

# 分散型水道システムにおける ハイブリッド小型緩速ろ過システムのご提案

～従来の緩速ろ過より幅広い水質に対応し、浄水処理から水質監視までをOne-Unit～

## 分散型水道システム

### Hybrid Ultra small Slow Sand Filter System

#### システムの導入背景

- ◆ 既設浄水場の老朽化による再構築の増加
- ◆ 人口減少に追従したダウンサイジング
- ◆ 過疎地での休耕地などの土地活用
- ◆ SDGsの観点から省エネルギー技術の適用

#### システムの選定における留意点と提案技術による改良

- ◆ 原水の濁度制約がある → 上向流粗ろ過による前処理の導入
- ◆ 有機物由来の色度は除去できない → 粒状活性炭処理の採用
- ◆ クリプトスポリジウム対策の規制強化 → 紫外線設備の採用によるマルチバリア
- ◆ かきとりが必要 → 緩速ろ過逆張り洗浄法の導入

## 中山間地域等の小規模水道における課題と対策

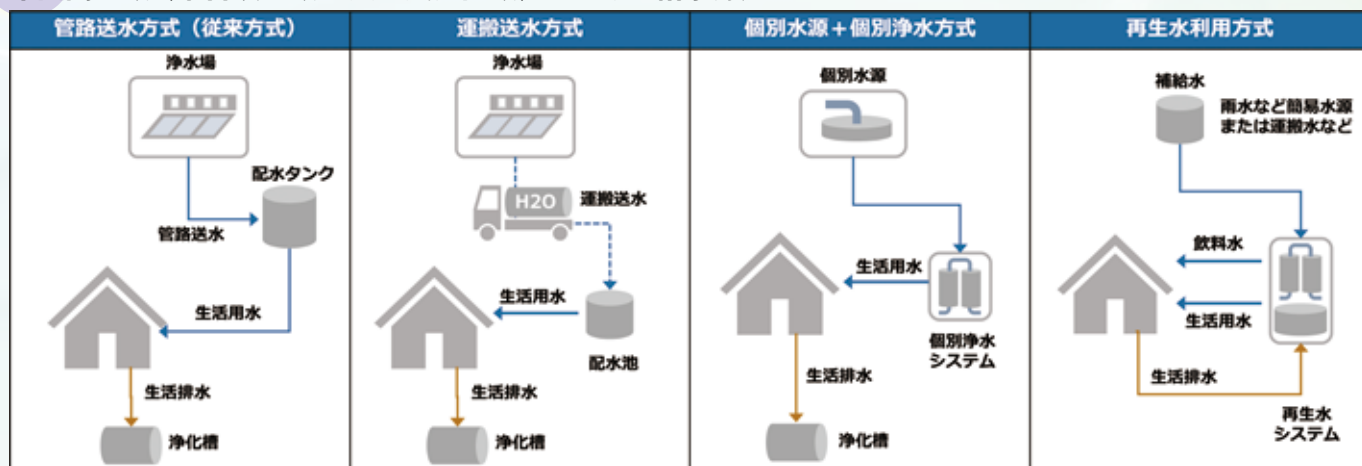
### ① 農村部の課題

著しい人口減少や施設老朽化により、経営基盤が弱体化している事業者が多く存在し、職員数の減少などから技術継承が困難になりつつあります。

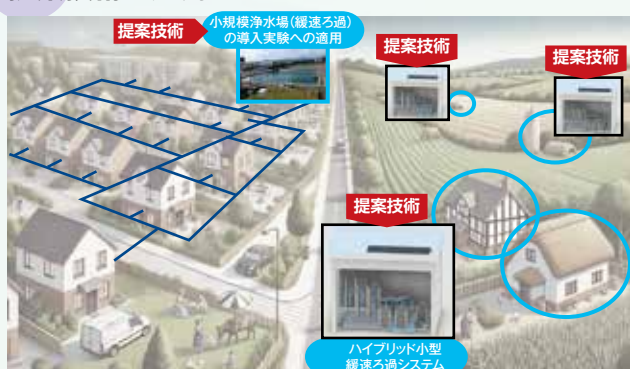
### ② 農村部に適した浄水処理方式

休耕地が多く広い敷地の確保が比較的容易で、段々畑も多く、自然流下を基本とする緩速ろ過とは親和性が高いです。

### 中山間地域（未普及地域や人口減少区域）における給水方式



### 提案技術の運用イメージ



従来の広域的な管路送水方式に代わり、各家庭に設置可能な「ハイブリッド小型緩速ろ過システム」による小規模分散型の水運用をご提案します。

### 個別浄水処理方式の特徴と課題

浄水処理	適応可能な主な原水水質	特徴と課題
緩速ろ過	濁度 10度未満 色度 5度未満 重金属基準値未満	シンプルな浄水施設で機器点数が少ない。砂の掻き取りが必要であり、原水水質に制約あり
膜ろ過	濁度 数10～200度程度 色度 5度未満 鉄・マンガン；オプション	膜交換が必要 動力費が高い
紫外線処理	濁度 2度以下 その他水質項目 基準以下	殺菌のみの適用
ハイブリッド小型緩速ろ過	濁度 数10度～300度程度 色度 10度程度※ 異臭味除去※ 重金属基準値未満	従来の緩速ろ過に比べて、原水濁度への適用範囲が広く、維持管理が容易

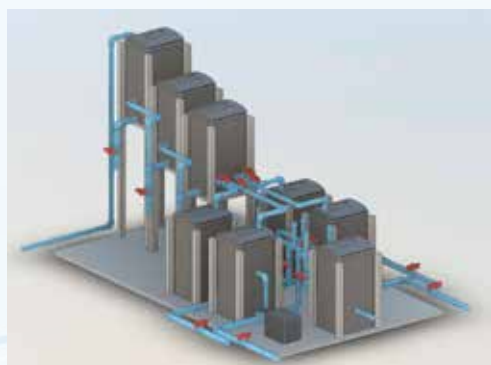
※オプション：活性炭吸着槽の設置

# ハイブリッド小型緩速ろ過システム

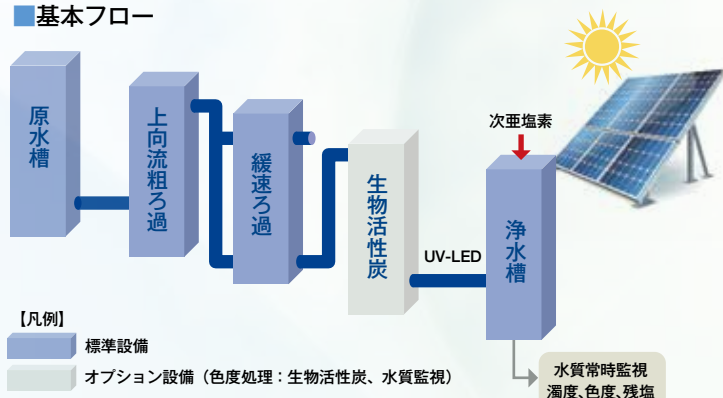
## システム構成

- 無動力の自然流下にて浄水
- 浄水処理～水質監視までをOne-Unitで導入
- 簡易かつ市販品をベースにし、資機材調達が容易。地元の方々にメンテナンス可能。
- 上向流粗ろ過による前処理により高濁度に対応可能（数10度～300度）
- 緩速ろ過の逆流機能による砂掻き取り作業の軽減
- 太陽光パネルと蓄電池による電源確保による災害時にも継続
- (オプション) 活性炭吸着による色度除去等に対応し、幅広い水質への適用
- (オプション) 水質自動計器により濁度、色度、残塩を常時監視可能

## システムの全景



## 基本フロー



## 災害発生時における対応

対象とする災害	発生が予測される事象・トラブル			
	停電	水源濁度上昇	道路寸断	特徴と課題
風水害	○	○	○	取水施設の閉塞には別途対応必要
地震	○	○	○	架台及び機器の転倒防止措置により地震に対応
津波	○	水源が塩水化時は不可	○	

## 中小規模の緩速ろ過浄水場の導入実験への適用

- ハイブリッド小型緩速ろ過システムは、中小規模浄水場において緩速ろ過法を採用する際の導入実験の設備として適用できます。
- 高度成長期に整備された浄水場は耐震化の確保、施設劣化、維持管理面等において、多くの課題を抱えており、更新時期を迎えています。農村部では人口減少・少子高齢化に伴い、休耕地が多く存在しており、緩速ろ過方式を採用しやすい環境にあります。
- 緩速ろ過方式は自然の浄化作用に近い処理方式であり、基本的に薬品・動力を必要としないため、環境負荷の小さいシステムです。
- 導入においては実規模実験が必要となりますが、**ハイブリッド小型緩速ろ過システムを用いることで、安価かつ容易に導入実験が実施**できます。

## 導入実験の工程例

項目	1年目				2年目			
	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期
1. 採水・原水水質分析	■							
2. 実験計画		■						
3. 機器製作、設置			■					
4. 運転データ取得			■	■	■	■	■	■
5. 水質試験			■	■	■	■	■	■
6. データ解析			■	■	■	■	■	■
7. 簡易施設計画						■	■	■
8. 浄水方式の比較							■	■
9. 整備方針の決定								■

## 浄水処理方式の比較事例

浄水処理	主な特徴	メリット	デメリット
緩速ろ過	砂層表面や砂層に増殖した微生物群によって濁質を除去や溶解性物質を捕捉、酸化分解する	機器点数は少なく安価	濁度処理性、有機物処理性が課題
急速ろ過	凝集・沈殿・砂ろ過のプロセスによって濁質を除去する	高い濁度、有機物処理性	薬品費、電力費を要する
膜ろ過	膜表面の細孔によるふるい分けによって濁質を除去する	濁度、クリプトへの高い処理性	膜交換費が高価

