



**【第7回】**

# **神戸川の潮発電所水利使用に関する調整会議 説明資料**

---

**平成26年5月15日**

**中国電力株式会社**

## 1. 神戸川の河川環境保全に向けた当社の取組み

## 2. 提案

(1) 来島ダムからの放流量

(2) 水利使用期間

## 3. まとめ

# 1. 神戸川の河川環境保全に向けた当社の取組み

専門委員会の提言項目	当社の取組み	状況	
■ 来島ダムからの放流量の検討	(a) 試験的な増放流	実施済	 ③
	(b) 減水区間の放流量の増加		
■ 窪田発電所・乙立発電所の減水区間の放流量の増加	(c) 窪田堰魚道の改造	設計中	 ④
	(d) 八幡原堰魚道の改造	実施済	 ⑥
■ 漁業に与える影響の検討			
■ 水質調査, 生物調査の継続実施	(e) 来島貯水池水質保全対策	工法 選定中	 ⑧
■ 行政や地域住民, 関係団体が一体となった河川環境の保全と整備に向けた取組	(f) フラッシュ放流への協力	H25・H26実施済	
	(g) その他の堰への対応	対応中	 ⑬

# 【取組み (a) (b)】 試験的な増放流・減水区間の放流量の増加

- 平成25年6月4日から魚道流量を増加
- 平成25年6月13日から来島ダムからの試験放流（ $2\text{m}^3/\text{s}$ ）を開始
- 同日，窪田・乙立の各取水堰から増放流相当分を流下開始

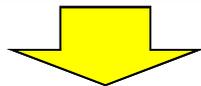
来島ダム



## 【取組み(c)】窪田堰魚道の改造 (1)

### ○窪田堰における課題

- ・増放流では魚道放流に加え堰の切欠から越流させている。
- ・魚道出口の構造（勾配）によりアユの遡上への影響が考えられる。
- ・魚道出口が堰から離れているため堰直下にアユが迷入し、遡上が阻害される可能性がある。



### ○窪田堰における対策

- ・アユ等の魚族が魚道の上下流側から遡上しやすいように扇型植石魚道を既設魚道出口に設置する。
- ・扇型植石魚道は河川の流水阻害を考慮して上下流方向を緩い勾配とする。



# 【取組み(c)】窪田堰魚道の改造 (2)

## ○今後の対策予定

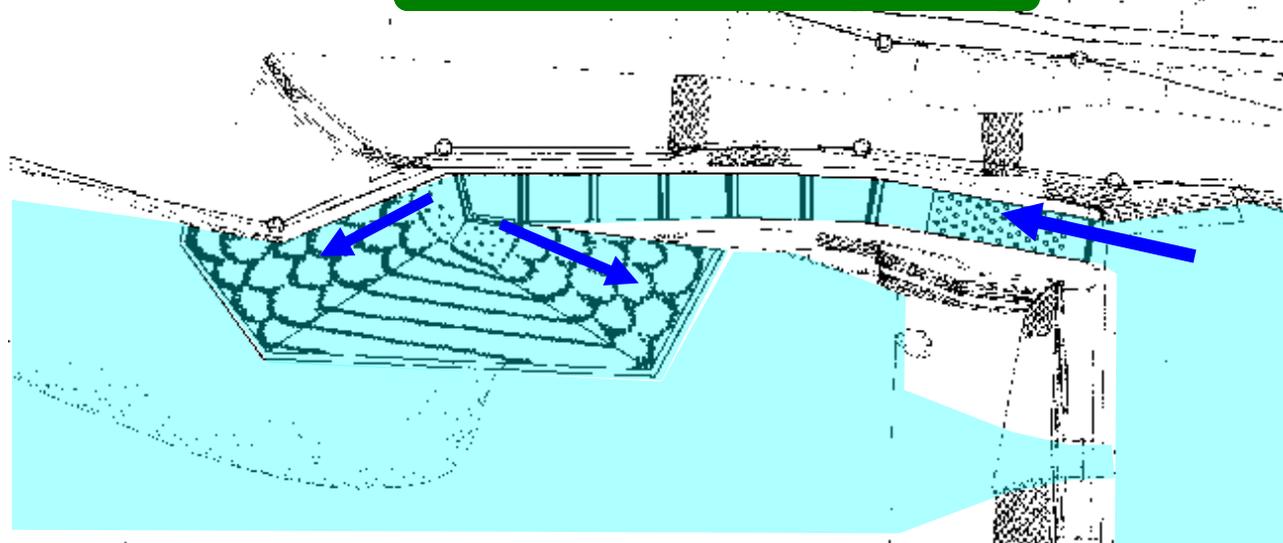
【H26年3～6月】

概略設計及び詳細設計

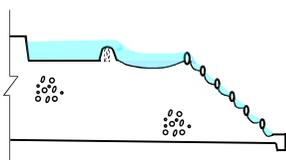
【H26年非出水期】

施工予定

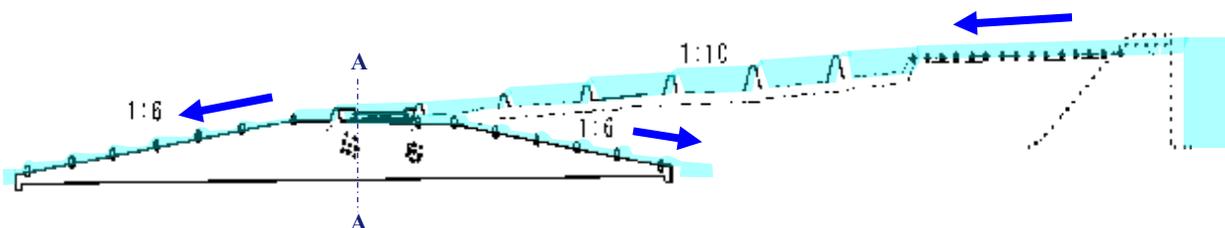
### 窪田堰部分平面図



### 横断面図 (A-A)



### 縦断面図

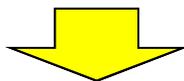


※詳細は、今後設計により決定する。

## 【取組み(d)】八幡原堰魚道の改造 (1)

### ○八幡原堰における課題

- ・増放流では魚道放流以外はゴム堰から越流させている。
- ・ゴム堰の特性から、流量が安定しない。
- ・ゴム堰直下にアユが迷入し、遡上が阻害される可能性がある。



### ○八幡原堰における対策

- ・ゴム堰から越流させている流量を魚道から安定的に流下できる構造に改修する。
- ・魚道に平行して新設水路を設置し、魚道の適正な流量を確保すると共に、呼び水を流下させる。

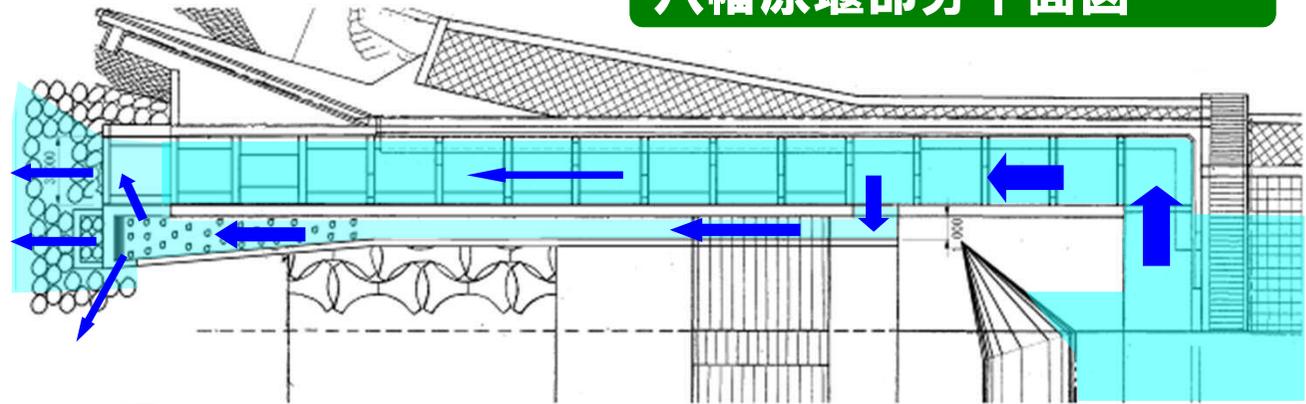


# 【取組み(d)】八幡原堰魚道の改造 (2)

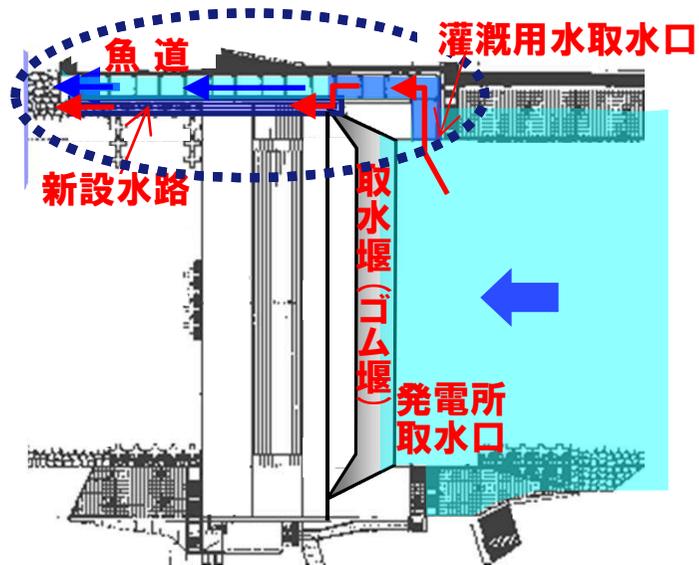
八幡原堰部分平面図

## ○魚道改造

H25年11月 着工  
H26年 3月 完成



魚道改造工事状況 (4月17日撮影)



# 【取組み(e)】来島貯水池水質保全対策（1/3） 検討会の設置・来島貯水池対策

## 潮発電所来島貯水池水質保全対策検討会の設置

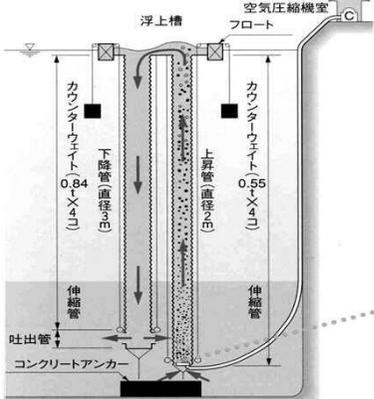
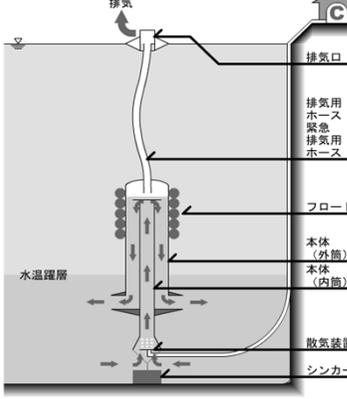
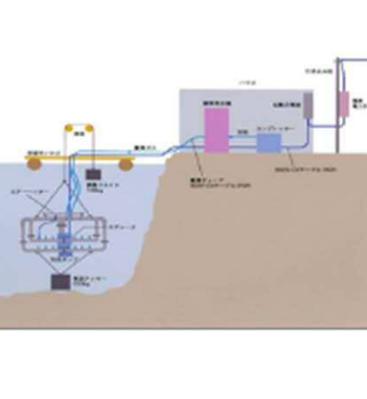
- 河川，水質および生物に精通した学識経験者の委員と当社の委員で構成。
- 来島貯水池の水質保全に係る課題に対して，効果的な対策を検討するとともに，対策状況の確認を行うため設置。
- 窪田・乙立発電所減水区間対策，放流量増加に伴う影響，および河川管理者と連携した水質調査についても情報提供し，必要により専門的な見地からの助言を得ている。
- 平成27年の非出水期の対策開始に向け，対策工法を検討中。

開催状況	第1回	平成25年12月15日
	第2回	平成26年1月20日
	第3回	平成26年4月8日

## 来島貯水池対策

対策項目	対策の方向性	内容
マンガン・鉄溶出	● 底層部のDO（溶存酸素量）の改善を図る対策を実施する。	⑨ 
アオコ発生	● アオコの発生は，流入負荷や水象・気象変動等の外乱要因に大きく左右されることを踏まえ，植物プランクトン，全窒素・全リン，水温，日射時間等に着目し対応する。	⑩ 

# 〔対策〕マンガン・鉄溶出対策工法（案）

設備形式	① 深層曝気循環設備 (浮上槽式エアリフト方式)	② 深層曝気循環設備 (水没式エアリフト方式)	③ 深層曝気循環設備 (高濃度酸素溶解方式)	④ 深層曝気循環設備 (マイクロバブル方式)
概要図				
手法概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 気泡の上昇とともに底層水が揚水される時気泡からの酸素の溶入により揚水された底層水のDOを改善</li> </ul>	<p>同 左</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 底層水を気体溶解装置に取り込み酸素を高濃度に溶解させ、等密度層または酸素改善を行う場所へ返送しDOを改善</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 底層水をマイクロバブル発生装置に吸引し酸素をマイクロバブルとして底層水中に発生・噴出させることによりDOを改善</li> </ul>
対策選定	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 対策案は、来島貯水池水質保全対策検討会（第3回）において他ダムの酸素消費速度等を参考に2案（赤枠）に絞り込んだが、今後は水質・流動解析結果および対策工法の性能・来島ダムへの適用性・経済性を総合的に評価して再選定を行う。</li> </ul>			

# 〔対策〕アオコ対策工法（案）

<p>設備形式</p>	<p>① 分画フェンス方式</p>	<p>② 全・浅層曝気循環設備 (散気式曝気循環方式)</p>	<p>③ 全・浅層曝気循環設備 (空気揚水筒方式)</p>
<p>概要図</p>		<p>散気式曝気循環装置</p>	<p>開欠式空気揚水筒</p>
<p>設備形式</p>	<p>④ 機械式攪拌設備 (プロペラ循環方式)</p>	<p>⑤ 機械式攪拌設備 (ポンプ循環方式)</p>	<p>⑥ 噴水方式</p>
<p>概要図</p>			
<p>対策選定</p>	<p>● 対策案は、来島ダム水質保全対策検討会（第3回）において6案から3案（赤枠）に絞り込み、今後は他ダムでの実績・効果の検証に重点を置きつつ、流動解析をできるだけ組み合わせて再選定を行う。</p>		

# 【取組み(e)】来島貯水池水質保全対策（2/3）

## 検証項目・検証方法

検証項目	検証方法
貯水池対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>貯水池の水質（流入河川・ダム直下を含む。河川管理者と連携して実施）</li> <li>水質保全対策前後の水質変化</li> </ul>
窪田・乙立発電所減水区間対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>取水堰越流量</li> <li>取水堰直下の写真判定</li> <li>取水堰直下の水面幅（W）と見かけの河川幅（B）の割合（W/B）および水深</li> <li>魚族などの採捕・潜水調査等</li> <li>漁業関係者のヒアリング</li> </ul>
放流量増加	<ul style="list-style-type: none"> <li>八神・菅田・馬木観測所流量</li> <li>河川代表地点の写真判定</li> <li>河川代表地点の水面幅（W）と見かけの河川幅（B）の割合（W/B）</li> </ul>

【検証期間の考え方】

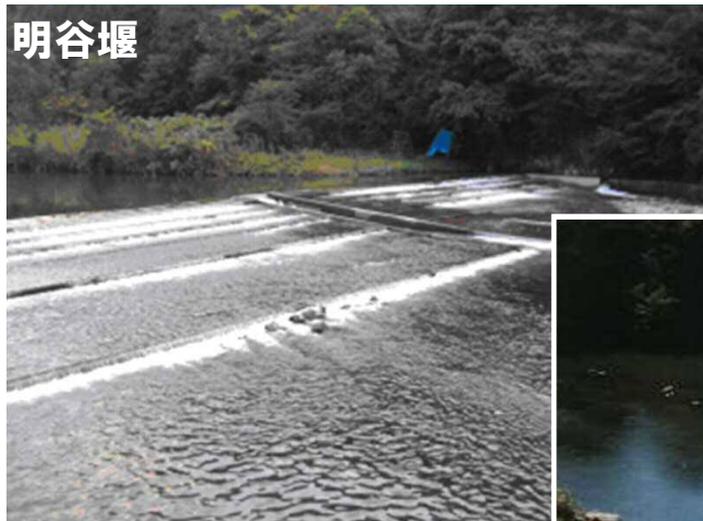
- 対策の評価に当たっては、以下の理由により10年程度のモニタリングを踏まえた検証が必要である。

【理由】

- マンガン・鉄溶出、アオコおよび減水区間の河川環境の評価には、対策後の多様な水象・気象のもとでのモニタリング結果が必要であり、短い年数で評価できないこと。
- 機器を設置して実施する対策については、実際に機器を運用開始した後に、運用方法を確立する必要があり、そのための期間が数年以上必要と見込まれること。
- 特にアオコ対策については、他地点の事例から、対策の試行錯誤の必要があり相当の年数が必要であること。

## 【取組み(g)】 その他の堰への対応

- 地元関係者から明谷堰について、魚類の移動を阻害している可能性があり、何らかの対策の必要があるとのご意見をいただいた。
- 対策の必要性について地元関係者の皆様にご審議いただき、その結果を踏まえ利水者としての応分の協力を行う。
- 対策の内容、事業主体、協力の内容などの詳細については、今後、井堰の管理者と協議する。
- 川崎堰についても、必要に応じて明谷堰と同様の考え方で対応する。



明谷堰



川崎堰



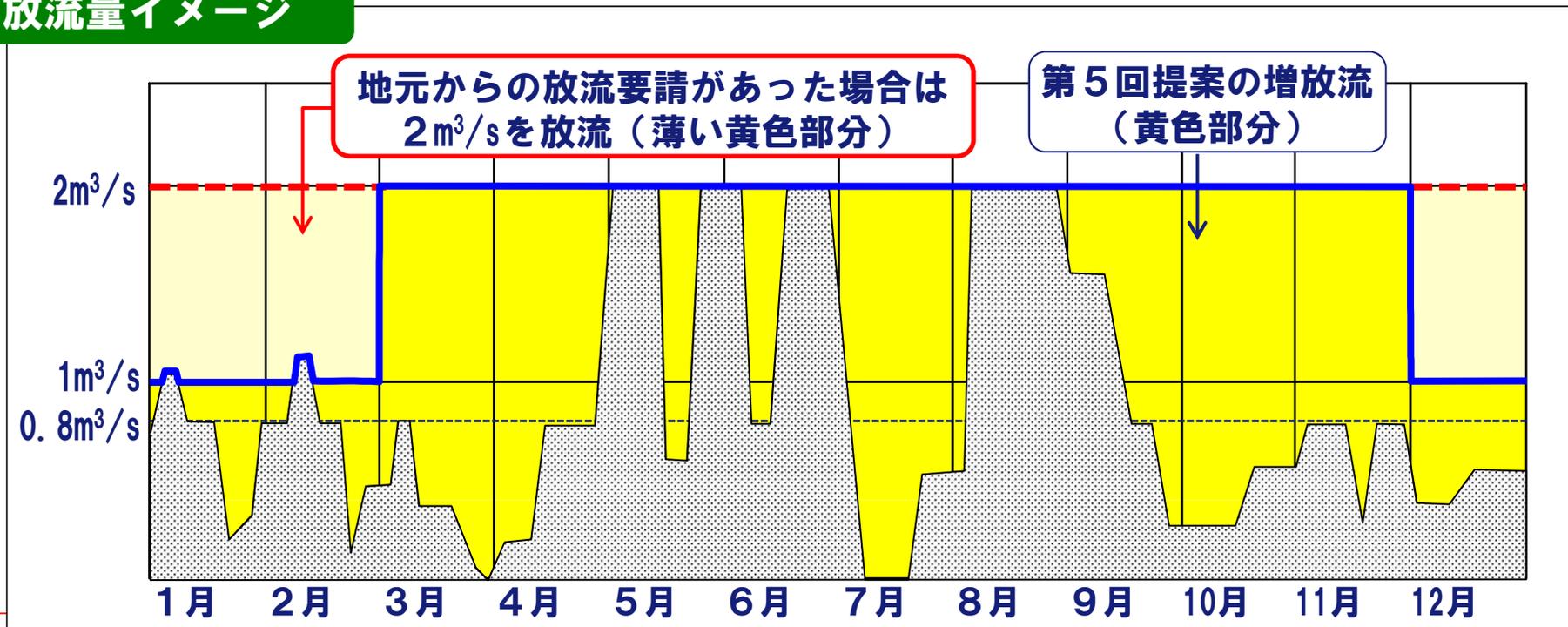
## 2. (1) 来島ダムからの放流量

### 増放流計画

期 間	流 量	備 考
かんがい期，鮎期（遡上・降下時期を含む。）（3月～11月）	2m <sup>3</sup> /s	—
下流での水利用が少なく，水量が比較的豊富な時期（12月～2月）	1～2m <sup>3</sup> /s	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地元からの放流要請があった場合は2m<sup>3</sup>/sを放流</li> <li>・ 馬木地点での必要流量は維持</li> </ul>

（注）異常渇水や設備の保守・点検等により放流できない場合を除く。

### 放流量イメージ



## 2. (2) 水利使用期間

### 水利使用期間の提案

- 水利使用期間は15年とする。
- 当該水利使用期間中には、モニタリング結果・対策の取組状況の公表（年1度）、中間評価（モニタリング開始5年程度後）を行い、それらに対する関係者の意見を聴取し、必要に応じ改善策を検討する。



#### 【期間の考え方】

- A：神戸川の河川環境保全対策実施（機器設置後の調整等を含む）
- B：神戸川の河川環境保全対策のモニタリングおよび検証（H29.4～）
- C：取りまとめおよび報告

項目	当社の取組等	該当頁
1. 減水区間対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・窪田堰・八幡原堰での増放流相当分の流下</li> <li>・窪田堰（H26年度施工予定）・八幡原堰（H26年3月完成）の魚道改修</li> <li>・明谷堰・川崎堰（出雲市管理）の対策への応分の協力</li> </ul>	③～⑦ ⑬
2. 来島貯水池の水質保全対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・潮発電所来島貯水池水質保全対策検討会の設置</li> <li>・マンガン・鉄溶出対策, アオコ対策（H27年度開始）</li> </ul>	⑧～⑫
3. 検証	<ul style="list-style-type: none"> <li>・10年程度のモニタリング実施（毎年公表・中間評価）</li> <li>・「河川管理者および関係機関による検証組織」への報告</li> </ul>	⑪～⑫
4. 放流量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<math>2\text{m}^3/\text{s}</math>（3～11月）, <math>1\sim 2\text{m}^3/\text{s}</math>（12～2月）</li> <li>・12～2月についても地元要請に応じ<math>2\text{m}^3/\text{s}</math></li> </ul>	⑭
5. 水利使用期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・15年</li> </ul>	⑮