

平成30年7月
豪雨関連

平成30年12月12日
四国地方整備局河川部

のむら かのがわ

野村ダム・鹿野川ダムの操作に関わる情報提供等に関する

取り組みを進めます

～4回にわたる議論の結果をとりまとめ～

このたび、「野村ダム・鹿野川ダムの操作に関わる情報提供等に関する検証等の場」のとりまとめを行いましたのでお知らせします。

今後、このとりまとめを踏まえて速やかに改善すべき点は改善を図るとともに、住民の皆さんと国・県・市が連携した取り組みを実施していきます。

なお、とりまとめの内容について住民の皆さまに対して説明会を開催する予定です。

平成30年7月の前線等による記録的な豪雨は、肱川流域において、これまでに経験のない異常な豪雨であったことを踏まえ、四国地方整備局において、より有効な情報提供や住民への周知のあり方について検証を行うとともに、より効果的なダム操作について技術的考察を行うことを目的に、「野村ダム・鹿野川ダムの操作に関わる情報提供等に関する検証等の場」を7月19日に設置し、4回にわたり議論を重ねてきました。

1. 検討（議論）の流れ

- 第1回 平成30年 7月19日
- 第2回 平成30年 9月14日
- 第3回 平成30年10月25日
- 第4回 平成30年11月22日

2. 野村ダム・鹿野川ダムの操作に関わる情報提供等に関する検証等の場（とりまとめ）

これまでの資料等は下記URLよりご覧ください。とりまとめに関する参考資料も掲載しております。

<http://www.skr.mlit.go.jp/kasen/kensyounoba/kensyounoba.html>

《問い合わせ先》

国土交通省 四国地方整備局 河川部 河川管理課
課長 渡邊 健二（内線：3751）
直通：(087)-811-8320

検討(議論)の流れ

開催概要

【第1回:平成30年7月19日】
 ・現地視察及び出水の概要
 ・両ダムの操作や情報提供の状況

愛媛県・西予市・大洲市参画

【第2回:平成30年9月14日】
 ・国、県、市の情報伝達及び情報提供の状況
 ・より効果的なダム操作について

【第3回:平成30年10月25日】
 ・より有効な情報提供や住民への周知のあり方(案)
 ・より効果的なダム操作についての技術的考察(案)

【第4回:平成30年11月22日】
 ・より有効な情報提供や住民への周知のあり方
 とりまとめ(案)
 ・より効果的なダム操作についての技術的考察
 とりまとめ(案)

住民意見聴取 (地元説明会等)

8月9日 :西予市住民説明会
 8月21日 :大洲市議会全員協
 議会

9月18・20・21日
 :大洲市住民説明会
 (菅田・大川地区、東大洲地
 区、旧肱川町地区)

内容

より有効な情報提供や住民への
 周知のあり方の検証

より効果的なダム操作についての
 技術的考察

- 現地視察
- 出水概要
- ダム操作概要
- 国の情報提供状況

- 国・県・市の情報伝達の状況
- 国・県・市の情報提供の状況
 (平成30年7月豪雨前・今後の対応等)

■ より有効な情報提供や住民への周知
 のあり方(案)

■ より効果的なダム操作について

■ より効果的なダム操作についての
 技術的考察(案)

「検証等の場」とりまとめ(案)

野村ダム・鹿野川ダムの操作に関わる情報提供等
に関する検証等の場
(とりまとめ)

平成30年12月

目 次

1. はじめに	1
2. 平成 30 年 7 月豪雨におけるダムの防災操作（洪水調節）等	2
2. 1 気象概要	2
2. 2 被災状況	2
2. 3 ダムの防災操作（洪水調節）等の概要	2
3. より有効な情報提供や住民への周知のあり方に関する検証.....	4
3. 1 検証の目的.....	4
3. 2 平成 30 年 7 月豪雨時の各機関の対応	4
3. 3 情報提供の現状及び課題	5
3. 4 より有効な情報提供等の対応策.....	6
4. より効果的なダム操作についての技術的考察	10
4. 1 技術的考察の目的	10
4. 2 ダムの防災操作（洪水調節）の現状と課題.....	10
4. 3 より効果的なダム操作の方向性.....	12
4. 4 肱川緊急治水対策において段階的に進める「より効果的なダム操作」.....	13
5. 今後に向けて	16

1. はじめに

平成 30 年 7 月の前線等による記録的な豪雨により、肱川流域の大洲市や西予市で甚大な被害が発生した。肱川に位置する野村ダム、鹿野川ダムでは、洪水貯留準備操作（事前放流）により通常の洪水調節容量よりも大きな容量を洪水前に確保するとともに、操作規則に基づき、洪水量を減少させ、ダムが満杯に近づく中、流入量を上回る流量とならないような異常洪水時防災操作に移行した。

また、ダムの容量は無限ではないため、今回のように降雨量が甚大でかつ長期化するとダムの防災操作（洪水調節）ができなくなってくることから、適切な避難行動につながるよう、ダム管理者が関係機関に対して数次にわたり情報提供を行った。

しかしながら、これまでに経験のない異常な豪雨で被害があったことを踏まえ、地域のさらなる安全・安心の確保のため、より有効な情報提供や住民への周知のあり方について検証を行うとともに、より効果的なダム操作について技術的考察を行うことを目的に、「野村ダム・鹿野川ダムの操作に関わる情報提供等に関する検証等の場」を設置し、4 回にわたって審議を行い、その結果をとりまとめた。

2. 平成 30 年 7 月豪雨におけるダムの防災操作（洪水調節）等

2. 1 気象概要

平成 30 年 7 月豪雨は、台風 7 号や梅雨前線等の影響により、西日本を中心に広い範囲で記録的な大雨となった。これらの影響により、愛媛県、広島県、岡山県などでは、河川の氾濫による浸水被害や、土砂災害が各地で発生し甚大な被害が発生した。

肱川流域では、7 月 4 日 22 時より降雨が断続的に続き、多いところでは、観測地点で 600mm を超える降雨を記録した。特に、7 日 3 時から 7 時までの間は各観測地点で時間 20mm を超える降雨を観測し、7 時には、野村ダム上流域の流域平均雨量は時間最大となる 53mm を記録した。この降雨により、肱川の基準点大洲第二水位観測所では、観測史上最高となる 8.11m を記録した。

また、野村ダム上流域(421mm/2 日)、鹿野川ダム上流域(380mm/2 日)ともに計画規模を上回る降雨量を観測し、ダムへの流入量も、野村ダムでは 1,942m³/s、鹿野川ダムでは 3,800m³/s と既往最大を大きく上回る値を記録した。ダム上流域での降雨は、後期集中型であり、連続降雨の後期に、野村ダム上流域で 30mm～50mm/h 程度、鹿野川ダム上流域で 20mm～50mm/h 程度へ急激に増加した。

2. 2 被災状況

平成 30 年 7 月豪雨においては、以下の被害が発生した。

大洲市では、浸水家屋 2,873 棟(床上 2,087 棟、床下 786 棟)^{※1}の被害が発生した。国管理区間の全ての暫定堤防箇所から越流、東大洲地区においては二線堤を越流し浸水面積約 440ha^{※2}の被害が、また、県管理区間である菅田地区から鹿野川ダム直下の肱川地区にかけては溢水により浸水面積約 485ha^{※1}の被害が発生した。

野村ダム下流の西予市野村町では、計画を大幅に上回る洪水により浸水面積約 70ha^{※3}、床上浸水約 570 戸^{※4}、床下浸水約 80 戸^{※4}の被害が発生した。

※1：大洲市調査 ※2：大洲河川国道事務所調査 ※3：愛媛県調査 ※4：西予市調査

2. 3 ダムの防災操作（洪水調節）等の概要

(1) 野村ダム

野村ダムの洪水調節容量は 350 万 m³であり、現行の洪水調節計画では、300m³/s を洪水調節開始流量として、その後流入量が増加し貯水位が標高 167.9m に達するとダム流下量(放流量)を 400m³/s まで上げて開度を固定する「一定量後一定開度方式」を採用している。また、防災操作(洪水調節)の過程で貯水位が標高 169.4m に達し、洪水時最高水位を越える恐れがある場合には、ダムからのダム流下量(放流量)を流入量まで徐々に増加させる「異常洪水時防災操作」に移行することとしている。

平成 30 年 7 月豪雨では、6 日 22 時 00 分に防災操作(洪水調節)を開始し、7 日 6 時 20 分より異常洪水時防災操作を開始した。その後、7 日 7 時 50 分に最大ダム流下量(放流量)を記録し、13 時 00 分に異常洪水時防災操作を終了した。野村ダムの流入量は、過去の洪水と比べて降雨量の急激な増加に相まって極めて立ち上がりが高く、さらに管理開始以降、これまで最大であった 806m³/s(昭和 62 年)の約 2.4 倍となる 1,942m³/s の流入量を観測した。

野村ダムにおいては、防災操作(洪水調節)開始までに洪水貯留準備操作(事前放流)を実施し、貯水位を洪水貯留準備水位よりも約 3.5m 下げた。これにより、当初計画の約 1.7 倍の洪水を貯留する容量として約 600 万 m³を確保し、防災操作(洪水調節)時に洪水時最高水位を超え、施設構造上最大貯めることのできる水位 171.5m 付

近までの貯留を行った。これらの防災操作（洪水調節）の結果、野村ダムでは約 650 万 m^3 の洪水を貯留した。

（２）鹿野川ダム

鹿野川ダムの洪水調節容量は 1,650 万 m^3 であり、現行の洪水調節計画では、600 m^3/s を洪水調節開始流量として、その後流入量が増加し貯水位が標高 84.0m に達するとダム流下量（放流量）を 850 m^3/s まで上げて開度を固定する「一定量後一定開度方式」を採用している。また、防災操作（洪水調節）の過程で貯水位が標高 87.5m に達し洪水時最高水位を越える恐れがある場合には、ダムからのダム流下量（放流量）を流入量まで徐々に増加させる「異常洪水時防災操作」に移行することとしている。

平成 30 年 7 月豪雨では、7 日 4 時 15 分に防災操作（洪水調節）を開始し、7 時 35 分より異常洪水時防災操作を開始した。その後、7 日 8 時 43 分に最大ダム流下量（放流量）を記録し、12 時 42 分に異常洪水時防災操作を終了した。鹿野川ダムの流入量も野村ダム同様に、過去の洪水と比べて降雨量の急激な増加に相まって極めて立ち上がりが高く、さらに管理開始以降、これまで最大であった 2,244 m^3/s （平成 5 年）の約 1.7 倍となる 3,800 m^3/s の流入量を観測した。

鹿野川ダムにおいては、防災操作（洪水調節）開始までに洪水貯留準備操作（事前放流）を実施し、貯水位を洪水貯留準備水位よりも約 3.6m 下げた。これにより、当初計画の約 1.4 倍の洪水を貯留する容量として約 2,230 万 m^3 を確保したが、その後、洪水時最高水位を超え、施設構造上最大貯めることのできる水位 90.1m 付近までの貯留を行った。これらの防災操作（洪水調節）の結果、鹿野川ダムでは約 2,360 万 m^3 の洪水を貯留した。

注：本章の数値は速報値であり今後変更となる場合がある。

3. より有効な情報提供や住民への周知のあり方に関する検証

3. 1 検証の目的

平成 30 年 7 月の前線等による記録的な豪雨により、肱川流域で甚大な被害が発生した。これまでに経験のない異常な豪雨であったことを踏まえると、洪水時における確実に適切な情報提供体制を平常時から整備しておくことが、地域のさらなる安全・安心の確保に繋がることから、平成 30 年 7 月豪雨時における各関係機関の情報伝達や周知について振り返り、「より有効な情報提供や住民への周知のあり方」について検証した。

3. 2 平成 30 年 7 月豪雨時の各機関の対応

(野村ダム管理所)

野村ダムを管理している野村ダム管理所では、ダムの操作規則に則り、各関係機関への放流情報の通知を実施するとともに、ダムの放流時には警報局（サイレン・スピーカ）、警報車、電光表示板などによる通知・周知を実施した。

また、野村ダム管理所長と西予市野村支所長との間で、14 回のホットラインによる直接連絡を行い、異常洪水時防災操作の実施によるダム流下量（放流量）等の見込み等を伝達した。

(山鳥坂ダム工事事務所)

鹿野川ダムを管理している山鳥坂ダム工事事務所では、ダムの操作規則に則り、各関係機関への放流情報の通知を実施するとともに、ダムの放流時には警報局（サイレン・スピーカ）、警報車、電光表示板などによる通知・周知を実施した。

また、山鳥坂ダム工事事務所長と大洲市長との間で 3 回のホットラインによる直接連絡を行い、異常洪水時防災操作の実施によるダム流下量（放流量）等の見込み等を伝達した。

(大洲河川国道事務所)

大洲河川国道事務所では、7 日 6 時 58 分に大洲市に対して、避難指示（緊急）の判断に繋がった大洲第二水位観測所の水位予測を提供し、8 時 41 分に大洲第二水位観測所で避難勧告等の目安となる「氾濫危険水位」に到達したことをエリアメールで発信した。その後、阿蔵・東大洲地区の暫定堤防箇所でも越水が発生したことを 9 時 31 分にエリアメールを、また、阿蔵・東大洲、豊中、八多喜、出石、春賀、白滝の暫定堤防箇所でも越水が発生したことを 11 時 52 分にエリアメールで発信した。

(西予市)

今回の洪水では、野村ダム管理所長と西予市野村支所長とのホットラインによる情報共有がなされた。

西予市では、7 日 2 時 30 分、3 時 11 分に異常洪水時防災操作に関するホットラインを受け、消防団野村方面隊長へ集合の連絡を 3 時 13 分に実施した。その後、野村ダムの異常洪水時防災操作の開始見込みを踏まえ、5 時から 5 時 30 分を目処に野村地区を対象に避難指示（緊急）を発令することを 3 時 30 分に災害対策本部で決定し、消防団招集・避難指示（緊急）放送・避難所開設の準備指示を実施した。

4 時 30 分に異常洪水時防災操作の開始予定時刻が 6 時 20 分になった旨のホットラインを受け、5 時の避難所開設準備完了後、5 時 10 分に避難指示（緊急）を発令、消防団による各戸訪問による避難誘導を開始した。また、防災無線は 5 時 10 分、5 時 35 分、6 時 1 分の 3 回にわたり、避難指示（緊急）発令や避難開始に関する連絡を実施した。

なお、野村地区では浸水想定区域図が作成されていないことから、洪水ハザードマップは未作成であった。

(大洲市)

今回の洪水では、山鳥坂ダム工事事務所長と大洲市長とのホットラインによる情報共有がなされた。

大洲市では、6日8時2分に大川・菅田地区へ避難勧告の発令及び防災無線での放送、市災害情報メールでの連絡を実施した。8時7分の消防団へ避難勧告に伴う避難誘導の依頼に続き、防災無線による水防サイレン吹鳴、大雨に関する注意喚起の放送を実施している。また、7日6時10分に柚木・久米・只越・五郎地区、6時30分に大和・上老松・沖浦・長浜地区、7時に春賀・八多喜・伊州子地区、7時10分に豊中・白滝地区へそれぞれ避難勧告を発令した。

その後、大洲河川国道事務所から大洲第二水位観測所の水位予測(6時58分)を受けて、7時30分に大洲市内全域を対象とした避難指示(緊急)を発令した。

異常洪水時防災操作開始後は、消防団より異常洪水時防災操作の開始及び過去最高水位となることが住民へ周知されるとともに、市災害情報メールによる避難指示(緊急)の通知、広報車による避難の呼びかけ、エリアメールによる避難指示(緊急)の通知を順次実施した。

なお、大洲市菅田地区から肱川地区では想定最大規模の浸水想定区域図が作成されていない。また、想定最大規模の洪水ハザードマップは大洲市全域で未作成であった。

(愛媛県)

愛媛県では、国管理区間における国から伝達された洪水予報及び水防警報を大洲市、自衛隊、県警等に通知した。また、水位周知河川である小田川の水防警報及び水位到達情報を内子町、松山地方气象台、自衛隊、報道機関に通知した。

なお、ダムからの放流警報通知はFAX受信により確認した。

3. 3 情報提供の現状及び課題

平成30年7月豪雨時の関係機関の対応や、これまでにいただいた意見を踏まえ、情報提供に関する現状および課題は以下のとおりである。

(1) 確実な情報伝達手法

- ・関係機関の情報伝達の中で「伝える」と「伝わった」ことに差があった可能性がある。その情報がどのように受け手側に伝わったかを把握し、情報伝達方法を改善する必要がある。
- ・サイレン、スピーカ等の放流警報が聞こえなかったという意見が多数あった。従来、これらの警報装置はダムの放流情報を、河川の区域内の利用者等へ周知することを主目的として設置されていたが、河川周辺住民への周知という観点からも重要な施設であり、避難情報を発令する市とも調整しつつ、施設の改良等を実施する必要がある。
- ・自治体による住民への情報伝達手段として、防災無線や防災サイレン、エリアメールが活用されたが、豪雨時には、確実な情報の伝達が十分に行われなかった可能性がある。運用方法の改善等を行うとともに、多様な手法での情報提供を検討していく必要がある。
- ・ダム操作に関する情報が、市長による避難指示(緊急)等の発令へ直接的に結びつかない状況であった可能性がある。特に、ダム直下の地域については、水位情報に加え、ダム放流情報を考慮した避難指示(緊急)等の発令基準に見直す必要がある。

(2) 情報発信の適切なタイミング

- ・災害時の関係者のモードの切り替えが重要であり、そのタイミングをいかに国、県、市で共有できるかが危機管理の一番大事なところである。判断をスムーズにできる仕組みを構築する必要がある。

(3) 情報提供の内容（平常時）

- ・ダム の 流 下 量（放 流 量）と 想 定 さ れ る 浸 水 範 囲 が 関 係 機 関 や 住 民 の 間 で 共 有 で き て い な か っ た 可 能 性 が あ り、ダ ム 放 流 に よ る 下 流 へ の 影 響 の 共 通 認 識 を 図 る 必 要 が あ る。
- ・ダム の 下 流 区 間 に つ い て、浸 水 範 囲 と な る 区 間 が 住 民 に 周 知 さ れ て い な い。水 位 周 知 河 川 指 定 に よ る 特 別 警 戒 水 位 設 定・浸 水 想 定 区 域 図 作 成 と 洪 水 ハ ザ ー ド マ ッ プ の 作 成 が 必 要 で あ る。
- ・ダム の 機 能 や 操 作 が 十 分 に 理 解 さ れ て い な い 可 能 性 が あ る。関 係 機 関 や 住 民 等 に 対 し、説 明 会 等 を 通 じ て ダ ム 操 作 や 情 報 に 関 す る 説 明 を 実 施 す る 必 要 が あ る。
- ・情 報 の 受 け 手（住 民）が 情 報 を 活 か せ て い な い。情 報 の 受 け 手 の 行 動 が 変 わ る こ と が 重 要 で、住 民 に 避 難 に 係 る 計 画 策 定 の 過 程 で 積 極 的 に 参 加 し て も ら う こ と や 地 域 の 防 災 訓 練 を う ま く い か し て い く 必 要 が あ る。
- ・将 来 に 向 け て 今 回 の 洪 水 の 記 録 の 整 理 や 啓 発 を 行 う 必 要 が あ る。

(4) 情報提供の内容（出水時）

- ・異 常 洪 水 時 防 災 操 作 時 の サ イ レ ン や ス ピ ー カ に よ る 周 知 は、ダ ム 操 作 規 則 に 基 づ き 実 施 し て い る が、通 常 の 放 流 操 作 と 比 較 し て、そ の 違 い が 明 確 で な く、切 迫 感 や 重 大 性 が 十 分 に 伝 え ら れ な か っ た 可 能 性 が あ る。吹 鳴 の 方 法 や 周 知 内 容 に つ い て 検 討 し、改 善 を 行 う 必 要 が あ る。
- ・ダ ム 管 理 者 か ら 各 自 治 体 に 対 し て は、リ ア ル タ イ ム で 様 々 な ダ ム に 関 す る 情 報 提 供 が 行 わ れ て い る が、専 門 的 な 内 容 が 多 く、洪 水 時 に ダ ム 管 理 者 か ら 自 治 体 へ 派 遣 さ れ た リ エ ズ ン（情 報 連 絡 員）が そ れ ら を 解 説 す る な ど の 対 応 が 必 要 で あ る。

3. 4 より有効な情報提供等の対応策

上記を踏まえ、「国・県による市の避難指示（緊急）等の発令や住民避難に結びつく情報提供」、「情報提供の意思決定を系統的に出来る体制の構築」、「地域で起こりうるリスクを関係機関で共有」、「広報や勉強会等による住民周知や意見交換」の4つの論点に対して各機関のとるべき対応策は、以下のとおりである。

(1) 国・県による市の避難指示（緊急）等の発令や住民避難に結びつく情報提供

1) 避難情報発令基準の策定 【肱川地区・野村地区】

（ダム放流情報を考慮した避難情報発令基準への見直し）

①水位周知河川指定による特別警戒水位設定・浸水想定区域図作成（愛媛県）

愛媛県は、ダム下流区間（菅田地区～肱川地区・野村地区）を水位周知河川へ指定し、洪水時の円滑かつ迅速な避難の確保等を図るため、想定最大規模降雨により当該河川が氾濫した場合の浸水想定区域図を作成する。また、水防法第十三条第一項に基づき、「警戒水位を超える水位であって洪水による災害の発生を特に警戒すべき水位」を特別警戒水位として定める。

②河川の基準水位等とダム流下量（放流量）との関係整理（国・愛媛県・大洲市・西予市）

国及び愛媛県は、設定される基準水位とダム流下量（放流量）との関係性を整理するとともに、ダム放流に伴う下流河川への影響を把握し、西予市及び大洲市へ提

供する。その結果を基に、西予市（野村地区）及び大洲市（肱川地区）はダム放流情報を反映した避難情報発令基準を策定（平成30年7月豪雨後より試行開始）し、地域防災計画に定める。

2) 避難情報発令に繋がるダム情報の提供の充実

①メール送付とホットラインの強化（国）

国は、ダム流入量やダム流下量（放流量）等の予測や急激な降雨による流入量上昇等の情報を大洲市・西予市・愛媛県の複数者宛にメールで送付するとともに、ホットラインは、従来より実施している電話連絡に加えてTV電話等を導入する。

②ダムの放流通知内容への治水容量貯水率や下流河川へ与える影響の追加（国）

国は、放流警報周知文の中に、治水容量貯水率を追加するとともに、異常洪水時防災操作時には、ダムからのダム流下量（放流量）が下流河川へ与える影響について追加する。

③国から市へのリエゾン派遣（提供情報の解説）（国）

国は、洪水時におけるダム管理者と市町村の情報伝達の円滑化を図るため、当面の間、ダム管理所等の職員をリエゾンとして大洲市・西予市の災害対策本部等へ派遣し提供情報の解説を行うなど、ダム管理者と市の連絡体制を強化する。

3) ダム放流等の情報やリスク情報の提供の充実

①ダムの放流情報等の周知の充実（国・大洲市・西予市）

国は、住民等に対して的確に放流警報を伝えるため、大洲市・西予市と連携し、必要に応じて警報区間を見直すとともに、サイレンやスピーカ等の設備の改良を行う。ダム流下量（放流量）などの情報は、ダム管理者から河川利用者及び周辺住民に対してスピーカや電光表示板で周知する。

異常洪水時防災操作に移行する際の周知については、緊急性がより切迫感を持って伝えられるように、サイレン吹鳴回数の変更、アナウンス・定型文の変更（平成30年7月豪雨後より試行開始）を行う。また、従来より実施している地元ケーブルテレビを活用した情報提供の充実に加え、市や報道機関の防災行政無線・テレビテロップ・エリアメール等を活用したダム放流等の情報提供を実施する。

一方、下流の浸水被害に関する情報については、肱川洪水予測システムによる想定氾濫図が存在するが、時々刻々変化する予測結果に対して算出するため、現在の予測精度では浸水範囲は大きな誤差を含み、実際よりも過小となる情報を提供された場合、浸水しないとされた地区においては、住民に避難する必要はないとの誤解を与えかねないことから、このような避難を妨げる情報は住民に対して提供しないことが妥当である。

②危機管理型水位計の設置（国・愛媛県）

国及び愛媛県は、洪水時の水位観測に特化した低コストの水位計を設置し、これまで水位計の無かった河川や地先レベルでのきめ細やかな水位把握による水位観測網の充実を図る。

③洪水ハザードマップ作成（国・愛媛県・大洲市・西予市）

住民の的確な避難行動を促すため、愛媛県はダム下流（菅田地区～肱川地区・野村地区）の浸水想定区域図を作成し、大洲市・西予市は、浸水想定区域図に基づいて洪水ハザードマップを作成する。国や県は技術的な支援を実施する。

④防災行政無線による緊急放送内容の見直し（大洲市・西予市）

大洲市及び西予市は、避難指示（緊急）等の発令時における防災行政無線での緊

急放送について、ダムの放流情報等の内容が住民の理解に資すると判断する場合、追加する。

また、西予市は、全世帯に無償貸与している戸別受信機の設置率が100%となるよう一層の啓発を図るとともに配置場所等の指導を行い、放送内容が確実に伝わるように努める。

⑤市 WEB へのダム関係諸量データの表示（国・大洲市・西予市）

大洲市及び西予市は、国と連携し、市のWEB サイトにダム関係諸量データ（治水容量貯水率、ダム流下量（放流量）、流入量、雨量など）について、住民等が避難の要否を判断するために必要な防災情報が入手しやすいWEB サイトを整備する。

⑥ダムに関する情報等のユニバーサルデザイン化（危険度レベルの表示）（国）

国は、ダム流下量（放流量）等の定量的な情報だけでなく、危険度レベルに応じた、カラー表示等の情報発信を行うことで、地域住民や肱川に訪れた人がその危険性を直感的に理解し、避難行動に結びつくための取り組みを、肱川流域において試行する。

（2）情報提供の意思決定を系統的に出来る体制の構築

①避難情報発令基準等に基づくタイムラインの作成（大洲市・西予市）

大洲市及び西予市は、ダムの洪水調節機能を踏まえ、ダム管理者から発信される放流通知やダムの貯水位等のリアルタイム情報などと、住民が行う避難に関する防災行動を整理した避難勧告の発令等に着目したタイムライン（防災行動計画）の整備を進める。

②県管理区間も含めたホットライン網の整備（国・愛媛県・大洲市・西予市）

愛媛県と大洲市・西予市は、県管理区間において、県と大洲市・西予市の双方向のホットラインの体制を構築する。なお、実施にあたり情報提供の内容については、ダム管理者（野村ダムと鹿野川ダム含む）との事前調整を行い、情報が錯綜しないように努める。

（3）地域で起こりうるリスクを関係機関で共有

①大規模氾濫に関する減災対策協議会での共有（国・愛媛県・大洲市・西予市）

大規模氾濫に関する減災対策協議会を開催し、国、愛媛県、西予市、大洲市など関係機関の中で各機関が実施する対応策の進捗および取組成果の報告を行い、実施状況の共有を図る。

また、ダム管理者が大規模氾濫に関する減災対策協議会において、被害想定や災害時に起こりうるリスクを共有するとともに、ダムの洪水調節機能や効果、ダムの操作やその際に提供される情報との意味などについて説明し、減災に資する取り組みを総合的かつ一体的に推進するとともに、住民との共有も図る。

（4）広報や勉強会等による住民周知や意見交換

①ダム操作や情報等に関する説明会等の開催（国）

国は、これまでも実施してきたダムの洪水調節機能や効果の説明に加えて、ダムの操作やその際に提供される情報との意味、地域で起こりうるリスクなどについて住民等の理解推進を図るとともに、自治体と連携し、関係機関（警察・消防）、住民（地区別・自主防災組織別）及び地元の学校を对象に、ダムに来てもらい意見交換や説明会を開催する。併せて、定期的にダムに関する情報の提供を行う。

②報道機関との意見交換会や勉強会の実施（国）

国は、報道機関の担当者との定期的な意見交換会等を開催し、ダムに関する情報の受けとり方や、報道で取り扱う情報発信の方法等について意見交換する。併せて報道機関との勉強会を行い、ダム機能やダム操作への理解を深める取り組みを実施する。

③住民参加によるタイムラインの作成（防災訓練含む）（大洲市・西予市）

大洲市三善地区での避難行動に関する好事例（災害・避難カード）を参考に、各地へ展開するとともに、大学・国・県・住民参加によるタイムラインの作成に併せて、住民が主体となった避難ルールづくり（避難場所の選定等）も行うワークショップの開催や防災訓練を実施する。

④防災情報の充実・普及啓発の実施（国、愛媛県、大洲市、西予市）

国・県・市は連携し、平成30年7月豪雨における各種情報の災害記録を出水映像や浸水CGの作成など視覚的な情報で整理するとともに、「まるごとまちごとハザードマップ」として地域が主体となって街の中に浸水深等の表示ができるよう連携して取り組む。

⑤市民防災読本の作成（大洲市）

大洲市は、洪水・地震津波等の各種災害時の被害想定および事前の備えと避難に役立つ情報を市民防災読本（統合型防災マップ「冊子型」）として作成し、住民へ配付する。

⑥小中学校の防災教育の推進（国・愛媛県・大洲市・西予市）

国土交通省では、「水防災意識社会再構築ビジョン」の「緊急行動計画」として平成29年6月に「防災教育の促進」を位置付けた。また肱川大規模氾濫に関する減災対策協議会においても「取組方針」に位置付け、平成29年より菅田小学校での試行授業に対し、板書計画書等の資料作成の支援を実施しており、今後流域内の小学校等に対して防災教育の取り組みを展開する。

大洲市では、菅田小学校をモデル校として平成30年5月に防災教育を実施した。国は、ダムの役割や操作などを含めた説明が実施できるよう、平成31年度以降も各学校で防災教育が促進されるよう、支援を実施する。

4. より効果的なダム操作についての技術的考察

4. 1 技術的考察の目的

平成 30 年 7 月の前線等による記録的な豪雨により、肱川流域で甚大な被害が発生した。今回の豪雨が、これまでに経験のない異常な豪雨であったことから、現状の流域の状況やダムの操作等を踏まえ、地域のさらなる安全・安心の確保のために、より効果的なダム操作について、技術的考察を行った。

4. 2 ダムの防災操作（洪水調節）の現状と課題

（1）肱川流域の状況とダム操作方法の現状

肱川は、河川の勾配が緩やかで洪水が流れにくく、河口付近では狭隘な V 字谷が形成され、洪水が吐けにくい特徴を有している。加えて、肱川の支川数は 474 河川と多く、手のひらのように大洲盆地に洪水が集中しやすい地形にあることから、大洲市を中心として台風や梅雨前線による洪水被害が頻発している。

そのため、肱川流域では、上流の洪水調節施設と堤防整備等による河川改修の組み合わせによる治水対策を実施している。洪水調節施設については、肱川本川に昭和 34 年に鹿野川ダム、昭和 57 年に野村ダムが完成しており、鹿野川ダムでは今年度末の完成に向けたトンネル洪水吐き新設の改造事業を実施中である。また、鹿野川ダムの下流に合流する支川河辺川では、山鳥坂ダムの建設を進めている。

肱川の河川改修は連続堤による整備を基本とし、平成 7 年豪雨での河川激甚災害対策特別緊急事業から、一部堤防を高さの低い暫定堤防とすることで上下流バランスを確保しつつ、国管理区間全川に亘り堤防整備を進めている。また、県管理区間の菅田地区においても、愛媛県により無堤部対策として平成 12 年より堤防整備を進めている。また、野村ダム下流の西予市野村地区においても、愛媛県が昭和 49 年から平成 8 年までに河川改修を実施した。

一方、野村ダムと鹿野川ダムについては、平成 7 年 7 月の洪水において中下流部の浸水被害が発生した際に、洪水調節容量に余裕があったことから、地域の意向を踏まえて、頻繁に発生する規模の洪水でダム洪水調節容量を有効に活用できる方式に、平成 8 年に両ダムの操作規則を変更した。その後 20 数年に亘り、頻繁に発生する洪水に対する被害軽減を図ってきた。

なお、鹿野川ダム下流の国管理区間、県管理区間の菅田地区では、今回の豪雨災害を契機に、9 月から河川激甚災害対策特別緊急事業による河川整備に着手している。

（2）ダムの防災操作（洪水調節）に係る論点と課題

肱川流域の状況とダム操作方法の現状や、これまでにいただいた意見を踏まえたダムの防災操作（洪水調節）に係る論点は、「①洪水貯留準備操作（事前放流）の充実を図り、より多くの容量を確保」、「②ダム操作規則の変更（異常洪水時防災操作の前の通常の防災操作（洪水調節）の段階でより多くの放流を実施）」、「③気象予測を活用したダムの柔軟な操作」、「④安定的な容量の確保」と整理され、その課題は以下のとおりである。

①洪水貯留準備操作（事前放流）の充実を図り、より多くの容量を確保

- ・野村ダムでは、従来の洪水調節容量 350 万 m³ に対し、利水者の協力のもと、利水容量の一部である 250 万 m³ を事前に放流し、600 万 m³ を確保して防災操作（洪水調節）を実施したが、それでもなお、容量を使い切った。
- ・洪水貯留準備操作（事前放流）の開始時には、「豪雨の正確な予測が得られてい

ること」、「その予測に基づき利水者と調整を行い理解を得られること」などの制約があり、放流中も「下流河川水位の上昇を考慮して一定流量以下とすること」、「貯水池斜面の安定を維持すること」などの制約がある。

②ダム操作規則の変更（異常洪水時防災操作の前の通常の防災操作（洪水調節）の段階でより多くの放流を実施）

1) 下流河道の流下能力不足によるダム流下量（放流量）の制約

- ・ 肱川では、菅田地区等の堤防未整備区間があり、頻繁に発生する規模の洪水に対して被害軽減を図る必要があるため、野村ダム、鹿野川ダムのダム流下量（放流量）に制約がある。

2) ダムの放流設備の位置、放流能力等による洪水初期放流量の制約

- ・ ダムの放流能力は、計画時の洪水調節容量が有効に活用できるよう計画されている。したがって、計画時より洪水調節容量を増やす場合は、洪水の初期放流時にはダム貯水位が低いことからダム流下量（放流量）が大きくなるという制約がある。

③気象予測を活用したダムの柔軟な操作

- ・ 平成 30 年 7 月豪雨における各予測時刻の予測雨量は、その都度見直されたが、野村ダム流域の 7 月 7 日 6 時の予測雨量は、2 時時点から 6 時時点に予測された値が時間 10mm から 35mm 程度となっていたが、6 時の実測雨量は時間 50mm を超えており、大きく乖離している。また予測最大流入量についても、4 時時点、5 時時点及び 6 時時点に予測された値が、それぞれ約 1,100 m³/s、約 940m³/s、約 1,750m³/s となっていたが、実績最大流入量は 1,942 m³/s であり、正確に予測することはできなかった。

- ・ 予測が外れた場合については、本来回避できた浸水被害が発生することに対する社会的理解を得る必要がある。

④安定的な容量の確保

- ・ 安定的な容量を確保していくためには、ダム嵩上げ等のダム再生の可能性を検討する必要がある。また、利水容量を活用するためには利水者の同意を得る必要がある。

(3) ダムの防災操作（洪水調節）等の分析

平成 30 年 7 月豪雨に対するダムの防災操作（洪水調節）等について、以下の分析を行った。

①野村ダムの洪水調節容量

平成 30 年 7 月豪雨に対し、野村ダムのダム流下量（放流量）を野村ダム直下の河道流下能力である 1,000 m³/s 以下にするために必要な洪水調節容量は、現在の操作規則を前提とすれば、洪水調節容量 350 万 m³ と利水容量 920 万 m³ を加えた 1,270 万 m³ を大幅に上回る約 1,600 万 m³ が必要となる。加えて、放流能力増強のための施設改造も必要となる。

②平成 30 年 7 月豪雨における野村ダム・鹿野川ダムの効果

野村ダムでは、ダムがない場合と比較して、下流の無堤地区である菅田地区が浸水を開始するダム換算流下量（放流量）である 300m³/s 以上の放流開始を約 4 時間、ダム直下の河道流下能力を超えるダム流下量（放流量）である 1,000m³/s の放流開始を約 40 分遅らせる効果があったと推測される。

鹿野川ダムでは、ダムがない場合と比較して、下流の無堤地区である菅田地区が浸水を開始するダム換算流下量（放流量）である 600m³/s 以上の放流開始を約 4 時間、

ダム直下の河道流下能力を超えるダム流下量（放流量）である 2,300m³/s の放流開始を約 40 分遅らせる効果があったと推測される。

大洲第二水位観測所では、ダムがない場合と比較して、ピーク水位を約 80 cm 低減し、氾濫危険水位 5.80m の到達時間を約 1 時間遅らせ、氾濫危険水位超過の終了時間を約 40 分短縮する効果があったと推測される。

（４）ダム関係諸量データ

野村ダム及び鹿野川ダムの操作は、それぞれのダム管理用制御処理設備で表示されるデータに基づき行っている。本検証等の場に提示したダムの流入量や流下量（放流量）・貯水位などのデータは、ダム管理用制御処理設備に記録されたものをそのまま転記したものであり、これらのデータに不整合（流入量よりも小さなダム流下量（放流量）の時間帯に貯水位が低下）が生じている原因は現時点では不明であるが、今後、他のダムの洪水データも蓄積していく中で設備の精度向上についても検討していく必要がある。

4. 3 より効果的なダム操作の方向性

現状と課題を踏まえ、「洪水貯留準備操作（事前放流）の充実を図り、より多くの容量を確保」、「ダム操作規則を変更（異常洪水時防災操作に移行する前の通常の防災操作（洪水調節）の段階でより多くの放流を実施）」、「気象予測を活用したダムの柔軟な操作の操作規則への位置付け」、「安定的な容量確保」の 4 つの論点に対してとるべき対応方針は、以下のとおりである。

（１）洪水貯留準備操作（事前放流）の充実を図り、より多くの容量を確保 （野村ダム）

【技術的考察】

洪水貯留準備操作（事前放流）の貯水位低下速度を増やすために、下流河川や貯水池への影響、放流能力の増強等を検討する必要がある。

なお、アンサンブル予測※等を用いて貯水位回復予測の精度を向上させることで、より利害者の同意を得やすい環境を整備することが期待できることから、今後、技術開発により予測精度の向上を図る必要がある。

※複数の初期値について予測計算を行うことによって得られた予測の幅を評価。

【対応方針】

野村ダムにおいて防災操作（洪水調節）に使用する容量を増加させるために、予め利害者の協力・同意を得て、洪水貯留準備操作（事前放流）の充実を図り、より多くの容量を確保する。当面は平成 30 年 7 月豪雨時に利害者から同意を得た 250 万 m³ の洪水貯留準備操作（事前放流）を継続し、洪水調節容量 350 万 m³ と合わせて 600 万 m³ を確保する。また、貯水池安定の確認や将来的な降雨予測精度向上にあわせて、より一層の容量の確保に努め、容量を有効に活用するためのダムの改良を含めた放流能力の増強の検討を行う。

（２）ダム操作規則を変更

（異常洪水時防災操作に移行する前の通常の防災操作（洪水調節）の段階でより多くの放流を実施）

①鹿野川ダム改造事業による洪水調節容量確保（野村ダム、鹿野川ダム）

【技術的考察】

鹿野川ダム改造事業によって洪水調節容量が増加すれば、鹿野川ダムでは、より大きな洪水に対する防災操作（洪水調節）が可能となる。これにより、野村ダムの通常の洪水調節段階でダム流下量（放流量）を増加させることも可能となり、より大規模な洪水に対する洪水調節が可能となる。

【対応方針】

鹿野川ダム改造事業の完成に合わせて、肱川流域全体に有益となるように野村ダム及び鹿野川ダムの操作規則の変更を行う。

②洪水調節機能を確保するための肱川の河川改修の推進（野村ダム、鹿野川ダム）

【技術的考察】

ダムの洪水調節開始流量は、下流河道で安全に流すことができる流量で決定されているため、現在のダム洪水調節機能を十分に活用しきれていない。下流河道の流下能力が向上すると、野村ダムや鹿野川ダムの洪水調節における初期のダム放流量を増加させることが可能となり、両ダムは、より大規模な洪水に対して効果を発揮することができる。

【対応方針】

今後、河川激甚災害対策特別緊急事業等による下流河道整備の進捗に合わせて、両ダムを有効に活用できるように操作規則を変更する。

（3）気象予測を活用したダムの柔軟な操作の操作規則への位置づけ

（野村ダム、鹿野川ダム）

【技術的考察】

現在の気象予測の精度では、例えば平成 30 年 7 月豪雨時の野村ダム流域の 2 時時点から 6 時時点での 6 時の雨量予測が、実績と大きく乖離しているように、短時間の間でさえも時間雨量予測値に実績と大きな乖離があるため、直ちにダムの操作規則へ反映することは困難である。

【対応方針】

予測精度の現状、リスクの観点から現時点では気象予測を活用したダムの柔軟な操作を操作規則に反映することは困難である。今後の降雨量・流入量の予測精度向上等が必要である。

（4）安定的な容量の確保

【技術的考察】

操作の見直しだけで洪水調節容量の不足を解消することはできないため、ダムの嵩上げや利水容量から洪水調節容量への振替による洪水調節機能の増強も検討する必要がある。

【対応方針】

ダムの嵩上げや利水容量から洪水調節容量への振替等による洪水調節機能の増強について引き続き検討する。

4. 4 肱川緊急治水対策において段階的に進める「より効果的なダム操作」

肱川流域全体の治水安全度のバランスを確保することを原則として、平成 7 年、平成 16 年、平成 17 年、平成 23 年等の頻繁に発生する規模の洪水に対して肱川の氾濫による浸水被害の発生を防止しつつ、平成 30 年洪水のような大規模な洪水に対しても被害を軽減できるような操作規則の変更が必要である。

(1) 現状

河道の整備状況は、肱川中下流域で流下能力がもっとも低い菅田地区で、約 1,800 m³/s であり、ダム of 整備状況は、野村ダムで 350 万 m³、鹿野川ダムで 1,650 万 m³ の洪水調節容量を確保している。

ダムの操作規則は、菅田地区等の堤防未整備区間において、頻繁に発生する規模の洪水に対して被害軽減を図るため、ダムの洪水調節能力を有効に活用する操作規則に平成 8 年に変更し、平成 16 年、平成 17 年、平成 23 年等の規模の洪水で被害を軽減している。

(2) 次期出水期まで

河道の整備状況は、平成 30 年度末には、東大洲ほか 6 箇所 of 暫定堤防の一部嵩上げを実施するが、肱川中下流域で流下能力がもっとも低い菅田地区において現状と変化がない。ダムの整備状況は、野村ダムで事前 of 放流による 600 万 m³ (350 万 m³+250 万 m³)、鹿野川ダムで改造事業完了による 2,390 万 m³ の洪水調節容量を確保する。

以上を踏まえ、より効果的なダム操作として、菅田地区 of 流下能力に変更はないが、鹿野川ダム of ダム流下量 (初期放流量) の設定にあたっては、様々なシミュレーション結果を踏まえ判断するものとし、鹿野川ダム改造によって増加した洪水調節容量を活用し、野村ダム of 通常 of 洪水調節段階でダム流下量 (放流量) を増加させ、より大規模な洪水に対応するよう、野村ダムと鹿野川ダム of 操作規則を変更し、平成 7 年規模 of 洪水被害を防止し、平成 16 年、平成 17 年、平成 23 年等の規模 of 洪水と、平成 30 年洪水での被害を現状よりも軽減する。

(3) 概ね 5 年後

河道の整備状況は、国管理区間及び県管理区間における河川激甚災害対策特別緊急事業 of 河道整備が完了する予定である。ダムの整備状況は、野村ダムで洪水貯留準備操作 (事前放流) による 600 万 m³ (350 万 m³+250 万 m³)、鹿野川ダムで改造事業完了による 2,390 万 m³ の洪水調節容量を確保する。野村ダム of 事前放流量 of 増加について検討・調整を行う。

以上を踏まえ、より効果的なダム操作として、下流河道 of 流下能力向上に伴い、野村ダム・鹿野川ダム of 洪水調節開始流量を増加させ、より大規模な洪水にも対応するよう操作規則を変更し、平成 7 年、平成 16 年、平成 17 年、平成 23 年等の規模 of 洪水で被害を防止し、平成 30 年洪水を堤防高以下で流下させる。

(4) 概ね 10 年後

河道の整備状況は、国管理区間及び県管理区間における河川激甚災害対策特別緊急事業等の河道整備が完了する予定である。ダムの整備状況は、野村ダムや鹿野川ダムに加えて山鳥坂ダム等が整備される。

以上を踏まえ、より効果的なダム操作として、基準地点での流出量が平成 30 年洪水と同規模程度となる時間、空間分布 of 異なる様々な洪水パターン (小田川流域や鹿野川ダム下流域での降雨分布を反映) や整備状況に応じて操作規則を変更する。その結果、平成 30 年洪水と同規模 of 洪水を安全に流下させる。

(5) 留意事項

肱川緊急治水対策による整備やダム操作規則の変更に併せて、降雨量やダム流入量の予測精度の向上による防災強化に取り組むとともに、平成30年7月豪雨を上回る洪水が発生することも想定し、各関係機関がその洪水規模の被害情報について事前に共有することで、ソフト対策の充実も推進していく。

また、ダムの操作規則の変更においては、各関係機関等との合意形成や、住民も含めた共通認識を図る。

なお、肱川中下流域の流出量は、小田川流域の流出量が影響する。よって、小田川流域に集中的に降雨があり、本川上流域の降雨が終わりを迎え、かつ野村ダム・鹿野川ダムの残治水容量に余裕がある場合には、ダムに残された容量を最大限に活用する「特別防災操作」を引き続き実施していく。

5. 今後に向けて

肱川水系においてこれまで整備されてきた治水施設は、今後も引き続き治水機能を発揮するように維持管理を行うこと、また、平成30年7月豪雨及び今後想定される降雨等の増大にも対応できるように、ダム機能を十分に発揮することに繋がる肱川の河川整備を推進するとともに、整備の進捗にあわせてダムの操作規則を適切に変更していくことが重要である。

一方、異常洪水時の減災のためには、洪水時に確実に正しい情報が住民に伝わる方法と平常時も含めた防災意識の醸成、防災行動計画の充実を図っていくことが重要である。

そして、気象水文情報の予測技術の開発・導入により、これらの取り組みが更に進展することが期待される。また、こうした取り組みを、関係自治体をはじめ、広く住民や地域社会に情報共有するとともに、全国の他の河川・ダムとの情報交換を促進していく必要がある。

本とりまとめで示した具体的な施策のうち、直ちに実施可能なものについては、既に対応しているところであるが、今後、対応方針で示された取り組みを具体化して、住民と国・県・市が協働して、将来にわたり、より安全・安心な地域となるようにハード・ソフト一体となった取り組みを推進することが必要である。

野村ダム・鹿野川ダムの操作に関わる情報提供等に関する検証等の場
委員名簿

座長	鈴木 幸一	愛媛大学	名誉教授
委員	森脇 亮	愛媛大学大学院理工学研究科	教授
	羽鳥 剛史	愛媛大学社会共創学部	准教授
	二宮 隆久	大洲市長	
	矢野 正祥	大洲市	消防団長
	管家 一夫	西予市長	
	大田 信介	西予市	消防団 野村方面隊長
	杉本 寧	愛媛県	土木部長
	佐々木 淑充	国土交通省	四国地方整備局 河川部長

※順不同、敬称略

野村ダム・鹿野川ダムの操作に関わる情報提供等 に関する検証等の場(とりまとめ)

参考資料

平成30年12月

目 次

1. 開催経緯
2. 平成30年7月豪雨におけるダムの防災操作(洪水調節)等
3. より有効な情報提供や住民への周知のあり方に関する検証
4. より効果的なダム操作についての技術的考察

1. 開催経緯

野村ダム・鹿野川ダムの操作に関わる情報提供等に関する検証等の場

○四国地方整備局では、野村ダムや鹿野川ダムにおいて、これまでに経験のない異常な豪雨であったことを踏まえ、より有効な情報提供や住民への周知のあり方について検証を行うとともに、より効果的なダム操作について技術的考察を行うことを目的に、「野村ダム・鹿野川ダムの操作に関わる情報提供等に関する検証等の場」を設置。

○これまでに4回開催し、年内にとりまとめ(7月19日、9月14日、10月25日、11月22日)。

野村ダム・鹿野川ダムの操作に関わる情報提供等に関する検証等の場

学識や各市の首長、消防団長等の参加のもと議論を実施し、成果を他ダムにも展開

第1回検証等の場(平成30年7月19日)



<現地視察状況>

住民意見聴取(地元説明会等)

西予市、大洲市で住民説明会を実施し、住民の意見を聴取

8月9日：西予市住民説明会
8月21日：大洲市議会全員協議会
9月18・20・21日：大洲市住民説明会
(菅田・大川、東大洲、旧肱川町地区)

<検証等の場 委員>

○学識者

氏名	所属	分野
鈴木 幸一	愛媛大学 名誉教授	河川工学
森脇 亮	愛媛大学大学院理工学研究科 教授	水文気象学 防災情報
羽鳥 剛史	愛媛大学社会共創学部 准教授	土木計画学 合意形成論

○国・関係行政機関

氏名	所属	備考
二宮 隆久	大洲市長	地元自治体
矢野 正祥	大洲市 消防団長	消防機関 (水防)
管家 一夫	西予市長	地元自治体
大田 信介	西予市 消防団 野村方面隊長	消防機関 (水防)
杉本 寧	愛媛県 土木部長	河川管理者
佐々木 淑充	国土交通省四国地方整備局 河川部長	河川管理者

検討の流れ

開催概要

【第1回：平成30年7月19日】
 ・現地視察及び出水の概要
 ・両ダムの操作や情報提供の状況

愛媛県・西予市・大洲市参画

【第2回：平成30年9月14日】
 ・国、県、市の情報伝達及び情報提供の状況
 ・より効果的なダム操作について

【第3回：平成30年10月25日】
 ・より有効な情報提供や住民への周知のあり方(案)
 ・より効果的なダム操作についての技術的考察(案)

【第4回：平成30年11月22日】
 ・より有効な情報提供や住民への周知のあり方
 とりまとめ(案)
 ・より効果的なダム操作についての技術的考察
 とりまとめ(案)

住民意見聴取 (地元説明会等)

8月9日：西予市住民説明会
 8月21日：大洲市議会全員協議会

9月18・20・21日
 :大洲市住民説明会
 (菅田・大川地区、東大洲地区、旧肱川町地区)

内容

より有効な情報提供や住民への周知のあり方の検証

より効果的なダム操作についての技術的考察

- 現地視察
- 出水概要
- ダム操作概要
- 国の情報提供状況

- 国・県・市の情報伝達の状況
- 国・県・市の情報提供の状況
(平成30年7月豪雨前・今後の対応等)

- より有効な情報提供や住民への周知のあり方(案)

- より効果的なダム操作について

- より効果的なダム操作についての技術的考察(案)

「検証等の場」とりまとめ(案)

2. 平成30年7月豪雨におけるダムの防災操作(洪水調節)等

2.1 気象概要

肱川流域の概要(野村ダム・鹿野川ダム)

■肱川は、愛媛県西南部に位置し、流域面積1,210km²、流路延長103kmの県内最大の河川。

【肱川】

- ・流域面積：1,210 km²
 - 山地：約85%
 - 農地：約13%
 - 市街地：約2%
- ・流路延長：103km
- ・関連市町：大洲市、西予市、内子町、伊予市、砥部町

【野村ダム】

- ・集水面積：168 km² (肱川流域の14%)
- ・関連市：西予市

【鹿野川ダム】

- ・集水面積：513 km² (間接57.4km²含) (肱川流域の42%)
- ・関連市：大洲市

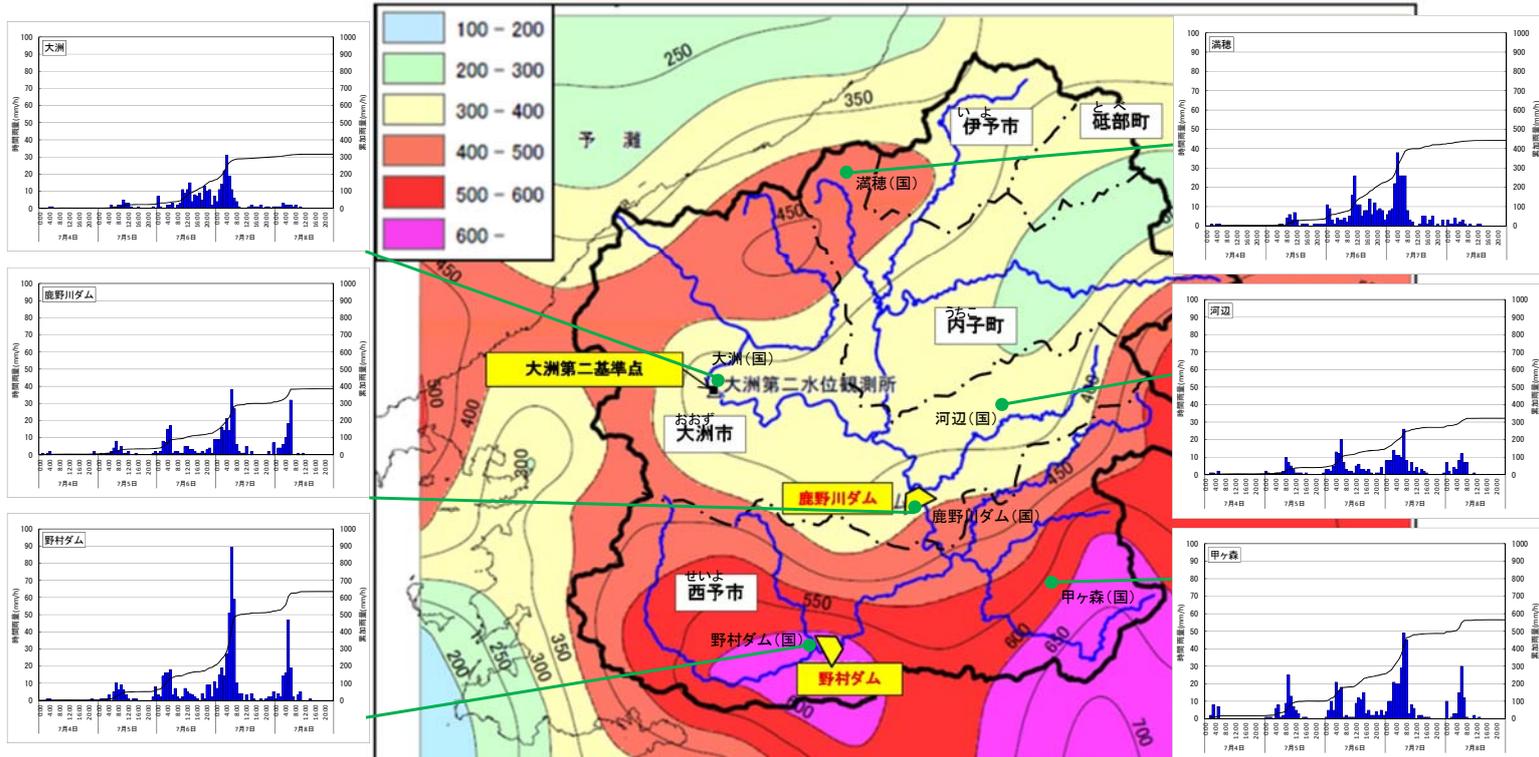


2.1 気象概要

肱川流域の降雨観測

- 肱川流域において、7月4日以降の降雨により、200mmを超える降雨を観測。
- 鹿野川ダム上流では450mm、野村ダム上流域では600mmを超える降雨を観測。

平成30年7月4日～8日 肱川流域等雨量線図(mm)



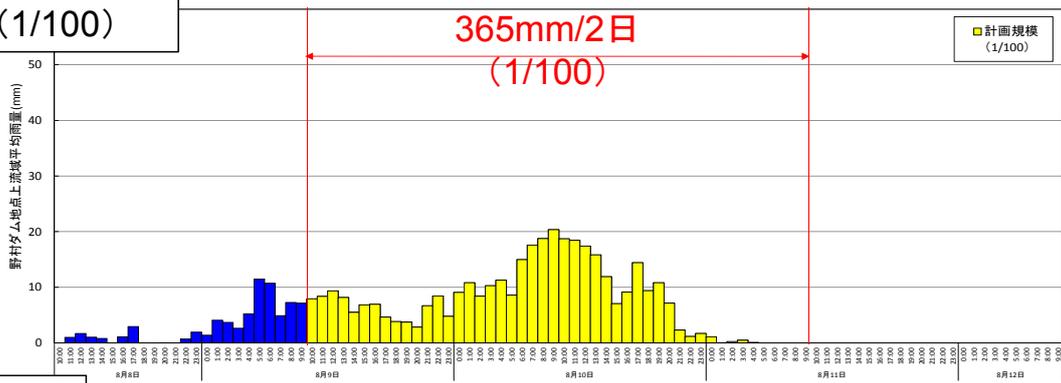
※数値は速報値であり今後変更となる場合がある。

2.1 気象概要 野村ダム上流域の降雨量

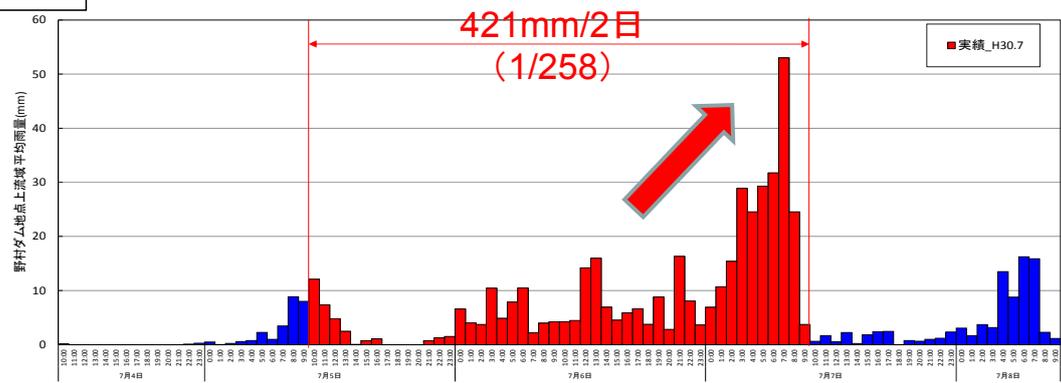
- 今回の洪水は、計画規模を上回る降雨を観測。
- 時間雨量は、30mm~50mm/h程度の降雨(6h)が急激に増加

計画規模(1/100)

S38.8降雨波形を計画規模となるように補正したもの



H30.7洪水



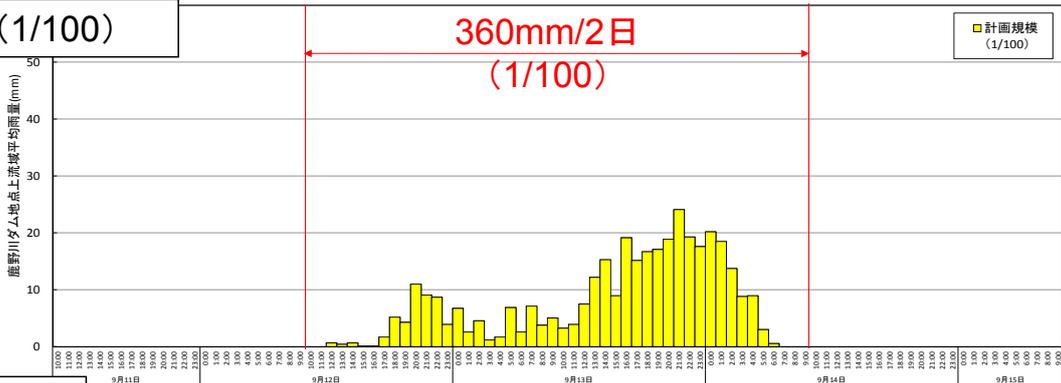
※数値は速報値であり今後変更となる場合がある。 8

2.1 気象概要 鹿野川ダム上流域の降雨量

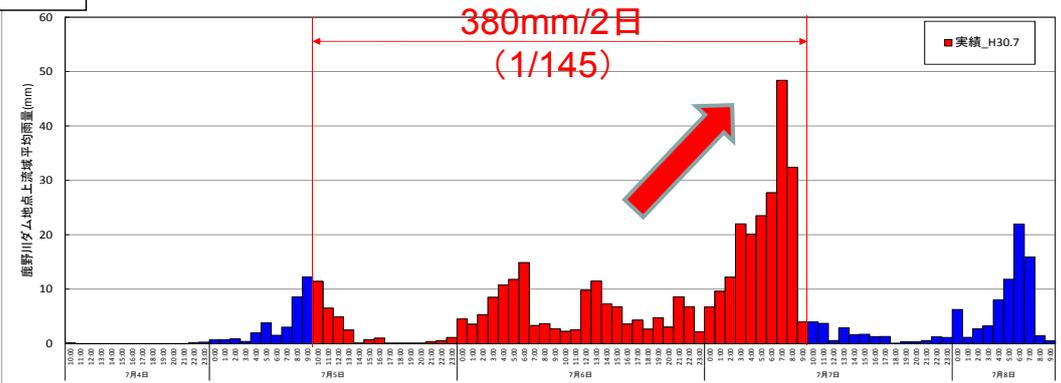
- 今回の洪水は、計画規模を上回る降雨を観測。
- 時間雨量は、20mm~50mm/h程度の降雨(6h)が急激に増加

計画規模(1/100)

S29.9降雨波形を計画規模となるように補正したもの



H30.7洪水

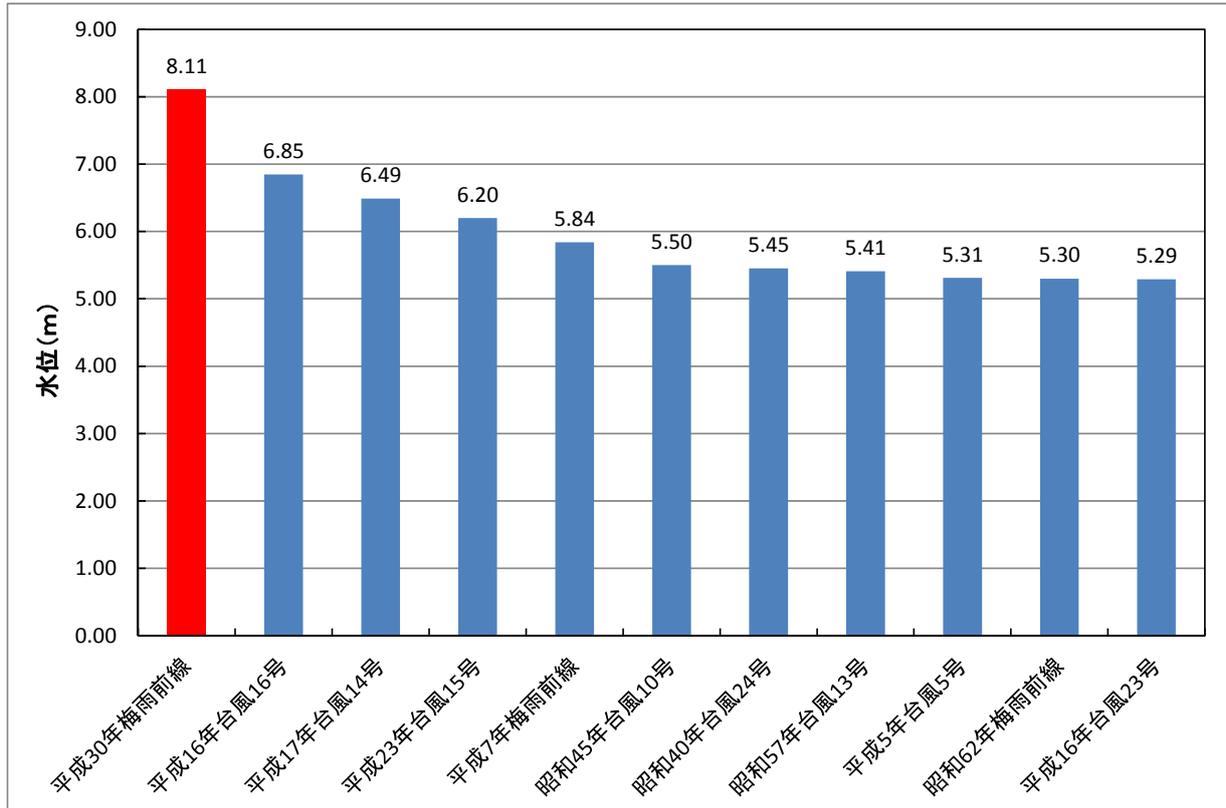


※数値は速報値であり今後変更となる場合がある。 9

2.1 気象概要

大洲第二地点(基準点)の水位

■大洲第二地点(基準点)の水位は、既往最大(8.11m)を観測。

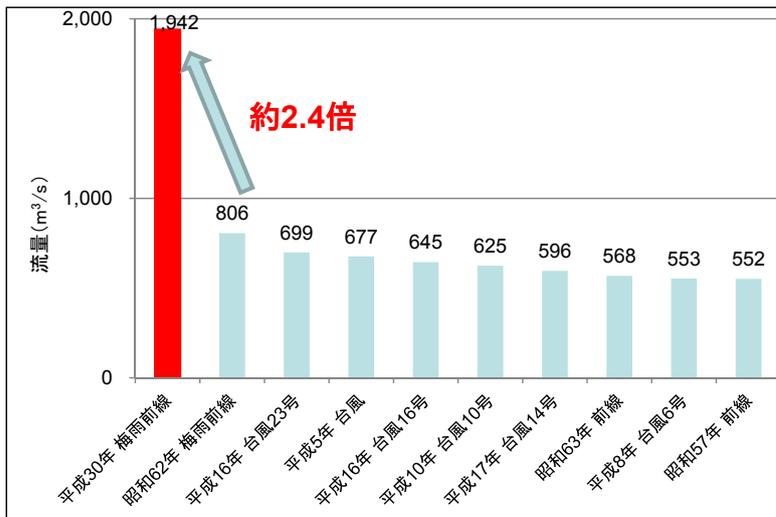


大洲第二地点(基準点)水位 ※数値は速報値であり今後変更となる場合がある。10

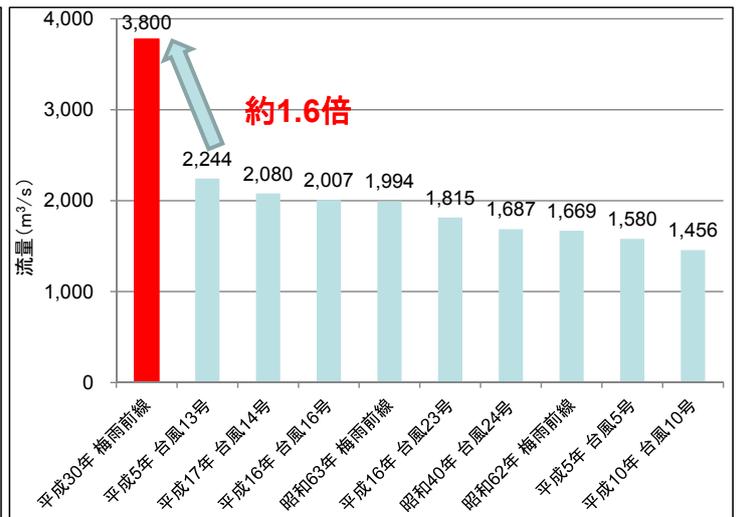
2.1 気象概要

野村ダム・鹿野川ダムのダム流入量

■野村ダム・鹿野川ダムは、既往最大を大きく上回る流入量を観測。



野村ダム最大流入量



鹿野川ダム最大流入量

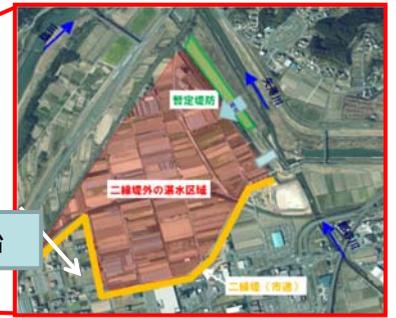
※数値は速報値であり今後変更となる場合がある。

※対象データは野村ダム管理開始以降(昭和57年～)

※対象データは鹿野川ダム管理開始以降(昭和34年～)

2.2 被災状況

肱川流域における浸水状況



箇所	被害項目	被害数量
大洲市	浸水家屋数	2,873棟 床上：2,087棟 床下：786棟
	浸水面積	約440ha ※東大洲地区のみ
菅田地区 ↳ 肱川	浸水家屋数	約180戸 床上：約160戸 床下：約20戸
	浸水面積	約485ha
野村地区 ↳ 予市	浸水家屋数	約650戸 床上：約570戸 床下：約80戸
	浸水面積	約70ha

※数値は速報値であり今後変更となる場合がある。

2.2 被災状況

大洲市直轄管理区間における被害状況

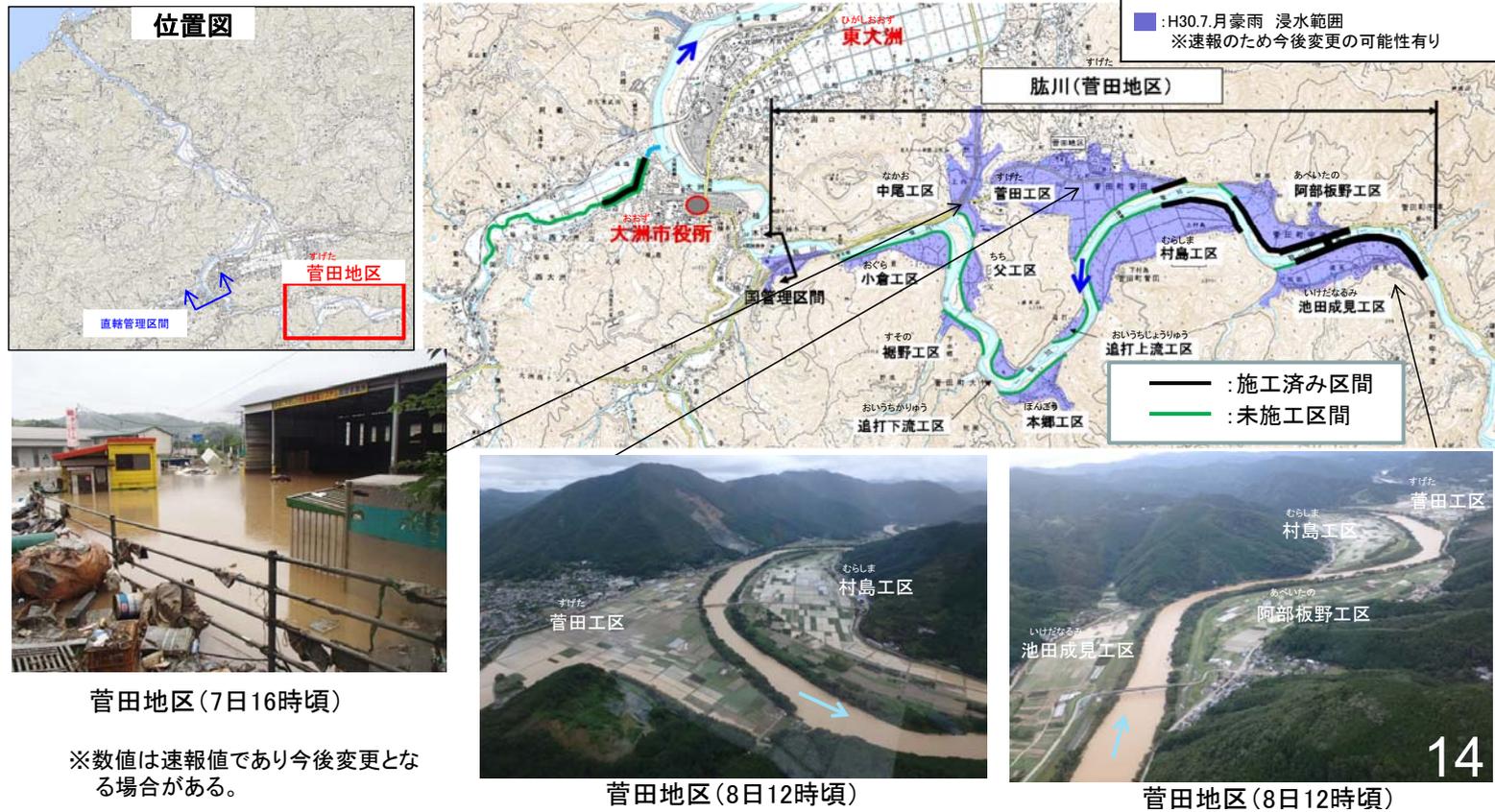
- 平成30年7月豪雨により、大洲市全域で浸水家屋数2,873棟(床上2,087棟、床下786棟)の被害が発生。
- 直轄区間においては、全ての暫定堤防箇所が越流し、東大洲については二線堤を越流し、浸水面積約440haの被害が発生。
- 参考：近年の浸水被害状況(大洲市全域)
 - ・平成16年8月台風16号 浸水面積：839ha 床上戸数：297戸 床下戸数：277戸
 - ・平成17年9月台風14号 浸水面積：713ha 床上戸数：145戸 床下戸数：167戸



※数値は速報値であり今後変更となる場合がある。

2.2 被災状況 大洲市菅田地区における家屋浸水被害

■平成30年7月豪雨では、無堤区間及び霞堤箇所からの溢水により浸水面積約305ha、床上浸水約160戸、床下浸水約20戸の被害が発生



2.2 被災状況 西予市野村地区における家屋浸水被害

■野村ダム下流の西予市野村町では、昭和49年～平成8年までに県により河川改修事業を実施済。
■平成30年7月豪雨では、計画を上回る洪水により浸水面積約70ha※、床上浸水約570戸、床下浸水約80戸の被害が発生。

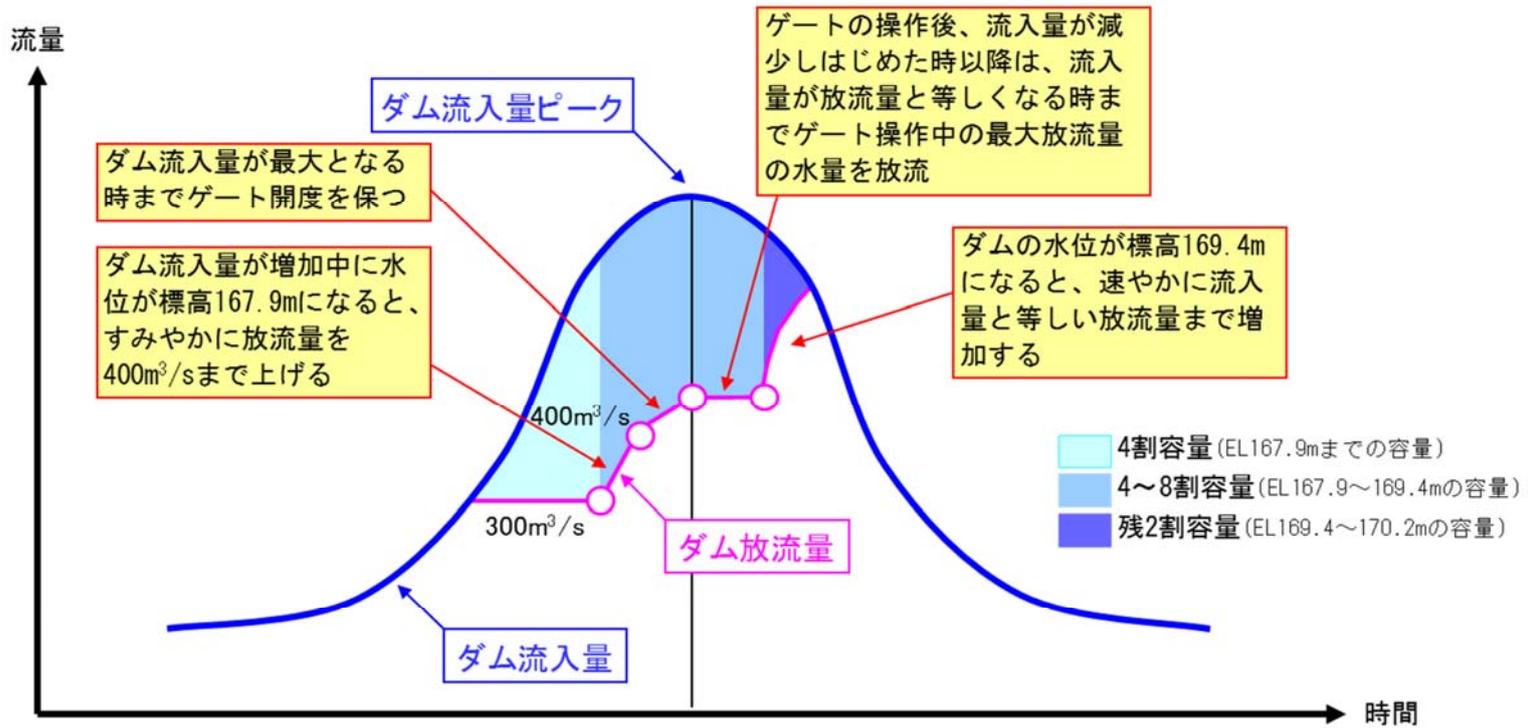
※野村ダム～川平警報所までの浸水面積



※数値は速報値であり今後変更となる場合がある。

2.3 ダムの洪水調節等の概要(野村ダム)

洪水調節計画



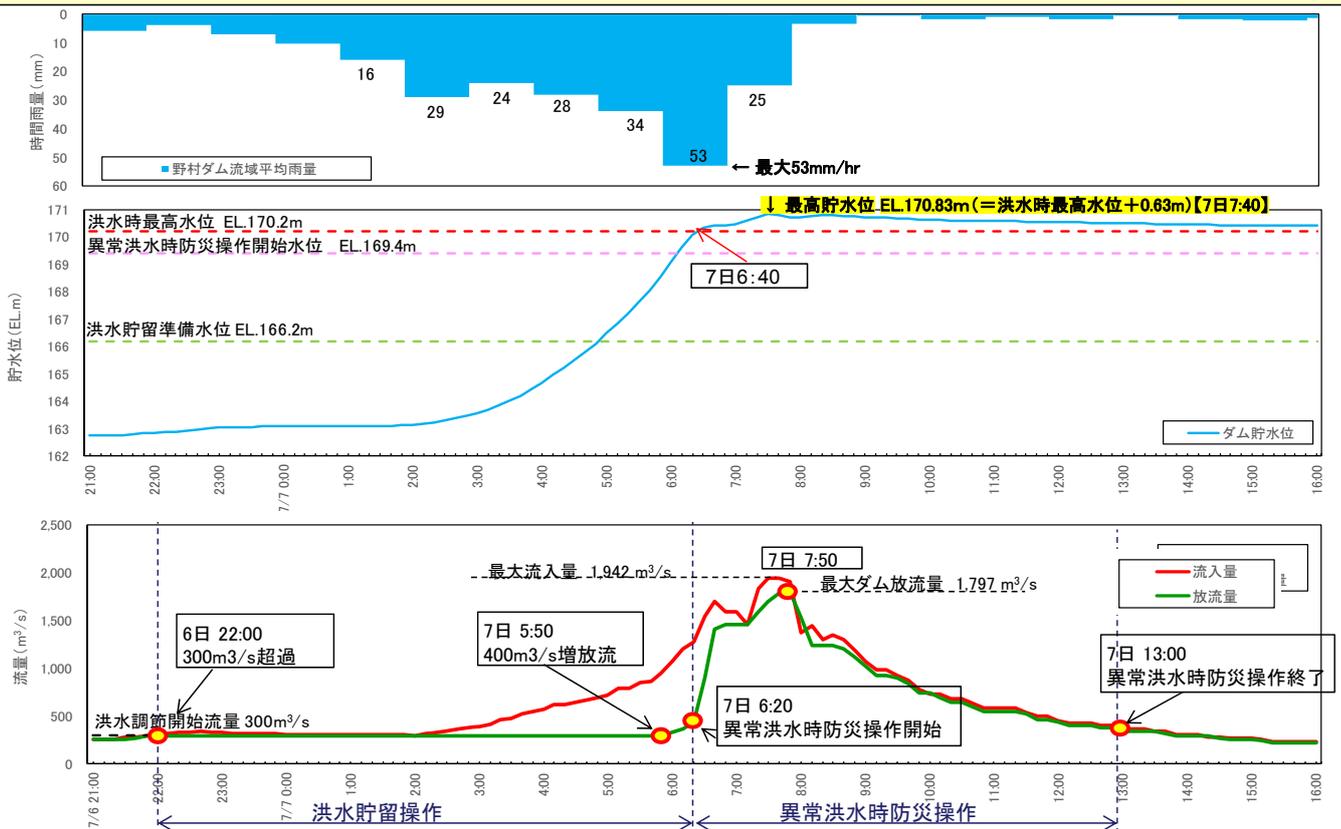
現行洪水調節計画(野村ダム)

16

2.3 ダムの洪水調節等の概要(野村ダム)

洪水貯留結果

- 野村ダムでは6日22時00分に洪水貯留操作を開始し、7日6時20分より異常洪水時防災操作を開始。
- 7日7時50分に最大ダム放流量を記録し、13時00分に異常洪水時防災操作を終了。

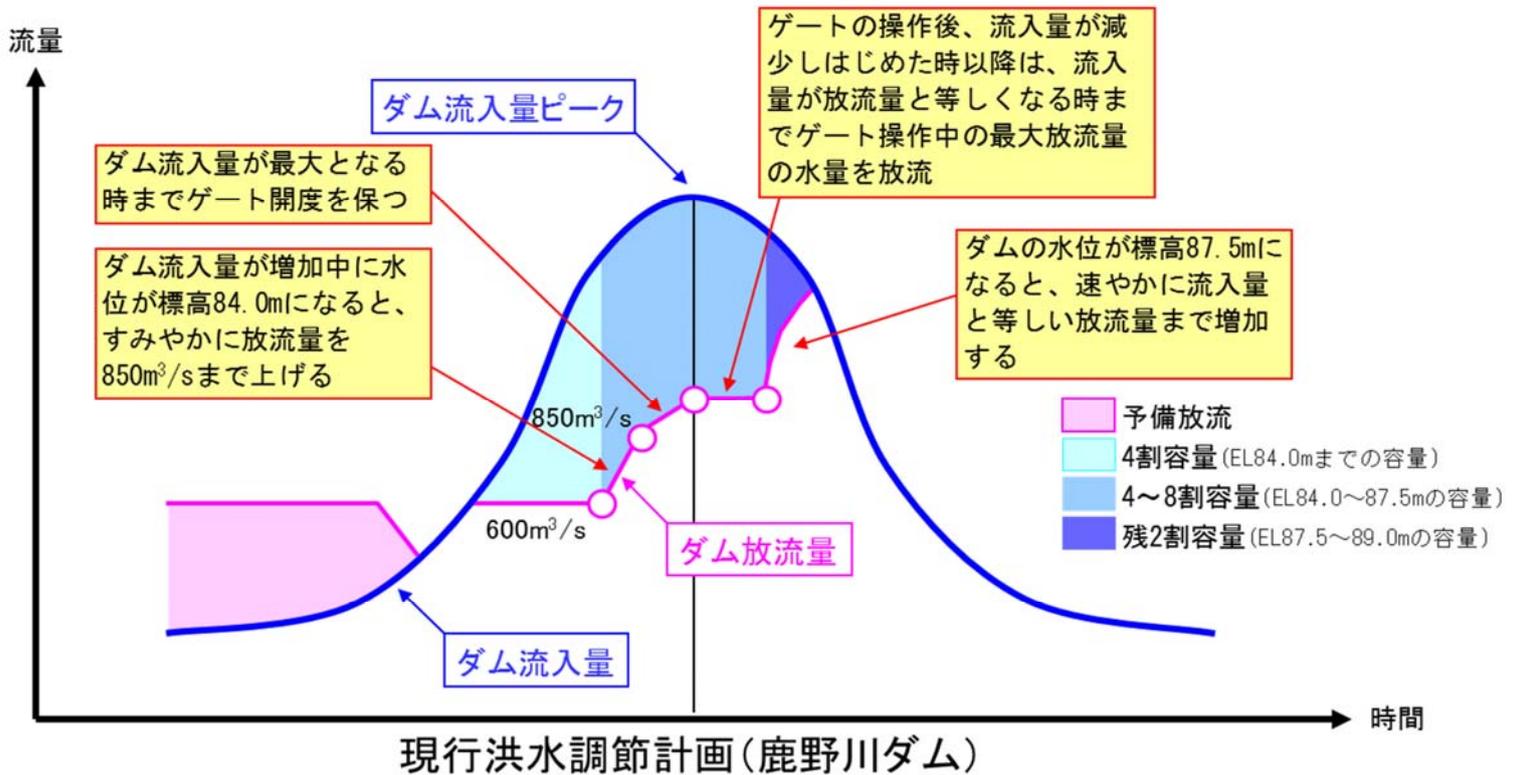


※数値は速報値であり今後変更となる場合がある。

17

2.3 ダムの洪水調節等の概要(鹿野川ダム)

洪水調節計画

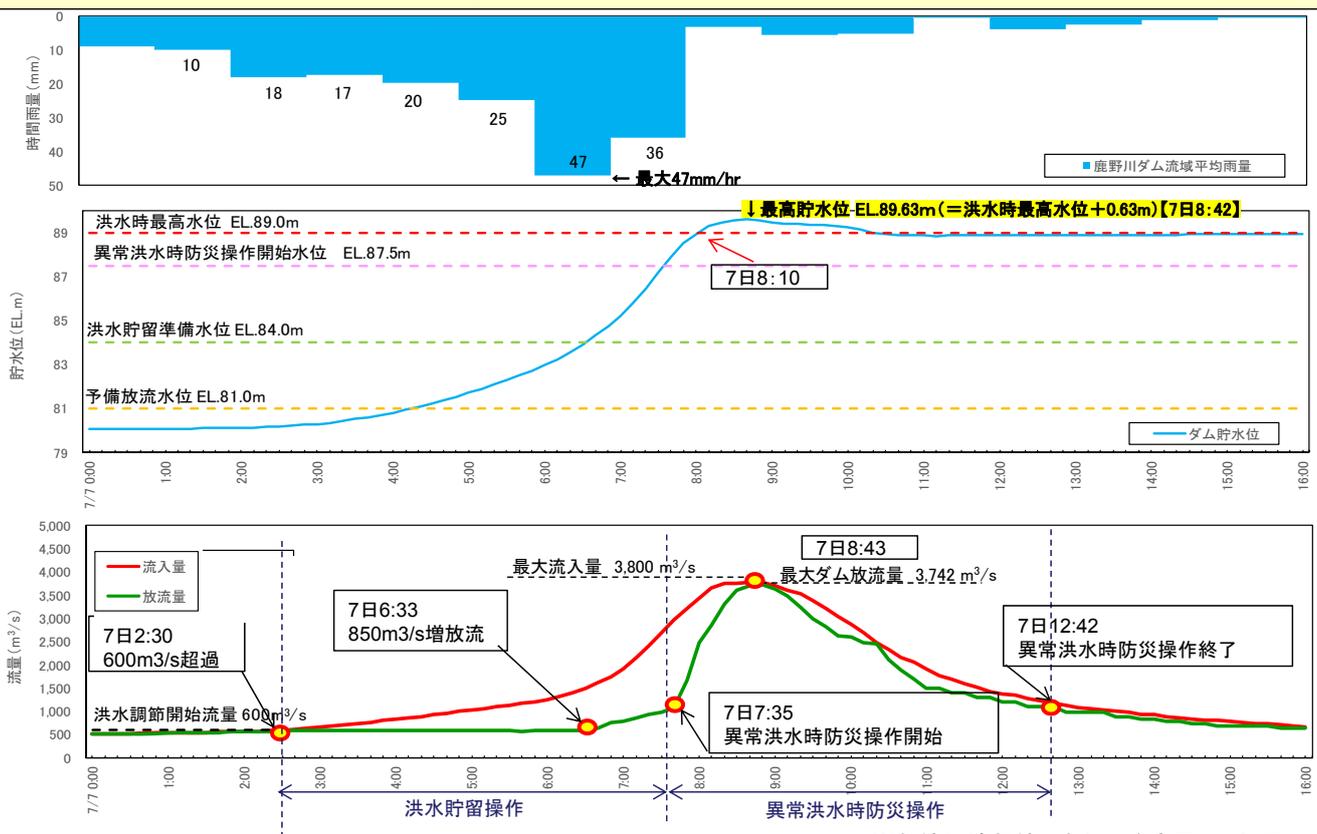


18

2.3 ダムの洪水調節等の概要(鹿野川ダム)

洪水貯留結果

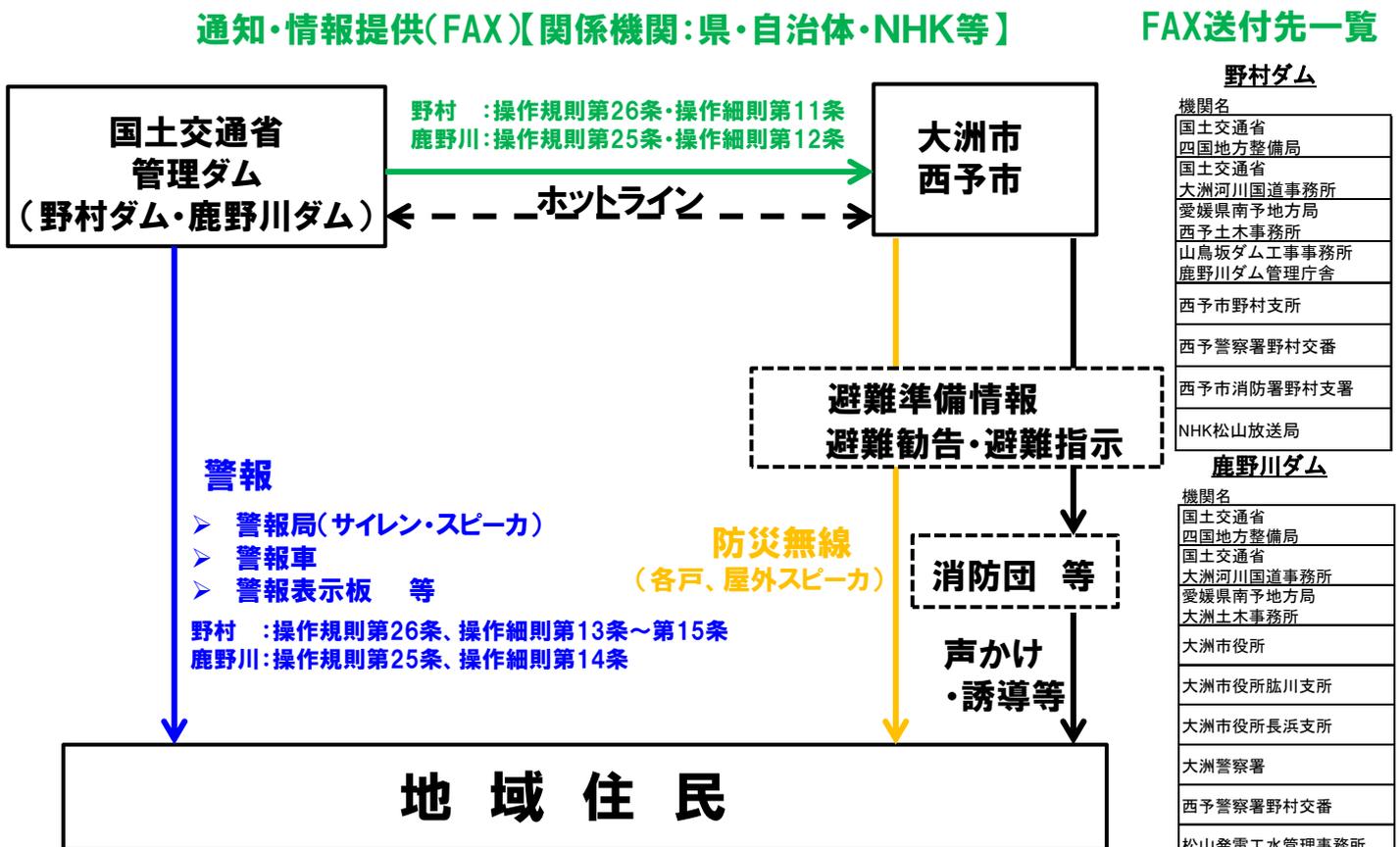
- 鹿野川ダムでは7日2時30分に洪水貯留操作を開始し、7時35分より異常洪水時防災操作を開始。
- 7日8時43分に最大ダム放流量を記録し、12時42分に異常洪水時防災操作を終了。



※数値は速報値であり今後変更となる場合がある。19

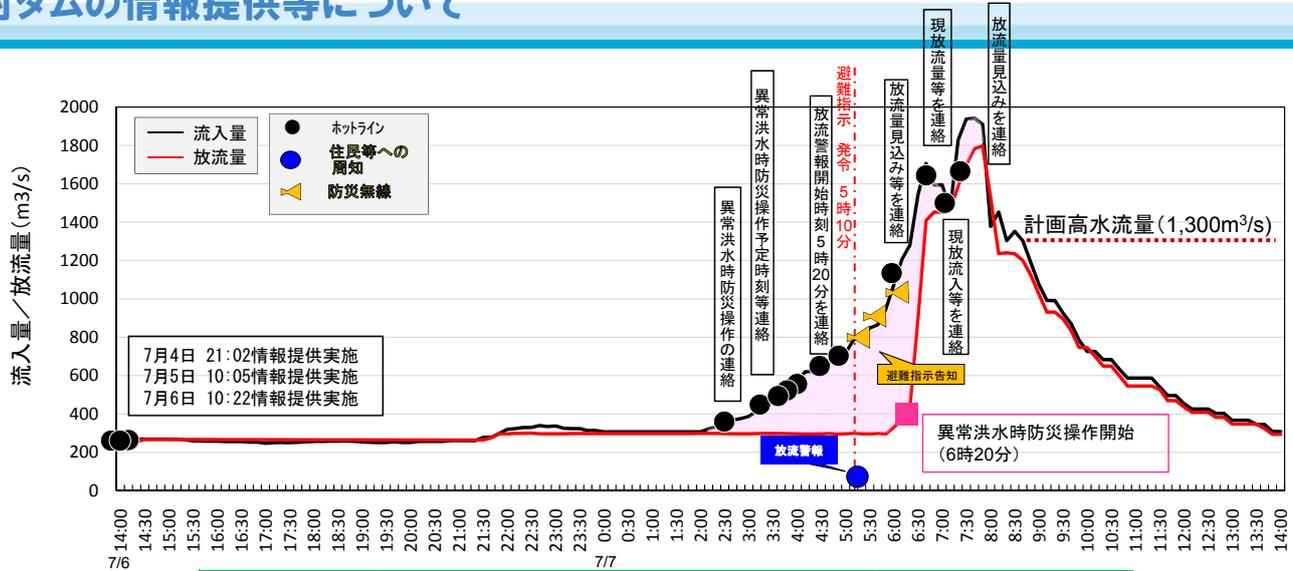
3. より有効な情報提供や住民への周知のあり方に関する検証

3.2 平成30年7月豪雨時の各機関の対応 ダム洪水時の地域住民への情報の流れ



※操作細則に基づく機関に加え、その他報道機関等にも通知を実施

3.2 平成30年7月豪雨時の各機関の対応 野村ダムの情報提供等について



通知時間 (Fax送付)	通知内容	備考
7月3日 9時 00分	①洪水警戒体制の通知	
7月3日 9時 00分	②放流開始の通知(貯水位維持)	7月3日9時に放流警戒実施
7月5日 11時 30分	③予測最大放流量増加の通知	
7月6日 14時 00分	④洪水調節開始に関する予告情報	
7月6日 22時 10分	⑤洪水調節開始の情報	
7月7日 4時 30分	⑥ダム操作に関する重要情報 (計画規模を超える洪水時の操作(異常洪水時防災操作)に関する情報)	
7月7日 5時 30分	⑦予測最大放流量増加の通知	
7月7日 5時 50分	⑧緊急のダム操作に関する事前通知(1時間前通知) (計画規模を超える洪水時の操作(異常洪水時防災操作)に関する事前通知)	7月7日5時15分に放流警戒実施
7月7日 6時 20分	⑨緊急のダム操作開始の通知 (計画規模を超える洪水時の操作開始の通知)	
7月7日 12時 30分	⑩ダムへの流入量が最大に達した情報	
7月7日 13時 10分	⑪緊急のダム操作終了の情報 (計画規模を超える洪水時の操作終了の情報)	
7月7日 14時 30分	⑫洪水調節終了の情報	

3.2 平成30年7月豪雨時の各機関の対応(野村ダム)

日時	国土交通省	西予市	愛媛県			
日 時 分	区分	内容	区分	内容	区分	内容
3 9 0	放流通知	洪水警戒体制の通知	放流通知	洪水警戒体制の通知	放流通知	洪水警戒体制の通知
3 9 0	放流通知	放流開始の通知 ・10:00開始 最大200m³/s	放流通知	放流開始の通知 ・10:00開始 最大200m³/s	放流通知	放流開始の通知 ・10:00開始 最大200m³/s
3 9 0	放流警戒	通常放流(放流開始)(サイレン・スピーカー・警戒車)				
4 21 2	ホットライン →野村支所長	・大きな雨になりそう。 ・何かあれば連絡する。 ・いつでも連絡ください。	ホットライン	・大きな雨になりそう。 ・何かあれば連絡する。 ・いつでも連絡ください。		
5 9 50	電話 →西予土木所長	予測は変化するがダム貯留の力を越える洪水となる恐れがある。 ・ダム下流河道の流下能力を教えてください。			電話	予測は変化するがダム貯留の力を越える洪水となる恐れがある。 ・ダム下流河道の流下能力を教えてください。
5 - -	電話	・下流河道流下能力について回答 ・計画の流下能力について 1,265m³/sと回答 ・ただし、現状の流下能力については、河川内の土砂の堆積状況を正確に確認できていないため分からないと回答			電話 →ダム管理所長	・下流河道流下能力について回答 ・計画の流下能力について 1,265m³/sと回答 ・ただし、現状の流下能力については、河川内の土砂の堆積状況を正確に確認できていないため分からないと回答
5 10 5	ホットライン →野村支所長	・昨日に続き大雨のおそれ。 ・越流のおそれもあるので、最悪の事態を想定して対応をお願いします。	ホットライン	・昨日に続き大雨のおそれ。 ・越流のおそれもあるので、最悪の事態を想定して対応をお願いします。		
5 11 30	放流通知	予測最大放流量増加の通知 ・200m³/s→300m³/s	放流通知	予測最大放流量増加の通知 ・200m³/s→300m³/s	放流通知	予測最大放流量増加の通知 ・200m³/s→300m³/s
6 10 22	ホットライン →野村支所長	・300mmを超える大雨の予測。 ・越流のおそれもあるので、最悪の事態を想定して対応をお願いします。	ホットライン	・300mmを超える大雨の予測。 ・越流のおそれもあるので、最悪の事態を想定して対応をお願いします。		
6 14 0	放流通知	洪水調節開始に関する予告情報	放流通知	洪水調節開始に関する予告情報	放流通知	洪水調節開始に関する予告情報
6 22 10	放流通知	洪水調節開始の情報	放流通知	洪水調節開始の情報	放流通知	洪水調節開始の情報
7 2 30	ホットライン →野村支所長	・異常洪水時防災操作は不可避。 ・現在の予測では河道の流下能力を上回る流量の恐れ。 ・操作開始は6:50頃を予定 →放流通知は ・操作の2~3時間前に情報提供 ・サイレンは操作の1時間前	ホットライン	・異常洪水時防災操作は不可避。 ・現在の予測では河道の流下能力を上回る流量の恐れ。 ・操作開始は6:50頃を予定 →放流通知は ・操作の2~3時間前に情報提供 ・サイレンは操作の1時間前		
7 2 47	情報提供 →西予土木	所長にお伝え願います。 異常洪水時防災操作開始 6:50頃 放流量見込み 985m³/s 河川の氾濫が予想される。			情報提供	所長にお伝え願います。 異常洪水時防災操作開始 6:50頃 放流量見込み 985m³/s 河川の氾濫が予想される。
7 3 4	情報提供 折り返し (西予土木所長)	異常洪水時防災操作開始6:50予定			情報提供 →ダム管理所長	異常洪水時防災操作開始6:50予定
7 3 11	ホットライン(メール) →野村支所長	・ただし書き操作を7:00頃より行う予定 ※添付資料掲載事項 ・ただし書き(操作) 6:50 増加放流開始 6:00 最大放流量 985.36m³/s	ホットライン(メール受)	・ただし書き操作を7:00頃より行う予定 ※添付資料掲載事項 ・ただし書き(操作) 6:50 増加放流開始 6:00 最大放流量 985.36m³/s		
7 3 13			消防団連絡(TEL)	現地災害対策本部(支所長)から野村方面隊長へ集合連絡		
7 3 15			消防団連絡(TEL)	現地災害対策本部(支所長)から野村方面副隊長へ集合連絡		

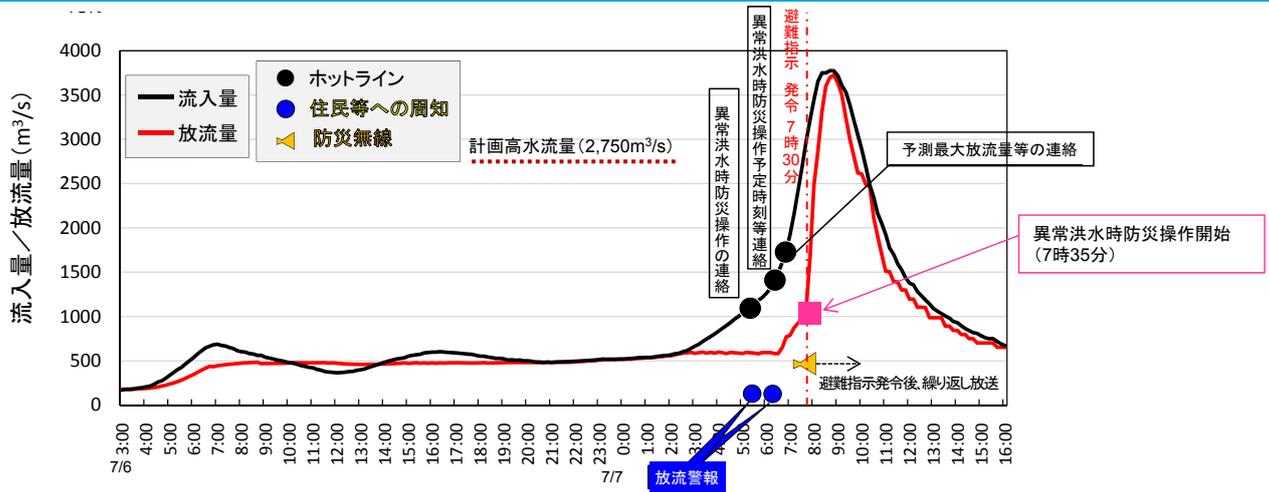
3.2 平成30年7月豪雨時の各機関の対応(野村ダム)

日時		国土交通省		西予市		愛媛県	
日	時	区分	内容	区分	内容	区分	内容
7	3	17	情報提供 →愛媛県河川課			情報提供	異常洪水時防災操作を行う予定 異常洪水時防災操作 6:50 最大放流量 985m ³ /s 河道の流下能力を超える恐れ有り
7	3	21	ホットライン →野村支所長	メール着信の確認(3:11ホットラインメール)	メール着信の確認(3:11ホットラインメール)		
7	3	30		住民への伝達に関する行動等	災害対策本部で5:00~5:30を目途に野村町野村地区を対象に避難指示を決定 準備指示・消防団招集・避難指示放送・避難所開設		
7	3	35		消防団連絡(TEL)	野村方面隊長から地元分団長へ 野村分団1・2・3部団員への詰所集合依頼		
7	3	37	ホットライン	(不在着信の折り返し) 最新予測データの確認 最大放流 1,061m ³ /sになっています 異常洪水時防災操作開始6:20頃に前倒しの可能性	(不在着信の折り返し) 最新予測データの確認 最大放流 1,061m ³ /sになっています 異常洪水時防災操作開始6:20頃に前倒しの可能性		
7	3	41		消防団連絡(メール)	野村方面隊長から正副隊長・各分団長へ 野村分団1・2・3部団員は詰所に待機		
7	3	42	ホットライン	予測データの確認	予測データの確認		
7	3	43		消防団連絡(LINE)	連絡メール内容と同様		
7	4	25		消防団連絡(TEL)	野村方面隊長から地元分団長へ 野村分団1・2・3部の団員に公会堂集合依頼		
7	4	30	ホットライン	異常洪水時防災操作開始予定 6:20、サイレン等警報5:20頃 予定を確認 →避難指示 5:10、指示放送 5:10 確定	異常洪水時防災操作開始予定 6:20、サイレン等警報5:20頃 予定を確認 →避難指示 5:10、指示放送 5:10 確定		
7	4	30	放流通知	ダム操作に関する重要情報(計画規模を超える洪水時の操作(異常洪水時防災操作)に関する情報) ・移行する場合は、概ね1時間前に事前通知 ・6:40頃から異常洪水時防災操作に移行する可能性 ・避難勧告等の事前措置の検討	ダム操作に関する重要情報(計画規模を超える洪水時の操作(異常洪水時防災操作)に関する情報) ・移行する場合は、概ね1時間前に事前通知 ・6:40頃から異常洪水時防災操作に移行する可能性 ・避難勧告等の事前措置の検討	ダム操作に関する重要情報(計画規模を超える洪水時の操作(異常洪水時防災操作)に関する情報) ・移行する場合は、概ね1時間前に事前通知 ・6:40頃から異常洪水時防災操作に移行する可能性 ・避難勧告等の事前措置の検討	
7	4	44	ホットライン →野村支所長	操作の念押し、避難所開設の場所確認	操作の念押し、避難所開設の場所確認		
7	5	0		住民への伝達に関する行動等	野村方面隊長から消防団招集完了避難誘導方法説明 避難所の開設準備完了		
7	5	10		避難指示	災害対策本部から防災無線放送 消防団による避難誘導開始		
7	5	10		防災無線	災害対策本部から (放送内容) 放流が氾濫する恐れのある水位に達したので、野村地区に避難指示を発令。 野村中学校、小学校及び野村公民館を避難所として開設。 ただちに避難を開始してください。		
7	5	15	放流警報	緊急放流(異常洪水時防災操作)(サイレン・スピーカー・警報車)			

3.2 平成30年7月豪雨時の各機関の対応(野村ダム)

日時		国土交通省		西予市		愛媛県		
日	時	区分	内容	区分	内容	区分	内容	
7	5	30	放流通知	予測最大放流量増加の通知 ・300m ³ /s→400m ³ /s	放流通知	予測最大放流量増加の通知 ・300m ³ /s→400m ³ /s	放流通知	予測最大放流量増加の通知 ・300m ³ /s→400m ³ /s
7	5	35		防災無線	同上(5:10の内容)			
7	5	43		消防団連絡(メール)	野村方面隊長から正副隊長・各分団長へ 避難指示発令中 出動分団以外の副分団長以上の団員は詰所に待機、残りの団員は自宅待機			
7	5	45		消防団連絡(LINE)	連絡メール内容と同様			
7	5	50	放流通知	緊急のダム操作に関する事前通知 《1時間前通知》 ・6:50頃から洪水時操作を実施 ・避難勧告等の住民避難の対応が必要	緊急のダム操作に関する事前通知 《1時間前通知》 ・6:50頃から洪水時操作を実施 ・避難勧告等の住民避難の対応が必要	放流通知	緊急のダム操作に関する事前通知 《1時間前通知》 ・6:50頃から洪水時操作を実施 ・避難勧告等の住民避難の対応が必要	
7	6	1		防災無線	前回と同様(5:10の内容)			
7	6	8	ホットライン →野村支所長	最大放流量予測 1,750m ³ /sの見込み。 ・大変な事になる。	ホットライン	最大放流量予測 1,750m ³ /sの見込み。 ・大変な事になる。		
7	6	20	放流通知	緊急のダム操作開始の通知(計画規模を超える洪水時の操作開始の通知) ・洪水氾濫のおそれ	放流通知	緊急のダム操作開始の通知(計画規模を超える洪水時の操作開始の通知) ・洪水氾濫のおそれ	放流通知	緊急のダム操作開始の通知(計画規模を超える洪水時の操作開始の通知) ・洪水氾濫のおそれ
7	6	30		消防団連絡(無線)	野村方面隊長から河川から離れるよう指示			
7	6	36	ホットライン →野村支所長	現放流量の通知 流入量1,700m ³ /s 放流量も同程度の見込み	ホットライン	現放流量の通知 流入量1,700m ³ /s 放流量も同程度の見込み		
7	6	40	情報提供 →西予土木所長	異常洪水時防災操作中 流入1,650m ³ /s 1,450m ³ /s放流中		情報提供	異常洪水時防災操作中 流入1,650m ³ /s 1,450m ³ /s放流中	
7	6	53	ホットライン →野村支所長	6:50 現流入量の通知 ・放流量も同程度の予定	ホットライン	6:50 現流入量の通知 ・放流量も同程度の予定		
7	7	15	ホットライン →野村支所長	7:00予測 放流量1,900m ³ /sの見込み通知	ホットライン	7:00予測 放流量1,900m ³ /sの見込み通知		
7	7	15	情報提供 →愛媛県河川課	7:40に流入量1,940m ³ /sの予測		情報提供	7:40に流入量1,940m ³ /sの予測	
7	7	20	情報提供 →西予土木所長	7:40に流入量1,940m ³ /sの予測		情報提供	7:40に流入量1,940m ³ /sの予測	
7	12	30	放流通知	流入量が最大に達した情報 ・7:50に流入量が最大 ・流入最大 1,941m ³ /s	放流通知	流入量が最大に達した情報 ・7:50に流入量が最大 ・流入最大 1,941m ³ /s	放流通知	流入量が最大に達した情報 ・7:50に流入量が最大 ・流入最大 1,941m ³ /s
7	13	10	放流通知	緊急のダム操作終了の情報(計画規模を超える洪水時の操作終了の情報) ・13:00に終了	放流通知	緊急のダム操作終了の情報(計画規模を超える洪水時の操作終了の情報) ・13:00に終了	放流通知	緊急のダム操作終了の情報(計画規模を超える洪水時の操作終了の情報) ・13:00に終了
7	14	30	放流通知	洪水調節終了の情報 ・14:20に洪水調節終了	放流通知	洪水調節終了の情報 ・14:20に洪水調節終了	放流通知	洪水調節終了の情報 ・14:20に洪水調節終了

3.2 平成30年7月豪雨時の各機関の対応 鹿野川ダムの情報提供等について



通知時間(Fax送付)	通知内容	備考
7月3日 8時 30分	①洪水警戒体制の通知	
7月3日 8時 30分	②放流開始の通知(洪水貯留準備)	7月3日9時30分に放流警報実施
7月7日 4時 15分	③鹿野川ダム洪水調節開始の情報	
7月7日 5時 30分	④放流量増加の通知	7月7日5時30分に放流警報実施
7月7日 6時 00分	⑤ダム操作に関する重要情報 (ダムに入ってくる水量と同量の水を流す操作に関する情報)	
7月7日 6時 20分	⑥緊急のダム操作に関する事前通知(1時間前通知) (ダムに入ってくる水量と同量の水を流す操作に関する事前通知)	7月7日6時18分に放流警報実施
7月7日 7時 35分	⑦緊急のダム操作開始の通知 (ダムに入ってくる水量と同量の水を流す操作に関する事前通知)	
7月7日 8時 54分	⑧ダムへの流入量が最大に達した情報	
7月7日 12時 50分	⑨緊急のダム操作終了の情報 (ダムに入ってくる水量と同量の水を流す操作終了)	
7月7日 16時 50分	⑩鹿野川ダム洪水調節終了の情報	

3.2 平成30年7月豪雨時の各機関の対応(鹿野川ダム)

日時		国土交通省		大洲市		愛媛県	
日	時 分	区分	内容	区分	内容	区分	内容
3	8 30	放流通知	洪水警戒体制の通知	放流通知	洪水警戒体制の通知	放流通知	洪水警戒体制の通知
3	8 30	放流通知	放流開始の通知 ・10:30開始 最大600m³/s	放流通知	放流開始の通知 ・10:30開始 最大600m³/s	放流通知	放流開始の通知 ・10:30開始 最大600m³/s
3	9 30	放流警報	放流開始前警報(サイレン・スピーカー・警報車)				
6	8 2			避難勧告	大川・菅田地区 ※防災無線での放送及び市災害情報メールでの連絡を実施		
6	8 2			防災無線	(放送内容) こちらは防災大洲市役所です。 大洲市災害対策本部は、8時2分に、大川地区、菅田地区に、避難勧告を発表しました。 脇川の大河観測所では、水位が4.3mを超えており、大川地区、菅田地区では、浸水の危険性があります。 すみやかに、次の避難所へ避難してください。避難所は、大川公民館、旧大成小学校、菅田公民館、菅田小学校、脇東中学校です。		
6	8 7			消防団連絡	大川・菅田地区への 避難勧告発表に伴う避難誘導依頼		
6	8 12			消防団連絡	大川・菅田地区への 避難勧告発表に伴う下流域への注意喚起		
6	9 5			避難準備	柚木・久米・只越・五部地区 ※防災無線での放送及び市災害情報メールでの連絡を実施		
6	9 30			防災無線	水防サイレン(第1信号)吹鳴 大洲第2水位:3.8m		
6	10 15			消防団連絡	水防法に基づく 全団員出動の周知		
6	12 11			消防団連絡	極門閉鎖に係る 関係地域への広報依頼		
6	13 46			消防団連絡	浸水予想地域への 再帰準備などの広報依頼		
6	14 26			消防団連絡	内水冠水の長期化 予想の広報依頼		
6	18 0			防災無線	大雨に関する注意喚起 (放送内容) 大洲市災害対策本部からお知らせします。 西日本に停滞する梅雨前線の影響で、大洲市では今後も激しい雨が降る見込みです。 土砂災害や脇川の水位が高くなることを見込まれておりますので、今後の気象情報に十分注意してください。		
7	3 39			消防団連絡	避難準備情報発表に伴う避難誘導依頼		
7	3 45			避難準備(土砂災害)	脇北・豊茂・白滝・長浜・大和・出海・徳生・須沢・沖浦・柳沢・平野・平・八多喜・南久米・新谷・上須成・三善・久米・脇南地区 ※防災無線での放送及び市災害情報メールでの連絡を実施		
7	4 15	放流通知	洪水調節開始の情報 ・流入量600m³/sかつ貯水位EL81mに達したため	放流通知	洪水調節開始の情報 ・流入量600m³/sかつ貯水位EL81mに達したため	放流通知	洪水調節開始の情報 ・流入量600m³/sかつ貯水位EL81mに達したため

3.2 平成30年7月豪雨時の各機関の対応(鹿野川ダム)

日時			国土交通省		大洲市		愛媛県	
日	時	分	区分	内容	区分	内容	区分	内容
7	5	10	ホットライン →大洲市長	洪水調節中、最大1,800m ³ /sの流入が予測され、850m ³ /sに増量予定。 異常洪水時防災操作の可能性あり	ホットライン	洪水調節中、最大1,800m ³ /sの流入が予測され、850m ³ /sに増量予定。 異常洪水時防災操作の可能性あり		
7	5	10			防災無線	水防サイレン(第2番号)吹鳴 大洲第2水位:4.8m		
7	5	30	放流通知	放流量増加の通知 ・最大放流量600m ³ /sから850m ³ /sに増加予定	放流通知	放流量増加の通知 ・最大放流量600m ³ /sから850m ³ /sに増加予定	放流通知	放流量増加の通知 ・最大放流量600m ³ /sから850m ³ /sに増加予定
7	5	30	放流警報	増放流開始前警報(サイレン・スピーカー・警報車)				
7	5	40			避難準備	春賀・八多喜・伊州子地区 ※防災無線での放送及び市災害情報メールでの連絡を実施		
7	5	50			避難準備	豊中・白滝地区 ※防災無線での放送及び市災害情報メールでの連絡を実施		
7	6	0	放流通知	ダム操作に関する重要情報(ダムに入ってくる水量と同量の水を流す操作に関する情報) ・移行する場合は、概ね1時間前に事前通知 ・7日8:00頃から異常洪水時防災操作(ダムに入ってくる水量と同量の水を流す操作)に移行する可能性	放流通知	ダム操作に関する重要情報(ダムに入ってくる水量と同量の水を流す操作に関する情報) ・移行する場合は、概ね1時間前に事前通知 ・7日8:00頃から異常洪水時防災操作(ダムに入ってくる水量と同量の水を流す操作)に移行する可能性	放流通知	ダム操作に関する重要情報(ダムに入ってくる水量と同量の水を流す操作に関する情報) ・移行する場合は、概ね1時間前に事前通知 ・7日8:00頃から異常洪水時防災操作(ダムに入ってくる水量と同量の水を流す操作)に移行する可能性
7	6	10			避難勧告	柚木・久米・只越・五郎地区 ※防災無線での放送及び市災害情報メールでの連絡を実施		
7	6	18	放流警報	異常洪水時防災操作前警報(サイレン・スピーカー・警報車)				
7	6	20	放流通知	緊急のダム操作に関する事前通知 ・7日7:10頃から異常洪水時防災操作(ダムに入ってくる水量と同量の水を流す操作)に移行	放流通知	緊急のダム操作に関する事前通知 ・7日7:10頃から異常洪水時防災操作(ダムに入ってくる水量と同量の水を流す操作)に移行	放流通知	緊急のダム操作に関する事前通知 ・7日7:10頃から異常洪水時防災操作(ダムに入ってくる水量と同量の水を流す操作)に移行
7	6	20			避難準備	平・東大洲地区 ※防災無線での放送及び市災害情報メールでの連絡を実施		
7	6	20	ホットライン →大洲市長	H16、H17年を上回る既往最大の流入量・放流量になる見込み。 7時半頃異常洪水時防災操作に入る見込み。	ホットライン	H16、H17年を上回る既往最大の流入量・放流量になる見込み。 7時半頃異常洪水時防災操作に入る見込み。		
7	6	30			避難勧告	大和・上老松・沖浦・長浜地区 ※防災無線での放送及び市災害情報メールでの連絡を実施		
7	6	50	ホットライン →大洲市長	野村ダム2,000トン、鹿野川ダム6,000トンの放流見込み。現在、通行可能となっている道路も、追って冠水が想定される。	ホットライン	野村ダム2,000トン、鹿野川ダム6,000トンの放流見込み。現在、通行可能となっている道路も、追って冠水が想定される。		
7	6	58	水位予測	国土交通省(大洲河川国道事務所) 6:30現在の大洲第二基準観測所の水位予測を提供	水位予測	国土交通省(大洲河川国道事務所) 6:30現在の大洲第二基準観測所の水位予測を提供		
7	7	0			避難勧告	春賀・八多喜・伊州子地区 ※防災無線での放送及び市災害情報メールでの連絡を実施		
7	7	10			避難勧告	豊中・白滝地区 ※防災無線での放送及び市災害情報メールでの連絡を実施		
7	7	30			避難指示	大洲市内全域 ※防災無線での放送及び市災害情報メールでの連絡を実施		

3.2 平成30年7月豪雨時の各機関の対応(鹿野川ダム)

日時			国土交通省		大洲市		愛媛県	
日	時	分	区分	内容	区分	内容	区分	内容
7	7	30			防災無線	(放送内容) こちらは、防災大洲市役所です。大洲市災害対策本部から、避難指示をお知らせします。 鹿川の水位が上昇し、堤防を超えることが予想されます。 今回の水位は、過去最大の水位で、これまで浸水していない場所も、浸水の恐れがあります。 ただちに、避難所へ避難するか、高いところへ避難せよ。		
7	7	35	放流通知	緊急のダム操作開始の通知(ダムに入ってくる水量と同量の水を流す操作開始) ・7日7:35より異常洪水時防災操作開始	放流通知	緊急のダム操作開始の通知(ダムに入ってくる水量と同量の水を流す操作開始) ・7日7:35より異常洪水時防災操作開始	放流通知	緊急のダム操作開始の通知(ダムに入ってくる水量と同量の水を流す操作開始) ・7日7:35より異常洪水時防災操作開始
7	7	38			消防団連絡	異常洪水時防災操作開始及び過去最高水位の周知依頼		
7	7	49			市災害情報メール	市災害情報メールによる避難指示通知		
7	8	0			広報車による避難の呼びかけ	広報車によるスピーカー放送		
7	8	41	エリアメール	国土交通省(大洲河川国道事務所) 河川氾濫のおそれ、鹿川橋(大洲第二水位観測所)で避難勧告等の目安となる「氾濫危険水位」に到達				
7	8	43			エリアメール	エリアメールによる避難指示通知		
7	8	54	放流通知	ダムへの流入量が最大に達した情報 ・8:42に流入量最大 ・流入最大3,800m ³ /s	放流通知	ダムへの流入量が最大に達した情報 ・8:42に流入量最大 ・流入最大3,800m ³ /s	放流通知	ダムへの流入量が最大に達した情報 ・8:42に流入量最大 ・流入最大3,800m ³ /s
7	9	22			市災害情報メール	市災害情報メールによる越水のお知らせ		
7	9	31	エリアメール	国土交通省(大洲河川国道事務所) 河川氾濫発生、阿蘇・東大洲地区の堤防を越水				
7	10	29			市災害情報メール	市災害情報メールによる越水のお知らせ		
7	11	52	エリアメール	国土交通省(四国地方整備局) 河川氾濫発生、阿蘇・東大洲、豊中、八多喜、出石、春賀、白滝地区付近の堤防の低い箇所より越水				
7	12	50	放流通知	緊急のダム操作終了の情報	放流通知	緊急のダム操作終了の情報	放流通知	緊急のダム操作終了の情報
7	16	50	放流通知	洪水調節終了の情報	放流通知	洪水調節終了の情報	放流通知	洪水調節終了の情報

3.3 情報提供の現状及び課題 情報提供や住民の周知に関する主な意見

■これまでに寄せられた意見や関係機関の課題をもとに、情報提供等に関する課題を分類。
 《主な課題》 ①確実な情報伝達手法 ②情報発信の適切なタイミング
 ③情報提供の内容(平常時) ④情報提供の内容(出水時)

①確実な情報伝達手法
 (検証等の場における主な意見)

- ・情報を「伝える」と「伝わる」ことは違う。
- ・ダム直下の避難指示は、河川水位だけでなく、ダムの放流量を取り入れるなど、指示のあり方について検討する必要がある。
- ・ダム操作や情報を受ける側の意見を得て、仕組みを考えていく必要がある。
- ・情報の受け手側の行動が変わる事が有効。情報のあり方を考える場を住民参加にする。地域で共有化を図って欲しい。
- ・多様な手段で情報提供を。
- ・避難指示等の発令基準は、水位だけでなくダム放流量も見ながら、住民避難のリードタイムを考慮して検討してほしい。
- ・情報提供を手厚くしすぎると、かえって住民は依存体質となるため、住民参加による議論や理解の促進が必要。
- ・ダムの放流量等を危険度レベルで表示する情報のユニバーサルデザイン化を提案したい。脇川で試行実施してはどうか。

(住民等の主な意見)

- ・サイレン、スピーカー等が聞こえなかった。

②情報発信の適切なタイミング
 (検証等の場における主な意見)

- ・モードの切り替えが重要。判断をよりスムーズにできる仕組みを。

(住民等の主な意見)

- ・避難指示の発令が遅かったのではないのか。
- ・ダム放流等の情報をより早く住民に知らせられなかったのか。
- ・避難勧告がなく、いきなり避難指示であった。
- ・市は避難情報に関するプロ集団を作るべき。

③情報提供の内容(平常時)
 (検証等の場における主な意見)

- ・ダムの放流量と下流の被害のイメージが関係機関と共有できていたかどうか検証する必要がある。
- ・ダムの操作規則について、地域住民に理解されていたのかを検証するとともに、地域住民に理解されるシステム構築も重要。
- ・今後は水位周知河川の指定をして浸水想定図を作成していくことが必要。
- ・国・県・市の情報共有が重要。
- ・情報をうまく活用するように地域の避難訓練や勉強会でつなげて欲しい。
- ・浸水過程をCG化し、住民に映像で見せることが消防団の訓練等に役立つ。
- ・平成30年7月豪雨災害以上の洪水が発生することも想定して、各関係機関で被害想定を事前に共有し、ソフト対策に活用していく必要がある。

(住民等の主な意見)

- ・具体的に防災計画をどう取り組んでいくのか。
- ・防災計画をしっかりとやってほしい。
- ・ダムがあるから大水害は起こらないと思っていた。
- ・放流による被害規模のイメージが十分に共有されていなかった。

④情報提供の内容(出水時)
 (検証等の場における主な意見)

- ・緊迫感や重大性を伝える周知が必要。
- ・情報をアドバイスして頂けるリエゾンが必要。
- ・平成30年7月豪雨を踏まえ、国から市へのリエゾン派遣を行っているが、台風24号の際の対応等、自治体としては非常に頼りになり、適切な判断が可能となっている。今後も、豪雨時の国の職員の派遣を引き続きお願いしたい。

(住民等の主な意見)

- ・異常洪水時防災操作時は、通常時と比べて切迫感のある周知が必要。
- ・熊本地震でも携帯への警報が有効であった
- ・ダム放流量の情報を住民に知らせて欲しい。
- ・急激に放流量が増えるかわれば、もっと危険性を認識できた。
- ・下流に被害が出るかシミュレーションしていながら、なぜ周知しなかったのか。

※各発言内容を記載しているため、主語は一致していない。

30

3.4 とりまとめの概要<より有効な情報提供や住民への周知のあり方について>

論点	課題	取組
国・県による市の避難指示(緊急)等の発令や住民避難に結びつく情報提供	ダム操作に関する情報が市の避難情報発令に直接結びつかなかった ダム下流区間で水位周知河川(浸水想定区域図)が未指定であった ダム放流量と想定される浸水リスクの認識共有が必要	ダム放流量を考慮した避難情報発令基準への見直し 水位周知河川指定による特別警戒水位設定・浸水想定区域図の作成(愛媛県) 河川の基準水位等とダム下流量(放流量)との関係整理(国・愛媛県・大洲市・西予市)
	市が避難情報発令を判断するための情報提供等の充実が必要	避難情報発令に繋がるダム情報の提供の充実 ダム予測情報等のメール送付とホットラインの強化(国) ダムの放流通知内容への治水容量貯水率や下流河川へ与える影響の追加(国) 国から市へのリエゾン派遣(提供情報の解説)(国)
	住民の適切な行動に繋げるための情報提供が必要 ('伝える'ことと'伝わった'ことに差があった可能性がある)	ダム放流等の情報やリスク情報の提供の充実 サイレン・スピーカー等の設備の改良(国) 異常洪水時防災操作時のサイレン吹鳴回数、アナウンス・定型文の見直し(国) 防災行政無線による緊急放送内容の見直し(大洲市・西予市) ダムに関する情報等のユニバーサルデザイン化(危険度レベルの表示)(国) ダム放流量などの情報をスピーカー・電光表示板へ表示(国) 地元ケーブルテレビを活用したダム放流等の情報提供の充実(国) 防災行政無線・テレビトップ・エリアメール等を活用したダム放流等の情報提供(国・大洲市・西予市) 危機管理型水位計の設置(国・愛媛県) 浸水想定区域図の作成(愛媛県)【再掲】 洪水ハザードマップの作成(大洲市・西予市) 市WEBへのダム関係諸量データの表示(国・大洲市・西予市)
	切迫感や重大性を伝えるように改善することが必要 情報が十分に伝わっていなかった可能性があるため、手法の改善や多様な手段による情報提供が必要 ダム下流の浸水リスクが住民に周知されていなかった可能性があるため、リスク情報の提供が必要	
情報提供の意思決定を系統的に出来る体制の構築	災害時の関係者のモードの切り替えが重要で、判断をスムーズにできる仕組みの構築が必要 避難情報のプロ集団の育成が必要	避難情報発令基準等に基づくタイムラインの作成(大洲市・西予市) 県管理区間も含めたホットライン網の整備(国・愛媛県・大洲市・西予市)
地域で起こりうるリスクを関係機関で共有	国・県・市のリスク情報の共有が重要	大規模氾濫に関する減災対策協議会での共有(対応策の進捗や災害時のリスク等)(国・愛媛県・大洲市・西予市)
広報や勉強会等での住民周知や意見交換	ダムの機能や操作が十分に理解されていない可能性があるため、説明会等を通じて理解してもらうことが必要	ダム操作や情報等に関する説明会等の開催(国) 報道機関との意見交換会や勉強会の実施(国)
	情報の受け手(住民)が情報を活かしていない 情報の受け手(住民)の行動が変わることが必要で、住民の積極的な参加が必要	住民参加によるタイムラインの作成(防災訓練含む)(大洲市・西予市)
	将来に向けて今回出水の記録の整理や啓発が必要	防災情報の充実・普及啓発の実施(災害記録・浸水CG・まるごとまちごとハザードマップ)(国・愛媛県・大洲市・西予市) 市民防災読本の作成(大洲市) 小中学校の防災教育の推進(国・愛媛県・大洲市・西予市)

3.4 より有効な情報提供等の対応策(関係機関別)

国土交通省	愛媛県	西予市	大洲市
<p>【自治体向け】</p> <p>①放流警報周知内容の変更(試行) (ダム放流が下流に与える影響の追加・治水容量貯水率の表示)</p> <p>②河川水位・ダム放流量・流入量の予測に関する情報提供(メール送付、国から市へのリエゾン派遣(提供情報の解説))</p> <p>③ホットライン時のTV電話・タブレット等の導入(ホットラインの双方向)</p> <p>【住民向け】</p> <p>④サイレン・スピーカーの改良検討(音達範囲等)</p> <p>⑤ダム放流量等の情報提供</p> <p>⑥ダム操作や情報に関する説明会等の開催(ダムの機能や操作、放流警報等の情報説明)</p> <p>⑦報道機関との意見交換や勉強会の実施</p> <p>⑧ダムに関する情報等のユニバーサルデザイン化(危険度レベルの表示)</p> <p>《既に改善・試行》</p> <p>①避難情報発令基準の目安となるダム情報の提供(試行)</p> <p>【住民向け】</p> <p>②異常洪水時防災操作時のサイレンの吹鳴回数変更(試行)</p> <p>③異常洪水時防災操作時のアナウンス・定型文の内容(試行)</p> <p>(切迫感が伝わる)</p>	<p>【自治体向け】</p> <p>①愛媛県管理区間のホットライン構築(県・各市)(ホットラインの双方向)</p>	<p>【住民向け】</p> <p>①住民参加による避難情報発令基準等に基づくタイムライン作成(防災訓練含む)</p> <p>(避難所等設定もパッケージで検討)</p> <p>②市HPへの防災情報掲載追加(ダム関係諸量データ)</p> <p>③地域防災計画の見直し</p> <p>④防災行政無線の緊急放送内容見直し</p> <p>⑤避難指示放送のサイレン吹鳴</p> <p>⑥エリアメール配信</p> <p>⑦防災行政無線戸別受信機の配置場所指導</p> <p>《既に改善・試行》</p> <p>【住民向け】</p> <p>①避難情報発令基準の見直し(試行)</p> <p>(ダム放流情報反映)</p>	<p>【住民向け】</p> <p>①住民参加による避難情報発令基準等に基づくタイムライン作成(防災訓練含む)</p> <p>(三豊地区の防災取組を他地区へ展開)</p> <p>②市HPへの防災情報掲載追加(ダム関係諸量データ)</p> <p>③地域防災計画の見直し</p> <p>④防災行政無線の緊急放送内容見直し</p> <p>⑤「市民防災読本(洪水ハザードマップ作成含)」の作成</p> <p>《既に改善・試行》</p> <p>【住民向け】</p> <p>①避難情報発令基準の見直し(試行)</p> <p>(ダム放流情報反映)</p>
<p>【自治体・住民向け】</p> <p>《避難情報発令基準の策定(シミュレーションの実施)》</p> <p>①河川の基準水位等とダム放流量の関係整理</p> <p>②危機管理型水位計の設置(肱川水系:14基)</p>	<p>【自治体・住民向け】</p> <p>《避難情報発令基準の策定(シミュレーションの実施)》</p> <p>①水位周知河川の指定(菅田地区～肱川地区、野村地区)</p> <p>②浸水想定区域図の作成(菅田地区～肱川地区、野村地区)</p> <p>③河川の基準水位等とダム放流量の関係整理</p> <p>④危機管理型水位計の設置(肱川水系:2箇所→15箇所に増設予定)</p>	<p>【住民向け】</p> <p>《避難情報発令基準の策定(シミュレーションの実施)》</p> <p>①洪水ハザードマップの作成</p>	<p>【住民向け】</p> <p>《避難情報発令基準の策定(シミュレーションの実施)》</p> <p>①洪水ハザードマップの修正</p>
<p>【自治体・住民向け】</p> <p>①避難情報発令基準等に基づくタイムライン作成(西予市・大洲市(国・愛媛県参加))</p> <p>②防災情報の充実・普及啓発(出水映像記録、浸水OG作成、まるごとまちごとハザードマップ作成等)</p> <p>③大規模氾濫に関する減災対策協議会における情報共有(連絡体制の充実、防災情報等の認識の共有、取組状況の進捗、成果報告等)</p> <p>④小中学校の防災教育の推進</p>			

アンダーラインは各市共通の項目

【参考】従来より実施している情報提供

国土交通省	愛媛県	西予市	大洲市
<p>【行政向け・住民向け】</p> <p>①洪水予報・水防警報(肱川・直轄区間)を県と報道機関に通知</p> <p>【行政向け】</p> <p>②ダム放流警報通知(関係機関へのFAX)</p> <p>③市とのホットライン(河川やダムの情報)</p> <p>【住民向け】</p> <p>④放流警報(サイレン・スピーカー・警報車・放流警報表示版)</p> <p>⑤緊急速報メールを活用した洪水情報(肱川直轄該当エリア全域)</p>	<p>【行政向け・住民向け】</p> <p>①国から伝達された洪水予報・水防警報(肱川・直轄区間)を大洲市、自衛隊、県警等に通知</p> <p>②水防警報・水位周知河川における水位到達情報(小田川)を内子町、気象台、自衛隊、県警、報道機関に通知</p>	<p>【住民向け】</p> <p>①避難情報</p> <p>・避難指示等発令(防災無線)</p> <p>・消防団への避難誘導の依頼</p> <p>・消防(団)車両による呼びかけ</p>	<p>【住民向け】</p> <p>①避難情報</p> <p>・避難指示等発令(防災無線・市災害情報メール)</p> <p>・消防団への避難誘導の依頼</p> <p>・広報車の呼びかけ</p> <p>・防災行政無線の緊急放送内容を平成30年7月豪雨時に緊急的に見直し</p> <p>・水防サイレンの吹鳴</p> <p>・広報車の呼びかけ</p> <p>・市災害情報メール</p> <p>・エリアメール配信</p> <p>②洪水ハザードマップ</p>
<p>①河川・ダム関係諸量等データ(川の防災情報)</p> <p>・河川水位・雨量</p> <p>・河川状況画像(CCTV)</p> <p>・レーダー雨量</p> <p>・ダム関係諸量データ(貯水位・流入量・放流量・放流通知等)</p> <p>②浸水想定区域図(肱川直轄区間)</p> <p>③NHKデータ放送によるダム情報提供(野村ダム)</p> <p>④ダム関係CCTV映像提供(ダム周辺・貯水池上流・ダム下流)</p> <p>・西予市野村支所への画像配信(全18箇所)</p> <p>・地元CATVへの映像配信(4箇所)</p> <p>《鹿野川ダム》</p> <p>①ダム放流情報の提供</p> <p>・事務所HP掲載</p> <p>・地元CATVへのテロップ掲載</p>	<p>①気象・水象データ(愛媛県河川・砂防情報システム、川の防災情報、えひめ河川メール)</p> <p>・河川水位、雨量</p> <p>②浸水想定区域図(小田川)</p>	<p>①避難情報</p> <p>・市HPへの防災情報掲載</p>	<p>①避難情報</p> <p>・市HPへの防災情報掲載</p>

アンダーラインは各市共通の項目

(1) 国・県による市の避難指示等の発令や住民避難に結びつく情報提供

- 1) 避難準備情報発令基準の策定【肱川地区・野村地区】
(ダム放流情報を考慮した避難情報発令基準への見直し)
- 2) 避難情報発令に繋がるダム情報の提供
- 3) ダム放流等の情報やリスク情報の提供の充実(国・大洲市・西予市)

(2) 情報提供の意思決定を系統的に出来る体制の構築

(3) 地域で起こりうるリスクを関係機関で共有

(4) 広報や勉強会等による住民周知や意見交換

(1) 国・県による市の避難指示等の発令や住民避難に結びつく情報提供
ダム放流情報を考慮した避難情報発令基準への見直し(大洲市・西予市)

平成30年7月豪雨後に試行開始

■ダム放流情報を考慮した避難情報発令の判断の目安について試行的に実施。

- 野村ダム直下(野村地区)
避難準備情報:大雨注意報発表
避難勧告 :放流量増加通知(300→400 m³/s)
避難指示 :異常洪水時防災操作に関する事前通知
(開始の3時間前)
- 鹿野川ダム直下(肱川地区)
避難準備情報:850m³/s放流の予測がでたとき
避難勧告 :放流量増加通知(600→850 m³/s)
避難指示 :異常洪水時防災操作に関する事前通知
(開始の2時間前)

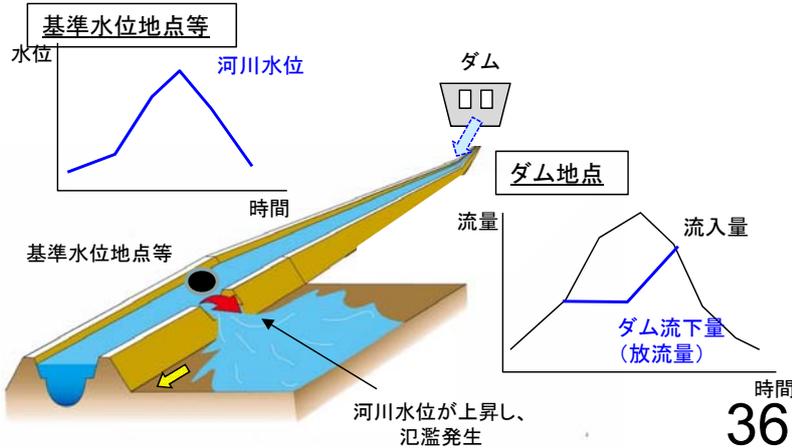


(1) 国・県による市の避難指示等の発令や住民避難に結びつく情報提供 ダム放流情報を考慮した避難情報発令基準への見直し(国・愛媛県・大洲市・西予市)

■西予市(野村地区)及び大洲市(菅田地区～肱川地区)の避難情報発令基準の策定
(ダム放流情報を考慮した避難情報より実施。)



- 実施内容
- 【愛媛県】
 - ・水位周知河川の指定
 - ・特別警戒水位設定
 - ・危機管理型水位計の設置
 - ・浸水想定区域図の作成(シミュレーション)
 - ・河川の基準水位等とダム流量(放流量)との関係整理
 - 【国土交通省】
 - ・河川の基準水位等とダム流量(放流量)との関係整理
 - ・危機管理型水位計の設置
 - 【各市】
 - ・洪水ハザードマップの作成
- 〈浸水シミュレーションのイメージ〉



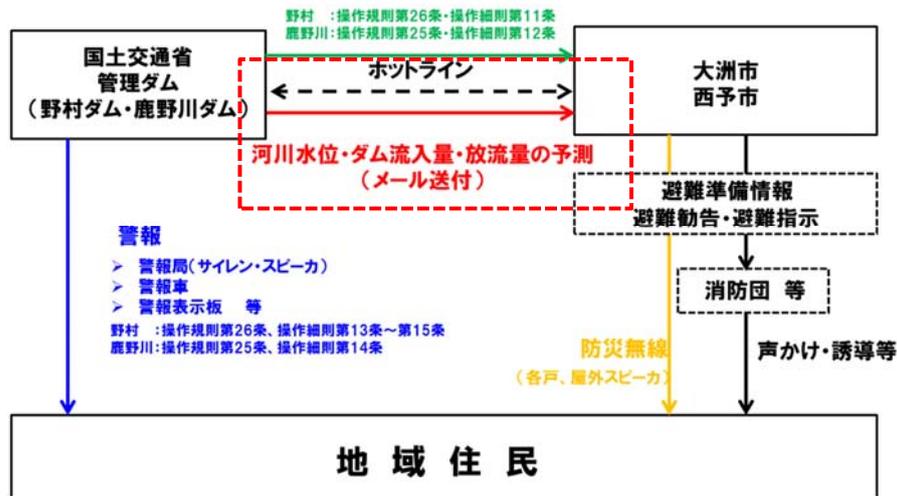
時間
36

(1) 国・県による市の避難指示等の発令や住民避難に結びつく情報提供 メール送付とホットラインの強化(国)、国から市へのリエゾン派遣(提供情報の解説)(国)

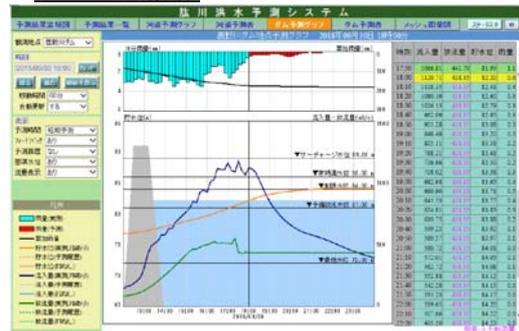
- 定期的にダム予測等情報を大洲市・西予市・愛媛県へメール送付。
- ホットラインは従来の電話連絡に加えTV電話等の活用を実施。

- ・河川水位・ダム放流量・流入量の予測の情報提供先
 - 大洲市:危機管理課・治水課
 - 西予市:危機管理課(本庁)・総務課(野村支所)
 - 愛媛県:大洲土木事務所
西予土木事務所
河川課
- ・国から市にリエゾンを派遣し、提供情報を解説

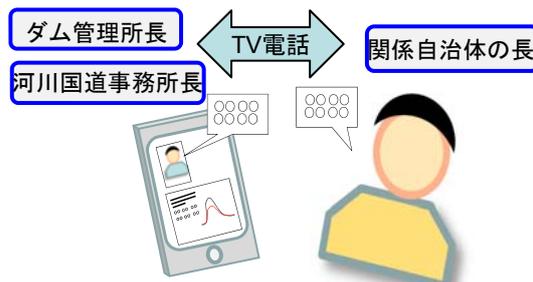
通知・情報提供(FAX)【関係機関:県・自治体・NHK等】



ダム予測情報



■ホットライン時のTV電話(タブレット)等の活用



ダム管理者からの情報に加え、自治体からの情報や提供情報に関する質疑など、双方性のあるホットラインを目的

(1) 国・県による市の避難指示等の発令や住民避難に結びつく情報提供 ダム放流情報等の周知の充実(国)

- 異常洪水時防災操作時の通知(情報)の際は、新たに下流河川の情報を追加
- 治水容量貯水率の表示

ダム連絡 通知(受信確認が必要です)

⑨ 緊急のダム操作開始の通知
(計画規模を超える洪水時の操作開始の通知)

平成 年 月 日 時 分

野村ダム管理所
発信者: _____

緊急のダム操作開始!

野村ダムでは、__日__時__分に計画規模を超える洪水時の操作を開始しました。河川水位は、かなり高い状況にあり、洪水氾濫のおそれがあります。

1. 放流の目的

放流の目的	計画規模を超える洪水時の操作	流入量がダム計画で想定した規模を超える恐れがあるため、自然の洪水状態に等しくなるまで放流量を増加させます。そのため、ダムの洪水調節能力が低下します。
-------	----------------	--

2. ダム状況 (__日__時__分現在) (数字は連報値)

流入量: _____ m³/s

貯水率: _____ %

3. 雨量状況・河川水位状況 (数字は連報値)

雨量情報	種別	流域平均(野村ダム上流域)
時間雨量	時間	____日__時~____日__時
累計雨量	雨量	____mm
河川情報	観測所名	荒瀬水位観測所
	河川	____m
	水位	____日__時__分現在

※ダム情報のホームページ: <http://www.river.go.jp> インターネット: <http://www.river.go.jp> 携帯用(i-mode): <http://i.river.go.jp>

【追加情報】

異常洪水時防災操作における 下流河川の情報

	流量	時間
予測最大放流量	〇〇〇m ³ /s	〇時〇〇分
(参考) 計画最大放流量	〇〇〇m ³ /s	—

◆今回の放流の影響状況

- a: ダム直下流下能力を超える可能性あり
- b: 下流氾濫危険水位を超える可能性あり
- c: 過去最大規模を超える可能性あり

※該当する恐れの場合に○を記載(複数あり)

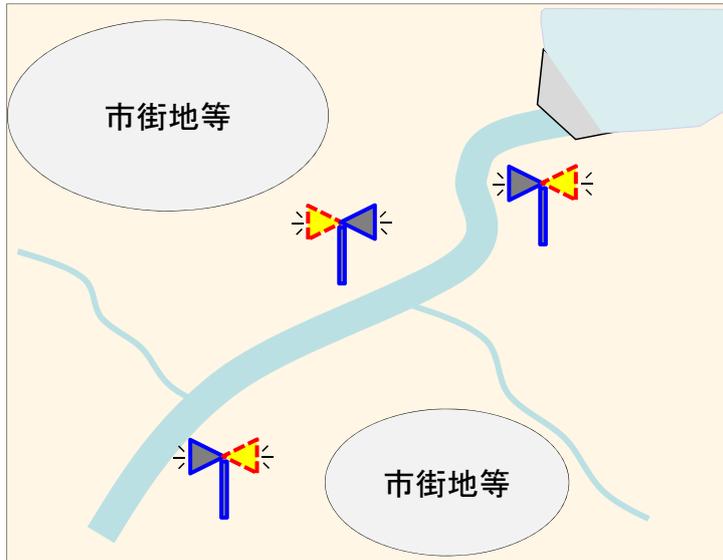
治水容量貯水率●●%を追加

38

(1) 国・県による市の避難指示等の発令や住民避難に結びつく情報提供 ダム放流情報等の周知の充実(国)

- サイレン・スピーカ局の改良等を実施。

- 住民に対して的確に警報を伝えるため、市と連携しつつ、警報施設を改良。
※必要に応じて警報施設を新設



- 市や報道機関の防災行政無線・テレビテロップ・エリアメール等を活用したダム放流等の情報の提供を実施する。

39

(1) 国・県による市の避難指示等の発令や住民避難に結びつく情報提供 ダム放流情報等の周知の充実(国)

■異常洪水時防災操作移行の周知について、緊急性が、より切迫感を持って伝えられるように実施(既に試行中)。



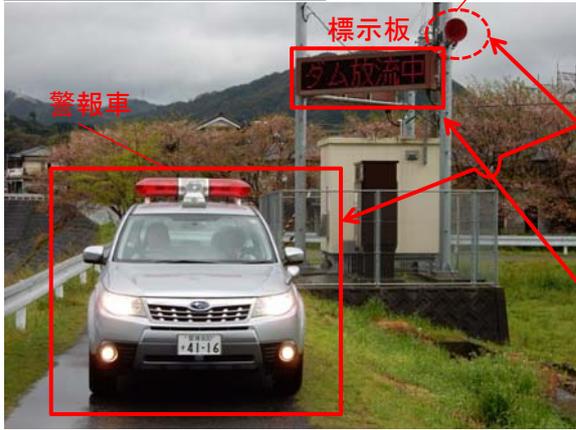
【サイレンの吹鳴回数を変更】

異常洪水時防災操作以外: 1回 **異常洪水時防災操作: 1回から2回繰り返しへ見直し**

異常洪水時防災操作以外									
野村ダム									
(50秒)	(5秒)	(50秒)	(5秒)	(50秒)	× 1回				
吹鳴	休止	吹鳴	休止	吹鳴					
鹿野川ダム									
(約1分)	(10秒)	(約1分)	(10秒)	(約1分)	(10秒)	(約1分)	(10秒)	(約1分)	× 1回
吹鳴	休止	吹鳴	休止	吹鳴	休止	吹鳴	休止	吹鳴	

異常洪水時防災操作

2回繰り返し



【スピーカー(各警報所・警報車)から切迫感の伝わるアナウンスに変更】

異常洪水時防災操作

「異常洪水時防災操作に移行する予定。厳重に警戒して下さい」

見直し

「これまでに経験のないような洪水です。ただちに命を守る行動をとってください」

【警報表示板の表示を切迫感の伝わる文面に変更】

異常洪水時防災操作

野村ダムの下駄馬警報表示板及び鹿野川ダムの柚木警報表示板

ダム放流中

見直し

ダム放流激増 非常事態

40

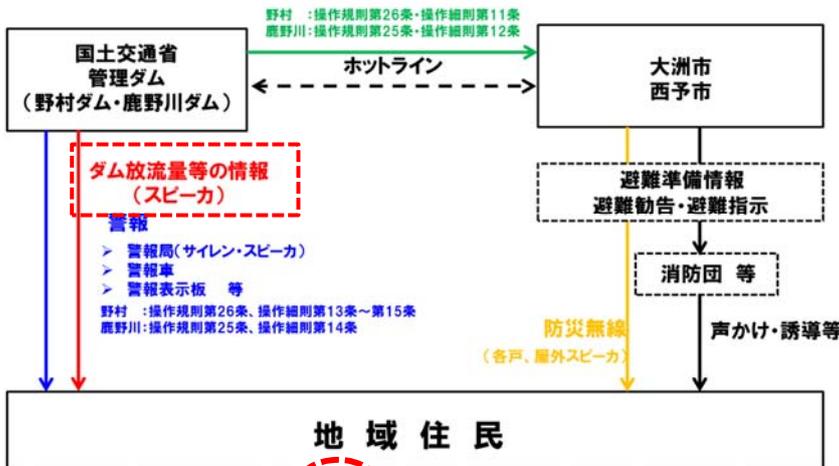
(1) 国・県による市の避難指示等の発令や住民避難に結びつく情報提供 ダム放流情報等の周知の充実(国・大洲市・西予市)

- ダムの放流量※等の情報をスピーカー放送等で行い、河川利用者及び地域住民に対して周知。
- ダムの放流情報について、防災行政無線・テレビテロップ・エリアメール等を活用した情報提供を実施。

※ダム放流量等は、増加放流時の放流量等を住民に伝え、浸水の恐れ等について事前に提供

通知・情報提供(FAX)(関係機関:県・自治体・NHK等)

警報表示板



●●ダム情報

放流量増加中
毎秒●●●→
毎秒●●●



【ダム放流量等のアナウンス内容案文】

《放流量を増加させる場合》

●●ダム管理所からダムの操作に関するお知らせです。
現在、●●ダムに入ってきている水量は増加しているため、今後ダムから下流へ流す水量を毎秒●●m³/sから●●m³/sへ増加させる予定です。
(複数回連呼)

41

(1) 国・県による市の避難指示等の発令や住民避難に結びつく情報提供 ダム放流情報等の周知の充実(国)

ケーブルテレビを活用したダム情報の提供

- 野村ダムCCTVの映像を地元ケーブルテレビから常時配信(10秒毎にスクロール)
- 鹿野川ダムの放流開始1時間前に「放流開始時刻と予定最大放流量」をケーブルテレビのチャンネル上に掲載
- 従来より実施している地元ケーブルテレビを活用した情報提供の充実

【野村ダム】CCTV映像を地元ケーブルテレビへ配信



【鹿野川ダム】地元ケーブルテレビチャンネルへのテロップ表示

【テロップ表示内容】
(ロールスーパー ※流れるテロップ)
鹿野川ダムより放流を開始します。
●月●日●時●分より 最大放流量 毎秒●●ト

チャンネル(番組)上部
にテロップを表示



放流開始1時間前に「放流開始時刻と予定最大放流量」をケーブルテレビのチャンネル上に掲載

(1) 国・県による市の避難指示等の発令や住民避難に結びつく情報提供 洪水ハザードマップ作成(国・愛媛県・大洲市・西予市)

- 住民の的確な避難行動を促すため、愛媛県はダム下流(菅田地区~肱川地区・野村地区)の浸水想定区域図を作成
- 大洲市・西予市は、浸水想定区域図に基づいて洪水ハザードマップを作成
- 国や県は技術的な支援を実施

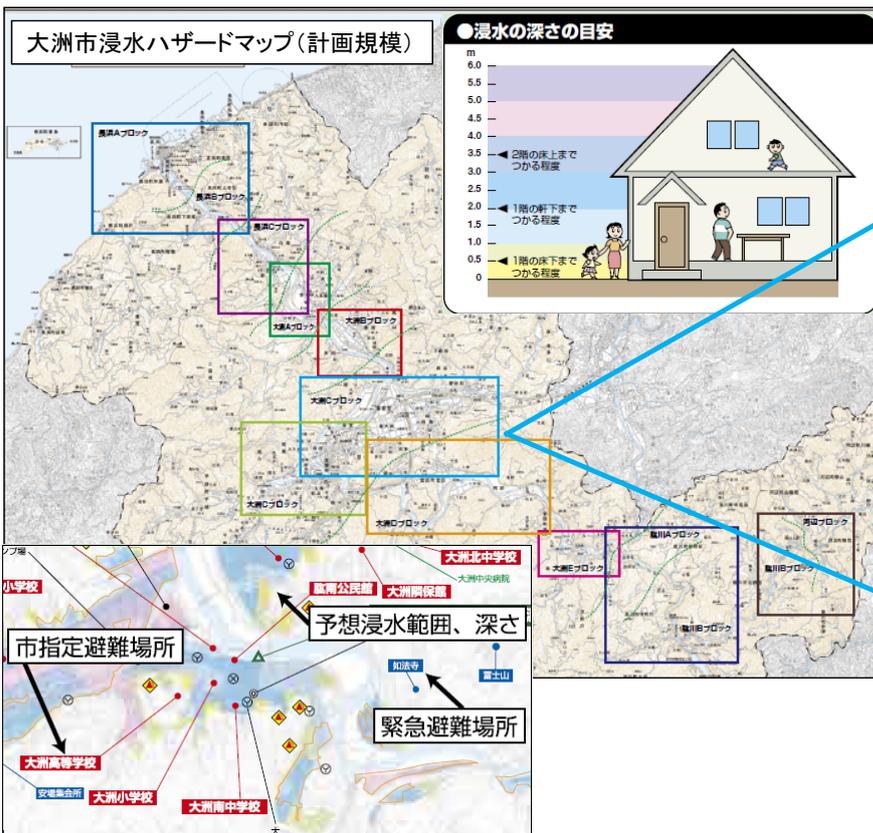


図1 堤防の決壊による浸水予想図

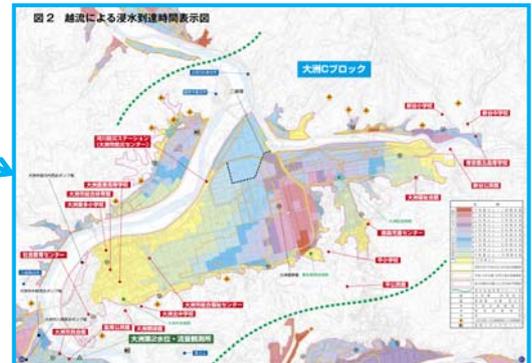


図2 越流による浸水到達時間表示図

(1) 国・県による市の避難指示等の発令や住民避難に結びつく情報提供 防災行政無線による緊急放送内容の見直し(大洲市・西予市)

■切迫感のある避難に係る放送とするため、防災行政無線の緊急放送内容見直しを行う。
西予市は、避難勧告で防災サイレン、避難指示では最大音量(強制)での防災サイレン吹鳴を実施。

※試行に基づくものであり、今後基準を定め内容も精査する予定。

【西予市】

■避難勧告の伝達文(案)・・・野村ダム 300m³/s → 400m³/s増放流時
◇防災サイレン吹鳴(自動音量)

- ◇緊急放送、緊急放送、避難勧告発令。
- ◇こちらは、防災西予市役所、災害対策本部です。
- ◇野村ダムがさらに放流量を増加するため、河川が氾濫するおそれがあります。
- ◇速やかに避難を開始してください。
- ◇開設している避難所は、○○○○

■避難指示(緊急)の伝達文(案)・・・異常洪水時防災操作の約3時間前
◇防災サイレン吹鳴(強制音量)

- ◇緊急放送、緊急放送、避難指示発令。
- ◇こちらは、防災西予市役所、災害対策本部です。
- ◇野村ダムが緊急のダム操作を〇〇時に開始します。
- ◇河川が氾濫するおそれがあります。
- ◇まだ避難していない方は、直ちに避難してください。
- ◇避難所への避難が危険な場合は、近くの安全な場所に緊急に避難するか、屋内の高い所へ緊急に避難してください。

■避難指示(緊急)の伝達文(案)・・・異常洪水時防災操作の約1時間前
◇防災サイレン吹鳴(強制音量)

- ◇緊急放送、緊急放送、避難指示発令。
- ◇こちらは、防災西予市役所、災害対策本部です。
- ◇野村ダムが緊急のダム操作を間もなく開始します。
- ◇非常事態です。直ちに避難してください。

<屋外放送設備>



<戸別受信機>



44

(1) 国・県による市の避難指示等の発令や住民避難に結びつく情報提供 防災行政無線による緊急放送内容の見直し(西予市)

■各戸に配布している戸別受信機の配置場所や使用上の指導を行う。

西予市では2015年4月1日から、野村地域で防災や行政情報を放送する「デジタル防災行政無線」の運用開始。

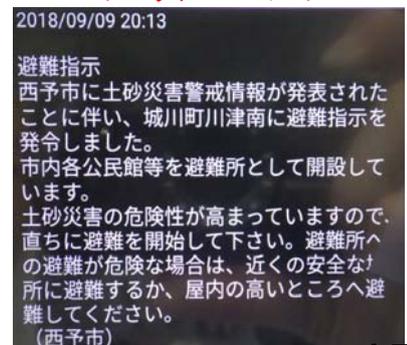
デジタル化で音質が鮮明になるほか、全国瞬時警報システム(Jアラート)へ接続し、緊急地震速報などが瞬時に放送が可能となり、平成30年9月1日までに約3100戸配布済み。

<戸別受信機>



■緊急放送(避難情報)に合わせて、エリアメールの配信を実施

<エリアメール>



※エリアメールを利用し、ダム管理者からのダム放流量等の情報提供を実施

45

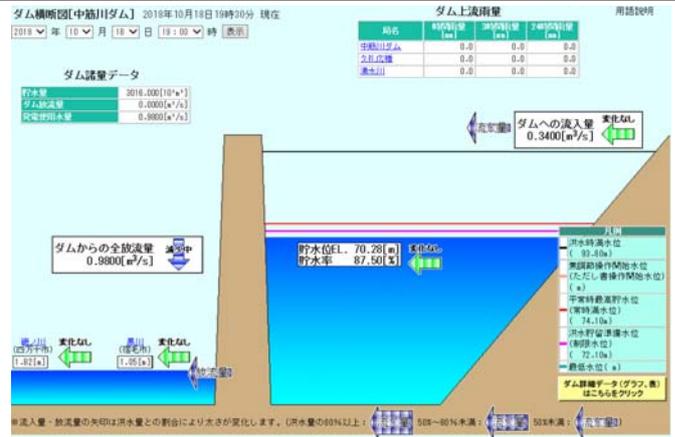
(1) 国・県による市の避難指示等の発令や住民避難に結びつく情報提供 市WEBへのダム関係諸量データの表示(国、西予市、大洲市)

■国の事務所のWEBサイトに加えて、各市のWEBサイトにダム関係諸量データ(ダム貯水位・治水容量貯水率・ダム流入量・放流量雨量等)を表示

大洲市ホームページ(「安全・防災情報」項目に追加)



西予市ホームページ(緊急情報に追加)



ダム諸量表示(高知県HPより)



川の防災情報

年月日	貯水率	治水容量	貯水量	貯水率	治水容量	貯水量
2018/10/18	17.00	0.0	11869	437	0.00	-
2018/10/18	16.00	0.0	11869	0.00	0.00	-
2018/10/18	16.40	0.0	11869	0.00	0.00	-
2018/10/18	16.20	0.0	11869	0.00	0.00	-
2018/10/18	16.20	0.0	11869	0.00	0.00	-
2018/10/18	16.60	0.0	11869	437	0.00	-
2018/10/18	16.00	0.0	11869	437	0.00	-

水文水質データベース

(1) 国・県による市の避難指示等の発令や住民避難に結びつく情報提供 ダムに関する情報等のユニバーサルデザイン化(危険度レベルの表示)(国)

■ダムの放流量等の定量的な情報だけでなく、危険度レベルに応じたカラー表示等の情報発信を肱川で試行。
■地域住民や肱川に訪れた人がその危険性を直感的に理解。

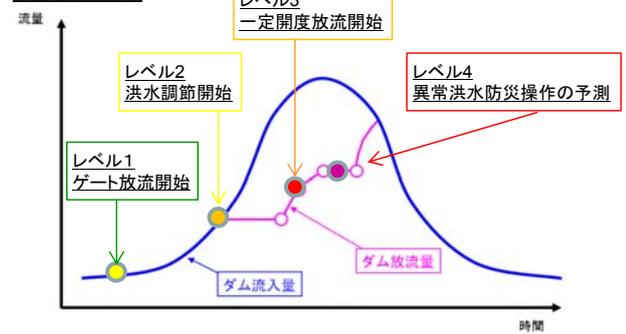
ダム情報等の危険度レベル(イメージ)

表示イメージ

- レベル4(非常):
- レベル3(危険):
- レベル2(警戒):
- レベル1(注意):

- 異常洪水時防災操作の予測～
- 一定開度放流・定率後定量
- 洪水調節
- ゲート放流
- 通常時

段階イメージ



現地のイメージ



表示板のカラー表示



回転灯のカラー表示

《参考》河川水位の危険度レベル

- はん濫危険水位 河川がはん濫する恐れのある水位や安全に避難するために避難を開始すべき水位
- 避難判断水位 市町村からの避難準備情報などの避難情報が発表される目安となる水位
- はん濫注意水位 河川のはん濫の発生を注意する水位
- 水防団待機水位 水防団が待機する目安となる水位

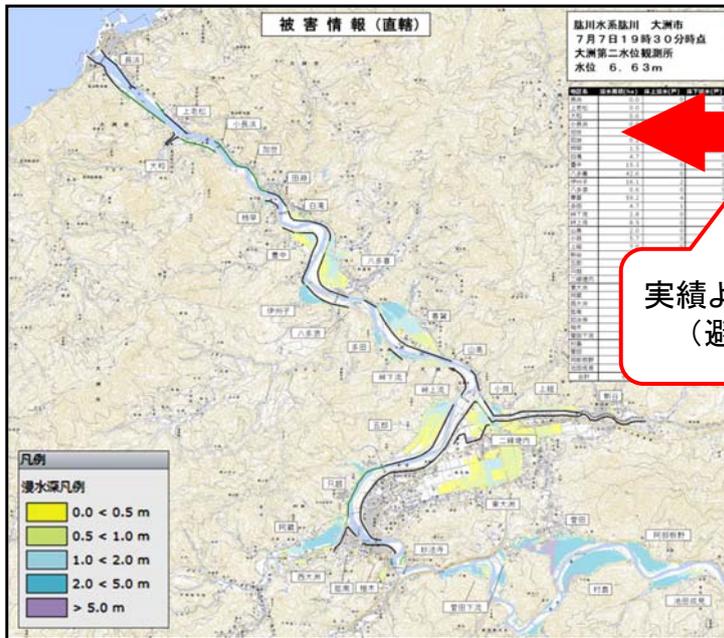
(1) 国・県による市の避難指示等の発令や住民避難に結びつく情報提供 【参考】肱川洪水予測システムによる想定氾濫図について

■ 肱川洪水予測システムによる想定氾濫図は、時事刻々と変化する予測結果に対して算出されるため、浸水範囲が実際よりも過小となる可能性があります。情報提供された想定氾濫図で浸水しない地区においては、住民が避難しない危険性がある。

※ 想定氾濫図は管理者が浸水範囲を確認

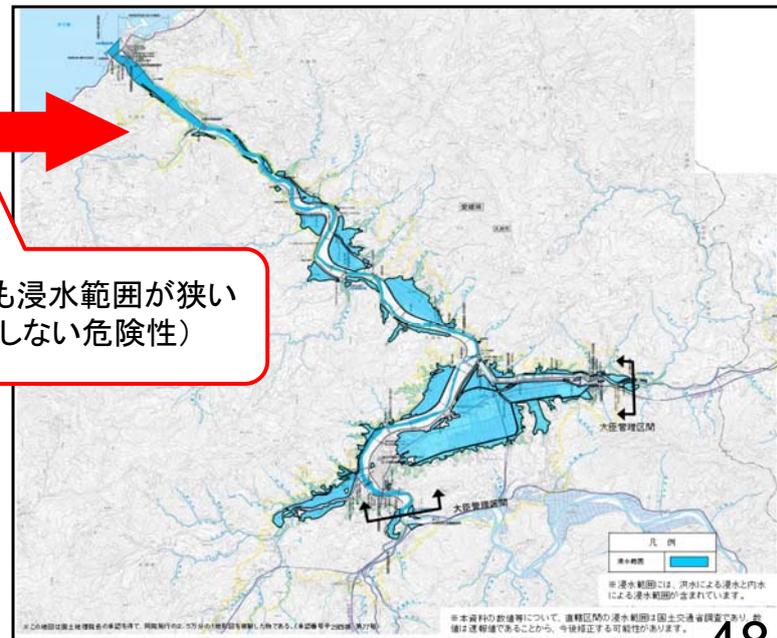
肱川洪水予測システムによる想定氾濫図

【平成30年7月豪雨時：7月6日17時30分時点予測】
大洲第二地点 予測最高水位：6.63m(7月7日19時30分)



平成30年7月豪雨の浸水実績

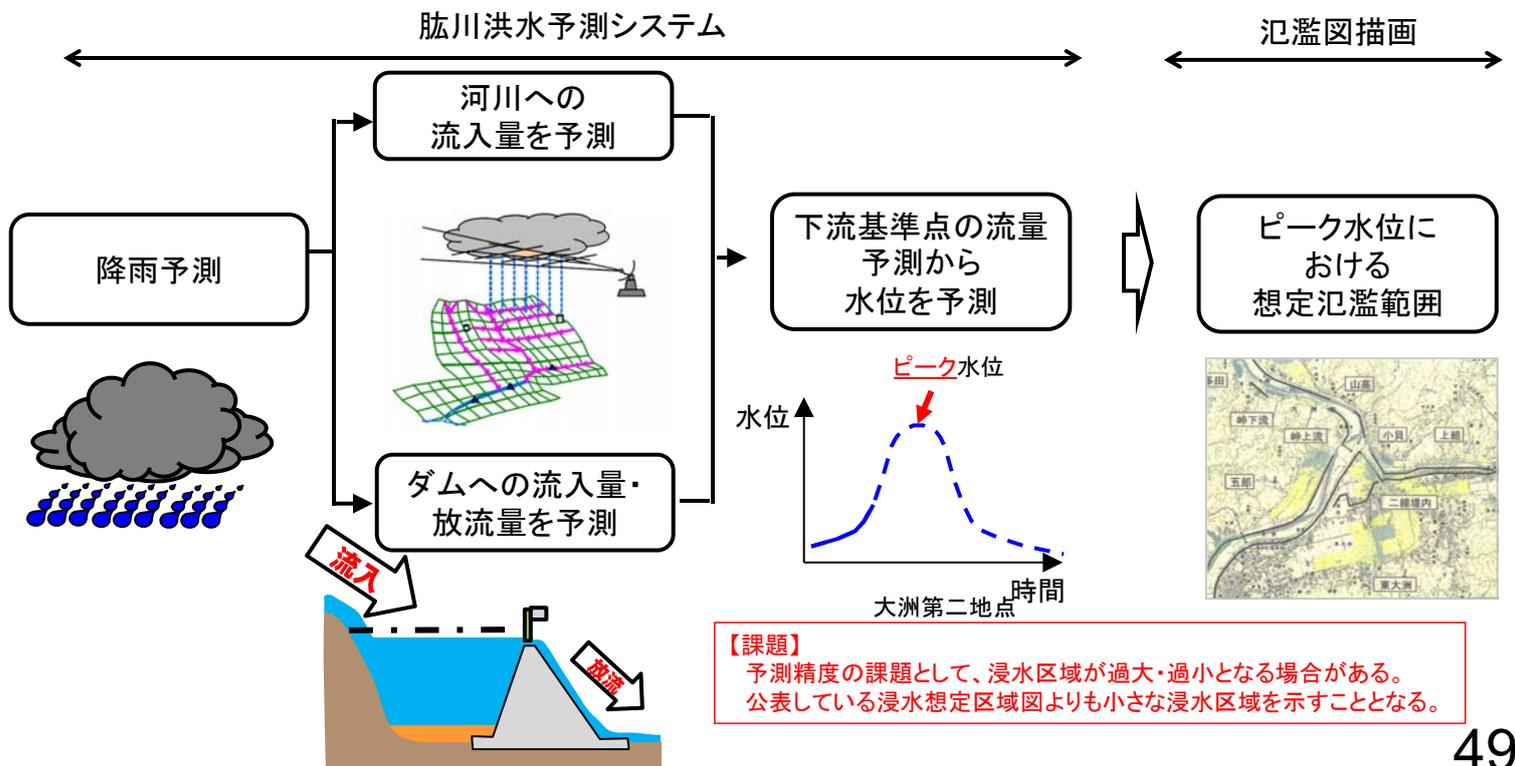
【平成30年7月豪雨時：実績】
大洲第二地点 最高水位：8.11m(7月7日12時20分)



実績よりも浸水範囲が狭い
(避難しない危険性)

(1) 国・県による市の避難指示等の発令や住民避難に結びつく情報提供 【参考】肱川洪水予測の概要

- 肱川洪水予測は、洪水時の降雨予測を基に、ダムへの流入量・放流量を予測し、河道流量予測から水位を予測。
- 肱川洪水予測システムで予測されたピーク水位から氾濫図を描画。(浸水面積・浸水戸数)



(4) 広報や勉強会等による住民周知や意見交換 ダム操作や情報等に関する説明会の開催(国)

- 自治体と連携し、関係機関(警察・消防)、住民(地区別・自主防災組織別)及び地元の学校を対象に、現地にて意見交換や説明会を開催。
- 併せて、定期的にダムに関する情報の提供実施。



ダムの操作や情報等の説明



ダム操作室等の見学



ダム堤体内設備の見学

報道機関との意見交換会や勉強会の実施(国)

- 報道機関の担当者との定期的な意見交換会等を開催し、ダムに関する情報の受けとり方や、報道で取り扱う情報発信の方法等について意見交換する。
- 併せて、報道機関との勉強会を行い、ダム機能やダム操作への理解を深める取り組みを実施。

(4) 広報や勉強会等による住民周知や意見交換 住民参加によるタイムラインの作成(大洲市)

■大洲市三善地区での避難行動に関する好事例(災害・避難カード)を他地区へ展開する。

・内閣府が実施している「災害・避難カードモデル事業」について、平成28年度に三善地区がモデル地区となり国・県・市のサポートにより自主防災組織が主体となり事業を実施。平成30年7月豪雨時も活用され、迅速な避難行動に繋がった。

災害・避難カード(名刺サイズ版)

「災害・避難カード」ーわたしの情報		家族(頼りになる人)の緊急連絡先	
ふりがな	名前	氏名	連絡先(職場・携帯など)
性別	血液型		
生年月日			
住所	オモテ		ウラ
電話番号			
留意事項	持病、飲んでいる薬など		
避難時は、このカードを持って行く!		電話が つながらないときは、 171 (災害用伝言ダイヤル)	
		※音声説明あり	
		自分の居場所を伝える 録音「1」	家族の居場所を調べる 再生「2」

災害・避難カード作成状況(三善地区)



災害・避難カード(リーフレット版)わたしの避難行動

多田部落(多田・94)

大洲市 三善地区災害・避難カード「わたしの避難行動」

1 避難場所(避難の要)

2 気にかかる人(避難の要)

3 自分(地域)の避難の合図

4 避難場所

5 避難経路

6 避難センター

・避難場所、気にかかる人、避難タイミングを記入する。また、周辺危険箇所マップを元にあらかじめ避難ルートを設定する。
←ウラ面には各種情報(河川水位等)の取得方法を掲載している。

各地区・各個人の状況に応じた避難行動計画を策定することが可能。

避難訓練を実施(三善地区)



今後、三善地区以外の他地区へ展開し、避難行動の実行力の拡充を図る。(一部地区(肱北地区)では実施中)

(4) 広報や勉強会等による住民周知や意見交換 防災情報の充実・普及啓発の実施(国、愛媛県、大洲市、西予市)

■平成30年7月豪雨における災害記録とともに、防災情報の充実や普及啓発を図る。

洪水の映像記録



野村ダム下流の大和田橋の状況

洪水氾濫のCG作成



「映像提供: 国土交通省 荒川下流河川事務所/NHK」

まるごとまちごとハザードマップの作成



まるごとまちごとハザードマップの手引き(第2版)
(国土交通省水管理・国土保全局 河川環境課水防企画室)



電柱への添加型表示(実績浸水深)



54

(4) 広報や勉強会等による住民周知や意見交換 市民防災読本の作成(大洲市)

■大洲市 市民防災読本(統合型防災マップ)を作成し住民へ配布を行う。

洪水・地震津波等の各種災害時の被害想定を集約

事前の備えと避難に役立つ情報

洪水ハザードマップ
(計画規模及び想定最大規模※)

※想定最大規模のハザードマップは今回新たに作成予定。

土砂災害危険箇所図

地震震度想定図

津波浸水想定図

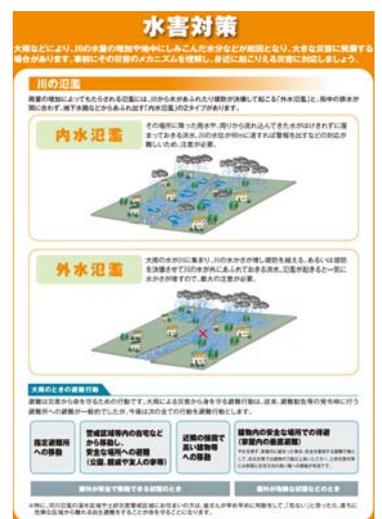
原子力災害避難区域図

- ・気象情報、避難情報の解説
- ・各災害発生 の 要因解説
- ・災害時行動マニュアル
- ・普段からの防災対策
- ・避難所リスト
- ・非常時持ち出し品リスト など

例) 非常時持ち出し品リスト



例) 河川氾濫の形態・避難行動について



市民防災読本として「冊子型」にとりまとめる。
事前の備えに活用するほか、災害発生時に持ち出して活用する。

(4) 広報や勉強会等による住民周知や意見交換 小中学校の防災教育の推進(国・愛媛県・大洲市・西予市)

大洲市では、菅田小学校をモデル校として平成30年5月に防災教育を実施した。国土交通省も鹿野川ダム役割や操作などを含めた説明が実施できるよう、平成31年度以降も各学校で防災教育が推進されるよう、支援を実施していく。

- 国土交通省では、「水防災意識社会再構築ビジョン」の「緊急行動計画」として平成29年6月に「**防災教育の促進**」が位置付けられた。
- 肱川大規模氾濫に関する減災対策協議会においても「取組方針」に位置付け、平成29年よりモデル小学校での試行授業に対し、**板書計画書等の資料作成の支援**を実施し、今後**流域内の小学校等に対して防災教育の取組を展開**。

- 平成30年5月には、**大洲市菅田小学校をモデル**とした試行授業を4年生社会科授業3コマで実施。
【1時限目】5月9日：風水害の起こりやすい国土
【2時限目】5月11日：風水害からくらしを守るために(グループ討議)
【3時限目】5月14日：自然災害に備えてできることを考えよう(グループ討議)



菅田小学校 試行授業の様子

【授業を受けた児童より】

- 菅田でも洪水があったことを初めて知った。
- 洪水が起こった時には、いろいろな人が協力してみんなを助けていることが分かった。ぼくも協力したいと思った。
- わたしの家で、できていないことがあったので、帰って家族に話そうと思った。



- 平成29年度に鹿野川ダムへ大洲市の小学校7校が見学を訪れ、ダムの目的を学習し、スケールの大きさを実感。

月日	学校名	学年	人数	備考
6月13日(火)	肱川小学校	3・4年生	28名	工事現場
10月30日(月)	平野小学校	6年生	10名	ダム内部・工事現場
11月 1日(水)	粟津小学校	1~4年生	51名	ダム内部・工事現場
11月 2日(木)	新谷小学校	4年生	33名	ダム内部・工事現場
11月 9日(木)	喜多小学校	4年生	94名	ダム内部・工事現場
11月24日(金)	白滝小学校		13名	工事現場
2月 1日(木)	肱川小学校	5年生	16名	工事現場
2月16日(金)	久米小学校	6年生	21名	ダム内部・工事現場
2月16日(金)	肱川小学校	1・2年生	39名	工事現場
		合計	305名	



鹿野川ダム見学を訪れた小学生の様子

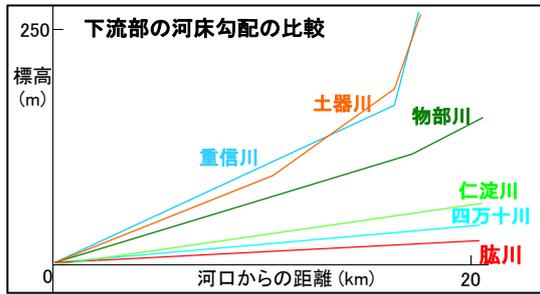


河川とダムが連携して防災教育を推進することで小学生等の理解を高める

4. より効果的なダム操作についての技術的考察

4.2 ダムの洪水調節の現状 肱川流域の地形特性

- 河口付近に狭隘なV字谷が形成されており、洪水が吐けにくい地形。
- 河川の勾配が緩やかで洪水が流れにくい。
- 肱川の支川数は474河川(全国5位)と多く、手のひらのように大洲盆地に洪水が集中しやすい地形



四国直轄河川の河床勾配



河口付近のV字谷

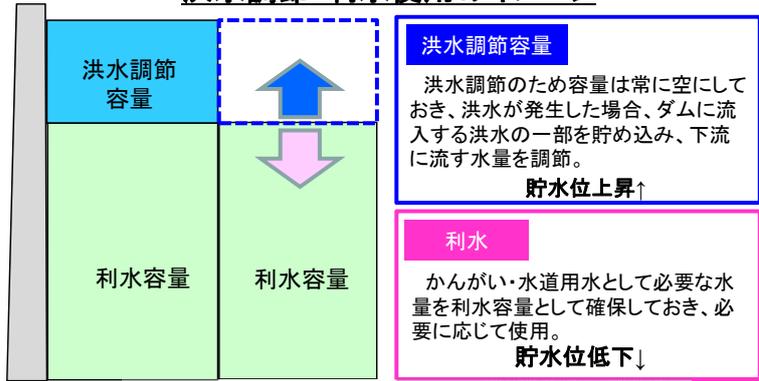


流域面積	1,210km ²
幹線流路延長	103km
年降水量	1,800mm
土地利用	約85%が山地
流域内人口	約10.0万人 うち、約4.7万人が大洲市に集中

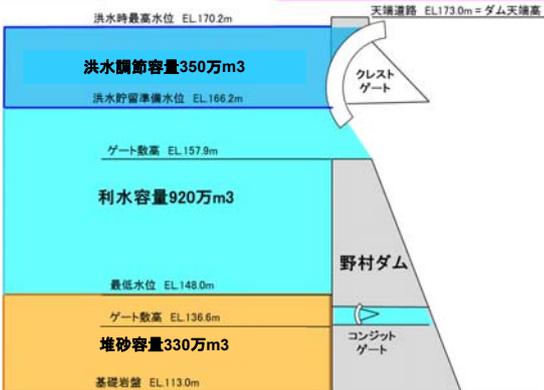
4.2 ダムの洪水調節の現状と課題 野村ダムの洪水調節容量と利水容量

- 肱川の治水計画における洪水調節施設としての野村ダムの洪水調節容量は、350万m³(洪水期)。
- 野村ダムの利水容量920万m³は、南予地区の水道用水の約3割、県内シェア8割の温州みかんなどのかんがい用水に利用。

洪水調節・利水使用のイメージ



野村ダムの受益区域(利水)



野村ダムの容量とゲート敷高の関係

かんがい用水の補給効果

南予用水取水塔

4.2 ダムの洪水調節の現状と課題 鹿野川ダム改造①

- 肱川の治水計画における洪水調節施設としての鹿野川ダムの洪水調節容量は、1,650万m³(洪水期)。
- 鹿野川ダムの利水容量は河川環境容量として流水の正常な機能の維持に資するほか、水力発電(利水従属)を実施。

ダムの位置図



鹿野川ダム



肱川発電所
(愛媛県公営企業局)



鹿野川ダム諸元

所在地	左岸 愛媛県大洲市肱川町宇和川 右岸 愛媛県大洲市肱川町山鳥坂
型式	重力式コンクリートダム
堤高	61m
堤頂長	167.9m
流域面積	513Km ²
総貯水容量	48,200千m ³

60

4.2 ダムの洪水調節の現状と課題 鹿野川ダム改造②

- 鹿野川ダム改造事業は、洪水調節容量1,650万m³を約1.4倍の2,390万m³に増強し、トンネル洪水吐を新たに設置して、低い水位の放流能力を高めることにより、増強した洪水調節容量を有効に活用し、肱川流域の浸水被害を軽減。(H30年度完成)



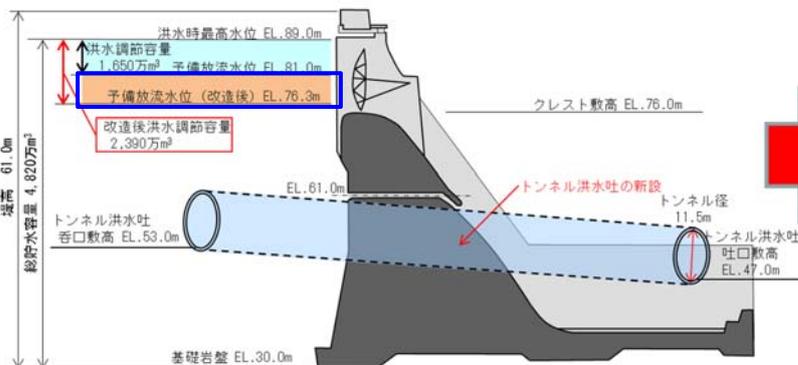
鹿野川ダム貯水位低下を有効にする改造計画のイメージ図

鹿野川ダムの貯水池容量配分

【改造前】



【改造後】



- ・トンネル洪水吐の新設
- ・改造事業完了後に新たに740万m³の治水容量を増強
- ・予備放流水位を4.7m低下

鹿野川ダム改造の容量増強分の活用

61

4.2 ダムの洪水調節の現状と課題 肱川の堤防整備の変遷

- 昭和19年より直轄着手し、大洲市街地周辺の一部に限定して、輪中堤方式で締め切る改修計画であった。
- 昭和36年に全川を締め切り方式に変更し、平成7年洪水の激甚災害対策特別緊急事業により暫定堤防を整備した。
- 現在は、下流から堤防整備を実施中。

堤防整備状況（昭和35年時点）



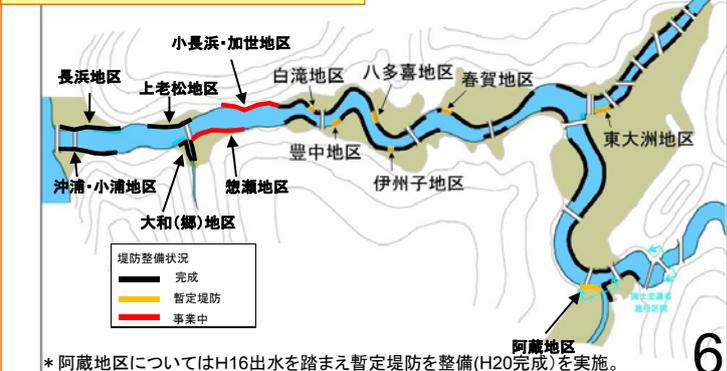
堤防整備状況（平成6年時点）



堤防整備状況（平成12年時点）



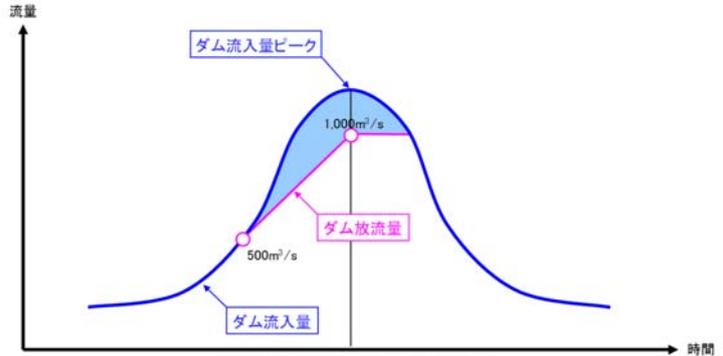
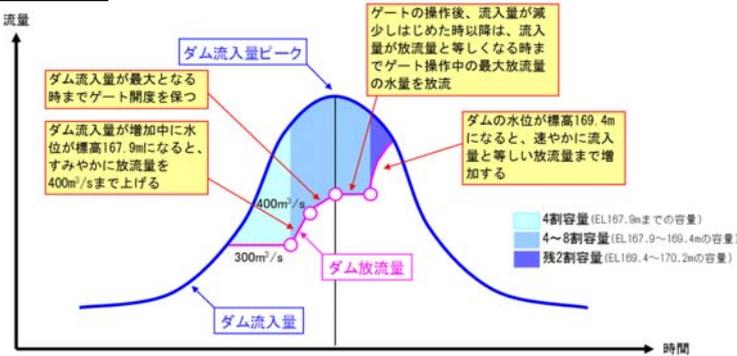
堤防整備状況（平成30年現在）



4.2 ダムの洪水調節の現状と課題 ダム操作方法の現状

- 平成7年7月の洪水において中下流部の浸水被害が発生した際に、洪水調節容量に余裕があったことから、地域の意向を踏まえて、頻繁に発生する規模の洪水でダム洪水調節容量を有効に活用できる方式に、平成8年に両ダムの操作規則を変更。

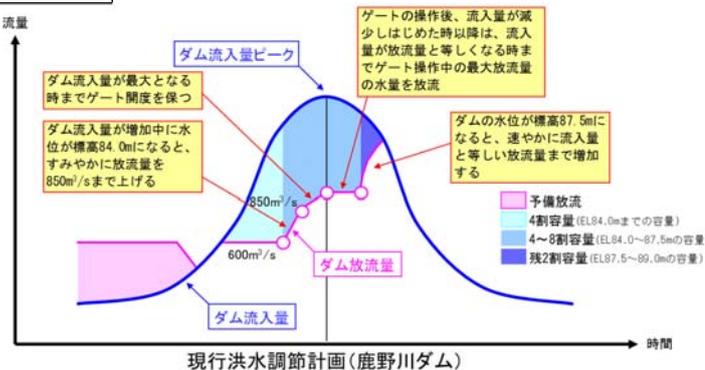
野村ダム



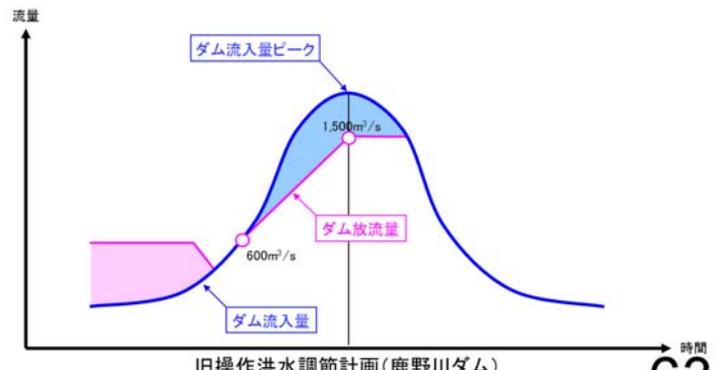
鹿野川ダム

現行洪水調節計画(野村ダム)

旧操作洪水調節計画(野村ダム)



現行洪水調節計画(鹿野川ダム)



旧操作洪水調節計画(鹿野川ダム)

4.2 ダムの洪水調節の現状と課題 ダム操作に関する主な意見

■これまでに寄せられた主な意見

- ①事前放流による治水容量のさらなる確保
- ②異常洪水時防災操作の前の早い段階からの放流量増加
- ③気象予測に基づく操作
- ④その他

①事前放流による治水容量のさらなる確保

(住民等の主な意見)

- ・事前にダムの放流量を増やし、ダムの貯水位をもっと下げられなかったのか。

②異常洪水時防災操作の前の早い段階からの放流量増加

(住民等の主な意見)

- ・異常洪水時防災操作の前にダムの放流量を増加しておけば、これほどの放流量になることはなかったのではないか。

③気象予測に基づく操作

(検証等の場における主な意見)

- ・柔軟なダム操作は、確実な降雨の時空間予測が前提条件であり、難しいと思うが、課題など検討していくべき。
- ・現在の気象の予測精度においては、洪水の大小や降雨の空間分布等に応じた柔軟な操作を操作規則に位置付けるのは困難であるが、将来的には実施できるよう考えていく必要がある。

(住民等の主な意見)

- ・気象予測の精度も上がっており、大規模洪水や中小洪水など洪水に応じた柔軟な操作ができないのか。
- ・今までにない雨量が想定されていたならば、従来の規則通りの対応ではなく、もっと計画的に放流できなかったのか。

④その他

(検証等の場における主な意見)

- ・異常な降雨であった今回の洪水に対し、ダム操作についてまだ工夫ができる点を検討する必要がある。
- ・気候変動の関係から、近年の降雨が激化していることから、ソフト対策だけでなくハード対策についても検討する必要がある。
- ・気候が変わっている状況のもとで、今のハード対策(堤防・ダム)の計画でいいのかということも、今後検討していく必要があるのではないか。
- ・ダムの治水容量を安定的に確保していくことが必要である。
- ・今年度完成する鹿野川ダム改造による容量確保を上手く利用し、流域全体で有効な操作規則を検討する必要がある。
- ・野村ダムについても有効に活用するためには、改造等の検討も必要である。
- ・今後の検討として、ダム流域の状況などの過去データを取り入れた、ダムのAIプログラムの開発を、国や大学と連携して進めていただきたい。
- ・ダムの操作変更については、流域全体での合意形成を図りながら進めて行く必要がある。
- ・鹿野川ダムの改造事業の完成や河道の整備の進展により、ダムの操作が工夫できるようになる。ダム操作規則の変更は、流域全体に有益となることが重要。

(住民等の主な意見)

- ・野村ダムと鹿野川ダムとの操作の連携はとれているのか。

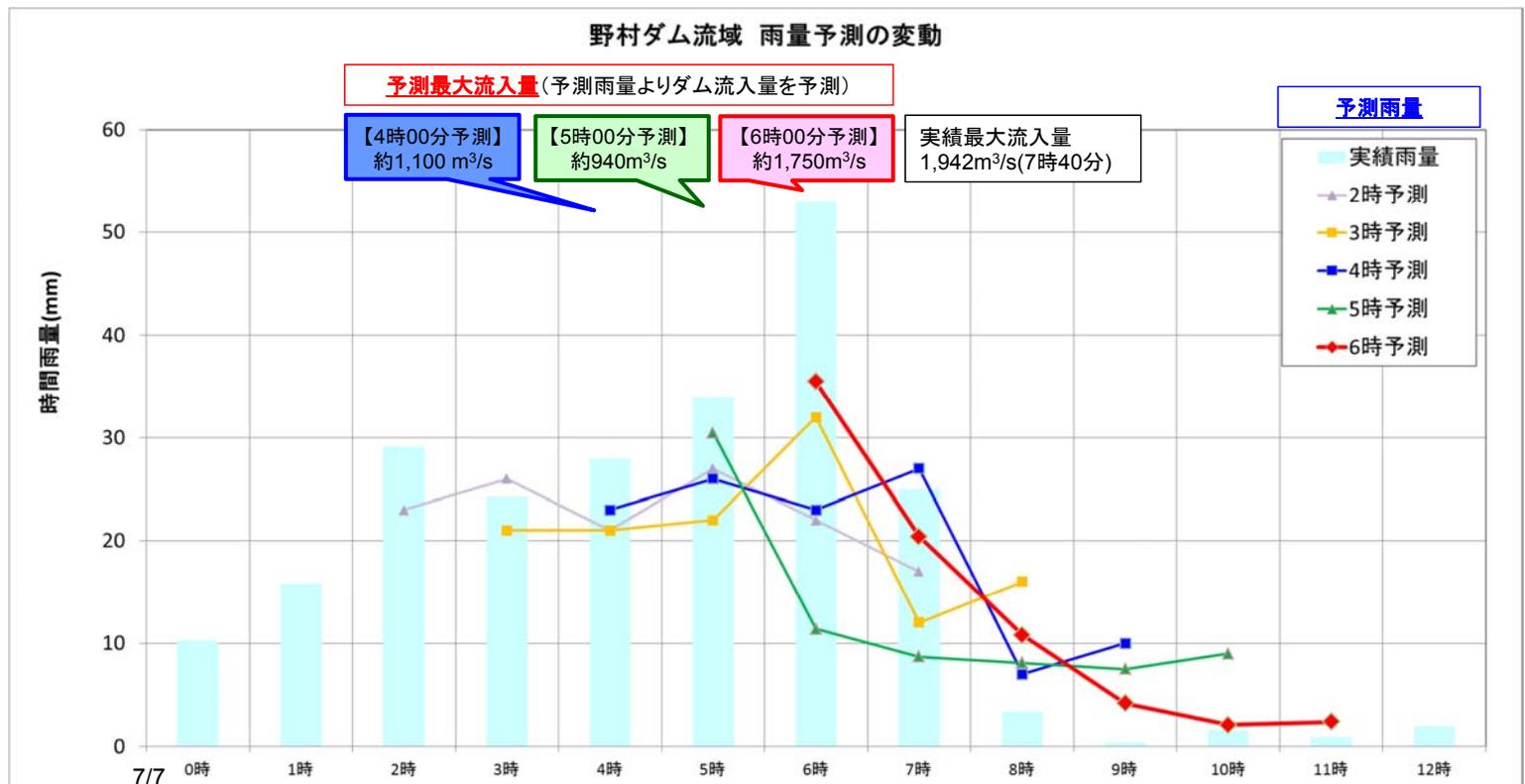
※各発言内容を記載しているため、主語は一致していない。

64

4.2 ダムの洪水調節の現状と課題 ダム操作のための気象予測(数時間前)の精度(野村ダム洪水中)

■平成30年7月豪雨における各予測時刻の雨量予測は、その都度見直されるが、いずれも予測と実測は乖離。

(予測最大<実測最大)



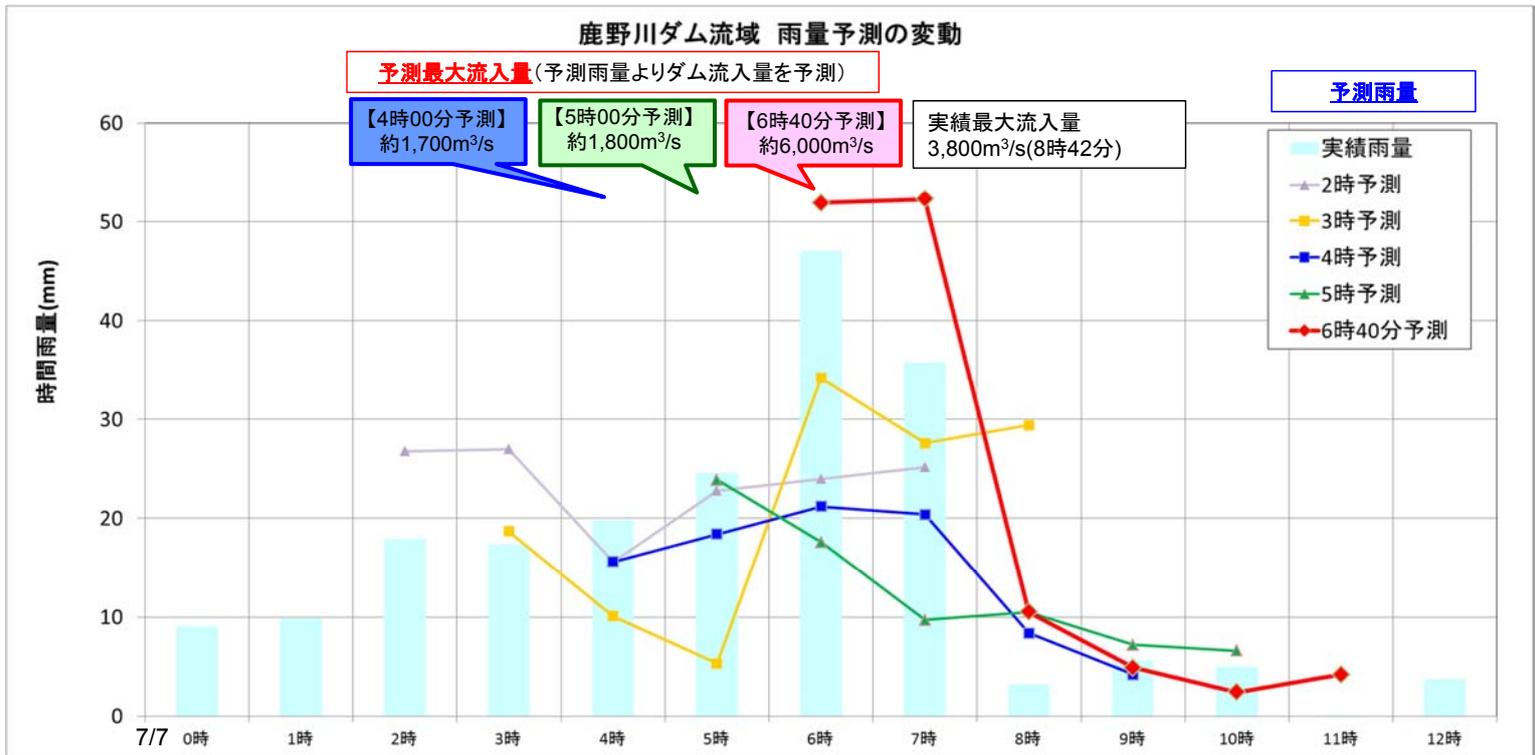
※例:6時の実績・予測雨量(6時00分~7時00分までの雨量)

65

4.2 ダムの洪水調節の現状と課題

ダム操作のための気象予測(数時間前)の精度(鹿野川ダム洪水中)

■平成30年7月豪雨における各予測時刻の雨量予測は、その都度見直されるが、いずれも予測と実測は乖離。
(実測のような降雨は予測されていない)



※例:6時の実績・予測雨量(6時00分~7時00分までの雨量)

66

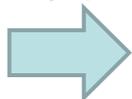
4.2 ダムの洪水調節の現状と課題

事前放流を判断するための気象予測(数日前)の精度(野村ダム)【台風20号の例】

【降雨の見込み】21日10:30~23日14:00

	日	時間	地方気象台に基づく気象情報	気象予測会社からの雨量(48hr雨量予測)
①	8/20	19:05	南予 100~200mm	—
②	8/21	19:47	多いところ 100~200mm	20mm
③	8/22	05:51	台風西日本上陸の恐れ 西日本豪雨並みの雨も	70mm
④		18:26	多いところ 300~400mm	50mm
⑤	8/23	08:18	太平洋側 800mm 瀬戸内側 500mm 局地的に2日で1,000mmの大雨のおそれ	20mm
⑥		12:00	四国の多いところで800mm	20mm

- 地方気象台に基づく気象情報では、100mm~200mm。四国の多いところで800mm。
- 気象予測会社からの48hr雨量予測でも、野村ダム流域で20mm~70mmを予測。

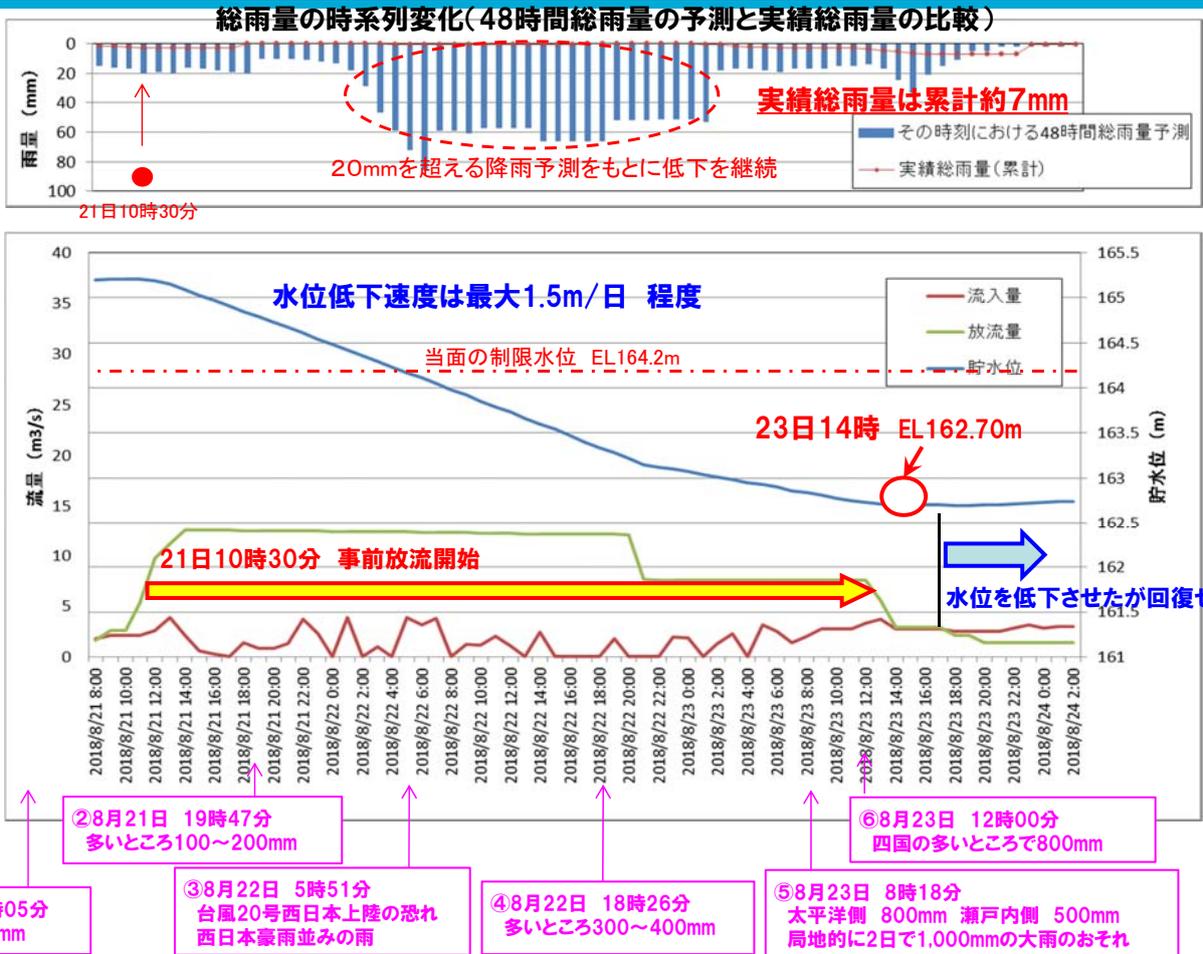


実績雨量は 結果 累計7mmしか降らなかった

67

4. 2 ダムの洪水調節の現状と課題

事前放流を判断するための気象予測(数日前)の精度(野村ダム)【台風20号の例】



68

4. 2 ダムの洪水調節の現状と課題

ダム洪水調節等の分析(野村ダムの容量)

【条件】
平成30年7月豪雨に対し、現在の操作ルールで野村ダムの最大ダム流下量(放流量)を1,000m³/s以下にするために必要な洪水調節容量を試算

野村ダムの容量配分図



最大ダム流下量(放流量)1,000m³/s以下に必要な洪水調節容量

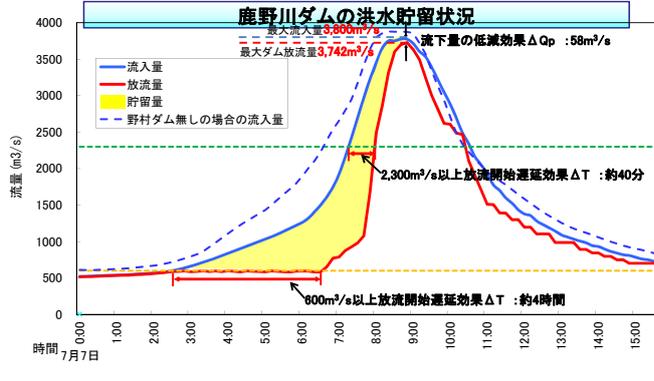
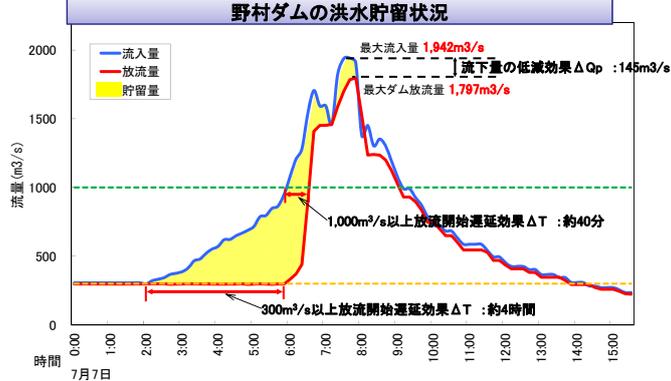
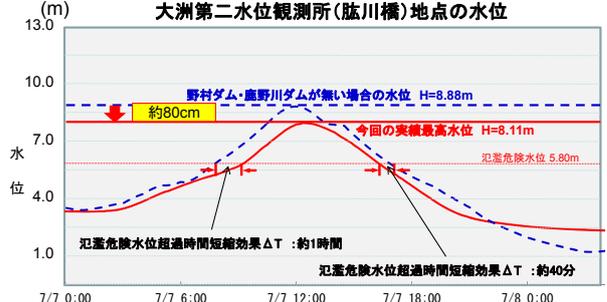
・約1,600万m³必要
(野村ダムの洪水調節容量(350万m³)と利水容量 920万m³)を加えた、1,270万m³よりも遙かに大きな容量が必要)
・放流能力増強のための施設改造が必要。

69

4.2 ダムの洪水調節の現状と課題 平成30年7月豪雨における野村ダム・鹿野川ダムの効果

平成30年7月豪雨時の野村ダム・鹿野川ダムにおいて、ダムがない場合と比較してダムの効果を試算した。

- 平成30年7月豪雨により、野村ダム上流域で421mm/2日（時間最大雨量53mm）、鹿野川ダム上流域で380mm/2日（時間最大雨量47mm）の降雨を記録。
- 野村ダムでは、下流の無堤地区である菅田地区が浸水を開始するダム換算放流量である300m³/s以上の放流開始を約4時間遅らせた。また、ダム直下の河道流下能力を超える放流量である1,000m³/sの放流開始を約40分遅らせた。
- 鹿野川ダムでは、下流の無堤地区である菅田地区が浸水を開始するダム換算放流量である600m³/s以上の放流開始を約4時間遅らせた。また、ダム直下の河道流下能力を超える放流量である2,300m³/sの放流開始を約40分遅らせた。
- 大洲第二水位観測所では、氾濫危険水位5.80mの到達時間を約1時間遅らせ、氾濫危険水位超過の終了時間を約40分短縮した。



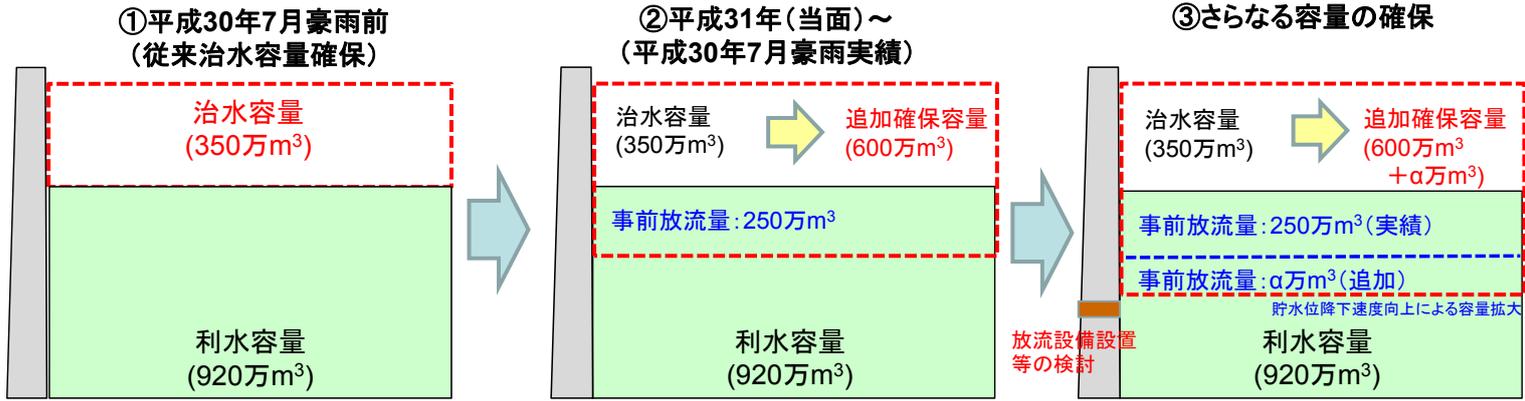
4.3 とりまとめの概要<より効果的なダム操作について>

論点	課題	取組
洪水貯留準備操作(事前放流)の充実を図り、より多くの容量を確保	《湯水リスク》 ・気象予測(豪雨)の正確な予測 ・利水者の同意	【野村ダム】 ・平成30年7月豪雨時に利水者から同意を得た250万m ³ の洪水貯留準備操作(事前放流)を継続。 (洪水調節容量350万m ³ と合わせて600万m ³ による洪水貯留) ・より一層の容量確保に向けて、利水者との協議も継続。 ・今後の気象予測精度向上等が必要。 (アンサンブル予測等を用いての貯水位回復予測の精度を向上させることで、利水者の同意を得やすい環境を整備)
	《ダムの機能》 ・水位低下速度の制約 (貯水池斜面安定・下流河川の水位上昇) ・利水容量内での放流設備の位置や放流能力	【野村ダム】 ・貯水位低下速度の向上に向けて、貯水池安定性の確認や下流河川の影響を確認しつつ、より一層の容量確保に努める。 ・容量を有効に活用するための放流能力の増強の検討を行う。
ダム操作規則を変更 (異常洪水時防災操作に移行する前の通常の防災操作(洪水調節)の段階でより多くの放流を実施)	《ダムの機能》 ・ダムの放流設備の位置、放流能力等の制約による洪水初期放流量の制約	【野村ダム・鹿野川ダム】 ・鹿野川ダム改造事業の完了(H30年度)に合わせて、肱川流域全体に有益となるよう操作規則を変更。 ※鹿野川ダム改造事業により洪水調節容量が増加し、野村ダムの通常の洪水調節段階でダム流下量(放流量)を増加させることも可能となり、より大規模な洪水に対する防災操作(洪水調節)が可能。
	《下流河川の状況》 ・下流河道の流下能力不足によるダム流下量(放流量)の制約	【野村ダム・鹿野川ダム】 ・激特事業等によるダム下流の河道整備の進捗(概ね5年後)に合わせて、両ダムを有効に活用できるよう操作規則を変更。 ※下流河道の流下能力を向上させ、両ダムの防災操作(洪水調節)における初期のダム流下量(放流量)を増加させることが可能となり、より大規模な洪水に対して効果を発揮。
気象予測を活用したダムの柔軟な操作の操作規則への位置付け	・気象予測の精度 ・予測が外れた場合の浸水被害に対する社会的理解	【野村ダム・鹿野川ダム】 ・予測精度の現状やリスクの観点から、現時点では直ちに操作規則への反映は困難。 ・今後の気象予測精度向上等が必要。
安定的な容量の確保	・ダムの型式、地形、地質条件 ・ダムの目的別の容量配分	・ダムの嵩上げ、利水容量から洪水調節容量への振換等による洪水調節機能の増強について検討を継続。

(1) 洪水貯留準備操作(事前放流)の充実を図り、より多くの容量を確保(野村ダム)

- 野村ダムにおいて、利水者との調整を踏まえて事前に容量を確保し、当面は600万 m^3 を確保。
- 今後、さらなる浸水被害軽減の観点から、新たに利水者との調整※を踏まえ事前放流を拡大し、さらなる容量を確保。

※事前放流(容量確保)の必要性・貯水位回復の見込の条件等の調整



■確保する容量: 350万 m^3

- ・洪水期(6/16~10/15)は350万 m^3 の治水容量を常に確保。
- ・確保した容量で洪水調節を実施

■確保する容量: 600万 m^3
(350万 m^3 +250万 m^3)

- ・利水容量の一部(250万 m^3)を事前に放流(利水者の協力)
- ・従来の治水容量350万 m^3 に、事前放流の250万 m^3 を加え、600万 m^3 に拡大
- ・確保した容量で洪水調節を実施

■確保する容量: 600万 m^3 +α万 m^3
(350万 m^3 +250万 m^3 +α万 m^3)

- ・利水容量の一部(250万 m^3)を事前に放流(利水者の協力)
- ・数日先の予測~洪水前の限られた事前放流期間において、貯水位降下速度の向上により、追加α万 m^3 を事前に放流(利水者の協力)
- ・事前放流の250万 m^3 +α万 m^3 を加え、従来の治水容量350万 m^3 から600万 m^3 +α万 m^3 に拡大
- ・確保した容量で洪水調節を実施

対応方針

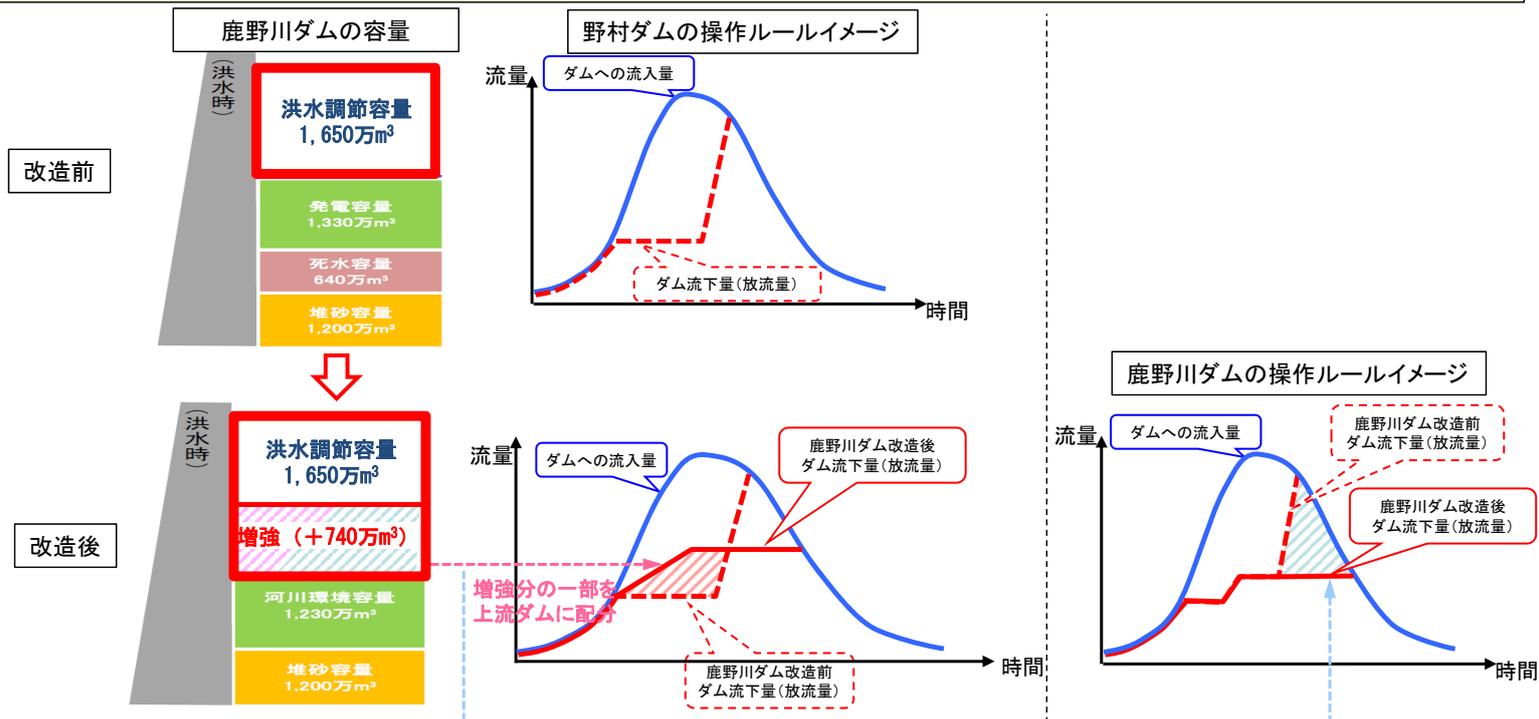
利水者との調整により事前(洪水前)の放流により多くの容量を確保

(貯水位低下に伴う放流能力の低下に対して放流設備設置等の放流能力確保の検討)

(2) ダム操作規則を変更(野村ダム・鹿野川ダム)

① 鹿野川ダム改造事業による洪水調節容量確保

- 鹿野川ダムの改造(治水容量を増強)にあわせて、野村ダムの洪水初期の段階での放流量を増加させることにより、ダムを有効に活用し、流域の治水安全度を向上させる。



対応方針

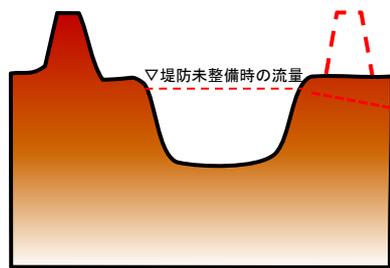
鹿野川ダム改造事業の整備に合わせて、野村ダムを有効に活用するよう操作規則を変更

(2) ダム操作規則を変更(野村ダム、鹿野川ダム)

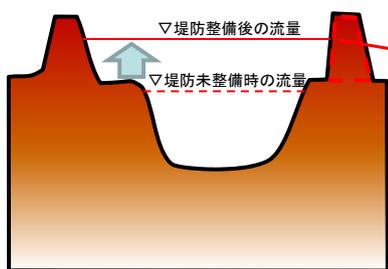
②洪水調節機能を確保するための肱川の河川改修の推進

- ダムの洪水調節開始流量は、下流河道の流下能力が不足する場合に制限され、ダムを活用しきれていない。
- 下流河道の改修による流下能力向上で、ダムの洪水調節開始流量の増加（異常洪水時防災操作の前により多くの放流が可能）が可能となり、ダムをより有効に活用できる。

堤防整備前(イメージ)



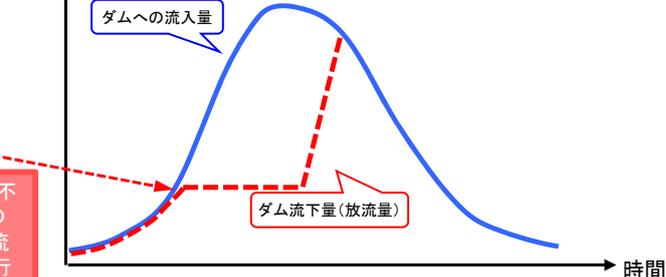
堤防整備後(イメージ)



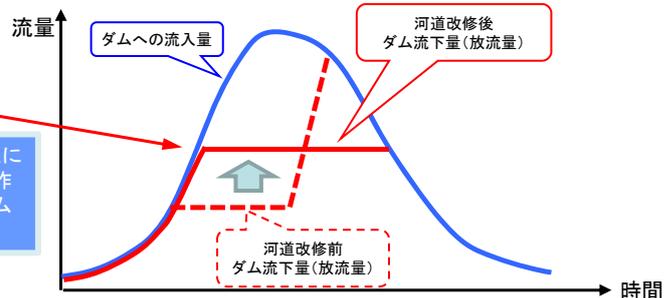
下流河川の流下能力が不足する場合、下流河川の流下能力に見合った放流量で通常の防災操作を行わなければならない

下流河川の流下能力向上にあわせて、通常の防災操作(洪水調節)の段階で、ダム流下量(放流量)を増量

操作ルール(イメージ)



操作ルールイメージ



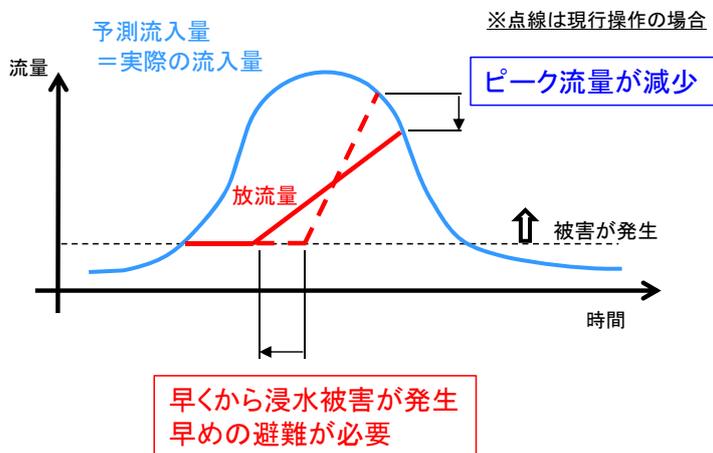
対応方針

激特事業による下流河道整備に合わせて、ダムをより有効に活用するよう操作規則を変更

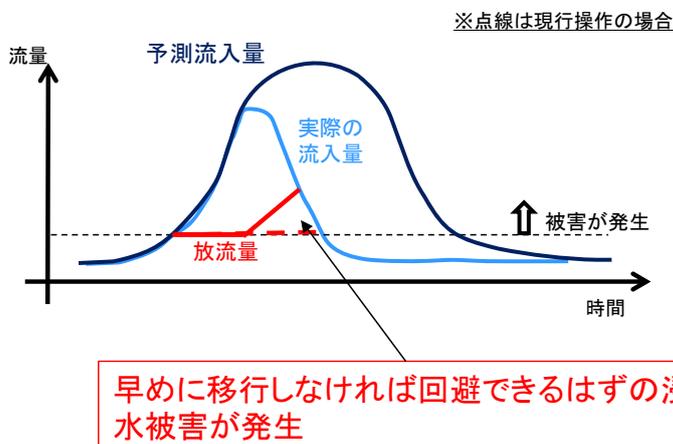
(3) 気象予測を活用したダムの柔軟な操作の操作規則への位置づけ(野村ダム、鹿野川ダム)

- 気象予測に基づき早めに異常洪水時防災操作に移行(放流量増加)した結果、予測が外れた場合には、本来回避できたはずの浸水被害が発生。
- 予測精度やリスク等を踏まえると、現時点ではダムの操作規則に反映することは困難。
- 今後の予測精度の向上(技術開発)等が必要。

計画規模を大きく超える洪水を予測し、早めに異常洪水時防災操作に移行した結果、予測が的中した場合



計画規模を大きく超える洪水を予測し、早めに異常洪水時防災操作に移行した結果、予測を下回る洪水だった場合



対応方針

予測精度や外れた場合のリスク等の課題があり、現時点では直ちに操作規則に反映することは困難(今後の予測精度向上(技術開発)等が必要)

4.4 肱川緊急治水対策において段階的に進める「より効果的なダム操作」

■ 肱川流域全体の治水安全度のバランスを確保することを原則として、H7、H16、H17、H23等の頻繁に発生する規模の洪水に対して、肱川の氾濫による浸水被害の発生を防止しつつ、H30洪水のような大規模な洪水に対しても被害を軽減できるような操作規則変更を行うことを基本的な方針とする。

	河道の整備状況	ダム整備状況	より効果的なダム操作	
			操作規則変更の方向性	操作規則の考え方
現状	<ul style="list-style-type: none"> 菅田地区：約1800m³/s 野村ダム換算：300m³/s 鹿野川ダム換算：600m³/s <small>※菅田地区は堤防未整備区間であり、肱川中下流域で流下能力が最も低い箇所</small>	<ul style="list-style-type: none"> 野村ダム：(350万m³) 鹿野川ダム：(1650万m³) 	-	<ul style="list-style-type: none"> ○菅田地区等の堤防未整備区間において、頻繁に発生する規模の洪水に対して被害軽減を図るため、ダムの洪水調節能力を有効に活用する。(H8～) ⇒ H16、H17、H23等の規模の洪水で被害を軽減
①次期出水期まで	<ul style="list-style-type: none"> 菅田地区：約1800m³/s 野村ダム換算：300m³/s 鹿野川ダム換算：600m³/s 	<ul style="list-style-type: none"> 野村ダム：事前の放流(350万m³+250万m³) 鹿野川ダム：鹿野川ダム改造完了(2390万m³) 	<ul style="list-style-type: none"> ・鹿野川ダム改造によって増加した洪水調節容量を活用し、流域全体の安全度を向上させる。その際、下流河道の流下能力に変化はないことから、鹿野川ダムのダム流下量(初期放流量)を増加させることは難しいことに留意する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○菅田地区等の堤防未整備区間において、頻繁に発生する規模の洪水に対して被害軽減を図るため、鹿野川ダムのダム流下量(初期放流量)の設定にあたっては、様々なシミュレーション結果を踏まえ判断するものとする。 ○鹿野川ダム改造によって増加した洪水調節容量を活用し、野村ダムのダム流下量(放流量)を増加させ、より大規模な洪水に対応するよう操作規則を変更する。 ⇒ H7で被害を防止、H16、H17、H23等の規模の洪水での被害を現状よりも軽減 H30洪水での被害を現状よりも軽減
②5年後	<ul style="list-style-type: none"> ・H30.7洪水対応河道整備完了 	<ul style="list-style-type: none"> 野村ダム：事前の放流(350万m³+250万m³) 鹿野川ダム：鹿野川ダム改造完了(2390万m³) <small>※事前の放流量増加について検討・調整を行う。</small>	<ul style="list-style-type: none"> ・下流河道の流下能力向上に伴い、鹿野川ダム及び野村ダムのダム流下量(放流量)を増加させ、流域全体の安全度を向上させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○菅田地区等の堤防未整備区間の堤防整備が完了することから、鹿野川ダム及び野村ダムの洪水調節開始流量を増加させ、より大規模な洪水に対応するよう操作規則を変更する。 ⇒ H7、H16、H17、H23等の規模の洪水で被害を防止 H30洪水を堤防高以下で流下させる
③10年後	<ul style="list-style-type: none"> ・H30.7洪水と同規模洪水対応河道整備が完了 	<ul style="list-style-type: none"> ・上記+山鳥坂ダム等 	<ul style="list-style-type: none"> ・下流河道の流下能力向上や山鳥坂ダム整備による下流河道の流量低減に伴い、様々な洪水パターンにおいて、流域全体の安全度を向上させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○基準地点での流出量が同規模程度となる時間、空間分布の異なる様々な洪水パターン(小田川流域や鹿野川ダム下流域での降雨分布を反映)や整備状況に応じて検討。 ○肱川河川整備計画にて検討。 ⇒ H30洪水と同規模の洪水を安全に流下させる

- ・防災操作強化に向けた降雨量やダム流入量の予測精度を向上させる技術開発
- ・H30.7洪水を上回る洪水に対して、ハード対策だけでなく、ソフト対策として関係機関における被害情報等を事前に共有
- ・ダムの操作規則の変更においては、各関係機関等との合意形成や、住民も含めた共通認識を図る

【参考】肱川緊急治水対策

平成30年7月豪雨により甚大な被害を受けた肱川で緊急的な治水対策を実施

1. 緊急的対応

- 河川(国・県)
- ・予備費による樹木伐採、河道掘削
 - ・野村ダム下流などの土砂堆積部の河道掘削
 - ・暫定堤嵩上げ(+0.7m)
- 野村ダム
- ・事前放流(600万m³を確保)
 - ・洪水貯留準備水位の更なる低下※
- 野村ダム、鹿野川ダムの放流警報
- ・新たな放流警報手法(試行開始)
- <2019年～>
- 鹿野川ダム改造により増大した容量の有効活用
- ・野村ダム操作規則変更※
 - ・鹿野川ダム操作規則変更※

※詳細は検討中

2. 概ね5年後

- 下流河川(国・県)
- ・激特事業による堤防整備、暫定堤防の嵩上げなど
- 野村ダム下流など
- ・河道掘削などの対策を実施※
- 激特事業による流下能力向上により可能となるダム操作規則の変更
- ・野村ダム操作規則変更※
 - ・鹿野川ダム操作規則変更※

※詳細は検討中

3. 概ね10年後

- 更なる河川整備等
- 山鳥坂ダム完成
2026年度

鹿野川ダム改造により増大した洪水調節容量を有効活用することにより、操作規則を変更

下流河川の流下能力向上により、ダム操作規則の変更が可能