

コージェネ大賞2022 民生用部門 理事長賞 講演発表

**積雪寒冷地の特性を踏まえたエネルギーの面的利用、
CEMS・再エネを活用した、省エネで災害に強いまちづくりへの取り組み
～46エネルギーセンターへの導入事例～**



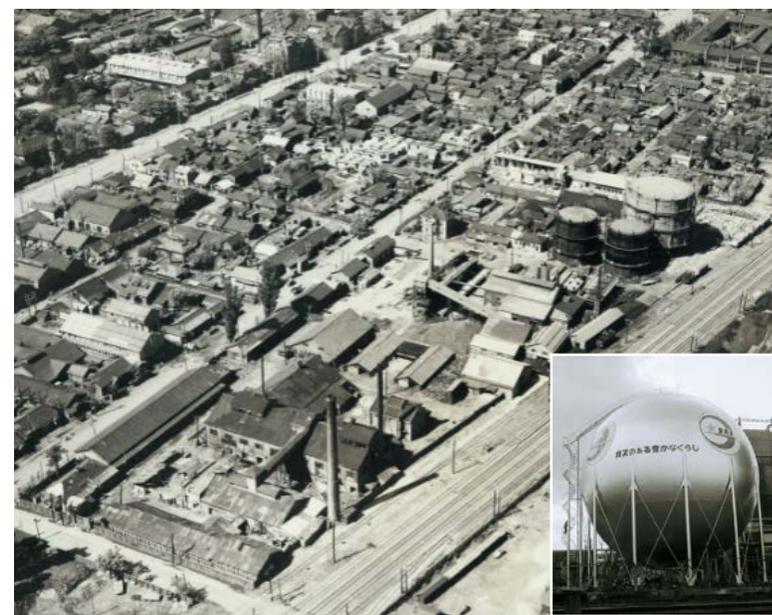
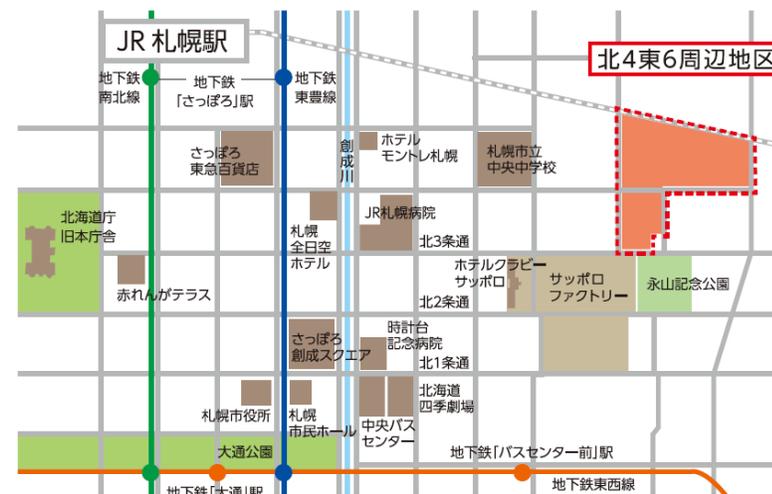
2023年2月3日
北海道ガス株式会社

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 ◎ 準備組合 設立	3月 ◎ 都市計画 決定	3月 ◎ 組合設立	3月 ◎ 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)	

■ 地区施設概要

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
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

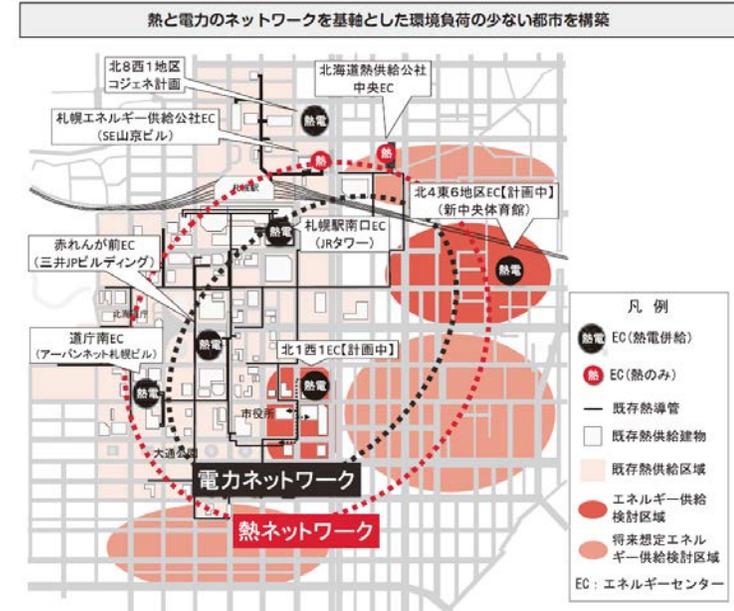
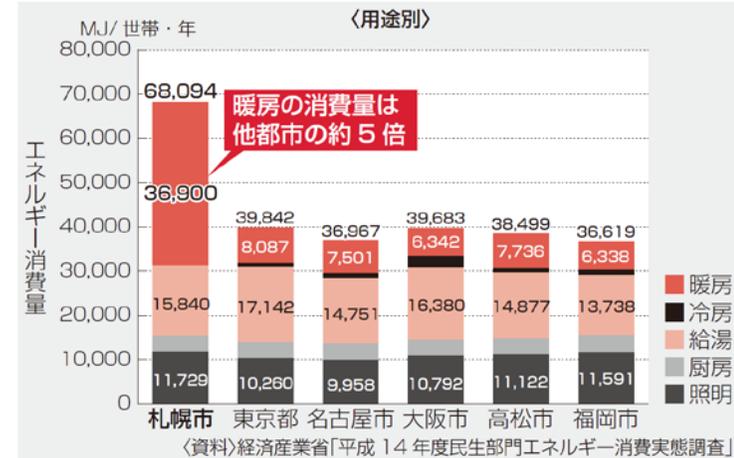
- 積雪寒冷地が故に、暖房エネルギーが多く、エネルギーの多消費地域
- エネルギー有効利用、温室効果ガス削減を図るシステムの導入が望まれていた。

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

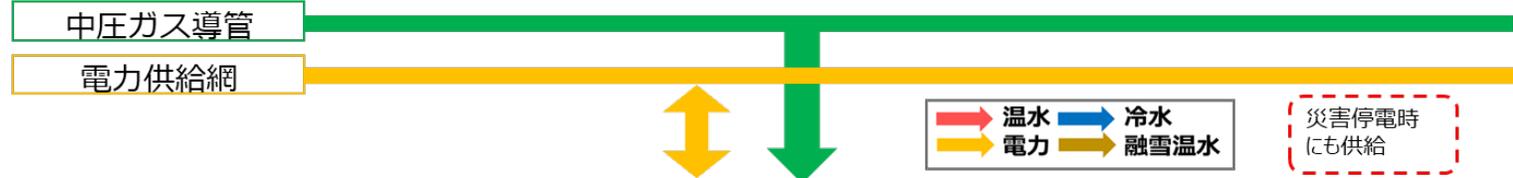
温水：(往)80℃ – (還)60℃
冷水：(往)7℃ – (還)14℃
融雪：(往)40℃ – (還)25℃

・ 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



第 I 街区



北ガスアリーナ札幌46



ザ・タワーズフロンティア札幌

46エネルギーセンター



第 II 街区



・イニシアグラン札幌イースト
・スポーツクラブNAS

- 街区全体で省エネ/省CO₂に取り組んでおり、天然ガスコージェネレーション及び再生可能エネルギー導入により、省エネ・低炭素化
- 災害停電時もコージェネレーションが発電を行い、街区へエネルギーを供給。
- 耐震性に優れた中圧ガス導管によりガス供給を継続。
(東日本大震災、胆振東部地震で実績)
- 災害用の重要設備へエネルギー供給を行い、避難生活を支援。

■ 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



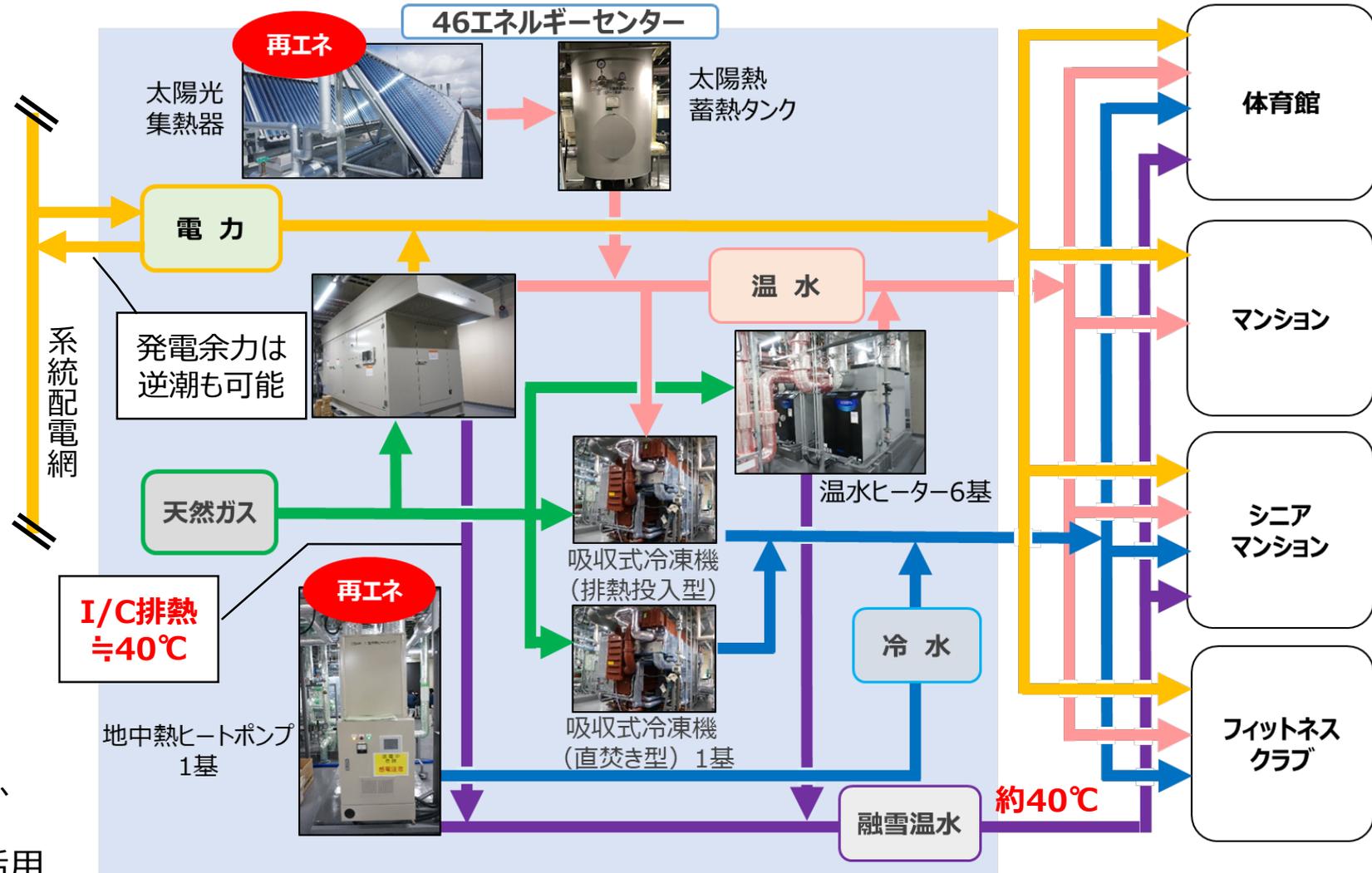
地中熱HP



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



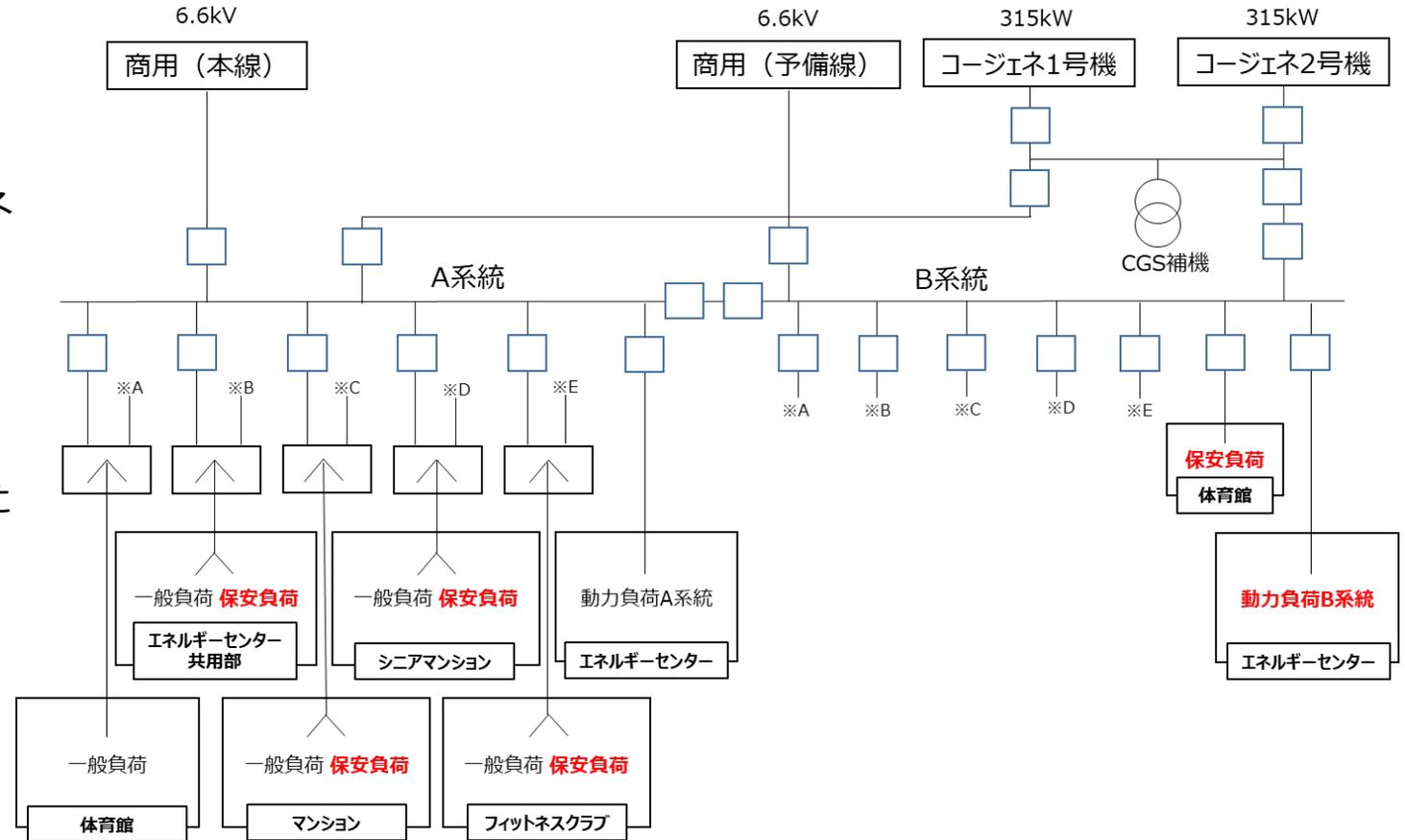
■施設の特徴②〈レジリエンス強化〉

●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

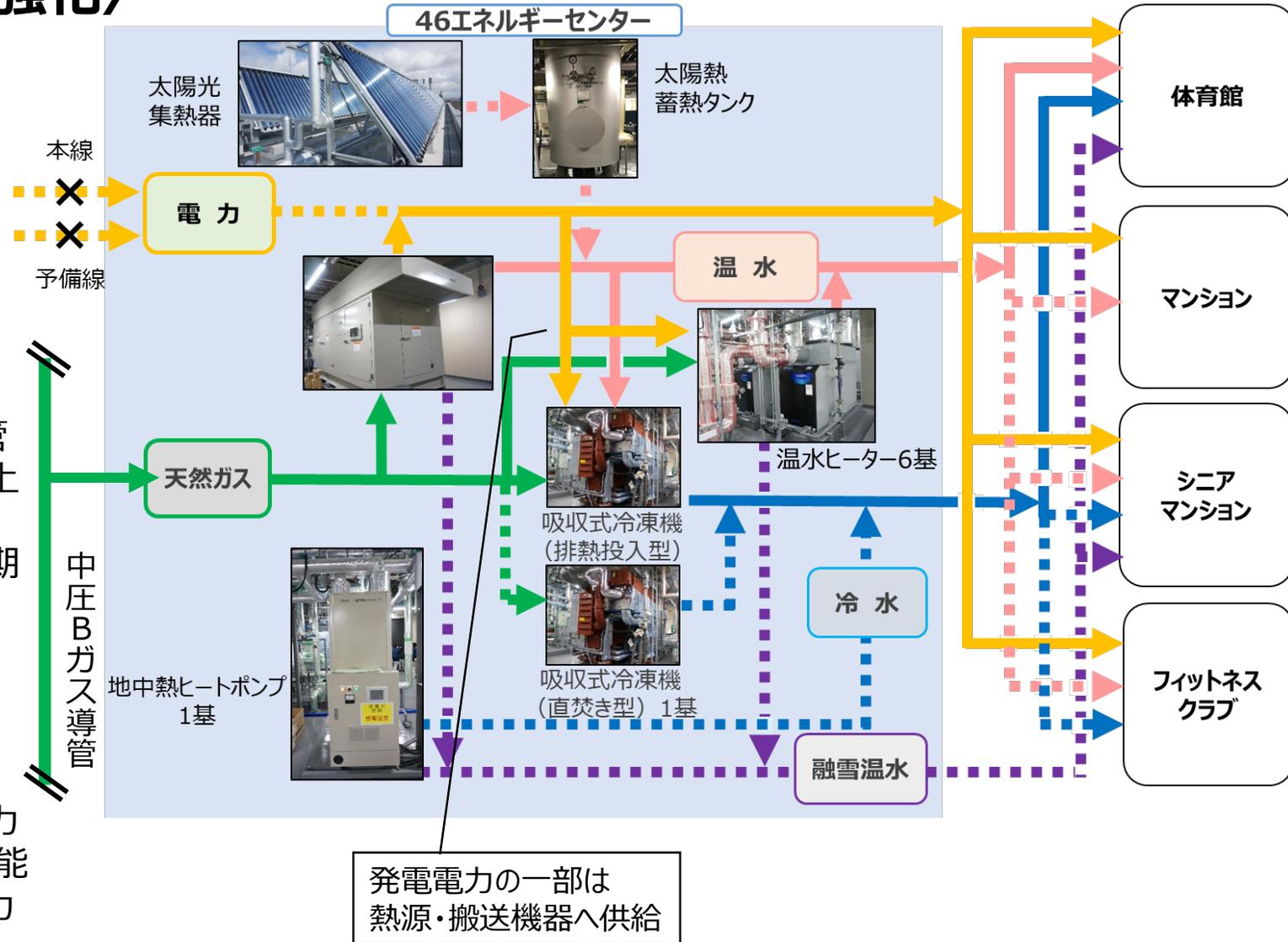
■施設の特徴② 〈レジリエンス強化〉

●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

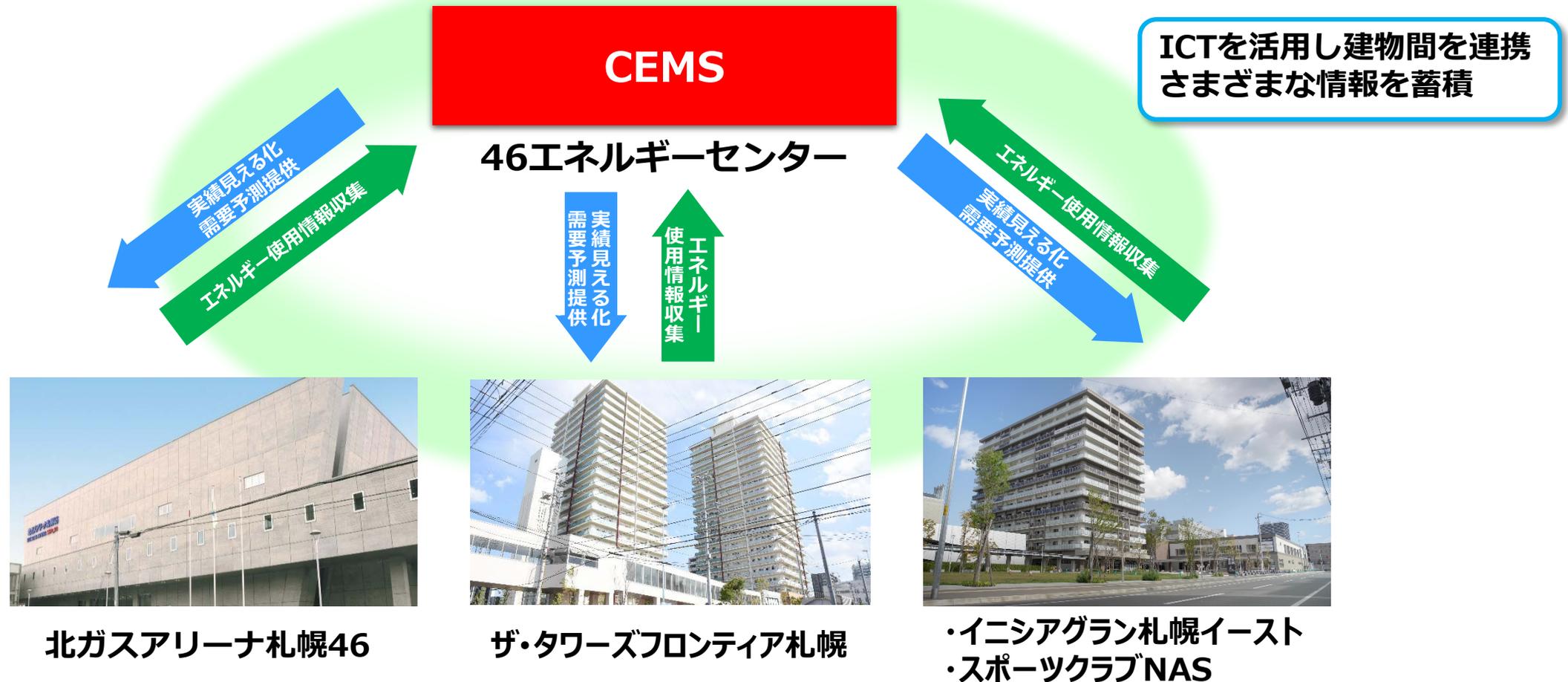
- ・燃料の都市ガスは、耐震性に優れた中圧B導管からのストレート供給で運転継続の信頼性向上
- ・地下ピットを利用した冷却水補給水槽を設置
水の供給が絶たれても、最も条件の厳しい夏期の連続3日以上、冷却塔の運転継続が可能
- ・長期運転により補給水が不足となる場合も、緊急避難所である体育館の災害井戸より水の補給を受けることが可能
- ・冷却塔には空冷運転可能型を採用
散布水が枯渇した場合でも、コージェネの出力制限（約80%）により、空冷で継続運転が可能
外気温が低下する冬期は空冷運転で100%出力



■ 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! 資料に参加して素敵な賞品をもらおう!

※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
素晴らしいご賞品に、データカードフロンティア礼券も!!
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
北ガスグループ札幌464
でも受取
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4回に渡り、タワーマンション（275戸）を対象にデマンドレスポンスを実施
（2020年7月、2021年4月、2022年2月、2022年8月）
- ・各実施回の参加率 **約20%**
- ・応諾世帯のエネルギー削減率 **約28%** 達成
- ・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

