

浜田漁港共同浄化施設について

石橋 謙治

(当センター松江支所技術部係長)



1. はじめに

近年、食の安全が高まる中、安全で安心な水産物を供給することが極めて重要となっている。このため、漁港、漁場水域の環境改善対策が必要となっており、現在、全国各地で地域に適合した港内浄化対策が実施されてきている。この対策を大別すると、(1)漁港背後地からの負荷を改善する方法と、(2)港内で生じる負荷を改善する方法に分類される。この中で、漁港の背後の漁業集落等については、漁業集落排水事業により、生活環境の改善を図ること

により、水産業の振興を核とした漁村の健全な発展に資することを目的として行っている。しかし、より負荷の大きい荷捌場、水産加工場からの排水処理については、浄化槽の処理能力等の問題から受け入れが不可能であることから、公共下水道が未整備の地区においては、それ専用の浄化施設の整備が必要となる。

今回この施設整備の事例として、島根県浜田漁港共同浄化施設の改修工事があり、平成15年度から平成18年度にかけて実施されている。

当センターにおいて、この事業に関する積算、現場施工管理業務を島根県から受託し行った内容について以下に説明する。



写真-1 浜田漁港海域全景

2. 漁港浄化施設について

これは漁港施設の一つであり、漁港漁場整備法第3条に「公害の防止のための導水施設その他の浄化施設」と定義されている。この中の「その他の浄化施設」とは、(1)漁港区域内の水域の汚濁の原因となる排水を処理する施設と、(2)漁港区域内の水域の海水を漁業活動の用に供するため、海水を取水、浄化する施設がある。この(1)については、平成18年度末現在、全国に4施設整備されており、浜田漁港共同浄化施設もこれに該当し、全国的にも最も早く（H3年～）稼働していた。

今回は、この旧施設の老朽化対策と、流入水量の減少（漁獲量の減）に伴う規模の最適化を図ることとなった。

(1) 事業の概要

(事業対象施設)

浜田漁港共同浄化施設は、荷捌排水を集水する「荷捌排水施設」と、それらの排水を処理し日本海に放流する「終末処理施設」である。

表-1 施設概要

| | | | | | | |
|----------|--|-----|-------|-------|-----|-------|
| 処理対象水 | 1.水産加工団地内からの排水(民間施設) 2.荷捌所、冷蔵庫、給食センター等からの排水(公共施設) | | | | | |
| 排水処理方式 | 酵母処理+活性汚泥処理+接触ばっ気方式 | | | | | |
| 污泥処理方式 | 濃縮+貯留+脱水+乾燥+排出 | | | | | |
| 流入水量 | 日最大汚水1,470m ³ /日、日処理水量700(900)m ³ /日 | | | | | |
| | BOD | COD | SS | T-N | T-P | n-Hex |
| 流入水質 | 1,100 | | 1,000 | 150 | 70 | 150 |
| 流入水質(最大) | 3,900 | | 6,100 | 390 | 160 | 640 |
| 酵母処理水質 | 200 | | | (100) | | |
| 放流水質 | 20 | 40 | 40 | (30) | | 30 |
| 污泥含水率 | 脱水ケーキ85%以下、乾燥汚泥30%以下 | | | | | |

(事業費)

総事業費 1,477百万円

(事業期間)

平成15年9月～平成18年11月

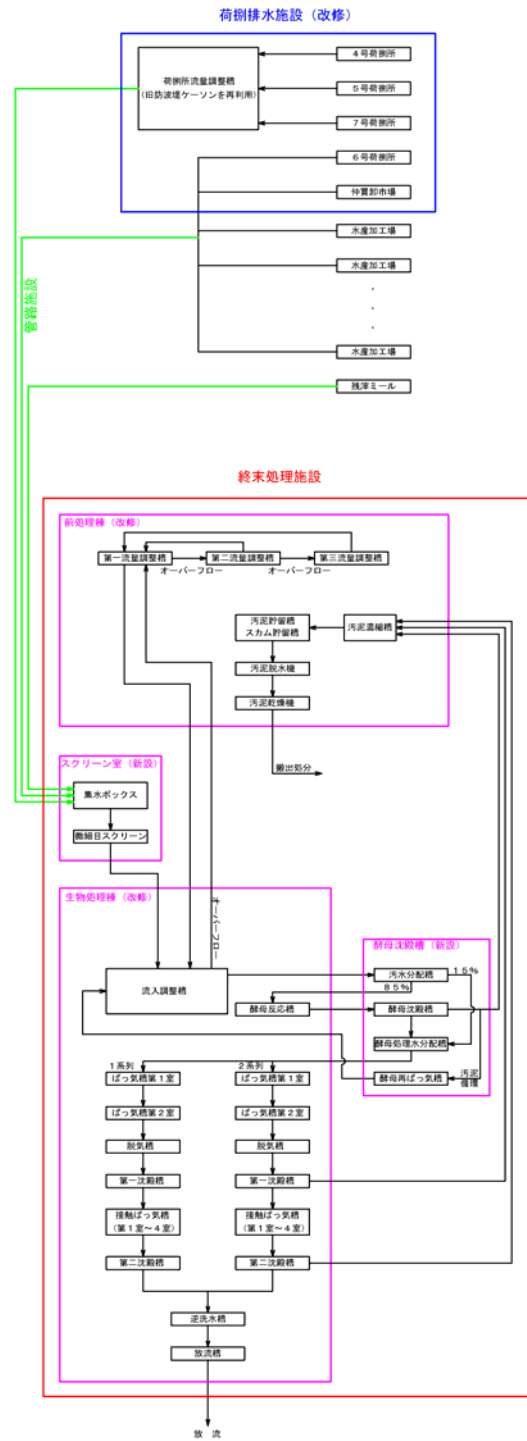


図-1 事業改良後の排水処理工程



写真-2 終末処理施設全景

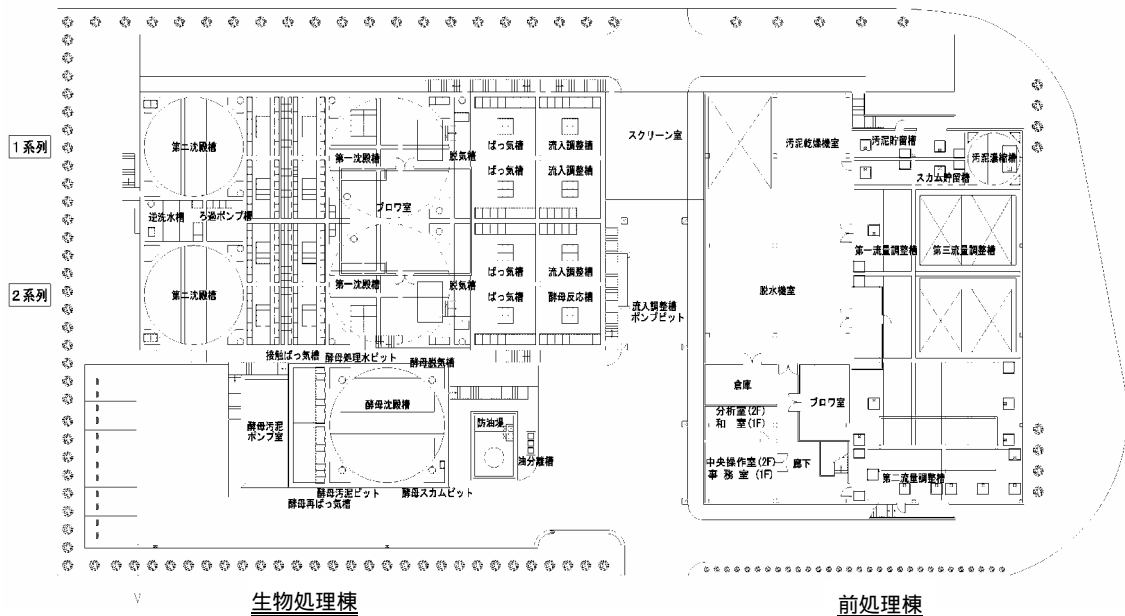


図-2 終末処理施設平面図

(2) 施工管理上の問題点
(綿密な施工計画)

この施設の改修にあたっては、代替え施設がないため、現施設の供用をしながらの工事となった。このため、特に所定の施設の有する機能を確保しながらの工事となり、綿密な施工計画が必要となった。これに先立ち、施設の老朽化調査が実施されていたが、水槽

内部等の詳細な箇所については、十分に状況把握がなされていなかった。このことから、施工管理時における確かな現場対応がもとめられた。

(改修計画の見直し)

工事を進めると改修内容についての大幅な見直しが必要となった。その大きな原因として、予想以上の躯体の劣化があった。当初の調査時点から、躯体

体の劣化に関しては、硫化水素の影響もあり、ある程度の劣化の確認もされていた。この対策としては、超高压水による石膏化部分及びFe層を除去し、断面修復後に防食被覆する予定であった。しかし、生物処理棟の流入調整槽、酵母反応槽、ばっ気槽（旧高負荷ばっ気槽）において、汚水、汚泥引抜後の洗浄後の槽内で、乾燥した後の確認をした結果、壁面のところどころに錆のしみ出しが発見された。（下記写真参照）



写真-3 旧高負荷ばっ気槽躯体劣化状況

この状況は、当初、硫化水素によるコンクリートの腐食状況と異なることから、中性化試験、塩化物イオン含有試験、はつりによる鉄筋腐食度試験を行った。この結果、コンクリートについては中性化（中性化深さ0~5mm）は進行していないが、塩化物イオン濃度についてはコンクリート内部より表面部について、より高い数値があらわれた。また、錆のしみ出し現象の顕著な箇所は、孔食と呼ばれ、部分的に腐食が激しく、断面欠損も大きくなっていった。

一方、この水槽の環境については、過去に測定された水質データによると、

塩化物イオン濃度が6000mg/l~2900mg/lであり、一般の海水の値が20000mg/lであることから、かなりの量の海水が混入していることとなる。この誘因により、コンクリート表面から塩化物イオンの浸透による鉄筋表面の不動態被膜が破壊され、鉄筋の腐食が進行したものと考えられる。また、この水槽は、機能上、ばっ気することにより、常時酸素を供給している関係もあり、腐食のスピードが速くなったと考察される。

錆のしみ出しの有る箇所については、局部的な対策として、FRPグリッドを利用し補修を行い、錆のしみ出しが無い箇所については、コンクリートと鉄筋とも健全であることから、局部的な補修は行わずに、コンクリートの硫酸による腐食を防止するとともに、塩化物イオン及び酸素の供給を防止するため防食被覆を施工した。

（前処理棟第三流量調整槽の変更）

水槽天井部分のコンクリート表面が完全に剥落しており、鉄筋がむき出しになるとともに、その大半が断面の欠損が著しい腐食を呈していた。（下記写真参照）



写真-4 第三流量調整槽躯体劣化状況

今回の改修工事で生物処理棟の旧高負荷ばっ気槽を流入調整槽として利用することにより、前処理棟の第一、第二、第三流量調整槽は、流入調整槽をオーバーフローした汚水を受け入れるバックアップ機能として利用し、当初計画では第三 第二 第一流量調整槽の順で汚水を貯留する計画であった。

改修方法を再検討することとなり、まず汚水の流入頻度を把握するとともに、比較的劣化の少ない第一流量調整槽から順次流入するようフローを変更した。この変更により、第三流量調整槽に流入する頻度をシュミレーションした結果、1年を通して2回程度であった。

このことから、流入調整槽からオーバーフローした汚水の貯留方法を変更して、第三流量調整槽の設備規模を必要最小限にした。また、スラブ撤去後の対応として、安全手摺や防臭シート（下記写真参照）を施工し、安全の確保とともに、できる限りのコストの削減にも努めた。



写真-5 安全手摺及び防臭シート

3. 綿密な施工計画によってもたらされた事業効果

(1) 本事業の施工管理業務を遂行していく中で、現施設の劣化等の状況を確認し、発注者サイドとの協議調整により変更対応していった。その検討の中では改修方法の見直しによる施設の最適化によりコストの削減が図られた。

(2) 工事中の施工管理上、現場において硫化水素の発生が危惧されたことにより、換気設備の設置とともに、作業前に酸素、硫化水素及び一酸化炭素濃度を測定させることにより、災害の防止に努めた。また、発注者サイドとの協議調整により、開口部点検蓋の密閉化、外気導入設備の追加及び、緊急救命具を常設することで、維持管理上の安全対策を図った。

4. おわりに

今回の施工管理等の業務において、いかに迅速にかつ適切に現場対応することが、極めて強く要求されたケースでもあり、今回の事例が少しでも今後の皆様の参考になればと思います。

最後に、今後とも、いかに施設を適切に管理運営していくことの難しさと重要性を再認識した次第です。

以上