

4.2 洪水調節の観点からの検討

4.2.1 ハツ場ダム検証における河川整備計画相当の目標流量について

検証要領細目において、複数の治水対策案は、河川整備計画において想定している目標と同程度の目標を達成することを基本として立案することが規定^{※1}されている。また、河川整備計画が策定されていない水系においては、河川整備計画に相当する整備内容の案を設定することと定められている。

利根川水系は、「河川整備計画が策定されていない水系」に該当するため、ハツ場ダムの検証にあたっては、検証要領細目に基づいて、河川整備計画相当の目標流量を設定し、整備内容の案を設定して検討を進めることとする。

河川整備基本方針は、長期的な観点に立って定める河川整備の最終目標であり、一級河川では、重要度に応じて計画規模を年超過確率 1/100 から 1/200 の範囲で定めている。

一方、河川整備計画は、河川整備基本方針に沿って段階的な中期的な整備の内容を定めるものであり、一般的に、計画対象期間をおおよそ 20～30 年間をひとつの目安として策定される。いわゆる直轄管理区間の河川整備計画では、急流河川等の例外的なものを除けば、河川整備計画の目標流量の規模は年超過確率 1/20 から 1/70 の範囲である。

※1 「検証要領細目」（抜粋）

個別ダムの検証においては、まず複数の治水対策案を立案する。複数の治水対策案の一つは、検証対象ダムを含む案とし、その他に、検証対象ダムを含まない方法による治水対策案を必ず作成する。検証対象ダムを含む案は、河川整備計画が策定されている水系においては、河川整備計画を基本とし、河川整備計画が策定されていない水系においては、河川整備計画に相当する整備内容の案を設定する。複数の治水対策案は、河川整備計画において想定している目標と同程度の目標を達成することを基本として立案する。

4. ハツ場ダム検証に係る検討の内容

このような状況を踏まえ、河川整備計画相当の目標流量を検討した。

- ①□利根川水系の社会・経済的重要性を考慮し、他の直轄河川における水準と比較した場合に、相対的に高い水準を確保することが適切である。

表 4-2-1 流域及び想定氾濫区域

	流域			想定氾濫区域		
	総面積 (km ²)	総人口 (人)	一般資産額 (百万円)	総面積 (km ²)	総人口 (人)	一般資産額 (百万円)
全国計	240,620	78,737,696	1,418,124,032	28,939	52,317,772	964,863,380
全国平均	2,208	722,364	13,010,312	265	479,980	8,851,958
利根川水系	16,840	12,794,244	213,561,468	4,167	8,442,091	138,172,784

出典：国土交通省河川局 統計調査結果「一級水系における流域等の面積、総人口、一般資産額等について」

- ②その際、河川整備計画が河川整備基本方針に沿った段階的な中期的な計画であることから、その目標流量については、20 年間から 30 年間の河川整備の実現可能性等を考慮する。

この考え方にに基づき検討を行った結果、河川整備計画相当の目標流量として、年超過確率 1/70～1/80 に相当する 17,000m³/s^{※2}（八斗島地点）とすることとした。

※2 昭和 22 年 9 月洪水において、八斗島上流の 3 地点においてピーク流量付近の流量観測が行われており、この観測流量を流下時間の時間差を考慮して重ね合わせた八斗島地点における最大流量の推定値。なお、氾濫等により相当量の浸水が生じていたと推定される状態の流量。

また、同洪水では、利根川本川の埼玉県加須市（旧大利根町新川通地先）において堤防が決壊し、氾濫水が東京都東部低地に達するなど、甚大な被害が生じた。なお、この昭和 22 年 9 月洪水を基準として、目標とする流量を 17,000m³/s とした利根川改修改訂計画が、昭和 24 年に策定されている。

<補足>

いわゆる直轄管理区間の河川整備計画においては、戦後最大の洪水を安全に流下させることを目標として目標流量を設定していることが多く、その結果として、河川整備計画の目標流量の規模は年超過確率 1/20 から 1/70 程度の範囲となっている。利根川の場合には、戦後最大洪水は昭和 22 年 9 月のカスリーン台風となり、大きな被害が発生した近年の洪水に対する再度災害防止という観点からは同洪水規模を目標とすべきと考えられるが、同洪水の流量は約 21,100m³/s^{※3}と推定され^{※4}、長期的な視野に立って定める河川整備の最終目標である河川整備基本方針規模の整備水準を 20 年間から 30 年間で達成することを目指すこととなり、現実的には不可能と考えられる。

なお、20 年間から 30 年間の河川整備の実現可能性については、河川の現況及び現在実施中の主なプロジェクト（堤防強化、稲戸井調節池調節池化、河道掘削等。今回の検証対象であるハツ場ダムを含む）等の状況を考慮した。

※3 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）

※4 利根川水系河川整備基本方針における八斗島地点の基本高水のピーク流量は 22,000m³/s

4.2.2 複数の治水対策案（ハツ場ダムを含む案）について

複数の治水対策案（ハツ場ダムを含む案）の検討においては、利根川東遷や明治時代以降の改修の経緯^{*1}により、利根川下流区間（江戸川分派～河口）が全区間の中で相対的に流下能力が低い状況であることや利根川本川上流区間（八斗島地点～江戸川分派）や渡良瀬川などの支川改修が利根川下流区間への負荷増大を生じさせることを踏まえ、適正な上下流・本支川バランスの確保を基本とするとともに、あわせて、既存ストックの有効活用、現在実施中の主なプロジェクトにおける残事業の実施による所要の効果発現を図ることを基本とする。

※1 現在の利根川の骨格は利根川東遷（1594年～1654年）により形成されており、現在の利根川の治水上の上下流、本支川バランス等については利根川東遷以来の河川改修の歴史を反映したものとなっている。

このため、利根川～江戸川の右岸で堤防が決壊すれば、利根川の洪水は旧流路沿いに東京都内にまで氾濫が広がる。江戸時代以降、寛永元年（1624）、寛保2年（1742）、天明6年（1786）、弘化3年（1846）、明治43年（1910）、昭和22年（1947）洪水（2.2.2参照）において東京（江戸）まで浸水被害が発生している。

このような浸水被害から首都圏の中核機能の安全確保のためには、利根川～江戸川の河道整備を実施する必要があるが、一方で利根川下流部への負荷が増大することとなり、上下流のバランスを考慮することが重要である。

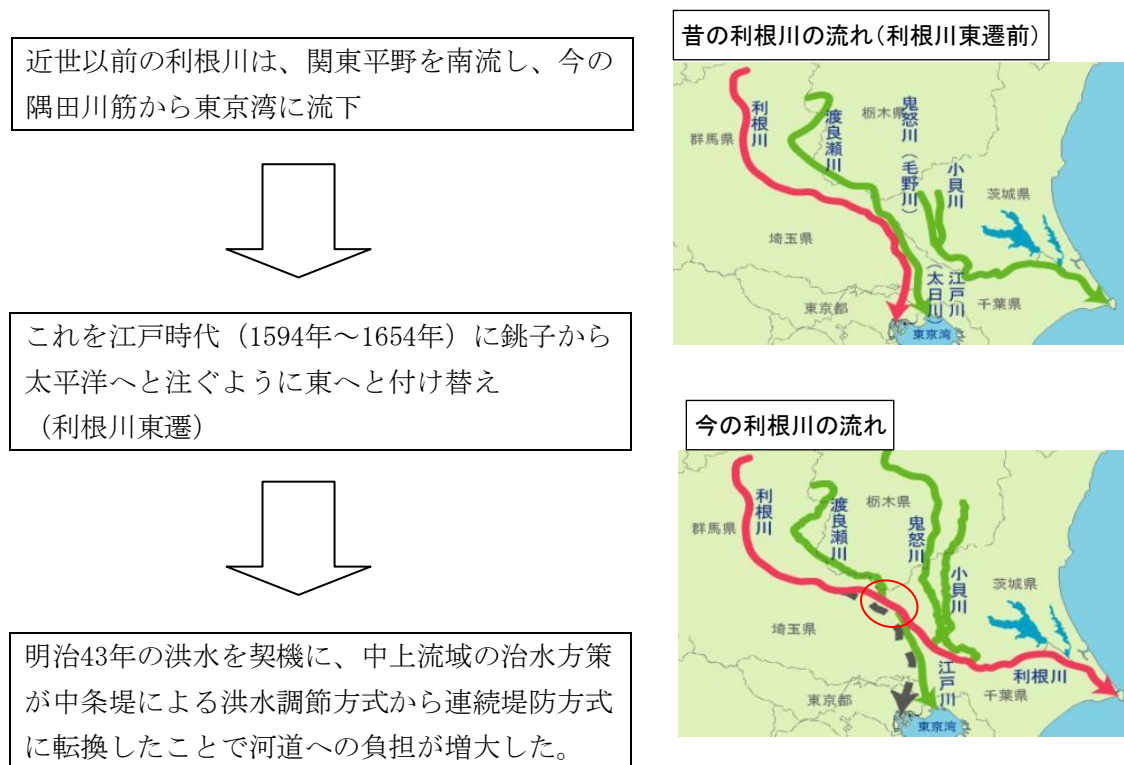


図4-2-1 利根川東遷

4. ハツ場ダム検証に係る検討の内容

【参考】寛保2年洪水

- ・ 寛保2年の洪水については「江戸幕府治水施策史の研究」（大谷貞夫）では「寛保二年は稀に見る大洪水であった。江戸時代を通じて最大のものであったといえる」との記述がされている。

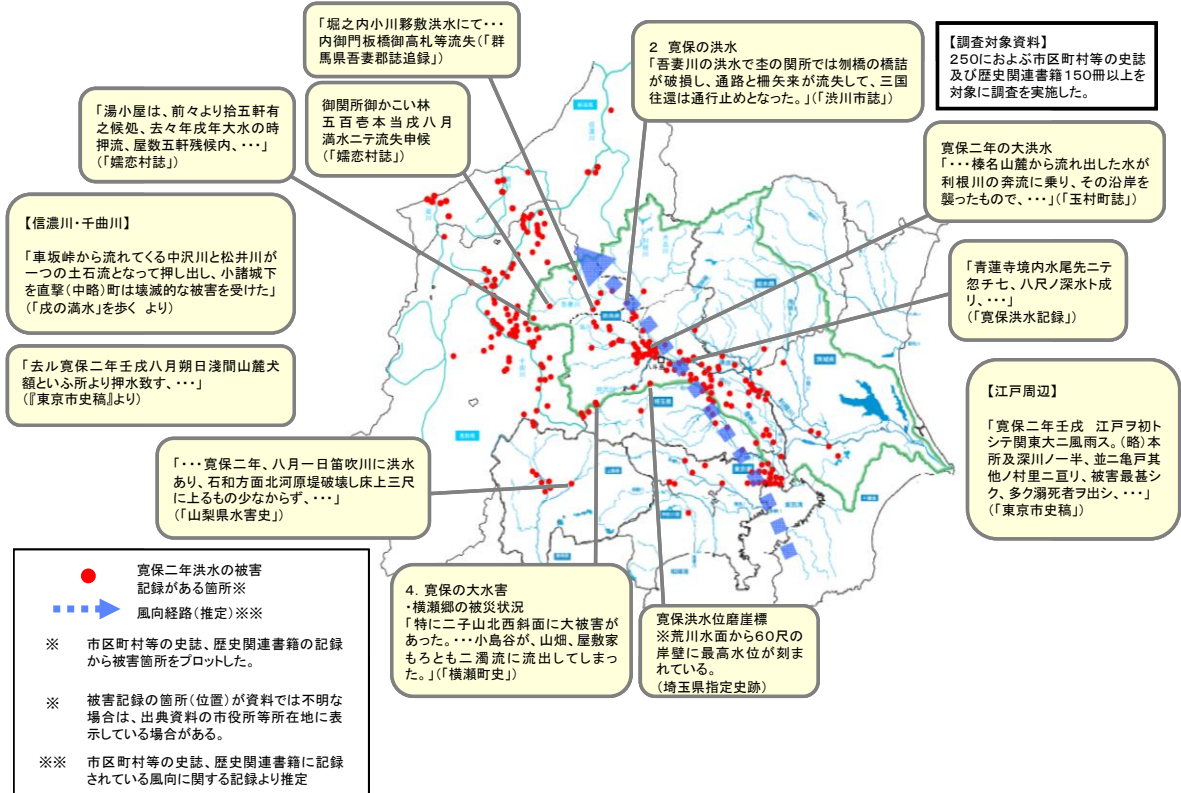


図 4-2-2 寛保2年の大洪水

4. ハツ場ダム検証に係る検討の内容

【参考】明治 43 年(1910)8 月洪水

- ・明治 43 年 8 月、梅雨前線により降り続く雨と 11 日、14 日の台風により、明治最大の被害をもたらした洪水が発生。

利根川水系各所で被害が発生。埼玉県内の「中条堤」が決壊し、濁流は埼玉平野を南下し、首都東京にまで大きな被害を及ぼした。

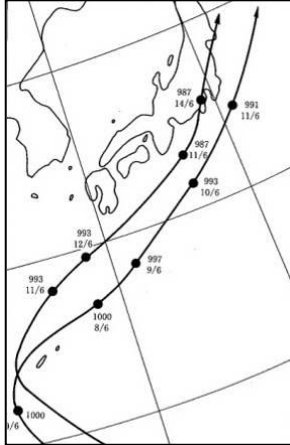


図 4-2-3 明治 43 年 8 月台風の経路

出典：「千葉県気象災害史」



写真 4-2-1 東京都（本所南割下水付近の浸水状況）

明治 43 年 8 月洪水による関東地方の被害

死者・行方不明者	847 人
負傷者	610 人
全壊・流出家屋	4,917 戸

出典：「利根川百年史」（建設省関東地方建設局）

関東地方：茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川

4.2.2.1 適正な上下流・本支川バランスの確保の観点から

一般に、河川整備において、上流区間の河道分担流量を増加させる場合には、流量増加の影響が下流に及ぶことから、上下流の安全度のバランスを崩さないためには、下流区間において流量増分のいわば「受け皿づくり」をあらかじめ、または、並行して進める必要がある。

現在、利根川においては、上流区間に比較して下流区間の流下能力が相対的に低い状況にあり、下流区間では、適正な上下流・本支川バランスの確保に向けて河川改修を進めているところである。その状況において、上流区間における河道分担流量を大きくすることにより安全度を向上しようとした場合には、下流区間に新たな負荷が加わることになり、下流区間では、現在実施している河川改修に加えて、上流区間の流量増分に相当する河川改修が必要になってくる。

従って、「ハッ場ダムを含む案」においては、破堤による氾濫の影響が首都圏の中枢部に及ぶ上流区間における安全度の向上と、適正な上下流・本支川バランスの確保とを両立させるために、上流区間では分担流量増加をできるだけ抑える手段により安全度を向上させつつ、その間に下流部の整備を進めることが適切であると考えた。

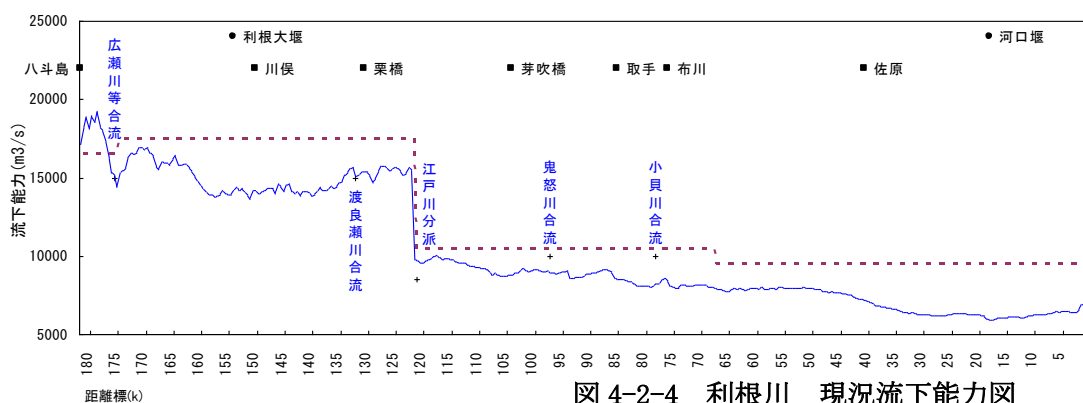


図 4-2-4 利根川 現況流下能力図

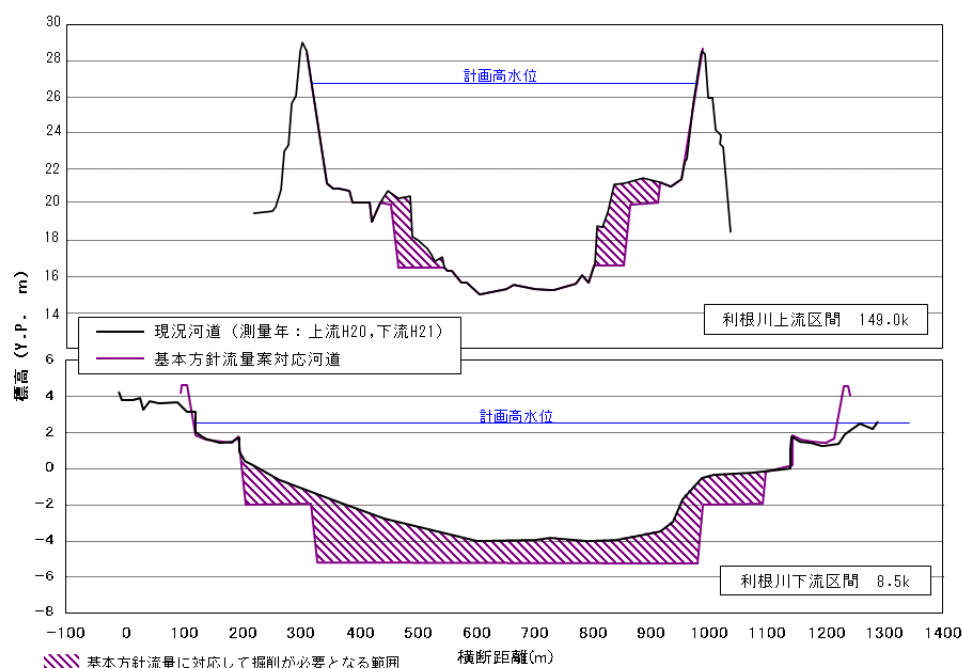
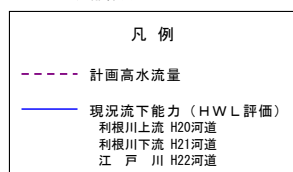
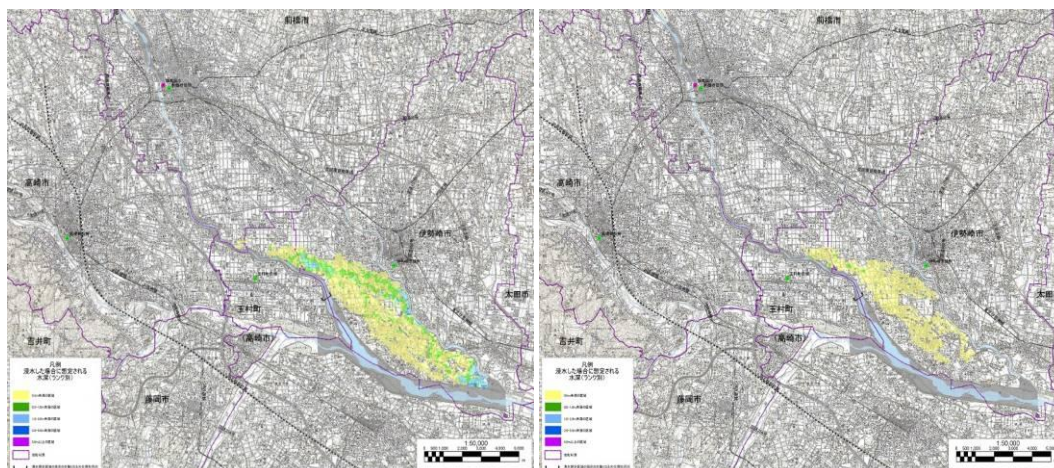


図 4-2-5 河道掘削の状況 (代表断面図)

4. ハッ場ダム検証に係る検討の内容

なお、八斗島上流の群馬県管理区間については、上流の洪水調節施設（既設ダム※¹及びハッ場ダム）で洪水調節をしたうえで流下してくる流量に対して、群馬県が堤防整備等を行い安全に流下できるよう、上流群馬県管理区間及び下流直轄管理区間の整合性の確保を図ることとした。

※1 藤原ダム、相俣ダム、菌原ダム、矢木沢ダム、奈良俣ダム、下久保ダム、霧積ダム、四万川ダム、道平川ダム



昭和 57 年 9 月洪水パターン
洪水調節施設：既設ダム
河道条件：現況河道

昭和 57 年 9 月洪水パターン
洪水調節施設：既設ダム＋ハッ場ダム
河道条件：現況河道

図 4-2-6 河川整備計画相当の目標流量(17,000m³/s)における
群馬県管理区間の氾濫シミュレーション

4.2.2.2 既存ストックの有効利用の観点から

一方、八斗島地点上流の洪水調節については、既設のダムや河川空間等の既存ストックを有効に活用するという観点が重要であると考えて、「ハッ場ダムを含む案」においては、検討の前提となるハッ場ダムの他、現在の施設・河川空間の活用により、八斗島上流部の洪水調節が現実的にどの程度可能であるかという検討を行った。

具体的には、これまでの利根川上流ダム群再編事業における検討内容も踏まえ、奈良俣ダムと藤原ダムの容量振り替えや洪水調節方式の見直し、烏川における広大な河川空間の調節池化、さらに、ハッ場ダムの洪水調節方式の見直しにより、八斗島上流部において、ダム等がない場合の流量である $17,000\text{m}^3/\text{s}$ に対して $3,000\text{m}^3/\text{s}$ 程度の洪水調節が可能であるとの結果を得た（4.2.2.5 参照）。

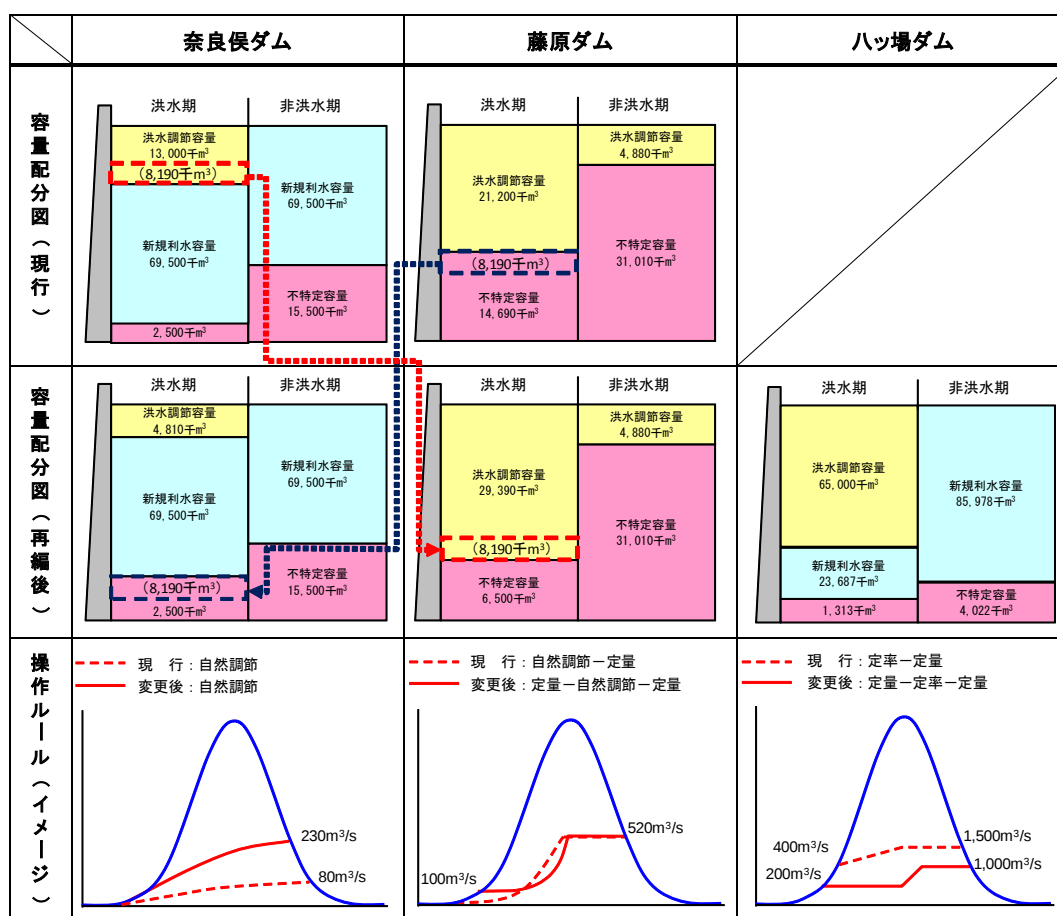


図4-2-7 洪水調節ルールの見直し結果※2

※1 既設ダムの洪水調節方式等の見直しは、利根川上流ダム群再編事業における調査検討のうち、新たに用地買収、大規模な施設改造等を伴うことのない事業メニューを選定しているが、ハッ場ダムの検証主体である国土交通省関東地方整備局が独自に設定したものであり、関係都県および関係利水者等と事業実施に向けた調整を図っていない。

※2 図中の「不特定容量」とは河川の流水の正常な機能の維持のための容量。

4. ハツ場ダム検証に係る検討の内容

- ・鳥川は、利根川本川との合流直前に広大な高水敷を有している。この高水敷については、現在でも洪水時には冠水することにより一定程度の流量低減効果を有しているが、より効率的に洪水のピーク流量を低減する効果を発揮するため、囲ぎよう堤整備を行うこととする。



図 4-2-8 鳥川調節池

4.2.2.3 主な継続事業の所要の効果発現

現在実施中の主なプロジェクト（ダムを除く）については、残事業分を完成させることにより所要の効果が得られることを考慮して、継続して実施することが適切であると考えた。

①首都圏氾濫区域堤防強化

首都圏氾濫区域の堤防（延長約65km）について実施している堤防拡幅による堤防強化対策を実施する。



図 4-2-9 首都圏氾濫区域堤防強化

②築堤・河道掘削

利根川下流部において実施している無堤部の築堤、流下能力が不足している区間の浚渫、導流堤の撤去等を実施する。



図 4-2-10 利根川下流部の河川整備について

③遊水地・調節池の整備

渡良瀬川、鬼怒川、小貝川などの支川合流等により利根川下流部の河道への負担を軽減するため、支川合流点付近の調節池整備を実施する。



図 4-2-11 調節池の整備

4.2.2.4 河道目標流量について

4.2.2.1～4.2.2.3を踏まえ、八斗島地点における河川整備計画相当の目標流量 $17,000\text{m}^3/\text{s}$ のうち、上流の洪水調節施設により調節される流量を $3,000\text{m}^3/\text{s}$ 程度とし、八斗島地点から江戸川分派点までの区間における河道目標流量を $14,000\text{m}^3/\text{s}$ 程度とすることとした。

八斗島地点より下流の河道目標流量については、流入する支川等を考慮し、図4-2-12に示すように設定した。

また、河道の事業メニューとしては、コストの面で最も有利と思われる河床掘削で対応することを基本とする。

なお、利根川下流部の治水対策としては、上流から流入する洪水を、印旛沼を活用した放水路により処理する案、河床の安定性を考慮しつつ河床を掘削する案が考えられるが、いずれも技術的な検討や関係者との調整が必要であり、今回の検討では河床を掘削する案で検討を行うこととした。

また、複数の治水対策案の検討においては、計画高水位以下の水位で洪水を安全に流下させることとする。

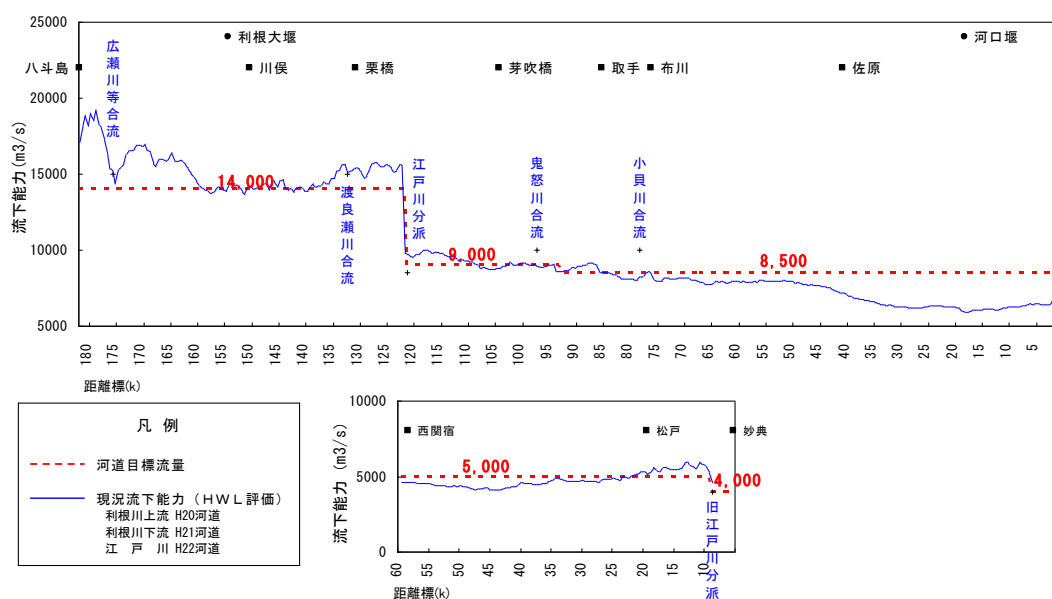


図 4-2-12 利根川及び江戸川の現況流下能力と河道目標流量

4.2.2.5 洪水調節施設による洪水調節効果について

利根川は流域面積が大きく、多くの支川を有するため、降雨パターンや洪水規模によりダムの洪水調節効果が異なる。このため、昭和11年～平成19年までの72年間に於いて流域平均3日雨量が100mm以上の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）と実績降雨の関係から、流量規模の大きな10洪水を抽出した。

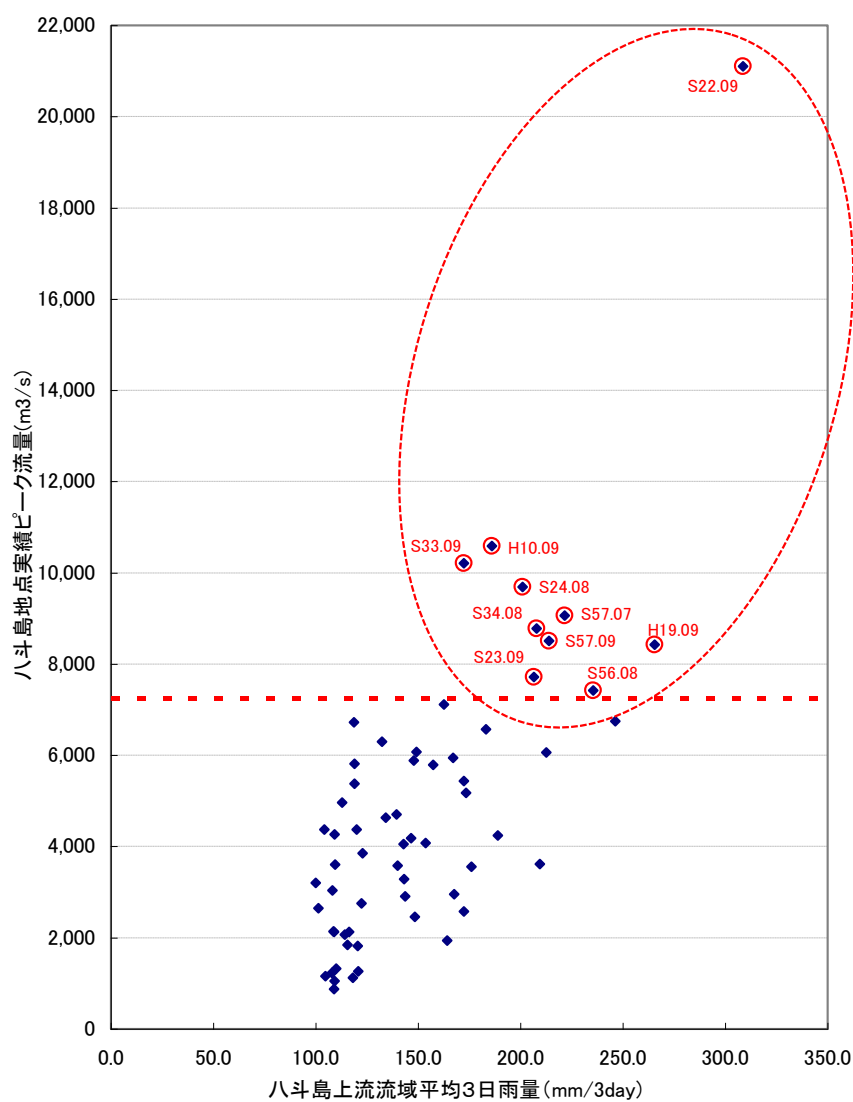


図4-2-13 八斗島上流における流域平均3日雨量と実績流量の関係

4. ハッ場ダム検証に係る検討の内容

表 4-2-2 10 洪水の実績降雨および実績流量^{※1}

洪水名	八斗島上流 流域平均3日雨量 (mm/3day)	八斗島地点 実績ピーク流量 (m ³ /s)
昭和22年9月	308.6	21,096
昭和23年9月	206.6	7,711
昭和24年8月	201.0	9,683
昭和33年9月	172.3	10,204
昭和34年8月	207.8	8,781
昭和56年8月	235.5	7,424
昭和57年7月	221.6	9,060
昭和57年9月	213.9	8,505
平成10年9月	186.0	10,590
平成19年9月	265.4	8,426

※1 八斗島上流流域平均3日雨量および八斗島地点実績ピーク流量は、4. 1. 3の点検結果を踏まえたものである。

なお、前述の10洪水の降雨波形について、八斗島地点の流量が洪水調節施設のない場合に17,000m³/sとなるように雨量を引き伸ばし（引き縮め）し、新たな流出計算モデルを適用して^{※2}流出計算を行い、「ハッ場ダムを含む治水対策案」で対象としている洪水調節施設の効果量を算出すると下表のとおりとなる。

表4-2-3 洪水調節施設による洪水調節効果量

洪水名 ^{※3}	洪水調節施設無し (A)	河道分担流量 洪水調節施設 ^{※4} 全施設完成時 (B)	八斗島地点上流 洪水調節量 (C = A - B)	洪水調節量内訳					
				吾妻川		烏川・神流川		奥利根	
				① 既設ダム	② ハッ場ダム	③ 既設ダム	④ 烏川調節池	⑤ 既設ダム	⑥ ダム再編
S22. 9. 13	17,000	13,420	3,580	10	100	770	840	1,750	110
S23. 9. 14	17,000	12,750	4,250	10	730	890	240	2,100	280
S24. 8. 30	17,000	13,460	3,540	50	1,760	40	240	1,250	200
S33. 9. 16	17,000	11,460	5,540	30	1,450	1,560	300	1,990	210
S34. 8. 12	17,000	14,160	2,840	20	1,460	80	0	1,190	90
S57. 7. 31	17,000	13,180	3,820	10	790	990	-60	1,960	130
S57. 9. 10	17,000	12,930	4,070	40	1,300	560	-100	2,110	160
H10. 9. 14	17,000	12,330	4,670	40	1,820	790	510	1,360	150

※2 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）を基本に県管理ダムの効果等を見込める様に設定。

※3 10洪水のうち、S56. 8. 21洪水及びH19. 9. 5洪水の降雨波形については、八斗島地点の流量を河川整備計画相当の目標流量である17,000m³/sとするためには、超過確率が1/200年（336mm/3日）以上の雨量となるため、今後、上記8洪水によりハッ場ダムの検証における複数の治水対策案の検討を行うこととする。

4. ハッ場ダム検証に係る検討の内容

※4 既設ダム、ハッ場ダム、烏川調節池、利根川上流ダム群再編

(既設ダムの流域別内訳)

吾妻川系 (①) : 四万川ダム
烏川・神流川系 (③) : 下久保ダム、道平川ダム、霧積ダム
奥利根系 (⑤) : 矢木沢ダム、奈良俣ダム、藤原ダム、相俣ダム、菌原ダム

※5 ①～⑥欄の値は、検証における八斗島地点目標流量 $17,000\text{m}^3/\text{s}$ に対する洪水調節量であり、 $10\text{m}^3/\text{s}$ 単位で丸めている。

※6 洪水調節量算定に当たっては、既設ダム (⑤→③→①) →ハッ場ダム (②) →ダム再編 (⑥) →烏川調節池 (④) の順に完成すると仮定して算出した。

※7 S57. 7. 31 洪水、S57. 9. 30 洪水の降雨波形時において④の効果量が負の値となっているが、これは、烏川の洪水のピーク時刻と利根川本川のピーク時刻との関係に起因するものである。