



カーボンニュートラルに 向けた取り組み

2025年8月

水道の国際比較に関する研究委員会
事務局：公益財団法人水道技術研究センター

目次

P1	はじめに
P2	用語解説
P4	United Utilities / 英国
P7	Thames Water / 英国
P10	Metropolitan Water District of Southern California / 米国
P15	Philadelphia Water Department / 米国
P20	Melbourne Water / オーストラリア
P24	Sydney Water / オーストラリア
P28	Watercare / ニュージーランド
P33	大阪広域水道企業団
P37	神奈川県企業庁
P41	北九州市上下水道局
P45	さいたま市水道局
P49	千葉県企業局
P53	東京都水道局
P57	横浜市水道局

【国外情報】研究成果②-13(カーボンニュートラル)

■調査テーマ・調査事業体

今回調査した事業体は、英国(United Utilities、Thames Water)、米国(Metropolitan Water District of Southern California、Philadelphia Water Department)、オーストラリア(Melbourne Water、Sydney Water)、ニュージーランド(Watercare)である。

また、日本国内の事業体(大阪広域水道企業団、神奈川県企業庁、北九州市上下水道局、さいたま市水道局、千葉県企業局、東京都水道局、横浜市水道局)についても調査を行った。

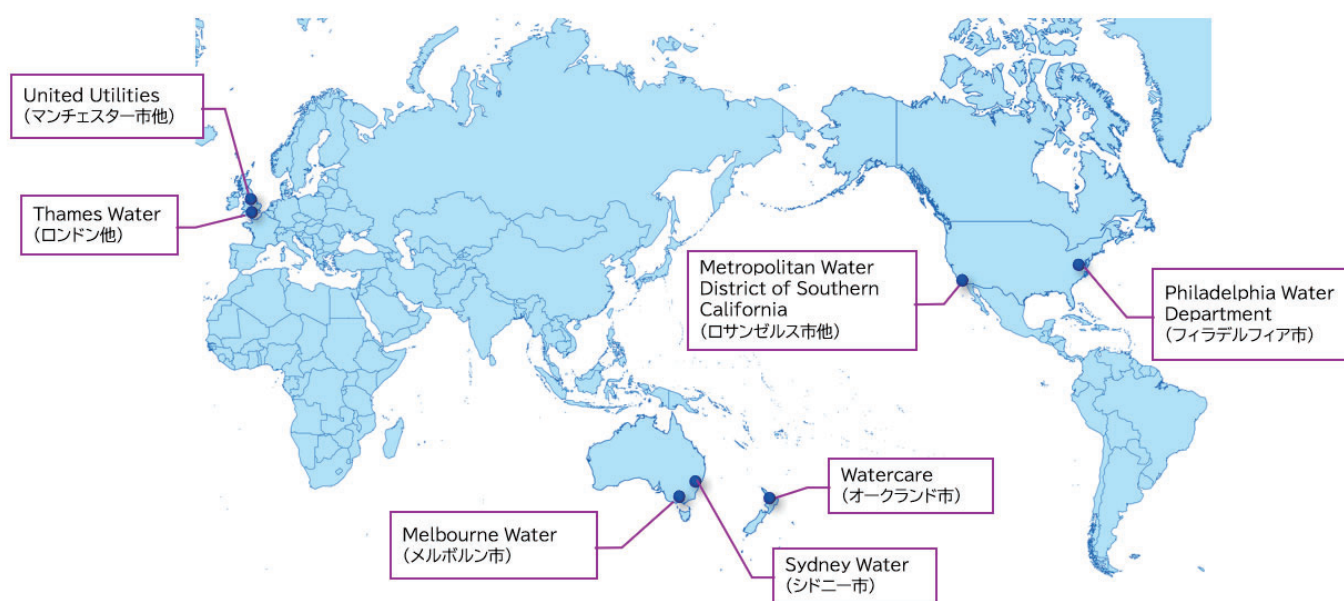


図1 「カーボンニュートラル」調査事業体(国外)

■調査方法

調査対象事業体について、給水人口、給水量、自己設定目標及びその目標年、現在排出量及びその排出年を共通項目として示した。そのうえで、それぞれの事業体における実施中の取り組みと今後の目標を調査した。

用語解説

※順不同

用語	解説
GHG	温室効果ガス(Greenhouse Gas)の略称。具体的には、二酸化炭素(CO₂)、メタン(CH₄)、一酸化二窒素(N₂O)、フロンガスなどが含まれる。
Carbon neutral	二酸化炭素の排出量と吸収量を均衡させ、全体としてゼロにすることを目指す概念をいう。
Net zero emission	温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させ、全体としてゼロにすることを目指す概念をいう。
tCO ₂	二酸化炭素(CO₂)1トンを意味する単位。
tCO ₂ e	温室効果ガスを二酸化炭素(CO₂)の排出量に換算した際の単位。
Scope	モノがつくられ廃棄されるまでのサプライチェーンにおける温室効果ガス(GHG)排出量の捉え方として、「Scope1」「Scope 2」「Scope 3」という分類方法がある。これは、GHG の排出量を算定・報告するために定められた国際的な基準「GHG プロトコル」で示されている。 Scope1:自社が直接排出する GHG 燃料の燃焼や、製品の製造などを通じて企業・組織が「直接排出」する GHG のことを指す。たとえば、メーカーが製品をつくる際に、石油などを化学的に加工することで CO₂ を排出する場合や、加工のために石炭を燃焼して熱エネルギーを使うことで CO₂ を排出する場合などがこれにあたる。また最近では、事業者自身がガスコージェネレーションシステムを設置、連携先や不動産テナントなど他社にエネルギーを供給し、その際に CO₂ を排出しているといった事例もある。 Scope2:自社が間接排出する GHG 他社から供給された電気・熱・蒸気を使うことで、間接的に排出される GHG を対象としている。たとえば企業や組織が拠点を置くオフィスビルに、電力会社から電気が供給されており、その電気が石炭火力発電など化石燃料を使って作られている…といった場合である。つまり、「スコープ 1」と「スコープ 2」は、企業が自社の活動を通じて排出している GHG を対象としている。 Scope3:原材料仕入れや販売後に排出される GHG モノのサプライチェーンには、「上流」と「下流」がある。たとえば自動車メーカーから見た「上流」にあたるのは、原材料や部品の調達、原材料メーカーから自社の工場や店舗などへの輸送・配送などである。一方で自動車メーカーの「下流」にあたるのは、販売会社のほか、自動車を購入して利用する消費者、廃棄される際のスクラップ事業者などである。また、スーパーなどの小売業におけるサプライチェーンでは、「上流」には食品メーカーや生産者が、「下流」には来店する消費者などが存在している。 出典:資源エネルギー庁「知っておきたいサステナビリティの基礎用語～サプライチェーンの排出量のものさし「スコープ 1・2・3」とは」 https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/scope123.html

Zero emission vehicle	● ゼロエミッション車のこと。走行時に二酸化炭素などの排出ガスを出さない電気自動車(EV)、燃料電池自動車(FCV)、プラグイン・ハイブリッド自動車(PHV)を指す。
Biosolids	● 下水処理や産業排水処理の過程で発生する汚泥を処理・安定化させたもので、肥料や土壌改良材として利用される。本調査では下水処理によるものに限られるため、「下水汚泥」と訳した。
Co-digestion	● 有機性廃棄物などのバイオマスからメタンや水素を生成する際、微生物による分解(Anaerobic digestion:嫌気性消化)のプロセスを経るが、より効率的な消化を実現するためにバイオマスの組み合わせを行うことを Co-digestion(共消化)という。
Greywater	● 風呂やシャワー、洗濯機などから出る比較的きれいな排水のこと。トイレからの排水(ブラックウォーター)とは区別し、適切に処理すれば、庭の水やりなどに再利用できる。
Recycled water	● 再生水のこと。下水処理場で処理された水をさらに高度な処理を施し、修景用水や農業用水、事業所の雑用水等として利用している。
3D concrete printing	● 3D のデジタルデータに基づいて、コンクリート製の立体物を造形する機械や技術のこと。
下水処理場	● Wastewater Treatment Plant、Water Pollution Control Plant、Water Resource Recovery Facility 等は、本調査において「下水処理場」と訳した。
経営形態	● 本調査において、水道事業体の経営形態を以下の4つに分類した。 - 公直営 自治体が直接経営する水道事業体 - 公有公営 自治体が 100%出資し、独自の法人格を有し、管理者は自治体が任命している水道事業体 - 公有民営 自治体の一部または全部出資する水道事業体で、定款等により自治体の影響力が確保されているものの、原則として運営は民間に委ねられている水道事業体 - 民有民営 民間資本による水道事業体
事業形態	● 本調査において、水道事業体の事業形態は、末端給水・用水供給の2つに分類した。なお、国内事業体について、工業用水または下水道を併せて行っている場合は、その旨追記した。

1. United Utilities / 英国

地域・都市	イングランド北西部	事業形態／経営形態	末端給水／民有民営
給水人口	730 万人	給水量	180 万
自己設定目標	CO2 排出実質ゼロ	目標年	2030 年
現在排出量	570,396tCOe	(左欄)排出年	2020/21 年

(1)実施中の取り組み

- 上下水道業界全体を CO2 実質排出ゼロにするための世界初の計画である Water UK(の Net Zero2030 Routemap(英国政府の法的拘束力のある 2050 年の目標よりも 20 年早く、業界全体を実質排出ゼロにするための指針))に参加
- コンクリート構造物の 3D プリンター技術による排出削減
下水用コンクリート構造物を 3D プリンター技術で現場製作することにより、25%の CO2 排出が削減可能となる見込み。
- 再生可能エネルギー由来の電力を使用
 - ・2014 年から再生可能エネルギー設備への投資をはじめ、2020 年現在、70 の水力、太陽光及び水力発電設備を保有する。2020/21 年には 205GWh のグリーンエネルギーを生成し、電力需要の約 25%を賄う
 - ・再生可能エネルギー由来の電力を購入
 - ・貯水池の上に、1MW の太陽光発電設備を設置
 - ・2021 年には実質(消費分の正味)については、再生可能エネルギー由来 100%を達成(電力網への販売分もあるため、全体は未達成)
- 低炭素排出車両の導入
 - ・現在、33 台の電気自動車を運用現場に配備。さらに 8 台を導入予定。
 - ・バイオ燃料車も導入予定
 - ・報奨金制度を導入し、従業員の自家用車も電気自動車に切り替えることを奨励
- 大気中からの除去
 - ・森づくりの計画立案と植樹開始
 - ・泥炭地再生計画開始
- 汚泥処理
 - ・温室効果ガス排出を少なくする高度消化
 - ・発生するバイオメタンで年間 60GWh を発電
- サプライヤーからの排出について
 - ・科学的根拠に基づく目標設定を奨励

(2)今後の目標

- 2025 年までに、関係する建設業者の 66%が科学的根拠を持つ削減目標を掲げる
- 2028 年までに、所有する自動車の 1,600 台すべてを電気自動車か代替燃料車とする
- 2030 年までに、スコープ3排出量を 2020 年比で 25%削減する
- 2030 年までに、1,000ha の泥炭地を再生
 - ・泥炭地は枯れた植物を分解しないため、空気中の炭素を固定するはたらきをもつ
 - ・泥炭地に水を保持するため、現場の泥炭を用いて1万基の小規模の堰を設置
 - ・水の損失を減らしてコケを成長させるために、外部搬入した石で 1,000 基の小規模の堰を構築
- 2030 年までに、100 万本を植樹し 550ha の森をつくる
- 2030 年までに、スコープ1および2の排出量を 2020 年比で 42%削減
 - ・パリ協定の 1.5℃目標と整合
- 2030 年までに、購入電力の 100%を再生可能エネルギー由来のものとする
- 2050 年までに、化石燃料使用を根絶する
 - ・現在、ボイラーを含む他のプラント設備で使用するディーゼル燃料を HVO(水素化植物油)に置き換えることを検討している。
- 2050 年までに、スコープ1および2の排出量を 2020 年比で実質 100%削減する



(3)出典

- <https://www.unitedutilities.com/corporate/newsroom/latest-news/united-utilities-plans-for-net-zero-carbon-by-2030/>
- <https://www.unitedutilities.com/corporate/newsroom/latest-news/united-utilities-is-first-uk-water-firm-given-gold-standard-stamp-of-approval-for-carbon-targets/>
- <https://www.unitedutilities.com/corporate/responsibility/environment/climate-change/>
- <https://www.unitedutilities.com/corporate/newsroom/latest-news/water-sector-blazes-a-trail-for-low-carbon-3d-construction-printing-on-site/>
- <https://www.unitedutilities.com/corporate/responsibility/environment/climate-change/climate-change-mitigation/>
- <https://www.unitedutilities.com/corporate/responsibility/environment/climate-change/climate-change-mitigation/pledge-2/>
- <https://www.unitedutilities.com/corporate/responsibility/environment/climate-change/climate-change-mitigation/pledge-3/>
- <https://www.unitedutilities.com/corporate/responsibility/environment/climate-change/climate-change-mitigation/pledge-6/>

2. Thames Water / 英国

地域・都市	ロンドン及び Thames Valley 地区	事業形態／経営形態	末端給水／民有民営
給水人口	1,580 万人	給水量	260 万
自己設定目標	CO2 排出実質ゼロ	目標年	2030 年
現在排出量	268,200tCO ₂ e	(左欄)排出年	2020/21 年

(1)実施中の取り組み

【炭素排出量削減全体】

・英国最大の水供給会社であるテムズ・ウォーター社は、過去 30 年間、炭素排出量の削減に取り組んできた。顧客数が 400 万人以上増加したにもかかわらず、市場ベースの純排出量は 1990 年対比で 49 万 5,400tCO₂e 削減した。これは約 70%の削減にあたる。

【再生可能電力の発電】

- ・2020 年、会社全体で 311GWh 以上の再生可能電力を生産した。これは、ロンドンの Bexley 区（人口約 24.7 万人）の 1 年分の電力に相当する。
- ・同社は、上下水道業界最大の再生可能エネルギー発電事業者であり、必要な電力の 23%以上を自家発電し、残りは 100%認証された再生可能エネルギー電力を購入している。
- ・年間最大 12GWh の太陽エネルギーを生産しており、これは 3,700 世帯分の電力に相当する。

【下水汚泥からのバイオメタン製造】

- ・テムズ・ウォーター社は約 1600 万人の顧客から毎日 460 万 m³ の下水を収集している。この下水でバイオメタン製造し、再生可能エネルギーとして活用している。
- ・2021 年から実施された Deephams 下水処理場の改修プロジェクトでは、毎時最大 700m³、年間 600 万 m³ のメタンを生産する計画である。これは、ロンドン・Enfield 区の 3,500 世帯を暖房するのに十分な量である。これにより、大気中の二酸化炭素 8,000t 以上も相殺される。
- ・英国で 3 番目に大きい Mogden 下水処理場は、すでに 1930 年代から再生可能エネルギーの生産を行っているが、2024 年 1 月に西ロンドンの約 4000 世帯に下水汚泥の再利用にもとづく暖房を供給する計画を発表した。

【その他】

- ・炭素吸収源となることを期待し、Aylesbury 下水処理場横の土地 2ha を湿地として再生させる事業を実施した。
- ・資源を節約し、炭素排出を回避するため、農家が人工肥料を下水汚泥に置き換えるのを支援している。

(2)今後の目標

【2030 年に向けた計画】

汚泥処理関係

- ・エネルギー効率向上とプロセス制御により、N₂O 排出量の削減(2020～)
- ・ガス供給網への注入や輸送燃料として使用するため、バイオガスからバイオメタンを製造する(2022～2027)
- ・汚泥資源の回収や炭素隔離を行う(2027～)
- ・上下水道需要の積極的な管理(2020～)

輸送関係

- ・電気自動車のロジスティクスと動作の試験(2020～2022)
- ・電気自動車とそれに付随するインフラ(充電設備等)を当社およびサプライチェーン内各企業に導入する(2021～2026)
- ・大型トラック等の重量物運搬車の化石燃料をゼロ・カーボン代替燃料に置き換える(2025～)

化石燃料の代替

- ・ボイラーの燃料を天然ガスからバイオガスに切り替える(2021～2023)
- ・予備発電機の電力を化石燃料からバイオ燃料に置き換える(2023～2025)
- ・化石燃料とバイオガスをヒートポンプに置き換える(2026～2029)

その他

- ・太陽光発電の外部への供給(2020～2023)
- ・下水や放流水から熱を回収し、他の施設に供給する(2022～)
- ・サプライチェーンの脱炭素化を推進(2025～2027)
- ・炭素回収、炭素利用、炭素貯蔵について調査する(2028～)



(3)出典

- ・事業体ウェブサイト:トップページ
<https://www.thameswater.co.uk/>
- ・事業体ウェブサイト:資料① Managing our carbon emissions
<https://www.thameswater.co.uk/about-us/environment/managing-our-carbon-emissions>
- ・事業体ウェブサイト:資料② Our journey to net zero carbon and beyond
<https://www.thameswater.co.uk/media-library/home/about-us/responsibility/net-zero/our-journey-to-net-zero.pdf>
- ・事業体ウェブサイト:資料③ Next stop, Net Zero 2030: Thames Water publishes new roadmap
<https://www.thameswater.co.uk/news/2021/jun/net-zero-announcement>
- ・事業体ウェブサイト:資料④ Climate change
<https://www.thameswater.co.uk/about-us/environment/climate-change>
- ・事業体ウェブサイト:資料⑤ World Wetlands Day: New haven for wildlife in Aylesbury
<https://www.thameswater.co.uk/news/2021/feb/thames-water-celebrates-world-wetlands-day>

3. Metropolitan Water District of Southern California / 米国

地域・都市	ロサンゼルス等南カリフォルニア各郡	事業形態／経営形態	用水供給／公直営
給水人口	1,900 万人	給水量	600 万 m ³ /日
自己設定目標	2030 年までに 73%減 2045 年までにカーボンニュートラル	目標年	2045 年
現在排出量	335,098tCO ₂ e	(左欄)排出年	2018 年

(1)実施中の取り組み

Metropolitan Water District of Southern California(以降 MWDSC と呼称)の主要な水源は 2 つあり、オロビル湖を水源とし、カリフォルニア水源開発局から自然流下で供給される State Water Project(以降 SWP と呼称)とコロラド川を水源とし、550kmの導水を通して運ばれる Colorado River Aqueduct(以降 CRA と呼称)である。

MWDSC の排出する温室効果ガスは CRA の揚水量に大きく影響を受け、干ばつなどにより CRA の揚水量が増えると、温室効果ガスは増加する。

MWDSC では直接的な温室効果ガス排出、電力による間接的温室効果ガス排出、そのほか間接的な温室効果ガス排出の 3 つの視点から脱炭素に取り組んでいる。

スコープ 1:全体排出量の約 4%

- ①施設での天然ガス燃焼を段階的に廃止する(年 10 億 tCO₂e)
耐用年数に達した天然ガスを動力とする機器をカーボンフリーの電力へ切り替えていく
- ②ゼロエミッション車両の導入(年 70 億 tCO₂e)
電気自動車を導入し、電気自動車にカーボンフリー電力を供給する

スコープ 2:全体排出量の約 86%

- ③低炭素・脱炭素電力の活用
低炭素・カーボンフリー電力の購入、効率的運用の実施、風力、太陽光、水力発電の追加導入
- ④エネルギー効率向上
高効率ポンプの導入(inter-stage pumping system 横断ポンプシステム:複数のポンプを連携させ一つのシステムとして運用させる方法)、照明の LED 化、蓄電設備の活用

スコープ 3:全体排出量の約 10%

- ⑤持続可能な通勤の推奨
リモートワーク推奨、電気自動車の充電設備整備
- ⑥廃棄物の転用
施設で出た食品廃棄物を食品回収センターにて堆肥化する
- ⑦水の保全と地域の水供給を増やす
水に関する教育(節水意識の育成)



水を多量に使用する芝を他の植物へ交換、高効率機器(洗濯機等)、スマート灌漑、節水プログラムへの投資及び助成金提供。
排水を処理し、地下水に戻すことで地域が使用する水道の量を減らす取り組み

【2023 年度進捗報告の主なトピックス】

スコープ 1

- ①ディーゼル燃料使用量の 96%を再生可能ディーゼルに置き換えた

スコープ 2

- ②小売電力の使用についてグリーンエネルギープランに切り替え中

スコープ 3

- ③芝生の交換プログラムを推進し、2030 年の節水目標の 128%を達成した
- ④従業員の在宅勤務推奨により過去 2 年間で車両走行マイル数(VMT)が削減され、VMT 削減目標の 116%を達成した
- ⑤通勤車両の電動化を進め、車両の 10%がゼロエミッション車、電気自動車となり 2025 年目標の 66%を達成した

(2)今後の目標

MWDSC の排出する温室効果ガスは CRA の揚水量に大きく影響を受け、年によって大きくバラつきがある。単年での評価が難しいため、MWDSC では 2005 年～2045 年間の総温室効果ガス排出量にて評価を行う。(カーボンバジェット)目標総排出量は 14 兆 6604 億 7500 万 tCO₂e。2020 年時点での排出量は 4 兆 7700 億 3800 万 tCO₂e であり、総排出目標の 32%程度。排出量は減少傾向のため、2045 年時点で目標は達成できる見通し。

カリフォルニア州の目標では 2020 年に温室効果ガス排出量を 1990 年代レベルに、2030 年に 1990 年代の 40%以下に、2045 年にカーボンニュートラルを達成するよう目標が定められている。

MWDSC ではカリフォルニア州によって定められる脱炭素目標を満たすよう目標設定を行っており、2030 年に 1990 年代の 23%以下、2045 年にカーボンニュートラルを達成することとしている。

2045 年カーボンニュートラル達成に向け、追加で脱炭素戦略を進める必要があることから、MWDSC では各スコープに対し追加対策を実施する。

スコープ 1

- ①代替燃料を使用した車両、機器の導入(新たな機器の可能性を調査し続ける)

スコープ 2

- ②低炭素・脱炭素電力の活用

2025 年までに小売用の電力契約を全て電力会社のグリーンエネルギープランへ切り替える。

- ③エネルギー効率向上

2030 年までに施設照明の 50%を LED 化、2045 年までにすべて LED 化
施設運用を見直し、日中のグリーンエネルギーを多く使用する運用へシフトする。
蓄電池を活用し、グリーンエネルギーの有効活用を図る。

スコープ 3

- ④二酸化炭素の回収と隔離の機会を調査し、実行する。
二酸化炭素を隔離し、地中に埋蔵する技術の可能性を調査し続ける。

【2024 年度の主な優先課題】

スコープ 1

- ①天然ガスの段階的廃止計画を確定し、天然ガス機器の交換時に電化政策を採用する。
少なくとも1つの空調設備と給湯器の電化プロジェクトを完了する
- ②新たな建物に対する電化優先政策を採用する

スコープ 2

- ③非居住者用施設、ポンプ場、砂漠施設などの LED 照明への改修を継続する
- ④Weymouth 浄水場のバッテリーエネルギー貯蔵システムの建設を完了する



スコープ 3

- ⑤施設 3 箇所にそれぞれ 2 台ずつ、計 6 台の電気自動車用充電器を設置する
- ⑥所有する車両をさらに電動化する。少なくとも 25 台のゼロエミッション車を調達する



(3)出典

- ・事業体ウェブサイト:トップページ
<https://www.mwdh2o.com/>
- ・事業体ウェブサイト:資料①Climate Action Plan
<https://www.mwdh2o.com/media/12469/final-cap.pdf>
- ・事業体ウェブサイト:資料②2023 Climate Action Plan Implementation Second Annual Progress Report
https://www.mwdh2o.com/media/xo5ilx4l/metropolitan_climate_action_plan_2023_annual_progress_report.pdf

4. Philadelphia Water Department / 米国

地域・都市	フィラデルフィア	事業形態／経営形態	末端給水／公直営
給水人口	158 万人	給水量	84 万 8,000m ³ /日
自己設定目標	温室効果ガス排出量 対 2006 年 50%削減 (85,000tCO ₂ e)	目標年	2030 年
現在排出量	170,000tCO ₂ e	(左欄)排出年	2017 年

(1)実施中の取り組み

1. PWD の概要

フィラデルフィア水道局(PWD)は、上水道、下水道、雨水の管理事業において革新的な技術と適応管理戦略を駆使し、高水準の安全性とサービスを提供している。気候変動の影響に対処するために、持続可能性局や他の市の機関、関係者と協力し、特に気候変動適応プログラムを通じてリスク評価と将来計画を行っている。

また、PWD はエネルギー戦略と資源回収においても積極的に取り組んでいる。エネルギー効率の向上と再生可能エネルギーの利用を推進し、炭素排出量の削減を目指している。これにより、持続可能な都市環境の実現を目指すとともに、長期的なコスト削減を図っている。具体的には、バイオガスコージェネレーション施設、太陽光パネルの設置、航空機除氷液の共消化、下水汚泥再生施設の運営など、多岐にわたるプロジェクトを展開している。

2. 現在の取り組み

2.1 気候変動適応プログラム

PWD は、気温の上昇、降雨量の増加、異常な暴風雨、海面上昇、干ばつなど、気候変動の影響に対処するための具体的な戦略を展開している。具体的には、エネルギー効率の改善、炭素排出量の削減、インフラの強靱性向上などの取り組みを進めている。これにより、気候変動が引き起こすリスクを最小限に抑えけるとともに、長期的な持続可能性を確保している。

2.2 エネルギー戦略と資源回収

PWD はエネルギーの自給自足の増加、コスト削減、温室効果ガスの排出量削減を目指して、以下のプロジェクトを実施している。

①バイオガスコージェネレーション施設

●取組内容

2013 年 12 月、北東部下水処理場はグリーン電力の生成を開始した。バイオガスは下水処理場の嫌気性スラッジ消化槽で有機物が嫌気性分解されることによって生成され、4 台の内燃機関に供給されてプラントの電力要求の最大 85%を賄っている。これにより、年間 35GWh の電力が生成され、これはペンシルバニア州の約 3365 世帯分の電力に相当する。また、システムから回収された有用な熱はプラント内で有効活用されている。

●重要なポイント(Important Facts)

- ・年間電力生成量: 35GWh
- ・プラントの電力需要の 85%を賄う
- ・バイオガスは内燃機関 4 台に供給

●メリット

- ・化石燃料消費の削減
- ・再生可能エネルギーの利用促進
- ・温室効果ガス排出の削減

②航空機除氷液の共消化

●取組内容

2008 年の冬、PWD はフィラデルフィア国際空港から航空機除氷液(Aircraft Deicing Fluid :ADF)を受け入れ、南西部下水処理場の嫌気性消化槽に供給を開始した。これにより、エネルギーリッチなメタンガスの生産が増加し、化石燃料の消費を減少させ、再生不可能なエネルギー源への依存を低減している。2013 年から 2017 年までのデータでは、消化槽に投入された ADF の量は年間平均 17,413m³、メタン生産量は年間平均 9.5 千 MMBTU であった。

●重要なポイント(Important Facts)

- ・年間平均 ADF 投入量: 17,413m³
- ・年間平均メタン生産量: 9.5 千 MMBTU
- ・冬季にフィラデルフィア国際空港から ADF を受け入れ

●メリット

- ・エネルギー収集の増加
- ・化石燃料の使用削減
- ・再生可能エネルギーの生産促進

③太陽光パネルの設置

●取組内容

2010 年 8 月、PWD として初の太陽光パネルを設置した。この太陽光発電設備は 1,014 枚の太陽光パネルで構成されており、南東部下水処理場に設置されている。このシステムにより年間 0.3GWh 以上の再生可能エネルギーが生成され、これはペンシルバニア州の平均的な家庭約 32 戸分の年間電力量に相当する。プロジェクト費用は 160 万ドルで、そのうち PWD からの拠出額は 75 万ドル、残りの 85 万ドルはエネルギー効率および省エネブロック助成金プログラム(Energy Efficiency and Conservation Block Grant Program)によって資金提供された。

●重要なポイント

- ・年間発電量: 0.3GWh
- ・プロジェクト費用: 160 万ドル
- ・資金提供: PWD(75 万ドル)、助成金(85 万ドル)

- メリット

- ・再生可能エネルギーの利用促進
- ・エネルギーコストの削減
- ・温室効果ガス排出量の削減

④下水污泥再生施設

- 取組内容

PWD は、3 つの下水処理場からの下水処理プロセスの残留物である下水污泥を安全に処理し、環境に優しいペレットとして有機肥料や再生可能燃料として利用している。年間 5 万 t 以上の乾燥下水污泥ペレットを生産し、これにより埋め立て廃棄物の削減や温室効果ガス排出の削減が実現されている。乾燥装置の 25% は消化ガス、75% は天然ガスで動力を供給し、年間 17GWh の電力を使用している。

- 重要なポイント

- ・下水污泥ペレット年間生産量: 5 万 t 以上
- ・動力供給: 消化ガス 25%、天然ガス 75%
- ・年間電力使用量: 17GWh

- メリット

- ・廃棄物の削減
- ・地元農家への利益提供
- ・温室効果ガス排出量の削減

(2)今後の目標

PWD の「公共事業全体の戦略的エネルギープラン」で、以下の 4 つを主要目標として掲げている。

- ① 施設のエネルギー効率を向上させ、エネルギーフットプリントの安定を目指す。
- ② 2030 年までに温室効果ガス排出量を 50%削減する。
PWD は、市全体の温室効果ガス排出量を削減するために、エネルギー効率の向上と再生可能エネルギーの利用を推進している。2006 年以来、PWD は温室効果ガス排出量を 12%削減した(2017 年時点)。
- ③ 再生可能エネルギーの生成および資源回収を継続して追求する。
- ④ エネルギーコストを維持または削減し、料金支払者に予算の安定性を提供する。
PWD の活動は、市の施設や運営によって排出される温室効果ガスの約 34%を占めており、市の中でも最大級のエネルギー消費者のひとつに含まれる。PWD は、市全体の目標(マスタープラン)である「2050 年までに温室効果ガス排出量を 80%削減」の達成において重要な要素となる。

(3)出典

- ・Climate Change Adaptation(気候変動への適応)
<https://water.phila.gov/sustainability/climate-change/>
- ・Climate Change Adaptation Program Frequently Asked Questions(気候変動適応プログラムよくある質問)
<https://water.phila.gov/pool/files/climate-change-faq.pdf>
- ・Resource Recovery & Energy Production(資源回収とエネルギー生産)
<https://water.phila.gov/sustainability/energy/>
- ・Aircraft Deicing(航空機除氷液の共消化)
<https://water.phila.gov/pool/files/aircraft-deicing-fluid.pdf>
- ・Biogas Cogeneration Facility(バイオガスコージェネレーション施設)
<https://water.phila.gov/pool/files/biogas.pdf>
- ・Biosolids Recycling Center(下水汚泥リサイクルセンター)
<https://water.phila.gov/pool/files/biosolids.pdf>
- ・Solar Panel Installation(太陽光パネルの設置)
<https://water.phila.gov/pool/files/solar.pdf>
- ・Utility Wide Strategic Energy Plan(公共事業全体の戦略的エネルギープラン)
<https://water.phila.gov/pool/files/utility-wide-strategic-energy-plan.pdf>
- ・Greenworks Initiatives Update
<https://www.phila.gov/media/20210420095452/2021-Greenworks-Initiatives-Update.pdf>
- ・Municipal Energy Master Plan
<https://www.phila.gov/documents/municipal-energy-master-plan/>
- ・POWERING OUR FUTURE:A CLEAN ENERGY VISION FOR PHILADELPHIA
<https://www.phila.gov/media/20180821150658/Powering-Our-Future-Full-Report.pdf>

5. Melbourne Water / オーストラリア

地域	メルボルン	事業形態／経営形態	用水供給／公有公営
給水人口	550 万人	給水量	125 万 m ³ /日
自己設定目標	実質排出ゼロ	目標年	2030 年
現在排出量	513,696tCO ₂ e	(左欄)排出年	2019/20 年

(1)実施中の取り組み

水道水の供給と下水処理には多くのエネルギーが必要であり、主に 2 種類の温室効果ガスが排出される。

1. 直接排出(スコープ 1): メタンや亜酸化窒素など、主に下水処理を通じて排出される。

2. 間接排出(スコープ 2): 化石燃料由来の電気から排出される。

これらの排出量を削減するために、メルボルンウォーターでは以下の取り組みを行っている。

1. 直接排出に対する取り組み

(1) 排出量の調査と定量化: 大学や研究者と連携し、排出量を定量的に把握するツールや手法を開発している。これにより、他の水道事業者の削減戦略にも寄与し、実質排出ゼロに貢献している。

(2) バイオエネルギーの活用: 下水処理場でバイオガスを回収し、再生可能エネルギーとして利用している。2022 年には西部処理場に新しい発電所を設置し、年間エネルギーの 80%を賄うことが可能になっている。

(3) 温室効果ガスの排出管理: 下水処理からのメタンや亜酸化窒素の排出を監視し、削減戦略を強化している。新しい枠組みを開発し、直接排出量を定量化している。

2. 間接排出に対する取り組み

再生可能エネルギーの利用増加: 2025 年までに全政府業務で 100%再生可能エネルギーを使用することを目指している。浄水場向けの新しいソーラーファームの建設も進行中である。

(1) 太陽光発電の設置: サマートン給水ポンプ場に太陽光発電設備を設置しており、ウィネケ太陽光発電所は 1 日のエネルギー需要を 100%賄っている。新しい東部処理場の発電所も稼働予定で、プラントの電力需要の 20%を賄う計画である。

(2) 電気自動車への移行: 2030 年までに全ての業務用車両を電気自動車に置き換える計画を実施中であり、公共交通機関の電動化や効率化も進めている。

3. カーボンオフセットへの投資

Growing Carbon プロジェクト: 地元の植生再生プロジェクトを通じてカーボンオフセットを生成している。最大 50ha の植生再生に取り組み、オーストラリア政府の排出削減基金に登録されている。このプロジェクトは、ビクトリア州の水道業界が気候変動対策を講じるための支援を目的としている。



4. エネルギー効率の向上

企業や家庭向けにエネルギー効率プログラムを実施し、省エネ技術の導入支援を行うことで、無駄なエネルギー消費を削減し、コストを抑えることを目指している。

5. 水部門の持続可能性向上

効率的な水利用と持続可能な水資源管理を進め、2050年までの実質排出ゼロ目標に向けた具体的な戦略を策定している。国際的な協力を通じて、環境に優しい下水処理技術の共同開発も進めている。

このように、メルボルンウォーターでは水道と下水処理における温室効果ガスの排出削減に向けて、包括的な取り組みを進めている。

(2)今後の目標

メルボルンウォーターは、以下の目標を掲げている。

1. 実質排出ゼロの達成:

メルボルンウォーターは、2025 年までに温室効果ガス排出量を 50%削減し、2030 年までに実質排出ゼロにすることを目指している。また、ビクトリア州全体としても 2050 年までに実質排出ゼロを達成することが立法化されている。

2. 再生可能エネルギーの導入:

2025 年までに電力の 100%を再生可能エネルギーから調達することを目指している。全ての企業も同様に、2025 年までに電力の 100%を再生可能エネルギーから調達する必要がある。

3. 国際的な協力の強化:

デンマークの Aarhus Vand や英国の Seven Trent と国際提携を結び、炭素排出量を 100 万 t 削減するビジョンを掲げている。これにより、国際基準の確立や技術革新を進める共同プロジェクトに取り組んでいる。

4. 透明性と報告:

各社は年次報告書を通じて排出量のベースラインや削減状況を公表し、透明性を確保する必要がある。

5. 技術革新とプロセス改善:

汚泥処理や水処理プロセスの効率化を図り、新しい処理技術の導入を進めている。

6. 電気自動車(EV)への移行:

2030 年までに全ての業務用車両を電気自動車に置き換える計画を進めている。

7. カーボンオフセットの活用:

企業はカーボンオフセットを利用して、スコープ 1 およびスコープ 2 の排出量を削減することが求められており、適切な基準を満たすオフセットユニットの使用が義務付けられている。

このように、メルボルンウォーターは持続可能な未来に向けて、具体的な目標を設定し、積極的に取り組んでいる。

(3)出典

- ・事業体ウェブサイト:トップページ
<https://www.melbournewater.com.au/>
- ・事業体ウェブサイト:Our Path to Net Zero
<https://www.melbournewater.com.au/water-and-environment/climate-change/our-path-net-zero>
- ・事業体ウェブサイト:Tackling climate change
<https://www.melbournewater.com.au/water-and-environment/climate-change/our-path-net-zero>
- ・事業体ウェブサイト:Growing Carbon
<https://www.melbournewater.com.au/services/projects/growing-carbon>
- ・事業体ウェブサイト:STATEMENT OF OBLIGATIONS (EMISSION REDUCTION)
<https://www.melbournewater.com.au/media/20446/download?attachment>
- ・事業体ウェブサイト:New solar farm to power Winneke Treatment Plant
<https://www.melbournewater.com.au/about-us/what-we-do/news/new-solar-farm-power-winneke-treatment-plant>

6. Sydney Water / オーストラリア

地域・都市	シドニー	事業形態／経営形態	末端給水／公有公営
給水人口	520 万人	給水量	155 万 m ³ /日
自己設定目標	実質排出ゼロ	目標年	2040 年
現在排出量	798,000tCO ₂ e	(左欄)排出年	2022/23 年

(1)実施中の取り組み

<2020-2022>

- ・実質排出ゼロの目標の設定

<2020-2026>

- ・エネルギー効率の機会に関するロードマップの作成
- ・実質排出ゼロ目標の設定
- ・再生可能エネルギー・プロジェクトのパフォーマンスを最大化する
- ・サプライチェーンの炭素削減レビューを完了する
- ・バイオガスのロードマップを作成する

<2020-2032>

- ・新しい技術や設備の改良の可能性を評価する

<2020-2040>

- ・雨水による散水と緑化

<2022-2024>

- ・アップパー・サウス・クリーク高度下水処理場の建設

<取組内容の紹介>

①再生可能エネルギーの活用

再生可能エネルギー発電で全体需要の最大 20%を賄っている(年間 15,000 世帯以上相当)
再生可能エネルギーの種類は、水力発電、太陽光発電、コージェネレーション(熱電併給)システム、再生可能ガスの4種類。

②エネルギー効率の向上

送電線から電力を購入することによる間接的な温室効果ガスの排出を抑えるために、エネルギー効率化プロジェクトを進めている。

③産業用の再生水使用

鉄鋼製造会社の1つでは、使用する水を再生水又は塩水で 99%賄っている。なお、冷却、粉塵抑制、スケール除去、洗浄に再生水を使用している。

④持続可能なサプライチェーンの構築

CO₂ 排出量を測定している、または独自のカーボンゼロ計画を導入しているサプライヤーと連携して、業界全体の適応性を高めている。

⑤下水処理場への資金投資

11 億ドルをかけて再生可能資源であるバイオマスを原料にバイオ燃料や樹脂などを製造するプラントや技術の開発を進めている。

⑥雨水による散水と緑化

シドニー全域に 450km 以上の雨水管を所有しており、灌漑などの雨水再利用の機会を提供している。

⑦研修・実験施設の建設

水循環と精製再生水についての理解と知識の構築を支援するための施設を建設している。

⑧再生水の利用

干ばつに強い信頼性の高い水供給を実現するために、再生水の利用が重要である。
降雨量に依存せず、住民や企業に水を供給している。
年間約 1,250 億 L の再生水が使用されている。



(2)今後の目標

<2026-2040>

- ・生ごみを再生可能エネルギーに転換することで二酸化炭素排出量を削減する(共消化)
- ・有機廃棄物から作られたバイオガスを再生可能な発電に利用する

<2030-2040>

- ・事業全体で純炭素排出ゼロを達成する
- ・サプライチェーンの脱炭素化を推進する

(3)出典

- ・事業体ウェブサイト:トップページ
<https://www.sydneywater.com.au/>
- ・事業体ウェブサイト:資料①(ネットカーボンゼロとそれ以上への道)
<https://www.sydneywater.com.au/content/dam/sydneywater/documents/SW4425%20Climate%20Change%20AP.pdf>
- ・事業体ウェブサイト:資料②(回収、リサイクル、再利用)
<https://www.sydneywater.com.au/water-the-environment/what-we-are-doing/recycling-reuse.html>
- ・事業体ウェブサイト:資料③(気候変動への対応)
<https://www.sydneywater.com.au/water-the-environment/what-we-are-doing/responding-to-climate-change.html>

7. Watercare / ニュージーランド

地域・都市	オークランド	事業形態／経営形態	末端給水／公有公営
給水人口	170 万人	給水量	40 万 m ³ /日
自己設定目標	実質排出ゼロ	目標年	2050 年
現在排出量	125,891tCO ₂ e	(左欄)排出年	2023 年

(1)実施中の取り組み

1. スコープ1(※1)

(1)浄水処理および下水処理工程の低炭素化

(2)下水処理場用のポータブル温室効果ガス(N₂O)モニターの試作

2. スコープ2

(1)エネルギー効率化と再生可能エネルギーの創出(※2)

3. スコープ3

(1)施設建設の低炭素化(※3)

(2)オフィス廃棄物のリサイクルと堆肥化

(3)低炭素車や商品の利用

(4)家庭での節水促進

(5)従業員及びサプライヤーの排出削減を支援

4. その他

(1)森林保全(※4)

(2)温室効果ガス対策の実績評価と改善に向けた検討(※5)

(3)Climate leaders coalition(※6)に参加

※1

主なスコープ1排出は、当事業活動における天然ガスの使用、下水処理、下水汚泥からの温室効果ガスの一時的排出から生じる。

※2

最大規模の2つの下水処理プラントでエネルギー中立を実現した。その一つである Māngere 下水処理プラントでは、汚泥からメタンを回収して利用することで、温室効果ガスの排出量を1990年比で80%削減した。また、下水処理場で処理水を貯留している池に太陽光発電を導入し、処理施設で必要な総エネルギーの4分の1を賄う電力を生産した。

※3

下水道管のルートの一部を再考して建設用立坑の数を減らし、二酸化炭素換算で 200 tCO₂e を削減した。また、パイプラインの建設中に掘削されたアスファルトの 80%をリサイクルし、二酸化炭素排出量の 20%、およそ 73 tCO₂ を削減した。

※4

土壌の浸食や流出防止のため水路沿いへの植林や、また Hunua 山脈の原生林再生活動をしている。更に、子供たちが在来種の植林プログラム(「Trees for Survival」)に参加できるよう、いくつかの学校を支援している。

※5

温室効果ガス対策の実績を毎年報告し、その結果について独立監査機関の監査を受け、温室効果ガス報告プロセスとシステム改善に取り組んでいる。

※6

ニュージーランドの 32%(GDP)の企業が加入する気候変動対策連合。

連合に参加することにより、各署名者は連合の声明に概説されている気候変動対策を講じることを約束する。連合は声明の約束を果たし、排出量を削減することについて相互に責任を負わせるために、年次レポートを発行している。



(2)今後の目標

- 2030 年までに事業活動における温室効果ガス排出量を 50%削減する。
- 2050 年までに温室効果ガス実質排出ゼロを達成する。
- 2025 年までにインフラ建設時の炭素排出量を 40%削減する。
- 2024 年までに気候変動リスク／適応指標と関連目標を設定する。

(いずれも 2018 年比)

(3)出典

- ・事業体ウェブサイト:トップページ
<https://www.watercare.co.nz/>
- ・事業体ウェブサイト:資料①持続可能性とコミュニティへの取組み
<https://www.watercare.co.nz/residents/about-us/sustainability-and-community>
- ・事業体ウェブサイト:資料②気候変動政策
https://promising-sparkle-d7f0c0cfc9.media.strapiapp.com/watercare_climate_policy_2023_a567f2c11f.pdf
- ・事業体ウェブサイト:資料③気候変動戦略
https://promising-sparkle-d7f0c0cfc9.media.strapiapp.com/climate_change_communication_summary_dff3b79d0f.pdf
- ・事業体ウェブサイト:資料④気候変動への取り組み
<https://www.watercare.co.nz/home/about-us/latest-news-and-media/our-boss-calls-for-relentless-focus-on-climate-change>
- ・事業体ウェブサイト:資料⑤下水道の設計変更による環境負荷低減
<https://www.watercare.co.nz/home/about-us/latest-news-and-media/central-interceptor-reroutes-link-sewer-to-avoid-community-disruption-and-reduce-emissions>
- ・事業体ウェブサイト:資料⑥4 億ドルのロスキル山開発計画
<https://www.watercare.co.nz/home/about-us/latest-news-and-media/400-million-plan-on-track-for-mt-roskill>
- ・事業体ウェブサイト:資料⑦年次報告書 2023
https://promising-sparkle-d7f0c0cfc9.media.strapiapp.com/watercare_annual_report_2023_3d6206ca21.pdf
- ・事業体ウェブサイト:資料⑧ウォーターケア気候変動概要 2023
https://promising-sparkle-d7f0c0cfc9.media.strapiapp.com/greenhouse_gas_online_supplement_2023_97bd2f457d.pdf
- ・事業体ウェブサイト:資料⑨ウォーターケアの組織について
<https://www.watercare.co.nz/home/about-us/our-organisation>



・節水提携会社：資料⑩節水

<https://www.ecomatters.org.nz/for-homes/saving-water/>

・気候変動対策連合：資料⑪Climate leaders coalition

<https://climateleaderscoalition.org.nz/>

8. 大阪広域水道企業団

地域・都市	大阪市を除く大阪府内 42 市町村	事業形態／経営形態	用水供給・末端給水・工業用水／公直営
給水人口	-	給水量	138 万 m ³ /日
自己設定目標	温室効果ガス 46%削減 (2013 年度比)	目標年	2029 年
現在排出量	155,426tCO ₂ e	(左欄)排出年	2023 年

(1)実施中の取り組み

1. 取組内容

- ・効率的な送・配水運用を行うことや施設・設備を整備、更新する際にエネルギー消費効率の高いものを導入するとともに、小水力発電や太陽光発電等再生可能エネルギーによる電力の調達を推進し、商用電力の使用量の抑制に努める。
- ・公用車について、電動車(ハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド自動車、電気自動車等)の調達を推進する。
- ・公有財産の活用による小水力発電事業の実施。
- ・PPA(Power Purchase Agreement＝電力購入契約)による太陽光発電の導入。
- ・VPP(Virtual Power Plant：仮想発電所)による電力負荷の平準化など民間事業者の取組に参画する。

2. 2023 年度の取組

2023 年度は 15 万 5,426tCO₂e となり、電力使用量は減少しているが CO₂ 排出係数の見直しにより前年度と比べ約 17%増加した。

◆再生可能エネルギーによる発電を継続実施

(2023 年度の電力消費量4億 3,350 万 kWh) ※関西電力の総販売電力量の約 0.3%

- ・太陽光発電設備
設置施設:村野浄水場(図1参照)、庭窪浄水場、三島浄水場
発電電力量:約 82 万 kWh(全体消費量の 0.2%)
- ・水位差発電設備
設置施設:村野浄水場
発電電力量:約 48 万 kWh(全体消費量の 0.1%)
- ・受水圧力発電設備
設置施設:郡家ポンプ場
発電電力量:約 235 万 kWh(全体消費量の 0.5%)
(設備一例)



図1 村野浄水場 高度浄水処理棟太陽光発電設備

◆施設の空調設備の高効率型への更新を実施。

(2016 年度までは二酸化炭素排出抑制事業補助金の交付を受けていたが、採択条件の変更により、2017 年度以降は交付を受けていない。)

◆施設内外における照明器具の LED 照明への転換の推進。

◆村野浄水場平面系高度浄水施設に太陽光発電設備を導入。

- ・企業団が保有する施設の屋根等を事業者に貸し出し、事業者が設置した太陽光発電設備で発電した電気を購入するオンサイト PPA。
- ・発電した電気を電気自動車に使用するゼロカーボンドライブの実施、災害時の予備電源として活用するなど、太陽光発電設備を最大限活用している。

◆設備の運転調整など、運用による負荷調整(VPP)の実施。

- ・浄水・送水運用に無理のないことに留意し、年間を通じた節電対策に取り組んでいる。

(具体的対策)

○オフィス系の職場を中心とした取組

エアコンの適温設定、照明の間引き、時間外勤務の縮減など

○水道施設における取組

- ・設備の一部を停止(オゾン設備、濃縮槽)
- ・設備の運転台数を最低限に変更(生物処理設備のブローア、受電変圧器、フロキュレータ)

(2)今後の目標

1 目標

企業団の温室効果ガス総排出量を 2029 年度に基準年度(2013 年度)比で 46%削減する。

2 目標達成に向けた今後の取組等

【環境配慮型の電力調達の導入に向けた対応】

環境配慮型の電力調達の導入については、コストを考慮しつつ継続的に検討中。

【改正省エネ法への対応】

今後も法を遵守し、経営戦略の省エネに関する目標の達成に向けた省エネ機器の導入について検討する。また、経済産業省主催の省エネに関するシンポジウムに参加するなど、省エネに関する政策の動向を注視する。



(3)出典

- ・事業体ウェブサイト:トップページ
<https://www.wsa-osaka.jp/index.html>
- ・事業体ウェブサイト:事業計画
<https://www.wsa-osaka.jp/joho/plan.html>

9. 神奈川県企業庁

地域・都市	神奈川県内 12 市 6 町	事業形態／経営形態	末端給水／公直営
給水人口	284 万人	給水量	87 万 m ³ /日
自己設定目標	2013 年比 50%(県目標)	目標年	2030 年
現在排出量	41,856tCO ₂ e	(左欄)排出年	2022 年

(1)実施中の取り組み

・神奈川県営水道では、「神奈川県営水道事業経営計画」(令和6年3月策定)における主要事業として「環境にやさしい水道」の「脱炭素社会の実現に向けた取組の推進」にてエネルギー消費の抑制等に取り組んでいる。

<取組内容>

① 脱炭素社会の実現に向けた取組の推進

- ・ポンプ所設備の更新において、今後の水需要を考慮した台数・出力の見直し等の最適化を行うほか、照明器具の LED 化に順次取り組むなど、省エネルギー効果の高い設備の導入を進めている。
- ・水道施設の整備・更新にあたっては、エネルギーの有効活用と効率化の観点から検討を行い、エネルギー消費の抑制に努めている。

② 小水力発電の導入

- ・浄水場から送水され、配水池に入水する地点で水に残っているエネルギーを有効活用するため、表-1 に示すとおり 4 箇所の配水池入水管に小水力発電設備を設置している。
- ・発電した電力は、配水池に併設された施設で使用するほか、一部は売電しており購入する電力を削減している。

表-1 小水力発電設備一覧

施設	設置年度	最大出力 [kW]	二酸化炭素削減量 (R05)[t/年]
稲荷配水池	H19	90	34
芹沢配水池	H21	55	160
葛原配水池	H22	24	49
中津配水池	H22	100	44

③ 太陽光発電の導入

- ・神奈川県営水道事業として表-2 に示すとおり6箇所の施設に太陽光発電設備を設置している。

表-2 太陽光発電設備一覧

設備名	設置年度	最大出力 [kW]	二酸化炭素削減量 (R05)[t/年]
水道記念館太陽光発電設備	H14	5	3.15
寒川浄水場太陽光発電システム	H16	119.8	14.48
水道水質センター太陽光発電システム	H22	10	5.84
相模原水道営業所太陽光発電システム	H23	20	10.29
厚木総合ポンプ所跡地太陽光発電設備	H24	43	13.89
乾屋敷電動弁用太陽光発電設備	H25	10	4.36

④再エネ電力の調達

- ・脱炭素社会の実現に向けた取組の推進の取組のひとつとして、令和6年度以降、神奈川県営水力発電で発電した電力を寒川浄水場で活用している。その結果、電力の非化石エネルギーへ転換できる電力量については、寒川第2及び第3浄水場合計で約4千100万[kWh](令和4年度実績)を見込んでいる。
- ・県営水道は、本庁舎等と同様に再エネ電力を供給できる電気事業者も参加できる一般競争入札により電力調達をしている。「電源の自己活用(寒川浄水場)」を実施しない施設について、今後は、再エネ電力の購入を検討していく。

(2)今後の目標

<更なる取り組み>

水道システムの再構築

- ・神奈川県企業庁・横浜市・川崎市・横須賀市・神奈川県内広域水道企業団が連携して行う「水道システムの再構築」により、寒川浄水場の廃止が計画されており、これにより浄水処理工程で排出する温室効果ガスの削減が期待できる。令和12年(2030年)の寒川第2浄水場の廃止時点では企業庁全体の約13パーセント、令和33年(2050年)の寒川浄水場全廃で、約46パーセントの削減が可能。
- ・その他、水道施設を整備する際には太陽光発電設備導入の検討等を行っていく。

(3)出典

- ・事業体ウェブサイト:トップページ
<https://www.pref.kanagawa.jp/index.html>
- ・事業体ウェブサイト:企業庁ページ
<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/yt7/top/main.html>
- ・事業体ウェブサイト:神奈川県営水道長期構想、水道事業経営計画
<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/r4a/sui-keikaku.html>
- ・事業体ウェブサイト:神奈川県地球温暖化対策計画
<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/ap4/cnt/f417509/>
- ・事業体ウェブサイト:かながわ脱炭素ビジョン 2050
<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/ap4/bijyon/datutanso-bijyon.html>

10. 北九州市上下水道局

地域・都市	北九州市	事業形態／経営形態	末端給水・用水供給・下水道／公直営
給水人口	96 万人	給水量	30 万 m ³ /日
自己設定目標	144,000 tCO ₂ e (2013 年度比 60%削減・市役所全体目標)	目標年	2030 年度
現在排出量	249,000tCO ₂ e (2013 年度比 30.5%減・市役所全体排出量)	(左欄)排出年	2021 年度

(1)実施中の取り組み

北九州市では、平成 28 年に「北九州市地球温暖化対策実行計画・環境モデル都市行動計画」を策定し、総合的かつ計画的な地球温暖化対策に取り組んできた。2020 年 10 月 29 日には、国と歩調を合わせ、「2050 年までに脱炭素社会の実現」を目指すゼロカーボンシティを表明したほか、最新の国内外の動向や科学的知見を踏まえて「北九州市地球温暖化対策実行計画」を 2021 年 8 月に策定し、脱炭素社会の実現に向けた取組みをこれまで以上に加速させている。

こうしたなか、北九州市上下水道局では、将来にわたって安全・安心で安定した上下水道事業を続けていくための事業経営の指針となる「北九州市上下水道事業基本計画 2030(令和 3～12 年度)」を令和 3 年 3 月に策定し、目指すべき将来像の1つとして「環境負荷の低減を図り、持続可能な社会に貢献する」を掲げている。また、これを実現するための具体的な事業計画、及びその財政計画となる「北九州市上下水道事業中期経営計画 2025(令和 3～7 年度)」を策定し、各施策を着実に推進しているところである。

基本計画に掲げる将来像の実現に向けて、水道事業では下記の取組を推進している。

1. 再生可能エネルギーの活用

水力発電は導水管路などに 5 か所、太陽光発電は配水池などに 14 か所の施設を整備済みであり、年間で一般家庭約 2,000 世帯分に相当する電力を発電している。

2. 省エネルギーの推進

電力使用量及び二酸化炭素排出量の削減を図るため、ポンプ設備の適正化などにより省エネルギー対策を実施している。

3. 資源の有効利用

水処理の過程で発生する汚泥の有効利用や水道メーターの再資源化などに取り組み、環境負荷の低減を図っている。

(2)今後の目標

1. 再生可能エネルギーの活用

- ・再生可能エネルギー利用率 R7 末目標:15%以上維持(R 元実績:15%以上)
- ・既存事業による二酸化炭素排出量削減(H17 年度比) R7 末目標:2,200t/年(R 元実績:2,200t/年)
- ・新たな再生可能エネルギー創出に向けての調査・研究



ます淵発電所(520kW)



油木発電所(780kW)

2. 省エネルギーの推進

- ・電力使用量の抑制 R7 末目標:過去 5 年平均以下(R 元実績:過去 5 年平均以上)
- ・二酸化炭素排出量削減(H17 年度比) R7 末目標:3,000t/年(R 元実績:2,600t)
- ・新たな省エネルギー対策についての調査・研究

3. 資源の有効利用

- ・浄水汚泥の有効利用率 R7 末目標:100%(R 元実績:100%)
- ・廃棄水道メーターの再資源化率 R7 末目標:100%(R 元実績:100%)



浄水汚泥の活用
(グラウンド用土、育苗用土)

水道メーターの再資源化



(3)出典

- ・事業体ウェブサイト:北九州市上下水道局
<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/suidou/index.html>
- ・事業体ウェブサイト:北九州市上下水道事業基本計画 2030(令和 3～12 年度)
<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/suidou/s00201133.html>
- ・事業体ウェブサイト:北九州市上下水道事業中期経営計画 2025(令和 3～7 年度)
<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/suidou/s00201134.html>
- ・事業体ウェブサイト:北九州市地球温暖化対策実行計画
https://www.city.kitakyushu.lg.jp/contents/002_00008.html
- ・事業体ウェブサイト:北九州市役所業務に伴う温室効果ガス排出量
https://www.city.kitakyushu.lg.jp/contents/924_11038.html

11. さいたま市水道局

地域・都市	さいたま市	事業形態／経営形態	末端給水／公直営
給水人口	134 万人	給水量	37 万 m ³ /日
自己設定目標	CO ₂ 排出実質ゼロ	目標年	2050 年度
現在排出量	12,066tCO ₂	(左欄)排出年	2023 年度

(1)実施中の取り組み

○さいたま市として、2020 年7月に、2050 年までにゼロカーボンシティを目指すことを表明し、2021 年度から 2030 年度までの第2次さいたま市環境基本計画を策定

○再生可能エネルギーの活用

・小水力発電

2025 年 1 月現在、5 配水場にそれぞれ1基ずつ小水力発電設備を設置し、配水場の使用電力の一部を賄う。なお、1 配水場の1基については 2025 年1月現在休止中

・太陽光発電

2016 年4月に竣工した水道庁舎屋上に太陽光発電設備を設置し、発電した電気を庁舎内で使用する電気の一部として利用

・ソーラーウインド街灯

2021 年度に針ヶ谷庁舎の来庁者用駐車場にソーラーウインド街灯を設置

・グリーン電力の地産地消

さいたま市と民間企業との間で連携協定を締結し、桜環境センターで発電された電力を活用し、2025 年度は契約電力量 2,534kWh を6施設(うち水道局3施設)に供給し、公共施設の脱炭素化を図る。

・PPA 方式による公共施設への電力供給事業

環境省の「地域脱炭素移行・再エネ推進交付金(重点対策加速化事業)」を活用し、2024 年6月 12 日に3配水場に電力供給を開始。年間発電量は 65,053kWh、116.1t の CO₂ 排出量が削減される見込み

○省エネルギー対策

・照明を LED 照明へ変更

2011 年度から実施

・次世代自動車の導入

2013 年度に電気自動車、ハイブリッド自動車等次世代自動車の導入率 100%を達成

・漏水防止対策

定期的な漏水調査の実施や老朽管の計画的な更新工事を実施し、水を有効に利用し、配水に伴うエネルギー使用量を削減



○リサイクル推進

- ・建設発生土の再利用
配水管布設工事等に伴う建設発生土を再資源化施設へ持ち込み、埋め戻し材として使用
- ・水道メーターの再資源化
検定満期を迎え交換した古い水道メーターの分解及び分類し、再資源化

(2)今後の目標

第2次さいたま市環境基本計画において、水道局として 2030 年度までに 2013 年度比で以下のとおり削減目標を策定

○温室効果ガス排出量・エネルギー使用量削減目標

区分		削減目標(基準年度比)
温室効果ガス削減目標		99.6%削減
エネルギー使用量削減目標	電力	100%削減
	都市ガス	100%削減
	その他燃料	6%削減
	公用車燃料	61%削減

○温室効果ガス排出量削減目標

	2013 年度 (基準年度)	2022 年度 (最新年度)	2030 年度 (目標年度)	削減量 (最新年度比)	削減率 (基準年度比)
水道局	15,859tCO ₂	12,982tCO ₂	68tCO ₂	12,915tCO ₂	99.6%

○温室効果ガス排出量削減見込量

削減対策	削減見込量(tCO ₂)
再エネ設備の導入及び再エネ電力の調達	12,888
建築物の省エネルギー化	11
省エネルギー設備の導入	1
徹底的なエネルギー管理の実施	2
次世代自動車の導入	14
削減見込量 合計	12,915

(3)出典

- ・事業体ウェブサイト:水道事業年報
<https://www.city.saitama.lg.jp/001/006/002/048/003/p012074.html>
- ・事業体ウェブサイト:さいたま市地球温暖化対策実行計画(区域施策編・事務事業編)
<https://www.city.saitama.lg.jp/001/009/015/013/001/p113505.html>
- ・事業体ウェブサイト:日鉄エンジニアリング株式会社とグリーン電力の地産地消事業を開始します
<https://www.city.saitama.lg.jp/006/014/008/003/012/002/p097310.html>
- ・事業体ウェブサイト:本市初 PPA 方式による公共施設への電力供給事業を開始しました
<https://www.city.saitama.lg.jp/006/014/008/003/013/003/p114808.html>
- ・事業体ウェブサイト:さいたま市水道局環境会計(令和 6 年度版)
<https://www.city.saitama.lg.jp/001/006/002/034/002/p087049.html>

12. 千葉県企業局

地域・都市	千葉県北西部などの11市	事業形態／経営形態	末端給水・工業用水／公直営
給水人口	308万人	給水量	86万m ³ /日
自己設定目標	2013年度比51%削減 (千葉県庁全体)	目標年	2030年度
現在排出量	66,405tCO ₂	(左欄)排出年	2022年度

(1)実施中の取り組み

1. 浄水過程

(1)電力の削減(省エネルギー推進工事)

浄・給水場施設の設備機器や照明機器を順次、省エネルギータイプのものに交換している。

(2)浄水発生土の天日乾燥

福増浄水場では場内に天日乾燥床を設置し、太陽熱等の自然エネルギーを使って発生土の乾燥を行っている。これにより2022年度はCO₂を約94t削減できた。

2. 送配水過程

(1)自然流下系を活用した送配水

送配水のためのポンプ運転にかかる電気使用量を削減するため、配水系統について検討を行い、可能な限り自然の高低差を利用した送配水を行っている。この取組の結果、2022年度は675.0千kWhの電気使用量を減らし、CO₂を約296t削減できた。

(2)水道管埋設工事等の建設発生土のリサイクル

再資源化が可能な発生土については、土質改良工場で改良し、掘削した道路の埋め戻しに有効活用している。2022年度は78,074m³(発生土全体の62.7%)の建設発生土を循環的に利用した。

(3)配水管の浅層埋設

現在、新規に配水管を埋設する際の土被りを従来の1.2mから0.8mにしている。これにより、埋設工事の際の建設発生土量を削減することができ、2022年度は従来工法と比べて1,666m³削減できた。

(4)漏水防止調査

漏水調査を実施し、発見した漏水箇所の修繕を行っている。漏水の防止は水の有効利用になるとともに、防止した分の水量を新たに浄水処理する必要がなくなることから、エネルギーや薬品の削減にもつながる。2022年度は54件の修繕を行い、約42万m³の漏水を防止した。

3. 再生可能エネルギーの導入

(1) マイクロ水力発電

配水池へ流入する水の水圧・水量のエネルギーを利用して発電機を回すマイクロ水力発電を、2008 年度に妙典給水場及び幕張給水場へ 1 基ずつ、2013 年度に北船橋給水場へ 2 基導入した。2022 年度の発電実績は 443.5 万 kWh(約 1,063 世帯分の電気使用量に相当)で、約 1,986t の CO₂ を削減できた。

(2) 太陽光発電

ちば野菊の里浄水場で、ポンプ棟屋上に出力 57.8kW の太陽光パネルを設置し、発電した電気を管理本館の空調等に使用している。2022 年度の発電実績は約 6.3 万 kWh(約 15 世帯分の電気使用量に相当)で、約 27t の CO₂ を削減できた。

4. オフィス

(1) 低排出ガス車の導入促進

公用車を導入するときは、「千葉県公用車のエコカー導入方針」に基づき、九都県市低公害車指定指針または「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」の基準を満たす環境性能を有する車種を率先して導入し、環境負荷の低減に努めている。

(2) LED 照明の導入

照明機器には、順次 LED 照明を導入している。2022 年度は、福増浄水場・沼南給水場・水質センター・高滝接合井にて LED 照明を導入し、省エネルギー化を図った。



(2)今後の目標

- ・温室効果ガス総排出量を 2013 年度比で 46%削減する
- ・設置可能な県有施設の 50%に太陽光発電設備を導入する
- ・県全体の LED 照明の導入割合を 100%とする
- ・代替可能な電動車がない場合等を除き、公用車全体で全て電動車とする

※千葉県庁全体での目標。目標年度は全て 2030 年度。

(3)出典

- ・事業体ウェブサイト:トップページ
<https://www.pref.chiba.lg.jp/suidou/index.html>
- ・事業体ウェブサイト:基礎情報
<https://www.pref.chiba.lg.jp/suidou/souki/zigyougaiyou/toukei-r5.html>
- ・事業体ウェブサイト:令和 5 年度環境報告書
<https://www.pref.chiba.lg.jp/suidou/souki/zigyougaiyou/kankyoukaikai/houkokusho-r5.html>
- ・事業体ウェブサイト:千葉県地球温暖化対策実行計画(事務事業編)
<https://www.pref.chiba.lg.jp/shigen/chikyuukankyou/eop.html>

13. 東京都水道局

地域・都市	東京都	事業形態／経営形態	末端給水／公直営
給水人口	1,376 万人	給水量	417 万 m ³ /日
自己設定目標	温室効果ガス排出量 50% 削減(2000 年度比)	目標年	2030 年度
現在排出量	402,201tCO ₂	(左欄)排出年	2024 年度

(1)実施中の取り組み

1. CO₂ 排出量の削減

(1) 省エネルギー化の推進

- ・省エネ型ポンプ設備の導入
- ・直結配水設備の導入及び維持・管理(給水所における水圧ロスを無くし、使用電力を削減)
- ・高効率機器への更新(空気調和設備や照明、変圧器等)
- ・スマートメータの導入(検針に伴う CO₂ 排出量の削減)
- ・水道施設の整備に伴うエネルギーの効率化(施設の整備及び運用における位置エネルギーの活用等、エネルギー効率へ配慮)
- ・オフィス活動における使用電力削減(待機電力の削減等)
- ・高効率の発電機の導入(ガスタービン方式からガスエンジン方式への切替え、コージェネレーションシステムの導入) ※1

(2) 再生可能エネルギーの利用拡大

- ・太陽光発電及び小水力発電設備の導入
- ・再生可能エネルギー利用割合の高い電力の利用

(3) 燃料転換・電化

- ・水素の活用
- ・ゼロエミッションビークル等(電気自動車等)の導入
- ・燃料の電化 ※2

(4) カーボンオフセット

- ・水源林整備により J-クレジットを創出

(5) 水道施設外における脱炭素化促進

- ・直結給水の推進(水道メータ上流部の増径を水道局が施工。直結給水にすることで、揚水電力の削減につながる。)



2. 持続可能な資源利用

(1) 廃棄物の抑制(浄水場発生土及び粒状活性炭を園芸土等に 100%利用する。)

(2) 建設副産物の有効利用(建設廃棄物及び建設発生土を 100%利用する。)

(3) 水源林間伐材の有効利用

(4) オフィス活動における廃棄物の削減(環境に配慮した調達、ペーパーレス化、脱プラスチック推進等)

(5) 水道施設を長寿命化し、更新に伴う環境負荷を低減

(6) 水資源の有効利用(漏水防止対策、オフィス活動における水使用量抑制、利用者への節水の呼びかけ)

(7) 薬品使用量の低減(より効率的な浄水処理の検討)

3. 多様な主体との連携

(1) 水道利用者や事業者の環境意識向上

(2) 企業の CSR 活動の一環として森林保全活動や協賛金制度

(3) 大学や企業と連携し、水道事業における環境に関する調査実験

※1 発電時の排熱を、排水処理工程での加温や、スチームタービン発電の熱源として利用する。

※2 当局の浄水場では、停電対応として常用発電設備を備えており、通常は発電と売電を併用している。使用電力が小さい浄水場で常用発電設備の代替として蓄電池及び非常用発電設備を導入することで、燃料使用量を削減する。



(2) 今後の目標

エネルギー使用量:10%程度削減(2000 年比)
再生可能エネルギー電力利用割合:60%以上

1. 方策

- ・最大限の省エネルギー化に取り組む
- ・電力の再エネ利用割合の向上に取り組む
- ・電力転換や水素活用による燃料使用料削減に向けて検討する

2. 2029 年到達目標

- ・省エネ型ポンプ設備の整備台数 30 台以上(20 台以上 (2023))
- ・太陽光発電設備の出力合計 10,000kW 以上(9,676kW (2023))
- ・小水力発電設備の出力合計 2,700kW(2,281kW (2023))
- ・浄水場発生土のリサイクル率 70%(66% (2023))
- ・漏水率 3%程度(3%程度 (2023))
- ・水道水源林の保全作業面積 600ha(600ha (2023))
- ・多摩川水源森林隊参加者数 1,500 人/年(1,500 人/年 (2023))
- ・東京水道～企業の森 活動受入人数 150 人/年(150 人/年 (2023))
- ・温室効果ガス排出量 (※2030 年度目標) 2000 年度比 50%
- ・都内大規模事業所の CO2 排出量削減率 48%(25% (2023))

(3)出典

- ・事業体ウェブサイト:トップページ
<https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/>
- ・事業体ウェブサイト:基礎情報(水道事業紹介)
<https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/suidojigyo/gaiyou/>
- ・事業体ウェブサイト:環境報告書 2024
<https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/documents/d/water-works/2024-houkoku-all>
- ・事業体ウェブサイト:東京都水道局 環境5か年計画(2025-2029)
<https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/documents/d/water-works/2025021701-01>
- ・事業体ウェブサイト:東京都環境基本計画(2022 年 9 月)
https://www.kankyo1.metro.tokyo.lg.jp/dbook/202211/master_plan/2022-11_tokyo_kankyogaiyo/#page=9

14. 横浜市水道局

地域・都市	横浜市	事業形態／経営形態	末端給水／公直営
給水人口	377 万人	給水量	110 万 m ³ /日
自己設定目標	460,000tCO ₂ (うち水道事業 32,000tCO ₂)	目標年	2030 年度
現在排出量	844,000 tCO ₂ (うち水道事業 60,000 tCO ₂)	(左欄)排出年	2022 年度

(1)実施中の取り組み

1. 自然流下系施設の整備

①西谷浄水場の再整備(R14 年度完了予定)

相模湖系統(取水から浄水場までポンプを使用せず自然流下可能)の水利権水量を全量処理し自然流下系給水エリアを更に拡大するため、処理能力及び導水能力の増強に向け、引き続き西谷浄水場の再整備を進める。

2. 省エネルギー化に向けた取組(R6 年度～R9 年度:2か所更新)

①エネルギーの効率化を目指した施設整備(VVVF 制御方式への変更)

ポンプの更新に合わせ制御方式を従来の「流量調節弁制御方式」や「液体抵抗器制御方式」からエネルギー効率の良い「VVVF 制御方式」へ更新することにより、電力消費量を削減する。

②高効率モータ使用機器への更新による省エネルギー化(R6 年度～R9 年度:38 台更新)

浄水場やポンプ場に設置されている既存の 95 台の送排風機のうち、老朽化した 38 台について計画期間中に高効率モータ使用機器に更新することで、電力消費量を削減する。

③LED 等高効率照明の導入(R9 年度末:90%削減)

横浜市地球温暖化対策実行計画(市役所編)に基づき、令和 12(2030)年度までに水道局施設の LED 等高効率照明の導入割合を 100%とすることを目指し、導入を進める。

④次世代自動車等の導入(R9 年度末:67%削減)

横浜市地球温暖化対策実行計画(市役所編)に基づき、令和 12(2030)年度までに一般公用車(給水車等の特種公用車を除く乗用及び貨物自動車)における次世代自動車(電気自動車(EV)、プラグインハイブリッド自動車(PHV)、燃料電池自動車(FCV))及びハイブリッド自動車(HV)の導入割合を 100%とすることを目指し、車両の買替等にあわせて次世代自動車等を導入する。

3. 再生可能エネルギーの活用

①太陽光発電設備等の導入促進

太陽光発電設備について、横浜市地球温暖化対策実行計画(市役所編)に基づき、設置可能な水道局施設を対象に100%の導入に向け、導入計画を策定するとともに、令和9(2027)年度までに2か所の施設に新設する。また、再生可能エネルギーの更なる活用に向けて、既に設置済の施設2か所にも増設する。

4. 水源林保全の取組

①市民ボランティアによる民有林整備の支援

市民ボランティア団体による道志村民有林の間伐活動を継続的に支援していくとともに、ボランティア団体と協働して行う各種イベントでの丸太切り体験などを通して、水源林保全の大切さを市民の皆様にPRしてゆく。

(2)今後の目標

1. ポンプ系浄水場の廃止

小雀浄水場については、河川の下流から取水するため、ポンプを使用して導水しており、エネルギー消費が大きいことから、令和 22(2040)年度を目途に廃止する。

2. LED 等高効率照明の導入

横浜市地球温暖化対策実行計画(市役所編)に基づき、令和 12(2030)年度までに水道局施設の LED 等高効率照明の導入割合を 100%とすることを目指し、導入を進める。

3. 次世代自動車等の導入

横浜市地球温暖化対策実行計画(市役所編)に基づき、令和 12(2030)年度までに一般公用車(給水車等の特種公用車を除く乗用及び貨物自動車)における次世代自動車(電気自動車(EV)、プラグインハイブリッド自動車(PHV)、燃料電池自動車(FCV))及びハイブリッド自動車(HV)の導入割合を 100%とすることを目指し、車両の買替等にあわせて次世代自動車等を導入する。

4. 再生可能エネルギーの導入可能性検討

小水力発電設備などの再生可能エネルギーの導入可能性についても、引き続き検討していく。”

(3)出典

- ・事業体ウェブサイト:水道事業概要
<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/sumai-kurashi/suido-ge-sui/suido/suidoujigyou/jigyogaiyou.html>
- ・事業体ウェブサイト:横浜水道中期経営計画(令和6年度～9年度)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/city-info/yokohamashi/org/suido/sonota/keikaku/tyuukikeieikeikaku2.html#860FC>
- ・令和5年度 横浜市脱炭素社会の形成の推進に関する条例に基づく実施状況報告書
https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/ondanka/jik-kou/joureihoukoku.files/0004_20241216.pdf



公益財団法人 水道技術研究センター
Japan Water Research Center

〒112-0004 東京都文京区後楽 2-3-28 K.I.S 飯田橋ビル 7 階

<https://www.jwrc-net.or.jp/>

担当：調査事業部 TEL 03-5805-0264