

## 【水・土壌環境保全技術領域－自然地域トイレし尿処理技術】

### トワイレ（ニシム電子工業株式会社）の技術概要

技術概要	
技術の仕様・製品データ	<p><b>【概要】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●電気・上下水道などのライフラインを必要としない自己完結型の水洗トイレである。</li> <li>●本技術は、トイレ使用後の処理水中の排泄物を分解・除去することで繰返し洗浄水として再利用することができ、外部放流がなく環境負荷を低減する技術である。</li> </ul> <p><b>【仕様】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●室内寸法： W 1,240 × D 900 × H 2,040 mm（洋式大便器 1 台/室 × 2 室）</li> <li>●外形寸法： W 5,000 × D 2,150 × H 2,250 mm、重量：2.6 t（処理水投入後の総重量 5.0 t）</li> <li>●処理能力： 100 回/日</li> <li>●し尿蓄積量： 最大約 320 L（約 1000 回分程度）まで</li> <li>●電源： AC 100 V</li> <li>●独立電源： 太陽電池 1.3 kW、蓄電池 13.2 kWh（不日照動作 72 時間）</li> <li>●その他、製品仕様書等に従う。</li> </ul>
特徴・長所・セールスポイント・先進性	<p><b>【特徴・使用の範囲】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●処理能力： 100 回/日</li> <li>●し尿蓄積量： 最大約 320 L（約 1000 回分程度）まで</li> <li>●周囲温度環境： 0～40℃ □ □現在、氷点下対応の寒冷地仕様を開発中</li> <li>●特許： 5 件を取得（詳細は省略）</li> <li>●国土交通省 快適トイレ認定（令和 2 年 10 月 30 日）認定番号：044-01 <ul style="list-style-type: none"> <li>・仮設トイレ環境の衛生面と設備充実度が、一定基準以上であることを認定</li> </ul> </li> <li>●国土交通省 NETIS(新技術情報提供システム)登録（令和 3 年 3 月 25 日） <ul style="list-style-type: none"> <li>登録番号：QS-200064-A</li> <li>・公共工事において従来以上の効率性、環境改善に貢献する技術（製品）を登録</li> </ul> </li> </ul> <p><b>【新規性・先進性・類似技術による比較】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●IoT 機能： 運用管理者が「トイレ室」の利用状況を把握できることで、最適なメンテナンス（清掃実施時期、トイレットペーパーの補充等）に活用できる。また、メンテナンス会社や製造メーカーが必要に応じて各々の「し尿処理装置」「独立電源装置」の稼働状況や異常部位を確認できるため、早急な復旧を支援する。</li> <li>●電源： 家庭のコンセントからの入力、独立電源（太陽光発電＋リチウムイオン蓄電池）運用、非常用ポータル発電機からの接続など状況に応じて電源を切替えることが可能で、様々なシチュエーションに対応する。</li> <li>●処理水の色： 再生した洗浄水（処理水）の着色対策を実施し、透明に近い洗浄水を維持する。</li> <li>●トイレ室の快適性を追求： 国土交通省の快適トイレ標準仕様に準拠した快適トイレ認定を取得した。</li> <li>●用途に応じて移動可能： 平時は公園や観光名所、グラウンド、河川敷等で利用し、災害時には移動し病院、避難所等で利用できる。災害用としてトイレを保管・</li> </ul>

## 【水・土壌環境保全技術領域－自然地域トイレし尿処理技術】

	<p>備蓄しておくのではなく、平時にも使える特徴がある。また、キャンプ場からスキー場へ等、季節や観光シーズンに合わせて移動させることで、トイレ不足を解消できる。</p>
技術の原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>●微生物等を用いることで有機物分解を促進する。生物処理（好気処理＋嫌気処理）方式である。</li> <li>●活性炭フィルターにより不純物の吸着及び分離処理を行う。</li> </ul>
技術の開発状況 ・納入実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>●2020年11月から販売し、7社（2021年12月現在）の納入実績あり</li> </ul>
環境保全効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>●上下水道がない地域において、し尿等による土壌汚染を防止することができる。</li> <li>●山岳部など電力供給が困難な場所においても、太陽光発電（再生可能エネルギー）＋蓄電池による独立運転が可能である。更に電気・下水道工事が不要なため、生態系への環境影響を最小限にすることができる。</li> </ul>
副次的に発生する環境影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>●本技術での処理水及び活性炭フィルターを処分する際に産業廃棄物となる。産業廃棄物処分業者による処理が必要となる。</li> <li>●トイレの利用者が多い場合は、システム内の水量が増加するため、抜き取りが必要になる。また、少ない場合は、補水が必要となる。</li> </ul>
実証項目（案） 及びコスト概算	<p>本技術は、「<u>試験データ取得による実証</u>」を希望している。</p> <p>以下に試験概要、技術的条件、試験期間、試験場所、実証項目及びコスト概算を示す。</p> <p>【試験概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●測定方法：①実証前後での周辺環境（土壌・大気）の調査</li> <li style="padding-left: 20px;">②長期設置においても外部放流なくトイレを利用し続けることができることを確認（水質、水の色）</li> </ul> <p>【技術的条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●IoT機能：携帯電話（auまたはdocomo）の電波が届く範囲</li> <li>●気象条件：日射量が十分確保できる場所</li> <li>●薬剤：トイレ清掃時に市販洗剤を利用しない</li> <li>●設置面が水平であること</li> </ul> <p>【試験期間】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●2022年6月～2023年2月のうち3カ月以上</li> </ul> <p>【試験場所】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●試験場所あり（北海道を想定）</li> </ul> <p>【実証項目・分析及び測定方法・実証する性能を示す値】</p> <p>以下のとおりである。</p>

【水・土壌環境保全技術領域－自然地域トイレし尿処理技術】

	実証項目	分析及び測定方法	実証する性能を示す値														
	①使用人数と水質の関係 □BOD、COD、窒素、リン、大腸菌群数	①センシング及び JIS K 0102	①BOD、COD、窒素、リン、大腸菌群数 □洗浄水水質目標：下水放流基準														
	②土壌・大気への影響	②土壌汚染対策法及び大気汚染防止法に準ずる	②土壌汚染対策法及び大気汚染防止法に準ずる														
	③季節ごとの外気温湿度と処理能力の関係	③センシング □測温抵抗体もしくは熱電対及び湿度センサー	③温度、湿度 □設備内水温が氷点下にならないこと														
	<p>【コスト概算】</p> <p>概算費用は、10,500,000円</p>																
<p>自社による試験方法及びその結果</p>	<p>●自社による試験を実施し、以下の結果が得られた。</p> <table border="1" data-bbox="363 1014 1485 2022"> <tr> <td data-bbox="363 1014 603 1205">試験方法</td> <td data-bbox="603 1014 1485 1205">                     ①～③を目的として行った。                      ① 処理水の無色透明化                      ② 水バランス制御                      ③ 処理水の水質分析                 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1205 603 1727">試験結果</td> <td data-bbox="603 1205 1485 1727">                     ① 処理水の無色透明化：実運用下での無色透明化に成功                      ② 水バランス制御：                      試験前は想定を超える短期集中的な利用があった際、水を貯める原水槽が一杯になり、一時的に使用できなくなっていたが、水処理システムの改善により、連続利用を実現できた。                      ③ 処理水の水質分析：                      水質分析結果から洗浄水の水質を確認し、大腸菌の不検出を再確認できた。また、処理水に大腸菌が存在しないことから、処理水による水量制御をおこなうことで、利用に伴う水の増減に対応することが容易になり、利用人数制限を大幅に増加させることができるようになった。                 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1727 603 1776">運転条件</td> <td data-bbox="603 1727 1485 1776">商用電源使用、トイレ利用時間 8～17 時</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1776 603 1825">試験実施日</td> <td data-bbox="603 1776 1485 1825">2021 年 7 月～継続中（2022 年 3 月予定）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1825 603 1874">試験実施場所</td> <td data-bbox="603 1825 1485 1874">滋賀県 キャンプ場</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1874 603 1973">責任者</td> <td data-bbox="603 1874 1485 1973">ニシム電子工業株式会社 事業企画開発本部 トワイレ事業プロジェクト</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1973 603 2022">試験機関名称</td> <td data-bbox="603 1973 1485 2022">クリタ分析センター株式会社</td> </tr> </table>			試験方法	①～③を目的として行った。 ① 処理水の無色透明化 ② 水バランス制御 ③ 処理水の水質分析	試験結果	① 処理水の無色透明化：実運用下での無色透明化に成功 ② 水バランス制御： 試験前は想定を超える短期集中的な利用があった際、水を貯める原水槽が一杯になり、一時的に使用できなくなっていたが、水処理システムの改善により、連続利用を実現できた。 ③ 処理水の水質分析： 水質分析結果から洗浄水の水質を確認し、大腸菌の不検出を再確認できた。また、処理水に大腸菌が存在しないことから、処理水による水量制御をおこなうことで、利用に伴う水の増減に対応することが容易になり、利用人数制限を大幅に増加させることができるようになった。	運転条件	商用電源使用、トイレ利用時間 8～17 時	試験実施日	2021 年 7 月～継続中（2022 年 3 月予定）	試験実施場所	滋賀県 キャンプ場	責任者	ニシム電子工業株式会社 事業企画開発本部 トワイレ事業プロジェクト	試験機関名称	クリタ分析センター株式会社
試験方法	①～③を目的として行った。 ① 処理水の無色透明化 ② 水バランス制御 ③ 処理水の水質分析																
試験結果	① 処理水の無色透明化：実運用下での無色透明化に成功 ② 水バランス制御： 試験前は想定を超える短期集中的な利用があった際、水を貯める原水槽が一杯になり、一時的に使用できなくなっていたが、水処理システムの改善により、連続利用を実現できた。 ③ 処理水の水質分析： 水質分析結果から洗浄水の水質を確認し、大腸菌の不検出を再確認できた。また、処理水に大腸菌が存在しないことから、処理水による水量制御をおこなうことで、利用に伴う水の増減に対応することが容易になり、利用人数制限を大幅に増加させることができるようになった。																
運転条件	商用電源使用、トイレ利用時間 8～17 時																
試験実施日	2021 年 7 月～継続中（2022 年 3 月予定）																
試験実施場所	滋賀県 キャンプ場																
責任者	ニシム電子工業株式会社 事業企画開発本部 トワイレ事業プロジェクト																
試験機関名称	クリタ分析センター株式会社																