Daio Densetsu Industrial Co. Ltd

DAIOO

環境技術実証事業 ETV 環境省

本技術は第三者による性能の実証結果を公開しています。
http://www.env.go.jp/policy/etv/
自然地域トイレし尿処理技術分野
平成25年度 実証試験 (No.030-1301)

バイオトイレ

バイオR21＆オプションシステムで

し尿は廃棄物から資源へ

Pioneer of Eco Technology 大央電設工業株式会社

写真提供：諏訪市

バイオR21＆オプションシステムで

し尿は廃棄物から資源へ！

海外に目を向けると、大便と小便を分離回収してそれぞれに土壌改良剤や液肥として有効利用するという「エコロジカルサニテーション」（次ページ参照）の思想が広がっています。

「バイオR21」はオプション

SB（セパレート便器）（大便・小便の分離）
JSS（重量センサーシステム）
SBS（し尿分離システム）

との組み合わせで、大便と小便を自動分離し、オーバー分の尿のみを尿タンクに回収できるシステムを開発しました。

タンクの連結により大容量の使用が可能になりました。

好気性バクテリア（バチルス属）を初期より投入し、セパレート便器より分離した尿を処理槽中心から入れることにより、処理槽内の水分・酸素・温度のバランスを微生物処理に最適な環境に保つことができ、大便・トイレットペーパー等の微生物処理が促進できます。

また、雨水手洗装置との併用で尿を全て回収したり、（9ページ参照）自然エネルギーを利用したハイブリッドシステムで、発電・蓄電し、ライフラインが止まっても安全に使用ができます。

また、MDBRシリーズは一部を除きヘリ運搬が可能な移動式トイレです。（災害対策仕様）

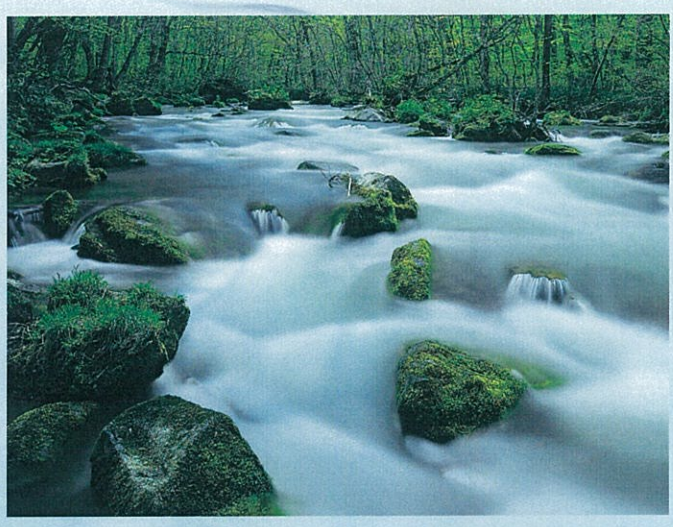
尿内有価物分離装置

「尿内有価物分離装置」の特許（特許第4025244号）に対して、特許権等実施契約書を締結しました。（弊社ホームページ参照）

「尿内有価物分離装置」は、国立研究開発法人科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業の研究成果であり、京都大学名誉教授松井三郎氏はじめ京都大学教授陣らにより開発され、特許を取得しています。

この装置は、セパレート便器を使用したし尿分離トイレで、尿を分離回収することにより、病原性微生物による汚染問題を回避し、有価物の大部分を含む尿からリンや窒素を効率よく連続的に分離回収することができます。有価物（栄養素）を分離回収し、水分は環境に負荷の少ない水として処理できるようになります。

し尿を資源として活用することは古代よりの自然循環の流れに沿った地球に最もやさしいシステムです。



エコロジカル　サニテーションより

尿

人間の排泄物中の植物栄養素のほとんどは尿中に発見されている。成人一人当たり年間で約400Lの尿を排出し、それには4.0kgの窒素、0.4kgのリン、0.9kgのカリウムが含まれている。面白いことにこれらの栄養素は植物に吸収されやすい理想的な状態で存在する（窒素は尿素の形で、リンは過リン酸塩の形で、カリウムはイオンの形で）。尿中の栄養素のバランスは化学肥料のバランスと比べて充分に適している。

1年間一人の人間によって排出される400～500Lの尿は、1年間一人を充分養える250kgの穀物を育成するのに充分な植物性養分を含んでいる。化学肥料と比べて重金属の混入が極めて少ないというのも尿を利用した肥料の利点の一つである。

尿中の窒素（尿素）のほとんどが回収や保存の過程でアンモニアへと分解する。しかし、換気を制限した密閉型のコンテナで保存すれば、アンモニアの減少は最小限に抑えられる。

人間の尿は家庭で肥料として利用できるし、また地域レベルで商業的に農業に用いる肥料として利用することもできる。尿は土に直接撒くとき希釈する必要はないが、植物に直接撒くときは植物を枯らさないために5~10倍に水で希釈する必要がある。肥料としての尿の価値に気づくまでは、尿は蒸発などによって処理されていた。

糞便

人間の糞便は主に消化されずに残った有機物、例えば食物繊維などを含む。一人1年当たりの糞便の量は25~50kgで、0.55kgの窒素、0.18kgのリン、0.37kgのカリウムを含む。栄養素の含有量は尿より少ないが、それらは非常によい土壌改良剤である。脱水化や分解により病原体が死滅されてできた無害の有機物は、土壌の有機物量・保水能力・栄養濃度などを高めるために利用される。

分解の過程によってできた腐植土は、植物を土壌の病原体から守る有用な土壌生物の健全な数を維持するのも助ける。

尿と大便の栄養素比較

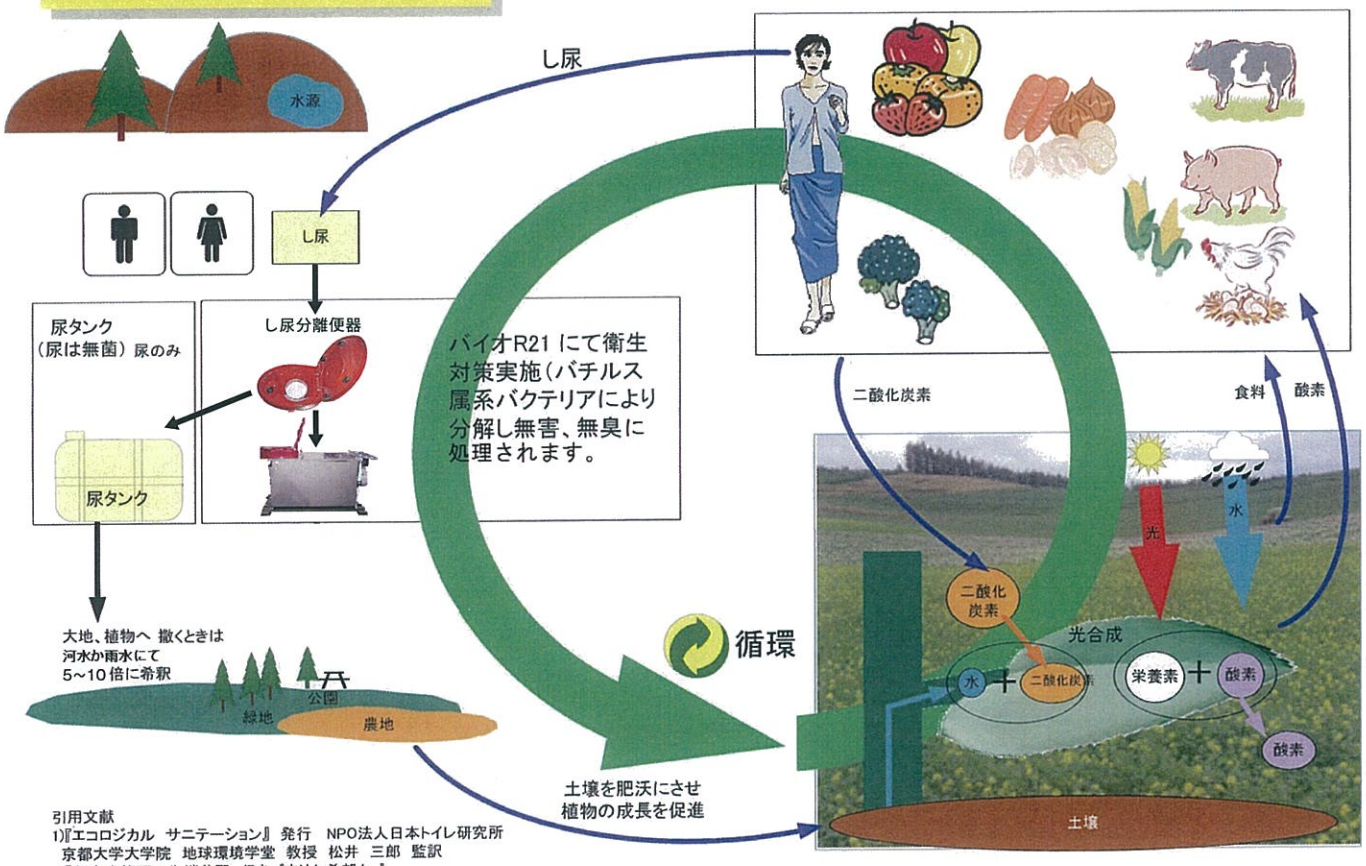
	尿		大便		計	
	g/人/日	%	g/人/日	%	g/人/日	%
湿重量	1200	90	140	10	1400	100
乾重量	60	63	35	37	95	100
窒素	11	88	1.5	12	12.5	100
リン	1	67	0.5	33	1.5	100
カリ	2.5	71	1.0	29	3.5	100

引用文献　『エコロジカル　サニテーション』　　2001年1月19日発行

著　者　Steven A Esrey、Jean Gough Dave Rapaport、
Ron Sawyer Mayling Simpson-Hebert、Jorge Vargas Uno Winblad (ed)
発行元　Sida (Swedish International Development Cooperation Agency:Stockholm)
監　訳　松井　三郎（京都大学大学院　地球環境学堂）
発行所　NPO法人　日本トイレ研究所
〒105-0004　東京都港区新橋5-5-1　IMCビル新橋9F
TEL.03-6809-1308　FAX.03-6809-1412

これからは
エコロジカルサニテーション
資源循環型社会

太陽とバクテリアの働きで動かす資源循環型社会



引用文献
1)『エコロジカル サニテーション』 発行 NPO法人日本トイレ研究所
京都大学大学院 地球環境学堂 教授 松井 三郎 監訳
2)『都市水管理の先端分野 行きづまりか希望か 』
京都大学大学院 地球環境学堂 教授 松井 三郎 監訳・著

新潟県 長岡市 平ヶ岳登山道入口
MDBR-PK2-ML型(内階段)SB-KB-JSS-SBS-尿タンク300L
豪雪地域雪対策型

兵庫県 福崎町 七種山
MDBR-PK2B-M型-SB-KB-SP-JSS-SBS
尿タンク200L

長野県 茅野市 蓼科山登山口
MDBR-MKY2-L型-SB-KB-HWR-JSS-SBS
MDBR-MK4-LW型-SB-KB-HWR-JSS-SBS
尿タンク200L×2台+300L+500L

埼玉県 東松山市 くらかけ清流の郷左岸
MDBR-PK2B-L型-SB-KB-HWR-JSS-SBS 2基
尿タンク200L×2台

バイオR21の沿革

おが粉を菌床にしたバイオトイレは、昭和58年頃長野県和田村の梓環境技研で開発されました。
弊社は平成12年に（有）自然環境よりバイオトイレ事業を引き継ぎました。
弊社ホームページの「バイオトイレの歩み」に開発から現在までの過程を掲載しています。

当時、悪臭問題・使用制限の問題・年に何回かのおが粉の取り替え・環境衛生の問題がありました。

※ 悪臭処理に関して
信州大学農学部と産学共同研究契約をし、処理槽内での悪臭発生のメカニズムと、有機物の微生物処理の解明をしました。
結果、悪臭処理と有機物微生物処理の最適なバクテリア群を発見し、菌床もバクテリアに合わせ、おが粉からそば殻に変更しました。

※ 使用制限解消に関して
有機物の微生物処理の力を最大限発揮させるためには、温度・酸素・水分のバランスが大切です。
温度・酸素はコントローラにより自動管理ができます、問題は水分（尿・清掃の水等）です。
尿は処理槽外に巻いてあるヒーター・発酵熱により蒸発し、排気ファンにより屋外に排出する仕組みです。
その為ヒーター能力・気候条件により使用制限が発生します。
使用制限を超えて使用し続けると溜めの状態になり、悪臭の発生・菌床の入れ替えが必要になります。
洋式セパレート便器・し尿分離システム・重量センサーシステム・雨水手洗い装置等の開発により、自動管理で水分をコントロールする事ができます。
尿タンクを連結することにより使用制限が無くなりました。

尿タンクに溜まった尿は、世界で始まっているエコロジカルサニテーション（3ページ参照）方式にて、安全処理・衛生管理のもと、液肥として植物に還元する事ができます。（資源循環）

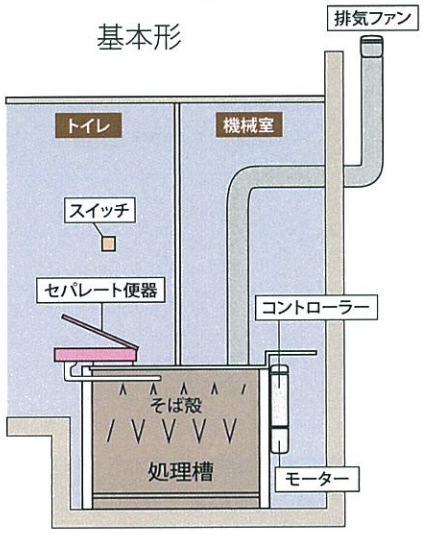
セパレート便器より分離した尿を処理槽中心から入れる事により処理槽内の水分のバランスがとれ、微生物処理範囲が広がり、能力を最大限に発揮させる事ができます。

自然エネルギーをバッテリーに蓄電し、ライフラインが止まっても安全で快適な、通常使用ができます。公園・観光地等に「災害対策仕様」のバイオトイレの設置が多くなってきました。
又、MDBRシリーズはヘリ運搬仕様にすることが可能です。

平成25年 環境省環境技術実証事業　自然地域トイレし尿処理技術分野に於いて実証事業を行いました。

平成27年富士山吉田ルート7合目のトイレ改修を行いました。3回目（方式がそれぞれ違う）

設置参考図面



バイオR21（処理槽） M型・ML型・L型仕様書

項目		バイオR21-M型	バイオR21-ML型	バイオR21-L型
本体外形寸法	幅	580mm	580mm	690mm
	長さ	1,400mm	1,700mm	1,700mm
	全高	832mm	832mm	901mm
本体重量（架台込）		211kg	261kg	291kg
本体	内容量	337L	482L	619L
	蓋	点検蓋付		
	保温材	発砲ゴム断熱材		
タンク及び蓋の材質		SUS304		
スクリュー	外径	490mm	490mm	600mm
	回転数50Hz	正回転 1.25回転/分　逆回転 1.25回転/分		
	回転数60Hz	正回転 1.5回転/分　逆回転 1.5回転/分		
モーター	種類	定格200W		
	自動回転設定	1（1H）2（3H）3（5H）4（8H）5（12H）6（24H）		
電　源		AC100V（±5V）		
ヒーター	PTC面状発熱体	300mm幅×3枚	300mm幅×4枚	300mm幅×4枚
	温度調節ON温度	●(OFF) 1（5°C） 2（10°C） 3（20°C） 4（30°C） 5（40°C） 6（60°C）		
	温度調節OFF温度	●(OFF) 1（30°C） 2（40°C） 3（50°C） 4（60°C） 5（70°C） 6（80°C）		
立上最大消費電力		550W～600W	600W～700W	800W～900W
常時消費電力		250W～300W	350W～400W	400W～450W
制御盤		自動（外部取付）		

※ヒーターの温度設定は、通常ON回路20°C、OFF回路60°Cです。（微生物最適温度）
※水分蒸発強の場合、ヒーター ON回路60°C、OFF回路80°Cに設定します。
※製品改良のため予告無く仕様を変更することがあります。

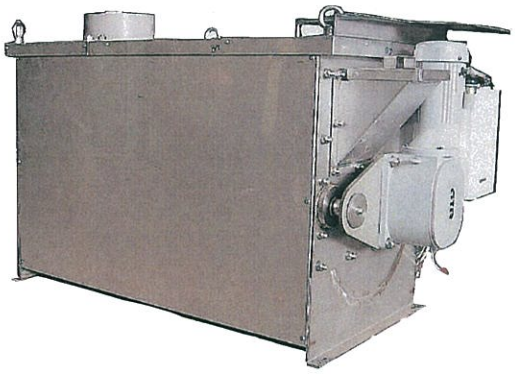
基本使用量目安（気象条件等により変動あり）

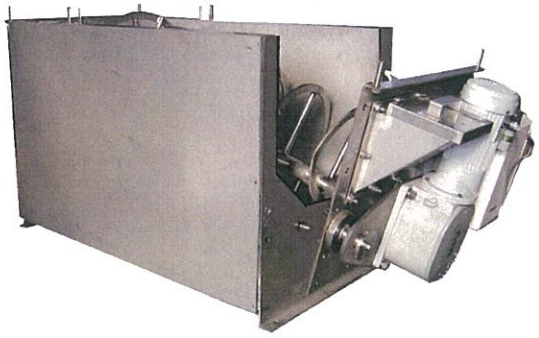
M型	30回～ 50回/日
ML型	60回～ 80回/日
L型	80回～100回/日

各オプション記号

(1) SB　（セパレート便器）大便・小便分離
(2) KB　（好気性バクテリア）
(3) JSS　（重量センサーシステム）
(4) SBS　（し尿分離システム）
(5) UBSN　（雨水利用微生物処理・尿回収システム）
(6) HWR　（雨水手洗装置）

- (1)～(6)の開発により使用量急増にも対応可能
- 500Lタンクなら2,000回使用可（タンク連結可）（1回250ccとして）

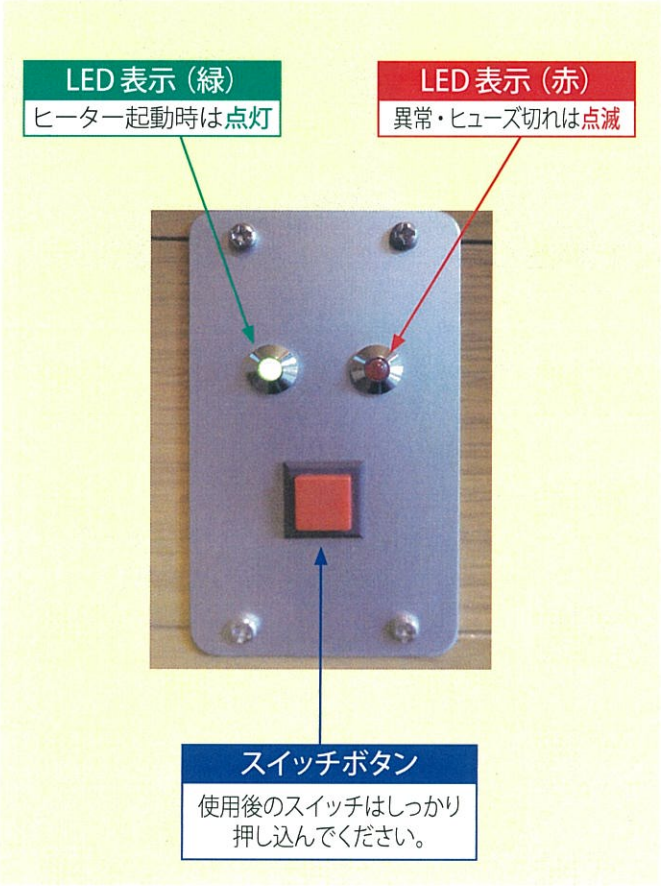




菌床の様子

室内スイッチ

便器横の壁に設置します。



トイレットペーパー使用後スイッチボタンを１回押してください。
処理槽内のスクリューが回転し、酸素を補給しながら有機物を中心に集めます。**（緑点滅）**

正回転60秒	停止10秒	逆回転60秒

緊急停止

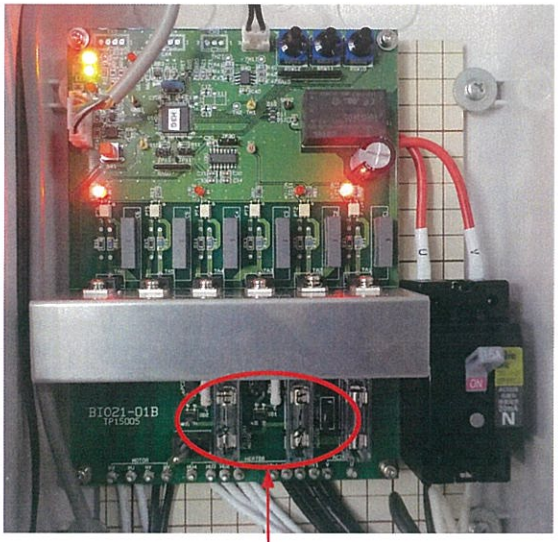
便器より物を落とした場合

スクリュー稼働中にボタンを押すと緊急停止します。
（緑点灯・赤点灯）

用事が終わったら必ずもう一度ボタンを押して復旧させてください。**（緑点滅）**
※ 復旧させなかった場合、30分後に自動で復旧します。

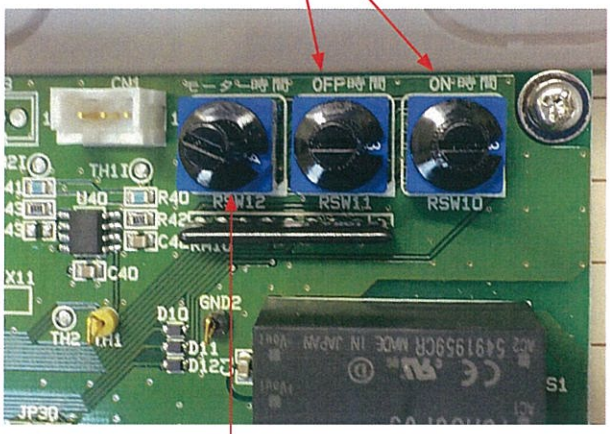
コントローラ

コントローラは処理槽側面に付いています。



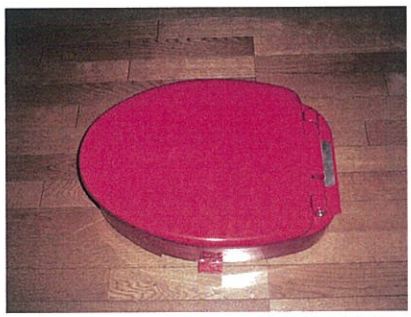
モーターとヒーターの保護回路

ヒーターの温度設定には、ONとOFFの２回路があり設定数値以下になるとスイッチが入り設定値を超えるとOFFになる機能を備えています。



処理槽内を攪拌するスクリューを動かすモーターの自動回転時間を設定するダイヤルです。
1（1H）～6（24H）まで対応、投入される有価物の内容や使用状況により設定します。

SB（セパレート便器）　特許　第4515962号



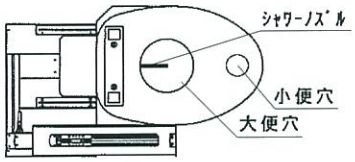
DN-4　ワイン

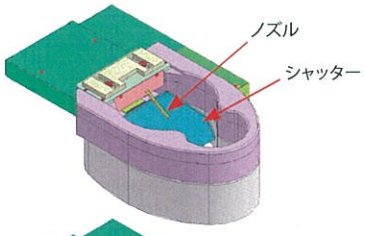
DN-3 グレー

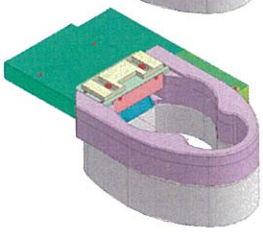
DN-2　クリーム

シャッター付洗浄便座式セパレート便器

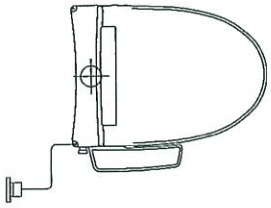
特許　第6509409号







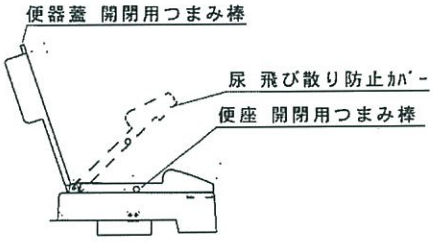
暖房・シャワートイレ式セパレート便器



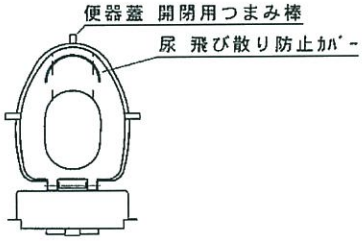
平面図

セパレート便器　飛散防止男性用便座

特許出願中



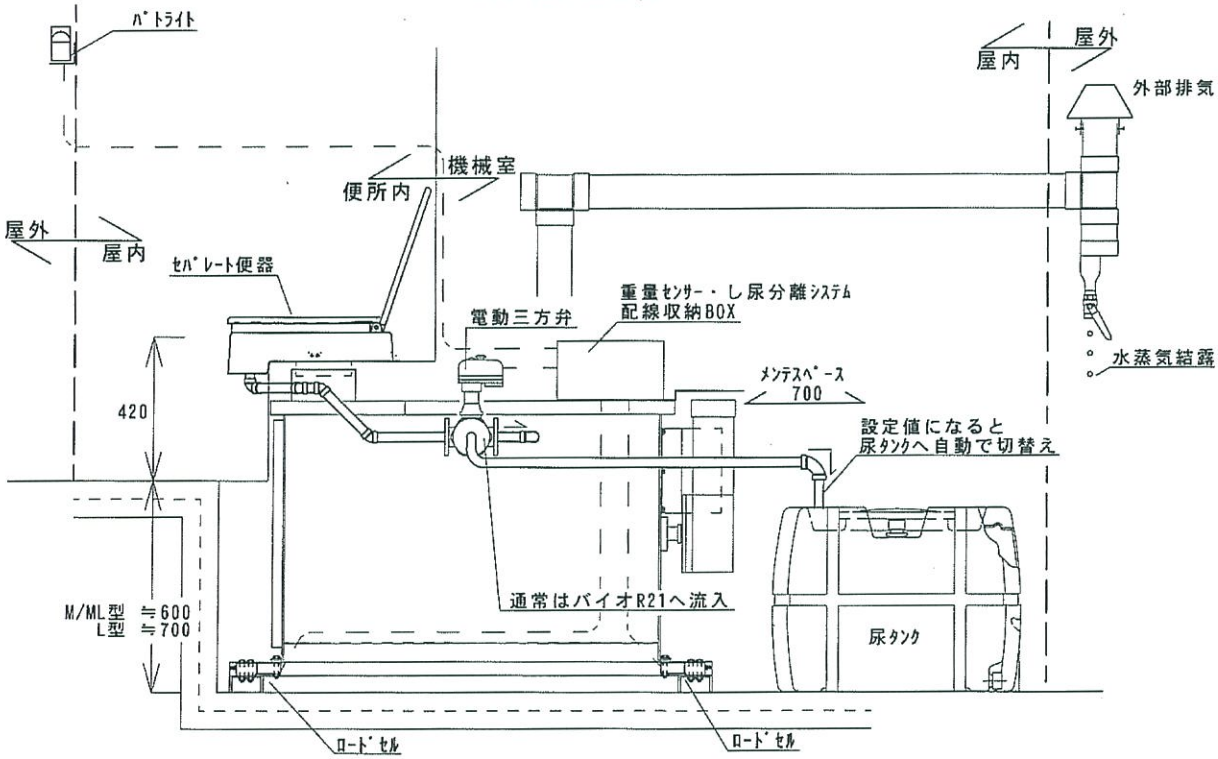
断面図



正面図

JSS（重量センサーシステム）　特許　第4671407号

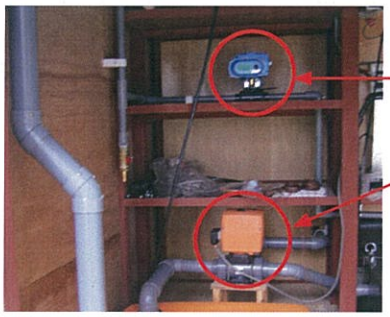
JSS/SBS 断面図



SBS（し尿分離システム） 特許 第4671407号　UBSN（雨水利用微生物処理・尿回収システム） 特許 第5553400号

有機物の微生物処理の条件は、温度・酸素・水分のバランスが大切です。
JSS（重量センサーシステム）SBS（し尿分離システム）の併用により、
雨水手洗装置内からの雨水は自動で管理する。
冬季は雨水をはらう為、二方弁は閉鎖となります。

雨水流入
雨水手洗装置
自動注入
上水
排気ファン
屋外
室内
（国研）科学技術振興機構
特許第3121603号
尿内有価物分離装置
尿中の窒素・リン酸・カリ等の、有価物を除去し、環境に負荷の少ない水として処理ができる。
5～10倍に希釈して直接液肥として活用（エコロジカル・サニテーション）
冬季は凍結するため管内も含め水をはらう
電動二方便
尿タンク
バイオR21
水分補給の際、二方便が閉
普段は、二方便が閉
手洗いとしても利用可能
制御箱
電動三方弁
セパレート便器
大便・小便分離用便器を用い、冬季以外はすべて尿タンクへ
人感照明
小便器
手洗器
室内
屋外
人感照明
パトライト（JSS）



制御回路関係

指示計

処理槽下のロードセルで荷重を計測し指示計に和算された荷重を表示します。
数値の設定により、電動二方弁・電動三方弁の回転、パトライトの点灯・消灯等が行われます。
また、水分の調整が使用状況に応じて対応できます。（データ変更）

電動三方弁

オプション

MDBR-MK2-災害対策仕様

W3,300㎜×D1,800㎜×H2,800㎜
SB-KB-SP-HWR-JSS-SBS-尿タンク200L

オプションは設置場所、条件等により組み合わせ自由です。
設置工事費は、設置場所、条件等により別途見積りとなります。

国土交通省 快適トイレ
（NPO法人 日本トイレ研究所認定品）

HWR（雨水手洗装置）

水の確保が難しい場所、また災害が起きて水道が使えない時などに、雨水を竹炭で浄化して手洗いや清掃に使います。飲み水にはなりません。

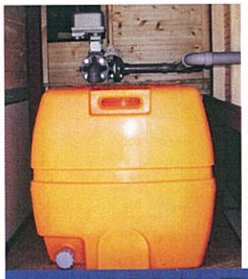
竹炭は木炭に比べ多孔質です。この気孔の表面積は、備長炭の2倍以上あるため10倍の吸着力があると言われています。そのため、消臭・吸着・浄化等の特性を持っています。

尿タンク専用通気弁

処理槽から出る排気筒とは別に尿専用タンクからの臭気の逆流を防ぐため専用の通気弁がついています。

パトライト（黄色・青色）

黄色ー JSS（重量センサーシステム）で使用制限のサインを点灯。
青色ーバッテリーが充電不足の時点灯。



特許　第4671407号

SBS（し尿分離システム）

災害時やイベント、観光地など普段より急に使用回数が増えた時、バイオR21（処理槽）の処理能力を超える前に、三方弁が回転し**設定値を超えた尿のみ**、専用タンクに流れます。これにより、処理槽内の温度・水分・酸素のバランスを微生物処理に最適な状態に保ちます。タンクは外側に何台でも連結可能です。

セパレート便器

大便と小便を分ける、し尿分離型便器です。

便座を上げた状態

トイレ内

※タンクに貯まった尿は、エコロジカルサニテーション（HP参照）の思想に基づき、優良な液肥として使用します。

（本体内部）

バッテリー室

SP（太陽光発電）からの電力を蓄電します。

※MDBRの屋根形状につきましては、ご相談ください。
オプションで変更可能です。

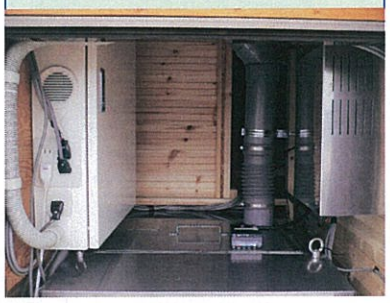
排気筒

処理槽の水分を排出します。管内ドレン水はバルブより排出します。

（標準装備です）

太陽光発電

太陽光・風力により蓄えた電力をバッテリーに蓄電しインバーターで変換して各機器に利用します。過充電、過放電、逆流防止、エコライズ充電、落雷防止装置等がついています。

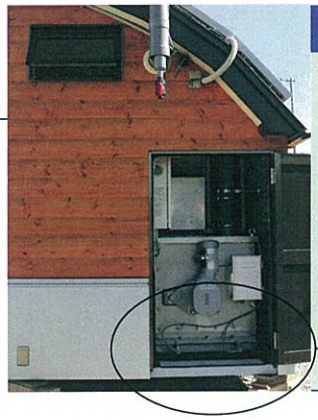


コントローラーボックス

実用新案登録第3128131号

幼児落下防止装置付便器

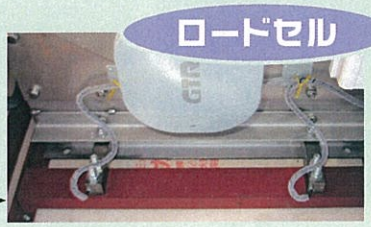
実用新案登録　第3121603号



JSS（重量センサーシステム）

バイオR21（処理槽）の下部に設置した重量センサーで数値管理して、処理能力を超える前にパトライトで使用制限のサインを点灯します。

ロードセル



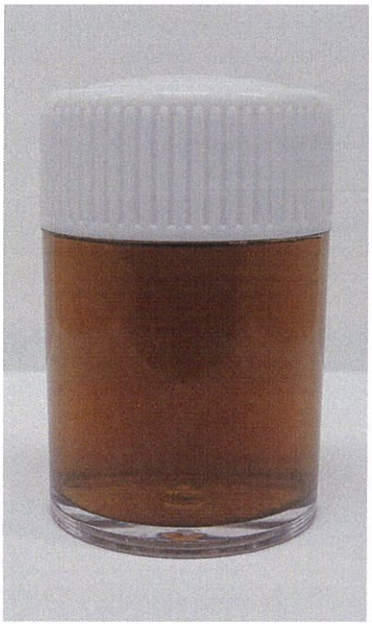
各オプション記号

SP	太陽光発電（蓄電）
SB	セパレート便器
KB	好気性バクテリア
JSS	重量センサーシステム
SBS	し尿分離システム
UBSN	雨水利用微生物処理・尿回収システム
HWR	雨水手洗装置

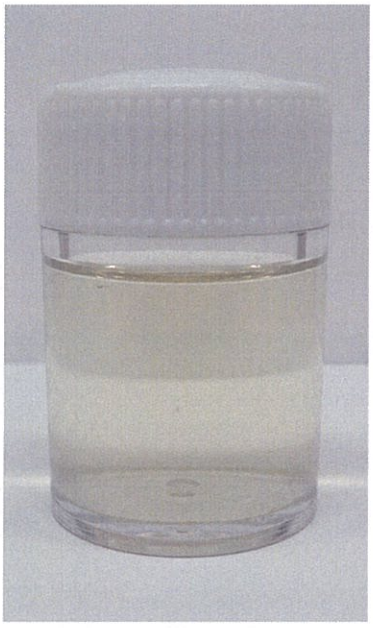
尿内有価物浄化装置

特許　第6496866号

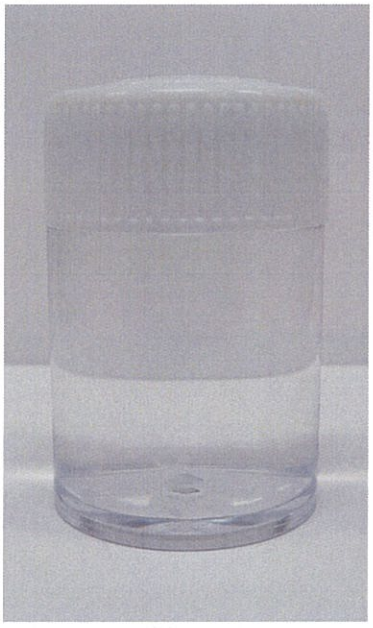
原　尿

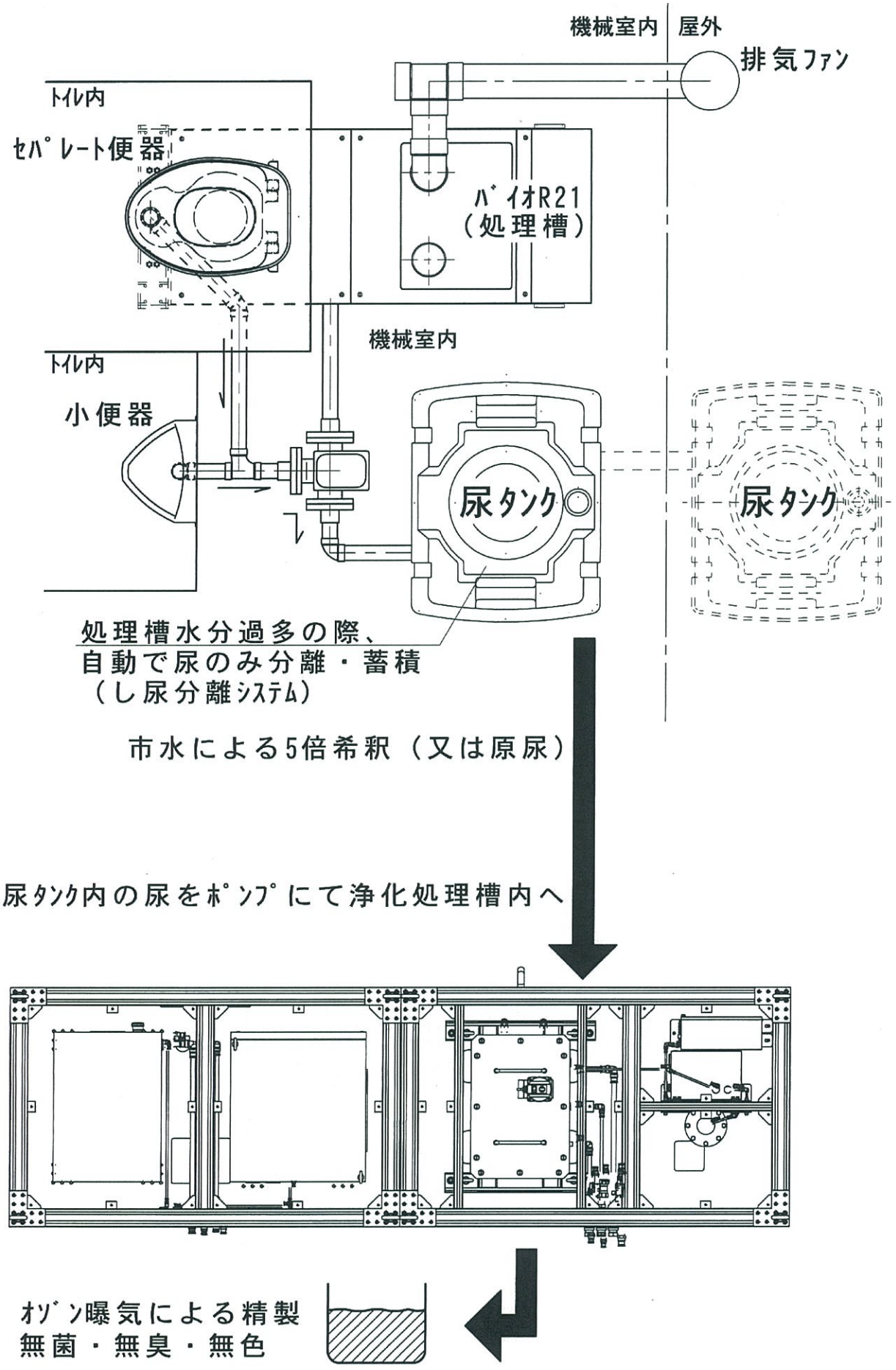


1次処理後



2次処理後




機械室内
屋外
排気ファン
トイレ内
セパレート便器
バイオR21
（処理槽）
機械室内
トイレ内
小便器
尿タンク
尿タンク
処理槽水分過多の際、
自動で尿のみ分離・蓄積
（し尿分離システム）
市水による5倍希釈（又は原尿）
尿タンク内の尿をポンプにて浄化処理槽内へ
オゾン曝気による精製
無菌・無臭・無色

バイオR21・システムの特徴

1. 菌床は、そば殻
2. KB（好気性バクテリア）（信州大学農学部と共同開発）の初期投入で悪臭なし
3. 大便・トイレットペーパー等を（二酸化炭素と水に）微生物処理
   尿は微生物処理に最適な状態に自動管理
4. PTC面上発熱体ヒーターにより省電力（遠赤外線方式）
5. ヒーターにON・OFF回路（省電力）
6. SB（セパレート便器）洋式し尿分離便器
   大便・小便を分離
7. JSS（重量センサーシステム）処理槽の重量管理
8. SBS（し尿分離システム）　大容量使用可
   数値設定により電動弁が小便の配管ルート自動変更
9. UBSN（雨水利用微生物処理）
   尿が基準値より下がった場合、自動給水

上記1～9の条項により、し尿は廃棄物から資源になります。

※菌床を土地改良材（バクテリア）として使用する場合、3年目以降1/3迄取り出し可能です。

特許関係

- **バイオR21**
  特許第3420573号
  特許第3578340号
  特許第1176781号（意匠）
- **セパレート便器**
  特許第4515962号
  特許第1507127号（意匠）
  特許第6509409号
- **バクテリア**
  特許第4105563号
- **し尿分離システム（重量センサーシステム併用）**
  特許第4671407号
- **雨水利用微生物分解促進・尿回収システム**
  特許第5553400号
- **MDBR**
  登録第3128131号（実用）
  登録第1296749号（意匠）
  登録第1296750号（意匠）
  登録第1316633号（意匠）
- **尿の有機化システム（尿内有価物浄化システム）**
  特許第6496866号

MDBRシリーズは全て災害対策仕様にできます。
（ソーラー・風力・蓄電）（ヘリコプター運搬可）

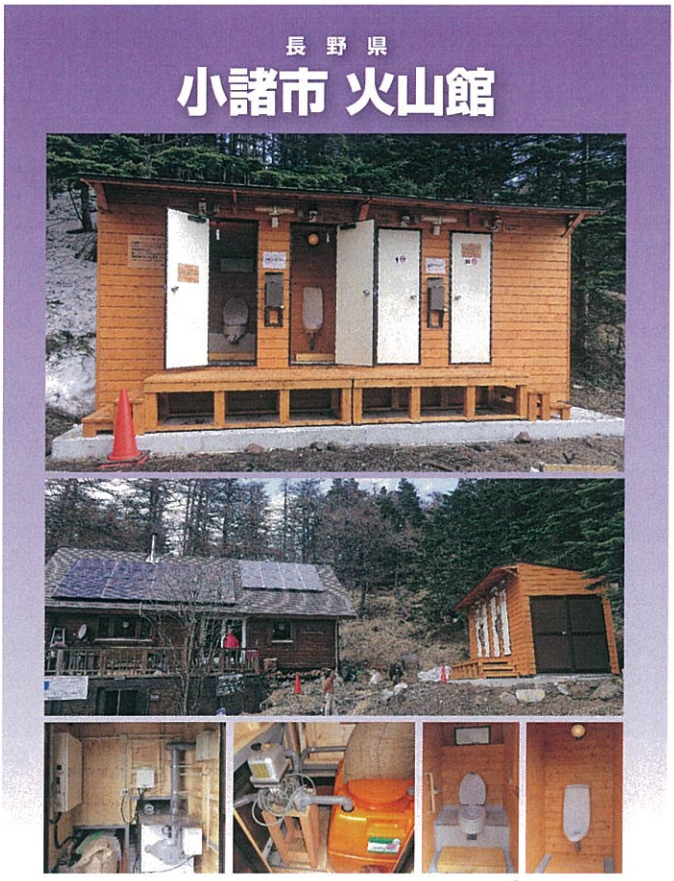
世界・全国納入例・製品一覧・価格表・図面等
全てホームページに掲載しています。

バイオR21・システムの詳細はホームページ内の
商品説明DVD（環境省環境技術実証事業）にて紹介しています。

吉田ルート 富士山七合目公衆トイレ
バイオ R21-L型-SB-KB-JSS-SBS 7セット
尿タンク600L 4台

富山県 立山町 剱御前小舎
バイオ R21-L型-SB-KB-JSS-SBS 4セット
尿タンク500L 3台

長野県 茅野市 縞枯山荘
バイオ R21-L型-SB-KB-JSS-SBS 4セット
尿タンク500L 2台



長野県 小諸市 火山館
MBDR-MK4-LW型-SB-KB-SP-JSS-SBS
尿タンク200L

全国納入実績　北海道・本州・四国・九州・沖縄・八丈島

北海道 様似町 様似ダム
MDBR-MKY1-M型-SB-KB

秋田県 秋田市 秋田市民の森
バイオR21-M型-KB×2台

新潟県 湯沢町 ガーラ湯沢スキー場
MDBR-PK1-L型-SB-KB-JSS-SBS 2基
MDBR-PK2A-L型-SB-KB-JSS-SBS 1基
尿タンク300L×2・200L×1

埼玉県 飯能市 多峯主山観光公衆トイレ
MDBR-MK4-LW型-SB-KB-HWR-JSS-SBS
尿タンク200L

東京都 八丈島 八重根漁港
MDBR-MKH4-M型-HWR-SB-KB-JSS-SBS
尿タンク200L

埼玉県 東松山市 くらかけ清流の郷右岸
MDBR-MK3-L型-SB-KB-JSS-SBS
尿タンク200L・バリアフリー

神奈川県 茅ヶ崎市 里山公園内森の村
バイオR21-L型-SB-KB-JSS-SBS×4台
尿タンク300L×2・500L×2

岐阜県 瑞浪市 東海自然歩道
MDBR-MK2-M型-SB-KB-SP-HWR

兵庫県 神戸市 阪神高速道路
妙法寺換気所 MDBR-PK1-M型-SB-KB(左)
二軒茶屋換気所 バイオR21-L型-SB-KB(右上)
新有野TN機械室内 バイオR21-M型-SB-KB(右下)

高知県 大豊町 梶ヶ森キャンプ場
MDBR-MKS2-L型-SB-KB

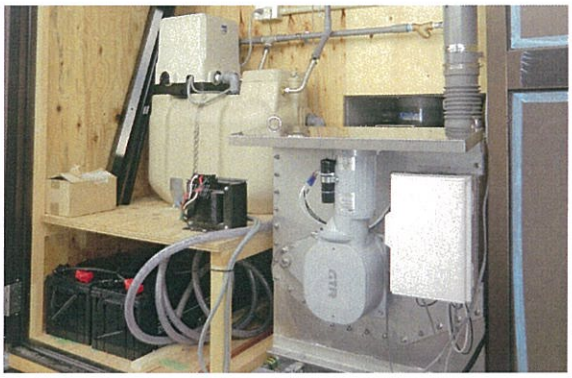
鹿児島県 福岡管区気象台
鹿児島空港気象DR局舎
バイオR21-M型-SB-KB×1台

沖縄県国頭郡恩納村
沖縄科学技術大学院大学学園
バイオR21-L型-KB-JSS×1台

全国実績の中で、北海道・新潟・九州は指定協力会社にて保守点検を委託。
その他は直営にて実施しております。

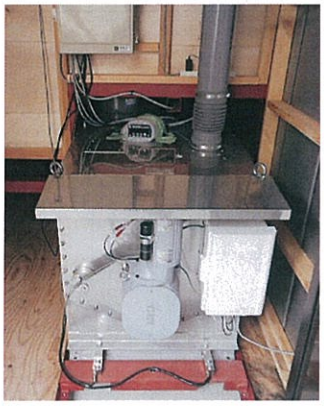
他実績は、ホームページにて紹介しています。

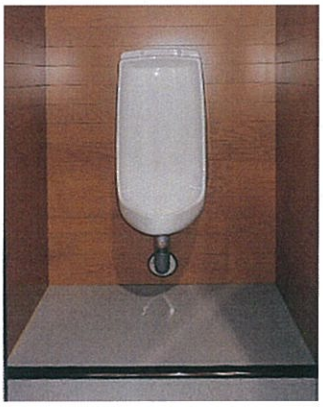
マレーシア



MDBR-PK2B-L型-SB-KB-SP-HWR-JSS-SBS-尿タンク200L-自動給水ポンプ

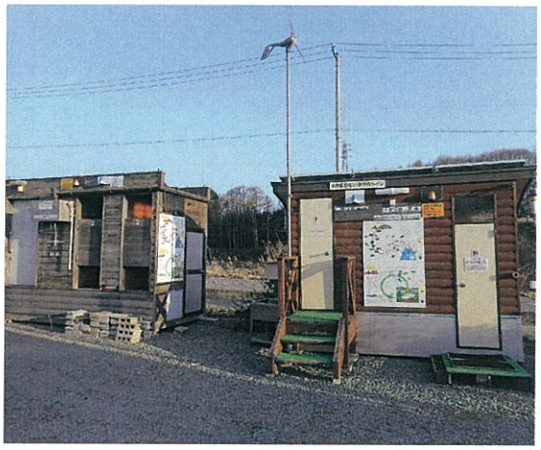
アイルランド





MDBR-PK2B-L型-SB-KB-HWR-JSS-SBS-尿タンク200L

工　場

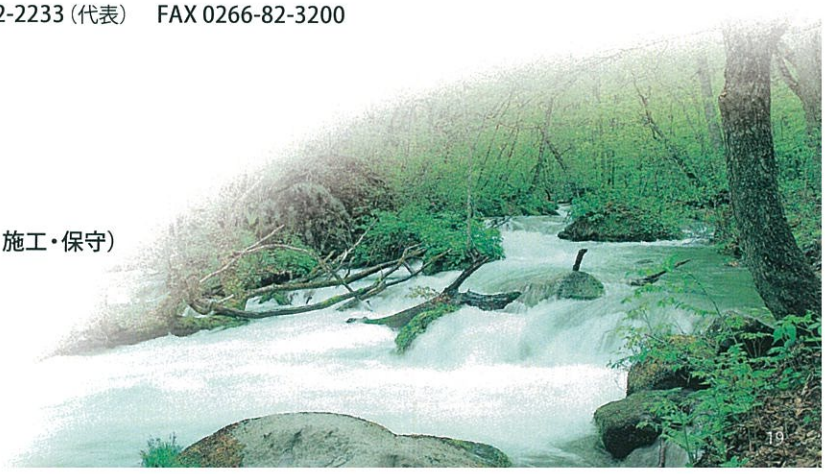


展　示　場

社　屋

会社概要

名　称	大央電設工業株式会社
所 在 地	〒391-0213 長野県茅野市豊平 1870　TEL 0266-82-2233（代表）　FAX 0266-82-3200 E-mail office@daiobio.co.jp
代 表 者	町田 憲秀
創　業	1987年
資 本 金	3,000万円
建 設 業	一般建設業　電気・管工事　第21077号
事業内容	● バイオR21　MDBRシリーズ（設計・製造・販売・施工・保守） ● 災害対策用グッズ一式 ● 電気工事（内・外）・管工事



DAIO

大央電設工業株式会社

本社：〒 391-0213 長野県茅野市豊平 1870番地
TEL.0266-82-2233　FAX.0266-82-3200

ホームページ　http://www.daiobio.co.jp
E-mail　office@daiobio.co.jp

お問い合わせは下記代理店へ