

## 1. 鬼怒川および既設魚道環境の概要

利根川水系鬼怒川は、栃木・群馬県境の鬼怒沼を源とし、利根川と合流する流路延長 746km、流域面積 1,795.5km<sup>2</sup>の一級河川である。

鬼怒川における各床止工および頭首工に設置されている位置図は図 1 に示すとおりである。



図 1 鬼怒川の床止工・頭首工位置図

これら床止工および頭首工の魚類遡上環境の課題は次に示すとおりである。

- ① 床止工は上流の河床低下を防止しているが、下流端では河床変動により落差が生じ、魚類の移動を阻害している。
- ② 上下流の連続性を保つために魚道が整備されているが、昭和年代整備されたもので古く、魚の遊泳能力に適した魚道内流況が確保されていない。
- ③ 鬼怒川特有の利水状況により、代かきの時期には河川流量が減少することで、アユ遡上期に魚道内への流量不足が生じている。

以上のように、魚道の機能が確保できていない箇所が多く、魚類の移動に支障がある。そこで、鬼怒川の適切な生息環境や繁殖環境へ到達できる上下流の連続性の保たれた河川環境を整備することが必要である。

利根川との合流 5.3km に位置する玉台床止工は全面魚道として整備されているので、2 番目の床止工である水海道床止工（11km 地点）の魚道の整備を行う必要が生じた。

## 2. 既設魚道の問題点

水海道床止工には左右岸に 1 条ずつ魚

道が設置されており、左岸側が階段式魚道で、右岸側は平成 13 年に試験的に設置された粗石付き水路式魚道である。

#### (1) 左岸魚道の問題点

左岸の階段式魚道は設置年代が古く、魚道幅が大きいのに対し隔壁間のプール延長が短いため、流れが十分減勢されず、乱れた流れが下流に累積され下流入口は乱れた流れが生じ、魚類の遡上を阻害している。



図2 左岸魚道の流況

#### (2) 右岸魚道の問題点

大きな問題点は魚道延長が床止工の中間地点までであり、下流入口位置が水面から浮いている状況にあるため、魚類が入口を見つけたとしても、十分な水深が確保できていないため、魚類の移動が不可能であった。



図3 右岸魚道の流況

### 3. 既設魚道の改造と新設魚道

水海道床止工の魚道整備については、魚類移動阻害の大きい右岸側魚道をまず整備し、その後のモニタリングにより水海道床止工魚道の整備方針を定める手順としている。以下に右岸魚道の改造内容について述べる。

#### (1) 既設魚道の増設について

水海道床止工右岸側には既設魚道として呼び水水路、アユ用・サケ用魚道（粗石水路式魚道<sup>1)</sup>）が設置されている。

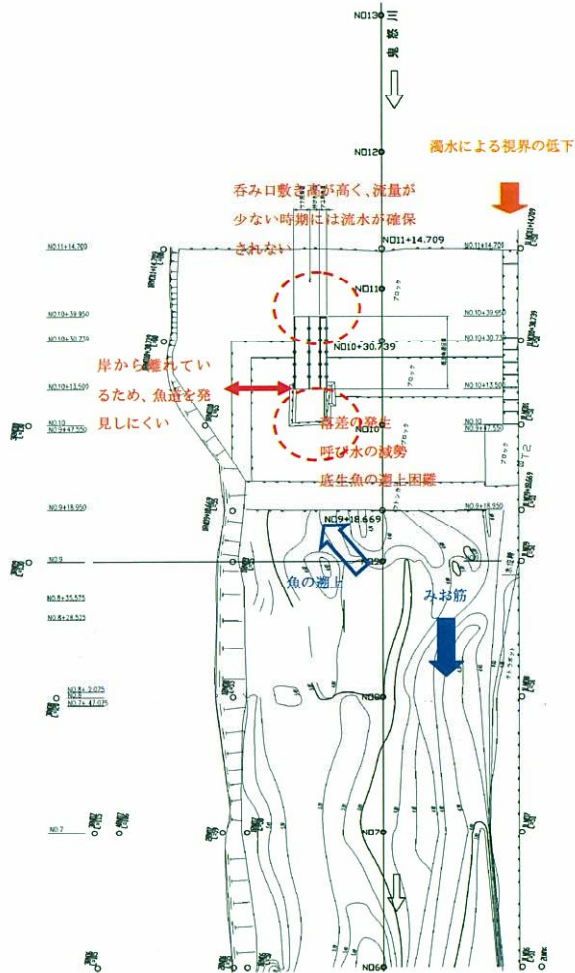
学識経験者、地元漁業共同組合へのヒヤリングの結果、魚道内の流況は良いが、下流端での落差が生じていること、湧水期においては魚道内に必要な流量が流れていないこと等により遡上が困難となっていることが指摘された。

このため、既設魚道の遡上機能の回復を行うことを目的として、既設魚道呑み口形状の改良、同形式魚道の床止工下流までの増設を実施し、呼び水水路、アユ用・サケ用魚道の遡上機能を回復するものとした。

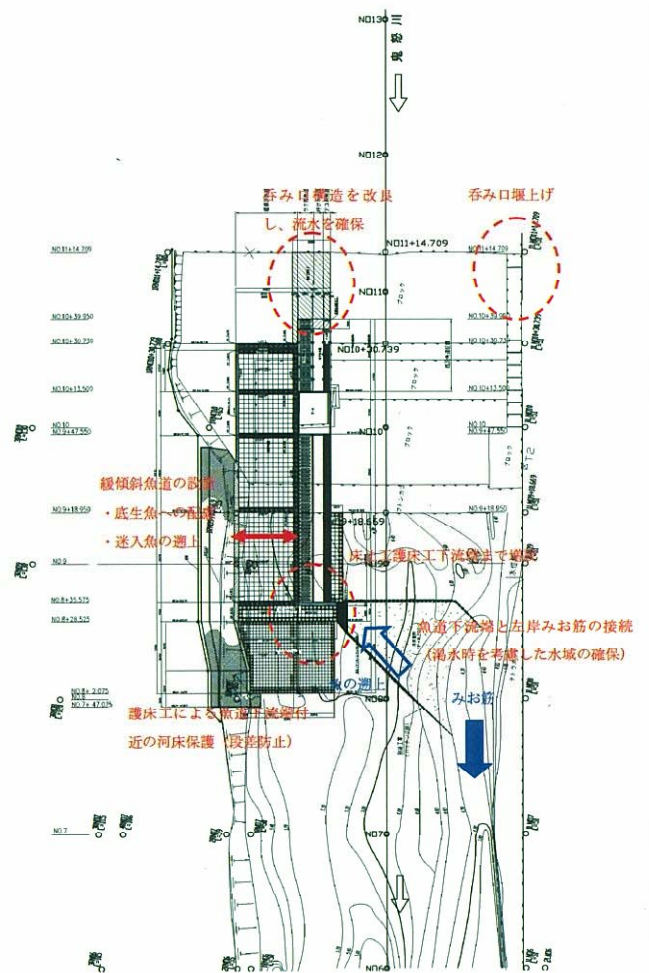
#### (2) 増設区間の魚道形式について

増設区間の魚道形式の選定については、既設のアユ用・サケ用魚道に加え、鬼怒川魚道で実績のある階段式魚道、緩傾斜式魚道等が考えられるが、以下の理由から魚道形式については既設のアユ用・サケ用魚道の形式を採用するものとした。

- ① 魚道形式を短い区間で変更した場合、途中で流況の変化をきたし、魚の遡上が困難となるため。
- ② ヒヤリング結果からも魚道内の流況は良いことが確認されており、必要な流量を確保することで遡上機能が回復するものと判断した。



改造前の床止魚道平面



改造後の床止魚道平面

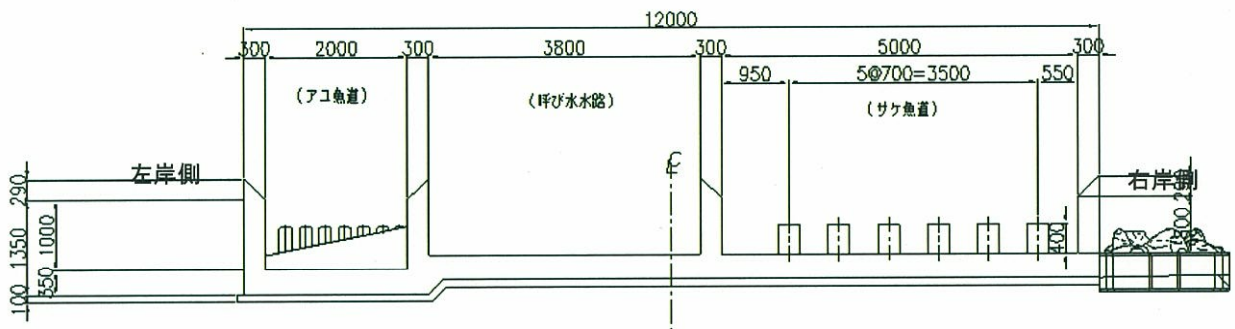


図4 水海道魚道の改造前後の平面とアユ・サケ魚道形状

### (3) 緩傾斜粗石付きブロック魚道（新設）

増設したアユ・サケ魚道は水路式で粗石に横したコンクリートポールを林立させているものであり流量が大きく、流速が早いと底生魚移動には支障が生じる懸念がある。そこで、アユ・サケ魚道の右岸側に底生魚を対象とした魚道として、緩傾斜粗石付きブロック魚道を併設した。流れの多様性をもたせるために、河川横断方向に傾斜を設けた。

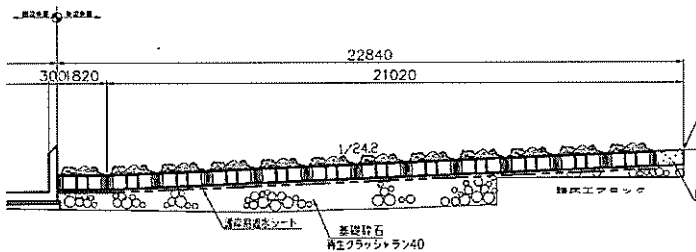


図5 緩傾斜粗石付きブロック魚道標準断面

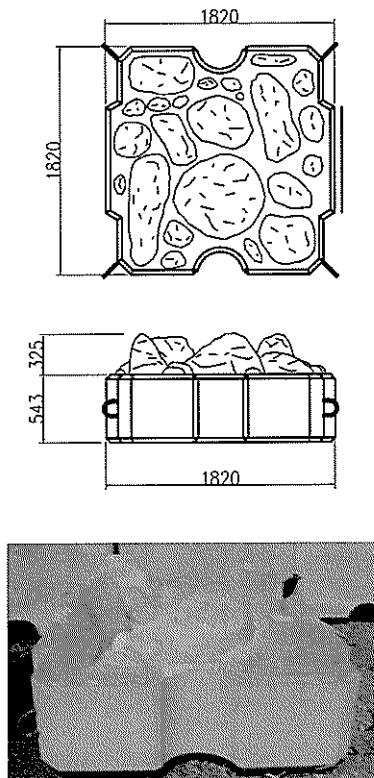


図6 緩傾斜粗石付きブロック

### 4. 細部構造

魚道の設計原案をもとに、地元漁協と協議し、より魚にやさしい魚道の改造案が提案された。その内容は以下のとおりである。

#### (1) アユ魚道

既設アユ用魚道は水路内に魚道ブロック（縦断方向長1m、幅2m）を隣接して配置した構造となっている。

ただし、延伸区間については水路延長が60m程度と長いことから、魚道ブロック間に縦断長0.2m、深さ0.1m程度の小規模なプールを設けるものとした。この小さなプールでアユが休憩できるというものである。

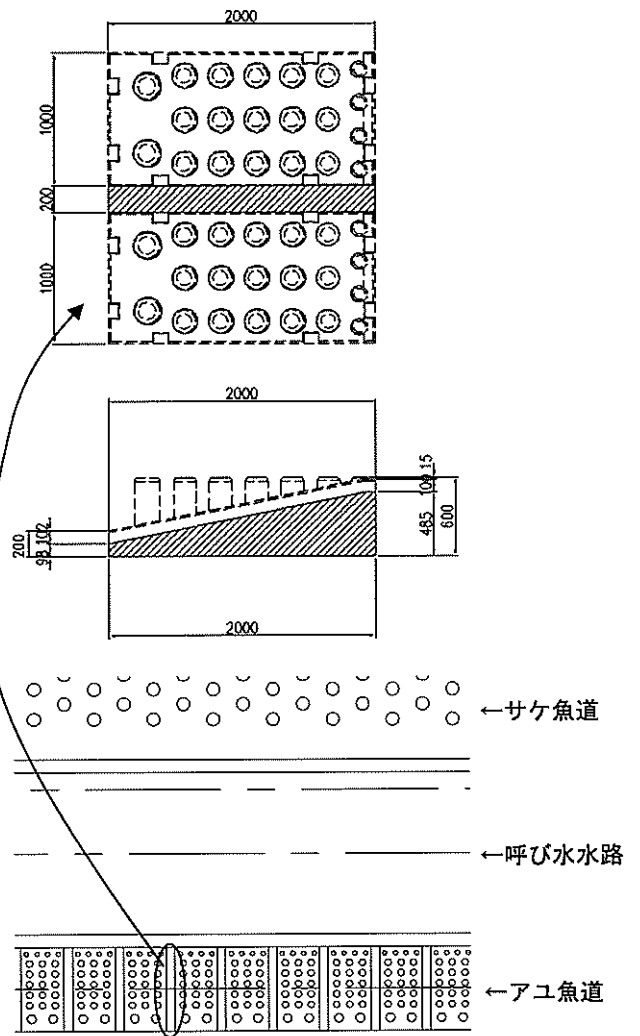


図7 アユ魚道での休憩場

## (2) サケ魚道

サケの遡上状況を既設魚道で観察した結果、直進的に遡上する状況が確認されたことから、粗石円柱の間隔を0.4m（体長0.8m×1/2）程度に拡幅し、呼び水水路側については直進的な遡上が可能ないように0.8m幅の間隔を設けた。

また、流路延長が長いことから休息場を確保可能なように粗石柱の直径を0.3mとし、千鳥配置による減勢効果を期待するものとした。

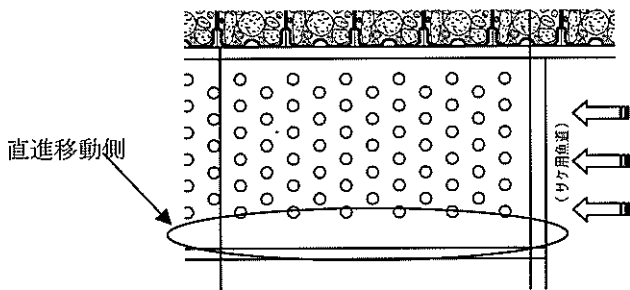


図8 サケ魚道での工夫

## (3) 休息プール

既設魚道と魚道延伸部との接続区間にはプールを設け、遡上する魚の休憩場所を確保するものとした。

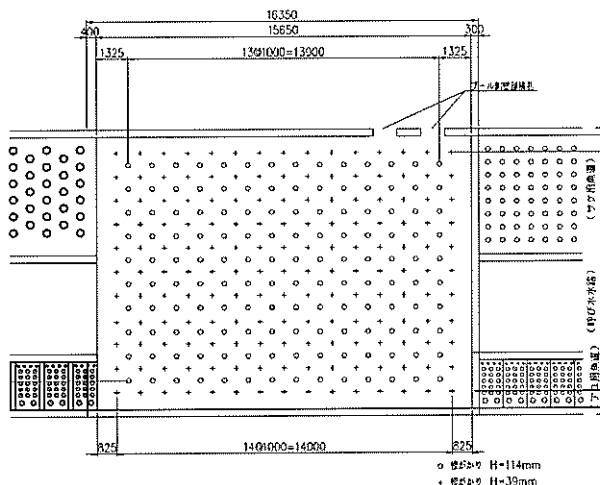


図9 プール平面図

## 5. 密漁対策

水海道床止工の魚道改造前は魚類が遡上できないこともあり、人、鳥とも絶好の漁場となっており、地元漁協も頭を悩ませていた。今回の魚道改造により魚類が速やかに移動したとしても密漁の懸念があるため、地元漁協と協議し、密漁対策を講じることとした。

特に、プール部は遡上魚がたまりやすい場所であり、密漁者が網などにより、遡上魚を捕獲する可能性が高いため、プールの底部に根がかりを密に配置するものとした。

また、プールの深さは遡上魚を鳥類による捕食から守るため、既往文献を参考に60cm程度<sup>2)</sup>確保するものとした。

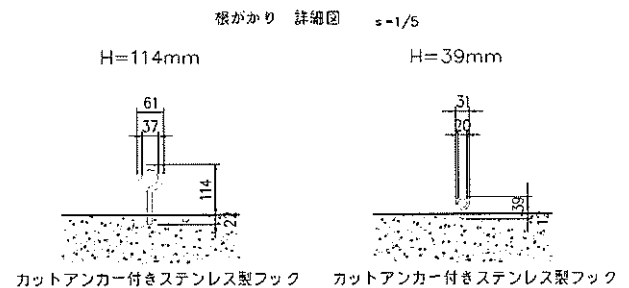


図10 プール内の密漁対策金具

## 6. まとめ

水海道床止工に設置されている魚道の不備な点を列挙し、魚ののぼりやすい魚道とするため、魚道の改造・新設設計、施工を実施した。

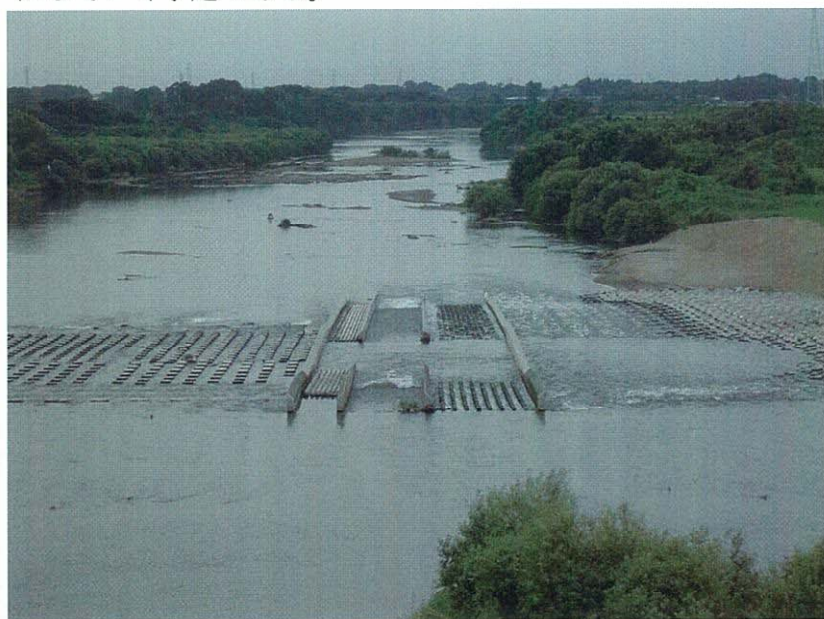
水海道床止工魚道では既設魚道の増設であるアユ・サケ魚道のような回遊魚対象粗石水路魚道と底生魚対象の緩傾斜粗石付きブロック魚道と多種の魚道を計画、施工し、平成18年6月に完成した。

魚道の改造・新設に当たっては、茨城県農林水産部、茨城県内水面水産試験場、茨城県内水面漁協共同組合連合会、茨城県内水面漁協共同組合連合会、茨城県水海道市関東漁協共同組合の協力のもと、現況の把握から改造設計案、施工中の対応まで協力をいただき、魚道整備に関わる参加者の理解と協力を得つつ細かな点まで配慮した魚道整備ができたものと考えている。完成後の流況も関係各位に見ていただき、流れも良く、魚道としての機能が期待できると評価をいただいた。

今後は、右岸の魚道の遡上調査を実施し魚道機能の評価、効果の把握を行うことで、今後の鬼怒川での魚道整備に役立つようにしていく予定である。

#### 参考文献

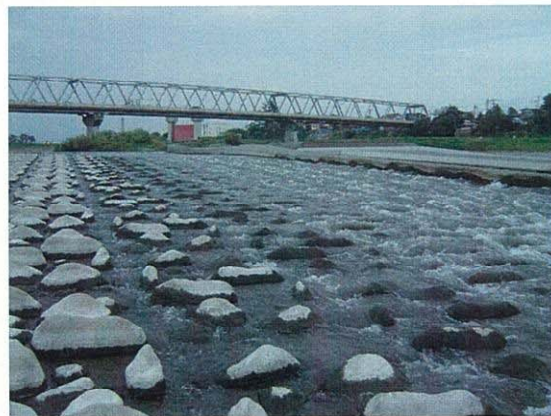
- 1) 国土交通省土木研究所ダム部水工水資源研究室，共和コンクリート工業株式会社：粗石魚道のコンクリートブロック化に関する共同研究報告書
- 2) よりよき設計のために「頭首工の魚道」設計指針，（社）農業土木学会，P27 平成 14 年 10 月



完成後の魚道全体流況



完成後の緩傾斜魚道流況



完成後の緩傾斜魚道流況