八ッ場ダム建設事業の工期変更等に係る現地調査報告について

国土交通省関東地方整備局から工期変更したい旨等の説明があったので、１都５県による合同調査チームを結成し、工期延伸に係る理由等について、質疑及び現地調査を行い、結果を別添のとおりまとめましたので報告します。

平成２５年８月１５日

【１都５県合同職員チーム】

東京都・埼玉県・群馬県・千葉県・茨城県・栃木県

都県合同による八ッ場ダム現地調査報告書

東京都・埼玉県・群馬県・千葉県・茨城県・栃木県

平成２５年８月１５日

目　　次

１．現地調査の経緯と目的 …… 1

２．調査過程 …… 1

３．現地調査の概要

（１）　八ッ場ダム建設事業の現地調査の概要 ……２～４

（２）　八ッ場ダム建設事業の追加説明、調査確認の概要 ……４～５

４．調査結果 ……５～７

５．調査結果（総　括） …… 7

１．現地調査の経緯と目的

利根川水系吾妻川流域に建設している八ッ場ダムは、地元群馬県をはじめ下流都県においても治水・利水の両面において、重要な役割を担った施設である。このため、関係する都県では、事業主体の国に対し洪水の防御効果の発現と水資源開発の促進に資するために八ッ場ダムの早期完成を要望している。

八ッ場ダム建設事業については、平成２１年１月に本体工事を発注したにも関わらず、平成２１年９月に前原国土交通大臣が建設事業の中止の方向を明言し、入札は直前で取り止めとなった。その後、２年以上にわたる検証により「建設継続が妥当」との結論を受け、建設継続が決定された。平成２５年５月には工事用道路や骨材プラント等の本体関連工事の契約手続きに入った。

過去、八ッ場ダム建設事業においては、平成１３年度に工期を１０年延長し平成２２年度と変更し、また平成１５年度に事業費を２１１０億円から４６００億円と変更した。平成１９年度に工期を５年延長し平成２７年度と変更した。

特に、平成１５年度に行われた総事業費の増額変更、平成１９年度に行われた工期延期に当たっては、国が主張する変更の理由を単に鵜呑みにせず、関係する都県職員の合同チームが現場を確認しながら、八ッ場ダム工事事務所職員から変更の説明を受け、妥当性について調査し確認した経緯がある。

このたび国土交通省関東地方整備局から、７月５日に、現時点における精査中の工程等の案として、概ね４年延伸する旨等の説明を受けた。

そこで、今回も国の主張する変更の理由を単に鵜呑みにせず都県職員合同チームによる現地調査・確認を行い、工期の延伸の理由等について、八ッ場ダム工事事務所職員の説明を受け、確認したものである。

２．調査過程

①	平成 25 年 6 月 7 日	国土交通省関東地方整備局「工程について精査中」と説明
②	平成 25 年 6 月 13 日	国土交通省関東地方整備局に対して質問（第１回）の提示
③	平成 25 年 6 月 21 日	国土交通省関東地方整備局から質問（第１回）に対する回答、関係資料の提供、説明
④	平成 25 年 7 月 5 日	国土交通省関東地方整備局より、現地点における精査中の工程等の案として、「基本計画に係る工期を４年延期する。ただし総事業費については変更しない。また、基本計画における洪水調節に係る内容を変更する」とする案を考えているとの説明。
⑤	平成 25 年 7 月 9 日	国土交通省関東地方整備局に対して質問（第２回）の提示
⑥	平成 25 年 7 月 10 日～11 日	現地調査（工程管理、用地補償、代替地計画、事業全般に関する確認）
⑦	平成 25 年 7 月 19 日	国土交通省関東地方整備局より、 ・現地調査追加資料に基づく説明及び確認 ・質問（第２回）に対する回答 ・洪水調節計画の変更についての説明

⑧　平成25年 7月23日　国土交通省関東地方整備局に対して質問（第3回）の提示
（洪水調節に係る部分）

⑨　平成25年7月26日　国土交通省関東地方整備局から質問（第3回）に対する回答
（洪水調節に係る部分）

3．現地調査の概要

現地調査にあたっては、八ッ場ダムに関係する都県（東京都、埼玉県、群馬県、千葉県、茨城県、栃木県）職員による合同チームを作り、国土交通省関東地方整備局から説明のあった工程精査内容等について２回の質問を行い、７月１０日～１１日の２日間現地調査を実施した。

都県合同チームの職員は、八ッ場ダム工事事務所の職員から資料に基づき工事の進捗状況、代替地整備状況や付替道路、鉄道等の関連工事の進捗状況などを含め、工期の延期理由、妥当性や総事業費に変更がないことについて説明を受け確認をした。

調査は、都県合同チームの職員を３班に分け、班ごとに目的や役割を踏まえて調査・確認作業を実施したところである。

現地調査の２日間で提供された資料については、国から説明を受け、現場調査を踏まえ確認したが、一部の内容について追加説明を受ける必要が生じた。このため、７月１９日に国土交通省関東地方整備局において、追加資料を基に説明を受け確認したので、７月１０日～１１日の２日間の現地調査の結果とあわせて報告するものである。

（1）　八ッ場ダム建設事業の現地調査の概要

1）日　　時　　平成２５年　7月10日（水）～11日（木）

2）場　　所　　国土交通省関東地方整備局八ッ場ダム工事事務所会議室、建設現場等

3）調査項目　　①　工程管理、②　用地補償、代替地計画　③　事業全般

①工程管理
- ア）工種ごとの当初計画工程と実績及び今後の計画工程の妥当性
- イ）工程が遅れた理由、クリティカルパスとなる工程
- ウ）平成２５年度以降の計画工程の妥当性

②用地補償・代替地計画
- ア）代替地分譲に関する整備計画とその進捗状況に関する調査
- イ）代替地等の事業用地の用地取得状況に関する調査

③事業全般
- ア）コスト縮減及び、今後の事業計画の妥当性に関する調査
- イ）今後の事業実施箇所の現地状況の確認
- ウ）新たな指針に伴う地滑り等の対策工に関する調査

4）説明者と確認者

○　説明者（八ッ場ダム工事事務所職員）

1）総括説明担当職員

副所長　　原　和利　　副所長　　伊藤　和彦

事業対策官　　渡辺　勇雄　　広報室長　　一場　敏

2）説明担当職員

班	課　名	役　職	氏　名
① 工程管理	工務第一課分室	課長	高橋　健一
	調査設計課	課長	小平　剛弘
②用地補償・代替地計画	用地第一課	課長	尾城　靖
	事業計画課	課長	塩谷　浩
③ 事業全般	工務第一課	課長	荒井　満
	工務第二課	課長	稲木　敏行

○　確認者（関係都県）

班	部局名	課　名	役　職	氏　名
① 工程管理	東京都都市整備局	広域調整課	課長補佐	落合　秀光
	東京都水道局	施設計画課	係長	小林　央
	埼玉県企画財政部	土地水政策課	主査	吉本　峰登
	群馬県企画部	土地・水対策室	副主幹	相澤　健夫
	千葉県県土整備部	河川整備課	主査	東山　和弥
	茨城県企画部	水・土地計画課	係長	亀山　貴宏
	栃木県県土整備部	砂防水資源課	主査	森戸　宏司
② 用地補償・代替地計画	東京都建設局	計画課	主任	金井　康政
	埼玉県企業局	水道企画課	主査	山田　淳司
	群馬県県土整備部	特定ﾀﾞﾑ対策課	補佐	本木　秀典
	千葉県総合企画部	水政課	主査	大西　敬彰
	茨城県土木部	河川課ダム砂防室	室長補佐	和田　幸三
	栃木県県土整備部	砂防水資源課	副主幹	岩崎　研司
③ 事業全般	東京都都市整備局	広域調整課	係長	青木　大輔
	埼玉県企画財政部	土地水政策課	副課長	齋藤　譲一
	埼玉県県土整備部	河川砂防課	主任	丸山　晴行
	群馬県県土整備部	特定ﾀﾞﾑ対策課	主幹	土井　純
	茨城県企画部	水・土地計画課	主任	滑川　雅典
	栃木県県土整備部	砂防水資源課	課長補佐	橋本　正人

都県職員合計　１９名

5）調査方法　　都県合同チームの職員が３班に分かれ、班ごとに目的や役割に合わせて八ッ場ダム工事事務所の担当職員から工程管理、用地補償・代替地計画、事業全般の説明を受け、確認を実施。

八ッ場ダム工事事務所会議室内での調査確認状況（７月１０日・１１日）

八ッ場ダム建設現場　現地確認状況（７月１１日）

（２）　八ッ場ダム建設事業の追加説明、調査確認の概要

１）日　　時　平成２５年７月１９日（金）　１３：００～１６：００
　　平成２５年７月２６日（金）　１３：００～１６：００

２）場　　所　国土交通省関東地方整備局　会議室

３）調査・検証項目

① 工程管理 ② 用地補償、代替地計画　③ 事業全般 ④ 洪水調節に係る内容

①～③は現地調査の概要　３）調査項目のとおり

④洪水調節に係る内容

調査項目

ア）洪水調節計画を変更する必要性について確認

イ）洪水調節計画の変更内容について確認

４）説明者と確認者

○ 説明者

関東地方整備局河川部	河川計画課	吉川課長補佐
〃	河川計画課	神達建設専門官
〃	河川計画課	真庭係長、鳥居係長、高橋専門員

○　確認者（関係都県）

①工程管理　②用地補償、代替地計画

③事業全般については、現地調査の確認者と同じ

④洪水調節に係る内容については、以下のとおり。

班	部局名	課名	役職	氏名
④洪水調節	東京都建設局	計画課	課長補佐	冨澤　房雄
	埼玉県企画財政部	土地水政策課	主幹	辻　孝之
	群馬県	河川課	主幹	野口　晴信
	千葉県県土整備部	河川整備課	企画班長	森川　陽一
	千葉県総合企画部	水政課	水資源班長	古谷野　克己
	茨城県土木部	河川課ダム砂防室	主任	堀江　義徳
	栃木県県土整備部	砂防水資源課	課長補佐	橋本　正人
			計	7名

5）調査方法

平成２５年７月９日の質問及び平成２５年７月１０日、１１日の２日間の現地調査時を踏まえた質問等に対し、国土交通省関東地方整備局の職員から説明を受け確認した。

また、洪水調節計画の変更について説明を受けた。

追加資料、洪水調節の部分の説明、確認状況（７月１９日）

洪水調節の部分の説明、確認状況（７月２６日）

４．調査結果

（1）工程管理

①・本体関連工事については、現在契約手続きを継続させている工事、入札が成立せず再調整中である工事があるが、直ちに工程には影響しないことを確認した。

・進捗状況については、資料と現場状況が整合していることを確認した。

・全体の計画工程の妥当性を確認した。

②・全体工程表から検証等に費やした期間４年間が当初計画工程からの遅延の原因となっていることを確認した。

・精査中の工程について精査の妥当性を確認した。

③・用地の取得状況、埋蔵文化財調査及び、付替鉄道の進捗状況等を確認して、現段階で工程に影響を及ぼす要素や可能性が極めて少ないことを確認した。

・今後の工期短縮への取り組みとして、施工業者による技術提案等の期待的要素があることを確認した。

（2）用地補償・代替地計画

① 住民の意向調査結果等に基づき，整備範囲の決定，用地取得，工事（粗造成等），分譲契約などを進めることとしている代替地整備の基本的な進め方について確認した。

② 代替地整備状況としては，平成２５年３月までに，分譲予定世帯の１３４世帯中，７１世帯が移転済みであり，面積ベースで約３４ｈａ中，約２６ｈａが造成済み，約１４ｈａが分譲済みであることについて確認した。

③ 代替地の整備について，国土交通省では，平成１７年度の意向調査に基づきとりまとめた計画により、整備を進めていることを確認するとともに、代替地用地の未買収地はあるものの、現時点において、代替地整備が道路をはじめダム本体工事（本体関連工事含む。）の施工に影響を及ぼすことはないと考えていること、また、未買収地の個別の理由を踏まえても、ダム事業完成時期までには、代替地整備を完了できると考えていることについて確認した。

④ 未買収地について、代替地・水没地区・付替道路に関する状況ついて、現地で確認した。

併せて、川原湯地区（打越）における旅館移転状況を確認した。

⑤ 代替地を含めた未買収地について，ダム本体工事（本体関連工事を含む）の施工に影響のある箇所はなく、難航箇所について国土交通省が継続して用地取得交渉を進めていく方針であることなどについて説明を受け，その状況を確認した。

（3）事業全般

① コスト縮減に対する取り組みについては、総合評価落札方式の運用ガイドラインによりダム工事の入札方式を確認した結果、入札参加者から工事の効率化等に係る技術提案を受けられることから、コスト縮減につながることも可能性として考えられる。

② 工期延期した場合の事務所運営費等の経費について、事務所拡張工事の予定がないことや過去5か年間の職員数と予算の推移を確認。経費の増加要因となる可能性は小さいことを確認した。

③ 付替鉄道や付替道路の切り替え手順を図面により確認した。付替鉄道の残工事について、現地を視察し、現段階でダム本体工事工程への影響はないことを確認した。

④ 新たな指針に伴う地滑り対策については、本年度調査の実施状況、今後の調査予定等を調査したところ、平成２５年度からの調査・解析を踏まえ、必要に応じて設計を行い、精度を上げていくとの説明を受けた。

⑤ 新たな指針に伴う地滑り対策のダム検証時の事業費については、その時点で得られる技術情報をもとに検討した最大限の範囲を想定し、事業費が試算されていることを確認した。

（4）洪水調節

① 洪水調節計画の変更については、八ッ場ダム建設事業の検証に係る検討において、降雨量等のデータを点検した上で、平成23年9月に日本学術会議の評価を経た流出計算モデルを用い、河川砂防技術基準等に沿って、効率的に洪水を調節できるように、八ッ場ダムの洪水調節計画を変更しており、その内容を八ッ場ダムの建設に関する基本計画に反映させることを確認した。

② 洪水調節計画が変更されることによって、八ッ場ダムの治水容量6,500万㎥、放流設備等に変更がないことを確認した。

③ 八ッ場ダムの効果は、利根川・江戸川河川整備計画の目標流量17,000m3/sに対し、八斗島地点で約100m3/sから約1,820m3/sであることを確認した。

5．調査結果（総　括）

現地の状況や関係書類を確認した結果、八ッ場ダム建設事業の工期は計画工程として妥当であり、４か年延びて平成３１年度となることを確認するとともに、洪水調節計画について変更の必要性を確認した。

また、現行基本計画の総事業費について変更しなければならない情報は得られていないことを確認した。

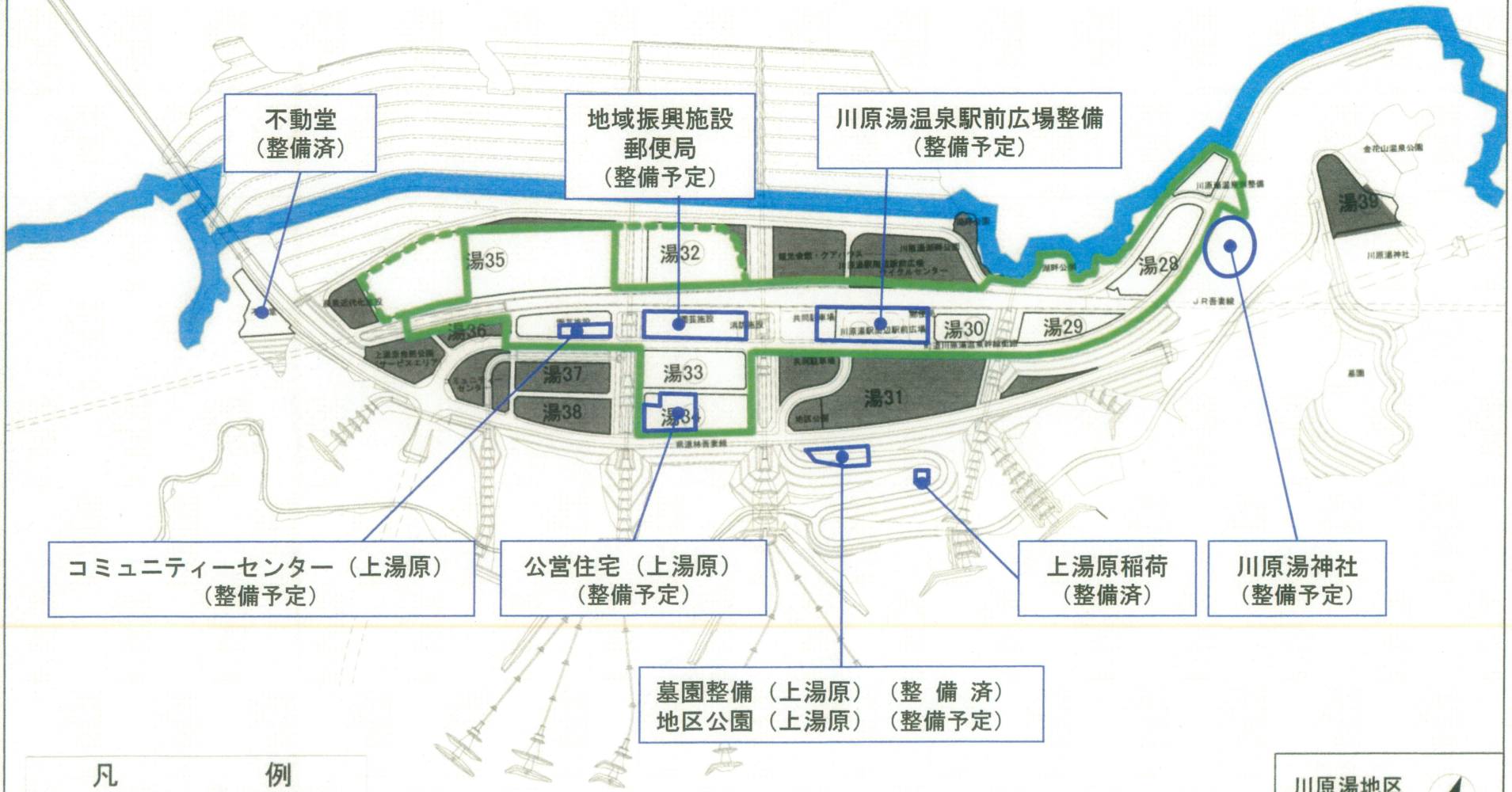
なお、国土交通省は、今後の施工に当たっては、事業全体におけるコスト縮減により対応することを基本として総事業費以内での完成を目指して最大限の努力を行うとしている。

代替地整備範囲図【川原湯（上湯原）地区】

図面－１　代替地整備範囲(案)

川原湯(上湯原)地区

※代替地の整備範囲は、平成１７年度に実施した「八ッ場ダム建設事業に係る補足意向調査」を基に、地元との協議・調整を通じて各区画の配置等を決定しており、調査時点とは異なる。また、公共施設の配置は現時点で決定しているものだけを示している。



（注）図面中の　　は、平成17年度時点において代替地として整備しないこととなった箇所。

（図面：H17.11～H18.3 補足意向調査時配付資料）

八ッ場ダム建設事業の工期変更等に係る現地調査項目別一覧表

現地調査項目一覧表

Ⅰ　工程管理

No.	質問事項	関東地整提供資料	現場確認事項	調査結果
1	用地補償、代替地移転・分譲、付替国道、県道、JR、その他関連工事の残りの今後の見通し、本体工事等への影響はいかがか。	別紙1（八ッ場ダム建設事業の進捗状況） 別紙4（利根川水系八ッ場ダム建設工事年度別工事予定表（比較）（案）〈精査中〉）	・平成25年3月末現在の進捗率は、用地取得90%（412ha/456ha）、家屋移転94%（440世帯/470世帯）、代替地造成（71世帯移転済み）、付替国道、付替県道92%（20.9km/22.8km）、付替鉄道90%（9.3km/10.4km）である。 ・ダム本体工事については、仮排水トンネルがH21年7月に既に完成している。 ・本体関連工事については、骨材プラントヤード造成工事と盛土造成地線改良工事は契約済みである。八ッ場ダム本体左岸上部掘削工事は入札が成立せず再調整中であるが、直ちに工期には影響しない。 ・進捗状況について、資料と現場状況が整合している。 ・主にクリティカルになる工種の各工程について根拠を確認した。 ・付替鉄道については、本体工事の工程に影響を及ぼさないよう円滑な切替に向けて、JRと協議の場を持つ等の状況を確認した。 ・計画工程は土木工事積算基準等に基づく標準工程である。	・現在の進捗状況を確認し、資料と現場が整合していることを確認した。 ・工程案どおりに事業が進捗すれば、工期内に完了することを確認した。
2	本体工事の完成の遅れが、生活再建事業に与える影響について伺いたい。		・現時点において、生活再建関連事業は本体工事と関係なく進めていることについて確認した。	・本体工事の進捗は生活再建事業に影響がないとの見解が得られた。
3	工期が延長した場合に、その間の治水・利水の効果の発現が遅れることとなるが、国としての対応方針を示されたい。		・工期については平成31年度となるが、国の事業執行は早期完成を目指し、工期短縮に努めることについて確認した。	・治水・利水の効果発現が遅れ、平成31年度となるが、早期完成を目指し工期短縮に努めるとの見解が得られた。
4	基本計画変更後の工事工程で、現時点で未買収用地が工事工程に影響する可能性を示されたい。	別紙4（利根川水系八ッ場ダム建設工事年度別工事予定表（比較）（案）〈精査中〉）	・地区別（川原湯、川原畑、林、横壁、長野原）の用地取得状況を確認した。 ・現時点で未買収となっている主な理由は、共有地の権利者全員の合意形成に時間を要しているケース、代替地の分譲を待っているケース、ダム検証で先行きが不透明な状況下では用地交渉が進められないとしているケース等である。 ・現時点でダム本体関連工事及びダム本体工事に影響のある未買収用地はない。 ・その他の事業用地についても、事業完成時期に影響のないよう早期の用地取得に努力するとの見解を得た。	・未買収地が本体工事に影響しないこと、用地取得を工期内に完了させるよう努力するとの見解が得られた。
5	八ッ場ダム予定地で群馬県教育委員会が遺跡発掘調査を行っているが、今後の調査工程について伺いたい。また、遺跡調査が工事工程に影響を及ぼす可能性が無いか見解を伺いたい。		・今後埋蔵文化財調査が必要な箇所は、本体工事に直接影響する場所に存在しないこと、工程に影響しないよう群馬県教育委員会と調整を図る等の状況を確認した。	・埋蔵文化財調査について、工程に影響がないよう関係機関と調整していくとの見解が得られた。
6	今後の工期短縮の取り組みについて伺いたい。	別紙5（「湯西川ダム本体建設工事」高度技術提案型（Ⅲ型）総合評価落札方式で契約）	・他ダムの事例（湯西川ダム等における巡航RCD工法の採用）による工期短縮例があり、施工業者の技術等によって工期短縮の可能性はある。	・施工業者の技術等により工期を短縮できる可能性があることを確認した。
7	試験湛水の工程の設定根拠を伺いたい。		・試験湛水については、ダム検証の際に、至近20ヶ年の流量データにより洪水時最高水位（非洪水期常時満水位）まで貯水位を上昇させた後、最低水位まで下降させるために要する期間を予測した結果、約6ヶ月と確認していることについて確認した。 ・工程への影響は極めて小さいことについて確認した。	・試験湛水について、工程への影響は極めて小さいという見解が得られた。

8	本体工事施工に関する自然条件および人為条件等の施工時間帯制限について、工事工程に影響を及ぼす可能性が無いか見解を伺いたい。	別紙6（平成21年1月公告「八ッ場ダム本体建設工事」入札説明書より抜粋） 別紙7(H20八ッ場ダム本体修正設計業務報告書より抜粋)	・騒音規制や振動規制は、平成21年の八ッ場ダム本体工事発注時と同じ条件である。 ・条件は、関係法令を踏まえたものであり、工事発注後も、工事工程に影響を及ぼさないように必要に応じて適宜対応していくとの見解を得た。	・本体工事施工に関する自然条件および人為条件等の施工時間帯制限について、工程に影響を及ぼす要素がないことを確認した。
9	減電補償等の補償が工程上問題ないことを示されたい。		・減電補償は、工程に影響を与えないように協議を進めることについて確認した。	・減電補償の調整は工程に影響を与えないよう協議を進めるとの見解が得られた。

Ⅱ　用地補償、代替地関係

No.	質問事項	関東地整提供資料	現場確認事項	調査結果
1	意向調査結果について伺いたい。また、転出者がいる場合に、代替地の整備計画に影響が無いか伺いたい。		・意向調査は，平成１７年度に実施されているが，分譲希望者を対象に適宜意向の確認を行っていくとのことである。	・国土交通省では，平成１７年度の代替地に関する意向調査結果を踏まえ適宜意向の確認を行うとのことであり，現時点における代替地分譲予定世帯数は，従来と変わらず，５地区合計で１３４世帯であることを確認した。
2	代替地の整備計画について伺いたい。前回変更時の計画から変更はあるか。またある場合、その理由及び変更計画を伺いたい。	別紙９（代替地整備範囲図【川原畑地区】他）	・代替地の整備に当たっては住民の意向調査結果に基づき整備範囲を決定し，用地買収（素地取得）や粗造成を行った上で，区画割りを作成し、分譲希望者との確約書に基づき，上面整備や分譲契約などの手続きを進めていることについて確認した。 ・八ッ場ダムでは，今までのコミュニティーを分散させずに水没５地区の集落ごとに新しくできるダム湖の湖畔に移転代替地を整備する現地再建方式（ずり上がり方式）が採用されている。このため，各地区毎に生活再建のための代替地の整備が行われていることについて説明を受けた。 ・なお，八ッ場ダムでは，平成１７年９月に分譲基準（利根川水系八ッ場ダム建設事業に伴う代替地分譲基準）を妥結し，平成１９年６月から移転代替地の分譲手続きが開始されている。	・代替地整備の基本的な進め方について確認した。
3	代替地の整備計画の変更により，影響を受けた工事内容，工程への影響について，その詳細を伺いたい。 あわせて、代替地整備費用は総事業費4,600億円に含まれていないかどうか伺いたい。		・代替地の整備範囲は平成１７年度から大きな計画変更はないとのことである。 ・なお、代替地への移転完了は、国では、湛水（平成３１年度）までには公共施設等も含めて移転は完了すると見込んでいる。 ・一部に用地交渉は長引いている箇所もあるが、国では、用地取得の円滑な推進のため、人事異動の際に引継ぎの徹底を図るなどして対応しているとのことである。 ・代替地の整備費用については、分譲収入で賄うこととしており、事業費の中に含んでいないことについて説明を受けた。	・代替地の整備範囲については、平成１７年度の意向調査に基づくもの以降，整備範囲に大きな計画変更はないことを確認するとともに、代替地の未買収地はあるものの、現時点において、国土交通省では、個別の理由を踏まえても、今後の工事、工程への影響はないと考えていることについて確認した。 ・代替地の整備費用については、分譲収入で賄うこととしており、事業費の中に含んでいないことについて説明を受け確認した。
4	現在の代替地の整備計画について伺いたい。１７年以降に変更していないか伺いたい。	別紙９（代替地整備範囲図【川原畑地区】他）	・代替地計画については，基本的に平成１７年度の意向調査結果に基づく，代替地整備範囲図のとおりである。	・平成１７年度の代替地に関する意向調査結果以降，代替地の整備範囲を大きく変更していないことについて確認した。

5	代替地の整備箇所数（宅地数），売却済み件数，未売却件数，移転希望者数について，伺いたい。また，土地収用法可能性の有無と工程への影響を示されたい。	別紙２（ハッ場ダム事業進捗状況No1, 2, 3）	・１３４世帯中７１世帯が移転済み。面積ベースで３４ｈａ中，２６ｈａが造成済みで１４ｈａが分譲済み。 ・既に用地取得については、面積ベースで９０%の進捗であり，残りの用地については事業完成時期に影響ないよう早期の用地取得に努めるとの見解を得た。	・代替地整備面積，移転済み世帯数について確認するとともに，国土交通省では，残りの用地については事業完成時期に影響ないよう早期の用地取得に努めるとの見解が得られた。
6	代替地のほか事業用地を含めた未買収地の状況について伺いたい。		・用地買収対象のうち，以下の地区の未買収地の状況について現地等で確認した。 ①林地区（中棚：代替地に関する未買収地） ②林地区（東原：代替地に関する未買収地） ③川原湯地区（上湯原：水没地区に関する未買収地） ④川原畑地区（川原畑：水没地区に関する未買収地） ⑤川原湯地区（上湯原：道路事業に関する未買収地） ⑥横壁地区（東中村：道路事業に関する未買収地） このほか川原湯地区（打越）における旅館の移転状況を確認した。	・未買収地の状況について確認するとともに、川原湯地区（打越）における旅館の移転状況を確認した。 ・いずれも、残りの用地はダム本体工事に直接影響はなく、共有地の権利者全員の合意形成に時間を要しているケース、代替地の整備分譲を持っているケース、ダム検証で先行きが不透明な状況下では用地交渉が進められないとしているケース等があるが、継続して交渉していくことなどの個別の状況について現地で説明を受け、その状況を確認した。

Ⅲ　事業全般

No.	質問事項	関東地整提供資料	現場確認事項	調査結果
1	事業費（4，600億円）の内訳について。	別紙8（ハッ場ダム建設事業　総事業費の内訳（案）（第4回基本計画変更時点）（精査中））	・別紙8のとおりの内訳であることを確認した。	・事業費4600億円の内訳根拠を確認した。
2	今後のコスト縮減に向けた取組を示されたい。		・前回の本体工事の契約手続きは、国土交通省直轄工事における総合評価落札方式の運用ガイドラインによりダム工事の入札方式を確認した結果、技術提案型AⅢ型に該当する。ただし、今後予定されている契約手続きについては、発注ロット、契約方式について検討中であるとの見解を得た。	・現在考えられる入札方式によると、入札参加者から工事費削減等に係る技術提案を受けられることから、コスト縮減につながることも可能性として考えられる。
3	工期延伸した場合を踏まえても、総事業費が増額とならない根拠を示されたい。	別紙8（ハッ場ダム建設事業　総事業費の内訳（案）（第4回基本計画変更時点）（精査中））	・事務所拡張工事の予定がないことを確認した。 ・過去5か年間の職員数と事業費の推移を確認した。 ・事業車両を増加する計画がないことを確認した。 ・工事諸費の精査を行ったことを確認した。	・事業費4600億円の内訳根拠を確認した。
4	工期延伸に伴い、ハッ場ダムの減電補償費について増加することはないか。		・減電補償に要する経費は、「公共事業の施行に伴う公共補償基準要綱」(昭和42年2月21日閣議決定)等に基づき試算され、事業費に含まれているとの見解を得た。	・ハッ場ダムの開発量、貯水計画や補償の考え方の基本となる「公共事業の施行に伴う公共補償基準要綱」等は、変更されていないことから事業費の変更要素はないことを確認した。

5	ハッ場ダム検証で示した地すべり等の対策費用の扱いはどうなったか。		・本年度の地すべり調査の実施状況について確認した。 ・ハッ場ダムの検証の際には、新たな指針に基づく地すべり等の対策工の増額等を見込んでいたが、本年度より実施する地質調査等の結果を踏まえて、必要に応じて設計等を行うこととしていることから、現時点では含まれていないことを確認した。 ・いずれにしても、早期完成に向けて取り組むとの方針の下で、事業全体のコスト縮減により対応することを基本として、総事業費以内での完成を目指して最大限の努力をするとの見解が得られた。	・本年度より、地質調査等を実施すること、それらの結果を踏まえて、必要に応じて設計等を行うこととしていることから、現時点では事業費には含まれていないことを確認した。
6	ダム本体工事について、コスト縮減技術委員会などの専門家が施工計画の確認をどのように行ったのか伺いたい。併せて、施工計画等の資料等があれば提出願いたい。	別紙10（第8回ハッ場ダム・湯西川ダムコスト縮減技術委員会　ハッ場ダムでの主な縮減効果）	・ハッ場ダム・湯西川ダムコスト縮減技術委員会は、平成16年7月から平成19年9月までの間、ハッ場ダムについて7回審議があったことについて確認した。 また、同委員会資料について確認した。	・ハッ場ダム・湯西川ダムコスト縮減技術委員会の審議内容について確認した。また同委員会の資料から専門家が施工計画の確認を行っていることについて確認した。
7	ダム事業に伴う生態系への影響として想定されるもの、環境保全対策の具体的な内容を示すとともに環境保全対策が今後の工程に影響する可能性について示して頂きたい。	別紙11（ハッ場ダム建設事業の検証に係る検討「環境調査の概要」）	・検証に係る資料をもとに説明を受け、環境保全対策が環境に与える影響を最小限にすること及び工事の工程に及ぼす影響は極めて小さいことを確認した。	・環境保全対策により環境に与える影響を最小限にすることを確認した。 ・また、環境保全対策が工事の工程に及ぼす影響は極めて小さいことを確認した。
8	任意の一定期間内におけるダム対策委員会等との意見交換や会議など地元の意向で代替地の整備を進めていることを可能であれば数値で示されたい。		地元議会や地元説明会等の出席等は、過去5年間の実績として、年平均125回程度であることについて確認した。	・ダム対策委員会等との意見交換や会議など地元の意向で代替地の整備を進めていることについて実績を確認し、逐次説明会等を開催していることを確認した。
9	鉄道及び道路の切り替え手順を図示して頂きたい。	別紙12（JR吾妻線、国道145号の供用状況イメージ（本体関連工事　施工時）他）	・図面を提示され説明を受けた。	・付替国道は供用済みであることを確認した。 ・付替鉄道は本体工事の工程に影響を及ぼさないよう円滑な切替に向けて、JRと協議の場を持つ等の状況を確認した。

Ⅳ　洪水調節に係る内容

No.	質問事項	関東地整提供資料	現場確認事項	調査結果
1	ハッ場ダムの洪水調計画を見直す理由、内容を示されたい。	別冊（ハッ場ダムの洪水調節について）	ハッ場ダム建設事業の検証等において、効率的に洪水を調節できるように、ハッ場ダムの洪水調節計画を変更しており、その内容をハッ場ダムの建設に関する基本計画に反映させることを確認した。 洪水調節について、ハッ場ダムの建設される地点において、「計画高水流量3,900m3/sのうち2,400m3/sの洪水調節を行う」から、「計画高水流量3,000m3/sのうち2,800m3/sの洪水調節を行う」に変更することを確認した。	・洪水調節計画の変更理由、変更に至った経緯について確認した。 ・洪水調節計画の変更内容について確認した。

2	八斗島地点の基本高水のピーク流量22，000m3／sは変わらないのに、何故、八ッ場ダム地点の計画高水流量が変わるのか。	別冊（八ッ場ダムの洪水調節について）	八ッ場ダム建設事業の検証に係る検討において、降雨量等のデータを点検した上で、平成23年9月に日本学術会議の評価を経た流出計算モデルを用い、河川砂防技術基準等に沿って検討した結果であることを確認した。	・八ッ場ダム地点の計画高水流量について河川砂防技術基準等に沿って検討されていることを確認した。
3	今回の洪水調節計画の変更は、利根川・江戸川河川整備計画見合いとしているのか。		洪水調節計画の変更は、八斗島地点1/200年超過確率流量に対応したものであることを確認した。	・洪水調節計画の変更が、利根川水系河川整備基本方針規模に対応していることを確認した。
4	洪水調節計画の見直しに伴い、放流量が減量となっているが、放流設備も見直しとなるのか。		洪水調節計画は変更になるが、放流設備の設計の基となる最大放流量に変更はないため見直しは行わないことを確認した。	・洪水調節計画の見直しに伴う放流設備の見直しは行わないことを確認した。
5	計画高水流量が変わるのに、なぜ、現行基本計画の治水容量6500万m3は変わらないのか。	別冊（八ッ場ダムの洪水調節について）	八ッ場ダム建設事業の検証等においては、八ッ場ダム地点の計画高水流量も考慮しつつ、八ッ場ダムの洪水調節容量6,500万m3を前提として、効率的に洪水調節できるように八ッ場ダムの洪水調節計画を見直ししており、変更後の八ッ場ダム基本計画においても、洪水調節容量は6,500万m3が必要であることを確認した。	・洪水調節計画の変更に際し、現行基本計画の治水容量6500万m3は変わらないことについて確認した。
6	今回の基本計画変更により、八斗島地点での八ッ場ダムの効果量はどのようになるのか。		河川整備計画における八斗島地点目標流量17,000m3/sに対する効果量は、八斗島地点で約100m3/sから約1,800m3/sであることを確認した。	・洪水調節計画の変更後の八斗島地点での八ッ場ダムの効果量について確認した。

別紙１

八ッ場ダム建設事業の進捗状況

（平成25年3月末時点）

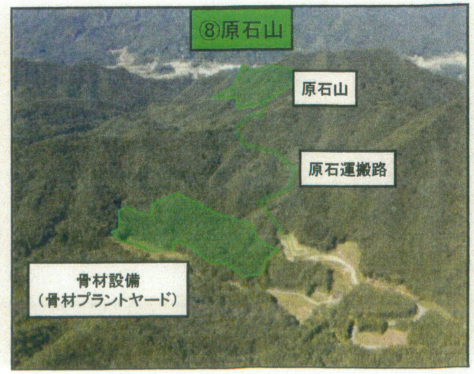
補償基準他	H13. 6　長野原町補償基準妥結 H16. 11　吾妻町補償基準妥結 H17. 9　代替地分譲基準妥結 } 地権者との用地補償等に係る基準は全て妥結
用地取得 （456ha）	90%（412ha）
家屋移転 （470世帯）	94%（440世帯）
代替地造成	5地区で整備中（うち移転済　71世帯）
付替鉄道 （10.4km）	90%（9.3km）※1
付替国道、付替県道 （22.8km）	92%（20.9km）※2
ダム	仮排水トンネル（H21.7完成）／作業ヤード造成、骨材プラントヤード造成、工事用道路、仮締切等／基礎掘削／コンクリート打設／試験湛水

用地取得　代替地　付替工事　ダム

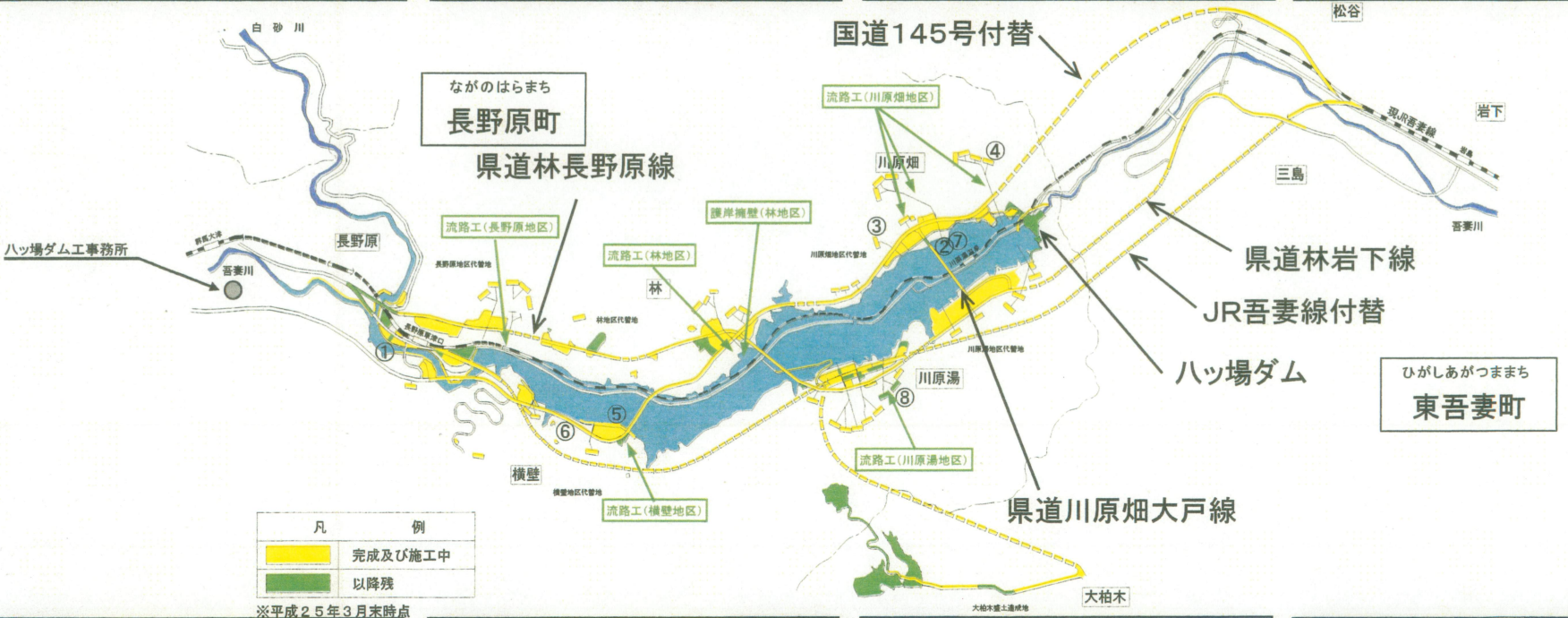
※1　付替鉄道の付替延長に対して、軌道が完成している延長の割合を示す。（契約ベースでは100%（10.4km）着手済）

※2　付替国県道の付替延長に対して、供用（暫定供用含む）を開始している延長の割合を示す。（契約ベースでは98%（22.3km）着手済）

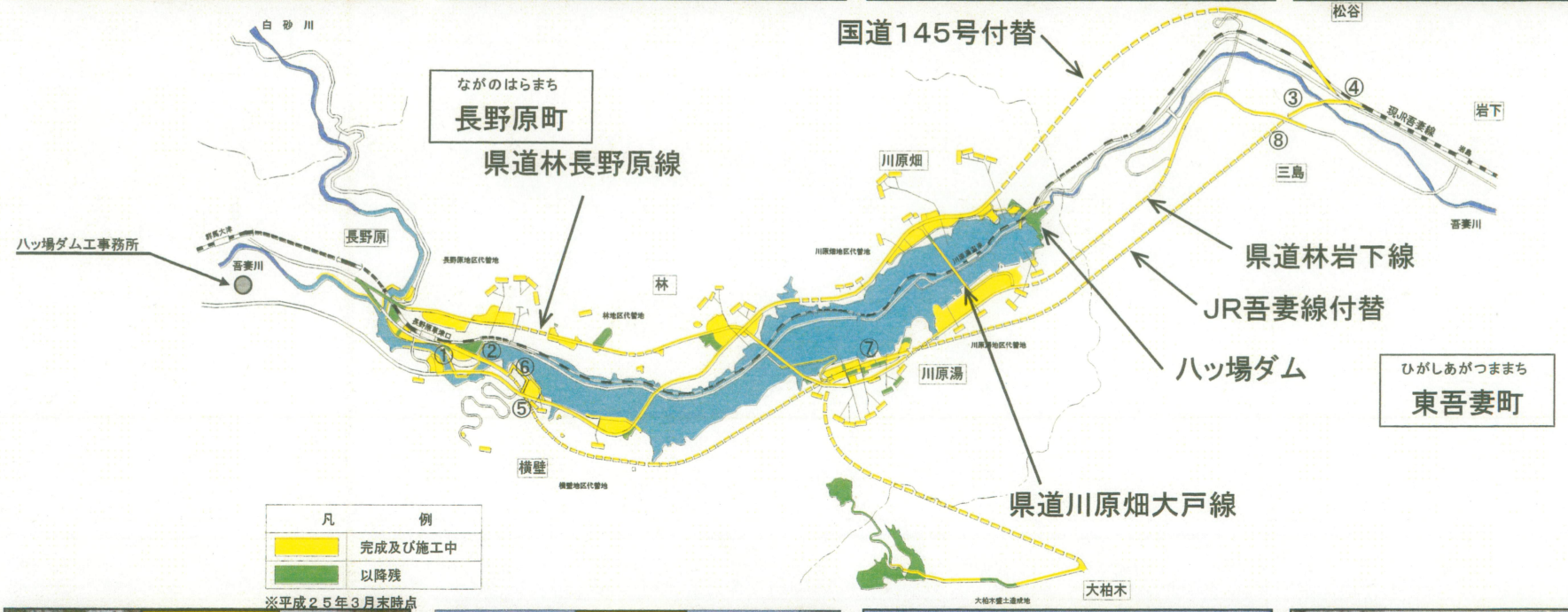
事業の進捗状況（本体関連）



事業の進捗状況（貯水池護岸）



事業の進捗状況（付替鉄道）



事業の進捗状況（付替国道・県道）

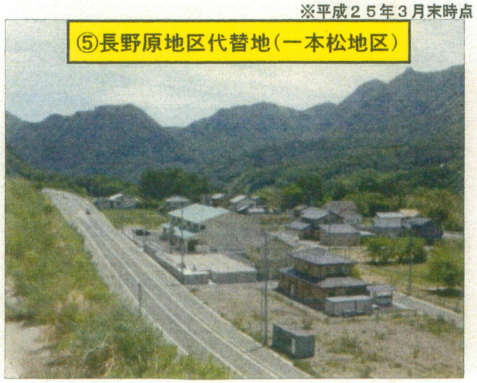
事業の進捗状況（代替地関連）

①長野原町立第一小学校

②林地区代替地（楡木地区）

③林地区代替地（立馬地区）

④川原畑代替地（三平地区）


⑤長野原地区代替地（一本松地区）

⑥長野原町立東中学校

⑦横壁地区代替地（東中村地区）

⑧川原湯地区代替地（打越地区）

別紙２

ハッ場ダム事業進捗状況　No.1

【ダム事業進捗率】

平成25年3月末現在

	ダム建設事業費	年度事業費	実施済事業費	進捗率
平成22年度末	4,600 億円	150.74 億円	3,555 億円	77.3%
平成23年度末(予定額)		152.72 億円	3,707 億円	80.6%
平成24年度末(予定額)		116.78 億円	3,824 億円	83.1%
平成25年度末(予定額)		97.52 億円 ※1	3,922 億円 ※1	85.3%

※1 平成25年5月15日現在

(工事進捗率)

平成25年3月末現在

	工事費+補償工事費	年度工事費	実施済工事費	進捗率
平成22年度末	2,232 億円	78 億円 ※2	1,566 億円 ※2	70.2%
平成23年度末(予定額)		70 億円	1,636 億円	73.3%
平成24年度末(予定額)		70 億円	1,706 億円	76.4%
平成25年度末(予定額)		62 億円 ※1	1,768 億円 ※1	79.2%

※1 平成25年5月15日現在

※2 平成22年度末は代替地整備費を含まない精算額を計上。平成23年度末(予定額)以降は当初配分額を計上。

【用地取得状況】

平成25年3月末現在

全体面積及び戸数			取得面積及び戸数 ※3	進捗率	備考		
長野原町	用地	441 ha	397 ha	90.1%	用地441haに国有林が含まれる。 買収395haには打越地区の国有林買収が含まれる		
	補償	422 世帯	403 世帯	95.5%	町内移転済み	145 世帯	(内代替地 71 世帯)
					町外移転済み	248 世帯	
水没地の状況	用地	318 ha					
	補償	340 世帯	327 世帯	96.2%	町内移転済み	102 世帯	(内代替地 44 世帯)
					町外移転済み	217 世帯	
東吾妻町	用地	15 ha	15 ha	98.7%			
	補償	48 世帯	47 世帯	97.9%	町内移転済み	43 世帯	
					町外移転済み	4 世帯	
全体	用地	456 ha	412 ha	90.4%			
	補償	470 世帯	450 世帯	95.7%			

※3 取得面積及び戸数は、補償契約済みの件数である。

【代替地分譲状況】

平成25年3月末現在

地区名	分譲予定世帯数	移転済世帯数	分譲手続き開始
川原畑地区	18 世帯	15 世帯	平成19年6月
川原湯地区	39 〃	17 〃	平成20年3月
横壁地区	16 〃	9 〃	平成19年12月
林地区	22 〃	7 〃	平成19年8月
長野原地区	39 〃	23 〃	平成19年6月
5地区合計	134 〃	71 〃	

【基幹施設進捗状況】

平成25年3月末現在

事業名	全体延長	完成(供用)区間 ※4	暫定供用区間 ※5	概成区間 ※6	施工中区間 ※7	小計 ※4～7	その他 ※8
国道145号	10.84km	8.56km	2.28km	0.00km	0.00km	10.84km	0.00km
	区間進捗	79.0%	21.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%
国施工区間	6.57km	4.84km	1.72km	0.00km	0.00km	6.57km	0.00km
	区間進捗	73.8%	26.2%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%
県施工区間	4.28km	3.72km	0.56km	0.00km	0.00km	4.28km	0.00km
	区間進捗	86.9%	13.1%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%
県道林岩下線	8.54km	6.67km	1.48km	0.00km	0.39km	8.54km	0.00km
	区間進捗	78.0%	17.3%	0.0%	4.6%	100.0%	0.0%
国施工区間	6.94km	5.07km	1.48km	0.00km	0.39km	6.94km	0.00km
	区間進捗	73.0%	21.3%	0.0%	5.7%	100.0%	0.0%
県施工区間 ※9	1.60km	1.60km	0.00km	0.00km	0.00km	1.60km	0.00km
	区間進捗	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%
県道林長野原線	3.89km	3.30km	0.00km	0.10km	0.00km	3.40km	0.49km
	区間進捗	84.8%	0.0%	2.6%	0.0%	87.4%	12.6%
県道川原畑大戸線	1.15km	0.20km	0.00km	0.34km	0.54km	1.09km	0.06km
	区画進捗	17.6%	0.0%	29.9%	47.4%	94.9%	5.1%
国道・県道合計	24.41km	18.72km	3.76km	0.45km	0.94km	23.87km	0.55km
	区画進捗	76.7%	15.4%	1.8%	3.8%	97.8%	2.2%

事業名	全体延長	完成(供用)区間 ※3	概成区間 ※5	うち軌道設置済区間	施工中区間 ※6	小計 ※3～6	その他 ※7
付替鉄道(JR吾妻線)	10.39km	0.00km	9.75km	9.32km	0.64km	10.39km	0.00km
	区画進捗	0.0%	93.8%	89.7%	6.2%	100.0%	0.0%

※4 完成(供用)区間とは、工事がすべて完了している区間を示す。
※5 暫定供用区間とは、残工事はあるが、供用開始を行っている区間を示す。
※6 概成区間とは、舗装残し程度、軌道未設置などで概ねの道路(鉄道)形態が完成している区間を示す。
※7 施工中区間には、概成までの工事発注済み区間も含む。
※8 その他は、一部発注しているが概成までの工事の未発注及び未発注区間が該当。
※9 県道林岩下線の県施工区間は水特法単独区間である。

ハッ場ダム事業進捗状況　No.2

【代替地分譲面積状況】

（平成25年3月末現在）

地区名	整備予定面積 ※1 （平成17年度時点）	分譲済面積 ※2
川原畑地区	約　6.2 ha	約　2.9 ha
川原湯地区	約　9.9 ha	約　3.8 ha
横壁地区	約　3.4 ha	約　1.1 ha
林地区	約　7.7 ha	約　1.9 ha
長野原地区	約　7.0 ha	約　4.6 ha
5地区合計	約　34.2 ha	約　14.4 ha

※1　整備予定面積は、国が平成17年度に実施した「ハッ場ダム建設事業に係る補足意向調査」で 確認した宅地等の希望面積の他に、水特事業等による公共施設等の分譲予定面積を含むもので、今後の分譲希望者の意向等によって変わり得る。

※2　分譲済面積とは、一般家屋等の分譲地の売り払いが完了した面積である。

※3　四捨五入の関係で、合計と一致しない場合がある。

【生活再建対策関連進捗率】

【事業費】

（単位：億円）

	全　体	平成23年度まで	平成24年度	平成24年度まで	平成25年度	平成26年度以降
ハッ場ダム建設事業 （うち生活再建対策）※2	3,275	2,887 (88%)	117	3,004 (92%)	80	192
水源地域整備計画に基づく事業	997	642 (64%)	22	664 (67%)	55	278
利根川・荒川水源地域対策基金事業 ※3	—	55	9	64	16	-
合計	4,272	3,585	148	3,733	150	470

※1　金額については、概算額であり、事業の進捗により変わりうるものである。

※2　「ハッ場ダム建設事業」の生活再建対策の金額について

・生活再建対策の金額は、用地費及び補償費、補償工事費の合計額に、必要な測量設計費や工事諸費などの共通的な経費を加えて算出。

・平成23年度までは、22年度までの代替地整備費を含まない精算額と23年度の当初配分額を足した額を計上。

・平成24年度は当初配分額を計上。

・平成24年度までは、23年度までと24年度を足した額を計上。

・平成25年度は、当初配分額から本体工事の準備に必要な関連工事等の予算額を除いた額を計上。

・平成26年度以降の金額は、全体から24年度までと25年度を除いた金額を計上。

※3　平成24年度の水特事業、基金事業の金額は精算額、平成25年度は当初予算額。

※4　四捨五入の関係で、合計が合わないものがある。

【事業数】

（平成25年3月末現在）

	完了事業	継続事業	未着手	計
水源地域整備計画に基づく事業	21	30	11	62
利根川・荒川水源地域対策基金事業	9	16	—	—

ハッ場ダム事業進捗状況　No.3

【代替地造成面積状況】

平成25年3月末現在

地区名	整備予定面積※1（平成17年度時点）	造成済面積※2
川原畑地区	約　6.2 ha	約　5.1 ha
川原湯地区	約　9.9 ha	約　8.7 ha
横壁地区	約　3.4 ha	約　2.3 ha
林地区	約　7.7 ha	約　3.9 ha
長野原地区	約　7.0 ha	約　6.3 ha
5地区合計	約　34.2 ha	約　26.3 ha

※1　整備予定面積は、国が平成17年度に実施した「ハッ場ダム建設事業に係る補足意向調査」で確認した宅地等の希望面積の他に、水特事業等による公共施設等の分譲予定面積を含むもので、今後の分譲希望者の意向等によって変わり得る。

※2　造成済面積とは、造成が概ね完了し、区画調整後に移転可能な状態の面積である。

※3　四捨五入の関係で、合計と一致しない場合がある。

別紙３

平成24年度までのコスト評価結果（八ッ場ダム）　【参考資料】

●平成24年度迄の本協議会のコスト評価結果やダム検証に伴う総事業費の点検結果により、約21．4億円のコスト縮減が見込まれる予定です。

●今後も継続してコスト縮減に取り組みます。

コスト管理等協議会 報告額は点検に反映

（単位：百万円）

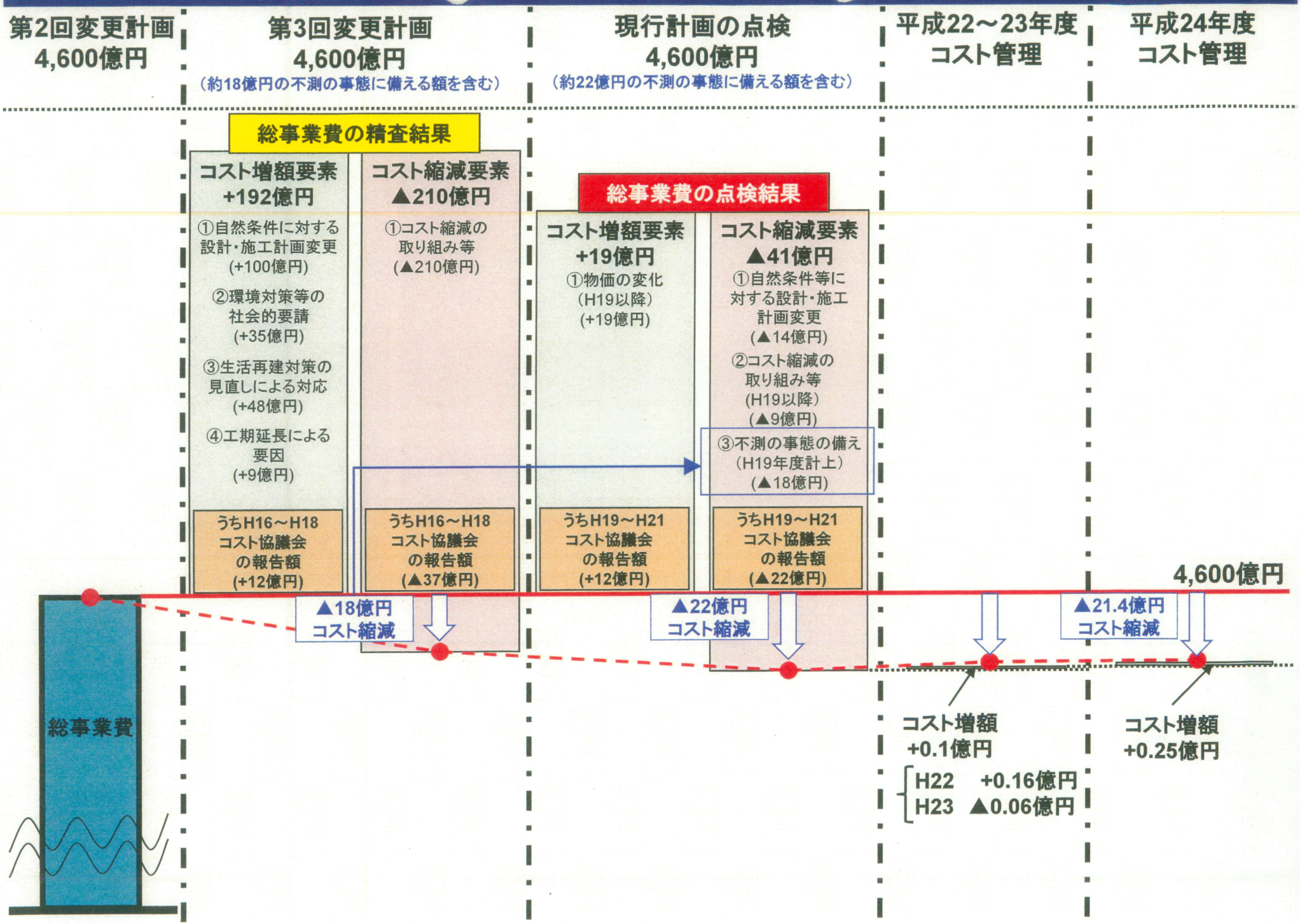
項　目	平成16年度～平成18年度	平成19年度（コスト管理等協議会報告）	平成20年度（コスト管理等協議会報告）	平成21年度（コスト管理等協議会報告）	小計（コスト管理等協議会報告）	Ⅰ ダム検証における「総事業費」の点検結果	Ⅱ 平成22年度～平成23年度（コスト管理等協議会報告）	Ⅲ 平成24年度（コスト管理等協議会報告）	現在までの状況 Ⅰ＋Ⅱ＋Ⅲ
① コスト縮減要素	−21,047					−2,271	−116	−5	−2,392
イ．うちコスト管理等協議会報告額	−1,521	−14	−573	−322	−909	−909	−116	−5	−1,030
ロ．うち業務執行上の結果（コスト管理等協議会報告額）	−2,171	−1,297	0	0	−1,297	−1,297	0	0	−1,297
② コスト増加要素	19,250					1,897	126	30	2,053
ハ．うちコスト管理等協議会報告額	1,242	137	655	427	1,219	1,219	126	30	1,375
③ 不足の事態への備え						−1,797			−1,797
合計 （①＋②＋③）	−1,797					−2,171	10	25	−2,136
コスト管理等協議会報告額 集計（イ＋ロ＋ハ）	−2,450	−1,175	82	105	−988	−988	10	25	−953

第3回基本計画変更時に不足の事態への備えとして留保

ダム検証における「総事業費点検」の結果、生じた金額

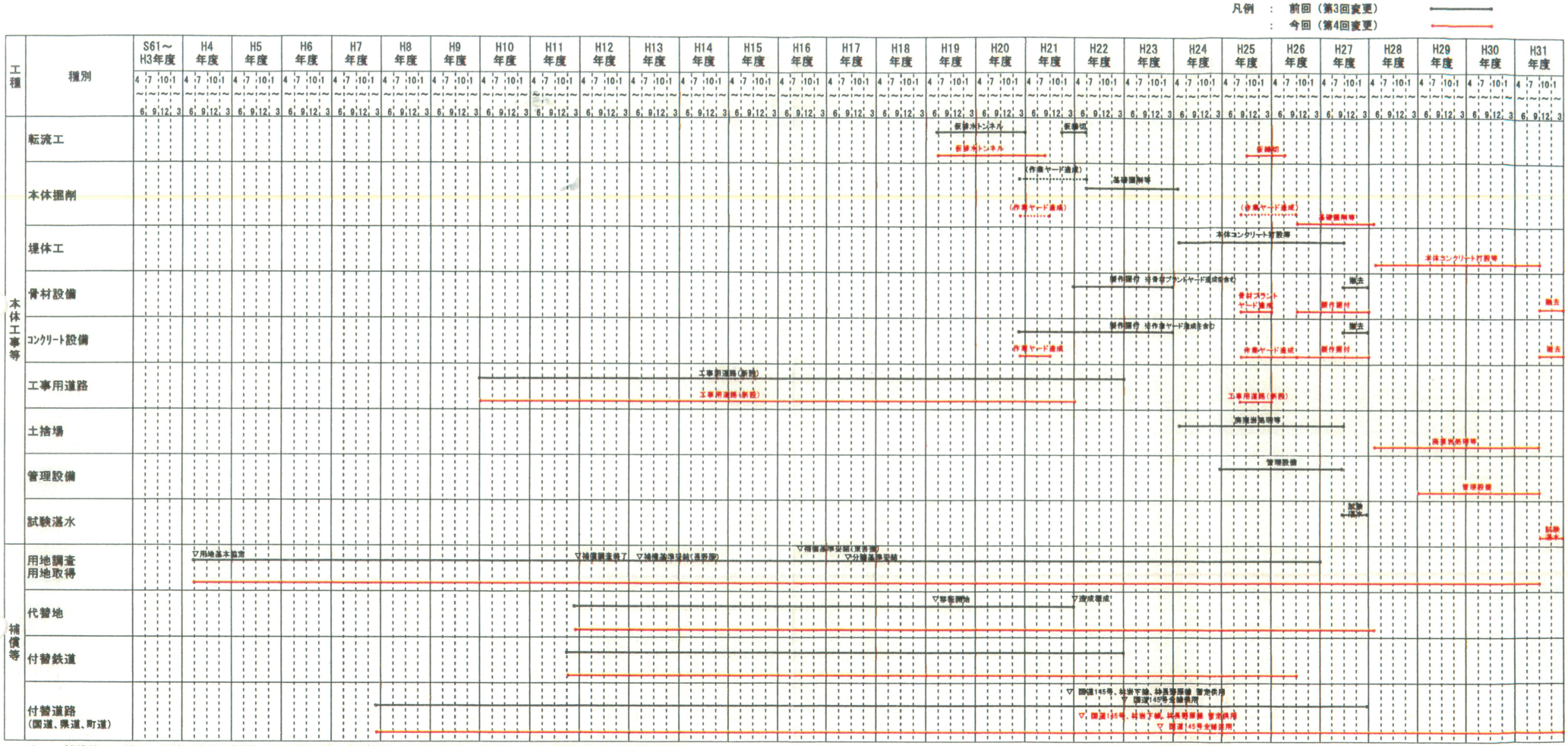
※端数処理（四捨五入）のため合計が一致しないものがある。

平成24年度までのコスト評価結果（八ッ場ダム）　【参考資料】



別紙４

利根川水系八ッ場ダム建設工事年度別工事予定表（比較）【案】　＜精査中＞



注１　補償等の工程は、本体工事等へ影響しない最大限の工期を表したものであり、実際の工程は短縮される可能性がある。

別紙５

国土交通省 関東地方整備局
Ministry of Land, Infrastructure and Transport Kanto Regional Development Bureau

「湯西川ダム本体建設工事」
高度技術提案型（Ⅲ型）総合評価落札方式で契約

記者発表資料

◆関東地方整備局では、「湯西川ダム本体建設工事」について、平成20年7月28日に**鹿島・清水特定建設工事共同企業体と契約**しました。

◆本工事の入札方式は、**高度技術提案型（Ⅲ型）の総合評価落札方式**を採用し、高度な施工技術や特殊な施工方法の活用により、社会的便益の向上（施工日数の短縮）を期待しました。

◆採用した技術提案では、効率的なコンクリートの運搬方法、冬期コンクリート打設の工夫等により**96日間の施工日数の短縮**が見込まれています。

◆また、採取岩の採取・運搬方法、試験施工、骨材製造設備の工夫によるダムコンクリートの品質の確保や、仮設備の工夫による省スペース化が見込まれています。

◆配置予定技術者のヒアリングを実施し、技術提案の評価に反映しました。

平成20年7月28日

国土交通省　関東地方整備局

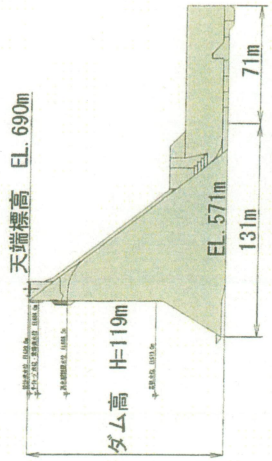
河川部　河川工事課・湯西川ダム工事事務所

発表記者クラブ	
竹芝記者クラブ	神奈川建設記者会
横浜海事記者クラブ	栃木県政記者クラブ
日光記者クラブ	

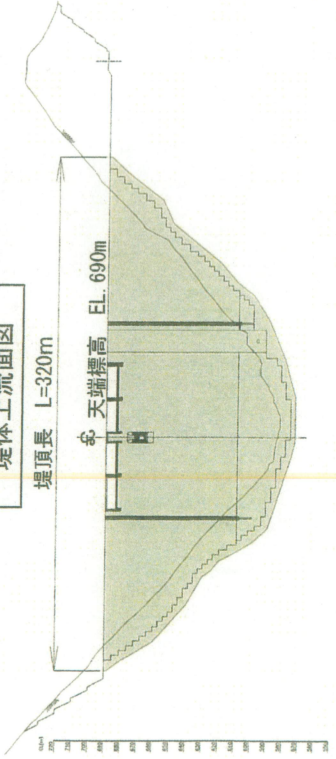
問い合わせ先
国土交通省　関東地方整備局 河川部　河川工事課　電話　048－600－1337 建設専門官　齋藤（さいとう）　泉（いずみ）　（内線3715） 建設専門官　原（はら）　和莉（かずとし）　（内線3714） 湯西川ダム工事事務所　電話　0288－78－0385 地域広報官　渡邉（わたなべ）　正美（まさみ）　（内線204）

工事概要

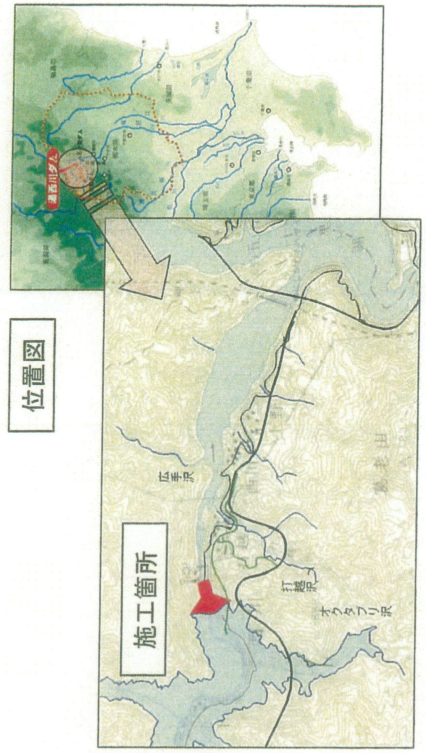
標準断面図



堤体上流面図



位置図



工事名：湯西川ダム本体建設工事
落札者：鹿島・清水特定建設工事共同企業体
落札金額：28,100,000,000円（税抜き）
施工場所：栃木県日光市西川地先
ダム形式：重力式コンクリートダム（V＝約100万m3）
工期：平成24年3月25日まで

総合評価の概要

①施工日数の短縮：96日短縮→10点／10点

②施工日数の短縮に係わる具体的な施工計画：→8点／10点

主な提案内容
○コンクリート製造および打設設備の能力増強による日当たり打設量の増加
○養生方法の工夫による冬季打設期間の増加

③ダムコンクリートの品質確保対策：→12点／15点

主な提案内容
○採取岩の直接採取・運搬による廃棄岩の混入防止
○試験施工による十分な品質の確保
○骨材製造設備の工夫による品質の確保

④工事全般の施工計画：→12点／15点

主な提案内容
○仮設備の工夫による省スペース化

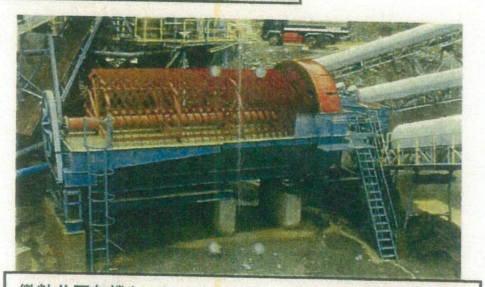
技術提案の内容（イメージ写真）

施工日数の短縮

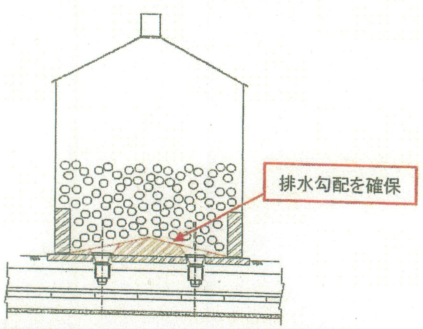
生コンクリートの運搬能力の向上
（SP－TOM）

大型テントの冬期養生による施工日数の増加

品質確保対策

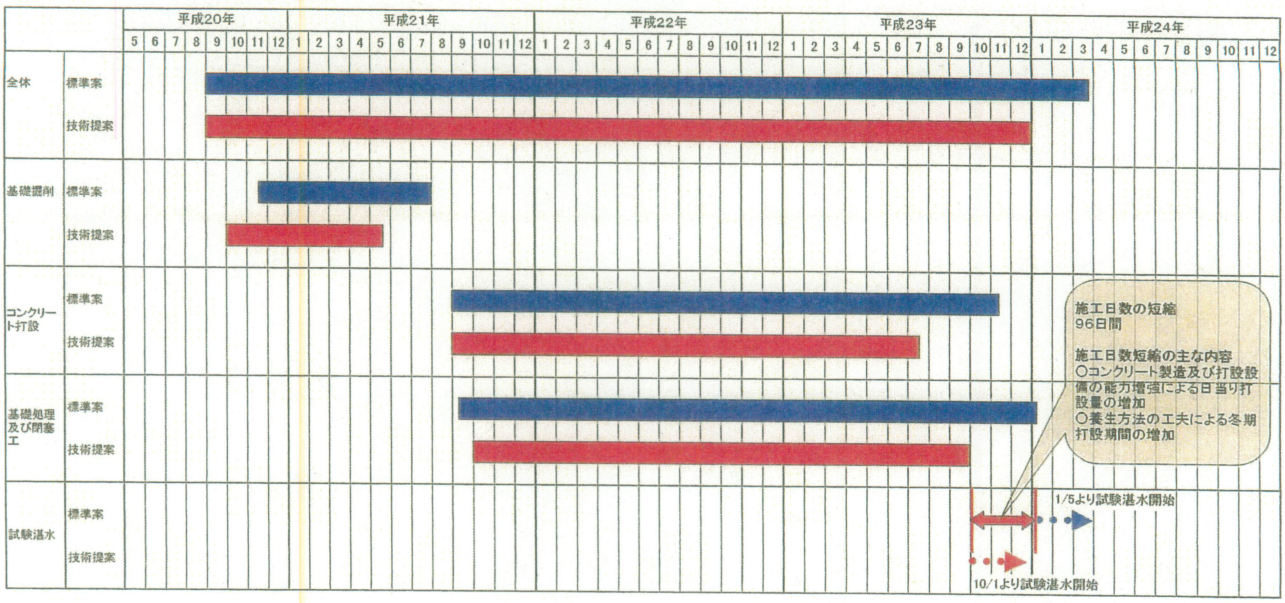


微粒分回収機（ハイメッシュセパレータ）により細骨材の微粒分を回収・調整し、コンクリートの品質のバラツキ抑制



骨材貯蔵ビンおよび調整ビンの底版の排水勾配を確保し、骨材の表面水率を低減

技術提案（工期短縮）による試験湛水の早期開始について



別紙６

平成21年1月公告「八ッ場ダム本体建設工事」入札説明書より抜粋

別紙－１０　　制約条件

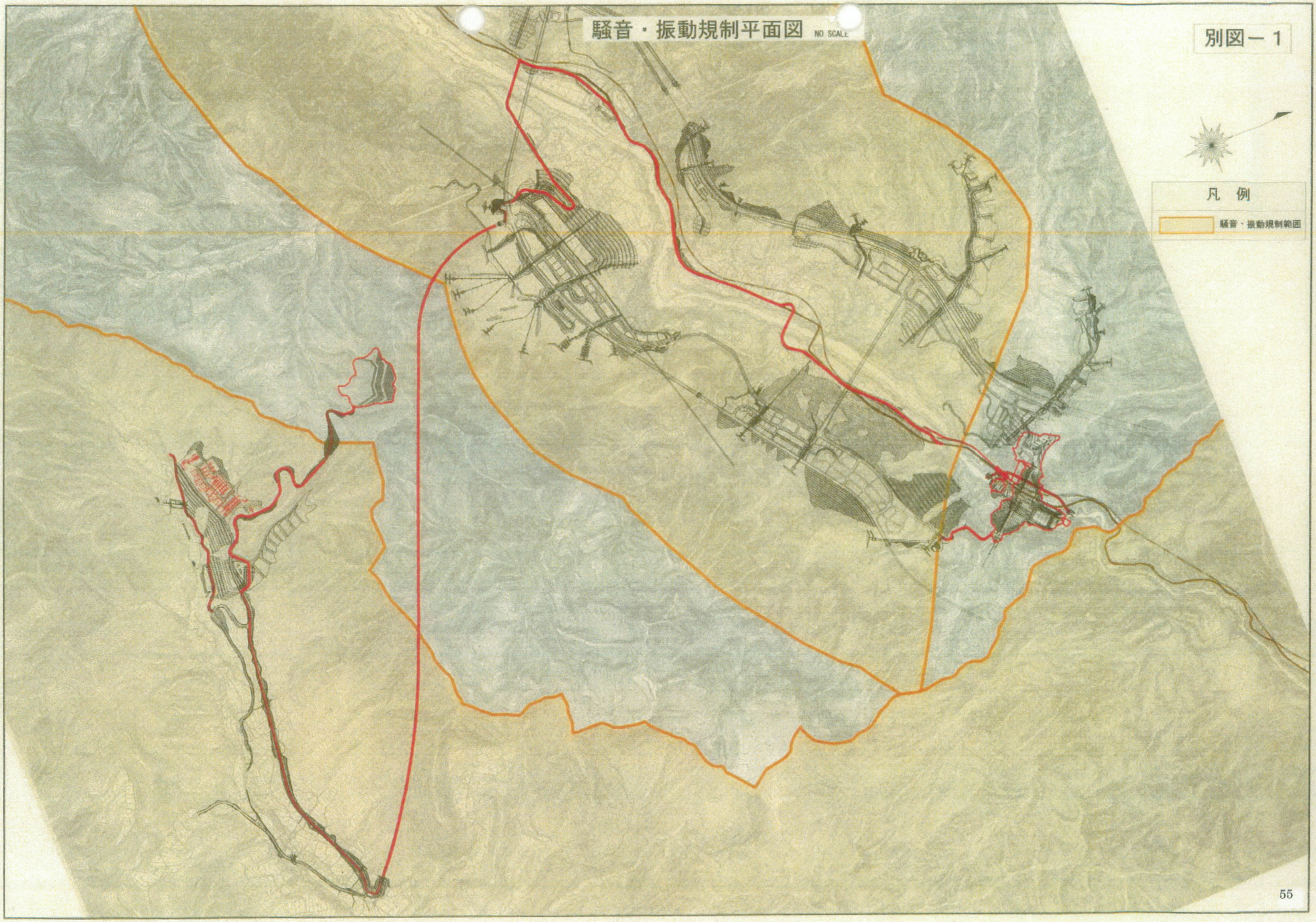
項目	種別	制約条件
工程	工程制限 （基礎掘削工）	ダム本体掘削の右岸天端以上については、八ッ場ダム右岸工事用道路の工事が完成後（平成22年７月迄を予定）に掘削を開始する。 ダム本体掘削の左岸天端以上については、本工事契約後、測量等の準備工が完了した後に掘削を開始する。 ダム本体掘削の左岸天端以下については、平成23年４月１日以降に掘削を開始する。
	工程管理 （コンクリート打設）	ダム本体のコンクリート打設については、試験施工及び岩盤検査確認後に打設を開始する。
	工程制限 （基礎処理工、堤内閉塞工）	基礎処理工の完了日から堤内仮排水路閉塞工の着工まで２０日間を見込むものとする。
	騒音規制	原石山掘削及び骨材製造設備施工箇所である大柏木地区は、第２種の規制区域である。本体基礎掘削及び原石山掘削並びに骨材製造の作業は昼間施工とし、規制値は８５dBで、連続施工は６日間以内である。（別図－１参照）
	振動規制	原石山掘削及び骨材製造設備施工箇所である大柏木地区は、第２種の規制区域である。本体基礎掘削及び原石山掘削並びに骨材製造の作業は昼間施工とし、規制値は７５dBで、連続は６日間以内である。（別図－１参照）

別紙－１０　　制約条件

項目	種別	制約条件
工程	作業時間および作業日	【ダム土工及び土石運搬】 ダム土工（発破作業）及び土石運搬（※１）の作業時間帯は、７時～１８時までとする。 【原石採取、骨材採取及び骨材運搬】 原石採取、骨材製造及びに骨材運搬（※２）の稼働日は、騒音、振動規制より６日連続を最大とする。 これらに関する作業時間帯は、７時～１８時まで（準備・後片付は作業時間帯の前後１時間に行うことができるものとする）。とする。 【コンクリート工及びグラウチング工】 コンクリート工及びグラウチング工等（上記※１、※２以外の堤体工に関する作業）の作業時間帯は、２４時間とする。 なお、全工種において休日は労働基準法第３５条（休日）を遵守するものとする。

騒音・振動規制平面図 NO SCALE

別図－1



別紙７

6 施工方法の選定

6.1 施工可能日数の算定

水文，気象資料等より施工可能日数を算定するとともに，日稼働時間を決定する。

6.1.1 気象データの整理

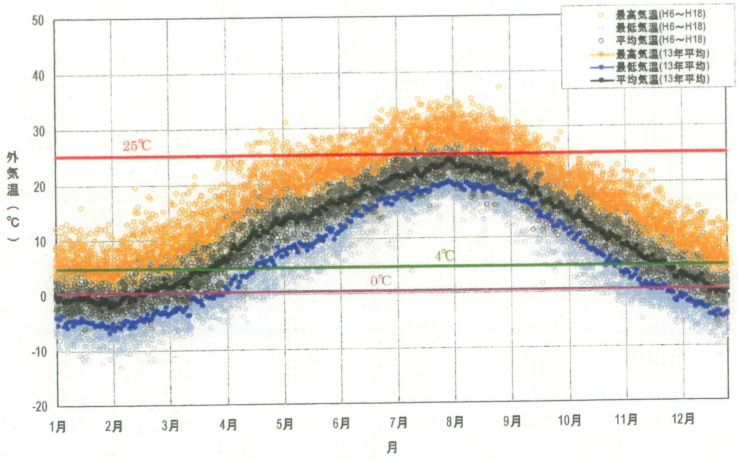
施工可能日数に使用する気象データは，表－ 6.1.1 に示す八ッ場総合観測所の気象データを使用した。

表－ 6.1.1 施工可能日数算定に用いたデータ

種　別	観測所	測定期間
降　雨 気　温	八ッ場総合観測所	1994年1月～2006年12月 (平成6年1月～平成18年12月)

1)気温

八ッ場総合観測所気象データ(H6～H18)13 年間の気温データより，年間の気温変化を図－6.1.1 に示す。



図－ 6.1.1 ダムサイトの気温変化（八ッ場総合観測所　H6～H18：13 年間）

3)コンクリートエ

コンクリート堤体工に適用する。

(1) 公休日等による不稼働日

公休日等による不稼働日の算定は次の条件で設定する。

・公休日 ： 4 週間あたり 6 日間を公休日として確保する。
ただし，降雨による不稼働日を公休日として振り替えることができる。これは，最近のダムの実態を反映したもので，4 週 6 休降雨日休日振り替えといわれるものである。

・祝祭日 ： 法令に基づく祝祭日とする。

・夏期，年末年始休暇 ： 8 月に 3 日間
12/29～1/3

・月間定期整備日 ： 月に1日

(2) 降雨規制による不稼働日

①RCD コンクリート ： 2mm/h 以上，または 10mm/日以上となる日の 1/2

②有スランプコンクリート ： 4mm/h 以上，または 20mm/日以上となる日の 1/2

(3) 気温規制による不稼働日

①冬期 ： 日平均気温 4℃以下の 1/2

②夏期 ： 日平均気温 25℃以上の 1/2

(4) 洪水による影響日数

堤外仮排水路および堤内仮排水路を設けているので影響はないとする。

(5) 冬期休工期間

日平均気温がほぼ 4℃以下となる 12/16～3/15 の 3 ヶ月間を冬期休工とする。

(6) 重複日数

重複日数は，4 週 8 休の場合，(降雨制限日＋気温制限日)の 1/3 となっている。

しかし，ここでは 4 週 6 休降雨日休日振り替えとしていること，また同様の条件で行っている他ダムでの事例を参考に，(降雨制限日＋気温制限日)の 1/4 を重複日数とする。

別紙８

八ッ場ダム建設事業　総事業費の内訳（案）　＜精査中＞
（第4回基本計画変更時点）

（単位：百万円）

項	細目	工種	種別	細別	事業費（第3回変更）① 数量	単位	金額	事業費（第4回変更）② 数量	単位	金額	増減額 ③=②−①	増減理由　等	実施状況 平成24年度迄実施見込み額	平成25年度以降残額
建設費							427,640			427,747	107		347,466	80,281
	工事費						101,696			101,059	-637		51,997	49,062
		ダム費					80,810			79,053	-1,757		36,416	42,637
			堤体工				36,005			33,278	-2,727		1,272	32,006
				転流工	390	m	886	390	m	914	28		753	161
				本体掘削	750,000	m3	13,019	704,000	m3	10,966	-2,053		470	10,496
				グラウト	70,300	m	3,389	67,200	m	3,196	-193		0	3,196
				堤体工	950,000	m3	17,801	911,000	m3	17,277	-524		0	17,277
				閉塞工	1	式	765	1	式	774	9		50	725
				付属工事	1	式	145	1	式	150	5		0	150
			放流設備		1	式	7,403	1	式	7,528	125	・自然条件等に対する設計・施工計画変更による減（△1,104百万円）【本体掘削、グラウト、堤体工、貯水池護岸（護岸、防災ダム、流路工）、原石表土処理、本体法面保護】 ・物価の変化による増（512百万円） ・今後の不測の事態（気象、地盤条件等）の備えの減（△1,186百万円） ・本体関連工事ヤードへの立入防止柵等の新設等の追加による増（21百万円）	0	7,528
			雑工事				37,402			38,248	846		35,144	3,104
				貯水池護岸（井桁ブロック）	2,310	m	10,364	1,990	m	10,519	155		10,519	0
				貯水池護岸（重力式）	2,358	m	6,486	1,991	m	6,555	69		6,555	0
				貯水池護岸（護岸擁壁）	6	基	4,188	6	基	4,108	-80		3,410	698
				貯水池護岸（防災ダム）	42	基	5,413	42	基	5,612	199		5,304	309
				貯水池護岸（流路工）	11,096	m	7,500	9,746	m	8,050	550		7,244	806
				原石表土処理	66,770	m2	982	59,400	m2	938	-44		0	938
				本体法面保護	11,530	m2	169	10,300	m2	162	-7		0	162
				地滑対策	1	式	2,300	1	式	2,304	4		2,113	191
			管理設備費				1,739			1,490	-249		0	1,490
				建物（管理所・管理用宿舎）	1	式	420	1	式	447	27		0	447
				諸設備（巡視設備・放流制御設備）	1	式	511	1	式	545	34	・自然条件等に対する設計・施工計画変更による減（△309百万円）【建物、諸設備、通信観測設備、電気設備】 ・物価の変化による増（60百万円）	0	545
				通信観測設備	1	式	754	1	式	425	-329		0	425
				電気設備	1	式	54	1	式	74	20		0	74
			仮設備費				18,367			19,773	1,406		15,581	4,192
				ダム用仮設備	1	式	3,311	1	式	3,046	-265	・自然条件等に対する設計・施工計画変更による増（521百万円）【ダム用仮設備、工事用道路（新設）】 ・物価の変化による増（85百万円）	0	3,046
				工事用道路（現道拡幅）	1,937	m	4,186	1,937	m	4,991	805	・工事用道路、買収地の維持管理の追加による増（800百万円）	3,973	1,018
				工事用道路（新設）	8,560	m	10,870	6,700	m	11,736	866		11,608	128
			工事用動力費				780			742	-38	・自然条件等に対する設計・施工計画変更による減（△38百万円）	0	742
		測量及び試験費					72,283			74,012	1,729	・自然条件等に対する設計・施工計画変更による増（721百万円）【付替国道・県道・町道及び地すべりの調査検討等】 ・物価の変化による増（195百万円） ・猛禽類、水理水文等の継続調査の追加による増（743百万円） ・本体施工計画照査業務の再発注等の追加による増（70百万円）	71,769	2,243
		用地費及び補償費					248,214			247,394	-820		221,553	25,841
			用地費及び補償費				123,560			122,147	-1,413	・用地及び補償の精査による減（△1,413百万円）【一般補償、公共補償】	102,498	19,649
			補償工事費				123,020			123,613	593		117,437	6,176
				付替鉄道	10,390	m	37,303	10,390	m	37,574	271		34,686	2,888
				付替国道	10,840	m	40,807	10,840	m	38,805	-2,002	・自然条件等に対する設計・施工計画変更による増（560百万円）【付替国道、付替県道、付替町道】 ・コスト縮減の取り組み等による減（△894百万円）【付替国道、付替県道】 ・物価の変化による増（927百万円）	38,432	373
				付替県道	11,972	m	36,263	11,972	m	36,577	314		34,824	1,752
				付替町道	25,500	m	8,647	25,500	m	10,657	2,010		9,495	1,163
			生活再建対策				1,634			1,634	0		1,618	16
		船舶及び機械器具費					5,377			5,188	-189	・自然条件等に対する設計・施工計画変更による減（△315百万円） ・物価の変化による増（110百万円） ・通信設備維持の追加による増（16百万円）	2,126	3,063
		事業車両費					70			95	25	・物価の変化による増（4百万円） ・事業車両経費の追加による増（21百万円）	22	73
	営繕・宿舎費						2,390			2,445	55	・物価の変化による増（3百万円） ・借地・建物借り上げ及び維持の追加による増（52百万円）	2,366	79
	工事諸費						29,970			29,808	-162	・工事諸費の精査による減（△162百万円）	22,704	7,104
	事業費						460,000			460,000	0		372,536 (382,414)	87,464

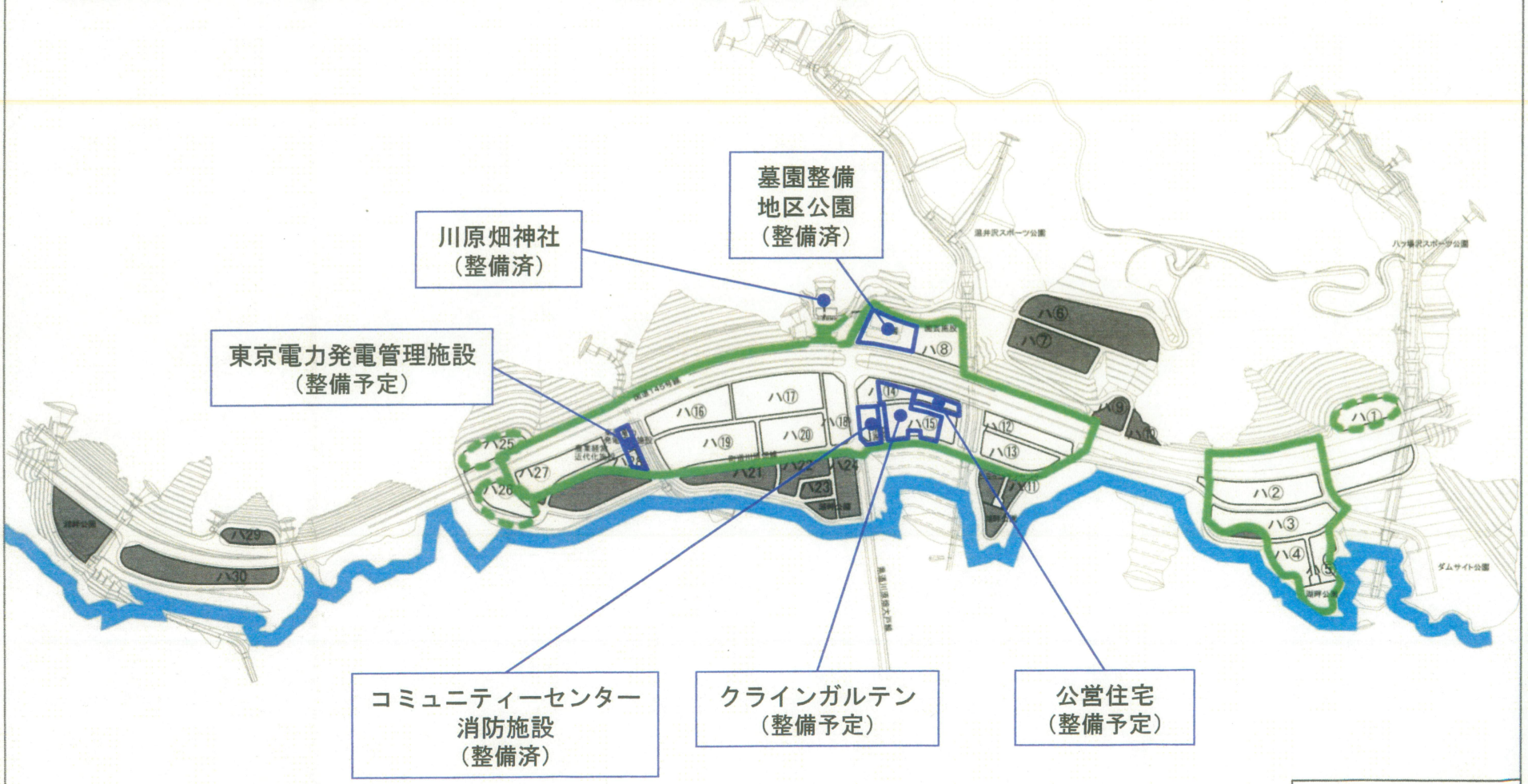
注１：四捨五入の関係で、合計と一致しない場合がある。
注２：実施状況は平成25年3月末時点の集計値であり、今後精算等により変更があり得る。
注３：事業費、平成24年度迄実施見込み額及び平成25年度以降額には代替地整備費は含まない。
注４：（ ）は、代替地整備費を含む平成24年度迄の実施見込み額である。
注５：八ッ場ダムの検証に係る検討において示した、新たな指針の作成等に伴う地すべり等の対策工に係る経費（約10,972百万円）は、対策工を必要とする可能性がある地区について、検討時点で得られている技術情報をもとに検討した最大限の地すべり等の範囲を想定し算定していたものであり、現時点では地質調査等が実施できていないため、具体的な必要額が確定しないことから、含んでいない。
注６：八ッ場ダムの検証に係る検討において示した、新たな指針の作成等に伴う代替地地区（宅地及び付替道路等の公共施設から構成）の対策工に係る経費（約3,953百万円）は、対策工を必要とする可能性がある地区について、検討時点で得られている技術情報をもとに安定計算に必要な盛土材の物性値としてすべりに対する抵抗力が小さく計算されるような値を前提として算定したものであり、現時点では地質調査等が実施できていないため、具体的な必要額が確定しないことから、含んでいない。

代替地整備範囲図【川原畑地区】

別紙９

図面－１　代替地整備範囲(案)　　川原畑地区

※代替地の整備範囲は、平成１７年度に実施した「八ッ場ダム建設事業に係る補足意向調査」を基に、地元との協議・調整を通じて各区画の配置等を決定しており、調査時点とは異なる。また、公共施設の配置は現時点で決定しているものだけを示している。



凡　例

――	整備範囲(平場箇所)
- - - -	代替地将来予定範囲

(注)図面中の ■ は、平成17年度時点において代替地として整備しないこととなった箇所。

川原畑地区
代替地予定地位置図
S=1／5,500
0　50　100　150　200　250m

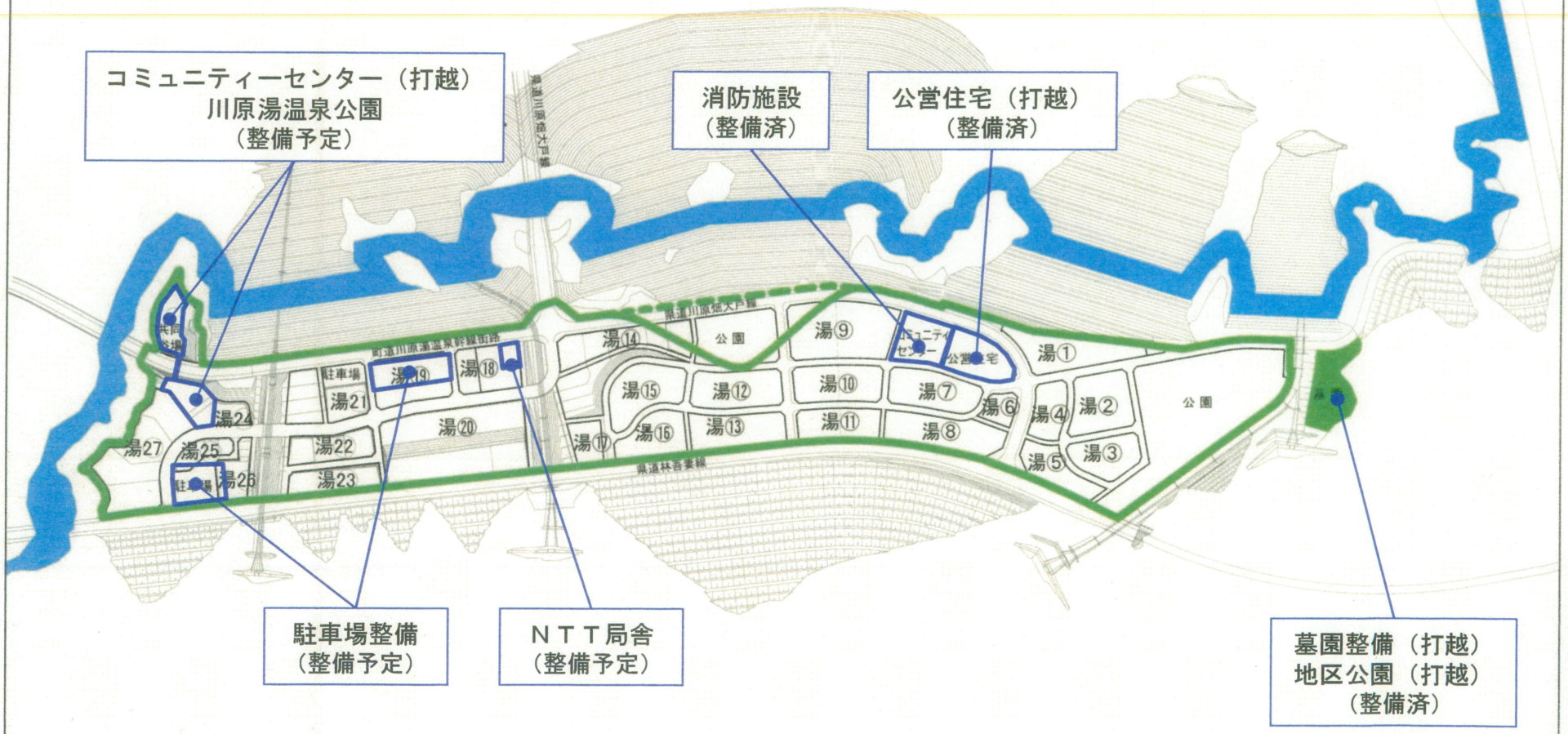
(図面：H17.11～H18.3 補足意向調査時配付資料)

代替地整備範囲図【川原湯（打越）地区】

図面－１　代替地整備範囲(案)

川原湯(打越)地区

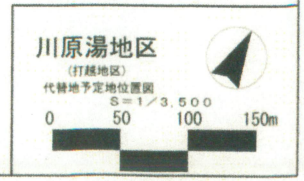
※代替地の整備範囲は、平成１７年度に実施した「八ッ場ダム建設事業に係る補足意向調査」を基に、地元との協議・調整を通じて各区画の配置等を決定しており、調査時点とは異なる。また、公共施設の配置は現時点で決定しているものだけを示している。



凡　例

――	整備範囲(平場箇所)
- - - -	整備範囲(平場箇所)

(注)図面中の ▒ は、平成17年度時点において代替地として整備しないこととなった箇所。



(図面：H17.11～H18.3 補足意向調査時配付資料)

代替地整備範囲図【横壁地区】

図面－1　代替地整備範囲(案)

横 壁 地 区

※代替地の整備範囲は、平成１７年度に実施した「八ッ場ダム建設事業に係る補足意向調査」を基に、地元との協議・調整を通じて各区画の配置等を決定しており、調査時点とは異なる。また、公共施設の配置は現時点で決定しているものだけを示している。

(注)図面中の ■ は、平成17年度時点において代替地として整備しないこととなった箇所。

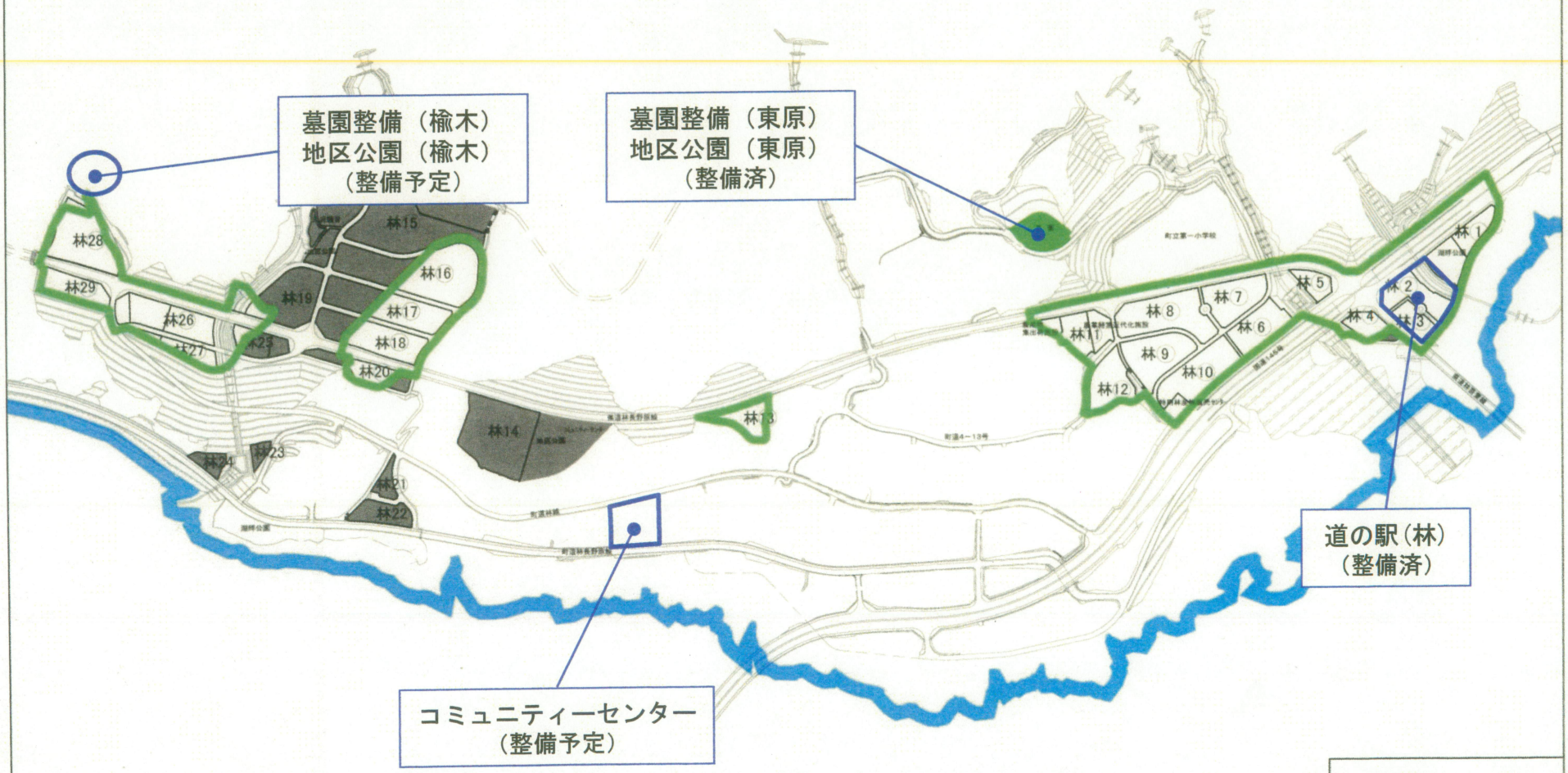
(図面：H17.11～H18.3 補足意向調査時配付資料)

代替地整備範囲図【林地区】

図面－１　代替地整備範囲(案)

林　地　区

※代替地の整備範囲は、平成１７年度に実施した「八ッ場ダム建設事業に係る補足意向調査」を基に、地元との協議・調整を通じて各区画の配置等を決定しており、調査時点とは異なる。また、公共施設の配置は現時点で決定しているものだけを示している。



凡　例

整備範囲(平場箇所)

(注)図面中の ▭ は、平成17年度時点において代替地として整備しないこととなった箇所。

林地区
代替地予定地位置図
S＝1／5,500
0　50　100　150　200　250m

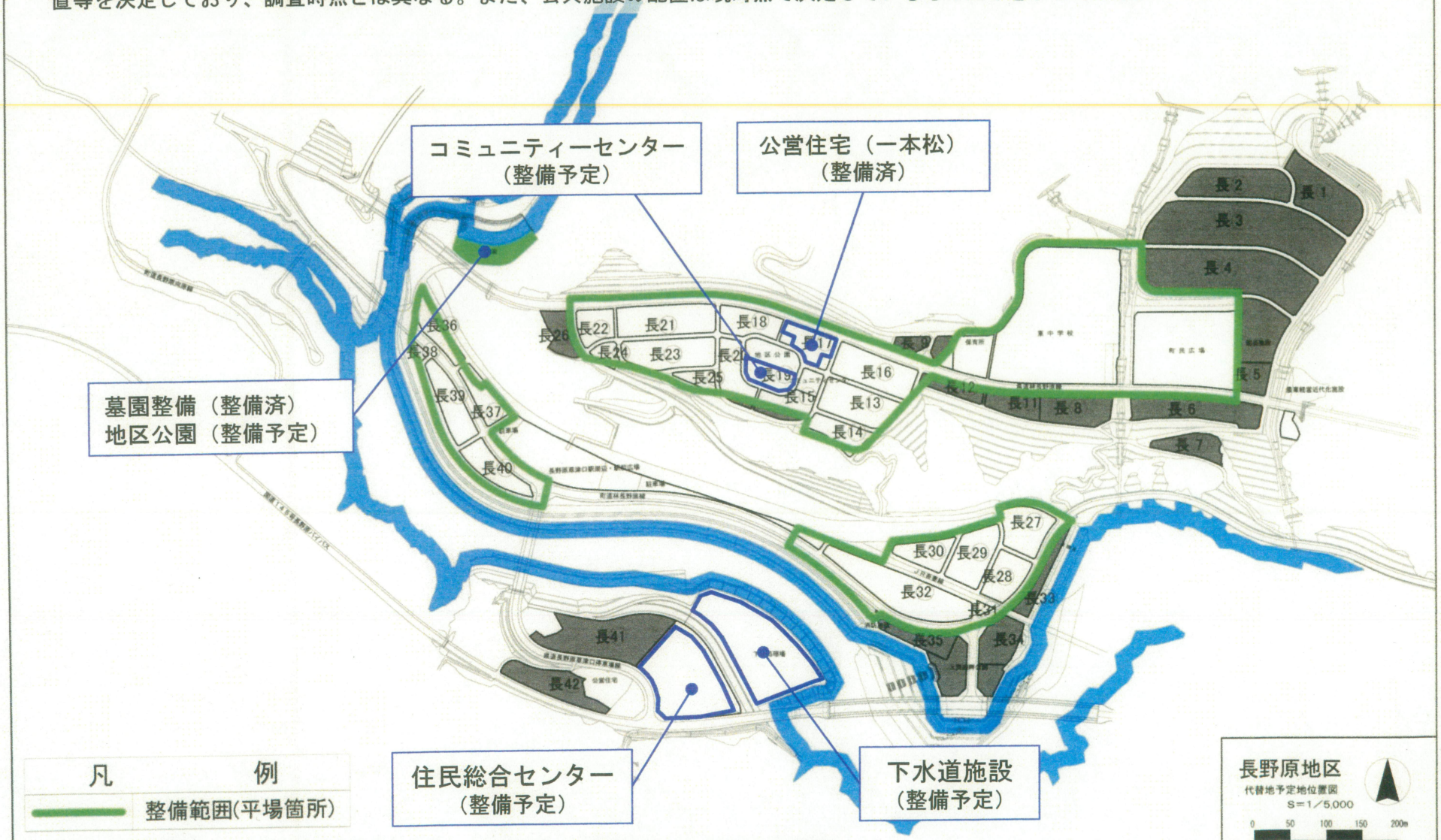
(図面：H17.11～H18.3 補足意向調査時配付資料)

代替地整備範囲図【長野原地区】

図面－1　代替地整備範囲(案)

長野原地区

※代替地の整備範囲は、平成１７年度に実施した「八ッ場ダム建設事業に係る補足意向調査」を基に、地元との協議・調整を通じて各区画の配置等を決定しており、調査時点とは異なる。また、公共施設の配置は現時点で決定しているものだけを示している。



凡　例

整備範囲(平場箇所)

長野原地区
代替地予定地位置図
S＝1／5,000
0　50　100　150　200m

(注)図面中の ▭ は、平成17年度時点において代替地として整備しないこととなった箇所。

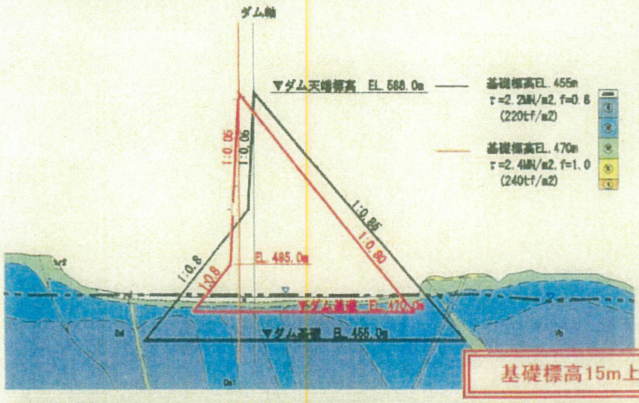
(図面：H17.11～H18.3 補足意向調査時配付資料)

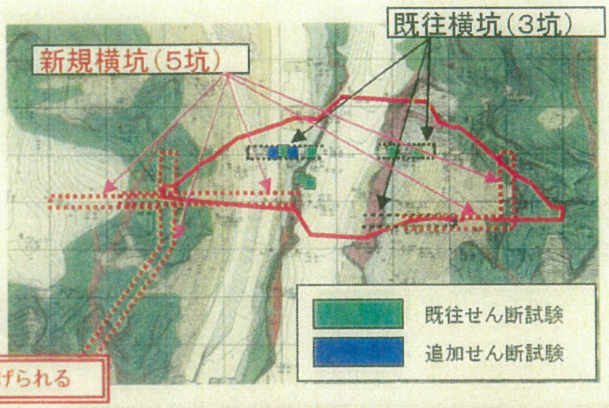
別紙１０

第8回　八ッ場ダム・湯西川ダムコスト縮減技術委員会

八ッ場ダムでの主な縮減効果

1. 基礎岩盤について





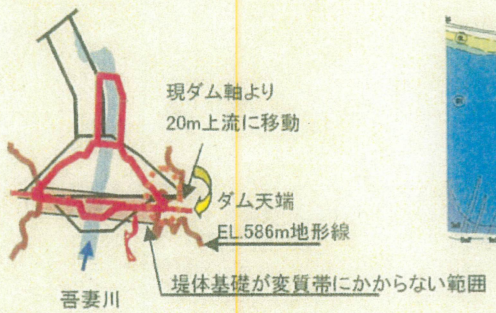
基礎標高15m上げられる

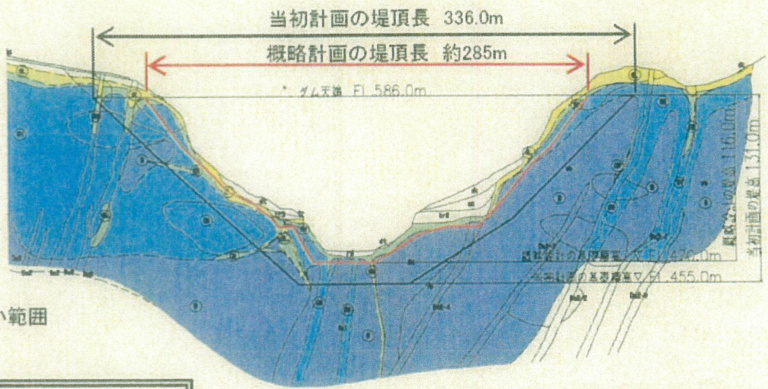
追加調査横坑によるせん断強度（CH級）の把握
2.2MN/m2→2.4MN/m2以上

➡

さらにせん断試験結果を分析し、適切なせん断強度を検討をすすめる

2. 堤体配置について





ダム軸の確定によるダム堤体規模の低減
・堤頂長約51m短縮
・基礎掘削量約81万m3低減
・堤体積約69万m3低減
合理的な減勢工配置計画により規模縮小の可能性

➡

減勢工については、水理模型実験を行い検証を行う

3. 施工計画について

項目	標　準　値
①週休制	4週8休
②気温	最高気温25℃以上を休止 最低気温4℃以下を休止
③降雨 (RCD部)	時間雨量：2mm 日雨量：10mm以上

➡

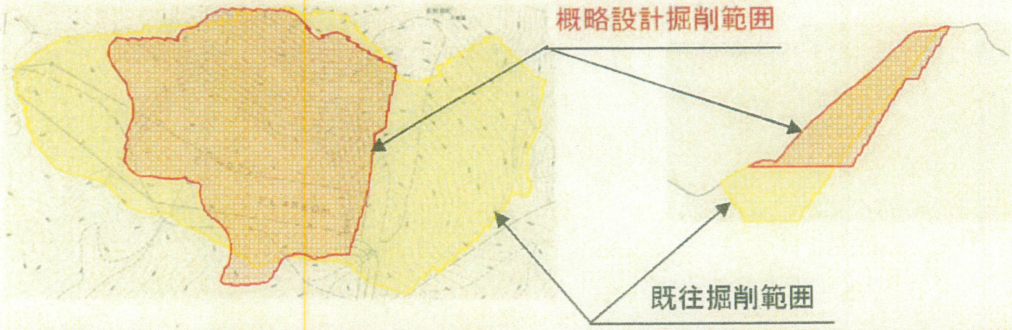
計　画　値
4週6休（降雨日は公休日に振替）
最高気温30℃以上を休止 最低気温0℃以下を休止 （コンクリート標準示方書の打設温度5℃を確保）
時間雨量：2mm 日雨量：10mm以上

基本条件の緩和により、打設の効率化、高速化が図られる

➡

さらにRCD工法の高速施工化と施工設備の効率化を図り、最適な施工計画を策定する

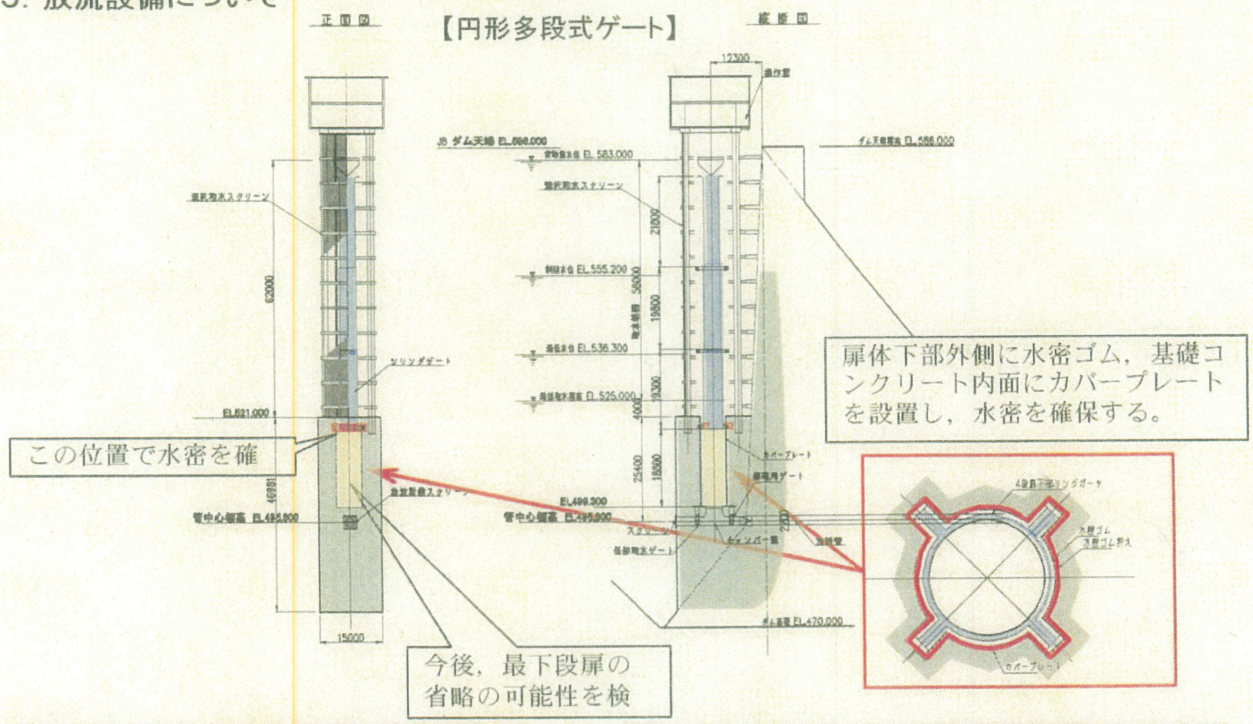
4. 原石山について



採取地の地質概要が把握でき、堤体形状の縮小に伴い**掘削量約174万m3低減**

→ 堤体形状の決定をもって、**効率的な採取計画を策定**する

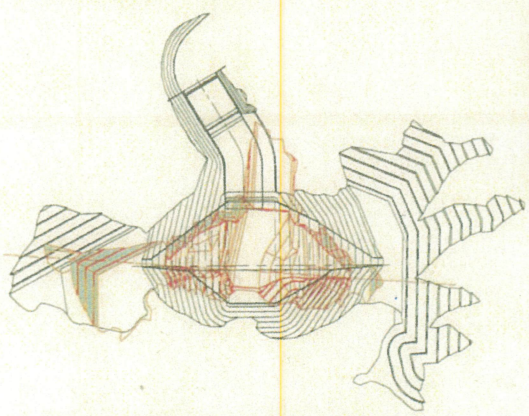
5. 放流設備について



構造の工夫により**最下段扉省略（鋼材重量約70t低減）の可能性**

→ さらに**新技術、新工法導入の検討**をすすめる

6. 本体法面について



【簡易吹付法枠（植生前）】

【簡易吹付法枠（植生後）】

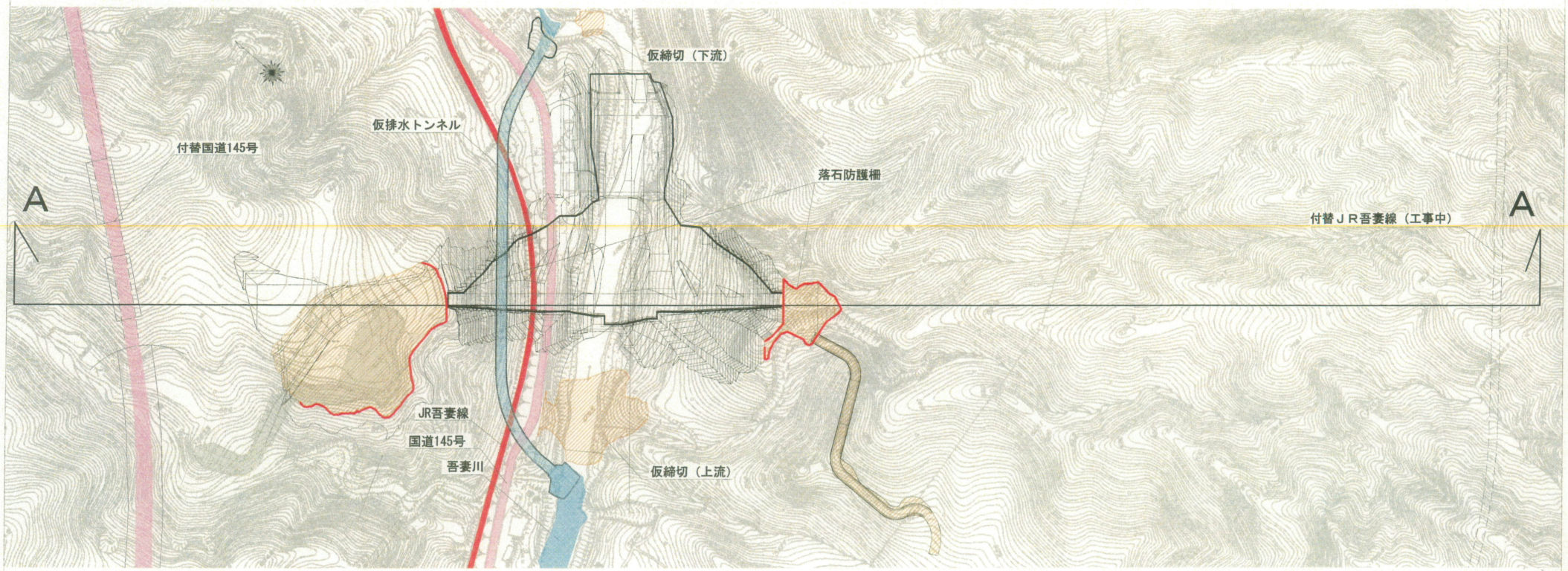
堤体形状の縮小及び仮設備配置計画の検討に伴う施工面積の縮小
- **堤体法面積約11千m2縮小**
- **天端広場面積約15千m2縮小**

7. その他委員会での縮減効果

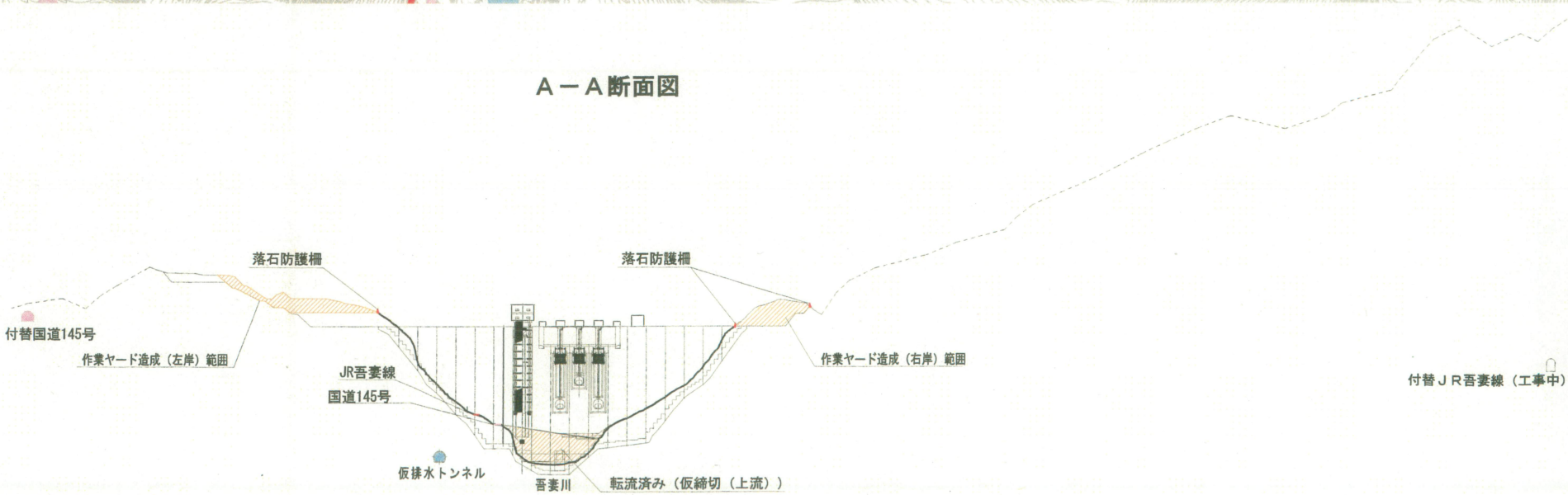
- 仮排水トンネル**延長110m縮小**
- 本体掘削ズリ等の有効利用を図り、**仮締切はCSG工法を採用**

別紙１２

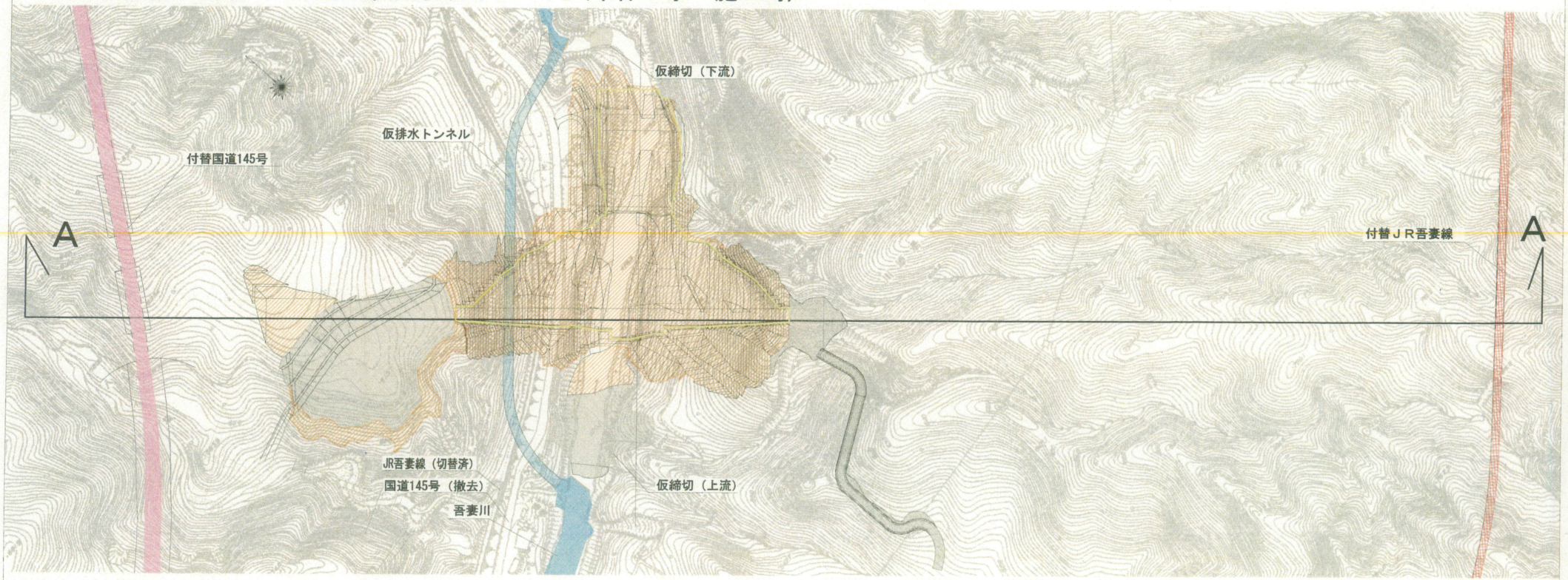
ＪＲ吾妻線、国道１４５号の供用状況イメージ（本体関連工事　施工時）



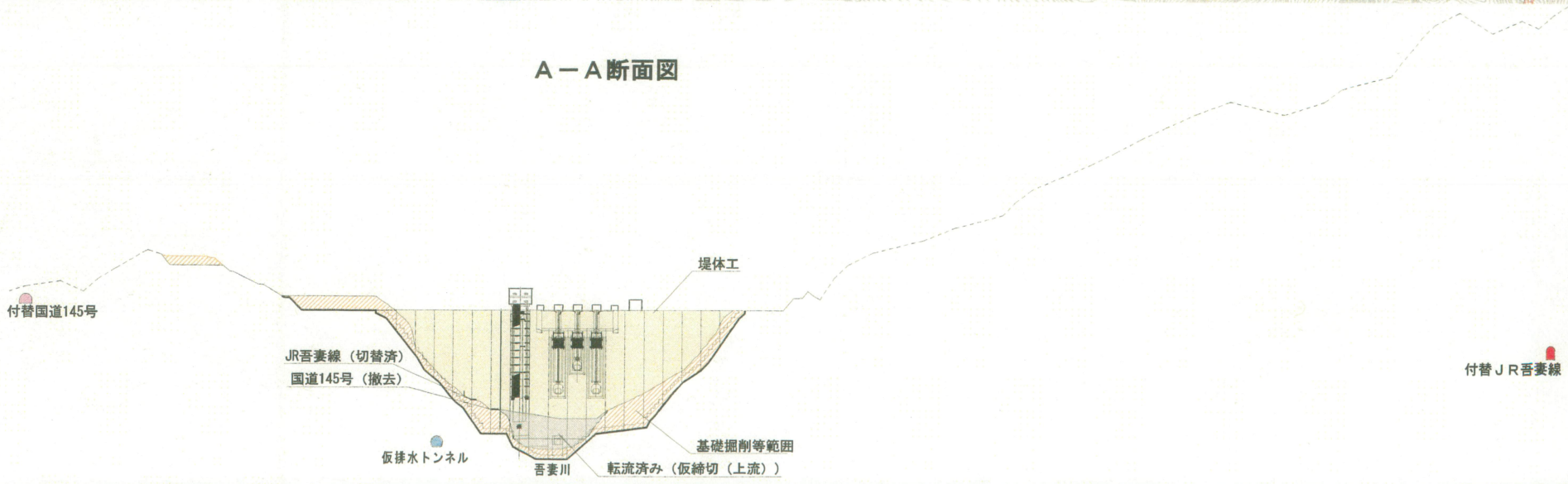
Ａ－Ａ断面図



ＪＲ吾妻線、国道１４５号の供用状況イメージ（本体工事　施工時）



Ａ－Ａ断面図



八ッ場ダムの洪水調節について

平成２５年７月

国土交通省

目次

1. ダム地点の流量が最大となるピーク流量について 1

1.1 流出計算モデル 1

1.1.1 基礎式 1

1.1.2 流域分割 2

1.1.3 定数の設定 3

(1) 流域定数の設定 3

(2) 河道定数の設定 7

1.2 地点流量 8

1.2.1 八斗島地点確率流量の算定 8

①確率降雨量の算定 8

②代表降雨波形群の選定 14

③計算条件 15

④代表降雨波形ごとのピーク流量（Ｑｐ）の算定 16

⑤確率流量 17

⑥八斗島地点 1/200 年超過確率流量に対応するダム地点流量 17

1.2.2 八ッ場ダム地点確率流量の算定 18

①確率降雨量の算定 18

②代表降雨波形群の選定 20

③計算条件 21

④代表降雨波形ごとのピーク流量（Ｑｐ）の算定 22

⑤確率流量 22

1.3 ダム地点の流量が最大となるピーク流量 23

2. 洪水調節方式について 24

2.1 洪水調節容量の有効活用の検討 24

(1) 洪水調節方式の検討 24

(2) 八ッ場ダムの洪水調節方式 25

3.洪水調節容量が最大となるピーク流量について 26

3.1 八斗島地点 1/200 年超過確率流量に対応する流量 26

3.2 八ッ場ダム地点 1/100 年超過確率流量に対応する流量 26

3.3 洪水調節容量が最大となるピーク流量 26

4. 八ッ場ダム地点の計画高水流量 27

1. ダム地点の流量が最大となるピーク流量について

1.1 流出計算モデル

八斗島上流における流出計算モデルの詳細については「利根川の基本高水の検証について」(平成23年9月　国土交通省）に示すとおりであるが、その概要は次のとおりである。

1.1.1 基礎式

1) 流域の基礎式

$$\frac{ds}{dt} = f_{(t)} \bullet r_{(t)} - q_{(t+T_l)} \qquad (式1-1)$$

$$s_{(t)} = K \bullet q_{(t+T_l)}^{P} \qquad (式1-2)$$

$$q_{(t)} = \frac{3.6 \bullet Q_{(t)}}{A} \qquad (式1-3)$$

ただし、

$\sum r_{(t)} \leqq R_0$　　の場合　　$f_{(t)} = 0.0$

$R_0 < \sum r_{(t)} \leqq R_0 + R_{sa}$　の場合　　$f_{(t)} = f_1$

$\sum r_{(t)} > R_0 + R_{sa}$　　の場合　　$f_{(t)} = 1.0$

ここで、

$$R_{sa} = \frac{\left(R_{sum} - \dfrac{Q_{sum}}{1000 \bullet A} \right)}{\left(1 - f_1\right)} \qquad (式1-4)$$

また、流域からの流出量$Q_{ca(t)}$は、基底流量$Q_{b(t)}$を含めて次の式で与える。

$$Q_{ca(t)} = \frac{q_{(t)} \bullet A}{3.6} + Q_{b(t)} \qquad (式1-5)$$

$s_{(t)}$：貯留高【mm】、$f_{(t)}$：流入係数、

$r_{(t)}$：流域平均降雨強度【mm/hr】*1、$q_{(t)}$：直接流出高【mm/hr】、

T_l：遅滞時間【hr】、K：定数、P：定数、

$Q_{(t)}$：直接流出強度【m^3/s】、A：流域面積【km^2】、

$\sum r_{(t)}$ ：降雨の降り始めから当該時刻までの流域平均降雨強度の和【mm】、

R_0 ：初期損失雨量【mm】、R_{sa} ：飽和雨量【mm】、R_{sum} ：総降雨量【mm】*2、

Q_{sum} ：総直接流出量【m³】、f_1 ：一次流出率、$Q_{ca(t)}$ ：流域からの流出量【m³/s】、

$Q_{b(t)}$ ：基底流量【m³/s】

*1　地点観測雨量からティーセン分割を用いて計算された流域平均時間雨量。初期損失雨量分も含む。

*2　降り始めからの雨量より初期損失雨量を控除したもの。

2)　河道の基礎式

$$S_{l(t)} = K \bullet Q_{l(t)}^{P} - T_l \bullet Q_{l(t)} \qquad (式1-6)$$

$$\frac{dS_{l(t)}}{dt} = I_{(t)} - Q_{l(t)} \qquad (式1-7)$$

$$Q_{l(t)} = Q_{(t+T_l)} \qquad (式1-8)$$

$S_{l(t)}$ ：みかけの貯留量【(m³/s)・hr】、$Q_{l(t)}$ ：遅れ時間T_lを考慮した流出量【m³/s】、

$Q_{(t)}$ ：流出量【m³/s】、$I_{(t)}$ ：流入量【m³/s】、T_l ：遅滞時間【hr】、

K ：定数、P ：定数

1.1.2　流域分割

流域分割に当たっては、流域面積のバランス、地形（勾配）や降雨の傾向、河道状況を勘案しつつ、次の（ｉ）及び（ii）の観点等から 39 の小流域に分割した。

（ｉ）観測所が整備され、データが蓄積されてきていることを踏まえ、より多くの地点で流量データと計算値の適合性の検討を行うことにより、精度の高い計算値が得られるよう、既設ダム地点、水位・流量観測所等が下流端となるように分割すること。

○既設ダム地点	･･･　6 箇所
○水位・流量観測所	･･･　20 箇所
○水位観測所	･･･　3 箇所
	計　29 箇所

（ii）大きな支川の合流点において、本支川の流量を算出できるよう、合流地点が下流端となるように分割すること。　･･･　18 箇所

その他、八ッ場ダム地点が下流端となるように分割。　　・・・　2箇所

※（ｉ）と（ii）の両方の観点で分割している小流域がある。

流域分割図及び流出モデル図を別添資料１－１に示す。

1.1.3　定数の設定

流出計算モデルの定数の設定手法は、次のとおりである。

(1)　流域定数の設定

流域定数（K、P、T_l、f_1、R_{sa}）の設定に当たっては、近年の洪水のデータを用いること等によって、より精度の高い流出計算モデルの構築を行う。

1)　流域定数解析洪水

流域定数の設定に当たっては、近年30年間（昭和53年～平成19年）のデータの中から、八斗島地点の流量が比較的大きい洪水（以下「流域定数解析洪水」という。）を用いた。具体的には、八斗島地点の年最大流量の平均値に相当する3,500m³/sを上回る洪水が15洪水あり、これらを用いた。

流域定数解析洪水一覧表を別添資料１－２に示す。

2)　小流域ごとの流域平均時間雨量

計画降雨継続時間は、流域面積の大きさ、実績降雨の継続時間等を考慮して3日とした。

流域定数解析洪水の小流域ごとの流域平均時間雨量は、ティーセン法により求めた。具体的には、八斗島上流域における雨量観測所（他機関も含む。）について、当該洪水の計画降雨継続時間内の時間雨量の観測データを整理し、毎1日間（昭和53年から平成7年までの洪水は9時～翌9時、平成8年以降の洪水は0時～翌0時）に欠測がない全ての雨量観測所を用いて、1日ごとにティーセン分割を行い、小流域ごとの流域平均時間雨量を求めた。

流域定数解析洪水ごとに用いた時間雨量観測所の名称と位置を別添資料１－３に、小流域ごとのティーセン係数を別添資料１－４に、小流域ごとの流域平均時間雨量を別添資料１－５に、それぞれ示す。

3)　流出成分の分離

流域定数の設定を行う上で、$H-Q$図から読み取った実績流量のハイドログラフをもとに流出成分を分離し、流域定数解析洪水ごとに流域定数の解析地点のハイドログラフについて、ハイドログラフの低減部の指数低減性を利用する方法によって、直接流出成分と間接流出成分の分離を行い、各時刻の直接流出量と基底流量を求めた。

一般的に、ハイドログラフの低減部を片対数紙に描き、2本または3本の直線で近似すると、2本の場合はその折れ点、3本の場合には洪水の終わりから1つ目の折れ点が中間

流出の終了時点と考えられている。今回は、ピーク以降の流量を３本の直線で分離し、洪水の終わりから１つ目の折れ点を直接流出の終了地点とした。

実績流量と基底流量の概念図及び流量低減部の成分分離の概念図を別添資料１－６に、各地点の流域定数解析洪水ごとの流出成分の分離を別添資料１－７に示す。

4) 初期損失雨量の設定

初期損失雨量は、次に示す地点（以下「f_1等解析地点」という。）を選定して、各地点において流域定数解析洪水ごとに求めた。

○ f_1等解析地点（21 地点）

（ｉ）分割した小流域の下流端となる流量観測所（20 観測所）のうち、流域定数解析洪水のデータについて、f_1、R_{sa}の解析（後述）が可能なデータが存在する流量観測所地点 ･･･ 12 地点

（ii）分割した小流域の下流端となる既設ダム地点 ･･･ 6 地点

（iii）流域定数解析洪水のデータについて、f_1、R_{sa}の解析（後述）が可能なデータが存在する県管理ダム地点 ･･･ 3 地点

f_1等解析地点の位置を別添資料１－８に示す。

f_1等解析地点において、流域定数解析洪水ごとに、初期損失雨量を求めた。具体的には、f_1等解析地点の上流域における流域平均時間雨量のハイエトグラフにおいて、直接流出開始以前の時間雨量の和を求めて当該地点の初期損失雨量とした。初期損失雨量算出の概念図を別添資料１－９に示す。

各小流域の初期損失雨量は、流域定数解析洪水ごとに設定することとし、次のように求めた。

f_1等解析地点のうち、河川ごとに源流に最も近い９地点（以下「最上流地点」という。）の上流にある 16 小流域については、各最上流地点で求めた当該洪水における初期損失雨量を、当該最上流地点の上流にある小流域の初期損失雨量とした。

その他の 23 小流域については、中流域ごとに、当該中流域に含まれる全てのf_1等解析地点の当該洪水における初期損失雨量の平均値を求め、当該中流域に属する小流域の初期損失雨量とした。

中流域は、第四紀火山岩地帯の分布や流出の特性を考慮して奥利根流域、吾妻川流域、烏川流域、神流川流域の４つとし、八斗島上流の 39 の小流域を４つの中流域に分けた。各中流域とそれぞれに属する小流域を別添資料１－１０に示す。

5) f_1、R_{sa}の設定

各小流域のf_1は、当該小流域が属する中流域のf_1とすることとし、中流域ごとにf_1を求めた。

具体的には、中流域ごとに、当該中流域に含まれる全てのf_1等解析地点における全ての流域定数解析洪水の総降雨量R_{sum}と総直接流出高q_{sum}（【mm】$=\frac{Q_{sum}}{1000 \bullet A}$）を１つの図（X軸：$R_{sum}$、Y軸：$q_{sum}$）にプロットし、ある$R_{sa}$を仮定して、総降雨量が$R_{sa}$より小さい点群について、その座標と原点を結ぶ直線の傾きの平均値をf_1としたときに、総降雨量がR_{sa}より大きい点群について、総降雨量と総直接流出高の差の平均値が$R_{sa} \bullet (1-f_1)$となることを満足するよう、R_{sa}を変化させて求めた。なお、このR_{sa}を当該中流域の『平均的なR_{sa}』とした。

ここで、総降雨量が大きい点群の下限を包絡する勾配が1.0の直線と、原点を通る傾きがf_1の直線の交点を『最大乾燥状態のR_{sa}』とする。

f_1、平均的なR_{sa}、最大乾燥状態のR_{sa}の解析の概念図を別添資料１－１１に示す。また、このようにして求めた各中流域におけるf_1、平均的なR_{sa}、最大乾燥状態のR_{sa}を別添資料１－１２に示す。

実績の総降雨量と総直接流出高を求めることができる場合は、『洪水ごとのR_{sa}』を求めた。

具体的には、当該地点を含む中流域の$R_{sum}-q_{sum}$図において、当該地点の当該洪水のプロットを通るように傾きが1.0の直線を引き、この直線と、原点を通る傾きがf_1の直線との交点のX座標を、当該地点の洪水ごとのR_{sa}とした。

各小流域のR_{sa}は、流域定数解析洪水ごとに設定することとし、次のように求めた。

最上流地点の上流にある16小流域については、各最上流地点で求めた当該洪水における洪水ごとのR_{sa}を、当該最上流地点の上流にある小流域のR_{sa}とした。

その他の23小流域については、中流域ごとに、当該中流域に含まれる全ての最上流地点の当該洪水における洪水ごとのR_{sa}の平均値を求め、当該中流域に属する小流域のR_{sa}とした。

最上流地点において、欠測等により洪水ごとのR_{sa}が求められない場合は、23小流域と同様に、中流域ごとの当該洪水における洪水ごとのR_{sa}の平均値を当該地点の上流にある小流域のR_{sa}とした。

また、洪水によって、中流域に含まれる全ての最上流地点で洪水ごとのR_{sa}が求められない場合は、当該中流域の平均的なR_{sa}を、当該中流域に属する小流域のR_{sa}とした。

6) 小流域ごとの有効降雨

小流域ごとの有効降雨は、小流域ごとの流域平均時間雨量と$f_{(t)}$から、次式により求めることができる。

$$re_{(t)} = f_{(t)} \times r_{(t)} \qquad \text{(式1－9)}$$

$re_{(t)}$：流域平均有効降雨強度【mm/hr】、

$f_{(t)}$：流入係数、

$r_{(t)}$：流域平均降雨強度【mm/hr】*1

*1　雨量観測所の観測雨量からティーセン法により求めた流域平均時間雨量。初期損失分も含む。

ここで、R_{sa}には初期損失雨量R_0が含まれないことに留意し、$f_{(t)}$は次のとおりである。

$\sum r_{(t)} \leqq R_0$　　の場合　$f_{(t)} = 0.0$

$R_0 < \sum r_{(t)} \leqq R_0 + R_{sa}$　　の場合　$f_{(t)} = f_1$

$\sum r_{(t)} > R_0 + R_{sa}$　　の場合　$f_{(t)} = 1.0$

7) K、P、T_lの設定

分割した小流域の下流端となる流量観測所地点及びダム地点のうち、流域定数解析洪水のデータについて、K、P、T_lの解析が可能なデータが存在し、かつ、河道の影響を受けにくい地点（以下「K等解析地点」という。）が8地点あり、これらの地点でK、P、T_lの解析を行うこととした。

各K等解析地点における、流域定数解析洪水ごとの貯留高と直接流出高の関係を整理し、解析を行った。具体的には、T_lを少しずつ変えて貯留高と直接流出高を両対数でプロットして$S_{(t)}-q_{(t)}$図を作成し、最もループが小さくなるT_lを求めた。求めたT_lによって両対数でプロットした$S_{(t)}-q_{(t)}$関係を直線近似し、切片をK、傾きをPとして求めた。

このようにして洪水ごと、地点ごとのK、P、T_lを求めることとし、大きな洪水における流出量の再現性を考慮して、K等解析地点ごとに、K、Pは最大流量となる洪水の値を、T_lは規模の大きい洪水の値の平均値を、それぞれ用いて、当該K等解析地点のK、P、T_lを求めた。各K等解析地点のK、P、T_lを求める際に作成した$S_{(t)}-q_{(t)}$図を別添資料１－１３に示す。

K等解析地点の上流にある13の小流域については、各K等解析地点で求めたK、P、T_lを、当該K等解析地点の上流にある小流域のK、P、T_lとした。

その他の26小流域については、K等解析地点に県管理ダム地点3地点を加えた合計11地点で求めた値からK、P、T_lを設定した（県管理ダム地点では、K等解析地点と同じ方法で地点ごとにK、P、T_lを求めている）。具体的には、中流域ごとに、上記11地点のうち当該中流域に含まれる地点の平均値を求め、当該中流域に属する小流域のK、P、T_lとした。

(2) 河道定数の設定

河道定数K、Pの検討に当たっては、平成18年から平成22年までの最新測量断面を用いて、河道ごとに流量規模ごとの河道貯留量（s）を不等流計算により求め、流量と河道貯留の関係から、流域定数の検討と同様に切片をK、傾きをPとして求めた。各河道の横断図を別添資料１－１４に示す。

○ $s=\frac{V}{3600}$（V：各流量に対応した河道内のボリューム【m³】）の関係であり、Vは以下の方法で求めた。

$$V=\frac{(A_1+A_2)}{2}\bullet L_1+\frac{(A_2+A_3)}{2}\bullet L_2+\frac{(A_3+A_4)}{2}\bullet L_3 \qquad (式1-10)$$

A：河道の各断面における断面積【m²】、L：河道の各断面間の延長【m】

河道のT_lについては、定流の貯留関数と洪水流の貯留関数の関係から求めた。

流出計算に当たっては、全ての洪水の流出計算において、このようにして求めたK、P、T_lを用いた。

1.2 地点流量

八ッ場ダム地点計画高水流量の検討にあたり、八斗島地点1/200年超過確率流量に対応する八ッ場ダム地点流量と、八ッ場ダム地点1/100年超過確率流量を算定する。

1.2.1 八斗島地点確率流量の算定

①確率降雨量の算定

(1) 流域平均3日雨量の算定

計画降雨継続時間は、流域面積の大きさ、実績降雨の継続時間等を考慮して3日とした。

流域平均3日雨量の算定に当たっては、雨量観測所のデータが入手できた大正15年以降のデータを用いた。なお、大正14年以前は、八斗島地点上流域における雨量観測所のデータが収集できなかったことから、流域平均雨量の算出は困難であった。

ここで、日雨量の算定に当たっては、大正15年～昭和49年までは日雨量観測所の1日雨量と時間雨量観測所の24時間雨量の値が異なっている場合には、観測記録が多い日雨量観測所のデータを採用し、気象庁の観測所がアメダスに移行し、時間観測の整備が整った昭和50年以降は、時間雨量観測所の24時間雨量（但し、欠測がない場合に限る。）を日雨量とした。このように整理された日雨量データを用いて、原則として、1日ごとにティーセン分割を行い、小流域ごとの流域平均日雨量を求めた。

また、昭和20年代までの洪水については、日雨量観測所数が少ないため、ティーセン分割では雨量観測所の支配面積が大きくなり、必ずしも実際の降雨分布を反映できない可能性があることから等雨量線法により、1日ごとに、小流域ごとの流域平均日雨量を求めた。

このようにして算出された小流域ごとの流域平均日雨量から次式により小流域ごとの流域平均3日雨量を求めた。

$$小流域ごとの流域平均3日雨量=R_{sum}+R_0=R_{(1^{st}\,day)}+R_{(2^{nd}\,day)}+R_{(3^{rd}\,day)} \qquad (式\ 1-11)$$

R_{sum}：総降雨量【mm】（降り始めからの雨量より初期損失雨量を控除したもの）、

R_0 ：初期損失雨量【mm】、

$R_{(d)}$ ：流域平均日雨量【mm/day】（$d = 1^{st}\,day$ 、 $2^{nd}\,day$ 、 $3^{rd}\,day$ ）

このようにして求めた小流域ごとの流域平均 3 日雨量から、次式により八斗島地点上流域の流域平均 3 日雨量を求めた。

$$\text{八斗島地点上流域の流域平均 3 日雨量} = \frac{\sum (R_i \times A_i)}{\sum A_i} \quad (i = 1 \sim 39)$$ （式 1－12）

R_i ：小流域ごとの流域平均 3 日雨量【mm/3days】、

A_i ：小流域ごとの流域面積【km²】

大正 15 年以降の八斗島地点上流域の流域平均 3 日雨量について、年最大値と 100mm 以上となる洪水を別添資料 1－15 に示す。ここに示すとおり、利根川では、年によっては、台風の上陸も無く洪水が発生していない場合がある一方で、1 年に複数回大きな洪水が発生する年もある。昭和 55 年度の工事実施基本計画改定時と同様に、八斗島地点上流域の流域平均 3 日雨量が 100mm 以上となる洪水を抽出したところ、大正 15 年（昭和元年）～平成 19 年までの 82 年間において、別添資料 1－16 に示す 68 洪水が該当した。

(2) 雨量確率分布の検討

1) 確率分布関数

分布関数については、(1) で抽出した非毎年値の降雨群（八斗島地点上流域の流域平均 3 日雨量が 100mm 以上）については、一般パレート分布が有用であるとされていることから、一般パレート分布及びその特殊形である指数分布について母数推定を行った。

・一般パレート分布

$$G_{(R)} = 1 - \left(1 - \frac{\kappa \bullet (R - \xi)}{\alpha}\right)^{1/\kappa}$$ （式 1－13）

$G_{(R)}$ ：閾値を超える非毎年値資料の非超過確率、

κ ：形状母数、

α ：尺度母数【mm/3days】、

ξ ：位置母数【mm/3days】

・指数分布（一般パレート分布において $\kappa = 0$ の場合）

$$G_{(R)} = 1 - \exp[-\beta \bullet (R - \xi)]$$ （式 1－14）

$G_{(R)}$ ：閾値を超える非毎年値資料の非超過確率、

β ：尺度母数【(mm/3days) $^{-1}$】、

ξ ：位置母数【mm/3days】

2) 分布母数推定法

最尤法、積率法、L積率法の3手法を用いて確率分布の母数推定を行った。

a) 最尤法

最尤法は、対数尤度関数$\sum_i \log(f_{(x_i)};\theta)$を最大とするよう分布母数$\theta$を求める。ここで、$(f_{(x)};\theta)$は分布モデルの確率密度関数である。

b) 積率法

・一般パレート分布

$$G_{(x)} = 1-\left(1-\frac{\kappa(x-\xi)}{\alpha}\right)^{\frac{1}{\kappa}} \qquad \text{(式 1－15)}$$

α、ξ、κについては、次式を解いて求める。

$$\mu = x+\frac{\alpha}{(1+\kappa)} \qquad \text{(式 1－16)}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sigma^2}{(1+\kappa)^2 \bullet (1+2\kappa)} \quad (\sigma^2：\text{不偏分散}) \qquad \text{(式 1－17)}$$

$$\gamma = \frac{2(1-\kappa)\bullet\sqrt{(1+2\kappa)}}{(1+3\kappa)} \quad (\gamma：\text{不偏ひずみ係数}) \qquad \text{(式 1－18)}$$

・指数分布

$$G_{(x)} = 1-\exp[-\beta\bullet(x-\xi)] \qquad \text{(式 1－19)}$$

$$\beta = \frac{1}{\sigma} \quad (\sigma：\text{標本標準偏差}) \qquad \text{(式 1－20)}$$

$$\xi = \mu-\frac{1}{\beta} \quad (\mu：\text{標本平均}) \qquad \text{(式 1－21)}$$

c) L積率法

標本のL積率は次式で表される不偏PWMを用いて計算される。

$$b_r = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n-r}\frac{\binom{n-j}{r}X_{(j)}}{\binom{n-1}{r}} = \frac{1}{(r+1)}\sum_{j=1}^{n-r}\frac{\binom{n-j}{r}X_{(j)}}{\binom{n}{r+1}} \qquad \text{(式 1－22)}$$

$$\lambda_1 = b_0$$

$$\lambda_2 = 2b_1 - b_0$$

$$\lambda_3 = 6b_2 - 6b_1 + b_0$$

$$\lambda_4 = 20b_3 - 30b_2 + 12b_1 - b_0$$

L-coefficient of variation　L-CV, τ_2　　λ_2/λ_1

L-coefficient of skewness	L-skewness, τ_3	λ_3 / λ_2
L-coefficient of kurtosis	L-kurtosis, τ_4	λ_4 / λ_2

＜一般パレート分布＞

$$\alpha = (\lambda_1 - \xi) \bullet (1 + \kappa) \qquad \text{（式 1－23）}$$

$$\kappa = \frac{\lambda_1 - \xi}{2\lambda_2} - 2 \qquad \text{（式 1－24）}$$

$$\xi = \frac{\lambda_3 - 3\lambda_2 + \lambda_1 + \tau_3 \bullet \lambda_1}{1 + \tau_3} \qquad \text{（式 1－25）}$$

＜指数分布＞

$$\beta = \frac{1}{2\lambda_2} \qquad \text{（式 1－26）}$$

$$\xi = \lambda_1 - \frac{1}{\beta} \qquad \text{（式 1－27）}$$

また、別添資料１－１７に、指数分布と一般パレート分布をあてはめた結果を、非毎年値と毎年値の非超過確率の関係を用いて毎年値系列に変換したものを、流域平均３日雨量データとともに、グンベル確率紙に示す。なお、図中の流域平均３日雨量のプロッティングポジションとしては、次のカナン公式を用いた。

・カナン公式

$$P_i = \frac{(i - 0.4)}{(n + 0.2)} \qquad \text{（式 1－28）}$$

i：降雨群を大きい方から並べかえた順序、

n：八斗島地点上流域の流域平均３日雨量が100mmを超える降雨数（68降雨）

表 1-1　母数推定結果（一般パレート分布）

	最尤法	積率法	L積率法
α	52.1076	64.5359	62.5478
κ	-0.0006	0.209125	0.180254
ξ	100.07	98.827	99.2058

表 1-2　母数推定結果（指数分布）

	最尤法	積率法	L積率法
β	0.0192	0.0223	0.0206
ξ	100.1	107.4	103.6

3) 適合度

SLSC（Standard Least Squares Criterion：標準最小二乗規準）を用いて、あてはめた分布の適合度を検討した。

SLSC

$$SLSC = \frac{\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(S_i - S_i^*\right)^2}}{\left|S_{0.99} - S_{0.01}\right|} \qquad (式\ 1-29)$$

n：標本の大きさ（ここでは、八斗島地点上流域の流域平均3日雨量が100mmを超える降雨数である68）、

S_i：順序統計量を推定母数で変換した標準変量、

S_i^*：プロッティングポジションに対応する理論クォンタイルを推定母数によって変換した標準変量、

$S_{0.99}$：非超過確率0.99に対する当該確率分布の標準変量、

$S_{0.01}$：非超過確率0.01に対する当該確率分布の標準変量

・一般パレート分布の場合のS_i、S_i^*は次式としている。

$$G_{(R)} = 1 - \left(1 - \frac{\kappa(R-\xi)}{\alpha}\right)^{1/\kappa} \qquad (式\ 1-30)$$

$$S_i = -\frac{1}{\kappa}\log\left[1 - \frac{\kappa(x-\xi)}{\alpha}\right] \qquad (式\ 1-31)$$

$$S_i^* = -\log(P_i) \qquad (式\ 1-32)$$

・指数分布の場合のS_i、S_i^*は次式となる。

$$G_{(R)} = 1 - \exp[-\beta(R-\xi)] \qquad (式\ 1-33)$$

$$S_i = \beta(R_i - \xi) \qquad (式\ 1-34)$$

$$S_i^* = -\log(P_i) \qquad (式\ 1-35)$$

一般に、*SLSC*は値が小さいほど適合度が良いと判断され、気象庁ホームページ等では、0.04以下で適合しているとされている。

各手法の*SLSC*（小数点以下第3位を四捨五入したもので評価）を表 1-3に示す。

全ての手法において、*SLSC*は0.04以下となった。

表 1-3 SLSC値

	最尤法	積率法	L積率法
一般パレート分布	0.04	0.03	0.02
指数分布	0.04	0.03	0.03

4) 安定性

リサンプリング手法としてjackknife法を用いて、確率水文量の安定性を検討した。

jackknife法

jackknife 法は大きさnの標本の各データを$x_1, x_2, \cdots, x_n$とする。これを用いて求める母集団の特性を推定する統計量（ここでは確率水文量）を次に示すとおりとする。

$$\hat{\psi} = \psi(x_1, x_2, \cdots, x_n) \qquad \text{（式 1－36）}$$

大きさn個の標本のうちi番目の1データのみを欠いたデータ数$n-1$個の標本を用いた統計量を次に示すとおりとする。

$$\hat{\psi}_{(i)} = \psi(x_1, x_2, \cdots, x_{i+1}, x_{i+2}, \cdots, x_n) \qquad \text{（式 1－37）}$$

$\hat{\psi}_{(i)}$は$i = 1,2,\cdots,n$に対して求めるのでn個求まることになる。$\hat{\psi}_{(i)}$の平均値を次式により求める。

$$\hat{\psi}_{(\cdot)} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\hat{\psi}_{(i)} \qquad \text{（式 1－38）}$$

Quenouilleのバイアス推定値は次式で与えられる。

$$\hat{BIAS} = (n-1)(\hat{\psi}_{(\cdot)} - \hat{\psi}) \qquad \text{（式 1－39）}$$

式1－39を用いて式1－36の統計量のバイアスを補正した“jackknife”推定値（以下「jackknife推定値」という。）は次式で与えられる。

$$\tilde{\psi} = \hat{\psi} - \hat{BIAS} = n\hat{\psi} - (n-1)\hat{\psi}_{(\cdot)} \qquad \text{（式 1－40）}$$

また、jackknife法による推定誤差分散(推定誤差の2乗)は、次式で求められる。

$$\hat{VAR} = \frac{n-1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\hat{\psi}_{(i)} - \hat{\psi}_{(\cdot)}\right)^2 \qquad \text{（式 1－41）}$$

各手法のjackknife推定値及び推定誤差をそれぞれ表 1-4、表 1-5に示す。

表 1-4 jackknife推定値及び推定誤差（一般パレート分布）

	最尤法	積率法	L積率法
推定値	387	312.0	309.0
推定誤差	28.5	35.6	39.3

表 1-5　jackknife 推定値及び推定誤差（指数分布）

	最尤法	積率法	L積率法
推定値	382	346.0	361.0
推定誤差	28.5	25.4	26.1

(3)　確率降雨量

(2)　4)　において jackknife 推定誤差が小さい指数分布（積率法）の 1/200 超過確率は 346mm となった。非毎年値の非超過確率 $G_{(R)}$ と毎年値の非超過確率 $F_{(R)}$ とは

$$F_{(R)} = \exp\left[-\frac{n}{Ny}\left(1-G_{(R)}\right)\right] \qquad \text{（式 1－42）}$$

Ny ：観測期間、

n ：八斗島地点上流域の流域平均 3 日雨量が 100mm を超える降雨数

の関係があることから、毎年値の年超過確率は

$$P_{M(R)} = 1 - F_{(R)} = 1 - \exp\left[-\frac{68}{82}\exp\left\{-0.0223\left(R-107.4\right)\right\}\right] \qquad \text{（式 1－43）}$$

となり、式１－４３より 1/200 年超過確率雨量を求めると、336mm となった。

また、別添資料１－１８に指数分布（積率法）と jackknife 推定誤差の上限値及び下限値を示す。

②代表降雨波形群の選定

時間雨量観測所のデータが収集できた昭和 11 年から平成 19 年までの 72 年間において、流域平均 3 日雨量が 100mm 以上の洪水が 62 洪水あり、その降雨波形を代表降雨波形群とした。各代表降雨波形の小流域ごとの流域平均雨量の時間分布は、時間雨量観測所の整備状況に応じて、次のように求めた。なお、代表降雨波形群を、別添資料１－１９に示す。

1)　昭和 50 年以降

この期間については、気象庁の観測所がアメダスに移行しており、アメダスデータをそのまま用いて、１日ごとにティーセン分割を行い、小流域ごとの流域平均降雨強度を求めた。

2)　昭和 30 年～昭和 49 年

この期間については、時間雨量観測所の数が十分に多くないため、時間雨量観測所（他機関も含む）について、毎１日間（9 時日界）に欠測がない全ての時間雨量観測所を用いて、１日ごとにティーセン分割を行い、小流域ごとの流域平均雨量の時間分布を求め、次

式に示すとおり、別に求めた流域平均日雨量に乗じることにより小流域ごとの流域平均降雨強度を求めた。

$$r_{(t)} = R_{(d)} \times rd_{(t)} \qquad \text{（式 1－44）}$$

$$rd_{(t)} = \frac{rd'_{(t)}}{\sum rd'_{(t)}} \qquad \text{（式 1－45）}$$

$r_{(t)}$：流域平均降雨強度【mm/hr】、$R_{(d)}$：流域平均日雨量【mm/day】、
$rd_{(t)}$：流域平均雨量の時間分布
$rd'_{(t)}$：毎1日間に欠測がない全ての時間雨量観測所を用いて、1日ごとにティーセン分割を行って求めた小流域ごとの流域平均降雨強度【mm/hr】、
$\sum rd'_{(t)}$：$rd'_{(t)}$について9～9時までの24時間雨量【mm/24hr】

3) 昭和29年以前

この期間については、時間雨量観測所数が非常に少ないため、ティーセン分割では観測所の支配面積が大きくなることから、隣接する小流域においても降雨のピーク時間が極端にずれるなど、ティーセン法では必ずしも実際の降雨分布を反映できない可能性がある。そのため、流域平均降雨強度を求める式は上記2)と同じとするが、流域平均雨量の時間分布を、流域内の地形、谷の方向、気象条件等を勘案し、時間雨量観測所ごとに影響区域を定め、次式により影響区域に属する小流域の流域平均降雨強度を求めた。

なお、時間雨量観測所の観測データに欠測等がある場合には、近傍の欠測等がない時間雨量観測所のデータを用いるなどの補正等を行った。

$$r_{(t)} = R_{(d)} \times rd_{(t)} \qquad \text{（式 1－46）}$$

$$rd_{(t)} = \frac{rd'_{(t)}}{\sum rd'_{(t)}} \qquad \text{（式 1－47）}$$

$r_{(t)}$：流域平均降雨強度【mm/hr】、$R_{(d)}$：流域平均日雨量【mm/day】、
$rd_{(t)}$：流域平均雨量の時間分布、
$rd'_{(t)}$：時間雨量観測所の観測雨量の時間分布【mm/hr】、
$\sum rd'_{(t)}$：$rd'_{(t)}$について10～10時までの24時間雨量【mm/24hr】

③計算条件

1) 洪水調節施設

洪水調節施設がないものと仮定して計算を行う。

2) 流出計算モデル

流出計算は、1.1に示した流出計算モデルを用いて行う。各小流域の流域面積、f_1、初期損失雨量、R_{sa}、K、P、T_l、基底流量、各河道のK、P、T_lを別添資料1－20に示す。

ここで、各小流域の流域面積、f_1、K、P、T_lと各河道のK、P、T_lは、1.1.3 (1)で示した方法で求めた。

各小流域の初期損失雨量は、1.1.3(1)4)で求めた各f_1等解析地点における流域定数解析洪水ごとの初期損失雨量を用いて、中流域ごとに、当該中流域に含まれる全てのf_1等解析地点の全ての流域定数解析洪水の初期損失雨量の平均値を求め、当該中流域に属する小流域の初期損失雨量とした。

各小流域のR_{sa}は、1.1.3(1)5)で求めた各中流域の平均的なR_{sa}を、当該中流域に属する小流域のR_{sa}とした。

各小流域の基底流量は、八斗島地点における全ての流域定数解析洪水の基底流量の平均値に八斗島地点上流域の流域面積における当該小流域の流域面積の割合を乗じた値を、各小流域の開始基底流量とした。

また、基底流量の終了流量については、f_1等解析地点の全ての流域定数解析洪水の基底流量の開始の流量（Q_{b1}）と基底流量の終了する流量（Q_{b2}）の差分をf_1等解析地点の上流ごとの面積で割った値を縦軸にとり、f_1等解析地点の上流域における有効降雨を横軸にとって別添資料１－２１に示すとおり両者の関係を求め、小流域ごとの有効降雨から小流域ごとの基底流量の終了流量を算出した。

基底流量の終了時刻については、原則として貯留関数法において直接流出高が０になる時刻とすべきと思われるが、計算された直接流出高が０となるまでには、演算時間が非常に長く、実績の基底流量終了時刻と大きく乖離してしまう。このため、実績の基底流量の終了時刻における直接流出高の計算値を許容誤差εと定め、εと（$Q_{b2}-Q_{b1}$）の関係を別添資料１－２２に示すように整理し、小流域ごとに直接流出高の計算値がεに達する時点を演算の終了時点（基底流量終了時刻）とした。

3) 雨量

八斗島地点上流域の流域平均３日雨量Ｒが任意の３日雨量（100mm、200mm、300mm、350mm、400mm、500mm、600mm、700mm、800mm、900mm及び1000mm）となるよう、上記②で求めた各代表降雨波形の小流域ごとの流域平均雨量の時間分布を引き伸ばし（引き縮め）、それぞれの任意の３日雨量における各代表降雨波形における小流域ごとの流域平均時間雨量を求めた。

④代表降雨波形ごとのピーク流量（Ｑｐ）の算定

上記③で示した計算条件で流出計算を行い、上記②の代表降雨波形ごとに、任意の八斗島地点上流域の流域平均３日雨量（Ｒ）に対するピーク流量（Q_p）を算出してRとQ_pの関係

を求め、別添資料１－２３に示す$R-Q_p$図を作成した。なお、$R-Q_p$図の作成に当たっては、上記③に述べた 11 通りの 3 日雨量（100mm、200mm、300mm、350mm、400mm、500mm、600mm、700mm、800mm、900mm 及び 1000mm）について流出計算を実施しており、これらの値の間のRとQ_pの関係については計算値を直線補間した。

また、1000mm 以上の雨量に対するRとQ_pの関係については 900mm と 1000mm の計算値を結んだ直線を、100mm 以下の雨量に対するRとQ_pの関係については 100mm と 200mm の計算値を結んだ直線を、それぞれ延伸した。

⑤確率流量

④で作成した$R-Q_p$図により、62 の代表洪水波形ごとに任意のQ_pに対する雨量R_iを読み取り、雨量の年超過確率$P_{M(R)}$より、各R_iに対する年超過確率$P_{M(R_i)}$を算出し、任意のQ_pに対する年超過確率$P_{(Q_p)}$を次式で定義した。

$$P_{(Q_p)}=\sum\frac{P_{M(R_i)}}{n}\quad(i=1,2,\cdots,n(=62)) \qquad \text{（式 1－48）}$$

また、雨量の年超過確率$P_{M(R)}$は、上記(3) で求めた次式とした。

$$P_{M(R)}=1-F_{(R)}=1-\exp\left[-\frac{68}{82}\exp\left(-0.0223(R-107.4)\right)\right] \qquad \text{（式 1－49）}$$

Q_pと$P_{(Q_p)}$の関係を求め、別添資料１－２４に示す$Q_p-P_{(Q_p)}$図を作成した。なお$Q_p-P_{(Q_p)}$図の作成に当たっては、Q_pを 500 m³/s～30,000 m³/s まで 500 m³/s ピッチの値として$P_{(Q_p)}$を求め、これらの値の間のQ_pと$P_{(Q_p)}$の関係については計算値を直線補間した。

このようにして作成した$Q_p-P_{(Q_p)}$図から、八斗島地点における 1/200 年超過確率流量は 22,234m³/s となった。

⑥八斗島地点 1/200 年超過確率流量に対応するダム地点流量

1) 洪水の選定

②で選定した 62 洪水について、八斗島地点の実績流量（ダム・氾濫戻し流量）が大きい 10 洪水を抽出した。その結果を別添資料１－２５に示す。

2) 八ッ場ダム地点流量

1)で抽出した 10 洪水について、八斗島地点 1/200 年超過確率流量に対応するダム地点流量を算定する。降雨は、洪水調節施設がない条件で、八斗島地点上流流域 3 日間雨量が 1/200 年超過確率雨量 336 ㎜/3 日を超える場合は、336 ㎜/3 日となるようにした。流出計算は、1.1.1 に示した流出計算モデルを用いて行う。計算に用いる各小流域の流域面積、f_i、初期損失雨量、R_{sa}、K、P、T_l、基底流量、各河道のK、P、T_lを別添資料１－２６に、算定結果を別添資料１－２７に示す。

計算の結果、ダム地点流量の最大値は、S24.8.29 洪水の 3,033m³/s となった。

1.2.2 八ッ場ダム地点確率流量の算定

1.2.1 と同様の方法で、八斗島地点上流域における雨量観測所のデータが収集できた大正 15 年以降のデータにより、八ッ場ダム地点の流域平均 3 日雨量および 1/100 年超過確率流量を算定した。

①確率降雨量の算定

(1) 流域平均 3 日雨量の算定

日雨量の算定に当たっては、1.2.1 (1) と同様に、大正 15 年～昭和 49 年までは日雨量観測所の 1 日雨量と時間雨量観測所の 24 時間雨量の値が異なっている場合には、観測記録が多い日雨量観測所のデータを採用し、気象庁の観測所がアメダスに移行し、時間観測の整備が整った昭和 50 年以降は、時間雨量観測所の 24 時間雨量（但し、欠測がない場合に限る）を日雨量とした。このように整理された日雨量データを用いて、原則として、1 日ごとにティーセン分割を行い、小流域ごとの流域平均日雨量を求めた。

また、昭和 20 年代までの洪水については、日雨量観測所数が少ないため、雨量観測所の支配面積が大きくなり、必ずしも実際の降雨分布を反映できない可能性があることから等雨量線法により、1 日ごとに、小流域ごとの流域平均日雨量を求めた。

このようにして算出された小流域ごとの流域平均日雨量から、次式により小流域ごとの流域平均 3 日雨量を求めた。

$$\text{八ッ場ダム地点上流域の流域平均3日雨量} = \frac{\sum (R_i \times A_i)}{\sum A_i} \quad (i = 1 \sim 3) \quad \text{（式 1－50）}$$

R_i ：小流域ごとの流域平均 3 日雨量【mm/3days】、

A_i ：小流域ごとの流域面積【km^2】

大正 15 年以降の八ッ場ダム地点上流域の流域平均 3 日雨量について、1.2.1 (1) と同様に、年最大値と 100mm 以上となる洪水を別添資料１－２８に示す。八ッ場ダム地点上流域の流域平均 3 日雨量が 100mm 以上となる洪水を抽出したところ、大正 15 年（昭和元年）～平成 19 年までの 82 年間において、別添資料１－２９に示す 91 洪水が該当した。

(2) 雨量確率分布の検討

1) 確率分布関数

分布関数については、1.2.1 (1) で抽出した非毎年値の降雨群（八ッ場ダム地点上流域の流域平均 3 日雨量が 100mm 以上）については、一般パレート分布が有用であるとされていることから、1.2.1 (2) 1) と同様に、一般パレート分布及びその特殊形である指数分布について母数推定を行った。

2) 分布母数推定法

1.2.1 (2) 2) と同様に、最尤法、積率法、L 積率法の 3 手法を用いて確率分布の母数推定を行った。

別添資料１－３０に、指数分布と一般パレート分布をあてはめた結果を非毎年値と毎年値の非超過確率の関係を用いて毎年値系列に変換したものを、流域平均３日雨量データとともに、グンベル確率紙に示す。なお、図中の流域平均３日雨量のプロッティングポジションとしては、式１－２８のカナン公式を用いた。

表 1-6　母数推定結果（一般パレート分布）

	最尤法	積率法	L積率法
α	51.6049	66.0372	54.0237
κ	-0.037565	0.095952	-0.003392
ξ	100.22	93.5685	97.9034

表 1-7　母数推定結果（指数分布）

	最尤法	積率法	L積率法
β	0.0186553	0.0181185	0.0175792
ξ	100.22	98.632	96.9385

3)　適合度

1.2.1　(2)　3)　と同様に、*SLSC*（Standard Least Squares Criterion：標準最小二乗規準）を用いて、あてはめた分布の適合度を検討した。

各手法の*SLSC*（小数点以下第３位を四捨五入したもので評価）を表 1-8 に示す。

全ての手法において、*SLSC* は 0.04 以下となった。

表 1-8　SLSC 値

	最尤法	積率法	L積率法
一般パレート分布	0.03	0.03	0.03
指数分布	0.03	0.03	0.03

4)　安定性

1.2.1　(2)　4)　と同様に、リサンプリング手法として jackknife 法を用いて、確率水文量の安定性を検討した。

各手法の jackknife 推定値及び推定誤差をそれぞれ表 1-9、表 1-10 に示す。

表 1-9　jackknife 推定値及び推定誤差（一般パレート分布）

	最尤法	積率法	L積率法
推定値	357.7	341.8	366.6
推定誤差	41.1	22.6	37.2

表 1-10　jackknife 推定値及び推定誤差（指数分布）

	最尤法	積率法	L積率法
推定値	347.9	353.9	358.9
推定誤差	26.6	25.9	27.8

(3)　確率降雨量

jackknife 推定誤差が小さい指数分布（積率法）の 1/100 超過確率は 354mm となった。非毎年値の非超過確率 $G_{(R)}$ と毎年値の非超過確率 $F_{(R)}$ とは

$$F_{(R)} = \exp\left[-\frac{n}{Ny}\left(1-G_{(R)}\right)\right] \qquad \text{（式 1－51）}$$

Ny ：観測期間、

n ：八ッ場ダム地点上流域の流域平均 3 日雨量が 100mm を超える降雨数

の関係があることから、毎年値の年超過確率は

$$P_{M(R)} = 1 - F_{(R)} = 1 - \exp\left[-\frac{91}{82}\exp\left(-0.0181185\left(R-98.632\right)\right)\right] \qquad \text{（式 1－52）}$$

となり、式１－４６より 1/100 年超過確率雨量を求めると、358mm となった。

また、別添資料１－３１に指数分布（積率法）と jackknife 推定誤差の上限値及び下限値を示す。

②代表降雨波形群の選定

時間雨量観測所のデータが収集できた昭和 11 年から平成 19 年までの 72 年間において、流域平均 3 日雨量が 100mm 以上の洪水が 80 洪水あり、その降雨波形を代表降雨波形群とした。各代表降雨波形の小流域ごとの流域平均雨量の時間分布は、時間雨量観測所の整備状況に応じて、次のように求めた。

1)　昭和 50 年以降

この期間については、気象庁の観測所がアメダスに移行しており、アメダスデータをそのまま用いて、１日ごとにティーセン分割を行い、小流域ごとの流域平均降雨強度を求めた。

2)　昭和 30 年～昭和 49 年

この期間については、時間雨量観測所の数が十分に多くないため、時間雨量観測所（他機関も含む）について、毎１日間（9 時日界）に欠測がない全ての時間雨量観測所を用いて、１日ごとにティーセン分割を行い、小流域ごとの流域平均雨量の時間分布を求め、次式に示すとおり、別に求めた流域平均日雨量に乗じることにより小流域ごとの流域平均降雨強度を求めた。

$$r_{(t)} = R_{(d)} \times rd_{(t)} \qquad \text{(式 1－53)}$$

$$rd_{(t)} = \frac{rd'_{(t)}}{\sum rd'_{(t)}} \qquad \text{(式 1－54)}$$

$r_{(t)}$：流域平均降雨強度【mm/hr】、$R_{(d)}$：流域平均日雨量【mm/day】、
$rd_{(t)}$：流域平均雨量の時間分布
$rd'_{(t)}$：毎 1 日間に欠測がない全ての時間雨量観測所を用いて、1 日ごとにティーセン分割を行って求めた小流域ごとの流域平均降雨強度【mm/hr】、
$\sum rd'_{(t)}$：$rd'_{(t)}$について 9～9 時までの 24 時間雨量【mm/24hr】

3) 昭和 29 年以前

この期間については、時間雨量観測所数が非常に少ないため、ティーセン分割では観測所の支配面積が大きくなることから、隣接する小流域においても降雨のピーク時間が極端にずれるなど、ティーセン法では必ずしも実際の降雨分布を反映できない可能性がある。そのため、流域平均降雨強度を求める式は上記 2) と同じとするが、流域平均雨量の時間分布を、流域内の地形、谷の方向、気象条件等を勘案し、時間雨量観測所ごとに影響区域を定め、次式により影響区域に属する小流域の流域平均降雨強度を求めた。

なお、時間雨量観測所の観測データに欠測等がある場合には、近傍の欠測等がない時間雨量観測所のデータを用いるなどの補正等を行った。

$$r_{(t)} = R_{(d)} \times rd_{(t)} \qquad \text{(式 1－55)}$$

$$rd_{(t)} = \frac{rd'_{(t)}}{\sum rd'_{(t)}} \qquad \text{(式 1－56)}$$

$r_{(t)}$：流域平均降雨強度【mm/hr】、$R_{(d)}$：流域平均日雨量【mm/day】、
$rd_{(t)}$：流域平均雨量の時間分布、
$rd'_{(t)}$：時間雨量観測所の観測雨量の時間分布【mm/hr】、
$\sum rd'_{(t)}$：$rd'_{(t)}$について 10～10 時までの 24 時間雨量【mm/24hr】

③計算条件

1) 洪水調節施設

洪水調節施設がないものと仮定して計算を行う。

2) 流出計算モデル

流出計算は、1.1 の流出計算モデルの八ッ場ダム上流部分を用いた。

3) 雨量

八ッ場ダム地点上流域の流域平均3日雨量Rが任意の3日雨量（100mm、200mm、300mm、350mm、400mm、500mm、600mm、700mm、800mm、900mm及び1000mm）となるよう、上記②で求めた各代表降雨波形の小流域ごとの流域平均雨量の時間分布を引き伸ばし（引き縮め）、それぞれの任意の3日雨量における各代表降雨波形における小流域ごとの流域平均時間雨量を求めた。

④代表降雨波形ごとのピーク流量（Ｑｐ）の算定

上記③で示した計算条件で流出計算を行い、上記②の代表降雨波形ごとに、任意の八ッ場ダム地点上流域の流域平均3日雨量（R）に対するピーク流量（Q_p）を算出してRとQ_pの関係を求め、別添資料１－３２に示す$R-Q_p$図を作成した。なお、$R-Q_p$図の作成に当たっては、上記③に述べた11通りの3日雨量(100mm、200mm、300mm、350mm、400mm、500mm、600mm、700mm、800mm、900mm及び1000mm）について流出計算を実施しており、これらの値の間のRとQ_pの関係については計算値を直線補間した。

また、1000mm以上の雨量に対するRとQ_pの関係については900mmと1000mmの計算値を結んだ直線を、100mm以下の雨量に対するRとQ_pの関係については100mmと200mmの計算値を結んだ直線を、それぞれ延伸した。

⑤確率流量

④で作成した$R-Q_p$図により、80の代表洪水波形ごとに任意のQ_pに対する雨量R_iを読み取り、雨量の年超過確率$P_{M(R)}$より、各R_iに対する年超過確率$P_{M(R_i)}$を算出し、任意のQ_pに対する年超過確率$P_{(Q_p)}$を次式で定義した。

$$P_{(Q_p)}=\sum\frac{P_{M(R_i)}}{n}\quad(i=1,2,\cdots,n(=80)) \qquad \text{（式 1－57）}$$

また、雨量の年超過確率$P_{M(R)}$は、①(3)　で求めた次式とした。

$$P_{M(R)}=1-F_{(R)}=1-\exp\left[-\frac{91}{82}\exp\left(-0.0181185(R-98.632)\right)\right] \qquad \text{（式 1－58）}$$

Q_pと$P_{(Q_p)}$の関係を求め、別添資料１－３３に示す$Q_p-P_{(Q_p)}$図を作成した。なお$Q_p-P_{(Q_p)}$図の作成に当たっては、Q_pを200 m³/s～7,000 m³/sまで200 m³/sピッチの値として$P_{(Q_p)}$を求め、これらの値の間のQ_pと$P_{(Q_p)}$の関係については計算値を直線補間した。

このようにして作成した$Q_p-P_{(Q_p)}$図から、八ッ場ダム地点における1/100年超過確率流量は2,235 m³/sとなった。

1.3 ダム地点の流量が最大となるピーク流量

ダム地点の流量が最大となるピーク流量は、八斗島地点 1/200 年超過確率流量に対応する八ッ場ダム地点流量と、八ッ場ダム地点 1/100 年超過確率流量を検討し決定する。1.2.1 ⑥及び 1.2.2 ⑤の結果より、ピーク流量が最も大きいのは、八斗島地点 1/200 年超過確率流量（S24.8.29 洪水）に対応する八ッ場ダム地点流量 3,033m³/s であることを踏まえ、八ッ場ダム地点計画高水流量（案）を 3,000 m³/s とした。

2. 洪水調節方式について

ダムの洪水調節方式は、八斗島地点のピーク流量をより低減させる方式を選定する。ここでは、一定率一定量放流方式、一定量放流方式、定量定率放流方式を検討した。各洪水調節方式のイメージを別添資料２－１に示す。

2.1 洪水調節容量の有効活用の検討

(1) 洪水調節方式の検討

1) 検討条件

① 検討対象洪水

検討対象洪水は、1.2.1 ⑥ 1)で選定した 10 洪水とする。また、1.2.1 ⑥ 2)と同様に、降雨の引き伸ばしを行う。

② 流出計算条件

1.1 に示した流出計算モデルを用いる。1.2.1 ⑥ 2)と同じ、各小流域の流域面積、f_1、初期損失雨量、R_{sa}、K、P、T_l、基底流量、各河道のK、P、T_lにより流出計算を行う。流出計算に用いた洪水調節施設を別添資料２－２に示す。

2) 検討結果

i） 一定率一定量放流方式

一定率一定量放流方式の操作方法を検討した。

放流量は洪水調節開始流量 200m³/s とし、八ッ場ダムの洪水調節容量を最も有効に活用する観点より、最大放流量は 650m³/s とした。

検討結果を別添資料２－３に示す。

ii） 一定量放流方式

一定量放流方式の操作方法を検討した。

八ッ場ダムの洪水調節容量を最も有効に活用する観点より、最大放流量は 350m³/s とした。

検討結果を別添資料２－４に示す。

iii） 定量定率放流方式

定量定率放流方式の操作方法を検討した。

放流量は洪水調節開始流量 200m³/s とし、八ッ場ダムの洪水調節容量を最も有効に活用する観点より、最大放流量は 1,000m³/s とした。

検討結果を別添資料２－５に示す。

(2) 八ッ場ダムの洪水調節方式

(1)に示した各洪水調節方式における八斗島への効果量を比較検討し、最も八斗島のピーク流量低減に効果的な洪水調節方式であった定量定率放流方式を選定した。

表 2-1 洪水調節方式ごとの比較検討結果

	一定率一定量放流方式 Qc=200m³/s Qmax=650m³/s	一定量放流方式 Qmax=350m³/s	定量定率放流方式 Qc=200m³/s Qmax=1,000m³/s
各洪水の効果量の比較	1洪水	4洪水	5洪水

3. 洪水調節容量が最大となるピーク流量について

2. で定めた八ッ場ダムの洪水調節方式（定量定率放流方式(洪水調節開始流量 200m³/s、最大放流量 1,000m³/s)）を用い、八斗島地点 1/200 年超過確率流量に対応するダム地点流量及び八ッ場ダム地点 1/100 年超過確率流量に対して洪水調節容量が最大となるピーク流量を算出した。

3.1 八斗島地点 1/200 年超過確率流量に対応する流量

1.2.1 ⑥で選定した 10 洪水に対して、定量定率放流方式（洪水調節開始流量 200m³/s、最大放流量 1,000m³/s）により調節した結果、洪水調節容量が最大となるピーク流量を算出した。

その結果を別添資料３－１に示す。

3.2 八ッ場ダム地点 1/100 年超過確率流量に対応する流量

1) 洪水の選定

1.2.2. ②で選定した 80 洪水について、八ッ場ダム地点の流量規模が大きな 10 洪水を抽出した。その結果を別添資料３－２に示す。

2) 八ッ場ダム地点 1/100 年超過確率流量

1)で抽出した 10 洪水について、八ッ場ダム地点流量が 1/100 年超過確率流量 2,235m³/s 時の洪水調節容量が最大となるピーク流量を算出した。

その結果を別添資料３－３に示す。

なお、八ッ場ダム地点上流域平均 3 日間雨量が 1/100 年超過確率雨量 358 ㎜/3 日を超える場合には 358 ㎜/3 日とした。流出計算は、1.1 に示した流出計算モデルを用いて行う。計算に用いる各小流域の流域面積、f_1、初期損失雨量、R_{sa}、K、P、T_l、基底流量、各河道の K、P、T_l を別添資料３－４に示す。

3.3 洪水調節容量が最大となるピーク流量

3.1 及び 3.2 の算定結果より、洪水調節容量が最大となるピーク流量は S56.8.21 洪水の八斗島地点 1/200 年超過確率流量に対応する八ッ場ダム地点流量 1,940 m³/s となる。

4. 八ッ場ダム地点の計画高水流量

河川砂防技術基準に沿って、1.3 及び 3.3 の検討結果より、八ッ場ダム地点の計画高水流量は 3,000m³/s とする。