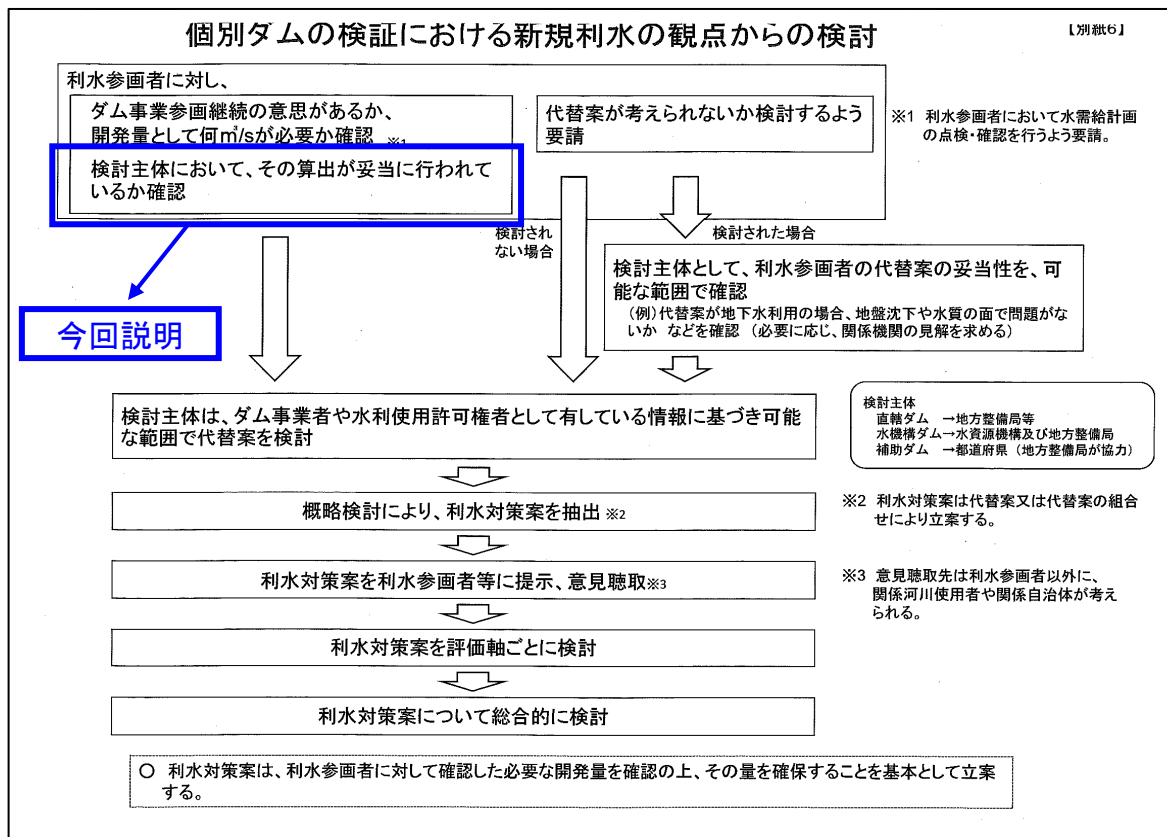
○ 点検の対象

- ・「ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目」に基づき、必要量の算出方法の確認を実施。
- ・ 前回の「検討の場」では、必要量の確認の考え方を説明。今回の「検討の場」でその考え方に基づく確認結果を提示。

第12回今後の治水対策のあり方に関する有識者会議 参考資料4 別紙6フロー図

ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目「第4 再評価の視点」(2)④より

検討主体は、利水参画者(予定者含む)に対し、ダム事業参画継続の意思があるか、開発量として何 m^3/s が必要か、また、必要に応じ、利水参画者において水需給計画の点検・確認を行うよう要請する。その上で、検討主体において、例えば、上水であれば人口動態の推計など必要量の算出が妥当に行われているかを確認する。



1. 新規利水(水道)開発量の確認方法

水道施設設計指針・水道統計を参考とし、以下の基本的事項について確認する。

(1) 第2回関係地方公共団体からなる検討の場の「検証対象ダム事業等の点検について《3. 利水参画者の開発量の確認方法》」に基づき以下の基本的事項を確認する。

①計画給水人口

計画給水人口は、給水区域内人口×普及率により算出され、必要水量算出のための基礎となる部分であるため、給水区域内人口及び普及率の推計方法と推計理由について確認する。

②原単位

原単位は、生活用水、業務・営業用水、工場用水、その他用水に分類されるが、生活水準の変化や都市の発展状況、経済状況などに影響されるものであるため、推計方法と推計理由、社会的要因など考慮した内容と理由について確認する。

③有効率

有効率は、水道施設および給水装置を通して給水される水量が有効に使用されているかの指標であることから、漏水防止対策等の内容、目標値の設定方法と採用理由について確認する。

④負荷率

負荷率は、事業規模や都市の性格、気象条件によっても変化するため、採用した負荷率の算出方法と採用理由について確認する。

⑤利用量率

利用量率は、取水口から浄水場までの間における漏水等の損失水量の一日最大給水量に対する割合であるが、採用した利用量率の算出方法と採用理由について確認する。

⑥確保水源の状況

ダムに参画する必要性を把握するため、現時点で確保されている水源の状況について確認する。

検討主体が行う必要な開発量の確認方法・結果

2. 新規利水(水道)開発量の確認結果

①計画給水人口

- ・行政区域内人口：水道施設設計指針に沿って、公的な統計データに基づき、時系列傾向分析により推計した値を採用していることを確認
- ・給水区域内人口：水道施設設計指針に沿って、公的な統計データに基づき、時系列傾向分析により推計した値を採用していることを確認
- ・水道普及率：水道施設設計指針に沿って、実績値を基に目標とする水道普及率に設定していることを確認

②原単位

- ・原単位は、水道施設設計指針に沿って公的な統計データに基づき、時系列傾向分析により推計した値を採用しているとともに、その他使用水量については、近年の傾向を踏まえた上で、将来水量を近年の実績値に設定していることを確認。

③有効率

- 有効率の目標値は、「由利本荘市地域水道ビジョン」に95%(計画目標年次10年後)と示されていることから、この値と実績値との間で比例補完していることを確認。

④負荷率

- 負荷率は、事業規模や都市の性格、気象条件によっても変化するため、過去の実績値をもとに至近10年の最低値を採用していることを確認。

また、本荘工業団地は年間を通じて一定の使用水量が見込まれることから95%と設定していることを確認。

⑤利用量率

- 浄水処理に伴うロス水量として、水道施設設計指針に沿った標準的な値を採用していることを確認。

⑥確保水源の状況

- 現時点で確保されている水源の状況について、現地及びダム依存量の算出方法について確認。

由利本荘市上水道の主要水源である黒森川貯水池は台地上のため池で、3年に1回程度、由利本荘市が定める渇水対策基準容量を下回ることから、安定水源を確保するための水源転換を必要としていることを確認。

検討主体が行う必要な開発量の確認方法・結果 《利水参画予定者の 開発量の確認結果》

鳥海ダム建設事業への利水参画予定の意向の確認等について

秋田県知事より回答

対 象 事 業	水道(由利本荘市)	
参画予定の意向	有	
必要な開発量※1	現計画	確認結果
	0. 322m ³ /s (0. 347m ³ /s)	0. 340m ³ /s (0. 365m ³ /s)
代替案検討の可否	可※2	
代替案検討が困難な理由	—	

※1

()書の数値は利水参画予定者からの回答値で新規利水分と既得利水分が合算されている数値。

※2

由利本荘市による利水代替案の検討結果については、次ページを参照。

検討主体において行った必要な開発量の確認結果

- ・推計に用いる基礎データは、公的な統計データが用いられていることを確認。
- ・人口や原単位等の推計手法は、実績データを基に一般的な統計学的手法が用いられていることを確認。
- ・推計理由については、水道施設設計指針を基に採用されている事を確認。

必要な開発量の確認結果等の今後の取り扱い

- ・確認した開発量の確保を達成するため、単独または複数の代替案の組み合わせによる利水対策案を検討する。

検討主体が行う必要な開発量の確認方法・結果《由利本荘市における利水代替案の検討結果》

【由利本荘市における利水代替案の検討に関する回答(検討結果)】※鳥海ダム建設事業の検証に係る検討について(回答)より抜粋

4 開発水量に対し、鳥海ダム建設事業に依存しない場合の代替案の検討

利水代替案として提示された17項目の検討結果は「別紙1」のとおりであり、全て当市においては最良の案件には該当しないと思慮されることから、検討主体における鳥海ダムの建設を強く要請いたします。

別紙 1

由利本荘市 利水代替案の検討について

No.	方 策	検 討 内 容	検 討 結 果
1	ダムの建設	利水者が単独で相当規模のダムを建設する場合、河川法に基づく手続きを踏む必要があり不可能に近い。適地があり下流への影響のない単独ダム建設が可能だとしても、その建設費は鳥海ダム負担金を大幅に上回る。	法的制約と建設コスト面で不適。
2	河口堰の建設	川幅が狭く貯水量の安定確保は不可能である。河川の影響を大きく変えることになることから生態系への影響が大である。	環境影響大、水量確保面で不適。
3	湖沼開発	有望な湖沼からは既に他の利水者が取水している。溜池等には既得利用権が存在することから、水道水取水は非常に困難である。	有望な湖沼はないため不適。
4	流況調整河川	一級河川の子吉川以外に流量が豊富な他の河川はない。	流量が豊富な他の河川がないため不適。
5	河道外貯留施設(貯水池)	河川区域内の河道外に相当規模貯留することが可能な適地がない。	地形的に不適。
6	ダム再開発(かさ上げ・掘削)	嵩上げや掘削による再開発可能な既存のダムはない。	再開発可能な既存ダムはないため不適。
7	他用途ダム容量の買い上げ	遊休施設化している他用途ダムは存在しない。	買い上げ可能な他用途ダムはないため不適。
8	水系間導水	一級河川子吉川以外に有望な水系は無い。	他の有望な河川はないため不適。
9	地下水取水	水量及び水質的に有望な水脈は見あたらない。相当量の地下水取水の場合、地盤沈下発生の可能性が高い。	有望な地下水脈はなく不適。
10	ため池(取水後の貯留施設を含む)	下流への影響の少ない相当規模のため池建設可能な適地は見あたらない。	適地なく不適。
11	海水の淡水化	離島や無水源地域で行われる浄水方法であるが、建設・維持管理コストが高く現実的でない。	建設・維持コスト面で不適。
12	水源林の保全	水源の森の育成に努めているが、水質改善と土地の保水力増は見込めるが、取水量の増には結びつかない。	取水量増にはならず不適。

別紙 1

由利本荘市 利水代替案の検討について

No.	方 策	検 討 内 容	検 討 結 果
13	ダム使用権等の振替	ダムの使用権を振り替えることが可能なダムは存在しない。	該当ダムがなく不適。
14	既得水利の合理化・転用	水田農業を主要産業とする当該地域では大規模な転作による農業用水利権の転用は期待できない。	農業用転用は期待できず不適。
15	洪水調整の強化	洪水時には利水用途ごとの水利の利害関係に優先順位をつけるのは困難であり、調整による効果は確実には見込めない。	洪水期調整による効果の不確実さにより不適。
16	節水対策	節水は、産業活動や市民生活に大きな影響を与えるため、節水啓蒙による効果を定量的に見込めない。	定量的効果見込めず不適。
17	雨水・中水利用	雨水利用の推進、中水利用を需要家へ促し、その結果施設整備が進めば需要を抑えることが可能であるが、効果を定量的に見込めない。	定量的効果見込めず不適。

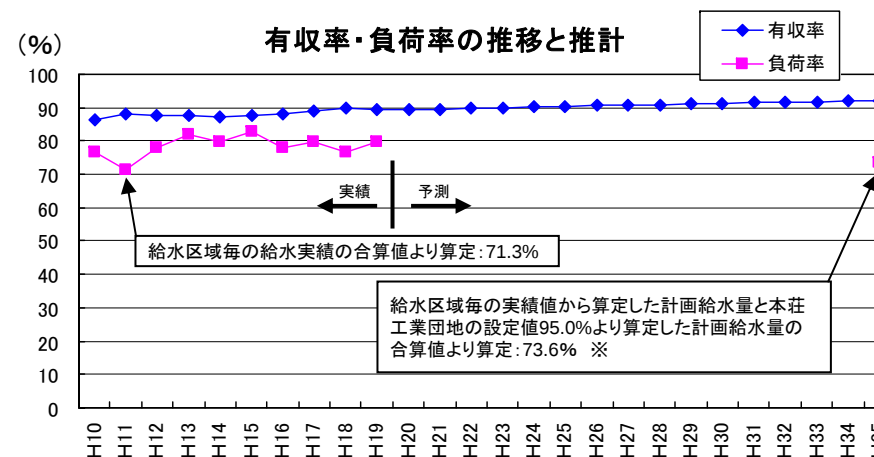
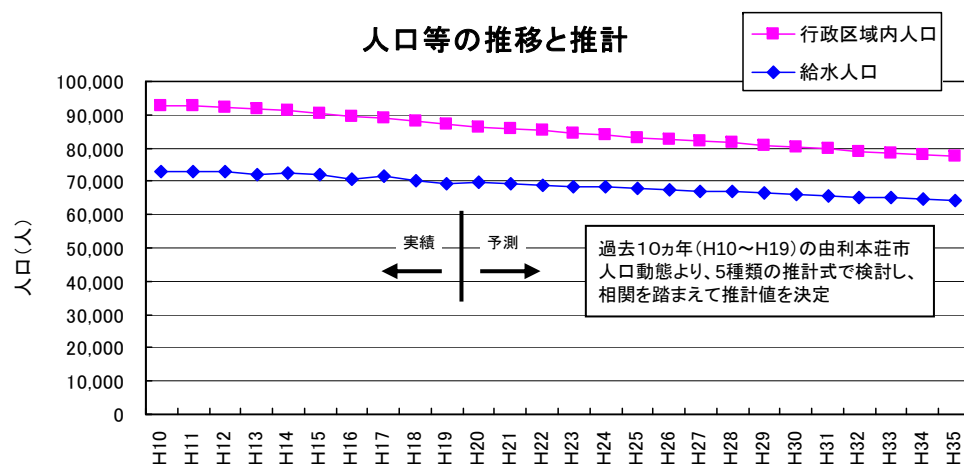
検討主体が行う必要な開発量の確認方法・結果《利水参画予定者の 開発量の確認結果》

必要な開発量の算定に用いられた推計手法等

基本事項	計画目標年次	平成35年		
	供給区域の確認	由利本荘市水道用水:必要な開発量の供給対象区域は、由利本荘市		
	基本式	計画取水量＝(有収水量＋有効無収水量)÷有収率÷負荷率×割増率 ○基本式各項目の推計手法:時系列回帰分析(H10～H19)		
点検項目	基礎データの確認		指針等との整合	推計値
①給水人口	行政区域内人口	平成10～19年までの人口動態に基づき、時系列傾向分析の手法により推計した値を採用	水道施設設計指針に沿って、公的な統計データから推計式を作成し推計	77,402人
	給水区域内人口	平成10～19年までの人口動態に基づき、時系列傾向分析の手法により推計した値を採用	水道施設設計指針に沿って、公的な統計データから推計式を作成し推計	64,149人
	水道普及率	上水道は100%、簡易水道は99%に設定	水道施設設計指針に沿って、実績値を基に目標とする水道普及率に設定	99.9%
②原単位	生活用使用水量	一人一日当たり使用水量原単位を基礎水量と水洗用使用水量に別けて推計 ・基礎水量は実績値に基づき、時系列傾向分析により推計 ・全体に対する水洗用は12%の構成比と確認し、将来の水洗用使用水量は構成比12%と設定	水道施設設計指針に沿って、公的な統計データから推計式を作成し推計	241リットル/人・日 (15,467m3/日)
	業務営業用使用水量	使用水量実績を基に時系列傾向分析により推計	水道施設設計指針に沿って、公的な統計データから推計式を作成し推計	3,972m3/日
	工場用使用水量	使用水量の実績を基に時系列傾向分析により推計 西目地域や本荘工業団地の誘致企業等に新たな給水を見込み使用水量を推計(4,000m3/日)	水道施設設計指針に沿って、公的な統計データから推計式を作成し推計	7,209m3/日
	その他用使用水量	直近実績値を採用し各年一定(近年の使用水量が急増しているため時系列傾向は利用しない)	水道施設設計指針に沿って、近年の傾向を踏まえた上で、将来水量を近年の実績値に設定	1,326m3/日
③有効率		有効率は計画目標年次10年後を95.0%として、H19年(実績最終年)実績との間で比例補完	水道施設設計指針に沿って、市の整備目標値を反映させて推計	92.1%
④有収率		有効無収率は過去10年の実績平均値から1.4%と設定 有収率＝有効率－有効無収率	近年の実績値を推計値に設定	90.7%
⑤負荷率		至近10ヵ年(H10～H19)の実績最低値 本荘工業団地(新たな誘致企業等の給水含む)は年間を通じて一定の使用水量が見込まれることから95%と設定	水道施設設計指針に沿って、過去の実績値から設定	73.6%
⑥利用量率(割増率)		浄水処理に伴うロス水量(浄水場作業用水等)を5%見込む	水道施設設計指針に沿って、標準的な値を設定	5.0%
⑦需要想定値(計画取水量)		需要想定値は、下記の通り算出 ・一日最大給水量＝(有収水量＋有効無収水量)÷有収率÷負荷率で算定されていることを確認 ・計画取水量＝一日最大給水量×割増率で算定されていることを確認 算定された計画取水量を需要想定値として採用	水道施設設計指針に沿って、公的な統計データから推計式を作成し推計	43,350m3/日
⑧確保水源の状況		計画取水量に対して現時点で確保されている水源(既得水利、黒森川貯水池、芦川ダム、ボツメキ水源)の状況	－	13,960m3/日
⑨必要な開発量の確保		・由利本荘市上水道の主要水源である黒森川貯水池は台地上のため池で、3年に1回程度、由利本荘市が定める渇水対策基準容量を下回ることから、安定水源を確保するための水源転換を必要としている ・簡易水道等の小規模な水道施設が多く、経営基盤の強化、維持管理体制の強化、業務の効率化を図る必要があり、今後、老朽化に伴う施設更新と合わせて上水道と統合をはかる ・需要想定値に対して、河川依存量及び確保水源の状況より、必要な開発量について確認	－	29,390m3/日

検討主体が行う必要な開発量の確認方法・結果 《利水参画予定者の 開発量の確認結果》

【由利本荘市】



※負荷率の推計値は以下により算出したもの

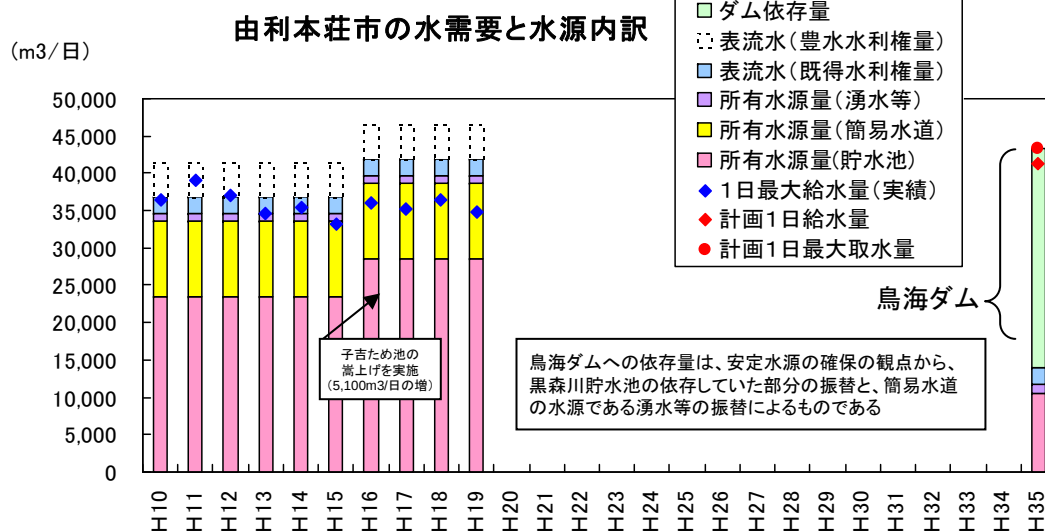
$$\text{負荷率の推計値(\%)} = \frac{(A + B)}{(C + D)} \times 100$$

A : 給水区域毎に算出した計画一日平均給水量の合計

B : 本荘工業団地の計画一日平均給水量

C : 現給水区域毎に算出した計画一日最大給水量の合計(至近10ヵ年実績最低負荷率)

D : 本荘工業団地の計画一日最大給水量(負荷率設定値95%)

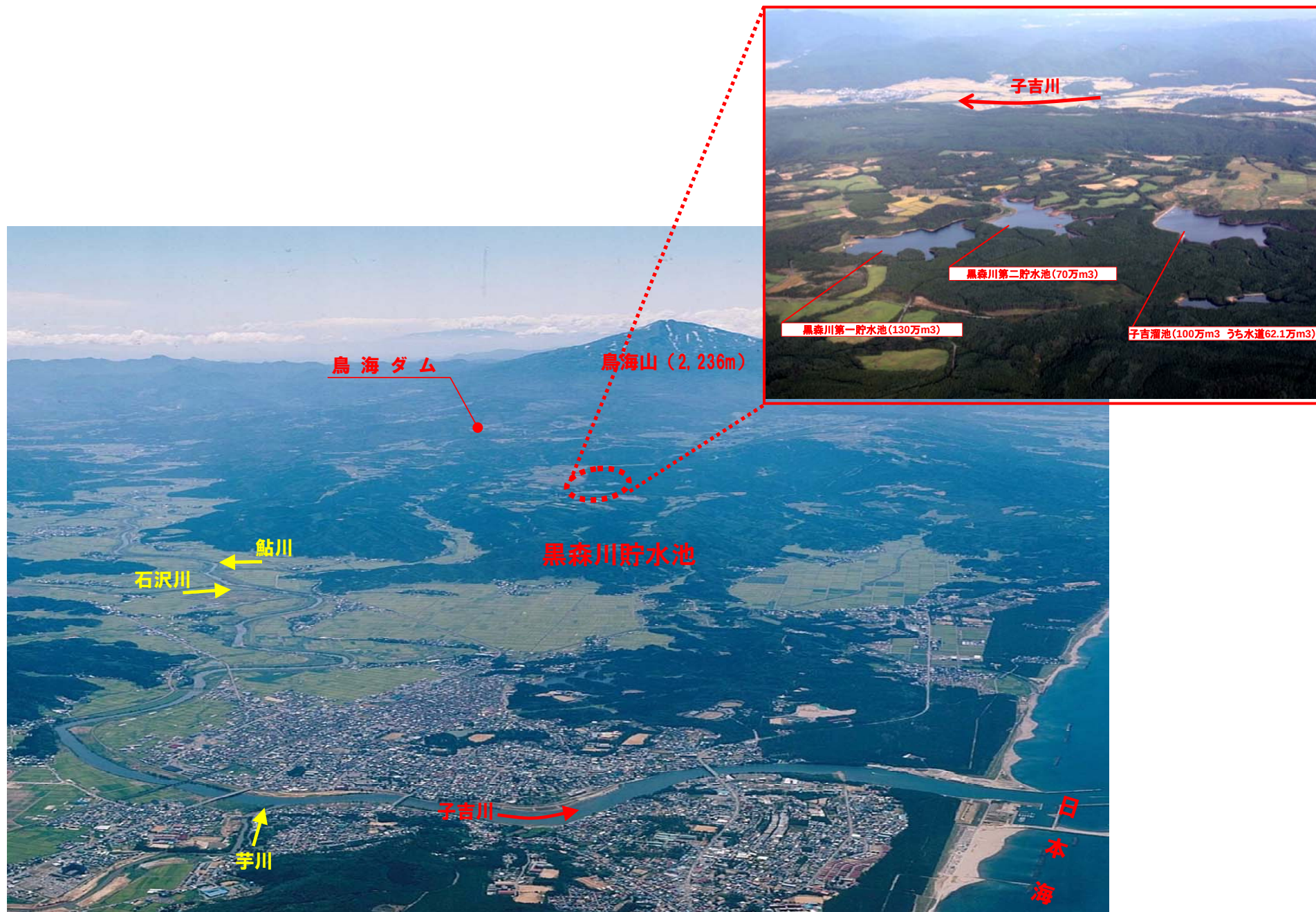


※計画1日最大取水量(●)は、計画1日最大給水量に利用率を考慮して算定

計画目標年次(H35年度)の取水量

水源名	計画最大取水量
既得水利権	2,160m³/日
所有水源(貯水池)	10,500m³/日
所有水源(湧水等: 芦川ダム、ボツメキ水源)	1,300m³/日
鳥海ダム	29,390m³/日

《参考》 子吉川 斜め写真(由利本荘市主要水源 黒森川貯水池)



《参考》由利本荘市水道の開発量の妥当性確認《水源転換の必要性》

【黒森川貯水池から鳥海ダムへの水源転換について】

- ・由利本荘市の上水道は、台地上のため池である黒森川貯水池（黒森川第1貯水池、第2貯水池、子吉ため池）を主要水源としており全体の約60%を依存している。（全体：43,940m³/日、黒森川貯水池分：24,675m³/日）
- ・黒森川貯水池は、台地上のため池で不安定な水源であることから、その依存量を抑制（24,675→10,500m³/日）させ、安定した運用を図ることとし、不足する分を水源転換として鳥海ダムに求める計画としている。

【本荘気象観測所における過去5ヵ年降水量】

（単位：mm）

年度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計	月平均	4月～8月
2006	56.0	97.0	111.0	109.0	103.0	80.0	224.0	70.0	75.0	144.0	273.0	213.0	1,555.0	129.6	586.0
2007	124.0	68.0	138.0	84.0	86.0	122.0	61.0	357.0	226.0	175.0	212.0	191.0	1,844.0	153.7	710.0
2008	143.0	130.0	65.0	37.5	66.0	44.0	219.0	218.5	62.0	158.5	252.5	158.0	1,554.0	129.5	585.0
2009	214.0	134.0	121.0	113.5	60.5	90.0	322.5	135.5	58.0	200.0	221.0	15.0	1,685.0	140.4	722.0
2010	224.0	67.0	126.0	142.0	153.0	154.0	194.0	100.5	293.5	150.5	228.0	214.0	2,046.5	170.5	743.5
平均	152.2	99.2	112.2	97.2	93.7	98.0	204.1	176.3	142.9	165.6	237.3	158.2	1,736.9	144.7	669.3

- ・年間平均総雨量：約1,740mm
- ・4月～8月の降雨量：約670mm
- ・黒森川貯水池の流域面積：約6.2km²

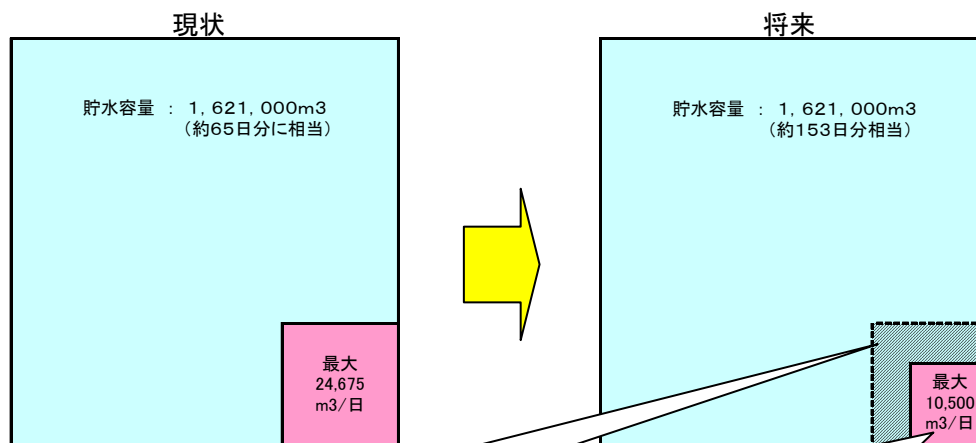


- ・仮に流出率を0.5とすると4月～8月の総流入量は約2,077千m³程度



- ・総貯水容量：2,621千m³であり貯水池回転率は約0.8程度であり不安定な水源。

【黒森川貯水池からの取水量の見直しイメージ】



取水量を抑制したことによる、不足分を鳥海ダムへ依存。

黒森川貯水池は現状の貯水容量のまま、取水量を抑制運用。

【黒森川貯水池の計画取水量（依存量）】※H22.12利水計画案の意向確認時提供資料より

- ・市が渇水警報を発令する渇水対策基準容量（1,000千m³）を除いた容量（1,621千m³）を対象。
- ・子吉ため池の農業用水のかんがい取水期間が4月1日から8月31日までと設定されており、この期間は農業用水優先で運用されていることから、ため池運用期間を4月1日から8月31日までの153日間と設定。
- ・対象容量とため池運用より計画取水量を10,500m³/日と算定。

黒森川貯水池よりの計画取水量

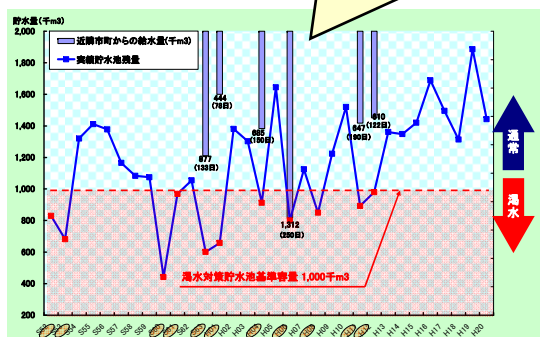
$$1,621,000 \text{ m}^3 \div 153 \text{ 日} = 10,595 \div 10,500 \text{ m}^3/\text{日}$$

《参考》由利本荘市水道の開発量の妥当性確認《水源転換の必要性》

【水道用水の確保】

- ・由利本荘市水道の主要水源となっている黒森川貯水池(約50%を依存)は、台地上の溜池(集水面積:6.2km²)で流入量が乏しく不安定な水源。
- ・小規模な水道施設(簡易水道16箇所、専用水道4箇所、小規模水道7箇所)が多く、今後は老朽化に伴う施設更新と合わせて、経営基盤の強化、維持管理体制の強化、業務の効率化を図る必要が生じている。
- ・本荘工業団地に誘致された電子部品製造工場が暫定操業を開始(平成20年6月)。将来的な操業規模では4,000m³/日の水需要が見込まれ、由利本荘市の水道事業として水源確保に苦慮しており、水源転換と新規需要増をダム依存として要望。

黒森川貯水池の残量が減少した際に、緊急的措置として農業用水(土地改良区、大湯川)より最大で約5,000m³/日の融通を受けている。



※由利本荘市ガス水道局提供データより

貯水率100%

満水時



貯水率35%

渇水時



旧本荘市内全域:12,443戸(43,400人)に広報、チラシ、広報車により節水の呼びかけを実施

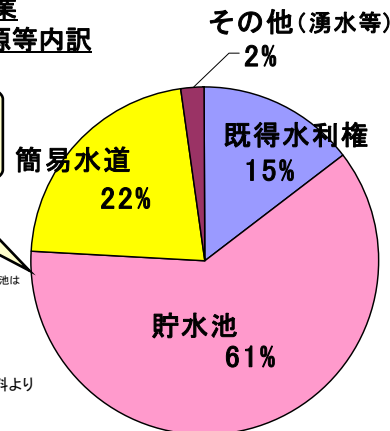
【昭和63年渇水時の黒森川貯水池】



慢性的な水不足状態
参画予定区域の上水道の約50%を依存している黒森川貯水池は、32年間のうち11か年で渇水対策基準容量を下回っている

由利本荘市水道事業 ダム参画予定区域の水源地内訳

水源の約60%は不安定な水源であるため池(黒森川貯水池及び四角井戸ため池)



	m ³ /日
自己水源保有量	
既得水利権	6,825
貯水池	28,525
簡易水道	10,142
湧水等	1,065
計	46,557

※H22.12利水参画予定の意向確認時提供資料より

不安定な水源と小規模な水道施設の水源地をダム依存の安定水源に転換

