

2024年度 都市環境エネルギー技術研修会プログラム

【エネルギーの面的利用】 ～まちをつなげる熱供給～

時 間	講 義 内 容	講 師 （敬称略）
14:00～14:05 [5分]	開会挨拶	(一社)都市環境エネルギー協会 技術委員長 川村 昌彦（三機工業(株)）
14:05～14:40 [35分]	【基調講演】 まちづくりGXに向けた国土交通省の取り組みについて	国土交通省 都市局 市街地整備課 拠点整備事業推進官 高峯 聡一郎
	【個別講演】	
14:40～15:15 [35分]	(1) 麻布台ヒルズ 再開発エリアにおけるエネルギー供給	虎ノ門エネルギーネットワーク(株) 技術部 課長 近内 義広
15:15～15:25	[休 憩]	
15:25～15:55 [30分]	(2) 清原工業団地スマエネ事業 ～既存工業団地におけるエネルギー基盤の再構築～	東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株) 産業エネルギー営業本部 プロジェクト推進部 課長 村本 祐一
15:55～16:25 [30分]	(3) 積雪寒冷地におけるエネルギーの面的利用、 省エネで災害に強いまちづくり (46エネルギーセンターの取り組み)	北海道ガス(株) エネルギーシステム部エネルギーシステムグループ マネージャー 山口 拓真
16:25～16:55 [30分]	(4) 大手町・丸の内・有楽町地域における エネルギーの面的利用	丸の内熱供給(株) 開発技術部 常務執行役員 古田島 雄太
16:55～17:00 [5分]	閉会挨拶	(一社)都市環境エネルギー協会 専務理事 佐土原 聡

まちづくりGXに向けた 国土交通省の取り組みについて

**国土交通省 都市局 市街地整備課
拠点整備事業推進官
高峯 聡一郎**

- I. 都市を取り巻く現状と課題**
- II. コンパクト・プラス・ネットワークの推進**
- III. エネルギー面的利用の推進**
- IV. 令和7年度予算概要**
- V. 支援制度等**

I .都市を取り巻く現状と課題

(1)都市における集積地区に集中するCO2排出量

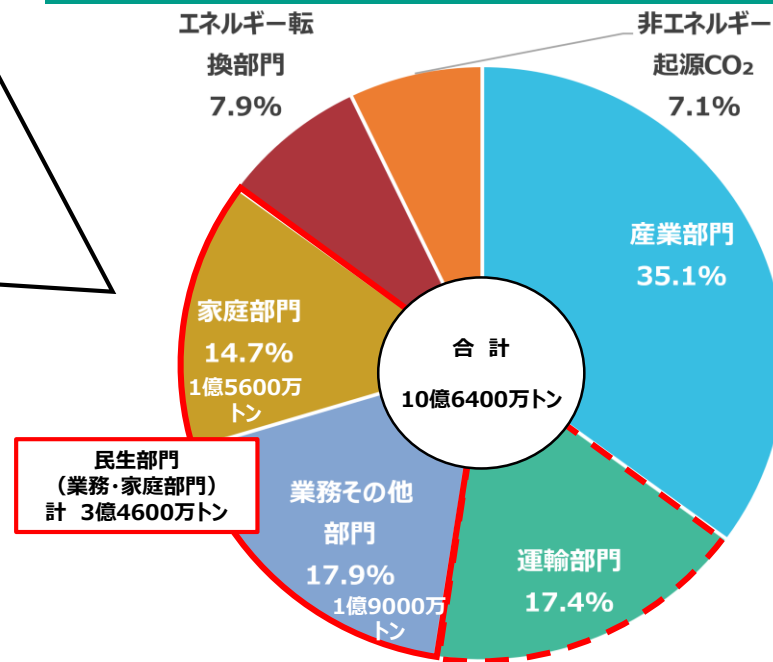
- 2021年度の日本におけるCO2排出量のうち、**都市活動に関係する部門の排出が約5割**。
- 特に民生部門（業務・家庭部門）は、**都心部の拠点地区（特定都市再生緊急整備地域・都市機能誘導区域など）に排出量が集中**。
 ▶ 例えば東京都区部及び政令市だけで、全国の民生部門CO2排出量の1／3
- 都市活動由来の**CO2排出量を大きく削減するためには、拠点地区の対策を推進**することがポイント。
 ▶ 立地適正化計画（約570都市で策定）に基づき拠点地区等に都市機能を集約するコンパクトシティ政策とも親和性

主要な都市部からの排出量（民生部門：業務・家庭部門）

都市	CO ₂ 排出量 (日本の民生部門に占める割合)	人口 (万人)
東京都23区	約3600万t-CO ₂ (10%)	967
札幌市	約855万t-CO ₂ (2.5%)	197
仙台市	約351万t-CO ₂ (1%)	110
さいたま市	約323万t-CO ₂ (1%)	132
横浜市	約987万t-CO ₂ (3%)	378
川崎市	約374万t-CO ₂ (1%)	154
名古屋市	約723万t-CO ₂ (2%)	233
大阪市	約952万t-CO ₂ (3%)	275
広島市	約223万t-CO ₂ (1%)	120
福岡市	約453万t-CO ₂ (1%)	161
その他政令市（11市）	約2600万t-CO ₂ (8%)	1019
計	約1億2000万t-CO ₂ (34%)	3746

出典：環境省「自治体排出量カルテ」（令和5年3月公表）
 総務省「指定都市一覧」（令和4年7月5日更新、令和5年7月6日閲覧）
 東京都「都内区市町村マップ」（令和4年2月16日更新、令和5年7月6日閲覧）

部門別のCO₂排出量（2021年度確報値）



出典：環境省「2021年度温室効果ガス排出・吸収量（確報値）概要」（2023年4月21日公表）

(2)国土交通グリーンチャレンジ

- 2050 年カーボンニュートラルや気候危機への対応など、**グリーン社会の実現に向けて戦略的に取り組む国土交通省の重点プロジェクト**を「**国土交通グリーンチャレンジ**」（令和3年7月）としてとりまとめ。
- グリーン社会の実現に向けて、分野横断・官民連携の視点から**重点的に取り組むべき6つのプロジェクト**を掲載。

国土・都市・地域空間におけるグリーン社会の実現に向けた分野横断・官民連携の取組推進

脱炭素社会

気候変動適応社会

自然共生社会

循環型社会

2050年の長期を見据えつつ、2030年度までの10年間に重点的に取り組む6つのプロジェクトの戦略的实施

基本的な取組方針

★分野横断・官民連携による統合的・複合的アプローチ

★時間軸を踏まえた戦略的アプローチ

横断的視点

①イノベーション等に関する産学官の連携

②地域との連携

③国民・企業の行動変容の促進

④デジタル技術、データの活用

⑤グリーンファイナンスの活用

⑥国際貢献、国際展開

省エネ・再エネ拡大等につながる スマートで強靱な暮らしとまちづくり

- LCCM住宅・建築物、ZEH・ZEB等の普及促進、省エネ改修促進、省エネ性能等の認定・表示制度等の充実・普及、更なる規制等の対策強化
- 木造建築物の普及拡大
- インフラ等における太陽光、下水道・バイオマス、小水力発電等の地域再エネの導入・利用拡大
- 都市のコンパクト化、スマートシティ、都市内エリア単位の包括的な脱炭素化の推進
- 環境性能に優れた不動産への投資促進 等

自動車の電動化に対応した 交通・物流・インフラシステムの構築

- 次世代自動車の普及促進、燃費性能の向上
- 物流サービスにおける電動車活用の推進、自動化による新たな輸送システム、グリーンスローモビリティ、超小型モビリティの導入促進
- 自動車の電動化に対応したインフラの社会実装に向けた、EV充電器の公道設置社会実験、走行中給電システム技術の研究開発支援等
- レジリエンス機能の強化に資するEVから住宅に電力を供給するシステムの普及促進 等

港湾・海事分野におけるカーボン ニュートラルの実現、グリーン化の推進

- 水素・燃料アンモニア等の輸入・活用拡大を図るカーボンニュートラルポート形成の推進
- ゼロエミッション船の研究開発・導入促進、日本主導の国際基準の整備
- 洋上風力発電の導入促進
- ブルーカーボン生態系の活用、船舶分野のCCUS研究開発等の吸収源対策の推進
- 港湾・海上交通における適応策、海の再生・保全、資源循環等の推進 等

グリーンインフラを活用した 自然共生地域づくり

- 流域治水と連携したグリーンインフラによる雨水貯留・浸透の推進
- 都市緑化の推進、生態系ネットワークの保全・再生・活用、健全な水循環の確保
- グリーンボンド等のグリーンファイナンス、ESG投資の活用促進を通じた地域価値の向上
- 官民連携プラットフォームの活動拡大等を通じたグリーンインフラの社会実装の推進 等

デジタルとグリーンによる 持続可能な交通・物流サービスの展開

- ETC2.0等のビッグデータを活用した渋滞対策、環状道路等の整備等による道路交通流対策
- 地域公共交通計画と連動したLRT・BRT等の導入促進、MaaSの社会実装、モーダルコネクの強化等を通じた公共交通の利便性向上
- 物流DXの推進、共同輸配送システムの構築、ダブル連結トラックの普及、モーダルシフトの推進
- 船舶・鉄道・航空分野における次世代グリーン輸送機関の普及 等

インフラのライフサイクル全体での カーボンニュートラル、循環型社会の実現

- 持続性を考慮した計画策定、インフラ長寿命化による省CO₂の推進
- 省CO₂に資する材料等の活用促進、技術開発
- 建設施工分野におけるICT施工の推進、革新的建設機械の導入拡大
- 道路（道路照明のLED化）、鉄道（省エネ設備）、空港（施設・車両の省CO₂化）、ダム（再エネ導入）、下水道等のインフラサービスの省エネ化
- 質を重視する建設リサイクルの推進 等

※このほか、適応策については、特に「総力戦で挑む防災・減災プロジェクト」の着実な実施、更なる充実を図る。

G7都市大臣コミュニケ(一部)

全体

- 温室効果ガスのネットゼロ、かつレジリエントな都市を作るため、グリーンな社会を目指した移行が重要
- 移行に伴う痛みやコストが脆弱な立場にある人々に不公正に偏らないよう、インクルーシブな都市を目指すことが必要
- 移行を円滑に進め、人間中心のまちづくりを実現するためデジタル技術の活用が有効
- 移行のために、官民双方の都市への投資の重要性を強調 ● 協働のためには、国の役割が重要 等

ネットゼロ、レジリエンス

- ネットゼロの実現等に向け、都市の緑地の確保が重要。そのため、緑地の確保に民間投資が向けられるよう市場環境の整備が重要
- 都市政策と交通政策を組み合わせた都市構造の再編やウォーカブルな空間の創出が重要
- 都市におけるエネルギー利用の効率化や再生可能エネルギーの導入の促進
- 事前防災の推進等によるレジリエンス強化 等

インクルーシブ

- 女性や高齢者等を含む、誰もが暮らしやすく、アクセスしやすい都市の形成が重要
- 多様性のある地域コミュニティの形成を推進
- 地方都市・大都市が包括的に成長することの重要性を確認
- 優良事例の共有等により、自治体の政策形成を支援 等

デジタル

- データの収集更新・標準化・オープン化の重要性を確認
- デジタル技術の有用性を示すため、ユースケース開発の重要性を確認
- 誰もがデジタル化の恩恵を受けられるよう、特に中小自治体の人材育成を推進
- G7以外の国際社会への知見の共有 等

都市と建築物のネット・ゼロと気候変動レジリエンスへの貢献【抜粋】

・エネルギー関連のCO2排出量の70%、エネルギー需要の3分の2を都市が占めているという事実(IEA, 2016)にかんがみると、気候変動という世界的な課題に取り組み、都市がネット・ゼロの目標を達成し、気候変動の影響に耐え、レジリエンスを構築することを支援・奨励するために、都市大臣は重要な役割を果たす。

・我々は、再生可能エネルギーの生産と利用を促進することで、都市における地域のエネルギーの生産、消費、管理を最適化することの重要性を認識する。例えば、革新的な技術を取り入れた地域エネルギーシステムの導入と更新、省エネルギーの推進、エネルギー需要を削減するための需要面の管理の強化などがある。また、分散型エネルギーシステムへの移行は、イノベーションと民間投資を促進し、エネルギー安全保障を高めるだけでなく、長期的なインフラコストを削減する潜在的な利益をもたらす可能性があることも強調する。また、デジタル技術が効率的なエネルギー管理に貢献することにも注目している。

Ⅱ. コンパクト・プラス・ネットワークの推進

- 1 都市の低炭素化に向けた取組の推進
- 2 コンパクトシティに向けた取組の本格的な推進

(1)コンパクトシティ政策への転換までの主な経緯

- 人口減少・高齢化の急速な進行に起因する様々な課題が時代を追うごとに顕在化。
- これに伴い、我が国の都市政策は、郊外部の開発圧力の規制的手法によるコントロールから、拡散した市街地をコンパクト化して都市の持続性を確保する「集約型都市構造化」に大きく転換。

➤ 1997 (H9) .6 「今後の都市政策のあり方について」

(都市計画中央審議会基本政策部会中間とりまとめ)

- 「都市化社会」から「都市型社会」へ移行
- 「都市の拡張への対応」から、都市の中へ目を向けた「都市の再構築」へ

- ✓ 人口減少を見据え、都市が拡大するという前提を見直し
- ✓ 都市の外側から都市の内側へ目を向け始めた端緒

➤ 2003 (H15) .12 「都市再生ビジョン」 (社会資本整備審議会答申)

- 「拡散型都市構造」から「集約・修復保全型都市構造」への転換
- 工場跡地やバブル期に生じた細分化された土地の利用密度の向上と都市機能の集積等により、市街地をコンパクトに

- ✓ 目前に迫った人口減少への対応が急務
- ✓ 「集積」「コンパクト」のワードが登場

➤ 2006 (H18) .2 「新しい時代の都市計画はいかにあるべきか (第一次答申)」

(社会資本整備審議会答申)

- 都市機能の拡散と中心市街地の空洞化
⇒ サービス提供効率の低下、自動車利用の加速、環境負荷の増大 等
- 「集約型都市構造」の実現により、都市圏の持続的な発展を確保

まちづくり3法の見直し【H18】

- ・大規模集客施設の立地制限
- ・病院等の公共公益施設の開発許可の対象化 等

➤ 2012 (H24) .9 「都市計画に関する諸制度の今後の展開について」

(都市計画制度小委員会中間とりまとめ)

- 東日本大震災を契機としたエネルギー需給の変化によるエネルギー制約等
⇒ 「集約型都市構造化」を通じた低炭素・循環型社会の構築が重要課題

都市の低炭素化の促進に関する法律 (エコまち法) の制定【H24】

- ・都市のCO₂削減に向けた市町村の取組を支援

➤ 2013 (H25) .7 都市再構築戦略検討委員会中間とりまとめ

- 快適な暮らしと活力ある経済活動が行われるまちを実現するため、都市構造の再構築(リノベーション)が必要
 - 地方都市: 居住の集積(集住)と生活と経済を支える都市機能を再配置
 - 大都市: 高齢者が健康に暮らせるまちづくりと医療・福祉の効率的な提供

都市再生特別措置法の改正【H26】

- ・立地適正化計画制度の創設により、コンパクトシティを本格的に推進

(2) 都市の低炭素化の促進に関する法律

背景

東日本大震災を契機とするエネルギー需給の変化や国民のエネルギー・地球温暖化に関する意識の高揚等を踏まえ、市街化区域等における民間投資の促進を通じて、都市・交通の低炭素化・エネルギー利用の合理化などの成功事例を蓄積し、その普及を図るとともに、住宅市場・地域経済の活性化を図ることが重要

法律の概要

●基本方針の策定(国土交通大臣、環境大臣、経済産業大臣)

●民間等の低炭素建築物の認定

【認定低炭素住宅に係る所得税等の軽減】

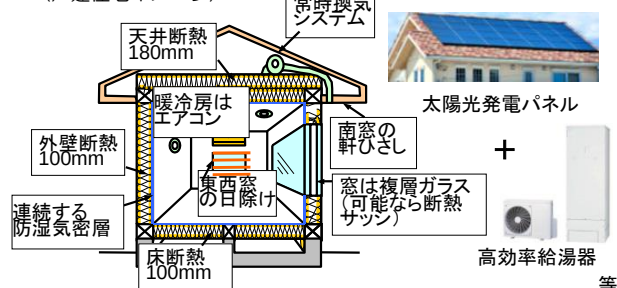
居住年	所得税最大減税額 引き上げ(13年間)	登録免許税率 引き下げ(～R9.3)
R6.1～ R7.12	455万円 (一般273万円)	保存 登記 0.1% (一般0.15%) 移転 登記 0.1% (一般0.3%)

【容積率の不算入】

低炭素化に資する設備(蓄電池、蓄熱槽等)について通常の建築物の床面積を超える部分

【認定のイメージ】

〈戸建住宅イメージ〉



●低炭素まちづくり計画の策定(市町村)

都市機能の集約化

- 病院・福祉施設、共同住宅等の集約整備
 - ✦ 民間事業の認定制度の創設
- 民間等による集約駐車施設の整備
 - ✦ 建築物の新築等時の駐車施設附置義務の特例
- 歩いて暮らせるまちづくり
(歩道・自転車道の整備、バリアフリー化等)

公共交通機関の利用促進等

- バス路線やLRT等の整備、共同輸配送の実施
 - ✦ バス・鉄道等の各事業法の手続特例
- 自動車に関するCO2の排出抑制

低炭素まちづくり計画区域

都市機能の集約を図るための拠点となる地域

建築物の省エネ化・エネルギーの効率的利用の促進

- 民間等の先導的な低炭素建築物・住宅の整備
- 未利用下水熱の活用 民間の下水の取水許可特例
- 都市公園・港湾隣接地域での太陽光発電、蓄電池等の設置 占用許可の特例

みどりの保全・創出

- NPO等による緑地の保全
及び緑化の推進
樹林地等に係る管理協定制度の拡充

(3) 低炭素まちづくり実践ハンドブック

- エコまち法制定を機に、平成22年8月に策定・公表した「低炭素都市作りガイドライン」を再構成し、地方自治体における低炭素まちづくりの取組みを支援する技術的指針として、国土交通省都市局において策定。
- ハンドブックには、低炭素まちづくりの意義、コンセプト、具体の施策、取組や各種の施策によるCO₂削減・吸収効果の具体的推計手法等を記載。

ハンドブックの主な活用目的

- ◇低炭素まちづくり計画の作成
- ◇都市・地域総合交通戦略の策定、都市整備事業の検討
- ◇低炭素まちづくりにかかる各種施策効果の分析・検討
- ◇都市計画マスタープランの改定等における都市全体の検討
- ◇温対法実行計画策定におけるまちづくり施策の検討

I. 序論

■今後のまちづくりの方向性

少子・高齢化の進展
厳しさを増す財政状況
深刻さを増す地球温暖化問題

コンパクトで低炭素型のまちづくり

■低炭素まちづくりのコンセプト

エネルギー分野

- 建築物の省エネ化やエネルギーの効率的利用

都市構造・交通分野

- 都市機能の集約化と公共交通の利用促進

みどり分野

- 緑の保全・創出

■低炭素まちづくりの手順の基本的考え方

II. 低炭素まちづくりに向けた施策・取組

都市構造・交通分野

- 集約型都市構造への転換
- 道路整備（走行速度改善）
- 自動車交通需要の調整
- 公共交通の整備、利用促進



乗り継ぎしやすい交通結節点



市街地の自転車道

エネルギー分野

- エネルギー負荷を削減するための対策
- エネルギーの利用効率を高めるための対策
- 未利用エネルギーを活用するための対策
- 再生可能エネルギーを活用するための対策



太陽エネルギーの利用



河川水温度差エネルギー利用

みどり分野

- 都市計画・条例等に基づく施策
- 公園緑地の整備と都市緑化の推進施策
- みどりの管理・育成施策
- 大規模な緑地の保全と適正な管理
- ヒートアイランド対策 等



壁面緑化

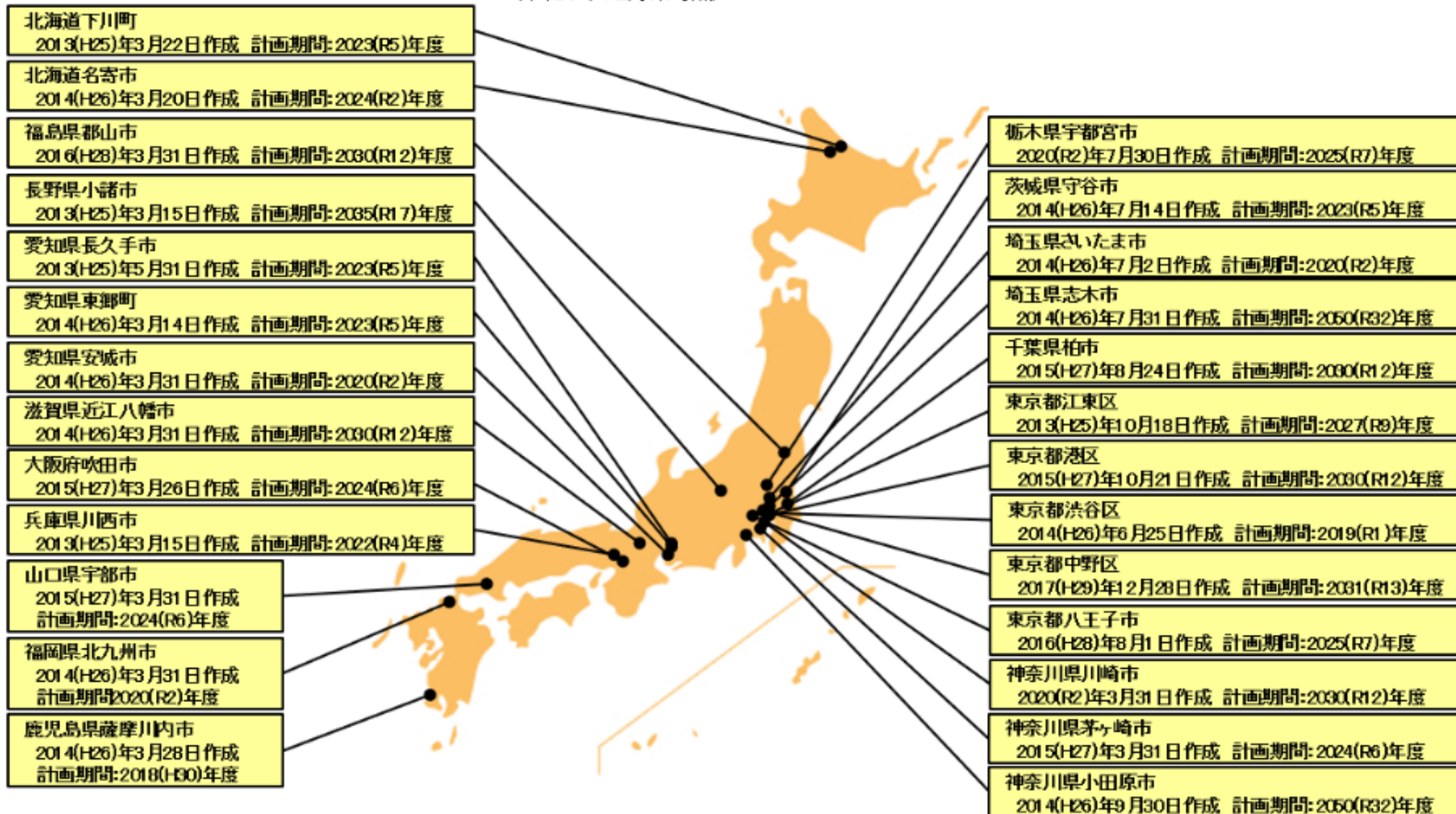


大規模な緑地の保全

【参考】施策別のCO₂削減・吸収効果の具体的推計手法

(4) 低炭素まちづくり計画作成都市

低炭素まちづくり計画作成都市：26都市 (令和5年12月末時点)



Ⅱ. コンパクト・プラス・ネットワークの推進

- 1 都市の低炭素化に向けた取組の推進
- 2 コンパクトシティに向けた取組の本格的な推進

(1)コンパクトシティ政策への転換までの主な経緯

- 人口減少・高齢化の急速な進行に起因する様々な課題が時代を追うごとに顕在化。
- これに伴い、我が国の都市政策は、郊外部の開発圧力の規制的手法によるコントロールから、拡散した市街地をコンパクト化して都市の持続性を確保する「集約型都市構造化」に大きく転換。

➤ 1997 (H9) .6 「今後の都市政策のあり方について」

(都市計画中央審議会基本政策部会中間とりまとめ)

- 「都市化社会」から「都市型社会」へ移行
- 「都市の拡張への対応」から、都市の中へ目を向けた「都市の再構築」へ

- ✓ 人口減少を見据え、都市が拡大するという前提を見直し
- ✓ 都市の外側から都市の内側へ目を向け始めた端緒

➤ 2003 (H15) .12 「都市再生ビジョン」 (社会資本整備審議会答申)

- 「拡散型都市構造」から「集約・修復保全型都市構造」への転換
- 工場跡地やバブル期に生じた細分化された土地の利用密度の向上と都市機能の集積等により、市街地をコンパクトに

- ✓ 目前に迫った人口減少への対応が急務
- ✓ 「集積」「コンパクト」のワードが登場

➤ 2006 (H18) .2 「新しい時代の都市計画はいかにあるべきか (第一次答申)」

(社会資本整備審議会答申)

- 都市機能の拡散と中心市街地の空洞化
⇒ サービス提供効率の低下、自動車利用の加速、環境負荷の増大 等
- 「集約型都市構造」の実現により、都市圏の持続的な発展を確保

まちづくり3法の見直し【H18】

- ・大規模集客施設の立地制限
- ・病院等の公共公益施設の開発許可の対象化 等

➤ 2012 (H24) .9 「都市計画に関する諸制度の今後の展開について」

(都市計画制度小委員会中間とりまとめ)

- 東日本大震災を契機としたエネルギー需給の変化によるエネルギー制約等
⇒ 「集約型都市構造化」を通じた低炭素・循環型社会の構築が重要課題

都市の低炭素化の促進に関する法律 (エコまち法) の制定【H24】

- ・都市のCO₂削減に向けた市町村の取組を支援

➤ 2013 (H25) .7 都市再構築戦略検討委員会中間とりまとめ

- 快適な暮らしと活力ある経済活動が行われるまちを実現するため、都市構造の再構築(リノベーション)が必要
 - 地方都市: 居住の集積(集住)と生活と経済を支える都市機能を再配置
 - 大都市: 高齢者が健康に暮らせるまちづくりと医療・福祉の効率的な提供

都市再生特別措置法の改正【H26】

- ・立地適正化計画制度の創設により、コンパクトシティを本格的に推進

(2)コンパクト・プラス・ネットワークのねらい

- 都市のコンパクト化は、縮退均衡を目指すものではなく、居住や都市機能の集積による「密度の経済」の発揮を通じて、
 - ・ 生活サービス機能維持や住民の健康増進など、**生活利便性の維持・向上**
 - ・ サービス産業の生産性向上による**地域経済の活性化**(**地域の消費・投資の好循環の実現**)
 - ・ 行政サービスの効率化等による**行政コストの削減**
- などの**具体的な行政目的を実現するための有効な政策手段**。

都市が抱える課題

都市を取り巻く状況

- **人口減少・高齢者の増加**
- **拡散した市街地**



■ 都市の生活を支える機能の低下

- 医療・福祉・商業等の生活サービスの維持が困難に
- 公共交通ネットワークの縮小・サービス水準の低下

■ 地域経済の衰退

- 地域の産業の停滞、企業の撤退
- 中心市街地の衰退、低未利用地や空き店舗の増加

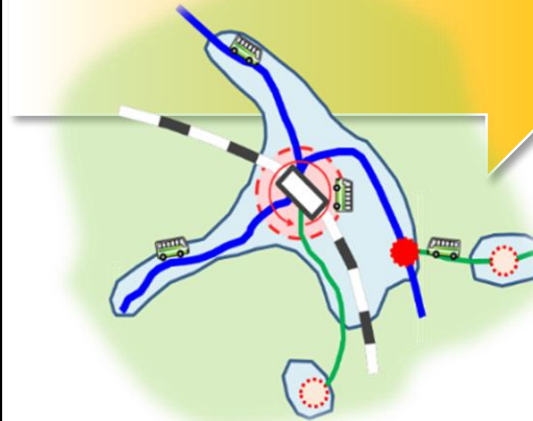
■ 厳しい財政状況

- 社会保障費の増加
- インフラの老朽化への対応

コンパクトシティ

生活サービス機能と居住を集約・誘導し、人口を集積
+
ネットワーク

まちづくりと連携した公共交通ネットワークの再構築



中心拠点や生活拠点が
利便性の高い公共交通で結ばれた
多極ネットワーク型コンパクトシティ

コンパクトシティ化による効果の例

生活利便性の維持・向上等

- 生活サービス機能の維持・アクセス確保などの利用環境の向上
 - 高齢者の外出機会の増加、住民の健康増進
- ➡ 高齢者や子育て世代が安心・快適に生活・活躍できる都市環境

地域経済の活性化

- サービス産業の生産性向上、投資誘発
 - 外出機会・滞在時間の増加による消費拡大
- ➡ 地域内での消費・投資の好循環の実現

行政コストの削減等

- 行政サービス、インフラの維持管理の効率化
 - 地価の維持・固定資産税収の確保
 - 健康増進による社会保障費の抑制
- ➡ 財政面でも持続可能な都市経営

地球環境への負荷の低減

- エネルギーの効率的利用
 - CO2排出量の削減
- ➡ 低炭素型の都市構造の実現

(3)立地適正化計画制度の創設

背景

- ・地方都市では、高齢化が進む中で、市街地が拡散して低密度な市街地を形成。大都市では、高齢者が急増。

法律の概要

●立地適正化計画（市町村）

- ・都市全体の観点から、居住機能や福祉・医療・商業等の都市機能の立地、公共交通の充実に関する包括的な**マスタープラン**を作成
- ・民間の都市機能への投資や居住を効果的に誘導するための土俵づくり（**多極ネットワーク型コンパクトシティ**）

都市機能誘導区域

生活サービスを誘導するエリアと当該エリアに誘導する施設を設定

◆都市機能（福祉・医療・商業等）の立地促進

○誘導施設への税財政・金融上の支援

- ・整備に対する補助 **予算**
- ・整備に対する民間都市開発機構の出資等 **予算**
- ・誘導施設用地を提供した者に対する課税の特例措置 **税制**

○公的不動産・低未利用地の有効活用

- ・市町村が公的不動産を誘導施設整備に提供する場合、国が直接支援 **予算**

○医療施設等の建替等のための容積率等の緩和

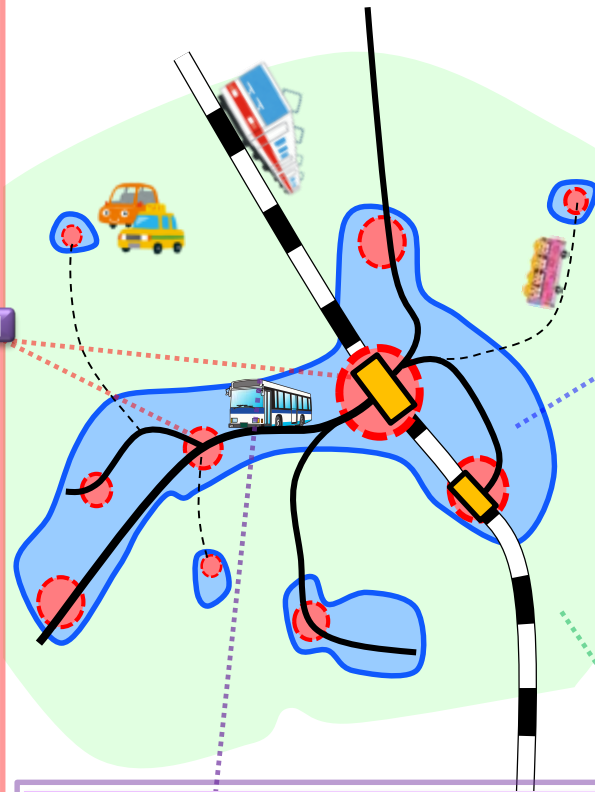
- ・誘導施設について容積率等の緩和が可能

◆区域外の都市機能立地の緩やかなコントロール

- ・誘導したい機能の区域外での立地について、届出、市町村による働きかけ
- ・誘導したい機能の区域内での休廃止について、届出、市町村による働きかけ

◆歩いて暮らせるまちづくり

- ・附置義務駐車場の集約化も可能
- ・歩行者の利便・安全確保のため、一定の駐車場の設置について、届出、市町村による働きかけ
- ・歩行空間の整備支援 **予算**



居住誘導区域

居住を誘導し人口密度を維持するエリアを設定

◆区域内における居住環境の向上

- ・公営住宅を除却し、区域内で建て替える際の除却費の補助 **予算**
- ・住宅事業者による都市計画、景観計画の提案制度（例：低層住居専用地域への用途変更）

◆区域外の居住の緩やかなコントロール

- ・一定規模以上の区域外での住宅開発について、届出、市町村による働きかけ
- ・市町村の判断で開発許可対象とすることも可能

◆区域外の住宅等跡地の管理・活用

- ・不適切な管理がなされている跡地に対する市町村による働きかけ
- ・都市再生推進法人等（NPO等）が跡地管理を行うための協定制度
- ・協定を締結した跡地の適正管理を支援 **予算**

公共交通

維持・充実に係る公共交通網を設定

◆公共交通を軸とするまちづくり

- ・地域公共交通計画の立地適正化計画への調和、計画策定支援（地域公共交通活性化再生法）
- ・都市機能誘導区域へのアクセスを容易にするバス専用レーン・バス待合所や駅前広場等の公共交通施設の整備支援 **予算**

○このうち、**568都市**が計画を作成・公表。

北海道	青森県	山形県	牛久市	明和町	千葉市	三条市	高浜町	熱海市	磐井町	貝塚市	王寺町	北広島市	土佐市	大津町
札幌市	青森市	米沢市	つくば市	千代田町	銚子市	柏崎市	山梨県	三島市	東浦町	守口市	広陵町	世羅町	須崎市	益城町
函館市	弘前市	鶴岡市	八戸市	大湊町	弘前市	新発田市	三重県	伊東市	枚方市	和歌山県	和歌山県	山口県	四万十市	大分県
小樽市	黒石市	酒田市	十和田市	守谷市	鶴岡市	小千谷市	津市	富士市	茨木市	八尾市	湯浅町	下関市	いの町	大分市
旭川市	五所川原市	新庄市	むつ市	常陸大宮市	木更津市	十日町市	四日市市	磐田市	河内長野市	富田林市	鳥取県	山口市	秋市	別府市
室蘭市	釧路市	上山市	つがる市	那珂市	松戸市	見附市	伊勢市	焼津市	大東市	寝屋川市	島根県	防府市	久留米市	中津市
北見市	むつ市	村山市	つがる市	坂東市	野田市	糸魚川市	松阪市	掛川市	和泉市	河内長野市	米子市	下松市	大牟田市	津久見市
夕張市	つがる市	天童市	つがる市	かすみがうら市	成田市	糸魚川市	伊勢市	藤枝市	箕面市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
岩見沢市	平川市	東根市	つがる市	神栖市	佐倉市	糸魚川市	鳥山市	袋井市	箕面市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
網走市	田舎館村	東根市	つがる市	秩父市	金崎市	糸魚川市	鳥山市	袋井市	箕面市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
苫小牧市	野辺地町	尾花沢市	つがる市	所沢市	習志野市	妙高市	鳥羽市	下田市	箕面市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
稚内市	七戸町	南陽市	つがる市	飯能市	柏市	五泉市	志摩市	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
美唄市	おいらせ町	中山町	つがる市	東松山市	流山市	阿賀野市	志摩市	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
芦別市	五戸町	河北町	つがる市	春日部市	君津市	魚沼市	志摩市	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
江別市	陸上町	大江町	つがる市	狭山市	酒々井町	胎内市	朝日町	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
士別市	盛岡市	真室川町	つがる市	羽生市	栄町	芝山町	明和町	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
名寄市	盛岡市	高島町	つがる市	深谷市	草加市	草加市	明和町	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
三笠市	宮古市	川西町	つがる市	草加市	草加市	草加市	明和町	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
千歳市	大船渡市	小国町	つがる市	草加市	草加市	草加市	明和町	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
滝川市	花巻市	白鷹町	つがる市	草加市	草加市	草加市	明和町	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
歌志内市	北上市	白鷹町	つがる市	草加市	草加市	草加市	明和町	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
深川市	二戸市	福島県	つがる市	草加市	草加市	草加市	明和町	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
富良野市	八幡平市	福島県	つがる市	草加市	草加市	草加市	明和町	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
登別市	奥州市	会津若松市	つがる市	草加市	草加市	草加市	明和町	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
北広島市	磐石町	郡山市	つがる市	草加市	草加市	草加市	明和町	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
石狩市	岩手町	いわき市	つがる市	草加市	草加市	草加市	明和町	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
当別町	紫波町	白河市	つがる市	草加市	草加市	草加市	明和町	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
福島町	山田町	須賀川市	つがる市	草加市	草加市	草加市	明和町	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
七飯町	一戸町	喜多方市	つがる市	草加市	草加市	草加市	明和町	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
八雲町	宮城県	二本松市	つがる市	草加市	草加市	草加市	明和町	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
長万部町	仙台市	田村市	つがる市	草加市	草加市	草加市	明和町	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市	久留米市	津久見市
江差町	石巻市	国見町	つがる市	草加市	草加市	草加市	明和町	伊賀市	門真市	大東市	島根県	防府市		

〇〇市

立地適正化計画を
作成・公表済み

〇〇市◎

防災指針を含む
立地適正化計画を
作成・公表済み

〇〇市

立地適正化計画を
作成中・作成予定

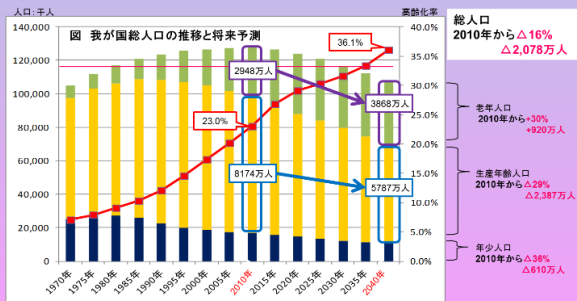
合計
747都市

(5)コンパクトシティ形成に併せたエネルギー面的利用の推進

都市における課題

○人口減少・高齢化

- ・総人口は、2010年から30年間で約2,000万人減少。
特に生産年齢人口の減少が顕著であり、減少率は約3割。
- ・2030年には3人に1人が65歳以上。

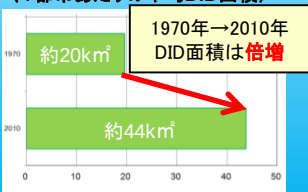


出典：2005年以前：国政調査（各年）
2010年以降：日本の将来推計人口（平成24年1月推計）

○市街地の拡散によるCO2排出量の増加

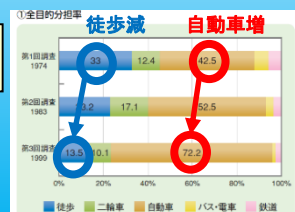
- ・地方圏の県庁所在都市においては、1970年から2010年にかけてDID面積が倍増。
- ・市街地の拡散に伴い、通勤、買い物、通院など日常生活における移動の長距離化や自家用車依存度が上昇。

県庁所在地のDID面積の推移
(三大都市圏及び政令指定都市を除く)
〈1都市あたりの平均DID面積〉



出典：国勢調査
国立社会保障・人口問題研究所
(平成25年3月推計)

交通手段分担率の推移
(富山市の例)



出典：富山市「都市マスタープラン」
(平成20年3月)

○公共施設等の更新

- ・高度経済成長期等に建設された施設・インフラの老朽化が一気に進行。今後、厳しい財政状況が見込まれる中、維持管理更新コストの増大が懸念。

想定される大規模地震に対する課題

○地域内でのエネルギー自給力の強化

- ・国土強靱化基本計画においては、大規模エネルギー供給拠点は太平洋側に集中しており、南海トラフ地震や首都直下地震により供給能力が大きく損なわれるおそれがあるため、地域内でのエネルギー自給力、地域間の相互融通能力を強化するとともに、エネルギーの供給側と需要側の双方において総合的な対策を講じることとされている。

【首都圏、東海、東南海、南海地震の防災対策強化・推進地域における発電設備容量の対全国比率】

LNG火力：約84%、石油火力：約60%

出典：経済産業省資源エネルギー庁

「エネルギー供給レジリエンスの向上（平成25年8月）」

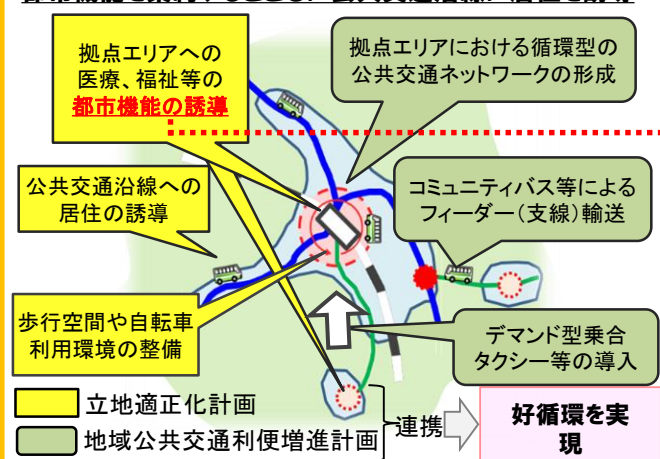
課題解決に向けた施策

コンパクト・プラス・ネットワークを推進



エネルギーの自立性の向上や多重化を推進

都市機能を集約するとともに公共交通沿線に居住を誘導

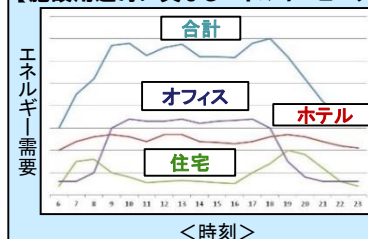


都市機能の集約とあわせて面的エネルギー利活用を検討

エネルギー面的利用の促進



【施設用途毎に異なるエネルギーピーク】



- 用途によって異なる需要のピークを組み合わせることで、プラントの稼働率が高まる。
- 熱供給プラントは稼働率が高いと効率が上がる。

近隣の建物相互間で熱源施設を導管で連結して共同利用することにより、熱を融通するシステムの例

CO2排出量を削減

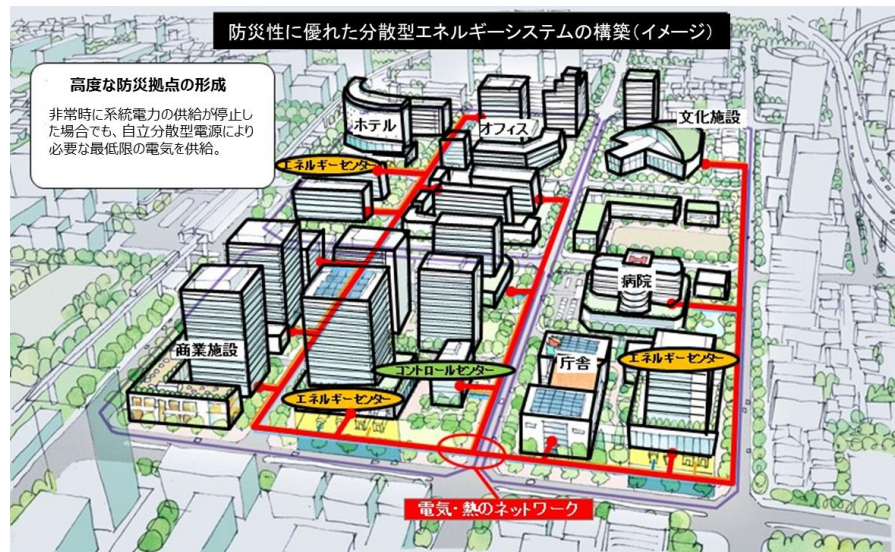
自立した災害に強いまちづくりを推進

地産地消（※）による域内消費で地域活性化
※バイオマス等の排熱利用

より質の高いコンパクトシティを形成

エネルギー面的利用の導入効果

- ・災害時に系統電力が停止した場合でも、電気・熱を継続的に供給することによる防災性の向上
- ・施設用途により異なるエネルギー需要やピークを平準化し、エネルギー効率を向上させることによる環境負荷の低減
- ・CEMS(Community Energy Management System)によるエネルギー需給バランスの最適化等のエリアのスマート化



コンパクトシティ形成との相乗効果

【コンパクトシティによる効果】

- ・都市機能の集積に伴うエネルギー需要密度の高度化によるエネルギー効率の更なる向上
- ・複数用途ミックスに伴うエネルギーピークの平準化によるエネルギー効率の更なる向上

【コンパクトシティへの寄与】

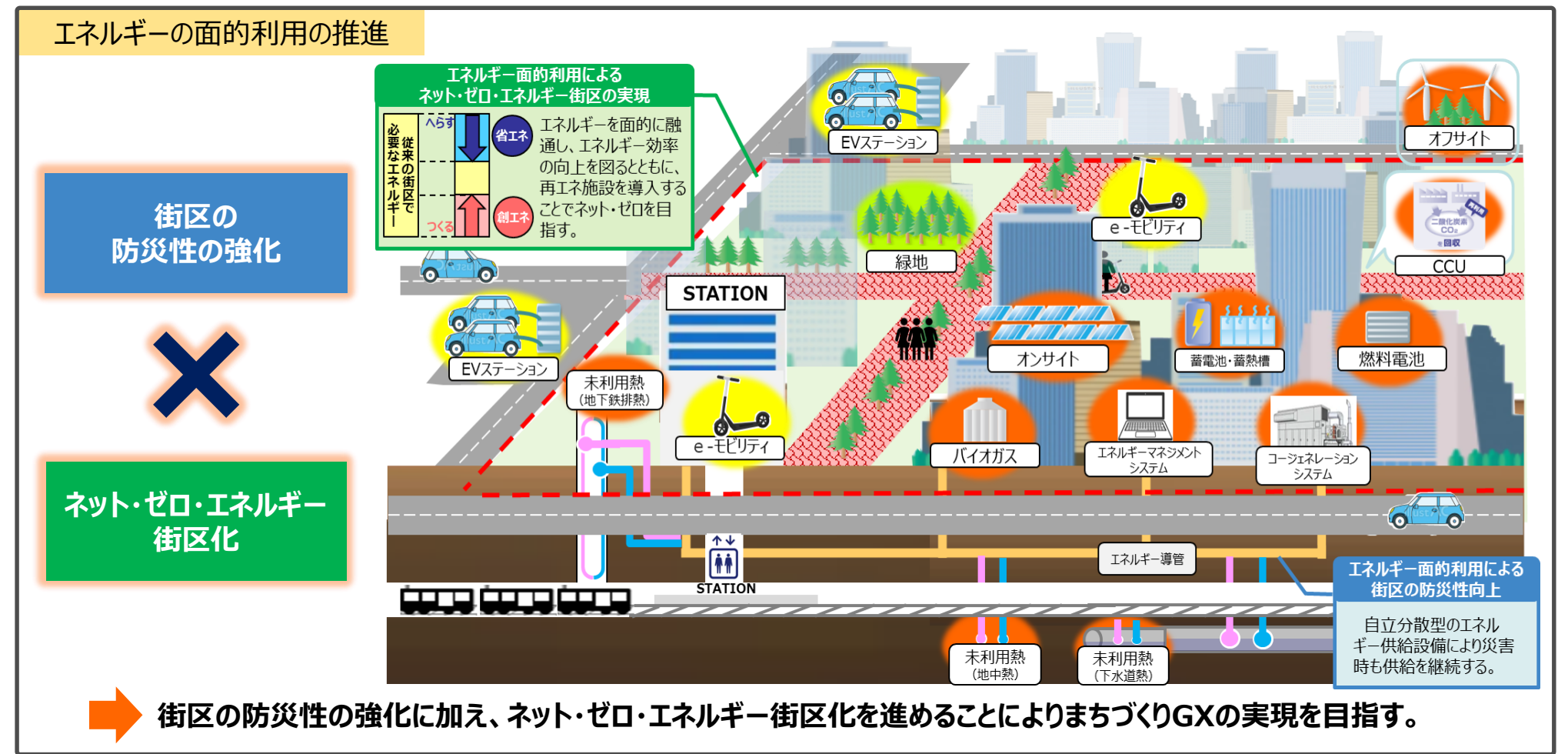
- ・「高齢者見守り」等の新たな取り組みによる住民サービスの向上
- ・防災性向上やエネルギーの地産地消による経済循環等で地域活性化を促進



(7)都市におけるエネルギーの面的利用の目指す姿

国内におけるCO2排出量のうち、都市活動に由来するものは約5割となっており、カーボンニュートラルの実現に向けては都市部における徹底的な省エネ及び非化石エネルギーへの転換が喫緊の課題である。

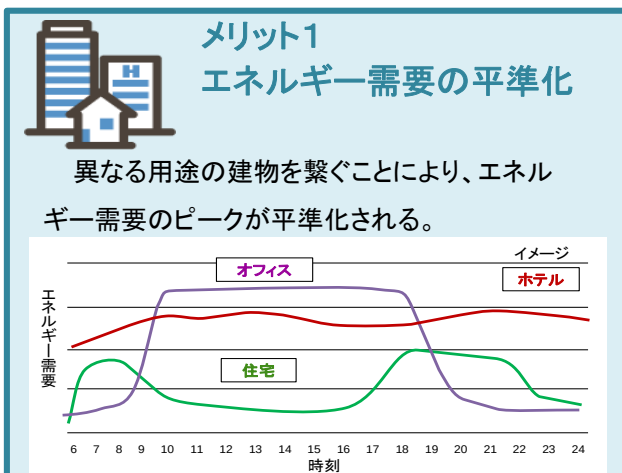
このため、エネルギーの面的利用と組み合わせた省エネと創エネ等への支援により、段階的な取組や先進的・総合的な取組を推進することで、街区の防災性能の強化に加え、環境性能の強化を行い、ネット・ゼロ・エネルギー街区の実現を図る。



Ⅲ. エネルギー面的利用の推進

(1) エネルギーの面的利用とは

- エネルギーの面的利用とは、地区や街区内で近接して立地する複数の建物について、エネルギー導管のネットワークで連携することにより、エネルギー（熱・電気）を面的に融通するシステムであり、「エネルギー効率の向上」が図られる。
- コージェネレーションシステム（CGS）等の自立分散型のエネルギー供給施設を組み合わせることにより、「防災性の向上」が図られる。

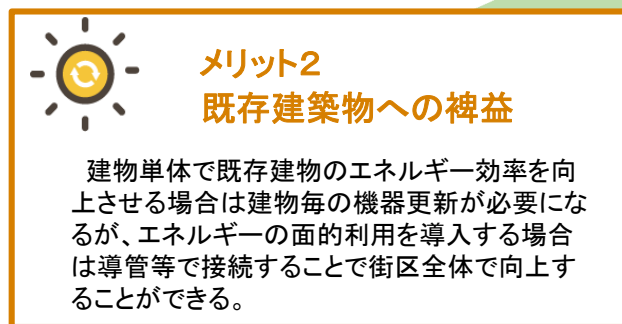
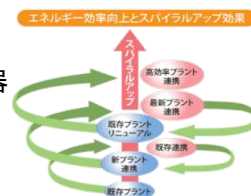


エネルギーの面的利用による 街区全体の段階的な性能向上



メリット3 プラントの設備更新

高効率な機器へ更新する場合、1カ所のプラントを更新すれば街区全体の性能が向上する。また、複数のプラントが存在する場合、順次更新していくことで常に新しい機器を街区に導入することができる。



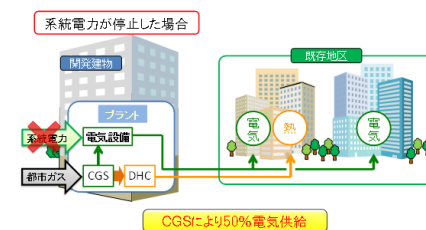
メリット4 新しいエネルギーへの転換

メタネーション等の技術革新が進んだ場合、1カ所のプラントの設備機器を更新すれば街区全体が新しいエネルギーに転換できる。



エネルギーの面的利用による街区全体の防災性の向上

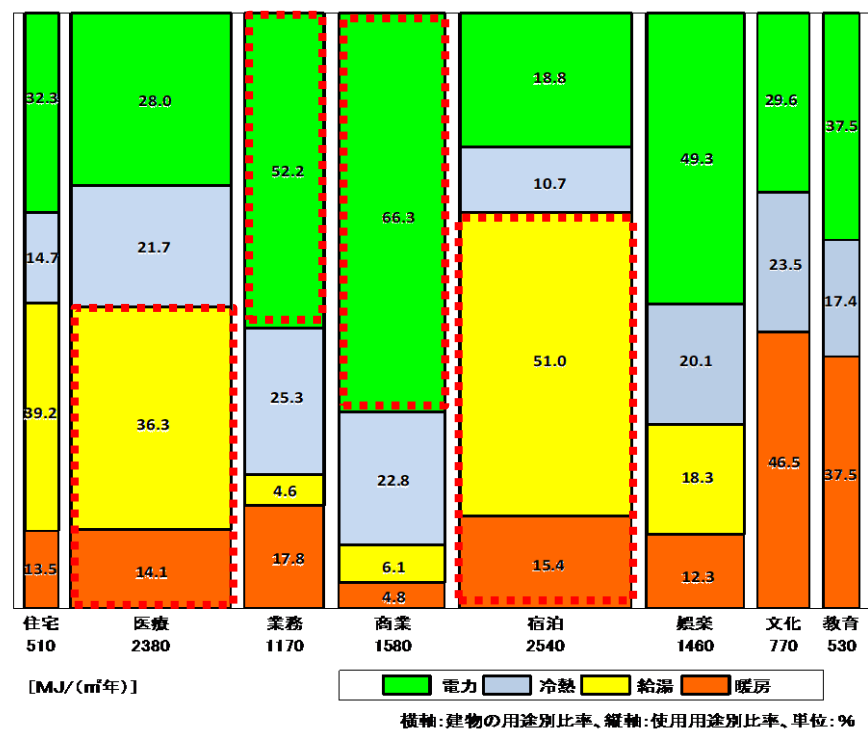
大規模地震など災害が発生した場合でも自立分散型の機器によりエネルギー供給が途絶しない、業務継続機能の強化等の効果も発現可能。
(事例：東日本大震災時の六本木ヒルズ)



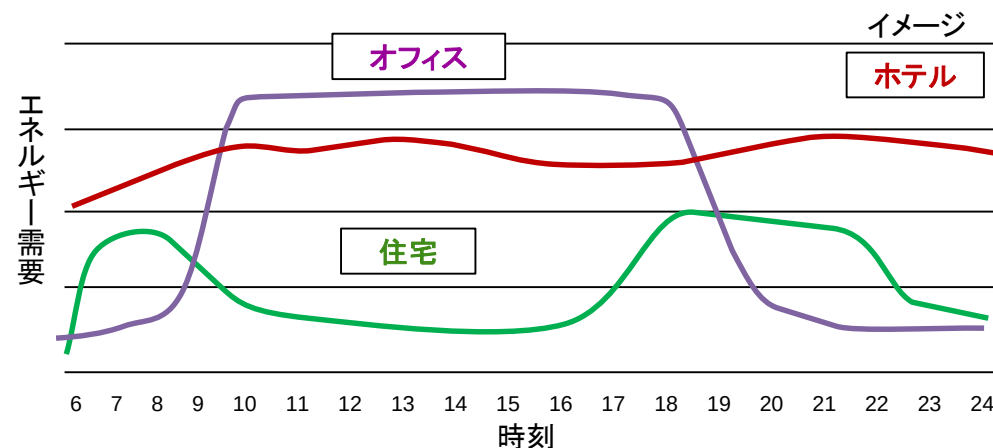
(2)エネルギー面的利用を推進する必要性①

- 地区や街区内で近接して立地する複数の建物を熱導管等のネットワークで連携することによりエネルギーを融通し、
 - ①建物の用途（業務・商業・医療・福祉・住宅等）により、異なるエネルギー需要や時間変動を平準化
 - ②熱・電力等を合わせたエネルギー供給源を集約しプラントを大型化
 することによってエネルギー効率の向上を図る。

【施設用途によって異なるエネルギー利用】



【施設用途毎に異なるエネルギーピーク】



- 医療・宿泊施設は単位床面積当たりの温熱（給湯・暖房）需要が大きい。
- 業務・商業施設はエネルギーの内、電力需要が多い。

- 熱供給プラントは稼働率が高いと効率上がる。
 （高速道路を走る自動車の燃費が良いのと同じ。）
- 用途によって異なる需要のピークを組み合わせることで、プラントの稼働率が高まる。

(3)エネルギー面的利用を推進する必要性②

- 中圧ガス導管※1と接続したコージェネレーション※2等の自立分散型電源と面的ネットワーク施設を整備することにより、系統電力が停止した場合でも地区全体の業務継続に必要な電気・熱を供給することが可能であり、防災性の向上が図られる。

◆東日本大震災の事例

<東日本大震災の教訓>

首都圏においても広範囲に停電が発生し、計画停電、電力供給制限が長期化
⇒系統電力に集中して依存する従来型の電力供給におけるリスクが顕在化

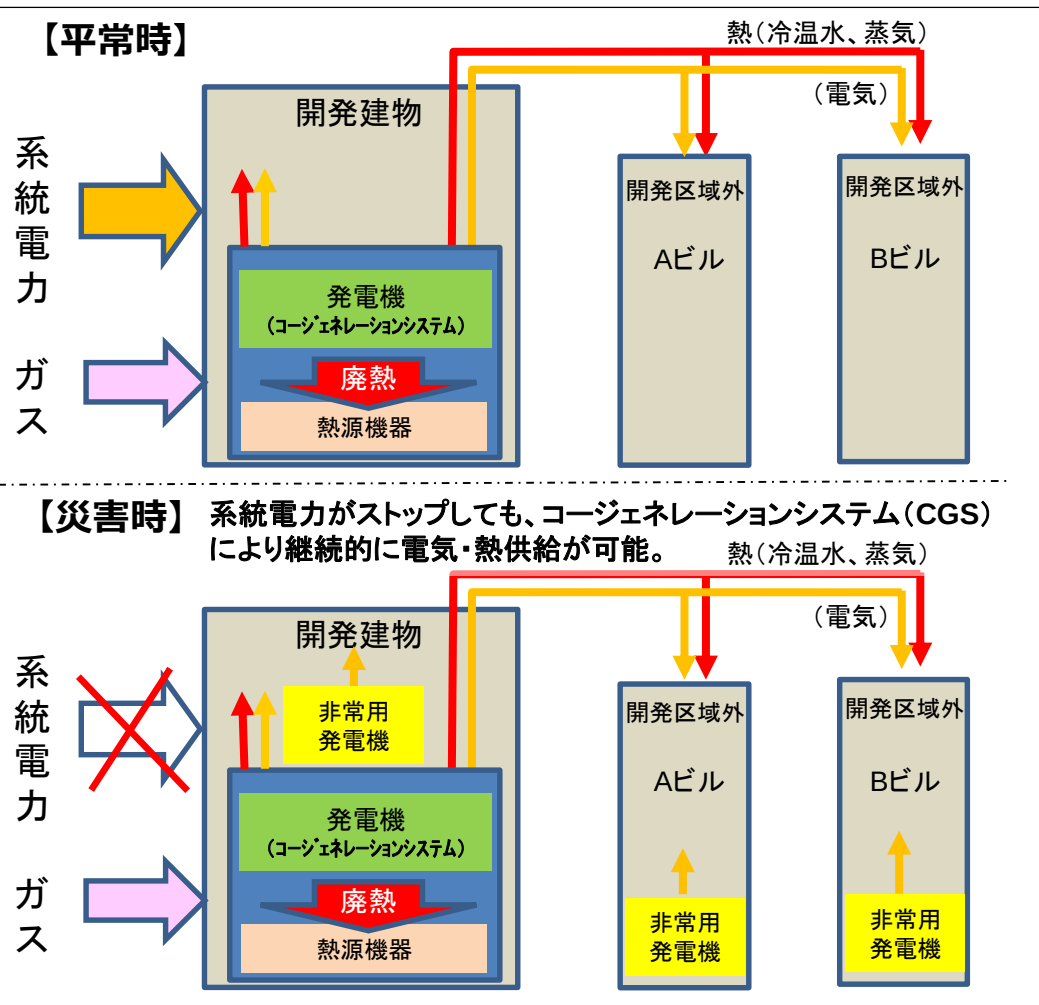


<災害時のコージェネレーションシステム(CGS)の有効性>

六本木ヒルズでは、震災後もCGS（常時使用電力の100%）により業務継続に十分な電力を確保



◆災害時における継続的な電気・熱供給の仕組み



※1：中圧ガス導管は耐震性が高く、中圧ガス導管に接続する発電装置は、貯油槽がある非常用発電と同等に扱うことが可能。

※2：コージェネレーションシステムとは、燃料の燃焼によって電気を作ると同時に、廃熱を回収して温熱・冷熱を取り出し、総合エネルギー効率を高めるエネルギー供給システム。

○これからの都市政策は人口減少や少子高齢化等による社会経済状況の変化や、気候変動の加速や生物多様性確保への脅威などの地球規模の課題等への対応が必要。併せて、コロナ禍を契機としたライフスタイルの変化等を踏まえた、Well-beingの向上等も図ることが求められてくる。

○このため、官民学の都市にかかわる多様な主体の力を結集し、デジタル技術等も活用した柔軟で有効な取組を今後の都市政策の方向性として進めることが肝要。

環境への配慮・デジタル技術の活用

まちづくりGXについて

- ✓ 都市の緑地の確保や森林の整備・保全、都市におけるエネルギーの有効活用などの取組が重要。
- ✓ 都市の緑地への民間資金の導入を図るため、事業者の自発的な取組を客観的に評価できる仕組みの導入やインセンティブ付け等について検討。

都市に関わるデータの取得、デジタル技術の活用について

- ✓ データの利用やデジタル技術の利活用が都市政策において有効。
- ✓ スマートシティの取組強化や都市計画に関するデータのデジタル化・オープンデータ化等の取組が重要。

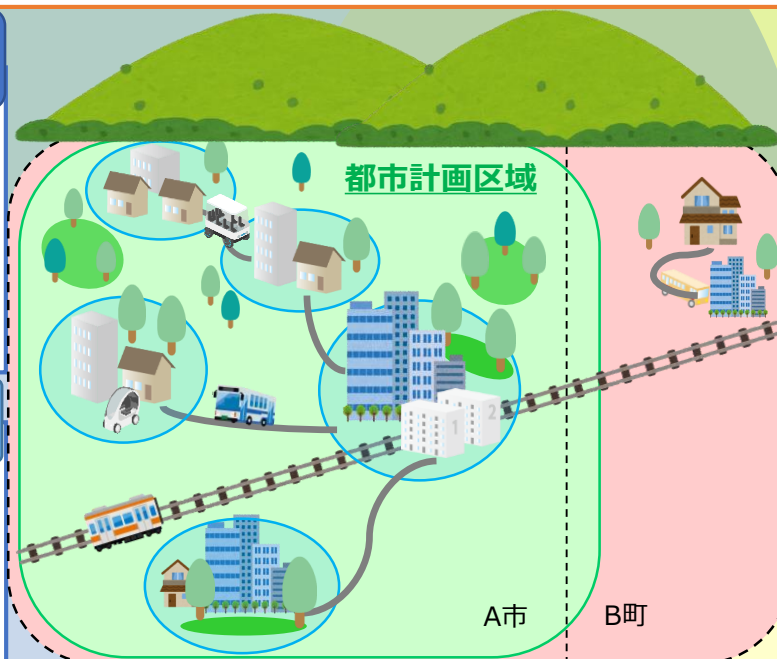
都市構造の検討

多様な暮らし方・働き方に応じた実効性のあるコンパクト・プラス・ネットワークの取組の推進について

- ✓ 日常生活を営む身近なエリア（ネイバーフッド）の魅力向上等を図ることが重要。
- ✓ 公共交通軸の確保とまちづくりの取組を連携して進めることが重要。
- ✓ 市街地内の魅力向上の取組に加え、市街地外も含めた市町村域全体に目配りしたメリハリのある土地利用コントロールの導入が重要。

広域・施策横断的な都市計画の取組について

- ✓ 市町村の役割や権限等に配慮しつつ、広域的な観点等から技術的支援を行うなど、都道府県などによる市町村へのサポートが有効。
- ✓ 国土形成計画等と整合を図った広域の視点からの都市構造を目指すことが重要。



身近なエリアの魅力向上

多様な地域における継続的なエリアマネジメントについて

- ✓ エリアマネジメント団体等が事業性を確保できる制度の柔軟化等が必要。
- ✓ 市街地整備事業完了後の施行区域における継続的なエリアマネジメントが維持される取組が必要。

社会の変化に対応した柔軟なまちづくりについて

- ✓ 都市施設の再構築に向けた制度の効果的な活用が有効。
- ✓ 時間軸を踏まえた立地適正化計画の柔軟な運用等の取組が有効。
- ✓ 市街地整備事業の円滑化に向けた運用改善等への取組が重要。

IV. 令和 7 年度予算概要

- 1 予算概要**
- 2 拡充内容**

地球的・国家的規模の課題である①気候変動への対応（CO₂の吸収、エネルギーの効率化、暑熱対策等）や②生物多様性の確保（生物の生息・生育環境の確保等）、コロナ禍を契機とした人々のライフスタイルの変化を受けた③Well-beingの向上（健康の増進、良好な子育て環境等）の社会的要請に対応するため、都市緑地の多様な機能の発揮や、都市におけるエネルギーの面的利用の推進、環境に優しい都市構造への変革を図る取組等を進めるほか、新たに猛暑の中でも安全・快適に暮らせる都市環境づくりを推進する。

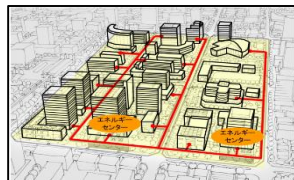
施策の概要

都市に取組が求められる3つの視点

①気候変動への対応



緑地による冷涼空間の形成



エネルギーの面的利用のイメージ

②生物多様性の確保



生息・生育空間の保全・再生・創出

③Well-beingの向上



緑陰のある
居心地の良い歩行空間



環境教育の場

4つの重点取組テーマ

緑とオープンスペースの確保による 良好な都市環境の形成

改正都市緑地法に基づく緑地の保全や緑化の推進、都市公園の整備を含むグリーンインフラの社会実装等を進め、CO₂吸収、生物の生息・生育空間の確保、健康増進等を推進

街区単位での取組支援

エネルギー密度の高いエリアにおいて、再エネ化等の取組を集中的に支援するなど、エネルギーの面的利用を推進し、エネルギー利用を効率化



都市構造の変革の促進

コンパクト・プラス・ネットワークや都市機能の集約による公共交通の利用促進等により、CO₂排出量の削減等を推進

猛暑の中でも安全・快適に暮らせる都市環境の形成

暑熱対策に官・民で取り組む地域に対して、まちなかでのクールスポットの創出に係る先進的な取組等を重点的に支援

都市構造再編集中支援事業 補助 702.0億円(1.00倍)
国際競争拠点都市整備事業 補助 130.0億円(1.00倍)

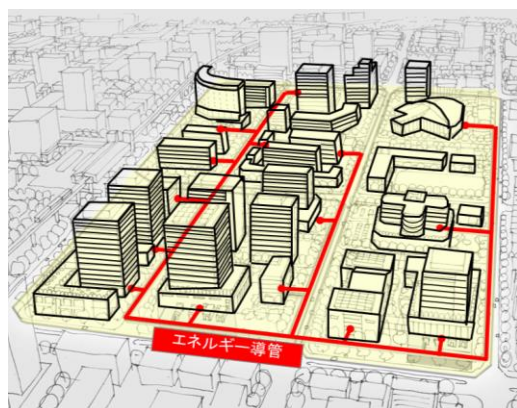
国内におけるCO2排出量のうち、都市活動に由来するものは約5割となっており、カーボンニュートラルの実現に向けては都市部における徹底的な省エネ及び非化石エネルギーへの転換が喫緊の課題である。

このため、エネルギーの面的利用と組み合わせた省エネと創エネ等への支援により、段階的な取組や先進的・総合的な取組を推進することで、街区の防災性能の強化に加え、環境性能の強化を行い、ネット・ゼロ・エネルギー街区の実現を図る。

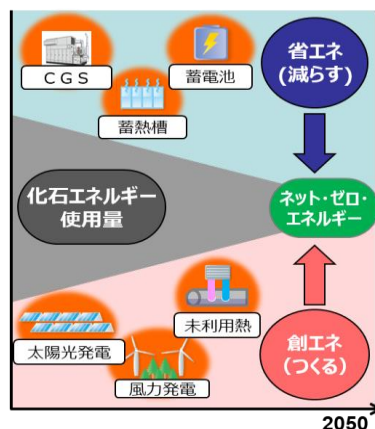
都市構造再編集中支援事業、国際競争拠点都市整備事業

【都市構造再編集中支援事業、国際競争拠点都市整備事業】

エネルギー導管で複数の建物をつなぎ、熱・電気を融通するエネルギーの面的利用の整備を支援することで、街区の防災性能及び環境性能を強化。



エネルギーの面的利用のイメージ



ネット・ゼロ・エネルギー街区化のイメージ

エネルギーマネジメントシステムに係る支援拡充

【国際競争拠点都市整備事業】

エネルギーマネジメントシステムによりエネルギーの使用の合理化が図られるものとなっていることを補助対象事業の要件に追加。

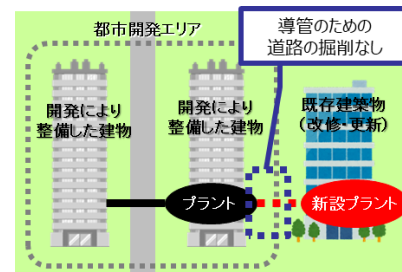
また、都市再生特別措置法に基づく大臣認定を受けることなどの要件を満たす事業の場合は、高度なエネルギーマネジメントシステムを補助対象に追加。



既存建築物の更新・改修時のネットワーク接続に係る支援拡充

【国際競争拠点都市整備事業】

既存建築物を更新・改修する際に、既存のエネルギーネットワークに接続する場合、公共空間の改編を要しない導管整備であることなどの要件を満たす事業を補助対象事業に追加。



街区の
防災性の強化



ネット・ゼロ・エネルギー
街区化



街区の防災性の強化に加え、ネット・ゼロ・エネルギー街区化を進めることによりまちづくりGXの実現を目指す。

IV. 令和 7 年度予算概要

- 1 予算概要
- 2 拡充内容**

- 国際競争業務継続拠点整備事業において、ネット・ゼロ・エネルギー街区の実現のためには、さらなるエネルギーの効率化の取組の推進を図ることが重要。
- より一層エネルギーの効率的な運用により環境性能を向上させるためには、建物間の高度なエネルギーのマネジメントが必要となるため、環境性能に関する一定の要件を満たす取組については、エネルギーマネジメントシステムを補助対象に加える。

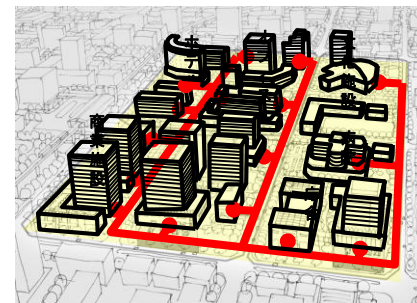
補助要件

次のすべての要件を満たす地区

- ①災害時の供給先に災害発生時の対応の拠点となる施設※¹を含む地区
- ②特定都市再生緊急整備地域及び隣接する地域で実施される事業

ただし、国際競争力強化の観点から、特定都市再生緊急整備地域内に再生可能エネルギー等を供給するための施設を特定都市再生緊急整備地域外に整備する場合はその限りでない。

※¹ 災害対策基本法に規定する指定公共機関（指定地方公共機関を含む）の施設、災害拠点病院、一時滞在施設。



【追加】エネルギーマネジメントシステムを備えた地区を形成する事業であること

補助対象

エネルギー導管（未利用熱を取得する導管を含む）、エネルギー貯留施設、エネルギー供給施設（再生可能エネルギー施設、コージェネレーションシステム等）、既存の指定公共機関等の施設へエネルギー導管を接続するために必要となる設備（熱交換器・受変電設備）及びそれらの付帯施設の整備に要する経費

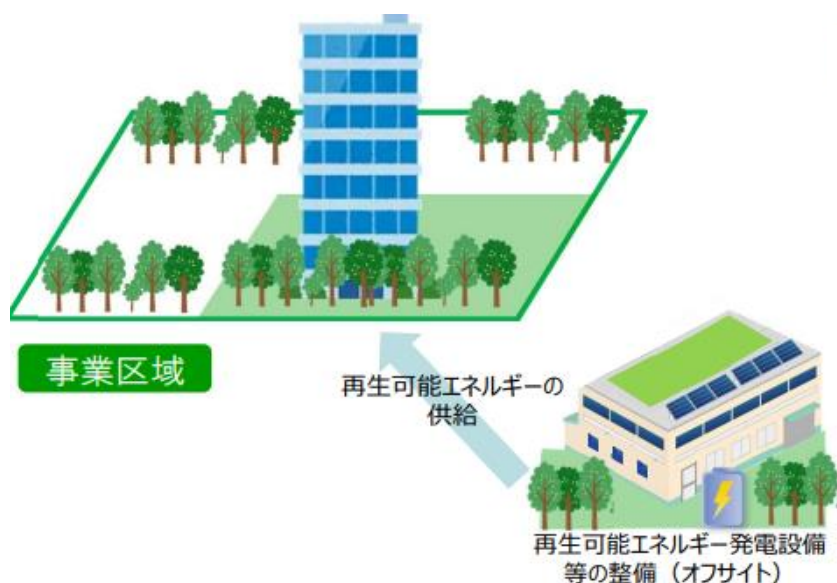
【拡充】

次のすべての要件を満たす事業は上記の補助対象に加えて高度なエネルギーマネジメントシステムを追加する。

- ①都市再生特別措置法に基づく脱炭素事業計画大臣認定を受けた事業
- ②パッケージで次の各施策分野から1つ以上取組実施を実施する事業
 - ・エネルギー施策（再エネ設備等）
 - ・交通施策（EVステーション等）
 - ・緑施策（緑地等）

民間都市再生整備事業計画（脱炭素事業計画認定制度）

都市再生整備計画の区域内において、当該計画に記載された事業と一体的に施行しようとする都市開発事業であって、一定の要件を満たした**都市の脱炭素化に資する事業（脱炭素都市再生整備事業）**に係る計画に対して、**国土交通大臣が認定**



認定基準

【都市再生特別措置法 第64条第1項第1号～第4号関係】

○民間都市再生整備事業計画の大臣認定基準を満たしていること

【都市再生特別措置法 第64条第1項第5号関係】

○緑地・緑化施設及び緑地等管理効率化設備の整備・管理関係

- ・事業区域面積の10%以上の緑地及び緑化施設（緑地等）を有すること
- ・事業施行の前後で緑地等面積が減少していないこと
- ・緑地等管理効率化設備を適切に整備・管理すること

○再生可能エネルギー発電設備等の整備・管理関係

- ・基準一次エネルギー消費量比50%以上の省エネを達成すること（ZEB Ready等の民間認証にて判定）
- ・基準一次エネルギー消費量比5%以上の再生可能エネルギー発電設備等による創エネを達成すること
- ・事業全体でZEB水準を達成すること（証書による電力も含む）
- ・主として当該認定事業にエネルギーを供給するための設備であること

○事業施行に伴う温室効果ガス排出量削減措置関係

- ・事業施行に伴う温室効果ガス排出量削減のための措置が適切に講じられていること

○今後さらなるエネルギー効率化の推進に向けて、全ての事業においてエネルギーマネジメントシステムを備えた地区を形成する事業であることは必須要件とし、大臣認定等の要件を満たす事業である場合は高度なエネルギーマネジメントシステムに限り補助対象とする。

エネルギーマネジメントシステム

システムの動き方
(下記の一連の動作をプログラムが実施)

①情報収集
(例: 温度・湿度等)

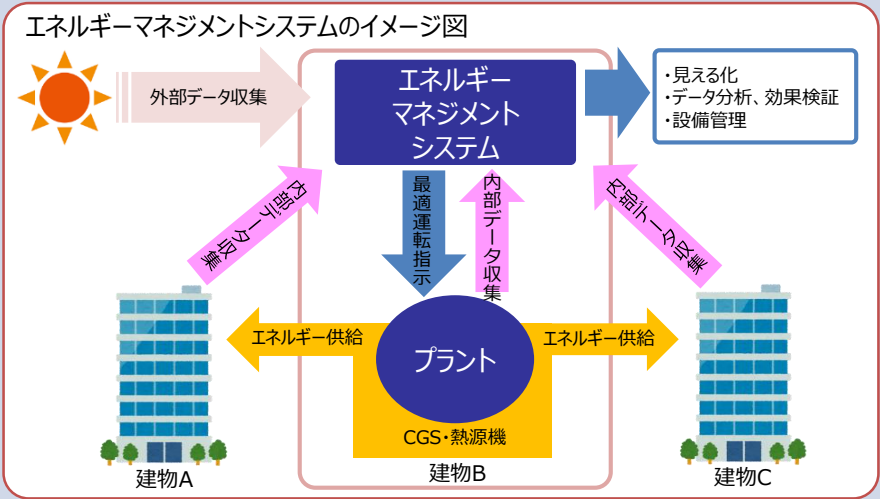
↓

②指示内容の判断
(例: 設定温度・稼働時間等)

↓

③運転指示





	普通	高度
概要	①情報収集 【一定の情報を収集】 ↓ ②指示内容の判断 【現状により判断】 ↓ ③運転指示	①情報収集 【<u>様々な情報を収集</u>】 ↓ ②指示内容の判断 【<u>現状の分析と将来の需要予測を行った上で判断※AIなども活用</u>】 ↓ ③運転指示
本事業における位置づけ	<u>全ての案件</u> でこれ以上の能力をもつ <u>エネルギーマネジメントシステムを備えた地区を形成する事業であることを必須要件</u> とする。	<u>一定の要件を満たす場合は当該事業で導入する高度なエネルギーマネジメントシステムも補助対象とする。</u>

- 基盤整備のタイミングと合わない既存建物の更新等においても、エネルギーの面的利用の導入の機運を逃すことなくネットワーク構築を進めることでネット・ゼロ・エネルギー街区の実現を目指す。
- 既存建築物を更新等する際に、既存のエネルギーの面的利用に接続する場合、従来の補助対象要件である基盤整備と一体的な整備であることを求めないこと(要件緩和)とし、エネルギーの面的利用に係る施設(エネルギー導管、エネルギー貯留施設、エネルギー供給施設)への支援をする。ただし、費用対効果が高い場合に限定する。

補助対象の考え方(費用対効果)

都市開発と一体的に整備する場合と都市開発の後から整備する場合では、効果(CO2削減量)は同等であることから、費用に追加的費用が発生しないパターンを補助対象とする。

拡充対象	○	○	×
想定例	公共施設(道路等)の改編を要しない導管整備を行う場合	供給施設の取り出し(水道等)の整備と合わせて、公共施設(道路等)内に導管整備を行う場合	公共施設(道路等)の改編を要する導管整備を行う場合
考え方	公共施設(道路等)の掘削がないため、導管整備に要する費用が抑えられる。	導管整備の有無に関わらず公共施設(道路等)の掘削は生じるため、合わせて導管を設置することで、導管整備に要する費用が抑えられる。	導管整備のために公共施設(道路等)の掘削を行うことから、導管整備に要する費用が追加的に発生する。

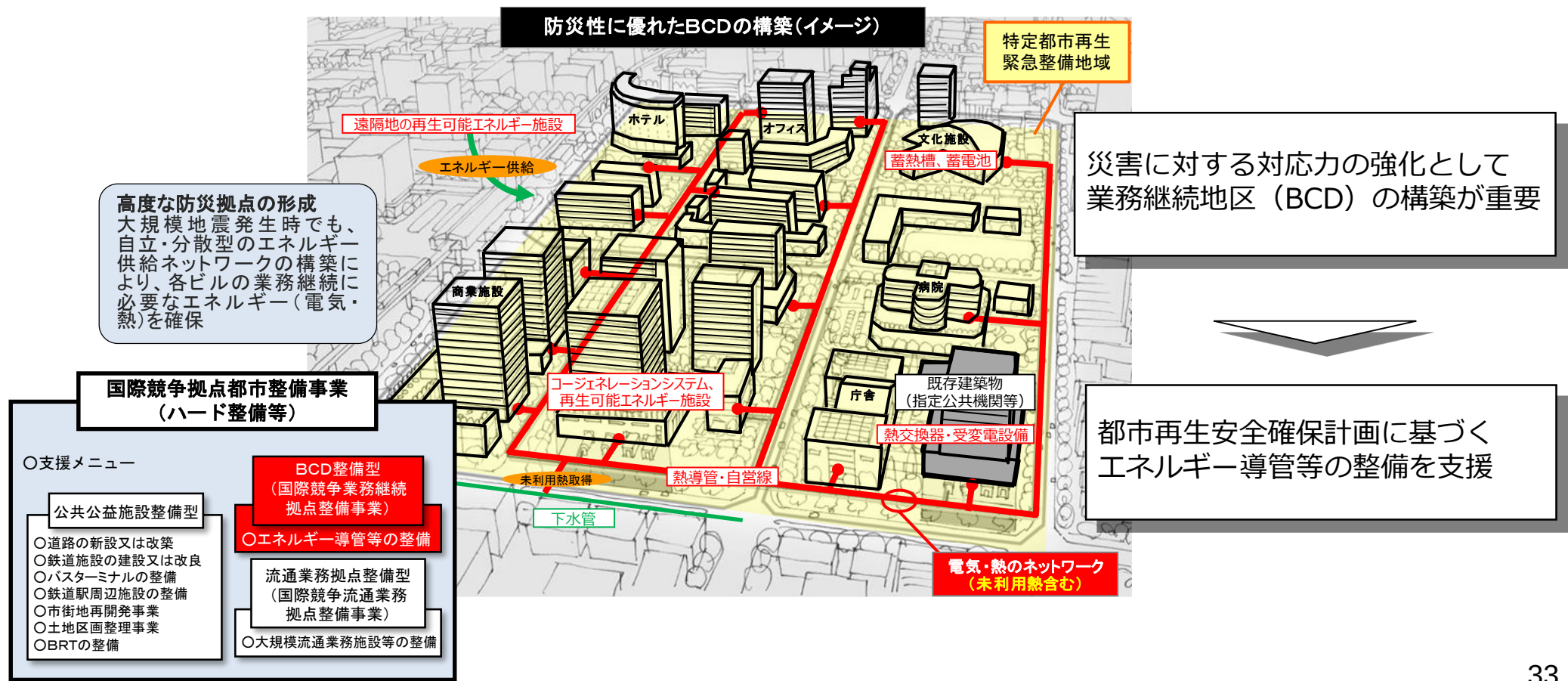
V. 支援制度等

- 1 支援制度 (国際競争業務継続拠点整備事業)
(都市構造再編集中支援事業)
- 2 地区事例
- 3 その他 (業務用建築物の脱炭素改修加速化事業)

- 大都市の業務中枢拠点において、世界水準のビジネス機能・居住機能を集積し、国際的な投資と人材を呼び込むためには、我が国、大都市の災害に対する脆弱性を克服していくことが必要
- 災害に対する対応力の強化として、災害時の業務継続に必要なエネルギーの安定供給が確保される業務継続地区（BCD：Business Continuity District）の構築が重要
- 特定都市再生緊急整備地域における都市再生安全確保計画に基づくエネルギー導管等を、業務中枢拠点に広く整備が必要なインフラとして本格的に整備する観点から、国際競争拠点都市整備事業として支援

令和7年度 国際競争拠点都市整備事業

予算額130億円の内数



主な補助要件

以下を全て満たす事業

- ・特定都市再生緊急整備地域及び隣接する地域で実施される事業
- ・都市再生特別措置法に基づく都市再生安全確保計画に位置づけられた事業
- ・災害時の供給先に災害発生時の対応の拠点となる施設※1を含む地区で実施される事業
- ・エネルギーマネジメントシステムによりエネルギーの使用の合理化が図られる事業
- ・道路事業や都市開発事業等の基盤整備と一体的にエネルギー導管の整備を行う事業、
又は、既存建築物を更新・改修する際に既存のエネルギーネットワークに接続する場合、導管等整備を目的として公共空間の改編を要しない事業

※1 災害対策基本法に規定する指定公共機関（指定地方公共機関を含む）の施設、災害拠点病院、一時滞在施設

補助対象、補助事業者及び補助率

事業名称	整備計画事業調査	エネルギー導管等整備事業
補助対象	エネルギー導管等整備事業計画の策定及びそのために必要となる調査に要する費用	・エネルギー導管（熱導管、自営線、未利用熱を取得する導管） ・エネルギー貯留施設（蓄熱槽、蓄電池） ・エネルギー供給施設（再生可能エネルギー施設※2、コージェネレーションシステム等） ・既存の指定公共機関等の施設へエネルギー導管を接続するために必要となる設備（熱交換器、受変電設備） ・都市再生特別措置法に基づく脱炭素都市再生整備事業に係る計画として国土交通大臣認定を受けた事業かつその他一定の要件を満たす場合は高度なエネルギーマネジメントシステム ・上記の付帯施設の整備に要する経費 ※2 特定都市再生緊急整備地域内に再生可能エネルギー等を供給するための施設を特定都市再生緊急整備地域外に整備する場合も補助対象とする
補助事業者	地方公共団体、法律に基づく協議会（直接補助）	地方公共団体、都市再生機構、法律に基づく協議会（直接補助）※3、民間事業者等（直接補助、間接補助）※4※5
補助率	1 / 2	2 / 5

※3 原則として、国は各年度において地方公共団体が補助する事業に対して、予算の範囲内で補助するものとする

※4 民間事業者等への直接補助による支援の場合、補助基本額は補助対象事業費の23%

※5 民間事業者等への間接補助による支援の場合、補助基本額は補助対象事業費の23%の3分の2

限度額

エネルギー導管等整備事業については、1事業計画当たりの国費交付上限額を20億円とする

(2-1)都市構造再編集中支援事業

○「立地適正化計画」に基づき、地方公共団体や民間事業者等が行う都市機能や居住環境の向上に資する公共公益施設の誘導・整備、防災力強化、災害からの復興、居住の誘導の取組等に対し集中的な支援を行い、各都市が持続可能で強靱な都市構造へ再編を図ることを目的とする事業。

事業主体：地方公共団体、市町村都市再生協議会、民間事業者等

国費率：1 / 2 (都市機能誘導区域内等、地域生活拠点内)、4 5 % (居住誘導区域内等) ※基幹事業「こどもんなかまちづくり事業」の国費率：1 / 2

対象事業

＜市町村、市町村都市再生協議会＞

○都市再生整備計画※に基づき実施される次の事業等のうち立地適正化計画の目標に適合するものをパッケージで支援。

※市町村が作成する都市の再生に必要な公共公益施設の整備等に関する計画

【基幹事業】

道路、公園、河川、下水道、地域生活基盤施設（緑地、広場、地域防災施設、分散型エネルギーシステム、再生可能エネルギー施設等）、高質空間形成施設（歩行支援施設等）、高次都市施設（地域交流センター、観光交流センター、テレワーク拠点施設、賑わい・交流創出施設等）、都市機能誘導区域内の誘導施設※・基幹的誘導施設（医療、社会福祉、教育文化施設等）、既存建造物活用事業、土地区画整理事業、エリア価値向上整備事業、こどもんなかまちづくり事業 等

【提案事業】

事業活用調査、まちづくり活動推進事業（社会実験等）、地域創造支援事業（提案に基づく事業）

【居住誘導促進事業】

住居移転支援、元地の適正管理 等

＜民間事業者等＞、＜都道府県等（複数市町村が広域的な誘導施設の立地方針を定めた場合に限る。）＞

○都市再生整備計画に位置付けられた都市機能誘導区域内の誘導施設※及び基幹的誘導施設（広域で利用される誘導施設）の整備

ー 民間事業者に対する支援については、市町村又は都道府県が事業主体に対して公的不動産等活用支援を行う事業であることを要件とし、事業主体に対する市町村の支援額と補助基本額（補助対象事業費の2 / 3）に国費率を乗じて得られた額のいずれか低い額を補助金の額とする。

※地域生活拠点内では、一部の基幹事業を除く。

※誘導施設については、三大都市圏域の政令市・特別区における事業は支援対象外だが、広域連携を行った場合は政令市を支援対象とする。

施行地区

○立地適正化計画の「都市機能誘導区域」及び「居住誘導区域」

○立地適正化計画に位置付けられた「地域生活拠点（都市計画区域外。都市機能誘導区域から公共交通で概ね30分）※」

ー ただし、都市計画運用指針に反して居住誘導区域に土砂災害特別警戒区域等の災害レドゾーンを含めている市町村、市街化調整区域で都市計画法第3 4 条第1 1 号に基づく条例の区域を図面、住所等で客観的に明示していない等不適切な運用を行っている市町村は対象外

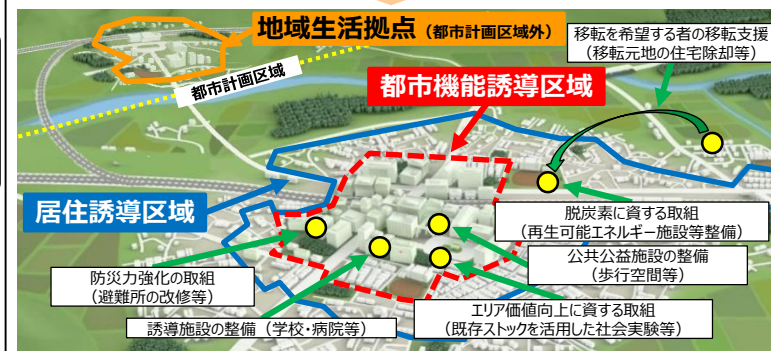
※立地適正化計画と整合した市町村管理構想・地域管理構想において、地域生活拠点として位置付けられた区域を含む。

○その他、以下の地区においても実施可能

- ・立地適正化計画に基づいて誘導施設を統合・整備する場合、廃止された施設の除却等
- ・都市機能誘導区域及び居住誘導区域に隣接する区域において水辺まちづくり計画がある場合、計画に位置付けられている事業
- ・市街化区域等内の居住誘導区域外において、あるべき将来像を提示している場合、緑地等の整備
- ・①居住誘導区域面積が市街化区域等面積の1/2以下の市町村の居住誘導区域外、②防災指針に即した災害リスクの高い地域であって居住誘導区域外、③市街化区域を市街化調整区域に編入した当該区域、から居住誘導区域への居住の誘導を促進するために必要な事業

市町村が立地適正化計画を作成・公表

まちづくりの方針、都市機能誘導区域・居住誘導区域等を設定



まちづくりに必要な事業を都市再生整備計画に位置づけ

市町村が都市再生整備計画を作成・公表

都市構造再編集中支援事業による支援



- 頻発・激甚化する自然災害に対応するため、防災拠点や一時滞在施設等では、災害時のエネルギーの自立的・安定的確保が重要。特に、都市機能が集積するエリアについて、対応が急務。
- このため、都市構造再編集中支援事業において、立地適正化計画に基づく道路整備や都市開発事業等と一体的に実施され、災害時に防災拠点や一時滞在施設、指定公共機関等※1へ電気・熱を供給する分散型エネルギーシステム※2の整備へ支援する。

※1 指定公共機関等とは、災害対策基本法第2条第5号又は第6号に基づき、指定公共機関又は指定地方公共機関として、公共的機関及び公益の事業を営む法人のうち、防災行政上重要な役割を有するものとして内閣総理大臣又は都道府県の知事が指定している機関を示す。

※2 分散型エネルギーとは、従来の大規模・集中型エネルギーに対して、比較的小規模で、かつ様々な地域に分散しているエネルギーの総称。システムとは、CGS（コージェネレーションシステム）、自営線等を指す。

■分散型エネルギーシステム

令和7年度 都市構造再編集中支援事業 予算額702億円の内数

分散型エネルギーシステムの整備を支援

交付対象

立地適正化計画に基づく道路整備や都市開発事業等※1と一体的※2に実施され、災害時に災害拠点や一時滞在施設、指定公共機関等※3に電気・熱を供給する以下の施設整備

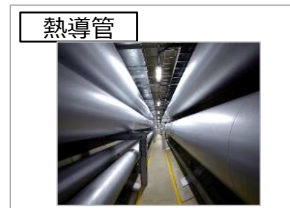
エネルギー供給施設



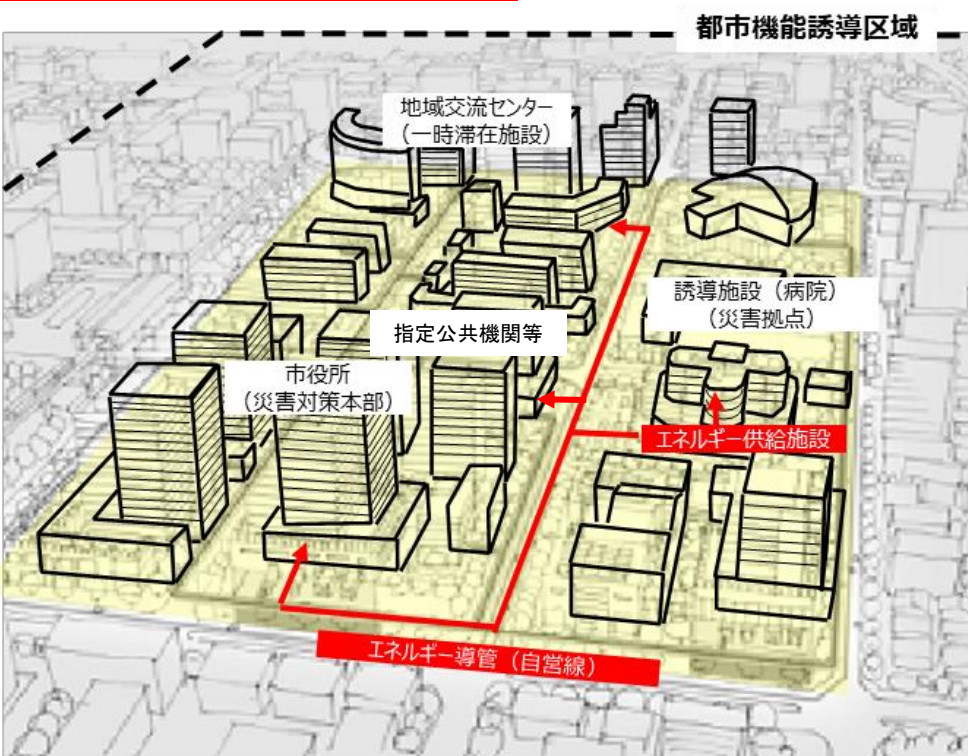
CGS・・・耐震性の高い中圧導管により供給される都市ガスを燃料として電気をつくり、同時に発生する熱を冷房・暖房・蒸気などに利用できるシステム。

※CGSについては整備に要する費用の2分の1に相当する額を交付対象事業の費用の範囲とする。

エネルギー導管（自営線及びその付帯施設）



付帯施設・・・洞道や支持材等



防災拠点や一時滞在施設等でエネルギー確保が必要なエリア

施設の位置付け ⇒ 上段：立地適正化計画 下段：災害時

※1等とは、公園、広場、センター施設などの公共公益施設の整備を示す。

※2一体的とは、都市構造再編集中支援事業の目的を達成するために、一連の施策として整備することを示す。

※3都市機能誘導区域（23区及び三大都市圏の政令市を除く）かつブランドから指定公共機関等の距離は1000m以内を対象とする

※間接交付の場合は、上記に加え、市町村が民間事業者等に対して負担する費用の額の範囲内かつ、交付対象事業の費用の範囲の3分の2を超えない範囲の額を交付対象事業費とする。

V. 支援制度等

- 1 支援制度 (国際競争業務継続拠点整備事業)
(都市構造再編集中支援事業)
- 2 地区事例
- 3 その他 (業務用建築物の脱炭素改修加速化事業)

事業主体：東京都心・臨海地域都市再生緊急整備協議会
【三井不動産TEPCOエネジー（株）】

事業期間：令和6年度～令和7年度

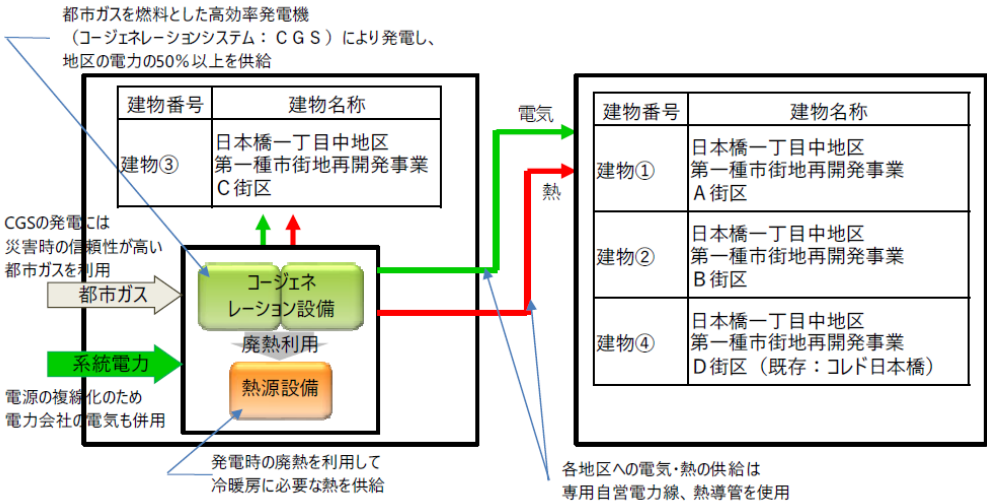
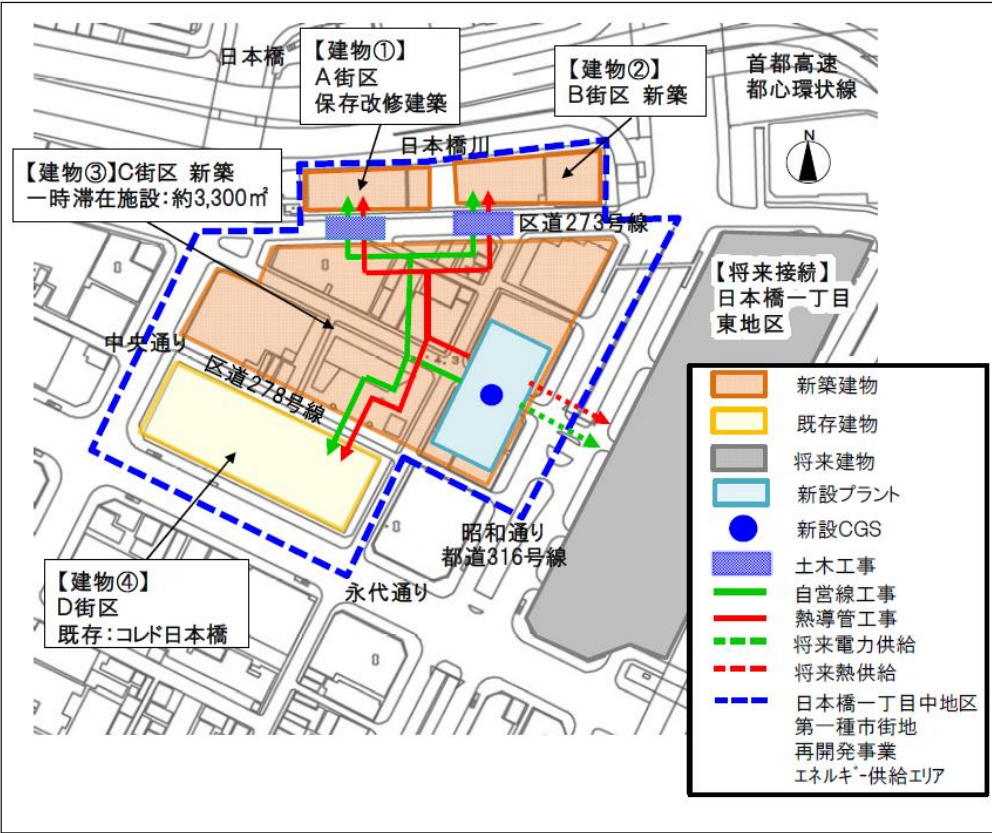
■事業のポイント

【供給施設】

将来的に新たな建物を追加して接続することを考慮して計画。

【災害時】

街区内の建物全てに熱と電力の両方を共有可能



事業主体：東京都心・臨海地域都市再生緊急整備協議会
【東京ガスエンジニアリングソリューションズ（株）】

事業期間：令和6年度～令和10年度

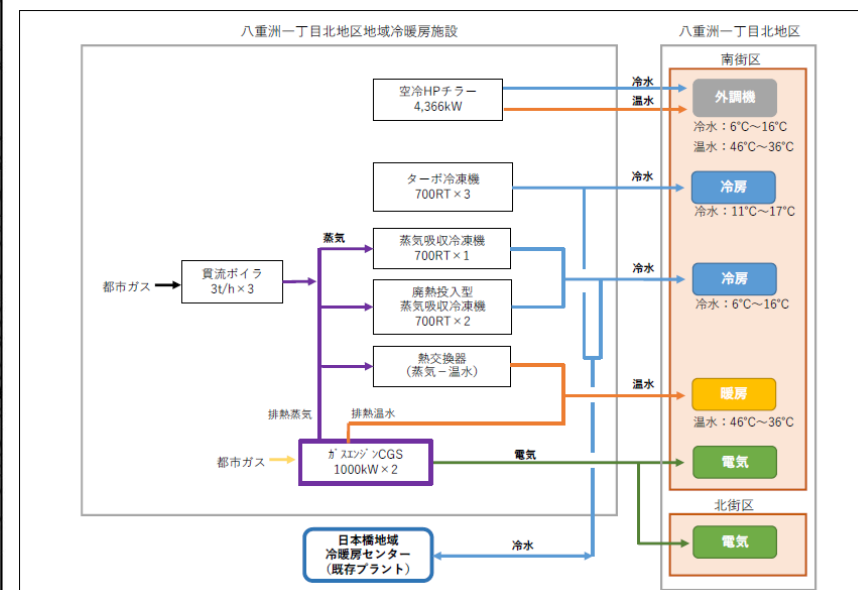
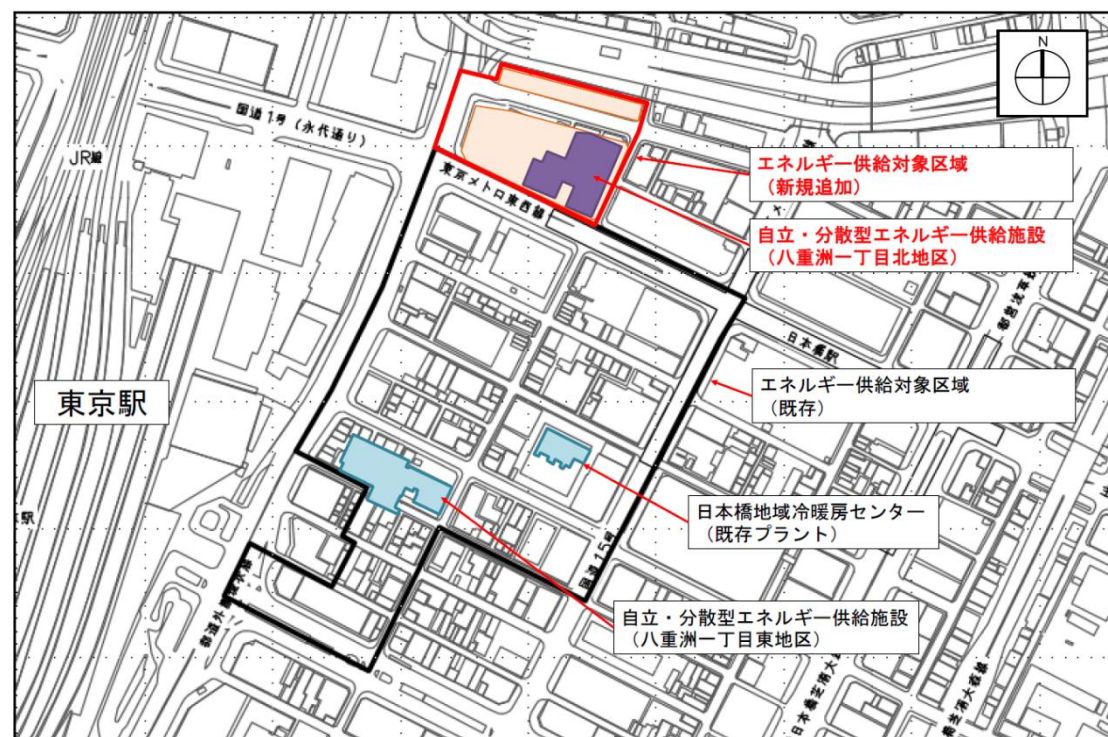
■事業のポイント

【供給施設】

南街区に設置したCGSから北街区へ電力を供給。また隣接する既存エネルギーネットワークにも導管を接続することで広い範囲でエネルギー融通する体制を構築する。

【災害時】

東京メトロ日本橋駅へ熱供給することが可能。



事業主体：東京都心・臨海地域都市再生緊急整備協議会
【三菱地所(株)、丸ノ内熱供給(株)】

事業期間：令和6年度～令和9年度

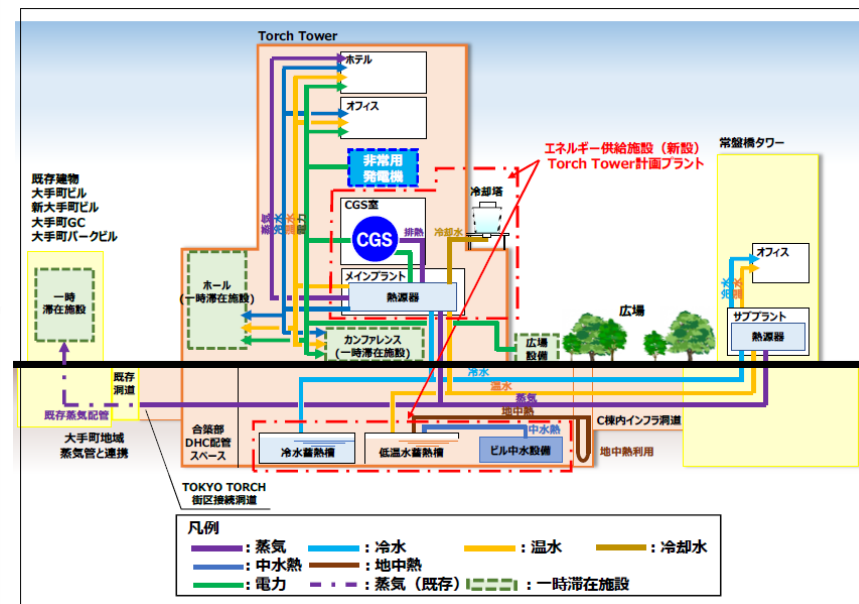
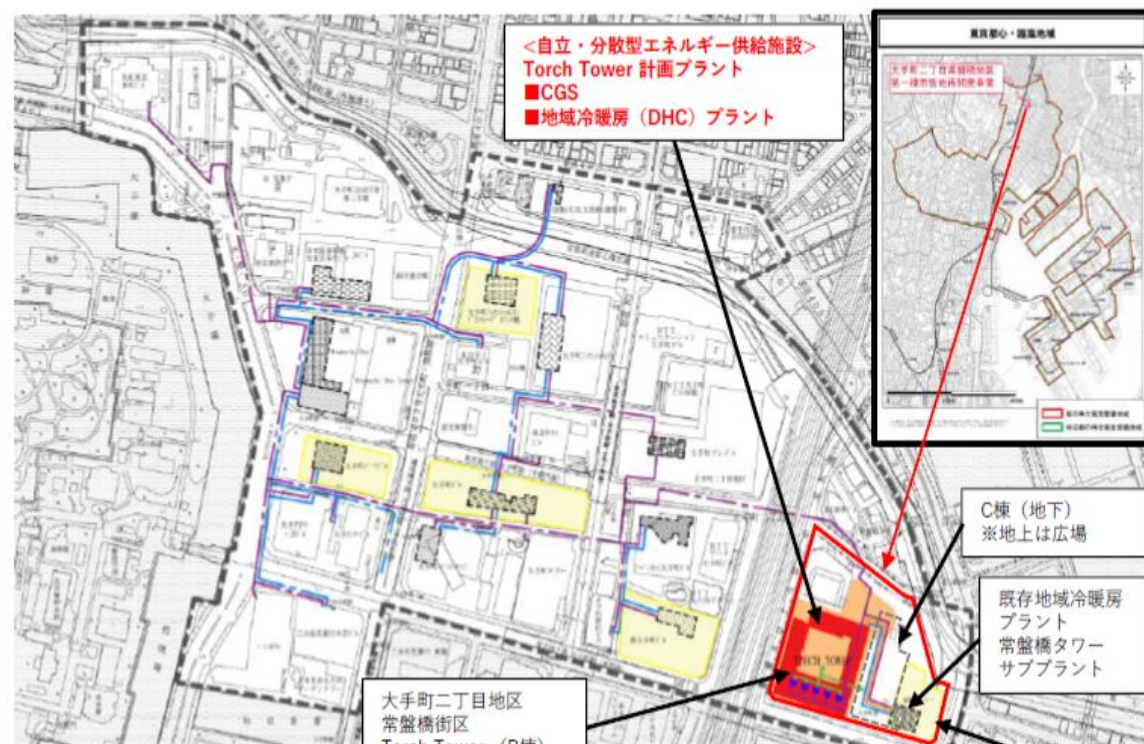
■事業のポイント

【供給施設】

既存の一時滞在施設を有する建物へも熱供給を行う。また、蓄熱槽及び未利用熱利用設備も整備することで調整力の向上や環境負荷低減を図る。

【災害時】

Torchi Towerに設置したCGSから常盤橋タワーへ熱供給を行う。



事業主体：札幌都心地域
都市再生緊急整備協議会
【(株)北海道熱供給公社、札幌市】
事業期間：平成27年度～平成29年度

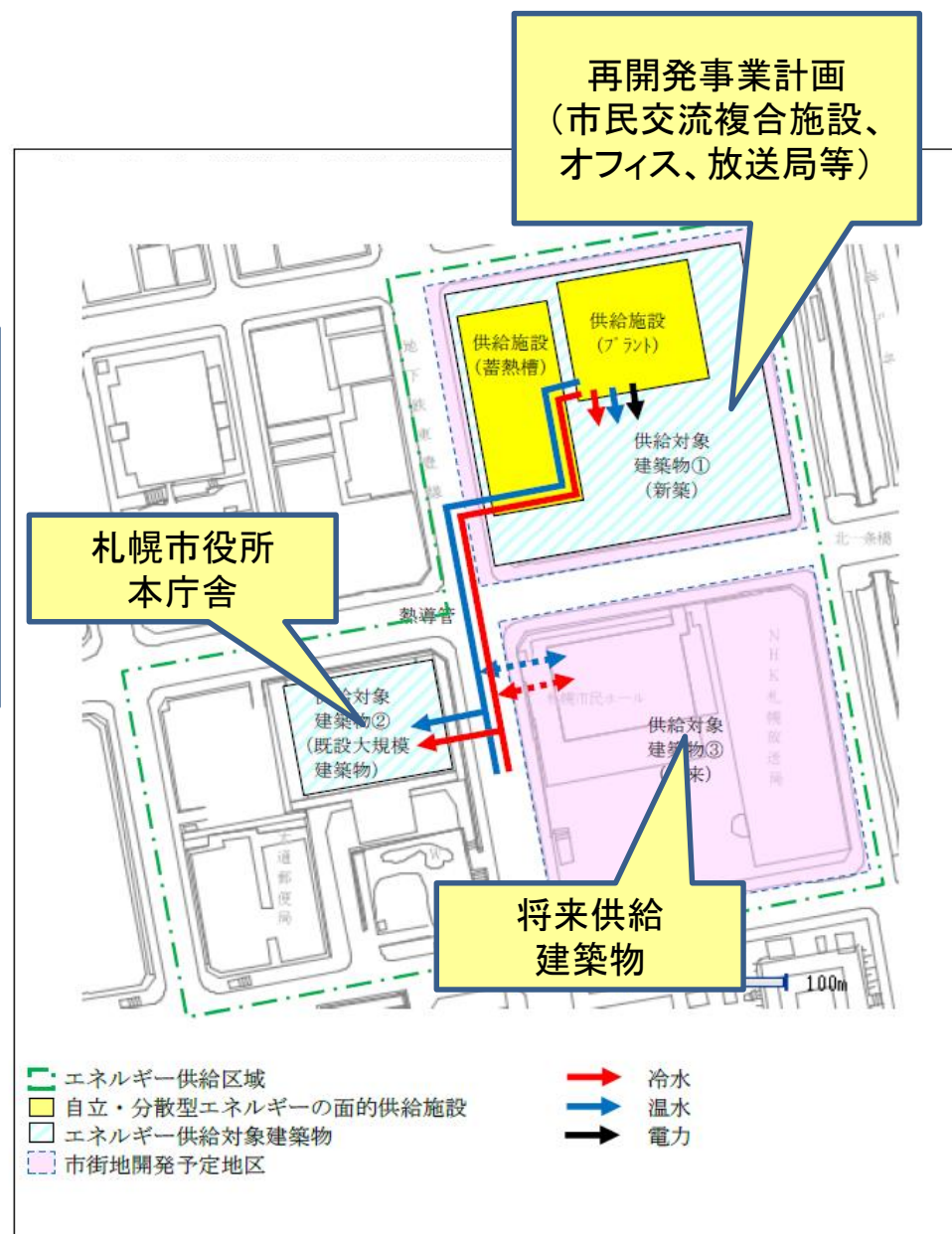
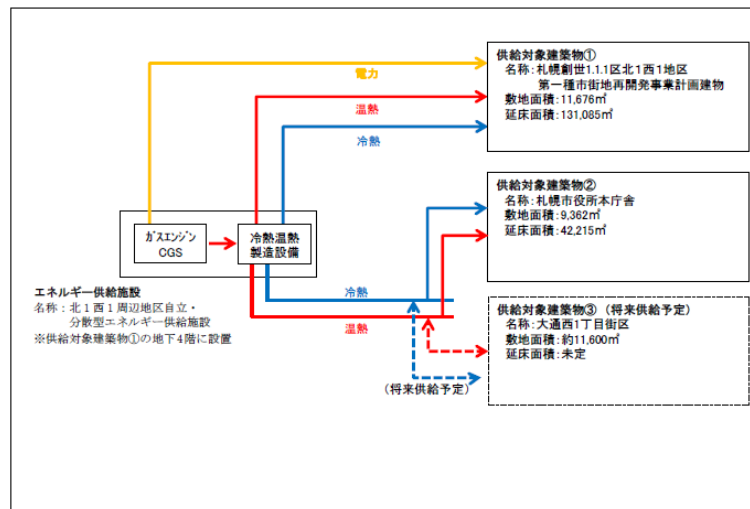
■事業のポイント

【災害時】

CGSによる熱電併給と熱の面的ネットワークの活用により自立機能を確保できる体制を構築

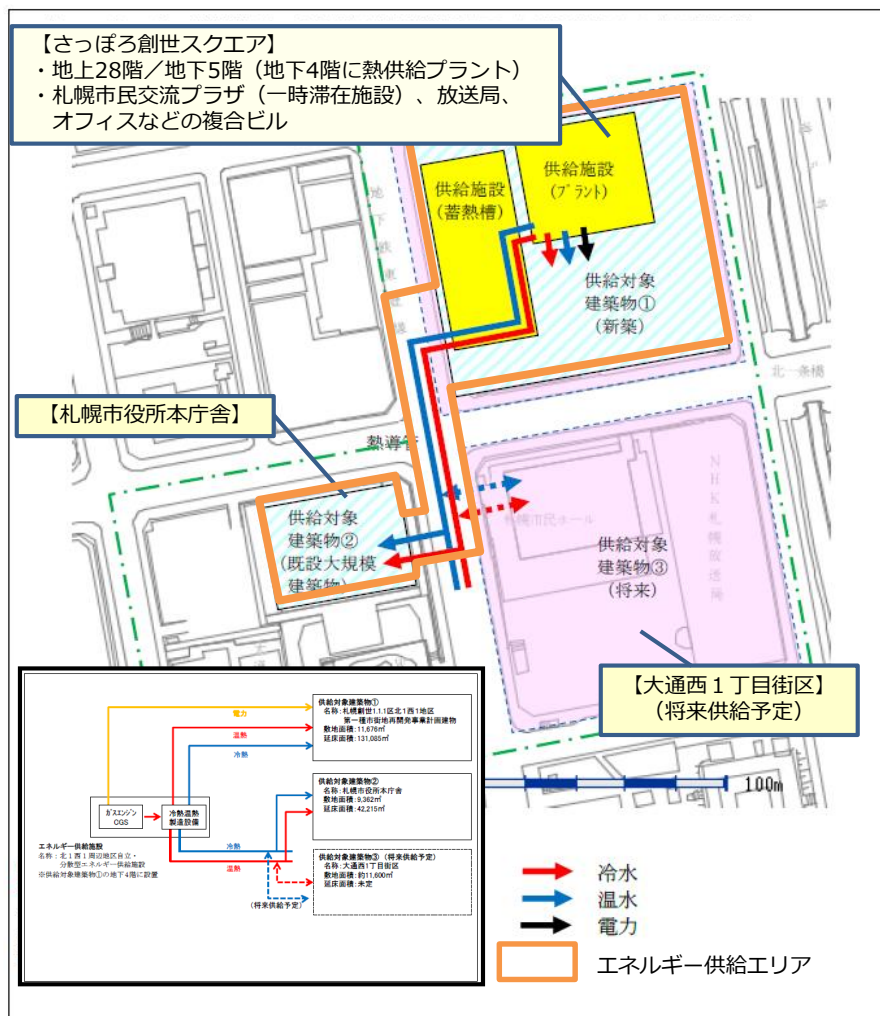
【面的ネットワーク】

再開発と同時に整備する西2丁目地下歩道天井部分に熱導管を敷設（公共空間の有効活用）

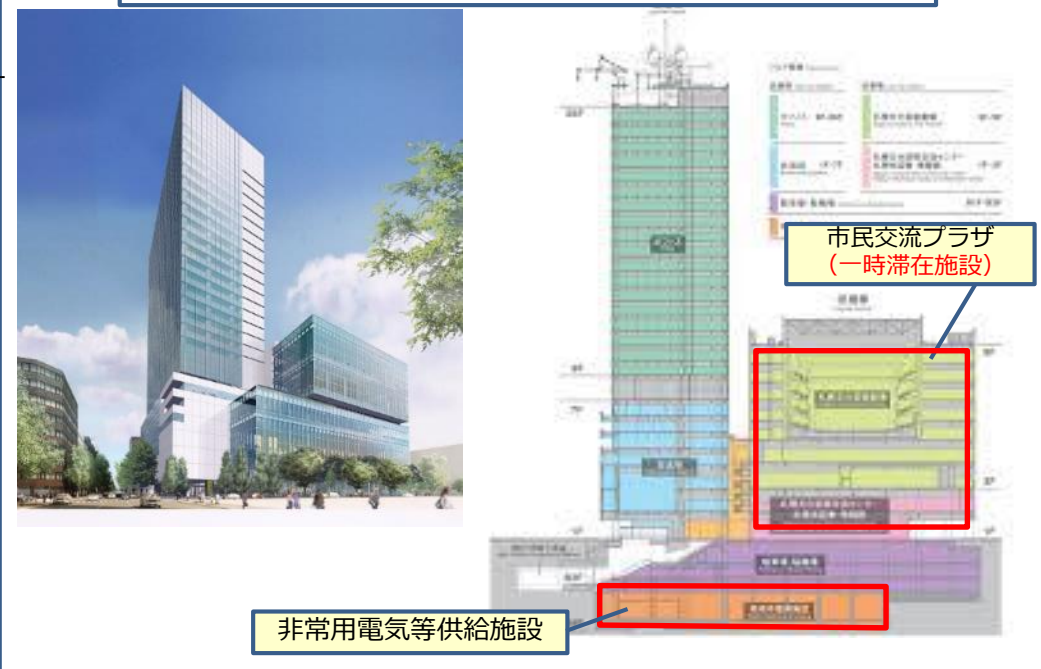


(5)平成30年北海道胆振東部地震での対応

H30.9.6 (木) 3:07 地震発生(最大震度7、M6.7)
(札幌市中央区:震度4、市内最大震度:6弱)
H30.9.6 (木) 3:25 道内大規模停電(ブラックアウト)
⇒CGS起動により、プラント及びビル施設への電力と
ビル施設及び市役所への冷熱を供給開始
H30.9.6 (木) 17時頃 復電(当該地区)



【さっぽろ創世スクエア(札幌創世1.1.1区北1西1)】



【さっぽろ創成スクエアでの対応】

地震や停電の影響によりホテルで泊まれなくなったり、帰宅できなくなった観光客等を対象に、市民交流プラザ内に避難所を開設

- ・収容人数 約450名
- ・滞留、宿泊スペースとして利用
- ・充電スポットの設置
- ・テレビによる災害情報提供 等



V. 支援制度等

- 1 支援制度 (国際競争業務継続拠点整備事業)
(都市構造再編集中支援事業)
- 2 地区事例
- 3 その他 (業務用建築物の脱炭素改修加速化事業)

業務用建築物の脱炭素改修加速化事業(環境省)

業務用建築物の脱炭素改修加速化事業 (経済産業省・国土交通省連携事業)



【令和6年度補正予算額 11,175百万円】
※4年間で総額34,373百万円の国庫債務負担

既存業務用施設の脱炭素化を早期に実現するため、外皮の高断熱化及び高効率空調機器等の導入を支援します。

1. 事業目的

- ・建築物分野において、2050年の目指すべき姿（ストック平均でZEB基準の水準の省エネルギー性能※の確保）を達成するためには、CO2削減ポテンシャルが大きい既存建築物への対策が不可欠。
- ・外皮の高断熱化と高効率空調機器等の導入加速を支援することにより、価格低減による産業競争力強化・経済成長と、事務所や教育施設などを含む建築物からの温室効果ガスの排出削減を共に実現し、更に健康性、快適性など、ウェルビーイング／くらしの質の向上を図る。

2. 事業内容

既存建築物の外皮の高断熱化及び高効率空調機器等の導入を促進するため、設備補助を行う。

○主な要件：改修後の外皮性能BPIが1.0以下となっていること及び一次エネルギー消費量が省エネルギー基準から用途に応じて30%又は40%程度以上削減されること（ホテル・病院・百貨店・飲食店等：30%、事務所・学校等：40%）、BEMSによるエネルギー管理を行うこと 等

○主な対象設備：断熱窓、断熱材、高効率空調機器、高効率照明器具、高効率給湯機器 等

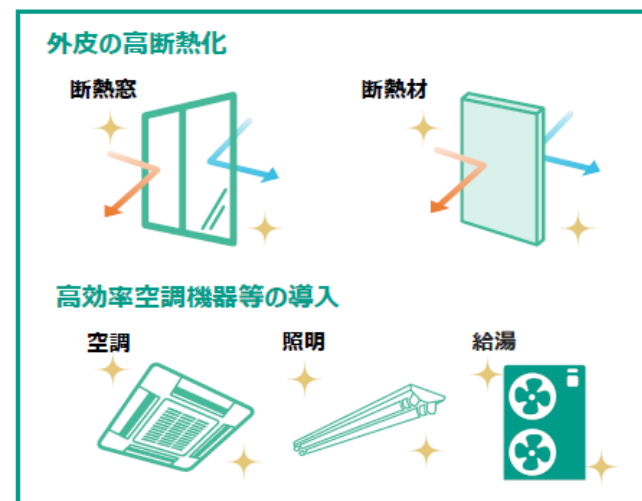
- ・設備によりトップランナー制度目標水準値を超えるもの等、一定の基準を満たすものを対象とする。
- ・一定の要件を満たした外部の高効率熱源機器からエネルギーを融通する場合は、当該機器等も対象とする。

○補助額：改修内容に応じて定額（補助率1/2～1/3相当） 等

3. 事業スキーム

- 事業形態 間接補助事業
- 委託先及び補助対象 地方公共団体、民間事業者・団体等
- 実施期間 令和6年度

4. 補助事業のイメージ



省エネルギー基準から、用途に応じて30%又は40%程度以上削減

※ ZEB基準の水準の省エネ性能：一次エネルギー消費量が省エネルギー基準から用途に応じて30%又は40%程度削減されている状態。

まとめ

I. 都市を取り巻く現状と課題

- CO2排出量の約 5 割が都市由来
- 国土交通グリーンチャレンジで都市のコンパクト化、都市内の脱炭素化を推進

II. コンパクト・プラス・ネットワークの推進

- エコまち法からはじまり、立地適正化計画の推進に。
- コンパクトシティ化に向けた都市開発等と一体的に、自立分散型面的エネルギーシステムの導入を推進していくことが有効。

III. エネルギー面的利用の推進

- エネルギー効率、防災性の向上の観点から効果的。
- 複数の建物の異なるエネルギー需要を組み合わせることが導入のポイント。

IV. 令和 7 年度予算概要

- 支援制度の拡充（国際競争業務継続拠点整備事業）

V. 支援制度等

- 災害時の業務継続に必要なエネルギーの安定供給が確保される業務継続地区（BCD）の構築を支援（国際競争業務継続拠点整備事業）。
- 立地適正化計画等に基づく都市機能の集約化の機会を捉えたエネルギーの面的利用に支援（都市構造再編集集中支援事業）
- 環境省と国交省で連携して取組を支援（業務用建築物の脱炭素改修加速化事業）

麻布台ヒルズ 再開発エリアにおけるエネルギー供給

都市環境エネルギー技術研修会

開催日：2025年2月6日（木）



虎ノ門エネルギーネットワーク株式会社 技術部 近内義広

TEN

供給エリアなどの紹介

1. 麻布台ヒルズ概要
2. 虎ノ門エネルギーネットワーク概要

エネルギーの面的利用に資する取組み

3. 防災性の向上
4. 効率的な設備導入
5. 未利用エネルギーの活用
6. AIを活用した熱源最適運用
7. 需要家と連携した事例

年間運転実績

8. 【参考】運転実績の紹介

- 1989年 「街づくり協議会」を設立。以降30年以上の年月をかけて、
「虎ノ門・麻布台地区第一種市街地再開発事業」の計画を進行。
- 2017年 国家戦略特区法に基づき都市計画決定。
- 2019年8月 「麻布台ヒルズ森JPタワー」着工。
- 2023年6月 「麻布台ヒルズ森JPタワー」竣工。同年11月に開業。



開発前の計画地（空撮）



開発前の計画地の街並み



開発前の計画地の街並み 3

1-2 麻布台ヒルズ 各ビルの概要

麻布台ヒルズ 森JPタワー

高さ 約330m

オフィス、住宅、商業施設
医療施設、学校等

麻布台ヒルズ レジデンスB

高さ 約270m

住宅、オフィス等

麻布台ヒルズ レジデンスA

高さ 約240m

住宅、ホテル等

虎ノ門エネルギーネットワーク

麻布台プラント

森JPタワー地下5階

ガーデンプラザ

住宅、オフィス、商業施設
ミュージアム等

1-3 麻布台ヒルズ 施設概要

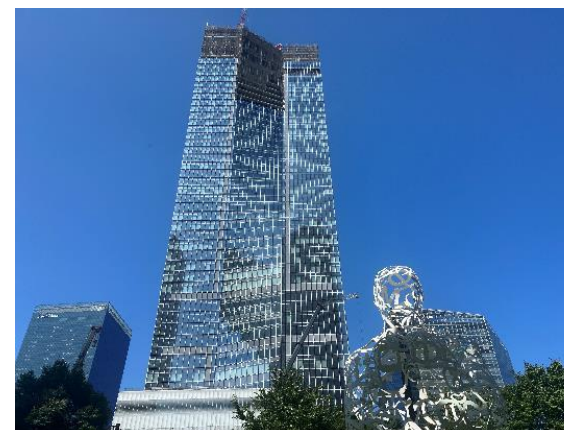
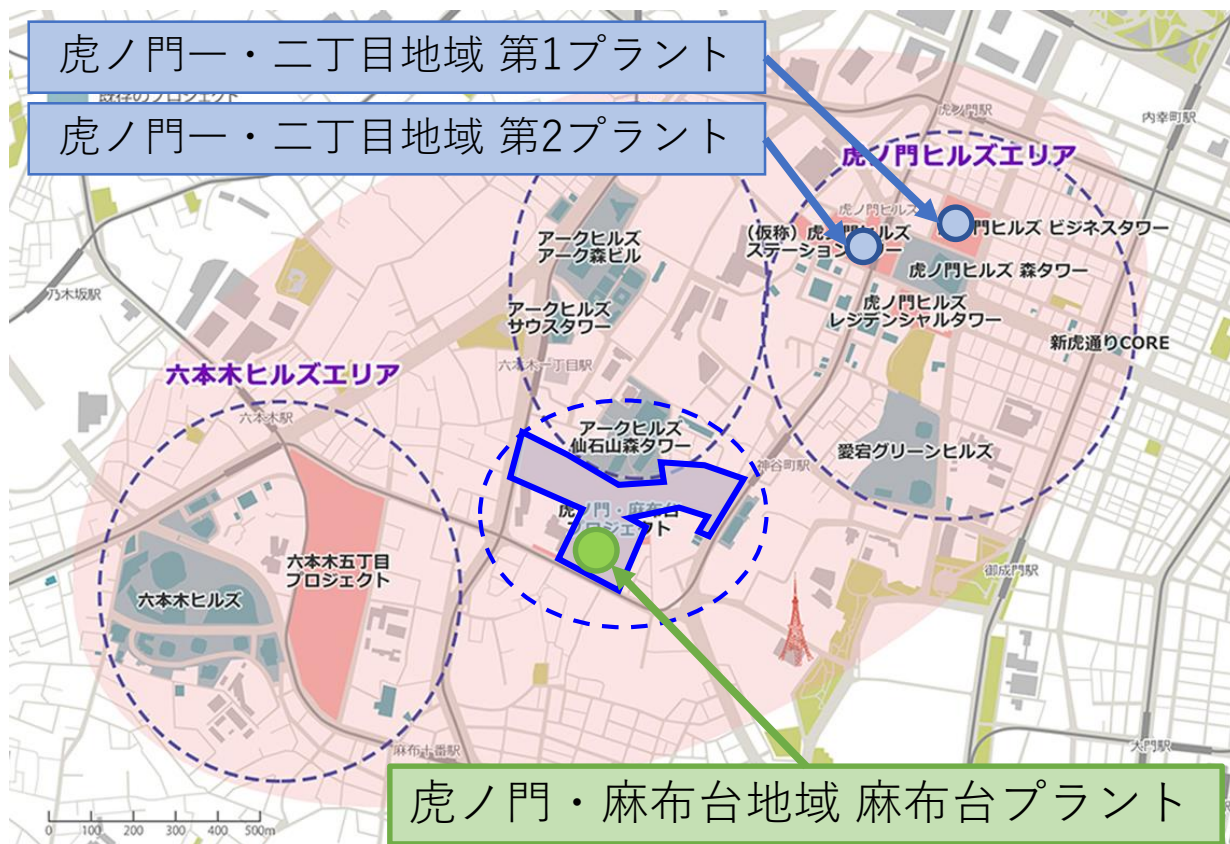


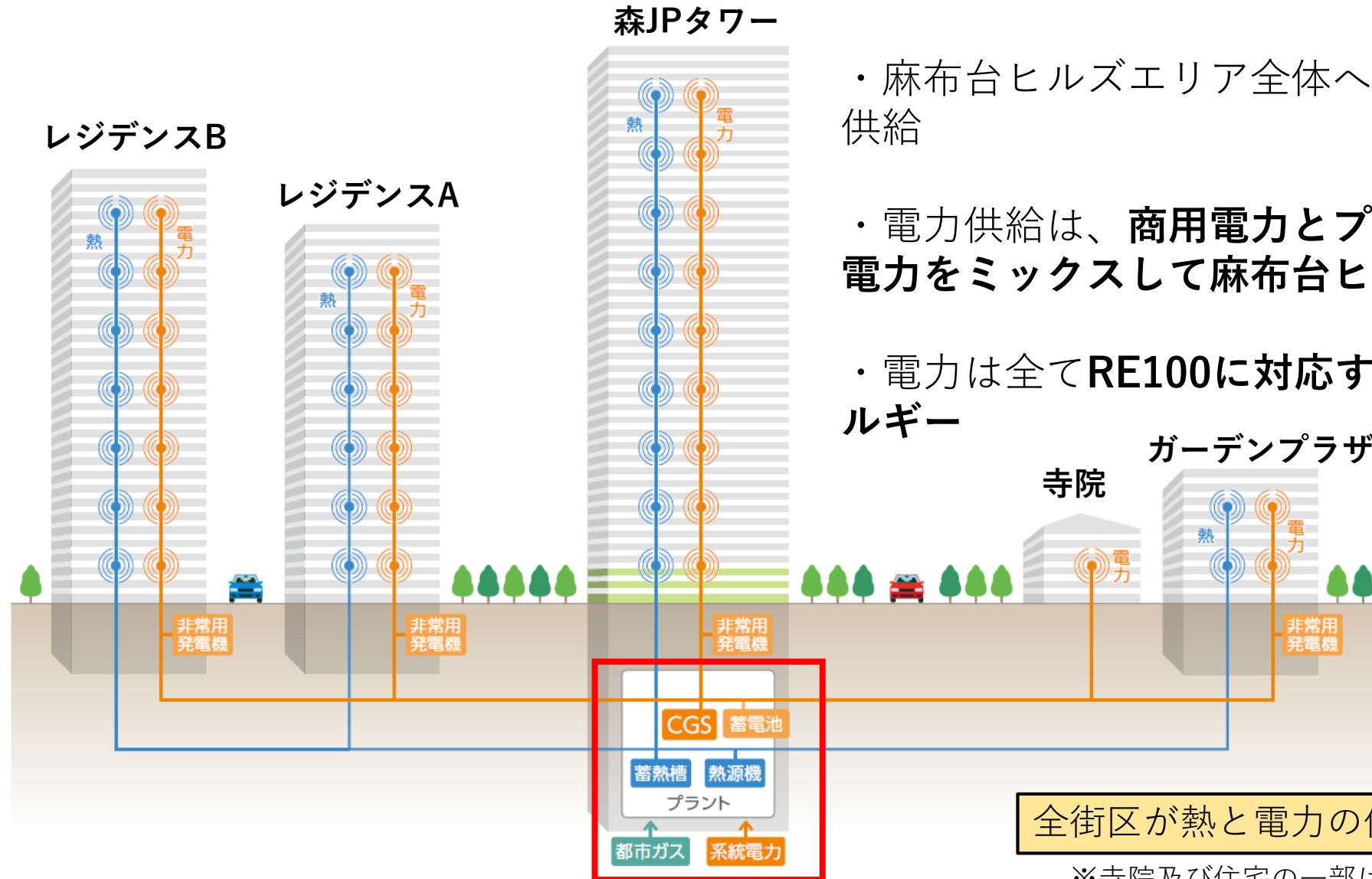
計画区域	約8.1ha
緑化面積	約2.4ha
建物延床面積	861,700m ²
オフィス総賃室面積	214,500m ²
住宅戸数	約1,400戸



2016年10月、森ビル株式会社と東京電力エナジーパートナー株式会社の2社が共同で、供給エリア全体の省エネルギーとBCP性能向上を目的に設立。

会社名（商号）	虎ノ門エネルギーネットワーク株式会社
設立	2016年（平成28年）10月21日
資本金	490百万円
株主	森ビル株式会社 東京電力エナジーパートナー株式会社
主要な事業内容	電気事業・熱供給事業
○虎ノ門一・二丁目地域 第1プラント 2020年1月竣工 ○虎ノ門一・二丁目地域 第2プラント 2023年7月竣工 ○虎ノ門・麻布台地域麻布台プラント 2023年6月竣工	





- ・ 森JPタワー 地下5階にプラントを設置
- ・ 麻布台ヒルズエリア全体へ電力と空調用の熱を供給
- ・ 電力供給は、商用電力とプラント内のCGS発電電力をミックスして麻布台ヒルズ全体へ供給
- ・ 電力は全てRE100に対応する実質再生可能エネルギー

全街区が熱と電力の供給エリア

※寺院及び住宅の一部は電力供給のみ

主要熱源機器

機器種別	冷却能力 (RT)	加熱能力 (kW)	台数
インバータターボ冷凍機	1,100	—	2
インバータターボ冷凍機	1,310	—	1
インバータターボ冷凍機	1,350	—	1
ダブルバンドル型ターボ冷凍機	650	2,320	1
熱回収型ヒートポンプチラー	140	540	4
吸収冷温水機（ガス専焼）	1,000	2,353	2
排熱回収型吸収冷凍機	1,200	—	2
蒸気貫流ボイラ（ガス・油切替）	—	1,253	3
蒸気貫流ボイラ（ガス専焼）	—	1,253	2
水熱源ヒートポンプチラー	24	99	1

標準供給温度

熱媒体	供給温度	熱媒体	供給温度
冷水	7℃	温水	49℃
中温冷水	12℃		

蓄熱槽

槽種別	容量 (m3)
中温冷水/冷水槽（原則中温水）	4,200
冷水/中温冷水槽（原則冷水）	3,800
冷水/温水槽（季節切替）	2,200

CGS設備

機器種別	能力 (kW)	台数
ガスエンジン	5,200	2

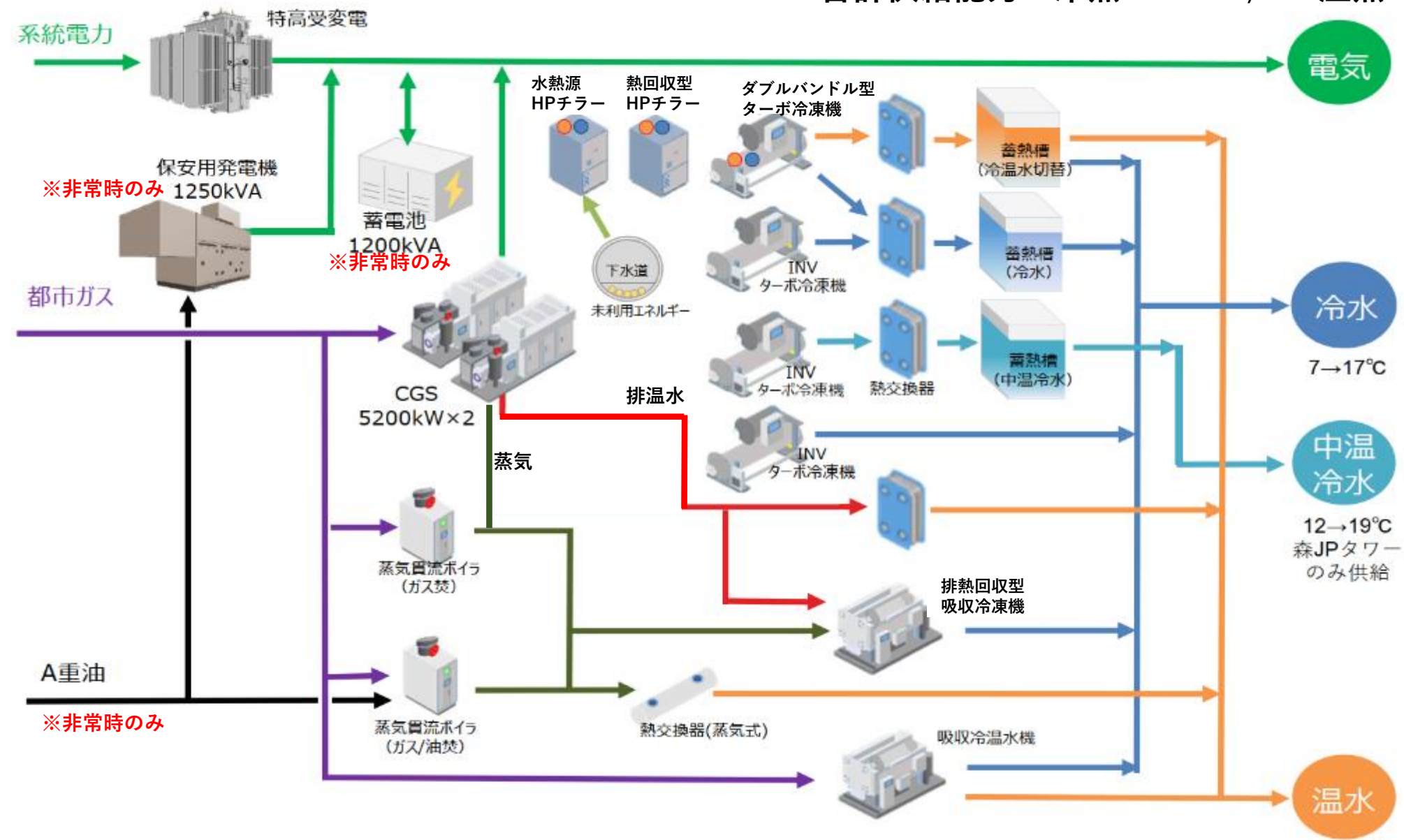
機器種別	能力 (t/h)	台数
排ガス蒸気ボイラ	2.356	2

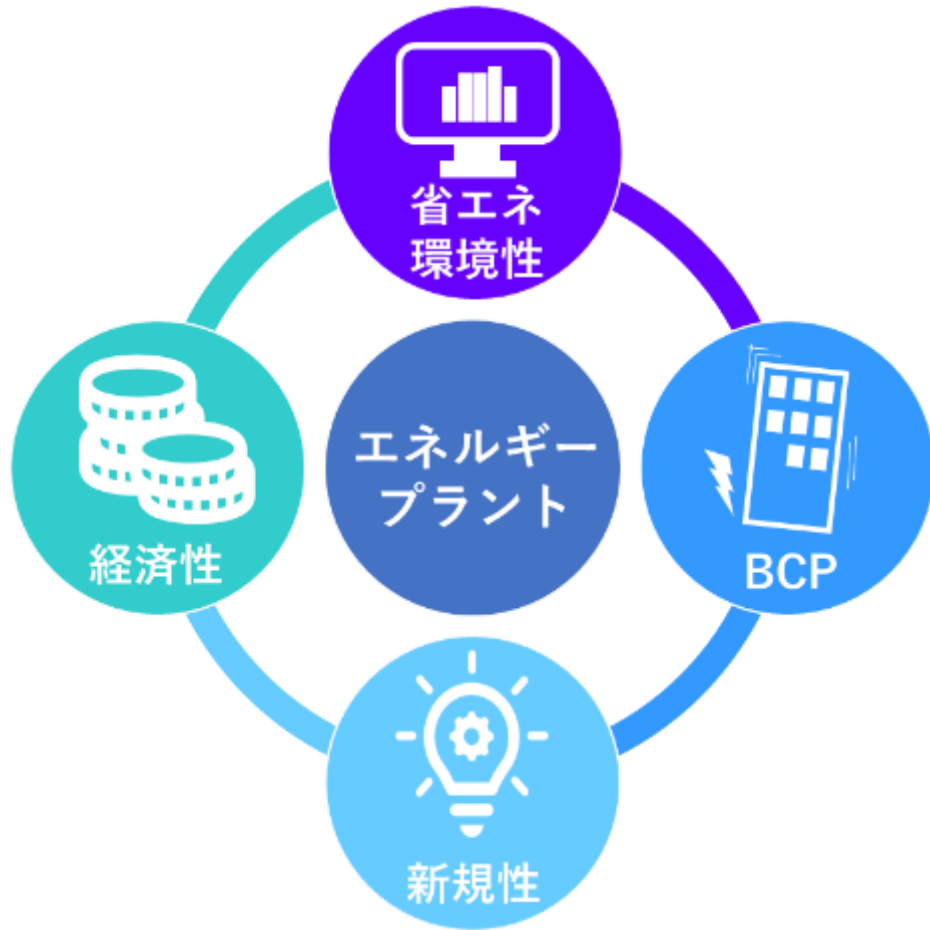
導管往復延長

冷水	中温冷水	温水	合計
2,700m	340m	2,700m	5,740m

2-4 エネルギー供給系統図

合計供給能力 冷熱209.4GJ/h 温熱95.2GJ/h





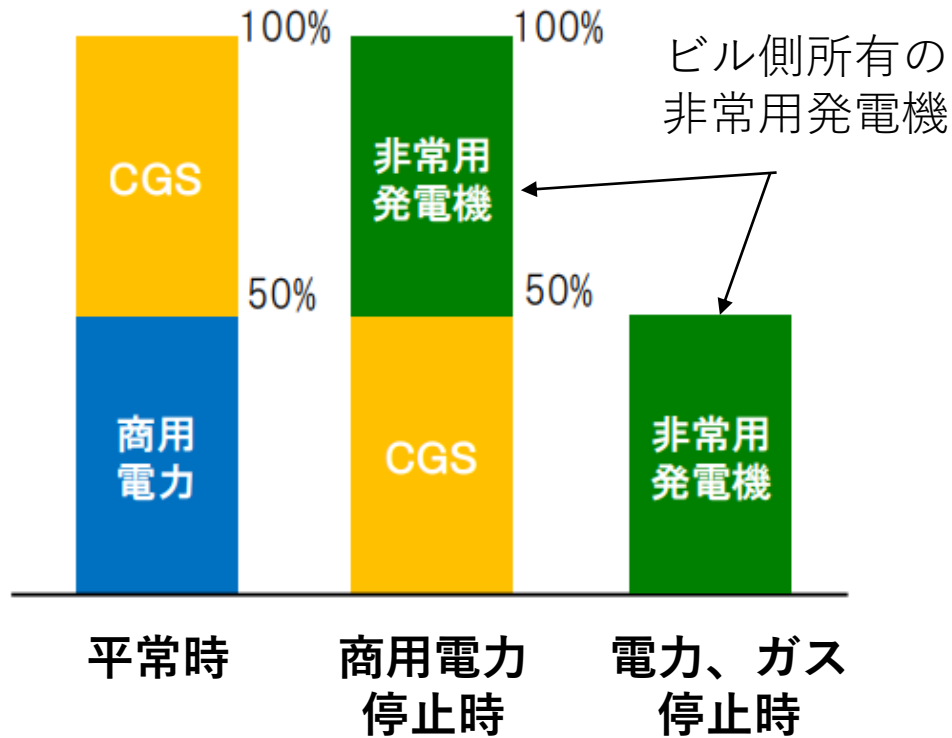
■ プラントのコンセプト

省エネ・環境性・経済性（柔軟なコストコントロール）・BCP（非常時の電熱供給）・新規性の全てを満たす施設をコンセプトとした。

■ プラントの主な特長

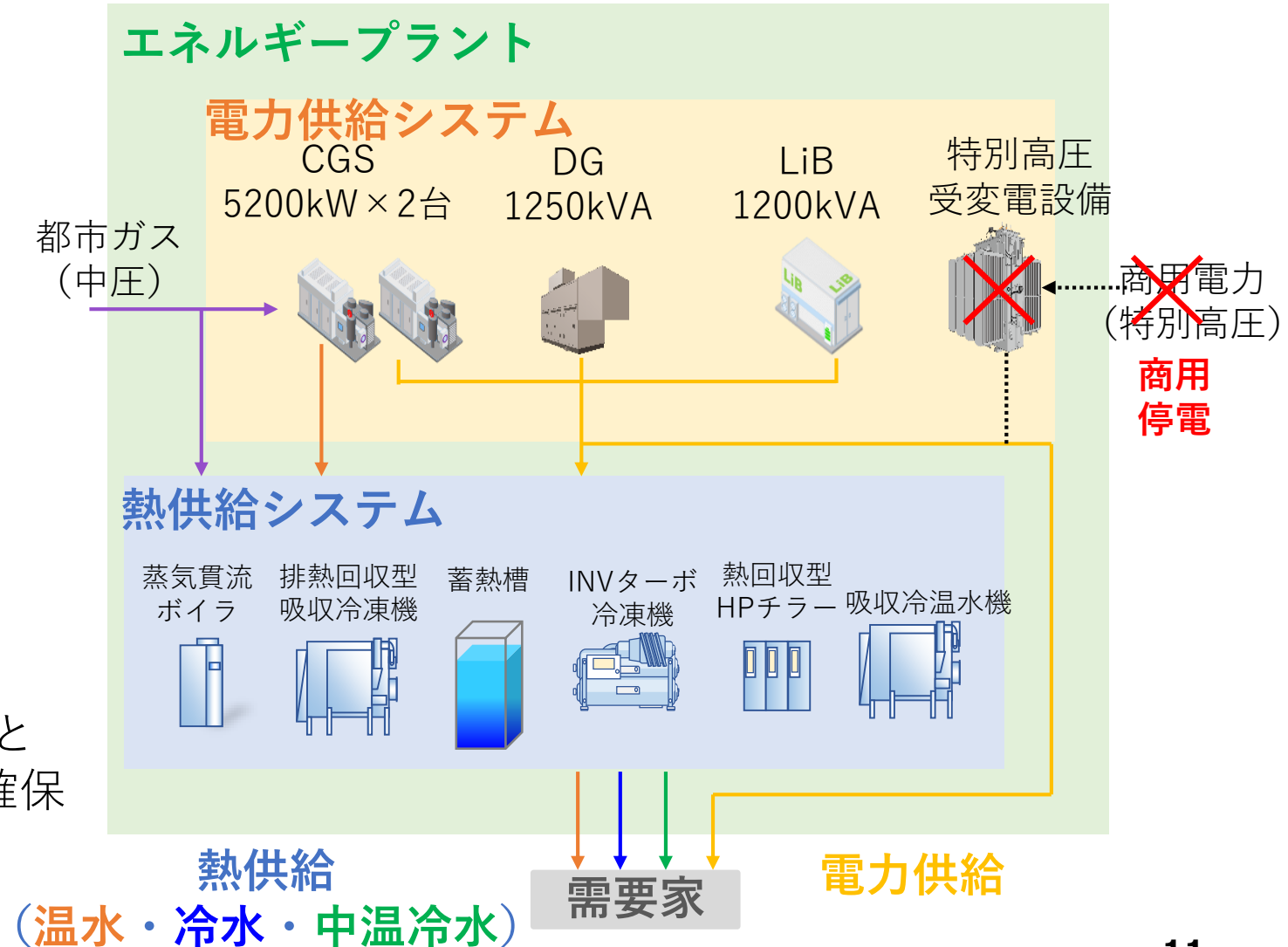
- ・ 大規模温度成層型水蓄熱槽（計10,200m³）のフル活用
蓄熱槽をクッションタンクとして利用
- ・ 大型ガスエンジンCGSの排熱を有効利用できるシステム
- ・ 中温冷水による熱源システムの高効率化
オフィスへ12℃の冷水を通年で供給するシステムを導入
- ・ DHCにおける下水熱（未利用エネルギー）の有効利用
- ・ AI技術を活用した熱源・CGSの最適運転制御

電力供給能力イメージ



・ 停電時でもCGSとビルの非常用発電機と組み合わせて、100%の電力供給能力を確保

商用電力停止時のエネルギー供給（100%能力確保）



長期断水時における対応

①井戸水の利用

- ・ 非常時のみの使用で防災用井戸を確保
- ・ 長期断水時の冷却水補給水やボイラ補給水として利用して、CGSの安定運転を継続



サンドセパレータ
(井戸水の砂除去)



井戸水配管



森JPタワーへの送水ポンプ



森JPタワーへの配管

②蓄熱槽の利用 (井戸水停止時)

- ・ 冷却水補給水やボイラ補給水として利用して、CGSの安定運転を継続
- ・ 森JPタワーへ水を供給するライン (常設のポンプと配管) を構築し、生活用水として利用

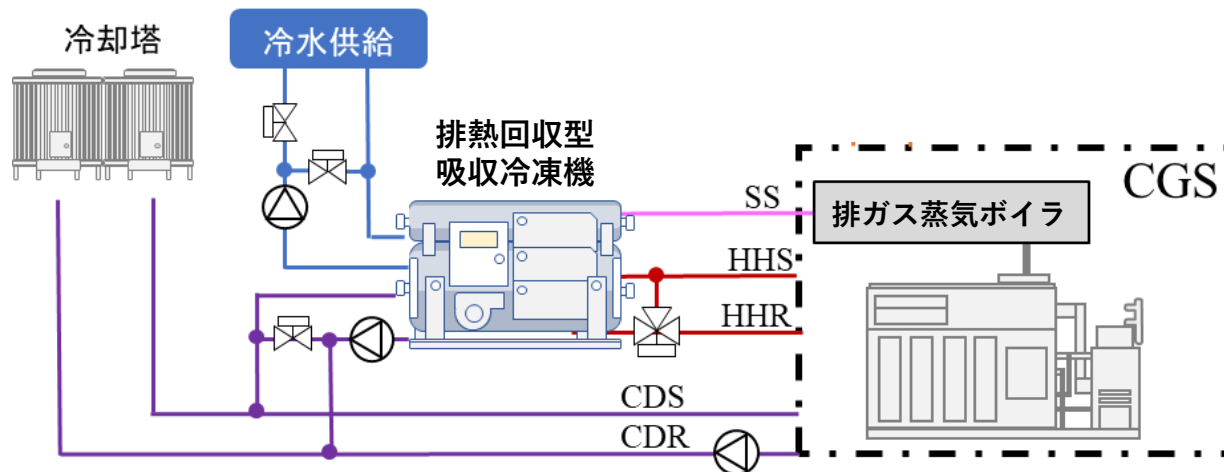
需要家テナントの業務継続や帰宅困難者 (3,600人受入) をエネルギー供給の立場で支援

大型CGS（計10,400kW）の導入

- ・ 平常時と停電発生時の双方で運用が可能
- ・ CGS排熱を低温まで利用
- ・ 冬期は冷却水をヒートポンプの熱源水に利用
- ・ 排熱の有効利用により、総合効率は80%を超える（低位発熱量換算）

<夏期排熱利用パターン>

排熱回収型吸収冷凍機による冷水製造に利用



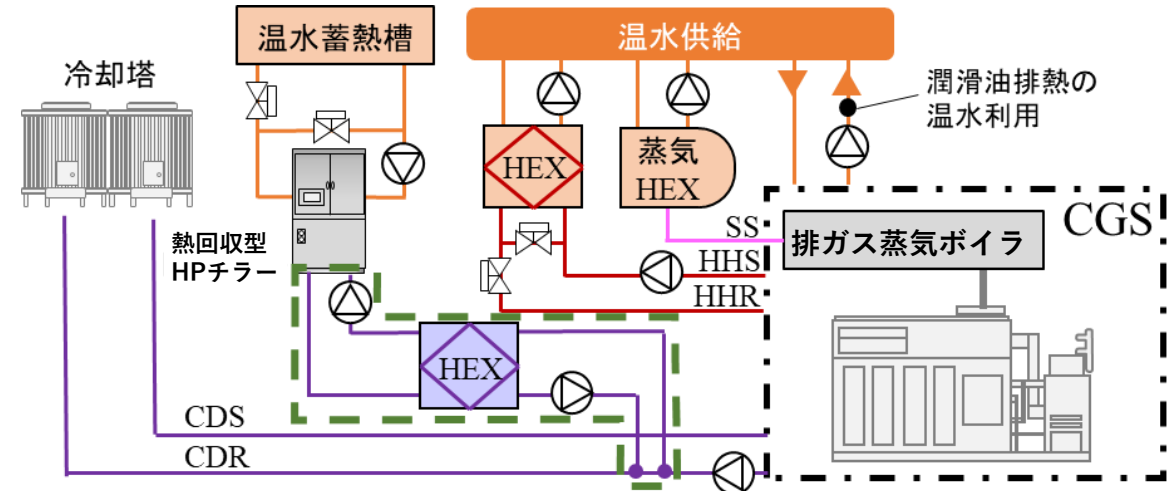
ガスエンジンCGS



排熱回収型吸収冷凍機

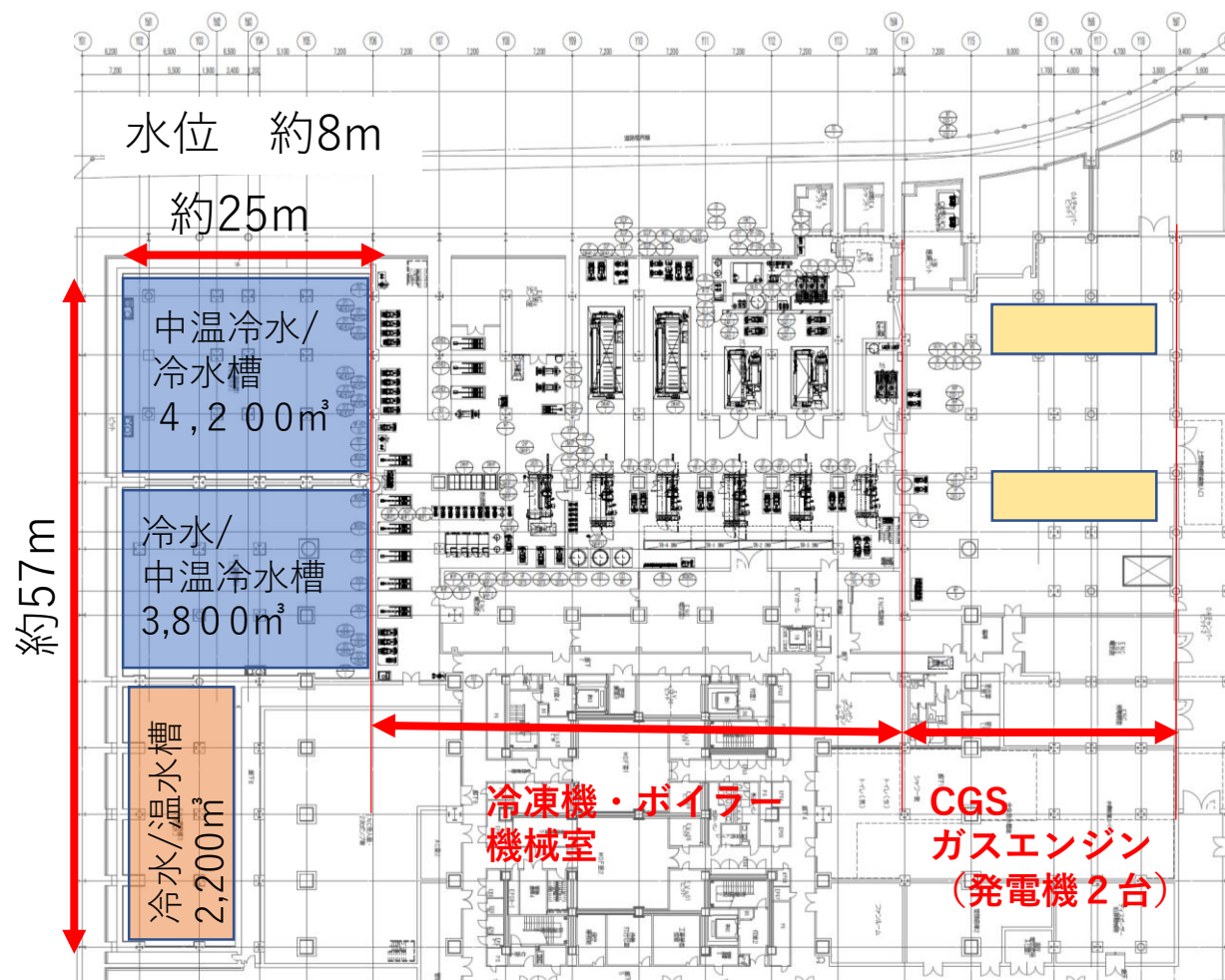
<冬期排熱利用パターン>

蒸気・高温水(88℃)・中温水(66℃)を温水製造に利用



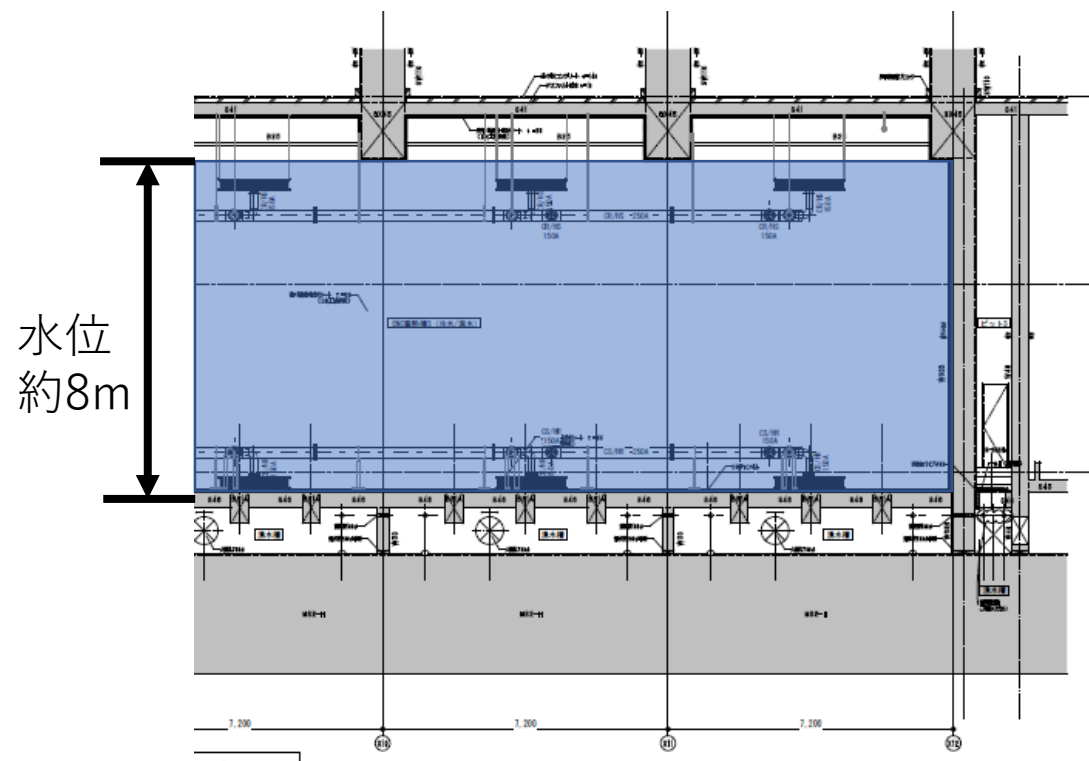
冷却塔へ放熱するCGS冷却水を熱源水として温水製造に利用

蓄熱槽概要



森JPタワー地下5階 機械室・蓄熱槽配置図

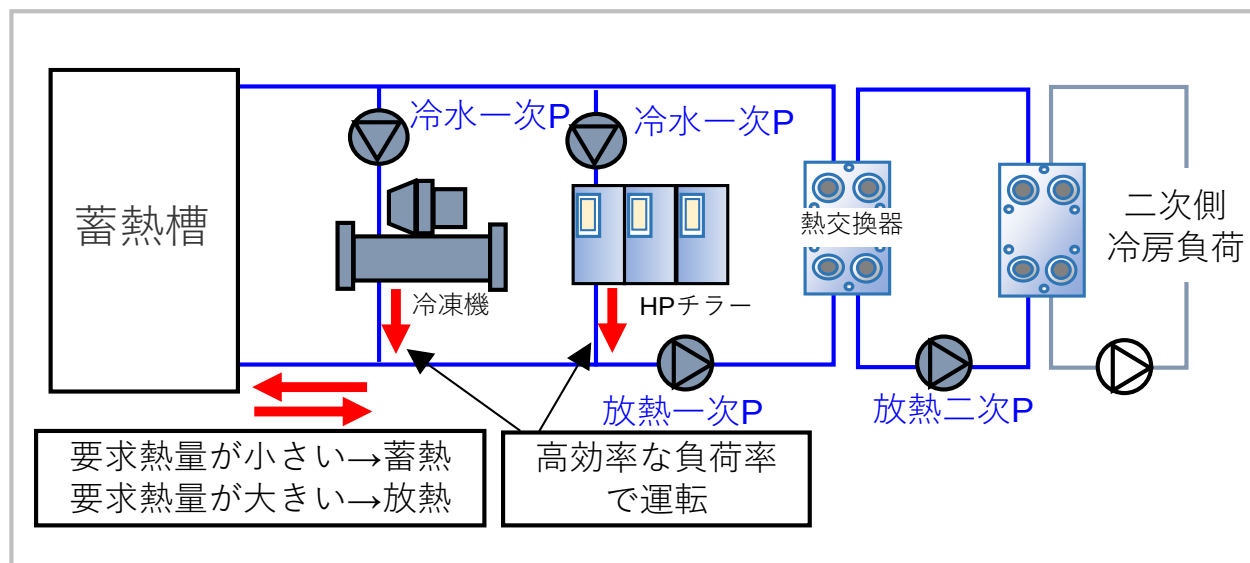
蓄熱槽は合計容量10,200m³（25mプールで20個分）あり、電力逼迫時に集中放熱運転により電力使用量を抑えたり、非常時に冷却水補給水や森JPタワーの生活用水として利用する



蓄熱槽断面図

大型蓄熱槽のクッションタンク利用

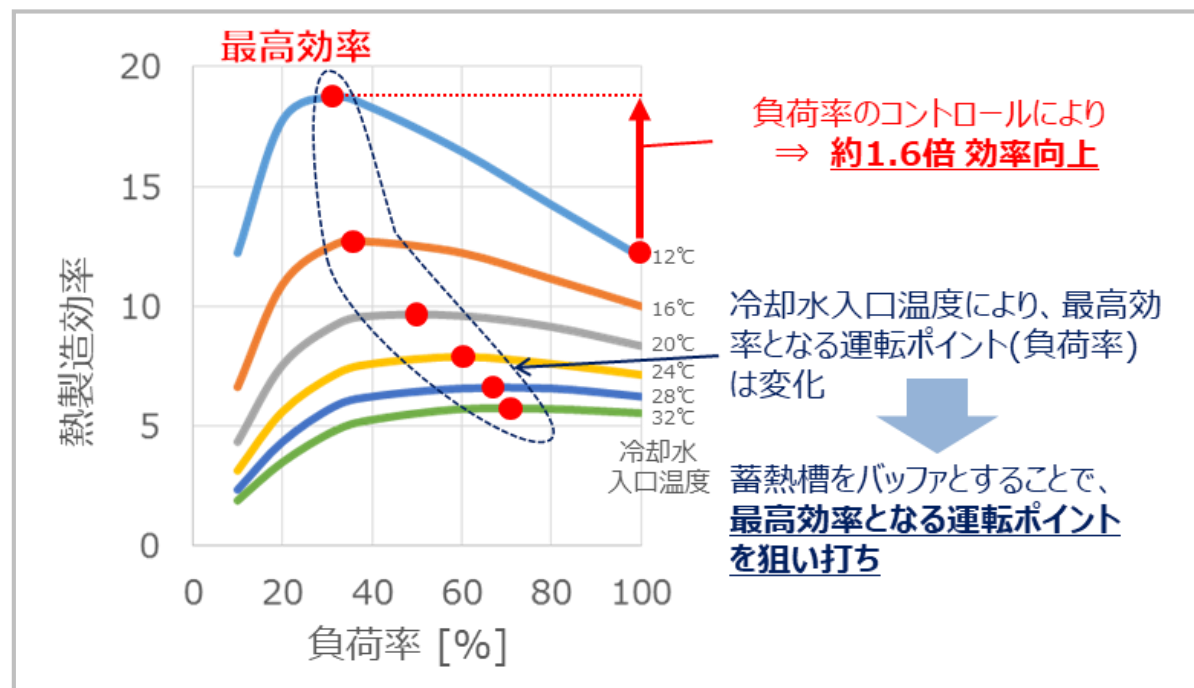
蓄熱槽はクッションタンク機能を有しているため、製造した冷水は需要家へ供給しつつ、供給量より製造量が上回った分は蓄熱される。逆に、熱源機の製造量より供給量が多い時は、二次ポンプが追従して冷水供給を継続する。これにより、インバータターボ冷凍機の最高効率を志向した意図的な部分負荷運転が可能となり、熱源機効率の向上を実現している。



【イメージ】蓄熱槽のクッションタンク利用

インバータターボ冷凍機の高効率運転

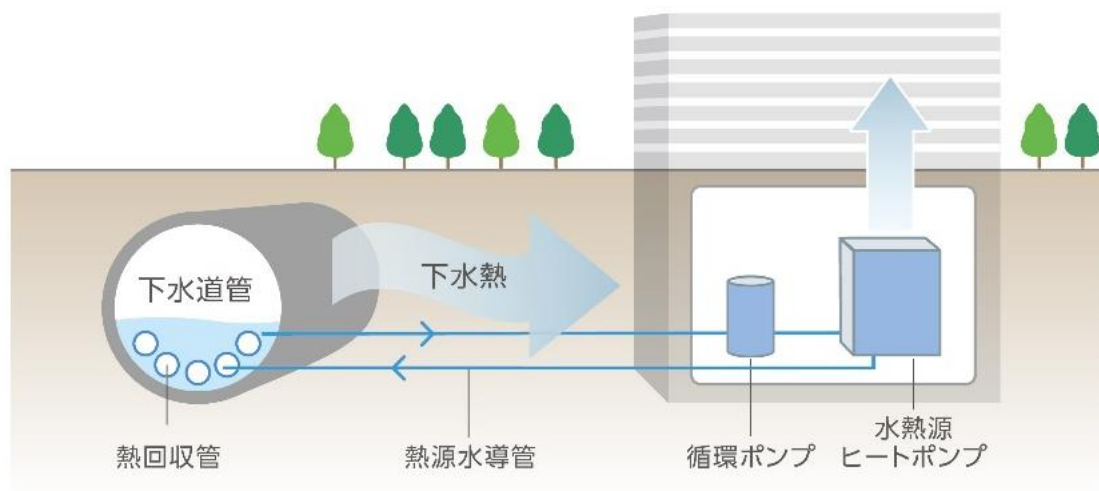
インバータターボ冷凍機を蓄熱槽と組み合わせて運用することで、インバータターボ冷凍機の負荷率別効率特性を最大限に活用して、最高効率を志向した意図的な部分負荷運転を行うことを可能としました。



インバータターボ冷凍機部分負荷効率

下水熱利用

- ・再開発で区域内の特別区道下に整備される下水道本管内に、延長約200mの下水熱利用熱交換器（管底設置方式）を設置して、ヒートポンプの熱源水として活用し、年間でCO2を70t削減します。
- ・下水導管の熱の地域冷暖房への活用は、本事業が国内初の事例です。



下水熱利用概要図



管底設置型熱交換器

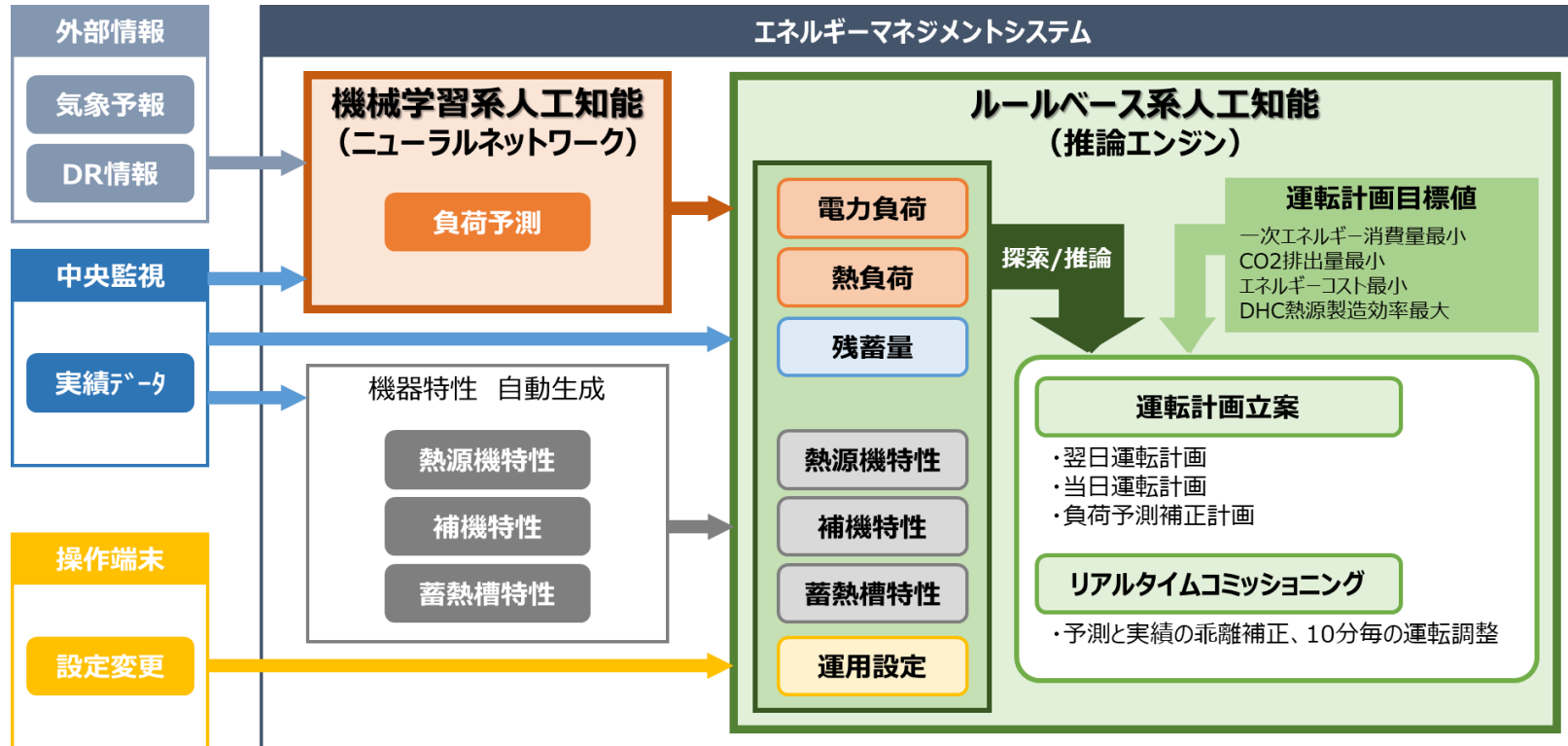


たて配管設置状況

AI活用型EMS概要

高効率運転を実現しつつ運転管理者の負担軽減を目的でAIを活用したエネルギーマネジメントシステムを導入。

- ・ 負荷予測：気象予報データと実績データを基に機械学習AIを用いて電力負荷と熱負荷を予測する。
- ・ 運転計画：電力負荷、熱負荷、機器特性等からルールベース型AIにより最適運転計画を立案する。
- ・ 自動運転：運転計画に基づき、CGSや熱源機器を制御しつつ、当日の気温や運転状況、DR要請等から運転計画の見直し（リアルタイムコミショニング）を自動で行っている。

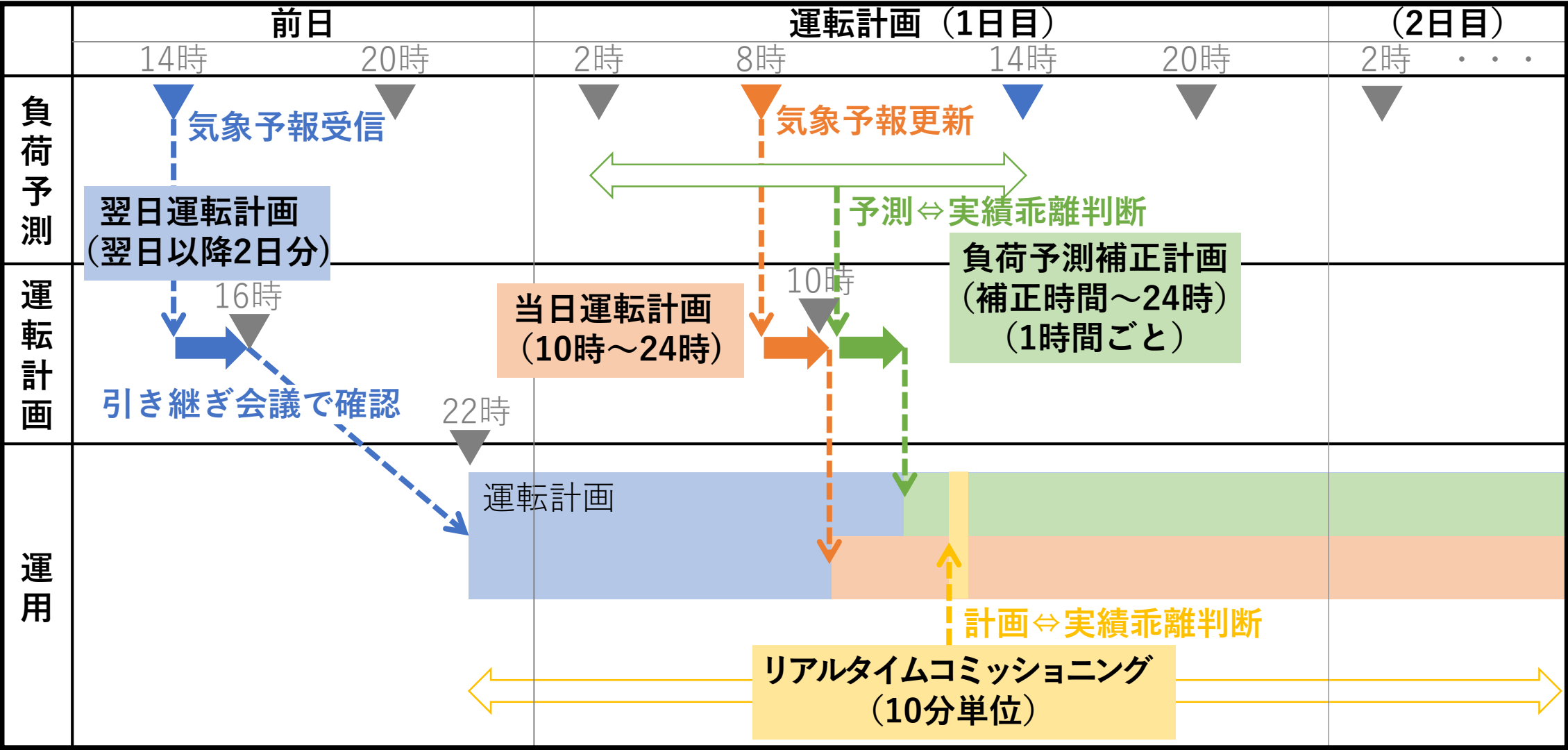


運転指標

運転指標は以下の4種類がある。

- ①一次エネルギー消費量
- ②CO2排出量
- ③プラントCOP
- ④運用コスト

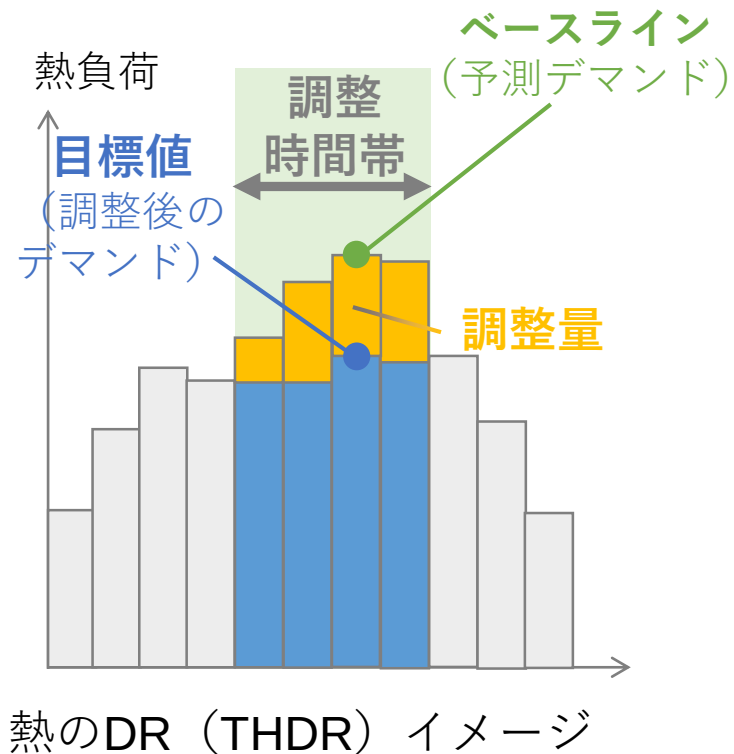
1つの指標を選択した運転計画だけでなく、多目的最適化の手法を組み込み、複数の指標に対する最適解を算出可能としている。



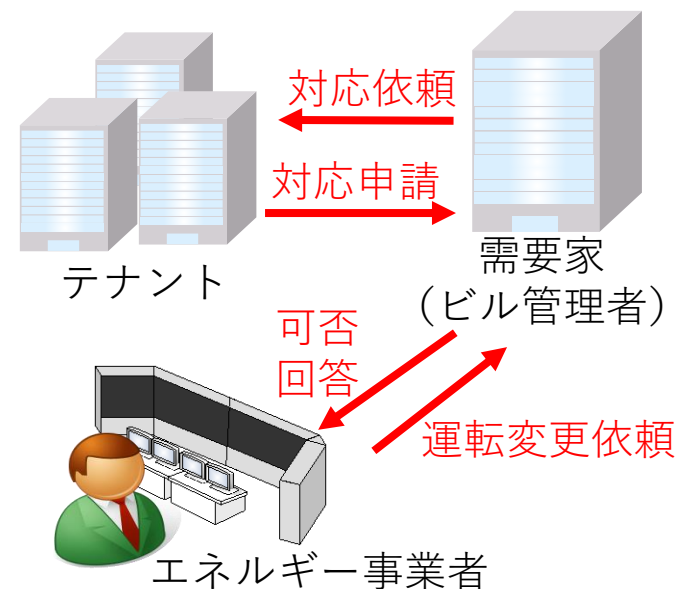
前日にAIが運転計画を立案
自動運転中も、AIが負荷予測と実績を考慮しながら運転計画を見直し、最適運転を実現

需給連携の取組み

- ・ **DHCに熱のDR（THDR）**を導入。
供給エリア内の熱需給逼迫時に発動。
- ・ 過大な設備形成を回避し、
面的な熱の負荷平準化を推進。

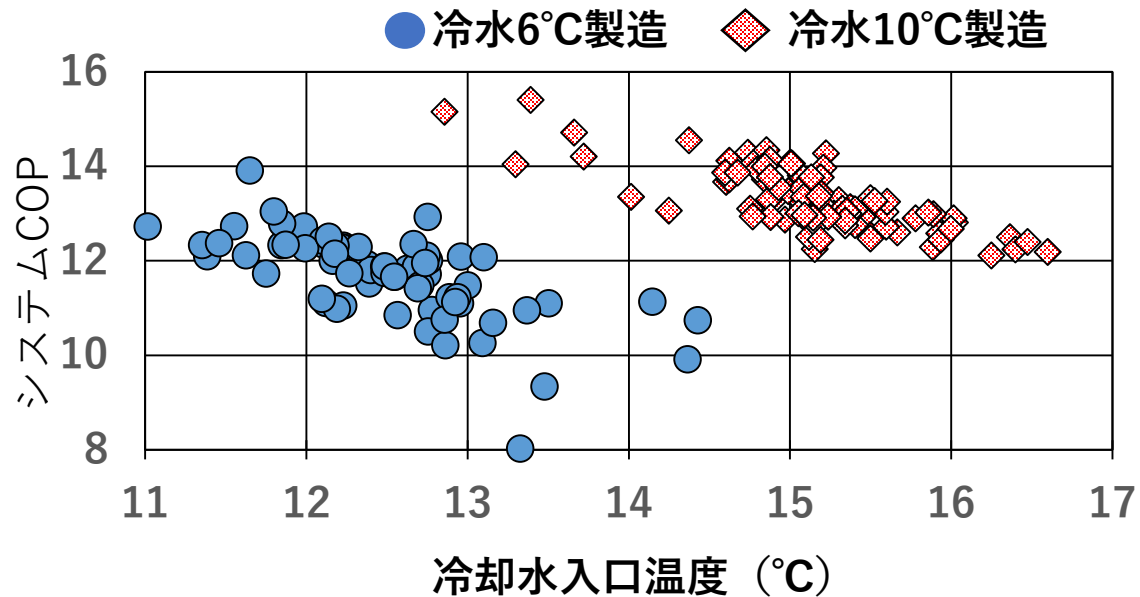


- ・ **エネルギーセンター、需要家、テナントの3者が連携**し、供給側だけでなく消費側も加えたエネルギーマネジメントシステムを構築。
- ・ 需要予測に基づき、状況に応じた省エネ運用をビル管理者へ依頼、ビル管理者がテナント毎の省エネを管理し、省エネ運用レベルに応じた制御を行う。



冷水供給温度緩和

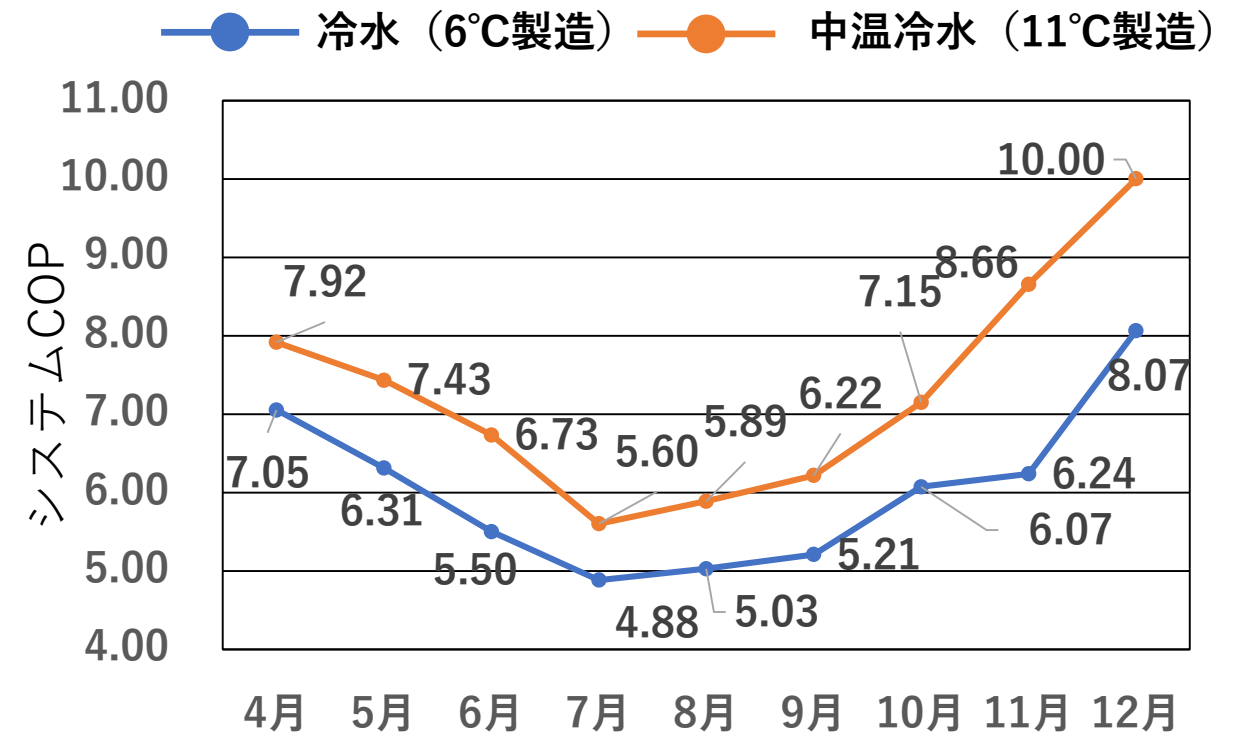
- ・ 冷水送水温度緩和により冷凍機効率を向上
- ・ 虎ノ門 第1プラントでは2021年の冬季から10℃供給（4℃緩和）を行い、13%程度の省エネ効果を実現
- ・ 麻布台ヒルズでは2024年冬期から冷水供給温度緩和を実施



インバータターボ冷凍機 冷却水入口温度とシステムCOP

中温冷水供給（森JPタワー事務所系統）

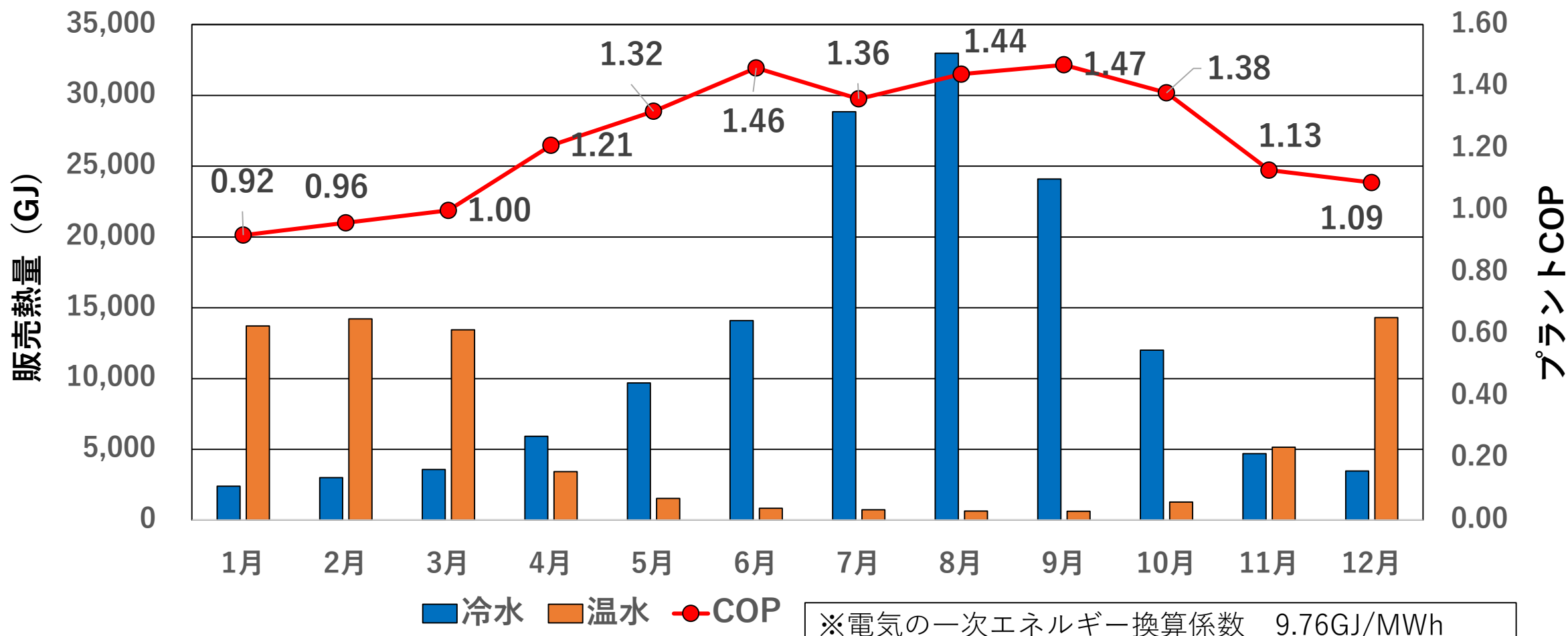
- ・ 森JPタワー事務所系統の空調で中温冷水を採用し、顕熱負荷および外気予冷に利用
- ・ インバータターボ冷凍機の冷水製造COPを向上させ、省エネを実現



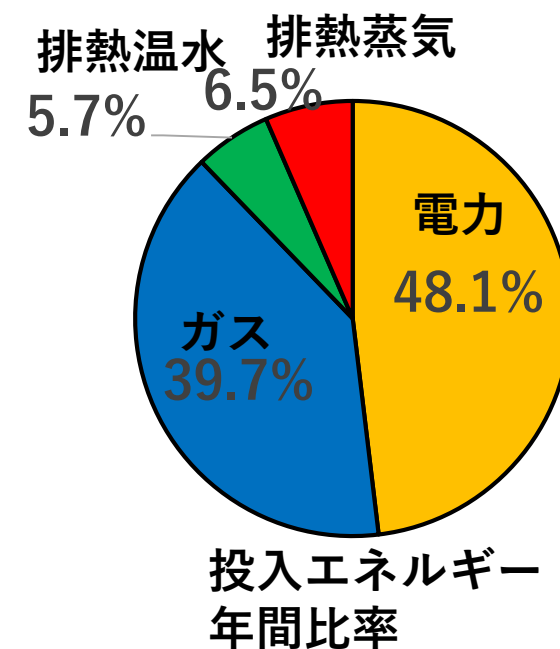
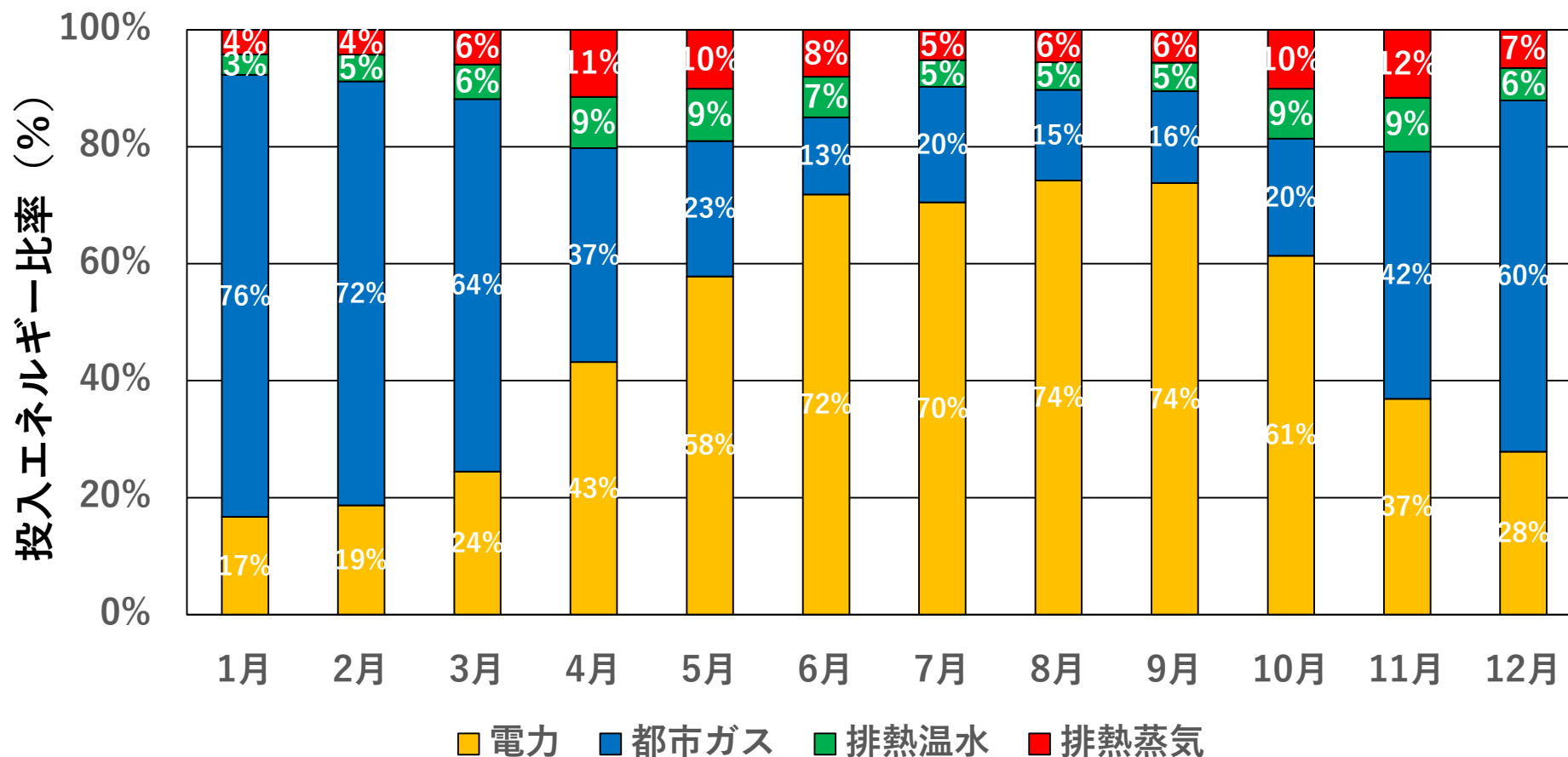
2024年4月～12月のインバータターボ冷凍機システムCOP比較

- ・ターボ冷凍機が稼働する夏期にCOPが高くなる
- ・冬期はCGS排熱の有効活用とダブルバンドル型ターボ冷凍機の稼働率向上がCOPのカギ
- ・1年間のCOPは1.22

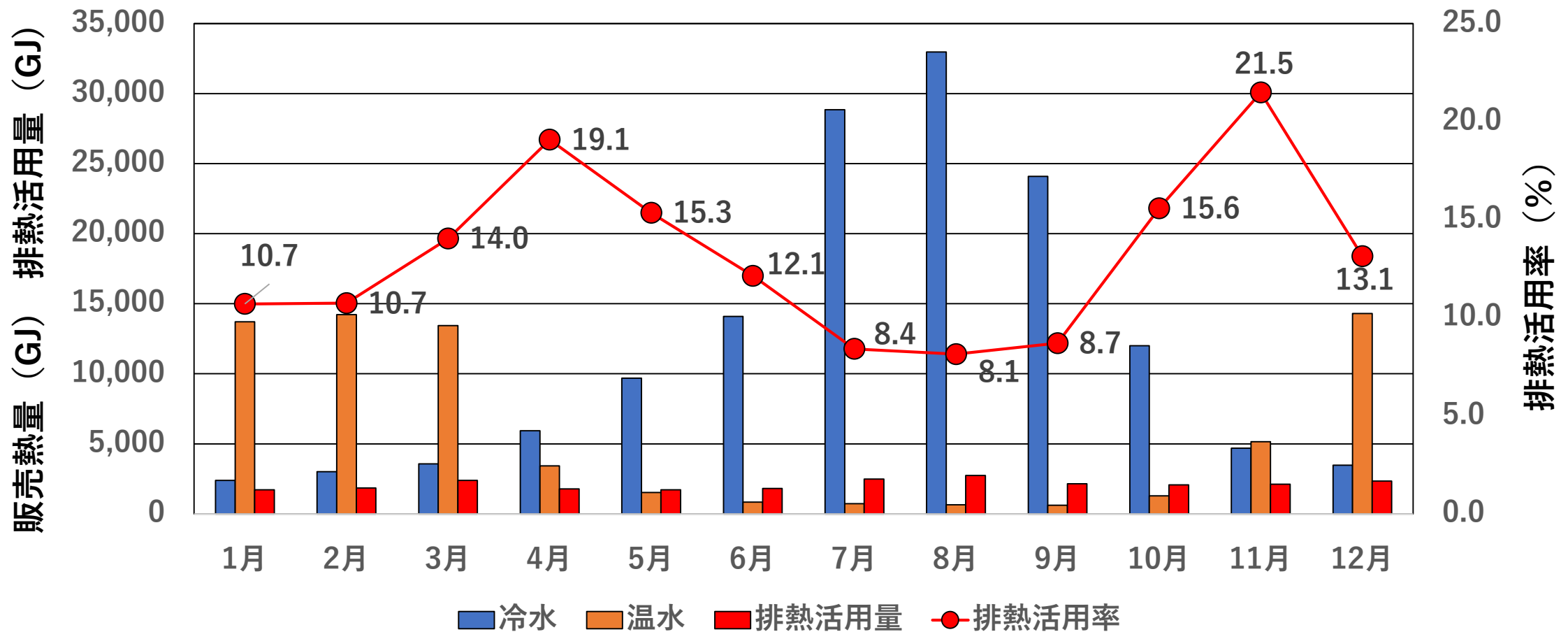
年間COP1.22



- ・ 電力はインバータターボ冷凍機の稼働率が上がる夏期で比率が増加
- ・ 冬期は温水製造でボイラの稼働率が上がり都市ガス比率が増加
- ・ 年間で電力が48.1%、ガスが39.7%、排熱が12.2%



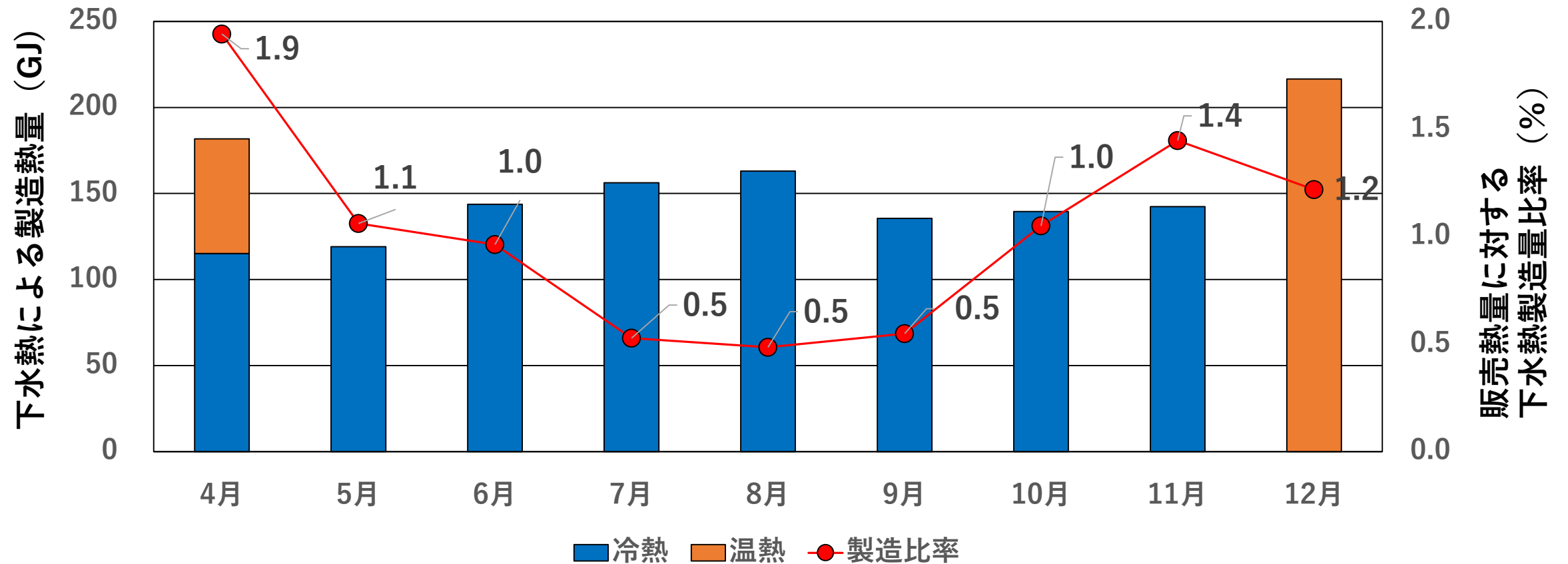
- ・発生する排熱を余すことなく熱供給へ活用
- ・毎月コンスタントに排熱を活用して年間排熱平均の活用率は11.9%
- ・販売熱量が減少する中間期における排熱活用率は15%～20%

年間排熱活用率 11.9%

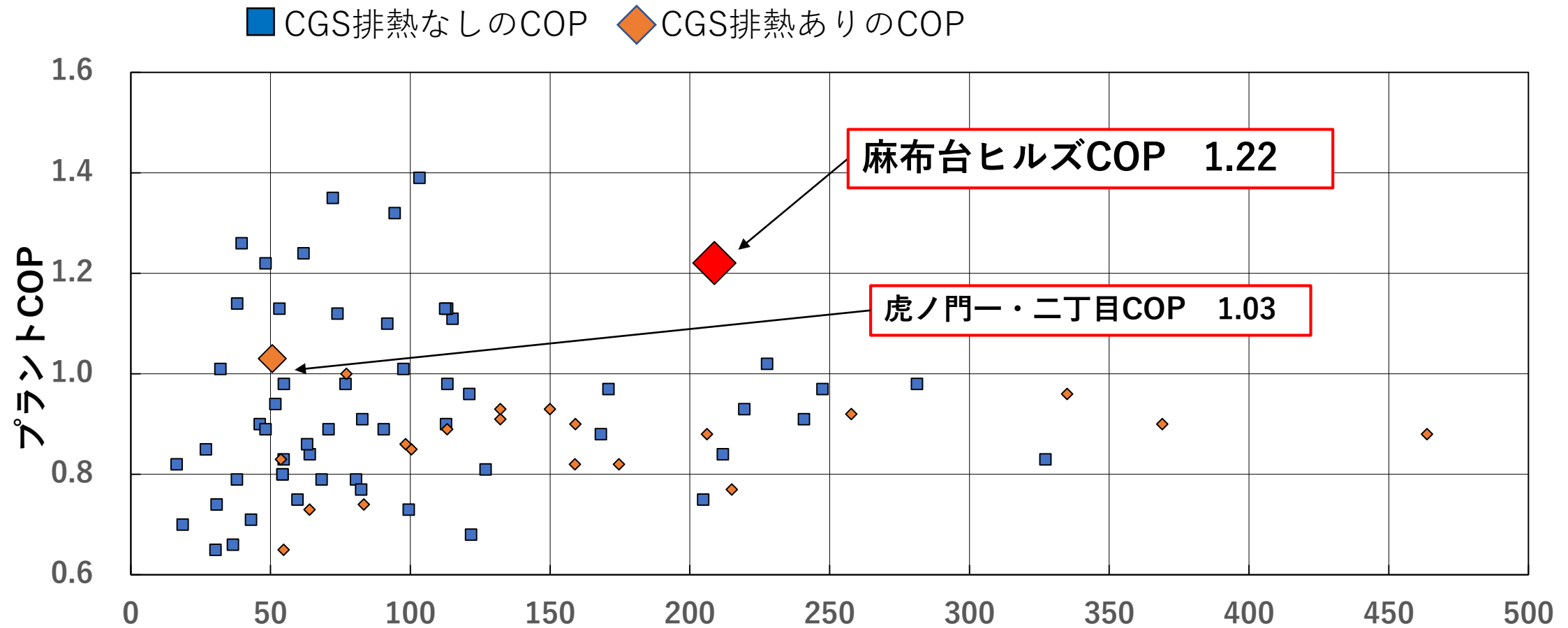
※排熱活用率 = 排熱活用量 ÷ 販売熱量

- ・ 2024年4月～12月の下水熱ヒートポンプによる製造熱量と販売熱量に対する比率を評価
- ・ 販売熱量が減少する時期は比率が1.0%を超える
- ・ 9か月間における平均製造比率は1.02%

平均製造比率 1.02%



- ・ CGS排熱を活用するプラントの中ではCOPが最高値（麻布台ヒルズCOP1.22）
- ・ 環境性能の確保とBCP性能に優れたシステムを実現



※麻布台ヒルズ以外の実績値は2022年度
麻布台ヒルズは2024年1月～2024年12月実績

販売熱量 (TJ)

ご清聴ありがとうございました

清原工業団地スマエネ事業

～既存工業団地におけるエネルギー基盤の再構築～

東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社

2025年2月6日



目次

1. 当社の紹介

2. カーボンニュートラルのための本事業の位置づけ

3. 清原工業団地スマエネ事業概要

1. 当社の紹介

会社概要

誰もできない、に挑む。



社 名	東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社 T okyo G as E ngineering S olutions Corporation
株 主	東京ガス株式会社 100%出資
売上高	1,694 億円（単体）、2,178 億円（連結）※2023年度
従業員数	1,935 名 （単体）、2,546 名 （連結）※2024年4月1日現在
事業内容	1. ガス・電気営業及びオンサイト・エネルギーサービス事業 2. 地域エネルギーサービス事業（地域冷暖房事業） 3. 設計・調達・建設、オペレーション&メンテナンス事業 （LNG受入基地、ガス供給設備、発電設備など）

1. 当社の紹介

全国展開するTGES営業拠点



エネルギーサービス実績

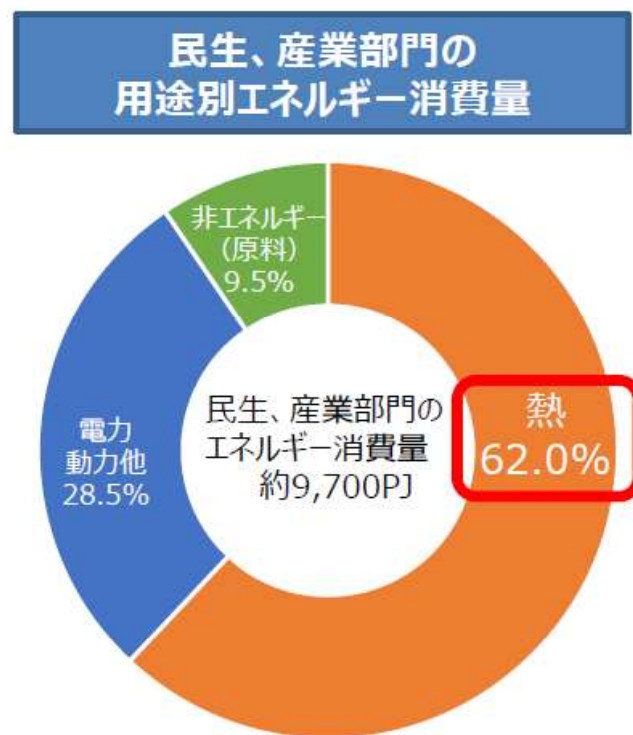


- TGESのサービス提供エリアは、全国に広がっています
- 北海道・長野・九州・沖縄に営業所を展開しています
- 地元エネルギー事業者様との連携により、サービスエリアを拡大しています

2. カーボンニュートラル実現のための本事業の位置づけ

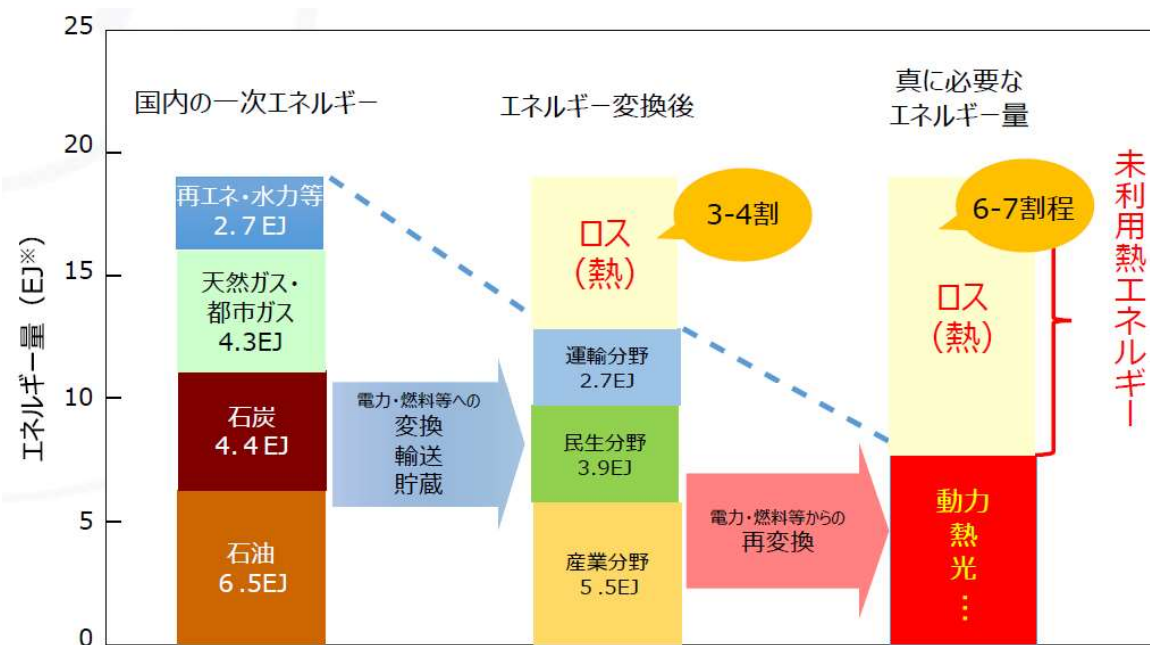
(1) 環境・エネルギーに関する動向

熱需要における脱炭素化対策の重要性



(出典) 2020年エネルギー白書を基に日本ガス協会作成

我が国のエネルギーロスの現状 (NEDO作成)



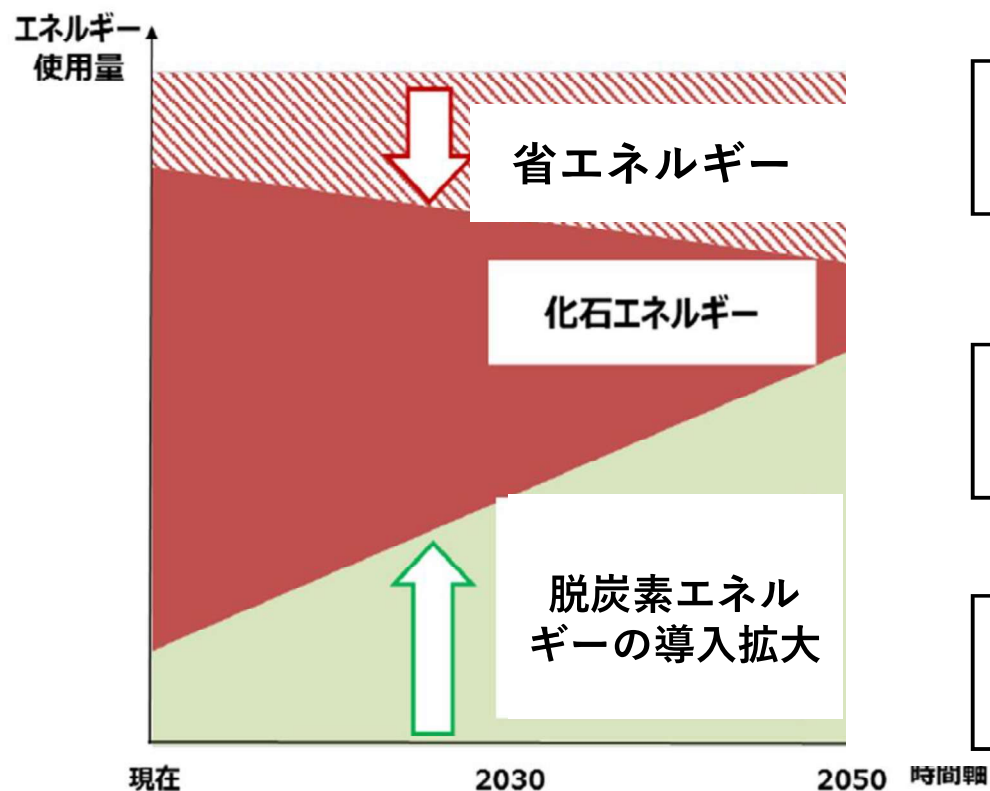
出典：資源エネルギー庁 令和2年度（2020年度）エネルギー需給実績（速報）を基にNEDO作成

- 日本の民生・産業用部門における消費エネルギーの約6割は熱需要
- 国内一次エネルギー投入量の約6割が有効利用されずに廃熱に（未利用熱）
- 需要サイド・供給サイドそれぞれが熱の低炭素化・脱炭素化を推進することが重要

2. カーボンニュートラル実現のための本事業の位置づけ

(1) 環境・エネルギーに関する動向

2050年カーボンニュートラルに向けた検討（資源エネルギー庁）



エネルギーを使う側（需要サイド）
徹底した省エネルギーの追求



エネルギーを作る側（供給サイド）
積極的な脱炭素エネルギーの導入



需給一体の取り組み
化石エネルギーの最小化

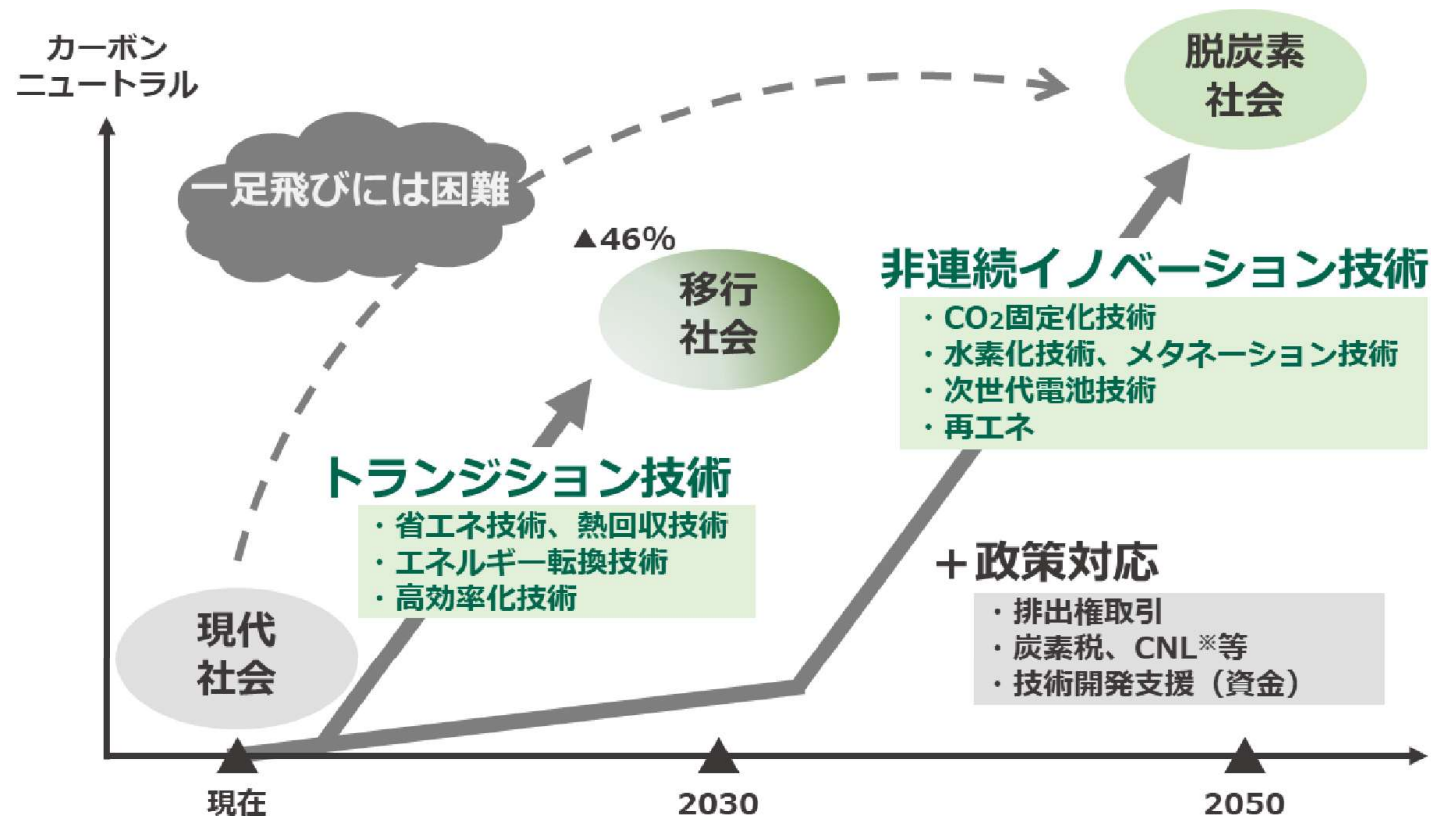
図の出典：2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討
（2021年1月27日）資源エネルギー庁

カーボンニュートラルを実現するためには、**エネルギーを使う側と作る側が一体となった取り組みを進めていくことが重要です**

2. カーボンニュートラル実現のための本事業の位置づけ

(1) 環境・エネルギーに関する動向

2050年カーボンニュートラルに向けた技術



出典：経済産業省クライメート・イノベーション・ファイナンス戦略2020（2020年9月）をもとに作成

- 一足飛びには困難。「2030年まで＝トランジション技術」
- 「2030年以降＝イノベーション技術」を主に脱炭素社会を目指すことが現実的

2. カーボンニュートラル実現のための本事業の位置づけ

(1) 環境・エネルギーに関する動向

東京ガスグループカーボンニュートラルロードマップ2050

1. カーボンニュートラルに向けた基本方針



ポイント

- ・経営ビジョン「Compass 2030」（2019年）でCO2ネット・ゼロへの挑戦を宣言し、「Compass Action」（2021年）では、「責任あるトランジション」でCO2ネット・ゼロへの移行をリードする方針を公表しました。
- ・2030年以降も責任あるトランジションを踏襲の上、2050年カーボンニュートラルへの具体的な道筋を、目指す姿として策定しました。
- ・以下の基本方針に沿ってお客さま、社会と共に、カーボンニュートラル社会の実現に向けて取り組みます。

現在

Compass 2030 : 「責任あるトランジション」

天然ガスの高度利用と、ガス・電力の脱炭素化に取り組む。

環境 変化

2030年以降のイノベーション進展

官民によるGX投資が進み、イノベーションが実装段階になる。

カーボンニュートラルに向けた基本方針

責任あるトランジションを踏襲した上で、『3つのアプローチ』によって『カーボンニュートラル社会へのシームレスな転換』を牽引します。

ア プ ロ ー チ

ベストミックスの観点 『ガスも電力も垣根なく』

天然ガスの高度利用に加え、
ガスも電力も脱炭素化



需要側・供給側の観点 『お客さまと共に』

需要と供給の両面から
脱炭素化を推進



イノベーションの社会実装の観点 『社会的価値※1を最適化』

複数の選択肢を確保しながら
S+3E※2の視点で柔軟に社会実装

目指す姿

2040年 CO2排出量 6割減※3 + 国内供給ガス・電気のCN化率 5割

2050年 CO2ネット・ゼロ

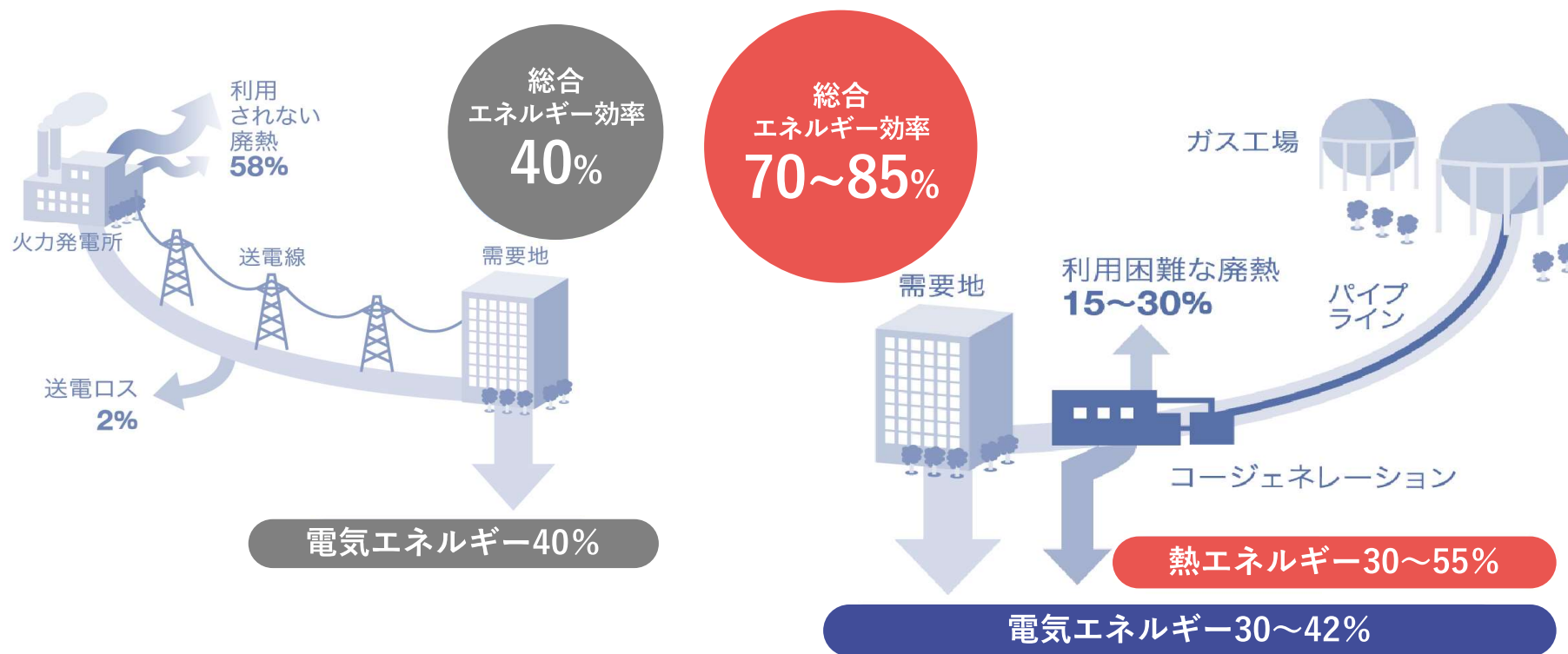
※1 コストに加え、レジリエンスや快適性など、エネルギー以外の価値も含む

※2 日本のエネルギー政策の基本方針であり、安全性を大前提とし、安定供給、経済効率性、環境適合を同時達成する方針を示す

※3 国内へのエネルギー供給（ガス・電力）に関連する、上流を含むサプライチェーン全体の温室効果ガスの排出量であり、CO2排出量に換算した値。なお削減率は2022年度比で示しており、現在の国の目標（2030年度に46%削減（2013年度比））に沿って、その後も削減が進捗した場合の水準と整合する

2. カーボンニュートラル実現のための本事業の位置づけ

(2) トランジション期に効果的なガスコージェネシステム

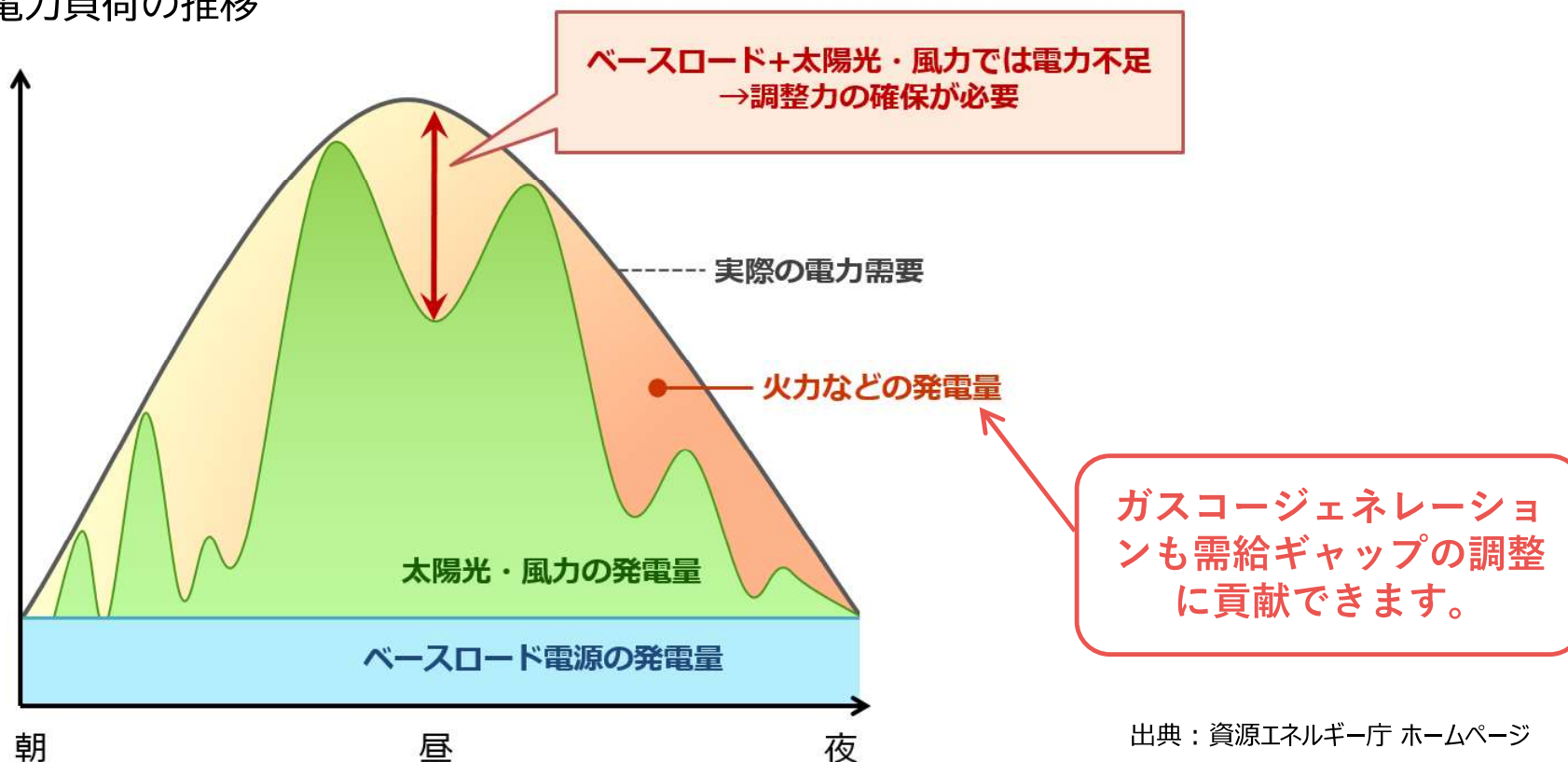


エネルギー需要の近くで発電することで、廃熱の有効利用が可能で
熱エネルギーの省エネ・省CO₂の促進につながられます

2. カーボンニュートラル実現のための本事業の位置づけ

(2) トランジション期に効果的なガスコージェネシステム

一日の電力負荷の推移



ガスコージェネレーションシステムは天候に左右されず運転可能であるため、
再生可能エネルギーの調整力電源として貢献できるシステムです

2. カーボンニュートラル実現のための本事業の位置づけ

(3) スマートエネルギーネットワーク

スマエネ概念図

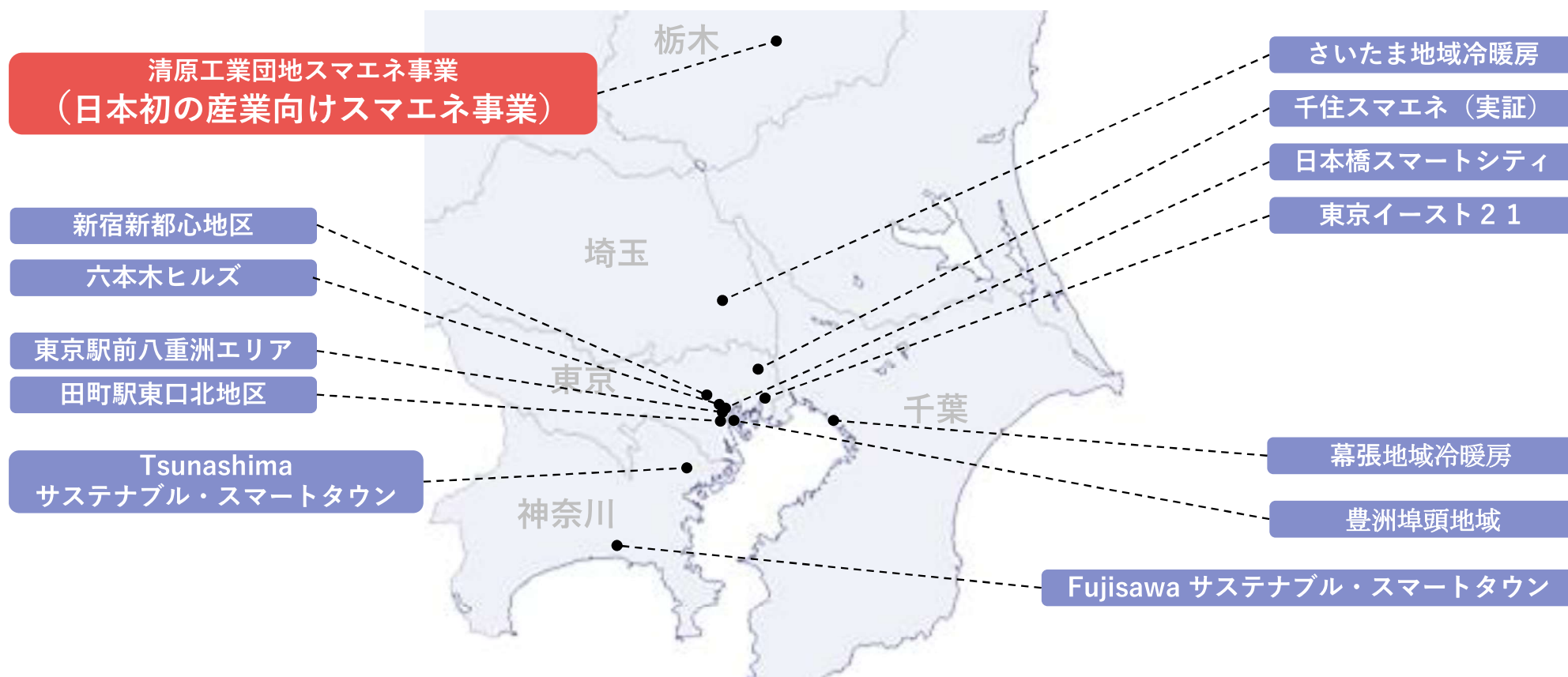


- 地域で使用する「熱」と「電気」をネットワーク化し、エネルギー有効活用のための基盤を構築
- 太陽光発電などの再生可能エネルギー、未利用エネルギーの導入促進・最大活用
- トランジション期に有効なCGS導入による省エネ・省CO₂の促進 (調整電源)・レジリエンスの向上

2. カーボンニュートラル実現のための本事業の位置づけ

(3) スマートエネルギーネットワーク

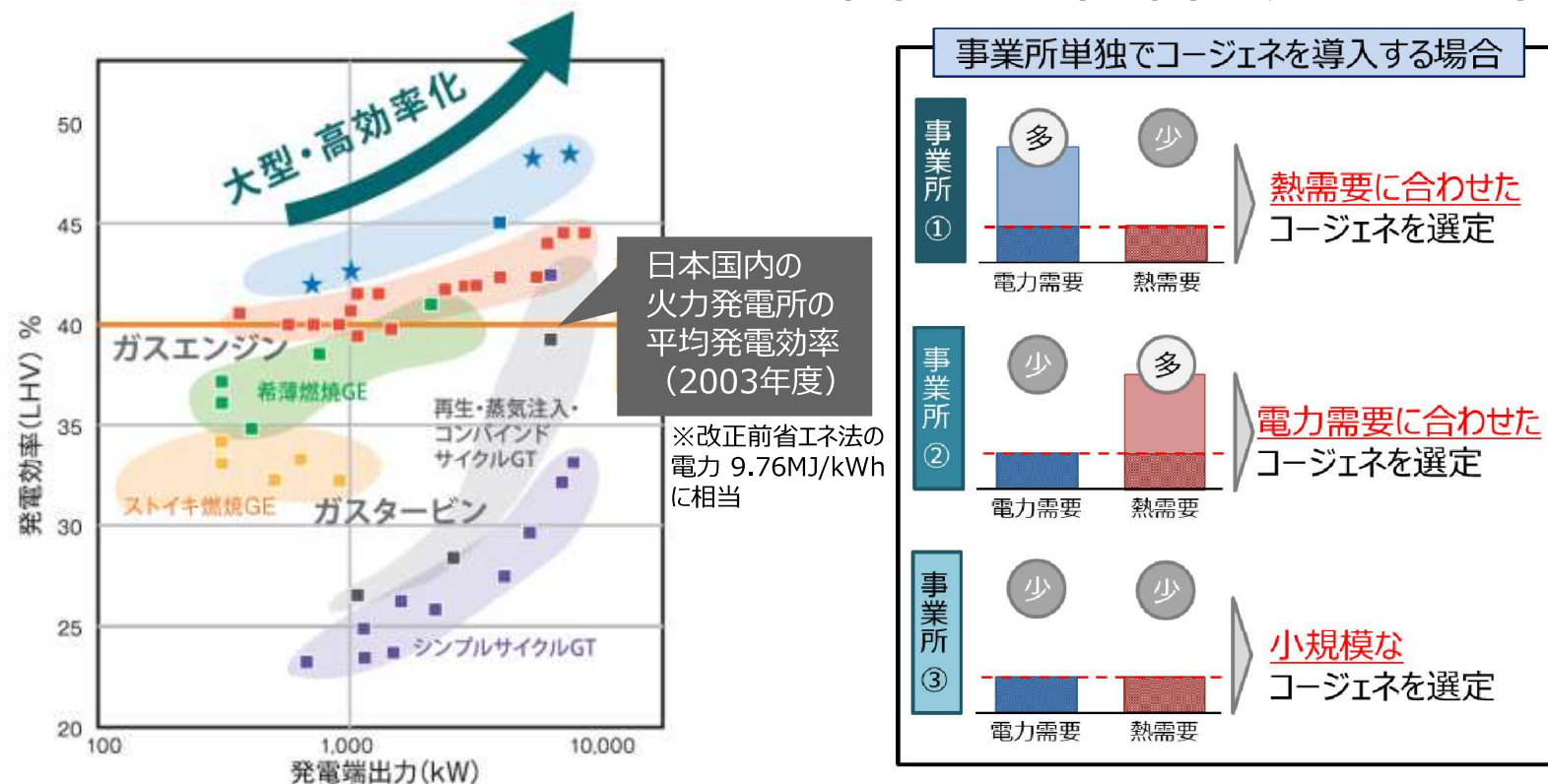
スマエネ事業の代表事例（当社関連案件）



2. カーボンニュートラル実現のための本事業の位置づけ

(3) スマートエネルギーネットワーク

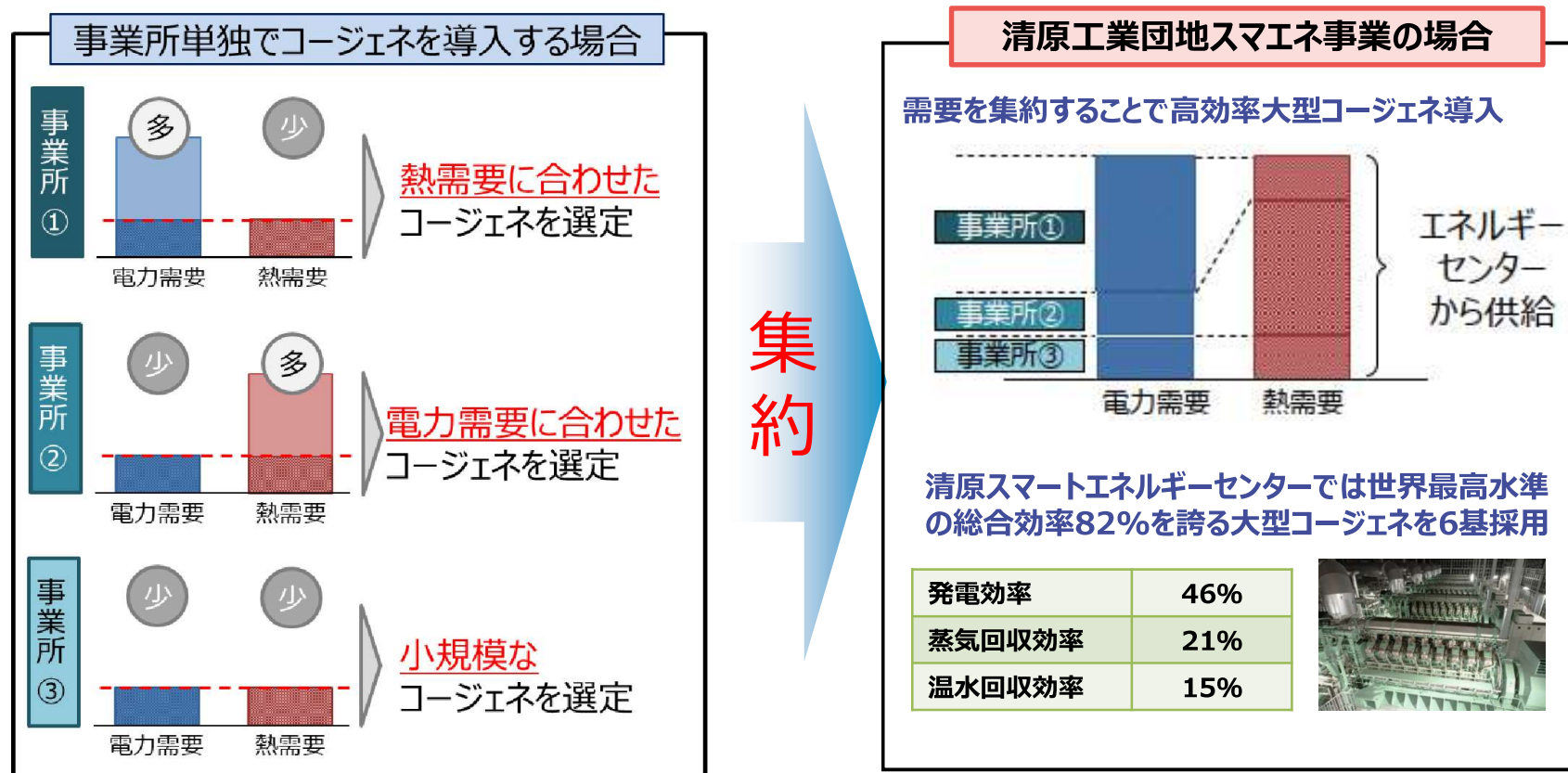
ガスコージェネレーションシステムの特徴と事業所単独における取り組みの課題



ガスコージェネレーションシステムは大型化するほど高効率化する一方で、事業所単独に導入できるコージェネの規模には制約があります

2. カーボンニュートラル実現のための本事業の位置づけ

(3) スマートエネルギーネットワーク

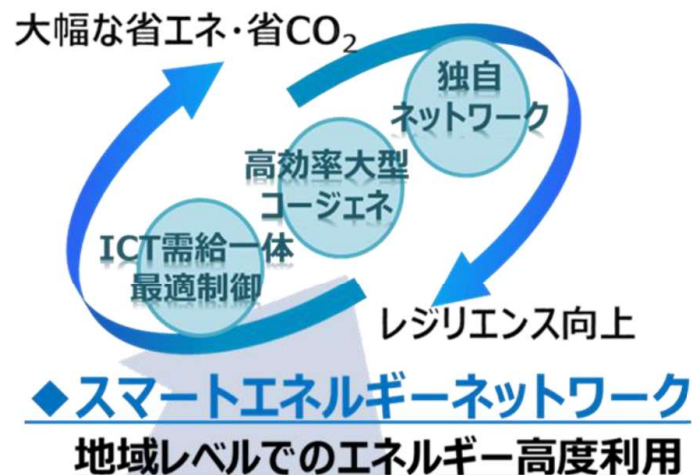


異なる業種のエネルギー需要を集約することで
廃熱を効率よく利用できるとともに、**負荷変動の影響を最小化**

2. カーボンニュートラル実現のための本事業の位置づけ

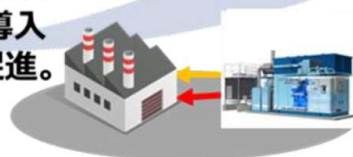
(3) スマートエネルギーネットワーク

複数事業所が連携するスマートエネルギーネットワークへの期待



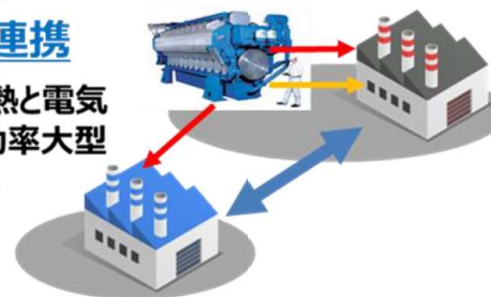
◆事業所単独での活用

個別事業所が熱電バランスに見合ったコージェネを導入することにより省エネを促進。



◆2事業所間連携

2事業所間の熱と電気を合成し、高効率大型コージェネ導入



3. 清原工業団地スマエネ事業概要

(1) 事業全体概要

清原工業団地について（栃木県宇都宮市）



栃木県企業立地促進協議会 提供

- 日本最大級内陸型工業団地（約388ha：東京ドーム約83個分）
- 県内総生産額の約3分の1を占める**製造業の代表的な拠点**
- 電気、熱のエネルギー消費量の多い、**24時間稼働の大規模事業所が集中**
- **災害に強い中圧ガス導管インフラ**が整備されている地域（東京ガスネットワーク）

3. 清原工業団地スマエネ事業概要 (1) 事業全体概要

スマートエネルギーネットワーク全貌



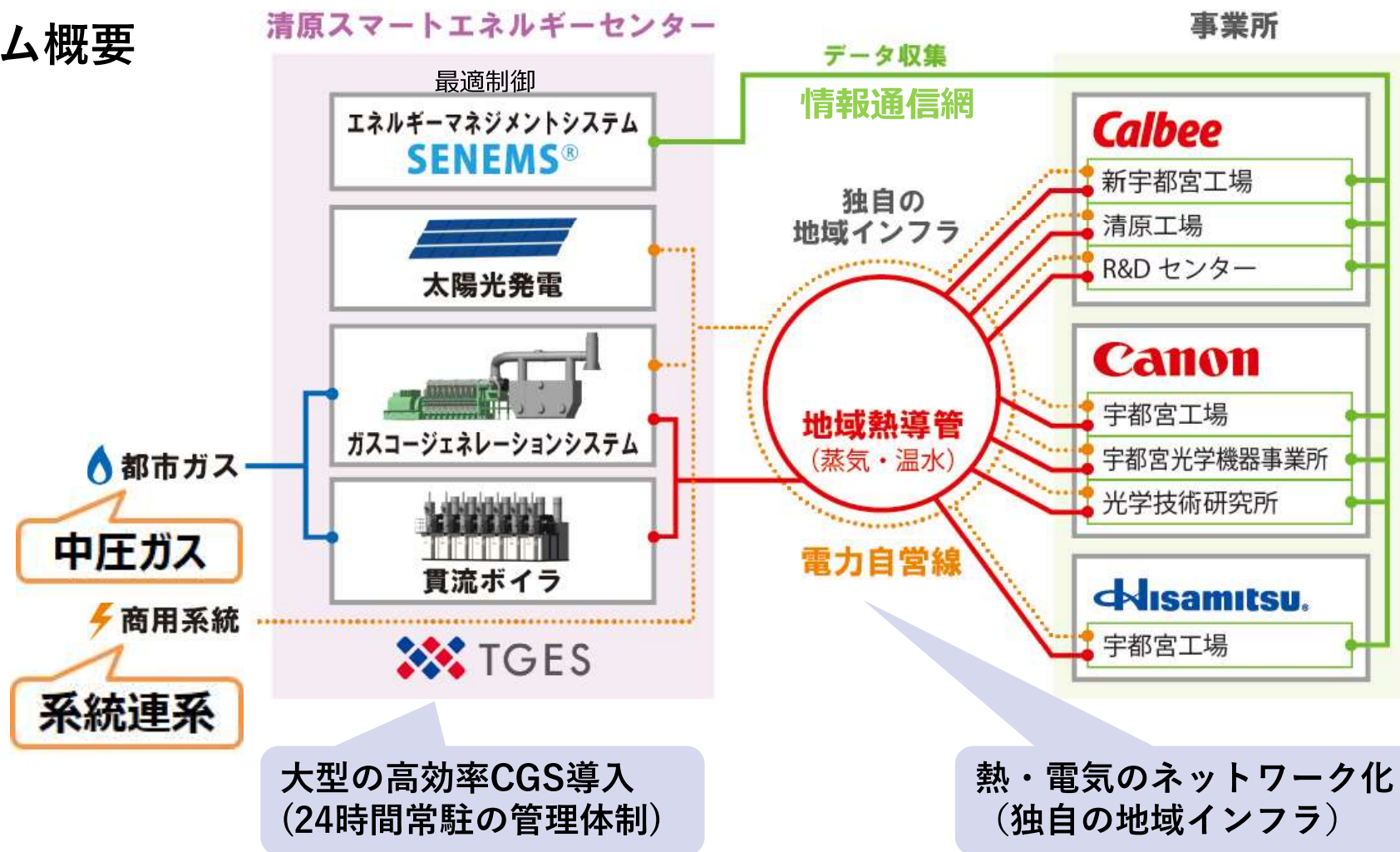
主な受賞歴



- 資本関係のない異なるエネルギー使用形態の異業種（食料品・精密機器・医薬品）が連携
- 既存の工業団地内に、新たなエネルギー基盤となるスマートエネルギーネットワークを構築
- 単独事業所では実現することの難しい大幅な環境性の向上、エネルギー基盤の強化を実現

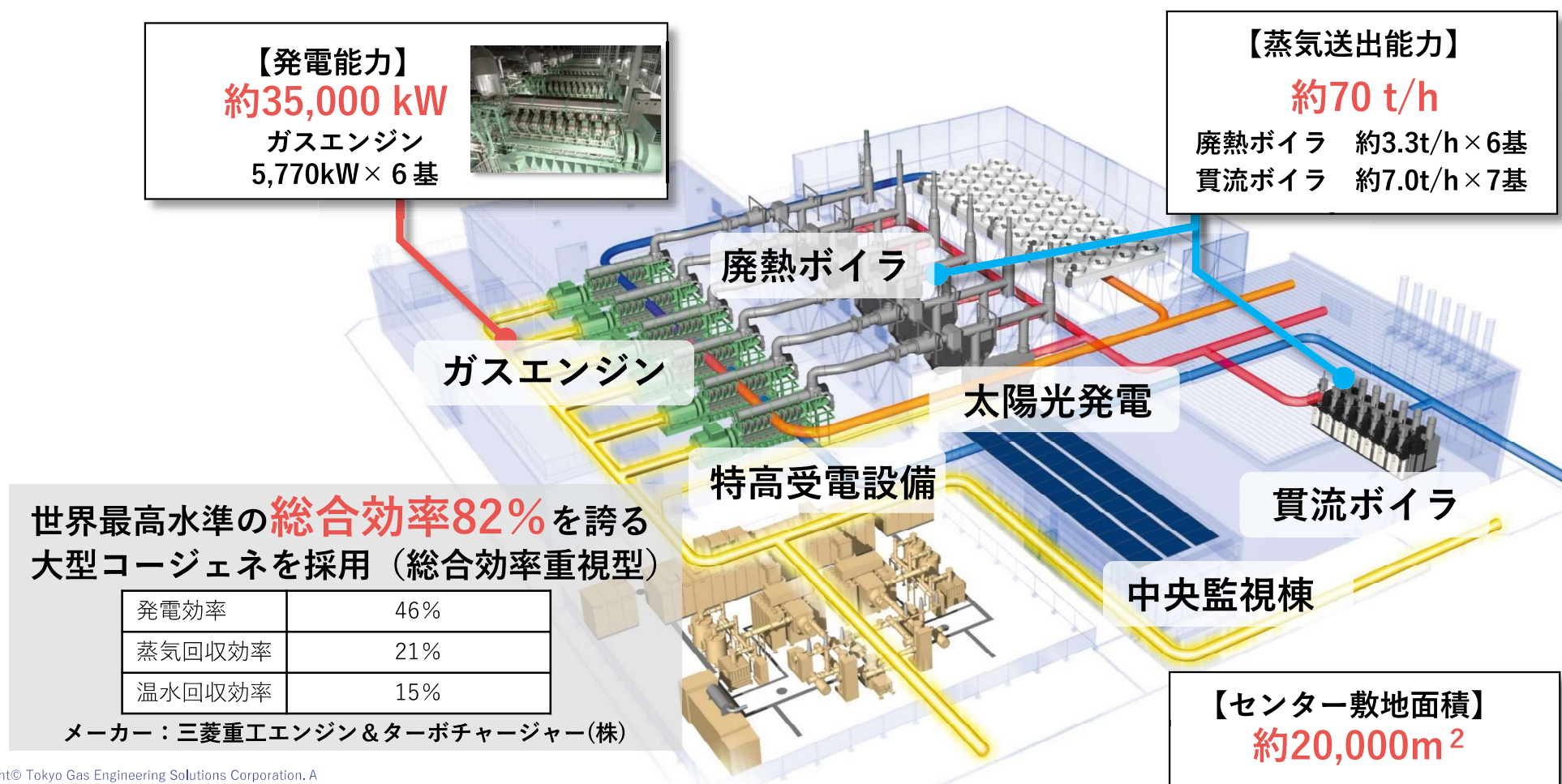
3. 清原工業団地スマエネ事業概要 (1) 事業全体概要

システム概要



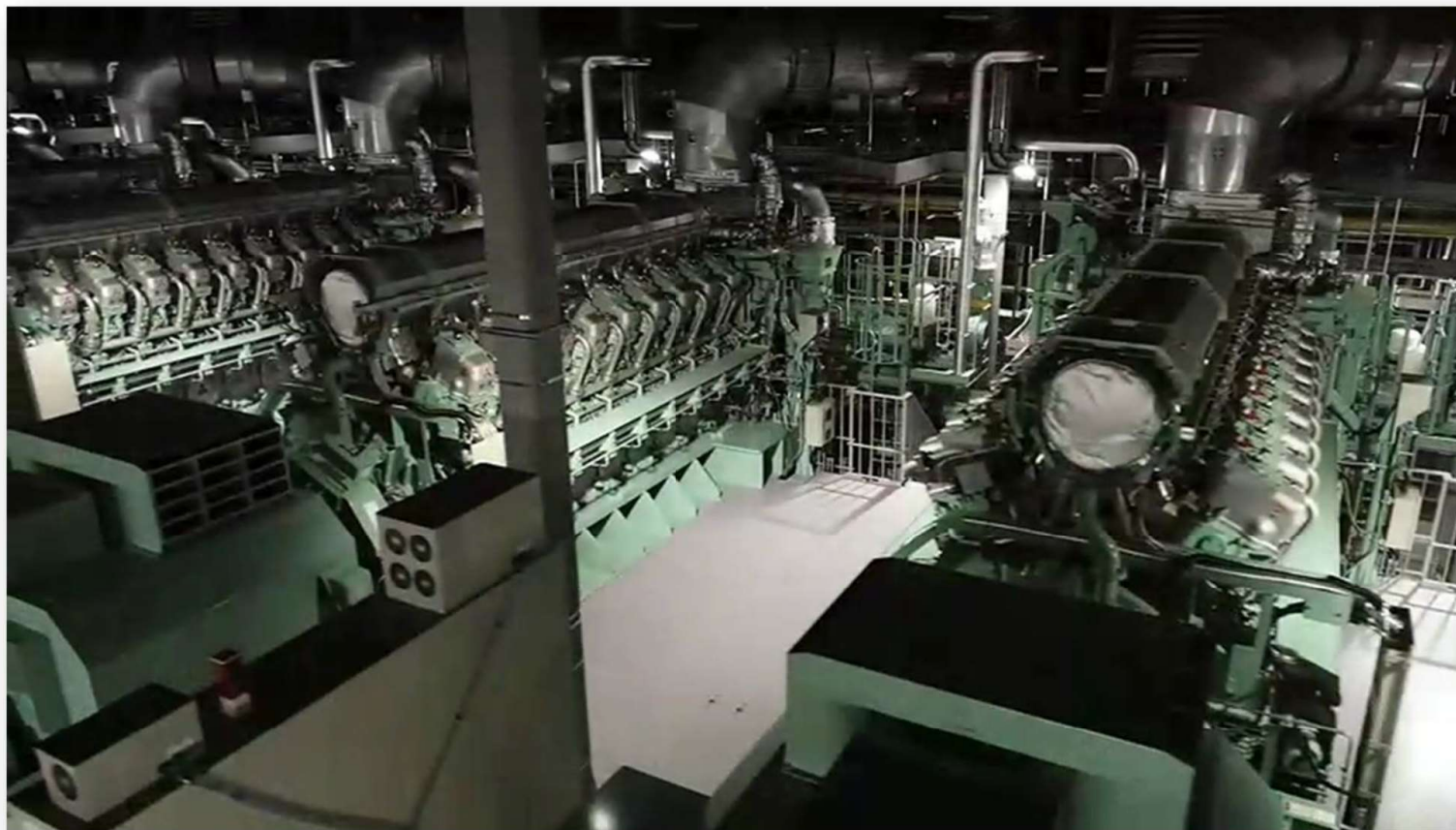
3. 清原工業団地スマエネ事業概要 (1) 事業全体概要

清原スマートエネルギーセンター(清原SEC)設備構成



3. 清原工業団地スマエネ事業概要 (1) 事業全体概要

大型ガスコージェネレーションシステム

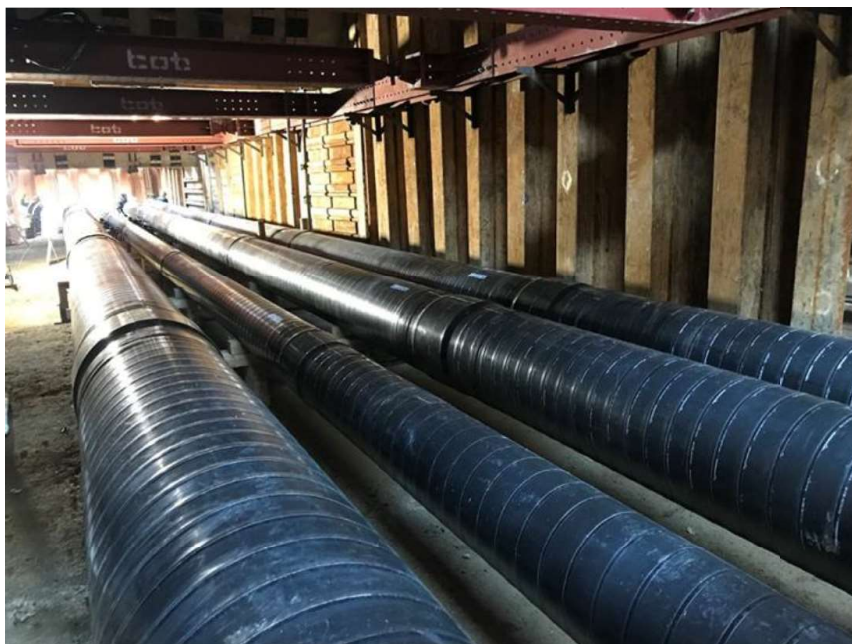


3. 清原工業団地スマエネ事業概要

(1) 事業全体概要

清原スマートエネルギーセンター(清原SEC)設備構成

電力自営線・熱導管の埋設状況



道路を横断する配管・配線は、既設の水道管・ガス管等を避けて、地下深くに埋設。
熱導管のメンテナンスも考慮して設計。



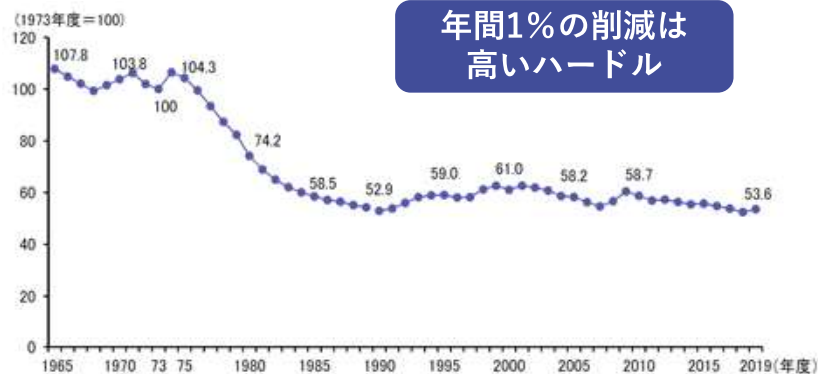
自営線・熱導管（蒸気・温水）の総延長は、それぞれ約 8 km。

3. 清原工業団地スマエネ事業概要

(2) 事業実現経緯・推進体制

厳しさを増す製造業を取り巻く環境

停滞する製造業における省エネルギー

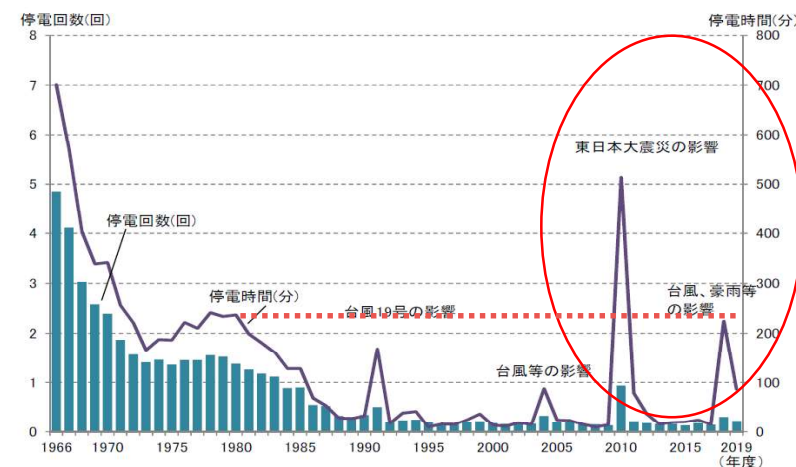


製造業のエネルギー消費原単位の推移
(エネルギー白書2021)

製造業の各事業所では省エネの取り組みを続けてきたが、事業所単独でのさらなる省エネ推進は困難に

抜本的な省エネ対策が求められる

増加傾向の自然災害による停電リスク



低圧電灯需要家1軒当たりの年間停電回数と
停電時間の推移 (エネルギー白書2021)

東日本大震災以降、大規模な停電は増加傾向にあり、2018年度、2019年度では1980年代半ばと同程度の水準に

各事業所のBCP対策は喫緊課題

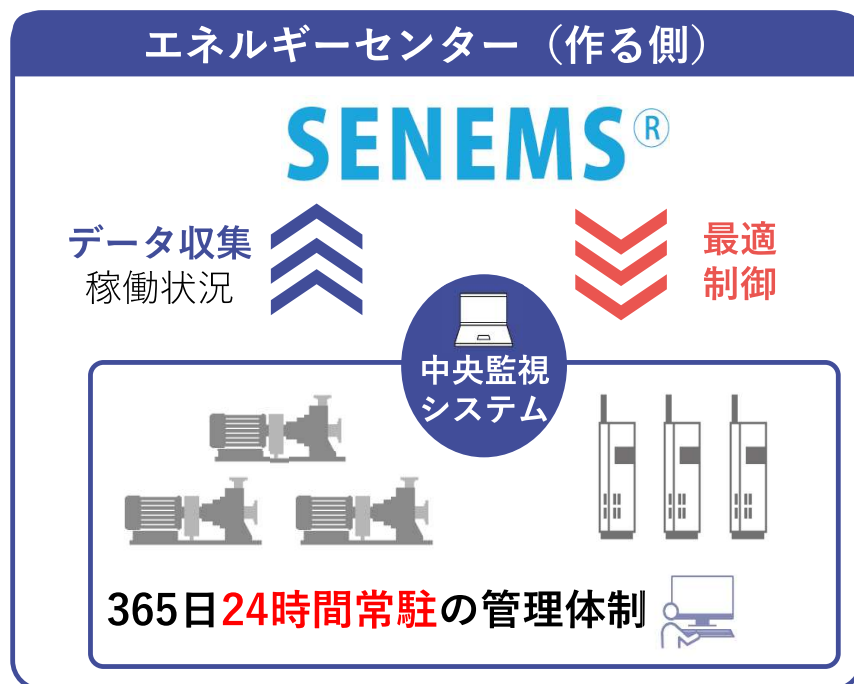
3. 清原工業団地スマエネ事業概要

(2) 事業実現経緯・推進体制

エリア全体のエネルギー管理・最適制御【SENEMS®】

(Smart Energy Network Energy Management System)

エネルギーセンター（作る側）



Point① 需要予測と最適制御

ICTの活用により需要傾向を予測。

コージェネなどの主要機器を特許技術で最適制御し、省エネ効果を最大化。



データ収集
電力・熱需要



情報発信

- ①事業所別の電力・熱供給量
- ②センター稼働状況

需要側（使う側）

Calbee

- ・ 新宇都宮工場
- ・ 清原工場
- ・ R&Dセンター

Canon

- ・ 宇都宮工場
- ・ 宇都宮光学機器事業所
- ・ 光学技術研究所

Hisamitsu

- ・ 宇都宮工場

Point② 作る側・使う側の一体管理

センター稼働状況を双方向で「見える化」し、管理レベルを高度化。廃熱利用促進を図り、エリア全体の省エネを推進。

3. 清原工業団地スマエネ事業概要

(3) 既存工業団地スマエネ適用効果

「大幅な省エネ実績」と「適切な評価」

原油換算(kL/年)

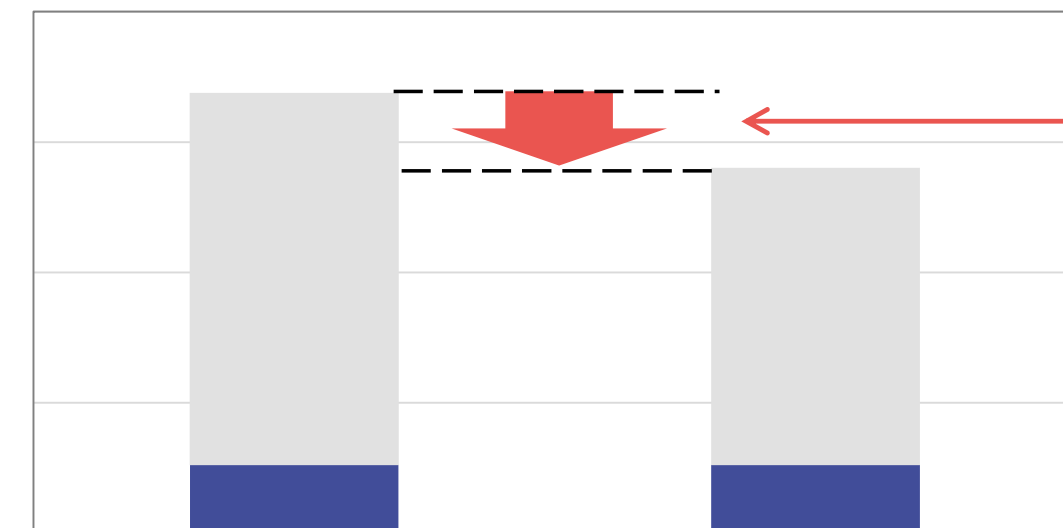
80,000

60,000

40,000

20,000

0



2015年度
事業全体（3社7事業所合計）の省エネルギー量

2020年度
事業全体（3社7事業所合計）の省エネルギー量

省エネ量

▲11,531 kL/年

CO2削減量

▲23,238 t/年

清原SEC供給分
電力・熱（蒸気・温水）

清原SEC供給対象外
都市ガス、ガソリン、
LPG、軽油を原油
換算したもの

全体の省エネ・省CO2効果20%（対2015年度比）

清原SECから供給される電力と熱
（蒸気・温水）を対象とした場合の省エネ・省CO2率

連携省エネルギー計画の認定制度の活用

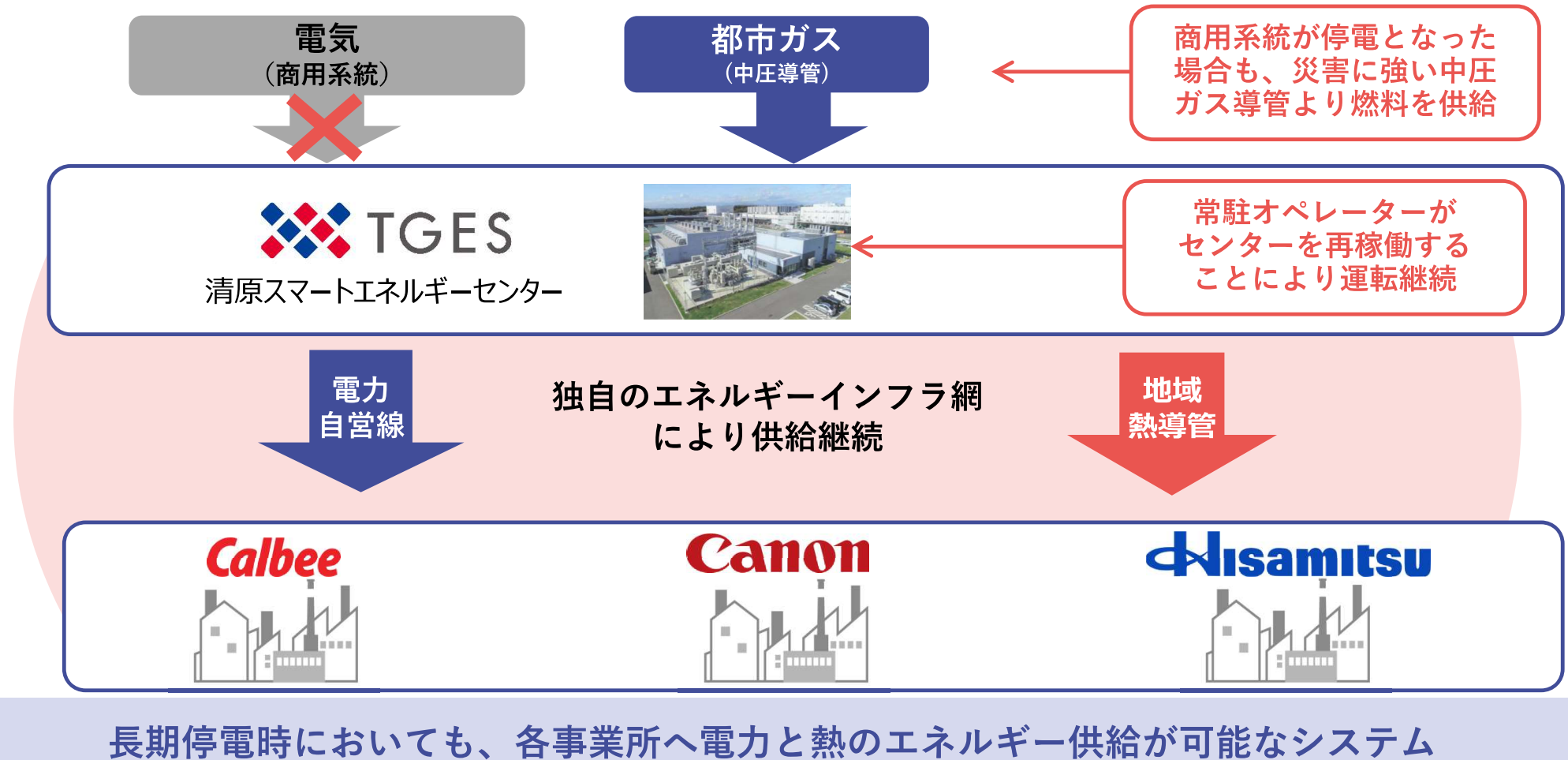
〔2018年省エネ法改正により創設〕

複数事業者が連携して行った省エネ効果を事業者ごとに適切に評価

3. 清原工業団地スマエネ事業概要

(3) 既存工業団地スマエネ適用効果

レジリエンスの向上



3. 清原工業団地スマエネ事業概要

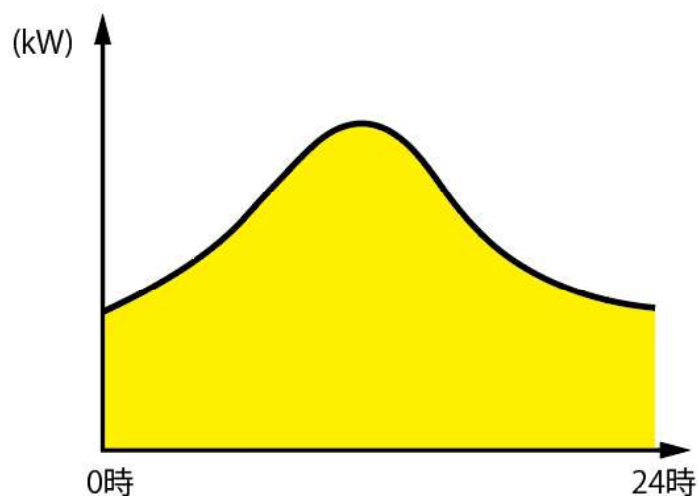
(4) 更なる省エネ・CO₂削減に向けた取り組み

廃熱蒸気（未利用熱）のさらなる活用促進

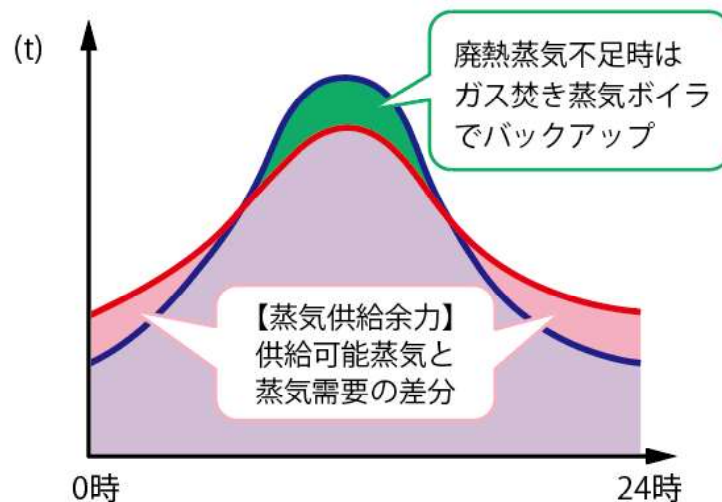
活用余地の残る未利用熱（蒸気）

清原SECのガスエンジンは、3社7事業所の電気需要のほぼ100%を発電により賄っています（**電主熱従運転**）。しかし、電気と熱の需要のバランスは、時間、季節、生産状況により異なるため、CGSから発生する廃熱を活用しきれない時間が存在します。

代表的な1日の電気需要・発電量



代表的な1日の蒸気需要・供給量



- 7事業所の電気需要の合計
(CGSを電主熱従で運転)
- 供給可能蒸気
(発電出力に応じ、供給可能な蒸気)
- 7事業所の蒸気需要の合計

3. 清原工業団地スマエネ事業概要

(4) 更なる省エネ・CO₂削減に向けた取り組み

廃熱蒸気（未利用熱）のさらなる活用促進

廃熱蒸気の供給余力予測と可視化

- ・「SENEMS®」に蓄積した清原SECの設備稼働データ、気象データ、各事業所のエネルギー負荷データを分析。
「蒸気供給余力予測ロジック」を新たに開発し、「SENEMS®」の機能に追加。
- ・一週間先までの蒸気供給余力を予測し、各事業所で可視化。蒸気利用設備の効率的な運転を可能。

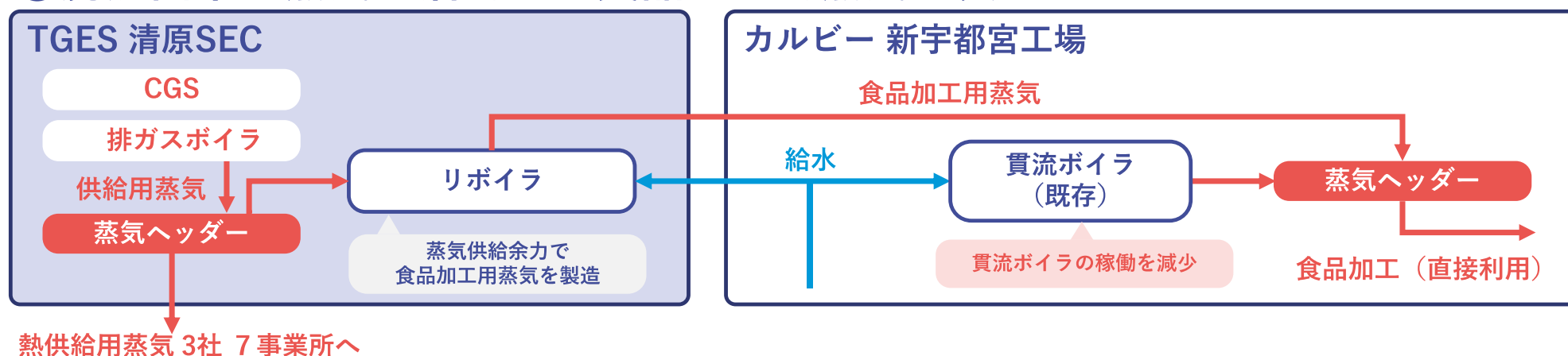


3. 清原工業団地スマエネ事業概要

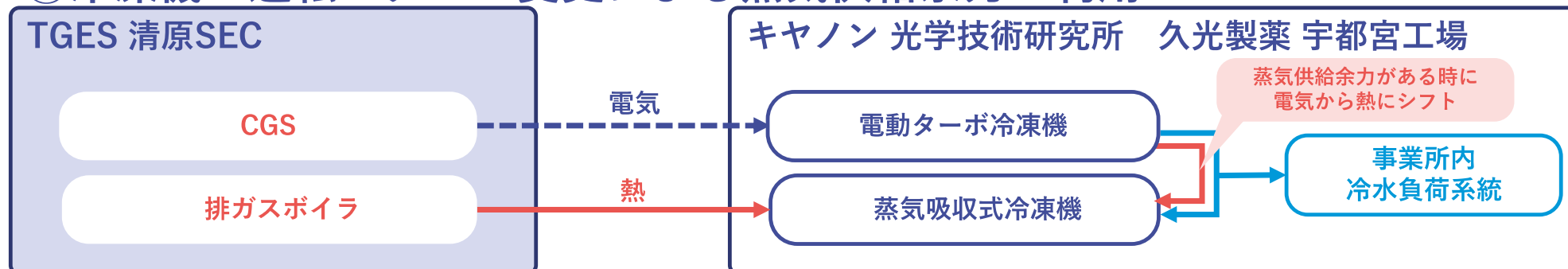
(4) 更なる省エネ・CO₂削減に向けた取り組み

廃熱蒸気（未利用熱）のさらなる活用促進

① 廃熱由来の蒸気を活用した食品加工用蒸気の製造



② 冷凍機の運転パターン変更による蒸気供給余力の利用



3. 清原工業団地スマエネ事業概要

(5) 清原工業団地スマエネ事業の目指す姿



清原工業団地スマエネ事業

2022年度～

エリアの省エネ潜在力を具現化

- ・ 未利用廃熱の有効利用
(電気から熱へのシフト・設備改善など)
- ・ バイオマスエネルギーの活用拡大
- ・ Jクレジットの活用

2019年度

START

清原工業団地スマエネ事業の稼働

大幅な省エネ・省CO₂ (約20%)
レジリエンスの向上

脱炭素社会の実現に向け
更なる省エネの追求

カーボンニュートラルの実現

持続的成長

各事業所が相互に協力・連携し、清原SECで発生する
電力・熱をさらに有効利用することによって、省エネルギーの
深化(20%→22%以上)を目指します

※省エネ対策効果に応じて、各社様の省エネ率は異なります。

IGNITURE

IGNITE YOUR FUTURE



都市環境エネルギー技術研修会 講演発表

積雪寒冷地におけるエネルギーの面的利用、 省エネで災害に強いまちづくり (46エネルギーセンターの取り組み)



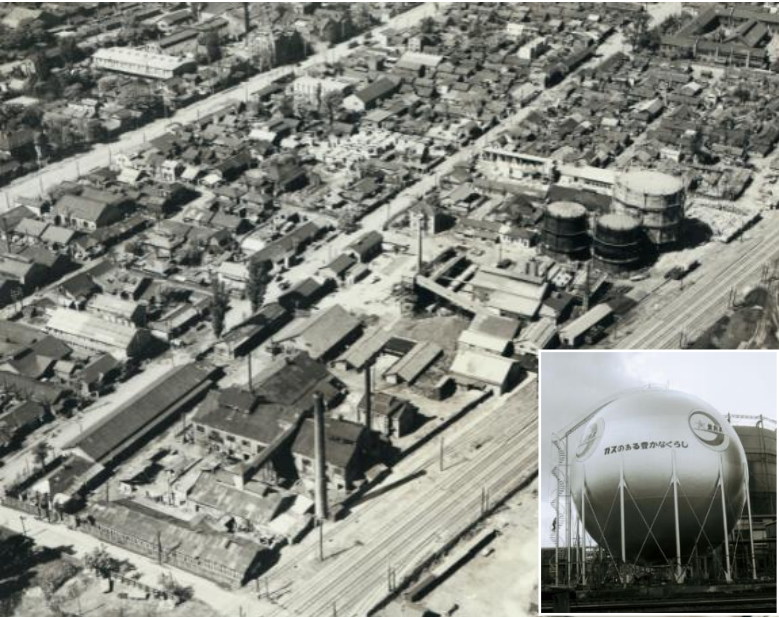
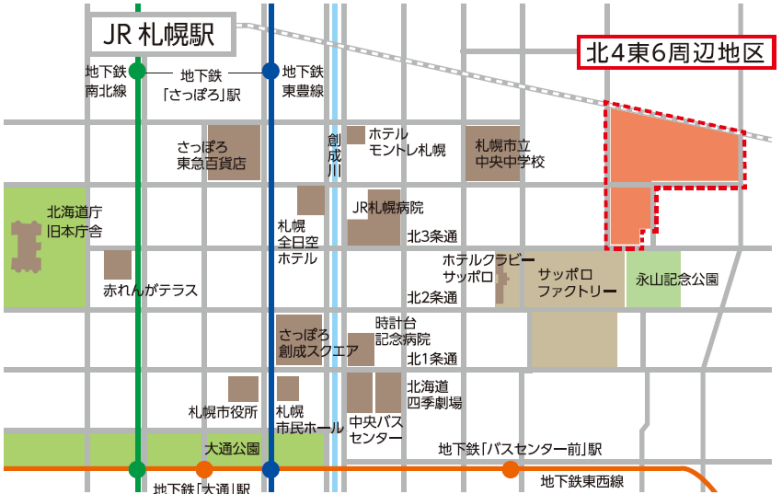
2025年2月6日
北海道ガス株式会社

北4東6周辺地区の概要

■ 背景・経緯

交通の拠点札幌駅より東へ約1 km、都心にありながら老朽化した建築物と低未利用地が多くを占めるエリア。都市ガス製造工場の操業停止を契機に、周辺地区を含めたまちづくりの取り組みが始まる

- 平成13年度 北ガス札幌工場の再開発に関する勉強会
- 平成14年度 北4東6周辺地区まちづくり検討会設置
- 平成16年度 北4東6周辺地区再開発研究会の設置
- 平成18年度 北4東6周辺地区再開発促進協議会設立
北4東6周辺地区再開発基本計画策定(札幌市)
- 平成19年度 北4東6周辺地区まちづくり準備組合設立
- 平成20年度 北4東6周辺地区開発基本構想の作成
- 平成23年度 都市計画道路・中核施設(中央体育館の移転建替)の決定
- 平成24年度 再開発基本計画策定



北ガス札幌工場

	平成26年度 (2014)		平成27年度 (2015)		平成28年度 (2016)		平成29年度 (2017)	平成30年度 (2018)	令和元年度 (2019)	令和2年度 (2020)	令和3年度 (2021)
認可関係	6月	3月			3月		3月				
	準備組合 設立	都市計画 決定			組合設立		第一工区 権利変換計画認可		第二工区 権利変換計画認可		
設計					基本設計	実施設計 (第一工区)	実施設計(第二工区)				
工事	南					除却	建築工事(南街区)				
	北西					除却等	建築工事(北西街区)				
	北東							除却	建築工事(北東街区)		

都心にふさわしい賑わいの創出と 環境共生型のまちづくりをコンセ プトとする再開発事業

**居住、医療・福祉、スポーツなどの
機能集積を図ると共に、自立分散型
エネルギー拠点として46エネルギー
センターを整備**

施設用途	延床面積	建築概要
46エネルギーセンター	約 1,380 m ²	地上3階
体育館	約 14,720 m ²	地上4階
共同住宅	約 31,110 m ²	地上21階 275戸
シニア向け共同住宅 クリニック・調剤薬局	約 16,300 m ²	地上14階 202戸
スポーツジム	約 4,890 m ²	地上2階



■まちづくりの課題、施設導入の背景

1. 積雪寒冷地での省エネ

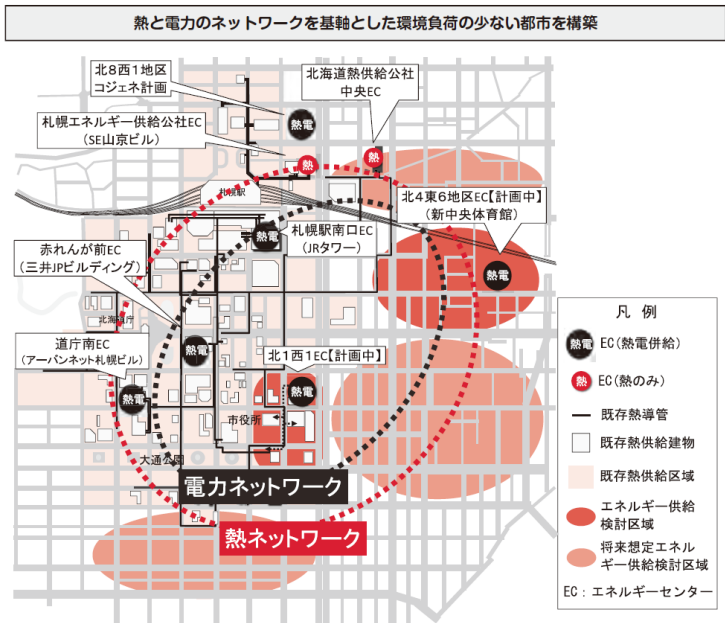
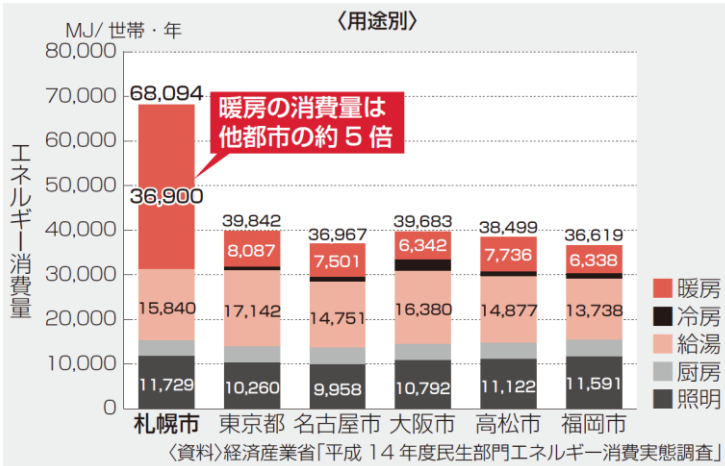
- 積雪寒冷地が故に、暖房エネルギーが多く、エネルギーの多消費地域
- エネルギー有効利用、温室効果ガス削減を図るシステムの導入が望まれていた

2. 都心地区の低炭素化

- 都心部低炭素化を目指す札幌市エネルギービジョン、温暖化対策推進計画との整合
- 都心地区にコージェネレーションの導入、熱と電力のネットワークの構築など、熱や電力を効率的に供給する自立分散型エネルギー供給拠点の整備を推進し、都市の自立機能の強化、都市の低炭素化、系統電力への負荷低減が掲げられていた

3. 地区全体の強靱化（レジリエンス）

- 東日本大震災を契機に都市特別措置法が改正
- 札幌市でも多くの帰宅困難者の発生が想定される都市再生緊急整備地域における都市再生安全確保計画が策定され、高度の防災性能の導入、防災性の向上に寄与する都市空間・エネルギーネットワークの充実が求められていた



■エネルギー供給種別

●熱供給

・標準供給温度

温水：(往)80℃ – (還)60℃

冷水：(往) 7℃ – (還)14℃

融雪：(往)40℃ – (還)25℃

・熱導管延長

温水：約 960 m

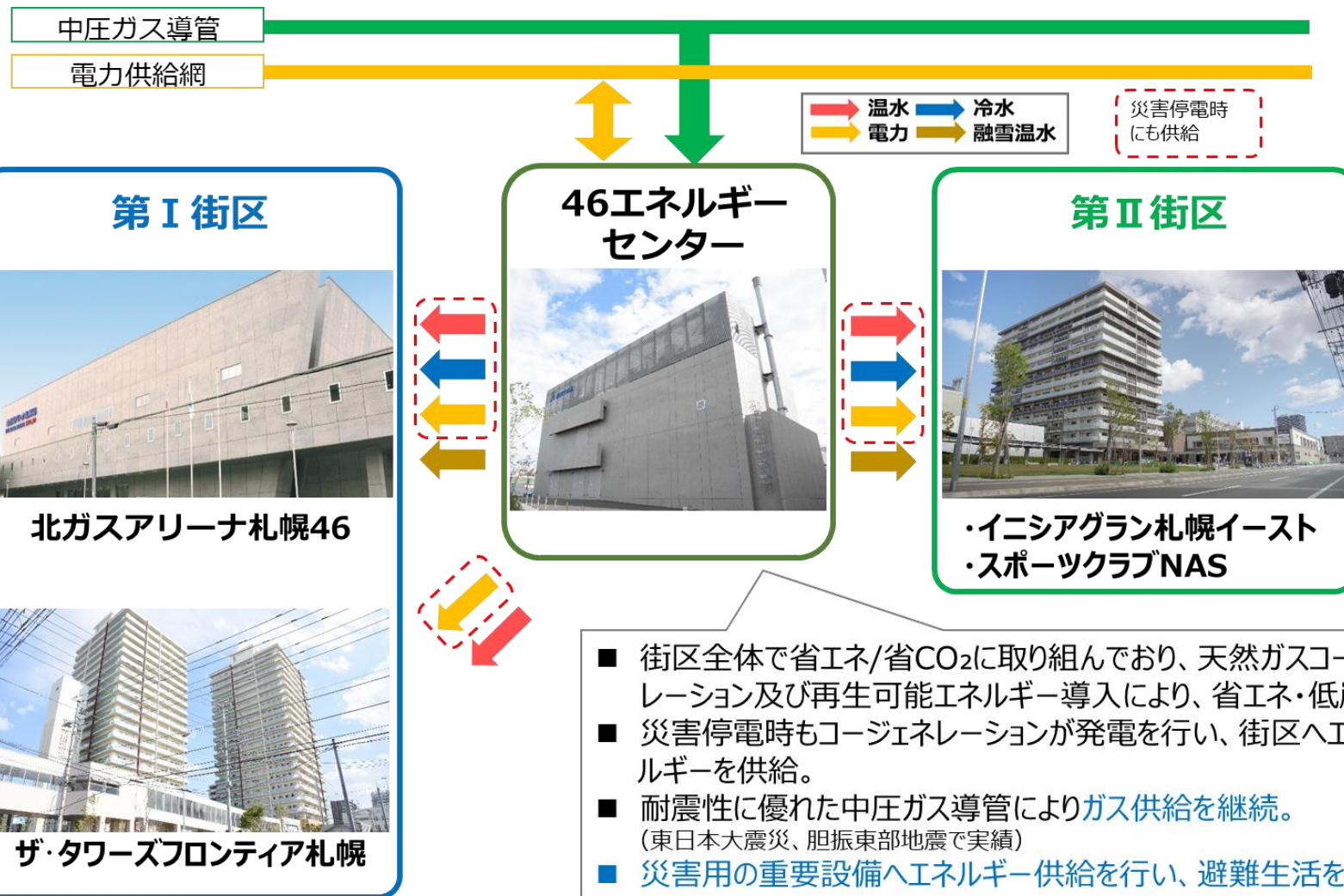
冷水：約 390 m

融雪：約 140 m

●電力供給

・供給電圧 高圧 6.6 kV

・配電線延長 約 450 m



■エネルギー供給設備

〈天然ガスコージェネレーションシステム〉

- ◇発電出力 315 kW×2台
- ◇定格発電効率 41.6 % (LHV基準)
- ◇定格総合効率 78.1 % (LHV基準)

〈再エネ熱源設備〉

- ・太陽集熱器
最大集熱量 76.5 kW
- ・地中熱ヒートポンプ
15HP×1台 (定格出力 冷 : 34.3 kW 暖 : 39.9 kW)

〈その他熱源設備〉

- ・真空式温水ヒーター
定格出力 930 kW×4台
定格出力 733 kW×2台
- ・排熱投入型直焚き吸収式冷凍機
定格出力 270RT×1台
- ・直焚き吸収式冷凍機
定格出力 150RT×1台



太陽集熱器



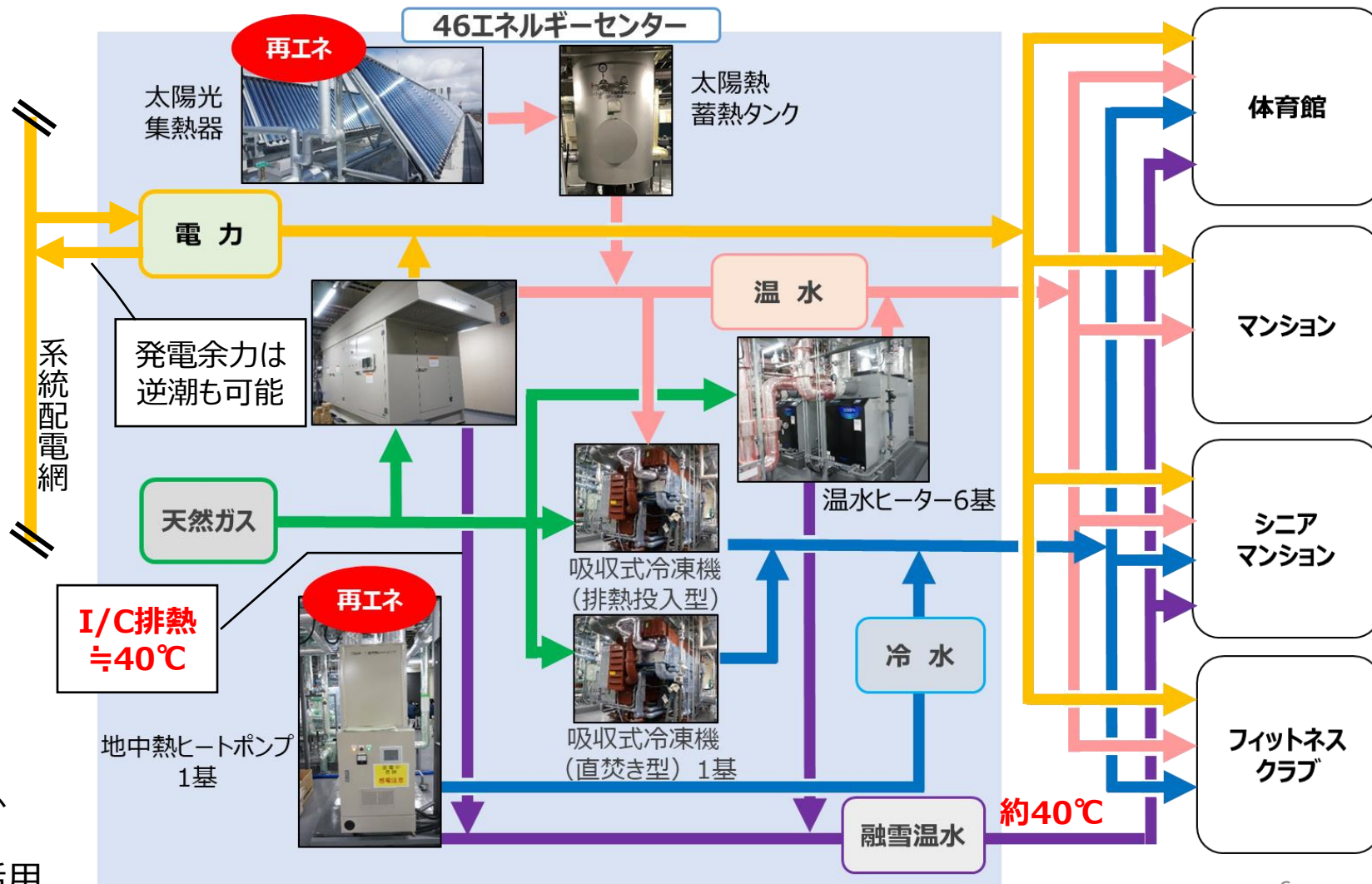
地中熱H P



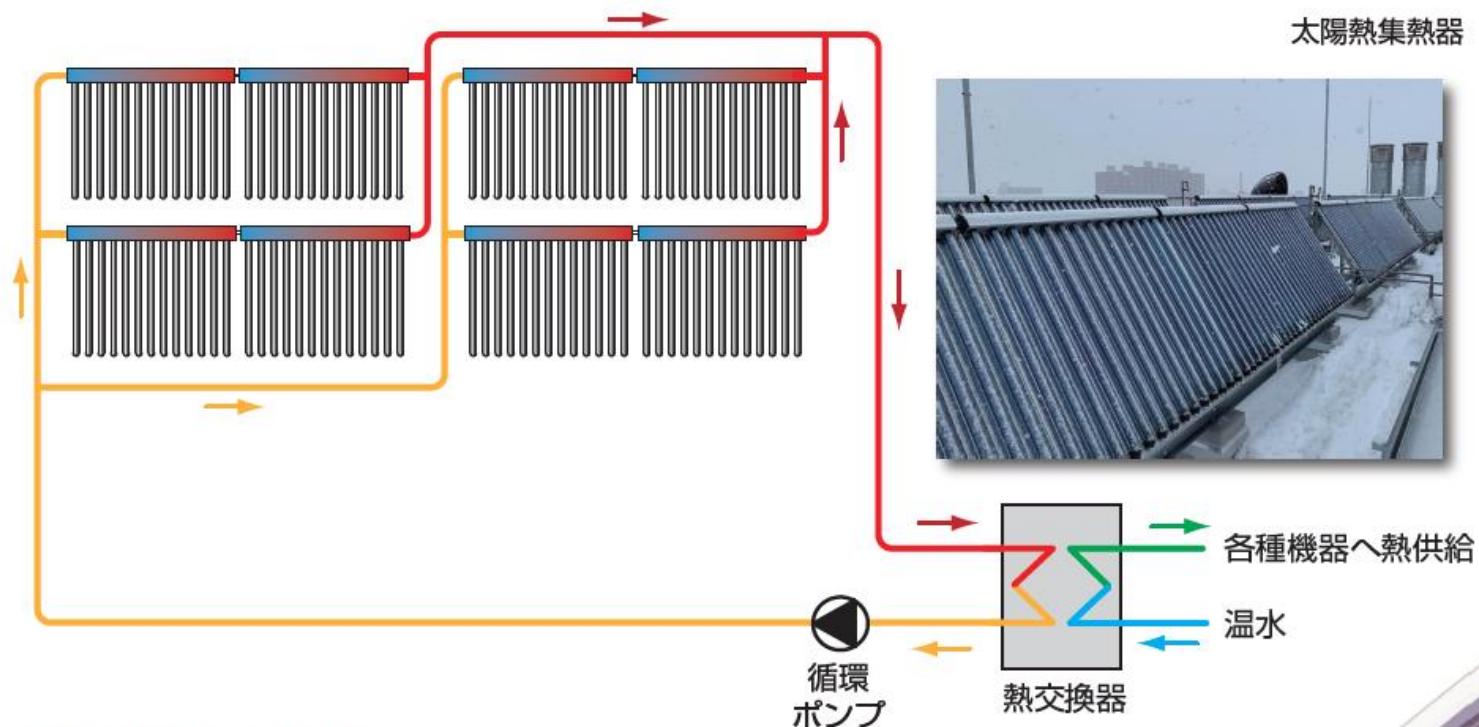
天然ガスCGS
※エリア総電力 (1,200 kW想定)
の約53%の容量

■施設の特徴①〈エネルギーの有効的・効率的利用〉

- 自立分散型エネルギー供給拠点の整備によるコージェネ運用の最適化
 - ・ 逆潮ありの系統連系とすることでコージェネ出力の自由度向上
 - ・ 通常は利用されないコージェネ低温排熱も融雪温水に利用し、効率向上
定格総合効率 78.1 %
⇒ I/C排熱利用により、最大 85.8 %へ
- 用途の異なる複数建物へ熱と電気の面的供給による運用効率化
 - ・ 需要カーブ（時間・熱電バランス）が異なる複数施設へ供給により、負荷の平準化と効率的運用を実現
- 再エネも活用したエネルギー供給
 - ・ 太陽集熱、地中熱の再エネ熱源も利用し、更なる省エネ
 - ・ 冬期の微小冷水負荷には、地中熱HPを活用



太陽熱集熱器フロー図



設備概要

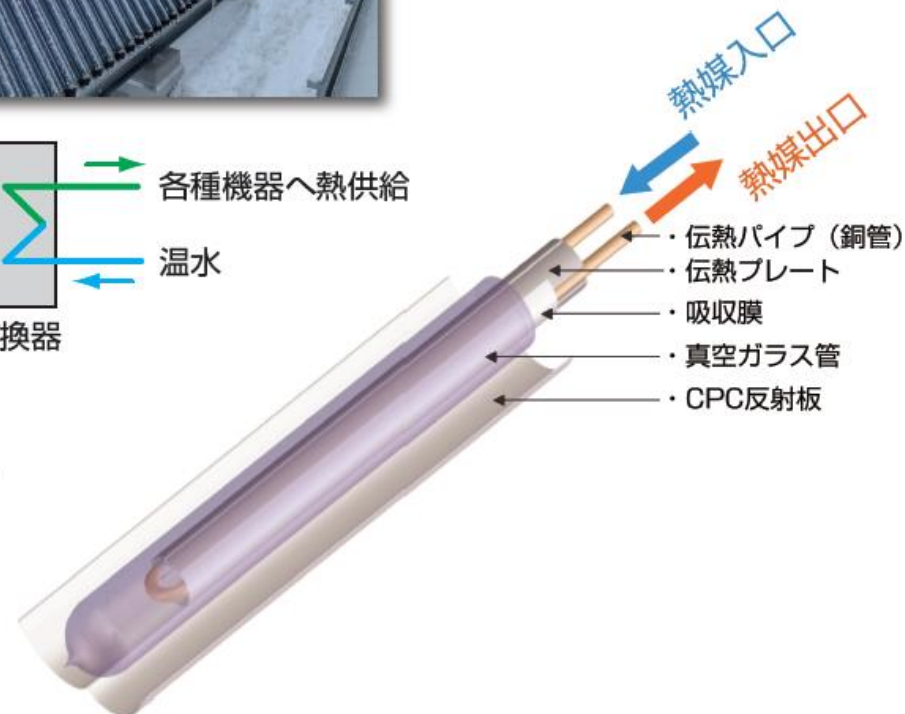
太陽熱集熱器 真空二重ガラス管方式
型式：T-CPC1514
設置台数：51 台
有効集熱面積：118.8 m²
最大集熱量：76.5 kW
(at 日射強度 I=1000W/m²)



太陽熱集熱器の説明

集熱器の各真空二重ガラス管の内部は、右図に示すような構造になっています。
まず、ガラス管が太陽光（赤外線）を受けると吸収膜で熱に変換されます。
ガラス管内部の熱は、周りが真空に覆われているため外部には殆ど放熱せず、
吸収膜⇒伝熱プレート（アルミ）⇒伝熱パイプ（銅管）に熱を伝えます。
この伝熱パイプ（銅管）に熱媒を通水することによって、集熱を行い
熱媒を加熱する仕組みとなっています。

※熱媒には不凍液（プロピレングリコール溶液）を使用



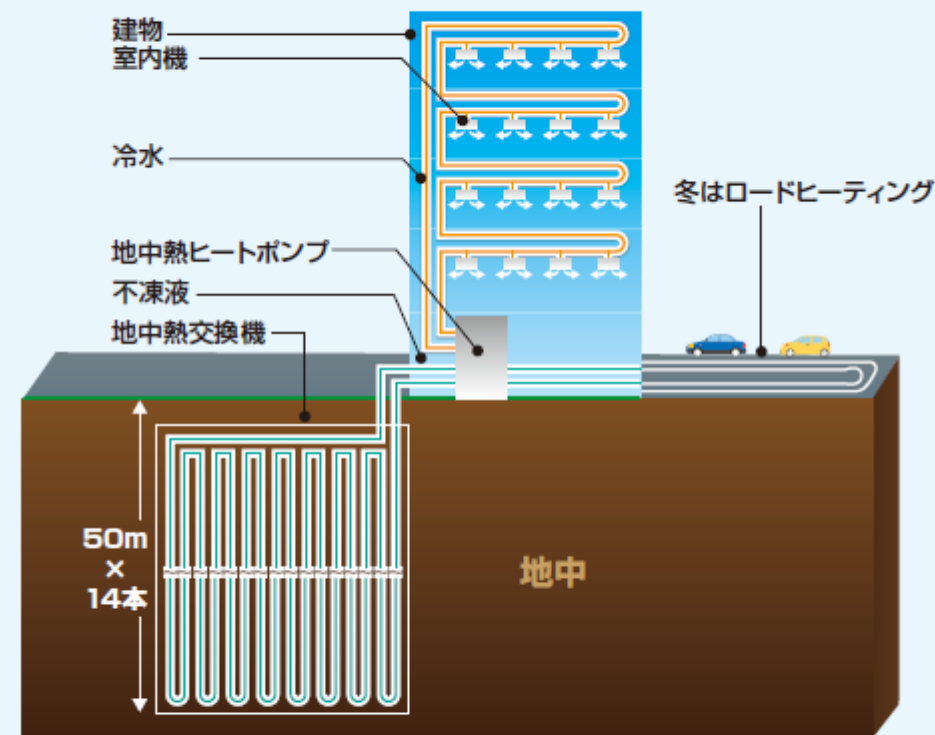
①仕様

- 冷房能力 34.3 kW (温度条件14℃▶7℃)
- 冷房時 COP4.6
- 暖房能力 39.9 kW (温度条件35℃▶40℃)
- 暖房時 COP3.8

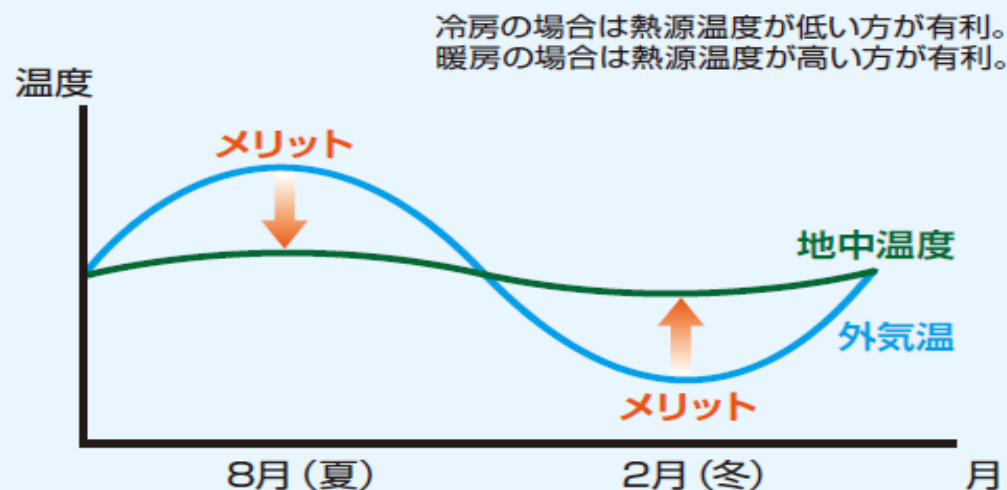
ゼネラルヒートポンプ工業株式会社製



②仕組み



通常のヒートポンプは空気中から熱を集めますが、地中熱ヒートポンプは、夏は外気温より低く、冬は外気温より高い地中から熱を集めます。



■ 課題

■ 日射による発停制御

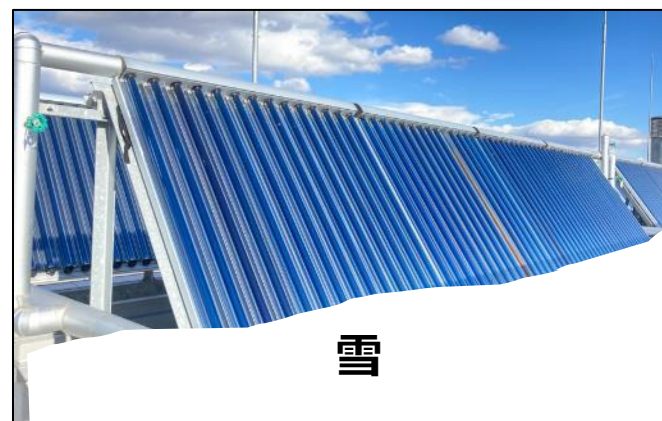
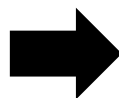
→日射強度を起動・停止条件としているが、安全・安定した稼働のため日射強度の設定値の調整が必要

■ 冬場の利用熱量低下

→蓄熱タンクを用いているが、冬期悪天候が続くと蓄熱槽内が温度低下し、せっかく回収した熱が蓄熱タンクの昇温に回ってしまい、最終的な熱利用率が低下

■ 積雪影響による回収熱量低下

→過去の豪雪では集熱器下部まで積雪※1してしまい、回収熱量が大幅に低下。通常時でも着雪が自然落下するまでにはどうしてもタイムラグがあり、回収熱量は低下する。



※1 積雪イメージ

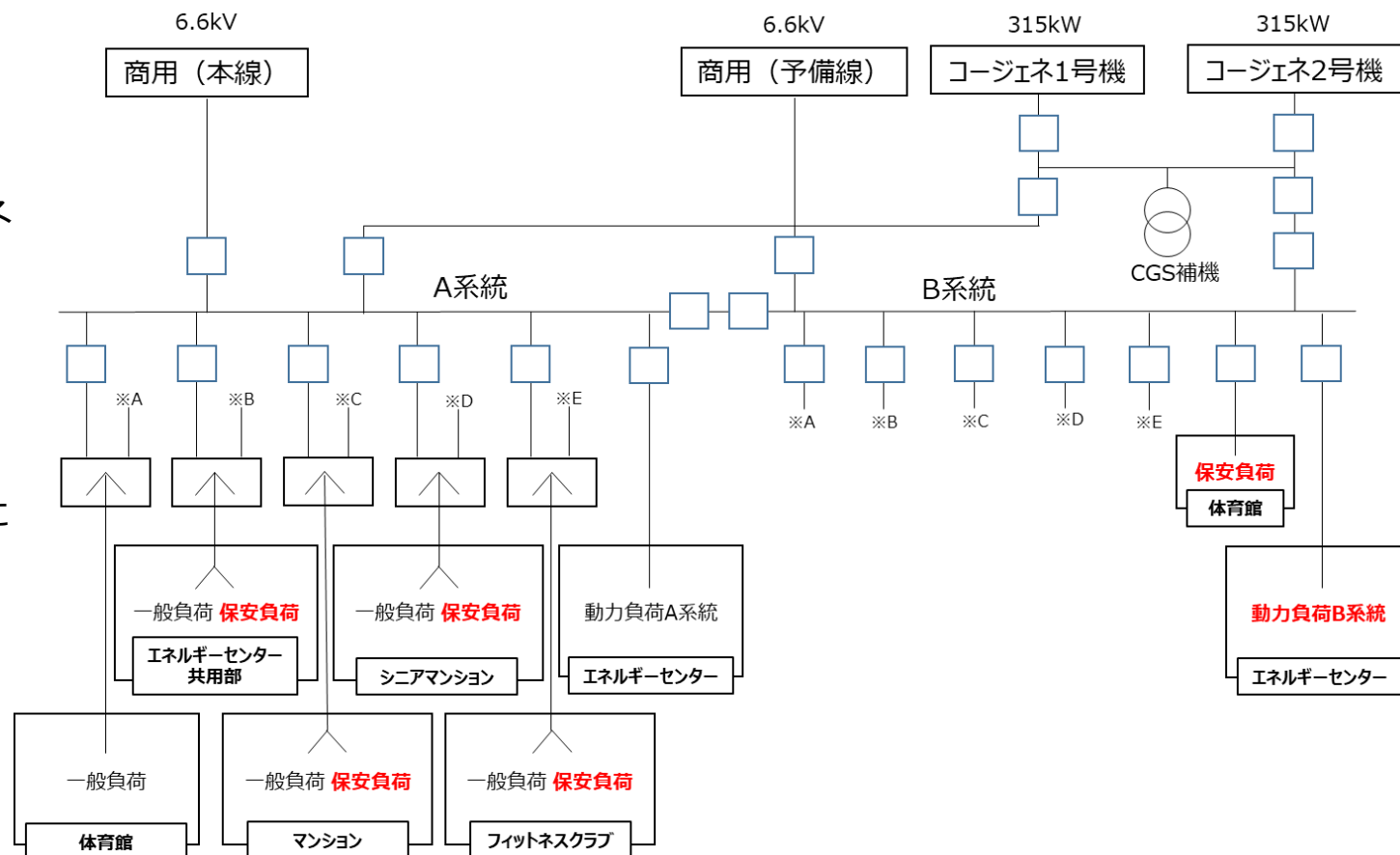
■施設の特徴②〈レジリエンス強化〉

●供給電源の多重化による電力供給の信頼性向上

- ・常時はエネセンで系統より一括受電しコージェネ発電電力と合わせ各施設へ電力供給
- ・異なる変電系統からの2回線受電で、本線停電時はエネセンで予備線へ切替し、電力供給を行う
- ・本線、予備線とも停電の場合は、コージェネがブラックアウトスタート（連系時は負荷を一時遮断して生き残り運転）し、各施設で予め定めた保安負荷へ自立給電を行う

【保安負荷】

- ・各施設共通
ホール、通路等の照明、コンセント
- ・体育館〈札幌市の緊急避難所〉
避難対象室、拠点事務室の照明、コンセント
災害井戸ポンプ、排水ポンプ等
- ・集合住宅
加圧給水ポンプ等



備考

- ・2回線受電を導入（通常時は本線受電、本線停電時に予備線受電）
- ・需要家への送電は、通常時はA系統を利用
- ・災害時は赤字の保安電力へ供給
- ・緊急避難所である体育館はCGS用の系統も用意（3重化）、災害時はCGS系統にて供給

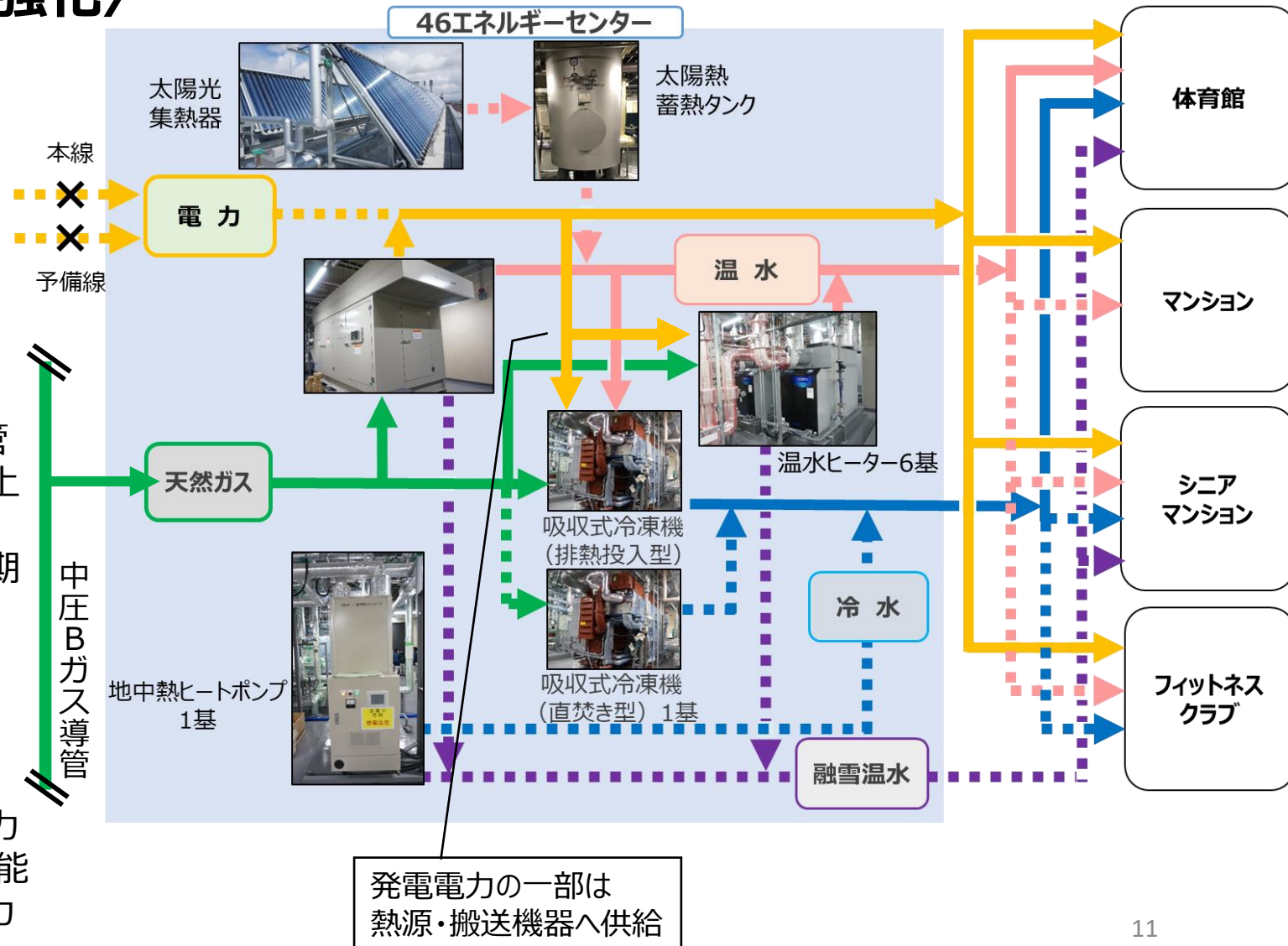
■施設の特徴② 〈レジリエンス強化〉

●災害停電時の熱供給

- ・寒冷地において冬期の災害発生時には採暖（暖房）が必須
緊急避難所となる体育館には災害停電時でも温水供給も行い、避難生活を支援

●運転継続の信頼性確保

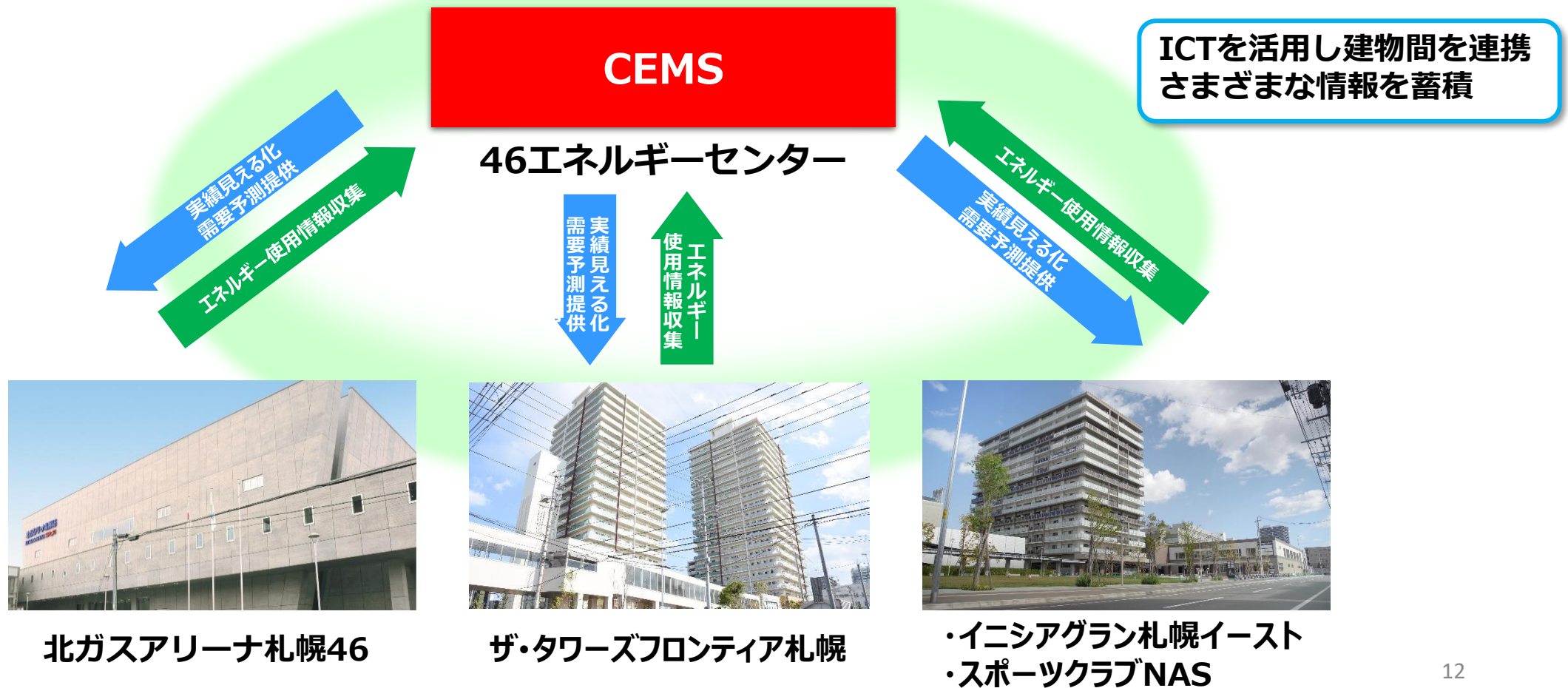
- ・燃料の都市ガスは、耐震性に優れた中圧B導管からのストレート供給で運転継続の信頼性向上
- ・地下ピットを利用した冷却水補給水槽を設置
水の供給が絶たれても、最も条件の厳しい夏期の連続3日以上、冷却塔の運転継続が可能
- ・長期運転により補給水が不足となる場合も、緊急避難所である体育館の災害井戸より水の補給を受けることが可能
- ・冷却塔には空冷運転可能型を採用
散布水が枯渇した場合でも、コージェネの出力制限（約80%）により、空冷で継続運転が可能
外気温が低下する冬期は空冷運転で100%出力



■施設の特徴③ 〈CEMSの活用〉

CEMS (Community Energy Management System)

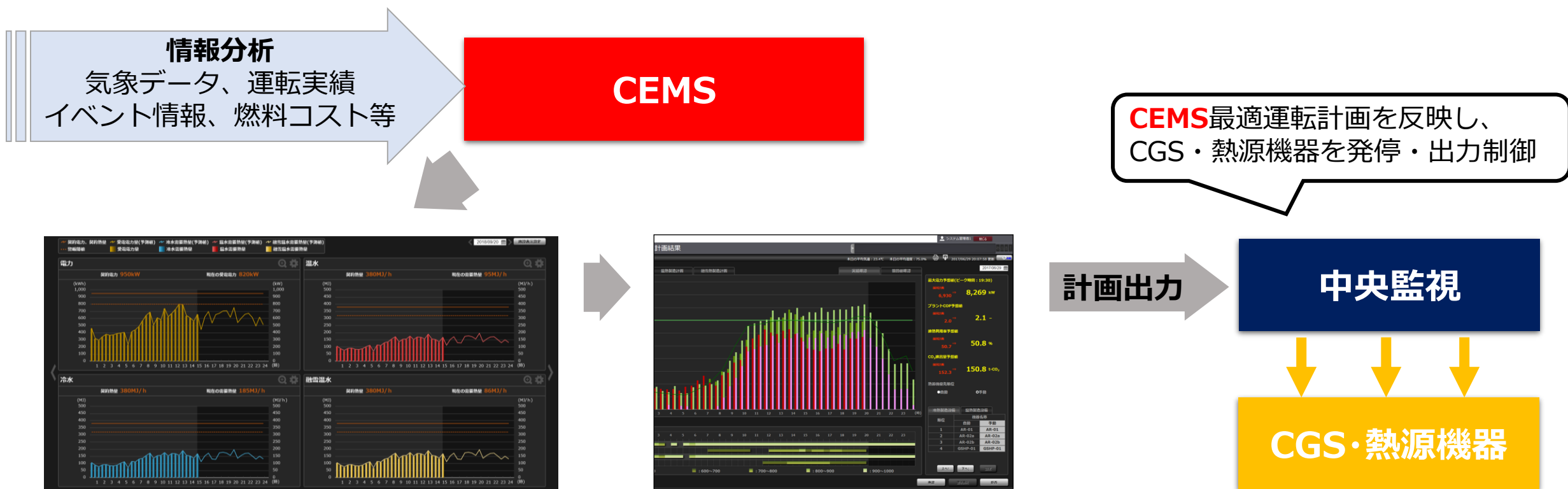
地域全体のエネルギーを管理するエネマネシステム



■施設の特徴③ 〈CEMSの活用〉

●エネルギーセンターの最適運転

- ・過去のエネルギー使用実績、気象データ、イベント情報などをもとに需要予測を実施
- ・需要予測に基づき、最適となるコージェネ出力や熱源機器の運転計画を出力



■施設の特徴③ 〈CEMSの活用〉

●“地区一帯での省エネ”への取り組み

- ・ 地区全体のエネルギー使用量の削減
「エネルギーの見える化」や「省エネ
アドバイス」等による需要家への働きかけ
- ・ デマンドレスポンスによるピークシフトを
働きかけることで設備の効率的な運転へ



省エネチャレンジDAY
にご協力ください

実施期間 2021.4/8(木) 19:00~21:00 省エネチャレンジDAYとは? 1日の最大電力使用(ピーク電力)を抑えるために、決まった時間に節電にチャレンジしていただく取り組みです。

参加方法 TagTagにご登録いただいているメールアドレスへ2021.4/6(火)に通知します。メールに記載のURLにアクセスして省エネチャレンジDAYの節電にご協力ください! ※TagTag未登録の方はご登録の上、ご参加ください。

ご協力いただいた皆様へプレゼント

達成に応じて北ガスポイントを付与します!

参加賞 応募いただいた方全員に、サッポロファクトリーお礼商品!!

サッポロファクトリー割引券 SAPPORO factory

ボーナス達成した方には Wチャンス

札幌市中央体育館 北ガスアクトシアター札幌461 ともども 回数券 500 北ガス グルメ チケット

詳しくは、配布チラシをご覧ください。

- ・ 過去8回に渡り、マンション2棟の住民を対象にデマンドレスポンスの
トライアルを実施
- ・ 各実施回の参加率 **20~30%**
- ・ 応諾世帯のエネルギー削減率 **約28%** 達成
- ・ 2024年夏より、法人施設も対象に加え、再開発地区全体での取組へ
- ・ 参加率、削減率の向上に向けて、継続的に実施中

- コージェネ運用の最適化、低温排熱の利用を含めた排熱利用最大化の取り組みにより、年間総合効率 77.1 %、一次エネルギー削減率 24.1 %を達成
- 防災性に優れた自立分散型エネルギー供給施設からのエネルギー供給により、個別の施設が特殊な対策を施すことなく、災害時のレジリエンスを強化
- CEMSの活用により、供給側の運用効率化・低炭素なエネルギー供給だけではなく、需要家も一体となった省エネへの取り組みへ
「エネルギーの見える化」サービスの提供による省エネへの行動変容の促し、
「デマンドレスポンス」によるピークシフト、ピークカットなど、需要家と双方向の省エネを推進
- 面的エネルギー供給施設としては小規模、また積雪寒冷地という立地の中での先進的な取り組みであり、分散型電源の最大活用モデルとして、他の地方中核都市や積雪寒冷地のコミュニティモデルとして波及効果を期待
- 46エネルギーセンターのノウハウを活かし、札幌副都心の新さっぽろ開発地区でも自社のエネルギーセンターを創設分散型エネルギーネットワークの更なる発展に貢献



新さっぽろ開発地区



大手町・丸の内・有楽町地域におけるエネルギーの面的利用

1. 丸の内熱供給事業概要
2. エネルギー面的利用の効果
3. 7プラントの冷水連携
4. 3地域の蒸気連携
5. CGS排熱の面的利用
6. 温熱源の省エネ、脱炭素

丸の内熱供給株式会社
古田島 雄太

1. 丸の内熱供給事業概要 ～ 供給地域、供給規模など

- ・1973年に大気汚染防止のためにエリアの地権者により設立
- ・大手町、丸の内一丁目、丸の内二丁目、有楽町、内幸町、青山の6地域
- ・供給地域面積:122.3ha、供給棟数:76棟18駅13施設、供給延床面積:758万㎡
- ・冷凍機容量:137,000RT、ボイラ容量:610t/h、ヒートポンプ(暖房):13,400kW、プラント23か所

(2024年4月時点)

エリアマップ

1973	当社設立	2003	丸一地域	冷水供給開始
1976	大手町地域 供給開始 (冷水・蒸気)	2005	丸二地域	冷水供給開始
1980	内幸町地域 供給開始 (冷水・蒸気)	2007	青山地域	供給開始 (冷水・蒸気)
1984	丸一地域 供給開始 (蒸気)	2012	大手町地域	温水供給開始
1990	有楽町地域 供給開始 (蒸気)	2016	大手町地域	高温水供給開始
1997	丸二地域 供給開始 (蒸気)	2018	有楽町地域	冷水、温水供給開始



2. エネルギー面的利用の効果

供給の強靱化

プラントトラブル時に他プラントからバックアップ可能

予備機の共有

予備機を共有して全体容量を抑制

負荷増減対応

エリア内の負荷の増減に対してプラント容量を最適化

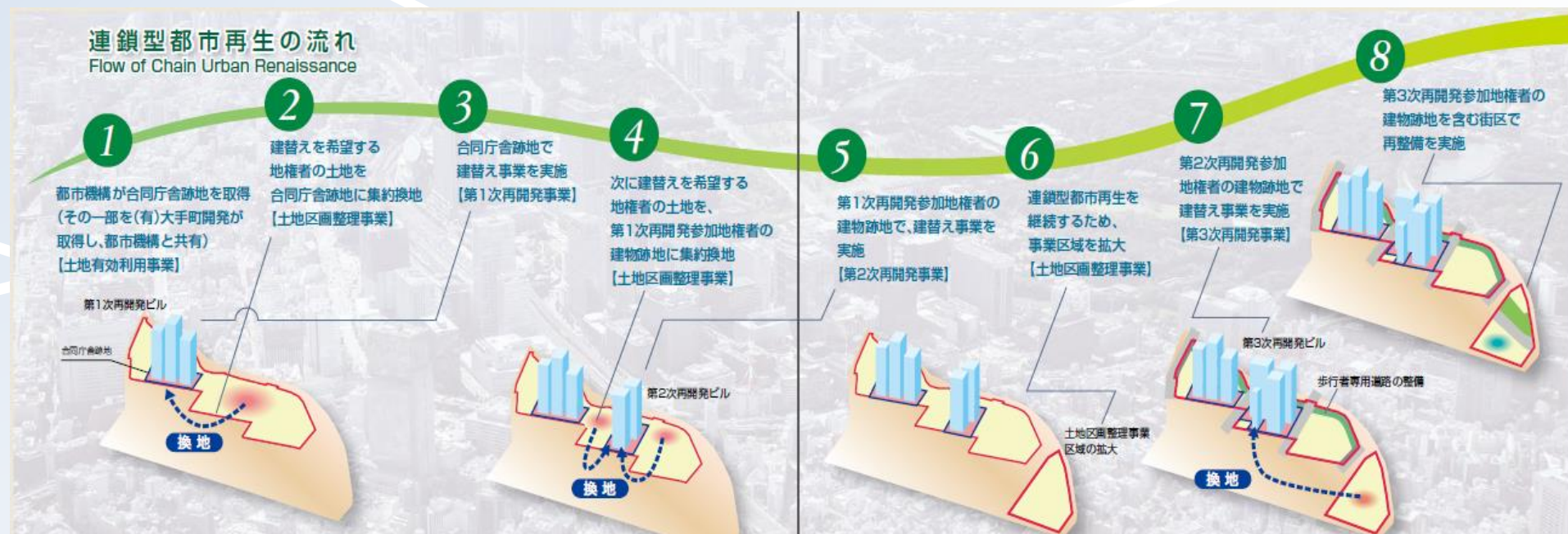
BCD対応

CGSの排熱活用、熱の融通などのバックアップ対応が可能

面的なエネルギー 効率の向上

プラントの増設や既存プラントのリニューアルによる
効率向上効果を地域全体に波及させることが可能

3. 7プラントの冷水連携 ～ 大手町地域の連鎖型再開発



業務活動を中断することなく、老朽化した建物を連鎖的に建替（UR都市機構殿が関係者と調整し再開発を進める）

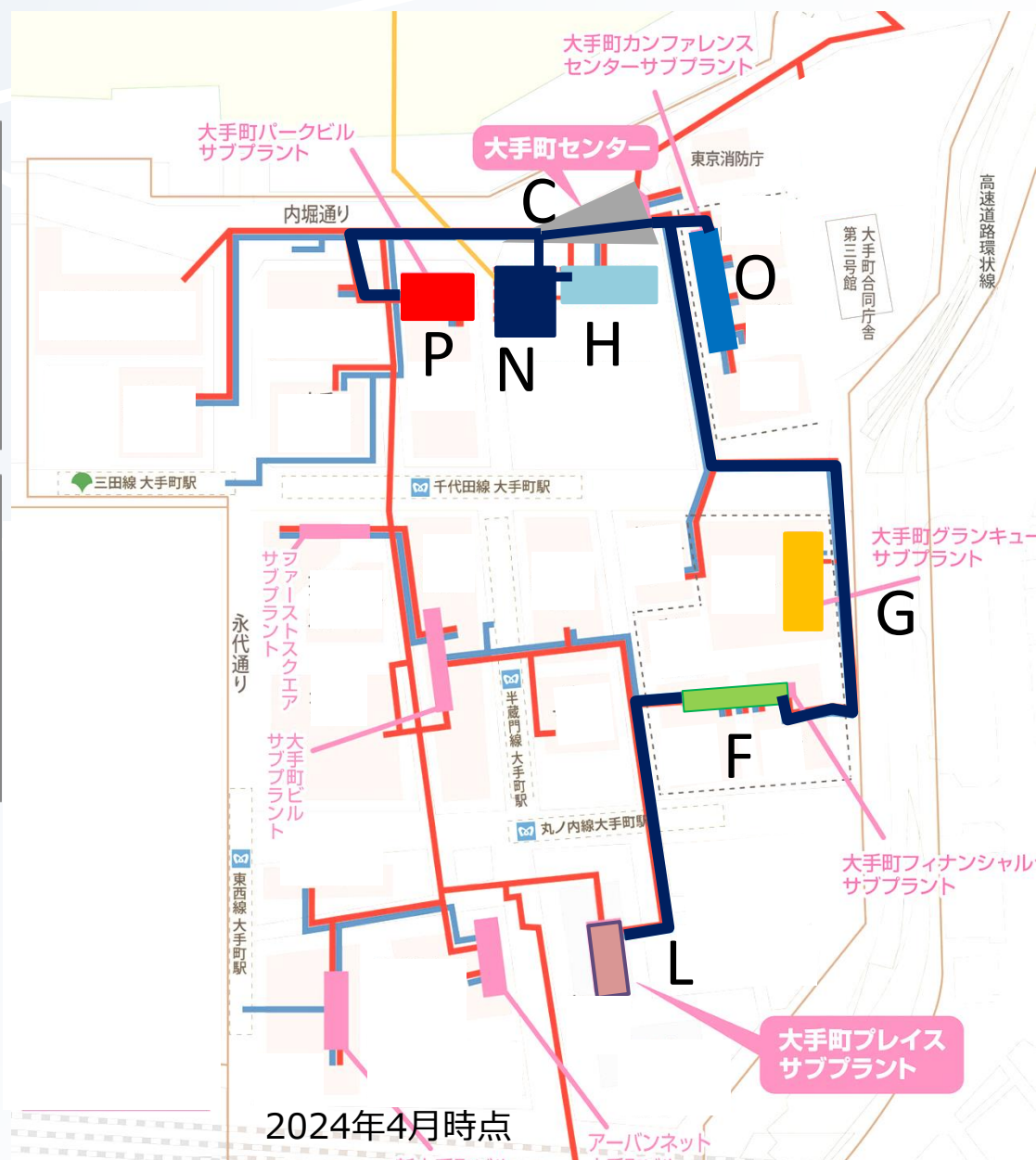
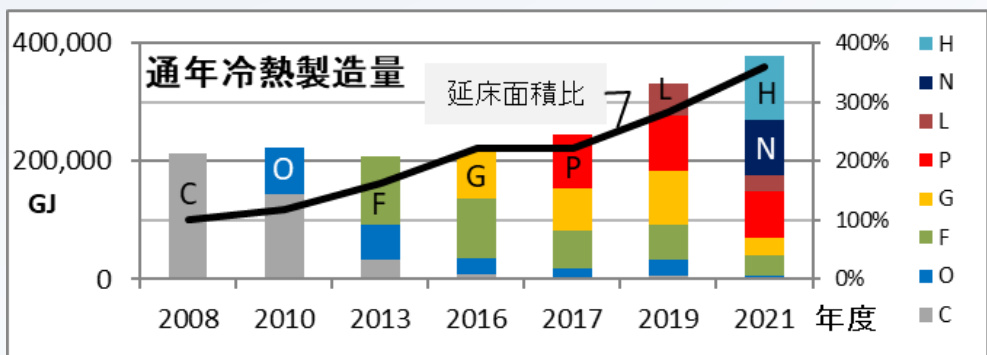
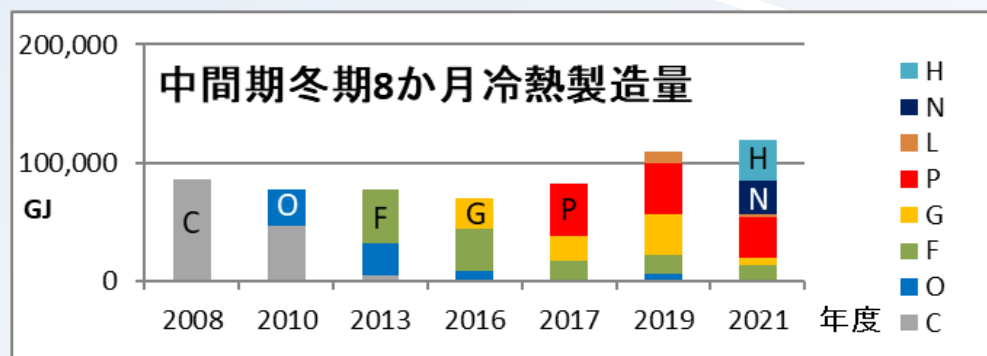
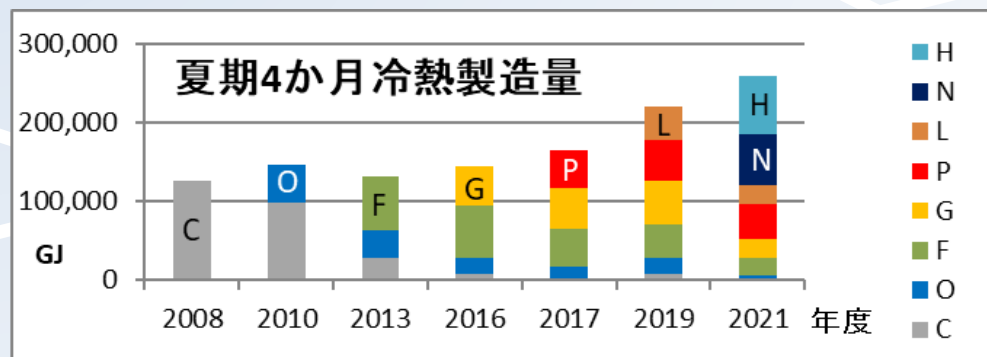


大手町をグローバルビジネスの戦略拠点として再構築



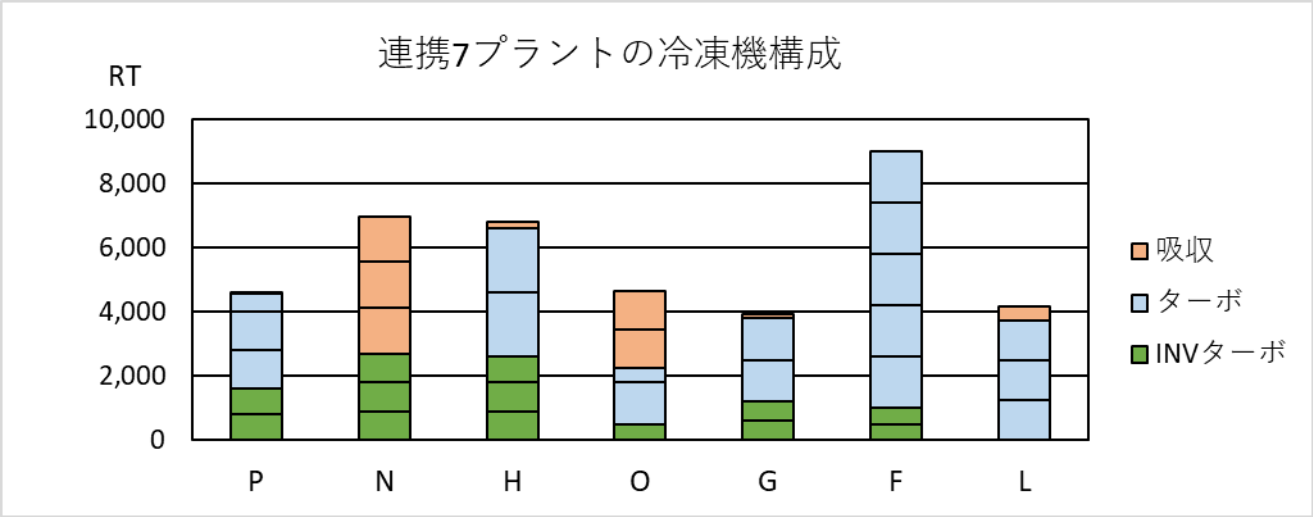
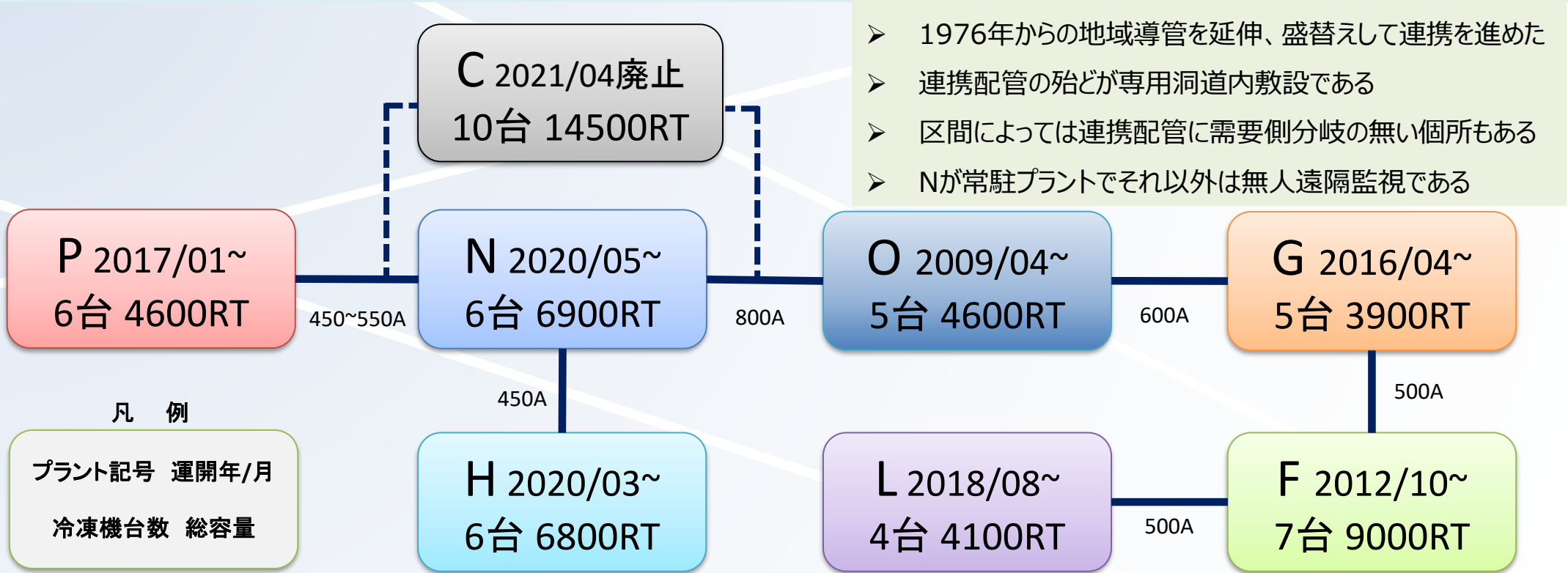
3. 7プラントの冷水連携 ～ 連携ネットワークと熱製造内訳

- O→F→G→P→L→N、Hの順にプラント新設し連携
- Cは2021/04に廃止



主な冷水連携導管を示す 口径400A～800A

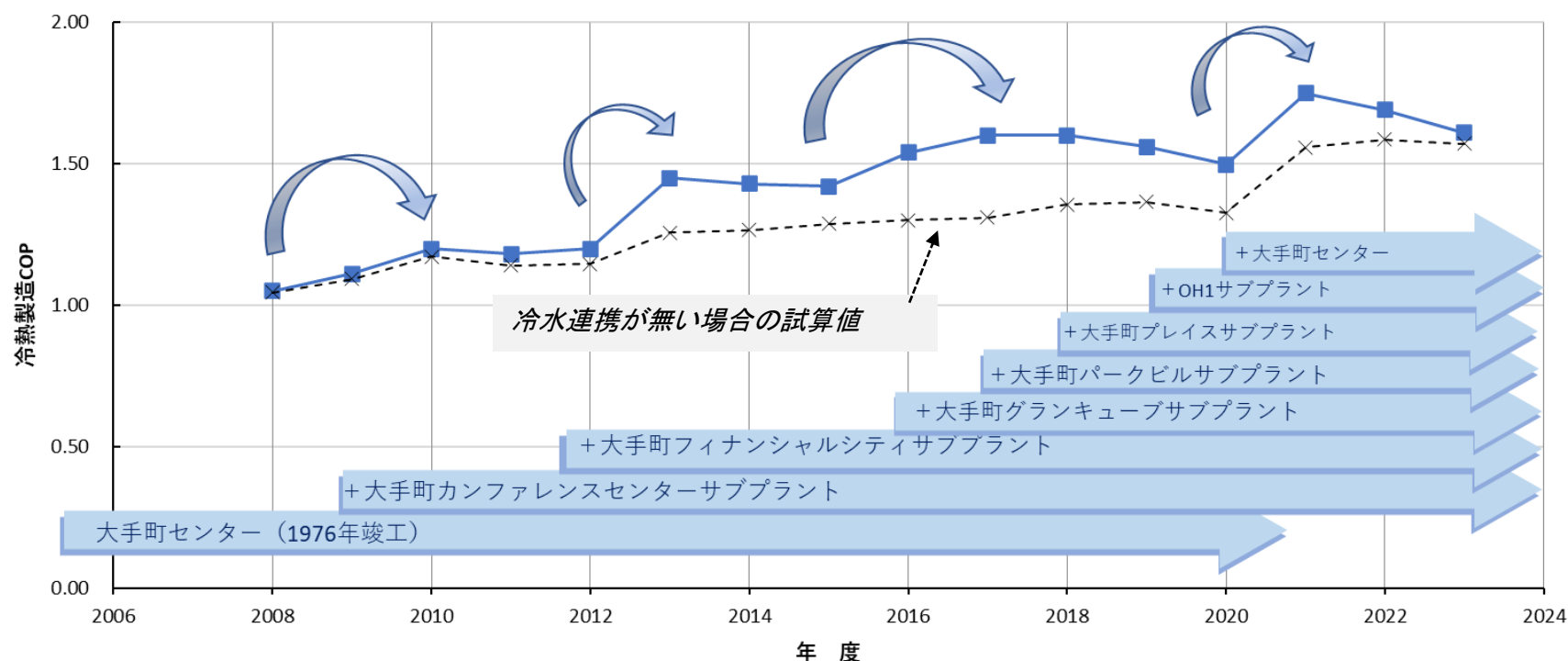
3. 7プラントの冷水連携 ～ 7プラントの冷凍機構成



3. 7プラントの冷水連携 ～ 連携による効果

- 連携により最新鋭のプラントを優先運転し、地域全体の効率向上を図ってきた
- 予備機の共通化、余力の融通などにより設備容量の適正化を図ることができる
- '22～'23の効率低下は冷熱量増加、冷却水温度上昇による

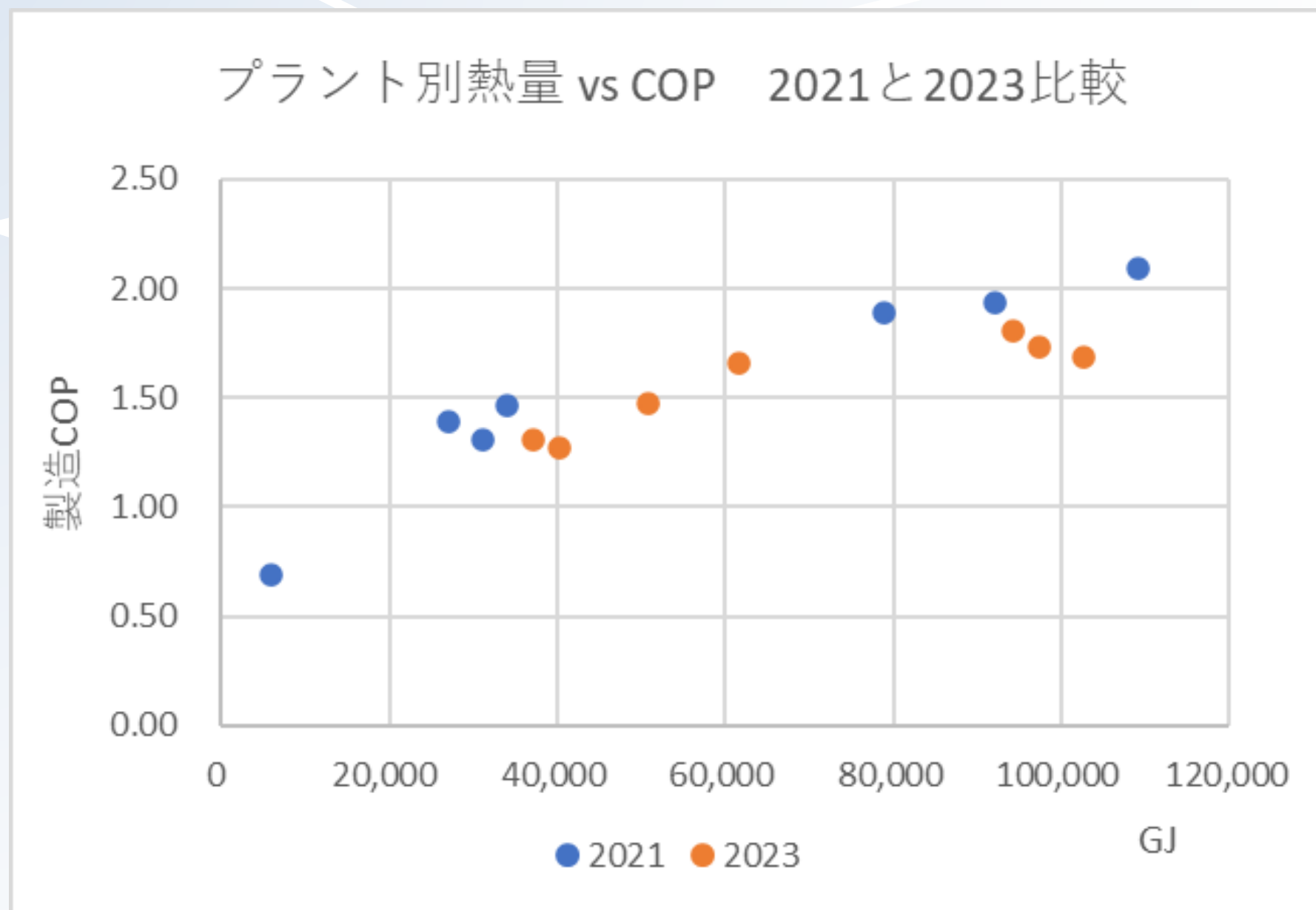
大手町センター系統 冷熱製造COP



年間製造内訳 実績

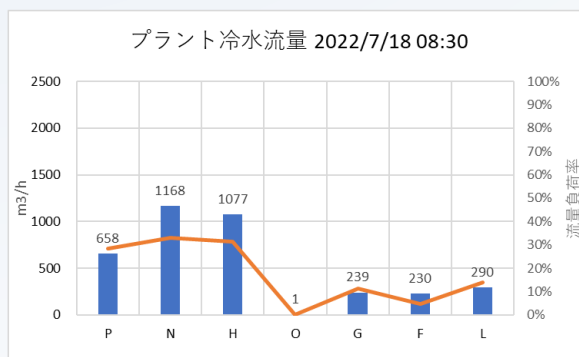
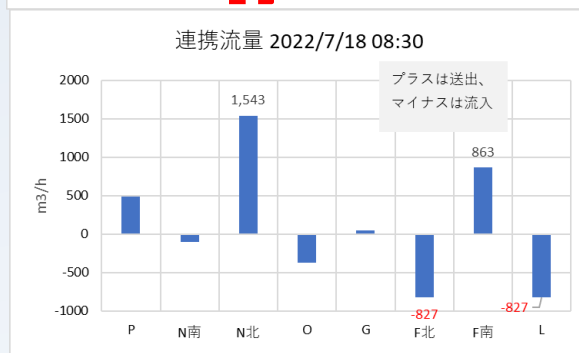
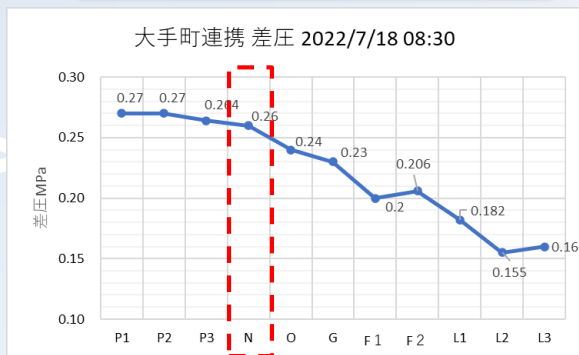


3. 7プラントの冷水連携 ～ 2021年度と2023年度の比較

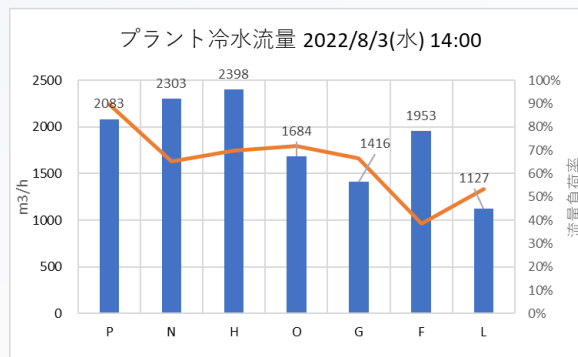
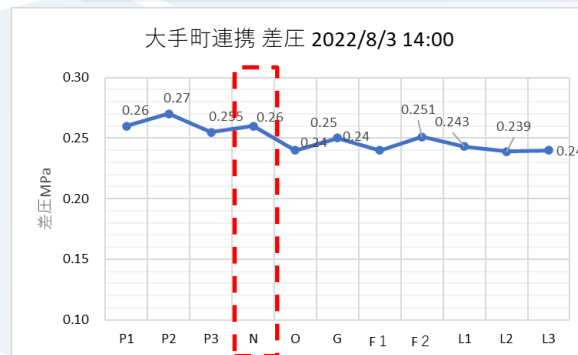


3. 7プラントの冷水連携 ～ 冷水連携時の圧力降下

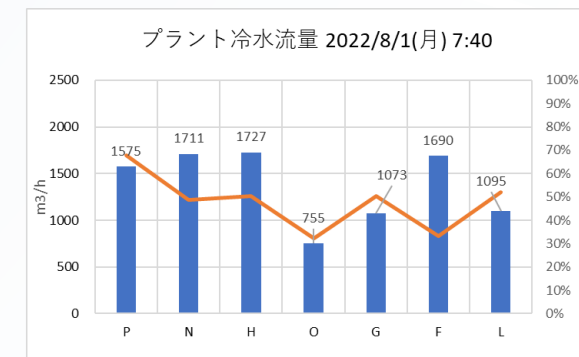
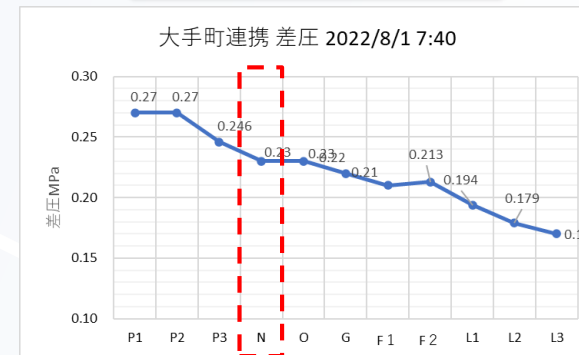
ケース1 中間負荷時、連携流量多い



ケース2 ピーク期の昼間、連携流量少ない



ケース3 ピーク期の朝立上り時



※ Nプラントは運転員常駐で圧力制御を行っている

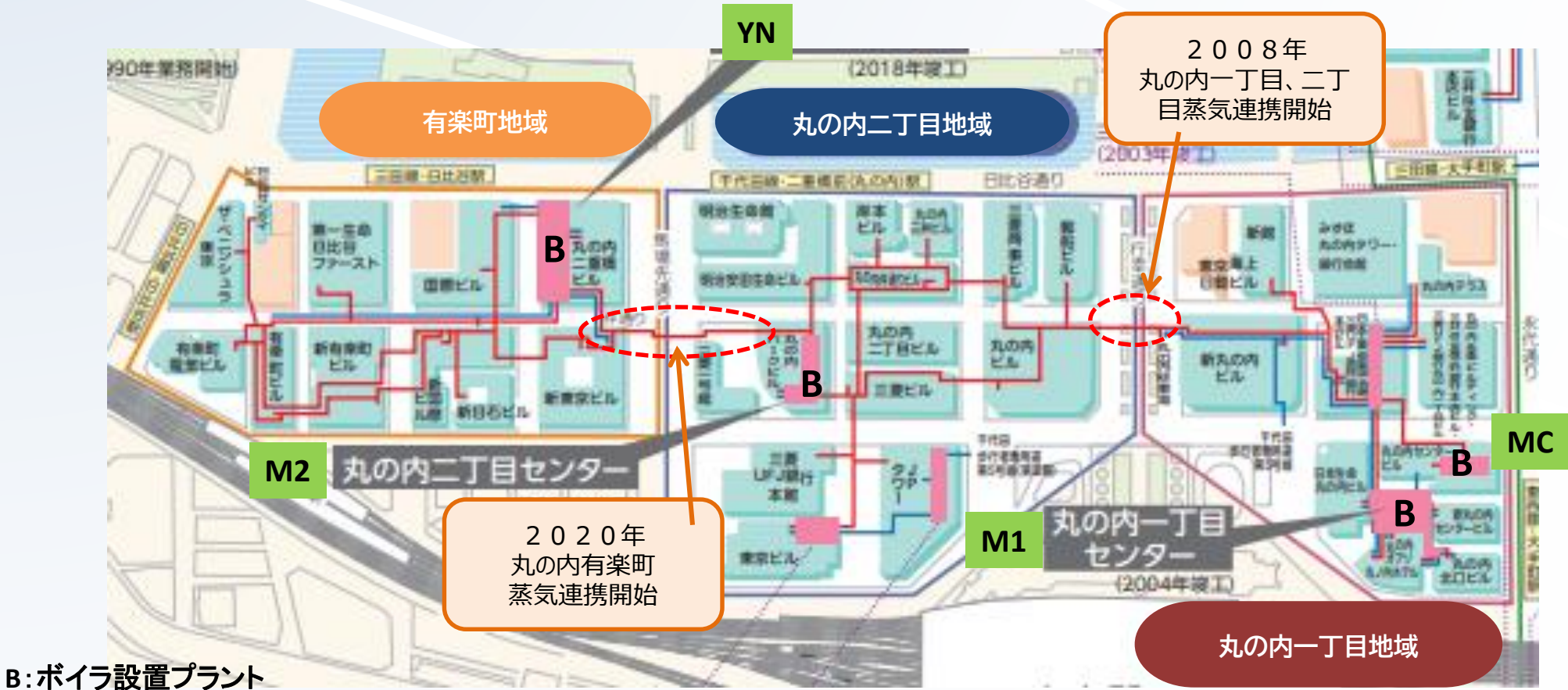
4. 3地域の蒸気連携 ～ 蒸気ネットワークの概要

地域間の蒸気連携による効果

- ボイラ稼働台数の抑制により運用の省力化を図ることができる
- 予備機の共通化により設備容量の抑制を図ることができる
- 電気設備点検時などにバックアップ供給が可能である

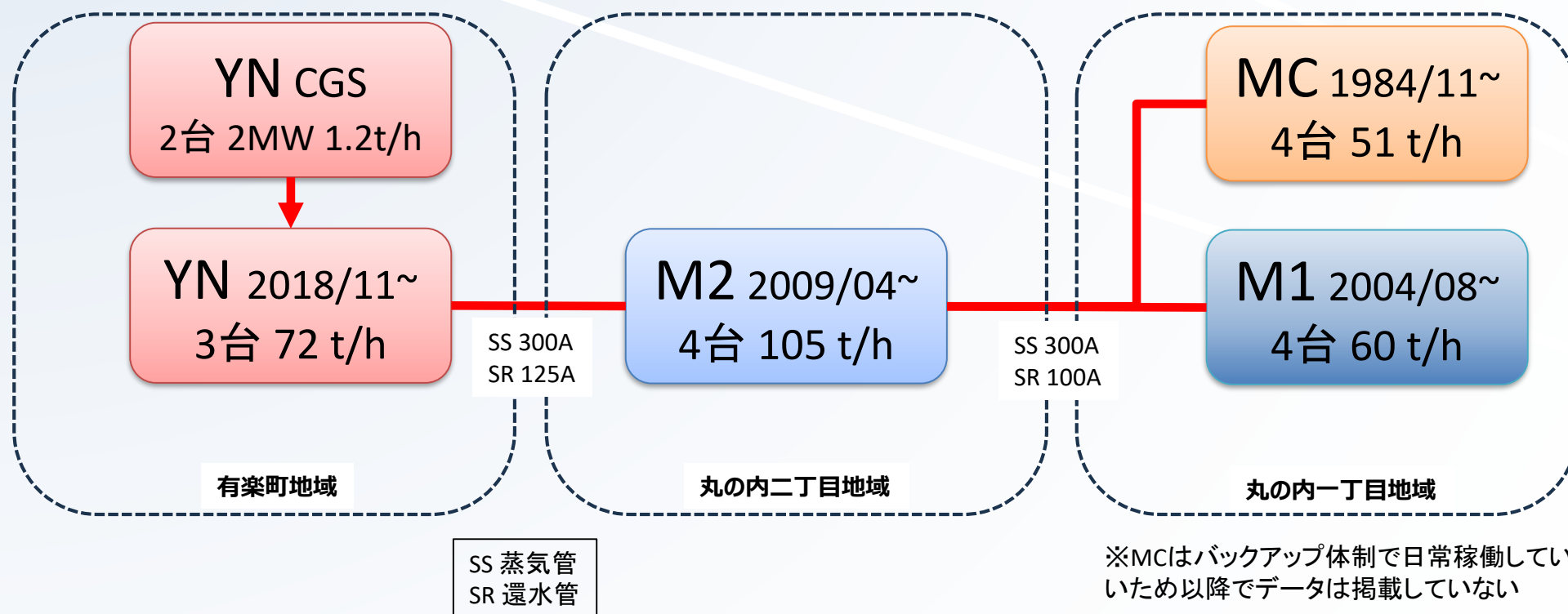
各プラントのボイラ容量（定格換算蒸発量t/h）

プラント	B1	B2	B3	B4	合計
MC	6	15	15	15	51
M1	15	15	15	15	60
M2	30	30	30	15	105
YN	24	24	24	－	72
M1のB3、B4は2024年度から運用開始					288



4. 3地域の蒸気連携 ～ ボイラプラントの構成

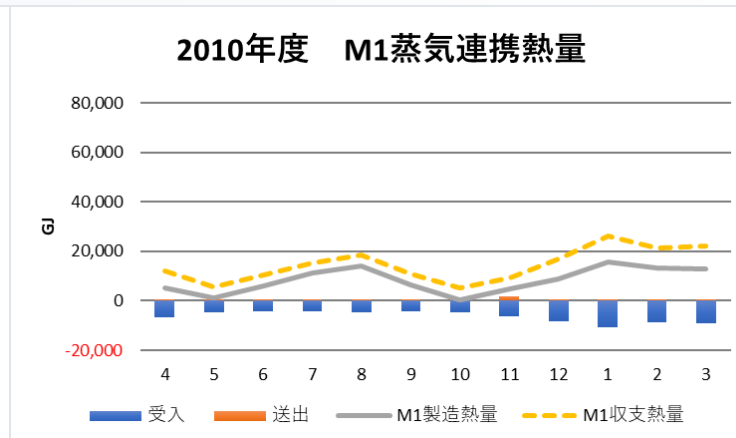
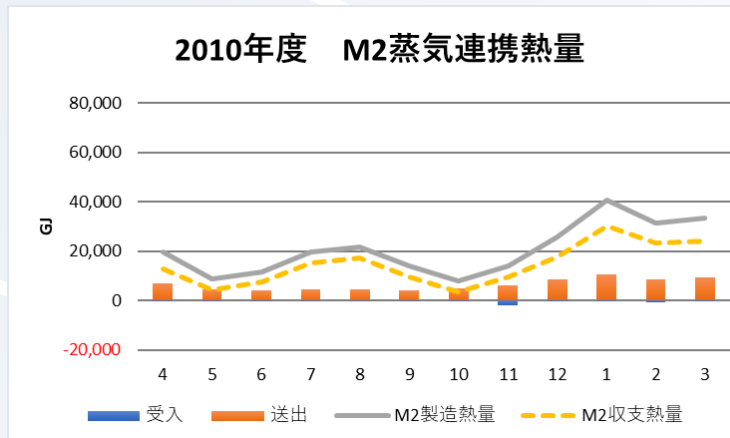
- M1の内2台は小型貫流ボイラであり2024年度から運用開始
- それ以外は炉筒煙管ボイラである
- 各地域の地域導管末端を延伸して連携、連携配管は公共地下空間に敷設
- 何れの連携区間も、SS、SRともに双方向流れの運用である



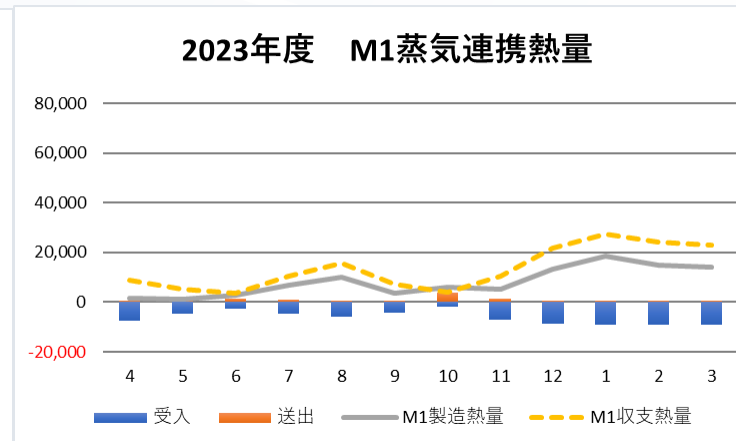
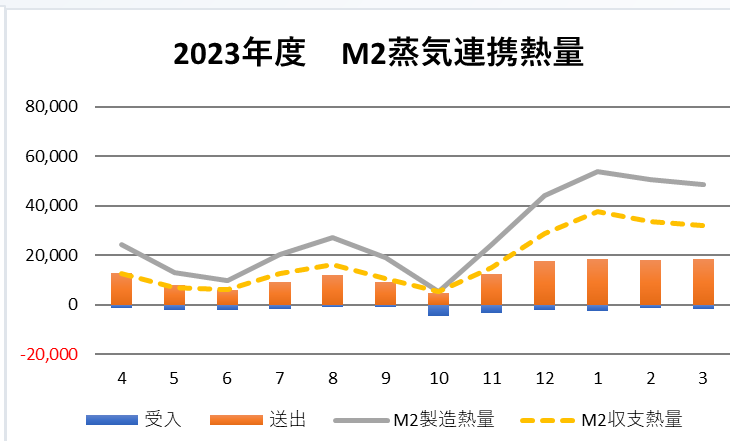
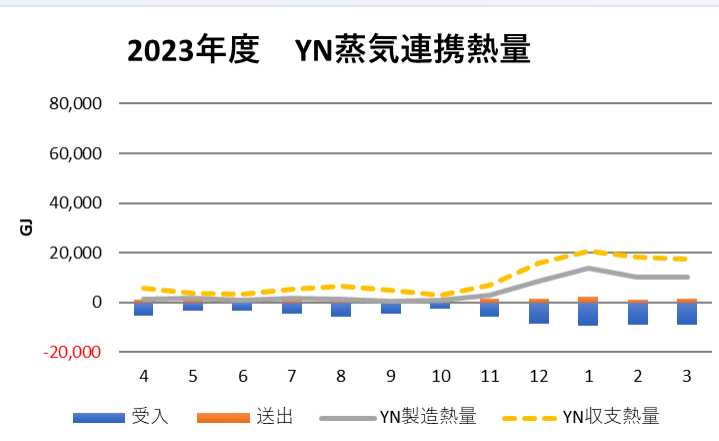
4. 3地域の蒸気連携 ～ 地域間の連携熱量

✓ 連携の中央に位置するM2プラントをベース運転

2010年度 2地域連携 ⇒



2023年度 3地域連携 ↓

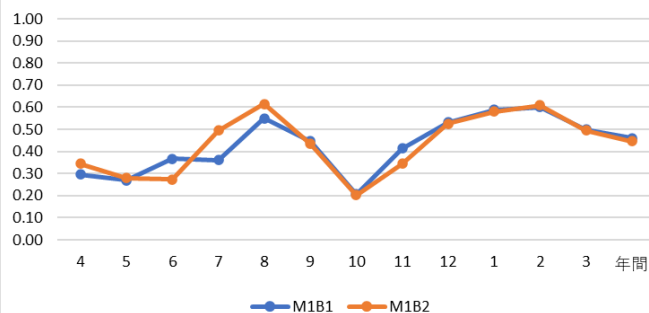


4. 3地域の蒸気連携 ～ ボイラ負荷率

✓ 安定供給を優先し、負荷率0.7程度を上限として運用

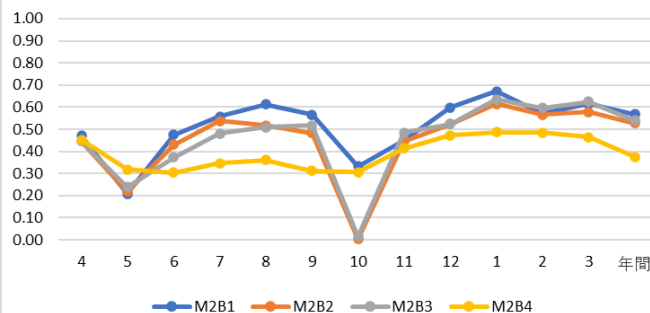
2007年度 連携なし

2007 M1 月別ボイラ負荷率

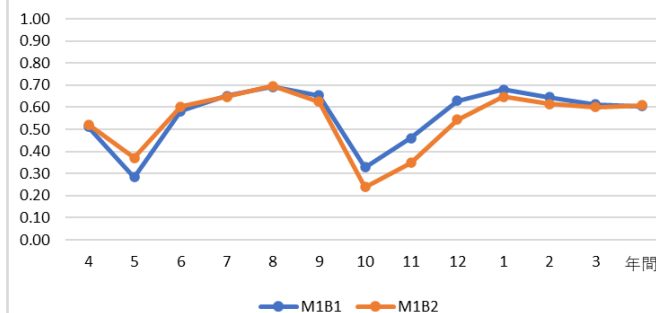


2010年度 2地域連携

2010 M2 月別ボイラ負荷率

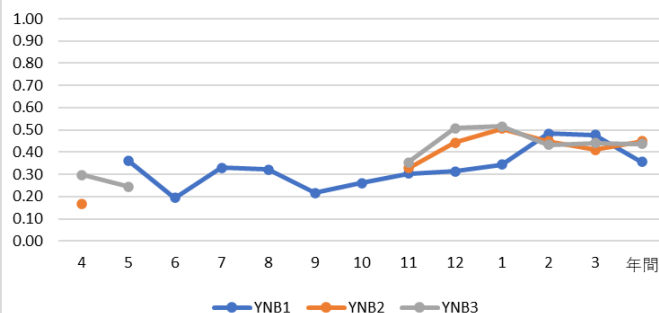


2010 M1 月別ボイラ負荷率

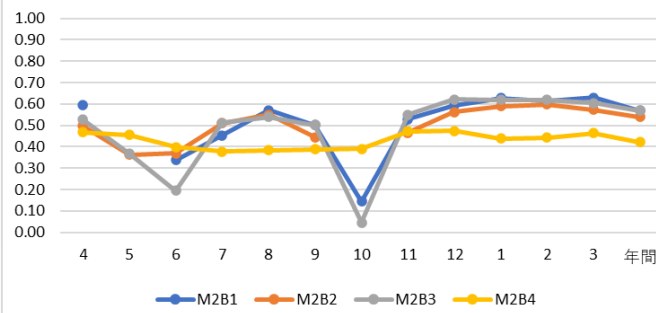


2023年度 3地域連携

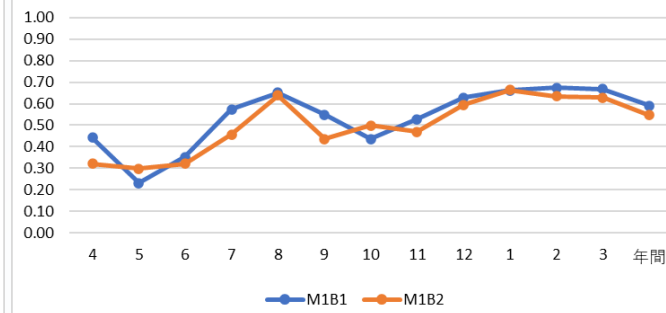
2023 YN 月別ボイラ負荷率



2023 M2 月別ボイラ負荷率

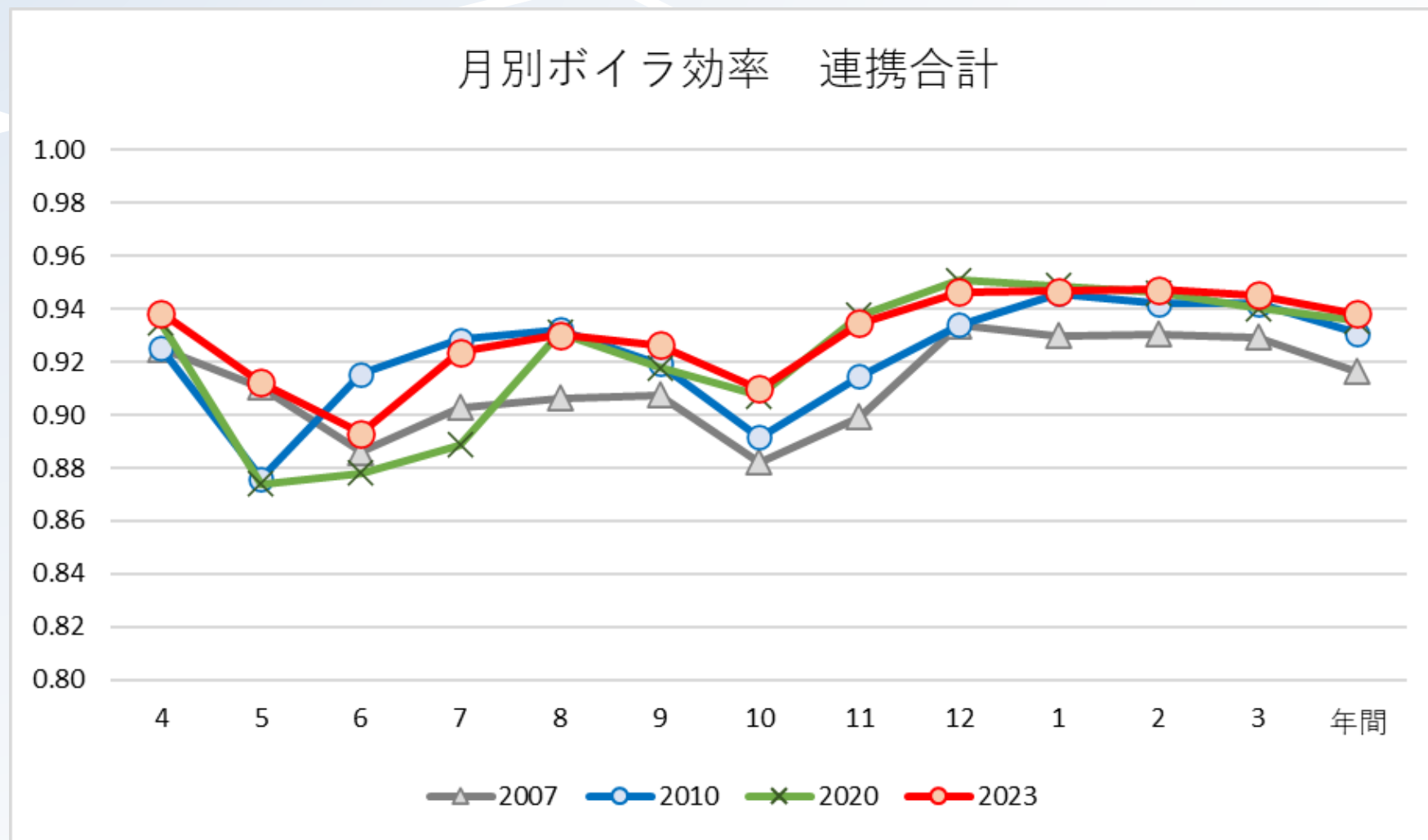


2023 M1 月別ボイラ負荷率



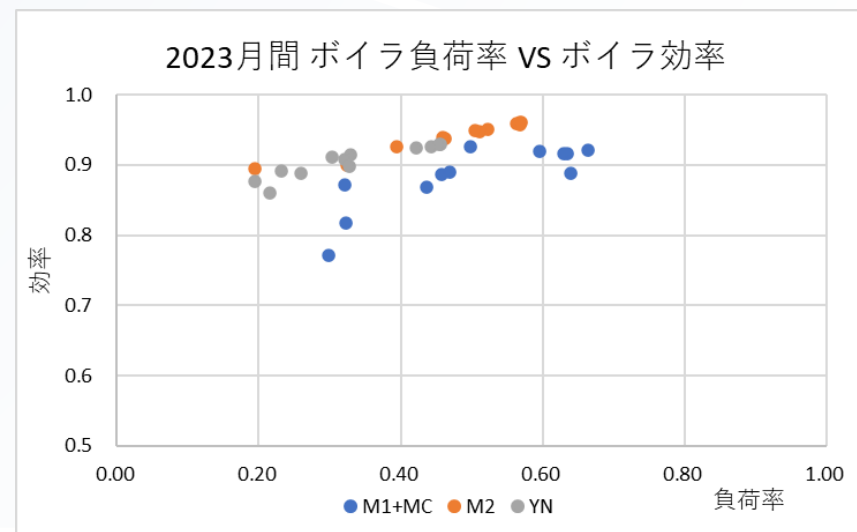
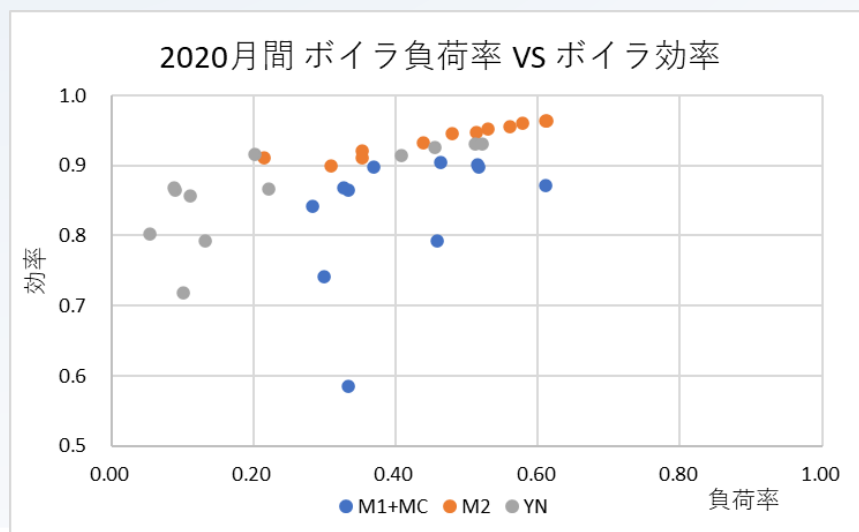
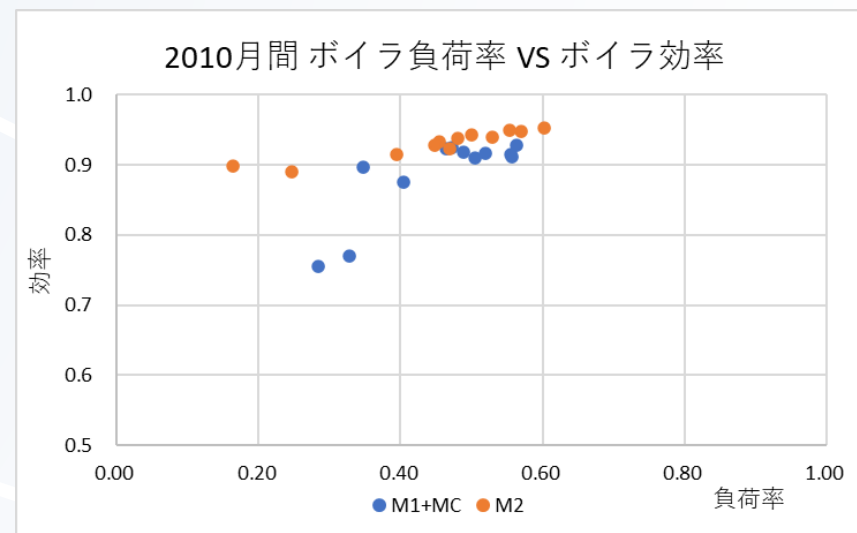
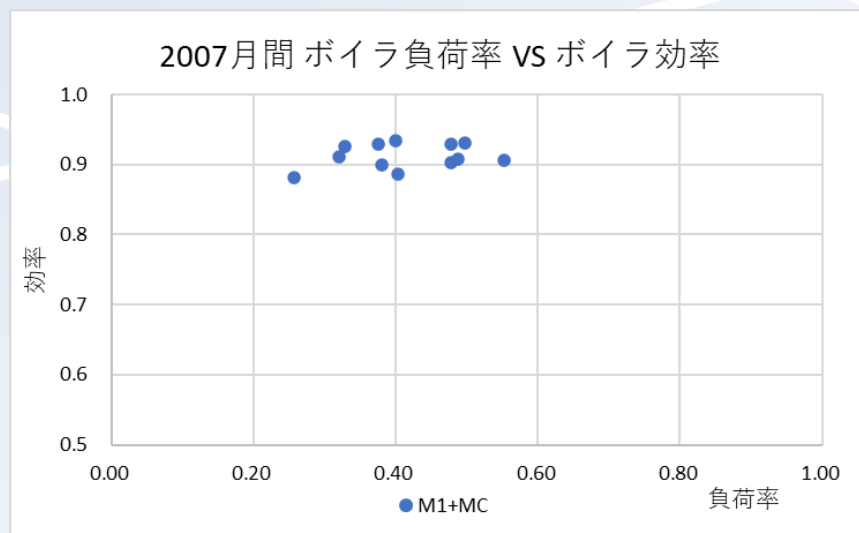
4. 3地域の蒸気連携 ～ 連携全体でのボイラ効率

- ✓ 2010年以後は最新高効率機種種の優先運用により高い効率を維持
- ✓ 2020年は新型コロナの影響の影響と思われる夏期の低負荷率運転が多く効率低下がみられた



4. 3地域の蒸気連携 ～ 月別ボイラ負荷率とボイラ効率の関係

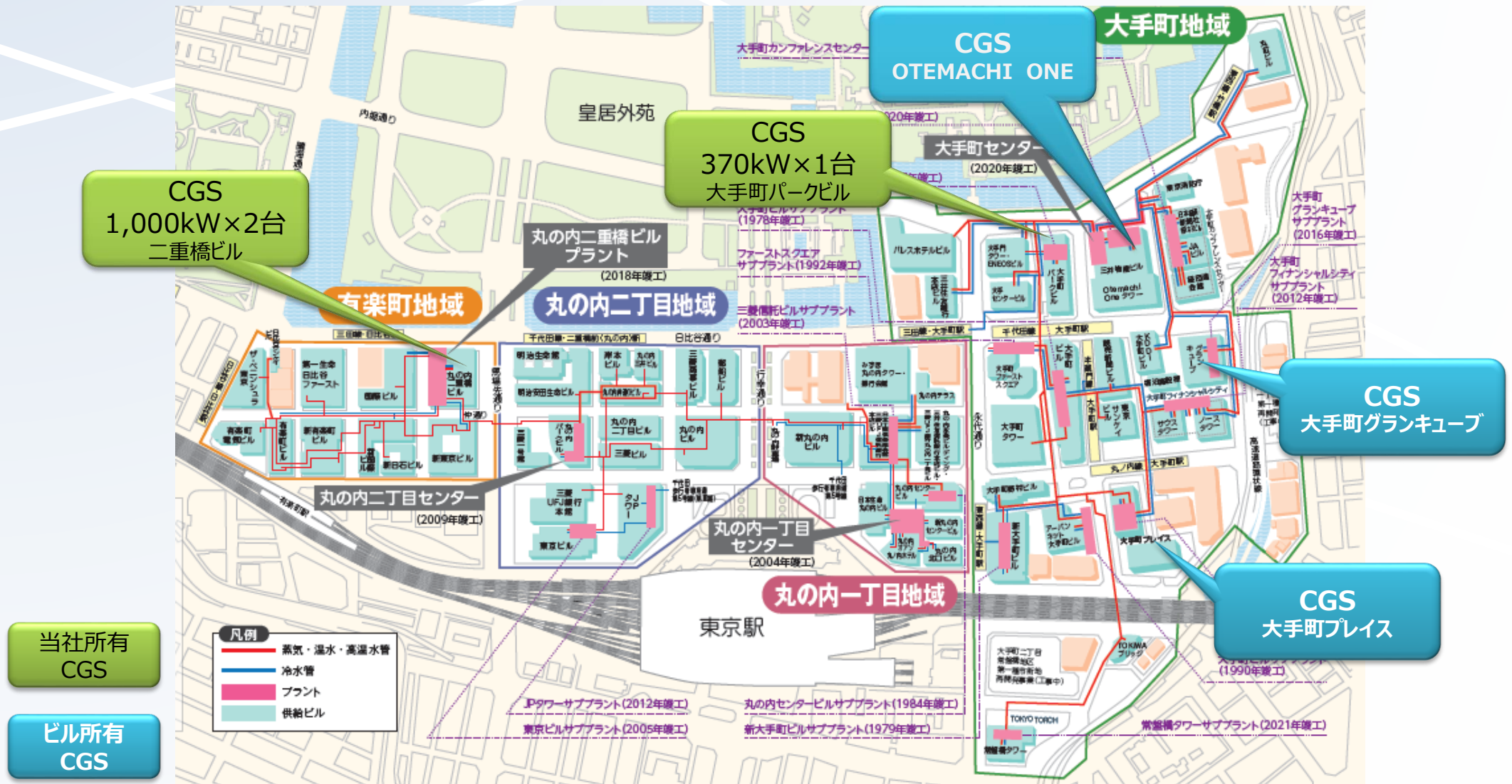
- ✓ 負荷率低下時はボイラ効率が若干低下するが大幅な低下は見られない
- ✓ 2020年は新型コロナの影響と思われる夏期の低負荷率運転が多かった



5. CGS排熱の面的利用

エリア内でのCGS（コージェネレーション）導入状況

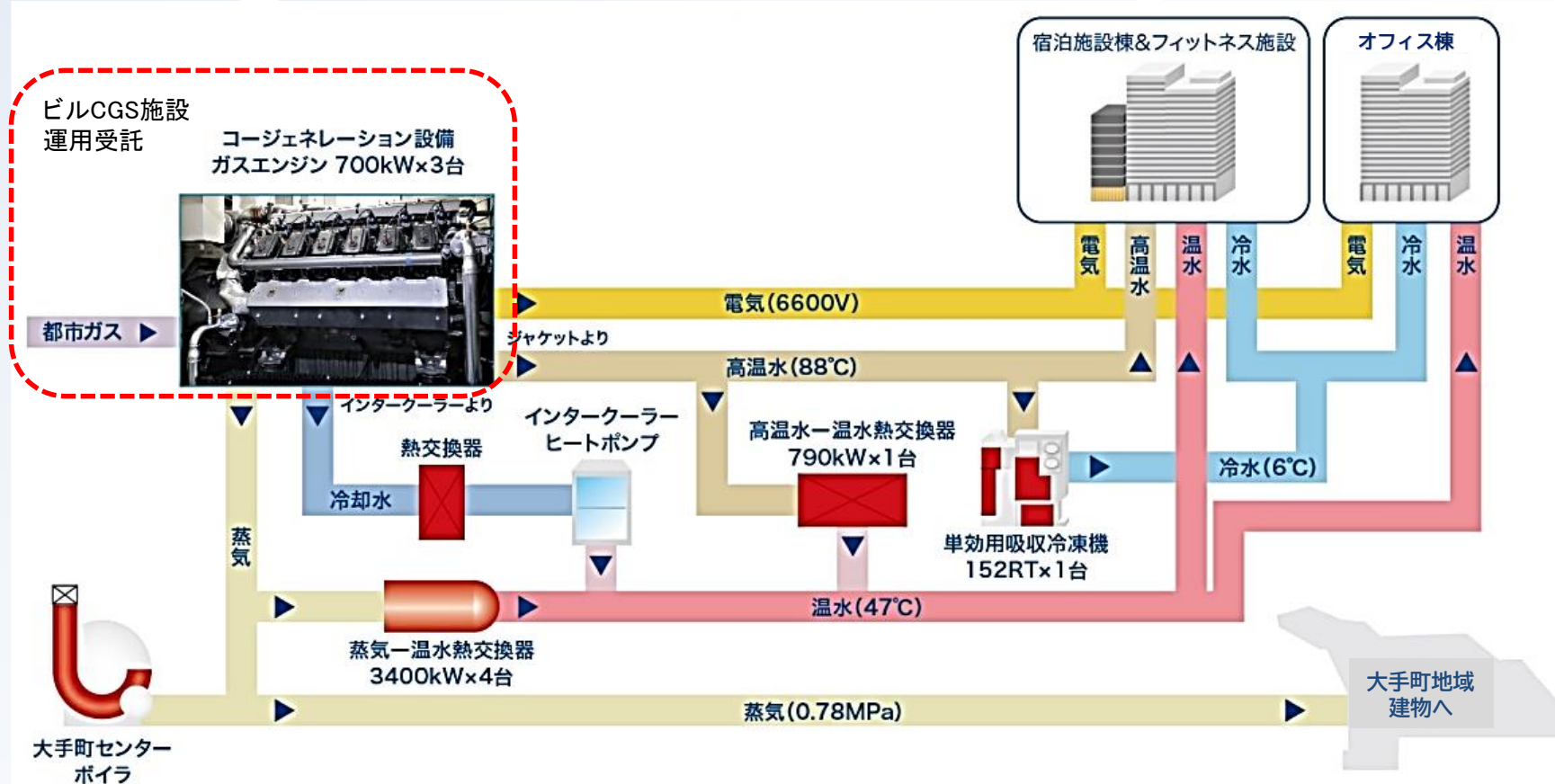
- 熱のネットワークでCGS排熱を活用することにより、CGS導入をバックアップ



5. CGS排熱の面的利用

CGS排熱の面的活用（大手町Gプラントの事例）

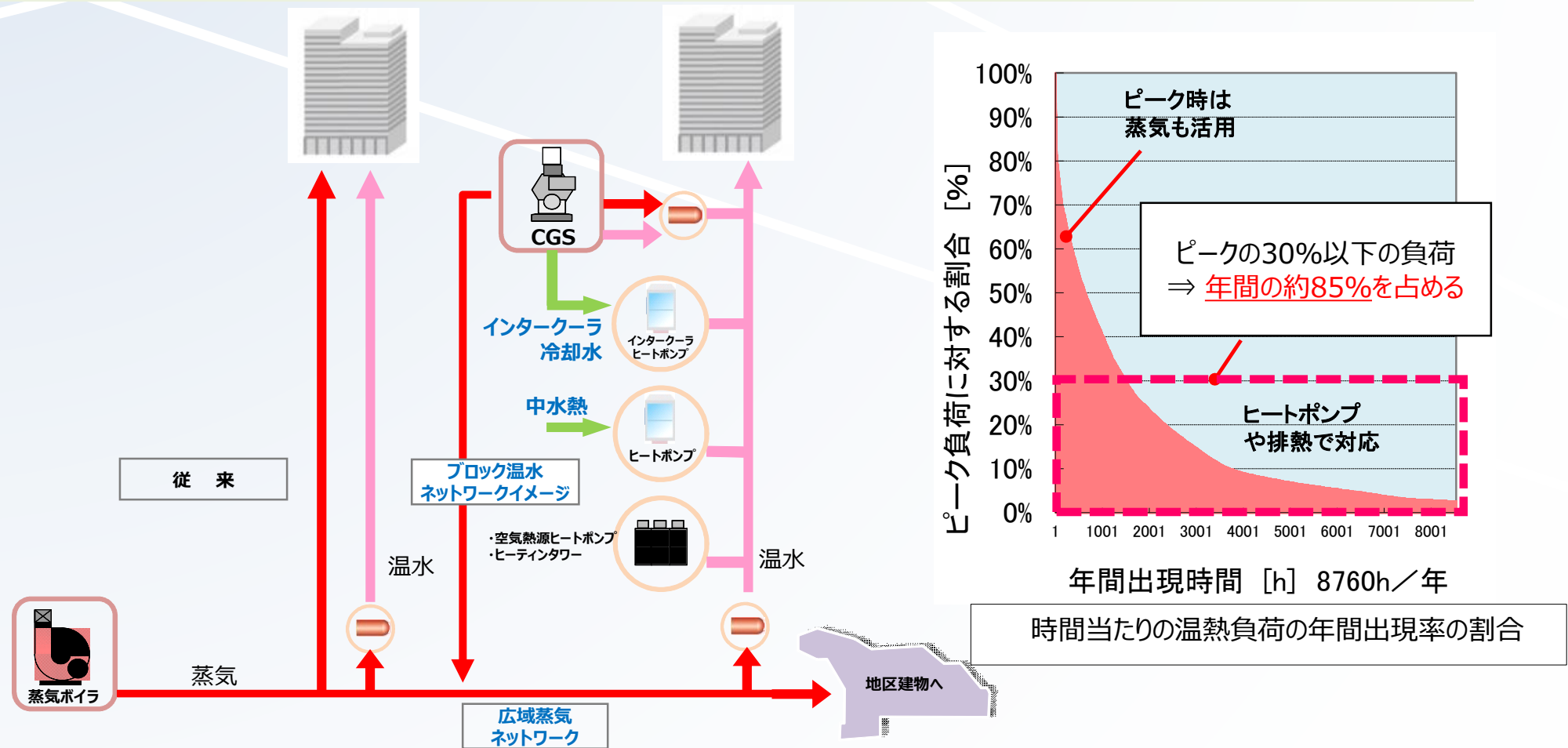
- 700kWのC G S (3台)と3,500k V Aの非常用発電機(3台)を設置
- CGS排熱（蒸気・温水）を当ビルや周辺ビルへの供給に有効活用
- 非発又はCGSの電気を受け機器を稼働しオフィス棟への熱供給を継続
- CGSインタークーラ冷却水をヒートポンプ熱源として有効利用し温水製造



6. 温熱源の省エネ、脱炭素

ブロック温水ネットワーク

- 電気式ヒートポンプ、CGS排熱、中水熱などを熱源とする**温水ネットワーク**を街区(ビル)ごとに設ける
- 発生時間の限られるピーク負荷やバックアップには**広域ネットワークの蒸気**を活用
- **複数熱源**のハイブリッドな活用により**脱炭素化**を進めるとともに、**安定供給**を図る



ご静聴ありがとうございました。

