

平成28年度 真名川ダム弾力的管理検討委員会

ダム弾力的管理本運用に向けて

<目次>

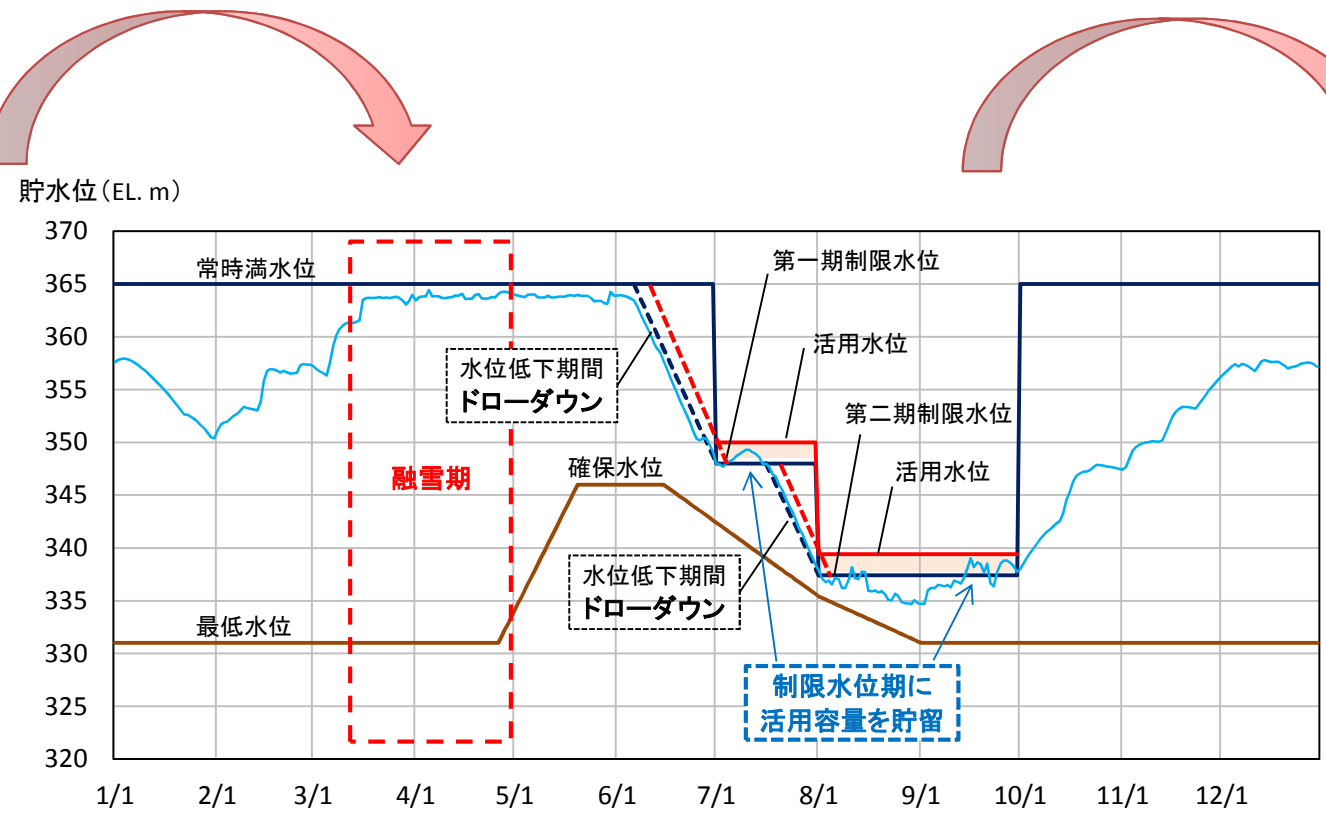
1. 弾力的管理のイメージ	1
2. 200m ³ /sを最大6時間継続する放流を目標とした理由	2
3. 今後の取り組み	3
参考資料	
参考1 真名川ダム弾力的管理マニュアル(案)	7
参考2 ダム流入量と貯水位の関係	8

1. 弾力的管理のイメージ

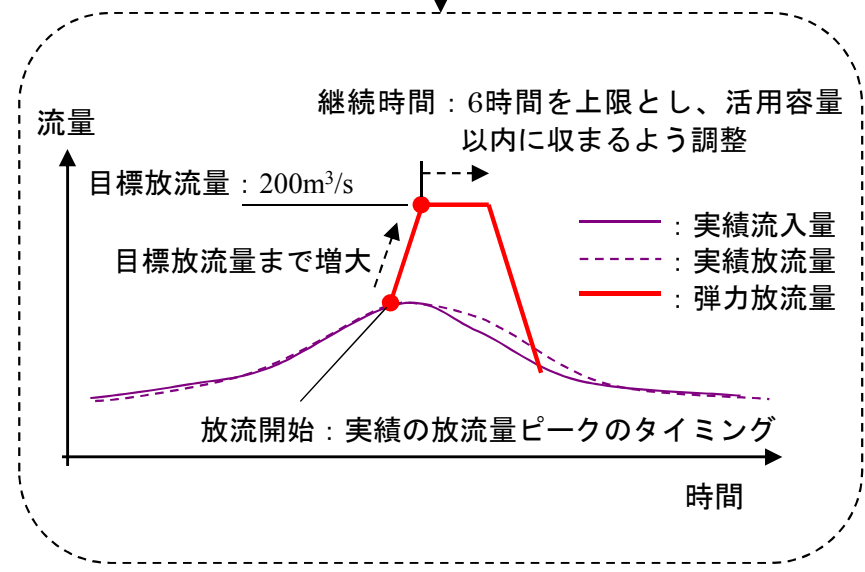
真名川ダム弾力的管理マニュアル(案)に示す弾力管理を位置づける。
⇒制限水位期には活用水位で運用し、その期間に貯留した水(活用貯留水)を翌年の融雪期に弾力放流(自然出水再現放流:200m³/sを最大6時間放流)として使用する

前年の活用貯留水を利用した弾力放流

前年の活用貯留水を利用した弾力放流



活用水位のイメージ



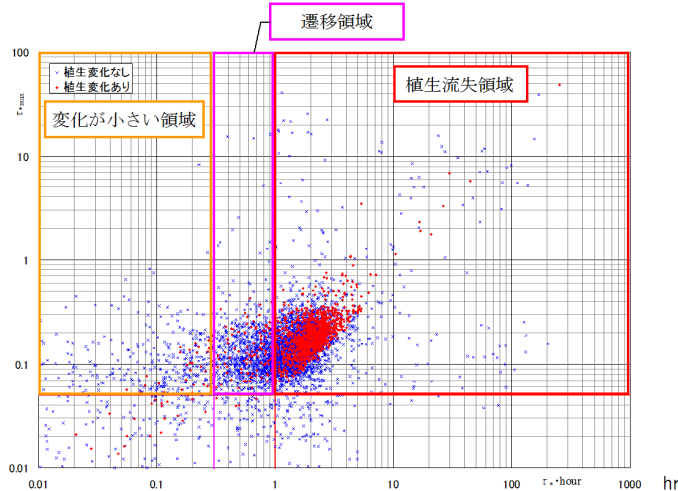
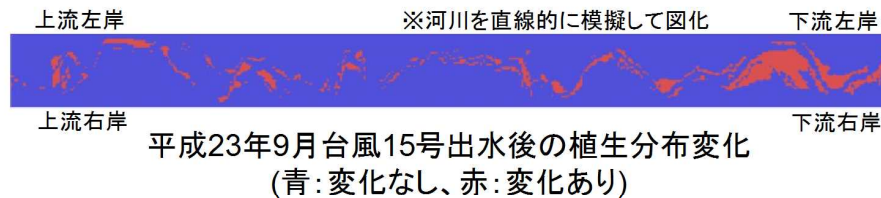
弾力放流のイメージ

平面二次元河床変動解析により、下流河川の礫河原維持に必要な適度な攪乱条件を検討し、ダム放流量と継続時間の組み合わせの中から、現実的なものを選定

【適度な攪乱条件】

- H22年の植生調査結果と台風15号出水後の航空写真から植生の流失実態を把握。
- 植生の流失がある程度始まると考えられる条件を適度な攪乱条件と判定。

$$\tau_* > 0.05 \text{ かつ } \tau_* \cdot \text{hour} > 0.3$$



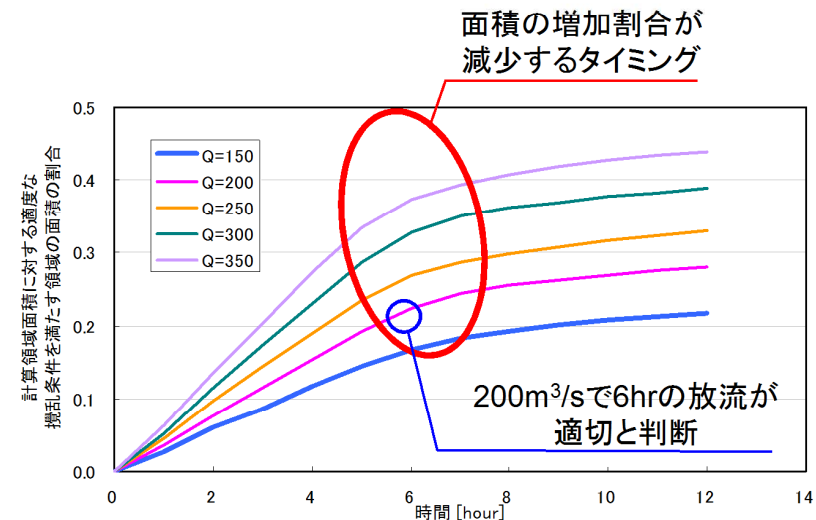
植生(草本類のみ)流失の有無と無次元掃流力と発生時間の積および無次元掃流力最大値の関係

【ダム放流量とその継続時間】

- 平面二次元河床変動計算を行い、河道内において「適度な攪乱条件」を満たす面積の時間変化を分析。
- 何れのケースも一定時間(約6hr)が経過すると面積の増加割合が減少することがわかった。
- 既往の融雪期の最大流入量は約180m³/s

◆礫河原の維持に必要な外力

- ・ダム放流量: 200m³/s
- ・継続時間: 6時間



計算領域面積に対する「適度な攪乱条件」を満たす領域の面積割合

3. 今後の取り組み

1. 操作規則・細則、実施要領の改訂、河川環境の保全のための操作要領の作成

(活用水位〔制限水位+2.0m〕による運用や河川環境の保全のための放流を行うため、規則・細則等の改訂が必要)

- ・弾力的管理試験結果の報告書・評価書の作成
- ・操作規則・細則、実施要領の改訂(案)の作成
- ・河川環境の保全等のための操作要領(案)の作成(現行のマニュアル案がベース)
- ・下流域の住民への周知

2. 関係機関との調整

- ・利水者との合意形成及び貯水池の水位管理方法についてのルールづくり
積雪状況に応じた管理のルール(中止の判断など)、連絡体制、活用貯留水を活用できなかった場合の措置など
(提案)⇒積雪により十分な自然出水が発生した時は無理に弾力放流をしない
⇒活用貯留水を活用しなかった場合は翌年へ振り替えることができる
⇒積雪により常時満水位程度の水位の達成が確実な場合には、100m³/s以上の洪水の発生の有無に依らずに弾力放流を早期に実施する(4~6ページ参照)
なお、弾力放流を早期に実施することで、魚類の生態にも配慮することができる
- ・河川管理者との調整(下流の堰操作への影響の確認)
対象は下荒井堰(関西電力)、鳴鹿大堰(福井河川国道事務所)

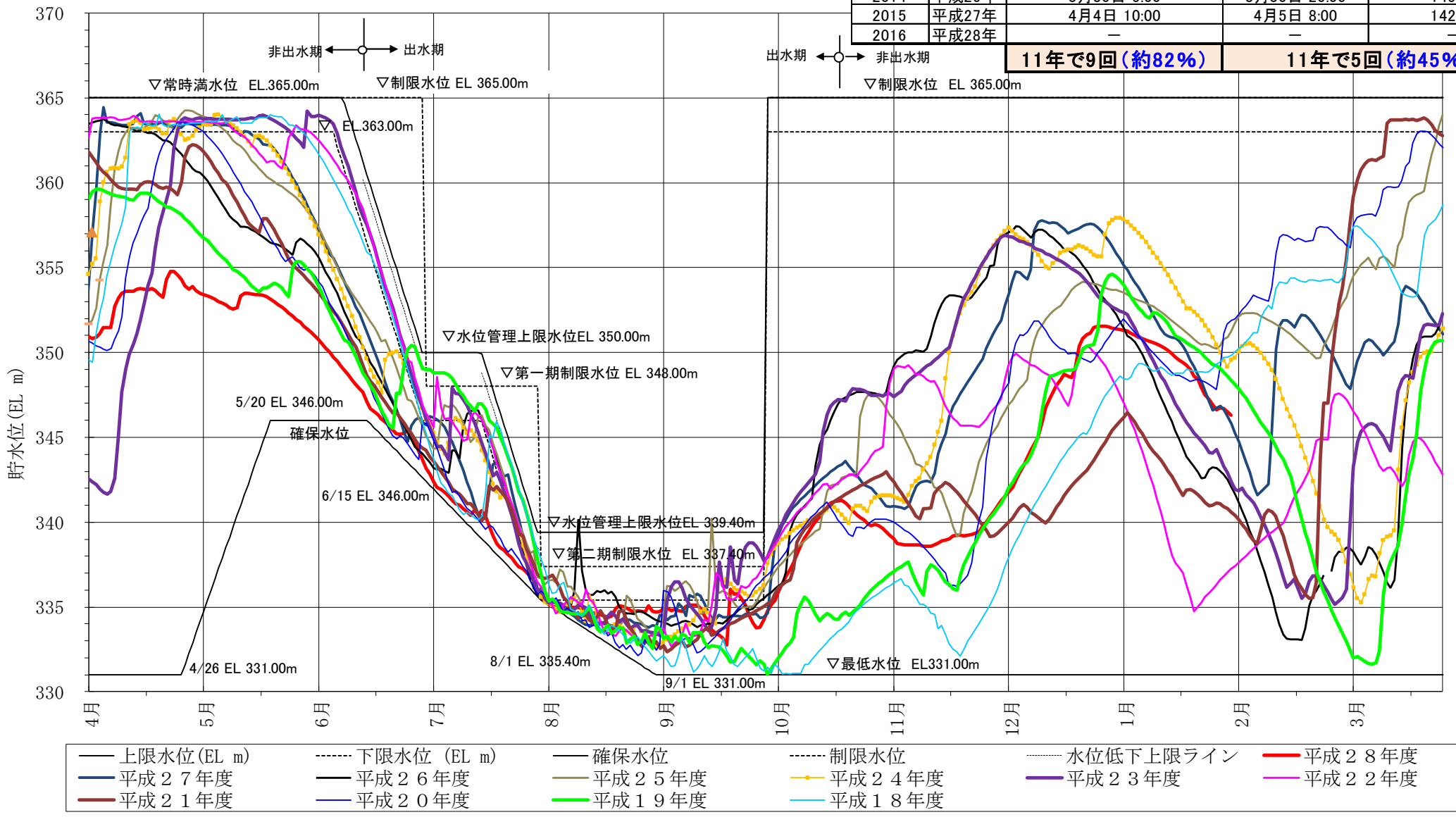
3. 今後の取り組み

■近年の貯水位管理図

- 融雪期(3/11~4/30)に常時満水位付近(-2.0m)まで達したのは11年で9回
- 常時満水位付近に達した後、100m³/s以上の洪水が発生したのは11年で5回

年		「常時満水位-2.0m」に達した日	「常時満水位-2.0m」に達した後の100m ³ /s以上の洪水	
		月日時	月日時	最大流入量(m ³ /s)
2006	平成18年	4月12日 9:00	4月20日 9:00	129.62
2007	平成19年	—	—	—
2008	平成20年	4月23日 20:00	—	—
2009	平成21年	3月25日 4:00	—	—
2010	平成22年	3月16日 6:00	3月21日 6:00	118.34
2011	平成23年	4月25日 9:00	4月28日 0:00	111.39
2012	平成24年	4月12日 2:00	—	—
2013	平成25年	4月11日 11:00	—	—
2014	平成26年	3月30日 5:00	3月30日 20:00	145.34
2015	平成27年	4月4日 10:00	4月5日 8:00	142.13
2016	平成28年	—	—	—
		11年で9回(約82%)		11年で5回(約45%)

平成28年度 真名川ダム水位管理図



3. 今後の取り組み

■貯水位E.L.360mからの弾力放流による実施回数の増加

- 最大流入量100m³/s以上に依らず、ダム貯水位がE.L.360mに達した後に洪水回数で見ると、**11年間で9回(約82%)**となる

年		E.L.360mに達した日	E.L.360mに達した後の洪水※	
		月日時	月日時	最大流入量(m ³ /s)
2006	平成18年	4月11日 17:00	4月11日 23:00	172.79
			4月16日 3:00	74.00
			4月20日 9:00	129.62
			4月24日 21:00	51.08
2007	平成19年	—	—	—
2008	平成20年	4月18日 15:00	4月24日 14:00	52.85
2009	平成21年	3月20日 7:00	3月23日 0:00	58.68
			4月26日 16:00	55.54
2010	平成22年	3月8日 4:00	3月16日 1:00	98.15
			3月21日 6:00	118.34
			4月2日 7:00	68.7
			4月12日 22:00	122.01
			4月22日 17:00	89.31
2011	平成23年	4月23日 12:00	4月23日 18:00	89.28
			4月28日 0:00	111.39
2012	平成24年	4月5日 8:00	4月11日 20:00	140.08
			4月22日 23:00	71.64
2013	平成25年	4月7日 21:00	4月24日 16:00	67.69
2014	平成26年	3月27日 1:00	3月30日 20:00	145.34
			4月4日 18:00	59.62
2015	平成27年	4月3日 14:00	4月3日 21:00	150.96
			4月5日 16:00	150.7
			4月15日 23:00	90.44
			4月20日 21:00	140.58
2016	平成28年	—	—	—
		11年で9回(約82%)		

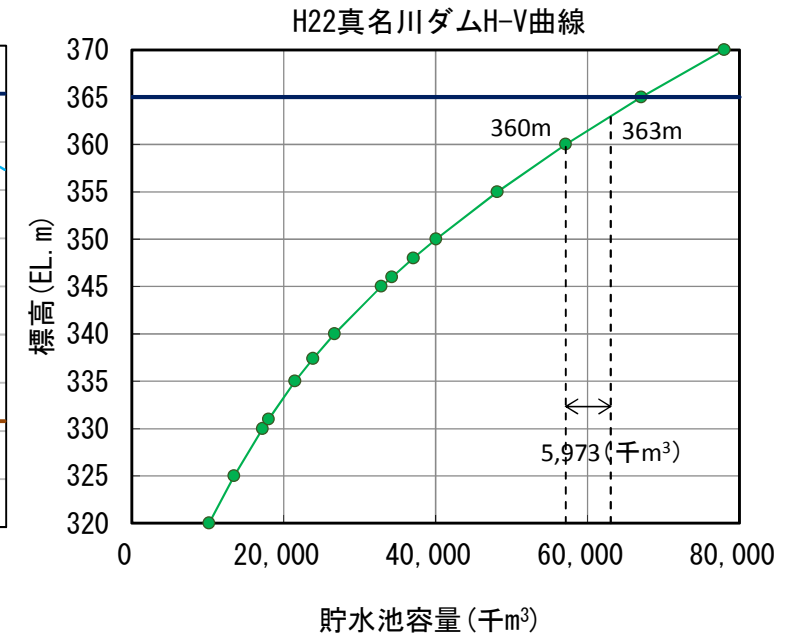
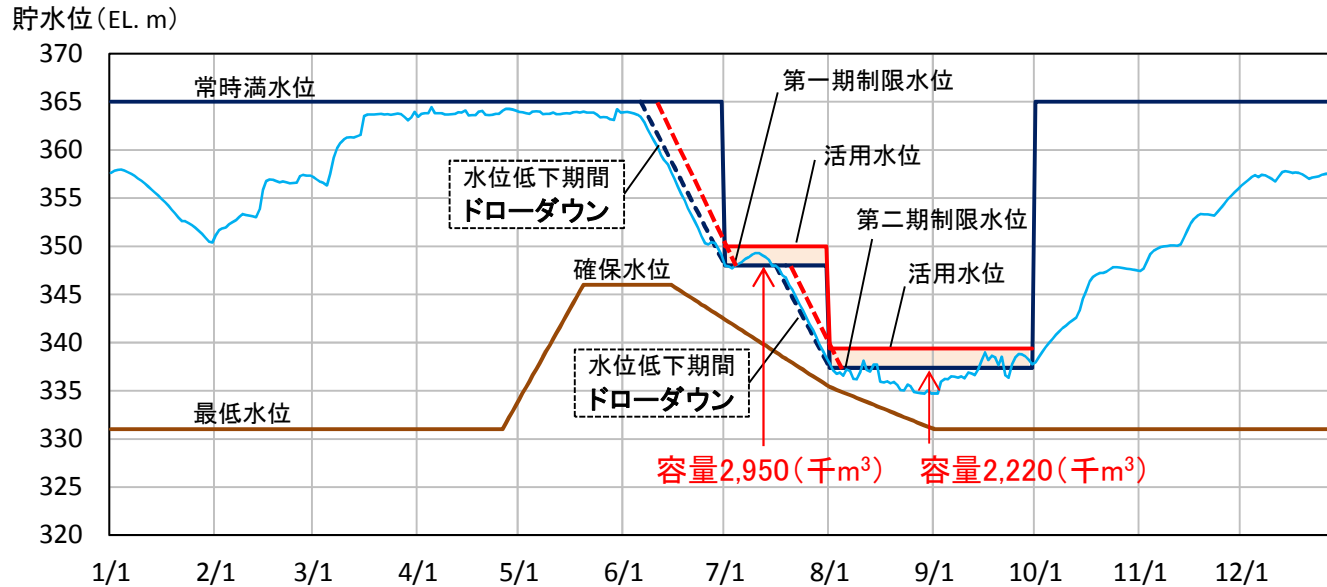
※最大流入量50m³/s以上で整理

3. 今後の取り組み

■柔軟な弾力放流について

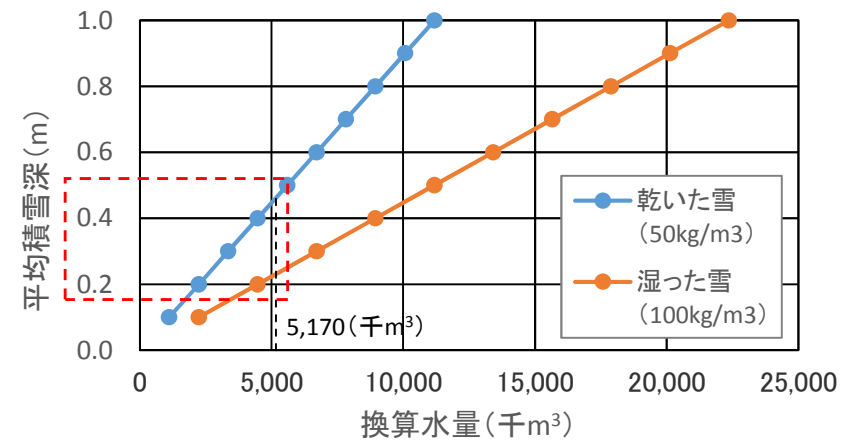
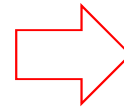
活用容量

・活用容量は第一期制限水位時の2,950(千m³)と第二期制限水位時の2,220(千m³)であり、合算量は5,170(千m³)となる。



参考

- ・積雪密度を以下の一般値の範囲と仮定
⇒乾いた雪 50kg/m³、湿った雪 100kg/m³
- ・以下の式で簡易に算出
(貯水容量) = (平均積雪深) × (流域面積) × (積雪密度)
- ・以上より、貯水容量5,170(千m³)の回復に必要な積雪深は、**0.2m~0.5m程度**である

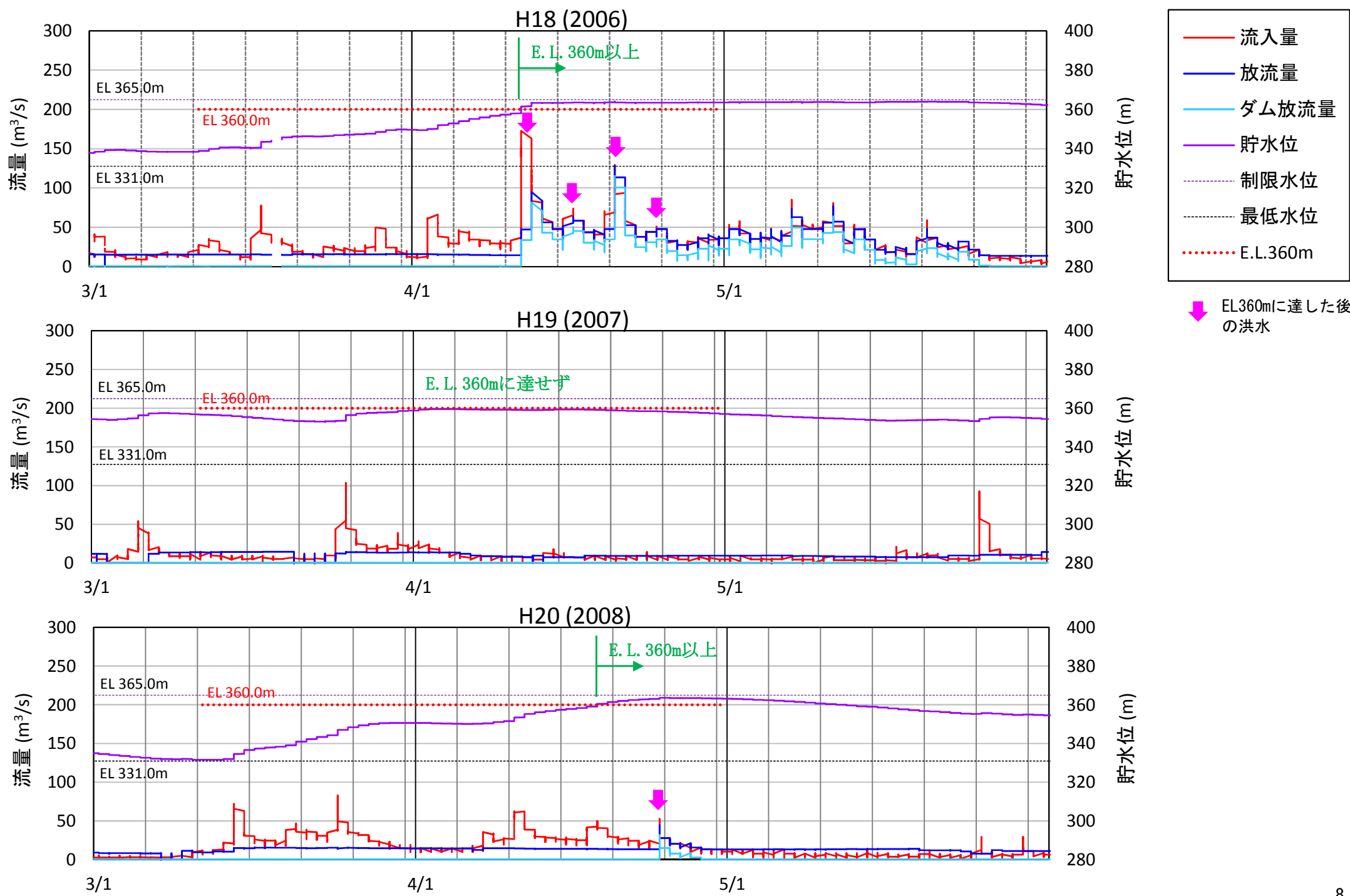


参考1 真名川ダム弾力的管理マニュアル(案)

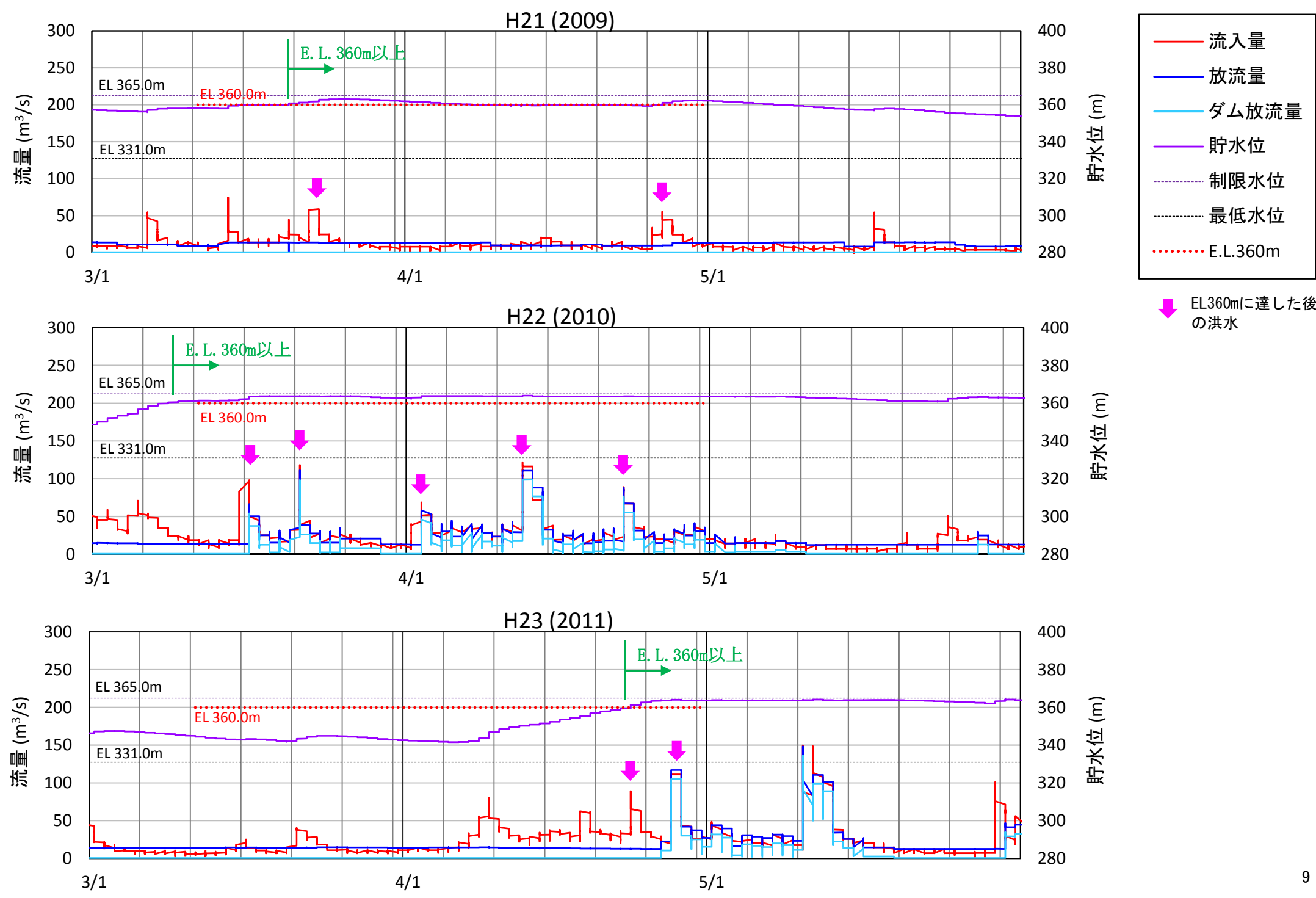
	マニュアル(案) (平成27年8月 委員会提示)	マニュアル(案) (平成29年2月)
(目的) 第1条	<p>本要領は、洪水調節に支障を及ぼさない範囲で、洪水調節容量の一部に流水を貯留し、これを適切に放流することによりダム下流の河川環境の保全・向上に資することを目的とする。</p>	<p>(目的) 第1条</p> <p>本要領は、洪水調節に支障を及ぼさない範囲で、洪水調節容量の一部に流水を貯留し、これを適切に放流することによりダム下流の河川環境の保全・向上に資することを目的とする。</p>
(適用範囲) 第2条	<p>九頭竜川ダム統合管理事務所長(以下「所長」という。)は、前条の目的を達成するため、気象・水象及びその他の条件により可能と判断した場合に本要領を適用するものとする。</p>	<p>(適用範囲) 第2条</p> <p>九頭竜川ダム統合管理事務所長(以下「所長」という。)は、前条の目的を達成するため、気象・水象及びその他の条件により可能と判断した場合に本要領を適用するものとする。</p>
(活用水位及び活用容量、活用期間) 第3条	<p>活用水位と活用期間並びに活用水位と制限水位の間の容量(以下「活用容量」という。)及び活用容量内に貯留した流水(以下「活用貯留水」という。)の活用方法については、以下のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 7月1日から7月31日までの期間の活用水位を標高350.0メートルとし、活用容量を2,950,000立方メートルとする。 8月1日から9月30日までの期間の活用水位を標高339.4メートルとし、活用容量を2,220,000立方メートルとする。 二 7月1日から9月30日までの活用期間内に貯留した活用貯留水の使用する期間を次年度の6月30日までとする。 三 活用貯留水は河川環境の整備と保全等に使用するものとする。 四 具体的な使用方法は第6条から第14条に定める。 	<p>(活用水位及び活用容量、活用期間) 第3条</p> <p>活用水位と活用期間並びに活用水位と制限水位の間の容量(以下「活用容量」という。)及び活用容量内に貯留した流水(以下「活用貯留水」という。)の活用方法については、以下のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 7月1日から7月31日までの期間の活用水位を標高350.0メートルとし、活用容量を2,950,000立方メートルとする。 8月1日から9月30日までの期間の活用水位を標高339.4メートルとし、活用容量を2,220,000立方メートルとする。 二 7月1日から9月30日までの活用期間内に貯留した活用貯留水の使用する期間を次年度の6月30日までとする。 三 活用貯留水は河川環境の整備と保全等に使用するものとする。 四 具体的な使用方法は第6条から第14条に定める。
(事前放流開始の基準及び洪水に対する操作方法) 第4条	<p>所長は、以下のいずれかに該当する場合は、洪水量に達するまでに貯水位を制限水位以下となるよう事前に毎秒500立方メートルを限度とし放流しなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 福井地方気象台から、降雨に関する注意報が発令され、洪水警戒体制を執る必要があるとき。 二 熱帯性低気圧(台風)が北緯28度、東経129度を超え、近畿地方に接近し洪水警戒体制を執る必要があるとき。 三 真名川ダム上流域平均雨量が、降り始めてから40ミリメートルを超えると予想され、洪水警戒体制を執る必要があるとき。 四 真名川ダム上流域において、気象情報システムの降水予測情報で6時間予想平均雨量が、40ミリメートルを超えると予想されるとき。 五 所長が必要と認めるとき。 <p>2 事前放流に際しては、当該ダムの操作規則に定める放流の原則、放流に伴う危害防止の措置を講じなければならない。</p> <p>ただし、気象・水象その他の状況により特に必要があると認める場合には、上記に関わらず、下流に支障を与えない程度の流量を限度としてダムから放流を行うことができるものとする。</p>	<p>(事前放流開始の基準及び洪水に対する操作方法) 第4条</p> <p>所長は、以下のいずれかに該当する場合は、洪水量に達するまでに貯水位を制限水位以下となるよう事前に毎秒500立方メートルを限度とし放流しなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 福井地方気象台から、降雨に関する注意報が発令され、洪水警戒体制を執る必要があるとき。 二 熱帯性低気圧(台風)が北緯28度、東経129度を超え、近畿地方に接近し洪水警戒体制を執る必要があるとき。 三 真名川ダム上流域平均雨量が、降り始めてから40ミリメートルを超えると予想され、洪水警戒体制を執る必要があるとき。 四 真名川ダム上流域において、気象情報システムの降水予測情報で6時間予想平均雨量が、40ミリメートルを超えると予想されるとき。 五 所長が必要と認めるとき。 <p>2 事前放流に際しては、当該ダムの操作規則に定める放流の原則、放流に伴う危害防止の措置を講じなければならない。</p> <p>ただし、気象・水象その他の状況により特に必要があると認める場合には、上記に関わらず、下流に支障を与えない程度の流量を限度としてダムから放流を行うことができるものとする。</p>
(事前放流中止の基準) 第5条	<p>所長は、前条にもとづく事前放流開始の決定後または開始後に、以下のいずれかに該当する場合は、前条第一項の放流を中止することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 洪水警戒体制が解除されたとき。 二 真名川ダム上流域の実績時間雨量が予想時間雨量を下回り、且つ気象情報システムの降水予測情報で6時間予想平均雨量が40ミリメートルを下回り活用水位を超えることがないものと予想されたとき。 	<p>(事前放流中止の基準) 第5条</p> <p>所長は、前条にもとづく事前放流開始の決定後または開始後に、以下のいずれかに該当する場合は、前条第一項の放流を中止することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 洪水警戒体制が解除されたとき。 二 真名川ダム上流域の実績時間雨量が予想時間雨量を下回り、且つ気象情報システムの降水予測情報で6時間予想平均雨量が40ミリメートルを下回り活用水位を超えることがないものと予想されたとき。
(活用貯留水の使用) 第6条	<p>活用貯留水は、弾力的管理の一環として原則自然出水再現放流に使用するものとする。但し、必要と認められる場合には、維持流量にも使用できるものとする。</p>	<p>(活用貯留水の使用) 第6条</p> <p>活用貯留水は、弾力的管理の一環として原則自然出水再現放流に使用するものとする。但し、必要と認められる場合には、維持流量にも使用できるものとする。</p>
(自然出水再現放流の目的) 第7条	<p>自然出水再現放流は、ダム下流河川に適度な攪乱を与えることで良好な砂州を維持するなど、ダム下流河川環境を保全・創出することを目的とする。</p>	<p>(自然出水再現放流の目的) 第7条</p> <p>自然出水再現放流は、ダム下流河川に適度な攪乱を与えることで良好な砂州を維持するなど、ダム下流河川環境を保全・創出することを目的とする。</p>
(自然出水再現放流の定義) 第8条	<p>自然出水再現放流とは、活用容量を使用して融雪期に中小出水時の流入量波形を模した放流波形となるような放流を行うことである。</p>	<p>(自然出水再現放流の定義) 第8条</p> <p>自然出水再現放流とは、活用容量を使用して融雪期に中小出水時の流入量波形を模した放流波形となるような放流を行うことである。</p>

	マニュアル(案) (平成27年8月 委員会提示)	マニュアル(案) (平成29年2月)
(自然出水再現放流の方針) 第9条	<p>自然出水再現放流では、通常運用の放流量が目標放流量に満たない場合に上乗せ放流を実施するものとする。なお、目標放流量とは、ダム下流河川環境の保全・創出に効果的な放流量であり、第12条に示すものである。</p>	<p>(自然出水再現放流の方針) 第9条</p> <p>自然出水再現放流では、通常運用の放流量が目標放流量に満たない場合に上乗せ放流を実施するものとする。なお、目標放流量とは、ダム下流河川環境の保全・創出に効果的な放流量であり、第12条に示すものである。</p>
(実施時期) 第10条	<p>融雪期の3月11日から4月30日の間を実施期間とし、この間において、実施基準を満たした融雪出水を対象とする。</p>	<p>(実施時期) 第10条</p> <p>融雪期の3月11日から4月30日の間を実施期間とし、この間において、実施基準を満たした融雪出水を対象とする。</p>
(実施基準) 第11条	<p>実施期間中において、以下の条件を全て満たした場合に実施するものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 活用期間中に活用容量を貯留できた場合 弾力放流に使用できる活用貯留水の量は以下のとおりとする。 <ul style="list-style-type: none"> ・活用期間中に活用容量を貯留できたうち、第一期制限水位分と第二期制限水位分のどちらか多い方の量 二 貯水位が常時満水位の標高365メートル付近まで回復した場合 三 流入量が毎秒100立方メートル以上の場合 四 目標放流量を継続した時刻が夜間に及ばないと予想される場合 	<p>(実施基準) 第11条</p> <p>実施期間中において、以下の条件を全て満たした場合に実施するものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 活用期間中に活用容量を貯留できた場合 弾力放流に使用できる活用貯留水の量は以下のとおりとする。 <ul style="list-style-type: none"> ・活用期間中に活用容量を貯留できたうち、第一期制限水位分と第二期制限水位分の合算量(上限は5,170,000立方メートル) 二 貯水位が常時満水位の標高365メートル付近まで回復した場合または回復することが見込める場合 三 流入量が毎秒100立方メートル以上の場合 四 目標放流量を継続した時刻が夜間に及ばないと予想される場合
(実施方法) 第12条	<p>実施基準を満たす融雪出水が発生した場合、以下の方法により放流を実施するものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 通常運用どおりに融雪出水を処理していき、毎秒200立方メートル(目標放流量)までダム放流量を増加させる。 二 目標放流量の継続時間の上限を6時間とし、貯留した活用容量以内の使用水量が収まるよう継続時間を制御する。 三 目標放流量を所定の時間継続すれば自然出水再現放流が終了となる。 四 終了後は流入量までダム放流量を低減させる。 	<p>(実施方法) 第12条</p> <p>実施基準を満たす融雪出水が発生した場合、以下の方法により放流を実施するものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 通常運用どおりに融雪出水を処理していき、毎秒200立方メートル(目標放流量)までダム放流量を増加させる。 二 目標放流量の継続時間の上限を6時間とし、貯留した活用容量以内の使用水量が収まるよう継続時間を制御する。 三 目標放流量を所定の時間継続すれば自然出水再現放流が終了となる。 四 終了後は流入量までダム放流量を低減させる。
(実施頻度) 第13条	<p>融雪期に1回実施するものとする。</p>	<p>(実施頻度) 第13条</p> <p>融雪期に原則1回実施するものとする。</p>
(中止基準) 第14条	<p>以下のようなことが想定される場合、自然出水再現放流を中止するものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 下流河川で被害が想定される、または発生した場合 二 ダム管理や河川管理に支障を及ぼすおそれがある場合 三 自然出水再現放流の実施することで活用容量以上の容量を使ってしまうと想定される場合 	<p>(中止基準) 第14条</p> <p>以下のようなことが想定される場合、自然出水再現放流を中止するものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 下流河川で被害が想定される、または発生した場合 二 ダム管理や河川管理に支障を及ぼすおそれがある場合 三 自然出水再現放流の実施することで活用容量以上の容量を使ってしまうと想定される場合
(試験の停止) 第6条	<p>—</p>	<p>(試験の停止) 第6条</p> <p>—</p>
(適用期間) 第7条	<p>—</p>	<p>(適用期間) 第7条</p> <p>—</p>
(附則)	<p>実施要領からの改正箇所 ・第10条、第11条 … 一部修正、追加</p>	<p>(附則)</p>

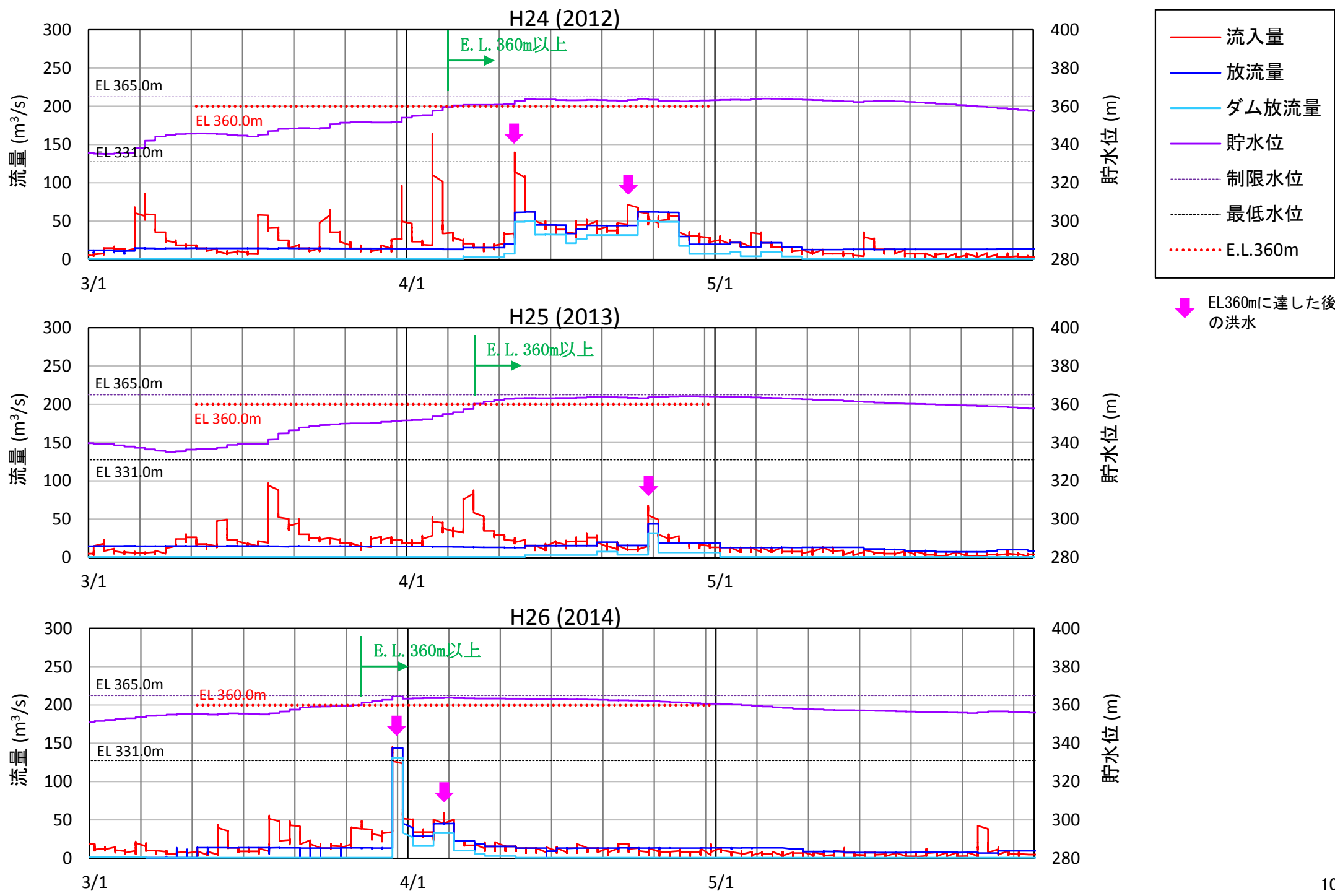
参考2 ダム流入量と貯水位の関係【1/4】



参考2 ダム流入量と貯水位の関係[2/4]



参考2 ダム流入量と貯水位の関係[3/4]



参考2 ダム流入量と貯水位の関係[4/4]

