

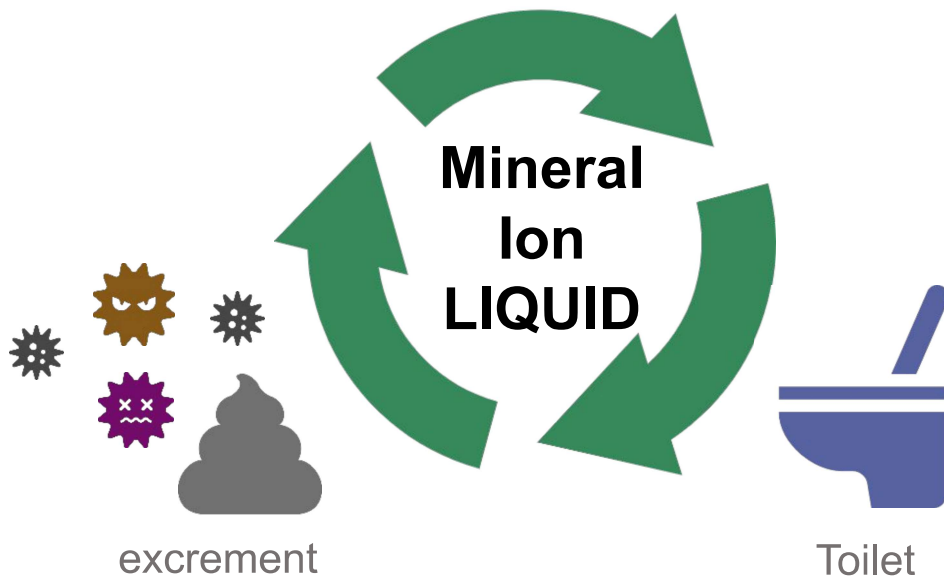
次世代環境・災害対策

LEPTON LABO

ミネラルイオンシステム



Eco brown water



Always *clean water* all over the world

Mineral ions that save the world



Lepton Labo

HITACHI Co.,Ltd.

美しい水は、どこにでもある わけではない

2020年時点、世界では20億人が安全に管理された飲み水を使用できず、このうち1億人以上の人々が湖や河川、用水路などの未処理の地表水を使用しています。この状況は飲み水に限らず、お風呂やトイレなどの衛生環境にも影響を及ぼしており、時に命を脅かすほど重大な問題です。

SDGs(持続可能な開発目標)にも、安全な水とトイレを全ての人が享受できる世界を作っていこうという目標が定められています。

弊社が発明したミネラルイオンの技術は、あらゆる分野で水の浄化に寄与できます。その先にある『世界中の人にいつでも美しい水を』というミッションに向かってHITACHIは取り組んでいます。

その技術を活用して開発したミネラルイオン トイレは次世代のハイテクトイレです。



SDGs 目標6 安全な水とトイレを世界中に

すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する



世界中では人口の40%を超える人たちが水不足に苦しむだけでなく、不衛生な水を飲料水として使用するしか無いなど、生命の危機に関わる課題を抱えていると共に、紛争等の原因になっています。

Our vision 常陸のミネラルイオンで世界を救う。

ミネラルイオンシステムとは？

ミネラルイオンシステムは、LEPTONLABOが開発した複合ミネラルイオン溶液を活用した污水浄化システムを指します。本システムの活用により污水を水と汚泥に分離し、臭気を発しない状態にするだけでなく、污水中に含まれる菌類も滅菌することができます。

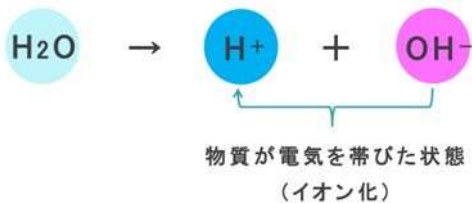
複合ミネラルイオン溶液はあくまで分解反応を促進する触媒であり、水（水道水に限らず、湖沼河川水対応可能）に添加することで、その水を電解水に変え、イオン交換によって有機物を分解する技術になります。

有害な物質も組成を変えれば無害な物質へ変化します。細菌や、臭気もミクロの世界を辿ると有機物です。ミネラルイオンシステムは従来とは異なる視点から水処理を行うことを追求しました。

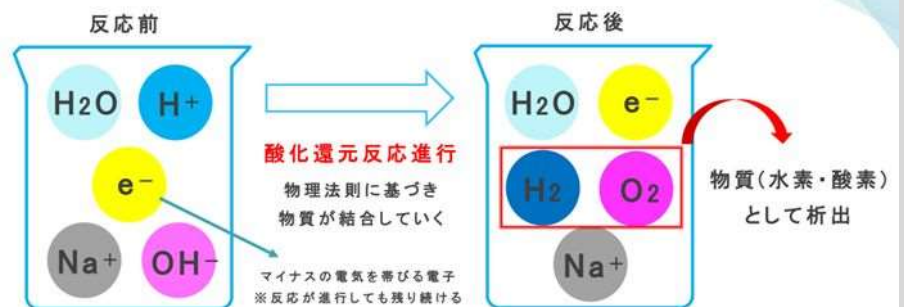
イオン交換作用で物質を分解する新技術

身近な例：水の電気分解

安定して存在する水も電気を流すと分解します



CHECK! 水は電気を通しにくい⇔電離しにくい
→理科の実験では反応を助けるために水酸化ナトリウム(NaOH)を添加



CHECK! なぜNa⁺は反応せずに残るのか？
→他の物質よりもイオン状態を保ちやすいから
イオン化傾向:物質により優劣がある

ミネラルイオンシステムを活用し トイレを化学で処理する

常陸は、「ミネラルイオンで世界を救う」をミッションとして企業活動
を行っています。

ミネラルイオンは水に関わるあらゆる分野に
活用できる画期的な発明です



**快適、安全の
提供**

臭いがなく衛
生的なトイレ



災害時対応

ライフラインが途切
れてもトイレが使える



**介護の負荷の
軽減**

トイレ処理の負荷が
大幅に削減



環境への貢献

資源を循環させて最
大活用

ミネラルイオンの発明から40年。その活用に向けて20年の研究を経て

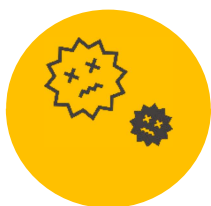
ミネラルイオントイレが開発されました

ミネラルイオンシステムを活用し トイレを化学で処理する

新方式
ミネラルイオン
システム

化学の力を利用し、従来とは異なる発想で
安心・安全な水処理を実現します。

ミネラルイオンシステムを適応したトイレは、これまでの「臭い、衛生」の問題だけでなく、資源を循環させることで「エコロジー」問題、「災害時への対応」問題を解決します。



細菌・臭気を除去

細菌や臭気もミクロの世界を辿ると有機物です。イオン交換反応で瞬時に分解され**無菌・無臭**となります。



資源循環・環境負荷低減

汚水の再生循環により節水を実現します。単位浄化量あたりに必要なエネルギーや薬品の量が既存方式と比較して大幅に低減します。

トイレを化学で処理する「主役」はミネラルイオン！



複合ミネラルイオン溶液 (商品名:LEPROX)

天然鉱物数種をイオン化(電氣的性質を帯びた状態)させた反応触媒液であり、汚水中に添加することで複合イオンが水(H₂O)に反応し、水から生じたヒドロキシルラジカルと共に活発に作用し、汚水中に溶け込んでいる有機物の酸化と還元反応で物質を析出させ、目的の汚染物質を分離除去することができます。



汚染物質を固めて沈殿させるのではなく、イオン交換で無害なものへ分解、比重分離で沈殿させますので、イオンが水中に残り続け、分解反応がすぐに収束しない点が独自技術となります。

ミネラルイオンシステム

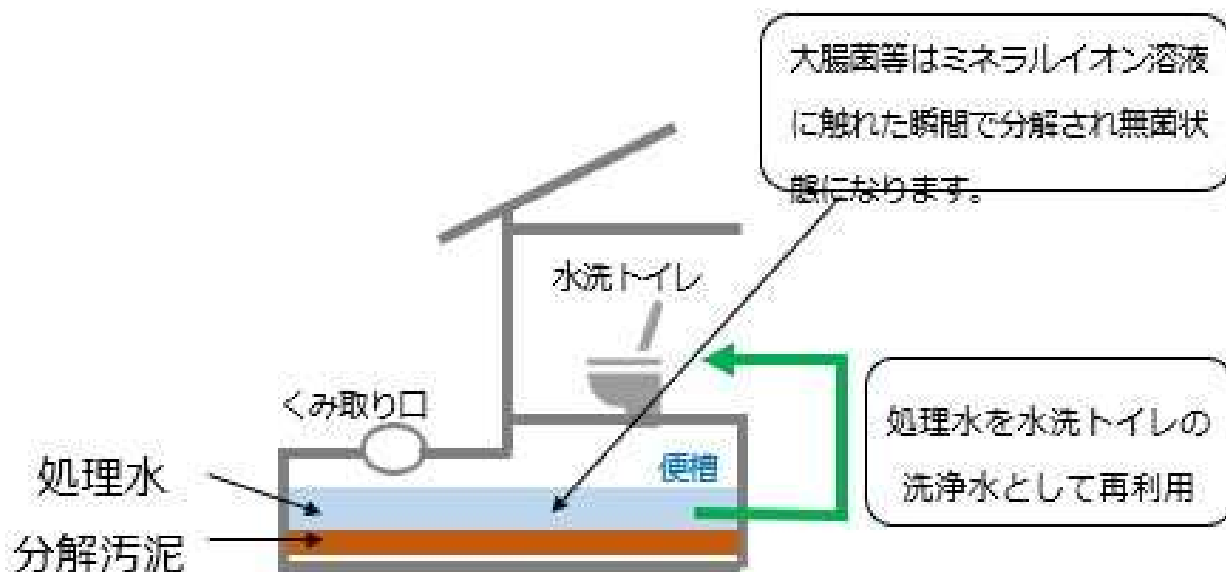
トイレ下水処理への応用

新方式
ミネラルイオン
システム

化学の力を利用し、従来とは異なる発想で
安心・安全な水処理を実現します。

ミネラルイオン方式の下水処理フロー

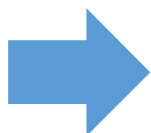
複合ミネラルイオン溶液を用いた**化学処理方式**



ミネラルイオン処理は便槽に初期水と反応触媒となる複合ミネラルイオン溶液を充填、便槽内部が規定量に達したら汲み取りするだけの簡略フローとなります。



便槽水
経時的に
比重分離



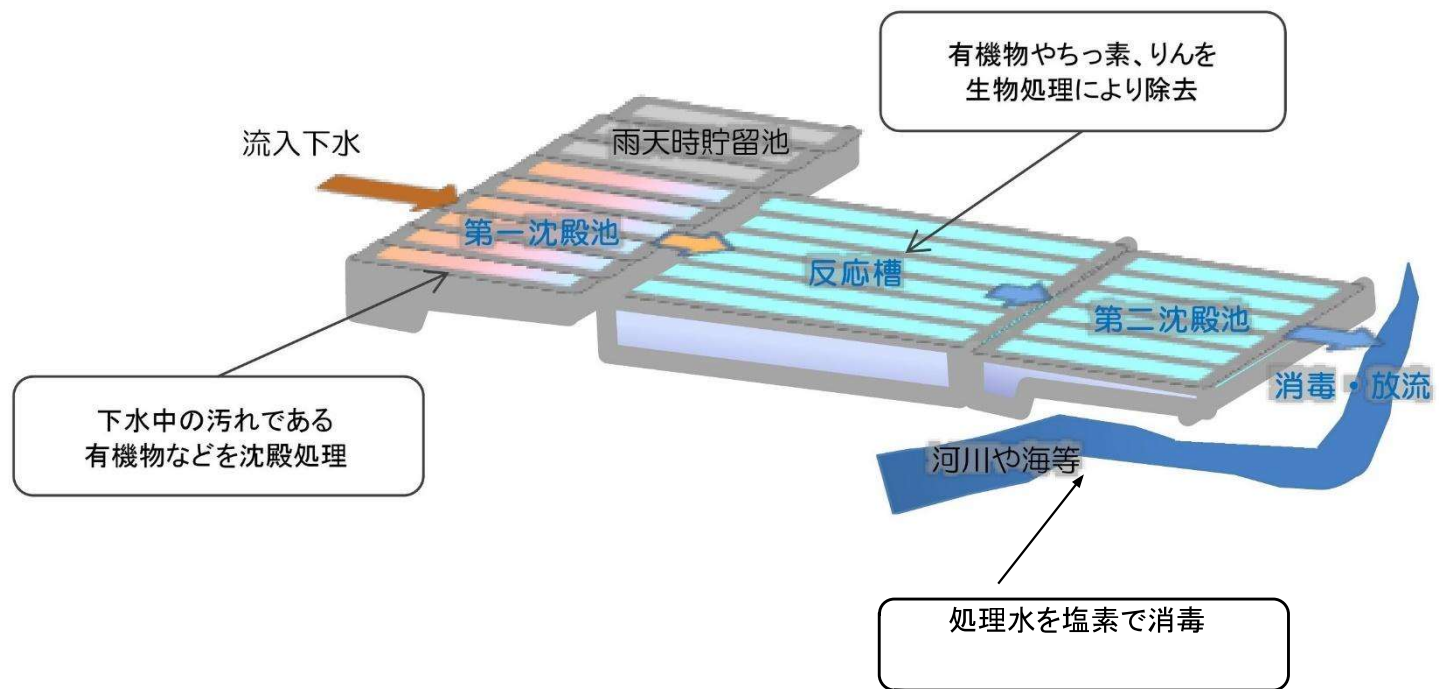
ミネラルイオンシステムのトイレは これまでのハイテクトイレと何が違う？

新方式
ミネラルイオン
システム

化学の力を利用し、従来とは異なる発想で
安心・安全な水処理を実現します。

現行の下水処理フロー 引用:東京都下水道局

微生物を用いた生物処理方式



● 現行生物処理システムが抱える課題

- ✓ バイオ処理は安定処理のために電源を必要とし、処理槽の攪拌、温度管理、酸素供給を行いつつ環境条件を整える必要がある。
- ✓ バイオ処理はし尿分解処理に比較的時間を要する。
- ✓ し尿処理過程に様々な処理装置が必要である。

ミネラルイオントイレはこれらの課題
を解決しました

実証事例からみる ミネラルイオントイレのメリット

オフグリッドモジュール ミネラルイオン水洗トイレ「トレスターT」



2023年2月に設置されてから
12月現在で、のべ**約12,000名**
の方が利用。
導入以降、普段使い可能な災
害対策設備として高い評価を
得ています。

千葉県我孫子市 手賀沼親水広場

ミネラルイオンシステムトイレの特徴

- ① 化学処理方式
- ② 連続性
- ③ 安全性(感染症対策)
- ④ 節水性
- ⑤ レジリエンス性

トイレを化学で処理する

汚染物質を固めて沈殿させるのではなく、イオン交換作用で無害な物へ分解、比重分離で沈殿させます。



LEPROX
便槽内部に添加



分解反応進行



処理水
トイレ流水として再利用

分解汚泥

複合ミネラルイオン溶液 (商品名: LEPROX)

天然鉱物数種を溶融、イオン化(電気的性質を帯びた状態)させた反応触媒液であり、汚水中に添加することで複合イオンが水(H₂O)に反応し、水から生じたヒドロキシルラジカルと共に活発に作用し、汚水中に溶け込んでいる有機物の酸化と還元反応で物質を析出させ、分離除去することが出来ます。

バイオ処理方式との違い

- ・ 気温、湿度 等の環境要因に作用されない
- ・ 処理スピードが迅速



千葉県我孫子市 トイレ稼働状況報告

梅雨シーズンの悪天候時

⇒ 2週間連続稼働確認済み

手賀沼花火大会

⇒ 2023年8月6日 17:00~21:00

使用回数205回

約1.2分に1回の連続使用でも問題無し

動力源 太陽光パネル 380W × 2枚
リチウムイオンバッテリー 12V 120Ah × 3台

※外部電源からも受電可能なハイブリッドシステム採用

省エネ運用の工夫

- ・ 人感センサーでトイレ使用時のみ装置稼働
- ・ 独自処理技術により消費電力42.5W/回まで低減

ミネラルイオンシステムの特徴③ 感染症対策

3,600回使用 便槽水



濃度計量証明書

株式会社 常 務
現場名 手賀沼親水広場
試料名 自己完結型トイレ3600回使用便槽水
計量の結果は下記の通りです。

発行番号 第 農 23-0393 号
発行年月日 令和 5年 5月 29日

有限会社 エヌケミスト
〒277-0963 千葉県市川市高田1114番地5
TEL.04-7141-0622 FAX.04-7141-0623
計量証明事業登録：千葉県 第656号
計量管理者 環境計量士 齋藤 尚希

計量の対象	計量の結果	定値下限値 (単位)	計量の 方法	計量した事業場の 名称及び住所
p H	2.40 (20℃)		JIS K 0102 12.1	
B O D	752	0.5 (mg/L)	JIS K 0102 21	
C O D	903	0.5 (mg/L)	JIS K 0102 17	
塩化物イオン	603	1 (mg/L)	JIS K 0102 35.1	
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	42.0	0.5 (mg/L)	JIS K 0102 43.2.1	
アンモニア態窒素	130	0.1 (mg/L)	JIS K 0102 42.1・42.2	
色度	1000	1 (度)	JIS K 0102 11	
濁度	100	1 (度)	JIS K 0101 9.1	
臭気	不快臭		JIS K 0101 8.1	
大腸菌※	不検出		厚生労働省告示第11号別表第二	
大腸菌群数※	<20	個/ml	JIS K 0102 72.3	
	以 下	余 白		

拡大
→

表3 収集し尿および収集浄化槽汚泥の性状³⁾

区 分	収 集 し 尿			収 集 浄 化 槽 汚 泥		
	50%	75%	84%	50%	75%	84%
pH	8.0	8.4	8.6	7.0	7.4	7.4
BOD (mg・l ⁻¹)	11,000	13,000	14,000	3,500	5,500	6,800
COD (mg・l ⁻¹)	6,500	7,900	8,600	3,000	4,500	5,600
浮遊物質 (mg・l ⁻¹)	14,000	18,000	20,000	7,800	13,000	16,000
蒸発残留物 (mg・l ⁻¹)	27,000	32,000	35,000	10,000	16,000	19,000
全窒素 (mg・l ⁻¹)	4,200	4,900	5,200	700	1,100	1,400
全リン (mg・l ⁻¹)	480	610	680	110	190	250
塩化物イオン (mg・l ⁻¹)	3,200	3,800	4,200	200	360	540

(注) 浮遊物質は、2 mm メッシュ篩を通過した試料を分析した値〔日本環境衛生センター資料〕

p H	2.40 (20℃)
B O D	752
C O D	903
塩化物イオン	603
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	42.0
アンモニア態窒素	130

対 浄化槽システム
大幅に改良した数値を計測
腐食進行も確認されず

大腸菌※	不検出
------	-----

引用文献
中西弘
し尿処理の進展：768

ミネラルイオンシステムの特徴④ 節水性

千葉県我孫子市 トレスターTで検討すると…

トレスターT

初期投入水 2,000L

一般的な水洗トイレ

約8L × 6,000回 = 48,000L



46,000L (46m³) の節水効果

浴槽 約153杯分



フラッシュ状況
再生水を利用

必要な初期投入水

- ・ 貯留した雨水
- ・ 湖沼河川水

あらゆる水で代替可能です。

令和5年6月2日

大雨・台風2号の影響により**トイレ水没**



床上浸水(10cm)で便槽満水



機械室の電装部品は
汎用品で構成

便槽水再セッティング、部品交換で復旧
トイレ内外で悪臭等の苦情は確認されず

新方式 ミネラルイオン システム

化学の力を利用し、従来とは異なる発想で
安心・安全な水処理を実現します。

ミネラルイオンシステムトイレ × 災害対策

災害時運用

ミネラルイオンの作用で便の体積が1/100程度まで減容し、泥水状になっているため、水中ポンプで汲み出し可能です。

臭いも低減され、大腸菌が死滅しているため、インフラ復旧時まで排泄物を農業用ポリタンクで仮貯蔵可能です。



* 最終的なし尿処理は行政のルールに基づき、汲み取りもしくは本管放流して下さい。

分散型処理システムの構築

私たちが普段使っている水洗トイレは、給水設備、電気設備、排水設備の他、その汚水を適切に処理する下水道や浄化槽等のインフラがすべて機能して初めて成り立つシステムです。

ミネラルイオンシステムは省電力、給排水設備不要で水洗トイレが使用できますので、災害発生時のレジリエンス性確保が必要な施設、インフラ設備の集約が難しい地域に適しています。

Products

トレスターシリーズ

移動式水洗トイレ「トレスター」シリーズは上下水道設備や電力設備が無い場所でも、太陽光パネルと蓄電池のみで大量の排泄物を一日あたりの利用回数制限なく安全かつ効率的に処理できるため、大人数が利用する災害時の避難所や大規模イベントなどで、ほぼ無臭で衛生的なトイレを提供することができます。



固定設置式

処理能力、立地条件に応じて処理システムを設計施工します。合併浄化槽と併用することや、年1回汲み取りで約10万回の糞尿を処理する設計も可能です。



Nio1シリーズ

仮設ブース型リサイクル水洗トイレ「Nio1」シリーズはコンパクトでありながら1回の処理水あたり約700回使用することができます。



常陸はあらゆるトイレのご要望を形にいたします。

Products

Lepott X



ポータブル消臭簡易水洗トイレ

ポータブルトイレでありながら、ミネラルイオン溶液の作用により臭いが低減され、1回処理水当たり約50回使用可能です。処理水は泥水状になっているため、後処理の容易さも追求しました。

Lepott リポット



ポータブル消臭簡易小便器

ミネラルイオン溶液の作用により尿を迅速に分解し、アンモニア臭のしない快適仮設トイレを実現しました。1回処理水当たり 約100回使用可能なトイレになります。

ZERON



ミネラルイオン消臭液

天然鉱物から抽出した安全なミネラルイオン溶液の強力な酸化作用により、臭い発生元となる微生物や有機物を分解する画期的な消臭液です。

ミネラルイオンシステムトイレは トイレ専門家から高い評価を得ています

ミネラルイオントイレが世界を救う！
白倉正子(トイレ研究家/世界トイレ協会理事)



SDGsのゴール6に「安全な水とトイレを世界中に」と掲げられ、4億人の人が屋外排泄をしていることが、世界的に問題視されています。しかもっと深刻なのは、その排泄物があちこちに散乱し、飲み水や生活環境を汚染していることや、排泄物の処理に多くの作業員の人命が危機にさらされている現状の方です。

排泄物を「危険な邪魔物」から「安全かつ有用な資源」に改新できるこのテクノロジーは、トイレで苦しむ人を救い、水不足がもたらす水戦争を引き留められると、私は期待して止みません。日本国内でも、災害対策や、地方自治体の下水道が無い地域に、快適なトイレ環境を提案できるはずで。そう想像すると、ワクワクして夜も眠れません！



一般社団法人
しげんカフェシステムズ 代表理事
浅井直樹 Facebook投稿

千葉日報掲載記事 2023年8月1日掲載



ミネラルイオンで世界を救う

Always **clean water** all over the world
Mineral ions that save the world



Lepton Labo

製造・販売
株式会社 常陸

HITACHI Co.,Ltd.

〒350-0016

埼玉県川越市木野目1802-14

TEL 049-235-6677

FAX 049-235-6677

<https://leptonlabo-hitachi.com/>