

令和3年度次世代浄化槽システムに関する  
調査検討業務報告書

令和4年3月  
一般社団法人浄化槽システム協会



# 目 次

I. はじめに	1
1. 業務の目的	1
2. 業務の内容	1
3. 過年度調査結果	2
4. 検討会の設置	7
5. 実施スケジュール	11
II. 浄化槽システムの環境負荷低減に関する調査	12
1. 浄化槽システムの脱炭素社会への対応状況に関する調査	12
1. 1 調査対象データについて	12
1. 2 環境配慮型浄化槽の性能要件	13
1. 3 環境配慮型浄化槽の出荷基数	16
1. 4 環境配慮型浄化槽の出荷調査結果	22
2. 浄化槽の地球温暖化ガス排出量調査	27
2. 1 調査対象の選定	27
2. 2 調査・算定対象とする生産年度、規模、処理方式	27
2. 3 製造から使用段階における温室効果ガス排出量の調査・整理	31
3. 浄化槽システムの脱炭素化に向けた検討	44
3. 1 槽のコンパクト化	45
3. 2 共同浄化槽の設置による脱炭素社会に寄与する効果の検討	49
3. 3 機器の省エネ化	57
3. 4 間欠ばっ気の導入	62
3. 5 再生可能エネルギーの利用	73
3. 6 直接排出等(非エネルギー起源)の削減	78
3. 7 CCUS技術(カーボンリサイクル、カーボンネガティブ技術など)	83
3. 8 その他の脱炭素への取組	90
III. 浄化槽の海外設置基数と海外向け普及促進の取組に関する調査	98
1. 浄化槽の海外展開に関する調査	98
2. 浄化槽関連企業による海外向け普及促進の取組に関する調査	108
IV. まとめ	114
1. 浄化槽システムの環境負荷低減に関する調査	114
2. 浄化槽の海外設置基数と海外向け普及促進の取組に関する調査	115
V. 添付資料	117
1. 付表: 浄化槽の地球温暖化ガス排出量調査関連	119
2. 調査検討会議事録(要旨)	134
3. 検討会WG議事録(要旨)	138



## I. はじめに

### 1. 業務の目的

浄化槽は、人口密度の低い地域において効率的に整備できる分散型の生活排水処理施設であり、これまで地域の生活基盤としての役割を果たしてきた。さらに、少子高齢化・人口減少等の社会情勢の変化等の社会的ニーズを踏まえると、その役割は一層高まるものと考えられる。このようなニーズに浄化槽が応えていくためには、次世代浄化槽システムとして更なる環境負荷低減を図っていくことが望まれる。加えて、我が国の2050年カーボンニュートラル宣言や2030年度までの温室効果ガス排出量46%削減目標を受けて、浄化槽分野においても一層の省エネ化や再生可能エネルギー導入を含め脱炭素化に貢献していくことが求められる。

また、平成27年9月に持続可能な開発目標（SDGs）が国連で採択され、水分野において令和12年までに未処理汚水の割合半減目標が掲げられている。この実現に向けて東南アジアをはじめとする途上国の生活排水対策の需要が高まっており、海外における浄化槽の設置基数も近年急増している。

そこで本業務では、浄化槽システムの環境負荷低減や脱炭素化に関する調査及び海外における浄化槽の最新設置基数実績の把握と浄化槽関連企業による海外向け普及促進の取組に関する調査を実施した。

### 2. 業務の内容

#### 2. 1 浄化槽システムの環境負荷低減に関する調査

##### （1）浄化槽システムの脱炭素社会への対応状況に関する調査

現状における浄化槽システムの脱炭素社会への対応状況を把握するため、環境配慮型浄化槽の令和2年度下半期及び令和3年度上半期の出荷基数の調査を行った。調査に当たっては環境配慮・防災まちづくり浄化槽整備推進事業における省エネ基準の妥当性を考慮した。また、中・大規模浄化槽も含めた規模別の調査も行った。

##### （2）浄化槽の地球温暖化ガス排出量調査

平成29年4月1日から令和2年度末までに製造された型式の浄化槽について、その製造或使用段階で排出された地球温暖化ガスの排出量について調査を行った。

##### （3）浄化槽システムの脱炭素化に向けた検討

文献調査や平成30年度及び令和元年度調査結果並びに浄化槽システムの脱炭素化に向けた関係企業の取組状況を踏まえ、2050年カーボンニュートラルに向けて、浄化槽分野における新たな削減施策や技術開発課題等に関する調査及び検討を行った。

#### 2. 2 浄化槽の海外設置基数と海外向け普及促進の取組に関する調査

##### （1）浄化槽の海外展開に関する調査

浄化槽の海外設置実績について、最新の浄化槽の市場規模や設置状況（基数・輸出額）等について調査を行った。

##### （2）浄化槽関連企業による海外向け普及促進の取組に関する調査

浄化槽関連企業による海外における浄化槽普及促進に積極的に取り組んでいる、具体的な取り組み内容（環境省の支援事業も含めて、セミナー、ワークショップ、展示会等）に関して、開催都市や主体及び概要等について調査を行った。

### 3. 過年度調査結果

当協会で行った次世代浄化槽システムに関する調査検討内容について、過去3年度分の内容を整理して以下に示す。

#### 3. 1 2018(平成30)年度調査

##### (1) 浄化槽システムの環境負荷低減に関する調査

①2017(平成29)年度及び2018(平成30)年度上半期の浄化槽出荷基数に占める環境配慮型浄化槽の割合について調査を行い、下表のような適合割合であることがわかった。

全出荷基数中に環境配慮型浄化槽が占める割合

人槽範囲	2015年度 (通年)	2016年度 (通年)	2017年度 (通年)	2018年度 (上半期)
5～10人槽	93.4%	99.6%	99.9%	100.0%
11～50人槽	73.1%	85.5%	76.6%	75.2%
51人槽以上	25.9%	29.2%	33.8%	31.4%

10人槽以下ではほぼ全てが環境配慮型となっているが、人槽が大きくなると環境配慮型が占める割合は小さくなる傾向にあった。特に、51人槽以上は環境配慮型の占める割合が小さく、今後も省エネ化をコンセプトとした浄化槽やブロワ等の開発が必要と考えられた。

また、今後さらなる温室効果ガス発生量の削減を図るためには、以下のような内容について、その実現に向けた施策が必要と考えられた。

- a) 環境配慮型浄化槽の要件改正(一層の省エネ化を盛り込んだ基準づくりなど)。
- b) 中・大規模における環境配慮型浄化槽適用への誘導(事業系への積極的助成、浄化槽およびブロワの開発促進など)。
- c) 既設浄化槽の環境配慮型浄化槽への転換(省エネ型中・大型浄化槽システム導入推進事業の拡大、促進など)。

②浄化槽システムの更なる低炭素化に向けた検討として、地球温暖化対策計画における目標設定を鑑み、2013年度時点の低炭素型浄化槽の基準値を更に26%削減するよう次表のように環境配慮型新基準(案)を設定した。

環境配慮型新基準(案)(2019年度～)

人槽(n)	消費電力(W)		
	通常型	BOD10mg/L以下	リン除去型
5	39	53	83
7	55	75	90
10以上	n×7.5	n×10.2	n×15.7

※機器類の稼働時間を考慮した消費電力(W)が基準値以下であること。

上記新基準(案)を2019年度から適用し、浄化槽の低炭素化に向けた開発が誘導されることを見込んだCO<sub>2</sub>削減量を試算した結果、2030年度までのCO<sub>2</sub>削減量は、5～10人槽で9.2万t-CO<sub>2</sub>、11～50人槽で3.0万t-CO<sub>2</sub>、51人槽以上で1.9万t-CO<sub>2</sub>、全体で14.1万t-CO<sub>2</sub>と試算された。更にCO<sub>2</sub>排出量を削減するためには、低炭素化に向けた浄化槽開発を進めることや、省エネ性能に劣る既設浄化槽を環境配慮型浄化槽に入れ替えることが考えられた。

③共同浄化槽設置による低炭素化の効果について、一世帯当たりの人数を2.5～3.5人とし、5人槽を一戸ごとに設置する場合と比較し消費電力量を試算した。試算結果から、11～50人槽を共同浄化槽に適用する場合は、38～60%の消費電力量削減効果があり、51人槽以上を適用する場合は削減効果がなかった。51人槽以上になる場合は、50人槽までの浄化槽を2系列設置することで削減効果があると考えられた。また、原水ポンプ槽の消費電力量を試算条件に加えると、11～50人槽で最大60%削減が41%の削減となり削減効果が薄れるが、条件により一定の削減効果があった。これら試算結果から、設置条件にもよるが、共同浄化槽の設置は低炭素化に資することがわかった。

## (2) 浄化槽の劣化診断手法の検討

- ①通常の維持管理では発覚が難しい浄化槽の劣化について、耐久性に関する文献や、これまで当協会で行った関連する調査内容をもとに、その診断に関する手法の検討を行い整理した。
- ②浄化槽の劣化診断に関し、以下の3段階の調査内容を検討した。
  - a) 事前調査：浄化槽の設置台帳などにより、設置場所や設置年月および種類（単独処理浄化槽または合併処理浄化槽）等の基本的な情報を収集し対象となる施設を抽出する。
  - b) 現地調査：技術的な知見を持つ技術者が近接目視及び簡易計測を行うことによって、施設・設備の劣化状況を把握するために現地調査を実施する。浄化槽の運用においては、浄化槽法にて法定検査と保守点検の実施が浄化槽管理者に義務付けされているため、現地調査は指定検査機関による法定検査結果と保守点検業者による保守点検記録票の活用も有効と考えられる。
  - c) 詳細調査：現地調査の結果を踏まえ、所要の地点において詳細調査を実施する。管路施設については、所要の管路スパンについてテレビカメラによる調査を行うほか、施設の性能低下予測や機能保全対策工法の検討を行うため、特に必要な場合には、専門家による詳細調査を実施する。浄化槽（特に11人以上の中型および大型）については、FRPや鉄筋コンクリートにて構成される躯体及び機械・電気設備の性能低下予測や機能保全対策工法の検討を行うため、特に必要な場合には、専門家等による詳細調査を実施する。
- ③既設単独処理浄化槽は、未処理雑排水の汚濁負荷を含めると、現在の浄化槽出荷基数の99%を占める環境配慮型浄化槽（N除去型）に対し、約8倍のBOD汚濁負荷量に相当し、放流汚濁負荷に伴うCO<sub>2</sub>発生量は、約7.6倍に相当することがわかった。SDGsなど社会的ニーズを鑑みても、既設浄化槽の劣化診断の一要素として、汚濁負荷量や温室効果ガス排出量といった環境負荷面からの評価も必要と考えられた。
- ④今回の検討結果を踏まえ、浄化槽の劣化診断における事前調査、現地調査および詳細調査の確認事項とその判定基準を、チェックシート（例）としてまとめた。一方、適正な更新工事の推進と国民（浄化槽管理者）からの信頼を得るためには、浄化槽劣化診断チェックシートのガイドライン化、劣化診断に関する技術者への講習制度の創設、診断士登録および更新制度の構築、国民に対する浄化槽更新工事に関する啓発を継続して実施することが必要不可欠と考えられた。

### (3) 浄化槽の海外設置基数と海外向け普及促進の取組に関する調査

- ①2018年(平成30年)に海外に設置された浄化槽について、当協会員18社に調査を行った。2018年は18ヶ国に小型浄化槽(50人槽以下)10,199基、中大型浄化槽(51人槽以上)224基、合計で10,423基が設置された。2017年以前の実績も加えると、46ヶ国で小型浄化槽(50人槽以下)22,206基、中大型浄化槽(51人槽以上)1,063基、合計で23,269基が設置された。なお、最も多く設置されている国は中国で、次がオーストラリア、さらにベトナム、アメリカ、ミャンマー等に多く設置されており、2018年の海外設置による輸出・輸送・施工の総額はおよそ60~80億円と推定された。
- ②海外で当協会の正会員18社がこれまで行ってきた普及促進に関する取組(FS調査や開催あるいは参画したセミナー、ワークショップ、展示会など)について、時期及び内容を調査し、61の取組について情報を収集した。2011年から海外向け普及促進の取組が次第に盛んになり、近年、さまざまな取組が各国で行われたことがわかった。会員企業の取組が設置基数増に反映されているとの見方もできるが、環境省が実施する事業において会員企業が実施、参画したケースが最も多く、国のバックアップが不可欠と言える。

## 3. 2 2019(令和元)年度調査

### (1) 浄化槽システムの環境負荷低減に関する調査

- ①浄化槽全出荷基数に占める環境配慮型の割合は下表のとおりであった。環境配慮型が占める割合は、2016年度に増加し2018年度まで横ばいとなっていたが、性能要件が改定された2019年度に減少した。また、10人槽以下では90%以上が環境配慮型となっているが、人槽が大きくなると環境配慮型が占める割合は減少する傾向にある。特に、51人槽以上は2019年度上半期で16.9%と環境配慮型が占める割合が小さく、省エネ化を目的とした浄化槽やプロワ等の開発が必要と考えられる。

全出荷基数中に環境配慮型浄化槽が占める割合

人槽範囲	2015年度 (通年)	2016年度 (通年)	2017年度 (通年)	2018年度 (通年)	2019年度 (上半期)
5~10人槽	93.4%	99.6%	99.9%	99.5%	93.6%
11~50人槽	73.1%	85.5%	76.6%	74.3%	65.7%
51人槽以上	25.9%	24.1%	33.8%	26.0%	16.9%
全人槽	91.1%	97.8%	97.5%	97.0%	91.3%

- ②浄化槽システムの更なる低炭素化に向けた検討として、これまでの政策と取り組み及び浄化槽の省エネ基準の改定について整理した。また、地球温暖化対策計画の中期目標「2030年度の温室効果ガス排出量を2013年度比で26%減(2005年度年度比25.4%減)」を踏まえ、省エネ基準改定の効果と浄化槽の温室効果ガス低減に関する研究報告から予想される最高性能の浄化槽を普及させることにより2013年度比で34%減となる試算についてまとめた。更に、太陽光発電等の利用事例や移動脱水車の利用等、浄化槽の更なる低炭素化に繋がる内容を調査しまとめた。

## (2) 浄化槽の補修・更新工事についての整理

- ①浄化槽法の一部を改正する法律（令和元年法律第 40 号）において、特定既存単独処理浄化槽の措置に関して示されたことを鑑み、浄化槽の補修と更新工事に係る内容を整理した。浄化槽の補修を要する事象は、変形、亀裂、破損、腐食、機器の故障など多岐にわたり、それに応じ、また部位によって様々な対応方法があり、劣化や破損の程度や部位に応じた対応方法の事例を工程ごとに写真や図を示し解説を加え整理した。
- ②補修と更新工事の判断に至る一般的なフローとその体系についてまとめた。補修工事に際しては危険を伴う場合があり、安全対策に関する情報についてまとめた。
- ③更新工事について、単独処理浄化槽を合併処理浄化槽に更新した一般的な事例を工程ごとに写真を示し解説を加え整理した。

## (3) 浄化槽の海外設置基数と海外向け普及促進の取組に関する調査

- ①2019 年に海外に設置された浄化槽について、当協会員 16 社に調査を行った。2019 年は 21 ヶ国に小型浄化槽（50 人槽以下）8,398 基、中大型浄化槽（51 人槽以上）126 基、合計で 8,524 基が設置された。2018 年以前の実績も加えると、49 ヶ国で小型浄化槽（50 人槽以下）30,604 基、中大型浄化槽（51 人槽以上）1,189 基、合計で 31,793 基が設置された。現地化（技術移転）の影響から 2019 年の設置基数にやや鈍化が見られるものの輸出対象国は増えていることから、日本の浄化槽技術は発展途上国の企業に根付く段階に来ていると言える。なお、最も多く設置されている国は中国で、次がオーストラリア、さらにアメリカ、ベトナム、ミャンマー等に多く設置されており、2019 年の海外設置による輸出・輸送・施工の総額はおよそ 60～80 億円と推定された。
- ②2019 年に海外で当協会の正会員 16 社が行った普及促進に関する取組（FS 調査や開催あるいは参画したセミナー、ワークショップ、展示会など）について、時期及び内容を調査し表に整理した。2011 年から海外向け普及促進の取組が次第に盛んになり、近年、さまざまな取組が各国で行われたことがわかった。会員企業の取組が設置基数増に反映されているとの見方もできる。ただし、環境省が実施する事業において会員企業が実施、参画したケースが最も多く、国のバックアップが不可欠と推察された。

## 3. 3 2020(令和2)年度調査

### (1) 浄化槽システムの環境負荷低減に関する調査

- ①浄化槽全出荷基数に占める環境配慮型の割合は下表のとおりであった。環境配慮型が占める割合は、性能要件が改定され消費電力基準が厳しくなった 2019 年度に減少し、2020 年度に 2018 年度以前に近づくまで増加した。各社が新たな性能要件に対応したことがわかる。また、10～50 人槽では 90%以上が環境配慮型となっているが、51 人槽以上は環境配慮型が占める割合が小さく、省エネ化をコンセプトとした浄化槽やブロワ等の開発が必要と考えられる。

全出荷基数中に環境配慮型浄化槽が占める割合

人槽範囲	2016年度 (通年)	2017年度 (通年)	2018年度 (通年)	2019年度 (通年)	2020年度 (上半期)
5～10人槽	99.6%	99.9%	99.5%	94.3%	97.2%
11～50人槽	85.5%	76.6%	74.3%	73.8%	91.7%
51人槽以上	29.2%	33.8%	26.0%	16.5%	18.5%
全人槽	97.8%	97.5%	97.0%	92.3%	96.1%

## (2) 浄化槽法改正の施行による共同浄化槽の普及に向けた技術的調査

- ①共同浄化槽は複数の家屋の汚水を1基の浄化槽で処理するものであり、市町村が汚水処理整備を進める上で、狭小家屋が密集するなどの地域特性から汚水をまとめて処理する方が望ましい地域は、共同浄化槽を組み合わせて柔軟かつ効果的に整備を進めることが期待されている。本項では、共同浄化槽の適用に関連する技術情報や留意すべき内容について整理した。
- ②共同浄化槽の計画に関しては、汚水をまとめる区画と浄化槽規模の算定および共同浄化槽に接続する管路施設の検討が必要となる。共同浄化槽の処理対象人員算定はJIS A 3302-2000に基づき、また、実定住人口を踏まえて検討し、汚濁負荷量を適切なものとする。管路施設は、農業集落排水施設の指針等を参考に機能性、経済性を有するとともに、調和のとれた合理的な汚水移送システムとなるよう留意する必要がある、それらの内容をまとめた。また共同浄化槽は、農業集落排水施設よりも小さい規模であるため、浄化槽処理促進地域内の住宅密集地の汚水をまとめるなど柔軟な対応ができ、維持管理を一元化できるなどのメリットがある。一方、共同浄化槽を設置する用地の確保など、これまでになかった検討が必要と考えられ、留意事項をまとめた。
- ③共同浄化槽の施工に関しては、浄化槽本体の施工は通常浄化槽と同様であり、その内容を整理してまとめた。管路施設の施工に関しては、宅地内配管と公道下の配管があり、それらの施工に関する技術情報をまとめた。なお、浄化槽設置前の手続等については、法改正に基づき計画段階で包括されることになる。
- ④共同浄化槽の維持管理に関しては、共同浄化槽の対象となる浄化槽を(一社)浄化槽システム協会員の主要な型式を放流水質別に整理し、それぞれの維持管理上のポイントをまとめた。また、共同浄化槽では管路施設を定期的に維持管理する必要がある、それらの内容について農業集落排水施設の管路施設を参考にポイントをまとめた。なお、共同浄化槽の管理は市町村が行うが、共同浄化槽の利用者(住民)は、浄化槽の使用の準則等について理解する必要があり、使用料徴収や管理状況の報告などに加えて共同浄化槽に対する意識向上が必要と考えられた。
- ⑤共同浄化槽の設置費については、S市をモデルとして設置費用を試算した。50世帯の共同浄化槽の施工費を試算した結果、宅内配管が15,000千円、管路施設が551.5mで66,180千円、中継ポンプが6か所で90,000千円、共同浄化槽(100人槽)が19,000千円、合計が190,180千円の試算結果となった。比較として、50世帯を5人槽×50基で整備した場合の施工費は、宅内配管が15,000千円、浄化槽(5人槽)が41,000千円、合計が56,000千円と試算され、共同浄化槽の設置費用は個別設置に比べ3.4倍となった。  
共同浄化槽については今年度からの事業であり、管路施設と中継ポンプの設置費用等に関しては実績が少なく下水道施設を参考に試算した。共同浄化槽の計画の際は、i) 管路費用の縮減、ii) 住宅の配置を考慮して共同浄化槽を複数

に分ける、iii) 地域ごとの実績単価を積極的に採用する、など経済的に安価となるよう柔軟に運用することが重要と考えられた。

共同浄化槽の維持管理費については、(一社)浄化槽システム協会の主要な型式を放流水質別に抽出し、それぞれの標準的な維持管理費を調査し整理した。

### (3) 浄化槽の海外設置基数と海外向け普及促進の取組に関する調査

- ①2020年に海外に設置された浄化槽について、(一社)浄化槽システム協会員16社に調査を行った。2020年は15ヶ国に小型浄化槽(50人槽以下)5,349基、中大型浄化槽(51人槽以上)113基、合計で5,462基が設置された。2019年以前の実績も加えると、49ヶ国で小型浄化槽(50人槽以下)35,953基、中大型浄化槽(51人槽以上)1,302基、合計で37,255基が設置された。2020年は新型コロナウイルス(COVID-19)の影響もあり対前年比としては減少したが、現地法人や代理店等の尽力により一程度の基数は確保されている。なお、これまでに最も多く設置されている国は中国で、次がオーストラリア、さらにアメリカ、ベトナム、ミャンマー等に多く設置されており、2020年の海外設置による輸出・輸送・施工の総額はおよそ22~43億円と推定された。
- ②2019年に海外で(一社)浄化槽システム協会員16社が行った普及促進に関する取組(FS調査や開催あるいは参画したセミナー、ワークショップ、展示会など)について、時期及び内容を調査し表に整理した。2020年は5件と2018年(23件)、2019年(22件)より大きく減少した。これは新型コロナウイルス(COVID-19)の感染拡大による渡航制限等が影響したと考えられ、2021年からあらためて国のバックアップを含めた活発な普及促進に関する取組が進められ、浄化槽が海外の水環境改善・保全に貢献することが期待される。

## 4. 検討会の設置

### 4. 1 実施計画の作成

以下の項目を含め、実施計画を作成した。

- ・過年度調査結果の取りまとめと今年度の課題
- ・検討会のメンバー
- ・開催時期と各開催回における検討項目
- ・検討会資料の準備計画(資料収集内容、資料作成計画)

### 4. 2 検討会資料の作成

実施計画に基づき、検討会資料を作成した。資料は検討会の開催ごとに、議論の内容を踏まえて更新した。

### 4. 3 検討会の実施

実施計画に基づき検討会(WE B併用)を実施した。

#### (1) 検討会のメンバー

浄化槽に係る学識経験者、浄化槽技術開発の従事者、浄化槽の低炭素化技術の専門家等10名(別添1)を委員とする検討会を設置した。

#### (2) 開催回数及び開催場所

検討会は計2回、A P浜松町および(一社)浄化槽システム協会会議室にて開催した。

#### (3) 検討内容

検討会では主に以下の内容を確認し、課題を抽出するとともに解決策を検討した。

- 1) 第1回検討会
  - ・実施計画の妥当性
  - ・各調査検討項目における業務の進め方、取りまとめ方
  - ・資料の妥当性、整合性
  - ・その他関連事項
- 2) 第2回検討会
  - ・資料の妥当性、整合性
  - ・報告書の妥当性、整合性、取りまとめ方
  - ・その他関連事項

**(4) 検討結果の取りまとめ**

各回において議事録をとり、意見等を資料へ反映した。

**(5) ワーキンググループの設置**

検討会を補佐する目的で、当協会の技術委員及び技術推進部会委員から浄化槽技術開発の従事者10名（別添2）をワーキンググループの委員として選任し、情報の収集及び整理を行った。ワーキンググループによる会議（WEB併用）は計3回開催し、検討会の内容と整合しながら進めた。

## 別添1 検討会のメンバー及び開催日時・場所

### 「委員」

- 委員長：小川 浩  
常葉大学名誉教授
- 委員：蛭江 美孝  
国立研究開発法人国立環境研究所  
資源循環領域 主幹研究員、企画部国際室 室長
- 委員：古市 昌浩  
公益財団法人日本環境整備教育センター  
講習事業グループリーダー、企画情報グループリーダー
- 委員：山崎 宏史  
東洋大学 理工学部都市環境デザイン学科 教授
- 委員：足立 清和  
アムズ(株) 執行役員技術推進部長
- 委員：岩橋 正修  
(株)クボタ 滋賀工場生産管理調達課 担当部長
- 委員：後藤 雅司  
フジクリーン工業(株) 常務取締役水環境研究所長
- 委員：高橋 亘  
(株)ダイキアクシス 開発部開発一課 課長
- 委員：日比野 淳  
(株)ハウステック 結城工場環境ビジネスユニット設計担当 参事
- 委員：和田 吉弘  
ニッコー(株) 技術開発部長

事務局：岡山 健二（一般社団法人浄化槽システム協会専務理事）  
酒谷 孝宏（一般社団法人浄化槽システム協会常務理事）

「開催日時」 第1回：2021年12月13日（月） 13:30～17:00  
第2回：2022年3月7日（月） 14:30～17:10

「開催場所」 第1回：A P浜松町 Cルーム（WEB併用）  
第2回：A P浜松町 Nルーム（WEB併用）

## 別添2 ワーキンググループのメンバー及び開催日時・場所

### 「委員」

- 委員長：足立 清和  
アムズ(株) 執行役員技術推進部長
- 委員：青木 道規  
前澤化成工業(株) 水環境部 営業技術課長
- 委員：明壁 典夫  
大栄産業(株) 浄化槽グループリーダー
- 委員：市成 剛  
フジクリーン工業(株) 第二開発部長
- 委員：岩橋 正修  
(株)クボタ 滋賀工場生産管理調達課 担当部長
- 委員：高橋 亘  
(株)ダイキアクシス 開発部開発一課 課長
- 委員：敷島 哲也  
藤吉工業(株) 本社事業本部 設計課 専任部長
- 委員：中村 智明  
(株)西原ネオ 技術統括部 部長
- 委員：日比野 淳  
(株)ハウステック 結城工場環境ビジネスユニット設計担当 参事
- 委員：和田 吉弘  
ニッコー(株) 技術開発部長

事務局：岡山 健二（一般社団法人浄化槽システム協会専務理事）  
酒谷 孝宏（一般社団法人浄化槽システム協会常務理事）

「開催日時」 第1回：2021年12月13日（月）13:30～17:00  
第2回：2022年2月4日（金）14:30～17:45  
第3回：2022年2月25日（金）13:30～17:45

「開催場所」 第1回：A P浜松町 Cルーム（WEB併用）  
第2回：A P浜松町 Oルーム（WEB併用）  
第3回：A P浜松町 Nルーム（WEB併用）

※ワーキンググループ会合は環境省担当官との打合せを兼ねて開催した。

## 5. 実施スケジュール

本業務は 2021(令和3)年 12 月 1 日から 2022(令和4)年 3 月 25 日まで、下記のスケジュールに基づき実施した。

項 目	R3/12	R4/1	2	3
3. 1 (1) 浄化槽システムの脱炭素社会への対応状況に関する調査			■	
3. 1 (2) 浄化槽の地球温暖化ガス排出量調査			■	
3. 1 (3) 浄化槽システムの脱炭素化に向けた検討			■	
3. 2 (1) 浄化槽の海外展開に関する調査		■		
3. 2 (2) 浄化槽関連企業による海外向け普及促進の取組に関する調査		■		
打合せ (環境省担当官)	①		② ③	
検討会	①			②
報告書の作成			■	

## II. 浄化槽システムの環境負荷低減に関する調査

### 1. 浄化槽システムの脱炭素社会への対応状況に関する調査

#### 1. 1 調査対象データについて

現状における浄化槽システムの脱炭素社会への対応状況を把握するため、2020(令和2)年度下半期及び2021(令和3)年度上半期の環境配慮型浄化槽の出荷基数調査を行った。調査は、(一社)浄化槽システム協会員16社のうち、出荷基数が比較的多い10社(ワーキンググループのメンバー会社)を対象とし、全ての処理対象人員の規模(5~10人槽、11~50人槽、51人槽以上)について行った。なお、(一社)浄化槽システム協会員会社の浄化槽出荷基数は国内ではほぼ100%のシェアを占めている。

環境配慮型浄化槽以外も含めた16社の2020年度下半期及び2021年度上半期の全出荷基数と、これに対する調査対象10社の出荷割合を表1.1及び表1.2に示す。10社の出荷割合は、2020年度下半期および2021年度上半期で99%程度と高い割合を占めたため、10社のデータをモデルとして今回まとめた。

表1.1 2020(令和2)年度下半期浄化槽出荷基数(基)

5~50人槽						
告示区分 人槽	第1-1 出荷基数	第1-2 出荷基数	第1-3 出荷基数	性能評価型		合計 出荷基数
				BOD20 出荷基数	BOD10 出荷基数	
5人	3	56	0	32,376	3,808	36,243
7人	0	40	0	8,719	1,312	10,071
10人	0	7	0	1,819	183	2,009
合計	3	103	0	42,914	5,303	48,323
11~20人	3	4	0	1,109	31	1,147
21~30人	5	0	0	967	27	999
31~50人	1	0	0	723	18	742
合計	9	4	0	2,799	76	2,888
合計	12	107	0	45,713	5,379	51,211

51人槽以上						
告示区分 人槽	第6 BOD20 出荷基数	第7・8 BOD10 出荷基数	第9・10・11 N・P除去 出荷基数	性能評価型		合計 出荷基数
				BOD20 出荷基数	BOD10 出荷基数	
51~100人	1	0	4	358	9	372
101~150人	2	0	0	108	3	113
151~200人	0	0	0	54	4	58
201~250人	0	0	0	18	5	23
251~500人	1	0	0	45	7	53
501人以上	0	0	0	9	6	15
合計	4	0	4	592	34	634

※出荷基数は(一社)浄化槽システム協会員16社の総計

参考：調査対象10社の出荷基数(基)と16社の出荷基数  
に対する割合(2020年度下半期)

人槽	5~10人	11~50人	51人以上	合計
10社合計	47,931	2,843	624	51,398
全社合計	48,323	2,888	634	51,845
10社の割合	99.2%	98.4%	98.4%	99.1%

表 1. 2 2021(令和3)年度上半期出荷基数(基)

5～50人槽						
告示区分 人槽	第1-1 出荷基数	第1-2 出荷基数	第1-3 出荷基数	性能評価型		合計 出荷基数
				BOD20 出荷基数	BOD10 出荷基数	
5人	3	54	0	36,427	2,548	39,032
7人	0	38	0	9,629	1,143	10,810
10人	0	4	0	1,887	123	2,014
合計	3	96	0	47,943	3,814	51,856
11～20人	5	0	0	1,079	24	1,108
21～30人	3	0	0	932	14	949
31～50人	3	0	0	698	14	715
合計	11	0	0	2,709	52	2,772
合計	14	96	0	50,652	3,866	54,628

51人槽以上						
告示区分 人槽	第6 BOD20 出荷基数	第7・8 BOD10 出荷基数	第9・10・11 N・P除去 出荷基数	性能評価型		合計 出荷基数
				BOD20 出荷基数	BOD10 出荷基数	
51～100人	2	0	1	288	8	299
101～150人	1	0	0	75	2	78
151～200人	1	0	0	50	1	52
201～250人	0	0	0	15	3	18
251～500人	0	0	0	35	11	46
501人以上	0	0	0	1	7	8
合計	4	0	1	464	32	501

※出荷基数は(一社)浄化槽システム協会員16社の総計

参考：調査対象10社のお荷基数(基)と16社のお荷基数  
に対する割合(2021年度上半期)

人槽	5～10人	11～50人	51人以上	合計
10社合計	51,448	2,718	490	54,656
全社合計	51,856	2,772	501	55,129
10社の割合	99.2%	98.1%	97.8%	99.1%

## 1. 2 環境配慮型浄化槽の性能要件

2017、2018年度に実施された環境配慮・防災まちづくり浄化槽整備推進事業の性能要件について、図1.1に示す。また、2019年度に改定され現在実施されている同事業の性能要件について、表1.3に示す。

2022年3月現在、(一社)浄化槽システム協会のホームページに掲載されている環境配慮型浄化槽に適合する各メーカーの浄化槽(5～10人槽及び11～50人槽)について表1.4にまとめた。なお、51人槽以上は処理対象人員や建築用途ごとに適用される機器の仕様が異なり適合機種として掲載ができないため、一覧表から除外した。

《環境配慮型浄化槽の性能要件》

浄化槽の消費電力が表1の消費電力基準以下であり、かつ次の基準項目ア～エのいずれか1つ以上の要件を満たすこと。

表1 消費電力基準（通常型、BOD10mg/L以下、リン除去型）

人槽〔人〕	消費電力〔W〕 (通常型)	消費電力〔W〕 (BOD10mg/L以下)	消費電力〔W〕 (リン除去型)
5	47	58	92
7	67	83	100
n (10人槽以上)	n×8.7+5	n×10.8+5	n×16+14

ア 浄化槽の消費電力が表1の消費電力よりもさらに10%以上低減されていること。

イ 浄化槽本体の大きさがコンパクト化されており、表2の総容量の基準を満たすこと。

表2 浄化槽本体の大きさの基準

人槽〔人〕	総容量〔m <sup>3</sup> 〕
5	2.2
7	3.1
n (10人槽以上)	n×0.45

ウ ディスボザ対応浄化槽であること。

エ プラスチックを主材料とする浄化槽であって、製品全体の構成部品に含まれるプラスチックの全重量に占める再生プラスチックの重量割合が、ポストコンシューマ材料の場合は25%以上、プレコンシューマ材料の場合は50%以上であること。ただし、再生プラスチックにポストコンシューマ材料とプレコンシューマ材料を併せて使用する場合は、以下の式による。

$$\frac{\text{プレコンシューマ材料重量}}{\text{プラスチック全重量}}(\%) \times \frac{1}{2} + \frac{\text{ポストコンシューマ材料重量}}{\text{プラスチック全重量}}(\%) \geq 25(\%)$$

《参考：環境配慮型浄化槽で消費電力の算定対象とする機器類》

ブロウ：ばっ気ブロウ、流調ブロウ、逆洗用ブロウ  
 ポンプ：流調ポンプ、循環ポンプ、逆洗ポンプ、消泡ポンプ、吸引ポンプ、薬注ポンプ  
 スクリーン：自動微細目スクリーン、自動荒目スクリーン  
 その他：攪拌機、破砕機、エジェクター、リン除去装置、電磁弁、電動弁など

※消費電力の算定にあたっては稼働時間を考慮するものとし、一般的にオプションとされる原水ポンプや放流ポンプなどの機器類は除く。

図1. 1 2017、2018年度の環境配慮型浄化槽の性能要件（抜粋）と消費電力の算定対象とする機器類

表1. 3 2019年度以降の環境配慮型浄化槽の性能要件

人槽〔人〕	消費電力〔W〕 (通常型)	消費電力〔W〕 (BOD10mg/L以下)	消費電力〔W〕 (リン除去型)
5	39	53	83
7	55	75	90
n (10人槽以上)	n×7.5	n×10.2	n×15.7

表 1. 4 環境配慮型浄化槽の適合機種一覧 (2022年3月現在)

環境配慮型浄化槽 適合機種一覧表 (通常型: BOD15又は20mg/L 以下)

メーカー名	機種名	処理水質値 (mg/L)			人槽 (人)
		BOD	T-N	T-P	
アムズ(株)	CXP	20	—	—	5, 7, 10
	CXN2	20	20	—	5, 7, 10
	AXZ	20	20	—	5, 7, 10
	AXZ II	20	20	—	5, 7, 10
	CXU2	20	—	—	14, 18, 21, 25, 30, 35, 40, 45, 50
(株)アールエコ	BMM	20	—	—	15, 18, 21, 25, 30, 35, 40, 45, 50
	AXN	20	20	—	12, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 25, 28, 30, 32, 35, 40, 42, 45, 50
(株)クボタ	HS-II	20	—	—	5, 7
	KJ	20	20	—	5, 7
	KZ	20	20	—	5, 7
	KZ II	20	20	—	5, 7, 10
	HCZ	20	20	—	12, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 25, 28, 30, 32, 35, 40, 42, 45, 50
積水ホームテクノ(株)	SGCX II	15	20	—	5, 7
	SGJ-A	20	20	—	5, 7
	SGCN	20	20	—	10, 25, 35, 40, 42
大栄産業(株)	FCE	20	20	—	5, 7, 10
	FCH	20	20	—	5, 7, 10
	FCX-C	20	20	—	12, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 25, 28, 30, 33, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50
	FCX-T	20	20	—	33, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50
(株)ダイキアクシス	XE	20	20	—	5, 7, 10
	XH	20	20	—	5, 7, 10
	DSJ	15	20	—	5, 7
	DCX	20	20	—	12, 14, 16, 18, 20, 21, 25, 30, 35, 40, 42, 45, 50
(株)西原ネオ	CNZ	20	20	—	5, 7
	CNZ II	20	20	—	5, 7, 10
	NCN-A	20	20	—	14, 18, 21, 25, 30, 35, 40, 45, 50
	NCN-B	20	20	—	35, 40, 45, 50
ニッコー(株)	水創り王	20	20	—	5, 7, 10
	NSE	15	20	—	14, 30, 35, 40, 45, 50
(株)ハウステック	KTG-S	15	20	—	5, 7
	KGRN	20	20	—	5, 7, 10, 14, 18, 21, 25, 30, 35, 40, 42, 45, 50
	KRS-A	20	20	—	5, 7
	KRS-B	20	20	—	5, 7
フジクリーン工業(株)	CA	20	20	—	5, 7, 10, 14, 18, 20, 21
	CV	20	20	—	12, 14, 16, 18, 20, 21, 25, 28, 30, 35, 40, 42, 45, 50
	CE	20	20	—	25, 28, 30
	CSL II	20	—	—	35, 40, 45, 50
藤吉工業(株)	FCD-X	20	20	—	14, 18, 20, 21, 25, 30, 35, 40, 45, 50
前澤化成工業(株)	VZL	20	—	—	14, 18, 21, 25, 30, 35, 40, 45, 50

環境配慮型浄化槽 適合機種一覧表 (BOD10mg/L 以下)

メーカー名	機種名	処理水質値 (mg/L)			人槽 (人)
		BOD	T-N	T-P	
アムズ(株)	CXF	10	10	—	5, 7, 10
(株)クボタ	KXF	10	10	—	5, 7, 10
大栄産業(株)	FDR	10	10	—	5, 7, 10
	FDNIV	10	10	—	14, 18, 21, 25, 28, 30, 35, 40, 45, 50
(株)ダイキアクシス	XC	10	10	—	5, 7, 10
(株)西原ネオ	MCB2 $\alpha$	10	10	—	5, 7, 10
	MCB-b	10	10	—	14, 18, 21, 25, 28
	MCB-c	10	10	—	30, 35, 40, 45, 50
	MCB-d	10	10	—	14, 18, 21, 25, 28, 30, 35, 40, 45, 50
ニッコー(株)	浄化王NEXT	10	20	—	5, 7
	浄化王	10	20	—	5, 7, 10
	浄化王 $\alpha$	10	10	—	5, 7, 10, 18
(株)ハウステック	KBR1	10	10	—	5, 7, 10
	CEN	10	10	—	5, 7, 10, 12, 14, 18, 20, 21
フジクリーン工業(株)	CEND	10	10	—	5
	CENeco	10	10	—	5, 7, 10
	CENdeco	10	10	—	5
	CEN I	10	10	—	25, 28, 30, 35, 40, 45, 50
	CEN II	10	10	—	25, 28, 30, 35, 40, 45, 50

環境配慮型浄化槽 適合機種一覧表 (りん除去型)

メーカー名	機種名	処理水質値 (mg/L)			人槽 (人)
		BOD	T-N	T-P	
大栄産業(株)	FDP	10	10	1	5, 7, 10
(株)ダイキアクシス	XF	10	10	1	5, 7, 10
フジクリーン工業(株)	CRX	10	10	1	14, 18, 21, 25, 30, 35, 40, 45, 50
	CRX II	10	10	1	5, 7, 10

### 1. 3 環境配慮型浄化槽の出荷基数

#### (1) 5~10人槽

##### 1) 環境配慮型浄化槽出荷基数と出荷割合

調査 10 社の環境配慮型浄化槽出荷基数および全出荷基数に占める環境配慮型の割合を表 1. 5~1. 8 に示す。

表 1. 5 2020 年度上半期の環境配慮型浄化槽出荷基数

人槽(人)	環境配慮型出荷基数(10社:基)				全出荷基数 (10社:基)	環境配慮型の 出荷割合(%)
	BOD20	BOD10	リン除去	合計		
5	31,028	4,639	97	35,764	36,680	97.5%
7	8,625	1,345	34	10,004	10,397	96.2%
10	1,813	235	6	2,054	2,142	95.9%
5~10 (計)	41,466	6,219	137	47,822	49,219	97.2%

※2020 年度上半期のデータは令和 2 年度次世代浄化槽システムに関する調査  
検討業務報告書による。

表 1. 6 2020 年度下半期の環境配慮型浄化槽出荷基数

人槽(人)	環境配慮型出荷基数(10社:基)				全出荷基数 (10社:基)	環境配慮型の 出荷割合(%)
	BOD20	BOD10	リン除去	合計		
5	32,116	3,464	94	35,674	35,924	99.3%
7	8,697	1,096	56	9,849	10,013	98.4%
10	1,756	127	8	1,891	1,994	94.8%
5~10 (計)	42,569	4,687	158	47,414	47,931	98.9%

表 1. 7 2020 年度通年の環境配慮型浄化槽出荷基数

人槽(人)	環境配慮型出荷基数(10社:基)				全出荷基数 (10社:基)	環境配慮型の 出荷割合(%)
	BOD20	BOD10	リン除去	合計		
5	63,144	8,103	191	71,438	72,604	98.4%
7	17,322	2,441	90	19,853	20,410	97.3%
10	3,569	362	14	3,945	4,136	95.4%
5~10 (計)	84,035	10,906	295	95,236	97,150	98.0%

表 1. 8 2021 年度上半期の環境配慮型浄化槽出荷基数

人槽(人)	環境配慮型出荷基数(10社:基)				全出荷基数 (10社)	環境配慮型の 出荷割合(%)
	BOD20	BOD10	リン除去	合計		
5	37,046	1,440	95	38,581	38,712	99.7%
7	9,952	542	62	10,556	10,733	98.4%
10	1,889	99	13	2,001	2,003	99.9%
5~10 (計)	48,887	2,081	170	51,138	51,448	99.4%

2) 環境配慮型出荷割合まとめ

表 1. 5 ~ 1. 8 より出荷基数中に環境配慮型が占める割合について整理し、表 1. 9 に示す。

表 1. 9 出荷基数中に環境配慮型が占める割合 (5~10 人槽 : %)

人槽 \ 年度	2017	2018	2019	2020	2021
	通年	通年	通年	通年	上半期
5 人槽	100.0	99.6	93.1	98.4	99.7
7 人槽	99.6	99.3	97.5	97.3	98.4
10 人槽	99.7	99.7	98.8	95.6	99.9
5~10 人槽	99.9	99.5	94.3	98.0	99.4

※2017~2019 年度のデータは平成 30 年度および令和元・2 年度の次世代浄化槽システムに関する調査検討業務報告書より抜粋。

表 1. 9 より、2017、2018 年度は出荷基数中の 99%以上が環境配慮型となっていた。また、2019 年度は性能要件が改定され消費電力基準が厳しくなった影響で、94.3%とやや環境配慮型が占める割合は減少したが、2020 年度には 98.0%と増加し、2021 年度上半期には 99.4%となった。各社が環境配慮型への対応を迅速に図ったものと考えられる。

(2) 11～50人槽

1) 環境配慮型浄化槽出荷基数と出荷割合

調査 10 社の環境配慮型浄化槽出荷基数および全出荷基数に占める環境配慮型の割合を表 1. 10～1. 13 に示す。

表 1. 10 2020 年度上半期の環境配慮型浄化槽出荷基数

人槽(人)	環境配慮型出荷基数(10社:基)				全出荷基数 (10社)	環境配慮型の 出荷割合(%)
	BOD20	BOD10	リン除去	合計		
11～20	924	12	4	940	1,084	86.7%
21～30	820	5	2	827	885	93.4%
31～50	708	3	2	713	735	97.0%
11～50 (計)	2,452	20	8	2,480	2,704	91.7%

※2020 年度上半期のデータは令和 2 年度次世代浄化槽システムに関する調査  
検討業務報告書による。

表 1. 11 2020 年度下半期の環境配慮型浄化槽出荷基数

人槽(人)	環境配慮型出荷基数(10社:基)				全出荷基数 (10社:基)	環境配慮型の 出荷割合(%)
	BOD20	BOD10	リン除去	合計		
11～20	933	13	2	948	1,129	84.0%
21～30	892	19	1	912	981	93.0%
31～50	710	15	2	727	733	99.2%
11～50 (計)	2,535	47	5	2,587	2,843	91.0%

表 1. 12 2020 年度通年の環境配慮型浄化槽出荷基数

人槽(人)	環境配慮型出荷基数(10社:基)				全出荷基数 (10社:基)	環境配慮型の 出荷割合(%)
	BOD20	BOD10	リン除去	合計		
11～20	1,857	25	6	1,888	2,213	85.3%
21～30	1,712	24	3	1,739	1,866	93.2%
31～50	1,418	18	4	1,440	1,468	98.1%
11～50 (計)	4,987	67	13	5,067	5,547	91.3%

表 1. 13 2021 年度上半期の環境配慮型浄化槽出荷基数

人槽(人)	環境配慮型出荷基数(10社:基)				全出荷基数 (10社)	環境配慮型の 出荷割合(%)
	BOD20	BOD10	リン除去	合計		
11~20	999	16	2	1,017	1,090	93.3%
21~30	892	13	1	906	935	96.9%
31~50	680	10	2	692	693	99.9%
11~50 (計)	2,571	39	5	2,615	2,718	96.2%

2) 環境配慮型出荷割合まとめ

表 1. 10~1. 13 より出荷基数中に環境配慮型が占める割合について整理し、表 1. 14 に示す。

表 1. 14 出荷基数中に環境配慮型が占める割合 (11~50 人槽 : %)

人槽 \ 年度	2017	2018	2019	2020	2021
	通年	通年	通年	通年	上半期
11~20 人槽	48.2	47.2	50.5	85.3	93.3
21~30 人槽	85.9	83.6	82.0	93.2	96.9
31~50 人槽	99.6	99.6	97.2	98.1	99.9
11~50 人槽	76.6	74.3	73.8	91.3	96.2

※2017~2019 年度のデータは平成 30 年度および令和元・2 年度の次世代浄化槽システムに関する調査検討業務報告書より抜粋。

表 1. 14 より、11~50 人槽では 2019 年度まで環境配慮型が占める割合は 70 数%となっていたが、2020 年度から 91.3%と環境配慮型が占める割合が大きく増加しており、各社が環境配慮型への対応を迅速に図ったものと考えられる。

(3) 51人槽以上

1) 環境配慮型浄化槽出荷基数と出荷割合

調査 10 社の環境配慮型浄化槽出荷基数および全出荷基数に占める環境配慮型の割合を表 1. 15～1. 18に示す。

表 1. 15 2020 年度上半期の環境配慮型浄化槽出荷基数

人槽(人)	環境配慮型出荷基数(10社:基)				全出荷基数 (10社:基)	環境配慮型の 出荷割合(%)
	BOD20	BOD10	リン除去	合計		
51～100	32	0	0	32	321	10.0%
101～150	24	0	1	25	93	26.9%
151～200	11	0	0	11	60	18.3%
201～250	5	1	1	7	22	31.8%
251～500	18	0	3	21	40	52.5%
501～	2	2	1	5	11	45.5%
51以上 (計)	92	3	6	101	547	18.5%

※2020 年度上半期のデータは令和 2 年度次世代浄化槽システムに関する調査  
検討業務報告書による。

表 1. 16 2020 年度下半期の環境配慮型浄化槽出荷基数

人槽(人)	環境配慮型出荷基数(10社:基)				全出荷基数 (10社:基)	環境配慮型の 出荷割合(%)
	BOD20	BOD10	リン除去	合計		
51～100	49	0	0	49	364	13.5%
101～150	25	0	1	26	113	23.0%
151～200	16	0	0	16	56	28.6%
201～250	3	0	0	3	23	13.0%
251～500	21	0	2	23	53	43.4%
501～	4	0	1	5	15	33.3%
51以上 (計)	118	0	4	122	624	19.6%

表 1. 17 2020 年度通年の環境配慮型浄化槽出荷基数

人槽(人)	環境配慮型出荷基数(10社:基)				全出荷基数 (10社:基)	環境配慮型の 出荷割合(%)
	BOD20	BOD10	リン除去	合計		
51~100	81	0	0	81	685	11.8%
101~150	49	0	2	51	206	24.8%
151~200	27	0	0	27	116	23.3%
201~250	8	1	1	10	45	22.2%
251~500	39	0	5	44	93	47.3%
501以上	6	2	2	10	26	38.5%
51以上 (計)	210	3	10	223	1,171	19.0%

表 1. 18 2021 年度上半期の環境配慮型浄化槽出荷基数

人槽(人)	環境配慮型出荷基数(10社:基)				全出荷基数 (10社:基)	環境配慮型の 出荷割合(%)
	BOD20	BOD10	リン除去	合計		
51~100	35	0	0	35	293	11.9%
101~150	15	0	0	15	75	20.0%
151~200	17	0	0	17	50	34.0%
201~250	4	0	1	5	18	27.8%
251~500	27	0	2	29	46	63.0%
501~	1	0	1	2	8	25.0%
51以上 (計)	99	0	4	103	490	21.0%

2) 環境配慮型出荷割合まとめ

表 1. 15~1. 18 より出荷基数中に環境配慮型が占める割合について整理し、表 1. 19 に示す。

表 1. 19 より、5~50 人槽より環境配慮型が占める割合はかなり低い。また、2018 年度までに比べて 2019 年度以降は環境配慮型が占める割合が減少している。これは、性能要件が改定され消費電力基準が厳しくなった影響と考えられる。2020 年度以降、徐々に環境配慮型が占める割合は増加しているが、今後、さらなる脱炭素化を図るためには、ブロワ等の機器を含めた省エネ型の浄化槽開発が望まれる。

表 1. 19 出荷基数中に環境配慮型が占める割合 (51 人槽以上 : %)

人槽 \ 年度	2017	2018	2019	2020	2021
	通年	通年	通年	通年	上半期
51~100 人槽	27.4	18.2	11.0	11.8	11.9
101~150 人槽	36.7	26.7	21.6	24.8	20.0
151~200 人槽	37.7	33.9	23.1	23.3	34.0
201~250 人槽	48.0	45.3	23.6	22.2	27.8
251~500 人槽	66.3	67.7	28.2	47.3	63.0
501 人槽以上	50.0	38.9	63.2	38.5	25.0
51 人槽以上	33.8	26.0	16.5	19.0	21.0

※2017~2019 年度のデータは平成 30 年度および令和元・2 年度の次世代浄化槽システムに関する調査検討業務報告書より抜粋。

#### 1. 4 環境配慮型浄化槽の出荷調査結果 (2017~2021 年度上半期)

表 1. 20 にまでに出荷された浄化槽の基数中に環境配慮型浄化槽が占める割合を整理して示す。

表 1. 20 出荷基数中に環境配慮型が占める割合 (%)

人槽 \ 年度	2017	2018	2019	2020	2021
	通年	通年	通年	通年	上半期
5 人槽	100.0	99.6	93.1	98.4	99.7
7 人槽	99.6	99.3	97.5	97.3	98.4
10 人槽	99.7	99.7	98.8	95.6	99.9
5~10 人槽	99.9	99.5	94.3	98.0	99.4
11~20 人槽	48.2	47.2	50.5	85.3	93.3
21~30 人槽	85.9	83.6	82.0	93.2	96.9
31~50 人槽	99.6	99.6	97.2	98.1	99.9
11~50 人槽	76.6	74.3	73.8	91.3	96.2
51~100 人槽	27.4	18.2	11.0	11.8	11.9
101~150 人槽	36.7	26.7	21.6	24.8	20.0
151~200 人槽	37.7	33.9	23.1	23.3	34.0
201~250 人槽	48.0	45.3	23.6	22.2	27.8
251~500 人槽	66.3	67.7	28.2	47.3	63.0
501 人槽以上	50.0	38.9	63.2	38.5	25.0
51 人槽以上	33.8	26.0	16.5	19.0	21.0
全人槽	97.5	97.0	92.3	96.8	98.5

表 1. 20 の全人槽のデータが示すように、環境配慮型が占める割合は性能要件が改定された 2019 年度に減少し、2020 年度に 2018 年度以前に近づくまで増加した。各社が新たな要件に迅速に対応したことがわかる。また、5~50 人槽では 90% 以上が環境配慮型となっているが、51 人槽以上は環境配慮型が占める割合が低く、省エネ化をコンセプトとした浄化槽やブロワ等の開発が必要と考えられる。

《参考1》

参考として、表1.20を元に、出荷基数に人槽を乗じて各人槽範囲の総人槽を算出し、全出荷浄化槽に対する割合を試算した結果を表1.21に示す。

表1.21 全出荷浄化槽中の環境配慮型が占める割合

人槽範囲	2017年度(通年)		2018年度(通年)		2019年度(通年)		2020年度(通年)		2021年度(上半期)	
	基数割合	人槽割合	基数割合	人槽割合	基数割合	人槽割合	基数割合	人槽割合	基数割合	人槽割合
5~10人	99.9%	99.9%	99.5%	99.5%	94.3%	94.8%	98.0%	97.9%	99.4%	99.3%
11~50人	76.6%	84.1%	74.3%	82.2%	73.8%	81.1%	91.3%	93.1%	96.2%	97.1%
51人以上	33.8%	40.9%	26.0%	35.2%	16.5%	23.3%	19.0%	25.6%	21.0%	28.8%
全人槽	97.5%	85.6%	97.0%	84.2%	92.3%	79.8%	96.8%	83.9%	98.5%	88.3%

※算出にあたり、11~20人槽など範囲表記の箇所は中央値(11~20人槽の場合15人槽)で総人槽を算出した。なお、501人槽以上は750人槽として試算した。

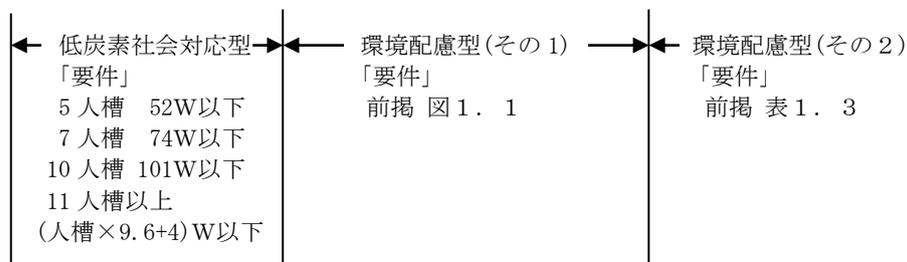
表1.21から、環境配慮型が占める人槽割合は、全人槽では2018年度まで84~86%と同程度となっていたが、性能要件が改定され消費電力基準が厳しくなった2019年度には79%に減少し、2020年度には2018年度以前と同程度まで増加した。また、人槽範囲ごとのデータでは、規模が大きくなるほど人槽割合は減少するが、基数割合より人槽割合の方が高くなる傾向を示した。ただし、全人槽では基数割合に比べ人槽割合は低く、10~13%程度の差が生じた。

《参考2》

環境省では2009年度より浄化槽の省エネ化を目的とした低炭素社会対応型浄化槽整備推進事業を(2009年度はモデル事業として)開始し、2016年度には環境配慮・防災まちづくり浄化槽整備推進事業へとリニューアルして現在に至っている。各メーカーは本事業に即した浄化槽のCO<sub>2</sub>削減に向けた製品開発に取り組み、特に小規模浄化槽(50人槽以下)で成果を得た。表1.22および図1.2に事業の要件(消費電力基準値等)を満たす5~10人槽、11~50人槽、51人槽以上、全人槽の出荷割合の推移を示す。

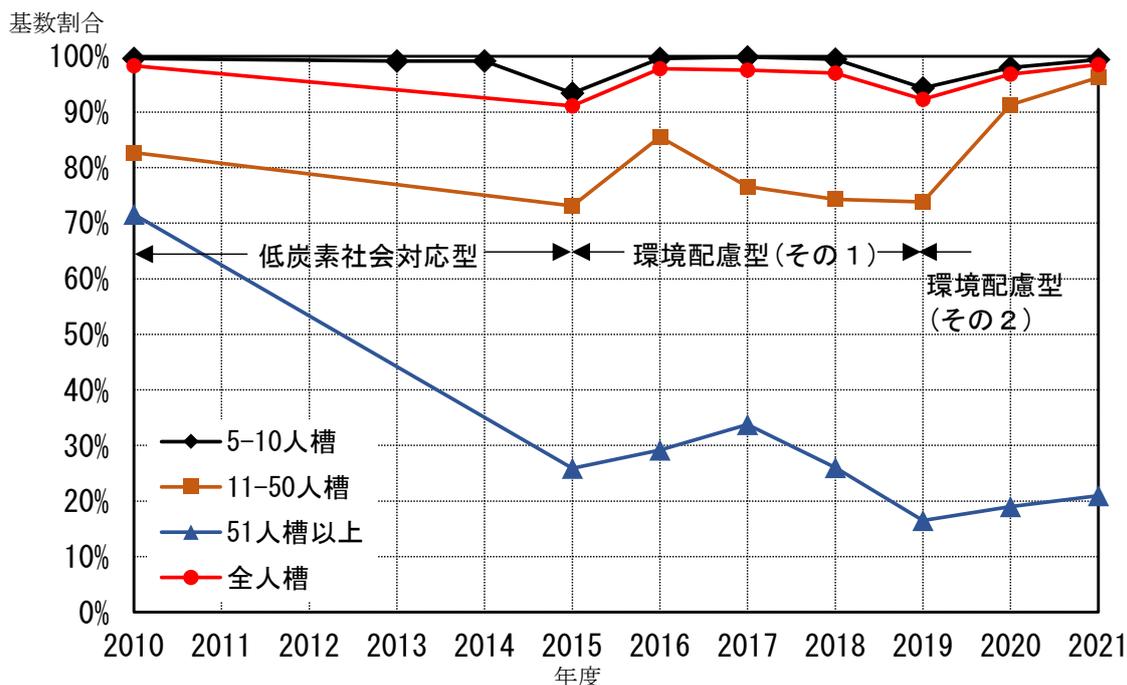
表1.22 出荷浄化槽中の低炭素社会対応型・環境配慮型が占める基数割合の推移

年度 \ 人槽範囲	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
5~10人槽	99.6%	99.2%	99.2%	93.4%	99.6%	99.9%	99.5%	94.3%	98.0%	99.4%
11~50人槽	82.7%	—	—	73.1%	85.5%	76.6%	74.3%	73.8%	91.3%	96.2%
51人槽以上	71.6%	—	—	25.9%	29.2%	33.8%	26.0%	16.5%	19.0%	21.0%
全人槽	98.3%	—	—	91.1%	97.8%	97.5%	97.0%	92.3%	96.8%	98.5%



注1)2015年度は低炭素社会対応型浄化槽整備推進事業が継続されていたが、環境配慮型(その1)の要件で調査したデータ。

注2)2021年度は上半期のみのデータ。



注 1) 2015 年度は低炭素社会対応型浄化槽整備推進事業が継続されていたが、環境配慮型(その 1)の要件で調査したデータ。  
 注 2) 2021 年度は上半期のみデータ。

図 1. 2 出荷浄化槽中の低炭素社会対応型・環境配慮型が占める基数割合の推移

図 1. 2 から、2021 年度に出荷された 50 人槽以下の浄化槽では環境配慮型が占める割合が非常に高く、一方、51 人槽以上ではやや増加傾向ではあるが、環境配慮型が占める割合は低い。この要因としては次のような点があげられる。

- ① 51 人槽以上では、ばっ気ブロウ以外の機器類も使用される（流調ブロウ、ポンプ、攪拌機など）。

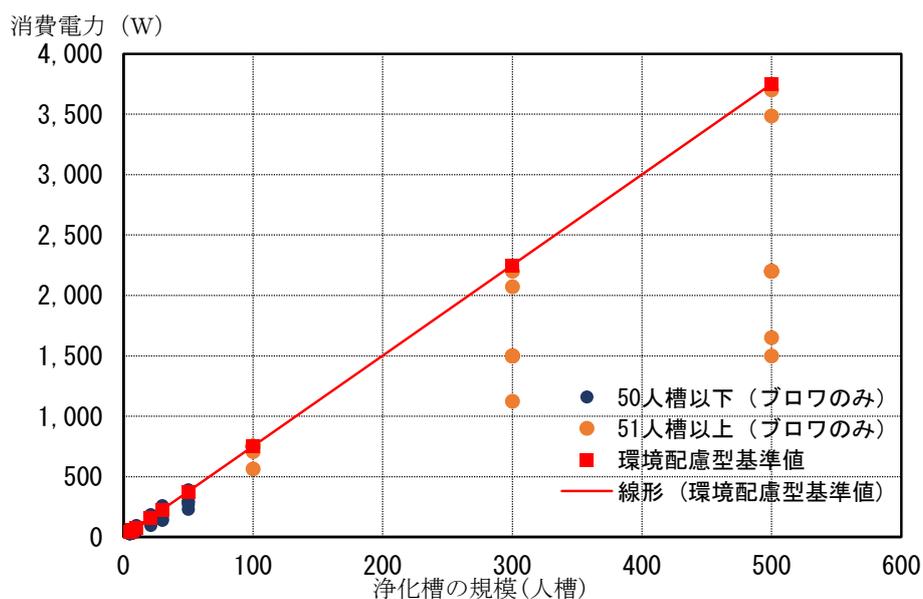


図 1. 3 浄化槽 (BOD20mg/L 以下) の規模とばっ気ブロウの消費電力

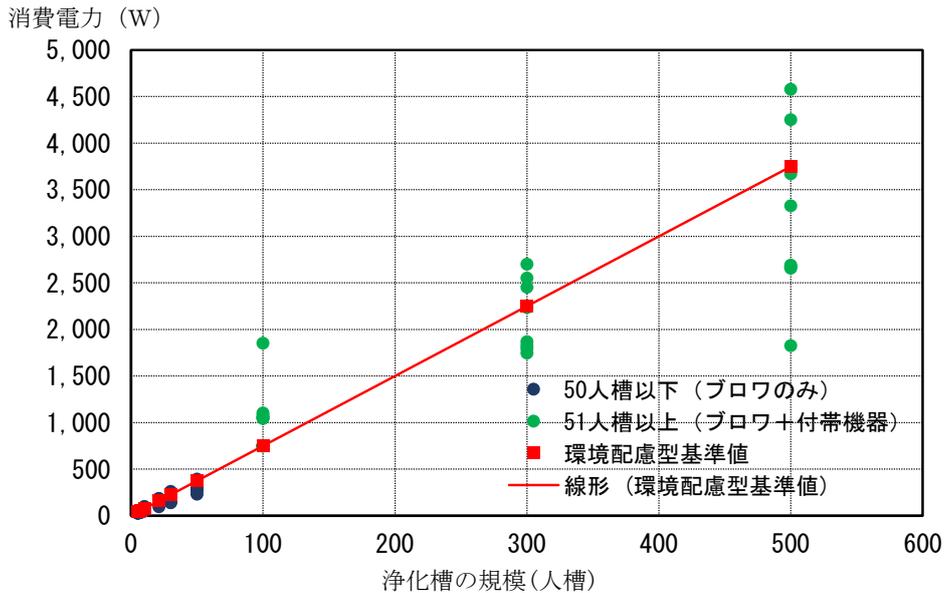


図1. 4 浄化槽(BOD20mg/L以下)の規模と使用機器の消費電力

図1. 3から、2020年度のBOD20mg/L以下の製品(V. 1. 付表1、2、7、8、9、10、12、14)に使用されるばっ気ブロウの消費電力は、ほぼ環境配慮型基準値以下となっている。一方、図1. 4から、ばっ気ブロウ以外の機器類も加えた消費電力は、環境配慮型基準値を超える場合が多い(100人槽では全製品)。

②51人槽以上で使用される機器は、消費電力の観点からきめ細かい対応ができる仕様となっていない。

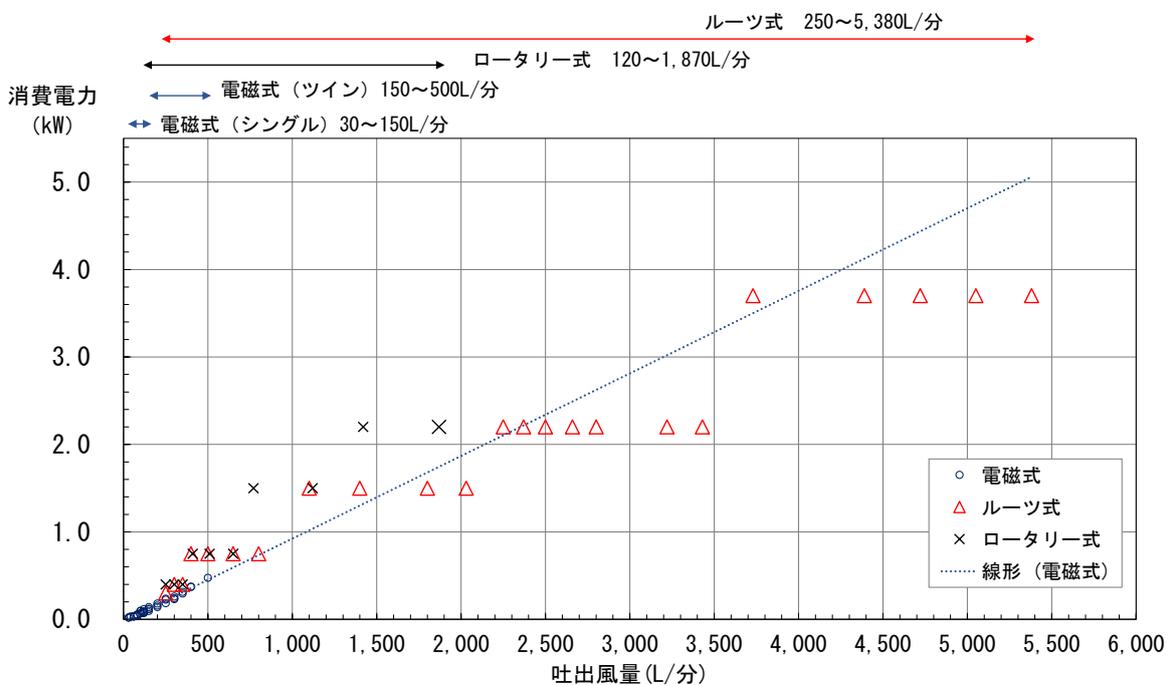


図1. 5 ブロウの吐出風量と消費電力の例

例えば、図 1. 5 から、51 人槽以上の浄化槽（必要空気量 300L/分以上）では、ブロワの消費電力は 0.4kW、0.75 kW、1.5kW、2.2 kW、3.7kW の製品が使用されており、それぞれのブロワの吐出風量の範囲は広い。したがって、浄化槽の必要空気量に対し、消費電力の観点から、きめ細かい対応ができる仕様となっていない。ブロワ以外の機器についても同様に、消費電力の観点から、必ずしもきめ細かい対応ができる仕様となっていない。

③省エネ化を目的とした製品のインシヤルコストが高く受注できない。

間欠ばっ気方式や回分式、インバータによる回転制御等を組み込んだ製品は機器類やセンサー、制御システム等にコストがかかり、浄化槽のインシヤルコストは高くなる。ランニングコストは有利でも、インシヤルコストが重視され、受注できないケースが多い。

④51 人槽以上は 51 人槽以下に比べ出荷基数が少なく、開発コストが回収できないため投資ができない。

以上の点から、51 人槽以上で環境配慮型が占める割合が低いと考えられる。

なお、さらなる省エネ化（脱炭素化）を目指す方策や課題については「Ⅱ. 3. 浄化槽システムの脱炭素化に向けた検討」の章を参照されたい。

## 2. 浄化槽の地球温暖化ガス排出量調査

### 2. 1 調査対象の選定

#### (1) 調査・算定対象とする温室効果ガス排出量の種類

##### 1) エネルギー起源の温室効果ガス

日本温室効果ガスインベントリの浄化槽の項目には処理施設からの非エネルギー起源の温室効果ガス排出量のみが計上されており、ブロウの電力消費等のエネルギー起源のCO<sub>2</sub>は別のカテゴリーで計上されている。本調査では過年度と同様、浄化槽分野の排出量を算出するため、浄化槽に関するエネルギー消費量を積算し、エネルギー起源の温室効果ガス排出を算定する。

##### 2) 非エネルギー起源の温室効果ガス

非エネルギー起源の温室効果ガスについては、日本国温室効果ガス排出量インベントリに基づいて調査・算定対象となる温室効果ガスを選定した。

地球温暖化係数は、過年度までの調査と同様、CH<sub>4</sub>はCO<sub>2</sub>の21倍、N<sub>2</sub>Oにおいては310倍として計上する。

#### (2) 調査・算定対象とする温室効果ガス排出量の調査対象

浄化槽をライフサイクルで捉えた場合、浄化槽の製造・設置工事・使用・廃棄の各段階において温室効果ガスが排出される(図2. 1)。本調査における排出量算出の範囲は、廃棄段階のデータが未入手であることから、製造段階、設置工事段階及び使用段階を対象とする。

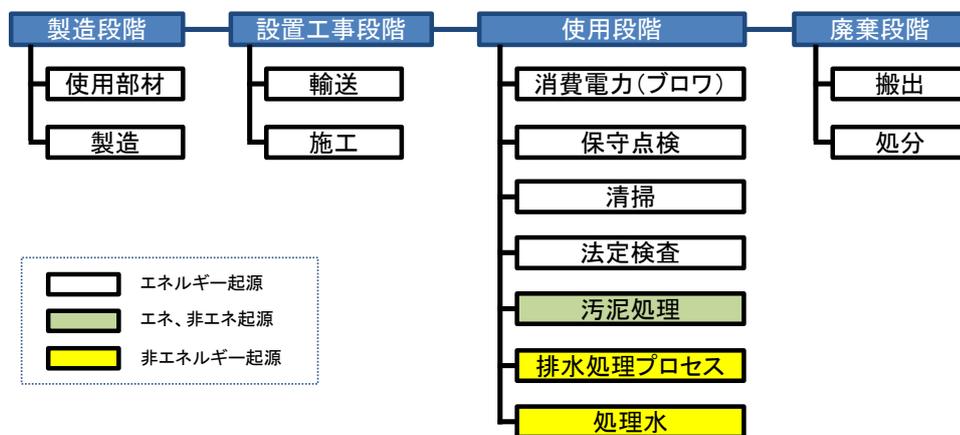


図2. 1 各段階における温室効果ガス排出量の調査対象

### 2. 2 調査・算定対象とする生産年度、規模、処理方式

#### (1) 生産年度

調査対象の生産年度は、京都議定書基準年度の1990年度、パリ協定基準年度である2013年度、前回調査の2016年度に加え、本調査では現時点で算出可能な2020年度を対象に加えることとする。

(2) 処理方式及び規模の分類と出荷基数

調査対象の規模は、出荷された全浄化槽とし、処理方式は、浄化槽出荷台数の99%を占める浄化槽メーカー10社の出荷実績から、告示型及び性能評価型を処理性能ごとに分類して設定する。処理方式別の出荷台数は、可能な限り排出量を精緻化させるため、浄化槽全出荷台数に浄化槽メーカー10社の処理性能別出荷比率を乗じて算出することとした。

生産年度別の処理方式別出荷基数の算出結果を表2. 1～2. 3に示す。なお、人槽別出荷基数は、5～10人槽では人槽ごと、11人槽以上の出荷台数は人槽範囲での統計であることから、それらをベースに集計を行った。

表2. 1 生産年度別の処理方式別出荷基数（5～10人槽）

処理性能 (mg/L)	BOD	出荷基数・比率										人槽 加重平均		
		告示型		性能評価型						小計	小計		合計	
		汎用 タイプ	汎用 タイプ	高度処理タイプ										
				20	15	10	10	5						
	T-N	(40)	(40)	20	20	20	10	10	10	10				
	T-P	-	-	-	-	-	-	1	-					
1990年度	基数	38,659	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38,659	6.9	
	比率	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%		
	人槽別 出荷基数	5人槽	9,793											9,793
		6人槽	10,360											10,360
		7人槽	6,882											6,882
		8人槽	5,220											5,220
		10人槽	6,404											6,404
合計	38,659											38,659		
BOD	加重平均	20.0	20.0	20.0	15.0	10.0	10.0	10.0	5.0			20.0		
T-N	加重平均	40.0	40.0	20.0	20.0	20.0	10.0	10.0	10.0			40.0		
2013年度	基数	1,156	(4,304)	(48,092)	(57,933)	(22,813)	(3,341)	(308)	(9)	132,495	136,799	137,955	5.8	
	比率	0.8%	3.1%	34.9%	42.0%	16.5%	2.4%	0.2%	0.0%	96.0%	99.2%	100.0%		
	人槽別 出荷基数	5人槽	544	2,808	31,377	37,798	14,550	2,131	196	6	86,058	88,866		89,410
		6人槽	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
		7人槽	548	1,287	14,375	17,317	7,195	1,054	97	3	40,041	41,328		41,876
		8人槽	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
		10人槽	64	209	2,339	2,818	1,068	156	14	0	6,396	6,605		6,669
合計	1,156	4,304	48,092	57,933	22,813	3,341	308	9	132,495	136,799	137,955			
BOD	加重平均	20.0	20.0	20.0	15.0	10.0	10.0	10.0	5.0	15.8	15.9	16.0		
T-N	加重平均	40.0	40.0	20.0	20.0	20.0	10.0	10.0	10.0	19.7	20.4	20.5		
2016年度	基数	643	0	71,413	23,804	16,058	2,351	217	0	113,843	113,843	114,486	5.7	
	比率	0.6%	0.0%	62.4%	20.8%	14.0%	2.1%	0.2%	0.0%	99.4%	99.4%	100.0%		
	人槽別 出荷基数	5人槽	337		50,197	16,732	10,685	1,565	144		79,323	79,323		79,660
		6人槽									0	0		0
		7人槽	279		17,802	5,934	4,689	687	63		29,175	29,175		29,454
		8人槽									0	0		0
		10人槽	27		3,414	1,138	684	100	9		5,345	5,345		5,372
合計	643	0	71,413	23,804	16,058	2,351	217		113,843	113,843	114,486			
BOD	加重平均	20.0	20.0	20.0	15.0	10.0	10.0	10.0	5.0	17.3	17.3	17.3		
T-N	加重平均	40.0	40.0	20.0	20.0	20.0	10.0	10.0	10.0	19.8	19.8	19.9		
2020年度	基数	208	0	84,628	2,914	7,329	2,590	327	0	97,788	97,788	97,996	5.6	
	比率	0.2%	0.0%	86.4%	3.0%	7.5%	2.6%	0.3%	0.0%	99.8%	99.8%	100.0%		
	人槽別 出荷基数	5人槽	121	0	63,108	2,580	5,647	1,735	199	0	73,269	73,269		73,390
		6人槽									0	0		0
		7人槽	73	0	17,705	334	1,418	739	109	0	20,305	20,305		20,378
		8人槽									0	0		0
		10人槽	14	0	3,815	0	264	116	19	0	4,214	4,214		4,228
合計	208	0	84,628	2,914	7,329	2,590	327	0	97,788	97,788	97,996			
BOD	加重平均	20.0	20.0	20.0	15.0	10.0	10.0	10.0	5.0	18.8	18.8	18.8		
T-N	加重平均	40.0	40.0	20.0	20.0	20.0	10.0	10.0	10.0	19.7	19.7	19.7		

表 2. 2 生産年度別の処理方式別出荷基数（11～50 人槽）

処理性能 (mg/L)		合計								人槽 加重 平均	
		告示型			性能評価型				小計		合計
		分離接触	嫌気ろ床		汎用型	高度処理型					
BOD	20	20		20	20	15	10				
T-N	(40)	(40)		(40)	20	20	20				
T-P	-			-	-		-				
1990年度	基数	2,432	1,000	3,432	0	0		0	0	3,432	
	比率	70.9%	29.1%	100.0%	0.0%	0.0%		0.0%	0.0%	100.0%	
	人槽別出荷台数	11～20	801	507	1,308						1,308
		21～30	962	317	1,279						1,279
		31～50	669	176	845						845
		合計	2,432	1,000	3,432						3,432
	BOD	加重平均			20.0						20.0
T-N	加重平均			40.0						40.0	
2013年度	基数	82	15	97	4,195	4,195		804	9,194	9,291	
	比率	0.9%	0.2%	1.0%	45.2%	45.2%		8.7%	99.0%	100.0%	
	人槽別出荷台数	11～20	36	15	51	1,410	1,410		329	3,149	3,200
		21～30	23	0	23	1,665	1,665		420	3,750	3,773
		31～50	23	0	23	1,120	1,120		55	2,295	2,318
		合計	82	15	97	4,195	4,195		804	9,194	9,291
	BOD	加重平均			20.0				19.1	19.1	
T-N	加重平均			40.0				29.1	29.2		
2016年度	基数	66	7	73	3,984	3,984		483	8,451	8,524	
	比率	0.8%	0.1%	0.9%	46.7%	46.7%		5.7%	99.1%	100.0%	
	人槽別出荷台数	11～20	23	7	30	1,355	1,355		236	2,946	2,976
		21～30	22	0	22	1,499	1,499		247	3,244	3,266
		31～50	21	0	21	1,131	1,131		0	2,261	2,282
		合計	66	7	73	3,984	3,984		483	8,451	8,524
	BOD	加重平均			20.0				19.4	19.4	
T-N	加重平均			40.0				29.4	29.5		
2020年度	基数	0	0	0	381	4,906	379	0	5,666	5,666	
	比率	0.0%	0.0%	0.0%	6.7%	86.6%	6.7%	0.0%	100.0%	100.0%	
	人槽別出荷台数	11～20				5	2,087	173	0	2,265	2,265
		21～30				185	1,360	124	0	1,669	1,669
		31～50				191	1,459	82	0	1,732	1,732
		合計				381	4,906	379	0	5,666	5,666
	BOD	加重平均			20.0				19.7	19.7	
T-N	加重平均			40.0				21.3	21.3		

表 2. 3 生産年度別の処理方式別出荷基数 (51 人槽以上)

処理性能 (mg/L)		合計						合計	人槽 加重平均
		告示型		性能評価型					
		接触ばっ気	汎用型	高度処理型		小計			
BOD		20	20	15	10	10			
T-N		(40)	(40)	20	20	10			
T-P		-	-	-	-	1			
1990年度	基数	2,133	80	0	0	0	80	2,213	
	比率	96.4%	3.6%	0.0%	0.0%	0.0%	3.6%	100.0%	
	人槽別出 荷台数	51~100	946	21				21	967
		101~150	430	12				12	442
		151~200	257	8				8	265
		201~250	266	5				5	271
		251~500	224	31				31	255
		501~	10	3				3	13
	合計	2,133	80				80	2,213	
	BOD	加重平均						20.0	20.0
T-N	加重平均						40.0	40.0	
2013年度	基数	35	1,596	0	41	41	1,678	1,713	
	比率	2.0%	93.2%	0.0%	2.4%	2.4%	98.0%	100.0%	
	人槽別出 荷台数	51~100	18	1,014		14	14	1,041	1,059
		101~150	8	256		7	7	269	277
		151~200	3	166		4	4	174	177
		201~250	5	82		3	3	87	92
		251~500	0	70		13	13	96	96
		501~	1	8		2	2	11	12
	合計	35	1,596		41	41	1,678	1,713	
	BOD	加重平均						19.5	19.5
T-N	加重平均						38.8	38.8	
2016年度	基数	31	754	592	37	37	1,418	1,449	
	比率	2.1%	52.0%	40.8%	2.5%	2.5%	97.9%	100.0%	
	人槽別出 荷台数	51~100	13	414	414	12	12	852	865
		101~150	6	122	122	2	2	247	253
		151~200	5	56	56	6	6	123	128
		201~250	2	57		3	3	62	64
		251~500	4	94		11	11	116	120
		501~	1	11		4	4	18	19
	合計	31	754	592	37	37	1,418	1,449	
	BOD	加重平均						17.4	17.5
T-N	加重平均						30.4	30.6	
2020年度	基数		900	285	1	6	1,192	1,192	
	比率		75.5%	23.8%	0.1%	0.5%	100.0%	100.0%	
	人槽別出 荷台数	51~100		533	192	1	2	728	728
		101~150		157	67	0	0	225	225
		151~200		90	25	0	0	116	116
		201~250		31	0	0	1	32	32
		251~500		81	0	0	2	84	84
		501~		8	0	0	1	8	8
	合計		900	285	1	6	1,192	1,192	
	BOD	加重平均						18.7	18.7
T-N	加重平均						35.1	35.1	

## 2. 3 製造から使用段階における温室効果ガス排出量の調査・整理

### (1) 温室効果ガス排出量算出モデルの設定

温室効果ガス排出量算定モデルは、告示型が大半を占めていた 1990 年度を除き、調査を実施した浄化槽製造業者 10 社（2020 年度）にて生産していた全機種を対象に行った。5～10 人槽の温室効果ガス排出量算定モデル設定に用いた浄化槽型式数を表 2. 4 に示す。

5～10 人槽の算定モデルは、生産年度ごとに処理方式別、処理水質別、人槽別（5 人槽、7 人槽、10 人槽）の各仕様を算術平均にて求め、さらに処理方式別、処理水質別、人槽別の出荷基数を加味した加重平均にて算出する。11～50 人槽は、各社が生産している人槽（人槽の品揃え）が異なること、人槽別出荷統計は、前述した通り人槽範囲ごとの合計基数であることから、算定モデルは、11～20 人槽では 20 人槽、21～30 人槽は 30 人槽、31～50 人槽においては 50 人槽とし、その他は 5～10 人槽と同様に算出した。

50 人槽以下の浄化槽は、BOD 負荷量 40g/人・日、汚水量 200L/人・日（住宅ベース）の条件で設計され、設置する浄化槽の人槽は、建築物から排出される一日当たりの BOD 負荷量（g/日）を一人当たりの BOD 負荷量（g/人・日）で除して、算出している。

51 人槽以上の浄化槽は、浄化槽を設置する建築物の建築用途に合わせた個別の設計を行っており、同じ人槽であっても一人当たりの BOD 負荷量（g/人・日）は異なる場合がある。そこで、51 人槽以上の算定モデルにおける流入条件を設定するため、浄化槽の人員算定に用いられる「建築物の用途別による尿尿浄化槽の処理 対象人員算定基準（JISA 3302-2000）」から、一人当たりの BOD 負荷量を調査した。その結果、一人当たりの BOD 負荷量は 10～40g/人・日（表 2. 5）であったことから、流入条件は BOD 負荷量が最も高い住宅ベースとすることとした。

51 人槽以上の人槽別出荷統計は、11～50 人槽と同様、人槽範囲ごとの合計基数であることから、算定モデルの人槽を、51～200 人槽では 100 人槽、201～500 人槽で 300 人槽、501 人槽以上においては 500 人槽とした。

以上の条件から算出した 2020 年度の温室効果ガス排出量算定モデルを表 2. 6～2. 8 に示す。

表 2. 4 温室効果ガス排出量算定モデル設定に用いた浄化槽型式数（5～10 人槽）

処理方式	告示型		性能評価型							合計
	汎用タイプ	汎用タイプ	高度処理タイプ							
処理水質	BOD20mg/L	BOD20mg/L	BOD20mg/L T-N20mg/L	BOD15mg/L T-N20mg/L	BOD10mg/L T-N20mg/L	BOD10mg/L T-N10mg/L	BOD10mg/L T-N10mg/L T-P1mg/L	BOD10mg/L T-N10mg/L T-P1mg/L	BOD5mg/L T-N10mg/L	
生産年度	1990年度	3型式	-	-	-	-	-	-	-	3型式
	2000年度	3型式	5型式	-	-	-	-	-	-	8型式
	2008年度	3型式	3型式	9型式	-	3型式	8型式	3型式	2型式	31型式
	2011年度	1型式	1型式	11型式	4型式	3型式	6型式	1型式	2型式	29型式
	2013年度	1型式	1型式	11型式	4型式	3型式	7型式	1型式	2型式	30型式
	2017年度	1型式	-	13型式	3型式	2型式	9型式	1型式	-	29型式
	2020年度	2型式	-	13型式	1型式	-	8型式	3型式	-	27型式

表 2. 5 建築用途別のBOD量負荷 (JISA 3302-2000)

類似用途別番号	建築用途			処理対象人数(n)1人当たりの汚水量及びBOD量参考値				
				水量負荷算定 (L/人・日)		BOD量負荷算定 (g/人・日)		
					最大	最小		
1	集会施設関係	イ	公会堂・集会場・劇場・映画館・演芸場		200	30	40	30
		ロ	競輪場・競馬場・競艇場		150	40		
		ハ	観覧場・体育館		155	40		
2	住宅施設関係	イ	住宅	A ≤ 130の場合	200	40	40	28
				130 < Aの場合				
				台所が2ヶ所以上でかつ、浴室が2ヶ所以上の場合				
		ロ	共同住宅		200	40		
ハ	下宿・寄宿舎		200	28				
ニ	学校寄宿舎・自衛隊キャンプ宿舎・老人ホーム・養護施設		200	40				
3	宿泊施設関係	イ	ホテル・旅館	結婚式場又は宴会場を有する場合	200	40	40	30
				結婚式場又は宴会場を有しない場合	400	40		
		ロ	モーテル		200	30		
ハ	簡易宿泊所・合宿所・ユースホステル・青年の家		200	40				
4	医療施設関係	イ	病院・診療所・伝染病院	業務用厨房施設又は洗濯設備を設ける場合	300床未満の場合	125	40	27
				300床以上の場合	113	36		
				業務用厨房施設又は洗濯設備を設けない場合	300床未満の場合	200		
		300床以上の場合	182	27				
ロ	診療所・医院		130	40				
5	店舗関係	イ	店舗・マーケット		200	30	40	30
			ロ	百貨店		200		
		ハ	飲食店	一般の場合	180	40		
				汚泥負荷の高い場合	90	40		
				汚泥負荷の低い場合	200	40		
ニ	喫茶店		200	30				
6	娯楽施設関係	イ	玉突場・卓球場		200	30	40	26
		ロ	パチンコ店		200	30		
		ハ	囲碁クラブ・麻雀クラブ		200	30		
		ニ	ディスコ		200	30		
		ホ	ゴルフ練習場		200	30		
		ヘ	ボーリング場		200	30		
		ト	バッティング場		200	30		
		チ	テニスコート	ナイター設備を設ける場合	200	30		
				ナイター設備を設けない場合	200	30		
		リ	遊園地・海水浴場		150	40		
		ヌ	プール・スケート場		-	-		
		ル	キャンプ場		125	40		
ロ	ゴルフ場		250	26				
7	駐車場関係	イ	サービスエリア	一般部	135	40	40	40
				観光部				
				売店なしPA				
		ロ	駐車場・自動車庫		-	-		
ハ	ガソリンスタンド		-	-				
8	学校施設関係	イ	保育所・幼稚園・小学校・中学校		200	36	36	30
		ロ	高等学校・大学・各種学校		200	36		
		ハ	図書館		200	30		
9	事務所関係	イ	事務所	業務厨房設備を設ける場合	200	40	40	40
				業務厨房設備を設けない場合	270	40		
10	作業所	イ	工場・作業所・研究所	業務厨房設備を設ける場合	133	40	40	30
				業務厨房設備を設けない場合	200	30		
11	1~10の用途に属さない施設	イ	市場		200	40	40	10
			公衆浴場		200	10		
			公衆便所		-	-		
		ニ	駅・バスターミナル	P < 100,000の場合	-	-		
100,000 ≤ P < 200,000の場合								
				200,000 ≤ Pの場合			40	10

表 2. 6 2020 年度の温室効果ガス排出量算定モデル (5~10 人槽)

項目	単位	2020年度											
		告示						性能評価					
		汎用			高度処理			人槽			加重平均		
		5人	7人	10人	5人	7人	10人	5人	7人	10人	5人	7人	10人
出荷基數	(基/年)	121	73	14	208	73,269	20,305	4,214	97,788	73,390	20,378	4,228	97,996
全出荷基數に対する出荷比率	(%)	0.1%	0.1%	0.0%	0.2%	74.8%	20.7%	4.3%	99.8%	74.9%	20.8%	4.3%	100.0%
人槽比率	(%)	58.2%	35.1%	6.7%	100.0%	74.9%	20.8%	4.3%	100.0%	74.9%	20.8%	4.3%	100.0%
水質	(mg/L)	20.0	20.0	17.3	40.0	17.3	19.8	17.3	17.3	17.3	19.9	17.3	17.3
	(mg/L)	40.0	40.0	3.630	2.734	1.853	2.223	2.702	1.966	1.854	2.225	2.706	1.968
全長	(m)	2,500	2,950	1,160	1,340	1,560	1,011	1,142	1,050	1,011	1,142	1,292	1,050
全幅	(m)	1,810	1,810	1,810	1,810	1,890	1,815	1,539	1,542	1,543	1,543	1,617	1,543
全高	(m)	0.070	0.070	0.070	0.080	0.071	0.051	0.056	0.051	0.051	0.051	0.056	0.051
掘削土量	(m <sup>3</sup> )	14.0	17.4	23.1	15.8	9.5	11.5	14.7	10.1	9.5	11.5	14.7	10.1
鉄筋使用量	(kg)	46.1	60.0	81.5	53.4	32.7	41.8	54.5	35.5	32.7	41.8	54.6	35.6
コンクリート使用量	(m <sup>3</sup> )	1.0	1.3	1.8	1.2	0.7	0.9	1.2	0.8	0.7	0.9	1.2	0.8
製品容量	(m <sup>3</sup> )	3.0	4.4	6.3	3.7	1.6	2.3	3.4	1.9	1.6	2.3	3.4	1.9
清掃量	(m <sup>3</sup> )	1.6	2.4	3.5	2.0	1.1	1.6	2.3	1.3	1.1	1.6	2.3	1.3
FRP部材	(kg)	189.4	240.8	253.9	211.8	71.3	90.0	171.5	79.5	71.5	90.6	171.8	79.8
プラスチック部材	(kg)	51.3	65.2	88.1	58.7	69.2	84.9	81.2	73.0	69.2	84.8	81.2	72.9
塩化ビニル部材	(kg)	4.2	5.2	5.6	4.6	6.0	6.6	7.6	6.2	6.0	6.6	7.6	6.2
金属部材	(kg)	4.6	4.6	6.8	4.7	6.9	6.8	7.3	6.9	6.9	6.8	7.3	6.9
合計	(kg)	249.5	315.8	354.4	279.8	153.3	188.4	267.7	165.5	153.5	188.8	268.0	165.8
送風量	(L/分)	60.0	80.0	115.0	70.7	55.8	75.5	97.9	61.7	55.9	75.5	98.0	61.8
消費電力	(W)	35.5	53.0	85.5	45.0	32.7	45.6	65.8	36.8	32.7	45.6	65.9	36.8
ばっ気時間	(h)	24.0	24.0	24.0	24.0	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9
電力	(kwh)	138.0	138.0	138.0	138.0	138.0	138.0	138.0	138.0	138.0	138.0	138.0	138.0
A重油	(kg)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
液化石油ガス(LPG)	(kg)	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7
使用車両 10トン車	(基/車)	7.0	3.0	2.0	5.3	8.0	7.0	3.0	7.6	8.0	7.0	3.0	7.6
使用車両 4トン車	(基/車)	4.0	2.0	1.0	3.1	5.0	4.0	1.0	4.6	5.0	4.0	1.0	4.6

表 2. 7 2020 年度の温室効果ガス排出量算定モデル (11~50 人槽)

項目	単位	2020年度																							
		汎用型						性能評価型																	
		人槽			加量平均			人槽			加量平均														
		20	30	50	加量平均	人槽	加量平均	20	30	50	加量平均	人槽	加量平均												
出荷基數	(基/年)	5	185	191	381	2,087	1,360	1,459	4,906	173	124	82	379	2,265	1,669	1,732	5,666	2,265	1,669	1,732	5,666	2,265	1,669	1,732	5,666
全出荷基數に対する出荷比率	—	0.1%	3.3%	3.4%	6.7%	36.8%	24.0%	25.8%	86.6%	3.1%	2.2%	1.4%	6.7%	40.0%	29.5%	30.6%	100.0%	40.0%	29.5%	30.6%	100.0%	40.0%	29.5%	30.6%	100.0%
人槽比率	(%)	1.3%	48.6%	50.1%	100.0%	42.5%	27.7%	29.7%	100.0%	45.6%	32.7%	21.6%	100.0%	40.0%	29.5%	30.6%	100.0%	40.0%	29.5%	30.6%	100.0%	40.0%	29.5%	30.6%	100.0%
水質	(mg/L)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
T-N	(mg/L)	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
濁り土量	(m³)	26.4	33.9	47.3	40.5	25.4	32.6	47.8	34.1	26.0	33.9	51.6	34.1	25.4	32.9	47.9	34.5	25.4	32.9	47.9	34.5	25.4	32.9	47.9	34.5
鉄筋使用量	(kg)	131.2	146.9	208.5	177.5	130.2	166.2	225.1	168.4	133.1	180.4	237.5	171.1	130.4	165.1	223.8	169.2	130.4	165.1	223.8	169.2	130.4	165.1	223.8	169.2
コンクリート使用量	(m³)	3.2	3.6	5.1	4.3	3.2	4.1	5.8	4.1	3.2	4.4	5.8	4.2	3.2	4.0	5.5	4.1	3.2	4.0	5.5	4.1	3.2	4.0	5.5	4.1
製品容量	(m³)	7.2	9.6	14.9	12.2	7.0	9.8	16.1	11.1	7.2	10.3	17.2	10.4	7.0	9.8	16.0	10.6	7.0	9.8	16.0	10.6	7.0	9.8	16.0	10.6
清掃量	(m³)	5.2	6.9	10.4	8.6	4.7	6.7	11.1	7.2	4.9	7.0	11.7	7.1	4.7	6.8	11.0	7.3	4.7	6.8	11.0	7.3	4.7	6.8	11.0	7.3
FRP部材	(kg)	394	556	660	601	366	557	910	581	531	629	1,324	735	379	562	901	593	379	562	901	593	379	562	901	593
プラスチック部材	(kg)	150	212	335	273	130	204	322	208	130	179	235	169	130	203	319	209	130	203	319	209	130	203	319	209
塩化ビニル部材	(kg)	9	11	13	12	11	14	22	15	19	21	27	21	12	15	21	15	12	15	21	15	12	15	21	15
金属部材	(kg)	9	15	15	15	14	28	42	26	20	21	32	23	14	26	39	25	14	26	39	25	14	26	39	25
合計	(kg)	562	794	1,013	901	522	804	1,296	830	700	850	1,618	948	535	806	1,280	843	535	806	1,280	843	535	806	1,280	843
送風量	(L/分)	120.0	150.0	250.0	199.7	141.3	181.3	300.0	199.5	200.0	250.0	350.0	248.8	145.7	182.9	296.9	202.9	145.7	182.9	296.9	202.9	145.7	182.9	296.9	202.9
消費電力	(kW)	0.130	0.160	0.270	0.215	0.130	0.164	0.298	0.189	0.180	0.238	0.330	0.231	0.134	0.169	0.296	0.194	0.134	0.169	0.296	0.194	0.134	0.169	0.296	0.194
電力	(kWh)	390.0	390.0	390.0	390.0	352	300.0	500.0	255.3	55.2	300.0	500.0	231.5	55.9	310.0	487.9	262.8	55.9	310.0	487.9	262.8	55.9	310.0	487.9	262.8
生産エネルギー	(kg)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
液化石油ガス(LPG)	(kg)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
使用車両 10トン車	(基/車)	2.0	2.0	1.0	1.5	2.0	2.0	1.0	1.7	2.0	2.0	1.0	1.8	2.0	2.0	1.0	1.7	2.0	2.0	1.0	1.7	2.0	2.0	1.0	1.7
使用車両 4トン車	(基/車)	1.0	2.0	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

表 2. 8 2020 年度の温室効果ガス排出量算定モデル (51 人槽以上)

項目	単位	2020年度																	
		汎用型									性能評価型								
		高度処理型			高度処理型			高度処理型			高度処理型			高度処理型			高度処理型		
		100人	300人	500人	100人	300人	500人	100人	300人	500人									
出荷基数	(基年)	780	112	8	900	285	1	0	1	2	3	1	6	1,068	115	8	1,192	122.2人	122.2人
全出荷基数に対する出荷比率	—	65.5%	9.4%	0.6%	75.5%	23.9%	0.1%	0.0%	0.1%	0.2%	0.3%	0.1%	0.5%	89.6%	9.7%	0.7%	100.0%	89.6%	100.0%
人槽比率	(%)	86.7%	12.5%	0.9%	100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	31.3%	56.3%	12.5%	100.0%	89.6%	9.7%	0.7%	100.0%	89.6%	100.0%
水質	(mg/L)	20.0	20.0	20.0	20.0	15.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	18.6	19.7	19.1	18.7	18.6	19.1
	(mg/L)	40.0	40.0	40.0	40.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	34.6	39.1	37.3	35.1	34.6	39.1
大きさ	(m <sup>3</sup> )	76.0	174.8	276.6	90.0	82.6	92.6	200.2	311.4	92.6	109.0	257.9	411.3	230.6	77.8	177.2	288.6	89.0	77.8
	(kg)	316.4	775.3	1,256.2	381.6	338.2	386.6	894.6	1,419.8	386.6	454.0	1,097.9	1,779.6	981.9	322.5	784.7	1,302.7	374.3	322.5
容量	(m <sup>3</sup> )	7.6	18.5	30.0	9.1	8.1	9.3	21.4	33.9	9.3	10.9	26.2	42.4	23.4	7.7	18.7	31.1	9.0	7.7
	(m <sup>3</sup> /年)	23.2	56.9	92.6	28.0	26.9	31.1	70.4	111.2	31.1	35.3	82.3	133.7	74.0	24.2	57.6	96.3	28.0	24.2
	(kg)	48.0	145.5	242.4	61.8	32.1	91.5	159.1	159.1	91.5	84.0	161.8	246.1	148.0	43.9	145.9	242.7	55.2	43.9
	(kg)	1,585.8	3,097.8	4,605.8	1,799.9	1,465.0	1,847.0	3,615.0	5,576.0	1,847.0	2,599.8	5,265.0	8,078.2	4,783.8	1,555.6	3,161.1	4,914.3	1,734.9	1,555.6
	(kg)	389.3	1,014.3	1,621.5	477.7	938.0	294.0	406.0	608.0	294.0	252.4	772.4	1,099.6	650.8	535.4	1,007.2	1,575.1	588.5	535.4
	(kg)	80.9	264.5	407.7	106.6	169.0	66.0	102.0	156.0	66.0	91.0	147.8	219.6	139.0	104.4	261.1	391.0	121.6	104.4
	(kg)	354.3	694.9	998.8	402.2	520.0	738.0	1,282.0	2,207.0	738.0	721.6	1,358.8	2,254.2	1,271.6	399.5	714.3	1,110.3	435.0	399.5
合計	(kg)	2,410.3	5,071.5	7,633.7	2,786.4	3,092.0	2,945.0	5,405.0	8,547.0	2,945.0	3,664.8	7,544.0	11,651.6	6,845.2	2,594.9	5,143.7	7,990.7	2,880.0	2,594.9
ばつ気用プロワ送風量	(L/分)	581.0	1,524.0	2,423.3	714.1	450.0	1,600.0	3,430.0	5,970.0	1,600.0	1,304.0	3,022.0	4,574.0	2,679.1	548.2	1,567.8	2,614.4	661.6	548.2
消費電力(機器類合計値)	(kWh/日)	22.45	49.31	75.14	26.2	27.41	62.37	105.14	162.75	62.4	56.11	107.22	156.54	97.4	23.87	51.00	82.38	26.9	23.87
電力	(kWh)	1,378.1	2,409.9	4,559.2	1,533.8	1,378.1	1,810.0	3,550.0	5,480.0	1,810.0	1,631.4	2,940.1	4,491.4	2,725.0	1,379.0	2,425.4	4,553.2	1,502.8	1,379.0
生産エネルギー	(kg)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	(kg)				0.0					0.0				0.0				0.0	0.0
	(基車)	0.4	1.3	2.1	0.6	0.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	2.4	4.0	2.2	0.3	1.4	2.2	0.4	0.3
輸送	(基車)	0.8	0.9	1.0	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	0.8	0.8

## (2) 温室効果ガス排出量算出方法

温室効果ガス排出量は、表2. 6～2. 8の温室効果ガス排出量算定モデルの各活動量に、表2. 9のインベントリ（CO<sub>2</sub>換算）を乗じて1基あたりの排出量を算出する。なお、51人槽以上の浄化槽における排水処理プロセスのインベントリは、実態を考慮し、コミュニティ・プラントの値を引用する（コミュニティ・プラントの性能指針では、汚水処理能力を10m<sup>3</sup>/日以上と明記しており、浄化槽では51人槽以上に相当するため、この数値を引用する）。

排出量は、浄化槽のライフサイクルを考慮して算出するため、耐用年数は過年度報告と同様、平成26年1月に国土交通省、農林水産省、環境省が策定した「持続的な汚水処理システム構築に向けた都道府県構想策定マニュアル」を参考に30年とした。また、非エネルギー起源の排出量算出に用いる浄化槽の使用人員は、JISA 3302-2000にて算定された浄化槽の人槽を用いることとした。

表2. 9 浄化槽分野における温室効果ガス排出量算定用インベントリ（CO<sub>2</sub>換算）

項目	単位	温室効果ガス排出係数					
		1990年度	2000年度	2008年度	2011年度	2013年度以降	
エネルギー起源	他人から供給された電気の使用に伴う排出	kg-CO <sub>2</sub> /kWh	0.555				
	A重油A	kg-CO <sub>2</sub> /kg	2.71				
	軽油	kg-CO <sub>2</sub> /kg	2.62				
	液化石油ガス(LPG)	kg-CO <sub>2</sub> /kg	3.00				
	セメントの製造	kg-CO <sub>2</sub> /kg	0.510				
	ダイレクトロービング	kg-CO <sub>2</sub> /kg	2.059				
	不飽和ポリエステル	kg-CO <sub>2</sub> /kg	3.85				
	ポリプロピレン(PP)	kg-CO <sub>2</sub> /kg	1.03				
	塩化ビニル樹脂(PVC)	kg-CO <sub>2</sub> /kg	1.36				
	普通鋼棒鋼(SS)	kg-CO <sub>2</sub> /kg	1.21				
	10トントラック	kg-CO <sub>2</sub> /km	0.742				
	4トントラック	kg-CO <sub>2</sub> /km	0.472				
	自家用乗用車	kg-CO <sub>2</sub> /人・km	0.188				
	バキューム車	kg-CO <sub>2</sub> /km	0.554				
	浄化槽用FRP <sup>※1</sup>	kg-CO <sub>2</sub> /kg	1.13				
	汚泥処理	kg-CO <sub>2</sub> /kL	86				
	掘削土量	kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	2.06				
非エネルギー起源	告示型(汎用タイプ) <sup>2)</sup>	kg-CH <sub>4</sub> /人・年	2.477				
		kg-N <sub>2</sub> O/人・年	0.0717				
	性能評価型(汎用タイプ) <sup>3)</sup>	kg-CO <sub>2</sub> /人・年	74.244				
		kg-CH <sub>4</sub> /人・年	1.984				
	性能評価型(高度処理タイプ) <sup>3)</sup>	kg-N <sub>2</sub> O/人・年	0.055				
		kg-CO <sub>2</sub> /人・年	58.559				
	コミュニティ・プラント <sup>※2</sup>	kg-CH <sub>4</sub> /人・年	1.044				
		kg-N <sub>2</sub> O/人・年	0.123				
	汚泥処理プロセス(屎尿処理施設) <sup>2)</sup>	kg-CO <sub>2</sub> /人・年	60.116				
		kg-CH <sub>4</sub> /人・年	0.195	0.129	0.062	0.062	0.062
	処理後排水の自然界における分解 <sup>2)</sup>	kg-N <sub>2</sub> O/人・年	0.039	0.0221	0.0048	0.0048	0.0048
		kg-CO <sub>2</sub> /人・年	16.309	9.550	2.790	2.790	2.790
	未処理排水の自然界における分解 <sup>20)</sup>	kg-CH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	0.00545				
		kg-N <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>	0.001392				
		kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	0.546				
		kg-N <sub>2</sub> O/kg-N	0.0079				
		kg-CO <sub>2</sub> /kg-N	2.449				
未処理排水の自然界における分解 <sup>20)</sup>	kg-CH <sub>4</sub> /kg-BOD	0.06					
	kg-CO <sub>2</sub> /kg-BOD	1.260					
	kg-N <sub>2</sub> O/kg-N	0.0079					
kg-CO <sub>2</sub> /kg-N	2.449						

参考文献

- 1) 社団法人浄化槽システム協会：平成21年度浄化槽の低炭素化に向けた調査検討業務報告書
- 2) 地球環境研究センター、国立研究開発法人：日本国温室効果ガスインベントリ報告書報告書2021年
- 3) Yoshitaka EBIE, Hiroshi YAMAZAKI, Shigeaki INAMURA, Yusuke JIMBIO, Takuro KOBAYASHI, Hiroyuki UEDA.

備考

※1：浄化槽用FRPは一般的な構成であるガラス25%、不飽和ポリエステル樹脂17.2%、充填剤(炭酸カルシウム)57.8%の重量比率から算出した。なお、炭酸カルシウムは天然物質であるため、CO<sub>2</sub>排出原単位を0として試算した。1.13kg-CO<sub>2</sub>/kg=2.06kg-CO<sub>2</sub>/kg×0.25+3.58kg-CO<sub>2</sub>/kg×0.172

### (3) 温室効果ガス排出量の算出

2020年度生産品における温室効果ガス排出量の算出結果を、表2.11～2.13に、1990年度生産品からの浄化槽一基当たりの排出量推移を表2.10及び図2.2に示す。

表2.10 浄化槽分野における温室効果ガス排出量 (CO<sub>2</sub>換算)

		1990年度	2013年度	2016年度	2020年度	対1990年度	
						対1990年度	対2013年度
一基当たりの CO <sub>2</sub> 排出量 (kg/基・年)	5-10人槽	1,256	844	769	703	56%	83%
	11-50人槽	5,260	4,021	3,997	3,851	73%	96%
	51人槽以上	18,253	13,786	13,474	12,305	67%	89%
	加重平均	2,387	1,191	1,138	1,005	42%	84%
平均人槽 (人)	5-10人槽	6.9	5.8	5.7	5.6	82%	96%
	11-50人槽	31.1	31.5	31.9	32.1	103%	102%
	51人槽以上	147.8	124.8	130.6	122.2	83%	98%
	加重平均	15.5	8.8	9.0	8.4	54%	95%
一人槽当たりの CO <sub>2</sub> 排出量 (kg/人・年)	5-10人槽	183	144	134	125	68%	86%
	11-50人槽	169	127	125	120	71%	94%
	51人槽以上	123	111	103	101	82%	91%
	加重平均	154	135	127	120	78%	89%
出荷基数 (基/年)	5-10人槽	38,659	137,955	114,486	97,996	253%	71%
	11-50人槽	3,432	9,291	8,524	5,666	165%	61%
	51人槽以上	2,133	1,713	1,449	1,192	56%	70%
	合計	44,224	148,959	124,459	104,854	237%	70%

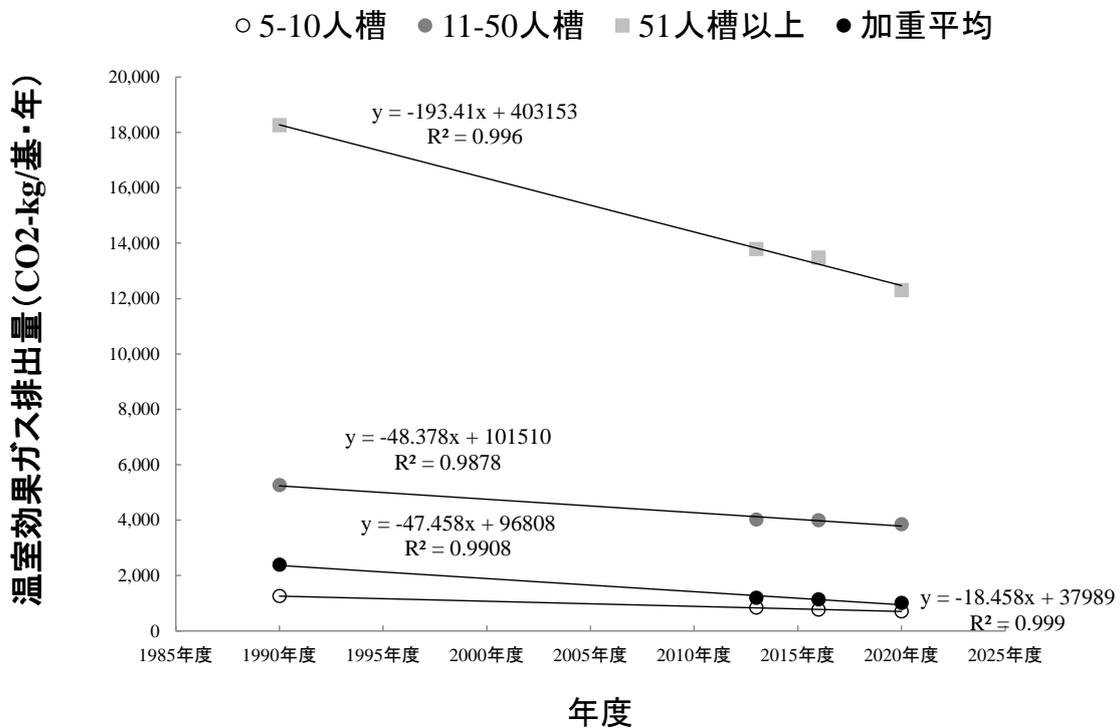


図2.2 浄化槽一基当たりの温室効果ガス排出量推移 (CO<sub>2</sub>換算)

表2. 10より、浄化槽分野における一基当たりの温室効果ガス排出量は、対2013年度比84%、対1990年度比は平均人槽の小型化があるものの42%相当、一人槽当たりの温室効果ガス排出量は、対2013年度比89%、対1990年度比では78%相当と算出された。

図2. 2の浄化槽一基当たりの温室効果ガス排出量は、5～10人槽、11～50人槽、51人槽以上とも、年度の進行により排出量が低減されていることが確認された。しかしながら、図2. 2の近似式による2030年度の排出量は、5～10人槽で519kg/基・年（対2013年度62%）、11～50人槽は3,303kg/基・年（対2013年度82%）、51人槽以上では10,531kg/基・年（対2013年度76%）と2030年度の削減率46%に対して未達となる値となった。

そこで、今後の削減施策を見出すことを目的に、段階別排出量の分析を行った。製造及び設置工事段階の排出量算出結果を図2. 3～図2. 5に示す。図より、排出量は2013年度以降横ばいの傾向を示している。これは、排出量削減に寄与する浄化槽の小容量化が進んでいないことが要因としてあげられる。

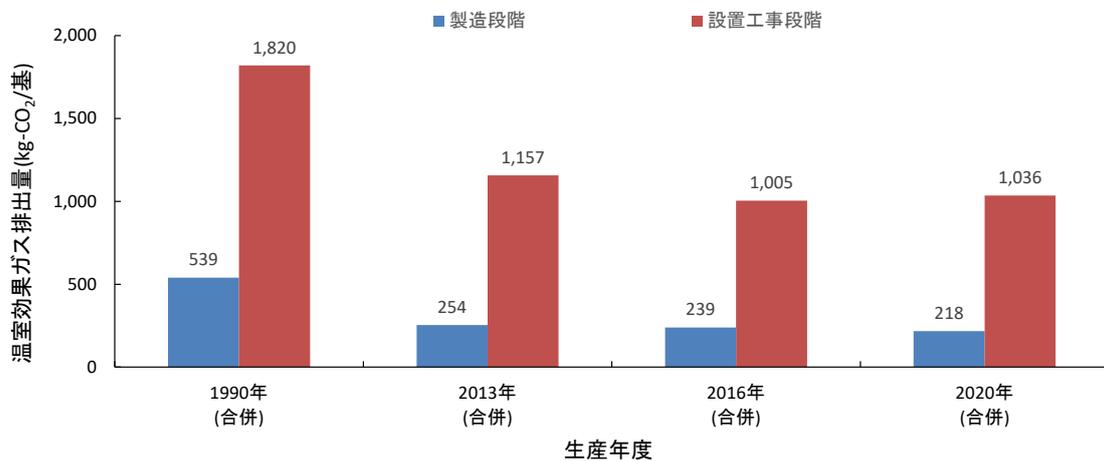


図2. 3 5～10人槽の製造及び設置工事段階の排出量推移 (CO<sub>2</sub>換算)

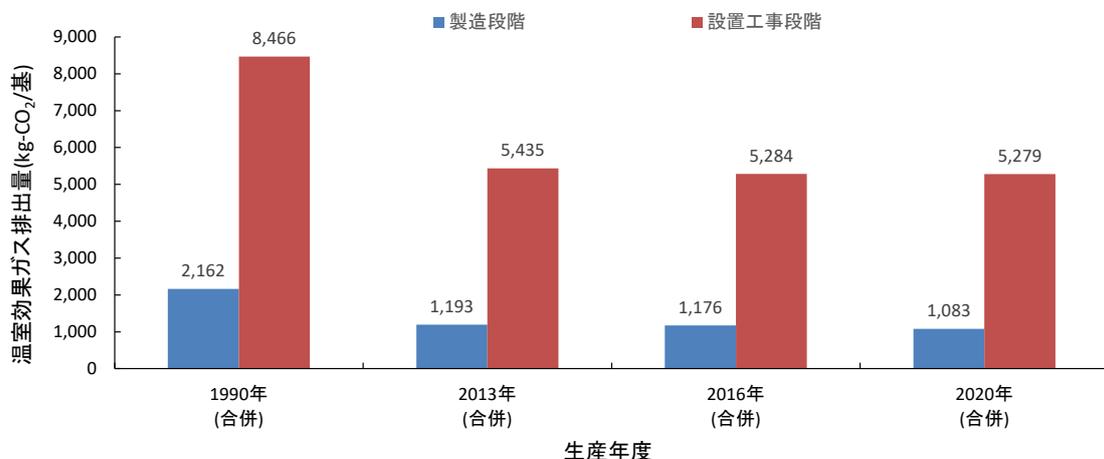


図2. 4 11～50人槽の製造及び設置工事段階の排出量推移 (CO<sub>2</sub>換算)

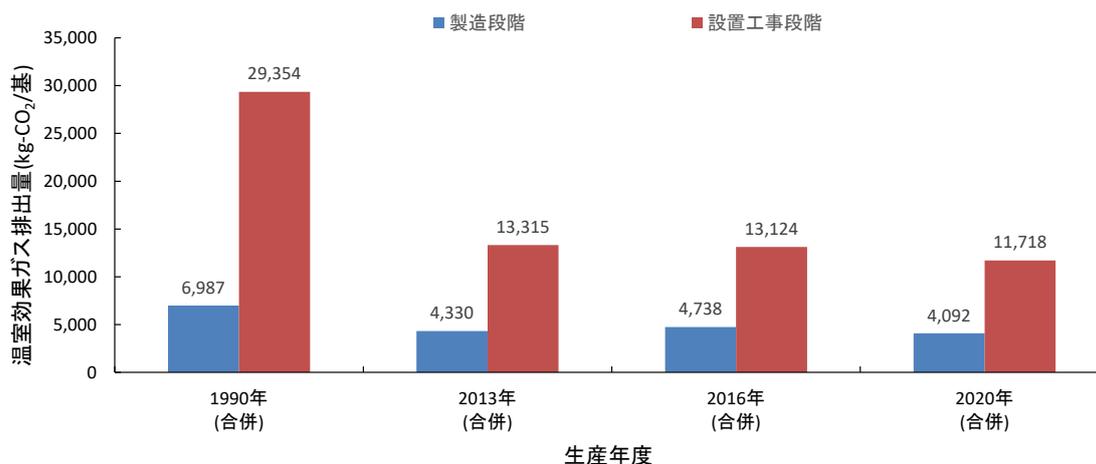


図2. 5 51人槽以上の製造及び設置工事段階の排出量推移 (CO<sub>2</sub>換算)

次に一基当たりの年間 CO<sub>2</sub> 排出量 (全排出量) の 90%以上を占める使用段階での排出量算出結果を図2. 6～図2. 8に示す。

図2. 6より、2020年度の5～10人槽における使用段階での排出量は、対2013年度83% (661/797)となっている。そのうちのブロワが対2013年度65% (178/275)であり、全排出量の25% (178/703)、汚泥処理は対2013年度82% (108/132)で、全排出量の15% (108/703)相当となっている。一方、直接排出では対2013年度96% (339/353)と削減率が低く、全排出量の48% (339/703)を占めている。直接排出量は、処理方式ごとに該当する排水処理プロセスのインベントリを用いて算出するが、2013年度以降、性能評価型 (高度処理タイプ) の出荷基数比率は96%以上 (2013年度:96%、2016年度:99.4%、2020年度:99.8%)と同等であり、算出結果に大きな変化 (削減) が生じなくなっている。しかし、同じ性能評価型 (高度処理タイプ) であっても、単位装置の有無等によってインベントリが異なることが報告されていることから、排出量算出の精緻化のためには、現在販売されている浄化槽に見合う、新たなインベントリの開発を早急に行う必要がある。

図2. 7から、2020年度の11～50人槽における使用段階での排出量は、対2013年度96% (3,639/3,800)となっている。内訳として、ブロワが対2013年度88% (943/1,072)で、全排出量の24% (943/3,851)、汚泥処理は対2013年度94% (624/664)で、全排出量の16% (624/3,851)と算出された。直接排出は103% (1,930/1,882)と横ばいであり、全排出量の50% (1,930/3,851)を占めている。11～50人槽においても5～10人槽と同様、新たなインベントリの開発を早急に行う必要がある。

図2. 8より、2020年度の51人槽以上における使用段階での排出量は、対2013年度89% (11,778/13,198)となっている。その内、機器類は対2013年度94% (5,452/5,805)であり、全排出量に占める比率は44% (5,452/12,305)と、5～50人槽の24～25%より高い値となっている。51人槽以上はブロワの他、50人槽以下では標準装備されていないポンプなどを装備していることが要因として挙げられるが、脱炭素化のためには省エネルギー化と再生エネルギーの導入を併行して進めることが肝要と考えられた。汚泥処理では対2013年度86% (4,745/5,513)で全排出量の39% (4,745/12,305)となっている。直接排出は2013年度80% (679/852)で、全排出量の6% (679/12,305)相当であり、50人槽以下に

比べ低い占有率となっている。これは、51人槽以上における排水プロセスのインベントリを実態に即したコミュニティ・プラントの値を引用したことによる。

2030年度の目標及び2050年度カーボンニュートラル化達成に向け、前述した課題への対応が必要と考えられた。

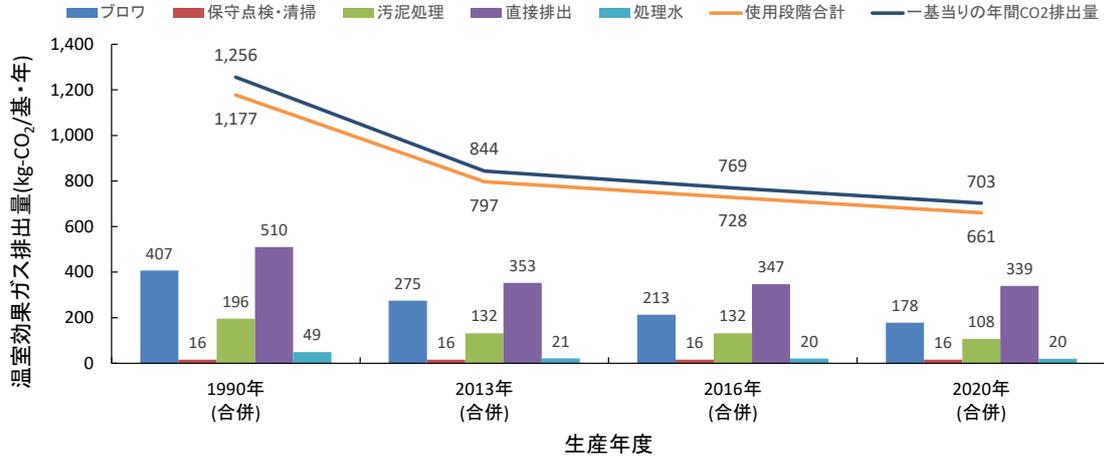


図2. 6 5～10人槽の使用段階排出量内訳と全排出量の推移 (CO<sub>2</sub>換算)

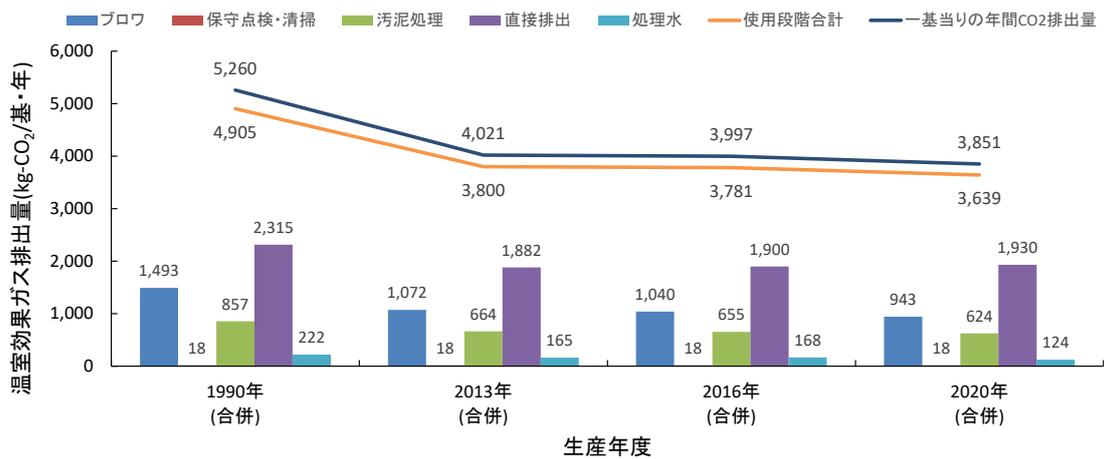


図2. 7 11～50人槽の使用段階排出量内訳と全排出量の推移 (CO<sub>2</sub>換算)

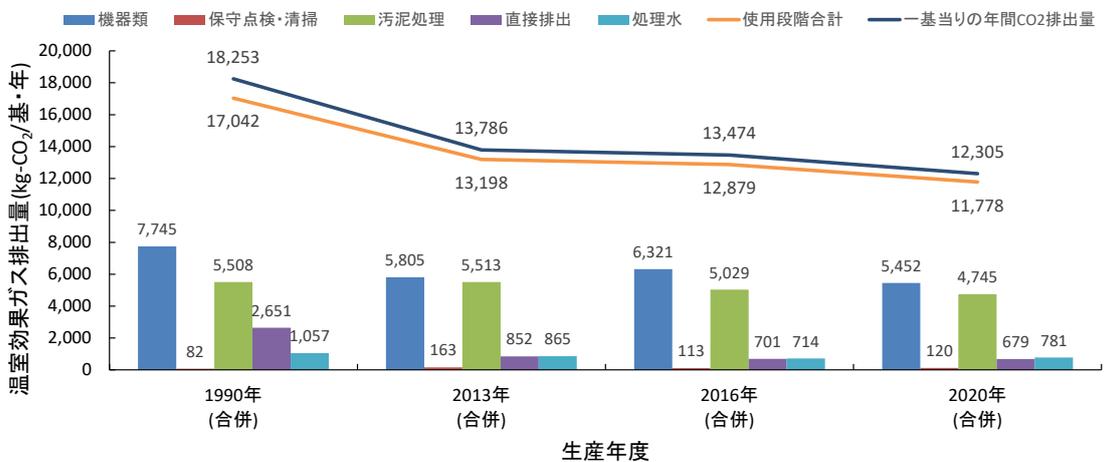


図2. 8 51人槽以上の使用段階排出量内訳と全排出量の推移 (CO<sub>2</sub>換算)

表 2. 1 1 2020 年度生産品 (5~10 人槽) の 1 基あたりの温室効果ガス排出量 (CO<sub>2</sub> 換算)

項目	2020年度																
	告示						性能評価						年度加重平均				
	汎用						高度処理										
	5人	7人	10人	6.0人	5人	7人	10人	5.6人	10人	7人	5.6人	10人	7人	5人	7人	10人	5.6人
製造 段階	使用部材 (kg-CO <sub>2</sub> )	278	352	393	312	168	206	297	182	168	207	297	182	168	207	297	182
	製造 (kg-CO <sub>2</sub> )	139	139	139	139	35	35	35	35	35	36	36	36	36	36	36	36
	小計 (kg-CO <sub>2</sub> )	417	490	532	450	204	242	332	217	204	243	333	218	204	243	333	218
設置 工事 段階	輸送 (kg-CO <sub>2</sub> )	39	88	145	52	34	39	114	36	34	40	114	36	34	40	114	36
	施工 (kg-CO <sub>2</sub> )	1,280	1,675	2,271	1,485	919	1,177	1,535	999	919	1,179	1,538	1,000	919	1,179	1,538	1,000
	小計 (kg-CO <sub>2</sub> )	1,319	1,763	2,415	1,537	952	1,216	1,649	1,035	953	1,218	1,651	1,036	953	1,218	1,651	1,036
使用 段階	ブロー (kg-CO <sub>2</sub> /年)	173	258	416	219	158	220	319	178	158	221	319	178	158	221	319	178
	保守点検 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	清掃 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	汚泥処理 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	138	207	303	173	95	134	197	108	95	134	198	108	95	134	198	108
	直接排出 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	372	521	744	449	301	422	602	339	301	422	603	339	301	422	603	339
	処理水 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	36	50	72	43	18	25	35	20	18	25	36	20	18	25	36	20
小計 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	734	1,051	1,550	900	588	816	1,169	660	588	817	1,171	661	588	817	1,171	661	
一基当りの年間CO <sub>2</sub> 排出量 (kg-CO <sub>2</sub> /基・年)	792	1,126	1,649	966	626	865	1,235	702	627	866	1,237	703	627	866	1,237	703	
一人当りの年間CO <sub>2</sub> 排出量 (kg-CO <sub>2</sub> /人・年)	158	161	165	160	125	124	124	125	125	125	124	125	125	125	124	125	
エネルギー起源 (kg-CO <sub>2</sub> /基・年)	384	555	833	474	307	418	597	343	308	419	598	343	308	419	598	343	
非エネルギー起源 (kg-CO <sub>2</sub> /基・年)	408	571	816	493	319	446	638	359	319	447	638	359	319	447	638	359	

備考

※1 金鋼材、鉄筋は、普通鋼棒鋼(SS)として試算

※2 コンクリート使用量(m<sup>3</sup>)に比重2.3を乗じて質量を算出

※3 昭和五十九年厚生省令第十七号環境省関係浄化槽法施行規則第六条2による

※4 財団法人日本環境整備教育センター、平成13年度浄化槽のライフサイクルアセスメントに関する調査報告書平成14年3月、p28

※5 浄化槽法第十条による

※6 財団法人日本環境整備教育センター、平成13年度浄化槽のライフサイクルアセスメントに関する調査報告書平成14年3月、p36

表2. 1 2 2020年度生産品(11~50人槽)の1基あたりの温室効果ガス排出量(CO<sub>2</sub>換算)

項目	性能評価型																			
	汎用型									高度処理型										
	人槽			加重平均			人槽			加重平均			人槽			加重平均				
	20人	30人	50人	20人	30人	50人	20人	30人	50人	20人	30人	50人	20人	30人	50人	20人	30人	50人		
製造段階	使用部材 (kg-CO <sub>2</sub> )	623	880	1,115	995	39.9人	923	784	949	1,814	1,061	596	896	1,423	937	596	896	1,423	937	
	製造 (kg-CO <sub>2</sub> )	216	216	216	216	31	167	278	142	31	167	278	142	31	172	271	172	271	146	
	小計 (kg-CO <sub>2</sub> )	839	1,096	1,332	1,211	611	1,060	1,718	1,065	815	1,116	2,091	1,189	627	1,068	1,693	627	1,068	1,693	1,083
設置段階	輸送 (kg-CO <sub>2</sub> )	145	119	237	159	145	145	237	161	145	145	237	156	145	142	145	145	142	237	160
	施工 (kg-CO <sub>2</sub> )	3,969	4,452	6,317	5,380	3,937	5,024	6,814	5,094	4,023	5,451	7,192	5,176	3,944	4,993	6,777	3,944	4,993	6,777	5,119
	小計 (kg-CO <sub>2</sub> )	4,114	4,570	6,554	5,539	4,082	5,169	7,051	5,255	4,168	5,596	7,429	5,332	4,089	5,135	7,014	4,089	5,135	7,014	5,279
使用段階	プロワ (kg-CO <sub>2</sub> /年)	632	778	1,313	1,044	632	799	1,448	921	875	1,155	1,604	1,124	651	823	1,440	651	823	1,440	943
	保守点検 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	清掃 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
一基当りの年間CO <sub>2</sub> 排出量	汚泥処理 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	449	589	894	740	404	579	953	616	423	604	1,005	608	406	582	406	582	406	582	624
	直接排出 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	1,174	1,761	2,934	2,341	1,205	1,807	3,012	1,909	1,205	1,807	3,012	1,793	1,205	1,802	3,003	1,205	1,802	3,003	1,930
	処理水 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	143	215	358	285	72	107	179	113	72	107	179	106	72	119	198	72	119	198	124
小計 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	2,416	3,360	5,515	4,428	2,331	3,310	5,610	3,577	2,593	3,691	5,818	3,650	2,351	3,344	5,609	2,351	3,344	5,609	3,639	
一人当りの年間CO <sub>2</sub> 排出量 (kg-CO <sub>2</sub> /人・年)	2,581	3,549	5,778	4,653	2,487	3,518	5,902	3,788	2,759	3,915	6,135	3,867	2,508	3,551	5,899	2,508	3,551	5,899	3,851	
エネルギー起源 (kg-CO <sub>2</sub> /基・年)	1,264	1,574	2,487	2,027	1,211	1,603	2,711	1,765	1,482	2,000	2,944	1,968	1,232	1,629	2,698	1,232	1,629	2,698	1,796	
非エネルギー起源 (kg-CO <sub>2</sub> /基・年)	1,317	1,975	3,291	2,626	1,276	1,914	3,191	2,023	1,277	1,915	3,191	1,899	1,276	1,921	3,202	1,276	1,921	3,202	2,055	

備考 ※ プラスチック部材は、ポリプロピレン (PP) であるためとしてインベントリはポリプロピレン (PP) で計算

※2 金属部材、鉄筋は、普通鋼 (SS) として計算

※3 コンクリート使用量 (m<sup>3</sup>) に比重 2.3 を乗じて質量を算出

※4 昭和五十九年度厚生省令第十七号環境省関係浄化槽法施行規則第六條2による

※5 財団法人日本環境整備教育センター、平成13年度浄化槽のライフサイクルアセスメントに関する調査報告書平成14年3月、p28

※6 浄化槽法第一條による

※7 財団法人日本環境整備教育センター、平成13年度浄化槽のライフサイクルアセスメントに関する調査報告書平成14年3月、p36

表 2. 1 3 2020 年度生産品 (51 人槽以上) の 1 基あたりの温室効果ガス排出量 (CO<sub>2</sub> 換算)

項目	2020 年度																	
	汎用型									性能評価型								
	人槽			加重平均			人槽			加重平均			人槽			加重平均		
	100人	300人	500人	100人	300人	500人	100人	300人	500人	100人	300人	500人	100人	300人	500人	100人	300人	500人
製造 段階	使用部材 (kg-CO <sub>2</sub> )	2,732	5,746	8,638	3,158	3,481	3,373	6,193	9,810	3,373	4,195	8,590	13,287	7,804	2,935	5,829	9,051	3,258
	製造 (kg-CO <sub>2</sub> )	765	1,337	2,530	851	765	1,005	1,970	3,041	1,005	905	1,632	2,493	1,512	765	1,346	2,527	834
	小計 (kg-CO <sub>2</sub> )	3,497	7,083	11,168	4,009	4,246	4,377	8,163	12,851	4,377	5,100	10,222	15,780	9,316	3,700	7,175	11,578	4,092
	設置 工事 段階	846	396	299	700	170	437	303	259	437	480	324	279	336	665	394	297	571
使用 段階	小計 (kg-CO <sub>2</sub> )	9,436	23,009	37,232	11,364	10,083	11,513	26,538	42,069	11,513	13,513	32,579	52,759	29,143	9,617	23,289	38,612	11,147
	機器類 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	10,282	23,406	37,532	12,063	10,253	11,950	26,841	42,328	11,950	13,992	32,903	53,038	29,479	10,282	23,683	38,909	11,718
	保守点検 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	4,549	9,988	15,222	5,317	5,552	12,635	21,298	32,968	12,635	11,366	21,720	31,711	19,733	4,836	10,331	16,687	5,452
	清掃 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	35	46	46	36	9	116	116	116	116	116	116	116	116	28	48	52	30
一基当りの年間CO <sub>2</sub> 排出量 (kg-CO <sub>2</sub> /基・年)	汚泥処理 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	106	146	153	112	18	232	232	232	232	198	232	232	221	83	149	160	90
	直接排出 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	4,132	12,511	20,849	5,318	2,757	7,871	13,684	13,684	7,871	7,227	13,911	21,161	12,728	3,774	12,552	20,876	4,745
	処理水 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	591	2,140	3,663	780	314	1,578	3,096	3,654	1,578	1,298	3,133	4,888	2,737	519	2,169	3,772	679
	小計 (kg-CO <sub>2</sub> /年)	715	2,145	3,576	918	358	1,073	1,788	358	1,788	358	1,79	536	894	618	2,098	3,337	781
一人当りの年間CO <sub>2</sub> 排出量 (kg-CO <sub>2</sub> /人・年)	一基当りの年間CO <sub>2</sub> 排出量 (kg-CO <sub>2</sub> /基・年)	10,128	26,976	43,507	12,481	9,007	22,789	39,499	52,442	22,789	20,383	39,648	59,001	36,005	9,858	27,346	44,884	11,778
	一人当りの年間CO <sub>2</sub> 排出量 (kg-CO <sub>2</sub> /人・年)	10,587	27,992	45,131	13,017	9,490	23,333	40,665	54,281	23,333	21,019	41,085	61,295	37,298	10,325	28,375	46,567	12,305
	エネルギー起源 (kg-CO <sub>2</sub> /基・年)	106	93	90	101	95	233	136	109	233	210	137	123	142	103	95	93	101
	非エネルギー起源 (kg-CO <sub>2</sub> /基・年)	9,281	23,707	37,892	11,319	8,819	21,397	36,497	48,840	21,397	19,543	37,416	55,513	34,092	9,187	24,108	39,458	10,844
備考	1,306	4,285	7,238	1,698	672	1,936	4,168	5,442	1,936	1,476	3,669	5,782	3,207	1,138	4,267	7,109	1,460	1,460

※1 プラマチック部材は、ポリプロピレン(PP)であるためとしてインベントリはポリプロピレン(PP)で試算

※2 金属部材、鉄筋は、普通鋼線鋼(SS)として試算

※3 コンクリート使用量(m<sup>3</sup>)に比重2.3を乗じて質量を算出

※4 昭和五十九年度生産者第十七号環境省関係浄化槽法施行規則第六条2による

※5 財団法人日本環境整備教育センター、平成18年度浄化槽のライフサイクルアセスメントに関する調査報告書平成14年3月、p28

※6 浄化槽法第十案による

※7 財団法人日本環境整備教育センター、平成18年度浄化槽のライフサイクルアセスメントに関する調査報告書平成14年3月、p36

### 3. 浄化槽システムの脱炭素化に向けた検討

現在、我が国の温室効果ガス排出量の中期削減目標は、2030年度に2013年度比マイナス46%、長期的な目標は、2050年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロとする、カーボンニュートラル・脱炭素社会の実現を目指すとしている（図3.1）。

図3.2に示されるように、2018年度のエネルギー起源の温室効果ガス排出量は、10.6億トンと温室効果ガス排出量全体の85%を占め、電力、運輸、産業がその多くを占める。2050年カーボンニュートラルに向け、あらゆる分野において、再生エネルギー利用への転換や様々な脱炭素化技術の適用や研究開発、更には、早期実装に向けた施策など、革新的なイノベーションが求められている。

本項では、脱炭素社会に向けた要求が高まる中、浄化槽分野に関連するこれまでの取組や、今後の更なる脱炭素化に向けた技術や施策の可能性と課題について整理する。

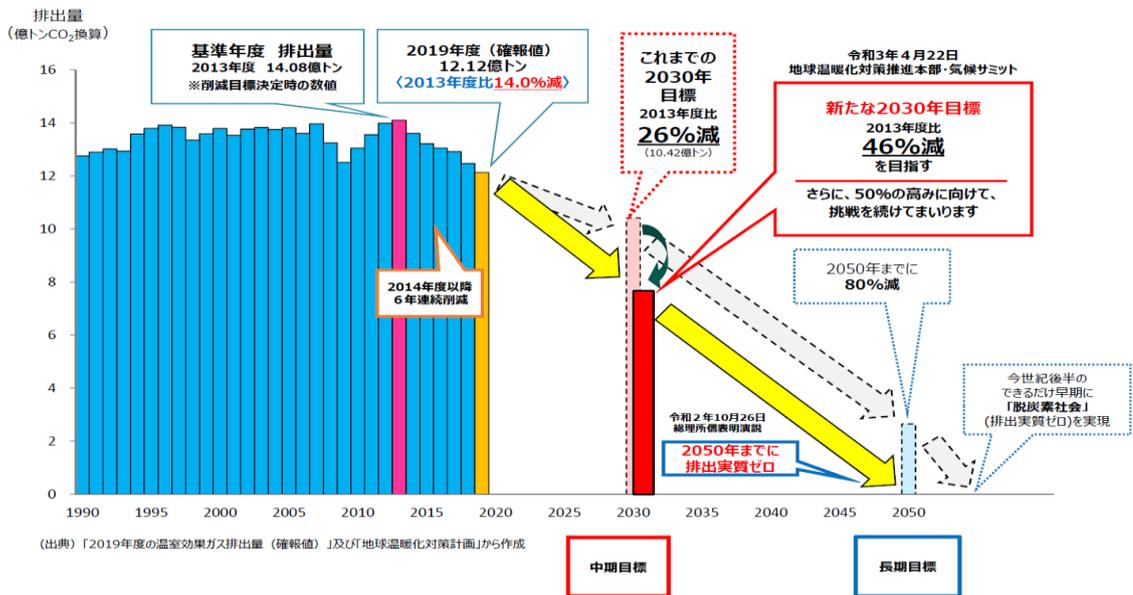


図3.1 日本の温室効果ガス削減の中期目標と長期目標の経緯 (環境省 環境白書 令和3年)

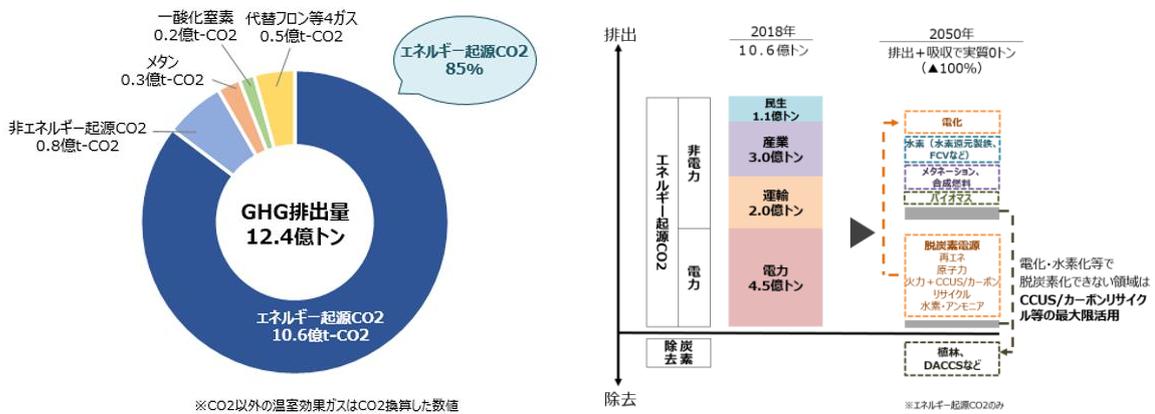


図3.2 日本のGHG排出量データ(2018)と2050年カーボンニュートラルのイメージ (資源エネルギー庁 スペシャルコンテンツ 2021-02-16、2021-03-26)

### 3. 1 槽のコンパクト化

浄化槽のコンパクト化は、表3. 1. 1に示す通り、各段階に対して温室効果ガス排出に影響を及ぼすものと考えられる。

浄化槽コンパクト化に伴う、温室効果ガス排出量を5～10人槽、11～50人槽、51～500人槽の規模で各段階の年度荷重平均にて整理する。

なお、2011年度の数值は、浄化槽システム協会、平成29年度次世代浄化槽システムに関する調査検討業務報告書より引用した。

表3. 1. 1 浄化槽のコンパクト化が温室効果ガス排出に及ぼす影響（例）

段階	温室効果ガス排出項目
製造段階	使用部材
	製造
設置工事段階	輸送
	施工
使用段階	清掃
	汚泥処理
廃棄段階	搬出
	処分

#### (1) 製造段階での温室効果ガス排出量削減

浄化槽のコンパクト化は、告示型から性能評価型に変わることにより可能となった。性能評価型の出荷比率をまとめると表3. 1. 2となる。

表3. 1. 2 人槽規模ごとの性能評価型出荷比率 単位：%

年度	5～10人槽	11～50人槽	51～500人槽
1990	0.0	0.0	3.6
2011	98.7	99.1	96.4
2013	99.2	99.0	98.0
2016	99.4	99.1	97.9
2020	99.8	100.0	100.0

2011年度には、全ての人槽規模において、市場が性能評価型にほぼ置き換わったことがわかる。

次に、温室効果ガス排出量を年度荷重平均で整理を行うので、人槽が影響を及ぼす。人槽の年度加重平均をまとめると表3. 1. 3となる。

表3. 1. 3 人槽規模ごとの人槽の年度加重平均 単位：人槽

年度	5～10人槽	11～50人槽	51～500人槽
1990	6.9	31.1	149.9
2011	5.9	33.1	127.7
2013	5.8	31.5	124.8
2016	5.7	31.9	130.6
2020	5.6	32.1	122.2

5～10人槽規模の、人槽の年度加重平均が減少している。主な要因は、2000年に浄化槽の人員算定を規定しているJIS A 3302が改正されたことが主な要因となっている。5人槽対象の戸建住宅の延べ床面積を新旧JISで比較すると、旧JISでは100m<sup>2</sup>までであったが、新JISでは130m<sup>2</sup>に拡大された。また、新JISでは二世帯住宅を除くその他の戸建て住宅が5人槽または7人槽を選定するようになった。

浄化槽のコンパクト化について、製品容量の推移、1990年度比の削減量、1990年度比の削減率として整理し、表3. 1. 4に示す。

表3. 1. 4 製品1基あたりの容量の推移

年度	5～10人槽			11～50人槽			51～500人槽		
	容量 m <sup>3</sup>	削減量 m <sup>3</sup>	削減率 %	容量 m <sup>3</sup>	削減量 m <sup>3</sup>	削減率 %	容量 m <sup>3</sup>	削減量 m <sup>3</sup>	削減率 %
1990	4.2	-	-	17.3	-	-	62.3	-	-
2011	2.3	1.9	45.2	11.6	5.7	32.9	31.9	30.4	48.8
2013	2.3	1.9	45.2	11.2	6.1	35.3	31.0	31.3	50.2
2016	1.9	2.3	54.8	10.9	6.4	37.0	32.1	30.2	48.5
2020	1.9	2.3	54.8	10.6	6.7	38.7	28.0	34.3	55.1

表3. 1. 4から、2011年度は1990年度に比べ、5～10人槽規模で45.2%、11～50人槽規模で32.9%、51～500人槽規模で48.8%の容量削減率となっており、告示型から性能評価型に切り替わった影響でコンパクト化が大きく進んだものと考えられる。

2020年度は1990年度に比べ、5～10人槽規模で54.8%、11～50人槽規模で38.7%、51～500人槽規模で55.1%の容量削減率となっていた。

製造段階における温室効果ガス排出量、1990年度比の削減量、1990年度比の削減率をまとめると表3. 1. 5となる。

表3. 1. 5 製造段階における1基あたりの温室効果ガス排出量の推移

年度	5～10人槽			11～50人槽			51～500人槽		
	排出量 kg-CO <sub>2</sub>	削減量 kg-CO <sub>2</sub>	削減率 %	排出量 kg-CO <sub>2</sub>	削減量 kg-CO <sub>2</sub>	削減率 %	排出量 kg-CO <sub>2</sub>	削減量 kg-CO <sub>2</sub>	削減率 %
1990	539	-	-	2,162	-	-	6,987	-	-
2011	264	275	51.0	1,234	928	42.9	4,406	2581	36.9
2013	254	285	52.9	1,193	969	44.8	4,330	2657	38.0
2016	239	300	55.7	1,176	986	45.6	4,738	2249	32.2
2020	218	321	59.6	1,083	1,079	49.9	4,092	2,895	41.4

表3. 1. 5から、製造段階における温室効果ガス排出量の削減率は、2011年度は1990年度に比べ、5～10人槽規模で51.0%、11～50人槽規模で42.9%、51～500人槽規模で36.9%となっていた。

2020年度の削減率は1990年度に比べ、5～10人槽規模で59.6%、11～50人槽規模で49.9%、51～500人槽規模で41.4%となっていた。

## (2) 設置工事段階における温室効果ガス排出量削減

設置工事段階における温室効果ガス排出量、1990年度比の削減量、1990年度比の削減率をまとめると表3. 1. 6となる。

表3. 1. 6 設置工事段階における1基あたりの温室効果ガス排出量の推移

年度	5～10人槽			11～50人槽			51～500人槽		
	排出量 kg-CO <sub>2</sub>	削減量 kg-CO <sub>2</sub>	削減率 %	排出量 kg-CO <sub>2</sub>	削減量 kg-CO <sub>2</sub>	削減率 %	排出量 kg-CO <sub>2</sub>	削減量 kg-CO <sub>2</sub>	削減率 %
1990	1,820	-	-	8,466	-	-	29,354	-	-
2011	1,181	639	35.1	5,598	2,868	33.9	13,956	15,398	52.5
2013	1,157	663	36.4	5,435	3,031	35.8	13,315	16,039	54.6
2016	1,005	815	44.8	5,284	3,182	37.6	13,124	16,230	55.3
2020	1,036	784	43.1	5,279	3,187	37.6	11,718	17,636	60.1

表3. 1. 6から、設置工事段階における温室効果ガス排出量は製品容量と同様な傾向で、2011年度は1990年度に比べ、5～10人槽規模で35.1%、11～50人槽規模で33.9%、51～500人槽規模で52.5%の削減率となっていた。

2020年度は1990年度に比べ、5～10人槽規模で43.1%、11～50人槽規模で37.6%、51～500人槽規模で60.1%の削減率となっていた。

## (3) 使用段階（清掃、汚泥処理）での温室効果ガス排出量削減

清掃量も人槽規模によっては小容量となっている。清掃量、1990年度比の削減量、1990年度比の削減率をまとめると表3. 1. 7となる。

51～500人規模は、処理方式により年間の清掃回数が異なるが、1年間の清掃量として評価した。

表3. 1. 7 1基あたりの清掃量の推移

年度	5～10人槽			11～50人槽			51～500人槽		
	清掃量 m <sup>3</sup> /年	削減量 m <sup>3</sup> /年	削減率 %	清掃量 m <sup>3</sup> /年	削減量 m <sup>3</sup> /年	削減率 %	清掃量 m <sup>3</sup> /年	削減量 m <sup>3</sup> /年	削減率 %
1990	2.3	-	-	10.0	-	-	64.0	-	-
2011	1.6	0.7	30.4	8.0	2.0	20.0	65.7	-1.7	-2.7
2013	1.5	0.8	34.8	7.7	2.3	23.0	64.1	-0.1	-0.2
2016	1.5	0.8	34.8	7.6	2.4	24.0	58.5	5.5	8.6
2020	1.3	1.0	43.5	7.3	2.7	27.0	55.2	8.8	13.8

表3. 1. 7から、2011年度の清掃量は5～10人槽規模で30.4%、11～50人槽規模で20.0%の削減率となっており、槽の小容量化による影響で清掃量が削減されたものと考えられる。ただし、51～501人槽規模では削減されていない。

2020年度は1990年度に比べ、5～10人槽規模で43.5%、11～50人槽規模で27.0%、51～500人槽規模で13.8%の削減率となっていた。

使用段階の内、清掃、汚泥処理における温室効果ガス排出量、1990年度比の削減量、1990年度比の削減率をまとめると表3. 1. 8となる。

表3. 1. 8 使用段階（清掃、汚泥処理）における1基あたりの  
温室効果ガス排出量の推移

年度	5～10人槽			11～50人槽			51～500人槽		
	排出量 kg-CO <sub>2</sub> / 年	削減量 kg-CO <sub>2</sub> / 年	削減率 %	排出量 kg-CO <sub>2</sub> / 年	削減量 kg-CO <sub>2</sub> / 年	削減率 %	排出量 kg-CO <sub>2</sub> / 年	削減量 kg-CO <sub>2</sub> / 年	削減率 %
1990	205	-	-	866	-	-	5,569	-	-
2011	144	61	29.8	700	166	19.2	5,768	-199	-3.6
2013	141	64	31.2	673	193	22.3	5,631	-62	-1.1
2016	141	64	31.2	664	202	23.3	5,111	458	8.2
2020	117	88	42.9	633	233	26.9	4,835	734	13.2

表3. 1. 8から、2011年度は1990年度に比べ、5～10人槽規模で29.8%、11～50人槽規模で19.2%の温室効果ガス排出量削減率となった。51～501人槽規模では、削減されていない。

2020年度は1990年度に比べ、5～10人槽規模で42.9%、11～50人槽規模で26.9%、51～500人槽規模で13.2%の温室効果ガス排出量削減率となった。

#### (4) 廃棄段階における温室効果ガス排出量

廃棄についてはデータ未収だが、設置工事段階のデータが参考となる。現状では廃棄処理（埋め立て）や埋め戻し、再利用などがあるが温室効果ガス排出量の算定には至っていない。

#### (5) 調査結果のまとめ

槽のコンパクト化により、製造段階、施工段階、使用段階（清掃、汚泥処理）、廃棄段階の各段階で温室効果ガス排出量は削減されている。廃棄段階を除く各段階の温室効果ガス排出量の合算値、1990年度比の削減量、1990年度比の削減率をまとめると表3. 1. 9となる。

なお、製造段階、施工段階の温室効果ガス排出量は、30年で除した値とした。

表3. 1. 9 槽のコンパクト化による1基あたりの温室効果ガス排出量の推移

年度	5～10人槽			11～50人槽			51～500人槽		
	排出量 kg-CO <sub>2</sub> / 年	削減量 kg-CO <sub>2</sub> / 年	削減率 %	排出量 kg-CO <sub>2</sub> / 年	削減量 kg-CO <sub>2</sub> / 年	削減率 %	排出量 kg-CO <sub>2</sub> / 年	削減量 kg-CO <sub>2</sub> / 年	削減率 %
1990	284	-	-	1,220	-	-	6,780	-	-
2011	192	91	32.2	928	293	24.0	6,380	400	5.9
2013	188	96	33.7	894	326	26.7	6,219	561	8.3
2016	182	101	35.7	879	341	27.9	5,706	1,074	15.8
2020	159	125	43.9	845	375	30.7	5,362	1,418	20.9

表3. 1. 9から、槽のコンパクト化が温室効果ガス排出量削減に寄与することが確認できた。また、告示型から性能評価型への転換や単独転換を目標とした浄化槽メーカーの更なるコンパクト化の努力により、早い段階でコンパクト化が進み、2011年度には1990年度に比べ、5～10人槽規模で32.2%、11～50人槽規模で24.0%、51～500人槽規模で5.9%の温室効果ガス排出量削減率となった。

2020年度は1990年度に比べ、5～10人槽規模で43.9%、11～50人槽規模で30.7%、51～500人槽規模で20.9%の温室効果ガス排出量削減率となった。

### 3. 2 共同浄化槽の設置による脱炭素化に寄与する効果の検討

環境省の令和3年12月20日施行の公共浄化槽等整備推進事業実施要綱にある複数戸の生活排水（合計100人以内）を集合させて処理する「共同浄化槽の設置」が脱炭素化に寄与する効果について検討した。

#### (1) 試算の与件

##### 1) 管路で浄化槽まで接続した場合

- 1世帯あたりの平均世帯人数は、令和2年（2020年）国勢調査では2.21人/戸である。そこで、1世帯あたりの人数を2.21人/戸として検討するが、参考のため3人/戸、3.5人/戸の場合についても検討する。
- 5人槽に設置されるブロワの消費電力は32.2Wとする。  
（環境配慮型浄化槽 適合機種・仕様等一覧表の通常型消費電力の平均値）
- 11～50人槽の消費電力は、環境配慮型浄化槽 適合機種・仕様等一覧表（通常型）から各社の人槽と消費電力の関係を記した図3. 2. 1より導いた回帰式による。

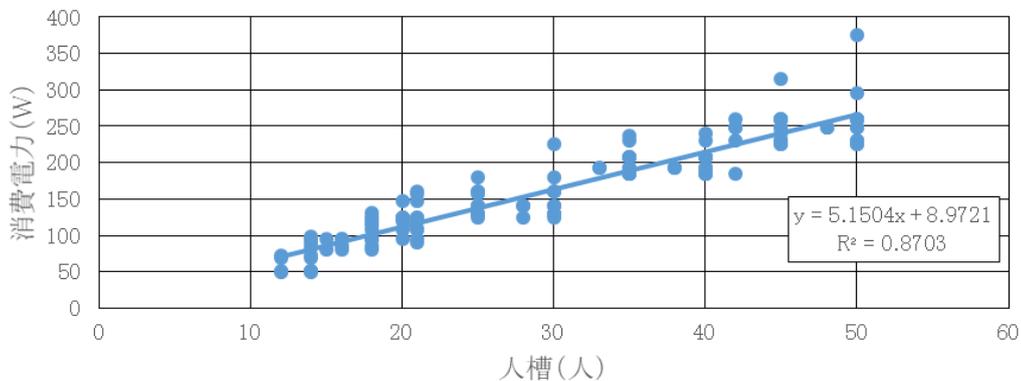


図3. 2. 1 11～50人槽の消費電力

- 51人槽以上の消費電力は、令和3年度各型式調査表から各社の人槽と消費電力量の関係を記した図3. 2. 2より導いた回帰式による。

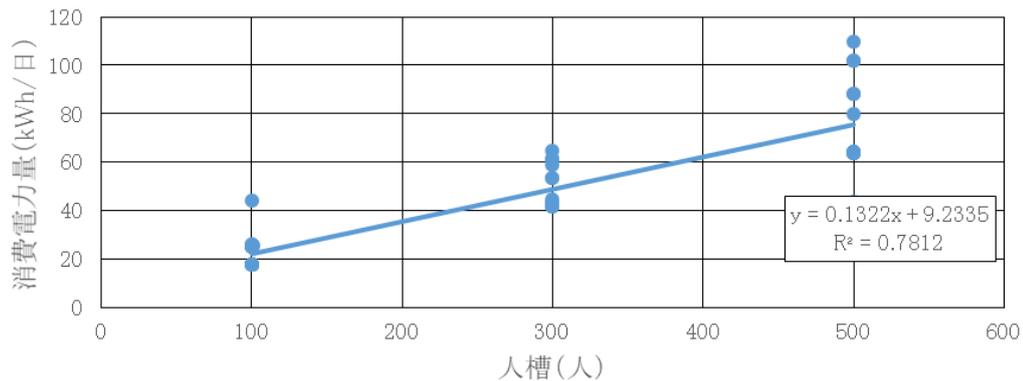


図3. 2. 2 51人槽以上の消費電力量

- 5人槽を複数設置した場合と共同浄化槽を設置した場合の消費電力の差より消費電力量削減率を算出し評価した。
- 放流は自然放流とし、放流ポンプ槽を設けない仕様とした。
- CO<sub>2</sub>排出係数は0.555kg-CO<sub>2</sub>/kWhとした。

2) 管路が長く原水ポンプ槽を要する場合

- ・原水ポンプ槽は1基設置とする。
- ・ポンプの出力は0.25kWとする。
- ・スクリーンのばっ気ブロワの仕様はメーカーにより60L/分(32W)と80L/分(48W)があることから、消費電力は平均値の40Wとする。

(2) 共同浄化槽による脱炭素化の効果

1) 管路で浄化槽まで接続した場合

前項「(1) 試算の与件」に基づき整理した結果を表3. 2. 1から表3. 2. 3に示す。

表3. 2. 1 5人槽の複数基設置と共同浄化槽の消費電力比較 (2.21人/戸)

接続戸数(戸)	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
想定人槽(人)	11	13	15	18	20	22	24	27	29	31	33	35	38	40	
5人槽	消費電力(W)	161	193	225	258	290	322	354	386	419	451	483	515	547	580
	消費電力量(kWh/年)	1,410	1,691	1,971	2,260	2,540	2,821	3,101	3,381	3,670	3,951	4,231	4,511	4,792	5,081
	温室効果ガス排出量(kg-CO2/年)	783	939	1,094	1,254	1,410	1,566	1,721	1,876	2,037	2,193	2,348	2,504	2,660	2,820
共同浄化槽	消費電力(W)	66	76	86	102	112	122	133	148	158	169	179	189	205	215
	消費電力量(kWh/年)	578	666	753	894	981	1,069	1,165	1,296	1,384	1,480	1,568	1,656	1,796	1,883
	温室効果ガス排出量(kg-CO2/年)	321	370	418	496	544	593	647	719	768	821	870	919	997	1,045
消費電力削減率(%)	59%	61%	62%	60%	61%	62%	62%	62%	62%	63%	63%	63%	63%	63%	

接続戸数(戸)	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
想定人槽(人)	42	44	46	49	51	53	55	57	60	62	64	66	69	71	
5人槽	消費電力(W)	612	644	676	708	741	773	805	837	869	902	934	966	998	1,030
	消費電力量(kWh/年)	5,361	5,641	5,922	6,202	6,491	6,771	7,052	7,332	7,612	7,902	8,182	8,462	8,742	9,023
	温室効果ガス排出量(kg-CO2/年)	2,975	3,131	3,287	3,442	3,603	3,758	3,914	4,069	4,225	4,386	4,541	4,696	4,852	5,008
共同浄化槽	消費電力(W)	225	236	246	261	266	277	288	299	310	321	332	343	354	365
	消費電力量(kWh/年)	1,971	2,067	2,155	2,286	2,374	2,462	2,550	2,638	2,726	2,814	2,902	2,990	3,078	3,166
	温室効果ガス排出量(kg-CO2/年)	1,094	1,147	1,196	1,269	1,323	1,376	1,429	1,482	1,535	1,588	1,641	1,694	1,747	1,800
消費電力削減率(%)	63%	63%	64%	63%	10%	12%	15%	17%	18%	19%	21%	23%	23%	25%	

接続戸数(戸)	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
想定人槽(人)	73	75	77	80	82	84	86	88	91	93	95	97	99	
5人槽	消費電力(W)	1,063	1,095	1,127	1,159	1,191	1,224	1,256	1,288	1,320	1,352	1,385	1,417	1,449
	消費電力量(kWh/年)	9,312	9,592	9,873	10,153	10,433	10,722	11,003	11,283	11,563	11,844	12,133	12,413	12,693
	温室効果ガス排出量(kg-CO2/年)	5,168	5,324	5,480	5,635	5,790	5,951	6,107	6,262	6,417	6,573	6,734	6,889	7,045
共同浄化槽	消費電力(W)	787	798	809	825	836	847	858	869	886	897	908	919	930
	消費電力量(kWh/年)	6,893	6,989	7,086	7,230	7,327	7,423	7,520	7,616	7,761	7,858	7,954	8,051	8,147
	温室効果ガス排出量(kg-CO2/年)	3,826	3,879	3,933	4,013	4,066	4,120	4,174	4,227	4,307	4,361	4,414	4,468	4,522
消費電力削減率(%)	26%	27%	28%	29%	30%	31%	32%	32%	33%	34%	34%	35%	36%	

表3. 2. 2 5人槽の複数基設置と共同浄化槽の消費電力比較（3人/戸）

接続戸数(戸)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
想定人槽(人)	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	
5人槽	消費電力(W)	97	129	161	193	225	258	290	322	354	386	419	451
	消費電力量(kWh/年)	850	1,130	1,410	1,691	1,971	2,260	2,540	2,821	3,101	3,381	3,670	3,951
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	472	627	783	939	1,094	1,254	1,410	1,566	1,721	1,876	2,037	2,193
共同浄化槽	消費電力(W)	55	71	86	102	117	133	148	163	179	194	210	225
	消費電力量(kWh/年)	482	622	753	894	1,025	1,165	1,296	1,428	1,568	1,699	1,840	1,971
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	268	345	418	496	569	647	719	793	870	943	1,021	1,094
消費電力削減率(%)	43%	45%	47%	47%	48%	48%	49%	49%	49%	50%	50%	50%	
接続戸数(戸)	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
想定人槽(人)	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	
5人槽	消費電力(W)	483	515	547	580	612	644	676	708	741	773	805	837
	消費電力量(kWh/年)	4,231	4,511	4,792	5,081	5,361	5,641	5,922	6,202	6,491	6,771	7,052	7,332
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	2,348	2,504	2,660	2,820	2,975	3,131	3,287	3,442	3,603	3,758	3,914	4,069
共同浄化槽	消費電力(W)	241	256	666	682	699	715	732	748	765	781	798	814
	消費電力量(kWh/年)	2,111	2,243	5,831	5,976	6,121	6,265	6,410	6,555	6,700	6,844	6,989	7,134
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	1,172	1,245	3,236	3,317	3,397	3,477	3,558	3,638	3,719	3,798	3,879	3,959
消費電力削減率(%)	50%	50%	-22%	-18%	-14%	-11%	-8%	-6%	-3%	-1%	1%	3%	
接続戸数(戸)	27	28	29	30	31	32	33						
想定人槽(人)	81	84	87	90	93	96	99						
5人槽	消費電力(W)	869	902	934	966	998	1,030	1,063					
	消費電力量(kWh/年)	7,612	7,902	8,182	8,462	8,742	9,023	9,312					
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	4,225	4,386	4,541	4,696	4,852	5,008	5,168					
共同浄化槽	消費電力(W)	831	847	864	880	897	914	930					
	消費電力量(kWh/年)	7,279	7,423	7,568	7,713	7,858	8,003	8,147					
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	4,040	4,120	4,200	4,281	4,361	4,442	4,522					
消費電力削減率(%)	4%	6%	8%	9%	10%	11%	13%						

表3. 2. 3 5人槽の複数基設置と共同浄化槽の消費電力比較 (3.5人/戸)

接続戸数(戸)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
想定人槽(人)	11	14	18	21	25	28	32	35	39	42	46	49	53	
5人槽	消費電力(W)	97	129	161	193	225	258	290	322	354	386	419	451	483
	消費電力量(kWh/年)	850	1,130	1,410	1,691	1,971	2,260	2,540	2,821	3,101	3,381	3,670	3,951	4,231
	温室効果ガス排出量(kg-CO2/年)	472	627	783	939	1,094	1,254	1,410	1,566	1,721	1,876	2,037	2,193	2,348
共同浄化槽	消費電力(W)	66	81	102	117	138	153	174	189	210	225	246	261	677
	消費電力量(kWh/年)	578	710	894	1,025	1,209	1,340	1,524	1,656	1,840	1,971	2,155	2,286	5,928
	温室効果ガス排出量(kg-CO2/年)	321	394	496	569	671	744	846	919	1,021	1,094	1,196	1,269	3,290
	消費電力削減率(%)	32%	37%	37%	39%	39%	41%	40%	41%	41%	42%	41%	42%	-40%

接続戸数(戸)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
想定人槽(人)	56	60	63	67	70	74	77	81	84	88	91	95	98	
5人槽	消費電力(W)	515	547	580	612	644	676	708	741	773	805	837	869	902
	消費電力量(kWh/年)	4,511	4,792	5,081	5,361	5,641	5,922	6,202	6,491	6,771	7,052	7,332	7,612	7,902
	温室効果ガス排出量(kg-CO2/年)	2,504	2,660	2,820	2,975	3,131	3,287	3,442	3,603	3,758	3,914	4,069	4,225	4,386
共同浄化槽	消費電力(W)	693	715	732	754	770	792	809	831	847	869	886	908	925
	消費電力量(kWh/年)	6,072	6,265	6,410	6,603	6,748	6,941	7,086	7,279	7,423	7,616	7,761	7,954	8,099
	温室効果ガス排出量(kg-CO2/年)	3,370	3,477	3,558	3,665	3,745	3,852	3,933	4,040	4,120	4,227	4,307	4,414	4,495
	消費電力削減率(%)	-35%	-31%	-26%	-23%	-20%	-17%	-14%	-12%	-10%	-8%	-6%	-4%	-2%

以上の結果を整理し、図3. 2. 3に示す。

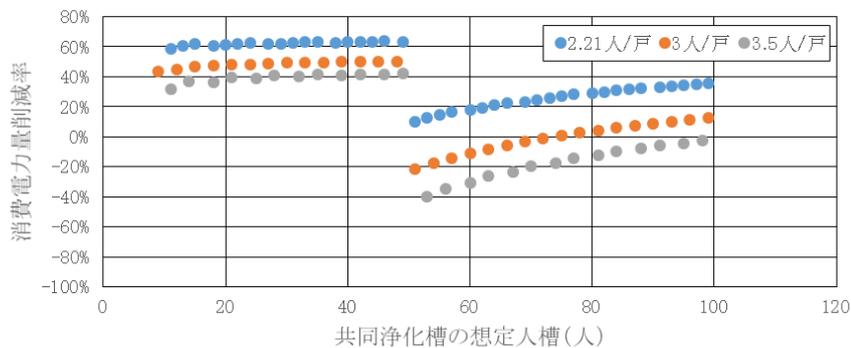


図3. 2. 3 5人槽の複数基設置と比較した共同浄化槽の消費電力削減率

図3. 2. 3より、50人槽までは5人槽と同じ方式のブロワ（電磁式）を使用するため、小風量の電磁式ブロワを複数台設置するより消費電力は大きく削減できる。一方で、51人槽以上では通常、ロータリーブロワを使用するため、電磁式ブロワの複数台設置に比べると消費電力は削減率が小さくなる。その結果、2.21人/戸の条件では削減効果が認められるものの3人/戸の条件では72人以下で電磁式ブロワの複数台設置に比べると消費電力が増加する。3.5人/戸の条件では全人槽で増加することが分かる。

これらの結果より共同浄化槽を設置することにより削減率が劣る人槽及び消費電力が増加する場合、50人槽までの浄化槽を2基設置することが脱炭素化につながるものと考えられる。

2) 管路が長く原水ポンプ槽を要する場合

原水ポンプ槽を稼働させた場合の消費電力量を以下により算出した。

a) ポンプ

- ・汚水量：Q (m<sup>3</sup>/日)
- ・時間当たりの移送水量：日平均汚水量の 1/24 の 2.5 倍
- ・ポンプ稼働時間：Q ÷ (Q × 1/24 × 2.5) = 9.6 時間
- ・消費電力量：0.25 × 9.6 × 365 ÷ 1000 = 876kWh/年

b) ブロワ

- ・消費電力量：40 × 24 × 365 ÷ 1000 = 364kWh/年

c) 消費電力量計

- ・876 + 364 = 1240kWh/年

共同浄化槽に原水槽を設け、それに必要な消費電力量を加味した結果を表 3. 2. 4 から表 3. 2. 6 に示す。

表 3. 2. 4 5 人槽の複数設置と原水槽を設ける共同浄化槽の消費電力比較 (2.21 人/戸)

接続戸数(戸)	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
想定人槽(人)	11	13	15	18	20	22	24	27	29	31	33	35	38	40	
5人槽	消費電力(W)	161	193	225	258	290	322	354	386	419	451	483	515	547	580
	消費電力量(kWh/年)	1,410	1,691	1,971	2,260	2,540	2,821	3,101	3,381	3,670	3,951	4,231	4,511	4,792	5,081
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	783	939	1,094	1,254	1,410	1,566	1,721	1,876	2,037	2,193	2,348	2,504	2,660	2,820
共同浄化槽	消費電力(W)	66	76	86	102	112	122	133	148	158	169	179	189	205	215
	消費電力量(kWh/年)	1,818	1,906	1,993	2,134	2,221	2,309	2,405	2,536	2,624	2,720	2,808	2,896	3,036	3,123
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	1,009	1,058	1,106	1,184	1,233	1,281	1,335	1,407	1,456	1,510	1,558	1,607	1,685	1,733
消費電力削減率(%)	-29%	-13%	-1%	6%	13%	18%	22%	25%	29%	31%	34%	36%	37%	39%	
接続戸数(戸)	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
想定人槽(人)	42	44	46	49	51	53	55	57	60	62	64	66	69	71	
5人槽	消費電力(W)	612	644	676	708	741	773	805	837	869	902	934	966	998	1,030
	消費電力量(kWh/年)	5,361	5,641	5,922	6,202	6,491	6,771	7,052	7,332	7,612	7,902	8,182	8,462	8,742	9,023
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	2,975	3,131	3,287	3,442	3,603	3,758	3,914	4,069	4,225	4,386	4,541	4,696	4,852	5,008
共同浄化槽	消費電力(W)	225	236	246	261	666	677	688	699	715	726	737	748	765	776
	消費電力量(kWh/年)	3,211	3,307	3,395	3,526	5,831	5,928	6,024	6,121	6,265	6,362	6,458	6,555	6,700	6,796
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	1,782	1,835	1,884	1,957	3,236	3,290	3,343	3,397	3,477	3,531	3,584	3,638	3,719	3,772
消費電力削減率(%)	40%	41%	43%	43%	10%	12%	15%	17%	18%	19%	21%	23%	23%	25%	
接続戸数(戸)	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45		
想定人槽(人)	73	75	77	80	82	84	86	88	91	93	95	97	99		
5人槽	消費電力(W)	1,063	1,095	1,127	1,159	1,191	1,224	1,256	1,288	1,320	1,352	1,385	1,417	1,449	
	消費電力量(kWh/年)	9,312	9,592	9,873	10,153	10,433	10,722	11,003	11,283	11,563	11,844	12,133	12,413	12,693	
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	5,168	5,324	5,480	5,635	5,790	5,951	6,107	6,262	6,417	6,573	6,734	6,889	7,045	
共同浄化槽	消費電力(W)	787	798	809	825	836	847	858	869	886	897	908	919	930	
	消費電力量(kWh/年)	6,893	6,989	7,086	7,230	7,327	7,423	7,520	7,616	7,761	7,858	7,954	8,051	8,147	
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	3,826	3,879	3,933	4,013	4,066	4,120	4,174	4,227	4,307	4,361	4,414	4,468	4,522	
消費電力削減率(%)	26%	27%	28%	29%	30%	31%	32%	32%	33%	34%	34%	35%	36%		

表 3. 2. 5 5人槽の複数基設置と原水槽を設ける共同浄化槽の消費電力比較 (3人/戸)

接続戸数(戸)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
想定人槽(人)	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	
5人槽	消費電力(W)	97	129	161	193	225	258	290	322	354	386	419	451	483
	消費電力量(kWh/年)	850	1,130	1,410	1,691	1,971	2,260	2,540	2,821	3,101	3,381	3,670	3,951	4,231
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	472	627	783	939	1,094	1,254	1,410	1,566	1,721	1,876	2,037	2,193	2,348
共同浄化槽	消費電力(W)	55	71	86	102	117	133	148	163	179	194	210	225	241
	消費電力量(kWh/年)	1,722	1,862	1,993	2,134	2,265	2,405	2,536	2,668	2,808	2,939	3,080	3,211	3,351
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	956	1,033	1,106	1,184	1,257	1,335	1,407	1,481	1,558	1,631	1,709	1,782	1,860
消費電力削減率(%)	-103%	-65%	-41%	-26%	-15%	-6%	0%	5%	9%	13%	16%	19%	21%	
接続戸数(戸)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
想定人槽(人)	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	81	84	
5人槽	消費電力(W)	515	547	580	612	644	676	708	741	773	805	837	869	902
	消費電力量(kWh/年)	4,511	4,792	5,081	5,361	5,641	5,922	6,202	6,491	6,771	7,052	7,332	7,612	7,902
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	2,504	2,660	2,820	2,975	3,131	3,287	3,442	3,603	3,758	3,914	4,069	4,225	4,386
共同浄化槽	消費電力(W)	256	666	682	699	715	732	748	765	781	798	814	831	847
	消費電力量(kWh/年)	3,483	5,831	5,976	6,121	6,265	6,410	6,555	6,700	6,844	6,989	7,134	7,279	7,423
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	1,933	3,236	3,317	3,397	3,477	3,558	3,638	3,719	3,798	3,879	3,959	4,040	4,120
消費電力削減率(%)	23%	-22%	-18%	-14%	-11%	-8%	-6%	-3%	-1%	1%	3%	4%	6%	
接続戸数(戸)	29	30	31	32	33									
想定人槽(人)	87	90	93	96	99									
5人槽	消費電力(W)	934	966	998	1,030	1,063								
	消費電力量(kWh/年)	8,182	8,462	8,742	9,023	9,312								
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	4,541	4,696	4,852	5,008	5,168								
共同浄化槽	消費電力(W)	864	880	897	914	930								
	消費電力量(kWh/年)	7,568	7,713	7,858	8,003	8,147								
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	4,200	4,281	4,361	4,442	4,522								
消費電力削減率(%)	8%	9%	10%	11%	13%									

表 3. 2. 6 5人槽の複数基設置と原水槽を設ける共同浄化槽の消費電力比較 (3.5人/戸)

接続戸数(戸)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
想定人槽(人)	11	14	18	21	25	28	32	35	39	42	46	49	53	
5人槽	消費電力(W)	97	129	161	193	225	258	290	322	354	386	419	451	483
	消費電力量(kWh/年)	850	1,130	1,410	1,691	1,971	2,260	2,540	2,821	3,101	3,381	3,670	3,951	4,231
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	472	627	783	939	1,094	1,254	1,410	1,566	1,721	1,876	2,037	2,193	2,348
共同浄化槽	消費電力(W)	66	81	102	117	138	153	174	189	210	225	246	261	677
	消費電力量(kWh/年)	1,818	1,950	2,134	2,265	2,449	2,580	2,764	2,896	3,080	3,211	3,395	3,526	5,928
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	1,009	1,082	1,184	1,257	1,359	1,432	1,534	1,607	1,709	1,782	1,884	1,957	3,290
消費電力削減率(%)	-114%	-73%	-51%	-34%	-24%	-14%	-9%	-3%	1%	5%	8%	11%	-40%	

接続戸数(戸)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
想定人槽(人)	56	60	63	67	70	74	77	81	84	88	91	95	98	
5人槽	消費電力(W)	515	547	580	612	644	676	708	741	773	805	837	869	902
	消費電力量(kWh/年)	4,511	4,792	5,081	5,361	5,641	5,922	6,202	6,491	6,771	7,052	7,332	7,612	7,902
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	2,504	2,660	2,820	2,975	3,131	3,287	3,442	3,603	3,758	3,914	4,069	4,225	4,386
共同浄化槽	消費電力(W)	693	715	732	754	770	792	809	831	847	869	886	908	925
	消費電力量(kWh/年)	6,072	6,265	6,410	6,603	6,748	6,941	7,086	7,279	7,423	7,616	7,761	7,954	8,099
	温室効果ガス排出量(kg-CO <sub>2</sub> /年)	3,370	3,477	3,558	3,665	3,745	3,852	3,933	4,040	4,120	4,227	4,307	4,414	4,495
消費電力削減率(%)	-35%	-31%	-26%	-23%	-20%	-17%	-14%	-12%	-10%	-8%	-6%	-4%	-2%	

以上の結果を整理し、図 3. 2. 4 に示す

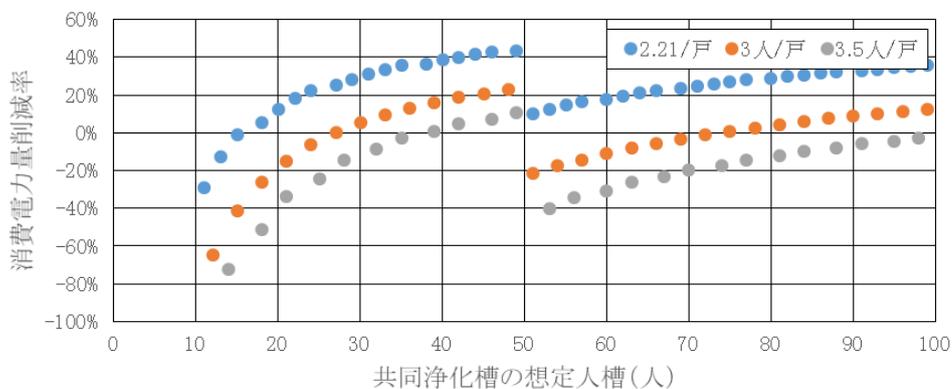


図 3. 2. 4 5人槽の複数基設置と比較した原水槽を設ける共同浄化槽の消費電力削減率

図 3. 2. 4 より、2.21 人/戸の条件では、原水ポンプ槽を設けた場合でも 18 人槽以上であれば消費電力量の削減効果が得られること、3 人/戸の条件では 72 人槽以上で削減効果が得られること、3.5 人/戸では削減効果が得られないことが分かった。

(2) 共同浄化槽による脱炭素化の効果

共同浄化槽の設置は、その設置条件にもよるが脱炭素化に資することが分かった。

- 1) 脱炭素化の効果は、50 人槽までは大きいこと、51 人槽以上では世帯人数と接続戸数により効果がある場合とない場合があることが分かった。
- 2) 51 人以上になる場合は2系列として50人槽までの浄化槽を2基設置することが脱炭素化につながるものと考えられる。また、ブロワやポンプ等のランニングコスト（電気料金と機器交換費）が小さくなることが見込まれるので、イニシャルコスト（浄化槽本体と設置工事費）を勘案することにより、導入を後押しすることが期待できる。
- 3) 管路が長くなり原水ポンプ槽を設置した場合でも、世帯人数と接続戸数によっては脱炭素化に寄与することが分かった。
- 4) 共同浄化槽の設置は本項で検討した消費電力量の削減効果に加え、以下に基づく脱炭素化も見込まれる。

①製造段階

複数台設置に比べて製造で使用する FRP（本体・仕切板他）、プラスチック類（ろ材・マンホール他）、塩ビ部品のほか金属類（ブロー含む）の使用量が少ない。

②設置工事段階

複数個所で必要な設置工事が1カ所で済むため輸送や施工に関わるエネルギー消費量を削減できる。また複数台設置に比べて総容量が小さくなることから、施工時に必要な掘削土、鉄筋、コンクリート等の資材も削減できる。

③使用段階

保守点検や清掃を1カ所で対応でき巡回不要であるため、移動に関わるエネルギー消費量を削減できる。また排水処理による汚泥発生量はいずれの場合でも同程度であると考えられるが、汚泥貯留部は1人槽当たりの容量が5人槽より11~50人槽の方が小さい傾向にあるなど、共同浄化槽の汚泥引き抜き量が少なくなる場合がある。

### 3. 3 機器の省エネ化

浄化槽では機器として主に送風機（ブロワ）や水中ポンプが使用され、浄化槽の排水処理工程において重要な役割を担っている。またこれら機器は適正な維持管理および修繕が行われているものは、数十年前の古い機器であっても現役で稼働しているケースも多い。しかしながら昨今、IE3 の高効率モータの採用による消費電力の低減、また平成 29 年より環境省が「平成 29 年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（省エネ型大型浄化槽システム導入推進事業）」を推進するなど、CO2 削減が社会的に求められている。本項では、過年度に当協会で行った調査報告書や、近年新たに進められている機器の省エネ技術等についての概要をまとめた。

#### (1) 浄化槽機器の省エネ技術<sup>1)</sup>

浄化槽機器の中では消費電力に占めるブロワの割合が大きく、浄化槽の低炭素化においてブロワの消費電力削減が大きな効果となる。省エネ型大型浄化槽システム導入推進事業においてもブロワの更新を含むことを事業採択の条件としている。省エネ技術について、ブロワとブロワ以外の機器で分けて概要をまとめた。

##### 1) ブロワの省エネ

ブロワの省エネ技術には、ブロワ自体を省エネ機種に更新する方法や、ブロワの稼働方法を変更する方法がある。また、これら 2 つの方法を組み合わせることで、より大きな省エネ効果を得ることができる。表 3. 3. 1 に内容をまとめた。

表 3. 3. 1 ブロワの省エネ技術

省エネ技術	概要
ブロワ自体の省エネ	
・高効率モータ	国際規格 IEC および日本工業規格 JIS C 4043-30 で規定されているモータ規格を、IE3（プレミアム効率）とする。
・高効率Vベルト	ブロワのモータとロータ駆動部をつなぐ伝動装置（Vベルト）がプーリーに巻き付く力”曲げ応力”を小さくすることによってエネルギー損失を抑える。
・高効率ブロワ	新しい冷却機構の採用により、軸の高速回転、ロータの小型化を実現し、従来機種と比べて1ランク低い動力で稼働する。
・ターボブロワ	空気浮上式の非接触型軸受構造により機械損失を無くすことにより、他機種のブロワと比べて低い動力で稼働する。
ブロワ稼働動力削減による省エネ	
・インバータ	散気装置への風量調整を、空気逃がしからインバータによりブロワの回転数の調整へ変更することでブロワの消費電力量を削減する。ばっ気槽のDO計と連動して空気量の調整をインバータで行うことで、供給風量の自動調整も行うことが可能となる。
・タイマ	連続運転を行っていたブロワ回路にタイマを設け、空気供給不要な時間帯にブロワを停止することにより、消費電力量を削減する。
・ばっ気時間自動制御装置	ばっ気槽の間欠ばっ気において、ばっ気槽DOの変化から必要空気量を演算し、流入負荷量の変動に応じて過不足なくブロワの運転時間を制御することにより、消費電力量を削減する。

2) ブロワ以外の機器の省エネ

ブロワ以外の機器について、省エネ技術の概要を表3. 3. 2に示す。なお、散気装置は、散気装置自体は動力を持たないが、ブロワの省エネ化に効果がある。

表 3. 3. 2 ブロワ以外の機器の省エネ技術

省エネ技術	概要
水中ポンプ	
・高効率ポンプ	渦流型のポンプをノンクロスクリュー型のポンプに変更することによりポンプ効率の向上し消費電力が削減する。 耐摩耗性の高い、異物の絡みつきにくい羽根車によるポンプ効率低下の防止により消費電力量を削減する。
・定流量ポンプシステム	流量調整槽等、揚程の変化により揚水量が変動する槽から一定水量を移送する手法として、計量タンクで調整し余剰分を戻していたが、揚水量を電磁流量計で測定、可変速ドライバで揚水量を調整し、余分な吐出し量を排除することにより消費電力量を削減する。
散気装置	酸素溶解効率の高い散気装置（超微細気泡型散気装置）を採用することにより少ない風量で酸素を溶解することが可能となる。これによりブロワを小型化することができ、消費電力量が削減される。
水中攪拌装置	水中ミキサは、高効率モータと高効率プロペラの採用により、従来機種と比べて消費電力を削減が可能である。ばっ気式水中エジェクタは、攪拌と空気供給を同時に行うことができるため、汚水の腐敗防止に有効である。タイマによる間欠運転を行うにより、消費電力量を更に削減することが可能である。
汚泥脱水機	汚泥脱水機には様々な方式があり、汚泥の性状により適用の可否がある。脱水機械の変更により消費電力を削減をする場合は、事前に実汚泥による脱水試験を行う必要がある。
スクリーン	スクリーンへの流入がポンプ圧送の場合は、ポンプと連動させることで消費電力を削減する。自然流入の場合は、明らかに流入しない時間帯はタイマにより間欠運転を行い消費電力量を削減する。
汚泥濃縮車 <sup>2)</sup>	引き抜いた汚泥をその場で濃縮できる為、処理場への持ち込み量を削減でき、分離した水を張り水に使用する事も出来る。また濃縮する事で1度の巡回で回れる件数が増得るというメリットがある。
移動脱水車	汚泥脱水機を搭載した車両。各施設を巡回しながら汚泥を脱水できるので処理現場ごとに汚泥脱水機を設置するよりも初期コストが抑えられる。
給・排気ファン	給・排気ファンは、ブロワと同様に高効率モータや、高効率Vベルトの導入を行う。また風量をダンパで調整している場合はインバータによる風量調整を行うことにより消費電力を削減する。室内の給・排気だけでなく、脱臭装置に使用されるファンへの適用もできる。
換気設備	換気扇は、タイマやサーモスタッドにより間欠的に稼働させ、消費電力を削減する。
照明機器	新設の照明器具は長寿命・省電力のLEDが一般的になっている。既存の蛍光灯ベースライトにサイズを合わせた、一体型LEDベースライトが発売されており、機械室や街灯の照明の消費電力削減が可能となる。また、制御盤の表示灯電球からLEDに切り替えることで、ランプ切れ等のトラブルが無くなり維持管理性が向上する。
電線	
・電線の太径化	動力機器に使用されるCVケーブル等は、導体サイズを大きくすることで、通電時の電力損失を削減できる（最適導体サイズ設計（ECS0設計）が内線規程（2016年）に取り入れ）。
・エコマテリアル（EM）電線	電線・ケーブルを産業廃棄物として処分する場合の環境負荷を最小限にし、被覆材のリサイクル性を高めるためEM電線が規格化された。新設・更新時にEM電線を使用することにより温室効果ガスの削減が図れる。

## (2) 浄化槽周辺に関わる省エネ技術

浄化槽機器以外の省エネ技術として概要を表3.3.3にまとめた。浄化槽で直接的に省エネ化を図る技術の他に、水循環の観点から地域全体でエネルギーの削減を行う手法についても検討した。

表3.3.3 浄化槽機器以外の省エネ技術

省エネ技術	概要
再生可能エネルギーの導入	
・ 太陽光発電	太陽電池モジュールにより発電した電力を浄化槽処理に利用する。大型浄化槽では処理施設の上部を発電スペースとして利用することができる。
・ 風力発電	風車により発電した電力を浄化槽処理に利用する。
・ 小水力発電	水車により発電した電力を浄化槽処理に利用する。浄化槽の外部で発電する以外に、排水処理で利用した水自体を発電に利用する技術も報告されている。
・ 微生物発電	電気生成微生物により発電した電力を浄化槽処理に利用する。
浄化槽の運用における省エネ	
・ 遠隔監視装置の導入	浄化槽の稼働状況を遠隔監視することで、維持管理回数の削減を図り、維持管理に要するエネルギーを削減する。現場にいなくても浄化槽の処理状況を把握することができ、異常の早期発見につながる。
・ 原水の汚濁負荷削減	浄化槽使用者との協働により原水の汚濁負荷を削減し、排水処理に必要なエネルギーを削減する。
旧構造基準型・構造基準型浄化槽の変更	
・ 性能評価型浄化槽への改造	告示第7、第8の浄化槽は三次処理設備を設けている。二次処理のみで三次処理と同等の性能を発揮可能な、性能評価型浄化槽に処理方式を変更し、三次処理に要したエネルギーを削減する。
・ 適正規模の浄化槽へ入れ替え	施設の利用形態の変化により、浄化槽の仕様（計画汚水量や原水濃度、放流規制値等）が建設当時と大きく変わっている施設がある。設置後数十年が経過している浄化槽では、将来の更新を見据え、浄化槽自体を入れ替えて省エネ化を図る。
上水道エネルギーの削減	
・ 処理水の再利用	膜分離活性汚泥法は、再利用水として利用可能な高度な水質を得ることができる。浄化槽処理水を場内清掃水や便所洗浄水に再利用することにより、上水使用量（上水製造エネルギー）を削減する。
・ 単独浄化槽、BOD除去型浄化槽の入れ替え	都市部の浄水場では、上水の造水にオゾン酸化処理や生物活性炭処理等、大量のエネルギーを消費している。水道水源地域の浄化槽を既設を含めて性能評価型浄化槽へ入れ替えることにより、上水原水の汚濁負荷を削減し、上水製造エネルギーを削減する。

## (3) モーターの省エネ技術動向

国内の電力消費量のうちモーターによる消費は約60%を占めていると言われていたが、今後更に自動車の電動化を中心にモーター需要は更に拡大していく事が予想されているため、モーターの省エネ化は重要課題となっている。

### 1) ACモーターとDCモーター<sup>3)</sup>

一般的な家電や浄化槽で使用されているブロワで使用されているモーターはACモーター（交流電動機）であるが、近年、扇風機などでは省エネ性能が高く、効率的で速度制御が容易なDCモーター（直流電動機）を使用した商品が発売されている。扇風機においてはその風速などにもよるが省エネ効果がACモーター仕様の機種に比べ1/10になる場合もあるようで、今後、浄化槽で使用するブロワなどの機器においてもこれら技術が応用する事ができる可能性がある。

表 3. 3. 4 及び図 3. 3. 1 に扇風機における AC モータと DC モータの特長について示す。

また、直流モータは交流モータに比べ価格が高くなる要因として交流電力を直流電力に変換する必要があるため、その分コストが上がる要因となっているが、太陽光などの再生可能エネルギーは直流電力である事から組合せて開発すればその分のコストを抑えられる可能性もある。

表 3. 3. 4 扇風機における DC モータと AC モータの比較

	DC (直流)	AC (交流)	備考
電圧	直流	交流	
風量	細かい調整が可能	細かい調整が不可	DC はモータ内部の電磁石の N 極と S 極の入れ替え頻度で制御。 AC はコイルの巻き数で制御。
消費電力	少ない	多い	DC はローター部に永久磁石を使用する事で電気エネルギーが不要となり省エネになる。
運転音	静か	大きい	細かい調整が出来るため適切な風量にできその分騒音も小さくなる。
体の負担	少ない	大きい	細かい調整が出来るため適切な風量にできる。
価格	高い	安い	DC は AC に比べ制御するための部品が多くなりコストに影響する。

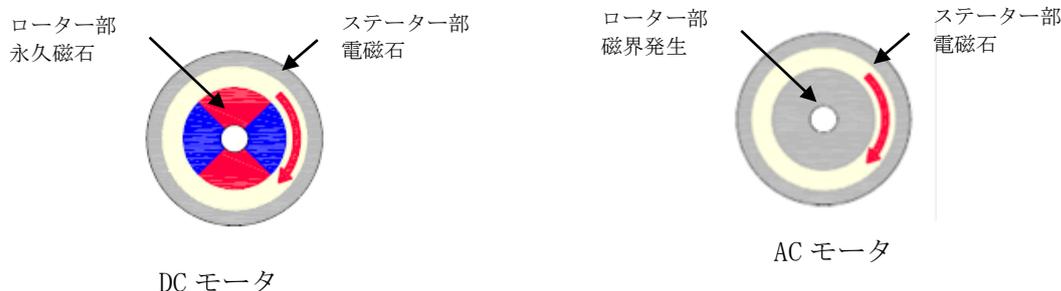


図 3. 3. 1 DC モータと AC モータの概要

## 2) 高効率モータ<sup>4)5)</sup>

モータの効率は使用する磁石や鉄心（軟磁性材料）に依存しており、使用している磁石は海外からの輸入に頼っている重希土類元素であるため、常に供給リスクがある。

そのため、これに変わる磁石の開発や、モータを駆動する際のエネルギー損失を少なくする高性能軟磁性材料の開発が電気自動車産業中心に進められているようである。

現在は自動車など需要が多く、出力の高い機器への適用に向け開発がおこなわれているようであるが将来的に浄化槽規模への適用も期待される。

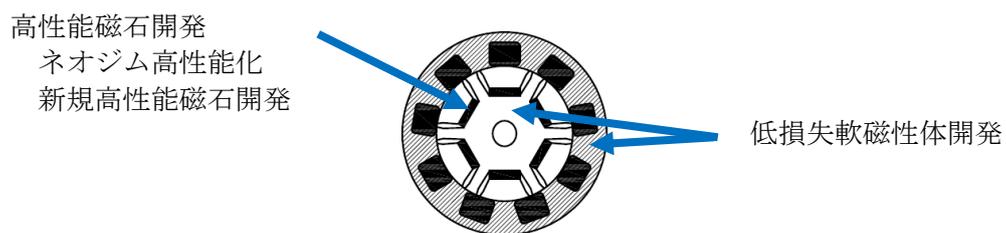


図 3. 3. 2 高性能モータの例

<参考文献>

- 1) 一般社団法人 浄化槽システム協会, 平成 29 年度次世代浄化槽システムに関する調査検討業務報告書.
- 2) 株式会社アメニティいわき  
<[https://www.amenityiwaki.co.jp/outline\\_daiichikanri-center/index.html](https://www.amenityiwaki.co.jp/outline_daiichikanri-center/index.html)>
- 3) 株式会社ノジマ< <https://www.nojima.co.jp/support/koneta/50444/>>
- 4) 高効率モーター用磁性材料技術研究組合<<http://maghem.jp/>>
- 5) 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構<<https://www.nedo.go.jp/>>

### 3. 4 間欠ばっ気の導入

浄化槽機器の中では消費電力に占めるブロワの割合が大きく、浄化槽の低炭素化を進める上でブロワの消費電力を削減することは大きな効果となる。特にブロワについては通常 24 時間連続で運転されており、好気処理槽のばっ気のためだけでなく、水の循環やポンプアップにも使用され、処理を行う上で重要な装置である。家庭用浄化槽では運転時におけるブロワに起因する温室効果ガスが多く占めており、ブロワの消費電力削減は、温室効果ガス排出量の低減にも大きく貢献することが報告されている。

家庭用浄化槽において、設置者の高齢化や子の独立により浄化槽の規模に対して使用人員が少ない施設が増えており、また大型の浄化槽においても、対象施設の利用者数、作業人員、事業規模等の使用状況の変化により、水量・汚濁負荷量が設計規模よりも下がるケースや休日など無負荷の期間が定期的に発生するケースが多くある。維持管理の実際として実負荷に応じた機器の稼働時間の調整等が施設によっては行われている。24 時間連続運転しているブロワを実負荷に応じて間欠運転することは、低炭素化の観点からも有効であることは想像に難くない。

しかし、間欠ばっ気の導入により低炭素化を実現するには、言うまでもなく浄化槽の性能は担保されなければならない。例えば大型の浄化槽については、低負荷であるという理由での間欠ばっ気への変更ではなく、低負荷の結果として放流水の pH 低下を招くことを緩和したり、汚泥の解体を防ぐために行なうケースが多く、あくまでも水質改善のための運転方法である。このことは（公財）日本環境整備教育センターの浄化槽管理士講習テキスト中にも長時間ばっ気の浄化槽の維持管理方法<sup>1)</sup>に記載されており、保守点検の中で以前より行われてきたものである。

本項では、間欠ばっ気運転についての知見の整理、製品における導入事例、間欠ばっ気導入への課題についてとりまとめる。

#### (1) 間欠ばっ気についての知見の整理

浄化槽に設置されるブロワは、好気処理に必要な空気量を上回る吐出能力をもった物もあり、かつ JIS 人員算定より選定される浄化槽の規模より実使用人員が少ないケースも多々あるため、このような状況下では過大な電力を消費することとなる。また、少ない流入水量に対して過大な空気量を送気すると非流入時間帯などに好気槽内水が過ばっ気状態となり、pH の低下や汚泥の解体による処理性能の悪化が懸念されている。

実際の設置現場で過ばっ気が疑われるものとして、全国の指定検査機関へのアンケート調査にて pH が 5.8 未満で pH 異常となっている割合が、平成 23 年度調査で 6.0%あったという報告がある<sup>2)</sup>。また、実使用人員の減少という観点からは、1 世帯当たりの人員の経年推移の調査で、昭和 61 年に 3.22 人であったものが平成 25 年には 2.51 人と 0.71 人減少しているとの報告がある<sup>3)</sup>。さらに国立社会保障・人口問題研究所では、2035 年に単独世帯の割合が 37.2%、夫婦のみの割合が 21.2%になると試算しており<sup>4)</sup>、低負荷による過ばっ気によって pH 異常や処理性能悪化の発生件数が今後増加してくる懸念がある。

①大阪府立公衆衛生研究所<sup>5)</sup>及び東北大学大学院では、人員比（実使用人員／浄化槽人員）の低い既設浄化槽（嫌気ろ床接触ばっ気方式、担体流動ばっ気方式等）においてブロワを間欠稼働させ、水質への影響調査を行っている。実験結果について以下に概要を示す。

イ) 嫌気ろ床接触ばっ気方式 (流量調整機能付)

人員比 0.17~0.50 の 5 施設にて 23:30~2:00、3:00~6:30 までの流入の無い 6 時間でブロワを停止 (ブロワ稼働率 75%) し、処理水に及ぼす影響を調査した。実験結果は人員比が 0.3 以下の浄化槽では間欠運転が原因とは考えられない突発的な水質悪化を除けば、夜間に間欠ばっ気を行っても水質への影響はあまりないと結論付けている。ただし、一部で正常な生物処理が行われない事例もあったことから、間欠ばっ気導入には保守点検による検証が欠かせない結果となっている。

ロ) 担体流動ばっ気方式

人員比 0.25~0.43 の 4 施設にて、深夜、午後を合わせて 10 時間ブロワを停止し、処理水に及ぼす影響を調査した。

実験結果は 4 施設とも放流水は BOD10mg/L 以下で推移し、内 3 件は T-N10~20mg/L でかつ窒素の主体が硝酸性窒素であることから完全硝化がされていると想定され、人員比 0.4 以下の浄化槽では間欠ばっ気を行っても良好な水質が維持されることが示唆された。

留意点としては、流量調整槽を有する浄化槽では、流入水量が少ない場合に槽内水位が常に低水位になっていることが多く、循環水量が不安定となり、脱窒機能の低下が生じることが懸念される。

ハ) 嫌気ろ床接触ばっ気方式 (告示型)

人員比 0.4~0.5 の 2 施設において、深夜 0 時から 6 時までの 6 時間、ブロワを停止し、処理水に与える影響を調査した。

実験結果は、2 基とも BOD4mg/L 以下となり、連続ばっ気に比べて同程度か、それ以上の除去率となり、窒素においても T-N で 3.7mg/L 以下となった。

特に T-N は、連続ばっ気と比べ、全体的に低く安定していることが報告されている。これは夜間の流入が無いときに硝化液が返送比 4 で返送されると DO の持ち込みによって嫌気処理に影響を与えることが想定されるが、間欠ばっ気では循環が停止し、DO の持ち込みがないことにより、窒素除去性能に繋がったと推察している。

②(公社)福島県浄化槽協会<sup>6)</sup>ではフジクリーン工業(株)CRX 型 (流量調整型嫌気濾床担体流動生物濾過循環方式にリン除去装置を加えた処理方式) 5 人槽に計測機器を備え常時観測し、ブロワの運転方法を 1 週間ごとに変更して実験を行った。ブロワはタイマにより 1 日の停止時間を 7 回又は 8 回とし、停止時間を通常運転 (24 時間連続) と 20 分、40 分、60 分、90 分及び 120 分の間欠ばっ気運転とした。なお、実験期間中の実使用人員は 3 人だが、流入水量は 0.7~1.1m<sup>3</sup>/日であった。

実験結果は、ブロワの間欠運転方法においてばっ気停止時間は長時間 (120 分) より短時間のばっ気停止が水質を担保されることを確認出来た。ばっ気運転時でも多量の流入があった時間帯は急激な DO 低下を確認出来たことから、流入時間帯は連続ばっ気をするか間欠ばっ気の停止時間を短くする等調整が必要と考えられた。人員比の低い既設浄化槽において、処理目標水質が達成している場合は間欠ばっ気運転導入による電気使用量の削減効果が期待でき、水質の安定も担保できる可能性が高いことが推察された。

③常葉大学<sup>7)</sup>では窒素除去型の 7 人槽浄化槽 2 基 (施設 1, 2) と告示仕様嫌気濾床接触ばっ気方式の 7 人槽浄化槽 2 基 (施設 3, 4) を対象に、ばっ気設

定条件を 24 時間連続、2 時間 ON/2 時間 OFF、4 時間 ON/2 時間 OFF、6 時間 ON/2 時間 OFF、12 時間 ON/12 時間 OFF、1 時間 ON/1 時間 OFF の 6 パターンでフィールド実験を行った。

実験結果は間欠ばっ気導入後も水質の担保が確認され、条件によっては設計上の処理性能を上回る結果が得られた。2 時間 ON/2 時間 OFF の 1 日 6 サイクル運転により、水質を担保しながら電力料金として 40% の削減、単位処理水量辺りの CO2 排出量換算で 67~77% の削減を達成できた。以上より、ブロワの運転時間を半減しても処理機能に影響をせず、温室効果ガス排出量を制御する手法であることが明らかとなった。

④国立環境研究所とフジクリーン工業(株)<sup>8)</sup>では浄化槽の実験槽を用いて 100%流入負荷の条件でブロワの運転パターンを常時運転、60 分 ON/10 分 OFF、50 分 ON/20 分 OFF、40 分 ON/30 分 OFF、30 分 ON/40 分 OFF の 5 パターンに分けて実験を行った。

実験結果として酸素供給量が必要酸素量を満たす条件において、間欠ばっ気運転でも常時運転とほぼ同等の処理性能が得られた。本実験においては 50 分運転/20 分停止が最も良好な結果が得られ、これにより約 29% の電力消費を低減でき、適正な間欠ばっ気は効果的な省エネ技術であると結論付けた。

## (2) 製品における間欠ばっ気導入事例

### 1) 小規模浄化槽（家庭用）導入事例

5~10 人槽の性能評価型浄化槽では、ほとんどの機種は連続ばっ気を基本としているが、家庭用の小規模浄化槽で間欠ばっ気方式を導入した浄化槽もある。ここではその例として 2 事例を紹介する。

#### <事例 1>

メーカー	フジクリーン工業(株)
処理方式	接触ろ床方式
概要	<p>BOD10mg/L、T-N10mg/L 以下の処理性能で性能評価を取得し製品化している。従来製品（CEN 型）に間欠ばっ気を適用し、間欠サイクルとして、ばっ気 50 分、ばっ気停止 20 分の繰り返しによって間欠ばっ気を行っている。間欠ばっ気の適用により、従来製品の 29% 温室効果ガスの発生が抑制され、ブロワ消費電力は 5 人槽で 25W、7 人槽で 35W、10 人槽で 49W となり、単独浄化槽の消費電力と同程度または、それ以下まで消費電力を抑制している。</p> <p>運転上の注意として、接触ろ床槽の DO は 3mg/L 以上とし、ばっ気停止時においても 1mg/L 以上の DO を必要としている。</p>



図3. 4. 1 小規模浄化槽の間欠ばっ気導入製品事例1 (フジクリーン工業株)

<事例2>

メーカー	(株)ヤマト
処理方式	回分式
概要	処理性能をBOD20mg/L以下とし、回分式で商品化されている。ばっ気循環処理槽ではばっ気工程と静止工程が繰り返し行われ、1サイクルを8時間としている。ばっ気工程の1日当たりの総時間は16時間としており、ばっ気時間で換算すると33%の温室効果ガスを抑制している。また、流入水の負荷条件によって運転時間の変更が可能となっている。

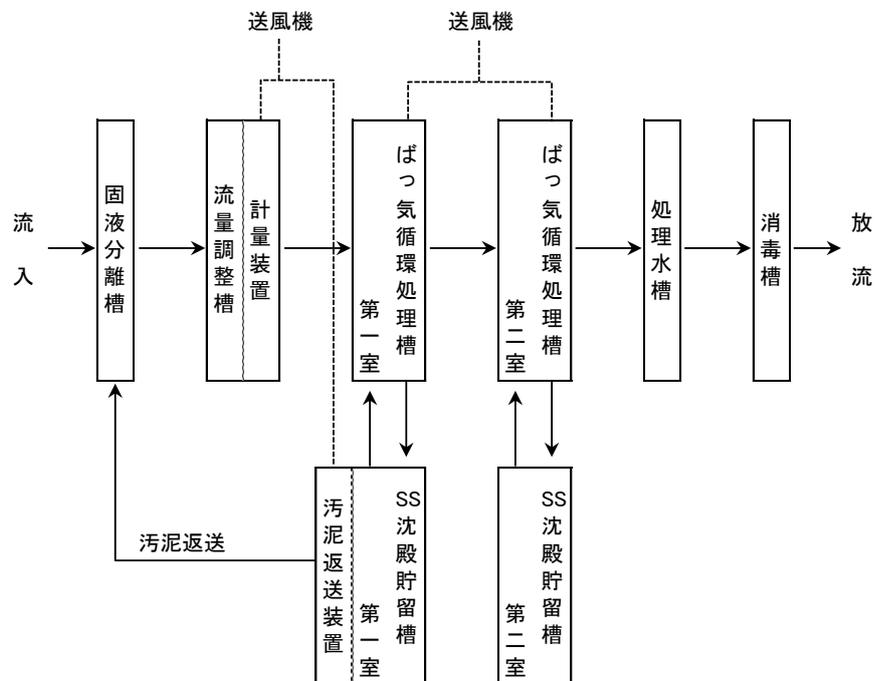


図3. 4. 2 小規模浄化槽の間欠ばっ気導入事例2 (株ヤマト)

## 2) 中・大規模浄化槽の導入事例

51人槽以上の大規模浄化槽は、小規模浄化槽に比べてばっ気ブロワ等の動力機器の消費電力量が非常に大きいため、間欠ばっ気等を導入した場合の省電力化の効果は格段に大きくなる。また、制御盤も大きくなるため、複雑な回路を組み込み、省エネ自動運転をすることも可能である。本項では既設大規模浄化槽への導入や、性能評価型浄化槽として活性汚泥方式と間欠ばっ気運転を組み合わせた間欠ばっ気方式、回分式活性汚泥法、膜分離式活性汚泥法における間欠ばっ気法を紹介する。

### ①既設浄化槽への間欠ばっ気運転導入

大規模浄化槽（接触ばっ気方式や長時間ばっ気方式）では、低負荷施設の対応として、間欠ばっ気運転の導入が行なわれている。間欠ばっ気運転の導入に際し、以下の点について留意が必要と考えられる。

#### イ) 流入パターンの把握

住宅以外の用途で設置されている浄化槽は、曜日によって負荷が異なるケースが多い。例えば、事務所、作業所では平日の負荷が高く、店舗、娯楽施設では休日の負荷が高い。また、学校のように夏季、冬季休暇期間は汚水がほとんど入らないケースもある。このような施設ではタイマーによるばっ気ブロワの間欠運転時間を設定する場合は、1週間の流入パターンを把握し、高負荷時も酸素不足とならないようにする必要がある。ブロワの稼働時間設定には、24時間タイマーと週間タイマーの組み合わせも有効である。

#### ロ) 接触ばっ気方式への間欠ばっ気運転導入

接触ばっ気方式のブロワ風量は、汚水処理に必要な空気量に加え、槽内の旋回流を確保するための空気量が必要とされる。ばっ気を停止すると、ろ材内部の水流が滞るため、常時ばっ気を行う場合と比べ、ろ材に付着する生物量が多くなり、ろ材内部の嫌気化や閉塞が発生するリスクがある。そのため、ろ材の逆洗を確実に行う必要がある。また、小規模浄化槽と同様に散気装置が目詰まりする可能性が大きくなるため、ブロワ吐出圧力の管理、散気管引き上げ洗浄の実施等の管理が必要である。

#### ハ) 活性汚泥方式への間欠ばっ気運転導入

間欠ばっ気運転を前提としていない施設では、沈殿槽からの返送にエアリフトポンプを用いている場合に、同一ブロワで間欠ばっ気運転を行うと汚泥返送も停止する。それにより、ブロワ停止時に沈殿槽の汚泥堆積量が増加し、キャリーオーバーすることが懸念される。この場合は、汚泥返送用に独立したブロワを設けるか、汚泥返送ポンプを組み込む必要がある。また、活性汚泥法では活性汚泥濃度等の槽内状況によってはばっ気停止後に速やかにDOが下降し始めて嫌気状態となるため、DOが0になるまでの時間、DOが0からばっ気開始して安定に至るまでの時間を把握してDOが0にならない間欠ばっ気を行うと良いと考えられる。

### ②性能評価型浄化槽

性能評価型浄化槽の中には、間欠ばっ気や、周波数制御によるばっ気風量の増減など、高度に空気供給量を制御する方式があり、これらは告示型浄化槽（告示第6-2接触ばっ気方式、告示第6-4長時間ばっ気方式）に代表されるようなばっ気ブロワを24時間連続運転する場合と比べて、消費電力量は

30～50%程度少ないとされる。

また、これらの高度な浄化槽では流入負荷量に応じた酸素量をばっ気槽に供給する設計や、低負荷時に低負荷運転に切り替わる仕様が多く、省電力化のみならず、過ばっ気による汚泥の膨化や解体を抑制し、安定した処理を期待することができる。

<事例1>

メーカー	メーカー多数
処理方式	間欠ばっ気活性汚泥方式
制御方法	<p>ばっ気プロワの運転、停止をばっ気槽内の溶存酸素濃度により制御する。流入負荷が100%の場合は、ばっ気開始後1.5時間でDOが2mg/Lになるように設計され、その後の0.5時間はばっ気を停止させDOを低下させる間欠運転となっている。</p> <p>流入負荷が変動し、例えば流入負荷が設計値の50%の場合は、DOが2mg/Lに到達する時間が0.5時間と短くその後の1.5時間は、ばっ気停止の時間帯となっている。</p>

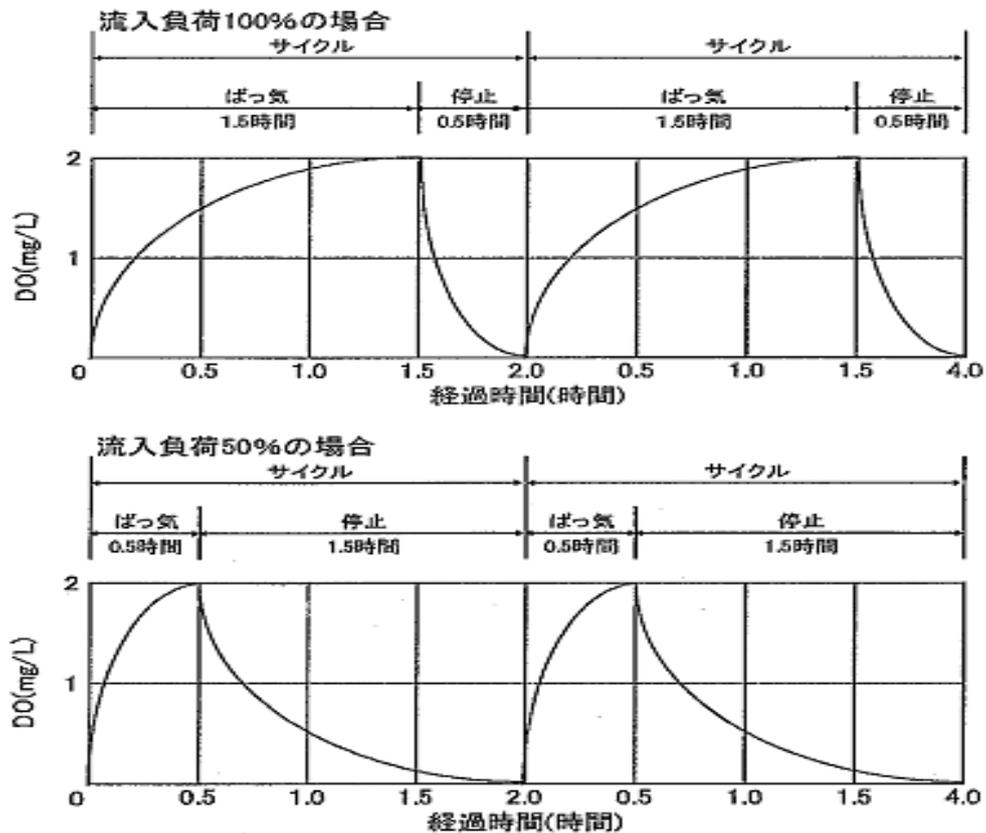


図3. 4. 3 間欠ばっ気活性汚泥方式の運転制御 (例)

<事例2>

メーカー	(株)西原ネオ
処理方式	AT コントローラ式間欠ばっ気活性汚泥方式
制御方法	<p>1時間ばっ気、1時間ばっ気停止の間欠ばっ気サイクルを基本サイクルとしている※。ばっ気ブロウの制御は、ばっ気時間自動制御装置（ATC）で行う。</p> <p>※窒素除去が不要な施設では2時間ばっ気、2時間ばっ気停止のサイクルで運転する。</p> <p>制御としては、ばっ気工程時のばっ気槽内の溶存酸素濃度を連続測定し、該当の消費酸素量から次のサイクルでの必要酸素量を演算し、次のサイクルのばっ気時間を設定する方式である。</p> <p>流入負荷が変動し、例えば流入負荷の低下により予定のばっ気時間以内でDOの上昇がみられた場合はその時点でばっ気を停止する。また、流入負荷が上昇し、予定時刻になってもDOが一定値以上上昇しない場合は、ばっ気を延長し、1サイクルあたり15～60分の間で必要最小限となるよう酸素を供給する。</p>

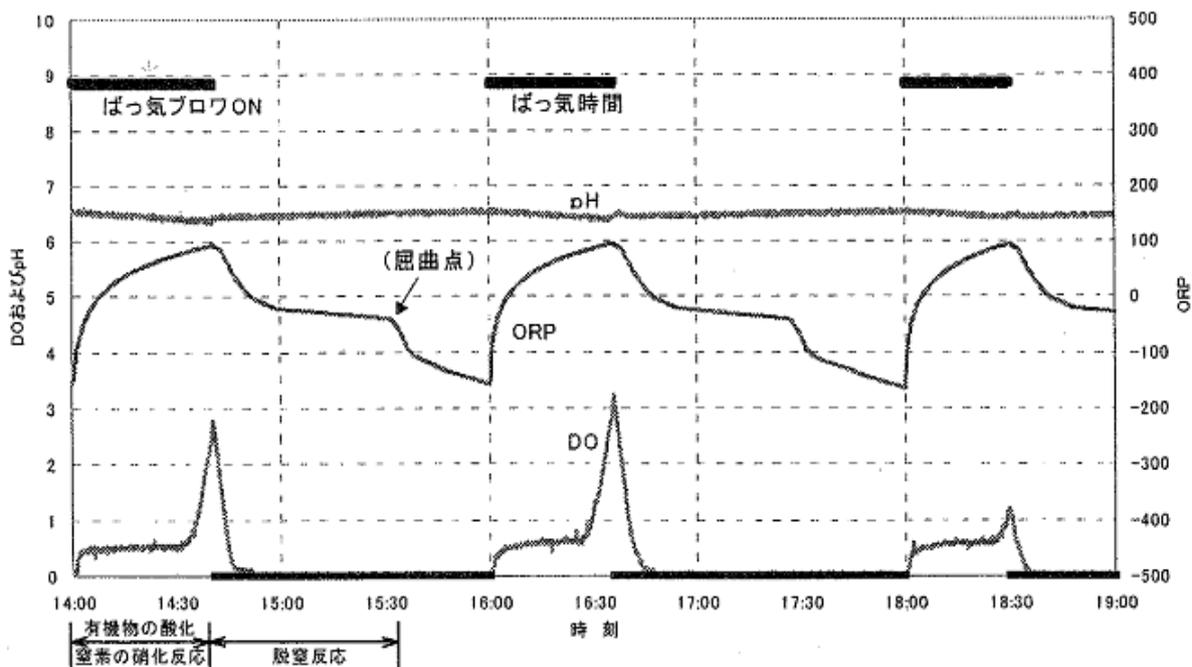


図3. 4. 4 AT コントローラ式間欠ばっ気活性汚泥方式の運転制御 (例)

<事例3>

メーカー	藤吉工業(株)
処理方式	汚泥界面制御型回分式活性汚泥法
制御方法	<p>反応槽単独で、汚水流入－嫌気・好気工程×2－沈殿工程－排出工程を繰り返して高度に水処理を行う回分処理方式。</p> <p>回分式反応槽の標準的な運転サイクルは1日4サイクルであり、1サイクル6時間で運転される。1サイクルの標準的な運転時間は図2.1.5の通りである。本浄化槽の硝化時間(ばっ気時間)は、好気工程におけるDO値が酸素溶解速度と微生物による溶存酸素消費速度の差によって決まり、反応槽内のアンモニア濃度が希薄になった時点から微生物による酸素消費速度が小さくなり、DO値が急上昇する現象を利用して制御している。</p>

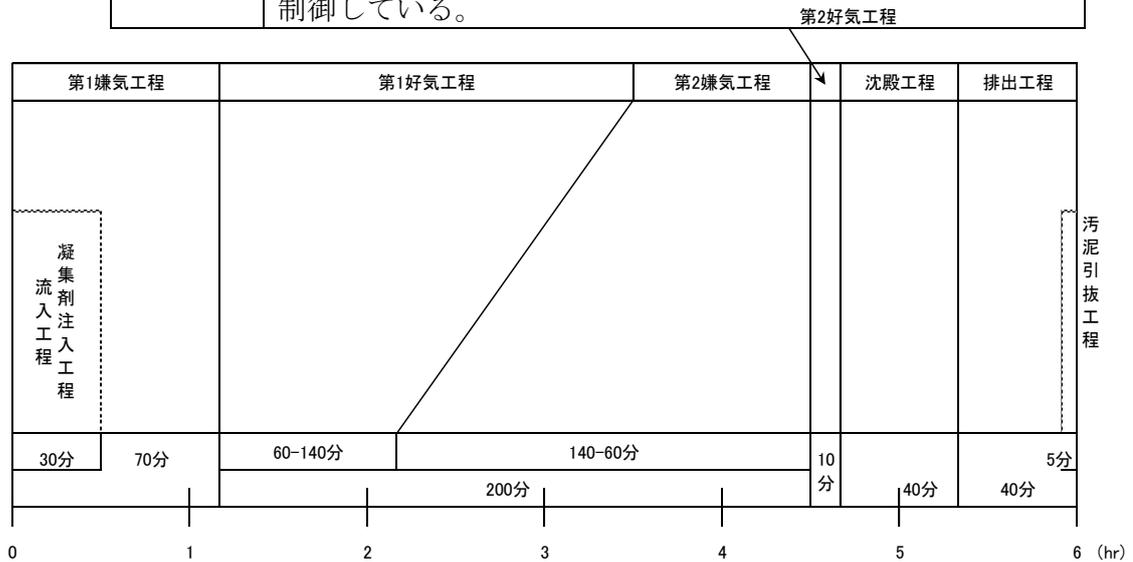


図3.4.5 汚泥界面制御型回分式活性汚泥法1サイクルあたりの工程(例)

<事例4>

メーカー	アムズ(株)
処理方式	凝集剤添加型膜分離間欠ばっ気活性汚泥方式
概要	<p>膜分離活性汚泥法の標準的なフローは、活性汚泥法をベースとしているが、ばっ気槽及び沈殿槽が、膜分離槽に置き換わる。膜分離槽は膜分離装置を設置した活性汚泥法のばっ気槽であり、処理水質や運転方法により、硝化槽のみ、または脱窒槽と硝化槽等の組合せで構成される。</p> <p>凝集剤添加型膜分離間欠ばっ気活性汚泥方式は、膜分離槽が間欠ばっ気槽と膜充填間欠ばっ気槽で構成されている。特徴としては、間欠ばっ気槽と膜充填間欠ばっ気槽とでばっ気の位相を反転させることにより、ブロワの共有化を図っていることにある。また、間欠ばっ気槽においては、DO制御装置を設け、DO濃度に基づいてブロワの風量制御（インバーター制御）を行っている。非ばっ気時間帯も槽内攪拌を目的として瞬時的なばっ気を行うようにしている。非常運転は、流量調整槽の水位が設定値を超えたときに移行し、間欠ばっ気槽は常時非ばっ気、膜充填間欠ばっ気槽を常時ばっ気に切り替わる。</p> <p>間欠ばっ気槽の風量制御について、DOがコントロール範囲を逸脱する場合には強制的にブロワを停止させる仕様になっており、低負荷の非常運転時にも対応できるようになっている。尚、平膜の仕様により、膜面線流速確保のための最低空気量が決められているため、膜充填間欠ばっ気槽については、空気量を落とす運転は採用されていない。</p>

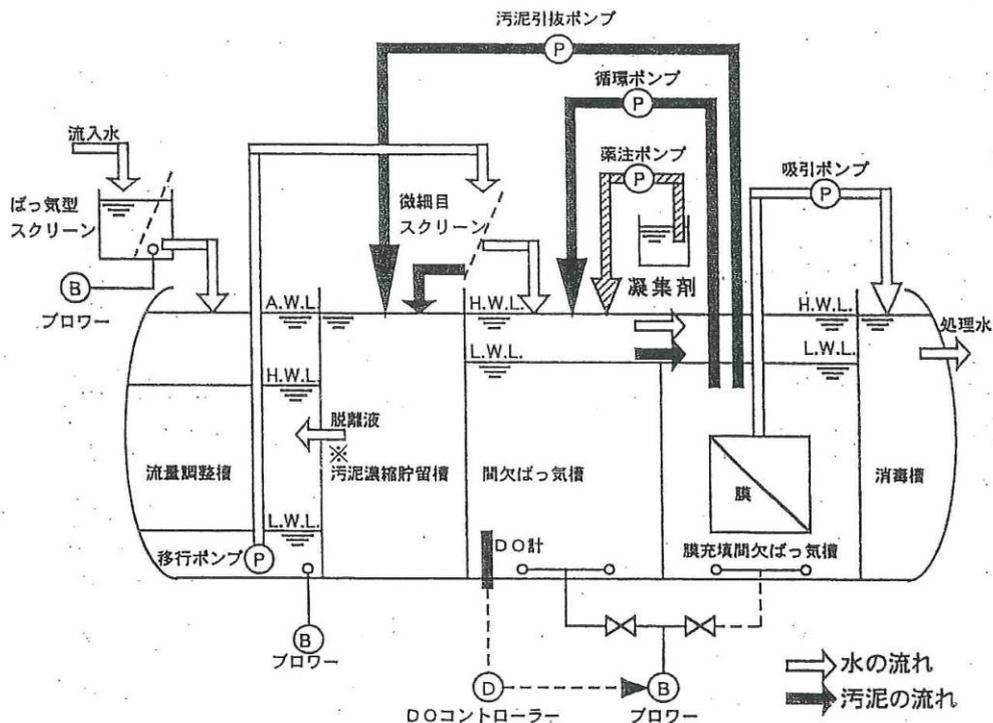


図3. 4. 6 凝集剤添加型膜分離間欠ばっ気活性汚泥方式のフローシート (例)

なお、事例4以外の膜分離活性汚泥方式においては、膜面洗浄のためのクロスフローを確保するために膜面流速を確保する必要があるという制限により、DO制御等による空気量を抑制する運転は採用されていないものが多い。例えば、設置後に低負荷時（流量調整槽の水位が低水位から中水位の間）は低負荷モード運転となり、間欠ばっ気の時間設定が、例えば5分ばっ気55分停止に切り替わる。ただし、これは省エネよりも活性汚泥維持と膜分離装置の保護のためである。

### (3) 間欠ばっ気導入への課題

間欠ばっ気導入は、メーカーによって製品に組み込む場合（製品開発）、保守点検業者によって後付けで設置される場合（既設浄化槽への適用）の2通りが想定され、各々の課題について以下に整理する。

#### 1) 製品開発（性能評価）

メーカーが間欠ばっ気を組み込んだ製品開発を行うには、性能評価の取得が前提となる。性能評価試験（恒温短期試験）では、試験に供する流入水量（5人槽では1m<sup>3</sup>/日）、流入水質が決められており、プロワはこの流入負荷に対し、必要風量を設定して試験を行っている。性能評価試験に合格した浄化槽を製品化する場合、試験に供した仕様以外は認められていない為、低負荷及び省エネ対策としてメーカーが独自に間欠ばっ気を製品へ付加することはできない。また、間欠ばっ気で性能評価を取得した浄化槽であっても間欠ばっ気サイクルは、性能評価の設定しか認められておらず、ばっ気時間を短くする等、低負荷対策の設定を組み込むことも認められていない。低負荷及び省エネ対策として、低負荷評価する性能評価試験方法の拡充が必要と考えられる。

#### 2) 既設浄化槽への適用

既設浄化槽では、過ばっ気によるpH低下時に水質確保の観点から間欠ばっ気運転を行っているケースがある。メーカー側での対応は法制度上できないが、実際の現場では、保守点検業者が保守作業の一環として後付けでタイマを設置し、水質の確保及び省エネ化を図っている。以下に既設浄化槽への適用の課題を挙げる。

①間欠ばっ気を導入した後に生物膜の肥大化や剥離解体などの不具合が起こった事例が報告されている。浄化槽の処理方式によっては間欠ばっ気を行うことで処理性能に悪影響を及ぼす場合が想定される。

②通常製品に後付けでタイマを設置し、間欠ばっ気仕様とした所、法定検査で不適となった事例があった。

間欠ばっ気を既設浄化槽に導入する場合は、処理性能を悪化させないように細心の注意が必要であり、保守点検業者へ情報提供を行う教育機関が必要と考えられる。また、法定検査では浄化槽の機能及び処理性能上で問題が無ければ間欠ばっ気を容認するようガイドラインの見直しも必要と考えられる。

以上のように、間欠ばっ気の製品開発及び既設浄化槽への適用では様々な課題を抱えているが少子高齢化、核家族化が進む中で実汚濁負荷や使用人員に合せた間欠ばっ気方式の導入は脱炭素化に向け、有効な手段のひとつと考えられる。今後、間欠ばっ気の導入効果を数値的に推定すると同時に各課題に対する改善検討の推進が望まれる。

<参考文献>

- 1) 日本環境整備教育センター、浄化槽の維持管理（下巻） p188-189
- 2) 吉野邦治「送風機タイマー運転による pH 異常と改善と節電効果」第 26 回全国浄化槽技術研究集会 平成 24 年 10 月
- 3) 厚生労働省「平成 25 年国民生活基礎調査」
- 4) 国立社会保障・人口問題研究所「日本の世帯数の将来統計 平成 25 年」
- 5) 中野仁ほか「使用人員の少ない家庭用浄化槽の夜間間欠ばっ気運転による省電力化と水質への影響」、「低負荷家庭用浄化槽の間欠ばっ気運転による省電力化と水質への影響」第 24 回、第 26 回全国浄化槽技術研究集会平成 22 年 10 月・平成 26 年 10 月
- 6) (公社)福島県浄化槽協会 鳴原己八「間欠ばっ気運転による溶存酸素量の時系列解析について」月刊浄化槽 2017 年 7 月号
- 7) 常葉大学 山田建太、陳皓、小川浩「DO 制御による省エネルギー運転を適用した既設浄化槽の処理性能とその効果」用水と廃水 2016 年 8 月号
- 8) フジクリーン工業(株)岩間俊之ほか「間欠ばっ気運転による家庭用高度処理型浄化槽の省エネ化」第 49 回日本水環境学会年会講演集 2015、p606
- 9) フジクリーン工業(株) CENeco 型資料
- 10) 96 年登録小型合併処理浄化槽便覧より 大和設備工事(株) ゼロス-YS-20 型 資料
- 11) 農業集落排水協会、「呼吸速度演算方式ばっ気時間制御装置 (A T コントローラ)」農業集落排水技術研究発表会 平成 12 年度
- 12) 西原ネオ ばっ気時間制御装置 ATC 資料
- 13) 藤吉工業(株) KB 型技術資料
- 14) アムズ(株) NRM 型、NRMK 型 技術資料
- 15) 藤吉工業(株) 凝集剤添加型膜分離活性汚泥浄化槽 技術資料

### 3. 5 再生可能エネルギーの利用

2020年10月に政府は、2050年カーボンニュートラルを目指すことを宣言した。これを踏まえ、経済産業省は関係省庁と連携して「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定した。

グリーン成長戦略では、産業政策・エネルギー政策の両面から、成長が期待される14の重要分野について実行計画を策定し、国として高い目標を掲げ、具体的な見通しを示している。

これに伴い、経済産業省資源エネルギー庁は、これまでの2030年度の電源構成を見直し、H27(2015年)策定時に22~24%であった再生エネルギーの構成比率を36~38%に引き上げた(図3.5.1)<sup>1)</sup>。

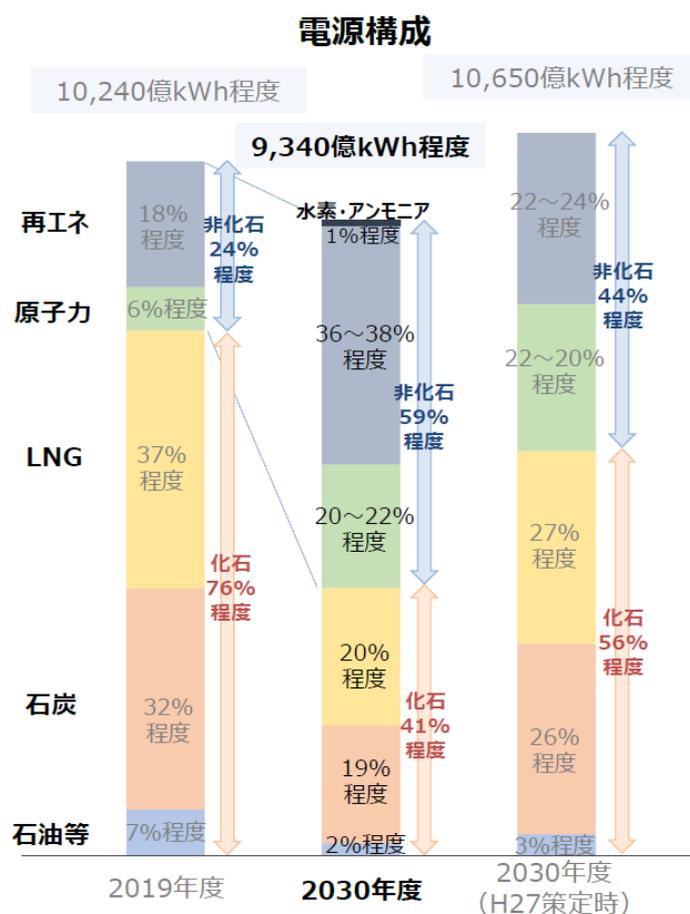


図3.5.1 電源構成の比率

当協会ではこれまでも再生可能エネルギーの動向について調査を行ってきたが、改めて調査を行った。

#### (1) 製造段階における再生可能エネルギーの利用

工場生産品の浄化槽の場合、成形、組立を行うロボットや、個々の部品取付けに使用する工具、照明等、生産工程で様々な電力を使用する。これらの電力の一部を太陽光発電や水力発電、風力発電等で賄うことが可能である。

太陽光発電については、工場の屋根や敷地に発電所を設置<sup>2)</sup>し自家消費、余剰電力の売電をしている例がある(図3.5.2)。

また、各電力会社（東北、東京、中部、北陸、四国等）またはそのグループ会社は、初期投資ゼロの太陽光発電システム設置サービスをおこなっている。顧客の法人は屋根等の場所を提供し、そこに電力会社の負担で太陽光発電システムを設置する。電力会社は、維持管理、システム使用料、太陽光発電によって自家消費された電力に応じた料金を得るサービスである。太陽光発電システムは電力会社の所有としている。顧客である法人では、初期投資が掛からない上、維持管理の人的費やシステムの償却資産税も掛からないというメリットがある。また、SDGsに取り組む企業としてのイメージアップが図れるため、今後の普及が見込まれる。

水力発電については、合同産業(株)とリコー(株)が協業で行っているマイクロ水力発電<sup>3)</sup>がある。工場に既にある導水管に、この設備を設置することにより、発電が可能になる。大規模な設備投資が不要とのことで、今後の普及に期待ができる。

他の再生可能エネルギーの例としては、太陽熱温水器システムがある。成形プレス機に蒸気を使用する場合に、ボイラー水の予熱に太陽熱を利用することも可能である。



図3. 5. 2 工場に設置されたメガソーラーの例

## (2) 設置工事段階における再生可能エネルギーの利用

工場生產品の浄化槽や部材を設置現場まで輸送する手段として、再生可能エネルギーで発電された電力を利用したPHV車、EV車やバイオガス車等が使用可能になると予測される。

例えば、三菱ふそうトラック・バス（株）では、既に小型EVトラックを量産化<sup>4)</sup>しており、中大型トラックへの展開が期待される。

神戸市では、東灘処理場にて下水汚泥の処理過程において発生する消化ガスを精製して作られる天然ガス燃料「こうべバイオガス」<sup>5)</sup>を燃料としたバスが運用されている。

### （3）使用段階等における再生可能エネルギーの利用

浄化槽におけるエネルギー消費機器は、ブロワ、原水ポンプ、流量調整ポンプ、放流ポンプ等がある。

これらの機器を再生可能エネルギーで賄う場合、現時点でもっとも身近な発電方法は太陽光発電である。

経済産業省は、図3. 5. 1に示した再生可能エネルギーの電源構成比率の36～38%の内訳では、太陽光発電が14～16%、次いで水力が11%、風力とバイオマスがそれぞれ5%、地熱が1%となっており、太陽光発電の比率が最も多くなると予想している。

また、環境省は、令和4年の浄化槽関連の予算案においても、中大型合併処理浄化槽については、最新型の高効率機器への改修、先進的省エネ型浄化槽への交換、再生可能エネルギー設備（太陽光発電設備、蓄電池等）の導入を行う事業を支援するとしている。

このように、太陽光発電の普及にかける期待は大きい。

さて、浄化槽と太陽光発電を組み合わせたシステムを考えると、災害に強いと言われている浄化槽には、災害時のインフラ復旧を考えれば、オフグリッド（電力会社などの送電網につながっていない独立型）のシステムへの期待が大きい。

過去に遡れば、例えば、実開H4-74595にあるように、商用電源の無い山間部等において太陽光発電でブロワの消費電力の一部を賄う発想はあった。本実用新案ではメインの電源はエンジン発電機で、太陽光発電で全ての電力を賄うことは考えてはいなかった。

近年では、(公社)宮城県生活環境事業協会浄化槽法定検査センターが、太陽光発電により全ての電力を賄う実証実験を全国浄化槽技術研究集会で報告<sup>6)7)</sup>している。

システムのフローを本報告より抜粋すると、図3. 5. 3のようになる。

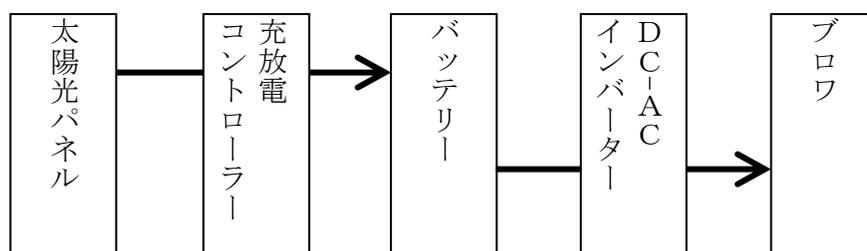


図3. 5. 3 オフグリッドソーラー発電システム

本報告によると、205Wの太陽光パネル3枚、MPPT式の充放電コントローラー、12V105Ahのディープサイクルバッテリー並列4台のシステムで、7人槽用の消費電力32W、60L/分のブロワを稼働させている。2013年10月～2014年2月の稼働では、日照不足、積雪等により一時的にブロワが停止し、処理水質に影響が出たと報告されている。

そこで、これら不安要素に対応するため、水平軸3枚翼風車、12V仕様で最大400Wの発電が可能な小形風力発電を追加することによって、安定的な電力供給が可能になり、非常に良好な水質を得られたと報告されている。

小形風力発電システムはロータ受風面積が200m<sup>2</sup>未満のものが対象になる。ロータの形状は様々でプロペラ型、ダリウス型、直線翼垂直軸型、サポニウス型等が代表的なものである。月刊浄化槽JSAだより<sup>8)</sup>では、これら導入について、注意すべき幾つかのポイントが報告されている。

今後は、ブロワの更なる省電力化や機器の発電/充電効率の向上、低価格化が期待できる事から、小型浄化槽では、オフグリッドシステムでも再生可能エネルギーで十分賄える可能性が出てきた。

中大型の浄化槽では、機器が大型になることから、普及に向けてのインセンティブは、電力価格の高騰や補助金の拡充になると予測される。

以上、使用段階におけるエネルギー起源による温室効果ガスの排出はゼロになる可能性が示唆された。

#### (4) 再生可能エネルギー利用による浄化槽温室効果ガス低減量の試算

浄化槽におけるエネルギー消費機器は、ブロワ、原水ポンプ、流量調整ポンプ、放流ポンプ等がある。ここでは、使用数の多いブロワと放流ポンプについて試算する。

前述のとおり経済産業省は、目標としている再生可能エネルギーの電源構成比率を2030年度には36~38%に引き上げた。これらを電源として稼働する機器類の温室効果ガス排出量もそれに準じて下がると想定して低減効果を試算する。

2013年度の再生可能エネルギーの電源構成比率は10.9%<sup>9)</sup>、2030年度は37% (中央値)であるから、比率増加分は $37-10.9=26\%$ とする。

前述の「浄化槽の低炭素化に関する既往研究について」における、2013年度高度処理型浄化槽モデルのブロワ消費電力の温室効果ガス排出量は275kg-CO<sub>2</sub>/基・年であるので、2013年度に対し $275 \times 26\% = 71.5$ kg-CO<sub>2</sub>/基・年削減できると試算できる。

同様に放流ポンプも試算する。「浄化槽の低炭素化に関する既往研究について」では放流ポンプは試算されていないので、あくまで仮定試算とする。全浄化槽の内、放流ポンプの装着率を10%、ポンプの仕様は0.15kW、80L/分、排水量を800L/日として、ブロワと同様に試算すると、0.5kg-CO<sub>2</sub>/基・年となる。よって、2013年度に対し、 $0.5 \times 26\% = 0.1$ kg-CO<sub>2</sub>/基・年削減できると試算できる。

よって、 $71.5+0.1=71.6$  kg-CO<sub>2</sub>/基・年削減できると試算できる。

<参考文献>

- 1) 経済産業省資源エネルギー庁, 令和3年10月, 「2030年度におけるエネルギー需給の見通し (関連資料)」 p. 70.
- 2) J S A 会員会社の工場に設置されたメガソーラー
- 3) 合同産業(株)のホームページ, <https://godosangyo.com/microhp/index.html>
- 4) 三菱ふそうトラック・バス (株) ホームページ, <https://www.mitsubishi-fuso.com/ja/product/ecanter/>
- 5) 神戸市交通局ホームページ, <https://www.city.kobe.lg.jp/documents/1804/bio.pdf>
- 6) 吉田恵也, 「低炭素社会に貢献する循環型浄化槽システム実現化への取組み」, 第29回全国浄化槽技術研究集会, 研究発表3-2.
- 7) 吉田恵也, 「再生可能エネルギーを活用した浄化槽システムにおける実証実験の一事例」, 第33回全国浄化槽技術研究集会, 研究発表 4-4.
- 8) 大森大輔, 「小形風力発電システムについて」, 『月刊浄化槽』2018年3月号, P. 28-32
- 9) 経済産業省, 「2019年度エネルギー需給実績 (確報) 参考資料」(参考4) .



処理水から生じる温室効果ガスとしては、処理後排水に残存する窒素が挙げられる。みなし浄化槽（単独処理浄化槽）や汲み取り便槽の場合は、雑排水が未処理で放流されることから、自然界における分解によって発生するCH<sub>4</sub>やN<sub>2</sub>Oも算定対象となる。

また、CH<sub>4</sub>やN<sub>2</sub>Oの地球温暖化係数（GWP）は、それぞれCO<sub>2</sub>の25倍、298倍と高く、極めて大きな温室効果を有する。そのため、CH<sub>4</sub>やN<sub>2</sub>Oに起因する排水処理プロセスと処理水から生じる温室効果ガスは、使用段階の約55%を占めており、その対策効果は大きいといえる（図3.6.3）。

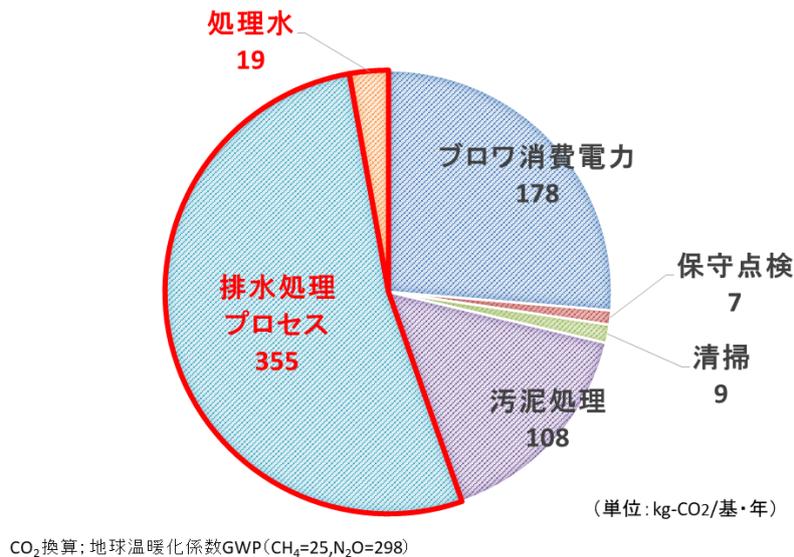


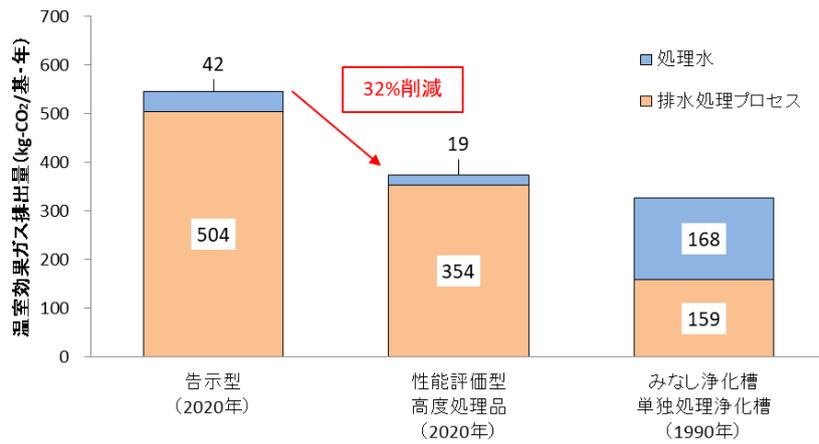
図3.6.3 使用段階における温室効果ガス排出量の内訳  
(2020年度出荷浄化槽5~10人槽の加重平均値)

## (2) 排水処理プロセスならびに処理水からの温室効果ガス排出量とその削減策

表3.6.1に示される温室効果ガス排出係数<sup>2)</sup>に5~10人槽の出荷加重平均人槽（告示型=6.0人槽、性能評価型=5.6人槽、みなし浄化槽=6.9人槽）を積算して求めた排水処理プロセスならびに処理水の温室効果ガス排出量を図3.6.4に示す。性能評価型は、告示型に比べ窒素除去性能が優れていることもあり、温室効果ガスとして約32%低い。一方、衛生的な生活環境の確保や水環境の保全という観点からは、性能評価型はみなし浄化槽より優れているが、非エネルギー起源の温室効果ガス発生量は、みなし浄化槽と同等であり、みなし浄化槽から合併処理浄化槽への転換を推進する上でも、排水処理プロセスに起因する温室効果ガスの更なる低減が今後ますます重要な課題といえる。

表3.6.1 温室効果ガス排出係数

排水処理プロセス	CH <sub>4</sub> 排出係数	N <sub>2</sub> O排出係数
	kg-CH <sub>4</sub> /人・年	kg-N <sub>2</sub> O/人・年
告示型	2.477	0.0717
性能評価型(高度処理品)	1.044	0.123
みなし浄化槽(単独)	0.46	0.039
自然界における分解	CH <sub>4</sub> 排出係数	N <sub>2</sub> O排出係数
	kg-CH <sub>4</sub> /kg-BOD	kg-N <sub>2</sub> O/kg-N
処理水	-	0.0079
未処理雑排水	0.06	0.0079

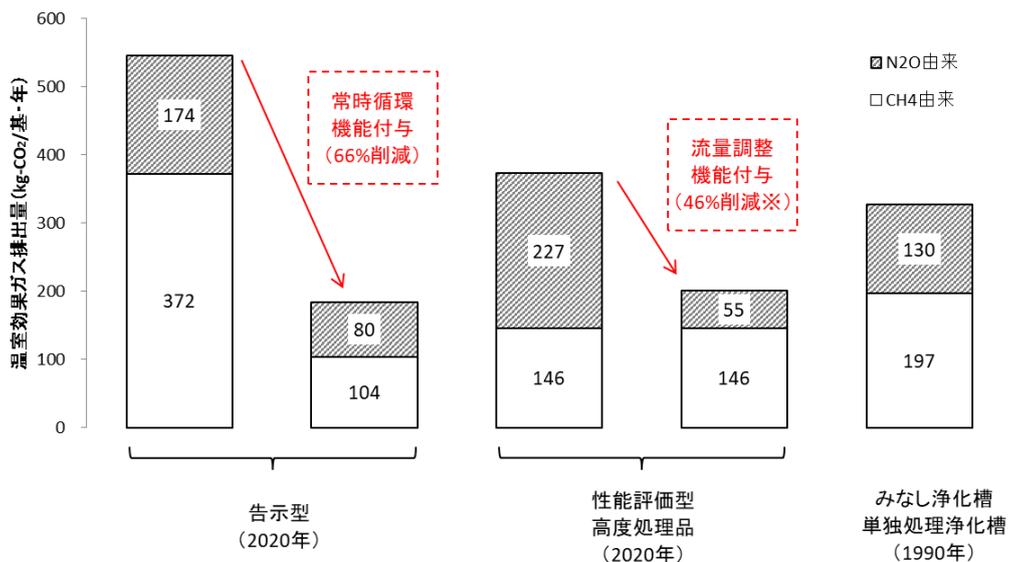


CO<sub>2</sub>換算：地球温暖化係数GWP (CH<sub>4</sub>=25, N<sub>2</sub>O=298)

図3. 6. 4 処理型式毎の温室効果ガス排出量

排水処理プロセスから直接排出される温室効果ガス削減の研究として、蛭江ら<sup>3)</sup>は、告示型において、嫌気から好気への循環運転(循環比4)を常時行うことで、CH<sub>4</sub>とN<sub>2</sub>Oの最大濃度が大幅に低減し、1日の変動も平準化され、それぞれ72%、54%削減されたと報告している。さらに、循環運転により約70%の窒素除去率が得られ、高度処理品並みの放流水質となることから、告示型に循環機能を付与することで、排水処理プロセスと処理水からの温室効果ガス排出量を約66%削減可能と試算できる。

また、稲村ら<sup>4)</sup>の研究によれば、現在、市販されている浄化槽の大多数を占める性能評価型(高度処理品)において、流入汚水量の時間変動を緩和する流量調整機能がある型式は、N<sub>2</sub>Oの排出量が流量調整機能無しに比べ1/6以下であったと報告している。そこでこの結果を引用し、性能評価型(高度処理品)に流量調整機能を付与すると排水処理プロセスならびに処理水からの温室効果ガス排出量は、約46%の削減となり、いずれの方策においてもみなし浄化槽以下が期待できる(図3. 6. 5)。

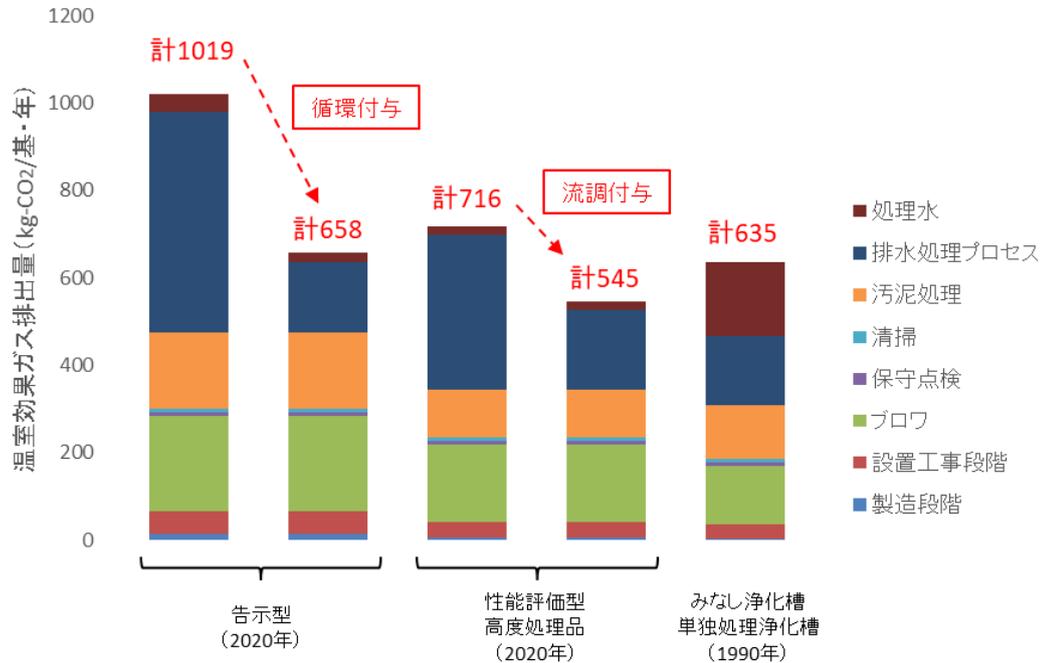


CO<sub>2</sub>換算：地球温暖化係数GWP (CH<sub>4</sub>=25, N<sub>2</sub>O=298)

※排水処理システムによっては削減効果変動する可能性がある

図3. 6. 5 排水処理プロセスと処理水からの温室効果ガス削減効果(試算)

仮に 2020 年度に出荷された構造例示型 (208 基) と性能評価型 (97,788 基) に前述の削減効果を盛り込むと、製造～使用段階における温室効果ガス排出量は、図 3. 6. 6 のようになり、16,797t-CO<sub>2</sub>/年 (0.361t-CO<sub>2</sub>/基・年×208 基 +0.171t-CO<sub>2</sub>/基・年×97,788 基) の温室効果ガス削減に相当する。



CO<sub>2</sub>換算; 地球温暖化係数GWP (CH<sub>4</sub>=25, N<sub>2</sub>O=298)

図 3. 6. 6 製造から使用段階までの温室効果ガス排出量 (kg-CO<sub>2</sub>/基・年)  
(製造ならびに設置工事に伴う CO<sub>2</sub> 排出量は浄化槽使用年数を 30 年として算出)

### (3) 炭素繊維生物膜法による N<sub>2</sub>O の削減

従来の活性汚泥法では、汚水中の NH<sub>4</sub><sup>+</sup> は硝化反応によって NO<sub>3</sub><sup>-</sup> までは転換されるが、その大部分は脱窒されずに処理液中に残存し、N<sub>2</sub>O が放出されやすい状況になっている。そこで、微生物が付着しやすい炭素繊維をばっ気槽に投入することで、N<sub>2</sub>O の発生を抑制でき、また処理水中の窒素を大幅に低減可能な処理技術が注目されている<sup>5)</sup>。この炭素繊維を用いた生物膜法では、炭素繊維に付着した生物膜の表層で好気的な硝化反応が進むと同時に、生物膜の深層で嫌気的な脱窒反応が起こるため、連続ばっ気条件下でも NH<sub>4</sub><sup>+</sup> から N<sub>2</sub> ガスへの転換がスムーズに進行する。その結果、NO<sub>2</sub><sup>-</sup> や NO<sub>3</sub><sup>-</sup> が処理水中に蓄積しなくなり、過度な N<sub>2</sub>O の放出が回避されると考えられている (図 3. 6. 7~8)。

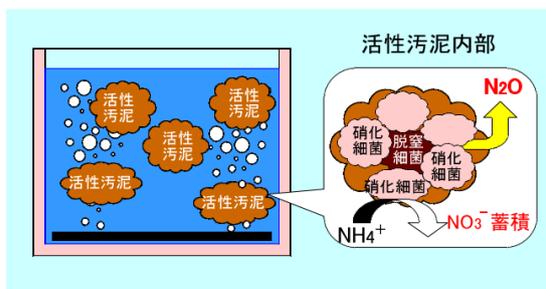


図 3. 6. 7 活性汚泥法による N<sub>2</sub>O 発生

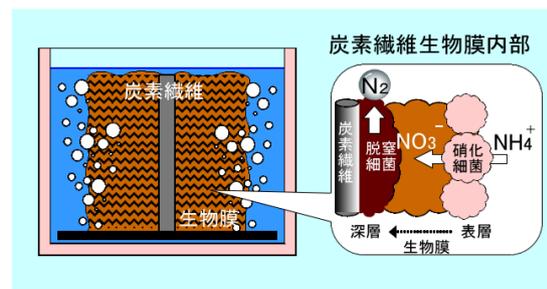


図 3. 6. 8 炭素繊維法による N<sub>2</sub>O 抑制

山下ら<sup>6)</sup>の研究によれば、ばっ気槽容量 1m<sup>3</sup> 当たり炭素繊維（繊維直径 7μm、繊維束 12,000 本）として 0.2kg が取り付けられた担体を活性汚泥処理施設のばっ気槽に投入することで、温室効果ガスの発生量は、従来法よりも 9 割以上削減され（図 3. 6. 9）、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>や NO<sub>3</sub><sup>-</sup>の処理水残存量も顕著に少なく（図 3. 6. 10）、処理水の自然界における分解で生じる温室効果ガスも削減可能と報告されている。

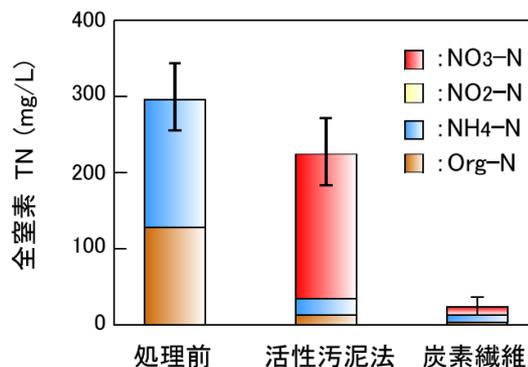
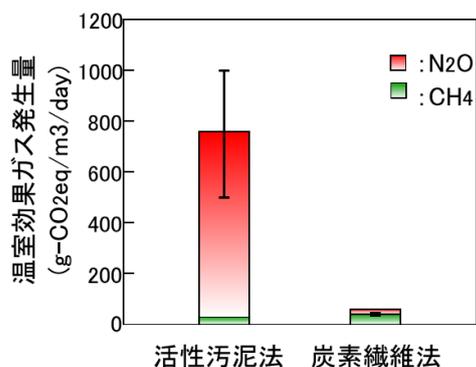


図 3. 6. 9 温室効果ガス発生量の比較 図 3. 6. 10 処理水の窒素濃度比較

本技術は、家畜排せつ物に由来する温室効果ガス削減に向けた技術開発の一環として、2015 年に農研機構により開発され、岡山県内の農家施設で実証運転したところ、温室効果ガスを約 80%削減できることが確認された。今後、実証事例を増やしつつ、製造法の改善によるコスト低減が進めば浄化槽へも応用可能な技術と考えられる。

<参考文献>

- 1) 増田周平, 西村修: 水処理工程における N<sub>2</sub>O の発生特性, 用水と廃水, 52(3), 41-54, 2010.
- 2) 地球環境研究センター, 国立環境開発法人国立環境研究所: 日本国温室効果ガスインベントリ報告書, 2021 年, 7-70-7-82, 2021.
- 3) 蛭江美孝, 山崎宏史, 小椋有未永, 徐開欽: 浄化槽における CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O 排出量に及ぼす原水流入変動と嫌気-好気循環の影響解析, 水環境学会誌, Vol. 35, No. 2, 27-32, 2012.
- 4) 稲村成昭, 蛭江美孝, 山崎宏史: 浄化槽における流量調整機能による温室効果ガス N<sub>2</sub>O 排出量の抑制効果, 土木学会論文集 G (環境), Vol. 74, No. 7, III\_399-III\_405, 2018.
- 5) 小暮幸雄: 炭素繊維法による温室効果ガス-酸化二窒素 N<sub>2</sub>O の削減, *CarbonFiber Make Water Method Association*, 8, 2017, Vol. 18, 1-5, 2017.
- 6) 農研機構: 炭素繊維担体を利用した温室効果ガス発生量の少ない汚水処理技術, [https://www.naro.go.jp/project/results/laboratory/nilgs/2014/14\\_056.html](https://www.naro.go.jp/project/results/laboratory/nilgs/2014/14_056.html).

### 3. 7 CCUS技術（カーボンリサイクル、カーボンネガティブ技術など）

CCUS「Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage」とは、CO<sub>2</sub>の回収と貯留を意味するCCS「Carbon dioxide Capture and Storage」と回収したCO<sub>2</sub>の再利用を意味するCCU「Carbon dioxide Capture, Utilization」を合わせた総称とされている。本項では、これらの技術の他、少し先の未来に向け、浄化槽の脱炭素化の可能性として期待される技術についてまとめた。

#### （1）期待されるCCUS技術<sup>1)2)3)</sup>

火力発電、製油、製鉄、セメント、化学工場などCO<sub>2</sub>の排出量が多い部門において、CCSは、排出したCO<sub>2</sub>を回収し脱炭素化を大きく進めることができる技術として注目されている。図3. 7. 1に示すように、CCSは、火力発電所や工場から排出されたCO<sub>2</sub>を他の気体から分離して集め、地中深く（1000m以上）の貯留層に圧入して長期間貯留することができる。そして、排出されるすべてのCO<sub>2</sub>を地中に貯留すれば、発電所や工場のCO<sub>2</sub>排出量をゼロにすることができる技術である。

国際エネルギー機関（IEA）の2020年のレポートによれば、CCUSは2070年までの累積CO<sub>2</sub>削減量の15%を担い、カーボンニュートラル達成時に約69億トン/年の削減貢献が期待されている。世界各地でCCSの実証実験が行われているが、日本では、北海道苫小牧市で2016年から実証試験が開始され、2019年に累積30万トンのCO<sub>2</sub>の貯留に成功している。そして、コスト低減のための技術開発や貯留適地の確保など課題も多くあるが、社会実装に向け、更なる開発が進められるものと考えられる。

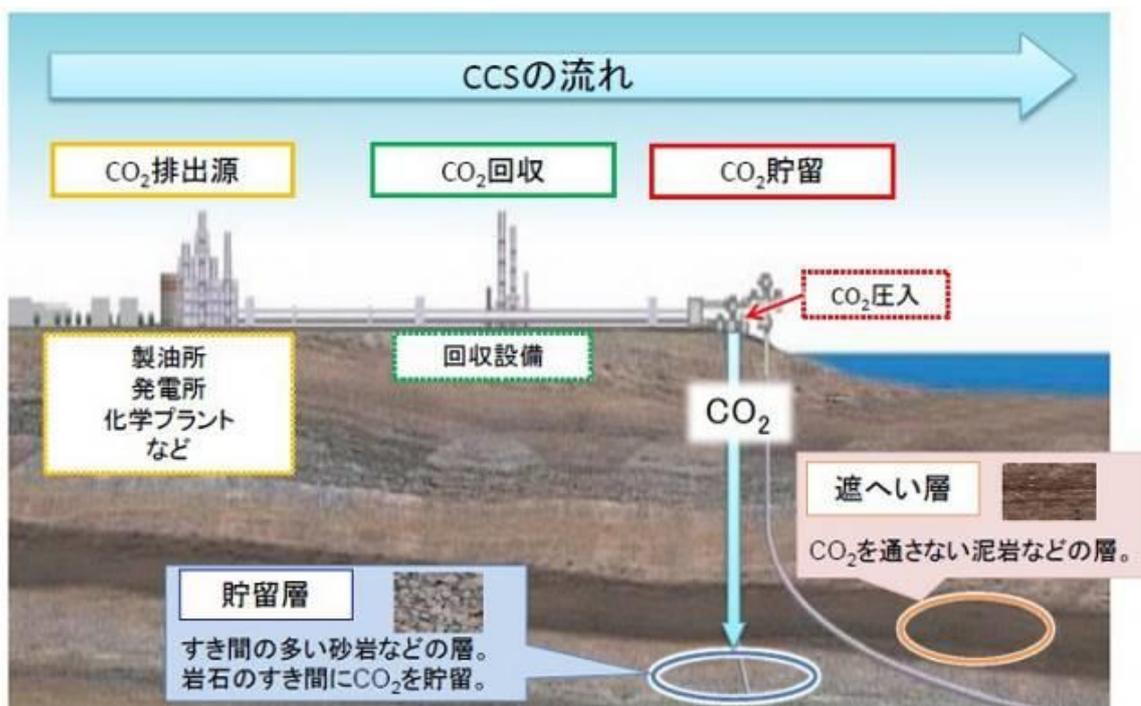


図3. 7. 1 CCSの概略図

（我が国のCCS政策について 平成28年11月 経済産業省）

また、分離・回収したCO<sub>2</sub>を資源としてとらえ、CO<sub>2</sub>にH<sub>2</sub>を合成するなどのメタネーション技術により、合成燃料や様々なプラスチック原料などにリサイクルすることも研究開発されている。これらカーボンリサイクルは、化学、セ

メント、機械、エンジニアリング、化石燃料、バイオなど様々な事業分野で取り組みが可能なもので、成長戦略としてカーボンリサイクル産業が育ちつつある（図3. 7. 2）。その場合、鍵となるのはCO<sub>2</sub>フリーのH<sub>2</sub>生産であり、再生エネルギーを利用するH<sub>2</sub>生産の他、光触媒を利用した人工光合成によるH<sub>2</sub>生産の研究も進められている。人工光合成は、植物の光合成の約10倍となる世界最高の太陽エネルギー変換効率3.7%（2017年）を実現し、現在は7.0%（2019年）まで上昇し、2021年度の最終目標である10%まであと少しとなっている（図3. 7. 3）。

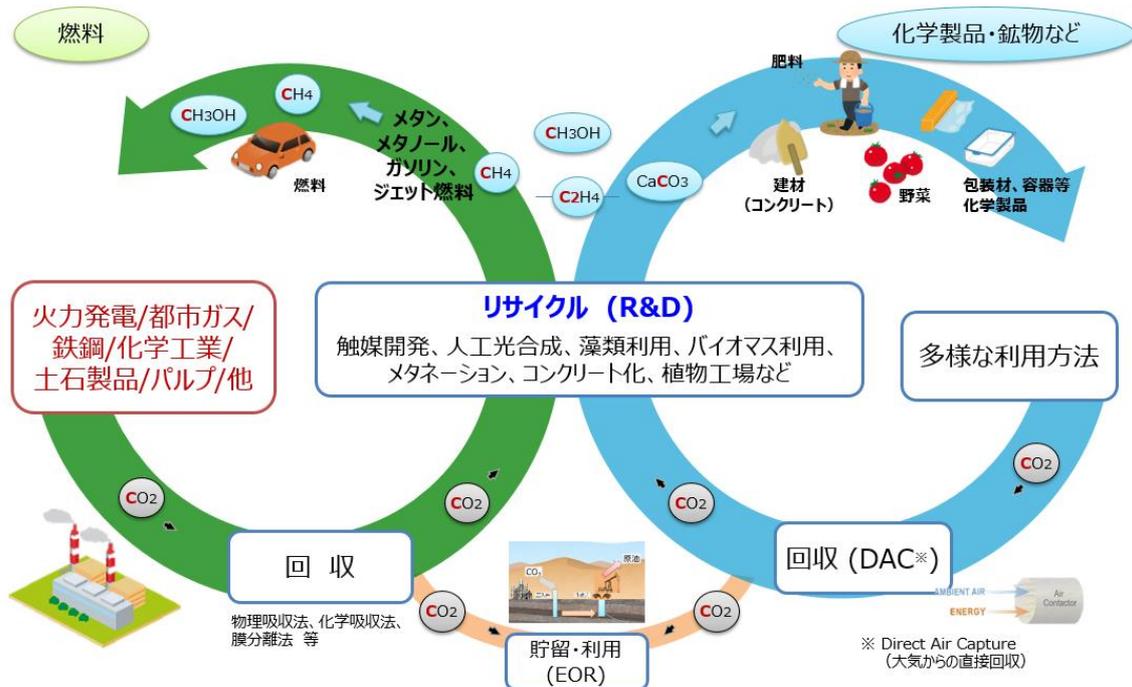


図3. 7. 2 カーボンリサイクルのコンセプト  
（資源エネルギー庁 スペシャルコンテンツ 2021-04-30）

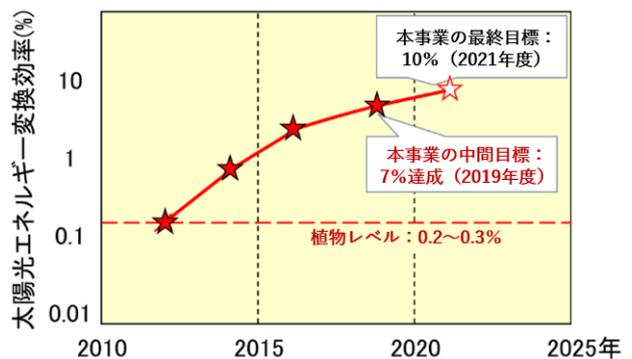


図3. 7. 3 光触媒による水分解の写真と太陽光エネルギー変換効率  
（資源エネルギー庁 スペシャルコンテンツ 2021-03-04）

また、H<sub>2</sub>を要しないCO<sub>2</sub>の利用方法として、廃コンクリートやスラッジ等から抽出される酸化カルシウム(CaO)にCO<sub>2</sub>を固定し、セメントの原料となる炭酸カルシウム(CaCO<sub>3</sub>)を生成するカーボンリサイクルセメントの研究が進められている（図3. 7. 4）。その他に、コンクリート混和剤にCO<sub>2</sub>を吸収する材料を用い、セメント使用量を減らす「CO<sub>2</sub>吸収型コンクリート」が実用化され、

舗装ブロックなどに使用されている（図3.7.5）。鉄筋が錆びやすいため、長期耐久性が求められる構造物への適用は未だないが、改良など進められ利用用途が広がることが期待されている。コンクリート製品の耐用年数は長いいため、CO<sub>2</sub>が固定化されることで脱炭素化に貢献するものと考えられる。

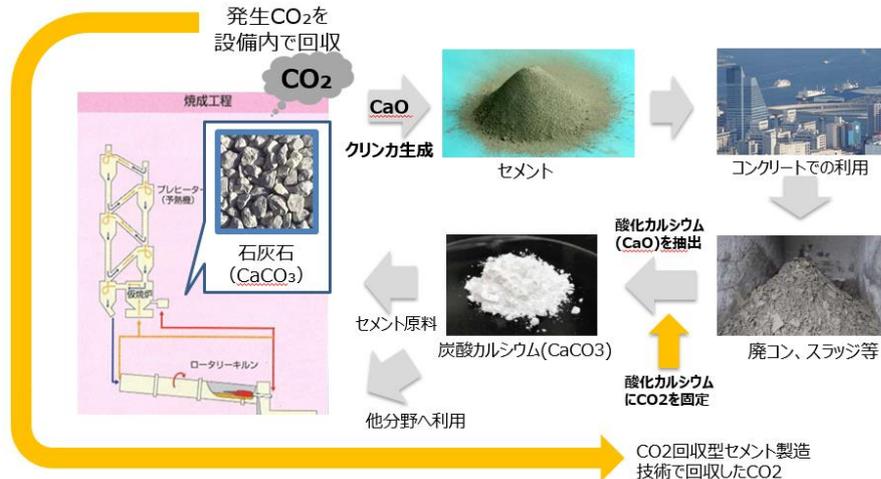


図3.7.4 CO<sub>2</sub>や廃棄物等をリサイクルしたカーボンリサイクルセメントの製造技術（資源エネルギー庁 スペシャルコンテンツ 2021-12-15）

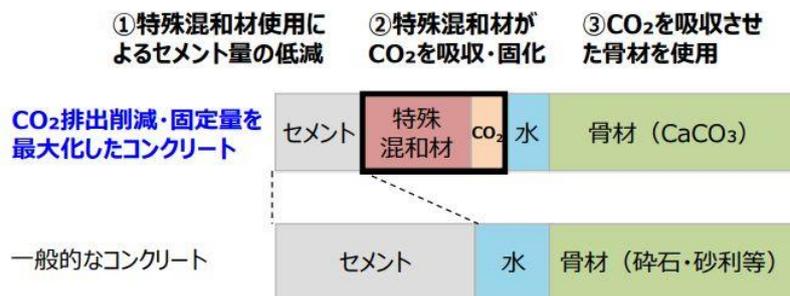


図3.7.5 CO<sub>2</sub>排出削減・固定量最大化コンクリートの例（資源エネルギー庁 スペシャルコンテンツ 2021-12-15）

CCUSをはじめとしたこれら様々な脱炭素技術は、未だ研究段階であるものも多くあるが、将来的に、これらの技術が実装されることで電力部門などの温室効果ガス排出量が大幅に削減されることになれば、産業構造と経済活動に大きな変革をもたらすことになると考えられる。そして、脱炭素社会の実現のため、大きな期待が寄せられる成長分野である。

浄化槽の分野では、直接的にエネルギーや主原料を開発することは殆どないが、それらの調達先をより温室効果ガスの少ないものを選択することにより、浄化槽の温室効果ガスを削減できるものと考えられる。他力本願であることは否めないが、2050年カーボンニュートラルの時点では、例えば、電力の温室効果ガス排出係数がゼロ、建設機械や車両は電動化もしくはCO<sub>2</sub>フリー燃料、浄化槽の原材料の多くがCO<sub>2</sub>フリー材料となることを期待し想定すれば、浄化槽に関わる温室効果ガスは、水処理過程で発生する非エネ起由来の温室効果ガス排出量（CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O）と、処理水中に含まれる温室効果ガスの発生要因が課題として残るものと考えられる。

## (2) し尿処理場に期待される脱炭素化技術

浄化槽汚泥が処分されるし尿処理場の主な処理工程は、脱水、濃縮、乾燥、焼却と水処理であり、乾燥と焼却の際に多くの燃料を使用することから、浄化槽のCO<sub>2</sub>排出量の中で大きな割合を占める。脱炭素技術としては、汚泥から発生するメタンガスを回収し、燃料として使用する技術がある。

その他に、炭化装置を利用する方法に注目がある(図3. 7. 6)。炭化処理は、焼却処理と異なり、還元状態で原料を高温で熱し、熱分解により酸素原子や水素原子が揮発して有機物は消滅し、炭素分と灰分が結合した炭化物が残る。この炭化物は焼却灰と同様に生物学的な安定度が得られる。それは、微生物が摂取するような有機物は熱分解されるので、衛生上安定であり、腐敗は起こらないためである。コンポストに比べ長期間保存が可能であり、炭化処理の反応温度が高いほど、反応時間が長いほど安定度は高くなるとされている<sup>4)</sup>。

そして、浄化槽汚泥は動植物由来の汚泥であるから、これを炭化処理し炭素を含む安定物質として地中に埋め立てなどすれば、従来の焼却処理によりCO<sub>2</sub>として生態系に循環されることとは異なり、CO<sub>2</sub>となるはずのカーボン(C)が生態系の循環から隔離されるため、カーボンネガティブとなることが考えられる。当然ながら、炭化処理に要するエネルギーには再生可能エネルギー等のCO<sub>2</sub>フリー燃料やCO<sub>2</sub>フリー電源を利用し、CO<sub>2</sub>排出量がマイナスとなることが前提(実績なし)である。また、浄化槽汚泥以外にも、食品廃棄物や廃木材の炭化処理においても、カーボンネガティブとなることが期待される技術である。

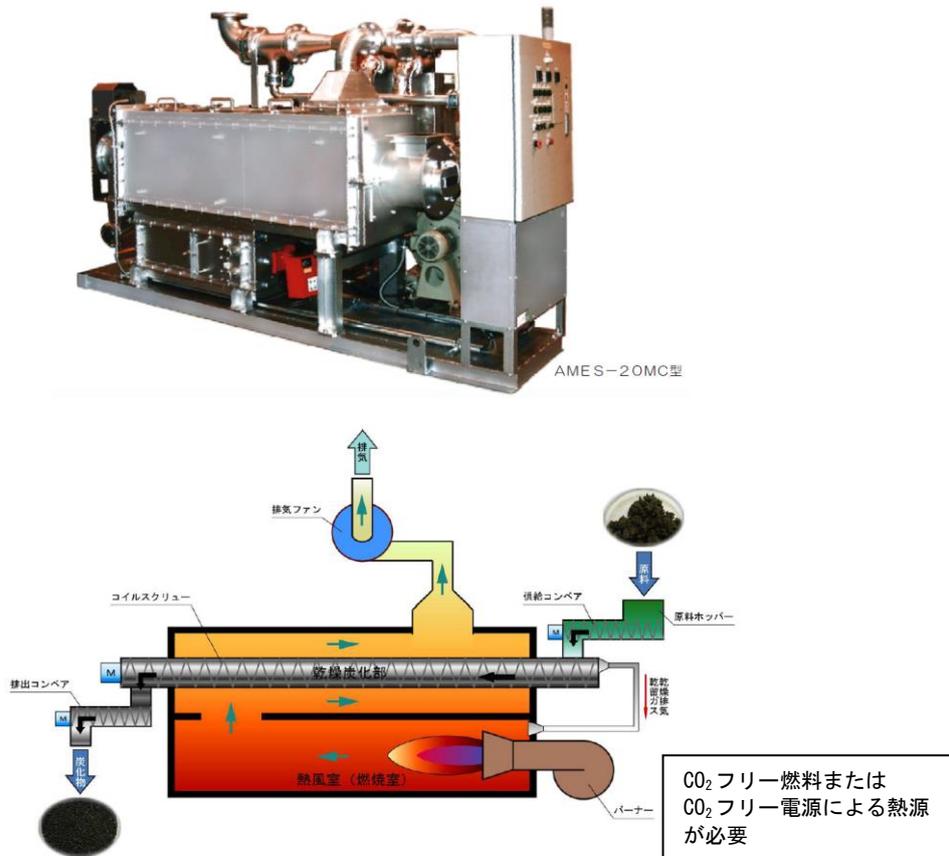


図3. 7. 6 炭化装置の例 (アムズ(株)カタログ)

概算ではあるが、仮に、浄化槽（5～10人槽）1基の汚泥量を $1.5\text{m}^3/\text{基}/\text{年} \times 15,000\text{mg}/\text{L} = 22.5\text{kg}/\text{基}/\text{年}$ としてカーボンネガティブとなる $\text{CO}_2$ 量を試算した。表3. 7. 1の汚泥の成分分析から汚泥中のカーボン含有率は、し尿系で37.7%、下水系で44.3%から、浄化槽汚泥のカーボン含有率を40%と仮定すると、 $22.5 \times 0.4 = 9.0\text{kg}/\text{基}/\text{年}$ となる。次に、同表から炭化物中のカーボン含有率は、し尿系で34.2%、下水系で41.4%とあるが、炭化前のカーボン量との収支が取れないため炭化処理により固定されるカーボン量の試算ができない。データ不足のため、ここでは仮に浄化槽汚泥中のすべての炭素が炭化処理後に残ると考えることとする。そして、IPCCガイドライン<sup>6)</sup>では下水汚泥炭化物中には35%のカーボンが含有され、これを耕作地や草地に施肥した場合、100年後に残るカーボンが80%とされていることを参考に試算を進めると、 $9.0 \times 0.8 = 7.2\text{kg}/\text{基}/\text{年}$ が100年後においても安定貯留できることになる。これを $\text{CO}_2$ に換算すると $7.2 \times 44 / 12 = 26.4\text{kg-CO}_2/\text{基}/\text{年}$ をカーボンネガティブとして計上できる可能性があると考えられる。

今後、カーボンネガティブを目的とした炭化装置の研究が進められ、汚泥の炭化処理に関するカーボンの収支が試算できれば、現実的に期待できるカーボンネガティブが試算できるものと考えられる。また、先に示したIPCCガイドラインの設定値は、炭化処理の温度条件により異なり、より高温で炭化処理するほど100年後の残存率が高くなることが示されている。前述の試算では中位の $450\sim 600^\circ\text{C}$ で炭化処理した場合の80%を用いている。カーボンネガティブの効果を高めるためには、炭化処理したときの固定炭素の回収量を大きくし、安定貯留できる状態の炭化物を生産することか好ましく、費用対効果についても考慮し研究開発を進める必要がある。

表3. 7. 1 汚泥および炭化物の成分分析の例<sup>5)</sup>

項目	単位	し尿系		下水系	
		脱水汚泥	炭化物	脱水汚泥	炭化物
含水率	%	78.4	<0.1	81.5	3.5
揮発分	%-dry	65.0	12.1	75.0	13.5
灰分	%-dry	21.0	53.8	13.0	45.1
固定炭素	%-dry	14.0	34.1	12.0	41.4
かさ比重	—	0.62	0.38	0.83	0.22
C	%-dry	37.7	34.2	44.3	41.4
H	%-dry	5.8	1.8	6.3	1.8
O	%-dry	20.6	6.2	31.7	6.2
N	%-dry	6.0	3.9	4.2	5.2
T-S	%-dry	1.1	0.6	0.52	0.21
T-Cl	%-dry	0.16	0.11	0.09	0.08
P	%-dry	2.5	6.9	1.9	6.1
低位発熱量	kJ/kg-dry	17,390	12,700	19,060	15,300
比表面積	m <sup>2</sup> /g	—	12.9	—	42.4
細孔容積	mL/g	—	0.065	—	0.06
メチレンブルー吸着量	mL/g	—	4.4	—	6.0
ダイオキシン類	ng-TEQ/g	—	$5.7 \times 10^5$	—	$0.1 \times 10^5$

### (3) 2050年カーボンニュートラル時の浄化槽の温室効果ガス排出量の試算

以上のように、CCUSをはじめとした様々な脱炭素技術と、研究段階の期待される試算値を含めて、2050年カーボンニュートラル時の浄化槽の温室効果ガス排出量に関わる状況について、表3.7.2のように大胆に想定した場合の温室効果ガス排出量を過年度報告と合わせ図3.7.7にまとめた。直接排出や処理水由来の非エネ起の温室効果ガス排出量が残り、カーボンネガティブとして試算した炭化処理によるカーボンネガティブ分では相殺できない状況が予想された。

したがって、カーボンネガティブを実現させるためには、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oの排出を抑制する処理方式を開発する、または、発生したCH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oを浄化槽設置位置で分離・回収または除去する技術の確立が求められると考えられた。

表3.7.2 2050年カーボンニュートラルを想定した場合の浄化槽のCO<sub>2</sub>排出量

分類	2050年カーボンニュートラル時の状況	CO <sub>2</sub> 排出量 (kg-CO <sub>2</sub> /基・年)
1 製造段階	製造工場のカーボンニュートラルが実現。CO <sub>2</sub> フリーの原材料調達。	ゼロ
2 設置工事段階	建設機器の電動化。CO <sub>2</sub> フリー燃料。CO <sub>2</sub> 吸収コンクリートの利用。	ゼロ
3 消費電力（プロワ）	CCS、再エネ利用電源供給により、電源の環境負荷単位ゼロ。	ゼロ
4 保守点検・清掃	車輛の電力化。CO <sub>2</sub> フリー燃料。	ゼロ
5 汚泥処理	メタン回収、CO <sub>2</sub> フリー燃料によりエネ起CO <sub>2</sub> ゼロ。 炭化処理によるカーボンネガティブ (-26.4kg-CO <sub>2</sub> /基・年)。	-26.4
6 排水処理プロセス	CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O発生が少ない処理方式を選定。 流量調整機能の付与により、N <sub>2</sub> Oが1/6に低減する試算結果（図3.6.5）から直接排出分を55+146-19=182(kg-CO <sub>2</sub> /基・年)とした。	182
7 処理水	2016年度と同等	20
8 廃棄段階	焼却時のCO <sub>2</sub> 回収技術が確立	ゼロ

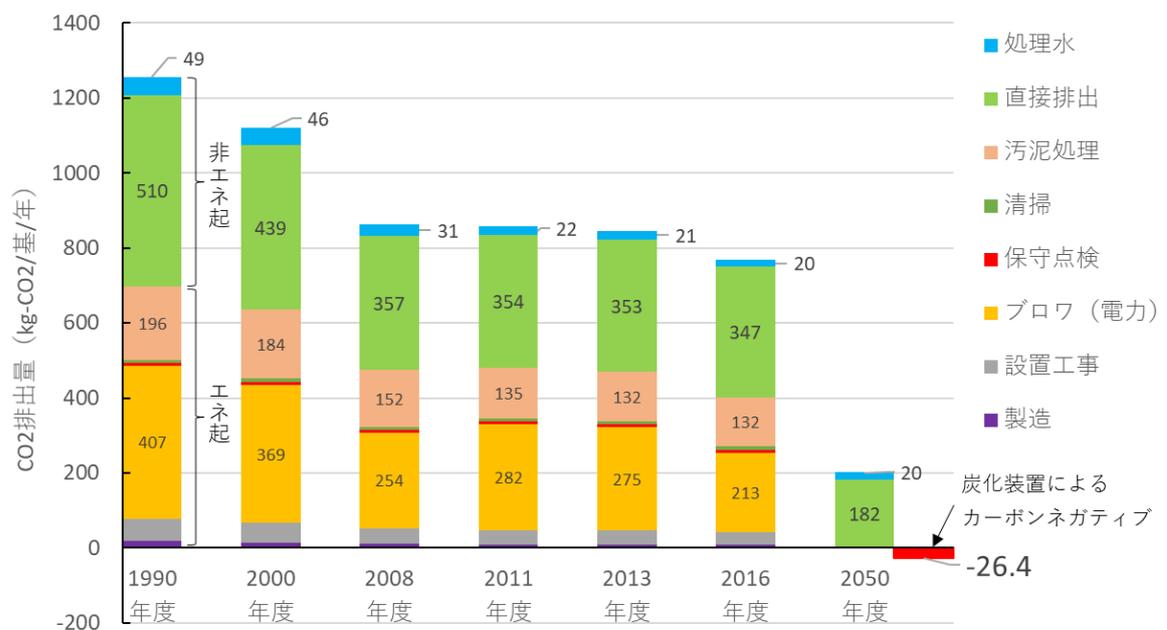


図3.7.7 浄化槽1基あたりのCO<sub>2</sub>排出量の推移と2050年度推測値  
(平成29年度次世代浄化槽システムに関する調査検討業務報告書<sup>7)</sup>の表2.1.45のデータと本項内容をグラフ化)

浄化槽システムに関連する可能性のある脱炭素化技術について整理したが、その多くは、革新的な内容ではあるが未だ研究段階である。導入コストを考えると難しい内容もあり、更なる研究開発が必要とされる。主要因子として電源供給側（電力会社等）の脱炭素化技術が進められ、環境負荷単位がゼロに近づくことが望まれるが、様々な分野でそれを期待して電力化が進められると電力需要が大きくなる。従って、消費電力は小さい方が好ましい。

また、カーボンリサイクル、カーボンネガティブとして CO<sub>2</sub>削減量を計上するためには、厳格な検証を基にインベントリとして設定する必要がある。

<参考文献>

- 1) 経済産業省：我が国のCCS政策について，平成 28 年 11 月  
[https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/suiso\\_nenryodenchi/co2free/pdf/006\\_02\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/suiso_nenryodenchi/co2free/pdf/006_02_00.pdf)
- 2) 資源エネルギー庁：スペシャルコンテンツ 地球温暖化・省エネルギー  
2020-11-27, 2020-12-25, 2021-02-16, 2021-3-16, 2021-04-30, 2021-12-15  
<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/ondankashoene/>
- 3) 経済産業省：カーボンリサイクルの社会実装に向けた日本の取組【直近 1 年間の進捗】，2021 年 10 月 4 日 <https://carbon-recycling2021.go.jp/doc/211004j.pdf>
- 4) 社団法人日本有機物資源協会：有機性廃棄物の炭化処理技術 炭化関連分科会調査報告書（第一次），平成 15 年 11 月 26 日初版発行
- 5) 馬場淳一，藤田雅人：汚泥の直接炭化と利用システム，環境技術，Vol. 31, No. 10, 2002
- 6) 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Ap4.1
- 7) (一社)浄化槽システム協会，平成 29 年度次世代浄化槽システムに関する調査検討業務報告書

### 3. 8 その他の脱炭素への取組

#### (1) 水中ポンプ稼働に伴う温室効果ガス発生量の削減

大型浄化槽は、小・中型浄化槽と比べて環境配慮型浄化槽の適合率が低く、2019年度の適合率（基数割合）は5～10人槽が94.3%、11～50人槽が73.8%であるのに対し、51人槽以上は16.5%である<sup>1)</sup>。

大型浄化槽における省エネ対策としては、平成28年度、29年度の次世代浄化槽システムに関する調査検討業務報告書<sup>2) 3)</sup>で検討されているが、具体的な試算は行われていない。そこで、小・中型浄化槽では使用されていない水中ポンプ（調整槽ポンプ）に着目し検討を行った。

##### 1) 調整槽ポンプの機能

原水の流入は生活時間と連動しており、住宅排水の場合は朝や夜にピークをもって浄化槽へ流入する。一方、生物処理を行うばっ気槽へは、24時間均等に汚水を供給させるため、流量調整槽に汚水を一時貯留する必要がある。調整槽ポンプは、流量調整槽上部に設置した計量タンク（ばっ気槽へ移送する水量を調整する）に汲み上げる機能を有する。

##### 2) エネルギーロスのポイントと対策

計量タンクへ揚水された汚水のうち、ばっ気槽へ移送しない余剰分は、計量タンクの戻し堰から流量調整槽へ戻る。この水量揚水に相当するエネルギーがロスとなる。対策として、過剰に揚水する水量を削減するため、ポンプ回路にインバータを設け、ポンプの運転周波数を下げる（ポンプの回転数を下げる）ことにより消費電力量を抑える。

##### 3) 省エネ効果の検討

###### ①調整槽ポンプの揚水量

検討地域は50Hz地域（ポンプモーターは50Hz用、汎用モーター）とした。図3.8.1は一般的な大型浄化槽の流量調整槽の断面図である。ポンプ停止水位（LWL）から汚水計量タンクまでの揚程は2.1mである。

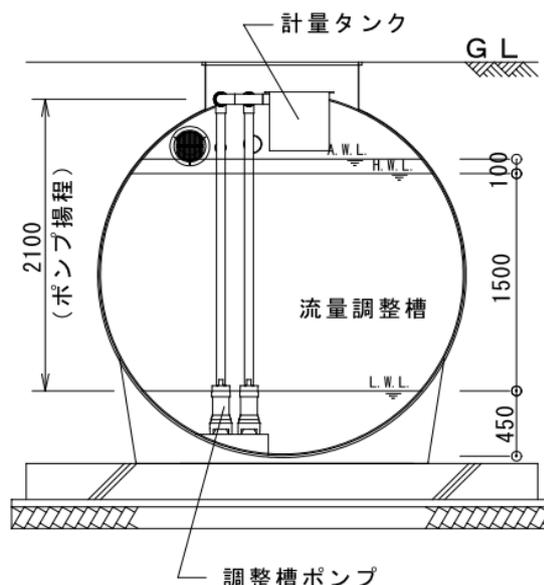


図3. 8. 1 流量調整槽の構造

調整槽ポンプは、51、100、200 人槽では 0.15kW、300 人槽では 0.25kW、500 人槽では 0.4kW のポンプが使用されている。揚程 2.1m の時のポンプ吐出量はそれぞれ 0.175m<sup>3</sup>/分、0.21m<sup>3</sup>/分、0.27m<sup>3</sup>/分であった。

②ポンプ揚水量とばっ気槽への移送水量の関係

ばっ気槽への移送水量は下式により求めることができる。

$$\text{移送水量 (m}^3\text{/分)} = \text{日平均汚水量 (m}^3\text{/日)} \div 1440 \text{ (分/日)} \times K$$

(K=流量調整比 浄化槽型式により異なる)

表 3. 8. 1 に、検討を行った浄化槽の 51 人～500 人槽の、調整槽ポンプの揚水量と移送水量を示す。

表 3. 8. 1 各人槽の調整槽ポンプ揚水量と移送水量

人槽 (人)	51	100	200	300	500
日平均汚水量 (m <sup>3</sup> /日)	10.2	20	40	60	100
①揚水量 (m <sup>3</sup> /分)	0.175			0.21	0.27
②移送水量 (m <sup>3</sup> /分)	0.02	0.04	0.08	0.11	0.19
①-②過剰水量 (m <sup>3</sup> /分)	0.156	0.138	0.100	0.098	0.083
ポンプ動力 (kw)	0.15			0.25	0.4

51 人槽から 200 人槽は同じ機種のパンプ (0.15kW) を使用しており、揚水量は 0.175 m<sup>3</sup>/分である。一方、移送水量は人槽 200 人槽で 0.08 m<sup>3</sup>/分であり、差分 (0.100m<sup>3</sup>/分) が過剰水量となる。過剰水量は、人槽が小さいほど大きく、51 人槽では移送水量の 7 倍以上の水を汲み上げていることがわかる。

200 人槽以上の機種では、移送水量の約 2 倍の水を汲み上げていることがわかる。

③調整槽ポンプのインバータ制御

過剰な揚水量を削減し移送水量に近づけるため、調整槽ポンプの運転周波数を求めた。ポンプ吐出流量は、流量変化に伴う配管抵抗や液質で変動するが、ここではそれらの要素は考慮していないので、運転周波数の結果は目安とする。

表 3. 8. 2 に調整槽ポンプの運転周波数とその時の軸動力 (稼働動力) を示す。51 人槽では 30Hz、500 人槽では 40Hz で運転することで、目指す水量に対応できることが分かった。なお、51～200 人槽で使用した 0.15kW のポンプはインバータ運転に対応できないため、上位機種 (0.25kW ポンプ) を適用している。

表 3. 8. 2 調整槽ポンプの運転周波数と軸動力 (50Hz 地域)

人槽 (人)	51	100	200	300	500
日平均汚水量 (m <sup>3</sup> /日)	10.2	20	40	60	100
移送水量 (m <sup>3</sup> /分)	0.02	0.04	0.08	0.11	0.19
揚水量 (m <sup>3</sup> /分)	0.02	0.04	0.08	0.11	0.19
運転周波数 (Hz)	30	32	35	37	40
軸動力 (kw)	0.054	0.066	0.085	0.100	0.200
ポンプ動力 (kw)	0.25				0.4

#### 4) 削減効果

##### ①調整槽ポンプとしての削減効果

##### a) 電力削減率

現状の運転と、インバータ運転での消費電力量の比較を行った(表3.8.3)。現状の運転に対する消費電力量削減率は43.3~64.0%と非常に高い数値となった。

表3.8.3 調整槽ポンプのインバータ運転による電力量削減率

人槽(人)		51	100	200	300	500
日平均汚水量 (m <sup>3</sup> /日)		10.2	20	40	60	100
① 現状	稼働動力 (kw)	0.15	0.15	0.15	0.25	0.40
	消費電力量 (kwh/日)	3.60	3.60	3.60	6.00	9.60
② INV	稼働動力 (kw)	0.054	0.066	0.085	0.100	0.200
	消費電力量 (kwh/日)	1.30	1.58	2.04	2.40	4.80
①-②	削減電力量 (kwh/日)	2.30	2.02	1.56	3.60	4.80
	削減率 (%)	64.0	56.0	43.3	60.0	50.0

上記検討は、計画水量(設計値)に対する比較であるが、実施設での流入汚水量は計画水量に対し少ない施設が大半である。そのため、実際には検討結果に対し更なる電力量の削減が見込めると考えられる。

例えば、300人槽の浄化槽(60m<sup>3</sup>/日)の消費電力量削減率は表3より60%であるが、実流入水量が40m<sup>3</sup>/日と少ない場合、移送水量を40m<sup>3</sup>/日相当に調整することで削減電力量は

$$\text{現状 } 6.0 \text{ kWh/日} - \text{INV} 2.04 \text{ kWh/日} = 3.96 \text{ kWh/日}$$

となり、電力削減率は66%と更に高くなる。

##### b) CO<sub>2</sub>削減量と費用対効果

表3.8.3の結果よりCO<sub>2</sub>削減量と電気料金削減量を求めた。

また、運転方法変更に伴う費用の妥当性について、現在施行されている「省エネ型浄化槽システム導入推進事業」の事業費(TYPE I)を参考に検討した(表3.8.4)。

表3.8.4 調整槽ポンプのインバータ運転によるCO<sub>2</sub>削減量と費用

人槽(人)	51	100	200	300	500
日平均汚水量 (m <sup>3</sup> /日)	10.2	20	40	60	100
削減電力量 (kwh/日)	2.30	2.02	1.56	3.60	4.80
削減電力量 (kwh/年)	839.5	737.3	569.4	1314.0	1752.0
CO <sub>2</sub> 削減量 <sup>※1</sup> (t/年)	0.420	0.369	0.285	0.657	0.876
削減電気料金 <sup>※2</sup> (円/年)	14,272	12,534	9,680	22,338	29,784
換算事業費 <sup>※3</sup> (千円)	503.7	442.4	341.6	788.4	1051.2

※1. 削減電力量 (kwh/年) × 0.0005t-CO<sub>2</sub>/kwh

※2. 削減電力量 (kwh/年) × 17円/kwh

※3. 削減CO<sub>2</sub> (t/年) × 法定耐用年数15年 × 8万円/t-CO<sub>2</sub>

今回の検討に適用されるインバータの価格は、6～9万円程度で、調整槽ポンプ各々に設置するため2台必要となる。これに付帯設備や施工費用を加算すると30～50万円に対応可能と試算できる。現行の省エネ型浄化槽システム推進事業<sup>4)</sup>に照らした場合、システム導入に掛かる費用は基準額以下であり、妥当であると考えられた。合わせて電気料金の削減も図られることから、使用者の理解も得られやすいと考えられる。

#### ②浄化槽全体としての削減効果

浄化槽全体としては、調整槽ポンプの他に調整槽を攪拌するブロワ、生物処理槽へ酸素を供給するばっ気ブロワ、放流ポンプ等の動力機器が稼働している。浄化槽全体の消費電力に対する削減効果を試算した(表3.8.5)。

表3.8.5 浄化槽全体に対する調整槽ポンプの消費電力削減率

		人槽(人)	51	100	200	300	500
		日平均汚水量(m <sup>3</sup> /日)	10.2	20	40	60	100
①	現状	消費電力量(kwh/日)	15.03	25.35	43.35	43.35	97.35
②	INV	消費電力量(kwh/日)	13.69	24.17	42.44	42.65	96.44
①-②		削減電力量(kwh/日)	1.34	1.18	0.91	0.70	0.91
		削減率(%)	8.9	4.6	2.1	1.6	0.9

浄化槽全体で見ると調整槽ポンプの運転方法変更による削減率は10%以下と小さくなった。これは、ブロワの消費電力量が全体の多くを占めているためである。また、人槽が大きくなるほど削減率は小さくなる傾向にあった。表3.8.3では調整槽ポンプの消費電力削減率は全人槽同程度であったことから、ブロワの消費電力は、人槽に比例して大きくなっていることが分かる。

#### 5) 考察

- ①調整槽ポンプは、ばっ気槽に汚水を24時間均等に移送するという機能であることから、流入水量の多少によらず、原則として24時間運転を行う機器である。移送水量と揚水量の差が大きいほどエネルギーロスが大きく、インバータ運転を行うことで、従来と比べて大幅にCO<sub>2</sub>を削減することが可能である。
- ②計画水量に対する検討を行った結果、消費電力量削減率(=CO<sub>2</sub>削減率)は43.3～64.0%と非常に高いことが分かった。実際の汚水量は計画水量に対して少ないことから、運用上の削減率は更に高くなることが想定される。
- ③浄化槽設備の対応は、動力制御盤の調整槽ポンプ回路にインバータを組み込む必要があるが、既設・新設どちらの施設にも対応可能である。計量タンクで移送水量を調整することに変更はないので、性能評価型浄化槽への適用も問題ないと考えられる。
- ④調整作業は計量タンクの移送水量を確認しながら、運転周波数を設定するだけなので、難しい作業は無い。1日の水量は日によって変動するので、移送水量の設定値は日最大水量に対する移送水量とする。
- ⑤汎用モータでインバータ運転する場合、最高運転周波数を超えると定格電流値を超えてしまうので上限リミットの設定が必要である。
  - ・50Hz ポンプ・・・最高周波数を 47.5Hz
  - ・60Hz ポンプ・・・最高周波数を 57.0Hz

⑥浄化槽全体に対する調整槽ポンプの運転方法変更による消費電力量削減率は小さく、浄化槽としてのCO<sub>2</sub>削減にはブロワの消費電力削減が重要となる。

<参考文献>

- 1) 一般社団法人浄化槽システム協会 「令和2年度次世代浄化槽システムに関する調査検討業務報告書」 p.23 令和3年3月
- 2) 一般社団法人浄化槽システム協会 「平成28年度次世代浄化槽システムに関する調査検討業務報告書」 p.30-46 平成29年3月
- 3) 一般社団法人浄化槽システム協会 「平成29年度次世代浄化槽システムに関する調査検討業務報告書」 p.52-55 平成30年3月
- 4) 一般社団法人浄化槽システム協会 「令和3年度版浄化槽普及促進ハンドブック」令和3年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金(省エネ型浄化槽システム導入推進事業)について p.55-60

## (2) 二酸化炭素排出係数の推移

現在検討に用いている電気の使用に伴う二酸化炭素排出量の算定に必要な二酸化炭素排出係数は0.000555 t-CO<sub>2</sub>/kWhである。これは、特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令(平成18年経済産業省・環境省令第3号)に定めるデフォルト値<sup>1)</sup>に基づいている。

浄化槽機器の稼働は100%電力で賄っている。浄化槽システムの二酸化炭素排出量を評価する上で、浄化槽自体の電力削減だけでなく、発電時における電源構成比の変動(二酸化炭素排出係数)も関係することに留意が必要である。

### 1) 電源構成

電力会社はホームページで自社の電源構成とCO<sub>2</sub>排出係数を公表している。一例として、2020年度の東京電力ホールディングス(株)<sup>2)</sup>と沖縄電力(株)<sup>3)</sup>の電源構成を図3.8.5に示す。

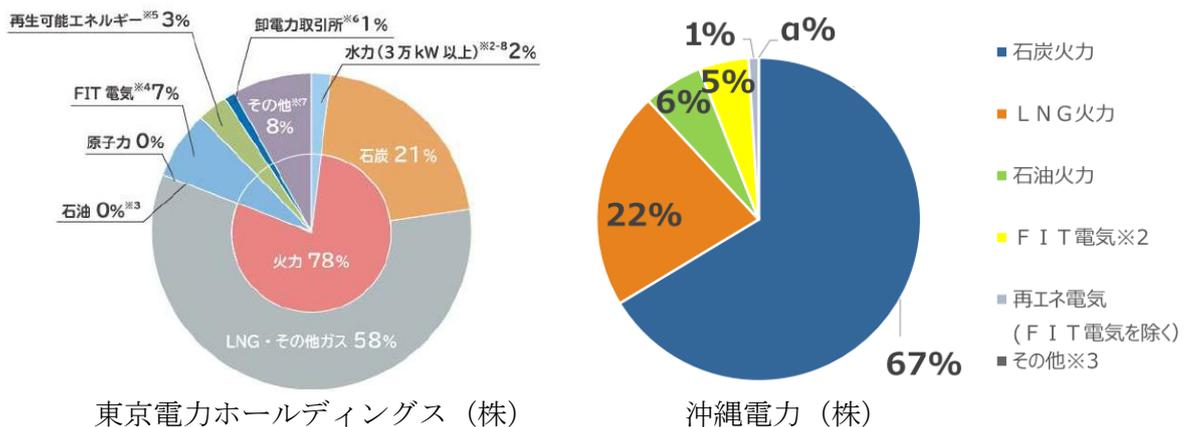


図3.8.5 電力会社の電源構成 (2020年度実績)

2020年度の火力に由来する電源割合は、東京電力ホールディングス(株)で78%、沖縄電力(株)で95%を占めている。電源構成と合わせて公表されているCO<sub>2</sub>排出係数は、それぞれ0.434kg-CO<sub>2</sub>/kWh、0.705kg-CO<sub>2</sub>/kWhであり、

電源構成により CO<sub>2</sub> 排出係数が異なることが分かる。

沖縄電力（株）の CO<sub>2</sub> 排出係数が高いのは、本土のように原子力や水力発電の選択が取り得ない地域的事情による。電源構成の大半を占める石炭火力は、燃料コストが安い反面、CO<sub>2</sub> 排出量が多い発電方法であるが、石炭火力の割合を 2028 年に 46% まで削減し、石炭火力発電効率の高い発電機の導入により CO<sub>2</sub> 排出量の削減計画を立てている。

原子力発電は、発電時に CO<sub>2</sub> を発生しない発電方式であるが、原子力発電が電源構成に含んでいるか否かは CO<sub>2</sub> 排出係数に大きな影響を及ぼす。図 3. 8. 6 は四国電力（株）を含むよんでんグループの年度ごとの電力構成推移であり、これに各年度の CO<sub>2</sub> 排出係数を追記している。2019 年度までは電力構成に数十%の割合で原子力発電が含まれていたが、2020 年度は広島高裁における伊方 3 号機運転差止仮処分に伴う停止により 0% となっている。この結果、2019 年度の CO<sub>2</sub> 排出係数は 0.408 kg-CO<sub>2</sub>/kWh であったのに対し、2020 年度は 0.569 kg-CO<sub>2</sub>/kWh と、約 0.15 kg-CO<sub>2</sub>/kWh 上昇した。

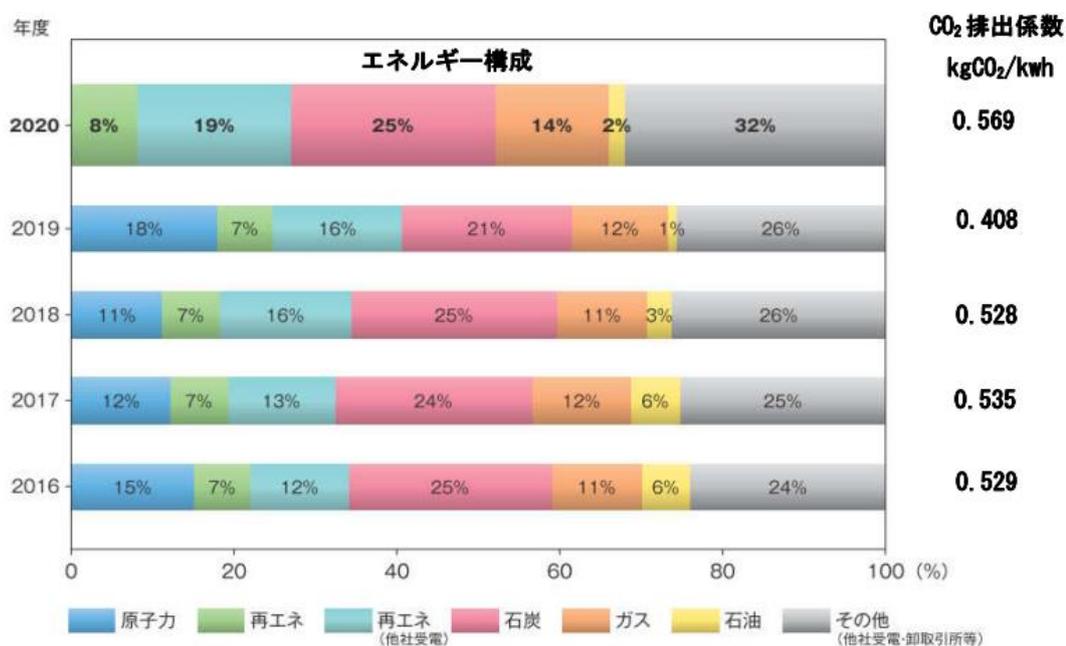


図 3. 8. 6 よんでんグループの電力構成比推移と CO<sub>2</sub> 排出係数

図 3. 8. 7 は、国内全体の電源構成比の推移である<sup>5)</sup>。2010 年の震災による原子力発電施設の休止により電源構成はそれ以前と大きく変化し、化石燃料由来の電源割合が増加した。その後、再生エネルギーによる割合が徐々に増加しているものの、2019 年における化石燃料由来の電源割合は 67.3% を占めている。

2030 年における電源構成の見通しは、非火力（再生エネルギー＋原子力）で 50% 近くまで増す計画としている。

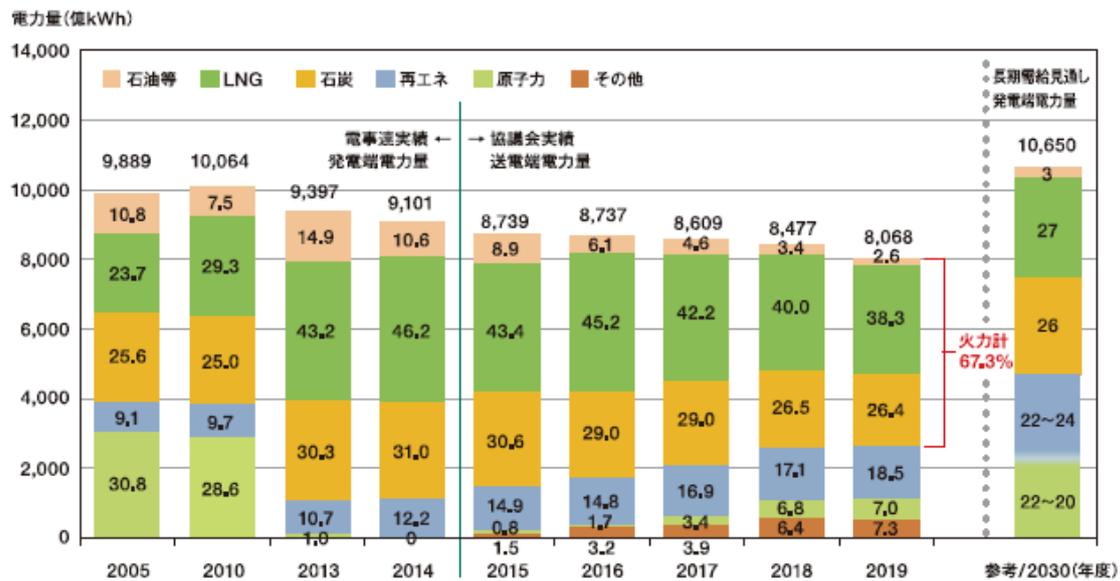


図3. 8. 7 電源構成比の推移

2) 二酸化炭素排出係数

図3. 8. 8は東京電力ホールディングス(株)の二酸化炭素排出係数の推移である<sup>6)</sup>。2016年度(0.474kg-CO<sub>2</sub>/kWh)から2020年度(0.434kg-CO<sub>2</sub>/kWh)と、徐々にではあるが、二酸化炭素排出係数は減少傾向にある。

		年度					前年度比	
CO <sub>2</sub> 排出係数	kg-CO <sub>2</sub> /kWh	基礎	2016	2017	2018	2019	2020	
		調整後 <sup>※1</sup>	0.474	0.462	0.455	0.441	0.434	
CO <sub>2</sub> 排出量	万t-CO <sub>2</sub>	基礎	11,740	11,080	10,270	9,580	8,500	-11.3%
		調整後	11,440	10,770	9,970	9,240	8,360	-9.5%
販売電力量	億kWh		2,415	2,331	2,194	2,097	1,929	-8.0%

※1 調整後CO<sub>2</sub>排出係数および調整後CO<sub>2</sub>排出量とは、固定価格買取制度に基づき国から配分された環境価値(余剰非化石価値相当量)や当社が調達した非化石証書の環境価値等による調整を反映した後のCO<sub>2</sub>排出係数およびCO<sub>2</sub>排出量。固定価格買取制度では、原則全ての需要家が使用電力量に応じた再生可能エネルギー発電促進賦課金を負担していることから、「地球温暖化対策の推進に関する法律」においても、同制度に基づく環境価値を、全ての需要家に公平に分配するため販売電力量に応じて、国から電力会社に配分される。当社は配分された環境価値を当社の調整後CO<sub>2</sub>排出係数および調整後CO<sub>2</sub>排出量へ反映している。

図3. 8. 8 東京電力ホールディングス(株)のCO<sub>2</sub>排出係数推移

国全体の二酸化炭素排出係数の推移は、環境省より電気事業低炭素社会協議会(電気事業連合会加盟10社、電源開発(株)、日本原子力発電(株)、および新電力有志31社、2018年8月時点、発電電力量ベースカバー率96%)の実績として報告されている(図3. 8. 9)<sup>7)</sup>。

二酸化炭素排出係数は、化石燃料由来の電源割合の減少に伴い2018年度の時点で0.463kg-CO<sub>2</sub>/kWhまで低下している。政府は2030年度の削減目標や電源構成の変化により、国全体の排出係数を0.37kg-CO<sub>2</sub>/kWh程度にすることを目標としている。

## 協議会におけるCO<sub>2</sub>排出削減実績



- 協議会が2020年1月27日に公表した2018年度の会員事業者のCO<sub>2</sub>排出実績によると、排出係数（調整後）は0.463kg-CO<sub>2</sub>/kWh、CO<sub>2</sub>排出量（調整後）は3.72億t-CO<sub>2</sub>である。
- 前年度（2017年度）の排出係数0.496kg-CO<sub>2</sub>/kWh、CO<sub>2</sub>排出量4.11億t-CO<sub>2</sub>からは改善している。

### CO<sub>2</sub>削減実績

	2018年度	2017年度	2016年度	2015年度 (協議会設立)	【参考】 2013年度
販売電力量 (億kWh)	8,036	8,285	8,340	8,314	8,703
CO <sub>2</sub> 排出量 (億t-CO <sub>2</sub> )	3.72	4.11	4.30	4.41	4.93
CO <sub>2</sub> 排出係数 (kg-CO <sub>2</sub> /kWh)	0.463	0.496	0.516	0.531	0.567

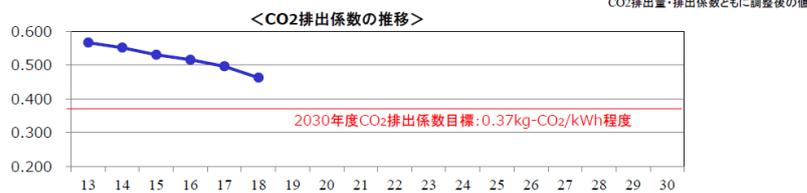


図3. 8. 9 温室効果ガス排出係数の推移

### 3) 浄化槽システムの脱炭素効果検討への反映

2030年度の削減目標が達成できた場合、現在検討している浄化槽システムの二酸化炭素排出削減量に対し更に32%が上乗せされることとなる。

$$100 - (0.37\text{kg-CO}_2/\text{kWh} \div 0.55\text{kg-CO}_2/\text{kWh}) \times 100 = 32.8\%$$

なお、二酸化炭素排出削減目標に上限はなく、現行の削減目標でも、パリ協定における世界的な平均気温上昇を産業革命以前と比べて2℃より十分下回るよう抑え、また1.5℃に抑える目標の実現は難しいとされていることから、浄化槽自体の二酸化炭素排出削減に向けた更なる努力が必要である。

#### <参考文献>

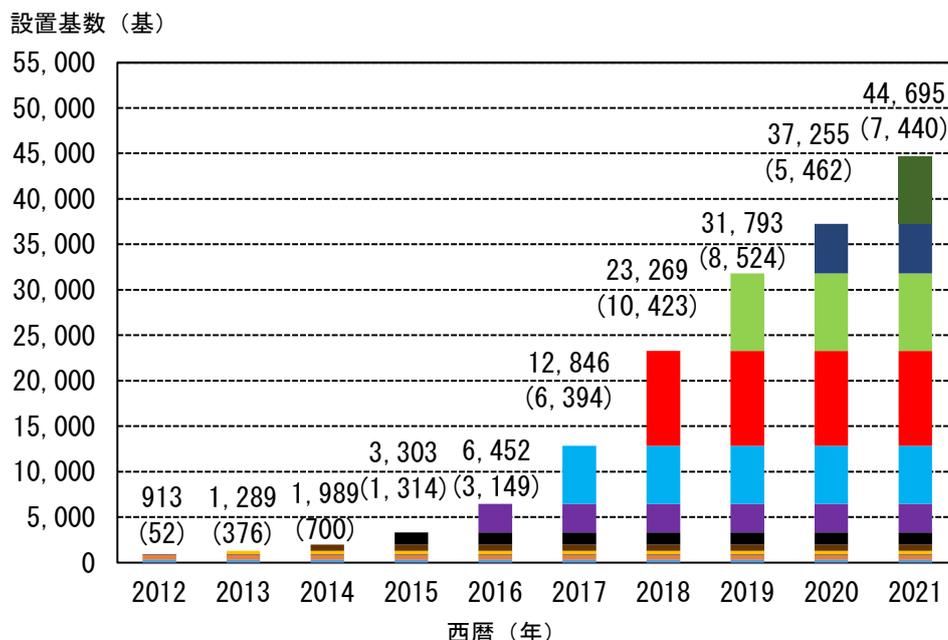
- 1) 環境省、「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令の一部を改正する政令」について、平成18年3月23日、資料5 電気の使用に係る二酸化炭素の排出係数の見直しについて。
- 2) 電源構成・非化石証書の使用状況、東京電力エナジーパートナーホームページ、[https://www.tepco.co.jp/ep/power\\_supply/](https://www.tepco.co.jp/ep/power_supply/)
- 3) 当社の電源構成・非化石証書使用状況について（2020年度実績値）、沖縄電力ホームページ、[https://www.okiden.co.jp/shared/pdf/corporate/profile/s\\_and\\_d.pdf](https://www.okiden.co.jp/shared/pdf/corporate/profile/s_and_d.pdf)
- 4) よんでんグループ、環境データ集2021、  
<https://www.yonden.co.jp/energy/environment/data/index.html>
- 5) 電気事業連合会パンフレット、「エネルギーと環境」、2020年。
- 6) 2020年度のCO<sub>2</sub>排出係数について、東京電力エナジーパートナーホームページ、  
[https://www.tepco.co.jp/ep/notice/news/2021/1628675\\_8909.html](https://www.tepco.co.jp/ep/notice/news/2021/1628675_8909.html)
- 7) 環境省、「電気事業分野における地球温暖化対策の進捗状況の評価結果について」、令和2年7月14日、別紙3（参考資料集）。

### Ⅲ. 浄化槽の海外設置基数と海外向け普及促進の取組に関する調査

#### 1. 浄化槽の海外展開に関する調査

2021年（令和3年）に海外に設置された浄化槽<sup>※</sup>について、当協会員16社に調査を行った。2021年は18ヶ国に小型浄化槽（50人槽以下）7,199基、中大型浄化槽（51人槽以上）241基、合計で7,440基が設置された。2020年以前の実績も加えると、51ヶ国で小型浄化槽（50人槽以下）43,152基、中大型浄化槽（51人槽以上）1,543基、合計で44,695基が設置されている。設置実績の推移を図1.1に示す。2012年以降に増え始め、2015年以降急激な伸びを見せたが、2020年は新型コロナウイルス（COVID-19）の影響もあり、減少した。しかし、現地法人や代理店等の尽力により一程度の基数は確保されていた。また、2021年には回復傾向となっており、未だ厳しい状況は続いているが、今後に期待が持てる結果となった。なお、これまでに最も多く設置された国は中国で、次がオーストラリア、さらにアメリカ、ベトナム、ミャンマー等に多く設置されている。

※2021年1～12月中に海外で設置されたもので、国内で生産し輸出した浄化槽（ノックダウン方式を含む）、および当協会員の海外工場で生産した浄化槽。



※グラフ内の数値は累積の設置基数。括弧内は当該年の設置基数。

図1.1 浄化槽の海外設置実績の推移

設置実績調査結果の詳細を、表1.1から表1.7および図1.2と図1.3に示す（国名は50音順）。なお、設置実績調査にあわせ、浄化槽の規模算定方法について調査を行った結果、JISを参考にした事例もあったが、各国の代理店やコンサル等の提示によるとの回答が最も多かった。

また、2021年の海外設置による輸出・輸送・施工の総額はおよそ23～46億円と推定された（ノックダウン方式を含む国内で生産し輸出した浄化槽による事業の総額で、海外で製造した浄化槽による事業は除く）。

表 1. 1 浄化槽の海外設置実績調査結果 (2021 年 12 月末まで)

No.	国名	州・県・市	設置年	設置基数	規模	建築用途	備考
				(基)			
1	アメリカ	—	2010	3	5人槽	住宅	
		—	2011	4	5人槽	住宅	
		—	2012	3	5人槽	住宅	
		—	2013	3	5人槽	住宅	
		—	2014	25	5人槽	住宅	
		—	2015	61	5~30人槽	住宅, 寄宿舎	
		—	2016	104	5~30人槽	住宅, 寄宿舎	
		東海岸地域	2017	219	5~30人槽	住宅	
		—	2018	181	5~30人槽	—	
		東部地域	2018	80	5~21人槽	—	
		東部地域	2019	478	5~21人槽	住宅, 店舗	
		—	2019	400	5~30人槽	住宅, 店舗	
		—	2019	2	23m <sup>3</sup> /日	住宅	
		—	2020	809	5~30人槽	住宅, 店舗	
—	2020	6	23m <sup>3</sup> /日	住宅, 店舗			
—	2021	1,523	~10m <sup>3</sup> /日	住宅, 店舗	出荷数		
—	2021	6	10m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 店舗	出荷数		
2	アラブ首長国連邦	ドバイ市	2017	1	30人槽	寄宿舎	
		アブダビ市	2017	2	50人槽	寄宿舎	
3	アルジェリア	—	2017	1	600m <sup>3</sup> /日	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2018	3	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2019	4	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 事務所	受注
4	イギリス	—	2019	4	5人槽	住宅	
		—	2020	18	5~10人槽	住宅	
		—	2021	28	~2m <sup>3</sup> /日	住宅, 店舗	出荷数
5	イタリア	フィレンツェ市	2002	1	25人槽	ホテル	前処理RC
		—	2004	10	10人槽	住宅	
6	イラク	—	1983	1	25m <sup>3</sup> /日	工場	
		—	2021	1	3,600m <sup>3</sup> /日	仮設	
7	イラン	テヘラン市	2018	1	5人槽	—	
8	インド	—	2016	6	~15m <sup>3</sup> /日	商業施設, 事務所, 工場, 病院	
		—	2017	15	~20m <sup>3</sup> /日	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2017	4	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2018	10	~20m <sup>3</sup> /日	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2018	9	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2019	20	~20m <sup>3</sup> /日	住宅, 事務所	受注
		—	2019	16	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 事務所	受注
		—	2020	50	~20m <sup>3</sup> /日	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2020	21	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2021	109	~25m <sup>3</sup> /日	住宅, オフィス, 公共・商業施設, 工場等	
		—	2021	6	30m <sup>3</sup> /日以上	住宅, オフィス, 公共・商業施設, 工場等	
—	2021	49	~15m <sup>3</sup> /日	住宅, オフィス, 公共・商業施設, 工場等			
—	2021	33	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, オフィス, 公共・商業施設, 工場等			
9	インドネシア	—	1982	1	20m <sup>3</sup> /日	工場	
		東カリマンタン州	1991	1	250m <sup>3</sup> /日	空港	RC製
		ボゴール市	1993	5	5,6人槽	住宅	モデル設置
		チレボン市	1996	1	4.3m <sup>3</sup> /日	事務所	モデル設置
		ジャカルタ市	2011	4	5,7人槽	住宅	モデル設置
		ジャカルタ市	2012	1	15m <sup>3</sup> /日	共同住宅	モデル設置
		ジャカルタ市	2013	1	5人槽	—	
		スマラン市	2013	1	71m <sup>3</sup> /日	工場	
		ダナン市	2015	1	5人槽	事務所	
		メダン市	2016	2	7人槽	—	JICA
		—	2016	62	~20m <sup>3</sup> /日	商業施設, 事務所, 工場, 病院	
		—	2016	34	20m <sup>3</sup> /日以上	商業施設, 事務所, 工場, 病院	
		—	2017	42	~20m <sup>3</sup> /日	商業施設, 事務所, 工場, 病院	
		—	2017	30	20m <sup>3</sup> /日以上	商業施設, 事務所, 工場, 病院	
		—	2018	62	~20m <sup>3</sup> /日	商業施設, 事務所, 工場, 病院	
		—	2018	22	20m <sup>3</sup> /日以上	商業施設, 事務所, 工場, 病院	
小計				4,600	—	—	—

※緑色の箇所は 2021 年の実績

表 1. 2 浄化槽の海外設置実績調査結果 (2021 年 12 月末まで)

No.	国名	州・県・市	設置年	設置基数	規模	建築用途	備考
				(基)			
9	インドネシア	—	2018	1	2,725m <sup>3</sup> /日	LNGプラントキャンプ	
		—	2019	108	~20m <sup>3</sup> /日	住宅, 事務所	受注
		—	2019	38	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 事務所	受注
		—	2020	48	~20m <sup>3</sup> /日	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2020	18	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2021	13	~15m <sup>3</sup> /日	住宅, オフィス, 公共・商業施設, 工場等	
—	2021	15	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, オフィス, 公共・商業施設, 工場等			
10	エジプト	—	1986	1	10m <sup>3</sup> /日	工場	
11	オーストラリア	—	2010	18	5人槽	住宅	
		—	2011	29	5人槽	住宅	
		—	2012	33	5人槽	住宅	
		—	2013	35	5人槽	住宅	
		—	2014	361	5~50人槽	住宅, 寄宿舎, 工場	
		ブリスベーン市	2014	4	5,7人槽	住宅	
		—	2014	2	50m <sup>3</sup> /日	空港	
		メルボルン市	2014	4	50人槽	共同住宅, 工場	
		シドニー市	2014	1	50人槽	共同住宅	
		—	2015	429	5~30人槽	住宅, 寄宿舎, キャンプ場	
		—	2015	2	51人槽	キャンプ場, サービスエリア	
		ブリスベーン市	2015	14	25,50人槽	住宅, 事務所	
		—	2016	456	5~30人槽	住宅, 寄宿舎	
		—	2016	9	25,50人槽	住宅, 事務所	受注
		—	2016	1	51人槽	キャンプ場	
		—	2016	1	100人槽	キャンプ場/学校	
		—	2017	537	5人槽	住宅	
		—	2017	12	7人槽	住宅	受注
		クィーンズランド州ほか	2017	21	21,30人槽	寄宿舎	
		クィーンズランド州ほか	2017	10	18~50人槽	事務所等	受注
		クィーンズランド州ほか	2017	2	100人槽	寄宿舎, サービスエリア	
		—	2018	589	5,21人槽	—	
		クィーンズランド州ほか	2018	9	25~50人槽	事務所等	受注
		西オーストラリア州ほか	2018	4	~100m <sup>3</sup> /日	事務所等	受注
		—	2019	973	5~30人槽	住宅, 店舗	
		—	2019	23	25~50人槽	事務所等	受注
		ニューサウスウェールズ州	2019	2	10m <sup>3</sup> /日	キャンプ場	
		北部準州	2019	7	20m <sup>3</sup> /日	キャンプ場	
		—	2019	1	~100m <sup>3</sup> /日	事務所等	受注
		—	2020	970	5~30人槽	住宅, 店舗	
		—	2020	6	20,23m <sup>3</sup> /日	住宅, 店舗	
		—	2020	11	25~50人槽	事務所等	受注
—	2020	5	~100m <sup>3</sup> /日	事務所等	受注		
—	2021	6	25~50人槽	事務所等	受注		
—	2021	4	~100m <sup>3</sup> /日	事務所等	受注		
—	2021	1,475	~10m <sup>3</sup> /日	住宅, 店舗	出荷数		
—	2021	1	10m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 店舗	出荷数		
12	オマーン	マスカット市	2015	21	5,7人槽	住宅	
		マスカット市	2017	11	5,7人槽	住宅	
		マスカット市	2018	10	5人槽	—	
		マスカット市	2019	10	5人槽	住宅	
		—	2019	33	5~50人槽	住宅, 事務所等	
		—	2020	59	5~50人槽	住宅, 事務所等	受注
		—	2021	60	5~10人槽	住宅	受注
13	韓国	—	1994	1	40m <sup>3</sup> /日	処理施設	
14	ギリシャ	エーゲ海諸島	2001	6	5人槽	公衆トイレ	
		—	2005	4	5,7人槽	住宅	
15	クウェート	—	2021	2	~2m <sup>3</sup> /日	住宅, 店舗	出荷数
16	グレナダ	ゴープ地区	2010	1	5.95m <sup>3</sup> /日	水産加工施設	
小計				6,527	—	—	—

※緑色の箇所は2021年の実績

表 1. 3 浄化槽の海外設置実績調査結果 (2021 年 12 月末まで)

No.	国名	州・県・市	設置年	設置基数	規模	建築用途	備考
				(基)			
17	ケニア	ナイロビ市	2012	5	5人槽	住宅	
		ナイロビ市	2014	48	5人槽	住宅	
		—	2015	4	5,30人槽	住宅	
		—	2016	2	5,30人槽	住宅	
		ナイロビ市ほか	2017	25	5,7人槽	住宅	
		—	2017	1	25人槽	住宅	
		—	2017	5	~20m <sup>3</sup> /日	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2017	1	60m <sup>3</sup> /日	事務所	
		ナイロビ市	2018	12	5人槽	住宅	
		ナイロビ市	2018	1	25人槽	—	
		—	2018	1	30人槽	—	
		ナイロビ市ほか	2019	9	5, 10, 25人槽	住宅	
		—	2019	14	18~50人槽	住宅	
		—	2019	4	~100m <sup>3</sup> /日	事務所等	
		ナイロビ市	2020	4	5, 30人槽	住宅, 店舗	
		—	2020	6	~20m <sup>3</sup> /日	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2020	8	5~50人槽	住宅, 事務所等	受注
—	2021	3	14~50人槽	事務所等	受注		
—	2021	2	~50m <sup>3</sup> /日	事務所等	受注		
18	コスタリカ	—	2008	2	5人槽	住宅	
19	サウジアラビア	ラービグ市	2007	1	—	—	受注
		—	2015	1	10人槽	住宅	
		—	2018	1	5人槽	—	
		リヤド市	2019	4	7~14人槽	住宅	
20	シリア・アラブ	パニアス	1988	1	19m <sup>3</sup> /日	工場	
21	シンガポール	—	1980	1	30m <sup>3</sup> /日	—	
		—	1981	1	40m <sup>3</sup> /日	—	
		—	2017	1	20m <sup>3</sup> /日	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2019	1	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 事務所	
		—	2010	3	5, 7, 10人槽	ダム建設現場	
22	スリランカ	—	2017	98	5, 7, 10人槽	住宅	受注
		—	2017	3	~20m <sup>3</sup> /日	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		コロombo市	2018	30	5, 10人槽	住宅	受注
		コロombo市ほか	2018	4	18~50人槽	事務所等	受注
		—	2018	2	~20m <sup>3</sup> /日	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2018	10	20m <sup>3</sup> /日以上	大学, 住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2019	54	5~50人槽	住宅, 事務所等	受注
		コロombo市ほか	2019	4	5~25人槽	住宅, 工場	
		—	2019	22	1, 2m <sup>3</sup> /日	住宅	受注
		—	2019	9	~20m <sup>3</sup> /日	住宅	受注
		—	2019	3	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅	受注
		コロombo市	2020	2	7, 10人槽	住宅	
		—	2020	18	~20m <sup>3</sup> /日	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2020	16	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2020	5	14~50人槽	事務所等	受注
		—	2021	20	5~10人槽	住宅	受注
		—	2021	5	14~50人槽	事務所等	受注
		—	2021	3	~25m <sup>3</sup> /日	住宅, オフィス, 公共・商業施設, 工場等	
		—	2021	27	~15m <sup>3</sup> /日	住宅, オフィス, 公共・商業施設, 工場等	
		—	2021	33	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, オフィス, 公共・商業施設, 工場等	
—	2021	5	~10m <sup>3</sup> /日	住宅, 店舗	出荷数		
23	タイ	—	2015	1	20m <sup>3</sup> /日	工場	
		バンコク市	2015	2	26~130m <sup>3</sup> /日	工場	
24	タンザニア	ザンジバル	2019	1	20m <sup>3</sup> /日	漁港	受注
小計				549	—	—	—

※緑色の箇所は 2021 年の実績

表 1. 4 浄化槽の海外設置実績調査結果 (2021 年 12 月末まで)

No.	国 名	州・県・市	設置年	設置基数	規 模	建築用途	備 考
				(基)			
25	中国	北京市	1986	1	30m <sup>3</sup> /日	ゴルフ場	
		無錫市	1996	1	6m <sup>3</sup> /日	工場	
		無錫市	1997	1	6m <sup>3</sup> /日	ホテル	モデル設置
		北京, 武漢, 義烏, 重慶, 桂林の各市	1998	19	10~30人槽	共同住宅, 事務所, ホテルほか	モデル設置
		山東省	2001	1	7m <sup>3</sup> /日	工場	
		大連市	2001	1	20m <sup>3</sup> /日	工場	
			2001	2	10人槽	工場	
		深セン市	2001	3	10人槽	別荘	
		貴州省	2001	2	10人槽	住宅	JICA
			2001	2	100人槽	集合住宅	JICA
		大連市	2002	1	35m <sup>3</sup> /日	ホテル	
		香港	2002	1	10人槽	住宅	
		旅順口区	2002	1	10人槽	別荘	
		大連市	2002	1	200m <sup>3</sup> /日	工場	RC製
		太湖	2002	4	100人槽	集合住宅	JICA
		上海市	2012	4	5~10人槽	住宅	モデル設置
		江蘇省	2012	2	50人槽	住宅	モデル設置
		安徽省	2012	1	5人槽	住宅, 事務所	
		貴州省	2013	1	10人槽	工場	
		江蘇省	2013	1	10人槽	工場	
		大連市	2013	8	5人槽	住宅	
		常熟市	2014	54	5人槽	住宅	モデル設置
		遼寧省 遼口市	2015	2	5人槽	住宅, 事務所	モデル設置
		江蘇省	2015	39	5人槽	住宅	
		—	2015	562	5~21人槽	住宅	受注, モデル設置
		—	2016	2,316	5人槽	住宅	受注, モデル設置
		—	2016	3	10~40人槽	—	
		江蘇省	2016	42	5, 14人槽	住宅	
		上海	2016	1	21人槽	—	
		江蘇省, 貴州省他	2017	4,923	5, 7, 10人槽		
2017	190		14~50人槽	住宅	受注		
上海ほか	2018	7,443	5人槽	住宅	受注・ノックダウン		
天津市	2018	1	10人槽	住宅			
—	2018	1,620	14~50人槽	住宅	受注・ノックダウン		
江蘇省	2019	2	30人槽	住宅			
—	2019	5,904	5~50人槽	住宅	受注・ノックダウン		
—	2020	3,087	5~50人槽	住宅	受注・ノックダウン		
—	2021	3,050	5人槽	住宅	受注・ノックダウン		
—	2021	752	14~50人槽	住宅	受注・ノックダウン		
26	台湾	台北市	1981	1	120m <sup>3</sup> /日	—	
		—	1990	1	—	研究施設	
27	ドイツ	北西部地域	2018	8	5, 7人槽	—	
		北西部地域	2019	64	5, 7人槽	住宅	
		北西部地域	2020	76	5, 7人槽	住宅	
		—	2021	108	~2m <sup>3</sup> /日	住宅, 店舗	出荷数
28	ナイジェリア	—	2009	9	1.4, 2m <sup>3</sup> /日	—	
		—	2010	6	5, 7m <sup>3</sup> /日	—	
		—	2010	1	30人槽	工場	
29	ネパール	—	2018	2	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2020	1	~20m <sup>3</sup> /日	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
30	パキスタン	イスラマバード市	2018	3	5人槽	—	
		—	2018	1	25人槽	—	
小計				30,330	—	—	—

※緑色の箇所は 2021 年の実績

表 1. 5 浄化槽の海外設置実績調査結果 (2021 年 12 月末まで)

No.	国名	州・県・市	設置年	設置基数	規模	建築用途	備考
				(基)			
31	パナマ	パナマ市	2016	1	150m <sup>3</sup> /日	病院	JICA
32	パプアニューギニア	ラエ市	2021	1	~50m <sup>3</sup> /日	空港ターミナル	ODA案件
33	パラオ	—	2017	6	~50人槽	住宅, 店舗	受注
		—	2019	2	18~50人槽	事務所等	受注
		—	2019	1	~50m <sup>3</sup> /日	事務所等	受注
		—	2020	4	14~50人槽	事務所等	受注
		—	2020	2	~50m <sup>3</sup> /日	事務所等	受注
—	2021	1	5~10人槽	事務所等	受注		
34	パレスチナ	ガザ市	1999	1	5人槽	学校	モデル設置
35	ハンガリー	セントキライ村	2017	3	7人槽	住宅	環境省事業
36	バングラディシュ	—	2019	4	~20m <sup>3</sup> /日	住宅, 事務所	受注
		—	2021	16	~15m <sup>3</sup> /日	住宅, オフィス, 公共・商業施設, 工場等	
		—	2021	13	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, オフィス, 公共・商業施設, 工場等	
37	フィリピン	—	1989	1	15m <sup>3</sup> /日	事務所	
		ブトゥアン市	2015	2	7, 14人槽	事務所	
		—	2015	4	21~40人槽	寄宿舎, バス・空港ターミナル	
		ボホール市	2016	1	100人槽	旧庁舎	
		マニラ、ダバオ市	2019	14	7, 25人槽	住宅, 店舗	
		マニラ市	2020	7	25人槽	住宅, 店舗	
		—	2021	2	2~10m <sup>3</sup> /日	住宅, 店舗	出荷数
—	2021	2	10m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 店舗	出荷数		
38	ベトナム	—	2013	320	25~1,000 m <sup>3</sup> /日	病院	
		ハノイ市	2011	480	5人槽	住宅	
		ハノイ市	2012	1	5m <sup>3</sup> /日	工場	モデル設置
		—	2013	3	1~6m <sup>3</sup> /日	—	
		ハノイ市	2014	80	5人槽	住宅	
			2014	1	100人槽	幼稚園	経産省事業
		—	2014	26	5~21人槽	病院	
		—	2014	1	10m <sup>3</sup> /日	病院	
		—	2014	2	25~200m <sup>3</sup> /日	病院	
		—	2014	33	25~800m <sup>3</sup> /日	病院	
		—	2015	11	25~500m <sup>3</sup> /日	病院	
		ハノイ市	2015	11	5~35人槽	住宅, 寄宿舎	
		ホーチミン市	2015	1	40人槽	工場	
		—	2015	9	7~50人槽	病院	
		—	2015	58	25~800m <sup>3</sup> /日	病院, 工場	
		ハノイ市	2016	1	5人槽	展示会用	モデル設置
		ホーチミン市	2016	2	21, 30人槽	寄宿舎	
			2016	2	51, 75人槽	寄宿舎, 学校	
		—	2016	23	25~500m <sup>3</sup> /日	病院, 工場	受注
		ハノイ市	2017	30	7人槽	住宅	
		—	2017	14	10人槽	病院, 事務所	受注
		ハノイ市, ホーチミン市ほか	2017	9	18~50人槽	住宅, 事務所, 工場等	受注
			2017	2	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		ハノイ市, ホーチミン市	2017	16	~500m <sup>3</sup> /日	病院	受注
			2018	15	5, 7人槽	—	
		—	2018	22	10人槽	病院, 事務所	受注
		ハノイ市, ホーチミン市ほか	2018	8	14~50人槽	病院等	受注
ハノイ市, ホーチミン市	2018	2	12, 30m <sup>3</sup> /日	工場			
ハノイ市ほか	2018	33	~500m <sup>3</sup> /日	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	受注		
ホーチミン市	2019	8	5, 7, 10人槽	住宅			
—	2019	45	10人槽	病院, 事務所	受注		
ハノイ市	2019	1	30人槽	病院	受注		
ハノイ市	2019	3	20, 100m <sup>3</sup> /日	工場, 病院			
—	2019	8	~500m <sup>3</sup> /日	病院	受注		
小計				1, 369	—	—	—

※緑色の箇所は 2021 年の実績

表 1. 6 浄化槽の海外設置実績調査結果 (2021 年 12 月末まで)

No.	国 名	州・県・市	設置年	設置基数	規 模	建築用途	備 考
				(基)			
38	ベトナム	ハノイ市, ホーチミン市, ニンビン省	2020	12	5~30人槽	住宅, 店舗	
		ハノイ市, ホーチミン市, ニンビン省	2020	1	20m <sup>3</sup> /日	住宅, 店舗	
		—	2020	20	14~50人槽	病院, 事務所	受注
		—	2020	11	~500m <sup>3</sup> /日	病院	受注
		クアンビン省	2021	2	25人槽	事業所	
		—	2021	17	14~50人槽	工場, 事務所	受注
		—	2021	4	~10m <sup>3</sup> /日	住宅, 店舗	出荷数
—	2021	2	10m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 店舗	出荷数		
39	ホンジュラス	—	2011	1	35人槽	託児所	
40	マリ	バマコ市	2012	1	30人槽	工場	
41	マレーシア	クアランプール市	2006	1	25人槽	工場	モデル設置
42	南アフリカ	—	2011	2	30人槽	—	
		—	2013	1	30人槽	工場	
		—	2013	2	50人槽	—	
		—	2014	12	14~50人槽	住宅	
		—	2015	3	14, 30人槽	寄宿舎	
		—	2016	8	14~50人槽	共同住宅, 寄宿舎	
		—	2017	11	14~50人槽	寄宿舎	
		—	2018	2	18人槽	—	
43	ミャンマー	ヤンゴン市	2014	25	10~50人槽	共同住宅, 工場, ホテル	
		ヤンゴン市	2014	5	10~50m <sup>3</sup> /日	ホテル, マンション, 商業施設	
		ヤンゴン市	2014	12	20~150m <sup>3</sup> /日	共同住宅, マンション, 工場, 病院	
		ヤンゴン市	2015	1	18人槽	ホテル	
		—	2015	12	10人槽	住宅	
		—	2015	47	21~40人槽	ホテル	
		—	2015	16	12.5~100m <sup>3</sup> /日	ホテル	
		ヤンゴン市	2016	2	5, 10人槽	住宅, 事務所	
		—	2016	36	10~50人槽	住宅, 事務所, ホテル	受注
		—	2016	15	15~200m <sup>3</sup> /日	ホテル	受注
		—	2016	10	~15m <sup>3</sup> /日	商業施設, 事務所, 工場, 病院	
		—	2016	3	20m <sup>3</sup> /日以上	商業施設, 事務所, 工場, 病院	
		ヤンゴン市他	2017	74	10~50人槽	住宅, 工場, 事務所, ホテル	受注
		—	2017	37	~20m <sup>3</sup> /日	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	受注
		—	2017	9	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	受注
		—	2017	20	15~200m <sup>3</sup> /日	ホテル, マンション	受注
		ヤンゴン市ほか	2018	152	5~50人槽	住宅, 病院等	受注
		—	2018	42	~20m <sup>3</sup> /日	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	受注
		—	2018	22	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	受注
		ヤンゴン市	2019	3	5, 14人槽	住宅, 作業所	
		—	2019	93	5~10人槽	住宅	受注
		—	2019	62	18~50人槽	事務所, ホテル	受注
		ヤンゴン市	2019	1	50人槽	住宅	受注
		—	2019	24	~20m <sup>3</sup> /日	住宅, 事務所	
		—	2019	10	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 事務所	
		—	2019	26	15~200m <sup>3</sup> /日	ホテル, マンション	受注
		—	2020	16	~20m <sup>3</sup> /日	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2020	17	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, 公共・商業施設, 工場, 事務所	
		—	2020	118	5~50人槽	住宅, 事務所, ホテル	受注
		—	2020	10	15~200m <sup>3</sup> /日	ホテル, マンション	受注
		—	2021	21	~15m <sup>3</sup> /日	住宅, オフィス, 公共・商業施設, 工場等	
		—	2021	6	20m <sup>3</sup> /日以上	住宅, オフィス, 公共・商業施設, 工場等	
—	2021	10	18~50人槽	事務所, ホテル	受注		
—	2021	4	15~200m <sup>3</sup> /日	ホテル, マンション	受注		
小計				1,078	—	—	—

※緑色の箇所は 2021 年の実績

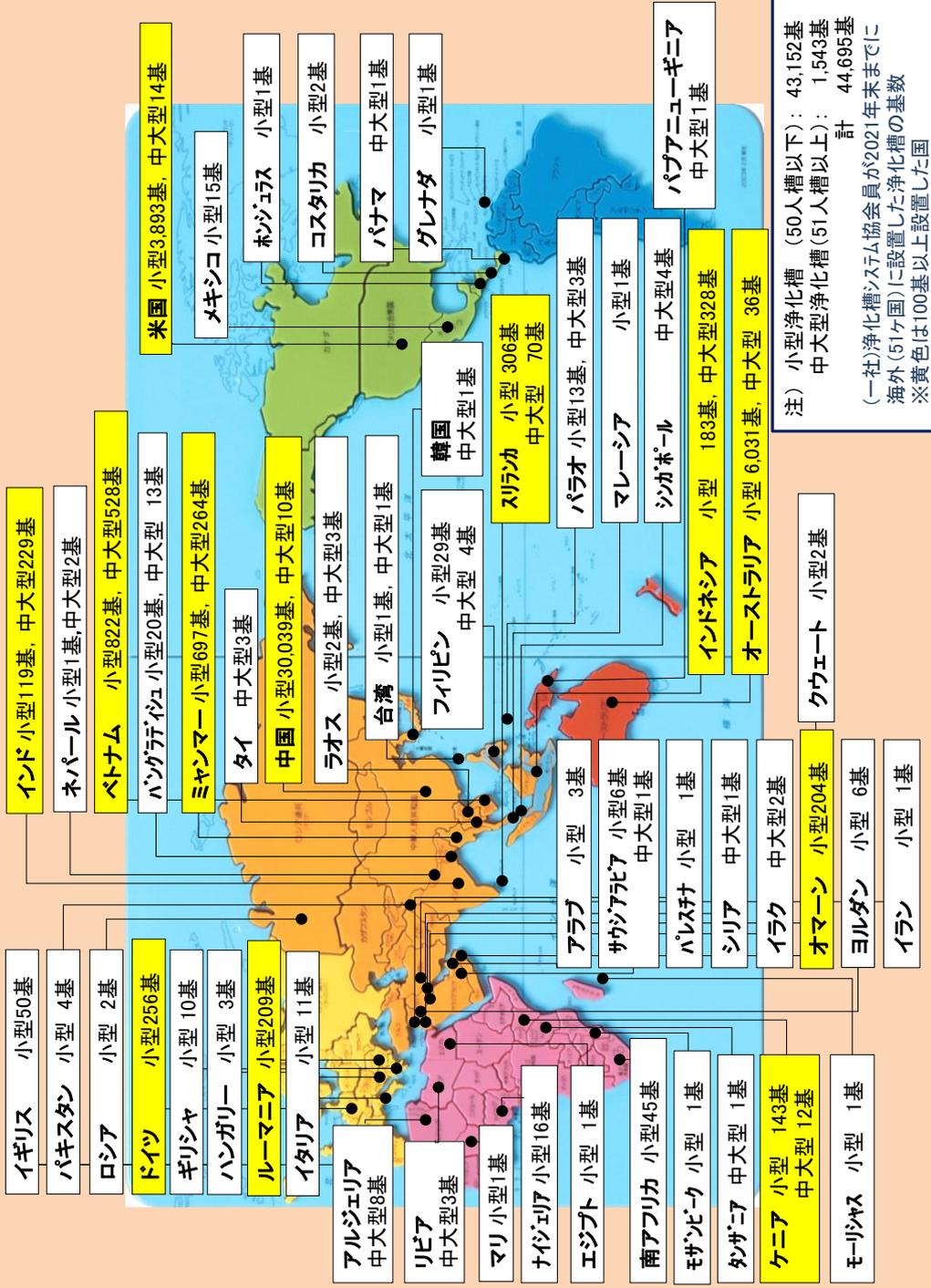
表 1. 7 浄化槽の海外設置実績調査結果 (2021 年 12 月末まで)

No.	国名	州・県・市	設置年	設置基数	規模	建築用途	備考
				(基)			
44	メキシコ	—	2011	1	10人槽	工場	
		—	2012	1	5人槽	住宅	
		—	2014	4	14~35人槽	住宅	
		—	2016	3	18~35人槽	寄宿舍	
		—	2017	3	18, 30人槽	工場, 寄宿舍	
		—	2019	3	14, 18人槽	住宅, 寄宿舍	
45	モザンビーク	—	2011	1	30人槽	ショールーム	
46	モーリシャス	—	2016	1	5人槽	住宅	
47	ヨルダン	—	2017	5	5~25人槽	住宅	
		アンマン市	2018	1	5人槽	—	
48	ラオス	ビエンチャン市	2016	1	10人槽	空港	JICA
		ビエンチャン市	2016	1	200m <sup>3</sup> /日	空港	JICA
		ビエンチャン市	2017	1	50m <sup>3</sup> /日	空港	JICA
		ビエンチャン市	2019	2	2m <sup>3</sup> /日 60m <sup>3</sup> /日	病院	受注
49	リビア	ミスラタ市	1981	2	30, 80m <sup>3</sup> /日	工場	
		—	1981	1	242m <sup>3</sup> /日	工場	
50	ルーマニア	—	2002	2	5人槽	住宅	
		—	2003	9	5, 10人槽	住宅	
		—	2004	13	5人槽	住宅	
		—	2005	28	5, 10人槽	住宅	
		—	2006	27	5, 10人槽	住宅	
		—	2007	34	5, 10人槽	住宅	
		—	2008	45	5, 10人槽	住宅	
		—	2009	51	5, 10人槽	住宅	
51	ロシア連邦	ナホトカ市	1991	2	10人槽	住宅	モデル設置
小計				242	—	—	—
総計				44, 695	—	—	—

※緑色の箇所は 2021 年の実績

# 図1.2 浄化槽海外設置実績

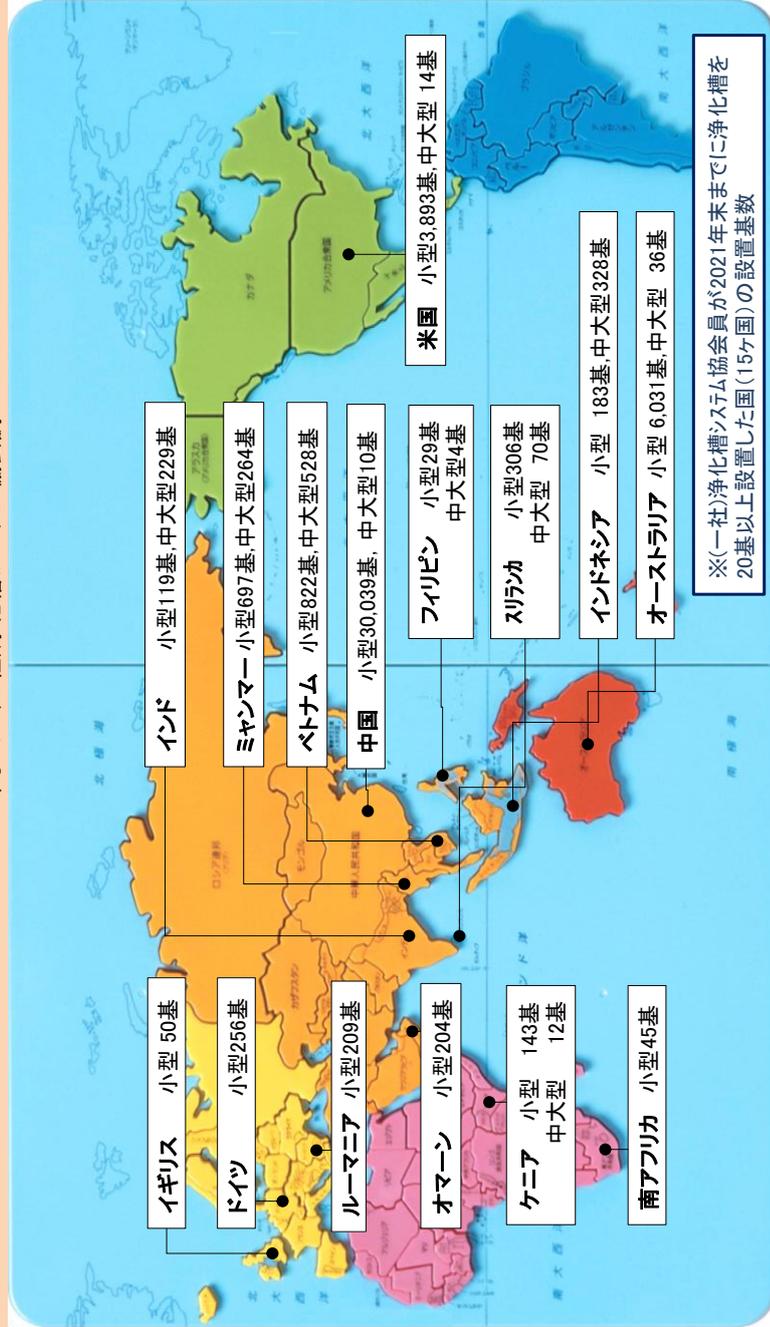
2021.12末まで (一社)浄化槽システム協会調べ



注) 小型浄化槽 (50人槽以下): 43,152基  
 中大型浄化槽 (51人槽以上): 1,543基  
 計 44,695基  
 (一社)浄化槽システム協会が2021年末までに  
 海外(51ヶ国)に設置した浄化槽の基数  
 ※黄色は100基以上設置した国

# 図1.3 浄化槽海外設置実績(20基以上)

2021.12末まで (一社)浄化槽システム協会調べ



※(一社)浄化槽システム協会員が2021年末までに浄化槽を20基以上設置した国(15ヶ国)の設置基数

## 2. 浄化槽関連企業による海外向け普及促進の取組に関する調査

2021年に海外で当協会の正会員16社が行った普及促進に関する取組（FS調査や開催あるいは参画したセミナー、ワークショップ、展示会など）について、時期及び内容を調査した。2020年以前の調査結果とあわせて表2.1から表2.5に示す。

なお、掲載は歴年順で、各年の中では国名のアイウエオ順としている。また、主体は次の内容とした。

### ※「主体」の内容

日本国環境省・・・環境省が実施する事業において会員企業が実施、参画したケース

JICA・・・(独)国際協力機構が実施する事業において会員企業が実施、参画したケース

JSA・・・(一社)浄化槽システム協会が実施する事業において会員企業が実施、参画したケース

自社・・・会員企業が自ら、あるいは代理店等と実施、参画したケース

表 2. 1 浄化槽関連企業による海外向け普及促進の取組に関する調査結果

No.	国名	都市名	実施・開催年	種別	名称	主体	概要
1	日本	大阪	2003	展示会	第3回世界水フォーラム	日本国環境省	実機展示(小型浄化槽)を行い浄化槽をPR
2	メキシコ	メキシコシティ	2005	展示会	第4回世界水フォーラム	日本国環境省	実機展示(小型浄化槽)を行い浄化槽をPR
3	日本	大分	2007	展示会	第1回アジア・太平洋水サミット	日本国環境省	実機展示(小型浄化槽)を行い浄化槽をPR
4	中国	北京	2010	展示会	中国緑色産業和緑色経済高 科技国際博覧会	自社	日本独自の農村分散型汚水処理システム向け技術として浄化槽をPR
5	インドネシア	ジャカルタ	2011	FS調査	インドネシアジャカルタ特別州 浄化槽試験設置による水質 改善	日本国環境省	日本式浄化槽を戸建住宅や公団住宅に設置し、水量、放流水 質、汚泥発生量等の推移をモニタリング調査
6	中国	上海	2011	展示会	I-FAT China	自社	日本独自の農村分散型汚水処理システム向け技術として浄化 槽をPR
7	中国	北京	2011	展示会	北京水博覧会	自社	日本独自の農村分散型汚水処理システム向け技術として浄化 槽をPR
8	中国	常熟	2011	ワークショップ	日中分散型汚水処理ワーク ショップ	JICA	日中両国の分散型汚水処理技術に関する会議及び現地視察
9	中国	上海、北京等	2012	FS調査	平成24年度し尿処理システ ム国際普及推進業務	日本国環境省	中国の研究機関、汚水処理メーカーを訪問し、中国における分 散処理の最新情報を入力し、日本の浄化槽の中国への適用可 能性を探るとともに、浄化槽技術仕様書に関する意見を収集
10	日本	東京	2013	ワークショップ	第1回アジアにおける分散型 汚水処理に関するワーク ショップ	日本国環境省	オンサイト汚水処理の政策や行政としての取り組みと課題、分 散型汚水処理の制度や規格について発表・意見交換
11	ベトナム	ハノイ	2013	ワークショップ	ベトナムの排水処理や汚泥 のマネージメントに関する ワークショップ	日本国環境省	両国の事例発表を通じて、ベトナムにおける排水処理や汚泥処 理の現状と今後の課題について議論。
12	ミャンマー	ヤンゴン	2013	展示会	MyanWater2013	自社	実機展示(小型浄化槽)を行い浄化槽をPR
13	タイ	バンコク	2014	ワークショップ	第2回アジアにおける分散型 汚水処理に関するワーク ショップ	日本国環境省	オンサイト汚水処理の政策や行政としての取り組みと課題、分 散型汚水処理の制度や規格について発表・意見交換
14	日本	埼玉	2014	セミナー	浄化槽の工場見学、説明	JICA	浄化槽生産工程の説明、カットモデルの説明
15	日本	東京	2014	ワークショップ	第3回アジアにおける分散型 汚水処理に関するワーク ショップ	日本国環境省	アジアにおける分散型汚水処理に関する知識と経験の共有、関 係者のネットワークの形成を目的とし、分散型汚水処理に関する 管理、規制の整備、規格の作成等について議論
16	フランス	リール	2014	展示会	フランスの浄化槽業界	自社	フランス国内で販売されている小規模汚水処理プラントの展示 会に出展
17	ミャンマー	ヤンゴン	2014	展示会	MyanWater2014	自社	実機展示(小型浄化槽)を行い浄化槽をPR
18	日本	埼玉	2015	セミナー	浄化槽の工場見学、説明	JICA	浄化槽生産工程の説明、カットモデルの説明
19	ミャンマー	ヤンゴン	2015	展示会	MyanWater2015	自社	実機展示(小型浄化槽)を行い浄化槽をPR
20	モンゴル	ウランバートル	2015	セミナー	水環境対策日蒙セミナー	日本国環境省	浄化槽の法体系や管理体制、技術の紹介と意見交換
21	インドネシア	ジャカルタ	2016	ワークショップ	第4回アジアにおける分散型 汚水処理に関するワーク ショップ	日本国環境省	アジアにおける分散型汚水処理に関する知識と経験の共有、関 係者のネットワークの形成を目的とし、分散型汚水処理に関する 管理、規制の整備、規格の作成等について議論
22	日本	埼玉	2016	セミナー	浄化槽の工場見学、説明	JICA	浄化槽生産工程の説明、カットモデルの説明

表 2. 2 浄化槽関連企業による海外向け普及促進の取組に関する調査結果

No.	国名	都市名	実施・開催年	種別	名称	主体	概要
23	ハンガリー	ブダペスト	2016	ワークショップ	中東欧地域における分散型生活排水処理システム普及推進業務	日本国環境省	中東欧地域環境センターを通じて日本の浄化槽の中東欧における普及可能性について照会があり、浄化槽の歴史、法制度、技術などについての情報を発信
24	マレーシア	—	2016	FS調査	マレーシアにおける浄化槽整備による生活排水処理事業	日本国環境省	マレーシアでの浄化槽実証実験
25	ミャンマー	ヤンゴン	2016	展示会	MivanWater2016	自社	実機展示(小型浄化槽)を行い浄化槽をPR
26	ミャンマー	ヤンゴン	2016	FS調査	適正技術として浄化槽を用いた水環境改善事業案件化調査	JICA	左記モデル事業向けに浄化槽を提供
27	ルーマニア	ブカレスト	2016	ワークショップ	中東欧地域における分散型生活排水処理システム普及推進業務	日本国環境省	中東欧地域環境センターを通じて日本の浄化槽の中東欧における普及可能性について照会があり、浄化槽の歴史、法制度、技術などについての情報を発信
28	イラン	テヘラン	2017	セミナー	日イランテクノニカルセミナー	日本国環境省	浄化槽の法体系や管理体制、技術の紹介と意見交換
29	日本	神奈川	2017	展示会	ADB年次総会展示	JSA	浄化槽の実大カットモデルやミニチュアモデル、パネル等を用い、アジア各国を中心に世界10ヶ国に向け浄化槽をPR
30	日本	埼玉	2017	工場見学	浄化槽の工場見学、説明	JICA	浄化槽生産工程の説明、カットモデルの説明
31	ハンガリー	セントキライ	2017	ワークショップ	ハンガリー国における尿を含む生活排水の分散処理推進事業	日本国環境省	ハンガリー国における尿を含む生活排水の分散処理推進事業実施に伴う、現地講習会およびワークショップ
32	ベトナム	ホーチミン	2017	展示会	浄化槽ミニチュア展示	自社	浄化槽の商品説明
33	ベトナム	ハノイ	2017	展示会	浄化槽ミニチュア展示	自社	浄化槽の商品説明
34	ミャンマー	ヤンゴン	2017	ワークショップ	第5回アジアにおける分散型生活排水処理に関するワークショップ	日本国環境省	アジアにおける分散型生活排水処理に関する知識と経験の共有、関係者のネットワークの形成を目的とし、分散型生活排水処理に関する管理、規制の整備、規格の作成等について議論
35	モザンビーク	マプト	2017	セミナー	TICAD 閣僚会合サイドイベント「アフリカのきれいな街づくりフォーラム」	日本国環境省	2030年までに、アフリカ諸国がきれいな街と健康な暮らしを実現し、廃棄物管理に関するSDGsを達成を目標とするセミナー参加
36	インド	インドール	2018	フォーラム	Eighth regional 3R forum in Asia and the Pacific	日本国環境省	各国における3Rプロジェクト実施への支援の促進、3R推進に役立つ情報の共有、関係者のネットワーク化等を進めるためのフォーラム参加
37	インド	チェンナイ	2018	セミナー	2018 Technical Seminar for Wastewater Treatment and Hygiene Management toward Achievement of SDGs	日本国環境省	アジアにおける分散型生活排水処理に関する知識と経験の共有、関係者のネットワークの形成を目的とし、分散型生活排水処理に関する管理、規制の整備、規格の作成等について議論
38	インド	チェンナイ	2018	セミナー	浄化槽の海外展開に関するセミナー	日本国環境省	分散型生活排水処理に有効な手段として相手国政府機関に対し浄化槽をPR
39	インド	ムンバイ	2018	セミナー	Johkasou & Toilet Technology Seminar	日本国環境省	アジアにおける分散型生活排水処理に関する知識と経験の共有、関係者のネットワークの形成を目的とし、分散型生活排水処理に関する管理、規制の整備、規格の作成等について議論
40	インド	ムンバイ	2018	セミナー	災害に強い環境インフラ業務	日本国環境省	分散型生活排水処理に有効な手段として相手国政府機関に対し浄化槽をPR
41	インドネシア	バリクパパン	2018	FS調査	インドネシア国における既設セプティックタンクを活用した生活排水処理の高度化	日本国環境省	既設セプティックタンクを活用しつつ、不足する排水処理能力を補う浄化槽技術を利用した排水処理ユニットを増設し、排水基準を達成するビジネスモデルを確立するため、実証試験を行うと共に、ビジネス展開の可能性について確認

表2. 3 浄化槽関連企業による海外向け普及促進の取組に関する調査結果

No.	国名	都市名	実施・開催年	種別	名称	主体	概要
42	カンボジア	ブンベン	2018	FS調査	途上国における集合型汚水処理(下水道)と分散型汚水処理(浄化槽)の包括的導入による水質改善及び共同取組への協力可能性に係る基礎情報収集・確認調査	JICA	ブンベン都を対象として、集合型処理と分散型処理の包括的導入、その水質改善の効果及び共同取組への協力可能性の検討に係る情報収集・確認調査を実施。
43	中国	南京市	2018	展示会	中国水処理展示会	自社	水処理に関係のある装置や素材の展示会
44	ドイツ	ミュンヘン	2018	展示会	IFAT	自社	環境に関する展示会
45	日本	埼玉	2018	工場見学	浄化槽の工場見学・説明	JICA	浄化槽生産工程の説明、カットモデルの説明
46	日本	東京	2018	展示会	IWA世界会議・展示会	自社	実機展示(小型浄化槽)を行い浄化槽をPR
47	日本	東京	2018	展示会	IWA世界会議・展示会	日本国環境省	ミニチュアモデル、実機展示(小型浄化槽)等により浄化槽をPR
48	日本	東京	2018	ワークショップ	第6回アジアにおける分散型汚水処理に関するワークショップ	日本国環境省	アジアにおける分散型汚水処理に関する知識と経験の共有、関係者のネットワークの形成を目的とし、分散型汚水処理に関する管理、規制の整備、規格の作成等について議論。
49	日本	東京	2018	展示会	世界湖沼会議	JSA・自社	ミニチュアモデル、実機展示(小型浄化槽)、浄化槽に関する発表、水環境及び生態系保護についての意見交換
50	ハンガリー	セントキライ	2018	FS調査	ハンガリー国における尿を含む生活排水の分散処理推進事業	日本国環境省	ハンガリー国における尿を含む生活排水の分散処理推進事業実施に伴う、現地講習会およびワークショップ
51	ハンガリー	ブダペスト	2018	ワークショップ	ハンガリー国における尿を含む生活排水の分散処理推進事業	日本国環境省	ハンガリー国における尿を含む生活排水の分散処理推進事業実施に伴う、現地講習会およびワークショップ
52	ベトナム	ダナン	2018	FS調査	浄化槽の海外展開に関する調査検討およびセミナー開催支援業務	日本国環境省	分散型汚水処理として浄化槽を設置するにあたりPre-F/Sを実施、課題や問題点の抽出を実施。
53	ベトナム	ハノイ	2018	展示会	浄化槽ミニチュア展示	自社	浄化槽の商品説明
54	ベトナム	ハノイ	2018	セミナー	災害に強い環境インフラ業務	日本国環境省	分散型汚水処理に有効な手段として相手国政府機関に対し浄化槽をPR
55	ベトナム	ハノイ	2018	セミナー	Johkasou & Toilet Technology Seminar	日本国環境省	アジアにおける分散型汚水処理に関する知識と経験の共有、関係者のネットワークの形成を目的とし、分散型汚水処理に関する管理、規制の整備、規格の作成等について議論
56	ミャンマー	マンダレー	2018	セミナー	災害に強い環境インフラ業務	日本国環境省	分散型汚水処理に有効な手段として相手国政府機関に対し浄化槽をPR
57	ミャンマー	ヤンゴン	2018	セミナー	Johkasou & Toilet Technology Seminar	日本国環境省	アジアにおける分散型汚水処理に関する知識と経験の共有、関係者のネットワークの形成を目的とし、分散型汚水処理に関する管理、規制の整備、規格の作成等について議論
58	モザンビーク	マプト	2018	セミナー	アフリカのきれいな街プラットフォーム年次会合	日本国環境省	アフリカ32か国の中央および地方政府や様々な公的機関、民間企業、青年海外協力隊(JOCCV)など、およそ220名が参加し、廃棄物管理に関する情報と知識を共有した。

表2. 4 浄化槽関連企業による海外向け普及促進の取組に関する調査結果

No.	国名	都市名	実施・開催年	種別	名称	主体	概要
59	インド	デリー	2019	セミナー	Johkasu & Toilet Technology Seminar	日本国環境省	アジアにおける分散型汚水処理に関する知識と経験の共有、関係者のネットワークの形成を目的とし、分散型汚水処理に関する管理、規制の整備、規格の作成等について議論。
60	インドネシア	バリクハパン	2019	モデル事業	インドネシア西カリマタン州バリクハパンにおける浄化槽試験設置による水質改善	自社(日本国環境省モデル事業)	低所得者向け公共住宅に既設のセプティックタンクの後に、汚泥貯留部分を小さくし、浄化槽技術を取り入れた排水処理槽を設置、推移をモニタリング調査する。
61	ケニア	ナイロビ	2019	セミナー	Johkasu & Toilet Technology Seminar	日本国環境省	分散型汚水処理に関する知識と経験の共有、関係者のネットワークの形成を目的とし、分散型汚水処理に関する管理、規制の整備、規格の作成等について議論。
62	中国	東京	2019	セミナー	「トイレ革命」に係る日中協力浄化槽の海外展開に関するセミナー	日本国環境省	農業農村部との意見交換
63	中国	広州	2019	セミナー	日中浄化槽等技術検討会	日本国環境省	分散型汚水処理に有効な手段として相手国政府機関に対し浄化槽をPR
64	中国	北京	2019	セミナー	日中浄化槽等技術検討会	JICA	日本の浄化槽技術や制度の紹介、意見交換
65	中国	南京	2019	展示会	南京環境技術国際博覧会	中国江蘇省	ミニチュアモデルの展示
66	日本	横浜	2019	セミナー	第2回アフリカのきれいな街プラットフォーム全体会(AOCP)	アフリカのきれいな街プラットフォーム事務局	アフリカの廃棄物管理に関する主要な主体のネットワークが構築され、機能し、アフリカの国・都市の廃棄物管理に関する知見やデータがAOCPを通じて共有される。
67	日本	東京	2019	セミナー	民間セクターと国際支援機関とのラウンドテーブル会	ビルゲイツ財団、ADBI	分散型汚水処理に関する知識と経験の共有、関係者のネットワークの形成を目的とし、分散型汚水処理に関する課題の紹介や要望事項等について議論。
68	日本	埼玉	2019	工場見学	工場見学	日本環境整備教育センター	マレーシア国 学識者
69	日本	埼玉	2019	工場見学	工場見学	日本環境整備教育センター	ベトナム国 自治体浄化槽担当者等
70	日本	東京	2019	展示会	下水道展	日本下水道協会	ミニチュアモデルの展示
71	ベトナム	ダナン市クアンナム省	2019	現地調査	浄化槽の海外展開に関する調査検討およびセミナー開催支援業務	日本国環境省	分散型汚水処理として浄化槽を設置するにあたりF/Sを実施。課題や問題点を抽出。
72	ベトナム	ハノイ市	2019	ワークショップ	第7回アジアにおける分散型汚水処理に関するワークショップ	日本国環境省	アジアにおける分散型汚水処理に関する知識と経験の共有、関係者のネットワークの形成を目的とし、分散型汚水処理に関する管理、規制の整備、規格の作成等について議論。会場にパネルを展示し浄化槽をPR。
73	ベトナム	ハノイ	2019	ワークショップ	アジアにおける分散型汚水処理に関するワークショップ	日本国環境省	5人槽とミニチュアを展示
74	ベトナム	ハノイ	2019	展示会	VietWater 2019	ベトナム国	ミニチュアモデルの展示
75	ベトナム	ハノイ	2019	展示会	Entech 2019	ベトナム国	ミニチュアモデルの展示
76	ベトナム	ホーチミン	2019	展示会	VietWater 2019	ベトナム国	ミニチュアモデルの展示
77	ミャンマー	マンダレー	2019	セミナー	浄化槽の海外展開に関する調査検討およびセミナー開催支援業務	日本国環境省	分散型汚水処理に有効な手段として相手国政府機関に対し浄化槽をPR
78	ミャンマー	マンダレー	2019	セミナー	Johkasu & Toilet Technology Seminar	日本国環境省	アジアにおける分散型汚水処理に関する知識と経験の共有、関係者のネットワークの形成を目的とし、分散型汚水処理に関する管理、規制の整備、規格の作成等について議論。
79	ミャンマー	ヤンゴン	2019	展示会	MYANWATER2019	自社	5人槽とミニチュアを展示
80	ミャンマー	ヤンゴン	2019	展示会	Japan Expo	日本大使館	ミニチュアモデルの展示

表2. 5 浄化槽関連企業による海外向け普及促進の取組に関する調査結果

No.	国名	都市名	実施・開催年	種別	名称	主体	概要
81	日本	東京	2020	動画撮影	海外向け浄化槽プロモーションビデオ	日本国環境省	メーカー及び海外の利用者に対するインタビュー撮影に協力
82	日本	東京	2020	セミナー	Technical Seminar for Wastewater Treatment in 2020	ダイキアクシス JEGES	ケニアから政府関係者やデベロッパ、設計事務所を招聘し、JEGES協力の下、浄化槽に関するセミナーを開催
83	ケニア	Nakuru	2020	WEBセミナー	Nakuru County Technical Seminar	ダイキアクシス 現地代理店	ケニアの地方政府向けに浄化槽セミナーをオンラインで開催した。
84	インド	WEB	2020	WEBセミナー	Technical Seminar for Wastewater Treatment	Daiki Axis India	政府関係者や現地企業向けに水処理に関するセミナーを不定期で開催。
85	日本	東京	2020	ワークショップ	アジアにおける分散型汚水処理に関するワークショップ	日本国環境省	傍聴
86	日本	東京	2020	意見交換会	AWaP参加等を対象とした下水道普及方策検討業務	日本国国土交通省	メーカーとして発言
87	日本	東京	2021	Webセミナー	浄化槽技術セミナー(インド)	ダイキアクシス	浄化槽の選定、施工、メンテなどについて関係会社や政府担当者を対象に全15回のウェビナーを開催
88	日本	東京	2021	Webセミナー	浄化槽テクニカルセミナー(ラオス、スリランカ、カンボジア)	日本国環境省	分散型汚水処理に有効な手段として相手国政府機関に対し浄化槽をPR
89	日本	東京	2021	Web講習	ベトナム国天然資源環境省(MONRE)職員に対する浄化槽に係る研修	日本国環境省	ベトナム国において浄化槽を含む分散型汚水処理施設の維持管理を普及させていくための重要なカウンターパートであるベトナム国天然資源環境省(MONRE)の汚水処理担当職員に対し、分散型汚水処理の人材育成に関するWeb講習を実施。
90	日本	東京	2021	Web会議	ADB I-Stanford University Knowledge Sharing Roundtable on City-wide Inclusive Sanitation (CWIS)	ADB I	途上国における衛生環境改善のため、ADBやJICAなどの援助機関と、民間企業の連携について議論することを目的に、オンライン形式の国際会議を開催。海外における浄化槽の普及事例について紹介。
91	日本	-	2021	-	Youtube環境省浄化槽プロモーションビデオ	日本国環境省	プロモーションビデオ協力
92	日本	東京	2021	Webセミナー	「AWaP参加国等を対象とした下水道普及方策検討業務」浄化槽の導入可能性調査に関する説明会	日本国国土交通省	意見交換の実施

#### IV. まとめ

本調査業務では、次世代浄化槽システムの環境負荷低減に関する調査及び浄化槽の海外設置基数と海外向け普及促進の取組に関する調査を行った。

##### 1. 浄化槽システムの環境負荷低減に関する調査

###### 1. 1 浄化槽システムの脱炭素社会への対応状況に関する調査

浄化槽全出荷基数に占める環境配慮型の割合は下表のとおりであった。環境配慮型が占める割合は、性能要件が改定され消費電力基準が厳しくなった2019年度に減少し、2020年度に2018年度以前に近づくまで増加した。各社が新たな性能要件に対応したことが分かる。また、5～50人槽では90%以上が環境配慮型となっているが、51人槽以上は環境配慮型が占める割合が小さく、要因について考察した。今後も、省エネ化をコンセプトとした浄化槽やブロー等の開発が必要と考えられた。

全出荷基数中に環境配慮型浄化槽が占める割合

人槽範囲	2017年度 (通年)	2018年度 (通年)	2019年度 (通年)	2020年度 (通年)	2021年度 (上半期)
5～10人槽	99.9%	99.5%	94.3%	98.0%	99.4%
11～50人槽	76.6%	74.3%	73.8%	91.3%	96.2%
51人槽以上	33.8%	26.0%	16.5%	19.0%	21.0%
全人槽	97.5%	97.0%	92.3%	96.8%	98.5%

###### 1. 2 浄化槽の地球温暖化ガス排出量調査

2020年度の浄化槽分野における温室効果ガス排出量に関し、過年度調査と同様に、排出量算定モデルを規模別・処理方式別に設定し、出荷数の加重平均として、浄化槽の製造から使用における各段階別に分け排出量を算出し、過年度調査値と合わせ整理した。2020年度の一基当たりの温室効果ガス排出量は、対2013年度比84%、対1990年度比は平均人槽の小型化があるものの42%となった。一人槽当たりの温室効果ガス排出量は、対2013年度比89%、対1990年度比では78%となった。

しかしながら、現状までの温室効果ガス排出量の減少傾向の延長線上から、2030年度の排出量は、2013年度比で、5～10人槽が62%、11～50人槽が82%、51人槽以上が76%となり、2030年度目標の削減率46%に対して未達となる試算結果となった。目標達成には更なる削減施策に向けた開発等が必要と考えられた。

###### 1. 3 浄化槽システムの脱炭素化に向けた検討

- ①浄化槽の脱炭素化に向けた技術の進捗について、過年度報告の内容を含め、再度、整理・検討しまとめた。
- ②槽のコンパクト化が寄与する温室効果ガスの削減は、単独転換を目標としたコンパクト化が小型浄化槽を中心に早い段階で進められ、1990年度比として2011年度には、5～10人槽が32.2%削減、11～50人槽が24.0%削減、51人槽以上が5.9%削減となった。2020年では、5～10人槽が43.9%削減、11～50人槽が30.7%削減、51人槽以上が20.9%削減となった。
- ③共同浄化槽の設置は、その設置条件にもよるが消費電力量の比較から脱炭素化に資することが示された。51人以上よりも11～50人槽を適用する方が脱炭素化の効果が大きく、管路が長くなり原水ポンプが設置される場合は脱炭素化効

果が低下することが示された。消費電力量以外にも脱炭素化が見込まれる要素があり、共同浄化槽の普及促進のために更なる調査検討が必要と考えられた。

- ④浄化槽に用いる機器の省エネ化方法について、過年度調査内容を含め再整理しまとめた。新たに、太陽光などの再生エネルギー電力を想定し、高効率直流モータについてまとめた。また、流量調整用ポンプの稼働時間が長く能力が過剰となることに着目し、インバータ制御による電力量削減率を試算し、最大で64%の削減となった。
- ⑤間欠ばっ気運転の知見、製品事例および課題について整理した。既設浄化槽に関しては、低負荷時の過ばっ気対策として用いることが考えられるが、様々な処理方式がある中で確立した技術ではないため実施が難しい。また、浄化槽認定上の仕様から外れると解釈すると、制度上許容できる調整範囲として明確に示されていない内容は実施が難しい。また、浄化槽開発時の性能評価試験は100%負荷を前提としたものであり、低負荷時の調整の自由度を含めて試験で確認することが難しいと考えられる。一方で、世帯人口が減少傾向であることから、間欠ばっ気による過ばっ気対策と脱炭素化ができればよいとの期待はあるため、革新的な施策となるよう検討が必要である。
- ⑥その他の技術として、浄化槽に太陽光等の再生可能エネルギーを取り入れる方法とCO<sub>2</sub>削減の試算を示した。また、脱炭素化に向け電力会社のエネルギー構成比が変化していくことや、革新的な技術として期待されるCCUS技術、浄化槽分野においては新たに炭化装置によるカーボンネガティブの可能性をまとめた。様々な分野の脱炭素化が進められた2050年カーボンニュートラルを想定し、浄化槽の温室効果ガス排出量を様々な仮定を含め試算した。

## 2. 浄化槽の海外設置基数と海外向け普及促進の取組に関する調査

- ①2021年に海外に設置された浄化槽について、(一社)浄化槽システム協会会員16社に調査を行った。2021年は18ヶ国に小型浄化槽(50人槽以下)7,073基、中大型浄化槽(51人槽以上)367基、合計で7,440基が設置された。2020年以前以前の実績も加えると51ヶ国で小型浄化槽43,026基、中大型浄化槽1,669基、合計で44,695基が設置された。2020年は新型コロナウイルス(COVID-19)の影響もあり減少したが、現地法人や代理店等の尽力により一程度の基数は確保された。2021年には回復傾向となり、未だ厳しい状況が続いているが、今後に期待が持てる結果となった。なお、これまでに最も多く設置された国は中国で、次がオーストラリア、さらにアメリカ、ベトナム、ミャンマー等に多く設置されており、2021年の海外設置による輸出・輸送・施工の総額はおよそ23~46億円と推定された。
- ②2021年に海外で(一社)浄化槽システム協会会員16社が行った普及促進に関する取組(FS調査や開催あるいは参画したセミナー、ワークショップ、展示会など)について、時期及び内容を調査し表に整理した。



## V. 添付資料



1. 付表：浄化槽の地球温暖化ガス排出量調査関連

付表 1. 5～10人槽：告示型（BOD20）

性能	<製品名>		CXP				HS II				算術平均			
	項目/人槽	単位	5人	7人	10人									
性能	BOD	(mg/L)	20				20				20			
	T-N	(mg/L)	40				40				40			
大きさ	全長	(m)	2.50	2.95	3.63	2.50	2.95	3.63	2.50	2.95	3.63	2.50	2.95	3.63
	全幅	(m)	1.16	1.34	1.56	1.16	1.34	1.56	1.16	1.34	1.56	1.16	1.34	1.56
	全高	(m)	1.81	1.81	1.89	1.81	1.81	1.89	1.81	1.81	1.89	1.81	1.81	1.89
	フランジ幅	(m)	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.08
	掘削土量	(m <sup>3</sup> )	14.0	17.4	23.1	14.0	17.4	23.1	14.0	17.4	23.1	14.0	17.4	23.1
	鉄筋使用量	(kg)	46.1	60.0	81.5	46.1	60.0	81.5	46.1	60.0	81.5	46.1	60.0	81.5
	コンクリート使用量	(m <sup>3</sup> )	1.0	1.3	1.8	1.0	1.3	1.8	1.0	1.3	1.8	1.0	1.3	1.8
容量	製品容量	(m <sup>3</sup> )	3.014	4.352	6.329	3.014	4.352	6.329	3.014	4.352	6.329	3.014	4.352	6.329
	清掃量(嫌気1・2室容量)	(m <sup>3</sup> )	1.600	2.405	3.526	1.600	2.405	3.526	1.600	2.405	3.526	1.600	2.405	3.526
製品質量	FRP(本体・仕切板他)	(kg)	189.4	240.8	253.9	189.4	240.8	253.9	189.4	240.8	253.9	189.4	240.8	253.9
	プラスチック類(ろ材・マンホール他)	(kg)	51.3	65.2	88.1	51.3	65.2	88.1	51.3	65.2	88.1	51.3	65.2	88.1
	塩ビ部品	(kg)	4.2	5.2	5.6	4.2	5.2	5.6	4.2	5.2	5.6	4.2	5.2	5.6
	金属類(プロも含む)	(kg)	4.6	4.6	6.8	4.6	4.6	6.8	4.6	4.6	6.8	4.6	4.6	6.8
	合計	(kg)	249.5	315.8	354.4	249.5	315.8	354.4	249.5	315.8	354.4	249.5	315.8	354.4
プロワ	送風量	(L/分)	60	80	110	60	80	120	60	80	115	60	80	115
	消費電力	(W)	36	55	74	35	51	97	36	53	86	36	53	86
付帯機能	プロワ省エネ基準値	(W)												
	ばっ気時間	(h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
付帯機能	一次処理ばっ気、攪拌有：○													
	循環装置有：○													
	一次処理上部が流調：○													
	全槽上部が流調：○													

※50HZ、60HZで消費電力が異なる機種は、その平均値を機種の消費電力として算出

附表 2. 5～10人槽：性能評価型（B0D20・T-N20）

項目/人槽	KRS/KGRN型		KZII/AZII/ONZ II型		KJ型		FCXE型		FCHX型		CA型		CXN2型		水創り王		算術平均	
	5人	7人	10人	5人	7人	10人	5人	7人	10人	5人	7人	10人	5人	7人	10人	5人	7人	10人
BOD	(mg/l)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
T-N	(mg/l)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
T-P	(mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
全長	(m)	1.99	2.25	3.12	1.58	2.12	2.79	1.90	1.92	1.90	1.92	2.52	1.90	1.92	2.52	1.90	1.92	2.52
全高	(m)	0.95	1.12	1.23	0.98	1.20	1.12	1.20	1.02	1.32	1.02	1.32	1.02	1.32	1.02	1.32	1.02	1.32
全幅	(m)	1.34	1.34	1.76	1.56	1.56	1.58	1.58	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52
フランジ幅	(m)	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
細削土量	(m <sup>3</sup> )	8.6	10.2	17.2	8.6	10.5	14.5	11.6	14.4	9.4	11.0	13.3	9.4	11.0	13.3	8.7	10.7	13.2
鉄筋使用量	(kg)	33.6	42.3	60.4	28.5	36.6	54.3	41.3	54.0	33.2	40.9	52.1	33.2	40.9	52.1	29.6	38.6	51.2
コンクリート使用量	(m <sup>3</sup> )	0.8	1.0	1.4	0.6	0.8	1.2	0.9	1.2	0.7	0.9	1.2	0.7	0.9	1.2	0.7	0.9	1.2
一次処理槽 No.1	(m <sup>3</sup> )	0.245	0.343	2.289	0.537	0.751	1.058	0.752	1.058	1.074	1.471	2.071	1.074	1.471	2.071	0.317	0.447	0.835
一次処理槽 No.2	(m <sup>3</sup> )	0.563	0.789	1.230	0.528	0.738	1.053	0.753	1.053				0.600	0.842	1.208	0.600	0.842	1.208
生物反応槽	(m <sup>3</sup> )	0.290	0.406	0.542	0.245	0.341	0.509	0.469	0.626	0.389	0.569	0.761	0.364	0.492	0.678	0.120	0.170	0.246
固液分離槽	(m <sup>3</sup> )	0.170	0.238	0.211	0.083	0.112	0.579	0.320	0.461	0.145	0.196	0.275				0.296	0.415	0.593
処理水槽	(m <sup>3</sup> )									0.141	0.215	0.291				0.165	0.228	0.326
消毒槽	(m <sup>3</sup> )	0.011	0.015	0.021	0.015	0.023	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.015	0.015	0.021
清掃量	(m <sup>3</sup> )	0.808	1.132	3.519	1.065	1.489	2.111	1.505	2.111	1.468	2.005	1.074	1.471	2.071	3.061	0.917	1.289	1.843
総容量	(m <sup>3</sup> )	1.279	1.791	4.293	1.408	1.957	3.222	2.315	3.219	1.626	2.254	3.082	1.600	2.199	3.061	1.513	2.117	3.029
成形方法		RIM	RIM	RIM	SMC	SMC	SMC	RIM	RIM	RIM	RIM	SPU	RIM	RIM	RIM	MMD	MMD	SPU
FRP(本体・仕切板他)	(kg)	12.0	14.0	56.0	83.0	104.5	158.0	123.5	155.9	53.3	59.7	169.9	18.4	23.4	205.0	72.7	83.7	141.2
プラスチック類(ろ材・マンホール他)	(kg)	102.0	129.0	292.0	42.0	56.0	82.0	73.4	80.8	82.2	95.8	25.5	103.8	117.4	29.6	38.5	53.0	72.7
塩ビ部品	(kg)	8.0	9.0	15.0	4.0	4.0	5.0	2.5	2.8	4.5	4.6	8.4	8.4	9.3	6.9	8.8	13.3	16.1
金属類(フコフ含む)	(kg)	8.0	8.0	8.0	7.0	7.0	7.1	7.1	7.1	5.8	5.8	6.6	6.6	6.6	6.9	5.0	5.0	6.0
製品質量	(kg)	130.0	160.0	371.0	136.0	171.5	252.0	206.5	246.6	145.8	165.8	205.8	137.1	156.6	248.5	125.0	155.0	236.0
送風量	(L/分)	50	90	80	60	80	120	60	80	50	60	80	50	60	80	60	90	110
消費電力	(W)	27	42	58	32	48	75	35	48	28	35	51	28	35	51	39	55	75
ばっ気時間	(h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
一次処理ばっ気、搅拌有：○		-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○
循環装置有：○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
一次処理上部が流調：○		○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
全槽上部が流調：○		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※50Hz、60Hzで消費電力が異なる機種は、その平均値を機種の消費電力として算出

付表3. 5～10人槽：性能評価型（BOD15・T-N20）

<製品名>			KTG型		算術平均	
	項目/人槽	単位	5人	7人	5人	7人
性能	BOD	(mg/l)	15		15	
	T-N	(mg/l)	20		20	
	T-P	(mg/l)	-		-	
大きさ	全長	(m)	1.69	2.30	1.69	2.30
	全幅	(m)	1.02	1.02	1.02	1.02
	全高	(m)	1.59	1.59	1.59	1.59
	フランジ幅	(m)	0.05	0.05	0.05	0.05
	掘削土量	(m <sup>3</sup> )	9.2	11.3	9.2	11.3
	鉄筋使用量	(kg)	30.5	39.9	30.5	39.9
	コンクリート使用量	(m <sup>3</sup> )	0.7	0.9	0.7	0.9
容量	沈殿分離槽	(m <sup>3</sup> )	0.518	0.719	0.518	0.719
	嫌気ろ床槽	(m <sup>3</sup> )	0.451	0.646	0.451	0.646
	ピークカット部	(m <sup>3</sup> )	0.151	0.212	0.151	0.212
	好気ろ床槽	(m <sup>3</sup> )	0.226	0.330	0.226	0.330
	処理水槽	(m <sup>3</sup> )	0.101	0.144	0.101	0.144
	消毒槽	(m <sup>3</sup> )	0.015	0.015	0.015	0.015
	清掃量	(m <sup>3</sup> )	1.120	1.577	1.120	1.577
	総容量	(m <sup>3</sup> )	1.462	2.066	1.462	2.066
成形方法			RIM	RIM	-	-
製品質量	FRP(本体・仕切板他)	(kg)	21.0	21.0	21.0	21.0
	プラスチック類(ろ材・マンホール他)	(kg)	105.0	134.5	105.0	134.5
	塩ビ部品	(kg)	12.0	12.5	12.0	12.5
	金属類(プロ含む)	(kg)	12.0	12.0	12.0	12.0
	製品質量	(kg)	150.0	180.0	150.0	180.0
プロワ	送风量	(L/分)	70	100	70	100
	消費電力	(W)	46	66	46	66
付帯機能	ばっ気時間	(h)	24	24	24	24
	一次処理ばっ気、攪拌有:○		○	○	-	-
	循環装置有:○		○	○	-	-
	一次処理上部が流調:○		○	○	-	-
	全槽上部が流調:○		-	-	-	-

※50HZ、60HZで消費電力が異なる機種は、その平均値を機種の消費電力として算出

付表4. 5～10人槽：性能評価型（BOD10・T-N20）

＜製品名＞		浄化王型			浄化王NEXT型		算術平均			
項目/人槽	単位	5人	7人	10人	5人	7人	5人	7人	10人	
性能	BOD	(mg/l)	10			10		10		
	T-N	(mg/l)	20			20		20		
	T-P	(mg/l)	-			-		-		
大きさ	全長	(m)	1.90	2.58	2.83	1.70	2.32	1.80	2.45	2.83
	全幅	(m)	1.13	1.13	1.48	0.97	0.97	1.05	1.05	1.48
	全高	(m)	1.60	1.60	1.60	1.56	1.56	1.58	1.58	1.60
	フランジ幅	(m)	0.05	0.05	0.06	0.045	0.045	0.05	0.05	0.06
	掘削土量	(m <sup>3</sup> )	10.6	13.1	16.3	8.9	11.1	9.8	12.1	16.3
	鉄筋使用量	(kg)	35.2	46.1	61.3	28.8	37.7	32.0	41.9	61.3
	コンクリート使用量	(m <sup>3</sup> )	0.8	1.1	1.4	0.7	0.9	0.7	1.0	1.4
容量	一次処理槽 No.1	(m <sup>3</sup> )	0.751	1.055	1.508	0.588	0.823	0.670	0.939	1.508
	一次処理槽 No.2	(m <sup>3</sup> )	0.750	1.052	1.511	0.151	0.212	0.451	0.632	1.511
	生物反応槽	(m <sup>3</sup> )	0.378	0.526	0.767	0.461	0.652	0.420	0.589	0.767
	固液分離槽	(m <sup>3</sup> )	0.127	0.178	0.252	0.306	0.427	0.217	0.303	0.252
	処理水槽	(m <sup>3</sup> )	0.084	0.118	0.167	0.080	0.114	0.082	0.116	0.167
	消毒槽	(m <sup>3</sup> )	0.015	0.015	0.021	0.011	0.015	0.013	0.015	0.021
	清掃量	(m <sup>3</sup> )	1.501	2.107	3.019	1.049	1.475	1.275	1.791	3.019
	総容量	(m <sup>3</sup> )	2.105	2.944	4.226	1.597	2.243	1.851	2.594	4.226
成形方法			SMC	SMC	SPU	SMC	SMC	-	-	-
製品質量	FRP(本体・仕切板他)	(kg)	110.0	136.0	219.0	107.0	131.0	108.5	133.5	219.0
	プラスチック類(ろ材・マンホール他)	(kg)	80.0	106.0	111.0	55.0	80.0	67.5	93.0	111.0
	塩ビ部品	(kg)	7.0	9.0	9.0	6.0	7.0	6.5	8.0	9.0
	金属類(プロ含む)	(kg)	7.0	7.0	10.0	8.0	8.0	7.5	7.5	10.0
	製品質量	(kg)	204.0	258.0	349.0	176.0	226.0	190.0	242.0	349.0
プロフ	送風量	(L/分)	60	80	100	70	100	65	90	100
	消費電力	(W)	39	58	101	49	73	44	66	101
付帯機能	ばっ気時間	(h)	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75	22.75
	一次処理ばっ気、攪拌有：○		-	-	-	○	○	-	-	-
	循環装置有：○		○	○	○	○	○	-	-	-
	一次処理上部が流調：○		-	-	-	○	○	-	-	-
	全槽上部が流調：○		-	-	-	-	-	-	-	-

※50HZ、60HZで消費電力が異なる機種は、その平均値を機種の消費電力として算出

付表 5. 5～10人槽：性能評価型 (B0D10, T-N10)

性能	<製品名>										算術平均												
	浄化玉型		KER1型		MCB2α型		CXF, KXF型		CEN型		CENeco型		FDRXC型		5人		7人		10人				
項目/人槽	5人	7人	10人	5人	7人	10人	5人	7人	10人	5人	7人	10人	5人	7人	10人	5人	7人	10人	5人	7人	10人		
BOD	(mg/l)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
T-N	(mg/l)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
T-P	(mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
大きさ	全長	2.58	2.83	3.02	2.78	3.12	3.00	2.41	2.61	3.33	2.50	2.95	3.63	2.43	2.51	3.02	2.43	2.51	3.02	2.43	2.51	3.02	
	全幅	1.13	1.48	1.64	0.98	1.23	1.66	1.15	1.28	1.48	1.16	1.34	1.56	1.25	1.44	1.75	1.25	1.44	1.75	1.25	1.44	1.75	
	全高	1.60	1.60	2.09	1.76	1.76	2.03	1.89	1.89	1.89	1.81	1.81	1.89	1.66	1.66	1.97	1.66	1.66	1.97	1.66	1.66	1.97	
	フレンジ幅	0.05	0.06	0.07	0.05	0.05	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.06	0.06	0.10	0.06	0.06	0.10	0.06	0.06	0.10	
	掘削土量	(m³)	13.1	16.3	22.8	13.9	17.2	22.0	14.2	16.1	21.2	14.0	17.4	23.1	13.5	16.7	21.7	13.5	16.7	21.7	13.5	16.7	21.7
	鉄筋使用量	(kg)	46.1	61.3	69.8	45.8	60.4	71.9	44.6	52.1	73.2	46.1	60.0	81.5	46.4	53.7	70.3	46.4	53.7	70.3	46.4	53.7	70.3
	コンクリート使用量	(m³)	1.1	1.4	1.6	1.0	1.4	1.6	1.0	1.2	1.6	1.0	1.3	1.8	1.1	1.2	1.6	1.1	1.2	1.6	1.1	1.2	1.6
	一次処理槽 No.1	(m³)	1.055	1.508	2.218	1.468	2.289	2.598	0.854	1.179	1.824	0.821	1.231	1.773	1.048	1.502	2.113	1.048	1.502	2.113	1.048	1.502	2.113
	一次処理槽 No.2	(m³)	1.052	1.511	2.223	0.842	1.230	1.712	0.829	1.171	1.755	0.636	0.938	1.406	1.052	1.498	2.106	1.052	1.498	2.106	1.052	1.498	2.106
	生物反応槽	(m³)	0.526	0.767	1.057	0.470	0.649	1.227	0.638	0.759	1.049	1.025	1.426	2.039	0.482	0.687	0.939	0.482	0.687	0.939	0.482	0.687	0.939
固液分離槽	(m³)	0.178	0.252	0.366	0.069	0.104	0.137	0.313	0.385	0.544	0.367	0.499	0.742										
処理水槽	(m³)	0.118	0.167	0.256										0.237	0.339	0.470	0.237	0.339	0.470	0.237	0.339	0.470	
消毒槽	(m³)	0.015	0.021	0.038	0.021	0.021	0.021	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.015	0.021	0.044	0.015	0.021	0.044	0.015	0.021	0.044	
清掃量	(m³)	2.107	3.019	4.441	2.310	3.519	4.310	1.683	2.350	3.579	1.457	2.189	3.179	2.100	3.000	4.219	2.100	3.000	4.219	2.100	3.000	4.219	
総容量	(m³)	2.944	4.226	6.158	2.870	4.293	5.695	2.970	3.788	5.615	2.849	4.114	5.960	2.834	4.047	5.672	2.834	4.047	5.672	2.834	4.047	5.672	
成形方法	SMC	SPU	SPU	SPU	RIM	RIM	RIM	SPU	SPU	SPU	SMC	SMC	SPU	MMD	SPU	SPU	MMD	SPU	SPU	MMD	SPU	SPU	
製品質量	FRP(本体・仕切板他)	(kg)	136.0	219.0	367.0	48.0	62.0	78.0	212.5	251.5	351.2	187.0	239.0	307.0	145.0	244.7	333.6	145.0	244.7	333.6	145.0	244.7	
	プラスチック類(木材・マンホール他)	(kg)	112.0	121.0	194.0	258.0	334.0	427.0	52.2	72.1	107.8	114.0	151.0	200.0	56.3	63.8	71.1	56.3	63.8	71.1	56.3	63.8	
	塩ビ部品	(kg)	9.0	9.0	15.0	14.0	14.0	15.0	8.9	10.1	10.6	11.0	11.0	12.0	8.7	11.5	15.3	8.7	11.5	15.3	8.7	11.5	
	金属類(ローラ含む)	(kg)	7.0	7.0	14.0	1.0	1.0	10.0	6.4	6.4	10.4	8.0	9.0	11.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
	製品質量	(kg)	264.0	356.0	590.0	321.0	411.0	530.0	280.0	340.0	480.0	320.0	410.0	530.0	215.0	325.0	425.0	215.0	325.0	425.0	215.0	325.0	
	送風量	(L分)	70	90	120	60	80	100	60	80	100	80	110	150	60	80	100	60	80	100	60	80	
	消費電力	(W)	46	66	101	39	57	78	39	58	79	52	75	150	33	49	69	24	35	49	69	24	35
	ぼつ気時間	(h)	22.75	22.75	22.75	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	一次処理ばつ気・攪拌有:○		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	循環装置有:○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
一次処理上部が流調:○		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
全槽上部が流調:○		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

※50Hz、60Hzで消費電力が異なる機種は、その平均値を機種の消費電力として算出

付表 6. 5～10人槽：性能評価型（BOD10, T-N10, T-P1）

＜製品名＞		CRXⅡ			FDP.XF			算術平均			
	項目/人槽	単位	5人	7人	10人	5人	7人	10人	5人	7人	10人
性能	BOD	(mg/l)	10			10			10		
	T-N	(mg/l)	10			10			10		
	T-P	(mg/l)	1			1			1		
大きさ	全長	(m)	2.43	2.51	3.02	2.33	3.09	2.80	2.36	2.90	2.87
	全幅	(m)	1.25	1.44	1.75	1.14	1.14	1.70	1.18	1.24	1.72
	全高	(m)	1.66	1.86	1.97	1.55	1.55	1.86	1.59	1.65	1.90
	フランジ幅	(m)	0.06	0.06	0.10	0.06	0.06	0.10	0.06	0.06	0.10
	掘削土量	(m <sup>3</sup> )	13.5	16.7	21.7	11.7	14.5	19.1	12.3	15.2	20.0
	鉄筋使用量	(kg)	46.4	53.7	70.3	41.5	53.6	63.8	43.2	53.6	66.0
	コンクリート使用量	(m <sup>3</sup> )	1.1	1.2	1.6	1.0	1.2	1.5	1.0	1.2	1.5
容量	一次処理槽 No.1	(m <sup>3</sup> )	1.048	1.502	2.113	0.775	1.070	1.635	0.866	1.214	1.794
	一次処理槽 No.2	(m <sup>3</sup> )	1.052	1.498	2.106	0.739	1.049	1.519	0.843	1.199	1.715
	生物反応槽	(m <sup>3</sup> )	0.482	0.687	0.939	0.457	0.627	0.936	0.465	0.647	0.937
	固液分離槽	(m <sup>3</sup> )				0.352	0.420	0.729			
	処理水槽	(m <sup>3</sup> )	0.237	0.339	0.470				0.079	0.113	0.157
	消毒槽	(m <sup>3</sup> )	0.015	0.021	0.044	0.023	0.023	0.023	0.020	0.022	0.030
	清掃量	(m <sup>3</sup> )	2.100	3.000	4.219	1.514	2.119	3.154	1.709	2.413	3.509
	総容量	(m <sup>3</sup> )	2.834	4.047	5.672	2.346	3.189	4.842	2.509	3.475	5.119
成形方法			MMD	SPU	SPU	SPU	SPU	SPU	-	-	-
製品質量	FRP(本体・仕切板他)	(kg)	149.0	248.7	334.6	182.7	201.1	442.0	171.5	217.0	406.2
	プラスチック類(ろ材・マンホール他)	(kg)	52.3	59.8	70.1	73.3	98.5	122.7	66.3	85.6	105.2
	塩ビ部品	(kg)	8.7	11.5	15.3	9.7	10.4	10.8	9.4	10.7	12.3
	金属類(プロウ含む)	(kg)	15.5	15.5	20.5	7.2	8.2	10.2	10.0	10.6	13.6
	製品質量	(kg)	225.5	335.5	440.5	272.9	318.2	585.6	257.1	324.0	537.2
プロウ	送風量	(L/分)	60	90	110	60	80	100	60	83	103
	消費電力	(W)	49	65	91	41	57	101	44	60	98
付帯機能	ばっ気時間	(h)	23	23	23	24	24	24	24	24	24
	一次処理ばっ気、攪拌有：○		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	循環装置有：○		○	○	○	○	○	○	-	-	-
	一次処理上部が流調：○		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	全槽上部が流調：○		○	○	○	-	-	-	-	-	-

※50HZ、60HZで消費電力が異なる機種は、その平均値を機種の消費電力として算出

付表 7. 21人槽：性能評価型

製造年度		2020年度										
区分		性能評価型		性能評価型						性能評価型		
処理方式		担体流動方式		嫌気濾床・担体流動		分離嫌気ろ床担体流動方式		担体流動循環方式		接触ろ床方式		
人槽		21人	21人	21人	21人	21人	21人	21人	21人	21人	21人	
メーカー		アムズ		ハウステック	大栄産業、ダイキアックス、西園ネオ、藤原工業	クボタ藤吉	フジクリーン	算術平均		ニッコー	算術平均	
製品名		CXU2	算術平均	KGRN	FCX,DCX,NCN,PCD-X	HCZ,FCZ	CV	算術平均		NSE	算術平均	
性能	BOD	(mg/l)	20	20	20			20	15	15	19.5	
	T-N	(mg/l)	40	40	20			20	20	20	22.0	
	T-P	(mg/l)	-	-	-			-	-	-	-	
大きさ	全長 L	(m)	3.57	3.57	3.85	3.37	3.26	3.88	3.47	3.35	3.35	3.46
	全幅 W	(m)	1.81	1.81	1.66	2.00	1.87	1.75	1.89	1.95	1.95	1.89
	全高 H	(m)	2.00	2.00	2.02	1.98	1.92	1.66	1.93	1.95	1.95	1.94
	フランジ幅	(m)	0.08	0.08	0.08	0.10	0.08	0.10	0.09	0.08	0.08	0.09
	掘削土量	(m³)	26.4	26.4	26.7	26.2	24.3	22.9	25.4	26.0	26.0	25.5
	鉄筋使用量	(kg)	131.2	131.2	130.6	131.9	124.8	133.7	130.2	133.1	133.1	130.6
	コンクリート使用量	(m³)	3.2	3.2	3.2	3.2	3.0	3.3	3.2	3.2	3.2	3.2
容量	嫌気濾床、沈殿分離槽	(m³)	2.110	2.110	3.918	2.452	2.366	2.009	2.558	2.765	2.765	2.534
	嫌気濾床、沈殿分離槽	(m³)	3.110	3.110	2.512	2.279	2.372	2.007	2.297	2.156	2.156	2.365
	好気ろ床槽	(m³)	1.120	1.120	1.143	1.403	1.082	1.331	1.281	1.876	1.876	1.325
	沈殿、ろ過槽	(m³)	0.770	0.770	0.575	1.063	0.481	0.698	0.811	0.395	0.395	0.765
	消毒槽	(m³)	0.050	0.050	0.045	0.059	0.044	0.053	0.053	0.044	0.044	0.052
	(流量調整部)	(m³)								0.617	0.617	0.617
	総容量	(m³)	7.160	7.160	8.193	7.256	6.345	6.098	7.001	7.236	7.236	7.040
製品質量	FRP(本体・仕切板他)	(kg)	394.0	394	499.0	350.9	372.0	284.6	366.4	531.0	531.0	385.6
	プラスチック類(ろ材・マンホール他)	(kg)	150.0	150.0	100.0	155.8	112.0	94.4	130.2	130.0	130.0	132.2
	塩ビ部品	(kg)	9.0	9.0	45.0	7.0	6.0	5.6	11.3	19.0	19.0	11.9
	金属類(ブロー含む)	(kg)	9.0	9.0	21.0	8.3	20.0	14.4	13.6	20.0	20.0	13.8
製品質量	(kg)	562.0	562	665.0	522.0	510.0	399.0	521.5	700.0	700.0	543.4	
ブロー	送風量	(L/分)	120	120	200	120	150	150	141	200	200	145
	消費電力	(KW)	0.13	0.13	0.185	0.13	0.12	0.10	0.13	0.18	0.18	0.14
	稼働台数	(台)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	設置台数	(台)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	稼働時間	(hr)	24	24	24	24	24	24	24	22.75	22.8	23.9
エネルギー	電力	(kwh)	390.0	390.0	55.2	(55.2)	(55.2)	(55.2)	55.2	(55.2)	55.2	88.68
	燃料重油A	(kg)	0.0	0.0	0.0	(0.0)	(0.0)	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	0.0
輸送	積載台数	10トン車	(台/車)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	4トン車	(台/車)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
維持管理	清掃容量	(m³/回)	5.220	5.220	5.174	4.731	4.738	4.016	4.699	4.921	4.921	4.773
	清掃頻度	(回/年)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	清掃容量	(m³/年)	5.220	5.220	5.174	4.731	4.738	4.016	4.699	4.921	4.921	4.773
	保守点検頻度	(回/年)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
付帯機能	躯体材質		FRP	FRP	FRP	FRP	FRP	FRP	-	FRP	-	-
	一次処理ばっ気、攪拌有:○		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	循環装置有:○		○	-	○	○	○	○	-	○	-	-
	一次処理上部が流調:○		-	-	-	-	-	-	-	○	-	-
	全槽上部が流調:○		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

付表 8. 30人槽：性能評価型

製造年度			2020年										
区分			性能評価型		性能評価型					性能評価型			
処理方式			担体流動浮上ろ過		嫌気濾床・担体流動	担体流動循環方式	分離嫌気ろ床担体流動方式	接触ろ床方式		流量調整型生物ろ過循環方式			
人槽					30人	30人	30人	30人		30人			30人
メーカー			アムズ	算術平均	ハウステック	クボタ,藤吉	大栄産業,ダイキアックス,西原ネオ,藤吉工業	フジクリーン	算術平均	ニッコー	算術平均	算術平均	
製品名			CXU2		KGRN	HCZ,FCZ	FCX,DCX,NCN,FCO-X	CV		NSE			
性能	BOD	(mg/l)	20	20	20					20	15	15	19.4
	T-N	(mg/l)	40	40	20					20	20	20	22.2
	T-P	(mg/l)	-	-	-					-	-	-	-
大きさ	全長 L	(m)	3.52	3.52	3.99	3.69	4.21	3.94	4.02	4.63	4.63	4.03	
	全幅 W	(m)	2.15	2.15	1.96	2.00	2.20	2.10	2.11	1.95	1.95	2.10	
	全高 H	(m)	2.40	2.40	2.26	2.15	1.98	1.86	2.04	1.95	1.95	2.07	
	フランジ幅	(m)	0.10	0.10	0.08	0.07	0.10	0.10	0.09	0.08	0.08	0.09	
	掘削土量	(m³)	33.9	33.9	34.1	31.5	33.7	29.1	32.6	33.9	33.9	32.9	
	鉄筋使用量	(kg)	146.9	146.9	156.3	150.8	177.8	160.0	166.2	180.4	180.4	165.6	
	コンクリート使用量	(m³)	3.6	3.6	3.8	3.7	4.3	3.9	4.1	4.4	4.4	4.0	
容量	嫌気濾床、沈殿分離槽	(m³)	2.750	2.750	4.396	3.395	3.500	2.850	3.505	3.950	3.950	3.474	
	嫌気濾床、沈殿分離槽	(m³)	4.100	4.100	3.213	3.380	3.253	2.850	3.229	3.070	3.070	3.301	
	好気ろ床槽	(m³)	1.570	1.570	1.776	1.542	2.019	1.815	1.844	2.680	2.680	1.900	
	沈殿、ろ過槽	(m³)	1.080	1.080	0.779	0.737	1.502	0.976	1.155	0.551	0.551	1.087	
	消毒槽	(m³)	0.070	0.070	0.073	0.078	0.078	0.073	0.077	0.073	0.073	0.076	
	(流量調整部)(処理水槽)	(m³)								0.879	0.879	0.879	
総容量	(m³)	9.570	9.570	10.237	9.132	10.352	8.564	9.809	10.324	10.324	9.837		
製品重量	FRP(本体・仕切板他)	(kg)	556.0	556.0	608.0	601.0	546.8	457.4	556.8	629.0	629.0	564.0	
	プラスチック類(ろ材・マンホール他)	(kg)	212.0	212.0	157.0	150.0	263.5	120.2	203.9	179.0	179.0	202.2	
	塩ビ部品	(kg)	11.0	11.0	71.0	8.0	5.5	7.0	14.5	21.0	21.0	14.8	
	金属類(プロも含む)	(kg)	15.0	15.0	128.1	21.0	10.9	14.4	28.5	21.0	21.0	26.4	
	製品重量	(kg)	794.0	794.0	964.1	780.0	826.6	599.0	803.7	850.0	850.0	807.4	
プロワ	送風量	(L/分)	150	150	250	200	150	200	181	250	250	185	
	消費電力	(KW)	0.16	0.16	0.26	0.18	0.14	0.14	0.16	0.24	0.24	0.17	
	稼働台数	(台)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	設置台数	(台)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
生産	稼働時間	(Hr)	24	24	24	24	24	24	24	22.75	22.75	23.9	
	電気	(kwh)	390.0	390.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	300.0	309.0	
輸送	重油	(kg)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	積載台数	10トン車 (台/車)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
維持管理	4トン車 (台/車)	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	清掃容量	(m³/回)	6.850	6.850	7.609	6.775	6.753	5.700	6.734	7.020	7.020	6.774	
	清掃頻度	(回/年)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	清掃容量	(m³/年)	6.850	6.850	7.609	6.775	6.753	5.700	6.734	7.020	7.020	6.774	
躯体材質	保守点検頻度	(回/年)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	FRP		FRP	-	FRP	FRP	FRP	FRP	-	FRP	-	-	
付帯機能	一次処理ばっ気、攪拌有:○		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	循環装置有:○		○	-	○	○	○	○	-	○	-	-	
	一次処理上部が流調:○		-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	
	全槽上部が流調:○		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

付表9. 50人槽：性能評価型

製造年度			2020年									
区分			性能評価型		性能評価型					性能評価型		
処理方式			担体流動浮上ろ過		嫌気濾床・担体流動	担体流動循環方式	分離嫌気ろ床担体流動方式	接触ろ床方式		流量調整型生物ろ過循環方式		
人槽			50人	50人	50人	50人	50人	50人	50人	50人	50人	50人
メーカー			アムズ		ハウステック	クボタ,藤吉	大栄産業,ダイキアックス,西原ネオ,藤吉工業	フジクリーン		ニッコー		
製品名			CXU2	算術平均	KGRN	HCZ,FCZ	FCX,DCX,NCN,FCD-X	CV	算術平均	NSE	算術平均	算術平均
性能	BOD	(mg/l)	20	20	20				20	15	15	19.4
	T-N	(mg/l)	40	40	20				20	20	20	22.0
	T-P	(mg/l)	-	-	-				-	-	-	-
大きさ	全長	L (m)	4.97	4.97	5.45	5.76	4.95	5.28	5.26	5.47	5.47	5.25
	全幅	W (m)	2.20	2.20	2.06	2.00	2.40	2.20	2.23	2.25	2.25	2.23
	全高	H (m)	2.47	2.47	2.26	2.15	2.48	2.11	2.32	2.40	2.40	2.35
	フランジ幅	(m)	0.10	0.10	0.08	0.07	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09
	掘削土量	(m³)	47.3	47.3	46.0	45.9	50.4	43.2	47.8	51.6	51.6	48.1
	鉄筋使用量	(kg)	208.5	208.5	219.9	230.0	225.0	221.0	225.1	237.5	237.5	224.6
	コンクリート使用量	(m³)	5.1	5.1	5.4	5.6	5.5	5.4	5.5	5.8	5.8	5.5
容量	嫌気濾床、沈殿分離槽	(m³)	4.150	4.150	5.968	5.626	5.849	4.750	5.671	6.583	6.583	5.610
	嫌気濾床、沈殿分離槽	(m³)	6.240	6.240	5.588	5.626	5.427	4.750	5.412	5.100	5.100	5.464
	好気ろ床槽	(m³)	2.550	2.550	2.855	2.570	3.343	2.962	3.041	4.465	4.465	3.134
	沈殿、ろ過槽	(m³)	1.870	1.870	1.000	1.046	2.512	1.625	1.846	0.917	0.917	1.755
	消毒槽	(m³)	0.110	0.110	0.106	0.105	0.115	0.105	0.110	0.105	0.105	0.110
	(流量調整部)	(m³)								1.469	1.469	1.469
	総容量	(m³)	14.920	14.920	15.517	14.973	17.246	14.192	16.080	17.170	17.170	16.073
製品重量	FRP(本体・仕切板他)	(kg)	650.0	650.0	927.0	839.0	974.3	781.0	910.4	1,324.0	1,324.0	925.7
	プラスチック類(ろ材・マンホール他)	(kg)	335.0	335.0	254.0	198.0	433.2	190.8	321.7	235.0	235.0	314.4
	塩ビ部品	(kg)	13.0	13.0	93.0	13.0	11.0	10.3	21.6	27.0	27.0	21.3
	金属類(ブロー含む)	(kg)	15.0	15.0	193.5	30.0	17.2	17.4	42.4	32.0	32.0	38.7
	製品重量	(kg)	1,013.0	1,013.0	1,467.5	1,080.0	1,435.6	999.5	1,296.2	1,618.0	1,618.0	1,300.0
プロフ	送風量	(L/分)	250	250	400	350	250	300	300	350	350	300
	消費電力	(KW)	0.27	0.27	0.39	0.30	0.29	0.23	0.30	0.33	0.33	0.30
	稼働台数	(台)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	設置台数	(台)	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	稼働時間	(Hr)	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	22.8	22.8	23.9
生産	電気	(kwh)	390.0	390.0	(500.0)	(500.0)	(500.0)	(500.0)	500.0	(500.0)	500.0	489.0
	重油	(kg)	0.0	0.0	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	0.0
輸送	積載台数	10トン車 (台/車)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	4トン車 (台/車)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
維持管理	清掃容量	(m³/回)	10.390	10.390	11.556	11.252	11.276	9.500	11.083	11.683	11.683	11.074
	清掃頻度	(回/年)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	清掃容量	(m³/年)	10.390	10.390	11.556	11.252	11.276	9.500	11.083	11.683	11.683	11.074
	保守点検頻度	(回/年)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
躯体材質		FRP	-	FRP	FRP	FRP	FRP	-	FRP	-	-	
一次処理ばっ気、攪拌有:		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
循環装置有:		○	-	○	○	○	○	-	○	-	-	
一次処理上部が流調:		-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	
全槽上部が流調:		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

付表10. 100人槽：性能評価型（BOD20）

製造年度		2020年度																	
区分		性能評価型																	
処理方式	同流式開欠 ばっ気方式	拒体流動浮 上り過方式	拒体流動浮 上り過方式	拒体流動 過槽方式	流量調整型 拒体流動 過槽方式	固液分離型 拒体流動 過槽方式	流量調整拒体流動 過槽方式	固液分離拒体流 動生物ろ過方式	流量調整型 線索ろ床 生物濾過槽 方式	生物ろ過方 式	拒体流動 過槽方式	接触ろ床方 式	拒体流動方 式	算術平均					
															100人				
メーカー		ハウステック	アムズ	ニッコー	クボタ 藤吉	クボタ 藤吉	大東ダイキアックス 藤吉	大東ダイキアックス 藤吉	大東ダイキアックス 藤吉	大東ダイキアックス	ニッコー	ニッコー	フジクリーン	フジクリーン	アムズ	算術平均			
製品名		HNR2	FXU	NKT	KTZ,FTZ	KRZ,FRZ	FCW,DCW,FCW-W	FCL,RBC,NCL,FCW-I	FCAGA	NSR	NK-USR II	PC	PV	FXF	算術平均				
性能	BOD	(mg/l)														20			
	T-N	(mg/l)														40			
性能	T-P	(mg/l)														-			
	ユニット本数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
大きさ	ユニット長さ	L1 (m)	9.850	8.520	8.52	5.65	5.800		6.570		6.220	4.765	7.350	5.310	7.100	5.380	5.250	6.395	
		L2 (m)																	
		L3 (m)																	
		L4 (m)																	
		L5 (m)																	
		L6 (m)																	
		ユニット幅	W (m)	2.390	2.300	2.300	2.500	2.500		2.500		2.200	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.447	
		ユニット高さ	H (m)	2.900	2.500	2.500	2.800	2.800		2.770		2.770	2.310	2.850	2.850	2.810	2.810	2.800	2.725
		槽間合計長さ	(m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		コンクリート寸法	E (m)	9.850	8.520	8.520	5.650	5.800		6.570		6.220	4.765	7.350	5.310	7.100	5.380	5.250	6.395
			C (m)	2.890	2.800	2.800	3.000	3.000		3.000		2.700	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	2.947
		掘削寸法	D (m)	10.850	9.520	9.520	6.650	6.800		7.570		7.220	5.765	8.350	6.310	8.100	6.380	6.250	7.395
			A (m)	3.390	3.300	3.300	3.500	3.500		3.500		3.200	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.447
			B (m)	3.150	2.750	2.750	3.050	3.050		3.020		3.020	2.560	3.100	3.100	3.060	3.060	3.050	2.975
		掘削土量	(m³)	115.9	86.4	86.4	71.0	72.6		80.0		76.3	47.2	90.6	68.5	86.8	68.3	66.7	70.0
	鉄筋使用量	(kg)	478.2	400.8	400.8	284.8	292.3		331.1		313.5	216.1	370.4	267.6	357.8	271.2	264.6	316.4	
	コンクリート使用量	(m³)	11.4	9.6	9.6	6.8	7.0		7.9		7.5	5.2	8.9	6.4	8.6	6.5	6.4	7.6	
容量	槽1	(m³)	10.300			3.03	6.275		6.452			12.505	0.331	8.140	5.090	6.410	6.211		
	槽2	(m³)	5.600			6.736	3.911		8.788			4.458	9.047	5.009	3.960	5.060	2.010	5.817	
	槽3	(m³)	13.450	7.800	7.800	4.061	4.059				0.807	2.591	5.753	5.614	3.410	6.040	4.383		
	槽4	(m³)	3.560	11.680	11.680	0.712	0.712				5.609	4.045	2.530	6.505	6.400	2.800		4.619	
	槽5	(m³)	1.070	5.050	5.050	0.238	0.238				0.392	1.767	0.212	0.270	2.670	0.410	5.070	1.436	
	槽6	(m³)		2.820	2.820	2.000	2.000		6.690		6.677	0.183	0.140	2.451	1.910		2.570	3.571	
	槽7	(m³)		2.780	2.780	0.303	0.303		2.054		3.877						2.030	2.177	
	槽8	(m³)					1.044		0.219		0.991							0.745	
	槽9	(m³)				6.042					3.184							4.137	
	槽10	(m³)					3.520				1.000							1.840	
	槽11	(m³)																	
	総容量	(m³)	33.980	30.130	30.130	23.122	22.062		24.203		22.537	13.044	30.187	20.180	26.490	19.400	18.090	23.229	
製品質量	FRP(本体・仕切板他)	(kg)	2,758.0	1,878.0	1,878.0	1,475.0	1,820.0		1,247.0		1,672.0	940	2,100.0	1,590.0	1,296.8	1,411.1	1,491.0	1,585.8	
	プラスチック類(ろ材・マンホール他)	(kg)	217.0	549.0	549.0	325.0	312.0		258.0		402.0	524.0	320.0	600.0	308.5	523.2	405.0	389.3	
	塩ビ部品	(kg)	108.0	41.0	41.0	43.0	98.0		22.2		45.0	67.0	60.0	130.0	327.1	265.2	64.0	80.9	
	金属類(プロ含む)	(kg)	256.0	255.0	255.0	108.0	111.0		441.5		675.8	238.0	530.0	580.0	199.7	138.3	284.0	354.3	
	製品質量	(kg)	3,339.0	2,723.0	2,723.0	1,951.0	2,341.0		1,968.7		2,794.8	1,769.0	3,010.0	2,900.0	2,132.0	2,337.8	2,244.0	2,410.3	
機器類	ブロフ (ばっ気用)	送風量 (L/分)	630	650	650	650	510		630		630	500	510	500	400	630	500	581	
		消費電力 (KW)	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75		0.75		0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	
		稼働台数 (台)	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	
		稼働時間 (Hr)	18	24	24	24	24		24		24	24	24	24	24	24	24	24	24
	ブロフ (攪拌用)	送風量 (L/分)	290				120				120		24	24	22.0	150		250	153
		消費電力 (KW)	0.4				0.2				0.2				0.2	0.2		0.3	0.2
		稼働台数 (台)	1				1				1				1	1		1	1
		稼働時間 (Hr)	24				24				24				24	24		24	24
	ブロフ (エアリフト用)	送風量 (L/分)	290																290
		消費電力 (KW)	0.4																0.4
		稼働台数 (台)	1																1
		稼働時間 (Hr)	24																24
	ポンプ (流量調整槽用)	消費電力 (KW)	0.4				0.25				0.15				0.15	0.15			0.20
		稼働台数 (台)	1				1				1				1	1			1
		稼働時間 (Hr)	24				24				24				24	24			24
		消費電力 (KW)	0.4																0.20
	ポンプ (洗浄用)	消費電力 (KW)													16	16			15.7
		稼働台数 (台)													1	1			
		稼働時間 (Hr)													24	24			
		消費電力 (KW)																	1.6
	スクリーン	消費電力 (KW)	0.025																0.025
		稼働台数 (台)	1																1
		稼働時間 (Hr)	24																24
		消費電力 (KW)	0.25							0.0115		0.048				0.010			0.054
攪拌機 電磁弁1	消費電力 (KW)																		
	稼働台数 (台)	1							1		1				2			1.1	
	稼働時間 (Hr)	6							1		1				2			1.1	
	消費電力 (KW)																	2.2	
薬注ポンプ 電磁弁2	消費電力 (KW)									0.01					0.015			0.01	
	稼働台数 (台)									1					1			1	
	稼働時間 (Hr)									1					1			1	
	消費電力 (KW)																	1.5	
その他	消費電力 (KW)																		
	稼働台数 (台)																		
	稼働時間 (Hr)																		
	消費電力 (KW)													0.75				0.75	
その他	消費電力 (KW)																		
	稼働台数 (台)																	1	
	稼働時間 (Hr)																	1	
	消費電力 (KW)																	1.4	
消費電力(機器類合計値)		(KWh/日)	44.4	18.0	18.0	18.0	26.4		18.0		25.0	18.0	18.0	25.2	25.3	18.0	25.8	22.5	
生産エネルギー	電気	(kwh)	228.7	1,840.0	1,840	1,450												1,460	
	重油	(kg)	0.01															0.01	
輸送	使用車両	10トン車	(車/台)	1	1	1	1		0		0	0	0	0	0	0	0	1	
	4トン車	(車/台)	1	1	1	0	0		1		1	0	1	1	1	1	1	0.8	
維持管理	清掃容量	(m³/回)	5,600	19,480	19,480	12,778	3,911		11,714		3,184	4,458	17,029						

付表11. 100人槽：性能評価型（BOD15・T-N20, BOD10・T-N20, BOD10・T-N10・T-P1）

製造年度		2020年度		2020年度												
区分		性能評価型		性能評価型					性能評価型							
処理方式		嫌気ろ床担 体流動種理 ろ過方式	算術平均	膜分離活性汚泥方式			算術平均	回遊式開欠 ばっ気方式	膜分離活性汚泥方式			回分式活性 汚泥法	算術平均			
人槽		100人	100人	100人					100人							
メーカー		フジクリーン		藤吉工業	クボタ	ニッコー	算術平均	ハウステック	クボタ	藤吉工業	ニッコー	ニッコー	算術平均			
製品名		PCN	算術平均	FKM-B	KM-SG-B	MBK-B	算術平均	HNR1	KM-SG-NP	FKM-NP	MBK-NP	NPKB II	算術平均			
性能	BOD	(mg/l)	15	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10			
	T-N	(mg/l)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			
	T-P	(mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1			
	ユニット本数		本	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	大きさ	ユニット長さ		L1 (m)	6.710	6.710	7.670	7.670	7.670	7.670	12.380	8.550	8.550	8.550	8.000	9.206
				L2 (m)												
				L3 (m)												
				L4 (m)												
				L5 (m)												
				L6 (m)												
ユニット幅		W (m)	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.390	2.500	2.500	2.500	2.300	2.438			
ユニット高さ		H (m)	2.810	2.810	2.800	2.800	2.800	2.900	2.800	2.800	2.800	3.000	2.860			
槽間合計長さ		(m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
コンクリート寸法		E (m)	6.710	6.710	7.670	7.670	7.670	7.670	12.380	8.550	8.550	8.000	9.206			
掘削寸法		C (m)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	2.890	3.000	3.000	3.000	2.800	2.938			
		D (m)	7.710	7.710	8.670	8.670	8.670	13.380	9.550	9.550	9.000	10.206				
		A (m)	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.390	3.500	3.500	3.500	3.300	3.438			
		B (m)	3.060	3.060	3.050	3.050	3.050	3.150	3.050	3.050	3.050	3.250	3.110			
掘削土量		(m³)	82.6	82.6	92.6	92.6	92.6	142.9	101.9	101.9	101.9	96.5	109.0			
鉄筋使用量		(kg)	338.2	338.2	386.6	386.6	386.6	601.1	430.9	430.9	430.9	376.3	454.0			
コンクリート使用量		(m³)	8.1	8.1	9.3	9.3	9.3	14.4	10.3	10.3	10.3	9.0	10.9			
容量	槽1		(m³)	2.570	2.570	10.120	10.120	10.120	10.300	10.070	10.070	10.070	0.360	8.174		
	槽2		(m³)	7.580	7.580	3.520	3.520	3.520	5.600	3.520	3.520	3.520	8.589	4.950		
	槽3		(m³)	4.440	4.440	9.550	9.550	9.550	19.010	9.680	9.680	9.680	13.594	12.329		
	槽4		(m³)	4.010	4.010				3.560				6.696	5.128		
	槽5		(m³)	5.450	5.450	1.550	1.550	1.550	1.070	1.550	1.550	1.550	2.202	1.584		
	槽6		(m³)	2.530	2.530				2.890				1.396	2.143		
	槽7		(m³)	0.360	0.360	1.380	1.380	1.380		1.380	1.380	1.380	4.093	2.058		
	槽8		(m³)			1.070	1.070	1.070		1.070	1.070	1.070		1.070		
	槽9		(m³)			3.940	3.940	3.940		5.100	5.100	5.100		5.100		
	槽10		(m³)													
	槽11		(m³)													
総容量		(m³)	26.940	26.940	31.130	31.130	31.130	42.430	32.370	32.370	32.370	36.930	35.294			
製品質量	FRP(本体・仕切板他)		(kg)	1,465.0	1,465.0	1,847.0	1,847.0	1,847.0	3,466.0	2,121.0	2,121.0	2,121.0	3,170.0	2,599.8		
	プラスチック類(ろ材・マニホール他)		(kg)	938.0	938.0	294.0	294.0	294.0	272.0	325.0	325.0	325.0	15.0	252.4		
	塩ビ部品		(kg)	169.0	169.0	66.0	66.0	66.0	136.0	68.0	68.0	68.0	115.0	91.0		
	金属類(ワロウ含む)		(kg)	520.0	520.0	738.0	738.0	738.0	322.0	752.0	752.0	752.0	1,030.0	721.6		
製品質量		(kg)	3,092.0	3,092.0	2,945.0	2,945.0	2,945.0	4,196.0	3,266.0	3,266.0	3,266.0	4,330.0	3,664.8			
機器類	ブロウ (ばっ気用)	送風量 (L/分)	450	450	1,600	1,600	1,600	1,600	630	1,600	1,600	1,600	1,090	1,304		
		消費電力 (KW)	0.75	0.75	2.2	2.2	2.2	2.2	0.75	2.2	2.2	2.2	1.5	1.8		
		稼働台数 (台)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		稼働時間 (Hr)	24	24	23.8	23.8	23.8	23.8	12	23.8	23.8	23.8	14	19.5		
	ブロウ (攪拌用)	送風量 (L/分)	320	320	150	150	150	150	290	150	150	150	237	195		
		消費電力 (KW)	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3		
		稼働台数 (台)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		稼働時間 (Hr)	23.5	23.5	8	8	8	8	24	6.86	6.86	6.86	0.83	9.08		
	ブロウ (エアフト用)	送風量 (L/分)							290				114	202		
		消費電力 (KW)							0.4				0.2	0		
		稼働台数 (台)							1				1	1.0		
		稼働時間 (Hr)							24				24	24		
	ポンプ (流量調整用)	消費電力 (KW)			0.25	0.25	0.25	0.25	0.4	0.25	0.25	0.25	0.25	0.28		
		稼働台数 (台)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		設置台数 (台)			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
		稼働時間 (Hr)			18.5	18.5	18.5	18.5	24	21.8	21.8	21.8	2.75	18.4		
	ポンプ (洗浄用)	消費電力 (KW)			0.4	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.28		
		稼働台数 (台)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		設置台数 (台)			1	1	1	1	1	2	2	2	1	1.6		
		稼働時間 (Hr)							0.1	12	12	12	2.75	7.8		
	スクリーン	消費電力 (KW)			0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.15	0.050		
		稼働台数 (台)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		設置台数 (台)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		稼働時間 (Hr)			18.5	18.5	18.5	18.5	24	21.8	21.8	21.8	0.03	17.9		
	攪拌機 電磁弁1	消費電力 (KW)	0.01	0.01					0.4				0.15	0.3		
		稼働台数 (台)	1	1					1				1	1		
		設置台数 (台)	1	1					1				1	1		
稼働時間 (Hr)		0.50	0.50					12				11.25	11.6			
薬注ポンプ 電磁弁2	消費電力 (KW)							0.025				0.15	0.09			
	稼働台数 (台)							1				1	1			
	設置台数 (台)							1				1	1			
	稼働時間 (Hr)							24				0.08	12.0			
その他	消費電力 (KW)			0.25	0.25	0.25	0.25		0.25	0.25	0.25	0.4	0.29			
	稼働台数 (台)			1	1	1	1		1	1	1	1	1			
	設置台数 (台)			2	2	2	2		2	2	2	1	1.8			
	稼働時間 (Hr)			13.3	13.3	13.3	13.3		15.9	15.9	15.9	16.7	16.1			
その他	消費電力 (KW)							0.015	0.015	0.015	0.015	0.025	0.018			
	稼働台数 (台)							1	1	1	1	1	1			
	設置台数 (台)							1	1	1	1	2	1.3			
	稼働時間 (Hr)							15.9	15.9	15.9	15.9	2.75	12.6			
消費電力(機器類合計値)		(KWh/日)	27.4	27.41	62.4	62.4	62.4	43.8	66.9	66.9	66.9	35.9	56.1			
生産エネルギー	電気	(kwh)		#REF!	1,810	1,810	1,810	1,810	285.6	2,080	2,080	2,080	1,631			
	重油	(kg)		#REF!	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
輸送	使用車両															
	10トン車	(車/台)	0.0	0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0			
維持管理	清掃容量	(m³/回)	16.030	16.030	3.520	3.520	3.520	5.600	3.520	3.520	3.520	4.093	4.051			
	清掃頻度	(回/年)	2	2.0	26	26	26	26.0	7	26	26	26	26			
管理	清掃容量	(m³/年)	32.060	32.060	91.520	91.520	91.520	39.200	91.520	91.520	91.520	106.418	84.036			
	保守点検頻度	(回/年)	4	4	52	52	52	52	52	52	52	52	52			
成形方法			FRP	-	FRP	FRP	FRP	-	FRP	FRP	FRP	FRP	-			

付表12. 300人槽：性能評価型（BOD20）

製造年度			2020年度											
区 分			性能評価型											
処理方式	回避式開欠 ばっ気方式	担体流動方 式	担体流動ろ 過循環方式	流量調整型 担体流動ろ 過循環方式	固定分離型 担体流動ろ 過循環方式	流量調整型 担体流動ろ 過循環方式	生物ろ過方 式	担体流動・濾 過方式	算術平均					
人槽			300人											
メーカー			ハウステック	アムズ	クボタ 藤吉	クボタ 藤吉	大栄ダイキアキス 藤吉	大栄ダイキアキス 藤吉	ニッコー	フジクリーン				
製品名			HNR2	FXF	KTZ.FTZ	KRZ.FRZ	FCW.DCW.FCD-W	FCLRBC.NGL.FCD-I	NK-USR II	PC	算術平均			
性能	BOD	(mg/l)	20											
	T-N	(mg/l)	40											
	T-P	(mg/l)	-											
大きさ	ユニット本数		本	4	2	2	1	-	3	2	2	2	2	2.2
	ユニット長さ	L1	(m)	8,200	6,140	8,050	10,600		4,820	4,140	8,370	7,180	6,547	
		L2	(m)	5,200	6,680	8,000			7,610	7,640	5,570	7,910	6,317	
		L3	(m)	2,000					7,300					5,975
		L4	(m)	2,000										2,000
		L5	(m)											
		L6	(m)											
	ユニット幅	W	(m)	2,390	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,493	
	ユニット高さ	H	(m)	2,900	2,800	2,800	2,800	2,770	2,770	2,850	2,810	2,810	2,797	
	槽間合計長さ	(m)	2,100	0,700	0,700	0,000	1,400	0,700	0,700	0,700	0,700	0,840		
	コンクリート寸法	E	(m)	19,500	13,520	16,750	10,600	21,130	12,480	14,640	15,790	15,431		
		C	(m)	2,890	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	2,993	
		D	(m)	20,500	14,520	17,750	11,600	22,130	13,480	15,640	16,790	16,431		
	掘削寸法	A	(m)	3,390	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,493	
		B	(m)	3,150	3,050	3,050	3,050	3,020	3,020	3,100	3,060	3,047		
掘削土量		(m³)	218.9	155.0	189.5	123.8	233.9	142.5	169.7	179.8	174.8			
鉄筋使用量	(kg)	946.8	681.4	844.2	534.2	1,065.0	629.0	737.9	795.8	775.3				
コンクリート使用量	(m³)	22.6	16.3	20.2	12.8	25.4	15.0	17.6	19.0	18.5				
容量	槽1	(m³)	21,380	15,070	9,050	10,600	19,279		0,331	15,710	13,604			
	槽2	(m³)	7,000	5,460	20,065	6,166	31,299		15,016	7,920	16,523			
	槽3	(m³)	22,060		12,030	12,027		0,807	16,753	15,560	9,610			
	槽4	(m³)	10,820		1,715	1,715		6,030	19,527	5,600	6,084			
	槽5	(m³)	1,070	15,090	0,646	0,646		0,724	1,529	0,840	2,000			
	槽6	(m³)		7,580	4,752	4,750	20,013	20,030	1,342	8,700	12,628			
	槽7	(m³)		2,780	0,641	0,641	6,375	7,538			4,552			
	槽8	(m³)				3,960	1,189	0,991			1,717			
	槽9	(m³)			18,093			7,597			11,096			
	槽10	(m³)				1,044	1,810	1,000			1,280			
	槽11	(m³)												
総容量	(m³)	62,330	45,970	66,992	41,555	79,965	44,717	54,498	54,330	56,866				
FRP(本体・仕切板他)	(kg)	4,872.0	2,670.0	3,360.0	2,823.0	3,577.0	2,572.0	3,150.0	2,390.0	3,097.8				
プラスチック類(ろ材・マンホール他)	(kg)	383.0	1,079.0	773.0	646.0	1,412.0	1,105.0	1,550.0	708.4	1,014.3				
塩ビ部品	(kg)	191.0	113.0	65.0	101.0	52.2	66.0	170.0	2,740.9	264.5				
金属類(ブローヤ等)	(kg)	452.0	413.0	182.0	155.0	1,168.0	912.7	1,000.0	729.3	694.9				
製品質量	(kg)	5,898.0	4,275.0	4,380.0	3,725.0	6,209.2	4,655.7	5,870.0	6,568.6	5,071.5				
機器類	ブロウ (ばっ気用)	送風量	(L/分)	1,090	1,400	1,400	1,420	1,750	1,750	1,390	1,090	1,524		
		消費電力	(KW)	1.5	1.5	1.5	2.2	1.5	1.5	2.2	1.5	1.6		
		稼働台数	(台)	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		設置台数	(台)	1	2	2	2	2	2	1	2	1.9		
	ブロウ (攪拌用)	送風量	(L/分)	290	250		150		120	292	150	176		
		消費電力	(KW)	0.4	0.3		0.2		0.2	0.4	0.2	0.25		
		稼働台数	(台)	1	1		1		1	1	1	1		
		設置台数	(台)	1	1		1		1	1	1	1		
	ブロウ (エアリフト用)	送風量	(L/分)	290		500						430		
		消費電力	(KW)	0.4		0.75						0.63		
		稼働台数	(台)	1		1						1		
		設置台数	(台)	1		1						1		
	ポンプ (流量調整補用)	消費電力	(KW)	0.4			0.25	0.4	0.15	0.15	0.25	0.26		
		稼働台数	(台)	1			1	1	1	1	1	1		
		設置台数	(台)	2			2	2	2	2	2	2		
		稼働時間	(Hr)	24			14.5	14.5	14	16	16	15.4		
	ポンプ (洗浄用)	消費電力	(KW)											
		稼働台数	(台)											
		設置台数	(台)											
		稼働時間	(Hr)											
	スクリーン	消費電力	(KW)	0.025	0.025							0.025		
		稼働台数	(台)	1	1							1		
		設置台数	(台)	1	1							1		
		稼働時間	(Hr)	24	24							24		
	攪拌機 電磁弁1	消費電力	(KW)	0.4				0.048	0.048		0.01	0.08		
		稼働台数	(台)	1				1	1		2	1.1		
		設置台数	(台)	1				1	1		2	1.1		
稼働時間		(Hr)	6				2	1.5		1.5	2.2			
薬注ポンプ 電磁弁2	消費電力	(KW)						0.01		0.015	0.01			
	稼働台数	(台)						1		1	1			
	設置台数	(台)						1		1	1			
	稼働時間	(Hr)						1.5		1.5	1.5			
その他	消費電力	(KW)							2.2		2.2			
	稼働台数	(台)							1		1			
	設置台数	(台)							1		1			
	稼働時間	(Hr)							1.4		1.4			
その他	消費電力	(KW)												
	稼働台数	(台)												
	設置台数	(台)												
	稼働時間	(Hr)												
消費電力(機器類合計値)	(KWh/日)	58.8	43.8	53.6	61.2	41.9	43.0	64.8	44.9	49.3				
生産エネルギー	電気	(kwh)	419.6	2,620	3,300						2,409.9			
輸送	使用車両	10トン車	(車/台)	3	2	2	1	1	1	1	1	1.3		
		4トン車	(車/台)	0	0	1	0	2	1	1	0	0.9		
維持管理	清掃容量	(m³/回)	7,000	5,460	38,158	6,166	37,968	7,597	16,753	8,700	18,057			
	清掃頻度	(回/年)	15.0	26.0	2.0	26	2.0	26.0	13.0	26.0	16.4			
	清掃容量	(m³/年)	105,000	141,960	76,316	160,316	75,936	197,522	217,789	226,200	145,474			
	保守点検頻度	(回/年)	52	26	4	26	4	26	26	26	20.4			
成形方法		FRP	FRP	FRP	FRP	FRP	FRP	FRP	FRP	FRP	-			

付表13. 300人槽：性能評価型（BOD10・T-N20, BOD10・T-N10・T-P1）

製造年度 区分		性能評価型				2020年度 性能評価型							
		膜分離活性汚泥方式	膜分離活性汚泥方式	算術平均	固分式活性汚泥法	膜分離活性汚泥方式	固分式活性汚泥法	算術平均					
人槽		300人				300人							
メーカー		クボタ	藤吉工業	ニッコー	ニッコー	クボタ	ニッコー	藤吉工業	ハウステック				
製品名		KM-SG-B	FKM-B	MGK-B	算術平均	NPKB II	KM-SG-NP	MGK-NP	HNR1	算術平均			
性能	BOD	(mg/l)	10	10	10	10	10	10	10	10			
	T-N	(mg/l)	20	20	20	20	20	20	20	20			
	T-P	(mg/l)	-	-	-	-	1	-	-	1			
大きさ	ユニット長さ	本	2	2	2	2.0	3	2	2	5	2.8		
	ユニット長さ	L1	(m)	10.350	10.350	10.350	6.700	8.900	8.900	8.900	10.210	8.722	
		L2	(m)	6.700	6.700	6.700	6.700	8.200	10.250	10.250	5.200	8.830	
		L3	(m)					8.300			5.200	6.750	
		L4	(m)								2.000	2.000	
		L5	(m)								2.000	2.000	
		L6	(m)										
	ユニット幅	W	(m)	2.500	2.500	2.500	2.500	2.300	2.500	2.500	2.390	2.438	
	ユニット高さ	H	(m)	2.800	2.800	2.800	2.800	3.000	3.000	3.000	2.900	2.980	
	槽間合計長さ	(m)	0.700	0.700	0.700	0.700	1.400	0.700	0.700	0.700	2.800	1.260	
	コンクリート寸法	E	(m)	17.750	17.750	17.750	17.750	24.600	19.850	19.850	19.850	27.410	22.312
		C	(m)	3.000	3.000	3.000	3.000	2.800	3.000	3.000	3.000	2.890	2.938
		D	(m)	18.750	18.750	18.750	18.750	25.600	20.850	20.850	20.850	28.410	23.312
		A	(m)	3.500	3.500	3.500	3.500	3.300	3.500	3.500	3.500	3.390	3.438
	掘削寸法	B	(m)	3.050	3.050	3.050	3.050	3.250	3.250	3.250	3.250	3.150	3.230
掘削土量	(m <sup>3</sup> )	200.2	200.2	200.2	200.2	274.6	237.2	237.2	237.2	303.4	257.9		
鉄筋使用量	(kg)	894.6	894.6	894.6	894.6	1,157.2	1,000.4	1,000.4	1,000.4	1,330.8	1,097.9		
コンクリート使用量	(m <sup>3</sup> )	21.4	21.4	21.4	21.4	27.6	23.9	23.9	23.9	31.7	26.2		
容量	槽1	(m <sup>3</sup> )	30.120	30.120	30.120	30.120	0.360	30.130	30.130	30.130	21.380	22.426	
	槽2	(m <sup>3</sup> )	6.120	6.120	6.120	6.120	25.794	4.140	4.140	4.140	7.000	9.043	
	槽3	(m <sup>3</sup> )	18.260	18.260	18.260	18.260	40.560	18.260	18.260	18.260	44.120	27.892	
	槽4	(m <sup>3</sup> )					20.039				10.820	15.430	
	槽5	(m <sup>3</sup> )	1.550	1.550	1.550	1.550	6.041	1.550	1.550	1.550	1.070	2.352	
	槽6	(m <sup>3</sup> )					2.849				4.780	3.815	
	槽7	(m <sup>3</sup> )	1.380	1.380	1.380	1.380	11.687	1.380	1.380	1.380		3.957	
	槽8	(m <sup>3</sup> )	1.070	1.070	1.070	1.070		1.070	1.070	1.070		1.070	
	槽9	(m <sup>3</sup> )	11.910	11.910	11.910	11.910		15.130	15.130	15.130		15.130	
	槽10	(m <sup>3</sup> )											
	槽11	(m <sup>3</sup> )											
総容量	(m <sup>3</sup> )	70.410	70.410	70.410	70.410	107.330	71.660	71.660	71.660	89.170	82.296		
製品質量	FRP(本体・仕切板他)	(kg)	3,615.0	3,615.0	3,615.0	3,615.0	8,080.0	3,785.0	3,785.0	6,890.0	5,265.0		
	プラスチック類(ろ材・マンホール他)	(kg)	406.0	406.0	406.0	406.0	30.0	1,097.0	1,097.0	1,097.0	541.0	772.4	
	塩ビ部品	(kg)	102.0	102.0	102.0	102.0	150.0	106.0	106.0	106.0	271.0	147.8	
	金属類(プロ含む)	(kg)	1,282.0	1,282.0	1,282.0	1,282.0	2,350.0	1,268.0	1,268.0	1,268.0	640.0	1,358.8	
製品質量	(kg)	5,405.0	5,405.0	5,405.0	5,405.0	10,610	6,256	6,256	6,256	8,342.0	7,544.0		
機器類	ブロウ (ばっ気用)	送風量	(L/分)	3,430	3,430	3,430	3,430	3,000	3,430	3,430	3,430	1,820	3,022
		消費電力	(KW)	3.7	3.7	3.7	3.7	5.5	3.7	3.7	3.7	2.2	3.8
		稼働台数	(台)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		設置台数	(台)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.8
	稼働時間	(hr)	23.8	23.8	23.8	23.8	14	23.8	23.8	23.8	12	19.5	
	ブロウ (攪拌用)	送風量	(L/分)	410	410	410	410	630	410	410	410	400	452
		消費電力	(KW)	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
		稼働台数	(台)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		設置台数	(台)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	稼働時間	(hr)	8	8	8	8	0.83	6.86	6.86	6.86	24	9.1	
	ブロウ (エアリフト用)	送風量	(L/分)					200				290	245
		消費電力	(KW)					0.114				0.4	0.3
		稼働台数	(台)					1				1	1
		設置台数	(台)					1				1	1
	稼働時間	(hr)					24				24	24	
	ポンプ (流量調整槽用)	消費電力	(KW)	0.25	0.25	0.25	0.25	1.5	0.25	0.25	0.25	0.4	0.53
		稼働台数	(台)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		設置台数	(台)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		稼働時間	(hr)	18.5	18.5	18.5	18.5	2.75	21.8	21.8	21.8	24	18.4
	ポンプ (洗浄用)	消費電力	(KW)					1.5	0.75	0.75	0.75	0.4	0.83
		稼働台数	(台)					1	1	1	1	1	1.0
		設置台数	(台)					1	2	2	2	1	1.6
		稼働時間	(hr)					2.75	12	12	12	0.1	7.8
	スクリーン	消費電力	(KW)	0.025	0.025	0.025	0.025	0.15	0.025	0.025	0.025	0.025	0.050
		稼働台数	(台)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		設置台数	(台)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		稼働時間	(hr)	18.5	18.5	18.5	18.5	0.03	21.8	21.8	21.8	24	17.9
攪拌機 電磁弁1	消費電力	(KW)					0.75				0.4	0.6	
	稼働台数	(台)					1				2	1.5	
	設置台数	(台)					1				2	1.5	
	稼働時間	(hr)					11.25				12	11.6	
薬注ポンプ 電磁弁2	消費電力	(KW)					0.15				0.025	0.09	
	稼働台数	(台)					1				1	1	
	設置台数	(台)					1				1	1	
	稼働時間	(hr)					0.08				24	12.0	
その他	消費電力	(KW)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	
	稼働台数	(台)	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1.5	
	設置台数	(台)	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2.3	
	稼働時間	(hr)	15	15	15	15	16.7	16.0	16.0	16.0	16.0	16.1	
その他	消費電力	(KW)					0.025	0.015	0.015	0.015	0.015	0.018	
	稼働台数	(台)					1	1	1	1	1	1	
	設置台数	(台)					2	1	1	1	1	1.3	
	稼働時間	(hr)					2.75	16.0	16.0	16.0	16.0	12.7	
消費電力(機器類合計値)		(KW/日)	105.1	105.1	105.1	105.1	117.2	114.8	114.8	114.8	74.4	107.2	
生産エネルギー	電気	(kwh)	3,550	3,550	3,550	3,550	3,720	3,720	3,720	3,720	600.2	2,940.1	
	重油	(kg)	0	0.0	0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
輸送	10トン車	(車/台)	2	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.4	
	4トン車	(車/台)	1	1.0	1	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	
維持管理	清掃容量	(m <sup>3</sup> /回)	6.120	6.120	6.120	6.120	11.687	4.14	4.14	4.14	7.000	6.221	
	清掃頻度	(回/年)	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	
	清掃容量	(m <sup>3</sup> /年)	159.12	159.12	159.120	159.120	303.862	107.64	107.64	107.64	182.000	161.756	
	保守点検頻度	(回/年)	52	52	52	52.0	52	52	52	52	52	52	
成形方法			FRP	FRP	FRP	-	FRP	FRP	FRP	FRP	FRP	-	

付表14. 500人槽：性能評価型（BOD20）

製造年度区分		性能評価型									
処理方式		回遊式間欠ばっ気方式	拒体流動方式	拒体流動ろ過循環方式	固液分離型流量調整拒体流動生物ろ過循環方式	流量調整拒体流動生物ろ過方式	生物ろ過方式	拒体流動ろ過方式	算術平均		
人槽		500人									
メーカー		ハウステック	アムズ	クボタ 藤吉	クボタ 藤吉	大東ダイキアックス 藤吉	大東ダイキアックス 藤吉	ニッコー	フジクリーン		
製品名		HNR2	FXF	KTZ,FTZ	KRZ,FRZ	FCW,DCW,FCD-W	FCL,RBC,NCL,FCD-I	NK-USR II	PC	算術平均	
性能	BOD (mg/l)	20									
	T-N (mg/l)	40									
	T-P (mg/l)	-									
大きさ	ユニット本数	本	5	2	3	2	5	2	3	3	3.1
	ユニット長さ	L1 (m)	9.700	9.900	8.700	7.950	7.800	9.350	8.360	8.060	8.675
		L2 (m)	6.000	10.390	8.700	9.650	6.010	9.190	6.490	7.200	8.105
		L3 (m)	7.900		9.150		6.010		7.830	9.720	7.723
		L4 (m)	2.500				7.920				6.565
		L5 (m)	2.500				3.700				3.400
		L6 (m)									
	ユニット幅	W (m)	2.390	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.493
	ユニット高さ	H (m)	2.900	2.800	2.800	2.800	2.770	2.770	2.850	2.810	2.797
	槽間合計長さ	(m)	2.800	0.700	1.400	0.700	2.800	0.700	1.400	1.400	1.447
	コンクリート寸法	E (m)	31.400	20.990	27.950	18.300	34.240	19.240	24.080	26.380	25.002
		C (m)	2.890	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	2.993
		D (m)	32.400	21.990	28.950	19.300	35.240	20.240	25.080	27.380	26.002
	掘削寸法	A (m)	3.390	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.493
		B (m)	3.150	3.050	3.050	3.050	3.020	3.020	3.100	3.060	3.047
(m <sup>2</sup> )		346.0	234.7	309.0	206.0	372.5	213.9	272.1	293.2	276.6	
鉄筋使用量	(kg)	1,524.5	1,057.9	1,408.7	922.3	1,725.7	969.7	1,213.6	1,329.6	1,256.2	
コンクリート使用量	(m <sup>3</sup> )	36.3	25.2	33.6	22.0	41.1	23.1	28.9	31.7	30.0	
容量	槽1 (m <sup>3</sup> )	47.700	25.060	15.025	17.644	32.117		0.915	26.050	23.765	
	槽2 (m <sup>3</sup> )	7.000	9.060	33.360	10.283	48.812		25.004	13.080	26.170	
	槽3 (m <sup>3</sup> )	34.590		20.000	20.211		0.807	27.893	25.860	15.636	
	槽4 (m <sup>3</sup> )	12.840		2.889	2.889		10.028	32.548	8.930	9.635	
	槽5 (m <sup>3</sup> )	1.070	25.070	1.054	1.088		0.731	1.529	1.470	3.029	
	槽6 (m <sup>3</sup> )		12.550	7.880	8.000	33.336		33.409	1.342	14.920	21.015
	槽7 (m <sup>3</sup> )		2.780	1.046	1.080	10.458		12.535		7.379	
	槽8 (m <sup>3</sup> )				6.344	1.189		1.048		2.272	
	槽9 (m <sup>3</sup> )			30.000				12.622		18.415	
	槽10 (m <sup>3</sup> )				1.044	1.810		1.052		1.303	
	槽11 (m <sup>3</sup> )										
総容量 (m <sup>3</sup> )	103.200	74.520	111.255	68.583	127.722	72.232	89.231	90.310	92.602		
製品質量	FRP (本体・仕切板他) (kg)	8,008.0	3,779.0	5,135.0	3,924.0	5,288.0	3,671.0	4,700.0	3,934.3	4,605.8	
	プラスチック類 (ろ材・マンホール他) (kg)	629.0	1,755.0	950.0	932.0	2,349.0	1,848.0	2,600.0	1,134.9	1,621.5	
	塩ビ部品 (kg)	315.0	134.0	87.0	184.0	79.2	128.0	250.0	4,124.3	407.7	
	金属類 (ワロ付含む) (kg)	744.0	487.0	245.0	242.0	1,627.0	1,272.6	1,600.0	1,205.2	998.8	
製品質量 (kg)	9,696.0	6,155.0	6,417.0	5,282.0	9,343.2	6,919.6	9,150.0	10,399.9	7,633.7		
機器類	ブロウ (ばっ気用)	送風量 (L/分)	1,390	2,030	2,500	2,350	2,570	2,850	2,300	1,820	2,423
		消費電力 (KW)	2.2	1.5	2.2	3.7	2.2	2.2	3.7	2.2	2.5
		稼働台数 (台)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		稼働時間 (Hr)	18	24	24	24	24	24	24	24	23.5
	ブロウ (攪拌用)	送風量 (L/分)	630	250		250		200	500	250	293
		消費電力 (KW)	0.75	0.3		0.4		0.25	0.75	0.3	0.39
		稼働台数 (台)	1	1		1		1	1	1	1
		稼働時間 (Hr)	24	24		24		24	24	24	#REF!
	ブロウ (エアリフト用)	送風量 (L/分)	290		800						630
		消費電力 (KW)	0.4		1.5						1.13
		稼働台数 (台)	1		1						1
		稼働時間 (Hr)	24		23.5						23.7
	ポンプ (流量調整槽用)	消費電力 (KW)	0.4		0.25		0.75	0.4	0.15	0.25	0.43
		稼働台数 (台)	1		1		1	1	1	1	1
		設置台数 (台)	2		2		2	2	1	2	2
		稼働時間 (Hr)	24		14.5		14.5	14	16	16	15.4
	ポンプ (洗浄用)	消費電力 (KW)							0.15		0.15
		稼働台数 (台)							1		1
		設置台数 (台)							2		2
		稼働時間 (Hr)							4.5		4.5
	スクリーン	消費電力 (KW)	0.025	0.025							0.025
		稼働台数 (台)	1	1							1
		設置台数 (台)	1	1							1
		稼働時間 (Hr)	24	24							24
攪拌機 電磁弁1	消費電力 (KW)	0.4				0.048	0.048		0.01	0.08	
	稼働台数 (台)	1				1	1		2	1.1	
	設置台数 (台)	1				1	1		2	1.1	
	稼働時間 (Hr)	6				2	1.5		1.5	2.2	
薬注ポンプ 電磁弁2	消費電力 (KW)						0.048		0.01	0.04	
	稼働台数 (台)						1		1	1	
	設置台数 (台)						1		1	1	
	稼働時間 (Hr)						1.5		1.5	1.5	
その他	消費電力 (KW)							3.7		3.7	
	稼働台数 (台)							1		1	
	設置台数 (台)							1		1	
	稼働時間 (Hr)							1.4		1.4	
その他	消費電力 (KW)										
	稼働台数 (台)										
	設置台数 (台)										
	稼働時間 (Hr)										
消費電力 (機器類合計値) (KWh/日)		79.8	43.8	88.1	102.0	63.8	64.5	109.9	64.0	75.1	
生産エネルギー	電気 (kWh)	694.7	3,710.0	5,040.0			5,810.0			4,559.2	
	重油 (kg)										
輸送	使用車両 1トン車 (車/台)	4	2	3	2	1	2	2	2	2.1	
	4トン車 (車/台)	0	0	1	0	4	0	1	0	1.0	
維持管理	清掃容量 (m <sup>3</sup> /回)	7,000	9,060	63,360	10,283	61,240	12,622	27,893	14,920	29,358	
	清掃頻度 (回/年)	26.0	26.0	2.0	26.0	2.0	26.0	13.0	26.0	17.1	
保守点検頻度	清掃容量 (m <sup>3</sup> /年)	182,000	235,560	126,720	267,358	122,480	328,172	362,609	387,920	242,425	
	(回/年)	52	26	4	26	4	26	26	26	20.4	
成形方法		FRP	FRP	FRP	FRP	FRP	FRP	FRP	FRP	-	

付表15. 500人槽：性能評価型（BOD10・T-N20, BOD10・T-N10・T-P1）

製造年度		2020年度											
区分		性能評価型											
処理方式	膜分離活性汚泥方式	算術平均			回分式活性汚泥方式	膜分離活性汚泥方式			回遊式間欠ばっ気方式	算術平均			
		500人	500人	500人		500人	500人	500人					
人槽	メーカー	藤吉工業	クボタ	ニッコー	ニッコー	ニッコー	藤吉工業	クボタ	ハウステック	算術平均			
製品名		FKM-B	KM-SG-B	MBK-B	算術平均	NPKB II	MBK-NP	FKM-NP	KM-SG-NP	HNR1	算術平均		
性能	BOD	10				10				10			
	T-N	20				20				10			
	T-P	-				-				1			
	ユニット本数	3				4				6			
大きさ	ユニット長さ	L1	8.550	8.550	8.550	8.550	11.100	7.350	7.350	7.350	8.130	8.256	
		L2	8.550	8.550	8.550	8.550	10.150	7.350	7.350	7.350	6.000	7.640	
		L3	9.670	9.670	9.670	9.670	10.150	8.450	8.450	8.450	8.800	8.860	
		L4					5.650	8.500	8.500	8.500	8.800	7.990	
		L5									2.500	2.500	
		L6									2.500	2.500	
	ユニット幅	W	2.500	2.500	2.500	2.500	2.300	2.500	2.500	2.500	2.390	2.438	
		H	2.800	2.800	2.800	2.800	3.000	3.000	3.000	3.000	2.900	2.980	
	槽間合計長さ	(m)	1.400	1.400	1.400	1.400	2.100	2.100	2.100	2.100	3.500	2.380	
		コンクリート寸法	E	28.170	28.170	28.170	28.170	39.150	33.750	33.750	33.750	40.230	36.126
	掘削寸法	C	3.000	3.000	3.000	3.000	2.800	3.000	3.000	3.000	2.890	2.938	
		D	29.170	29.170	29.170	29.170	40.150	34.750	34.750	34.750	41.230	37.126	
		A	3.500	3.500	3.500	3.500	3.300	3.500	3.500	3.500	3.390	3.438	
		B	3.050	3.050	3.050	3.050	3.250	3.250	3.250	3.250	3.150	3.230	
	掘削土量	(m³)	311.4	311.4	311.4	311.4	430.6	395.3	395.3	395.3	440.3	411.3	
鉄筋使用量		(kg)	1,419.8	1,419.8	1,419.8	1,419.8	1,841.6	1,701.0	1,701.0	1,701.0	1,953.2	1,779.6	
容量	コンクリート使用量	(m³)	33.9	33.9	33.9	33.9	43.9	40.6	40.6	40.6	46.6	42.4	
		槽1	50.010	50.010	50.010	50.010	0.720	50.060	50.060	50.060	34.490	37.078	
	槽2	6.120	6.120	6.120	6.120	43.056	6.560	6.560	6.560	8.310	14.209		
	槽3	31.330	31.330	31.330	31.330	67.295	32.310	32.310	32.310	77.520	48.349		
	槽4					33.460				15.800	24.630		
	槽5	1.550	1.550	1.550	1.550	5.034	1.550	1.550	1.550	1.070	2.151		
	槽6					3.341				4.780	4.061		
	槽7	1.380	1.380	1.380	1.380	19.328	1.380	1.380	1.380		5.867		
	槽8	1.070	1.070	1.070	1.070		1.070	1.070	1.070		1.070		
	槽9	19.730	19.730	19.730	19.730		25.130	25.130	25.130		25.130		
	槽10												
	槽11												
総容量	(m³)	111.190	111.190	111.190	111.190	172.234	118.060	118.060	118.060	141.970	133.677		
製品質量	FRP(本体・仕切板他)	(kg)	5,576.0	5,576.0	5,576.0	5,576.0	12,800	5,769	5,769	5,769	10,284	8,078	
	プラスチック類(ろ材・ソール他)	(kg)	608.0	608.0	608.0	608.0	40.0	1,550.0	1,550.0	1,550.0	808.0	1,099.6	
	塩ビ部品	(kg)	156.0	156.0	156.0	156.0	250.0	148.0	148.0	148.0	404.0	219.6	
	金属類(フック含む)	(kg)	2,207.0	2,207.0	2,207.0	2,207.0	3,750.0	2,189.0	2,189.0	2,189.0	954.0	2,254.2	
	製品質量	(kg)	8,547.0	8,547.0	8,547.0	8,547.0	16,840	9,656	9,656	9,656	12,450	11,651.6	
機器類	ブロウ(ばっ気用)	送風量	(L/分)	5,970	5,970	5,970	5,970	2,300	5,970	5,970	5,970	4,574	
		消費電力	(KW)	5.5	5.5	5.5	5.5	3.7	5.5	5.5	5.5	3.7	4.8
		稼働台数	(台)	1	1	1	1	1.0	2	1	1	1	1.2
		稼働時間	(Hr)	23.8	23.8	23.8	23.8	14	23.8	23.8	23.8	12	19.5
	ブロウ(攪拌用)	送風量	(L/分)	650	650	650	650	1,090	650	650	650	630	734
		消費電力	(KW)	0.75	0.75	0.75	0.75	1.5	0.75	0.75	0.75	0.75	0.90
		稼働台数	(台)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		稼働時間	(Hr)	8	8	8	8	0.83	6.86	6.86	6.86	24	9.08
	ブロウ(エアリフト用)	送風量	(L/分)					200				290	245
		消費電力	(KW)					0.114				0.4	0.26
		稼働台数	(台)					1				1	1
		稼働時間	(Hr)					24				24	24
	ポンプ(流量調整用)	消費電力	(KW)	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.25	0.25	0.25	0.4	0.38
		稼働台数	(台)	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1.2
		稼働時間	(Hr)	18.5	18.5	18.5	18.5	2.75	21.8	21.8	21.8	24	18.4
		消費電力	(KW)					0.75	1.5	1.5	1.5	0.4	1.1
	ポンプ(洗浄用)	稼働台数	(台)					2	1	1	1	1	1.2
		稼働時間	(Hr)					2	2	2	2	1	1.8
		消費電力	(KW)	0.025	0.025	0.025	0.025	0.15	0.025	0.025	0.025	0.025	0.05
		稼働台数	(台)	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1.2
	スクリーン	稼働台数	(台)	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1.2
		稼働時間	(Hr)	18.5	18.5	18.5	18.5	0.03	21.8	21.8	21.8	24	17.9
		消費電力	(KW)					0.4				0.75	0.6
		稼働台数	(台)					2				2	2
	攪拌機 電磁弁1	消費電力	(KW)					11.25				12	11.6
		稼働台数	(台)					1				1	1
		稼働時間	(Hr)					0.08				24	12.0
		消費電力	(KW)	0.75	0.75	0.75	0.75	0.4	0.75	0.75	0.75		0.86
薬注ポンプ 電磁弁2	稼働台数	(台)	1	1	1	1	6	1	1	1	2.3		
	稼働時間	(Hr)	2	2	2	2	6	2	2	2	3.0		
	消費電力	(KW)	15.4	15.4	15.4	15.4	16.7	16.0	16.0	16.0	16.2		
	稼働台数	(台)					0.025	0.015	0.015	0.015	0.0		
その他	稼働台数	(台)					2	1	1	1	1.3		
	稼働時間	(Hr)					4	1	1	1	1.8		
	消費電力	(KW)					2.75	16.0	16.0	16.0	12.7		
	稼働台数	(台)					2	1	1	1	1.8		
消費電力(機器類合計)	(KWh/日)	162.7	162.7	162.7	162.7	165.1	172.3	172.3	172.3	100.8	156.5		
生産エネルギー	電気	(kWh)	5,480	5,480	5,480	5,480		5,670	5,670	5,670	955.7	4,491.4	
	重油	(kg)	0	0.0	0.0	0.0		0	0	0	0	0.0	
輸送	使用車両	10トン車	3	3.0	3.0	3	3.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4	
	4トン車	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.8	
維持管理	清掃容量	(m³/回)	6.120	6.120	6.120	6.120	19.328	6.560	6.560	6.560	8.310	9.464	
	清掃頻度	(回/年)	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	
	清掃容量	(m³/年)	159.12	159.12	159.12	159.12	502.528	170.56	170.56	170.56	216.060	246.054	
	保守点検頻度	(回/年)	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	
成形方法		FRP	FRP	FRP	-	FRP	FRP	FRP	FRP	FRP	-		

## 2. 調査検討会議事録（要旨）

### 2. 1 令和3年度第1回次世代浄化槽システムに関する調査検討会・WG（合同開催）議事録（要旨）

- [1] 日時 令和3年12月13日(月) 13:30～17:00
- [2] 場所 AP浜松町 Cルーム（WEB併用）
- [3] 議題 1. 委員紹介・委員長選任  
2. 令和3年度業務内容について  
(1) 業務仕様書について  
(2) 実施計画について  
(3) 各調査検討項目における業務の進め方、取りまとめ方  
(4) 資料の妥当性、整合性  
3. その他
- [4] 資料 1. 令和3年度次世代浄化槽システムに関する調査検討業務仕様書  
2. 実施計画書  
3. 浄化槽システムの環境負荷低減に関する調査関連  
(1) 浄化槽システムの脱炭素社会への対応状況に関する調査(案)  
(2) 浄化槽の地球温暖化ガス排出量調査(案)  
(3) 浄化槽システムの脱炭素化に向けた検討(案)  
4. 浄化槽の海外設置基数と海外向け普及促進の取組に関する調査(案)  
5. 令和2年度次世代浄化槽システムに関する調査検討業務報告書  
6. 今後の行事等予定
- [5] 出席者
- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| 志 太 健 一          | 環境省浄化槽推進室 室長補佐     |
| 大和田 莉 央          | 環境省浄化槽推進室 指導普及係長   |
| 西 岡 卓 馬          | 環境省浄化槽推進室 環境専門調査員  |
| (委員)             |                    |
| 蛭 江 美 孝          | 国立環境研究所 主幹研究員      |
| ●小 川 浩           | 常葉大学 名誉教授          |
| 古 市 昌 浩          | 日本環境整備教育センター Gリーダー |
| 山 崎 宏 史          | 東洋大学 教授            |
| ○足 立 清 和 (兼WG委員) | アムズ(株)             |
| 岩 橋 正 修 (兼WG委員)  | 株クボタ               |
| 後 藤 雅 司          | フジクリーン工業(株)        |
| 高 橋 亘 (兼WG委員)    | 株ダイキアクシス           |
| 日 比 野 淳 (兼WG委員)  | 株ハウステック            |
| 和 田 吉 弘 (兼WG委員)  | ニッコー(株)            |
| 明 壁 典 夫 (WG委員)   | 大栄産業(株)            |
| 市 成 剛 (WG委員)     | フジクリーン工業(株)        |
| 敷 島 哲 也 (代理)     | 藤吉工業(株) (高梨委員代理)   |
| 中 村 智 明 (WG委員)   | 株西原ネオ              |
| (事務局)            |                    |
| 岡 山 健 二          | (一社)浄化槽システム協会      |
| 酒 谷 孝 宏          | (一社)浄化槽システム協会      |
| (欠席)             |                    |
| 青 木 道 規 (WG委員)   | 前澤化成工業(株)          |
- ※●は検討会委員長、○はWG委員長、下線はWEB出席者

## [6] 議事要旨

### 1. 委員紹介・委員長選任

事務局より本日の出席者(委員含む)の紹介があった後、委員長について諮り、全員一致で小川委員を委員長に選任した。委員長より挨拶があった後、委員長を議長として議事を進行した。

### 2. 令和2年度業務内容について

#### (1) 業務仕様書について

大和田指導普及係長より資料1に基づき概要について説明があった。

#### (2) 実施計画について

事務局より資料2に基づき概要について説明があった。また、以下の意見や質疑応答があった。

- ・環境配慮型について調査することとしているが、脱炭素型の基準等について検討は必要か。

- 現基準について調査検討は必要だが、今後どうするかは今すぐではなく、これからの検討課題。今年度業務では、脱炭素化にはこういう技術や方策があるという点をとりまとめることとし、今後につなげたい。

- ・間欠ばっ気については省エネ型の製品開発を行う上で、あるいは処理対象人員と実使用人員の違いから運転管理上も必要と考えられる。現状、間欠ばっ気については現場の負荷に応じた運転が可能な評価・認定となっておらず、また、既設浄化槽に適用する場合、法令上の取扱いが不明な点がある。実際に、保守点検業者が間欠ばっ気運転を行って法定検査で不可となった例もある。現場の負荷に応じた間欠ばっ気運転が可能となるよう評価・認定等に反映されるような方向で検討を行ってみてはいかか。

- これまでも本業務で技術的な検討や整理を行っているが、現状、性能評価等で負荷に応じた間欠ばっ気運転は認められていない。

- 国土交通省、BCJ((一財)日本建築センター)審査委員会、BCJ技術委員会等での検討が必要ではないか。

- BCJは性能評価を行う一機関であり、内部で検討を行うような内容ではないと考える。

- CO<sub>2</sub>削減効果の高い方法として間欠ばっ気の負荷に応じた運転を認めもらうよう環境省と国土交通省で調整していただく方法がよいのではないか。

- 間欠ばっ気運転で省エネとなってもメタンやN<sub>2</sub>Oは増える可能性がある。CO<sub>2</sub>削減を切り口に間欠ばっ気をクローズアップすることは現段階では難しいのではないか。

- 性能評価試験の低負荷試験で間欠ばっ気運転を行い、評価することは可能ではないか。

- 可能かもしれないが、どういう試験をすれば負荷に応じた運転が可能となるかはわからない。また、間欠ばっ気運転の処理水質が×となった場合に本試験に影響がないような追加試験として行う必要がある。

- ➔今年度業務では、脱炭素化に寄与する方策の一つとして、間欠ばっ気について調査、検討してとりまとめ、評価・認定等は課題として記述する。また、維持管理における適用については文献等の事例紹介として整理する。

(3) 各調査検討項目における業務の進め方、取りまとめ方

1) 浄化槽システムの脱炭素社会への対応状況に関する調査

事務局より資料3(1)に基づき説明があった後、業務の進め方、取りまとめ方について協議を行い以下とした。

- ①前年度と同様の進め方、取りまとめ方とする。なお、環境性能は現在の基準にはないこと、環境配慮型への対応に関する実態の把握が主な目的であることから、調査内容から除外する。
- ②調査票は事務局から各委員に送付する。取りまとめは事務局で行う。

2) 浄化槽の地球温暖化ガス排出量調査

事務局より資料3(2)に基づき説明があった後、業務の進め方、取りまとめ方について協議を行い以下とした。

- ①前回(2017年度)と同様の進め方、取りまとめ方とするが、調査項目に常時循環の有無、流量調整の有無と方式、2020年度の出荷基数を加える(型式ごとの出荷基数は開示しない)。
- ②調査票は事務局から各委員に送付する。取りまとめは事務局(出荷基数関連)とWG委員等で行う。  
→高橋委員(主担当)、足立委員(副担当)、古市委員(総括)

3) 事務局より資料3(3)に基づき説明があった後、業務の進め方、取りまとめ方について協議を行い以下とした。

- ①検討項目は資料3(3)の内容とし、「⑧その他」は電力等の排出係数の現状と将来予測、水中ポンプの省エネ化等とする。
- ②中・大型浄化槽を中心に検討し、必要に応じ小型浄化槽について検討する。
- ③検討はWG委員等で行う。
  - i) 槽のコンパクト化→明壁委員
  - ii) 共同浄化槽の適用→岩橋委員
  - iii) 機器等の省エネ化→和田委員、蛭江委員(助言)
  - iv) 間欠ばっ気の導入→高梨(敷島)委員、市成委員(副担当)
  - v) 再生可能エネルギーの利用→日比野委員
  - vi) 直接排出等(非エネルギー起源)の削減→市成委員
  - vii) カーボンリサイクル・カーボンネガティブ技術→足立委員、蛭江委員(助言)
  - viii) その他→中村委員

④その他、以下のような意見等があった。

- ・参考資料にブロワの消費電力削減は限界とあるが、今後のエネルギー事情から電気料金が上昇と想定すると、さらなる省エネ化を検討する価値があるのではないか。
- ・機器等の省エネ化ではエネルギーロスの少ない直流電源利用も検討してはいかがか。
- ・大型のブロワ入れ替えによる省エネ化は環境省事業で補助しているが、小型のブロワの入れ替えによる省エネ化も補助の対象とするよう検討してはいかがか。  
→既設ブロワの交換によるCO<sub>2</sub>削減は過去業務で検討した経緯がある。  
→保守点検業者が交換しており、省エネ効果の実態把握が難しい。  
→環境省の今年度補正予算で助成している。メーカーや保守点検業者でランニングコストと照合して交換メリットありとのアピールの仕方も

あるのではないか。

- 一部のメーカーや保守点検業者では、その旨アピールしている。
- 保守点検業者が現地の浄化槽に合わないブロワに交換する可能性があり、メーカーとして単純にはアピールできない。認定上の問題もケースによっては考えられる。
- 使用後10年程度で不具合が生じ交換するならば、導入コストから考えて、小型のブロワに助成する効果は小さいのではないか。

4) 浄化槽の海外設置基数と海外向け普及促進の取組に関する調査  
事務局より資料4に基づき説明があった後、業務の進め方、取りまとめ方について協議を行い以下とした。

①前年度と同様の進め方、取りまとめ方とする。調査票は事務局から会員各社に送付する。取りまとめは事務局で行う。

(4) 資料の妥当性、整合性

資料については妥当であり、調査内容に整合している旨を確認した。

### 3. その他

(1) 今後の行事等予定

事務局より資料6に基づき報告があった。

(2) 次回予定

検討会の開催日は後日調整する。第2回WGの開催日時は以下とし、WEB併用で開催する。また、環境省担当官および検討会委員を含め出席を募ることとした。

・令和4年2月4日(金) 13:30～ 於) AP浜松町

なお、調査票や作成資料の納期については以下とした。

・環境配慮型浄化槽出荷基数、海外設置基数、海外向け普及促進の取組に関する調査票、脱炭素化に向けた検討原稿(一次案)

→令和4年1月末

・地球温暖化ガス排出量調査に関する各型式調査票

→令和4年1月20日(木)

以上

## 2. 2 令和3年度第2回次世代浄化槽システムに関する調査検討会 議事録（要旨）

- [1] 日時 令和4年3月7日(月) 14:30～17:10
- [2] 場所 AP浜松町 Nルーム (WEB併用)
- [3] 議題 1. 前回議事録確認  
2. 調査検討結果について  
(1) 資料の妥当性、整合性  
(2) 報告書(案)の内容の妥当性、整合性及び取りまとめ方など  
3. 今後の予定など
- [4] 資料 1. 第3回検討会WG議事要旨、第1回検討会議事要旨  
2. 令和3年度次世代浄化槽システムに関する調査検討業務報告書(案)  
3. 令和3年度次世代浄化槽システムに関する調査検討業務仕様書  
4. 今後の行事等予定

### [5] 出席者 [環境省]

志太 健一(WEB)	環境省浄化槽推進室 室長補佐
大和田 莉央(WEB)	〃 指導普及係長
西岡 卓馬(WEB)	〃 環境専門調査員

### [検討会委員]

○小川 浩	常葉大学名誉教授
蛭江 美孝(WEB)	国立研究開発法人国立環境研究所主幹研究員
古市 昌浩	(公財)日本環境整備教育センターGリーダー
山崎 宏史	東洋大学教授
足立 清和	アムズ ㈱
岩橋 正修	㈱クボタ
後藤 雅司	フジクリーン工業㈱
高橋 亘 (WEB)	㈱ダイキアクシス
日比野 淳 (WEB)	㈱ハウステック
和田 吉弘	ニッコー㈱

### [WG委員]

明壁 典夫(WEB)	大栄産業㈱
市成 剛 (WEB)	フジクリーン工業㈱
敷島 哲也(WEB)	藤吉工業㈱ (高梨委員代理)
中村 智明	㈱西原ネオ

### [事務局]

岡山 健二	(一社)浄化槽システム協会
酒谷 孝宏	(一社)浄化槽システム協会

※●は検討会委員長、○はWG委員長、下線はWEB出席者

### [6] 議事要旨

環境省担当官ならびに委員長より挨拶があった後、委員長を議長として議事を行なった。

## 1. 前回議事録確認

事務局より資料1に基づき報告があり、修正、追記等なく承認した。なお、第1回検討会議事要旨については既に承認済みで省略した。

## 2. 調査検討結果について

委員長より、「(1) 資料の妥当性、整合性」と「(2) 報告書(案)の内容の妥当性、整合性及び取りまとめ方など」について同時に審議する旨の説明があり、資料2に基づき、執筆担当者が順次説明を行った。主な質疑応答、修正等の指摘事項については以下のとおりであった。

### (1) はじめに

事務局より説明し、修正等なく承認した。

### (2) 浄化槽システムの脱炭素社会への対応状況に関する調査

事務局より説明し、次の修正を加えることとした。

- ・ 図1. 3、1. 4の図番を修正する。
- ・ 図1. 3、1. 4の凡例の文言を、消費電力→50人槽以下(または51人槽以上)に修正する。
- ・ 図1. 5のブロワの吐出風量と消費電力の例中のダイアフラム式→電磁式、近似式削除、ブロワの風量範囲は図中ではなく図の上などに記し見やすくする。
- ・ 参考2の③中の間欠ばっ気方式→回分式に修正する。

また、51人槽以上の環境配慮型基準を検討する際の状況について確認があり、51人槽以上は市町村の補助要件に該当しないので、メーカーで十分検証を行ったとは言えない旨の回答があった。

### (3) 浄化槽の地球温暖化ガス排出量調査

古市委員より説明し、次の修正を加えることとした。

- ・ (2)のコミュニティ・プラントのインベントリ引用について、51人槽以上のインベントリが設定されていない旨の表記は正確ではないので削除し、コミュニティ・プラントの性能指針では、汚水処理能力を10m<sup>3</sup>/日以上と明記してあり、浄化槽では51人槽以上に相当するため、この数値を引用する旨の表記に修正する。
- ・ (3)の表記で、直接排出量の削減率が低い理由について、コメントを付記する。
- ・ 図中の(合併)について、表記するか検討する。
- ・ (3)の結論(最後の段落)について、本項で記載するか、表記を含め検討する。

### (4) 槽のコンパクト化

明壁委員より説明し、次の修正を加えることとした。

- ・ 人槽規模の表記を統一する。

### (5) 共同浄化槽の設置による脱炭素化に寄与する効果の検討

岩橋委員より説明し、次の修正を加えることとした。

- ・ 表のデータが小型浄化槽のものか。共同浄化槽のものかわかりやすくする。

### (6) 機器の省エネ化

和田委員より説明し、次の修正を加えることとした。

- ・ 表3. 3. 1を他の表と同じ表記とし、高効率Vベルトの縦幅を修正する。

(7) 間欠ばっ気の導入

敷島委員、後藤委員より説明し、性能評価や認定における課題や告示型と性能評価型、50人槽以下と51人槽以上で対応が異なる、データの定量化が必要など様々な観点から質疑応答が行われたが、本報告書では現内容に次の修正を加えることとし、その他については次年度以降の検討課題とした。

- ・課題について重複する箇所を削除し、かつ、簡潔に整理する。

(8) 再生可能エネルギーの利用

日比野委員より説明し、修正等はなかった。

(9) 直接排出等の削減

市成委員より説明し、修正等はなかった。

(10) CCUS 技術

足立委員より説明し、次の修正を加えることとした。

- ・表3. 7. 1は参考文献の番号を付記し、引用箇所は削除する。
- ・表3. 7. 2の分類表記を他の箇所と統一する。
- ・表3. 7. 2のカーボンネガティブの数値を修正する。
- ・参考文献の表記を修正する。

(11) その他の脱炭素への取組

中村委員より説明し、修正等はなかった。

(12) 浄化槽の海外設置基数と海外向け普及促進の取組に関する調査

事務局より説明し、修正等はなかった。

(13) まとめ

足立委員にて本日の内容を含め修正する。

結果として、資料の妥当性、整合性については問題ないこと、報告書(案)の内容の妥当性、整合性及び取りまとめ方などについては、上記の修正等を行うことで問題ないことが確認された。

3. 今後の予定など

事務局より資料4に基づき報告があった。また、古市委員より今年度10/18、19開催の全国浄化槽技術研究集会(JECES主催)について案内があった。

なお、報告書の修正原稿について早めに事務局へ送付し、参考文献は章ごとに表記するなど、事務局で最終原稿としてとりまとめることとした。

また、最終的な報告書の内容については委員長一任とした。

最後に、報告書等の提出に関し環境省担当官と調整し、志太補佐より環境省業務への協力について謝辞があった後、終了した。

以上

### 3. 検討会WG議事録(要旨)

#### 3.1 令和3年度第2回次世代浄化槽システムに関する調査検討WG議事録(要旨)

- [1] 日時 令和4年2月4日(金) 14:30～17:45
- [2] 場所 AP浜松町 Nルーム (WEB併用)
- [3] 議題 1. 前回議事要旨確認  
2. 令和3年度業務の進捗状況・検討事項等について  
3. 今後の予定等
- [4] 資料 1. 前回議事要旨  
2. 令和3年度次世代浄化槽システムに関する調査検討業務報告書(案)  
3. 業務仕様書  
4. 今後の行事等予定
- [5] 出席者 志太 健一 環境省浄化槽推進室 室長補佐  
大和田 莉央 環境省浄化槽推進室 指導普及係長  
西岡 卓馬 環境省浄化槽推進室 環境専門調査員  
(委員)  
○足立 清和 アムズ(株)  
岩橋 正修 (株)クボタ  
高橋 亘 (株)ダイキアクシス  
明壁 典夫 大栄産業(株)  
市成 剛 フジクリーン工業(株)  
中村 智明 (株)西原ネオ  
日比野 淳 (株)ハウステック  
和田 吉弘 ニッコー(株)  
蛭江 美孝(検討会委員) 国立環境研究所 主幹研究員  
●小川 浩 (検討会委員) 常葉大学 名誉教授  
後藤 雅司(検討会委員) フジクリーン工業(株)  
古市 昌浩(検討会委員) 日本環境整備教育センター Gリーダー  
山崎 宏史(検討会委員) 東洋大学 教授  
(事務局)  
酒谷 孝宏 (一社)浄化槽システム協会  
(欠席)  
青木 道規 前澤化成工業(株)  
敷島 哲也(代理) 藤吉工業(株) (高梨委員代理)  
※○はWG委員長、●は検討会委員長、下線はWEB出席者
- [6] 議事要旨  
足立WG委員長より挨拶があった後、委員長を議長として議事を進行した。
1. 前回議事要旨確認  
事務局より資料1に基づき報告があり、最終行を令和4年1月とする以外は修正等なく承認した。

## 2. 令和3年度業務の進捗状況・検討事項等について

資料2にて各項の担当委員より進捗状況および概要の説明があった後、修正ならびに検討事項等について協議を行った。主な内容は以下のとおりであった。

- (1) はじめに
  - ・P.5 3. 3の年数修正。
- (2) 浄化槽システムの脱炭素社会への対応状況に関する調査
  - ・低炭素社会→脱炭素社会
  - ・P.12とP.16のデータが違う。全体にデータを精査する。
  - ・結果をグラフ化するなど、経年の状況をわかりやすく整理する。
- (3) 浄化槽の地球温暖化ガス排出量調査
  - ・仕様表はすべて掲載する（本文中あるいは参考資料として）。
  - ・文章を加えて整理する。
  - ・2013年度を基準とするのみでなく、1990年度から大幅に減少していることがわかるように整理する。
- (4) 槽のコンパクト化
  - ・2020年度の出荷比率等のデータを委員または事務局から入手してとりまとめる。
  - ・JISのナンバーを記載する。
  - ・参考文献を付記する。
  - ・結果を付記する。
- (5) 共同浄化槽の設置による脱炭素化に寄与する効果の検討
  - ・電力由来の排出係数は $0.555\text{kg-CO}_2/\text{kWh}$ として算出する。
  - ・P.40 原水層→原水槽
- (6) 機器の省エネ化
  - ・移動脱水車のみでなく、濃縮車についても記載する。
  - ・モーター→モータ。また、DCモーターに関する箇所は簡潔にとりまとめ、表3. 3. 4は小さくする。
  - ・表データは中村委員より入手する。
  - ・参考文献は見直す。
- (7) 間欠ばっ気の導入
  - ・次回WGにて検討する。
- (8) 再生可能エネルギーの利用
  - ・P.52 「前述のとおり」は修正する。
  - ・関西電力HPに太陽光発電導入促進に関する記載があるので参考として付記する。
- (9) 直接排出等の削減
  - ・排出係数が他の項と異なる場合は注記を付す。
  - ・図3. 6. 4と図3. 6. 5は $\text{CH}_4$ と $\text{N}_2\text{O}$ をわけて示す。
  - ・エネルギー起源も加えた総排出量の比較について検討し、付記する。
  - ・小暮幸雄氏の参考文献を確認し、標記を見直す。
- (10) CCS技術
  - ・P.65 必要→前提

- ・炭化装置の図のバーナを消し、できれば他の炭化方法に差し替える。
- ・P. 67 処理水 CO<sub>2</sub> 排出量は出荷 1 基あたりであることを付記する。
- ・P. 67 「(8)その他」は浄化槽から排出される CO<sub>2</sub> と関連付けた表記とする。また、図はブロワの排出量をゼロとするなど、説明を加える。

(11) その他の脱炭素への取組

- ・性能曲線図は小さくまとめるなど、表記を工夫する。

(12) 浄化槽の海外設置基数と海外向け普及促進の取組に関する調査

- ・データを精査する。

(13) 全体

- ・記載内容の重複や項の掲載順等は次回検討する。
- ・環境省担当官ならびに検討会委員より、質疑応答や今後の方向性(施策等)、エネルギー起源や非エネルギー起源等に関するコメントがあった。

3. 今後の予定等

(1) 今後の行事等予定

事務局より資料4に基づき報告があった。

(2) 次回予定

第3回WGの開催日時は以下とし、WEB併用で開催する。また、環境省担当官および検討会委員を含め出席を募ることとした。

- ・令和4年2月25日(金) 13:30～ 開催場所未定

なお、原稿案の納期については2月21日(月)までとした。

また、第2回検討会は下記にて開催することとした。

- ・令和4年3月7日(月) 14:30～ 開催場所未定

以上

### 3. 2 令和3年度第3回次世代浄化槽システムに関する調査検討WG議事録(要旨)

- [1] 日時 令和4年2月25日(金) 13:30～17:45
- [2] 場所 AP浜松町 Nルーム (WEB併用)
- [3] 議題 1. 前回議事要旨確認  
2. 令和3年度業務の進捗状況・検討事項等について  
3. 今後の予定等
- [4] 資料 1. 前回議事要旨  
2. 令和3年度次世代浄化槽システムに関する調査検討業務報告書(案)  
3. 業務仕様書  
4. 今後の行事等予定
- [5] 出席者 志太 健一 環境省浄化槽推進室 室長補佐  
西岡 卓馬 環境省浄化槽推進室 環境専門調査員

#### (委員)

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| ○ <u>足立 清和</u>       | アムズ(株)             |
| <u>明壁 典夫</u>         | 大栄産業(株)            |
| 市成 剛                 | フジクリーン工業(株)        |
| 岩橋 正修                | (株)クボタ             |
| <u>敷島 哲也(代理)</u>     | 藤吉工業(株) (高梨委員代理)   |
| <u>高橋 亘</u>          | (株)ダイキアクシス         |
| 中村 智明                | (株)西原ネオ            |
| <u>日比野 淳</u>         | (株)ハウステック          |
| 和田 吉弘                | ニッコー(株)            |
| <u>蛭江 美孝(検討会委員)</u>  | 国立環境研究所 主幹研究員      |
| ● <u>小川 浩(検討会委員)</u> | 常葉大学 名誉教授          |
| <u>後藤 雅司(検討会委員)</u>  | フジクリーン工業(株)        |
| <u>古市 昌浩(検討会委員)</u>  | 日本環境整備教育センター Gリーダー |

#### (事務局)

- |       |               |
|-------|---------------|
| 岡山 健二 | (一社)浄化槽システム協会 |
| 酒谷 孝宏 | (一社)浄化槽システム協会 |

#### (欠席)

- |       |           |
|-------|-----------|
| 青木 道規 | 前澤化成工業(株) |
|-------|-----------|

※○はWG委員長、●は検討会委員長、下線はWEB出席者

#### [6] 議事要旨

足立WG委員長より挨拶があった後、委員長を議長として議事を進行した。

##### 1. 前回議事要旨確認

事務局より資料1に基づき報告があり、修正等なく承認した。

##### 2. 令和3年度業務の進捗状況・検討事項等について

資料2にて執筆担当委員より各項の概要や追記、修正箇所等の説明があった後、修正ならびに検討事項等について協議を行った。主な内容は以下のとおりであった。

- (1) はじめに
- ・P.5 3. 3の年数修正。
- (2) 浄化槽システムの脱炭素社会への対応状況に関する調査
- ・表1. 5、1. 6、1. 8中の緑マーク削除。
  - ・表1. 17、1. 18ずれ修正。
  - ・P.23の表ナンバー、タイトルフォントの修正。
  - ・図1. 2中の低炭素社会対応型の起点に矢印を付記。
  - ・51人槽以上の適合率が低い要因について考察し付記。
- (3) 浄化槽の地球温暖化ガス排出量調査
- ・2. 1(2)仕様→使用。
  - ・図2. 1中2段目の製造段階→使用部材。
  - ・表2. 2中のデータは3. 1槽のコンパクト化との整合性を確認。
  - ・図2. 2の結果について考察を付記(2020年度まで下がっている要因。できればプロセス毎も)
- (4) 槽のコンパクト化
- ・序文の下に引用文献を付記。
  - ・施工段階→設置工事段階、輸送→搬出、「%」→%。
  - ・(3)使用段階での→(3)使用(汚泥処理)段階での
  - ・(3)タイトル下のコンパクト→小容量
  - ・51～500人槽規模では…→年間の清掃回数が異なるが、清掃量として評価した。
  - ・P.43下から7行目以降は表3. 1. 8の後に記載。
- (5) 共同浄化槽の設置による脱炭素化に寄与する効果の検討
- ・(2)2)はコスト面の考察を付記。
- (6) 機器の省エネ化
- ・表3. 3. 2と表3. 3. 3の罫線を合わせる。
  - ・項のフォント修正。
- (7) 間欠ばっ気の導入
- ・序文中の温室効果ガスの排出割合は…→温室効果ガス排出量が多くを占めており、…。
  - ・序文中の維持管理への導入事例→削除、製品の開発動向(文言)を付記。
  - ・項番号修正。
  - ・事例にはメーカー名を付記(多数の表記含む)。
  - ・製品開発における課題の項は以下の修正点やキーワードを参考に検討、修正する(敷島委員と後藤委員)。  
「文中の課題等→課題。①で既に製品があるのに活用されない理由。間欠ばっ気の定量化と今後の方向性。人員比が小さくなる状況から脱炭素化に有意義な技術。②で間欠ばっ気を組み込むためにはどうしたらよいか。③は相反する内容であり、分けて記載。法令上、認められない(大臣認定、7条検査指摘)。難しい状況にある→できない。ここを変えたらよくなる視点。メーカー責任と管理士の責務など」
- (8) 再生可能エネルギーの利用
- ・P.70、4行目いただく→得る。
  - ・他の項と文言を統一。

(9) 直接排出等の削減

- ・図3.6.1中の製造段階→使用部材。
- ・図中にある数値が見えにくいので修正。
- ・構造例示型→告示型。
- ・図3.6.5で性能評価型は排水処理プロセスによってデータが変動する旨を付記。
- ・図3.6.6はデータ確認（古市委員）。みなし浄化槽を加えるか検討。

(10) CCUS 技術

- ・序文の…可能性としてに期待されるであろう技術…→可能性として期待される技術…
- ・P.83の計算式及び表3.7.1は内容を再確認。
- ・(3)文中のフォント修正。計算式は再確認。
- ・図3.7.7はデータを確認し修正。
- ・P.85の産業構造以降は文を削除。

(11) その他の脱炭素への取組

- ・P.90の1行目調整槽を削除。

(12) 浄化槽の海外設置基数と海外向け普及促進の取組に関する調査

- ・修正なし。

3. 今後の予定等

(1) 今後の行事等予定

事務局より資料4に基づき報告があった。

(2) 次回予定

第2回検討会は下記にて開催し、事務局より各委員の出席を確認することとした。

- ・令和4年3月7日（月）14:30～ A P浜松町（WEB併用）

なお、修正原稿は3月4日（金）までに（極力早めに）、事務局へ送付する。

以上



リサイクル適正の表示：印刷用の紙にリサイクルできます

この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料 [A ランク] のみを用いて作製しています。