

スマートなまちづくりに向けた 東京ガスによる官民連携の取組み

2020年10月28日

東京ガス株式会社

エネルギー企画部

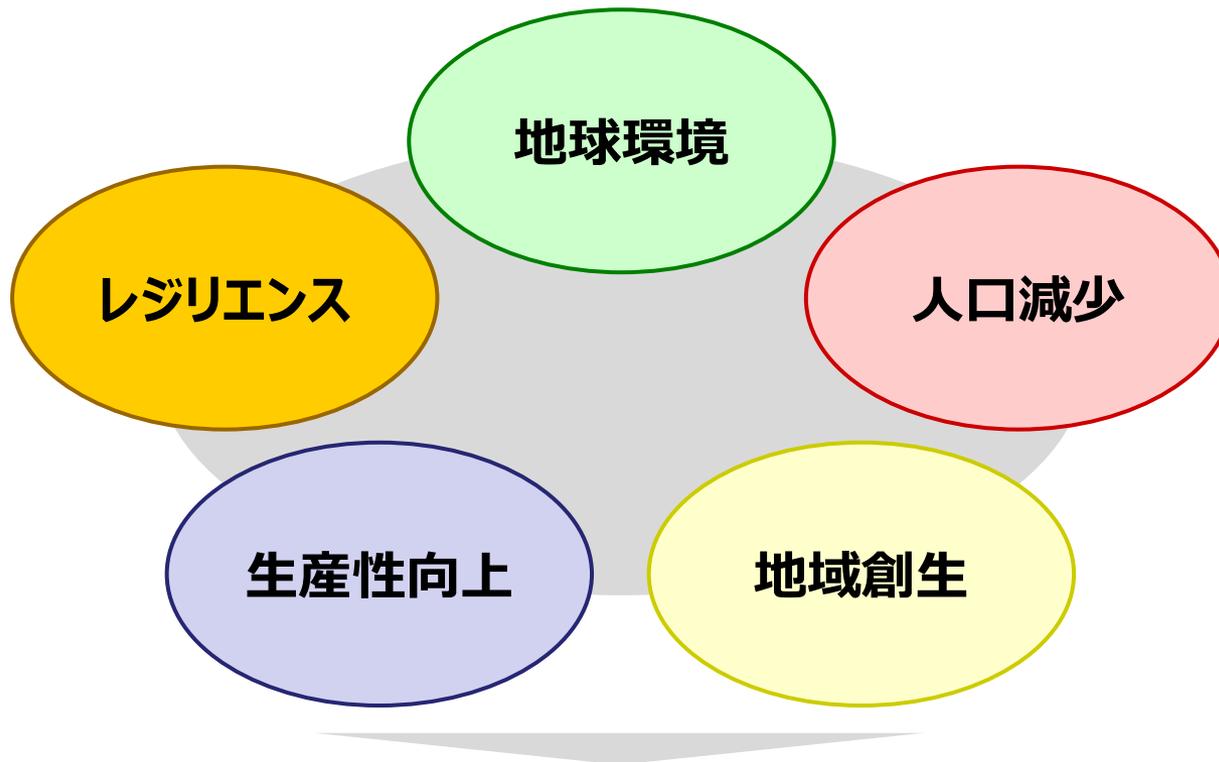
エネルギー計画グループマネージャー

清田 修



はじめに

- 地球環境の変動や災害の激甚化、人口減少等の課題解決を通じた、**サステナブルな地域・社会の構築は非常に重要**。また昨今のコロナ禍を踏まえ、**新たな潮流**（働き方改革促進、感染症対策強化等）への**対応**も必要。
- エネルギー分野においては、その政策の基本は「**3E+S**」。



スマートなまちづくりに向けた東京ガスによる官民連携の実践事例と、今後のサステナブルなまちづくりやその高度化を見据えた挑戦について、ご紹介する。

• 地域創生に貢献するスマートエネルギーネットワーク (スマエネ)のご紹介

• 事例のご紹介

- 田町スマエネの取り組み
- GREEN SPRINGS (立川市緑町)における取り組み

• 脱炭素化に向けた東京ガスの取り組み

• これからのまちづくりに向けて

- アドバンスト スマエネへの挑戦

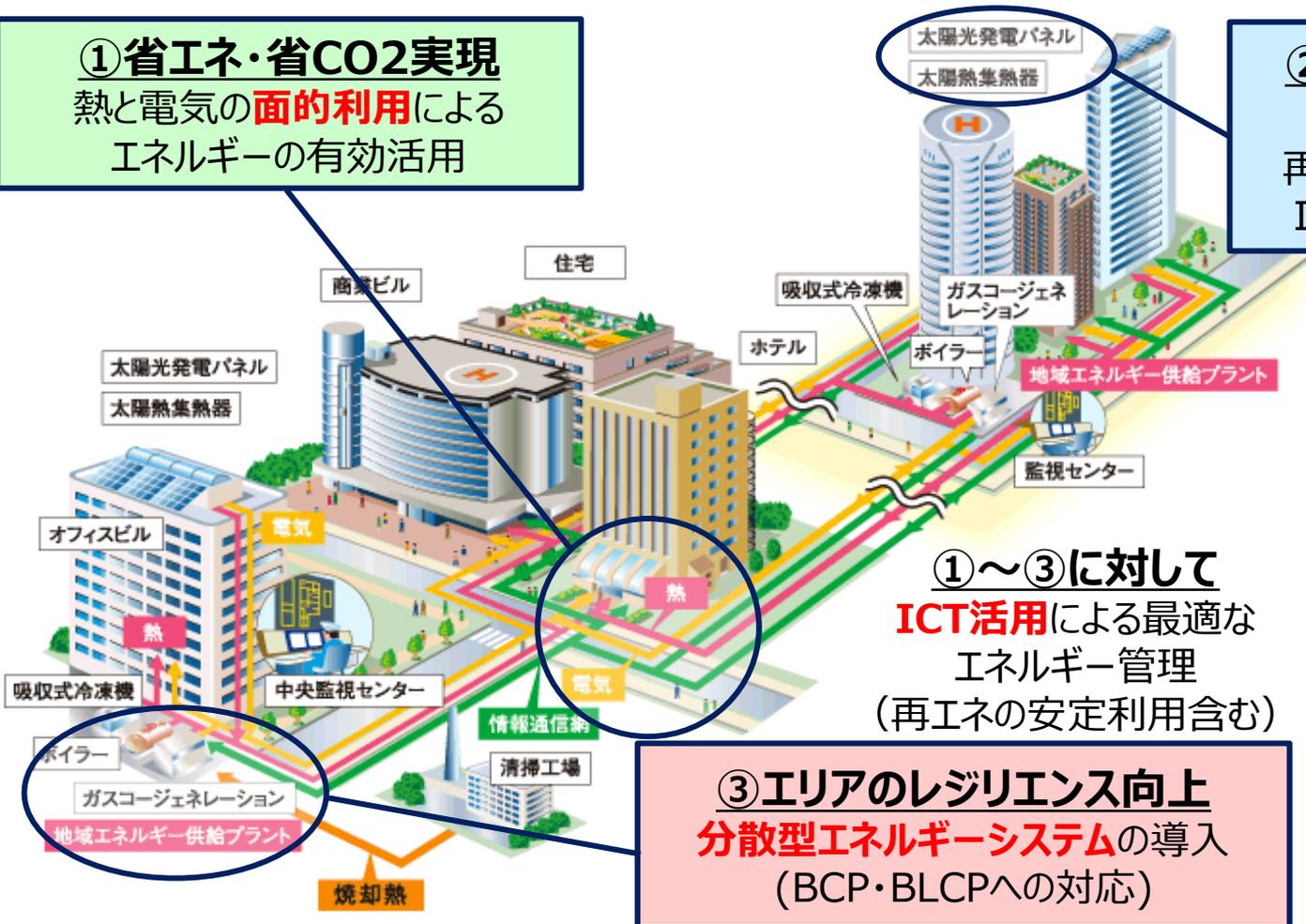


地域創生に貢献するスマートエネルギーネットワーク

●コージェネを活用したスマエネ構築を通じて、**省エネ・省CO2**、災害時の**電気・熱の供給継続**を実現する、魅力ある地域創生に貢献。

① 省エネ・省CO2実現
熱と電気の**面的利用**による
エネルギーの有効活用

**② 再生可能エネルギー
導入促進**
再エネ導入及びコージェネ、
ICTを活用した**安定利用**



**④ 地域経済の
活性化**

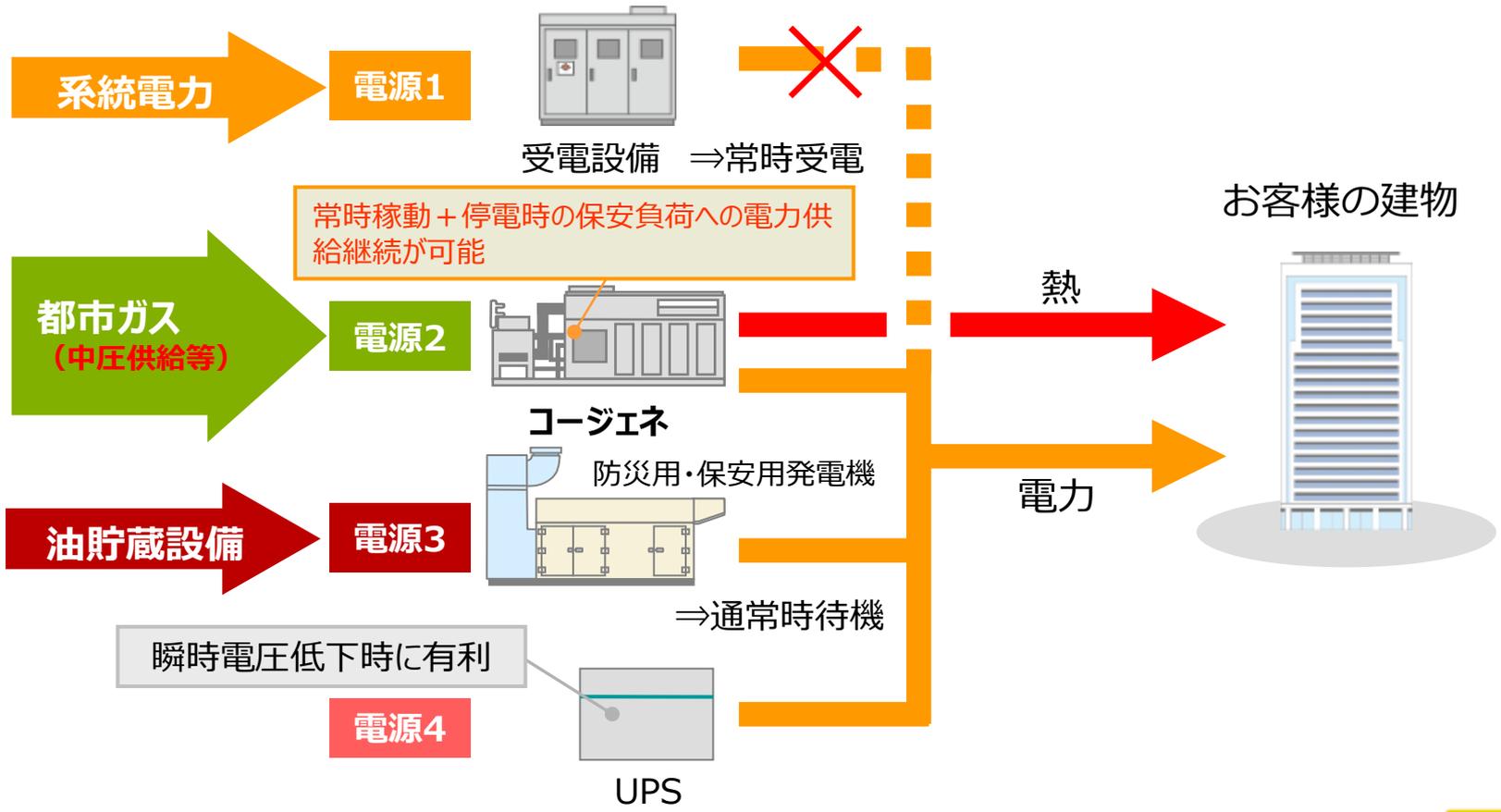
**⑤ エネルギーを通
じた国際協力の
展開**

**①～③に対して
ICT活用**による最適な
エネルギー管理
(再エネの安定利用含む)

③ エリアのレジリエンス向上
分散型エネルギーシステムの導入
(BCP・BLCPへの対応)

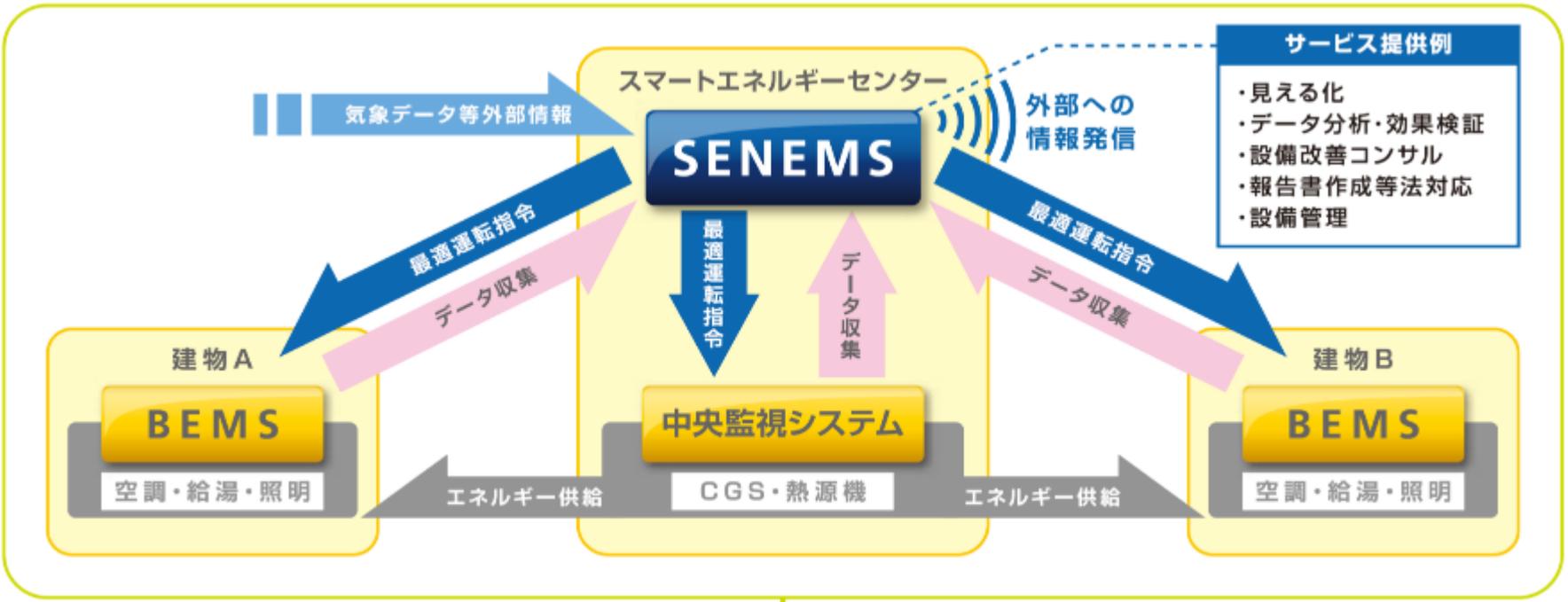
主要構成要素 ① コージェネ

- 自立分散型システムとしてのコージェネを活用することで、**系統電力の停電時にも一部電力・熱供給の継続が可能となり、レジリエンス向上に寄与。**
- 太陽光や風力など、**出力が不安定な再エネ電源の調整力**としての役割を果たし、**再エネ導入促進へ貢献。**



主要構成要素 ② ICTを活用した需給連携制御システム

- ICT・AI、ビッグデータを活用し、建物とスマートエネルギーセンターを連携し、エネルギー需給を一括管理・最適制御。
- 外気状況や建物のエネルギー利用状況・熱源機の運転状況等を把握した上で、スマートエネルギーセンターから、**リアルタイムに需要と供給のエネルギー利用を最適に制御**し、エリア全体の低炭素化を推進。



需給の最適化・エリア全体の省CO₂化の実現

※SENEMS : スマートエネルギーネットワーク・エネルギーマネジメントシステム

主要構成要素 ③ 中圧ガス導管等

- 高・中圧ガス導管は、阪神・淡路大震災、東日本大震災クラスの大震災に十分耐えられる構造。
- コージェネへの中圧ガス供給により、信頼性の高いエネルギーシステムを構築可能。
- 昨今の激甚化する台風等による風水害に伴う停電被害を受けて、**低圧高耐震管も含めて埋設配管によるガス供給のレジリエンス性能が見直されている。**

中圧供給



中圧導管 -180°曲げても機能を維持



道路が崩落してもガス漏れしなかった中圧導管 (阪神・淡路大震災)

低圧供給

- 2019年の台風15号による停電時において、**低圧供給によるコージェネが生活環境の維持に貢献。**

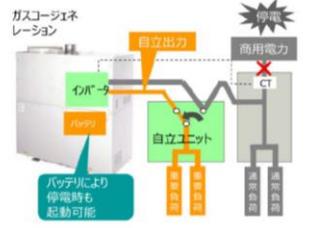
(参考) 台風15号による停電時の分散型エネルギー活用事例 (コージェネ・エネファーム)

- 病院や保育園、事業所等ではコージェネを稼働させ事業継続。
- エネファームを設置している家庭では扇風機、洗濯機、携帯の充電等が可能となり、生活環境の維持に貢献。

活用事例

- 【病院・保育園】
 - ・ 5施設でコージェネ、GHPを活用。復電までの**数時間～5日間**、照明、コンセント、空調に活用し**事業継続に貢献**。救急活動や園児の受け入れが可能となった。
- 【商業施設・事業所等】
 - ・ 4施設でコージェネを活用。復電までの**数時間～3日間**、冷蔵庫、照明、空調動力等に活用し**事業継続に貢献**。
- 【一般家庭におけるエネファームの活用】
 - ・ エネファームの**自立運転機能を活用**し、給湯、電源として活用。給湯器としての利用はもちろん、気温が高かったため、洗濯機、冷蔵庫、扇風機に活用したという声が多かった。

<業務用小型コージェネレーション>
平常時は系統と連系して運転。系統停電時は自立運転に切り替え、電源としても利用可能



<停電時の使用電力の目安>
エネファームは停電時も最大700W発電可能 (ご使用例)



出典：ガス事業者へのヒアリングを元に作成

出典：電力・ガス基本政策小委員会・電力安全小委員会 合同電力レジリエンスWG (第6回) 資料4

• 地域創生に貢献するスマートエネルギーネットワーク (スマエネ)のご紹介

• 事例のご紹介

- 田町スマエネの取り組み
- GREEN SPRINGS (立川市緑町)における取り組み

• 脱炭素化に向けた東京ガスの取り組み

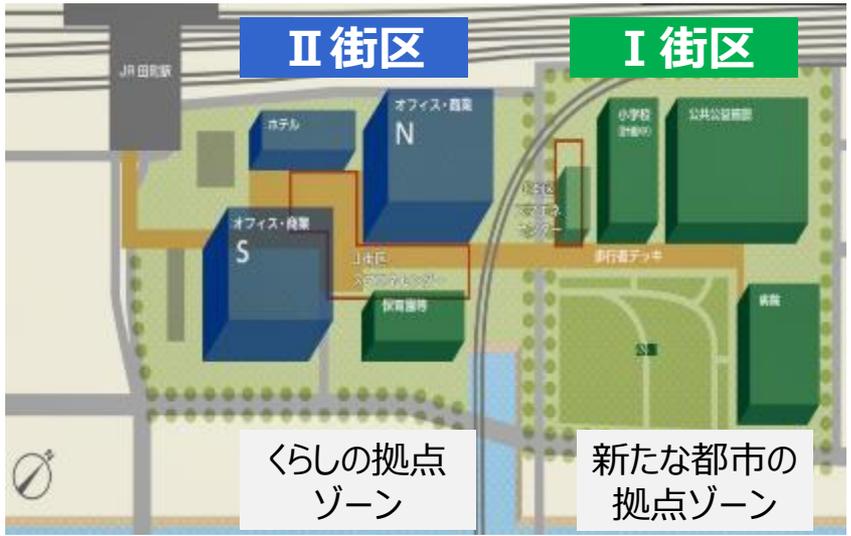
• これからのまちづくりに向けて

- アドバンスト スマエネへの挑戦



田町駅東口北地区における開発概要

- 「田町駅東口北地区街づくりビジョン」に基づき、港区と連携して「低炭素で災害に強いまちづくり」を推進。開発エリアは2つの街区にて構成。
- I 街区「くらしの拠点ゾーン」に公共公益施設、病院、保育園等を移転整備し、2014年12月より段階的に開業。
- II 街区「新たな都市の拠点ゾーン」にオフィスやホテル、商業施設の新設整備を進め、2018年5月より順次開業。



	II 街区	I 街区
敷地面積	約 28 千m ²	約 25 千m ²
延床面積	約 300 千m ²	約 80 千m ²



田町スマエネの概要

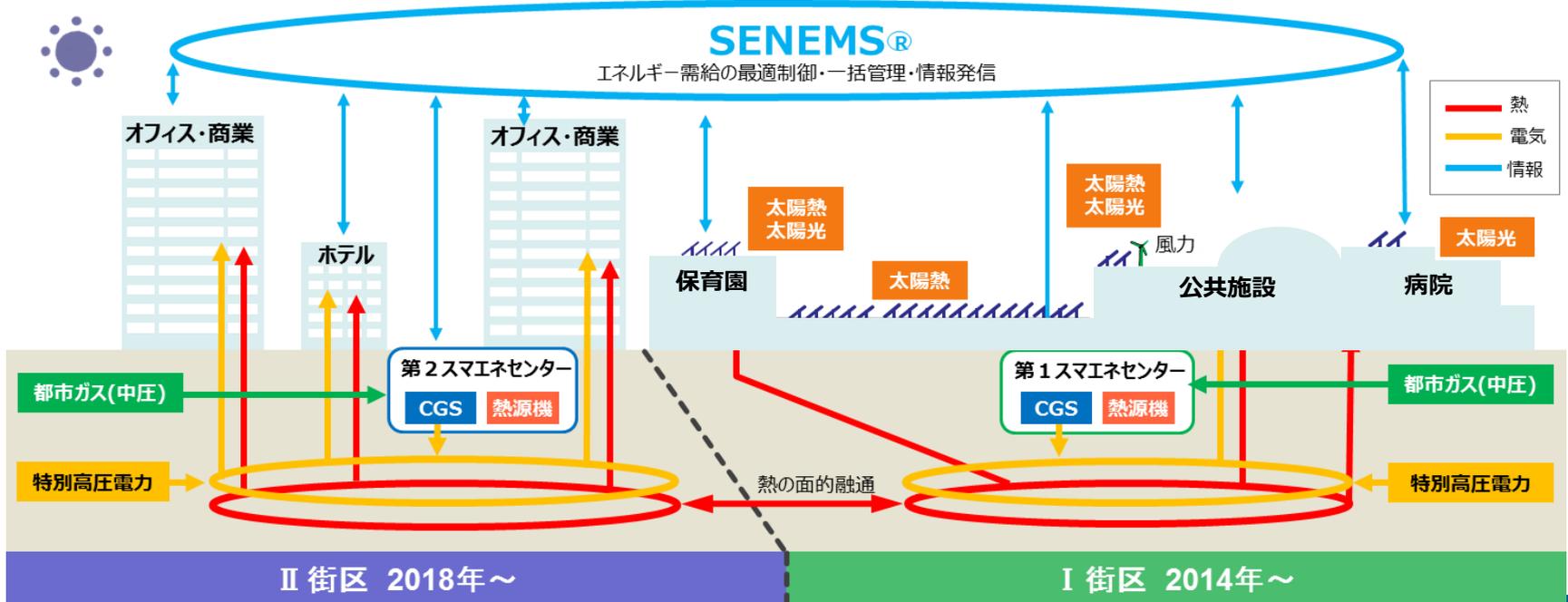
※2020年7月全体竣工

CO2削減効果：約30%

- コージェネや再エネ・未利用エネ等を統合し、先導的な省CO2街区を形成。
- 2つのスマエネセンターを連携、需給一体最適制御とレジリエンス向上を高度に実現。

- 電力供給**
- BCP向上**
- 最適制御**
- 省力化**

CGS電力の I 街区公共施設および II 街区全体への供給
 CGSの活用による停電時の電源・空調の確保
 SENEMSによる需給最適制御
 I・II 街区のスマエネセンターの連携によるセンター運営の省力化



・国交省「サステナブル建築物等先導事業（省CO2先導型）」採択 ・東京都「オフィスビル等事業所の創エネ・エネルギーマネジメント促進事業」採択

田町／エネルギーシステムの概要・特長

- I・II街区ともにコージェネを導入し、平時の省CO2・災害時の電源確保に貢献。
- 歩行者デッキ上部に高温取り出し可能な**真空管式の太陽熱パネル**を設置。
- **地下トンネル水の活用**により熱源機効率が大幅に向上。

コージェネ・太陽熱パネル



- コージェネによる発電は、災害時の電源・熱供給維持にも貢献。
- 廃熱は太陽熱とあわせて熱製造に有効利用。

高効率SOFC実証機

- 実用化に向けた実証試験を開始
【実証期間】2020年4月～2023年3月

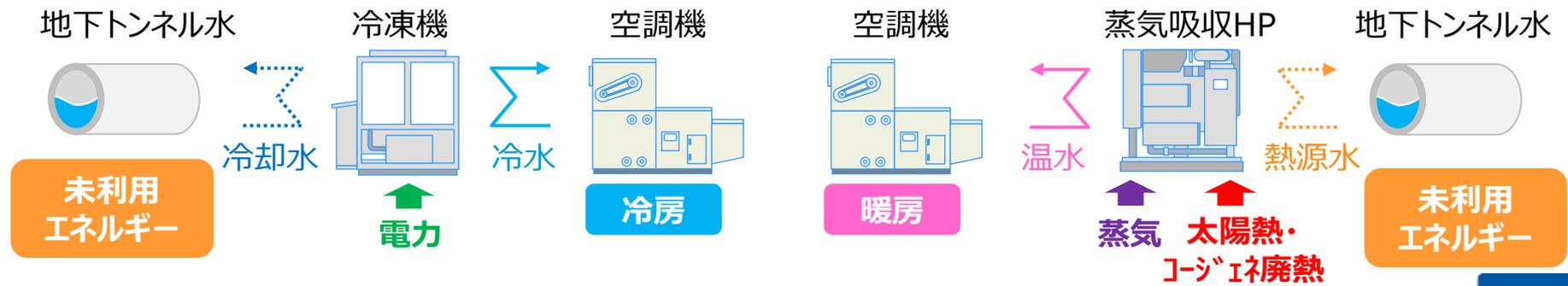


出力電力	5kW
AC発電効率	65%

地下トンネル水の活用

夏季：スクリー冷却機の**冷却水利用**

冬季：蒸気吸収HPの**熱源水利用**



田町／官民連携の取り組み

● 港区の街づくりビジョンのコンセプトに基づいたエネルギーシステムを構築。計画段階よりスマートエネルギー部会を立ち上げ、計画～運用まで一貫したPDCAを実践。

計画・構築段階

計画・ビジョン等

➤ 田町駅東口北地区街づくりビジョン

港区と連携した街区開発

- 街づくりビジョンを実現するため、土地区画整理事業の活用により、駅直結の用地を民間街区に再配置。TGは駅前の民間街区開発への参画を通じて、駅前の賑わい創出に貢献。



- 「低炭素で災害に強いまちづくり」のコンセプトにもとづき、スマエネを構築。

運用段階

スマートエネルギー部会

※本部会は計画段階から設立・運営。

- エリア内関係者がエネルギー関連各種検討を行う部会を定期開催。
- 計画段階よりCO2削減目標設定ほか街づくりビジョンに沿ったシステム構築を推進。
- 運用段階では、CO2削減実績や運用状況の分析、改善方策等を検討、エリア全体の省エネ・省CO2目標達成に向けた取組み推進。



【その他取り組み例】

- ① スマエネセンターと建物間の連携に向けたガイドラインの整備およびBCP訓練の実施
- ② 省エネ診断および改善協議

GREEN SPRINGS（立川市緑町）の概要

- 立川都市センターのファーレ地区（既存地冷供給エリア）に隣接し、米軍立川基地跡地の元国有地の一部における民間開発「**GREEN SPRINGS**」が2020年4月に開業。
- 立川駅周辺の賑わいと昭和記念公園の緑豊かな自然との調和を目指し、「空と大地と人がつながる、ウェルビーイングタウン」を街区コンセプトに掲げ、**オフィス、ショップ、レストラン、ホテル、多機能ホール**の他、憩いの場として広場が設けられている。



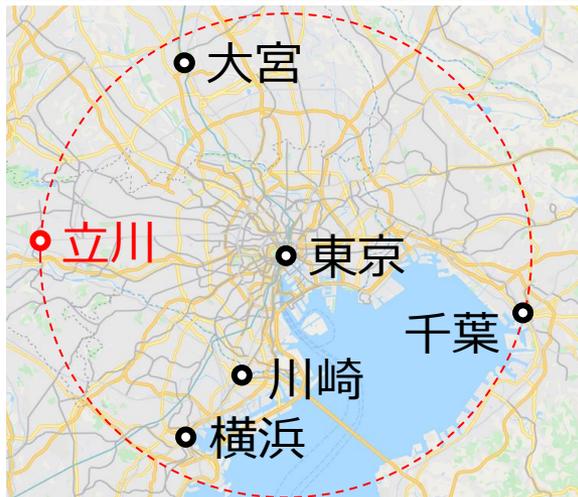
敷地面積	約 39 千m ²
延床面積	約 76 千m ²



出典：
GREEN SPRINGS
ホームページ

コンパクトシティ+ネットワークモデルの意義と立川市の概要

- これまでの地産地消モデルは、エネルギー密度の高い「大都市モデル」「工業団地モデル」や、豊かな再エネ資源を活用した「農山村モデル」が中心。
- 一方、**地方中核都市における「コンパクトシティ+ネットワークモデル」**は、人口減少や過疎化への対策として国も強く推進している。

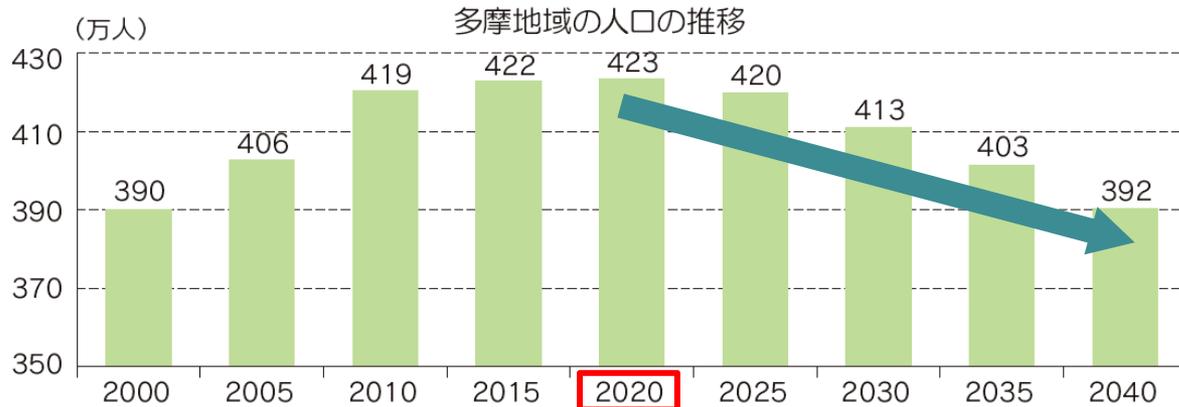


【立川市と他市の人口比較】

※単位：千人（2020年4月現在）

立川市	東京都	181
山形市	山形県	249
佐賀市	佐賀県	234
松江市	島根県	204
山口市	山口県	195
鳥取市	鳥取県	189
甲府市	山梨県	188

- 立川市は、東京都多摩地域の中核都市。都心から40km圏内に位置し、立川駅は**南関東の政令指定都市の主要駅と同程度に位置する。**
- 立川市の人口は181千人。**人口だけで見ると、地方中核都市と同規模**と言える。
- 立川市を含む**多摩地域は、全国（地方）とほぼ同じスピードで人口減少が急速に進行する見込み。**



出典：東京都 多摩の振興プラン

立川での取り組みが、地方中核都市でのモデルケースとなり得る。

- 既存地冷事業者である立川都市センターが、既存地冷エリアの拡張ではなく、当該エリア単独で最適化する新たなエネルギープラントを構築。ESP事業者として各建物へコージェネ電気＋熱供給を実施。 ※コージェネは東京ガスエンジニアリングソリューションズ(TGES)が所有・メンテ

電力供給

街区一括受電系統へのCGS電力の供給

BCP向上

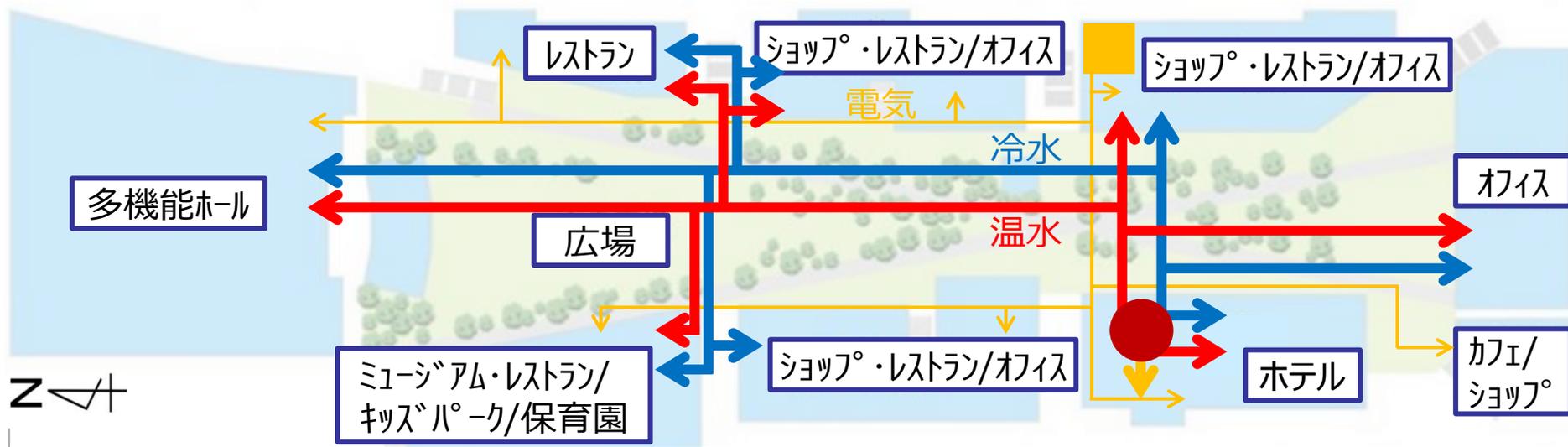
CGSの活用による停電時の電源確保

最適制御

CEMSによる需給最適制御

省力化

自動制御と既存地冷センターからの監視等によるEMSプラントの無人化

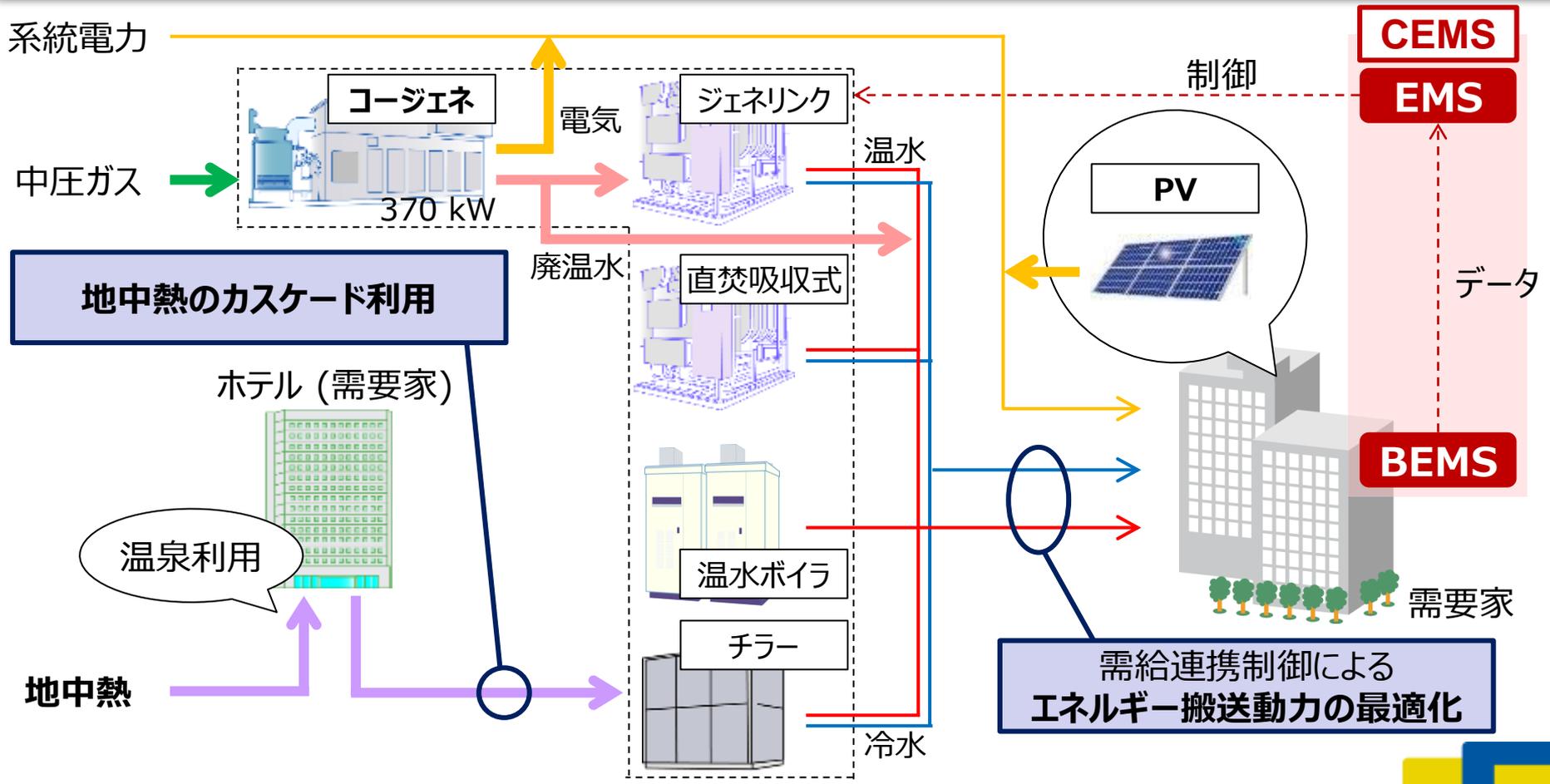


■：特高受電設備 ●：エネルギープラント

・経産省「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」採択

立川／エネルギーシステムの概要・特長

- **温泉水（地中熱）** 利用後の中温水カスケード利用による供給温水製造の他、ビル側所有のPVをエリア一括受電のもとでエネルギープラントのコージェネと連携。
- 需要側BEMS負荷データを活用したCEMS制御にて、エネルギー搬送動力を最適化。
エネルギー需要が高密度でないエリアで省CO2かつ経済的なネットワークを実現。



• 地域創生に貢献するスマートエネルギーネットワーク (スマエネ)のご紹介

• 事例のご紹介

- 田町スマエネの取り組み
- GREEN SPRINGS (立川市緑町)における取り組み

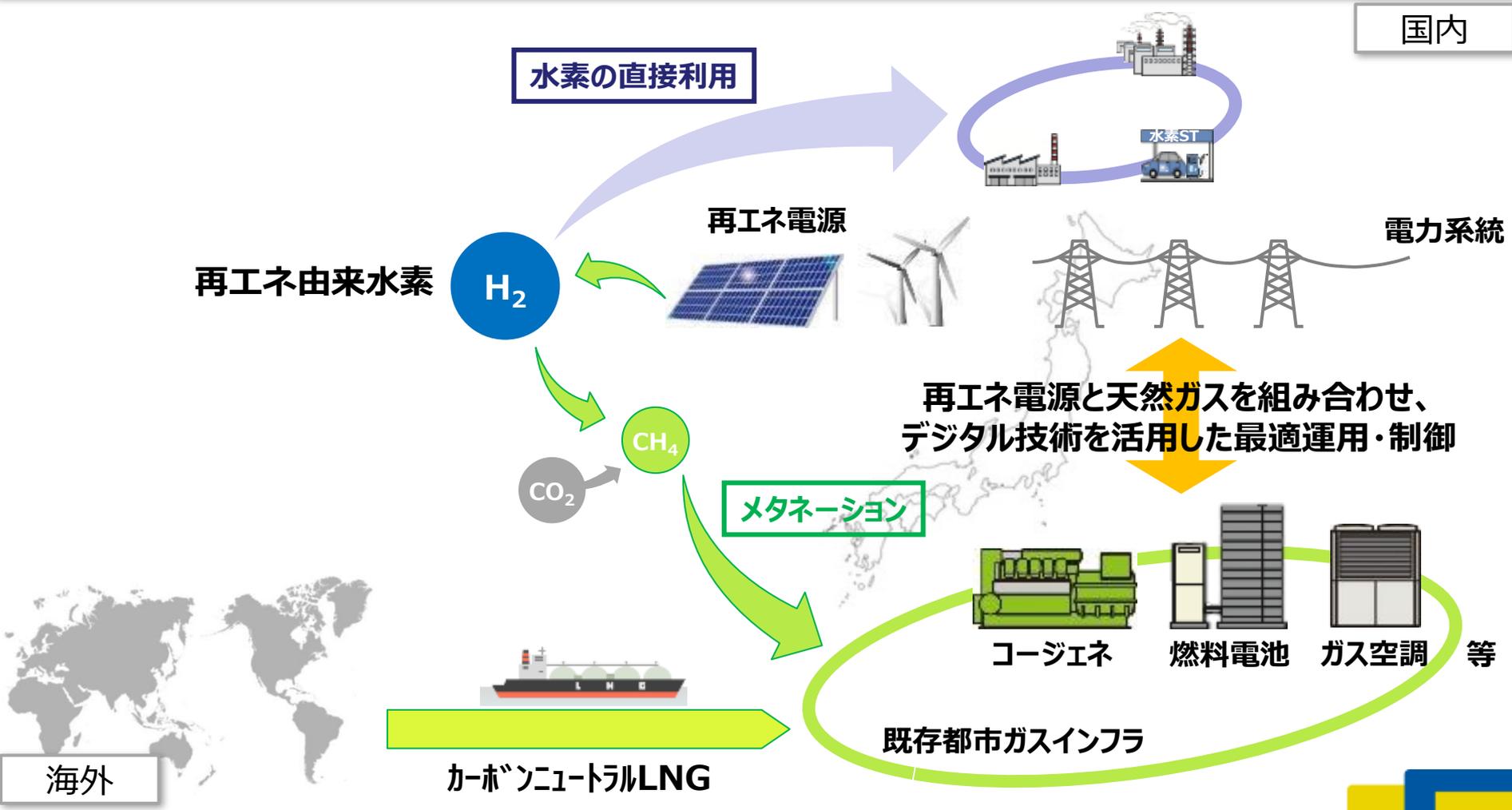
• 脱炭素化に向けた東京ガスの取り組み

• これからのまちづくりに向けて

- アドバンスト スマエネへの挑戦

脱炭素化に向けて目指す絵姿

●脱炭素化社会の実現に向けて、再エネ電源の拡大推進やガス体エネルギーの脱炭素化、さらに再エネ電源と天然ガスを組み合わせ、デジタル技術を活用した最適運用・制御により、CO2削減と安定供給を目指す。



再エネ拡大とデジタル活用による天然ガスとの最適運用・制御

- 当社は、**再エネ電源の拡大を推進**しており、再エネ電源取扱量は国内外合計で約130万kWである。国内では、自然電力をはじめ多くの企業と連携し、太陽光発電、風力発電、バイオマス発電等の発電所を多数所有している。
- さらに、**再エネ電源と天然ガス（大型電源、分散型電源）を組み合わせ、デジタル技術を活用することで最適運用・制御**を行い、CO2削減と安定供給を目指す。

太陽光発電

安中市太陽光発電所 (群馬県)

- ・定格容量：63,206kW
- ・営業運転開始：2020年1月

風力発電

庄内風力発電 (山形県)

- ① 庄内風力発電所
 - ・定格容量：1,800kW
 - ・営業運転開始：2005年7月
- ② 遊佐風力発電所
 - ・定格容量：14,560kW
 - ・営業運転開始：2010年12月

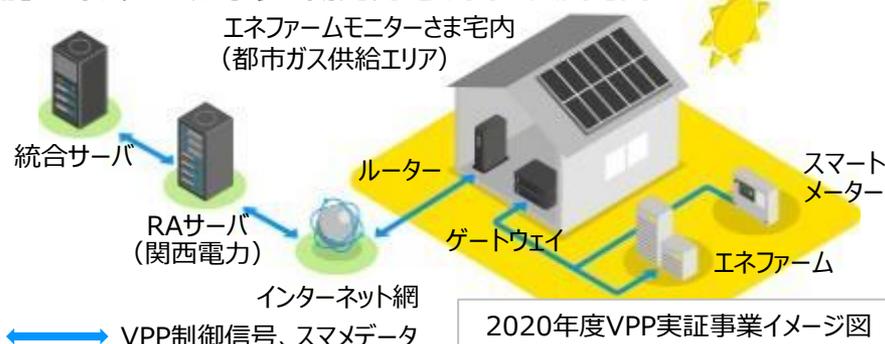
バイオマス発電

伏木万葉埠頭バイオマス発電所 (富山県)

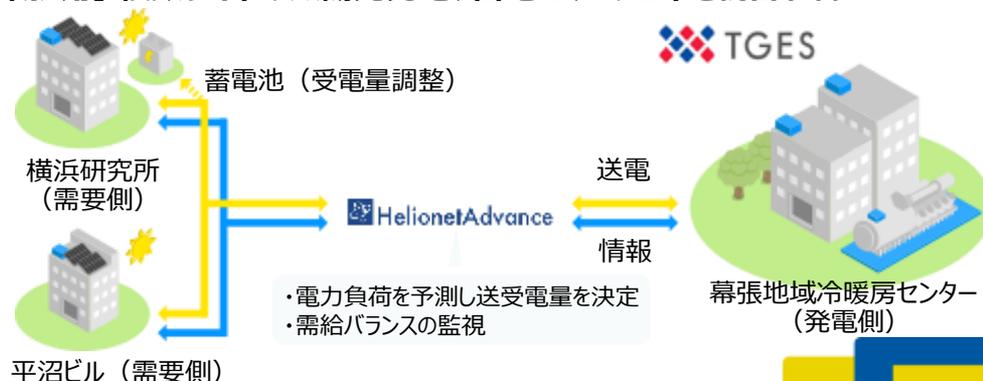
- ・木質バイオマス専焼
- ・定格容量：51,000kW
- ・営業運転開始：2021年10月

家庭用分野、業務用分野でのVPP実証

【家庭用】エネファームにより太陽光発電の出力変動を調整



【業務用】複数サイトの太陽光発電、蓄電池、コジェネを統合制御



カーボンニュートラルLNGの導入、CCUS技術の活用

- 都市ガスから排出されるCO₂を回収・オフセットする新たな取り組みとして、当社はカーボンニュートラルLNG※¹を日本で初めて導入し、カーボンニュートラル都市ガスとしてお客さまへの販売を開始。
- また、お客さま先に設置された都市ガス利用機器から排出されるCO₂を回収し、資源として活用するCCUS※²の早期実装に向けた技術開発にも取り組んでいる。

カーボンニュートラルLNGの導入

2019年10月、丸の内熱供給株式会社と日本初となるカーボンニュートラル都市ガスの供給に関する基本合意書を締結（2020年3月より供給を開始）



丸の内ビルディング



大手町パークビル

※¹ カーボンニュートラルLNG
天然ガスの採掘から燃焼に至るまでの工程で発生するCO₂を、別の場所の取り組みで吸収したCO₂で相殺すること（カーボン・オフセット）で、地球規模ではこの天然ガス利用により、CO₂は発生していないとみなすLNGのこと

CCUS技術の活用例

お客さま先で都市ガス利用機器から排出されるCO₂を分離回収し利用するシステム開発への取り組みを実施

アルカリ排水の中和剤



殺菌・消毒

炭酸塩化（石鹼等）



人口の炭酸泉



ガス機器から排出されたCO₂

溶接用シールドガス



炭酸飲料の原料



※² CCUS
お客さま先で都市ガス利用機器から排出されるCO₂を回収し、資源として活用（ドライアイス、コンクリート製品、炭酸塩など）または貯留する取り組みのこと

• 地域創生に貢献するスマートエネルギーネットワーク (スマエネ)のご紹介

• 事例のご紹介

- 田町スマエネの取り組み
- GREEN SPRINGS (立川市緑町)における取り組み

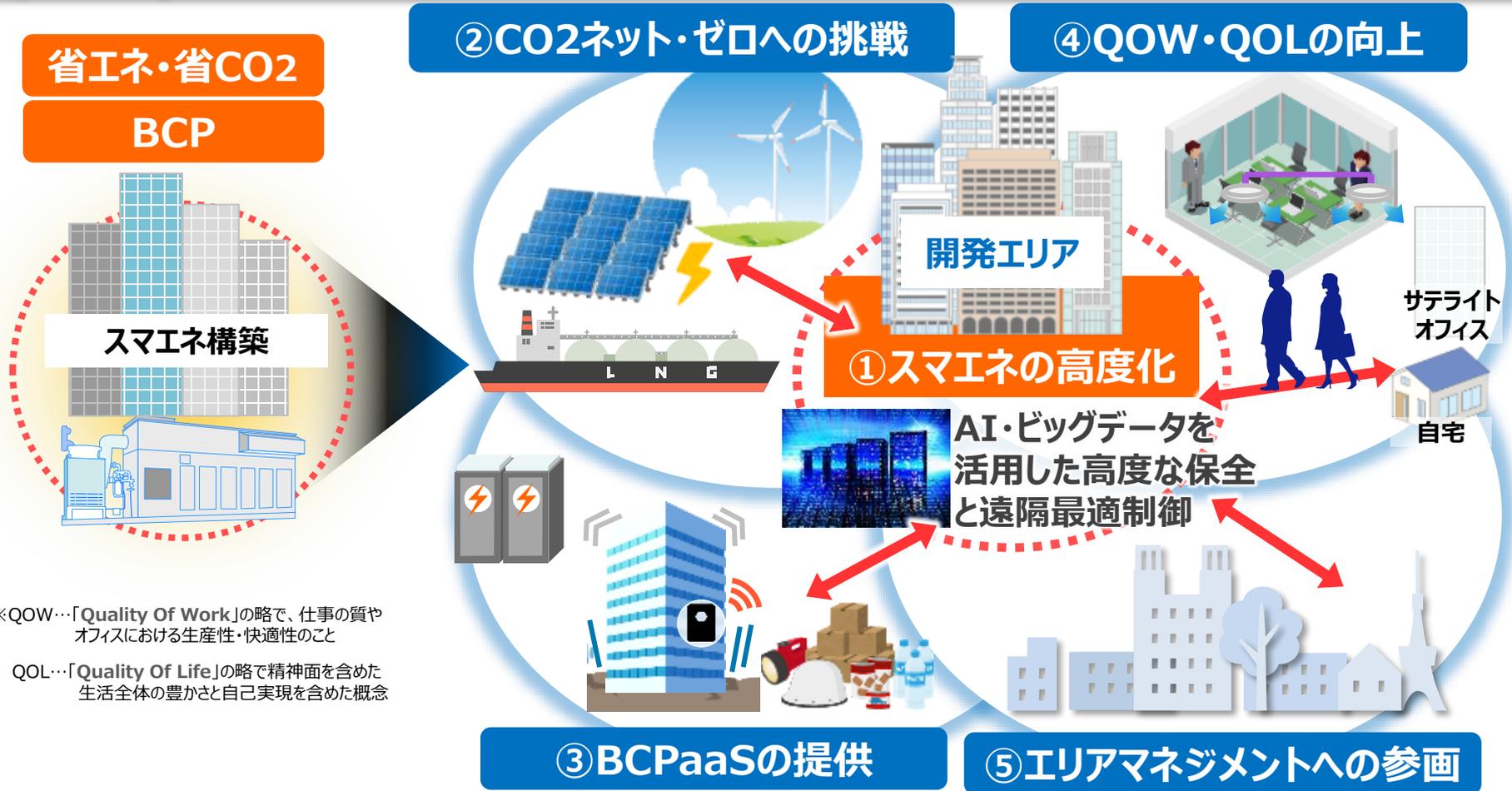
• 脱炭素化に向けた東京ガスの取り組み

• これからのまちづくりに向けて

- アドバンスト スマエネへの挑戦

これからのまちづくりに向けて - アドバンスト スマエネへの挑戦

- 省エネ・省CO2、BCPを主とした従来のスマエネを今後発展させ、より高度化した「アドバンスト スマエネ」を目指す。
- QOW・QOLの向上やエリアマネジメント等の付加価値を拡充していく。



※QOW…「Quality Of Work」の略で、仕事の質やオフィスにおける生産性・快適性のこと
 QOL…「Quality Of Life」の略で精神面を含めた生活全体の豊かさと自己実現を含めた概念

**みなさまとの「価値共創」を通じて、エネルギーに留まらない
多様な価値の創出・提供にともに取り組み、
みなさまや社会全体の課題解決に貢献していきます。**

あなたとずっと、今日よりもっと。

