

4 低炭素社会の構築

(1) 再生可能エネルギーや未利用エネルギーの活用

① 太陽光発電の導入促進

地球環境保全や技術革新への取組み、また災害時の応急給水活動の電源確保のため、出力 150 キロワットの太陽光発電設備を平成 10 年度に、出力 250 キロワットの太陽光発電設備を平成 22 年度（平成 23 年度から稼働開始）に柴島浄水場へ導入しました。

発電した電力を高度浄水処理施設の運転電力の一部として利用するとともに蓄電池に充電し、大規模災害時における長時間停電時に応急給水設備が利用できるようにしています。

また、平成 27 年度に市内 3 箇所、平成 28 年度に市内 1 箇所の水道センターに合計 35 キロワットの太陽光発電設備を設置しました。

【太陽光発電】

【配水池】



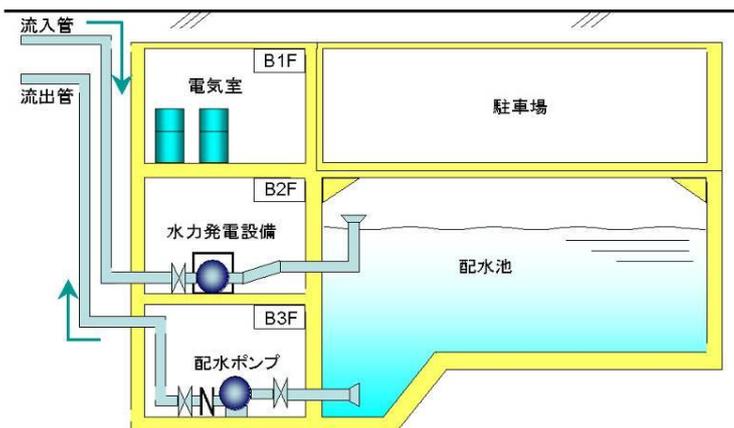
【高度浄水処理棟】



② 都市インフラ等の有する未利用エネルギーの活用

未利用エネルギーの有効活用を図るため、配水池流入水の残存水圧を利用した出力 253 キロワットの水力発電設備を平成 16 年度に長居配水場へ導入しました。発電した電力を配水ポンプ運転用動力の一部として利用することで商用電力の消費を抑制しています。また、出力 110 キロワットの水力発電設備を平成 25 年度に泉尾配水場へ導入し、平成 26 年度から稼働を開始しています。なお、泉尾配水場の水力発電については、全量売電を行っているため環境会計には計上していません。

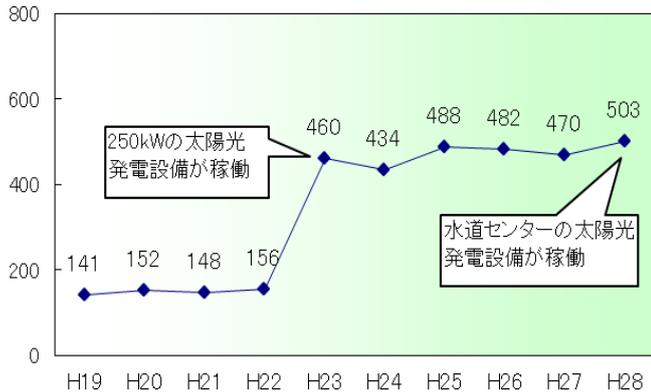
【水力発電】



【水力発電設備】



発電量 [千kWh] 【太陽光発電設備による過去 10 年間の発電量】



発電量 [千kWh] 【水力発電設備による過去 10 年間の発電量】



※平成 24 年度については、発電設備の維持管理のため一時的に年間発電量が低下しています。

(2) 省エネルギー対策・省 CO₂ 対策の推進

エネルギーの使用の合理化等に関する法律により、大阪市水道局は特定事業者指定されており、浄水場など 6 箇所の事業所がエネルギー管理指定工場の指定を受けていることから、大阪市水道局全体で省エネルギーの取組みを実施しています。

① ポンプ設備等の省エネルギー

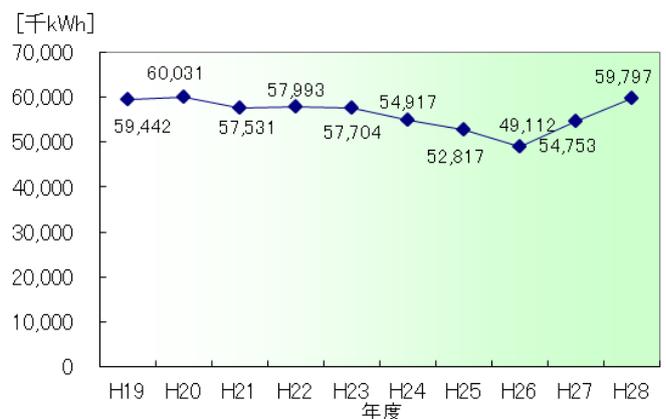
取・浄・配水場では浄水処理や送配水の過程において多量の電気を消費するため、これまでに種々の省エネルギー施策を実施していますが、中でもポンプ設備は、最も電力を消費する設備であることから、重点的に取組みを行ってきました。

需要変動が大きいポンプ設備について、常に高い効率で運転が行える回転速度制御装置を採用するとともに、市内配管改良などに伴いポンプ設備の必要能力を再検証し、一部のポンプの羽根車を最適なものに取り替えるなどにより、電力の消費を抑制しています。(昭和 42 年度から継続的に実施)

【ポンプ設備】



【ポンプ設備の省エネルギー化による過去 10 年間の電力削減量】



電力削減量は、インバータを使用した場合と使用していない場合との差です。

※平成 23 年度以降は処理水量低下等の理由により、また、平成 26 年度は、庭窪浄水場の回転速度制御の送水ポンプを工事のため停止しており、削減量が低下しています。なお、平成 27 年度及び平成 28 年度は新たに回転速度制御設備が稼働したことから、削減量が増加しました。

② 凝集沈でん池の緩速攪拌方式の変更（上下迂流化）

凝集沈でん池に取り入れた水に薬品を加えて攪拌（かくはん）し、水の中の混ざりものを沈めています。その際に水と薬品がよく混ざるよう攪拌していますが、平成 15 年度に豊野浄水場において、攪拌の方式を機械方式（フロキュレータ）から、電力を使用せずに水の流れのエネルギーだけで攪拌する方式（上下迂流方式）に変更しました。この方式の変更により、本設備における年間電力量を約 48% 削減しています。

③ 高効率型の照明器具の採用

事業所等の照明で消費する電力を削減するため、平成 15 年度より順次、蛍光灯から高効率型の器具（Hf（高周波）照明器具）への取り替えや、水銀灯からナトリウム灯への取り替えを行うとともに、点灯方式の見直しを行ってきました。

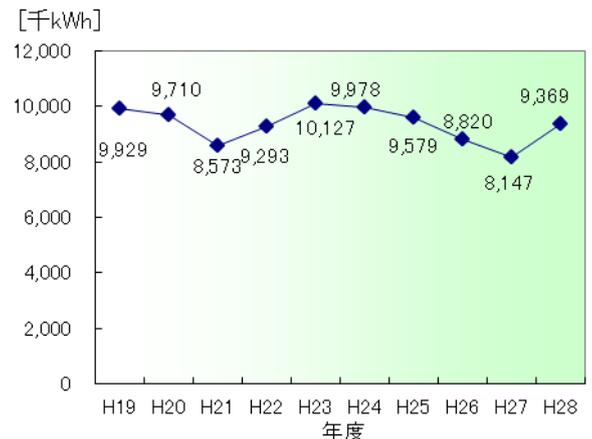
また、近年整備した市内 4 箇所の水道センターの執務室等に、電力消費の少ない LED 照明を採用しています。今後も照明設備における電力消費を抑えることで、施設の省エネルギー化を推進していきます。

④ 高度浄水処理におけるオゾン注入制御の改良

かび臭やトリハロメタンの原因となる有機物を低減し、より安全で良質な水をつくるために、平成 10 年 3 月から従来の浄水処理にオゾンと粒状活性炭による処理を加えた高度浄水処理を順次導入し、平成 12 年 3 月から全浄水場で高度浄水処理を実施しています。

このうちオゾン処理について、平成 14 年度から順次、処理水中のオゾン濃度を測定する計器（溶存オゾン濃度計）を導入し、原水水質の変動に応じてより最適なオゾンの注入制御を行うことで、オゾンの生成に必要な電力の削減を図っています。

【オゾン注入制御による過去 10 年間の電力削減量】



電力削減量は、オゾン注入制御を改良した場合と改良していない場合との差です。

※電力削減量は、処理水量低下等の理由により変動しています。

(3) 交通・物流対策の推進

環境にやさしい自動車利用の推進

① 低公害車導入の推進

水道局では、平成8年度より低公害車の率先導入に努めてきました。平成13年の総理大臣指示の「低公害車開発普及アクションプラン」を受け、平成14年施行の大阪市公用車低公害化推進要領に基づく低公害車の購入に努めており、平成19年4月からは、低公害化に関する方針を継承しつつ、燃費のよいエコカー「大阪市公用車エコカー導入指針」の遵守に努めて導入しています。

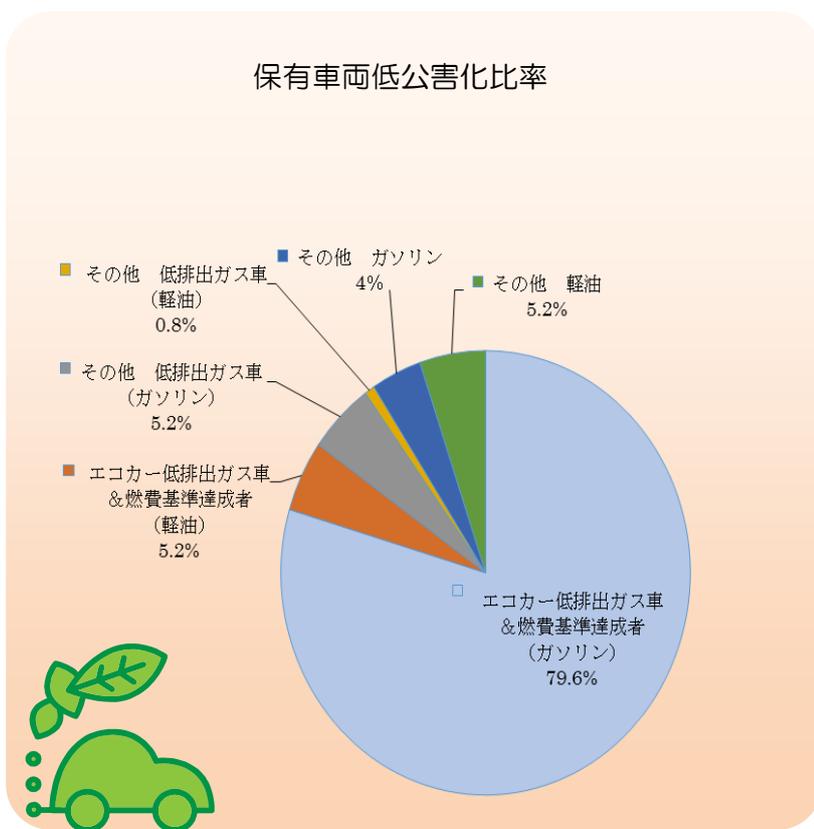
エコカーとは、電気自動車、天然ガス自動車、ハイブリッド自動車、LPガス自動車（ただし、車両総重量が3.5トンを超えるもの）等国土交通省低排出ガス車認定実施要領に基づき認定された自動車であり、「エネルギーの使用の合理化に関する法律」に認められた燃費基準を達成した自動車を位置づけています。

② グリーン配送の実施

大阪市では、平成15年4月より、「グリーン配送」を実施しています。

グリーン配送とは、「大阪市自動車公害防止計画（平成14年1月策定）」と「大阪市グリーン調達方針」を踏まえ、大阪府域内にある大阪市の機関へ物品を納入する際には、配送を他の業者に委託するかどうかに関わらず、大阪市が定める環境負荷の少ない自動車「大阪市グリーン配送適合車」を使用してもらうもので、大気環境の改善を図ることを目的としています。

保有車両低公害化比率

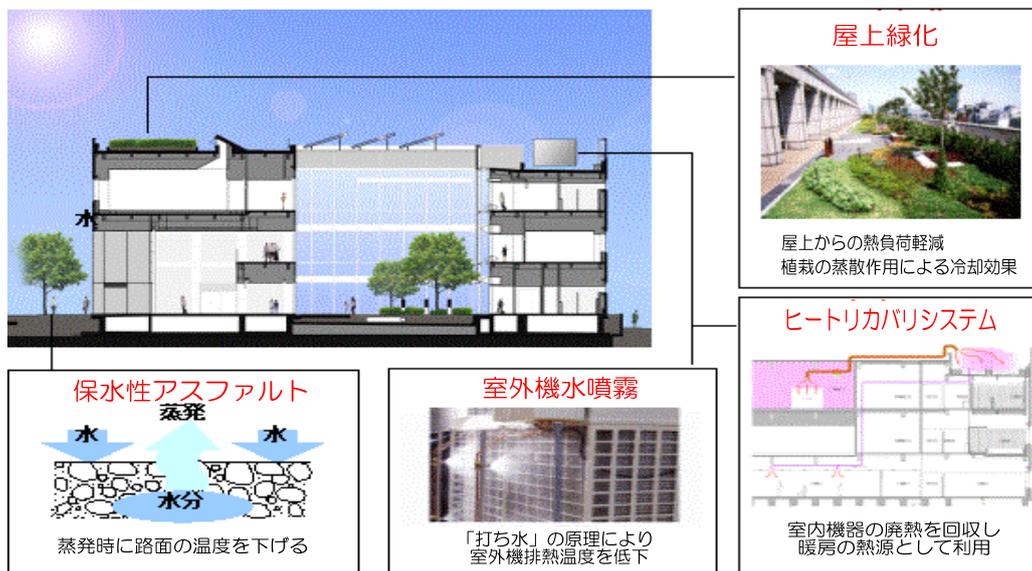


(4) 木や緑の活用

緑の拠点と水辺空間の連携の促進

柴島浄水場総合管理棟における環境負荷低減の取組み

柴島浄水場総合管理棟では、施設整備の基本方針の一つに「環境配慮」を掲げ、省エネルギーはもとより、ヒートアイランド対策にも取り組んでいます。



5 循環型社会の形成

(1) 減量化・適正処理の推進

① 浄水場発生土の有効利用・減量化

浄水場で排水処理工程から発生する浄水発生土は、産業廃棄物として位置づけられていることから、その減量化を図るために、これまで有効利用の推進や発生量の減量化に取り組んできました。浄水発生土の有効利用としては、平成22年度までは主にセメント原料、園芸用土、保水性舗装材などに利用し、有効利用率は50%程度で推移していました。平成23年度から有効利用率の向上及び、処分コストの削減を図るため民間事業者と連携し、事業者が保有する技術、アイデアを活用し埋め戻し土等に有効利用を行った結果、平成25年度には有効利用率100%を達成しました。

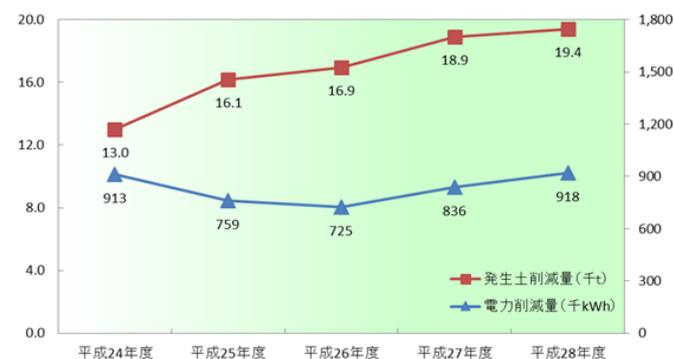
今後も浄水発生土の有効利用率100%を維持するために、より安定的な有効利用の検討に取り組み、民間事業者と連携を進めていきます。

また、無薬注方式長時間型加圧脱水設備を導入（平成16年度庭窪浄水場で全面稼働、平成18年度柴島浄水場全面稼働）することで、発生量の減量化及び省エネルギー化にも取り組んでいます。

【排水処理施設】



【無薬注方式長時間型加圧脱水設備導入による発生土及び電力削減量】

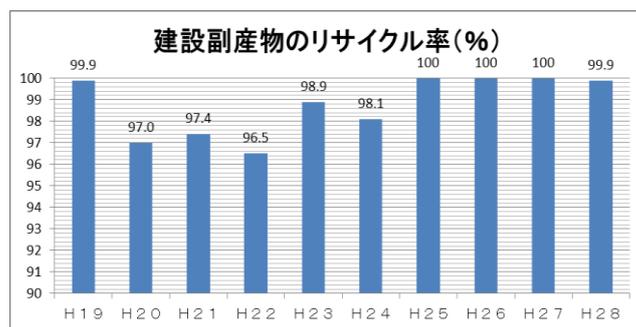


発生土及び電力削減量は、無薬注方式長時間型加圧脱水設備を導入した場合と導入していない場合との差です。

② 建設副産物リサイクル（再生アスファルト及び再生砕石）

水道管は道路の下に埋めることが多く、工事に伴い発生する建設副産物には、アスファルト塊、コンクリート塊が多く含まれます。これらは、平成14年度から再資源化施設に搬出し、リサイクルしています。

また、工事に使用するアスファルトや路盤材料（一部除く）は、再生品を使用しています。



※建設副産物のリサイクル率(%) = (リサイクルされた建設副産物 / 建設副産物排出量) × 100

(2) グリーン購入の推進

大阪市では平成14年6月より「グリーン調達方針」を実施しています。

グリーン調達方針は、「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」の趣旨を踏まえ策定したもので、物品等の調達に当たり、環境に配慮した商品の利用と購入を推進することを目的としています。

6 快適な都市環境の確保

(1) 都市景観の保全と創造

浄水場では、周辺の自然環境や景観との調和を保つために、樹木（3浄水場合計：約7万本）の育成・管理を積極的に行っています。

柴島浄水場



(2) 水環境の保全と改善

① 関係自治体との広域的な連携の促進

水道局では従来から、淀川から取水する水道事業体で構成する「淀川水質協議会」を通じて、水源水質監視をはじめ、水質に関する上流団体及び政府関係各省への要望活動など、淀川の水質保全を目的とした様々な活動や調査研究に取り組んでいます。

近畿地方整備局への要望活動



② 水環境の監視モニタリング

ア 水質試験所による水質の監視

水質試験所では、安心して飲めるきれいな水をお届けするために、浄水場・給水栓（蛇口）において約 220 項目に及ぶ水質検査を行っています。

また、市内に設けられた 38 箇所の遠隔監視装置により、その水質を 24 時間連続的に監視しています。

平成 16 年度からは水道水質基準が新しくなり、基準項目数も増加しましたが、このような厳しい水質管理により、十分余裕を持って対応できています。

さらに、その安全性を一層高めるために、112 種類の農薬を含む約 180 種類もの項目について、水源としている琵琶湖・淀川の水質を監視しています。これとあわせて、水源への影響が懸念される下水処理場の処理水や事業所の排水に対しても定期的な調査を行っています。

このような水質監視の取組みは、水道水の安全性の確保だけでなく、琵琶湖淀川水系の水環境保全に対して大きな役割を果たしています。



微生物試験



官能試験



最新精密分析機器による試験

イ 多様化する水質問題への対応

今日の水環境を取り巻く問題は、有機フッ素化合物や内分泌かく乱化学物質（環境ホルモン）などの未規制物質やダイオキシンなどの微量化学物質、クリプトスポリジウムといった病原性微生物に代表されるように多様化・複雑化の一途をたどっています。このような問題に対しては、水源環境中での実態や浄水場での処理性といった調査を他に先駆けて取り組むことで、水道水に対するお客さまの漠然とした不安を解消し、安心してご利用いただけるよう努めています。

こうした対応を着実に行うことは、大切な水源の水質を守り、より良質な水環境を創造していくことへとつながっています。



●未規制物質 ※1 対策

厚生労働省をはじめとした国の調査研究に積極的に協力するとともに、数多くの未規制物質に対して本市独自の実態調査を継続して行っています。

●ダイオキシン類 ※2 対策

柴島浄水場の原水・浄水について年 1 回の定期調査を行い、安全上問題のないことを確認しています。

●クリプトスポリジウム ※3 対策

濁度管理の徹底や、2カ月に 1 回原水について継続的にモニタリングすることにより、安全性を確認しています。また、より効果的な管理手法などについての調査を行っています。

- ※1 水質基準項目等により規制対象となっていない化合物で、有機フッ素化合物や内分泌かく乱化学物質（環境ホルモン）など、新聞報道で取り上げられた例もある。
- ※2 適切な温度管理のなされていないごみの焼却や、化学合成の副反応などで生じる有機塩素化合物で、強い発ガン性、催奇形性などが指摘されている。
- ※3 人間や牛、猫など各種動物の消化管に寄生する原虫類の一種。ふん便に混じって体外に排出され、これを経口摂取することにより感染する。感染すると下痢や腹痛を起し、特に子供では吐き気や発熱を伴う。

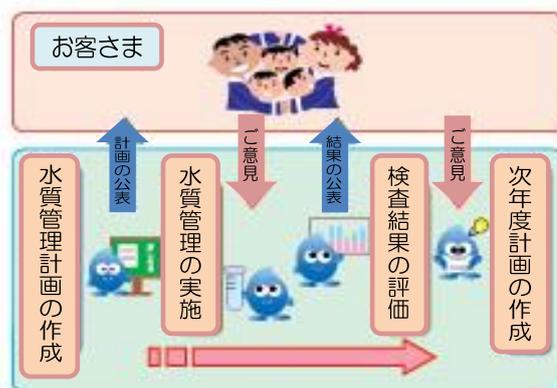
ウ 大阪市水道・水質管理計画

水質試験所では、水源から浄水場、給水栓（蛇口）に至るまで、さまざまな検査・調査を行っています。これら水質検査を行う場所、項目、回数などを「大阪市水道・水質管理計画」としてまとめ、各営業所の窓口やホームページなどを通じて公表しています。

これは、当局の水質検査体制や水道水質管理に対する考え方を広くお客さまにお知らせすることにより、さらに安心して水道水を利用していただくことを目的として行っているものですが、本計画には水源水質の状況やその特徴など様々な情報が含まれており、水環境保全活動を行っていく上でも、重要な情報源になるものと考えています。



大阪市水道・水質管理計画の構成



大阪市水道・水質管理計画の運用

③ 水環境への関心を高める取組

水道局では、水源環境保全や水道への関心を高めることを目的として、様々な活動を行っています。

《主な広報活動》

水道週間行事

「安心・安全な水づくり」をはじめとする水道事業の現状や課題について理解を深めていただくため、毎年6月1日から7日までの水道週間に合わせて、商業施設などでパネル展示や事業チラシの配布を実施しています。

区民まつり

水の大切さと水道事業の使命である「安全で良質な水の安定供給」のための取り組みなどをPRするため、市内各区で開催される区民まつりに参加し、パネルの展示や事業チラシの配布を実施しています。

水の流れツアー

上下水道の役割や「水」に対する関心と理解を深めていただくため、水陸両用バスで淀川（大川）を周遊し、市内の上下水道各施設を見学するツアーを実施しています。

浄水場見学

市内小学校4年生を主な対象として、社会科の副読本「わたしたちの大阪」に掲載されている「命と暮らしをささえる水」をより深く学習していただくため、学校活動の一助として浄水場見学を実施しています。

「水」の絵コンクール

市内在住、在学の小学生を対象に、水道や水にまつわる作品を描いていただくことにより、水道や水源環境に対する意識や関心を深めていただくため、「水」の絵コンクールを実施しています。

出前水道教室

小学校などを訪問し、高度浄水処理の仕組みや水の大切さを学んでいただくため、出前水道教室を実施しています。



水道週間



浄水場見学

《広報用パンフレット等》

名 称	内 容 等
わたしたちの水道	大阪市水道局の事業について説明しているパンフレットです。
水のおはなし	大阪市水道局の事業について、子ども向けに説明しているパンフレットです。
大阪の水をささえる ～水道のしくみ～	大阪市水道局の事業について、わかりやすく案内しているDVDです。 (大阪市内の市立図書館にて貸出および試聴していただけます。)

ホームページ

水道事業に関するさまざまな情報をタイムリーに発信しています。
(環境報告書も掲載しています。)

○トップページ

<http://www.city.osaka.lg.jp/suido/>

○広報用ビデオ・パンフレット

<http://www.city.osaka.lg.jp/suido/category/3515-2-0-0-0-0-0-0-0-0-0.html>



(3) 地盤環境の保全

地盤沈下対策・・・工業用水道の役割

大阪市の工業用水道は、地盤沈下の防止を目的として建設されたものです。

西大阪地域は、地下水の過剰なくみ上げによって、昭和のはじめから地盤沈下が激しくなりました。そこで、工業用地下水のくみ上げを規制していくとともに、その代替水としての工業用水道を建設し、4回にわたって給水区域を拡大してきました。工業用水道の完成により、地下水のくみ上げは昭和 43 年 12 月に一定基準に適合する井戸以外禁止となり、近年は沈静化の傾向にあります。

なお、工業用水道の需要は、昭和 48 年の異常渇水、第 1 次石油危機による景気の後退等により、減少に転じました。

そのため、余剰施設の廃止を行い、経営の効率化に努めています。

(4) 生活環境の保全と改善

工場等の騒音・振動対策の促進

排出ガス対策型建設機械等の使用

一般自動車と同様に、工事に使用する建設機械からも環境負荷となる排出ガスが発生します。水道局では、国土交通省が指定する排出ガス対策型建設機械を使用し、環境対策に努めています。また、工事に伴う騒音・振動についても、低騒音型の建設機械を選択するなどの対策により、周辺環境への影響の低減を図っています。

(5) 化学物質対策の推進

ダイオキシン類対策の推進

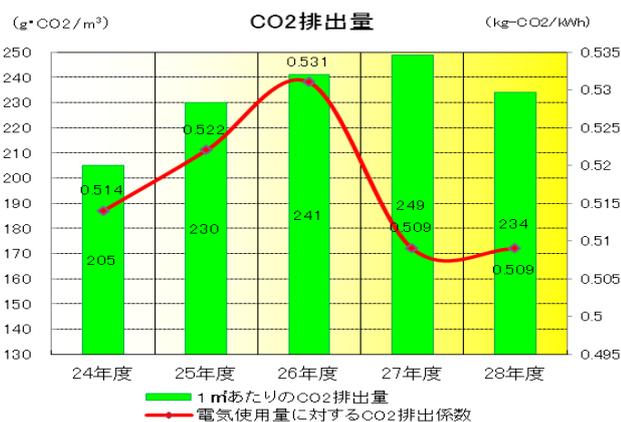
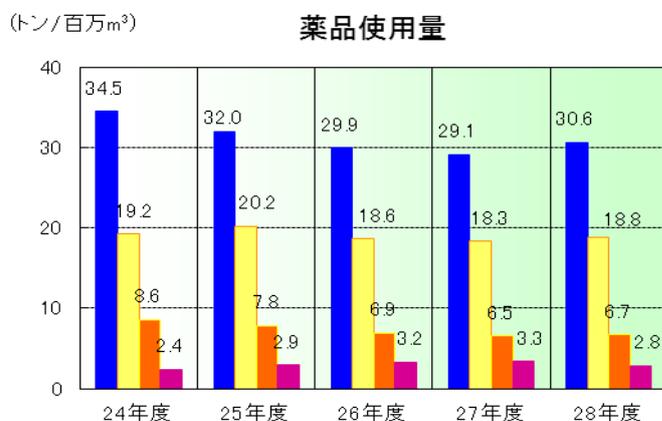
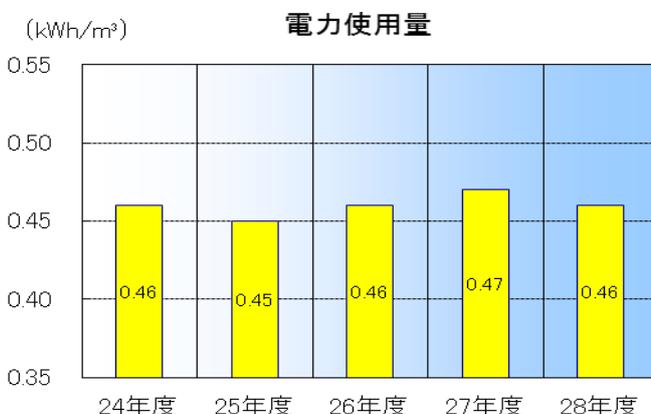
エコケーブルの使用

電気設備工事では数多くの電線・ケーブルを使用しますが、環境に対する負荷が少ないものとして環境配慮型電線・ケーブル（エコケーブル）が開発されています。エコケーブルは、被覆材料や絶縁物にハロゲンを含まないため、焼却処分時にダイオキシン等の有害化学物質を発生しないなどの特徴を持っていることから、平成 13 年度よりケーブルの更新、新設時にエコケーブルを採用し、有害化学物質の低減を図っています。

7 環境効率を表す指標

環境効率を表す指標は、水道水 1 m³を作りお届けするまでに必要となる環境負荷量を算出し、環境に配慮した事業展開が図られているかを見るものです。1 m³あたりの量に換算することにより、事業の量の変動を考慮した年度ごとの比較が可能です。環境負荷量としては、電力使用量、薬品使用量及び CO₂ 排出量を取りあげています。

$$\text{環境効率を表す指標} = \frac{\text{環境負荷量}}{\text{給水量}}$$



■ 硫酸ばんど ■ カセイソーダ ■ 次亜塩素酸ナトリウム ■ 濃硫酸

標準的なご家庭1世帯での1年間の水道使用に伴うCO₂の排出量は、「給水量1m³あたりのCO₂排出量」をもとに、次のとおり計算できるのじゃ。

(ア) ご家庭1世帯1か月あたりの標準的な使用水量	20 m ³
(イ) 給水量1m ³ あたりのCO ₂ 排出量	234 g・CO ₂ /m ³
(ウ) 家庭1世帯1年間の水道使用に伴うCO ₂ 排出量 (ア) × 12 × (イ) / 1000	56 kg・CO ₂

※1 平成24年度よりCO₂排出量が増加している主な原因は、
電気使用量に対するCO₂排出係数(※2)の増加によるものです。

※2 CO₂排出係数とは、電気事業者が算出する
電気使用量1kwhあたりのCO₂排出量のことです。



TOPIC ～「水道事業ガイドライン」に基づく業務指標について

水道事業ガイドラインは、「安心」「安定」「持続」「環境」「管理」「国際」の6つの観点から、水道事業の運営状況を客観的に判断するための国内規格として、（社）日本水道協会において平成17年1月に制定されたものであり、本市をはじめ、多くの水道事業者が、このガイドラインの業務指標を活用して事業分析を行い、その値をホームページ等で公表しています。

下の表は主要な水道事業者（東京都、横浜市、名古屋市、京都市、神戸市）と本市の「環境」に関する業務指標の算出結果を示したものです。

なお、他の事業者の算出結果と比較する場合には、それぞれの事業者が置かれている条件や背景、（規模立地、水源、水道の発展の度合い等）が異なるため、これらの情報とともに考察する必要があります。

平成28年度 主要都市の環境に関する業務指標の算出結果

都市名	配水量1m ³ 当り電力消費量 (kWh/m ³)	配水量1m ³ 当り消費エネルギー (MJ/m ³)	再生可能エネルギー利用率 (%)	浄水場発生土有効利用率 (%)	建設副産物リサイクル率 (%)	配水量1m ³ 当りCO ₂ 排出量 (g/m ³)
東京都*	0.53	2.09	0.7	34.7	100.0	266
京都市	0.21	0.74	0.18	-	48.5	88
神戸市	0.34	1.29	1.27	79.3	99.7	170
大阪市	0.45	1.65	1.3	100.0	99.9	229
横浜市*	0.33	3.21	2.20	47.9	99.0	178
名古屋市*	0.29	1.10	0.39	100.0	96.9	146

※ 現在算出中のため、平成27年度の算出結果を記載している。

大阪市水道局における環境に関する業務指標の推移

業務指標	25年度	26年度	27年度	28年度
配水量1m ³ 当り電力消費量 (kWh/m ³)	0.45	0.46	0.47	0.45
配水量1m ³ 当り消費エネルギー (MJ/m ³)	1.63	1.68	1.70	1.65
再生可能エネルギー利用率 (%)	1.2	1.2	1.2	1.3
浄水場発生土有効利用率 (%)	100	100.0	100.0	100.0
建設副産物リサイクル率 (%)	100	100.0	100.0	99.9
配水量1m ³ 当りCO ₂ 排出量 (g/m ³)	230	241	249	229

当局における水道事業ガイドラインに基づく業務指標の算出結果の詳細については、ホームページ (<http://www.city.osaka.lg.jp/suido/page/0000020867.html>) をご覧ください。