

# 常陸川水門魚道試験運用検討会

## 第3回検討会資料

平成31年3月8日

国土交通省 関東地方整備局



# 目次

第3回検討会 説明内容	3
事業振り返り	4
検討会結果	12
モニタリング	18
魚道改良	27
今後の予定	28

## 第3回検討会 説明内容

① 事業内容の振り返り



② 検討会開催結果



③ モニタリング調査と結果説明



④ 魚道改良工事について



⑤ 今後の予定について

# 常陸川水門魚道の設置の経緯

- 利根川河口から18.5kmに位置する常陸川水門は、洪水の逆流、塩害の防止を目的に昭和38年に建設された河川管理施設である。
- 都市用水の需要拡大に伴い塩分管理の強化の重要性が高まり、昭和50年以降は塩水逆流防止のため水門が閉まった状態が多く、魚類等の遡上及び降下を阻害している。
- こうした状況にあって、魚類等の生息の連続性を担保するため、魚道設置の要望は多い。
- 河川環境の本来あるべき姿を取り戻すことを意図し、水門の機能に影響を与えない範囲で魚道整備を進め、魚類相の回復を図るものとした。
- 魚道形式は、技術検討会での審議を経て、汽水域に適する形式として呼び水水路を併設する緩勾配式を選定した。



魚道整備位置

# 事業工程

- 常陸川水門魚道は、平成15～16年度、平成18年度の検討会の結論を受けて、平成18年度に設計を行い、平成19年度に着工、平成21年度に完成した。
- 事業は、平成22年度より、施設の維持管理を継続しつつモニタリング調査をすすめ、操作手順を平成29年度に策定した。事業は、平成33年度に完了予定。

事業工程表(案)

年度	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	
検討会	常陸川水門魚道影響対策検討会・魚道位置、呼水水路整備決定			常陸川水門魚道設置技術検討会										第1回検討会	第2回検討会	第3回検討会	検討会	検討会	検討会	
工事					魚道工事							遠隔操作整備		危機管理(設計)(工事)						
維持管理								維持管理												
モニタリング調査									モニタリング(魚道遡上調査)										※モニタリング施設改良後3年間実施	
操作手順														操作手順策定		操作手順検証				

# 魚道の設計検討

## □ 水位変動への対応

- 勾配を緩くした場合は魚道延長部分が長くなり、魚道機能や経済性に不利な点が生じるため、出口数の比較検討の結果、3箇所を設けるものとした。

## □ 魚道内の水深と流速

- 魚道内の水深・流速は、代表種の中で最大の体長を有するウグイの遊泳に必要な水深を確保した。  
(最小水深10cm、巡航速度40cm/s)

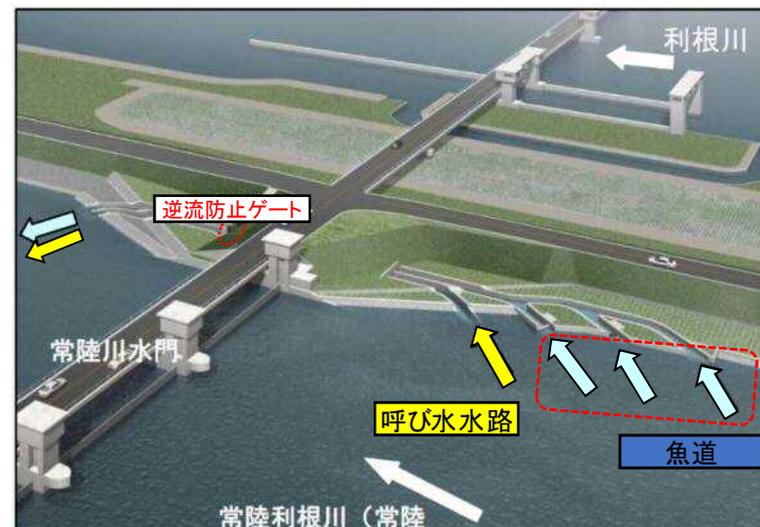
## □ 緩勾配式魚道の選定

- ①遊泳力の弱い魚種や底生魚等を含む多魚種への対応が可能
  - ・様々な魚種が遊泳力に応じた遡上経路を選択。
  - ・魚道内の水位や流速の変動に対しても、魚が休憩しながら遡上。
- ②河口感潮域における回遊性魚類の生態への配慮が可能
  - ・淡水慣れしていない遡上魚への対応。
  - ・汽水と淡水を隔壁によって分断しない。

## □ 付帯施設

- 暗渠部の照明設置による遡上促進
- ブロック配置の流速変化による静水域の形成
- フェンスによる立ち入り制限

## 常陸川水門魚道 概観



魚道上流側



魚道下流側

# 魚道の設計検討

## 常陸川水門魚道 施設の配置状況(平成29年度末時点)



# 対象種、魚道形式の選定

- 平成18年度に行われた検討会で、設計対象種及び魚道形式、付帯構造を決定している。

## 【対象種の検討】

### ○設計対象種

- ・ニホンウナギ(クロコ)、ウグイ、ワカサギ、アユ、シラウオ、マハゼ、ヌマチチブ、モクズガニ、テナガエビの9種とした。



### ○魚道形式

- ・魚道の形式は、緩勾配式魚道とした。

## 【魚道内部構造の検討】

## □ 多様な水深と流速の形成(1)

- ・逆流防止ゲートより上流は、ブロックを階段状に配置し、横断方向の流速と水深を変化させるよう促した。さらに、ブロック形状により流路変更が容易になるよう配慮(順応的管理への対応)。



ブロックの階段状の配置

## □ 多様な水深と流速の形成(2)

- ・逆流防止ゲートより上流に設置するブロックに埋め込む石の配置は、直線状を基本とし、魚類が休める静水域が形成できるように、配慮した。



魚道内ブロックの埋め込み状況

## 【付帯施設の検討】

## □ 暗渠部の遡上対策

- ・暗渠部の明暗差による遡上忌避の低減のため、暗渠となる樋門内には、自然光を活用した照明施設を設置した。



採光装置



暗渠部入り口

## □ 安全対策

- ・安全対策として、一般の立ち入りを禁止するためのフェンスを、魚道施設周囲に設置した。

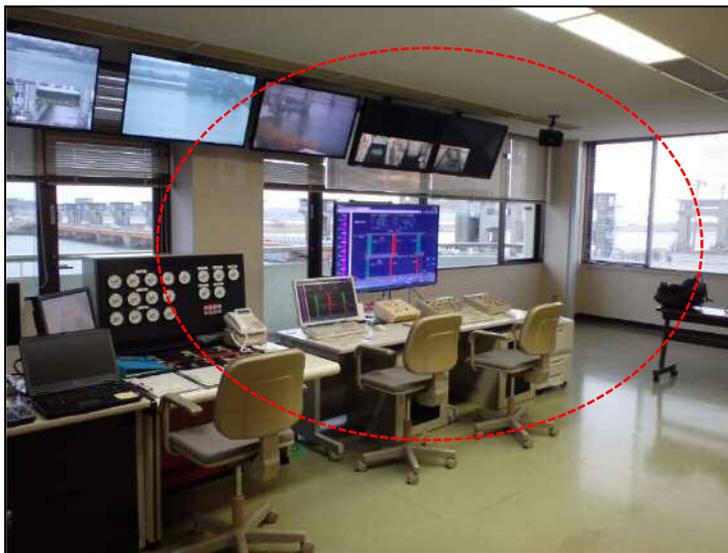


フェンスの設置状況

## 【魚道工事終了後の改良】

## □ 遠隔操作整備 H26

- ・自動操作時における、遠方からの監視及び操作のために遠隔操作設備を増設。



遠隔操作装置(波崎出張所内)

## □ 危機管理(設計・工事) H29-H30

- ・夜間の自動化には、塩水遡上防止機能を付加することが必要不可欠のため、ゲートを2重化する対策を実施(現在工事实施中)。



工事の状況 平成31年3月7日撮影

# これまでの検討会の開催状況

- 第1回 常陸川水門魚道試験運用検討会**  
 実施日：平成29年2月27日（月） 14:00～15:30  
 会場：霞ヶ浦河川事務所 波崎出張所 2F会議室
- 第2回 常陸川水門魚道試験運用検討会**  
 実施日：平成30年3月2日（金） 14:00～16:00  
 会場：霞ヶ浦河川事務所 水管理棟第2、第3会議室



第2回常陸川水門魚道試験運用検討会の様子

## 第2回検討会 開催結果 概要

### ●開催結果

- ①これまでのモニタリング調査結果の確認と、第1回検討会結果をふまえ検討した、水門魚道操作手順（案）が承認された。
- ②魚道改良工事の概要について説明を行い承認された。

### ●意見・要望

- ①常陸川水門のゲート開放による魚類遡上への活用  
潮止まり時間帯を確認し、塩分の影響がない範囲でゲートを少しでも上げられないか検討してほしいという要望があった。
- ②データ整理についての意見
  - ・常陸川水門魚道による上下流の魚類分布の変化について
  - ・常陸川水門魚道における水位差毎の流速について

# 操作手順

- 第2回検討会により、以下の操作手順が承認された。
- 名称を修正する。

## 魚道操作手順

項目	操作手順
魚道の 操作方法	霞ヶ浦河川事務所長(以下「所長」という。)は、次の各号に定めるところにより魚道进行操作するものとする。
	一号： 常陸川水門が全閉であり、かつ、魚道上流水位計の水位が、魚道下流水位計の水位以上である場合に、逆流防止ゲートを全開するものとする。
	二号： 一号以外の時は、 <del>魚道ゲート及び呼び水水路ゲート</del> 逆流防止ゲートは全閉するものとする。

Q.潮止まり時間帯を確認し、塩分の影響がない範囲で常陸川水門のゲートを開放出来ないか。

A.水門の操作は、現在も塩分の影響のない範囲で、上下流の水位差を確認しながら操作を行っています。



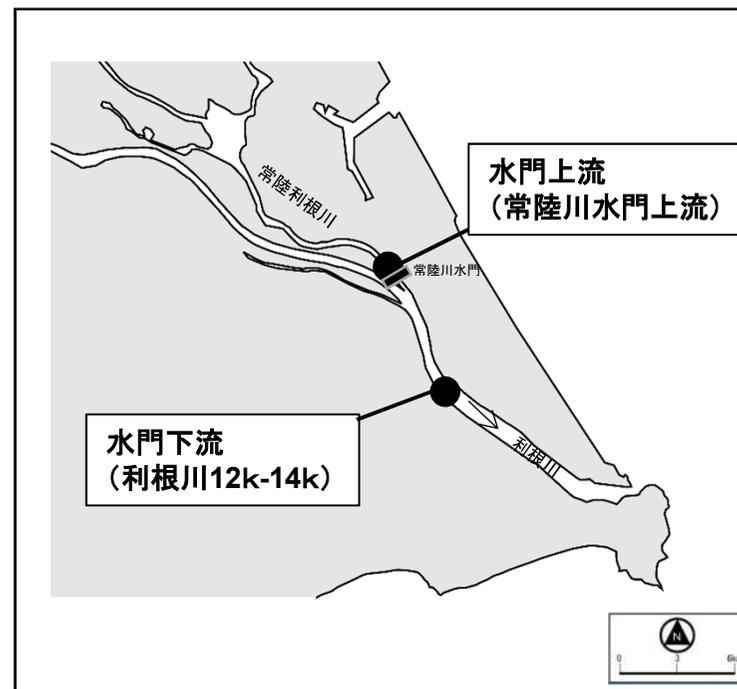
常陸川水門の状況

Q.常陸川水門魚道による上下流の魚類分布の変化について

A. 常陸川水門の遡上魚と、下流の魚類を比べると、魚道を利用する頻度の高い回遊魚の多くは、常陸川水門魚道を遡上している可能性があることが確認された。

上下流の魚類分布の状況(H26)

回遊性	水門上流 (常陸川水門上流 の確認種)	水門下流 (利根川12k-14kの 調査における確認種)
回遊魚	10種 【共通して確認された魚類】:6種 マルタ、ウグイ、マハゼ、ヌマチチブ ボラ、スズキ	9種
汽水・ 海水魚	4種 【共通して確認された魚類】:コノシロ	2種
淡水魚	12種 【共通して確認された魚類】:4種 ゲンゴロウブナ、ギンブナ、ニゴイ、 チャネルキャットフィッシュ	7種



調査位置

赤字:設計対象種 ウグイはウグイ属の種(ウグイ、マルタ)を、設計対象種として集計

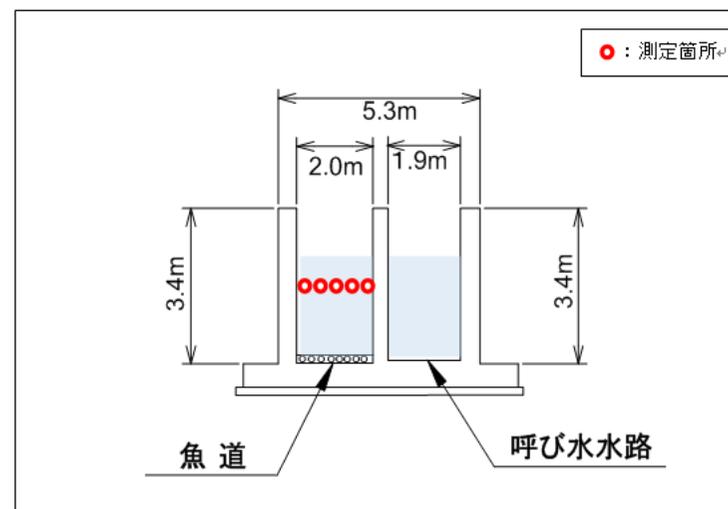
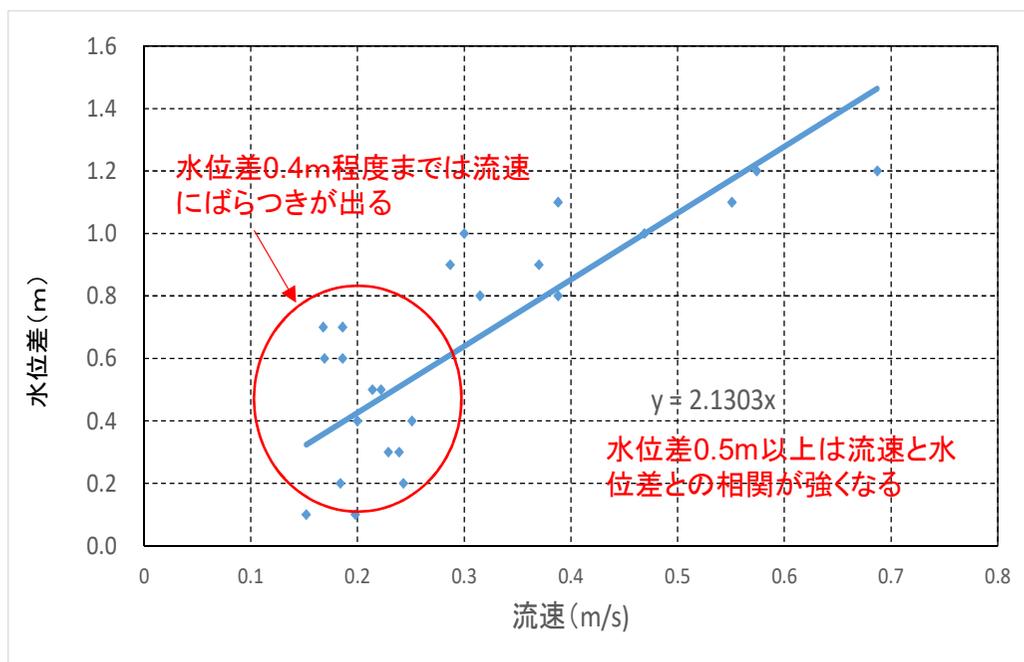
※出典:平成26年度 河川水辺の国勢調査(魚類)利根川下流及び霞ヶ浦

対象調査範囲は、水辺の国勢調査 調査地区 上流:常陸川水門上流、下流:利根川下流 水辺の国勢調査における定点(利利下2 12.5K-14K)における出現種

Q. 常陸川水門魚道における、水位差毎の流速の整理について

A. 水位差に応じて流速は変化し、水位差（波崎上・波崎下の水位観測値）が大きいと流速が増加する傾向がみられる。

【魚道の流速】

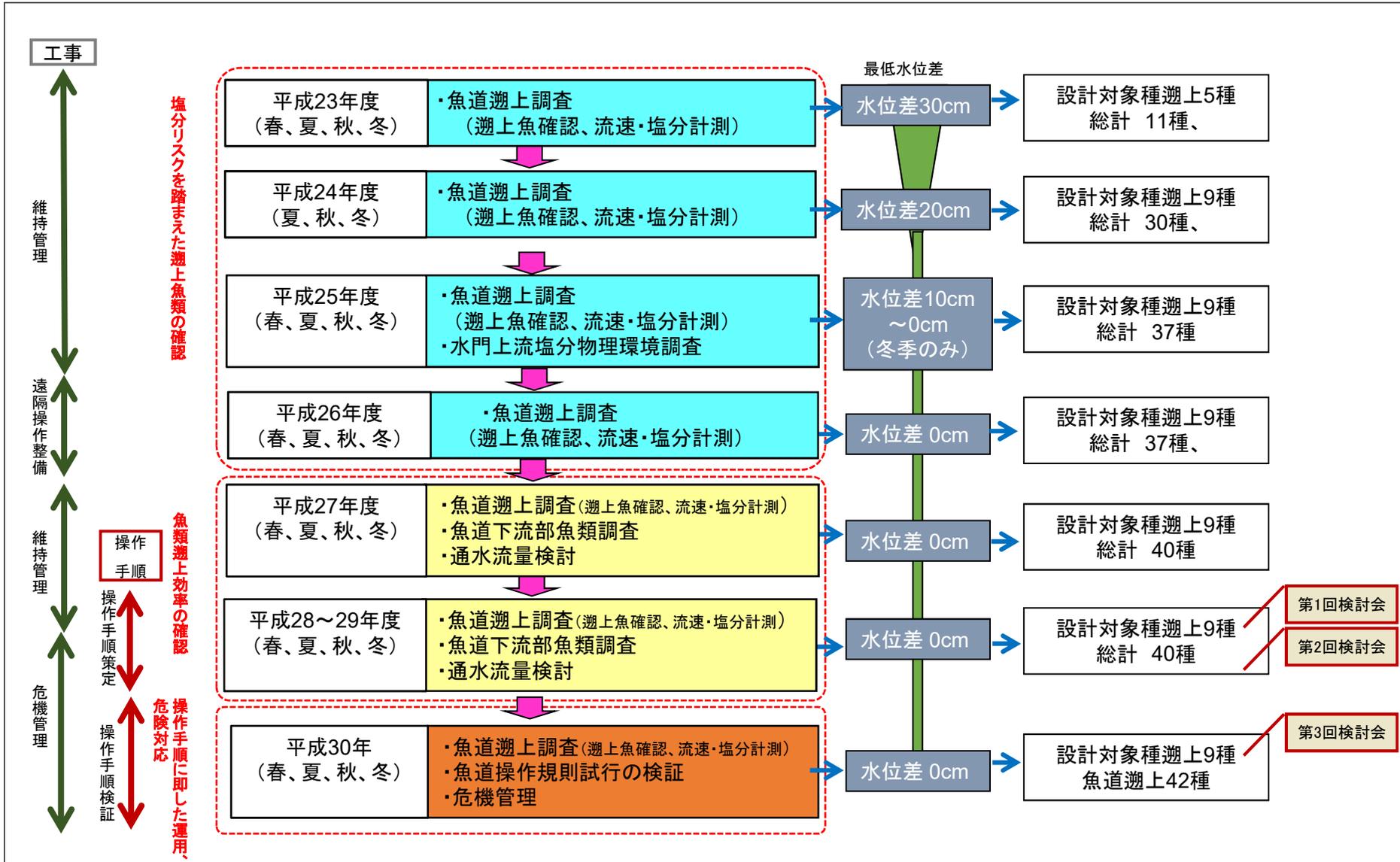


流速は、逆流防止ゲート下流側において、6割水深を横断的に5箇所区分で計測した。このうち壁付近の流速が遅い箇所のデータを抽出。

水位差別の流速の変化(逆流防止ゲート付近)

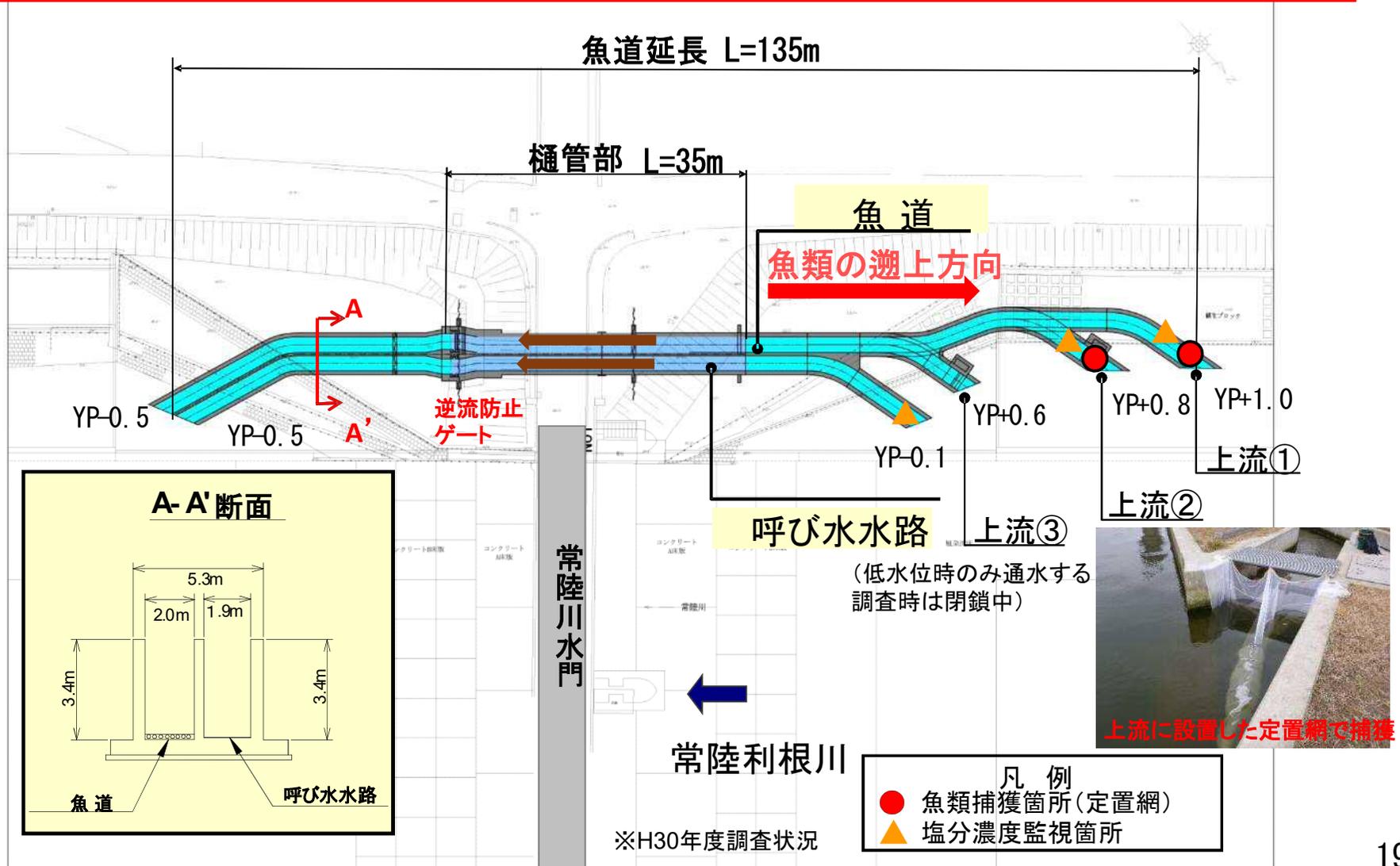
# モニタリング調査の概要

■モニタリング調査は平成23年度以降に実施しており、遡上魚の確認、操作水位の検討を行っている。



# モニタリング調査方法

- 遡上した魚類の確認は、魚道出口に設置した定置網で、水位差毎に行った。
- 調査時期は、春・夏・秋・冬の4季で、季節毎に大潮から小潮までの潮汐下で9日間、連続して実施した



# モニタリング調査方法②

- 調査は、常陸川水門下流側において、潮汐により生ずる、魚道上流と下流の水位差に着目して行った。

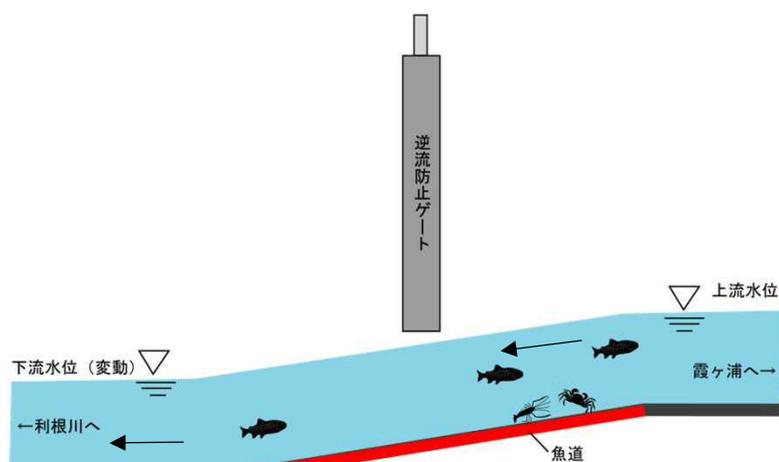
$$[水位差] = [上流水位] - [下流水位]$$

[上流水位]: 安定している(時期により管理水位の変動はある)

[下流水位]: 潮汐に応じてYP0.1mからYP1.5mの範囲で時間毎に変動する

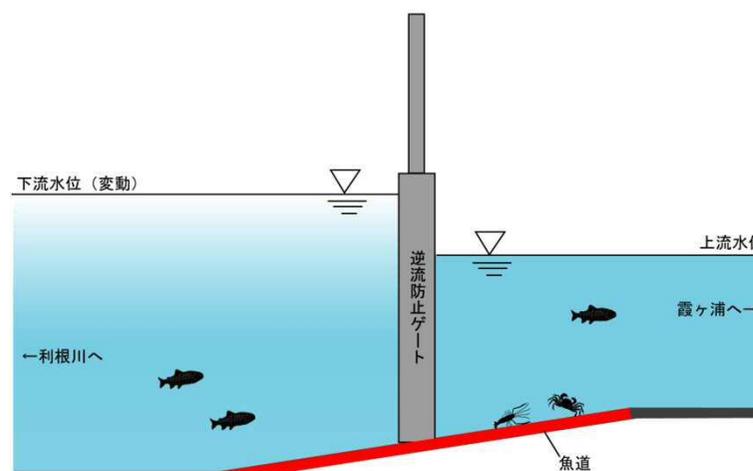
●[下流水位]が“低い”とき

⇒逆流防止ゲートを開放し魚道内に通水する



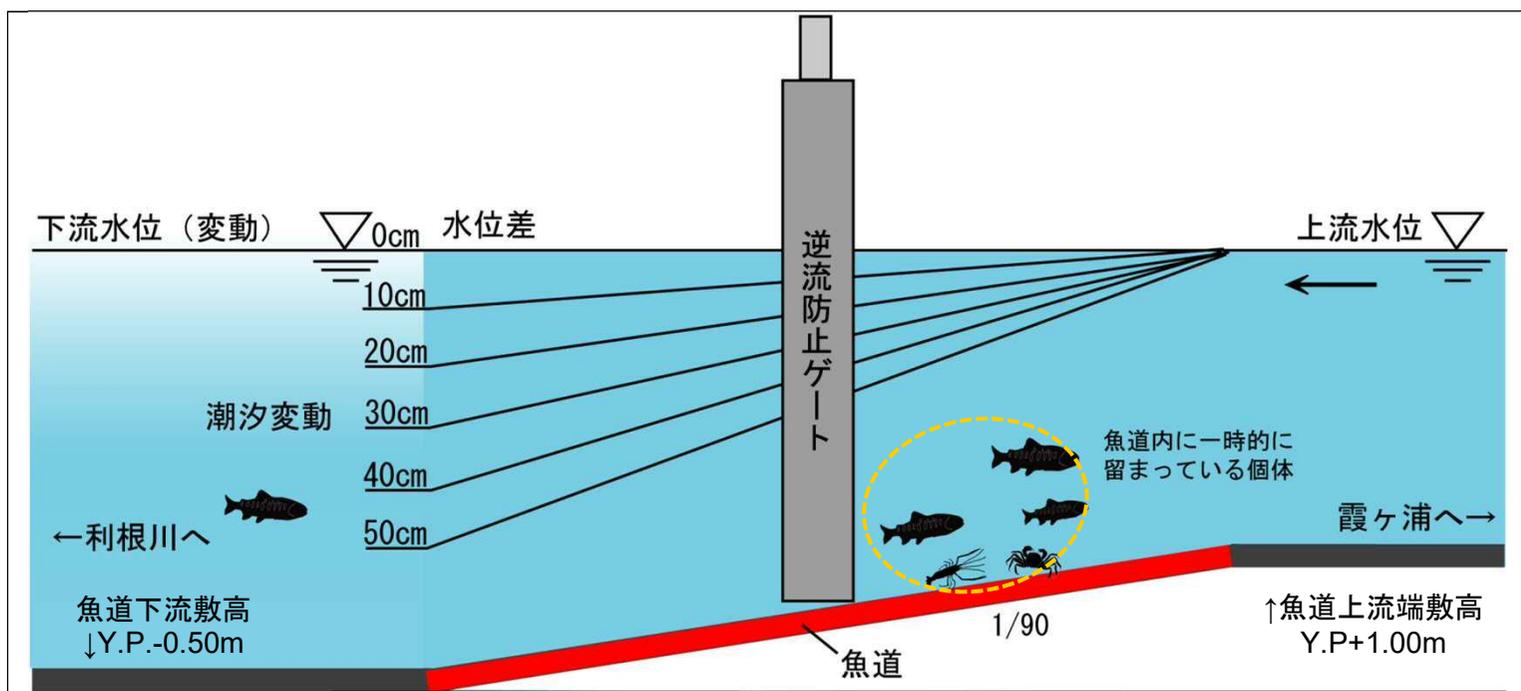
●[下流水位]が“高い”とき

⇒魚道内の通水が逆流するため逆流防止ゲートにより閉鎖する



# モニタリング調査方法②

- 遡上魚類の捕獲は以下に示す6段階(0cm~50cm以上)の水位差で行い、段階毎に網を回収して、水位差別の遡上魚類の確認を実施した。
- 下流水位が高い時間帯は、逆流防止ゲートが自動閉鎖するが、閉鎖している時間帯に、魚道内部に滞留している魚類が遡上(非通水時に遡上)する現象がみられたことから、これについても遡上魚として確認を行った。

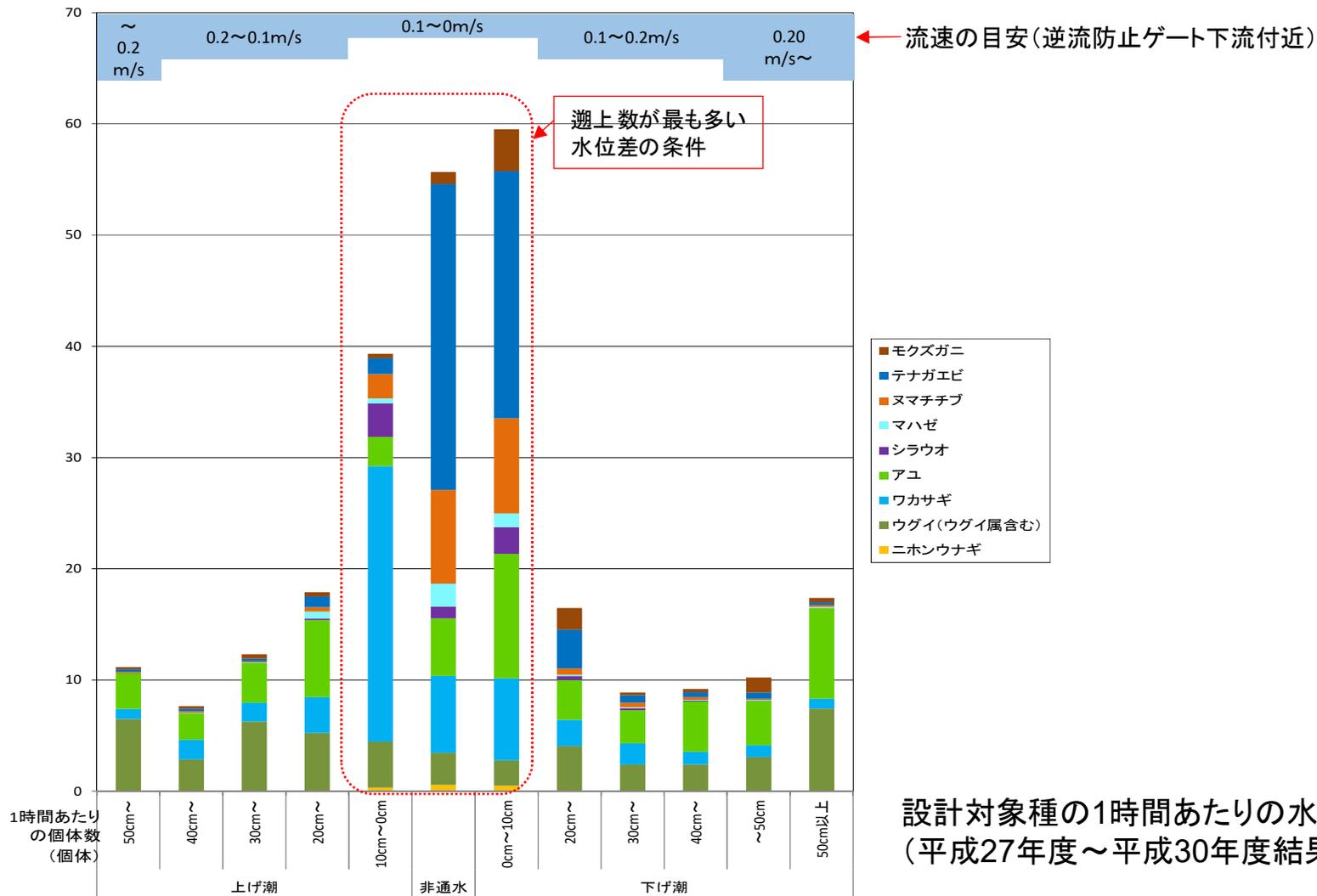


【区分】 [水位差] = [上流水位] - [下流水位]

- ① 50cm以上 ② 50cm~40cm ③ 40cm~30cm ④ 30cm~20cm ⑤ 20cm~10cm ⑥ 10cm~0cm

# モニタリング調査結果 (全体の概要)

- 水位差が最も小さい条件である**0~10cmの水位差**において、最も遡上数が多かった。
- 逆流防止ゲートが閉鎖している時間帯(非通水)に、魚道内にとどまっていた魚類が多く遡上する現象がみられた。



■ これまでの調査で魚類は48種、甲殻類は5種の遡上が認められ、設計対象種9種全ての遡上が確認されている。

## モニタリング調査結果(設計対象種)

単位:個体

魚類				H23年度 <sup>※1</sup>	H24年度 <sup>※2</sup>	H25年度 <sup>※3</sup>	H26年度 <sup>※4</sup>	H27年度 <sup>※5</sup>	H28年度 <sup>※6</sup>	H29年度 <sup>※7</sup>	H30年度 <sup>※8</sup>
No.	目名	科名	種名								
1	ウナギ目	ウナギ科	ニホンウナギ			2	26	7	1	20	46
-			ニホンウナギ (シラスウナギ)		2	82	188		1	62	998
2	コイ目	コイ科	ウグイ <sup>注)</sup>	3	115	5,645	172	826	9,901	2,452	1,564
3	サケ目	キュウリウオ科	ワカサギ	120,591	23,766	22,598	1,043	14,896	1,155	240	939
4		アユ科	アユ		1	20	144	345	743	222	16,842
5		シラウオ科	シラウオ	14	2	206	1,213	194	736	523	969
6	スズキ目	ハゼ科	マハゼ		6	296	50	1,104	1,197	888	554
7			ヌマチチブ	1	2	463	1,774	1,324	615	2,426	12,239
甲殻類				H23年度 <sup>※1</sup>	H24年度 <sup>※2</sup>	H25年度 <sup>※3</sup>	H26年度 <sup>※4</sup>	H27年度 <sup>※5</sup>	H28年度 <sup>※6</sup>	H29年度 <sup>※7</sup>	H30年度 <sup>※8</sup>
No.	目名	科名	種名								
1	エビ目	テナガエビ科	テナガエビ		22	843	6,300	5,193	1,074	7,835	38,523
2		モクズガニ科	モクズガニ	67	72	5,119	924	451	499	711	1,359

※1: H23年度は冬季で9日間調査実施(最小水位差30cm)

※2: H24年度は夏季、秋季、冬季で12日間調査実施(最小水位差20cm)

※3: H25年度は春季、夏季、冬季で29日間調査実施(最小水位差10~0cm)

※4: H26年度は春季、夏季、秋季、冬季で32日間調査実施(最小水位差0cmまで)

※5: H27~H30年度は春季、夏季、秋季、冬季で36日間調査実施(最小水位差0cmまで)

注) 調査開始直後に捕獲された魚種は除外して集計

注) ウグイはウグイ属を含んで集計

※調査日数を同一としている調査



定置網設置状況



定置網回収状況



捕獲した魚(一例)

# 設計対象種の遡上傾向

- 設計対象種は、魚種により、水位差、遡上時期、遡上時間について相違がみられた。このうちニホンウナギ等4種は、主に夜間に遡上が確認された。

例：ニホンウナギの遡上傾向は、水位差は低い、時期は春と冬、時間は夜

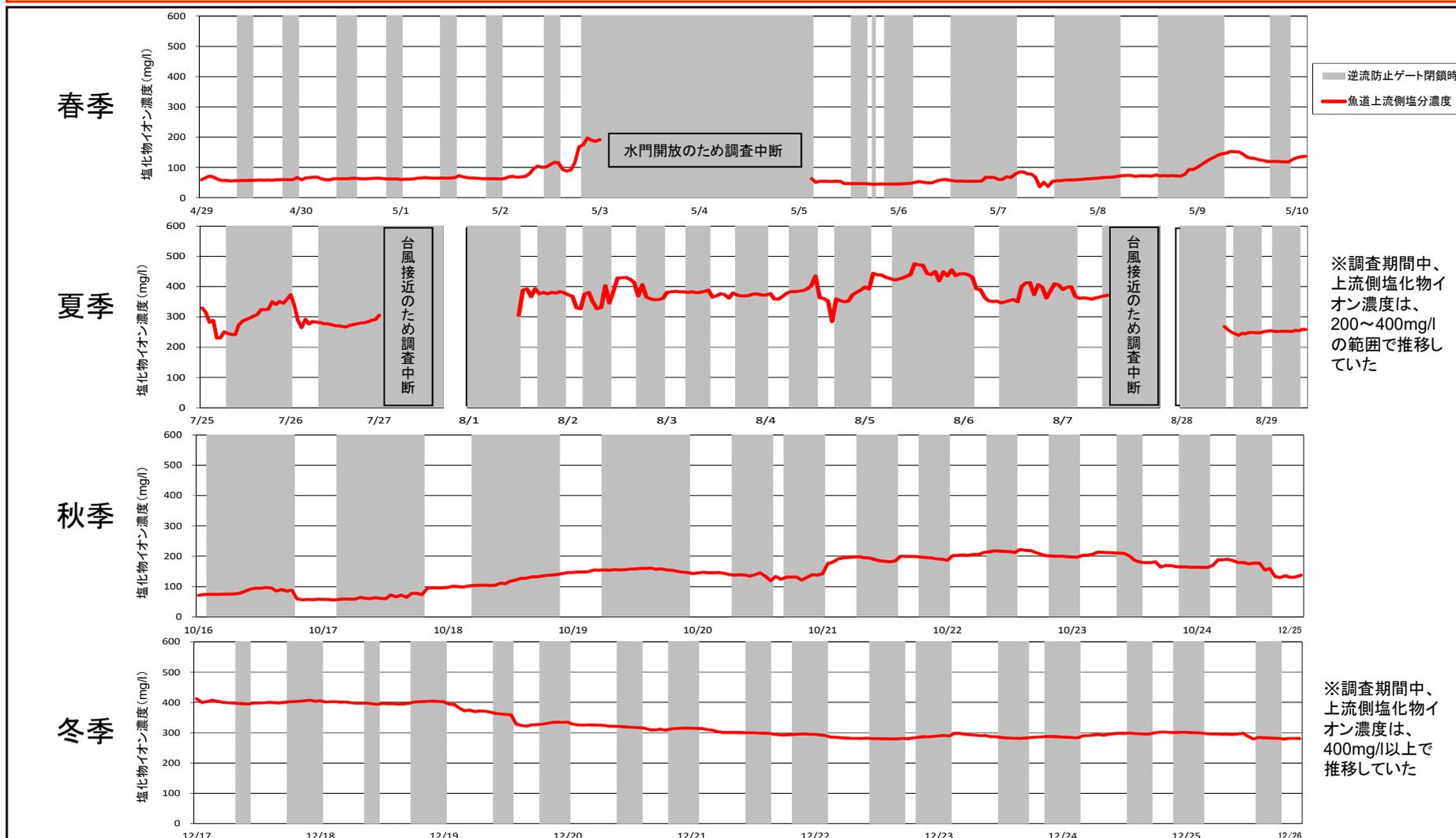
設計対象種の遡上傾向

設計対象種	水位差	時期			時間		
		春	夏	秋	冬	昼	夜
ニホンウナギ 	低い	春			冬		夜
ウグイ 	低い 高い	春			冬	昼	
ワカサギ 	低い 高い				冬		夜
アユ 	高い	春				昼	
シラウオ 	低い	春		秋	冬	昼	
マハゼ 	無し※ 低い	春	夏			昼	夜
ヌマチチブ 	無し※ 低い	春	夏	秋	冬	昼	夜
テナガエビ 	無し※ 低い	春	夏	秋			夜
モクズガニ 	無し※ 低い				冬		夜

※：魚道内に一時的にとどまっていた個体が、逆流防止ゲートの閉鎖をきっかけに遡上したもの（非通水時に遡上 21P参照）

# モニタリング調査結果(塩分遡上監視結果)

- 魚道の塩分計測結果は、概ね、常陸川水門上流の湛水域と同様の値を示している。
- 下流域の塩化物イオン濃度は1000mg/l～10000mg/l以上が通常であり、塩分遡上の影響を受ければ、急激に濃度が上昇するため、影響は受けていないと考えられる。



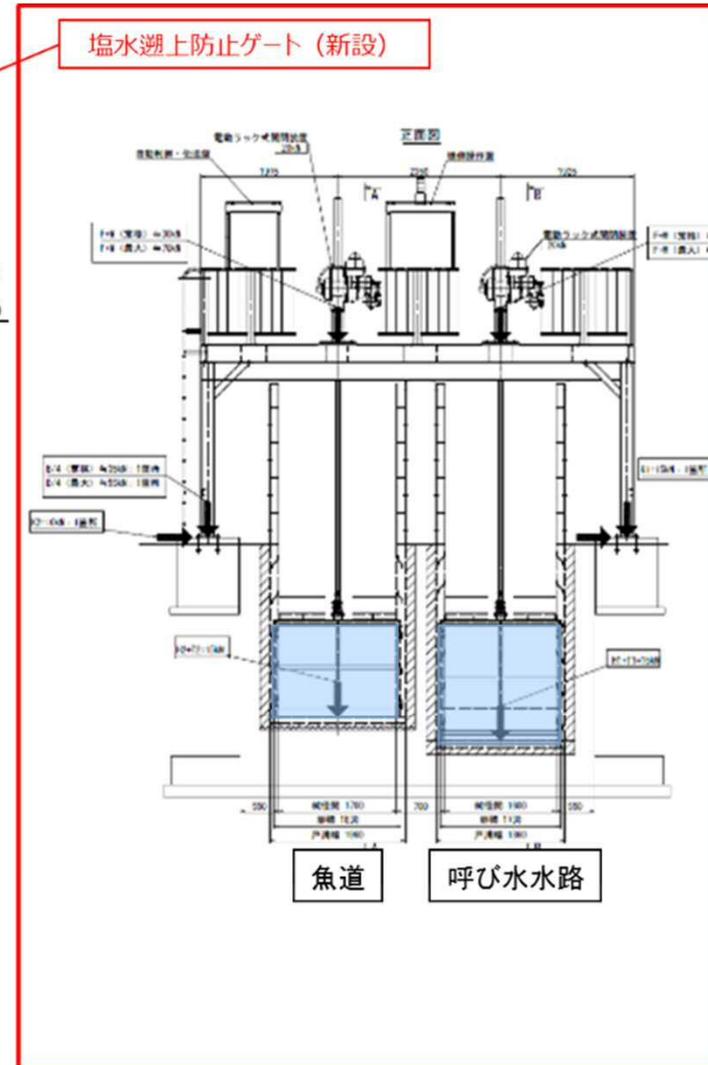
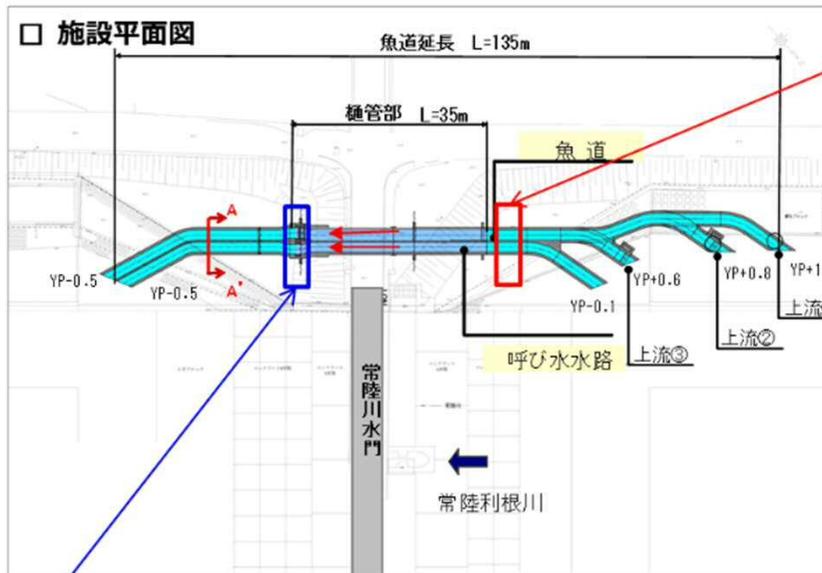
平成30年度モニタリング調査においても  
以下の事項については、  
過年度の調査結果と同様の傾向が確認されている

- ①設計対象種9種の全てが遡上する。
- ②遡上魚種及び遡上数は、季節、昼夜により変化し、遡上にとって重要な時間帯、時期は、魚種ごとに異なる。
- ③水位差が低いほど多くの魚類が遡上する。
- ④塩分の上流への影響は、順流状態を維持している限りは、上流の水域への塩分遡上の影響はない。

# 常陸川水門魚道の魚道改良について

## □ 改良概要

- 魚類の遡上を促すため、ゲートの開放時間を昼夜区分なく実施する（現状では昼間のみ運用）。
- 既設ゲート故障時における、塩水遡上防止対策として、上流側にゲートを新設することで二重化を図る。
- 24時間自動運転を行うための制御システムの改良を行う。



## 今後の予定

- 魚道改良として、塩分遡上防止ゲートの新設によるゲート二重化後、操作手順(案)に基づいた運用(夜間を含めた自動運転)を行い、モニタリング調査として、魚類遡上調査、塩分・流速調査を実施する。
- モニタリング調査結果を基に、操作手順(案)の検証を行う。