

下水道事業におけるエネルギー基本計画

スマートプラン2014

平成 26（2014）年 6 月

 東京都下水道局



下水道事業におけるエネルギー基本計画

スマートプラン2014

平成 26（2014）年 6 月



東京都知事

小池 百合子

東京を世界一のエネルギー先進都市に

下水道は、安全、安心なまちと快適でうるおいある水環境を創り出すために、都市に欠かすことのできない役割を果たしています。1964年東京オリンピックの時には「下水道は文化のバロメーター」と言われ、下水道の普及を急いだ時期を経て、今や下水道網が完備され、下水の処理も見事に行われ、処理水が都市の失われた清流を復活させるまでになりました。

東京には、下水道をはじめ膨大な都市インフラが集積し、東京に住み、あるいは訪れ、働く誰もがこうしたインフラを利用して、幅広く活発な活動を展開しています。こうした都市活動の基礎に大量のエネルギーがあることは言を俟ちません。エネルギーの確保と安定的な供給は都民生活の向上と都市の発展を支える重要なものであり、都市はエネルギーの利用で、より豊かで利便性の高いものに成長してきました。

特に、日本の社会経済活動の中心である東京は、都市を活動させるエネルギーの大消費地でもあり、実効性あるエネルギー対策を着実に推進する責務があります。私たちは、電力・エネルギーの供給を他県に大きく依存していることを深く認識しつつ、都市のエネルギー活用的高度化、最適化を図っていかねればなりません。

内村鑑三は1911年、「富は有利化されたるエネルギー（力）であります。しかしてエネルギーは太陽の光線にもあります。海の波濤にもあります、吹く風にもあります、噴火する火山にもあります。もしこれを利用するを得ますればこれらはみなことごとく富源であります。」と語りました。

明治の先人が着目したエネルギーの意義に思いを致し、下水道事業の処理プロセスにおいて行われているように、都民の生み出すエネルギーを活用する観点も持ちつつ、世界一のエネルギー先進都市東京を形づくってまいります。

首都東京は、日本の成長と発展の起点となるべき都市であり、東京を世界一の都市とし、日本のみならず世界の大都市のモデルとなるために、あらゆる分野においてリーダーシップを発揮していかなければなりません。

さらに、2020年東京オリンピック・パラリンピックは、エネルギーに関しても世界一を目指す東京の取組を世界に発信する絶好の機会です。

今般策定した下水道事業のエネルギー基本計画「スマートプラン2014」は、その取組の第一歩であり、エネルギー対策の範となっていく東京の決意を示すものでもあります。

都民の皆さまをはじめ多くの方々と連携し、東京を世界一の都市としてまいります。

平成 26 年 6 月

スマートプラン2014の策定について

東京都下水道局長

松 浦 將 行

東京の下水道は、明治17年の神田下水敷設から今年度で130年を迎えます。平成6年度に区部において100%普及を達成し、多摩地域も平成22年度には99%普及に至りました。

下水道の役割は、生活環境の改善、浸水防止、公共用水域の水質保全という基本的なものから出発し、都市が発展を続けることに伴い、より安全、安心な都市や快適な水環境の実現を目指して、浸水対策や震災対策、下水の高度処理や合流式下水道の改善など、より多様化、高度化しています。

なかでも、持続可能な都市をつくる視点から見ると、下水を処理する過程で電力、燃料など大量のエネルギーを消費していることから、エネルギー問題や温室効果ガスは重要な課題となっています。

下水道局は、かねてから地球温暖化対策のために技術開発に努めるとともに、維持管理上の工夫を凝らしてきました。例えば、これまで下水道局が編み出してきた水のリサイクルや下水汚泥の熱量に着目した発電などは、いずれもこうした視点から一貫して取り組んできたものです。

さらに、東日本大震災後の電力危機でエネルギー問題の重要性が一層増した現在、省エネルギー、創エネルギーの取組は、規模の大小を問わず全国の下水道事業者にとって喫緊のテーマとなっています。

とりわけ、エネルギーを大量に消費して都市活動を展開している大都市東京で、その電力の１％相当を使用する下水道事業の責務は大きいものがあります。

同時に、最近の電気料金などエネルギーコストの動向が下水道事業の経営に与える影響も大きくなっています。

こうしたことから、下水道局では、「下水道事業におけるエネルギー基本計画 スマートプラン２０１４」を策定し、これまでの省エネルギー、創エネルギーの取組をさらに加速し、進化させることとしました。

このプランでは、これまで培ってきた維持管理のノウハウやこれから導入する技術開発の先駆的な成果を余すところなく盛り込んで取組方策を構築し、具体的なスケジュールを計画しています。

欧米の手法を導入して始まった東京の下水道技術は、都市化の進展に起因する幾多の困難な課題を解決する過程で着々と水準を高め、今や世界各国に技術を輸出するに至りました。下水道局はエネルギー問題の解決にあたっても、これまで培ってきた「現場力」「技術力」「組織力」を存分に発揮し、この「スマートプラン２０１４」の達成に取り組んでまいります。

都民の皆さまをはじめ、関係各位のご理解とご支援をお願いいたします。

平成 26 年 6 月

目 次

第1章 スマートプラン2014の概要.....	1
1 策定の背景.....	2
2 策定方針.....	3
3 下水道事業を取巻くエネルギー使用の現状と課題.....	4
4 4つの取組方針.....	8
5 スマートプラン2014の目標.....	9
6 今後の総エネルギー使用量の見込みと再生可能エネルギー等の取組.....	10
7 再生可能エネルギー等の今後の主な取組内容.....	12
第2章 下水道局を取巻くエネルギー状況.....	13
1 エネルギーの動向.....	14
2 当局のエネルギー使用の現状とこれまでの取組.....	17
3 エネルギー使用量の長期見通しと今後の取組.....	24
第3章 今後の再生可能エネルギー等の取組内容.....	27
1 取組方針1 再生可能エネルギー活用の拡大.....	28
2 取組方針2 省エネルギーの更なる推進.....	35
3 取組方針3 エネルギースマートマネジメントの導入.....	41
4 取組方針4 エネルギー危機管理対応の強化.....	46
第4章 スマートプラン2014の実施にあたって.....	51
1 「アースプラン2010」との連携.....	52
2 2020年東京オリンピック・パラリンピックへの対応.....	53
3 エネルギー管理システムの進化・発展.....	53
4 関連団体と連携したエネルギーに関する技術開発の推進.....	53
5 下水道事業を取巻くエネルギー状況の変化への適切な対応.....	53

第1章 スマートプラン2014の概要

第1章 スマートプラン 2014 の概要

1 策定の背景

東京の下水道は首都東京 1,300 万人の都民生活や都市活動を支える重要な都市インフラである。東京都下水道局（以下「当局」という。）は、区部と多摩地域をあわせて約 1 万 6 千 km の下水道管、20 か所の水再生センターや 87 か所のポンプ所など膨大な施設を管理している。これらの施設を 24 時間 365 日休むことなく稼働させることにより、生活環境の改善や浸水の防除、公共用水域の水質保全を図り、安全・安心で快適な東京の都市づくりに貢献している。

こうした質の高い下水道サービスを提供するため、当局は、下水道施設の運転を継続的に行うことで大量のエネルギーを使用している。この内訳は、東京都内における年間電力使用量（約 860 億 kWh）の 1% 強にあたる約 9.8 億 kWh の電力や、都市ガス換算で約 0.2 億 m³ の燃料であり、それぞれ一般家庭約 27 万世帯の電力使用量、約 5 万 2 千世帯の都市ガス使用量に相当する。

このように、当局は都内最大級のエネルギー消費者であり、エネルギー使用量削減に大きな責務を負っている。これまでも施設や設備の再構築にあたっては、再生可能エネルギーの活用や省エネルギーの取組を積極的に行い、エネルギーの効率化を図ってきた。

一方で、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により、発電所が被災し、計画停電、夏季の電気使用制限への対応を余儀なくされた。また、流通網が混乱し、燃料の供給が停滞したことにより、非常時の電力確保に支障をきたした。さらに、原子力発電所の停止により、電気料金が大幅に上昇し下水道経営にも大きな影響を及ぼした。こうした困難な状況に直面し、当局は、エネルギー対策の大きな転換を迫られている。

今後も、浸水対策の充実強化や合流式下水道の改善、高度処理の導入拡大などの取組を積極的に進めていく必要があることから、これらの事業実施に伴いエネルギー使用量の増加が見込まれる。

さらに、6 年後の東京オリンピック・パラリンピックの開催に向けて、老朽化した下水道管に起因する道路陥没の未然防止、水辺環境の更なる向上、夏季の豪雨への対応などを積極的に進めていく必要がある。

こうした状況を踏まえ、再生可能エネルギーの活用や、個々の施設や設備での省エネルギーの取組、水処理から污泥処理までの施設全体での総合的な運転管理や広域的視点からのエネルギー管理を積極的に進め、エネルギー使用量を

削減していかなければならない。加えて、いざという時に備えて、下水道機能の危機管理対応の強化にも取り組んでいく必要がある。

これらの取組を確実に実施し、下水道サービスを安定的かつ持続的に提供していくために、下水道事業初のエネルギー基本計画「スマートプラン 2014」を策定することとした。

2 策定方針

首都東京の都民生活や都市活動を地下で支える下水道の機能を安定的かつ持続的に発展させ、お客さまへの下水道サービスの充実強化を図るため、下水道事業におけるエネルギー基本計画「スマートプラン 2014」を策定する。

このプランに基づき、再生可能エネルギー活用の拡大、省エネルギーの更なる推進、さらに水処理から汚泥処理までの一連の処理工程を通じたエネルギーの最適化や、より広域的な視点から複数の施設間で運転管理の効率化などを図る「エネルギースマートマネジメント」を導入する。また、非常用発電設備の拡充や分散型電源の導入など、エネルギー危機管理対応の強化にも取り組む。

このような取組により、下水道事業におけるエネルギー活用の高度化やエネルギー管理の最適化を図っていく。

3 下水道事業を取巻くエネルギー使用の現状と課題

(1) エネルギー使用の現状

下水道事業では、大量のエネルギーを以下に示す 3 つの施設で使用している。

ポンプ施設（污水や雨水をポンプでくみ上げる）

下水道管は污水や雨水を自然流下させるため徐々に地中深くなっている。下水道管を流下した污水や雨水はポンプでくみ上げられて、污水は水処理施設へ送水され、雨水は川や海に排除される。

污水や雨水をくみ上げるためのポンプ設備で電気を使用している。

水処理施設（污水を処理して川や海に放流する）

汚水中の沈みやすい汚れを沈殿させた後、反応槽において、汚水中の汚れを微生物が分解するのを促進するため、送風機で汚水中に大量の空気を送り込む。微生物の働きによってきれいになった水を川や海に放流する。

主に、反応槽に空気を送り込む送風機設備で電気を使用している。

汚泥処理施設（汚泥を処理して灰として処分する）

污水をきれいにする際に発生する汚泥の水分を徐々に減らし、焼却炉で燃やして減量化・安定化を行い、灰として処分する。

汚泥の水分を減らす設備で電気を、汚泥を燃やす設備で燃料を使用している。

○図表 - 1 施設ごとのエネルギー使用量（平成 25 年度見込み）

ポンプ施設…くみ上げ量 約 28 億 m³/年

（電気）2.7 億 kWh/年

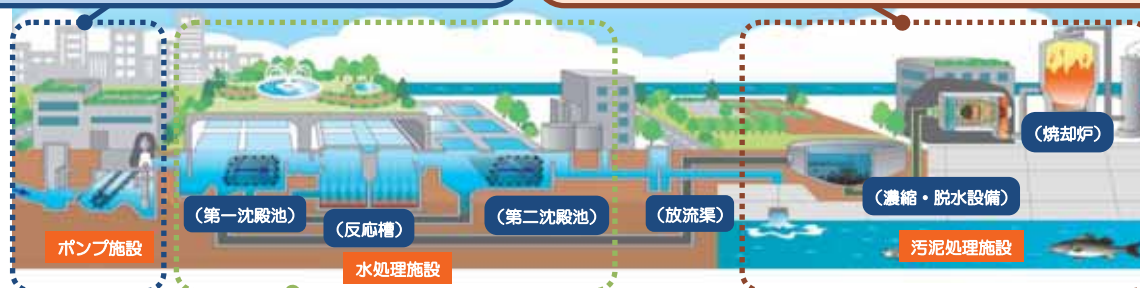
汚水分 1.6 億 kWh/年

雨水分 1.1 億 kWh/年

汚泥処理施設…汚泥処理量 約 0.8 億 m³/年

（電気）2.5 億 kWh/年

（燃料）0.2 億 m³/年（都市ガス換算）



水処理施設…処理水量 約 20 億 m³/年

（電気）4.0 億 kWh/年

建物付帯（換気・照明など）

（電気）0.6 億 kWh/年

(2) 電気と燃料の使用状況

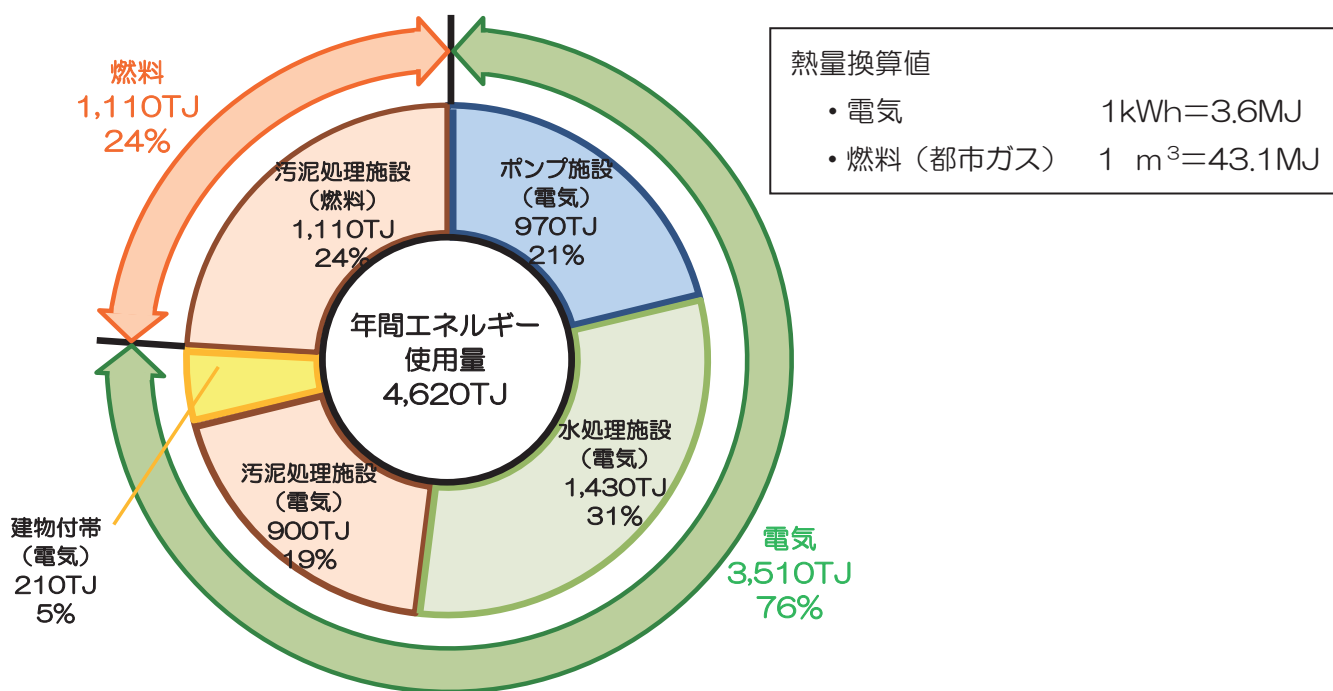
下水道事業では電気だけでなく、燃料（都市ガスなど）も大量に使用している。

電気と燃料をあわせた 1 年間のエネルギー使用量は、図表 - 2 に示すように 4,620TJ（テラジュール）※であり、その内訳は、電気 76%、燃料 24%となっている。これら電気と燃料の双方に着目してエネルギー全体を削減していかなければならない。

なお、エネルギーの単位については、電気と燃料で異なる単位を統一するため熱量に換算（単位はJ：ジュール）して取り扱うことにする。

※TJ：テラジュール。T（テラ）は $10^{12}=1$ 兆を意味する

○図表 - 2 当局のエネルギー使用量の内訳（平成 25 年度見込み）



	ポンプ施設	水処理施設	汚泥処理施設	建築付帯	計
電気	970TJ (21%)	1,430TJ (31%)	900TJ (19%)	210TJ (5%)	3,510TJ (76%)
燃料	—	—	1,110TJ (24%)	—	1,110TJ (24%)
計	970TJ (21%)	1,430TJ (31%)	2,010TJ (43%)	210TJ (5%)	4,620TJ (100%)

(3) 下水道サービス向上に伴うエネルギー使用量の増加

浸水対策や合流式下水道の改善などの取組を推進することにより、雨天時にポンプでくみ上げる雨水量や降雨初期の特に汚れた下水の処理水量が増え、エネルギー使用量が増加する。さらに下水処理水の水質を改善する高度処理の導入を拡大することでも設備の増設が必要となり、エネルギー使用量が増加する。

こうした下水道サービス向上の取組によって増加するエネルギー使用量に対応するため、エネルギー使用量削減対策の継続及び新たな対策が必要である。

課題：下水道サービス向上の取組によって増加するエネルギー使用量に対応するため、更なるエネルギー使用量の削減対策や再生可能エネルギーの活用拡大など、新たな取組が必要

(4) 東日本大震災における下水道事業への影響

東日本大震災により、発電所が甚大な被害を受け、東京電力や東北電力の電力供給能力が大幅に低下した。このため、大震災直後の計画停電や夏季における電気の使用制限などが実施され、当局においても、汚水処理や雨水排除など最小限の機能を維持したうえで停電などへの対応を迫られた。

水再生センター及びポンプ所では、停電時においても下水道機能を維持するために非常用発電設備の整備を進めているが、必要容量を確保している施設は平成 25 年度末で全体の約 7 割程度となっている。

また、大震災の影響で流通網が混乱し、燃料確保が困難となったことから、燃料の消費を抑えるべく、汚水を計画停電時に可能な限り下水道管内に貯留することで水再生センターのポンプ設備の運転台数を約 3 割まで抑制するなど、現場では困難な運転を余儀なくされた。

今後、いかなる時にも下水道機能を維持し続けるためには、非常用発電設備の拡充を図り、非常時の電力を確保することが必要である。さらに、分散型電源※の設置により外部へのエネルギー依存度を低下させ、エネルギーを安定的に確保することも必要である。

※分散型電源：水再生センターなどに分散配置される小規模な電源設備

課題：非常時の電力を確保するため、非常用発電設備の拡充が必要。また、外部へのエネルギー依存度を低下させ、エネルギーを安定的に確保することが必要

(5) 下水道事業経営への影響

東日本大震災後は、東京電力など一般電気事業者の原子力発電の停止により火力発電の割合が高まったことや、円安の進行などによる燃料調達価格の高騰により、電気料金が大幅に上昇した。

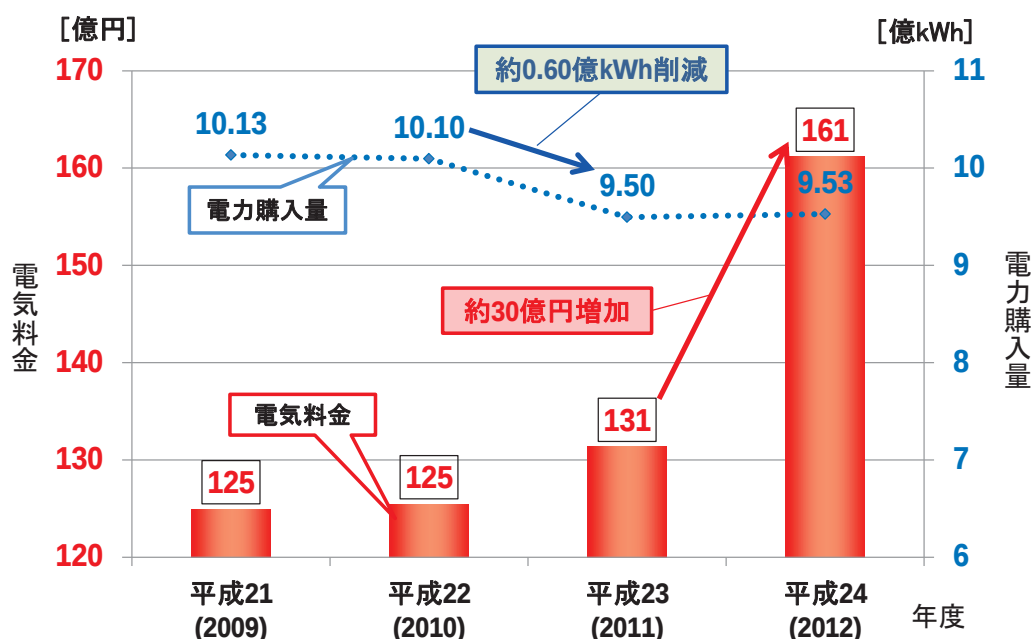
大震災以前の年間電力購入量は、図表 - 3 に示すように約 10.1 億 kWh であったが、様々な取組を行うことで約 0.6 億 kWh 削減し、大震災後の平成 23 年度には約 9.5 億 kWh となった。

しかしながら、電気料金は平成 23 年度から平成 24 年度の 1 年間で約 30 億円（対前年度比 23%）も増加となった。今後も原子力発電所の稼働が不透明な中、電気料金の値上げが見込まれている。

このことから、今後も、下水道サービスの安定的な提供を継続していくために、更なるエネルギー使用量の削減などに努め、電気料金の値上げの影響を圧縮することが必要である。

課題：最少の経費で最良の下水道サービスを安定的に提供していくために、更なるエネルギー使用量の削減や再生可能エネルギー活用の拡大を図るとともに、新たに施設全体での総合的な運転管理や広域的視点からのエネルギー管理などの取組を実施し、電気料金値上げの影響を圧縮することが必要

○図表 - 3 下水道事業における電気料金の推移



4 4つの取組方針

将来にわたって、下水道サービスを安定的かつ持続的に提供していくにあたり、下水道事業を取巻くエネルギー使用の現状と課題を踏まえ、下水道事業におけるエネルギー活用の高度化及びエネルギー管理の最適化を図るための4つの取組方針を、以下に示す。

取組方針1

再生可能エネルギー活用の拡大

太陽光発電や未利用の汚泥焼却時の低温域廃熱を活用した新たな発電など、再生可能エネルギーをより一層活用し、下水道事業において可能な限り自らエネルギーを確保する。

取組方針2

省エネルギーの更なる推進

新たな高度処理技術やエネルギー自立型の焼却システムの開発・導入などを進めることで、省エネルギーをさらに推進し、エネルギー使用量を削減する。

取組方針3

エネルギースマートマネジメントの導入

水処理から汚泥処理に至る一連のシステムの中で、これまでの個別の施設や設備での省エネルギー対策にとどまらず、水処理から汚泥処理までの施設全体での処理工程を通じたエネルギーの最適化や、より広域的な視点から複数の施設間で運転管理の効率化などを図るエネルギースマートマネジメントを導入し、エネルギー利用のスマート化を図る。

取組方針4

エネルギー危機管理対応の強化

非常用発電設備の拡充や分散型電源の導入、非常用発電設備の運転に必要な燃料の施設間融通などにより、エネルギー危機管理対応の強化を図り、いかなる時でも下水道機能を維持する。

5 スマートプラン 2014 の目標

スマートプラン 2014 に掲げた取組を確実に実施していくために、目標、計画期間、エネルギー削減の考え方を明確にして取り組んでいく。

(1) 目標

総エネルギー使用量に対する再生可能エネルギー等の割合を
2024（平成 36）年度までに 20%以上とすることを旨す

(2) 計画期間

2014（平成 26）年度から 2024（平成 36）年度まで

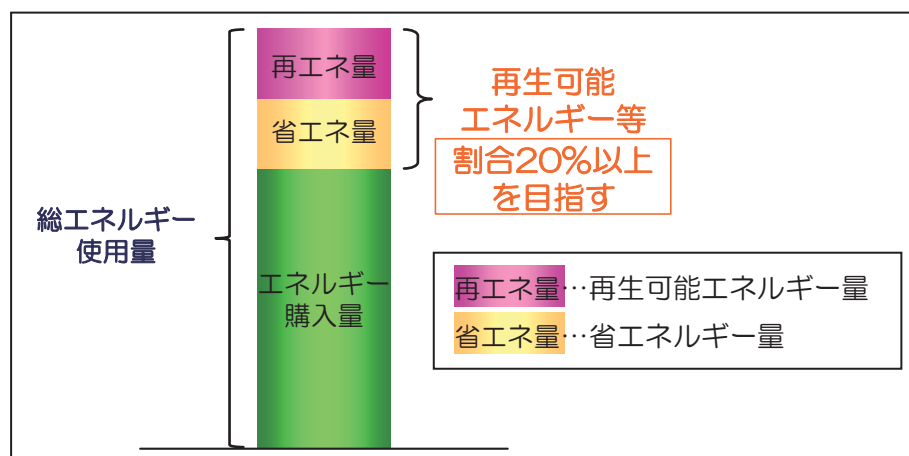
(3) エネルギー削減の考え方

下水道事業で使用するエネルギーは、浸水対策、合流式下水道の改善などの事業を推進することにより増加が見込まれる。そのため、再生可能エネルギー活用の拡大や省エネルギーの更なる推進に取り組み、エネルギー購入量を削減することが、下水道経営においては重要となる。

本プランでは、エネルギー購入量に再生可能エネルギー量と省エネルギー量を加えた量を総エネルギー使用量とする。

エネルギー削減の考え方としては、図表 - 4 に示すように、総エネルギー使用量に対する再生可能エネルギー等（再生可能エネルギー量＋省エネルギー量）の割合を高めていく。

○図表 - 4 再生可能エネルギー等の割合のイメージ



6 今後の総エネルギー使用量の見込みと再生可能エネルギー等の取組

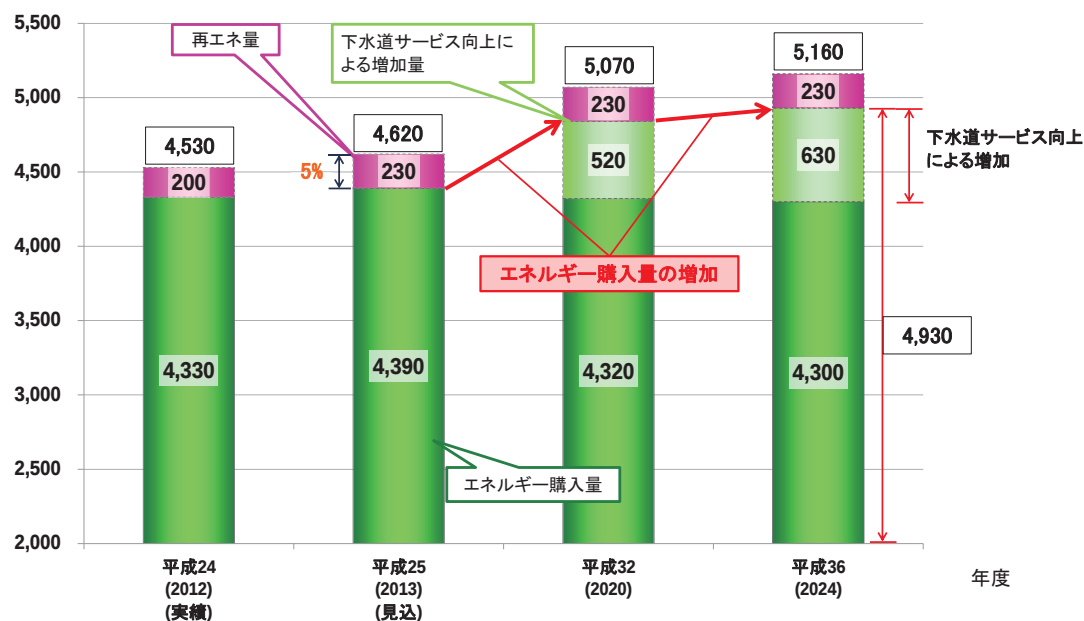
平成 25 年度の総エネルギー使用量は 4,620TJ であり、そのうち、再生可能エネルギー量は 230TJ（総エネルギー使用量に対する割合 5%）である。

今後とも、浸水対策のレベルアップ、合流式下水道の改善などの下水道サービス向上に取り組んでいく。そのため、図表 - 5 のように、平成 36 年度のエネルギー購入量は、4,930TJ まで増加する見込みである。

そこで、再生可能エネルギー活用の拡大や省エネルギーの更なる推進に取り組み、図表 - 6 のように、平成 25 年度を基準として、平成 36 年度のエネルギー購入量を 4,060TJ まで削減し、総エネルギー使用量に対する再生可能エネルギー等の割合 20%以上を目指す。

○図表 - 5 今後の総エネルギー使用量の見込み

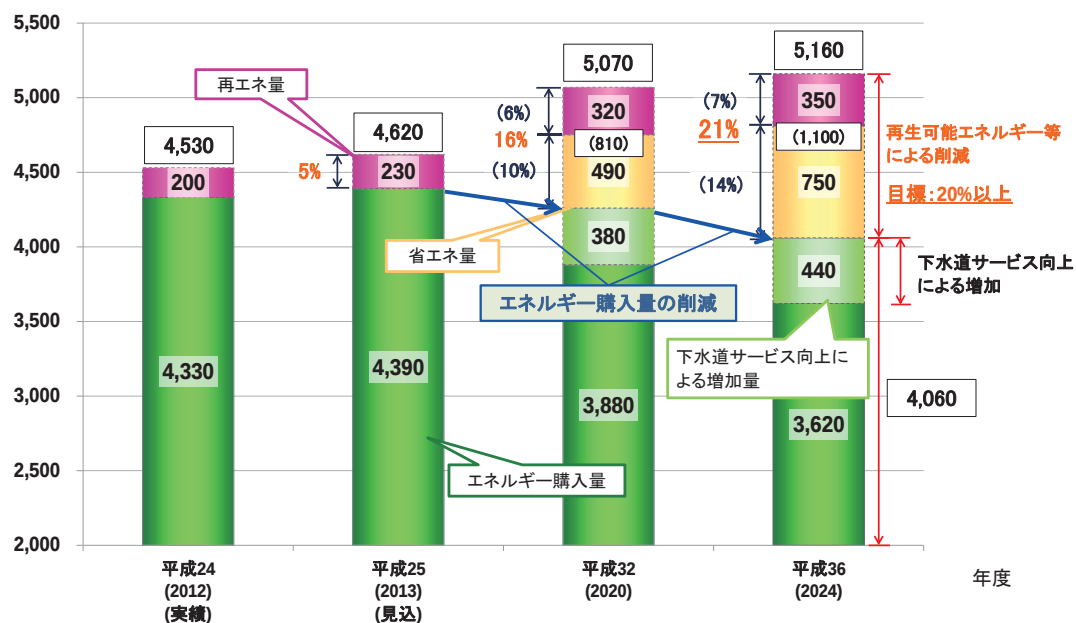
[TJ]:テラジュール



再生可能エネルギー等の
取組を実施

○図表 - 6 新たな取組による今後の総エネルギー使用量の見込み

[TJ]:テラジュール



※ () 内の数字は、再生可能エネルギー量と省エネルギー量を足し合わせた量

7 再生可能エネルギー等の今後の主な取組内容

太陽光発電や下水の持つ熱エネルギーの利用など、これまでも実施してきた再生可能エネルギーの取組の拡大に加え、未利用の污泥焼却時の低温域廃熱を活用した新たな発電などにより、再生可能エネルギーをより一層活用する。これにより、平成 36 年度の再生可能エネルギー量を 350TJ に拡大する。

また、新たな高度処理技術の導入やエネルギー自立型の焼却システムの開発・導入などを進めることで、平成 36 年度の省エネルギー量を 750TJ まで拡大する。

○図表 - 7 再生可能エネルギー活用の取組

取組内容	エネルギー量[TJ]	
	拡大	継続
太陽光発電の拡大導入	21	3
污泥焼却時の低温域の廃熱を活用した新たな発電	9	—
エネルギー自立型の焼却システムの開発・導入	41	—
下水の持つ熱エネルギーの利用拡大	2	33
太陽熱を利用した熱供給設備の導入	3	—
焼却炉の廃熱を利用した污泥乾燥	43	—
小水力発電の拡大導入	1	2
污泥炭化炉の取組	—	60
消化ガス発電の取組	—	82
廃熱回収蒸気発電の取組	—	50
合計	120	230
	350	

○図表 - 8 省エネルギーの取組

取組内容	エネルギー量[TJ]
新たな高度処理技術の導入	11
エネルギー自立型の焼却システムの開発・導入	110
第二世代型焼却システムの導入	314
準高度処理の導入	178
散気装置の改善	31
ばっ気システムの最適化	69
省エネルギー型濃縮機・脱水機の導入	37
合計	750

第2章 下水道局を取巻くエネルギー状況

第2章 下水道局を取巻くエネルギー状況

1 エネルギーの動向

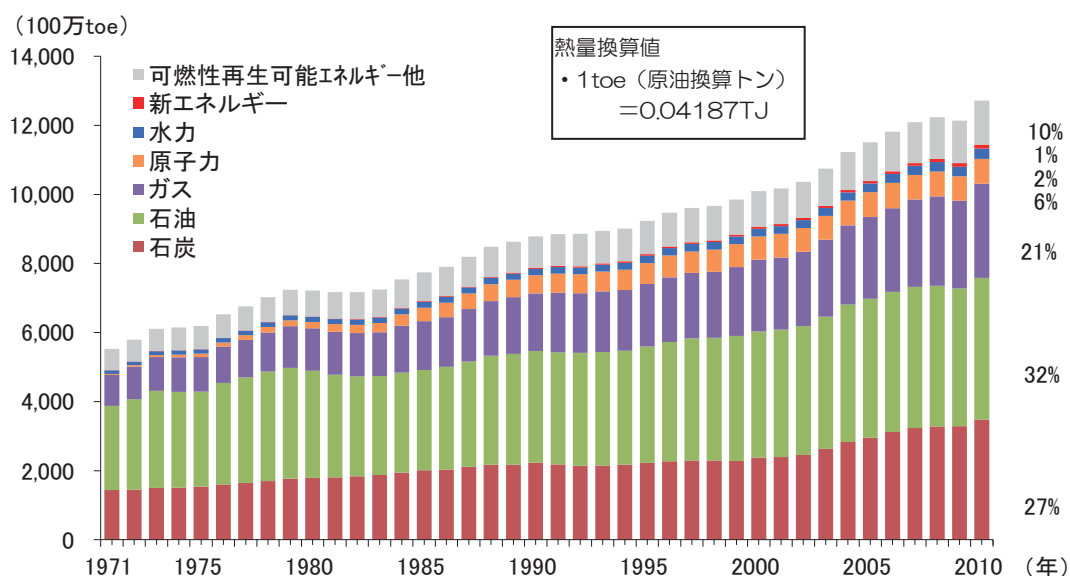
(1) 世界のエネルギー動向

世界のエネルギー消費量は経済成長とともに増加し続けており、1971年の2.3億TJ（55億toe）から増加し続け、2011年には5.1億TJ（123億toe）まで約2.2倍に達した。2030年にはさらに約1.3倍の6.7億TJ（159億toe）に増加すると見込まれている。

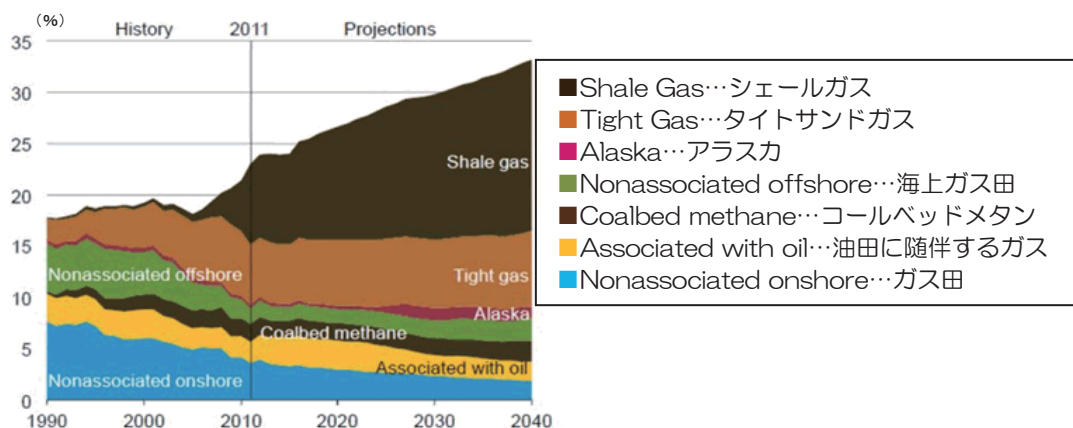
また、エネルギーの消費は石油、石炭等の化石燃料の割合が最も大きく、今後、再生可能エネルギーの割合が拡大するものの、化石燃料が依然として最も大きな割合を占めると見込まれている。

近年では、天然ガス供給増への期待感の高まりから、シェールガスと呼ばれる頁岩（頁岩＝シェール）^{けつがん}という地中深い層の隙間に存在するガスが注目を浴びている。存在は以前から確認されていたが、採掘が難しく採算も合わなかった。しかし、2000年代に米国において採掘技術が確立され、天然ガス価格の上昇も相まって、シェールガスの開発は北米に広がった。米国内の天然ガス生産量のうちシェールガスが占める割合は、2000年の1%から、2011年には25%を占めるに至っており、今後も生産拡大が期待されている。シェールガスの生産拡大が見込まれることで、天然ガスや石油などの価格動向に大きな影響を与えることが予想される。

○図表 - 9 世界のエネルギー消費量の推移（出典：エネルギー白書2013＜資源エネルギー庁＞）



○図表 - 10 アメリカにおける種別天然ガス生産量見通し（出典：エネルギー白書2013〈資源エネルギー庁〉）



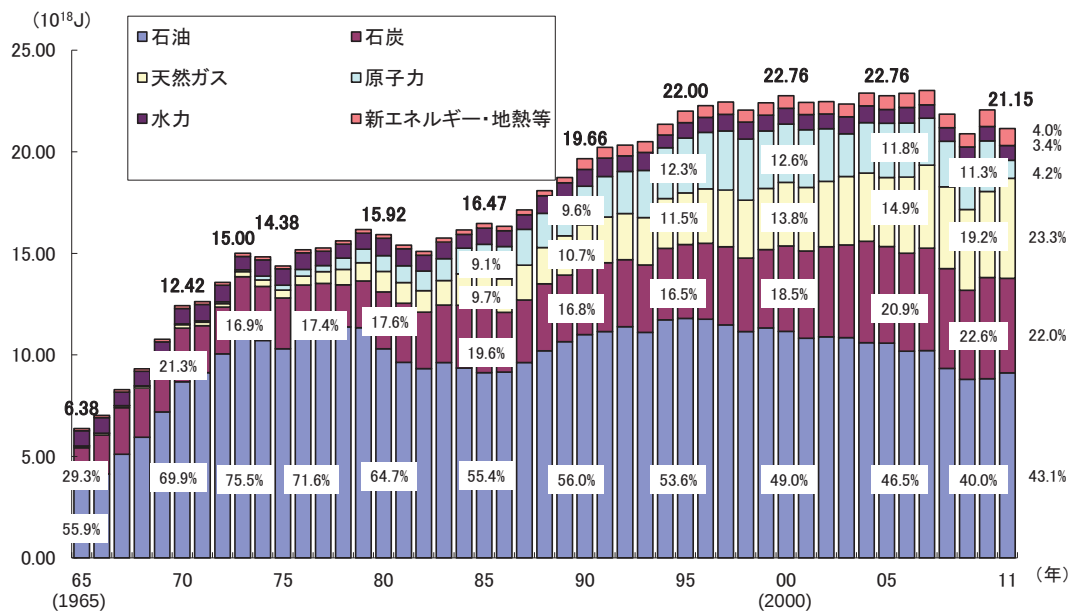
(2) 日本のエネルギー動向

日本のエネルギー供給の推移を図表 - 11 に示す。エネルギー供給量は、高度経済成長期から増加し 1971 年の 1,263 万 T J から 2011 年の 2,115 万 T J まで約 1.7 倍に達した。しかし、バブル経済が崩壊した後の 1997 年以降は、ほぼ横ばいとなり、今後 2030 年に向けてもほぼ横ばいになると見込まれる。これは、省エネルギー化が進むとともに、省エネルギー型製品の開発も盛んになり、エネルギー消費が抑制されることによるものである。

また、高度経済成長期のエネルギー供給を支えたのが、中東地域等で大量に生産されている石油である。日本は、安価な石油に依存していたが、1970 年代の二度にわたるオイルショックにより、エネルギー供給を安定化させるため、石油依存度を低減させる代替エネルギーとして、原子力、天然ガス、石炭等の導入を推進してきた。その結果、国内供給に占める石油の割合が低減し、石炭、天然ガス、原子力の割合が増加した。

東日本大震災後には、電気や灯油などのエネルギーの供給に混乱が生じ、エネルギーの安定供給体制が著しく揺らいだ。また、大震災後の原子力発電の停止によって火力発電への依存度が上昇したこと及び天然ガスなどの燃料調達価格が高騰したことにより、電気料金や燃料の値上げが実施された。この傾向は、円安などの影響もあり今後も継続すると見込まれる。しかし、米国からのシェールガスの輸入が始まる見通しで、燃料調達価格の抑制に期待が高まっている。

○図表 - 11 日本のエネルギー供給の推移 (出典：エネルギー白書2013<資源エネルギー庁>)



2 当局のエネルギー使用の現状とこれまでの取組

(1) エネルギー使用量の推移

平成 12 年度から 24 年度までのエネルギー使用量の推移を図表 - 12 に示す。

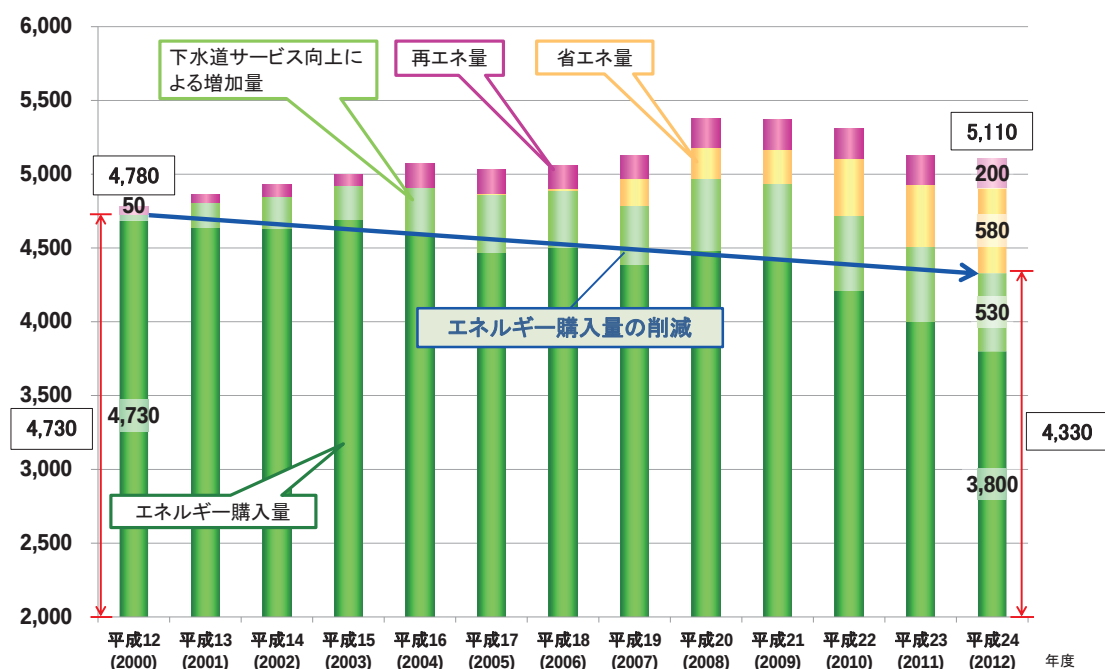
総エネルギー使用量は平成 12 年度より増加傾向にあるが、平成 22 年度が減少に転じたのは降雨量が少なかったことが要因であり、また平成 23 及び 24 年度がさらに減少したのは、大震災に伴う節水の影響や節電の効果である。

一方、浸水対策や合流式下水道の改善などの下水道サービス向上の取組により、雨天時にポンプでくみ上げる雨水の量や降雨初期の特に汚れた下水の処理水量が増加した。さらに、下水処理水の水質を改善する高度処理の導入により設備を増設した。これらの取組により、総エネルギー使用量は平成 24 年度に 5,110TJ に増加した。

しかし、平成 12 年度以降、施設や設備の再構築に伴い、微細気泡散気装置や省エネルギー型設備の導入など省エネルギー対策に取り組んだ結果、平成 24 年度までに 580TJ の削減を実施した。また、太陽光発電や消化ガス発電など再生可能エネルギーの活用にも積極的に取り組んだことにより、再生可能エネルギー量は平成 12 年度の 50TJ から 24 年度の 200TJ まで増大した。これらの効果により、平成 24 年度のエネルギー購入量を 4,330TJ まで削減した。

○図表 - 12 これまでのエネルギー使用量の推移

[TJ]:テラジュール

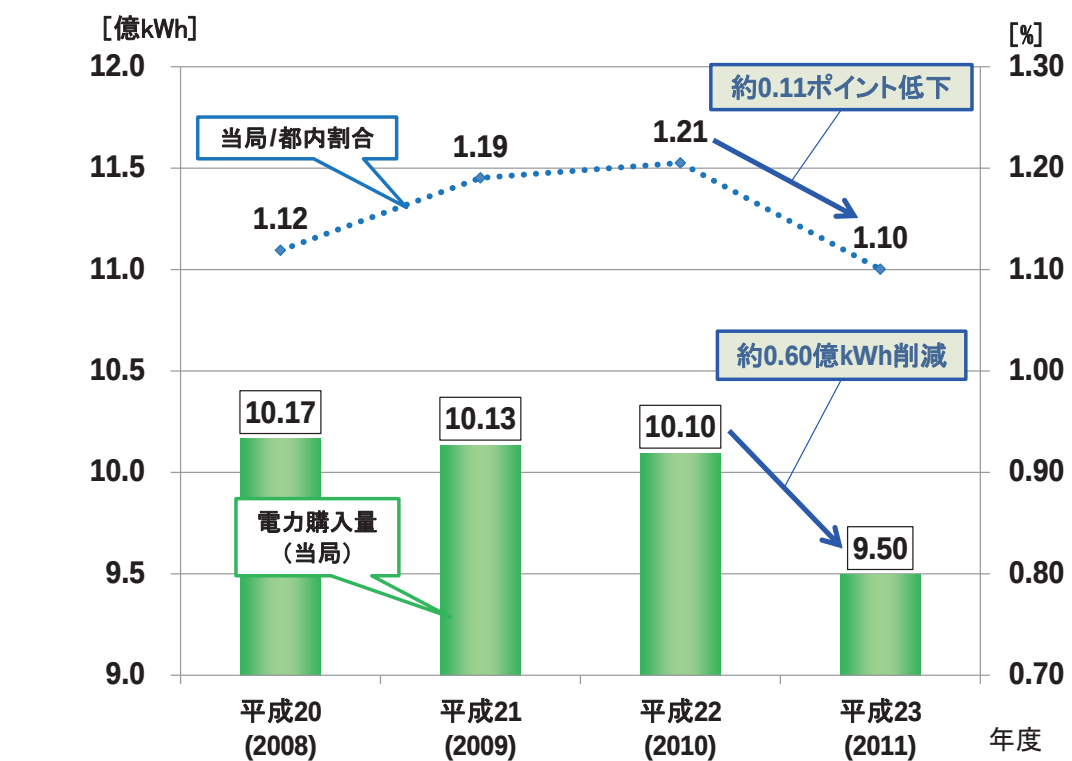


(2) 都内の電力使用量に対する当局の電力購入量の割合

東日本大震災の発生した平成 22 年度の都内の電力使用量は約 838 億 kWh であったが、翌年の平成 23 年度は約 863 億 kWh へと増加した。

当局は、省エネルギー設備の導入などの取組に加え、大震災後の計画停電や夏季における電気の使用制限に対応するため、維持管理の工夫を可能な限り実施した。その結果、電力購入量を平成 22 年度の約 10.1 億 kWh から平成 23 年度には約 9.5 億 kWh まで削減した。そのため、東京都内における当局の電力購入量の割合は約 0.11 ポイント低下した。

○図表 - 13 都内の電力使用量に対する当局の電力購入量の割合



		平成20年度 (2008)	平成21年度 (2009)	平成22年度 (2010)	平成23年度 (2011)
当局	億kWh	10.17	10.13	10.10	9.50
都内※		908.56	851.38	837.67	863.07

※ 出典：都道府県別エネルギー統計＜資源エネルギー庁＞

(3)再生可能エネルギー活用のかれまでの取組

これまで下水処理施設の上部空間を利した太陽光発電や水再生センターからの放流落差を利した小水力発電、下水汚泥中に含まれるエネルギーを利した消化ガス発電などを導入し、これら下水道の持つ資源やエネルギーを有効活用することで、積極的にエネルギー使用量の削減に取り組んできた。このほか、気温と比べ夏は冷たく冬は暖かい下水の温度特性に着目し、下水の熱エネルギーを有効に利した地域冷暖房などにも取り組んでいる。

これらの取組により、平成 24 年度では 1 年間に 200TJ のエネルギーを創出している。

○図表 - 14 主な再生可能エネルギー活用の取組一覧（平成 24 年度実績）

取組内容	エネルギー量[TJ]
太陽光発電の導入	2
小水力発電の導入	2
消化ガス発電の導入	82
廃熱回収蒸気発電の導入	50
汚泥炭化炉の導入	30
汚泥ガス化発電の導入	1
下水の持つ熱エネルギーの利用（水再生センター内利用）	5
下水の持つ熱エネルギーの利用（地域冷暖房利用）	28
合計	200

○図表 - 15 主な再生可能エネルギー活用の取組（平成 24 年度実績）

太陽光発電の導入 ◇ 施設の上部空間を利用  水処理施設やポンプ所、事務所 上部へ導入 葛西水再生センターほか15か所で 約660kW設置済	小水力発電の導入 ◇ 水再生センターからの放流落差を利用  水量が安定し、一定の放流落差 （2m程度）を有する水再生セ ンターへ導入 葛西、森ヶ崎水再生センターで約 270kW設置済
--	--

消化ガス発電の導入

◇ 消化ガスを利用



汚泥を処理する過程で発生する消化ガスを発電の燃料で利用

森ヶ崎水再生センターで3,200kW
設置済

廃熱回収蒸気発電の導入

◇ 焼却廃熱を利用

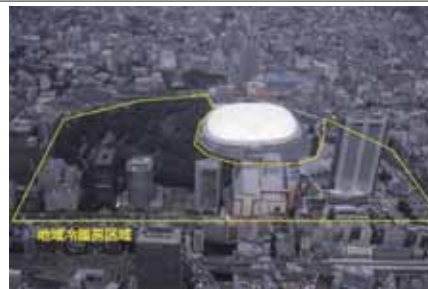
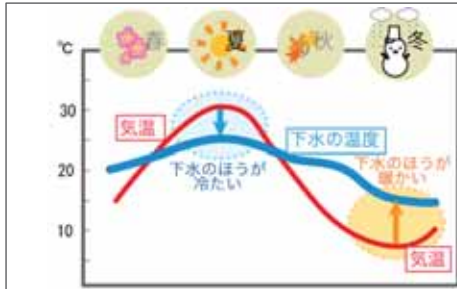


焼却炉の排ガスの熱（廃熱）を利用し発電

東部スラッジプラントで2,500kW
設置済

下水の持つ熱エネルギーの利用

◇ 下水の持つ熱エネルギーを地域冷暖房に利用



気温と比べ「夏は冷たく、冬は暖かい」下水の温度特性を活用し、水再生センター内で冷暖房用の熱源として利用するとともに、地域冷暖房の熱源として利用

- 葛西水再生センターほか11か所で設置済
（水再生センター内利用：約5TJ）
- 芝浦、砂町水再生センター、後楽ポンプ所で設置済
（地域冷暖房利用：約28TJ）

(4) 省エネルギーのこれまでの取組

これまで水処理施設、汚泥処理施設で、徹底した省エネルギーに取り組むことで、エネルギー使用量の削減を進めてきた。

水処理施設においては、微細気泡散気装置の導入やばっ気システムの最適化を実施し、汚泥処理施設においては、省エネルギー型の濃縮機、脱水機を導入したほか、焼却時の補助燃料を削減するため第二世代型焼却炉を導入してきている。さらに、ポンプの高水位運転など、運転管理の工夫によって電力使用量を削減する取組を実施し、ハード、ソフト両面から省エネルギーへの取組を図ってきた。

これらの取組により、平成 24 年度では 580TJ のエネルギー使用量を削減した。

○図表 - 16 主な省エネルギーの取組一覧（平成 24 年度実績）

取組内容	エネルギー量[TJ]
微細気泡散気装置の導入	68
省エネルギー型濃縮機・脱水機の導入	14
ばっ気システムの最適化	42
第二世代型焼却炉の導入	453
ポンプの高水位運転の実施	3
合計	580

○図表 - 17 主な省エネルギーの取組（平成 24 年度実績）

微細気泡散気装置の導入

◇ 水処理施設における電力使用量を削減

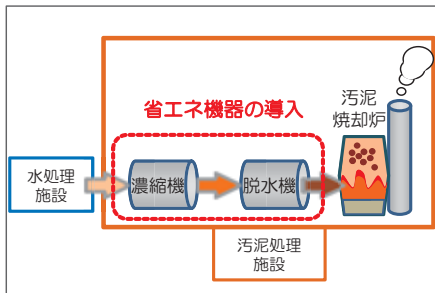


小さな気泡を発生させることにより下水に酸素が溶けやすくなり、送風機の電力使用量を削減

芝浦水再生センターほか18か所で設置済

省エネルギー型濃縮機・脱水機の導入

◇ 汚泥処理施設における電力使用量を削減

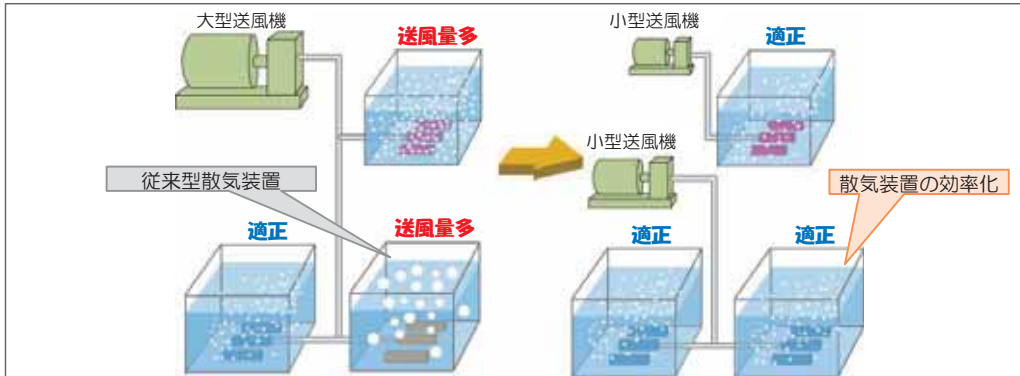


濃縮機や脱水機の外径を大きくすることで、遠心力を高め、必要なエネルギーを小さくすることなどで電力使用量を削減

葛西水再生センターほか4か所で設置済

ばっ気システムの最適化

◇ 水処理施設における電力使用量を削減

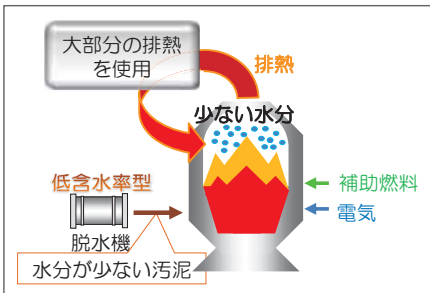


小型送風機を導入し、反応槽に対して個別に配置するなどして、送風量を最適化して電力使用量を削減

芝浦水再生センターほか3か所で設置済

第二世代型焼却炉の導入

◇ 污泥処理施設における燃料使用量を削減

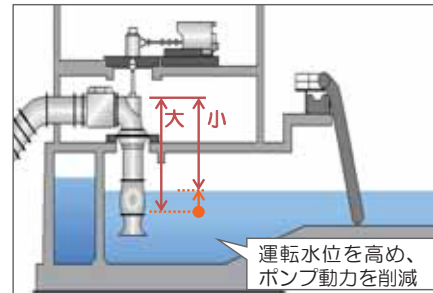


従来の焼却炉に対し、空気の吹込み方法を変えるなど燃焼方式の改善を図り、焼却時の補助燃料を削減

新河岸水再生センターほか2か所で設置済

ポンプの高水位運転の実施

◇ 維持管理の工夫によりエネルギー使用量を削減



下水道管内に汚水を溜め水位を高くすることで、くみ上げる高さを小さくし、ポンプ動力を削減

(5) エネルギー危機管理対応のこれまでの取組

当局では、停電などの非常時でも下水道機能を維持するために、水再生センターやポンプ所にディーゼル発電設備やガスタービン発電設備の整備を進めている。汚水や雨水をくみ上げるポンプ設備などの稼働に必要な発電容量を確保できている施設は、平成 24 年度末で全体の約 6 割となっている。

また、電力貯蔵設備（NaS 電池）を非常用電源として、水再生センターに合計約 2 万 kW を導入するとともに、再生可能エネルギーである太陽光発電や小水力発電を分散型電源として導入してきている。

○図表 - 18 主なエネルギー危機管理対応の取組一覧（平成 24 年度実績）

取組内容		施設数・容量
非常用発電設備の整備	容量確保済施設数／全体施設数	69施設／108施設
	整備済容量／計画容量	700,000kW／900,000kW
電力貯蔵設備（NaS電池）の整備	容量確保済施設数／全体施設数	5施設／20施設
	整備済容量／計画容量	20,000kW／40,000kW

○図表 - 19 主なエネルギー危機管理対応の取組（平成 24 年度実績）

非常用発電設備の整備 ◇ 非常時の電力を確保  停電時でも下水道機能を維持するために設置 小菅水再生センターほか68か所で必要な容量を確保済	電力貯蔵設備(NaS電池)の整備 ◇ 非常用電源を多様化  分散型電源として設置 みやぎ水再生センターほか4か所で必要な容量を確保済
---	--

3 エネルギー使用量の長期見通しと今後の取組

(1) エネルギー使用量の長期見通し

平成 12 年度から 36 年度までのエネルギー使用量の推移を図表 - 20 に示す。

総エネルギー使用量は、平成 12 年度の 4,780TJ から順次増加し、平成 36 年度には 5,770TJ まで達する見込みである。これは、下水道サービス向上を目的とした施策を推進することにより、エネルギー使用量の増加が見込まれるためである。そこで、再生可能エネルギーの活用や省エネルギーの取組を進めることで、平成 36 年度の下水道サービス向上によるエネルギー増加量を含めたエネルギー購入量を 4,060TJ まで削減する。

東京都では、「2020 年までに東京のエネルギー消費量を 2000 年比で 20%削減」を目標としている。下水道事業では、老朽化施設の再構築、浸水対策のレベルアップ、合流式下水道の改善などの下水道サービス向上のための事業に取り組んでおり、これらの推進に伴い、今後とも必要なエネルギー量は増加すると見込まれる。

そのため、再生可能エネルギー等の取組を計画的に実施することで、2020 年度における削減量（総エネルギー使用量に対する再生可能エネルギー等の割合）は 25%となる。

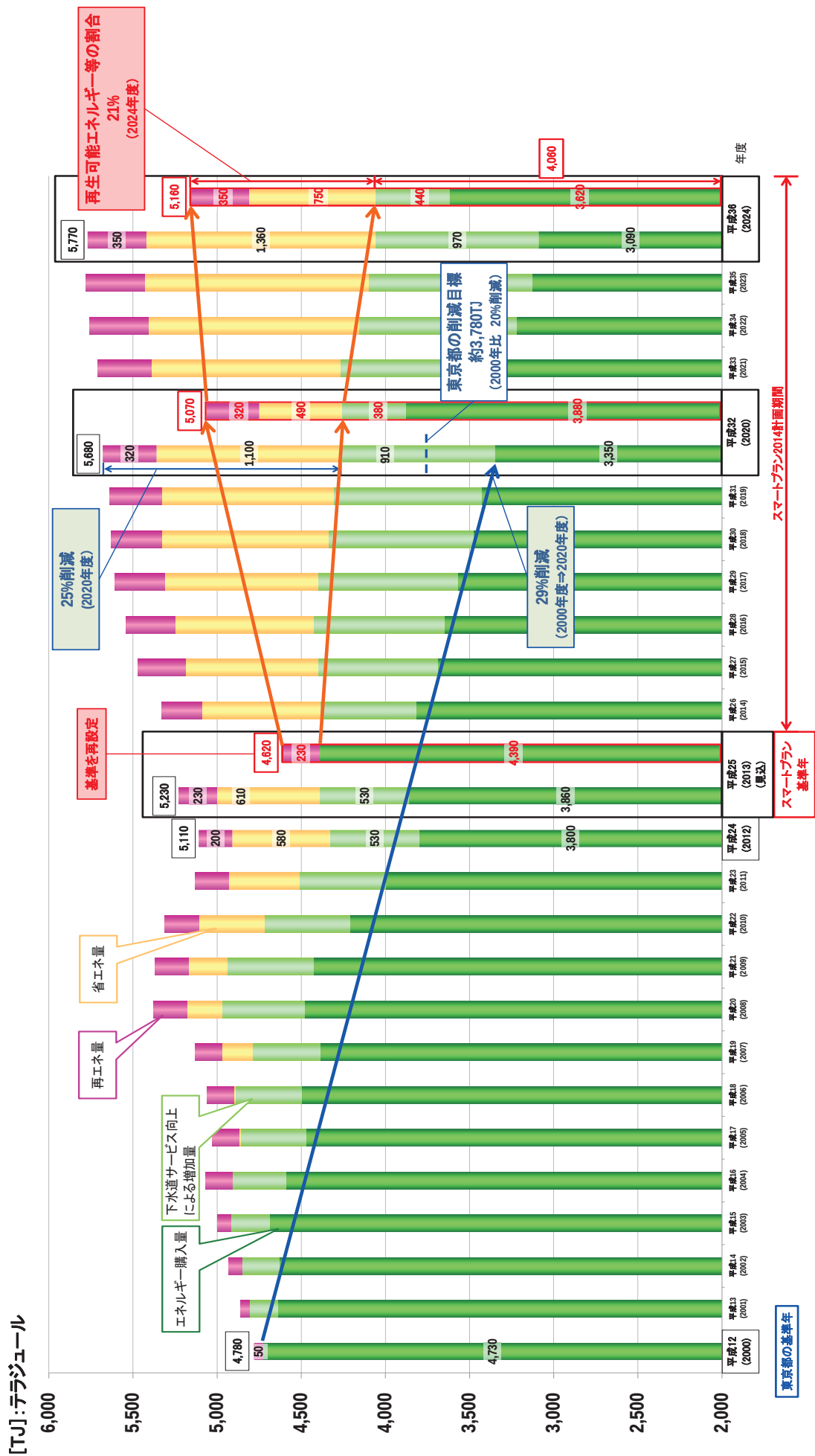
また、2000 年における下水道サービスの水準で比較した場合、2020 年度のエネルギー使用量は 2000 年度比で 29%の削減となり、東京都の目標は十分達成する見込みである。

(2) 今後の取組

東京都の目標は達成する見込みであることから、本プランでは、平成 25（2013）年度を新たな基準年に設定し、更なる高い目標を再設定した。新たに設定した基準年以降のエネルギー使用量の推移を図表 - 21 に、基準年におけるエネルギー量の考え方を図表 - 22 に示す。

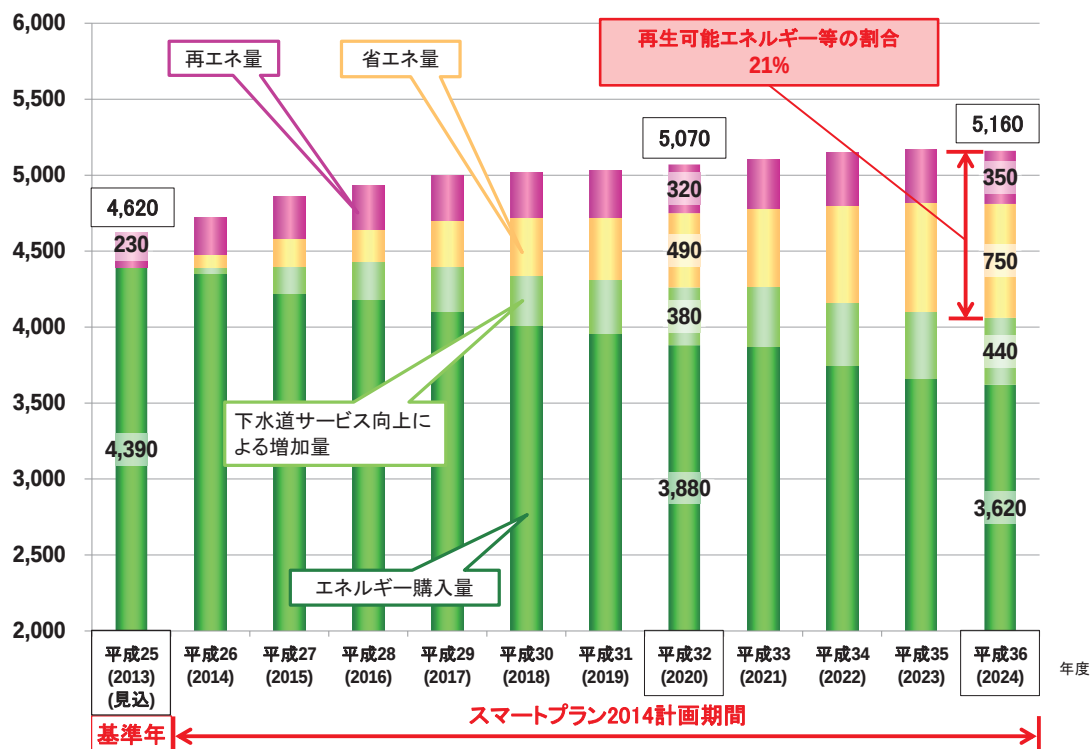
今後、再生可能エネルギー活用の拡大、省エネルギーの更なる推進を図り、総エネルギー使用量に対する再生可能エネルギー等の割合を平成 36（2024）年度までに 20%以上とする新たな高い目標に向けて全力で取り組んでいく。

○図表 - 20 エネルギー使用量の推移



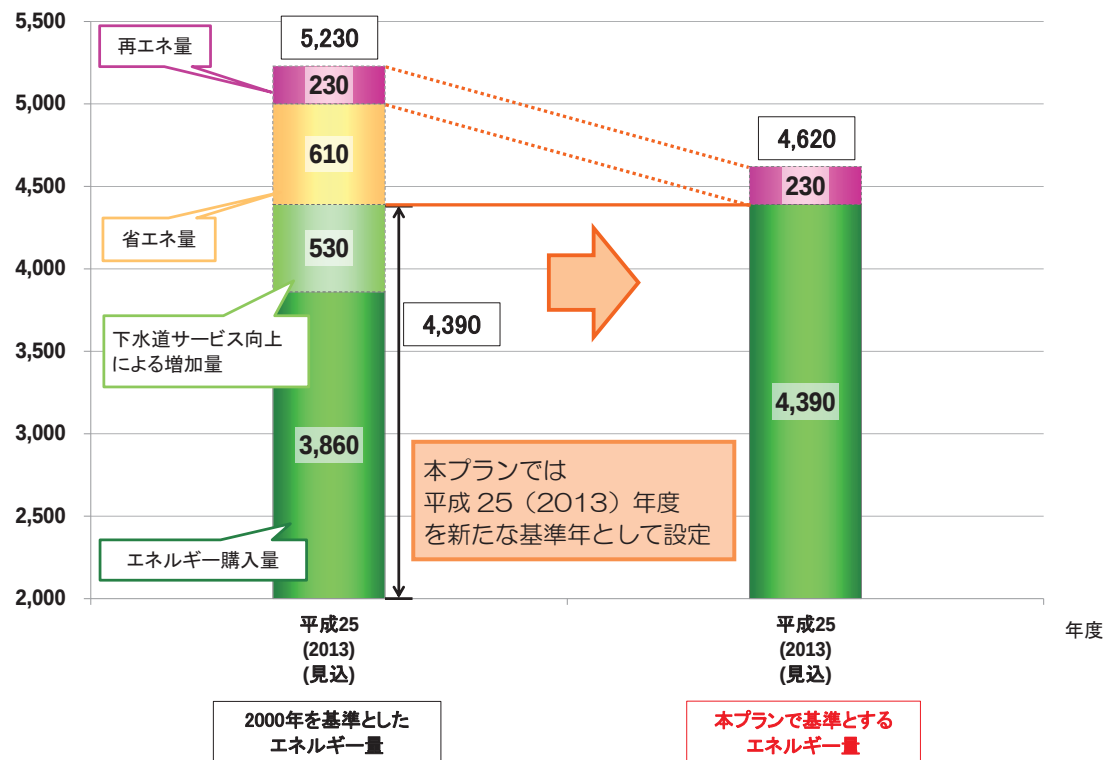
○図表 - 21 今後のエネルギー使用量の推移

[TJ]:テラジュール



○図表 - 22 新たに設定した基準年におけるエネルギー量の考え方

[TJ]:テラジュール



第3章 今後の再生可能エネルギー等の取組内容

第3章 今後の再生可能エネルギー等の取組内容

4 つの取組方針に従い、下水道事業におけるエネルギー活用的高度化及びエネルギー管理の最適化を図っていく。

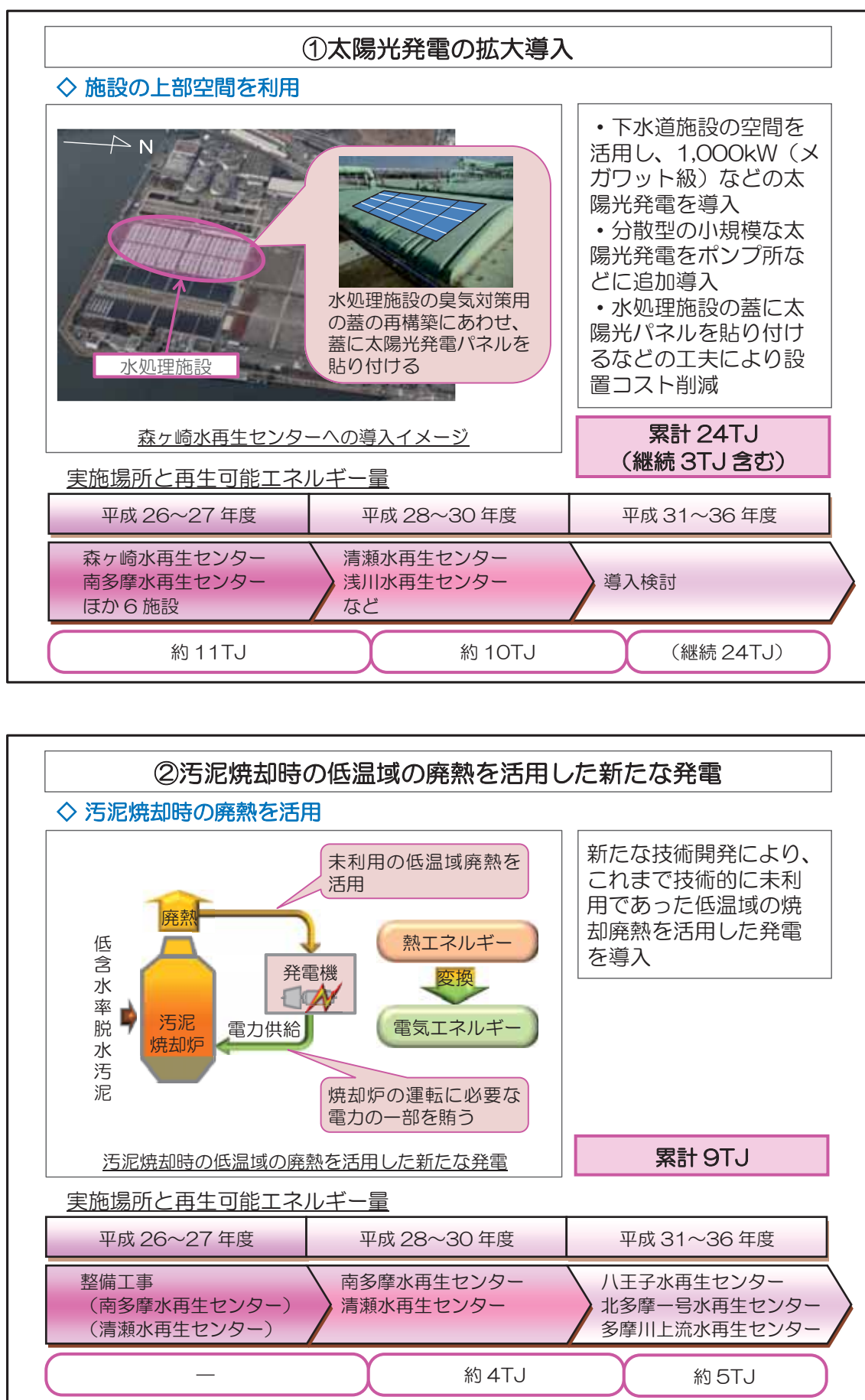
1 取組方針 1 再生可能エネルギー活用の拡大

太陽光発電や未利用の汚泥焼却時の低温域廃熱を活用した新たな発電など、再生可能エネルギーをより一層活用し、下水道事業において可能な限り自らエネルギーを確保するために、以下の取組を実施していく。

○図表 - 23 「再生可能エネルギー活用の拡大」の取組一覧

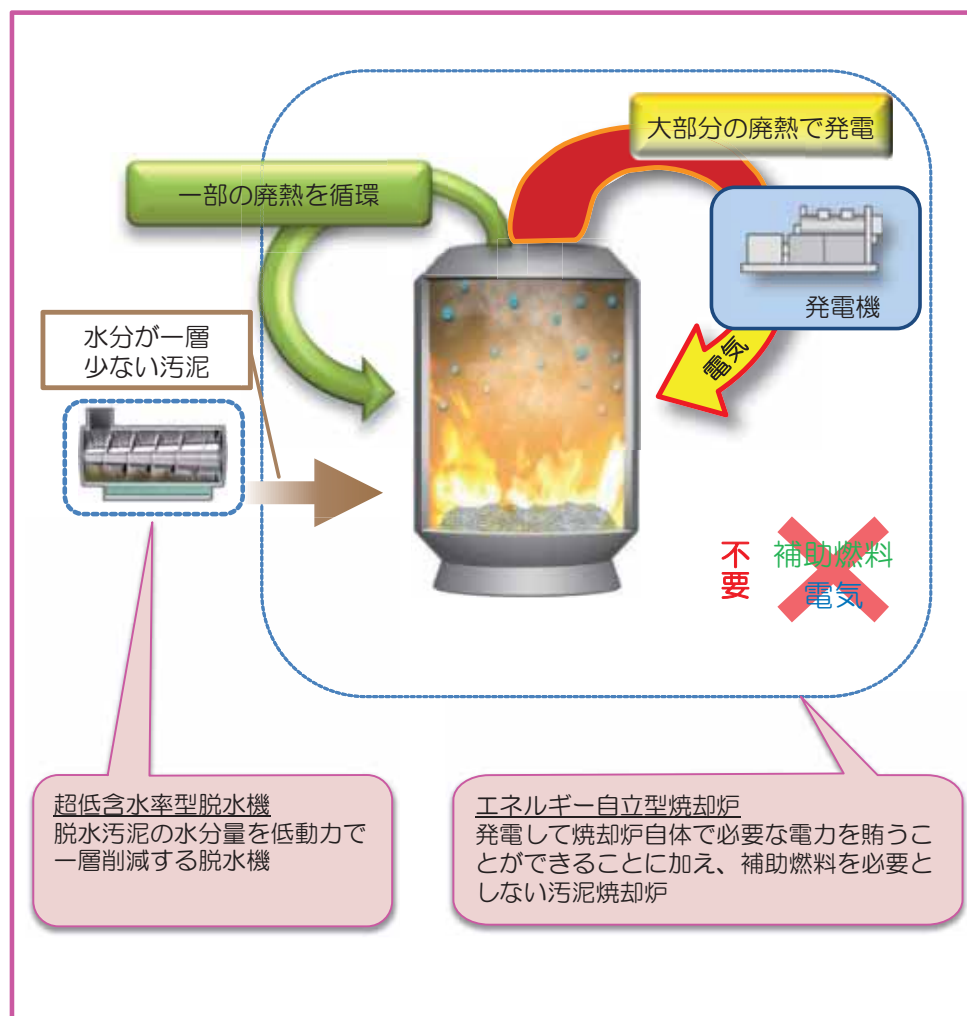
取組方針1	取組内容
再生可能 エネルギー 活用の拡大	①太陽光発電の拡大導入
	②汚泥焼却時の低温域の廃熱を活用した新たな発電
	③エネルギー自立型の焼却システムの開発・導入
	④下水の持つ熱エネルギーの利用拡大
	⑤太陽熱を利用した熱供給設備の導入
	⑥焼却炉の廃熱を利用した汚泥乾燥
	⑦小水力発電の拡大導入
	⑧汚泥炭化炉の取組
	⑨消化ガス発電の取組
	⑩廃熱回収蒸気発電の取組

○図表 - 24 「再生可能エネルギー活用の拡大」の取組



③エネルギー自立型の焼却システムの開発・導入

◇ 焼却廃熱の利用



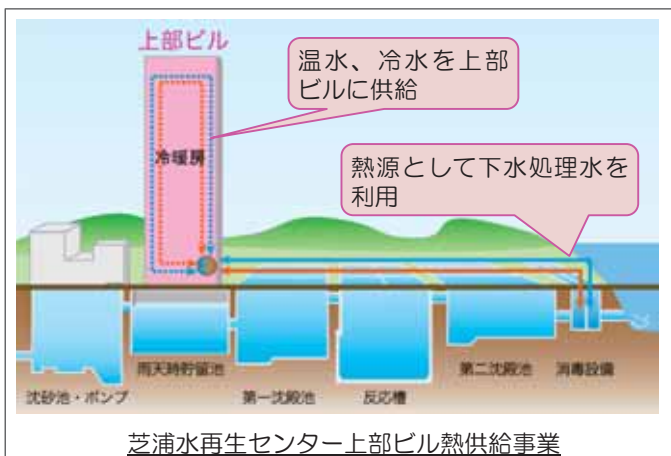
エネルギー自立型焼却システム

- ・「超低含水率型脱水機」で水分量を一層削減した脱水汚泥を、「エネルギー自立型焼却炉」で焼却した廃熱により発電するエネルギー自立型焼却システムを開発・導入
- ・廃熱による発電の効果を最大限発揮するため、汚泥を安定的に優先して焼却する炉に導入

実施場所と再生可能エネルギー量			累計 41TJ
平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度	
技術開発	整備工事 (新河岸水再生センター ほか 2 か所)	新河岸水再生センター 葛西水再生センター 南部スラッジプラント	
—	—	約 41TJ	

④下水の持つ熱エネルギーの利用拡大

◇ 下水の持つ熱エネルギーを利用



- ・水再生センター上部に建設されるビルの冷暖房に下水処理水を利用した熱供給事業を実施
- ・下水の温度特性を活用し、水再生センター内での冷暖房用の熱源としての利用を拡大

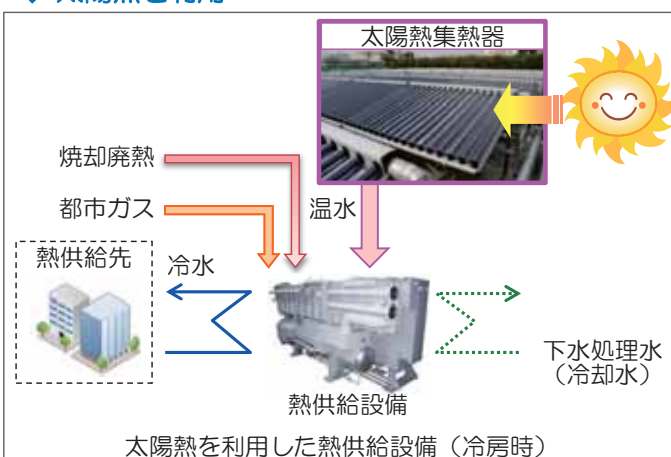
累計 35TJ
(継続 33TJ 含む)

実施場所と再生可能エネルギー量

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
芝浦水再生センター 中野水再生センター	導入検討	導入検討
約 2TJ	(継続 35TJ)	(継続 35TJ)

⑤太陽熱を利用した熱供給設備の導入

◇ 太陽熱を利用



焼却廃熱による温水に加え、太陽熱を利用して製造した温水を活用することで、熱供給設備における都市ガス使用量を減少させ機器効率を向上

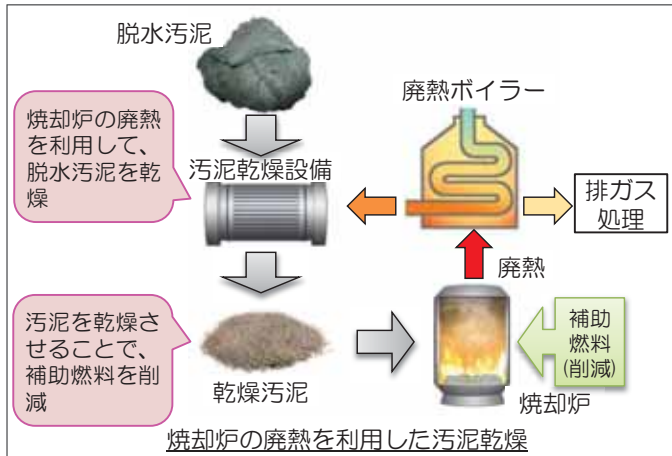
累計 3TJ

実施場所と再生可能エネルギー量

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
砂町水再生センター	導入検討	導入検討
約 3TJ	(継続 3TJ)	(継続 3TJ)

⑥焼却炉の廃熱を利用した汚泥乾燥

◇ 汚泥焼却時の廃熱を利用



- ・焼却炉の廃熱を利用して脱水汚泥を乾燥させることにより汚泥を燃えやすくし、焼却炉の補助燃料を削減
- ・既設の焼却炉に設置することで、焼却炉の更新までの期間に効果を発揮

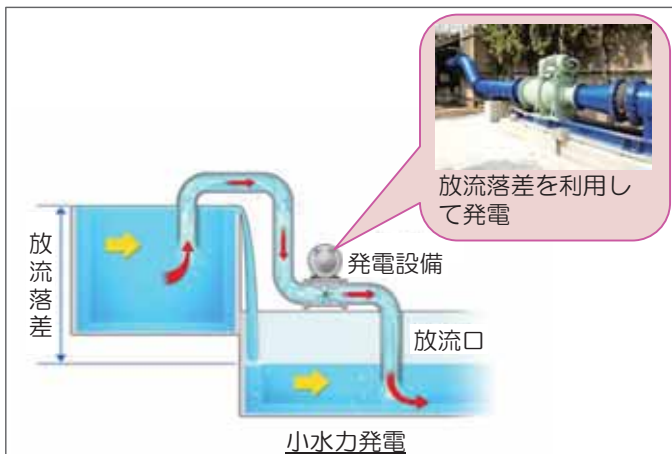
累計 43TJ

実施場所と再生可能エネルギー量

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
南部スラッジプラント	継続	継続
約 43TJ	(継続 43TJ)	(継続 43TJ)

⑦小水力発電の拡大導入

◇ 水再生センターからの放流落差を利用



水再生センターの豊富な水量と放流落差を有効利用した小水力発電を拡大導入

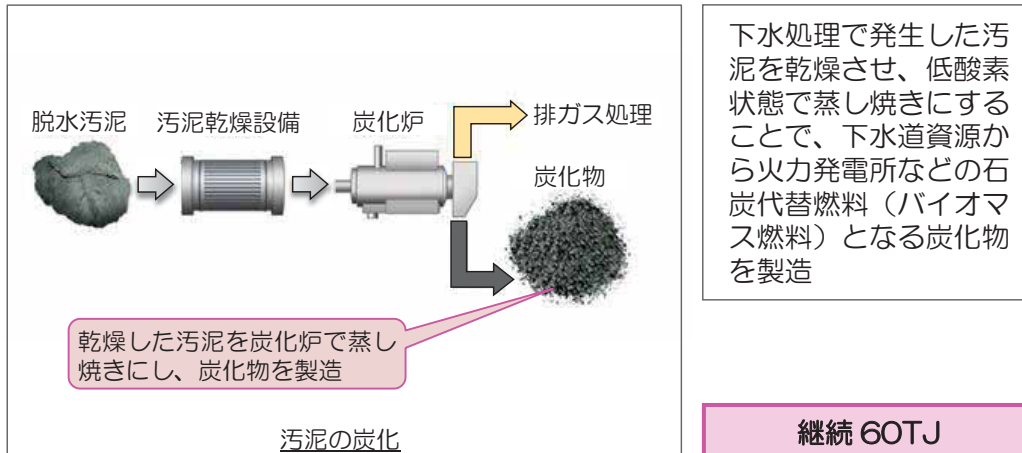
累計 3TJ
(継続 2TJ 含む)

実施場所と再生可能エネルギー量

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
導入検討	南多摩水再生センター 森ヶ崎水再生センター(増設)	継続
(継続 2TJ)	約 1TJ	(継続 3TJ)

⑧汚泥炭化炉の取組（継続）

◇下水汚泥のエネルギーを利用

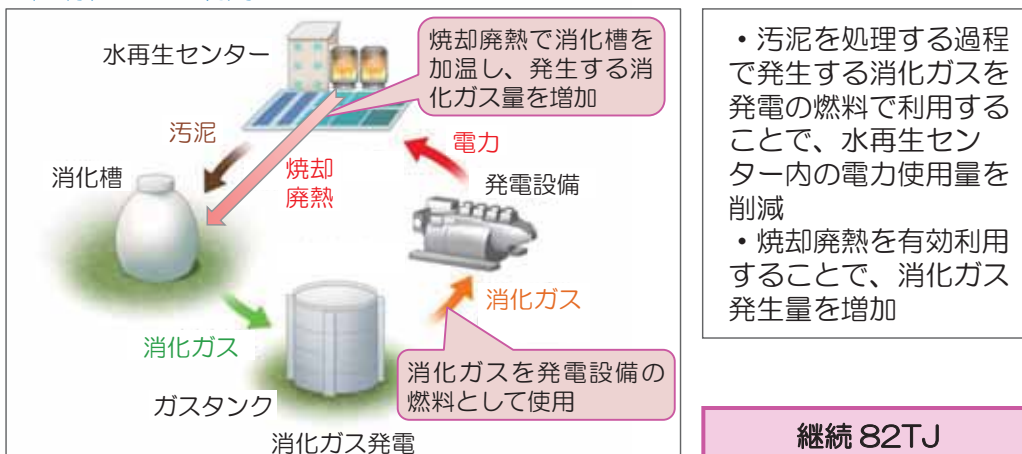


実施場所と再生可能エネルギー量

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
継続	継続	継続
(継続 60TJ)	(継続 60TJ)	(継続 60TJ)

⑨消化ガス発電の取組（継続）

◇ 消化ガスを利用

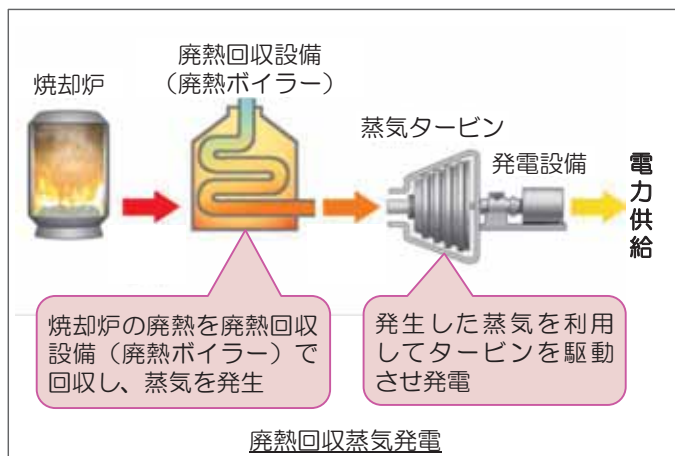


実施場所と再生可能エネルギー量

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
継続	継続	継続
(継続 82TJ)	(継続 82TJ)	(継続 82TJ)

⑩廃熱回収蒸気発電の取組（継続）

◇ 焼却廃熱を利用



焼却炉から出る排ガスの熱（廃熱）を利用し、発電することで焼却炉の電力使用量を削減

継続 50TJ

実施場所と再生可能エネルギー量

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
継続	継続	継続
(継続 50TJ)	(継続 50TJ)	(継続 50TJ)

2 取組方針2 省エネルギーの更なる推進

新たな高度処理技術やエネルギー自立型の焼却システムの開発・導入などを進めることで、省エネルギーをさらに推進し、エネルギー使用量を削減するために、以下の取組を実施していく。

○図表 - 25 「省エネルギーの更なる推進」の取組一覧

取組方針2	取組内容
省エネルギー の更なる推進	①新たな高度処理技術の導入
	②エネルギー自立型の焼却システムの開発・導入
	③第二世代型焼却システムの導入
	④準高度処理の導入
	⑤散気装置の改善
	⑥ばっ気システムの最適化
	⑦省エネルギー型濃縮機・脱水機の導入

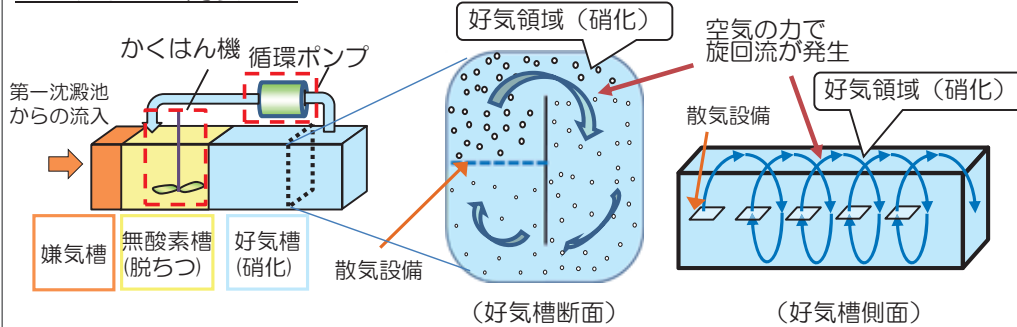
〇図表 - 26 「省エネルギーの更なる推進」の取組

①新たな高度処理技術の導入

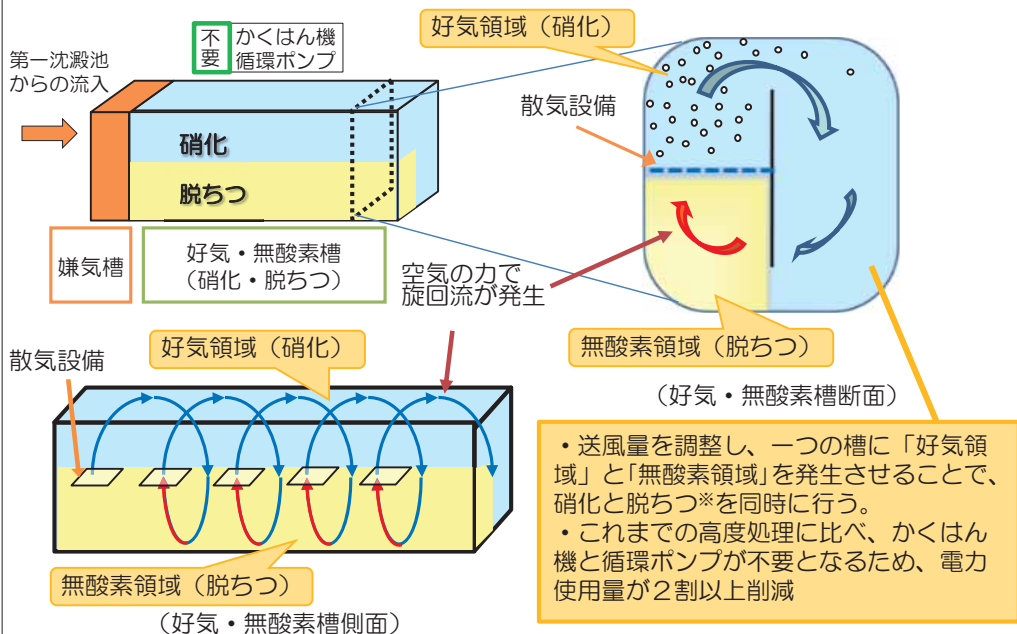
◇ 水処理施設における電力使用量削減

これまでの高度処理と新たな高度処理技術の比較

・これまでの高度処理



・新たな高度処理技術



※硝化と脱ちつ：下水処理におけるちっ素除去は、微生物の働きによる「硝化」と「脱ちつ」の2段階からなる。「硝化」では下水中に含まれる「アンモニア性ちっ素」が「硝酸性ちっ素」に、「脱ちつ」では「硝酸性ちっ素」が「ちっ素ガス」になる。この「ちっ素ガス」が大気中に放出されることにより、ちっ素の除去が完了する。

これまでの高度処理と比べ、同等の水質と2割以上の電力削減が可能な新たな高度処理技術の導入

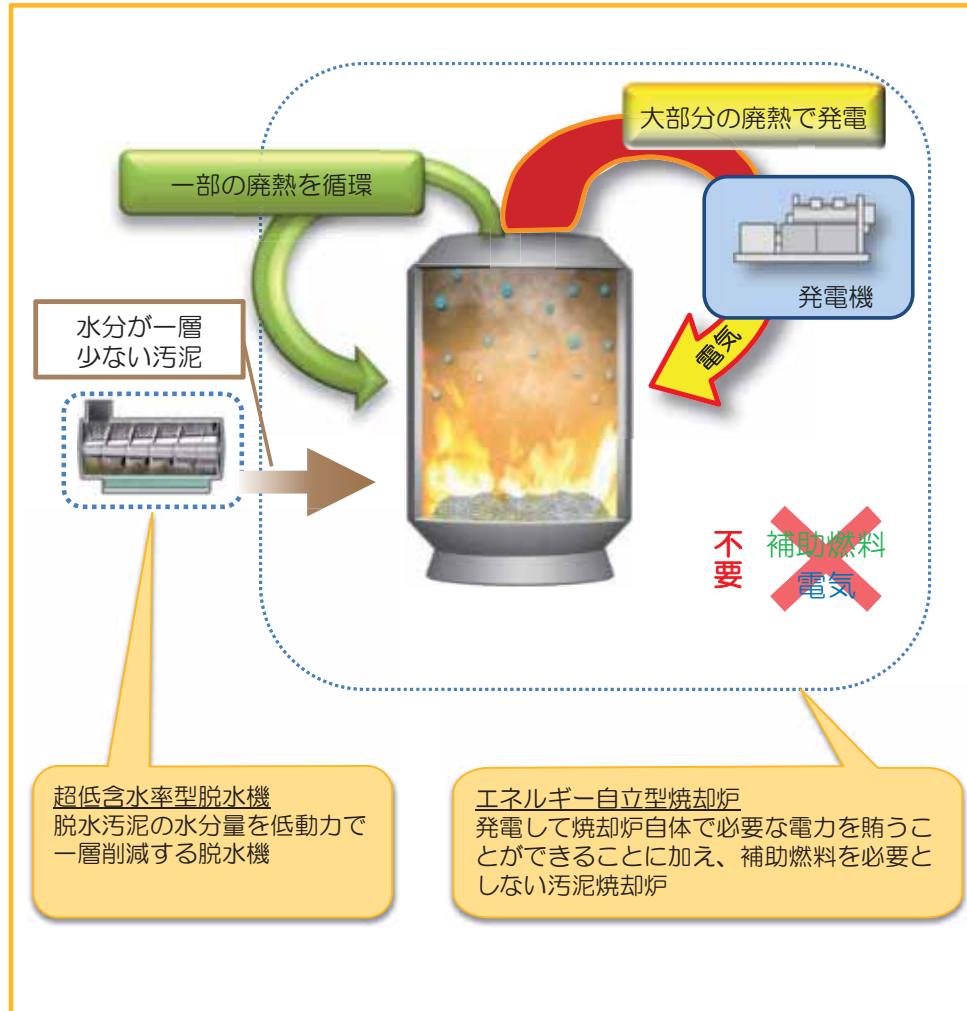
実施場所と省エネルギー量

累計 11TJ

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
芝浦水再生センター 葛西水再生センター 浅川水再生センター	効果確認 導入検討 整備工事	各水再生センター
約 11TJ	(継続 11TJ)	(継続 11TJ)

②エネルギー自立型の焼却システムの開発・導入

◇汚泥処理施設における燃料使用量削減



エネルギー自立型焼却システム

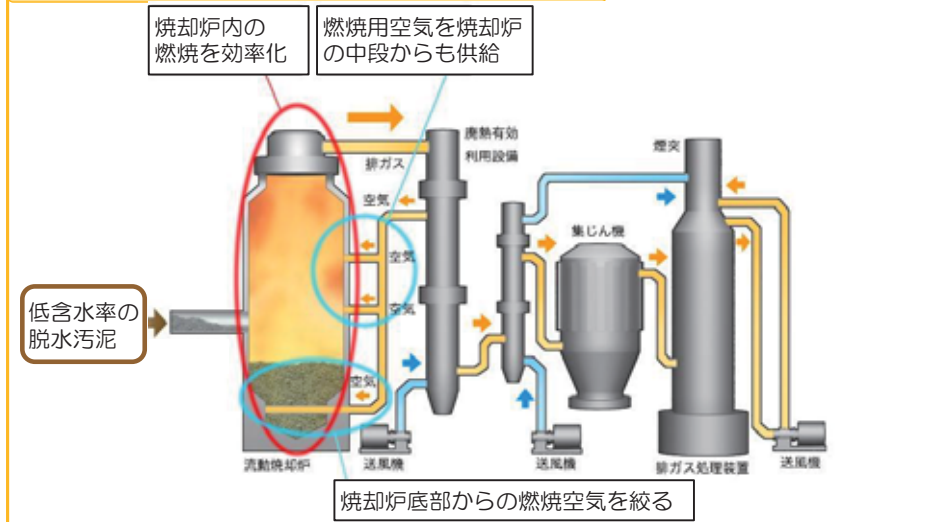
- ・「超低含水率型脱水機」で水分量を一層削減した脱水汚泥を、「エネルギー自立型焼却炉」で焼却した廃熱により発電するエネルギー自立型焼却システムを開発・導入
- ・廃熱による発電の効果を最大限発揮するため、汚泥を安定的に優先して焼却する炉に導入

実施場所と省エネルギー量		累計 110TJ
平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
技術開発	整備工事 (新河岸水再生センター ほか 2 か所)	新河岸水再生センター 葛西水再生センター 南部スラッジプラント
—	—	約 110TJ

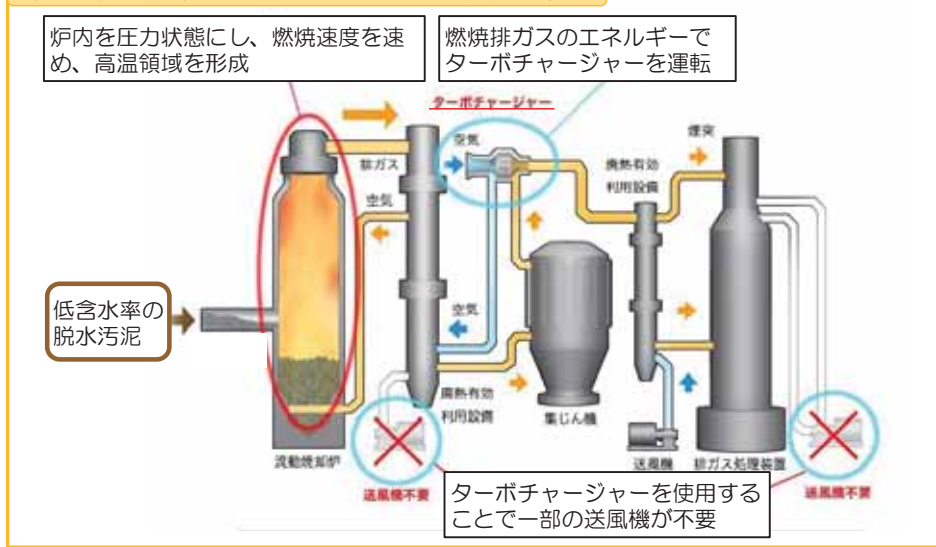
③第二世代型焼却システムの導入

◇ 污泥処理施設における燃料使用量削減

第二世代型焼却システム 多層型流動炉の場合



第二世代型焼却システム ターボ型流動炉の場合



脱水污泥の水分量を削減することで、焼却炉で使用する補助燃料を削減できる低含水率型脱水機と炉内の燃烧方式などの改善により、エネルギー使用量を大幅に削減できる高温省エネ型焼却炉（多層型流動炉、ターボ型流動炉、ガス化炉）を組み合わせた第二世代型焼却システムを導入

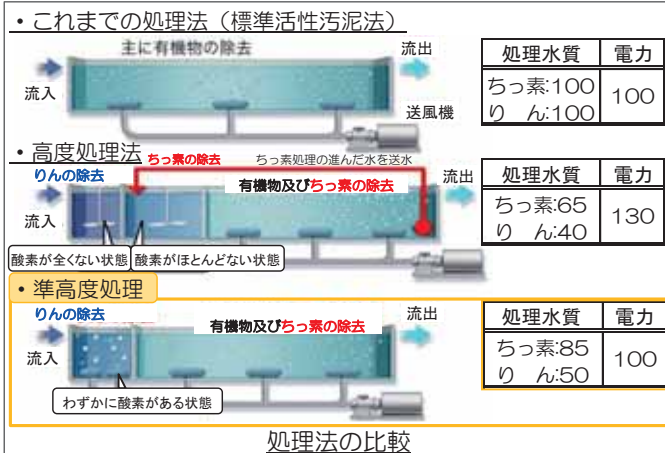
実施場所と省エネルギー量

累計 314TJ

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
新河岸水再生センター 南部スラッジプラント	みやぎ水再生センター 南多摩水再生センター ほか 2 施設	八王子水再生センター 北多摩二号水再生センター ほか 3 施設
約 123TJ	約 101 TJ	約 90TJ

④準高度処理の導入

◇水処理施設における電力使用量を削減



• 電力使用量を増加させずに、これまでの処理法より水質を改善することで、水質改善と省エネルギー化を両立

• 既存施設の改造により早期に導入が可能

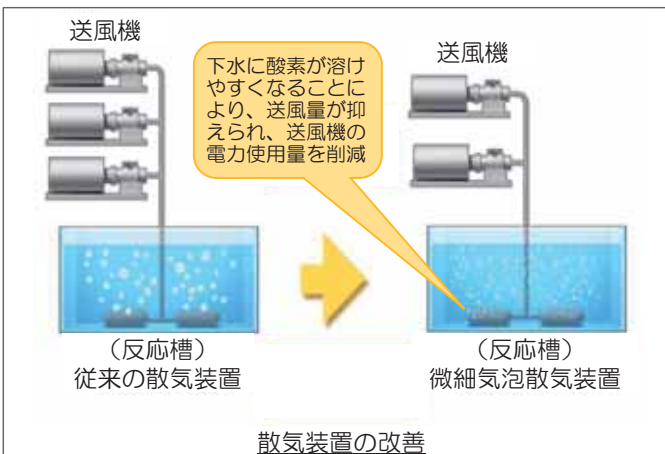
累計 178TJ

実施場所と省エネルギー量

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
新河岸水再生センター 森ヶ崎水再生センター	葛西水再生センター 清瀬水再生センター ほか 7 施設	落合水再生センター 多摩川上流水再生センター ほか 10 施設
約 34TJ	約 66TJ	約 78TJ

⑤散気装置の改善

◇水処理施設における電力使用量を削減



小さな気泡を発生させることにより下水に酸素が溶けやすくなり、送風機の電力使用量を削減

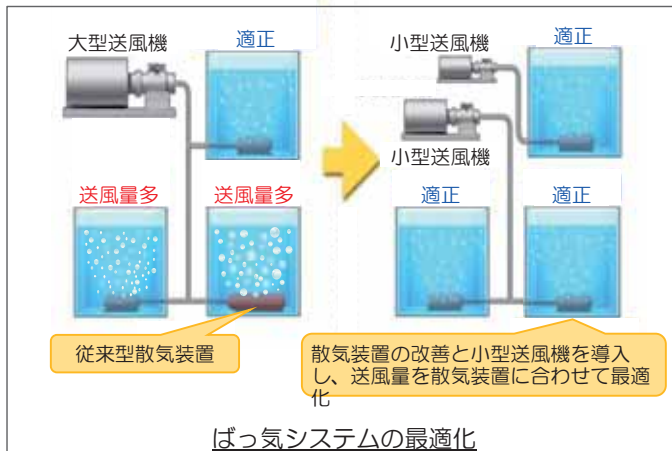
累計 31TJ

実施場所と省エネルギー量

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
落合水再生センター 森ヶ崎水再生センター ほか 10 施設	中川水再生センター 浮間水再生センター ほか 13 施設	三河島水再生センター 小菅水再生センター ほか 12 施設
約 6TJ	約 11TJ	約 14TJ

⑥ばっ気システムの最適化

◇水処理施設における電力使用量を削減



小型送風機を導入し、反応槽に対して個別に配置するなどして、送風量を散気装置に合わせて最適化することにより、電力使用量を削減

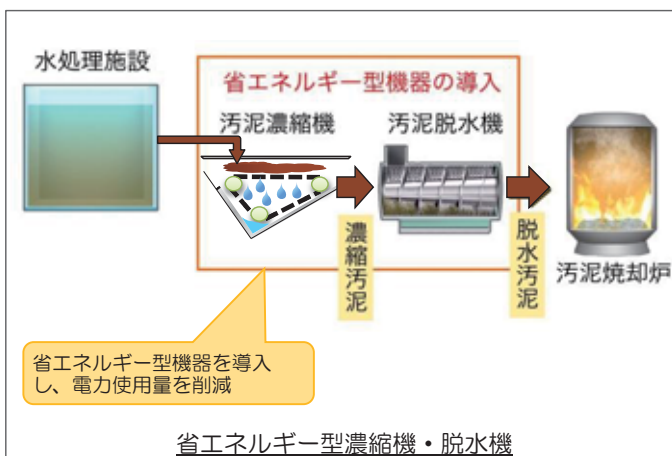
累計 69TJ

実施場所と省エネルギー量

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
葛西水再生センター 多摩川上流水再生センター ほか 3 施設	葛西水再生センター 新河岸水再生センター ほか 3 施設	新河岸水再生センター 森ヶ崎水再生センター 葛西水再生センター
約 24TJ	約 16TJ	約 29TJ

⑦省エネルギー型濃縮機・脱水機の導入

◇汚泥処理施設における電力使用量を削減



重力を利用し、ろ過濃縮する濃縮機や外径を大きくすることで遠心力を高めた脱水機などの導入により、必要なエネルギーを少なくすることで電力使用量を削減

累計 37TJ

実施場所と省エネルギー量

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
東部スラッジプラント 多摩川上流水再生センター ほか 2 か所	みやぎ水再生センター 南多摩水再生センター ほか 5 施設	新河岸水再生センター 八王子水再生センター ほか 8 施設
約 16TJ	約 3TJ	約 18TJ

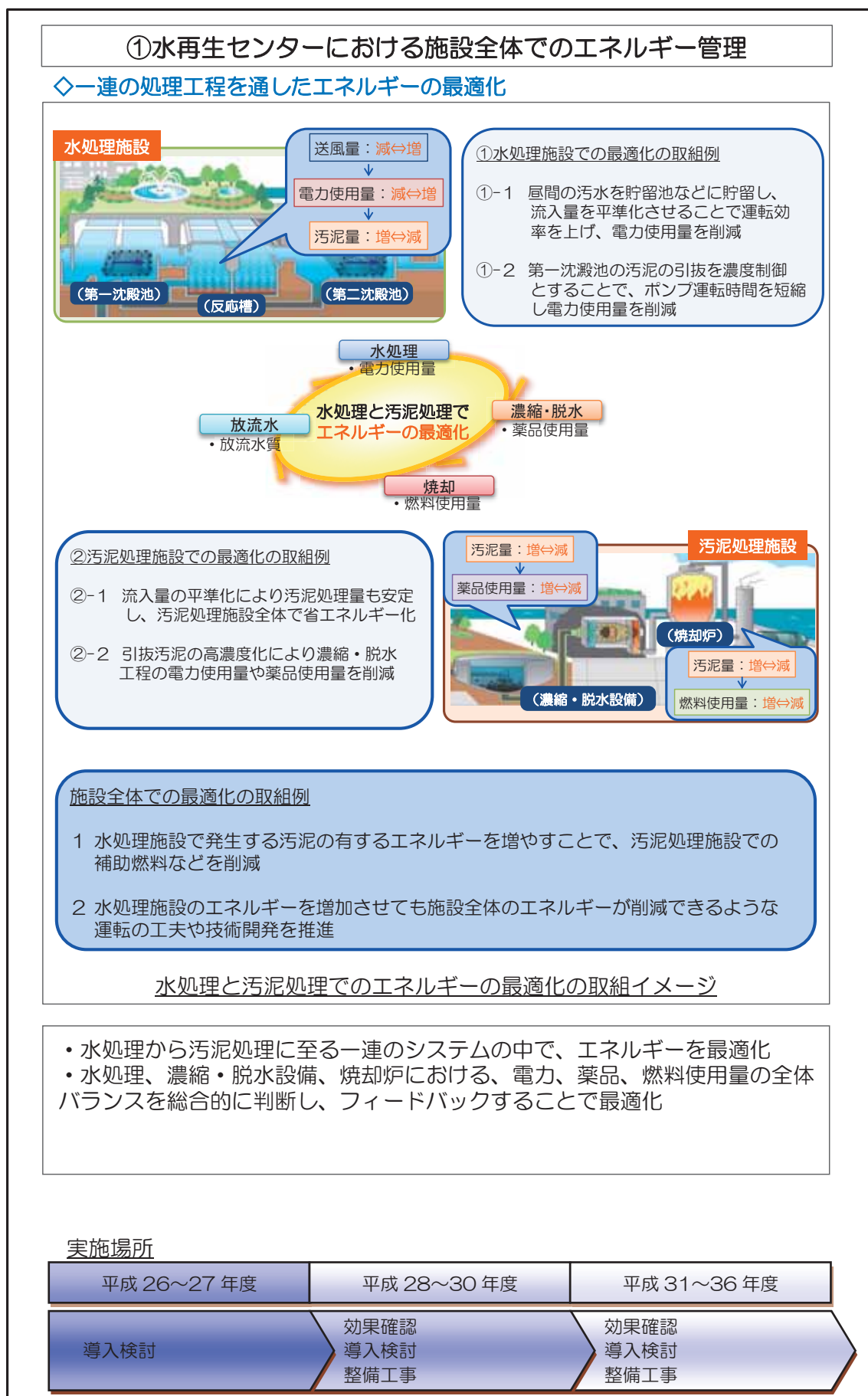
3 取組方針3 エネルギースマートマネジメントの導入

水処理から汚泥処理に至る一連のシステムの中で、これまでの個別の施設や設備での省エネルギー対策にとどまらず、水処理から汚泥処理までの施設全体での処理工程を通したエネルギーの最適化や、より広域的な視点から複数の施設間で運転管理の効率化などを図るエネルギースマートマネジメントを導入し、エネルギー利用のスマート化を図るために、以下の取組を実施していく。

○図表 - 27 「エネルギースマートマネジメントの導入」の取組一覧

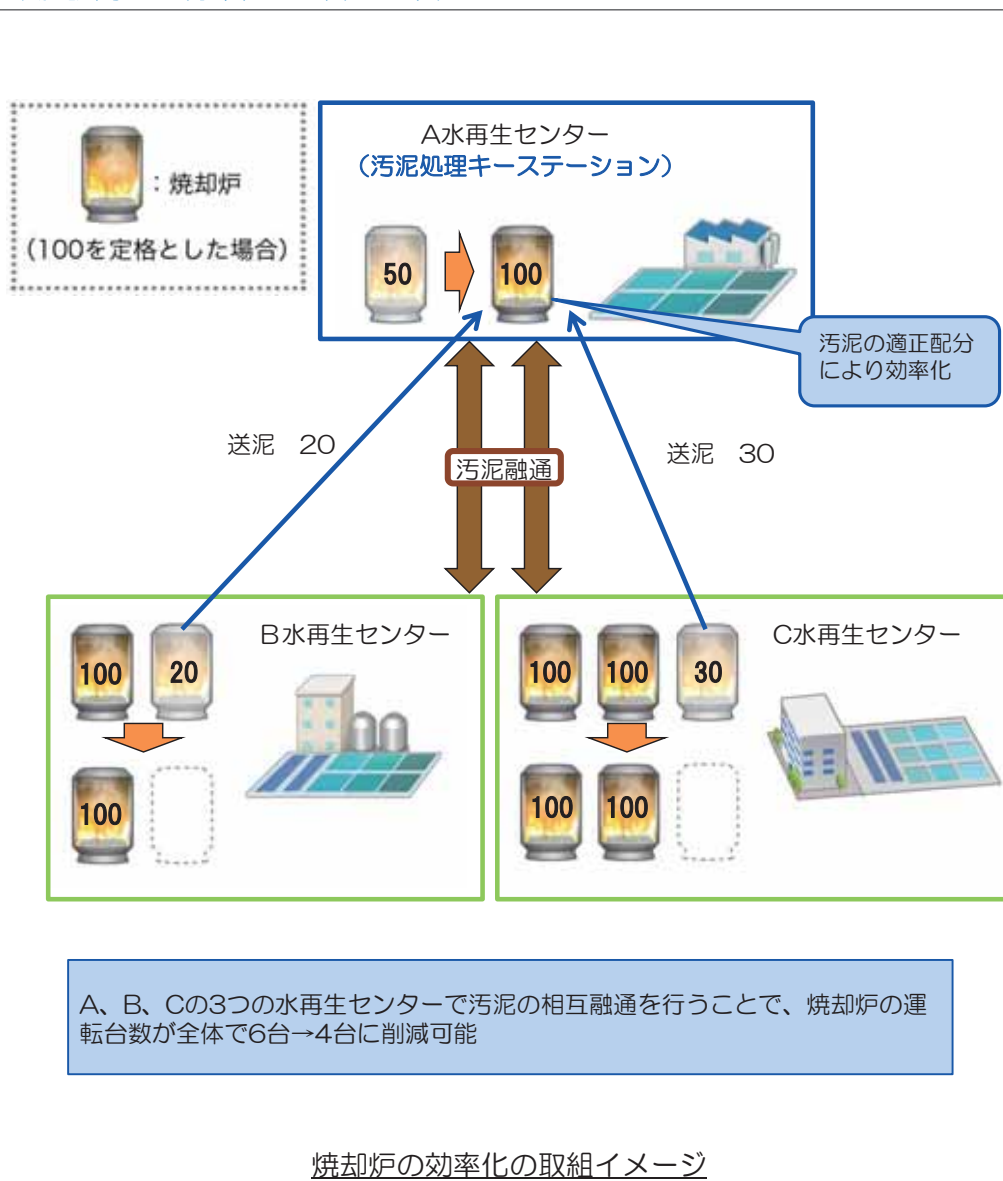
取組方針3	取組内容
エネルギー スマート マネジメント の導入	①水再生センターにおける施設全体でのエネルギー管理
	②広域的な運用による焼却炉の効率化
	③下水道事業におけるデマンドレスポンスへの貢献
	④エネルギー最適運用に向けた管理手法の検討

○図表 - 28 「エネルギースマートマネジメントの導入」の取組



②広域的な運用による焼却炉の効率化

◇施設間での焼却炉の運転を効率化



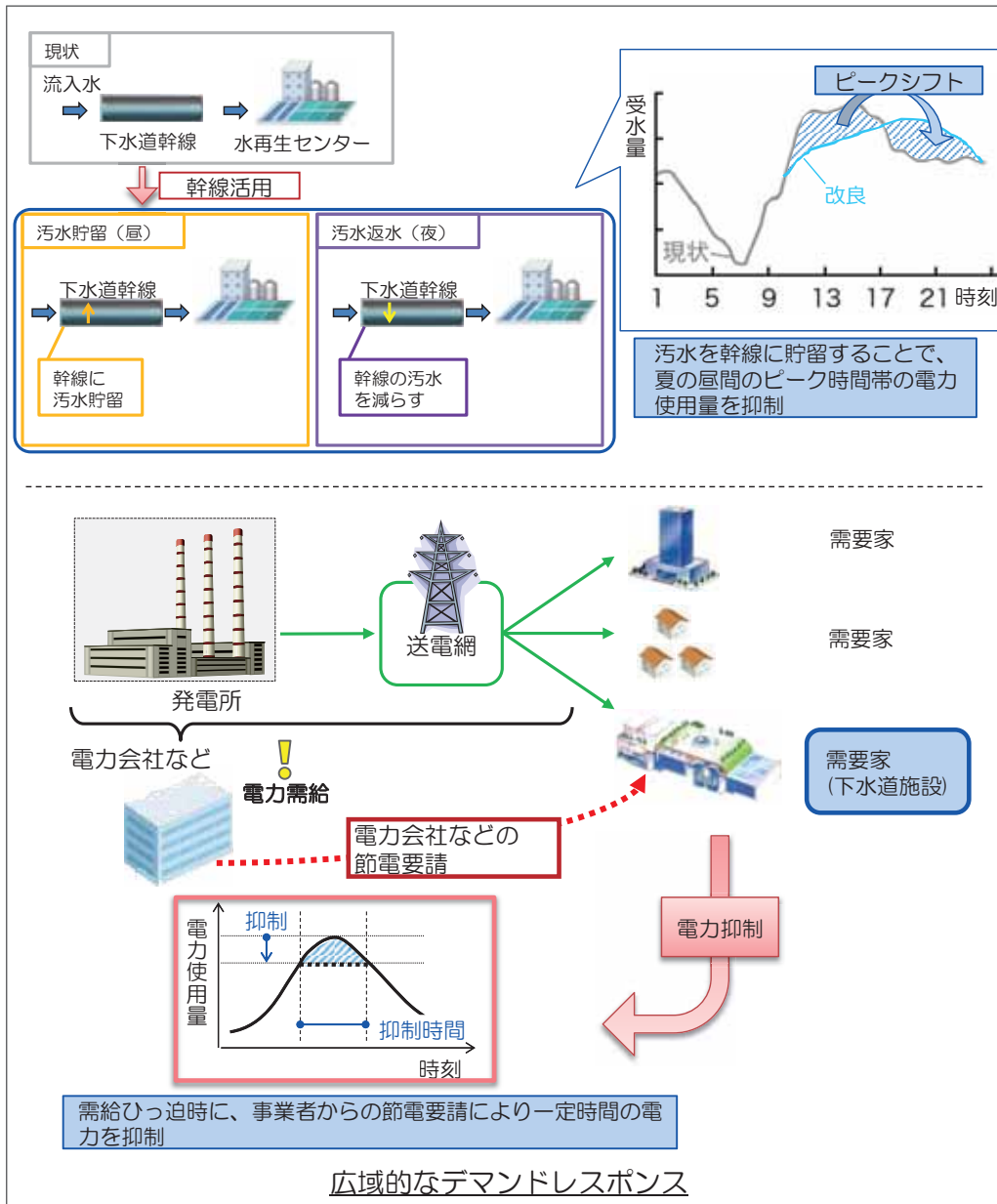
汚泥処理キーステーションを整備し、水再生センターへの汚泥を適正配分することにより焼却炉運転を効率化し、エネルギー使用量を削減するとともに、緊急時の汚泥融通による危機管理体制を構築

実施場所

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
導入検討 整備工事	みやぎ水再生センター	効果確認 導入検討 整備工事

③下水道事業におけるデマンドレスポンスへの貢献

◇ピーク需要の抑制による需給調整への貢献



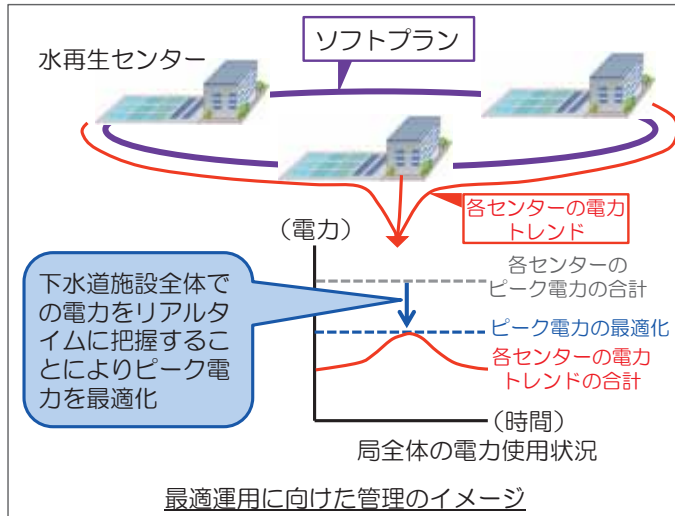
- ・汚水を幹線などに貯留して流入量を調整するなどし、夏の昼間のピーク時間帯の電力使用量を抑制することでピークシフトを実施
- ・一年を通して電力会社などからの節電要請に応じて電力使用を抑制し、電力の需給調整に貢献

実施場所

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
導入検討	効果確認 導入検討 整備工事	効果確認 導入検討 整備工事

④エネルギー最適運用に向けた管理手法の検討

◇施設全体におけるエネルギー管理



ソフトプラン（光ファイバーネットワーク）を利用して水再生センターなどでのエネルギー使用状況をリアルタイムに把握し、下水道施設全体におけるエネルギー管理を最適化

実施場所

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
導入検討	効果確認 導入検討 整備工事	効果確認 導入検討 整備工事

4 取組方針4 エネルギー危機管理対応の強化

非常用発電設備の拡充や分散型電源の導入、非常用発電設備の運転に必要な燃料の施設間融通などにより、エネルギー危機管理対応の強化を図り、いかなる時でも下水道機能を維持するために、以下の取組を実施していく。

○図表 - 29 「エネルギー危機管理対応の強化」の取組一覧

取組方針4	取組内容
エネルギー 危機管理 対応の強化	①非常用発電設備の拡充
	②非常用発電設備の整備困難施設への対応（電力送電）
	③非常用発電設備の整備困難施設への対応（移動電源車の導入）
	④分散型電源の導入
	⑤灯油・都市ガス併用型発電設備の導入
	⑥非常用発電設備燃料の相互融通
	⑦区及び市と連携した防災対策の強化

○図表 - 30 「エネルギー危機管理対応の強化」の取組

①非常用発電設備の拡充

◇非常時の電力を確保



非常用発電設備（ガスタービンエンジン）

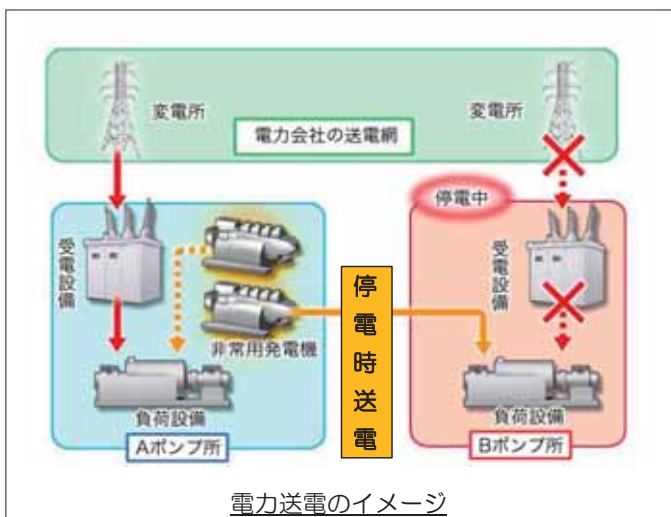
- ・非常用発電設備が計画容量に対して不足、未設置の水再生センターやポンプ所に整備
- ・汚泥処理施設において必要な非常用電源を確保

実施場所

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
両国ポンプ所 大森東ポンプ所 ほか 4 施設	天王洲ポンプ所 城南島ポンプ所 ほか 9 施設	亀有ポンプ所 六郷ポンプ所 ほか 12 施設

②非常用発電設備の整備困難施設への対応（電力送電）

◇近隣施設からの電力送電



電力送電のイメージ

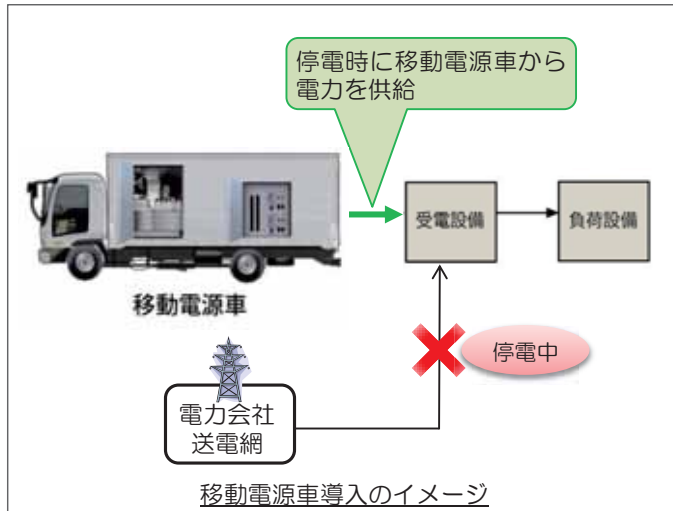
非常用発電設備の用地確保が困難な施設に対して、近隣施設からの電力送電を実施し、非常時の電力を確保

実施場所

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
導入検討	整備工事 （吾嬬ポンプ所）	吾嬬ポンプ所

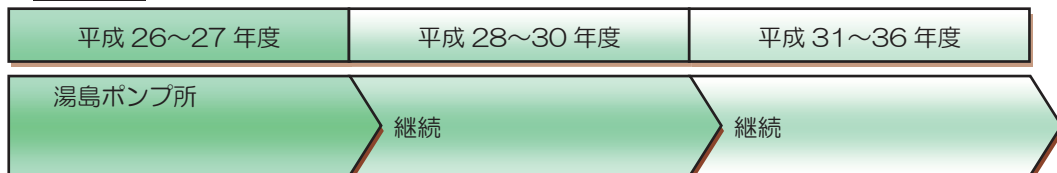
③非常用発電設備の整備困難施設への対応（移動電源車の導入）

◇移動電源車の導入による非常用電源の早急な確保



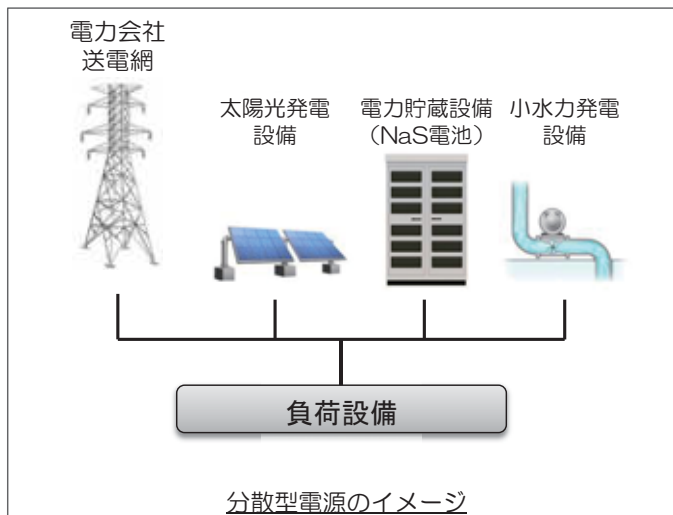
非常用発電設備の整備が困難な施設に対して、移動電源車を利用した非常用電源を早急に確保

実施場所



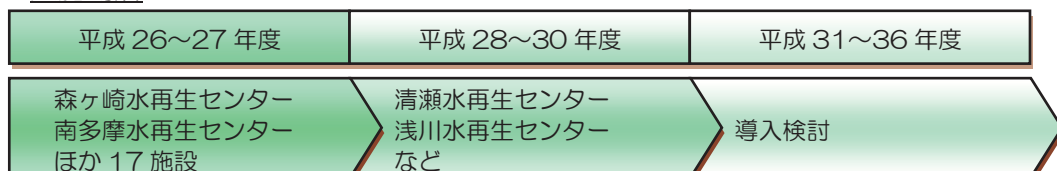
④分散型電源の導入

◇分散型電源による電源の多様化



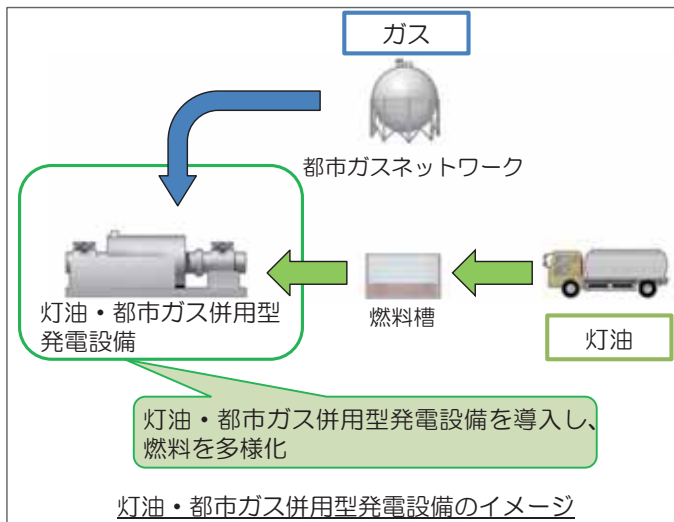
分散型電源として、太陽光発電や電力貯蔵設備（NaS電池）などの設備を、水再生センターやポンプ所に設置することにより電源を多様化

実施場所



⑤灯油・都市ガス併用型発電設備の導入

◇非常用発電設備の燃料多様化



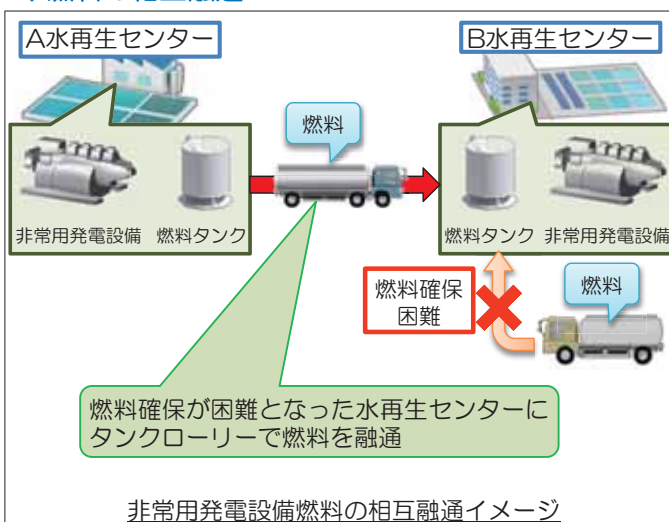
灯油に加えて都市ガスでも運転可能な灯油・都市ガス併用型発電設備を導入することで燃料を多様化し、信頼性を向上

実施場所

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
中川水再生センター	中野水再生センター	葛西水再生センター 北多摩二号水再生センター ほか 2 施設

⑥非常用発電設備燃料の相互融通

◇燃料の相互融通



災害時において、燃料の確保が困難な時に、水再生センター間などでタンクローリーを活用し燃料を相互融通する体制を構築

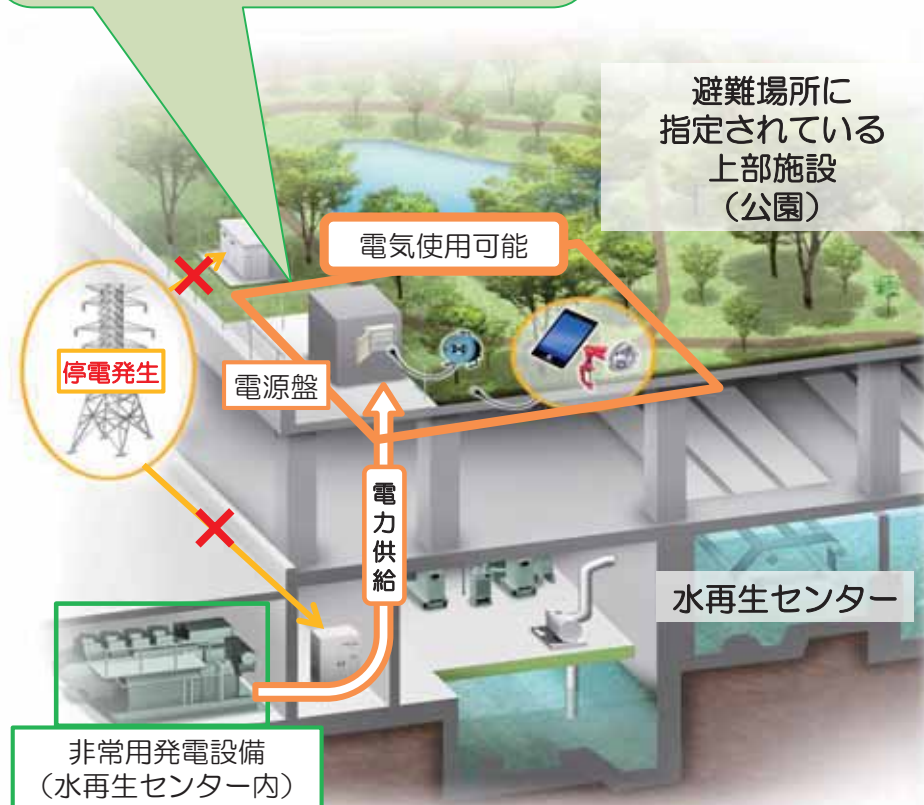
実施場所

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
水再生センター及びポンプ所	継続	継続

⑦区及び市と連携した防災対策の強化

◇ 避難場所への電力供給

- ・ 停電時に、水再生センターの非常用発電設備から、避難場所に指定されている上部施設（公園）の電源盤に電力を供給
- ・ 電源盤に延長コードなどを接続することで、電気の使用が可能



非常用電力供給のイメージ

避難場所に指定されている水再生センターの上部施設（公園）へ停電時に電力を供給

実施場所

平成 26～27 年度	平成 28～30 年度	平成 31～36 年度
三河島水再生センター 中川水再生センター みやぎ水再生センター 葛西水再生センター 落合水再生センター 中野水再生センター 森ヶ崎水再生センター 清瀬水再生センター	継続	継続

第4章 スマートプラン2014の実施にあたって

第4章 スマートプラン 2014 の実施にあたって

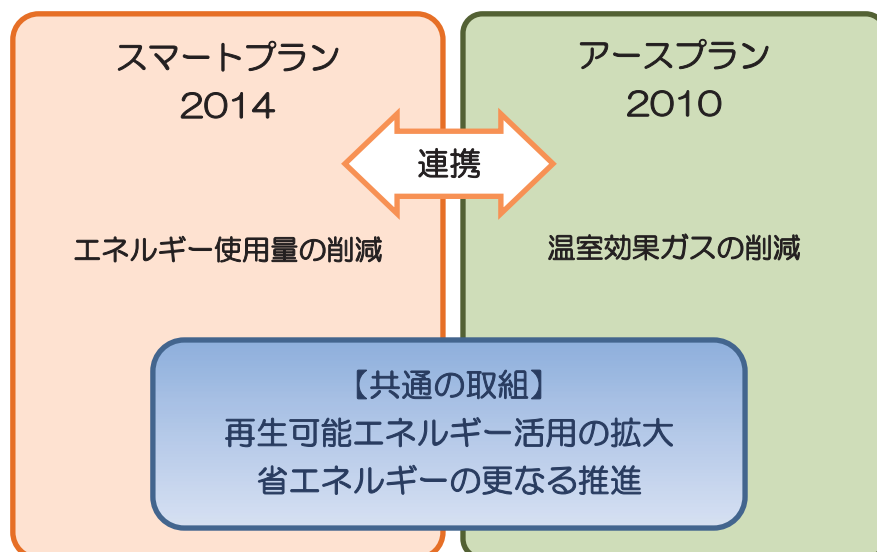
スマートプラン 2014 の実施にあたっては、当局の事務事業活動から発生する温室効果ガスの削減を目標とした地球温暖化防止計画「アースプラン 2010」との連携を図っていく。

また、オリンピック・パラリンピックの開催を見据えた対応をするとともに、エネルギー管理システムの進化・発展を促進させていく。さらに、新しい技術開発を積極的に推進するとともに、エネルギーに関する状況の変化への柔軟な対応を行いながら本プランの実現に努めていく。

1 「アースプラン 2010」との連携

「アースプラン 2010」は、当局の事務事業活動から発生する温室効果ガス排出量を、2020 年度までに 2000 年度比で 25%以上削減することを目標とした、下水道事業における地球温暖化防止計画である。アースプランは、温室効果ガス削減のため、徹底した省エネルギーや再生可能エネルギーの活用などに取り組んでいくこととしており、エネルギー使用量を削減する「スマートプラン 2014」と共通する取組が多い。しかし、アースプランでは、汚泥焼却時の燃料使用量を増加させ、焼却温度を上げることで温室効果ガスを削減する取組など、本プランの目標と異なる取組を実施する場合もある。そのため、燃料増加を伴わない温室効果ガス削減の技術の開発なども進めつつ、エネルギー削減と温室効果ガス削減の優先度を考慮しながら、両プランの連携を強化して、それぞれの目標達成に向けた取組を効率的に進めていく。

○図表 - 31 アースプラン 2010 との連携イメージ



2 2020年東京オリンピック・パラリンピックへの対応

2020年に向けて、エネルギーに配慮した環境先進都市としての東京のまちづくりが世界から注目されており、オリンピック・パラリンピックの開催都市としてふさわしい「東京」を発信する絶好の機会である。

そのため、オリンピック・パラリンピック開催を契機として、下水道資源を活かした再生可能エネルギーや省エネルギーの取組を積極的に進め、都民のみならず、世界中から来訪するアスリートや多くの観光客が東京の環境の素晴らしさを実感できる都市づくりを目指していく。

3 エネルギー管理システムの進化・発展

本プランでは、水処理から汚泥処理までの一連の処理工程を通じたエネルギーの最適化や、より広域的な視点から複数の施設間で運転管理の効率化などを図るエネルギースマートマネジメントを新たに導入した。

将来的には、エネルギースマートマネジメントの取組範囲を、水再生センターからより広範囲に拡大し、流域単位や下水道事業全体を統合管理していくなど、エネルギー管理を進化・発展させていく。

4 関連団体と連携したエネルギーに関する技術開発の推進

エネルギーに関する技術開発は、当局のみならず民間企業や監理団体など（東京都下水道サービス株式会社、東京下水道エネルギー株式会社）の関連団体と連携して進めていく。

そのためには、当局から関連団体へのエネルギーに関するニーズの発信、関連団体とのエネルギーに関する技術開発、また開発された新たな技術の積極的な採用を図っていく。

このように、東京から新しい技術を先導することにより、日本の下水道界を牽引していく。

5 下水道事業を取巻くエネルギー状況の変化への適切な対応

世界のエネルギー動向や国のエネルギー政策の方向性、東京都におけるエネルギーに関する方針など、下水道事業を取巻くエネルギー状況の変化を見据え、柔軟かつ適切に対応していく。

平成 26 年 6 月

下水道事業におけるエネルギー基本計画スマートプラン 2014

東京都下水道局計画調整部

〒163-8001

東京都新宿区西新宿二丁目 8 番 1 号

03-5320-6594



東京を世界一のエネルギー先進都市に