



## インフラに依存しない自立型水洗トイレシステム（e6sシステムの社会実装）

### インフラに依存しない トイレ洗浄水循環システム

e6sは、トイレ洗浄水を再生し廃棄物を減容して衛生的に安全に回収する持続可能システムです。自宅のトイレ・ビルや駅やコンビニのトイレ・公園のトイレ・仮設トイレなど様々なトイレと接続することができます。

公共施設等は1日に250回、家庭用は25回使用できる能力があります。  
e6sのサイズは1日の使用限度および設置条件により決まります。



公共施設等

家庭用

公共施設等 : H1200 mm x W600 mm x D600 mm

家庭用 : H 700 mm x W400 mm x D300 mm

2024年2月29日

株式会社 e6s  
代表取締役 高波 正充

このようなことは “したくない” “させたくない”

インフラに依存しないトイレを開発し  
災害時に止まらないトイレで世界に貢献したい



大規模災害後の日本



世界では



# そもそも、なぜトイレが使えなくなるのか？

水洗トイレは使用できなくなります。

## 断水

- ・水道管の破損
- ・屋内給水管の凍結等による破損

## トイレ自体の破損

- ・避難所となる施設の既設トイレが被害にあい個室が使えないことで携帯トイレを使用するスペースが確保できない。

## 浸水

- ・大雨・洪水・高潮等により継続的に浸水が発生すると、浄化槽等への逆流などの被害の恐れがある。
- ・下水処理場等の機能が停止する恐れがある。
- ・戸別浄化槽プロアーが故障する

## 下水管破損

- ・水確保ができて排水先が破損している場合は、水洗トイレの使用を中止する必要がある。

## 停電

- ・高層マンションのポンプが停止
- ・戸別浄化槽プロアーの停止
- ・最近のタンクレストイレは電力を使い排水を行う

## し尿処理施設※・下水処理場の破損

- ・汲取りを中止する必要がある。
- ・汲取りを継続する場合、他地域への搬送、処理を実施する必要がある。

※ し尿および浄化槽汚泥等を処理し、公共用水域へ放流するための施設

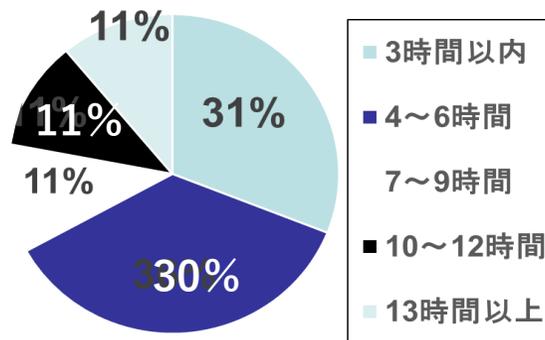


# 被災時のトイレ問題

災害時にはライフラインが寸断され水洗トイレは機能不全になるが・・・

✓災害発生から**12時間以内**で  
**90%の人がトイレに行きたくなる**

災害発生からトイレに行きたくなるまでの時間

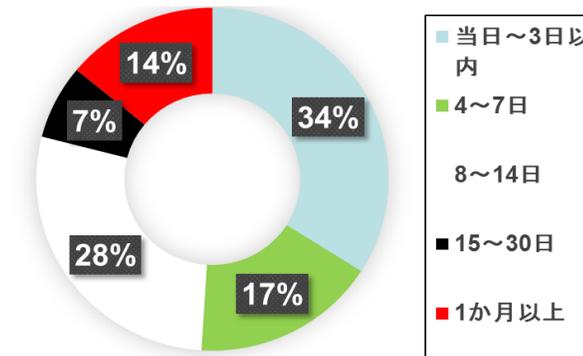


(トイレ研究所HP)

✓3日以内に仮設トイレが届く率は  
わずか**34%**

仮設トイレが来るまでの時間

しかし



(トイレ研究所HP)

その結果



壮絶なトイレ環境を経験することになる

# 他の災害用トイレとの比較

\*維持に必要なエネルギー量と使用限界を決定する継続性についての比較

	型式	方式	エネルギー使用量	継続性	総合評価
e6s	自己処理型	ろ過・吸着 フィルター交換	再生可能エネルギー をバッテリーに蓄電 *1	業者に頼らず 利用者管理 *1	◎
木質チップ型	自己処理型	木質チップの燃焼・ 乾燥	乾燥用 ヒーター電力 *2	業者必須 *2	×
水循環処理型	自己処理型	浄化槽	攪拌曝気用 ポンプ電力 *3	業者必須 *3	×
仮設トイレ型	汲み取り型	汚物の貯留	無	汲み取り業者	×

\*1：水循環用ポンプ電力ろ過フィルターをその場で交換することで継続使用する

\*2：そば殻などの乾燥用の乾燥電力が必要。数回/年程度そば殻などを交換する

\*3：浄化槽維持のための水循環と微生物維持のための曝気（空気導入）電力が必須。年一回浄化槽汲み取りと微生物製剤投入が必要

# プロジェクトの進捗状況 (2024/1 現在)



2012～  
水再生利用  
コンセプト確立  
日本大学工学部

2016～  
飯館村・日大  
で実証

固液分離  
コンセプト  
策定

2019～  
実験装置製作  
(e6s)  
日本大学工学部

2020～  
プロトタイプ稼働  
(e6s)  
日本大学工学部

**MVP (Minimum  
Viable Product)  
の明確化**

2021～  
商品化  
e6s

- はまぎん財団
- 横浜ビジネス  
グランプリ受賞

2022 / 2023  
量産化・事業化  
実証実験開始  
トイレ産業展出展

- FTC採択2022/2023
- 土木学会技術開発賞



## CASE 01 屋外での利用

屋外などインフラがない場所にも  
水洗トイレが設置できます。

タイニーハウス / キャンプ / 観光地 / フェス・イベント会場 等

## CASE 02 災害時に活躍

e6sを事前に導入・設置しておけば、  
災害でインフラが途切れた時にも、日  
常使用している公共トイレや自宅のト  
イレなどを使い続けることができます。

駅 / コンビニエンスストア / 自宅 /  
マンションの管理事務所 / 公園 / 工場 等

## Use case

e6sはあらゆる場所への設置を想定し、  
平常時も非常時も安心安全に使用可能な  
トイレを目指しています。



# 実証実験装置の概要

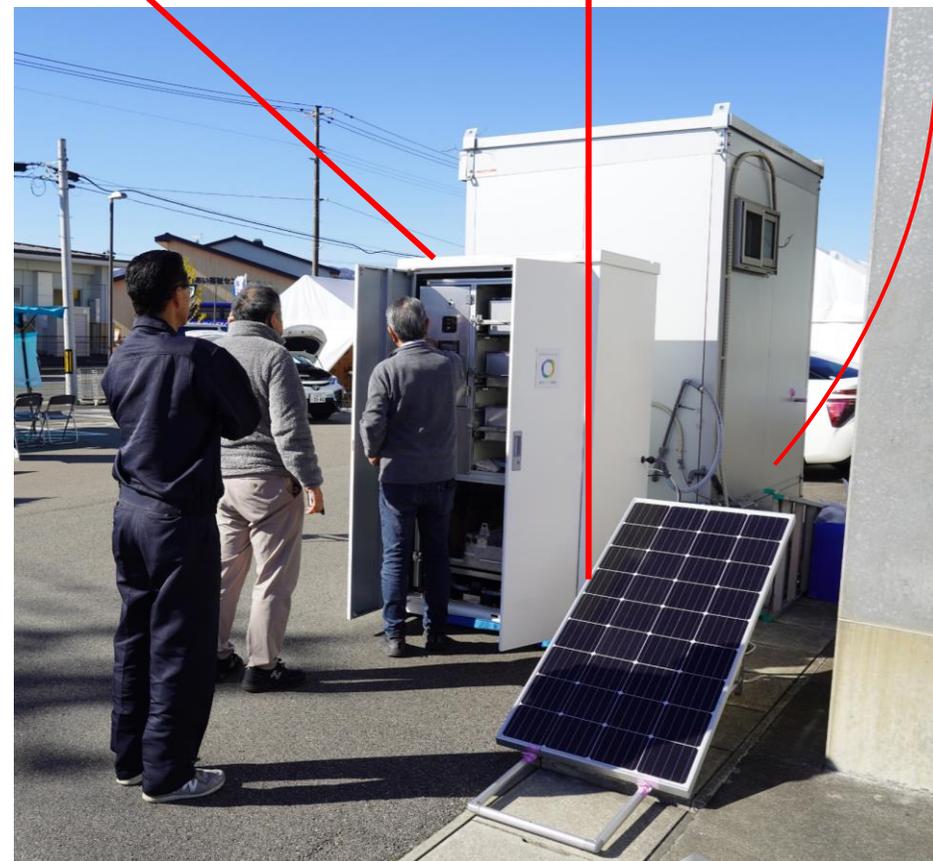
主催：福島県浪江町ほか  
名称：復興浪江町十日市祭  
場所：浪江町スポーツセンター  
日時：2023年11月18・19日（土・日）  
実験環境：完全オフグリッド（上下水道・電気無し）

貯水



e6sシステム  
(バッテリー内蔵)

太陽光パネル





e6sは、トイレから出る汚水を浄化して循環させるシステムです



公共施設用  
50~100人用



家庭用  
5人用

1

e6s は自宅のトイレ・ビルや駅やコンビニのトイレ・公園のトイレ・仮設トイレなど様々なトイレと接続することができます。

公共施設等用 : H1200 mm x W600 mm x D350 mm

家庭用 : H 700 mm x W400 mm x D300 mm

## 2

平常時は下水とつながっていますが、災害などの非常時には e6s システムに切り替えができます。  
(上下水に接続せず、平常時から e6s を使用することもできます)

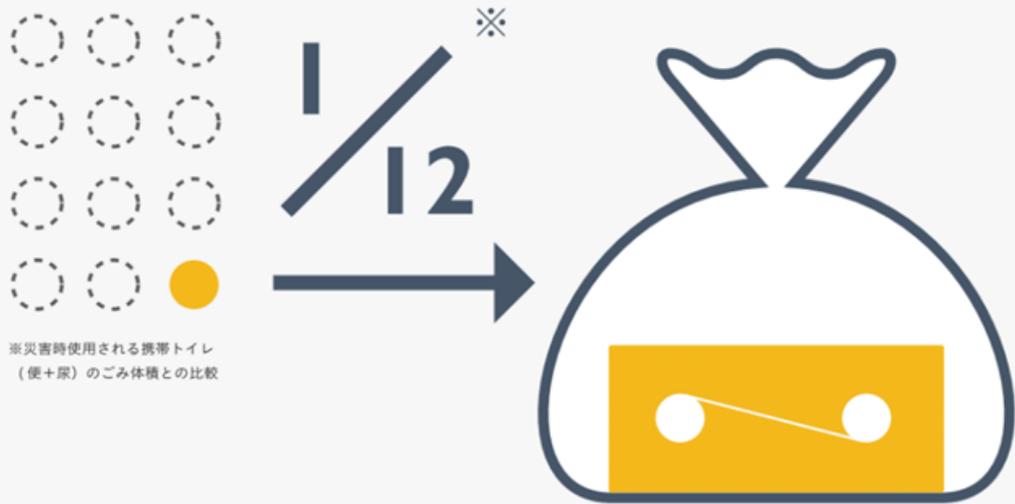


**切り替え弁をつけることで  
後付けできる**



### 3

汚水は e6s システムの第一フィルタと第二フィルタを通過し、色度 30 度以下・アンモニアなど臭いの元の除去・大腸菌不検出の水に浄化され、水タンクに戻り、再利用されます。



第一フィルタは 250 回程度の使用で交換が必要です。安全・衛生的に交換でき、廃棄物は約 1/12 にまで減容され一般ごみとして廃棄可能※です。  
(※自治体により異なりますので必ず自治体の確認が必要です)

# 実証実験の概要(1)

場所：常磐興産 スパリゾートハワイアンズ駐車場  
期間：2022 12/9（設置） 10.11及び12/18  
利用人数：立ち合者報告数 49組  
（家族連れで入った場合は1組としてカウント）

水質：トイレ洗浄水に求められる基準達成  
（分析データによる）



## 実証実験の概要(2)

場所：陸上自衛隊練馬駐屯地

期間：2023.4.7-4.8

利用人数：（大）利用者数約150人

水質：トイレ洗浄水に求められる基準達成  
（分析データによる）



# 実証実験の概要(3)



2023年10月28-29日  
北桜祭（日大工学部学園祭）での試験運用

2日間の試験運用での使用回数は85回であった。  
機械的なトラブルが2件発生し、動作シーケンス条件やローラーの間隙条件を検証する良い機会となった。

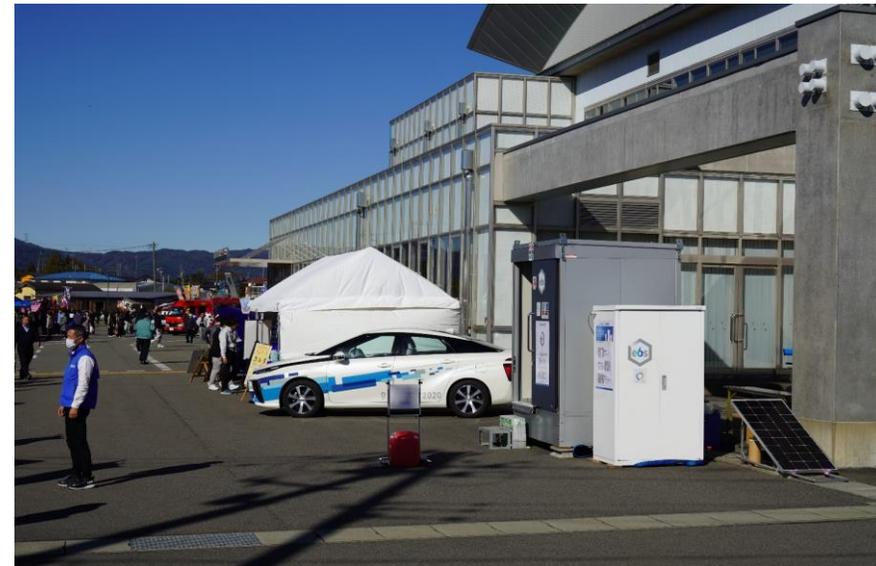


福島放送のTV取材があり  
その模様は  
11月15日に放映された



# 実証実験の概要(4)

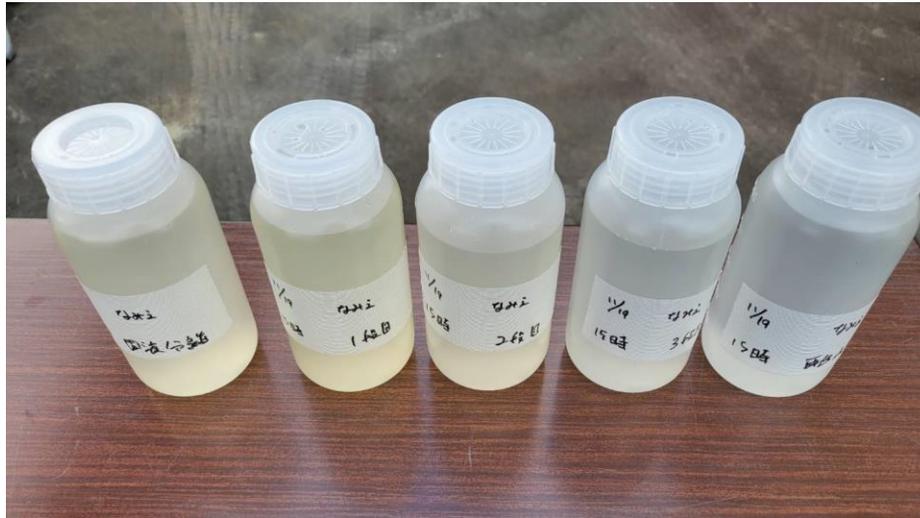
主催：福島県浪江町ほか  
名称：復興浪江町十日市祭  
場所：浪江町スポーツセンター  
日時：2023年11月18・19日（土・日）  
実験環境：完全オフグリッド（上下水道・電気無し）



# 実証実験の結果

- 問題なく実証実験を行えた。
- 洗浄水の浄化の状況は、設計性能が確認された

浄化前 → 浄化後



～11/19までの累積回数  
連続使用回数：400回

大腸菌検査結果：不検出

循環水色度（浄化前）：

循環水色度（浄化後）：

- 装置の改善点があり、改善に着手する必要が出た
  1. 実験中の停止問題の解決：オーバーフローによるシステム停止：継続改善要
  2. メンテナンス上の問題点の解決：復旧対策における改善：継続改善要
  3. 条件設定の複雑さの問題：デジタル化：改善済
  4. 部品の見直し：既製品の採用：継続改善要

# 今後の展開



2022年

2023年

2024年

2025年

FTC実証実験①

FTC実証実験②

▼現在位置



条件付き販売  
- 切迫需要先  
- 伴走支援先  
  
防災関連先  
- 自治体  
- 防災



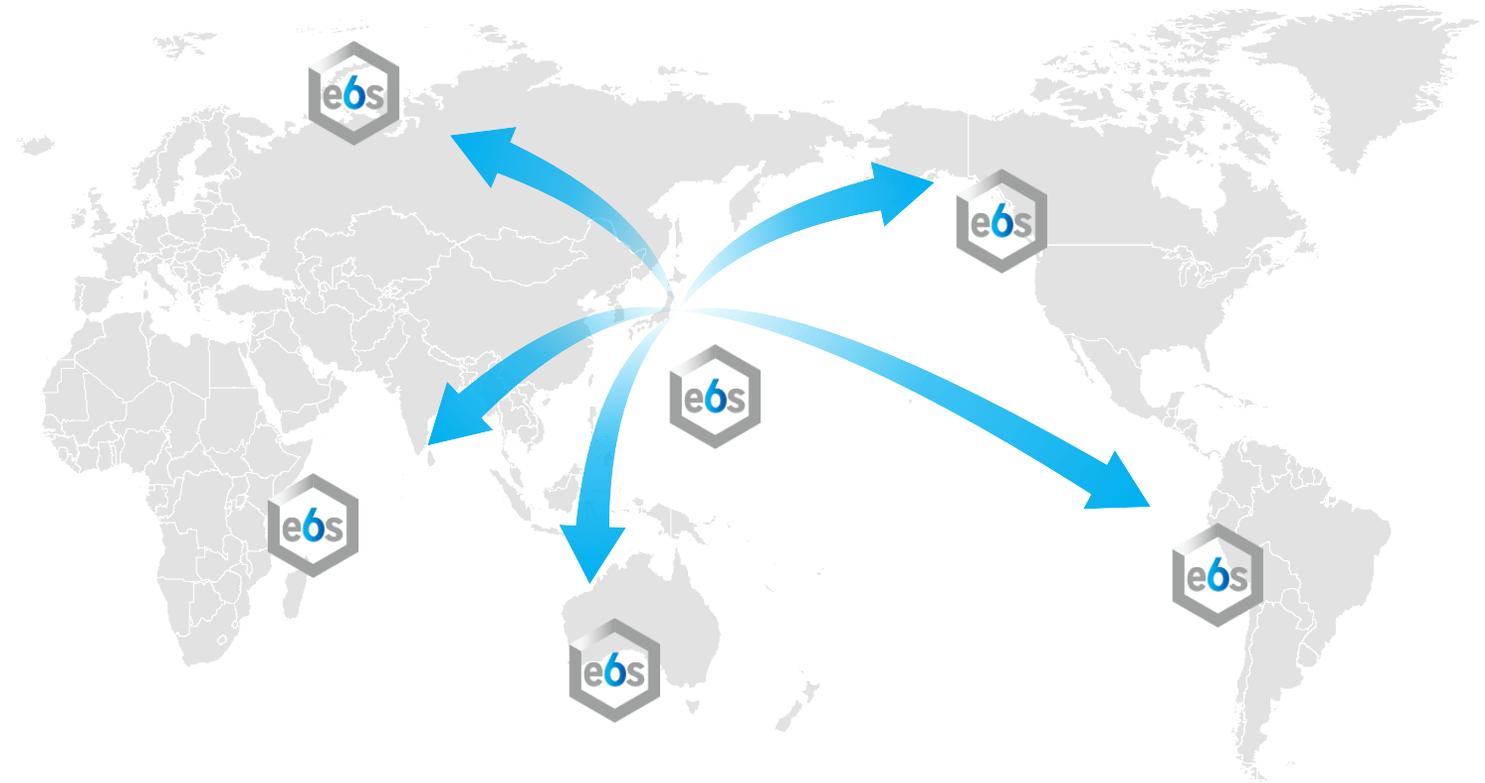
移動の簡易化  
- トイレ部分の  
 小型軽量化  
- テント構造





# 今後の展開

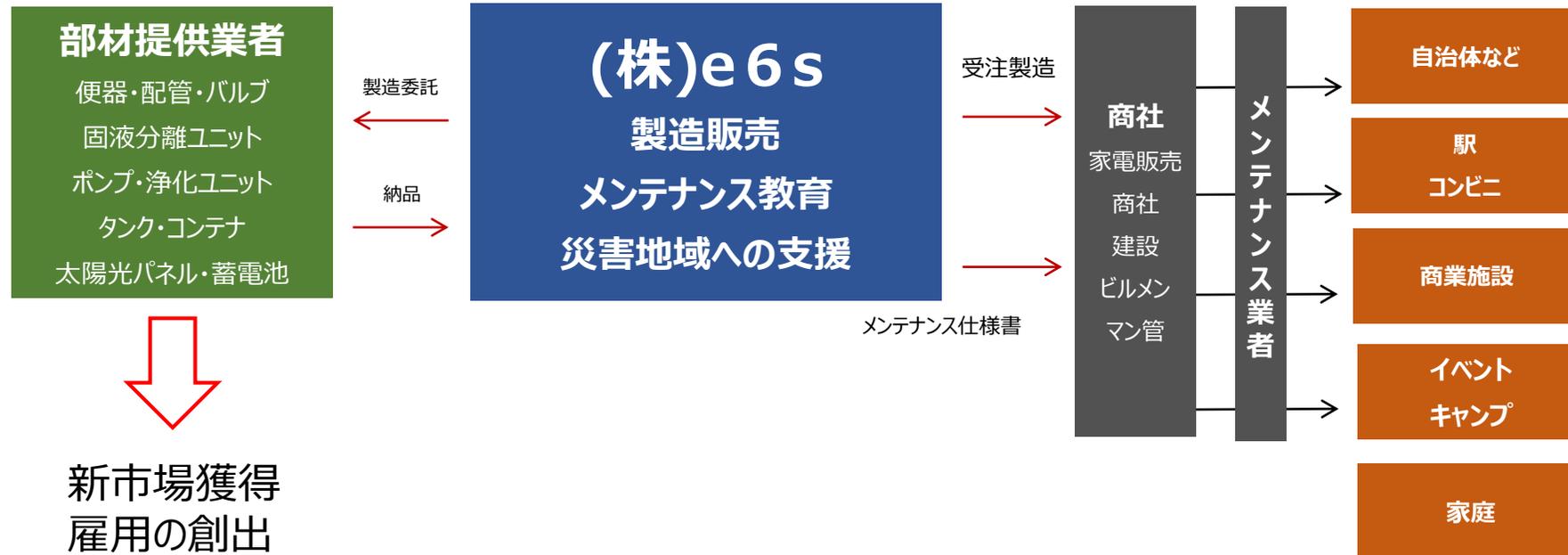
日本のトイレ問題を解決し世界へ



災害に強いトイレを普及させよう！

<https://e6s.co.jp/>

# 日本から世界に:e6sは製品を販売するだけではなくサプライチェーンの皆様と新しいビジネスと創造していきたくて考えています



災害時トイレを備えていることの安心・安全 差別化  
 通信によるLife Style 情報提供・広告配信  
 SDGs 6・11番目の参画

## 協業ニーズ

今回の実証実験で、当初の開発コンセプトや実証実験機に求めた機能についての検証を行うことができた試験機を販売するために、量産機としての最適化設計をする必要がある。

- 製造ニーズ

量産設計への展開

実証実験機の量産のためのプロトタイプ製造（部品数の最小化・耐久性考慮など）  
固液分離機・水質浄化ユニットの量産を考慮した設計変更（メンテナンスを考慮して）

量産先の選定

信頼できる製造体制・供給量・部品保有・拠点展開  
例）家電・自動車・住宅設備などのメーカー様

- データ採取・ネットワーク

使用状況に応じた消耗品交換時期の利用管理者への情報提供や  
消耗品補給時期の通知などネットワーク化

例）通信事業者、ネットワーク事業者、通信機器事業者様

- さらなる実証実験及び試験導入先としての伴走支援先

例）コンビニ、スーパー、商社、鉄道・高速道路事業者様

