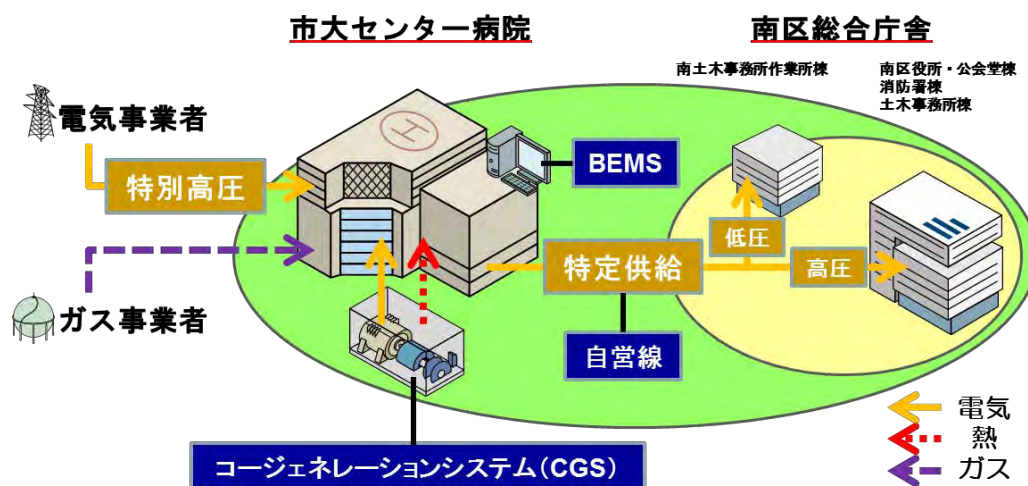


このエネルギー連携は、横浜スマートシティプロジェクト^{※4}で得られた実証成果を実装する取組の一つとして、防災性・環境性・経済性の向上を目指し、横浜市立大学と横浜市関係各区局（温暖化対策統括本部、政策局、建築局、市民局、消防局、南区）が横断的に推進している事業である。

- ※1 「電気」と「熱」を作る発電システム
- ※2 ある施設から別の施設へ電気を送ることができる制度
- ※3 その日の天気や過去のデータを基にエネルギーの使い方を最適にコントロールするシステム
- ※4 経済産業省「次世代エネルギー・社会システム実証地域」として選定された事業



(2) 地区

整備場所 神奈川県横浜市南区浦舟町2～4丁目

導入設備 CGS 370[kW]×2台、自営線、BEMS 等

特定供給の開始日 平成28年1月29日(金)

(3) エネルギーマネジメントの概要

①防災性の向上

特別高圧で受電している市大センター病院の電気を、CGSで発電した電気と共に南区総合庁舎へ送ることで、電源が多重化される。

②環境性の向上

加湿、給湯、滅菌、暖房、冷房など市大センター病院では南区総合庁舎より多くの熱が使われる。市大センター病院にCGSを導入することで、南区総合庁舎に設置した場合より熱を効率良く運用する。

③経済性の向上

市大センター病院と南区総合庁舎の電気や熱の使い方を管理するBEMSを導入し、CGSなどの機器を自動で最適に動かすことで、電気やガスの使用量が削減される。



CGS×2台の全景



自営線



BEMSの監視装置

(4) スケジュール (予定)

平成 25 年 6 月	エネルギー連携の設計開始
平成 26 年 7 月	エネルギー連携の工事開始
平成 26 年 12 月	特定供給の許可(関東経済産業局)
平成 28 年 1 月	市大センター病院から南区総合庁舎へ特定供給開始
平成 28 年 2 月	南区総合庁舎オープン

2-9-3 横浜西口地域

(1) 現況・背景

横浜熱供給株式会社は、横浜市の中心であり、交通の要衝である横浜駅西口において、横浜ベイシェラトンホテル&タワーズの建設を中心とした再開発事業の完成に伴い、新築ビル・既存ビル及び地下鉄駅舎など計7施設に熱源を供給している。

熱源システムは、炉筒煙管式蒸気ボイラー、二重効用蒸気吸収式冷凍機、電動ターボ冷凍機、ガスコージェネレーションなどで構成されている。

(2) 地区

供給区域 神奈川県横浜市西区北幸、南幸

区域面積 65,000 m²

延床面積 350,152 m²

(3) エネルギーマネジメントの概要 (予定)

高効率ガスコージェネレーションシステム等を導入、発電した電気はプラント内設備で利用、熱は温水・蒸気の2種類で回収し、電気・熱の最適利用により、省エネ・省CO₂を図るとともに、地域のエネルギー供給の安定化を行う。

(4) スケジュール (予定)

平成28年度中に実施設計等を行い、平成29年度以降に設備導入を図る。

2-9-4 緑区十日市場町周辺地域

(1) 現況・背景

横浜市では、高度経済成長期に急速に市街化し課題が顕在化している郊外部の、再生・活性化のモデルプロジェクトを実施している。

その一つである緑区十日市場町周辺地域において、多様な機能とエリアマネジメントの仕組みを備えた新たな郊外住宅地モデル事業を推進しており、実現に向けて取り組む事業者を公募。東京急行電鉄株式会社、東急不動産株式会社、エヌ・ティ・ティ都市開発株式会社の3社による共同企業体が事業者として選定され、事業を推進している。

(2) 地区

緑区十日市場町1501番7外

20街区 (1.47ha)

多世代向け分譲住宅 約290戸

生活利便施設：コミュニティスペース・ミニスーパーほか 約1,000㎡以上

21街区 (0.85ha)

サービス付高齢者向け住宅、高齢者向け優良賃貸住宅、賃貸住宅、戸建住宅 約200戸

生活利便施設：保育所・コミュニティ・カフェほか 約1,000㎡以上

22街区 (1.14ha)

検討中

(3) エネルギーマネジメントの概要 (予定)

地区全体でエネルギーをできるだけ使わなくなるようなシステムを導入、再生可能エネルギーも組み合わせ、街区・地区の最適なエネルギー需給マネジメントを実施する。

電力の一括受電や蓄電池などの活用及び HEMS、BEMS などの導入によるエネルギー使用状況の把握によりエネルギーマネジメントを行い、省エネ・省 CO2 を図る。

(4) スケジュール (予定)

平成28年度中に実施設計等を開始し、平成29年度以降に設備導入を図る。

2-9-5 横浜市郊外部地域

(1) 現況・背景

オリックス株式会社を中心となり、人が集まる施設等（店舗・学校・老健施設等）に太陽光発電等の再生可能エネルギー発電設備と蓄電池を導入するなど、再生可能エネルギーを活用した自立分散型電源の普及を図る事業の実現性などを検討する。

(2) 地区 (予定)

横浜市郊外部地域

(3) エネルギーマネジメントの概要 (予定)

太陽光発電設備を導入により、対象施設の消費電力の一部を再生可能エネルギーで調達すると同時に、蓄電池を併せて導入し、CO2 排出と電気料金の削減を図る。また、非常時負荷への電力供給による災害対応、蓄電池の太陽光発電余剰分充電機能の活用による効率的なエネルギー管理を目指す。

(4) スケジュール (予定)

平成 28 年度以降の設備導入を目標として、検討する。

2-9-6 鶴見区大黒町地域 (実施済)

(1) 現況・背景

日産自動車横浜工場が必要な電力負荷に合わせてコージェネレーションシステムの容量を選定すると、発電に伴う廃熱を回収して作った蒸気を使いきれず、効率的な運用が望めないという課題が存在していた。そのため、本事業により、業種が異なり、かつ敷地も異なる企業の工場間でエネルギーの融通を図ることで、エネルギーの有効利用を実施。

(2) 地区

鶴見区大黒町

(3) エネルギーマネジメントの概要

日産自動車横浜工場に設置するコージェネレーションシステムの廃熱を回収してつくった蒸気を、J-オイルミルズ横浜工場に供給、蒸気を融通することで、コージェネレーションシステムの効率を向上し、省エネと CO2 削減を図る事業を実施している。

今後、更なる取組がある場合には事業性を検討し実施する。

(4) スケジュール

実施済み

2-9-7 都筑区、保土ヶ谷区ほか

(1) 現況・背景

都筑区、保土ヶ谷区をはじめとした地域において、地域冷暖房施設や電気・熱エネルギー多く利用している施設を中心に、周辺施設とのエネルギー連携が有効と想定される地域が存在。

(2) 地区 (予定)

都筑区、保土ヶ谷区ほか

(3) エネルギーマネジメントの概要 (予定)

エネルギー消費量が多く、施設単独で電気・熱などを利用している病院や、地域冷暖房施設などにおいて、新たなコージェネレーションシステムなどの導入、周辺施設との電気・熱エネルギー連携。

(4) スケジュール (予定)

平成 28 年度以降の設備導入を目標として、検討する。

2-9-8 大成建設技術センター地域（戸塚区）

「電力自己託送による関連隔地建物群を含めたトータルエネルギー管理（案）」

（1）現況・背景・エネルギーマネジメントの概要（予定）

大成建設は、横浜スマートシティプロジェクト（平成 22 年に経済産業省か

ら「次世代エネルギー・社会システム実証事業」として選定を受けた取組）において、自社の技術センターにおける複数の棟に対して、熱と電気を有効に利用したスマートコミュニティ実証に参画し、夏季の電力ピークカットが平均 28.7%・最大 33.2% を実現した。これらの結果を踏まえ、横浜スマートビジネス協議会でも幹事会社を務め、低炭素社会実現に向けて積極的な推進を行っている。

本計画では、将来水素社会に向けて有望視される燃料電池から発電する電力と排熱を敷地内でネットワーク化し、高効率発電による契約電力削減に役立てる他、排熱は高温水で回収し空調等に利用しエネルギー使用量の削減を行う。

また、休日など技術センターが低負荷時は、燃料電池を主体とした自己発電電力の余剰分をエネルギー負荷パターンが異なる敷地外の自社施設などに電力自己託送をする。複数施設の電力一括管理はスマート AEMS（エリアエネルギーマネジメントシステム）で行う。スマート AEMS は各施設に設置する BEMS とゲートウェイを介して小規模施設を統合管理するクラウド機能と、各種イベント情報や気象情報等から施設毎のエネルギー消費量を時刻別に予測する機能を搭載する。電力自由化に伴う全国一括受電や将来的なネガワット市場の取引への発展も見据えながら、ビジネスモデルとしての市場性価値を評価していく。

（2）地区（予定）

供給区域 神奈川県横浜市名瀬町にある技術研究所内の複数棟ならびに東京電力供給管轄にある外部施設

区域面積 34,822 m²（外部施設を除く技術センター敷地面積）

延床面積 25,140 m²（外部施設を除く技術センター対象建物の延べ床面積）

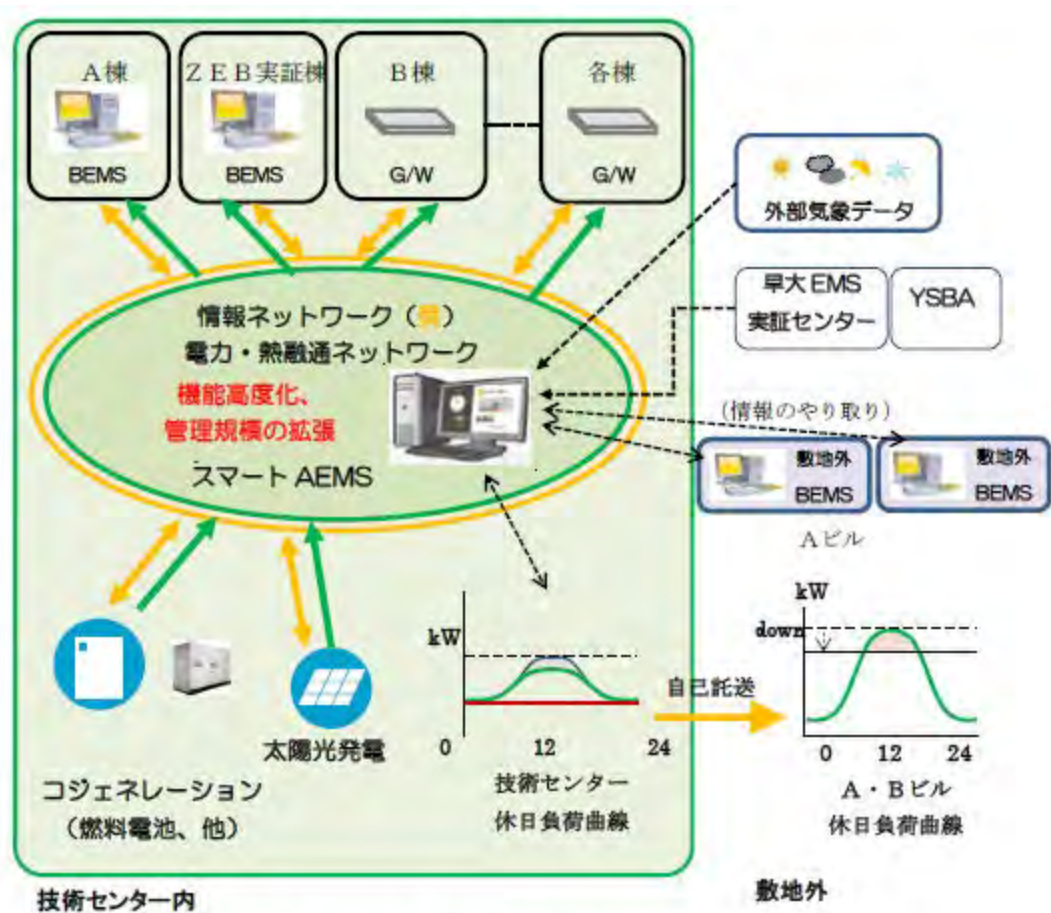
（3）スケジュール（予定）

平成 28 年度：各棟 BEMS の構築、燃料電池の導入

平成 29 年度：スマート AEMS の構築（1）

平成 30 年度：スマート AEMS の構築（2）

平成 31 年度：運用・実績評価



全体システム 概念図 (例)

2-9-9 学校施設等

(1) 現況・背景

産官学の連携による取組を検討していくことも重要であり、具体的には、大学をはじめとする市内学校施設等において、複数施設とのエネルギー連携を検討し、適切なエネルギーマネジメントをすることで、省エネとCO2削減を実施していく。

(2) 地区 (予定)

横浜市内の学校施設等 (大学キャンパス等)

(3) エネルギーマネジメントの概要 (予定)

建物単独でエネルギー利用をしている施設において、再生可能エネルギー、高効率な電源・熱源システムや蓄電池などの導入を検討し、複数施設とのエネルギー連携も含めたエネルギーマネジメントを実施することで省エネ、CO2削減およびエネルギーコストの削減を図る。

(4) スケジュール (予定)

平成28年度以降の設備導入を目標として、検討する。

3 再生可能エネルギーに関する調査結果（任意）

【対象無し】

4 事業化に向けた検討

4-1 事業化の可否についての結論

総括事業について、エネルギーデータの収集・分析により、個別事業を生み出すプロセスについて検証を行い、当初想定した個別事業を生み出す事は可能であることの結論に至った。

有識者から、横浜市のエネルギーデータを分析し、オープンデータ化を視野に入れた、産官学の連携による横浜市の低炭素化の推進活動は高く評価頂いた。

しかし、総括事業を実施する為に必要な収益は、平成28年度については、得られる見込みが立たなかった。

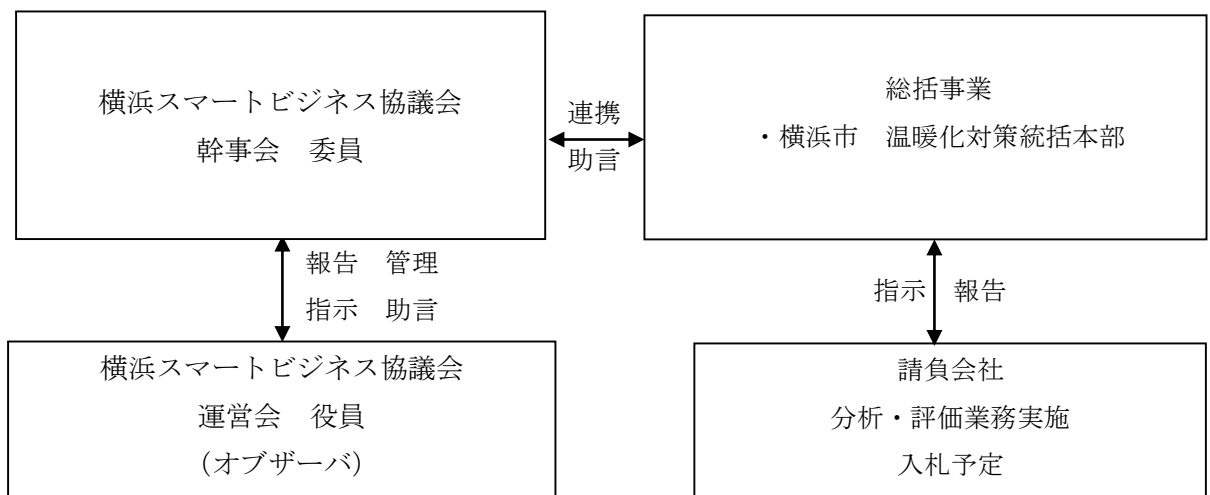
平成28年度は横浜市温暖化対策統括本部が主体となって総括事業を推進していくこととし、いくつかの補助金活用についても検討していく。

次項4-2から4-8までは総括事業について記載し、4-9より個別事業の事業化可能性について記載する。

4-2 事業実施体制

平成28年度の総括事業は横浜市温暖化対策統括本部が主体となって下記の実施体制で横浜市公共施設のエネルギーデータを中心に分析・評価を行う。

個別事業の実施体制については、4-9より個別に記載する。



4-3 具体的な事業スキーム

総括事業と個別事業の事業スキームは図のように連携する。

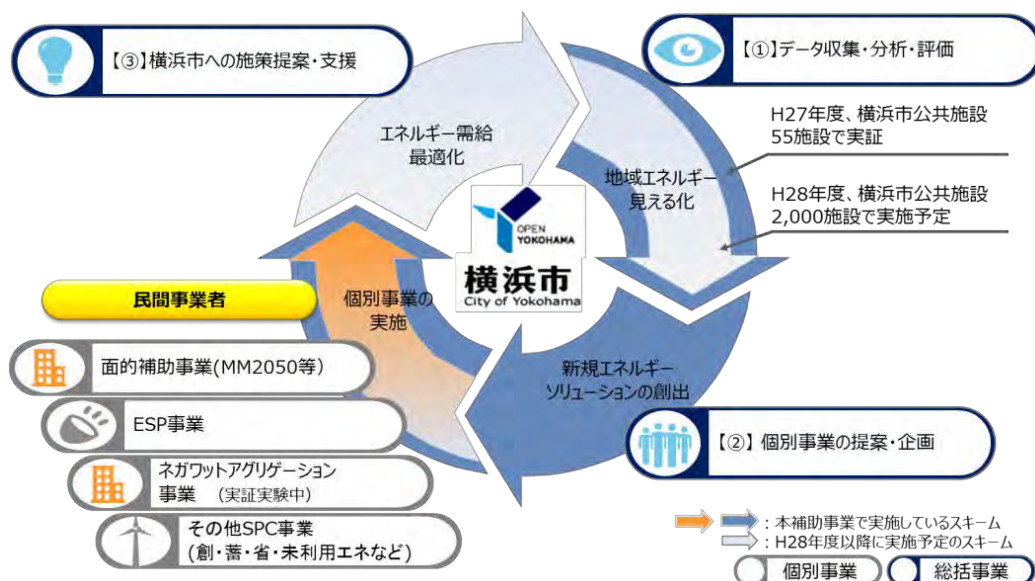


図 4.3 総括事業と個別事業の事業スキーム

■総括事業

横浜市 温暖化対策統括本部が主体となり、図 2.5.6 のエネルギーマネジメントフローに沿って横浜市の約 2,000 公共施設エネルギーデータを分析・評価し、個別事業の候補を抽出する。

■個別事業

みなとみらい地域事業 (MM21DHC、パシフィコ横浜)、鶴見区事業ほか

表 4-3 個別事業一覧

地区	エネルギー連携施設	主体	概要／事業詳細
みなとみらい地域	地域冷暖房需給先 (横浜ランドマークタワーほか)	みなとみらい二十一 熱供給	・新たなコージェネレーションシステム等の導入による、周辺施設との電気・熱エネルギー連携、熱のデマンドレスポンス
	パシフィコ横浜 (展示ホール、ホテルほか)	パシフィコ横浜	・コージェネレーションシステム等の導入による、パシフィコ横浜各施設の電気・熱エネルギー連携、電力のピークカット
	新市庁舎	横浜市 三菱日立パワーシステムズ*	・コージェネレーションシステムの導入による、隣接するURとの電気・熱エネルギー連携、業務用燃料電池の導入
南区 地域	【南区総合庁舎】	横浜市	・市大センター病院から特定供給等により南区総合庁舎へ電力を送る、エネルギーの面的利用・電源多重化の取組
鶴見区 地域	工業需要家、業務需要家	東京ガスエンジニアリングソリューションズ	・新たなコージェネレーションシステム等の導入による、周辺施設との電気・熱エネルギー連携
ほか予定地区			
横浜西 口地域	横浜熱供給 供給先 (バイエラトンほか)	横浜熱供給	・高効率コージェネレーションシステム等を導入、電気はプラント施設で利用、周辺施設との熱エネルギー連携
十日市 場地域	3街区 (住宅、商業施設等)	東急電鉄 ほか	・一括受電、蓄電池などの活用等と、HEMS、BEMSの導入によるエネルギーマネジメントを通じた、街区間の電気エネルギー連携
横浜市郊 外部地域	集客施設等 (店舗・学校、老健施設等)	オリックス	・太陽光発電を導入、消費電力の一定割合を再生可能エネルギーで供給、蓄電池を併せて導入、制御する電気エネルギー連携
鶴見区大 黒町地域	【J-オイルミルズ、日産自動車横浜工場】	J-オイルミルズ ほか	・日産自動車横浜工場にコージェネレーションシステムを設置、J-オイルミルズ横浜工場に供給する熱エネルギー連携の取組
都筑区 保土ヶ谷 区ほか	公共施設等	調整中	・エネルギー消費量の高い病院や地域冷暖房施設などにおいて、新たなコージェネレーションシステム等の導入により、周辺施設との電気・熱エネルギー連携
戸塚区 地域	大成建設技術センター ほか	大成建設	・電力自己託送による関連隔地建物群を含めたトータルエネルギー管理
市内	学校施設等	調整中	・再生可能エネルギー、高効率な電源・熱源システムや蓄電池などの導入を検討し、複数施設とのエネルギー連携

4-4 事業実施スケジュール

平成28年度の事業実施スケジュールは図4.4のとおり。

大項目	中項目	平成28年												平成29年		
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
横浜スマートビジネス協議会	YSBA幹事会	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	
	YSBA運営会				▼											
総括事業 (地域エネルギーマネジメント)	地域工コ事業 (エネルギーデータの収集・分析・評価)	データ活用検討(オープンデータ化)														
		データ収集・分析														
	省エネ提案事業 (ネガワット取引事業・設備改修提案含)				事業検討											
個別事業	エネルギー供給事業 (ESCOやESPによる設備改修含)					個別事業候補選定			個別事業導入							
	コミュニティに地産地消型の再生可能エネルギーシステムの設置等を行う事業	みなとみらい二十一熱供給本仕様・導入計画策定						基本設計・実施設計								
		パシフィコ横浜 関係企業との調整等						設備導入								
		鶴見地区基本仕様策						詳細設計						設備導入		
	ネガワット取引事業(FS)															

図4.4 平成28年度事業実施スケジュール(予定)

4-5 事業採算性評価等

総括事業の事業採算性について、計画当初の段階では、個別事業から得られる収益の一部を活用する案や、横浜市市内で展開を予定していたネガワットアグリゲータ事業の収益を活用するといった案が検討されたが、

ネガワットアグリゲータ事業については、経済産業省が進める事業ガイドラインが平成29年度中に整定される見込みであり、平成28年度の総括事業に対する収益見込みは立たなかった。

4-6 他地域への事業展開可能性

これまでのエネルギーマネジメントに関する事業は、個別の施設やエリアにおける新築時、設備更新時に検討される事が多く、市内を俯瞰的に見たエネルギーマネジメントという視点での取り組みは殆ど行われていない。

それに対して、今回の総括事業における都市型エネルギーマネジメントは新しい取り組みであり、総括事業単体における収益性の確保に課題は残るが、例えば地方自治体が地域活性化を推進する事を想定した場合、他地域への事業展開の可能性は高いと考える。

個別事業の事業展開可能性については4-9より個別で記載するが、みなとみらい21エリアにおける熱のデマンドレスポンスについては、有識者より、他に事例のない先進的な取り組みであるとの評価を頂いており、他地域への事業展開と同時に、国のエネルギー施策についても貢献できると考えている。

4-7 今後の展望・課題・対策

総括事業について、平成28年度は横浜市温暖化対策統括本部が主体となり、事業を推進していくこととした。

尚、今後ネガワットアグリゲータ事業、バーチャルパワープラント事業の事業性

についてもYSCP実証及びYSBAの取り組みで得られた知識と経験を活用して事業化を目指すものとし、総括事業の収益性における課題の解決について引き続き検討していく。

4-8 詳細説明

横浜市低炭素な街づくりに向けた事業性調査について2-1から記載した様に、総括事業として、横浜市の所有するエネルギーデータを分析し、個別事業を生み出す事の重要性と、その可能性、有効性を確認する事ができた。また、総括事業の事業化には、下記の課題も挙がった。

■総括事業で分析するエネルギーデータ収集にあたっての課題

- ・横浜市民間施設からの総括事業へのデータ収集協力（インターネット接続等）が必要
- ・収集されたデータの取り扱いに関する公平性の担保（特定の民間事業者の特権が発生しないように配慮）
- ・データをオープン化する場合の情報保護の検討。需要家了承の上でエネルギー事業者から直接データを収集するなど、横浜市にて匿名化を実施するなど対策が必要。
- ・公共施設の分析結果の活用については、横浜市側にて各事業者と調整が必要。
- ・分析結果の効果的な公表については横浜市による実施が必要。

■各個別事業の実施にむけての課題

- ・個別事業でのビジネスモデルは、個々検討し横浜市と調整を進めていく必要がある。
- ・再生可能エネルギー面的利用等補助事業の活用など、補助によるバックアップ体制構築が必要。

■スマートビジネス協議会の課題

- ・幹事企業間でのビジネス機密の担保方法を検討しておくことが必要。
- ・協議会の総括事業に係る範囲設定の検討が必要。協議会では可能な範囲で紹介情報共有に留める。

特に、エネルギーデータ収集の観点において、データ取扱いに関する公平性の担保にはデータ提供事業者、横浜市及びスマートビジネス協議会間の十分な調整が必要であることから、平成28年度の総括事業は横浜市が主体となって実施することとした。

尚、総括事業から生み出される各個別事業は、個別事業毎に主体となる事業者が事業化の可否を判断し、その判断結果と事業化された際のエネルギーデータを総括事業にフィードバックする。

また、収集されるエネルギーデータの分析・評価について、民間事業者のエネル

ゲーミングに関する知見を活かすだけでなく、大学や研究機関の知見も活かせる図 4.8.1 のような産官学の連携スキームについても検討した。

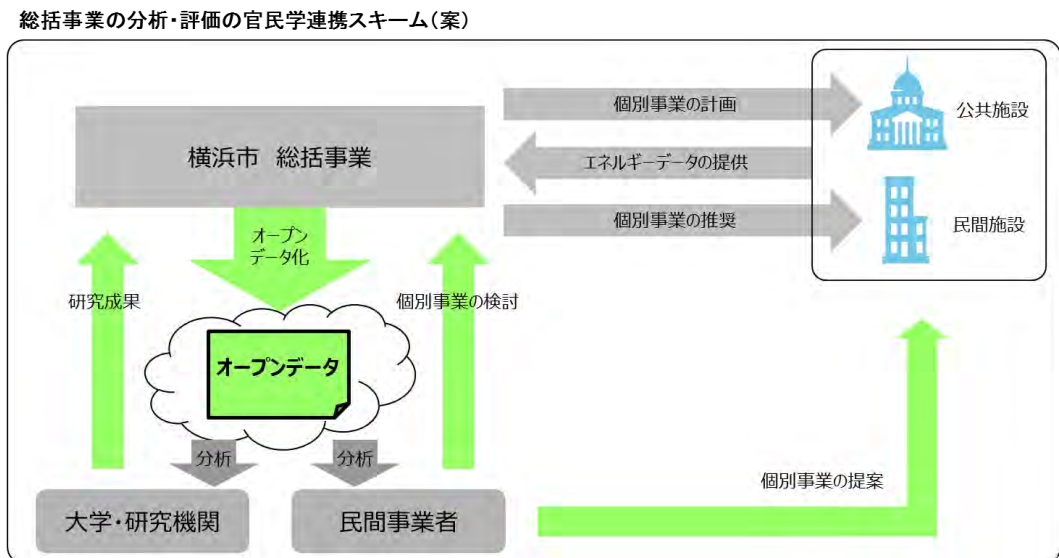


図 4.8.1 総括事業のエネルギーデータ分析に関する産官学連携スキーム (案)

このスキームについて有識者より、大学においてもエネルギーデータを収集するのに大変苦慮しており、オープンデータ化によって横浜市の低炭素な街づくりに貢献できる事は大変ありがたいとのご意見を頂いた。

総括事業を展開する事により、より多くのエネルギーデータを収集、評価し、個別事業に繋げていくことにより、総括事業のPDCAサイクルを加速させ、横浜市の低炭素な街づくりに向けた施策を拡大していく。

4-9 個別事業（MM21DHC、パシフィコ横浜等）に関する事業化に向けた検討

4-9-1 MM21DHC事業

(1) 事業化の可否についての結論

事業化可能性あり。

(2) 事業実施体制

①YSBA

この「エネルギー需給に関する調査報告書」の作成主体、総括事業・個別事業の実施推進主体として、エネルギーの地産地消などエネルギーマネジメント等に関するノウハウを有する官民の連携組織として、YSBA及びその構成員がその役割を果たす。

②みなとみらい21エリアマネジメント組織

一定の地域でのエネルギーマネジメントを着実に進めるためには、その地域での関係者の情報共有や合意形成等が重要である。大規模開発のみなとみらい21では、ビル事業者など関係者が多数に及ぶ。みなとみらい21には、この多くの関係者を構成員とする「一般社団法人横浜みなとみらい21」があり、この組織がMM地区のエリアマネジメント（景観・賑わい・イベント・緑化&環境・防災など、さまざまなテーマについて、情報共有・検討調整・合意形成・事業実施等）を担い、これまで優れた実績を残してきた。（全国各地で展開するエリアマネジメント組織の草分けの一つ）

みなとみらい2050アクションプランを受けて、この「一般社団法人横浜みなとみらい21」を中心とした関係者で構成される、エネルギー関連事項を専門的に扱う「エネルギーコンソシアム」もすでに発足している。これらの組織が整備されていることが、本件エネルギーマネジメントの推進にとって、みなとみらい21の強みであり、これらの組織を有効に活用していくこととなる。

なお、事業の内容は広範に及び、「情報共有すべきこと」、「単独主体で実施するもの」、「実施にあたり関係者で検討調整・合意形成すべきこと」など、さまざまなものがある。したがって、それに応じた進め方、実施方法となる。以下に、その役割分担等の案を示す。

【MM21 個別事業推進の役割分担】



(3) 具体的な事業スキーム

(2) を参照

(4) 事業実施スケジュール

P43 導入スケジュールを参照

(5) 事業採算性評価等

P47、P49、P52 を参照

(6) 他地域への事業展開可能性

①全体として

本取り組みは、地域冷暖房等の既存施設を高度化しつつ、それぞれ先進的な創エネ・省エネ・蓄エネの仕組みとし、そしてこれらを束ねる実践的なエネマネとしている。これは、より先進的かつ体系的・総合的取り組みとしている。

地域冷暖房を有する都市開発地区に置いて、新開発はもちろん既存・現在進行中の事業にとっても、展開可能な事業モデルである。

②個別事業として

・創エネ

性格の異なるコジェネを分散的に立地させ、平常時・非常時にこれらを役割分担・連携する仕組みは、先進的である。また、他地区へ展開可能である。

DHCコジェネでは、コジェネ廃熱利用技術のうち、特に利用が困難な低温排熱利用（蒸気系地域冷暖房の場合）に先進的な工夫に取り組む。これらは、他へ展開可能である。

・省エネ

地域域冷暖房の重要技術であるが、比較的後送りになりがちな「地域導管等の熱ロス対策」、「冷却塔空気循環改善」に真正面から取り組むこととした。

ア) 熱ロス対策

場所別熱ロス量を特定する体系的手法を新たに導入した。これにより、費用対効果の高いところから効果的な被服強化等に取り組む。

また、個別技術として、初期の蒸気管の支持形式が、支持の金属を通じて熱伝導（熱橋現象）により熱ロスする箇所（他のDHCでも同様）があり、この改善法も導入する。これらの取り組みは他地区へ展開可能である。

イ) 冷却塔対策

都市部の地域冷暖房の課題となりやすい冷却塔の空気循環の課題を特定するため、シミュレーション手法を導入し、ショートサーキットの箇所と程度を特定した。そのうえで、防音対策の実施を前提として、空気循環の効果的な対策とした。これらは先進的、かつ、他地区へも展開可能である。

・蓄エネ

DHCの大型蓄熱（既存）とビル側での個別蓄熱（既存、今後増加検討）する方式は、平常時、非常時とも有効であるが、他地区でも展開は可能である。

・エネマネ

エネルギーマネジメントの実践的ツールとして、他に例のない熱のDR（インセンティブ型DR、料金型DR）を導入済み又、近日実施予定としている。これらの実績も踏まえながら、BEMS,CEMSへの展開を図る。これらは、実践的・先進的であると同時に、他へも展開可能である。

4-9-2 パシフィコ横浜事業

(1) 事業化の可否についての結論

事業化可能性あり

エネルギー費の削減等により、償却年数内に投資回収が見込まれる。

(2) 事業実施体制

事業体制は次の通り。

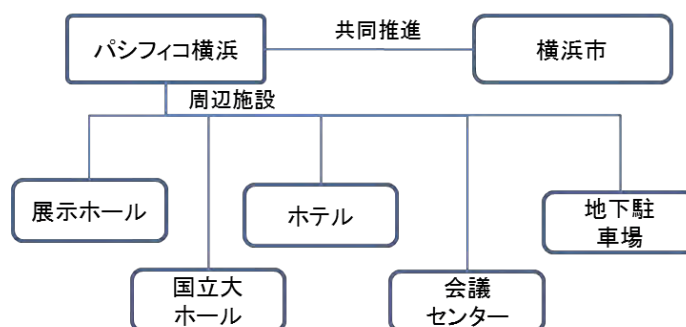


図 4.9.1 パシフィコ横浜の事業体制

(3) 具体的な事業スキーム

パシフィコ横浜が立地するみなとみらい21地域では、「横浜市みなとみらい21地区スマートなまちづくりの方針」において、CGS導入等による「自立分散型エネルギーインフラの形成」が求められている。地区の基幹システムである地域冷暖房システムと連携し、地区全体の環境性・防災性の向上に資すると認められているCGS等の導入は、地域エネルギーマネジメントに寄与するものと思われる。また、その特性及び既存インフラ設備を有効活用することにより、初期投資コストの抑制も可能となる。設備導入後の試算では、エネルギー費の削減もあわせて、十分な投資回収効果を見込むことができる。