

環境技術実証モデル事業

山岳トイレ技術分野

平成 16 年度
山岳トイレし尿処理技術
実証試験要領暫定版
(案)

環境省自然環境局

平成 15 年度版からの変更部分には下線を引いてあります。

目 次

．緒言	1
1．目的	
2．対象技術	
3．実証試験の基本的考え方	
4．実証試験の種類及び概要	
(1) 実証試験の種類	
(2) 実証試験の概要	
．実証試験実施体制	5
1．環境省	
2．環境技術実証モデル事業検討会	
3．山岳トイレし尿処理技術ワーキンググループ	
4．実証機関	
5．技術実証委員会	
6．実証申請者	
．実証の対象技術の選定	9
1．対象技術の選定の手続き	
(1) 申請	
(2) 選定	
(3) 対象技術選定の観点	
．実証試験の準備	12
1．対象技術の分類	
2．実証試験の視点	
3．実証試験計画の策定	
4．実証試験の費用分担	
5．免責事項	

．実証試験方法.....	15
1．試験場所	
2．実証試験期間	
3．試験個所数	
4．運転・維持管理方法	
(1) 実証装置の立ち上げ	
(2) 日常的な運転・維持管理	
(3) 専門的な運転・維持管理	
(4) 異常時への対応	
5．測定方法	
(1) 稼動条件・状況	
(2) 維持管理性能	
(3) 室内環境	
(4) 周辺環境への影響	
(5) 処理性能	
．実証試験のデータ処理	28
1．データの品質管理	
(1) データ管理の留意点	
(2) データ分析と表示	
．実証試験結果報告書の作成	30
資料 1．山岳トイレし尿処理技術実証申請書	31
資料 2．実証試験計画	33

．緒言

１． 目的

本実証試験は、山岳トイレし尿処理技術のうち、既に実用化段階にある先進的な技術について、その環境保全効果を第三者が客観的に実証し、情報公開する事業である。ここでは、山岳トイレし尿処理技術の実証手法・体制の確立を図るとともに、山岳地などの自然地域の環境に資する適正なトイレし尿処理技術の普及を促進し、環境保全と環境産業の発展を促すことを目的とする。

２． 対象技術

本実証試験の対象となる山岳トイレし尿処理技術とは、山岳部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等において、し尿を適切に処理するための技術を指す。

具体的には、し尿を生物学的処理、化学的処理、物理学的処理、もしくはそれらの組み合わせにより処理するもので、洗浄水やし尿処理水を原則として公共用水域等に放流・排水しない「非放流式」を対象とする。

３． 実証試験の基本的考え方

本実証試験は、その目的を達成するために、これに関わる国（環境省）、実証機関（地方公共団体など）および山小屋等が協働して事業を行い、その成果を一般に情報提供し、公開することを原則とする。

実証試験によって得られた成果は、本技術に関わる装置の信頼性向上やユーザーの機種選択に向けた情報提供などに貢献することが期待される。

本実証試験を実りあるものとするための基本的考え方として、以下に留意点を整理する。

- (1)山岳トイレし尿処理技術を処理方式により分類し、求められるべき性能と技術的課題を見出す。
- (2)実証試験とは、装置の性能表示に対する試験に主眼を置いて実証することとする。
- (3)装置の設置から発生物の搬出までのトータルシステムとしての山岳トイレし尿処理技術を確立することを念頭において実証試験を行う。
- (4)自然環境条件、季節変動、利用負荷変動等に対する実証対象技術の稼動状況を把握する。
- (5)実証試験にあたっては、特定の処理方式に偏らないように配慮する。
- (6)実証試験の内容、方法は、本実証試験要領で総括的に規定し、詳細については実証機関が策定する実証試験計画において各処理方式毎に定める。

4. 実証試験の種類及び概要

(1) 実証試験の種類

本実証試験は、対象技術の実証を希望する者（開発者、販売店等。以下、「実証申請者」という。）が定めるし尿処理技術の能力を、実際の使用条件下において実証するものである。本実証試験で実証する内容を以下に示す。

- 適正な運転が可能となる運転環境条件の範囲、必要なエネルギー、燃料、資材等の種類と使用量
- 運転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

(2) 実証試験の概要

実証試験は、主に以下の各段階を経て実施される。事業の流れを図1に示す。

技術実証委員会の設置

実証機関は、有識者（学識経験者、ユーザー代表等）で構成する技術実証委員会を設け、以下に述べる対象技術の公募・選定、実証試験計画や実証試験結果報告書の作成等について助言を受ける。

対象技術の公募・選定

実証試験の対象となる実証申請者の提案、または装置を公募・選定し、環境省の承認を得る。選定結果については、すべての申請者に通知する。

実証試験計画の作成

実証機関は、実証試験を実施する前に実証試験計画を作成する。実証試験計画は、実証申請者と協議を行いつつ、技術実証委員会で検討して作成し、環境省に提出する。

環境省は、実証機関に対し、実証試験計画についての意見を述べることができる。なお、実証機関は、環境省と協議した上で、必要に応じ、実証試験要項と異なる試験方法を採用することができる。

実証試験計画は主に次の事項を踏まえて策定する。

- 試験に関連する個人また組織を明らかにする。
- 試験条件、試験期間、維持管理内容・方法・体制、試験項目、試料採取方法、分析手法、搬出が必要な発生物の最終処分方法等を明らかにする。

- データ処理および検証の方法を定める。
- 複数地点で実証する場合は、実証地点毎に実証試験計画を策定する。

以上の内容を基に実証試験計画を策定する。

実証試験の実施

実証試験要領及び実証試験計画に基づき実証試験を行う。実証機関は、必要に応じて実証試験を外部機関に委託・請負契約して実施させることができる。

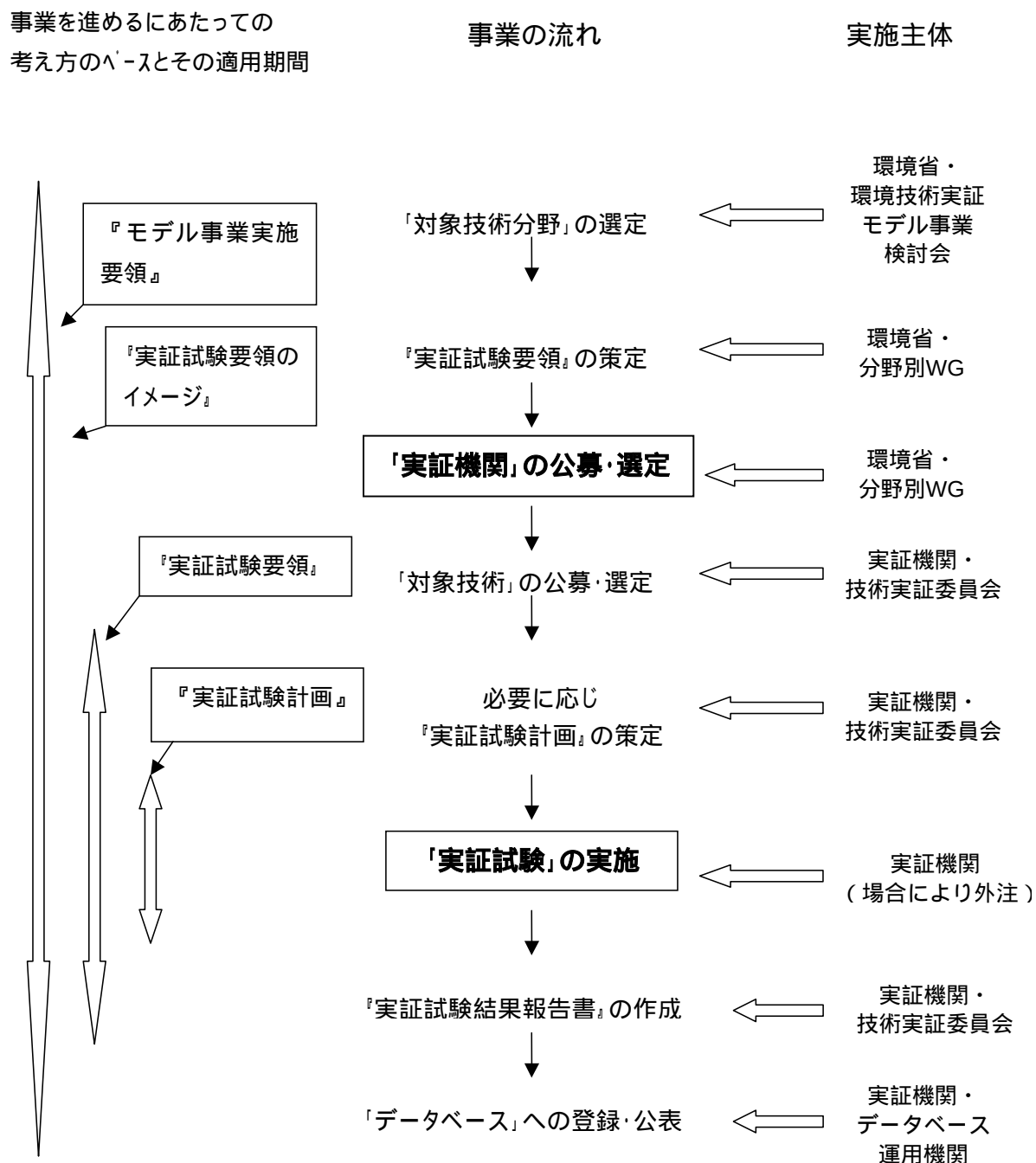
実証試験結果報告書の作成

実証機関は、全てのデータ分析・検証を行い、実証申請者が申し出た機密保持等に配慮のうえ実証試験結果報告書を取りまとめ、技術実証委員会での検討を経た上で、環境省に提出し、承認を得る。実証機関は、実証に係る作業の運営および実証試験結果報告書の作成を外部機関に委託して実施することができる。

データベースへの登録・公表

実証機関は、実証試験結果報告書を実証申請者および、環境省が指定するデータベース機関へ送付する。データベース機関によりインターネットを通じ、環境技術情報としてユーザーへ提供される。

図 1：環境技術実証モデル事業の流れ



．実証試験実施体制

実証試験実施に関わる各機関の役割を以下に示す。また、山岳トイレ技術分野における実証試験実施体制を図2に示す。

1．環境省

- 環境技術実証モデル事業全体の運営管理及び実証手法・体制の確立に向けた総合的検討を行う。
- 実証対象技術分野を選定する。
- 実証試験方法に応じて試験方法に関する技術開発を行う。
- 環境技術実証モデル事業検討会および分野別ワーキンググループを設置し、管理運営する。
- 実証試験要領を作成する。実証試験要領は、必要に応じて、改定を行う。
- 実証機関を選定する。
- 実証する対象技術を承認する
- 実証試験計画について、必要に応じて助言を行う。
- 実証試験結果報告書を承認する。
- 環境技術の普及に向けた環境技術データベースを構築し、実証試験結果を公表する。

2．環境技術実証モデル事業検討会

- 環境省総合環境政策局長の委嘱により設置された検討会で、環境省が行う事務の実施、モデル事業全体の運営について、専門的知見に基づき検討・助言を行う。
- モデル事業の実施状況、成果について評価を行う。

3．山岳トイレし尿処理技術ワーキンググループ

- 環境省により設置されるワーキンググループで、有識者（学識経験者、ユーザー代表等）により構成される。
- 山岳トイレし尿処理技術分野に関するモデル事業全体の運営に関し、助言を行う。
- 実証試験要領の作成、実証機関の選定等について、専門的知見に基づき検討・助言を行う。
- 実証試験報告書の承認にあたり、助言を行う。

4 . 実証機関

- 環境省からの委託により、実証事業を管理・運営する。
- 実証試験の対象技術を公募・選定し、環境省の承認を得る。
- 対象技術の選定結果について、全ての申請者に通知する。
- 技術実証委員会を設置、運営する。
- 実証試験要領に基づき、実証申請者との協議を行い、技術実証委員会で検討し、実証試験計画を作成する。
- 実証試験要領及び実証試験計画に基づき、実証試験を実施する。そのための、各種法令申請や土地の確保等の手続きについての業務を行う。
- 実証申請者の作成した「取扱説明書および維持管理要領書」に基づき、実証装置の維持管理を行う。
- 実証機関は、必要に応じ実証試験の一部を外部機関に委託することができる。その際、実証機関は、外部機関の指導・監督を行う。
- 実証試験のデータを分析・評価し、実証試験結果報告書を作成する。
- 承認された実証試験結果報告書の内容をデータベース機関に登録する。

5 . 技術実証委員会

- 実証機関により設置されるもので、有識者（学識経験者、ユーザー代表等）により構成される。
- 対象技術の公募・選定について検討・助言を行う。
- 実証機関が作成する実証試験計画について検討・助言を行う。
- 実証試験の過程で発生した問題に対して、検討・助言を行う。
- 実証試験結果報告書の作成にあたり、検討・助言を行う。

6 . 実証申請者

- 実証機関に、実証試験に参加するための申請を行う。
- 既存の試験データがある場合は、実証機関に提出する。
- 実証試験計画の策定にあたり、実証機関と協議して計画案を確認・承諾する。
- 実証機関に対し、実証試験計画の内容について承諾した旨の文書を提出する。
- 「専門管理者への維持管理要領書」、「日常管理者への取扱説明書」を実証機関に提出する。
- 実証試験実施場所に実証装置を設置する。
- 既に設置してある装置については、必要に応じて、実証試験に必要な付帯機器・装置を設置する。
- 実証試験計画に基づき、または実証機関の了承を得て、実証試験中に装置の操作や測定における補助を行う。
- 機器の操作、維持管理を行う技術者を提供する。技術者は適切な資格を有し、または必要な訓練を受けていることとする。
- 運転トラブルが発生した際は、実証機関の承認を得て、できれば立ち会いの上で、迅速に対処するとともに、対処状況を実証機関に報告する。
- トラブルを発見した際は、速やかに実証機関に報告する。
- 実証試験結果報告書の作成において、実証機関の求めに応じて協力し、報告案を確認する。

図 2：実証試験実施体制図

．実証の対象技術の選定

１．対象技術の選定の手続き

（１）申請

実証申請者は、実証機関に当該技術の実証を申請することができる。実証申請者は、資料１に定める「山岳トイレし尿処理技術実証申請書」に必要事項を記入し、以下の書類を添付して、実証機関に申請する。申請内容は以下のとおり。

- 構造・機能説明書

実証する装置について、フロー図等により、その構造および機能がわかりやすく説明されていること

- 設計基準

実証する装置の処理能力を判断する基準を明確にし、その基準を用いた設計基準を説明すること。

- 標準設計図

実証する装置に係る平面図、断面図、外観図等を示すこと。

- 設置実績資料

過去に設置した実績について、設置場所、用途、設置年度、処理規模等を一覧表に示すこと。

- 実証申請者による試験結果

実証する装置について、実証申請者の試験結果があれば示すこと。

- 日常管理者への取扱説明書

実証する装置に関わる取扱説明書を作成すること。なお、日常管理者に維持管理やトラブル時の緊急対応を依頼する場合には、特に留意して作成すること。

- 施工要領書

実証装置を施工する場合における施工要領書を添付すること。なお、設置環境に応じて特殊な施工が必要な場合は、具体的に説明すること。

- 専門管理者への維持管理要領書

実証装置を維持管理する場合における維持管理要領書を添付すること。また、使用開始時期および使用停止時期における対処法も明らかにすること。

- 設置条件

実証装置について、設置が可能な条件、または制約条件を明らかにすること。

- 実証試験地に関する資料

実証試験を実施する設置場所に関する資料を提出すること。また、設置環境（気象や地形などの自然条件、インフラ整備・利用状況などの社会条件等）に関する資料を提出すること。

- 会社概要

- その他、参考資料

（２）選定

実証機関は、申請された技術の中から、以下の観点を考慮し、技術実証委員会における検討等を踏まえて、対象技術を選定する。実証機関は複数技術を同時に選定することができる。ただし、予算・実施体制等の観点から無理なく実施できる範囲とする。

選定手順としては、

実証申請者は選定の段階で実証機関と実証方法について協議する

技術実証委員会で検討する

環境省の承認を得る

実証機関は、環境省から承認を得た技術の実証申請者に「実証申請承諾書」を発行する。

実証申請者は、実証機関に対し「実証試験実施確認書」を提出する。

（３）対象技術選定の観点

実証機関は技術実証委員会等の意見を踏まえ、以下の各観点到照し総合的に判断した上で、対象とする技術を選定する。

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
- 適用可能な段階にある技術であること
- 他の技術評価・実証事業等による評価・実証を受けていないこと

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できること
- 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
- 実証試験地の所有者および山小屋等の管理人等の同意が得られること

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
- 副次的な問題が生じないこと
- 高い環境保全効果が見込めること
- 実用化の見通しが立っている環境に配慮した先進的な技術であること

．実証試験の準備

１．対象技術の分類

山岳トイレし尿処理技術には、生物学的処理、化学的処理、物理学的処理、およびそれらの併用処理タイプがある。ここでは、実証項目の観点から、各処理方式を5種類（表1）に分類する。その他の項は、これらに該当しない処理方式で、1頁に示した対象技術に該当するものを指している。なお、併用処理の場合は、併用する処理の中で、もっとも中心的な処理方法をもとに分類する。

表1：し尿処理方式の分類

No	し尿処理方式	処理方法
1	生物処理	し尿を微生物を用いて生物的に処理する方法
2	化学処理	し尿を薬剤や鉱物抽出液、イオン液等を用いて化学的に処理する方法
3	土壌処理	し尿を好気・嫌気処理した後、土壌に埋設した散水管を通して土壌中に浸透させて処理する方法
4	乾燥・焼却処理	乾燥・焼却により、し尿の水分を除去し、粉末化する処理方法
5	コンポスト処理	し尿を多孔質で空隙率が多い杉チップやオガクズ等と混合・攪拌し、その空隙に蓄積したり、微生物で分解する方法
6	その他	No1～5に該当しない処理方式

2. 実証試験の視点

実証試験を実施するための5つの視点を表2に整理する。装置が適正に稼動するかどうかについては、装置そのものの性能を把握すると同時に、設置の稼動条件や周辺への影響等についても把握する必要がある。

表2：実証する視点

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

5つのし尿処理方式について、実証する視点から該当する実証項目を当てはめたのが表3である。し尿処理方式によって共通する項目と全く異なる項目とがあり、その具体的項目については、実証試験方法の中に示す。

表3：し尿処理方式毎の実証項目

No	し尿処理方式	実証視点				
		稼働条件・状況	維持管理性能	室内環境	周辺環境影響	処理性能
1	生物処理	該当項目を選択	共通	共通	土地改変	循環水、汚泥、排ガス等
2	化学処理					循環水、汚泥、排ガス等
3	土壌処理				土地改変 周辺土壌	循環水、汚泥、排ガス等
4	乾燥・焼却処理				土地改変	焼却灰・炭化物、排ガス等
5	コンポスト処理					材*ク*・杉チップ ¹ 、排ガス等
6	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。

3 . 実証試験計画の策定

実証機関は、実証申請者との協議を行い、技術実証委員会で検討した上で、実証試験計画を策定する。

実証試験計画として定めるべき項目を資料2に示す。

4 . 実証試験の費用分担

平成15年度のモデル事業においては、原則として、対象技術の試験実施場所への持込・設置、現場で実証試験を行う場合の対象技術の運転、試験終了後に対象技術の撤去・返送に要する費用は実証申請者の負担とし、対象技術の環境保全効果の測定、その他の費用は環境省の負担とする。

なお、当初想定しなかった費用が出てきた場合は、環境省、実証機関及び実証申請者と協議し、費用分担を行うものとする。

5 . 免責事項

- (1) 本実証モデル事業の実施に伴い、実証申請者に装置の故障、破損等の損害が発生した場合は、故意または重過失による場合を除き、環境省、実証機関、データベース機関その他のモデル事業関係機関は責任の一切を負わない。
- (2) 機器の瑕疵により、第三者に被害を与えた場合は、第三者の故意または重過失による場合を除き実証申請者が責を負うものとし、環境省、実証機関、データベース機関その他のモデル事業関係機関は責任の一切を負わない。
- (3) 実証結果報告書の公開により、実証申請者と第三者の間に係争が生じた場合は、環境省、実証機関、データベース機関その他のモデル事業関係機関は一切の責任を負わない。
- (4) 対象技術の基本性能に関する仕様が変更された場合には、変更後の技術に対しては、実証結果報告書のデータは適用されない。

．実証試験方法

ここでは、実証試験を行う方法について説明する。

実証試験の実施プロセスは図3のとおりである。

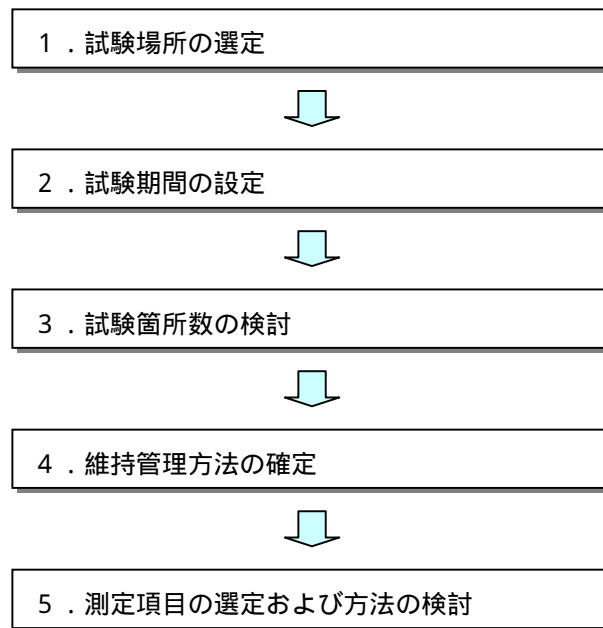


図3：実証試験実施プロセス

1．試験場所

実証試験は、下記の または のいずれの条件においても実施できることとする。

試験場所の選定については、実証試験の効率性も踏まえ、実証機関と実証申請者でよく協議し、決定する。

既に現地に設置され、稼動している山岳トイレし尿処理装置を実証する。

実証試験のために、新たに設置して山岳トイレし尿処理装置を実証する。

本技術は、インフラ整備の困難な山岳地を中心に、自然エリアへの導入を重視しているため、いずれの場合も、設置場所は山岳・山麓地域、もしくは気温、高度等の環境がそれに類似する条件下とする。また、日常的に管理できる場所とし、安定した利用が見込まれる場所とする。試験場所は、実証申請者が特定する処理能力、運転レベルや限度に沿ったものとする。し尿投入量等の負荷が、処理技術の能力を超える可能性があってもやむを得ないが、実証申請者により特定された範囲から極端に外れてはならない。

実証装置を新たに設置する場合は、実証申請者と試験場所の所有者や管理・運営者等との調整・協議のうえ、実証試験が円滑に遂行できる環境を確保することが必要である。また、試験する側・利用する側の両者にとって利便性がよく、周辺景観等と調和が取れていなければならない。試験場所の改変は最低限にとどめることとし、実証試験終了後には、実証申請者は、原則として、試験場所をもとの状態に復帰させること。

2. 実証試験期間

- ・ 山岳トイレし尿処理技術の実証は、とくに気象条件や利用条件の影響を受けやすい。また、設置者が山岳トイレし尿処理技術を選択・導入する場合、閉山する時にトイレに施す作業や越冬能力、翌年の開山時に施す作業等は、重要なポイントとなる。そのため、本技術の実証試験期間は、1年間を標準単位とする。
- ・ なお、本実証試験においては、実証期間は開始時期から1年間とする。ただし、平成16年度以降については、再度委託契約により、残りの実証試験を行うこととする。

3. 試験個所数

試験個所数は、原則として1カ所とする。

4. 運転・維持管理方法

実証試験期間を通じて、実証装置の安定的な運転状態を維持し、運転の適正化と効率化を図るために、維持管理を実施すること。維持管理の内容や方法によっては、複数の組織等にまたがって維持管理されることも予想されるが、維持管理に係るすべての作業については、実証機関が調整し、実証試験計画に関係者の責任範囲を示すこととする。

以下に、運転・維持管理内容と体制を示す。

(1) 実証装置の立ち上げ

実証機関は、実証申請者が提示する取扱説明書または維持管理要領書に従い、実証装置を立ち上げる。実証機関は、実証装置を立ち上げた後、実証試験が実施できる状態にまで実証対象機器が安定しているかどうかを確かめる。安定しなければ、実証試験計画を見直し必要な修正・調整を施す。

実証期間は、立ち上げ期間において、稼動条件・状況および維持管理性能等に関して記録を行い、実証試験結果報告書に記載する。

実証申請者は、実証装置の全ての構成部分の読みやすい位置に、以下を記したデータプレートを添付すること。

- 装置名称
- モデル・製造番号等
- 実証申請者の社名と住所・担当者名、緊急連絡先
- 電源電圧、相数、電流、周波数
- 搬送・取り扱い時の注意事項
- 認識しやすく、読みやすい注意書または警告文
- 処理能力等

（２）日常的な運転・維持管理

実証試験期間中、適正に運転・維持管理するための清掃や操作は、実証申請者が作成する「日常管理者への取扱説明書」をもとに実証機関が行う。ただし、試験現場周辺に山小屋等の施設がある場合は、実証機関は日常的に把握すべき稼働条件・状況や維持管理性能に関する調査をその管理人等に委託することができる。

その場合、実証データの信頼性・中立性を保持するために、受託者はトラブル等の異常時を除いて、実証申請者に連絡を取る場合はすべて実証機関を介することとする。なお、異常時への対応については、以下の「（４）異常時への対応」で説明する。

（３）専門的な運転・維持管理

実証試験期間中、適正に運転・維持管理するための定期的な保守・点検、特殊清掃等の運転・維持管理は、実証申請者が作成する「専門管理者への維持管理要領書」をもとに実証機関が行う。専門的な運転・維持管理は、し尿処理に精通し、これら作業に慣れた組織・担当者が担当することとする。実証機関は必要に応じて、本業務を外部に委託することができる。実証申請者は、運転及び維持管理内容について、実際に作業する人と十分打合せを行い、作業方法を指導する必要がある。

（４）異常時への対応

実証機関は、異常が発生した際には速やかに実証申請者に連絡をとり、実証申請者の示した定常運転状態に復帰させるよう、対処する。不測の事態の際には、実証機関は実証申請者とともに対応する。

異常時中の試料採取結果は、実証試験結果報告書に掲載する分析有効数値としては用いないが、実証試験結果報告書内での試料採取結果については検討しなければならない。

ただし、異常時については、その状態、原因、結果、復帰方法を実証試験結果報告書に報告する。原因が不明な場合、また異常時かどうかの判断ができない場合は、その期間中の試料採取も実証試験結果報告書での分析有効数値として用いる。

実証試験計画には、以下を含む監視と運転・維持管理計画を示す。

- 監視と運転・維持管理日程を示す。
- 実証期間中、適正に運転するために装置・構成部品を監視する。これらは、取扱説明書および維持管理要領書に従い、維持管理する。
- 環境条件も可能な限り監視し、実証申請者が特定する稼動条件範囲内に極力収まるよう維持管理する。
- 監視・維持管理活動はすべて実証機関に報告する。個別に監視・維持管理を実施した場合は、試験場所の名前、日時、担当者名、作業内容、試験場所・装置の所見、作業結果を示す。これらの報告は、実証試験結果報告書に記載されなければならない。

5 . 測定方法

各実証項目を測定するにあたっては、以下の点に留意して行う。ただし、詳細は実証試験計画の中で定めることとする。

- ・ 山岳トイレし尿処理装置がより頻繁に使用される集中時とそうでない平常時に分け、調査を実施する。
- ・ 冬季閉鎖をする必要がある場合、閉鎖期間は試料採取を行わないが、翌シーズンの装置立ち上げ時に稼動状況を確認し、越冬能力を実証する。

以下に、実証試験の視点ごとに、実証項目とその測定方法、頻度などについて示す。

(1) 稼動条件・状況

対象技術となる装置が適正に稼動するための前提条件として想定される項目を表5に示す。実証機関は、表5に示す実証項目のうち必要と思われる項目を選定して実証する。これら実証項目の実証方法や頻度については、実証試験方法の中で示す。

実証データの算定にあたっては、日常管理者が把握するデータを基礎とする。

また、ここに示されていない項目についても、実証機関の判断で実証項目とすることができることとし、その結果についても実証試験結果報告書に記載する。

なお、対象技術の実証試験を行った場所の自然環境データについても、可能な限り把握し、稼動条件を明確にする。自然環境データとして、例えば、地温、積雪状況、風力・風速、日照量、降雨量などが考えられる。

以下(2) ~ (5) についても同様とする。

表5：稼働条件・状況実証項目の測定方法と頻度

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AM10時に測定。	毎日
2	水	必要初期水量（t）	初期水投入段階に記録	始動時
3		補充水量（t）	補充時ごとに水量を記録	補充時
4		消費水量（ℓ）	消費ごとに記録（循環型は除く）	毎日
5	電力	消費電力量（kWh/日）	電力計を設置して測定	毎日
6	燃料	燃料の種類、消費量（ℓ・kg・Nm ³ /月）	消費ごとに記録	適宜
7	資材	消費する資材の種類、費用消費量（ℓ・kg・Nm ³ /月）	消費ごとに記録	適宜
8	気温	設置場所の気温	温度計により最高・最低値を測定	毎日
<u>9</u>	<u>天気</u>	<u>設置場所の天気</u>	<u>天候を把握し記録</u>	<u>毎日</u>

(2) 維持管理性能

ここでは、実証申請者が提出する日常管理者用の取扱説明書および専門管理者用の維持管理要領書に沿って運転・管理を行い、取扱説明書および維持管理要領書の使いやすさや精度を実証する。盛り込むべき項目として想定されるものを表6に示す。調査頻度は取扱説明書および維持管理要領書に記載されている内容によって異なるので、実証機関は、実証申請者と協議し、適切な頻度および体制で実施すること。

また、日常および専門管理のいずれも下記項目に沿って維持管理チェックシートを作成し、記録することとする。

表6：維持管理性能実証項目の測定方法と頻度

No	分類項目	実証項目	記録方法	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	作業発生時に記録	取扱説明書と維持管理要領書に従う
2	専門管理全般		作業発生時に記録	
3	開山・閉山対応 1		開山時と閉山時に記録	開山時・閉山時
4	発生物の搬出及び処理・処分		発生物の搬出時に記録	搬出時
5	トラブル対応		トラブル発生時に記録	発生時
6	信頼性	読みやすさ、 理解しやすさ、 正確性等	試験終了時に記録	試験終了時

1：冬季閉鎖をする必要がある場合は、翌シーズンの装置立ち上げ時における稼動状況から、越冬能力を確認する。

(3) 室内環境

トイレを使用する利用者にとって、トイレブース内の空間が快適であることを実証するための項目を表7に示す。

表7：室内環境実証項目

No	実証項目	方法	頻度
1	温度	温度計によりブース <u>トイレ</u> 内の最高・最低値を自動測定	毎日
2	湿度	湿度計によりブース <u>トイレ</u> 内の最高・最低値を自動測定	毎日
3	<u>利用満足度</u>	<u>ヒアリング等により利用者の満足度を把握する</u> <u>(項目例：快適性、操作性、におい等)</u>	<u>集中時に4</u> <u>回程度/月</u>

(4) 周辺環境への影響

対象技術は、非放流式であるが周辺環境に何らかの影響を与える可能性も否定できない。し尿処理にともない、排ガス等が発生することもあると考えられる。また、土壌処理方式については周辺土壌への影響等についてチェックする必要がある。ここでは、し尿処理過程で発生する物質が与える周辺環境への影響に加え、土地改変状況についても検討する。想定される実証項目を表8に示す。その他、下記項目以外で周辺環境への影響が予測される場合については、実証試験計画の中で検討する。

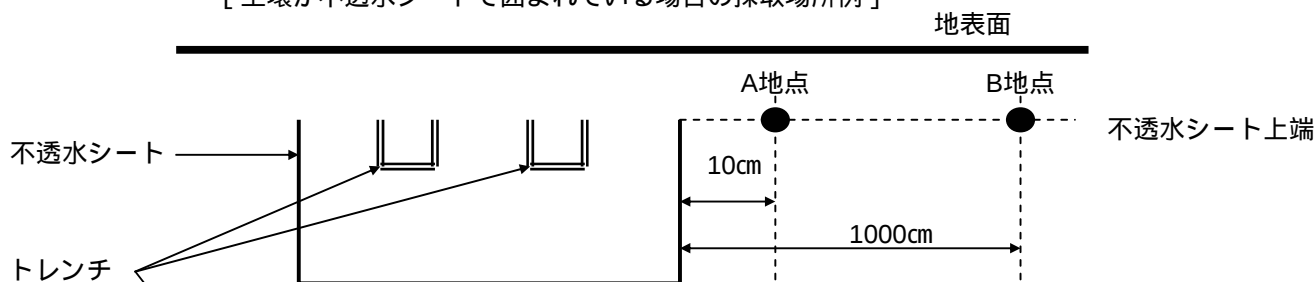
表8：周辺環境への影響実証項目

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	図面およ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：周辺土壌への影響に関する詳細実証方法を以下に示す。

- ・ 試料採取時の記録事項はP24のと同様とする。また、試料採取時点はP24・図5の平常時の最終試料採取時とする。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 とする。試料採取場所の例を図4に示す。試料はA・Bの両地点で採取する。B地点で採取する試料は、A地点の試料がし尿の影響を受けているかどうかを把握するための、比較対象試料として取り扱う。

[土壌が不透水シートで囲まれている場合の採取場所例]



[土壌が不透水シートで囲まれていない場合の採取場所例]

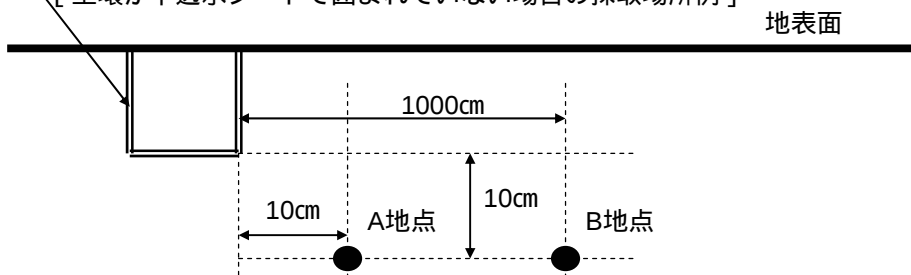


図4：試料採取場所（例）

(5) 処理性能

処理性能をみる場合、各単位装置が適正に稼動しているかをみる稼動状況と、処理が適正に進んでいるかをチェックする処理状況、そして、運転にともない何がどれだけ発生したかをみる発生物状況とに分けられる。

表9に単位装置の稼動状況と処理状況、発生物状況を実証するための項目、および試料分析の標準的な方法を示す。ただし、設置環境等により実証が困難な場合は、現場の状況にあわせ項目等を変更することができる。これら実証項目により、装置が適正に運転されているか、し尿処理が順調に進んでいるかが把握されることになる。

試料採取装置については、実証試験計画に明記する。また、試料採取時の記録事項をP24の 、試料採取頻度・試料採取時点をP24の 、試料採取場所をP25の に示す。なお、試料採取方法は、基本的にJISまたは下水試験方法に沿って行うこととし、詳細は試験計画で検討する。

表9-1：処理性能実証項目

	分類項目	実証項目	分析	調査・分析方法
1	単位装置の稼動状況		-	構造・機能説明書、維持管理要領書をもとに確認
2	循環水	増加水量	-	試験計画で検討
		色	-	目視
		臭気	○	臭気の確認
		pH	○	JIS K 0102 12
		TOC	○	JIS K 0102 22
		BOD	○	JIS K 0102 21
		塩化物イオン	○	JIS K 0102 35.1
		浮遊物質	○	下水試験方法第2編第2章第12節
		大腸菌群	○	下水試験方法第3編第3章第7節
		その他	-	
3	汚泥	色	-	目視
		臭気	○	臭気の確認
		pH	○	JIS K 0102 12
		蒸発残留物	○	下水試験方法第2編第4章第6節
		強熱減量	○	下水試験方法第2編第4章第8節
		汚泥沈殿率	○	下水試験方法第2編第3章第8節
		浮遊物質	○	下水試験方法第2編第4章第9節
		その他	-	
4	オガクズ・ 杉チップ等	混合・攪拌状態	-	目視
		色	-	目視
		臭気	○	臭気の確認
		含水率	○	下水試験方法第2編第4章第6節
		蒸発残留物	○	下水試験方法第2編第4章第6節
		強熱減量	○	下水試験方法第2編第4章第8節
		pH	○	JIS K 0102 12 1
		TOC	○	JIS K 0102 22 1
		電気伝導率	○	JIS K 0102 13 1
		単位体積重量	○	下水試験方法第2編第4章第4節に準ずる方法
		大腸菌群	○	下水試験方法第3編第3章第7節 1
		その他	-	

表9-2：処理性能実証項目

	分類項目	実証項目	分析	調査・分析方法
5	焼却灰・炭化物等	蓄積量	-	試験計画で検討
		色	-	目視
		臭気	○	臭気の確認
		蒸発残留物	○	下水試験方法第2編第4章第6節
		強熱減量	○	下水試験方法第2編第4章第8節
		pH	○	JIS K 0102 12 1
		TOC	○	JIS K 0102 22 1
		電気伝導率	○	JIS K 0102 13 1
		その他	-	
6	排ガス等 2	アンモニア	○	下水試験方法第2編第5章第2節
		硫化水素	○	下水試験方法第2編第5章第2節
		その他	-	

いずれの発生物においても、搬出の必要性が生じた場合は、搬出量を測定する。搬出を行わない場合においては、蓄積量を把握する必要がある。

1：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。

2：乾燥・焼却処理方式については、SO_x、NO_x、CO、メチルメルカプタン、ダイオキシン類等の実証についても検討し、分析方法等を試験計画に定める。

試料採取時の記録事項

試料採取時の記録事項については、JIS K 0094「6.採取時の記録事項」を参考に、以下の項目を記録する。

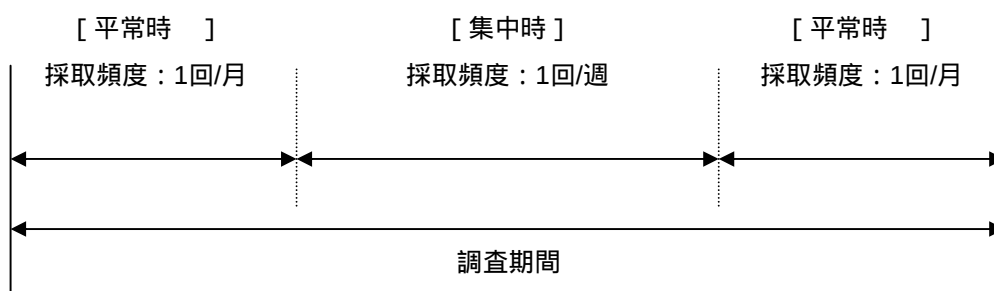
- A) 試料の名称及び試料番号
- B) 採取場所の名称及び採取位置（表層または、採取深度等）
- C) 採取年月日、時刻
- D) 採取者の氏名
- E) 採取場所の状況（採取場所がわかる略図等）
- F) 採取時の試料温度、試料周辺温度
- G) その他、試料の外観（色、濁り等）、臭気の有無等

試料採取頻度および調査時点

試料採取頻度は、図5に示すとおり、調査期間を集中時と平常時に分類し、集中時は1回/週、平常時は1回/月の頻度で行う。ただし、発生物の搬出を行う場合は、その時点でも処理性能の調査を行う。集中時とは設置場所において、1年間で最もトイレ利用者が多いと見込まれる4週間のことを指し、具体的な期間については、実証試験機関が実証試験場所の利用条件を踏まえ設定する。また、平常時とは、集中時以外の期間を指す。

試料採取時点は、集中時については、毎週月曜日の午前中とし、測定時間は可能な限り定刻とする。また、平常時は、毎月第一月曜日とし、測定時間は集中時と同様とする。ただし、月曜日が祝日の場合は、翌日の火曜日とする。

なお、し尿が一定量蓄積した段階で、まとめて処理する乾燥・焼却処理方式等における試料採取は、実際に処理を実施するときに採取する。頻度については、前述した試料採取頻度と想定される処理装置稼動頻度の両方を考慮し、適切な頻度を実証試験計画で検討する。



注) 冬季閉鎖をする必要がある場合、閉鎖期間は試料採取を行わないが、翌シーズンの装置立ち上げ時に稼動状況を確認し、越冬能力を実証することが必要である。

図5：試料採取頻度

試料採取場所

発生物の試料採取場所を表10に示す。

表10：発生物の試料採取場所

No	分類項目	採取場所
1	循環水	ロータンクもしくは便器へ洗浄水、または直前の貯留槽
2	汚泥	汚泥貯留槽等の汚泥を意図的に蓄積させる場所
3	オガクズ・杉チップ等	攪拌槽
4	焼却灰・炭化物等	焼却灰・炭化物を貯留させる場所
5	排ガス等	処理装置から発生するガスの排気口等

．実証試験のデータ処理

１．データの品質管理

（１）データ管理の留意点

山岳トイレし尿処理技術が多岐にわたるため、実証項目も複雑・多様である。数値としてデータ化できるものもあれば、言語表現でしか示せないタイプもある。これら実証試験によって得られたデータを確実性・信頼性の高いものとするためには、いくつかの基本的要件を押さえておく必要がある。

以下にその留意点を整理する。

- 試料分析等を要する実証内容については、環境計量証明事業所、または、それと同等の品質管理が確保できる機関が実証する。
- 山岳トイレし尿処理技術の処理性能は周辺の自然環境や利用条件に大きく左右されることから、気象データや利用者数など機械的に入手できるデータは機械的データ処理とする。
- 機械的に収集できない実証項目データに関しては、統一したフォーマットによる収集を徹底し、データ間の誤差を最小限に止める。
- 気象変動、利用変動が地域や設置場所によって大きいことから、データ処理の過程で明らかな異常値を発見した場合は、その気象状況、利用・稼動状況等との相関性を踏まえ、取り扱い方法を検討する。

（２）データ分析と表示

実証試験地および実証環境、対象装置の技術概要は、実証申請者が申し出た機密保持等に配慮の上、実証試験結果報告書に記載する。

実証試験で得られたデータは、山岳トイレし尿処理技術の導入対象となる設置事業者を中心に、より幅広い人々に分かりやすく提供できるよう、分析・整理して表示する。とくに試料分析・整理においては、採取時点前後の稼動状況、利用・自然状況等を考慮して分析し、表示する。

以下に各視点ごとの基本的分析・表示方法を示す。

稼動条件・状況の分析・表示方法

- トイレ利用人数、補充水量、消費水量、消費電力量、消費燃料量、気温の時系列データおよび推移を示すグラフ
- トイレ利用人数、補充水量、消費水量、消費電力量、消費燃料量、気温の最大・最小値および月平均値
- 使用した資材の種類と消費量、費用

維持管理性能の分析・表示方法

- 所見のまとめ
- 実証装置の運転性のまとめ
- 開山・閉山時における作業性および越冬能力のまとめ
- 発生物の搬出および処理・処分、トラブル発生時のそれぞれについて、作業性のまとめ
- 日常管理と専門管理の各々の月平均作業人員、作業時間
- 要求される作業技能のまとめ
- 取扱説明書および維持管理要領書の使いやすさと正確性のまとめ

室内環境の分析・表示方法

- 温度・湿度の時系列データと推移を示すグラフ
- 温度・湿度の最高・最低値および月平均値

周辺への環境影響の分析・表示方法

- 所見のまとめ
- 土地改変状況に関する所見、写真、面積等
- 周辺土壌の試料採取結果の推移を示すグラフ
- グラフに示されたデータの採取日時と試料番号

処理性能の分析・表示方法

- 所見のまとめ
- 試料採取結果の推移を示すグラフ
- トイレ利用者数との相関性を比較検討できるグラフ（その他、稼動条件・状況項目で関連性が強いものがある場合は、グラフを示す。）
- グラフに示されたデータの採取日時と試料番号
- 稼動状況や利用状況を踏まえ、試料採取結果についての考察

．実証試験結果報告書の作成

実証試験の結果は、実証試験結果報告書としてとりまとめる。

実証試験結果報告書のドラフトは、実証機関、実証試験機関、実証申請者等によってレビューする。最終の実証試験結果報告書は、技術実証委員会での検討後、実証機関に提出する。

実証試験結果報告書には以下の内容を含むこととする。また、実証試験結果報告書の要約版も作成する。

- 概要
- 背景と目的
- 山岳トイレし尿処理技術の特性と説明
- 実証試験のプロセス
- 実証技術製造者（組織名、代表社名、担当者名、所在、連絡先等）
- 実証試験技術概要
- 試験場所、試験期間等
- 実証試験の条件設定と配置
- 実証試験体制（維持管理体制を含む）
- 実証試験方法
- 各実証項目の内容と採取方法、試料採取条件、測定結果
- 試験条件の日常的記録
- 試料分析手法
- 試料分析結果と考察
- 実証試験結果と検討
- 参考文献等
- 付録（実証試験計画、実証申請者の提供する資料、試料管理・分析手法、監視・メンテナンス記録等）

資料1．山岳トイレし尿処理技術実証申請書

1．申請者

企業名	印		
住所	〒		
連絡先	TEL	FAX	
E-mail			
担当者名			
所属			

2．申請装置概要

項目	記入欄		
装置名称			
し尿処理方式	生物処理 乾燥・焼却処理	化学処理 コンポスト処理	土壌処理 その他（ ）
型番			
製造企業名			
連絡先	担当者：		
	TEL FAX		
	E-mail：		
価格（円）			
設置条件	水：（ 十分な量が必要・ 初期水のみで可（ t ）・ 不要 ） 補充水量（ t / 月 ）		
	電気：（ 必要（ kWh/d ）・ 不要 ）		
	道路：（ 必要 ・ 不要 ）		
使用燃料	燃料の種類（ ）、消費量（ $\text{kg} \cdot \text{Nm}^3 / \text{月}$ ）		
使用資材	資材の種類（ ）、消費量（ $\text{kg} \cdot \text{Nm}^3 / \text{月}$ ）		
温度	適正稼動が可能な気温（ ）		
装置タイプ	トイレと処理装置が（ 一体型 ・ 隣接型 ）		

サイズ	一体型の場合：w	mm × d	mm × h	mm
	隣設型の場合：w (処理装置のみ)	mm × d	mm × h	mm
重量	一体型の場合： 隣設型の場合：	t t (処理装置のみ)		
処理能力	平常時 利用集中時 し尿原単位を (	人回 / 日 (人回 / 日 (ℓ / 回と想定して算定)	ℓ / 日) ℓ / 日)	
最終処分方法				
保証期間	年			
償却期間	年			
ランニングコスト	円 / 月			
納入実績	ヶ所			
その他 (特記事項)				

本申請書に添付する書類

- 構造・機能説明書
- 設計基準
- 標準設計図
- 設置実績資料
- 自社による試験結果 (試験の詳細な条件を含む)
- 日常管理者への取扱説明書
- 施工要領書
- 専門管理者への維持管理要領書
- 設置条件
- 実証試験地に関する資料
- 会社概要
- その他、必要な資料

資料2．実証試験計画

実証試験計画の作成にあたっては、技術実証委員会の検討・助言を得て、実証申請者と十分協議することが必要である。実証試験計画の内容は、試験場所や対象技術によって異なる部分もあるが、最低限、以下の内容について作成しなければならない。

- 1．表紙、実証試験参加者の承認、目次
- 2．実証試験の概要と目的
- 3．実証試験参加組織と実証試験参加者の役割分担、実施体制と責任分掌
- 4．実証試験の対象となる山岳トイレし尿処理技術の概要
 - 当該技術の一般的特徴と技術概要
 - 従来技術との違い（処理性能、周辺環境影響等、メリット・デメリット）
 - 構造・機能説明書
 - 設計基準
 - 標準設計図
 - 設置実績資料
 - 自社による試験結果
 - 日常管理者への取扱説明書
 - 施工要領書
 - 専門管理者への維持管理要領書
 - 設置条件
 - 実証試験地に関する資料
 - 会社概要
 - その他、必要な資料

実証申請者は、装置の全ての構成部分の読みやすい位置に、データプレートを添付しなければならない。データプレートには以下が示されなければならない。

- 装置名称
- モデル・製造番号等
- 実証申請者の社名と住所・担当者名、緊急連絡先
- 電源電圧、相数、電流、周波数
- 搬送・取り扱い時の注意事項
- 認識しやすく、読みやすい注意書きまたは警告文
- 処理能力等

5．実証試験の方法

(1) 処理性能・周辺環境影響実証の方法

- 実証項目
- 試料採取者
- 試料採取頻度、体制
- 試料採取手法
- 試料採取装置
- 試料の保存方法
- 分析の種類
- 分析を実施する体制・場所の詳細
- 分析手法・装置
- 分析スケジュール
- 文書化方法

(2) 運営・維持管理の実証の方法

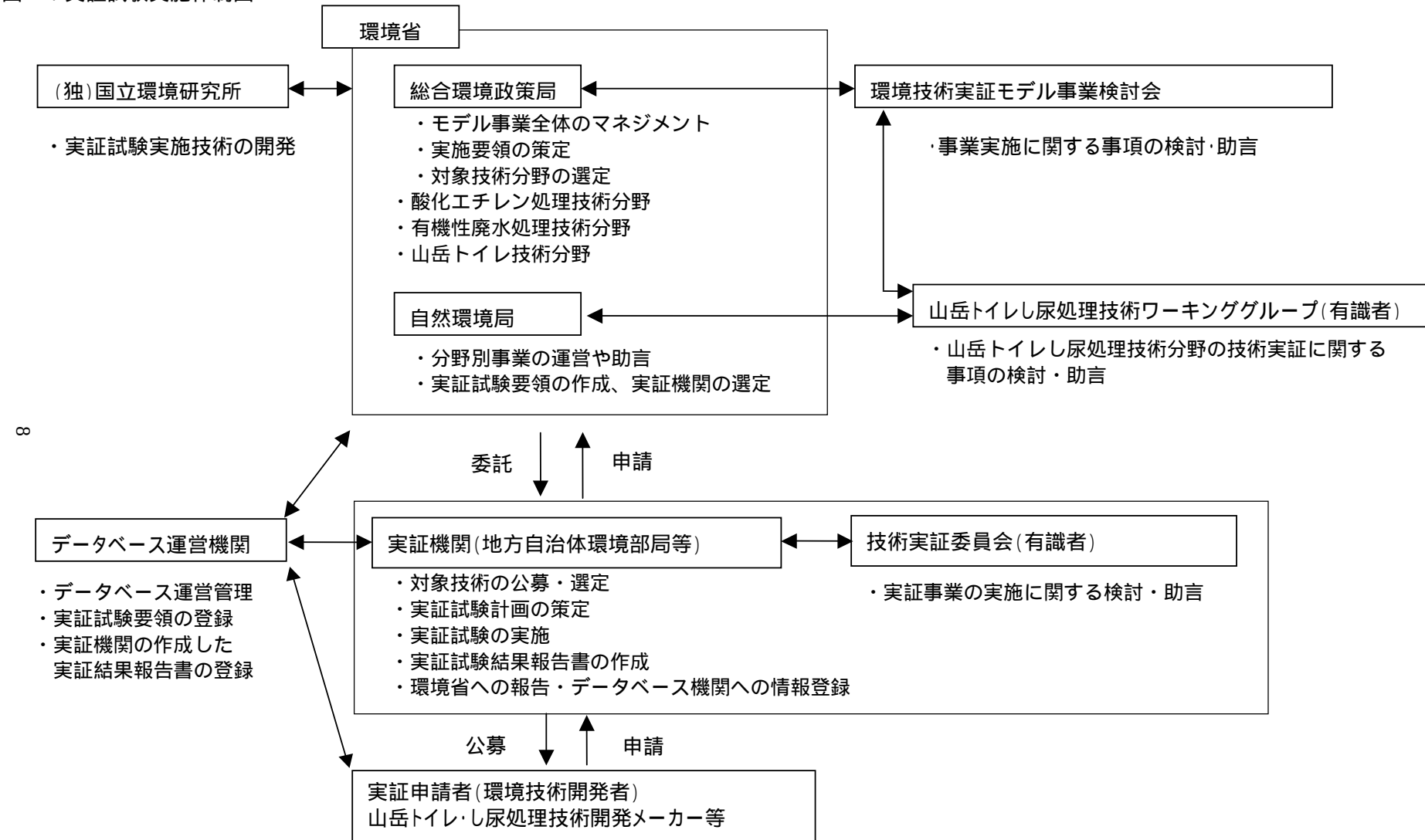
- 日常的維持管理・専門的維持管理
 - ・ 担当者・組織
 - ・ 維持管理スケジュール・時間・人数・体制
 - ・ 作業内容
 - ・ 調査項目
 - ・ 記録様式

6．添付資料

実証試験計画には、次の資料を添付すること。

- 専門管理者への維持管理要領書
- 日常管理者への取扱説明書
- 衛生・安全管理計画
- 参考となるその他の文書やデータ等

図 2：実証試験実施体制図



注) 環境省の承認を得た上で、実施体制の一部を変更して事業を実施することもありうる。