



八尾市水道局マスコットキャラクター
「みず丸くん」

公民連携による小水力発電事業

八尾市水道局

1. 抱えていた課題

■CO2排出量の削減

本市は令和3年度に「ゼロカーボンシティやお」を宣言。令和12年度（2030年度）までに温室効果ガス（GHG）排出量50%削減（2013年度比）を目標としている。GHGの中でも特に90%以上の比率を占めるCO2排出削減が課題である。

■小水力発電に係る費用確保

当局では、年間約700万kWhの電力を消費し、そのうち約8割を高安受水場で消費。そこで最も電力消費量の大きい高安受水場に小水力発電設備を導入し「ゼロカーボンシティやお」に貢献する方針となった。しかし、小水力発電設備に係る導入費用の確保が課題であった。

2. 取組概要

【当局の小水力発電システムの概要】

当局は、大阪広域水道企業団（村野浄水場）から約0.3MPaの受水圧力で浄水を全量受水している。この未利用エネルギーを有効利用した小水力発電事業を令和4年度から本格運用している。事業に際し、安全性、収支計画等を評価基準としたプロポーザル型入札で民間業者と契約し、事業期間20年間で公民連携事業を実施することとなった。事業者提案により、得られた売電利益をシェアする方式とし、二系統受水を活かした水運用及び環境、財政収支のバランスを考慮した事業となっている。



小水力発電システムの概要

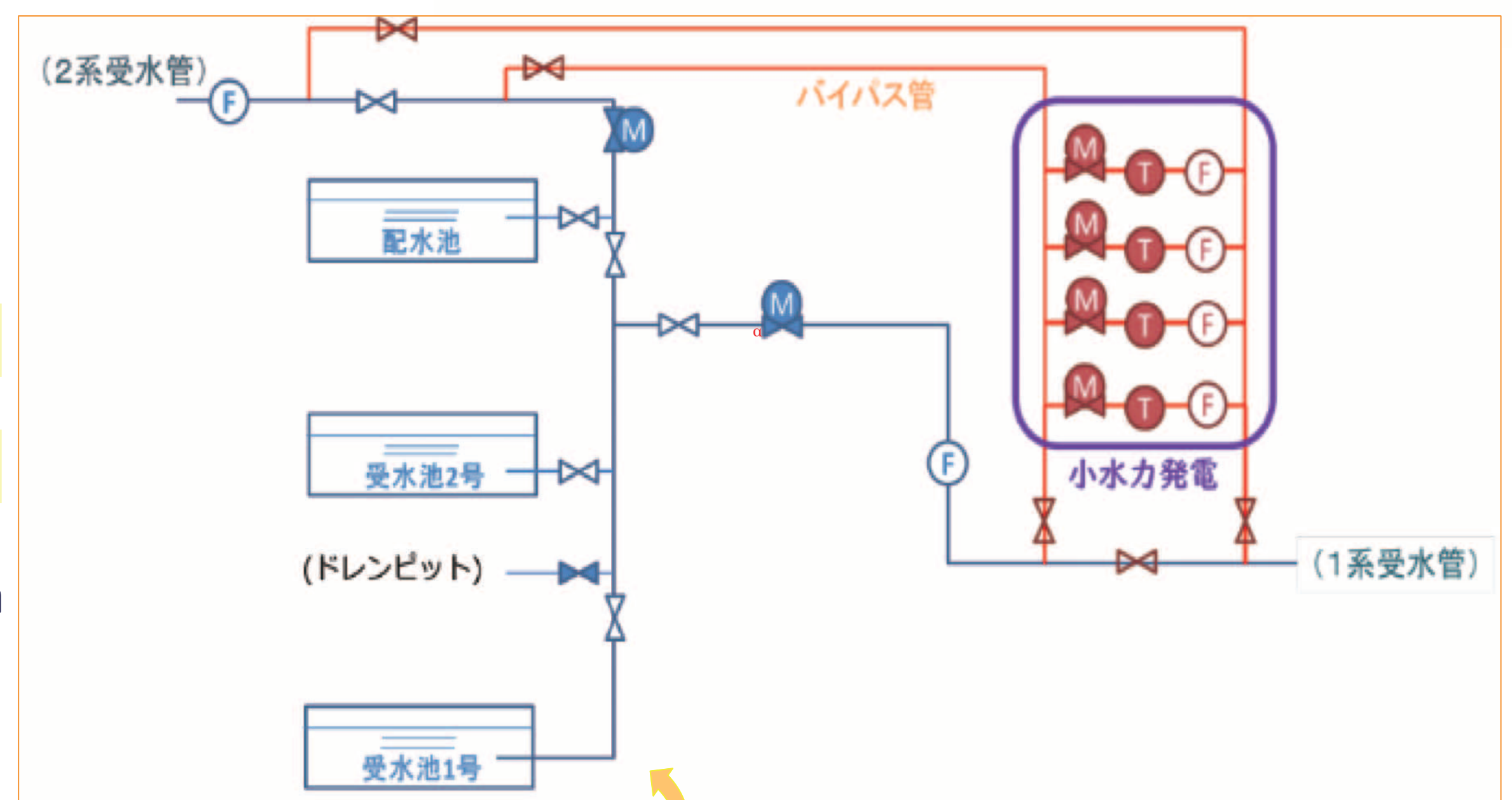


高安受水場での開所式

3. エッセンス

【二系統受水からのバイパス】

高安受水場の受配水システムは、高安1分岐（1系）と高安2分岐（2系）で、二系統受水している。小水力発電システムは、事業者提案により高安受水場内の二系統の各受水管に小水力発電設備を経由するバイパス管φ600を布設し、小水力発電ピット（ピット内には水車管路4条構築）を経由する。1系と2系は自在に切り替えが可能なシステム構成としている。二系統合算で年間約2,200m³/h～約3,200m³/hで受水量は推移する。その際、流量調整を小水力発電設備側の電動弁と、従前の受水流量調整弁で調整する。2系発電時を例にとると、発電中の2系では2,400m³/hを目標値として受水し、二系統合計の受水量が約2,400m³/hを超える場合は、1系の、従前から設置している小水力発電システムを通過しない受水流量調整弁で受水流量を調整する。なお、受水流量が2,400m³/h未満となる場合は、2系の小水力発電設備経路後にある、従前の受水調整弁で流量調整する。この水運用により、安全かつ安定的に受水している。



小水力発電システムの超簡略図

4. 取組の効果

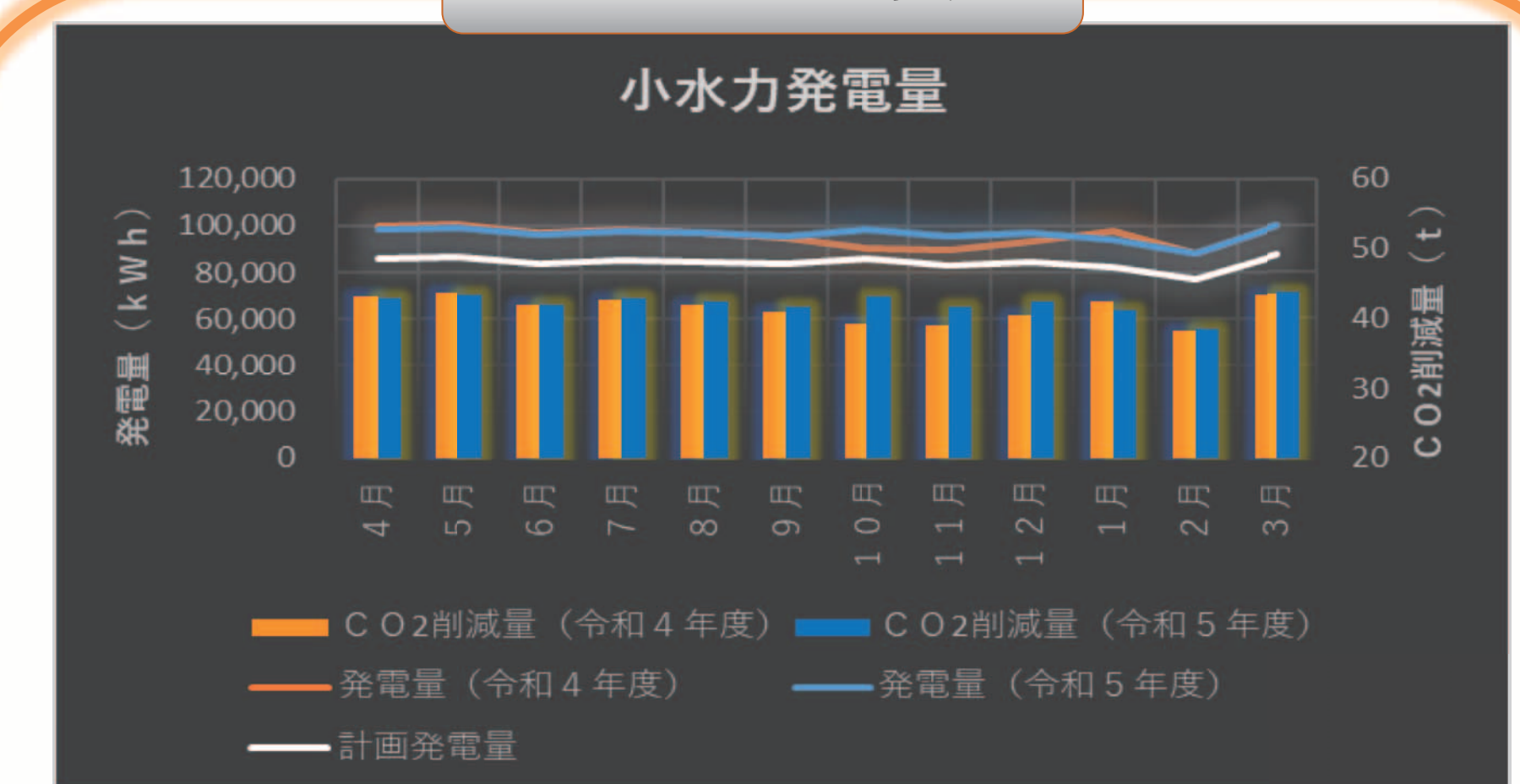
【CO2削減効果】

計画年間発電量は、約101万kWhであり、年間CO2削減量は、約443tに相当する。令和4年度の発電量実績は、約107万kWh、年間CO2削減量は、約471t相当、令和5年度は、約108万kWh、年間CO2削減量は、約475t相当。八尾市型小水力発電が稼働した令和4年度から令和5年度末までの発電量実績の合計は約215万kWh、CO2削減量に換算すると、約795tとなります。以上のことから、実績値を加味すると、今後20年間で、8,000t程度のCO2削減効果が期待できます。

【新たな財源の創出】

事業者提案により、イニシャル・ランニングコストを民間業者が全額出資することで当局の支出はゼロ。民間業者に高安受水場の一部を貸し、小水力発電設備を設置しているため、本市へ還元金額として、事業期間20年で約6,000万円の新たな財源が創出される。

CO2削減に貢献



	計画値	令和4年度	令和5年度
年間発電量 (kWh)	1,012,000	1,075,905	1,084,551
CO2削減量 (t)※	443.256	471.246	475.033

※排出係数は0.438kg-CO2/kWh (令和4年度全国平均)

5. これまでの活動実績

【対外活動の実績】

- ・OSAKA SDGs Forum2023 Road to Expo2025で大阪府から評価され、八尾市代表で登壇
- ・「令和5年度近畿地方インフラDX大賞」において優秀賞受賞
- ・総務省「公営企業の持続可能な経営の確保に向けた先進・優良事例集」に掲載 など



「OSAKA SDGs Forum2023 Road to Expo2025」に登壇 (令和6年1月)

水質監視及び小水力発電システムによる遠隔監視

地方公共団体 八尾市水道局

【取組概要】
水質モニターで計測された水質データ項目を24時間365日、リアルタイムで自動計測する。データはクラウドで一元的に管理している。
小水力発電は、(株)DK-POWERとの公民連携により小水力発電システムを構築している。水車弁を通過する流量及び発電量はクラウドで監視している。

インターネット上での監視画面

近畿地方インフラDX大賞において「優秀賞」受賞 (令和6年1月)

【大阪府八尾市】2系統受水の強みを活かした小水力発電設備

- 取組の概要
大阪広域水道企業団からの受水圧力を利用して、小水力発電機(75kW)を公民連携により導入することでCO2削減量471t/年を達成する計画である。
- 取組の目的
・八尾市は総務省に選定された「SDGs推進型自治体」であり、環境負荷低減の観点から、再生可能エネルギーの導入を推進している。
・再生可能エネルギーの導入を推進していくためには、新たな収益を確保する必要があること。また、環境負荷低減を推進していくためには、再生可能エネルギーの導入を推進する必要があること。
・再生可能エネルギーの導入を推進していくためには、再生可能エネルギーの導入を推進する必要があること。
- 効果
・再生可能エネルギーの導入により、再生可能エネルギーの導入によるCO2削減が期待できる。
・再生可能エネルギーの導入により、再生可能エネルギーの導入によるCO2削減が期待できる。
・再生可能エネルギーの導入により、再生可能エネルギーの導入によるCO2削減が期待できる。
- 取組のポイント
・2系統で受水していることでも、どちらか一方の水圧が低い状態でも発電が可能である。また、小水力発電設備に発電機が壊れた場合でも、もう一方の系統の水圧を利用して発電機を稼働させることができる。さらに2系統の強みを活かし、受水圧を維持して小水力発電設備の稼働が安定している。また、再生可能エネルギーの導入によるCO2削減が期待できる。

GX 水道事業

- 取組のスケジュール
・令和2年度にプロポーザルによる事業者選定を実施。
・令和3年度から施工を開始し同年3月30日から運用。
- 今後の展望
・PPA事業として、再生可能エネルギーの導入を推進している。
・再生可能エネルギーの導入を推進している。

公営企業の持続可能な経営の確保に向けた先進・優良事例集に掲載 (令和5年3月)



施設見学





八尾市水道局マスコットキャラクター
「みず丸くん」

水運用シミュレータの開発・活用

八尾市水道局

1. 抱えていた課題

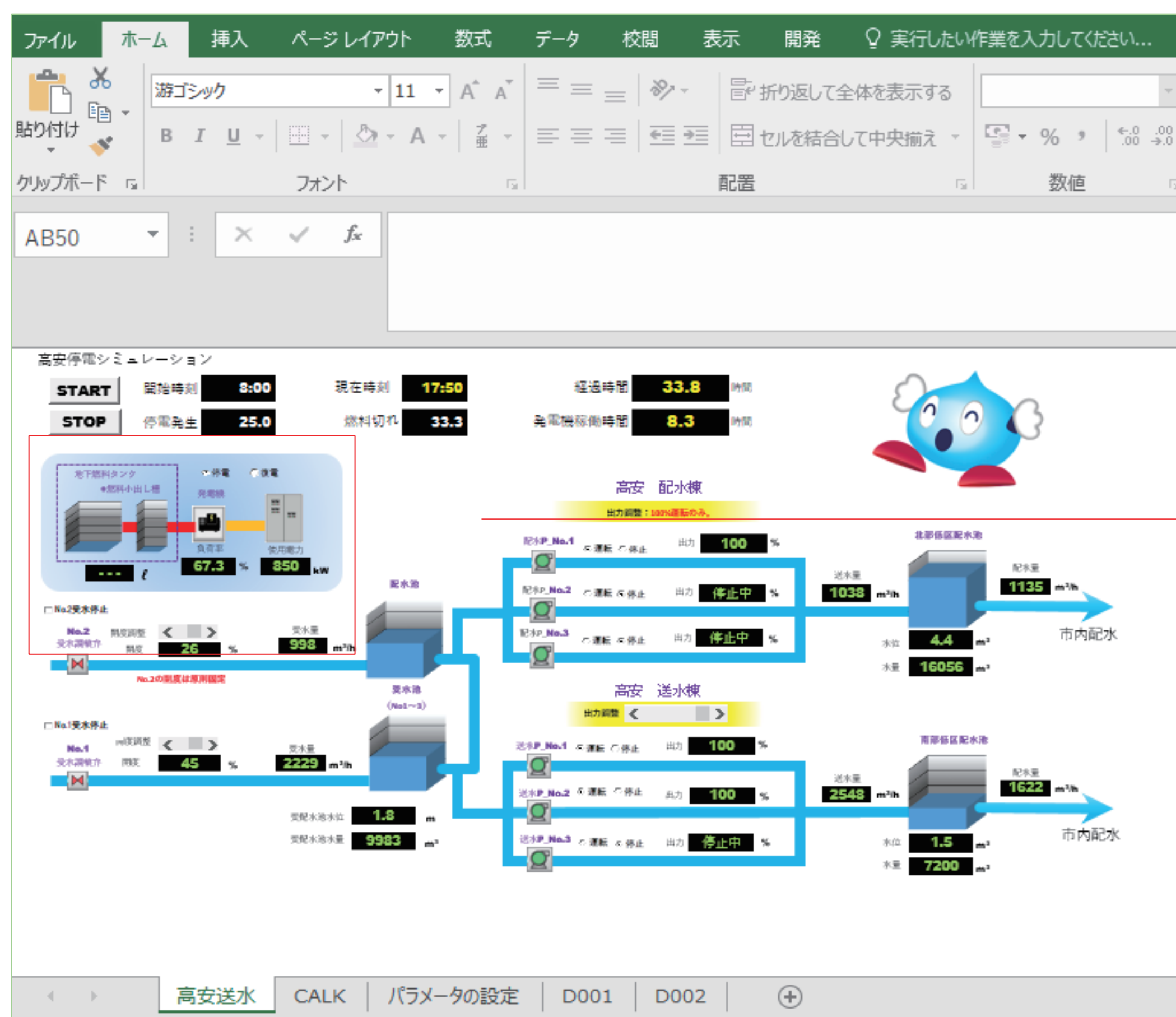


職員数の減少傾向の中、専門職の採用見送り等に起因し、当局は受配水場の運転管理を全面外部委託している。また、通常時は監視制御システムにより受配水池の水位、受配水量を自動制御している。地震等の災害時や通信障害等による事故時において、万一、自動運転機能を失うことを想定した場合、手動運転へ切替えが必要となるが、自動運転への依存や委託業者の作業所間異動に伴う技能者の入れ替えで必ずしも一定以上の水運用スキルが確保されてる状況とは限らない。さらに、今後は職員だけでなく民間事業者の職員数も減少することが予測される。そのため、委託業者の水運用スキルを向上させて、事故災害時の円滑かつ迅速な自動⇒手動運転への切替え技能を向上する課題を抱えていた。

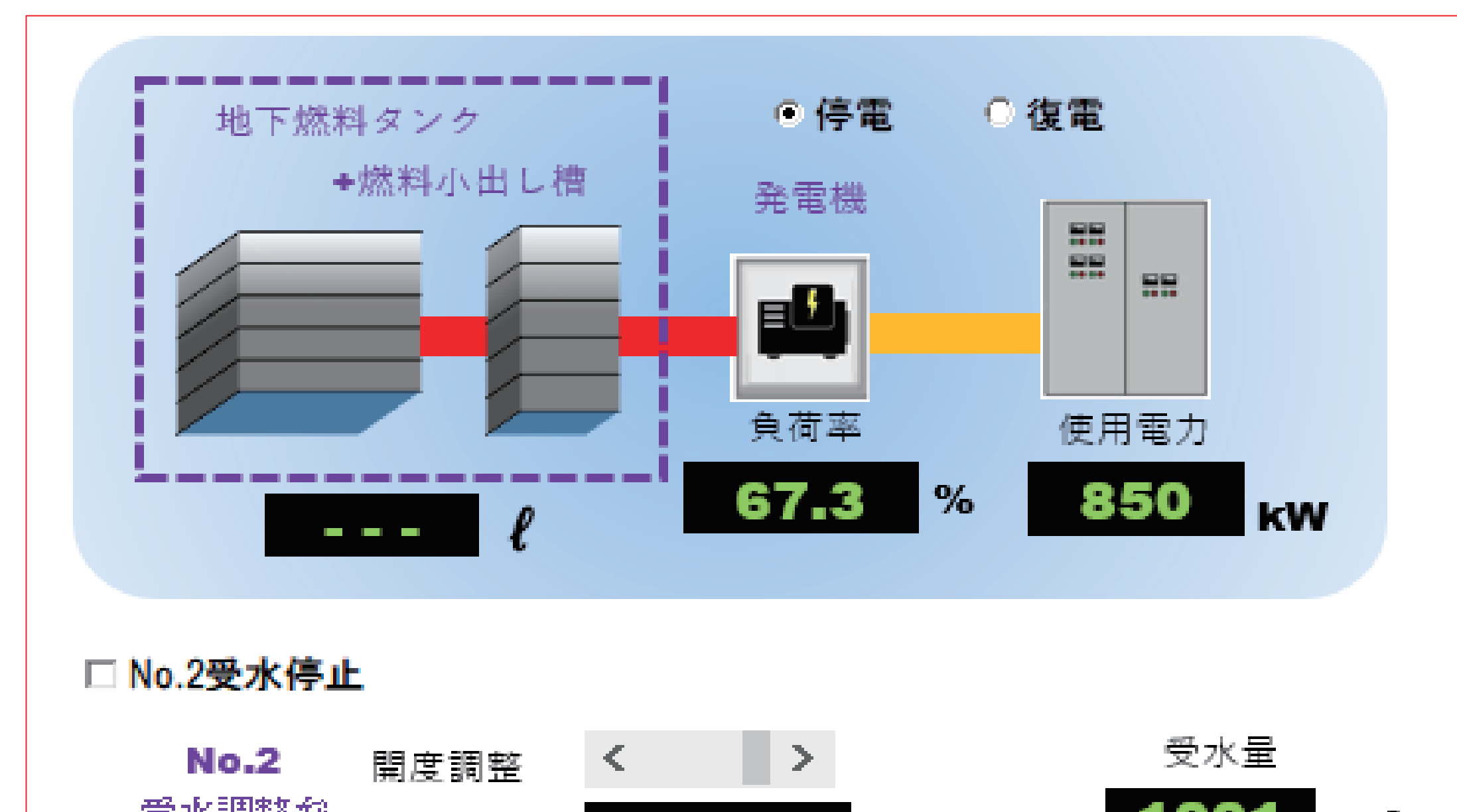
2. 取組概要

【水運用シミュレータの内製化】

自動⇒手動運転に備え、水運用シミュレータをExcelのVBAで内製化した。水運用シミュレータは、当局の受配水システムを忠実に再現し、受配水量の増減を受水調整弁の開度調整やポンプの稼働・停止による流量調整と水運用実績に基づいた時間経過で変動する池水位の上下調整を自ら行う。アニメーションにより、これら手動運転の作動状況を流量・池水位を調整することで再現し、全体的な感覚をつかむ。また、停電を想定し、非常用自家発電設備を水運用シミュレータ内に組み込むことで稼働した状態でのポンプ運用のシミュレーションも実行でき、平時と非常時、2パターンのシミュレーションが可能である。



水運用シミュレーションメイン画面



非常用自家発電設備部分の拡大

3. 取組に当たり、PRポイント



【委託業者のスキル向上】

当局は、大阪広域水道企業団（村野浄水場）から浄水を全量受水している。受水池で受水後、各配水池へポンプ圧送して自然流下で配水する、受配水システムを構築している。水運用シミュレータでは、「受水量」及び「受水池からの送水量」を受水調整弁やポンプ運転台数を調整することで、池がオーバーフローまたは水位がゼロとならないように運用する。当局の施設を忠実に再現しているため、当局独自の水運用の機微を委託業者が知ることで理解促進の実効性を高めている。

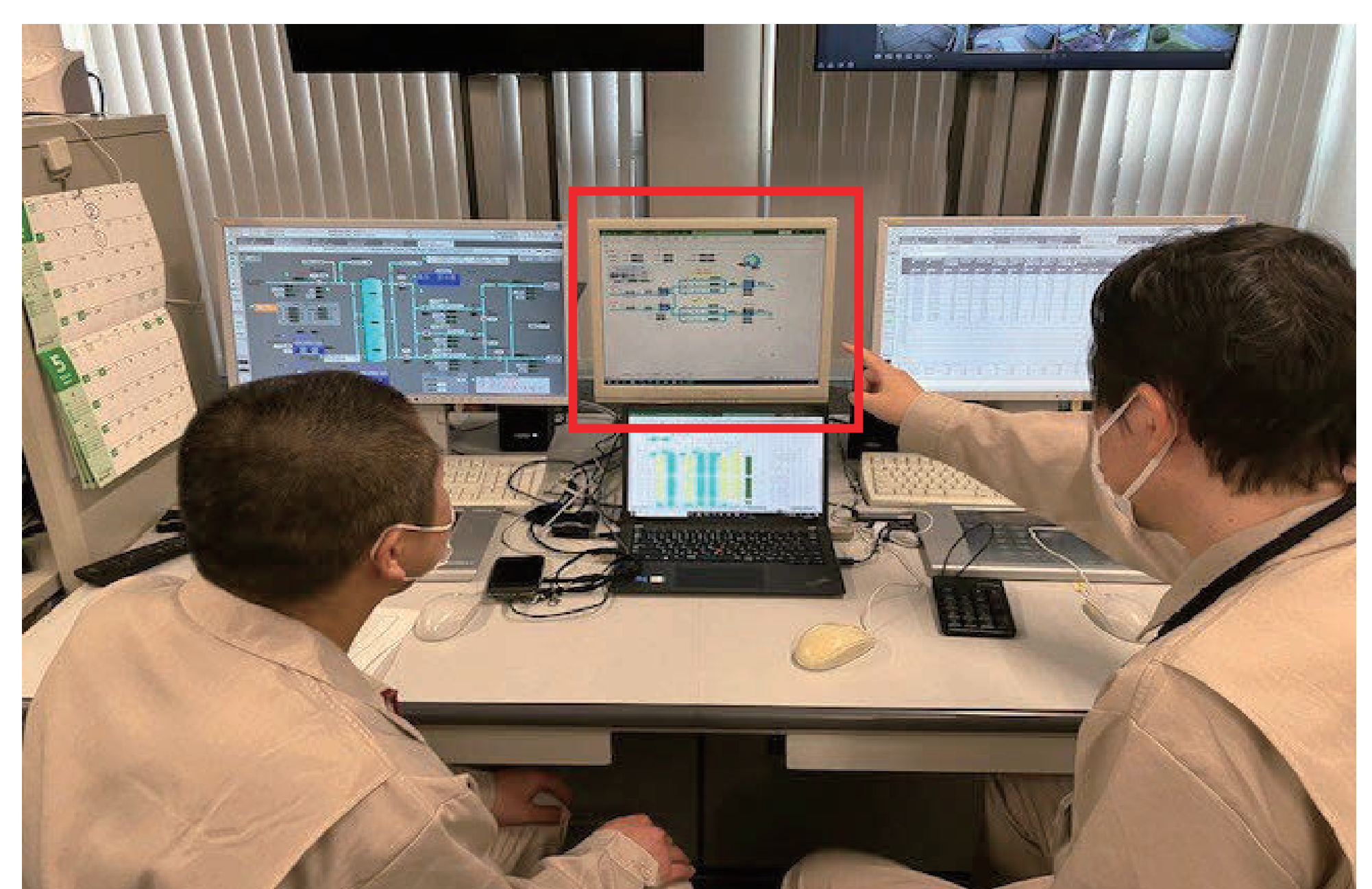
水運用シミュレータは、操作が簡易なことや、Excelを使用しているため、初心者でも抵抗なく使用できる。これを委託業者に提供することで、委託業者の手動運転における水運用スキルの向上に加え、新入職者への研修材料等に活用することで人材育成の一助となっている。

【事故災害時の応急対応力強化】

水道事業を維持するためには手動運転を強化し、事故災害時も委託業者が臨機応変に対応できるスキルを身に付けておく必要がある。また、休日夜間等、職員不在時の事故災害発生時も水運用シミュレータでの経験を活かし、職員参集までの一時的な対応が図れると考える。

【設定値の任意設定】

水運用シミュレータのパラメータ値は自由に変えることができるため、施設の統廃合やダウンサイジングで受配水池容量が変更となった場合も更新に追従して使用できる。



水運用シミュレータを活用した教育風景

単位:m3	最大貯水量	警報		スタート時の貯水量	池面積 m2
		貯水量下限値	貯水量上限値		
受水池	8800	3000	16000	5000	3285
配水池	9200	3000	16000	5000	2200
北部低区配水池	20000	3000	16000	10000	3675
南部低区配水池	20000	3000	16000	10000	4717.4

出力[Kw]	送水ポンプ2台運転		送水ポンプ3台運転	
	定格負荷	最大吐出量	定格負荷	最大吐出量
538	100	2540	793	100
539	100	2559	794	100
539	100	2550	794	100
538	100	2549	793	100
536	100	2545	793	100

各種パラメータ値（任意設定可能）

PPAを活用した太陽光発電の導入とゼロカーボンドライブの推進

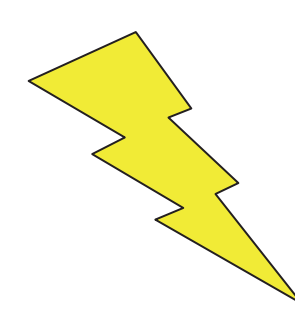
～カーボンニュートラルへの新たな取り組み～



1. 抱えていた課題



村野浄水場
浄水処理能力 179.7万m³/日
年間使用電力量 約1億2,000万kWh



大阪広域水道企業団では、全国の水道事業者に比べて非常に多くの電気を使用しており、カーボンニュートラル（CN）に向けた積極的な取組が必要です



再生可能エネルギーの導入は、事業経営に影響を与えないよう採算性の確保が重要です



再生可能エネルギーの導入に伴う業務量の増加に対し、業務の合理化を推進する必要があります

2. 取組概要

これまでも再エネ・省エネの取組を進めてきましたが…

- 太陽光発電
- 小水力発電
- 余剰エネルギーの回収
- 効率的な送配水運用
- ポンプのインバーター化 など

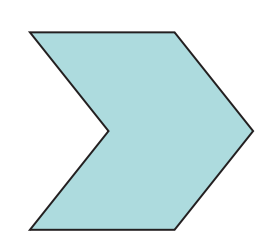


村野浄水場 Zero Carbon への更なる挑戦

- その1 電力会社とCNに向けた連携協定
- その2 PPAを活用した太陽光発電、ゼロカーボンドライブ
- その3 ゼロカーボンの取組を浄水場の見学者にPR

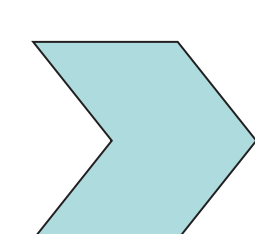
3. 取組に当たり工夫した点

包括連携協定により電力需給契約を含めたトータルでコスト検討

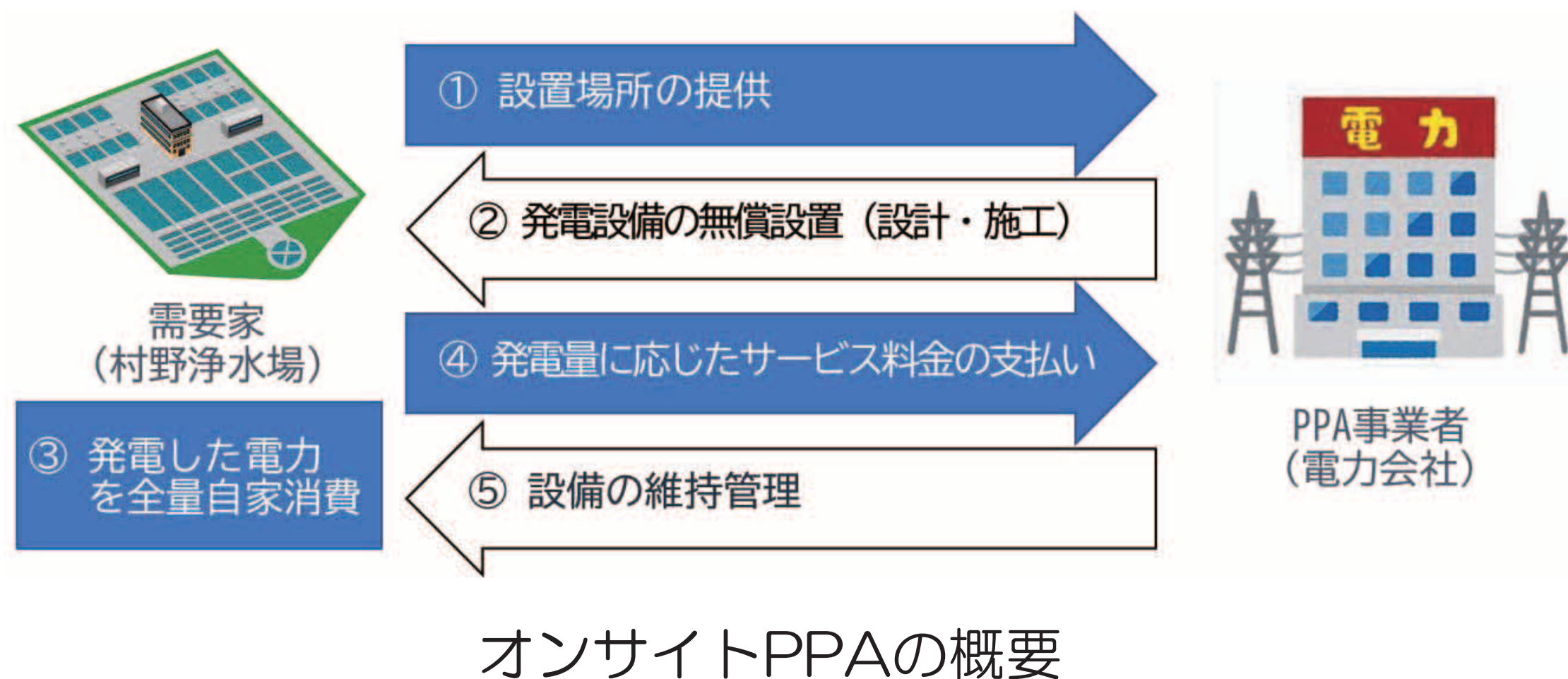


実質的な負担ゼロでCNの取組を行うことができた

太陽光発電設備の導入にオンサイトPPAを採用



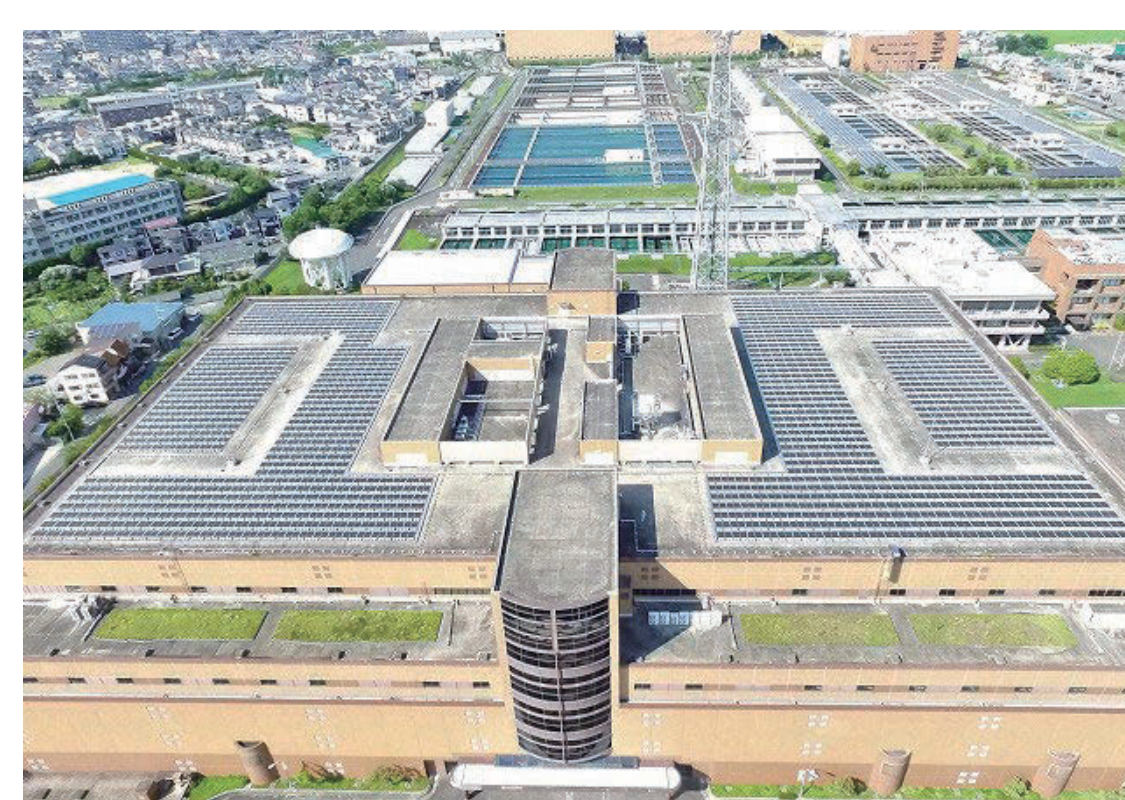
施設の屋上を貸し出し、事業者が設備の設置、維持管理を行うことにより、職員の負担なしで導入できた



4. PRポイント

太陽光で発電した電力を最大限活用できる取組

- ・ゼロカーボンドライブ（CNで快適運転）
- ・VPP（Virtual Power Plant：仮想発電所）の実施
- ・災害時の予備電源（レジリエンス強化）



オンサイトPPAによる太陽光発電



運転もゼロカーボン

太陽光発電によるゼロカーボンドライブは水道事業者では国内初*



デジタルサイネージもゼロカーボン



ドライミストもゼロカーボン

ドライミストで見学者も快適

※当企業団調べ

5. 取組の効果

電力会社との包括連携協定を締結することにより、お互いの知見やノウハウの提供、エネルギー需給契約を含めた取組の検討が可能となり、CNやレジリエンス強化などの課題解決に大きな効果がありました

6. 今後の展望

当企業団では、今後も更なるゼロカーボンに向けた取組を推進していきます



マイクロ風力発電のフィールド試験 給水スポットの設置 若手職員によるプレストでアイデア募集

湖都大津の水インフラを守る停電対策

～高圧発電機車配備及び燃料供給を一体化した総合BCPパッケージ運用～



1. 抱えていた課題

本市は5箇所の浄水場と67箇所の加圧施設を有し、うち14箇所が高圧受電施設である。これら多数の施設がポンプ揚水を前提としたものであるが、昨今の超大型台風や能登半島地震のような大災害によって発生する長期停電への更なる強靱な対策が求められており、特に給水量の大部分を担う高圧受電施設の停電対策が重要である。これには発電機の整備が有効であると考えていたが、**高額な高圧発電機の全箇所への設置費用、災害時用燃料の備蓄、人的リソースの不足**といった課題があった。



● 台風被害により停電した施設

2. 取組概要

課題を一挙解決すべく、4つの契約を「パッケージ化」。約15年の契約

【抱えている課題】

高圧発電機は高額
全高圧受電施設に整備は難しい

燃料の確保をどうするか
非常時は流通不安定
自前の燃料タンクは管理が難しい

維持管理の人的負担
停電対策成立のための様々な業務管理が多岐に渡る

【施策（各契約の概要）】

【契約1】

非常用発電機車リース契約



高圧発電機車（500KVA×2台）のメンテナンス付きリースを行う。2台の発電機車は同期運転可能かつ、運転中の解列可能。

【契約2】

非常用専属石油保管契約



本市が別途購入した本市専用の非常用燃料（5,000L）を備蓄確保する。備蓄する燃料タンクは受注者が保有する敷地内にある。（燃料費用は補充の都度、別途発生）

【契約3】

非常用専属車両契約



受注者が本市専属タンクローリーを2台確保し、非常時に「契約2」の備蓄燃料を発電機車配備先へ配送する。（配送に係る人件費が都度、別途発生）

【契約4】

非常用発電機車の配送及び配送要員の確保に関する契約



受注者が本市専属タンクローリーを2台確保し、非常時に「契約2」の備蓄燃料を発電機車配備先へ配送する。（配送に係る人件費が都度、別途発生）

【総合BCPパッケージ業務】

非常用発電機車リース及び緊急時燃料配送業務

★パッケージ化による窓口ワンストップ化。

3. 取組に当たり工夫した点

★発電機の選定

発電機車は2台で同期運転可能とし、2台集中で発電、1台分散で発電、と状況に応じて柔軟な給電箇所選定、配送を可能とした

★水道事業体の技術系職員不足への対応

非・水道職員でも出来る作業はアウトソーシング、水道職員は水道の作業へ全力投球。人的リソース再配分を行えるスキームとした。

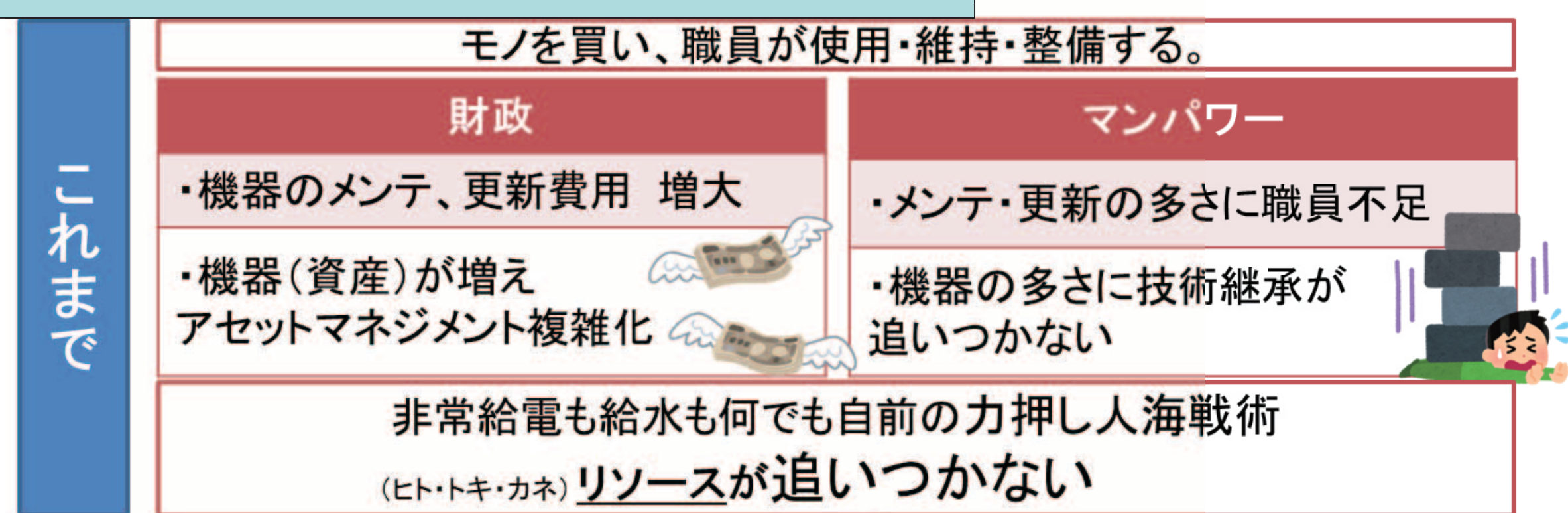


● 高圧発電機車



● 水道管洗浄作業の様子

4. PRポイント



「モノ」から「コト」への転換



人口減少時代に対応した、適材適所の新しいスキーム

5. 取組の効果

★発電機整備に係る総コストの低減

据置発電機の各地整備ではなく、給電箇所選択可能な発電機車の選択

★災害時の燃料確保 備蓄スペースも不要

「協定」より強制力のある「契約」により流通不安定によらず、燃料確保

★予算平準化

サブスクリプション式であり、高額な初期投資不要。経営資源有効活用可

★人的リソース最適化

水道職員に求められる事業継続のための専門的業務に専念

6. 今後の展望

★停電対策への実効性を高める

受注者と連携し、一連の流れを訓練
訓練を通じて、課題抽出
課題解決のため、改善



★広域連携への展開

現在は本市のみの運用（スモールスタート）
市域をまたいだ給電復旧活動（発電機接続方法の共通化）
共同発注により割り勘化、体制強化は可能か？



他 事業者