

環境技術実証モデル事業

山岳トイレし尿処理技術

# 物理化学処理方式実証試験計画

平成16年8月

NPO 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 ) 実証機関	
( 3 ) 技術実証委員会	
( 4 ) 実証申請者	
( 5 ) 日常的な運転・維持管理者	
( 6 ) 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 ) 物理化学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 .....	10
5 . 実証試験の方法 .....	12
( 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	
6 . 衛生・安全管理計画 .....	20
( 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 .....	22
( 2 )	定期専門管理チェックシート .....	23
( 3 )	汲取り時の処理チェックシート .....	24
( 4 )	水張り時の処理チェックシート .....	25
( 5 )	発生汚泥処理・処分チェックシート .....	26
( 6 )	トラブル対応チェックシート .....	27
( 7 )	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、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、実施体制を以下に、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

- 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) 実証機関 (NPO 法人 山の ECHO)

- 環境省からの請負により、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。
- 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。
- 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。

### (3) 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。

### (4) 実証申請者（(株)オリエント・エコロジー）

- 実証機関へ、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。
- 実証申請者は、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。
- 実証申請者は、装置の全ての構成部分の読みやすい位置に、以下の内容を示したデータプレートを添付しなければならない。
  - ・ 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
- 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、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。

#### ( 5 ) 日常的な運転・維持管理者 ( 栃木県・日光市・(株)日光自然博物館 )

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、試験現場周辺に関連施設がある場合は、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。

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。

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。

#### ( 6 ) 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。

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。

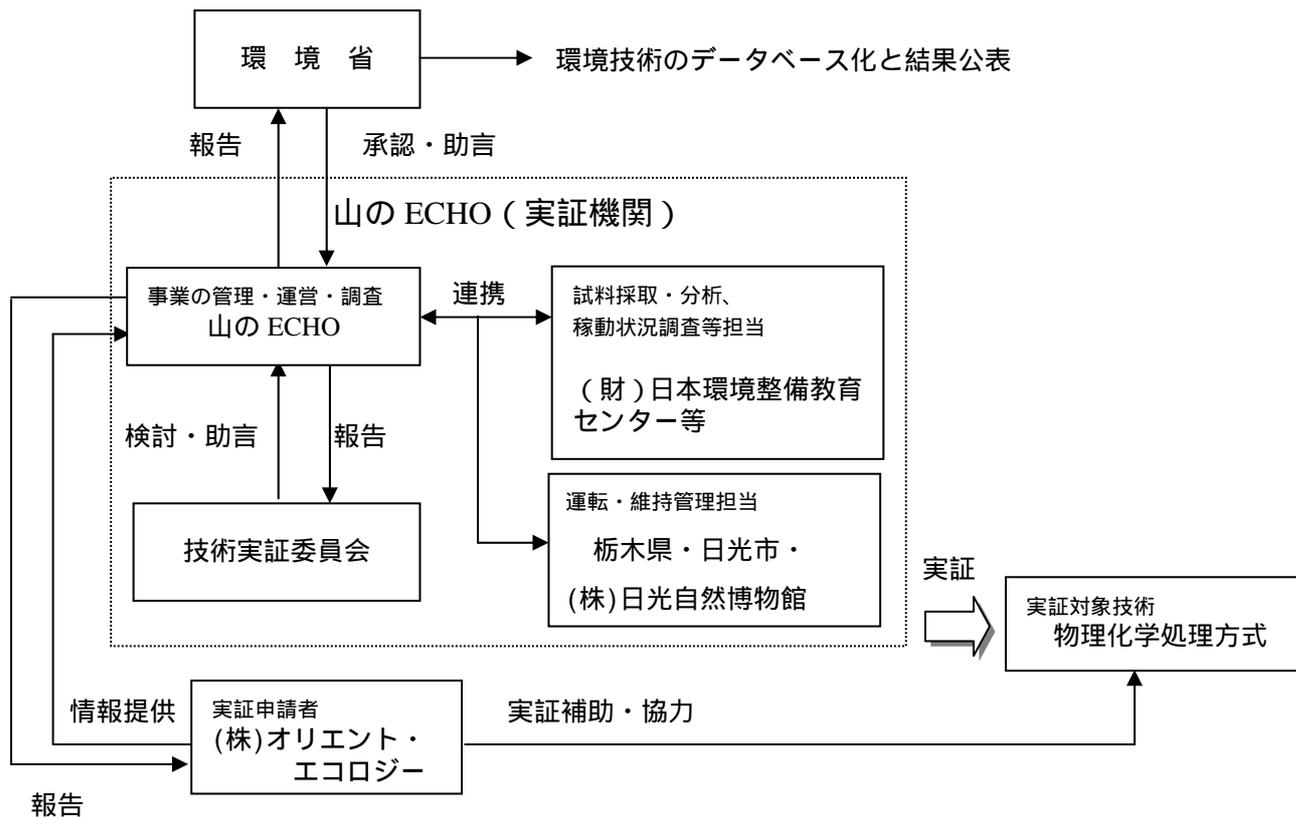


図 1：実施体制図

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 今津 啓 TEL03-3580-7179 FAX03-3580-7176 E-mail imazu@yama-echo.org
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丁目2番3号 加藤 裕之 TEL03-3635-4885 FAX03-3635-4886 E-mail katoh@jeces.or.jp
	栃木県・日光市・(株)日光自然博物館
	連絡先(財)日光自然博物館)
	〒321-1661 栃木県日光市中宮祠 2480-1 太田 邦男 TEL0288-55-0880 FAX0288-55-0850
実証申請者	(株)オリエント・エコロジー
	〒102-0083 東京都千代田区麹町 1-10 麹町広洋ビル 2F 小林 俊之 TEL03-3237-0558 FAX03-3237-0575 E-mail kobayashi-toshiyuki@toyo-const.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
小林 有一	栃木県保健環境センター水環境部 部長
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
藤田 政美	栃木県 林務部 自然環境課 施設担当
渡辺 孝雄	(財)日本環境整備教育センター調査研究部統括研究員

(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) 物理化学処理方式の一般的特徴と技術概要

物理化学処理方式は、沈降分離、浮上分離、ろ過、凝集、吸着、酸化分解、消毒などの単位操作を組み合わせたものである。これらの単位装置は種々に組み合わせることが可能であり、それに応じた装置設計が行われる。基本的には大きな固形物、浮遊物質、コロイド物質のように大きな物質から除去を行う方が効率的である。汚水処理の進行とともに固形物が蓄積するため、固形物の貯留設備が必要である。なお、生物処理に比べて水温の影響を受けにくく、装置をコンパクトにすることができる。

物理化学処理方式のうち、処理水をトイレの洗浄水として再利用する方式を物理化学処理循環方式という。この循環方式には、処理水をロータンク等に貯留しトイレ利用者が使用後フラッシュする方式と便器内を常に処理水が流水している方式がある。本方式は、水洗式トイレでありながら外部への排水を必要としない技術であること、およびピーク時対応の点で有利であること等から山岳トイレに有効な方法である。

なお、循環水の性状には留意が必要であるが、循環水の水質を高度化することは設備費、維持管理費の高騰および維持管理の困難性を招くことから、山岳トイレとして用いられる場合には利用者の利便性、快適性等の点を考慮しつつ、トイレが使用停止にならないようにトラブル防止を優先する例もある。

これまでに山岳トイレに用いられた物理化学処理循環方式は少ない。適用された装置の構成は、汚水を受け入れて汚物を粉碎する槽、固体と液体を分離する槽、処理水を送水するための槽および分離した固形物を貯留する槽からなる。この場合、処理水の高度化までは行っていないため、利用人数の増加に伴って洗浄水の劣化が見られること等から、使用開始時に臭気抑制剤を添加しておくことで、洗浄水の臭気、大腸菌発生を抑制しているものもある。ただし、一定量の利用後、貯留した汚泥と循環水を合わせ、汲取り処分が必要となる。すなわち、本装置を運転するためには電気および汚泥搬出のための手段が必須である等の条件付きの例もある。

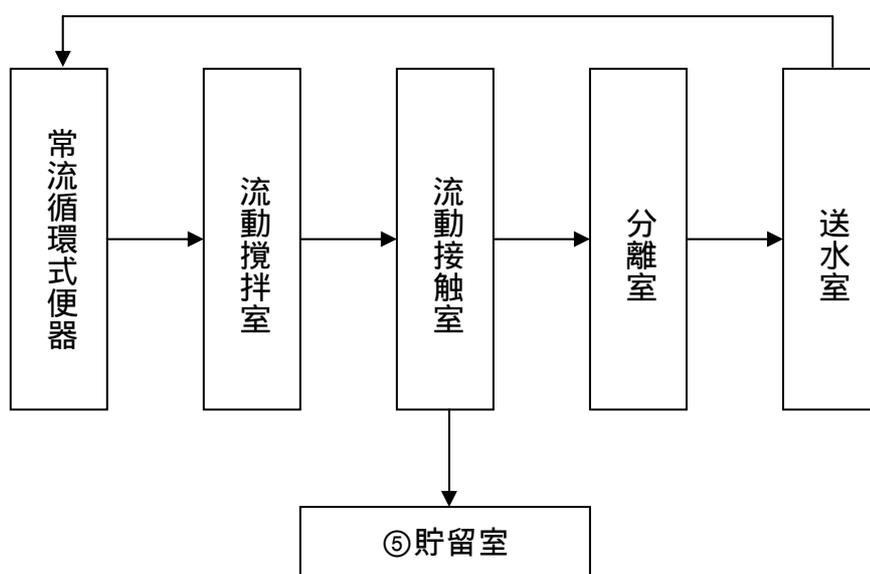
## (2) 実証対象技術の特徴

本装置の技術的特徴は、給水、排水を必要とせず、一定量の初期水を循環させることにより、水洗トイレとして利用できることである。

便器には洗浄水が常に循環流水して、排泄物を浄化装置部へ流出させる。浄化装置部では、汚物を粉碎し水溶化し、その後沈降分離およびろ過を行い洗浄水とする。

初期水に臭気抑制剤(悪臭汚水処理剤: 鉱物系ミネラル抽出液)を添加しておくことで、洗浄水の臭気、大腸菌発生を抑制している。

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。



便器から流動攪拌室に流出した排泄物は、ばっ気により攪拌、粉碎され、送水室の水位が低下すると、揚水ポンプが稼動して一定量の汚水が流動接触室に送られる。

流動接触室では、内部に装着したばっ気式水中スクリーンのばっ気を利用することでさらに処理を促進し、ばっ気式水中スクリーンを通過した循環水の上水が分離室に送られる。ばっ気式水中スクリーンを通過できなかった固形分は、排泄物の流入によって循環水の全体量が増加すると、エアリフトが稼動し、汚泥として貯留室に送られ貯留される。

分離室では、比重の大きい固形物が沈降し、分離室底部に滞留する。分離室の上水は、送水室に送られる。

送水室内の水は、自然流下によって常時、便器の洗浄水として再生利用される。

貯留室では流動接触室から送られた汚泥を貯留する。貯留室が満水になると、循環水と併せて汲取りを行う。

図2：し尿処理フロー

表 3 : 技術仕様

企業名	株式会社オリエント・エコロジー	
装置名称	常流循環式し尿処理システム「せせらぎ」	
し尿処理方式	物理化学処理方式	
型番	SY - 1・SY - 2・SY - 3	
製造企業名	株式会社オリエント・エコロジー	
連絡先	住所	東京都千代田区麹町 1 - 1 0
	担当者	小林 俊之
	連絡先	TEL:03-3237-0558 FAX:03-3237-0575
	E-mail	kobayashi-toshiyuki@toyo-const.co.jp
価格(円)	940万円	
設置条件	水	初期水のみで可(5.37t)
	電気	必要(9.90kWh/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	悪臭汚水処理剤(トーヨーシューム)
	消費量	12L/12,000人(回)
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	一体型の場合	
	隣設型の場合	W2,715mm×D920mm×H2,760mm×3セット
重量	一体型の場合	
	隣設型の場合	0.35t×3セット
処理能力	平常時	連続利用可能回数 4,000人(回)×3セット=12,000人(回)
	利用集中時	連続利用可能回数 4,000人(回)×3セット=12,000人(回)
	し尿原単位	0.3L/人(回) 貯留容量1,200L×3セット÷0.3L/人(回)=12,000人(回)
最終処分方法	生し尿として汲取り(一般廃棄物最終処分場で処分)	
保証期間	1年	
償却期間	-年	
ランニングコスト	1回当りの汲取りに関わる費用160,000円(12,000人利用) 年間8万人利用の場合 89,000円/月	
納入実績	25カ所	

(平成16年3月現在)

[ 実証対象技術の写真 ]



千手ヶ浜園地公衆トイレ外観



小便器ブース



和式便器ブース



多目的洋式便器ブース



処理槽（送水室）



処理槽（流動攪拌室）

## 4. 実証試験実施場所の概要

千手ヶ浜園地は、中禅寺湖西岸に広がる静かな砂浜で、新緑の季節にはエメラルドグリーンに、紅葉の季節には、紅に染まる自然豊かな場所で、年間約10万人の観光客が訪れる。東武日光駅からバスで70分の「赤沼」より、低公害バスに乗り換えて30分で終点千手ヶ浜に到着する。国道121号線から小田代ヶ原、西ノ湖、千手ヶ浜に通じる日光市道1002号線は自然や動植物を保護する目的で一般車の通行を禁止している。

また、夏季や紅葉の時期には、中善寺温泉からの遊覧船も運行（45分）している。以下に千手ヶ浜園地周辺の自然・社会条件を示す。

標 高：1,270m

平均気温：6.7

平年降水量：2,103mm / 年

平年積雪量：47cm

商用電源：有り

水：沢水の利用可

千手ヶ浜園地公衆トイレ供用開始日：平成15年8月7日

千手ヶ浜園地公衆トイレの使用期間：4月～11月

千手ヶ浜園地公衆トイレの利用者数：

平成13年度 80,000人/年

平成14年度 83,000人/年

平成14年度ピーク 33,000人/月（6月）

旧汲取りトイレの汲取り量より想定

法規制：国立公園第一種特別地域

表4：奥日光（中禅寺湖畔）の平均気温、最低・最高気温の平均（1971～2000）

（宇都宮地方気象台提供）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均最高気温 (単位：℃)	-0.4	-0.4	3.2	9.8	14.7	17.4	21.3	22.4	18.2	13.1	8.1	2.9
平均最低気温 (単位：℃)	-8.1	-8.2	-5.4	0.0	4.7	10.0	14.1	15.1	11.4	4.8	-0.3	-5.1
平均気温 (単位：℃)	-4.1	-4.2	-1.1	4.9	9.7	13.6	17.4	18.5	14.6	8.9	3.9	-1.1

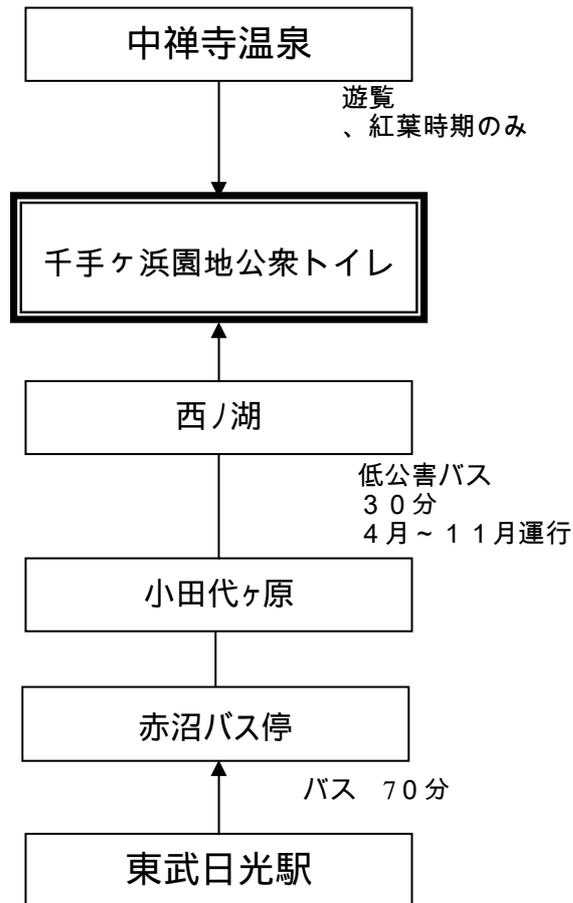
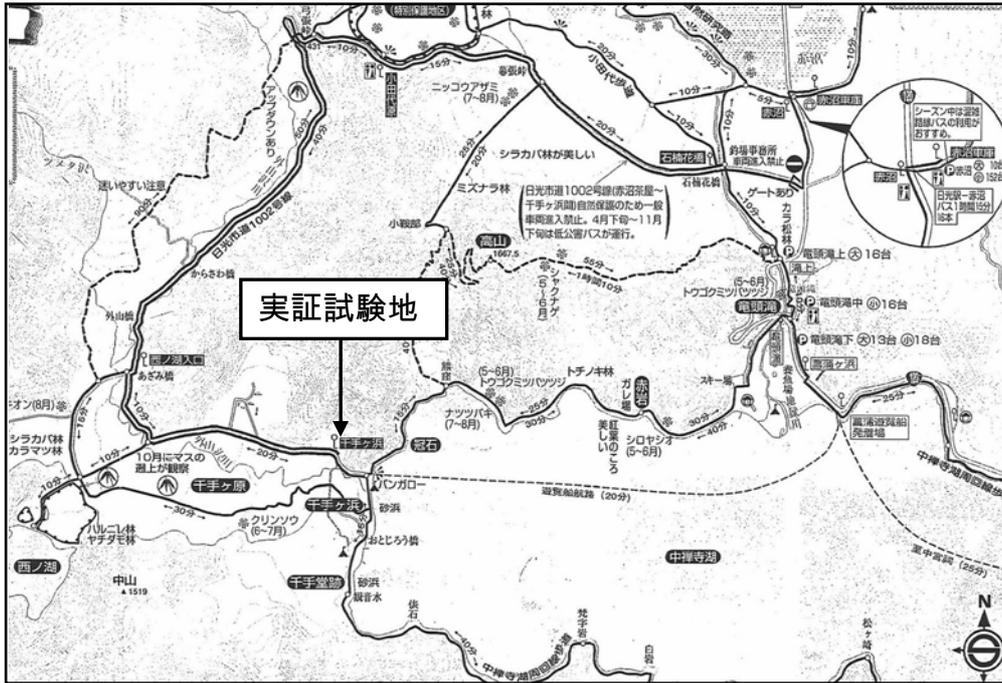


図3：千手ヶ浜園地公衆トイレへのルートと周辺環境

## 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合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 16 年 8 月から平成 16 年 11 月までとする。

物理化学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：物理化学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	日光市、日光自然博物館、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	トイレ利用人数	カウンターを設置して 16 時 30 分に測定	毎日	日光市等
水	必要初期水量 (t)	初期水投入段階に記録	始動時	日光自然博物館等
	補充水量 (t)	補充時ごとに水量を記録	補充時	
汚泥	引き抜き量 ( $m^3$ , kg-DB)	引き抜き時に記録	都度	日光自然博物館等
電力	消費電力量 (kWh/日)	電力計を設置して測定	毎日	日光市等
気温	設置場所の気温	温度計を設置して測定	毎日	日本環境整備教育センター

## (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	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	毎日	日光市等
専門管理全般		定期管理チェックシートに 記録	1回/月	日本環境整備教育 センター
		汲取り時の処理チェックシ ートに記録		
		水張り時の処理チェックシ ートに記録		
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	汚泥の 搬出時	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	発生時	日光自然博物館	
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	試験 終了時	日本環境整備教育 センター、日光市

表8：維持管理性能実証スケジュール

平成16年	専門管理調査	日常管理調査	
平常時1回目	9月6・7日	毎日 (平成16年8月11日～ 平成16年11月30日) 施設閉鎖時終了	
集中時	1回目		9月22日
	2回目		9月28日
	3回目		10月5日
	4回目		10月13日
平常時2回目	11月1日		
平常時3回目	11月下旬(冬季閉鎖時)		

集中時：9月中旬～10月中旬を利用集中期間として想定し、原則として表8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。

### (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。

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	温度計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	日本環境整備教育センター
湿度	湿度計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	
臭気	建屋内で臭気を調査者の感覚により記録 また、検知管によってアンモニアガスを測定・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)	山の ECHO・日光市等

計測器には「実証試験機材」であることを明示する。なお、温度・湿度の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、および、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、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10に示す。なお、トイレ室は男子トイレ、女子トイレ、多目的トイレの3つに区分されており、トイレごとに処理ユニットが設置されている。試料の採取は男子トイレおよび女子トイレの各ユニットについて行う。

表10: 試料採取場所

試料	採取場所
循環水	流動攪拌室、送水室
汚泥	全室（搬出汚泥）

### 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

試料採取頻度は、図4に示すとおり、調査期間を集中時と平常時に分類し、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、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平常時と同様とする。いずれも、最終決定は気象状況等を踏まえて判断する。

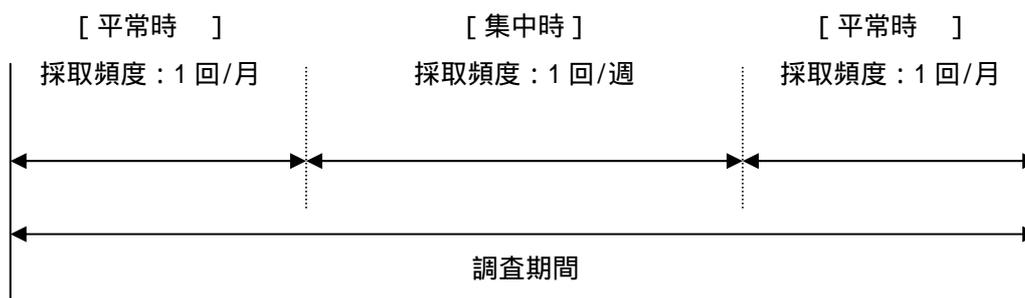


図4：試料採取頻度

表11：試料採取時点

平成16年度	
平常時1回目	9月6・7日(循環水・汚泥採取)
集中時 (循環水採取)	1回目
	2回目
	3回目
	4回目
平常時2回目	9月22日
	9月28日
	10月5日
	10月13日
平常時3回目	11月1日(循環水採取)
	11月下旬(冬季閉鎖時/循環水・汚泥採取)

集中時：9月中旬～10月中旬を利用集中期間として想定し、原則として表11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11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12に示す実証項目について分析することとする。試験期間内の汚泥搬出の予定は9月および11月の2回とする。

#### 4) 試料採取手法

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。

液状試料：作動時有姿状態で採取(必要に応じ0.5～2L)

(流水状態で採取、細菌試験は滅菌びん)

流動攪拌室についてはポンプから排出された水を連続採取、混合し、試料とする。

送水室については室内の上部から試料を採取する。

汚泥試料：有姿状態で採取(必要に応じ50～500g)

ユニットごとに貯留室の汚泥および循環水を汲取り、それらを混合したものを試料として採取する。

## 5) 試料採取用具

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)

汚泥試料：ひしゃく等

## 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 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。

試料の名称及び試料番号

採取場所の名称及び採取位置(表層または、採取深度等)

採取時の天候・気温

採取年月日、時刻

前日の天候

採取者の氏名

採取場所の状況(採取場所がわかる略図等)

採取時の試料温度、試料周辺温度

試料の外観(色、濁り等)、臭気の有無等

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動状況等を把握する単位装置の稼動状況調査、各単位装置流出水の性状を把握するための循環水質調査、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、稼動状況調査として装置の稼動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12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。

なお、本装置の処理機能を確認するため、水温センサーをユニットごとに1ヶ所ずつ計2ヶ所設置し、継続的にデータを取得する。

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
	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
2 循環水	増加水量	-	貯留室水位により把握	F
	色	-	下水試験方法第 2 編第 2 章第 3 節の注 2 参照	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	-	センサーを設置し把握	F
	pH	-	JIS K 0102 12	F&L
	有機体炭素 ( TOC )	-	JIS K 0102 22	L
	溶存酸素 ( DO )	-	下水試験方法第 2 編第 2 章第 19 節	F
	酸化還元電位 ( ORP )	-	下水試験方法第 2 編第 3 章第 5 節	F
	生物学的酸素消費量 ( BOD )	-	JIS K 0102 21	L
	塩化物イオン ( Cl <sup>-</sup> )	-	JIS K 0102 35	L
	浮遊物質 ( SS )	-	下水試験方法第 2 編第 2 章第 12 節	L
	アンモニウムイオン ( NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	-	JIS K 0102 42	L
	亜硝酸イオン ( NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	-	JIS K 0102 43	L
	硝酸イオン ( NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	-	JIS K 0102 43	L
	大腸菌群	-	下水試験方法第 3 編第 3 章第 7 節	L
3 汚泥	色	-	下水試験方法第 2 編第 4 章第 3 節	F
	臭気	-	下水試験方法第 2 編第 4 章第 3 節	F
	pH	-	JIS K 0102 12	F&L
	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
	全窒素	-	JIS K 0102 45	L
	全りん	-	JIS K 0102 46	L

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。

## ( 5 ) 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、一般の水質検査、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 K 0102 (工場排水試験方法) 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 K 0102 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、その意味や内容等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の現場での対策に分けられる。

物理化学処理方式では、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、流出水や飛沫に触れたり、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前に、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となる。

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。

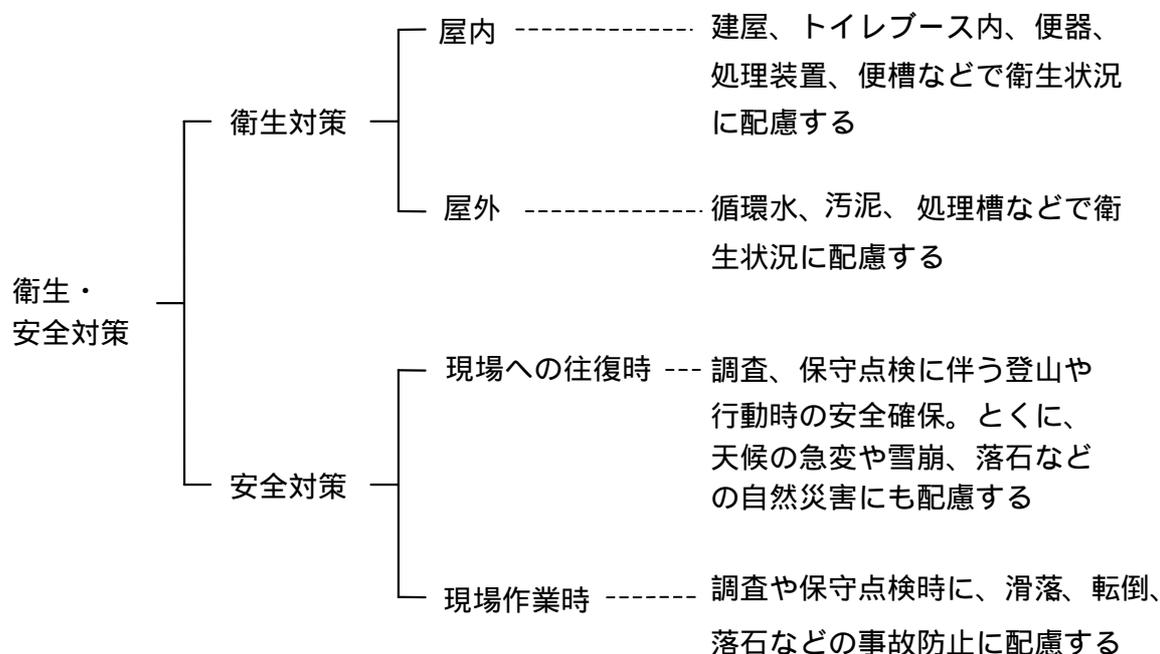


図5：衛生・安全対策

## ( 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い場合がある。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。不全型などのタイプがある。こうした予備知識を予めしておく必要がある。

### 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着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。実証実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、作業着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になる。

## ( 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転落・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、連絡装備などに配慮し、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。

[資料1]

(1) 日常管理チェックシート

組織名		点検日	2004年	月	日
管理担当者		点検時間	:	~	:
管理人数		人	天候		( h)

	点検項目	確認事項	判定			対処内容(処理された時間、方法) (例:ドアの破損、業者に連絡し翌日修理)
			男子	多目的	女子	
トイレ室内	便器本体	破損、汚れ具合等を確認	良い・普通・悪い	良い・普通・悪い	良い・普通・悪い	
	便器の処理水	汚物が流れる水質・水量(色・におい)	良・否	良・否	良・否	
	トイレットペーパー	補充状態	有・無	有・無	有・無	
			補充量 個	補充量 個	補充量 個	合計 個
	内壁・床・ドア	破損・汚れ具合、キズ、落書き等がないか確認	良い・普通・悪い	良い・普通・悪い	良い・普通・悪い	
機械室	警報ランプ	機械室外ドア上部ランプ点灯の有無	有・無	有・無	有・無	
		点灯の場合、以下の確認を行う				
		機械室内制御盤蓋の黄色ランプ点灯の有無 (点灯の場合、汲取り必要)	有・無	有・無	有・無	
		機械室内制御盤蓋の赤色ランプ点灯の有無 (点灯の場合、ポンプ修理必要)	有・無	有・無	有・無	
利用者カウンター	カウンター数値を記録		人	人	人	
電力量計	電力量計数値を記録				kWh	
特記事項(上記以外の処置内容等を詳しく記載)						

## (2) 定期専門管理チェックシート

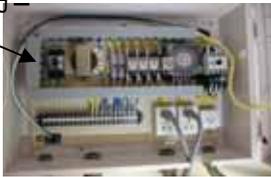
組織名		点検日			
管理担当者		点検時間			
管理人数		天候		気温	

	点検項目	確認事項	処置内容	判定		
				男子	多目的	女子
機器類の点検	便器への流水状態	汚物が流れる水量であること	便器に洗浄水が流れていない場合、機械室ドア裏面のエア-洗浄方法を参照して下さい	良・否	良・否	良・否
	警報ランプ (機械室ドア上部) 点灯の場合、右記の確認を行う	機械室内制御盤蓋の黄色ランプ点灯確認	点灯の場合、汲取り手配	汲取り要・不要	汲取り要・不要	汲取り要・不要
		機械室内制御盤蓋の赤色ランプ点灯確認	点灯の場合、揚水ポンプの過負荷異常。メーカーに連絡	正常・異常	正常・異常	正常・異常
	流動攪拌室水位	揚水ポンプ停止直後の水位を測定	測定値が流動攪拌室水位線(赤線)より3cm以上低い場合、赤線上端まで水を補給	c m	c m	c m
	揚水ポンプ	フロートスイッチにより作動すること 送水室内の2ヶのフロートスイッチが下がると作動	作動しない場合、取扱説明書の異常時の措置を参照して対応	正常・異常	正常・異常	正常・異常
	No.1ブロー	流動攪拌室のエアが出ているか確認	エアが出ていない場合、取扱説明書の異常時の処置を参照して対応	正常・異常	正常・異常	正常・異常
	No.2ブロー	ばっ気式水中スクリーンのエアが出ているか確認		正常・異常	正常・異常	正常・異常
	ばっ気式水中スクリーン	スクリーン表面の目詰まり状態の確認	目詰まりしている場合、スクリーン面を清掃	良・否	良・否	良・否
	エアリフト	フロートスイッチによる作動確認	作動しない場合、取扱説明書の異常時の措置を参照して対応	正常・異常	正常・異常	正常・異常
	配管系統	漏水や漏気、破損などがないか確認	漏れを確認した場合、接続箇所を増し締めするか、新しいバルブ、配管に交換	良・否	良・否	良・否
	蛍光灯	点灯するか確認	点灯しない場合、新しい蛍光灯に交換	良・否	良・否	良・否
絶縁抵抗測定	メガテスターによる絶縁抵抗測定	0.1M 以下の場合、漏電箇所をチェック	測定値を記入			
循環水点検	色相	便器に流れる洗浄水の色の濃さを薄・中・濃で判定	*左記判定が全て濃、濃、強の場合、警報ランプが点灯していても汲取り時期と考えてください。	薄・中・濃	薄・中・濃	薄・中・濃
	濁度	便器に流れる洗浄水の濁り具合を薄・中・濃で判定		薄・中・濃	薄・中・濃	薄・中・濃
	臭気	トイレ室内の臭気を無・微・強で判定		無・微・強	無・微・強	無・微・強
特記事項(上記以外の処置内容等を詳しく記載)						

### (3) 汲取り時の処置チェックシート

汲取り時

組織名		点検日	年 月 日	
処置担当者		点検時間		
処置人数		天候	気温	

処置項目	処置内容	注意事項	チェック
トイレ使用禁止の告知	汲取り作業開始前にトイレ室出入りに作業告知を行い、トイレの使用を禁止します	汲取り作業中に使用されないよう必ず作業告知を行って下さい。	
止水バルブ閉	機械室正面下側の止水バルブ(白)閉じ、便器への流水を停止します。 		
制御盤メインブレーカーOFF	制御盤のメインブレーカーをOFFにし、全ての運転を停止します。  メインブレーカー 	機械室内足場に登ることになります。足元には十分に注意して下さい。また、他の充電部分には絶対に手を触れないよう注意して下さい。	
汲取り開始	流動攪拌室にバキュームホースを入れ、汲取りを開始します。  バキュームホース投 	バキュームホース投入時、下部流動攪拌室に転落しないよう注意して下さい。また、吸引時のホースの振動でフロートスイッチや他FRP材を破損しないよう十分に注意して下さい。	
ドレンバルブ開	ドレンバルブ(赤)を順次開き、各処理槽の水を流動攪拌室に流下させ、引き続き汲取りを行います。 	ドレンバルブが硬くて開かない場合、モンキーレンチなどを使用してゆっくりと開いて下さい。その際、バルブを破損しないよう十分に注意して下さい。	
各処理槽内の清掃	各処理槽(流動接触室、分離室、送水室、貯留室)がそれぞれ空になりましたら、清水で槽内を洗浄します。	洗浄時、洗浄水の飛散に注意して下さい。また、手元、足元にも十分に注意して作業して下さい。	
ドレンバルブ閉	各処理槽の洗浄が終わりましたら、各ドレンバルブを閉じて汲取り作業は終了です。次の水張り作業を引き続き行って下さい。		

特記事項(上記以外の処置内容や作業性等を詳しく記載)

## (4) 水張り時の処置チェックシート

汲取り時

組織名		点検日	年 月 日		
処置担当者		点検時間			
処置人数		天候		気温	

処置項目	処置内容	注意事項	チェック
給水の開始	流動接触室へ給水ホースを入れ、給水を開始します。	流動接触室が所定の水位になると、次槽の分離室に移流します。次に送水室に移流し、送水室内の2ヶのフロートスイッチが浮いた状態(下のフロートは水没)が設定水位となり、それ以上になると、オーバーフロー管を通して下部の流動攪拌室に流下します。 <b>貯留室への給水は行わないで下さい。</b>	
給水完了確認	流動攪拌室の水位がポンプガードケースの給水水位線(赤線)の上端に達したら、給水を止めます。  給水水位線 ここまで給水	入れ過ぎに注意して下さい。	
制御盤メインブレーカーON	制御盤のメインブレーカーをONにし、運転を開始します。  メインブレーカー	機械室内足場に登ることになります。足元には十分に注意して下さい。 また、他の充電部分には絶対に手を触れないよう注意して下さい。	
トローシュームの投入	トローシューム(悪臭汚水処理剤)4kg(1システム当り)を、流動攪拌室、流動摂取室、分離室、送水室へ均等に投入して下さい。	トローシュームは強酸性の液体です。取扱いには十分に注意して下さい。 万一、身体や衣服に付着した場合、清水でよく洗い流して下さい。	
便器への流水状態の確認	便器に流れる洗浄水の流水状態を確認し、必要に応じて洗浄水量調整バルブを調整して下さい。	水量は、汚物がスムーズに流れる程度が適量です。トイレトペーパーを流すなどして水量を確認して下さい。	
使用禁止の解除	最後に作業告知を解除し、使用開始して下さい。		

特記事項(上記以外の処置内容や作業性等を詳しく記載)

( 5 ) 発生汚泥処理・処分チェックシート

組織名		搬出日	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	

## ( 6 ) 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		対応人日	
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。

## (7) 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	とてもよい その他( )	よい	ふつう	あまりよくない	よくない
理解しやすさ	とてもよい その他( )	よい	ふつう	あまりよくない	よくない
正確性	とてもよい その他( )	よい	ふつう	あまりよくない	よくない
情報量	とても多い その他( )	多い	適当	少ない	とても少ない

その他、気づいた点や要望内容等、自由に記入して下さい。

[ 資料 2 ]

千手ヶ浜園地公衆トイレ  
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、千手ヶ浜園地公衆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の要求や比較をするのではなく、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. トイレブース内のおいはどうでしたか？

許容範囲内である      どちらとも言えない      不快である

ご意見 ( \_\_\_\_\_ )

2. トイレブース内の明るさはどうでしたか？

許容範囲内である      どちらとも言えない      暗い

ご意見 ( \_\_\_\_\_ )

3. 洗浄水の色やにごりはどうでしたか？

許容範囲内である      どちらとも言えない      不快である

ご意見 ( \_\_\_\_\_ )

4. その他、気付いたことなどを自由に記入して下さい。

[ \_\_\_\_\_ ]

記入日 2004 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下さい。（ 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3F Tel 03-3580-7179 Fax 03-3580-7176 E-mail: friends@yama-echo.org URL http://www.yama-echo.org
--