

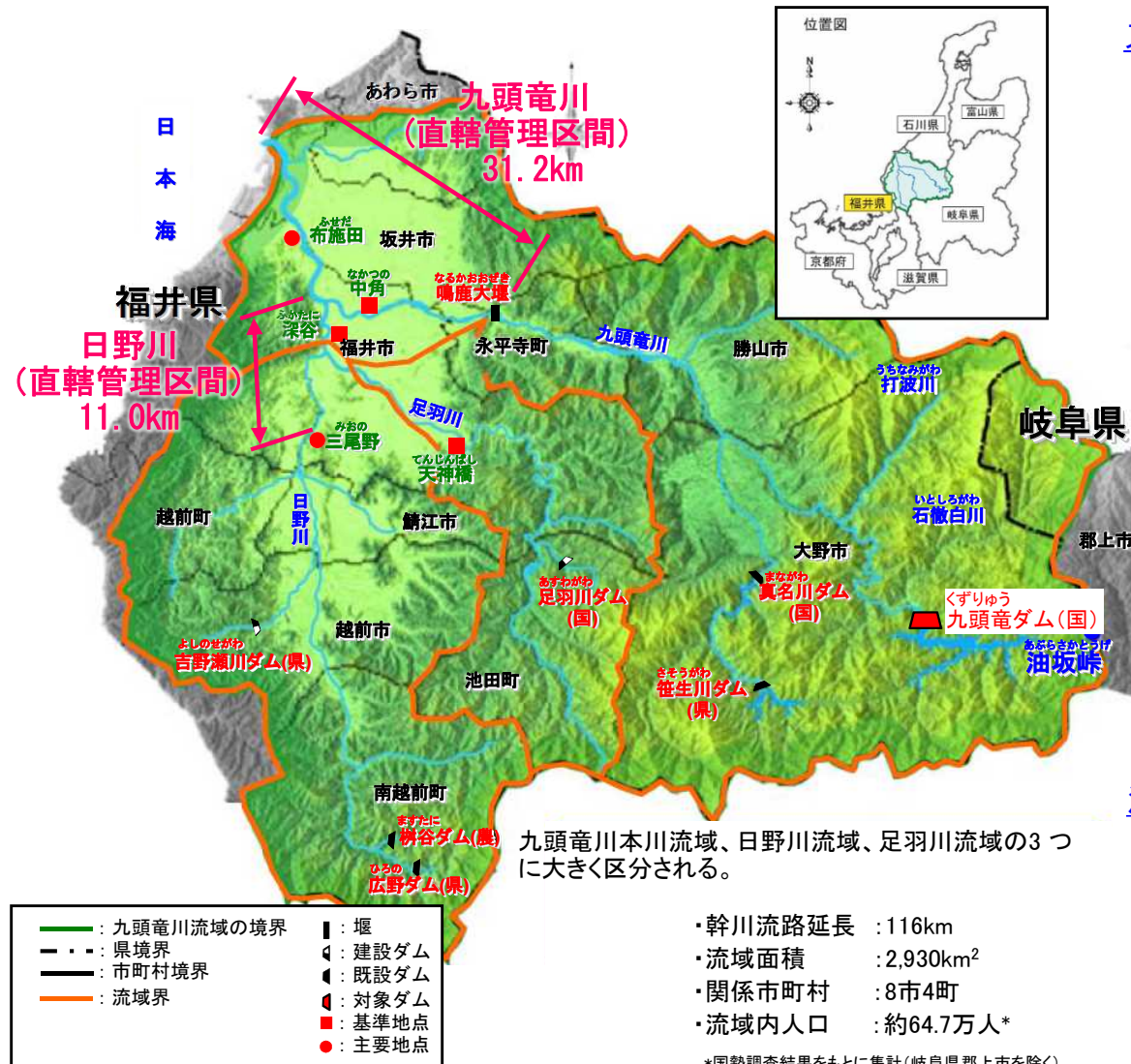
く ず り ゆ う が わ
九頭竜川上流ダム再生事業

ダム事業の新規事業採択時評価 説明資料

九頭竜川上流ダム再生事業 事業概要（１）

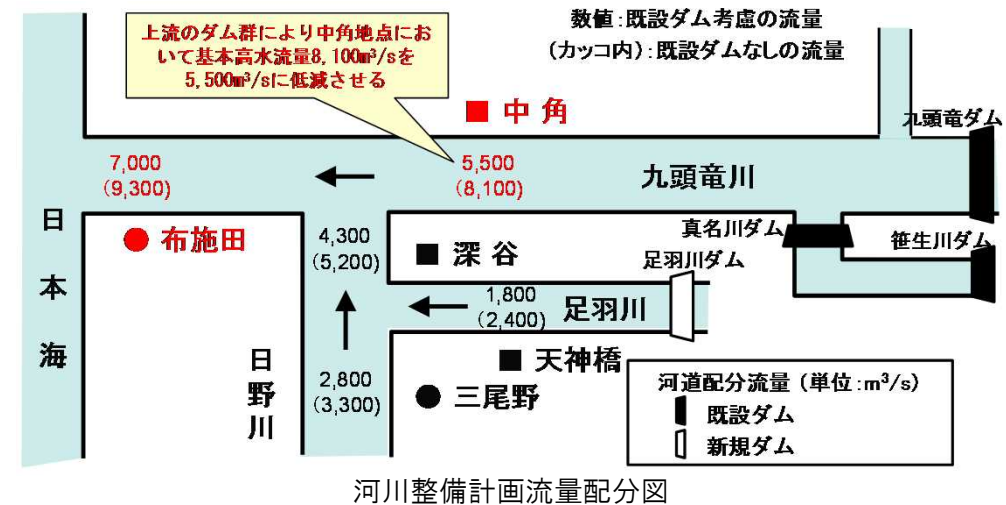
九頭竜川流域の概要

- 九頭竜川は、福井県と岐阜県の県境の油坂峠（標高717m）に発し、石徹白川、打波川等の支川を合わせ、大野盆地に入り真名川等の支川を合わせ、福井平野に出て福井市街地を貫流し日野川と合流、その後は流れを北に変え日本海に注ぐ、幹川流路延長116km、流域面積2,930km²の一級河川である。
- 流域は、福井、岐阜の両県にまたがり、福井市をはじめ8市4町からなり、流域の土地利用は山地が約81%、水田や畑地等の農地が約13%、宅地などの市街地が約6%となっている。



九頭竜川水系河川整備計画（平成19年2月策定）

- 河川整備の目標流量は戦後最大規模(年超過確率1/80程度)に対して設定※
 - 九頭竜川においては中角地点における目標流量8,100m³/sのうち2,600m³/sをダムにより調節し、河道への配分を5,500m³/sとする。
- ※戦後最大規模の降雨（S34.8台風7号）と同量の降雨が第二室戸台風のような降り方をした場合に発生する洪水



河川整備計画における既設ダム有効活用の位置付け

- 九頭竜川における既設ダムの有効活用として、「ダムによる2,600m³/sの洪水調節は、既設ダムによる1,400m³/sの洪水調節と、既設ダムの有効活用による1,200m³/sの洪水調節により対応する。このため、利水・治水等の貯水容量の見直しや操作方法の見直しなどについて関係機関等と調整を行う。」と規定。

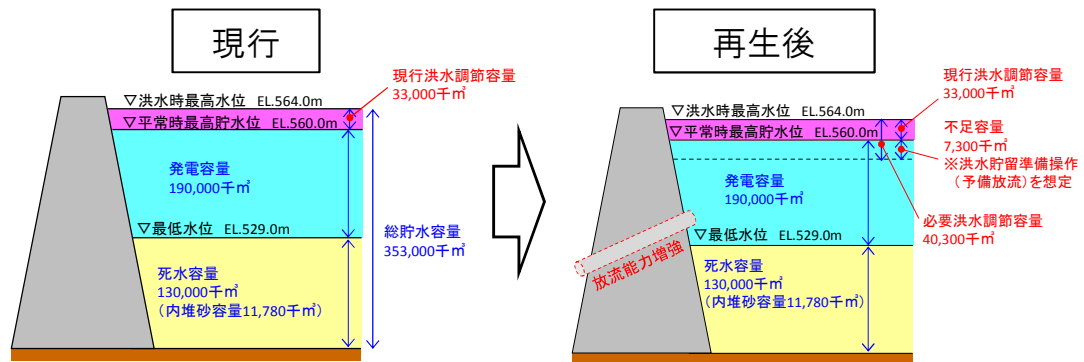
九頭竜川上流ダム再生事業 事業概要（２）

事業概要

事業箇所	おおのし 福井県大野市
目的	洪水調節（九頭竜川の洪水防御）
事業内容	九頭竜川における既設ダムの有効活用（利水・治水等の貯水容量の見直しや操作方法の見直しなど）により治水機能の向上を図る ※減電とならない措置を検討
総事業費	約310億円（放流能力増強、操作方法の見直し） ※既設ダムの中で最も貯水池が大きく、治水効果の発現が期待できる九頭竜ダムを対象とした場合の試算

○既設ダムの有効活用イメージ（九頭竜ダムを対象とした場合）

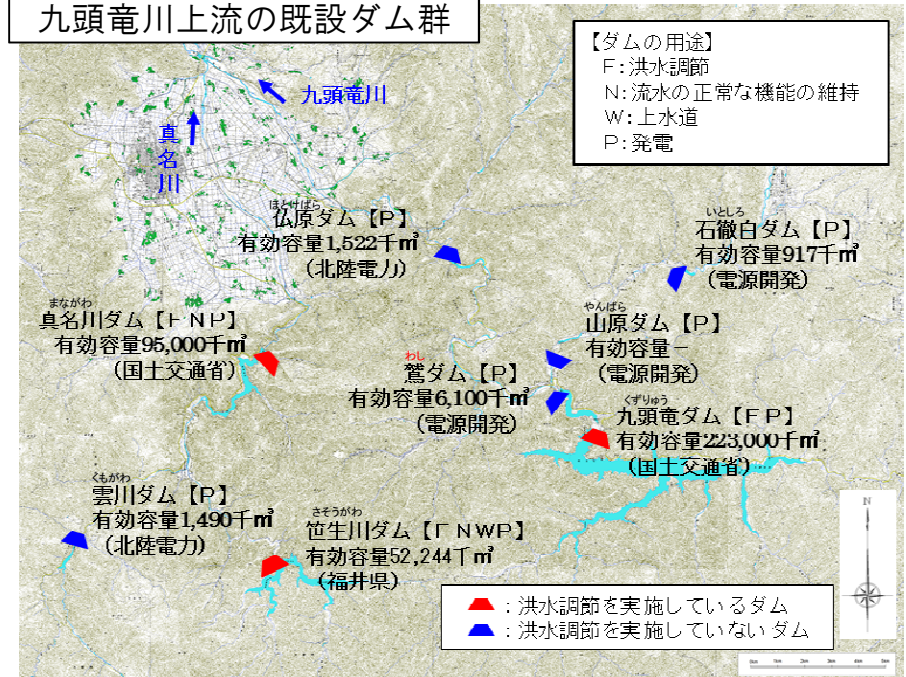
諸元	型式	：ロックフィルダム
	ダム高	：128.0m
	堤頂長	：355.0m
	総貯水容量	：35,300万 m^3
	有効貯水容量	：22,300万 m^3
	集水面積	：184.5 km^2



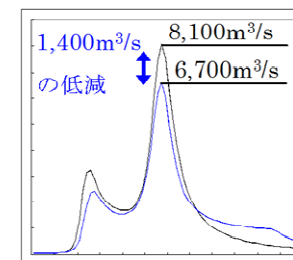
※対象となるダムは、九頭竜川上流の既設ダム群の中から、今後、関係機関等と調整を行ったうえで決定する。

※ダム再生の事業内容は、現時点の調査結果をもとに検討した案であり、今後の調査・検討により変更の可能性がある

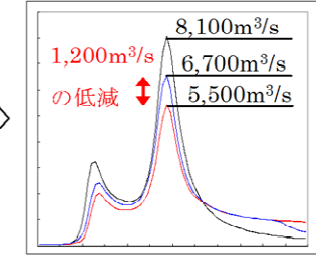
九頭竜川上流の既設ダム群



既設ダムによる洪水調節
(現行)



既設ダムによる洪水調節
(ダム再生後)



洪水調節図（中角地点） ※九頭竜川河川整備計画策定時の目標

事業の経緯

- 平成18年 2月 九頭竜川水系河川整備基本方針策定
基準地点：中角
基本高水のピーク流量：8,600 m^3/s
計画高水流量：5,500 m^3/s
- 平成19年 2月 九頭竜川河川整備計画（国管理区間）策定
基準地点：中角
目標流量：8,100 m^3/s
河道配分流量：5,500 m^3/s

過去の災害実績

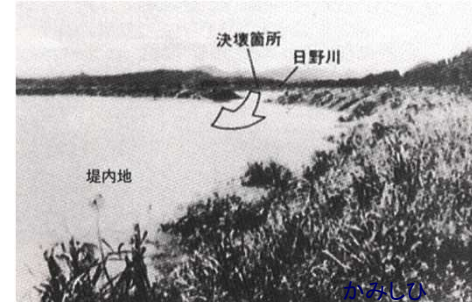
- 九頭竜川では過去より昭和28年9月、昭和34年8月及び昭和36年9月の洪水により、たびたび大規模な家屋浸水の被害を受けている。昭和36年9月の洪水では布施田地点において既往最高水位を記録した。
- 最近では、平成16年7月の福井豪雨による洪水で、支川足羽川において堤防が破堤するなど福井市街に甚大な被害が生じた。

既往の主要洪水及び被害状況

発生 年月日	原因	中角地点 実績流量 (m ³ /s)	被害の状況
S28.9.25	台風13号	2,800	死者・行方不明者13名 床上浸水9,517戸、床下浸水8,110戸
S34.8.12	台風7号	3,300	死者・行方不明者2名 床上浸水5,584戸、床下浸水7,512戸
S34.9.27	伊勢湾台風	4,900	死者・行方不明者34名 床上浸水1,517戸、床下浸水5,033戸
S36.9.15	第二室戸台風	5,900	床上浸水1,740戸、床下浸水2,621戸
S40.9.14	奥越豪雨	6,200	死者・行方不明者25名 床上浸水3,467戸、床下浸水7,504戸
S40.9.18	台風24号	2,700	
S50.8.23	台風6号	4,000	床上浸水6戸、床下浸水166戸
H10.9.22	台風7号	4,100	床上浸水91戸、床下浸水314戸
H16.7.18	福井豪雨	3,500	死者・行方不明者5名 床上浸水3,314戸、床下浸水10,321戸

出典：九頭竜川水系河川整備基本方針（水害統計、福井県土木史、福井県調査）

■S28年洪水・福井市三郎丸の浸水状況



- ・日野川三郎丸地先において破堤
- ・災害救助法を発動
- ・死者・行方不明者13名
- ・床上浸水9,517戸
- ・床下浸水8,110戸

■S36年洪水・旧上志比村の被災状況



- ・戦後最大雨量が発生
- ・流失・半壊・損壊等125戸
- ・床上浸水1,740戸
- ・床下浸水2,621戸

■H16年洪水・足羽川の破堤状況



- ・足羽川（県管理区間）において破堤
- ・死者4名、行方不明者1名
- ・全壊流失・半壊家屋406戸
- ・床上浸水3,314戸
- ・床下浸水10,321戸

評価項目：災害発生危険度

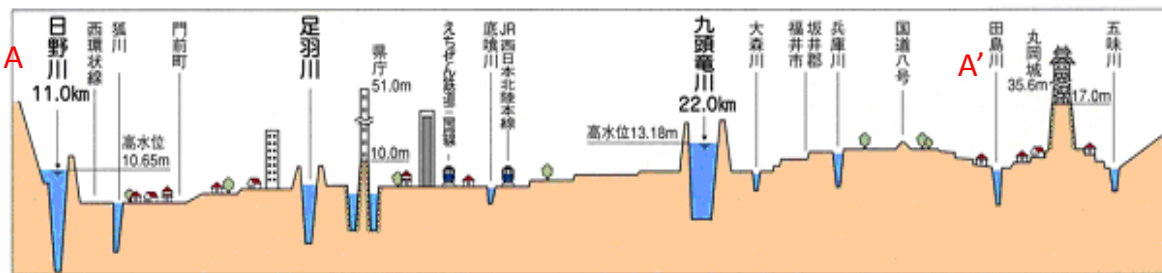
災害発生危険度

- 流域の大半を山地が占め、河床勾配について下流部では約1/6,700、中流部では約1/290と勾配の変化が大きな河川である。福井平野は洪水時の河川水位より低い位置にあり、ひとたび氾濫すると甚大な被害が発生する。
- 流域は、福井県の県庁所在地であり流域内人口の約4割が集中する福井市を擁している。京阪神や中部地方と北陸地方を結ぶ交通の要所となっているほか、地域における社会・経済・文化の基盤を成している。

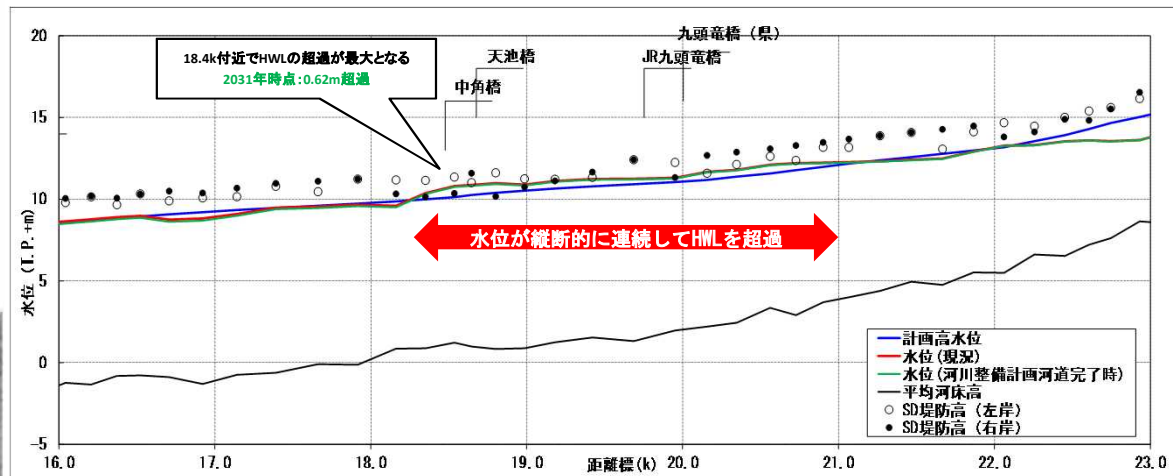
流域図



地形横断面図



水位縦断面図



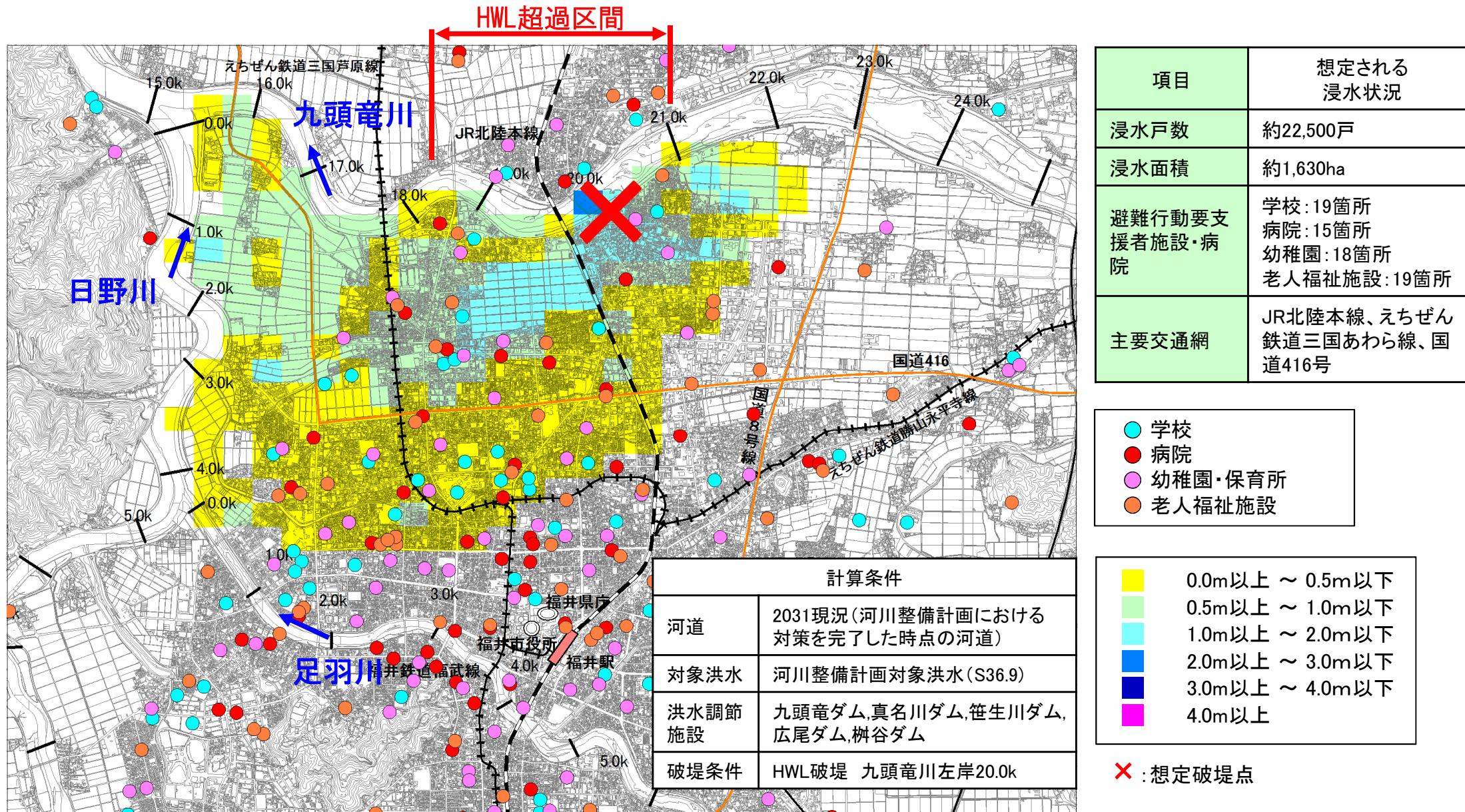
福井市街の状況



評価項目：災害発生時の影響

災害発生時の影響

- 九頭竜川水系河川整備計画（国管理区間）の目標洪水（年超過確率1/80程度）が発生した場合、浸水戸数約22,500戸、浸水面積約1,630haの被害が発生することが想定される。
- 被害状況としては、九頭竜川沿江市町の多くが浸水し、避難行動要支援者施設、主要交通網に甚大な被害を及ぼすことが想定される。

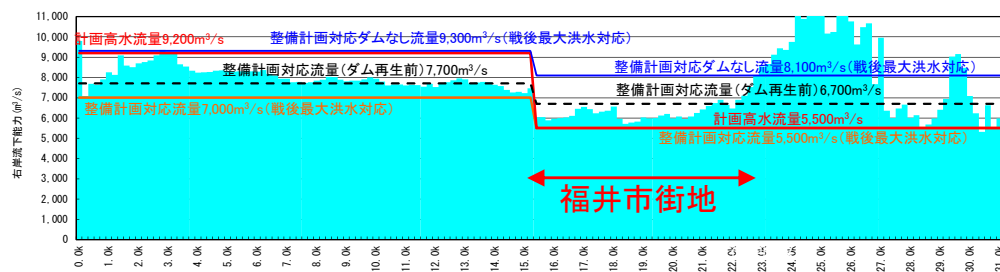
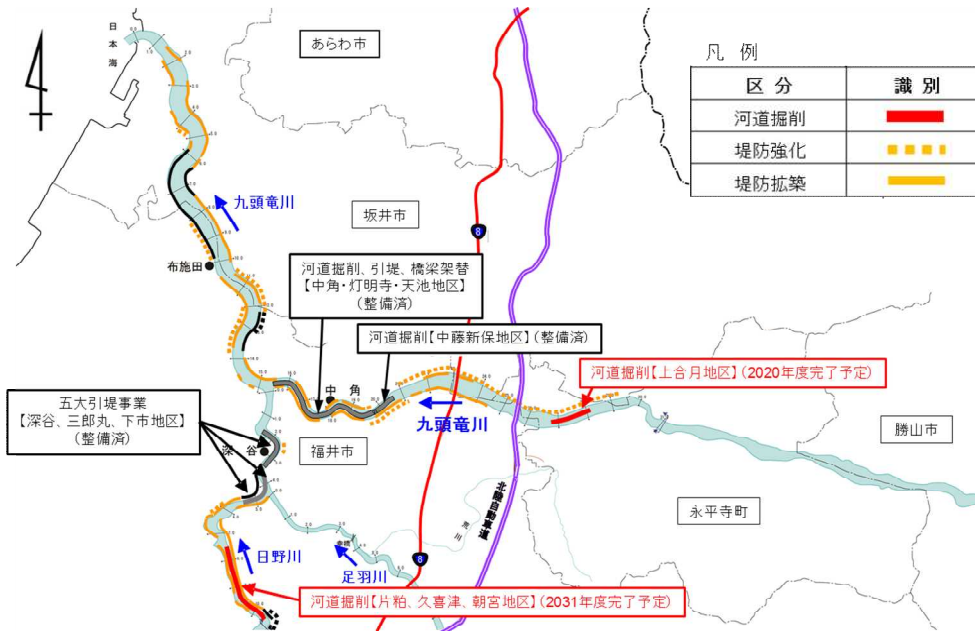


評価項目：事業の緊急度

事業の緊急度

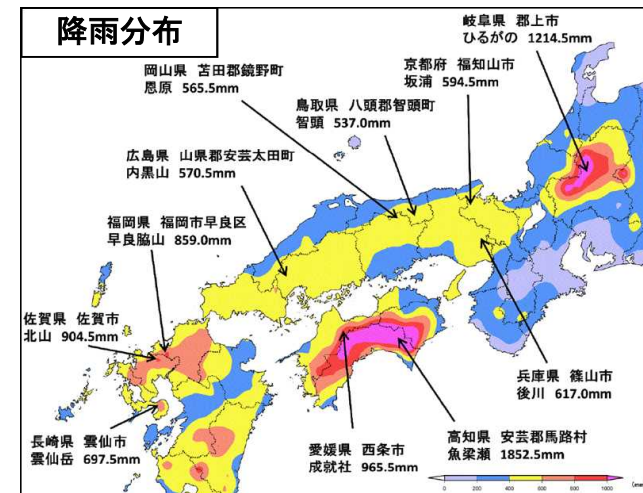
- 九頭竜川流域では、昭和40年9月に発生した奥越豪雨を契機に、上流にダム群を建設して洪水調節を行う計画とした。
- 平成19年2月に策定した九頭竜川水系河川整備計画(国管理区間)は、堤防の決壊等による甚大な浸水被害が発生した平成16年7月の福井豪雨などを踏まえた整備内容としており、これまで河道整備を先行して進めてきた。
- 平成30年7月豪雨では、九頭竜川流域において洪水はん濫による浸水被害は発生していないものの、時間雨量では複数の観測所において観測史上1位を更新した他、総雨量は7月の平年値を超過した。また、隣接する京都府や岐阜県では「大雨特別警報」が発表されており、平成16年洪水の実績や近年の大規模洪水の頻発、地球温暖化の影響も考えると、更なる治水安全度の向上が必要である。
- 九頭竜川では、河道整備がほぼ完了しているが、福井市街地における浸水リスクは解消されないため、継続して治水安全度を高める必要がある。

河道の整備状況



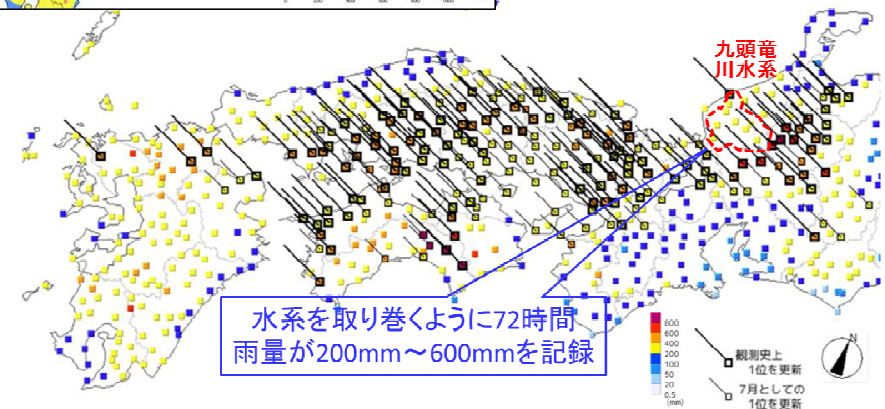
既設ダムによる洪水調節
1,400m³/sの低減
ダム再生による洪水調節
1,200m³/sの低減

平成30年7月豪雨における降雨の状況



九頭竜川の状況(18km付近)

72時間雨量



水系を取り巻くように72時間
雨量が200mm～600mmを記録

評価項目：災害時の情報提供体制、関連事業との整合

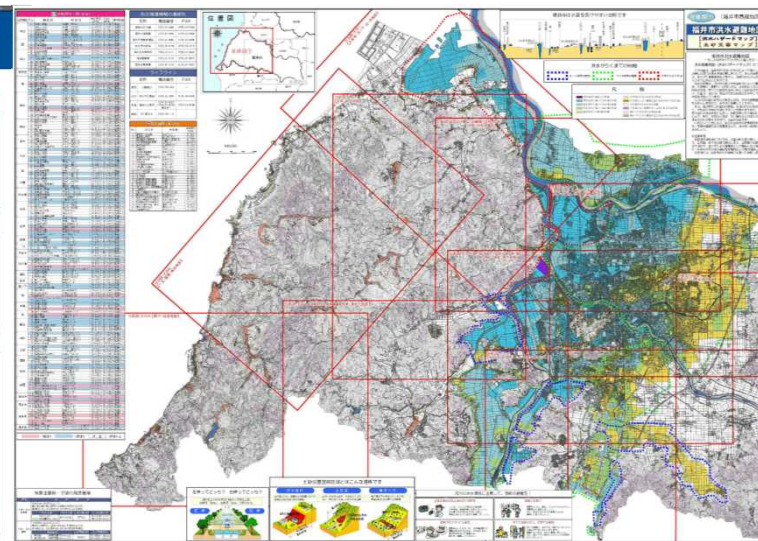
災害時の情報提供体制

- ハード対策を推進する一方で、危機管理対策として機器・通信経路の二重化、情報基盤の整備、伝達体制の強化等ソフト対策の充実に努めている。
- 平成14年3月には、沿川市町村における円滑かつ迅速な非難活動を図るため「九頭竜川浸水想定区域図」を公表、平成17年1月には市町村がハザードマップを作成する際に必要な技術的支援を行うことを目的として「災害情報普及支援室」を設置。福井市などで想定浸水区域に応じたハザードマップを作成し、公表。
- 洪水時の警報、水防体制、早期避難のための情報提供としては、福井地方气象台と共同で行う降雨や水位に関する洪水予報や、河川の水位の状況により河川管理者が水防警報の発令を行い、福井県・市町村・消防本部・警察・電気、通信事業者・報道等の機関で構成する「洪水予報連絡会」の構成員等へ連絡・伝達を行っている。あわせて、流域住民が洪水被害の防止や迅速な避難に役立つように、河川管理者が保有するCCTVの映像情報を日本放送協会福井放送局に提供。
- 真名川ダムでは、利水者と協議のうえ洪水貯留準備操作（事前放流）を実施要領としてとりまとめ、大規模洪水への対応を高めている。
- 「九頭竜川・北川減災対策協議会」において減災対策の取組方針をまとめ、国・県・市町等が連携したハード・ソフト対策を一体的・計画的に実施。

国土交通省 川の防災情報



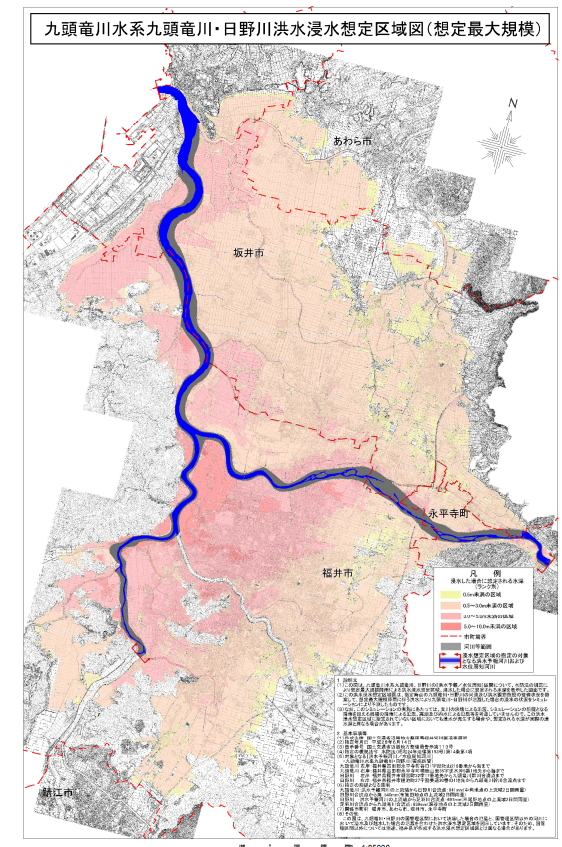
洪水ハザードマップ(福井市)



関連事業との整合

- 既設ダムの有効活用は「九頭竜川水系河川整備計画」に位置付けられている河川改修等と一体的に整備を進める。

洪水浸水想定区域図(平成28年6月)



評価項目：代替案立案等の可能性

九頭竜川における治水対策の計画段階評価の成果を活用し、代替案立案等の可能性を評価。
[代替案立案の可能性](#)

●具体的な目標が達成可能で、九頭竜川で現状において適用可能な方策検討。

方策	方策の概要	九頭竜川流域への適用性	検討対象	
河川を中心とした対策	1)ダム	河川を横過して洪水を貯留することを目的とした構造物によりピーク流量を低減。	ダム候補地と事業の効果を踏まえて検討。	○
	2)ダムの有効活用	既設ダムを有効活用することによりピーク流量を低減。	既設ダムのかさ上げ、利水容量の活用、操作ルールの見直しについて検討。	○
	3)遊水地等	洪水の一部を貯留する施設によりピーク流量を低減。	調節効果が期待できる候補地を選定し検討。	○
	4)放水路	放水路により洪水の一部を分流することにより洪水流量を低減。	効率的に治水効果を発揮できるルートを検討。	○
	5)河道の掘削	河道の掘削により河川の断面積を拡大することにより流下能力を向上。	掘削による利水や河川環境への影響の観点で流下断面、縦断方向の河床高を検討。	○
	6)引堤	堤防を居住地側に移設し河川の断面積を拡大することにより流下能力を向上。	用地補償や橋梁等の横断工作物の状況を踏まえ検討。	○
	7)堤防のかさ上げ	堤防の高さを上げて河川の断面積を拡大することにより流下能力を向上。	用地補償、横断工作物、既設の堤防高の状況を踏まえ検討。	○
	8)河道内の樹木の伐採	河道内に繁茂した樹木を伐採することにより流下能力を向上。	河道内樹木の伐採の実績を踏まえて、河道管理の観点から樹木群の拡大防止を図る。	共通
	9)決壊しない堤防	決壊しない堤防の整備により避難に要する時間を増加させる。	長大な堤防の改良については、経済的、社会的な課題を解決しなければならない。また、仮に現行の計画高水位以上でも決壊しない技術が確立されれば、河道の流下能力を向上させることができる。	×
	10)決壊しづらい堤防	決壊しづらい堤防の整備により避難に要する時間を増加させる。	長大な堤防については、経済的、社会的な課題を解決しなければならない。また、堤防が決壊する可能性があり、流下能力の確実な向上を見込むことは困難で、今後調査研究が必要である。	×
	11)高規格堤防	通常の堤防より居住地側の堤防幅を広くし、洪水時の避難地としても活用。	河道の流下能力向上を計画で見込んでいない。なお、全区間の整備が完了すると、越水により破堤しないため、結果的に計画高水流量以上の流量が流下する。現時点で背後地の再開発等と同時に効率的に進められる都市の開発計画等がなく、沿川に適地が無い。	×
	12)排水機場	排水機場により内水対策を行う。	河道内の洪水流量を低減したり、流下能力を向上させるものではない。	共通

検討の対象としている方策

河道・流域管理、災害時の被害軽減の観点から推進を図る方策

今回の検討において対象としなかった方策

評価項目：代替案立案等の可能性

方策		方策の概要	九頭竜川流域への適用性	検討対象
流域を中心とした対策	13) 雨水貯留施設	雨水貯留施設を設置する。ピーク流量が低減される場合がある。	流域内の校庭、公園及び農業用ため池を対象として検討。	○
	14) 雨水浸透施設	雨水浸透施設を設置する。ピーク流量が低減される場合がある。	流域内の建物用地を対象として検討。	○
	15) 遊水機能を有する土地の保全	遊水機能を有する土地を保全する。ピーク流量が低減される場合がある。	河道に隣接し、遊水機能を有する池、沼沢、低湿地等は存在しないが、霞堤を存置することから、当該地域の遊水機能は保全される。	共通
	16) 部分的に低い堤防の存置	通常の堤防よりも部分的に高さが低い堤防を存置する。ピーク流量が低減される場合がある。	洗堰、野越しと呼ばれるような部分的に高さを低くしてある堤防は存在しない。	×
	17) 霞堤の存置	霞堤を存置し洪水の一部を貯留する。ピーク流量が低減される場合がある。	既存の霞堤は存置する。	共通
	18) 輪中堤	輪中堤により特定の区域を洪水氾濫から防御する。	無堤地区は無い。	×
	19) 二線堤	堤防の居住地側に堤防を設置する。洪水氾濫の拡大を防止。	災害時の被害軽減等の観点から推進を図るよう努める。	共通
	20) 樹林帯等	堤防の居住地側に帯状の樹林を設置する。堤防決壊時の拡大抑制。	災害時の被害軽減等の観点から推進を図るよう努める。	共通
	21) 宅地のかさ上げ・ピロティ建築等	宅地の地盤高を高くしたり、ピロティ建築にする。浸水被害を軽減。	下流の河道のピーク流量を低減させたり流下能力を向上させたりする機能はないが、個別の土地等の被害軽減を図る対策である。宅地開発が進む市街地区間には適さない。	×
	22) 土地利用規制	災害危険区域等を設定し土地利用を規制する。資産集中等を抑制し被害を軽減。	流域管理や災害時の被害軽減の観点から推進を図るよう努める。	共通
	23) 水田等の保全	水田等の保全により雨水貯留・浸透の機能を保全する。落水口の改造工事等により水田の治水機能を向上させる。	保全については、流域管理の観点から推進を図るよう努める。流域内の水田を対象に機能の向上を検討。	○
	24) 森林の保全	森林保全により雨水浸透の機能を保全する。	流域管理の観点から推進を図るよう努める。	共通
	25) 洪水の予測、情報の提供等	洪水の予測・情報提供により被害の軽減を図る。	災害時の被害軽減等の観点から推進を図るよう努める。	共通
	26) 水害保険等	水害保険により被害額の補填が可能。	河川整備水準を反映して保険料率に差を設けることができないため適さない。	×

検討の対象としている方策

河道・流域管理、災害時の被害軽減の観点から推進を図る方策

今回の検討において対象としなかった方策

評価項目：代替案立案等の可能性

- 具体的な目標が達成可能で、九頭竜川の現状において実現可能な案であるかの観点で概略評価を行い、対策案を抽出。

治水対策案		九頭竜川流域における実現可能性	判定
河川を中心とした対策	①ダム	・用地補償や附帯施設の設置が必要となり、治水対策案2)及び3)と比べ実現性が低い。	×
	②ダムの有効活用		○
	③遊水地等		○
	④放水路	・治水効果の発現のためには海域への放流が必要なため、放水路の延長・規模が長大となり、調査・検討、建設に長期間を要する。 ・放水路整備には、用地補償や仮設備が必要となり、治水対策案2)及び3)に比べ実現性が低い。	×
	⑤河道の掘削	・天然記念物である「アラレガコの生息地」があり掘削できない区間がある。	×
	⑥引堤		○
	⑦堤防のかさ上げ	・堤防かさ上げ区間では、万一決壊した場合の被害リスクが現在より大きくなる。 ・堤防かさ上げに必要な用地補償や橋梁、樋門等の附帯施設の改築が必要となり、治水対策案6)に比べ実現性が低い。	×
流域を中心とした対策	⑧雨水貯留施設	・雨水貯留施設の効果は小さい。 ・治水効果を発現及び維持するためには、広範な関係者の理解と協力が必要であり、河川を中心とした対策に比べ実現性が低い。	×
	⑨雨水浸透施設	・雨水浸透施設の効果は小さい。 ・治水効果を発現及び維持するためには、広範な関係者の理解と協力が必要であり、河川を中心とした対策に比べ実現性が低い。	×
	⑩水田等の保全	・水田等の保全の効果は小さい。 ・治水効果を発現及び維持するためには、広範な関係者の理解と協力が必要であり、河川を中心とした対策に比べ実現性が低い。	×

評価項目：代替案立案等の可能性

	②ダムの有効活用による案	③遊水地等による案	⑥引堤による案
概要	九頭竜川上流の既設ダムを有効活用することにより洪水調節容量を増量する案 ・既設ダムの操作ルール見直し及び洪水調節容量増量 (増量容量 $V \approx 7,300 \text{ 千} \text{ m}^3$) 九頭竜川上流の既設ダム群 【ダムの用途】 F:洪水調節 N:流水の正常な機能の維持 W:上水道 P:発電 【凡例】 ▲:洪水調節を実施しているダム △:洪水調節を実施していないダム	遊水地の建設により洪水調節を行う案 ・遊水地 11箇所 (総容量 $V \approx 6,600 \text{ 千} \text{ m}^3$) 【凡例】 ● 遊水地	引堤により河積を確保する案 ・引堤 $L \approx 4 \text{ km}$ ・河道掘削 $V \approx 264 \text{ 万} \text{ m}^3$ ・橋梁架替 2橋 【凡例】 ○ 引堤
	単位: m^3/s 上段: 河道配分流量 下段: (整備計画目標流量)	単位: m^3/s 上段: 河道配分流量 下段: (整備計画目標流量)	単位: m^3/s 上段: 河道配分流量 下段: (整備計画目標流量)
	単位: m^3/s 上段: 河道配分流量 下段: (整備計画目標流量)	単位: m^3/s 上段: 河道配分流量 下段: (整備計画目標流量)	単位: m^3/s 上段: 河道配分流量 下段: (整備計画目標流量)

評価項目：代替案立案等の可能性

	②ダムの有効活用による案	③遊水地等による案	⑥引堤による案
治水安全度	- 河川整備計画の目標安全度の確保が可能である。 - 既設ダムを活用(放流能力増強による操作ルールの見直しを想定)することで、他案と比較し、早期の効果発現が見込まれる。 - ダム下流の全ての区間で流量低減効果が発現するため、ダム下流の全区間で安全度の向上が可能である。	- 河川整備計画の目標安全度の確保が可能である。 - 遊水地下流の全ての区間で流量低減効果が発現するため、遊水地下流の全区間で安全度の向上が可能である。	- 河川整備計画の目標安全度の確保が可能である。 - 対策を実施した一連区間から順次効果が発現するため、段階的な治水安全度の確保が可能である。
コスト	完成までの費用:約310億円 維持管理費用:約50億円(50年間) (九頭竜ダムを対象とした場合の試算※)	完成までの費用:約660億円 維持管理費用:約100億円(50年間)	完成までの費用:約710億円 維持管理費用:約100億円(50年間)
実現性	- 現行制度で実施可能である。 - ダム貯水池運用変更について、発電事業者等との調整が必要。	- 現行制度で実施可能である。 - 遊水地整備には、用地買収が必要となり、土地所有者等との調整が必要となる。	- 現行制度で実施可能である。 - 用地買収が必要となり、土地所有者等との調整が必要となる。
持続性	定期的な点検、修繕を実施し、適切に維持管理することにより持続可能である。	定期的な点検、修繕を実施し、適切に維持管理することにより持続可能である。	定期的な点検、修繕を実施し、適切に維持管理することにより持続可能である。
柔軟性	- ダム放流設備の放流能力や下流の河道整備段階に合わせて、ダム操作方法を変更し、柔軟に対応することができる。 - 放流設備の能力向上により洪水時の容量を増加させることは技術的に可能であるが、発電事業者等との調整が必要となる。	遊水地内を掘削することにより容量を増加させることは技術的に可能であるが、土地所有者等との合意形成が必要であり、柔軟に対応することは容易ではない。	引堤に伴い、土地所有者等との合意形成が必要であり、柔軟に対応することは容易ではない。
地域社会への影響	- 現行から下流ピーク流量の増加は生じず、家屋移転等は生じない。 - 発電に影響が生じる場合には補償等の対策を講じる必要がある。	- 遊水地(周囲堤)により農地が減少する。 - 施工中は工事車両の通行による騒音・振動の影響が懸念される。	- 引堤に伴い、家屋や事業所の移転、用地取得が必要。 - 施工中は工事車両の通行による騒音・振動の影響が懸念される。
環境への影響	既設ダムを活用することにより、ダム周辺の生物の生息・生育環境への影響は限定的と考えられる。	遊水地整備による、周辺の生物の生息・生育環境への影響は限定的と考えられる。	引堤では、高水敷部の掘削に伴い、動植物の生息・生育環境に影響を与える可能性がある。
総合評価	○		

※対象となるダムは、九頭竜川上流の既設ダム群の中から、今後、関係機関等と調整を行ったうえで決定する。

- 3案のうち、コスト面で「②ダムの有効活用による案」が最も有利で、次に「③遊水地等による案」が有利である。②案はいずれの評価項目においても③案に比べ優れているため、②案による対策が妥当

評価項目：費用対効果分析

費用対効果分析

B/C	2.3	総費用 207.4億円	総便益 483.4億円
		建設費 195.6億円 維持管理費（50年） 11.7億円	便益 474.5億円 残存価値 8.9億円

※金額は基準年（R1）における現在価値化後を記入

貨幣換算が困難な効果等による評価

- 「水害の被害指標分析の手引き（H25.7）」に準じて九頭竜川上流ダム再生事業による「人的被害」、「ライフラインの停止による波及被害」の軽減効果を算定。
- ダム再生により、河川整備計画規模において浸水区域内の避難行動要支援者数約20,000人、想定死者数（避難率40%）が1人、電力の停止による影響人口約12,000人の被害が解消されると想定。

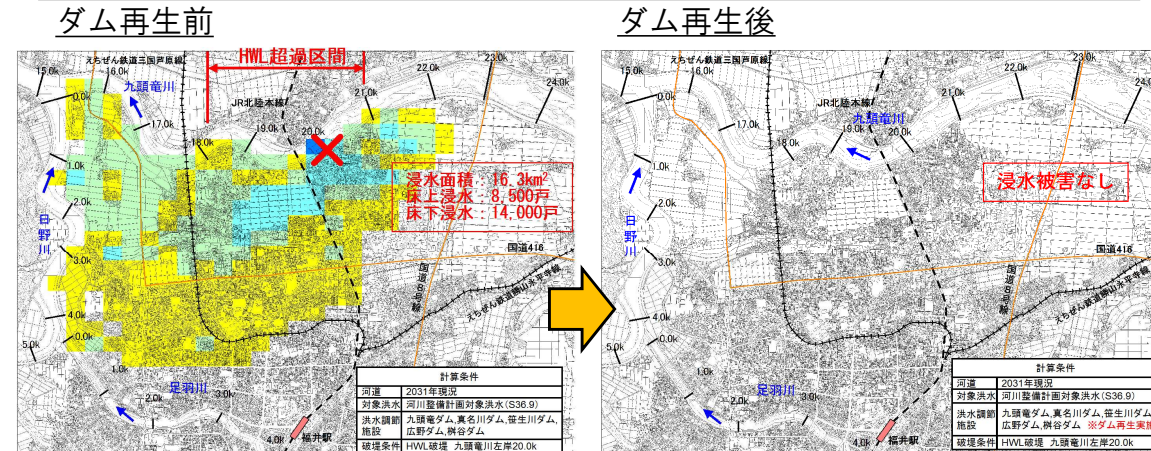
項目		河川整備計画 ※1)		
		①ダム再生前	②ダム再生後	③効果(①-②)
人的被害	浸水区域内人口	64,345	0	64,345
	浸水区域内の避難行動要支援者数	20,344	0	20,344
	想定死者数	避難率80%	0	0
		避難率40%	1	1
		避難率0%	2	2
ライフラインの停止による波及被害	電力の停止による影響人口	12,068	0	12,068

※1) 九頭竜川水系河川整備計画（国管理区間）の目標洪水（年超過確率1/80程度）が発生した場合の想定値

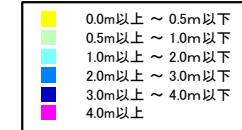
■整備効果

- 九頭竜川水系河川整備計画（国管理区間）の目標洪水（年超過確率1/80程度）が発生した場合、浸水戸数約22,500戸、浸水面積約1,630haの被害が想定されるが、九頭竜川上流ダム再生事業により浸水被害が解消する。

九頭竜川上流ダム再生事業の完成による被害軽減効果



項目	想定被害(再生前)	想定被害(再生後)
浸水戸数	22,500戸	0戸
内、床上浸水	8,500戸	0戸
浸水面積	1,630ha	0ha



×: 想定破堤点

九頭竜川の水位低減効果

