

参考資料

○放流設備の位置や放流能力不足等により事前放流に対応できていない課題に加え、係留施設等の付属設備が水位低下に対応できない、濁水放流発生等の環境への影響などの課題事例もある。

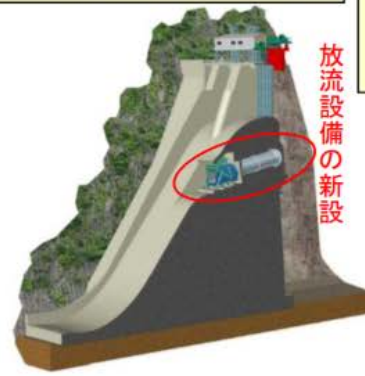
■放流設備が事前放流に対応できていない事例

事前放流を実施するための放流能力が不足するダムが存在。

柔軟なダム操作を可能とするため、低標高部に放流設備の新設するなど対応が必要



クレストゲート放流

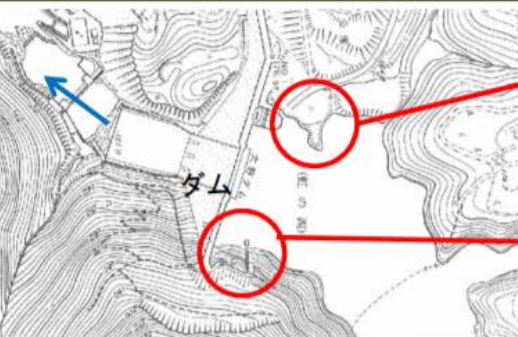


放流設備新設のイメージ

■付属施設が水位低下に対応できていない事例

管理用船舶の係留施設や、発電取水用除塵フロートなどの施設が、一定以上の水位低下に対応していないダムが存在。

係留施設の改修等を行い、水位低下への対応が必要



事前放流の実証実験(令和元年10月31日)



発電取水用除塵フロート



管理用船舶の係留施設

■水難事故の事例

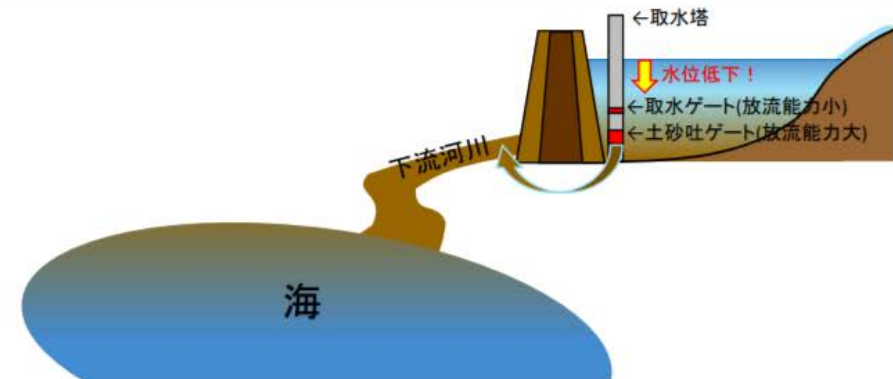
- ・ダムからの観光放流に伴い、河川の水位が一時的に上昇したことから、下流の公園内にいた母子が流される水難事故が発生。(人命事故には至っていない)
- ・操作規則上、放流を開始するときは、関係機関に通知するとともにサイレンなどにより一般へ周知することとなっているが関係機関への通知や一般への周知が無いまま観光放流を行った。
- ・降雨がない中での放流では、下流河川利用者の状況等、より一層の確認が必要。



- 写真① 水難事故発生直後のイメージ
- ① 観光放流(放流量の減少)により河川内の水位が低下していました。
 - ② 15時半過ぎ子供が川に入り、母親も川に入りました。
 - ③ 観光放流量終了(放流量の増加)に伴い、水位が上昇していった。
 - ④ 15時50分頃、水位の異変を感じた母親が子供に靴を履かせ、中州で水位が下がるのを待つこととしました。
 - ⑤ 水位が上昇し母親の膝下まで水位が到達しました。

■水位低下時の濁水放流発生の可能性

- ・放流能力が高い土砂吐ゲートで事前放流を行うと、貯水池に溜まった底泥や土砂が下流河川、海洋に流出し、濁水問題が発生する可能性がある。
- ・土砂吐ゲートからの放流の可能性や放流量などについて、調査・検討が必要



電文データ

文章化された情報を含むデータ（気象警報・注意報等）を提供

【気象警報・注意報】

気象特別警報／警報／注意報、
土砂災害警戒情報、記録的短時間大雨情報、
台風に関する情報、高温注意情報 等



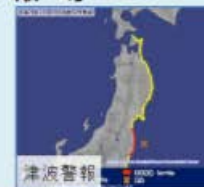
【予報】

今日・明日の天気予報、週間天気予報、
異常天候早期警戒情報、季節予報（1か月
予報、3か月予報、暖・寒候期予報） 等

東京地方	気象庁発表	降水確率	気温予報
今日26日	北の風 後 北東の風 ぐ もり 時々 雨 波 0.5メートル	00-06 1% 06-12 50% 12-18 50% 18-24 50%	東京 22度 日中の最高
明日27日	北東の風 雨 時々 晴 波 0.5メートル	00-06 50% 06-12 70% 12-18 50% 18-24 30%	東京 17度 25度 朝の最低 日中の最高
明後日28日	南の風 晴れ 時々 ぐもり 波 0.5メートル		

【地震・津波・火山】

地震情報（震源・震度等）、
大津波警報／津波警報／注意報／予報、
噴火特別警報／噴火警報／注意報、噴火速
報、降灰予報 等



数値データ

スーパーコンピュータで予測・解析された3次元/メッシュデータ等を提供

【気象衛星】

ひまわり標準データ、
NetCDFデータ、
衛星画像（JPEG形式）、
カラー画像（PNG形式）、
高分解能雲情報 等



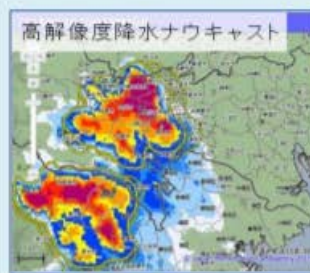
【観測】

アメダス（気温、降水量
等）、レーダー（降水強度
分布等）、雷観測データ、
紫外線、
潮位実況報 等



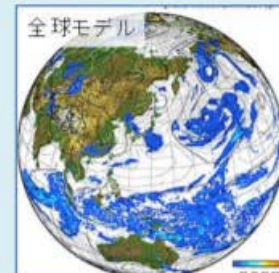
【ナウキャスト】

高解像度降水ナウキャスト、
竜巻発生確度ナウキャスト、
雷ナウキャスト 等



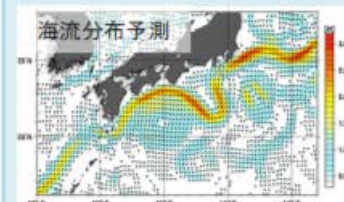
【予測（気象）】

全球モデルGPV※、メソモ
デルGPV、局地モデル
GPV、アンサンブルGPV
（週間／1か月／3か月
予報等）、土砂災害警戒
判定メッシュ情報 等



【予測（海洋）】

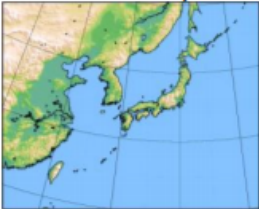
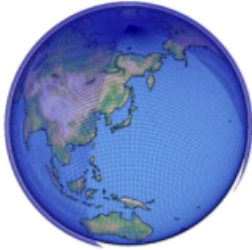
海水温・海流予報GPV、
波浪数値予報モデルGPV、
地方海上分布予報 等



※GPV：格子点値（Grid Point Value）

現業数値予報システムの仕様と目的

ダムの洪水調節に関する検討会
第1回会議 資料2－5気象予測の現状より一部抜粋

	局地モデル LFM	メソモデル MSM	メソアンサンブル MEPS	全球モデル GSM	全球アンサンブル GEPS
目的	航空気象情報 防災気象情報 降水短時間予報	防災気象情報 降水短時間予報 航空気象情報 天気予報 LFM側面境界条件	防災気象情報 航空気象情報	天気予報 週間天気予報 台風進路・強度予報 MSM側面境界条件	台風進路予報 週間天気予報 早期天候情報 2週間気温予報 1か月予報
予報領域	日本周辺 (3160 km x 2600 km) 	日本周辺 (4080 km x 3300 km) 		地球全体 	
水平解像度	2 km	5 km		約20 km	約40 km (～432時間) 約55 km (432時間～)
鉛直層 (上端高度)	58 層 (約20 km)	76 層 (約22 km)		100 層 (0.01hPa)	
予報時間 (初期時刻)	10 時間 (毎正時)	51時間(00,12UTC) 39時間(03,06,09, 15,18,21 UTC)	39時間 (00,06,12,18UTC)	132時間 (00, 06, 18 UTC) 264 時間(12 UTC)	最長816 時間(00,12 UTC) 132 時間(06,18 UTC)
メンバー数	-	-	21	-	264時間先まで27、その後は13

事前放流ガイドラインの主な内容

○総論

- ・国土交通省所管ダム及び河川法第26条の許可を受けて設置された利水ダムを対象
- ・技術・システムの進展や適用した実績の状況を踏まえ、運用や精度を改善していく観点から、必要に応じて内容を見直す

○基準等の設定方法

◆開始基準の設定

- ・ダム上流の予測降雨量が、ダムごとに定めた基準降雨量以上であるとき

◆事前放流による貯水位低下量の設定方法

- ・予測総降雨量をもとにダムの流入総量を算出し、事前放流により確保する容量を設定して貯水位に換算

◆事前放流時の最大放流量

- ・ダム下流河川の流下能力、下流河川利用者の安全の確保、放流設備の放流能力等を考慮して設定

◆事前放流の中止の基準

- ・容量が確保された場合、予測降雨量に変化して基準降雨量に該当しなくなった等の場合には中止

◆事前放流の実施にあたっての留意事項

- ・河川管理者、ダム管理者、関係利水者は、あらかじめ、協働して、水系ごとに締結した治水協定の内容など事前放流の実施について、関係地方公共団体に説明
- ・河川管理者である国土交通省は、災害や事故の防止等のため必要があるときは、ダム管理者に対し、事前放流の放流量を調整するなど必要な措置をとるよう要請

◆事前放流の操作ルールへの位置づけ

- ・事前放流の開始基準や中止基準等を規定する実施要領を、ガイドラインに即して作成することを原則とし、当該要領について、河川管理者、関係利水者及び関係地方公共団体において共有することが望ましい

詳細は次ページ

○事前放流後に水位が回復しなかった場合の対応

○適切に事前放流操作を行うためのダムの管理体制の確保

- ・事前放流は、降雨の予測に応じて適時に行うものであり、事前放流の実施に必要な体制を確保し迅速な参集体制を整えておく
- ・事前放流を的確に行うため、ダム施設等を常に良好な状態に保つために必要な観測、計測、定期的な点検及び整備を実施

○施設改良が必要な場合の対応

- ・施設改良により洪水調節機能強化に一定の効果が認められるダムについては、河川管理者と当該ダム管理者及び関係利水者が協働し、必要な対応を進める

事前放流ガイドライン 開始基準と貯水位低下量について

【開始基準】

- ・ダム上流の予測降雨量が、ダムごとに定めた基準降雨量以上であるとき。
- ・基準降雨量は、下流で氾濫等の被害が生じるおそれのある規模(ダム下流河川の現況流下能力に相当する規模)の降雨として定める。
- ・予測降雨量は、84時間先までの予測を行うモデル(気象庁の全球モデル)を用いる。

【貯水位低下量設定方法】

(予測降雨量)

- ・事前放流の実施判断は3日前から行うことを基本とし、予測降雨量は、気象庁の全球モデルによる数値予報データを用いることを基本とする。
- ・39時間先までの予測を行うモデル(気象庁のメソモデル)による数値予報データも併せて用い、いずれか大きい方が基準降雨量以上であるかを確認する。

(貯水位低下量)

- ・予測総降雨量をもとにダムの流入総量を算出し、事前放流により確保する容量を設定した上でこれを貯水位に換算する。

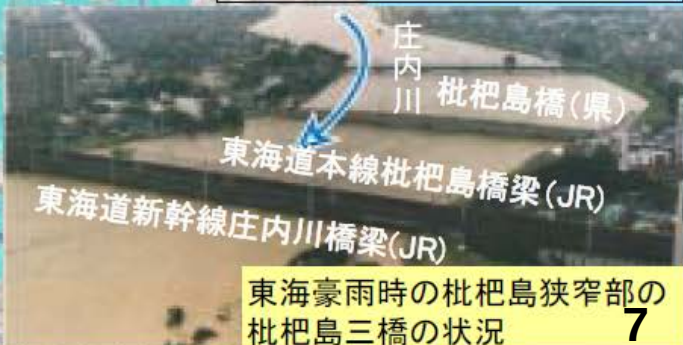
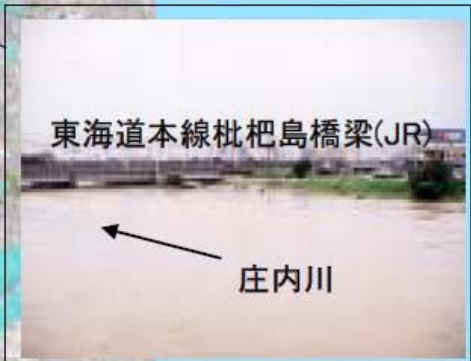
(1) 事前放流の実施判断の条件(基準雨量) ①庄内川 中・下流部

第9回土岐川庄内川流域委員会 会議(平成18年 1月17日)開催
資料-3・河川整備計画(治水)の目標・整備メニュー(案)について より一部抜粋

平成12年9月12日(東海豪雨)
流域平均日雨量 :334mm
実績流量 :約 3,800m³/s
(氾濫戻し流量)
浸水区域面積 :10,480ha
被災家屋 :34,049棟
(水害統計より)



■ 浸水区域
□ 庄内川流域界



浸水状況図

東海豪雨時の枇杷島狭窄部の
枇杷島三橋の状況

(1)事前放流の実施判断の条件(基準雨量) ①庄内川 中・下流部

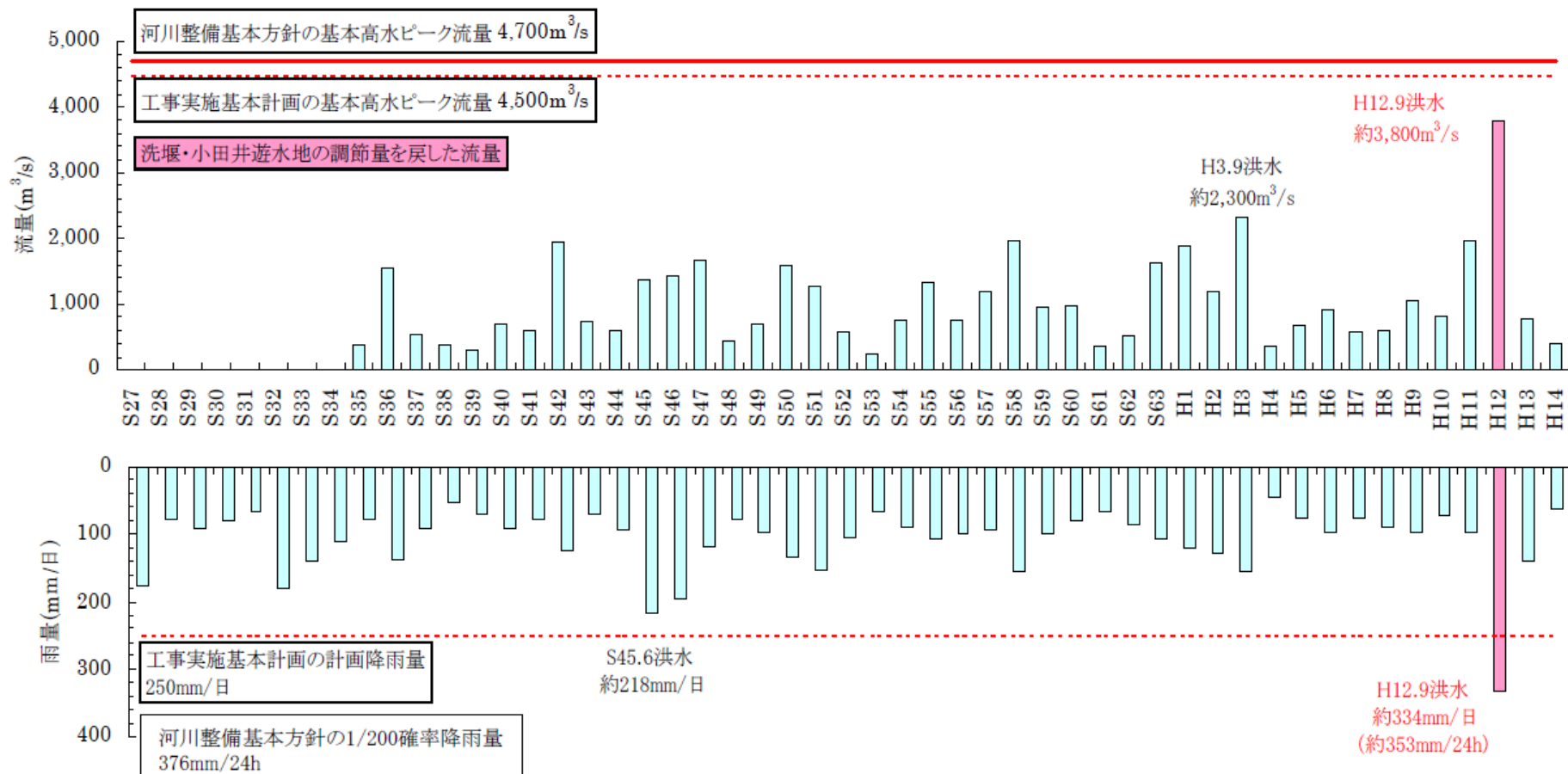
第9回土岐川庄内川流域委員会 会議(平成18年 1月17日)開催

資料-3・河川整備計画(治水)の目標・整備メニュー(案)について より一部抜粋

枇杷島地点年最大流量経年図

東海豪雨の洪水流量の生起確率は約1/100

東海豪雨は、戦後最大洪水(H3洪水)の約1.7倍の
約3,800 m^3/s (枇杷島地点)



東海豪雨は、既定計画の計画降雨量250mm/日
を大きく超過し、約353mm/24h(枇杷島地点上流域平均)

東海豪雨の日雨量の生起確率は約1/560

東海豪雨の24時間雨量の生起確率は約1/150

枇杷島地点上流域日雨量

(1)事前放流の実施判断の条件(基準雨量)②土岐川(庄内川)上流域

第9回土岐川庄内川流域委員会 会議(平成18年 1月17日)開催

資料-3・河川整備計画(治水)の目標・整備メニュー(案)について より一部抜粋

平成元年9月20日(上流部既往最大)

流域平均日雨量 :162mm

実績流量 :約 1,900m³/s (多治見地点)

水害区域面積 :90ha

被災家屋 :655棟 (水害統計より)

浸水状況図



土岐市内

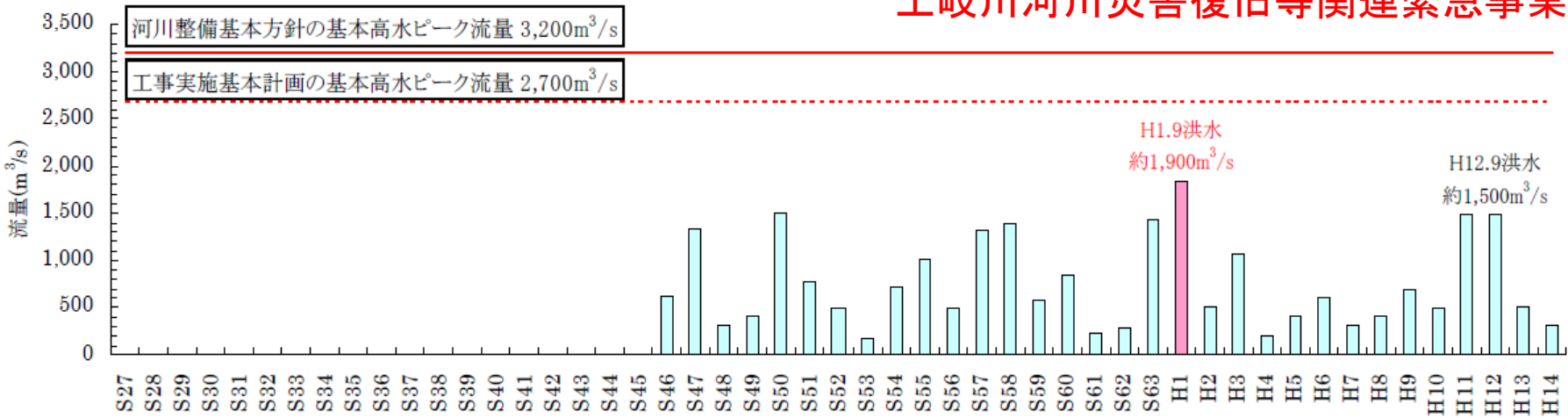


(1)事前放流の実施判断の条件(基準雨量) ②土岐川(庄内川)

第9回土岐川庄内川流域委員会 会議(平成18年 1月17日)開催
資料-3・河川整備計画(治水)の目標・整備メニュー(案)について より一部抜粋

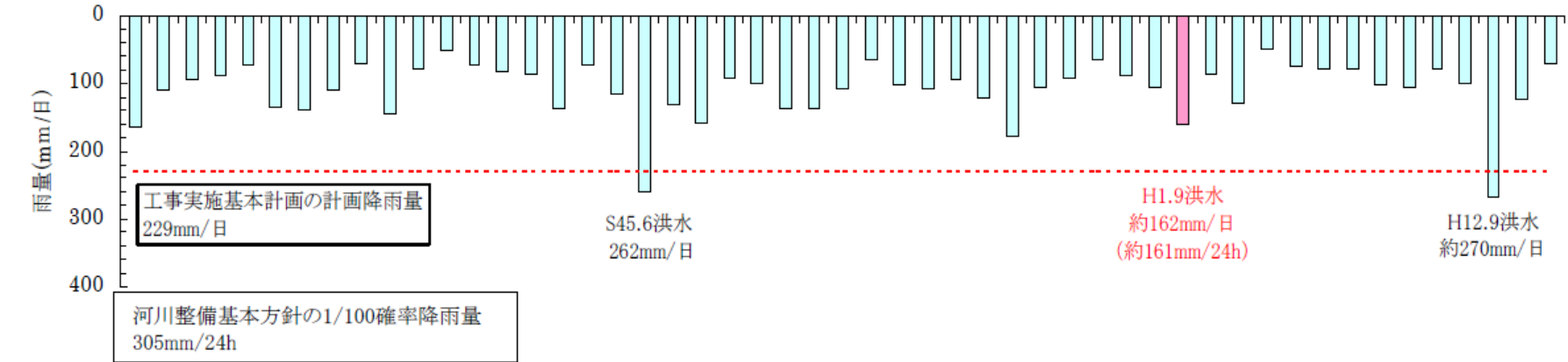
多治見地点年最大流量経年図

平成元年9月洪水は、東海豪雨(H12.9洪水)の約1.3倍の約1,900m³/s(多治見地点)



平成元年9月20日洪水の洪水流量の生起確率は約1/20

土岐川河川災害復旧等関連緊急事業



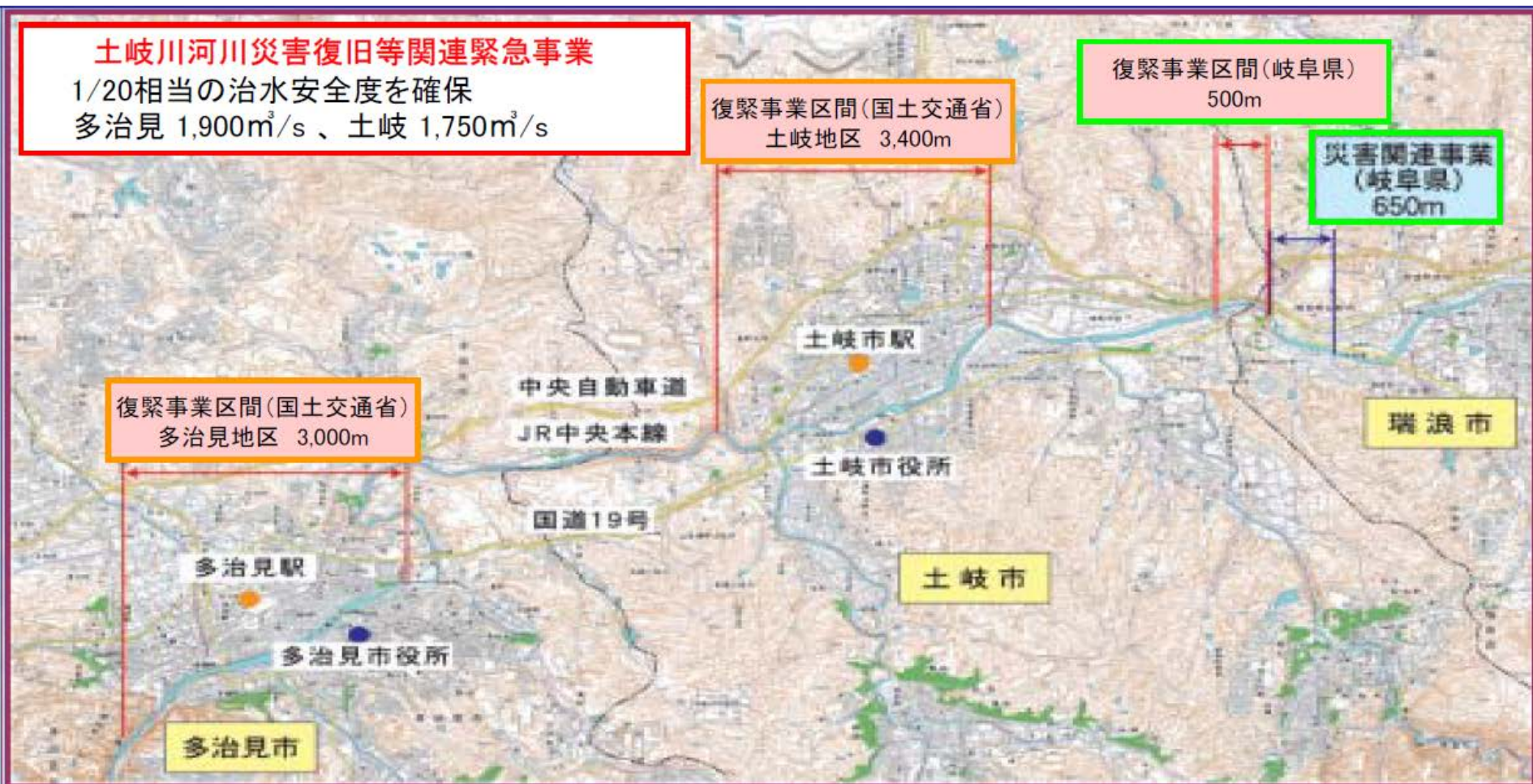
平成元年9月洪水は、既定計画の計画降雨量229mm/日より少ない約162mm/日(多治見地点上流域平均)

平成元年9月20日洪水の日雨量の生起確率は約1/15
平成元年9月20日洪水の24時間雨量の生起確率は約1/5

多治見地点上流域日雨量

(1)事前放流の実施判断の条件(基準雨量) ②土岐川(庄内川)

資料-3・河川整備計画(治水)の目標・整備メニュー(案)について より一部抜粋



国土交通省

復緊事業(多治見地区)

延長 $L = 3,000\text{m}$

河床掘削 $V = 6,800\text{m}^3$

護岸工事 $L = 3,435\text{m}$

復緊事業(土岐地区)

延長 $L = 3,400\text{m}$

河床掘削 $V = 160,000\text{m}^3$

築堤 $L = 1,240\text{m}$

護岸 $L = 1,800\text{m}$

狭窄部掘削 $V = 22,000\text{m}^3$

岐阜県

復緊事業區間

延長 $L = 500\text{m}$

河床掘削 $V = 79,800\text{m}^3$

護岸 $L = 265\text{m}$

和合橋架替

災害関連事業

延長 $L = 650\text{m}$

河床掘削 $V = 39,000\text{m}^3$

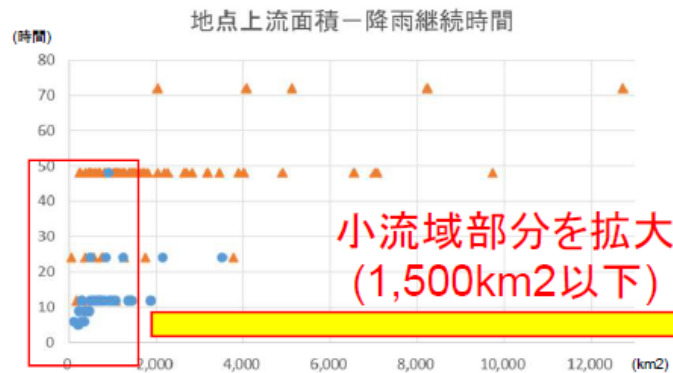
護岸 $L = 350\text{m}$

1級河川の基準地点上流面積と降雨継続時間の関係

事前放流ガイドライン
参考資料より一部抜粋

】

- 1級河川の河川整備基本方針における、基準地点上流面積と対象降雨の降雨継続時間との関係を表した。概ねの傾向は、400km²までは6～12時間、400km²以上は12時間以上が採用されている。



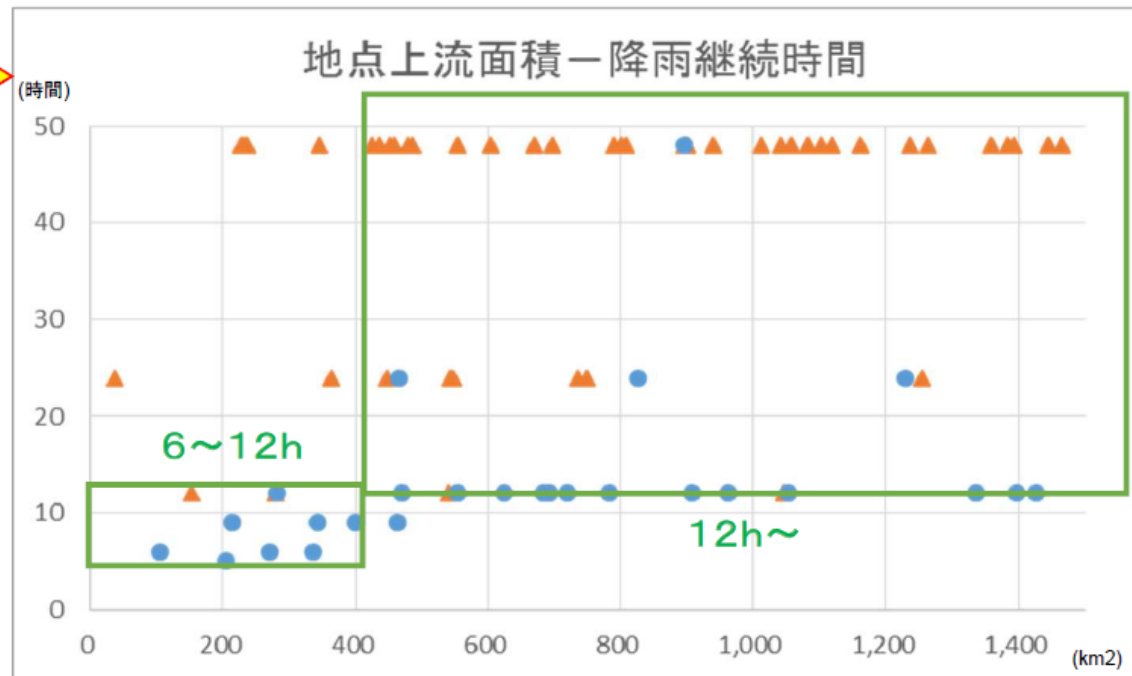
※河川整備基本方針検討小委員会資料より作成
※降雨継続時間が日単位のものは時間単位に換算

主な分布の傾向

地点上流面積	降雨継続時間
100～400 km ²	6 h
200～500 km ²	9 h
300～4,000 km ²	12 h
400～ km ²	24 h

【凡例】

- : 降雨継続時間の詳細検討を実施(平成18年4月以降)し、時間単位となっているもの
- ▲: 上記以外(工実踏襲や日単位)

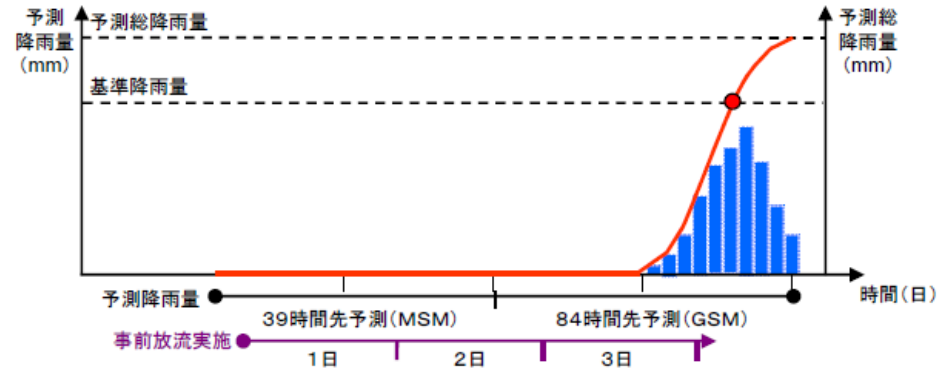


事前放流による貯水位低下量の設定方法

○事前放流の開始基準

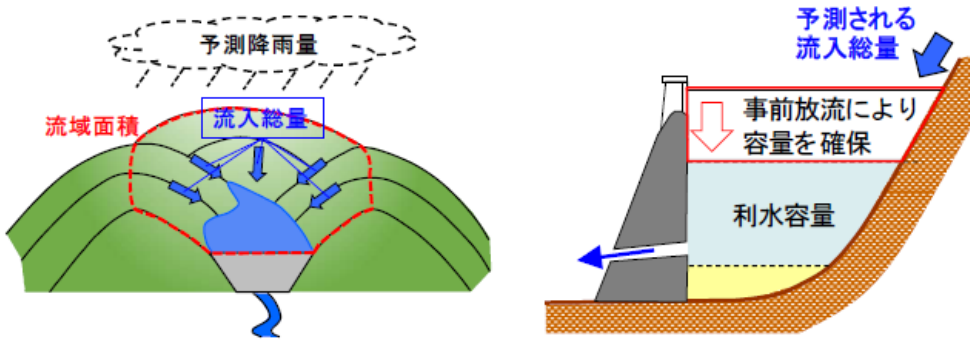
気象庁から配信される予測降雨量に基づくダム上流域の予測降雨量が基準降雨量以上であることを事前放流の開始基準とする。

【事前放流の開始基準】
 予測降雨量 (GSM・MSMによる時間累積雨量) > 基準降雨量※
 ※現況の治水施設 (河道・ダム等) の能力・整備水準に相当する規模の洪水における降雨量



○貯水位低下量の設定方法

貯水位低下量は、確保容量※ (予測されるダムへの流入総量からダムからの放流総量を減じたうえで、予測時点の空き容量を考慮した容量) を貯水位に換算して設定。
 ※ 予測されるダム流入総量 - 洪水調節容量 (治水を目的に持つ多目的ダム)
 - 利水容量が満水位未満の貯水位である場合の当該空き容量 - ダム放流総量



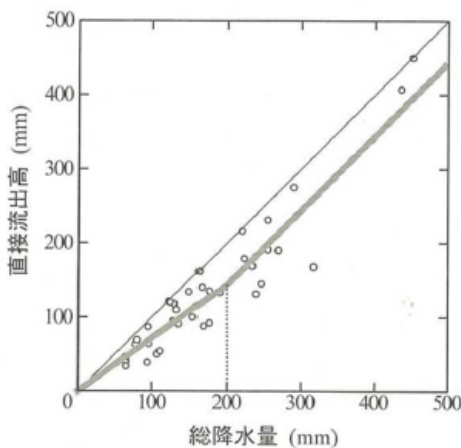
○流出係数の設定方法

以下の方法等が考えられる。
 (1) 河川砂防技術基準 (調査編) の流出係数をもとに設定
 物部による日本河川の流出計数 (物部、1993)

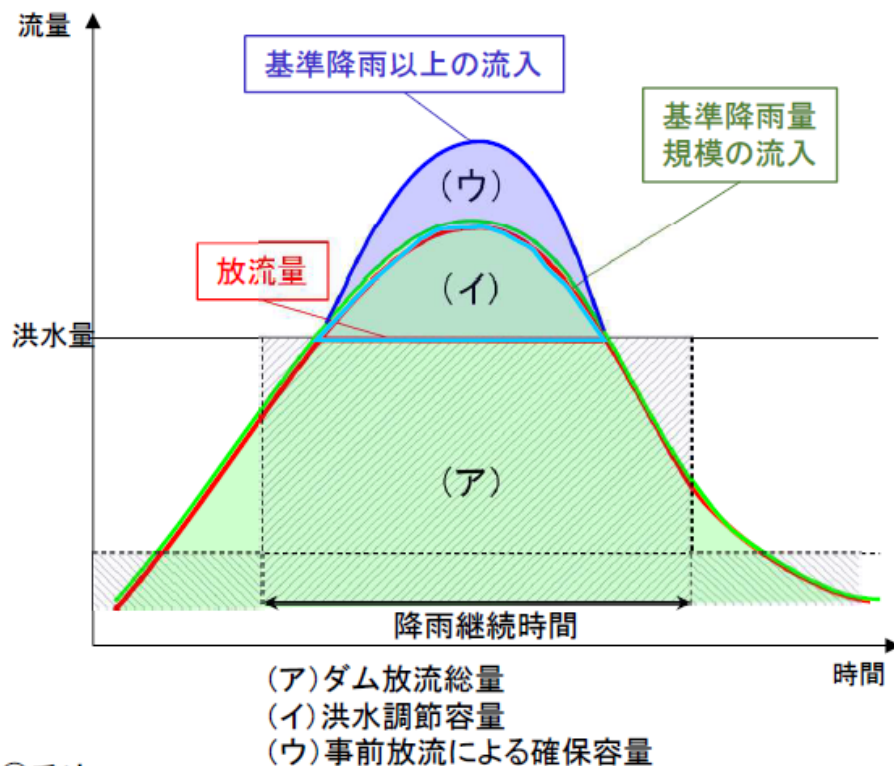
表3-2-1 日本内地河川の流出係数

地形の状態	Fp
急しゅんな山地	0.75～0.90
三紀層山地	0.70～0.80
起伏のある土地および樹林地	0.50～0.75
平らな耕地	0.45～0.60
灌漑中の水田	0.70～0.80
山地河川	0.75～0.85
平地小河川	0.45～0.75
流域の半ば以上が平地である大河川	0.50～0.75

(2) 過去の総降雨量と総流出量の実績をもとに流出係数を設定



○多目的ダム



①手法

確保容量(ウ)

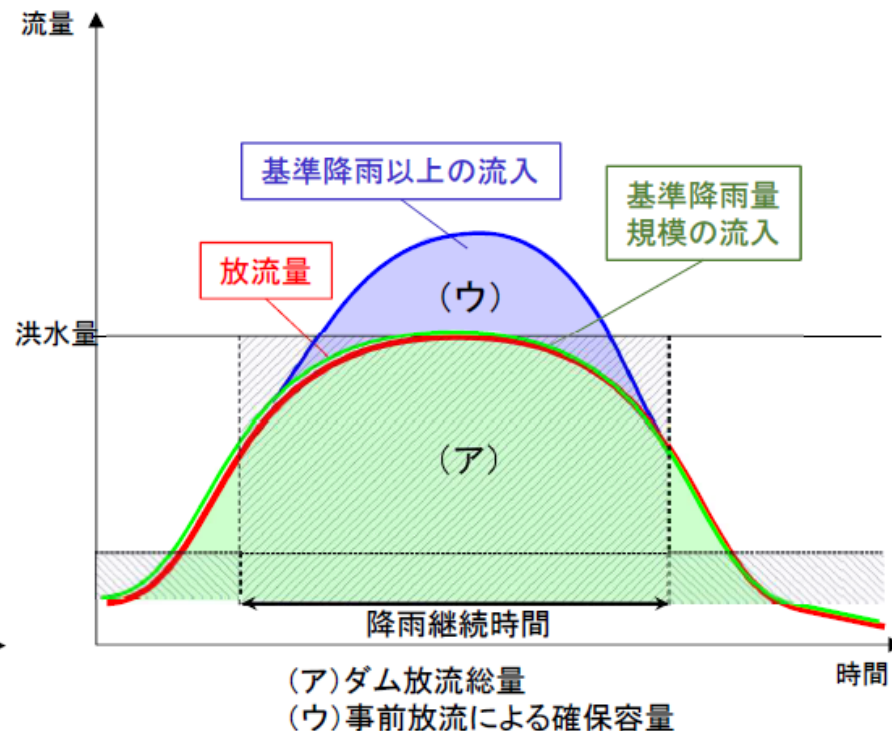
- = 予測降雨量値 × ダム上流域面積 × 流出係数
- 洪水調節容量(イ)
- 利水容量が満水位未満の貯水位である場合の当該空き容量
- ダム放流総量(ア: 洪水量 × 降雨継続時間、必要補給量)

②手法

確保容量(ウ)

- = 予測降雨量値 × ダム上流域面積 × 流出係数
- 利水容量が満水位未満の貯水位である場合の当該空き容量
- 基準降雨量 × ダム上流域面積 × 流出係数【(ア) + (イ)】

○利水ダム



①手法

確保容量(ウ)

- = 予測降雨量値 × ダム上流域面積 × 流出係数
- 利水容量が満水位未満の貯水位である場合の当該空き容量
- ダム放流総量(ア: 洪水量 × 降雨継続時間、必要補給量)

②手法

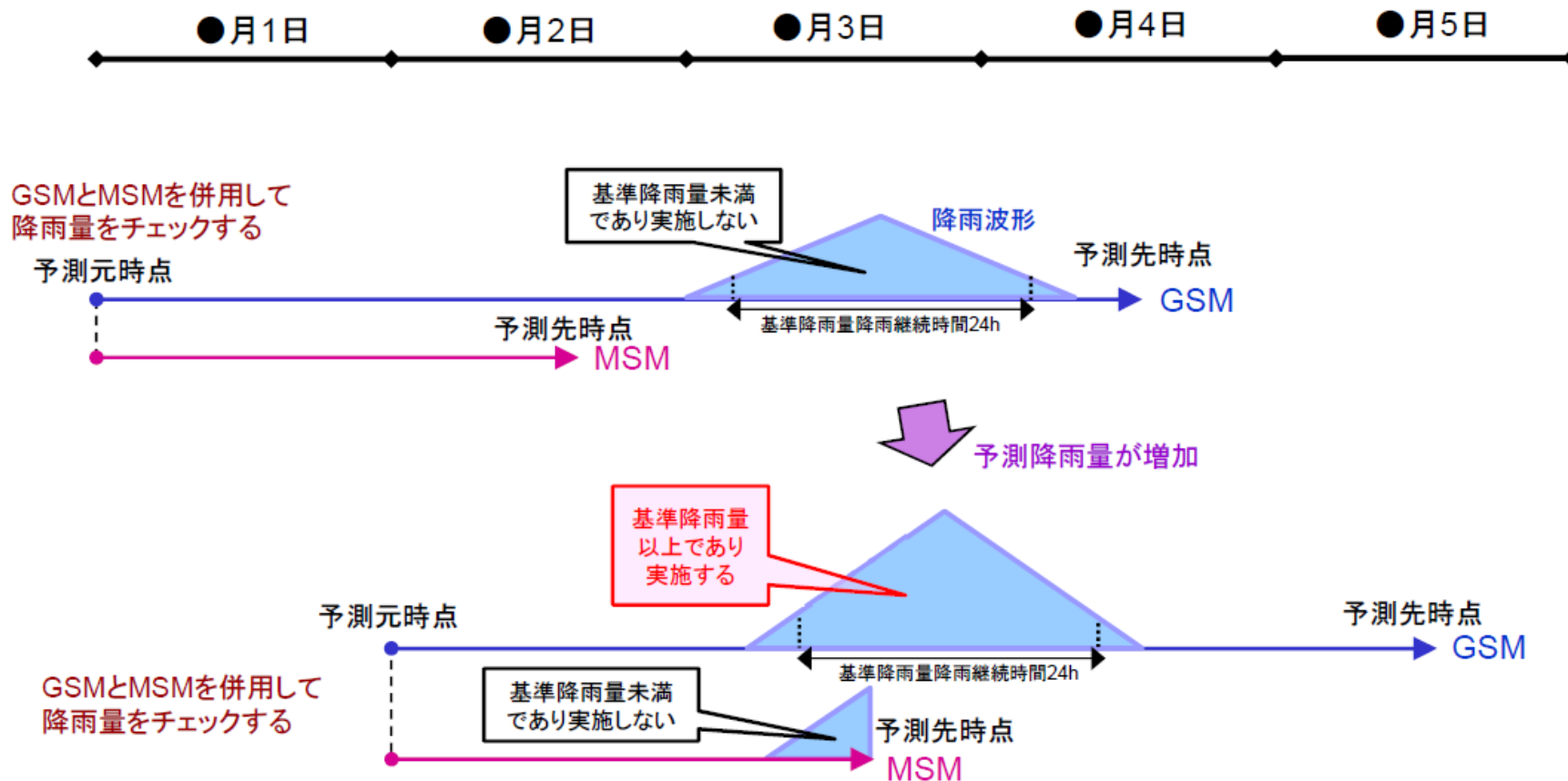
確保容量(ウ)

- = 予測降雨量値 × ダム上流域面積 × 流出係数
- 利水容量が満水位未満の貯水位である場合の当該空き容量
- 基準降雨量 × ダム上流域面積 × 流出係数【(ア)】

降雨予測と実施判断(トリガー)の時間経過イメージ(1)

事前放流ガイドライン
参考資料より一部抜粋

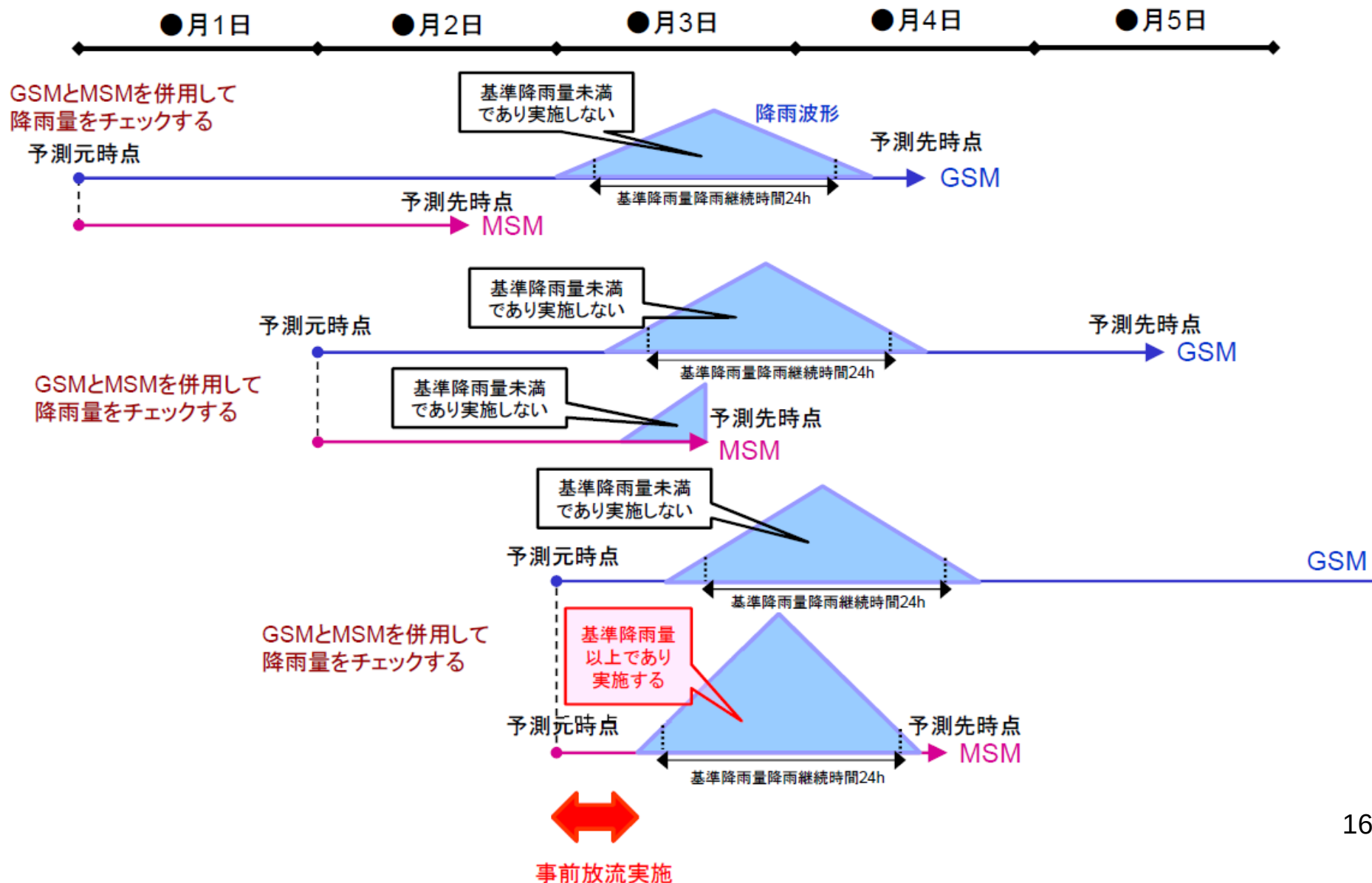
●GSMとMSMを併用して降雨量をチェックし、リードタイムの長いGSMにより実施を決めるケース



降雨予測と実施判断(トリガー)の時間経過イメージ(2)

事前放流ガイドライン
参考資料より一部抜粋

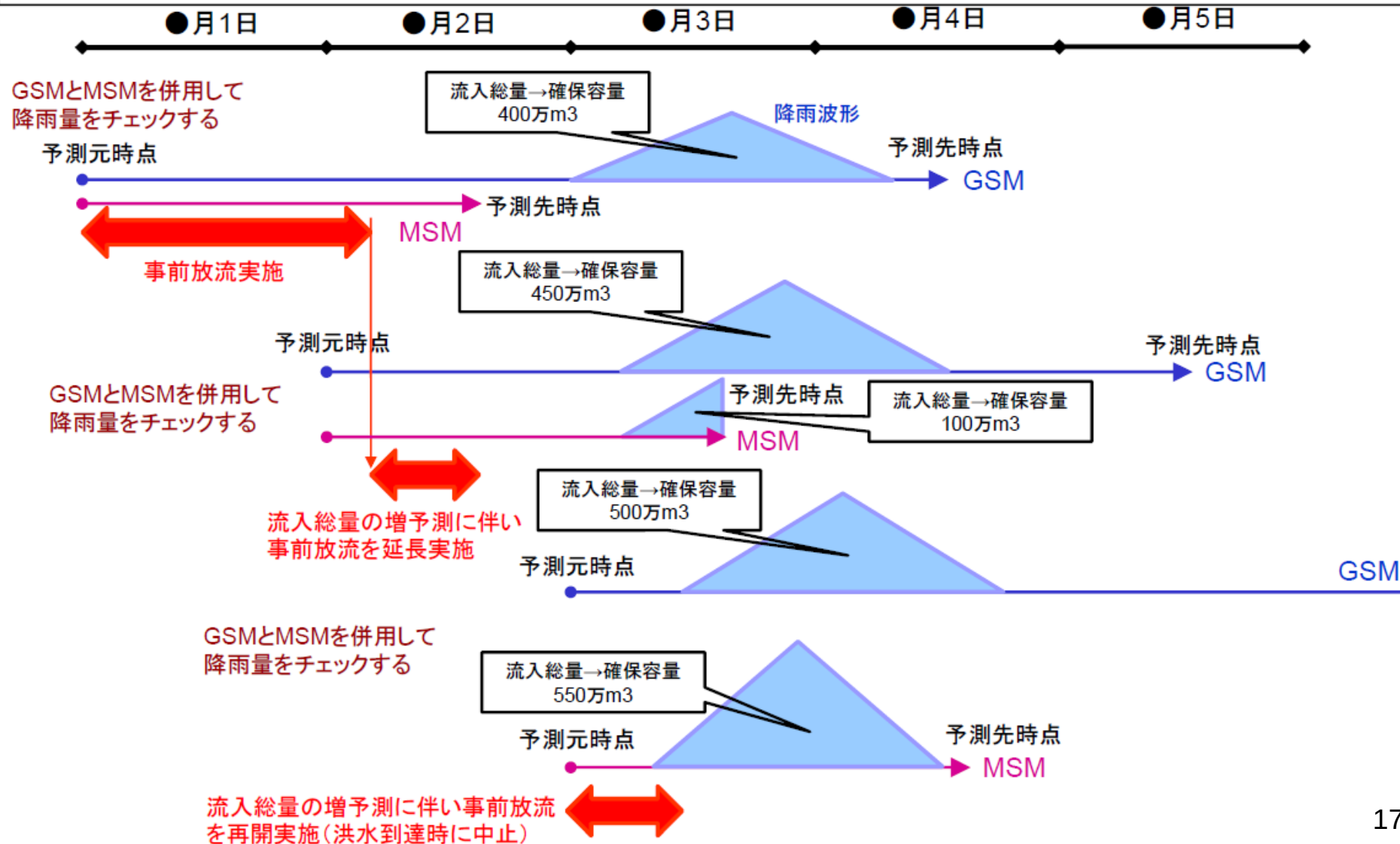
● GSMとMSMを併用してチェックするが、結果として、GSMではなくMSMにより実施を決めるケース



降雨予測と確保容量設定の時間経過イメージ(3)

事前放流ガイドライン
参考資料より一部抜粋

- GSMにより3日前にて実施を決め、GSMにより確保容量を設定するが、時間経過とともに降雨予測量が増え、最終的に、MSMにより確保容量を見直すケース(一旦終了後に再開するケース)



基準雨量の設定

【事前放流 開始 基準雨量】

・ダム下流で被害が生じる恐れがある降雨量に相当する規模とする。(ダム毎に設定)

○設定方針

- ・下流代表地点(国・県)で被害が発生が予想される雨量規模を各ダム基準雨量に適用。
- ・各ダム流域で施設能力を上回る降雨が上記雨量より小さい場合は、各ダム施設能力雨量を適用。

○設定方法

- ①自治体に提供している浸水想定区域の検討で用いた降雨継続時間と降雨規模で設定。
- ②実績災害の降雨を基本方針(県区間は整備計画)で検討している降雨継続時間を用いて設定。

【ダム下流で被害が生じる恐れ】



堤防の決壊状況



浸水の発生状況

①浸水想定雨量規模の活用

