

2) - 3 既存浄化槽の高度処理化による環境負荷低減技術と その評価技術の開発【個別重点】

Development of Environment Load Reduction Technology using Performance Improvement of Existing JOKASO SYSTEM and its Evaluation Method

(研究期間 平成 18～20 年度)

環境研究研究グループ

Dept. of Environment Engineering

山海敏弘

Toshihiro Sankai

桑原健太郎

Kentaro Kuwabara

清水康利

Yasutoshi Shimizu

山崎宏史

Hiroshi Yamazaki

竹崎義則

Yoshinori Takezaki

豊貞加奈子

Kanako Toyosada

This research aims to develop environment load reduction system using performance improvement of existing JOKASO SYSTEM and its evaluation method. This environment load reduction system is composed by water saving technology and wastewater treatment technology using membrane technology or soil system, etc. In this thesis, some results of research concerning concept, target level and composition of this environment load reduction system are reported.

[研究目的及び経過]

浄化槽は、下水道の未整備地域において、生活系排水による汚濁負荷の削減を担う施設として期待されているが、現在設置が要求される BOD 型合併処理浄化槽では、水源地域、閉鎖系水域において要求される窒素、リン負荷の抑制については、対応が不十分である(図 1)。

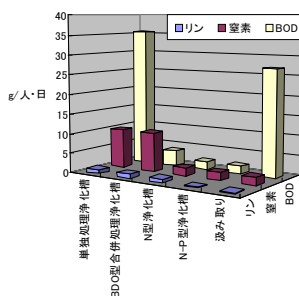


図 1 各種処理方式による環境への負荷

また、特に 600 万基以上残存している単独処理浄化槽は極めて環境負荷が大きく、喫緊の対応が求められているところである(図 2)。

新設される浄化槽については、合併処理が義務づけられ、水源地域等においては条例による窒素・リン規制も進められているが、既存浄化槽については、既存改修に伴う諸問題(工事・施工上の問題等)を解決することができず、その改善は遅々として進んでいない。

このため本研究においては、既存浄化槽を有効活用した水環境保全技術とその評価技術の構築を目的として、研究開発を実施した。

[研究内容]

(1) 研究開発のコンセプト

次の技術を有効活用することによって、「排出される

汚水量自体を削減する」、「土壌で処理できる汚水は土壌で処理し、浄化槽で処理しなければならない汚水を限定する」ことを基本として、研究開発を進めた。

- ① 節水技術(処理すべき汚水量の低減)
- ② 土壌浸透処理技術(雑排水の処理、浄化槽処理水の高度処理)
- ③ 窒素・リンの封じ込め技術(窒素・リン負荷の 8 割を占める便所排水の 100% リサイクル化)
- ④ 既存浄化槽の改善技術(流入負荷低減と処理能力の向上)

(2) 目標水準の設定

図 1 は、BOD、窒素、リンの排出負荷に関して示したものである。

この図においては、N・P 型浄化槽は、処理水の BOD10mg/l 以下、全窒素 10mg/l 以下、全リン 1mg/l 以下、N 型浄化槽は、処理水の BOD10mg/l 以下、全窒素 10mg/l 以下、BOD 型浄化槽は、処理水の BOD20mg/l 以下、単独処理浄化槽は、処理水の BOD90mg/l (雑排水は未処理放流) として、水環境への排出負荷を比較している。

単独処理浄化槽は、BOD、窒素、リン負荷全てについて最悪であるが、窒素・リン負荷については、BOD 型浄化槽と単独処理浄化槽はほぼ同一であり、汲み取り便所よりもはるかに環境負荷が大きい。

従って、水源地域、閉鎖系水域等、窒素・リン削減が要求される水域においては、高度処理型浄化槽の新設、既存単独・合併処理浄化槽における窒素・リン対策が必要となる。

このため、本研究においては、高度処理型浄化槽と同

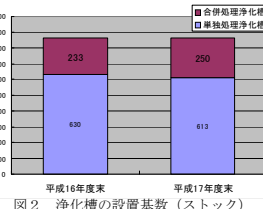


図 2 浄化槽の設置基数(ストック)

等以上の性能水準を設定することとし、次の水準を開発目標として、研究開発を実施することとした。

表 1 目標性能(排出負荷)

| BOD (g/人・日) | 窒素 (g/人・日) | リン (g/人・日) |
|----------------|---------------|---------------|
| 2 | 2 | 0.2 |

[研究結果]

(1) 既存浄化槽を活用した環境負荷低減技術

節水技術、地下水を汚染しない土壌処理技術を活用した環境負荷低減システムとして、次のシステム等を構築した(目標性能は表 1 に示すとおり、N-P 型浄化槽と同等以上とした。)。これらのシステムは、すべて節水を前提としている。

①硝化装置+脱窒槽+土壌処理システム

図 3 に示すとおり、し尿系統排水の排水については、単独処理浄化槽で処理した後、残存する窒素分を硝化装置によって硝化させ、有機物濃度の高い雑排水と接触させ、脱窒する。残存する有機物と、リンについては土壌処理によって分解・吸着後放流する。低濃度の雑排水については、想定される濃度に応じ、必要に応じて土壌処理を行い、放流する。

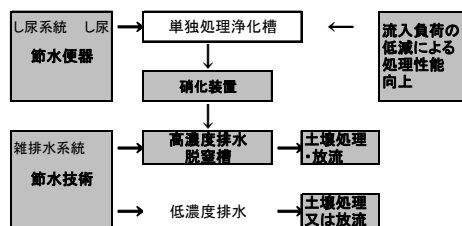


図 3 硝化装置+脱窒槽+土壌処理システム

②循環型便所+脱窒槽+土壌処理システム

図 4 に示すとおり、し尿系の排水は 100%循環とするため、し尿そのものの分量に相当する排水(余剰水)のみを、高濃度の雑排水と接触させて脱窒した後、残存する有機物と、リンを土壌処理によって分解・吸着し、放流する(低濃度の雑排水については、上記①と同様)。

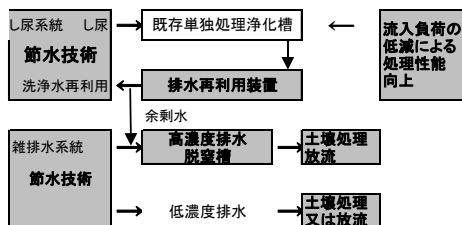


図 4 循環型便所+脱窒槽+土壌処理システム

③循環型便所+高度処理装置+土壌処理システム

図 5 のシステムは、余剰水の処理以外は、上記②のシ

ステムとほぼ同一である。余剰水が非常に小水量となるという性格を利用して、余剰水を直接放流できるよう、窒素、リンを除去する高度処理装置を設けている。

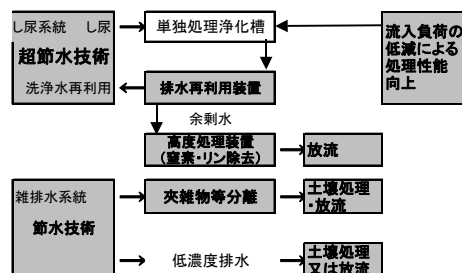


図 5 循環型便所+高度処理装置
+土壌処理システム

(2) 既存浄化槽を活用した環境負荷低減技術に対応する評価技術

上記(1)に示した節水、排水再利用、土壌処理装置等と既存浄化槽を組み合わせた処理システムの評価方法を構築した。

[備考]

(1) 日本建築学会環境系論文集

- 1) 浄化槽処理水の屋上緑化に対する適用と評価に関する研究、竹崎 義則、山海 敏弘、2006 (604), 77-84
- 2) 浄化槽における未利用資源の有効活用に関する実験的研究、竹崎 義則、山海 敏弘、2006 (604), 85-91
- 3) セダム類を植栽した多孔質基盤を用いた屋上緑化への浄化槽処理水適用による熱的評価に関する実験的研究、山海 敏弘、竹崎義則、2007 (622), 33-39
- 4) ディスポーザ排水を含む生活系排水を処理する膜利用浄化槽におけるカルシウムおよびリンの挙動、竹崎 義則、山海 敏弘、2007(612), 75-82

(2) 学会発表等

- 1) 既存浄化槽を設置した住宅等における水環境への負荷低減技術、山海 敏弘、2007 年度国土交通省国土技術研究会
- 2) 既存浄化槽の高度処理化による環境負荷低減技術とその評価技術の開発、山海 敏弘、第 6 回環境研究機関連絡会成果発表会(2008 年)
- 3) 既存浄化槽の高度処理化による環境負荷低減技術とその評価技術の開発、山海 敏弘、建築研究所講演会(2008 年 3 月)
- 4) 既存単独処理浄化槽対策に資する節水型排水浄化システムの開発、山海 敏弘、建築研究所講演会(2009 年 3 月)