

第4回 神戸川の河川環境に関する専門委員会

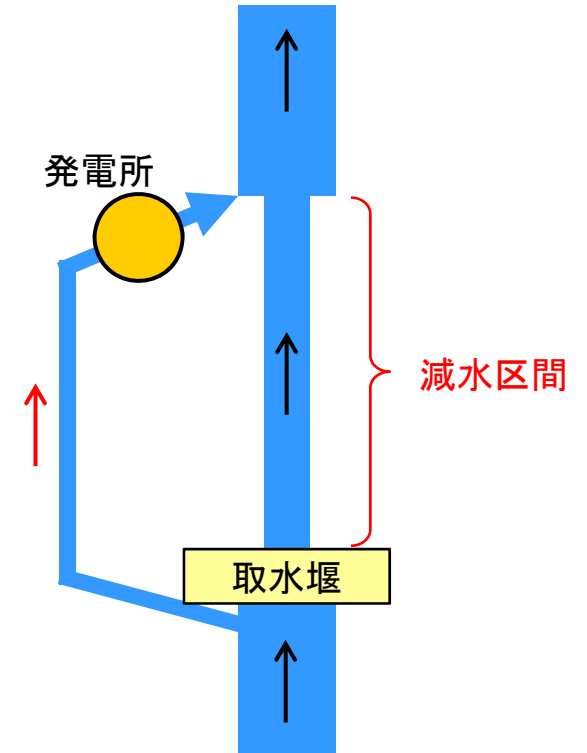
4. 神戸川の水利用について ～発電減水区間(窪田・乙立)の概要～

4-2. 発電減水区間(窪田・乙立)の概要

1) 減水区間の位置



減水区間イメージ図



減水区間とは…

上流の堰で取水し、落差を利用して下流の発電所で発電して川へ放水するため、取水堰と発電所の間は水量が減少する「減水区間」となる。

4-2. 発電減水区間(窪田・乙立)の概要

2) 減水区間の位置(詳細)



4-2. 発電減水区間(窪田・乙立)の概要

3) 窪田、乙立発電所の概要

窪田発電所(中国電力)

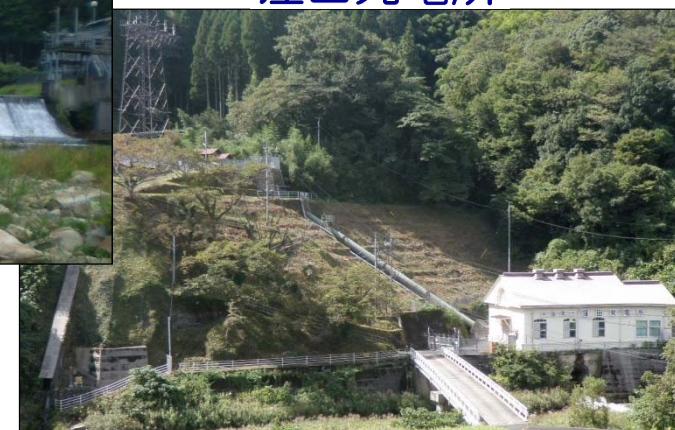
所在地	出雲市佐田町一窪田
最大出力	600kW
最大使用水量	2.92m ³ /s
有効落差	28.79m
水車・発電機数	2機



窪田取水堰



窪田発電所



乙立発電所(中国電力)

所在地	出雲市乙立町字殿川内
最大出力	1,500kW
最大使用水量	5.57m ³ /s
有効落差	34.09m
水車・発電機数	1機



乙立取水堰



乙立発電所



4-2. 発電減水区間(窪田・乙立)の概要

4) 窪田・乙立発電所の経緯

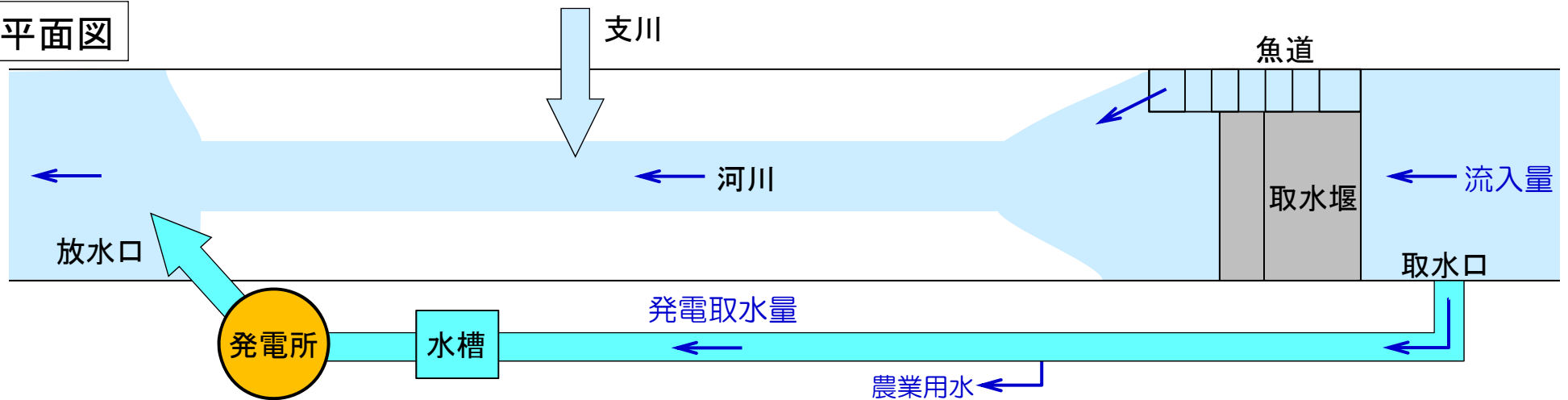
	窪田発電所	乙立発電所
大正4年11月	発電開始	—
大正13年6月	—	発電開始
(昭和31年4月)	(潮発電所(来島ダム)が発電を開始)	(同左)
昭和37年8月	神戸川漁業協同組合との覚書により、魚道の呑み口を閉塞	同左
平成7年3月	—	河川改修工事に伴いゴム堰に改修
平成23年6月	志津見ダム運用開始による流況改善分の流量を魚道から放流 [0.078m ³ /s]	同左 [0.059m ³ /s]



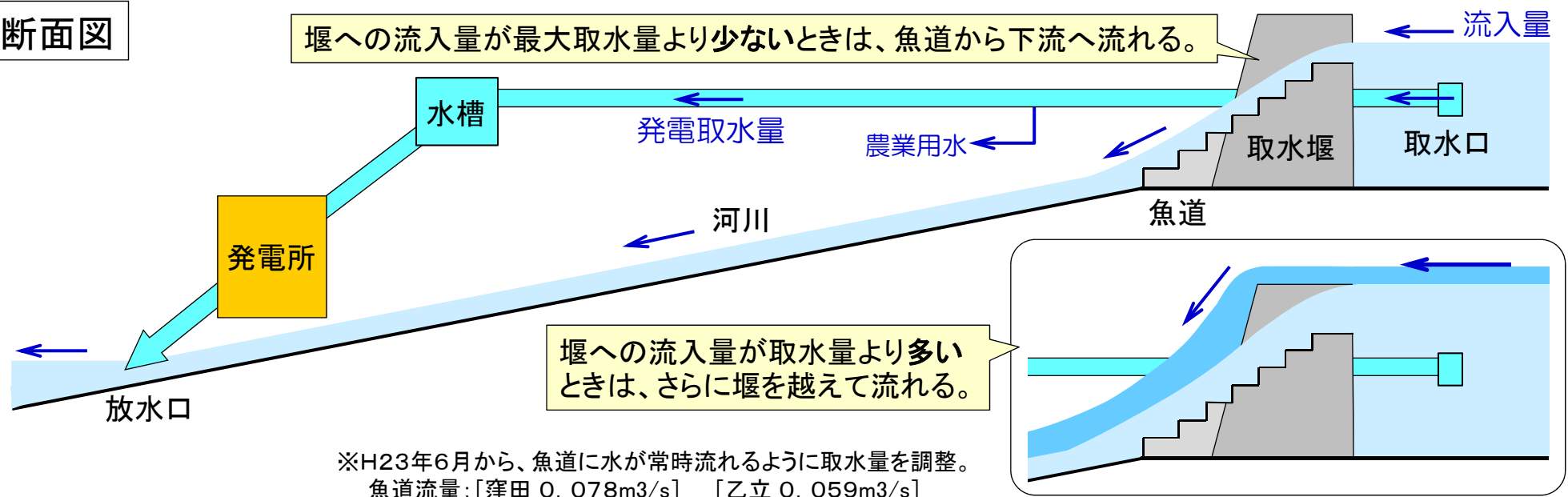
4-2. 発電減水区間(窪田・乙立)の概要

5) 発電取水のしくみ

平面図



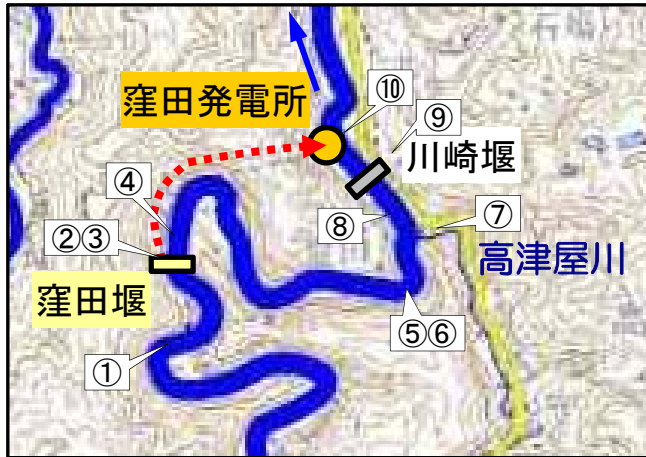
断面図



4-2. 発電減水区間(窪田・乙立)の概要

6) 減水区間(窪田)の状況写真①

撮影日: H24. 10. 31



① 窪田堰の上流(小池橋上流)



② 窪田堰



③ 窪田堰の魚道



④ 窪田堰の直下流

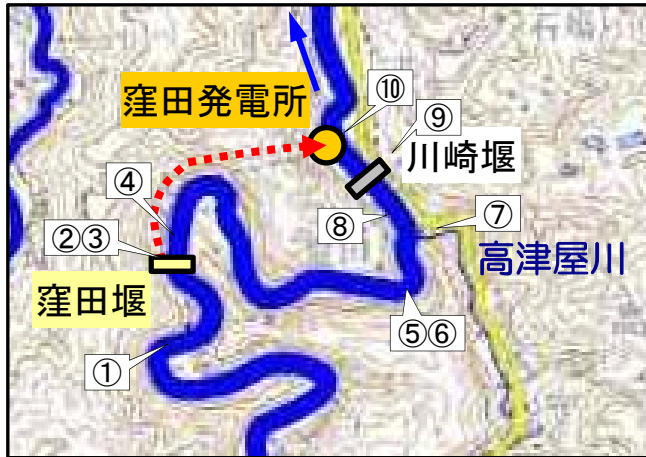


⑤ 高津屋川の合流前(1)

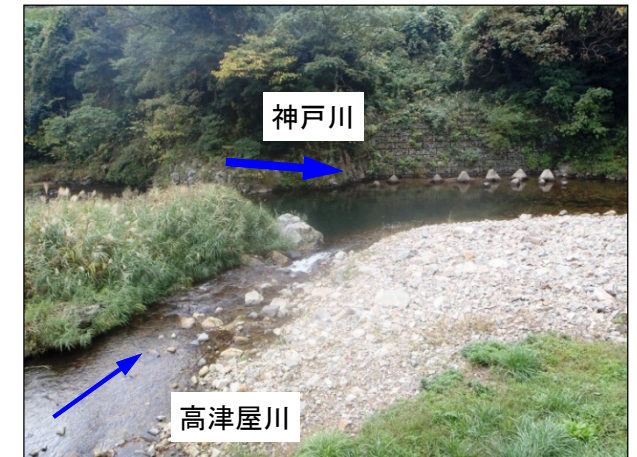
4-2. 発電減水区間(窪田・乙立)の概要

7) 減水区間(窪田)の状況写真②

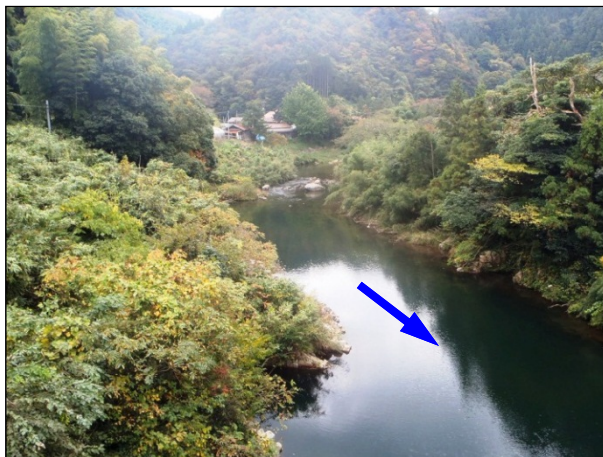
撮影日: H24. 10. 31



⑥高津屋川の合流前(2)



⑦高津屋川の合流点



⑧高津屋川の合流後(豊田橋上流)



⑨川崎堰

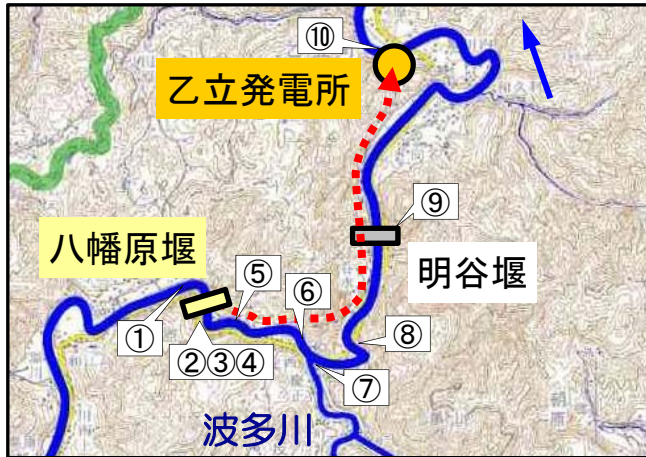


⑩窪田発電所放水口

4-2. 発電減水区間(窪田・乙立)の概要

8) 減水区間(乙立)の状況写真①

撮影日: H24. 10. 31



①八幡原堰の上流(川北大橋上流)



②八幡原堰



③八幡原堰の魚道



④八幡原堰の直下流

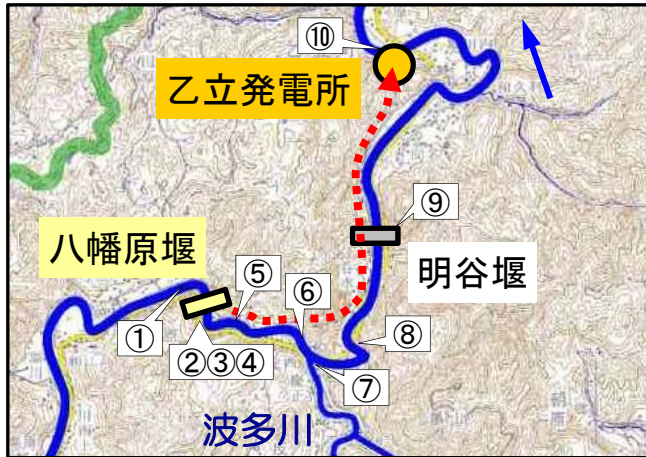


⑤波多川の合流前(1)

4-2. 発電減水区間(窪田・乙立)の概要

9) 減水区間(乙立)の状況写真②

撮影日: H24. 10. 31



⑥波多川の合流前(2)



⑦波多川



⑧波多川の合流後(高貝橋下流)



⑨明谷堰



⑩乙立発電所放水口

4-2. 発電減水区間(窪田・乙立)の概要

10) 減水区間の流量の推計方法

減水区間の流量データが無いいため、上下流の観測地点の流量データを用いて推計した。

河川流量(支川、残流域からの流入)

- ・上下流の2観測地点間について、農業用水の収支(取水量・還元量)を考慮したうえで、この2観測地点間の流量の差を算出。
- ・この流量の差を各支川、残流域に対して、流域面積比で配分。

農業用水

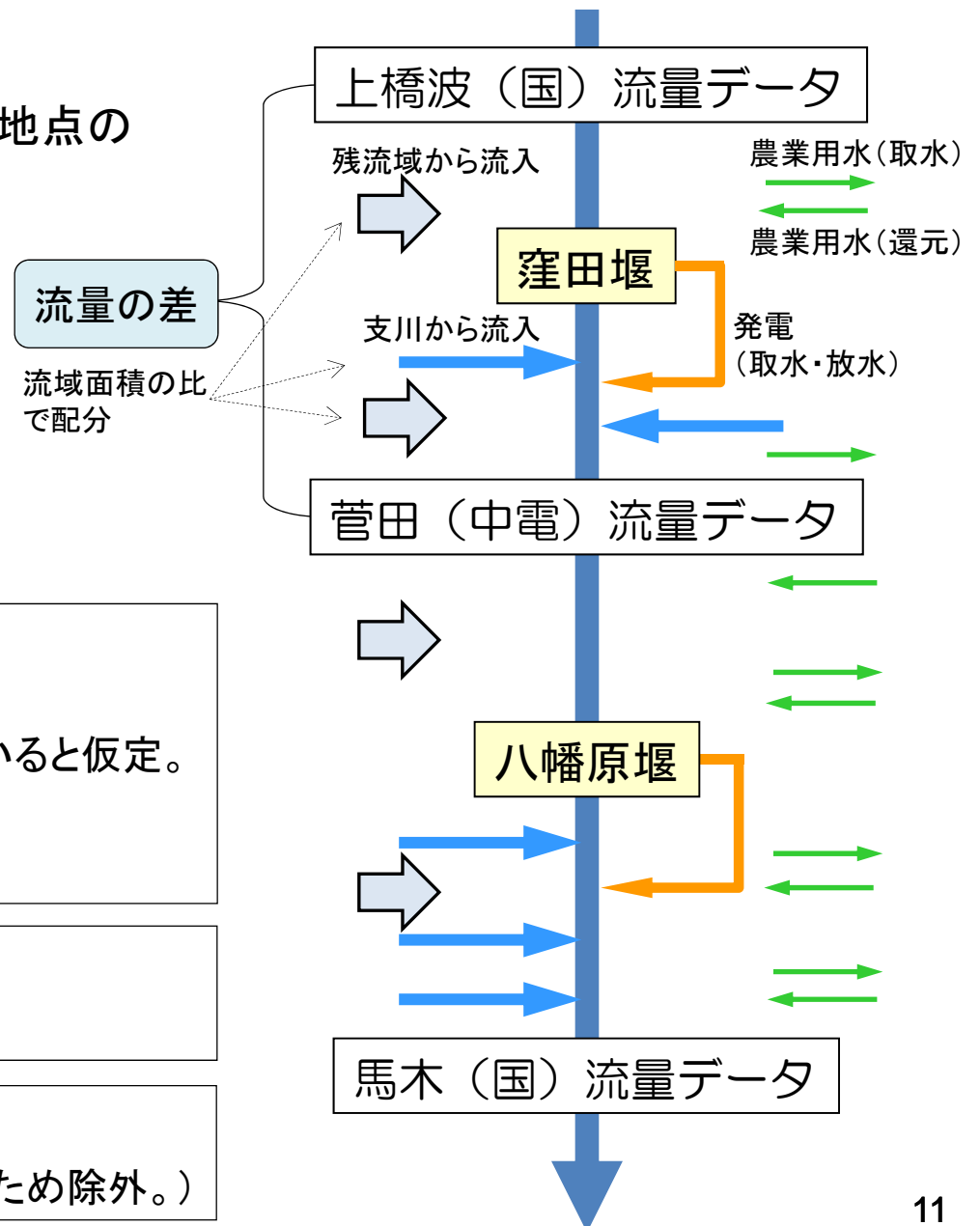
- ・取水量
水利権台帳調書等の期別の水量を常時取水していると仮定。
- ・還元量
取水量の50%と仮定。

発電取水量(放水量)

- ・中国電力の記録データを使用。

期間

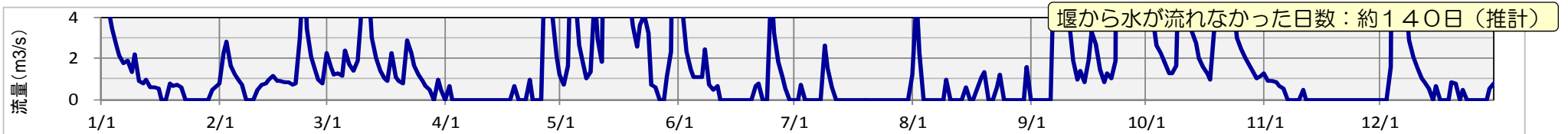
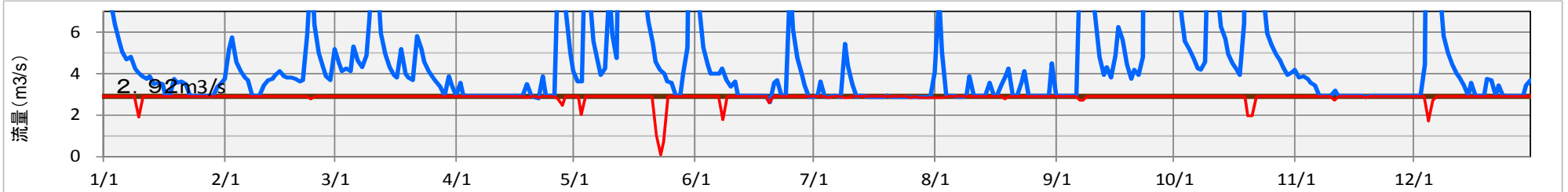
平成11年～21年の10年間。(H20年は欠測有りのため除外。)



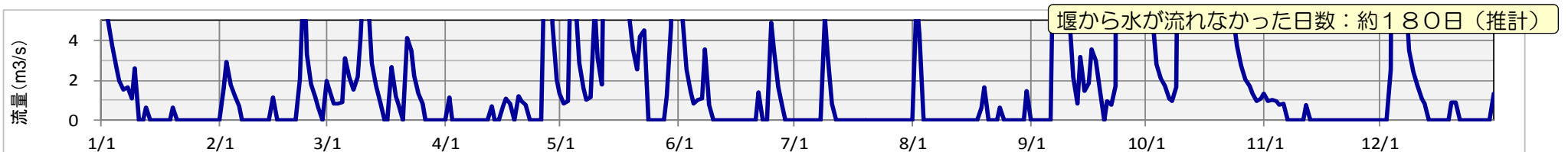
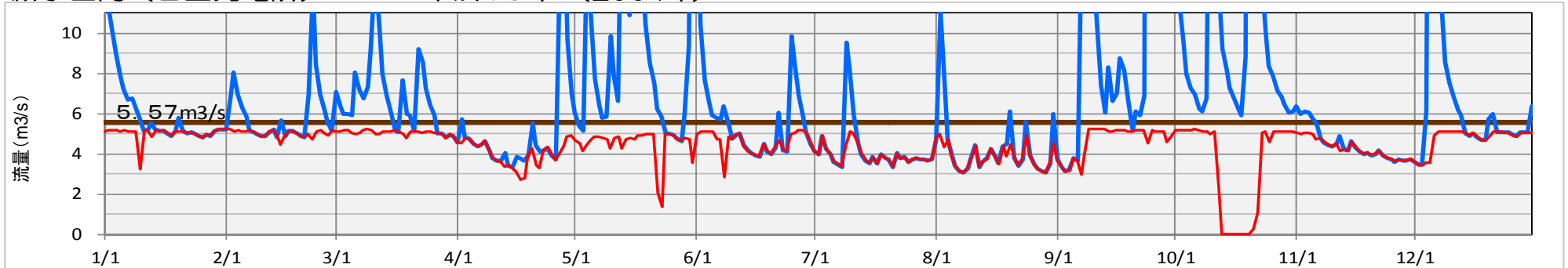
4-2. 発電減水区間(窪田・乙立)の概要

11) 減水区間の流量グラフ(推計値) : H16年の事例

減水区間(窪田発電所) 平成16年(2004年) 堰流入(推計値) 発電取水(観測値) 発電取水上限 堰越流(推計値)



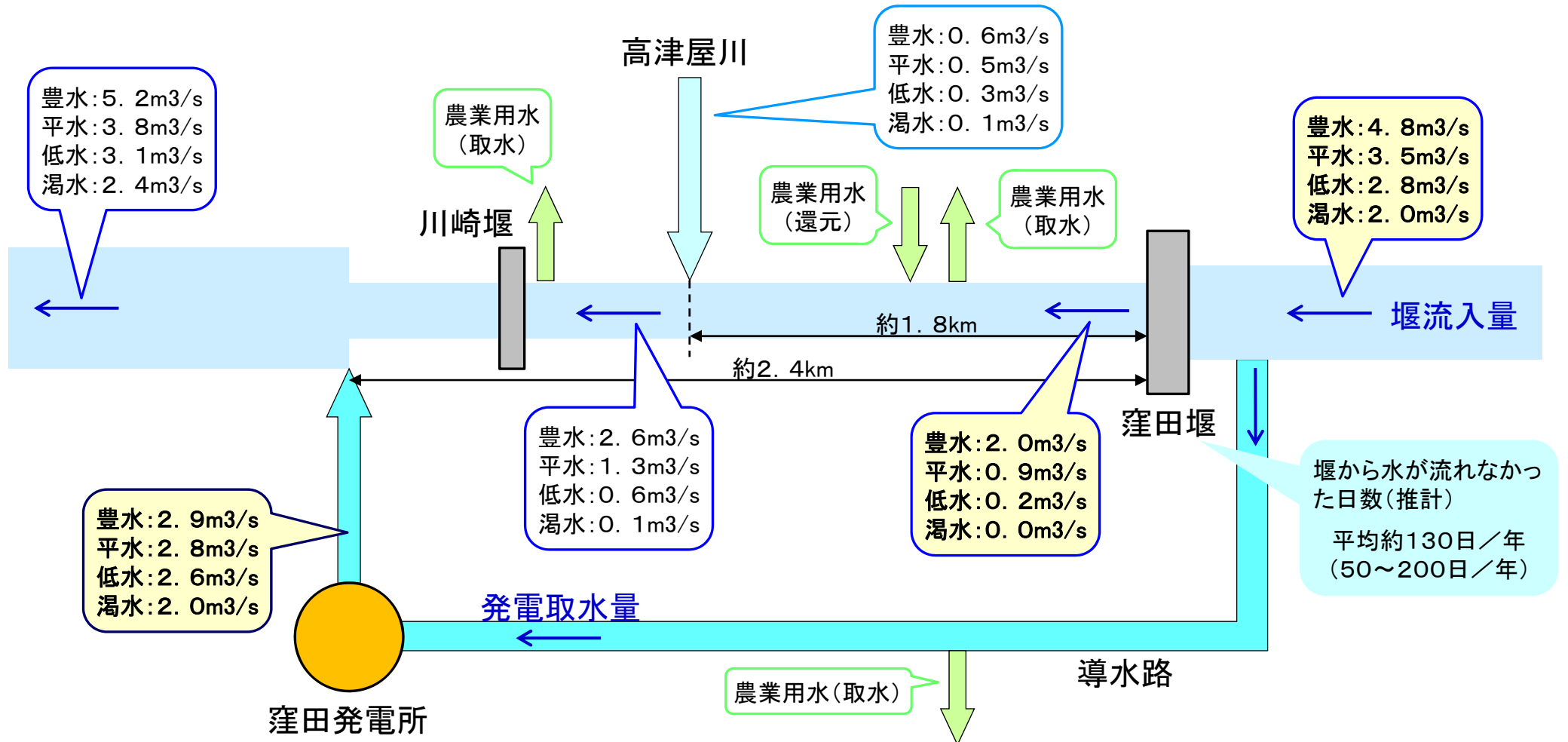
減水区間(乙立発電所) 平成16年(2004年) 堰流入(推計値) 発電取水(観測値) 発電取水上限 堰越流(推計値)



※流量データは推計値。(発電取水量を除く)

4-2. 発電減水区間(窪田・乙立)の概要

12) 窪田発電所の減水区間の流況(推計値)



※年間の流量の変化を最大流量から最小流量まで並び替え、最大から

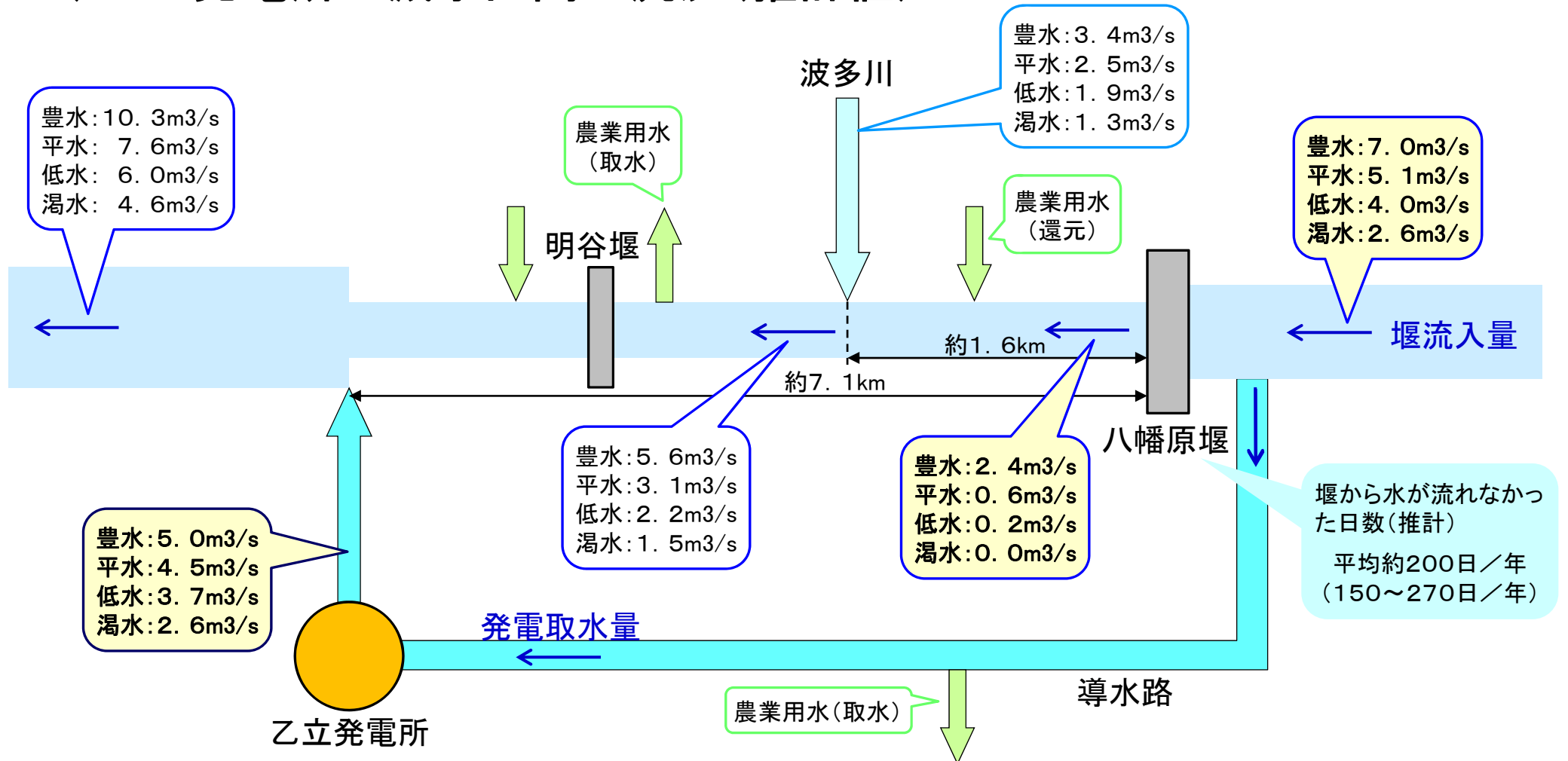
95日目を豊水流量、185日目を平水流量、275日目を低水流量、355日目を濁水流量という。

※数値はH11年~21年の10年間の流量データの平均値。(H20年は欠測有りのため除外)

※流量データは推計値。(発電取水量を除く)

4-2. 発電減水区間(窪田・乙立)の概要

13) 乙立発電所の減水区間の流況(推計値)



※年間の流量の変化を最大流量から最小流量まで並び替え、最大から

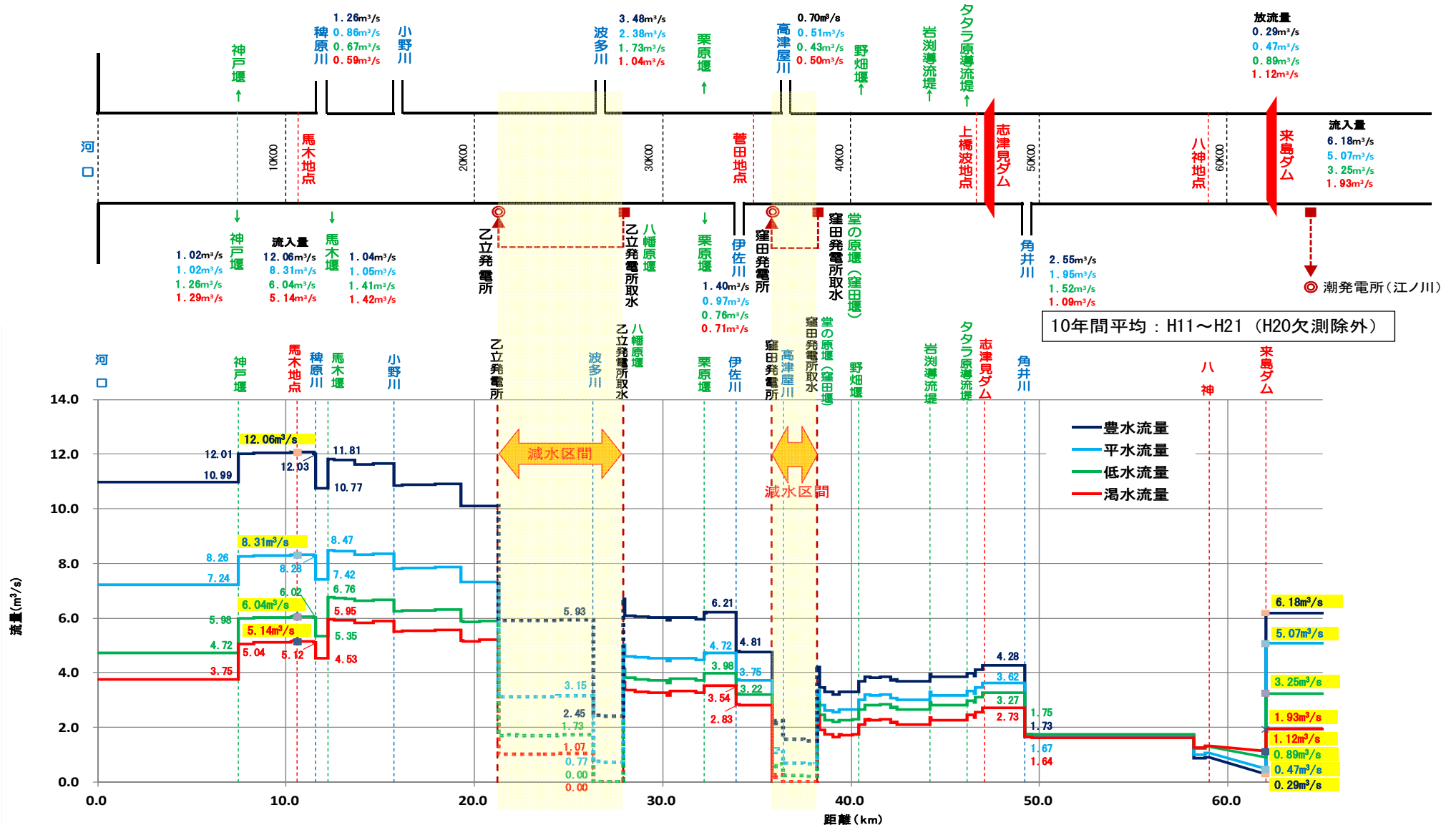
95日目を豊水流量、185日目を平水流量、275日目を低水流量、355日目を渇水流量という。

※数値はH11年~21年の10年間の流量データの平均値。(H20年は欠測有りのため除外)

※流量データは推計値。(発電取水量を除く)

4-2. 発電減水区間(窪田・乙立)の概要

14) 水収支推計図 (H11年~21年の10年間の平均値) ※H20年は欠測有りのため除外



※馬木地点の流況(豊水・平水・低水・渴水)を基準に作成。他の地点は、馬木地点の流況と同日の流量を示している。

4-2. 発電減水区間(窪田・乙立)の概要

15)まとめ

H11年～H21年(H20年を除く)の10年間の推計値で見ると、発電による減水によって、次のことが推察される。

- ・発電取水堰から下流へ水が流れていなかった日数は、
 - 窪田堰(窪田堰) : 平均約130日/年 (50～200日/年)
 - 八幡原堰(乙立発電所) : 平均約200日/年 (150～270日/年)
- ・減水区間の流量については、取水堰から支川が合流するまでの区間が特に少ない状況となっている。