

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(案)

平成18年7月

特定非営利活動法人 山のECHO

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	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	
4. 実証試験実施場所の概要	13
5. 実証試験の方法	15
(1) 稼動条件・状況	
(2) 維持管理性能	
(3) 室内環境	
(4) 処理性能	
(5) 関連事項	
6. 衛生・安全管理計画	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

【資料2】室内環境アンケート	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（埼玉県秩父郡長瀬町・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動条件・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（(財)日本環境整備教育センター等)

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。

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。

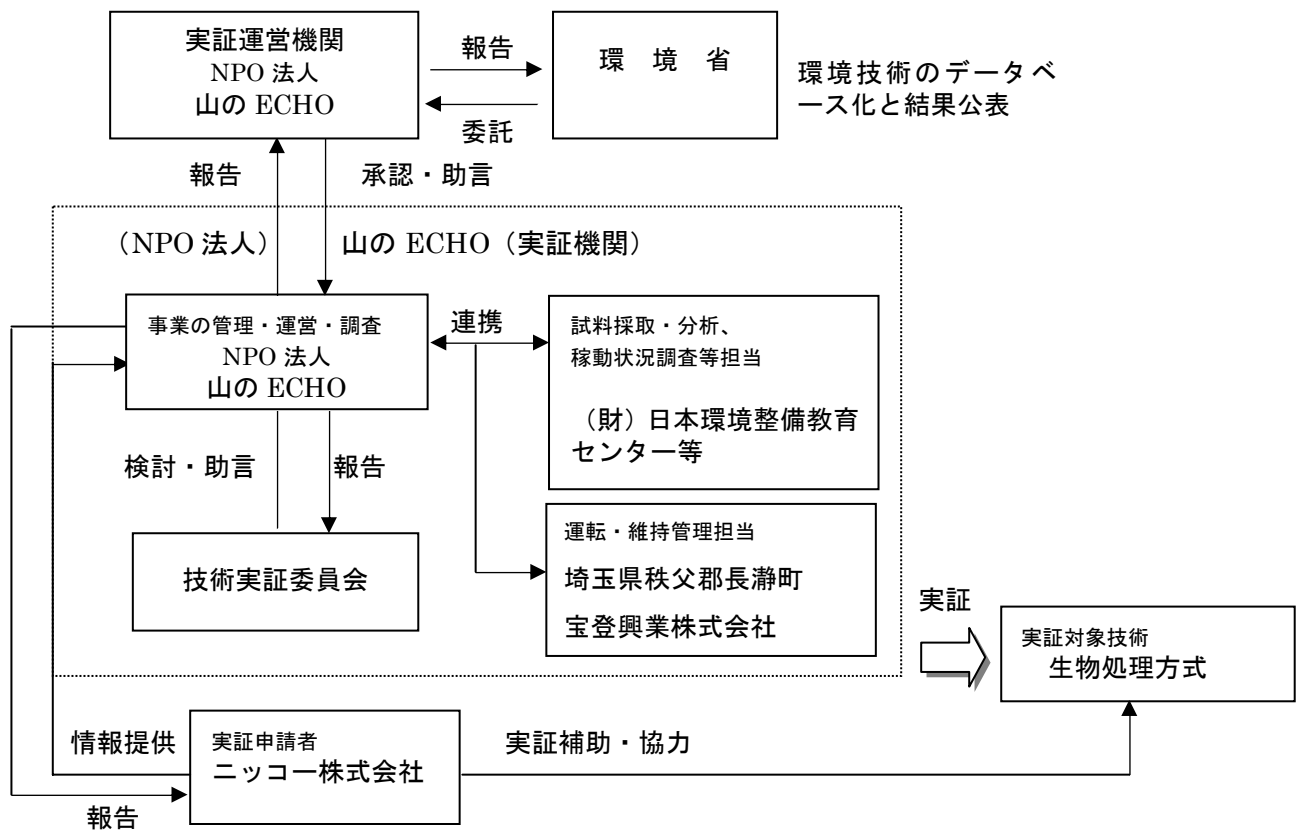


図 1 : 実施体制図

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 永原 龍典 TEL03-3580-7179 FAX03-3580-7176 E-mail nagahara@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
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
関根 正嗣	秩父市役所 環境農林部次長 バイオマス・環境総合研究所所長
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
渡辺 孝雄	(財)日本環境整備教育センター 調査研究部 主幹

(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

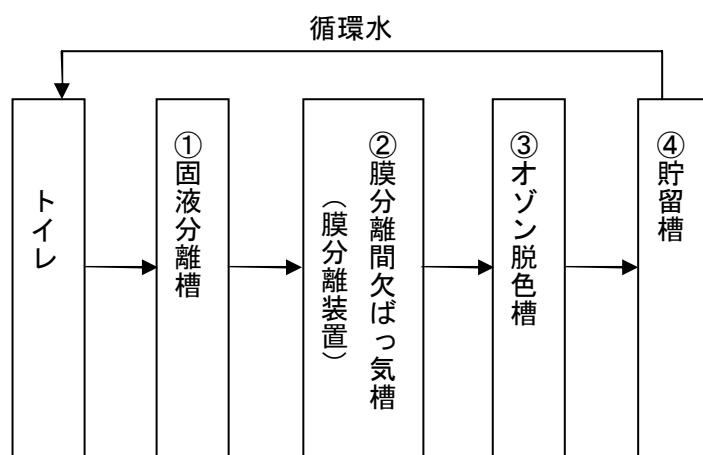
生物処理方式は、細菌類や原生動物などの働きにより汚水中の有機物質などを吸着、分解する方式である。好気性処理と嫌気性処理があり、好気性処理には活性汚泥法や生物膜処理法等、嫌気性処理には消化法、生物膜法等がある。いずれの手法も負荷と空気量、水温等が適切であれば清澄な処理水を得ることができる。また、汚濁負荷の高い排水でも低コストで処理できるというメリットをもつ。

処理装置は通常、固液分離により微細な浮遊物や固形物を沈殿除去する一次処理、生物処理法によりコロイド状物質や有機物を除去する二次処理から構成されており、消毒後に放流される。生物処理循環方式は、二次処理水を放流せずに一旦貯留し、トイレ洗浄水として再利用する方式である。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。また、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、高度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ため、トイレ使用者に快適な循環水を提供することができる。

(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。



- ① トイレからの汚水は、自然沈殿とろ材により固形物が除かれたのち、エア駆動の移送用ポンプで膜分離間欠ばっ気槽に送られる。槽上部を流量調整部としており、利用者が集中した場合でも流入汚水を一時的に貯留し、膜分離間欠ばっ気槽に対する水量負荷を平準化している。
- ② 多数の管状膜からなる膜分離装置が浸漬されており、活性汚泥によって汚水中の有機物が酸化分解されるとともに、重力ろ過によって活性汚泥と処理水が分離される。ろ過された処理水はエア駆動のエアリフトポンプでオゾン脱色槽に送られる。
- ③ オゾンは多孔質散気管を介して水中に溶解され、オゾン水を生成している。オゾン水により酸化脱色された処理水は自然移流で貯留槽に送られる。
- ④ 貯留槽の水は、トイレの洗浄水として再利用される。

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
装置名称		(仮称) 循環式し尿処理システム
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	適正稼動が可能な気温	-5℃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



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]

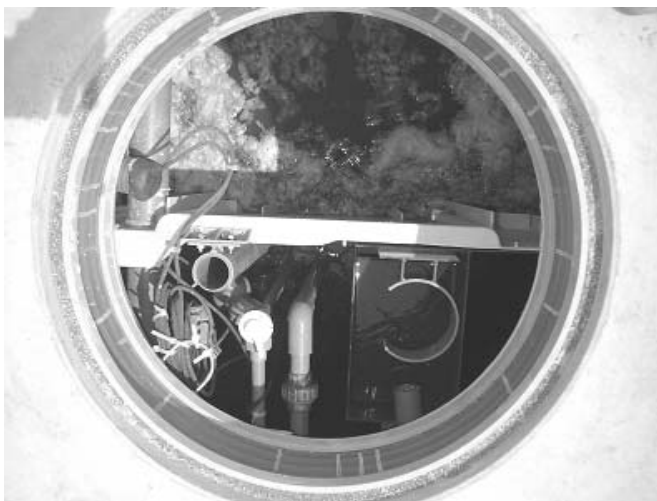


③ 処理装置の内部（マンホールから覗いた状況）

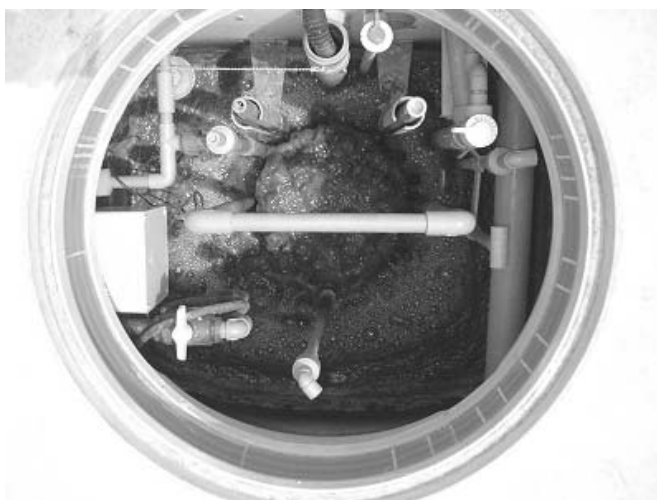
トイレ



【固液分離槽】



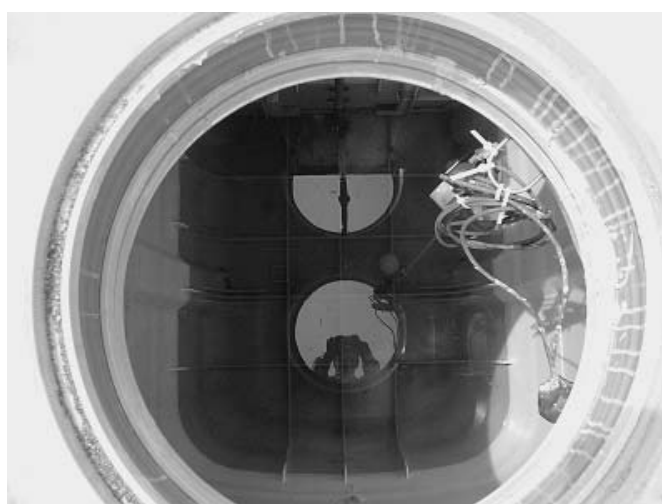
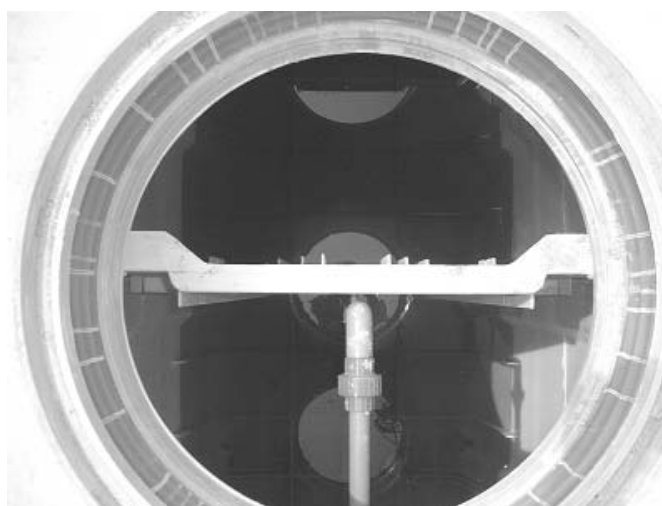
【膜分離間欠ばっ気槽】



【オゾン脱色槽】



【貯留槽】



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瀬駅から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平年降水量：1262.3mm／年
- ④平年積雪量：59cm/年
- ⑤商用電源：有り
- ⑥ 水：有り（水道水）
- ⑦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	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	9.9	3	-2.7

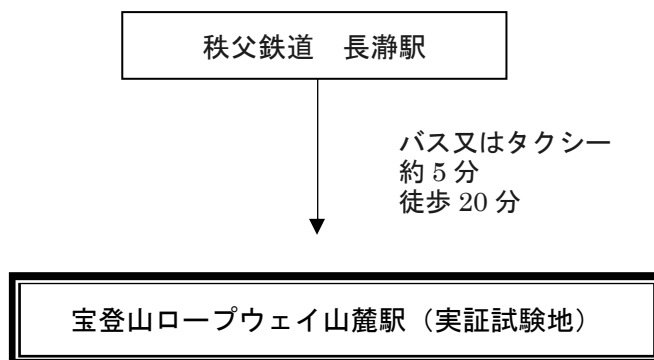


図3：宝登山ロープウェイ山麓駅公衆トイレへのルートと周辺環境

5. 実証試験の方法

実証試験準備およ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および現状把握を行う。なお、本実証試験においては、実証試験期間は平成18年9月から平成19年3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、ここにしめ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等
(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 時に測定	毎日	宝登興業(株) (財)日本環境整備 教育センター等
水	必要初期水量(t)	初期水投入段階に記録	始動時	
	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 ³ 、kg-DB)	初期投入段階に記録	始動時	
	引き抜き量 (m ³ 、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	
気温※1	設置場所の気温	自記温度計を設置して測定	1時間間隔	

※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、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)	1回/月	(財)日本環境整備教育センター等
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)
汚泥の搬出および処理・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等
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	10月10日(予定)
集中時	1月29日(予定)
平常時②	3月9日(予定)

(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	自動測定器を建屋内の天井付近に設置し、気温を測定・記録	実証 期間中	財日本環境整備教育センター等
湿度 ※1	自動測定器を建屋内の天井付近に設置し、湿度を測定・記録	実証 期間中	
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)	宝登興業(株) 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動しているかをみる稼動状況、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に単位装置の稼動状況と処理状況、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

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。なお、越冬試験については、過去のデータをもとに越冬能力を判断できる場合は省略することとする。

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。

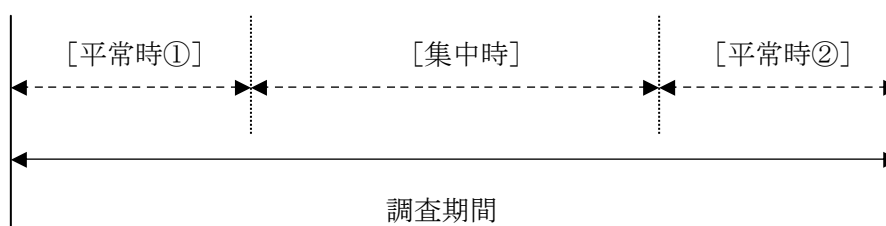


図4：試料採取頻度

表 1 1 : 試料採取時点

	平成 18 年度
平常時①	10 月 10 日 (予定)
集中時	1 月 29 日 (予定)
平常時②	3 月 9 日 (予定)

※集中時：1月～2月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 0094 または下水試験方法に沿って行う。

- ① 液状試料：作動時宥姿状態で採取
(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：宥姿状態で採取 (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 採取時の天候・気温
- ④ 採取年月日、時刻
- ⑤ 採取者の氏名
- ⑥ 採取場所の状況 (採取場所がわかる略図等)
- ⑦ 採取時の試料温度、試料周辺温度

- ⑧ 試料の外観（色、濁り等）、臭気の有無
- ⑨ 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、およ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	分析	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	—	目視	F	
	臭気	—	下水試験法第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	
	有機炭素量 (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 ⁻)	○	JIS K0102 32	L	
	浮遊物質 (SS)	○	下水試験法第2編第2章第12節	L	
	大腸菌群	○	下水試験法第3編第3章第7節	L	
	T-N	○	JIS K0102 45.2	L	
	NH ₄ -N	○	JIS K0102 42.2	L	
	NO ₂ -N	○	JIS K0102 43.1	L	
	NO ₃ -N	○	JIS K0102 43.2	L	
	T-P	○	JIS K0102 46.3	L	
	その他	色度	○	JIS K0102 11	L
		溶存酸素 (DO)	—	JIS K0102 21	F
		電気伝導率	—	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	—	目視	F	
	臭気	—	下水試験法第2編第2章第7節の「臭気の種類と種類の一例」 参照	F	
	pH	—	JIS K0102 12	F	
	汚泥蓄積状況	—	スカム厚および堆積汚泥厚測定用具により測定	F	
	蒸発残留物	○	下水試験法第2編第4章第6節	L	
	強熱減量	○	下水試験法第2編第4章第8節	L	
	浮遊物質	○	下水試験法第2編第4章第9節	L	
4 その他	排オゾン	—	検知管による測定	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。

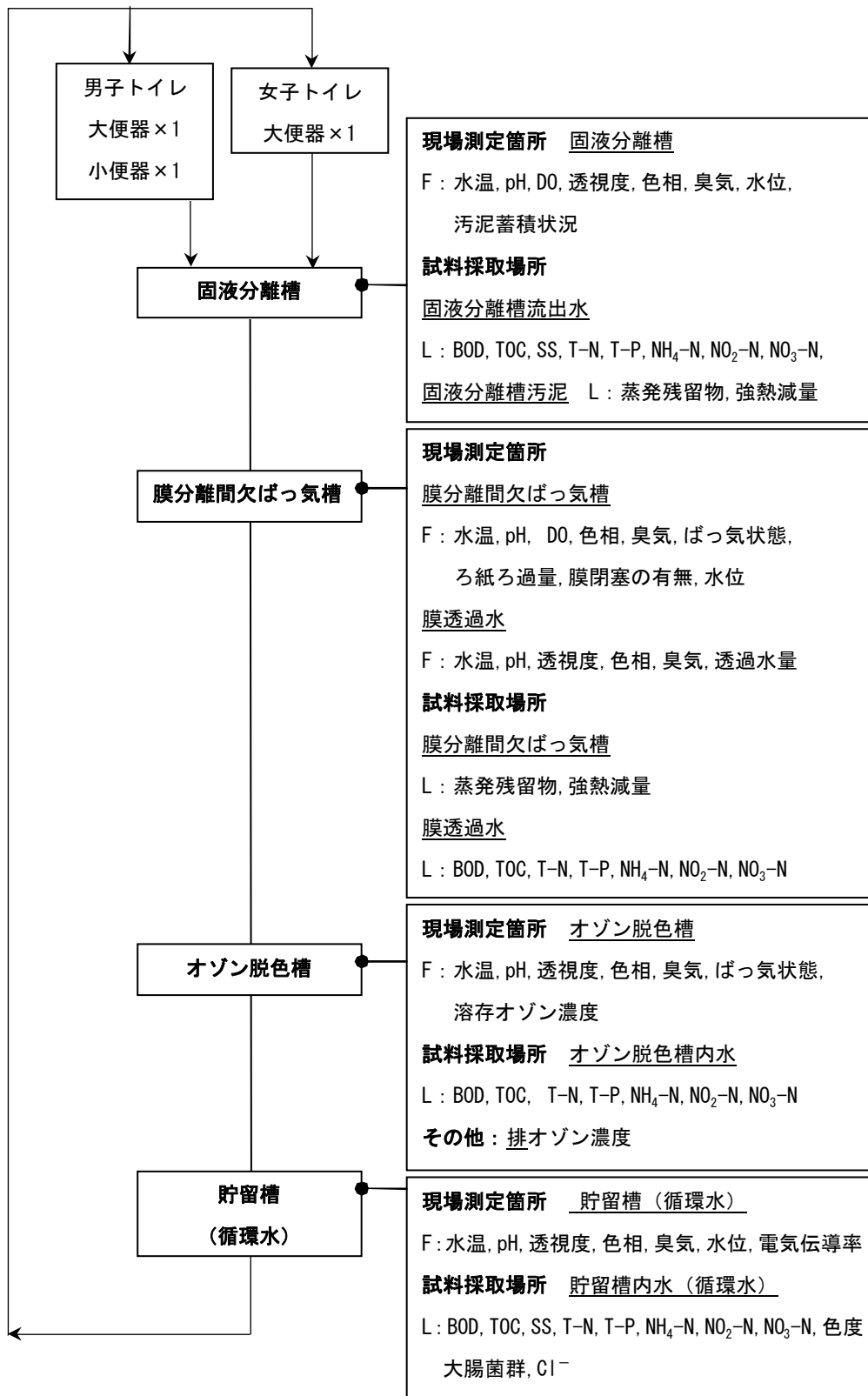


図 5 : 実証試験試料採取フロー図

(5) 関連事項

1) 分析を実施する体制・場所の詳細

山小屋等に保管が可能であれば、開山時に資機材、調査器具を車両等で荷揚げし調査時には必要機材の搬入と採取資料の搬出のみを行うなど、効率的な調査体制を構築することが望ましい。

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ところである。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触れ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登山や調査業務に伴う滑落、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。

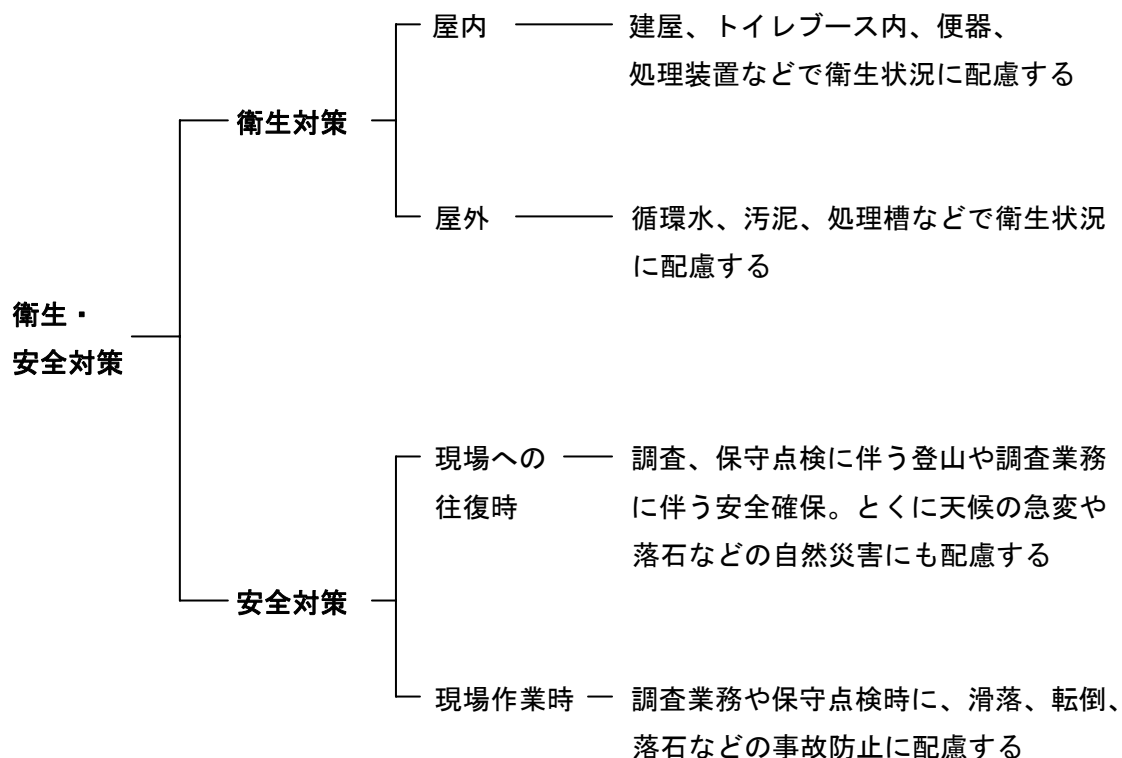


図6：衛生・安全対策

(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、①一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②日和見感染、感染しても症状を表さない③不顕性感染、感染しても典型的な症状を表さない④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、①病原細菌による感染症、②病原ウイルスによる感染症、③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、①赤痢、②腸チフス、③病原大腸菌感染症、④流行性肝炎、⑤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が発生する恐れがある。貯留槽を点検・調査する際に注意を要する。

2) 滑落・転倒

本調査の対象機種が山岳トイレということで、登山中や実証試験を実施している時に、天候の急変に遭遇することも考えられる。そうした状況も含め、登山や調査に限定することなく滑落・転倒の危険性を常にはらんでいることを認識する必要がある。その防止対策としては、登山装備、滑落防止装備、照明・換気、連絡装備などを配慮し、常に行動環境や作業環境を整理しておくことが必要になる。

3) 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		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	女子便器	必要に応じて清掃	清掃の有無 有・無
			男子便器		清掃の有無 有・無
			男子小便器		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 男子便器 個	
その他	ブロワ・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を詳しく記載)					

専門管理チェックシート

点検日時	平成 年 月 日 時 分から 時 分まで 天候(晴・曇・雨・雪) 気温 °C								
管理担当者・組織名									
管理人数	人	消費電力量	kWh	水道メーター値	m ³				
1. 全般的な点検事項									
作業項目		点検結果				処置			
(1) 悪臭	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) 設置位置	1) ブロワ・処理装置	良・不良							
(3) 騒音・振動	1) ブロワ・処理装置	良・不良	騒音	強・弱	周囲からの苦情	有・無			
			振動	強・弱	周囲からの苦情	有・無			
(4) 使用準則 の遵守	1) 固液分離槽	良・不良	異物の流入()						
	2) 流入管きよ	良・不良	雨水排水管の接続()						
(5) 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					
(6) 蚊やハエ等 の害虫	1) 処理装置	有・無	害虫の種類						
			発生部位						
(7) 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 臭気	1) 固液分離槽	透視度	cm	悪臭	有・無	外観	色	浮遊物	有・無
	2) 膜透過水	透視度	cm	悪臭	有・無	外観	色	浮遊物	有・無
	3) オゾン脱色槽	透視度	cm	悪臭	有・無	外観	色	浮遊物	有・無
	4) 貯留槽	透視度	cm	悪臭	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) 膜分離間欠ばっ気槽	°C							
	2) 固液分離槽	°C							
	3) オゾン脱色槽	°C							
	4) 貯留槽	°C							
(4) pH	1) 固液分離槽								
	2) 膜分離間欠ばっ気槽								
	3) オゾン脱色槽								
	4) 貯留槽								

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) ろ紙ろ過値	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					
	5. 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	
(2) 固液分離槽	1) 水位の異常な上昇	有・無	cm 上昇		原因究明をした・しない		
	2) 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	ばっ気の偏り・停止・閉塞・()				
	2) 発泡	有・無	程度:				
(4) 貯留槽	1) 水位の異常な上昇	有・無	cm 上昇		原因究明をした・しない		
(5) フロートスイッチ	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		
			訂正又は交換箇所 ()				
(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) ブロワ	1) エアーフィルター	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	訂正した・しない				
6. 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					
7. 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	

※ 写真およ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	°C

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、(技術名)トイレの調査を実施しています。
ここでは、通常(都会)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 2006年 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
--