

分散型エネルギーインフラプロジェクト (マスタープラン策定事業)

報告書（概要版）

平成31年3月

浜松市

はじめに

「浜松市エネルギービジョン」に基づく「浜松版スマートシティの実現」に向けた取組をより発展・具現化するため、具体的な実行計画はもとより、現在、検討中のスマートコミュニティモデル事業の個別計画を一体化したマスタープランの策定、さらにはビジョンの見直しを進める。また、民間主導による事業化の実現を目指すため、推進主体となる官民の新たなかたちとして、「浜松版シュタットベルケ」についての検討とその体系化を行う。

目 次

1. マスタープラン策定の背景とねらい
2. スマートシティプロジェクトの概要
3. 重点プロジェクト（中区プロジェクト）
4. 東街区全体におけるエネルギーマネジメントの検討
5. 浜松版シュタットベルケを含む事業スキームの検討
6. 事業化に向けたロードマップ

1. マスタープラン策定の背景とねらい

(1) 浜松版スマートシティの全体像

浜松市エネルギービジョンでは、浜松市では安心・安全で安定的なエネルギーを賢く利用し、持続的に成長発展する都市として、4つの理念を柱とした浜松版スマートシティの形成を推進しており、2030年度までの政策目標として、電力自給率、再生可能エネルギー導入量、省エネルギー率等の目標を定めている。

- ① エネルギーの自給率を高める「再生可能エネルギー等の導入」
- ② 低炭素社会を実現する「省エネルギーの推進」
- ③ エネルギーを最適利用する「エネルギーマネジメントシステムの導入」
- ④ 地域経済を活性化する「環境・エネルギー産業の創造」

2015(平成27)年に、スマートシティ構築を目指して、官民連携によるスマートシティ推進協議会が設立された。事業化可能性調査や実証実験を経て、実装を目指している。

エネルギーに対する不安のない強靱で低炭素な社会「浜松版スマートシティ」

- ★エネルギー自給率を高める
『再生可能エネルギー等の導入』
- ★低炭素社会を実現する
『省エネルギーの推進』
- ★エネルギーを最適利用する
『エネルギーマネジメントシステムの導入』
- ★地域経済を活性化する
『環境・エネルギー産業の創造』

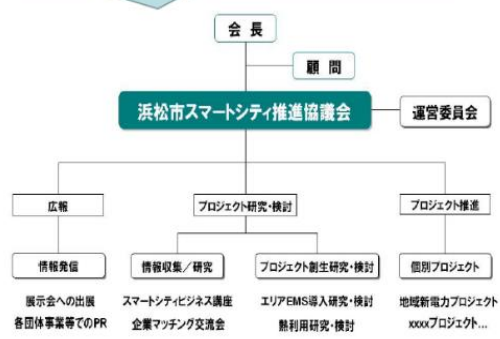


政策目標(2011→2030年度)
電力自給率: 4.3% → 20.3%
2014年度末の自給率 8.2%
※ 大・中規模水力を加えると 54.8%

図 浜松版スマートシティ構築の目標

事業可能性調査や実証実験を経て実装へ展開(スマートシティPJ)

参画: **91事業者**
 (市内54、市外37)
 業種: 電機・通信、建設業、エネルギー供給など



多種多様なプレーヤー



多彩なフィールド

図 浜松版スマートシティ推進協議会体制

1. マスタープラン策定の背景とねらい

(2) マスタープラン策定のねらい

1) スマートコミュニティの構築

① 多様なスマートコミュニティの構築

- 中山間地域から市街地の様々なフィールドに応じた再エネやコージェネ等の分散型電源導入によるマイクログリッドの形成を目指し、市の代表的な複数のエリアをスマートコミュニティモデル推進地区として位置づけ、実現に向けた検討を進める。

② 市の全域における新たなエネルギーネットワークの構築

- 本市は都市部＝市街地、郊外部＝工業団地・住宅地、田園部、中山間部を擁し「国土縮図型都市」といわれている。このポテンシャルを踏まえて、再生可能エネルギーの地産地消や地域循環を実現するため、スマートコミュニティモデル地区を中心とした市の全域における各エリア間（グリッド間）のデマンドコントロール等のバーチャルパワープラント（VPP：仮想発電所）やエネルギーネットワーク形成を構想・計画する。

2) 民間主導による推進環境と付帯事業の構築

① 地域経済の自立・持続的発展モデルの構築

- エネルギーの最適化を実現するグリッド化（＝スマートコミュニティ）、エネルギーネットワークの構築と合わせ、それぞれに付随した公共事業、地域サービスや地域課題解決ビジネス等の組合せを可能にする多様な官民連携スキームを検討することにより、各事業及びモデルの自立・持続的発展性を高めるスキーム・誘導策等の検討を行う。

② 官民連携による新たな体制・しくみづくり

- エネルギー事業を軸に、日本の都市問題や少子高齢化対策等、都市インフラ・交通・総合福祉等の準公共サービスを提供する特性の検討に加え、事業のマネジメントやエリアマネジメントの推進役、事業体としての官と民との発展的かつ中間的な位置づけとなる「浜松版シュタットベルケ」構築の検討を行う。

③ 総合都市マネジメントシステムの構築

- スマートコミュニティの2段階での形成に資するエネルギーマネジメントシステムのあり方や高効率エネルギー融通を実現するエネルギーマネジメントシステムの開発と準公共事業への拡大・発展的展開に関する検討を行う。

2. スマートシティプロジェクトの概要

表 スマートシティプロジェクト対象エリア

エリア	事業概要
①中区エリア	行政施設・医療施設・教育施設等の公益施設が集積したシビックコアエリアにおける天然ガスコージェネレーション、再生可能エネルギー（太陽光発電等）、未利用エネルギー（下水熱等）を活用した電力・熱供給事業を展開
②浜北区エリア	区役所跡地に新設するマンションにおけるエネルギーサービス事業（エネファーム、太陽光発電等の分散型エネルギーの導入等） スマートマンションを中心に、公共施設（コミュニティ施設、消防署、体育館、保育施設等）を含めたエネルギー管理システム整備・EMSサービス
③天竜区エリア	木質バイオマス、小水力発電、太陽光発電等の再生可能エネルギーによる公共施設・福祉施設等への電力・熱供給事業

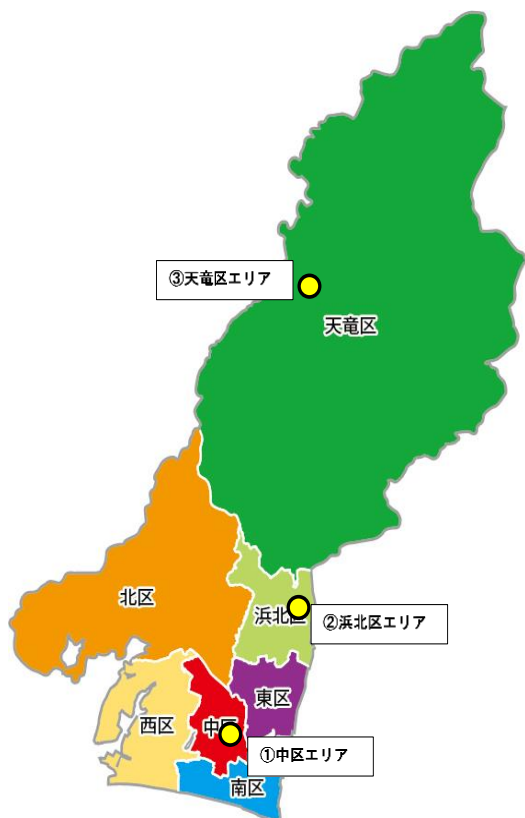


図 対象エリア位置

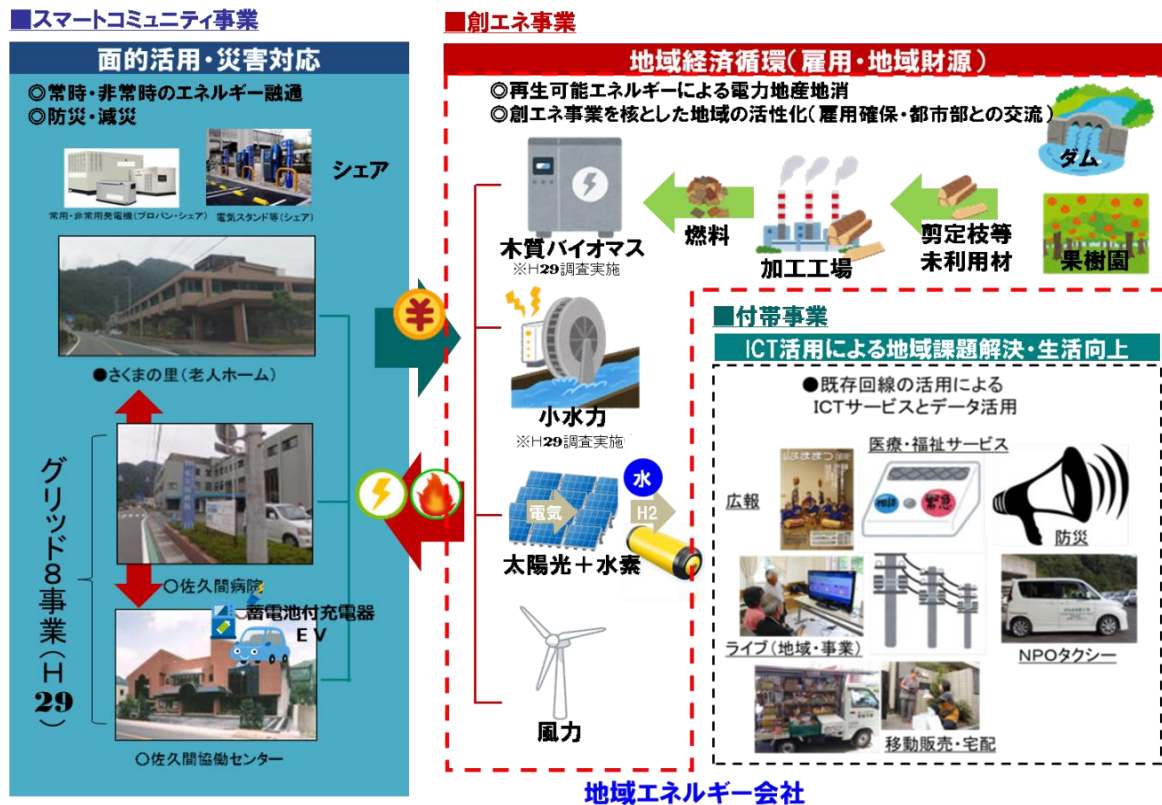


図 事業イメージ(天竜区エリアプロジェクト)

3. 重点プロジェクト（中区プロジェクト）

(1) 対象地区概要

■ 地域の特徴

- 官公庁や病院、大学等、用途の異なる複数の官民施設が点在
- 低炭素と同時に強靱性が強く求められる



図 対象エリア

表 対象施設

	施設名称	用途	延床面積 [㎡]	市の防災計画上の位置付け
エリア1	静岡県浜松総合庁舎	事務所	16,401	市の災害対策本部代替施設 (H31.4~)
	浜松合同庁舎	事務所	18,577	
	浜松市地域情報センター	センター	4,393	
	法務省静岡地方裁判所	事務所	3,000	
	エリア1計		42,371	
エリア2	遠州病院	病院	40,933	救護病院
	イーステージ浜松	事務所	7,144	
	エリア2計		48,078	
エリア3	静岡文化芸術大学	学校	50,688	帰宅困難者避難場所 避難所、緊急避難場所、応急 救護所
	浜松市立東小学校	学校	5,852	
	中ポンプ場	ポンプ場	2,802	
	エリア3計		59,342	
合計			149,740	

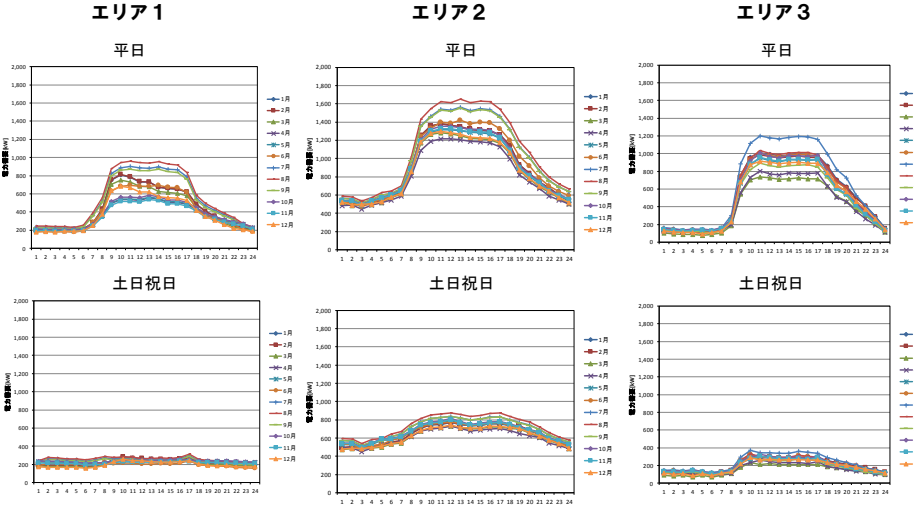


図 月別時刻別電力需要 ※最大メモリは2,000kW

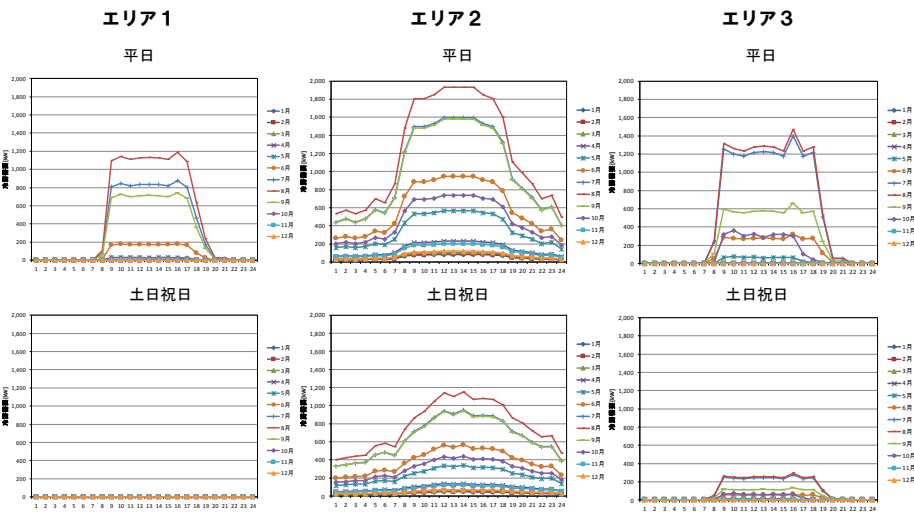


図 月別時刻別冷房需要 ※最大メモリは2,000kW

3. 重点プロジェクト（中区プロジェクト）

(2) システム計画

1) 基本方針

① エネルギービジョンに基づく方針

- 浜松市エネルギービジョンによる再生可能エネルギー等の導入については、太陽光発電が2017(平成29)年度において、既に2030年度の目標の90%程度導入されるなど順調に増加しているが、自家発電設備については一部工場で撤去される等、2011(平成23)年度に比べ減少している。
- シビックコアエリアは太陽光以外、目立った再生可能エネルギーはないため、太陽光発電に加え、災害時にも強いとされる中圧管が通っている都市ガスを活用した自家発電設備の導入強化を大きな目標とする。
- 日照条件が特に優れた浜松市において、太陽光発電と同様に、ポテンシャルが大きい太陽熱利用については、自家発電設備（ここではガスエンジンコージェネレーションを想定）の排熱利用を優先すると、稼働率が非常に小さくなるため、事業性を考慮して、本地域では適用しない。
- 地域全体の省エネルギー・低炭素化を推進するためには、エネルギーの供給サイドだけでなく、需要サイドの取組も必要となってくる。これらについては、各事業者ごとに設備更新等のタイミングに合わせ、省エネルギー・低炭素なシステムの整備を進めていくことが必要である。
- 今後、発展が見込まれる電力のネガワット市場・ポジワット市場・非化石市場等の動向を見据えつつ、需要家サイドでのVPP(バーチャルパワープラント/仮想発電)の導入も考えられる。後述の4章で、東街区全体で、電気自動車の蓄電池を活用したVPPのポテンシャルについても示している。

② アメーバ型分散型エネルギーネットワーク

エネルギーシステムのイメージとして、近隣の複数の建物からなる一つのエリア内に比較的小規模なエネルギーセンターを作り、そのエリア内で電力・熱の融通を行う（電力は自営線、熱は地域導管）。

本対象エリアは3つのエリアに分ける。一つは、官庁街区を中心とするエリア1、一つは遠州病院を中心とするエリア2、もう一つは大学を中心とするエリア3である。

各エネルギーセンターには、災害に強い中圧ガスを燃料とするCGS(ガスエンジンコージェネレーションを想定)を設置し、通常は省エネルギーに寄与し、災害時はエリアのBCP向上に寄与する。また各エリアには太陽光発電や、未利用エネルギーを活用し、エリアの低炭素化に資する。

各エリア間においても、一部熱導管を敷設し、熱融通を行う。また、太陽光発電等で余剰電力等が発生する場合はアグリゲーターを介して、最適な電力融通を行う。

将来的には、このようなエリアをシビックコアエリアだけでなく、他の区域にもアメーバのように順次拡大していくことで、市域の低炭素化と強靱性を向上していく。

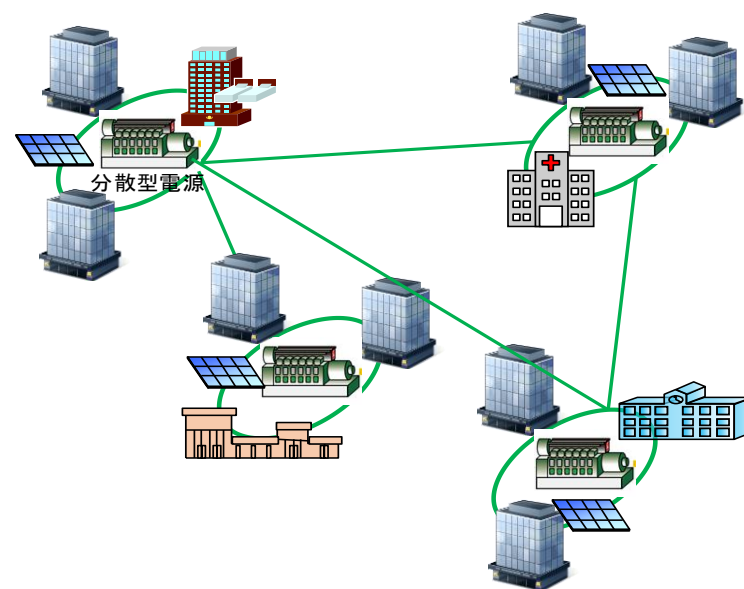


図 アメーバ型分散型エネルギーネットワークイメージ

3. 重点プロジェクト（中区プロジェクト）

2) 地域ニーズを踏まえた整備方針

①地域の特徴

- ・官公庁や病院、大学等、用途の異なる複数の官民施設が点在する地域
- ・低炭素と同時に強靱性が強く求められる
- ・浜松市のスマートプロジェクトの中心として内外へのPR性や環境教育への貢献も必要

②H29年度調査「浜松市シビックコア地区における分散型エネルギー面的利用の事業化可能性調査」

- ・シビックコア地区におけるエネルギー面的融通の最適解と事業化可能性を、2つのアプローチから導いた。

①コスト最優先からのエネルギー面的利用システムの検討・評価（総合インフラシミュレーターシステム）

⇒ 太陽光発電の導入が最も事業性が高い。

②電力と熱融通を必須条件に、BCP対策と未利用エネルギー活用を前提としたエネルギー面的利用システムの検討・評価（エネルギープラントシステム）

⇒ CGSを中心に施設への電力・熱の面的利用を行うシステムは地域のBCP向上（強靱性向上）・省エネ・省CO₂向上に寄与する。補助金の活用により事業採算性も有り。

CGSを活用して電力・熱の面的利用を行い、太陽光発電等の再生可能エネルギーを積極的に導入するエネルギーシステムは、事業性向上、省エネ・省CO₂、BCP向上等、本シビックコアエリアに総合的な観点から貢献するため、本地域にふさわしいシステムと考えられる。

③今年度調査事項

昨年度検討に加え、システムの見直し、エリア分割の変更、事業性条件の変更等による事業化の詳細検討を実施するとともに、ヒアリングを行い検討を深めた。

●地域ニーズ（ヒアリング結果）の概要

■ 平常時ニーズ

- ・どの施設も本プロジェクトに対しては、事業性と省エネ・低炭素化を望んでいる。
- ・静岡県浜松総合庁舎（エリア1）が熱源整備の更新時期にある。また、同施設では受変電設備の移設（浸水対応）も課題。

■ 災害時ニーズ（BCPニーズ）

- ・地域情報センター（エリア1）、遠州病院（エリア2）のBCPニーズが非常に高い。
- ・エリア3の施設（静岡文芸大、東小学校、中ポンプ場）のうち、静岡文芸大・中ポンプ場の2施設は、現状設備でBCPニーズは満たしており、新たな事業化は必要ないという認識である。

①地域の特徴・ニーズ、②H29年度調査結果、③今年度ヒアリング調査を踏まえ、シビックコアエリアに最適なエネルギーシステム整備方針を以下に示す。

④システム整備方針

■ 基本システム

- ・基本的には、H29年度調査結果を踏まえ、省エネ・省CO₂、BCP・事業性向上等に優れた「CGS+電力・熱面的利用+太陽光発電等再エネ・未利用エネルギー」とする。
- ・CGSの導入増強は浜松市エネルギービジョンの政策目標（電力自給率向上）に適したものである

■ CGS導入

- ・地域情報センター（エリア1）、遠州病院（エリア2）のBCPニーズが非常に高いため、エリア1、エリア2において、燃料に制限のある非常用発電設備だけでなく、燃料に制限を受けないガスCGSを導入する。
- ・エリア3においては事業採算性等を考慮し、CGS導入を検討する。
- ・CGSの導入規模は、排熱の利用を踏まえ設定する。自立電源として不足する分は、非常用発電設備や他エリアのCGSからの融通（非常時特定供給）で対応する。
- ・各エリアの対象施設、一括受電（1契約/1需要家認定）を前提とする。

■ 再生可能エネルギー等

- ・再生可能エネルギー活用の観点から、各エリアとも太陽光発電を導入するとともに、エリア3ではポンプ場があるため、下水熱利用を検討する
- ・内外へのPR・環境教育を考慮し、将来的にはエリア3において、再エネの集中導入・見える化、水素活用システム等の活用を検討する。
- ・蓄電池については今後、電力のネガワット・ポジワット市場等が活性化し、電力アグリゲーションビジネスが盛んになるとより有効に活用できるが、現時点では、現状20万円/kWhと高額であり、採算性は低い。基本システムには含めないこととする。

■ 災害時への対応

- ・エリア1・エリア2はガスCGSに加え、非常用発電だけでなく、無停電電源装置（CVCF、UPS）等を組み合わせ、高いBCPレベルを維持する。
- ・エリア3のCGSからは、BCPニーズの高いエリア1、2へ電力供給（非常時特定供給）のための自営線を整備。

■ エネルギーセンター位置

- ・エネルギーセンターの位置としては、エリア1では駐車場上部、エリア2では遠州病院屋上、エリア3では野口公園（北側）を想定する（あくまでも検討上の想定で、詰めなければならない課題有り）

■ 導入時期

- ・静岡県浜松総合庁舎（エリア1）の熱源整備の更新・受変電設備の移設（浸水対応）に合わせる。

3. 重点プロジェクト（中区プロジェクト）

3) 検討システム概要



表 検討方式

	検討方式（ケース1）			従来方式 (比較基準)
	エリア1	エリア2	エリア3	
受電方式	一括受電(総合庁舎、合同庁舎、地域情報センター、裁判所)	一括受電(遠州病院、イ・ステーション、浜松ワイルド)	一括受電(静岡文芸大、東小学校、中ポンプ場)	個別受電
自家発電熱源方式	<ul style="list-style-type: none"> 新設 CGS (305kW×2) 新設熱源設備:CGS導入に伴う排熱利用吸収冷凍機、総合庁舎は熱源更新(ターボ冷凍機、蒸気ボイラ) 総合庁舎以外の既存熱源熱源は活用 	<ul style="list-style-type: none"> 新設 CGS (400kW×2) 新設熱源設備:CGS導入に伴う排熱利用吸収冷凍機 既存熱源設備活用 	<ul style="list-style-type: none"> 新設 CGS (305kW×2) 新設熱源設備:CGS導入に伴う排熱利用吸収冷凍機、下水熱利用に伴う下水熱利用ヒートポンプ 既存熱源設備活用 	<ul style="list-style-type: none"> 既存非常用発電設備のみ 既存熱源設備(ガス吸収冷温水機) 総合庁舎は更新前提(ガス吸収冷温水機)
太陽光発電	新設:80kW	新設:80kW	新設:160kW	無(既存設備は電力需要に反映済み)

CGS仕様

定格出力：305kW

負荷率	%	100	75	50
発電効率	%	40.4	39.1	36.3
蒸気回収率	%	17.0	16.7	17.4
温水回収率	%	17.9	20.3	24.3

- CGSは常用非常用兼用ガスエンジンコージェネを想定。
- 災害時を考慮し、空冷仕様とする。

定格出力：400kW

負荷率	%	100	75	50
発電効率	%	41.2	39.0	35.4
蒸気回収率	%	16.0	15.0	14.8
温水回収率	%	15.2	17.1	20.1

検討システム（新規導入設備）

	COP (年間平均)	容量(kW)		
		エリア1	エリア2	エリア3
蒸気吸収冷凍機	1.40	359	435	359
単効用吸収冷凍機	0.70	189	207	189
ターボ冷凍機	5.50	775	-	-
蒸気ボイラ	0.92	623	-	-
水熱源ヒートポンプ(冷)	5.00	-	-	1,470
水熱源ヒートポンプ(温) (下水利用時)	4.50	-	-	-
水熱源ヒートポンプ(温) (ヒートインクター利用時)	3.00	-	-	-

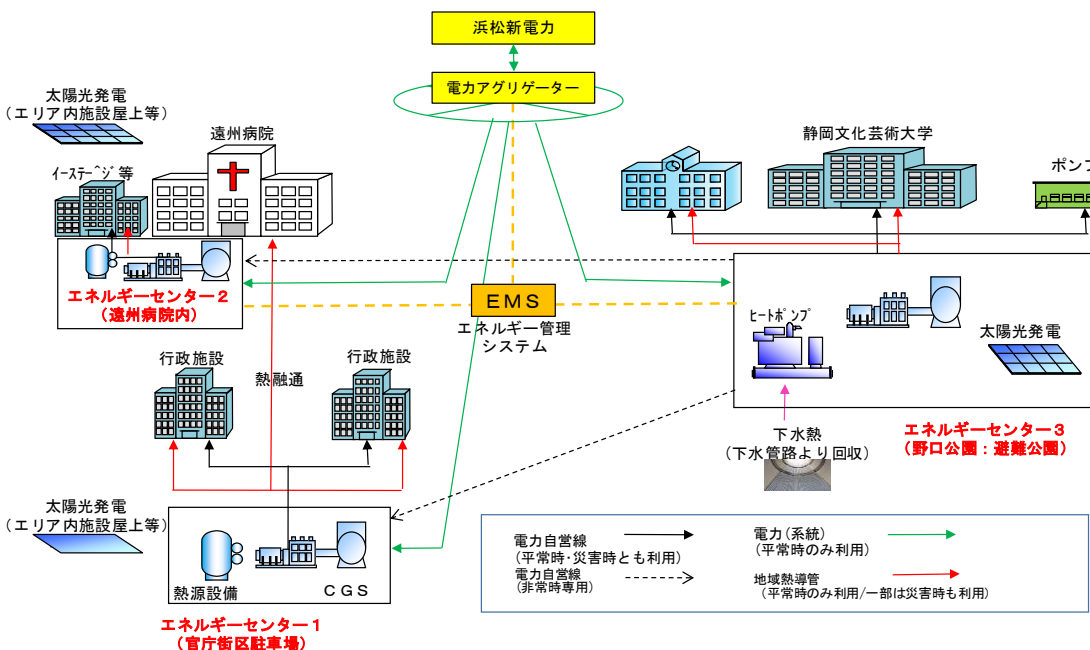


図 中区プロジェクトエネルギーシステムイメージ

3. 重点プロジェクト（中区プロジェクト）

(3) エネルギーシミュレーション・環境性評価

1) シミュレーション条件

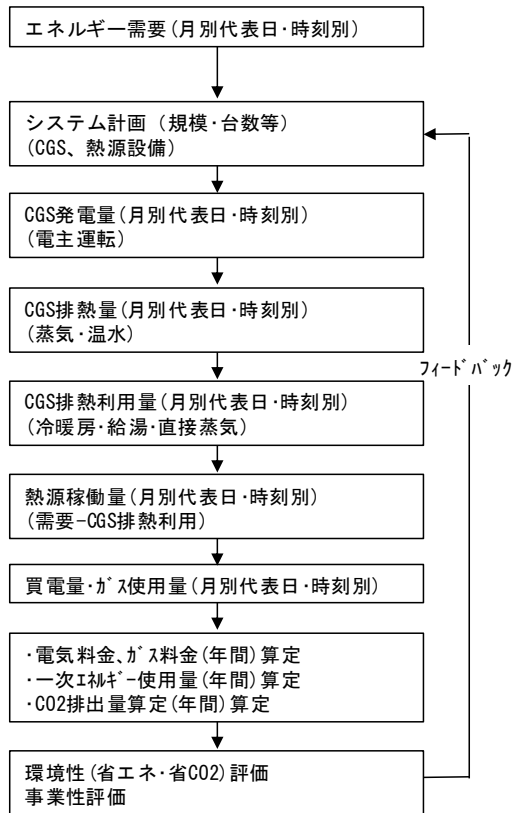


図 エネルギーシミュレーション概略フロー

表 CGS運転条件

エリア名	平日	土曜・休日	備考
エリア1	8時から18時 (10時間)	運転停止 (熱需要無)	11月は定期点検するため、平日昼間で1台となる想定。
エリア2	8時から18時 (10時間)	8時から18時 (10時間)	
エリア3	8時から18時 (10時間)	運転停止 (熱需要小)	

2) CGS運転状況

エネルギーシミュレーションの結果、CGSの稼働状況、排熱利用状況について、以下ようになった。

- ・ エリア1では、全電力需要の約41%をCGSの発電で賄い、排熱の約60%を利用し、熱需要の約70%を排熱で賄っている。
- ・ エリア2では、全電力需要の約36%をCGSの発電で賄い、排熱の92%を利用し、熱需要の29%を排熱で賄っている。
- ・ エリア1からの余剰排熱の内の約77%が、エリア2への熱融通により利用されている。これにより、エリア1・エリア2全体では、約91%の排熱が利用され、熱需要全体の約39%を賄っている。CGSの発電では、電力需要の約37%を賄っている。これに太陽光発電を加えると、全体の約39%を賄っている。
- ・ エリア3では、全電力需要の約32%をCGSの発電で賄い、排熱の約80%を利用し、熱需要の約47%を排熱で賄っている。これに太陽光発電を加えると、全体の約37%の電力需要を賄っている。

3) 環境性評価(省エネ・省CO2)

以下に、環境性評価として、省エネルギー効果、省CO2評価を示す。

- ・ 検討ケース1は従来方式（基準ケース）と比較して、約24,000GJ/年の一次エネルギー消費量削減（省エネ率13.7%）、約1,600t-CO2/年のCO2排出量削減（CO2削減率15.7%）となる。

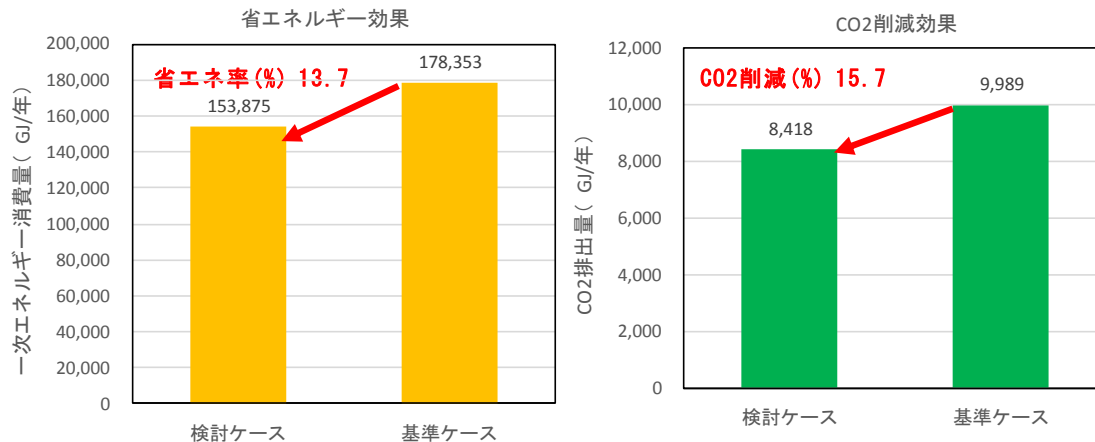


図 省エネルギー・CO2削減効果（検討ケース1）

3. 重点プロジェクト（中区プロジェクト）

(4) 事業性評価

1) 検討条件

- 各ケースについて単純投資回収年数及び年間経費を算出し、事業性を評価した。
- 単純投資回収年数(年) = 従来方式からの建設費増額分(千円) ÷ 従来方式からのランニングコスト削減分(千円/年)
 ※金利を考慮しない場合の投資回収年数。ランニングコストには、電気料金・ガス料金・水道料金・設備維持管理費・賃借費・人件費・租税公課等を含む。
- 年間経費(千円/年) = 設備年間固定費(千円/年) + ランニングコスト(千円/年)
 ※設備年間固定費：建設費を償却年数(法定耐用年数、金利(ここでは1.5%想定))を考慮し、年間の固定費に割り戻したもの。
- 補助金については、①無しの場合、②補助金適用(既存の補助金を想定・・・「脱炭素イノベーションによる地域循環共生圏構築事業/環境省(補助率1/3~2/3)」) ※事業実施時には無い可能性もあり
- さらに、事業性が良好なケースについて事業期間20年のキャッシュフローを作成し、内部利益率 (IRR) を算定した。

表 建設費試算条件

	設備	単価	補助率*
電気設備	CGS	200千円/kW(エリ71:610kW, エリ72:800kW, エリ73:610kW)	1/3補助
	非常用発電機(更新)	100千円/kVA(総合庁舎350kVA、地域情報センター500kVA)	
	受変電(高圧改修)	受変電改修(5,000千円/カ所)、個別は総合庁舎更新(30千円/kW)	
熱源設備	熱源設備改修(配管接続)	2,000千円/カ所	
	蒸気吸収冷凍機	15千円/kW	1/3補助
	温水吸収冷凍機	25千円/kW	1/3補助
	ターボ冷凍機	20千円/kW	
	吸収冷温水機	20千円/kW、(総合庁舎熱源更新分のみ)	
	蒸気ボイラ	10千円	
	水熱源HP(下水熱/HT切替)	40千円	2/3補助
	下水熱回収設備	下水管路内設置(800m、1,000kW)	2/3補助
	冷却塔	7千円/kW、ヒートインクタワー:12千円/kW	2/3補助
	冷温水ポンプ(地域熱供給用)	30千円/kW	2/3補助
その他	プラント内配管	15千円/kW(熱源容量)	
	中央監視設備・制御	5,000千円/カ所	
	熱受入設備	5,000千円/カ所	
	太陽光発電	200千円/kW	
	建屋	250千円/m ² (CGS、受変電設備は屋外設置、冷却塔は建屋屋上設置)	
	熱導管(配管工事)	冷水管・温水管:3,000千円/t、蒸気・遠水管:4,000千円/t	2/3補助
	熱導管(土木工事)	100千円/m(開削工事)	2/3補助
	自営線工事	高圧線:50千円/m	2/3補助

電気料金	中部電力高圧電力料金、燃料調整価格考慮(H31年2月)再エネ賦課金3.92円/kWh(税込:今後15年間の予想平均値)
アンテナサービス	30円/月(税抜) × (自家発電容量-自家発電供給契約)
ガス料金	エネシ:75円/Nm ³ (税抜)、個別110円/Nm ³ (税抜) 中部ガス提示料金(平均原料価格H31年2月) ただし、エネシ3エリ7一括契約が条件
水道料金	エネシ:220円/m ³ (税抜)、個別210円/Nm ³ (税抜)
CGS維持管理費	3.3円/kWh(発電量当)
PV維持管理費	2.5千円/kW・年
設備維持管理費	熱源設備・機械設備は面的・個別で同等と想定(CGSは除く) 建屋:0.5%/年、導管・自営線等:1%/年
人件費(熱源設備管理)	基本的に増減無
電気主任技術者削減	主任技術者外部委託費300千円/年人
賃借費	500円/m ² 月
固定資産税・都市計画税	固定資産税1.4%/年、都市計画税0.3%/年

表 キャッシュフロー試算条件

資本金	初期投資額の10%
金利(長期)	1.5%(直近長期プライムレート1%+リスクプレミアム0.5%)
需要家への電力販売価格	個別電気料金+個別非発・受変電減価償却費+人件費1/2
需要家への熱販売価格	個別ガス料金+水道料金+個別熱源減価償却費+人件費1/2
蒸気販売価格	従来同様、従来-5%の2ケース検討

年間経費 = 年間運転費 + 年間固定費

年間固定費 = $C \times \{i \times (1+i)^n\} \div \{(1+i)^n - 1\}$

C: 設備投資額

i: 借入金利

n: 耐用年数期間(減価償却期間)

設備	償却年数(年)
CGS	15
非常用発電機(更新)	15
受変電(高圧改修)	15
熱源設備改修(配管接続)	15
蒸気吸収冷凍機	15
温水吸収冷凍機	15
ターボ冷凍機	15
吸収冷温水機	15
蒸気ボイラ	15
水熱源HP(下水熱/HT切替)	15
下水熱回収設備	15
冷却塔	15
冷温水ポンプ(地域熱供給用)	15
プラント内配管	15
中央監視設備・制御	15
熱受入設備	15
太陽光発電	15
建屋	40
熱導管(配管工事)	17
熱導管(土木工事)	17
自営線工事	30

3. 重点プロジェクト（中区プロジェクト）

2) 検討結果

- ケース1では、単純投資回収年数は補助無で約41年、補助有で約23年である。
- 年間経費では補助無で従来方式よりも年間約66,000千円増加、補助有でも年間約15,000千円増加する。
- 以上の結果から、事業性は非常に低く、事業化は難しい。

ケース1 単純投資回収年数

		検討方式(補助無)	検討方式(補助有)	従来(個別方式)
建設費	千円	1,984,323	1,298,804	135,671
ランニングコスト	千円/年	423,155	417,971	468,487
建設費増分	千円/年	1,848,653	1,163,134	—
ランニングコスト削減額	千円/年	45,333	50,516	—
単純投資回収年数	年	40.8	23.0	—

ケース1 年間経費（年間収支）

		検討方式(補助無)	検討方式(補助有)	従来(個別方式)
年間設備固定費		121,316	75,750	10,168
ランニングコスト	千円	423,155	417,971	468,487
年間経費	千円/年	544,471	493,721	478,655
年間収支	千円/年	▲ 65,816	▲ 15,066	—

- ケース1の事業性が低かったため、原因分析を行った。
- 下表に、エリア毎の事業性を示す。（いずれも補助金無の場合）
- 各エリアにおける回収年数は、エリア1で約3,000年、エリア2で6年であるが、エリア1・2間での熱融通を行うため、これによるガス料金の削減はエリア2に偏るため、正確には、エリア1とエリア2で統合した数値で評価しなければならない。この場合、回収年数は約16年になる。
- 一方で、エリア3では、ランニングコストが従来方式(CGS無・下水熱無)よりも増加する。これは、光熱水費合計の削減額よりも、設備維持管理費・エネルギーセンター賃借費・租税公課の方が大きくなるためである。
- したがって、エリア3におけるシステムが全体の事業性を低下させていることがわかる。

表 ケース1のエリア別コスト分析

ケース1エリア別コスト			検討方式					従来方式			
			エリア1	エリア2	エリア1・2合計	エリア3	エリア1～3計	エリア1	エリア2	エリア3	計
建設費	計	千円	617,536	272,857	890,393	1,093,931	1,984,323	135,671	0	0	135,671
ランニングコスト	電気料金	千円/年	39,832	100,575	140,407	57,746	198,153	70,278	152,337	83,079	305,694
	アンソラーサービス	千円/年	110	144	254	110	364				0
	ガス料金	千円/年	23,084	64,087	87,171	20,613	107,785	9,945	68,816	18,555	97,316
	水道料金	千円/年	844	1,949	2,792	728	3,520	560	3,124	844	4,528
	CGS維持管理費	千円/年	4,478	9,074	13,552	4,132	17,684				0
	PV維持管理費	千円/年	200	200	400	400	800				0
	設備維持管理費	千円/年	2,287	382	2,669	4,925	7,593				0
	人件費(熱源設備管理)	千円/年	60,000		60,000		60,000	60,000			60,000
	電気主任技術者削減	千円/年	-900	-300	-1,200	-600	-1,800				0
	賃借費	千円/年	6,000	0	6,000	6,000	12,000				0
	固定資産税・都市計画税	千円/年	5,648	1,962	7,610	9,445	17,055	950			950
	計	千円/年	141,582	178,073	319,655	103,500	423,155	141,733	224,277	102,477	468,487
建設費差額		千円	481,865	272,857	754,722	1,093,931	1,848,653				
ランニングコスト差額		千円/年	150	46,205	46,355	-1,022	45,333				
単純投資回収年数		年	3,204	5.9	16.3	-1,070	40.8				

3. 重点プロジェクト（中区プロジェクト）

3) 追加検討ケース条件

- ケース1の事業性が芳しくない原因を分析した結果、エリア3が熱需要が少なく、エリアが広いため、熱需要密度が小さく、CGSの面的利用等にはあまり適していないことがわかった。そこで、エリア1を検討対象エリアから除き、エリア1とエリア2のみを対象にしたケース2について同様の検討を行った。
- ケース2におけるエリア1・エリア2のシステムはケース1と同様。エリア3からエリア1・エリア2への自営線敷設も行わない。
- 一方、ケース2においても、熱需要の多くないエリア1にCGSを置くことにより、エリア1内での熱融通やエリア1からエリア2への熱融通が必要であり、そのための、地域熱導管の建設費やプラント建屋の新設等が必要となり、建設費の増加につながっている。
- 本来であれば、熱需要の大きい遠州病院のあるエリアにCGSを設置し、エリア1とエリア2を一括受電し、電気は双方で融通し、熱は遠州病院内で利用することにすれば、地域熱導管やプラント建屋の削除が可能で、建設費の削減につながり、事業性向上が期待できる。
- したがって、このケースを検討ケース3として事業性試算を行う。ケース3のCGSの容量はケース1では305kW×2+400kW×2を計画していたが、BCPを考慮し、同等以上の容量で、かつ、重量やスペースの増加を比較的小さえることのできる800kW×2で計画する。
- ただし、ケース3において、エリア1、エリア2の受変電設備は全て遠州病院受変電設備に統合される。この場合、遠州病院受変電設備は地下機械室にあるため、周囲はドライエリアで囲まれているものの、十分な浸水対策ができていないとはいえない。また、CGS等の設備を遠州病院に設置するため、ケース2よりもさらに大型の機器を遠州病院屋上に設置することになるため、耐荷重性や環境対策（振動・騒音等）が導入上の課題となることを考慮しなくてはならない。

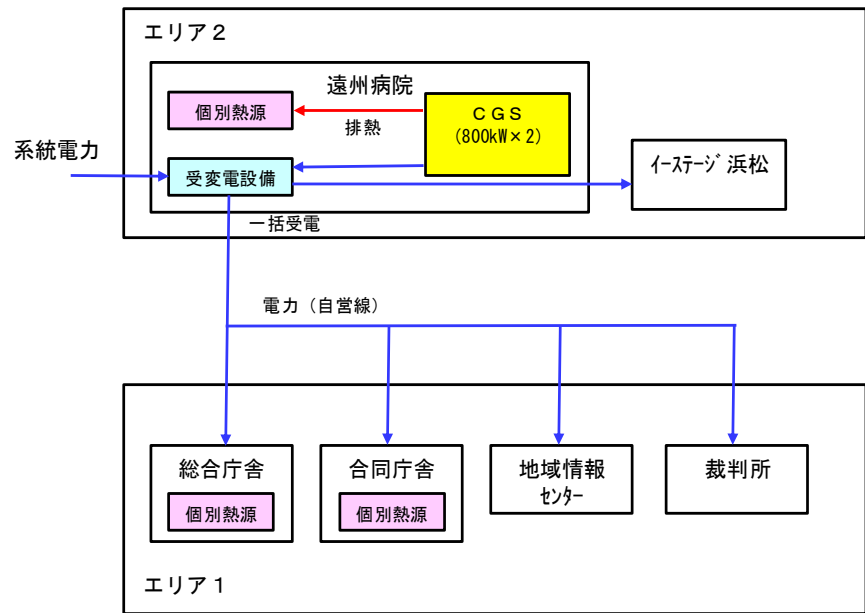


図 ケース3 エネルギーシステム

CGS仕様（ケース3）

定格出力：800kW

負荷率	%	100	75	50
発電効率	%	41.2	38.3	34.3
蒸気回収率	%	15.2	18.1	19.4
温水回収率	%	16.6	17.3	20.6

3. 重点プロジェクト（中区プロジェクト）

4) 追加検討ケース結果

① ケース 2 検討結果

- ・ ケース 2 では、単純投資回収年数は補助無で約16年、補助有で約11年である。
- ・ 年間経費では補助無で従来方式よりも年間約3,000千円削減、補助有では約20,000千円削減される。
- ・ ケース 1 よりも大幅に改善され、補助金を活用すれば、需要家のメリット(今よりもエネルギー料金が安い)や事業者の利益等も確保できる可能性はある。
- ・ ケース 2 の補助金適用ケースにおいて、20年間の事業収支を検討した。
- ・ 需要家の料金値引きなし（現状料金）ではIRR 2.9%、現状の3%引きで1.0%であり、マイナスではないものの、決して良好な事業性とはいえないため、今後のVE等が必要と考えられる。

ケース 2 単純投資回収年数

		検討方式(補助無)	検討方式(補助有)	従来(個別方式)
建設費	千円	890,393	663,938	135,671
ランニングコスト	千円/年	307,655	305,918	355,749
建設費増分	千円/年	754,722	528,267	—
ランニングコスト削減額	千円/年	48,094	49,831	—
単純投資回収年数	年	15.7	10.6	—

表 ケース 2 IRR

需要家に対するエネルギー料金	IRR
現状通り	2.90%
現状の3%引き	1.00%

ケース 2 年間経費（年間収支）

		検討方式(補助無)	検討方式(補助有)	従来(個別方式)
年間設備固定費		55,303	40,414	10,168
ランニングコスト	千円	307,655	305,918	355,749
年間経費	千円/年	362,958	346,332	365,917
年間収支	千円/年	2,958	19,585	—

② ケース 3 検討結果

- ・ ケース 3 では、単純投資回収年数は補助無で約8.5年、補助有で約6.4年である。
- ・ 年間経費では補助無で従来方式よりも年間約22,000千円削減、補助有では約31,000千円削減される。
- ・ ケース 2 よりもさらに改善され、需要家のメリット(今よりもエネルギー料金が安い)や事業者の利益等も確保できる可能性はある。
- ・ ケース 3 の補助金適用ケースにおいて、20年間の事業収支を検討した。
- ・ 需要家の料金値引きなし（現状料金）ではIRR 7.3%、現状の3%引きで5.0%であり、事業化の可能性はありと判断できる。

ケース 3 単純投資回収年数

		検討方式(補助無)	検討方式(補助有)	従来(個別方式)
建設費	千円	567,918	457,046	107,432
ランニングコスト	千円/年	301,434	300,658	355,551
建設費増分	千円/年	460,486	349,614	—
ランニングコスト削減額	千円/年	54,117	54,893	—
単純投資回収年数	年	8.5	6.4	—

表 ケース 3 IRR

需要家に対するエネルギー料金	IRR
現状通り	7.30%
現状の3%引き	5.00%

ケース 3 年間経費（年間収支）

		検討方式(補助無)	検討方式(補助有)	従来(個別方式)
年間設備固定費		40,215	31,906	8,051
ランニングコスト	千円	301,434	300,658	355,551
年間経費	千円/年	341,649	332,564	363,603
年間収支	千円/年	21,953	31,039	—

3. 重点プロジェクト（中区プロジェクト）

5) 事業性まとめ

- ケース1は事業性は低く、事業化は困難。
- ケース2は最低限の事業性があり、総合庁舎の浸水対策も可能である。
- ケース3は事業性は最も良いが、浸水対策等BCPニーズに課題がある。
- 本検討の方向性としては、ケース2・ケース3のシステムを中心に、それぞれの課題解決の状況を見極めながら継続的に検討を進めていく。

表 事業性検討結果のまとめ

	概要	事業性・環境性・メリット	課題・評価
ケース1	<ul style="list-style-type: none"> • エリア1～3の各エリアで一括受電、CGSと太陽光発電を導入 • 加えてエリア3では下水熱利用冷暖房 • エリア1～エリア2に熱融通 • エリア3からエリア1・2に自営線敷設し、非常時電力供給 	<ul style="list-style-type: none"> • 補助有でも赤字。事業性無 • CO2削減率15.7% 	<ul style="list-style-type: none"> • 事業性が非常に低く事業化は困難
ケース2	<ul style="list-style-type: none"> • ケース1に対し、エリア3を対象から除外 • エリア3からエリア1・2への自営線無 	<ul style="list-style-type: none"> • IRR2.9%(補助有) • CO2削減率15.4% • 総合庁舎の浸水対策可能 	<ul style="list-style-type: none"> • 事業性のさらなる向上
ケース3	<ul style="list-style-type: none"> • エリア1、2のみを対象。 • エリア1と2を一括受電 • CGSは遠州病院内に設置。排熱は遠州病院内で利用 	<ul style="list-style-type: none"> • IRR7.3%(補助有) • CO2削減率15.9% 	<ul style="list-style-type: none"> • 事業性はある程度有り、事業化可能性有り。 • 全ての対象施設の受変電が地下(遠州病院機械室)になり、この部分の浸水対策が必要 • エネルギーセンターの設置場所についても今後要検討(現状、遠州病院屋上だが、耐荷重等の問題の確認が必要)

3. 重点プロジェクト（中区プロジェクト）

(5) 事業化に向けた展開

1) 事業体制

- 浜松市においては、民間の技術力や事業ノウハウ、大学・研究機関の技術開発力を活用した産官学連携による事業体制が考えられる。
- 事業主体として、民間企業等が出資するSPCを新設することが考えられる。
- また、事業性向上のためには、エネルギーコストの削減につなげるため、エリア1～エリア3を一体化して運営することが必要と考えられる。
- 実際の事業方法としては、「エネルギーサービス事業」として、SPCがエネルギーシステム（主要機器の整備、地域熱導管・自営線等のインフラ）の建設・所有と、その後の運営・維持管理を行い、需要家に電力・熱（冷水・温水・蒸気等）を販売する対価としてエネルギーサービス料金を収受する方法が考えられる。この方法によれば、需要家側の初期投資が回避されるため、導入障壁が比較的下がることが考えられる。
- また、SPCにエネルギー会社や地域新電力会社が参画することにより、電力・ガスの調達についても、SPCが行うことが考えられる。運営・維持管理にしても、エンジニアリング会社が参画することにより、民間の高いノウハウを活かした効率性の高い事業運営が可能となる。

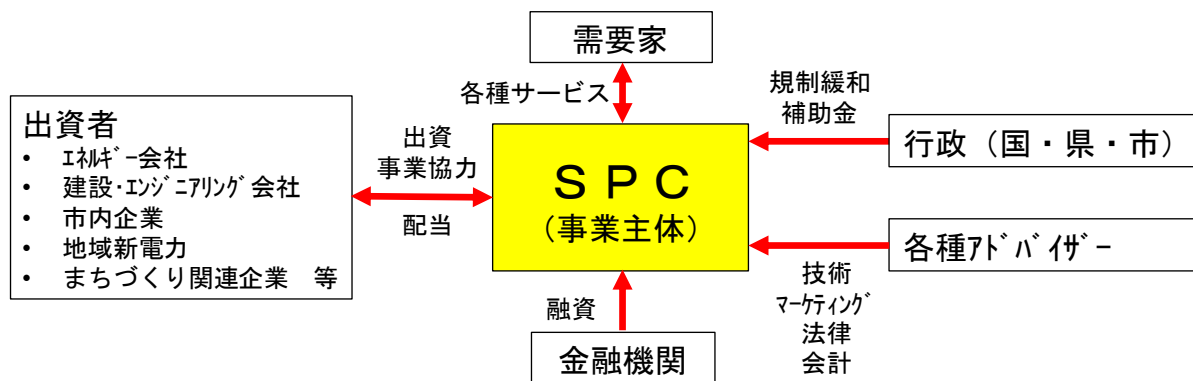


図 事業実施体制（例）

3. 重点プロジェクト（中区プロジェクト）

(5) 事業化に向けた展開

2) 事業化に向けた主な課題

■事業的課題

①関係者の合意形成

- ・ 本事業においては、多くの事業者・団体が関与する。特にエネルギー供給を受ける需要家では浜松市や民間だけでなく、国・県等の行政も関与している。需要家レベルにおけるエネルギー供給条件（契約期間・料金・補償条件等）だけでなく、事業の社会的意義等も明確にしつつ事業を進めていく必要がある。

②事業体制の確立

- ・ 事業主体としては、前述のように、新規SPC等が考えられる。事業性や地域への貢献など幅広い観点から評価し、検討を進めていく必要がある。
- ・ 浜松市の目指すスマートプロジェクトは、シビックコアエリアだけでなく市域全体に及んでおり、これらを「浜松版シュタットベルケ」がまとめていく方向性がある。シビックコアエリアのプロジェクトだけでなく、「浜松版シュタットベルケ」との関係性を考慮しつつ、事業体制を検討していく必要がある。

③事業性の向上

- ・ 事業性のさらなる向上が必要。技術的なVEの他、制度面からの優遇（固定資産の免税、公共の土地の安価な賃借等）の検討も考えられる。

■技術的課題

①エネルギーセンターの設置場所

- ・ エネルギーセンター設置場所の確保、既存建物への構造的な影響、環境への影響（騒音・振動等）、関係者の明確化、運用方法の明確化など今後詰めていく必要がある。

②将来の脱炭素化に向けたシナリオ

- ・ 本地区におけるスマートプロジェクトとして、地域の特性を踏まえ、電力自給率の向上、強靱なまちづくりを重視し、都市ガスを燃料としたCGSによるエネルギーシステムを計画した。一方で、今後、2050年に向け、脱炭素を考慮したエネルギー基盤整備についても考慮していく必要がある。今回計画したシステムが、将来的に脱炭素につながっていくようなシナリオについても検討していく必要がある。
- ・ 例えば、今回の事業で、自営線や熱導管を整備することで、主要機器の更新に合わせノーカーボンの燃料（バイオマス燃料や再生可能エネルギー由来の水素等）を活用することも可能であると考えられる。

3. 重点プロジェクト（中区プロジェクト）

3) 事業化に向けた展開

①事業化の方向性

- 検討結果より、エリア1・2における「CGSを活用した電力・熱の面的利用システム+太陽光発電」を現時点での最適解として、基本的なシステム整備の方向性として検討していく。理由は以下の通り。
 - ▶ シビックコアエリアの目指す地域の「低炭素化」・「強靱化」の観点において、「低炭素化」の観点からは、再生可能エネルギー・未利用エネルギーの活用が有効であるが、現時点では事業採算性を考慮すると、太陽光発電の導入が最適である。
 - ▶ 「強靱化」の観点からは、エネルギーの安定供給が重要だが、災害時でも安定供給が期待できる中圧ガスを燃料とするCGSが最適と考えられる。また、CGSをより有効に活用するために、電力・熱の面的利用が有効である。
 - ▶ CGSや熱源設備の最適な機種・規模・運転方法は、地域の電力・熱需要を考慮し計画した。
- ただし、詳細には、エリア1と2でそれぞれに一括受電し、各エリアにCGSを設置する方式（検討ケース2）、エリア1と2を全体で一括受電し、CGSもエリア2に集中配置し、熱需要の多いエリアで排熱を利用する方式（検討ケース3）がある。事業性はケース3の方が良いが、災害対策については、ケース3の方が優れている。それぞれの課題解決の状況を見極めながら継続的に検討を進めていく。
- エリア3においても、太陽光発電等再生可能再エネルギー導入は進めていく。将来的には、内外へのPRや環境教育を目的とした再生可能エネルギーの集中導入（太陽光発電、下水熱等）や水素利活用システムの整備の可能性がある。
- ステークホルダーの合意形成や事業性の向上など、今後詰めるべき課題は多いため、今後も官民共同で、検討協議が必要である。

②事業化スケジュール

- 事業化スケジュール案を示す。最大の課題は事業化に向けた合意形成である。特に需要家には浜松市や民間事業者だけでなく、国・県等多くの行政機関が関係しており、段階を踏んで、ステークホルダーとの合意形成を進めていく必要がある。

表 事業化スケジュール

年度	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1. マスタープラン策定	■					
2. 中区プロジェクト						
①事業体の構築		■				
②関係者の合意形成		■	■			
③法制度等手続き		■	■			
④基本設計			■			
⑤詳細設計				■		
⑥建設				■	■	
⑦運営開始						➡

4. 東街区全体におけるエネルギーマネジメントの概要

(1) 検討目的

東街区全体（シビックコアエリアを除く）における需要特性等を把握し、分散型エネルギーマネジメントシステムを導入するに適切な地区を抽出し、エネルギーシステムを計画し、エネルギーシミュレーションによるその導入効果（CO2削減効果等）を検討する。

なお、4章の記述の中で、実際の建物等の名称を示しているが、現時点では、4章の検討は全て仮定の条件による可能性の検討であり、現時点で実際の事業化計画等はない。このため、検討に際しても、実名を記した建物所有者や事業者には了解を得ているものではないことを記しておく。

(2) 検討モデル

- 分散型エネルギーシステムとして、CGSによる面的電力・熱供給モデル、太陽光発電と蓄電（EV活用）モデル、廃食油を活用したバイオディーゼルエンジン活用モデルを検討する。
- 拠点地区は、CGSの排熱を十分活用できるホテルとその周辺施設を想定する。→アメーバ型分散型エネルギーネットワークモデルをイメージ

■ 検討モデル①（拠点：ホテルA）

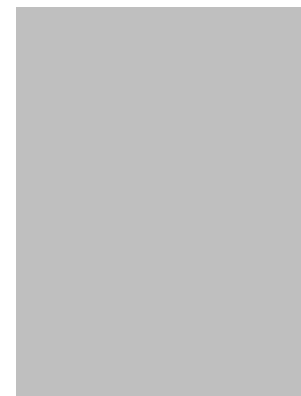
- ホテルAにガスエンジンを導入
- 排熱でホテルの熱需要を賄うとともに、発電はホテルの自家消費に利用。日中にガスエンジンから余剰電力が発生した場合、隣接するビルAに提供。
- 夜間にガスエンジンから余剰電力が発生した場合、バスターミナルに停車するEVバスの充電を賄う



ホテルA

■ 検討モデル②（拠点：ホテルC）

- ホテルCにガスエンジンを導入
- 排熱でホテルの熱需要を賄うとともに、発電はホテルの自家消費に利用。日中にガスエンジンから余剰電力が発生した場合、隣接する学校Aに提供。
- 夜間にガスエンジンから余剰電力が発生した場合、バスターミナルに停車するEVバスの充電を賄う
- 保育園Aに廃食油を利用したバイオディーゼル発電機を導入



ホテルCと学校A

■ 検討モデル③（拠点：駐車場A）

- 駐車場A屋上にPVを設置
- EVの充電を賄う



駐車場A

図 ネットワークモデル拠点（候補）

4. 東街区全体におけるエネルギーマネジメントの概要

(2) 各モデルの検討結果

表 各モデルの検討結果

No	モデル名称	対象施設	検討事項	結果
1	アメーバ型分散型 エネルギーネットワーク1 [大規模ホテル周辺]	・ホテルA ・ビルA ・バスターミナル	①導入するガスエンジンの 定格容量を変えて 下記観点で導入効果を評価。 ・コスト(ガス、電力、機器) ・CO2削減量	①施設、および地域単位での コスト、CO2両面から見た 適切なガスエンジン容量を提示。 ・ガスエンジン容量:300kW ・地域CO2削減量:270ton/年 (ネットワーク内で発生する6%に相当)
2	アメーバ型分散型 エネルギーネットワーク2 [中規模ホテル周辺]	・ホテルC ・学校A ・バスターミナル ・保育園A	①導入するガスエンジンの 定格容量を変えて 下記観点で導入効果を評価。 ・コスト(ガス、電力、機器) ・CO2削減量 ②1日に必要なバイオディーゼル 燃料を試算。	①施設、および地域単位での コスト、CO2両面から見た 適切なガスエンジン容量を提示。 ・ガスエンジン容量:80kW ・地域CO2削減量:73ton/年 (ネットワーク内で発生する11%に相当) ②バイオディーゼル発電機燃料 試算結果:122L/日
3	駐車場A	・駐車場A	①PV設置面積による年間発電量 を試算し、EVへの供給による CO2削減量を評価。	①屋上面積の6割にPVを設置した場合 ・PV容量:100kWp ・発電量:149.86MWh/年 ・CO2削減量:713ton/年

5. 浜松版シュタットベルケを含む事業スキームの検討

(1) 浜松市の目指すスマートコミュニティの姿とシュタットベルケの意義

- ・ 地域が抱える課題を解決し、かつ、スマートコミュニティの実現を図る形態として、シュタットベルケが有効である。
- ・ エネルギー供給事業とその他のまちづくり・各種事業を集約して運営することにより、効率化を図り、エネルギー供給事業で得られた収益を各種サービスの向上に充当することが可能である。
- ・ 再生可能エネルギー等の地域資源の有効活用が促進され、地域経済の活性化が図られると共に、雇用の創出にもつながる。

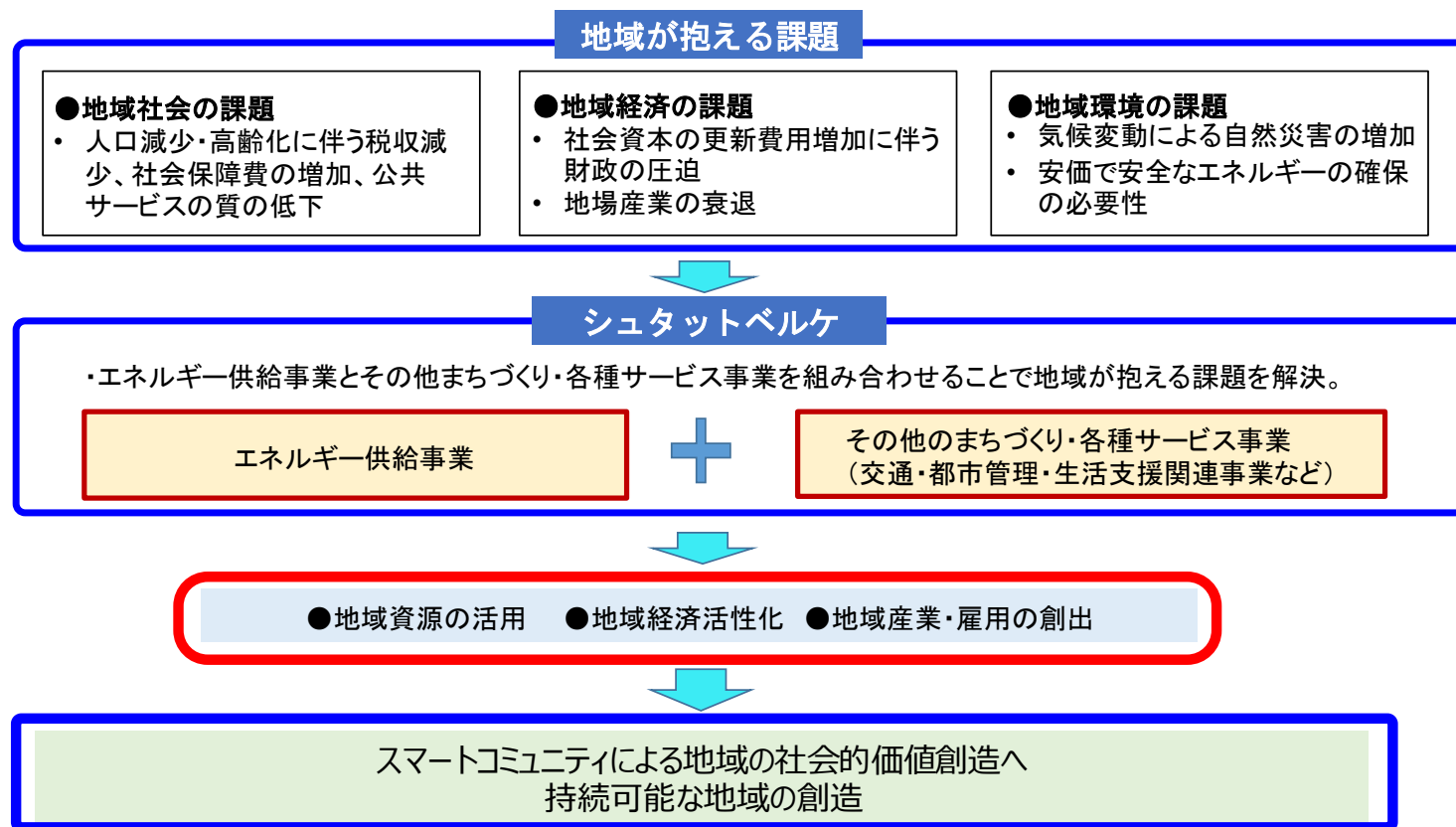


図 地域課題を踏まえたシュタットベルケの意義

5. 浜松版シュタットベルケを含む事業スキームの検討

■ 浜松版シュタットベルケの位置づけ

- スマート化により、分散型エネルギーシステムを核に都市における諸問題を解決する取組みを遂行する組織体。
- 浜松市の地域エネルギー創出に関連する政策、ならびに、持続可能なまちづくりを目指す政策、それらを促すための規制誘導策などを具現化する推進組織体

■ 浜松市の目指すスマートコミュニティの姿

- 浜松市の目指すスマートコミュニティを機能的に言えば、①スマート化＝分散型エネルギーシステムを核として都市における諸課題を総合的に解決する仕組み、②まちづくり＝スマートコミュニティをコンパクトに展開しつつ、道路・街路、軌道系でネットワークする仕組み、機能を備えた都市といえる。言い換えれば、「スマート」「コンパクト」「サステイナブル」「ネットワーク」「シェア」の機能を備えたものと考えられる。
- これらを踏まえ、エネルギープランの観点からまちづくりを行うことを考えると、以下の3点を基本方針とすることが考えられる。
 - ① 地球にやさしい低炭素なまちづくり
 - ② いつでも安全安心できるまちづくり
 - ③ 愛郷心を持てるまちづくり

エネルギー政策の充実

まちづくり政策の充実

エネルギービジョン
スマートタウンガイドライン
スマートタウン開発支援補助金
既存の都市計計画事業・交通計画等
新たな面的整備事業（スマートシティ創造事業）
～浜松市の総合政策として実施～

浜松版シュタットベルケ
～浜松市の各部局から権限を委譲されスマート化を推進～
～政策を具体的なスマートコミュニティに落とし込む～

図 浜松版シュタットベルケの位置づけ

スマートコミュニティ～持続可能な発展へ

スマート

サステイナブル

コンパクト

ネットワーク

シェア

イノベーションの創出

まちづくりを支える
エネルギープランの3つの基本方針

低炭素
Low Carbon

地球にやさしい
低炭素なまち
・世界トップレベルのCO₂削減対策の実践

強靭 (BCP)
Resilience

いつでも安全
安心できるまち
・非常時の人々の安全確保と企業の活動継続支援

快適・健康
Livability

愛郷心を持てるまち
・魅力的で快適な都市空間と人々をつなぎ、活力あふれる都心の形成

まちづくり
のあり方

世界の規範となる環境に配慮したまち

地域の個性や特徴を活かしたまち

ユニバーサルなライフスタイルを実践するまち

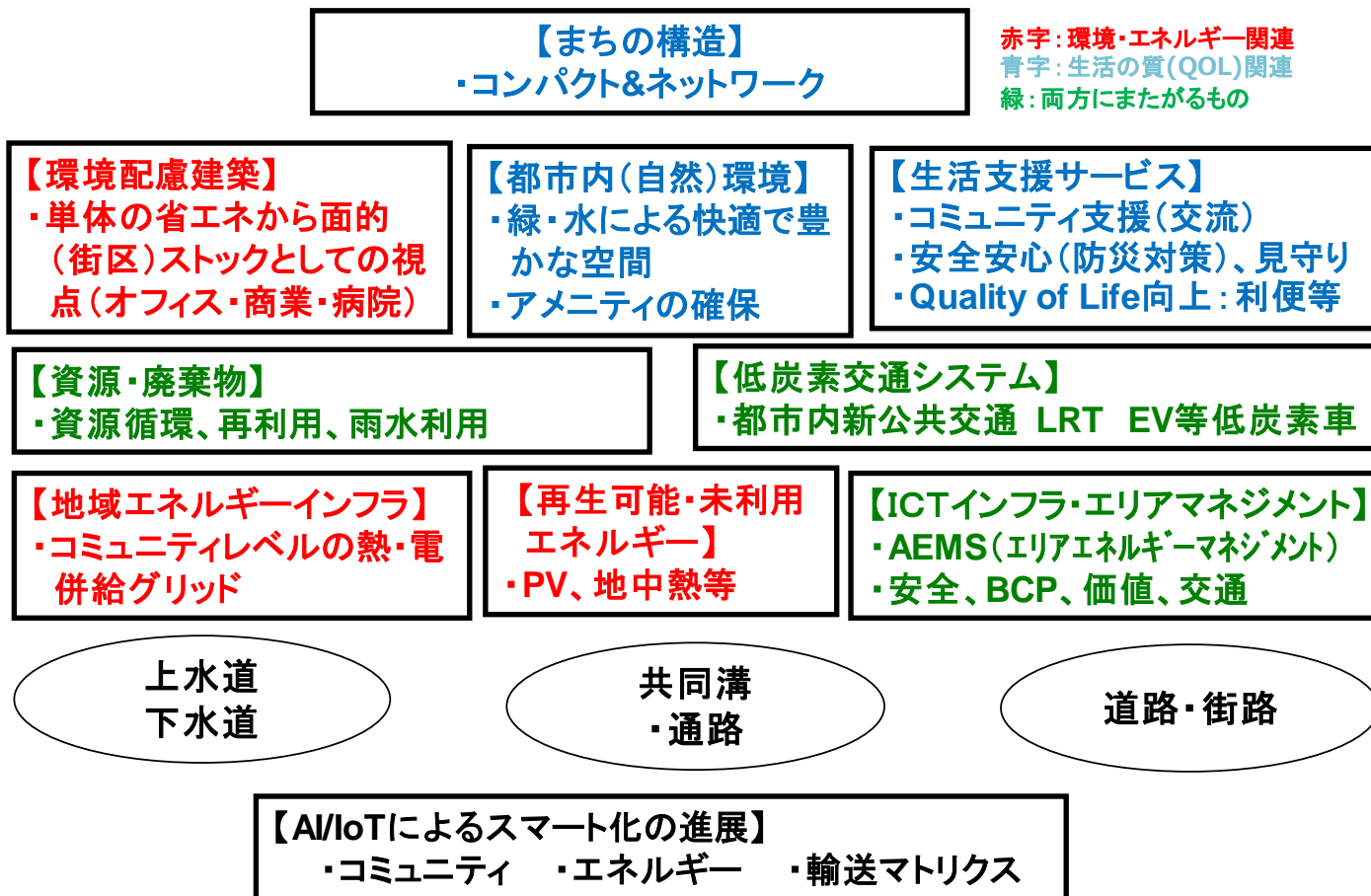
シェア社会に対応したコンパクトなまち

図 浜松市の目指すスマートコミュニティの姿

5. 浜松版シュタットベルケを含む事業スキームの検討

(2) 浜松版シュタットベルケの事業範囲

■スマートコミュニティに係るシュタットベルケの候補事業



1. スマート化の仕組み⇒都市における諸課題を総合的に解決する取組み
2. スマート化への都市計画⇒コンパクト&ネットワーク

図 スマートコミュニティに係るシュタットベルケの候補事業

5. 浜松版シュタットベルケを含む事業スキームの検討

浜松版シュタットベルケの理想形、すなわち、最終形態としての将来像を示したが、短期的に理想形の事業を展開することは難しい。段階を踏んで発展し、最終形態としての将来像に至ることを想定して検討することが必要である。以下に短中期で取り組むべき事業と長期的に取り組む事業を整理した。

表 短期・中期的、長期別に見たシュタットベルケの事業

電力	視 点	エネルギー関連事業	まちづくり関連事業
短期 ・中期	<ul style="list-style-type: none"> 事業採算性の高い事業から始める 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーサービス事業 電力供給事業 熱供給事業 ESCO事業 スマートコミュニティ構築支援 省エネコンサルティング 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーインフラ管理事業 スマートシティ関連事業 タブレット活用による情報通信サービス 見守り事業、買物代行業業 街灯事業 賃貸住宅オーナー向けサービス 公営住宅・駐車場・駐輪場管理 災害時拠点施設(学校・体育館)管理 中心広場・駅前広場・公園・スポーツ施設の管理運営
長期	<ul style="list-style-type: none"> 地域貢献(地域への課題解決)の視点必要 持続可能性を求めるためには最低限の収益性確保は必要 	<ul style="list-style-type: none"> 森林管理とバイオマス発電事業 小水力発電事業との連携 ガス事業 VPP(電力アグリゲーション事業) 	<ul style="list-style-type: none"> インフラ・社会基盤整備事業 バス交通事業 上水道事業、下水道事業 エネルギー以外のインフラ(道路、山間地域における森林、体育館等のPRE)についての管理、補修に係る事業 都市部におけるコンパクトシティ・中心市街地活性化事業 規制誘導・金融支援等政策代行執行
事業選択の視点	<ul style="list-style-type: none"> 業務効率化・運営効率化が可能なこと <ul style="list-style-type: none"> 定期的な料金徴収・情報配信・訪問管理のある施設を対象 エネルギーの需給管理 エネルギーサービスの多角化 		<ul style="list-style-type: none"> 市民の共感が得られるサービスであること <ul style="list-style-type: none"> 余剰空間を地域住民の利用空間とする 高齢者・子供が利用できる 地域のシンボリックな空間・サービス 災害時拠点サービス 雇用促進につながる

5. 浜松版シュタットベルケを含む事業スキームの検討

(3) 浜松版シュタットベルケの事業体制

- 浜松市においては、民間の技術力や事業ノウハウ、大学・研究機関の技術開発力を活用した産官学連携による事業体制が考えられる。
- 国内事例として、みやまスマートシティエネルギーやパシフィックパワー等の地域新電力がまちづくりサービス事業を展開している事例もある。浜松市でも、地域新電力が事業を展開していくことも考えられる。
- 浜松市の地域のまちづくり、都市整備や施設管理を行う浜松まちづくり公社との連携や関与も考えられる。

浜松版シュタットベルケは、スマートコミュニティ構築を目指すための事業（エネルギー事業を核に、将来的には、まちづくり事業、都市管理事業、生活支援サービス等）を推進することが想定される。また、地域資源の活用や地域経済活性化、地域産業への発展性も重要となる。

想定される事業主体としては、以下が挙げられる。

- ① 新規SPCを設立し、事業主体となる
 - ② 地域新電力が事業拡大し、事業主体となる
 - ③ ホールディングカンパニー制を導入し、事業主体とする
- 以下、これらについて、特徴、メリット、課題を整理する。

①新規SPC事業体

特徴	メリット	課題
<ul style="list-style-type: none"> • PFI事業等で多く見られる資金調達・事業体制。 • 出資者候補としては、エネルギー企業を中心に、エンジニアリング会社、ゼネコン、金融機関、メーカーや地場産業の有力会社、団体等が想定される。 	<ul style="list-style-type: none"> • 新規に会社設立するため、浜松版シュタットベルケの構築計画に基づいて事業・資金計画が立てやすい。 • スマートプロジェクトの各地区にゆかりのある企業の出資を増やすことによって、事業を育てていく企業マインドと責任ある対応が生まれやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> • 設立の合意形成の調整に時間を要することが想定される。 • 基本的には、SPCは投資目的のための事業体であり、事業採算性が最優先される。本事業では公益性も考慮しなければならず、低炭素やBCPが事業採算性に結びつくくみづくりが必要

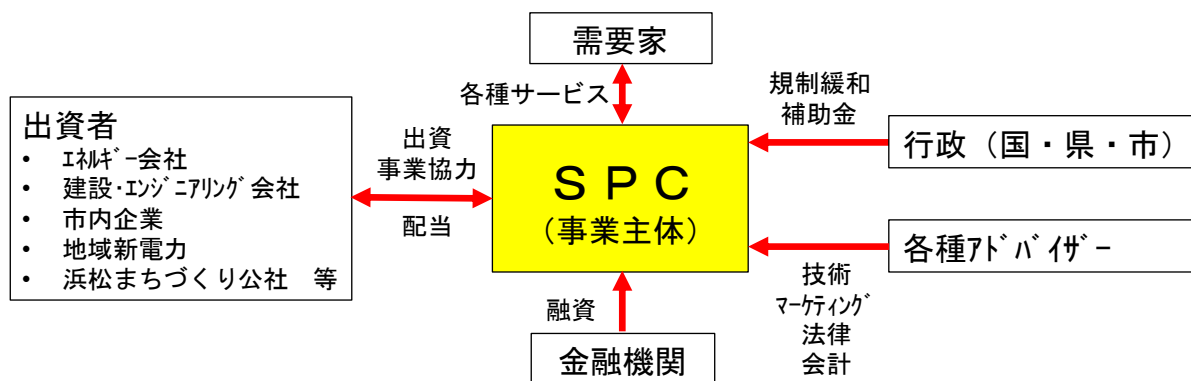


図 新規SPC事業体事業スキーム

5. 浜松版シュタットベルケを含む事業スキームの検討

②地域新電力の事業拡大

特徴	メリット	課題
<ul style="list-style-type: none"> 地域新電力の事業拡大策の一環として、増資等により規模を拡大させ、具体的なエネルギー事業を推進する。 	<ul style="list-style-type: none"> 既にある事業体を基とするため、比較的迅速な事業拡大が期待される。 短中期的な事業範囲であるエネルギー関連事業のノウハウは十分に有していると考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> 公共の出資はあるものの、ほとんど民間資本であり市場原理に従うため、不採算部門的な市民サービス事業を展開するにあたっての調整が必要。 既存事業である地域新電力事業の財務状況に大きく影響される。

③ ホールディングカンパニー制

特徴	メリット	課題
<ul style="list-style-type: none"> ホールディングカンパニーとは、持株会社のことであり、他の株式会社を支配する目的で、その会社の株式を保有する会社を指す。 他の株式会社の株式を多数保有することによって、その会社の事業活動を支配することを事業としている会社 	<ul style="list-style-type: none"> 意思決定が迅速 事業ごとにリスク分散が可能 各事業の実情に応じた人事制度の導入が可能 	<ul style="list-style-type: none"> 個々の事業会社の情報が親会社に上がらない場合がある。 事業会社間で部門の重複があり、全体的な経費拡大につながるおそれがある。

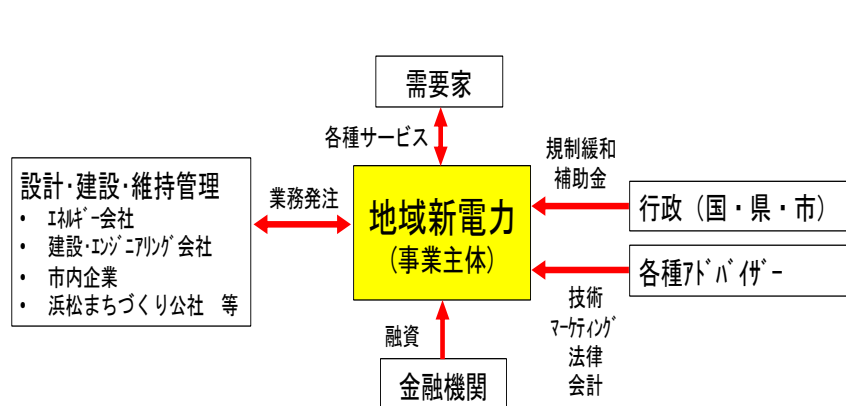


図 地域新電力事業拡大事業スキーム

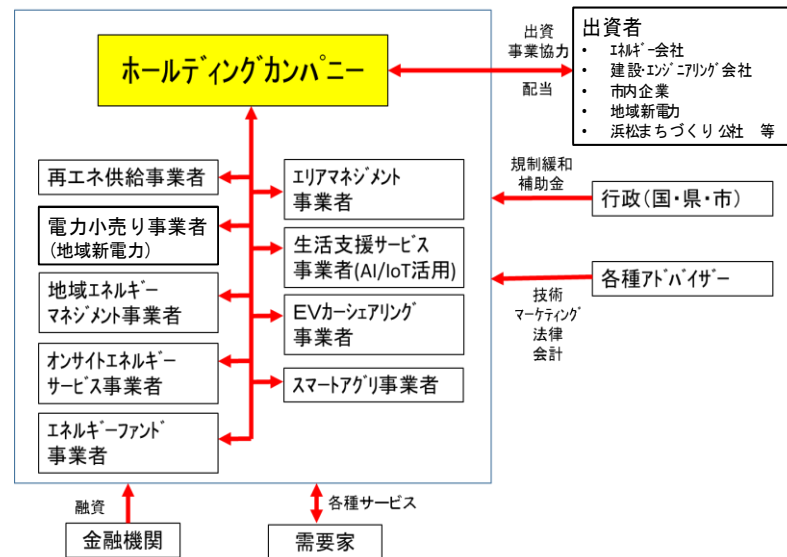


図 ホールディングカンパニー制事業スキーム

5. 浜松版シュタットベルケを含む事業スキームの検討

④ホールディング型シュタットベルケによる政策遂行

- 各スマートコミュニティは、分散型エネルギーインフラシステム導入範囲をコア（核）として、様々な市民サービスを担う範囲を営業区域として事業活動を行うことになる。いわば、「地域シュタットベルケ」といえ、その傘下に事業部門（カンパニー会社）を持ち、エネルギー供給事業以外のまちづくり事業や市民サービスを推進する会社といえる。
- しかしながら、各シュタットベルケを連携・統括し、浜松市のエネルギー政策、ならびに、まちづくり政策を周知させ、各々の地域シュタットベルケを導いていく「ホールディング型シュタットベルケ」というべき組織を中心に事業活動を展開することが考えられる。公的な性質を帯びた組織となるため、株式や出資金といったつながり以上に、政策によるスマートコミュニティ誘導といった役割を演じることになる。
- したがって、「ホールディング型シュタットベルケ」は、①エネルギー供給事業、②まちづくり事業や市民サービス事業を直轄で実施することも考えられるが、主要な役割としては、③浜松市のエネルギー政策課をはじめ、都市整備部等各部署から託された事業型まちづくり事業の実施主体、規制緩和やインセンティブ付与（実際はホールディング型シュタットベルケが実施方針を出して、浜松市の所轄部署が認可して進めることになる。）、無利子・低利融資などを仲介する事業を行うことになる。さらに、④先進技術の講習、エネルギー需給見通しの作成など、事業は多岐に渡ることが推測される。
- 「ホールディング型シュタットベルケ」は、浜松市の政策遂行にあたり、各種事業に加えて補助金・インセンティブの付与や金融支援策に対して保証業務を行う可能性もある。また、既存の地域エネルギー会社がホールディング型シュタットベルケの傘下に入り、さまざまな支援を受けることなどが考えられる。（この時点で、既存の地域エネルギー会社は、「地域シュタットベルケ」へと変貌し、その傘下に数多く事業会社を配置することになる。）
- 考えられる事業体制について整理し比較考察したが、社会状況等を踏まえつつ、「浜松版シュタットベルケ」の理念を達成するため、柔軟に事業体制を組み合わせていくことが重要である。
- また、この「地域シュタットベルケ」+「ホールディング型シュタットベルケ」という二層型事業体制は、市域が広大、かつ政令指定都市レベルの人口規模を要する地方自治体にとっては、最適なモデルとなりうると考えられる。

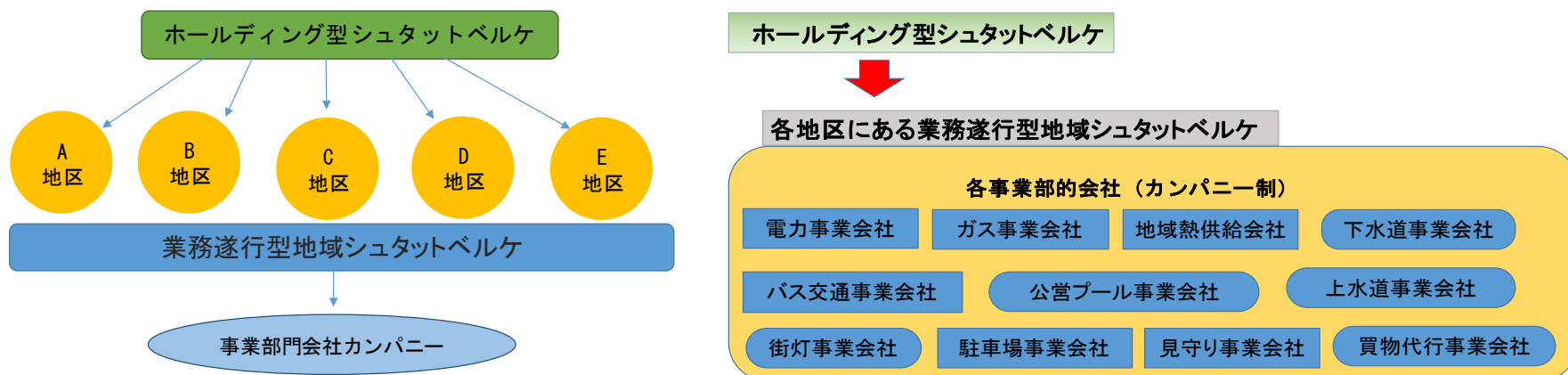


図 ホールディング型シュタットベルケと業務遂行型地域シュタットベルケ

5. 浜松版シュタットベルケを含む事業スキームの検討

(4) ファンド活用活用の検討

- ・ 浜松版シュタットベルケが具体化し、円滑に運営されるためには、地域経済活性化に繋がる仕組みが構築できるか、資金を地域内外でいかに循環させることができるかが重要であると考えられる。ここでは、そのような資金調達の方法として、ファンドの活用スキームについて検討する。特に、今回の事業ではエネルギーやまちづくりに関するインフラ整備が重要であることから、インフラファンドに着目する。
- ・ 昨今の厳しい財政状況に加え、戦後復興期から高度経済成長期にかけて建設されたインフラの維持・更新、運営においては、従来以上に民間資金活用が重要となっている。その民間資金活用の手法の1つに「インフラファンド」がある。
- ・ インフラファンドとは、投資家の資金をインフラの整備や運営に導入するための仕組みである。従来の銀行等による融資とは異なる性格の資金であり、インフラ建設や運営を実施する企業にとっては、資金調達の選択肢が広がることを意味する。インフラファンドが成立するためには、民間資金がインフラ分野に直接的に投資できるようにすることが必要であり、PPPの推進はインフラファンド成立の前提条件とも言える。
- ・ 浜松版シュタットベルケと連携するインフラファンド組成の意義について以下に示す。

■ 浜松版シュタットベルケによるインフラファンド組成の意義

① 地域民間資金活用による域内での資金循環

- ・ 地域のインフラ整備に対して、地域の金融機関、地元企業が地元のインフラに投資することができる。結果、域内で資金を循環させることが可能になる。

② 案件組成機運の醸成

- ・ インフラファンドを組成することで、資金調達を必要とするインフラプロジェクトの開発・組成の進捗が期待できる。

③ 機動的な投資実行

- ・ インフラファンドの枠組みを備えておくことで、必要なタイミングで機動的に投資実行できる。



浜松市スマートシティ推進協議会のスマートプロジェクト等の事業化を資金面で支援

5. 浜松版シュタットベルケを含む事業スキームの検討

(5) 浜松版シュタットベルケとその将来像

- 浜松版シュタットベルケは、浜松市のエネルギービジョン等により示されたスマートコミュニティ推進地区（＝スマートプロジェクト）の開発を担う事業体である。また、浜松市の政策に従い、エネルギー事業を軸にまちづくり事業等を一体的に推進する組織であり、浜松市の総合的政策遂行組織と言えるものである。
- その事業範囲は、長期的には、電力事業・地域熱供給事業、ガス事業等を基本に、バス交通事業、駐車場事業、公営プール事業、街灯事業、上水道事業、下水道事業、見守り事業、買い物代行事業、融雪事業など、地域の要望によっては多岐に渡ることになる。しかし、エネルギー事業の収益を、このような公共的サービスの展開に利用するため、短中期的には、エネルギー事業に絞って事業を展開し、持続可能な事業会社としての実力を培ったうえで、他の事業を展開することが現実的と考えられる。また、各々のスマートコミュニティ地区にてシュタットベルケが立ち上がった場合、すなわち、浜松市内に複数のシュタットベルケが組成された場合、各々のシュタットベルケが、エネルギー事業から公共事業分野に進出した時点でホールディングカンパニー制を敷く可能性もある。
- 「浜松版」とは、将来的に「ホールディング型シュタットベルケ」→「地域シュタットベルケ」→「各サービス事業会社（カンパニー）」の組織ヒエラルキーを持ち、浜松市の総合的な政策を遂行する組織として、「エネルギー事業」から始まり、「まちづくり事業」、そして「低金利融資の窓口業務」、その地区の特性に応じた「市民サービス＝準公共サービス」を提供する一連の融合体となる可能性がある。
- なお、準公共サービスに関しては、市内全域でのサービス提供ではなく、スマートコミュニティ内でのサービス提供を行うことによって、その地区の課題を解決していく方法が考えられる。これにより、住民目線でサービスを提供することが可能となり、行政と連携して、市民がスマート化した「わが町」に必要とされるサービスを自ら考え、地域活性化に市民目線が加わることにつながる。

■ 浜松版シュタットベルケの段階的發展

第1段階

多種多様な地域エネルギー事業に特化した事業主体として組成する。浜松市エネルギービジョンに従い、再生可能エネルギーの比率を増やすとともに、分散型エネルギーシステムを導入して、「安全・安心な地区＝レジリエンス都市」「安価なエネルギーを享受できる地区＝産業育成都市」としての発展に貢献する役割を担う。



第2段階

第1段階の多種多様な地域エネルギー事業の収益安定化が図られた後、浜松市のエネルギービジョン等の政策目標にしたがい、この収益を用いて公共・準公共サービス事業を展開し、複合インフラ事業会社としての役割が拡大され、あたかも、第3の自治体のように認知される。第2段階では、この「業務遂行型地域シュタットベルケ」への移行とほぼ同時に、それらの上位組織となる「ホールディング型シュタットベルケ」が公民連携で組成される。



第3段階

各々のスマートコミュニティにおいて、地域特性を活かしてエネルギー事業、まちづくり事業、準公共サービスを実施してきた各々のシュタットベルケが、広域的に連携して、そのノウハウや効率化等の情報を共有することによって、エネルギー融通や交通関連ネットワークを構築し、浜松市全体が巨大なスマートシティと呼べる段階に入る。この第3段階が最終形態である。

6. 事業化に向けたロードマップ

(1) 浜松市スマートコミュニティの段階的発展

- ・ 浜松市スマートコミュニティの構築は具体的プロジェクト（スマートプロジェクト）の事業化と事業の仕組みづくり（浜松版シュタットベルケ）の2本の柱からなっている。
- ・ 短期的（概ね3～5年以内）にみると、スマートコミュニティ構築の基礎となるエネルギーサービスを中心とした先導的スマートプロジェクト（中区プロジェクト、浜北区プロジェクト、天竜区プロジェクト等）の事業化と浜松版シュタットベルケの基本体制の整備が行われる。
- ・ 中期的（概ね10年以内）にみると、事業化を始めたスマートプロジェクトのエリア拡大や業務範囲の拡大が考えられる。特に、業務範囲については、エネルギー関連の事業だけでなく、まちづくり関連等の事業（建物管理や街区管理、見守りサービス等）にまで拡大することが考えられる（短期的にまちづくり関連事業にとりかかる場合もある）。
- ・ 長期的（概ね10年以降）にみると、エネルギー関連事業もより再生可能エネルギーを活用する事業に転換していくことが予想される。また、個々のスマートプロジェクトをIoTを活用し、地域全体で管理（CEMS：地域エネルギーマネジメント）することも行われると考えられる。
- ・ 以下に個々のスマートプロジェクトをCEMSで一括管理するイメージ（スマートプロジェクトの拡大・展開イメージ）を示す。
- ・ CEMSで管理することにより、各スマートプロジェクト拠点のエネルギー需給状況を把握し、CEMSに繋がれた大規模太陽光発電や風力発電、蓄電池等を活用し、地域新電力会社等と連携しながら、全体を最適なバランスで運用することができる。

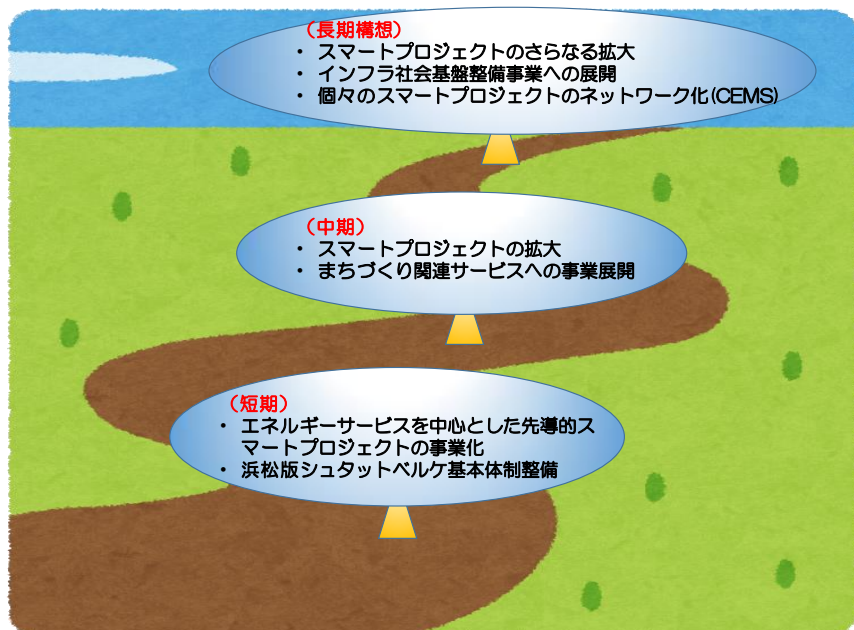


図 浜松市スマートコミュニティの段階的発展イメージ (例)

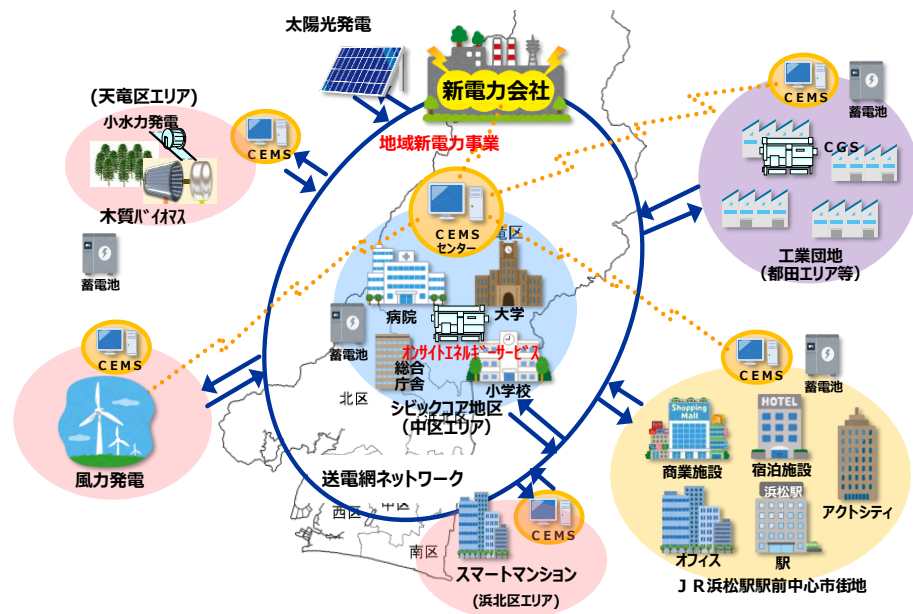


図 スマートプロジェクトの拡大・展開イメージ

6. 事業化に向けたロードマップ

(2) 事業化スケジュール

表 浜松スマートコミュニティ構築事業ロードマップ

		短期	中期	長期
事業範囲				
エネルギー関連		電力・熱供給事業、ESCO事業、省エネコンサルティング*		
			スマートコミュニティ構築支援事業	
その他		街灯事業、見守り事業、エネルギーインフラ管理事業		
			スマートシティ関連事業	
			インフラ・社会基盤整備事業	
スマートプロジェクト				
都市部モデル		シビックコアエリア分散型エネルギープロジェクト		
			上記プロジェクトの東街区への拡大	
生活圏モデル		スマートマンションプロジェクト		
			スマートマンションの拡大等	
中山間地モデル		木質バイオマス活用エネルギーサービスプロジェクト		
			その他の再生可能エネルギー活用・横展開	
その他モデル		工業団地・温泉等における分散型エネルギー導入プロジェクト創出		
事業スキーム				
事業体制		浜松版シュタットベルケ基本事業体制創設(ホールディングカンパニー等)		
			各プロジェクトSPC等構築	
事業手法		資金調達基本スキーム構築		
			ファンド活用スキーム等構築	

(3) 事業化に向けた課題と方策

- 浜松スマートコミュニティの構築に向けて、スマートプロジェクトの推進と浜松版シュタットベルケの構築に分けて、課題と方策を整理する。スマートプロジェクトの推進に関する課題には以下のようなものがある。このようなプロジェクトの推進のために、事業関係者を集めた定期的なスマートプロジェクト推進会議の開催が必要である。

■スマートプロジェクトの推進に関する重要課題

- ① 地域特性に合わせた持続可能な事業スキームの構築
- ② 事業関係者の合意形成
- ③ 事業体制の確立（事業体制、資金調達）
- ④ 将来の脱炭素化を見据えたエネルギーシステムの導入

- 浜松版シュタットベルケ構築に関しては、事業体制と事業範囲の見極めが重要である。
- 事業体制については、今回検討した①SPCが事業主体、②地域新電力が事業主体（事業範囲の拡大）、③ホールディングカンパニー制について、十分にその特徴とメリット・課題を見極めた上で、検討していく必要がある。資金調達の方法（ファンドスキームの活用）や短・中・長期を考慮した段階的な事業範囲の拡大シナリオについても継続的に検討していく必要がある。
- こちらも、スマートプロジェクト同様、継続的な検討を続ける協議体を作ることが必要である。

■浜松版シュタットベルケ構築における重要課題

- ① 事業体制の構築（事業主体の選択、関係者合意形成、資金調達等）
- ② 事業範囲の見極め（段階的な事業シナリオ）