

新たなエネルギー社会づくりに向けて ～天然ガスシステムの役割り～

2012年2月27日

大阪ガス株式会社

目 次

I. 天然ガスの安定供給(災害時の供給と資源確保)

II. ガスシステム等による電力ピーク対策

III. 大阪ガスの再生可能エネルギーへの取組み

IV. その他の省エネ・省CO2の取組み

I. 天然ガスの安定供給 (災害時の供給と資源確保)

I. 天然ガスの安定供給 大阪ガスの地震対策 “地震に強い設備・ネットワーク”



製造設備

●**強固な基礎の上にタンクを建設**
不等沈下や地振動等を想定し、地下約30mの強固な支持地盤に打ち込んだ数百本の鋼管杭が支える基礎の上に高度な耐震設計を採用して建設

津波については、現在の東海・東南海・南海三連動地震発生時の想定津波高さでは製造所の防潮堤を越えないことを確認済

現在想定の2倍津波高さについても主要設備が倒壊する等の二次災害につながるような事象は起きないことを把握

●**常時監視体制**

コンピューターを用いた万全の防災システムで24時間、常時監視
更にオペレーターの保安教育、防災訓練、日常のパトロールも徹底実施

高圧幹線

高圧導管は、強度の高い鋼管を溶接接合。(優れた耐震性) 定期的な検査・整備を実施。

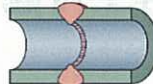


高圧導管は、極めて高い耐震性を有し、液状化による地盤変位量にも耐えられる設計。
(※阪神大震災以降、耐震設計指針が策定された)

中圧導管

●**耐震性の高い裏波溶接を採用**

裏波溶接



阪神大震災にて被害が発生した継手と同条件のものは**補強・入替完了**

低圧導管

●**ポリエチレン管の導入**
管、継ぎ手ともに耐震性が高い
(震災時被害なし)

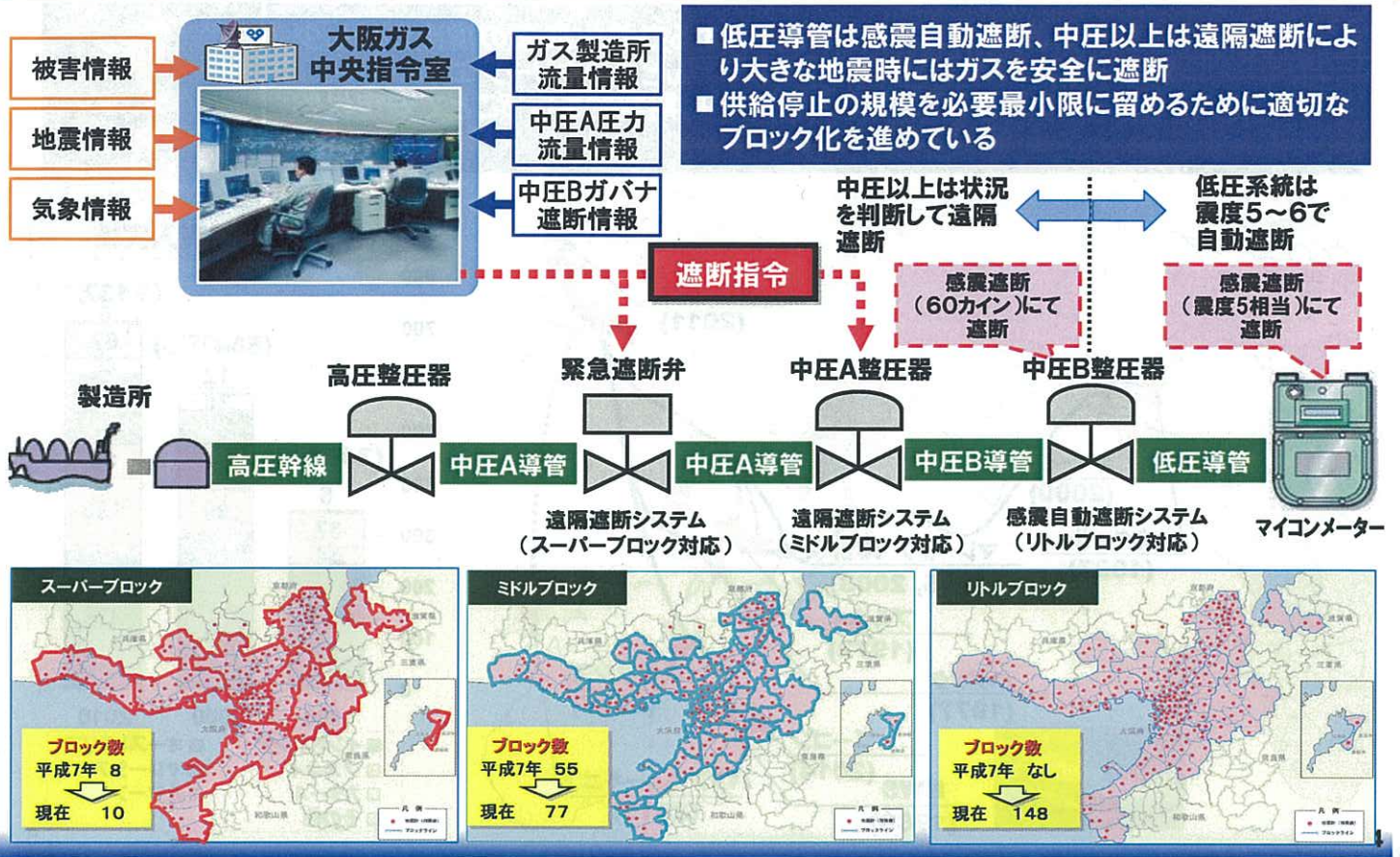


新設導管へポリエチレン管導入。
既設導管の計画的入替を実施。
PE管：(阪神大震災時)
1200km⇒(H23.4) 13,000km
(低圧導管に占める割合 約30%)
耐震化率：(当時) 68%⇒(H22.3) 83%

●**メカニカル継手**
施工性・防食性向上

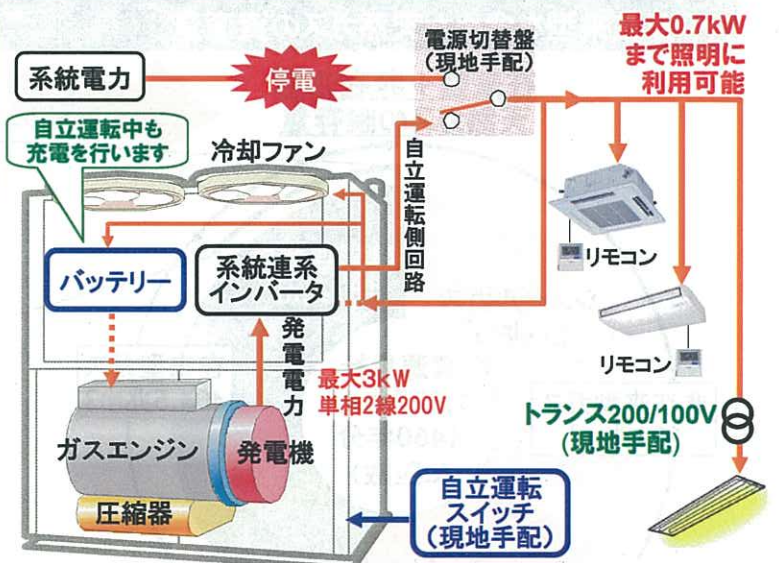
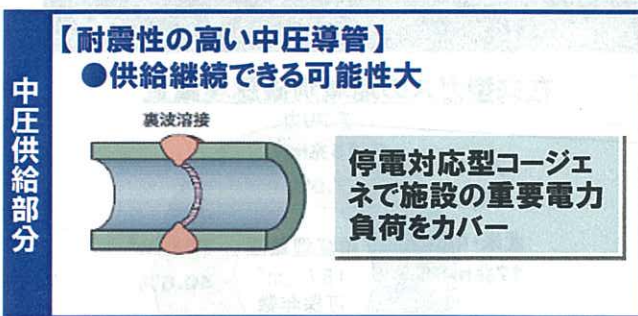


I. 天然ガスの安定供給 大阪ガスの地震対策 “災害時のガス遮断システム”



I. 天然ガスの安定供給 大阪ガスの地震対策 “災害時のガス供給”

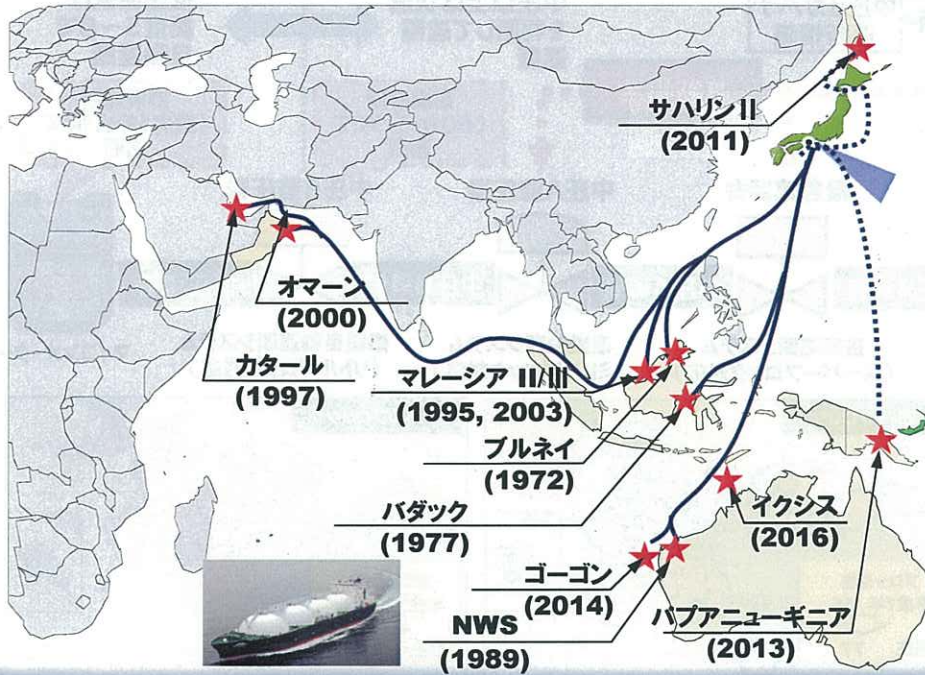
- 震災などで低圧ガスが遮断された場合も、中圧ガスは供給継続される可能性が高い
- 低圧ガスについては防災拠点などで臨時供給設備でのガス供給が可能



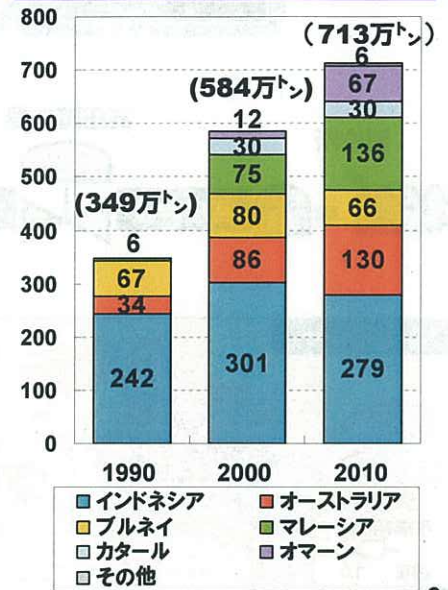
自立運転時は、

- ・停電になると電源切替盤が自動的に自立回路側へ切り替わります
- ・お客様が「自立運転モード」に切り替えることで、バッテリーに貯めた電気を放電し、エンジンを起動させます
- ・リモコンスイッチで空調が立ち上がります

- 天然ガスは化石燃料の中で同一発熱量に対する二酸化炭素の排出が最も少なく、燃焼時の硫黄酸化物、煤塵の発生もほとんどないクリーンエネルギー
- 天然ガスは世界各地に存在し、複数の産地と長期契約を行うことで安定供給を図っている



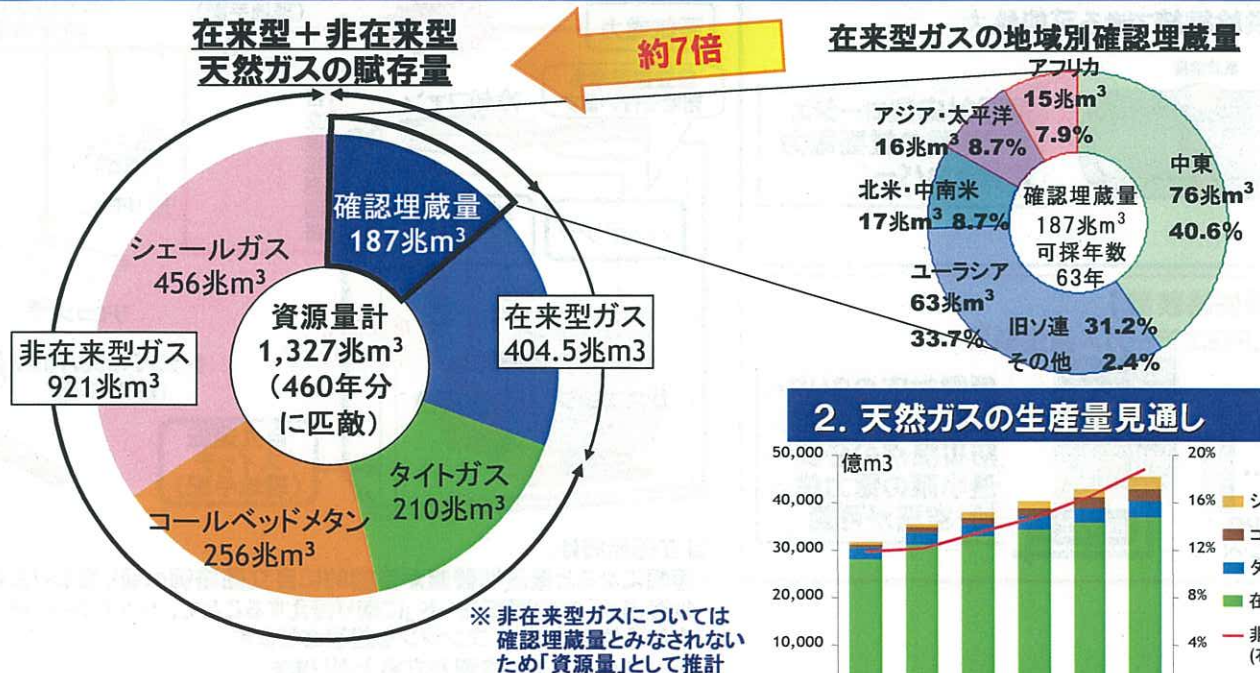
大阪ガスのLNG購入実績



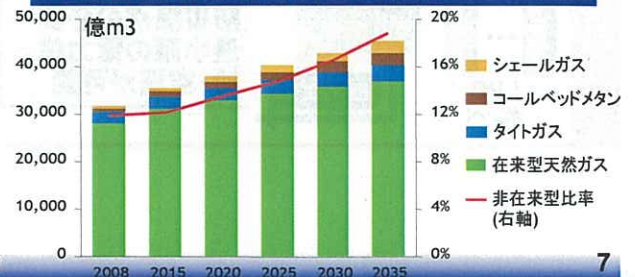
I. 天然ガスの安定供給 非在来型天然ガスによる供給量の増大

- 世界各地で天然ガスの利用が拡大しているが、一方で非在来型の天然ガスの供給が増大しており、天然ガス可採年数(現行60年)が大きく伸びる可能性

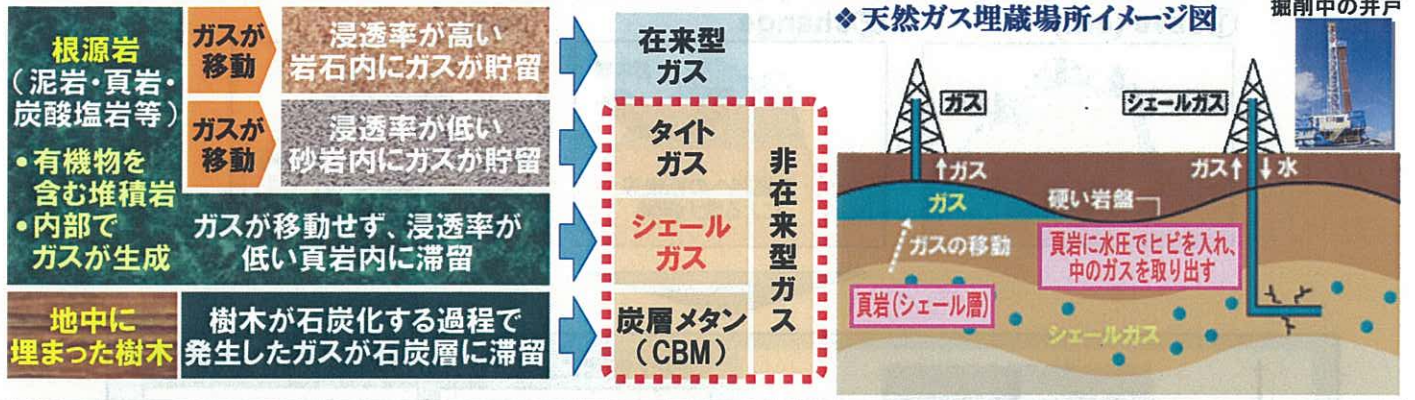
1. 非在来型を含めた天然ガスの資源量



2. 天然ガスの生産量見通し



- 非在来型天然ガス(これまで容易に採掘できなかった天然ガス)には、タイトガス、シェールガス、コールベットメタンなどがある
- シェールガスは、「水平掘り」と「水圧破碎」の技術開発で経済的な採掘が可能となり、近年特に注目されている(シェールガス革命)



【メタンハイドレート開発状況】

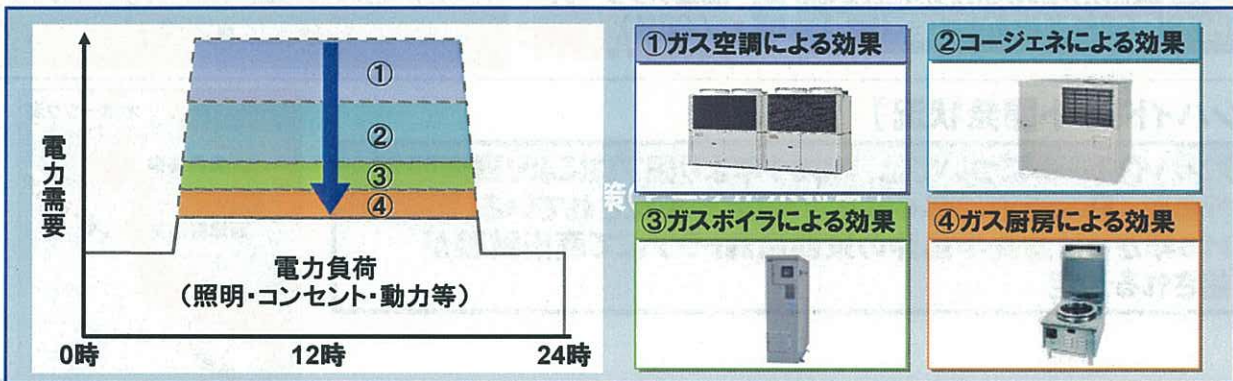
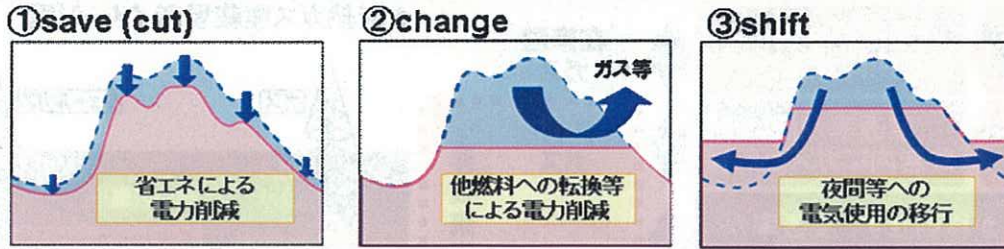
- メタンハイドレートについては、2001年より国プロにより調査研究が行われ、日本近海に多く存在することが確認されている。
- 2013年からは渥美半島沖の東部南海トラフにて産出試験が開始される予定



II. ガスシステム等による電力ピークカット対策

- 電力需給課題の解決の方向として、需要側でのピークカット対策が重要
- ピークカット対策のうち電気利用からガス利用への“CHANGE”は極めて有効な手段

系統電力需要対策(ピークカット対策)

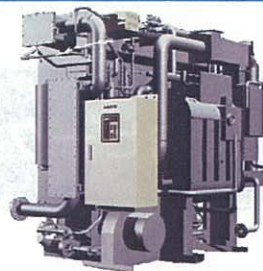


- ガス空調は電気空調に比べ、電力使用量が小さく、夏冬の電力ピークを抑制できる

ガス空調の種類

吸収冷温水機

- ・フロンの代わりに水を利用して冷暖房を行う
- ・主なエネルギー源は都市ガス等
- ・大型施設で多く採用されている



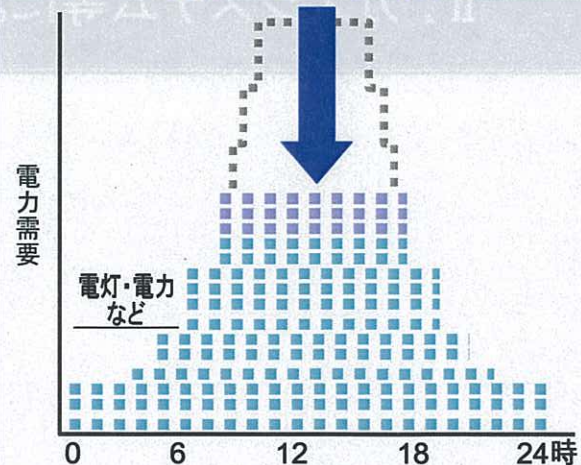
ガスエンジンヒートポンプエアコン(GHP)

- ・電気のアエアコンと同じ原理で冷暖房を行うが、電気モーターの代わりにガスエンジンを使用
- ・中小規模の施設で多く採用されている



- 電力需要の多くが空調用途
⇒ 電力需要・必要な電力設備容量を押し上げ
⇔ ガス空調で電力ピークカット

ガス空調による
電力ピークカット効果



II. ガスシステム等による 電力ピークカット対策

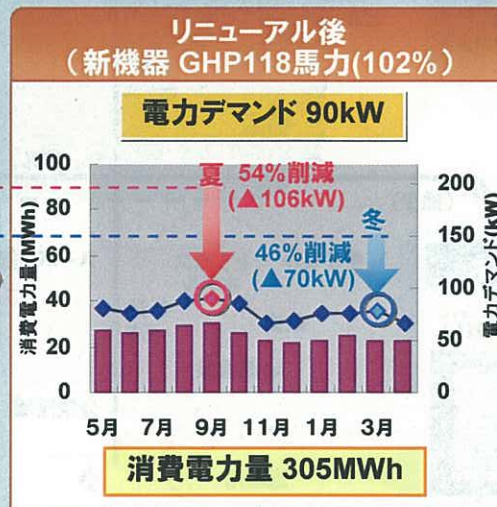
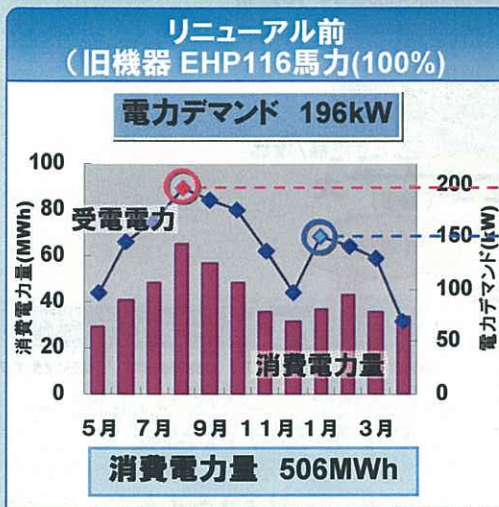
ガス空調による電力ピークカット効果

- ガス空調の全国の累積導入による電力ピークカット効果は約1,200万kW分に相当すると試算される（吸収式0.9kW/RT、GHP1.05kW/HP、同時稼働率考慮なしとして試算）
- 業務用のガス空調のシェアを倍増すればさらに1200万kWのピークカット効果

ガス空調 1RTで約1kWの
電力ピークカット効果

ガス空調シェアを現状25%から50%に拡大できれば
1200万kWの効果(同時稼働率考慮なし)

電気空調からガス空調へのリニューアルの事例



電力デマンド
約54%削減
年間消費電力量
約40%削減

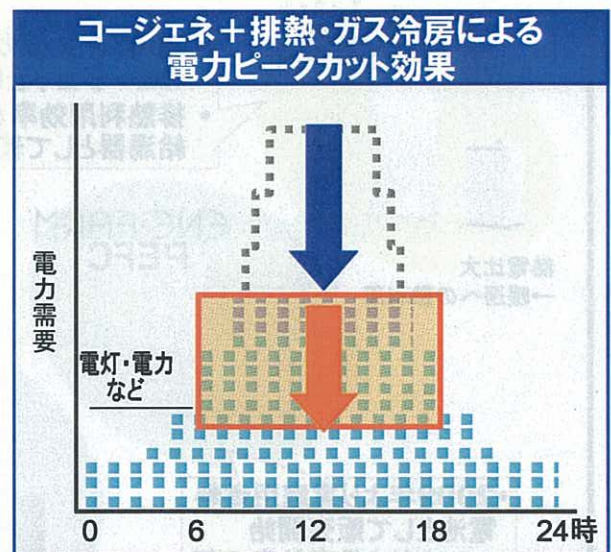
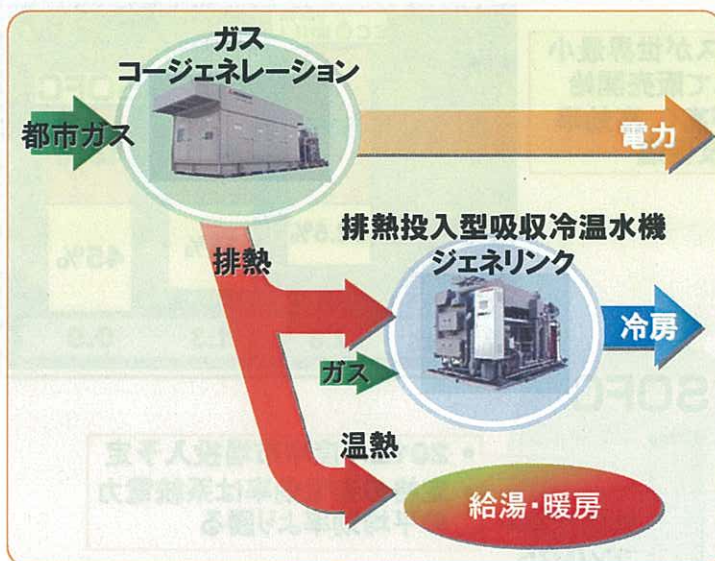
- 用途
:事務所ビル
- 延床面積
:2,300m²
- 所在地
:大阪府

12

II. ガスシステム等による 電力ピークカット対策

コージェネによる電力ピークカット

- ガスコージェネレーションは、工場、ビル、住宅などの需要地で、ガスを用いて発電し、その際に発生する排熱を有効利用する省エネルギーシステム
- ガスコージェネレーションは発電そのもので電力ピークカットが可能
- その排熱を利用して冷房を行うジェネリンクの組み合わせはさらに電力ピークを抑制



13

II. ガスシステム等による 電力ピークカット対策

コージェネによる電力ピークカット効果

- ガスコージェネは、現在全国で約460万kW導入されているが、倍増すれば460万kWのピークカット効果が期待できる

発電効率の向上、小型化などの技術開発で様々な分野での普及を目指す

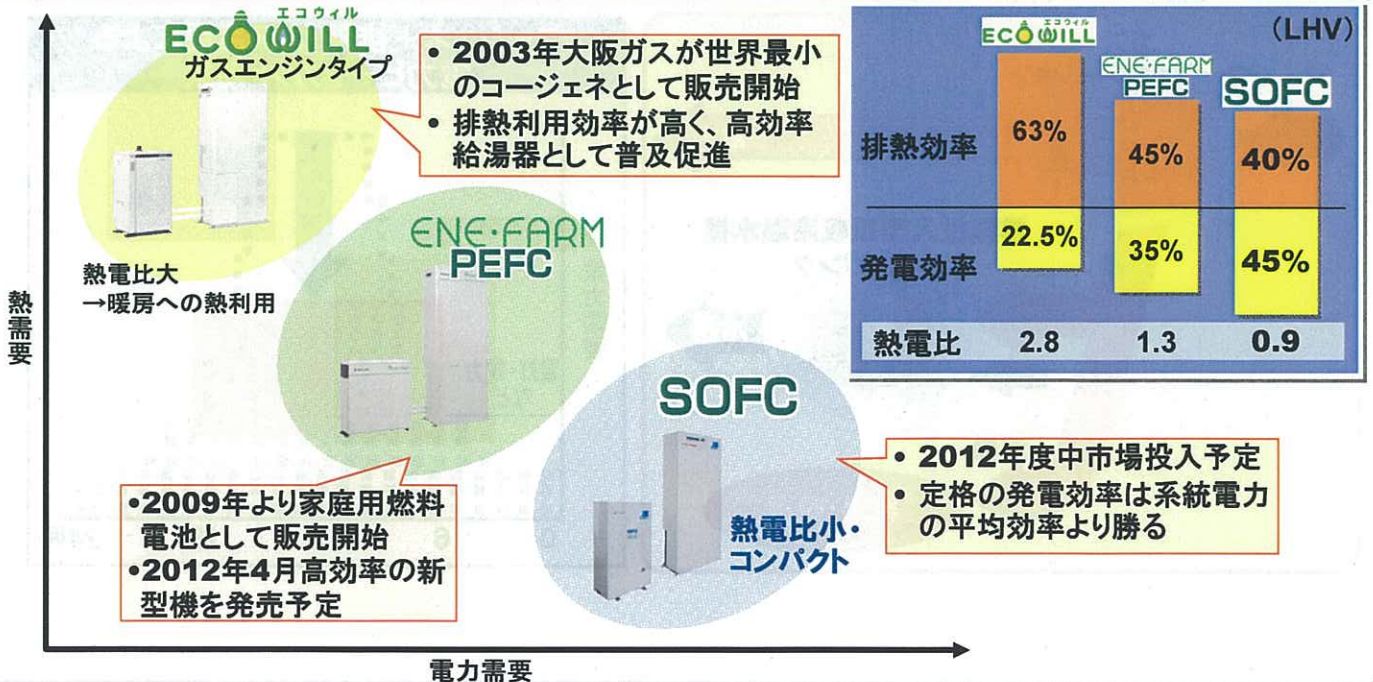


14

II. ガスシステム等による 電力ピークカット対策

家庭用コージェネ・燃料電池の開発・普及

- 大阪ガスは世界に先駆け、戸建住宅用ガスエンジンコージェネレーションを販売
- ガスエンジンコージェネは熱需要の大きい家庭を中心に普及
- 発電効率の高い燃料電池は電気比率の高い住宅への普及が期待されている
- さらに発電効率が高い固体酸化物型燃料電池(SOFC)についても2012年度中市場投入予定



15

Ⅲ. 再生可能エネルギーへの取組み

Ⅲ. 再生可能エネルギーへの取組み

太陽エネルギーとガスシステムの組み合わせ

- 大阪ガスでは、太陽光発電とエコウィル・エネファームの組み合わせ(ダブル発電)を推進(太陽光単独の販売も積極的に展開 大阪ガスグループでの販売実績は関西トップクラス)
- 2010年には太陽熱温水器とエコジョーズを組み合わせたSOLAMOの販売を開始
- 太陽熱温水器と排熱投入型吸収冷温水機(ジェネリンク)を組み合わせた“ソーラークーリング”を開発し、業務用ビル・集合住宅への提案を開始

太陽光+コージェネ・燃料電池(W発電)

昼間は太陽光で自家発電、朝夕はガスシステムで自家発電+給湯

標準的な家庭で約3kWの電力を自家発電可能

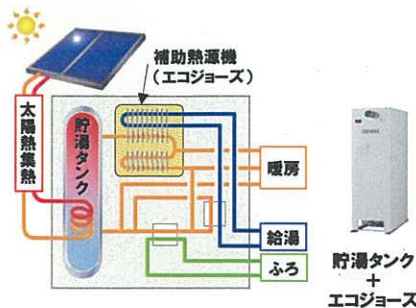


太陽熱+高効率給湯器

SOLAMO

太陽熱を貯湯タンクに蓄熱し、給湯・暖房に有効利用、不足分を高効率給湯器で賄う

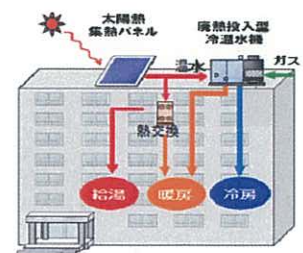
自動風呂など利便性を確保しながら太陽熱の活用が可能となった



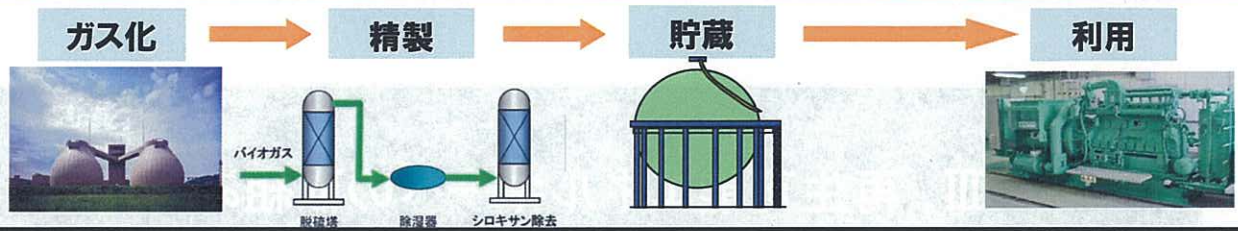
太陽熱+排熱投入型吸収冷温水機

Solar Cooling

集熱器で80~90℃に高めた温水を熱源として排熱投入型吸収冷温水機を稼働させることで、夏場は冷水を取り出して空調へ

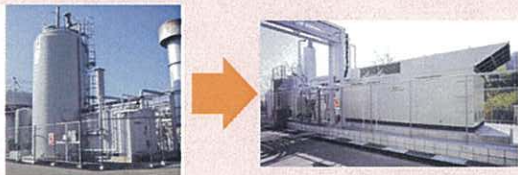


- 大阪ガスでは、バイオガス利用促進のため、バイオガス発生源から利用に至る各ステージにおいて技術開発を推進
- 食品工場の残渣、下水汚泥などのバイオ資源の活用が始まっている



OGの 技術	高効率メタン 発酵技術	シロキサン除去 技術	吸着式貯蔵 技術	発電・水素改質 バイオガス利用自動車等
-----------	----------------	---------------	-------------	------------------------

ビール工場残渣を利用したバイオコージェネ



下水処理場発酵メタンの導管注入(こうべバイオガス)



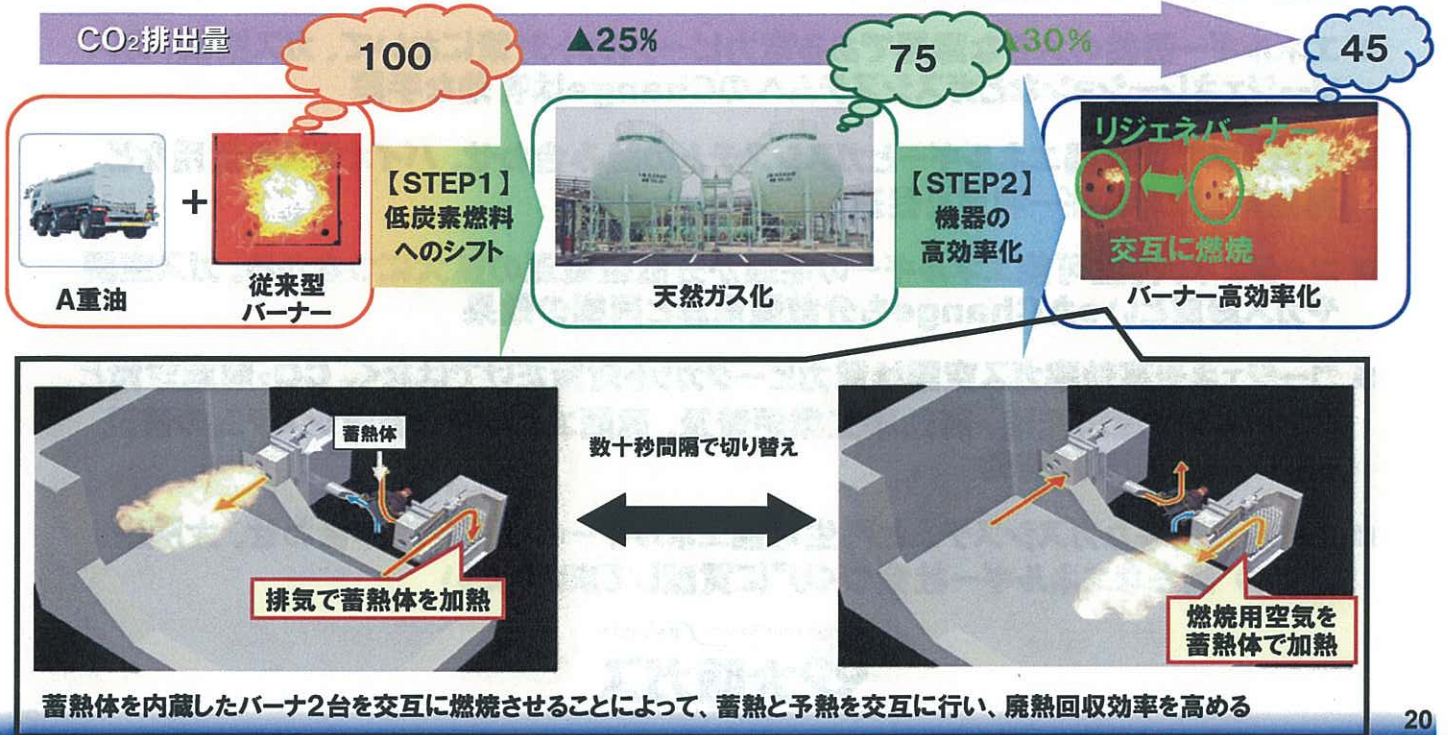
平成23年度新エネ大賞審査員特別賞受賞

IV. その他の省エネ・省CO2への取組み

IV. 省エネ・省CO2 への取組み

工業炉の燃料転換と高効率化

- 油燃料から天然ガスへの燃料転換と高効率工業炉で大幅なCO2削減が可能
- 電気炉からの入れ替えであれば電力ピークカットにも貢献

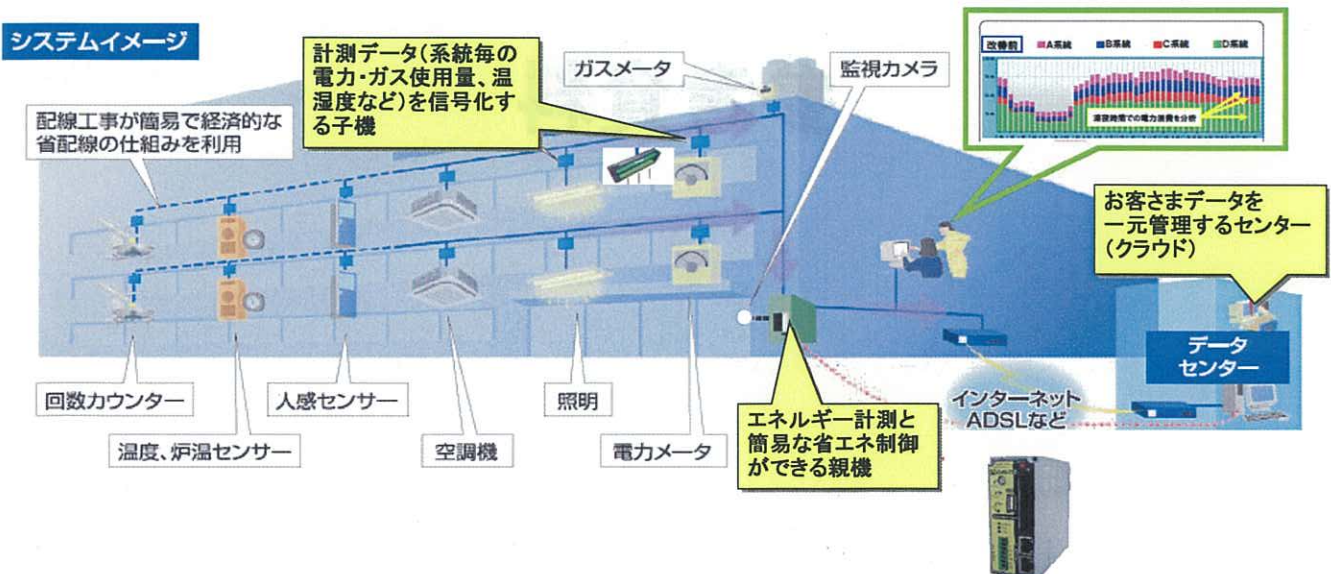


20

IV. 省エネ・省CO2 への取組み

エネルギー監視システム “もっとSAVE”

- 大阪ガスでは、遠隔エネルギー管理システム“もっとSAVE”を提供
- 比較的安価にデータ把握と簡易な省エネ制御が可能な簡易BEMSと呼べるもの
- クラウド型の採用により、お客様先では特別なコンピュータシステムを持つことなく、グラフ化など加工済みデータをインターネットで確認することが可能



21

まとめ

- 大阪ガスでは地震に強いガス供給設備を構築するとともに、非常時には安全確保を前提として必要最小限のガス供給停止を行うとともに、可能な範囲でエネルギー供給を継続できる体制を構築
- エネルギー需給の大きな課題である電力ピークカット対策において、ガス空調、ガスコージェネレーションなどガスシステムへのChangeは有効な手段
- 大阪ガスでは太陽エネルギーとガスシステムの組み合わせ、バイオガスの活用など再生可能エネルギー利用を促進
- コージェネ、再生可能エネルギーの促進が分散型電源の拡大につながる。ガス空調やガス厨房といったChangeも分散型電源と同様の効果
- コージェネや高効率ガス空調は電力ピークカット対策だけではなく、CO₂削減対策としても有効。燃料転換、高効率工業炉普及、遠隔エネルギー管理システムの普及もCO₂削減対策に有効
- これら高効率なガスシステムと再生可能エネルギーの促進を組み合わせ、大阪府域での“新たなエネルギー社会づくり”に貢献してまいりたい

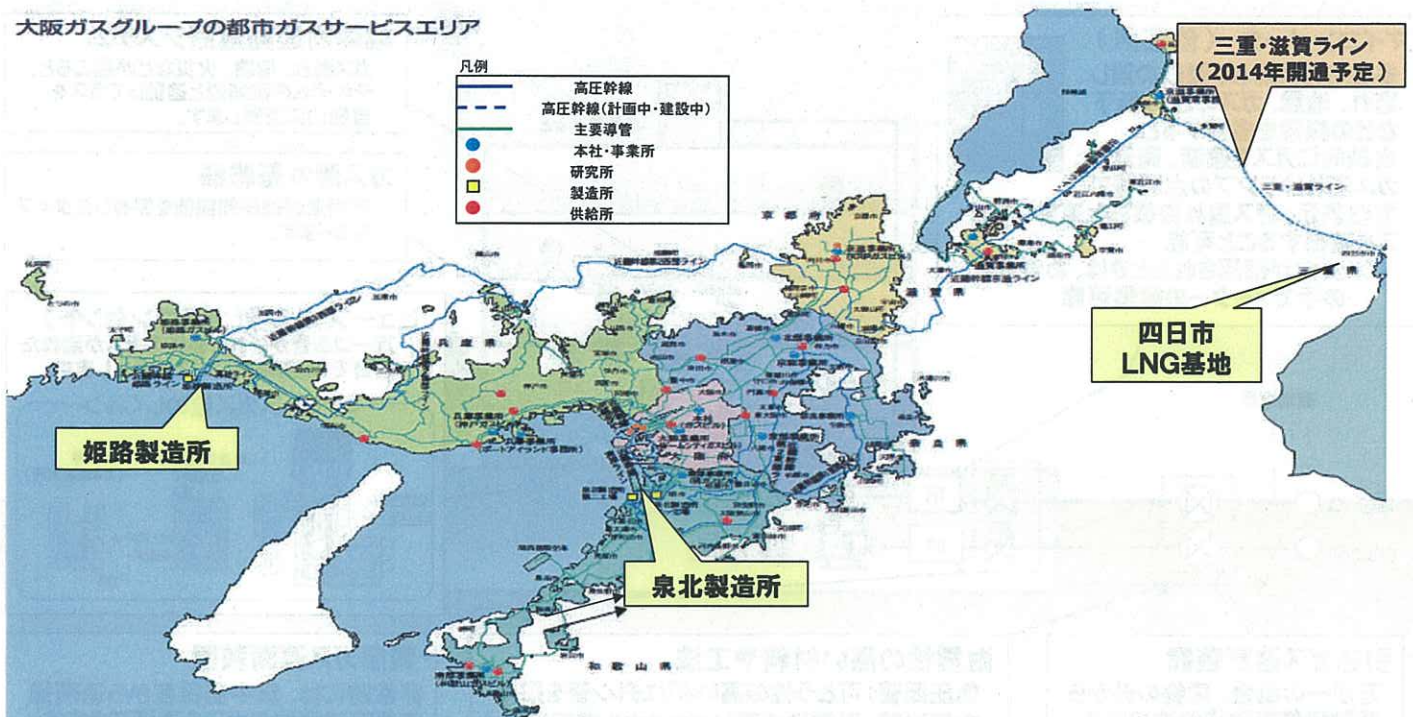
Design Your Energy 夢ある明日を



参考資料

■ 各製造所は幹線でループ化されており非常時は補完供給が可能

大阪ガスグループの都市ガスサービスエリア



■ ご家庭でも二重・三重の安全システムが設置されている

マイコンメーター
異常をキャッチするとマイコンが遮断弁を動作させガスを遮断します。

ガス遮断機能

- 大流量遮断
- 長時間遮断
- 感震遮断 (震度5弱相当)
- ガス圧低下遮断
- 長期漏えい警報表示 ⇒(配管の保守管理)
- 警報器連動遮断 (オプション)

コンロ

★立ち消え安全装置
炎の立ち消えを検知するとガスをストップ。ガスもれを防ぎます。

★調理油過熱防止装置
鍋底に直接センサーが触れて、鍋の温度をタイムリに検知。ついつい火のつき過ぎも、微妙な火力のコントロールも頼りになります。

都市ガス警報器

ガス漏れ警報機能

- 火災警報(熱式)
- ガス漏れ警報
- 不完全燃焼警報
- 音声でお知らせ

温水機器には、不完全燃焼防止装置をはじめ、機器の劣化を検出する自己診断機能等が搭載されています。

高い耐震性

ガス配管

ポリエチレン(PE)管
柔軟性の高いガス管を使用。阪神淡路大震災でもその耐震性の高さは証明されています。

フレキシブル管
屋内でも、柔軟性に富んだガスフレキシブル管を使用しています。

ガス栓(ガスコンセント)

ガス漏れ防止機能
カチットを外すと、スプリングの力により、円筒栓が押戻されてガスが止まる構造になっています。

ガスファンヒーター

- 立消え安全装置
- 過熱防止装置
- 不完全燃焼防止装置
- 転倒時ガス遮断装置
- 停電時安全装置

★転倒時ガス遮断装置
転倒時ガス遮断装置のボールが、プレートに接触することによりファンヒーターの転倒を感知します。

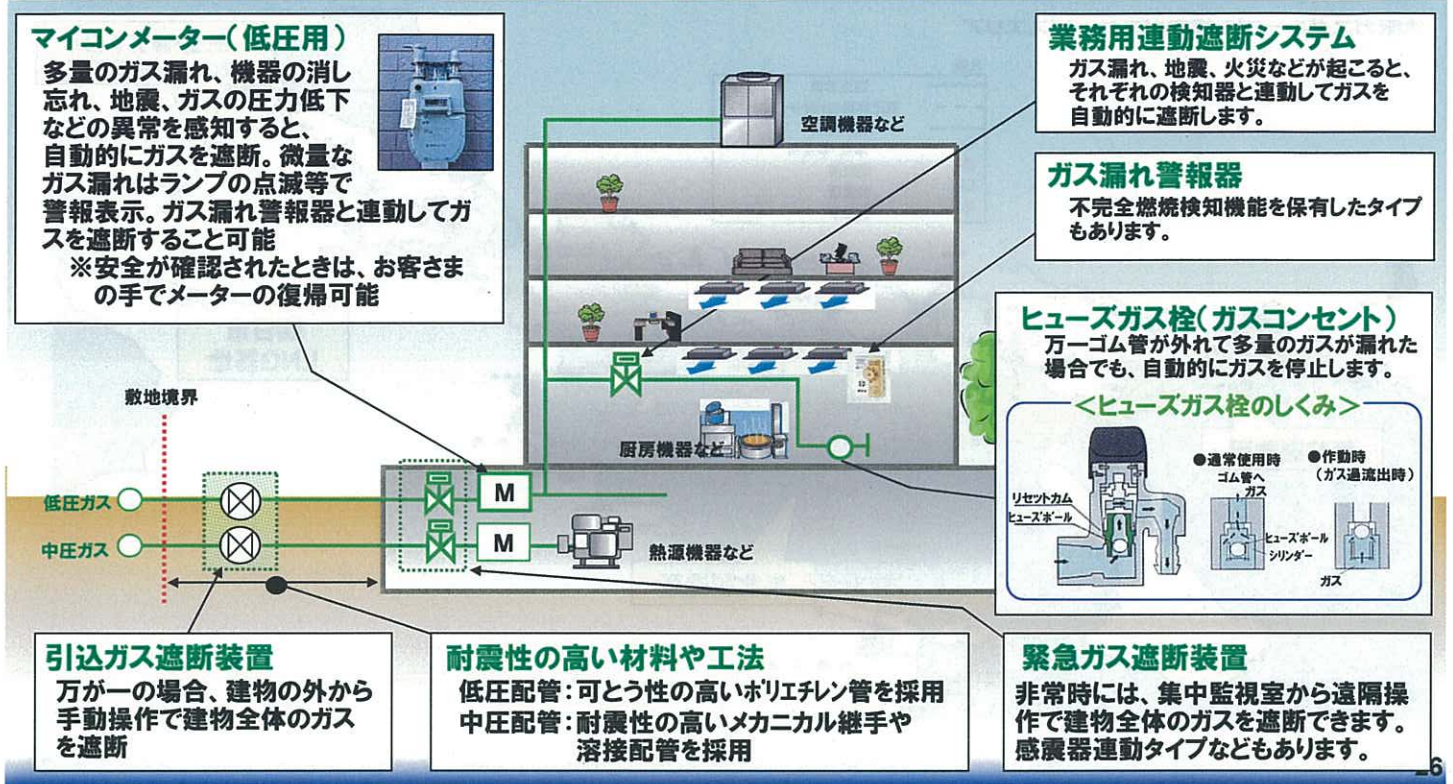
プレート ボール

【正常時】 【衝撃時】 【転倒時】

(参) I-3

業務用ビルのガス安全システム

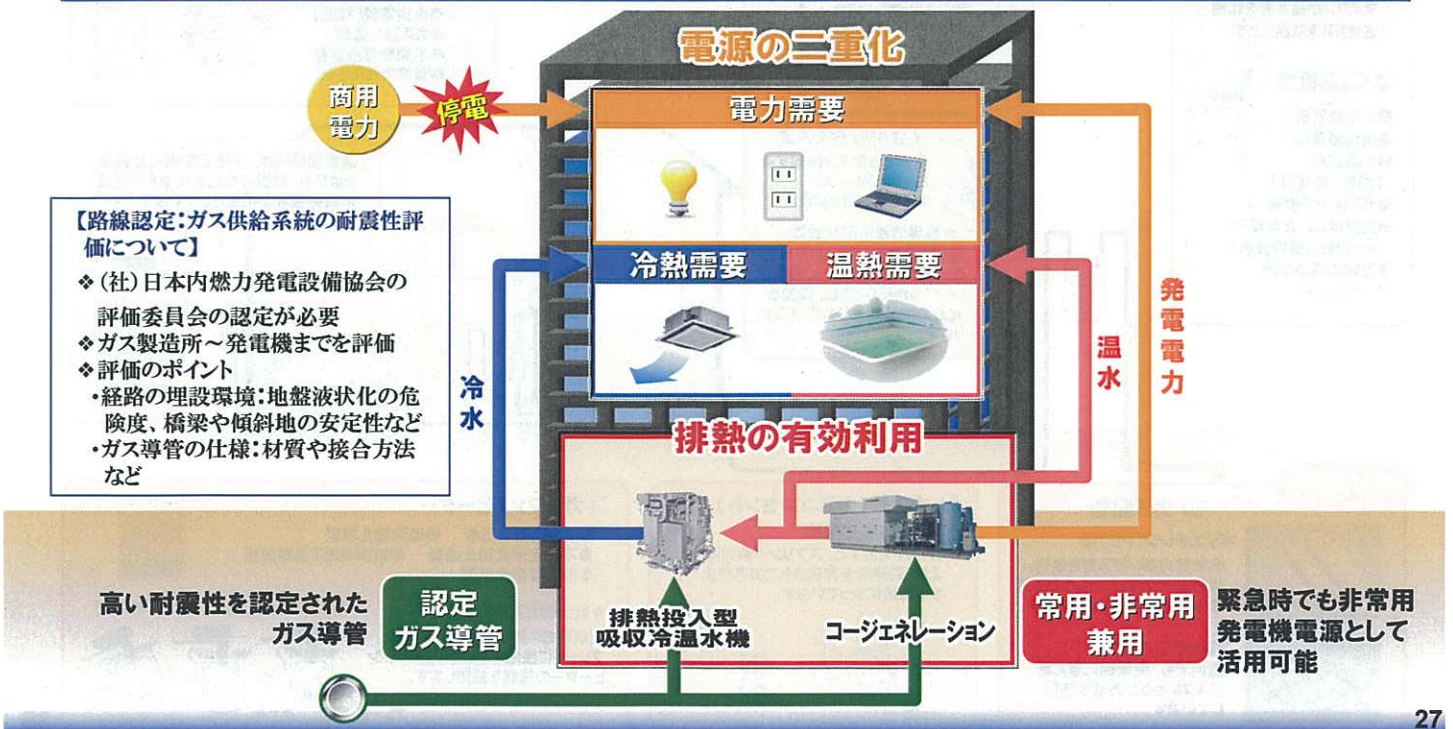
- 業務用施設においても、さまざまな災害に対応するため各種安全システムが設置されている
- 当社では40ヶ月に1回以上(一部毎年)定期保安巡回を実施



(参) I-4

停電対応ガスコージェネレーション

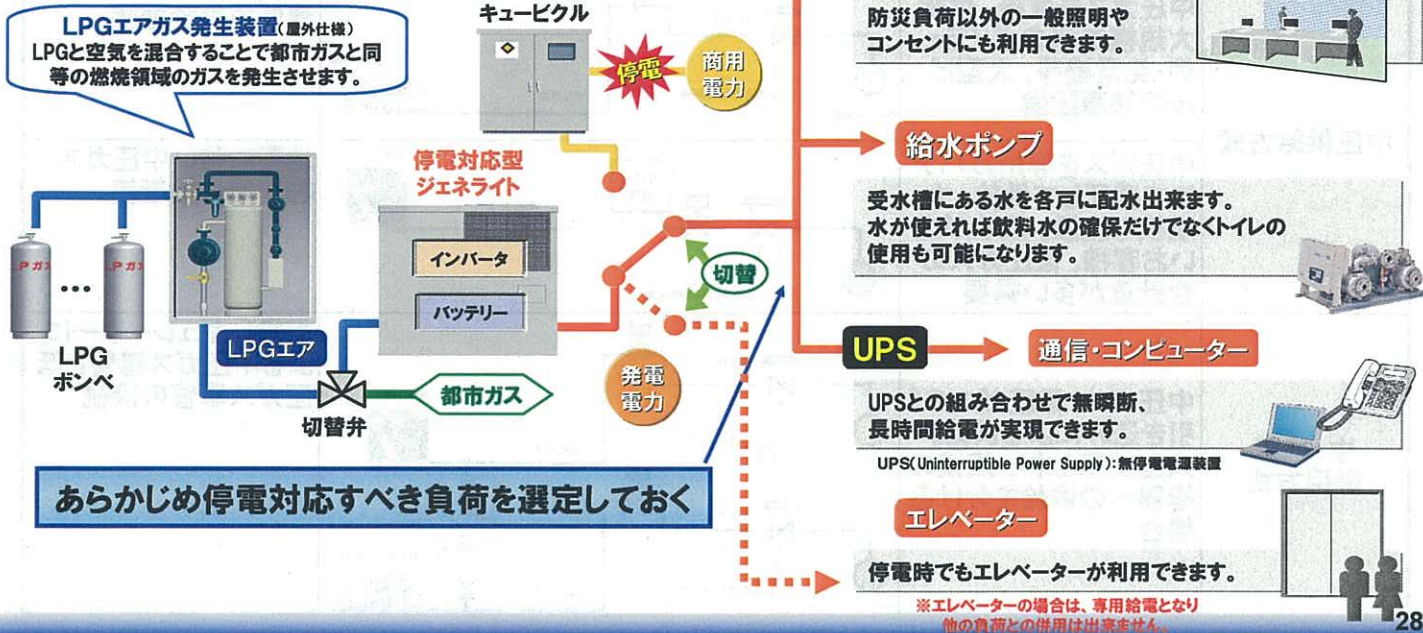
- ガスコージェネレーションを停電対応仕様とすることで、系統電力とガス発電の二重化により、電源セキュリティが向上(あらかじめ重要負荷の選定が必要)
(耐震性を認定されたガス導管からのガス供給によって非常用発電機との併用も可能)
- 通常もオンサイトでの発電・排熱利用により高い省エネ性・環境性が得られる



- 停電対応ジェネライト(小型コージェネ)の導入により、停電時に必要最小限の負荷への電力供給が可能
- LPGエアガス発生装置を連結することで、ガス供給停止時もプロパンボンベの供給を続ければ稼働可能

「ジェネライト」とは・・・小型ガスエンジンコージェネレーション

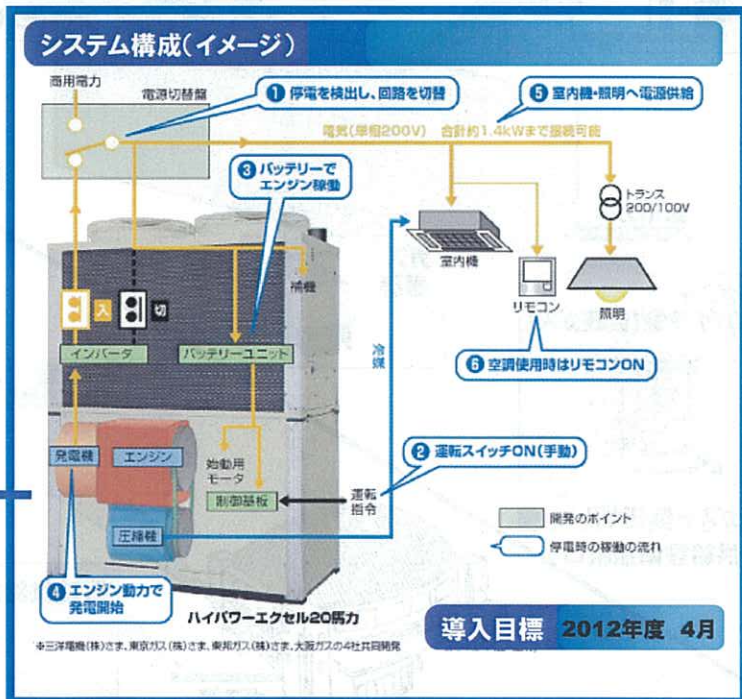
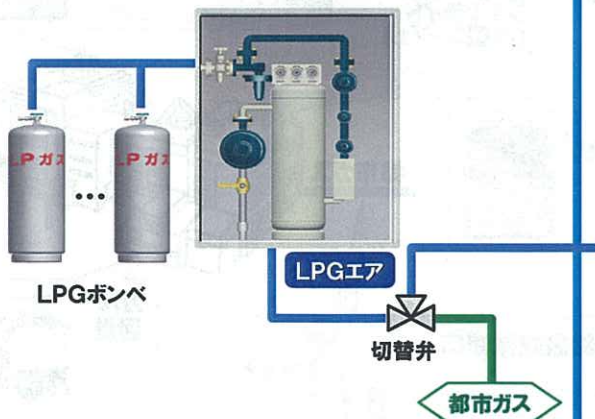
LPGエアガス発生装置(屋外仕様)
LPGと空気を混合することで都市ガスと同等の燃焼領域のガスを発生させます。



- 発電機能付きGHP[GHPエクセルプラス]の停電対応化を行い、2012年4月1日販売開始
- LPGエアガス発生装置を連結することで、ガス供給停止時もプロパンボンベの供給を続けられ稼働可能

開発内容

- ・インバータの自立運転制御
- ・バッテリーによる起動制御
- ・空調負荷がない時でも発電可能とする制御
- ・停電待機中にバッテリーの消耗を抑える制御



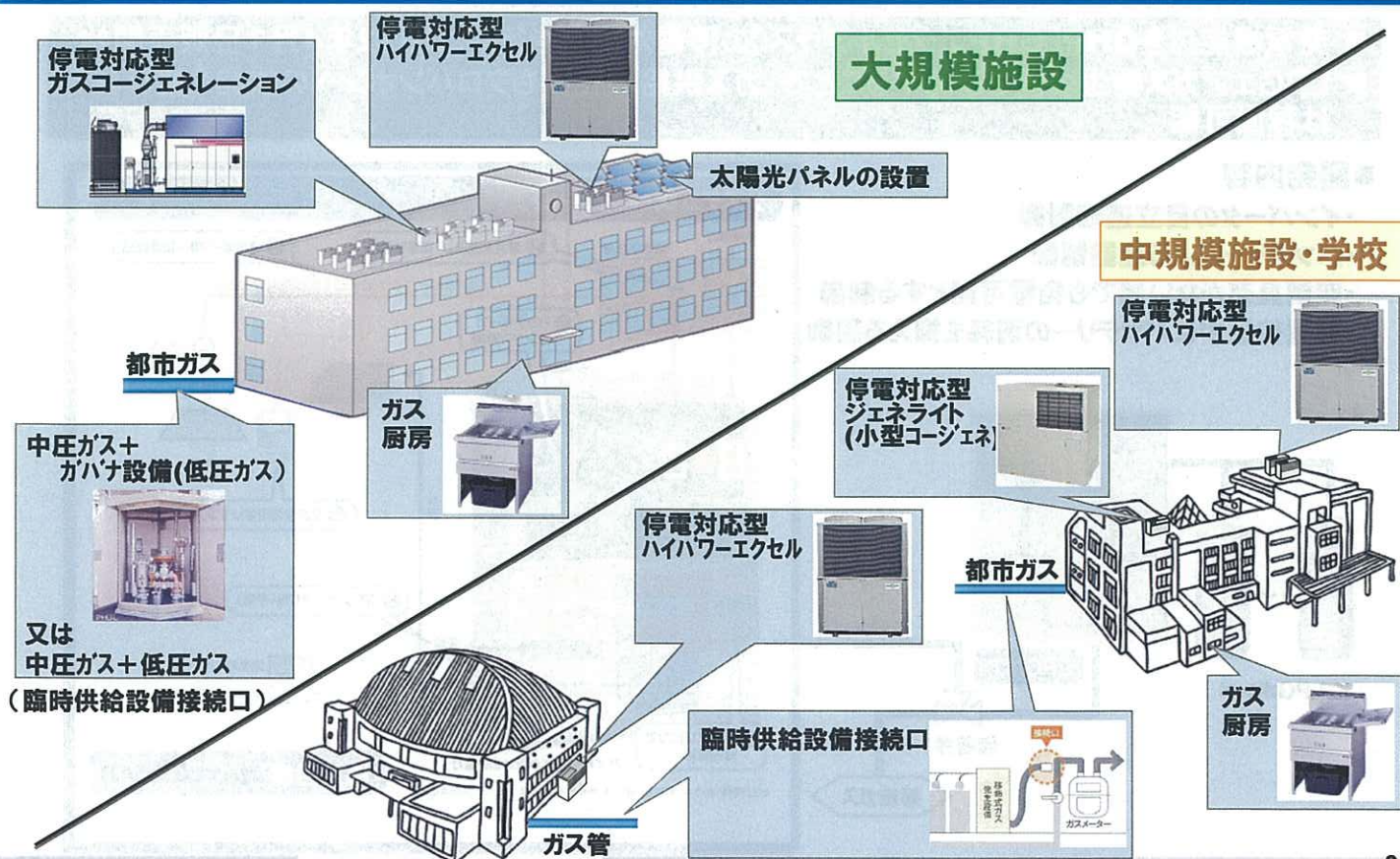
(参) I-7

ガス供給方式と各方式における臨時供給

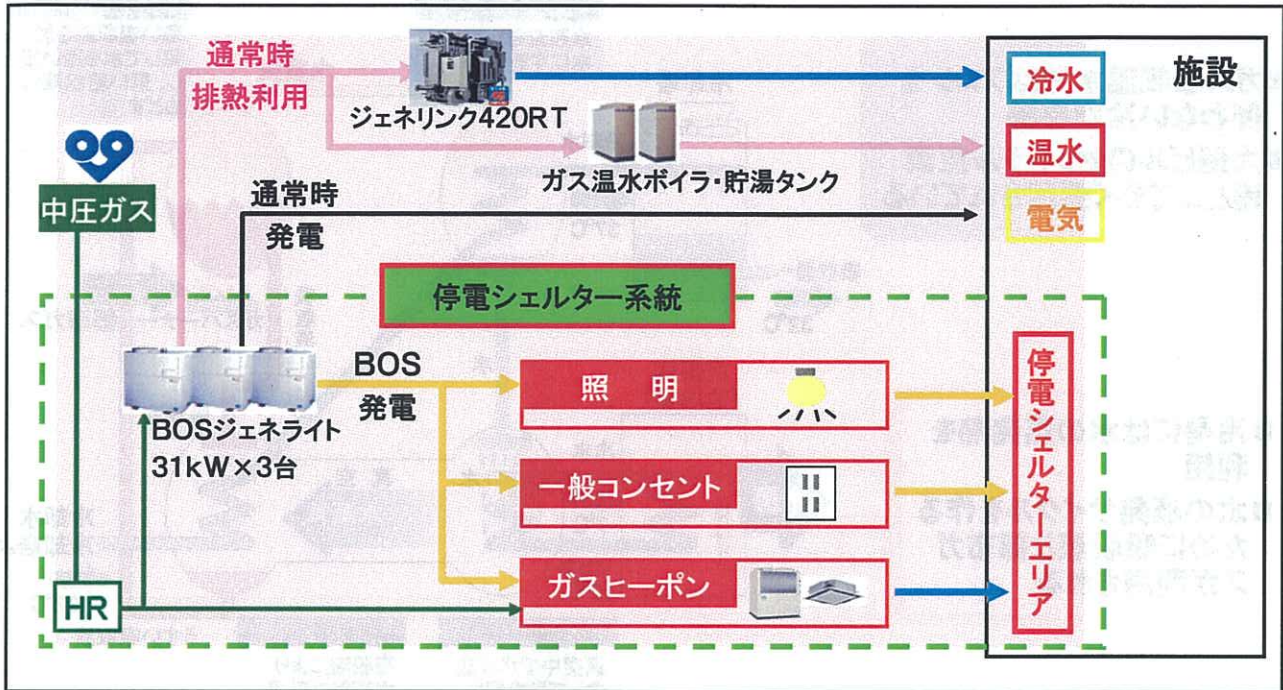
ガス供給方式	概要	フロー図	臨時供給
低圧ガス方式	低圧ガスを供給。中小規模のお客様、一般家庭		臨時供給設備(PA13A等)による供給
中圧供給方式	中圧ガスを直接供給。大規模工場のボイラ・炉・発電機等、大型ビルの熱源設備		地震に強い中圧ガス導管で供給継続
	中圧ガスを専用ガバナにて減圧して供給。大規模な施設。敷地が広いお客様、低圧ガスの合計量が多い需要		地震に強い中圧ガス導管で供給継続
中・低圧併用方式	中圧ガス・低圧ガスの2引き込みによる供給。大型熱源と中小規模の機器への供給を分ける場合		仮設レギュレータによる中圧ガス導管と低圧ガス導管の接続

(参) I-8

防災拠点におけるガスシステム



- 某病院では、停電対応のジェネライト(小型コージェネ)とGHPを活用し、フロアの一部に停電の影響を受けないエリア”停電シェルター”を設け施設利用者の非難場所とされました



(参) I-10 停電時におけるガス機器の使用 “厨房機器・暖房機器”

- ガスコンロは一般的に乾電池仕様であり、停電時にも使用可能、100V電源仕様についても、緊急時に乾電池で使用可能(一部を除く)、その他小型湯沸器、炊飯器、ストーブなど停電時にも使用できるガス機器があります。

◆ 厨房 Siセンサーコンロ(ビルトインタイプ) 連続スパーク点火方式 (AC100V仕様)

機種名	停電時のバックアップ方法
クラスSプレミア(ハーマン) 110-R820/822/824	内蔵電池BOXにアルカリ電池3×6本
クラスSプレミア(リンナイ) 110-R824~827(〜11.3) 110-R830~835(11.4~)	外付電池BOXにアルカリ電池3×6本
Udea(リンナイ) 110-R600/601	内蔵電池BOXにアルカリ電池3×6本

バックアップ時の使用制限 機種によりそれぞれ使用制限があります。
使用不可(※): グリル、チャージャー / 使用時間: 4~10時間 / 表示ランプ点灯せず等

◆ その他、現行品のSiセンサーコンロ ビルトインタイプ及び据置タイプは全て電池式

1口ガスコンロ(据置タイプ) (Siセンサーコンロではありません)	電池不要の圧電式点火 もあります。	ドロップイン1口コンロ (Siセンサーコンロ)
--------------------------------------	----------------------	----------------------------

◆ 給湯・ふろ

5号湯沸器 連続スパーク点火方式 (先止式, 元止式)

風呂釜 圧電点火方式 (屋内設置, 屋外設置)

◆ 暖房 ガスストーブ

連続スパーク点火方式 (圧電点火方式)

◆ 炊飯器

連続スパーク点火方式 (炊飯単機能, 圧電点火方式, 炊飯単機能)

※保温ジャー付は、AC100V仕様のため停電時には使用できません。

◆ 業務用厨房 圧電式・電池式連続スパーク・マッチ点火機種を多数ラインアップ

ガステーブルコンロ ガスレンジ ガス炊飯器 ガスフライヤー ガス回転かまど

■ 停電時にガス機器を使用する際のご注意

停電の際は換気扇が作動しないため、換気が必要なガス機器(小型湯沸器、ガスストーブ、ガスコンロ等)を使う場合は、窓を開けるなどして、十分に換気を行ってください。また、夜間等暗い場所ではガス機器がよく見えずに操作を誤る場合がありますので、ご使用になられる場合は十分にご注意ください。

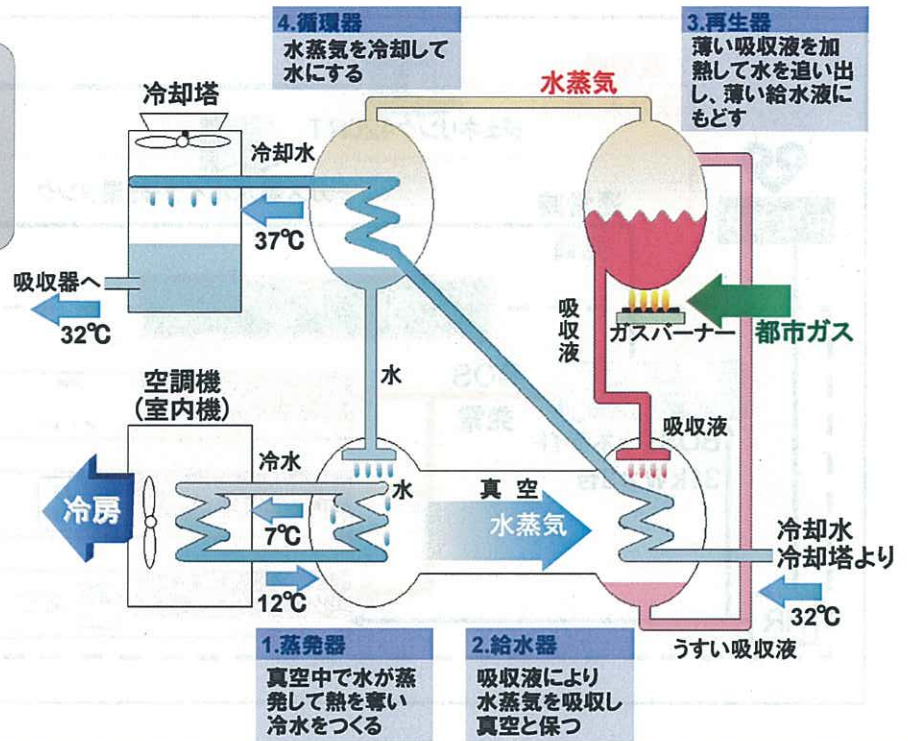
(参) II-1

ガス冷房の原理 (吸収式)

- “吸収式”の原理を用いれば、温熱から冷熱を作り出すことができる。ガスによる冷房のほか、コージェネ排熱、太陽熱を利用して冷房を行うこともできる

- ガス吸収温水機はフロンを使わない冷暖房機
- 大型ビルのセントラル空調用として多く採用されている

- 冷房には水の蒸発熱を利用
- 水の蒸発サイクルを作るために吸収液と都市ガスが利用される



34

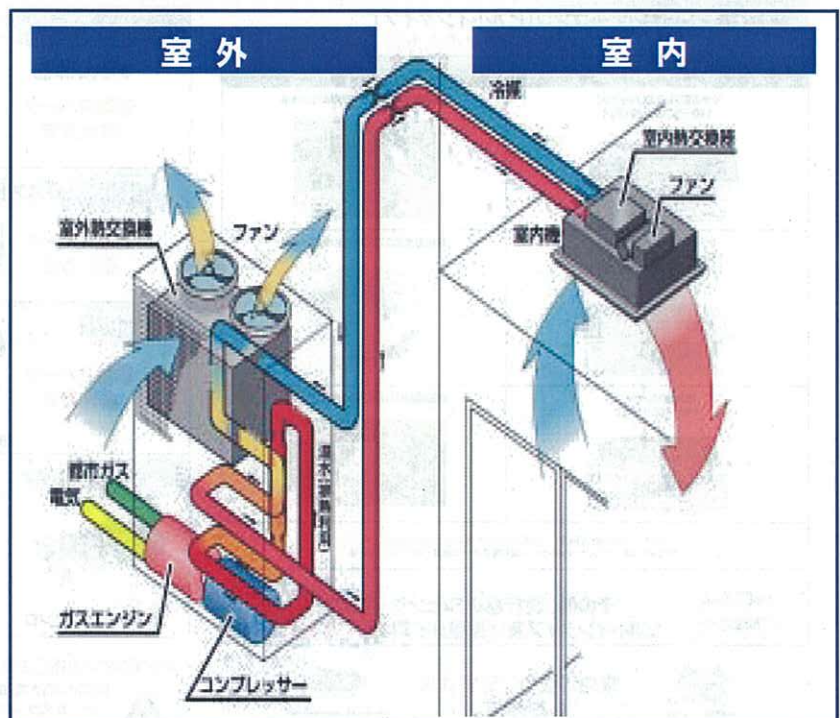
(参) II-2

ガス冷房の原理 (ガスエンジンヒートポンプ)

- ガスエンジンヒートポンプの基本原理は電気のアコンと同じ
- ガスエンジンの余力を利用して発電を行うGHP(ハイパワーエクセル)もある

- 電気のモーターのかわりにガスエンジンを利用してコンプレッサーを駆動
- ガスエンジンの排熱を暖房に利用し省エネを行う

- 冷房には代替フロン(冷媒)の蒸発熱を利用
- コンプレッサーで冷媒を圧縮し室内機で膨張(蒸発)させることで冷房を行う

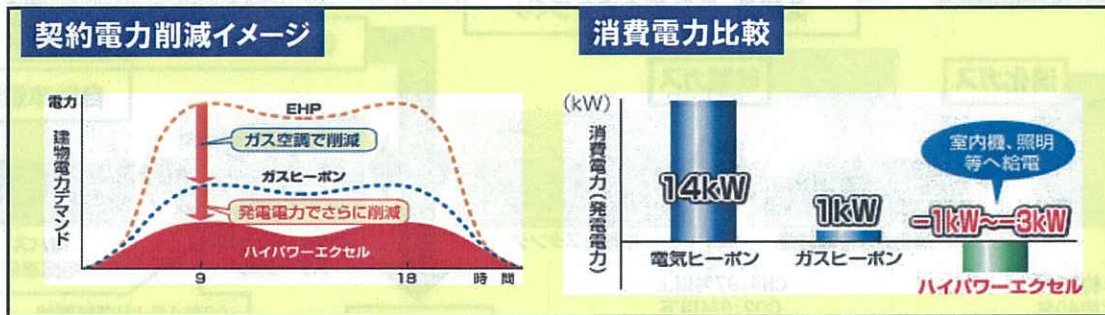


35

(参) II-3

発電機能付きGHP “ハイパワーエクセル”

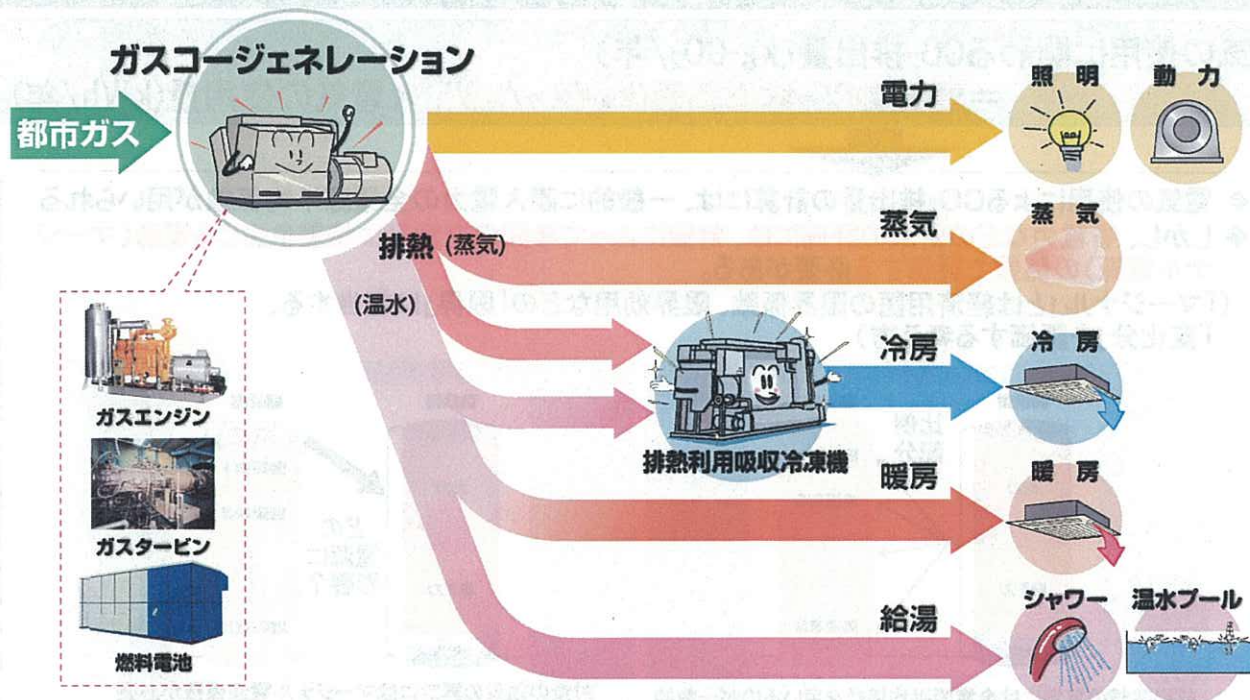
- 発電機能付きGHPは、空調時のエンジン余力で約2~4kW/台※発電し、室内機、照明等に供給
- 電気空調代替と発電の二重の効果で大幅に系統電力削減が可能



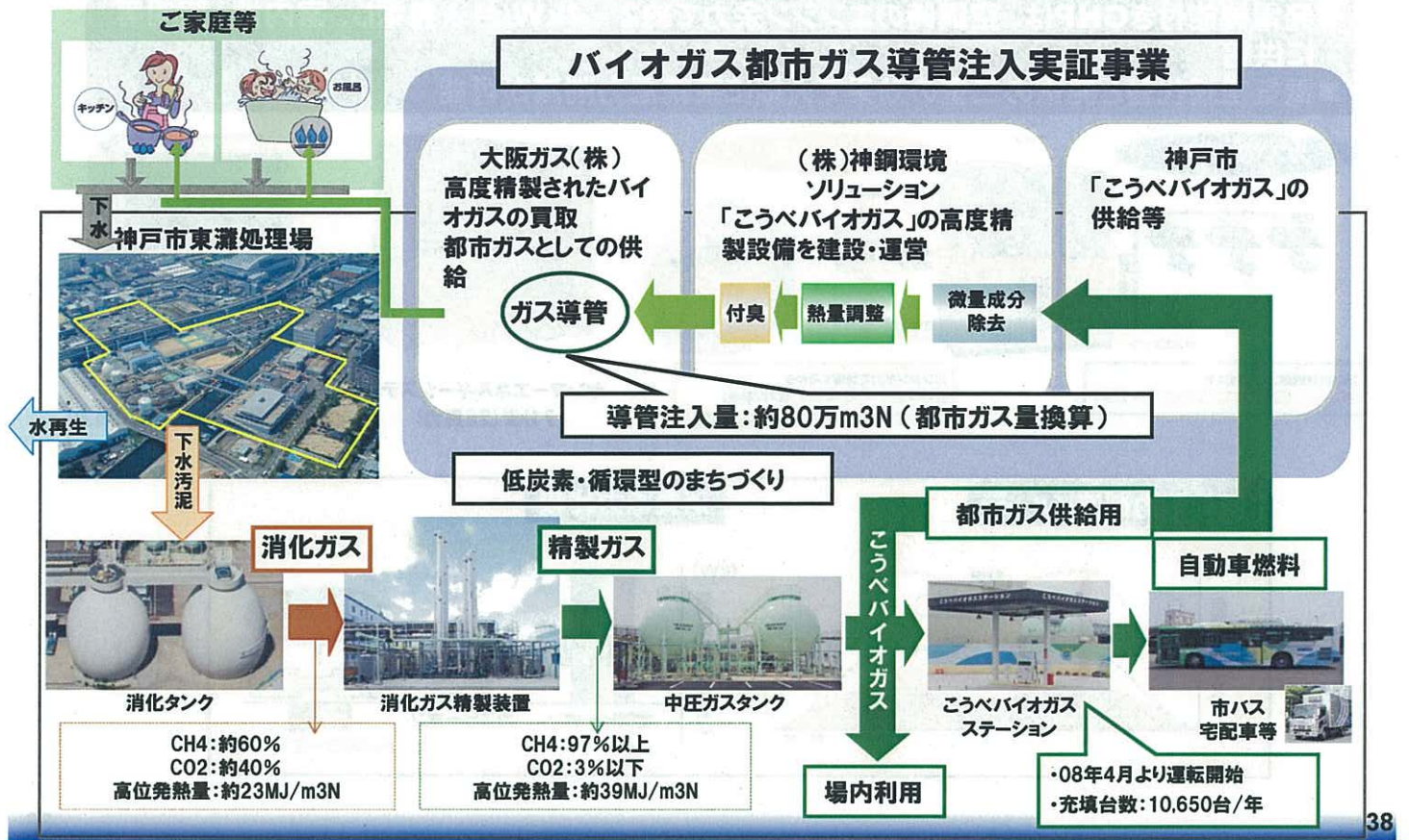
(参) II-4

ガスコージェネレーションとは

- コージェネレーションシステムとはエンジンやタービンを用いて発電機を駆動し、その際に発生する排熱を冷暖房や給湯、プロセス蒸気といった用途に利用する省エネルギーシステム



(参)Ⅲ-1 バイオガスの都市ガス原料としての利用<神戸市様の例>



(参)Ⅳ-1 電気のCO₂排出量の評価方法

- 電気は使用場所ではCO₂を排出しないが、火力発電所でCO₂が排出されるため、電気の使用もCO₂の排出としてみなしかウントが必要
- 電気の増減によるCO₂増減の評価はマージナル電源係数での算定が必要

電気の使用に関わるCO₂排出量(kg-CO₂/年)

$$= \text{電気のCO}_2\text{排出係数(kg-CO}_2\text{/kWh)} \times \text{電気の使用量(kWh/年)}$$

- ◆ 電気の使用によるCO₂排出量の計算には、一般的に購入電力の全電源平均係数が用いられる
- ◆ しかし、省電力などの対策の評価には、対策によって年間の発電量に格差を生じる電源(マージナル電源)の係数で評価する必要がある。

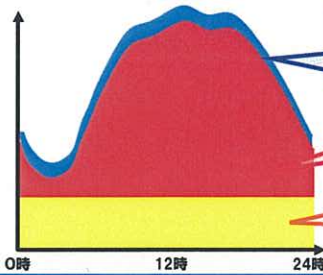
(「マージナル」とは経済用語の限界係数、限界効用などの「限界」に相当する、「変化分」を評価する考え方)



- 日本のマージナル電源は、短期的な考察(既存電源への影響)、長期的な考察(電源建設への影響)いずれの場合も、火力発電と推定される。
- 今後、エネルギー政策が変更されるとしても、省電力努力が原子力発電の量を左右するとは考えられない。
- よって電力の削減効果は火力発電の係数で評価すべき。

短期的には・・・(既設発電所の発電電力)

電力の需要変動により、発電電力量に影響を受けるのは『火力電源』



水力発電はランニングコストが安く、最大限利用されます。時間的、季節的調整は行われますが、年間発電量は降雨量、降雪量に左右されます。

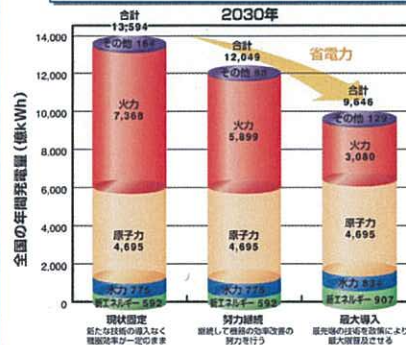
火力電源は需要の多寡により年間発電量が変動します。

原子力発電は定期検査等以外は一定運転されています。年間発電量は定期検査期間に左右されます。

【出典】平成16年度電力供給の概要に基づき作成
※ 沖縄を除く電力会社9社の平成16年度自社電源送電計画量の合計

長期的には・・・(新たな発電所の建設)

国の長期エネルギー見通しでは、省エネ対策強化(電力需要減少)により、発電電力量に影響を受ける電源は『火力電源』と推定されている



需要の減少に応じて抑制される電源は、火力電源のみ。

家庭でのエネルギーの見える化“エネルックプラス”

- ご家庭でのエネルギー使用量やCO₂削減量を、パソコンや携帯電話で確認できる『エネルックPLUS』。
- エネルギーの見える化だけでなく、ご家庭に応じた省エネアドバイスやユーザー間のランキングにより、省エネ行動を促進します。

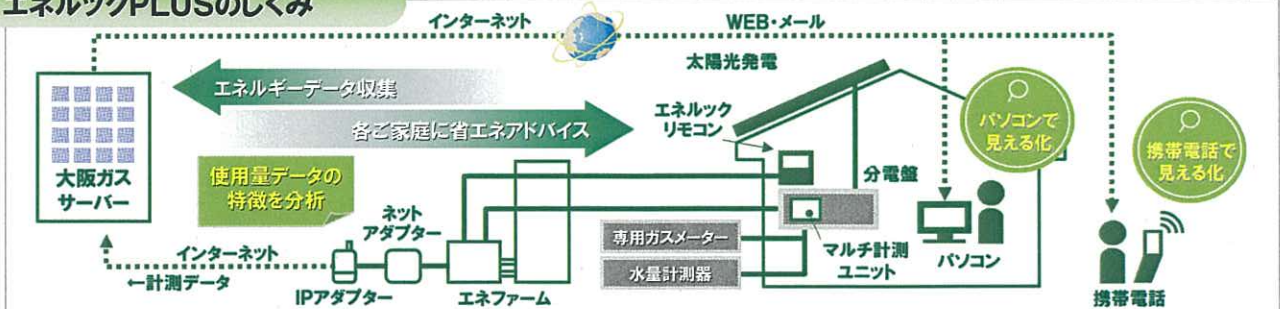


エネルックPLUSの特長

- ・パソコンや携帯電話で『エネルギーの使用量』が見える
- ・ご家庭のご使用状況に応じた『省エネアドバイス』
- ・外出先からでも『住宅設備の遠隔操作 (ON・OFF)』ができる
- ・大阪ガスにご連絡いただくと、遠隔で『ガスメーターを遮断』

※エネルックPLUSは有料サービスです

エネルックPLUSのしくみ



※ガス、電気、水道の使用量データを取り込みます。水道は行政との調整が必要です。

