

能登半島地震における
「生活用水」支援の取組み報告

UTILITY SOLUTIONS

2024年4月26日

防災塾・だるま 中根 圭介

家の近所に棲むカワセミを
自分で撮りました

能登半島地震における「生活用水」支援の取組み報告 という内容で「防災塾・だるま」会員のユーティリティ・ソリューションズ・中根が発表いたします。

発表に先立ち、このたびの「令和6年能登半島地震」により犠牲となられた方々に心よりお悔み申し上げるとともに、被災された方々に心よりお見舞い申し上げます。

1日も早い復興を願っております。

発表の内容

- 1) 自己紹介 ～ 実績例
- 2) 能登半島地震での活動実績
- 3) 開発の背景
- 4) 災害時の“水”：政府の方針
- 5) 自衛隊、ありがとうの声(能登) …と実状
- 6) 持ち込んだ装置
- 7) 装置の特徴
- 8) 装置の出動報告
- 9) まとめ

今回の発表の流れです。

という内容でお話します。

前半で、これまでの経緯等もお話させていただきます。

自己紹介～中根 圭介（ナカネ ケイスケ）

●略歴

- ・1963年 東京都生まれ
- ・千葉大学 工学部 機械工学第二学科 卒
- ・学生時代より、自然環境改善に強い関心をもつ
- ・水処理最大手 栗田工業株式会社 にて
主に排水処理エンジニアとして35年間 従事
- ・2020年より現職

●主な資格

- ・技術士（総合技術監理部門）
- ・技術士（上下水道部門）
- ・防災士
- ・1級管工事施工管理技士
- ・1級建築施工管理技士
- ・1級土木施工管理技士
- ・1級造園施工管理技士
- ・下水道技術検定（第1種・第2種・第3種）
- ・浄化槽設備士
- など

主な実績

- ・下水を飲用水レベルまでの処理装置（東京都下水道局向け、実用機として国内初）
- ・微生物を利用した排水悪臭の分解装置の開発～実用化（国内下水処理場等に数10基納入）
- ・福岡県「海の中道海浜公園」プールのウォーター 슬라이ダーの設計
- ・水処理相談窓口にて、主に排水処理の提案を担当

自己紹介です。

1963年生まれで、大学卒業後、大手水処理会社で35年間、エンジニアとしてずっと「水商売」をしていました。

4年前に「水+アルファ」に取り組みたく、早期退職して現在に至っています。

実績例①

下水道処理水を高度処理して
飲める水にする設備の設計



第1章

基本計画



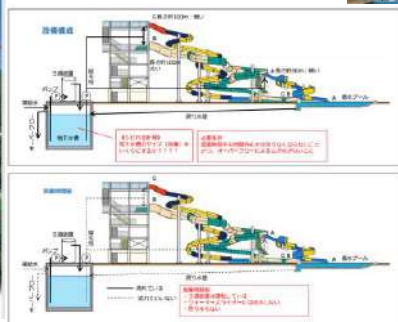
日本下水道協会の設計
マニュアルにも載りました



サラリーマン時代には、下水道を飲める水にまで処理する設備の
設計や

実績例②

ウォータースライダー@福岡の設計



身近なものでは、レジャープールの ウォータースライダー 設備の設計も担当しました。

能登半島地震での活動実績

- ・ **1月2日機材を載せて千葉を出発、3日七尾市、志賀町入り**
- ・ 4日～7日 **金沢市内にて支援先さがし**（11自治体等…成果なし）
ホテルで従業員の友人が被災し、避難生活で見ずに困っている情報を入手
→ **その避難先**（七尾市中島小学校）**にプッシュ型で訪問**
- ・ **1/8～2/25 七尾市中島小学校避難所：トイレ流し水**
- ・ **1/23～3/22 七尾市小丸山小学校避難所：温水シャワー＋洗濯乾燥＋手洗い**
- ・ **2/10～4/9 輪島市阿岸公民館 沢の水を洗濯水に提供**
- ・ **4/22～ 輪島市もんぜん児童館 仮復旧水道水を仮設風呂に提供**
- ・ **2/8～ 「福祉の杜 わじま」シャワー排水の浄化器提供**

さて、今回の能登での活動を時系列にまとめますと、

まず1月2日に生活用水をつくる機材を載せて、千葉を出発、3日に七尾市、志賀町に入りました。

しかしまだ震災直後で生活用水に対するニーズは無く、しかたなく数日ホテルで、被災地の自治体や社会福祉協議会、高齢者施設等に提供を申し入れては、先送りになる、という日が続きました。

しかし偶然ですが、泊まっていたホテルの従業員の友人が、七尾市で被災し、中島小学校ということに避難しているが、トイレが流せず不衛生で困っているとの話を聞き、
では中島小学校に行ってみようと1月8日にプッシュ型でアポなし訪問しました。

様々な関係者と協議調整した結果、プール水をトイレの流し水に使ってもらうことができました。

併行して、1月23日から七尾市の小丸山小学校で、プール水を温水シャワー、洗濯乾燥、掃除等に使いたいとのニーズがあり、支援仲間の企業と一

緒に立ち上げました。

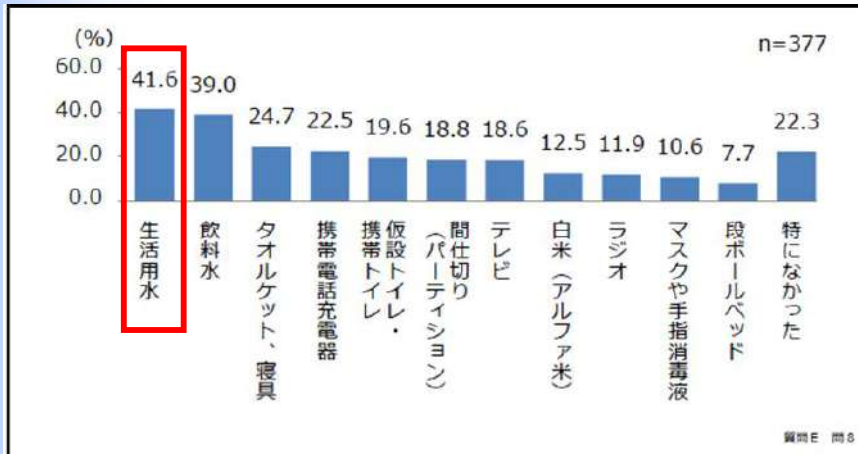
2月10日には、輪島市の公民館で、洗濯をしたいとのニーズがあり、プールは無いので裏の沢の水をろ過して、洗濯に提供しました。

4月22日から、自衛隊の入浴支援が撤収する児童館で、その代りに仮設風呂を提供するNPOに協力し、その水源の水のろ過をしています。

また使う水ではないですが、「福祉の杜わじま」という施設で、シャワーの汚れた排水を少しでもきれいにして川に流す、という浄化の処理もしています。

☆開発の背景

Q：熊本地震において避難所での滞在中、不足して**お困り**になったものはありますか。
(いくつでも、内閣府による避難者への調査)

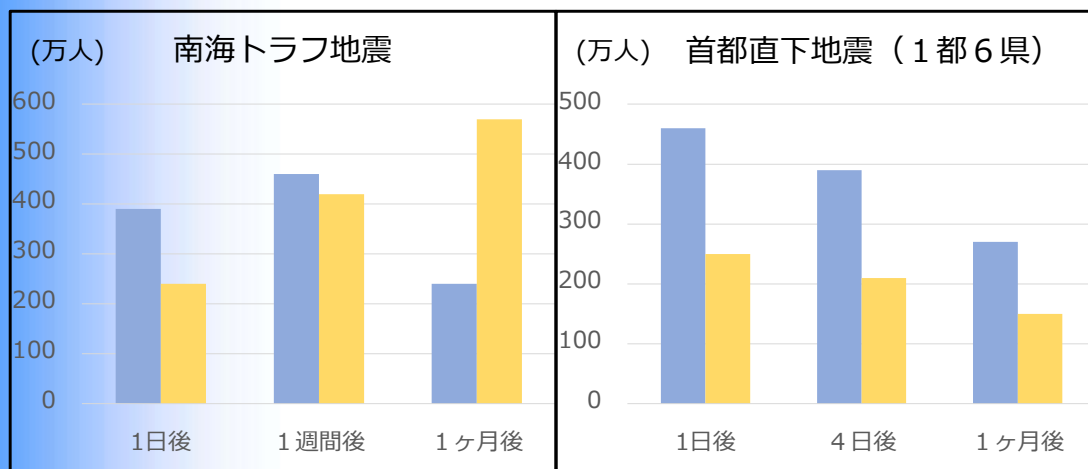


このような活動をするきっかけですが、2016年の熊本地震のあと、内閣府が避難生活者にとってアンケートです。

もっとも困ったことが、飲み水や食料・トイレより「生活用水」で40%以上というデータがありました。

避難者数 予測

■ 避難所 ■ 避難所外避難



内閣府政策統括官（防災担当），南海トラフ巨大地震の被害想定について（再計算）～施設等の被害，2019.6

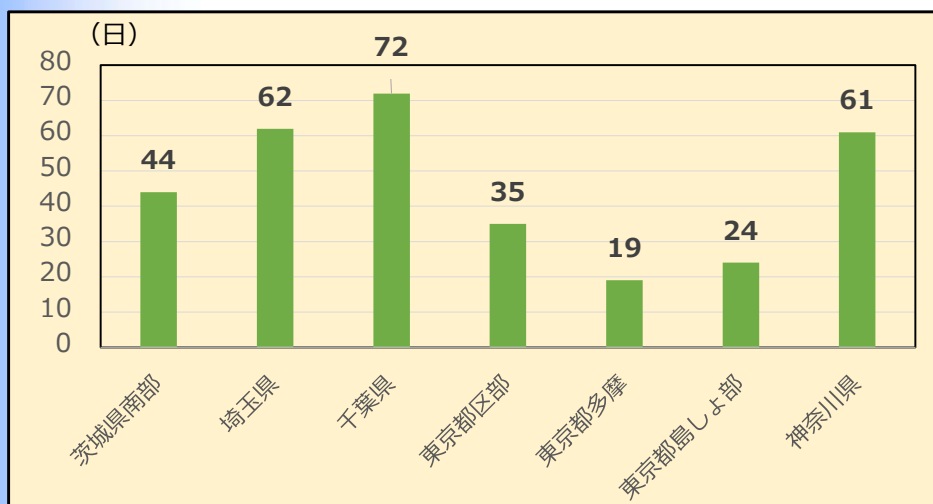
中央防災会議 首都直下地震対策専門調査会，首都直下地震対策専門調査会報告，2005.7

南海トラフや、首都直下地震で、避難所生活を考えると、

これは内閣府の予測ですが、1ヶ月後でも200万人以上が、避難所暮らしをしそうです。

その40%以上が生活用水に困るとしたら、たいへんな数になります。

避難所開設期間（首都直下地震の予測）



出典：内閣府防災情報，避難者に係る対策の参考資料

生活用水の必要性は、発災後数日後から顕在化してきます。

例えば首都直下地震の予測では、2ヶ月以上の避難所暮らしがおきる予測もあります。

ちなみに、今日で能登半島地震発生から117日です。

それを考えると、この首都直下地震の予測は、控えめかもしれません。

☆災害時の“水”：政府の方針

内閣府（防災担当）「避難所における良好な生活環境の確保に向けた取組指針（令和4年4月改定）」

4 避難所における備蓄等

- (1) 食料・飲料水の備蓄
- (3) 生活用水の確保

2 避難所の設置と機能整備

(2) 指定一般避難所の機能

⑦ 災対法第86条の6に基づき、被災者の避難所における生活環境の整備のため、優先順位を考慮して、考慮して、必要に応じ、次の設備や備品を整備するとともに、被災者に対する男女別のトイレ・更衣室・洗濯干し場・授乳室・休養スペースの設置等によるプライバシーの確保、暑さ寒さ対策、入浴及び洗濯の機会確保^{の他、}子どもの遊びや学習のためのスペースの確保等、生活環境の改善対策を講じること。

エ 洗濯機・乾燥機、洗濯干し場

オ 仮設風呂・シャワー

⑧ 避難生活が長期化した場合、被災者の孤立感を解消し、生きがいや居場所を見出し、心身の健康を確保していくため、避難所内に喫茶、足湯、集会所等の交流の場を提供することが望ましいこと。

政府はどう考えているか、

内閣府の「避難所における良好な生活環境の確保に向けた取組指針（令和4年4月改定）」では、

飲料水の備蓄、生活用水の確保

入浴、洗濯、乾燥、風呂、シャワー、足湯

など、必要性が明記されています。

“水”の適材適所

	飲料水	生活用水
根拠法令等	水道法	明確な規定なし
水質基準	災害時： 濁度、遊離残留塩素、大腸菌、pH、 味など8項目 (平常時は51項目)	参考として、浴槽水、遊泳プール水の 基準では、濁度、菌類、有機物量、 pH など4～8項目
主な用途	飲用、料理等	洗濯、風呂・シャワー、 掃除・洗い物、手指衛生等
特長	・安全で衛生的な水質 ・ 1人1日3リットル 目安	・肌に触れる程度の安全性が必要 ・ 1人1日50リットル との目安あり (国際赤十字・スフィア基準)
調達のしやすさ	ペットボトルでの備蓄、給水 車での配送が可能	井戸、貯水槽、プール、池等 大容量の水源が必要

ここで、「飲料水」と「生活用水」という2種の「水」が出てきたので整理すると

飲料水は水道法で規定されていて、災害時でも8項目ほどの分析結果がOKでないと、いけません。

用途は飲み水、料理等

必要な量は1人1日3Lと言われている、比較的少量です。

ですので、ペットボトルの備蓄や給水車での輸送も可能です。

一方「生活用水」には明確な規定はありませんが、風呂、シャワー、洗い物等に使うことを考えると、浴槽水や遊泳プールの水質が目安になると考えます。

必要量は諸説ありますが、国際赤十字がまとめたスフィア基準によれば、先進国では1人1日50Lという目安が書かれています。

ですので、飲料水に比べ10倍以上の多量が必要で、その水源も必要となります。

政府方針：避難所の設置と機能整備「入浴及び洗濯の機会確保」
「洗濯機・乾燥機」「仮設風呂・シャワー」「足湯」など明記

災害時の“水”：確保の現状(令和5年7月)

内閣府調査	指定避難所 全国≒82,000	確保対策済み	うち プール水 +浄水装置利用 等
	飲料水対策	74.8%	12.6%
	トイレ対策	71.7%	4.7%
文科省調査	指定避難所 公立学校 (小・中・高・特別支援) 全国≒29,800	確保対策済み	うちプール水 +浄水装置利用 等
	飲料水対策	80.8%	28.7%
	トイレ対策	73.6%	8.5%

さて、では現状の整備状況を見てみます。

昨年内閣府と文科省が公開したアンケートが参考になります。

まず上の段、全国約82,000の指定避難所で、飲料水対策が出来ているのは70%以上、
トイレ対策が出来ているのも70%超ですが
内容をみると飲料水はペットボトル、給水車が中心、
トイレ対策は、携帯トイレやマンホールトイレがメインです。

浄化装置などを用いた多量の水対策ができているのは、それぞれ12%、5%程度といったところです。

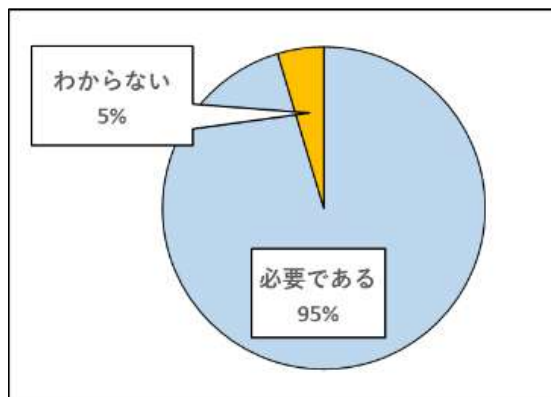
全国30,000弱の公立学校の避難所では、同様に、飲料水、トイレ対策とも70～80%台ですが、

浄化装置などを用いた多量の水対策ができているのは、それぞれ10%～30%程度割合です。

☆“ぼうさいこくたい2023”ニーズ調査結果



Q：災害時に非常用生活用水浄化装置は、必要だと思いますか？

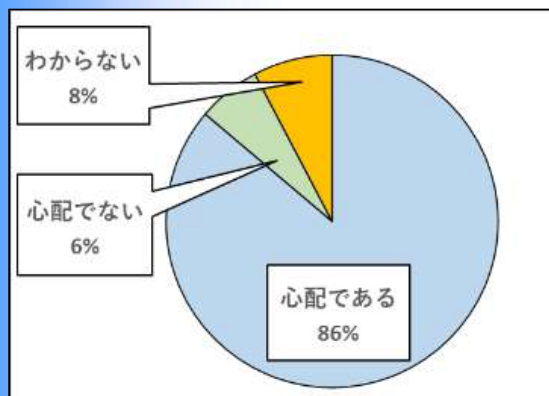


住民目線ではどうか、昨年私どもは、ぼうさいこくたい2023かながわ に出展し、来場者にアンケートを取りました。

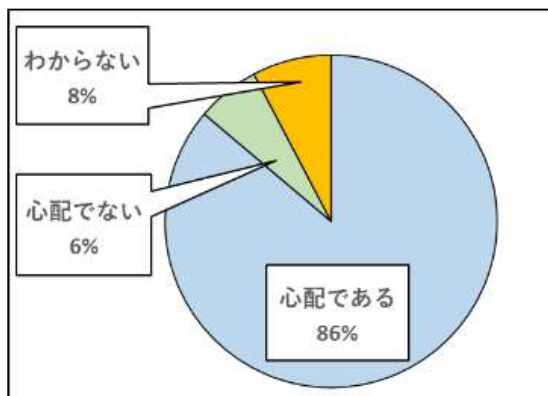
その結果、災害時に非常用生活用水が必要と思う割合は95%でした。

“ぼうさいこくたい2023”でのニーズ調査結果

Q：飲料水の備蓄は心配ないですか？



Q：災害時の生活用水に、心配していますか？



同様に、

飲料水の備蓄では86%の人が心配

生活用水の心配も86%の人が持っていました。

“ぼうさいこくたい2023”でのニーズ調査結果

飲料水と生活用水 市民のニーズは同程度

実状は

飲料水 の確保率は 7～8割

生活用水 の確保率は 1～3割

→ 期待と実状のギャップが課題

これらからわかることは

飲料水と生活用水の必要性は、市民は同程度感じているが、
実状は、飲料水は7～8割の確保がされているが、

生活用水は1～3割にすぎない、というギャップが課題と考えます。

☆自衛隊、ありがとうの声(能登) と実状

@七尾市立中島小学校（海自+空自）



@輪島市 道の駅「赤神」（陸自）

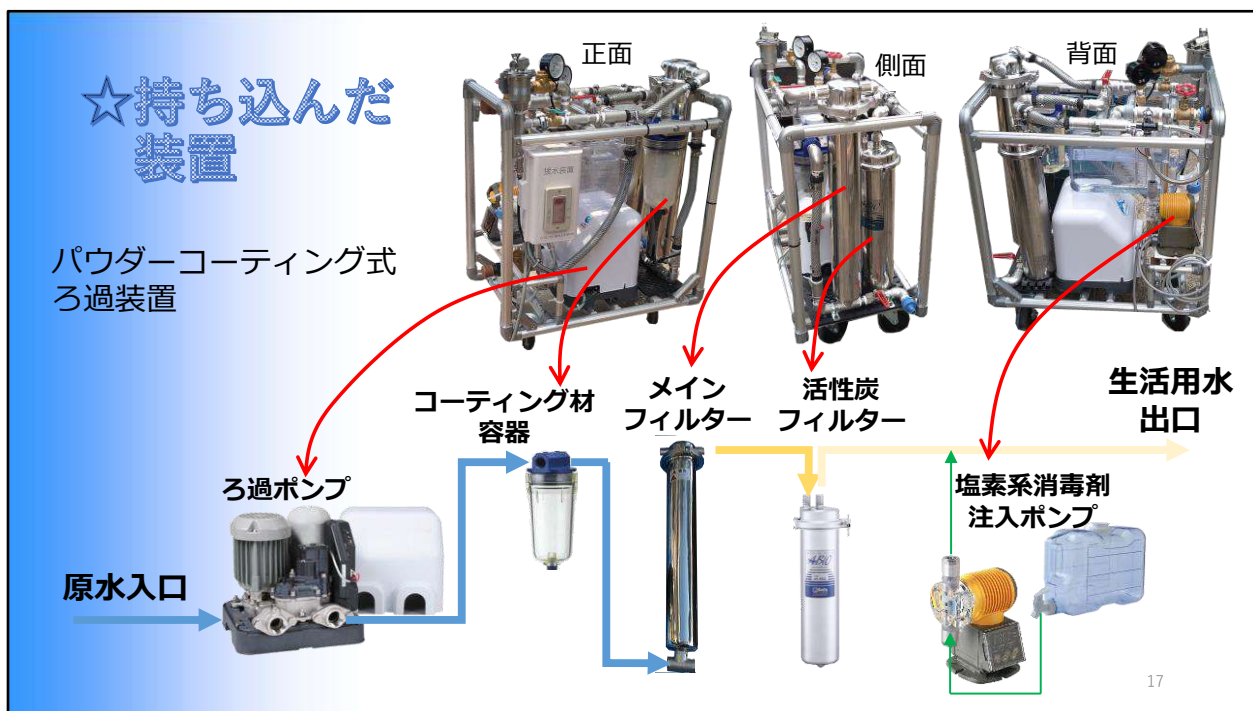


入浴設備は**全国に数十セット**
しか備わっていない現状
→うちに来る？

もちろん、入浴などは今回も自衛隊が活躍されています。
あちらこちらで目にしました。

しかし、その保有数は隊員さんなどに聞くと、全国の部隊で40
セットほどとのこと。

数100万人の避難者が出る事態を考えると、アンバランス感が
あります。



今回、能登に持ち込んだ機械です。

自作したもので、ろ過～仕上げの活性炭処理、最後に塩素系消毒剤をまぜて、衛生的な水を作るものです。

装置の特徴

- ・「**生活用水**」に特化
- ・衛生的で安全な水を多量に供給
最大2,000リットル/時間
- ・扱いやすいこと **家庭用・ポータブル・車載 電源**
- ・**処理費用が安価**なこと
付属品のみで学校プール1杯分の浄化処理ができる
タダで最大300,000リットル処理可能
- ・洗濯、シャワー・風呂、清掃、トイレ、手指衛生等、
多目的に使える

処理水水質
厚生労働省の
・浴槽水
・プール水
基準相当

この装置の特徴です。

飲料水はペットボトルや給水車に任せ、生活用水に特化しています。

処理水質は、浴槽水やプール水相当

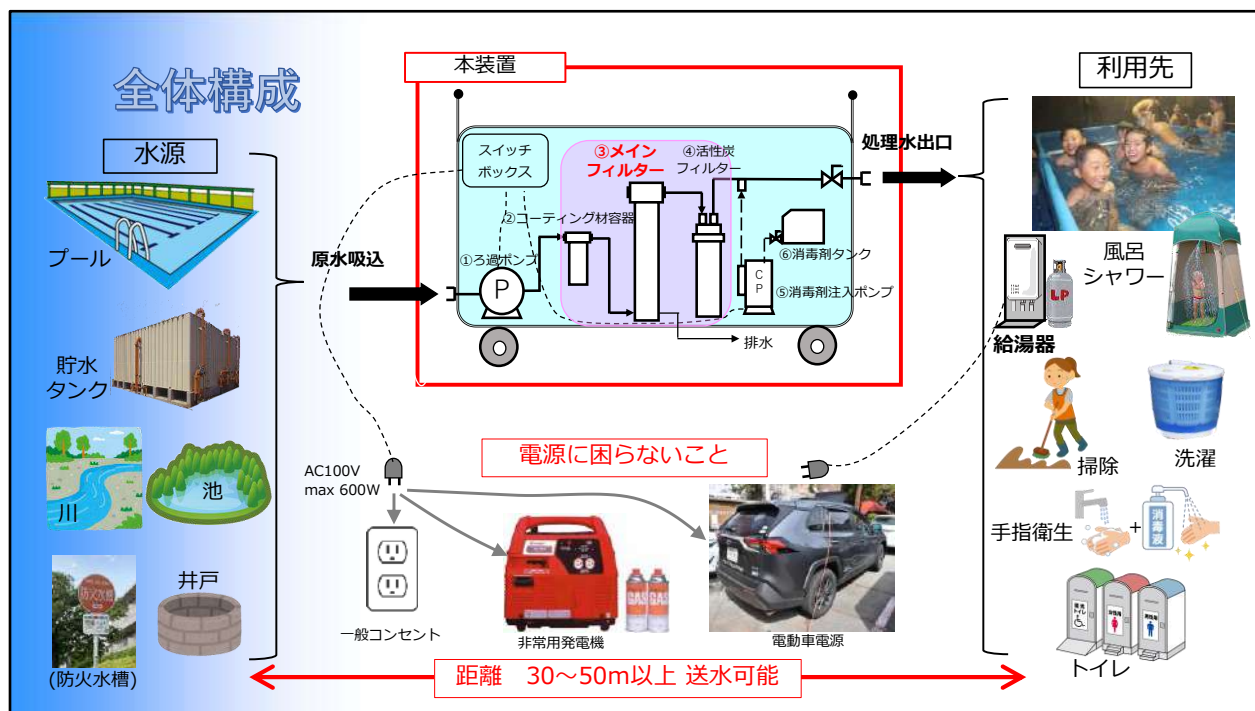
最大 1時間当たり2000Lを供給

家庭のコンセントや、ポータブル発電機、車のコンセントでも動かせます。

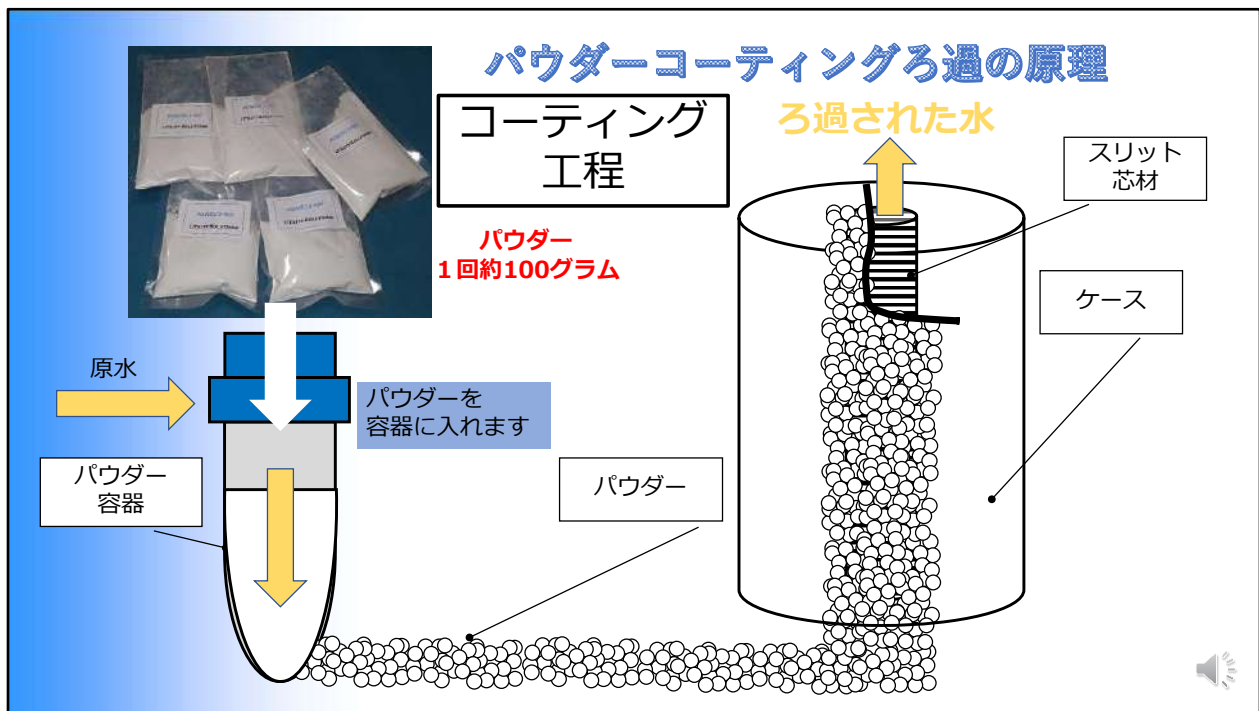
安価な珪藻土パウダーを使ってる過するので、付属品の珪藻土パウダー100回分で、25mプール1杯分くらいの生活用水を作れます。

洗濯・洗濯、シャワー・風呂、清掃、トイレ、手指衛生等、**多目**

的に使えます

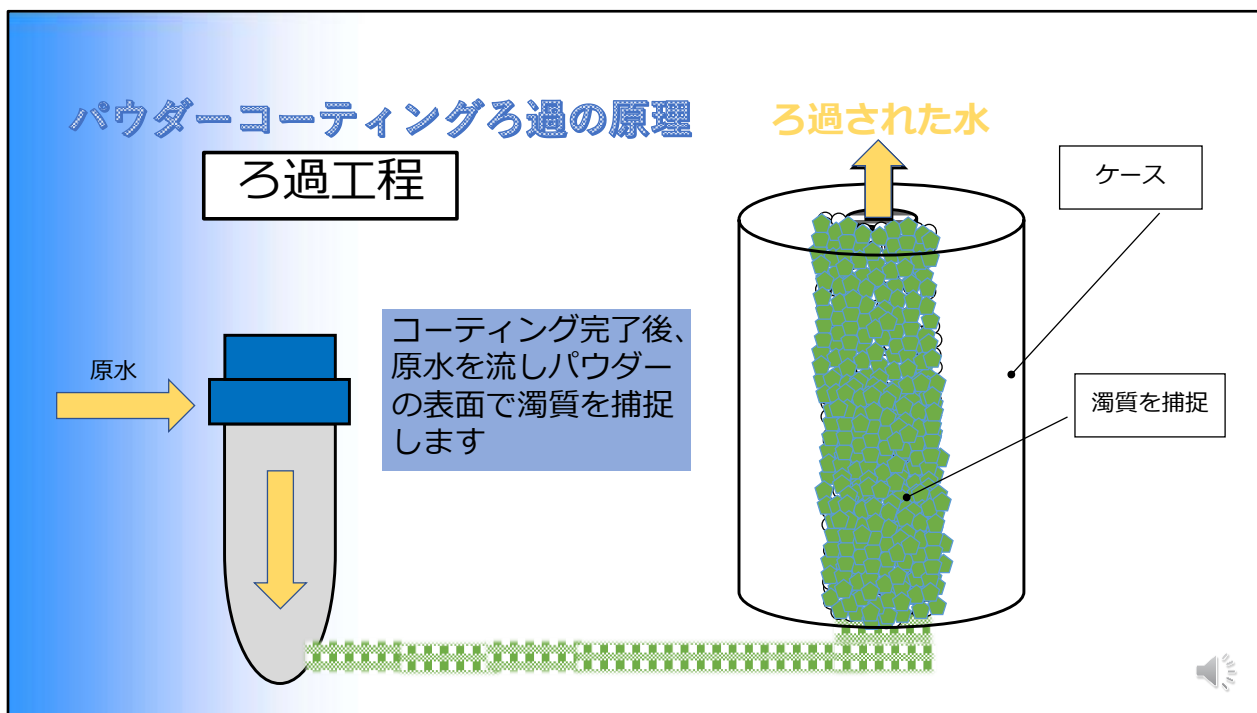


このような使い方を想定しています。



パウダーコーティングろ過の仕組みですが、これは省略します。

水の流れてパウダーをステンレス製のスリット芯材に水流で押し付けて、

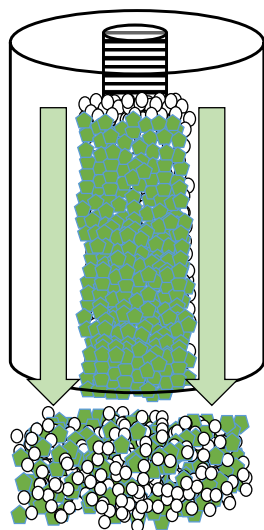


はりついた珪藻土に汚れをからませて取ります。

パウダーコーティングろ過の原理

洗浄工程

下部の排水弁を開け、
パウダーと捕捉した濁質
をまとめて排出します



排水の成分は、**食品添加物**
のパウダーと、**原水中の**
濁質の混合物なので、
環境への負荷が低い

排水

汚れがたまったら、珪藻土といっしょに洗い流して捨てます。

☆装置の出動報告

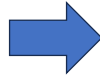


その装置を車に載せて、能登に行きました。

支援① 1/8～2/25
@七尾市立中島小学校 避難所

プール水 → トイレ流し用水

対策前



実際の支援先の状況です。

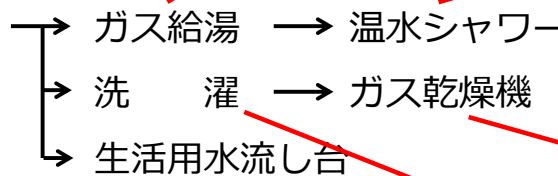
まず最初に行った、七尾市中島小学校です。

それまで汚物が溜まって使えなかったトイレに、洗浄水を使えるようにした結果、衛生的にトイレが使えるようになりました。

支援② 1/23～3/22
 @七尾市立小丸山小学校 避難所
 (ガス器具メーカー、
 シャワーメーカーとコラボ)



プール水ろ過



約2か月間の
 提供水量
 約10万リットル



こちらは、七尾市の小丸山小学校です。

ここでは、LPガス機器メーカー、組立式シャワーメーカーとコラボして、

1台の装置でプールの水をろ過して、温水シャワーと、洗濯用水、さらに流し台の3つの用途に供給しました。

約2ヶ月で、合計約100,000Lの水を提供しました。

支援③ 2/10～4/9
@輪島市阿岸公民館 避難所

洗濯利用者数 約280人

1日当たり平均使用水量
約1,240L

沢の水 → 洗濯用水 + 近隣に輸送



これは、裏の沢の水を洗濯用に処理した、輪島市の阿岸公民館です。

約2ヶ月の間に、延べ280人ほどの洗濯に利用してもらい、
さらに近隣にも水を運んで、平均1日1240Lの水を作りました。

支援④ 4/22～ @輪島市もんぜん児童館

自衛隊撤収後の仮設風呂用水提供



こちらは4月22日から使い始めた、輪島市のもんぜん児童館です。

自衛隊の風呂撤収後の、NPOが作る風呂の水のろ過をしています。

支援⑤ 2/8～ @輪島市「福祉の杜 わじま」

支援要員用の仮設シャワールの排水処理



これは、シャワー排水のお手伝いです。

川に流れるシャワーの排水を、簡易浄化しました。

☆まとめ

生活用水は飲料水と同程度に高い関心をもたれているが、その確保率は飲料水に比べ格段に低い。

今回の能登半島地震では計5ヶ所に支援を行った。
支援内容もすべて異なるもので、多目的性を発揮できた。

現時点での

収穫：企業やNPO等との**連携が不可欠**であり小規模事業者でも役立つことができた

課題：初動時の**交通整理**が乏しく、必要なものを必要なところに、タイムリーに、という観点では課題が残った

以上、いろいろお話しましたが、まとめると、

生活用水は飲料水と同程度に高い関心をもたれているが、その確保率は飲料水に比べ格段に低い。

今回の能登半島地震では計5ヶ所に支援を行った。
支援内容もすべて異なるもので、多目的性を発揮できた。

現時点での

収穫：企業やNPO等との連携が不可欠であり小規模事業者でも役立つことができた

課題：初動時の交通整理が乏しく、必要なものを必要なところに、タイムリーに、という観点では課題が残った

ご清聴ありがとうございました



UTILITY SOLUTIONS

ユーティリティ・ソリューションズ 中根 圭介

Mail : kei.nakane@ut-sol.com

ホームページ : <https://ut-sol.com/>
<https://seikatsu-yousui.com/>