

漁業集落排水施設における劣化状況調査

Research on deterioration condition in the drainage facilities for fishing village

大賀之総^{*}、広島基^{**}

Yukifusa OGA and Motoi HIROSHIMA

* (財) 漁港漁場漁村技術研究所 第二調査研究部 主任研究員

** (財) 漁港漁場漁村技術研究所 専門技術員

Drainage facilities in fishing villages have realized sanitary living environment, and become an essential capital. On the other hand, some of them are reaching 20 or more years old since the start of their service, subsequently the cost for maintenance, repair and replacement are expected to increase. Accordingly, we have conducted a study on the deterioration of the drainage facilities in fishing villages and on the challenges for taking preliminary maintenance measures. As a result, the research revealed that earlier repair and replacement work for the drainage facilities is necessary issue because replacement period will be concentrated after a few years due to elapsed expiration dates of machinery and electrical equipment as well as deterioration caused by hydrogen sulfide in the facilities. At the same time, microbiological corrosion of concrete construction is also in progress.

In addition, as high as about 70 percent of the whole facilities are not equipped with private power generators, so the necessity of immediate installation of emergency equipment has been suggested.

(Key words: microbiologically induced corrosion, preliminary investigation)

1. はじめに

昭和53年から開始された漁業集落環境整備事業によって、供用開始後、20年以上を経過した施設もある。

また、多くの漁業集落排水施設は沿岸部に立地していることから、塩害等に晒されており、標準的な耐用年数を維持出来ないと懸念される。漁業集落排水施設は現在では集落住民にとって、衛生的な生活環境を維持するためだけではなく、後継者の確保及び都市漁村交流を行ううえでも、不可欠の施設となっており、将来にわたって、適切に維持する必要がある。

本報告では漁業集落排水施設における適切な予備保全対策を検討するための基礎調査として、アンケート調査による各施設のデータベースを利用した施設の現状及び現地実態調査による劣化の類型を調査したのでここに報告する。

本報は水産庁直轄調査「漁業集落排水施設における適切かつ計画的な施設に関する調査」からの報告結果によるものである。

2. 調査結果

平成18年度に都道府県別に配布したアンケートによる調査結果を活用して、漁業集落排水施設の整備の現状等を調査した。

2.1 平成18年度の現状

(1) 管路施設

管路施設の経過年数は図1のように、5年未満106箇所(36%)、5~10年未満(97箇所)、10~15年未満22箇所(8%)、20年以上17箇所(6%)である。管路施設の標準的な耐用年数を50年とすると¹⁾、現在、耐用年数を経過した地区は無い。

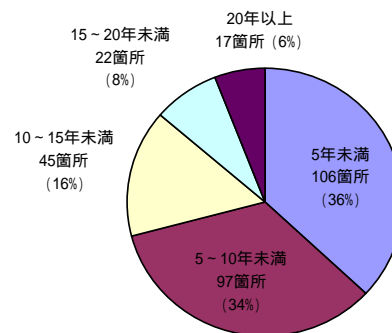


図1 管路施設の経過年数別施設数

(2) 排水処理施設

排水処理施設の経過年数は図2のように、5年未満102箇所(36%)、5~10年未満106箇所(38%)、10~15年未満48箇所(17%)、15~20年未満17箇所(6%)、

20年以上9箇所(3%)となっており、標準的な耐用年数を土木建築施設50年、機械電気設備類を7年とすると、約26%の施設が機械電気設備類の耐用年数を経過しつつある。5年後の平成23年度では機械設備の更新需要が大きくなると予想される。

したがって、従来の維持管理費、外部委託費用等に加えて、機械設備の更新が高み、事業主体には大きな負担となることが予想される。

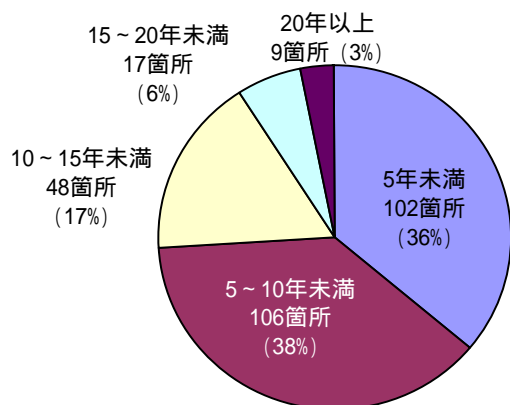


図 2 排水処理施設の経過年数

1施設当りの維持管理費用は5,000千円未満がほとんどであるが、汚泥の海洋投棄処分の禁止により、離島地域などで維持管理費用が増大しつつある。(H県N市離島では1m³当り160,000円)

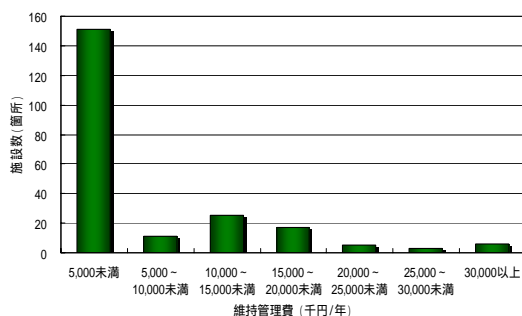


図 4 維持管理費

(3) 非常用設備

今回のアンケート調査で非常用設備の有無を図5に、非常用設備の内訳を図6に示す。非常用設備のある施設は全体の約3割程度となっており、その内訳は発電機が約7割で、残りは非常用エンジンポンプとなっている。

2.2 維持管理費

維持管理費は施設の運転管理費及び電気代、汚泥処分等の維持費から成る。

(1) 運転管理費

施設の運転管理は水処理技術に関する専門知識を必要とするため、大部分が外部委託であり、平均的な年間委託費用は1,000～2,000千円未満が最も多く、次いで、2,000～3,000千円未満であるが、10,000千円を超える施設もあった。

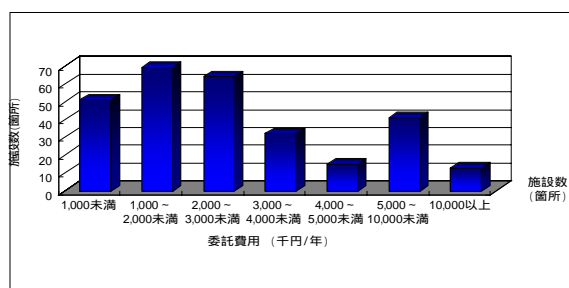


図 3 外部委託費用

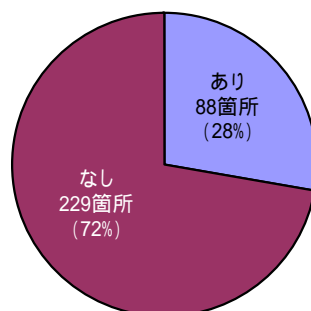


図 5 非常用設備の有無

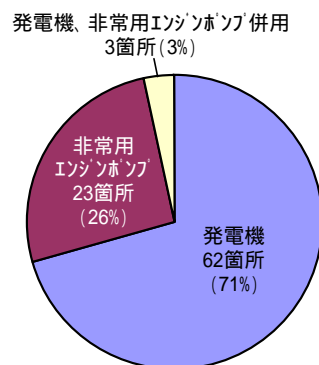


図 6 非常用設備の内訳

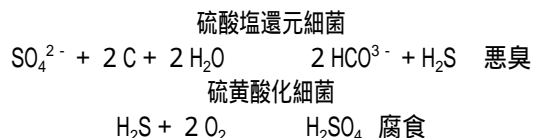
(2) 維持費

維持費は電気代、汚泥処分費、薬品代等である。

3. 劣化の種類

3.1 コンクリート微生物腐食

硫化水素に起因するコンクリートの腐食・劣化現象に関する最初の報告は、1,900年の米国ロサンゼルス市における下水管きよの劣化である。当時、下水管きよのコンクリート腐食は、化学反応だけで進行すると考えられていたが、1,945年に硫黄酸化細菌が関与していることが報告された。この反応過程を次式に示す。



この問題に対しては、米国環境保護庁EPAが1,985年に「下水道施設の臭気と腐食対策に関する設計マニュアル」²⁾を刊行し、今日に至っている。



写真 1 微生物腐食を受けたマンホール

写真 1 は、コンクリートの微生物腐食を受けたと考えられるマンホールである。

潜伏期後期から進展期に至る劣化過程とみられ、はく落した表面から内部コンクリートが褐色化している部分が見られた。褐色化の原因は微生物腐食化によって生成された硫酸によって、コンクリート硬化体の分解が生じ、その結果として鉄筋中の鉄イオンが遊離し、表面付近に移動したものによるものと考えられる。

写真 2 はマンホール内部に汚泥焼成レンガを貼り付け、硫酸による腐食を防止した対策例である。



写真 2 泥焼成タイル貼付後のマンホール

写真 3 は処理施設における劣化事例で、FRPライニングの剥れにより露出したコンクリート表面にマンホール同様、微生物腐食を確認した。



写真 3 水槽躯体ライニングの剥離
(流量調整槽)

また、処理施設の設備類に硫化水素の放散によるものと考えられる発錆を確認した。現時点では処理施設の運転に大きな影響を及ぼさないが、破損すると維持管理に支障が出るので、早期の交換が必要である。



写真 4 原水ポンプガイドパイプの腐食



写真 5 汚水計量槽蓋の腐食

3.2 塩害

写真 - 6 は屋外部に設置された電力引込柱の装柱設備であり、塩害による腐食が激しく、屋外に設置される設備は、耐食性の材質等の検討が必要である。



写真 - 6 屋外引込柱の装柱類の腐食

また、写真 - 7 のように水槽部壁部に水平クラックが生じており、塩分が内部に混入する恐れがあるので、早期の補修が必要である。大規模な地震が発生した場合、設計基準強度が低下した構造物では被害を増大させることになるので、早期の補修が必要である。



写真 - 7 処理槽躯体での水平クラック

一方、写真 8 のように屋内の機械設備については腐食現象が見受けられなかった。漁業集落排水施設の場合、総上屋形式は塩害の影響を緩和するようである。



写真 - 8 屋内に設置されたるろ過機

3.3 塩素ガス

写真 - 9 は消毒槽における腐食で、処理水と次亜塩素酸カルシウムとの接触によって発生する塩素ガスの放散によるものである。消毒槽へ流入する配管等を水封構造にする等、塩素ガスの放散を最小限に抑える必要がある。



写真 - 9 消毒槽サポート（塩素ガス）

4. 予備保全対策の必要性

これまで述べたように、漁業集落排水施設では機械電気設備の更新時期を迎えようとしているため、市町村の財政を圧迫することが懸念される。

また、コンクリートの微生物腐食、塩害等による構造物の劣化も進行しているため、大規模地震の発生等予期せぬ事態が生じた場合、被害額が増大することにもつながる。これに対処するため、予備診断調査を実施して、既存施設の劣化状況を客観的に把握し、早期の修繕工事が必要である。

予備診断調査の手法としては現状では他事業のマニュアル³⁾を参考にすることに加えて、流入水量・水質の変動傾向と気候条件、立地特性等施設の固有の条件との関係を十分に把握することが必要である。そのうえで、適切な修繕工事を計画的に実施し、ライフサイクルコストの低減化を図ることが肝要である。

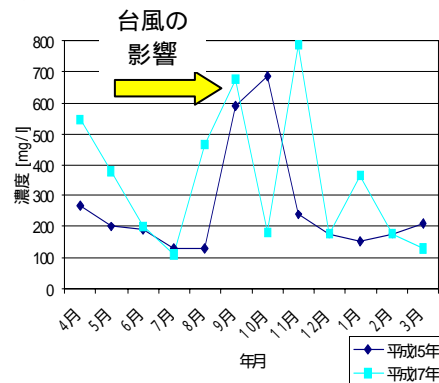


図 7 流入汚水中の塩分濃度の変動傾向 (N 県 N 地区)

5 . 調査の課題

- 施設の老朽化に伴い、施設管理者においては予備診断費用の負担が発生することから、新たな財政支援措置の創設が望まれる。
- 非常用施設の設置の無い施設が数多くあり、大規模地震等の影響が及んだ場合、大きなリスクを抱えるものと考えられる。
- 離島での汚泥処分費の削減対策として、汚泥処理装置が必要になるが、汚泥処分費は削減されるが、投資金額、補修交換費用が必要になるので、十分な検討が必要である。

【参考文献】

- 1) 下水道施設改築・修繕マニュアル(案)、(社)日本下水道協会、1998年版、平成10年5月
- 2) *Odor and Corrosion Control in Sanitary Sewerage Systems and Treatment Plants EPA Design Manual*
- 3) 「農業集落排水施設のコンクリート劣化点検・診断・補修の手引き(案)」(平成14年；(社)日本農業集落排水協会)

