資料－５

ダム事業　再評価

津軽ダム建設事業

平成２６年７月１５日

国土交通省　東北地方整備局

			H23 再評価後 3 年経過		
事業名	津軽（つがる）ダム建設事業		事業主体	東北地方整備局	
事業の概要	所在地	青森県中津軽郡西目屋村 右岸：大字居森平、左岸：大字藤川	ダム諸元	ダム流域面積	172.0km^2
	実施計画調査開始	昭和６３年度		ダム型式	重力式コンクリートダム
	建設事業着手	平成　３年度		ダム高	97.2m
	完成予定	平成２８年度		堤体積	759 千m^3
	全体事業費	約 1,620 億円		総貯水容量	140,900 千m^3

事業の目的

津軽ダムは岩木川水系の洪水被害の軽減、流水の正常な機能の維持、かんがい用水、水道用水、工業用水の供給及び発電を目的として計画されています。

○ 洪水調節：津軽ダムの建設される地点における計画高水流量毎秒3,100立方メートルのうち、毎秒2,940立方メートルの洪水調節を行う。
○ 流水の正常な機能の維持：下流の既得用水の補給等流水の正常な機能の維持と増進を図る。
○ かんがい：岩木川沿岸の約9,600ヘクタールの農地に対するかんがい用水の補給を行う。
○ 水道：弘前市に対し、樋の口地点において、新たに1日最大14,000立方メートルの水道用水の取水を可能ならしめる。
○ 工業用水道：五所川原市に対し、高瀬地点において、新たに1日最大10,000立方メートルの工業用水の取水を可能ならしめる。
○ 発電：津軽ダムの建設に伴って新設される津軽発電所において、最大出力8,500キロワットの発電を行う。

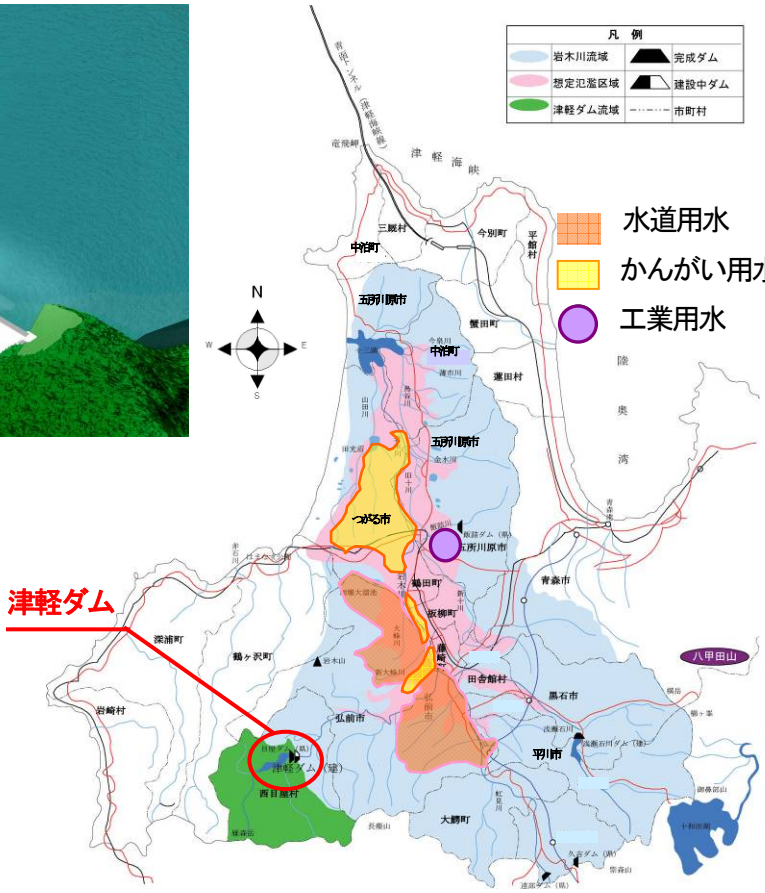
位置図

津軽ダム位置図



完成予想図



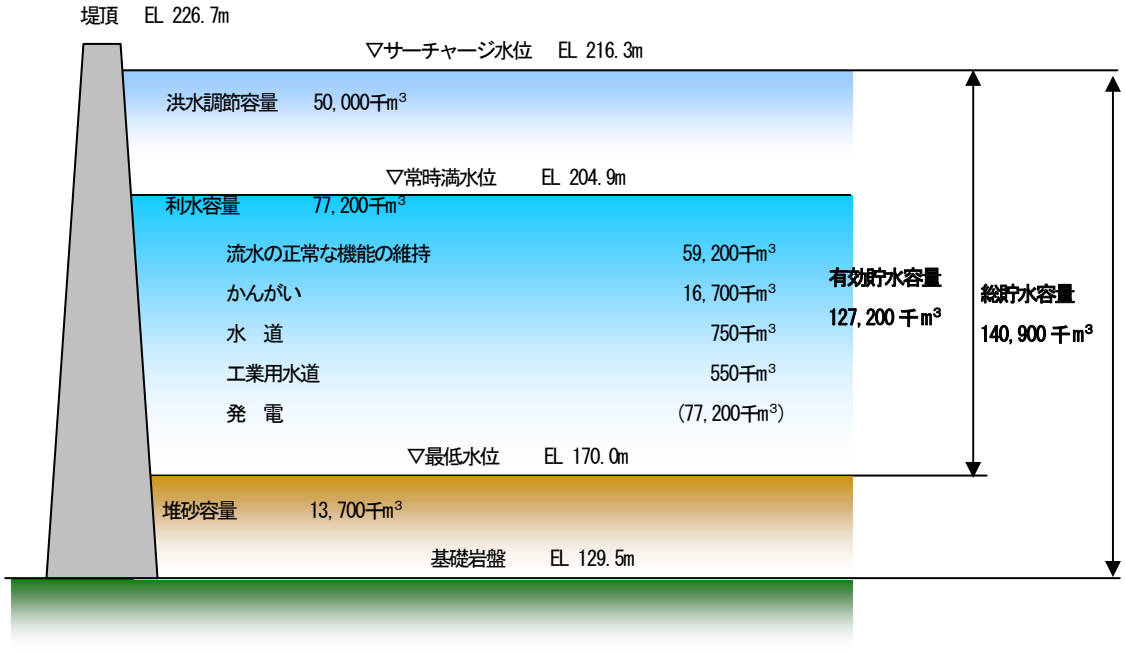


費用負担割合・貯水池容量配分図

○津軽ダム建設事業費用負担割合

区　　分	負担割合（%）
河　　川	８７．２
かんがい	１０．９
水　　道	０．８
工業用水道	０．５
発　　電	０．６
計	１００．０

○津軽ダム貯水池容量配分図



事業の経緯

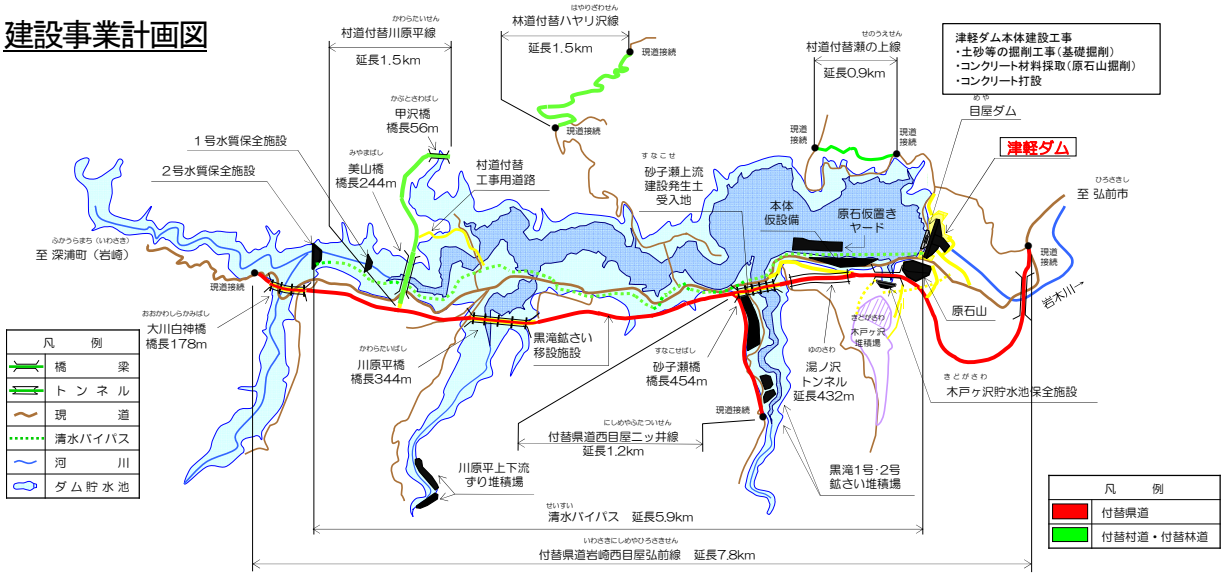
事業の経緯

事業の経過	
昭和 63 年度	実施計画調査開始
平成 3 年度	建設事業着手
平成 5 年度	基本計画告示、環境影響評価手続き完了（平成 5 年 11 月）
平成 7 年度	用地調査着手
平成 8 年度	下流工事用道路着手
平成 12 年度	事業評価監視委員会（建設事業費予算化後 10 年目） 審議結果：事業継続することが妥当[B/C=1.83] 一般補償に関する協定締結（平成 12 年 8 月）
平成 14 年度	下流工事用道路一部供用開始、上流迂回路着手
平成 17 年度	岩木川水系河川整備基本方針策定（平成 17 年 5 月） 基本計画第 1 回変更告示（平成 17 年 5 月　工期変更） 事業評価監視委員会（建設事業費予算化後 15 年目） 審議結果：事業継続することが妥当[B/C=1.49]
平成 18 年度	岩木川水系河川整備計画策定（平成 19 年 3 月）
平成 19 年度	基本計画第２回変更告示（平成 19 年 8 月　事業費、ダム高、容量、費用割合等変更） 岩木川河川整備委員会(事業の節目における再評価) 審議結果：事業継続することが妥当[B/C=1.30] 本体関連工事着手 付替県道ダムサイト迂回路開通
平成 20 年度	本体建設工事着手
平成 22 年度	本体コンクリート打設開始

今後の事業の見通し

平成 26 年度	付替県道全線供用開始(予定) 本体コンクリート打設完了(予定)
平成 27 年度	試験湛水開始(予定)
平成 28 年度	建設事業完了(予定)

建設事業計画図



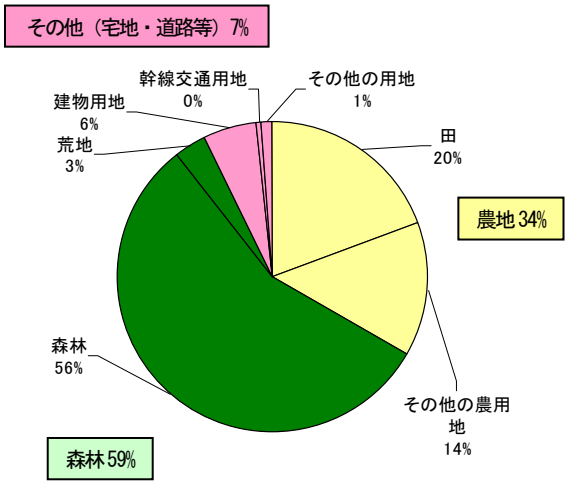
1. 事業の必要性

1-1. 事業を巡る社会情勢等の変化

(1) 地域開発の状況

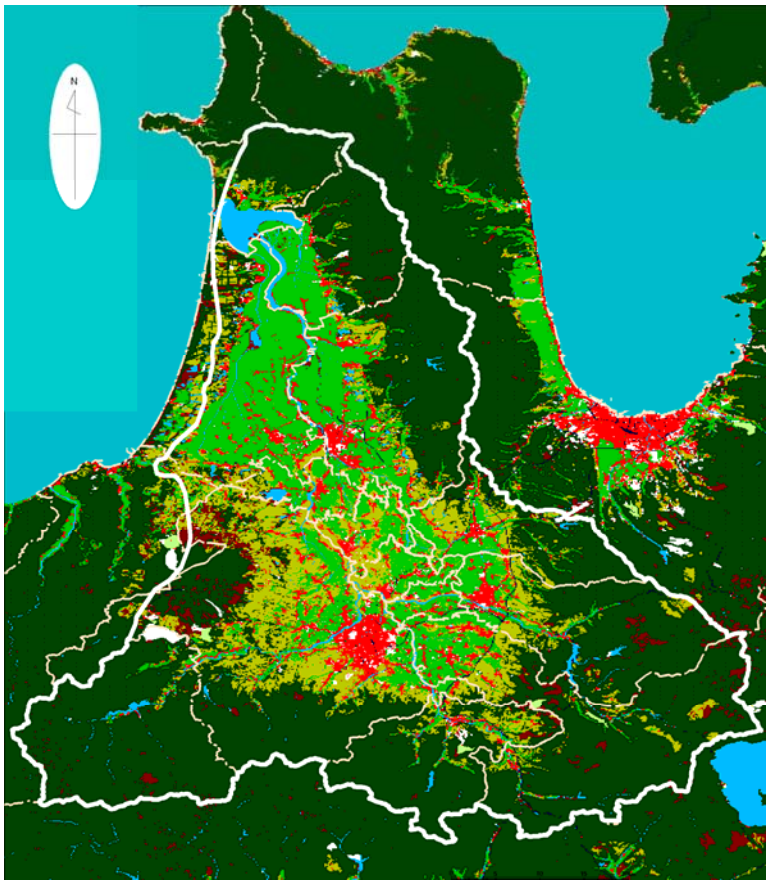
①. 流域の土地利用

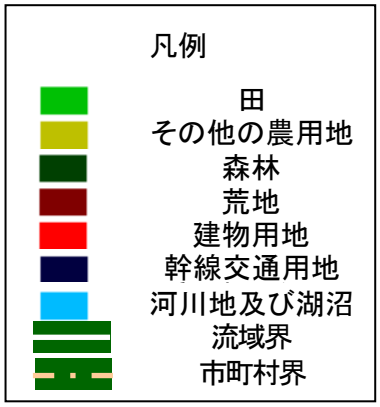
岩木川流域市町村（青森市、弘前市、黒石市、五所川原市、つがる市、平川市、藤崎町、大鰐町、板柳町、鶴田町、中泊町、西目屋村、田舎館村の 6 市 5 町 2 村について集計）における土地利用については、森林が 59%、農地が 34%、宅地･道路等が 7%となっています。



出典：平成 21 年国土数値情報　国土地理院

岩木川流域市町村の土地利用面積





土地利用区分図

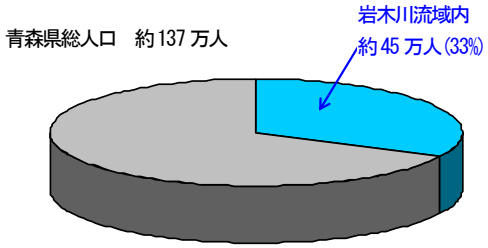
（出典：平成 21 年国土数値情報　国土地理院）

事業を巡る社会情勢等の変化

②. 事業に関わる地域の人口、産業等の変化

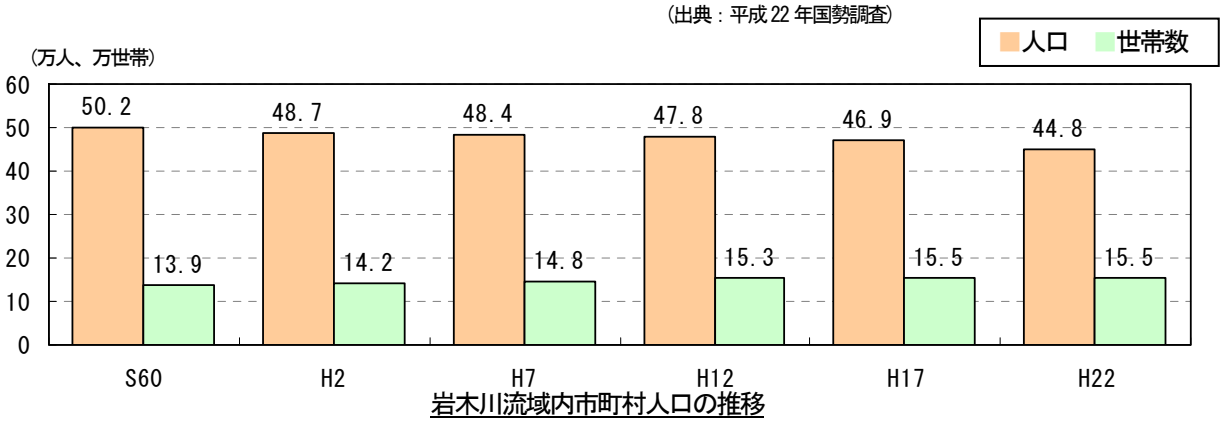
岩木川沿川の浸水が想定される区域内の市町村では、総人口 44.8 万人（平成 22 年国勢調査）であり、平成 17 年のおよそ 46.9 万人（平成 17 年国勢調査）から減少傾向にあります。総世帯数は平成 17 年および 22 年でおよそ 15.5 万世帯となっており大きな変化はありません。

就業者数の推移は、減少傾向にあり、産業別では、第一次産業が減少傾向にあります。



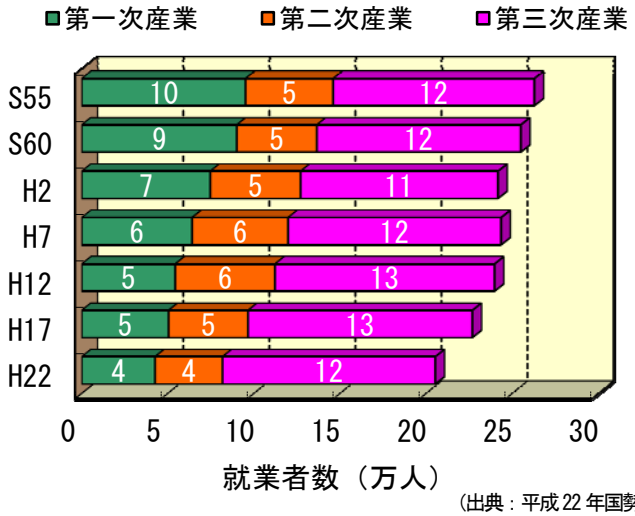
県総人口に対する岩木川流域内市町村人口の割合

（出典：平成 22 年国勢調査）



岩木川流域内市町村人口の推移

（出典：昭和 55 年～平成 22 年国勢調査）



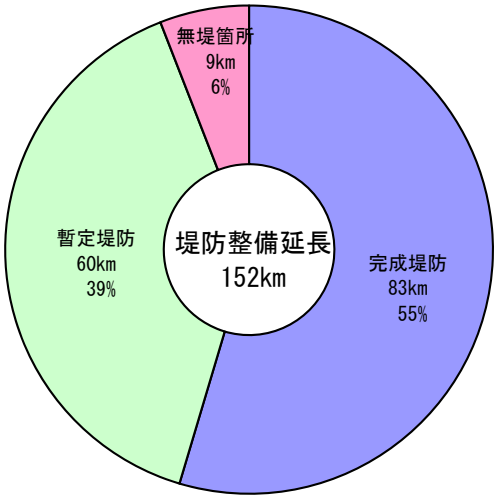
（出典：平成 22 年国勢調査）

岩木川流域内市町村の産業別就業者数の推移

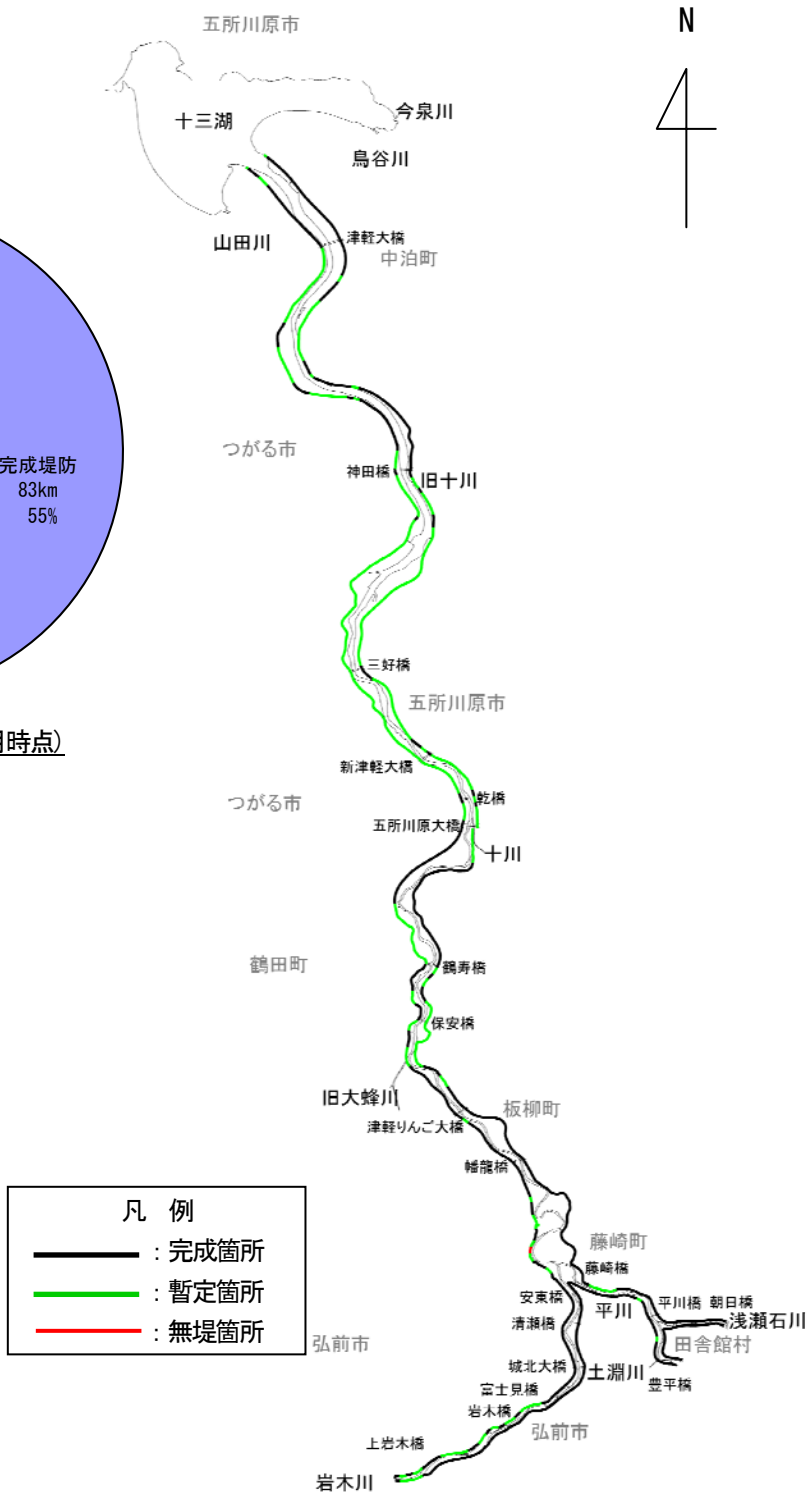
事業を巡る社会情勢等の変化

(2)災害発生の危険度

岩木川の国管理区間における必要な堤防整備延長は約152kmあり、その内、完成堤防(洪水を安全に流すため必要な断面(堤防高や幅)が確保されている堤防)の延長は平成26年3月末時点で約83km(55%)となっています。一方、暫定堤防(洪水を安全に流下させるために必要な断面(堤防高や幅)が不足している堤防)の延長は約60km(39%)、無堤部が約9km(6%)となっており、未だ堤防整備率が低い状況です。



堤防整備率(平成26年3月時点)



堤防整備状況(平成26年3月時点)

事業を巡る社会情勢等の変化

(3) 災害発生時の影響

岩木川水系において、昭和 52 年 8 月洪水と同規模の洪水発生を想定した場合の想定氾濫区域は約 30,400ha、区域内世帯数は約 32,000 世帯に達します。

(4) 過去の災害実績

岩木川流域では、過去に昭和 33 年 9 月、昭和 52 年 8 月洪水により甚大な浸水被害が発生しています。近年においても、平成 2 年 9 月、平成 14 年 8 月、平成 16 年 9 月、平成 25 年 9 月洪水により、被害が発生しています。

●主な洪水被害の実績

洪水生起年月	原因	五所川原地点 流域平均24時間雨量 (mm)	五所川原地点 流量 (m^3/s)	被害状況			
昭和33年9月	台風	148.2	1,664	死者行方不明者 13人			※2
				床下浸水 9,822戸		全半壊	63戸
				床上浸水 4,197戸		農地被害	12,438ha
昭和35年8月	低気圧	147.3	1,552	死者行方不明者 17人			※2
				床下浸水 7,344戸		全半壊	312戸
				床上浸水 4,016戸		農地被害	1,463ha
昭和47年7月	前線	79.6	1,339	床下浸水 485戸			※3
				床上浸水 117戸		農地被害	1,871ha
昭和50年8月	前線	135.8	1,677	死者行方不明者 1人			※2
				床下浸水 4,847戸		全半壊	226戸
				床上浸水 3,824戸		農地被害	4,327ha
昭和52年8月	低気圧	194.7	1,668	死者行方不明者 11人			※2
				床下浸水 6,003戸		全半壊	114戸
				床上浸水 2,492戸		農地被害	17,577ha
昭和56年8月	台風	131.8	1,128	床下浸水 1,140戸			※2
				床上浸水 240戸		農地被害	2,142ha
平成2年9月	台風	107.6	1,277	床下浸水 588戸			※2
				床上浸水 93戸		農地被害	4,204ha
平成14年8月	前線	99.3	1,283	床下浸水 9戸			※3
				床上浸水 7戸		農地被害	122ha
平成16年9月	台風	130.4	1,366	床下浸水 1戸			※1
				床上浸水 18戸		農地被害	425ha
平成25年9月	台風	135.8 ※4	2,382 ※4	床下浸水 67戸			※4
				床上浸水 21戸		農地被害	104.1ha

出典：1 岩木川洪水記録、 2 「津軽平野と岩木川のあゆみ」(岩木川治水史)、 3 水害統計 4 速報値
注：昭和33年、昭和35年流量データは直接観測データ、昭和47年以降の流量データは流量年表

●昭和 33 年 9 月洪水



氾濫防止のための水防活動（中泊町長泥地区）

●昭和 50 年 8 月洪水



土淵川からの増水による市民の避難状況（弘前市川端地区）

事業を巡る社会情勢等の変化

●昭和 52 年 8 月洪水



浸水状況（弘前市山道町地区）

●平成 2 年 9 月洪水



浸水状況（弘前市三世寺地区）

●平成 9 年 5 月洪水



岩木川・平川・後長根川合流点付近

●平成 14 年 8 月洪水



水防作業状況（弘前市三世寺地区）



水防作業状況（弘前市三世寺地区）

●平成 16 年 9 月洪水時の状況



幡龍橋下流における無堤部浸水状況

●平成 25 年 9 月洪水



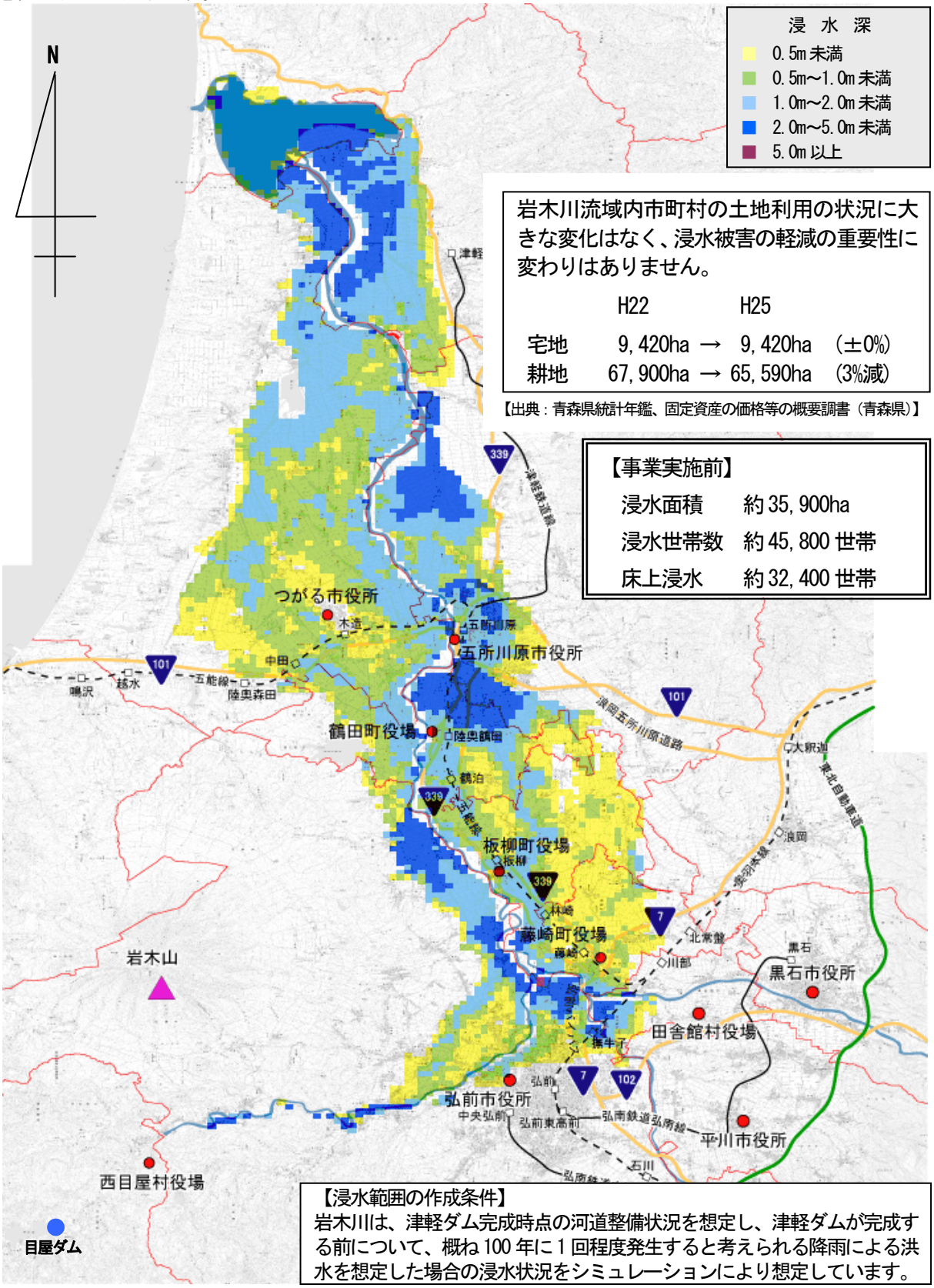
緊急的な越水対策（鶴田町役場付近）

事業を巡る社会情勢等の変化

＜事業の効果（洪水調節）＞

●事業実施前の浸水範囲　確率規模 1/100

概ね 100 年に 1 回程度発生すると考えられる降雨による洪水を想定した場合、氾濫域の想定及び被害想定は次のとおりです。



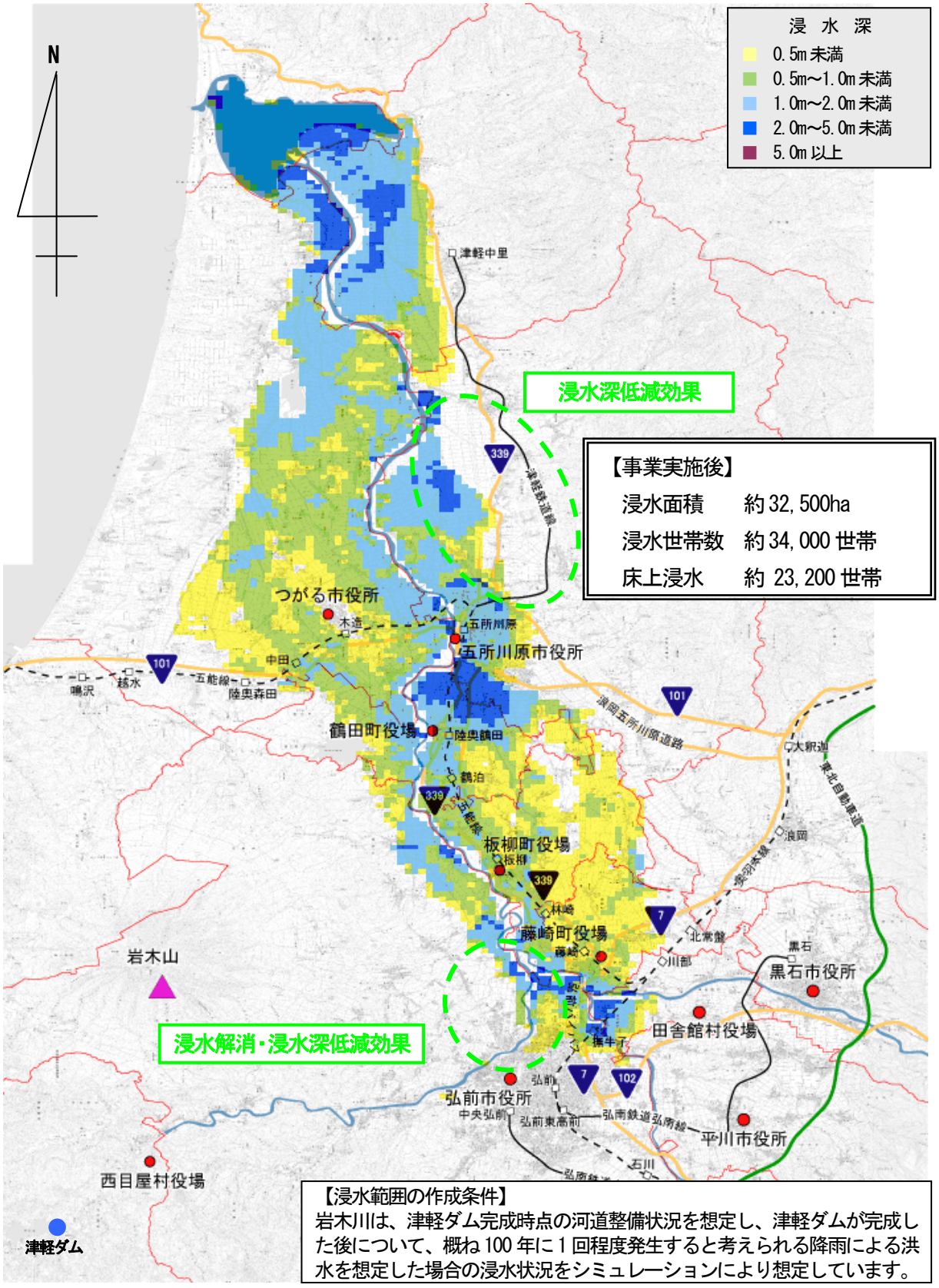
事業を巡る社会情勢等の変化

●事業実施後の浸水範囲　確率規模 1/100

津軽ダムの完成により、浸水が解消される範囲及び浸水深が低減する範囲は次のとおりです。

＜津軽ダム完成による被害軽減効果＞

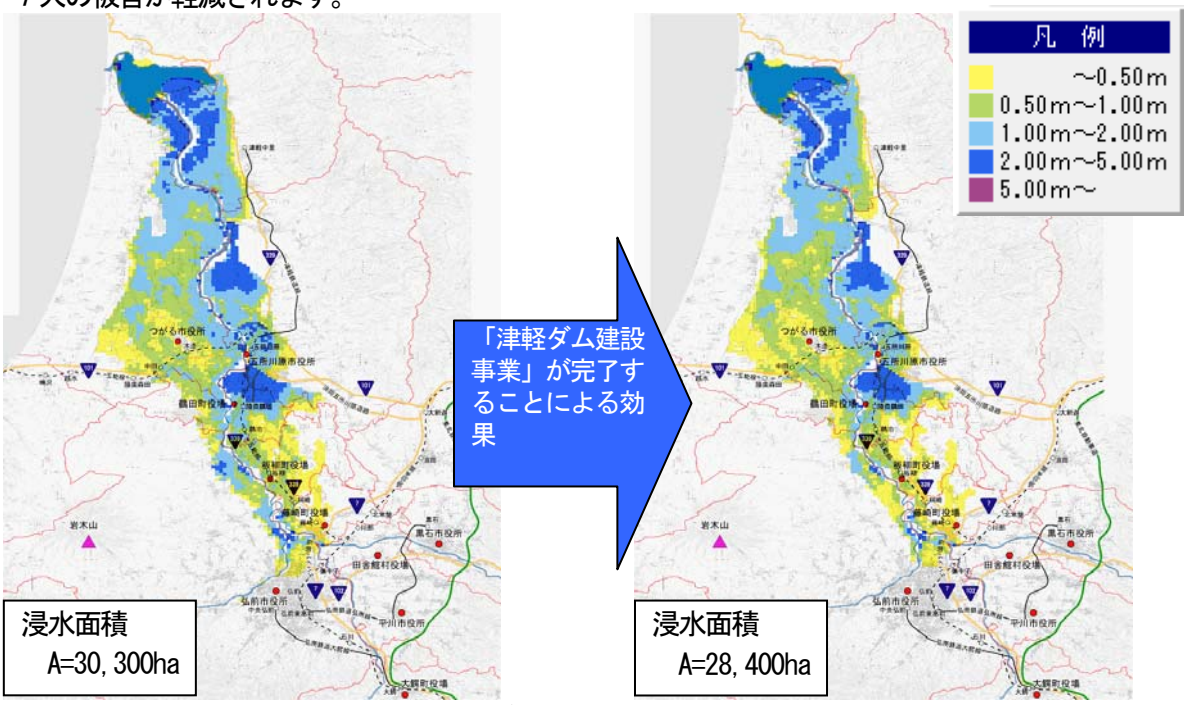
- 浸水面積　約 35, 900ha　→　約 32, 500ha　（約 3, 400ha 減）
- 浸水世帯数　約 45, 800 世帯　→　約 34, 000 世帯　（約 11, 800 世帯減）
- 床上浸水　約 32, 400 世帯　→　約 23, 200 世帯　（約 9, 200 世帯減）



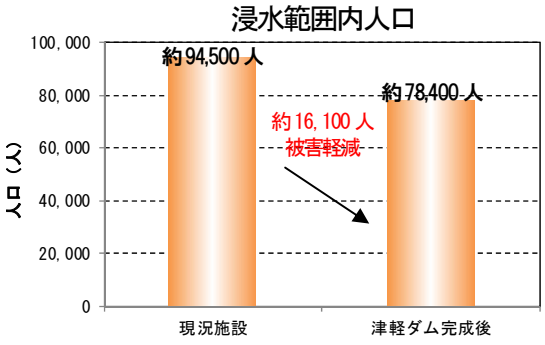
【浸水範囲の作成条件】
岩木川は、津軽ダム完成時点の河道整備状況を想定し、津軽ダムが完成した後について、概ね 100 年に 1 回程度発生すると考えられる降雨による洪水を想定した場合の浸水状況をシミュレーションにより想定しています。

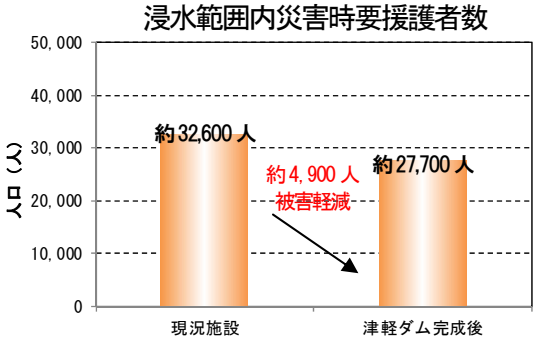
事業を巡る社会情勢等の変化

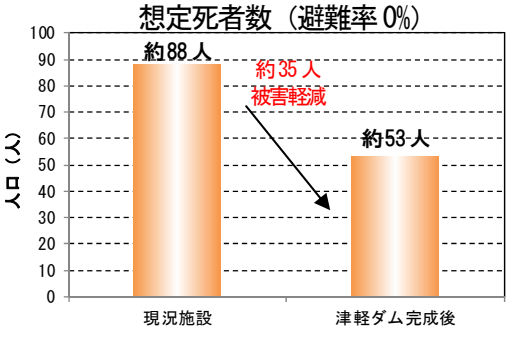
・整備計画規模の洪水が発生した場合、津軽ダムの完成により浸水範囲人口は約 16,100 人、浸水範囲内災害時要援護者数は約 4,900 人、想定死者数は、避難率 0%で約 35 人、40%で約 21 人、80%で約 7 人の被害が軽減されます。

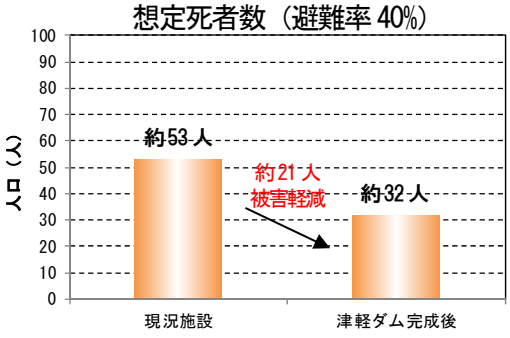


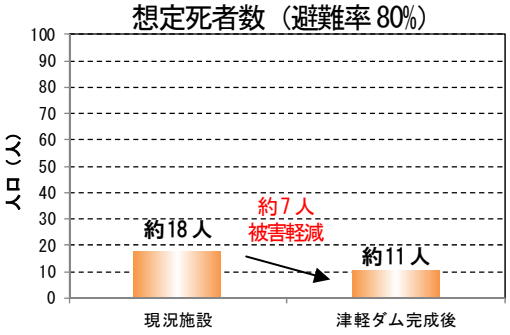
整備計画規模の洪水が発生した場合の想定される浸水範囲





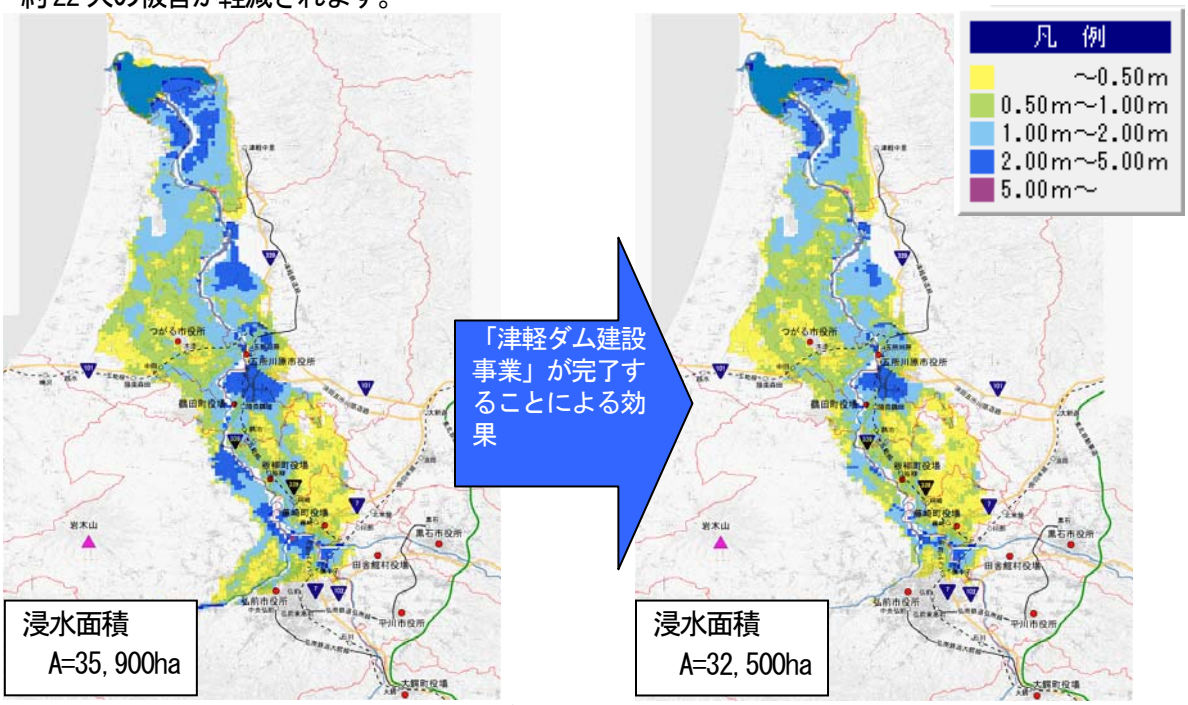




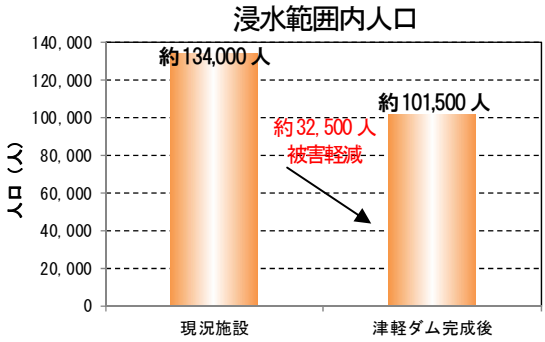


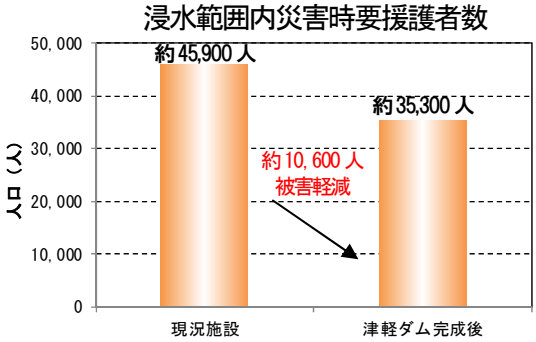
事業を巡る社会情勢等の変化

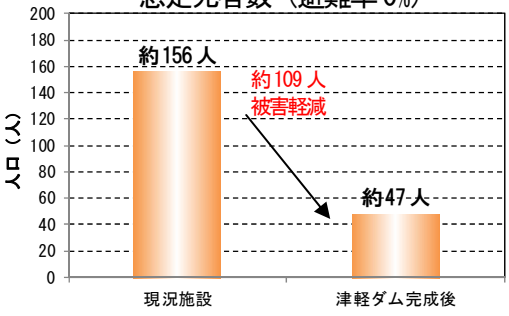
・基本方針規模の洪水が発生した場合、津軽ダムの完成により浸水範囲人口は約 32,500 人、浸水範囲内災害時要援護者数は約 10,600 人、想定死者数は、避難率 0%で約 109 人、40%で約 65 人、80%で約 22 人の被害が軽減されます。

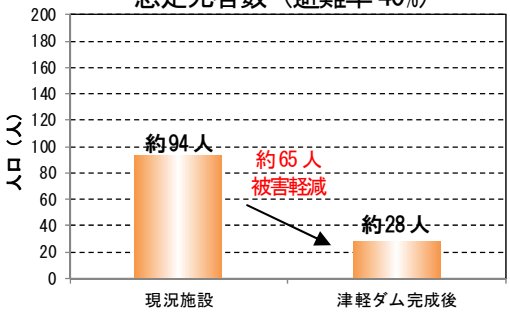


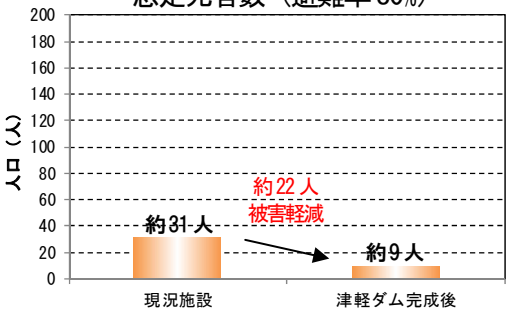
基本方針規模の洪水が発生した場合の想定される浸水範囲











事業を巡る社会情勢等の変化

(5)過去の渇水被害実績

岩木川沿川のかんがい用水については、昭和 63 年以降 1～2 年に 1 回程度の頻度で番水制を実施しています。また、昭和 63 年 8 月及び平成 19 年 7 月には、プールの使用中止等の取水制限が行われています。津軽ダムへの水源確保を前提とした関連事業の必要性も変わっておらず、事業等が継続して実施されています。

今後、津軽ダムからの水道用水として弘前市へ、新たに 14,000m3/日を供給します。また、かんがい用水を供給する区域の面積は 3 市 1 町の約 9,600ha となっています。

渇水被害の実績

年　　月	被害市町村等	給　水　制　限　等　の　実　績
昭和 63 年 8 月	弘前市等 2 市 3 町 4 村	・目屋ダム完成以来、最低の貯水位（EL=155.44m：最低水位 EL=160.0m）を記録する。 ・試験湛水中の浅瀬石川ダムより、14,000m^3/日（8 月 26 日～9 月 12 日の平均）の緊急暫定給水を実施。 （上水道）弘前市でプールの全面給水停止、大口需要事業所の給水 2 割カット（18 日間）。 （かんがい）岩木川土地改良区連合は、用水不足対策として各改良区で水を融通し合う番水制、用水不足地域への集中送水措置を実施。(31 日間)
平成 元年 7 月	弘前市等 2 市 3 町 4 村	（かんがい）岩木川土地改良区連合は、用水不足対策として各改良区で水を融通し合う番水制を実施。(26 日間)
平成 2 年 8 月	弘前市等 2 市 3 町 4 村	（かんがい）岩木川土地改良区連合は、用水不足対策として各改良区で水を融通し合う番水制を実施。(2 日間)
平成 4 年 7 月	弘前市等 2 市 3 町 4 村	（かんがい）岩木川土地改良区連合は、用水不足対策として各改良区で水を融通し合う番水制を実施。(9 日間)
平成 6 年 7 月	弘前市等 2 市 3 町 4 村	（かんがい）岩木川土地改良区連合は、用水不足（既得用水取水率 40%以下）対策として、各改良区で水を融通し合う番水制を実施。(17 日間)
平成 8 年 8 月	弘前市等 2 市 3 町 4 村	・目屋ダムは、最低水位以下 0.19m（EL=159.81m）となる。 （かんがい）岩木川土地改良区連合は、用水不足対策として各改良区で水を融通し合う番水制を実施。(32 日間)
平成 9 年 7 月	弘前市等 2 市 3 町 4 村	（かんがい）岩木川土地改良区連合は、用水不足対策として各改良区で水を融通し合う番水制を実施。(9 日間)
平成 10 年 7 月	弘前市等 2 市 3 町 4 村	（かんがい）岩木川土地改良区連合は、用水不足対策として各改良区で水を融通し合う番水制を実施。(22 日間)
平成 11 年 6 月	弘前市等 2 市 3 町 4 村	（かんがい）岩木川土地改良区連合は、用水不足対策として各改良区で水を融通し合う番水制を実施。(7 日間)
平成 14 年 6 月	弘前市等 2 市 3 町 4 村	（かんがい）岩木川土地改良区連合は、用水不足対策として各改良区で水を融通し合う番水制を実施。(3 日間)
平成 15 年 6 月	弘前市等 2 市 3 町 4 村	（かんがい）岩木川土地改良区連合は、用水不足対策として各改良区で水を融通し合う番水制を実施。(26 日間)
平成 18 年 8 月	弘前市等 3 市 1 町	（かんがい）岩木川土地改良区連合は、用水不足対策として各改良区で水を融通し合う番水制を実施。(20 日間)
平成 19 年 7 月	弘前市等 3 市 1 町	・目屋ダムは、最低水位以下 0.33m（EL=159.67m）となる。 （上水道） 弘前市では旧市内プール（３１施設）の使用中止。 弘前市水道部渇水対策本部設置。 （かんがい） 岩木川地区土地改良区連合は、用水不足対策として、各改良区で水を融通し合う番水制を実施。(18 日間)
平成 23 年 8 月	弘前市等 3 市 1 町	・目屋ダムは、最低水位以下 2.77m（EL=157.23m）となり、過去 4 番目の低さとなる。 ・弘前市水道部渇水対策本部設置。 ・番水制の実施 ・相馬ダムから受益者以外の水田に緊急放流を（1m^3/s）を実施 （かんがい） 岩木川地区土地改良区連合は、用水不足対策として、各改良区で水を融通し合う番水制を実施。(23 日間)
平成 24 年 8 月	弘前市等 3 市 1 町	・弘前市水道部渇水対策本部設置。 ・番水制の実施 ・相馬ダムから受益者以外の水田に緊急放流を（1m^3/s）を実施 （かんがい） 岩木川地区土地改良区連合は、用水不足対策として、各改良区で水を融通し合う番水制を実施。(14 日間)

（出典：青森県目屋ダム管理事務所資料、岩木川地区土地改良区連合資料）

事業を巡る社会情勢等の変化

●平成 19 年渇水

目屋ダム、弘前、五所川原、浅瀬石川ダムの 4 地点の 7 月降水量が例年の 40%程度となり、弘前観測所（気象庁）では 7 月としては観測史上 6 番目の少雨を記録しました。

これに伴い岩木川の流量も減少し、7 月に上岩木橋地点では正常流量(概ね 5㎥/s)を 30 日も下回るほか、五所川原地点においても正常流量（概ね 19㎥/s）を 18 日も下回りました。



写真　渇水時と回復後の流況（上岩木橋地点）

岩木川統合頭首工で水利権量約 11㎥/s のうち、10 日間平均で約 20%の取水しかできず、7/23～8/9 までの 18 日間に番水制を実施しました。田面のひび割れ等が生じた地区もありました。

●平成 23 年渇水

岩木川流域の降水量は 6 月の降水量は平年値以上でしたが、7 月に入り少雨となり、平年値の 30%から 60%程度となりました。弘前観測所（気象庁）では 7 月としては観測史上 5 番目の少雨を記録しました。これに伴い岩木川の流量も減少し、7 月から 8 月にかけて上岩木橋地点では、正常流量(概ね 5㎥/s)を 31 日も下回るほか、五所川原地点においても正常流量（概ね 19㎥/s）を 9 日も下回りました。

事業を巡る社会情勢等の変化

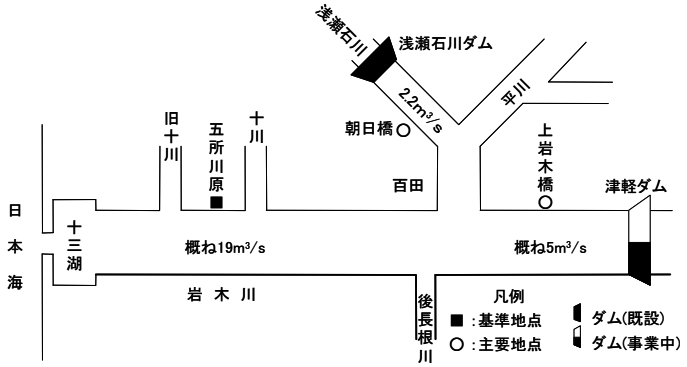
＜事業の効果（流水の正常な機能の維持）＞

岩木川の流水の正常な機能を維持するために必要な流量（正常流量）は、五所川原地点において概ね19㎥/s としています。

10 年に 1 回程度起こりうる渇水時においても、建設する津軽ダム及び浅瀬石川ダムから必要な水量を補給することにより正常流量を確保し、河川環境の保全や安定的な水利用を図ります。

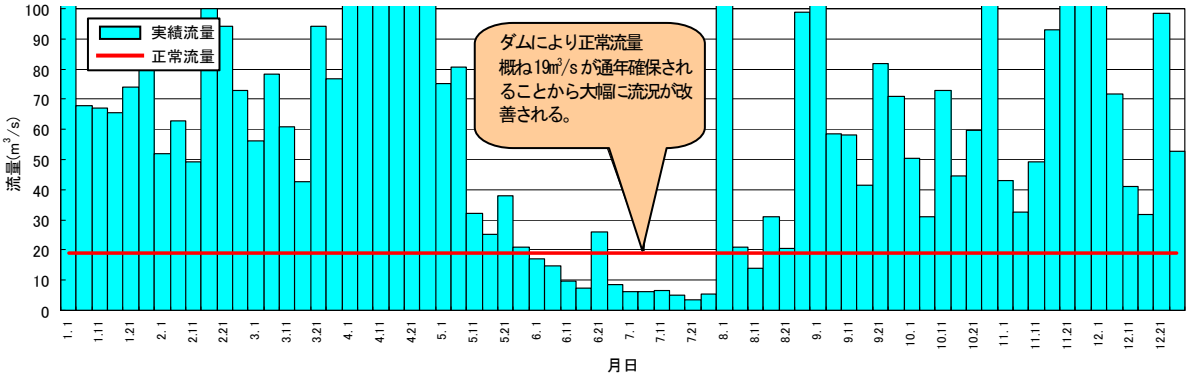
流水の正常な機能の維持に必要な流量

河川名	地点名	地先	確保する流量	補給するダム
岩木川	五所川原	青森県五所川原市字寺町	概ね 19㎥/s	津軽ダム 浅瀬石川ダム
岩木川	上岩木橋	青森県弘前市大字下湯口字青柳	概ね 5㎥/s	津軽ダム

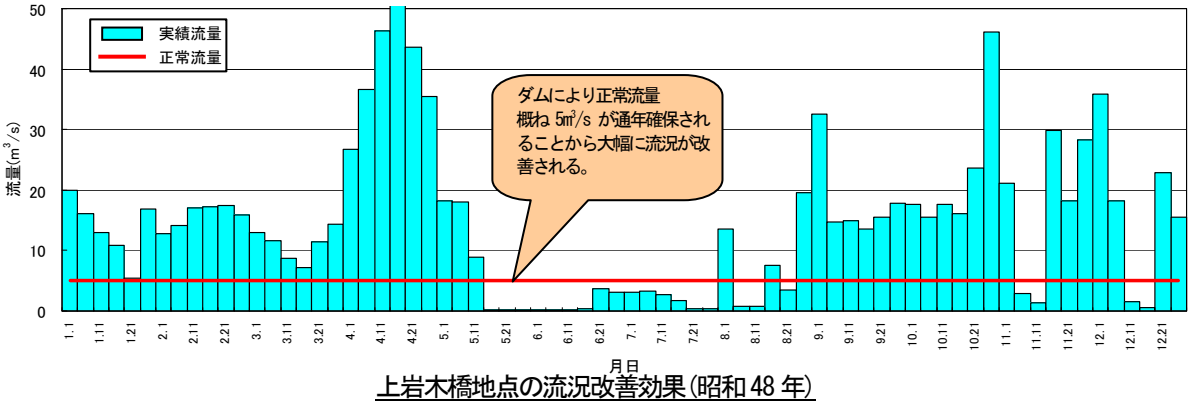


主要地点における流水の正常な機能を維持するために確保する流量

流水の正常な機能の維持：①動植物の生息地又は生育地、②景観、③流水の清潔の保持、④舟運、⑤漁業、⑥塩害の防止、⑦河口閉塞の防止、⑧河川管理施設の保護、⑨地下水位の維持、⑩既得利水の補給



五所川原地点の流況改善効果（昭和 48 年）



上岩木橋地点の流況改善効果（昭和 48 年）

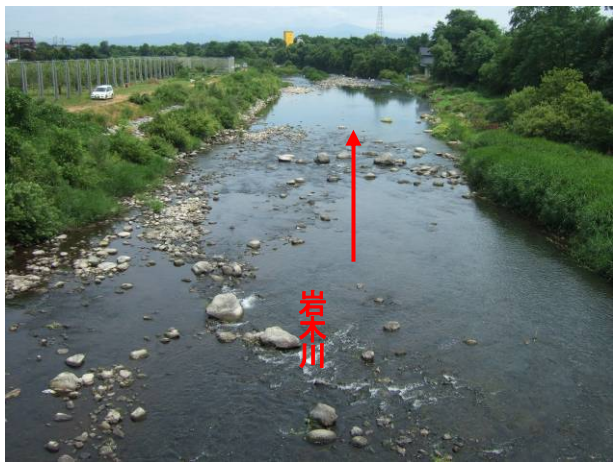
昭和 48 年は津軽ダム利水計画の計画渇水基準年です。

渇水基準年は、概ね 10 年に 1 回発生すると想定される規模の渇水年で、ダム等の貯留施設の必要容量を検討する際は渇水基準年を対象としています。

出典：岩木川水系河川整備計画（大臣管理区間）

事業を巡る社会情勢等の変化

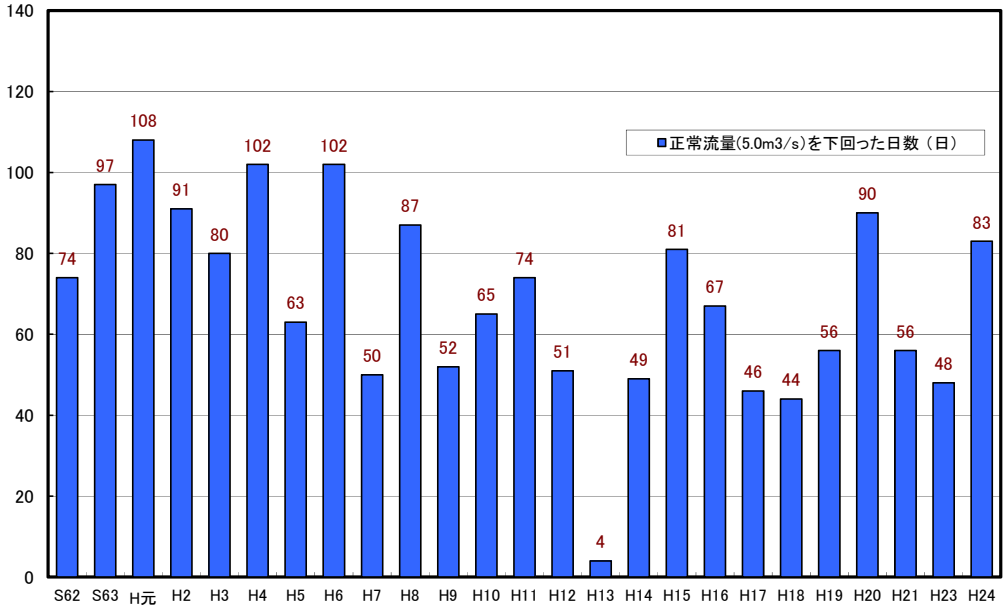
●岩木川の上岩木橋地点においては、例年正常流量 5.0m^3/s を下回っており、その平均日数は年間 70 日であり、また、過去 53 年間（S35～H24）に目屋ダムの利水容量が空になった回数は 7 回発生しており、水不足に悩まされています。



上岩木橋上流地点（渇水時）平成 19 年 8 月 3 日



上岩木橋上流地点（平常時）平成 19 年 8 月 16 日



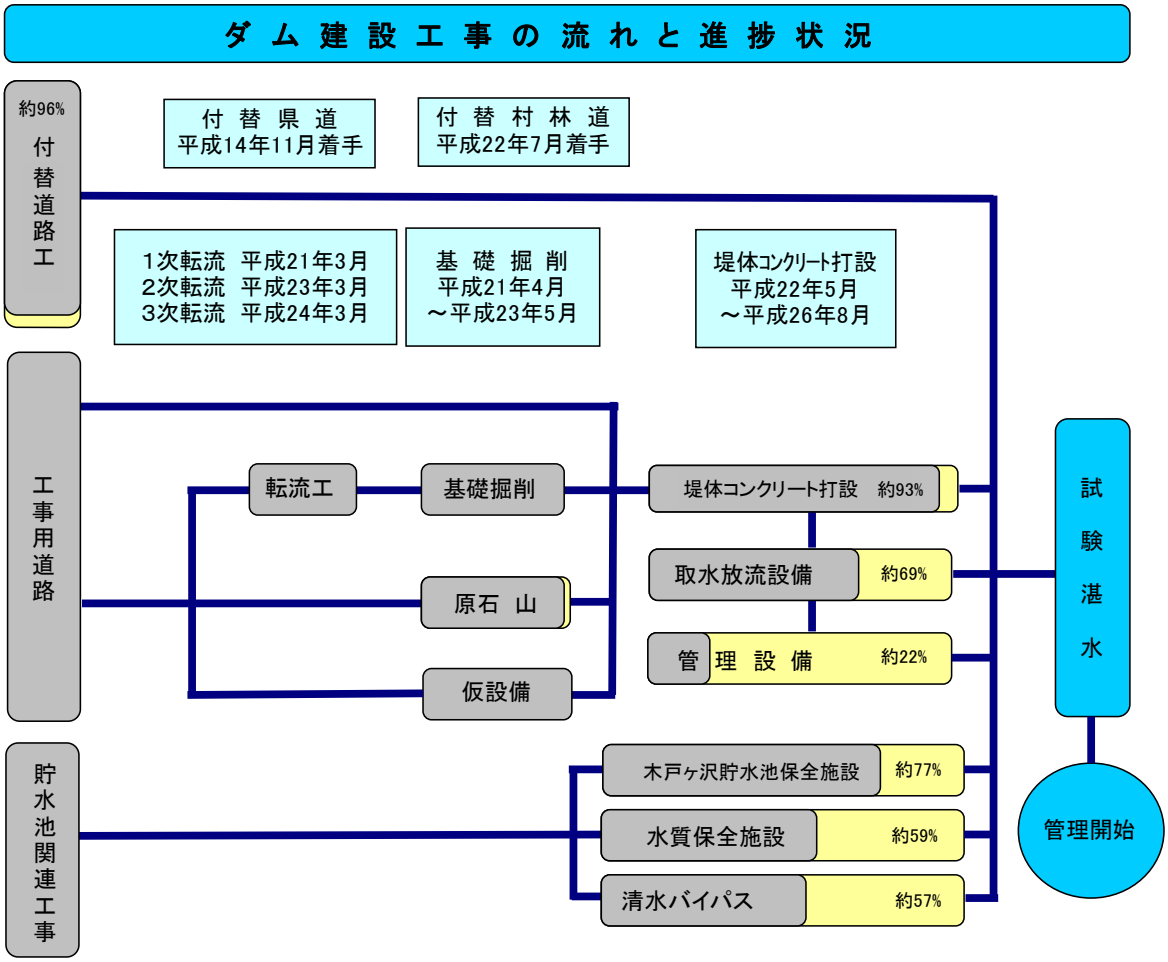
正常流量を下回った日数（上岩木橋）

事業の進捗状況

1-2. 事業の進捗状況

(1)事業の進捗状況

現在、平成28年度完成に向けて、本体工事・付替道路・水質保全施設等の工事を実施しています。
平成26年3月末までに、事業費約1,244億円を投資、進捗率約77%(事業費ベース)となっています。



H25年度末進捗状況(事業費ベース)



総事業費 ： 約 1，620億円

前回再評価時
H22年度末進捗状況(事業費ベース)
約 747億円(約46．1%)

※進捗率の考え方
・堤体コンクリート打設 ： コンクリート打設量
・付替道路 ： 延長
・取水放流設備 ： 事業費
・管理設備 ： 事業費
・木戸ヶ沢貯水池保全施設 ： 事業費
・水質保全施設 ： 事業費
・清水バイパス ： 延長



現在の状況 (H25．9撮影)

施工済み
未施工

事業の進捗状況

(2)事業の進捗の見込み

津軽ダムの建設事業は、前回再評価時（平成23年7月）以降も本体工事及び付替道路などの関連工事が順調に進捗し、平成25年度末の本体コンクリート打設量が75.9万㎥のうち70.6万㎥と93%完了し、平成26年度には本体コンクリート打設が終了する予定です。また、付替県道においても平成26年度に供用する予定としています。来年度（平成27年度）に試験湛水を開始し、2年後の平成28年度には津軽ダム建設事業が完了する見込みです。



ダム左岸部状況（平成26年5月）



ダム右岸部状況（平成26年5月）

事業の投資効果

1-3. 事業の投資効果

【前回のB／C】

平成23年度の再評価時点での事業に対するB／Cは、

B／C＝２．４・・・「河川分」

※河川分：治水分(洪水調節分)＋流水の正常な機能の維持分

【今回のB／C】

○全体事業（S63～H28）

B／C＝２．６・・・「河川分」

※河川分：治水分(洪水調節分)＋流水の正常な機能の維持分

○残事業（H27～H28）

B／C＝１２．７・・・「河川分」

※河川分：治水分(洪水調節分)＋流水の正常な機能の維持分

【前回から今回の変更点】

- ◆ 資産データ、評価額等の更新
- ◆ 河道横断条件の更新

今回の検討（H26）	前回の検討（H23）
① 資産データ、評価額等の更新	
・維持管理費：毎年定常的に要する費用 ･･･H24年度長井ダム実績より 非定常的に要する費用 ･･･浅瀬石川ダム (S56～H22、H23～H31(計画値)) （全体455、治水のみ222（百万円／年））	・維持管理費：東北直轄管理15ダム 堰堤維持費実績平均額（H13～H21） （河川626、治水のみ287（百万円／年））
・資産データ：H22国勢調査 ：H21経済センサス ：H17 100mメッシュ延床面積(JACIC) を使用	・資産データ：H17国勢調査 ：H18事業所統計 ：H12 100mメッシュ延床面積(JACIC) を使用
・評価額：H25評価額	・評価額：H22評価額
※治水経済調査マニュアル（案）〔平成17年4月〕に基づきB／Cを算出	※治水経済調査マニュアル（案）〔平成17年4月〕に基づきB／Cを算出
②河道横断条件の更新	
・直轄区間：平成18、19、21、22、25年度測量 （H28ダム完成時点の河道整備状況を想定） ・指定区間：平成18、24年度測量	・直轄区間：平成18、19、21、22年度測量 （H28ダム完成時点の河道整備状況を想定） ・指定区間：平成18年度測量
③氾濫解析の精度向上	
・直轄管理区間及び指定区間を対象に連続した氾濫解析を実施 ・メッシュ地盤標高はLP測量地盤高を基にした平均地盤高（H18計測）	・直轄管理区間及び指定区間を対象に連続した氾濫解析を実施 ・メッシュ地盤標高はLP測量地盤高を基にした平均地盤高（H18計測）

事業の投資効果

＜河川分（全事業）＞

治水経済調査マニュアル（案）及び公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針に基づき、事業の投資効率性を算出した結果は下表のとおり。

項目			金額等	摘要
C費用	建設費（河川分）	[現在価値化] ※1	1,771 億円	総事業費 ・ダムの河川分費用 1,413 億円をダム完成 H28 年度として、H26 年度で現在価値化後 1,771 億円。
	維持管理費	[現在価値化] ※2	83 億円	
	総費用		1,854 億円	
B便益	便益（河川分）	[現在価値化] ※3	4,791 億円	
	残存価値	[現在価値化] ※4	15 億円	
	総便益		4,806 億円	
費用便益比（CBR）	B／C	※5	2.6	
純現在価値（NPV）	B－C	※6	2,952 億円	
経済的内部収益率（EIRR）		※7	14.0%	

※表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある。

[費用]

※１：総事業費に対する河川分に関わる費用に対し、デフレータによる補正及び社会的割引率４％を用いて現在価値化を行い費用を算定。
- 河川分は洪水調節及び流水の正常な機能の維持に関する部分：負担割合 87.2%
- 河川分にかかる費用 1,620 億円×0.872＝1,413 億円 ⇒ 現在価値化後 1,771 億円

※２：評価対象期間内（整備期間＋５０年間）での維持管理費を社会的割引率４％を用いて現在価値化を行い算定。

[便益]

※３：便益はダム有り無しによる年平均被害軽減期待額を算出し、評価対象期間（５０年間）に対し、社会的割引率４％を用いて現在価値化を行い算定。また、不特定容量身替り建設費に対し、デフレータによる補正及び社会的割引率４％を用いて現在価値化を行い、算定した額を合算。

※４：残存価値は評価対象期間後（５０年後）の施設及び土地の残存価値に対し、現在価値化し算定。

[投資効率性の３つの指標]

※５：費用便益比は総便益Ｂと総費用Ｃの比（Ｂ／Ｃ）。投資した費用に対する便益の大きさを判断する指標（１．０より大きければ投資効率性を有すると判断）。

※６：純現在価値は総便益Ｂと総費用Ｃの差（Ｂ－Ｃ）。事業の実施により得られる実質的な便益を把握するための指標(事業費が大きいほど大きくなる傾向がある。事業規模の違いに影響を受ける)。

※７：経済的内部収益率は、投資額に対する収益性を表す指標。今回の設定した社会的割引率（４％）以上であれば投資効率性が良いと判断（収益率が高ければ高いほどその事業の効率は良い）。

現在価値化　：ある一定の期間に生ずる便益を算出するには、将来の便益を適切な“割引率”で割り引くことによって現在の価値に直す必要がある。

社会的割引率：社会的割引率については、国債等の実質利回りを参考に４％と設定している。

事業の投資効果

＜河川分（全事業）＞

治水経済調査マニュアル（案）及び公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針に基づき算出した「B」便益の内訳は下表のとおり。

「B」便益の内訳

項目			金額	備考
便益（治水）	便益（一般資産）	[現在価値化] ※1	1,222 億円	
	便益（農作物）	[現在価値化] ※2	47 億円	
	便益（公共土木）	[現在価値化] ※3	2,070 億円	
	便益（営業停止損失）	[現在価値化] ※4	38 億円	
	便益（家庭における応急対策費用）	[現在価値化] ※5	32 億円	
	便益（事業所における応急対策費用）	[現在価値化] ※5	22 億円	
	便益 計		3,431 億円	
流水の正常な機能の維持に関する便益		[現在価値化] ※6	1,360 億円	
残存価値	残存価値（施設）	[現在価値化] ※7	11 億円	
	残存価値（土地）	[現在価値化] ※8	5 億円	
	残存価値 計		15 億円	
総便益			4,806 億円	

※表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある。

[被害額]

※１：家屋、家庭用品等の被害額であり、浸水深に応じた被害率（治水経済調査マニュアル（案）より）を乗じて算出し、評価対象期間（５０年）について現在価値化を行い算定。

※２：水稲、畑作物等の被害額であり、浸水深及び浸水日数に応じた被害率を乗じて算出し、評価対象期間（５０年）について現在価値化を行い算定。

※３：道路、橋梁、下水道等の被害額であり、一般資産被害額に被害率（治水経済調査マニュアル（案）より）を乗じて算出し、評価対象期間（５０年）について現在価値化を行い算定。

※４：事業所の被害額であり、浸水深に応じた営業停止日数を求め、従業員１人１日あたりの価値額（治水経済調査マニュアル（案）より）を乗じて算出し、評価対象期間（５０年）について現在価値化を行い算定。

※５：家庭、事業所における清掃費用、代替活動費であり、浸水深に応じた清掃日数及び被害単価（治水経済調査マニュアル（案）より）を求め、対策費用を算出し、評価対象期間（５０年）について現在価値化を行い算定。

[流水の正常な機能の維持に関する便益]

※６：流水の正常な機能の維持に必要な容量を確保するため、単独で代替ダムを建設すると想定した場合の費用を「不特定容量身替り建設費」として算定し、これを便益とした。（津軽ダムの建設予定期間中の各年建設費と同じ割合で按分して現在価値化を行い算定。）

・単独でダムを建設すると想定した場合の費用　1,085 億円　⇒　現在価値化後 1,360 億円

[残存価値]

※７：施設について法定耐用年数による減価償却の考え方を用いて評価対象期間後（５０年後）の現在価値化を行い残存価値として算出。

※８：土地については、用地費を対象として評価対象期間後（５０年後）の現在価値化を行い残存価値を算出。

事業の投資効果

＜河川分（残事業）＞

治水経済調査マニュアル（案）及び公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針に基づき、事業の投資効率性を算出した結果は下表のとおり。

項目			金額等	摘要
C費用	建設費（河川分）	[現在価値化] ※1	199 億円	総事業費 ・ダムの河川分費用 209 億円をダム完成 H28 年度として、H26 年度で現在価値価後 199 億円。
	維持管理費	[現在価値化] ※2	83 億円	
	総費用		282 億円	
B便益	便益（河川分）	[現在価値化] ※3	3,583 億円	
	残存価値	[現在価値化] ※4	8 億円	
	総便益		3,591 億円	
費用便益比（CBR）	B／C	※5	12.7	
純現在価値（NPV）	B－C	※6	3,309 億円	
経済的内部収益率（EIRR）		※7	160.5%	

※表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある。

[費用]

※１：残事業費に対する河川分に関わる費用に対し、デフレータによる補正及び社会的割引率４%を用いて現在価値化を行い費用を算定。
- 河川分は洪水調節及び流水の正常な機能の維持に関する部分：負担割合 87.2%
- 河川分にかかる費用 240 億円×0.872＝209 億円 ⇒ 現在価値化後 199 億円

※２：評価対象期間内（整備期間＋５０年間）での維持管理費を社会的割引率４%を用いて現在価値化を行い算定。

[便益]

※３：便益はダム有り無しによる年平均被害軽減期待額を算出し、評価対象期間（５０年間）に対し、社会的割引率４%を用いて現在価値化を行い算定。また、不特定容量身替り建設費に対し、デフレータによる補正及び社会的割引率４%を用いて現在価値化を行い、算定した額を合算

※４：残存価値は評価対象期間後（５０年後）の施設及び土地の残存価値に対し、現在価値化し算定。

[投資効率性の３つの指標]

※５：費用便益比は総便益Ｂと総費用Ｃの比（Ｂ／Ｃ）。投資した費用に対する便益の大きさを判断する指標（１．０より大きければ投資効率性を有すると判断）。

※６：純現在価値は総便益Ｂと総費用Ｃの差（Ｂ－Ｃ）。事業の実施により得られる実質的な便益を把握するための指標(事業費が大きいほど大きくなる傾向がある。事業規模の違いに影響を受ける)。

※７：経済的内部収益率は、投資額に対する収益性を表す指標。今回の設定した社会的割引率（４%）以上であれば投資効率性が良いと判断（収益率が高ければ高いほどその事業の効率は良い）。

現在価値化　：ある一定の期間に生ずる便益を算出するには、将来の便益を適切な“割引率”で割り引くことによって現在の価値に直す必要がある。

社会的割引率：社会的割引率については、国債等の実質利回りを参考に４%と設定している。

事業の投資効果

＜河川分（残事業）＞

治水経済調査マニュアル（案）及び公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針に基づき算出した「B」便益の内訳は下表のとおり。

「B」便益の内訳

項　目			金額	備考
便益（治水）	便益（一般資産）	[現在価値化]　※1	1,222 億円	
	便益（農作物）	[現在価値化]　※2	47 億円	
	便益（公共土木）	[現在価値化]　※3	2,070 億円	
	便益（営業停止損失）	[現在価値化]　※4	38 億円	
	便益（家庭における応急対策費用）	[現在価値化]　※5	32 億円	
	便益（事業所における応急対策費用）	[現在価値化]　※5	22 億円	
	便益 計		3,431 億円	
流水の正常な機能の維持に関する便益		[現在価値化]　※6	153 億円	
残存価値	残存価値（施設）	[現在価値化]　※7	8 億円	
	残存価値（土地）	[現在価値化]　※8	0 億円	
	残存価値　計		8 億円	
総　便　益			3,591 億円	

※表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある。

[被害額]

※１：家屋、家庭用品等の被害額であり、浸水深に応じた被害率（治水経済調査マニュアル（案）より）を乗じて算出し、評価対象期間（５０年）について現在価値化を行い算定。

※２：水稲、畑作物等の被害額であり、浸水深及び浸水日数に応じた被害率を乗じて算出し、評価対象期間（５０年）について現在価値化を行い算定。

※３：道路、橋梁、下水道等の被害額であり、一般資産被害額に被害率（治水経済調査マニュアル（案）より）を乗じて算出し、評価対象期間（５０年）について現在価値化を行い算定。

※４：事業所の被害額であり、浸水深に応じた営業停止日数を求め、従業員１人１日あたりの価値額（治水経済調査マニュアル（案）より）を乗じて算出し、評価対象期間（５０年）について現在価値化を行い算定。

※５：家庭、事業所における清掃費用、代替活動費であり、浸水深に応じた清掃日数及び被害単価（治水経済調査マニュアル（案）より）を求め、対策費用を算出し、評価対象期間（５０年）について現在価値化を行い算定。

[流水の正常な機能の維持に関する便益]

※６：流水の正常な機能の維持に必要な容量を確保するため、単独で代替ダムを建設すると想定した場合の費用を「不特定容量身替り建設費」として算定し、これを便益とした。（津軽ダムの建設予定期間中の各年建設費と同じ割合で按分して現在価値化を行い算定。）

・単独でダムを建設すると想定した場合の費用　161 億円　⇒　現在価値化後 153 億円

[残存価値]

※７：施設について法定耐用年数による減価償却の考え方を用いて評価対象期間後（５０年後）の現在価値化を行い残存価値として算出。

※８：土地については、用地費を対象として評価対象期間後（５０年後）の現在価値化を行い残存価値を算出。

事業の投資効果

【感度分析】

費用対効果分析の結果に影響を及ぼす要因について、要因別感度分析を実施した。
影響の要因は以下のとおり。

・残事業費変動（＋１０%～－１０%）
・残工期変動　（＋１０%～－１０%）
・資産変動　　（＋１０%～－１０%）

※津軽ダム建設事業は残工期が 2 年であるため、残工期の感度分析の対象とはしない。

● S63～H28　全事業（治水＋流水の正常な機能の維持）

全事業	基本ケース	感度分析					
		残事業費		残工期		資産	
		＋１０%	－１０%	＋１０%	－１０%	＋１０%	－１０%
総便益（現在価値化後）	4,806	4,822	4,791			5,140	4,472
総費用（現在価値化後）	1,854	1,874	1,834			1,854	1,854
費用便益比（B/C）	2.6	2.6	2.6			2.8	2.4

● H27～H28　残事業（治水＋流水の正常な機能の維持）

残事業	基本ケース	感度分析					
		残事業費		残工期		資産	
		＋１０%	－１０%	＋１０%	－１０%	＋１０%	－１０%
総便益（現在価値化後）	3,591	3,607	3,575			3,925	3,257
総費用（現在価値化後）	282	302	262			282	282
費用便益比（B/C）	12.7	11.9	13.6			13.9	11.5

地域の協力体制等	1-4. 地域の協力体制 (1)地域の協力体制 ・青森県知事及び青森県議会により、津軽ダム建設事業の促進と河川・砂防事業による地域の安全・安心の確保について、要望活動が行われています。 ・弘前市議会、西目屋村及び西目屋村村議会、津軽ダム建設促進期成同盟会（S59.2.23 設立、会長：弘前市長、構成団体：五所川原市、つがる市、板柳町、鶴田町、藤崎町、中泊町、西目屋村）により、津軽ダムの早期完成に向けて、要望活動が行われています。 ・利水者（岩木川左岸地区土地改良事業促進協議会）により、津軽ダムの早期完成に向けて、要望活動が行われています。

関連事業との整合

1-5. 関連事業との整合

〇岩木川水系河川整備基本方針

社会資本整備審議会　河川分科会の審議を経て、平成 17 年 5 月 20 日に策定しています。

〇岩木川水系河川整備計画

岩木川水系河川整備基本方針に基づき、具体的な河川整備内容を定めた「岩木川水系河川整備計画」を平成 19 年 3 月 30 日に策定しています。

〇水道事業

・弘前市の水道水源は、現在、岩木川表流水、浅瀬石川ダムを水源とする津軽広域水道企業団からの受水、地下水及び岩木川表流水（暫定水利権）に依存しています。
・これら水源のうち、不安定な地下水及び岩木川表流水（暫定水利権）を安定的な水源に切り替えるため、津軽ダムに利水参加し、弘前市水道事業第４期拡張事業（変更）を行っています。
・事業内容は、地下水を水源としている地区への配水池、送水施設を新設するとともに、弘前市、岩木町の市町村合併に伴う、弘前市水道事業の給水域変更のための既存施設の改良等を行うものです。

〇工業用水道事業

・五所川原市は、津軽西北五地域の中心都市として地域振興推進の拠点となっており、漆川工業団地へ企業集積を図ってきました。
・現在の工業用水道用水は、地下水に依存していますが、需要量に対して６割程度しか供給し得ておらず、また、これ以上の地下水開発は周辺農業用井戸への影響があると判断されることから、今後の企業経営には新たな水源確保が急務となっています。
・このため、現在及び将来立地する企業の工業用水道用水の安定供給を図るため、一日最大 10,000㎥を津軽ダムに依存するものです。

〇かんがい排水事業

・岩木川左岸地区は３市１町（弘前市、五所川原市、つがる市、鶴田町）に広がる農地面積約 9,600ha の穀倉地帯です。
・本地区は、目屋ダムを水源とする岩木川とその支川及びため池などを水源としていますが、営農形態の変化により、かんがい期に見合う取水可能量が不足しているため、不足する用水を津軽ダムに依存するものです。
・国営岩木川左岸農業水利事業は、不足するかんがい用水を津軽ダムにより確保し、用排水施設の改修を行い、用水の安定供給を図るとともに、水田の高度利用を促進し、地域農業の生産性の向上と農業経営の安定を図るもので、平成 25 年度末で事業は完成しています。

〇発電事業

・東北電力(株)は、津軽ダムの利水容量及び貯水位を利用して、新たに最大出力 8,500kw の発電を行う「津軽発電所」の新設を計画しています。
・平成 22 年 6 月 21 日には河川法第 23、24、26 条の許可を受けるとともに、平成 22 年 8 月 31 日には電気事業法第 48 条に基づく工事計画書を届け出し、平成 23 年度から工事に着手しています

環境に対する取り組み状況

1-6. 環境保全に対する取組状況

(1) 環境保全

調査計画段階の取組として、環境調査の実施や保全対策の立案にあたり、「津軽ダム猛禽類検討委員会（H16.7 設立）」、「津軽ダム環境検討委員会（H18.6 設立）」を設立し、外部の専門家の指導・助言を受けながら進めてきました。

主な対応→1) 事業の影響が懸念される希少猛禽類（クマタカ・オオタカ）に対し、人工巣の設置・半壊巣の補修を行いました。

2) 生息地が失われるユビナガコウモリ（青森県レッドリストBランク）に対し、「コウモリボックス」をつくり、移転を行いました。

津軽ダム猛禽類検討委員会

津軽ダム猛禽類検討委員会名簿　　平成２６年３月現在

氏　名	所属等	備　考
東　信行	弘前大学　准教授	
小笠原暠	秋田大学　名誉教授	委員長
小山信行	日本野鳥の会　弘前支部　支部長	
関山房兵	猛禽類生態研究所　所長	
竹原明秀	岩手大学　教授	
宮川圭司	自然写真家	
由井正敏	東北鳥類研究所　所長	



津軽ダムの湛水に伴う猛禽類への影響イメージ

津軽ダム完成後の湛水位上昇による営巣地への影響緩和策として、貯水池から離れた上方の営巣地に誘導するための、「人工巣（誘導巣）設置」及び「半壊巣の補修」を行った。



半壊巣の補修前後の写真



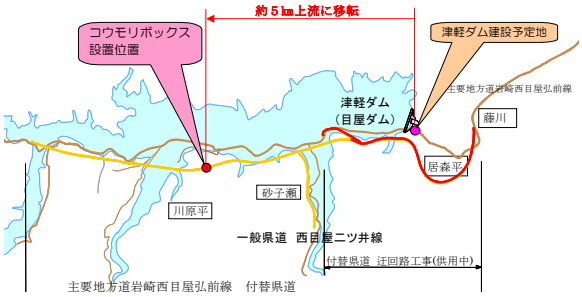
補修巣内のクマタカのヒナ

クマタカ補修巣での繁殖成功は、全国でも例が少なく、東北では初、全国では2例目となる。

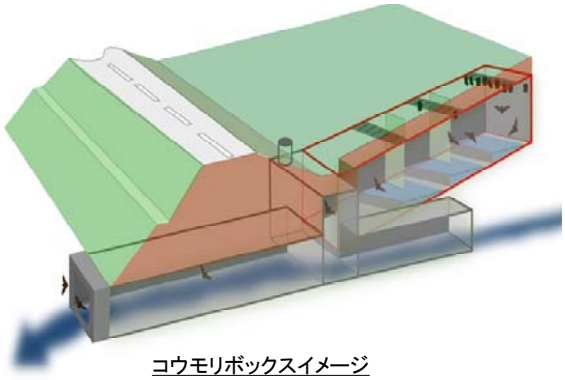
津軽ダム環境検討委員会

津軽ダム環境検討委員会名簿　　平成２６年３月現在

氏　名	所属等	備　考
東　信行	弘前大学　准教授	
海田輝之	岩手大学　教授	
大高明史	弘前大学　教授	
小笠原暠	秋田大学　名誉教授	
工藤　忠	日本チョウ類保全協会　理事	
谷田一三	大阪府立大学大学院　教授	
原田幸雄	弘前大学　名誉教授	委員長
檜垣大助	弘前大学　教授	



目屋ダム仮排水トンネル内にユビナガコウモリが生息していたが、津軽ダム建設工事に伴いトンネルが消失するため、ユビナガコウモリが生息出来る人工洞窟「コウモリボックス」をつくり、移転させた。



コウモリボックスイメージ

付替県道建設に伴い設置される函渠工を有効に利用することで経済性にも配慮。



ユビナガコウモリ



移転直後写真

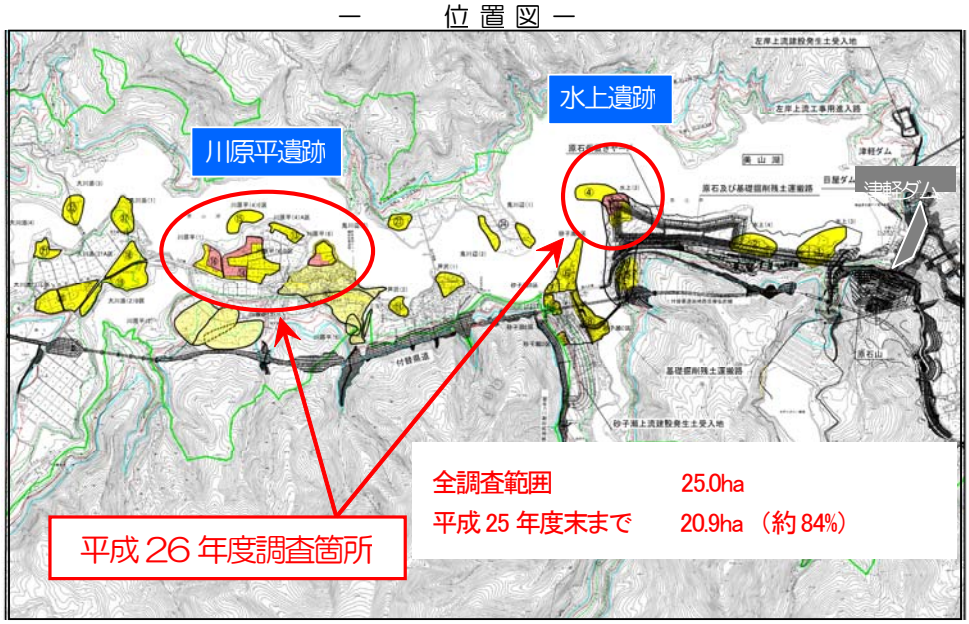
環境に対する取り組み状況

(2) 地域の歴史・文化への配慮

平成 15 年度よりダム事業用地にある埋蔵文化財包蔵地の調査を継続中です。

本調査区域は竪穴式住居跡、土坑、屋外炉などが発見され、年代は縄文時代後期末の土器(土偶を含む)及び石器類が出土しています。

－ 位置図 －



埋蔵文化財調査箇所









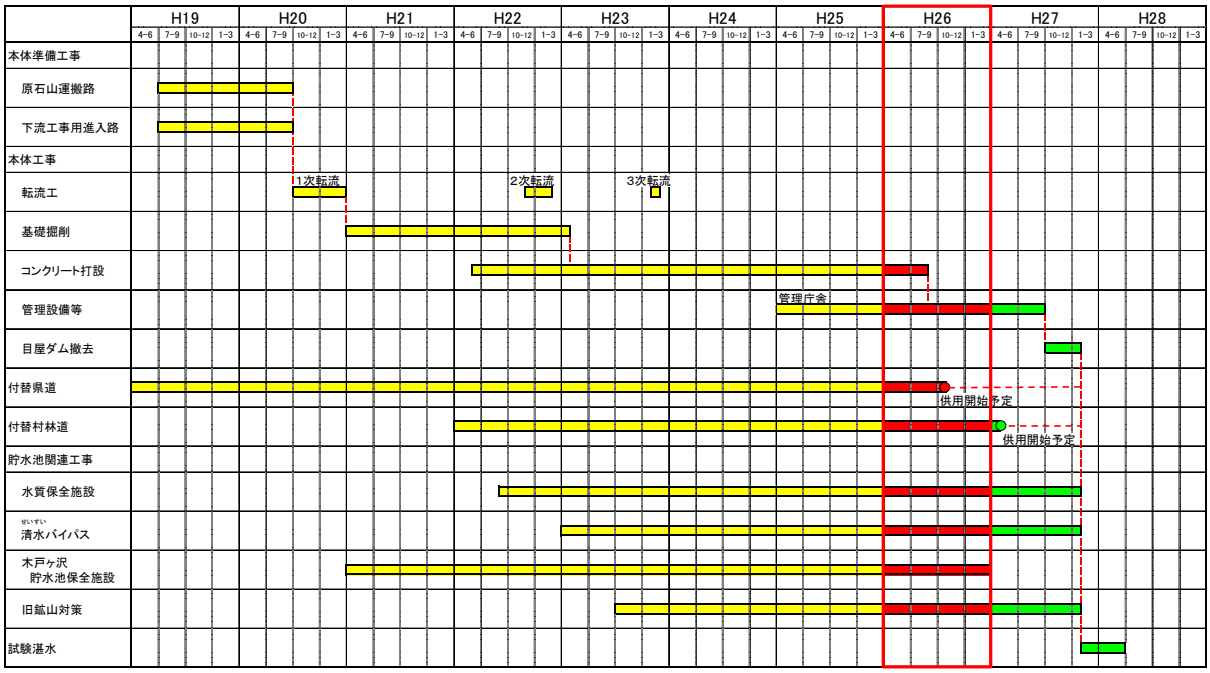
発掘調査状況及び出土品

今後の事業スケジュール

2. 事業の進捗の見込み

2-1. 今後の事業スケジュール

平成 28 年度完成に向け、平成 26 年度に付替県道の全線供用を開始し、平成 27 年度に試験湛水を開始する予定です。



今後の事業スケジュール

代替案の可能性の検討

3. 代替案立案の可能性やコスト縮減方策

3-1. 代替案の可能性の検討

・目標を達成するため「堤防引堤」「堤防嵩上げ」「低水路掘削」「遊水地」「ダム」を総合的に比較した結果、計画の実施に必要な事業費、各対策が効果発現できる時期等を考慮し、「ダム」案が最も効率的と判断されています。

治水代替案の事業費比較表

代替案	内容と長所・短所	事業費(H24P)
堤防引堤案	岩木川のほぼ全川にわたり新たな用地の確保、住宅密集地の家屋移転、河川横断工作物の改築等が生じる。	約 2,413 億円
堤防嵩上げ案	堤防嵩上げ案は、計画高水位を高い方向に変更して河積を確保するものであり、岩木川のダメージポテンシャルを高める事となる。 岩木川の全川にわたり、新たな用地の確保、住宅密集地の家屋の移転、河川横断工作物の改築等が生じる。	約 1,615 億円
低水路掘削案	低水路の掘削により、河川横断工作物、樋門・樋管、低水護岸等の改築が必要となる。下流部芦原湿原に生息する貴重種（オオセッカ：鳥）の保護が不可能となる。 平常時の流量が少ないため、瀬・淵が消滅し、魚類への悪影響等、生態系の破壊、景観の変化等、河川の機能が失われる。	約 704 億円
遊水地案	岩木川の上流域は山間部から平野部に入る区間で、河川沿いが高台や、弘前市の市街地となっていて遊水地の適地がない。この区間で必要な治水効果を得るためには掘り込み形式となり、大規模な家屋補償（約 1,200 戸）と広大な用地確保（約 510ha）が必要であるが、現状の土地利用状況から用地確保は困難である。	―
ダ ム 案	他の案に比べ安価に治水安全度の向上を図ることができる。	**約 647 億円** **※事業費は、洪水調節容量相当分**

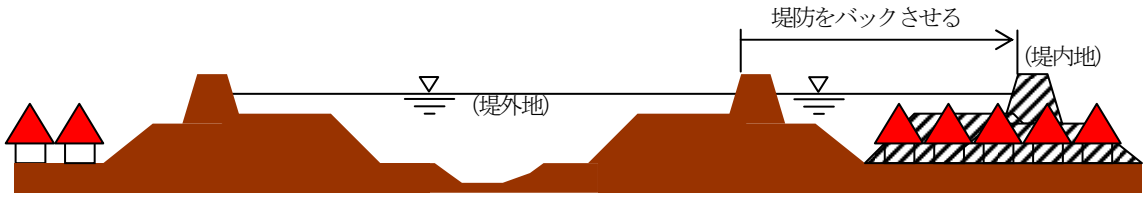
(注) 代替案は、津軽ダムがある状態で計画規模の洪水を流下しうる河道を基準とし、津軽ダムが無くなった場合に増大する河道整備の手法を比較している。

事業費は、これまでの技術検討結果から、最新のデフレータ（治水事業費指数）を基に、平成 24 年度価格（暫定値）（H26.2 改正）に補正したもの。

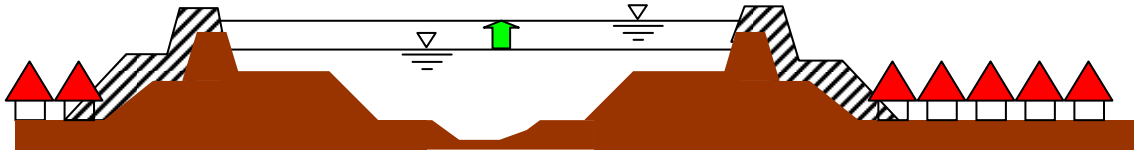
代替案の可能性の検討

●治水代替案の模式図

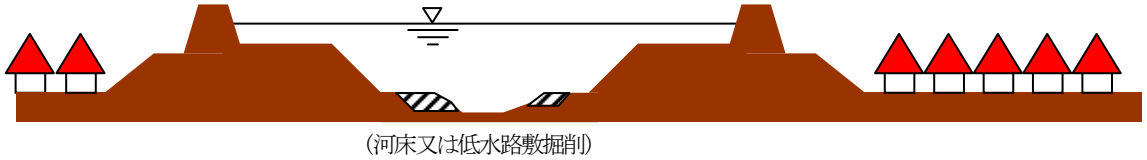
（堤防引堤案）堤防を堤内地側にバックさせて、断面を確保する案



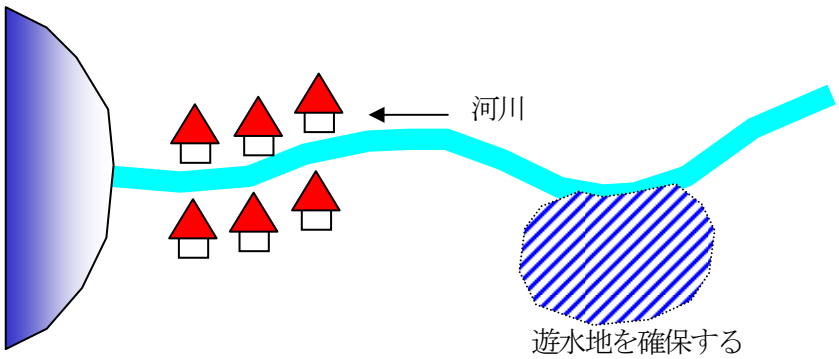
（堤防嵩上げ案）計画堤防よりさらに盛り上げて断面を確保する案



（低水路掘削案）河床等を掘削し断面を確保する案



（遊水地案）遊水地を計画し、流量の低減を図る案

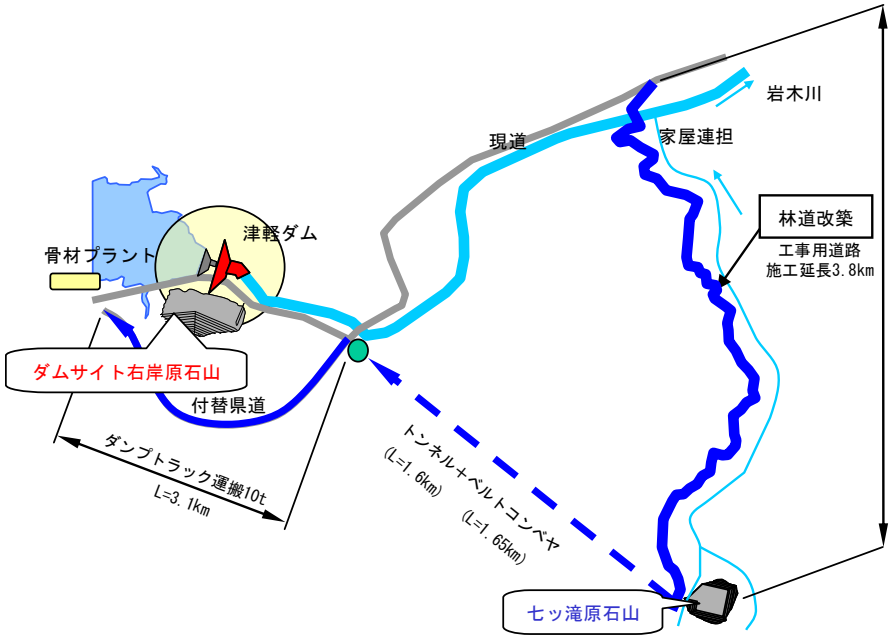


コスト縮減方策

3-2. コスト縮減方策

(事例 1) 原石山をダムサイト右岸地区に変更したことにより約 40 億円のコストを縮減しました。

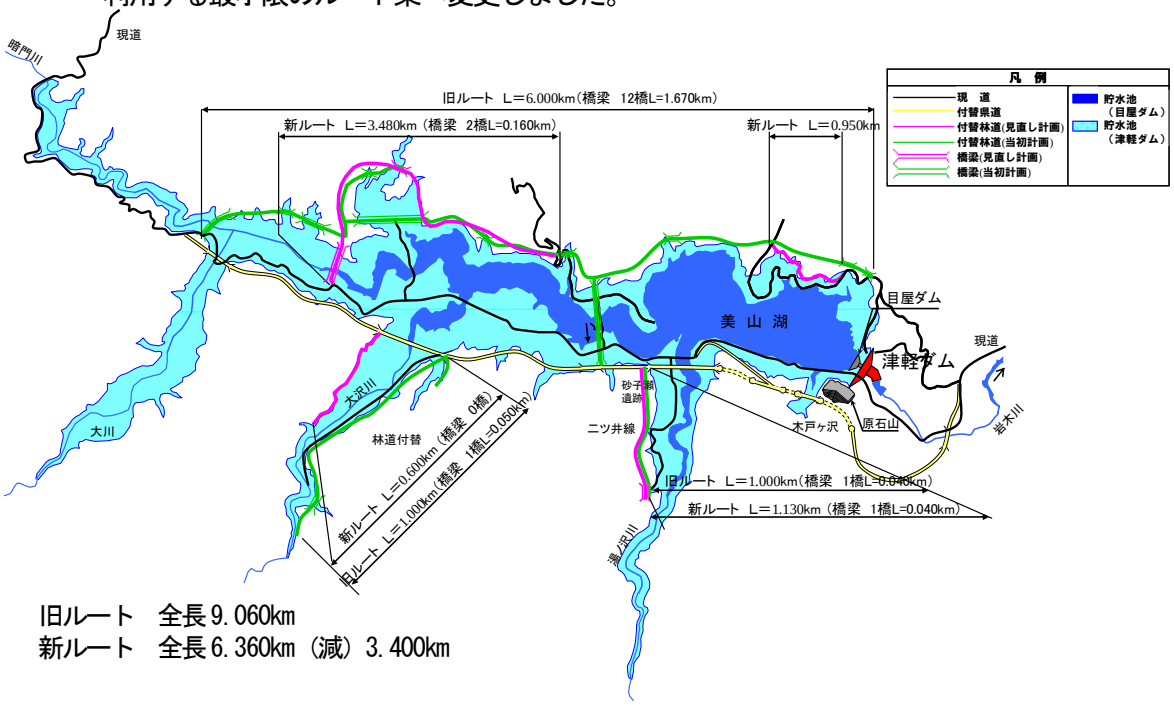
当初計画では、運搬距離 4.7km の目屋ダムの原石山であった七ツ滝地区から採取する計画でしたが、コスト縮減の観点から候補として外れたダムサイト右岸地区の骨材としての使用可否について試験を行い、比較検討しました。その結果、ダムサイト右岸地区の原石が骨材として使用可能と判断されたため、施工性、経済性、自然環境への配慮等を総合的に比較検討した結果、ダムサイト右岸地区が有利とされました。



原石山変更概要図

(事例 2) 付替村林道を最小限のルート案に変更したことにより約 27 億円のコストを縮減しました。

当初計画では、全線付替案を採用する計画でしたが、関係機関と協議を行い、極力現道を利用する最小限のルート案へ変更しました。



旧ルート　全長 9.060km
新ルート　全長 6.360km (減) 3.400km

付替林道ルート変更概要図

県からの意見

4. 県からの意見

青森県知事より以下のとおり回答を頂いております。

県	事業名	意見
青森県	津軽ダム建設事業	事業の継続に異存ありません。 なお、事業の執行にあたっては、引き続き、一層のコスト縮減に努めていただきますようお願いします。

県からの意見

○青森県知事の意見

青河砂第１７６号
平成２６年　７月　４日

国土交通省
　東北地方整備局長　殿

青　森　県　知　事

東北地方整備局所管の再評価対象事業の対応方針（原案）
作成に係る意見照会について（回答）

平成２６年６月１６日付け国東整企画第３５号で依頼のありました標記について、次のとおり回答します。

【河川事業】
岩木川直轄河川改修事業
　事業の継続に異存ありません。
　なお、事業の執行にあたっては、引き続き、一層のコスト縮減に努めていただきますようお願いします。

【ダム事業】
津軽ダム建設事業
　事業の継続に異存ありません。
　なお、事業の執行にあたっては、引き続き、一層のコスト縮減に努めていただきますようお願いします。

対応方針（原案）	5. 対応方針(原案) **事業継続** (理由) ①事業の必要性等に関する視点 ・ 岩木川流域内市町村の総人口は減少傾向にあり、平成 22 年時点で約 45 万人となっています。総世帯数は大きな変化はありません。 ・ 津軽ダムの完成後は、概ね 100 年に１回程度発生する降雨による洪水を想定した場合、浸水面積については約 3,400ha、浸水世帯数は約 11,800 世帯、床上浸水については約 9,200 世帯の被害軽減効果が発揮できます。 ・ 岩木川沿川のかんがい用水については、昭和 63 年以降１～２年に１回の頻度で番水制を実施しています。また、昭和 63 年 8 月及び平成 19 年 7 月には、プールの使用中止等の取水制限が行われています。 ・ 洪水調節及び流水の正常な機能の維持の費用便益比は２．６です。 ・ 津軽ダムへの水源確保を前提とした関連事業の必要性も変わっておらず、事業等が継続して実施されています。 ②事業の進捗の見込みの視点 ・ 津軽ダムの建設事業は、前回再評価時（平成 23 年 7 月）以降も本体工事及び付替道路などの関連工事が順調に進捗し、来年度に試験湛水を開始し、平成 28 年度に津軽ダム建設事業が完了する見込みです。 ③代替案立案の可能性やコスト縮減方策の視点 ・ 代替案立案の可能性については、堤防引堤、堤防嵩上げなどに比べ安価に治水安全度の向上を図ることができるため、津軽ダム建設事業は妥当であると判断しています。 ・ 津軽ダム建設事業では、これまで付替道路ルート見直しなどのコスト縮減を図り、計画、設計、工事を進めてきました。今後、残工事においても更なるコスト縮減に努めてまいります。 ・ 青森県知事より津軽ダム建設事業の継続に異存はありませんとの回答をいただいております。 以上より、「津軽ダム建設事業」は、前回の再評価時以降も事業の必要性は変わっておらず、費用対効果分析により、投資効果も確認できることから、平成 28 年度の事業完成に向けて、「事業を継続」することが妥当と考えます。