

2. 洪水調節

2.1 評価の進め方

2.1.1 評価方針

洪水調節に関する評価は、流域の情勢（想定氾濫区域の状況）を踏まえた上で、洪水調節計画及び洪水調節実績を整理し、これらの状況についてダムありなしの比較を行うことで評価を行うこととする。

基本的な流量及び水位低減効果の評価と、水防活動等の労力の軽減効果の評価、無害流量の確認を必須項目とし、必要に応じて、氾濫被害軽減効果、経済効果（費用対効果）内水被害軽減効果についてもダムありなしの比較による評価を行う。また、副次効果（流木、土石等の流出抑制効果）についても状況に応じ整理する。

2.1.2 評価手順

以下の手順で評価を行う。

評価のフローは図 2.1-1 に示すとおりである。

(1) 想定氾濫区域の状況整理

想定氾濫区域の状況についてはこれまでのとりまとめ資料の整理とする。

(2) 洪水調節の状況

洪水調節計画および洪水調節実績について整理する。

洪水調節計画は主に工事誌を参考とし、暫定的な操作規則を設定して運用している場合、その旨を注記する。

洪水調節実績は洪水調節実績表等から整理を行い、一覧表等にまとめる。

(3) 洪水調節の効果

(2)で整理した実績の中から数洪水について、流量低減効果、水位低減効果の評価を行うとともに、水防活動の基準水位（たとえば警戒水位）の超過頻度の低減に伴う労力の軽減効果について評価する。

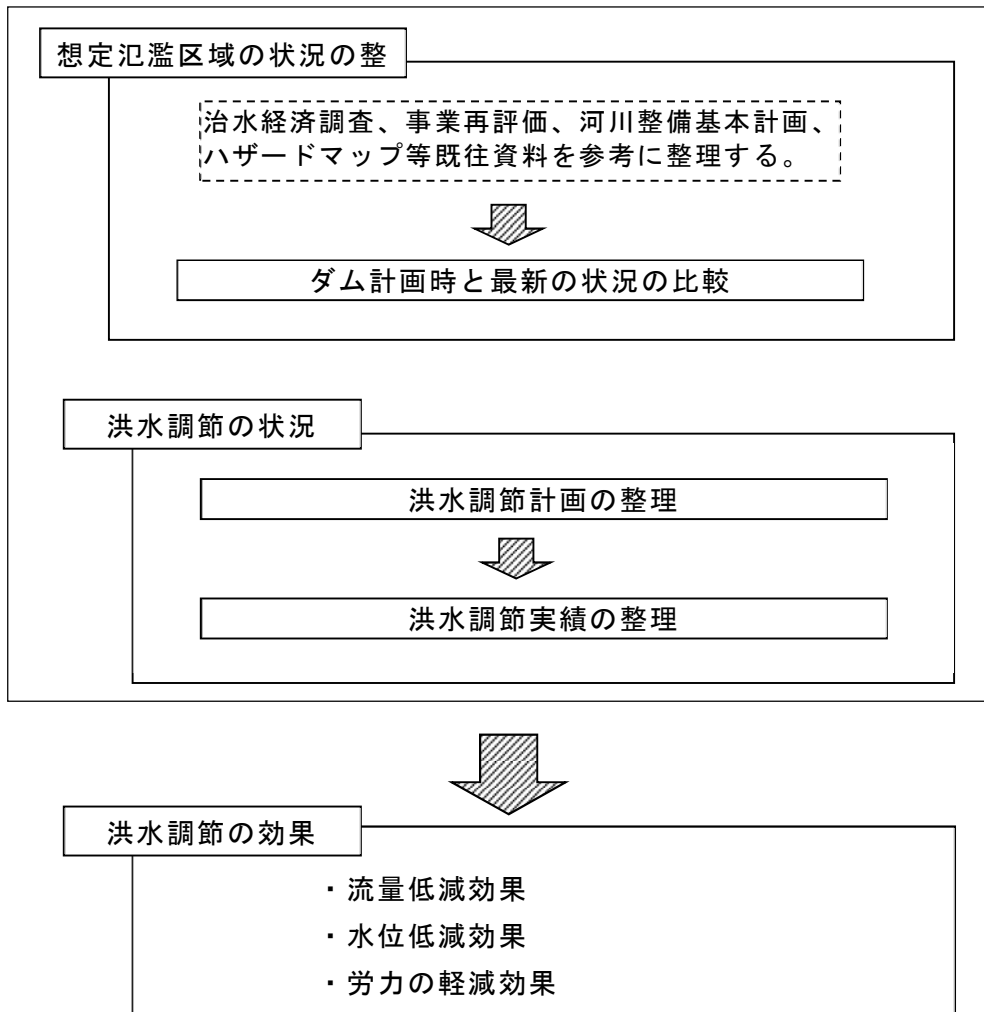


図 2.1-1 評価手順

2.2 浸水想定区域の状況

2.2.1 浸水想定区域の状況（真名川ダム）

真名川ダムの想定氾濫区域図は、図 2.2-1 に示すとおり、想定氾濫区域面積が 44.76km² である。

なお、計算条件等は以下のとおりである。

<計算条件等>

- ①九頭竜川本川 26.4km 地点において、計画高水流量 3,800m³/s を越す高水が来襲した場合、当地点左岸が破堤し、計画高水流量を超過した流量は堤内に氾濫するものとした。
- ②高水の低減部においては、破堤部及び本川の水位流量曲線より求めた流量の比で堤内に流入するものとした。
- ③26.4km 地点の河川断面は台形断面とし河床高を EL20.50m とする。また、破堤部の破堤後地盤高を横断面より EL22.10m とした。

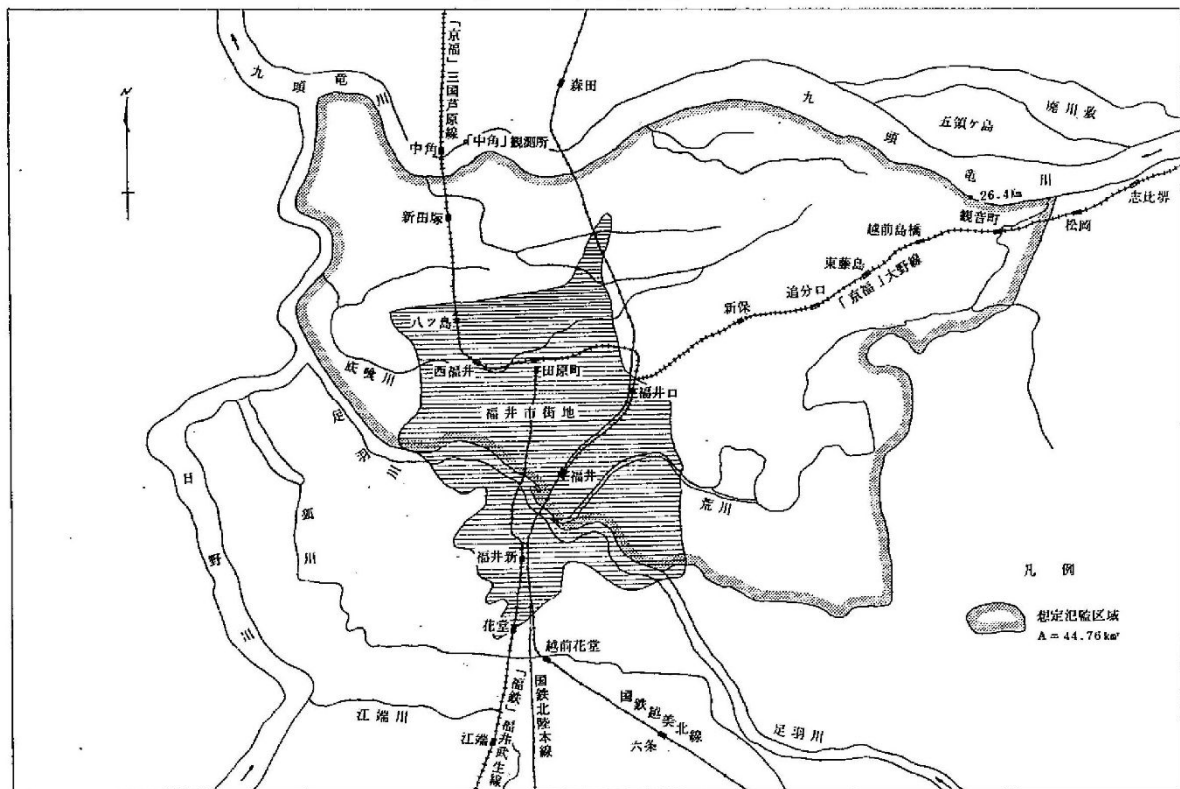


図2.2-1 真名川ダムの想定氾濫区域図

【出典：真名川ダム妥当投資額計算書 昭和 52 年 1 月】

2.2.2 浸水想定区域の状況（九頭竜川水系）

図 2.2-2 に九頭竜川水系洪水浸水想定区域図を示す。対象区域は、九頭竜川水系九頭竜川・日野川の洪水予報・水位周知区間について、水防法の規定により想定最大規模降雨による洪水浸水想定区域及び、浸水した場合に想定される水深を示したものである。

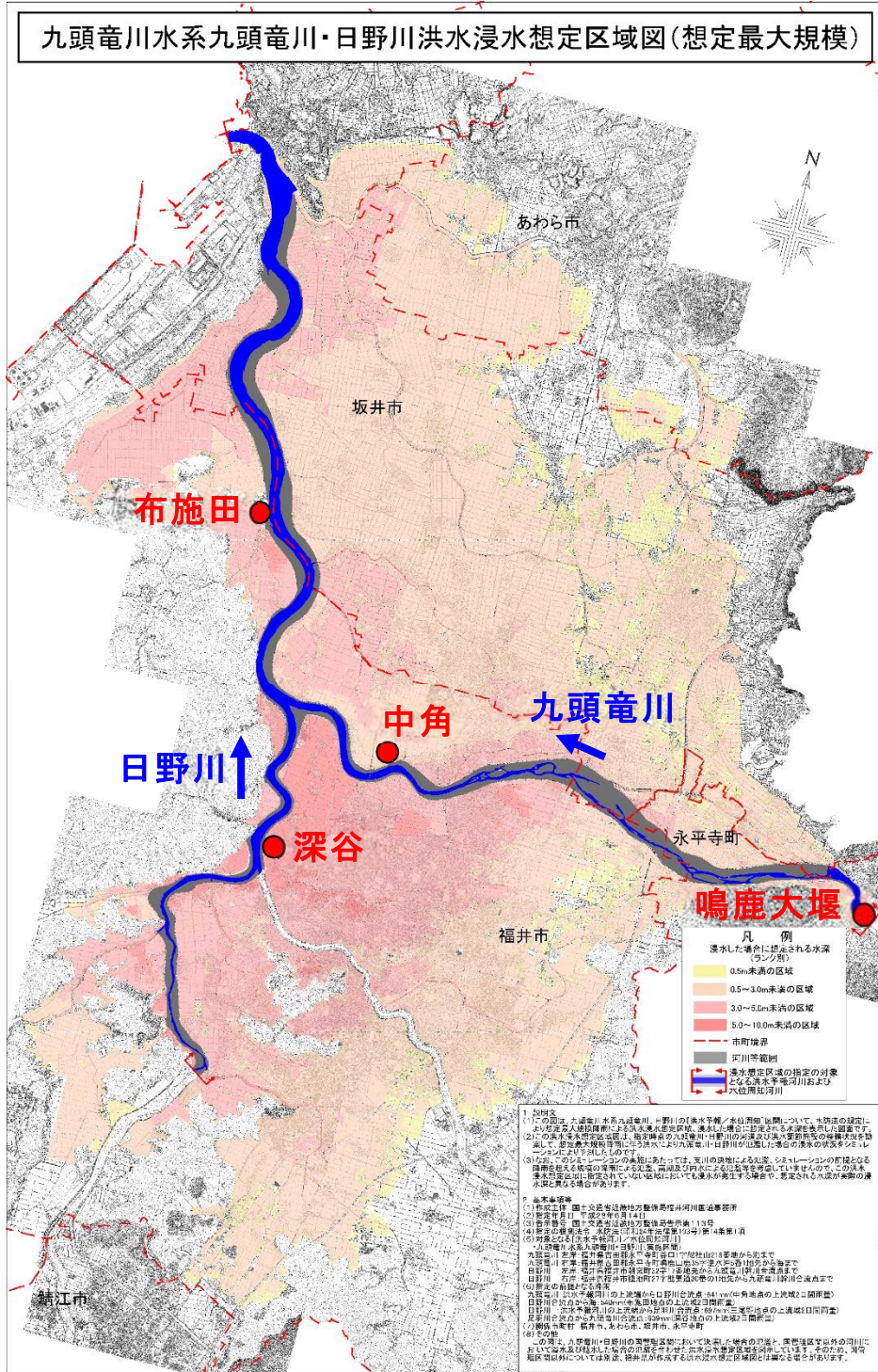


図 2.2-2 洪水浸水想定区域図（九頭竜川・日野川）（想定最大規模）
【出典：九頭竜川水系九頭竜川、日野川洪水浸水想定区域図（想定最大規模）平成 28 年 6 月】

洪水浸水想定区域図の説明及び基本事項を以下に示す。

1. 説明分

- (1) この図は、九頭竜川水系九頭竜川、日野川の[洪水予報／水位周知]区間について、水防法の規定により想定最大規模降雨による洪水浸水想定区域、浸水した場合に想定される水深を表示した図面です。
- (2) この浸水想定区域図は、指定時点の九頭竜川・日野川の河道及び洪水調節施設の整備状況を勘案して、想定最大規模降雨に伴う洪水により九頭竜川・日野川が氾濫した場合の浸水の状況をシミュレーションにより予測したものです。
- (3) なお、このシミュレーションの実施に当たっては、支川の決壊による氾濫、シミュレーションの前提となる降雨を超える規模の降雨による氾濫、高潮及び内水による氾濫等を考慮していませんので、この洪水浸水想定区域に指定されていない区域においても浸水が発生する場合や、想定される水深が実際の浸水深と異なる場合があります。

2. 基本事項

- (1) 作成主体 国土交通省近畿地方整備局福井工事事務所
- (2) 指定年月日 平成 28 年 6 月 14 日
- (3) 告示番号 国土交通省近畿地方整備局告示第 113 号
- (4) 指定の根拠法令 水防法（昭和 24 年法律第 193 号）第 14 条第 1 項
- (5) 対象となる[洪水予報河川／水位周知河川]
・九頭竜川水系九頭竜川・日野川（実施区間）
九頭竜川左岸：福井県吉田郡永平寺町谷口 1 字総社山 218 番地から海まで
九頭竜川右岸：福井県吉田郡永平寺町鳴鹿山鹿 35 字逆水沖 5 番 1 地先から海まで
日野川左岸：福井県福井市朝宮町 32 字 17 番地先から九頭竜川幹川合流点まで
日野川右岸：福井県福井市種池町 27 字勘要道 30 番の 1 地先から九頭竜川幹川合流点まで
- (6) 指定の前提となる降雨
九頭竜川：洪水予報河川の上流端から日野川合流点：641mm（中角地地点の上流域 2 日間雨量）
日野川合流点から海：540mm（布施田地点の上流域 2 日間雨量）
日野川：洪水予報河川の上流端から足羽川合流点：697mm（三尾野地点の上流域 2 日間雨量）
足羽川合流点から九頭竜川合流点：639mm（深谷地点の上流域 2 日間雨量）
- (7) 関係市町村 福井市、あわら市、坂井市、鯖江市、永平寺町
- (8) その他
この図は、九頭竜川・日野川の国管理区間において決壊した場合の氾濫と、国管理区間以外の河川において溢水及び越水した場合の氾濫を合わせた洪水浸水想定区域図を図示しています。そのため、国管理区間以外については別途、福井県が作成する洪水浸水想定区域図とは異なる場合があります。

2.3 洪水調節の状況

2.3.1 洪水調節計画

真名川ダムにおける洪水調節計画は、真名川ダム地点における計画高水流量 $2,700\text{m}^3/\text{s}$ のうち $2,550\text{m}^3/\text{s}$ を調節し、他のダム群と合わせて九頭竜川中流部「中角」基準点における基本高水ピーク流量 $8,600\text{m}^3/\text{s}$ を $5,500\text{m}^3/\text{s}$ に低減させるものである。

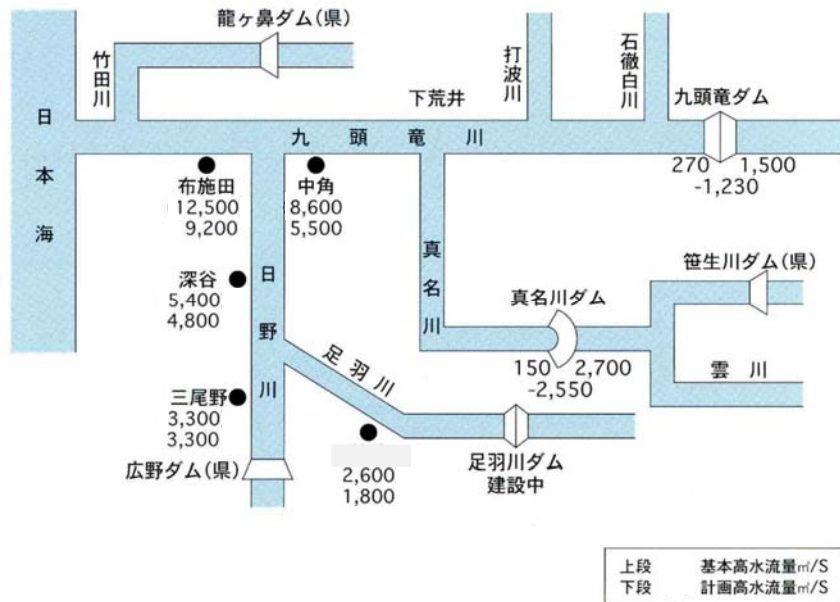


図2.3-1 流量配分図

【出典：九頭竜川の流水管理 平成19年4月】を一部修正

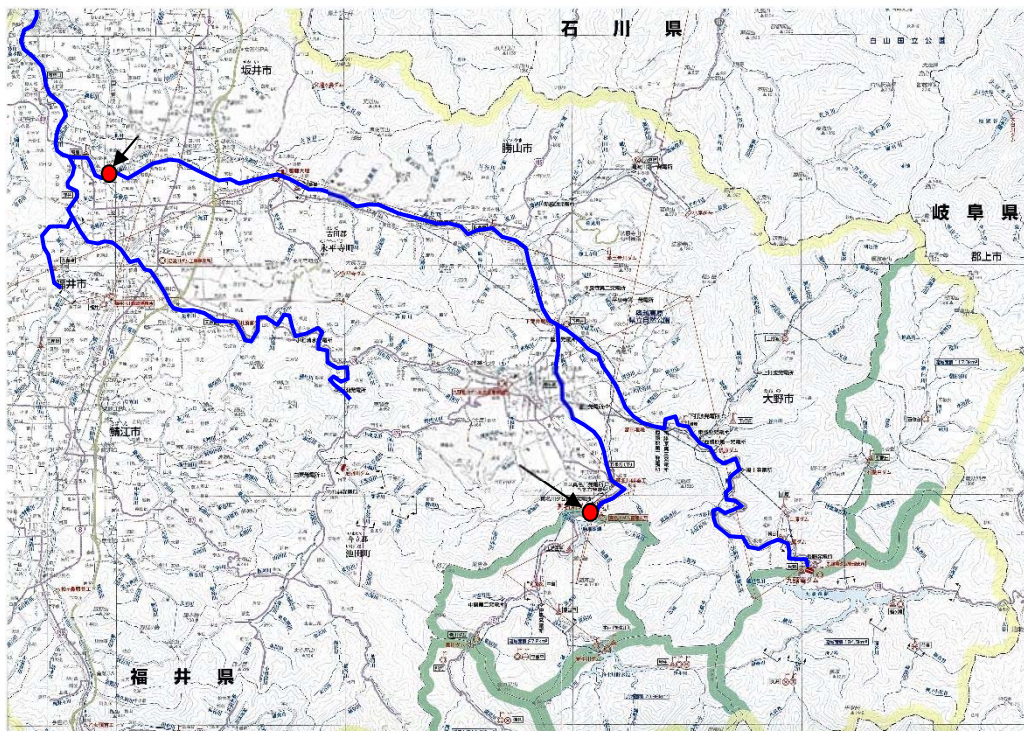


図2.3-2 中角基準点他位置図

◎洪水調節

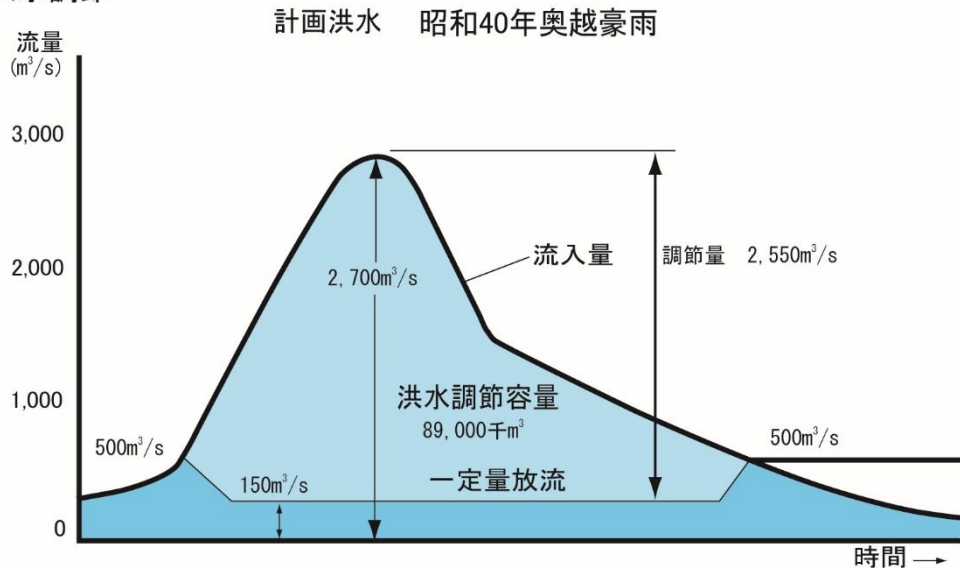


図2.3-3 洪水調節計画図

【出典：真名川ダム、九頭竜ダム二つの顔が私たちを守る 平成18年3月】

2.3.2 洪水調節実績

昭和 54 年の真名川ダム管理開始以降、平成 29 年までの洪水調節実績は、平成 16 年 7 月 18 日、平成 16 年 10 月 20 日および平成 26 年 8 月 10 日の 3 洪水である。

表 2.3-1 洪水調節実績 (単位：m³/s)

洪水調節実施日	要因	最大 流入量 (m ³ /s)	最大 放流量 (m ³ /s)	最大流入 時放流量 (m ³ /s)	調節量 (m ³ /s)	中角実績 最大流量 (m ³ /s)
平成 16 年 7 月 18 日	梅雨前線 (福井豪雨)	1,033	167	15	1,018	2,362
平成 16 年 10 月 20 日	台風 23 号	543	15.50	14.98	528	3,221
平成 26 年 8 月 10 日	台風 11 号	580	448	205	375	1,554

【出典：九頭竜川ダム統合管理事務所データ 平成 16 年～平成 26 年】

【出典：水文水質データベース 平成 16 年～平成 26 年】

(1) 平成 16 年 7 月 18 日洪水

真名川ダムでは、7 月 1 日から 31 日までの期間においては標高 348m を第 1 期洪水貯留準備水位としている。

当該出水前は、貯水位が 340m 程度で貯水位に余裕があったため、放流開始水位 346m まで貯留することとした。しかし、第 1 期洪水貯留準備水位 348m に達する前に流入量が洪水量の 500m³/s に達した。その後、貯水位が 348m に達した時点で、雨が降らない予測となったため、水位低下操作を行わず 150m³/s の一定量放流を実施した。

結果として、流入量ピーク約 1,000m³/s をほぼ全量カットした。

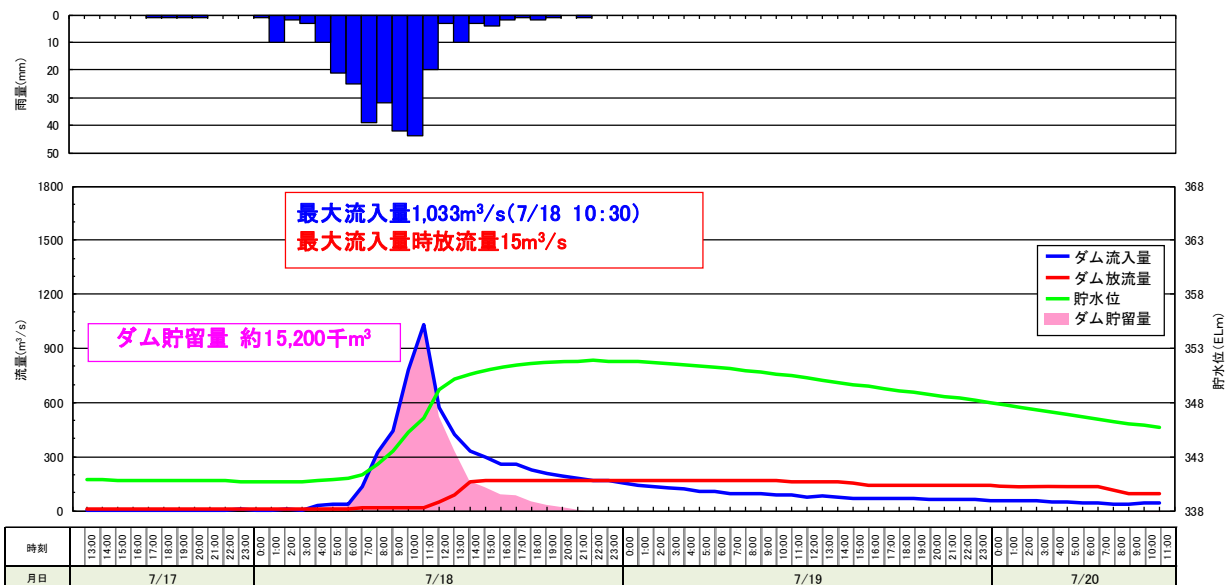


図 2.3-4 放流量実績 (平成 16 年 7 月 18 日)

(2) 平成 16 年 10 月 20 日洪水

真名川ダムでは、10月1日から6月30日までの期間を非洪水期とし、標高 365m を平常時最高水位としている。

当該出水前は、貯水位が 345m 程度であったため、洪水調節開始流量である流入量 500m³/s を超過していたが、貯水位が放流開始水位の標高 363m にまで達しないとの予測から、放流操作を実施しなかった。結果として、流入量ピーク約 540m³/s をほぼ全量カットした。

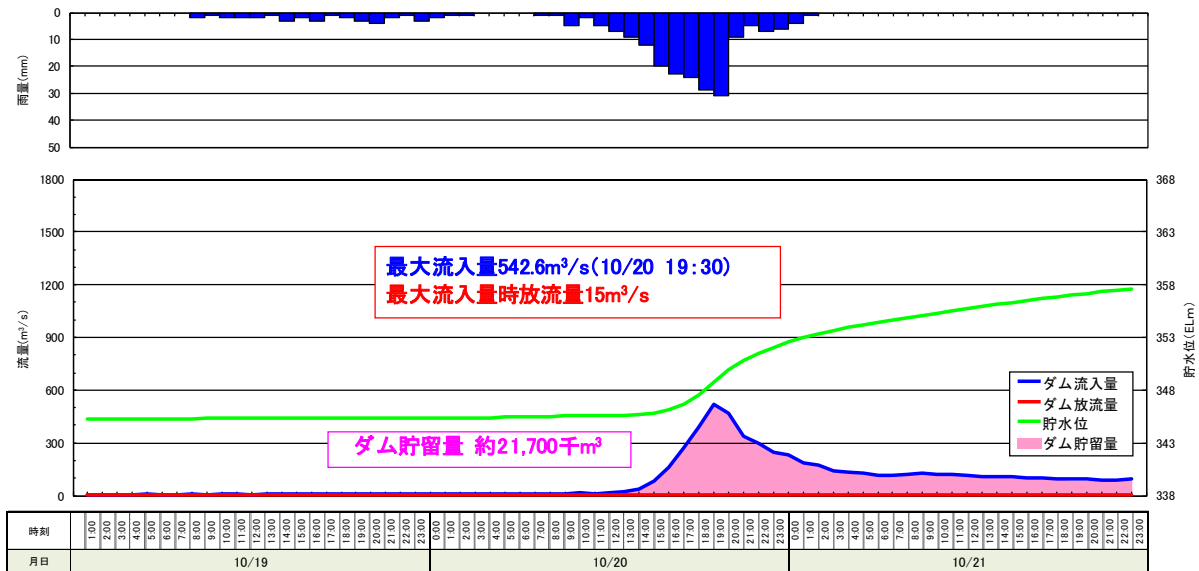


図2.3-5 放流量実績（平成16年10月20日）

(3) 平成 26 年 8 月 10 日洪水

真名川ダムでは、8月1日から9月30日までの期間においては標高 337.4m の第 2 期洪水貯留準備水位としている。

当該出水前は、貯水位が 335m 程度であり、第 2 期洪水貯留準備水位まで 2m 程度しかなかったことから、洪水調節開始流量である流入量 500m³/s を超過した時点で洪水調節を行い 150m³/s の一定量放流を実施した。

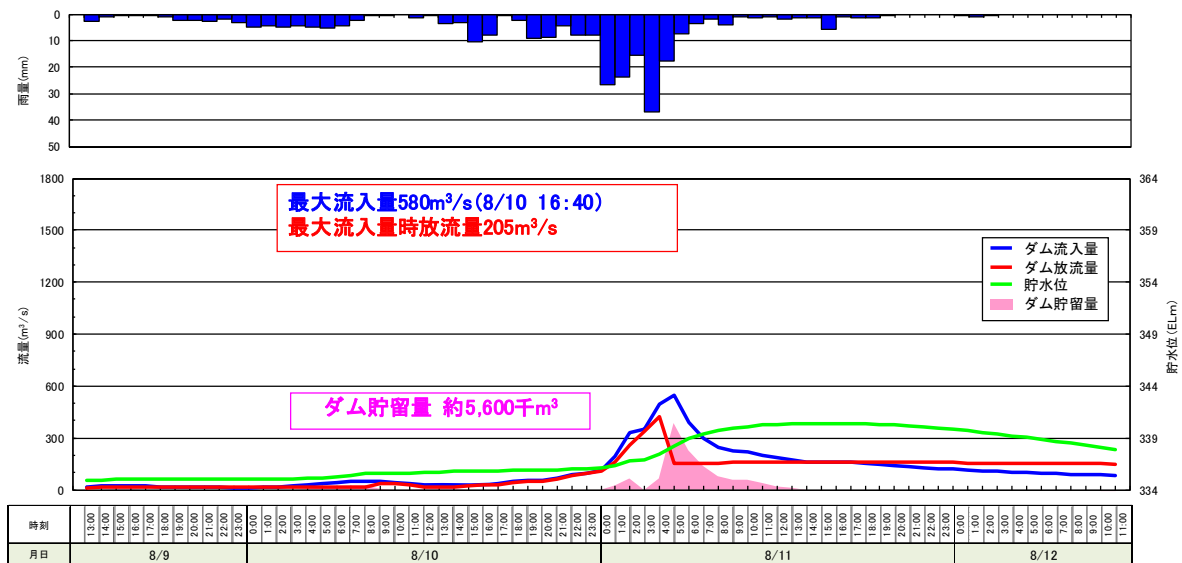


図2.3-6 放流量実績（平成26年8月10日）

2.3.3 洪水時の対応状況

(1) 平成16年7月18日洪水

平成16年7月18日洪水における防災対応状況を以下に整理した。

表2.3-2 平成16年7月18日洪水時の防災対応状況

時刻	注意報・警報	体制・発令
H16/7/17 16:42	大雨・洪水注意報	
H16/7/18 3:08	大雨・洪水警報	
H16/7/18 8:00		第一警戒体制
H16/7/18 9:10		第二警戒体制
H16/7/18 22:30		第一警戒体制
H16/7/18 22:58	洪水警報・大雨注意報	
H16/7/19 5:57	洪水注意報	
H16/7/19 11:02	解除	
H16/7/20 22:10		準備警戒体制
H16/7/26 9:00		解除

【出典：洪水調節報告】

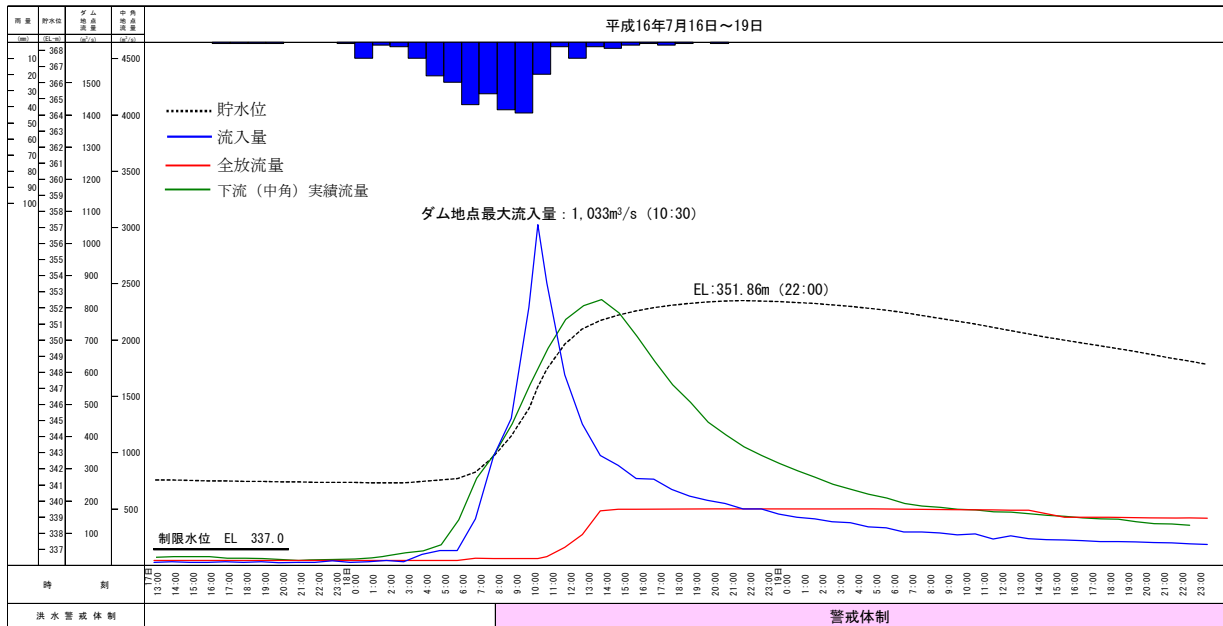


図2.3-7 流量調節実績（平成16年7月18日）

(2) 平成 16 年 10 月 20 日洪水

平成 16 年 10 月 20 日洪水における防災対応状況を以下に整理した。

表 2.3-3 平成16年10月20日洪水時の防災対応状況

時刻	注意報・警報	体制・発令
H16/10/20 7:03	大雨・洪水注意報	
H16/10/20 13:30		第一警戒体制
H16/10/20 15:45	大雨・洪水警報	
H16/10/20 18:40		第二警戒体制
H16/10/21 10:00	洪水注意報	
H16/10/21 10:10		解除
H16/11/21 14:13	解除	

【出典：洪水調節報告】

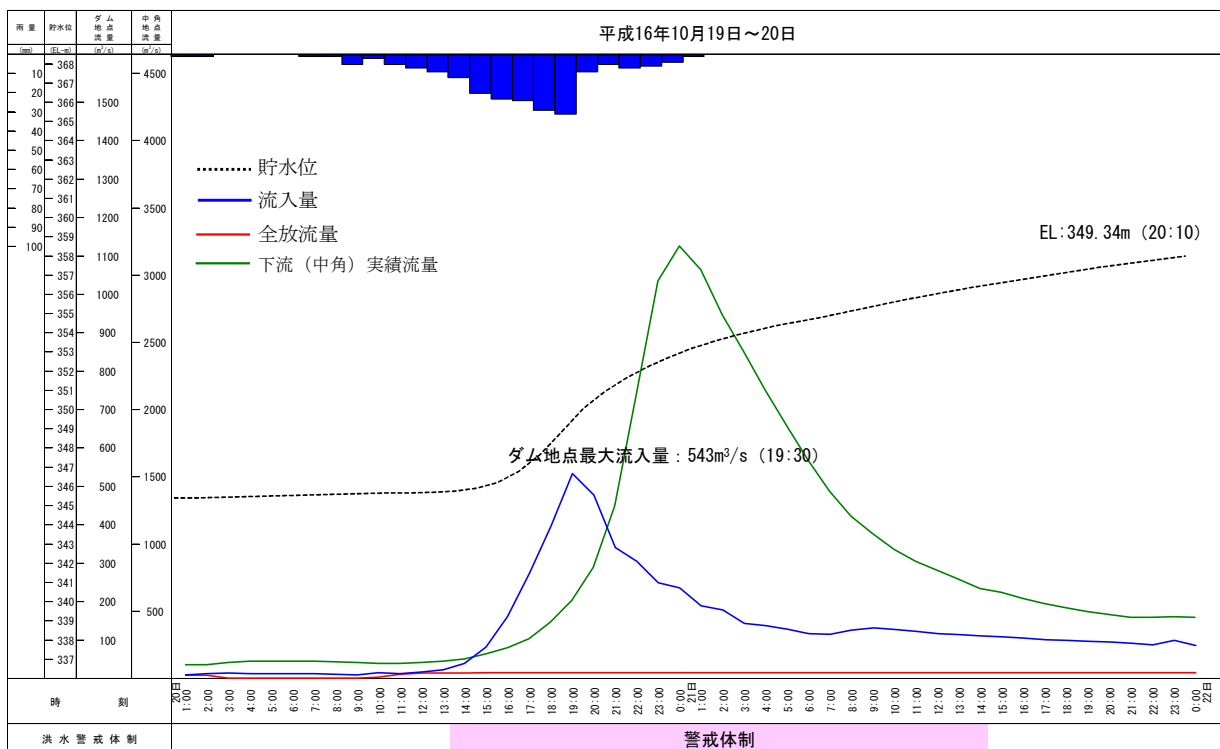


図 2.3-8 流量調節実績 (平成16年10月20日)

(3) 平成 26 年 8 月 10 日洪水

平成 26 年 8 月 10 日洪水における防災対応状況を以下に整理した。

表 2. 3-4 平成26年8月10日洪水時の防災対応状況

時刻	注意報・警報	体制・発令
H26/8/8 14:46	大雨・洪水注意報	
H26/8/9 16:02	大雨警報(発令) 洪水注意報(継続)	
H26/8/9 19:00		第一警戒体制
H26/8/10 13:20		第一警戒体制(更新)
H26/8/10 18:48	大雨・洪水注意報	
H26/8/11 8:30		第一警戒体制(更新)
H26/8/11 16:30		解除

【出典：洪水調節報告】

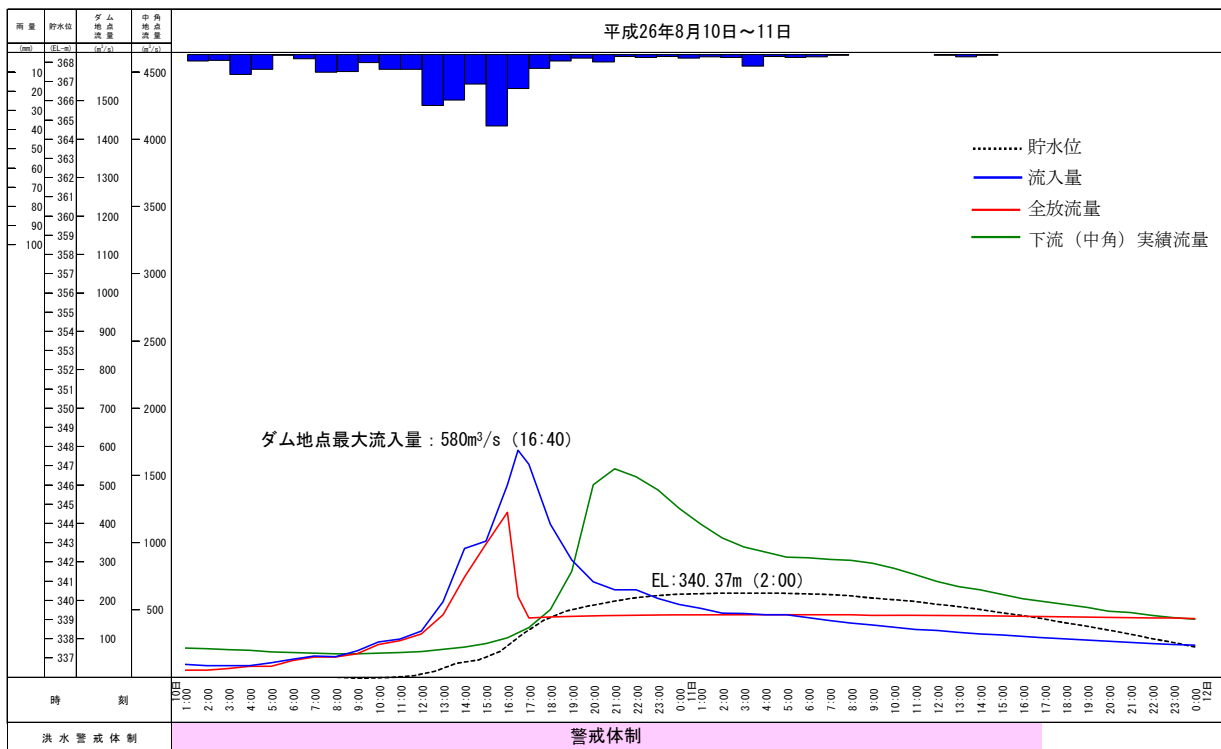


図 2. 3-9 流量調節実績 (平成26年8月10日)

2.4 洪水調節の効果

これまでの洪水調節実績をもとに、ダムによる洪水調節効果を評価する。

【対象洪水】平成 16 年 7 月 18 日、平成 16 年 10 月 20 日、平成 26 年 8 月 10 日

【評価地点】中角地点（治水基準点）

【評価方法】中角地点のダムなし流量は、ダム地点から中角地点までの到達時間を考慮した上でダムへの流入量から放流量を差し引いた貯留分を、中角地点の実測流量に加えることで算定する。算定したダムなし流量を、水位－流量曲線（H-Q 曲線）より水位を推定し、実測水位と推定水位の比較により低減効果の評価を行う。

$$\text{中角地点推定流量} = \text{中角地点実測流量} + (\text{ダム流入量} - \text{ダム放流量})$$

2.4.1 水位低減効果

各洪水における中角地点での水位低減効果を以下に示す。

表2.4-1 中角地点の水位低減効果（単位：m）※真名川ダム単独の効果

年月日	実測水位 (ダムあり)	推定水位 (ダムなし)	水位低減 効果	備考
平成 16 年 7 月 18 日	6.39	7.42	1.03	今回計算値
平成 16 年 10 月 20 日	7.54	8.08	0.54	今回計算値
平成 26 年 8 月 10 日	4.69	5.89	1.20	今回計算値

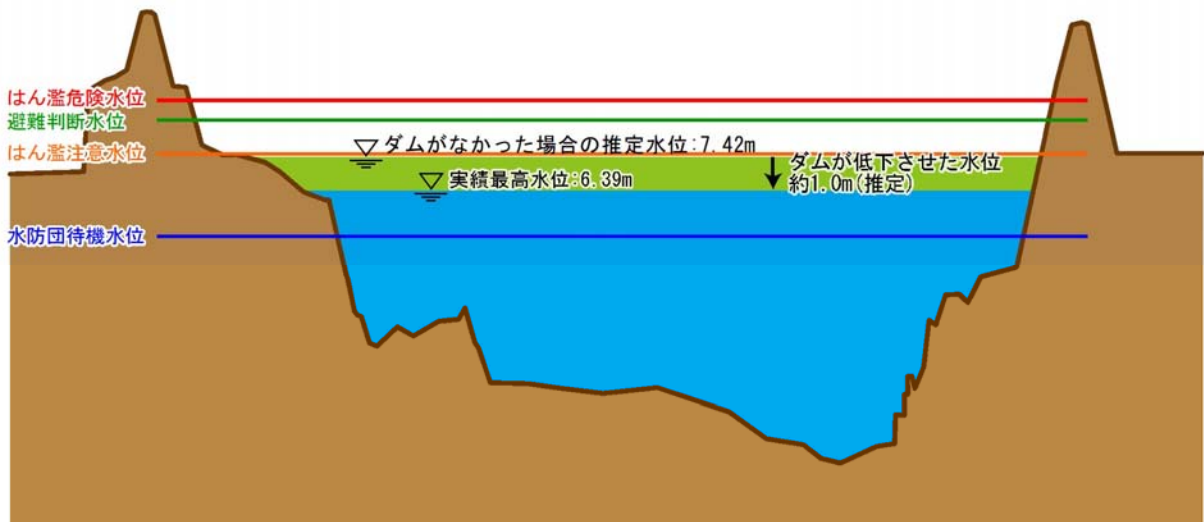


図2.4-1 水位低減効果（平成16年7月18日）

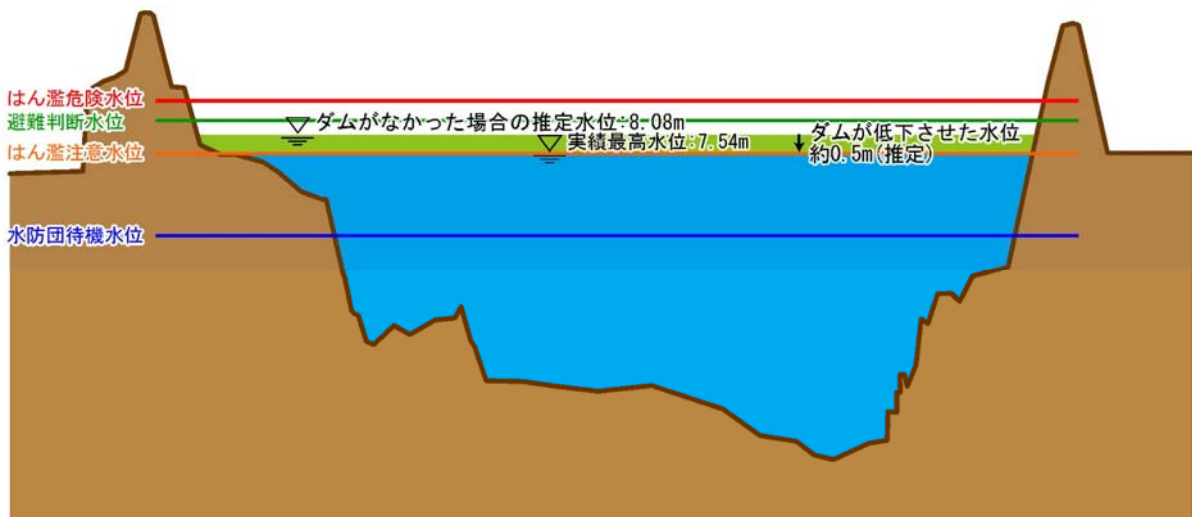


図2.4-2 水位低減効果（平成16年10月20日）

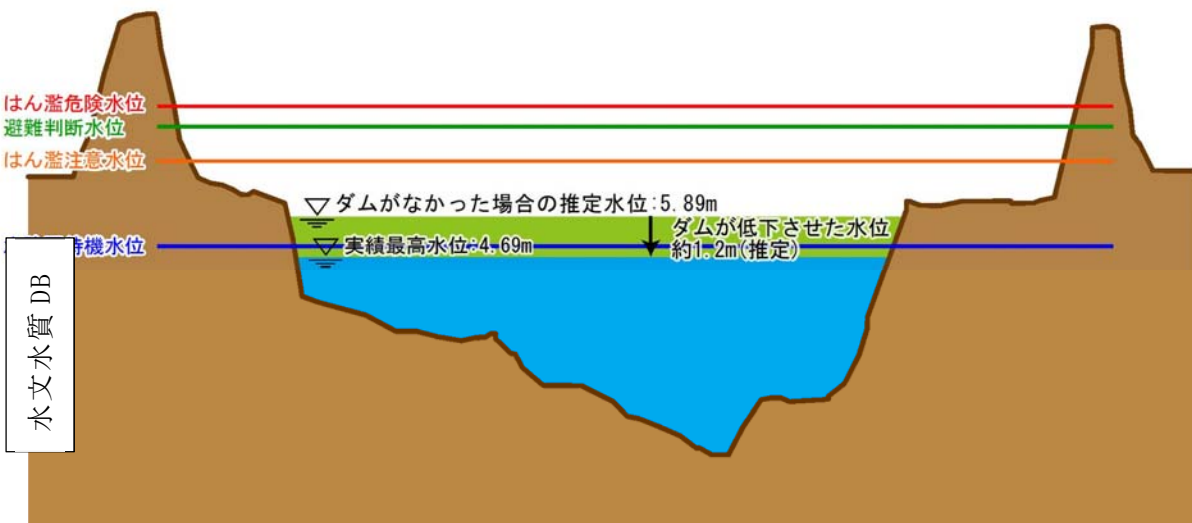


図2.4-3 水位低減効果（平成26年8月10日）

2.4.2 水防活動の低減効果

ダムによる洪水調節効果により、河川管理者や住民の水防活動に費やされた労力軽減を評価する。

中角地点におけるダムあり実測流量、ダムなし推定流量を水位－流量曲線を用いて水位に換算し、はん濫注意水位及び水防団待機水位の超過時間の比較を行った。

- ・平成16年7月18日の洪水では、ダムがあることで水防団待機水位の超過時間を1時間短縮することができたと推定される。
- ・平成16年10月20日の洪水では、ダムが洪水調節を行うことで、はん濫注意水位の超過時間を2時間短縮することができたと推定される。
- ・平成26年8月10日の洪水では、ダムが洪水調節を行うことで、水防団待機水位を超過することはなかった。

表2.4-2 中角基準点におけるはん濫注意水位超過時間の比較

洪水日時	基準水位	はん濫注意水位の超過時間(hr)		
	はん濫注意水位 (m)	実測水位 (ダムあり)	推定水位 (ダムなし)	低減時間
平成16年7月18日	7.50	0	0	0
平成16年10月20日		1	3	-2
平成26年8月10日		0	0	0

表2.4-3 中角基準点における水防団待機水位超過時間の比較

洪水日時	基準水位	水防団待機水位の超過時間(hr)		
	水防団待機水位 (m)	実測水位 (ダムあり)	推定水位 (ダムなし)	低減時間
平成16年7月18日	5.00	9	10	-1
平成16年10月20日		9	11	-2
平成26年8月10日		0	2	-2

表2.4-4 はん濫危険水位・はん濫注意水位・水防団待機水位

水位	内 容
はん濫危険水位	「洪水予報対象河川」の主要な水位観測所に設定される「氾濫の恐れが生じる水位」で、洪水予警報の発表において用いられる。
はん濫注意水位	水防法の「水防警報対象河川」の主要な水位観測所に定められている水位である。同法で定める各水防管理団体が、水害の発生に備えて出動し、又は出動の準備に入る水位である。
水防団待機水位	水防法の「水防警報対象河川」の主要な水位観測所に定められている水位である。同法で定める各水防管理団体が、水防活動に入る準備を行うための水位である。

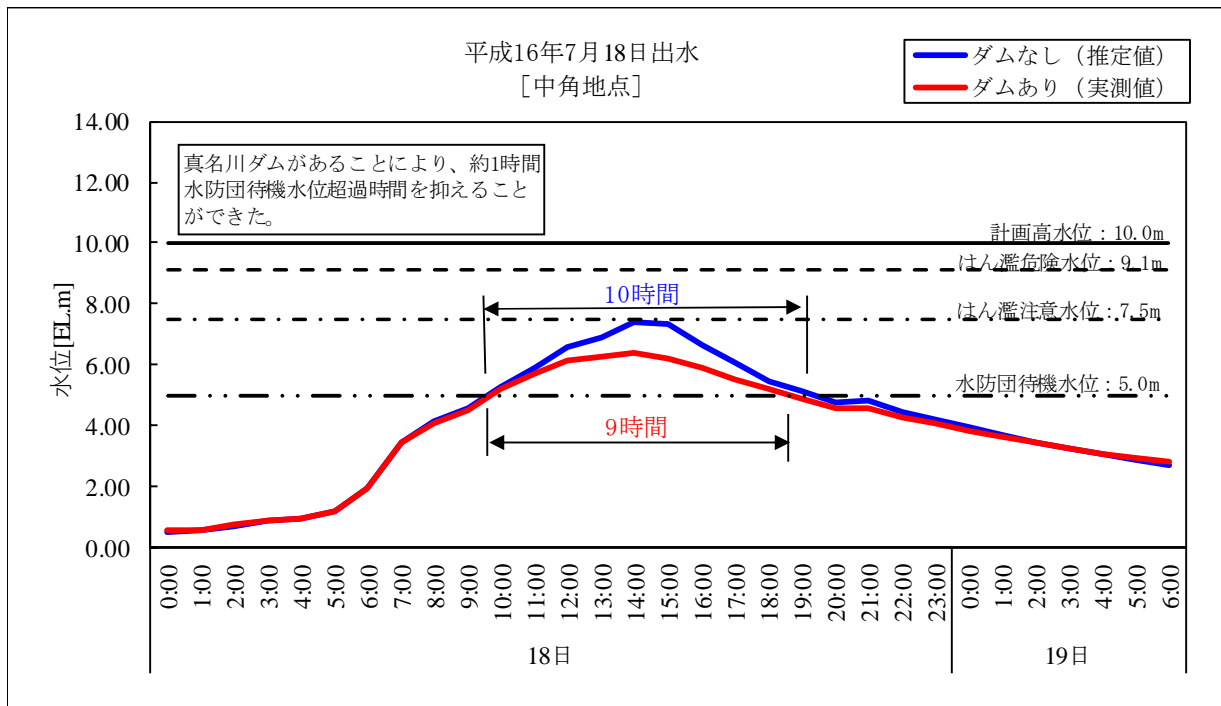


図2.4-4 基準水位到達状況図【中角地点】(平成16年7月18日)

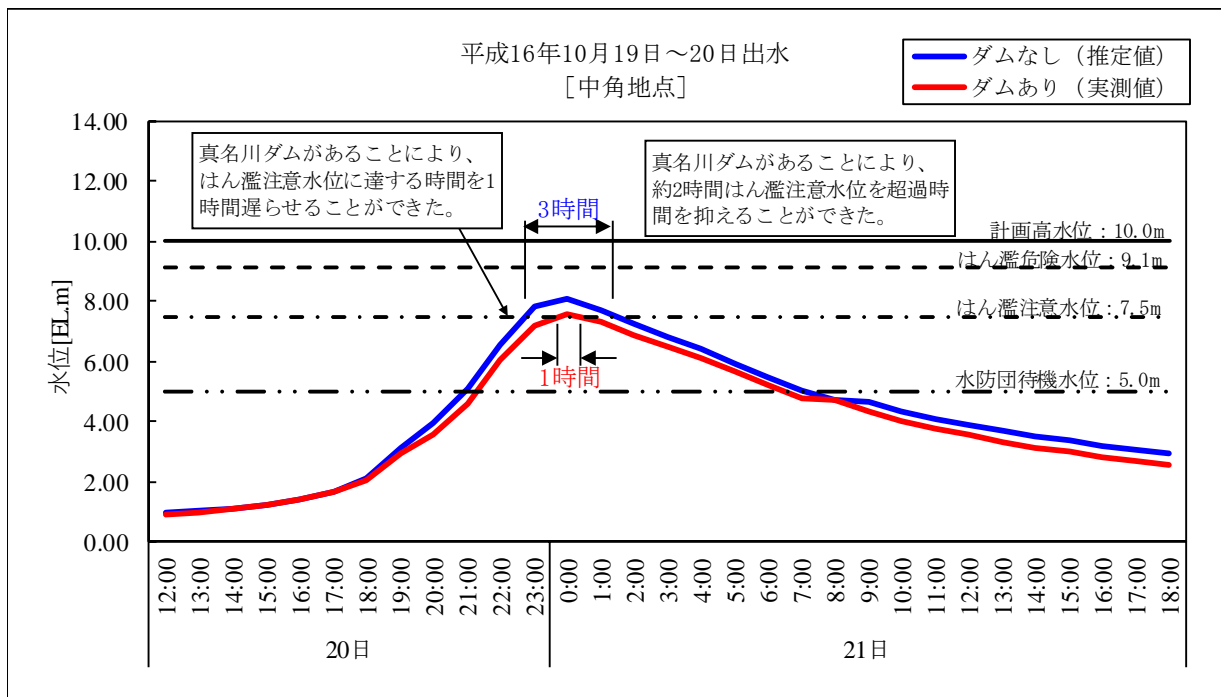


図2.4-5 基準水位到達状況図【中角地点】(平成16年10月20日) ◆真名川ダムの効果◆

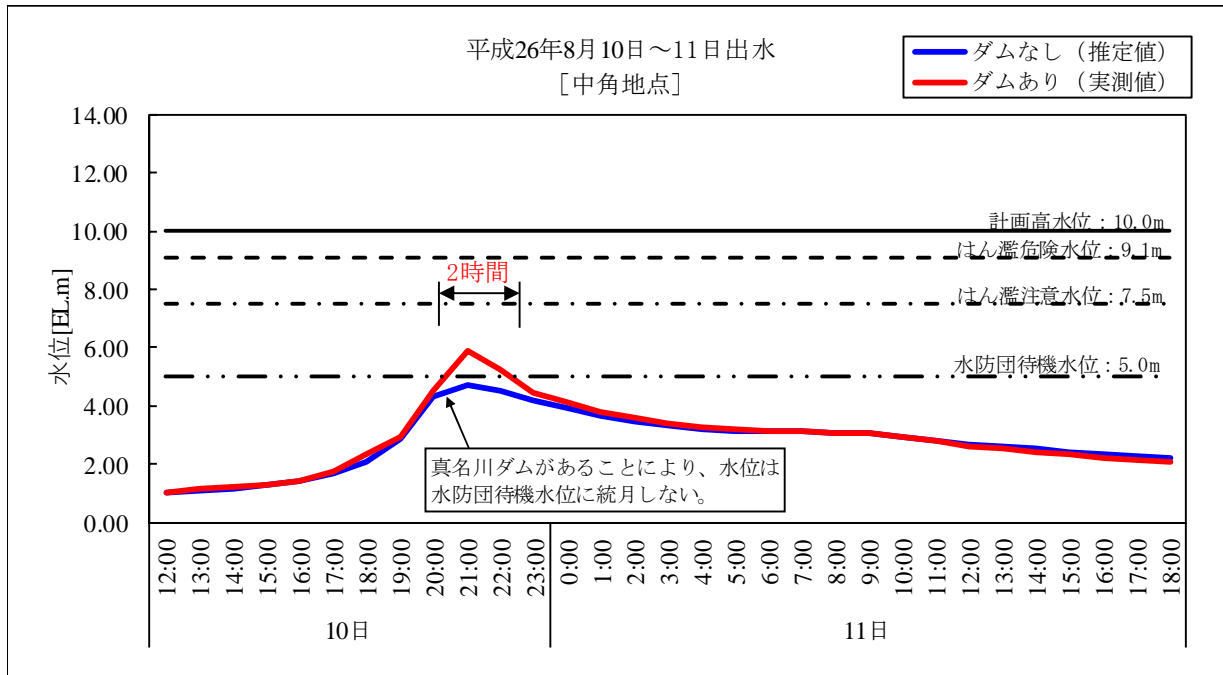


図2.4-6 基準水位到達状況図【中角地点】◆真名川ダムの効果◆

2.4.3 副次効果（流木等流出抑制効果）

真名川ダムには、上流から樹木や枯葉などが洪水時に多く流れてくる。ダムに漂着した流木は、ダム管理上さまざまな障害を引き起こす原因となる。そこでダムにより流木を捕捉し処理することは、副次効果として下流の洪水被害軽減につながる。



図 2.4-7 真名川ダムの貯水池に溜まっている流木の状況（若生子橋下流付近）

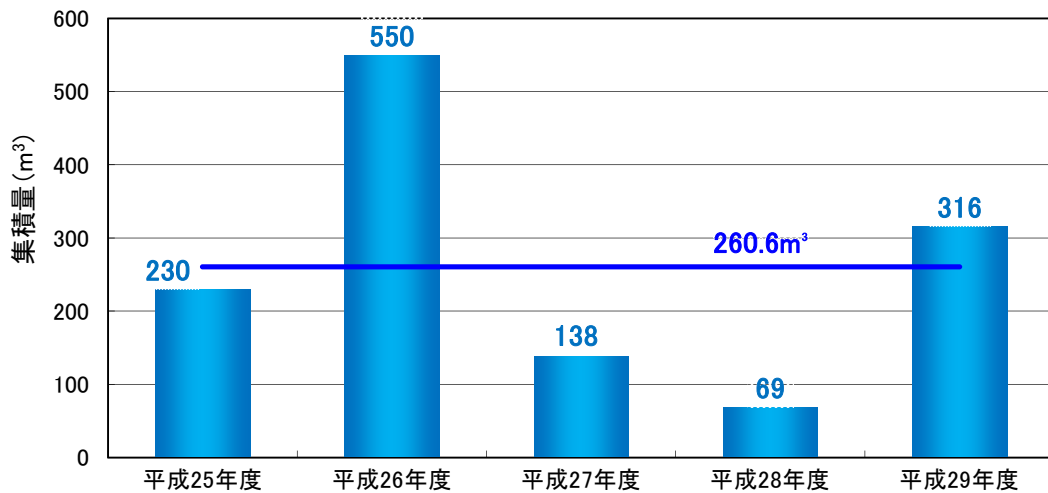


図 2.4-8 流木処理の実績

なお、回収した流木は、オガ粉、炭への再生や一般の方々への配布等有効活用している。



木粉（オガ粉）化処理



流木の無料一般配布



炭焼き処理

【出典：真名川ダム、九頭竜ダム二つの顔が私たちを守る 平成18年3月】

2.5 その他

2.5.1 防災情報発信の改善に関する取り組み

(1) 緊急時の住民への情報提供 ～「伝える」から「伝わる」、「行動する」へ～

国交省 川の防災情報ホームページでダム情報（雨量、流入量、放流量、貯水位等）を配信するとともに、事務所ホームページでツイッターを用いてダム放流等の情報を提供している。

流域住民の洪水被害等の予防、迅速な避難等に役立てることを目的に、平成30年度よりNHK及び福井放送に向けて真名川ダム関係の映像・文字情報の配信を行っている。

住民の多くが緊急性を認識できる表現について放送局と調整を行い情報を活用してもらうこと、また、住民が視聴する機会の増加を図ることが課題であり、引き続き、異常洪水時防災操作時の住民への切迫感が伝わる表現の工夫や手段の充実について、マスコミ等関係機関と連携調整して実施する。

具体的な取り組みとしては、以下のようなことが考えられる。

- ・異常洪水時防災操作時の配信の内容について、九頭竜川水系のその他のダム管理者とともに放送局と調整を行う。
- ・住民が視聴する機会の増加を図るためケーブルテレビ等にも配信出来るよう検討する。



図 2.5-1 事務所HPによる情報発信



図 2.5-2 放送局向けカメラ・テロップ表示

(2) 緊急時の市町村への情報提供 ～判断につながる情報提供～

これまででも、ダム放流による下流影響範囲の大野市、勝山市へはダム情報の提供を行っていたが、専用端末でのデータ情報であったため、普段見慣れていない自治体担当者にとっては災害時の情報提供としてわかりにくいものであった。また、市役所内の1箇所ではしか閲覧できなかった。

平成29年10月に自治体と調整し、自治体担当者にもわかりやすい映像及び文字情報を、市役所内の全てのテレビで閲覧できるようにしたことで、自治体とダム管理者が同時に情報共有ができています。

今後は予測情報の充実や配信する自治体の拡充が課題であり、引き続き、異常洪水時防災操作時に下流自治体へ適切な情報提供が可能となるよう、必要な情報について検討を行い、自治体と連携調整して実施する。

具体的な取り組みとしては、以下のようなことが考えられる。

- ・異常洪水時防災操作時に下流自治体へ適切な情報提供が可能となるよう、伝達する情報の内容や伝達の手段について自治体と調整するとともに、配信先を下流域の市町へ拡充していく。
- ・引き続き「九頭竜川・北川大規模氾濫減災協議会」に参画し、ダムの洪水調節機能や効果、ダム操作やその際に提供される情報とその意味などについて説明するとともに、認識を共有し、被害の軽減に資する取組みを推進する。



図 2.5-3 自治体向けの情報画面

2.6 まとめ

まとめ【評価】

- 真名川ダムは、昭和 54 年の管理開始から平成 29 年度まで 3 回の洪水調節を行い、下流の洪水被害軽減に貢献している。
- 定期報告書の対象期間である平成 25～29 年で、最も流入量が多かった平成 26 年 8 月 10 日では、真名川ダムによる洪水調節により中角地点において約 1.2m の水位低減効果があったと推定される。
- 洪水調節による副次効果として、上流から流れてくる樹木等を捕捉し、流木による被害の低減に貢献していると考えられる。
- NHKおよび福井放送と調整し、映像及び文字情報の配信を行っているが、住民の多くが緊急性を認識できる表現について放送局と調整を行い情報を活用してもらうこと、また、住民が視聴する機会の増加を図ることが課題である。
- 自治体と調整し、映像及び文字情報を市役所内の全てのテレビで閲覧できようになったことで、自治体とダム管理者が同時に情報共有ができていたが、更に適切な情報提供が可能となるよう、伝達する情報の内容や伝達の手段について自治体と調整する必要がある。

今後の方針【改善措置】

- 今後も引き続き、洪水調節機能が発揮できるよう、適切に洪水調節を実施する。
- 今後も引き続き、異常洪水時防災操作時の住民への切迫感が伝わる表現の工夫や手段の充実について、マスコミ等関係機関と連携調整して実施する。
- 今後も引き続き、異常洪水時防災操作時に下流自治体へ適切な情報提供が可能となるよう、必要な情報について検討を行い、自治体と連携調整して実施する。

2.7 文献リスト

表 2.7-1 使用した文献・資料リスト

No.	報告書またはデータ名	発行者	発行年月日	箇所
2-1	真名川ダム妥当投資額計算書	建設省近畿地方建設局 真名川ダム工事事務所	昭和 52 年 1 月	浸水想定区域
2-2	九頭竜川水系九頭竜川、日野川洪水浸水想定区域図（想定最大規模）	福井河川国道事務所	平成 28 年 6 月	浸水想定区域
2-3	九頭竜川の流水管理	九頭竜川ダム統合管理事務所	平成 16 年 9 月	洪水調節計画
2-4	真名川ダム、九頭竜ダム二つの顔が私たちを守る	九頭竜川ダム統合管理事務所	平成 18 年 3 月	洪水調節計画副次効果
2-5	九頭竜川ダム統合管理事務所データ	九頭竜川ダム統合管理事務所	平成 16 年～平成 26 年	洪水調節実績
2-6	水文水質データベース	国土交通省	平成 16 年～平成 26 年	洪水調節実績
2-7	洪水調節報告	九頭竜川ダム統合管理事務所	平成 16 年～平成 26 年	洪水調節時の対応状況