

新たな水供給システムの共同調査・研究業務の成果報告 1 / 2

1 本実証の概要

(1) 業務の概要

人口減少、施設老朽化、人材不足などの諸課題を解決するため、既存の水道システム以外の手法による生活水準の維持（生活用水の確保）を目的とし、小規模集落向けの新たな水供給システムの調査研究を公募により実施した。

業 務 名	新たな水供給システムの共同調査・研究業務
委 託 の 相 手 方	W O T A株式会社 (東京都中央区日本橋馬喰町 1-13-13)
契 約 期 間	令和 6 年 7 月 8 日から令和 7 年 12 月 19 日まで
契 約 金 額	29,425 千円 (税込)
実証フィールド	竹原市 O 町集落 (給水契約 52 件)
実 証 内 容	W O T A ㈱の開発した住宅向け小規模分散型水循環システムを家屋に設置し、供給水質や水量の充足性などの課題を検証



(2) 小規模分散型水循環システムの特徴

雨水を種水に飲用水を製造し、生活排水及びトイレ排水を系統別に処理し循環再利用する装置を各戸に設置することで生活に必要な水を既存の水道管に依らず給水できる。

住宅単位の水循環により上下水道への接続を必要としない自立分散型水インフラ

- 生活雑排水を最大 97% 再利用
- インターネット経由で遠隔監視・制御可能

《図表 1：小規模分散型水循環システムの特徴》



2 運用実績の検証

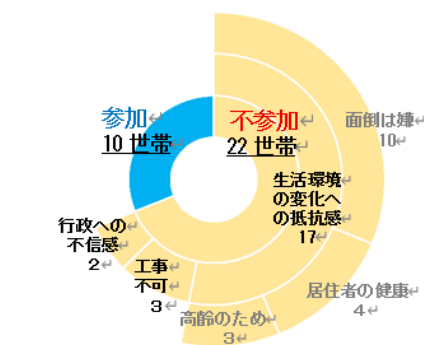
(1) 参加状況とアンケート結果

- 竹原市 O 町内 (56 世帯・107 人) で複数回の個別説明を 4 ヶ月の期間で行い合意を得た 10 世帯 (図表 2) で実証開始
- 実証は、水量が少ない、世帯人数が多い (4 名以上)、事業所などを除いた 32 世帯に協力をお願いし 10 世帯が参加
- 実証参加条件は次による
 - ・流しやトイレ等へ流入する生活用品は指定支給品を使用
 - ・システムの利用料は無償、電力料金の一部を負担とし対価や報酬は無し

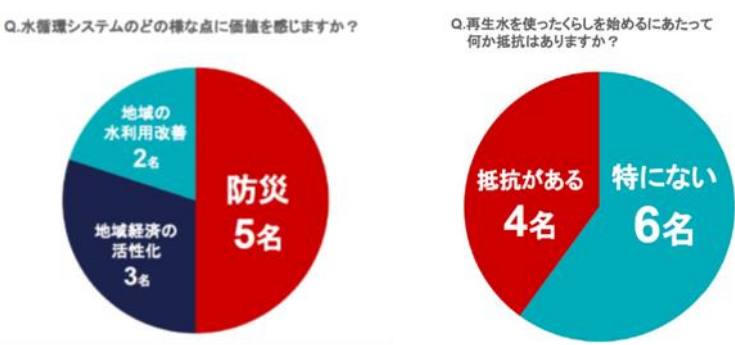
《図表 2：実証参加世帯》

設置世帯	10 世帯
世帯人員	1～3 名
年代	30～80 代
排水処理方法	合併浄化槽 5 世帯 単独浄化槽 2 世帯 汲取便槽 3 世帯

《図表 3：実証参加依頼した反応》



《図表 4：参加者のアンケート結果》



考察 実証参加依頼に対し、主な理由は「生活環境の変化への抵抗感」からの不参加が多かった一方で実証の参加者の 6 割は再生水を使っくらしに「抵抗感はない」

(2) 供給水質

- 残留塩素濃度、濁度、色度（毎日水質検査項目）はセンサーによる連続測定
- 各戸の水質検査は飲用水においては月 1 回以上、生活用水及びトイレ水は月 2 回以上を実施し、生活用水についてはレジオネラ菌も測定
- 実証期間中に 5 件の基準値超過が発生したが対策を実施し解消され各水質基準の達成は確認できた
- 残留塩素濃度、濁度、色度以外の検査項目（51 項目）の検査コストは 1 回当たり約 28 万円のため既存の水道システムと同等の検査頻度と仮定した場合、検査コストが課題となる

《図表 5：基準値超過の状況》

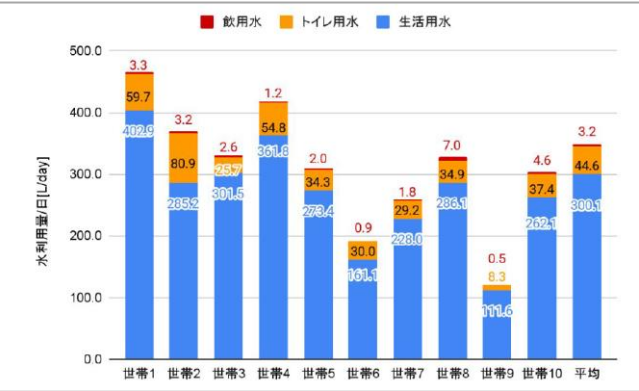
供給系統	目標水質基準	基準超過内容	原因
飲用水 WP	水道法 51 項目	・一般細菌の基準値超過（1 件） ・全有機炭素（TOC）の基準値超過（1 件）	・残留塩素センサーの精度管理 ・塩ビ配管の接着剤溶出
生活用水 GP	水道法 51 項目	・亜硝酸態窒素の基準値超過（1 件） ・全有機炭素（TOC）の基準値超過（1 件）	・屋外洗濯排水への窒素混入 ・設置時の塩ビ配管接着剤溶出
トイレ水 BP	再生水 水質基準	・残留塩素濃度（遊離）の不検出（1 件）	・水質検査の採水不良

考察 「水質基準は概ね達成」したが「水道法と同等の水質検査を行うと検査コストが高額」となる

(3) 各住民における水量の充足性（使用水量）

- 本実証における小規模分散型システムは給水量 720 L/日、再生率は 97%程度の想定で実施
- 実績使用水量の平均は約 350L/日、最大 758 L/日、生活用水・トイレ水の再生率は 91.9%
- ただし実証では循環利用できない散水用水栓を上水道利用としたが平均約 150L/日が使用された

《図表 6：各世帯の平均使用水量》



(単位：L/日)		
水量種別	平均	世帯別利用分布
使用水量	347.9	465.9 ～ 120.4
内訳	飲用水	3.2
	生活用水	300.1
	トイレ水	44.6
雨水補給量	24.8	38.7 ～ 10.1
上水道利用	153.7	949 ～ 0

(参考) 水道企業団の家庭用平均使用水量は 228L/日

考察 想定した使用水量は達成したが、「想定以上の水量や散水利用の需要など」では課題有り

(4) システムの運用検証（設置場所、施工、コスト）

- 本実証の設置工事に関しては地元業者への一括発注により約 2 ヶ月の期間で 10 軒の調査、設計、据付工事を完了させ、現場施工においては最長 5 日と非常に短期間で運用開始できた
- 雨水補給のための雨樋から貯留タンクへの配管と水循環再生のため給排水管やトイレの改修を実施
- WOT A の 3 系統のユニット（図表 7 参照）を設置したが、5 平方メートル程度の設置スペースが必要

《図表 7：小規模分散型水循環システムの寸法》



- システムの消費電力は約 103KWh/月（約 3,000 円の電力料金増）で寒期はヒーター稼働も必要
- 運用実績から小規模分散型システム 1 世帯当りの年間コストは現段階で 50 万円以上が見込まれるため運用中の水道システムによる水道料金（1 ヶ月 20 立法メートルで年間 4.9 万円）と比較すると高コスト

《図表 8：小規模分散型のコスト》

小規模分散型 水循環システム 1 世帯当り (耐用年数：15 年)	イニシャル コスト	・機器費 300 万円 ・設置費 150 万円	年間概算コスト 50 万円/世帯 算式= {(300 万円+150 万円)÷耐用年数 15 年} +20 万円/年
	ランニング コスト	・保守費用 20 万円/年 ・+電力、水質検査費用	

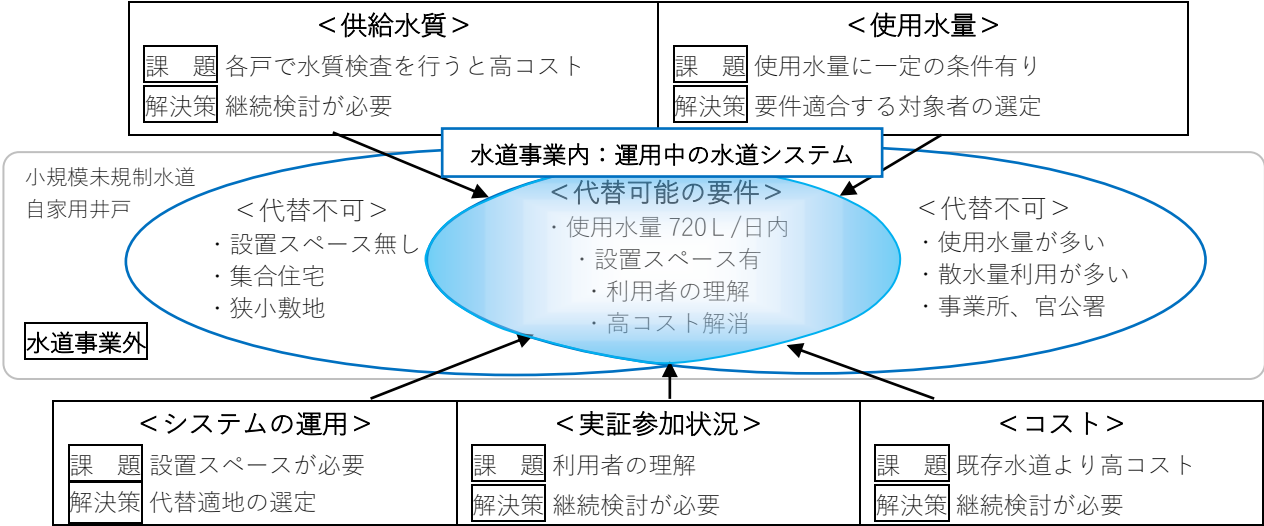
考察 「水道管布設に比べ施工が短期間」であるが「民地内に設置スペースの確保」が必要
上下水道一体の機能を有するが「既存水道システムと比べ高コスト」

3 課題抽出と考察まとめ

(1) 運用実績からの課題

- 運用実績から現在、運用中の水道システムの代替システムとする場合の要件は次（図表 9）のとおり
- 水道事業で活用するには代替可能の要件を満たしたうえで利用者の理解やコスト面などの課題解決が必要

《図表 9：運用中の水道システムからの代替可能要件のモデル図》



(2) 法制度の課題

- 現行の法制度で本実証システムを運用中の水道システムの代替システムとする場合は、水道法の規定により、水道利用者全員の同意を得て既存の水道を廃止する必要がある
- 国において「上下水道政策の基本的なあり方検討会（国交省）」で検討中

(3) 実証実験の成果等を踏まえた考察まとめ

- 当初想定していた水量、水質により安定的に給水することができた。このため、一定の条件を満たす水需要に対しては、有効な給水システムである。また、施工期間も短いため短期間での給水が期待できる
- 特に災害による断水の発生等緊急時など水道システムの機能していない場所、又は水道システムがない場所においては、有効な水供給システムとなり得る
- 運用中の水道システムの代替システムとして恒久的に使用することについては、利用者の理解やコスト面、法制度面で解決すべき課題がある

4 モデル事業の結果を踏まえた水道企業団における今後の対応

- 受託者が自主研究として、今回の実証実験参加者（10 世帯）宅でのデータ収集を継続する予定としていることから、この自主研究により得られたデータの提供を受けるなど情報収集に努める。
- この実証実験により得られた成果等を踏まえ、同様のシステムにより緊急時の代替給水手法という観点で実証実験を行っている他の水道事業者（石川県珠洲市）等と情報共有を行い、このシステムの活用方策の検討を行う。
- 既存の水道システムの維持が困難な地域における水供給のあり方について検討していくため、国・民間の動きに注視しつつ、今回の実証実験のシステム以外の水道技術について、引き続き情報収集等を行う。