

「特集：水道事業における脱炭素化への取組」

## 大阪広域水道企業団のカーボンニュートラルに向けた取組

### 大阪広域水道企業団

#### 1. はじめに

政府が2050年までに脱炭素社会の実現（2050年カーボンニュートラル）を目指すことを宣言した令和2年10月以降、全国で実現に向けた取組が急速に進められている。

当企業団は、これまでも大規模水道事業者としての社会的責務を果たすため、「環境にやさしい水道事業体」を目指し、様々な環境対策の取組を進める中で、二酸化炭素（以下、「CO<sub>2</sub>」という。）排出量の削減に取り組んできたが、政府の方針を受け、カーボンニュートラルの実現に向けた、新たな取組を推進している。

本稿では、これらの取組内容と今後の取組の方向性について事例紹介する。

#### 2. 当企業団のCO<sub>2</sub>排出量

当企業団の令和3年度におけるCO<sub>2</sub>排出量の内訳は、表-1のとおりであり、99.5%が電力由来である。カーボンニュートラルの実現に向け、電力由来のCO<sub>2</sub>排出量の削減が重要となる。

表-1 当企業団のCO<sub>2</sub>排出量（令和3年度）

排出源	CO <sub>2</sub> 排出量	割合	使用量
電力	160.0 千t-CO <sub>2</sub>	99.5%	約446百万 kWh
都市ガス等	0.8 千t-CO <sub>2</sub>	0.5%	
合計	160.8 千t-CO <sub>2</sub>	100.0%	

#### 3. これまでのCO<sub>2</sub>排出量削減の取組と課題

当企業団におけるこれまでのCO<sub>2</sub>排出量削減の取組は、大きく分けて「省エネ」と「使用エネルギーの脱炭素化（再生可能エネルギーの導入）」であり、表-2及び表-3のとおりである。

高効率型機器等の導入などの省エネの取組は、これまで、施設更新に併せて実施してきた。

今後も継続して、施設更新に併せて省エネの取組を推進していく。

表-2 これまでの省エネの取組

取組内容
設備更新時のダウンサイジング
高効率型機器等の導入
送配水運用の効率化

表-3 これまでの使用エネルギーの脱炭素化の取組

取組内容	施設数	仕様等
太陽光発電設備の導入	3	合計 最大発電電力 732kW
水力発電設備の導入	2	合計 最大発電電力 520kW
環境配慮型の電力調達	1	契約電力 425kW

再生可能エネルギーに係る設備の導入は、国の補助金の活用により導入時の費用は削減できるが、維持管理に想定以上の費用を要するため、設置当初に想定していた収益を得ることができない課題が判明した。このため、近年の厳しい経営状況においては、更なる導入は厳しい状況である。

#### 4. カーボンニュートラルに向けた新たな取組

当企業団では、これまでの取組における費用面の課題に対応しつつ、脱炭素社会の実現に向けた新たな取組を推進しており、これらの取組内容について事例紹介する。

##### 4-1 場所貸しによる小水力発電設備の導入

###### (1) 概要

発電事業者（以下、「事業者」という。）に発電設備を設置する場所を有償で20年間貸し出し、設備の設置から維持管理に係る費用を事業者が全額負担して設備を導入するものである。

事業者は、固定価格買取制度を活用し、発電した電力を全量売電して収入を得る。また、その収入の一部は当企業団に還元されることから、当企業団は費用負担なく収入を得ながら、未利用エネルギーの有効活用やCO<sub>2</sub>排出量削減に貢献することができる（図-1、図-2、表-4）。

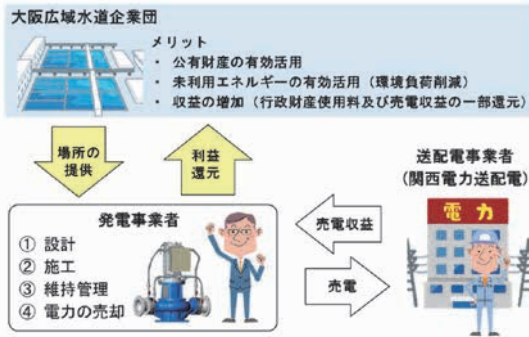


図-1 場所貸しによる小水力発電設備導入の概要



図-2 小水力発電設備 (和泉浄水池)

表-4 小水力発電設備の仕様

水車	型式	縦型インラインポンプ逆転水車
	最大落差	26m
	最大流量	0.29m <sup>3</sup> /s
発電機	型式	永久磁石同期発電機
	電圧・最大出力	200V・50kW
	同期速度	1,720min <sup>-1</sup>

(2) 導入にあたり工夫した点、PR ポイント

①利益の確保

事業者の選定は入札により実施した。

利益を確保するため、入札における最低価格の設定において、本事業の実施に係る人件費や既存設備の改造費用等の必要経費を計上した。また、契約条件において、設備の設置から維持管理及び事業終了後の現状復旧に係る費用を事業者負担とすることで、当企業団の費用が発生しない契約とした。

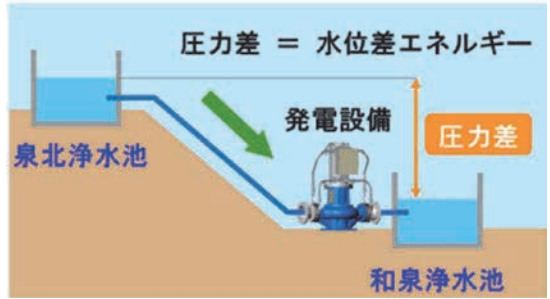


図-3 小水力発電設備概要

②安定した送配水運用の確保

本設備は、浄水池間の水位差エネルギー（浄水池の受水圧）を活用して発電するものである（図-3）。本設備故障時等においても安定した送配水運用を確保するため、本設備を設置している系統以外の別系統からも受水可能な施設を選定した。

また、本設備の運転・停止の操作について、当企業団の判断で行うことができる契約とした。

(3) 導入による効果

- 本設備は、令和4年7月に導入した。
- 導入による効果は、以下のとおりである。
- ・ 発電量（見込み）  
約44万 kWh/年（一般家庭約90軒分）
- ・ CO<sub>2</sub>削減量（見込み）  
約160t-CO<sub>2</sub>/年
- ・ 収入（見込み）  
約130万円/年

4-2 仮想発電所（VPP）事業への参画

(1) 概要

本事業は、電力の安定供給や再生可能エネルギーの導入促進に繋がる事業である。

VPP事業者はアグリゲーターと呼ばれ、VPPを用いて、電力需給バランスの調整を行う事業者（一般送配電事業者）に調整力を提供する（図-4）。

当企業団は、契約したアグリゲーターからの負荷調整（電気使用量の削減）の指令に応じて、浄水池等の調整能力（貯留量）を活用し、ポンプ設備を部分的に停止させて調整力を提供することで、報酬を得ることができる（図-5）。

(2) 導入にあたり工夫した点、PR ポイント

①対象施設の選定

指令への対応時に、ポンプ設備を部分的に停止

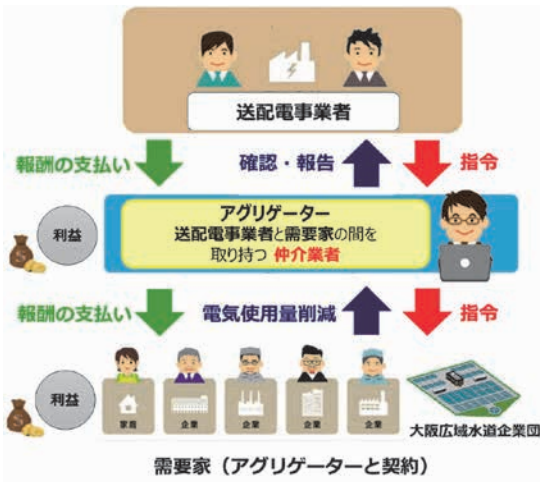


図-4 VPP 事業の流れ

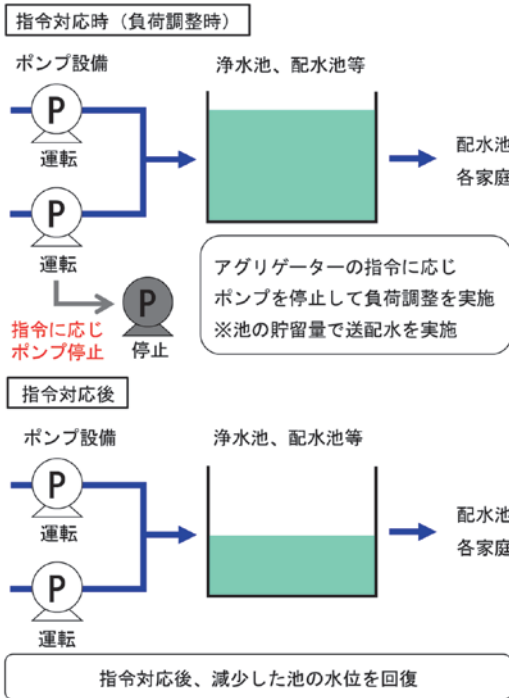


図-5 当企業団の指令時の対応

しても浄水池等の貯留量を活用して送配水を継続できるよう、ポンプ設備の送水先が浄水池等である施設を対象施設とした。

②利益の確保

VPP 事業の報酬には、基本報酬と従量報酬がある。基本報酬は、契約容量 (kW) に対する報酬であり、従量報酬は電気使用量の削減実績

(kWh) に対する報酬である。VPP 事業では、指令に対応できない場合にはペナルティが発生するが、このペナルティについて、基本報酬の減額のみとする契約条件を設定することで、当企業団に費用が発生しない契約とした。

③安定した送配水運用の確保

水道水の安定供給が最優先であるため、指令への対応は、可能な範囲で実施することとした。

(3) 導入による効果

令和3年度の試行実施を経て、令和4年度から契約を開始しており、令和4年度及び令和5年度の契約容量及び収入見込みは、表-5のとおりである。

表-5 VPP の契約容量及び収入見込み

年度	施設数	契約容量	収入 (見込み)
令和4年度	2	1,090kW	約410万円
令和5年度	7	1,582kW	約570万円

4-3 関西電力(株)との包括連携協定の締結

(1) 概要

①協定締結に至る経緯

電力の供給サイドである関西電力(株)と需要サイドである当企業団が協力することで、カーボンニュートラルに向けた取組がさらに推進できると考え、協議を重ねた結果、お互いの方向性が合致したことから、「カーボンニュートラルの推進等に関する包括連携協定」を令和4年3月に締結した(図-6)。

②協定に基づく取組

協定に基づく取組の第1弾として、村野浄水場に太陽光発電設備、蓄電池設備、充放電設備及び



図-6 包括連携協定締結式

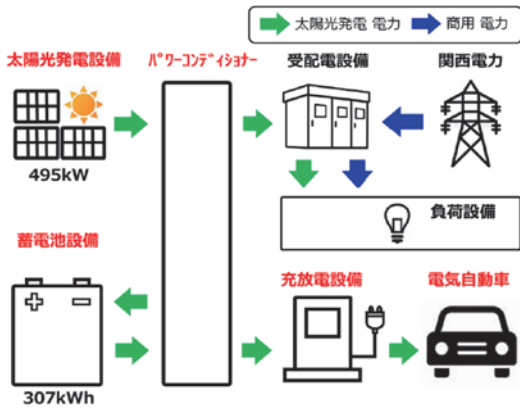


図-7 村野浄水場太陽光発電設備等概要

電気自動車を導入し、CO<sub>2</sub>排出量削減及びレジリエンス強化を図る（令和5年6月完成予定）。

具体的には、発電した電力を電気自動車に使用するゼロカーボンドライブの実施、VPPの実施、災害時の予備電源として活用するなど、発電した電力をフル活用する取組である（図-7）。

また、本取組はオンサイト PPA 契約を採用した。

本契約は、関西電力㈱に太陽光発電設備等を設置する場所を20年間貸し出して、設備の設置から維持管理に係る費用を関西電力㈱が全額負担し、発電した電力を当企業団で全量自家消費するものである。当企業団は、発電量に応じたサービス料金を毎月関西電力に支払うだけで、設備の設置から維持管理に係る費用の負担が無い契約となっている。

その他、定期的に勉強会を開催し、VPP リソース拡大検討、太陽光発電への保有地活用検討、給水スポット設置等の取組を検討している。

(2) 導入にあたり工夫した点、PR ポイント

①経費の削減

本協定の締結にあたり、関西電力㈱から電力需給契約を含めた当企業団にメリットのある提案を受けることができた。

村野浄水場の太陽光発電設備等の導入においては、共同で補助金を取得することで、関西電力㈱が単独で実施するよりも高い補助率の補助金の交付を受け、サービス料金を減額することができた。また、設置した設備を活用し、蓄電池による

VPPを実施することで収益を得て、更なる経費削減を図った。

②太陽光発電のフル活用

太陽光発電の電力を自家消費するだけでなく、蓄電池を併せて設置することで以下に活用する。

- ・ゼロカーボンドライブ

太陽光発電の電力を蓄電池に充電し、蓄電池から電気自動車に電力供給することで、自動車走行時のCO<sub>2</sub>排出量をゼロにする取組である。

- ・VPP

負荷調整の指令時に、蓄電池から電力供給することで指令に対応し、収益を得る。

- ・レジリエンス強化



図-8 太陽光発電設備等（村野浄水場）

停電時に太陽光発電、蓄電池及び電気自動車から電力供給することでレジリエンス強化を図る。

③空きスペースの有効活用

太陽光パネルは、当企業団の村野浄水場内の高度浄水処理棟の屋上 (図-8) に設置予定であり、浄水場内の建屋の空きスペースを有効活用して設置する。

(3) 導入による効果

村野浄水場への太陽光発電設備等の導入により、太陽光発電で発電した電力の自家消費及びゼロカーボンドライブによる CO<sub>2</sub>排出量の削減、VPP 実施による収益の増加、停電時に太陽光発電、蓄電池及び電気自動車からのバックアップによるレジリエンス強化が図れる (表-6)。また、現在の燃料調整単価が高騰している状況においては、電気料金よりも本設備の利用料であるサービス料金のほうが安価であるため、経費の削減も図れる。

表-6 太陽光発電設備等の導入効果

発電量 (見込み)	CO <sub>2</sub> 削減量 (見込み)	VPP 収入 (見込み)
約57万 kWh/年	約160t-CO <sub>2</sub> /年	約40万円/年

5. 今後の施策の方向性

(1) 今後の取組

これまでと同様に「省エネ」と「使用エネル

ギーの脱炭素化 (再生可能エネルギーの導入)」に取り組んでいく。

①今後の省エネの取組

施設の更新時に併せて、最新の技術の動向等を考慮して着実に実施していく。

②今後の使用エネルギーの脱炭素化の取組

再生可能エネルギーの導入は、本来の水道事業 (安心・安全な水道水の安定供給) に直結しない取組であるため、今後の厳しい経営状況を考慮すると、経営に影響を与えない範囲で取り組むことが必要となる。そのため、これまでと同様の手法による取組は困難であることから、今回の事例のような民間事業者が提供するビジネスモデルの活用や他事業者との連携、新技術の導入など、様々な方策を検討し取組を推進していく。

(2) さらなるカーボンニュートラルの推進

新たな取組を推進するためには、情報収集と新しい取組へのチャレンジを継続することや連携の輪を広げ、Win-Win の関係を築ける事業者と連携し取組を推進することが重要だと考える。

安心安全な水道を低廉に供給するという使命を守りつつ、大規模水道事業者としての社会的責務を果たすため、さらなるカーボンニュートラルの実現に向けた取組を推進していきたい。