

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

(流量調整機能付膜処理によるトイレ排水の再利用技術)

平成19年4月

特定非営利活動法人 山のECHO

## 目次

<b>1. 実証試験の概要と目的</b> . . . . .	1
<b>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</b> . . . . .	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	
<b>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</b> . . . . .	7
(1) 実証対象となる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	
<b>4. 実証試験実施場所の概要</b> . . . . .	13
<b>5. 実証試験の方法</b> . . . . .	16
(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) 関連事項	
<b>6. 衛生・安全管理計画</b> . . . . .	24
(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	26
2	専門管理	27
3	トラブル対応	29
4	発生汚泥処理・処分	30
5	マニュアル	31

<b>[資料2] 室内環境アンケート</b>	32
------------------------	----

## 1. 実証試験の概要と目的

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客観的に実証し、情報公開することにより、山岳トイレし尿処理技術の実証手法・体制の確立をはかり、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. 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

実証試験参加組織と実証試験参加者の役割分担、実証体制を以下に、実証体制を図1に示す。また、参加組織連絡先を表1に示す。

### (1) 環境省

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 実証対象技術分野を選定する。
- ④ 実証運営機関を選定する。
- ⑤ 実証機関を承認する。
- ⑥ 実証試験結果報告書を承認する。
- ⑦ 実証試験方法の技術開発を行う。
- ⑧ 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。
- ⑨ 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。)

- ① 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。
- ② 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

- ① 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。
- ② 実証試験要領を作成・改訂する。

- ③ 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)
- ④ 実証機関が審査した技術を承認する。
- ⑤ 実証機関に実証試験を委託する。
- ⑥ 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。
- ⑦ 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。
- ⑧ 実証試験結果報告書を環境省に報告し、承認を得る。
- ⑨ 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。
- ⑩ 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。)**

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 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**

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 実証手数料の詳細額を設定する。
- ④ 企業等から実証対象となる技術を公募する。
- ⑤ 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。
- ⑥ 申請技術の審査結果は、当該技術の申請者に通知する。
- ⑦ 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。
- ⑧ 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。
- ⑨ 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。

- ⑩ 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。
- ⑪ 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。
- ⑫ 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「対象技術の公募・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（ニッコー株式会社）**

- ① 実証機関に、実証試験に参加するための申請を行う。
- ② 実証試験にかかる手数料を実証運営機関に納付する。
- ③ 既存の試験データがある場合は、実証機関に提出する。
- ④ 実証試験計画の策定にあたり、実証機関と協議する。
- ⑤ 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。
- ⑥ 「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。
- ⑦ 実証試験実施場所に実証装置を設置する。
- ⑧ 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。
- ⑨ 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。
- ⑩ 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。
- ⑪ 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。
- ⑫ 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。
- ⑬ 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（宝登興業株式会社）**

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、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。

#### **(9) 専門的な運転・維持管理者（(財)日本環境整備教育センター）**

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。

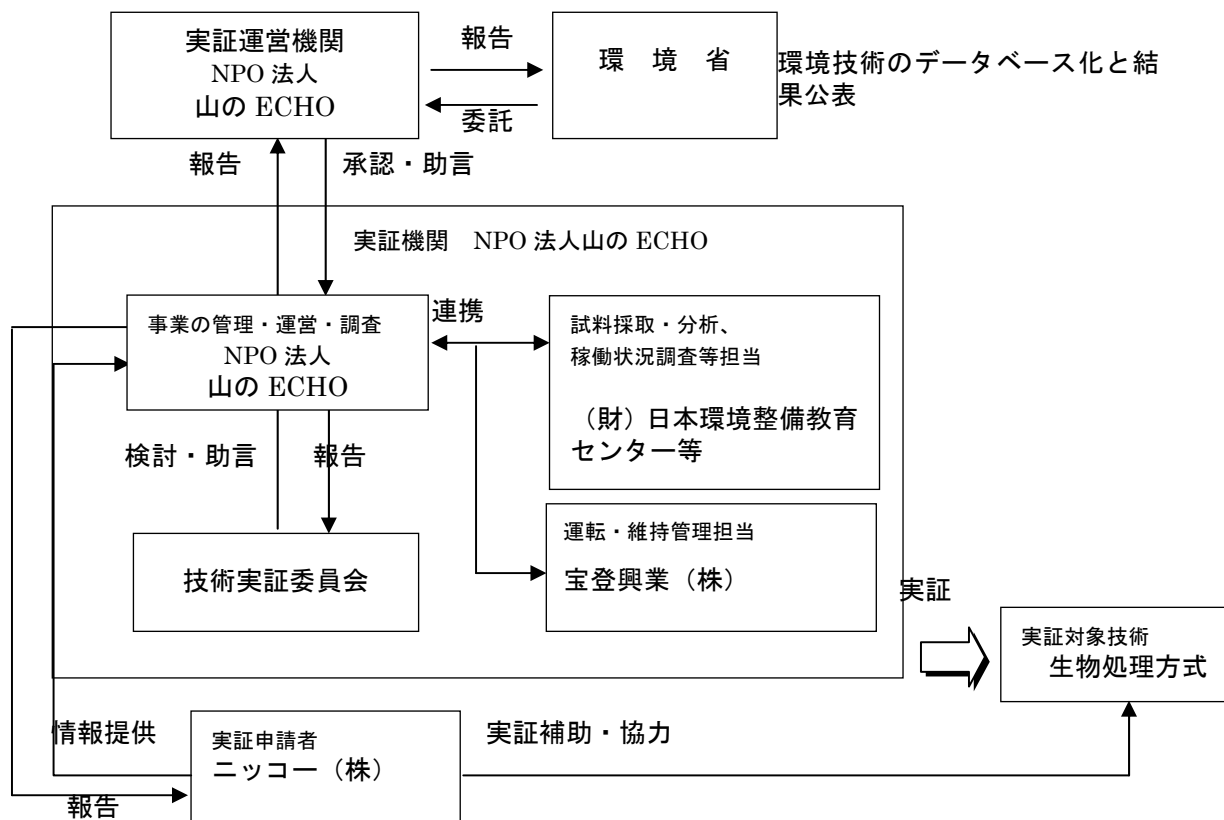


図 1 : 実施体制図

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 加藤 篤 TEL03-3580-7179 FAX03-3580-7176 E-mail a_kato@yama-echo.org
実証機関	特定非営利活動法人 山の ECHO
	同上
実証試験実施機関	(財) 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
運転・維持管理	宝登興業 (株)
	〒369-1305 埼玉県秩父郡長瀬町長瀬 1766-1 TEL0494-66-0258 FAX0494-66-3421
実証申請者	ニッコー株式会社
	〒361-8585 埼玉県行田市藤原町 1-21-1 沖津 英夫 TEL048-554-3132 FAX048-550-1034 E-mail h.okitsu@nikko-company.co.jp

表 2 : 技術実証委員

名 前	所 属
伊与 亨 (委員長)	北里大学医療衛生学部 専任講師
相野谷 誠志	(株)蒼設備設計 設備設計部 課長
岡城 孝雄	(財)日本環境整備教育センター 調査研究部 主幹
関根 正嗣	秩父市役所 環境農林部 技監
田所 正晴	神奈川県環境科学センター 環境技術部 専門研究員
森田 昭	(財)日本環境衛生センター 環境工学部 環境施設課 課長

(50音順 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) 実証対象となる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、嫌気処理は硝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。

膜分離方式は、膜の表面に汚れの成分よりもサイズの小さい孔が開いており、透過水（水）しか通過できない。また、装置がコンパクトにでき汚泥流出の心配がないため、生物処理槽の活性汚泥濃度を高く保つことができる。さらには、浮遊物ばかりでなく、大腸菌程度の大きさのものは、膜でほぼ阻止されて除菌性の高い清澄な処理水が得られる。

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、ばっ気するためなどに電力が必要となる。

実証対象となる処理技術は、浄化槽をベースにした技術であり、良好な処理水質が得られる膜分離方式を採用している。

## (2) 実証対象技術の特徴

本装置の技術的特徴は、膜分離型浄化槽に用いられている技術を利用し、オゾン処理によるオゾン脱色槽を組み合わせることで今回の処理方式を策定しているところにある。膜分離方式により、SSや大腸菌をほぼ完全に除去された処理水が得られる。この処理水をさらにオゾン処理することで、脱色効果が期待できるため、衛生的で清澄な循環水として再利用することができる。また、貯留槽を設けているため、清掃時に固液分離槽、膜分離間欠ばっ気槽の水張り用の水として用いることができる。

図2にし尿処理フローを示す。また、技術仕様を表3に示す。

図2：し尿処理フロー

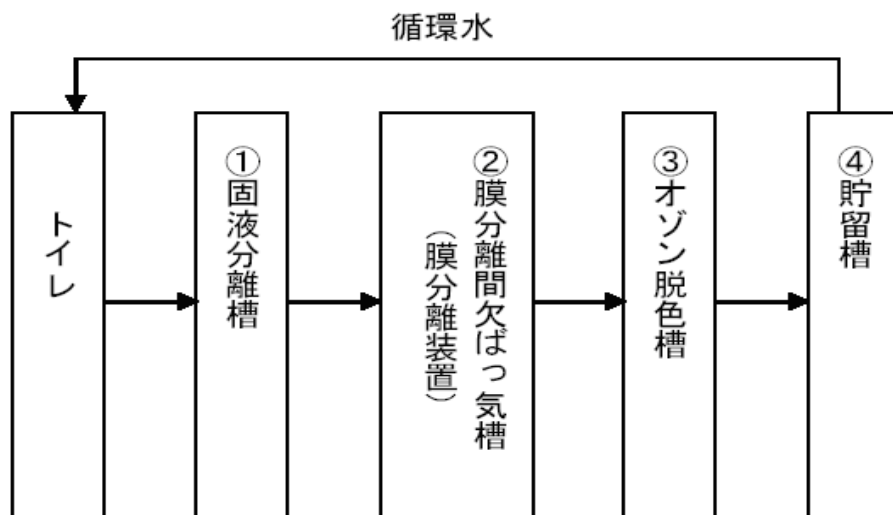


表 3 : 技術仕様

企業名	ニッコー株式会社	
技術名称	流量調整機能付膜処理によるトイレ排水の再利用技術	
装置名称	自己処理型し尿処理システム「循環王」	
し尿処理方式	生物処理方式	
型番	JT-1	
製造企業名	ニッコー株式会社	
連絡先	住所	埼玉県行田市藤原町 1-21-1
	担当者	沖津 英夫
	連絡先	TEL : 048-554-3132
	E-mail	h.okitsu@nikko-company.co.jp
価格 (円)	—	
設置条件	水	初期水のみで可 (2.5 t)
	電気	必要 (8kWh/day)
	道路	必要
使用燃料	燃料の種類	不要
	消費量	なし
使用資材	資材の種類	活性汚泥
	投入量	0.7t (MLSS5000mg/L の場合)
温度	適正稼働が可能な気温	-5°C以上
装置タイプ	トイレと処理装置が隣接型	
サイズ	隣接型の場合	W1120mm×D2800mm×H1600mm×2 台
重量	隣接型の場合	0.18t/台×2 台=0.36t (処理装置のみ)
処理能力	平常時	50 人回/日 (500 L/日)
	利用集中時	100 人回/日 (1000 L/日)
	し尿原単位	0.25 L/回、洗浄水を含み 10 L/回とする
最終処分方法	し尿処理汚泥として処理、処分	
保証期間	槽本体 3 年、駆動部 1 年	
償却期間	— 年	
ランニングコスト	— 円/月	
納入実績	0	
その他 (特記事項)	固液分離槽、膜分離間欠ばっ気槽は、国土交通大臣認定を受けている (認定番号 DW1A-0055) ニッコー小規模浄化槽MB型を基本構造としている。	

## [実証対象技術の写真]

### 1 処理装置の外観



※写真は、ニッコー株式会社（埼玉県行田市）の敷地内に設置された装置のものです。

### 2 トイレ内部の状況

[男性用トイレ]



[個室トイレ]



[個室トイレ洗浄水]



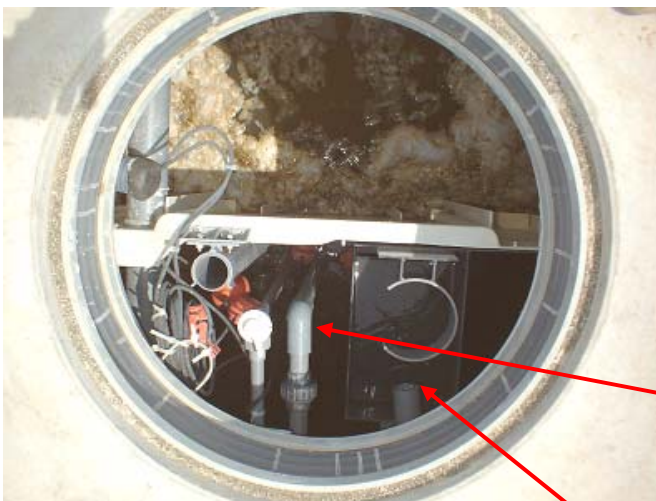
### 3 処理装置の内部（マンホールから覗いた状況）

トイレ



#### 【固液分離槽】

トイレ汚水を沈殿分離して、浮遊物質が分離された水を膜分離間欠ばっ気槽に送る。



移送用ポンプ

#### 【膜分離間欠ばっ気槽】

汚水中の有機物を活性汚泥によって酸化分解するとともに膜分離装置によって活性汚泥と処理水を分離する。



エアリフト  
ポンプ

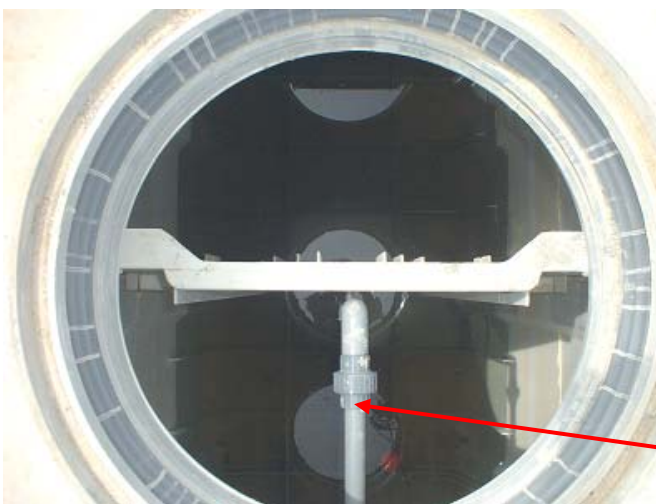
**【オゾン脱色槽】**

膜透過水をオゾンにより酸化処理させ脱色を行っている。



**【貯留槽】**

オゾン脱色された処理水をトイレ洗浄水として貯留している。



給水ポンプ配管



循環水として利用

## 4. 実証試験実施場所の概要

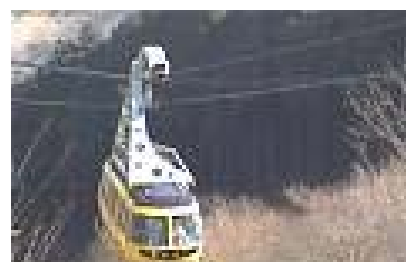
宝登山ロープウェイ山麓駅は秩父鉄道長瀨駅から1 kmほど、標高 212.7mにある。宝登山の山頂には梅百花園、宝登山動物園やロウバイ園があり、1月～2月にはロウバイが見頃で県内外から多くの観光客が訪れる。

宝登山ロープウェイ山麓駅周辺の自然・社会条件

- ①標 高：212.7m（宝登山麓）
- ②平均気温：12.8℃
- ③年間降水量：1262.3mm／年
- ④年間積雪量：59cm/年
- ⑤商用電源：有り
- ⑥水：有り（水道水）
- ⑦所在地：埼玉県秩父郡長瀨町長瀨 1766-1
- ⑧宝登山ロープウェイ山麓駅の利用者数：
  - 平成 17 年度乗降客  
約 35 万人/年
  - 平成 17 年度ピーク  
約 15 万人（1,2 月合計）



ロウバイ園（山頂）



ロープウェイ

表 4. 秩父市の平均気温、最高・最低気温の平均（1971-2000）

（秩父地方気象台提供）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均気温 (℃)	1.3	2.1	5.7	11.8	16.6	20.2	23.8	25.0	20.7	14.6	8.5	3.4
最高気温 (℃)	8.8	9.2	12.4	18.5	22.9	25.1	28.9	30.5	25.4	20.3	15.5	11.3
最低気温 (℃)	-4.8	-3.9	-0.3	5.6	10.6	15.9	19.7	20.9	17.0	9.9	3.0	-2.7

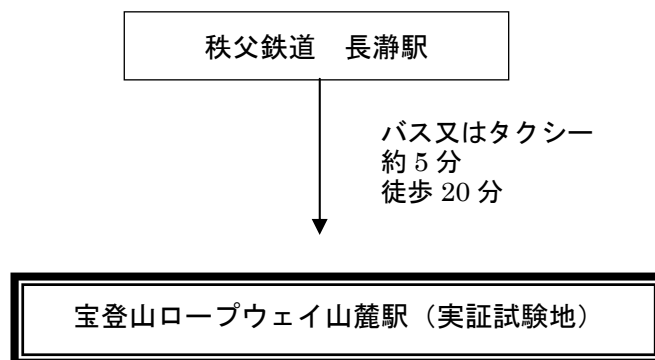
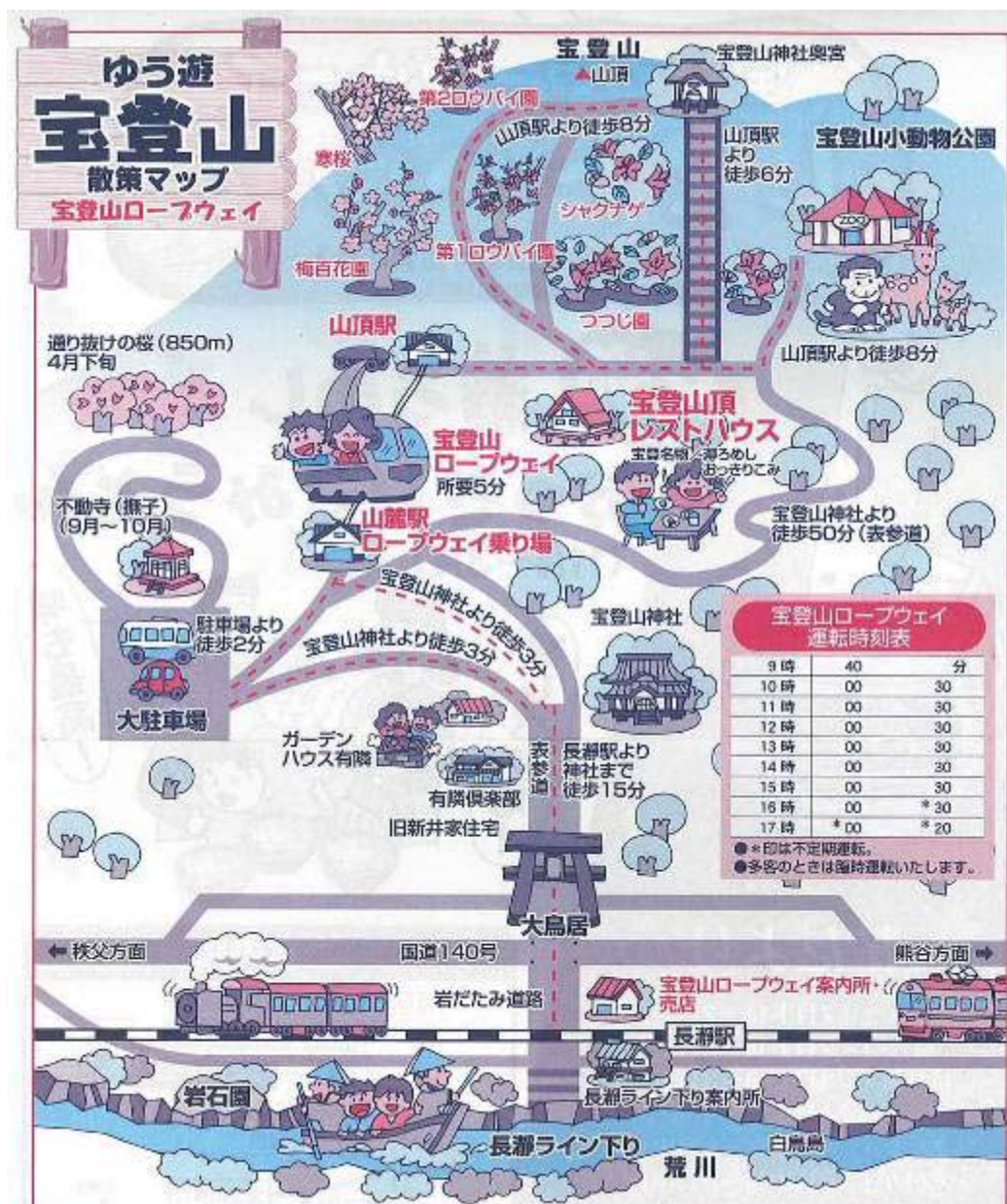


図3：宝登山ロープウェイ山麓駅公衆トイレへのルートと周辺環境



実証試験地周辺 MAP

## 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ち合わ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18年9月からの継続試験のため、平成19年7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	宝登興業(株) (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10～12	

### (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 ※1	トイレ利用人数	カウンターを設置して16時に測定	毎日	宝登興業(株)
水	必要初期水量(t)	初期水投入段階に記録	始動時	(財)日本環境整備教育センター
	増加水量(t)	貯留槽水位から計算し、記録	試料採取時	
	引き抜き量(t)	引き抜き時に記録	都度	
汚泥	必要初期投入量 (m <sup>3</sup> 、kg-DB)	初期投入段階に記録	始動時	
	引き抜き量 (m <sup>3</sup> 、kg-DB)	引き抜き時に記録	都度	
電力 ※1	消費電力量 (kWh/日)	電力計を設置して測定	毎日	宝登興業(株)
気温※1	設置場所の気温	自動計測器を設置して測定	1時間間隔	(財)日本環境整備教育センター

※1：計測器には「実証試験機材」であることを明示する。なお、計測は自動測定器を用いる。

## (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	測定方法	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)	毎日	宝登興業(株)
専門管理全般		専門管理チェックシート に記録 (資料1 ②)	2-3 ヶ月 に1回	(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1 ③)	発生時	宝登興業(株)
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1 ④)	汚泥の搬 出時	(財)日本環境整備教育センター (作業：伊藤商事(有)) 秩父郡皆野町大字皆野 892-102 Tel0494-62-4566)
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1 ⑤)	試験 終了時

表8：専門維持管理性能等実証スケジュール

時期	専門管理実施日
平常時①	平成 18 年 11 月 14 日
集中時①	平成 18 年 1 月 30 日
平常時②	平成 19 年 3 月 7 日
集中時②	平成 19 年 5 月 8 日
平常時③	平成 19 年 6 月 5 日

### (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 ※1	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	(財)日本環境整備教育センター
湿度 ※1	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	
許容範囲	利用者へのヒアリング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 人程度 (サンプル数)	山の ECHO

※1：計測器には「実証試験機材」であることを明示する。なお、計測は自動測定器を用いる。

### (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に分けられる。

**表12**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把握する。

#### 1) 試料採取場所

試料採取場所を**表10**に示す。

**表10：試料採取場所**

分類項目	試料採取場所
循環水	貯留槽
処理工程水	①固液分離槽 ②膜透過水 ③オゾン脱色槽
汚泥	①固液分離槽 ②膜分離間欠ばっ気槽

※詳細は図5参照

## 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平常時に分類し、以下の3つの視点で処理性能を把握する。

視点1：平常時の比較的負荷が高く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。

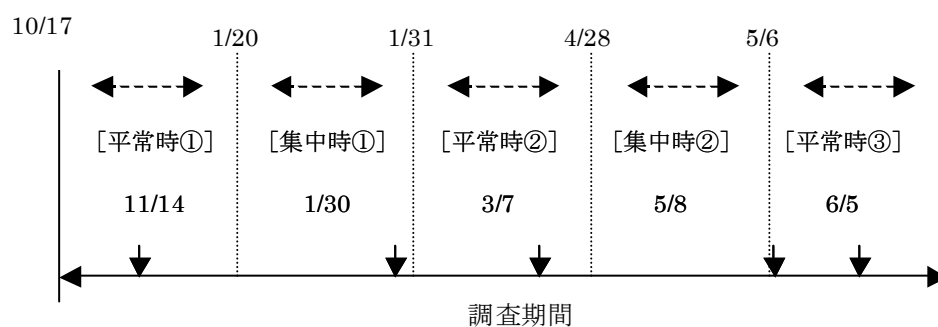
視点3：集中時を終えたあとの処理性能を調査する。

調査回数は、集中時前、集中時、集中時後の計3回に加え、**継続試験中においても、平常時と集中時における試験を実施するなど、**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、平常時①において第1回目の試料採取をする前には、必ず稼働状況をチェックし、正常に稼働している状態かどうかを確認する。また、処理に伴う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。

集中時とは試験期間のうちトイレ利用者が多いと見込まれる約1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て設定する。平常時とは集中時以外の期間を指す。

なお、試料採取は、可能な限り定刻とする。



**図4：試料採取頻度**

表 1 1 : 試料採取時点

	平成 18 年度
平常時①	平成 18 年 11 月 14 日
集中時①	平成 18 年 1 月 30 日
平常時②	平成 19 年 3 月 7 日
集中時②	平成 19 年 5 月 8 日
平常時③	平成 19 年 6 月 5 日

※集中時：1月20日～1月31日及び4月28日～5月6日を利用集中期間として想定し、原則として表 1 1 の日程で試料採取を行うが、最終決定は使用状況、気象状況等を踏まえて判断する。

※表 1 1 以外においても、循環水や汚泥を搬出する必要性が生じた場合は、試料を採取し、表 1 2 に示す実証項目について分析することとする。試料の採取場所は図 5 に示す。

#### 4) 試料採取方法

試料採取方法は、JIS K 0094 または下水試験方法に沿って行う。

- ① 液状試料：作動時有姿状態で採取  
(流水状態で採取＝洗浄水フラッシュ時) (必要に応じ 0.5～2L)  
(細菌試験は滅菌びん)
- ② 汚泥試料：有姿状態で採取 (必要に応じ 50～500g)

#### 5) 試料採取用具

- ① 液状試料：状況に応じひしゃく、スポイト採水器等  
(細菌試験は滅菌器具を用いる)
- ② 汚泥試料：パイプ等の汚泥採取用具等

#### 6) 試料の保存方法

保冷容器輸送 (保冷剤入り) 後、冷暗所 (冷蔵庫等) にて保存する。

#### 7) 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 K0094 「6.採取時の記録事項」を参考に、以下の項目を記録する。

- ① 試料の名称及び試料番号
- ② 採取場所の名称及び採取位置 (表層または、採取深度等)
- ③ 採取年月日、時刻

- ④ 採取者の氏名
- ⑤ 採取時の試料温度、試料周辺温度
- ⑥ その他、採取時の状況、特記事項等

## 8) 分析の種類

分析の種類は、正常な水の流れや機器設備の稼働状況等を把握する単位装置の稼働状況調査、各単位装置流出水の性状を把握するための処理工程水質調査、及び汚泥の蓄積状況等を把握するための汚泥調査とする。これらは、機能の判断のための試料採取時にその場で行う分析と、試験室に持ち帰ったのち行う分析に分かれる。

現地で行う調査は、稼働状況調査として装置の稼働状況や汚泥生成量等を確認するとともに、感応試験、化学分析、機器測定により必要な項目を現地で**表 1 2**に従って測定する。試験室で行う分析項目は、その他の機器分析、化学分析などとする。

表 1 2. 処理性能に関する実証項目

分類項目	実証項目	調査・分析方法	実施場所	
1 単位装置の稼働状況	—	構造・機能説明書、維持管理要領書をもとに確認 (専門管理シートに記入)	F	
	—	維持管理者へのヒアリングを実施	F	
2 処理工程水	増加水量	貯留槽水位により把握	F	
	色	下水試験方法第 2 編第 2 章第 3 節	F	
	臭気	下水試験方法第 2 編第 2 章第 7 節の「臭気の種類と種類の一例」参照	F	
	透視度	下水試験方法第 2 編第 2 章第 6 節	F	
	水温	試料採取時に計測	F	
	pH	JIS K0102 12	F	
	有機性炭素 (TOC)	JIS K0102 22	L	
	生物化学的酸素要求量 (BOD)	JIS K0102 21	L	
	塩化物イオン (Cl <sup>-</sup> )	JIS K0102 35	L	
	浮遊物質 (SS)	下水試験方法第 2 編第 2 章第 12 節	L	
	大腸菌	MMO-MUG 法	L	
	大腸菌群	下水試験方法第 3 編第 3 章第 7 節	L	
	全窒素 (T-N)	下水試験方法第 3 編第 2 章第 29 節	L	
	アンモニア性窒素 (NH <sub>4</sub> -N)	下水試験方法第 3 編第 2 章第 25 節	L	
	亜硝酸性窒素 (NO <sub>2</sub> -N)	下水試験方法第 3 編第 2 章第 26 節	L	
	硝酸性窒素 (NO <sub>3</sub> -N)	下水試験方法第 3 編第 2 章第 27 節	L	
	全リン (T-P)	JIS K0102 46.3	L	
	その他	色度	下水試験方法第 2 編第 2 章第 4 節 2.透過光測定法	L
		溶存酸素 (DO)	JIS K0102 21	F
		電気伝導率 (EC)	JIS K0102 13	F
溶存オゾン濃度		溶存オゾン計により計測	F	
3 汚泥		色相	下水道試験方法第 2 編第 4 章第 3 節参照	F
	臭気	下水試験方法第 2 編第 4 章第 3 節	F	
	pH	JIS K0102 12	F	
	汚泥蓄積状況	スカム厚及び堆積汚泥厚測定用具により測定	F	
	蒸発残留物 (TS)	下水試験方法第 2 編第 4 章第 6 節	L	
	強熱減量 (VS)	下水試験方法第 2 編第 4 章第 8 節	L	
	浮遊物質 (SS)	下水試験方法第 2 編第 4 章第 9 節	L	
	活性汚泥性状	ろ紙ろ過量の測定	F	
	4 その他	排オゾン濃度	検知管による測定	F
		膜閉塞の有無	目視	F

※実施場所記載欄の、F (Field) は現地測定、L (Laboratory) は試験室で測定することを表す。

図 5 : 実証試験試料採取フロー図

**(5) 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。ここでは、土地改変状況について検討する。想定される実証項目を表 1 3 に示す。

表 1 3 : 周辺環境への影響に関する実証項目

分類項目	実証項目	測定方法	頻度	調査者
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	設置時 (1回)	調査機関

**(6) 関連事項**

**1) 分析を実施する体制・場所の詳細**

本実証試験では、現地での調査、確認事項が多く、これらの判断が実証結果に大きな影響を与える。これは、一般の水質調査、分析による評価方法と大きく異なる場所である。このため、相応の知識、技術、経験を有し、かつ、装置の構造・機能を十分に理解した担当者が単位装置の稼働状況調査、試料採取を行う必要がある。

**2) 分析手法・装置**

JIS K0102（工業排水試験方法）または下水試験方法等に従い実施する。

**3) 分析スケジュール**

輸送に要する日数を除き、できる限り速やかに前処理・分析に着手する。JIS K0102 3.3（試料の保存方法）や下水試験方法第 2 編第 2 章第 1 節、同第 3 章第 1 節、同第 4 章第 1 節等に従い実施する。

**4) 文書化方法**

処理方式別によらず、統一書式を用いることを基本とする。担当者は分析結果等を踏まえ、正確かつ明瞭、客観的に記録を行う。文書はなるべく分かりやすい表現を用いることとし、専門用語を用いる場合は、その意味や内容の解説を付け加える。

## 6. 衛生・安全管理計画

### (1) 衛生・安全対策の考え方

衛生・安全対策は、衛生対策と安全対策に分けられる。衛生対策は屋内と屋外とがあり、安全対策はトイレ現場への往復とトイレ現場での対策に分けられる。

生物処理方式では、とくに処理装置の調査や保守点検など現場の作業において、循環水や汚泥などに直接接触する可能性があることから、し尿の危険性に留意しながら衛生対策を講じる必要がある。し尿には感染性の病原体が存在する可能性がある。処理過程で循環水や汚泥に流入するおそれがあることから、流出水の飛沫に触れたり浴びたりする危険性が伴う。その対応策として実証試験や保守点検を行うまえに、し尿が危険物であるとの認識を十分もって、衛生上の知識や安全作業に関する予防対策を予め修得しておく必要がある。

また、実証試験や保守点検を行った後の手洗いや作業衣の着替えなど、経口感染を防ぐための予防衛生対応策が重要になる。

安全面ではトイレが山岳地に設置されていることから、天候の急変なども考慮に入れて調査業務に伴う転倒、落石、それに緊急時の連絡体制などの安全対策についても十分配慮する必要がある。

衛生・安全管理計画は、ここの衛生・安全対策に添って計画を立案することになる。

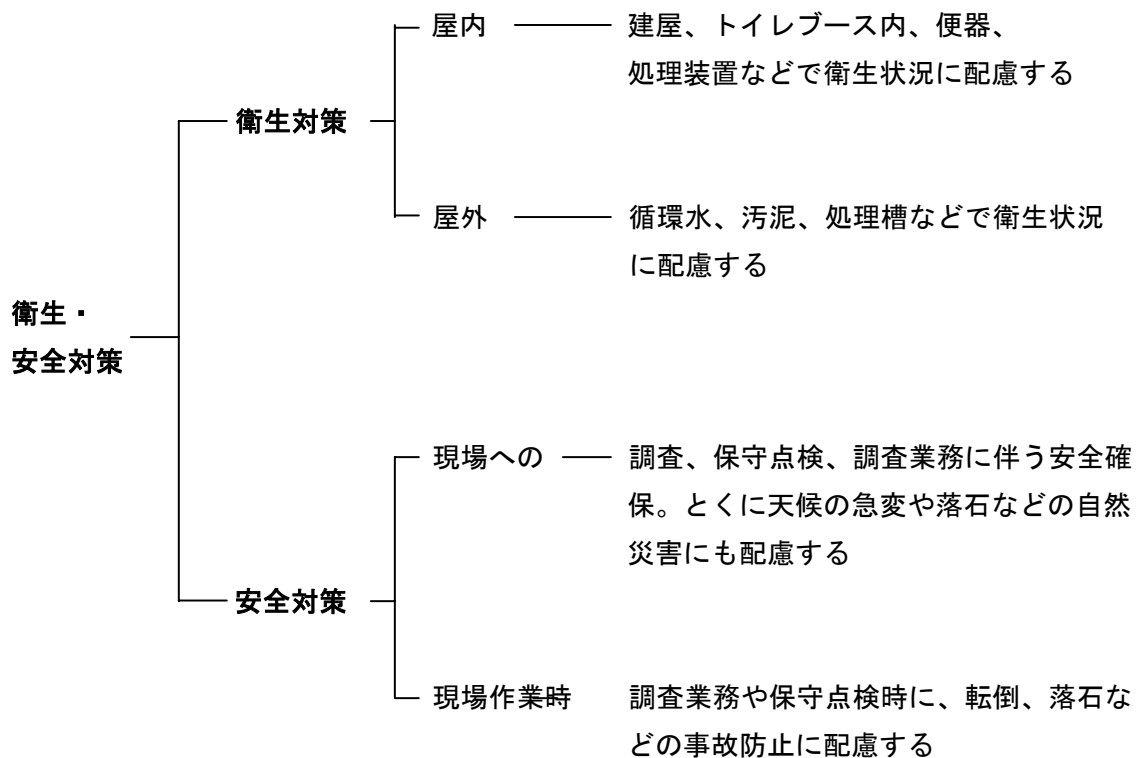


図6：衛生・安全対策

## **(2) 衛生対策**

### **1) 感染症**

病原体が体内に侵入することを感染という。感染してから症状を表すまで、すなわち発病するまでの期間を潜伏期という。感染症には、□一般的な発病にいたる感染のほか、体調などの理由により発病したり発病しなかったりする場合がある□日和見感染、感染しても症状を表さない□不顕性感染、感染しても典型的な症状を表さない□不全性などのタイプがある。こうした予備知識を予めもっておく必要がある。

### **2) 水系による主な感染症の種類**

病原微生物の侵入による水系感染症を分類すると、□病原細菌による感染症、□病原ウイルスによる感染症、□寄生虫による感染症がある。これらの発生の多くは、生水の飲用に伴うものだが、実証試験や保守点検との関わりでは、循環水や汚泥からの経口感染や作業衣などからの感染が考えられる。感染症の例としては、□赤痢、□腸チフス、□病原大腸菌感染症、□流行性肝炎、□伝染性下痢症などがある。

### **3) 予防対策**

予防措置としては、トイレ建屋やブース内の清掃や衛生管理をきちんとすることが基本である。実証試験や保守点検時には、循環水や汚泥などに接触することが十分考えられることから、石鹼や消毒液の使用も含めた手洗いの励行、作業衣や手袋などの移動前の着替えや洗濯の励行などが基本的に必要となる。

## **(3) 安全対策**

### **1) 硫化水素中毒**

し尿貯留槽が嫌気的な条件になっていた場合、換気が悪いと硫化水素の発生により、酸欠の恐れがある。貯留槽を点検・調査する際に注意を要する。

### **2) 感電**

トイレ内での感電の配慮が必要になる。特に水と電気を併用して使う場合、電気の漏洩、感電に十分配慮する。屋外では配慮要件はない。

## 日常管理チェックシート

組織名	宝登興業株式会社	点検日	年	月	日
管理担当者		点検時間			
管理人数		天候		気温	— °C

	点検項目	確認事項	処置内容		
トイレ室内	便器本体	汚れ具合を確認	男子小便器	必要に応じて清掃	清掃の有無 有・無
			女子便器		清掃の有無 有・無
			女子便器		清掃の有無 有・無
		破損・割れ具合を確認	破損状況により修理または交換 (修理・交換した便器を右に記載)		
	内壁・床・ドア	汚れ具合を確認	必要に応じて清掃	清掃の有無 有・無	
	換気扇等	異音がしないか確認	異音がある場合は メーカーに連絡	有・無	
	トイレットペーパー	補充状態	補充量(ロール数)を 右に記載	女子便器 個	
計測	使用人数	カウンタの累計	男子小便器		
			女子便器 1		
			女子便器 2		
	電力量	電力計	処理槽 電力計読み	kWh	
			トイレ 電力計読み	kWh	
	循環水量	水道メーター	メータ読み	L	
オゾン用ブロウ圧力	圧力計	圧力計 A	MPa		
		圧力計 B	MPa		
	ばっ気用ブロウ圧力	圧力計	圧力計 C	MPa	
その他	ブロウ・ポンプ類	異音がしないか確認	異音がある場合は メーカーに連絡	有・無	
特筆事項 (上記以外の処置内容や作業性等、警報履歴を詳しく記載)					

専門管理チェックシート

[資料1-②]

点検日時	平成 年 月 日 時 分から 時 分まで 天候(晴・曇・雨・雪)										
管理担当者・組織名											
管理人数	人	消費電力量:	kW/h		水道メーター:	m <sup>3</sup>					
1. 全般的な点検事項											
作業項目			点検結果					処置			
(1) 臭気	1) 処理設置 場所周辺	有・無	し尿臭・腐敗臭・どぶ臭・その他 ( )								
			程度	強・弱	周囲からの苦情		有・無				
(2) 騒音・振動	1) ブロウ・処理装置	良・不良	騒音 振動	強・弱 強・弱	周囲からの苦情 周囲からの苦情		有・無 有・無				
(3) 使用	1) 固液分離槽	良・不良	異物の流入 ( )								
(4) 槽の水平 保持	1) 処理装置周辺 及び処理装置	良・不良	周辺	陥没・盛り上がり・( )							
			本体	水準目安線から水面までの距離 (左) mm (右) mm							
(5) 蚊やハエ等 の害虫	1) 処理装置	有・無	害虫の種類								
			発生部位								
(6) 異物等の 付着	1) 処理装置	有・無	異物の種類								
			発生部位								
2. 水質に関する測定											
測定項目	測定箇所		測定結果								
(1) 透視度 色相 臭気	1) 固液分離槽流出水	透視度	cm	臭気	有・無	外観	色	浮遊物	有・無		
	2) 膜分離間欠ばっ気槽	透視度	—	臭気	有・無	外観	色	浮遊物	—		
	3) 膜透過水	透視度	cm	臭気	有・無	外観	色	浮遊物	有・無		
	4) オゾン脱色槽	透視度	cm	臭気	有・無	外観	色	浮遊物	有・無		
	5) 貯留槽	透視度	cm	臭気	有・無	外観	色	浮遊物	有・無		
(2) DO	1) 固液分離槽	mg/L									
	2) 膜分離間欠ばっ気槽	(上部)	mg/L			(下部)	mg/L				
(3) 水温	1) 固液分離槽	℃									
	2) 膜分離間欠ばっ気槽	℃									
	3) 膜透過水	℃									
	4) オゾン脱色槽	℃									
	5) 貯留槽	℃									
(4) pH	1) 固液分離槽										
	2) 膜分離間欠ばっ気槽										
	3) 膜透過水										
	4) オゾン脱色槽										
	5) 貯留槽										
(5) オゾン 濃度	1) 固液分離槽	溶存オゾン濃度	mg/L		排オゾン濃度	mg/L					
	2) 膜分離間欠ばっ気槽	溶存オゾン濃度	mg/L		排オゾン濃度	mg/L					
	3) オゾン脱色槽	溶存オゾン濃度	mg/L		排オゾン濃度	mg/L					
	4) 貯留槽	溶存オゾン濃度	mg/L		排オゾン濃度	mg/L					
(6) 電気伝 導率	1) 貯留槽	μS/cm									

3. 汚泥に関する測定									
作業項目			点検結果					処置	
(1) 膜分離間欠 ばっ気槽	1) MLSS 濃度		mg/L (水位: mm)						
	2) ろ紙ろ過量		mL/5 分間						
	3) 膜閉塞の有無		有(本)・無						
(2) 固液分離槽	1) スカム		有・無	部位	左	中央	右		
				厚さ	cm	cm	cm		
	2) 底部堆積汚泥		有・無	部位	左	中央	右		
		厚さ		cm	cm	cm			
3) ガス発生		有・無							
4. 単位装置の点検									
作業項目			点検結果と処置						
(1) 膜分離間欠 ばっ気槽	1) ばっ気の状態		良・不良	ばっ気の偏り・停止・閉塞・( )					
	2) 発泡		有・無	程度			消泡剤	入れた・入れない	
	3) 透過水量・水位		—	透過水量	mL/min		水位	mm	
(2) 固液分離槽	1) 水位		—	mm					
	2) 水位の異常な上昇		有・無	cm上昇		原因究明をした・しない			
	3) 水位の異常な低下		有・無	cm低下		原因究明をした・しない			
(3) オゾン脱色槽	1) ばっ気の状態		良・不良	ばっ気の状態・停止・閉塞・( )					
	2) 発泡		有・無	程度:					
(4) 貯留槽	1) 水位		—	mm					
	2) 水位の異常な上昇		有・無	cm上昇		原因究明をした・しない			
(5) フォートスイッチ	1) 動作及び位置		良・不良	位置を訂正した・しない		交換した・しない			
				修正又は交換箇所( )					
(6) 移送用 ポンプ	1) 移送水量		L/分 (固液分離槽水位 mm)						
	2) 水量の低下		有・無	清掃した・しない・その他( )					
(7) ブロウ	1) エアフィルター		良・不良	掃除した・しない					
	2) 定期補修部品		良・不良	交換した・しない・交換を( )に依頼した					
(8) 制御盤	1) 設定		良・不良	修正した・しない					
5. 膜の洗浄・交換									
作業項目			処置						
(1) 薬品洗浄	1) 次亜塩素酸ナトリウム								
(2) 膜の交換	1) 定期交換・臨時交換								
■改善工事	要・不要	理由							
6. 特筆事項 (上記以外の処置内容や作業性等を詳しく記載)									

## トラブル対応チェックシート

記入者名		組織名			
トラブル対応担当者		部課名		対応人数	
トラブル発生日	年 月 日	対応日	年 月 日	修復日	年 月 日
		修復に要した時間			

項目	記入欄
トラブル発見の経緯	
トラブル状況	
トラブル対処方法	
トラブル原因	
トラブル発生から 修復までの 作業上の問題点	
その他	

※ 写真及び図面を用いて報告する

## 発生汚泥処理・処分チェックシート

組織名		運搬日	年 月 日	
処理・処分担当者名		搬出時間		
処理・処分人数		天候	気温	℃

項目	記入欄
搬出残渣の種類	
搬出量	
搬出方法	
最終処理・処分方法	
作業を実施する上での問題点	
その他	

## マニュアルチェックシート

記入者名		組織名	
担当作業内容			
使用したマニュアル名			

※あなたが使用したマニュアルの使い勝手や信頼性について以下の項目ごとにそれぞれ該当するものに○印をして下さい。

項目	記入欄
読みやすさ	①とてもよい ②よい ③ふつう ④あまりよくない ⑤よくない ⑥その他 ( )
理解しやすさ	①とてもよい ②よい ③ふつう ④あまりよくない ⑤よくない ⑥その他 ( )
正確性	①とてもよい ②よい ③ふつう ④あまりよくない ⑤よくない ⑥その他 ( )
情報量	①とても多い ②多い ③適当 ④少ない ⑤とても少ない ⑥その他 ( )
その他、気づいた点や要望内容等、自由に記入して下さい。	

## 室内環境アンケートのお願い

NPO法人山のECHO

NPO法人山のECHOでは、（流量調整機能付膜処理によるトイレ排水の再利用技術）トイレの調査を実施しています。

ここでは、通常の生活の場と同じような機能や快適性を要求するのではなく、山岳地のトイレとして、室内の環境が必要最小限の条件が満たされているか、許容範囲内であるかについて、以下のアンケートにご協力ください。

（該当する欄に○印を付けてください。）

1. トイレ室内のにおいはどうでしたか？

- ① 許容範囲内である      ② どちらともいえない      ③ 不快である

ご意見（ \_\_\_\_\_ ）

2. 洗浄水の色やにごりはどうでしたか？

- ① 許容範囲内である      ② どちらともいえない      ③ 不快である

ご意見（ \_\_\_\_\_ ）

3. その他、気付いたことなどを自由に記入してください。

---

---

---

○記入日 2007年5月      日

○性別（男・女）

○年代（10代・20代・30代・40代・50代・60代以上）

男性の場合は使用した便器の種類をご記入ください。（大便器・小便器）

※ ご協力ありがとうございました。

連絡先    NPO法人    山のECHO 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-11-7 第2文成ビル3階 TEL : 03-3580-7179    FAX : 03-3580-7176
---