

# 第3回 阿賀野川自然再生検討会

## 説明資料

 阿賀野川河川事務所  
平成25年1月

### 目次

- |   |    |
|---|----|
| 1. 阿賀野川自然再生計画書（案）の目標指標と今後の事業の進め方 . . . . .  | 1  |
| 2. H25施工予定箇所（焼山地区）の設計案及び地域連携等について . . . . . | 7  |
| 3. 小阿賀樋門及び満願寺閘門の魚道機能における懸案事項について . . . . .  | 14 |

## 1.1 自然再生計画書の目標指標選定の考え方

### 【自然再生の目標】

阿賀野川らしい生きものが群れ・泳ぐ、多様な生きものを育む、豊かな河川環境の再生

～昭和初期の河川環境の再生を目指し、現存する豊かな環境を保全する～

### 【コンセプト】

- ・ 人の手が加わっていない本来の阿賀野川の姿を再生
- ・ 自然の営力を活かしたワンド・湿地の再生

### 【自然再生計画の目標指標】

- ・ 数値目標等、明確に設定できるもの
- ・ 魚類等水生生物の重要な生息場の指標であること

→ **ワンド数を目標指標**とする

※砂礫河原（複列砂州）の再生により、ワンド数も増加する  
と考える。

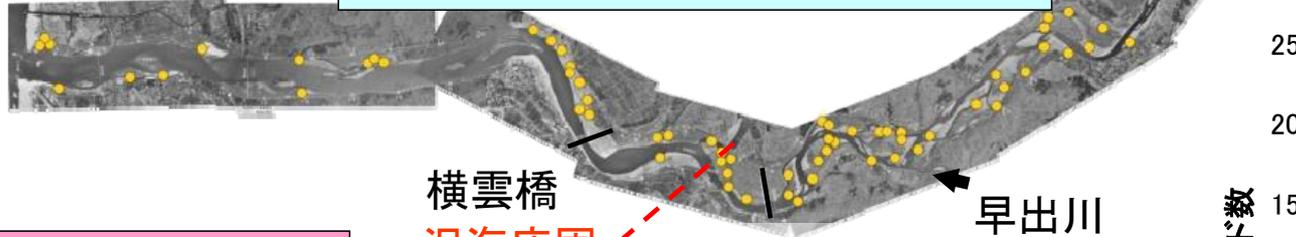
# 1.2 自然再生計画書の目標指標(案)

- ・ 昭和初期より、 沢海床固から上流では、ワンドが6箇所減少した。
- ・ おおよそ現状から6箇所程度ワンドを復元することで、昭和初期のワンド数とほぼ同じレベルとなる。

注) ワンド: 平常時に本川とつながっているもの  
たまり: 平常時に本川とつながっていないもの

昭和30年代前後  
(参考: 昭和22年)

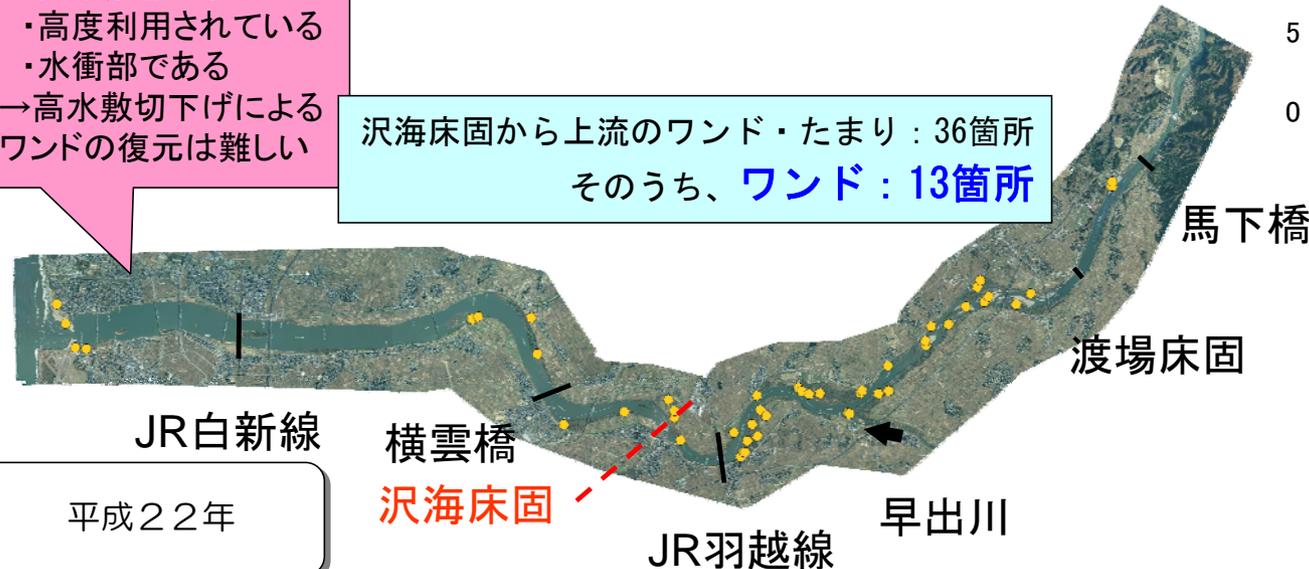
沢海床固から上流のワンド・たまり: 40箇所  
そのうち、ワンド: 19箇所



横雲橋  
沢海床固  
JR羽越線  
早出川

沢海床固から下流は、  
・高水敷幅が狭い  
・高度利用されている  
・水衝部である  
→高水敷切下げによる  
ワンドの復元は難しい

沢海床固から上流のワンド・たまり: 36箇所  
そのうち、ワンド: 13箇所



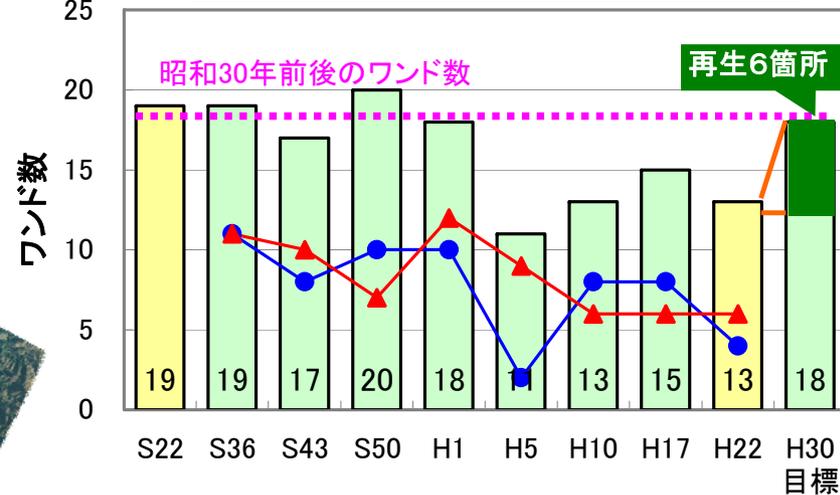
JR白新線

平成22年

横雲橋  
沢海床固  
JR羽越線  
早出川

前回空撮時から当該年までに新たに形成されたワンド数  
前回空撮時から当該年までに消滅したワンド数

総数 新たに形成 消滅



おおよそ6箇所程度のワンドを復元することで、沢海床固上流は、昭和30年代前後のワンド数となる

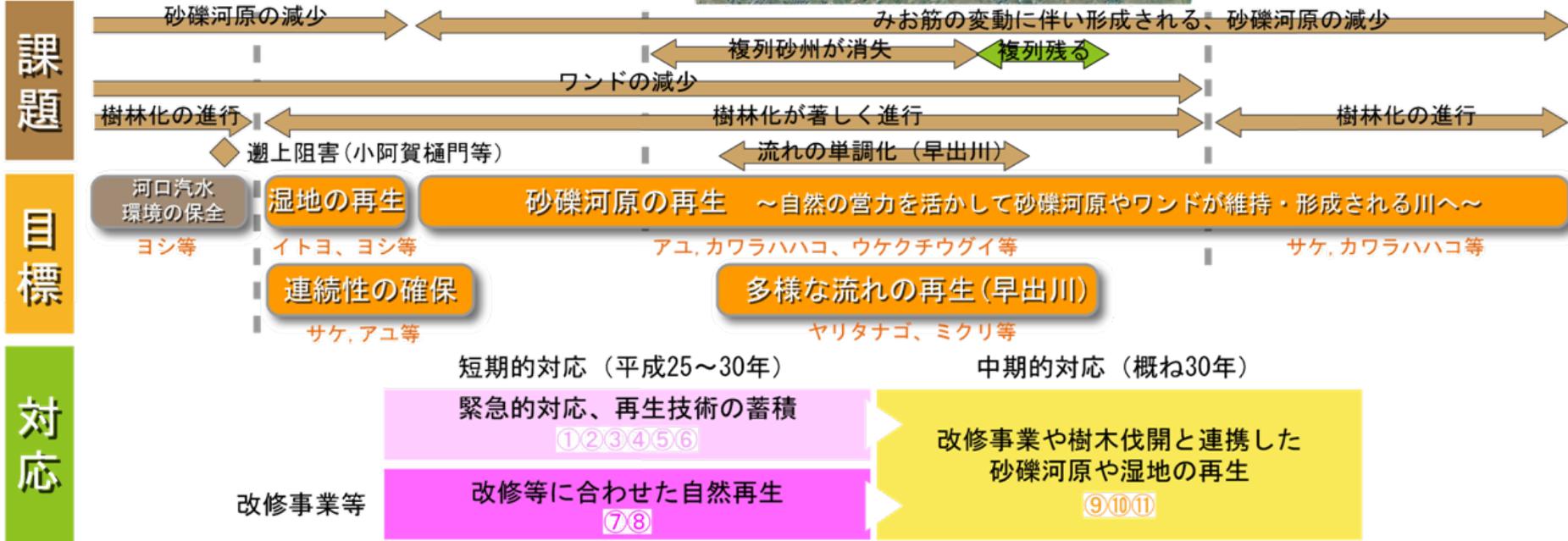
注) H30までに6箇所再生するにもかかわらず、総数が18箇所となっているのは、阿賀野川23.6k箇所が、たまりと既存ワンドを再接続する形状であるためである。

# 1.3 今後の自然再生の進め方(案)

既存のたまり等を直接掘り込むこと、及び、自然の営力を活かした砂礫河原再生により、それぞれ3箇所のワンド（計6箇所）を再生する。



- 自然再生事業による再生 (5箇所)
  - ・直接掘り込むことによる再生 3箇所 (焼山、高山、小浮)
  - ・砂礫河原再生に伴う自然形成 2箇所期待 (水ヶ曾根) } 自然の営力による再生
- 改修事業による再生 1箇所 (笹掘)



## 1.4 再生順序の考え方

各メニューごとに再生順序を設定する。

### ■ ワンド等湿地の再生

- ・ 環境悪化が著しい、焼山地区と高山地区を優先する。
- ・ そのうち、かつて良好なワンドが形成されていた焼山地区を最優先とする。
- ・ 高山地区は、焼山地区の知見を踏まえて整備する。

『**焼山地区 → 高山地区 → 小浮地区**』の順で

### ■ 砂礫河原、流れの多様性の再生

- ・ まず、河川規模の小さい早出川での研究・再生実施、事後評価を行う。
- ・ 次に、早出川の知見を踏まえて、本川での複列砂州の再生を行う。

『**早出川 → 阿賀野川本川※**』の順で

※現時点では水ヶ曾根地区を想定しているが、今後、検討を行う

### ■ 連続性の再生

- ・ H25年度から、小阿賀樋門および満願寺閘門の魚類等の遡上に関する懸案事項の検討・改良設計を行い、H26年度以降に整備する予定。

# 1.4 今後の短・中期の自然再生工程(案)

## ■短・中期の自然再生工程（案）

| 事業種別           |        | 再生メニュー   | 整備箇所 | H23まで         | H24   | H25～H30 | 中期(概ね30年) |   |   |
|----------------|--------|----------|------|---------------|-------|---------|-----------|---|---|
| 改修事業<br>(河道掘削) | 自然再生   | 砂礫河原(湿地) | 満願寺  |               | →     |         |           |   |   |
|                |        |          | 下里   |               |       | →       | ⑦         |   |   |
|                |        | 砂礫河原     | 笹堀   |               | 事前モニタ | →       | ⑧         | → | ⑨ |
|                |        |          | 小松   |               |       |         |           | → | ⑩ |
| 維持管理(樹木伐採)     |        |          | 中新田  | → (川側)        |       | → (堤防側) |           |   |   |
|                |        |          | 高山   | →             |       |         |           |   |   |
|                |        |          | 千唐仁  | →             |       |         |           |   |   |
|                |        |          | 水ヶ曾根 | →             |       |         |           |   |   |
| 自然再生事業         | 砂礫河原   | 水ヶ曾根     |      |               |       | →       | ②         |   |   |
|                | ワンド等湿地 | 焼山       |      | 事前モニタ<br>詳細設計 | →     | ①       |           |   |   |
|                |        | 高山       |      | 事前モニタ<br>詳細設計 | →     | ③       |           |   |   |
|                |        | 小浮       |      |               |       | →       | ④         |   |   |
|                | 流れの多様性 | 早出川      |      |               | →     | ⑥       |           |   |   |
|                | 連続性    | 小阿賀樋門等   |      |               | →     | ⑤       |           |   |   |

## ■今後2ヶ年の自然再生工程（案）

| 整備箇所   | H25      |      |        |      | H26    |
|--------|----------|------|--------|------|--------|
|        | 4～6月     | 7～9月 | 10～12月 | 1～3月 |        |
| 焼山     | 意見交換会(仮) | 修正設計 | 工事     |      | モニタリング |
| 高山     |          |      |        |      | 工事     |
| 笹堀     | 工事(改修事業) |      |        |      |        |
| 早出川    | 検討       |      |        |      | 詳細設計   |
| 小阿賀樋門等 | 検討・基本設計  |      |        |      | 詳細設計   |
| 検討会    |          | 第4回  | 第5回    |      |        |

焼山地区意見交換会(仮称)の報告等

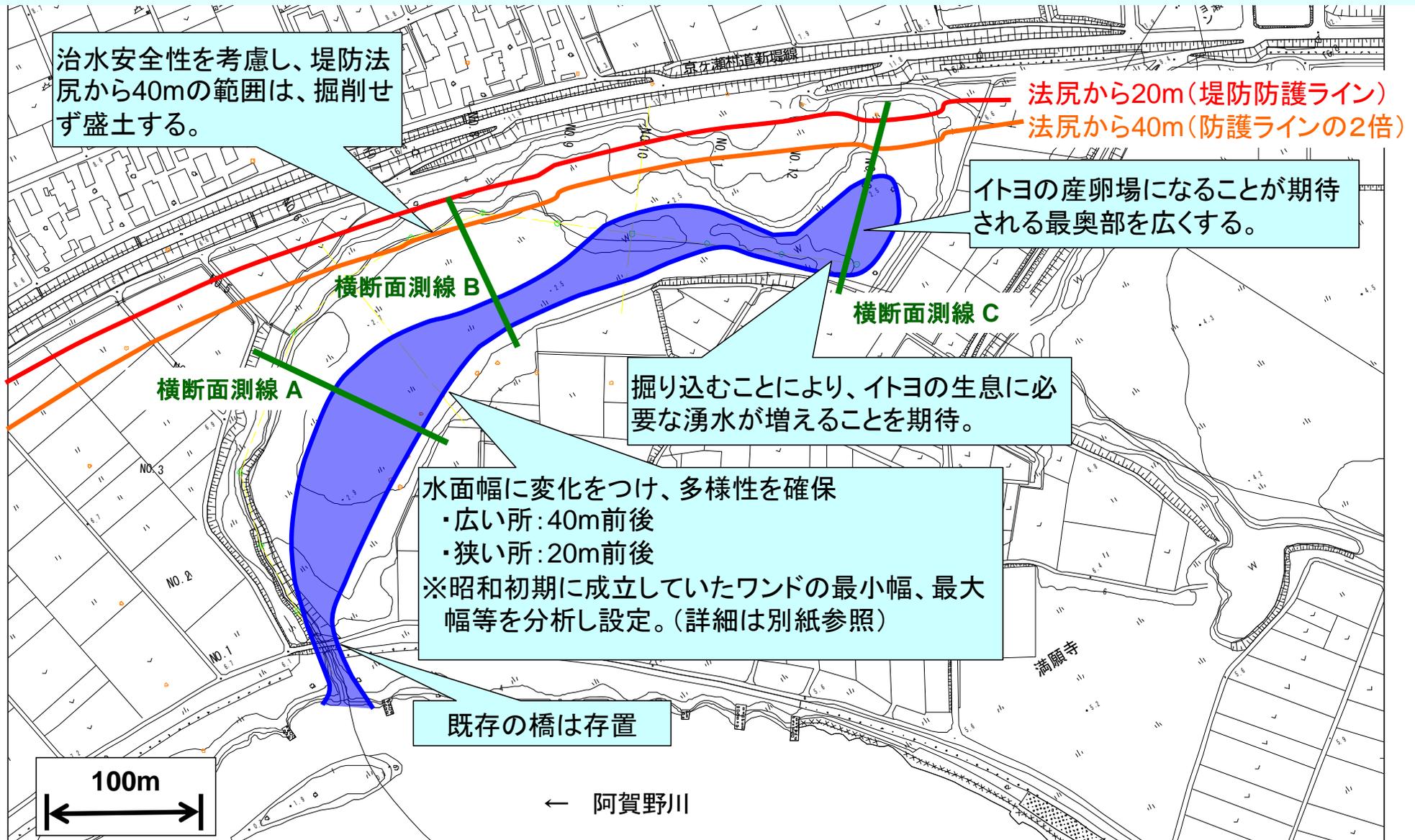
魚道等設計について

各メニューごとの短期的再生目標は、以下のとおりである。

| メニュー           | 短期的再生目標  |
|----------------|--|
| 砂礫河原の再生        | <ul style="list-style-type: none"> <li>自然の営力により形成されるワンド3個の復元に相当する砂礫河原面積を回復させる（約30ha）。</li> </ul>   |
| ワンド等湿地の再生      | <ul style="list-style-type: none"> <li>ワンドの数を、昭和30年代前後のワンド数とほぼ同じレベルに回復させる（6個復元）。</li> <li>本川に生息しており、ワンドを利用すると考えられる成魚の魚類約18種が、生息するような湿地を目標とする。</li> </ul> |
| 流れの多様性の再生（早出川） | <ul style="list-style-type: none"> <li>捷水路整備前のワンド数と同じレベルに回復させる（1個復元）。</li> </ul>   |
| 河口・汽水環境の保全     | <ul style="list-style-type: none"> <li>水際にヨシ原が広がり、ヤマトシジミ等が生息する汽水環境、ハマナス等が生育する砂丘環境を保全する。</li> </ul>   |
| 連続性の確保         | <ul style="list-style-type: none"> <li>アユ・サケ・モクズガニ等が大きな支障なく遡上できる</li> </ul>  |

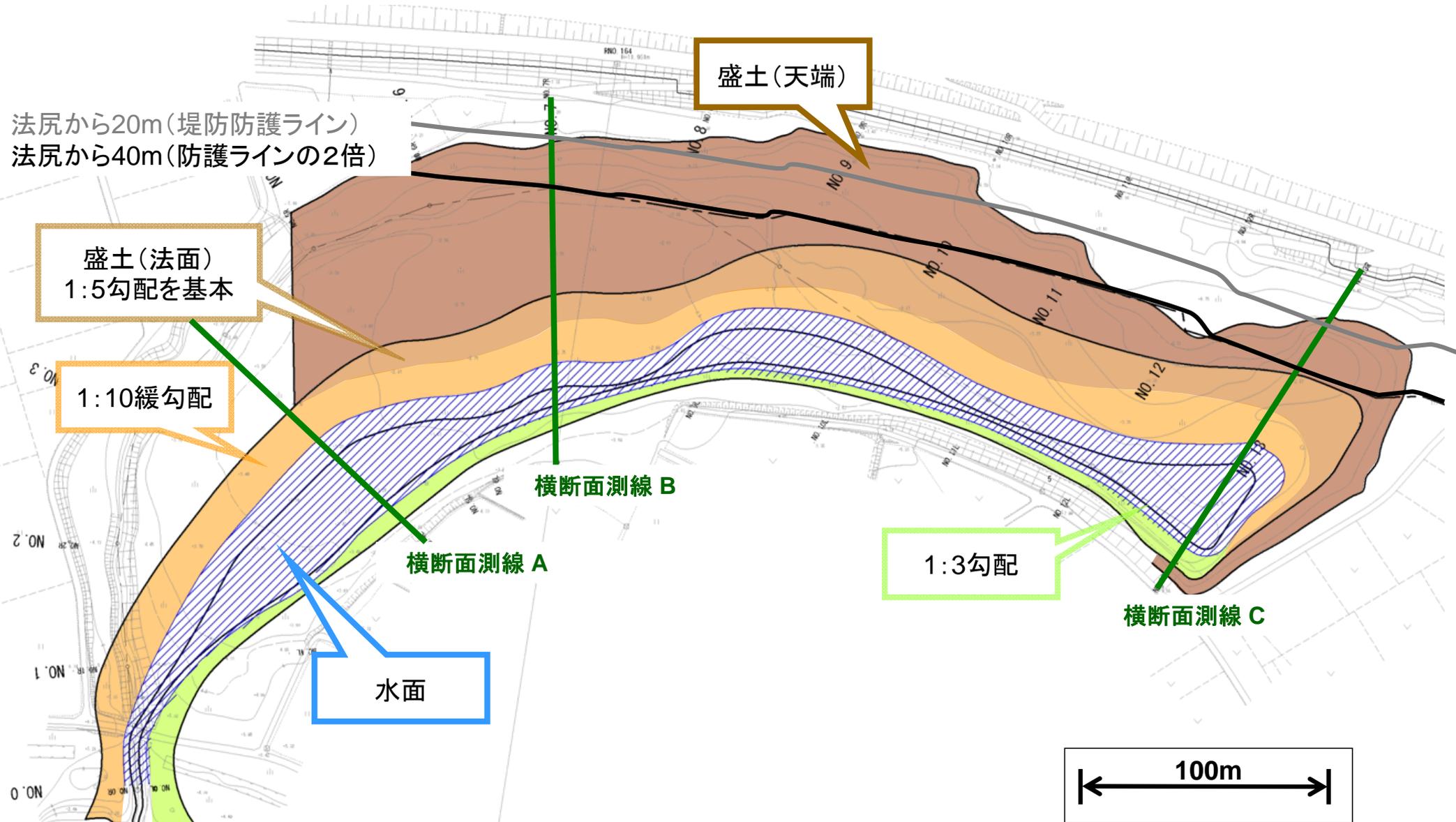
### 2.1 焼山地区の整備形状 (1) 平面形状

- ・ 水面をできるだけ広く取ることとし、幅の広い部分・狭い部分を設けることで、多様性を創出する。
- ・ 治水安全性を考慮し、法尻から40mの範囲（堤防防護ラインの2倍）は掘削しない。
- ・ 掘削土は、右岸側（図左側）に盛土し再利用する。



### 2.1 焼山地区の整備形状 (1) 平面形状

- ・ 掘削土で堤防側に盛土をし、堤防付近の護岸を補強
- ・ 水面付近の右岸側を1：10の緩勾配とし、ヨシ等、水生植物の定着域を広くする。



# (1) 平面形状



焼山地区の整備イメージ図

# (2) 断面形状

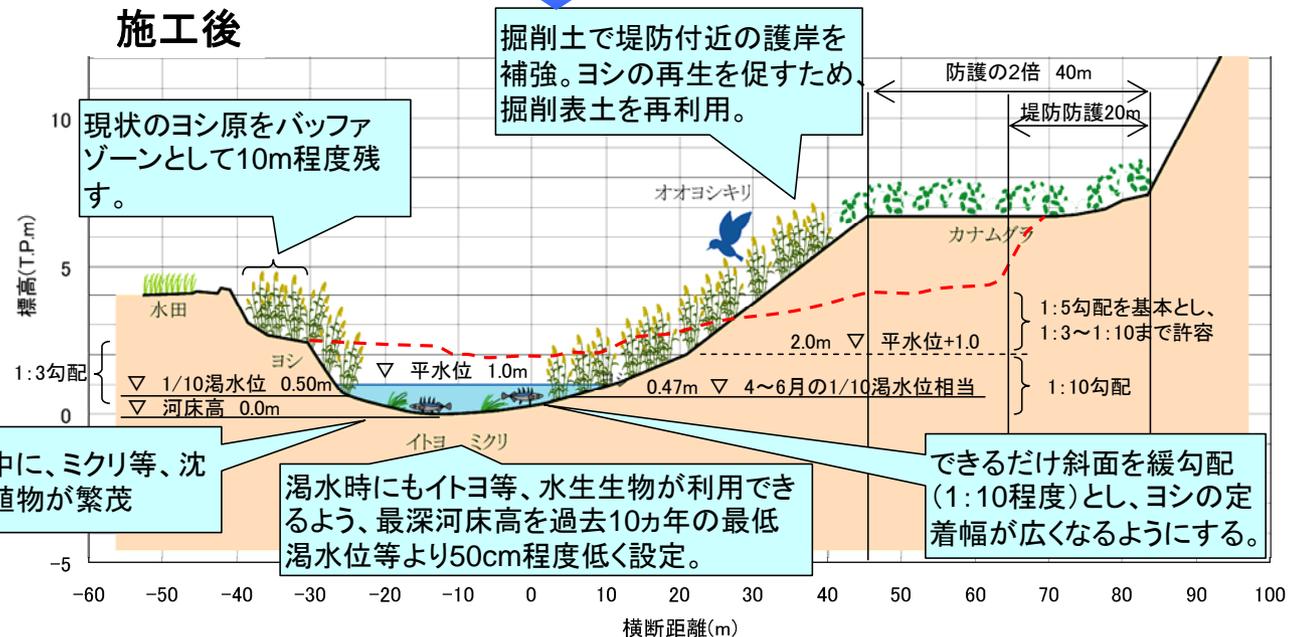
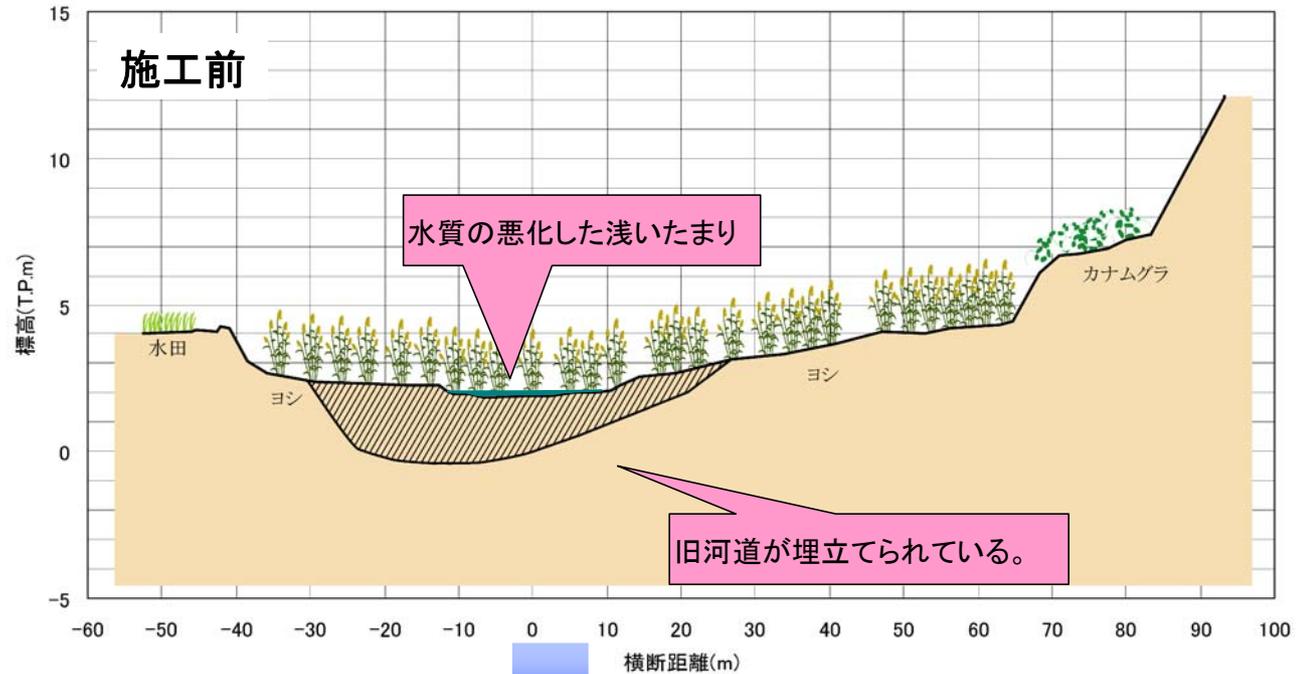
## 条件

- ① 4~6月イトヨの産卵期に水位があること
- ② 年間を通して水涸れしない深さ
- ③ ヨシ等のイトヨが産卵に利用できる水生植物が生育できる河岸勾配とする。

## 考え方

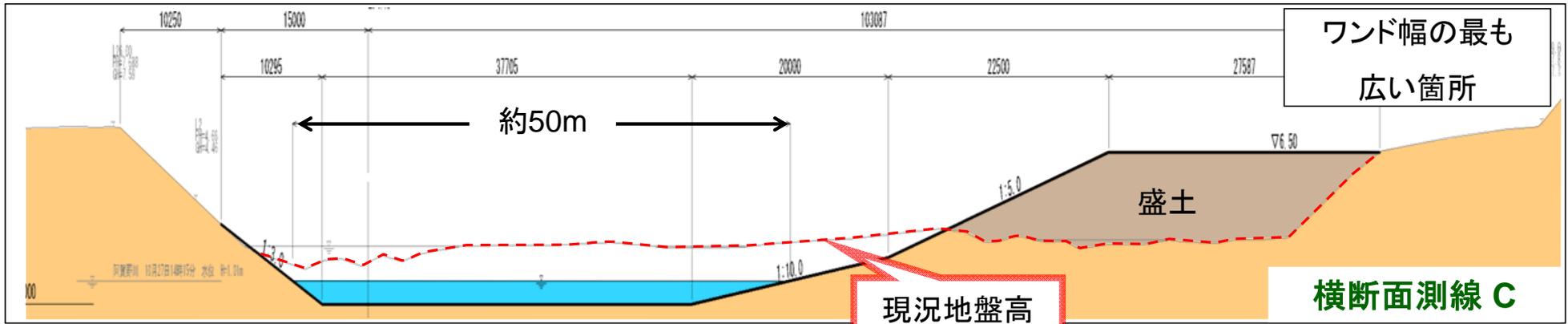
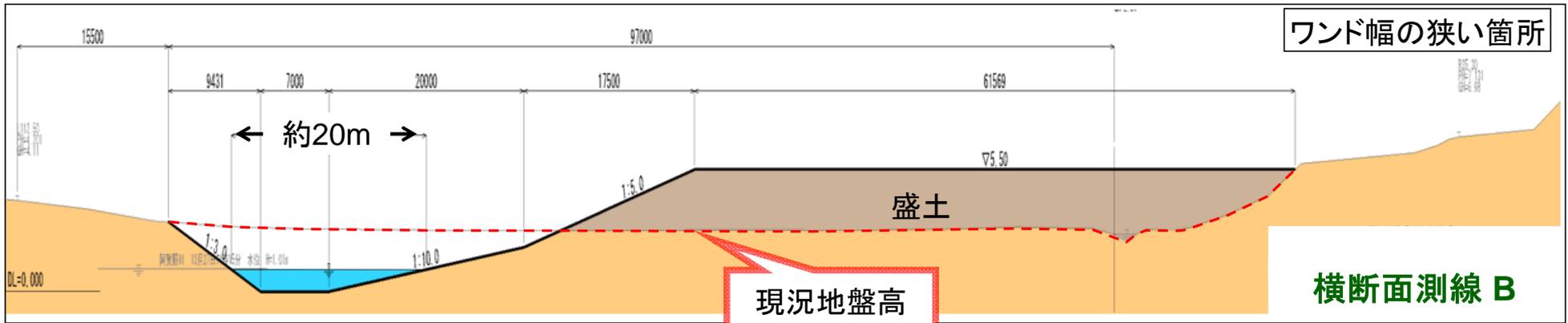
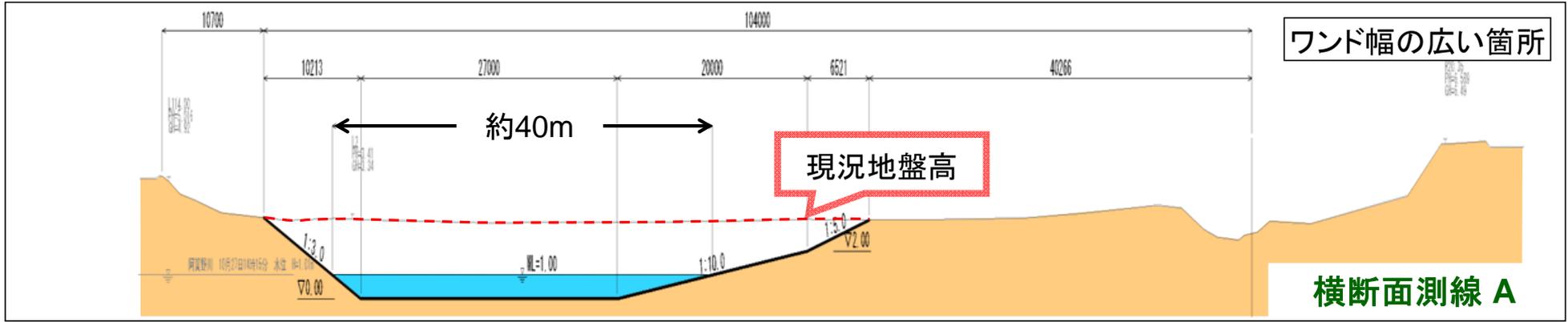
- ① 掘削後の湧水量が予測できないため、本川水位で水面維持されるよう設定する。
- ② ワンドの最深河床高は、以下の水位のうち、いずれか低い方より、更に50cm低く設定
  - ・ 濁水位の10カ年最低値
  - ・ 4~6月の濁水位相当の10カ年最低値
- ③ 少なくとも片岸側は、できるだけ緩勾配とし、水生植物の生育幅を増やす。

※今後、試掘などして、湧水量を予測することも検討中。



## (2) 断面形状

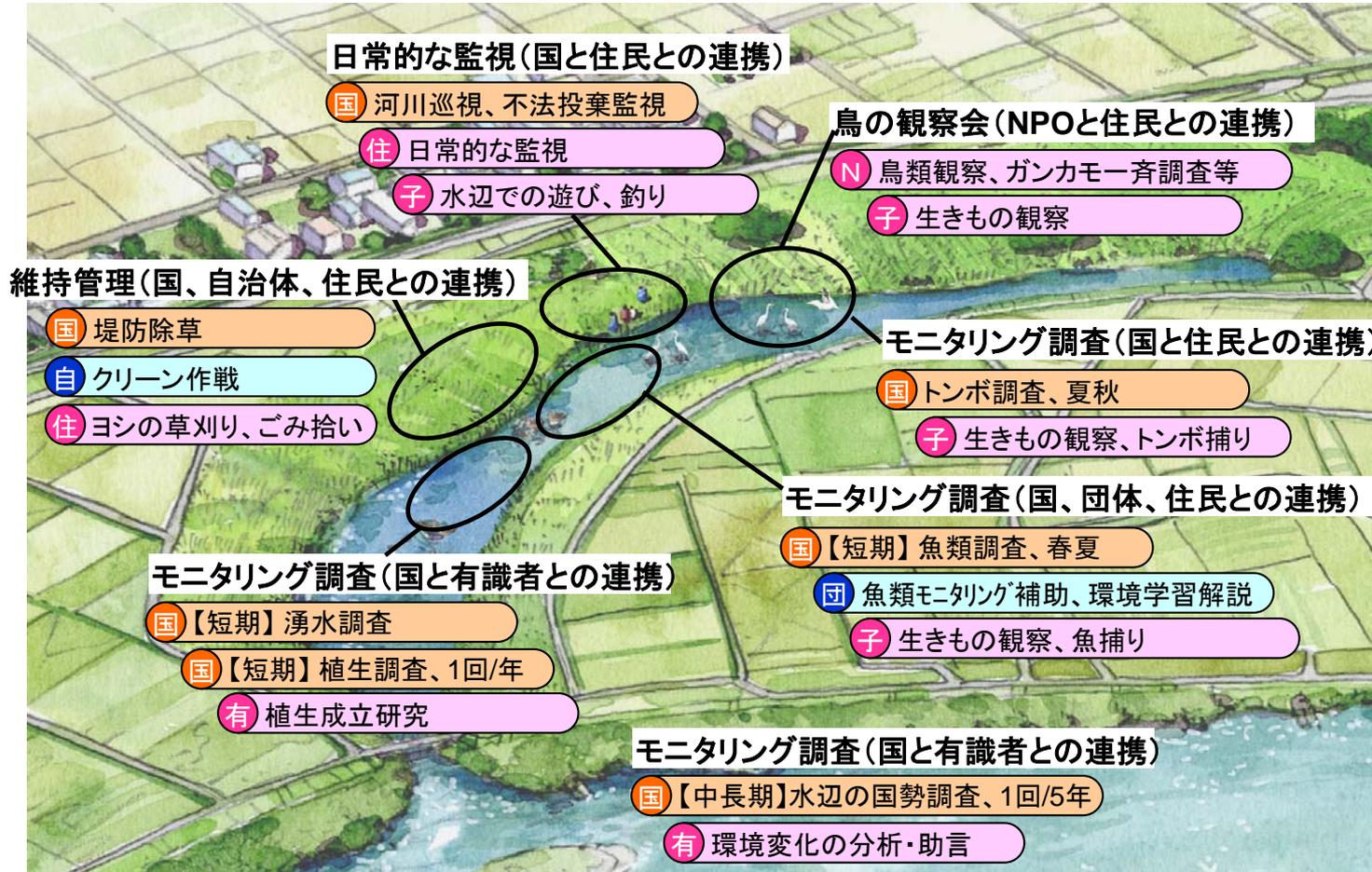
- ・ ワンド幅の広い箇所は40~50m、狭い箇所は15~20m程度とする。



## 2.2 地域連携について

### (1) 阿賀野川自然再生事業での地域連携の方向性

- ・ 自然再生事業での計画、モニタリング調査、維持管理にあたっては、住民、NPO、団体、自治体等との連携を模索していきたい。



### 阿賀野川自然再生事業での地域連携イメージ図

注記：連携のイメージ図であり、現時点では、背景図地区との関連はありません。

## (2) 焼山地区での地域連携の進め方(案)

- ・平成25年の秋までに、地先の状況や整備後の連携方法等について、地域の方と意見交換を行うことを検討中。
- ・その後、修正設計を行い、平成25年度冬期に工事を実施する予定。

### 方法

- ・『焼山地区自然再生意見交換会』（仮称）
- ・平成25年の秋までに、1回～2回程度

### 参加者

- ・地区の代表の方 . . . 例、自治会長、婦人会、青年会
- ・周辺で耕作されている方
- ・かつてのワンドをご存知の方
- ・阿賀野川の自然環境、環境学習等に詳しい方 など
- ・阿賀野川河川事務所

### 意見交換内容

- ・現地視察
- ・ワンドや生きもの移り変わり
- ・かつての阿賀野川やワンドはどうであったか
- ・自然再生の整備目的と内容（案）
- ・生きもの豊かな整備方法について
- ・整備後の利活用、地域活動との連携について など

### 3. 小阿賀樋門及び満願寺閘門の魚道機能における懸案事項について

- ・ 阿賀野川から分流し信濃川に合流している小阿賀野川は、アユやサケ、モクズガニ等の遡上経路となっている。
- ・ 分流点の小阿賀樋門及び満願寺閘門により河川の縦断的な連続性が阻害され、遡上の妨げとなっている。



# 3. 1 対象種の選定

・設計において代表させる対象種は、生息が確認されている魚類等の中から、通過の可能性が高いと考えられる種、及び通過が必要と考えられる種を抽出し、①回遊魚、②重要種、③漁業対象種、④遡上数がある程度見込まれる種、の観点から絞り込み選定した。

表1 生息が確認された魚種のうち、小阿賀樋門の通過の可能性が高いと考えられる種の通過時期

| 種名 / 月  | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| カワヤツメ   | →     | →     | →     | →     | ←     | ←     |       |       | →     | →     | →     | →     |
| コイ      | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| ギンブナ    | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| オオキンブナ  | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| アカヒレタビラ | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| カマツカ    | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| マルタ     |       |       | →     | →     | →     | ←     | ←     | ←     |       |       |       |       |
| ウケクチウグイ | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| ウグイ     | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| ドジョウ    | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| アユ      |       |       | →     | →     | →     | →     | →     | →     | ←     | ←     | ←     | ←     |
| イトヨ日本海型 | →     | →     | →     | →     | →     | ←     | ←     | ←     |       |       |       |       |
| カジカ中卵型  |       |       |       |       |       | →     | →     | →     |       |       | ←     | ←     |
| ウキゴリ    |       |       | →     | →     | →     | →     | →     | →     | ←     | ←     | ←     | ←     |
| オオヨシノボリ |       |       | →     | →     | →     | →     | →     | →     | →     | →     | →     | →     |
| トウヨシノボリ |       |       | →     | →     | →     | →     | →     | →     | →     | →     | →     | →     |
| ヌマチチブ   |       |       | →     | →     | →     | →     | →     | →     | →     | →     | →     | →     |
| モクズガニ   |       |       |       |       | →     | →     | →     | →     | ←     | ←     | ←     | ←     |

表2 生息が確認された魚種のうち、小阿賀樋門の通過が必要と考えられる種の通過時期

| 種名 / 月 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| ウナギ    | → | → | → | → | → | → | → | → | ← | ←  | ←  | ←  |
| ワカサギ   | → | → | → | → | → | → | → | → | → | →  | →  | →  |
| サクラマス  | → | → | → | → | → | → | → | → | → | →  | →  | →  |
| サケ     | → | → | → | → | → | → | → | → | → | →  | →  | →  |
| カマキリ   |   |   |   | → | → | → | → | → | ← | ←  | ←  | ←  |

凡例

- は上流方向への移動、←は下流方向への移動、.....は移動方向が明らかではないが、魚道利用を行う可能性があることを示す。
- 色は成魚、■色は稚魚が利用することを示す。

表3 対象種の絞り込み

| No. | 科名     | 種名      | 回遊魚 | 重要種 | 漁業対象種 | 魚道検討対象 | 備考                       |
|-----|--------|---------|-----|-----|-------|--------|--------------------------|
| 1   | ヤツメウナギ | カワヤツメ   | ●   | ●   | ●     | ○      | 遡上数は少ないと考えられる            |
| 2   | ウナギ    | ウナギ     | ●   | ●   | ●     | ○      | 天然遡上群は少数                 |
| 3   | コイ     | マルタ     | ●   | ●   |       | ○      | 主要な分布は下流の汽水域             |
| 4   |        | ウケクチウグイ | ▲   | ●   |       | ○      | 遡上数は少ないと考えられる            |
| 5   |        | ウグイ     | ▲   |     |       |        |                          |
| 6   | キュウリウオ | ワカサギ    | ●   | ●   | ○     | ○      | 遡上数は少ないと考えられる            |
| 7   | アユ     | アユ      | ●   |     | ●     | ●      | アユに適した遡上流速 0.5~1.2m/s    |
| 8   | サケ     | サケ      | ●   |     | ●     | ●      |                          |
| 9   |        | サクラマス   | ●   |     | ●     | ●      |                          |
| 10  | トゲウオ   | イトヨ日本海型 | ●   | ●   |       | ○      | 遡上数は少ないと考えられる            |
| 11  | カジカ    | カマキリ    | ●   | ●   |       | ○      | 遡上数は少ないと考えられる。遡上力は弱い。    |
| 12  |        | カジカ中卵型  | ●   | ●   |       | ○      | 遡上数は少ないと考えられる。遡上力は弱い。    |
| 13  | ハゼ     | スミウキゴリ  | ●   |     |       |        |                          |
| 14  |        | ウキゴリ    | ●   |     |       |        |                          |
| 15  |        | オオヨシノボリ | ●   |     |       |        |                          |
| 16  |        | トウヨシノボリ | ●   |     |       |        |                          |
| 17  |        | ヌマチチブ   | ●   |     |       |        |                          |
| 18  | モクズガニ  | モクズガニ   | ●   |     | ●     | ●      | 足がかりとなる場があれば、流速は速くても遡上可能 |

注：▲群による、あるいは確認されていないが、可能性が高い

○潜在的

●魚道の対象として考慮すべき種

対象種：アユ、サケ、サクラマス、モクズガニ

## 3. 2 魚類等の遡上に関する懸案事項

### 小阿賀樋門

- ・小阿賀樋門では、かつて下流側の水面落差が大きく、上流側ゲート下の流速が速いため、サケが遡上できなかった。
- ・現在は、サケの遡上期に、下流側にはH鋼を入れ水面落差を軽減し、上流側ゲートをやや開く方法で、対応している。

### 満願寺閘門

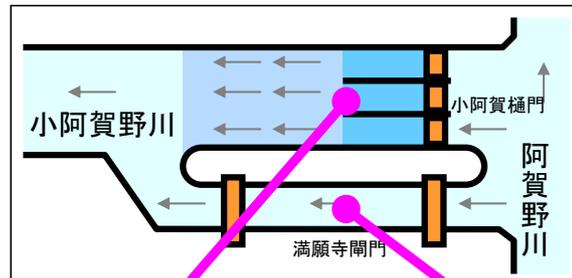
- ・満願寺閘門では、フラッシュ操作（後述）の際に、閘室内にアユが進入するため、手動にて遡上させる操作を実施している（後述）。

### 小阿賀樋門

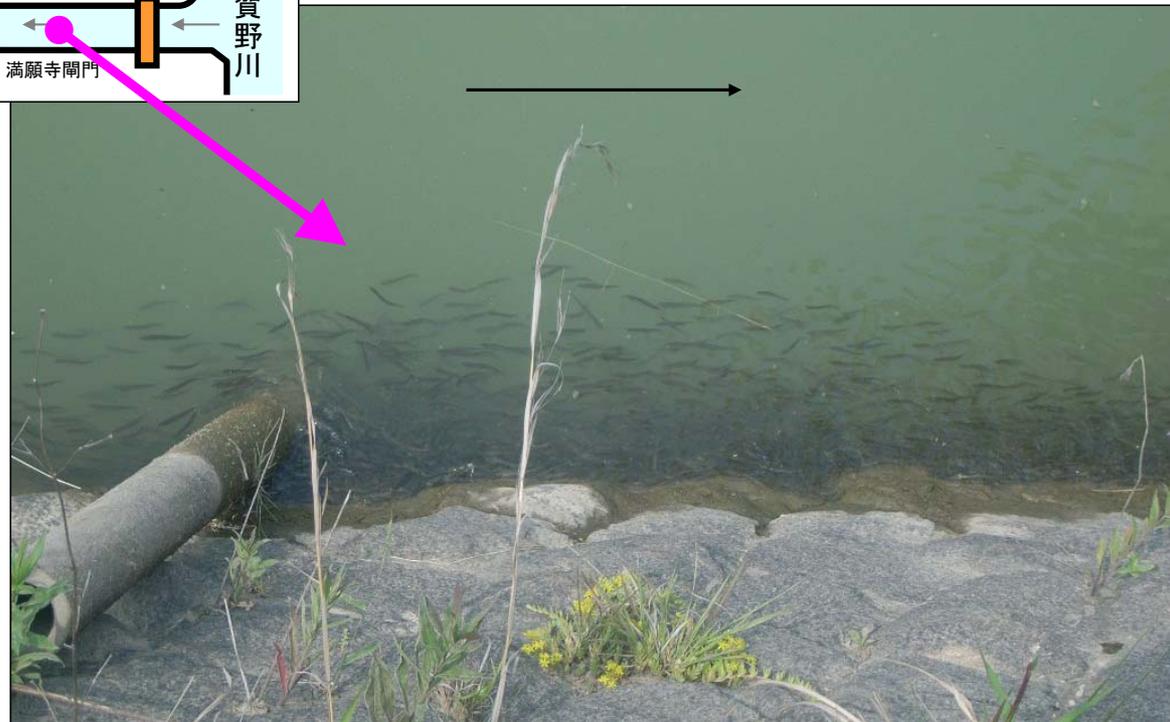


小阿賀樋門の下流側の水面落差  
落差が80cm以上ではサケの遡上が難しい

写真：平成19年度 サケ遡上実験より



### 満願寺閘門

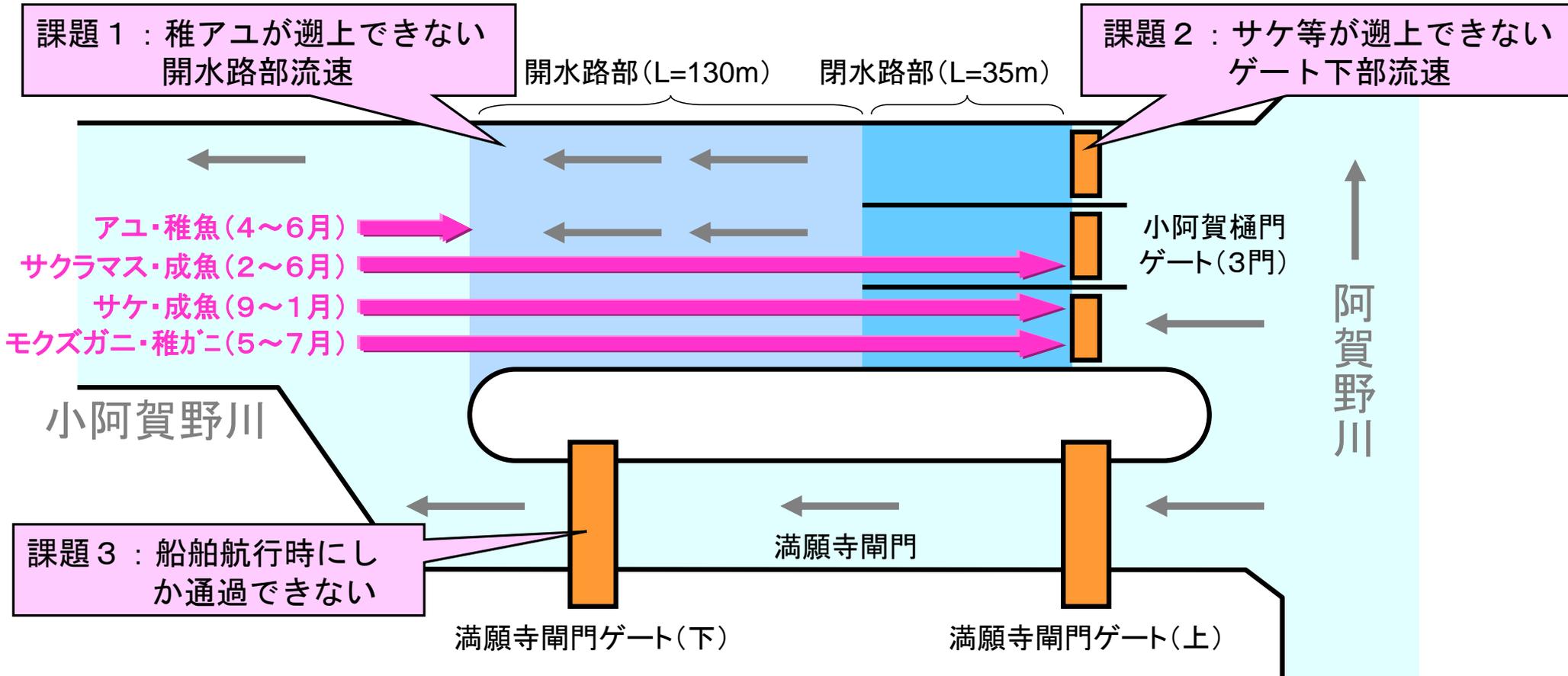


満願寺閘門の閘室に進入した稚アユの群れ  
(H24.6.4)

### 3.2 魚類等の遡上に関する懸案事項

課題のまとめ

- ・ 稚アユは、開水路部の流速が速く遡上できない。  
開水路を越えたとしても、ゲート下部の流速（1.5m/s以上）は、通過できない。
- ・ サケ、サクラマスは、ゲート下部の流速を通過するのが、やや難しい。
- ・ モクズガニは、ゲート下部の流速を通過できない。 → 陸上から回り込もうとする



(参考) 魚類の遊泳速度

| 魚種     | 巡航速度    | 突進速度    | 小阿賀樋門での現地試験よりわかったこと             |
|--------|---------|---------|---------------------------------|
| アユ     | 0.4~0.6 | 1.0~2.0 | 上下ゲートを同時に開け、流れを出すとアユが遡上する (H20) |
| サケ     |         | 5.0     | ゲート下部流速2m/s未満で、遡上が増える (H19)     |
| (ニジマス) | 0.4~1.0 | 1.7~2.0 | (参考値：サクラマスの近縁種)                 |

出典：『魚のすみよい川への設計指針(案)』、S62、全国内水面漁業協同組合連合会

### 3.3 魚道設計にあたっての課題 (1)小阿賀樋門

小阿賀樋門の  
設計上の課題

- ・ 閉水路内部には、1 : 35の緩い勾配魚道の設置が可能である。
- ・ しかし、水路天井に制限され、**出口で、阿賀野川との水位差が50cm以上**生じる。
- ・ さらに、阿賀野川の水位変動を考慮すると、出口において「**水位差ゼロ**」から**1m超までの水位変化に対応する**ようにしなければならない。

課題1：水路天井に制限され、魚道出口において、50cm以上の水位差が生じる

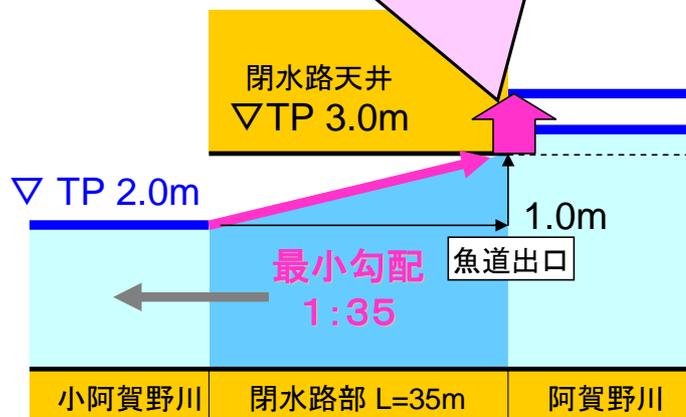


図 小阿賀樋門の断面図

課題2：  
さらに、遡上期の水位変動にも対応するには、水位差ゼロから1m超まで対応できる魚道が必要

アユ、サクラマス期  
(4~6月の水位変動)

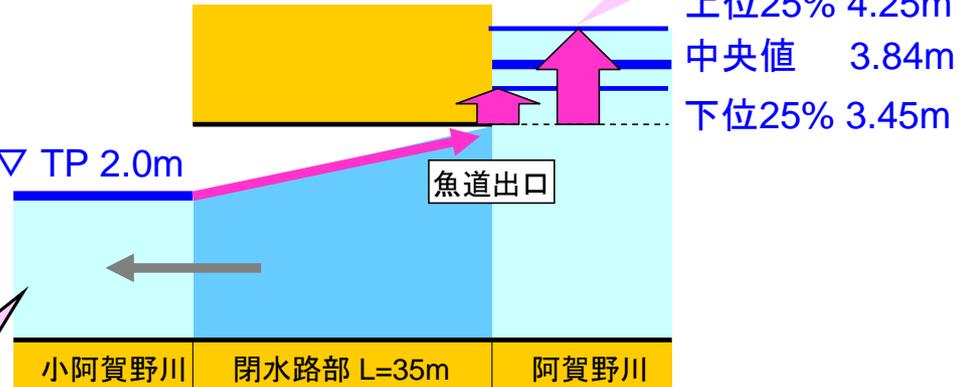
出口水位差  
0.5~1.3m

アユ期(4~6月)  
▽TP 3.84m

サケ期(9~12月)  
▽TP 3.45m

▽TP 2.0m

上位25% 4.25m  
中央値 3.84m  
下位25% 3.45m

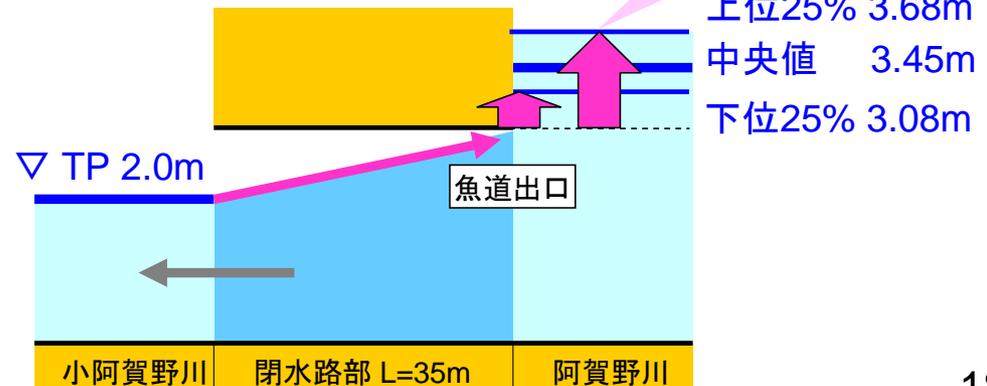


サケ期 (9~12月の水位変動)

出口水位差  
0.1~0.7m

▽TP 2.0m

上位25% 3.68m  
中央値 3.45m  
下位25% 3.08m

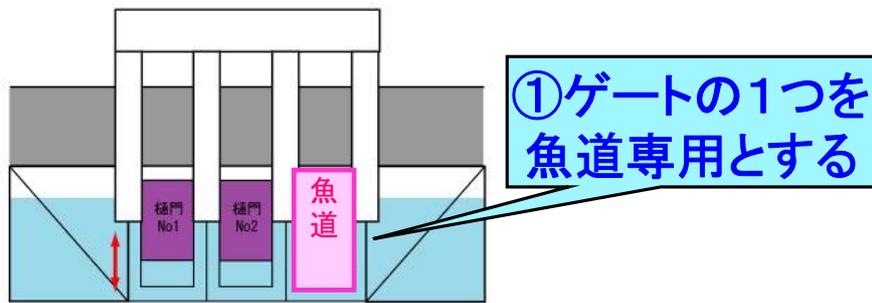


阿賀野川水位の出典：  
H16~H20の、集計期間内における中央値、の5ヵ年平均値

### 3.4 魚道整備の方向性(案) (1)小阿賀樋門

小阿賀樋門  
新設魚道の  
イメージ

- ・ 対象生物：サクラマス、サケ、モクズガニ
- ・ ゲート3門のうち、1門を魚道専用とし、維持管理を考慮して固定式魚道とする。
- ・ 阿賀野川との水位差に対応できるように、閉水路と魚道を阿賀野川側に張り出し、魚道締め切り用の新たな小ゲートを設置する。
- ・ 開水路部については、仕切壁を設け、稚アユが上れる流速まで、軽減する。



下流から見た図(小阿賀樋門)

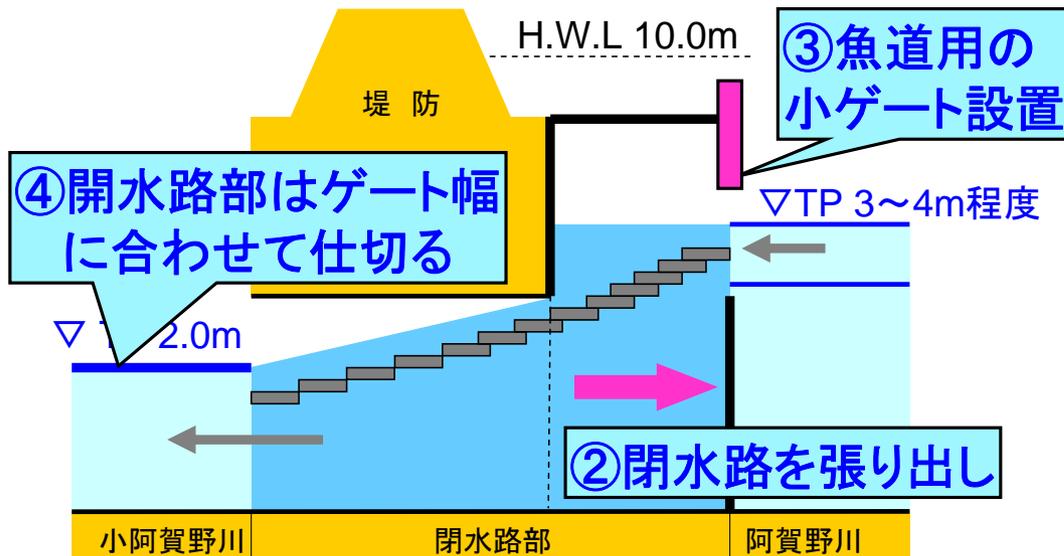
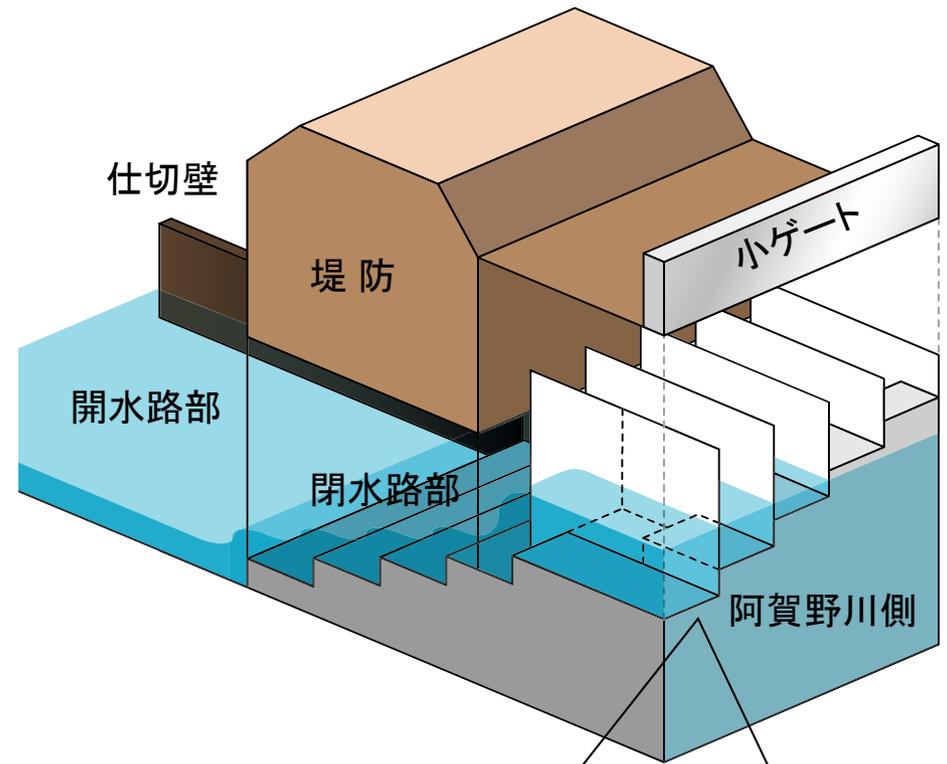


図 新設魚道の断面イメージ図(小阿賀樋門)

魚道専用とする1つのゲートの拡大図



阿賀野川側は、水位変動に対応できるような構造を検討する

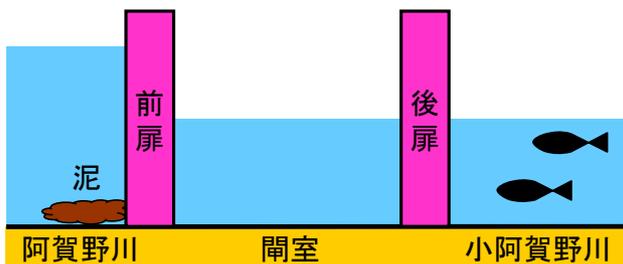
図 新設魚道のイメージ図(小阿賀樋門)

## 満願寺閘門の設計上の課題

- ・ 現在、泥の堆積防止のため、平常時の平日1日1回フラッシュ操作を実施中。
- ・ 閘門は、船舶通行用施設であるため、魚類の遡上を目的とした操作ルールは存在しない。
- ・ アユ遡上期には、特別に、手動にて開閉操作を実施している。
- ・ 阿賀野川本川の水位と小阿賀野川水位を見ながら、手動にて微調整する必要があり、1日1回の開閉が限度である。

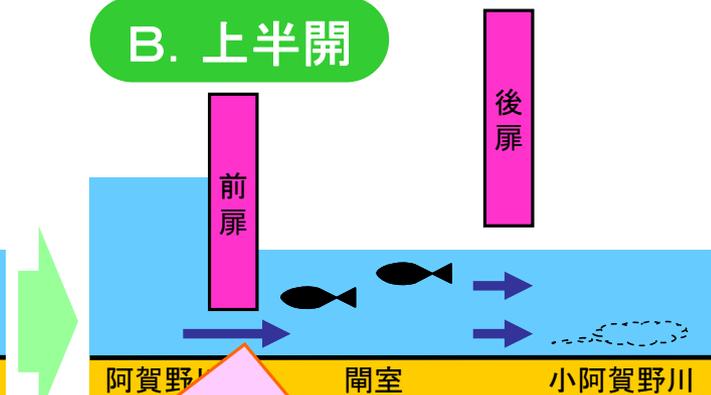
## フラッシュ操作

### A. 全閉



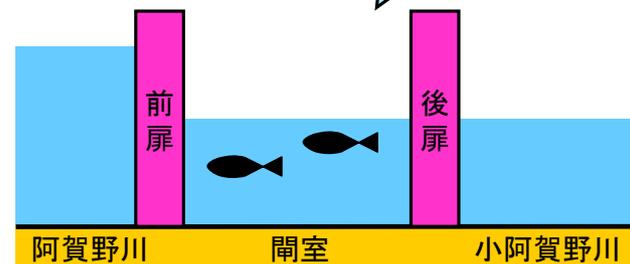
①前扉を半開し流速を上げ、泥を流す

### B. 上半開



②遡上期には、流れに誘われ、閘室内にアユが入る

### A. 全閉

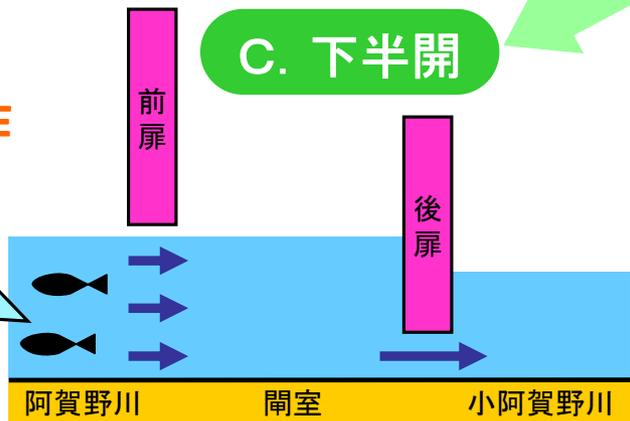


ただし、この流速は速くアユは遡上できない

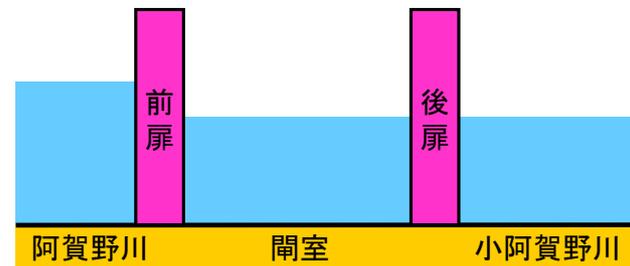
## 現在実施中の、アユ遡上のための特別操作 (5月中旬～7月中旬頃)

③前扉を全開し、後扉を半開することで流れをつくり、閘室内のアユを阿賀野川に遡上させる

### C. 下半開



### A. 全閉



### 3.4 魚道整備の方向性(案) (2) 満願寺閘門

満願寺閘門  
開閉自動化  
のイメージ

- ・対象生物：アユ
- ・現在は開閉操作を手動で行っており、1日1回の開閉が限界である。
- ・自動化により、操作の省力化を図り、複数回の開閉を可能とさせる。

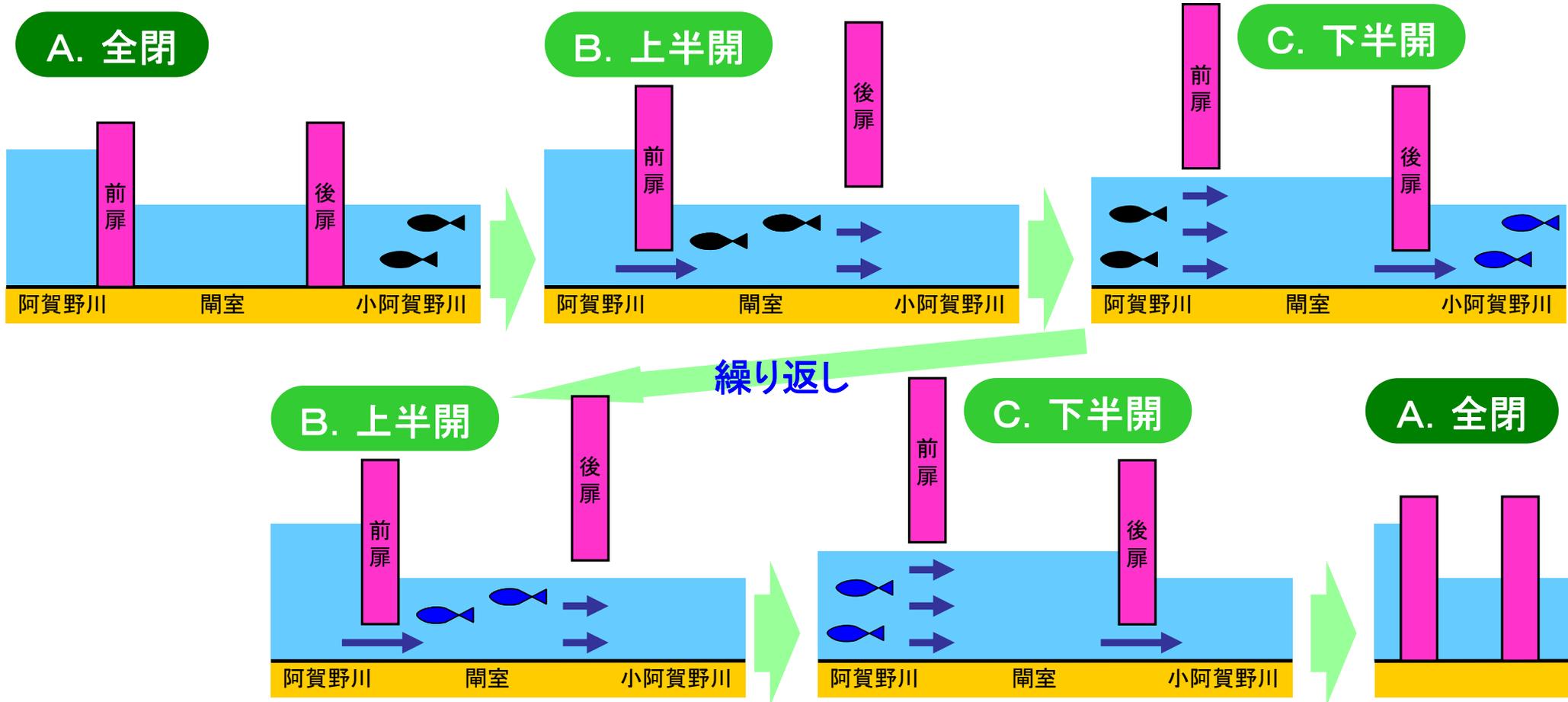


図 満願寺閘門での、アユ遡上のための自動化操作イメージ図

- 次年度、小阿賀樋門新設魚道と満願寺閘門自動化について、設計条件の整理、操作・管理ルールとの整合性、整備・運用コストなどについて、詳細に比較・検討し、最適な整備メニューを選定する。