

# 天然ガスコージェネレーションを活用したBCP(事業継続計画)対策

大阪ガス株式会社 エネルギー事業部 エネルギー技術部 石田 裕明氏

## 1. 大阪ガスにおける電源セキュリティコージェネの普及

これまで当社では、業工用分野で先駆けて電源セキュリティとしての役割を担う停電対応型の天然ガスコージェネレーション（以下、コージェネ）の開発に取り組んできた。図1に当社供給エリア内におけるコージェネの導入実績を示す。累計約150万kWの約半数にあたる72万kWが電源セキュリティ機能を有するコージェネであり、お客さまのBCP(事業継続計画)対策に貢献してきた。

## 2. 東日本大震災以後のニーズ・世論の変化

2011年3月11日に発生した東日本大震災では、直接被害のあった東北地方だけでなく、計画停電等で混乱のあった首都圏でも貴重な分散型電源としてコージェネが活躍した。常時の経済性・環境性だけでなく、有事の際にも有効であることが改めて認識された。原子力発電比率の高い西日本においても再

稼働問題から発生した電力需給不安より同様のニーズが高まった。このような状況から、各企業や自治体を中心に、BCPの観点からエネルギーセキュリティが改めて見直されている。

また、政府のエネルギー・環境会議や基本問題委員会では、2030年の電源構成に関する3つのシナリオのいずれにおいても、「総発電電力量の15%をコージェネで担う」という目標が示されている。

これらの状況からもコージェネを中心とした分散型電源の普及やBCP対策の重要性は増している。業工用分野のコージェネでは、ニーズに合わせた様々な電源セキュリティ機能を開発し、中大型から小型まで幅広く対応してきた。以下、電源セキュリティシステムの最新技術動向について紹介する。

## 3. 停電に対応する電源セキュリティコージェネ

停電時でもコージェネを稼働し、給電することができるシステムとして、お客さまのセキュリティレベルに応じて様々なシステムがラインナップされており、最適システムをオーダーメイドすることが

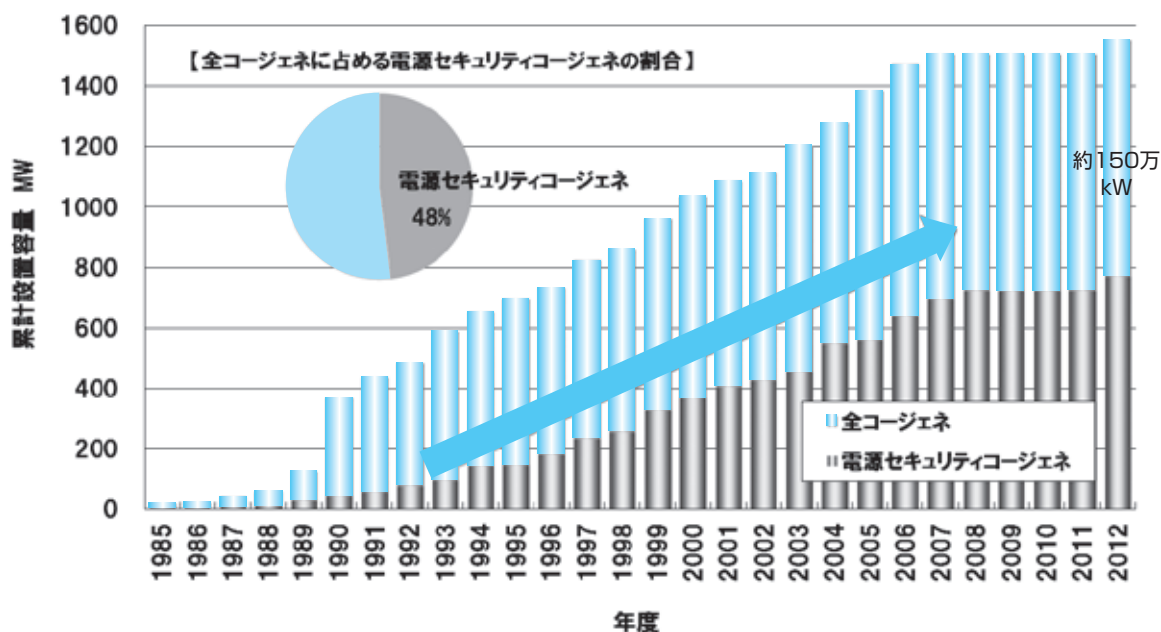


図1 大阪ガス供給エリア内におけるコージェネの導入実績

可能である。図2にコージェネによる各種停電対応システムを示す。

### 3-1. 停電時再給電システム

停電時再給電システムは、コージェネの電源セキュリティの中でも最も基本的なシステムである。通常運転中に停電が発生した場合、一旦運転を停止もしくは無負荷運転に移行した後に、あらかじめ選定された重要負荷に対して給電を再開する。短時間の停電では問題が起きないものの、早急に給電を望まれるお客さまに適したシステムである。コージェネ停止中に停電が発生した場合は、内蔵バッテリーにより制御電源・補機電源を確保し、自立運転を開始することができる。

また、停電時再給電システムにおいて重要な、起動直後の初期負荷給電率の向上にも注力している。希薄燃焼エンジンは高効率である一方、速やかな負荷変動は苦手な、これらはトレードオフの関係にある。これを改善するため、1,000kWクラスのコージェネでは初期負荷給電率を発売時の20%（200kW）から35%（350kW）にまで大幅向上させた。エンジンの制御方法、制御機器の見直しを行い、燃焼の最適化を行うことで実現した。

### 3-2. 電源供給継続システム

電源供給継続システムは、停電や瞬時電圧低下（以下、瞬低）が発生した場合でも、あらかじめ選定さ

れた重要負荷に対して電圧や周波数の乱れを最小限に抑えつつ給電を維持するシステムである。電力供給の一瞬の乱れすら許されないデータセンターや病院等のお客さまに対しては、無停電電源装置（UPS）と組み合わせることで、一定の電圧・周波数を維持しつつ給電を継続することも可能である。

## 4. BCP対策を強化する 電源セキュリティコージェネ

停電対応に加えて、大災害等も想定したさらなるBCP対策を望まれるお客さまに対しては、以下のラインナップを揃えている。

### 4-1. 非常用発電機兼用コージェネ

通常は一般的なコージェネと同様に稼働させながら、災害時には防災負荷へ給電を行う非常用発電機として兼用するシステム。

非常時でも都市ガスにより稼働するガス専焼方式が普及しており、200~1,000kWのラインナップを揃えている。

12ページの図3にシステム概要を示す。従来のディーゼル式非常用発電機と比較すると、①予備燃料が不要、②常用コージェネとして日々稼働させることによる高い信頼性、③長時間連続発電可能（都市ガス供給が継続する限り）などのメリットがある。

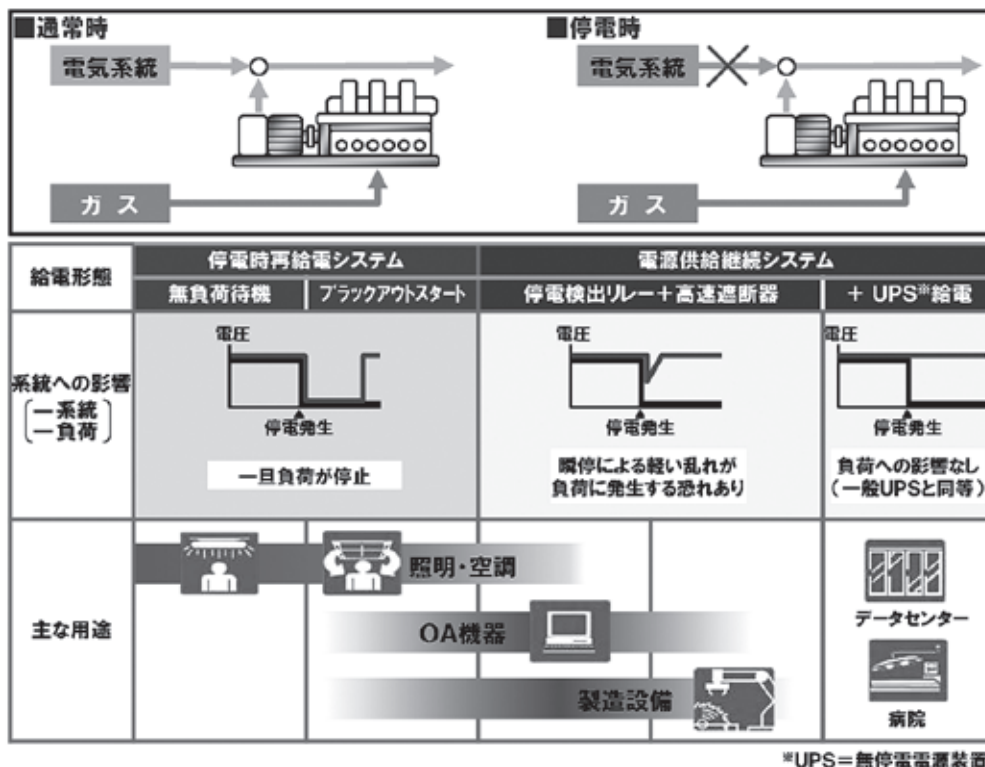


図2 コージェネによる各種停電対応システム

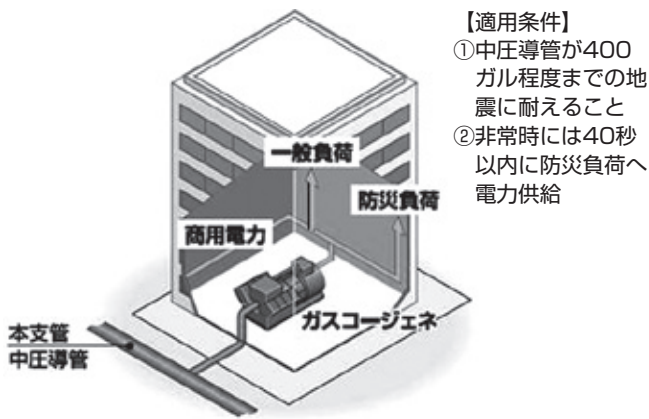


図3 非常用発電機兼用コージェネシステム概要

#### 4-2. 断水対応コージェネ

停電対応に加え、給水が途絶えた際にも、連続して電力を供給可能とするシステム。標準仕様では高い冷却能力を確保するため、冷却塔による水冷方式を採用するのに対し、断水対応では受水槽による補給方式や、補給水を必要としないラジエータによる空冷方式を採用する。

#### 4-3. デュアルフューエルコージェネ

大災害等により、燃料となる都市ガス供給が停止した場合でも、予備燃料により運転を可能とした

システム。予備燃料としてCNG（圧縮天然ガス）やLPG（液化石油ガス）を採用するケースが一般的である。

中大型ガスエンジンでは、ディーゼル燃料（軽油）と切り替える方式や、ガスタービンでは、灯油や重油と切り替える方式もある。

### 5. マイクロコージェネによる電源セキュリティシステム

小規模のお客さま向けのマイクロコージェネにおいては、簡易でコンパクトな電源セキュリティ機能開発を行ってきた。図4にラインナップを示す。

#### 5-1. 停電対応仕様

系統連系専用の標準仕様にバッテリーを追加し、自立給電ユニットを設けることにより、停電中でもあらかじめ選択した重要負荷への給電を可能とした停電対応機をラインナップに加えている。照明やコンセントといった、防災用以外の負荷に利用可能である。

また、中大型コージェネと同様、UPSと組み合わせることで、無瞬断の連続給電システムを構築することも可能であり、通信装置やコンピュータ、ATMなど、瞬低対策が必要な負荷への給電に適している。

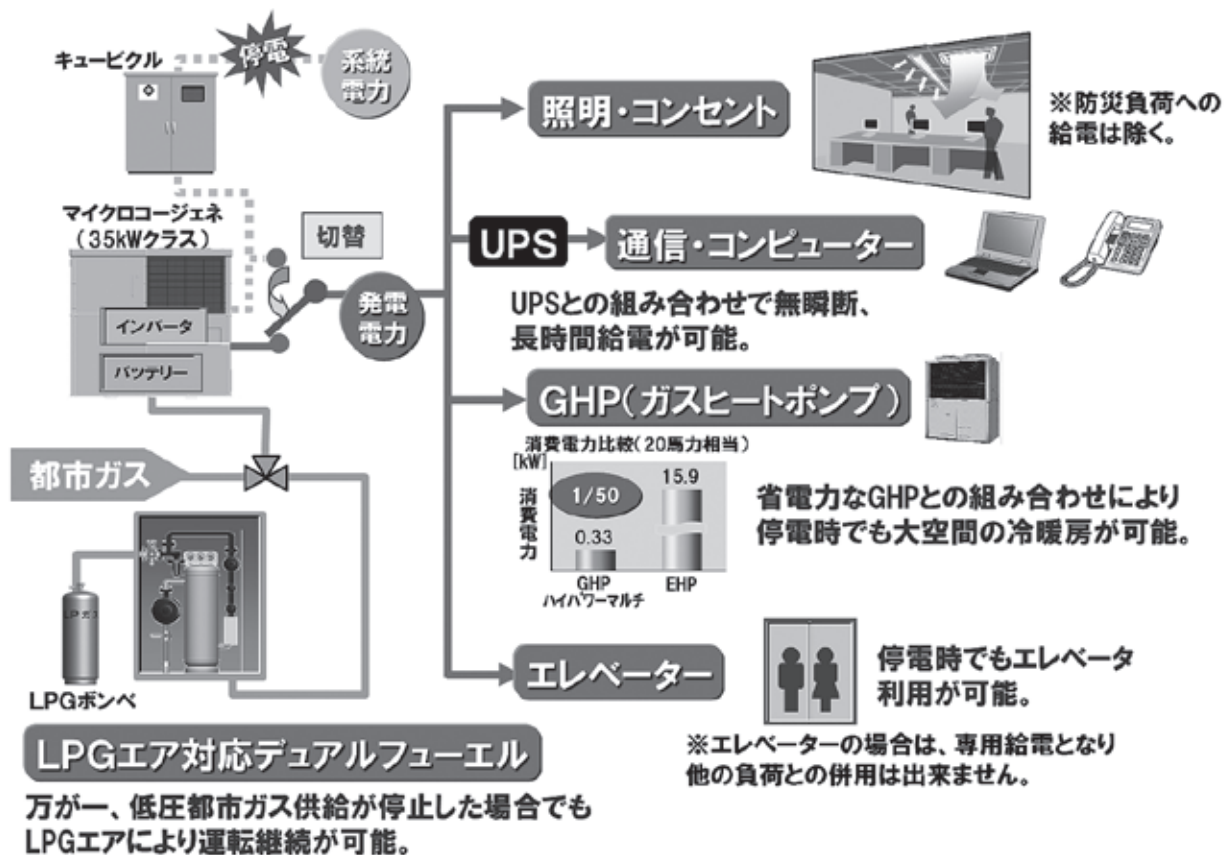


図4 マイクロコージェネ電源セキュリティ機能ラインナップ

## 5-2. GHPとの組み合わせによる 空調対応システム

停電対応仕様のマイクロコージェネにより、停電中でも空調機を運転し、冷暖房を行うシステム。ガスヒートポンプ(GHP)の場合、電気式空調機(EHP)と比較して省電力であるため、大空間の冷暖房が可能となる。また、GHP単体で停電時の空調や照明等への給電を可能とした電源自立型GHPを2012年4月よりラインナップに加えた。

## 5-3. エレベータ給電システム

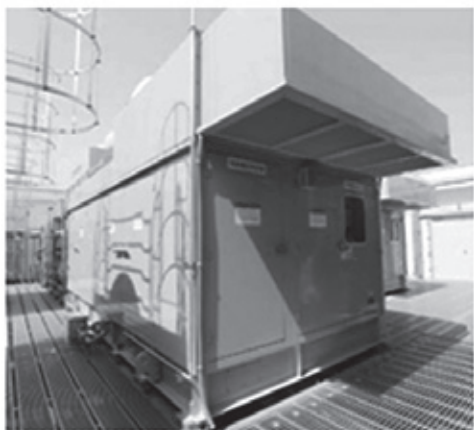
停電時でもエレベータ利用を可能とするシステム(他の負荷との併用はなし)。自立起動したマイクロコージェネよりエレベータへ給電する。マンションや病院、医療施設、福祉施設等、停電時にもエレベータ利用が必要なお客さまに適したシステムであり、閉じ込め防止や円滑避難の助けとなる。主要なエレベータメーカーの機種に対応している。

## 5-4. 都市ガス・LPGエアによるデュアルフューエルシステム

さらなるBCP対策として、万が一低圧の都市ガスの供給が停止した場合においても、給電を確保したいというニーズに応えるため、中大型コージェネと同様、デュアルフューエルシステムをラインナップにしている。通常時は都市ガスで運転し、非常時はLPGと空気を混合したプロパンエアにより自立給電することが可能である。

### 【コージェネ仕様】

- 発電出力：815kW×2台
- 排熱回収熱量：2,394MJ/h×2台
- 総合効率：75.2%



## 6. 適用事例

コージェネによる電源セキュリティを活用したイオンモール大阪ドームシティさまの事例を紹介する。イオングループは、防災対応に重点を置いた次世代型ストア「スマートイオン」の国内1号店として、本物件を2013年にグランドオープンした。耐震性の高い中圧導管を活用した「非常用発電機兼用コージェネ」により、停電時でもコージェネを運転し、重要負荷への給電を確保する。

図5に本物件に導入した非常用発電機兼用コージェネの外観およびシステムフローを示す。通常時はモール全体で必要な電力の約3分の1をまかない、非常時に停電が発生した際は、店舗内の防災用電源コンセントや防災センター、食品売り場等の重要電源を確保することにより、地域の防災拠点としての役割も担っている。

また、地域冷暖房プラントと熱融通も行っており、スマートエネルギーネットワークを形成している。コージェネを稼働することにより発生した排熱は、店舗内の空調設備のエネルギー源として利用し、使い切れなかった分は地域冷暖房プラントへ融通することで無駄のないエネルギー利用に努めている。

## 7. おわりに

コージェネは省エネ・省CO<sub>2</sub>に加えて、BCP対策に貢献する電源セキュリティ機能を有する優れたエネルギーシステムである。今後も国や社会から評価されるべく、開発を推進し、災害に強い社会基盤の一翼となっていくことが期待される。

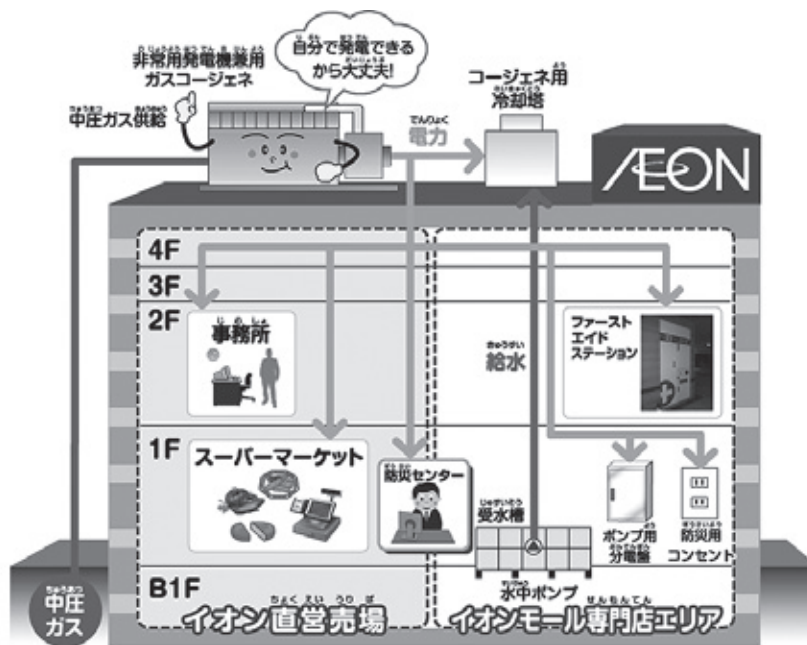


図5 イオンモール大阪ドームシティ導入の非常用発電機兼用コージェネの外観およびシステムフロー