

コージェネ導入事例



Case1

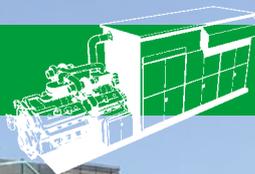
高知ガス本社

Case2

高松国際ホテル

Case3

四国ガス株式会社 高松支店



高知ガス本社

Kochi Gas Inc. Main Office

災害時のLPガス事業継続を目指した 地域のエネルギー供給拠点としての取り組み

昭和28年に山崎燃料としてスタートした高知ガスは、昭和36年に株式会社高知ガスに名称を変更した後、現在まで65年間地域のエネルギーを支える企業としてその重要な役割を果たしている。

「誠実奉仕、堅実経営、日々進歩」の3つを経営理念としている同社は、LPガス供給が事業の中心であり、地球に優しいさまざまな省エネルギー機器の導入等にも積極的に取り組み、その一環としてガスエンジンコージェネレーション(以下、コージェネ)の地域への導入にも積極的に取り組んでいる。

高知県内でのコージェネ導入実績は給食センターや老健施設など熱を大量に使う施設で進んでおり、政府が発表したエネルギー基本計画にもあるように今後もコージェネの導入拡大が進んでいく傾向である。そのような中で同社は地域へのコージェネの普及促進を推し進めるためにコージェネを導入した。その概要をここにご紹介する。

■ 施設概要

名称	高知ガス本社ビル
事業会社	株式会社高知ガス
所在地	高知県高知市本宮町275
建物規模	地下1階、地上3階
構造	鉄筋コンクリート造
面積	建築面積: 680㎡ / 延床面積: 1,728㎡
開業年月	1988年竣工 (コージェネは2007年に稼働)

コージェネ導入のポイント

- ① 災害時におけるガス事業の継続
- ② 平常時のエネルギー使用量削減
- ③ 排熱を館内の給湯に利用



マイクロガスコージェネ (9.9kW)

■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

メーカー	ヤンマーエネルギーシステム
モデル名	CP10VB1Z
燃料種別	LPガス
定格出力	9.9kW
台数	1台
温水取出温度	70°C (MAX78°C)
効率	総合:85%/発電:31% 排熱回収:54%
排熱回収熱量	16.8kW

ガス会社として

地域のエネルギーを守るという使命

「導入の経緯」

同社は2007年にコージェネを本
社ビルに導入した。導入した目的は二
つある。一つは地震などの災害が起き
た場合でも地域へのLPG供給事業を
継続し、ガス会社として地域のエネル

ギーを守るという使命を果たすため。
もう一つは、平常時は省エネに寄与し、
災害時には電力と熱を確保できるコー
ジエネを地域へ普及促進するためであ
る。同社の客先である医療機関や老健
施設、事業会社などに対してのコー
ジエネ導入を提案する際に実機やエネ
ルギーデータを見ていただきながら導
入計画を進めるのに役立てている。

「液化石油ガス (LPG) の優位性」

LPGはCO₂発生量が相対的に少
なく、窒素や硫黄分の含有量が少ない
環境に優しいエネルギーであり、空気
より重く気化潜熱が大きいので発熱量

将来予想される南海地震に備えて

「LPGを分散して確保」

将来予想される南海地震に対して、
病院や老人ホームなどを中心とした業

も都市ガスの110000kcal/m³に対
して24000kcal/m³と2・18倍優
れている。またインフラの必要な電気
や都市ガスとは異なり、自立分散型エ
ネルギーであるため、震災等の災害時
にも早期復旧が可能で非常時にも強い
という点特徴である。東日本震災
における全面復旧日数のデータを左記
に示す。

LPガスの全面復旧には
約**40日**

都市ガスの全面復旧には
約**52日**

電力の全面復旧には
約**97日**

(内閣府資料による)

務用施設のLPGを確保するために、
同社は災害時の充填工場復旧に要する
日数約20日分を賄う量である50t(シ
リンダーボンベ50kg×1000本)を
県内の4カ所に分散して確保している。



災害時用備蓄ボンベ(シリンダーボンベ)



貯湯タンク

停電時対応型 コージェネ運転概要

さらにLPGを燃料とする車両3台を導入して災害時でも地域への供給を維持できる体制を整えている。LPGの供給方式はシリンダー供給方式とバルク供給方式があり、特徴としてシリンダー供給は小回りが利き、さまざまな場所に大量にあるため汎用性や転用が利くというメリットがある。バルク供給は大量に貯蔵できるため災害時の備蓄性が高いというメリットがある。同社ではそれぞれの特徴を活かし、施設

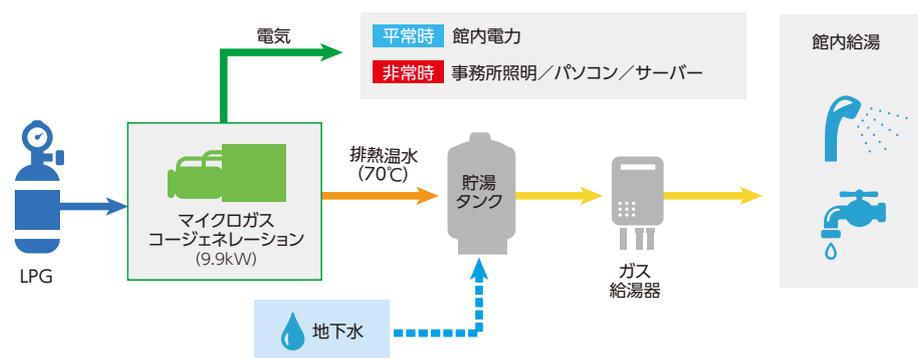
の状況や用途に応じて使い分けている。コージェネの運転は基本的に日曜日を除いた8時30分から19時までのDSS (Daily Start and Stop) 運転を行っており、電気需要に見合った電主運転を行っている。コージェネはヤママー製のマイクロガスコージェネ9.9kWで平常時は商用連携して館内電力で使用している。また停電対応型のため災害時など有事の際はBOS (ブラックアウトスタート) により、システムを切り替えて事務所の照明とパソコン、サーバーなどの重要負荷へ電力供給して事業を継続できる体制を整えている。建物は低圧での電力契約であり、空調は全館GHP (一部EHP) で、電

気を使う設備としては照明、換気、ポンプなど電力を抑えた設備構成になっている。そのためコージェネだけで館内電力が賄える時間帯もある。コージェネの発電電力は年間約10800kWh (商用電力買電量は導入前が約26600kWh/年であったのに対して、導入後は約15800kWh/年) で、建物全体で消費する年間電力の約40%をコージェネで賄っている。

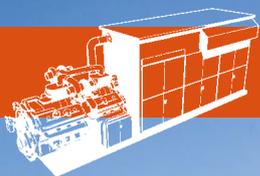
排熱温水はコージェネから約70℃で取出して、貯湯タンクで熱交換されて60〜70℃で維持される。貯湯タンクの2次側は建物内の浴室や洗面所などで約40℃で使用される。お湯が使われなると貯湯タンクの温度が徐々に下がっていくためバックアップとしてガス給湯器24号を1台設置しているがほとんど給湯器は動かさずに済んでいる。事務所用途の建物のため電主で運転していると熱が余るのが課題だがショールーム的な意味合いもあるため許容している。

老健施設や飲食店、温浴施設など熱をたくさん使う施設であるとコージェネ排熱を有効に利用できるように高効率に運転ができコージェネのメリットを享受できることになる。高知ガスでは客先に実際の稼働状況も公開しながら理解を深めてもらった上でコージェネの普及促進に努めている。

エネルギーフロー図



謝辞
今回の施設取材に当たり、ご多忙にもかかわらず施設を案内してくださいました株式会社高知ガス代表取締役社長 山崎倫太郎様、専務取締役 田村雅明様に誌面をお借りして改めて御礼申し上げます。(取材・文：秋山真吾)



Case2

高松国際ホテル

Takamatsu Kokusai Hotel



歴史あるホテルがエネルギー効率向上と地域との新たな共存を目指し導入したコージェネ

高松国際ホテルは観光地の栗林公園と屋島の間地点、瓦町・丸亀町商店街といった繁華街の喧騒から程よい距離に立地する。1964年(昭和39年)10月3日(土)、前の東京オリンピック開催に合わせ、四国で初めての本格的なホテル「高松の迎賓館」として開業し、昭和天皇が宿泊されたこともある由緒あるシティホテルだ。

同ホテルは、四国最大級の多目的ホールをはじめとするバンケットルーム6室を擁し、開業以来50年余り、地域の人々に社交場を提供し、さまざまな用途で利用され歴史を重ねてきた。

本報では、こうした歴史あるホテルが、エネルギー効率の向上と地域との新たな共存を目指して導入したガスコージェネレーションシステムについて紹介する。

■ 施設概要

名称	高松国際ホテル
所在地	香川県高松市木太町2191-1
建物規模	地上5階塔屋3階
構造	鉄筋コンクリート造
建築面積	6,575.99㎡
延床面積	10,473.3㎡(本館6,838.5㎡、宴会棟3,634.8㎡)
開業年月	1964年10月
客室数	101室(99+2室(貸室))

コージェネ導入のポイント

- ① 非効率な電力消費の改善(デマンドと基本料金軽減)
- ② 環境省「エコアクション21」活動との整合(省CO₂)
- ③ 地域の防災拠点化(有事における飲料水ほかの提供)

■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

メーカー	ヤンマーエネルギーシステム
品番	CP35VCZ
燃料	都市ガス13A
定格出力	35kW
台数	1台
温水取出温度	80℃
効率	総合:84%/発電:34%/排熱回収:50%(60Hz)
排熱回収熱量	185.3MJ/h
稼働開始年月	2012年12月



マイクロガスコージェネ (35kW)

電力デマンドとの戦い

本ホテルに採用されたガスコージェネレーションシステムは、ヤンマーエネルギーシステム製のCP35VCZ定格対応型だ。総合効率84%を誇る都市ガス仕様のマイクロコージェネレーションである。35kWの発電電力は通常時は系統連系され、商用電力と合わせてホテル内で使用される。排熱は80℃の温水で取り出され、貯湯槽を経由して専ら給湯負荷に使用される。年間の計画稼働時間は2400時間である。

2000年代半ば、開業40年を迎えて、記念すべき50年目が意識され始めた一方で、設備システムの老朽化はいよいよ進行し、運用面での支障が目につくようになっていた。施設全体の空調設備が当初の集中熱源方式から個別

EHP方式に変更されていた事も一因となり、電力に関しては中でも深刻さを極めた。夏季にパンケットを利用した際の最大使用電力は、機器効率の悪化も相まって年々急激な伸びを示し、施設管理担当者の頭を悩ませた。

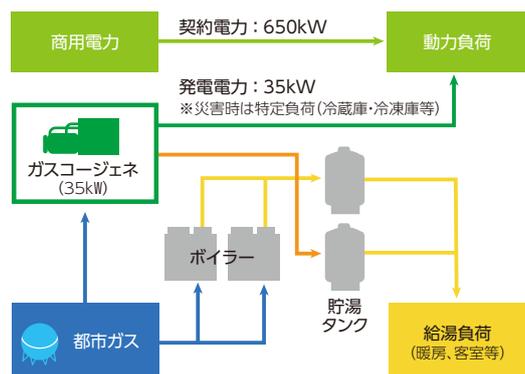
2008年、宴会棟の空調設備をEHPエアコン+GHPエアコンに更新したことで、最大使用電力の伸びは一息つくが、依然として窮地を脱したとは言いがたく、2011年4月時点の契約電力(974kW、床面積あたり92・9W/m²)は、同業他社と比較しても大きい。電力の使用実態としてはまだまだ非効率で、電気料金の45%が基本料金という状況では、さらなる改善が必須であった。

エコアクション21との連携と ガスコージェネレーションの導入

本ホテルを運営する穴吹エンタープライズ株式会社は、「サービス事業を通じて地域社会の発展とその文化の創造に貢献する」との経営理念に基づき、環境省が策定した日本独自の環境マネ

ジメントシステム(EMS)である「エコアクション21」に2009年より参加している。当初は、公民連携(PPP)事業部での認証・登録を手始めに、環境改善活動への取り組みを本格化し

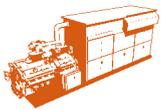
■ エネルギーフロー図



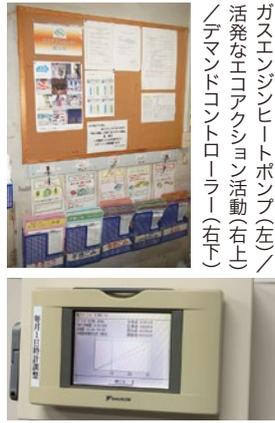
た。本ホテルの設備老朽化の影響が顕在化した2011年は、ホテル事業部がエコアクション21に本腰を入れ始めた時期と一致する。

「エコアクション21」

2012年、エコアクション21が社内で根つき始め、環境改善に対する活動熱が高まる中、次なる省エネルギー対策の検討が本格化した。①省エネルギー性、②電力ピークカット、③二酸化炭素排出削減、さらには④有事における地域社会への貢献を課題として、協力会社、ガス事業者からの提案を受け、施設管理部門にて議論が進められた。その結果、採用が決定されたの



Case2 - Takamatsu Kokusai Hotel



ガスエンジンヒートポンプ(左) / 活発なエコアクション活動(右上) / デマンドコントローラー(右下)

この設備更新では国庫補助金も積極的に活用された。宴会棟空調機の更新では、国土交通省「建築物省エネ改修推進事業」に採択され、事業費の1/3

「省エネへの取り組み」

が、マイクロコージェネレーション35kW、宴会棟空調機更新（EHP20HP×5基、GHP20HP×2基）、デマンドコントローラーである。ガスコージェネレーションの容量は、繋ぎ込むトランス位置での電力負荷と、電力会社との契約にて「みなし連系」の制限内におさめる観点から、35kWと決定された。これら設備の導入効果は芳しく、2013年夏の最大使用電力は737kWにまで軽減された。

の補助金を受けた。またマイクロコージェネレーションの新設では、経済産業省「ガスコージェネレーション推進事業」に採択され、同じく事業費の1/3の補助金を受けた。ともに、高い省エネルギー性と環境性が評価されたものであり、同社の環境改善活動姿勢が功を奏した結果といえる。

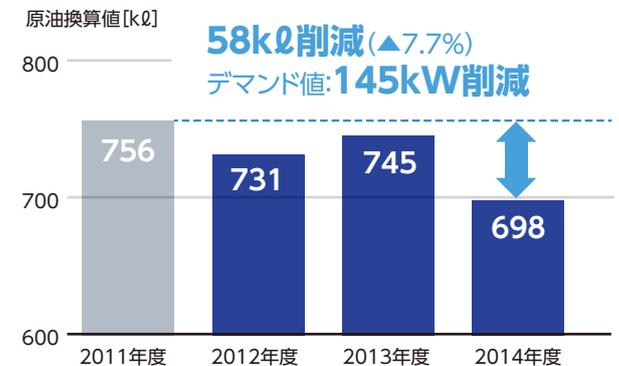
この一連の取り組みにより、原油換算値でのエネルギー使用量は756kl（2011年度）から698kl（2014年度）に削減され、導入前後で58kl（7.7%）の省エネルギーが達成されている。

ホテルを市民の防災拠点に

「地域との共生」

古くから水不足に悩まされてきた高松の土地柄にあつて、比較的水資源に恵まれた本ホテルでは、井水を水処理して飲料水に利用している。商用電力の供給が停止した場合は、停電対応型のガスコージェネレーションがブラックアウトスタートで起動する。発電電力は、館内の冷蔵・冷凍庫への非常電源として使用されるほか、井水を汲み上げる給水ポンプでも利用される。四国の玄関口として栄えてきた瀬戸

■ エネルギー使用量の変遷



の都・高松市では、太平洋には面していないとはいえず、地震や津波災害への意識は低くない。《地域社会に生かされ生きる》企業を目指す本ホテルが、市民の防災への関心の高まりを背景として、自社施設を防災拠点として地域住民に提供しようと考えてるのは自然の流れといえる。万が一、地域住民の避難が必要な場合には、飲料水はもちろんのこと、食料や居住空間としてホテルの提供を予定している。ガスコージェネレーションの導入後も、本ホテルの「エコアクション21」



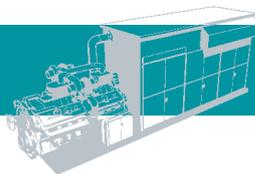
活動は継続され、躍進を遂げている。最近ではLED照明の導入などが積極的に進められ、2015年夏の最大使用電力は614kWとなった。2011年からわずか数年で、約2/3に軽減されたことになる。

高松国際ホテルでは、多くの賓客をもてなしてきた伝統と実績、経験に培われたホスピタリティに加えて、省エネルギー・環境行動・地域貢献といった新たな魅力を携えて、今後も高松の拠点であり続ける。

謝辞

本稿の取材にあたり、ご多忙の中でご協力いただいた穴吹エンタープライズ株式会社施設・購買部の稲谷敏様、富岡亮太様に、紙面を借りて御礼申し上げます。

(取材・文：加藤弘之)



四国ガス株式会社 高松支店

Shikoku-Gas Co., Ltd. Takamatsu Branch Office

インフラ企業の拠点としてのBCP対応設備を お客さまへのPRツールの 「見せジェネ」として活用

四国ガス株式会社は、愛媛県今治市に本店を置き、四国4県に都市ガスを中心としたエネルギーを供給している。都市ガスの顧客は約27万件、グループ企業の四国ガス燃料や四国ガス産業等のプロパンガスを含めると、約43万件の顧客を抱え、地域の企業や住民のインフラを支える企業として創業から100年以上の歴史を重ねている。高松支店は、事業所およびショールームを備えるビルとして2016年9月に現在の地に場所を移転し、竣工された。

今回は竣工と同時に同支店に導入されたガスエンジンコージェネレーションシステム(以下、ガスコージェネ)を中心に、エネルギーシステムの概要を紹介する。



■ 施設概要

名称	四国ガス株式会社 高松支店	
所在地	香川県高松市松福町1丁目13番30号	
規模・延床面積	地上5階(事務所棟)	2,540㎡
竣工	2016年9月	

コージェネ導入のポイント

- ① 停電時の自立運転確保でガス会社拠点としての機能維持、セキュリティ向上(BCP対策)
- ② 平常時は太陽光発電との組み合わせによる商用電力抑制と、環境に優しいエネルギーシステムの実現
- ③ 四国エリアでのガスコージェネ導入促進に向け、機器類の「見える化」も重視

ガス会社拠点として停電時の 自立運転を確保(BCP対策)

四国ガス高松支店は、地域インフラの一翼を担っており、地震等の非常時にはガス設備等の復旧業務の拠点となるため、BCP対策は不可欠である。そこで、顧客システムの稼働や事務所電灯確保等、業務継続上重要な電源を意識し、35kWの発電能力を持つガスコージェネ(マイクログコージェネ)の導入を決定した。

「停電時」

停電時も、通常通り都市ガスを利用して停電対応型ガスコージェネで発電を続けるが、プロパンガスと空気を使って都市ガスと同等のガスを作り出す移動式ガス発生装置(PA-13A)や、敷地内の都市ガス供給設備から非常時対応の際に直結できるアダプターを準

備する等、さらなるセーフティネットを構築し、ガスコージェネ運転による給電の信頼性を上げている。

加えて、バッテリーを内蔵して停電時でも自立運転が可能な発電機能付きGHPを導入することで、一定の空調を担保すると同時に、GHPによる発電電力も活用できるようにした。ガスコージェネ・GHP・太陽光発電からの電源を各フロアに分散配置してコンセントで利用できる運用も備えている。また、ガスコージェネやGHP等の設置場所についても、瀬戸内海から約1kmである土地柄、災害時の浸水対策と

して、事務所の敷地全体を1m程度高くした上で、さらに2階レベルのバルコニー設置とした。

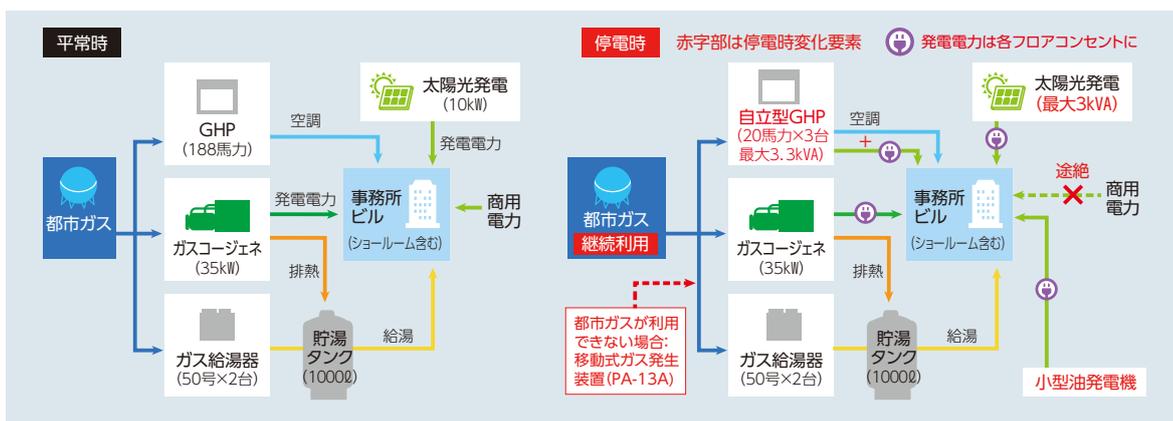


マイクロガスコージェネ(35kW)

■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

メーカー	ヤンマーエネルギーシステム
モデル名	CP35D1Z-TN13G
燃料種別	都市ガス(13A)
定格発電出力	35kW
設置場所・台数	2F屋外バルコニー設置 1台
効率	総合効率:88.0%/発電効率:33.5%/ 熱回収効率(温水):54.5%
運用開始年月	2016年9月

■ エネルギーフロー図



太陽光発電と組み合わせ商用電力抑制

エネルギー供給会社として、非常時の電源確保のためだけでなく平常時にも活用できる、環境に優しいエネルギーシステムの構築は重要である。ガスコージェネは事務所の電力使用パターンを踏まえた稼働時間をスケジュール設定して無駄なく運転しており、10kWの太陽光発電と組み合わせた自家発電システムで商用電力の使用を抑制している。

「平常時」

特に、敷地内に併設されている天然ガス自動車用スタンドが、業務用車両の出發に合わせてフル稼働する午前9時〜10時頃は電力ピークが出現するこ



天然ガス自動車用スタンド



クッキングスタジオ



バルコニーに設置されたガスコージェネなどの機器類は「見える化」の効果も

とも多く、ガスコージェネの運転が電力ピークカットに寄与している。また、ガスコージェネの排熱は1000ℓの貯湯タンクにお湯として

ガスコージェネ導入促進に向け 機器類の「見える化」も重視

「機器類の「見える化」

ガスコージェネの普及・拡大に資する取り組みとして、導入検討中のお客さまに導入済みの実機を見学いただいで理解を深めていただくことは有効な手法の一つであるが、既に機器が稼働

蓄えられ、延べ5000人／年と利用率の高いシヨールームのクッキングスタジオでの料理教室や貸しイベントスペース等で有効に利用されている。なお、ガスコージェネ排熱が不足する際にはガス給湯器にてバックアップするシステムとなっている。

し、業務が行われている中でのお客さまの見学は、制約もあり、実現が難しいこともある。

そこで四国ガスでは、高松支店や高知支店の建替えタイミングを捉え、単にガスコージェネを導入するだけでなく、それをお客さまにお見せすることのできるよう、機器類の「見える化」をコンセプトの一つに置いた。

具体的には、建物東側外壁面にあるバルコニーに機器類を設置することで、この建物に来られるお客さまが、ガスコージェネ、貯湯槽、給湯器などの一連のシステムを屋外からでもご覧いただけるようにした。これによりPRの機会にもつながっているという。このPR活動は社内ですべて「見せジェネ」と称して積極的に取り組まれている。



シヨールームにあるシステムのリアルタイム稼働状況表示【平常時】

また、シヨールームにリアルタイムのシステム稼働状況（ガスコージェネ、太陽光発電、商用電力使用状況）や非常時電源の取扱いが把握できるサイネージを設置している。

謝辞

ご多忙中、ご対応いただきました四国ガス株式会社高松支店営業推進グループ主任の藤本憲一様、同社エネルギー営業部業務用グループマネージャー濱口正和様には、この場を借りて改めて御礼を申し上げます。
(取材・文：瓜生操)