

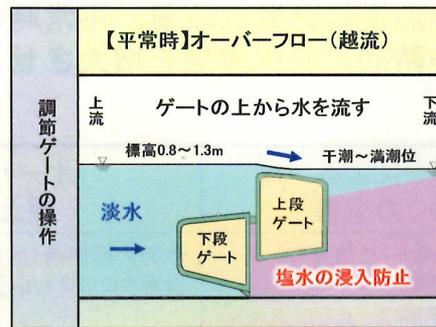
# 長良川河口堰の更なる弾力的な運用 について

令和7年12月

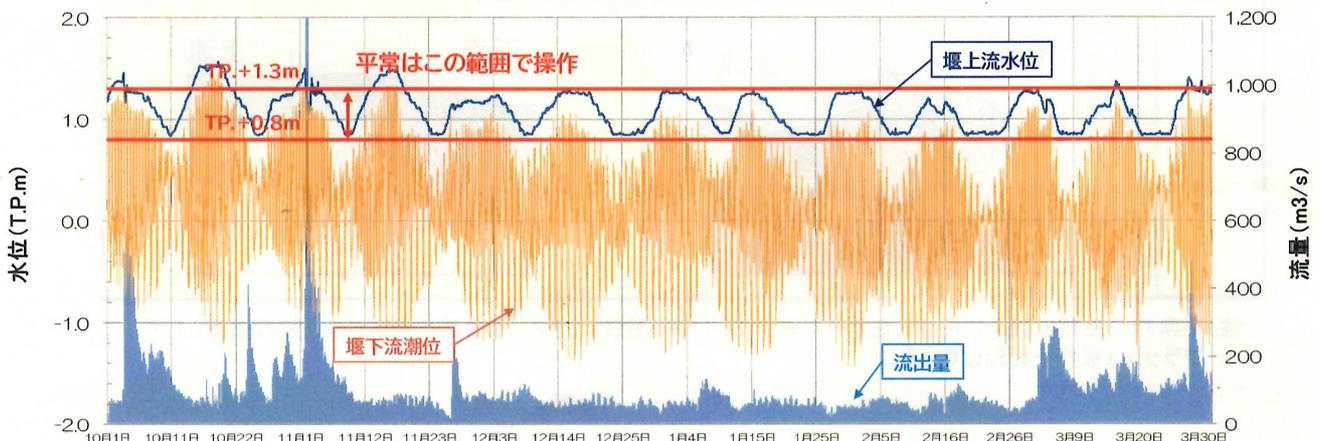
水資源機構 揖斐川・長良川総合管理所

## 平常時の操作

- 上流から流入した水は取水して利用されるほかは常に下流に流下させています。
- 平常時においては、①河口堰上流への塩水の浸入を防止する一方で、②河川水位(堰上流水位)の上昇に伴う河川からの浸透水の増加(地下水位の上昇)による田畑への悪影響をできる限り抑制するとともに、③極力自然な状態を維持するために上下流水位差を小さくしてアユ等の遡上・降下に配慮し、堰上流水位をT.P. 0.8m~1.3mの範囲で、オーバーフロー操作を基本に、常に水を下流に流下させています。

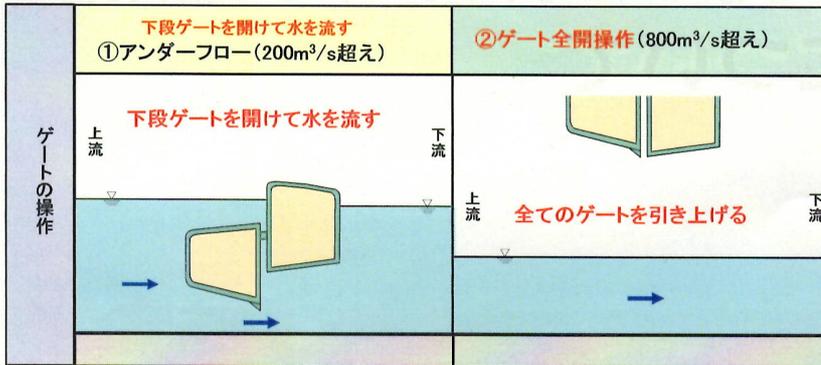


○令和6年度操作状況(10月~3月)



洪水の流下に支障とならないよう、ゲートを開ける操作（全開操作）を行います。

- 1 堰流入量が $200\text{m}^3/\text{s}$ を超え、さらに増加すると判断したときはアンダーフローの状態にして全開操作に備えます。
- 2 堰流入量が $800\text{m}^3/\text{s}$ に達した時には、原則として、全てのゲートの下端を堤防高（標高5.8m）より高く引き上げます。
- 3 堰流入量が $800\text{m}^3/\text{s}$ を下回った時は、アンダーフローの状態にして流木等の処理を行います。



③堰流入量 $800\text{m}^3/\text{s}$ を下回った時  
・オーバーフロー（越流）に移行2山洪水等度全開が予測される場合や、流木が堰に漂着し、流木処理を行う場合 →アンダーフロー

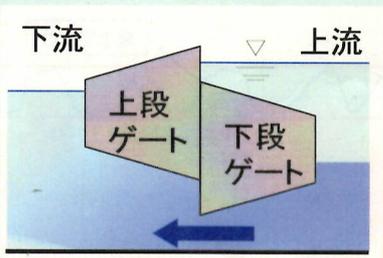
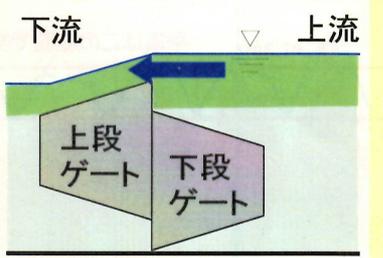
ゲート全開操作中の長良川河口堰（下流より撮影）  
（令和4年7月19日19時）



※全開操作中は全てのゲートを堤防高より高い位置に引き上げました。

# 水質保全のためのフラッシュ操作

堰上流の水質保全のため、魚道に必要な流量、平常時のオーバーフローによる放流を確保しながら、一時的に堰放流量を増大させる操作を行っている。

目的	アンダーフローによる 堰上流底層DOの改善	オーバーフローによる 堰上流藻類の対策
開始基準	伊勢大橋地点（河口から6.4km）の底層DO 平成22年度まで $6.0\text{mg/L}$ 未満 平成23年度以降 $7.5\text{mg/L}$ 未満	伊勢大橋地点（河口から6.4km）の 表層クロロフィルa濃度が $40\mu\text{g/L}$ を上回る
操作形態	アンダーフローによるフラッシュ操作 	オーバーフローによるフラッシュ操作 

注）平常時の魚類の遡上に配慮したオーバーフローによる放流に加え、水質悪化を防ぐ予防的な措置としてフラッシュ操作を実施している。

# 長良川河口堰の更なる弾力的な運用の経過

## 弾力的な運用（アンダーフラッシュ操作）の検討

### 平成23～25年度の更なる弾力的な運用

- モニタリング部会において、フラッシュ操作に関するモニタリング調査結果を報告するとともに、更なる弾力的な運用について、指導・助言を得ながら検討・試行を行ってきた。
- 河口堰上流の表層の溶存酸素量（DO）は、概ね良好であるが、夏期に底層DOの一時的な低下が見られるため、塩水が侵入しない範囲内で堰上流の底層のDOの改善を目的としたフラッシュ操作を実施している。  
《平成12～22年度の実績平均で、年間41回程度実施》

- 平成23年度は、アンダーフラッシュ操作の開始基準を底層DO値 6mg/Lから7.5mg/Lに変更。  
《平成23年度の実績で119回実施》
- 平成24年度は、アンダーフラッシュ操作の放流量を堰流入量+300m<sup>3</sup>/s増量から+600m<sup>3</sup>/s増量に変更。  
《平成24年度の実績で141回実施》
- 平成25年度は、アンダーフラッシュ放流ゲートとして、  
①全門放流、②-1左岸放流、②-2右岸放流の3パターンで運用。  
《平成25年度の実績で130回実施》

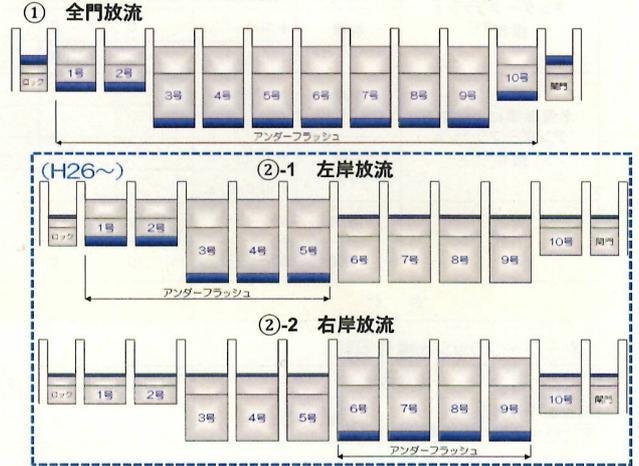
### 平成26年度からの更なる弾力的な運用

- 実施内容
  - アンダーフラッシュ操作の開始基準  
底層DO値 7.5mg/L（平成23年度から継続）
  - アンダーフラッシュ操作の放流量  
堰流入量+600m<sup>3</sup>/s増量放流を基本（平成24年度から継続）
  - アンダーフラッシュ放流ゲートパターン
    - ②-1 左岸放流（調節ゲート1～5号：5門）
    - ②-2 右岸放流（調節ゲート6～10号：5門）
 ※平成27年度以降は、通航を考慮し、6～9号の4門

### アンダーフラッシュ操作

操作の目的	底層DO値の改善（低下抑制）
開始基準	伊勢大橋地点（河口から6.4km）の底層DO値が7.5mg/L未満
実施時期	水温躍層による底層DOの低下が生じやすい夏期（4～9月）を基本
使用ゲート	調節ゲート6～9号（～H24）
操作形態	

### アンダーフラッシュ操作ゲートパターン（H25）



# 令和6年度の更なる弾力的な運用について

## フラッシュ操作実績

### （アンダーフラッシュ操作）

- 平成12年度にフラッシュ操作方法が確立し、平成22年度までの間にアンダーフラッシュ操作を年14～82回（平均約41回）実施した。
- 平成23年度にフラッシュ操作開始基準を見直し、その後、令和5年度までの間でアンダーフラッシュ操作を43～141回（平均約101回）実施した。
- 令和6年度は、現在のフラッシュ操作基準によるアンダーフラッシュ操作を93回、7、8月は試行として堰流入量のみを開始基準としたアンダーフラッシュ操作を18回実施した。

### （オーバーフラッシュ操作）

- 平成12年度から令和6年度までの間にオーバーフラッシュ操作を年2～44回（平均約12回）実施した。
- 令和6年度は、オーバーフラッシュ操作を6回実施した。

## フラッシュ操作 実施回数

アンダーフラッシュ操作開始基準	アンダーフラッシュ操作実施期間	アンダーフラッシュ操作回数	オーバーフラッシュ操作開始基準	オーバーフラッシュ操作回数	
伊勢大橋底層DO値 < 6 mg/L	平成12年	6月20日～9月8日	伊勢大橋表層加0.7ka 40 μg/Lを上回る	44回	
	平成13年	5月22日～9月27日		34回	
	平成14年	6月2日～9月26日		17回	
	平成15年	5月23日～9月13日		18回	
	平成16年	6月5日～9月17日		4回	
	平成17年	5月5日～9月20日		16回	
	平成18年	6月5日～9月30日		14回	
	平成19年	5月17日～8月20日		15回	
	平成20年	5月7日～9月17日		9回	
	平成21年	4月10日～9月30日		17回	
	平成22年	6月4日～9月13日		8回	
	平成12～22年平均			約41回	約18回
	伊勢大橋底層DO値 < 7.5 mg/L	平成23年		4月18日～9月19日	3回
		平成24年		5月8日～9月28日	13回
平成25年		5月9日～9月25日	6回		
平成26年		4月29日～9月30日	13回		
平成27年		5月8日～9月29日	7回		
平成28年		5月22日～9月28日	3回		
平成29年		5月22日～9月26日	16回		
平成30年		5月18日～9月29日	6回		
令和元年		5月9日～9月26日	0回		
令和2年		5月13日～9月28日	9回		
令和3年		6月18日～9月25日	2回		
令和4年	4月22日～9月14日	9回			
令和5年	7月19日～9月27日	2回			
令和6年	5月21日～9月27日	6回			
平成23年～令和6年平均		約101回	約7回		
水質基準にふらさない	令和6年	7月1日～8月31日		18回	
		平成26年～令和6年平均		約93回	
		オーバーフラッシュ平成12年～令和6年平均		約12回	

注）赤字：現在のアンダーフラッシュ操作基準で実施した実績の表示

### 【令和6年度アンダーフラッシュ操作の実施条件】

◎水温躍層による底層DOの低下が生じやすい4～9月に適用する

◆操作の基本：塩水を遡上させない条件のもとで実施  
（上下流水位差を20cm以上確保し、次回の満潮までに堰上流の水位回復が可能であること）

◆開始基準：伊勢大橋地点の底層DO値7.5mg/L未満【環境基準A類型7.5mg/L】  
堰流入量200m<sup>3</sup>/s未満（なお、7、8月は堰流入量のみを開始基準にできる。）

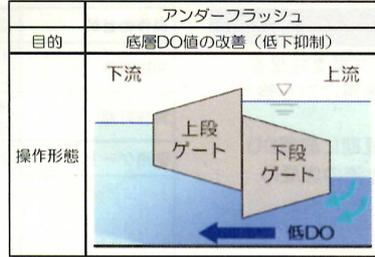
◆最大流出量：堰流入量+600m<sup>3</sup>/s、  
操作時間：30分間を基本（堰上流の水面利用に配慮し、水位低下量20cm以内より決定）

◆フラッシュ放流ゲート：《左岸放流：1～5号ゲート》  
《右岸放流：6～9号ゲート》を繰り返し実施

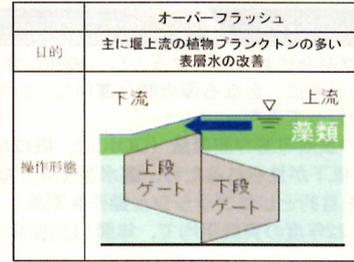
# 令和6年度の更なる弾力的な運用について

## フラッシュ操作実績一覧

### アンダーフラッシュ操作



### オーバーフラッシュ操作



### アンダーフラッシュ操作実績

操作方法		4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計	
現行基準によるアンダーフラッシュ操作 <sup>注1)</sup>	左岸(1~5ゲート)	+300m <sup>3</sup> /s	0	1	3	0	2	2	8
		+600m <sup>3</sup> /s	0	0	1	9	12	14	36
	右岸(6~9ゲート)	+300m <sup>3</sup> /s	0	0	2	2	5	6	15
		+600m <sup>3</sup> /s	0	0	2	11	12	9	34
水質基準によらないアンダーフラッシュ操作 <sup>注2)</sup>	左岸(1~5ゲート)	+300m <sup>3</sup> /s	/	/	/	3	0	/	3
		+600m <sup>3</sup> /s	/	/	/	1	7	/	8
	右岸(6~9ゲート)	+300m <sup>3</sup> /s	/	/	/	1	1	/	2
		+600m <sup>3</sup> /s	/	/	/	1	4	/	5
計	左岸(1~5ゲート)		0	1	4	13	21	16	55
	右岸(6~9ゲート)		0	0	4	15	22	15	56
合計			0	1	8	28	43	31	111

注1) 開始基準：堰流入量200m<sup>3</sup>/sかつ伊勢大橋底層DO値<7.5mg/L  
2) 開始基準：7,8月の期間において、堰流入量200m<sup>3</sup>/s未満(伊勢大橋の底層DO値によらない)

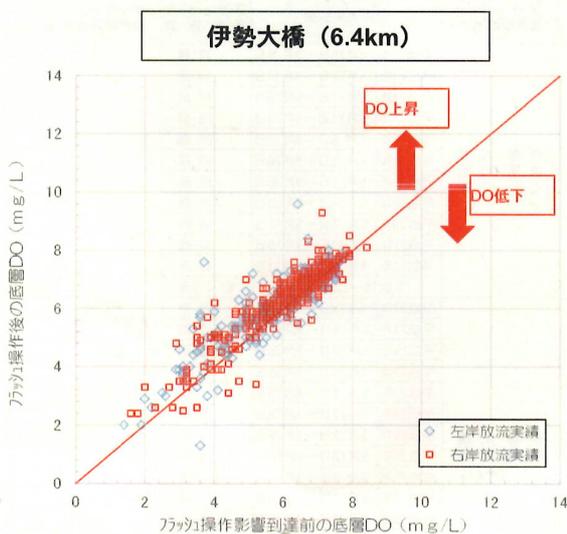
### オーバーフラッシュ操作実績

操作方法		4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計
現行基準によるオーバーフラッシュ操作	右岸(6~8ゲート)		6					6

## モニタリング調査結果

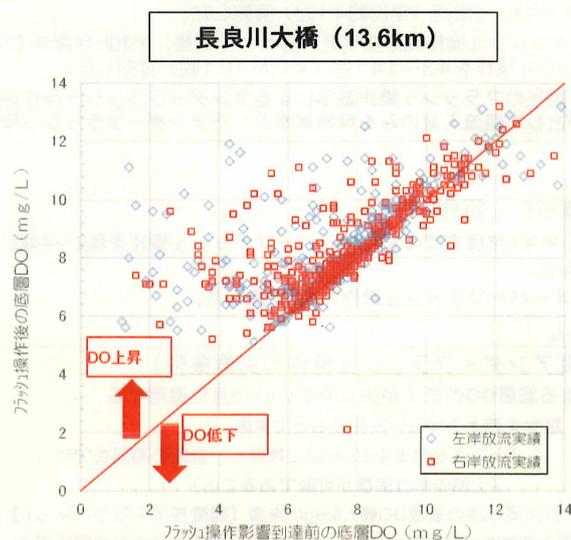
### 水質自動監視

平成26(2014)年度～令和6(2024)年度に実施したフラッシュ操作の影響到達前後の底層DOの状況について、効果あり及び変わらないの割合は、伊勢大橋地点で82%、長良川大橋地点で85%となっていることから、継続的に効果を確認している。



フラッシュ操作前底層DO：フラッシュ操作開始時DO

フラッシュ操作後底層DO：フラッシュ操作終了時DO



フラッシュ操作影響到達前底層DO：フラッシュ操作開始30分後DO (到達時間を考慮)

フラッシュ操作影響到達後底層DO：フラッシュ操作終了30分後DO (到達時間を考慮)

※ 令和6年の水質基準によらない操作時のデータは対象外  
※ 伊勢大橋地点DOの数値は、フラッシュ操作開始後に開始時刻のDOデータを表示するため、操作開始基準の7.5mg/Lを上回っている場合がある。

- ▶ 長良川河口堰では、平成12年度より堰上流の底層の溶存酸素(DO)改善を目的に、4~9月に下段ゲートを開けて水をゲートの下から一時的に増大させて流すアンダーフラッシュ操作を実施している。
- ▶ 令和6年度から、水質悪化の更なる予防保全措置として、アユの遡上・降下に影響が少ない7月、8月のアンダーフラッシュ操作を水質条件に関わらず実施することで、操作回数を増やす取り組みを行った。  
この結果、令和6年7,8月は、これまでの実施条件と比較して約3割増加(従来ルール53回+操作回数増18回)した。

## 【アンダーフラッシュ操作の実施条件】

◎水温躍層による底層DOの低下が生じやすい4~9月に適用する

- ◆ 操作の基本：塩水を遡上させない条件のもとで実施

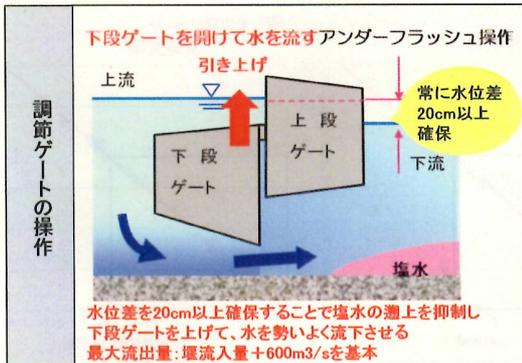
(上下流水位差を20cm以上確保し、次回の満潮までに堰上流の水位回復が可能であること)

- ◆ 開始基準：伊勢大橋地点の底層DO値7.5mg/L未満【環境基準A類型7.5mg/L】

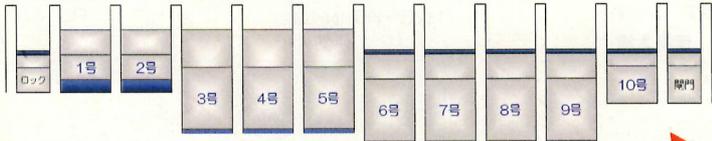
堰流入量200m<sup>3</sup>/s未満 (なお、7, 8月は堰流入量のみを開始基準にできる。)

- ◆ 最大流出量：堰流入量+600m<sup>3</sup>/s、操作時間：30分間を基本(堰上流の水面利用に配慮し、水位低下量20cm以内より決定)

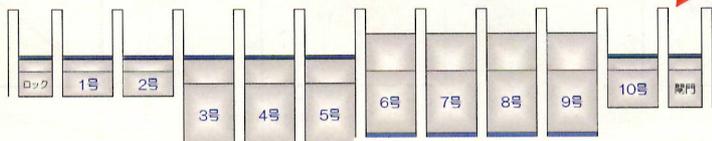
- ◆ フラッシュ放流ゲート：《左岸放流：1~5号ゲート》《右岸放流：6~9号ゲート》を繰り返し実施



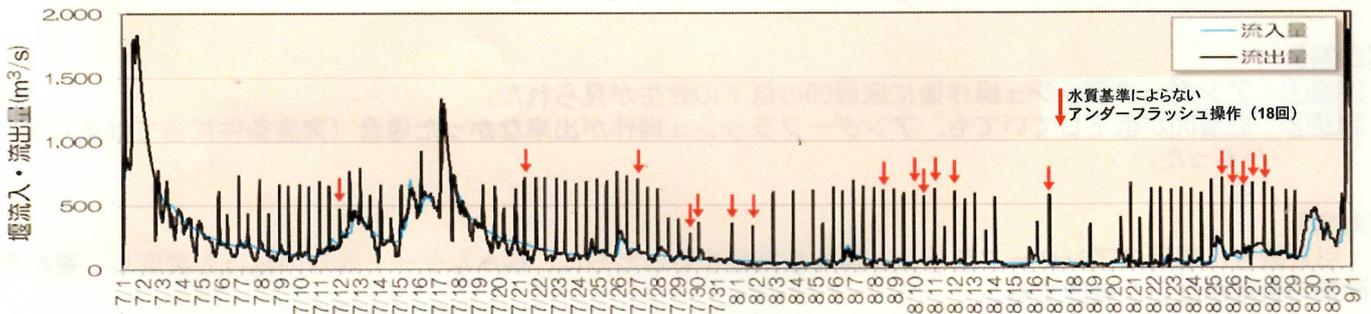
### 左岸放流(1~5号調節ゲート)



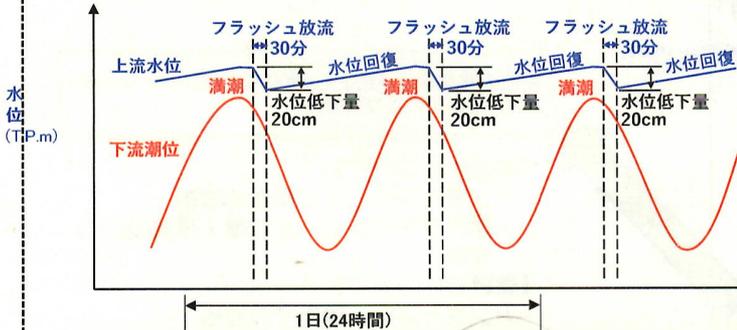
### 右岸放流(6~9号調節ゲート)



## 令和6年7月、8月のアンダーフラッシュ操作の実施状況



### ■アンダーフラッシュ操作の実施条件



- ①堰上流の水面利用に配慮し、水位低下量は20cm以内
- ②操作中は20cm以上の上下流水位差を確保
- ③操作終了から次の満潮までに必ず水位回復が可能

【7~8月の状況】 満潮120回(100%)

■アンダーフラッシュ操作実施 71回(59%)

現行基準 53回(44%)

操作回数増 18回(15%)

(18回のうち操作後のDO値が7.5mg/L未満を下回る回数が4回)

■不実施 49回(41%)

出水・流入200m<sup>3</sup>/s以上 30回

水位回復・下限水位 18回

(18回のうち操作後のDO値が7.5mg/L未満を下回る回数が11回)

調節ゲート点検 1回

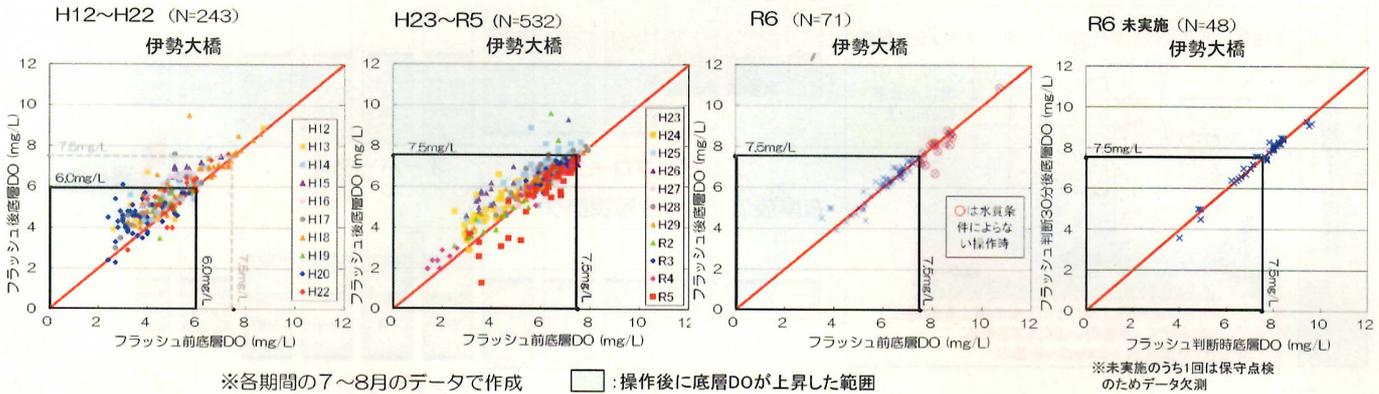
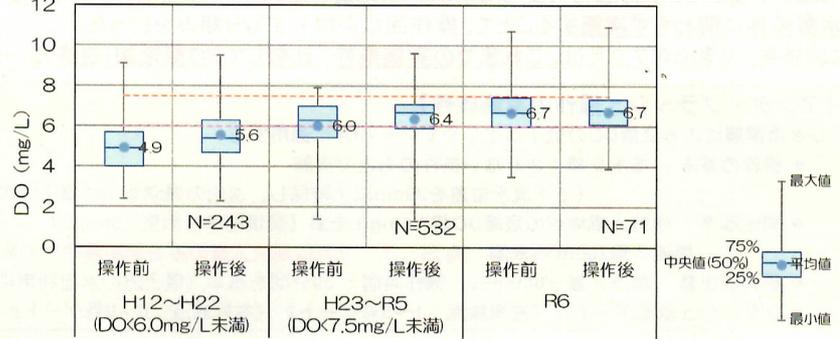
(参考) 令和元~5年(7~8月)の平均 31回\*

※7月,8月の実施回数の平均

## 【伊勢大橋地点】令和6年7月,8月のアンダーフラッシュ操作後のDO

- ▶ 令和6年(7~8月)におけるアンダーフラッシュ操作前後のDO(底層)に大きな差が見られなかった。
- ▶ 令和6年におけるアンダーフラッシュ操作前後のDO(底層)の平均値は、平成23年~令和5年におけるアンダーフラッシュ操作前後のDO(底層)の平均値と比較した場合、概ね横ばいとなっている。また、令和6年(7月~8月)は、DO(底層)値に、極端に低い値の発生が見られなかった。
- ▶ これについては、予防保全(DO(底層)の低下抑制)の一定程度の改善傾向は確認されたと考えている。

アンダーフラッシュ操作前後(7月~8月)のDO(底層)値の比較



## 令和6年7月,8月のアンダーフラッシュ操作を踏まえた対応(案)

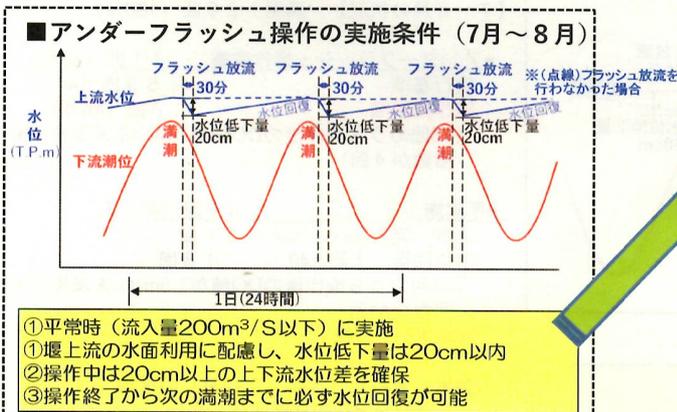
### 水質条件によらないアンダーフラッシュ操作の課題とその対応

#### 【課題】

- 課題①：アンダーフラッシュ操作後に底層DOの低下の発生が見られた。
- 課題②：底層DOが低下していても、アンダーフラッシュ操作が出来なかった場合(実施条件に当てはまらず)があった。

#### 【対応】

引き続き、現行のアンダーフラッシュ操作を継続するとともに、様々なゲート操作の試行も実施し、更なる改善の余地がないか確認する。



左記の実施条件を踏まえ、更なる改善が出来ないか確認(操作タイミング等)した。

#### 【課題①について】

- アンダーフラッシュ操作の改善
- ・操作タイミング・放流量・継続時間の変更

#### 【課題②について】

- アンダーフロー操作での対応
- ・実施条件に当てはまらず、アンダーフラッシュ操作ができない場合の変更

# 令和7年度の試行案(予防保全の取り組み)

【目的】 令和6年度の取り組みの課題を踏まえ、試行する様々なゲート操作による堰上流の溶存酸素（底層DO）の変化を確認。  
 【実施時期】 令和7年7月～8月

	試行操作案① (アンダーフラッシュ操作)	試行操作案② (アンダーフラッシュ操作)	試行操作案③ (アンダーフロー併用操作)
試行操作の概要	上乗せ 最大600m <sup>3</sup> /s 継続時間 30分間放流 アンダーフラッシュで、満潮直後、下げ潮時、干潮付近のいずれかで最大+600m <sup>3</sup> /sを30分間放流 オーバーフローで流入量と同じ量を放流 	上乗せ 最大300m <sup>3</sup> /s 継続時間 60分間放流 アンダーフラッシュで、満潮直後、下げ潮時、干潮付近のいずれかで最大+300m <sup>3</sup> /sを60分間放流 オーバーフローで流入量と同じ量を放流 	上乗せ ゼロ 継続時間 120分間放流 アンダーフローで、塩水遡上を防止するため、下流水位がT.P.+0.5m以下の場合に実施 オーバーフロー オーバーフロー 
ゲート操作	R6の操作	・なし	・なし
	R7の操作	・5門のゲートにより、満潮直後に実施（左右岸のゲートで交互に実施）	・5門のゲートにより、満潮直後、下げ潮時、干潮付近のいずれかで実施（左右岸のゲートで交互に実施）
実施条件	①平常時（流入量200m <sup>3</sup> /s以下）に実施 ①堰上流の水面利用に配慮し、水位低下量は20cm以内 ②操作中は20cm以上の上下流水位差を確保 ③操作終了から次の満潮までに必ず水位回復が可能		・平常時（流入量200m <sup>3</sup> /s以下）に実施 ・放流量の上乗せはしない（急激な流量増加はしない） ・試行操作は、塩水遡上を防止するため、下流水位がT.P.+0.5m以下の場合に実施