

ダム等の管理に係るフォローアップ制度について

芦田川河口堰貯水池水質保全事業 (事後評価の報告)

平成18年9月8日

国土交通省 中国地方整備局

フォローアップ制度による事後評価の扱い

1 フォローアップ制度の位置づけ

【国土交通省所管公共事業の事後評価実施要領(H15.4.1) 第4 1. (6)】

「ダム等の管理に係るフォローアップ制度」の対象となるダム事業において、当該制度に基づいた手続きが行われる場合については、本要領に基づく事後評価の手続きが行われたものとして位置付けるものとする。

2 事業評価監視委員会への報告

【河川及びダム事業の事後評価実施要領細目(H16.1.9) 第4 1. (4)】

実施要領第4 1. (6)の規定に基づき手続きを行った場合には、その結果を事業評価監視委員会に報告するものとする。

中国地方ダム等管理フォローアップ対象施設

《 中国地方におけるフォローアップ対象施設：8ダム3堰 》

菅沢ダム、土師ダム、島地川ダム、弥栄ダム、八田原ダム、温井ダム、
苫田ダム、灰塚ダム、高瀬堰、坂根堰、芦田川河口堰



中国地方ダム等管理フォローアップ委員会 委員名簿(平成17年度)

委員等	氏 名	所 属
委員長	名合 宏之	岡山大学 名誉教授
委 員	今林 博道	広島大学大学院 生物圏科学研究科 教授
委 員	小川 全夫	九州大学人間環境学研究院 人間科学部門 教授
委 員	尾島 勝	福山大学工学部 建設環境工学科 教授・学科長
委 員	千葉 喬三	岡山大学 学長
委 員	鶴崎 展巨	鳥取大学地域学部 教授
委 員	徳野 貞雄	熊本大学文学部 教授
委 員	中川 平介	広島大学 名誉教授
委 員	中西 弘	山口大学 名誉教授
委 員	中林 光生	広島女学院大学 名誉教授
委 員	檜谷 治	鳥取大学工学部 土木工学科 教授
委 員	脇坂 宣尚	宇部短期大学 名誉教授
委 員	渡邊 明英	広島大学大学院工学研究科 社会環境システム専攻 助教授

芦田川河口堰貯水池水質保全事業

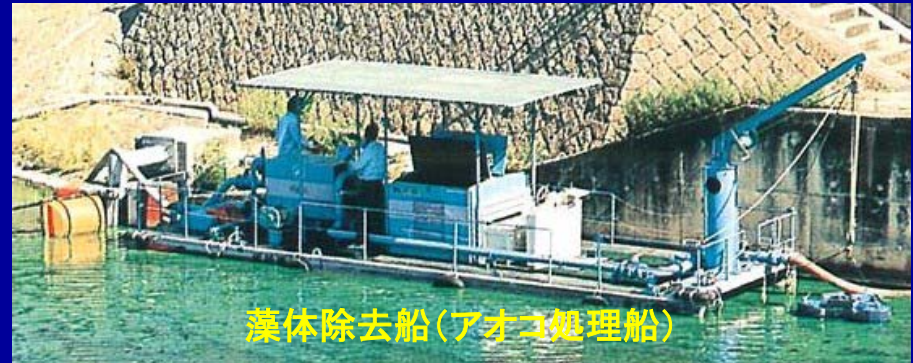
事業概要

- ・事業期間 平成4年度～平成12年度
- ・総事業費 約109億円
- ・事業目的

芦田川河口堰の貯水池内では、特に特定藻類の異常増殖等が見られ、富栄養化が進むなど、水環境の改善が望まれていたことから、芦田川河口堰貯水池内の水環境を改善することを目的として、関係機関が実施する下水道整備等の流域対策と併せ、芦田川河口堰貯水池水質保全事業を実施した。

事業内容

高屋川河川浄化施設	1式
藻体除去船(アオコ処理船)	1式
底層循環船	1式
植生浄化護岸	1式



藻体除去船(アオコ処理船)



高屋川河川浄化施設

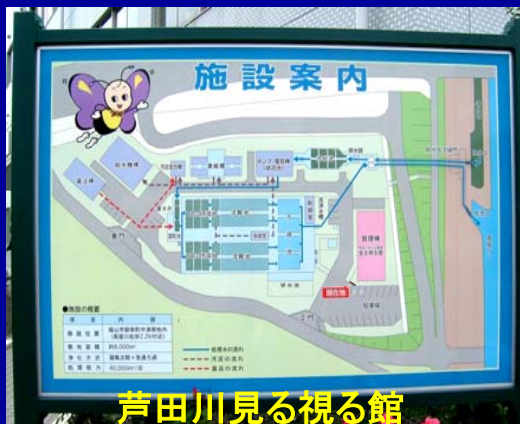


芦田川河口堰外観



底層循環船(アクアローズ)

芦田川河口堰関連施設利用状況写真



平成8年 ひろしま国体



平成16年高校総体開催状況



グランドゴルフ

事後評価結果

事業主体: 国土交通省中国地方整備局

水系等名: 芦田川水系芦田川

事業名: 芦田川河口堰貯水池水質保全事業

評価実施: 中国地方ダム等管理フォローアップ委員会(平成18年1月31日開催)

事業評価の理由		事業完了後一定期間が経過
対応方針	今後の事業評価実施の必要性	・「芦田川河口堰貯水池水質保全事業」の費用便益比は、1.96と算出され、費用対効果が発揮されていると考えられる。 ・当該事業の実施により、芦田川下流域及び芦田川河口堰貯水池内における、栄養塩類の減少等の水質改善の傾向が確認された。 ・地域住民と行政等が連携を図り、「芦田川環境マネジメントセンター」等の水環境改善に向けた取り組み等が数多く実施されている。 ・以上より、「芦田川河口堰貯水池水質保全事業」の効果が発現されていると考えられる。 ・「芦田川河口堰貯水池水質保全事業」の効果が発現されていることから、今後の事後評価の必要性はないと考えられるが、水質の監視、保全対策の運用等を継続的に行っていくものとする。
	改善措置の必要性	・改善措置の必要性は特にない。
	同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直しの必要性	・今後、ダム等における貯水池水質保全事業等に関する、簡便且つより精度の高い費用便益分析の手法について検討を行う必要がある。

芦田川河口堰 貯水池水質保全事業事後評価書

平成18年1月31日

国土交通省 中国地方整備局

目 次

1. 芦田川河口堰 貯水池水質保全事業の概要 -----	1
1.1 事業の目的 -----	1
1.2 事業概要 -----	3
1.3 事業実施箇所 -----	4
1.4 その他の水質保全事業への取り組み -----	5
2. 芦田川河口堰貯水池水質保全事業の事業実施内容 -----	6
2.1 流入支川対策（高屋川河川浄化施設） -----	6
2.2 貯水池内対策 -----	8
3. 費用対効果分析の算定根拠（参考） -----	9
4. 事業の効果の発現状況① -----	10
// ② -----	11
// ③ -----	12
5. 社会経済情勢の変化① -----	13
// ② -----	14
6. 今後の事後評価の必要性 -----	16
7. 改善措置の必要性 -----	16
8. 同種事業の計画・調査のあり方、 事後評価手法の見直しの必要性 -----	16

1. 貯水池水質保全事業の概要

1.1 事業の目的

芦田川は広島県東部に位置し、流域面積 860km²、幹線流路延長 86km、高屋川をはじめ大小 81 の支川を合わせ流域市町は 7 市 3 町に達する一級河川である。雨の少ない瀬戸内気候と源流が台地に位置することなどからその河川の流量は少なく、流域内の都市化の進展と下水道整備の遅れから家庭雑排水が主たる汚濁負荷源となり、中国地方の一級河川の中でも最も水質汚濁の著しい河川となっている。(平成 16 年には中国地区一級河川 13 水系の内、水質ワーストワンを連続 31 年間記録)

■水質汚染の原因

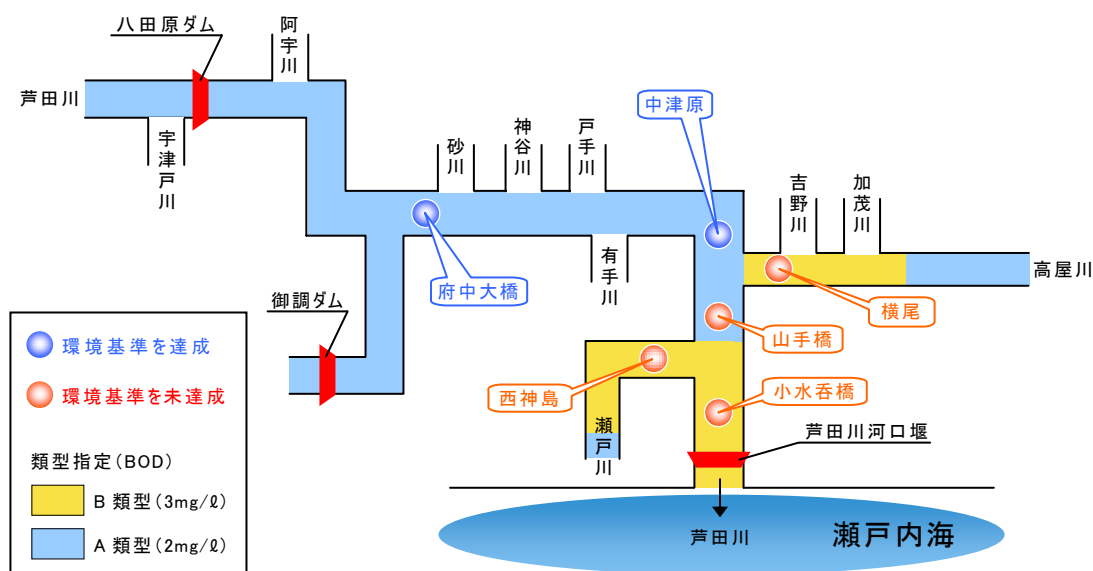
芦田川の中下流部は、都市周辺の宅地開発に伴う生活雑排水による汚濁がみられ、これが主な要因となっている。

生活排水が水質汚染の原因の割合を多く占める理由としては、

- 急激な人口増加
- 少ない降水量、少ない河川流量
- 高い水利用率
- 低い下水道整備率

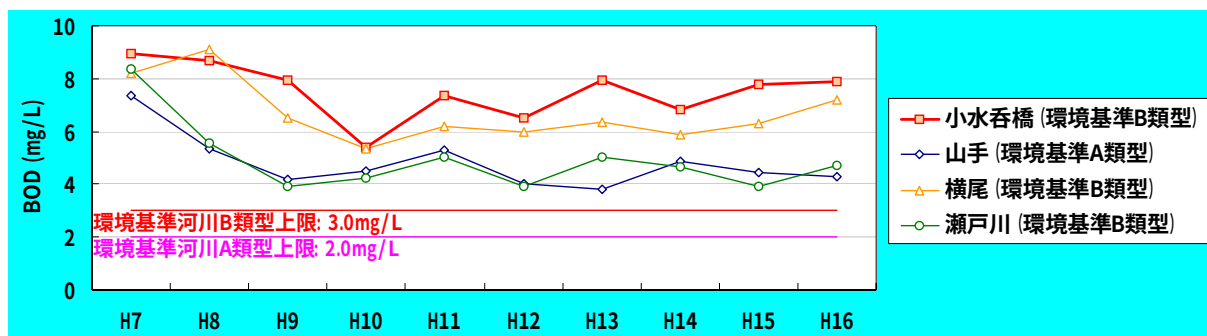
などが挙げられる。

■芦田川の類型指定状況

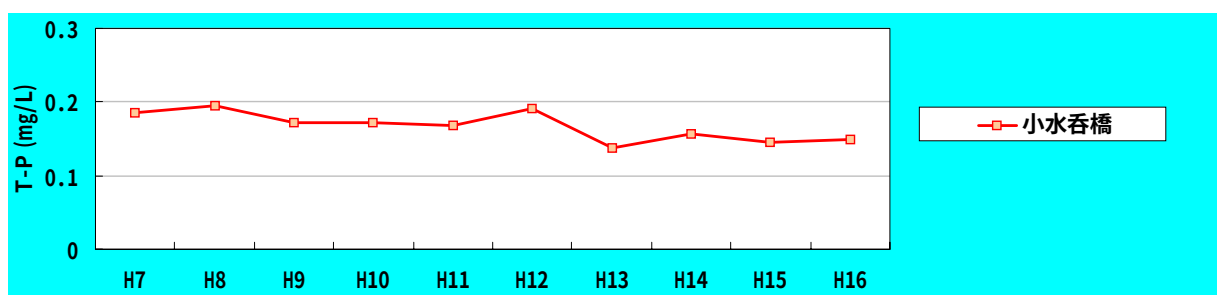


BOD の環境基準類型指定状況

■ 芦田川の水質(中下流部)



BOD75%値の経年変化



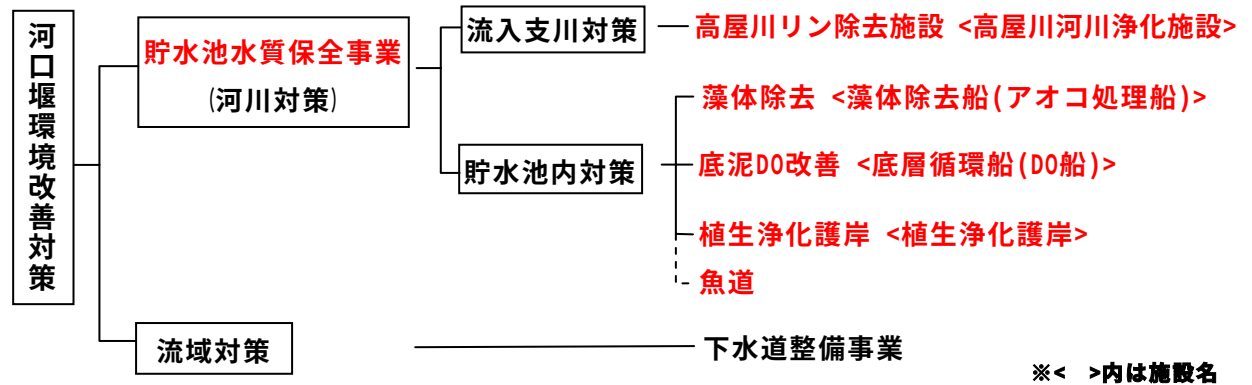
T-P 年平均値の経年変化

■ 水質の現状と対策

芦田川河口堰の貯水池内では特に特定藻類の異常増殖等がみられ、富栄養化が進むなど、水環境の改善が望まれている。このため、芦田川河口堰貯水池内の水環境を改善することを目的として、関係機関が実施する下水道整備等の流域対策と併せ、中国地方整備局では平成4年度より「芦田川河口堰貯水池水質保全事業」を実施している。

1.2 事業概要

芦田川河口堰貯水池内の水環境を改善するため、関係機関が実施する下水道事業と併せ、「芦田川貯水池水質保全事業」として、流入支川対策（高屋川リン除去施設）、貯水池内対策（藻体除去、底泥 D0 改善、植生浄化護岸）を実施している。



■貯水池水質保全事業の概要

芦田川河口堰貯水池水質保全事業（河川対策）は、「流入支川対策」、「貯水池内対策」の二つの対策案から成り立っている。

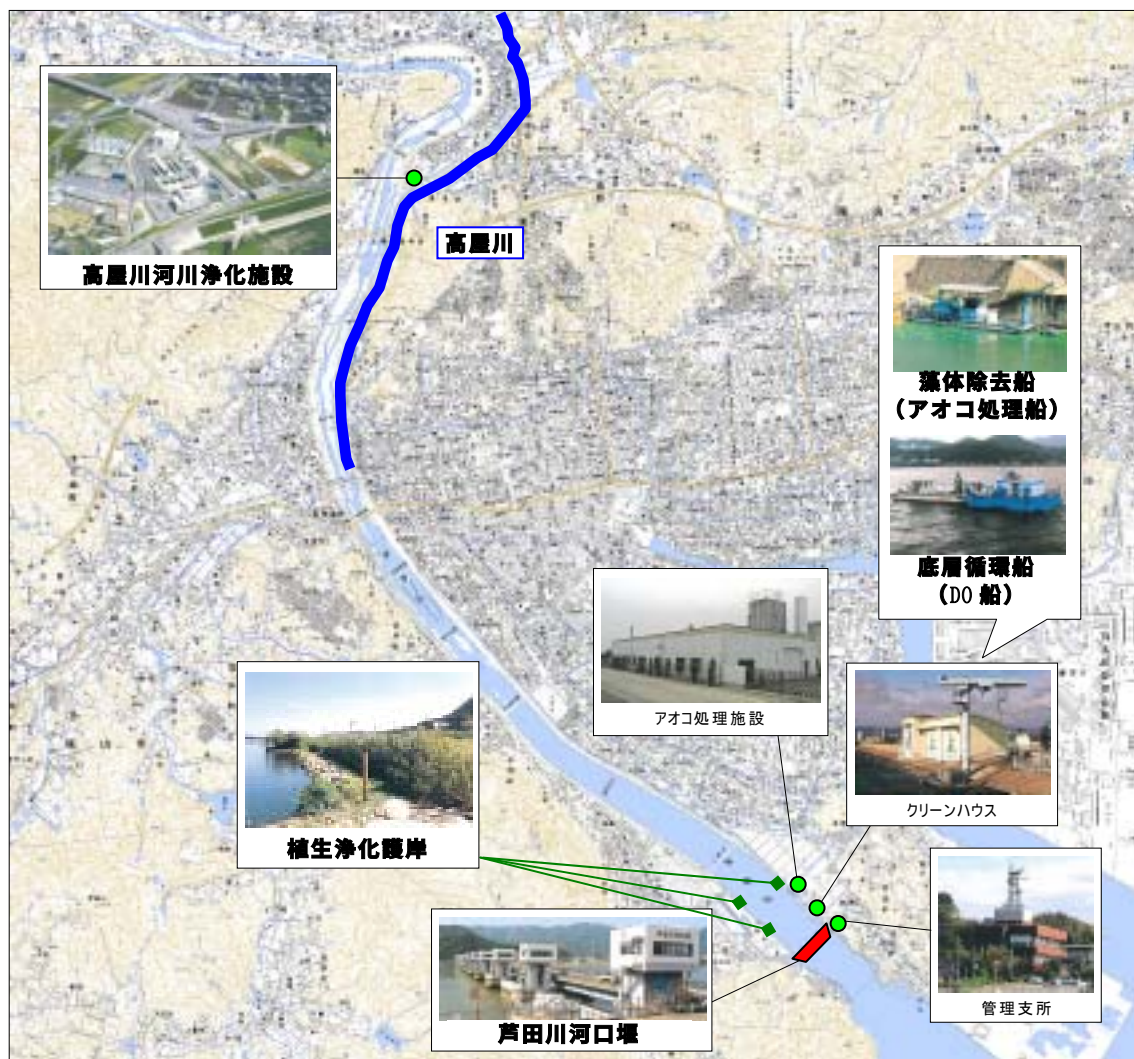
流入支川対策として、高屋川高屋川河川浄化施設の整備を行っており、芦田川河口堰貯水池に対して最もリン負荷量の高い支川である高屋川を対象に、高負荷時の河川水の T-P（水中のリン化合物の総量。T-P 値が高い状態を富栄養化といい、河川や湖沼の汚濁の指標となっている）の除去を目的としている。

また、貯水池内対策では、芦田川下流や河口堰付近の貯水池内に異常発生するアオコ等の藻体除去（藻体除去船(アオコ処理船)）や、湖底に空気を送り込んで貯水池内の水環境を改善する底泥 D0 改善（底層循環船(D0 船)）、植物の呼吸を利用して水中内の窒素やリンの除去を目的とした植生浄化護岸の敷設といった水質保全事業から構成されている。

1.3 事業実施箇所

芦田川貯水池水質保全事業の実施箇所は下図に示すとおりである。

藻体除去船（アオコ処理船）、底層循環船（D0 船）は、通常は堰上流側の左岸にある「クリーンハウス」に格納されており、状況に応じ貯水池内を移動して実施する。



芦田川河口堰貯水池水質保全事業実施位置

1.4 その他の水質保全事業の取り組み

芦田川の水質保全事業における、これまでに策定されてきた水質浄化の計画策定と浄化政策として、平成元年 8 月に「芦田川下流水質浄化協議会」が設立された。

その後、平成 6 年 6 月に芦田川中下流域を対象とした水質改善活動のマスタープランである「芦田川流域水環境総合改善計画」が策定。平成 8 年 2 月には「芦田川水環境改善緊急行動計画（清流ルネッサンス 21）」が、平成 15 年 4 月には目標年次を平成 18 年度に見定めた「清流ルネッサンスⅡ」が策定された。

現在、清流ルネッサンスⅡによる流域住民と行政が一体となった水質保全の取り組みが実施されている。

■水質浄化の主な計画策定と浄化政策

●平成元年 8 月 「芦田川下流水質浄化協議会」設立

高屋川流域を対象とした総合的な水質浄化計画策定。

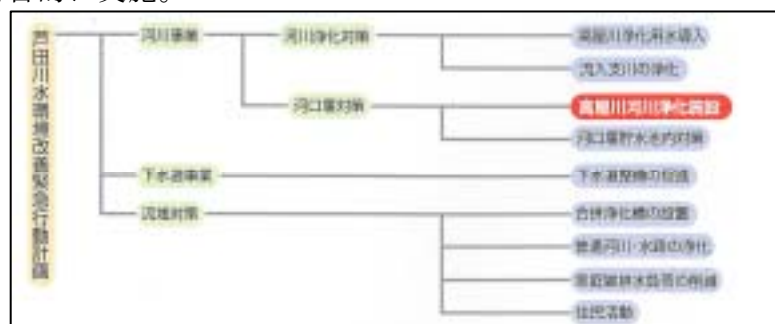
●平成 6 年 6 月 「芦田川流域水環境総合改善計画」策定

芦田川中下流域を対象として下水道事業の推進や流域関連市町・流域住民などによる水質改善活動の取り組みと河川管理者が実施する水環境改善施策を総合的に推進し、共同して芦田川に清流を取り戻すためのマスタープラン。

●平成 8 年 2 月 「芦田川水環境改善緊急行動計画（清流ルネッサンス 21）」策定

目標年次：平成 12 年度

高屋川浄化用水導入、高屋川河川浄化施設などの河川事業と流域対策などを総合的に実施。



清流ルネッサンス 21 の枠組み

●平成 15 年 4 月 「芦田川水環境改善緊急行動計画（清流ルネッサンスⅡ）」策定

目標年次：平成 18 年度

流域住民と一体となった取り組みを実施。

水質悪化主要因である生活雑排水の負荷削減を重点課題とする。



清流ルネッサンスⅡの枠組み

2. 芦田川河口堰貯水池水質保全事業の事業実施内容

2.1 流入支川対策（高屋川リン除去施設）

a) 高屋川河川浄化施設の役割

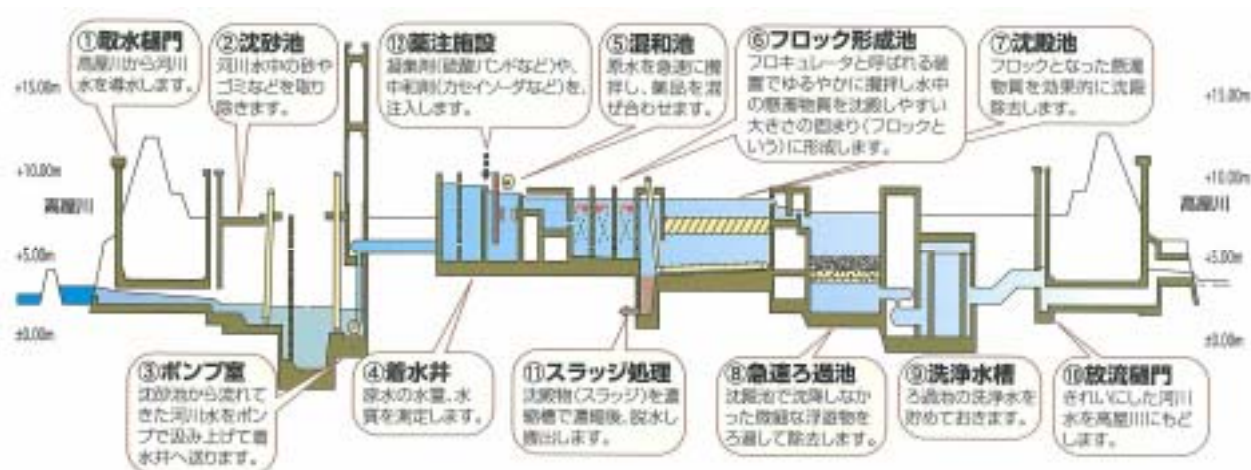
高屋川リン除去施設は、芦田川の流入支川の中で最も汚濁の著しい高屋川（新川、吉野川、井溝用水）において、富栄養化の原因物質であるリンを除去し、河口堰貯水池の水環境を測る施設である。また、芦田川河口堰貯水池内の T-P 値を 0.1mg/L 以下に改善し、アオコなど富栄養化による水質悪化を防止することを目標として設計、計画されている。



高屋川河川浄化施設

b) 浄化のしくみ

高屋川リン除去施設は、高負荷時の河川水の T-P 値を 90% 除去しようとする施設で、リン除去法として「凝集沈殿－急速ろ過法」を用いている。また、ランニングコストの軽減を目指し、凝集剤の節約や発生汚泥量を抑えるために「汚泥返送システム」や「自動薬注制御システム」を採用している。



河川浄化のしくみ

c) 施設諸元等



■高屋川リン除去施設の詳細

施設名

高屋川河川浄化施設
(平成 12 年度竣工)

施設位置

広島県福山市御幸町中津原地内
(高屋川右岸 2.2k 付近)

敷地面積

約 8,000m²

浄化方式

凝集沈殿 + 急速ろ過

計画取水量

0.46m³/秒

計画浄化水量

40,000m³/日

浄化目標水質

リン除去率 90%以上

2.2 貯水池内対策

(1) 藻体除去

貯水池内でアオコが異常発生した場合、アオコの死骸が湖底に蓄積し、貯水池内の水環境を悪化させる。この問題を防ぐため、藻体除去船（アオコ処理船）に設置されたポンプにより、水面のアオコを回収、アオコ処理場に送水し、原水の濃縮・脱水といった処理を行っている。



藻体除去船（アオコ処理船）

施設能力	工期
藻体除去船（アオコ処理船） 20m ³ /hr 焼却処理能力 5m ³ /日	平成 6 年度までに整備済み



吸い込み口



脱水後のアオコ

(2) 底泥 DO 改善

貯水池内の溶存酸素（DO）が低下した場合、DO 船により湖底に空気を送り込み、貯水池内の循環を行う。

地点	施設能力	工期
1.3K～3.3K	26kgO ₂ /hr	平成 6 年度までに整備済み



底層循環船（CO 船）

(3) 植生浄化護岸

貯水池内の護岸に水生植物を植えつけているもので、植物の呼吸により水質汚濁の原因となる水中の窒素やリンの除去を目的として試験的に設置している。また、生態系や景観への副次的な効果も期待される。



植生浄化護岸の敷設

3. 費用対効果分析の算定根拠（参考）

芦田川河口堰貯水池水質保全事業についての費用便益比は $B/C = 1.96$

- 芦田川河口堰貯水池水質保全事業（国土交通省）の費用便益比を算出した。
- 総費用は、評価対象期間の国の事業費と維持管理費の合計を現在価値化して、17,669 百万円と算出した。
- 総便益は、「芦田川河口堰 貯水池水質保全事業」に従い、代替法（下水道整備コスト）を用いて、34,703 百万円と算出した。
- 以上より、芦田川河口堰貯水池水質保全事業についての費用便益比 B/C は 1.96 となった。

	費用対効果算定にあたっての条件	備 考
事業工期	平成 4 年～平成 17 年	
評価対象期間	平成 13 年～平成 32 年（19 年） ・ 事業着手年次： 平成 4 年 ・ 事業終了年次： 平成 17 年	※ 1
割引率	4%	
基準年次	平成 17 年	
総費用	17,669 百万円	※ 2
総便益	34,703 百万円	※ 3
費用便益比	1.96	

※ 1：評価対象期間は、試運転を始めた平成 13 年から、ルネⅡによる目標 T-P0.1mg/L を達成するための下水道整備（62%）が進捗する平成 32 年までとした。

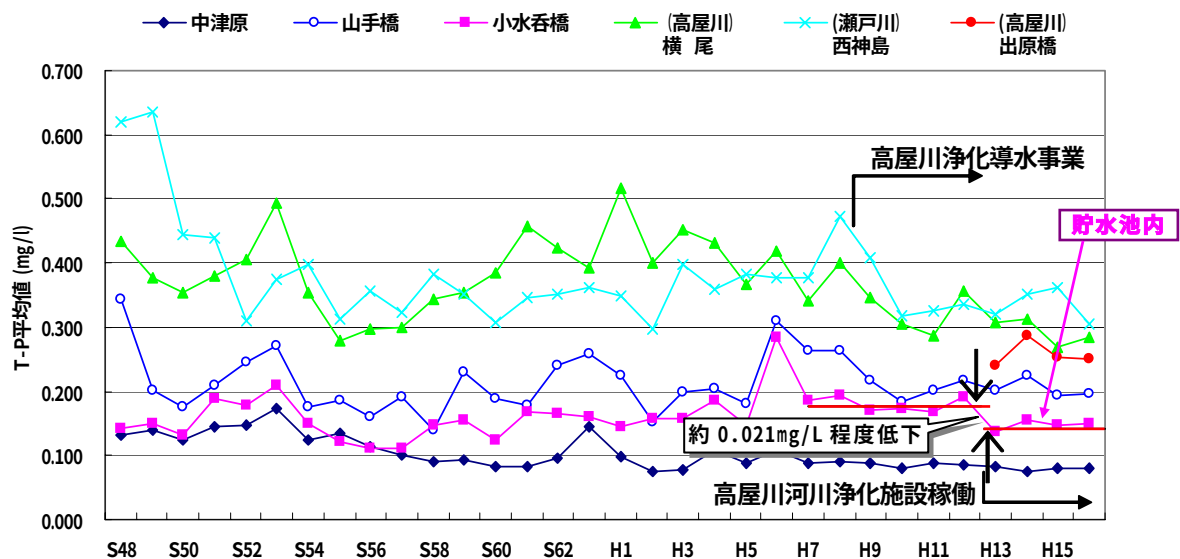
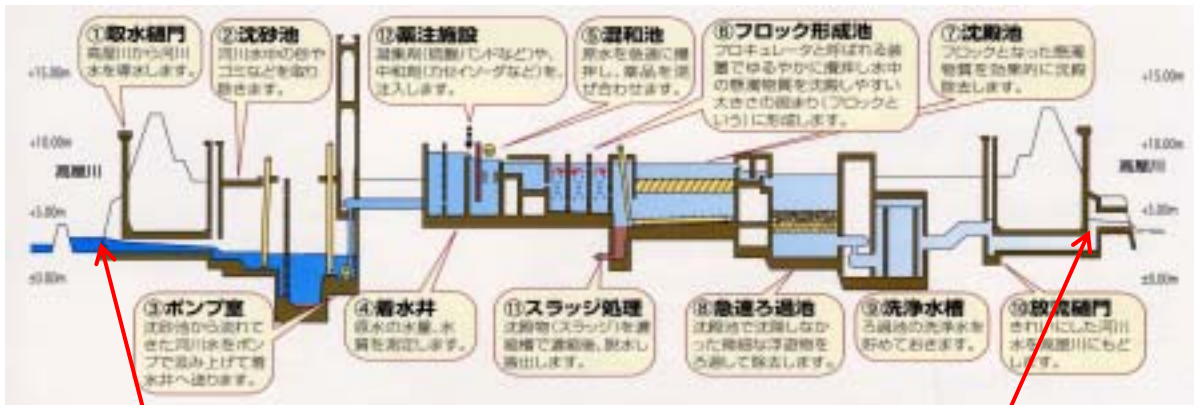
※ 2：総費用は、全体事業費 10,900 百万円（うち用地費 620 百万円）、及び平成 13 年からの維持管理費（154 百万円/年）の総計を現在価値化した。

※ 3：総便益は、以下に示す条件により、算出した。

- ① 高屋川リン除去施設による T-P 改善効果(0.021mg/L)と同等機能を発揮する代替市場として下水道整備コストを用いた。
- ② T-P0.021mg/L の低下は、流域の下水道普及率 15.5%(約 8 年分の整備：建設費 204 億円、維持管理費 6 億円/年)に相当する。
- ③ 平成 32 年での貯水池水質保全事業の残存価値は、(事業費の 10%) + (用地費)とした。
- ④ ②、③の総計を現在価値化し、総便益を算出した。

4. 事業の効果の発現状況①

高屋川浄化施設では、芦田川流域で最も水質が悪化している「高屋川」のリンを除去し、芦田川下流域及び芦田川河口堰の水質改善に大きく寄与している。



4. 事業の効果の発現状況②

当該事業（藻体除去、底泥 D0 改善）により、藻体除去船（アオコ処理船）、底層循環船（D0 船）を配備し、藻類の異常発生時や、D0 の極端な低下などの水質障害発生時に備えている。

- アオコが異常発生した場合には、直ちに藻体除去船（アオコ処理船）を稼働し、アオコを回収することが可能である。



藻体除去船（アオコ処理船）

- 魚類の窒息死等が多く確認された場合など、直ちに底層循環船（D0 船）を稼働し、D0 改善を図ることが可能である。



底層循環船（D0 船）

4. 事業の効果の発現状況③

高屋川浄化施設に併設された「芦田川見る見る館」は、地域住民への水質保全啓蒙の拠点となり、間接的に芦田川下流域の水質改善に貢献している。

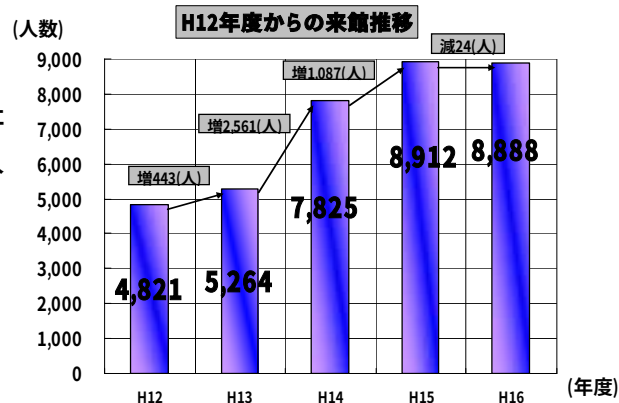
- 「芦田川見る見る館」は、高屋川浄化施設の設置・稼働を契機に、平成 12 年に整備された。



芦田川見る見る館

- 地域の住民や小中学生が、芦田川の水質保全の重要性などについて学ぶことができ、生活改善等の間接的な水質保全対策に貢献している。

地域の小中学生をはじめとした社会見学や、一般客、官公庁からの大人など、幅広い人たちが活用しており、年間 9,000 人近い来訪がある。



学習や見学の状況

5. 社会経済情勢の変化①

平成元年に専門家、地域団体、行政が中心となり、「芦田川下流水質浄化協議会」や「芦田川水質改善対策検討会」を立ち上げ、地域社会として、芦田川下流域の水質保全に真剣に取り組んでいる。

- 芦田川流域は、人口や産業の集積に対し下水道整備が立ち遅れ、下流部では水質汚濁が進行しており、特にその傾向が顕著な支川の高屋川を中心とした「芦田川下流域」の水質保全に社会として取り組んでいる。
- 「芦田川下流水質浄化協議会」では、流域の水環境改善計画「芦田川流域水環境総合改善計画」を策定したり、緊急に取り組むべき行動計画として平成8年に「芦田川水環境改善緊急行動計画（清流ルネッサンス 21）」、さらに平成15年4月には「第二期芦田川水環境改善緊急行動計画（清流ルネッサンスⅡ）」を策定した。
- 「芦田川下流水質浄化協議会」の分科会として、平成13年1月に、高屋川河川浄化施設の水質改善効果を検証するとともに、河口堰貯水池の貯留量水の弾力的放流による効果を検討することを目的として、「芦田川水質改善対策検討会」が設立された。

芦田川下流水質浄化協議会の実施状況

平成元年 8 月	第一回芦田川下流水質浄化協議会（協議会の設立） （会長 福山大学工学部教授 尾島勝）
平成 6 年 6 月	「芦田川流域水環境総合改善計画」策定
平成 8 年 2 月	「芦田川水環境改善緊急行動計画（清流ルネッサンス 21）」策定
平成 13 年 1 月	「芦田川水質改善対策検討会」設立
平成 15 年 4 月	「第二期芦田川水環境改善緊急行動計画（清流ルネッサンスⅡ）」策定
平成 17 年 1 月	清流ルネッサンスⅡ中間報告
平成 17 年 11 月	清流ルネッサンスⅡ中間報告、瀬戸川浄化施設の計画変更

中国新聞社掲載記事 2003 年 4 月 19 日



山陽新聞社掲載記事 2003 年 4 月 19 日

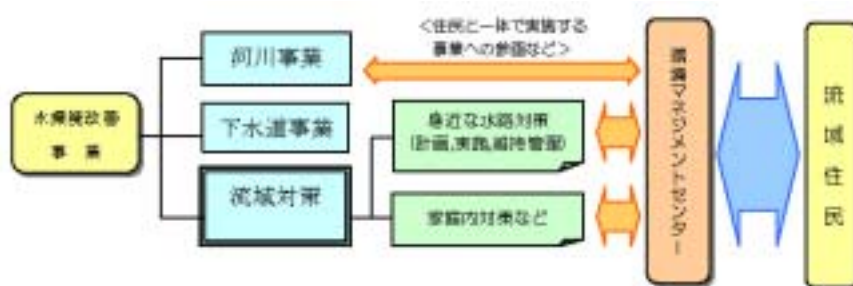


5. 社会経済情勢の変化②

地域住民と行政等が連携を図り、水環境改善に向けた取り組みが数多く実施されている。

●「活動名：環境マネジメントセンター」

平成15年4月に策定した「第二期水環境改善緊急行動計画(清流ルネッサンスⅡ)」に基づき、平成18年度を目標年度として、芦田川下流部の水環境の改善に向けて、地元市町や地域住民と一体となった施策を展開するための各種支援活動を行う組織として、平成16年10月1日より本格的な設立・活動を行っている。



住民参加のイメージ



芦田川環境マネジメントセンター主催の啓発活動の状況：H17.6.5



中国新聞 2005年(平成17年)6月6日 日曜日

●「活動名：芦田川清掃活動」

- ・ 目的：河川敷の美化
- ・ 主体：福山明るいまちづくり協議会
- ・ 活動内容：河川一斉清掃



●「活動名：めだかの学校」

- ・ 目的：学習会等の啓発活動
- ・ 主体：子供エコクラブメンバー
- ・ 活動内容：自然活動、生物調査等の体験活動

●「活動名：(水源林の植林)」

- ・ 主体：福山地区水産振興対策協議会
- ・ 活動内容：水源林の植林

その他にも、地域において芦田川の水環境や河川環境を保全する様々な活動があり、芦田川を通じた環境改善活動が地域社会にも根づいている。

山陽新聞 2005年(平成17年)10月20日木曜日

中国新聞 2005年(平成17年)4月11日月曜日



6. 今後の事後評価の必要性

「事業の効果」のまとめ

- 「芦田川河口堰貯水池水質保全事業」の費用便益比は 1.96 と算出され、費用対効果が発揮されていると考えられる。
- 当該事業の実施により、芦田川下流域及び芦田川河口堰貯水池内における、栄養塩類の減少等の水質改善の傾向が確認された。
- 地域住民と行政等が連携を図り、「芦田川環境マネジメントセンター」等の水環境改善に向けた取り組みが数多く実施されている。
- 以上より、芦田川河口堰貯水池水質保全事業の効果が発現されていると考えられる。

今後の事後評価の必要性

- 「芦田川河口堰貯水池水質保全事業」の効果が発現されていることから、今後の事後評価の必要性はないと考えられるが、水質の監視、保全対策の運用等は継続的に行っていくものとする。

7. 改善措置の必要性

- 改善措置の必要性は特にない。

8. 同種事業の計画・調査のあり方、事後評価手法の見直しの必要性

- 今後、ダム等における貯水池水質保全事業等に関する、簡便且つより精度の高い費用便益分析の手法について検討を行う必要がある。