

技術開発成果報告書

事業名 ・住宅等に係る省資源、廃棄物削減に資する技術開発	課題名 「トイレ・水回りの改善等による既存ストックにおける環境負荷低減技術の開発」
---------------------------------	--

1. 技術開発のあらまし

(1) 概要

環境負荷が極めて大きい既存単独浄化槽は、現時点においても500万基以上も残存しており、その改善は、水環境保全上、喫緊の課題となっている。

しかし、既存浄化槽の交換は、スペースの確保、施工上の困難（掘削に伴う不具合、トイレの使用停止）のため、現実問題としてほとんど進んでいない。

また住宅・建築物の節水化の推進は、ダムに対する依存度を低減し、貴重な水資源を有効活用するために大変有効であることから、節水化社会の構築に向けて、その適正な推進が求められている。

このため本研究開発においては、節水技術を徹底して活用するとともに、低汚染度の雑排水を地下水を汚染するおそれのないよう土壌処理することによって、浄化槽によって処理しなければならない水量を徹底的に削減し、既存浄化槽を低水量・高濃度処理装置として活用する総合的な水環境への負荷削減システムを構築した。

システムの構成例を下図に示す（いずれの場合も、窒素・リン除去型高度処理浄化槽を設置した場合と同等以上の水環境への負荷削減効果が得られる）。

これらは、超々節水便器（洗浄水量600ml/回以下）等を活用したシステムにより、既存住宅等から水環境に排出される汚濁負荷を大幅に低減することができる節水型のトイレ・水回りの改善技術である。

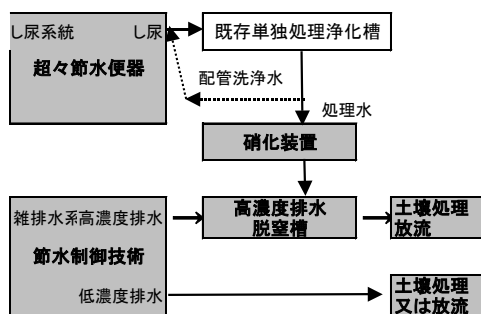


図1 超々節水便器による高度処理システム

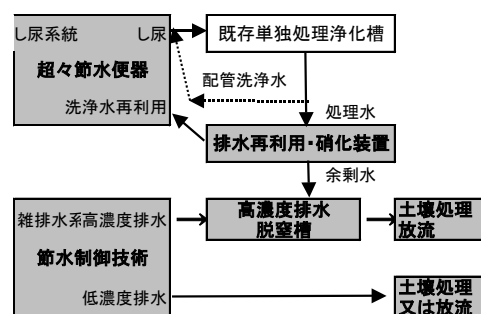


図2 超々節水便器+排水再利用による高度処理システム

(2) 実施期間

(平成19年度～平成21年度)

(3) 技術開発に係った経費

(技術開発に係った経費 132362千円 補助金の額 63000千円)

(4) 技術開発の構成員

次世代水回り研究会 理事長 石崎 勝義

独立行政法人 建築研究所 環境研究グループ 上席研究員 山海 敏弘

財団法人 日本建築センター 評定部 浄化槽試験所 井上 廣輝

(5) 取得した特許及び発表した論文等

発表した論文

1. 平成 20 年 3 月 建築研究所講演会 (建築研究所 環境研究グループ上席研究員 山海敏弘)
タイトル：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
2. 平成 20 年 11 月 環境研究機関連絡会成果発表会
(建築研究所 環境研究グループ上席研究員 山海敏弘)
タイトル：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
3. 平成 21 年 3 月 水環境学会年会 (建築研究所 環境研究グループ上席研究員 山海敏弘)
タイトル：し尿系排水の封じ込めと雑排水の土壌処理による環境負荷削減技術
4. 平成 21 年 3 月 建築研究所講演会 (建築研究所 環境研究グループ上席研究員 山海敏弘)
タイトル：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
5. 平成 21 年 8 月 建築学会大会 (建築研究所 環境研究グループ上席研究員 山海敏弘)
タイトル：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
6. 平成 22 年 3 月 水環境学会年会 (建築研究所 環境研究グループ上席研究員 山海敏弘)
タイトル：節水型排水浄化システムの開発
(高濃度排水流入時における単独処理浄化槽の処理特性)
7. 平成 22 年 8 月 環境研究機関連絡会成果発表会
(建築研究所 環境研究グループ上席研究員 山海敏弘)
タイトル：建築物における超節水技術を活用した環境負荷低減技術の開発

2. 評価結果の概要

(1) 技術開発成果の先導性

このシステムにおいて、特に先導的な部分は、次の 3 点である。

1) 超々節水型便器における排水配管内の汚物搬送性能の確保

従来の水洗便器では、便器の洗浄水量 5L/回程度が排水配管内の汚物搬送性能の点から下限とされてきた。

本研究開発では、便器の洗浄水とは別に、水質的に低レベルな「配管洗浄水」によって汚物の流動性を確保する技術を確立することによって、便器の洗浄水量 600ml/回の超々節水便器を活用する技術を構築することができた。

2) 雑排水の汚濁程度に応じた系統別の処理技術

雑排水は、汚濁の程度が低く処理の必要がない風呂水、汚濁程度の高い台所排水等によって構成されているが、従来の水処理技術（下水道、合併処理浄化槽）では、これらを混合した雑排水として、処理を行ってきた。本研究開発においては、汚濁の状況に応じて系統別に雑排水を処理する技術を確立し、低コストな高度処理技術を構築することができた。

3) 既存単独処理浄化槽を活用した低水量・高濃度汚水の処理システム

従来の排水処理技術（下水道、浄化槽）においては、流入水量は所与のものとして扱い、節水による効果を積極的に活用することを想定していなかった。

本研究開発においては節水効果を積極的に活用し、既存単独処理浄化槽を低水量・高濃度な状態で運転することによって有機物、窒素、リンを高度に処理することができる排水処理システムを構築することができた。

(2) 技術開発の効率性

本研究においては、技術開発の実施に当たり、各担当者が有機的に連携し、実験室実験、ベンチスケール実験、実フィールド実験を段階的に実施したため、システムの構築→問題点の把握・分析→改善を的確に実施することができ、効率的な技術開発を実施することができた。

(3) 実用化・市場化の状況

本研究の成果を活用した、単独処理浄化槽を有する既存住宅の水回り改善について検討を進めている。

また、本研究における成果を活用した環境負荷削減システムの道路休憩施設等への適用を図るため、検討を進めており、施設の性格に対する適応性の確立（ピーク負荷、排水配管システムの複雑さへの対応等）について検討を進めている。

(4) 技術開発の完成度、目標達成度

住宅を対象としたシステムの設計技術については、更に改善が可能な領域は残っているものの、実用可能な水準が達成できたが、住宅以外の用途への適用については、施設特有の性格への適用性を高める方法を検討する必要がある。

(5) 技術開発に関する結果

・成功点

- ①浄化槽が設置されている建築物において超々節水型便器（洗浄水量 600ml/回）における汚物搬送性を確保することができる技術を実用化することができた。
- ②節水化によって確保した余裕により（排水の滞留時間の増加）、窒素の硝化・脱窒能力を向上させる技術を実用化することができた。

・残された課題

- ①本技術開発においては、水中の夾雑物が除去された状態にある浄化槽の処理水を用いて、超々節水型便器における汚物の搬送性を確保する技術を確立した。基本的には、汚水ポンプで汚物が破碎された状態にある汚水であっても、同程度の効果を期待できる可能性が高いが、この点については、汚物搬送性能の長期的な安定性も含めて、検討が必要である。
- ②本技術開発においては、浄化槽が設置されていることを前提として、超々節水型便器における汚物の搬送性を確保する技術を確立したが、浄化槽が設置されていない場合における汚物の搬送性確保については、検討が必要である。
- ③節水化によって確保した余裕により（排水の滞留時間の増加）、窒素の硝化・脱窒能力を向上させる技術を実用化することができたが、排水の硝化・脱窒に必要な電気エネルギーについては、従来の方法と比較してさほど削減できておらず、省エネルギー化については検討が必要である。

3. 対応方針

(1) 今後の見通し

本研究によって実用化することができた、超々節水型便器（洗浄水量 600ml/回）を活用した環境負荷削減システムをベースとして、上記の課題を解消するための技術開発を進めることとしている。

更に本研究開発の成果を発展させ、超々節水型便器の活用によって必要な水が僅少となるというメリットを最大限活用した完全循環型トイレや、汚物の農地還元により資源循環を実現できる汚物リサイクルシステム等によって構成される、途上国対応型衛生システムの開発についても検討している。