

省スペース・高機能な土壌微生物を 活用した汚水処理装置の開発

概要

市場投入しているソフィーラの処理システム「平面型の土壤浸潤槽」の技術を基に、既存技術が有する高度な浄化機能の低下を起こさずに省スペース化を図り、環境保全・水資源循環利用の多様なニーズに対応できる装置「多層式土壤浸潤槽」の試作を目指した。

既存技術の省スペース化の実現には、「1㎡当たりの汚水浄化能力を向上させる」技術課題の解決が必要であったことから、会社の敷地内に多層式の試作機を製造した。試作機では従来機の3分の1の省スペースを実現し、ファインバブル機械を活用することで浄化率の向上も証明できた。

取り組みのきっかけ

ソフィールの処理システム「平面型の土壌浸潤槽」は、上下水道インフラの未整備地域、特に世界遺産や国立・国定公園といった環境保全が重要な課題となる地域で多くの導入実績を持ち、全国170ヶ所、15年以上の稼働実証を有する。これは上下水道のインフラが不要である特徴に加え、高度な浄化処理能力を持ち、処理水を循環利用することで放流を抑制できることから、環境保全・水資源循環利用に役立っている。

しかし、既存技術に於いては特殊な土壌と微生物によって汚水を浸潤浄化する「土壌浸潤槽」の設置に広いスペースを要する。この制約により、浄化処理能力が低い装置（他社製品）が採用されることも多く、省スペース化、土壌浸潤槽の高機能化に取り組んだ。

取り組みの目標

土壌浸潤槽の省スペース化（高機能化：1㎡当たりの汚水浄化能力の向上）の実現に向けて、①土壌浸潤槽の表面積を最大化する「多層型装置開発」、②土壌の微生物活動を活性化する「ファインバブル技術開発」、③土壌の浄化機能を向上させる「人造土壌の技術開発」という3つの技術的課題の解決に取り組んだ。

取り組みの内容

(1) 試作品設計

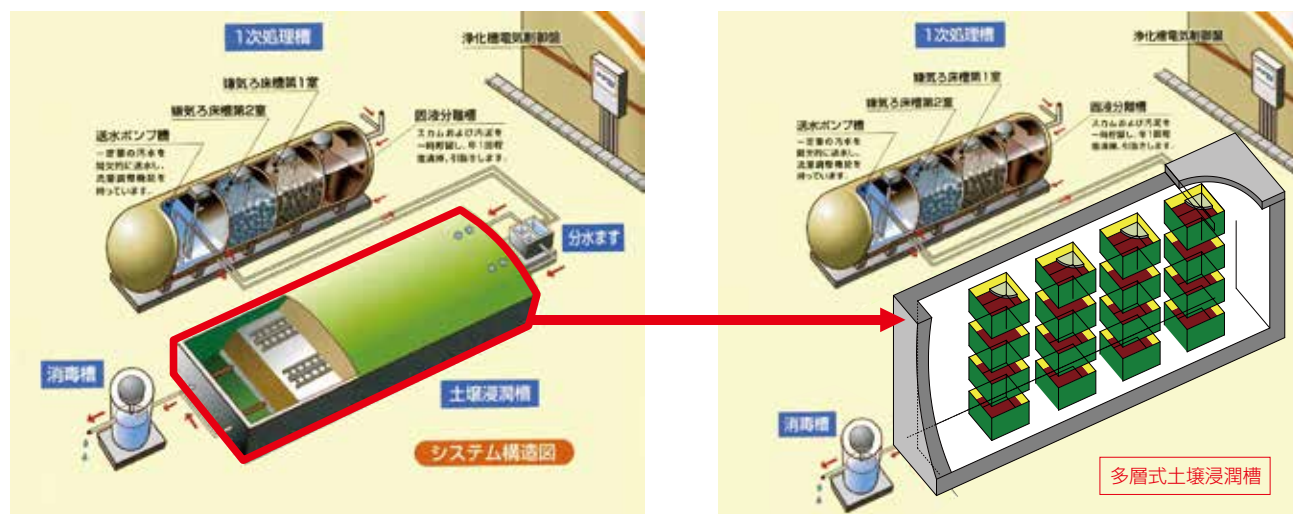
既存の土壤浸潤槽のテストプラントを利用して、多層式の土壤浸潤槽のプラント設計を行った。既存土壤浸潤槽のテストプラントの3系列の内、1系列を撤去した後、多層式の土壤浸潤槽の試作機を設置した。機能強化のためのファインバブル発生機などは新たに設置した。

(2) 試作品製作

多層式の土壌浸潤槽を試作開発するにあたり、土壌浸潤槽の特殊型枠等の製造・加工技術を保有した業者を選定し、製作を依頼した。



多層式土壤浸潤槽



既存の平面型の土壌浸潤槽を、多層式にすることで省スペース化を図った。

アルコ株式会社

代表取締役社長 東 和生
所在地：三重県津市半田160番地
連絡先：TEL 059-213-8811 FAX 059-213-8880
E-mail：info@alcoinc.co.jp
URL：http://www.alcoinc.co.jp

(3) 試運転、処理水分析

試運転は土壌ユニットへの送水量の微調整を行い、処理水分析は多層式土壌ユニットから出てきた処理水の分析を行った。室温、処理水の温度、色度、Ehは日々測定し、COD、アンモニア性窒素、硝酸性窒素の測定は任意のタイミングで測定した。

(4) 三重大学に委託事業

汚濁物質の除去能力がより高い人造土壌の試作・開発するために、三重大学分子素材工学専攻の金子教授に開発を委託した。

取り組みの成果

「土壌浸潤槽の表面積を極大化する多層式装置開発」については多層式の構造とすることで、土壌浸潤槽の表面積を3倍とし、設置面積を3分の1にすることができた。製造コストについては従来型に対して30%以上のコスト低減（目標）としたが、33%のコストダウンが達成できた（50人槽、10㎡/日規模で試算）。処理水質については色度は20以下の目標に対し7.9となり、BODは5mg/ℓ以下の目標に対し1.4mg/ℓとなった。SSは5mg/ℓ以下の目標に対し、1.8mg/ℓとなった。

「土壌の微生物活動を活性化するファインバブル技術開発」については、ファインバブルを活用することで、土壌中の微生物活動を活性化させ、3倍の水量で処理能力を発揮した。システム立ち上げ時の目詰まり発生リスクが課題として発生したが、2週間程度、運転を停止し、再度運転して以降は安定して高度な処理能力を発揮した。

「土壌の浄化機能を向上させる人造土壌の技術開発」については、より汚濁物質の除去能力が高い人造土壌を開発するために、国内の土壌4種類と沖縄の土壌3種類に脱色素材や土壌改良材を添加した人造土壌10種で試作・実証を行った。試作した土壌カラムに汚水を添加し、三重大学にて170日間実証を行った。

その結果、全ての実験カラムで、色度除去率：概ね90%以上、硝化率：概ね90%以上を確保した。

企業概況
従業者数：28 名
資本金：3,000万円
業 種：業務用機械器具製造業
特 色：土木建設資材全般（落石対策、橋梁補修、水路補修、遊具・景観製品、補強土壁工法）の他、環境保全、省エネルギー、リサイクルをコンセプトに公的機関と研究を重ね環境負荷の少ない省エネ高度浄化システムとして開発された土壌微生物膜プロセスの浄化槽『ソフィール』の提案、設計、販売、施工を全国で展開している。

開発製品・技術等のアピール

新たな展開として、既存技術「ソフィール」を改良し、沖縄県の会社2社と連携して「沖縄ソフィール リフォーム」を開発した。国の「新連携事業」を活用し、本事業で開発した試作機等を基に、沖縄仕様に台風などの防災機能を充実、さらにコンパクト化し、糸満市の「ひめゆりの塔」に隣接するトイレで実証実験を行っている。

また、人造土壌の技術輸出に向け、輸出先（東南アジア等）海外現地の土壌を使用し国内の天然土壌と同等の浄化機能を再現する技術開発にも成功している。

今後の展望

省スペース化、ローコスト化により、既存マーケット（世界遺産・ジオパーク・国立公園・離島等の狭小スペースでの設置）の深耕、新たなマーケットとしては農家レストラン・道の駅・広域防災公園等が期待される。

農家レストランでは、下水処理施設の無い場所で、農作物への影響が懸念される汚水処理水の放流の必要のない新型汚水処理装置は大きなニーズが有ると考えられている。

「道の駅」では、防災拠点化による「防災トイレ」の設置が検討されている。上下水道等のインフラが遮断された状況でも稼働できるため、防災時対策としてのニーズがあると考えている。また、広域指定避難公園の防災時トイレとしての市場ニーズも想定している。

【協力・連携先機関・企業】

三重大学、光建設株式会社（沖縄県）
株式会社沖創工（沖縄県）