阪神地域上水道施設における分散型面的エネルギー利用システム事業化可能性調査

事業者名：日本環境技研株式会社、関西電力株式会社
対象地域：兵庫県神戸市、西宮市
実施期間：平成29年7月～平成30年2月

１．事業の背景・目的

阪神地域は、水道水源となる大きな河川が無く、慢性的な水不足に悩まされてきたが、阪神水道企業団が設立され、遠く琵琶湖・淀川水系を水源とする水道用水供給事業に着手した。現在は1日最大112.8万㎥の供給能力を有し、5市に及ぶ約240万人の給水需要を満たしており、中でも神戸市は約153万人の人口を抱え、阪神の一大水需要地となっている。 他方で、遠方より取水し浄水処理を行っていることから、管轄施設内における総エネルギー消費量は膨大である。よってIoTを活用した高度エネルギーマネジメントシステム（以下、EMS）の導入により、エネルギー利用の高度化及び低炭素化を図る事により、エネルギーの地産地消並びに削減を推進することが求められている。一部上水道施設においては既に再生可能エネルギー（以下、再エネ）設備を導入しており、本調査において更なる低炭素電源の導入及び活用を図る検討を行う事で、阪神地域における神戸市を中心とした上水道施設のエネルギー利用の高度化及び低炭素化に質する事を目的としている。

２．補助事業の概要

①目指す分散型エネルギーシステムの姿

浄水場ポンプ群の稼働データを解析、モデル化し、IoTを活用した運転計画とプロセス制御により浄水場内でのエネルギーの需給調整を図るポンプ場EMSを構築する。更にこの需給調整を面的に捉え、供給側と需要側を一体的に運用し、また既設及び新設の再エネ電源を統合管理することでエネルギーの地産地消を実現する。

②補助事業で明らかにしたいこと

供給側である阪神水道企業団及び需要側である神戸市水道局が所管する上水道施設における貯水池等の相互のバッファを有効活用し、供給側と需要側を一体的に運用する事によって、事業者単体で実施するEMSと比較してより大きな相乗効果を発揮し、エネルギー利用の最適化を図る為の面的EMSを構築する。また、各ポンプ場EMSを束ね再エネ及びCGSの排熱利用を包含した分散型面的EMSを構築し、一体的に運用する事により、余剰エネルギーを近隣需要家に供給する事によって、地域におけるエネルギー地産地消に貢献する仕組みを明らかにする。

③調査結果概要

供給側と需要側を一体的に運用する面的EMSで、供給側及び需要側を一体的に制御・運用する点については、設備上の課題や解析プロセスの煩雑性故に達成できなかったが、それぞれの事業者毎にエネルギーマネジメントを実施するだけでも、地域社会に価値が提供できる可能性があること、並びに外部環境が整備されれば事業化可能性が見出せることが確認できた。なお、本調査における既設再生可能エネルギーやCGS排熱を活用したエネルギーマネジメント事業については、周辺地域の状況から事業性が成り立たなかった。

３．調査の結果

事業化可否の結論：　　可（条件による）　　事業化予定時期：未定

可否の理由を簡潔に記載：制度設計を前提とした上で面的EMSを構築し、事業者毎にエネルギーマネジメントを実施することで捻出できる調整力をステークホルダーに提供することで、事業化可能性が見出せる（最短投資回収年数2.5年）。

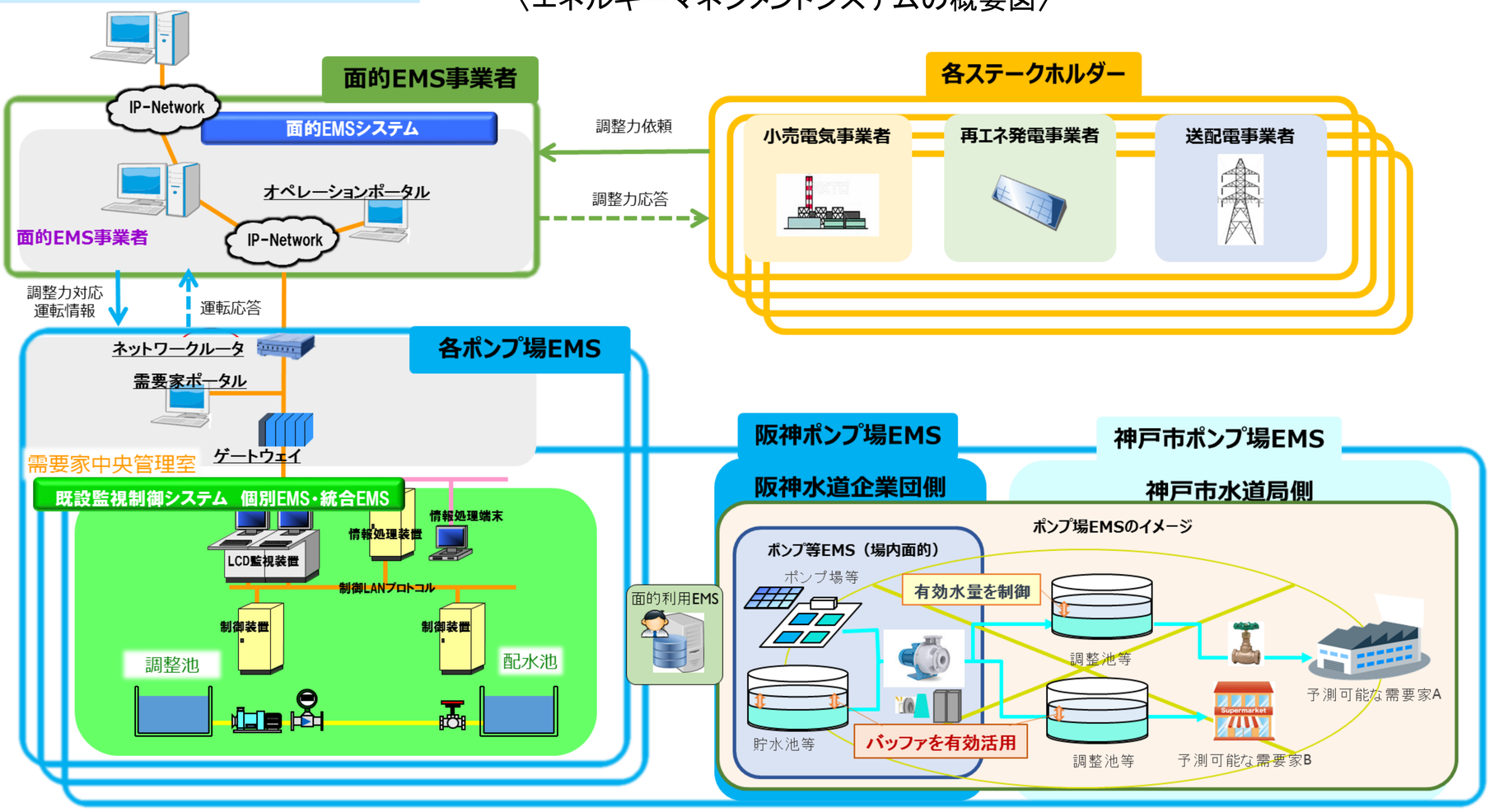
検討項目	実施方法	検討結果
①ＥＭＳの構成	阪神水道企業団及び神戸市水道局における各ポンプ場のポンプ運転と水供給実績の把握、トレンド解析、運転シフト可否、並びに相互融通可能性の検討等	面的EMSを構築する事によりトレンドをモニタリングし、電力需給に応じて運転計画を変更するシステム
②ＥＭＳの効果	各種電力需給サービスと、ＥＭＳで制御する機器の把握、運転シフト計画の策定	各ポンプ場においてポンプ運転シフトを実施する事により、各種電力需給サービスに活用可能
③再生可能エネルギーに関する調査（任意）	・神戸市水道局における既設小水力発電及び太陽光発電導入量並びに発電実績の把握 ・再エネの追加導入量ポテンシャルの把握並びに電力活用策の検討	・小水力発電容量180KW ・太陽光発電容量276.5KW ・H28年度再エネ発電実績（小水力474MWh、太陽光344MWh）
④事業実施体制・事業スキーム・スケジュール	既存の水供給事業及び新たな電力需給サービス、EMS構築スキームを整理し、事業スキーム並びに事業実施体制の検討を行う	（事業化の際の想定） 【体制とスキーム】ＥＭＳ事業者並びに需要家であるポンプ場の協力を得てEMSの構築並びにサービスメニューを設定する。 【スケジュール】小規模実証を踏まえ、その後事業化検討
⑤事業採算性評価	面的EMS事業に係るコスト、電力需給サービスに伴うサービス収入を試算し、事業採算性の評価を行う。	モデルスタディの3調整池モデルにおいては、条件により事業化可能性あり。但し、対象施設及び設備を拡大し、対象とするサービス条件及び価格条件が揃う事が必須。
⑥他地域への展開	神戸市水道局内の他のポンプ場における追加調査の実施並びに関西地方各浄水場等における調査の展開	全国における用水事業体において、モデルスタディと同様の解析結果が見込まれれば、事業展開可能。また、他府県との連携可能性あり
⑦今後の展望・課題・対策	今後のスケジュールや課題に対して整理を行うと共に、将来的な相互融通EMS構築のための対策に関して検討を行う	【事業成立のための課題】 ・電力需給サービスにおける制度の確立並びにサービス単価の設定 ・浄水場、ポンプ場の広域的参画 EMS事業規模の拡大

４．分散型エネルギーシステムの概要

〇面的EMS事業者は、阪神水道企業団並びに神戸市水道局のポンプ場EMSの上位に位置し、各ステークホルダーからの依頼に応じて各ポンプ場に対して調整力対応運転情報を伝達し、各ポンプ群を監視・制御することで電力需要を抑制または創出する。
〇ステークホルダーに対して面的EMS事業者が各ポンプ場の運転応答により捻出された調整力を提供する分散型エネルギーシステムを想定する。

【実現に向けたスケジュール】
〇面的EMSの確立に向け、各種の実証事業等に参画し、調査過程で明らかとなった課題の解決を図ると共に、既存システムへの適用、テスト稼働等を行い、事業確度が向上し次第、採算の見込める範囲の浄水場・ポンプ場等に関しては早期事業化へと移行させる。
〇他地域の事業体等との面的な連携も視野に、段階的に事業化していく事が考えられる。

〈エネルギーマネジメントシステムの概要図〉



【エネルギーマネジメントシステムの構成】

		設備概要（出力、容量、用途、台数等）	導入予定時期（既設or新設）
対象需要		神戸市水道局及び阪神水道企業団におけるEMS応答可能な既設ポンプ群の容量合計4,200KW（モデルスタディベース）	既設
ＥＭＳシステム		既設ポンプ場ＥＭＳと連携したＥＭＳを新設し、電力需要監視、ポンプの運転変更を行なう。	未定（需要家側の既設設備更新時期を想定）
電源・熱源	太陽光		
	風　力		
	バイオマス		
	水　力		
	その他再エネ		
	コジェネ等		
蓄電池			
その他		電源は、浄水場・ポンプ場のポンプ稼働電力（調整力対応の関係から、対応可能稼働計画を提示し、電力使用タイミングを変更）	