

平成19年度～21年度  
「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」

(水回り改善による環境負荷低減技術の開発)

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

# 研究開発の背景

## ①既存浄化槽対策における課題克服

- 環境負荷の極めて大きい既存単独浄化槽への対策が必要
  - 高度処理型合併処理浄化槽への転換が進まない！
  - ・多額の費用が必要となるだけでなく、そもそも工事が困難（掘削工事、排水勾配、使用停止期間等）
  - ・流入負荷を削減しなければ、既存浄化槽を活用した高度処理化技術の適用が困難

## ②建築物における節水化の必要性

- 国際的な水資源の枯渇と「水の安全保障」のための節水化社会の構築
  - ・我が国の人口あたりの平均降水量は世界平均の1/3
  - ・水の週間記念シンポジウム（主催：国土交通省）での「節水化社会構築にむけての活動開始宣言」

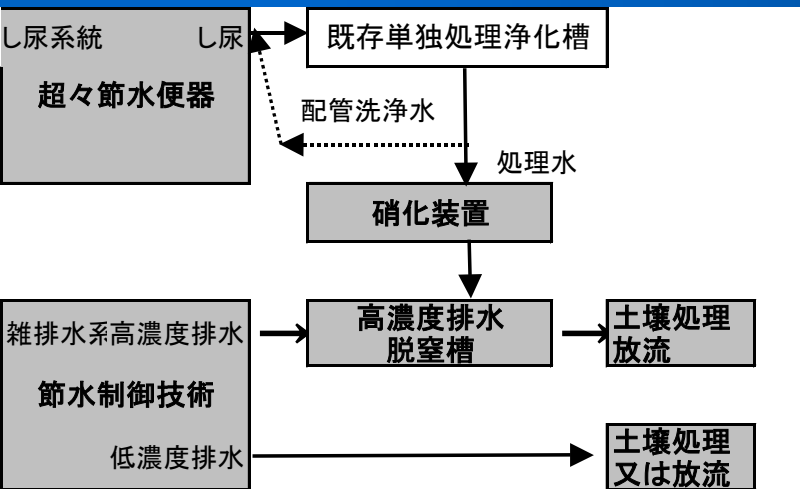
# 研究開発の目的

建築物の節水化による効果を最大限活用した既存住宅等のトイレ、水回りの改善によって、既存住宅等からの水域環境への排出負荷を大幅に削減する技術を開発し、節水化社会の構築及び水環境の汚濁防止に貢献する。

## 技術開発の概要(コンセプト)

- 節水化による効果を最大限活用することにより、浄化槽で処理すべき負荷そのものを削減し、既存浄化槽を活用した高度処理技術を確立し、建築物の節水化と水域環境の保全を実現する。
  - ① 水量負荷は、節水技術、排水の土壌処理技術等を活用し、削減する。
  - ② 窒素負荷は、汚濁負荷の大半を占める尿系統に着目し、リサイクル系への封じ込め、尿系統独立処理による硝化・脱窒技術を構築し、削減する。
  - ③ BOD、リンについては、土壌による処理技術を活用し、削減する。

# 技術開発の概要(システムの構成と効果)



システムの構成例1  
超々節水便器による高度処理システム  
(高度処理型浄化槽を設置した場合と同等以上の汚濁負荷削減効果)

高度処理型浄化槽による排出負荷  
(戸建て住宅の場合)

- BOD 10mg/L、10g/日・戸
- 全窒素 10mg/L、10g/日・戸
- 全リン 1mg/L、1g/日・戸

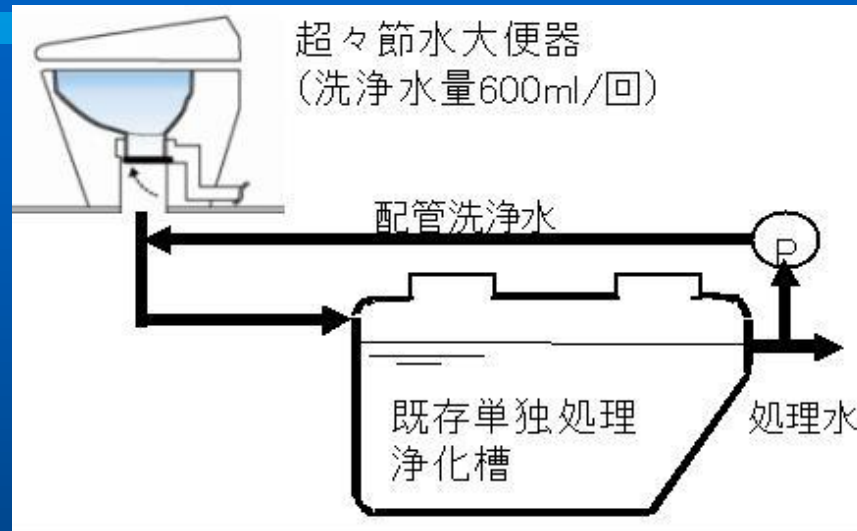
- ①超々節水便器(洗浄水量600ml/回)により、トイレシステムの水量を1/20以下程度に節水する。
- ②高濃度となったし尿系排水を既存単独処理浄化槽を用いて高濃度・低水量処理する(滞留時間が20倍以上となるため高濃度でも適正に処理される)。
- ③通常の排水再利用水として用いることができないレベルの単独処理浄化槽の処理水を配管洗浄水として用いて、超々節水型便器における排水管内の汚物搬送性を確保する。
- ④低水量な浄化槽処理水に含まれる窒素は、硝化装置によって硝化させた後、台所排水等と接触させて脱窒し、除去する。これに伴い、台所排水等に含まれる有機物が減少する。
- ⑤窒素が除去された浄化槽処理水と台所排水等は、更に土壤によって処理し、残存する有機物、リンを除去した後、放流する。
- ⑥汚濁程度の低い雑排水は、程度に応じて処理し、放流する。

# 技術開発の概要

## (超々節水型トイレにおける排水搬送性の確保)



超々節水型トイレ  
(洗浄水量600ml/回)



超々節水型トイレにおける汚物搬送性の確保  
(既存単独処理浄化槽を活用する場合)

- ①水洗大便器では、便器洗浄水量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。
- ②本研究開発では、便器洗浄水とは別に、水質的に低レベルな「配管洗浄水」を用いて汚物流動性を確保する技術を確立した。このため、洗浄水量600ml/回の超々節水型トイレを用いた場合でも汚物搬送性の確保が可能となっている。

# 技術開発成果の先導性

## 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
- 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構築し、洗浄水量600ml/回の超々節水便器を活用することを可能とした。

## 2) 雑排水の汚濁程度に応じた系統別の処理技術

- 本研究開発では、し尿系統と雑排水系統を分離して処理するだけでなく、雑排水についても汚濁度合いに応じて適切な処理方法を選択することにより、低コストな高度処理を実現

## 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では節水による効果を見逃していたが、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した。



## 技術開発の効率性

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。

## 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。



## 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: 実用可能な水準を達成
- 住宅以外の用途への適用: 更に検討が必要

## 技術開発に関する結果(残された課題)

- 汚物ポンプによって破碎された汚物を含む汚水による汚物搬送  
技術の確立
- 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  
技術の確立
- 節水による効果を活用した省エネルギー型排水処理技術の  
確立

## 今後の見通し

- 上記課題の解決のための検討
- 本研究の成果を活用した途上国対応型システムの構築