

IEA 水力実施協定 ANNEX 11 水力発電設備の更新と増強  
第二次事例収集（詳細情報）

事例のカテゴリーとキーポイント

Main : 1-f) 環境保全及び改善

Sub : 2-b) 保全と制御に関するシステムの改良

2-c) 土木建築分野の技術革新、適用拡大、新材料

プロジェクト名	: 新高津尾発電所新設工事における落鮎迷入防止スクリーンの設置
国、地域	: 日本、和歌山県
プロジェクトの実施機関	: 関西電力株式会社
プロジェクトの実施期間	: 1997～1999
更新と増強の誘因	: (A) 老朽化/故障頻発 (B) 環境劣化
キーワード	: 落鮎、迷入防止スクリーン

要旨

本事例は、日本有数の鮎の名産地に位置する既設水力発電所の老朽化にともない、取水口を含む一部設備を流用し、新たに水力発電所を建設した際、鮎の取水口への迷入を防止する設備（落鮎迷入防止スクリーン）を設置し、鮎への影響を軽減した事例である。

1. プロジェクト地点の概要（改修前）

関西電力は、所有していた高津尾発電所（大正7年4月建設 最大出力 5,800kW、最大使用水量 14.4m<sup>3</sup>/s）の老朽化に伴い、一部の設備（堰堤、取水口、導水路等）を流用し出力を増加させて、新たに新高津尾発電所（最大出力 14,500kW、最大取水量 32m<sup>3</sup>/s）を建設した。平成9年5月に着工し、平成11年7月に運転を開始した。発電所の諸元は表-1のとおりである。

本事例は、新高津尾発電所の建設に際し、取水口に設置された、落鮎迷入防止スクリーンについて述べたものである。（図-1参照）なお、高津尾発電所建屋は「和歌山県の近代化遺産」（和歌山県教育庁）、「日本の近代土木遺産」（土木学会）として評価されており、新高津尾発電所建屋においてもこの高津尾発電所建屋の趣を尊重し、建設されている。

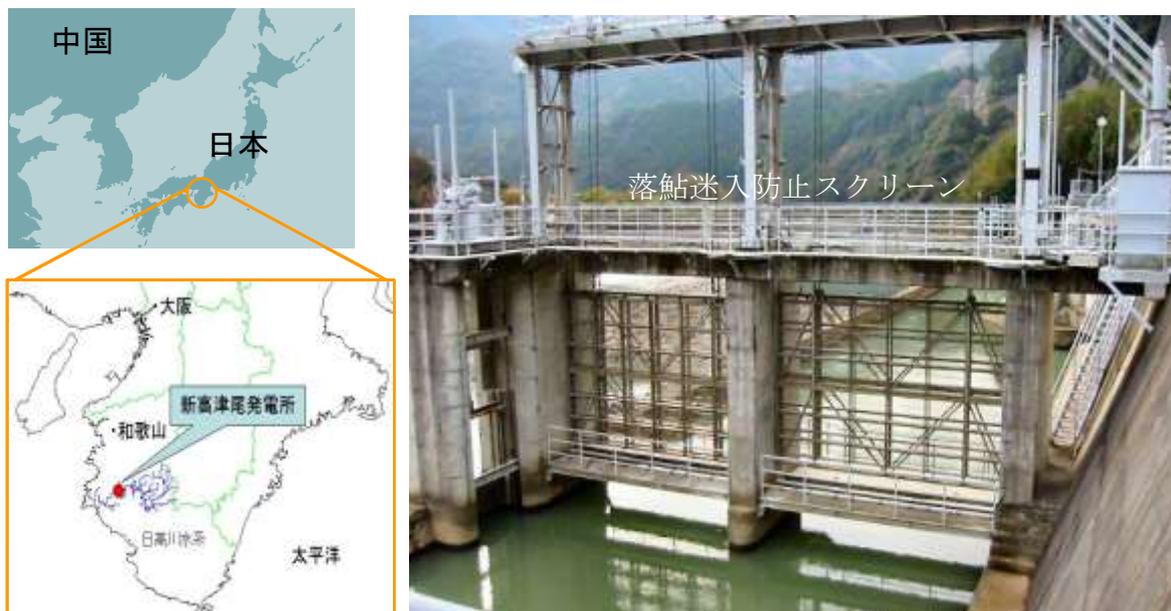


図-1 新高津尾発電所位置図

表－1 新高津尾発電所諸元

項 目		諸 元
発電諸元	河川名	日高川水系日高川
	発電所名	新高津尾発電所
	最大出力	14,500kW
	最大使用水量	32.0 m <sup>3</sup> /s
	有効落差	51.0 m (最大使用水量時)
設備概要	取水えん堤	上田原取水えん堤 (重力式越流型)
	取水口	側方取水方式
	沈砂池	単式フラット式
	導水路	(既設) 2,207m (新設) 2,126m
	水圧管路	延長 313.133m
	放水路	延長 23m

## 2. プロジェクト（更新/増強）の内容

### 2.1 誘因及び具体的なドライバー

#### ① 状態、性能、リスクの影響度等

##### (A)―(a) 老朽化/故障頻発―効率向上

高津尾発電所（大正7年4月建設 最大出力 5,800 kW、最大使用水量 14.4m<sup>3</sup>/s）の老朽化に伴い、一部の設備（堰堤、取水口、導水路等）を流用し出力を増加させて、新たに新高津尾発電所（最大出力 14,500kW、最大取水量 32m<sup>3</sup>/s）を建設した。

##### (B)―(b) 環境劣化―河川環境の改善

新高津尾発電所は、日本有数の鮎の名産地と言われる日高川の中流域に位置しており、鮎の移動への障害を軽減するため、えん堤には魚道が設置されている。鮎の遡上については既設の魚道で問題なく遡上できているが、産卵のために河口に降下する鮎（「落鮎」）については、発電所取水口に迷入し水路を経て水車を通過することにより切断障害が発生していたことから、新高津尾発電所建設工事に際し、鮎の取水口への迷入を防止する設備を設置することとした。

#### ② 価値（機能）の向上

（該当なし）

#### ③ 市場における必要性

（該当なし）

## 2.2 経緯

平成8年5月 地元日高川漁協から建設同意取得  
 平成8年6月 地元中津村から建設同意取得  
 平成8年7月 第133回電源開発調整審議会 承認  
 平成9年5月 電事法 許可  
 平成9年5月 高津尾発電所 廃止  
 平成9年5月 新高津尾発電所工事 着工  
 平成9年6月 河川法 許可  
 平成10年3月 落鮎迷入防止システム設計検討  
 平成10年7月～平成11年7月 落鮎迷入防止スクリーン設置  
 平成11年7月 河川法 完成検査 合格  
 平成11年7月 電事法 使用前検査 合格  
 平成11年7月 運転開始

## 2.3 内容（詳細）

### 1-f) 環境保全及び改善

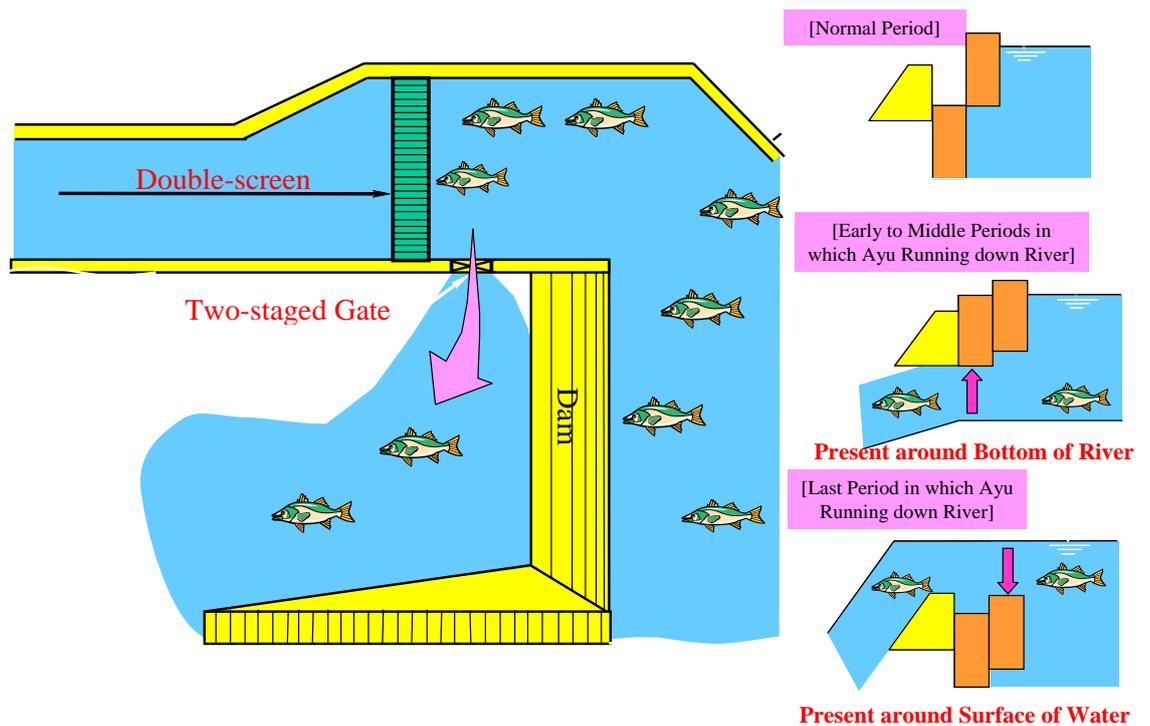
鮎のライフサイクルは、11月下旬から12月下旬産卵、孵化したあと3月下旬までの間、河口および沿岸部において成長し、3月中旬頃より上り鮎期を迎え、6月初旬頃まで続く。その後、9月中旬頃まで成長鮎期となり、9月中旬頃から12月中旬の間、産卵のために河口付近に降下する。この降下する鮎が「落鮎」と呼ばれている。

落鮎迷入防止スクリーンは、発電所水路への落鮎の迷入を防止することを目的に、取水口に設置したもので、平成11年9月から運用を開始した。

バーピッチ3cmの2重スクリーンで、幅6.20m・高さ4.31mの2連のスクリーンで落鮎の迷入を防止している。表-2に落鮎迷入防止スクリーンの諸元を、図-2に概念図を示す。

表-2 落鮎迷入防止スクリーン諸元

設 計 仕 様		
型式	昇降式二重スクリーン	
設置数	2 径間分	
水路幅	6.149 m (左岸)	6.200 m (右岸)
スクリーン高	4.310 m	
設計水位差	0.030 m	
スクリーン	スクリーンバー	φ 6 mm
	ピッチ	30 mm
	有効目幅	24 mm
揚程	落鮎時	4.500 m
	非落鮎時	10.600 m
開閉速度	2.0 m/min	
操作方式	自動（タイマー）及び直接操作	



図—2 概念図

新高津尾発電所(14,500kW)は、大正7年に建設された高津尾発電所(5,800kW)の若返りと河水のさらなる有効利用を図ることを目的として再開発された（高津尾発電所は廃止）。

高津尾発電所建屋は半円アーチ窓列が縦横の帯で区切られた華やかなデザインを有する大規模な煉瓦造建造物であり、「和歌山県の近代化遺産」（和歌山県教育庁）、「日本の近代土木遺産」（土木学会）として評価されている。

新高津尾発電所建屋はこの高津尾発電所建屋の趣を尊重し、外壁を赤煉瓦調のタイル張とするとともに、鉄骨構造物は全て茶色、コンクリート表面も茶色に着色して自然への溶け込みを考慮して建設された。

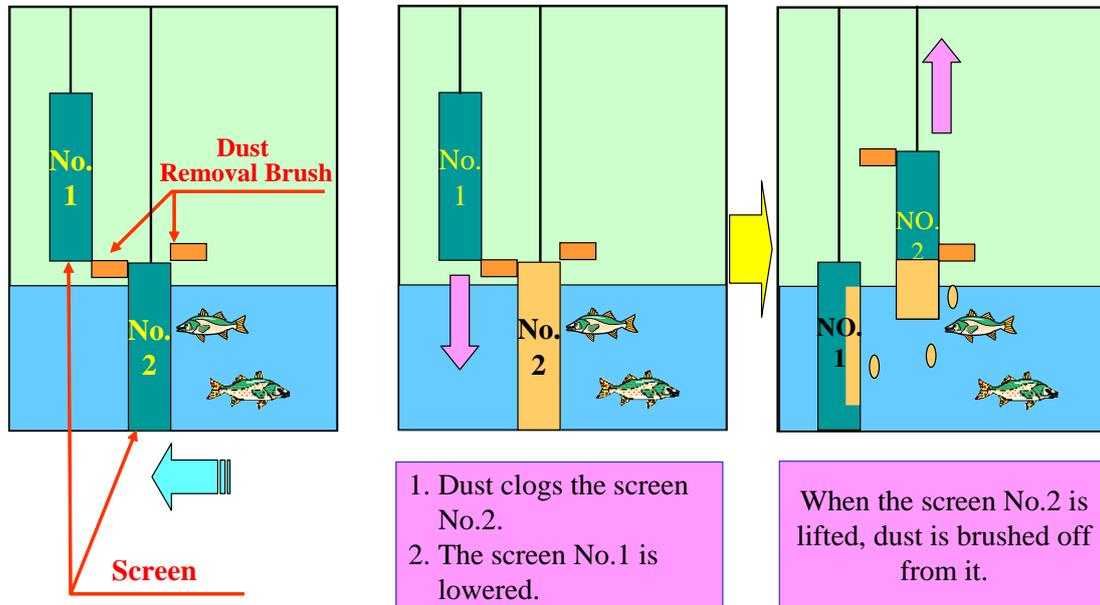


図—3 （左）高津尾発電所建屋 （右）新高津尾発電所建屋

## 2-b) 保全と制御に関するシステムの改良

2重スクリーンは、落鮎の降下が始まる9月初旬から落鮎の降下が終わる12月中旬まで挿入する。

その間は、スクリーンバーの有効目幅が24mmと狭く、スクリーン間にゴミが詰まることから、上下流のスクリーンを交互に上げ下げして除塵を行う。運用方法の概念を図一3に示す。



図一4 落鮎迷入防止スクリーン運用図

また、迷入防止スクリーンだけでは、遊泳力および忌避行動が鈍くなる落鮎が堰堤上流まで回避行動がとれないことが予想されたため、迷入防止スクリーン上流に落鮎を河川に放流する落鮎流下設備（流下ゲート）を設置した。

## 2-c) 土木建築分野の技術革新、適用拡大、新材料

使用材料をSUS材とすることにより、塗装等のメンテナンスをフリーとした。

## 3. プロジェクトの特徴

### 3.1 好事例要素

- ・水力発電所の設置に伴う、鮎の移動への障害を軽減し、河川の中での鮎の生態系の保護、育成に貢献している。
- ・落鮎専用の稼動式スクリーンとしたことから、落鮎時期にはスクリーンを水路内に下ろして運用し、洪水時には、水路外へ移動させてスクリーンに大量の塵芥が付着することを避けることができるため、発電運用への影響が最小限にとどめられる。

### 3.2 成功の理由

- ・落鮎迷入対策としては、電気による触覚刺激対策、色彩による視覚刺激対策、音響による聴覚刺激対策等もあるが、これらの対策では、落鮎が刺激に慣れてしまうと効果を発揮しなくなる可能性があり、今回採用した二重スクリーンは、物理的に落鮎の迷入を防止しており、効果が永続的である。

#### 4. 他地点への適用にあたっての留意点

- ・稼動式スクリーンの場合、土砂が流入した際にロープ緩み等で運転停止する可能性があるため、土砂流入対策の検討が必要となる。
- ・迷入防止スクリーン前面にたまった落鮎は、遊泳力および忌避行動が鈍く、河川に戻らないことも想定されるため、河川に放流する設備の設置が必要である。
- ・旧発電所建屋が歴史的建造物（遺産）として評価されているポイントをふまえ、その趣を尊重した新発電所建屋としていることは他地点においても参考とされたい。

#### 5. その他（モニタリング、事後評価等）

- ・落鮎迷入防止スクリーン設置後のモニタリングは実施していないが、漁業関係者からの異苦情等は、一切ない。
- ・（参考）スクリーン設置前に、落鮎時期（10月～11月）に超音波自動計測システム（魚群探知機）を用いて高津尾発電所水路内に迷入してくる落鮎の定点観測を実施した結果、最大で1日当たり8,000～10,000尾程度、日平均で2,000尾程度の迷入が確認されている。（本システムは鮎の通過量をカウントしており、鮎の行動から見て、同体の鮎が複数回カウントされている可能性がある。）

#### 6. 参考情報

##### 6.1 参考文献

- ・新高津尾発電所工事誌（1999年）

##### 6.2 問合せ先

会社名：関西電力株式会社

URL：<http://www.kepco.co.jp/>