

環境省

平成27年度環境技術実証事業

自然地域トイレし尿処理技術分野 実証試験結果報告書

<概要版>

平成28年3月

実証機関 : 特定非営利活動法人 山のECHO
環境技術開発者 : 大成工業株式会社
技術・製品の名称 : TSS汚水処理施設 / Taisei Soil System
(水使用-生物処理-土壌)
実証試験実施場所 : 秋ヶ瀬公園内公衆トイレ
実証番号 : 030-1502

環境技術
実証事業

ETV 環境省

本技術は第三者による性能の実証結果を
公開しています。

<http://www.env.go.jp/policy/etv/>

自然地域トイレし尿処理技術分野

平成27年度 実証試験 (No.030-1502)

平成 年度 経年実証試験 (No.030-)

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

本報告書はカラー原稿のため、印刷する際には注意が必要です。

実証試験結果報告書の概要を示す。

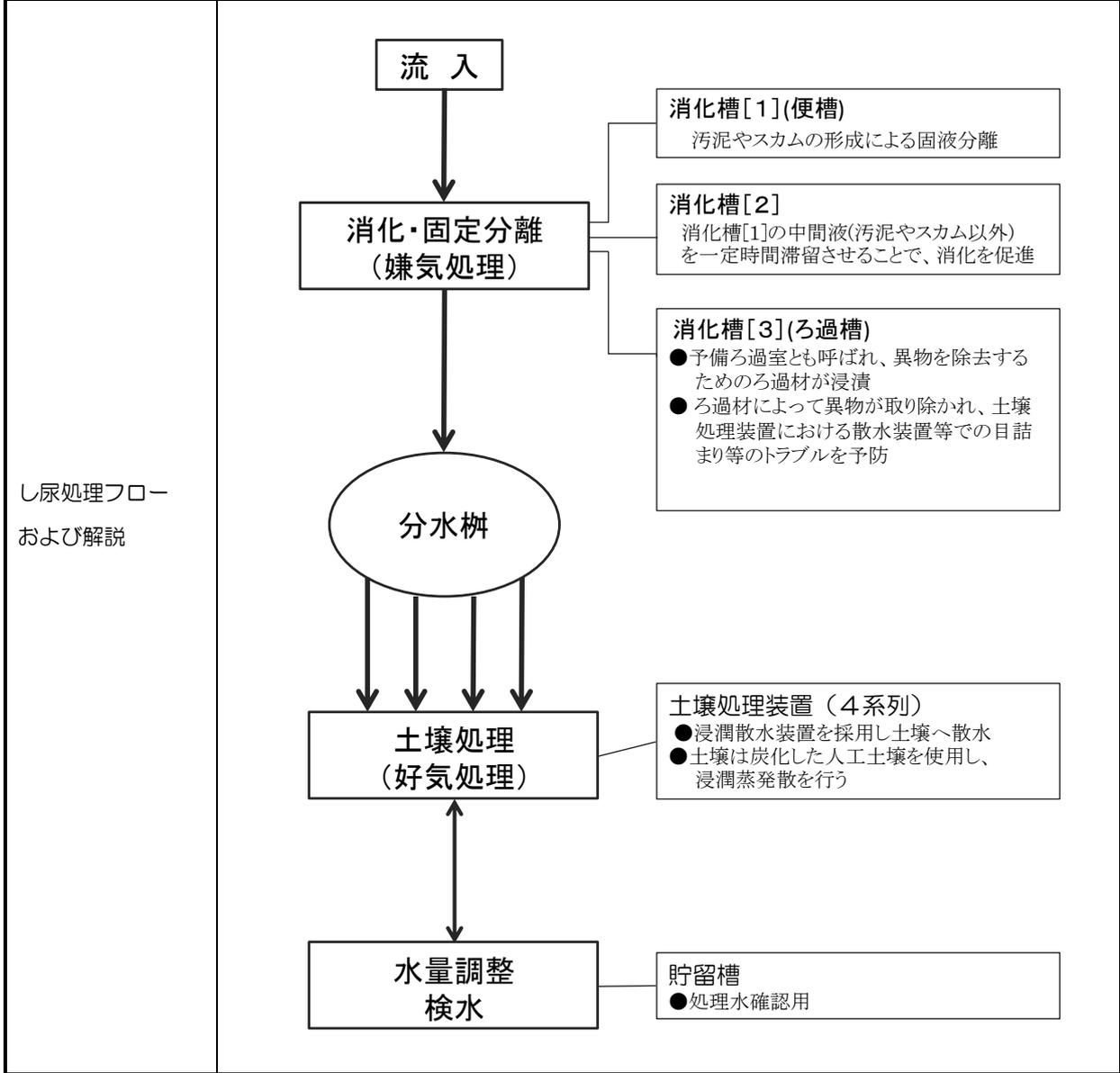
し尿処理方式*	水使用-生物処理-土壌
実証機関	特定非営利活動法人 山のECHO
実証申請者	大成工業株式会社
処理方式/技術名	TSS汚水処理施設 / Taisei Soil System

*実証試験要領で定義したし尿処理方式の分類名称

1. 実証装置の概要

装置の特徴

本装置は、消化槽（3槽構成）と土壌処理装置、貯留槽で構成されている。消化槽では主に沈殿分離による固液分離が行われ、同時に汚泥の液化・減溶化及び有機物の消化分解が進行する。本装置は消化槽の滞留日数を多めに確保することで、汚泥の液化作用を促進する特別な酵素剤等は原則不要としている。消化槽の中間水は土壌処理装置にて有機物の分解・処理が行われる。土壌処理装置は土壌への散水に浸潤散水装置を採用していることに大きな特徴がある。また、土壌は木質系のものを炭化した人工土壌を使用し、効率的な浸潤蒸発散を期待している。



2. 実証試験の概要

①実証試験場所の概要

設置場所	秋ヶ瀬公園内公衆トイレ
地域（山域等）名等	埼玉県営の都市公園（標高：約7m）
トイレ供用開始日※（既設のみ）	平成9年4月 ※トイレを設置し使用し始めた日
トイレ利用期間	通年利用

実証試験場所は埼玉県さいたま市桜区大字西堀にある秋ヶ瀬公園内の公園東側に位置し、テニスコート、野球場、サッカー場の利用者を対象とした公衆トイレとなっている。



写真：実証装置の外観

(Google マップ HP<<https://www.google.co.jp/maps/>>より)

②実証装置の仕様および処理能力

項目	仕様および処理能力	
装置名称	名称：TSS汚水処理施設 / Taisei Soil System	
設置面積	消化槽 : W 7,600 × D3,100 × H3,275 土壌処理装置 : W 24,700 × D8,800 × H 700 貯留槽 : W 3,000 × D3,000 × H2,700	※処理装置のみ
便器数	・男性用（小：3、和：1） ・女性用（洋：1、和：5） ・多目的（洋：1）	
処理能力等 (設計・仕様)	使用回数 ※	平常時：—（使用集中時：180回/日）
	必要水量	初期水量：不要（補充水量：流し水に水道水を使用）
	必要電力	不要
	必要燃料	不要
	必要資材	不要
	稼動可能な気温	0~40℃
	専門管理頻度	—
搬出が必要な発生物	・定期的に消化槽〔1〕の汚泥・残渣を汲み取る（一般的に1回/5年） ※トイレ室内に設置された手洗い場の排水は、土壌処理とは別系統で排水 ※本装置は稼働開始から18年間、一度も汚泥等の搬出実績はない 最終処分方法：し尿処理場	

3. 実証試験結果

①稼働条件・状況

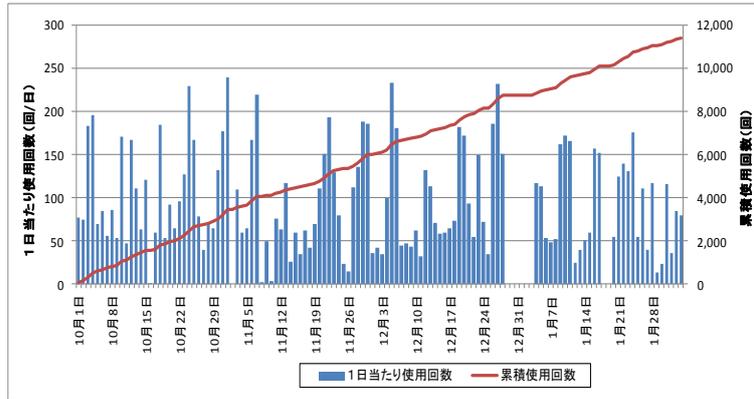
項目	実証結果
実証試験期間	試験期間：平成 27 年 10 月 1 日～平成 28 年 2 月 3 日（ 125 日間） 越冬期間：なし
利用状況	使用回数合計：11,310 回（125 日間） 最高 239 回/日（11 月 1 日）、平均 90 回/日 ※カウンター設置等により使用回数を計測することが構造上困難であったため、実証装置近傍のテニスコート利用者数に、トイレ使用率を乗じる方法で、使用回数を推計した。
ペーパー	使用済みペーパーの取り扱い：便槽投入
気象条件	気温（最高：27.1℃、最低：-4.5℃）、積雪（なし）
使用水量	初期水量：不要、補充水量：流し水に水道水を使用 水の確保方法：上水
使用電力	不要
搬送方法	燃料、発生物等の搬送手段（車） 処理・処分方法（し尿汲取り業者による汲取り、し尿処理場にて処理） 本装置においては、稼働開始 18 年においても汚泥等の搬出実績無し

②維持管理性能

項目	実証結果
日常管理	内 容：トイレブースの掃除、トイレトペーパー等消耗品の補充、その他 作 業 量：1 回あたりの作業は 1 人で約 30 分 実施頻度：毎日
専門管理	内 容：1. 全般的な点検事項：臭気の有無、設備破損等の有無、蚊やハエ等の害虫の発生の有無、異物等の混入の有無等 2. 装置の点検事項：槽内液、処理水等の外観確認、臭気の有無、装置周辺等の異常の有無、汚泥保持量の測定等 3. その他：試料採取、臭気測定（検知管） 作 業 量：1 回あたりの作業 2 人で 60 分（試料採取含む） 実施頻度：3 回／実証期間
トラブル	本実証期間中にトラブルは無かったものの、測定機器を設置した 1 ヶ月後の 9 月 10 日に台風 18 号が関東を直撃し、その影響により 2 日間にわたって実証装置およびその周辺が冠水状況となった。
維持管理の作業性	日常管理については容易に実施ができた。 専門管理について、消化槽 [1] はスカムが強固であり、汚泥量の測定は実施できなかった。分水栞についてはマンホール蓋が固着し、開閉できなかった。
マニュアル信頼性	維持管理マニュアルの信頼性は概ね基本事項や必要事項は記載されている。 製品説明について、個々の設備についてはイラスト等を使用し、わかりやすく解説されているが、システム全般の説明については記載が不十分と考えられる。処理システム全体における、処理原理、設備構成、設備一覧表等についてマニュアルに追記することが望ましい。想定されるトラブル事例を写真等を使用して分かりやすく解説するような工夫があると、ユーザーにとって使いやすいマニュアルとなる。

使用回数および維持管理状況グラフ

実証試験開始から終了までの実証装置の累積使用回数の推移は、11,310 回である。単純平均すると 1 日当たりの使用回数は 90 回/日であった。最も多かった利用実績は 239 回/日であり、処理能力を超えたのは主に土日等の休日であった。

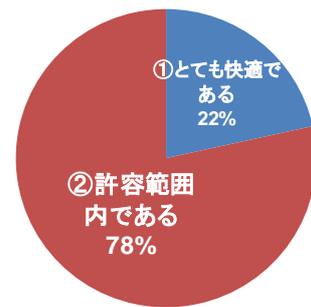


※利用者数はテニスコート利用者数にトイレ使用率を乗じる方法で推計した。(算出式は前述)

③室内環境

実証試験期間中に本装置利用者に対し「室内環境アンケート」を実施した。臭気、ブース内の明るさ、使い勝手のいずれも 9 割を超える回答者が許容範囲内であるとの回答をしている。

④不快である 0%
③どちらともいえない 0%



(有効回答：52名)

※トイレ建屋・ブースについては本装置の一部では無いが、参考として掲載

④処理性能

- 消化槽[3]液について16.0~31.5度の透視度が得られ、消化槽液(嫌気性処理の処理水)としては非常に良好な結果が得られた。処理水については安定して50度以上の透視度が得られ、外観的にも無色透明で良質なものであった。
- トイレブース内において実施した臭気測定(検知管測定)では、アンモニア、硫化水素ともに臭気は感じられなかった。処理設備(消化槽、土壌処理装置)も同様に臭気等は感じられなかった。
- 消化槽[3]液及び処理水はほぼ同様の分析結果が得られたことから、使用状況や季節的要因等により流入負荷が変動しても、消化槽[3]液の段階では水質が安定することが確認された。
- 本装置は窒素を除去する設計にはなっていないが、結果として、消化槽において25%程度、土壌処理装置について50%程度の除去率が得られ、土壌処理装置において好気処理が進行していることが確認された。

⑤コスト

建設	総事業費	(33, 000 千円)	①~②の合計
	①本体工事費	(— 千円)	
	②運搬費等	(— 千円)	
維持管理 ※試験期間中	合計	(0 千円)	①~⑥の合計
	①棄物処理費	(0 千円)	
	②燃料費	(一千円)	※燃料はない
	③専門管理費	(0 千円)	
	④消耗品費	(一千円)	※消耗品はない
	⑤トラブル対応費	(0 千円)	
	⑥その他	(0 千円)	

4. 本装置導入に向けた留意点

①設置条件に関する留意点

- 本装置は外気温の影響を受けることが確認されており、冬期の気温低下が厳しい地域への設置を検討する場合は留意が必要である。特に土壌処理装置については積雪等の対応等も含めて検討する必要がある。
- 本装置は水洗トイレであり、洗浄用の水供給が必要である。水道が整備されていない地域に計画する場合は留意が必要である。
- 本装置は蒸発散が主体の処理装置であり、土壌処理装置が冠水した場合はその期間使用不可とする。
- 累積使用回数の増加に伴い、将来的には消化槽[1]からの污泥引抜が必要となる可能性も考えられる。

②設計、運転・維持管理に関する留意点

- 設置者の予算に応じた規模の装置を設置することが多いと考えられるが、処理機能を悪化させない許容条件を設定し、また、許容条件を超えた場合の措置等についても計画しておくことが重要である。
- 土壌処理装置に植栽をすることで植物の吸水能力を活用し、土壌処理装置における蒸発散をより効率的に機能させることが期待されるが、その場合は日常的な植栽管理が必要となる。

5. 課題と期待

- 実証試験では消化槽[1]に強固なスカムが発生しており、污泥保持量の測定が行えなかったため、容易に測定できるよう対策が必要である。
- トイレブースは、照明や便器洗浄の赤外線スイッチ等に電力を使用しているが、汚水処理装置自体には電力は不要である。
- 本装置は水洗トイレであるが、本技術は簡易水洗や非水洗の稼働実績もあり、インフラが不十分な地域への適用も期待できる。

[参考情報]

このページに示された情報は、全て実証申請者が自らの責任において申請した内容であり、環境省および実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

○製品データ

項目		実証申請者記入欄			
名称／型式		TSS-090			
し尿処理方式		水使用-生物処理-土壌			
製造（販売）企業名		大成工業株式会社			
連絡先	TEL/FAX	TEL 0859-32-1137 FAX 0859-32-1140			
	WEB アドレス	http://www.taisei-kg.co.jp			
	E-mail	info@taisei-kg.co.jp			
サイズ・重量		全体（建物含） 消化槽 7.6m×3.1m 土壌処理 32.2m×6.6m			
設置に要する期間		21 日			
製品寿命		—			
コスト概算（円）※		費目	単価	数量	計
イニシャルコスト	汚水処理施設		33,000 千円	1	33,000 千円
			円		円
			円		円
				合計	33,000 千円
ランニングコスト			60 千円	2	120 千円
			円		円
			円		円
				合計	120 千円
<p>※イニシャルコスト概算及びランニングコストの条件</p> <p>強制ではありませんが、稼働後5年程度は年に2回のメーカー点検を受けた方が望ましいです。</p> <p>ランニングコストには別途出張費（要相談）が掛かります。</p>					

○その他メーカーからの情報

2015年 ソロモン諸島での環境省実証試験は、内閣府広報誌に好事例として掲載されました。

2016年 JICA（独立行政法人国際協力機構）より「インド国における環境配慮型トイレ普及案件化調査」に採択されました。