

2) - 3 浄化槽の性能評価方法等に関する技術的検討【基盤】

Technical Study on Performance Evaluation Method of JOKASO

(研究期間 平成 23～25 年度)

環境研究グループ

Dept. of Environment Engineering

山海 敏弘

SANKAI Toshihiro

山崎 宏史

YAMAZAKI Hiroshi

清水 康利

SHIMIZU Yasutoshi

吉田 義久

YOSHIDA Yoshihisa

竹崎 義則

TAKEZAKI Yoshinori

豊定 佳菜子

TOYOSADA Kanako

In Japan, performance of JOKASO is evaluated by "Performance Evaluation Method of JOKASO" based on The Building Standard Law of JAPAN. This evaluation method was developed by BRI, and it has been operated over 10 years. In this research, effectiveness of this method, validity of test load setting for JOKASO in this method and preparing method of wastewater concentration for evaluation were studied, and useful results for improvement of this evaluation method were obtained.

【研究目的及び経過】

建築基準法第 31 条、第 36 条、同法施行令第 35 条、昭和 55 年建設省告示第 1292 号、昭和 44 年建設省告示第 3184 号及び JIS A3302 においては、浄化槽に関する技術基準が規定されており、これら技術的基準については技術革新等への対応を図り、随時更新する必要があるが、これと併せて、適切な性能評価技術が必要不可欠である。現在、昭和 55 年建設省告示第 1292 号に規定される浄化槽の構造方法に適合しない浄化槽については建築基準法令に基づく性能評価が実施されており、この性能評価は、建築研究所が開発した「浄化槽の性能評価方法」によって実施されている。

この「浄化槽の性能評価方法」の概要は、図 1 に示すとおりである。

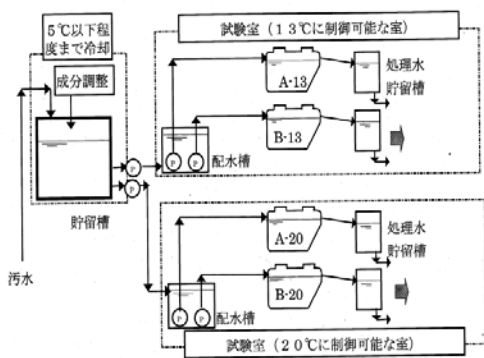


図1 浄化槽の性能評価方法
(恒温短期評価試験の概念図)

「浄化槽の性能評価方法」は、運用が開始されて 10 年以上が経過しており、負荷設定、試験用汚水の許容範囲、調整方法等の妥当性について、検証を行い、所用の見直しを行う必要がある。このため本研究では、浄化槽等に関する技術基準を対象として検討を実施し、浄化槽

の性能評価技術における課題の抽出・分析を実施することにより、建築基準法令に基づく技術基準の構築に必要な技術的判断材料を提供しようとするものである。

【研究内容】

(1) 「浄化槽の性能評価方法」の有効性に関する検討

「浄化槽の性能評価方法」の問題点・課題等について既往の評価事例等を検討し、更に、実現場に設置されている浄化槽（「浄化槽の性能評価方法」によって性能が評価された浄化槽）の負荷状況及び処理性能について、データを収集・分析した。

(2) 浄化槽の性能評価における試験用負荷設定の妥当性に関する検討

評価対象とする浄化槽に与える試験用負荷の妥当性について検討するため、浄化槽に流入する生活系排水の水質、生分解性に関する文献調査を実施し、その結果を踏まえて実態調査を実施した。

(3) 浄化槽の性能評価方法の改善

上記の検討を踏まえ、浄化槽の性能評価方法を改善することを目的として、ベンチスケール実験、実スケール実験を実施した。

ベンチスケール実験においては、接触曝気槽＋ホッパー型沈殿槽という構成のベンチスケール実験槽（5 系統）を用いて、従来から調整剤として使用されているメタノールに加えて、砂糖、酢酸ナトリウム、コーンステイプリカーを用いて流入させる汚水の濃度を調整するとともに、原水に対する調整剤の比率を変化させることにより、調整剤の処理性能、処理状況、生物相に対する影響等を評価するための比較実験を実施した。

更に、このベンチスケール実験で把握された内容の妥当性を確認するため、浄化槽の構造方法に規定される嫌気濾床接触曝気方式（処理対象人員 5 人）の合併処理浄

化槽（3 系統）を用いて、実スケール実験を実施し、メタノール、砂糖を調整剤として用いて汚水の濃度を調整するとともに、調整剤の添加比率を変化させ、処理性能、処理状況、生物相に対する影響等を評価するための比較実験を実施した。

【研究結果】

(1) 「浄化槽の性能評価方法」の有効性に関する検討
「浄化槽の性能評価方法によって評価され、実現場に設置されている浄化槽の負荷状況、処理水質に関して調査を行った結果、概ね妥当な処理性能が発揮できていることを確認することができた。

(2) 浄化槽の性能評価における試験用負荷設定の妥当性に関する検討

1) 生活系排水の濃度・生分解性に関する実態調査

北海道、関東、九州に設置されている集合住宅用浄化槽（15 箇所）に流入する汚水を対象として、春、夏、秋、冬における流入水質（BOD, COD, TOC, T-N, NO₃-N, NO₂-N, NH₄-N, T-P）と流入する汚水の生分解性について調査を行った。

その結果、汚水の濃度については、有機物濃度（BOD）、全窒素濃度は、概ね、性能評価方法に規定される原水範囲に適合しているが、やや低めの範囲に分布していること、春、冬調査で有機物濃度はやや高めとなること等を把握することができた(図 2)。

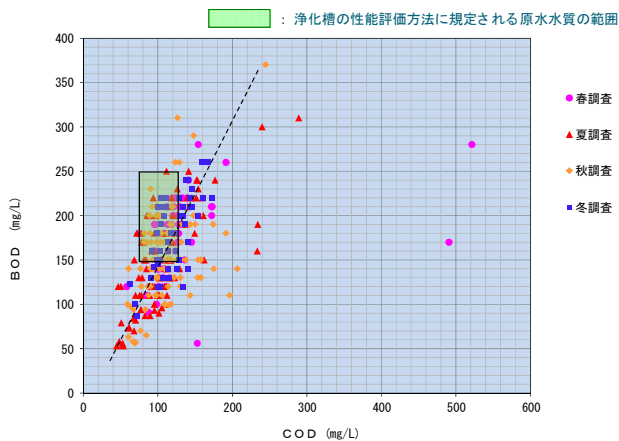


図 2 浄化槽の性能評価方法の濃度範囲と調査結果

これらの結果から、現在の性能評価方法に規定される原水範囲は、概ね妥当な範囲にあるものと考えられた。

また、汚水の生分解性については、BOD の酸化反応速度定数によって評価することとした。

BOD の酸化反応速度定数は、式 1 の k により示されるので、継時的な酸素消費量の測定によって得られる $L(t)$ の値に基づき、 k の値を求めた（連続的な酸素消費量の測定は、大倉電気製クーロメーター OM3100 を使用

した）。

このとき、3 日間の酸素消費から得られる k の値を k_3 、5 日間の酸素消費から得られる k の値を k_5 とした。

$$L(t) = L_0 e^{-kt} \dots \text{式 1}$$

$L(t)$: BOD 濃度 (mg/L)

L_0 : 試験開始時の BOD 濃度 (mg/L)

t : 時間(hour)

k : BOD の酸化反応速度定数(1/hour)

今回の調査によって得られた BOD の酸化反応速度定数の値は、地域、採取時間別の平均値でみると k_3 の値が $17 \sim 19 \times 10^{-3}$ (1/h)、 k_5 の値が $19 \sim 20 \times 10^{-3}$ (1/h) と安定した値を示しており、生活系排水の生分解性を評価するための指標として有効と考えられ、 k_3 、 k_5 の値の相関性も高かったので、実務的には 3 日間で測定できる k_3 を使用することも可能と考えられる。

(3) 浄化槽の性能評価方法の改善

「浄化槽の性能評価方法」においては、性能評価用原水（調整前）の濃度範囲についても規定しており、調整前の原水における BOD 濃度は、原則として 150 mg/L 以上～250mg/L 以下としている。

これに対して、本研究における排水の生分解性に関する調査結果から、性能評価用原水（調整前）の BOD 濃度範囲については、調整剤による調整後において、BOD の酸化反応速度定数 k_3 又は k_5 が上記 (2) の実態調査で得られた値の範囲程度であることを確認できれば、通常の生活排水と同程度の生分解性を有するものと評価できると考えられた。

今回実施したベンチスケール実験及び実スケール実験の結果、原水（調整前）に調整剤を添加し、試験用汚水の濃度を調整した場合、調整後の BOD 濃度のうち、これら調整剤による濃度が平均して 1/2 以下程度であれば、汚水の適切な生分解性が期待でき、適切な性能評価が可能となることを確認することができた。

本研究によって得られた上記の知見を「浄化槽の性能評価方法」に導入することにより、試験用原水の選定条件が緩和されるとともに、より精度の高い評価の実現を期待できる。

【参考文献】

1) 生活系排水の生分解性に関する調査 日本建築学会大会梗概集 (H25 年 8 月環境工学 P585-586)

平成 24 年度以前の課題名：給排水衛生設備の性能評価技術等に関する技術的検討