平成29年度地域の特性を活かしたエネルギーの地産地消促進事業費補助金 構想普及支援事業(I事業化可能性調査)

# 補助事業の名称:大阪市有施設等のエネルギーリソースを活用した面的利用事業化可能性調査

事業者名:株式会社日建設計総合研究所、関西電力株式会社、大阪市

対象地域:大阪市内全域の市有施設

実施期間:平成29年7月~平成30年2月

#### 1. 事業の背景・目的

大阪市は、廃棄物処理場や市営地下鉄等、公共インフラ施設を多岐に亘って保有し、維持・運営している。これらは公益の観点から常に効率的・効果的な運用が求められており、制度の見直し(変わり目)や設備更新(導入)の都度、多角的な視点から再検討され、設備のあり方や運用方法が見直されている。

近々に見直し・検討を要する2つの公共施設に関して、各々面的なエネルギー利用の観点から事業化可能性調査を実施する。具体的には、①大阪市営地下鉄のデマンドカットに資する分散電源の導入に向けて、熱利用の可能性調査や既設蓄電池との最適運用方法の検討を実施するとともに、②FIT適用期間終了後の廃棄物発電の抜本的な運用方法の見直しを検討する。加えて、③上記2事業における個別最適化後の余力および大阪市有設備のリソースを活用して、域内での面的利用や市場取引等による更なる付加価値の創出可能性についても検討する。

## 2. 補助事業の概要

#### エネルギーマネジメントに関する調査内容

(1) 大阪市営地下鉄のリソースの有効活用

常用かつ小規模分散型電源を導入することにより、朝夕のラッシュ時間帯のピークカット運転とオンサイトでの排熱利用を目指す。加えて、蓄電池と合わせた最適運用方法についても検討する。

- ①エネルギー消費等に関する調査
- ②エネルギーの面的利用システムに関する検討・事業性評価
- (2) FIT適用期間終了となる廃棄物発電の抜本的な運用見直し

舞洲工場(廃棄物発電)から既に熱融通を行っている舞洲スラッジセンターへ新たに自営線を構築し、電力融通を行う地産地消事業スキームの検討を行う。

- ①エネルギー消費等に関する調査
- ②エネルギーを面的に融通した際の経済性評価
- (3) 大阪市有設備全体でのエネルギーマネジメント
- (1)、(2)の個別最適後の余力および大阪市有設備のリソースをアグリゲートし、域内での面的利用や市場取引、VPP等での活用を図ることにより更なる価値を創出し、経済性を高める。
- ①エネルギーリソースに関する調査
- ②エネルギーリソース余力の活用による経済性評価

#### 再生可能エネルギーに関する調査内容

廃棄物発電、消化ガス発電の発電状況及び発電時間帯シフト等調整余力を調査。

## 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

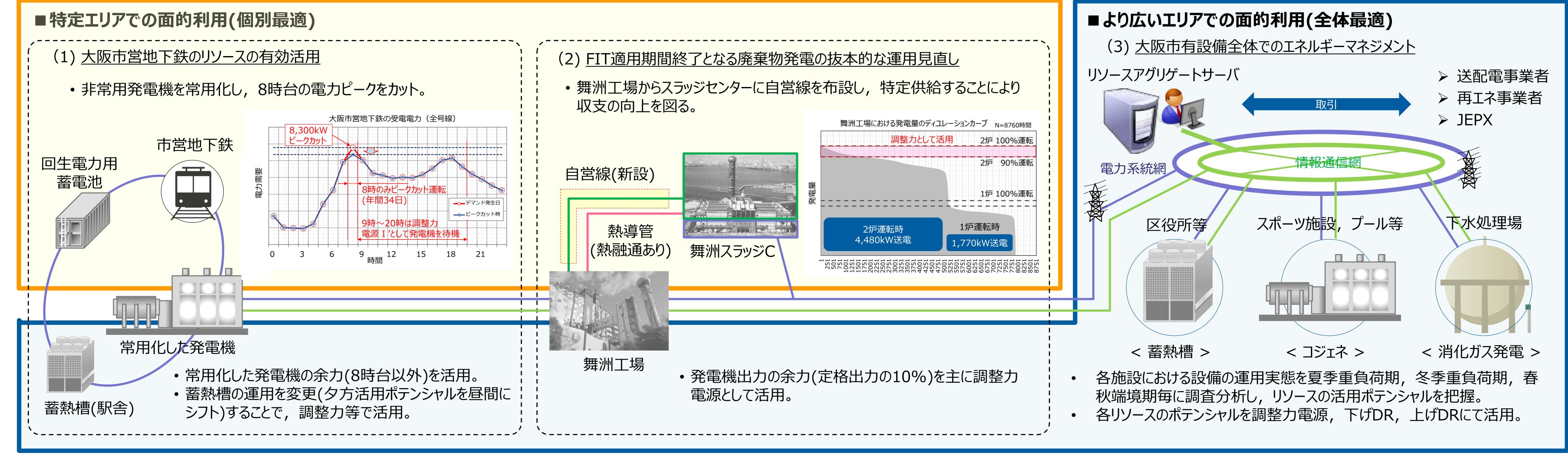
検討項目	実施方法	検討結果
①EMSの構成	<ul> <li>■特定エリアでの面的利用(個別最適)</li> <li>・地下鉄:既存設備活用による地下鉄全体でのエネルギー最適化検討</li> <li>・舞洲工場:FIT終了後を想定したエネルギー最適化検討</li> <li>■より広いエリアでの面的利用(全体最適)</li> <li>・市有施設の既存設備を活用しVPP運用を検討</li> </ul>	<ul> <li>■特定エリアでの面的利用(個別最適)</li> <li>・地下鉄:非常用発電機常用化</li> <li>・舞洲工場:舞洲工場、スラッジセンター間の自営線接続(特定供給)</li> <li>■より広いエリアでの面的利用(全体最適)</li> <li>・新たにリソースアグリゲーションシテム(指令の授受を行なうEMSサーバー)を導入し、外部からの指令に応答できる仕組みを構築</li> </ul>
② E M S の 効果 ③再エネに 関する調	<ul> <li>■特定エリアでの面的利用(個別最適)</li> <li>・地下鉄:地下鉄需要の省エネやピークカット効果の検証</li> <li>・舞洲工場:特定供給によるコストメリットを検証</li> <li>■より広いエリアでの面的利用(全体最適)</li> <li>・新たにリソースアグリゲーションシテムを導入しVPP運用することによるコストメリットを確認</li> <li>・舞洲工場における発電量、買電量及び運用形態の調査</li> </ul>	• 舞洲工場:特定供給によるコストメリットを確認
査(任意)	・下水処理場における発電量、運用形態の調査	
<ul><li>④事業実施 体制・事 業スキー ム・スケ ジュール</li></ul>	・各施設の実施体制、事業スキーム、スケジュールについて検討	<ul> <li>■特定エリアでの面的利用(個別最適)</li> <li>・地下鉄:4月以降民営化組織「Osaka Metro」が各設備更新に合わせた導入可能性を今後も引き続き検討</li> <li>・舞洲工場:大阪市と大阪市・八尾市・松原市環境施設組合が連携し導入可能性を今後も引き続き検討</li> <li>■より広いエリアでの面的利用(全体最適)</li> <li>・設備所有者である大阪市、Osaka Metro、大阪市・八尾市・松原市環境施設組合がそれぞれリソースアグリゲーター事業者と連携して事業化可能性を今後も引き続き検討</li> </ul>
⑤事業採算性評価	<ul> <li>■特定エリアでの面的利用(個別最適)</li> <li>・地下鉄、舞洲工場については、設備改修費、エネルギーメリットにより投資回収年を試算</li> <li>■より広いエリアでの面的利用(全体最適)</li> <li>・調整力電源 I ′、下げDR、上げDRに活用可能な調整余力(ポテンシャル)を対象施設毎に調査し、アグリゲーション費用(構築費・運用費)とサービス提供先(送配電事業者等)から得られる対価を勘案して事業採算性を評価。</li> </ul>	価格変動による感度分析では概ね10~11年で収束。 ・舞洲工場:自営線は新設・既設利用の2ケース、焼却炉は2炉・1炉 運転の2ケース、計4ケースで検討。結果、自営線新設では事業性に 見込めないものの、既設共同溝利用の場合は2炉、1炉ともに投資に 収年は約8年以下。
⑥他地域へ の展開	• VPP、ブロックチェーンなどの先行事例を整理し、 更なるビジネス展開の可能性や課題を整理する	•他の自治体においても、同様のリソースを保有するケースは多くあると考えられ、幅広く展開することが可能
⑦今後の展 望・課 題・対策	<ul><li>事業化に向けた課題や更なるビジネス展開の可能性を整理する。</li></ul>	今後の課題は以下のとおり。 ・地下鉄:①非常用発電機は非常時対応のためピークカット使用後はすぐに燃料の補給が必要、②常用化に伴う電気系統改修内容の詳細精査が必要 ・舞洲工場:①廃棄物発電から市有施設への特定供給方式の適用可能性の検証、②舞洲工場とスラッジセンター間の供給契約(料金設定の考え等)、③自営線整備における既設共同溝の実利用可能性、④系統連携等による舞洲工場の休止時期の切替時の瞬時停電対応及び不具合等による急な発電停止時の対応 ・市有施設全体でのVPP運用:①施設毎に運用が異なるため他施設へ

• 市有施設全体でのVPP運用:①施設毎に運用が異なるため他施設へ

拡大する際には施設毎の状況把握が必要等

## 4. 分散型エネルギーシステムの概要

【エネルギー面的利用システムと運用】(イメージ)



- ▶ 特定エリアで活用しているリソースをより広いエリアでの面的利用にも有効活用することにより,設備の利用頻度(付加価値)が高められる。
- ▶ また,個別最適と全体最適を同時に実施した場合,最大ケースで(1)の投資回収年を3年程度、(2)の投資回収年を0.2年程度、短縮できる見込み。

## 【各エネルギーリソース(設備)における調整力の供出方法】

#### 調整(余)力の供出方法 対象施設 リソース 調整力 I'(kW価値), 下げDR (kWh価値) 上げDR (kWh価値) <夏季重負荷期,冬季重負荷期> <春秋端境期> 非常用発電機 個別最適の8時台のピークカット運転以外の時間に余 [通常の運転なし] (常用化) 力を供出 大阪市営 地下鉄 夕方の放熱分を昼間に放熱(昼間の熱源運転を抑 蓄熱槽 [蓄熱運用は7~9月運用のため対応不可] 制)することで、調整力を供出 3時間前指令で+10%の出力増が可能[定期整備 3時間前指令で-10%の出力減が可能[定期整 廃棄物焼却工場 廃棄物発電 工事やごみ質の不安定等により調整力の確保が不 備工事やごみ質の不安定等により調整力の確保 可能な場合あり] が不可能な場合あり] 発電機運転台数を1台から2台に増やして対応 発電機2台運転時に1台を停止 下水処理場 消化ガス発電 「発電機1台運転時(全体の約9割)の停止は、 「生物処理による消化ガス発生量が不安定かつ少量 となる冬季や集中豪雨の夏季夕方の対応不可] 消化層加温のための排熱確保のため対応不可] 調整余力なし [朝から放熱運転しているため追加で 蓄熱槽 区役所等 [蓄熱運用は7~9月運用のため対応不可] 放熱する余力がなく, 追いかけ熱源もガス熱源。] 蓄熱運用されていない時期に蓄放熱を実施 事務所A 蓄熱槽 中間期の休日昼間に蓄熱運用 [余力のポテンシャルが負荷変動に比して小さいため, 効果の確保が困難] 「自動運転により、昼間に放熱のため、 事務所B 蓄熱槽 [放熱運用していないため対応不可] 現状の蓄熱槽の仕様では対応不可] 「自動運転により、朝から昼間にかけて放熱のため 中間期の休日昼間に蓄熱運用 蓄熱槽 事務所C [ベースライン補正値より小さく、効果の確保が困難] 現状の蓄熱槽の仕様では対応不可] スポーツ施設A [中間期の利用なし] コージェネ 電力ピークカット運転時以外に運転 調整余力なし スポーツ施設 B コージェネ 中間期の休日の昼間に運転停止 [営業日はフル運転のため対応不可] ポテンシャル合計 (最大) 調整力 I ' 11,861kW , 下げDR 35,568kWh/日 上げDR 9,198kWh/日

#### 【エネルギーマネジメントシステムの構成】

\*BLと実負荷の平均的な乖離を考慮した実効容量

アイテム		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		大阪市地下鉄、廃棄物焼却工場、下水処理場、区役所、事務所、スポーツ施設等	既設
EMSシステム		個別最適後の余力及び大阪市有設備のリソースをアグリゲートし域内での面的利用や市場取引、 VPP等で活用	既設EMS改造 一部新設
電源・熱源	太陽光		
	風力		
	バイオマス	■消化ガス発電(下げDR1,374kWh/日、調整力 I ′458kW、上げDR1,374kWh/日)*	
	水力		
	その他再工ネ	■廃棄物発電(下げDR 6,600kWh/日、調整力 I ′ 2,200kW、上げDR 6,600kWh/日)*	既設
	コジェネ等	■スポーツ施設 A (下げDR 1,638kWh/日、調整力 I ′ 546kW)* ■スポーツ施設 B (上げDR 93kWh/日)(プール全体上げDR 1,143kWh/日)*	既設
蓄電池			
その他		■市営地下鉄(蓄熱槽 + 発電機)(下げDR 25,956kWh/日、調整力 I ′ 8,657kW)* ■事務所 A (蓄熱槽)(上げDR 81kWh/日)*	既設 (地下鉄発電機 は既設を改造)