

超高効率固液分離技術及び
最終沈殿池の処理能力向上技術
(上向流式ろ材利用型ろ過池)
を用いた水処理施設改築

～糸魚川市処理場改築事例紹介～

糸魚川市ガス水道局

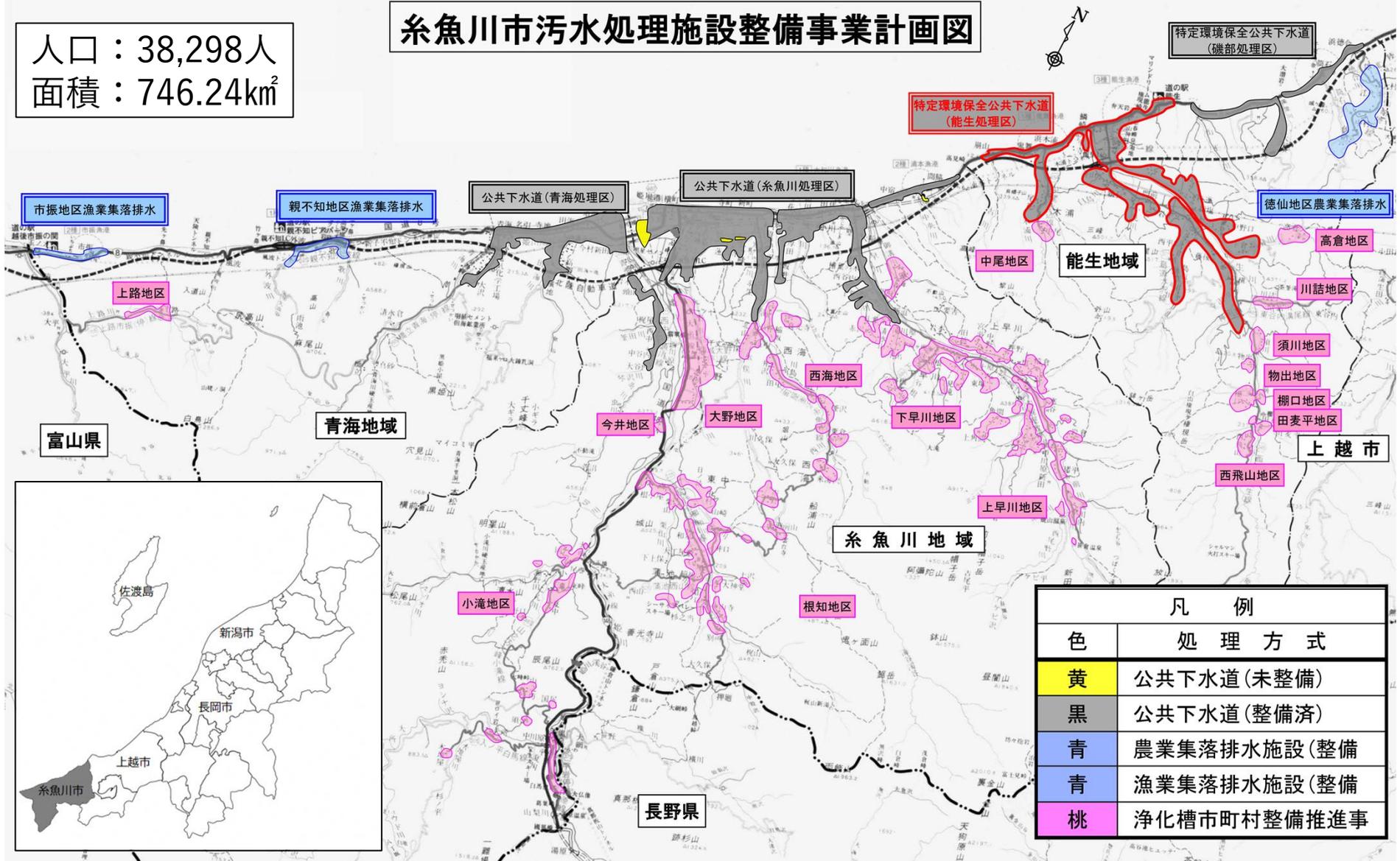
糸魚川市下水道事業の概要



糸魚川市
Itoigawa City

人口：38,298人
面積：746.24km²

糸魚川市汚水処理施設整備事業計画図



凡 例	
色	処 理 方 式
黄	公共下水道(未整備)
黒	公共下水道(整備済)
青	農業集落排水施設(整備)
青	漁業集落排水施設(整備)
桃	浄化槽市町村整備推進事

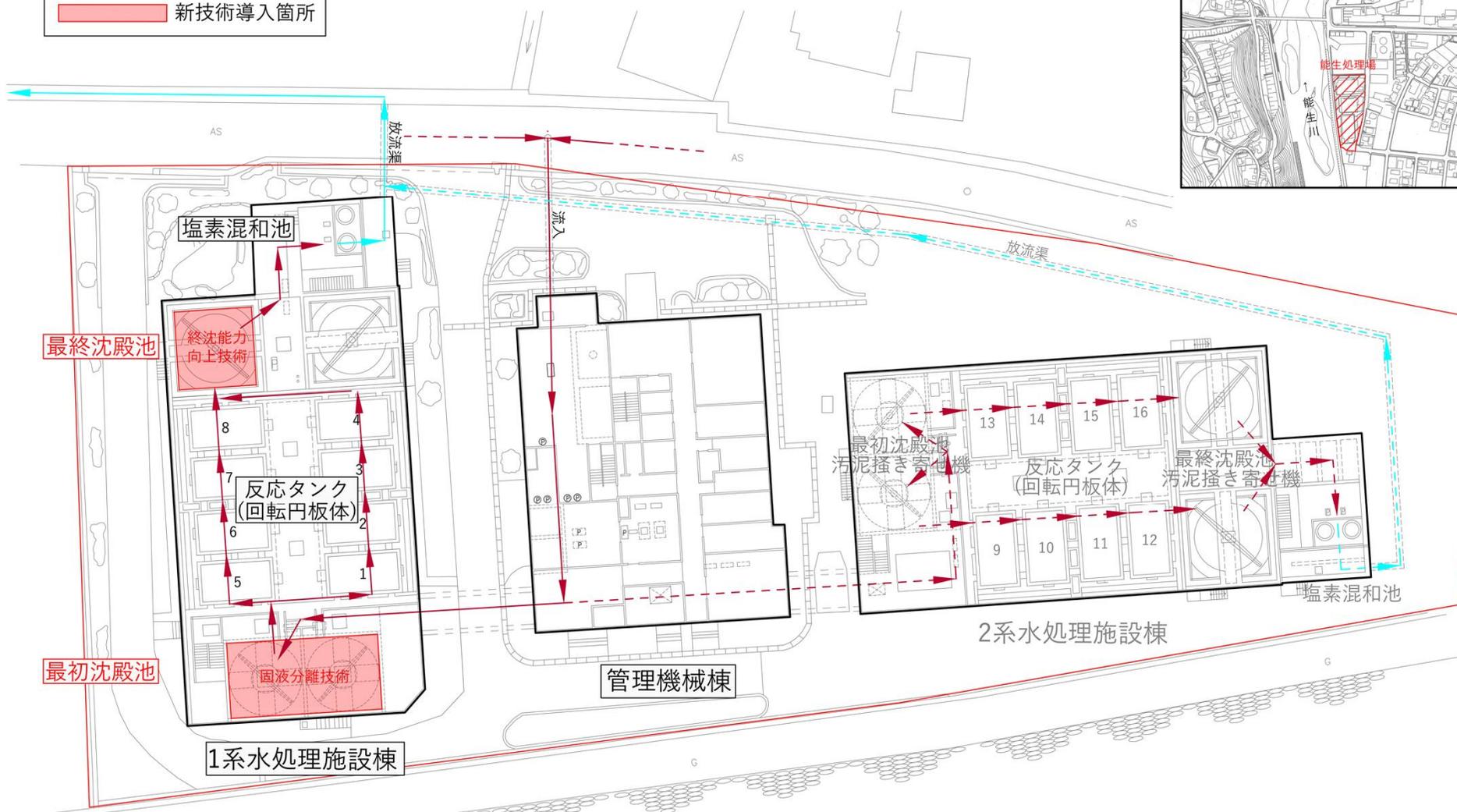


老朽化した水処理施設の改築における問題点

- ① 流入量減少を見据えたダウンサイジング
- ② 法改正による放流水質基準強化への適応
- ③ 限られた処理場敷地面積の範囲での改築

①流入量減少を見据えたダウンサイジング

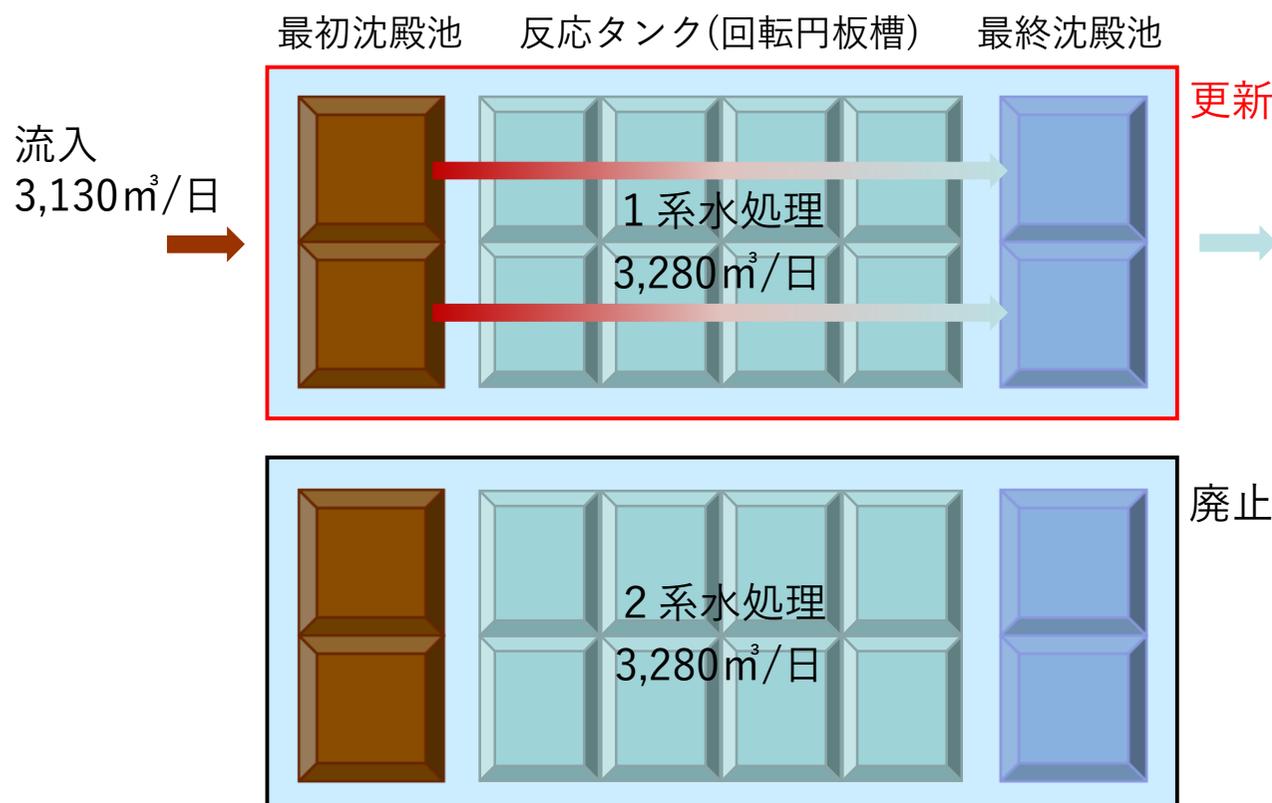
能生処理場 平面図



①流入量減少を見据えたダウンサイジング

能生処理場の処理方式については、回転円板体生物接触法を用いている。

計画汚水量（日最大）については、昭和55年の事業開始（ $3,375\text{m}^3/\text{日}$ ）より増加を続け、平成2年（ $6,560\text{m}^3/\text{日}$ ）をピークに、定住人口や観光人口の減少を受け、平成30年ではピーク時の半分以下である $3,130\text{m}^3/\text{日}$ となっている。



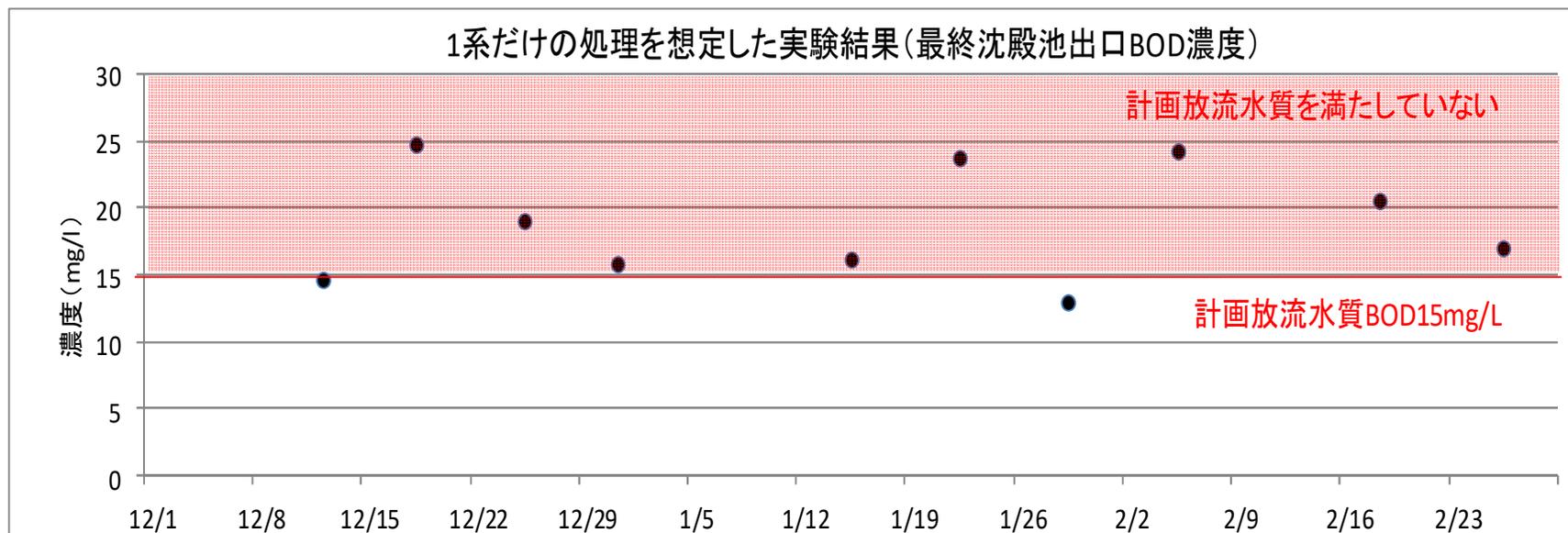
このような状況のなか、2系列ある水処理施設については、事業計画上、片系だけの稼働で処理が可能となる。このため、1系水処理施設の改築更新を実施することとし、1系より6年だけ新しい2系水処理施設については、更新しないこととした。これにより、改築前は2系列で $6,560\text{m}^3/\text{日}$ の処理能力が改築後 $3,280\text{m}^3/\text{日}$ となり、ダウンサイジングが図られる。

②法改正による放流水質基準強化への適応

回転円板体生物接触法については、汚水との接触面積を広げることで安定した水処理ができるが、ダウンサイジングにより回転円板体を半減させた場合、高負荷運転となる。

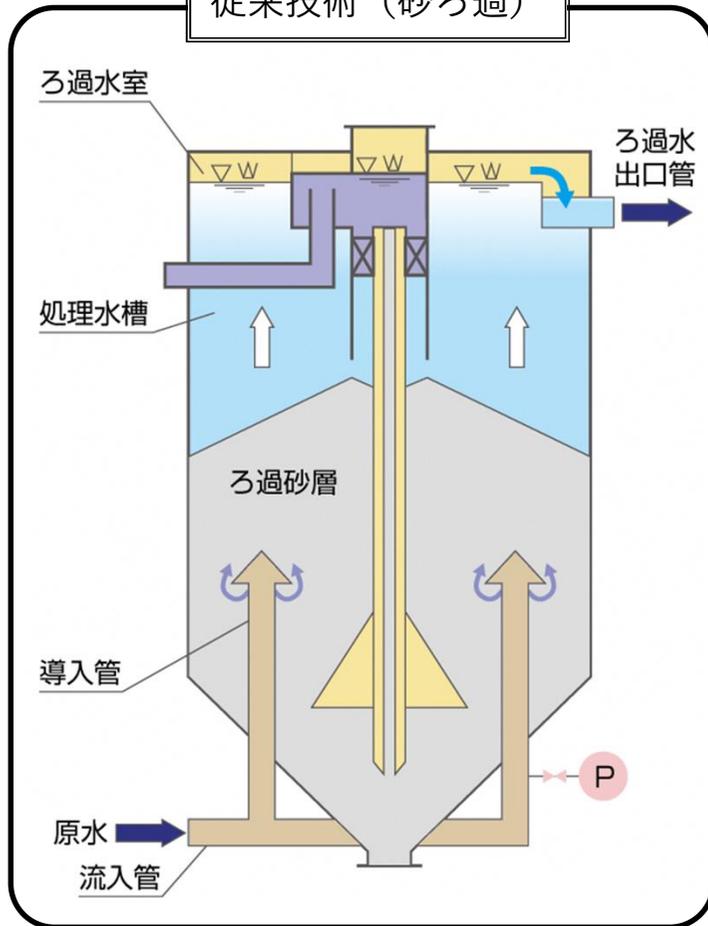
放流BOD濃度については、処理場建設当時は20mg/ℓであったが、平成16年の法改正により15mg/ℓと規制強化された。このため、半減後の回転円板体による水処理で現行の放流水質基準を満たすことを確認する必要があった。

令和元年度に行った実験では、比較的処理が悪化する冬期に、第2系列の1/2池を実験池とし、1/2池は停止させて、疑似的に負荷を2倍にして処理を行った。その結果、放流水質基準を満たさないケースがあることが判明した。

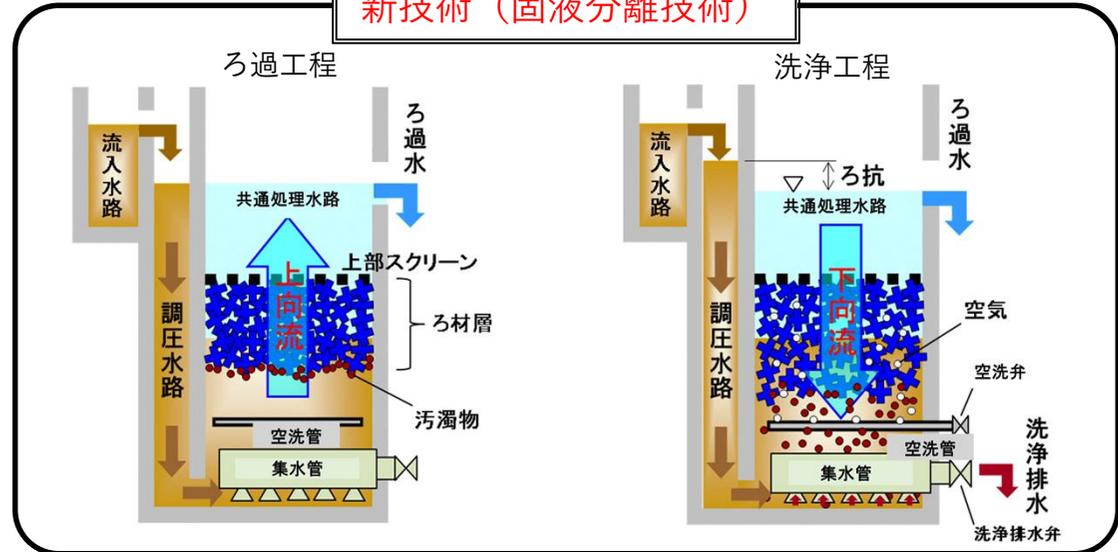


実験結果より、既存施設のみでは水質基準を満たさない恐れがあることが分かったため、既存施設に何らかの処理工程を付加して放流水質を担保する必要がある、従来技術である『砂ろ過』と新技術である『固液分離技術+終沈能力向上技術』を比較した。

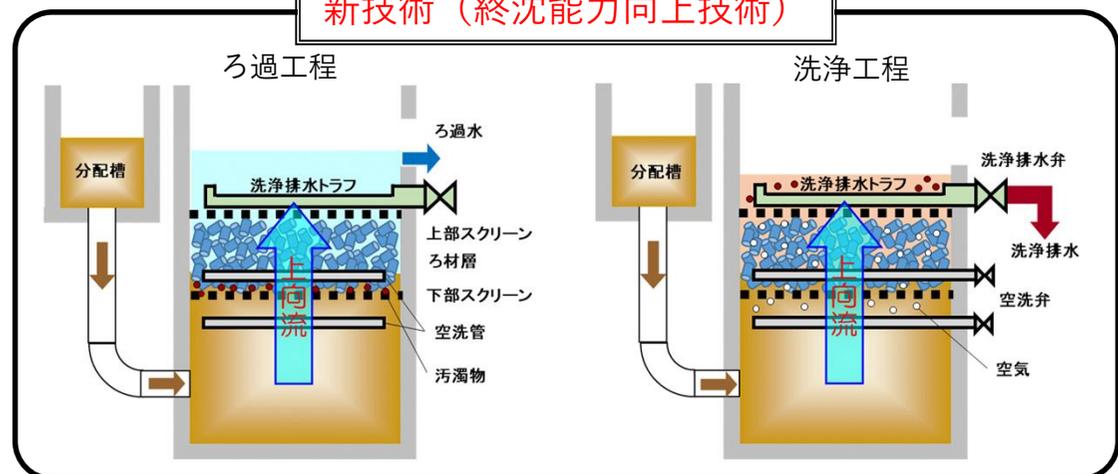
従来技術（砂ろ過）



新技術（固液分離技術）



新技術（終沈能力向上技術）

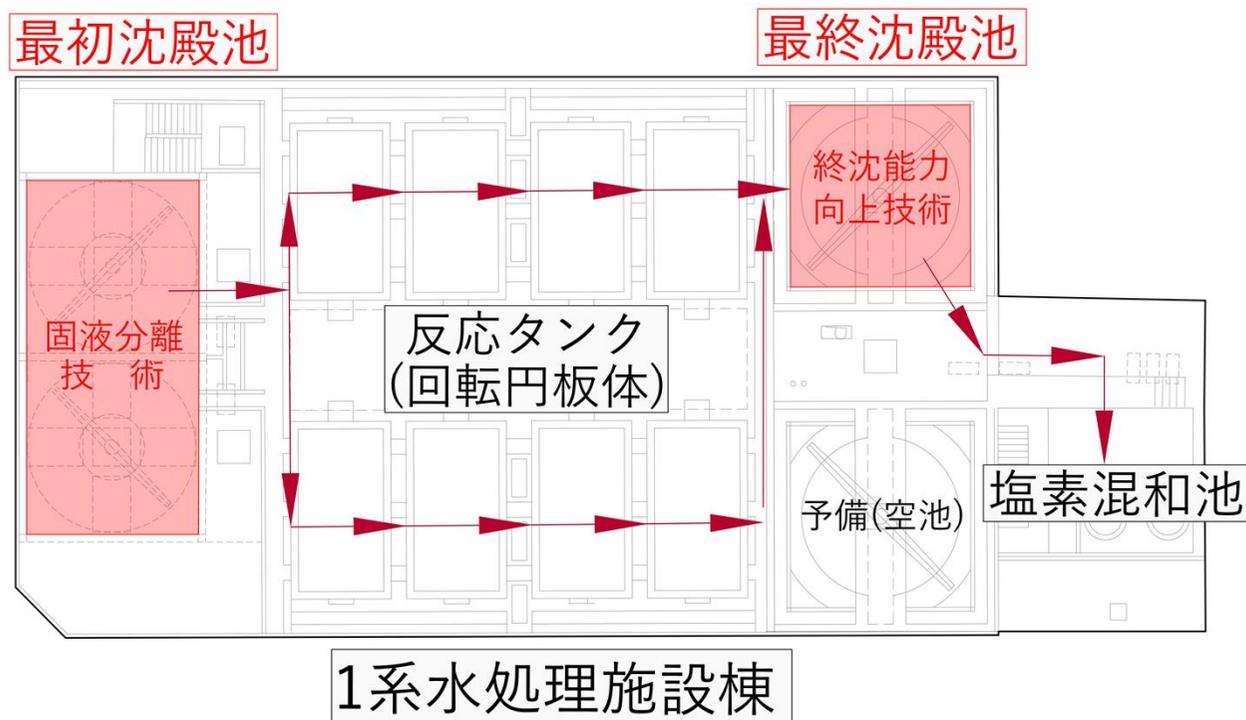


③限られた処理場敷地面積の範囲での改築

従来技術の『砂ろ過』を採用する場合、既存敷地内には空きスペースがなく、設置不可能である。また、1系の改築工事を行っている間は、全量を2系で処理する必要があるため、2系の敷地も利用不可能である。

一方、新技術の『固液分離技術+終沈能力向上技術』を採用する場合、既存躯体の改造により設置可能であり、躯体の増設が不要となる。

将来的な水処理施設改築（処理方式の変更も含む）においても、2系の敷地を利用する構想としている。





まとめ

- ①流入量減少を見据えたダウンサイジング
 - ↳新技術を付加することでダウンサイジングが可能となり、流入量減少に対応できる。

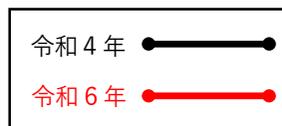
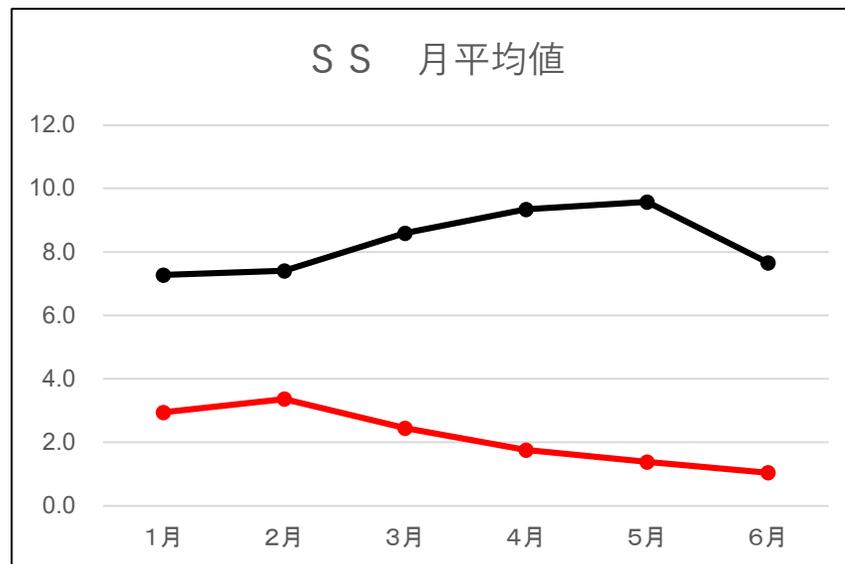
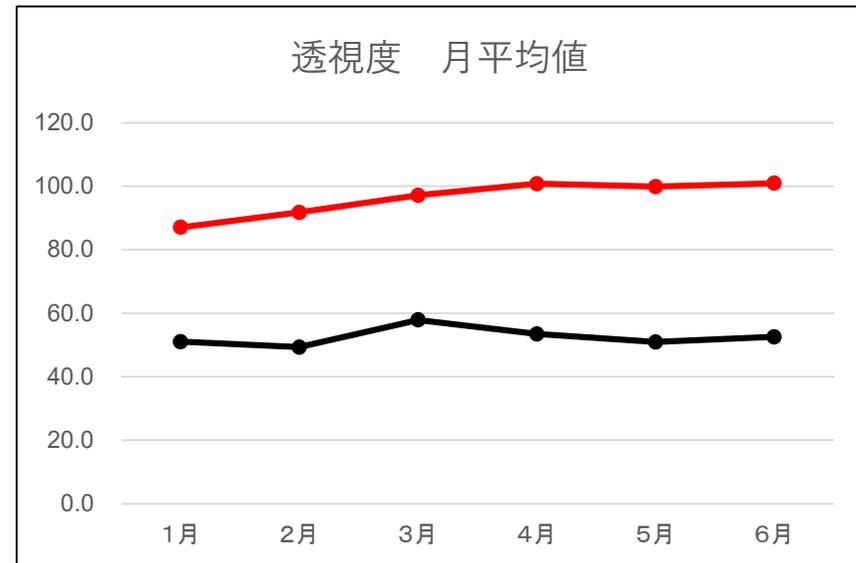
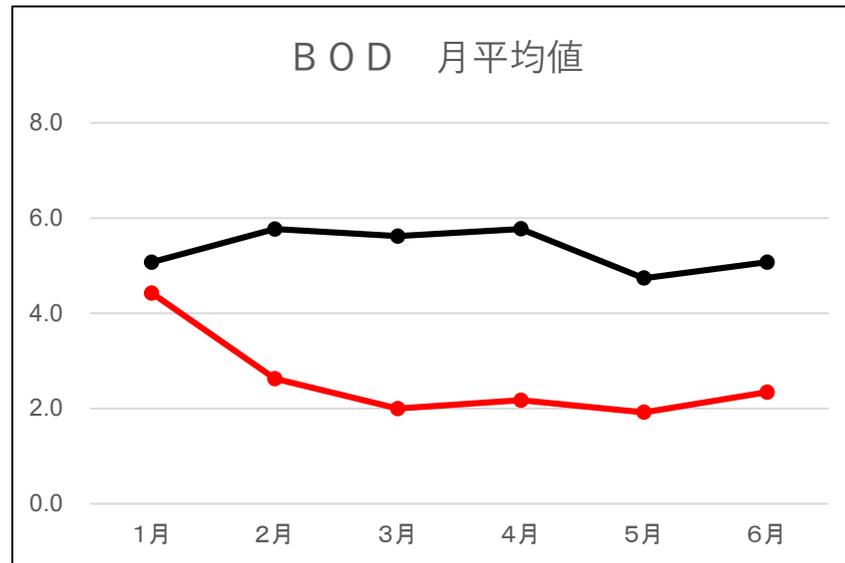
- ②法改正による放流水質基準強化への適応
 - ↳新技術の採用により、処理方式を変更することなく、安定した放流水質を確保できる。

- ③限られた処理場敷地面積の範囲での改築
 - ↳新技術の採用により、既存の躯体を再利用でき、将来の施設更新用地も確保できる。



これらの問題をすべてを解決できる「新技術」を採用した。

新技術導入後の放流水質について



従来処理方式と新技術処理方式の放流水質について比較したところ、BOD・SS・透視度いずれの項目についても、概ね2倍程度の改善が見られた。

現在の運転状況と課題

令和5年6月より馴致運転を開始し、令和5年7月より供用開始した。当初は1系と2系に等分して処理していたが、徐々に1系の流量を増加させ、令和6年6月より2系を停止し、全量を1系にて処理している。

1系での全量処理を開始して以降、最終沈殿池ろ過池の「ろ過抵抗」（詰まり度合）が高くなる事象がみられた。ろ過池の「ろ過抵抗」が高い状態だと、最終沈殿池前段の水位が上昇してしまうため、現在、本機場の流入条件を考慮して、最適な洗浄時刻・時間・回数を調整中であり、現状の課題である。

ご清聴ありがとうございました！

石
のまち
糸魚川

ISHI NO MACHI ITOIGAWA



Itoigawa Geopark



ジオまる

Itoigawa UNESCO Global Geopark

糸魚川ユネスコ
世界ジオパーク

東西文化・国石ヒスイ・日本列島の成り立ち



ぬーな