

国内初の地産電力を含むゼロカーボン施設

大阪広域水道企業団 八尾水道センター 施設整備課

1. 抱えていた課題

～これまでの脱炭素化への取組と更なるCO₂削減に向けて～

当センターは、これまで照明の間引き・昼休憩の消灯、照明のLED化等による省エネ施策で環境負荷低減に貢献していた。これに加え、デマンドレスポンスによる電力需給バランスの調整や、令和4年度からは官民連携で高安受水場（以下、「当施設」という）の一部を20年間の場所貸しスキームで発電能力121.6kWの小水力発電設備（以下、「小水力発電」という）を実装している。小水力発電は、これまで未利用であった受水流量と受水圧力を有効利用し、連続運転している。小水力発電の各年度の実績発電量は、計画発電量（101万kWh）を超過している（下表）。一方、CO₂削減に直結した更なる環境負荷低減事業（以下、「脱炭素化事業」という）を進めていくためには、人的資源・経済面のトレードオフが課題となっていた。具体的には、マンパワー、つまり人員確保が必要であった。ただ、仮に人員が確保できたとしても、脱炭素化事業を進めるための手続きや技術面での人材育成とその時間、実績経験が不足していた。さらには、配水池や基幹管路の更新・耐震化が優先されるため、脱炭素化事業推進のための余裕財源も不足していた。



小水力発電（4基@75kW）

実装後の小水力発電量と計画発電量との比較

	計画 発電量	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度
小水力発電量（kWh）	101万	107万（+6万）	108万（+7万）	109万（+8万）	107万（+6万）
		（ ）内計画比			

3. 取組の効果

【太陽光発電】（令和8年2月～実装）

太陽光発電単体または蓄電池を組み合わせることで、発電電力を地消する。太陽光発電による発電量は年間約45万kWhが見込まれる。発電電力は当施設で地消される。余剰電力が生じた場合は蓄電池を介して当施設で地消される。このシステムを令和8年2月26日から実装している。



池上部を活用した太陽光発電

【蓄電池】（令和8年2月～実装）

充放電による電力供給の安定化や市場調達価格の変動に合わせた経済効率化で環境負荷低減に貢献している。具体的には、市場価格が低くなる10～13時に太陽光発電電力を充電し、市場価格が高くなる18～21時に放電する。充電した電力の放電で電力自給率と市場からの供給電力抑制で経済効率性を向上させている。このシステムは、太陽光発電の連続運転に合わせ、令和8年2月26日から実装している。



蓄電池設備一式

【非化石価値付き電力】（令和7年4月～供給開始）

当施設では、令和6年3月31日までは化石燃料由来の電力を利用していたが、令和7年4月1日より、パートナー企業がJPEX（日本卸電力取引所）で非化石価値付き電力を調達し、当施設に供給している。実績として令和7年度の当施設の電力消費量（565万kWh分）の脱炭素化が実現している。令和7年度の非化石価値付き電力の電源構成は、86%がバイオマス発電、14%が水力発電であった（右の二次元コードに詳細）。なお、電源構成の水力発電は、売電した当施設の小水力発電電力をパートナー企業が買取り、調達・供給しているため、結果的に令和7年度の小水力発電も地産地消となった。



非化石価値付き電力内訳の詳細データの二次元コード



高安受水場での官民連携による脱炭素化への取組みと効果

【ゼロカーボン施設の付加価値、事業実現のスピード感、トレードオフの解消】

脱炭素化事業は、水道事業の水運用や水質の安全を前提としている。加えて、蓄電池の充放電を活かしたピークシフトによるエネルギー安定性、市場調達価格の低い時間帯に電力を調達する経済効率性、太陽光発電・蓄電池・非化石価値付き電力それぞれの長を活かして再エネ効果を高める環境適合によるS+3Eの実効性を高めている。当センターとしては、水道事業の安全性を確保しつつ、環境負荷低減の観点でのメリットが大きい。また、パートナー企業にとっても、企業の環境イメージ向上による人材確保競争の優位性や非財務会計におけるESG投資の呼び込み、ゼロカーボンの推進が社会的評価・信頼性向上につながる。供用を継続している当施設の水運用の安全・安定を維持、かつ小水力発電実装からわずか4年で「地産電力を含むゼロカーボン施設」を実現できたことは官民連携の成果と考える。事業を進める過程でパートナー企業と情報（給電方法等）を共有し、OJTの契機となっている。これら一連の業務プロセスを通じ、ノウハウや技術力向上、さらには職員の環境貢献に対する意識改革にもつながっている。

2. 取組概要

【脱炭素化事業の概要】

脱炭素化事業に向けて官民連携で当センターの挑戦は始まった。まず、公平性、透明性に加え、特に官民双方にメリットがある実現性に重点を置き、小水力発電事業とは切り離れたかたちでパートナー企業となる民間事業者（以下、「パートナー企業」という）をプロポーザル方式で選定した。その後、パートナー企業と「高安受水場他脱炭素化事業協定書」（以下、「協定書」という）を締結し、官民連携事業として脱炭素化事業をスタートした。なお、プロポーザル時にパートナー企業から以下3点の提案がなされた。

- ①太陽光発電設備（以下、「太陽光発電」という）の新設：池上部、約4,700m²の未利用空間を活用し、太陽光パネルを864枚設置（発電能力380.16kW）。発電電力は一般負荷（動力・電灯）および特定負荷（電灯）に給電され地産電力を創出。
- ②定置型蓄電池（以下、「蓄電池」という）の新設（屋外）：蓄電池（蓄電能力814kWh）の入出力仕様は170kVA。太陽光発電の余剰電力の充電のほか、市場価格の変動に応じて時間帯による充放電を実施。170kVA×3時間の510kWhの地産電力創出とともに電力需給の安定化に寄与。非常時は特定負荷（電灯）に給電し、照明の非常用電源を確保。
- ③非化石価値付き電力の調達・供給：パートナー企業が電力小売り業者となり、非化石価値付き電力を調達。化石燃料からの脱却に加え、従前電力と変わらない料金で当施設に供給。

【官民連携の実効性向上】

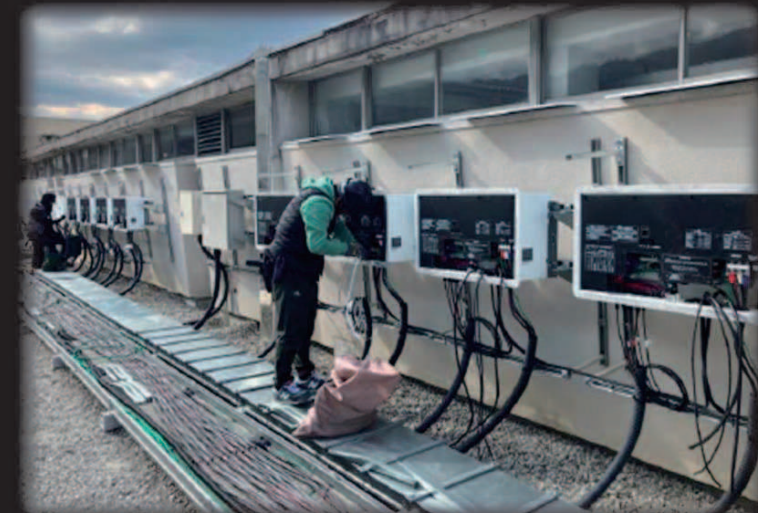
協定書に準じ、当施設の一部を場所貸しすることで脱炭素化事業が動き出した。まず、円滑な工事進捗のために、事前にパートナー企業と情報を共有した。具体的には、電力消費のトレンド、池上部パネル設置に伴う既存池状構造物の構造計算書や内水氾濫時の浸水想定水位、既存設備の定期保全業務（ポンプ電動機の分解点検の搬出入や流量計点検、高圧電気設備点検等）の作業・工程調整を図った。これらをもとに太陽光パネル設置前の再度の構造計算、蓄電池の浸水リスク低減を検討した上で、太陽光発電や蓄電池新設の道筋を立てた。また、電力消費トレンドから実装後の給電方式について官民で検討を重ねた。さらに、配水池上部の材質（FRP防水面）でも定着可能な太陽光パネル基礎固定工法について、設置後も安全・安定な水運用を前提に既存構造物を傷めずに耐震機能を備える固定工法を官民で検討した結果、耐震機能を有し、かつ安全データシート（SDS）から水道水質に影響のないプライマーを決定した。地質データの共有結果から蓄電池の基礎下部は、地盤改良により地耐力を確保した。こうした取組で官民双方が納得できる手法で事業の実効性を高めた。



太陽光パネル基礎設置（配水池）



太陽光パネル基礎設置（受水池）



パワーコンディショナー（PCS）新設



蓄電池設備一式新設

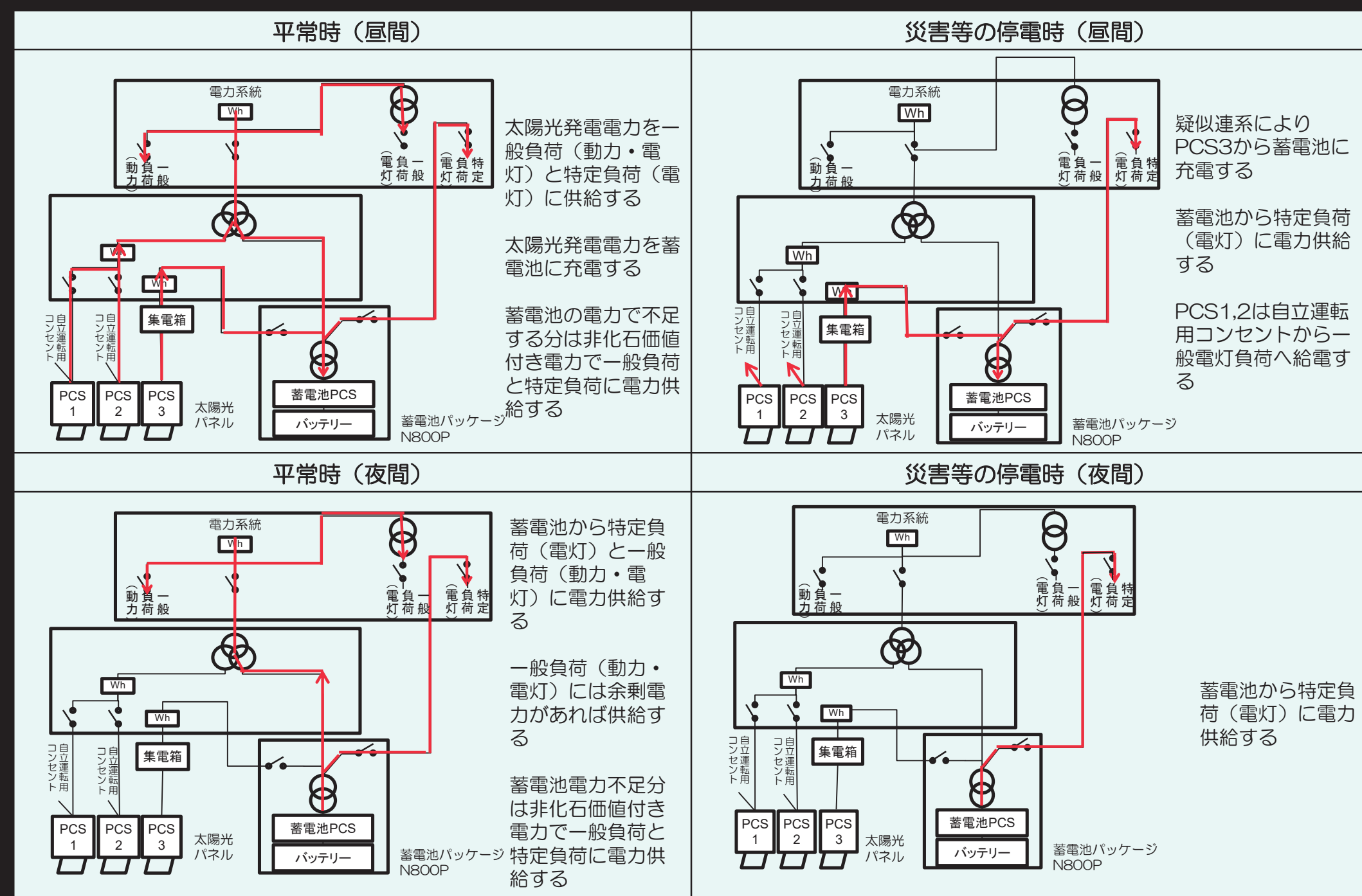
4. PRポイント

【新規性・革新性・展開性】

当施設の小水力発電電力は、令和7年度は非化石価値付き電力としてパートナー企業が買取り、結果的にPE100となった。ただ、通常は送電網を介して様々な施設への電力供給となるため、一般論では間接的な環境負荷低減となる。他方、太陽光発電と蓄電池の組み合わせで電力を地産地消としたこと、JPEXとの取引でパートナー企業協力のもと非化石価値付き電力を調達・供給できたことは水道業界、ひいては国内初の事例となる。脱炭素化事業の先駆けとなった小水力発電の場所貸しスキームは、全国会議での論文発表等の対外発信を端に全国の他団体に知られることとなり、当センターの取組みをヒントに実装実現が叶った自治体も存在する。その上で、今回の取組みについても他団体の脱炭素化モデルになると考える。

【水道システムのレジリエンス強化、災害時の公衆安全向上】

下図のとおり、発電された電力は、平常時では太陽光発電や蓄電池から一般負荷（動力・電灯）に給電される（平常時（昼間・夜間））。一方、災害等の停電時は自動的に蓄電池を介して「自立電灯負荷」に給電し、照明電源を確保する（災害等の停電時（昼間・夜間））。この効果として、PSF（行動形成要因）で生じる労働災害・人災や二次災害リスクが低減できる。PSFとは、ヒューマンエラーを引き起こす要因のことであり、例えば、疲労やストレス等の内的要因と、停電状態による境界不良や暑さ指数（WBGT（湿球黒球温度））等の外的要因がある。特定負荷への給電は、約8日間照明を維持するため、保安規程で定められている停電を伴う高圧電気設備定期点検時や、事故・災害での停電状態での復旧作業時のPSFの1つを解消する。晴天が続けば給電期間は延長されるため、照明持続期間は長くなる（災害等の停電時（昼間））。なお、夜間は蓄電池が重要な働きをするが、内水氾濫/ハザードマップをもとに基礎を地盤高から25cm以上嵩上げしたことで浸水対策を講じている。以上より、レジリエンス（回復力）強化で復旧迅速化に期待できる。



平常時（昼間・夜間）ならびに停電時（昼間・夜間）の太陽光発電・蓄電池の給電方法

【補助金活用による事業実効性確保】

太陽光発電、蓄電池のイニシャルコストだけでなく、維持管理にかかるランニングコストや設備安全面に不可欠な定期点検のサポート（人員・ノウハウ・技術力）もパートナー企業が行う。しかし、事業継続には経済面のインセンティブも不可欠となる。そこで、電力需給調整による消費電力量削減分や調達価格の差額分をパートナー企業の収益とする。つまり、ESCO事業のような形で脱炭素経営に伴う経済的インセンティブを実現している。さらに、太陽光発電および蓄電池設備新設の財源負担軽減策として「令和7年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（地域レジリエンス・脱炭素化を同時実現する公共施設への自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業）」で事業費の50%を補助金で補填し、事業開始を後押ししている。補助金申請は官民共同で行い、また、補助要件の受・配水池の耐震化完了済情報を当センターからパートナー企業へ提供・共有することで補助が実現した。