環境技術実証事業
広報資料

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24年度　実証試験　（No.030-1200）
平成　年度　経年実証試験（No.030-　）

自然地域トイレ
し尿処理技術分野

平成24年度実証対象技術の環境保全効果等

環境省

目次

Ⅰ．はじめに ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１
■広報資料策定の経緯
■広報資料の基本構成

Ⅱ．用語の解説 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２

Ⅲ．自然地域トイレし尿処理技術分野と実証試験の方法について
（平成２４年度） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・３
■自然地域トイレし尿処理技術分野とは？
■実証試験の方法について

Ⅳ．平成 24 年度実証試験結果について・・・・・・・・・・・・・・・９
■実証機関
■実証試験結果報告書概要の見方
■実証試験結果報告書の概要

Ⅴ．これまでの実証対象技術一覧 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・１８

Ⅵ．「環境技術実証事業」について・・・・・・・・・・・・・・・・・１９
■「環境技術実証事業」とは？
■事業の仕組みは？
（１）事業の実施体制
（２）事業の流れ
■なぜ自然地域トイレし尿処理技術分野を対象技術分野としたのか？
■実証番号を付した固有の環境技術実証事業ロゴマーク（個別ロゴマーク）について
■環境技術実証事業のウェブサイトについて

Ⅰ．はじめに
■広報資料策定の経緯

環境省では環境技術の普及促進を目指して、「環境技術実証事業（ETV 事業。以下、「実証事業」といいます）」を実施しています。この実証事業では、さまざまな分野における環境技術（個別の製品も含めて、幅広く「環境技術」という言葉を使います）を実証しています。

ここでいう実証とは、「第三者である試験機関により、既に実用化段階にある技術（製品）の性能が試験され、結果を公表」することです。技術や製品の実用化等の前段階として行う「実証実験」とは異なる意味であり、また、JIS 規格のように何かの基準をクリアしていることを示す認証でもありません。（事業の詳細は本冊子の Ⅳ 以降をご覧下さい）

本冊子（広報資料）は、この事業において平成２４年度に実証された技術（製品）について、その環境保全効果等を試験した結果の概要を示したものであり、環境技術や、環境技術を使った環境製品の購入・導入をお考えのユーザーのみなさんに、実証された技術（製品）や関連する技術分野を知っていただき、積極的な購入・導入を促すために作成したものです。

なお、平成２３年度以前に実証された技術に関する試験結果を含め、より詳しい詳細版が環境技術実証事業ウェブサイト内の「実証結果一覧」
(http://www.env.go.jp/policy/etv/verified/index.html#01)にございます。
是非ともご覧ください。

Ⅱ．用語の解説

本広報資料では、実証事業や自然地域トイレし尿処理技術分野に関する以下のような用語を使用しています。

表：本冊子で使用されている用語の解説

用語	定義・解説
実証対象技術	実証試験の対象となる技術を指す。本分野では、「自然地域トイレし尿処理技術」を指す。
実証対象製品	実証対象技術を製品として具現化したもののうち、実証試験で実際に使用するものを指す。
実証項目	実証対象技術の性能や効果を測るための試験項目を指す。「BOD、塩化物イオン、臭気」等。
参考項目	実証対象技術の性能や効果を測る上で、参考となる項目を指す。「使用人数、アンケート」等。
実証機関	実証試験の実施、自然地域トイレし尿処理技術分野の運営全般を担う機関を指す。
試験実施機関	実証機関からの外注により、実証試験を実施する機関を指す。
技術実証検討会	実証機関により設置される検討会。自然地域トイレし尿処理技術分野の運営、技術の実証にかかる審査等について、実証機関に助言を行う。
実証申請者	技術実証を受けることを希望する者を指す。開発者や販売店等。

Ⅲ．自然地域トイレし尿処理技術分野と実証試験の方法について（平成２４年度）

■自然地域トイレし尿処理技術分野とは？

本事業が対象としている自然地域トイレし尿処理技術とは、山岳地などの自然地域で上下水道、電気（商用電源）、道路等のインフラの整備が不十分な地域、または自然環境の保全に配慮しなければならない地域において、し尿を適切に処理するための技術を指します。

一般的にし尿処理技術には、生物処理、化学処理、物理処理、およびそれらの併用処理があります。そのなかで自然地域トイレし尿処理用のし尿処理技術を分類したものを表1 に示します。ここで取り上げる自然地域トイレし尿処理技術が一般的なし尿処理方式などと異なる点は、洗浄水やし尿処理水を原則として公共用水域などに放流・排水しないことです。この処理技術は、非放流であることから浄化槽に該当せず、建築基準法第３１条、施行令第２９条に規定されている“くみ取便所”としての扱いになります。

表１：自然地域トイレし尿処理技術分野に用いられるし尿処理技術の分類と解説

大分類（水の有無）	小分類（処理方式）	特色	前処理の有無	技術説明
水使用（水洗）	生物処理	土壌	有	土壌粒子による吸着・ろ過や土壌微生物を利用して処理する（簡易水洗）
				生物膜および土壌微生物を利用して処理する（簡易水洗）
		薬剤添加	有	生物処理の補助剤として薬剤を添加する
		カキガラ	有	接触材としてカキガラを使用し、生物膜により処理する
		膜	有	活性汚泥によって処理した後、膜で固液分離する
		木質	有	接触材である木質チップに汚水を散水し、生物膜で処理する
		プラスチック	有	接触材としてプラスチックを使用し、生物膜により処理する（参考事例として掲載）
		その他	－	－
	化学処理	－	－	－
	物理処理	乾燥・焼却	無	乾燥・焼却して、粉末化する（参考事例として掲載）
		－	－	－
水不要	生物処理	木質	無	木質系接触材の中に投入し、撹拌・送気を行い処理する
		－	－	－
	化学処理	－	－	－
	物理処理	乾燥・焼却	無	乾燥・焼却して、粉末化する（参考事例として掲載）
		－	－	－

※本表は、環境技術実証事業における技術の特色からの分類であり、学問的見地からの分類ではありません。
※「---」は、今後実証対象技術となった場合において、追加される可能性がある箇所です。
※前処理とは、あらかじめ固形物を分離したり、微生物が分解しやすくするため液状化するなど、次の処理を行いやすくするための行程を指します。

●建築基準法　第３１条

（便所）
下水道法（昭和33 年法律第79 号） 第２条第８号に規定する処理区域内においては、便所は、水洗便所（汚水管が下水道法第２条第３号に規定する公共下水道に連結されたものに限る。）以外の便所としてはならない。
便所から排出する汚物を下水道法第２条第６号に規定する終末処理場を有する公共下水道以外に放流しようとする場合においては、屎尿浄化槽（その構造が汚物処理性能（当該汚物を衛生上支障がないように処理するために屎尿浄化槽に必要とされる性能をいう。）に関して政令で定める技術的基準に適合するもので、国土交通大臣が定めた構造方法を用いるもの又は国土交通大臣の認定を受けたものに限る。）を設けなければならない。

●建築基準法施行令　第２９条

（くみ取便所の構造）
くみ取便所の構造は、次に掲げる基準に適合するものとして、国土交通大臣が定めた構造方法を用いるもの又は国土交通大臣の認定を受けたものとしなければならない。
１ 屎尿に接する部分から漏水しないものであること。
２ 屎尿の臭気（便器その他構造上やむを得ないものから漏れるものを除く。）が、建築物の他の部分（便所の床下を除く。）又は屋外に漏れないものであること。
３ 便槽に、雨水、土砂等が流入しないものであること。

■実証試験の方法について

■ 実証試験の概要

実証試験は、自然地域トイレし尿処理技術分野で共通に定められた「実証試験要領」に基づき実施され、以下の各項目を実証しています。

○ 稼働条件・状況適正な稼動条件の範囲、必要なエネルギー、燃料、資材等の種類と使用量

○ 稼動状況及び維持管理の内容

○ トイレ室内の環境

○ 周辺環境影響

○ し尿処理能力

○ 環境保全効果

■ 実証対象技術について

実証対象技術の審査は、実証対象技術を保有している企業等から申請された技術の内容に基づいて行われます。申請内容が記入された実証申請書を、以下の各観点に照らし、総合的に判断した上で実証機関が対象とする技術を審査し、実証運営機関の承認を得ることとなっています。

ａ．形式的要件

○ 申請技術が、対象技術分野に該当していること

○ 申請内容に不備は無いこと

○ 商業化段階にある技術であること

ｂ．実証可能性

○ 予算、実施体制等の観点から実証が可能であること

○ 実証試験計画が適切に策定可能であること

○ 実証可能な実証試験地を具体的に提案できること

○ 実証試験地への設置が困難でないこと

○ 実証試験地の設置条件と技術の適正稼動条件範囲が類似していること

○ 実証機関が実証試験地の所有者及び山小屋等の管理人等の同意が得られること

○ 実証試験にかかる手数料を実証申請者が負担可能であること

ｃ．環境保全効果等

○ 技術の原理・仕組みが説明可能であること

○ 副次的な環境問題等が生じないこと

○ 高い環境保全効果が見込めること

ｄ．地下浸透に伴う配慮要件

○処理の対象が何かを明確にすること

〇衛生的な安全性に配慮していること
〇地下水や飲用水源の安全性に支障がないこと
〇周辺の植生等に害を及ぼさないこと
〇技術の適用可能な条件を示すこと

■ 実証項目について

自然地域トイレし尿処理技術での実証項目は、大きく①稼動条件・状況、②維持管理性能、③室内環境、④周辺環境影響、⑤処理性能に分けられます。実証の視点ごとに対応する分類項目及び実証項目を表２～７に示します。

表２：実証の視点

No	視点	内容
①	稼動条件・状況	し尿処理装置を適切に稼動させるための必要前提条件を実証する
②	維持管理性能	し尿処理装置の維持管理性を実証する
③	室内環境	トイレブース内の快適性を実証する
④	周辺環境影響	し尿処理装置周辺への環境影響を実証する
⑤	処理性能	し尿処理装置の処理性能を実証する
⑥	経年変化	上記１～５の各項目の維持状況を実証する（経年実証試験時）

表３：①稼動条件・状況に関する主な実証項目

No	分類項目	実証項目	測定方法	頻度
1	処理能力	トイレ利用人数	カウンターを設置して定時に測定	毎日
2	水	必要初期水量(t)※1	初期水投入段階に記録	始動時
3		補充水量(t) ※1	補充時ごとに水量を記録	補充時
4	電力	消費電力量（kWh/日）※1	電力計等を設置して測定	毎日
5	燃料	燃料の種類、消費量等（L・kg・Nm^3/月）※1	消費ごとに記録	適宜
6	資材	消費する資材の種類、費用、消費量（L・kg・Nm^3/月）※1	消費ごとに記録	適宜
7	気温	設置場所の気温	自動測定	毎日
8	天候	設置場所の天候	天気を把握し記録	毎日

※1：可能な範囲で経費に換算し、ランニングコストを算定する。

表４：②維持管理に関する主な実証項目

No	分類項目	実証項目	記録時期	頻度
1	日常管理全般	作業内容、所要人員、所要時間、作業性等	作業発生時	取り扱い説明書と維持管理要領書に従う
2	専門管理全般		作業発生時	
3	開山・閉山対応※1		開山時と閉山時	開山時・閉山時
4	発生物の搬出及び処理・処分		発生物の搬出時	搬出時
5	トラブル対応		トラブル発生時	発生時
6	信頼性	読みやすさ、理解しやすさ、正確性等	試験終了時	試験終了時

※1：冬季閉鎖をする必要がある場合は、シーズンの実証装置立ち上げ時における稼動状況及び処理性能を確認する。ただし、過去のデータをもとに越冬能力を判断できる場合には省略できることとする。

表５：③室内環境に関する主な実証項目

No	実証項目		方法	量
1	温度		自動測定	毎日
2	許容範囲※1	快適性	ヒアリング等により利用者の快適性に関する許容範囲を把握する（項目例：臭気、循環洗浄水等）	開山期間中に約50人以上
3		操作性	ヒアリング等により利用者の操作性に対する許容範囲を把握する（項目例：洗浄方法、操作ボタン等）	

※1：山岳環境にふさわしい室内環境条件としての許容範囲とする。

表６：④周辺環境に関する主な実証項目

No	分類項目	実証項目	測定方法	頻度
1	土地改変状況	設置面積、地形変更、伐採、土工量等	図面及び現場判断により記録	1回/調査期間
2	周辺土壌	硝酸性窒素、塩化物イオン	※1参照	1回/調査期間

※1：山岳環境にふさわしい室内環境条件としての許容範囲とする。試料分析は、硝酸性窒素〈土壌養分分析法〉、塩化物イオン〈JIS K 0102　35.1〉とし、塩化物イオン分析に関する検液作成方法は「土壌の汚染に係る環境基準について〈環境省告示46号〉」を参考にする。

実証の視点の中でも、処理性能は、実証対象となる装置のし尿処理能力を実証するために用いるほか、運転の安定性を実証するためにも用いられます。実証機関は、開発者の意見、実証対象装置の技術仕様、実証試験実施場所の稼動条件・状況を考慮し、実証対象技術の特性を適切に実証できるように、処理性能に必要な実証項目を決定します。主要な実証項目は、表7 のとおりです。

表７：⑤し尿処理方式ごとの処理性能を実証するための分類項目

No.	し尿処理方式	分類項目
1	水使用－生物処理－各種	単位装置の稼動状況、循環水、処理工程水、汚泥等 （土壌については、周辺土壌の分析も実施する。）
2	水使用／水不要－物理処理－乾燥・焼却	単位装置の稼動状況、焼却灰・炭化物、排ガス等
3	水不要－生物処理－木質	単位装置の稼動状況、オガクズ・杉チップ※1、排ガス等
4	その他	実証試験計画で検討

※1：し尿処理後に残存するオガクズ・杉チップ等を指す。

詳細な実証項目については、実証試験を行う際の基本的考え方、試験条件・方法等を定めた「実証試験要領」及び実証試験要領に基づき詳細な試験条件等を定めた「実証試験計画」に明記されています。これらは事業のホームページ（http://www.env.go.jp/policy/etv/）でご覧いただくことができます。

Ⅳ．平成２４年度実証試験結果について

■実証を実施した機関

平成２３年度は、手数料徴収体制で実施しました。

■ 実証機関

○ 特定非営利活動法人　山のＥＣＨＯ

＜実証機関連絡先＞

特定非営利活動法人　山のＥＣＨＯ

〒105-0004　東京都港区新橋５－５－１ IMC ビル新橋９Ｆ

TEL: 03-6809-1518　FAX: 03-6809-1412

■実証試験結果報告書概要の見方

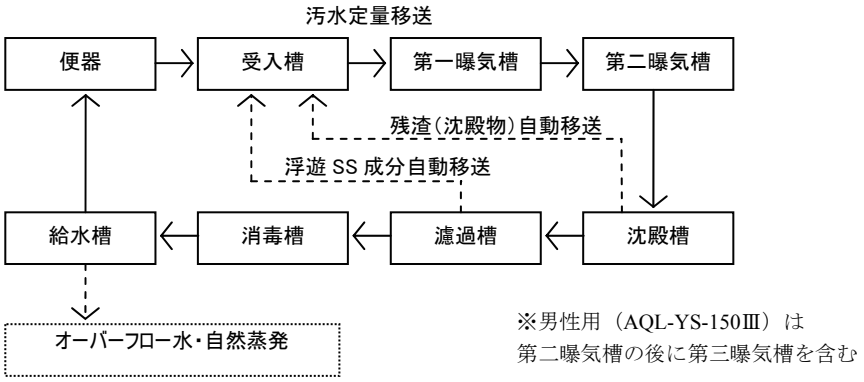
項目	見方
（１）実証装置の概要	実証装置の基本原理や処理の仕組み、特徴等についてフロー図や写真等を用いて記載しています。
（２）実証試験の概要	試験場所の概要や実証装置の仕様、外観、処理能力（設計値）について記載しています。
（３）実証試験結果	実証試験結果について以下の５つの視点から記載しています。装置の置かれた稼働条件やその使用状況、必要とされた電力量やコスト等から、目標としていた性能を満たしたかどうかを確認します。 ① 稼働条件・状況 試験期間や装置の利用状況、気温条件や使用した水量、電力量等を記載しています。 ② 維持管理性能 装置の維持管理のための作業内容や作業量、試験期間中に発生したトラブル等について記載しています。 ③ 室内環境 装置の利用者に対して実施した室内環境の快適性に関するアンケート結果を記載しています。 ④ 処理性能 処理水の分析結果、使用資材の性状変化等の試験結果について記載しています。（２）で設定された処理能力（設計値）と比較することができます。 ⑤ コスト 装置の建設に要した事業費、維持管理の費用について記載しています。
（４）本装置導入に向けた留意点	実証装置を導入する際に留意が必要と思われる点について設置条件や設計・運転・維持管理の観点から記載しています。
（５）課題と期待	実証装置の特徴と実証試験結果を踏まえ、当技術の導入と改善に期待する点について記載しています。

■実証試験結果報告書概要

実証番号	030-1201
し尿処理方式*1	水使用-生物処理-プラスチック
実証機関	特定非営利活動法人山のＥＣＨＯ
実証申請者/環境技術開発者	株式会社ミッシング
処理方式/技術名	水循環式バイオ水洗トイレ

注*1）実証試験要領で定義したし尿処理方式の分類名称を記載。

（１）実証装置の概要

装置の特徴	本装置の技術的特徴は、接触酸化等の生物処理を行い、さらに活性炭処理、オゾン処理、塩素消毒を組み合わせているところにある。接触酸化等の生物処理により、浮遊物質や有機汚濁物質を除去し、この処理水をさらに活性炭処理、オゾン処理、消毒することで、洗浄水として再利用する。
し尿処理フロー および解説	 図１：し尿処理フロー（アクアレット　女性用（AQL-Y-100Ⅲ）） ①便器の排泄物は、洗浄水により、受入槽に流入する。 ②排泄物は、受入槽でばっ気により、撹拌、粉砕される。受入槽から第一曝気槽へは、ポンプにより、１日 14 回、１回当たり 10L の汚水が移送される。 ③第一曝気槽では、醗酵分解菌を定着させた接触材を回転させ、有機物分解を行う。第二曝気槽では、槽内の紐状接触担体とばっ気により、有機物分解を促進させる。（AQL-YS-150Ⅲのみ）第三曝気槽では、ばっ気により、更に有機物分解を促進させる。 ④沈殿槽では、紐状接触材により、更に有機物分解を促進させるとともに、沈殿物はエアリフトポンプで受入槽へ１日２回、１回当たり 10L 移送される。 ⑤濾過槽では、発酵分解菌を定着させたヤシ殻活性炭の働きにより、SS の除去、及び汚水の臭気を吸着・除去する。ヤシ殻活性炭に捕捉された SS は、逆洗によりエアリフトポンプで受入槽へ１日２回、１回当たり 10L 移送される。 ⑥消毒槽では、塩素消毒剤により、消毒される。 ⑦給水槽では、処理水はオゾンにより脱色され、再び便器洗浄水として利用される。

（2）実証試験の概要

①実証試験場所の概要

設置場所	宮城県立自然公園気仙沼　浦の浜・フェリーターミナル
地域（山域等）名等	山域名等：　―　　山岳名等：　―　　標高：　２　ｍ
トイレ供用開始日（既設のみ）	平成２４年７月２０日　＊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　・　シーズンのみ利用

①実証試験場所（左：調査地点の地図　右：気仙沼大島写真）

②実証対象のトイレ（アクアレット）本体

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：水循環式バイオ水洗トイレ「アクアレット」 型式：AQL-YS-150Ⅲ（男性用）、AQL-Y-100Ⅲ（女性用）
設置面積		①男性用　４．２０　㎡　（　1,785mm × 2,355mm × 2,695mm　） ②女性用　２．７８　㎡　（　1,785mm × 1,555mm × 2,695mm　）
便器数		①男性用（　大：洋式１、小：１　）、　②女性用（　洋式１　）
処理能力等 （設計・仕様）	利用人数	①男性用（ 平常時：100 人回/日 ）（ 利用集中時：150 人回/日 ） ②女性用（ 平常時：60 人回/日 ）（ 利用集中時：90 人回/日 ）
	処理性能	BOD20mg／L 以内
	必要水量	①男性用（ 初期水量：1360 ㎥ ）（ 補充水量：使用状況による ） ②女性用（ 初期水量：860 ㎥ ）（ 補充水量：使用状況による ）
	必要電力	①男性用（必要電力：夏季 462W、冬季 1,032W（AC100V）） （消費電力量：夏季 215.1kWh/月、冬季　348.3kWh/月） ②女性用（必要電力：夏季 347W、冬季 717W（AC100V）） （消費電力量：夏季 174.4kWh/月、冬季　259.4kWh/月）

処理能力等（設計・仕様）	必要燃料	種類：　不要　（ 使用量：　―　）
	必要資材	種類・使用量：塩素剤（トリクロロイソシアヌール酸 99%）・0.2L／月、　菌活性液（バチルス菌発酵液：酵母(3種)発酵液=1:1 混合）・初回 20L、以降 5L／隔月、　活性炭（ヤシ殻破砕炭 4-8mesh）・受入槽 15kg、濾過槽 30kg／最大６カ月で交換
	稼動可能な気温	-15℃ ～ 35℃
	専門管理頻度	６　回/年
	搬出が必要な発生物	発 生 物 の 種 類：　残渣
		発生物の量と頻度：　１年ごと
		最 終 処 分 方 法：　バキューム車による汲み取り

（３）実証試験結果

①稼動条件・状況

項目	実証結果
実証試験期間	試験期間：　平成２４年８月１日～平成２５年１月３１日（183 日間） 越冬期間：　なし
利用状況	利用者数合計：　4,923 人（183 日間）
	男性用（最高：75 人/日、平均：27 人/日（183 日間）） 女性用（最高：50 人/日、平均：10 人/日（183 日間））
ペーパー	使用済みペーパーの取り扱い：（ 便槽投入 ・　分別回収　）
気象条件	気温（最高：33.9℃、最低：-9.2℃）、積雪（　冬季あり　）
使用水量	初期水量：　1,360 ㎥、　補充水量：　860 ㎥ 水の確保方法： 上水・雨水・沢水・湧水・その他（　　）
使用電力	設備内容：自動水ポンプ、エアーポンプ（2 基）、水移送ポンプ、オゾン発生器、切り替えバルブユニット、排気ファン、室内照明、便器ヒーター*、受入槽ヒーター*　(*冬季のみ)
	使用量：　男性用 13.3kWh／d、　女性用 8.3kWh／d 合計：　男性用 2,450kWh、　女性用 1,530kWh
搬送方法	燃料、発生物等の搬送手段（ 車、ヘリコプター、ブルドーザー、人力、その他（車および船　　）） 処理・処分方法（　本実証試験期間中には、発生物の搬出・運搬はなかった　）

②維持管理性能

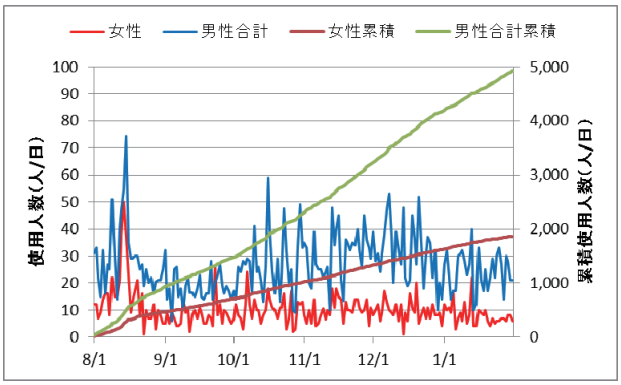
項目	実証結果
日 常 管 理	内　　容：トイレブースの掃除、トイレットペーパーの補充、洗浄水の目視による点検（水量、色等）
	（作業量：１回あたりの作業　１人　３０分、　実施頻度：毎日）
専 門 管 理	内　　容：１．全般的な点検事項（臭気の有無、水平保持、蚊やハエ等の害虫の発生の有無、異物等の混入の有無等） ２．装置の点検事項（目詰まり、色・臭気の有無、装置周辺等の異常の有無 ３．試料採取
	（作業量：１回あたりの作業　２人　１２０分、　実施頻度：４回／６カ月(実証期間)）
開 閉 山 対 応	内　　容：　該当なし
	（作業量：開山時　―　人　―　分、　閉山時　―　人　―　分）
ト ラ ブ ル	内　　容：　本実証試験期間中のトラブルは、女性用において、生理用品投入による便器の詰まりが８月 30 日にあった。

ト ラ ブ ル	（対処方法：　生理用品を取出し、トイレブース内にゴミ箱を設置し、対応した。　）
維持管理の作業性	実証期間中は、上記に示した作業は容易にできた。
マニュアルの信頼性	日常管理全般では、「6.日常点検・清掃・頻度」以外の記載はなく、専門管理全般では「9.保守点検票」がなかった。信頼性の項目としては「1.読みやすさ」と「3.正確性」はおおむね「普通」と評価された。これらのことから、維持管理マニュアルは、主要機器一覧、製品仕様についての記述がないことや異常時の対策・処置が分かり難いこと等が課題といえる。

利用者数および維持管理状況グラフ

＜利用人数＞

実証試験期間の使用人数の合計は女性用1,869 人、男性用（小大便器合計）4,921 人、1 日当たりの平均使用人数は女性用 10 人/日、男性用 27 人/日であった。また、この期間の最高使用人数は、女性用 50 人/日（8/14）、男性用 75 人/日（8/15）であった。



＜維持管理の状況＞

○日常維持管理に示された作業は、容易に実施できた。また、専門維持管理に示された作業は、一回当たり 2 人で 2 時間程度のものを計 4 回実施し、その作業は容易に実施できた。

○発生物の搬出・運搬は実証試験期間中はなかったが、徐々に汚泥の蓄積、槽内混合液濃度の増加がみられた。

○トラブル対応は、女性用において、生理用品投入による便器の詰まりが 8 月 30 日にあった。生理用品を取出し、トイレブース内にゴミ箱を設置し、対応した。

○維持管理マニュアルは、主要機器一覧、製品仕様についての記述がないことや異常時の対策・処置が分かり難いこと等が課題である。

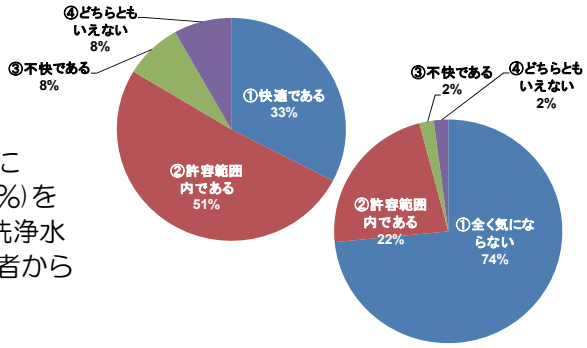
③室内環境

＜室温、室内湿度＞

平成 24 年 8 月 9 日から平成 25 年 1 月 9 日の女性用トイレブースにおける室温及び湿度を測定したところ、室温は最高温度 37.4℃、最低温度-3.7℃であり、湿度は 27～99%で推移した。

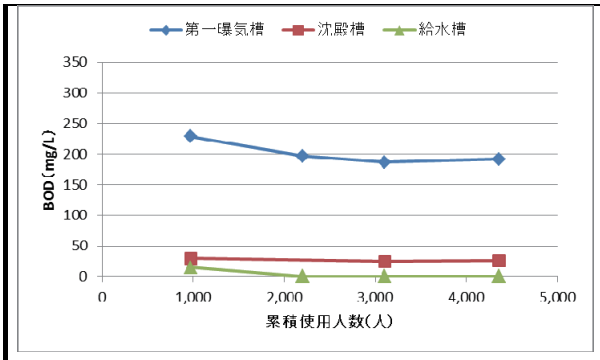
＜利用者アンケート結果＞

トイレ室内の臭気は、「②許容範囲内である」(51%)が最も高く、「①快適である」(33%)と合わせると全体の 84%が許容範囲となった。同様に、洗浄水の色や濁りについても「①全く気にならない」(74%)と「②許容範囲内である」(22%)を合わせると 96%となっており、利用者が臭気や洗浄水の色・濁りを気にしていない状況が示され、利用者から好評価が得られた。



④処理性能

累積使用人数と BOD の関係において、男性用、女性用ともに、実証試験期間の使用人数では、循環水の性能提示値である BOD20mg/L を超えることはなかった。



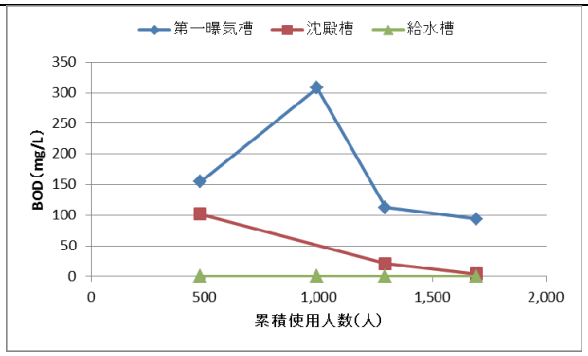
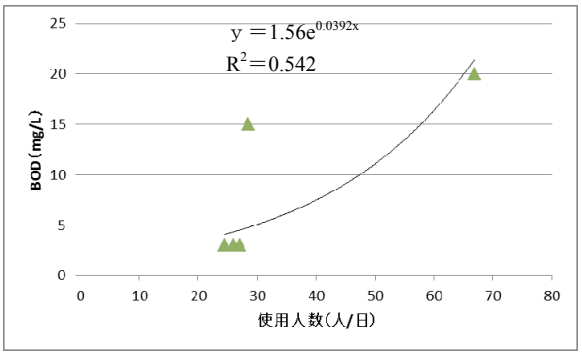


図　　累積使用人数と BOD の関係（左：男性用　右：女性用）

＜累積使用人数と全窒素の関係＞
　男性用、女性用ともに、使用人数の増加に伴い全窒素は蓄積する傾向を示した。

＜累積使用人数と塩化物イオンの関係＞ 男性用、女性用ともに、使用人数の増加に伴い塩化物イオンは蓄積する傾向を示したが、給水槽では、水位低下による水道水補給の影響により、増加速度のばらつきがみられた。回帰式より、使用人数１人当たりの塩化物イオン量は 1.20g 及び 1.12g と算出された。これは、浄化槽の塩化物イオン量の約 1/5 であり、１人１日当たりのトイレの回数が一般的には７回程度と言われており、実証試験で得られた塩化物イオン量は、ほぼトイレ１回分に相当した。

＜追加試験の結果＞
　気仙沼における実証試験結果を補完する目的で、北海道札幌市の建設現場に設置された通常負荷の約６割の AQL-YS-150Ⅲ（ただし、オゾン及び菌活性液の使用はない）にて、平成 24 年 11 月 27 日及び平成 25 年１月８日の２回調査を行った。BOD はそれぞれ 20mg/L、66mg/L の結果を得られた。



　１日当たりの使用人数（累積使用人数/日数）と給水槽の BOD の関係を、下図に示す。なお、札幌１月８日の BOD66mg/L は、水温の低下が処理機能に影響を与えたと考えられたため削除した。また、BOD3mg/L 以下は 3mg/L としてグラフに示し、回帰曲線（指数曲線）及びその回帰式、R2 を示した。
　データ数が少なく、ばらつきが大きいこと、また札幌に設置してある装置では、菌活性液の投入やオゾン処理を行っていないという違いはあるものの、AQL-YS-150Ⅲでは、１日当たりの使用人数が 66 人/日を超えた時点で、給水槽の BOD が実証試験装置（気仙沼）の性能提示値の 20mg/L を超えると推察される。

⑤－１　コスト（AQL-YS-150Ⅲ（男性用））	
建設	総事業費（　　２，８７５　千円）（①～②の合計）
	①本体工事費（　２，８００　千円） 内、し尿処理システム一式（　２，５００　千円　※工事費除く）
	②運 搬 費 等（　　７５　千円）
維持管理	合計（　　３６２　千円／月）（①～⑥の合計）
	①廃棄物処理費（　０　千円）内運搬費（　０　千円）
	②燃　料　費（　５９　千円）内運搬費（　０　千円）　※電気代 2450kW/h, 1kW/h=¥24
	③専 門 管 理 費（　４５　千円）　※6 回
	④消 耗 品 費（　７５　千円）内運搬費（　０　千円）　※微生物資材

維持管理	⑤トラブル対応費（　　２０　千円）内運搬費（　　０　千円）　※修理
	⑥そ　の　他（　　０　千円）（内容：　　）

⑤－２　コスト（AQL-Y-100Ⅲ（女性用））	
建設	総事業費（　　２，２７５　千円）（①～②の合計）
	①本体工事費（　　２，２００　千円） 内、し尿処理システム一式（　　１，９００　千円　※工事費除く）
	②運 搬 費 等（　　７５　千円）
維持管理	合計（　　２７８　千円／月）（①～⑥の合計）
	①廃棄物処理費（　　０　千円）内運搬費（　　０　千円）
	②燃　料　費（　　３７　千円）内運搬費（　　０　千円）　※電気代 1530kW/h, 1kW/h=¥24
	③専 門 管 理 費（　　４５　千円）　※6回
	④消 耗 品 費（　　４５　千円）内運搬費（　　０　千円）　※微生物資材
	⑤トラブル対応費（　　１０　千円）内運搬費（　　０　千円）　※修理
	⑥ そ　の　他（　　０　千円）（内容：　　）

（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

○水温の低下による生物処理機能の低下に留意し、水温低下を防止するため、保温対策またはヒーターの設置を検討する必要がある。また、配管系統に対する凍結防止、保温対策も必要である。
○初期水、電力が必要であるため、これらを確保できる地域が設置の条件となる。
○余剰水や汚泥を系外に搬出するための輸送手段としてはバキューム車使用が条件となるため、施設（装置）の側まで道路が整備されていることが必要である。

②設計、運転・維持管理に関する留意点

○装置設計に当たっては、利用人数の予測や設置面積等、十分な事前調査を行い、利用人数に応じた処理能力の装置を設計する必要がある。
○本装置に必要なオゾン発生器の適正能力については、今後検証が必要である。
○濾過槽の活性炭については、適正な時期に交換が必要である。
○増加水量分の余剰水は装置全体に貯留され、汚泥（余剰水）の搬出が必要である。

（５）課題と期待

○本技術は、電気、水、輸送手段等のインフラが整備されている山岳、山麓、海岸、離島、河川敷、観光地等では有効である。
○利用負荷がない状況下においては、室内の臭気、洗浄水の色や濁りについて利用者から好評価が得られたことから、今後は負荷の増減に耐えられる事を念頭において装置の改良が求められる。
○オゾン発生器の能力と接触方法、活性炭の交換時期等、装置的な課題と維持管理上の課題が残されている。
○実際の運用にあたっては、機器類の故障への対応は必ず必要とされる維持管理作業であり、今後の運用や経年実証試験において確認することが望ましい。もしくは、装置を一部改良したうえでの実証試験実施も視野に入れておくことが望まれる。

［参考情報-1］
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		水循環式バイオ水洗トイレ　／　アクアレット AQL-YS150			
し尿処理方式		発酵分解菌使用による生物分解処理、水循環式			
製造（販売）企業名		株式会社ミッシング			
連絡先	TEL/FAX	TEL 011-398-8530　／　FAX 011-398-8531			
	WEB アドレス	http://www.mishing.com/			
	E-mail	m-iwata@mishing.co.jp			
サイズ・重量		２室　洋式１、小便器１　アクアレット YS-150 W１７５０×D２３１０×H２６９５　重量　９００kg			
設置に要する期間		１日　（受注生産の場合、製作に約２週間）			
製品寿命		１０年（但しブロアポンプ等、電気装置はメンテナンスが必要）			
コスト概算（円）※		費目	単価	数量	計
イニシャルコスト		トイレ本体		1	２，５００，０００円
		搬入設置費用		1	５０，０００円
		試運転調整料		1	３０，０００円
				合計	２，５８０，０００円
ランニングコスト		微生物資材	3,000	36L	１０８，０００円
		保守管理費	15,000	6回	９０，０００円
		電気料金		1	１２０，０００円
				合計	３１８，０００円

※コスト概算の前提条件は以下のとおりとする。ただし運搬費は含まない。
使用平均回数は８０回/日とします。
イニシャルコストには、１次側電源工事は含まれません。
ランニングコストは年間利用回数を２９，０００回として試算しています。
電気料金は東北、寒冷地での実績に基づきます。（1kw/h 24 円）
本体運送費用は別途、地域によりお見積りいたします。

○その他メーカーからの情報

○移動が出来る水洗式バイオトイレです。
○上･下水道を必要としないトイレです。
○臭いの少ない水循環式バイオ水洗トイレです。

［参考情報-2］
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		水循環式バイオ水洗トイレ　／　アクアレット AQL-Y(S)100			
し尿処理方式		発酵分解菌使用による生物分解処理、水循環式			
製造（販売）企業名		株式会社ミッシング			
連絡先	TEL/FAX	TEL 011-398-8530　／　FAX 011-398-8531			
	WEB アドレス	http://www.mishing.com/			
	E-mail	m-iwata@mishing.co.jp			
サイズ・重量		１室　洋式１（小便器 OP）　アクアレット Y(S)-100 W１７５０×D１４５０×H２６９５　重量　６５０kg			
設置に要する期間		１日　（受注生産の場合、製作に約２週間）			
製品寿命		１０年（但しブロアポンプ等、電気装置はメンテナンスが必要）			
コスト概算（円）※		費目	単価	数量	計
イニシャルコスト		トイレ本体		1	１，９００，０００円
		搬入設置費用		1	５０，０００円
		試運転調整料		1	３０，０００円
				合計	１，９８０，０００円
ランニングコスト		微生物資材	3,000	６０L	７２，０００円
		保守管理費	15,000	６回	９０，０００円
		電気料金		1	７２，０００円
				合計	２３４，０００円

※コスト概算の前提条件は以下のとおりとする。ただし運搬費は含まない。
使用平均回数は８０回/日とします。
イニシャルコストには、１次側電源工事は含まれません。
ランニングコストは年間利用回数を２９，０００回として試算しています。
電気料金は東北、寒冷地での実績に基づきます。（1kw/h 24 円）
本体運送費用は別途、地域によりお見積りいたします。

○その他メーカーからの情報

○移動が出来る水洗式バイオトイレです。
○上･下水道を必要としないトイレです。
○臭いの少ない水循環式バイオ水洗トイレです。
○汚泥の発生が非常に少ない水循環式バイオトイレです。

Ⅴ．これまでの実証対象技術一覧

実証年度	実証番号	実証機関	実証技術	申請者
平成 24 年度	030-1201	（ＮＰＯ）山のＥＣＨＯ	水循環式バイオ水洗トイレ	株式会社ミッシング
平成 23 年度	030-1101	（財）日本環境整備教育センター	簡易尿処理施設	芙蓉パーライト（株）
平成 22 年度	030-1001	(財)日本環境衛生センター	洗浄水循環式し尿処理システム	株式会社リンフォース
	030-1002	（財）日本環境整備教育センター	バイオチップトイレ（バイオチップ補充方式）	アイテックシステム株式会社
平成 21 年度	030-0901	(財)日本環境衛生センター	TSS 汚水処理システム非水洗方式	株式会社ティー・エス・エス
	030-0902	(財)日本環境衛生センター	TSS 汚水処理システム簡易水洗方式	株式会社ティー・エス・エス
平成 20 年度	030-0801	（財）日本環境整備教育センター	土壌・活性炭併用循環式汚水処理技術　「せせらぎ」エコ＋	株式会社オリエント・エコロジー
	030-0802	（財）日本環境整備教育センター	オゾン併用循環式汚水処理技術　「せせらぎ」オゾン＋	株式会社オリエント・エコロジー
平成 19 年度	030-0701	（社）沖縄県環境整備協会	自然エネルギーを利用した自己処理型バイオトイレ（コンポスト処理方式）	株式会社ミカサ
	030-0702	（財）日本環境整備教育センター	沈殿分離・接触ばっ気にオゾン処理を加えた方式によるトイレ排水の再利用技術（生物処理方式）	ネポン株式会社
	030-0703	（財）日本環境衛生センター	自己完結型バイオリサイクルトイレオーガニックビュー（生物処理方式）	株式会社地球環境秀明
	030-0704	秩父市	空気自然活用型汚水処理装置（循環利用型）ホーラクリーンシステム（循環型）	株式会社豊南コーポレーション
平成 18 年度	030-0601	（ＮＰＯ）山のＥＣＨＯ	排水再利用処理装置（無放流型）（生物処理方式）	永和国土環境株式会社
	030-0602	（ＮＰＯ）山のＥＣＨＯ	流量調整機能付膜処理によるトイレ排水の再利用技術（生物処理方式）	ニッコー株式会社
	030-0603	（ＮＰＯ）グラウンドワーク三島	バイアニクストイレ（杉チップ型バイオトイレ）技術（生物処理方式）	株式会社東陽綱業
平成 16 年度	030-0401	（ＮＰＯ）山のＥＣＨＯ	化学処理方式	株式会社オリエント・エコロジー
	030-0402	静岡県	生物処理方式(かき殻を利用した浄化循環式トイレ)	有限会社山城器材
	030-0403	神奈川県	洗浄水循環式し尿処理システム（土壌処理方式）	株式会社リンフォース
	030-0404	長野県	生物(好気性)・土壌処理方式	第一公害プラント株式会社
平成 15 年度	030-0301	富山県	土壌処理方式	株式会社リンフォース
	030-0302	富山県	オガクズを用いた乾式し尿処理装置(コンポスト処理方式)	株式会社タカハシキカン

Ⅵ．「環境技術実証事業」について

■「環境技術実証事業」とは？

既に適用可能な段階にあり、有用と思われる先進的環境技術でも、環境保全効果等についての客観的な評価が行われていないために、地方公共団体、企業、消費者等のエンドユーザーが安心して使用することができず、普及が進んでいない場合があります。環境技術実証事業とは、このような普及が進んでいない先進的環境技術について、その環境保全効果等を第三者機関が客観的に実証する事業です。本事業の実施により、ベンチャー企業等が開発した環境技術の普及が促進され、環境保全と環境産業の発展による経済活性化が図られることが期待されます。

平成２４年度は、以下の８分野を対象技術分野として事業を実施しました。

（１） 自然地域トイレし尿処理技術分野

（２） 有機性排水処理技術分野

（３） 閉鎖性海域における水環境改善技術分野

（４） 湖沼等水質浄化技術分野

（５） ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減等技術）

（６） ヒートアイランド対策技術分野（地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム）

（７） VOC等簡易測定技術分野

（８） 地球温暖化対策技術分野（照明用エネルギー低減技術（反射板・拡散板等））

■事業の仕組みは？

環境省が有識者の助言を得て選定する実証対象技術分野において、公募により選定された第三者機関（「実証機関」）が、実証申請者（技術を有する開発者、販売者等）から実証対象技術を募集し、その実証試験を実施します。実証試験を行った技術に対しては、その普及を促すため、また環境省が行う本事業の実証済技術である証として、「環境技術実証事業ロゴマーク」（図６－１）及び実証番号を交付しています。

なお、本事業において「実証」とは、「環境技術の環境保全効果、副次的な環境影響等を、当該技術の開発者でも利用者でもない第三者機関が試験等に基づいて客観的なデータとして示すこと」と定義しています。「実証」は、一定の判断基準を設けてそれに対する適合性を判定する「認証」や「認定」とは異なります。

環境技術
実証事業
ETV 環境省
http://www.env.go.jp/policy/etv/

図６－１：環境技術実証事業ロゴマーク（共通ロゴマーク）

（さらに技術分野ごとに、「個別ロゴマーク」を作成しています。）

※ロゴマークを使用した宣伝など、当事業で実証済みの技術について「認証」をうたう事例がありますが、このマークは環境省が定めた基準をクリアしているという主旨ではなく、技術（製品・システム）に関する客観的な性能を公開しているという証です。ロゴマークのついた製品の購入・活用を検討される場合には、本冊子や、各実証試験結果報告書の全体を見て参考にしてください。詳細な実証試験結果報告書については、ロゴマークに表示のURL（http://www.env.go.jp/policy/etv/）から確認することができます。

（１）事業の実施体制

事業運営の効率化を更に図るため、平成２４年度からは、前年度まで分野ごとに設置されていた実証運営機関を一元化するなど、新たな事業運営体制（図６－２）に移行しました。

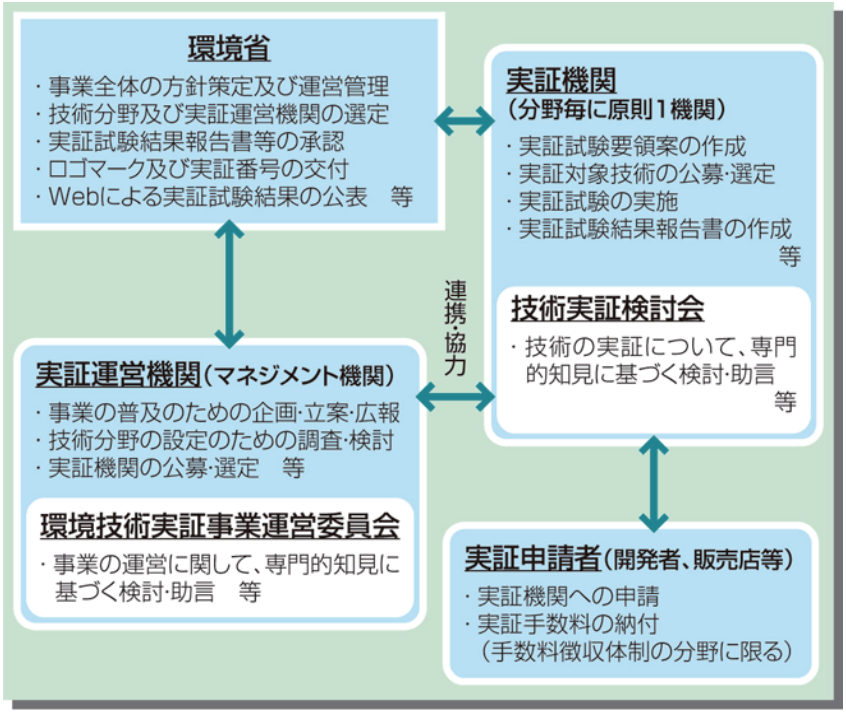


図６－２：平成24年度における『環境技術実証事業』の実施体制

各技術分野について、実証システムが確立するまでの間（原則として分野立ち上げ後最初の2年間）は、実証試験の実費を環境省が負担する「国負担体制」で実施し、その後は受益者負担の考え方に基づき、実証試験の実費も含めて申請者に費用を負担いただく「手数料徴収体制」で実施しています。

事業の企画立案、広報や技術分野の設置・休廃止に関する検討、実証機関の公募・選定等の事業全体のマネジメントについては、「実証運営機関」が実施します。実証運営機関は、公平性や公正性確保、体制及び技術的能力等の観点から、公募により選定され、平成24年度は株式会社エックス都市研究所が担当しました。

各技術分野の事業のマネジメント（実証試験要領の作成、実証対象技術の募集・選定、実証試験の実施、実証試験結果報告書の作成等）については、「国負担体制」、「手数料徴収体制」のどちらの体制においても「実証機関」が実施します。実証機関は、公平性や公正性確保、体制及び技術的能力等の観点から、公募により選定されます。

事業の運営にあたっては、有識者からなる環境技術実証事業運営委員会及び各技術分野の技術実証検討会等において、事業の進め方や技術的な観点について、専門的見地から助言をいただいています。

（2）事業の流れ

実証事業は、主に以下の各段階を経て実施されます（図６－３）。

〇実証対象技術分野の選定

環境省及び実証運営機関が、環境技術実証事業運営委員会における議論を踏まえ、実証ニーズや、技術の普及促進に対する技術実証の有効性、実証可能性等の観点に照らして、既存の他の制度で技術実証が実施されていない分野から選定を行います。

〇実証機関の選定

環境省及び実証運営機関は、技術分野ごとに実証機関を原則として1機関選定します。実証機関を選定する際には、公平性や公正性確保、体制及び技術的能力等の観点から、公募を行い、環境技術実証事業運営委員会において審査を行います。

〇実証試験要領の策定・実証対象技術の募集・実証試験計画の策定

実証機関は、実証試験を行う際の基本的考え方、試験条件・方法等を定めた「実証試験要領」を策定し、実証試験要領に基づき実証対象技術を募集します。応募された技術について、有識者からなる技術実証検討会での検討を行い、その結果を踏まえて実証機関は対象技術を選定します。その後実証機関は、実証申請者との協議を行いつつ、有識者からなる技術実証検討会で検討した上で、実証試験計画を策定します。

○実証試験の実施

実証機関が、実証試験計画に基づき実証試験を行います。

○実証試験報告書の作成・承認

実証機関は、実証試験データの分析検証を行うとともに、実証試験結果報告書を作成します。実証試験結果報告書は、技術実証検討会等における検討を踏まえ、環境省に提出されます。提出された実証試験結果報告書は、実証運営機関及び環境省による確認を経て、環境省から承認されます。承認された実証試験結果報告書は、実証機関から実証申請者に報告されるとともに、一般に公開されます。

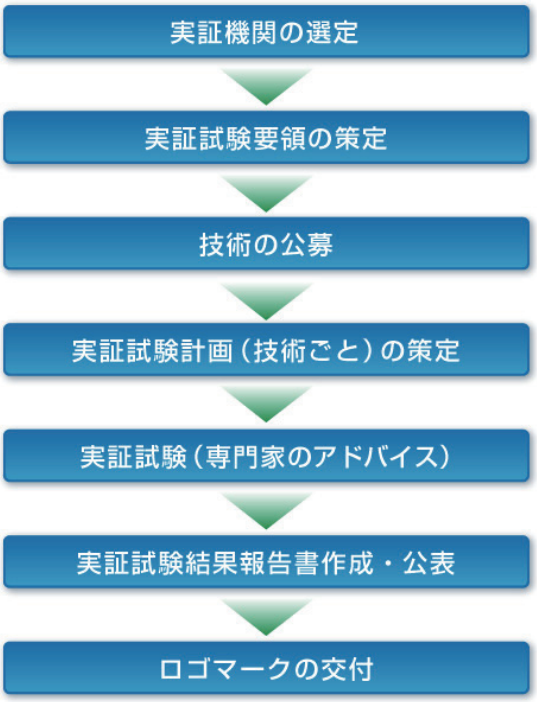


図６－３：平成24年度における『環境技術実証事業』の流れ

■なぜ自然地域トイレし尿処理技術分野を対象技術分野としたのか？

山岳地など自然地域では、電力供給や給水事情が悪く、水温や気温など自然条件の制約も受けるため、適切なし尿処理のためのトイレ設備の設置や維持管理が困難なケースが見受けられます。また、近年の自然志向の高まりから山岳地など自然地域には多くの人が訪れており、そのし尿による悪影響が自然地域周辺の公共用水域や植物等に及ぶことが懸念されています。

こうした背景を受け、近年では様々なメーカーから浄化槽の設置が困難な場所でも設置可能な非放流型のし尿処理製品などが急速に開発、商品化され、自然地域における山小屋事業者等も、これら製品の導入によるし尿処理改善に取り組んでいるところですが、山小屋事業者等のトイレ設置者は、新技術のし尿処理製品を導入するに当たり、メーカーからの情報のみに頼らざるを得ず、投資額と効果の点等に不安を持つ声も聞かれます。

このため、国が自然地域トイレし尿処理技術の実証を行い、その環境保全効果等に関する客観的な情報提供を行うことにより、山岳地域を含む自然地域の環境保全を図るとともに、山小屋事業者等における適切なし尿処理装置の導入促進に寄与することを目的に、対象技術分野に選定しました。

■実証番号を付した固有の環境技術実証事業ロゴマーク（個別ロゴマーク）について

自然地域トイレし尿処理技術分野において実証試験を行った実証対象技術については、環境省が行う本事業の実証済技術である証として、１つの実証済技術に対し１つの実証番号が付された固有の環境技術実証事業ロゴマーク（個別ロゴマーク）を交付しています。これらの変更により、以下のような効果を期待しています。

１．実証申請者とって、固有の個別ロゴマークを実証済技術が掲載されたカタログやウェブサイト等に掲載することにより、次のことから実証済技術（製品）の付加価値を高めることができます。

① 技術（製品）毎の固有のロゴマークであること。

② 製品カタログ等に掲載された個別ロゴマークと同じ個別ロゴマークが掲載された実証試験結果報告書を示すことで、実証済技術（製品）の技術的裏付けになる。

２．実証済技術（製品）を購入・採用するエンドユーザーにとって、製品カタログと実証試験結果報告書の双方に同じ固有の個別ロゴマークが掲載されることで、双方の繋がりがより明確になります。さらに、実証試験結果報告書に掲載の個別ロゴマークの実証番号を確認することで、実証済技術の実証試験結果を容易に知ることができます。

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24年度　実証試験　　(No.030-1200)
平成　年度　経年実証試験(No.030-　　)

【平成24(2012)年度版表記例】

実証番号　030 - 1200

分野番号　　識別番号

年度(西暦下2桁)

■環境技術実証事業のウェブサイトについて

環境技術実証事業では、事業のデータベースとして環境技術実証事業ウェブサイト（http://www.env.go.jp/policy/etv/）を設け、以下の情報を提供していますので、詳細についてはこちらをご覧ください。

[1] 実証技術一覧

本事業で実証が行われた技術及びその環境保全効果等の実証結果（「実証試験結果報告書」等）を掲載しています。

[2] 実証試験要領

実証試験を行う際の基本的考え方、試験条件・方法等を技術分野ごとに定めた「実証試験要領」を掲載しています。

[3] 実証運営機関・実証機関／実証対象技術の公募情報

実証運営機関・実証機関あるいは実証対象技術を公募する際、公募の方法等に関する情報を掲載しています。

[4] 検討会情報

本事業の実施方策を検討する検討会、分野別WGにおける、配付資料、議事概要を公開しています。

リサイクル適正の表示：印刷用の紙にリサイクルできます
本冊子は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料［Aランク］のみを用いて作製しています。

環境技術
実証事業
ETV
環境省
http://www.env.go.jp/policy/etv/

●本事業に関する詳細な情報は、ウェブサイトでご覧いただけます。

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

このウェブサイトでは、実証試験要領、検討会における検討経緯、実証試験結果等をご覧いただけます。

●「環境技術実証事業」全般に関する問合せ先
環境省総合環境政策局総務課　環境研究技術室
〒100−8975　東京都千代田区霞が関1-2-2 中央合同庁舎5号館　TEL:03−3581−3351（代表）

●「自然地域トイレし尿処理技術分野」に関する問合せ先
環境省自然環境局自然環境整備担当参事官室
〒100−8975　東京都千代田区霞が関1-2-2 中央合同庁舎5号館　TEL:03−3581−3351（代表）