

環境技術実証モデル事業

山岳トイレし尿処理技術

# 生物処理方式実証試験計画

空気自然活用型污水处理装置(循環利用)

平成19年8月

秩父市



## 目次

1 .実証試験の概要と目的 .....	1
2 .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 .	1
( 1 ) 環境省	
( 2 ) 環境技術実証モデル事業検討会	
( 3 ) 実証運営機関	
( 4 ) 山岳トイレし尿処理技術ワーキンググループ	
( 5 ) 実証機関	
( 6 ) 技術実証委員会	
( 7 ) 実証申請者	
( 8 ) 日常的な運転・維持管理者	
( 9 ) 専門的な運転・維持管理者	
3 .実証試験の対象となる山岳トイレし尿処理技術の概要 .....	6
( 1 ) 生物処理方式の一般的特徴と技術概要	
( 2 ) 実証対象技術の特徴	
4 .実証試験実施場所の概要 .....	11
5 .実証試験の方法 .....	13
( 1 ) 稼働条件・状況	
( 2 ) 維持管理性能	
( 3 ) 室内環境	
( 4 ) 処理性能	
( 5 ) 周辺環境への影響	
( 6 ) 関連事項	

6. 衛生・安全管理計画 ..... 21

(1) 衛生・安全対策の考え方

(2) 衛生対策

(3) 安全対策

[ 資料 1 ] チェックシート

(1) 日常管理チェックシート ..... 23

(2) 定期専門管理チェックシート ..... 24

(3) 発生汚泥処理・処分チェックシート ..... 26

(4) トラブル対応チェックシート ..... 27

(5) マニュアルチェックシート ..... 28

[ 資料 2 ] 室内環境アンケート ..... 29

# 1. 実証試験の概要と目的

本実証試験は、既に適用可能な段階にありながら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普及が進んでいない山岳トイレし尿処理技術について、その環境保全効果等を第三者が客観的に実証する事業をモデル的に実施する。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、山岳トイレし尿処理技術の普及を促進し、山岳地及び流域の環境保全と環境産業の発展に資することを目的とする。

## 2. 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

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1に示す。また、参加組織連絡先を表1に示す。

### (1) 環境省

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な検討を行う。

環境省総合環境政策局長の委嘱により「環境技術実証モデル事業検討会」を設置する。

実証対象技術分野を選定する。

実証運営機関を選定する。

実証機関を承認する。

実証試験結果報告書を承認する。

実証試験方法の技術開発を行う。

実証試験結果等、関連情報をデータベースにより公表する。

試験結果報告書を承認後、ロゴマーク及び実証番号を申請者に交付する。

### (2) 環境技術実証モデル事業検討会(以下、「モデル事業検討会」という。)

環境省が行う事務をはじめとして、モデル事業の実施に関する基本的事項について、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) 実証運営機関 (NPO 法人山の ECHO)

山岳トイレし尿処理技術ワーキンググループ(有識者(学識経験者、ユーザー代表等)により構成。原則公開で実施)を設置する。

実証試験要領を作成・改訂する。  
実証機関を選定する。(予算の範囲内において、複数設置することができる)  
実証機関が審査した技術を承認する。  
実証機関に実証試験を委託する。  
実証申請者から実証試験にかかる手数料の項目の設定と徴収を行う。  
必要に応じ、実証機関に対して実証試験計画の内容についての意見を述べる。  
実証試験結果報告書を環境省に報告し、承認を得る。  
必要に応じ、実証試験方法の技術開発を、環境省に代わり行うことができる。  
環境技術実証モデル事業実施要領(第4版)第2部第5章2.の当該技術分野における実証機関の選定の観点に照らし適切と認められた場合に限り、自ら実証機関の機能を兼ねることができる。

#### (4) 山岳トイレし尿処理技術ワーキンググループ(以下、「WG」という。)

実証運営機関が行う事務のうち、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。  
山岳トイレし尿処理技術分野に関するモデル事業の運営及び実証試験結果報告書に関して助言を行う。  
当該分野に関する専門的知見に基づき、モデル事業検討会を補佐する。  
より効果的な制度の構築のため、必要に応じ、ベンダー代表団体等も含めた拡大WG(ステークホルダー会議)を開催することができる。

#### (5) 実証機関(秩父市)

環境省及び実証運営機関からの委託・請負により、実証試験を管理・運営する。  
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置し、運営する。  
実証手数料の詳細額を設定する。  
企業等から実証対象となる技術を公募する。  
技術実証委員会の助言を得つつ、申請技術の実証可能性を審査し、審査結果について、実証運営機関の承認を得る。  
申請技術の審査結果は、当該技術の申請者に通知する。  
実証試験要領に基づき、実証申請者と協議を行い、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「取扱説明書及び維持管理要領書」等に基づき、実証装置の維持管理を行う。  
実証試験の一部を外部機関に委託する際は、外部機関の指導・監督を行う。  
技術実証委員会での検討を経た上で、実証試験結果報告書を取りまとめ、実証運営機関に報告する。

装置の継続調査が必要と判断した場合、実証申請者の責任において調査を継続するよう実証申請者に助言することができる。

## ( 6 ) 技術実証委員会

実証機関が行う「対象技術の審査」、「実証試験計画の作成」、「実証試験の過程で発生した問題の対処」、「実証試験結果報告書の作成」、などについて、専門的知見に基づき検討・助言を行う。

## ( 7 ) 実証申請者（株式会社 豊南コーポレーション）

実証機関に、実証試験に参加するための申請を行う。

実証試験にかかる手数料を実証運営機関に納付する。

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」等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。

原則として、実証対象装置の運搬、設置、運転及び維持管理、撤去に要する費用を負担する。また薬剤、消耗品、電力等の費用も負担する。

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、維持管理に関し必要な訓練を受けた技術者を提供する。

運転トラブルが発生した際は速やかに実証機関に報告し、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。

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する。

## ( 8 ) 日常的な運転・維持管理者（秩父市）

実証試験期間中の運転・維持管理は、実証申請者が作成する「日常管理者への取扱説明書」をもとに原則として実証機関が行う。ただし、既に供用開始している施設では、その施設管理者に、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データ調査協力を依頼することが出来る。

その場合、実証データの信頼性・中立性を保持するために、施設管理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。

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に対処する。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。

### (9) 専門的な運転・維持管理者 (秩父市)

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。

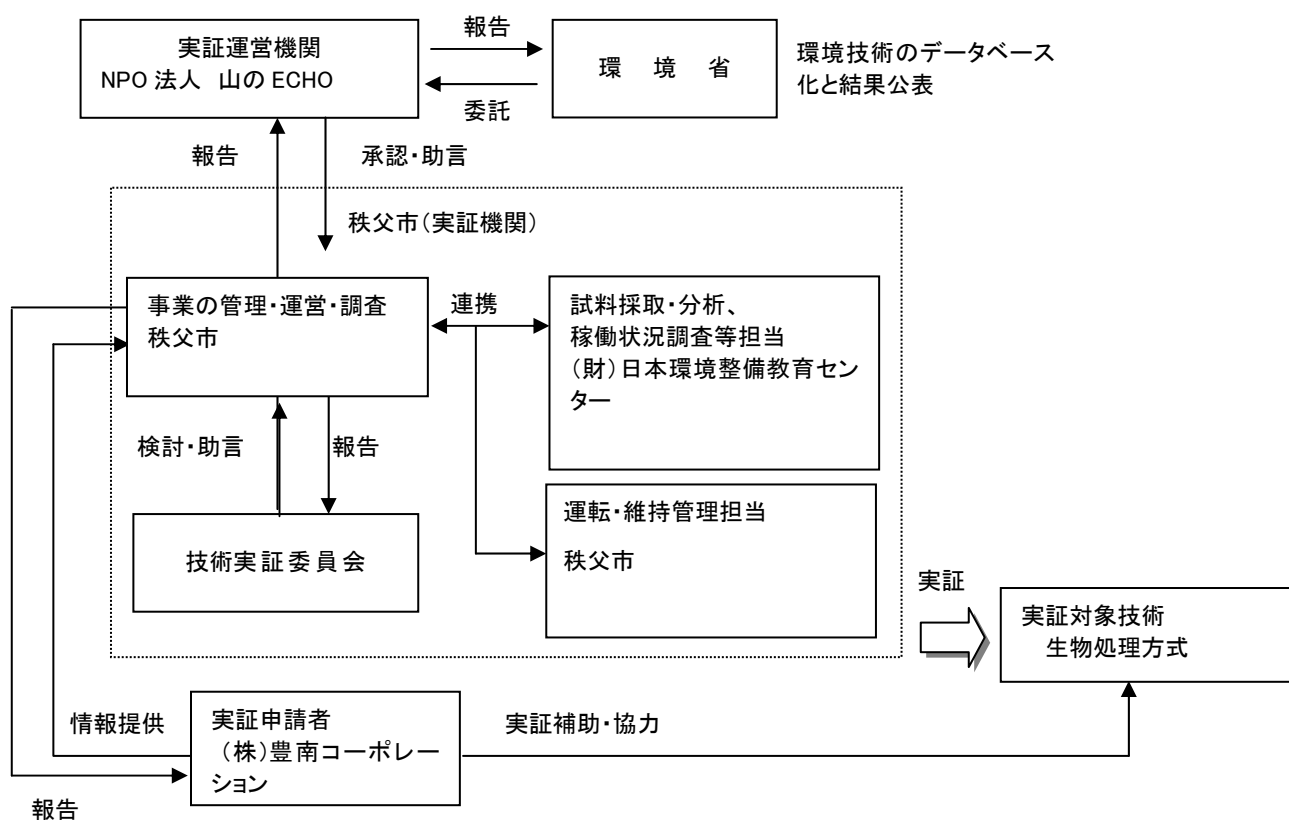


図1:実施体制図

表 1：参加組織連絡先

実証運営機関	特定非営利活動法人 山のECHO
	〒105-0001 東京都港区虎ノ門 1-11-7 第2文成ビル 3F TEL:03-3580-7179 FAX:03-3580-7176
実証機関	秩父市（環境農林部）
	〒368-8686 埼玉県秩父市熊木町 8 番 15 号 TEL:0494-22-2211(内線 2101) FAX:0494-22-2309
実証試験実施機関	財団法人 日本環境整備教育センター
	〒130-0024 東京都墨田区菊川 2-23-3 TEL03-3635-4885 FAX03-3635-4886
実証申請者	株式会社豊南コーポレーション
	〒564-0063 大阪府吹田市江坂町 3 丁目 4 番 34 号 TEL06-6380-7347 FAX06-6380-7382

表 2：技術実証委員

名 前	所 属
委員長 寺沢 実	北海道大学大学院 名誉教授
副委員長 大瀧 雅寛	お茶の水女子大学大学院 准教授
小川 武	造建築設計事務所 所長
加藤裕之	財団法人 日本環境整備教育センター 主任研究員
鈴木敏資	特定非営利活動法人 環境サポート埼玉 理事

(敬称略)

### 3. 実証試験の対象となる

## 山岳トイレし尿処理技術の概要

#### (1) 生物処理方式の一般的特徴と技術概要

生物処理循環方式は、汚水を微生物等を用いて浄化し、処理水を洗浄水として再利用する方式である。洗浄方式としては、一般的な水洗トイレと同様に使用ごとに洗浄水を流すタイプである。初期に一定量の水を投入すれば、一定回数は給水せずに使用できる。非放流式であるため、山岳地などの自然地域において汚濁負荷削減効果が期待できる。

生物処理には好気性処理と嫌気性処理があり、好気性処理は活性汚泥法や生物膜法等、嫌気性処理は消化法や生物膜法等がある。また、固液分離にはスクリーニング、沈殿方式、ろ過方式、膜分離方式などがある。後者になるほど処理水は良好となるが、良好な水質を求めるほどコストアップや設備管理に専門性が必要となる。なかには、既存の浄化槽をベースに処理システムを構築し、処理水を循環させているものもある。嫌気性処理と好気性処理の組み合わせ次第によっては、窒素除去が可能になることや、活性炭やオゾン処理技術を取り入れることで脱臭や脱色効果が得られる。いずれのタイプも汚泥や汚水等の発生物は、使用回数に応じて、部分的に引き抜きをする必要があり、また、洗浄水を循環したり、ばっ気するため電力が必要となる。

実証対象となる処理技術は、杉の切削塊に汚水を間欠散布する技術であり、後処理に活性炭を接触剤として充填した接触ろ過器を用いて脱色を図ったうえで、処理水を循環水として活用する。

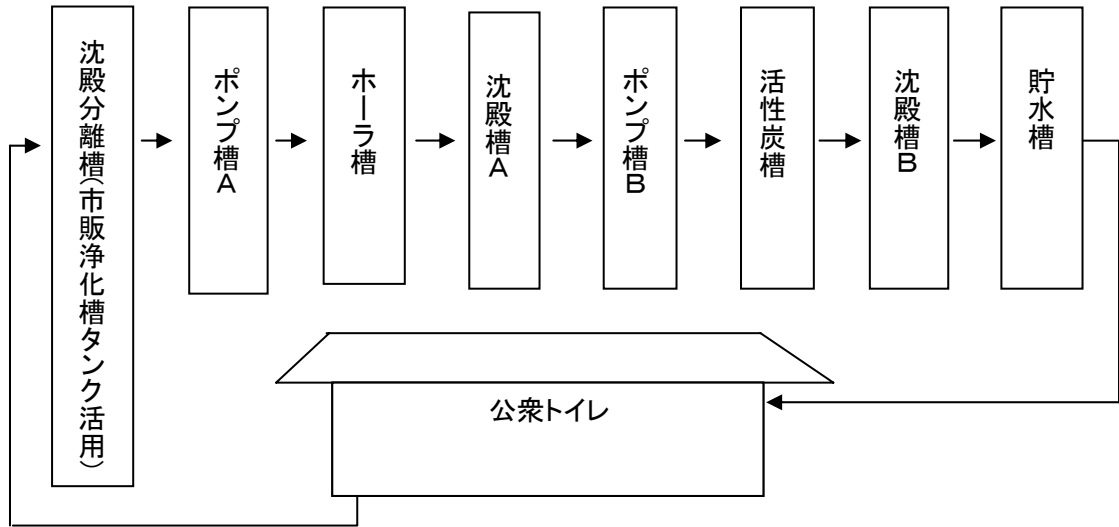
#### (2) 実証対象技術の特徴

処理槽本体のホーラ槽に汚水が注入され、ホーラ剤と接触すると固液分離が行われる。汚水中のBODはホーラ剤に吸着され、ホーラ剤の平均水分65%の中で醗酵条件が作られ消化が進む。

処理水は杉のタール系の色が薄い黄色となって見えるが、水質にはまったく問題ない。さらに、活性炭で脱色し便器の洗浄水として再利用する。

本装置は、浄化槽のように毎日一定の使用人数を前提として処理が安定する装置と違い、平日は使用者がなくて週末、花の開花期等集客時期には多くの使用者があっても処理の安定に影響の無いところが特徴である。

図2にし尿処理フローを示す。また、技術資料を表3に示す。



沈殿分離槽：沈殿分離槽第1室、沈殿分離槽第2室、  
接触ばっ気槽、沈殿槽で構成

図2:し尿処理フロー

#### 沈殿分離槽

市販のタンク浄化槽を活用して流入汚水中の夾雑物を沈殿分離し、ばっ気により好気性を保ちながら汚水を貯留する。

#### ポンプ槽A

ホーラ槽に汚水を間欠に定量供給する。

#### ホーラ槽

杉を破碎したチップを充填したタンクに汚水を間欠に供給することで空気の入れ替えを促進して好気性浄化を図る部位と、空気の入れ替えの発生しない嫌気性部位により汚水浄化を図る。

#### 沈殿槽A

ホーラ槽から出てきた処理水中に混入する杉の粉等汚泥を沈殿させ、上澄み水と沈殿物に分離する。

#### ポンプ槽B

沈殿槽にて分離された上澄み水を活性炭槽に送る。

#### 活性炭槽

杉チップから溶け出した色素を吸着しトイレ洗浄水の印象を整える。

#### 沈殿槽B

活性炭槽から出てきた活性炭の微粉末を沈殿分離する。

#### 貯水槽

トイレ便器の汚物洗浄水として貯留する。

表3：技術仕様

企業名	株式会社 豊南コーポレーション	
技術名	空気自然活用型汚水処理装置(循環利用)	
装置名称	ホーラークリーンシステム(無放流型)	
し尿処理方式	生物処理	
型番	サンコウ 909 型	
製造企業名	有田クリーン設備	
連絡先	住所	大阪府 吹田市 江坂町 3丁目4番34号
	担当者	代表 石田通夫
	連絡先	06-6380-7347
	E-mail	
標準価格(円)(於 和歌山県内)	¥9,000,000 円	
設置条件	水	初期水(19.5t) 補給水(0.1t/月)
	電気	必要(50kWh/day)
	道路	必要
使用燃料	燃料の種類	不要
	消費量	—
使用資材	資材の種類	杉チップ・活性炭
	設置時投入量	杉チップ 14.5m <sup>3</sup> (1年毎に1.8m <sup>3</sup> 補充) 活性炭 40kg(1年後40kg交換)
温度	適正稼働が可能な気温	0~40
装置タイプ		トイレと処理装置が隣接型
サイズ	一体型の場合	—
	隣接型の場合	W4,500mm×D101,000mm×H2,500mm
重量	一体型の場合	—
	隣接型の場合	5t(処理装置のみ)
処理能力	閑散時	0人回/日(0L/日)
	利用集中時	160人回/日(1,600L/日)
	し尿原単位	10 L/回と想定して算定(洗浄水含む) 0.25 L/回(し尿のみ)
	処理水質	BOD 10mg/l 以下
最終処分方法	汚泥 し尿処理施設へ搬入。	
保障期間	1年	
耐用年数	30年	
ランニングコスト	21,750円/月	
納入実績	全国に170ヶ所以上	

表 ブロワ及びポンプの仕様

使用、設置場所	単 位	沈殿分離槽	ポンプ槽 A	ポンプ槽 B	循環水供給
名称	-	ブロワ	水中ポンプ	水中ポンプ	ポンプ
メーカー	-	東浜工業 KK	KK 鶴見製作所	KK 鶴見製作所	サンソー
形式	-	SD-200S	40PNW2.15S-51A	OMA2	PAP-4011A
消費電力	kW	0.25	0.15	0.15	0.40
電圧	V	100	100	100	100
AC,DC	-	AC	AC	AC	AC
一日あたりの稼働時間	平常時	24	0.1	0.1	0.1
	集中時	24	1.0	1.0	1.1
圧力	Mpa	0.02	-	-	-
容量	m3/分	0.2	0.1	0.08	0.049
設置台数	台	1	2	1	2



[ トイレ全景写真 ]



沈殿分離槽



ホーラ槽



貯水槽

[ 実証対象技術の写真 ]

## 4. 実証試験実施場所の概要

秩父盆地内奥座の山麓に位置する旧営林署苗畑場は、荒川上流で東京湾河口より190kmで、近くには浦山ダムがあり春には青雲寺の枝垂れ桜、秋には蕎麦の花や紅葉が素晴らしい。

以下に【そば処「ちちぶ花見の里」】周辺の自然・社会条件を示す。

- ① 標 高：266m
- ② 所 在 地：埼玉県秩父市荒川上田野字森の西421-1番地
- ③ 平均気温：13
- ④ 平年降水量：1,252 mm / 年
- ⑤ 平年積雪量：数回 0～20 cm
- ⑥ 商用電源：有り
- ⑦ 水：市営水道使用
- ⑧ そば処「ちちぶ花見の里」公衆トイレ供用開始日：平成19年8月下旬
- ⑨ そば処「ちちぶ花見の里」公衆トイレの使用期間：通年使用
- ⑩ そば処「ちちぶ花見の里」公衆トイレの利用者数：
  - 平成19年度予想 2,000人/年
  - 平成19年度ピーク予想 1,000人/月（10・11月）

表4：秩父市の平均気温、最低・最高気温の平均（2006）

（気象庁ホームページより）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均最高気温 （単位： ）	14.8	21.2	19.0	24.7	30.5	31.7	34.9	37.0	34.3	26.0	23.4	17.0
平均最低気温 （単位： ）	-7.9	-8.9	-5.6	-1.8	3.8	11.3	17.8	17.4	13.2	8.6	-1.3	-3.5
平均気温 （単位： ）	1.2	3.3	6.2	11.1	16.5	20.7	23.5	25.7	20.8	16.7	10.0	4.8

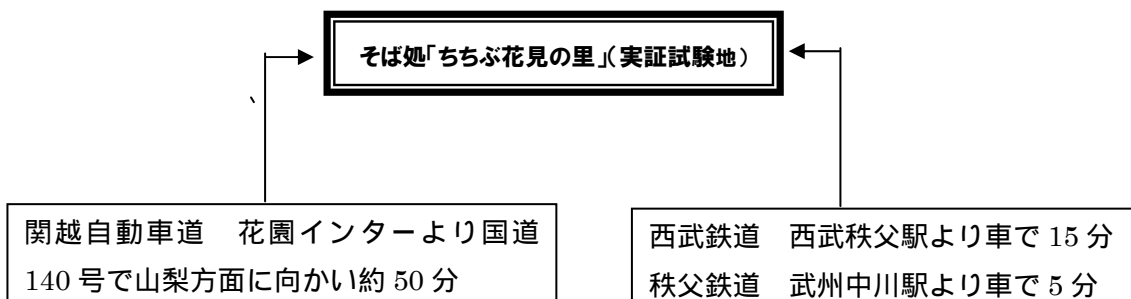


図3：そば処「ちちぶ花見の里」公衆トイレへのルートと周辺環境

## 5. 実証試験の方法

実証試験準備及び実証試験の開始にあたっては、事前に、実証機関、日常的・専門的維持管理者、実証申請者等との打合せ及び現状把握を行う。なお、本実証試験においては、実証試験期間は平成 19 年 8 月から平成 20 年 1 月までとする。

生物処理方式の視点は表 5 のとおりとする。

なお、ここに示されていない項目についても、実証機関の判断で追加して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。

表 5：生物処理方式の実証視点

実証視点	参照表	調査者
(1) 稼働条件・状況	表 6	秩父市 (財)日本環境整備教育センター
(2) 維持管理性能	表 7～8	
(3) 室内環境	表 9	
(4) 処理性能	表 10～11	

### (1) 稼働条件・状況

対象技術となる装置が適正に稼働するための前提条件として想定される項目を表 6 に示す。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。

表 6：稼働条件・状況実証に関する項目の測定方法と頻度

分類項目	実証項目	測定方法	頻度	調査者
処理能力	トイレ利用人数	係数カウンターを設置して測定	1回/週	秩父市
水	必要初期水量(t)	初期水投入段階に記録	始動時	
	増加(補充)水量(L)	補充前後の水道メーターの読みを記録	都度	
汚泥	引き抜き量(m <sup>3</sup> , kg-DB)	引き抜き時に記録	都度	
電力	消費電力量(kWh/日)	電力計を設置して測定	1回/週	
気温	設置場所の気温	自動計測器を設置して測定	1時間毎	
	秩父市の気温	測候所の記録を転用	一日毎	

## (2) 維持管理性能

実証申請者が提出する日常管理者用の取扱説明書及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、管理作業全般について、その実施状況、実施の難易性、作業性、作業量等を総括的に判断し、報告書の作成を行うものとする。維持管理性能実証項目の記録方法と頻度を表7、スケジュールを表8に示す。

表7：維持管理性能に関する実証項目の記録方法と頻度

分類項目	実証項目	記録方法	頻度	調査者
日常管理全般	作業内容、 所要人員、 所要時間、 作業性等	日常管理チェックシートに記録 [資料(1)]	1回/週	秩父市
専門管理全般		専門管理チェックシートに記録 [資料(2)]	1回/週 専門管理 実施時	秩父市 (財)日本環境整備 教育センター
汚泥の搬出及び処理・処分		発生汚泥処理・処分チェックシートに記録 [資料(3)]	汚泥の 搬出時	(財)日本環境整備 教育センター
トラブル対応		トラブル対応チェックシートに記録 [資料(4)]	発生時	秩父市
信頼性	読みやすさ 理解のしやすさ、 正確性等	マニュアルチェックシートに記録 [資料(5)]	試験 終了時	(財)日本環境整備 教育センター

表8：維持管理性能実証スケジュール

平成19年度	専門管理調査	日常管理調査
閑散時1回目	10月上旬	1回/週 (平成19年8月下旬～ 平成20年1月下旬)
集中時※	11月中旬	
閑散時3回目	12月中旬	
閑散時4回目	1月下旬	

集中時：10月下旬～11月中旬を利用集中期間として想定する

## (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。室内環境に関する実証項目を表9に示す。

表 9 : 室内環境に関する実証項目

実証項目	方法	頻度	調査者
温度 ※	自動計測器を建屋内の天井付近に設置し、気温を測定・記録	1 時間間隔	秩父市
湿度 ※	自動計測器を建屋内の天井付近に設置し、湿度を測定・記録	1 時間間隔	
臭気	日中の使用が考えられる時間に建屋内の臭気を調査者の感覚により記録	1 回 / 月	
許容範囲	利用者へのアンケート調査により室内環境に対する快適性・操作性に関する許容範囲を把握。 (資料2)	合計 50 人以上 (サンプル数)	

計測器には「実証試験機材」であることを明示する。

#### ( 4 ) 処理性能

処理性能は、各単位装置が適正に稼働しているかをみる稼働状況、処理が適正に進んでいるかをチェックする処理状況、及び、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 1 2 に単位装置の稼働状況と処理状況、発生物状況を実証するための項目、及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て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を把握する。

##### 1 ) 試料採取場所

試料採取場所を表 1 0 に示す。

表 1 0 : 試料採取場所

試料	採取場所
循環水	貯水槽(またはロータンク内)
処理工程水(流出水)	沈殿分離槽(沈殿分離槽第一室、沈殿槽)、沈殿槽 A、沈殿槽 B
汚泥(スカム、堆積汚泥、清掃汚泥) ホーラ剤(槽内混合、槽壁部分)	沈殿分離槽(沈殿分離槽第一室、第二室)、ホーラ槽

詳細を図 : 5 に示す。

## 2) 試料採取者

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担当し、装置の構造・機能を理解し、試料採取に関する知識を有する担当者が試料採取、単位装置の稼働状況調査を行う。

## 3) 試料採取頻度、体制

調査実施時期は、**図4**に示すとおり、調査期間を集中時と閑散時に分類し、以下の3つの視点で処理性能を把握する。

視点1：閑散時の比較的負荷が少ない場合の処理性能を調査する。

視点2：集中時における負荷が高い場合の処理性能を調査する。

視点3：集中時が終えたあとの処理性能を調査する。

調査回数は、集中時前、集中時、集中時後、低温期の計4回程度とし、実証装置の特徴や申請者が提出するデータをもとに、性能を適切に把握できる回数とする。

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期間を指し、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、閑散時とは、集中時以外の期間を指す。

試料採取時点は、表11で示した日程とし、可能な限り定刻とする。集中時についても測定時間は閑散時と同様とする。いずれも、最終決定は気象状況等を踏まえて判断する。

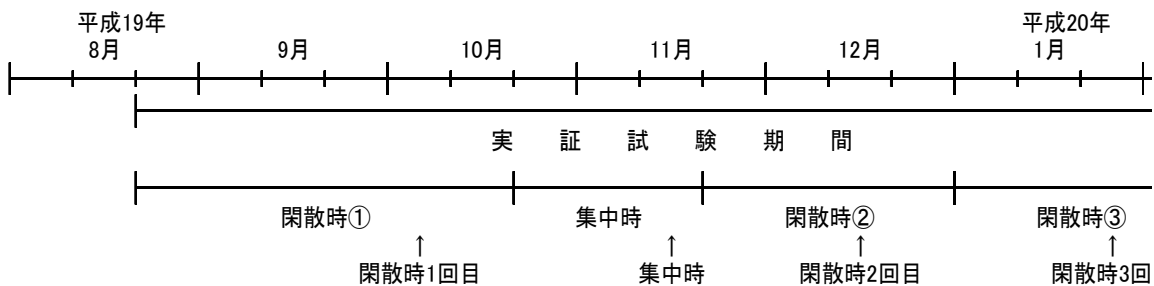


図4：試料採取頻度