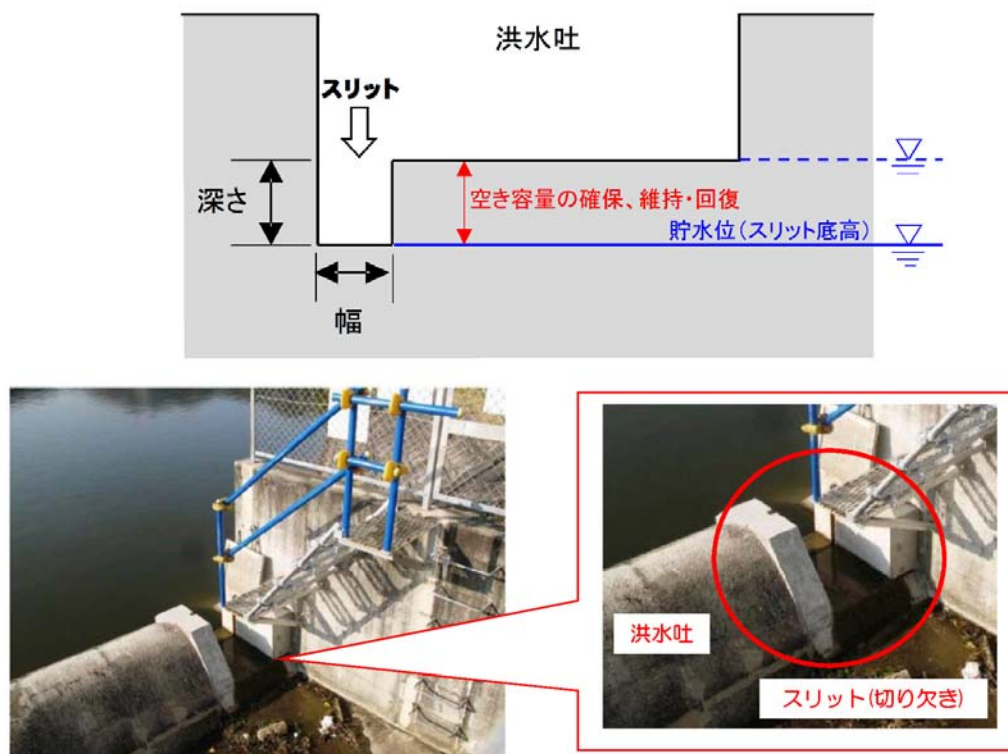


4. 4 洪水吐スリットの設置

(1) 対策の概要

洪水吐の一部にスリット（切り欠き）を設けることで、常時水位をスリット底まで低下させ、空き容量を確保するとともに、降雨時にはスリットからの放流による空き容量の維持と回復の効果があります。“角落とし”を設置する場合は、その取扱に伴う管理体制を構築する必要があります。



【図 4-8 スリットイメージ図（上）、実際の運用例（下）】

(2) 対策実施時の留意点

本対策を用いる場合の留意点を以下に示す。

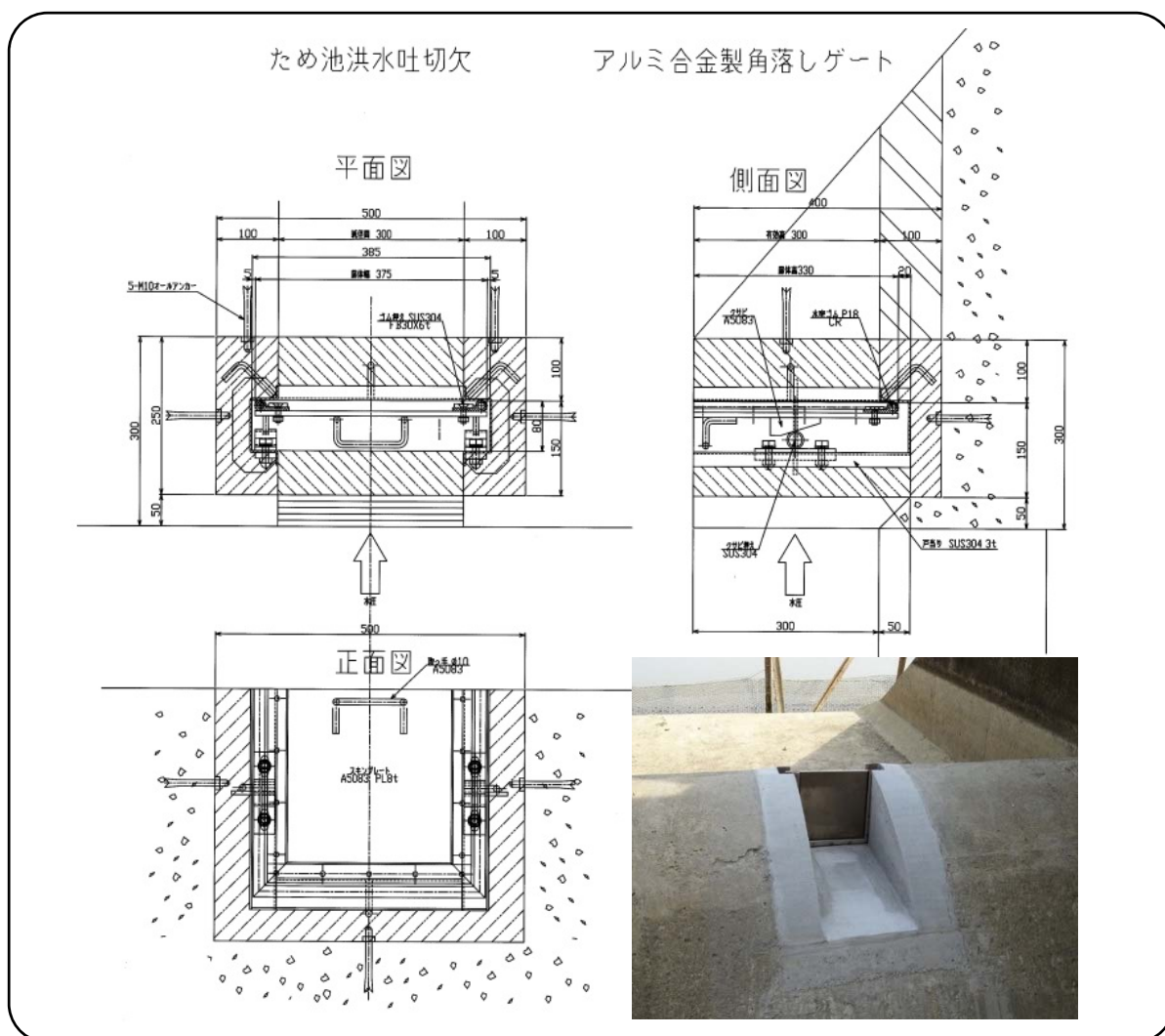
【表 4-3：対策留意点（洪水吐スリットの設置）】

項 目	留意点
① スリットの規模	・ 下流排水路の流下能力を考慮した規模とする。 ・ 設定水位（スリット底高）について利害者の了解を得る。 ・ 規模に応じて堰板式（角落とし）とゲート式を使い分ける。 ・ 堰板を用いる場合は、作業員が一人で外せる程度の規格とする（0.5m×0.5m 程度）。
② スリットの運用・管理等	・ 操作及び管理責任者を明確にし、関係者以外が操作できないように入念に管理（施錠等）する。 ・ ゴミや流木の詰まりがないか定期的に見回る。 ・ 堰板もしくはゲートの操作タイミングと操作時の安全管理等に配慮した管理規定を関係者間で作成する。

(3) 実施事例

① スリットの規模

- ・スリット設置時の施工性及び堰板の操作性から、琴池のある稲美町では、幅 0.3m×高さ 0.3m のスリットを統一規格としている（琴池：兵庫県）



【図 4-9：スリット写真と構造図（琴池）】

- ・下流河川の整備対象降雨（1/30 年確率雨量）に合わせた規模を設定。なお、国定公園内に位置することから、水位低下による景観の悪化が懸念されたため、水位低下量を 0.5m として景観が損なわれない範囲とした（室池（古池・新池）：大阪府）

【スリット規格検討】：室池（新池）の場合 ※詳細は参考資料-5：P. 35～36 参照

- ・スリット高・・・0.5m と 1.0m の場合の放流量を試算した結果、スリット高を変更しても放流量に変化はなかった。
- ・スリット幅・・・現況施設とのバランスや維持管理（閉塞）面、経済性（工事費）等を考慮した上で、放流量が最小となる 0.5m とした。

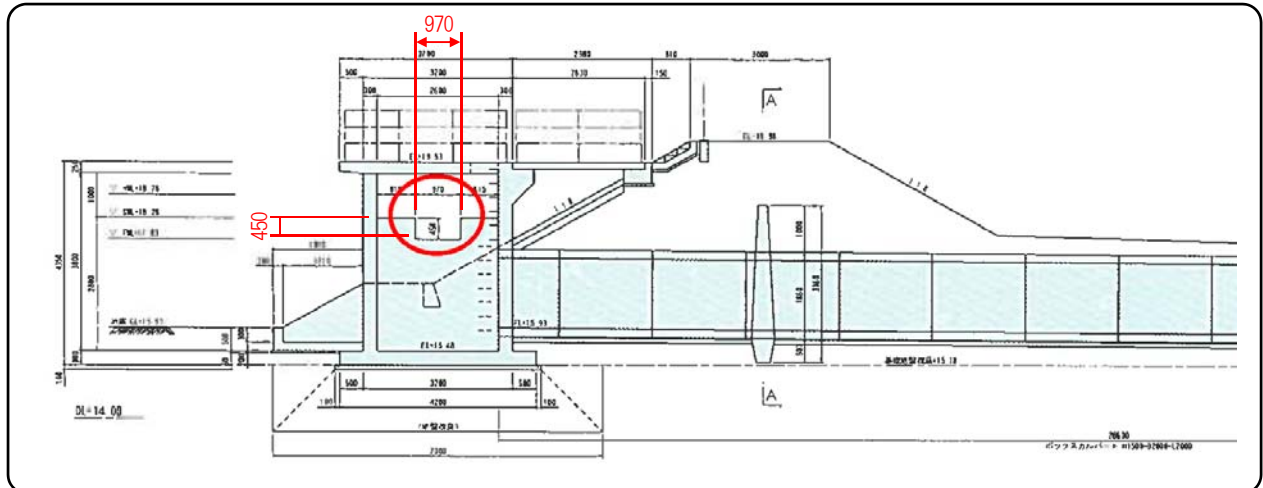
- ・スリット寸法は、幅 0.97m×高さ 0.45m（2か所）で、決定根拠は以下のとおり

（西狐谷池：愛知県）

設計条件・・・下流水路の通水能力は1/20年確率流出量と1/50年確率流出量の間値であるため、1/26年確率雨量を対象として洪水調節計画を策定した。

計画流量・・・西狐谷池流入量 2.526m³/s（現況放流量 1.991m³/s）

施設能力・・・2.530m³/s ≥ 2.530m³/s（洪水調節後の下流水路流出量）



【図 4-10：スリット位置図（西狐谷池）】

- ・1/5年確率雨量に対して、下流水路の流下能力に応じたオリフィス断面を設定

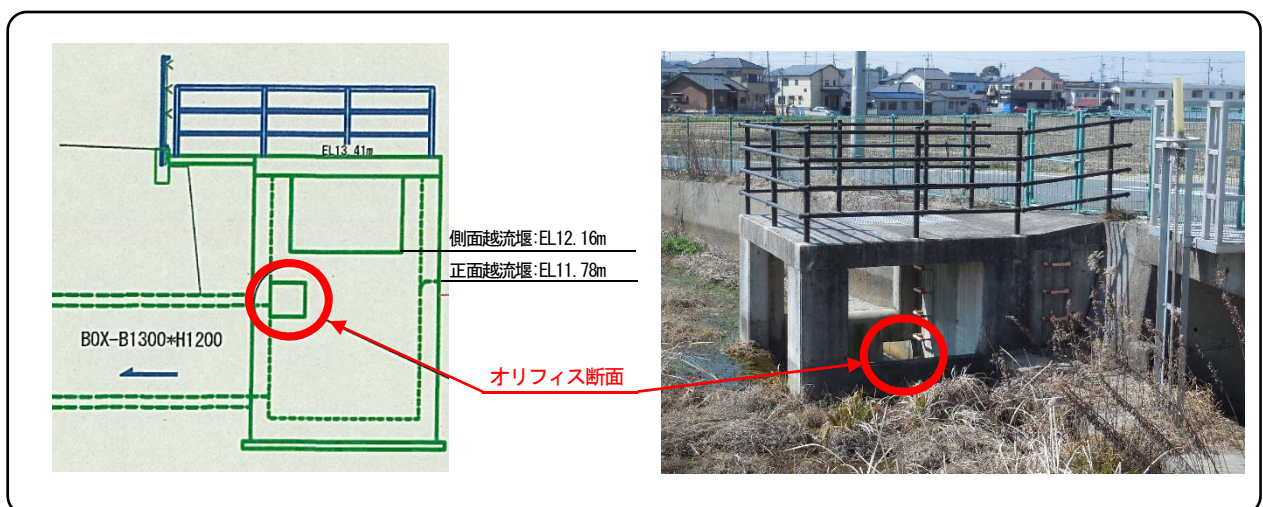
（牛池、新池：愛知県）

【オリフィス規格検討】：新池の場合

- ・設計条件・・・1/5年確率雨量に対して下流水路の流下能力に応じたオリフィス断面（幅 0.45m×高さ 0.45m）とした。

- ・計画放流量・・・1.497(m³/s) < 1.507(m³/s)

（正面越流分を含む）（計画放流量）（下流水路許容放流量）



【図 4-11：オリフィス構造図・写真（新池）】

② スリットの運用・管理等

- ・ 堰板の操作・管理は**管理者（改良区）**が行う（琴池：兵庫県）
- ・ ため池を管理する用水調整協議会の総会において、受益農家との合意を得た上で運用・管理（室池（古池・新池）：大阪府）
- ・ **基本は堰板を設置しないが**、渇水時の用心のため、堰板を設置できる溝を設けている。（室池（古池・新池）：大阪府）
- ・ **渇水時等やむを得ない場合は、非常用水源として貯水**する（ゲート構造となっており、必要に応じて開閉可能な構造となっている。）（牛池：愛知県）

参考資料-5：大阪府四条畷市提供事例『室池（新池）のスリット規模検討資料』

① 洪水吐の諸元

- ・ 型式：正面越流型
- ・ 幅：W=4.0m ・ クレスト高さ：H=1.0m
- ・ 常時満水位：F.W.L.=280.8m 洪水吐敷高：EL=279.8m

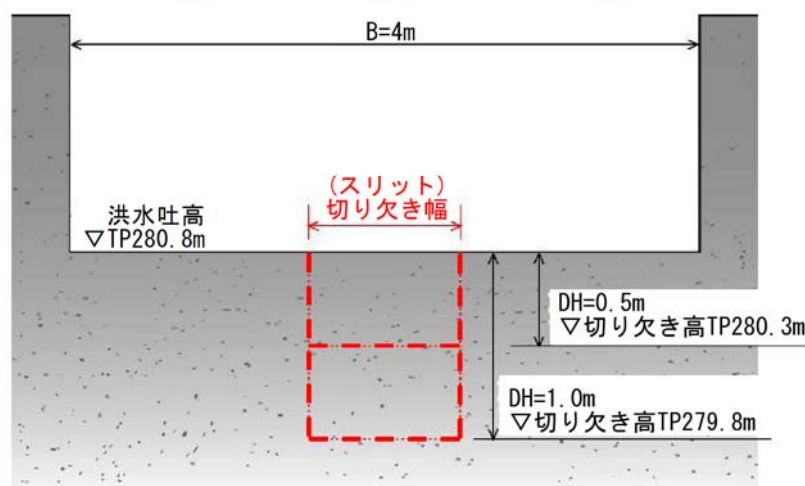


② 切り欠きの決定方法

- ・ 切り欠き高：0.5mと1.0mとした場合の洪水吐からの放流量結果の変化にて決定
- ・ 切り欠き幅：放流量が最小となる幅

現況の幅とのバランス

維持管理（閉塞）や経済性（工事費）の見地からの判断

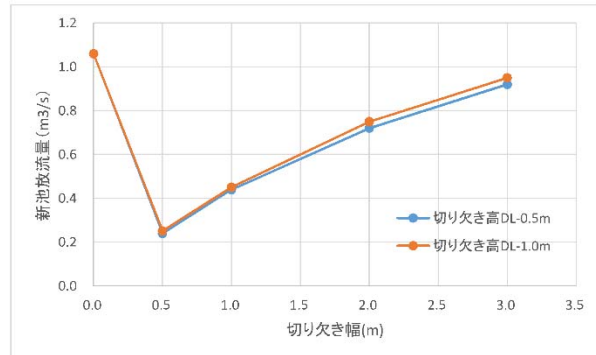


【切り欠き幅等模式図】

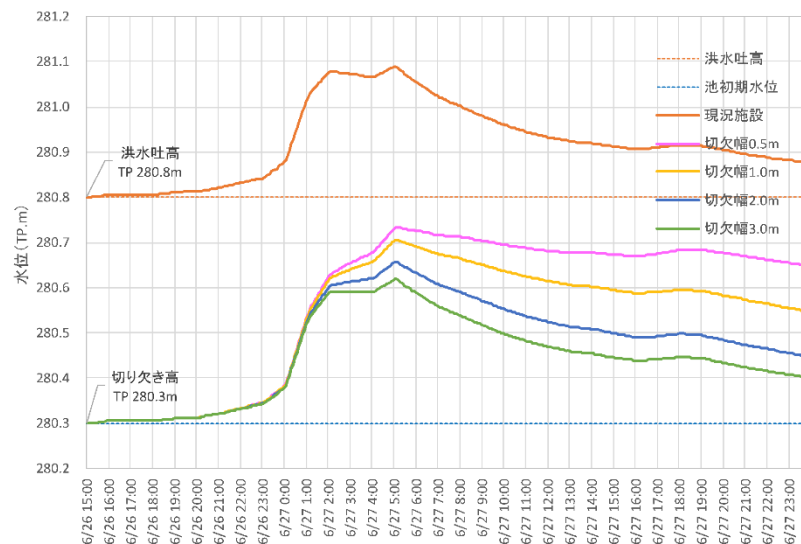
③切り欠き諸元の決定

- ・切り欠き幅を複数設定し、放流量を比較するとB=0.5mが最小となった。
- ・切り欠き高を変更しても放流量に変化はない。
- ・新池の切り欠き幅は、**放流量が最小となるB=0.5m**とした。

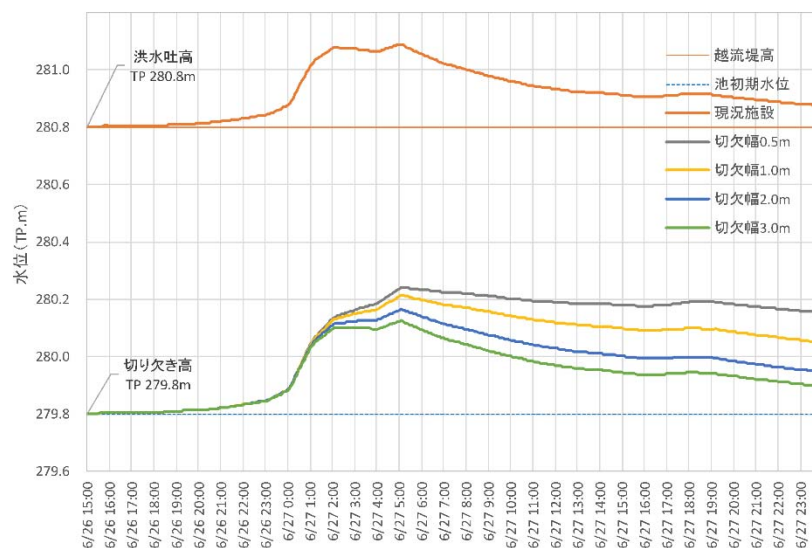
切り欠き幅 (m)	新池放流量 (m ³ /s)		備 考
	切り欠き高 DL-0.5m	切り欠き高 DL-1.0m	
現況	1.06	1.06	
0.5	0.24	0.25	
1.0	0.44	0.45	
2.0	0.72	0.75	
3.0	0.92	0.95	



- ・切り欠き高を0.5mから1.0mと変更しても、**ため池水位が現況洪水吐高を越えない**ため放流量に大きな違いはない。



新池調節計算結果図 (切り欠き高 $\Delta H=0.5m$)



新池調節計算結果図 (切り欠き高 $\Delta H=1.0m$)

4. 5 その他の取組事例

前述した3つの洪水調節機能強化対策の他、独自に対策を実施もしくは検討している事例について以下に取り上げる。

事例-1) 静岡県・坂下池

坂下池（施設管理者・牧之原市）をモデル地区として、実水位と「貯水位予測システム」による予測水位との妥当性について、検証を行うとともに、予測される雨量と事前放流量の関係や低水位管理による洪水調節機能の向上効果について検証を行っている。 ※ 参考資料-6 : P. 38～39 参照

事例-2) 兵庫県・寄合池

寄合池の洪水吐には幅 1.0m、高さ 0.6m の転倒ゲートが設置されている。この寄合池と直下流の溝下池において、事前放流を実施した場合の洪水軽減効果を検討している。 ※ 参考資料-7 : P. 40～42 参照

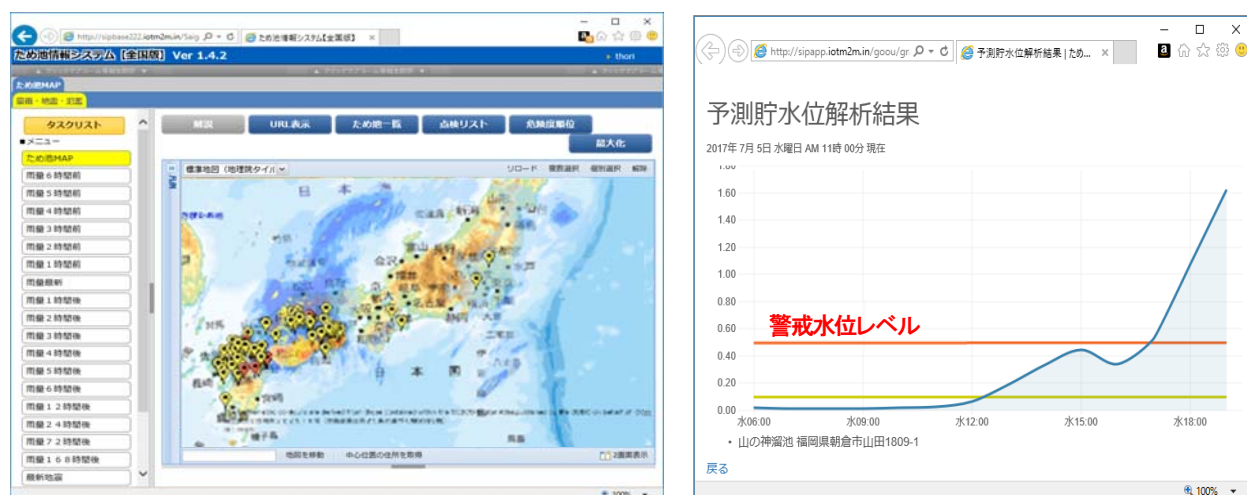
対象降雨を3パターン（短時間降雨強度が特に大きい豪雨、総降雨量が特に大きい豪雨、単峰型の豪雨）選定し、計算開始時点のため池水位は、満水のケース、満水から 0.6m 下げたケース、満水から 1.2m 下げたケースを想定。

（参考）ため池防災支援システム

ため池防災支援システムは、インターネット上でリアルタイムに豪雨時のため池の決壊危険度を表示するシステムです。気象庁の予測降雨を取り込み、自動でため池の貯水位を算定して、決壊の危険度を表示するとともに、決壊した場合の想定浸水区域を表示します。

また、地震時に気象庁の震度情報を取り込み、リアルタイムで決壊危険度を表示することや、水位計等の観測情報を取り込み精度の高い決壊危険度予測を行うことも可能です。

（問合せ先 農研機構農村工学研究部門（土構造物ユニット）TEL029-838-7574）



【図 4-12：ため池防災支援システムイメージ図】

静岡県、農業・食品産業技術総合研究機構及び民間企業により、「貯水位予測システム」の産官学共同研究が、坂下池にて行われている。（平成 27 年度～）

【表：坂下池の諸元】

名称	坂下池	流域面積	0.050km ²
所在地	牧之原市大沢882	満水面積	0.004km ²
水系	萩野川(二級河川)	堤高	7.8m
築造年代	江戸時代以前	斜面勾配	2.0(上流)/1.5(下流)
総貯水量	20,000m ³		



坂下池 全景



設置機器

【坂下池状況写真】

◆事前放流に関する調整機能検証

事前放流の実施期間・・・かんがい期（6～9月）を中心に6～10月とする。
事前放流量の設定・・・設定された予測システムを用いて、予測される
総雨量 100mm 毎の事前放流量を検証した。その
結果は以下のとおりである。

【表：総雨量 100mm 毎の水位変化】

総雨量	FWL-0.5m	FWL-1.0m	FWL-1.5m	FWL-2.0m
100	回復量不足			
200	回復する	回復量不足		
300	回復する	回復量不足		
400	回復する	回復する	回復量不足	
500	回復する	回復する	回復する	回復量不足

下流排水路の流下能力の検討・・・事前放流の実施に伴い一定の水量を集中的に放流するため、下流域の排水路に多大な負荷をかけることになる。そのため、下流排水路の流下能力、流下時の流速について検討を行った。最小断面において最大許容流速を 3.0m/s とすると、許容可能な最大流量は 0.0255m³/s となる。この流量と事前放流の放流量から、緊急放流開始の目安を下表のとおりまとめた。

【表：放流開始目安等検討結果】

低下水位 (m)	放流量(m ³)	放流開始目安
0.5	1,890.0	0.8日前
1.0	3,568.4	1.5日前
1.5	5,047.7	2.1日前
2.0	6,340.4	2.6日前

低下水位 (m)	放流量 (m ³)	3日		2日		1日	
		流量(m ³ /s)	流速(m/s)	流量(m ³ /s)	流速(m/s)	流量(m ³ /s)	流速(m/s)
0.5	1,890.0	0.0073	1.815	0.0109	2.111	0.0219	2.730
1.0	3,568.4	0.0138	2.305	0.0207	2.675	0.0413	3.417
1.5	5,047.7	0.0195	2.617	0.0292	3.026	0.0584	3.844
2.0	6,340.4	0.0245	2.842	0.0367	3.280	0.0734	4.145

◆低水位管理に関する調整機能検証

【低水位管理の実施期間】

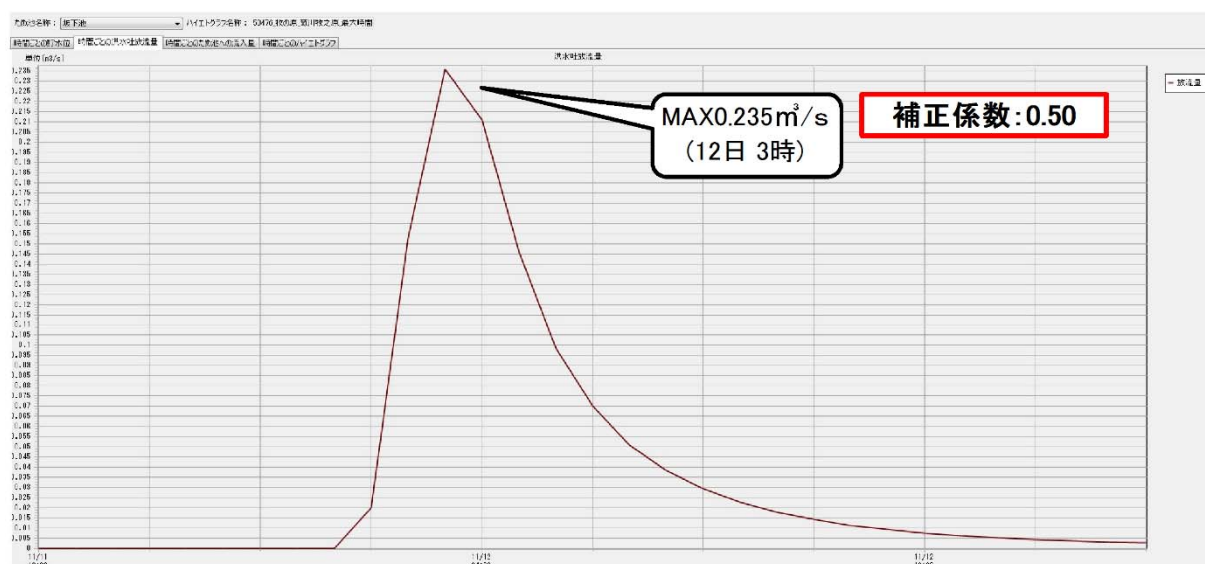
非かんがい期（10～5月）のうち10～2月とする。

【貯水容量回復までの余裕期間の設定】

上記の期間では余裕期間を3ヶ月と設定しているが、一概には決定できないため、ため池築造当時の受益面積と現在水田等で利用されている面積との乖離を考慮して空容量の検討を行った。

【洪水調節機能の向上】

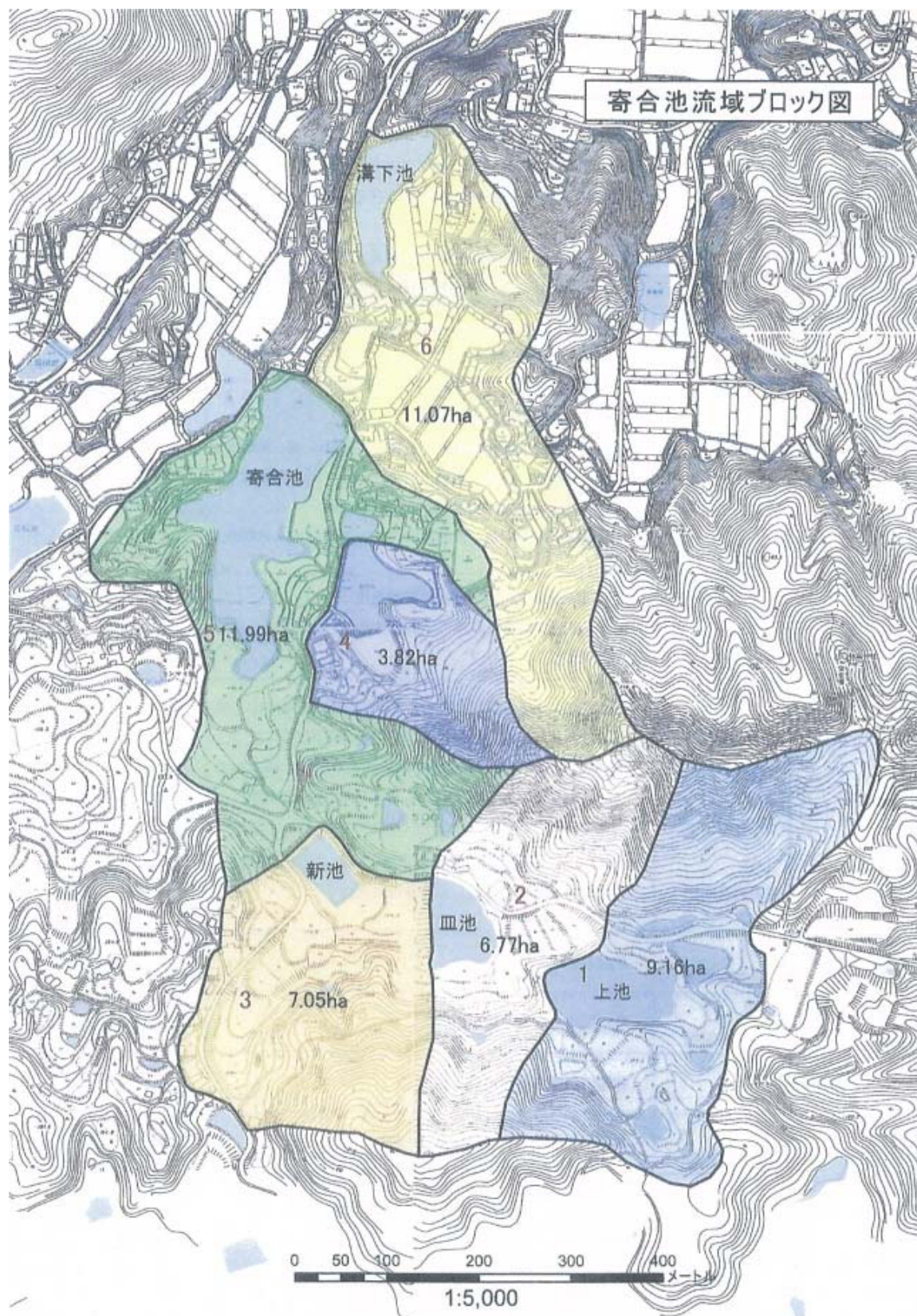
低水管理を実施して水位を1.0m 下げて管理した場合の検証結果では、放流量が0.450m³/s から0.235m³/s に半減し、著しい機能向上が見られた。



※補正係数：貯水位予測システムによる解析にあたり、ため池台帳記載の集水面積を補正するための係数

【図：時間毎の洪水吐放流量】

寄合池における洪水軽減効果検討の結果を以下に示す。



【図：寄合池流域ブロック図】

寄合池の洪水吐には、幅1.0m、高さ0.6mの切り欠き（スリット）あり
溝下池には満水から0.6mの位置に放流管あり

【表：寄合池流域のため池諸元】

名称	上池	皿池	新池	寄合池	溝下池
堤高 (m)	6.3	6.9	5.7	7.6	8.2
最大水深 (m)*	2.60	3.62	2.54	4.50	5.00
満水面積 (km ²)	0.0081	0.0050	0.0029	0.0236	0.0058
流域面積 (km ²)**	0.0916	0.0677	0.0705	0.1581	0.1107
総貯水量 (m ³)	14,700	13,500	5,200	60,000	16,800
洪水吐幅 (m)	3.5	5.8	5.4	7.2	4.2

* ため池の内部形状を錐台で近似した場合の推定値

**上流ため池の流域面積を除いた単独流域分のみ

(寄合池上流, 溝下池上流の全流域面積はそれぞれ 0.3879 km², 0.4986 km²)

◆対象降雨の選定

降雨 1 . . . 短時間降雨強度が特に大きい豪雨。2 山型降雨で主ピークは後方に位置する。

降雨 2 . . . 降雨継続時間が長く総降雨量が特に大きい豪雨。降雨のピークは前方に位置する。

降雨 3 . . . 単峰型の豪雨。降雨のピークはやや後方に位置する。

【表：対象降雨一覧表】

降雨	年次	期間	総降雨量 (mm)	最大降雨強度 (mm/h)	降雨継続時間 (10min)	ピーク雨量の 位置
1	2004	9/28～29	246.5	103.5	134	後方
2	2011	9/20～21	423.5	55.5	208	前方
3	2014	10/13～14	270.5	62.0	119	やや後方

◆ため池水位の設定

【表：計算開始時点のため池水位】

	上池	皿池	新池	溝下池	寄合池
ケース 1	満水			満水	
ケース 2	満水			満水－0.6m	
ケース 3	満水			満水－1.2m	

◆計算結果（寄合池）

降雨１（２山型の豪雨）

➤第１降雨ピークと第２降雨ピークの間の弱雨期間に切欠きからの流出が生じることでため池水位が下がり、後半の主ピークにおいて 16～17%のピーク低減が生じた。

降雨２（前方主山型の豪雨）

➤ため池水位を事前に 0.6m 下げることで 5%、事前に 1.2m 下げることで 16%のピーク低減が生じた。

降雨３（後方主山型の豪雨）

➤前半の降雨でため池が満水に近づくことから、事前放流によるピーク低減は 2～8%にとどまった。

【表：寄合池流域での事前放流によるピーク低減率】

降雨	ため池名称	満水状態からの 水位低下量(m)	ピーク流入量 (m³/s)	ピーク流出量 (m³/s)	事前放流による ピーク低減率(%)
1	上池	0.0	2.128	1.512	—
	皿池	0.0	2.865	2.694	—
	新池	0.0	4.066	4.007	—
	寄合池	0.0	7.288	5.164	—
		0.6	7.288	4.354	15.7
		1.2	7.288	4.281	17.1
	溝下池	0.0	6.564	6.389	—
		0.6	6.564	5.334	16.5
		1.2	6.564	5.243	17.9
	上池	0.0	1.109	0.969	—
	皿池	0.0	1.772	1.701	—
	新池	0.0	2.522	2.487	—
2	寄合池	0.0	4.341	3.872	—
		0.6	4.341	3.682	4.9
		1.2	4.341	3.248	16.1
	溝下池	0.0	5.008	4.974	—
		0.6	4.746	4.699	5.5
		1.2	4.080	4.071	18.2
	上池	0.0	1.256	1.151	—
	皿池	0.0	2.044	2.018	—
	新池	0.0	2.944	2.937	—
	寄合池	0.0	5.008	4.626	—
		0.6	5.008	4.528	2.1
		1.2	5.008	4.281	7.5
3	溝下池	0.0	5.935	5.877	—
		0.6	5.858	5.748	2.2
		1.2	5.448	5.402	8.1

$$\text{事前放流によるピーク低減率} = \frac{\text{事前放流なしのピーク流出量} - \text{事前放流ありのピーク流出量}}{\text{事前放流なしのピーク流出量}} \times 100 (\%)$$

第5章

治水部局との協力・連携にかかる留意点

本手引きでは、豪雨から、ため池及びため池下流の農地・農業用施設を守るための「洪水調節機能」を対象に整理しています。

他方、ため池の「洪水調節機能」が結果的に、水害から生命・財産・生活を守る「治水機能」として役立つ場合もあることから、治水部局（都道府県・市町村の河川管理部局等）から、ため池の治水利用について、協力や連携の要請があることも考えられます。

ため池は古くから、主に降雨が少ない地域で農業用水を確保することを目的に築造されたもので、その構成や材料、設計の考え方等が様々であることに加え、7割以上が水利組合等の利水者によって管理されていることを踏まえると、基本的には治水利用に馴染みません。

治水部局から協力や連携を求められた場合には、ため池の本来の機能であるかんがい機能に支障を来すことがないよう十分吟味するとともに、災害発生時の責任の所在等について明確にしておく必要があります。

○ 廃止するため池の有効活用

ため池は結果的に「治水機能」を発揮していることもあるため、かんがいに使わなくなったため池を廃止する場合には、地域に与える影響を鑑み、治水部局にも情報を共有することが望まれます。この場合に、治水部局から「治水機能」の確保を目的としてため池を活用したいという要請があれば、譲渡や移管等により財産区分や管理上の取扱をしっかりと整理した上で、治水利用に役立てることも、一つの選択肢になると思われます。

特に都市化が進行している河川流域（総合治水対策特定河川など）において、公的管理を行っているため池を廃止するケースでは、情報共有が適切に行われることが大切になってきます。

○ 治水部局が施設整備等を行い治水容量を確保する場合

治水部局から、かんがい機能に影響のない範囲でため池に新たな施設を整備したり、既存の空き容量を活用して「治水機能」を付加するなどの要請があった場合は、治水に関する管理とその責任の所在（原則として治水部局が負うこと）が大きな課題となります。

特に施設の整備を行う場合には、施設の管理方法や更新時の取扱、地域営農の変化等によりかんがい容量が増加すること等も視野に入れながら、ため池の本来の機能であるかんがい機能が確実に発揮できるよう、その財産区分等について明

確にしておくことが重要です。具体的には、他目的使用（当該財産をその本来の用途又は目的を妨げない限度において他の用途又は目的に使用させること）として承認を行う場合や兼用工作物として整理する場合などが考えられますが、いずれの場合も制約が増えることに注意しなければなりません。

○ 事前放流等による低水位管理（洪水調節容量の確保）を行っている場合

本手引きで対象としている「洪水調節機能」の確保や強化のための対策については、豪雨による農地や農業用施設の被害を軽減する観点から、積極的に取り組むことが望ましい内容として整理しているものです。事前放流等による低水位管理により確保される洪水調節容量は、基本的にはかんがい容量と区別することができないものであり、ため池管理者をはじめとする農業者側が主体的に実施しているものであることから、治水を目的とした連携には馴染まないと考えられます。無秩序な運用により農業者側の負担とならないよう、治水部局との連携には注意が必要です。

参考資料)

第4章にて事例として取り上げた施設の一覧を【表-参-1】に示します。

【表-参-1：事例施設の所在と管理者】

ため池名	所在地	施設管理者	備考
【豪雨前の事前放流による低水位管理】			
小以良川ため池	山形県新庄市	泉田川土地改良区	
大年ため池	山口県下松市	大年ため池水利組合	
呉ため池	福岡県田川郡香春町	田川郡呉土地改良区	
宮池	兵庫県淡路市	宮池田主	
柿下ため池	岐阜県可児市	可児川防災等ため池組合	
【期別毎の低水位管理】			
大沢ため池	山形県鶴岡市	今野川土地改良区	
横在戸池	滋賀県大津市	平野町自治会	
柿下ため池	岐阜県可児市	可児川防災等ため池組合	上記同様
大滝沢ため池	秋田県大仙市	西仙北土地改良区	
湯ノ沢ため池	秋田県能代市	ニッ井町土地改良区	
白水大池	福岡県春日市	水利組合等	
市寺地区 (市寺奥池・市寺口池)	京都府福知山市	市寺自治会	
【洪水吐スリットの設置】			
琴池	兵庫県加古郡稲美町	琴池土地改良区	
室池（古池・新池）	大阪府四條畷市	四條畷市室池用水調整協議会	
西狐谷池	愛知県知多郡阿久比町	区長	
牛池、新池	愛知県刈谷市	刈谷土地改良区	
【その他の取組事例】			
坂下池	静岡県牧之原市	牧之原市	
寄合池	兵庫県淡路市	山田水利組合	