

レジリエンス強化に向けた取り組みについて

2020年10月26日

東京ガス株式会社

- 1. エネルギーを取り巻く環境変化と課題認識**
- 2. 将来に向けたレジリエンス強化の視点**
- 3. ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み**
 - 3 – 1. サプライチェーンを通じた取り組みの重要性**
 - 3 – 2. 原料調達分野での取り組み**
 - 3 – 3. 製造・供給分野での取り組み**
 - 3 – 4. 都市ガス利用先での取り組み**
- 4. まとめ**

1. エネルギーを取り巻く環境変化と課題認識
2. 将来に向けたレジリエンス強化の視点
3. ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み
 - 3-1. サプライチェーンを通じた取り組みの重要性
 - 3-2. 原料調達分野での取り組み
 - 3-3. 製造・供給分野での取り組み
 - 3-4. 都市ガス利用先での取り組み
4. まとめ

1. エネルギーを取り巻く環境変化と課題認識

- エネルギーを取り巻く環境が大きく変化（脱炭素化、需給構造の変化、自然災害の多発・激甚化）する中、日本にとって**エネルギーのベストポートフォリオを形成**することは引き続き重要。
- **天然ガスは、エネルギー政策の要諦である3E+Sをバランス良く満足するエネルギー源であり、更なる普及拡大に向けて環境変化に柔軟に対応していく。**

注目すべき環境変化と課題認識

注目すべき環境変化	世界的な脱炭素化の潮流	国内外の需給構造の変化		自然災害の多発・激甚化
		国内	海外	
	パリ協定以降、再エネ導入やCO ₂ 排出抑制・排出ゼロの動きは加速	再エネの導入拡大	米国シェールガス開発、LNG需要は2040年に倍増、新興国のLNG市場での存在感の拡大	近年、自然災害が多発、インフラの老朽化も相俟って被害は激甚化
コロナ影響	グリーンリカバリーにより脱炭素化の流れは加速	産業創出による景気回復に向け加速	国際的なエネルギー需要は中長期的には回復	サプライチェーンのレジリエンス意識の向上
+				
デジタル化の進展（技術革新）				

低炭素化の推進、脱炭素化への挑戦

- 天然ガスの有効活用による低炭素化推進やガス体エネルギーの脱炭素化への対応（デジタル活用による天然ガスと再エネの組み合わせ含む）

経営基盤強化による安定供給の継続

- 再エネの出力変動への対応
- LNG市場における日本の地位の相対的な低下への対応、LNG取扱量の増加による原料調達を中心とした経営基盤強化への対応（デジタル活用によるカスタマーソリューションの進化含む）

レジリエンス強化への貢献

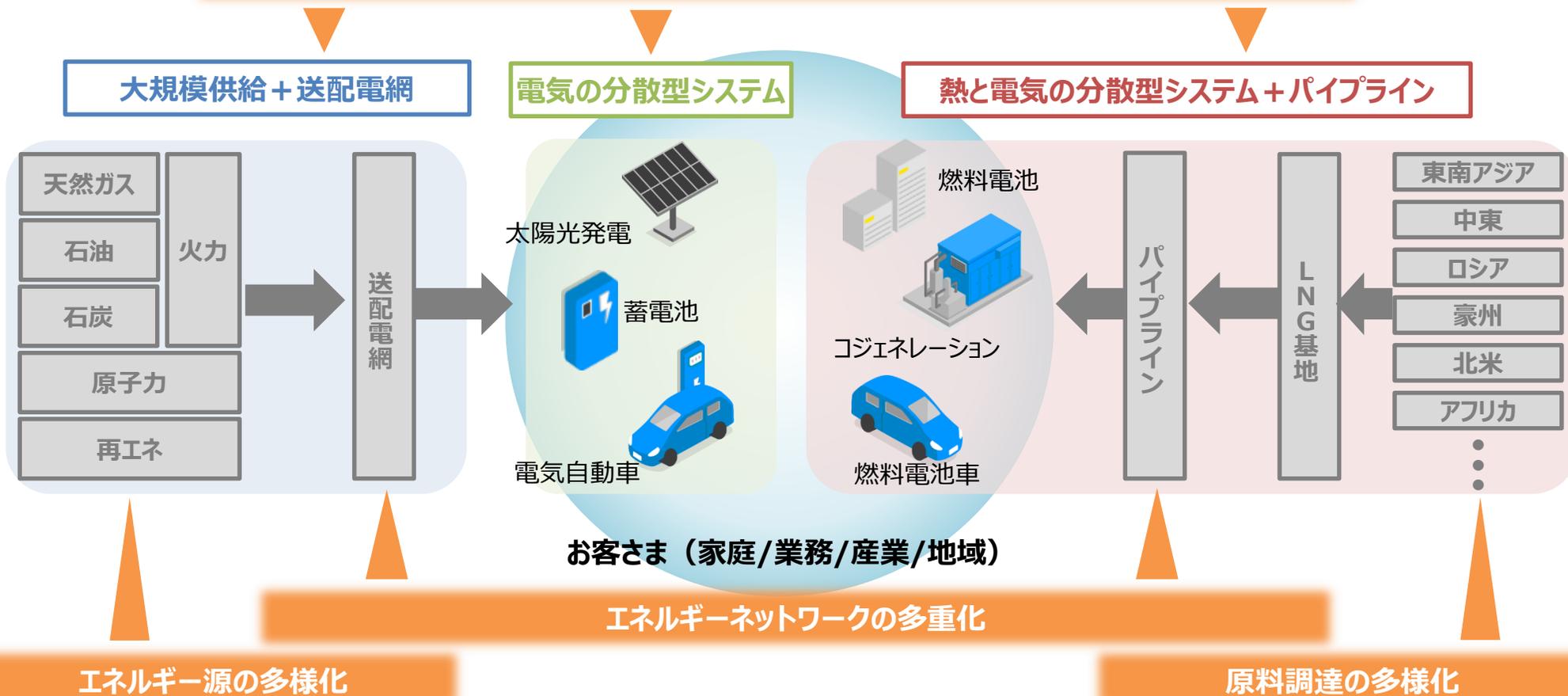
- 将来に向けたエネルギーシステムの観点では、**エネルギー源の多様化、エネルギーネットワークの多重化、大規模・分散型システムの統合**により貢献
- ガス事業においては、安定供給確保のため、**エネルギーの供給側に加え需要側も含めたレジリエンス強化**への対応（デジタル活用による業務プロセスの効率化含む）

1. エネルギーを取り巻く環境変化と課題認識
- 2. 将来に向けたレジリエンス強化の視点**
3. ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み
 - 3 – 1. サプライチェーンを通じた取り組みの重要性
 - 3 – 2. 原料調達分野での取り組み
 - 3 – 3. 製造・供給分野での取り組み
 - 3 – 4. 都市ガス利用先での取り組み
4. まとめ

2. 将来に向けたレジリエンス強化の視点

- 2050年のエネルギーを考える上では、脱炭素化の視点に加え、**災害の多発・激甚化を踏まえたレジリエンス強化の視点**も必要。
- 供給側における**エネルギー源の多様化**や**原料調達が多様化**、送配電網に加え地震や風水害に対する強靱性を有するガスパイプラインも含めた**エネルギーネットワークの多重化**、さらに、**デジタル技術を活用して、大規模供給システムと需要側の分散型システムを統合**し、双方を組み合わせることで効率的・効果的に活用することが重要。

デジタル技術を活用した大規模供給と分散型システムの統合



1. エネルギーを取り巻く環境変化と課題認識
2. 将来に向けたレジリエンス強化の視点
3. **ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み**
 - 3 – 1. **サプライチェーンを通じた取り組みの重要性**
 - 3 – 2. 原料調達分野での取り組み
 - 3 – 3. 製造・供給分野での取り組み
 - 3 – 4. 都市ガス利用先での取り組み
4. まとめ

3. ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み

3-1. サプライチェーンを通じた取り組みの重要性

- 最近の自然災害の多発・激甚化や国際的なエネルギー需給構造の変化等を背景に、**サプライチェーン全体でのレジリエンス強化の重要性**が高まっている。
- 当社は、調達から製造・供給・都市ガス利用先までの**サプライチェーンの各段階**において、**レジリエンス強化**に資する取り組みを進めている。
- 今後は、原料調達の多様化、導管ネットワークの強靱化に加え、利用先においては**停電対応機器・分散型システム**の導入や、**エネルギーの多重化・多様化**を促進することで、**レジリエンス機能の強化**に向けさらに貢献していく。

原料調達

安定的な原料調達

調達先の多様化
契約内容の多様化
LNGネットワークの多様化

<LNG調達>
6か国、16プロジェクト
13百万トン

自社保有船を活用した
LNG輸送

<自社保有・
管理LNG船>
10隻

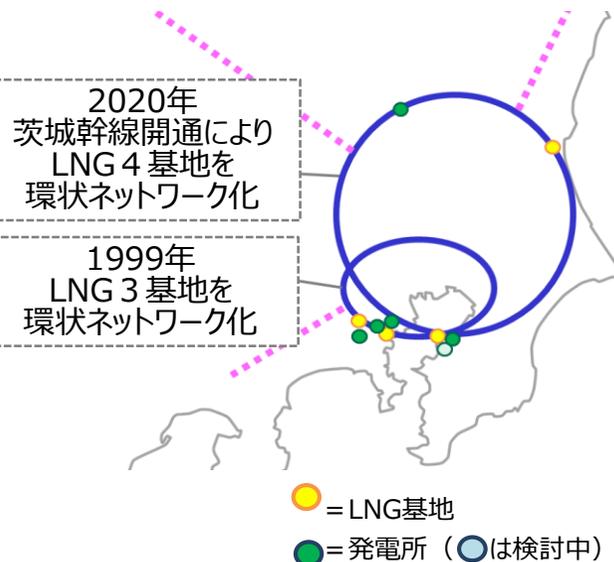


エネルギーリバティ

国内の都市ガス供給

LNG基地間の連携・導管網の環状ネットワーク化

高圧幹線の環状ネットワークを拡大し、**LNG4基地を接続**



強度・柔軟性・耐久性に優れ、災害に強い中圧導管、低圧ポリエチレン(PE)管での供給



デジタル技術を活用した
スマート保安の推進



都市ガス利用

迅速な災害復旧支援

スマートメーター導入による
遠隔閉開栓、
復旧支援システムとの連携



需要側のレジリエンス強化

停電対応型機器・
分散型システムの導入
面的エネルギー利用の推進

1. エネルギーを取り巻く環境変化と課題認識
2. 将来に向けたレジリエンス強化の視点
3. **ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み**
 - 3 – 1. サプライチェーンを通じた取り組みの重要性
 - 3 – 2. **原料調達分野での取り組み**
 - 3 – 3. 製造・供給分野での取り組み
 - 3 – 4. 都市ガス利用先での取り組み
4. まとめ

3. ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み

3-2. 原料調達分野での取り組み（調達の多様化）

- 当社は、競争力のあるLNG調達のため、3つの多様化（①調達先の多様化、②契約内容の多様化、③LNGネットワークの多様化）を推進。
- これにより、**価格競争力、供給安定性、数量柔軟性**を向上させていく。

3つの多様化

① 調達先

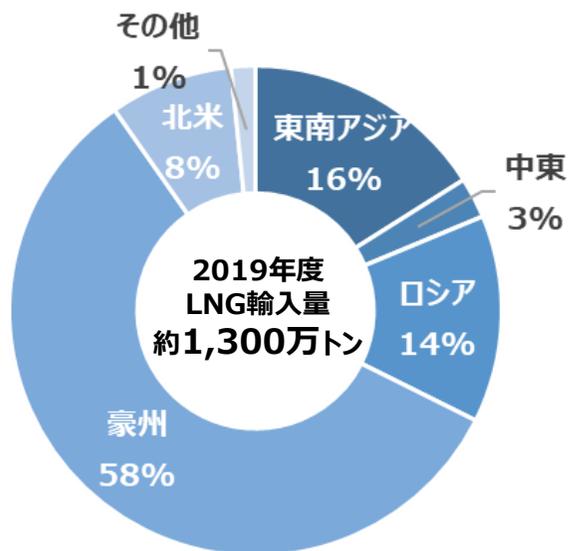
- 北米、アフリカ、カナダ等の新地域からの輸入
 - 新規参入者からの取引模索、非在来型ガス等からの調達
- ⇒セキュリティ向上

② 契約内容

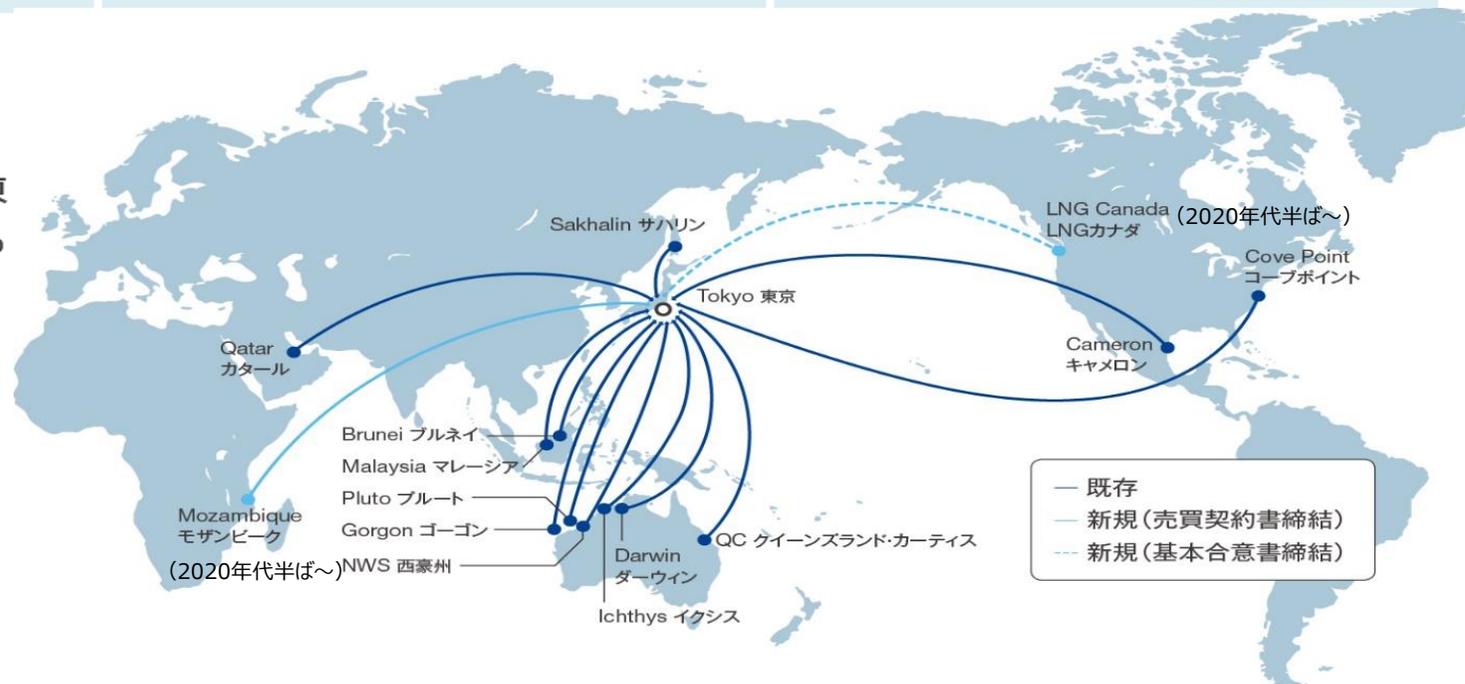
- 原油価格連動に加え、海外天然ガスハブ価格、石炭価格を指標として導入
 - 仕向地自由契約の活用調達
 - 長・短期契約/スポット比率の最適化
- ⇒調達価格の安定化、調達の柔軟化

③ LNGネットワーク

- 大西洋市場等への参入や両洋市場間取引の検討
 - 東南アジア市場の開拓
- ⇒アライアンスによる仕組みづくりと互恵関係の構築



地域別のLNG調達割合

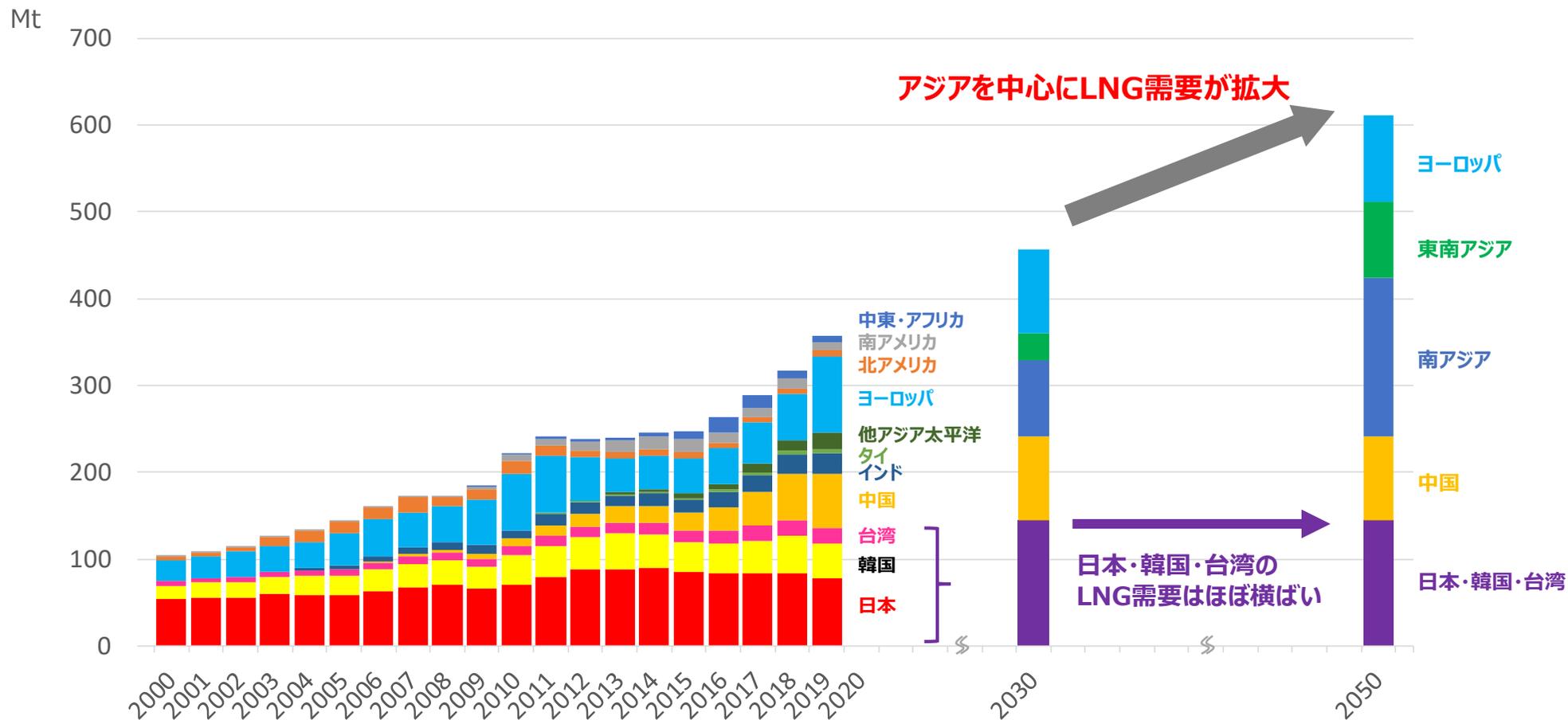


3. ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み

<参考> LNG市場規模（実績と見通し）

- 日本は1969年にLNGの輸入を開始し、半世紀にわたり世界のLNG市場の発展をけん引。
- 今後国内需要は、ほぼ横ばいの見通しであるものの、アジアを中心にLNG需要の拡大が見込まれており、当社はLNGインフラ事業開発やトレーディングにより、増加するアジア需要を取り込み、LNGの取扱量を拡大することで、原料調達におけるレジリエンス強化、経営基盤の強化に努めていくとともに、将来的な脱炭素化につなげていく。

LNG輸入量の実績と見通し



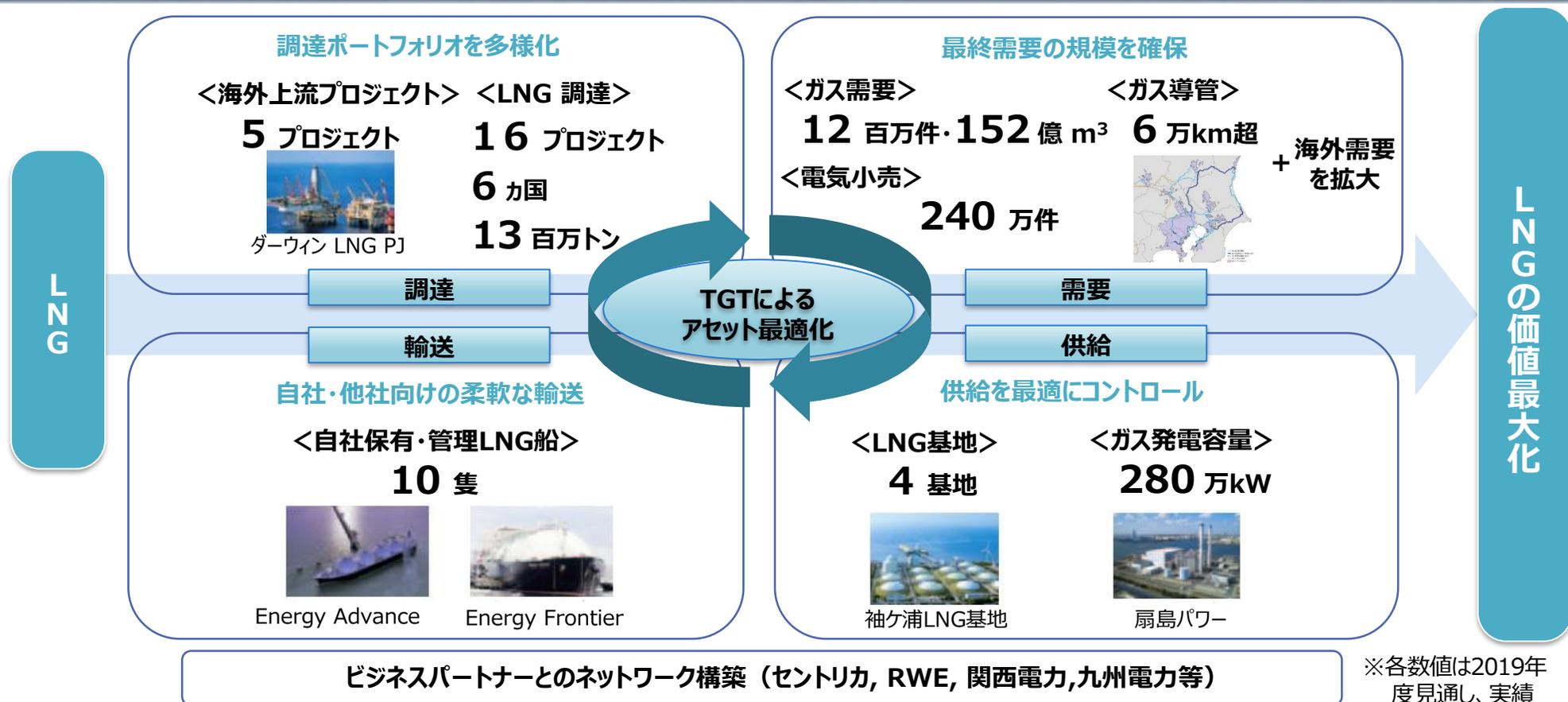
出典：（実績）BP統計、（見通し）IEEJ Outlook2021から引用（アジア、ヨーロッパ市場の見通し）

3. ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み

3-2. 原料調達分野での取り組み (LNGトレーディング)

- 当社は、LNGトレーディング事業を担う、ティージーグローバルトレーディング株式会社(TGT)を2020年に設立。
- 様々なビジネスパートナーと連携して、LNG取引、LNG船・受入基地等のLNGバリューチェーンにおける既存アセットの強みをデジタル技術を活用して最適に組み合わせることにより、LNG取扱量の拡大を目指す。
- 強みである輸送等のオペレーションをLNGの付加価値として合わせて提供することで、需要拡大にも貢献。

ビジネスパートナーと連携したアセットの活用

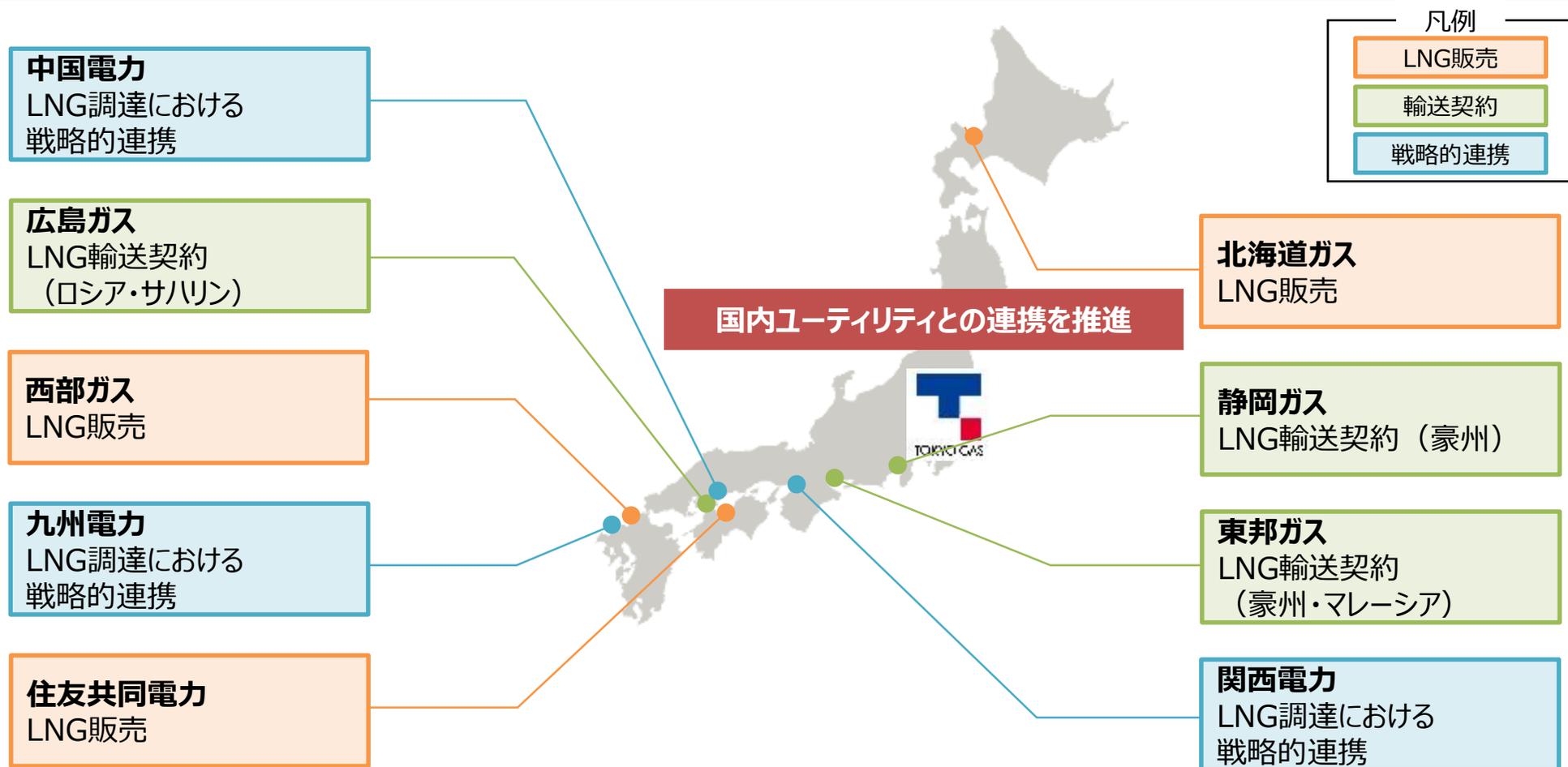


出典：弊社 2020-2022年度 中期経営計画（2020年3月）、統合報告書（2020年7月）から作成

3. ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み

3-2. 原料調達分野での取り組み（国内ユーティリティとの連携）

- 買主ごとに**需要動向**や**求める契約条件が多様化**してきており、国内外のエネルギー市場を取り巻く情勢・動向を見据え、需給や市況の変化に**柔軟に対応しながら競争力のあるLNGの安定調達**を実施。
- 国内各社と、LNGの調達や輸送面での**協力関係を構築**。保有するリソースの**弾力運用**を行うことにより、より**柔軟で機動的な調達**や**コスト低減**、**緊急時を含む融通協力**により**供給安定性の向上**を図る。今後もこのような**取り組みを推進**。



3. ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み

3-2. 原料調達分野での取り組み（海外ユーティリティーとの連携）

- アジア、北米、欧州の市場を結ぶLNGネットワークを構築することにより、LNG輸送効率向上と市場価格の地域間格差を縮小し、需給調整に資する柔軟性を向上し、レジリエンス強化に貢献。

直近の主な取り組み

2016/11

【LNGネットワークの多様化】
英国セントリカ社との原料調達に関わる相互協定の締結

2018/5

【調達先・契約内容の多様化】
米国から日本初のシェール由来・長期契約LNGを受入れ

2018/6

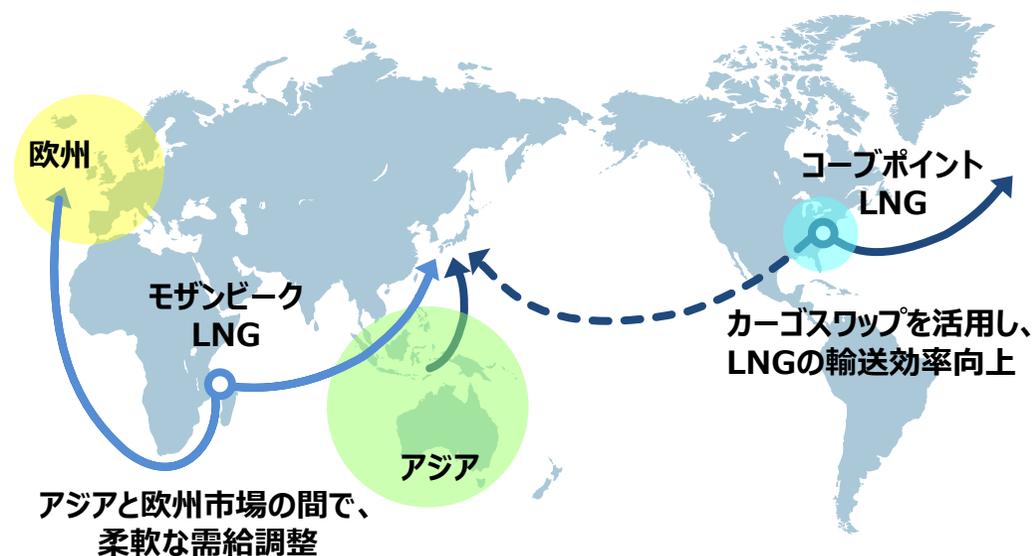
【調達先・LNGネットワークの多様化】
モザンビークLNGプロジェクト（セントリカ社との共同調達）からのLNG購入に関する基本合意の締結（2019/2 売買契約締結）

2018/10

【調達先・契約内容の多様化】
LNGカナダプロジェクトからのLNG売買に関する基本合意書の締結

2020/9

ティージーグローバルトレーディング株式会社設立。（当社が保有するタンク・船・売買契約などのアセットを最大限活用）



英国セントリカ社とは、カーゴスワップを活用し、LNGの輸送効率向上を通じたコスト削減、レジリエンス強化を目指した取り組みを推進

1. エネルギーを取り巻く環境変化と課題認識
2. 将来に向けたレジリエンス強化の視点
3. **ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み**
 - 3 – 1. サプライチェーンを通じた取り組みの重要性
 - 3 – 2. 原料調達分野での取り組み
 - 3 – 3. **製造・供給分野での取り組み**
 - 3 – 4. 都市ガス利用先での取り組み
4. まとめ

3. ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み

3-3. 製造・供給分野での取り組み（設備面での防災対策）

- LNGタンクなどの都市ガス製造設備やガス導管などの供給設備には、**耐震性に優れた材質・設計方法**を採用。
- **LNG基地建設**や**導管敷設時等**においても、**耐震対策・津波対策**を実施。

LNG基地の耐震対策

- 都市ガスを製造する設備は、一般社団法人日本ガス協会で定めた基準に基づき、**耐震性に優れた材質・設計方法**を採用



導管の耐震対策

- 高圧・中圧ガス導管：**地震時の地盤変動の影響にも耐えられるよう、強度や柔軟性に優れた素材**を採用
- 低圧ガス導管：**腐食しない伸びが大きく破断しにくく、地盤変動の影響を受けにくいポリエチレン管**を採用

高圧・中圧ガス導管



強度に優れた溶接接合導管



LNG基地の津波対策

- 電気設備等を保護するため、**想定最大級津波の高さを上回るかさ上げ**を実施



低圧ガス導管（ポリエチレン管）



引っ張り試験

これだけ伸びても破断しません。



3. ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み

3-3. 製造・供給分野での取り組み（運用面での防災対策）

- 当社は、災害時の対応力確保のために、総合防災訓練を毎年実施。
- また、ガス全面自由化後においては、**新規ガス小売事業者との相互連携・協力**を目的に**合同の防災教育・訓練**を実施し、業界大での災害対応力向上に貢献。

防災訓練の実施

- 全社員を対象とした総合防災訓練を毎年実施し、災害時に的確な行動を取る体制を整備
- **新規ガス小売事業者との相互連携・協力**に向け、定期的に合同防災教育・訓練を実施

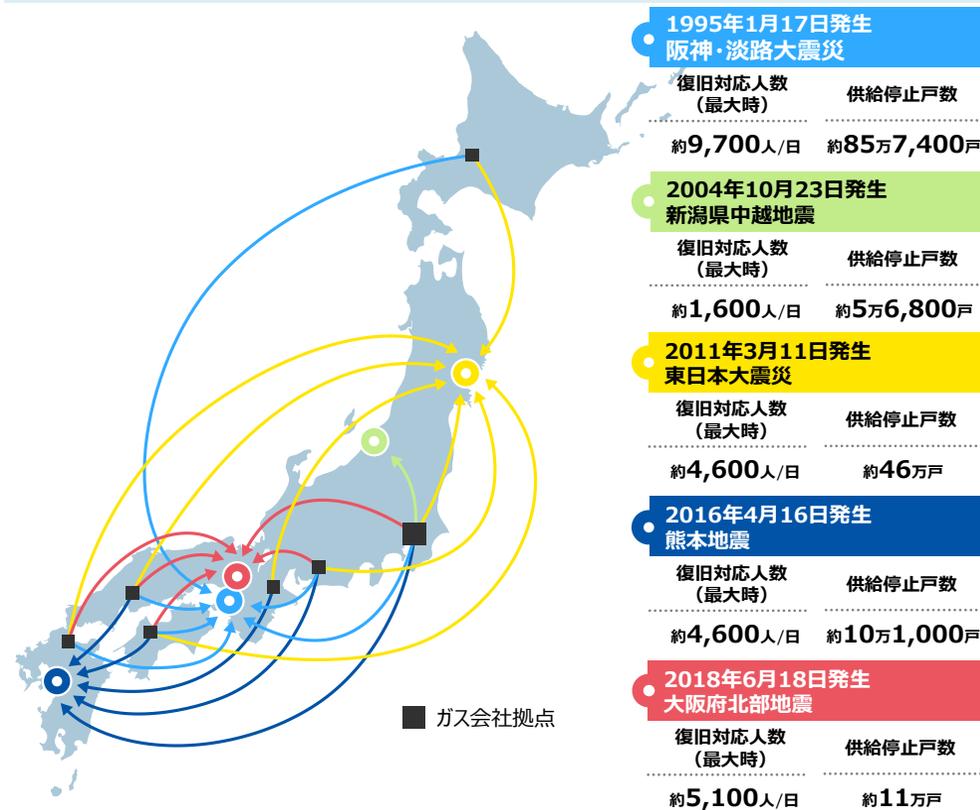
相互応援体制

- 全国の都市ガス事業者は、大規模災害復旧における要員や資機材について、**相互に協力する体制を整備**

①総合防災訓練の様子
(新規ガス事業者との連携を確認)



②供給指令センター
(ガバナを遠隔操作)



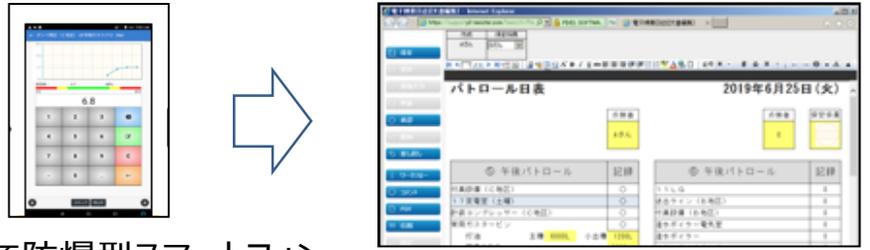
3. ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み

3-3. LNG基地での取り組み (デジタル技術による業務の効率化、設備管理の高度化)

- 2020年代に**世界最高水準のデジタルターミナル**実現を目指し、**デジタル技術を活用したフィールド業務の効率化・高度化、操業・設備保全データの基盤整備と高度利用、データ分析技術の確立等、DXの取り組みを推進。**
- デジタル技術による**設備異常の早期発見、適切な分析・判断・対応**により、**ガス供給の安定性・信頼性を向上。**
- 上記も活かしたLNG基地の**建設・エンジニアリング・オペレーション&メンテナンス**を、**将来的にグローバルに展開。**

巡視結果報告ツール (導入済)

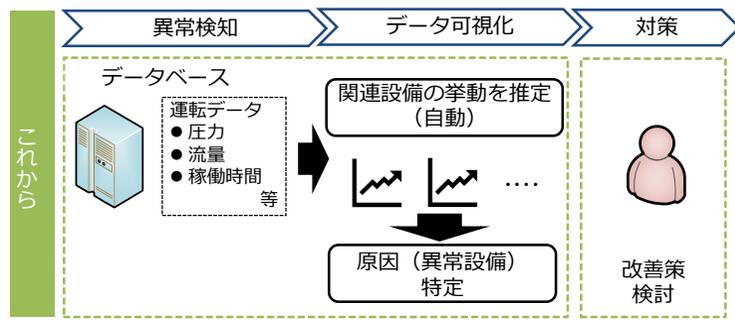
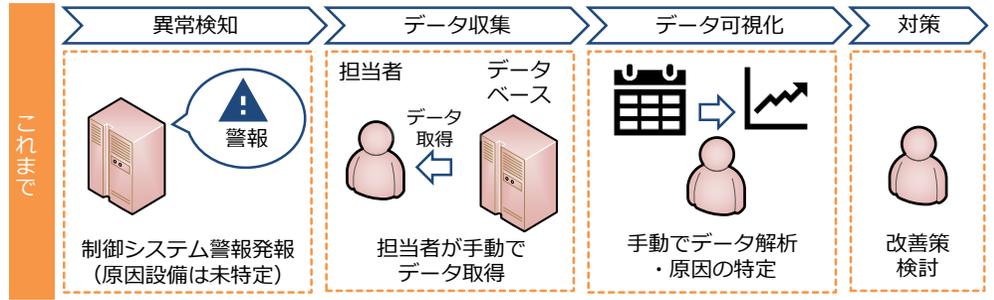
- 防爆型スマートフォン活用で現場パトロールを実施。**現場点検・状況共有の効率化・迅速化**により、**早期に適切な措置・対応**を実現



現場で防爆型スマートフォンにて巡視結果報告 オフィスにてパトロール日表を確認・承認

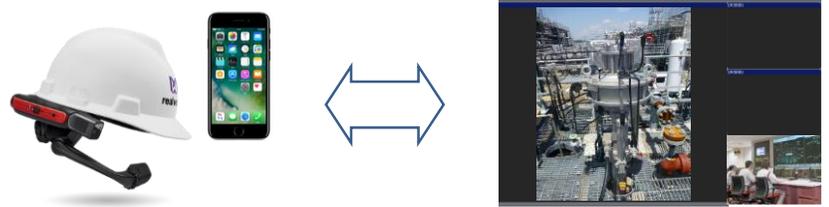
AI技術による設備異常の予兆検知 (取り組み中)

- **ポンプ等のデータから関連設備の挙動を推定**、設備異常の早期発見、早期対応により、**安定供給を継続**
- **将来的に、運転データから正常な状態を機械学習し、期待値との乖離から設備異常の予兆を検知する予定**



スマートグラスによる遠隔支援 (導入済)

- ヘッドマウントディスプレイで映像・音声を共有し、**遠隔からの的確な現場支援**によって**点検・作業の業務品質を担保・向上**



オフィスからのサポートによる作業 現場からの映像に基づき作業指示

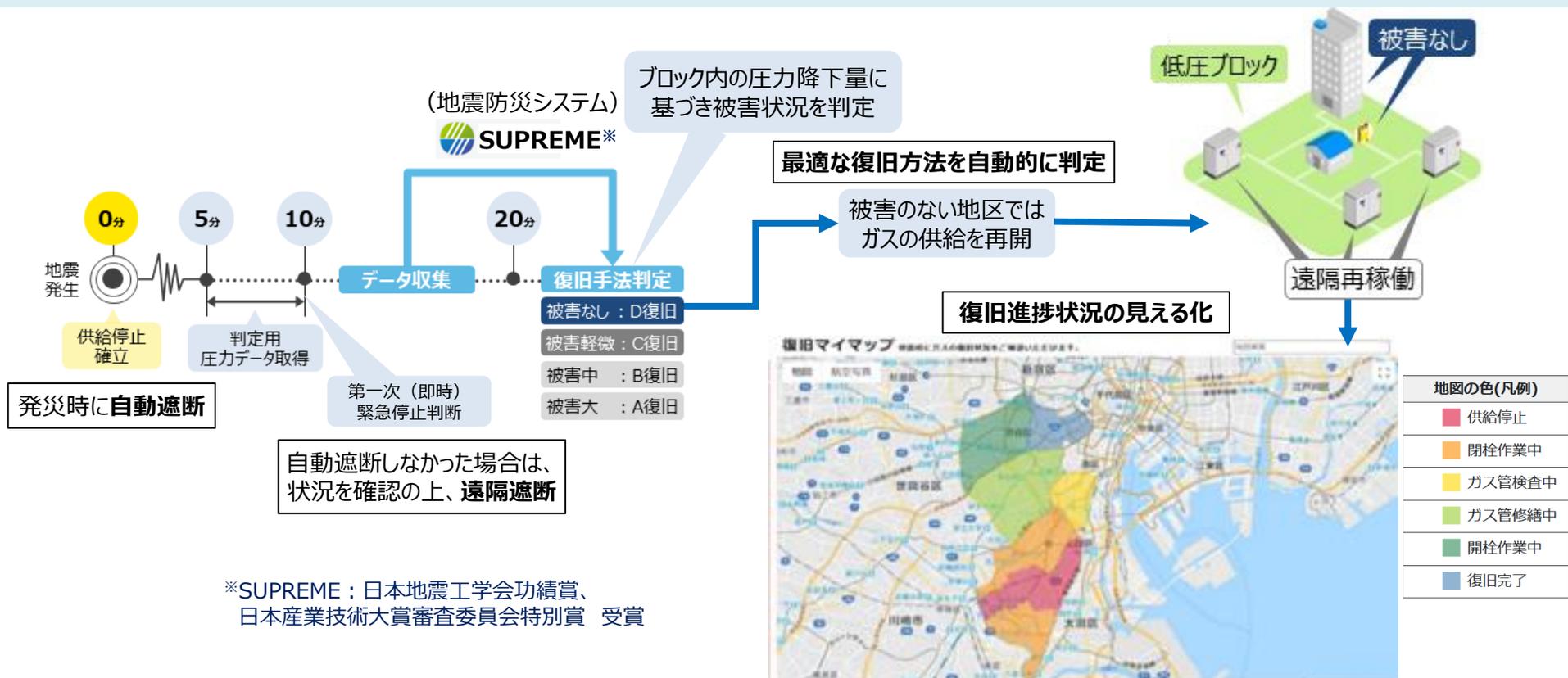
3. ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み

3-3. デジタル技術を活用した供給分野のレジリエンス強化の取り組み（スマート保安）

- 地震発生時は、地震防災システムにより被害状況を収集し、被害状況に応じた最適な復旧方法を自動的に判定。
- さらに、復旧進捗状況を見える化することで、お客さまに復旧状況を分かりやすくお伝えし、供給継続地域であれば、お客さま自身でのメーター復帰が可能となる。

発災時の自動遮断、被害状況に応じた最適な復旧方法の判定（導入済）

- 東京ガス管内の地区ガバナ（約4,000基）に設置したSIセンサが強い揺れを感知した場合は、地区ガバナを自動遮断または遠隔遮断し、お客さまの安全を確保
- 供給停止したブロックの地区ガバナの圧力情報を収集、被害推定情報と併せて、最適な復旧方法を自動的に判定
- 地震防災システムから連携された情報を元に、復旧の進捗状況を地図上で見える化し、お客さまへのタイムリーな情報提供を実施



3. ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み

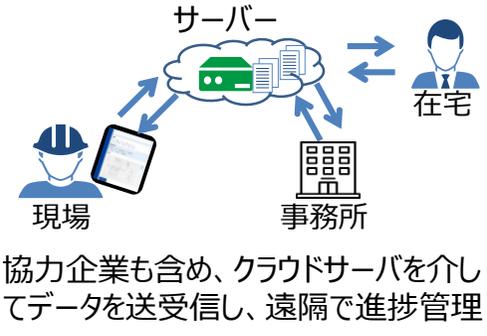
<参考> デジタル技術を活用した供給分野のレジリエンス強化の取り組み事例

- デジタル技術を活用し、遠隔検知によるガス導管事業の保安業務の高度化、業務フローの見直しや車載漏洩検知等の導入による業務の効率化を推進。
- レーザーメタンや高感度センサーに、ロボティクス技術、ドローン、ソフトウェア処理等の各種デジタル技術を組み合わせ、更なる保安の高度化・効率化に向け、研究開発や導入に向けた検討を実施中。

デジタル技術を活用した業務の抜本的見直し（導入済）

・デジタル技術等を活用し、業務フローを抜本的に見直し

- ① WEB会議、電子図面を利用した非接触での業務引き継ぎ、ソフト見直しによる接触者限定化
- ② 現場からタブレットでの作業報告に加え、管理者も進捗を遠隔で管理（事務所に集まらないことで3密回避）



レーザーメタンによる遠隔でのガス漏洩検知（開発済）

・レーザー（赤外線）を吸収するメタンの特性を利用して、離れた場所からでもガスの漏洩を検知



レーザーメタン+ドローンによる高所遠隔検知（検討中）

・橋梁下部に添架したガス管（橋梁添架管）に対しては、レーザーメタン装置をドローンに搭載して検知

車載型検知装置によるガス漏洩検知（検討中）

・高感度のセンサーを車載し、走行しつつ検知
・風向・風速と照らし合わせて検知範囲を推定



レーザーメタン等のセンサーを搭載し、検知結果をサーバーへ送信



タブレット等へ現場へ指示

対象地域を走行し、ガス漏洩箇所を特定

3. ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み

3-3. スマートメーターの有効活用によるレジリエンス強化の取り組み

- 2020年代前半から2030年代前半にかけてスマートメーターを全面導入。スマートメーターの遠隔閉開栓機能を活用することで、緊急保安業務において、一次対応を迅速化させる予定。
- さらに、スマートメーターに搭載予定の感震センサーも活用し、より詳細な被害状況の推定も可能となる予定。
- これまでに、スマートメーター無線に使用されている通信規格の国際標準化※にも貢献。

※IEEE, Wi-SUN国際標準規格

スマートメーター遠隔閉開栓機能活用による保安向上

- 緊急保安業務において、ガスライト24（緊急車両による出動）が現場に到着する前に、スマートメーターにより自動で遠隔閉開栓し、一次対応を迅速化

スマートメーターによる遠隔閉開栓



一次対応の迅速化

遠隔遮断による二次災害発生リスクの軽減

(現場到着前に即時遮断が可能)

ガスライト24による二次対応

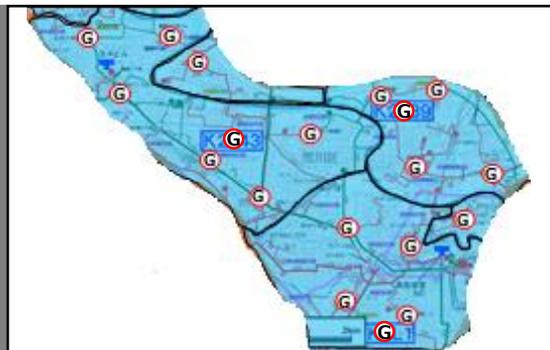


緊急保安の向上

高密度地震データによる詳細被害状況の推定

- スマートメーター内の感震センサ（将来的に約1,100万個）に記録した地震データを活用し、被災発生地区の詳細な被害状況を推定

現在

地区ガバナ設置の
SIセンサ
(約4,000個)観測ポイントを
最大2,500倍に
拡大

将来

スマートメーターの
センサ
(約1,100万個)

被害推定の詳細化

G 地区ガバナセンサ

SM スマートメーターセンサ

1. エネルギーを取り巻く環境変化と課題認識
2. 将来に向けたレジリエンス強化の視点
3. **ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み**
 - 3 – 1. サプライチェーンを通じた取り組みの重要性
 - 3 – 2. 原料調達分野での取り組み
 - 3 – 3. 製造・供給分野での取り組み
 - 3 – 4. **都市ガス利用先での取り組み**
4. まとめ

3. ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み

3-4. 都市ガス利用先でのレジリエンス強化の取り組み

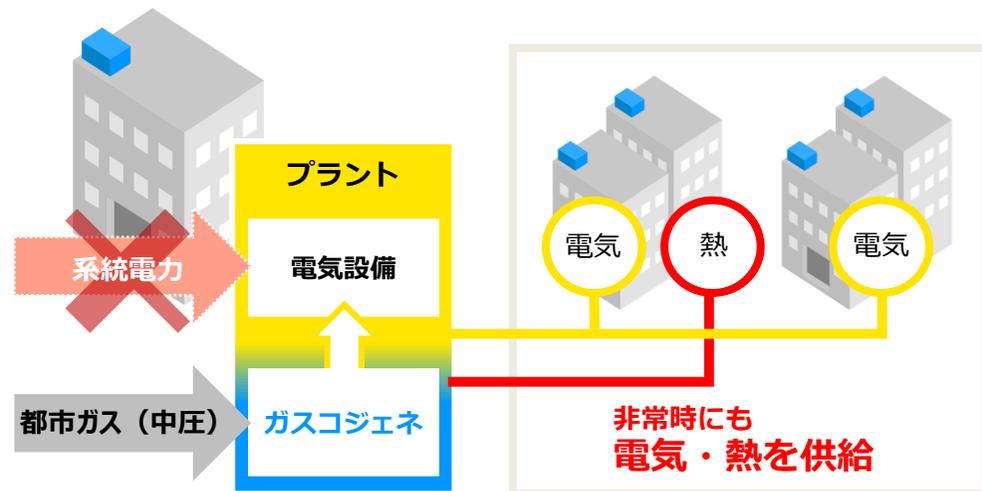
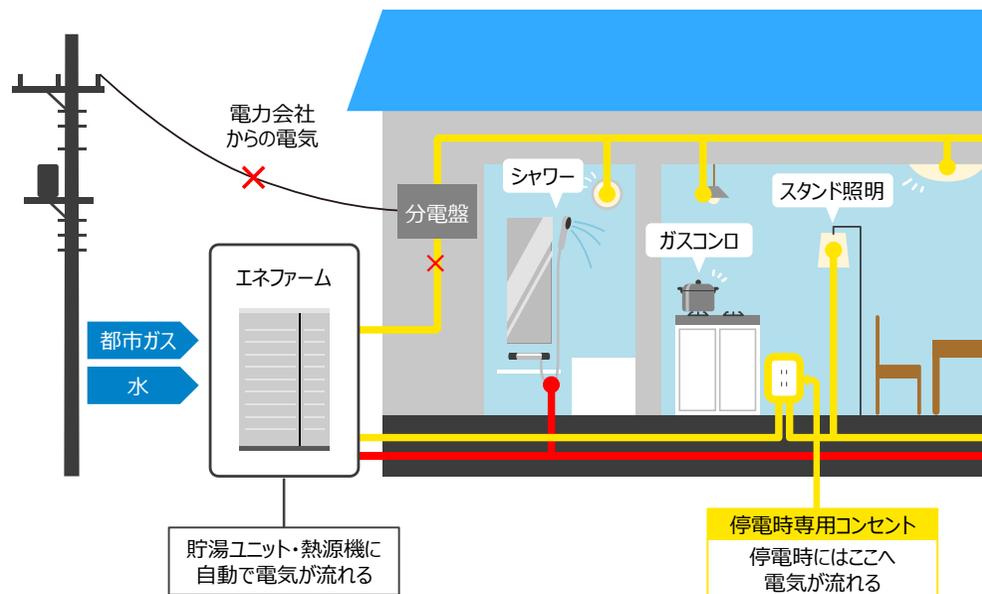
- **ご家庭においては、停電対応型のエネファーム（家庭用燃料電池）を導入することで、停電時のエネルギー利用が可能。**
- **街づくりにおいては、耐震性の高い中圧導管により都市ガス供給を行うとともに、コジェネを導入しコジェネに都市ガス供給を継続することで、停電時にも電気と熱の供給が可能。**

ご家庭での取り組み（停電対応機器の導入）

- 停電時にも、エネファームが発電し、電気とお湯を供給できるため、ご家庭でエネルギーを利用することが可能

街づくりにおける取り組み（スマエネ）

- 大規模災害時等の広域停電時にもコジェネを活用して地域への電力、熱の供給を継続しBCD(業務継続地区)の構築に貢献
- 日本橋や田町、豊洲等において実現し、災害に強い、国際競争力の高い街づくりに貢献



3. ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み

3-4. 都市ガス利用先でのレジリエンス強化の取り組み（街づくりと産業用分野の事例）

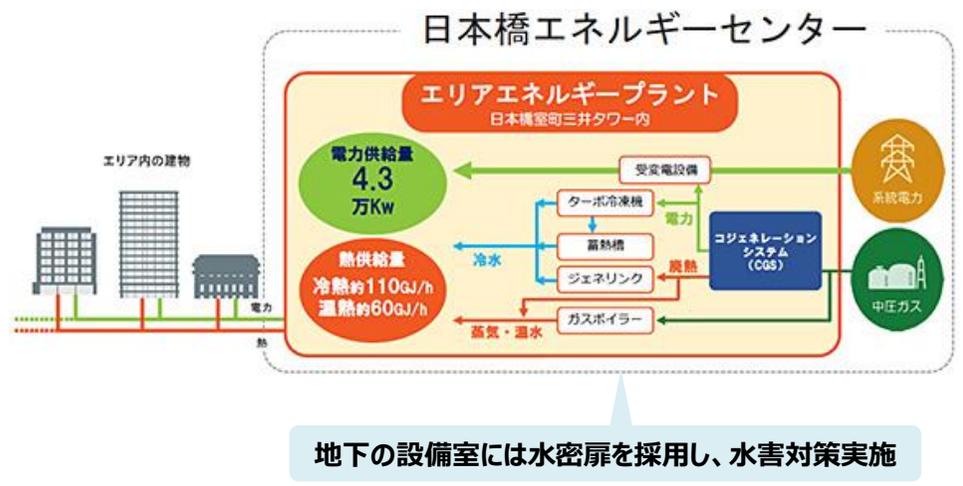
- 街づくりや工業団地等の産業用エリア開発において、エネルギーの多様化（電気、熱）、ネットワークの多重化（電気、都市ガス）に加え、デジタル技術を活用した、大規模システムと需要側の分散型システム（コジェネ、再エネ）の統合、エネルギーの面的利用等により、エリアのレジリエンスを強化。

レジリエンス性の高い街づくり(日本橋室町地区)

- 都市ガスを活用した分散型電源である大型コジェネと系統電力による電源の多重化を実現。コジェネの廃熱と高効率熱源設備を活用し、エネルギーを地産地消
- 広域停電時にも建物のBCP（Business Continuity Plan）に必要な電気の供給（年間ピークの50%）が可能

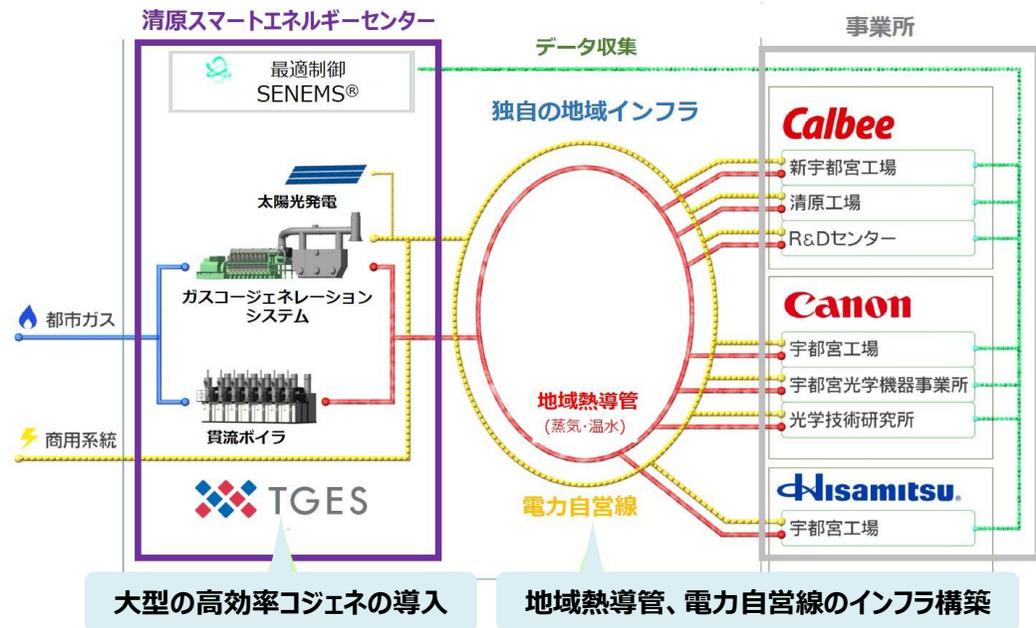
レジリエンス性の高い産業用エリア開発(清原工業団地)

- 災害に強い中圧導管によるガス供給とブラックアウトスタート仕様のコジェネの運用により、災害等による長期停電時においても、各事業所へ電力と熱の供給を行うことで、事業活動の継続に貢献



⇒停電時には、帰宅困難者を収容する一時滞在施設にもエネルギーを供給し、安全・安心な街づくりに貢献

<日本橋スマエネプロジェクト>



大型の高効率コジェネの導入 地域熱導管、電力自営線のインフラ構築

<清原工業団地スマエネ事業>

1. エネルギーを取り巻く環境変化と課題認識
2. 将来に向けたレジリエンス強化の視点
3. ガス事業におけるレジリエンス強化の取り組み
 - 3-1. サプライチェーンを通じた取り組みの重要性
 - 3-2. 原料調達分野での取り組み
 - 3-3. 製造・供給分野での取り組み
 - 3-4. 都市ガス利用先での取り組み
4. **まとめ**

4. まとめ（第2回、第3回プレゼン）

- 都市ガス事業は、**天然ガスの有効利用を柱**とし、脱炭素化、経営基盤強化、レジリエンス強化の取り組みを通じて、**将来に亘ってその果たす役割を拡大させることが可能**であり、実現に向けた環境整備に期待。

環境変化 注目すべき	世界的な脱炭素化の潮流	国内外の需給構造の変化		自然災害の多発・激甚化
		国内	海外	
	パリ協定以降、再エネ導入やCO ₂ 排出抑制・排出ゼロの動きは加速	再エネの導入拡大	米国シェールガス開発、LNG需要は2040年に倍増、新興国のLNG市場での存在感の拡大	近年、 自然災害が多発 、インフラの老朽化も相俟って被害は激甚化
影響 コロナ	グリーンリカバリーにより脱炭素化の流れは加速	産業創出による景気回復に向け加速	国際的なエネルギー需要は中長期的には回復	サプライチェーンのレジリエンス意識の向上
対応の方向性	<ul style="list-style-type: none"> ● 天然ガスの有効利用を通じた低炭素化(CO₂排出抑制)を推進 ● 電力・熱の脱炭素化に向けて、CO₂排出ゼロ、吸収・オフセットに資する技術開発や事業を推進 	<ul style="list-style-type: none"> ● デジタル技術を活用した再エネと天然ガスの組み合わせによる安定供給への貢献 	<ul style="list-style-type: none"> ● LNGトレーディングや新領域に挑戦、LNG取扱量の拡大により、原料調達を中心とした経営基盤を強化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 将来的には、エネルギー源の多様化、ネットワーク多重化、大規模・分散型システムの統合による総合的なエネルギー供給のレジリエンス強化 ● ガス供給のレジリエンス強化、分散型システムを活用したスマエネの普及拡大による需要側のレジリエンス強化、保安の高度化

将来に向けた取組を実現するにあたり期待される環境整備

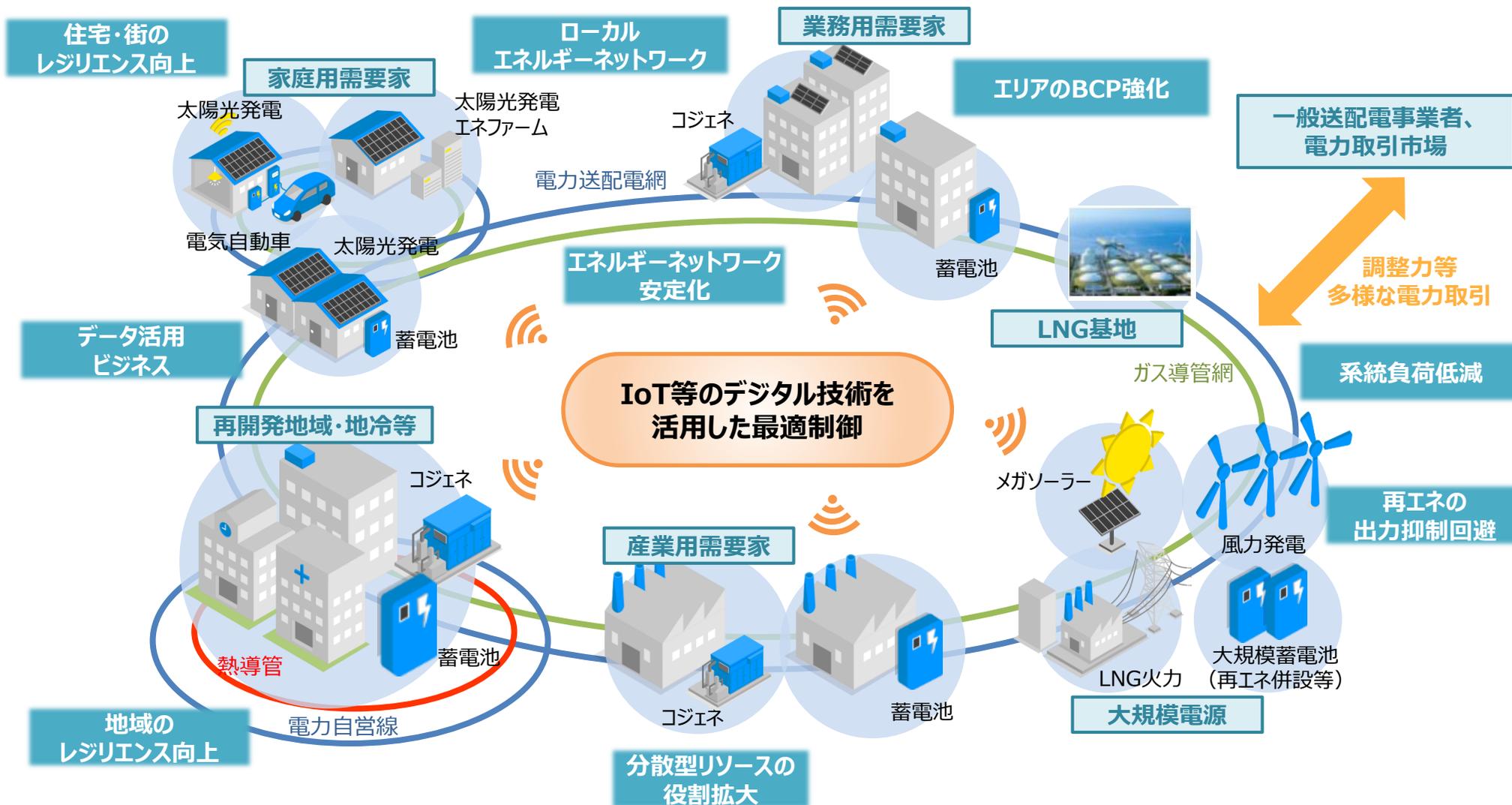
- ガス体エネルギーの脱炭素化イノベーションの取組に対する中長期的な支援・基盤整備
- 国際的なエネルギー需給構造変化に対して、LNGビジネス拡大・柔軟なアセット運用に資する環境整備
- 国内の需給構造変化に対して天然ガスを通じた安定供給に資する環境整備
- 保安の高度化に資する環境整備、天然ガス普及促進に資するデータ活用環境の整備
- スマートエネルギーネットワークなど需要側のレジリエンス強化に資する取り組みの普及支援

【参考資料】

地域企業・自治体と連携したレジリエンス強化の取り組み事例

エネルギーのデジタル化の将来イメージ

- 多様なエネルギー供給源（LNG基地、火力、再エネ）と、多様な需要側リソース（ガス機器、PV、EV、蓄電池）を組み合わせ、電力だけでなく熱も含めてデジタル化し、2050年やそれ以降に向けても安定的、低廉かつレジリエンス性の高いエネルギー供給を目指す。



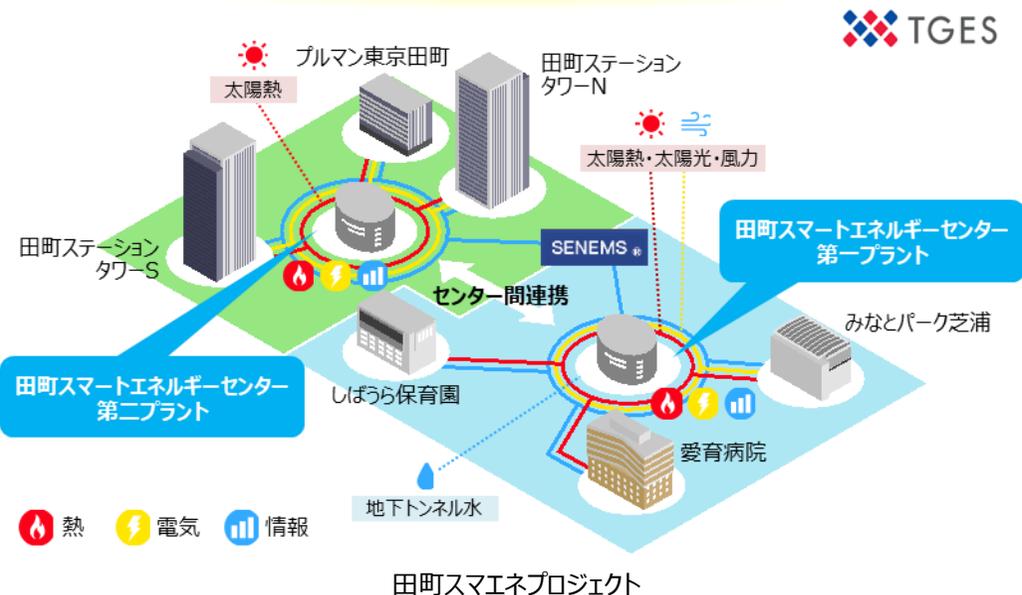
スマートエネルギーネットワークの高度化

- スマートエネルギーネットワーク（スマエネ）を更に高度化させ、エリアの価値を向上させる取り組みを展開。
- 電力に加えて各フロアの熱負荷、運転状況等のデータを収集・分析し、最適化を検討（熱のデジタル化）。地域全体でコジェネや冷温水機の柔軟な運転を行うことで省エネ・省CO₂を実現し、エリアの価値向上にも寄与。
- 全国の法人のお客さまや自治体にスマエネやエネルギーサービスを提案し、全国での省エネ・省CO₂に貢献。

都心におけるスマートエネルギーネットワークの取り組み

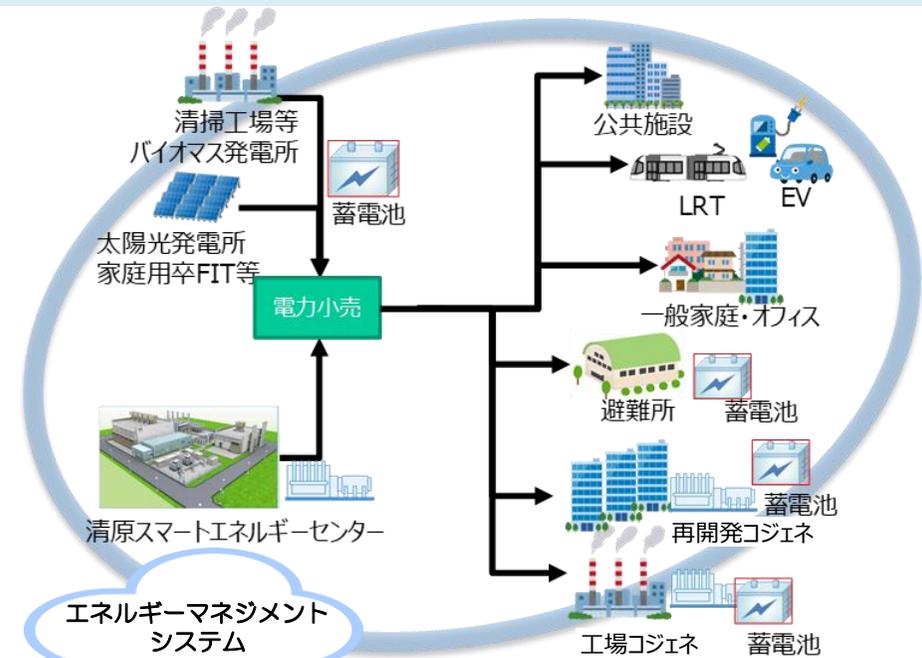
- デジタル技術を活用し、電気に加えて需要側の熱負荷の収集・分析を行い、最適化を検討（熱のデジタル化）
- 2つのエネルギーセンターの電力・熱の需要データ、建物データ等の情報を連携し、地域全体でコジェネや冷温水機を柔軟に運転。これにより、省エネ・省CO₂を実現することで、街づくりに貢献

コジェネを核とした2つのエネルギーセンターを連携し、電力と熱を最適化



地方自治体におけるスマートシティ構築

- 宇都宮市が推進するスマートシティ構想※に向けて、変動再エネの発電量を公共施設等に設置されたコジェネや蓄電池等で調整するための仕組みを検討
- 避難所の災害時対応等に向けた最適なエネルギーシステムの構築に取り組む



※<https://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/shisei/machi/1021495.html>

地域企業・自治体と連携したレジリエンス強化の取り組み（エネルギーサービス含む）

- 当社グループは子会社の東京ガスエンジニアリングソリューションズ（TGES）等も含め、**需要家に最も近いエネルギーサービスプロバイダー**として、地域企業や自治体と連携し、**メニューの拡充により多様な業種・地域ニーズにお応えすることで、全国規模で地域発展・産業振興およびレジリエンス強化・CO₂削減を推進。**

⑦大崎市民病院×医療に専念

水も含むユーティリティ管理運用を一括受託。省エネ・省コストはもちろん、医療従事者の方々が「医療に専念できる環境」を実現しました。

④東京都庁×専用線による電力供給

2012年12月より、空調や給湯に使う冷温熱の供給とともに、電力供給の多様化も実現。停電時にも電力・熱の供給を継続し、災害発生時も機能を止められない都庁舎のBCP機能をサポートしています。

⑤渋谷区役所×防災TUMSY

2019年に新庁舎が運用開始。中圧ガス導管の採用や、停電対応型CGSによる電源の多重化によりレジリエンス性を向上。大雨・台風時に各種の防災関連情報を区民・来街者等へ向け、広く、遅滞なく、公開できました。

⑨西部ガスグループ×新型コジェネ

⑥鹿児島×スマエネ

⑩いとまんバイオエナジー

⑧いわき市医療センター×災害対応強化

福島県内最大級の災害拠点病院。有事の際には、常磐共同ガス(株)との連携による災害時優先復旧体制によってエネルギー供給継続を実現しています。

②清原工業団地×企業連携

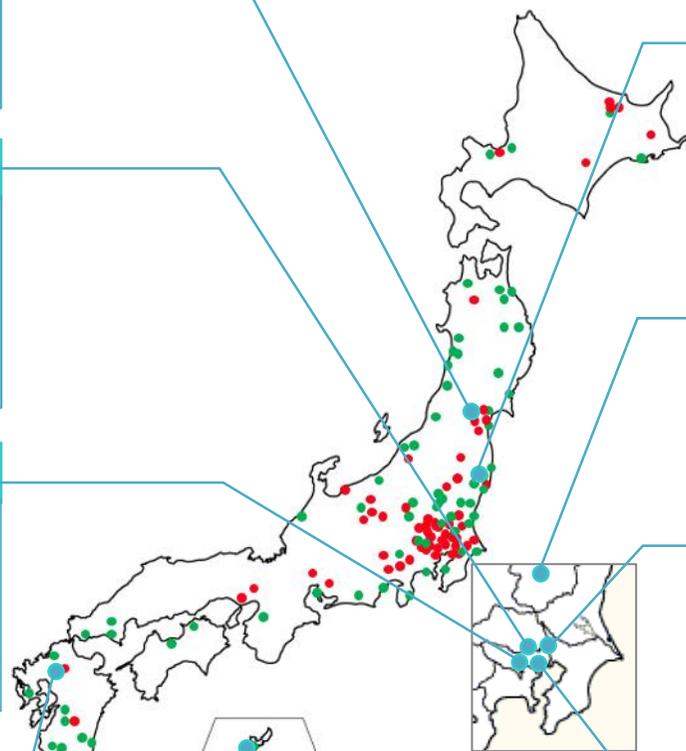
既存工業団地内の隣接する7事業所の電力・熱エネルギーをコジェネを核とするエネルギーセンターに集約。環境性とBCP性能が向上しました。

①日本橋×スマエネで国際競争力UP

2019年4月から日本初の既存ビルを含む日本橋室町周辺地域に電気と熱を安定供給する「日本橋スマートエネルギープロジェクト」を三井不動産様と開始しました。

③田町×スマエネ完成

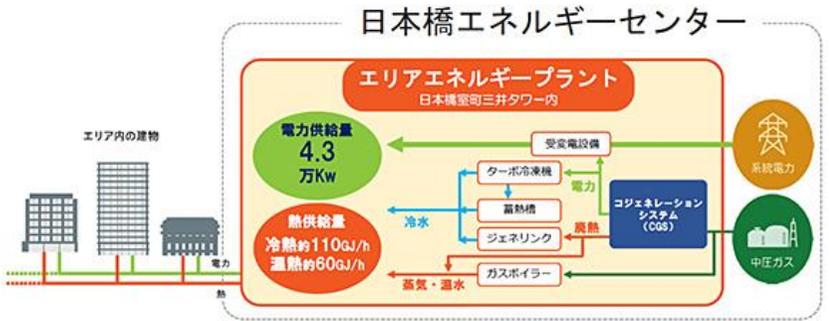
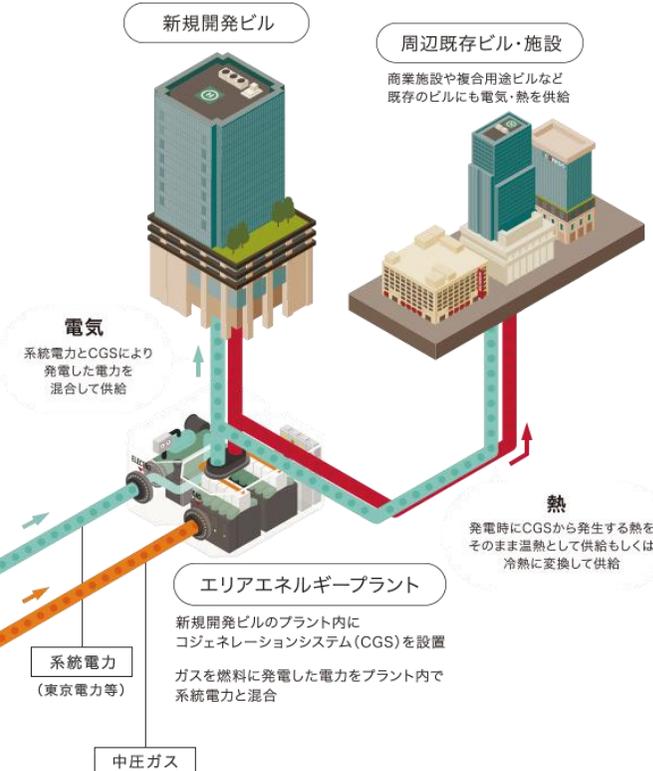
2020年7月、二つのエネルギーセンターを結ぶ熱融通配管が開通し、スマエネが完成しました。東京都港区と連携し、環境性とレジリエンス性に優れたまちづくりを推進しています。



凡例：● エネルギーサービス実績
● LNG基地・サテライト実績

① 日本橋スマートエネルギープロジェクト～街ごとリニューアル～ (三井不動産TGスマートエナジー株式会社)

- 三井不動産様と東京ガスは2019年4月から、日本初となる既存ビルを含む日本橋室町周辺地域に電気と熱を安定供給する「日本橋スマートエネルギープロジェクト」を開始。
- 非常時にもエネルギー供給が可能なエネルギーレジリエンス向上および約30%の省CO₂を達成するエコフレンドリーな街づくりを実現し、災害に強く、国際競争力の高い街・日本橋を目指す
- 今後も国内外に向けて発信できる「スマートエネルギー事業」の先進モデルを構築
 - ① コジェネからの廃熱と高効率熱源設備を活用した熱供給により、エネルギーを地産地消
 - ② 情報ネットワークの活用で、日本初の既存ビルの熱源設備も含めた最適運転制御
 その結果、供給エリアのCO₂を約30%削減



対象面積	約150,000m ²
延床面積	約1,000,000m ² ※帰宅困難者一時待機スペースを含む
主要設備	ガスエンジンコジェネ 7,800kW×3台 廃熱ボイラ 4t/h×3台 吸収式冷凍機 1,400RT×3台、ターボ冷凍機 1,350RT×2台、800RT×1台、300RT×1台 蒸気ボイラ 3t/h×2台 (ガス専燃)、2t/h×3台 (ガス/油切替式)



②清原工業団地～スマートエネルギーネットワークによる産業間連携～

- 隣接する7事業所の電力・熱エネルギーをコジェネを核とするエネルギーセンターに集約。高効率な大型コジェネ(約35MW)を導入し、自営線、熱導管・通信線からなる独自のネットワークを構築することで単独事業所では実現できない大幅な環境性の向上、エネルギー基盤の強化を実現。

- 既存工業団地にてスマートエネルギーネットワークを構築し、環境性・地域防災性を向上
- 異業種のカルビー・キヤノン・久光製薬とTGESによる連携省エネ事業

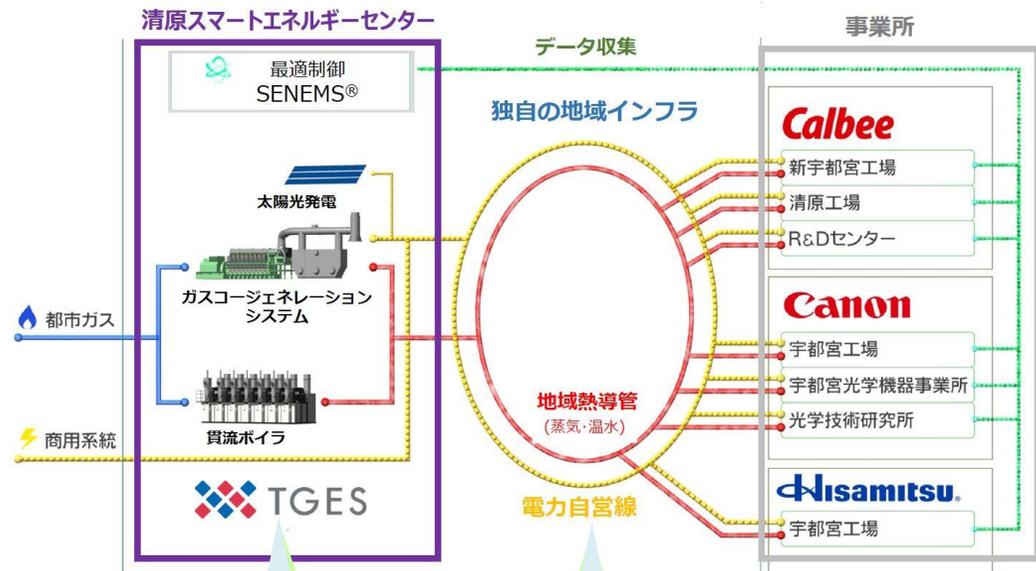
**省エネ
低炭素化**

ICT活用による最適運転制御により
約20%の省エネ・省CO₂を実現。
省エネ量 約▲11,400kL/年(原油換算)
CO₂削減量 約▲23,000t/年

**BCP
向上**

停電対応システムの採用により長期停電時にもエネルギーを供給。**災害に強い生産拠点**を実現

システム概要図



大型の高効率コジェネの導入

地域熱導管、電力自営線のインフラ構築

所在地 : 栃木県宇都宮市 清原工業団地内

清原スマートエネルギーセンター



項目	内容
敷地面積	約20,000m ²
需要家数地面積合計	約608,000m ²
主要設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ガスエンジンコジェネ 5,770kW×6台 ・貫流ボイラ 7t/h×7台 ・太陽光発電パネル 70kW

③ 田町スマエネプロジェクトの完成～環境性とレジリエンス性を実現～

- 2020年7月、2つのプラントを連携させる熱融通配管の開通等により、スマエネが完成。
- さらなる省エネ・省CO₂（2005年比30% CO₂削減）、非常時のプラント間エネルギー融通によるレジリエンスの向上を実現。

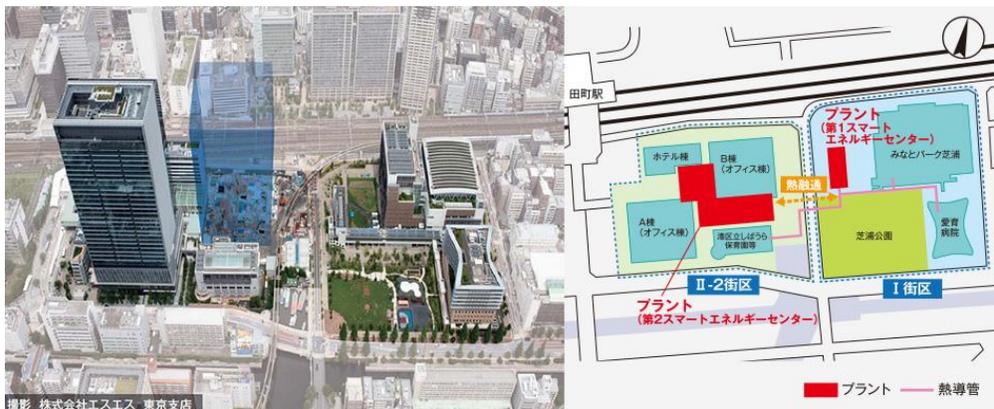
- 本地区では、2007年から東京都港区と連携し、環境性に優れ、災害に強いまちづくりを推進
- エネルギー供給を最適にコントロールするとともに、災害時においても電気と熱を72時間以上、継続して全量賄えるシステムを構築

【統合最適運転により実現した最新機能】

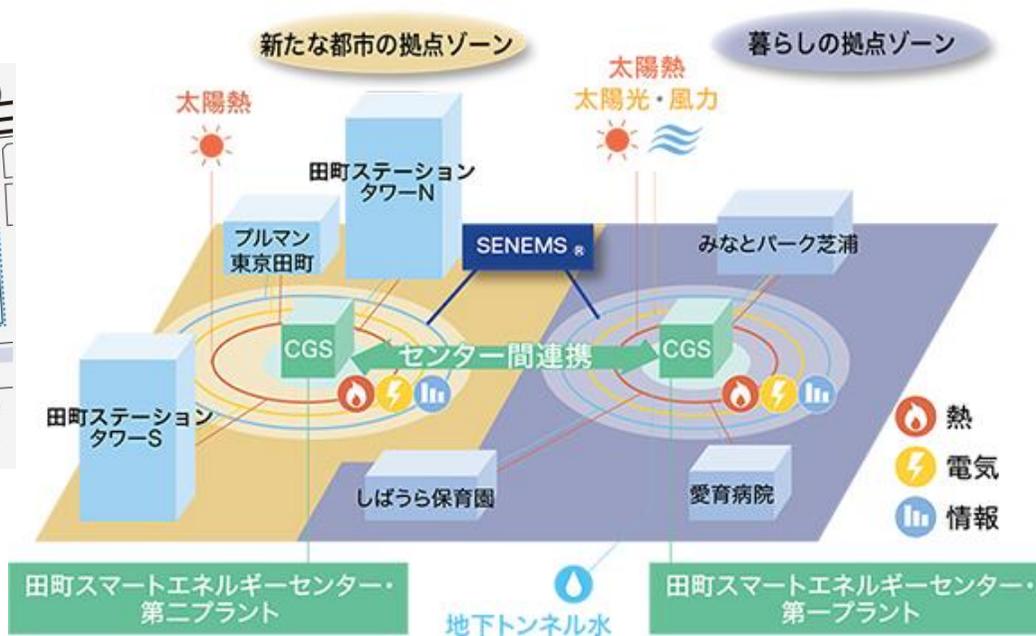
- 街区間連携ならではのフレキシブルな運転による省エネ・省CO₂が可能
- エネルギー契約条件を考慮した運転や、電力のデマンドレスポンスによるVPP機能を保有

【エネルギーレジリエンスの向上】

- 片側プラントに障害が発生した場合でも、もう一方のプラントからのバックアップが可能となり、地域の防災性がさらに向上



撮影 株式会社エスエス 東京支店



④ 東京都庁舎様 ～新宿地域冷暖房から専用線で電力供給～

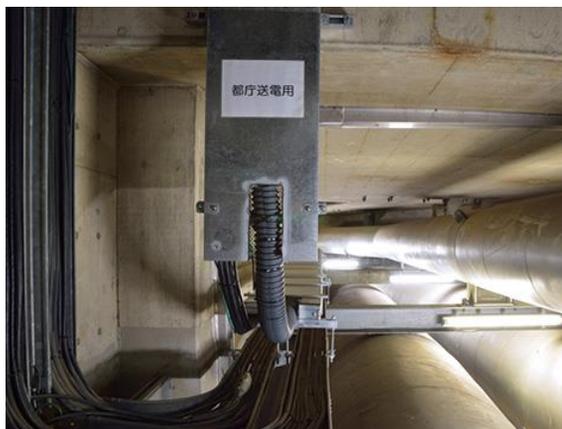
- 日本における地域冷暖房第一号として、1971年の京王プラザホテル様開業を皮切りに、新都心地域冷暖房センターはこの地区の冷暖房を一手に担い、快適な都市機能を支え続け、間もなく50周年を迎える。
- 1991年、東京都庁の移転に伴って現在地へプラントを移設。世界最大級の地域冷暖房センターが誕生。

【都庁舎への専用線電力供給によるBCP機能】

- 2012年12月より、新宿地域冷暖房センターから東京都庁へ、ガスコージェネレーションで発電した電力を、地域配管トンネル内に敷設した専用の送電線を通じて供給
- 系統電力停電時でも、都庁舎に必要な電力の約30%が供給可能。夏季ピーク時の約30%の冷熱も供給でき、都庁舎のBCP体制を支えている
- さらに、新宿地冷構内はBOS機能付きガスエンジンによる発電電力で、系統電力停電時の熱源機器の動力を賄うことができることを定期的な試験で実証済み

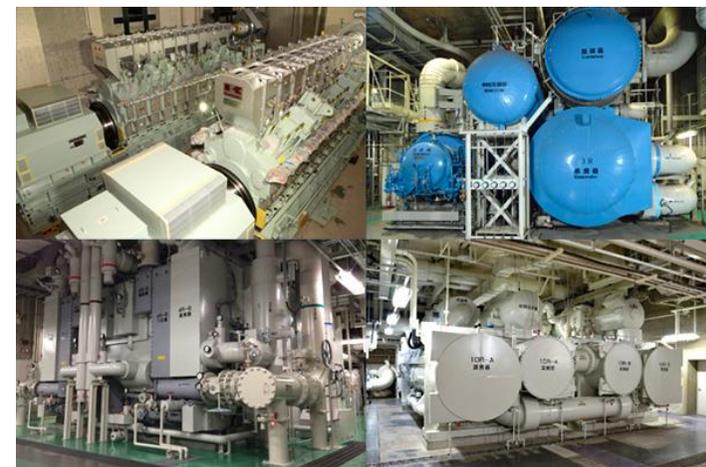


新都心地域冷暖房エリア（新宿）



都庁への専用送電線

供給エリア	約336,000m ²
延床面積	約226,000m ²
エネルギー供給設備	ボイラ、冷凍機、 コージェネレーション設備



エネルギー供給設備

⑤ 渋谷区役所様新庁舎～最新の防災システムとガスコージェネレーションシステムで大都市の災害に備える～

- 2019年1月、渋谷区庁舎の建て替えに伴い、新庁舎では、信頼性が高い中圧ガス導管と停電対応型コジェネを導入し、電源の多重化によりレジリエンス性を強化。

- 併せて、防災TUMSY※の導入により、災害時の情報の一括管理と、災害時の迅速な情報更新が可能に。地域・区や連携機関・住民が三位一体となった防災対策が可能となった



写真左) 渋谷区役所新庁舎
 同右上) 「災害対策本部室」の防災システム
 同右下) 防災ポータルサイトと防災アプリ

渋谷区役所の課題

- ① 災害時にも区の中核機能を維持できる災害対応機能を整備したい
- ② 優れた環境性能を持つスマート庁舎を実現したい
- ③ 建設費用の低減と電気・熱需要に合わせて効率的な運用による省エネを図りたい
- ④ 被害状況をリアルタイムに把握し、区役所、関係機関及び区民と情報共有を行い、防災拠点としての機能を高めていきたい

東京ガスからのご提案

- ① 信頼性が高い中圧ガス導管の採用。停電対応型ガスコージェネレーションシステムによる電源の多重化
- ② ガスコージェネレーションシステムによる電気と熱の効率的活用
- ③ エネルギーマネジメントサービスによる費用の平準化と、熱源機器の最適運用支援
- ④ 防災TUMSYにより情報の一括管理と、災害時の迅速な情報更新

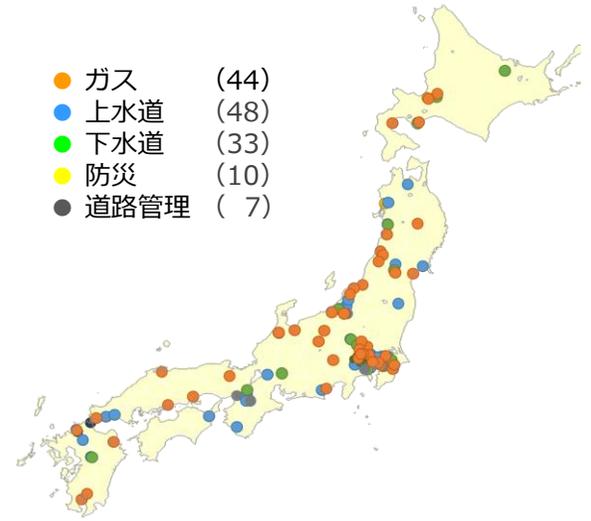


※防災TUMSY

- 東京特別区での運用を想定して開発した総合防災システム。災害時の的確な情報把握・整理・分析に基づき、災害対策本部における迅速な意思決定支援、庁内・出先機関とのリアルタイムな情報共有を強力にサポートするもの
- 防災TUMSYと密に情報連携する災害ポータルサイト、防災アプリを導入し、区民や来街者ともつながるシステム構成
- 防災TUMSYを運用していた渋谷区では、**2019年の大雨・台風時においても、各種の防災関連情報を区民・来街者等へ向け、広く、遅滞なく、公開することができたもの**

TUMSY® 導入実績 (導入事業者数)

- ガス (44)
- 上水道 (48)
- 下水道 (33)
- 防災 (10)
- 道路管理 (7)



TUMSY:1982年以降、ガス、道路、上下水道、防災の分野で30年以上日本全国のインフラを守り続けているシステム

⑥ 鹿児島市交通局跡地再開発～キ・ラ・メ・キ テラスでのスマエネ開始～

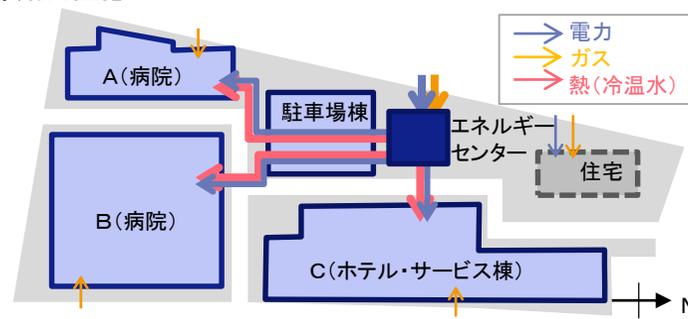
- 2020年7月より、キ・ラ・メ・キ テラス内に新設されたエネルギーセンターでのエネルギーサービス事業を受託。
- 地元エネルギー企業とともに病院2棟とホテル1棟へのスマエネによるエネルギーサービス事業を開始。

- コージェネはブラックアウトスタート仕様。災害に強い中圧導管によるガス供給を通じて災害時にも発電を継続
- 病院やホテルのBCP（事業継続計画）の強化に貢献
- TGESは、地域企業と連携し、省エネ性に優れ、災害に強いスマエネの運用を通じて、エネルギーの地産地消に貢献

【事業スキーム】



【概要図】



敷地面積	約25,000m ²
延床面積	約104,000m ² + 住宅
エネルギー供給設備	ガスエンジンコージェネ 800kW×2 ジェネリック 800RT×2 ターボ冷凍機 800RT×2 温水ボイラ 930kW×2

- 当社グループ独自のエネルギーマネジメントシステム「ヘリオネットアドバンス」を導入
天候や施設の利用状況によって変動するエネルギー需要に合わせて、
設備を最適に制御することで省エネ・省CO₂を実現
- AIを活用した高精度な需要予測、蓄熱槽や冷却塔などの補機まで含めた最適制御、
複数建物間の熱や電力の面的エネルギー融通制御も実施

HelionetAdvance



2019年度省エネルギー財団 省エネ大賞
「製品ビジネスモデル部門省エネルギーセンター会長賞」受賞
2018年度コージェネ財団 コージェネ大賞
「技術開発部門特別賞」受賞

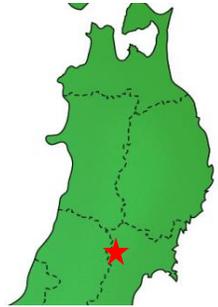
⑦大崎市民病院様 ～医療に専念頂ける環境を実現～

- 2014年より、移転新築された大崎市民病院さまへのエネルギーサービス事業を受託。地元企業と連携したエネルギーベストミックスを構築し、水も含めたユーティリティ管理運用を一括受託することで、省エネ・省コストはもちろん、医療従事者の方々が「医療に専念できる環境」を実現。

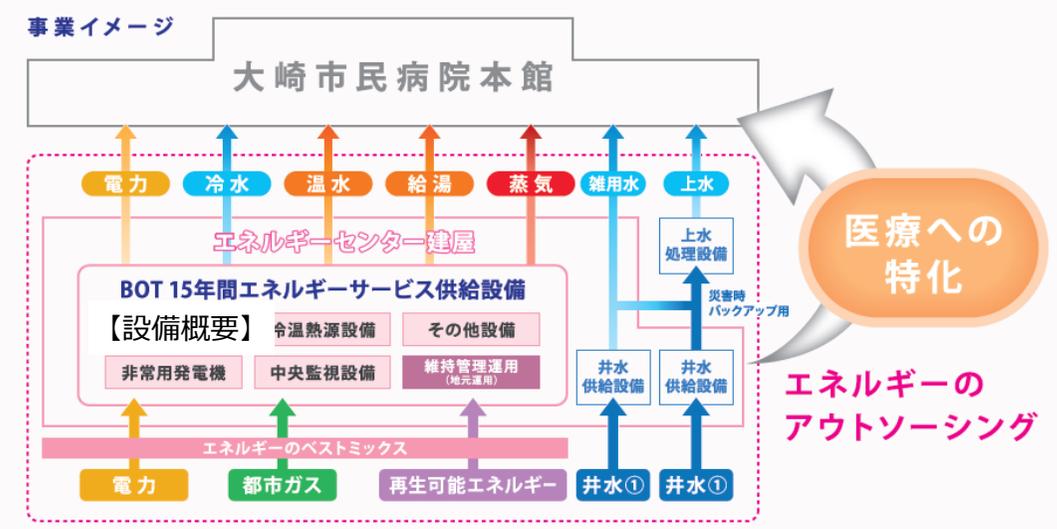
- 【移転新築前にお客さまが抱えていた課題】
- ・ 旧病院での設備管理の負担感や東日本大震災での被害により、「医療機能の充実、医療へ専念できる環境」「災害に強いエネルギー供給」「高度な知識、技術による省エネ」の実現を要望。それらをエネルギーサービスアウトソーシングによってソリューション提供
- 【導入の効果】
- ・ エネルギーだけでなく水も含めたユーティリティ供給管理全体をアウトソースし、病院業務の負荷を軽減
 - ・ BCP機能の向上と省エネを両立
(床面積当たりの一次エネルギー消費量を10%以上削減) (新築前との比較)



大崎市民病院



延床面積	約47,871m ²
病床数	500床
エネルギー供給設備	蒸気吸収式冷凍機 1,760kW 空冷ヒートポンプ 150kW×15台 水冷スクルーチラー 575kW×3台 貫流ボイラ 2.5t/h×7台 ペレットボイラ 100kW マイクロコージェネ 25kW 太陽光発電 8kW ヒートポンプ給湯器 140kW 高圧受電設備 非常用発電設備 (DE) 1,000kVA×2台



⑧いわき市医療センター様 ～地元ガス事業者と連携し優先復旧体制を確立～

- 福島県内最大級の新病院として、地域の拠点病院を担うため、災害医療体制の一層の充実を図る必要があり、耐震性に優れた中圧導管を敷設し、停電対応型コージェネを導入することで、停電時でも電気・熱の確保が可能。

【耐震性に優れたエネルギー供給サービスで課題解決】

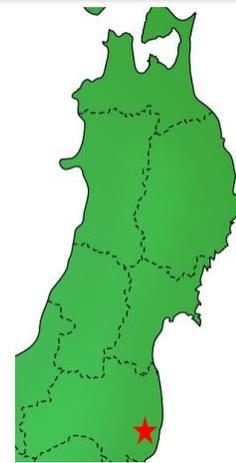
- 耐震性に優れた中圧導管を敷設し、停電時でも電気・熱の確保が可能。燃料ガスは地元ガス会社が供給
- 有事の際には、常磐共同ガス(株)※との連携による災害時優先復旧体制によって供給継続を実現 ※東京ガスからLNGローリーにて卸供給
- 停電対応型370kWガスエンジンコージェネレーションシステム（ヤマエエネルギーシステム製）1台のほか、ジェネリンク、蒸気ボイラー、太陽光発電設備、太陽熱給湯設備などを導入。15年にわたり、電気、冷温水、蒸気を新病院に供給する契約を締結

【充実したソフトによる常時管理体制】

- エネルギー設備遠隔監視システム「ヘリオネット21」や現地に常駐する技術員によって、コージェネなどの設備の稼働状況を24時間365日、常時監視
- 稼働状況を監視しながら、エネルギー使用量などのデータを収集し、最適運転を実施



いわき市医療センター



延床面積	約65,000m ²
病床数	700床
エネルギー供給設備	ガスエンジンコージェネレーションシステム 370kW×1 排熱投入型冷温水発生機320RT×2 空冷チラー（冷暖） 150kW×16 空冷チラー（暖専） 150kW×1 ガス・油蒸気ボイラ 0.5t/h×2 ガス・油温水ボイラ 349kW ×2 非常用発電設備 1,250kVA×2 太陽光発電・太陽熱設備・受変電設備 など

⑨西部ガスグループ様との連携～新型コジェネXIAの西日本初導入～

- 2020年7月から、西日本地域初となる新型コジェネXIA（クロスシア）が稼働開始。
- エンジン機種種の複線化による経済性向上や地元エネルギー企業との連携により、分散型電源の全国規模への普及拡大に貢献。

【地域エネルギー企業との連携によるES事業拡大】

- ・ 大手食品会社の福岡工場様は、カレーウやインスタントラーメンを生産する西日本の基幹工場
- ・ 今回設置した新型コジェネXIAで発電した電力は、工場稼働の電力の一部と発電時に発生する熱は製造ラインで使用する蒸気、温水の一部をまかなう
- ・ 西部ガス様は、本システムの運転データの収集や分析を行い、西部ガステクノロジー株式会社様が一括してメンテナンスを行うこれにより、コジェネ導入による電力のピークカット、ランニングコストの削減、CO₂削減などを図っている



大手食品会社 福岡工場



コジェネパッケージ (XIA)



密閉式 廃熱蒸気ボイラ
冷却塔 温水回収ユニット エンジン発電機・制御盤
・防音エンクロージャ



2014年度 コージェネ財団
コージェネ大賞「技術開発部門特別賞」受賞
2017年度 日本ガス協会 技術賞受賞

TGESは西部ガスグループと連携し、60Hz仕様の新型コジェネを導入することで九州エリアにおける効率的なエネルギー利用を推進。

TGESは設計施工～機器納入～メンテナンスまで支援。
今後は、地域におけるエンジニアリング力強化に取り組む。

<参考：西部ガス様プレスリリースURL>
<http://www.saibugas.co.jp/info/kouhou/htmls/nr1257.htm>



エネルギー供給設備

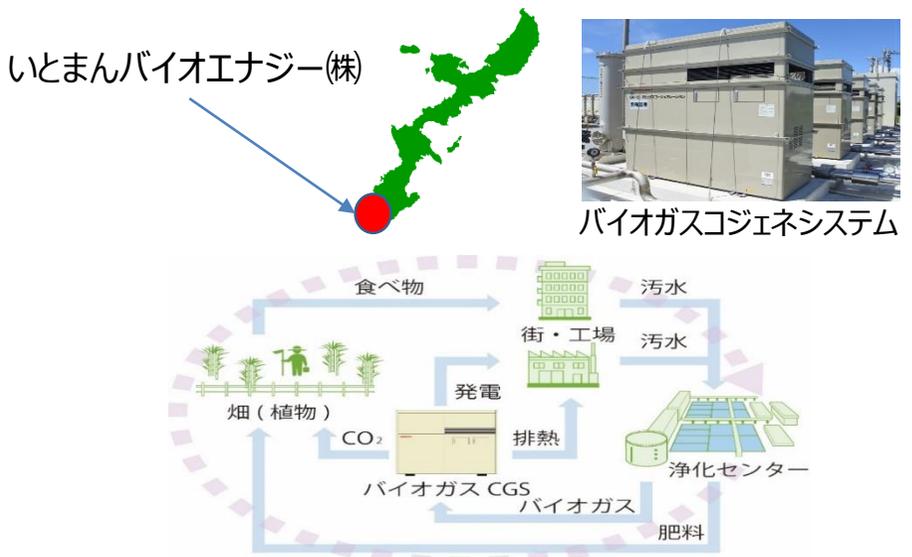
ガスエンジンコジェネ 390kW×1

⑩日本初 下水浄化センターのバイオガスを活用した発電と近接工場での廃熱利用

- 2019年1月に、「いとまんバイオエナジー株式会社」※は、糸満市下水処理工程で発生するバイオガスを活用したバイオマス発電装置（25kW×5基）を設置し、官民連携によるエネルギーの地産地消を開始。

※7社（株式会社オカノ、株式会社青い海、沖縄ガス株式会社、ヤンマー沖縄株式会社、株式会社沖縄ガスニューパワー、東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社、ヤンマーエネルギーシステム株式会社）が合併で設立

- 本事業は、糸満市浄化センターの下水処理工程で発生するバイオガスを燃料とし、コジェネを用いて発電を行い、発電した電気を再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）を活用して売電するもの
- 発電時の廃熱から温水を作り、近隣工場である(株)青い海の塩製造工程において有効活用している
- 「浄化センターの敷地外におけるバイオガスを活用した発電事業」および「浄化センター近隣工場の生産工程での廃熱利用」は国内初



バイオガス発電と廃熱利用によるCO₂削減、地域循環の仕組み

