

# 学校のゼロエネルギー化と災害拠点機能強化 に貢献するエネルギーシステムについて

2012年1月25日  
東京ガス株式会社  
エネルギー企画部  
工月 良太

## 目次

1

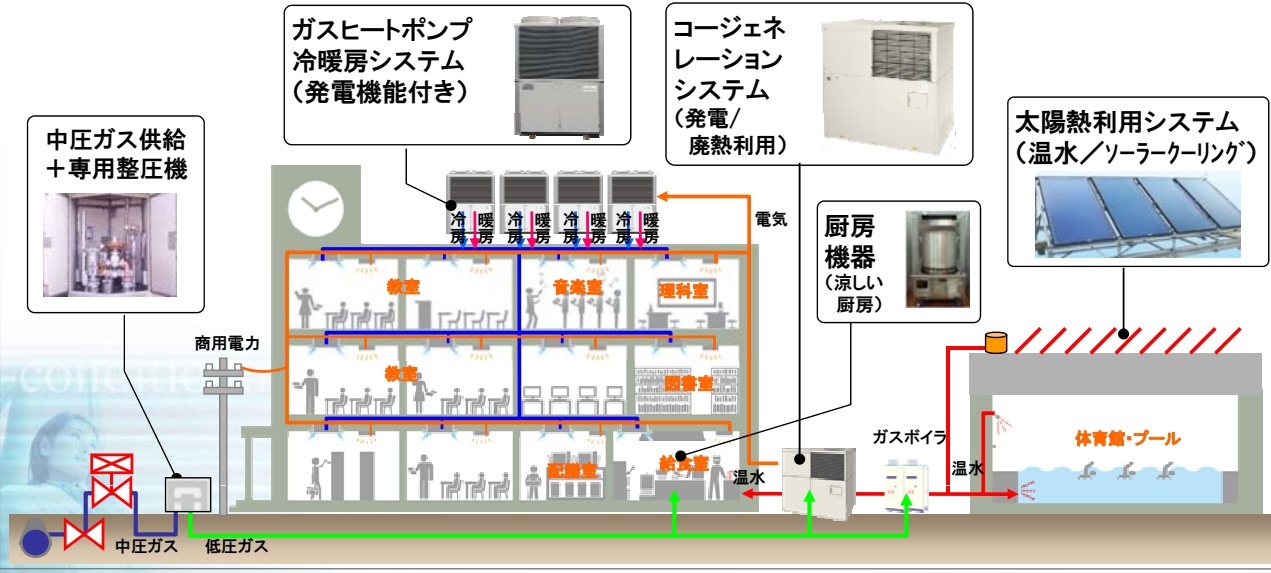
1. 学校におけるエネルギーシステムのイメージ
2. 主なシステム構成要素
  - ・ ガスヒートポンプ冷暖房(発電機能付き)
  - ・ コージェネレーションシステム
  - ・ 太陽熱利用システム
3. 導入事例(小中学校 2例)
4. 地域の省エネルギーへの貢献を通じた  
ゼロエネルギー化の追求

# 1. 学校におけるエネルギーシステムのイメージ

■ 平常時 ←エネルギーシステムに求められるニーズ→ ■ 非常時

- ①省エネルギー、省CO<sub>2</sub>性能の高さ
- ②再生可能・未利用エネルギーの積極的活用
- ③環境配慮に関する教育・啓発効果

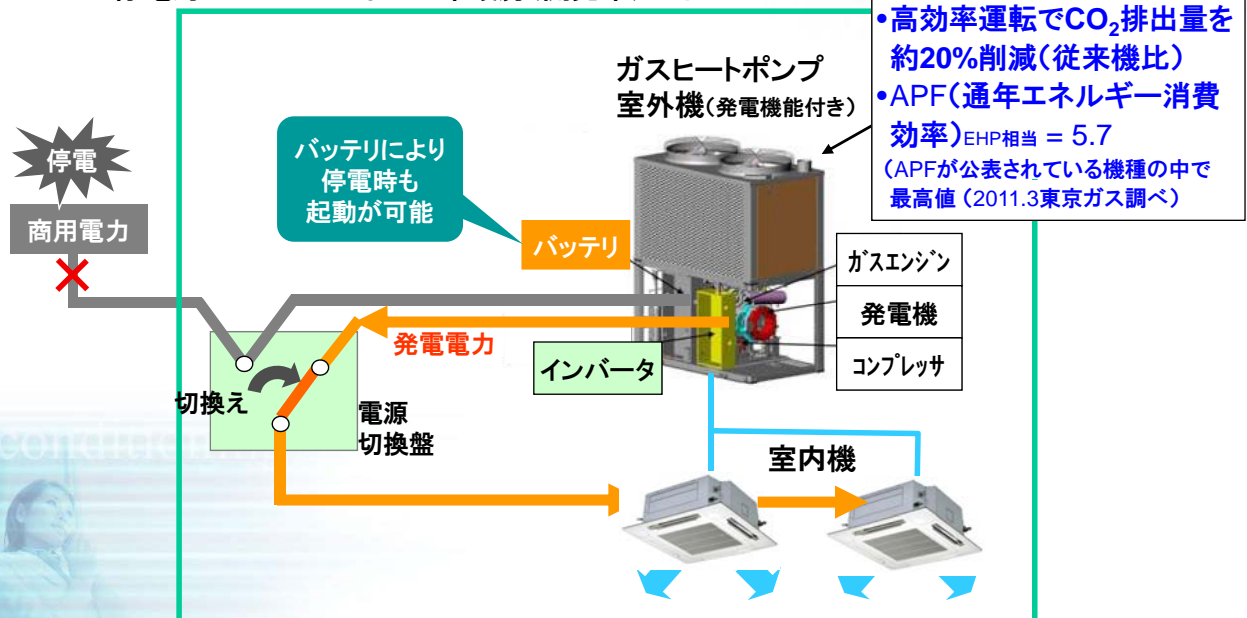
- ④エネルギーソースの多様化
- ⑤自立型電源の確保
- ⑥避難生活を考慮した冷暖房や炊き出し等の機能確保



## 2-1. ガスヒートポンプ冷暖房システム(発電機能付き)

- ガスエンジンがコンプレッサと発電機を動かし、補機類を発電した電力で賄う (系統電力消費量は従来タイプの約1/10、対同能力の電動ヒートポンプの1/100を実現)
- 発電機能付きガスヒートポンプとバッテリーを組み合わせることで、停電時も簡単に運転可能な空調システムを実現

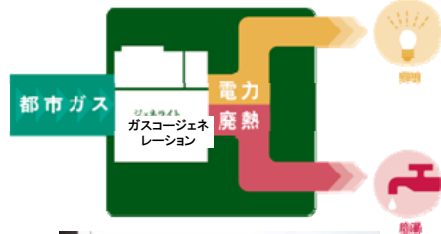
■ 停電対応ガスヒートポンプ冷暖房(開発中)のイメージ



## 2-2. ガスコージェネレーションシステム

- 小型クラス(25kW,35kW)で発電効率34%(LHV)。300kWクラス以上では日本の火力発電所の平均発電効率(40%)を上回る
- 発電時の廃熱を給湯・冷暖房に有効利用し、高い省エネルギー・省CO<sub>2</sub>効果を実現
- 非常時の自立型電源としても機能。災害拠点の機能強化に貢献

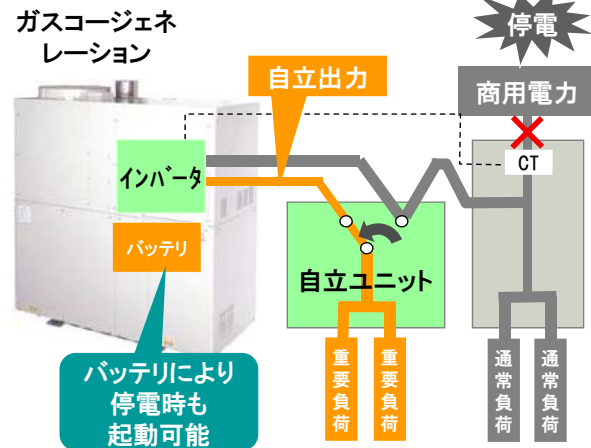
### ■ 平常時: 系統と連係して運転



- 設置事例 (屋上に複数台を設置)

- ・フェンス等で通常の立入を禁止します
- ・メンテナンス契約メニューがあります
- ・電気主任技術者を専任できない場合に電気保安協会又電気技術者協会へ依頼するときに所轄経済産業局への届け出を行います。

### ■ 災害等非常時: 自立運転により重要負荷に給電

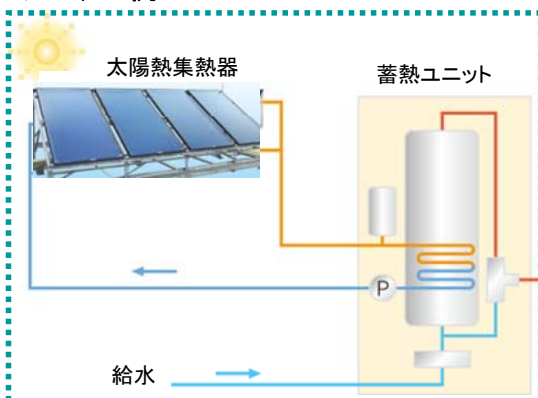


- 停電時にコージェネレーションは一時的に停止し、自立ユニットを自立出力系統に切替えた後に運転を行います。

## 2-3. 太陽熱温水システム

- 太陽熱集熱器と蓄熱ユニットをパッケージ化
- 高効率ガス給湯器によるバックアップ機能を搭載

### ■ システム例



### 見える化

- 手元リモコンで省エネ効果や故障を見える化

### 高効率給湯器(バックアップ)

- ガス給湯器によるバックアップで温水を安定供給
- 既設のガス給湯器にも接続可能

### パッケージ化

- 施工性を向上  
補機一体化蓄熱ユニットに太陽熱集熱器を接続すれば設置完了

### ■ パッケージシステムの仕様

太陽熱集熱器	集熱面積(設置枚数) (m <sup>2</sup> (枚))	8(4)、12(6)、16(8) *いずれかを選択
	外形寸法(一枚あたり)	1,002×2,002×60mm
貯湯タンク	貯湯容量	200L
	外形寸法	450×650×1,900mm

### 3-1. 導入事例(1/2) 公立小学校

- コージェネレーションをはじめとする高効率ガスシステムが省エネ、省CO<sub>2</sub>に貢献
- 都市ガス中圧ラインの信頼性を活かし、防災拠点としての機能を充実

- 所在地: 東京都港区
- 開設: 平成22年4月
- 20学級、743名(平成23年4月)



ガスヒートポンプ室外機  
(発電機能付き)



小型ガスエンジンコージェネレーション(停電対応機)



1000食規模の給食厨房  
(「涼しい厨房機器」採用)

#### 主要熱源・電源設備

- ・ガスエンジンヒートポンプ: 計 2046.5 kW
- ・ガスコージェネレーション: 25kW×2台
- ・厨房設備: 回転釜6台、スチコン2台他
- ・その他: 吸収冷温水機: 704 kW  
太陽光発電、換気天井システム

### 3-2. 導入事例(2/2) 私立中学校(体育館等)

- 太陽熱利用ガス温水システムの温水をシャワーなどに利用
- 高効率ガスヒートポンプ(発電機能付き)が省エネ、省電力、非常時の安心等を提供

- 所在地: 東京都港区
- 竣工: 平成23年4月(新体育館)



太陽熱利用温水システムとバックアップガス給湯器

#### 主要熱源・電源設備

##### 新体育館(新築)

- ・太陽熱利用ガス温水システム + 給湯器(50号)×6台
- ・ガスヒートポンプ冷暖房: (発電機能付き) 45 kW×5台、56kW×2台

##### 同時期に改修された教室棟

- ・ガスヒートポンプ: (発電機能付き) 71 kW×2台、22.4kW×1台



ガスヒートポンプ冷暖房システム(室外機と室内機)

## 4-1.地域の省エネルギーへの貢献を通じたゼロエネルギー化の追求(1/2)

### 千住スマートエネルギーネットワーク実証 (2011年度開始)

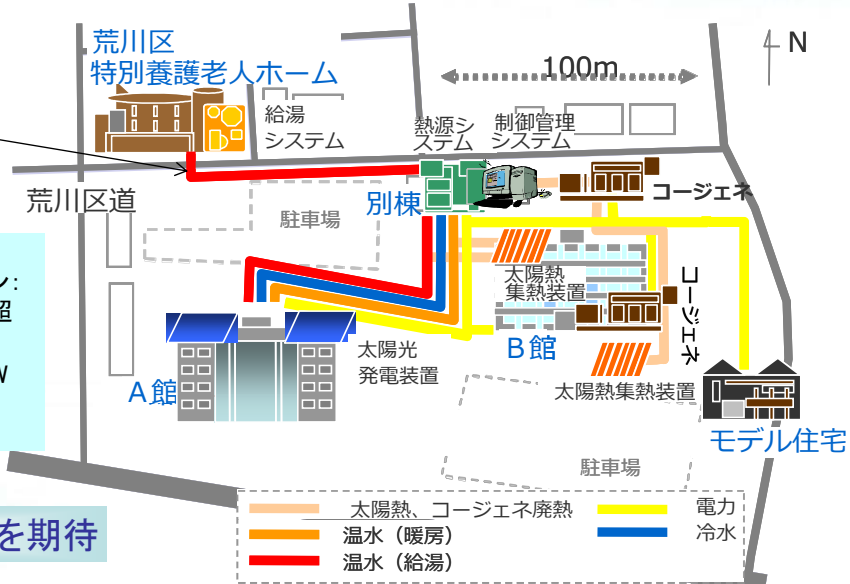
既存建物群に多様な熱源・電源機器と、それらを連携するスマートエネルギーネットワークを構成し、建物単体を越えたレベルで大幅な省エネ・省CO<sub>2</sub>を目指しています。

- 1) 公道を挟んで隣接する養護施設との間に温水導管を敷設し、双方向に熱を融通
- 2) 太陽熱 → コージェネ廃熱 → 系統電力・都市ガスからの熱 の優先順位で熱を有効利用
- 3) 需要と無関係に変動する太陽光発電・太陽熱の出力をコージェネレーション等が補完し最適に制御



- 主要設備
- ・ガスエンジンコージェネレーション: 370kW、700kW 発電効率40%超
  - ・太陽光発電: 107kW
  - ・太陽熱集熱器(真空管式): 170kW
  - ・廃熱利用熱源(冷暖房用)
  - ・電気、ガス熱源機

約3割のCO<sub>2</sub>削減効果を期待



## 4-2.地域の省エネルギーへの貢献を通じたゼロエネルギー化の追求(2/2)

地域の省エネルギーへの貢献を通じ、さらなるゼロエネルギー化を目指すことが考えられます。  
(例) 祝祭日や夏季休暇時の太陽熱の余剰分や、コージェネレーション廃熱等の隣接建物への融通

面的拡大

広域における省エネ・低炭素化

複数建物・地域における省エネ・低炭素化

個別建物における省エネ・低炭素化

地域特性・建物特性をふまえたシステムを実証中(いずれも社有物件)

#### ②熊谷モデル



地域の方々にも積極的に発信

- ・小型コージェネレーション
- ・太陽熱利用給湯・暖房
- ・ソーラークーリング
- ・太陽光発電
- ・隣接建物への熱融通



#### ③千住モデル

- ・高効率CGS
- ・太陽熱利用
- ・太陽光発電
- ・CGS/ターボ冷凍機によるPV変動補完
- ・熱源統合制御
- ・ソーラークーリング
- ・吸収式ヒートポンプ
- ・三重効用ナチュラチャー
- ・電動ターボ冷凍機
- ・建物間の双方向熱融通

#### ①アースポートモデル



- ・小型コージェネレーション
- ・太陽熱利用
- ・ソーラークーリング
- ・太陽光発電
- ・BEMS
- ・再生可能E優先利用制御

目的  
省エネ  
省CO<sub>2</sub>

ガスシステムの高効率化

再生可能・未利用エネルギー活用

ガス・再生可能エネルギー・電気をベストミックスしたハイブリッドエネルギーシステム

高効率・ハイブリッド化