

# エネルギー政策における コージェネレーションの位置づけと 先進事例の紹介

2022年 7月 6日



一般財団法人コージェネレーション・エネルギー高度利用センター  
(通称：コージェネ財団)  
<https://www.ace.or.jp>

# 目次

0. コージェネ財団の紹介
1. コージェネについて
2. コージェネの普及状況
3. 第6次エネルギー基本計画におけるコージェネの位置づけ
4. 先進事例の紹介

## 0. コージェネ財団の紹介

1. コージェネについて

2. コージェネの普及状況

3. 第6次エネルギー基本計画におけるコージェネの位置づけ

4. 先進事例の紹介

## □ エネルギーの高度利用を推進する日本で唯一のコージェネ関連団体

### ○沿革

1985年「日本コージェネレーション研究会」設立

1997年「日本コージェネレーションセンター」に改称

2009年「財団法人天然ガス導入促進センター」と合併

2011年「一般財団法人コージェネレーション・エネルギー高度利用センター」に改称

2014年 通称財団名「**コージェネ財団**」を採用

### ○会員数 193

※特別会員（団体・個人）を含む

※2021年11月現在

### ○事業概要

#### □普及促進関連事業

- ▷ 政策提言等の実施
- ▷ 周知活動の展開（コージェネの価値、等）
- ▷ 家庭用燃料電池の普及支援
- ▷ **優れたコージェネの表彰（コージェネ大賞）**
- ▷ 優遇税制証明書の発行

#### □広報関連事業

- ▷ イベントの開催（コージェネシンポジウム、等）
- ▷ 情報の発信（ホームページ、メルマガ、等）
- ▷ 情報機関紙「Co-GENET」の発行

#### □技術・調査関連事業

#### □国内外交流関連事業

コージェネ財団ホームページ  
URL : <https://www.ace.or.jp/>

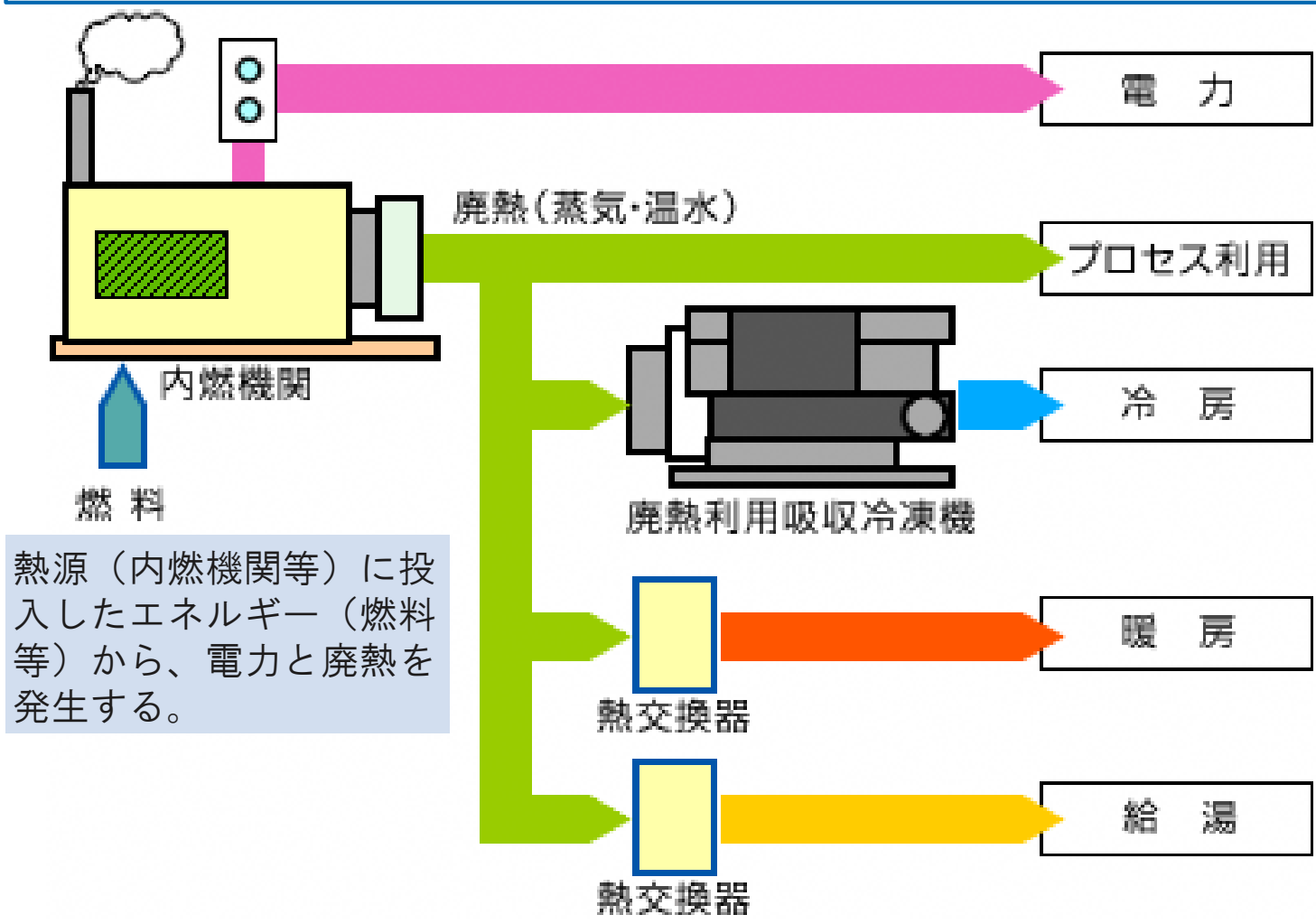


The screenshot shows the homepage of the Co-Gen Energy Center. The header includes the organization's name in Japanese and English, a search bar, and navigation tabs for '財団のご案内' (About Us), 'コージェネについて' (About Co-Gen), '機関誌・発行物' (Publications), and '会員向け' (Members). A 'PICK UP' section features several news items, including a special lecture in July, a seminar in June, and the publication of 'Co-Genet' magazine. A sidebar on the right highlights the 'コージェネ大賞' (Co-Gen Award) and '燃料電池室' (Fuel Cell Room). At the bottom, there is a section for 'SDGsへの貢献 参照ガイド' (Reference Guide for Contribution to SDGs).

0. コージェネ財団の紹介
- 1. コージェネについて**
2. コージェネの普及状況
3. 第6次エネルギー基本計画におけるコージェネの位置づけ
4. 先進事例の紹介

# 1-1. コージェネレーション（コージェネ）とは

- 熱源より電力と熱を生産し供給するシステム
- 国内では「**コージェネ**」あるいは「熱電併給」と呼ばれる



熱源（内燃機関等）に投入したエネルギー（燃料等）から、電力と廃熱を発生する。

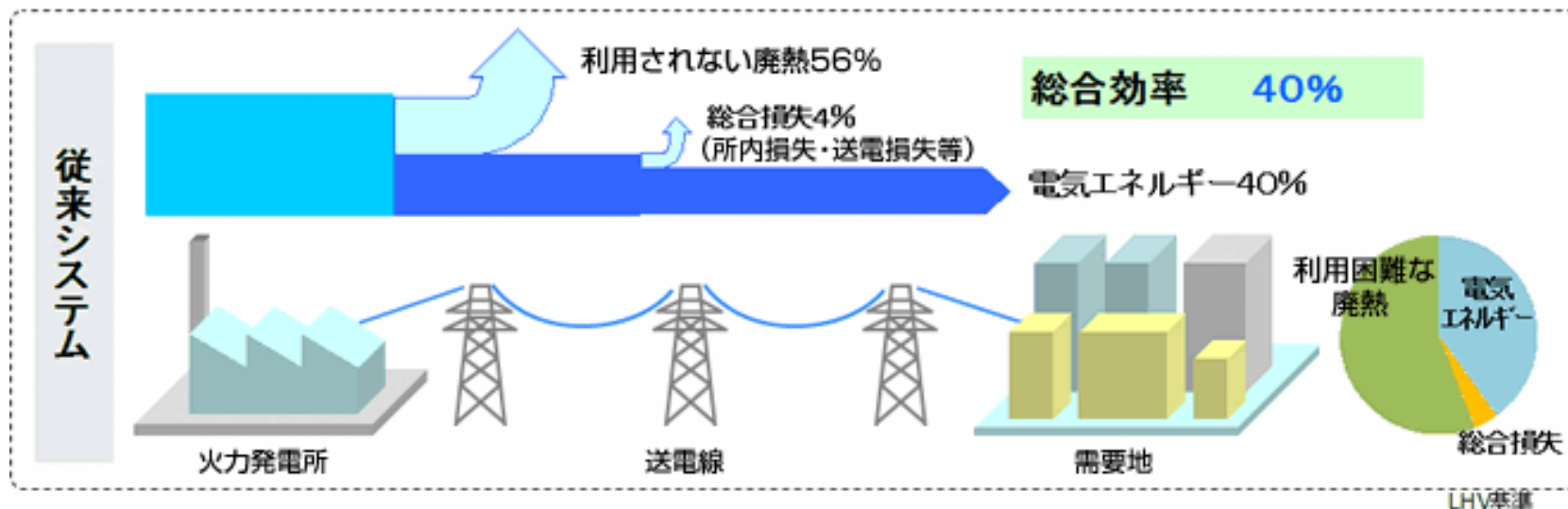
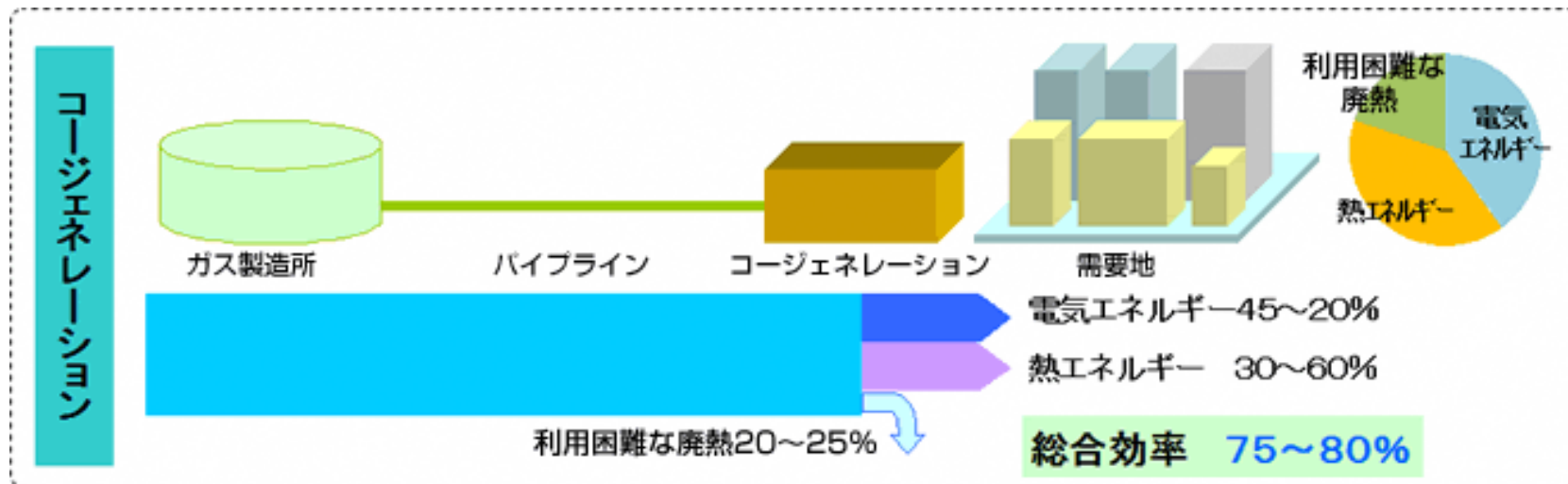
発生電力を、商用電力と連系して所内電力等に利用する。

廃熱から発生する蒸気や温水を、プロセス利用（製造業など）、冷房（吸収式冷凍機等）、暖房、給湯に利用する。

出典：コージェネ財団ホームページ（一部加筆） [https://www.ace.or.jp/web/chp/chp\\_0010.html](https://www.ace.or.jp/web/chp/chp_0010.html)

# 1-1. コージェネレーション（コージェネ）とは

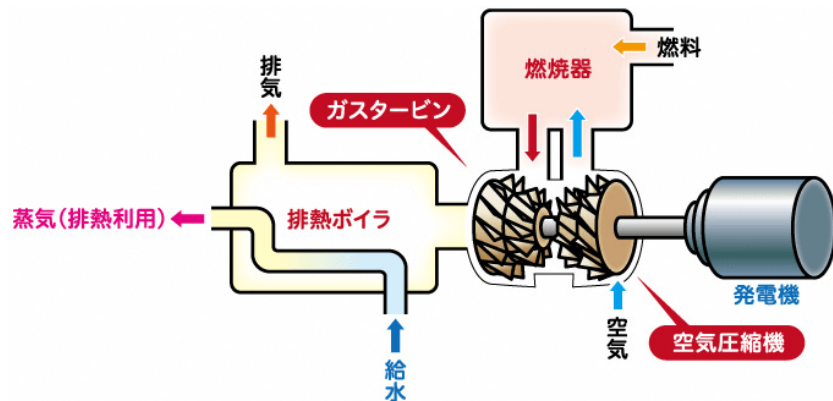
□ 需要地に設置することで電力と廃熱の両方を有効利用する高効率なシステム



出典：コージェネ財団ホームページ [https://www.ace.or.jp/web/chp/chp\\_0030.html](https://www.ace.or.jp/web/chp/chp_0030.html)

□内燃機関（ガスタービン、ガスエンジン、ディーゼルエンジン）、外燃機関（蒸気タービン）、燃料電池を活用したものがある

## ガスタービン

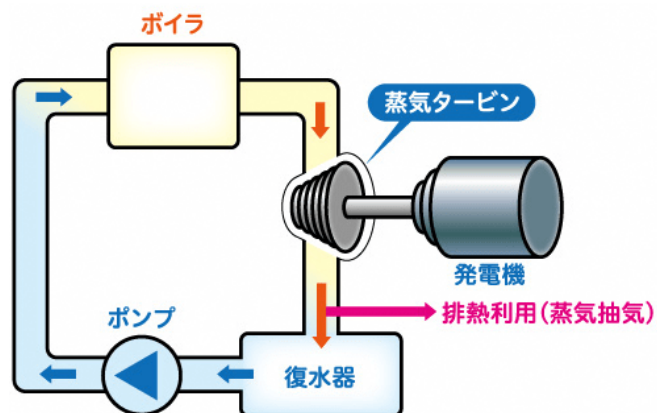


## ガスエンジン/ディーゼルエンジン

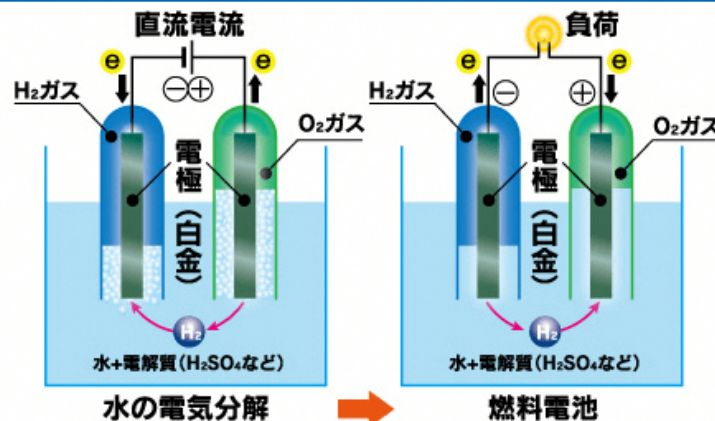


※ガスエンジンの例

## 蒸気タービン



## 燃料電池





# 1-3. コージェネの特長

- ガスエンジン：電気需要型（発電効率が高い）
- ガスタービン：熱需要型（廃熱効率が高い）

**ガスエンジンタイプの特長**

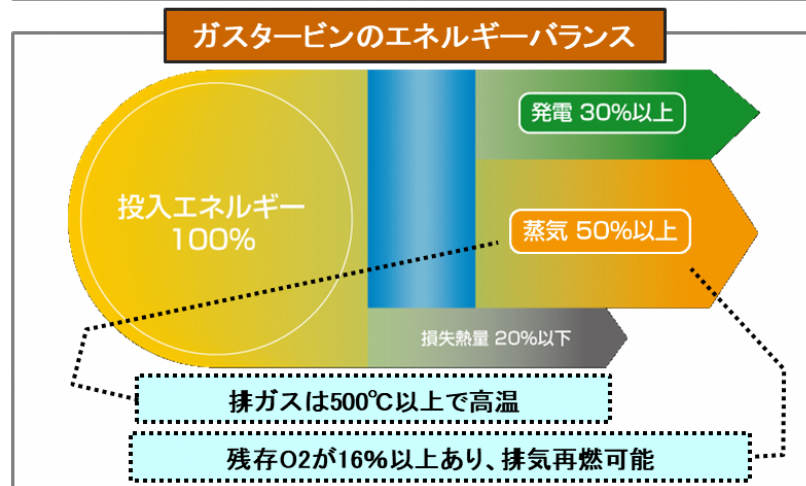
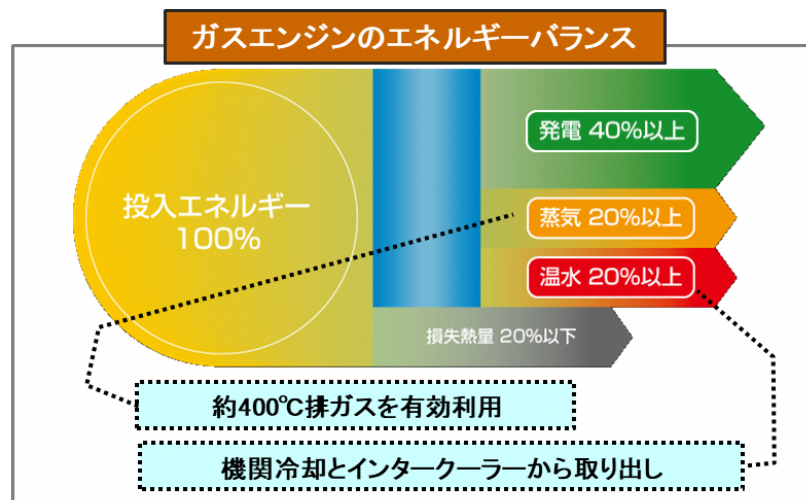
- 発電効率が高い
- 起動発停に優れる
- 豊富な実績
- 新機種開発が進んでいる

電気需要型

**ガスタービンタイプの特長**

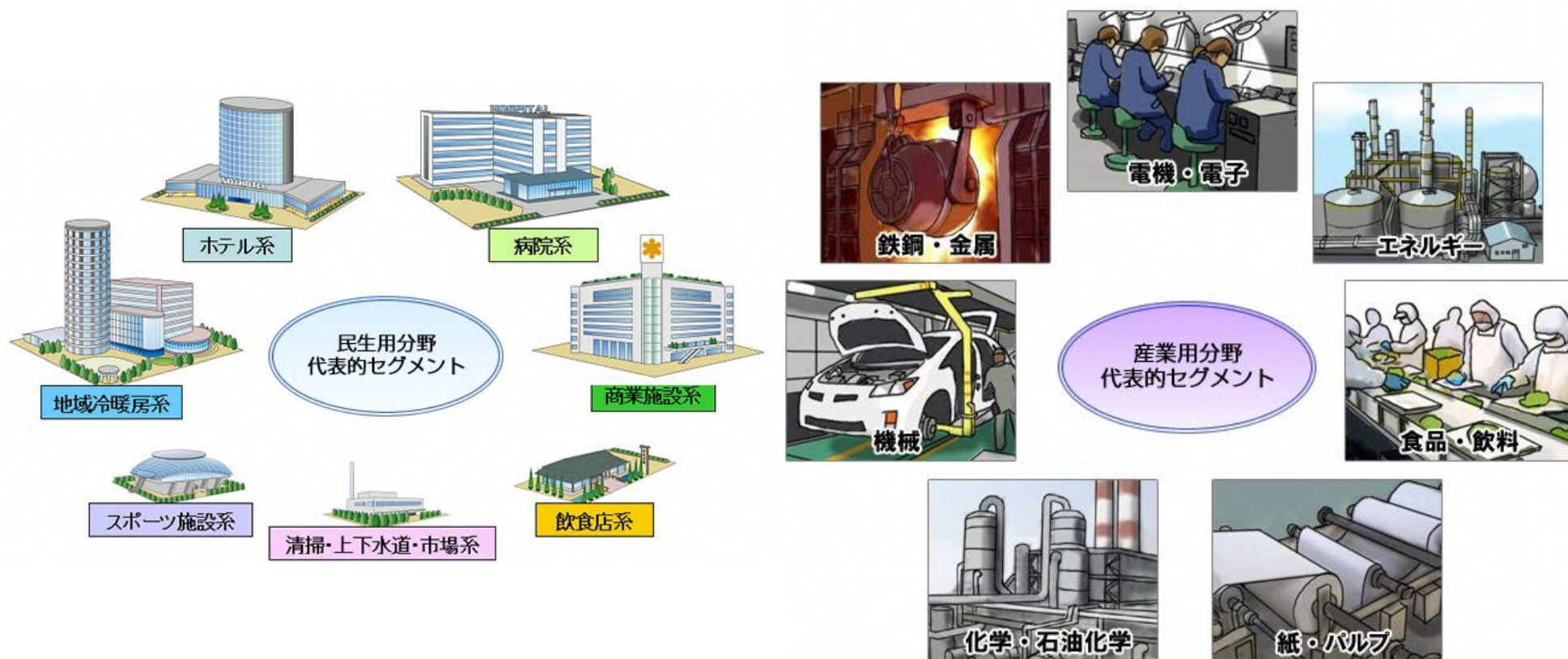
- 廃熱を全量蒸気回収可能
- 軽量かつコンパクト
- 連続運転可能

熱需要型



# 1-4. 導入分野

- 熱電比が高い業種を中心に導入が進んでいる
  - 民生用分野：病院、商業施設、飲食店、など
  - 産業用分野：化学、機械、食品・飲料、など

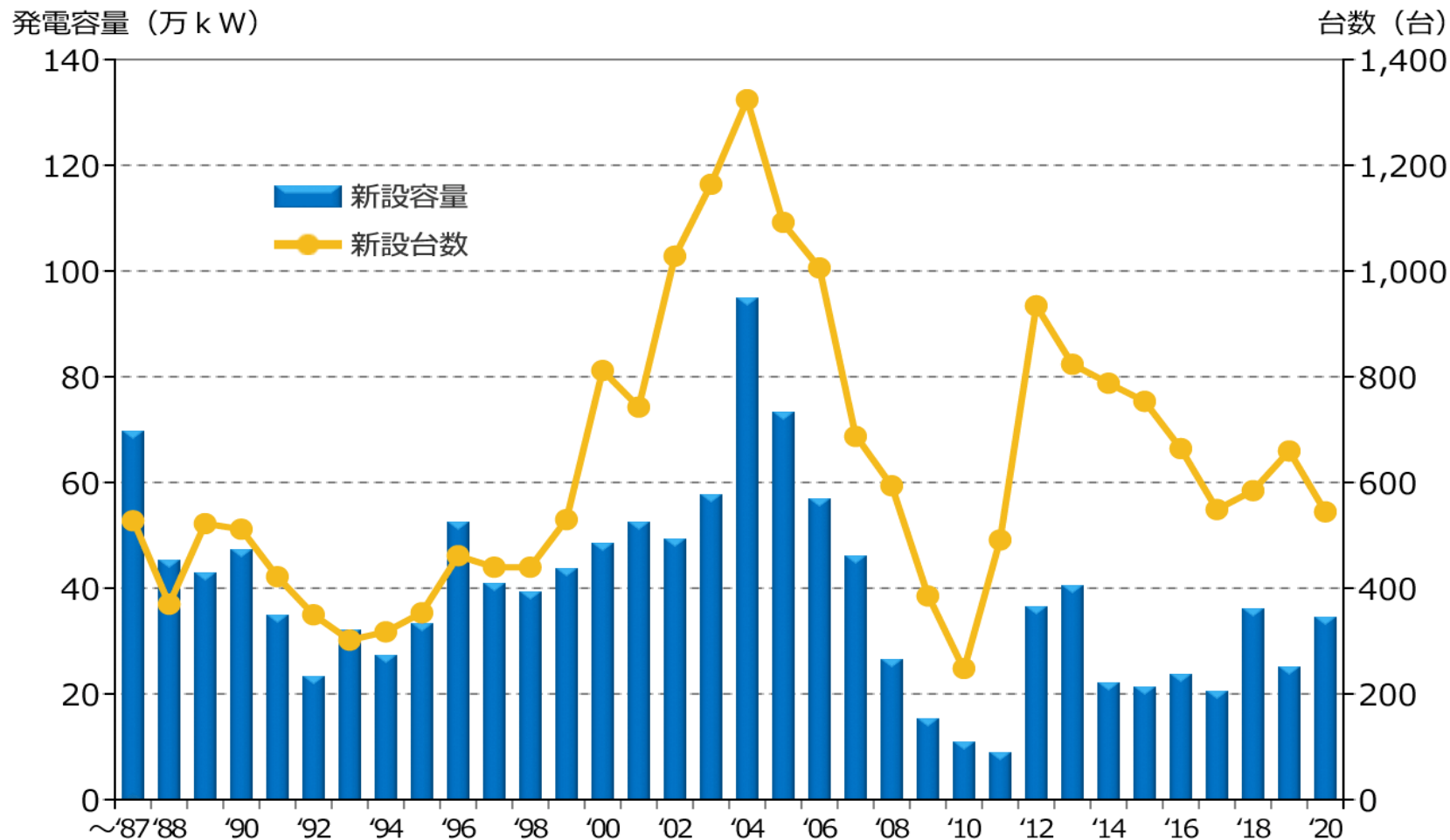


0. コージェネ財団の紹介
1. コージェネについて
- 2. コージェネの普及状況**
3. 第6次エネルギー基本計画におけるコージェネの位置づけ
4. 先進事例の紹介

## 2-1. 導入実績（年度別 新設導入量）

□ 2004年度をピークに減少

□ 2011年度以降、東日本大震災をうけてBCP対応ニーズが高まり再び増加



家庭用燃料電池（エネファーム）や家庭用ガスエンジン（エコウィル、コレモ）を除く

（2021年3月末）

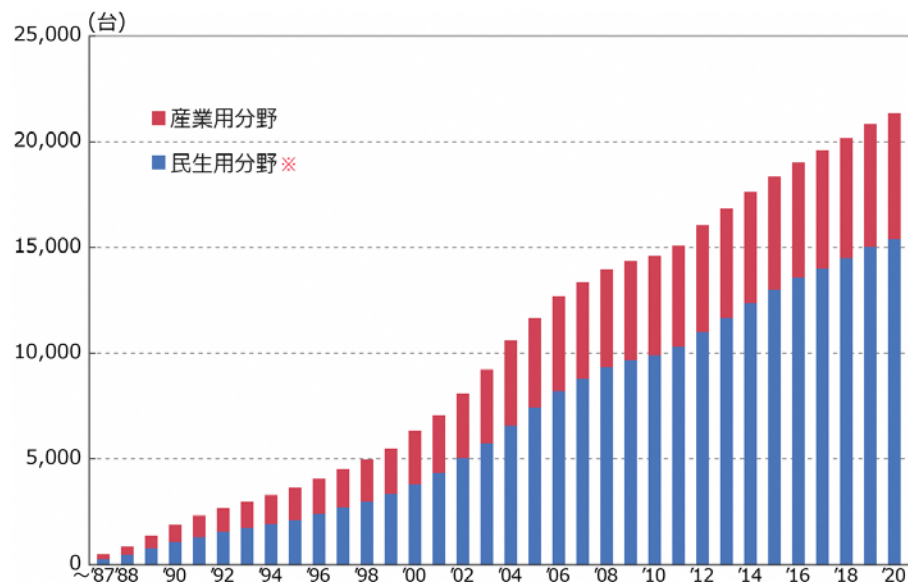
出典：コージェネ財団ホームページ [https://www.ace.or.jp/web/works/works\\_0010.html](https://www.ace.or.jp/web/works/works_0010.html)

## 2-1. 導入実績（年度別 累積導入量）

- 累積導入台数 : 約21千台、民生用の比率が高い
- 累積導入発電容量 : 約13GW、産業用の比率が高い

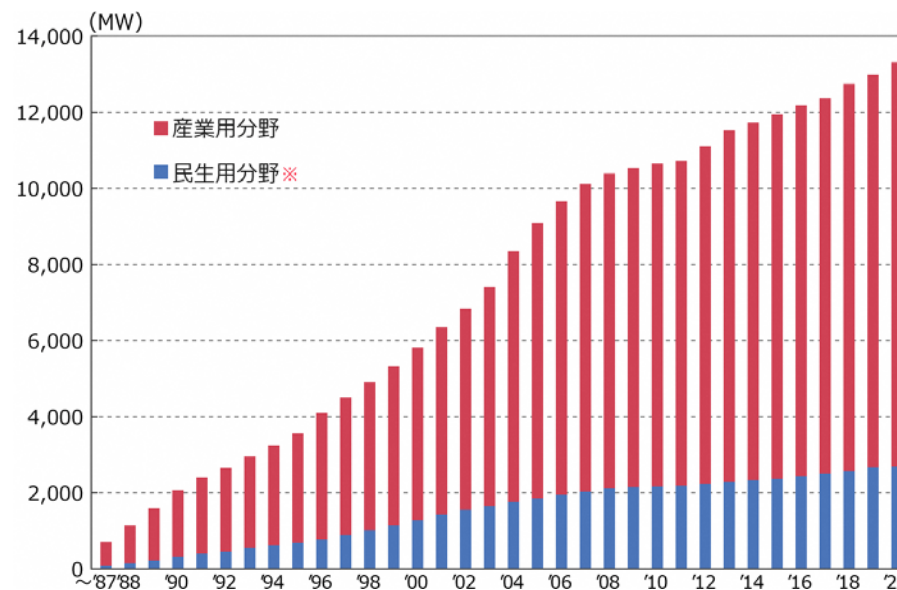
### 累積導入台数

**21,361台**  
 (民生用15,400台)  
 (産業用 5,961台)



### 累積導入発電容量

**13,320MW**  
 (民生用 2,694MW)  
 (産業用10,626MW)



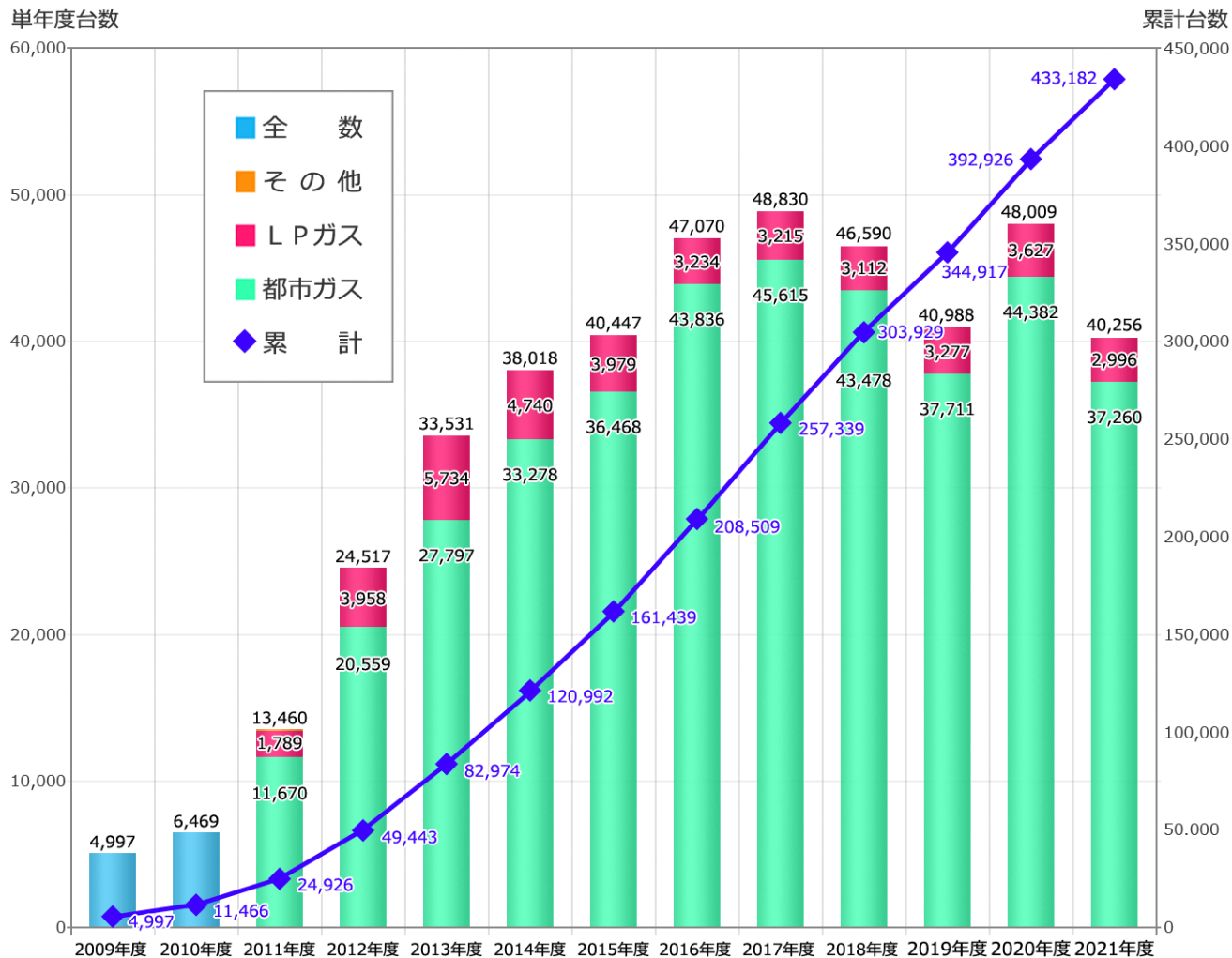
家庭用燃料電池（エネファーム）や家庭用ガスエンジン（エコウィル、コレモ）を除く

(2021年3月末)

出典：コージェネ財団ホームページ [https://www.ace.or.jp/web/works/works\\_0020.html](https://www.ace.or.jp/web/works/works_0020.html)

# 2-1. 導入実績（家庭用燃料電池エネファーム）

□ 累計販売台数は43万台以上



(2022年3月末)

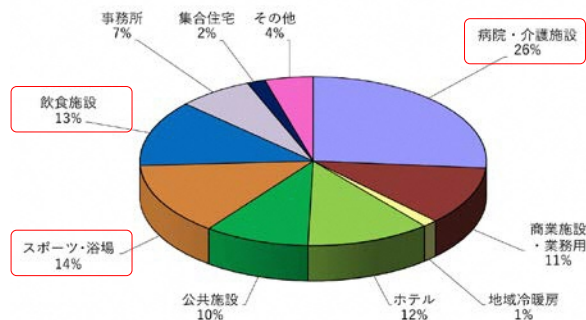
出典：コージェネ財団ホームページ [https://www.ace.or.jp/web/works/works\\_0090.html](https://www.ace.or.jp/web/works/works_0090.html)

## 2-2. 用途別（民生用 建物用途別導入状況）

- 台数割合 : 病院・介護施設、スポーツ・浴場、飲食施設の割合が高い  
直近10年では**公共施設**の割合が高まっている
- 発電容量割合 : 病院・介護施設、商業施設、地域冷暖房の割合が高い  
直近10年では**事務所**の割合が高まっている

台数割合

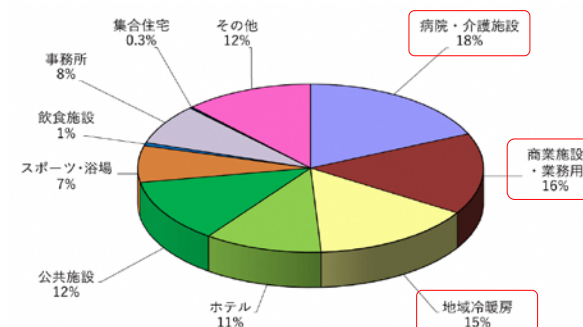
15,400台



累積

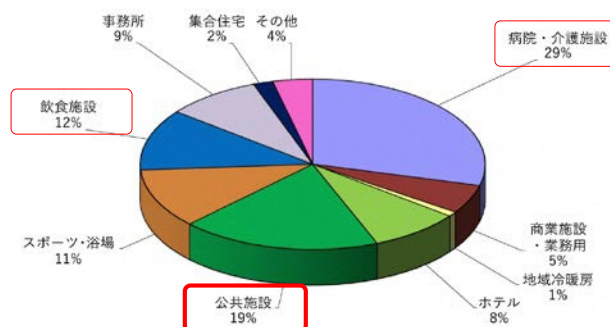
発電容量割合

2,694MW

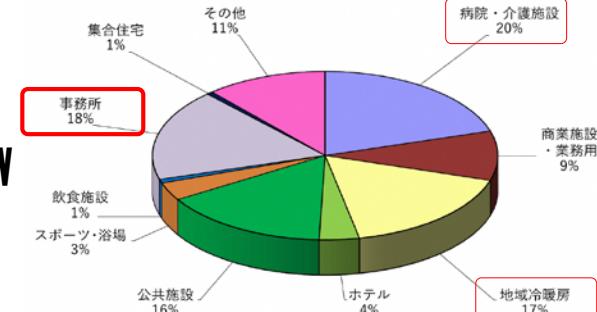


直近10年

5,490台



539MW



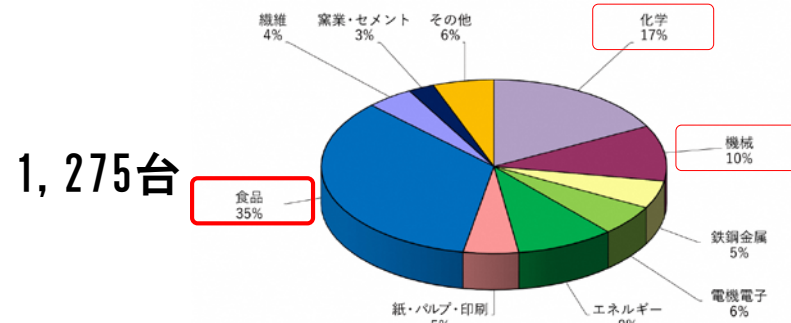
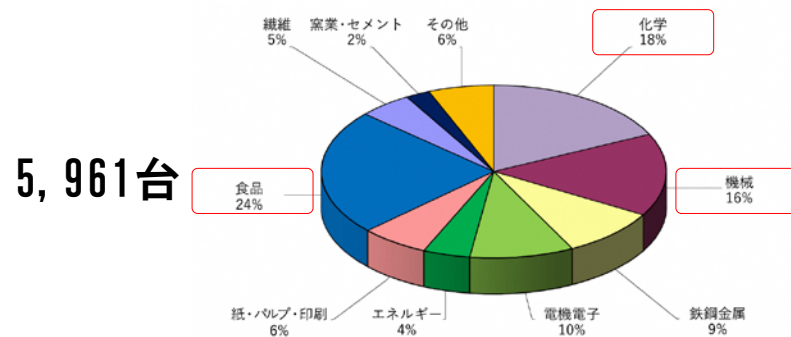
(2021年3月末)

直近10年では**停電時の電源確保**への意識が高い業種での導入が進んでいる

## 2-2. 用途別（産業用 業種別導入状況）

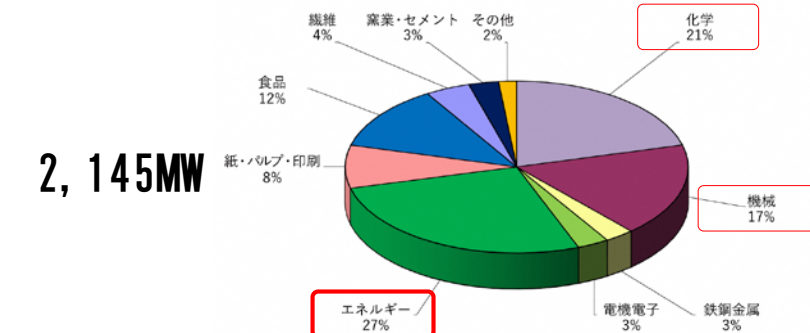
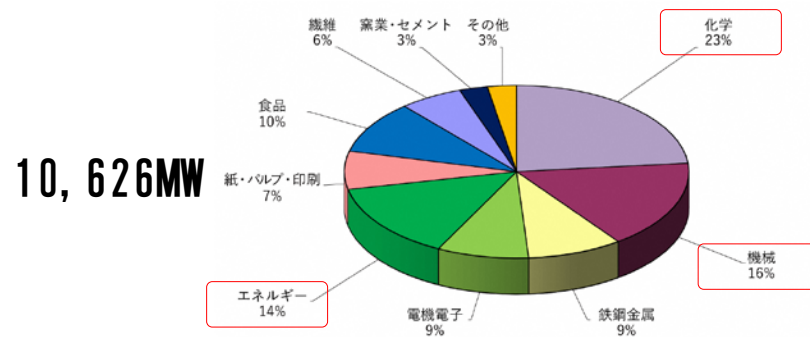
- 台数割合 : 食品、化学、機械の割合が高い  
直近10年では**食品**の割合が高まっている
- 発電容量割合 : 化学、機械、エネルギーの割合が高い  
直近10年では**エネルギー**の割合が高まっている

台数割合



※エネルギー：石油、ガス、電力、LNGサテライト

発電容量割合



(2021年3月末)

累積

直近10年

直近10年では**停電時の電源確保**への意識が高い業種での導入が進んでいる

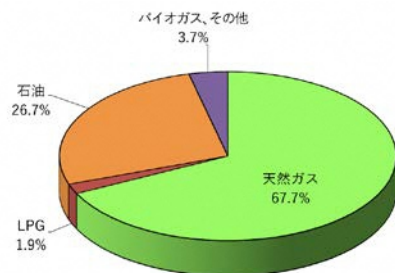


## 2-3. 燃料種別（発電容量割合）

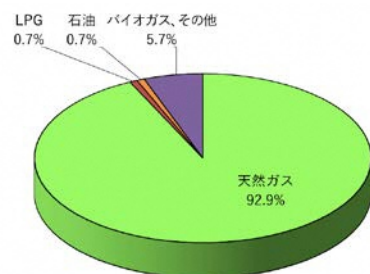
- 民生用：天然ガスは約7割、石油が約3割  
直近10年は**天然ガス**が9割以上を占める
- 産業用：天然ガスが約6割、石油が約3割  
直近10年は**天然ガス**が9割以上を占める

### 民生用

2,694MW



539MW



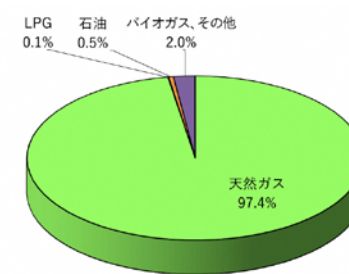
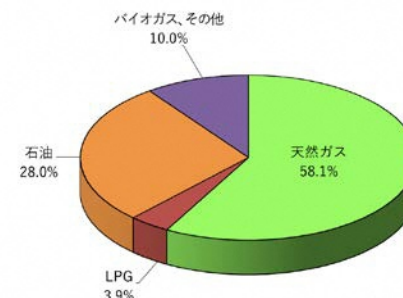
累積

10,626MW

直近10年

2,145MW

### 産業用



(2021年3月末)

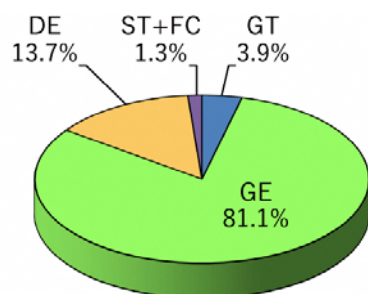
**環境性**や**供給継続性**への配慮などから天然ガスの導入が進んでいる

## 2-4. 原動機別（台数割合）

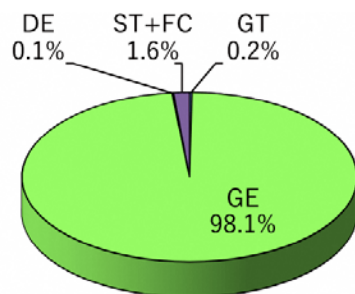
- 民生用：GEが約8割、DEが約1割  
直近10年はGEが9割以上を占める
- 産業用：GEが約4割、DEが約4割、GTが約2割  
直近10年はGEが9割近くを占める

### 民生用

15,400台

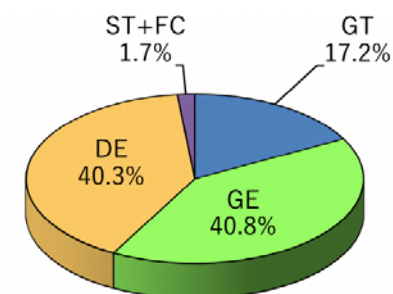


5,490台

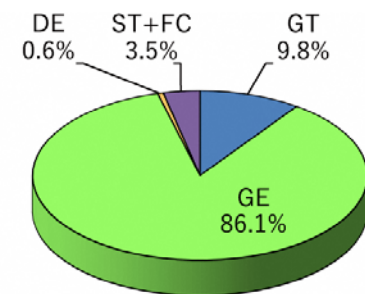


### 産業用

5,961台



1,275台



累積

直近10年

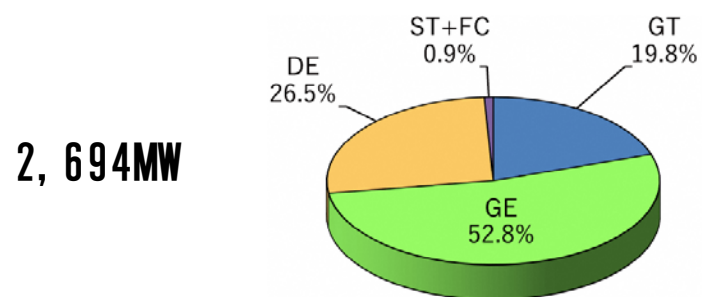
(2021年3月末)

直近10年では電気需要型の業種の割合が増えGEの割合が高まっている

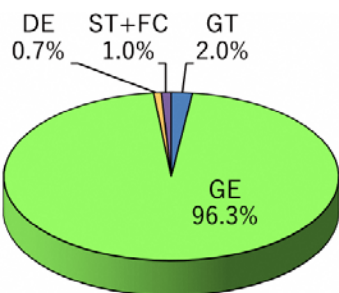
## 2-4. 原動機別（発電容量割合）

- 民生用：GEが約5割、DEが約3割、GTが約2割  
直近10年はGEが9割以上を占める
- 産業用：GEが約2割、DEが約2割、GTが約5割  
直近10年はGEが約5割を占める

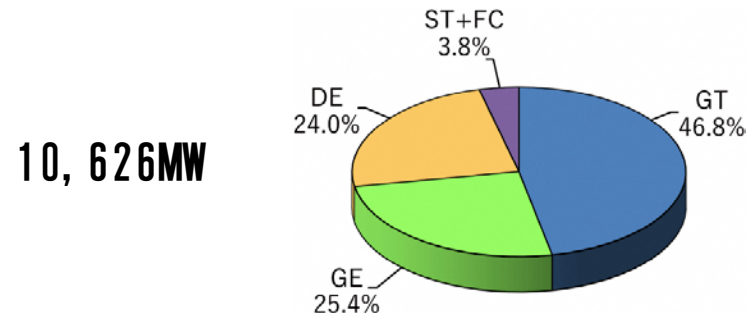
### 民生用



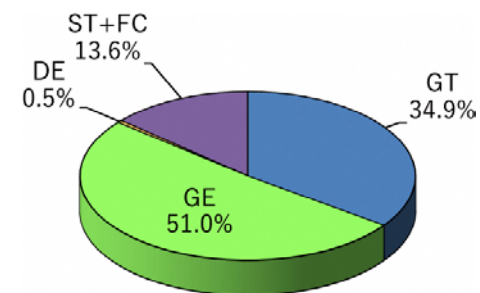
539MW



### 産業用



2,145MW



累積

直近10年

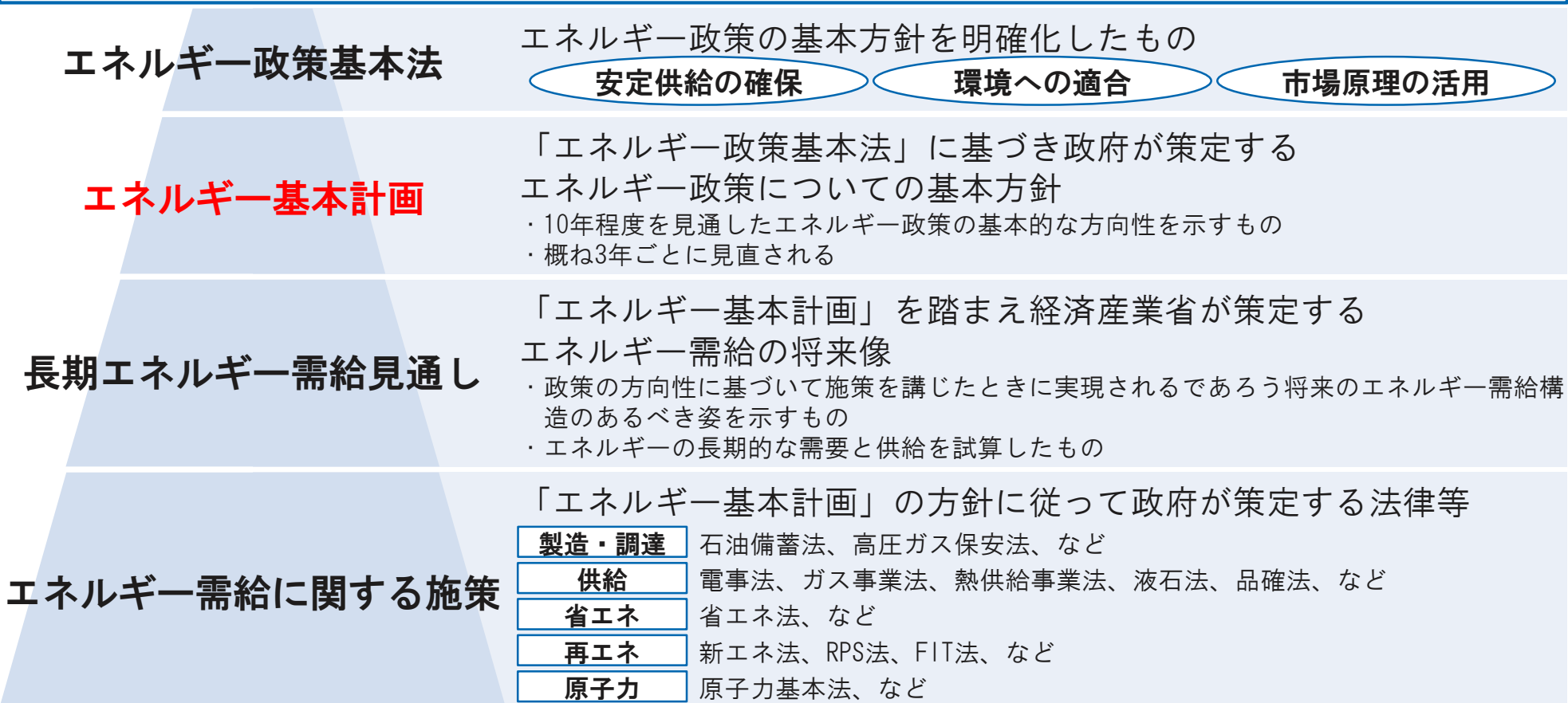
(2021年3月末)

直近10年では電気需要型の業種の割合が増えGEの割合が高まっている

0. コージェネ財団の紹介
1. コージェネについて
2. コージェネの普及状況
- 3. 第6次エネルギー基本計画におけるコージェネの位置づけ**
4. 先進事例の紹介

# 3-1. 日本のエネルギー政策

- ❑ エネルギー政策の基本方針を明確化するために「**エネルギー政策基本法**」が制定された
- ❑ 「エネルギー政策基本法」に基づき「**エネルギー基本計画**」が策定される
- ❑ 「エネルギー基本計画」の内容を踏まえ「**長期エネルギー需給見通し**」が策定される
- ❑ 「エネルギー基本計画」の方針に従って「**エネルギー需給に関する施策**」が策定される

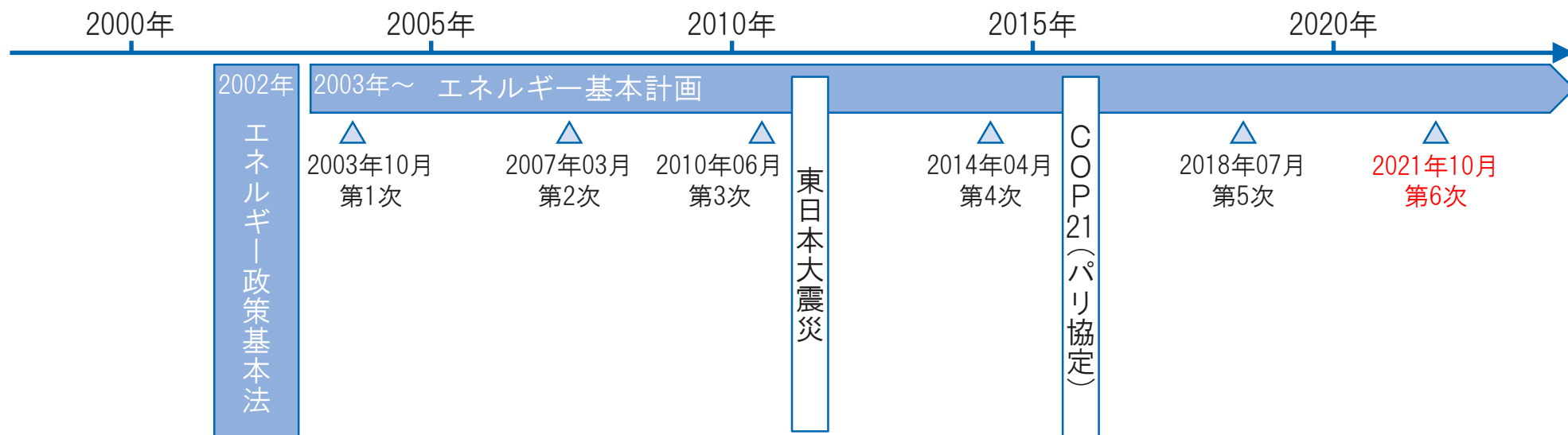


## 3-2. エネルギー基本計画

- ❑ 「エネルギー政策基本法」に基づき政府が策定する **エネルギー政策についての基本方針**
- ❑ 10年程度を見通したエネルギー政策の基本的な方向性を示すもの
- ❑ 少なくとも3年ごとに検討することが定められている
- ❑ 2003年以降計6回策定されている

### 概要

- 2002年6月に制定された「エネルギー政策基本法」に基づき、政府が策定するもの
- 「安定供給の確保」「環境への適合」「市場原理の活用」という基本方針に則り、エネルギーの需給に関する施策の長期的、総合的かつ計画的な推進を図るために定められる基本的な計画
- エネルギーをめぐる情勢の変化などを踏まえ、少なくとも3年ごとに検討を加え、必要に応じて変更することが定められている



### 3-3. コージェネの位置づけ

□第6次エネルギー基本計画においてコージェネ（家庭用燃料電池を含む）は、2050年カーボンニュートラルの実現に向け一層推進すべき分散型エネルギーシステムとして位置づけられており、将来的には脱炭素燃料利用が可能なシステムとして期待されている。

○第6次エネルギー基本計画において、コージェネは**分散型エネルギーシステム（分散型エネルギーリソース）の一つ**として位置づけられ、その意義は下記の5つに整理できる。

- |                |                         |
|----------------|-------------------------|
| ① <b>省エネ</b>   | 省エネルギーの推進               |
| ② <b>調整力</b>   | 調整力の提供                  |
| ③ <b>強靱化</b>   | 国土強靱化への貢献               |
| ④ <b>地域活性</b>  | 地域経済の活性化                |
| ⑤ <b>燃料脱炭素</b> | 燃料の脱炭素化によるカーボンニュートラルの推進 |

○第6次エネルギー基本計画の添付資料として発表された「2030年のエネルギー需給見通し」の中で、コージェネの年間発電電力量は798億kWh（国全体の年間発電電力量の約**8%**）、省エネ量としては原油換算年間212万kℓに貢献する重要なエネルギーシステムとして位置づけられた。

## 【参考】分散型エネルギーリソース (DER) とは

□分散型エネルギーリソース (DER) は

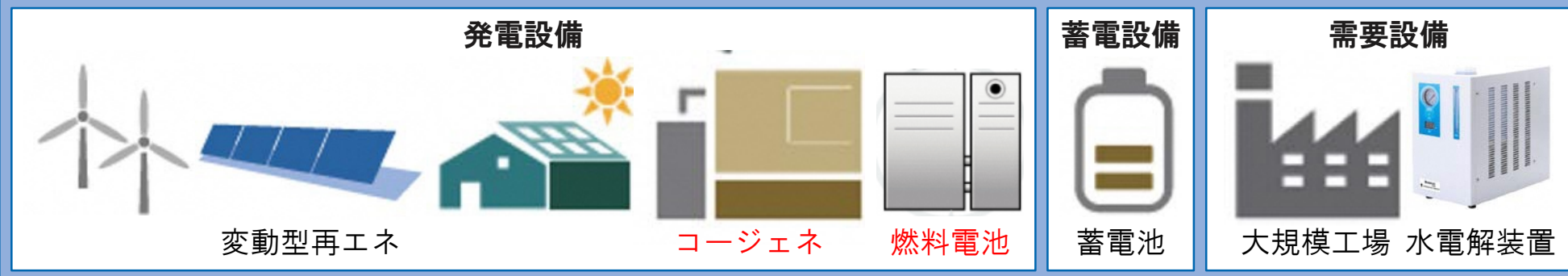
○発電設備 (変動型再エネ、コージェネ、燃料電池、等)

○蓄エネ設備 (蓄電池、等)

○需要設備 (大規模工場、水電解装置、等)

で分類される

### 分散型エネルギーリソース (DER)



### 【第6次エネルギー基本計画 原文】

分散型エネルギーリソースは、変動型再生可能エネルギーやコージェネレーション、燃料電池等の発電設備、蓄電池等の蓄エネ設備、大規模工場や水電解装置等の需要設備に大別され、その規模も小規模から大規模設備まで様々である。

DER: Distributed Energy Resourcesの略。






出典：第6次エネルギー基本計画を基にコージェネ財団作成



## 【参考】分散型エネルギーリソース (DER) とは

- 分散型エネルギーリソース (DER) は
  - 系統に直接接続される設備
  - 需要家側エネルギーリソース (DSR) に分類される

### 分散型エネルギーリソース (DER)

系統に直接接続される設備	<p style="text-align: center;"><b>発電設備</b></p>  <p style="text-align: center;">変動型再エネ                      コージェネ</p>	<p style="text-align: center;"><b>蓄電設備</b></p>  <p style="text-align: center;">蓄電池</p>	
需要家側エネルギーリソース (DSR)	<p style="text-align: center;"><b>発電設備</b></p>  <p style="text-align: center;">変動型再エネ                      コージェネ                      燃料電池</p>	<p style="text-align: center;"><b>蓄電設備</b></p>  <p style="text-align: center;">蓄電池</p>	<p style="text-align: center;"><b>需要設備</b></p>  <p style="text-align: center;">大規模工場   水電解装置</p>

DER: Distributed Energy Resourcesの略。需要家側エネルギーリソース (DSR) に加えて、系統に直接接続される発電設備、蓄電設備を総称するもの。

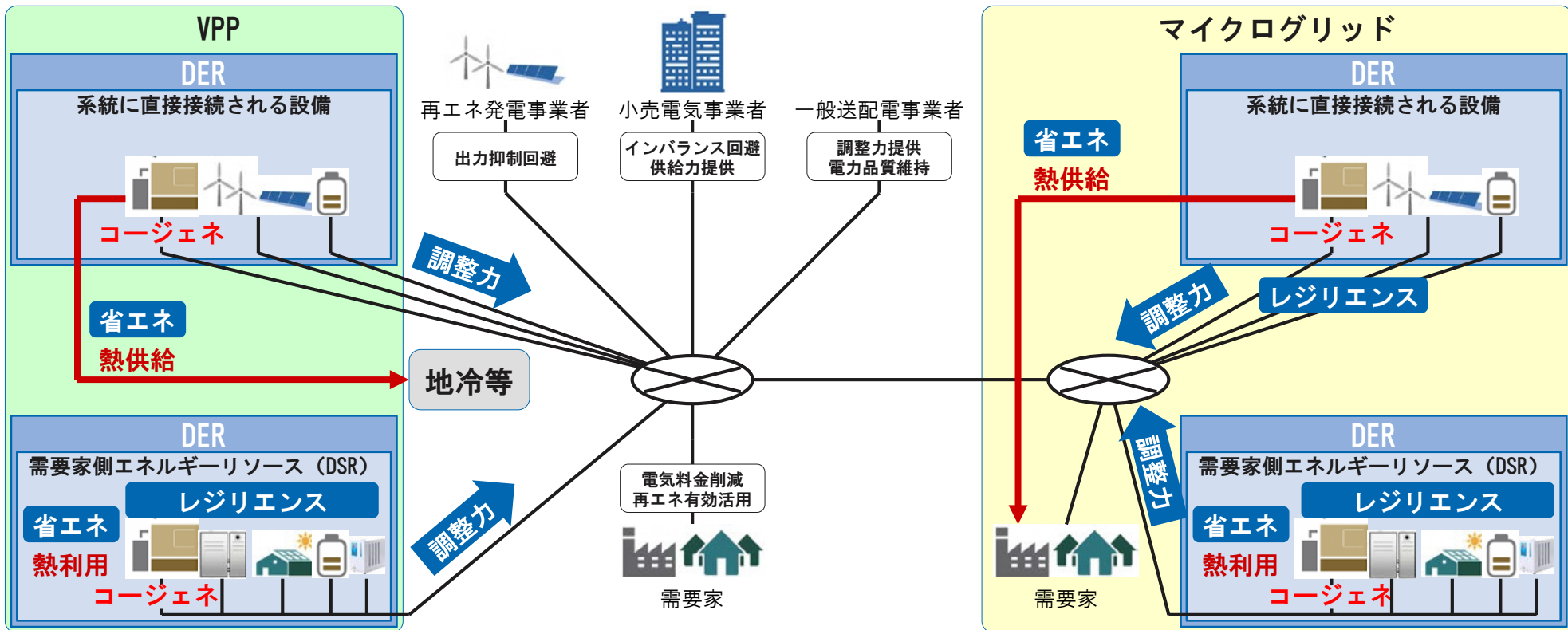
DSR: Demand Side Resourcesの略。需要家の受電点以下 (behind the meter) に接続されているエネルギーリソース (発電設備、蓄電設備、需要設備) を総称するもの。

出典：資源エネルギー庁ホームページを基にコージェネ財団作成

資源エネルギー庁ホームページ [https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/advanced\\_systems/vpp\\_dr/term.html](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/advanced_systems/vpp_dr/term.html)

# 【参考】分散型エネルギーリソースにおけるコージェネの役割

- ❑ 分散型エネルギーリソースはVPPやマイクログリッドでの活用を期待されている
- ❑ コージェネは分散型エネルギーリソースにおいて「**レジリエンス**」「**調整力**」と併せて「**省エネ**」にも寄与する発電設備の一つとして位置づけられている



VPP:Virtual Power Plantの略。DSR、系統に直接接続されている発電設備、蓄電設備の所有者もしくは第三者が、そのエネルギーリソースを制御すること。  
 DER:Distributed Energy Resourcesの略。需要家側エネルギーリソース(DSR)に加えて、系統に直接接続される発電設備、蓄電設備を総称するもの。  
 DSR:Demand Side Resourcesの略。需要家の受電点以下(behind the meter)に接続されているエネルギーリソース(発電設備、蓄電設備、需要設備)を総称するもの。  
 出典：第6次エネルギー基本計画および資源エネルギー庁ホームページを基にコージェネ財団作成

資源エネルギー庁ホームページ [https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/advanced\\_systems/vpp\\_dr/about.html](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/advanced_systems/vpp_dr/about.html)

## 3-3. コージェネの位置づけ

□第6次エネルギー基本計画においてコージェネの意義について記載されている

ページ	見出し		コージェネの意義				
	大見出し	中見出し	①省エネ	②調整力	③強靱化	④地域活性	⑤燃料脱炭素
P. 17	2. 第五次エネルギー基本計画策定時からの情勢の変化	(2) 気候変動問題以外のエネルギーに関係する情勢変化		○		○	
P. 25	4. 2050年カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応	(3) 電力部門に求められる取組		○			
P. 28		(4) 産業・業務・家庭・運輸部門に求められる取組	○				
P. 36	5. 2050年を見据えた2030年に向けた政策対応	(1) 現時点での技術を前提としたそれぞれのエネルギー源の位置づけ		○			○
P. 38			○	○	○		
P. 46		(3) 需要サイドの徹底した省エネルギーと供給サイドの脱炭素化を踏まえた電化・水素化等による非化石エネルギーの導入拡大				○	
P. 47-49		(4) 蓄電池等の分散型エネルギーリソースの有効活用など二次エネルギー構造の高度化	○	○	○	○	
P. 56		(5) 再生可能エネルギーの主力電源への取組		○			
P. 64				○			
P. 80		(8) 水素社会実現に向けた取組の抜本強化		○	○		
P. 91-92		(10) 化石燃料の供給体制の今後の在り方	○		○		○
P. 99-100		(11) エネルギーシステム改革の更なる推進	○	○	○		
P. 115-116	6. 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた産業・競争・イノベーション政策と一体となった戦略的な技術開発・社会実装等の推進			○	○		

出典：コージェネ財団「第6次エネルギー基本計画におけるコージェネの位置づけ」 [https://www.ace.or.jp/web/info\\_general/sdetail.php?pageID=333](https://www.ace.or.jp/web/info_general/sdetail.php?pageID=333)

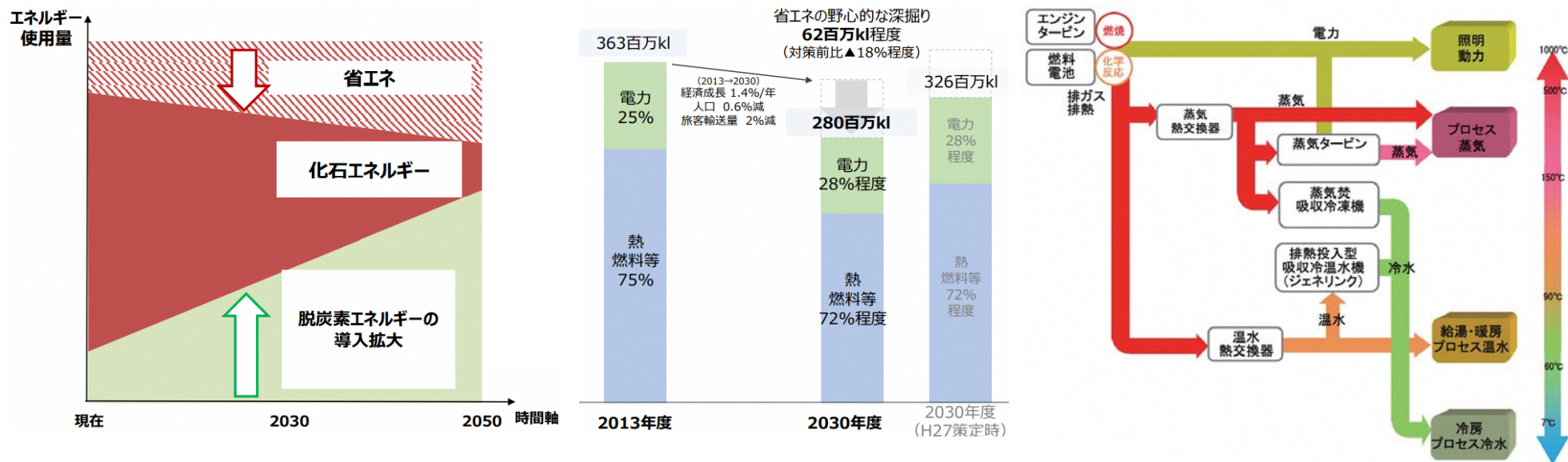
## 3-3. コージェネの位置づけ

□ 5つの意義についてそれぞれコージェネの役割が求められている

コージェネの意義	コージェネの役割
<b>①省エネ</b> 省エネルギーの推進	発電と同時に発生する排熱を活用するコージェネはエネルギーを効率的に利用する設備である。カーボンニュートラルを達成するためには、コージェネによる熱も含めた徹底した省エネルギーが重要である。
<b>②調整力</b> 調整力の提供	太陽光発電などに代表される変動性再生可能エネルギーは、気象条件等により出力が変動しそれを補完する電源が必要となる。コージェネの俊敏な出力調整能力はその電源として適し、再生可能エネルギーの主力電源化によりその重要性は更に高まる。
<b>③強靱化</b> 国土強靱化への貢献	震災や風水害などで電力系統の停電するリスクが年々高まっている。コージェネは停電時にも電力を供給することが可能であり、避難所などに活用することにより地域のレジリエンスの向上に資することができる。
<b>④地域活性</b> 地域経済の活性化	ゼロカーボンシティ実現など地域の脱炭素化に向けてコージェネを活用することが期待される。地域の再生可能／未利用エネルギーとコージェネを組み合わせ、A I ・ I o T のなどを活用することで、需要サイド主導の最適なエネルギー需給構造として「スマートエネルギーネットワーク」が構築され、地域経済へ貢献する。
<b>⑤燃料脱炭素</b> 燃料の脱炭素化による カーボンニュートラルの推進	再生可能エネルギー由来の脱炭素化された燃料（水素、アンモニア、メタン、バイオマスなど）をコージェネの燃料として利用することにより電力と同時に熱のカーボンニュートラルを推進できる。

# 3-3-1. 省エネ

□カーボンニュートラルを達成するためにコージェネによる**熱も含めた徹底した省エネルギー**が重要である



カーボンニュートラルの実現には徹底した省エネが必要

熱用途は日本の最終エネルギー消費の約7割を占めており熱の省エネは重要な課題

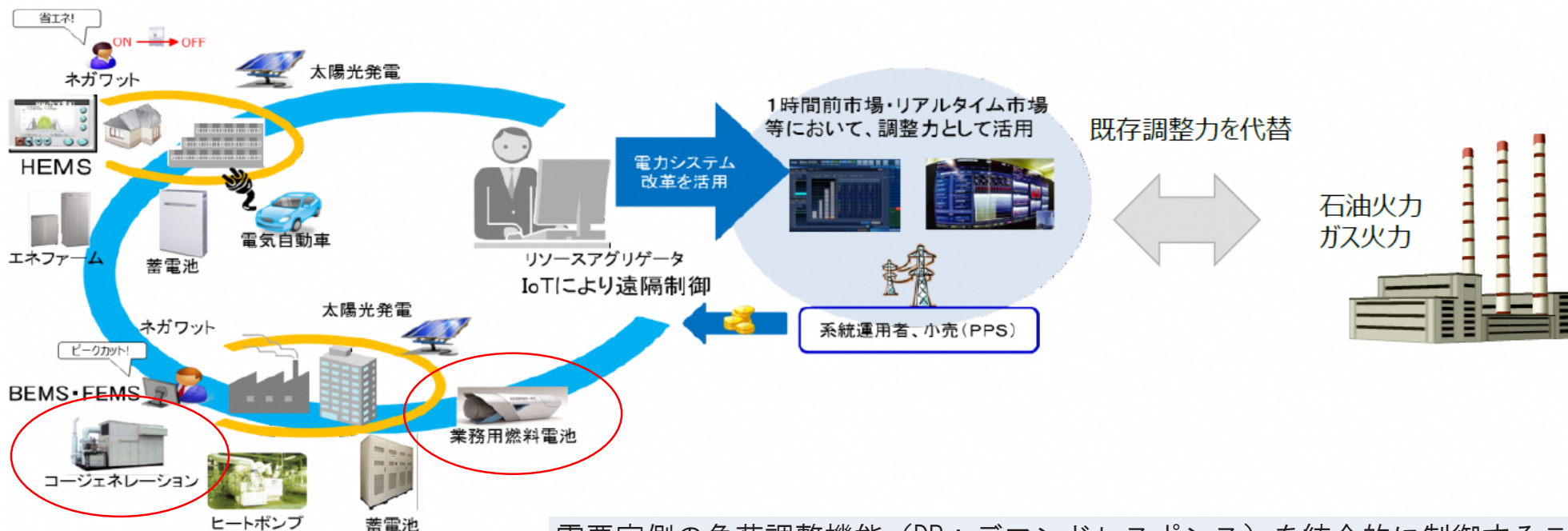
コージェネは、熱のカスケード利用により、熱を使い切ることが可能

コージェネの意義	コージェネの役割
①省エネ 省エネルギーの推進	発電と同時に発生する排熱を活用するコージェネはエネルギーを効率的に利用する設備である。カーボンニュートラルを達成するためには、コージェネによる熱も含めた徹底した省エネルギーが重要である。

出典：資源エネルギー庁「基本政策分科会2021年1月27日資料」より抜粋  
 出典：資源エネルギー庁「2030年度におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）2021年10月」より抜粋  
 出典：コージェネ財団「コージェネレーションのSDGsへの貢献参照ガイド」 [https://www.ace.or.jp/web/info/info\\_0010.html?v=190801#guideDL](https://www.ace.or.jp/web/info/info_0010.html?v=190801#guideDL)

## 3-3-2. 調整力

再生可能エネルギーの主力電源化においてコージェネの俊敏な出力調整能力による出力変動補完電源としての重要性は更に高まる



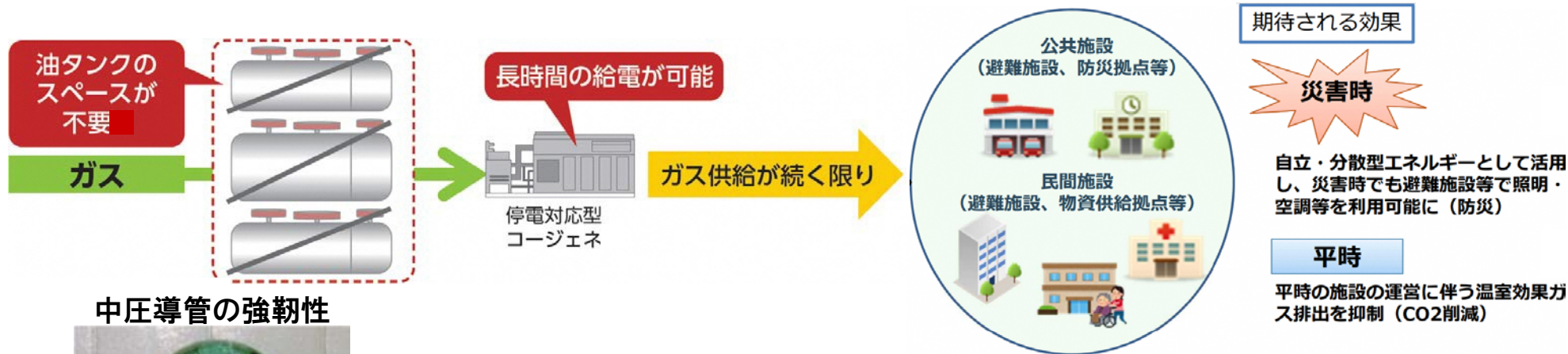
需要家側の負荷調整機能 (DR: デマンドレスポンス) を統合的に制御することで、一つの発電所 (VPP) のように機能させ、**再エネ電源の変動成分に対する調整力**として機能することができる。

コージェネの意義	コージェネの役割
<b>②調整力</b> 調整力の提供	太陽光発電などに代表される変動性再生可能エネルギーは、気象条件等により出力が変動しそれを補完する電源が必要となる。コージェネの俊敏な出力調整能力はその電源として適し、再生可能エネルギーの主力電源化によりその重要性は更に高まる。

出典：資源エネルギー庁「エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス検討会2016年1月29日資料」より抜粋

# 3-3-3. 強靱化

□ コージェネは停電時にも電力を供給することが可能であり、避難所などに活用することにより地域のレジリエンスの向上に資することができる



## 中圧導管の強靱性



圧力の高い中圧（0.1～1MPa）都市ガス配管は、地震時の地盤変動に耐えられるよう強度や柔軟性に優れた素材が使用されており、180度曲げても破損しない。

コージェネの導入促進はエネルギー供給の強靱性の向上に貢献します。  
燃料に天然ガスを採用した場合、圧力の高い中圧導管は、阪神・淡路大震災、東日本大震災クラスの大震災にも十分耐えられる構造となっており、基本的にガスの供給を停止することはありません。  
停電対応（**ブラックアウトスタート：BOS**）仕様とすることにより、商用系統の停電時における重要負荷への電力供給を確保できます。更に、電力だけでなく熱の確保も可能であることから、工場の操業や病院等の機能維持にも役立ちます。

コージェネの意義	コージェネの役割
③強靱化 国土強靱化への貢献	震災や風水害などで電力系統の停電するリスクが年々高まっている。コージェネは停電時にも電力を供給することが可能であり、避難所などに活用することにより地域のレジリエンスの向上に資することができる。

出典：東京ガス株式会社ホームページを基にコージェネ財団作成

出典：環境省「2019年度地域の防災・減災と低炭素を同時実現する自立・分散型エネルギー設備等導入促進事業 公募説明会資料」より抜粋

## 3-3-3. 強靱化

- 震災や風水害などで電力供給が停止するリスクが年々高まっている
- コージェネにより災害時でも電力供給が継続されている

### 災害時のコージェネによる電力供給継続の事例

#### ○ さっぽろ創世スクエア（北海道札幌市）

地下にコージェネを設置。平常時の低炭素化と、非常時の強靱化を兼ね備えた自立分散型のエネルギー供給拠点。

2018年北海道胆振東部地震では、道内全域が停電する中、入居するオフィスや隣接する札幌市役所本庁舎等への電力・熱の供給を継続。



令和2年10月13日 第32回基本政策分科会資料より抜粋

#### ○ むつざわウェルネスタウン（千葉県睦沢町）

CHIBAむつざわエナジー(株)は、天然ガスコージェネ及び太陽光、系統からの電力を組み合わせ、道の駅及び各住宅に自営線で電力供給。

2019年台風15号による大規模停電時においても、再エネと調整力（コージェネ）を組み合わせ、道の駅及び各住宅に対して電力供給を実施した。

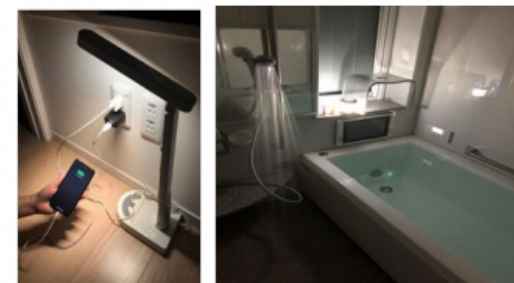


令和2年7月1日 第31回基本政策分科会資料より抜粋

#### ○ 家庭用エネファーム

大阪ガスで設置されているエネファームのうち約3割が停電対応型。今年度より停電対応型を標準仕様としている。

2018年台風21号による停電時には、停電対応型エネファームが電力・熱の供給を継続し、電気・風呂・給湯を平時と同様に利用することができた。



給電によりスマホ充電、  
ライト使用

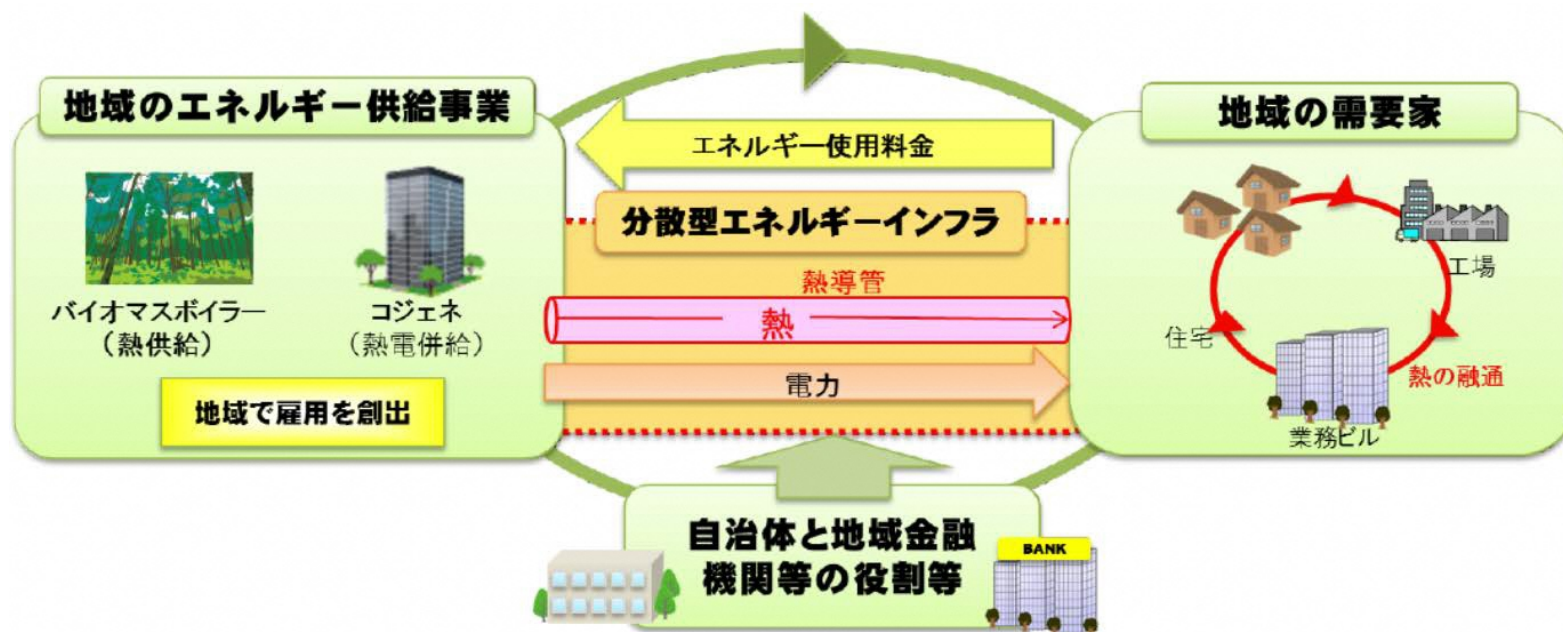
給湯により入浴が可能

令和3年1月27日 第36回基本政策分科会資料より抜粋



## 3-3-4. 地域活性

□地域の再生可能／未利用エネルギーとコージェネを組み合わせた「スマートエネルギーネットワーク」が地域経済に貢献



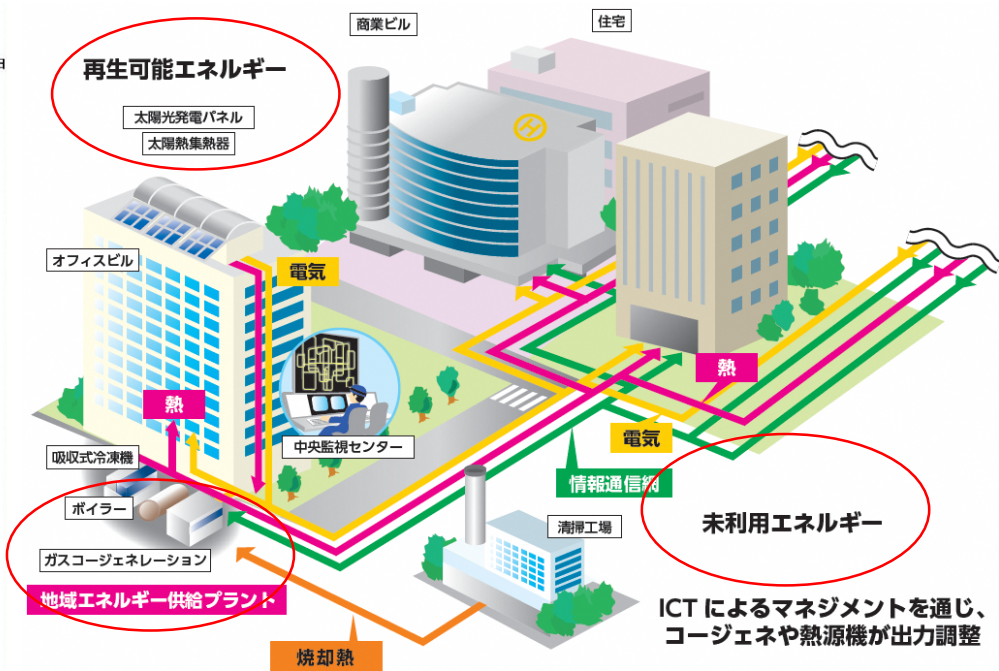
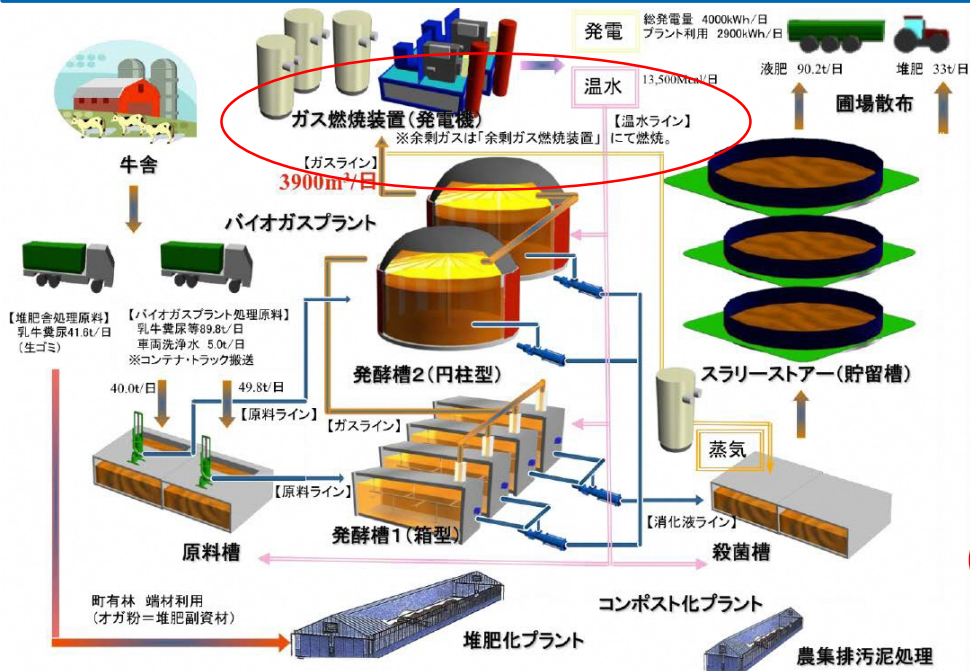
地域が発展するための産業として分散型エネルギーインフラを導入した地域エネルギー事業が期待されている。地域の資源を活用して域内でエネルギーを生産・供給することで、経済好循環が図られ、地域の生産活動や雇用の創出が見込まれる。

コージェネの意義	コージェネの役割
<p>④地域活性 地域経済の活性化</p>	<p>ゼロカーボンシティ実現など地域の脱炭素化に向けてコージェネを活用することが期待される。地域の再生可能／未利用エネルギーとコージェネを組み合わせ、AI・IoTのなどを活用することで、需要サイド主導の最適なエネルギー需給構造として「スマートエネルギーネットワーク」が構築され、地域経済へ貢献する。</p>

出典：総務省「自治体主導の地域エネルギーシステム整備研究会2017年1月11日資料」より抜粋

# 3-3-5. 燃料脱炭素

□ 脱炭素化された燃料をコージェネの燃料として利用することにより電力と同時に熱のカーボンニュートラルを推進できる。



コージェネは、燃料として、バイオマス、廃棄物、消化ガス等の再生可能エネルギーを使用することも可能

スマートエネルギーネットワークを構築することにより、都市部でも再エネを導入することが可能

コージェネの意義	コージェネの役割
<p>⑤ 燃料脱炭素 燃料の脱炭素化による カーボンニュートラルの推進</p>	<p>再生可能エネルギー由来の脱炭素化された燃料（水素、アンモニア、メタン、バイオマスなど）をコージェネの燃料として利用することにより電力と同時に熱のカーボンニュートラルを推進できる。</p>

出典：北海道庁「畜産系バイオガスプラント導入ガイドブック 2015年2月」より抜粋

出典：コージェネ財団「コージェネレーションのSDGsへの貢献参照ガイド」 [https://www.ace.or.jp/web/info/info\\_0010.html?v=190801#guideDL](https://www.ace.or.jp/web/info/info_0010.html?v=190801#guideDL)

0. コージェネ財団の紹介
1. コージェネについて
2. コージェネの普及状況
3. 第6次エネルギー基本計画におけるコージェネの位置づけ
- 4. 先進事例の紹介**

# 4-0. コージェネ大賞とは

- ❑ コージェネ財団が2012年度より開始した表彰制度
- ❑ 新規性・先導性・新規技術および省エネルギー性などにおいて優れたコージェネを表彰
- ❑ 目的 ①コージェネの社会的認知を図る  
②より優れたコージェネの普及促進につなげる



# 4-1. むつざわスマートウェルネスタウン



民生用部門

特別賞



## 天然ガスを活用した ガスコージェネレーションシステムで地域貢献 ～むつざわスマートウェルネスタウンへの導入事例～

千葉県津田沼 株式会社 CHIBA むつざわエナジー

### 1 概要

「むつざわスマートウェルネスタウン」は、千葉県長生郡睦沢町で「健康まちづくり」をテーマにした、道の駅、遊浴施設、レストラン、カフェ、サイクルステーション、戸建住宅から構成される複合施設で、国土交通省から「重点道の駅」にも選定されている。ここでは地域資本を主体とした企業体が20年間のPFI事業として2019年9月から運営をスタートしており、道の駅の物販、遊浴施設などは、独立採算事業として運営されている。

CHIBA むつざわエナジーは、2016年6月に地域新電力会社として設立され、肩掛する「むつざわスマートウェルネスタウン」向けに2019年9月から電力供給を開始した。地元の高層集積ガス田から産出する天然ガスを燃料としたガスエンジンコージェネレーション（以下、コージェネ）の他、太陽光発電、太陽熱で作った電気と熱の蓄積供給を行っている。また、天然ガス採取時に汲み上げたかん水をコージェネの排熱で加熱して遊浴施設に利用し、地産地消、省エネルギー、省資源を実現している。



システム概要	
原動機の種類	ガスエンジン
定格発電出力・台数	80kW×2台
排熱利用用途	湯水（かん水の加熱）
燃料	天然ガス（地元産）
逆潮流の有無	無し
運用開始	2019年9月
延床面積	23,824㎡
一次エネルギー削減率※	9.7%

※コージェネが供給できる電力量を削減率とした場合と比較した際のエネルギー削減率

### 3 特長

#### ① 地元産の天然ガスを利用した自営線による熱電供給

- ・コージェネに供給される天然ガスは、千葉地域の地下にある高層集積ガス田から採取されたもので、地下水から水溶性ガスを取り出し、都市ガスとして供給。
- ・ガス採取後のかん水はコージェネの排熱で加熱して遊浴施設で湯水として利用している国内でも珍しい事例で、地元産の天然ガスと地下水を無駄なく利用。
- ・コージェネで発電した電気は、道の駅と住宅エリアに自営線により供給。自営線は景観向上と防災性向上のため全て地中化。
- ・通常時は、電力需要の75%程度をコージェネと太陽光発電により供給。

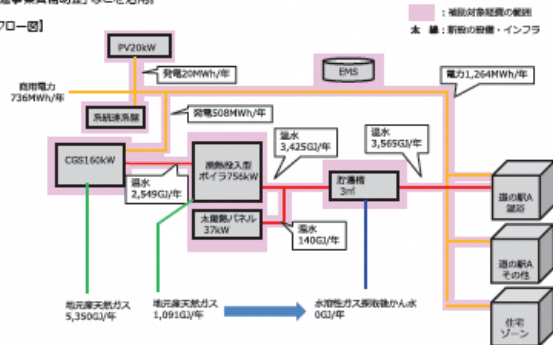
#### ② 町の防災拠点としてのBCP対策

- ・国土交通省が指定する国の「重点道の駅」及び防災拠点に指定されており、非常時にもコージェネ及び自営線によりエネルギー供給が可能。
- ・2019年9月の台風15号による千葉県広域での大規模停電が発生した際、コージェネにより、道の駅及び住宅エリアへの給電、コージェネ排熱を利用した遊水シャワーの提供により地域に貢献。

#### ③ 余剰電力の逆潮流が困難な地域での再エネ・分散型電源の導入

- ・地域資本の新電力が電気と熱の蓄積供給を行う国内初の事例。
- ・系統制約のため余剰電力の逆潮流が困難な地域において、自営線を敷設し、コージェネや太陽光発電を積極的に活用する分散型エネルギーシステムを構築。
- ・供給側のエネルギーマネジメントにより逆潮流をなくし、需要側のエネルギーマネジメントにより外部受電の最小化を実現。
- ・事業実施に当たっては、「地産地消型再生可能エネルギーの活用等推進事業費補助金」や「地域の特性を活かしたエネルギーの地産地消促進事業費補助金」などを活用。

【システムフロー図】



【事業イメージ】



### 2 導入経緯

地元で採れる天然ガスを活用したエネルギーの地産地消、地域活性化の拠点として、道の駅、さらには移住・定住を促す住宅を有するまちづくりをコンセプトとして、「むつざわスマートウェルネスタウン拠点形成事業」がスタートした。

「むつざわスマートウェルネスタウン」へのエネルギー供給にあたっては以下のような課題解決に向けたシステムの検討を行った。

課題1：当エリアは、広域の防災拠点に指定されているが、系統停電時の網別や遊浴施設利用が困難。

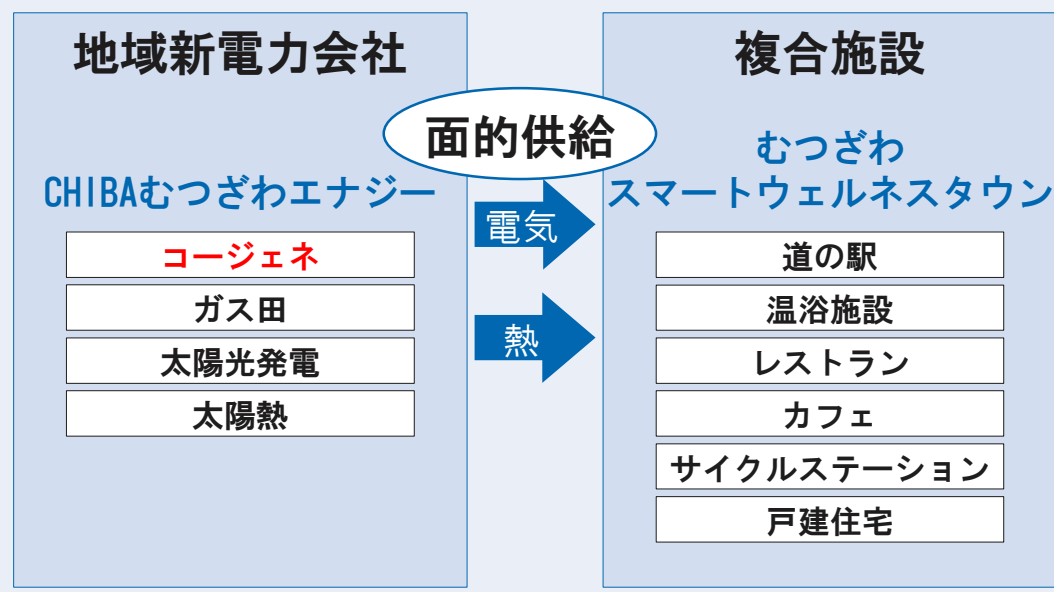
解決策：地元産の天然ガスを活用したガス発電機による電力の自給。

課題2：余剰電力の逆潮流が困難な地域のため、自家発電設備容量（コージェネ、太陽光）に限界。

解決策：道の駅に加えて、自営線マイクログリッドにより住宅エリアにも電力を供給。

- ① 省エネ
- ② 調整力
- ③ 強靱化
- ④ 地域活性
- ⑤ 燃料脱炭素

## 4-1-1. 概要



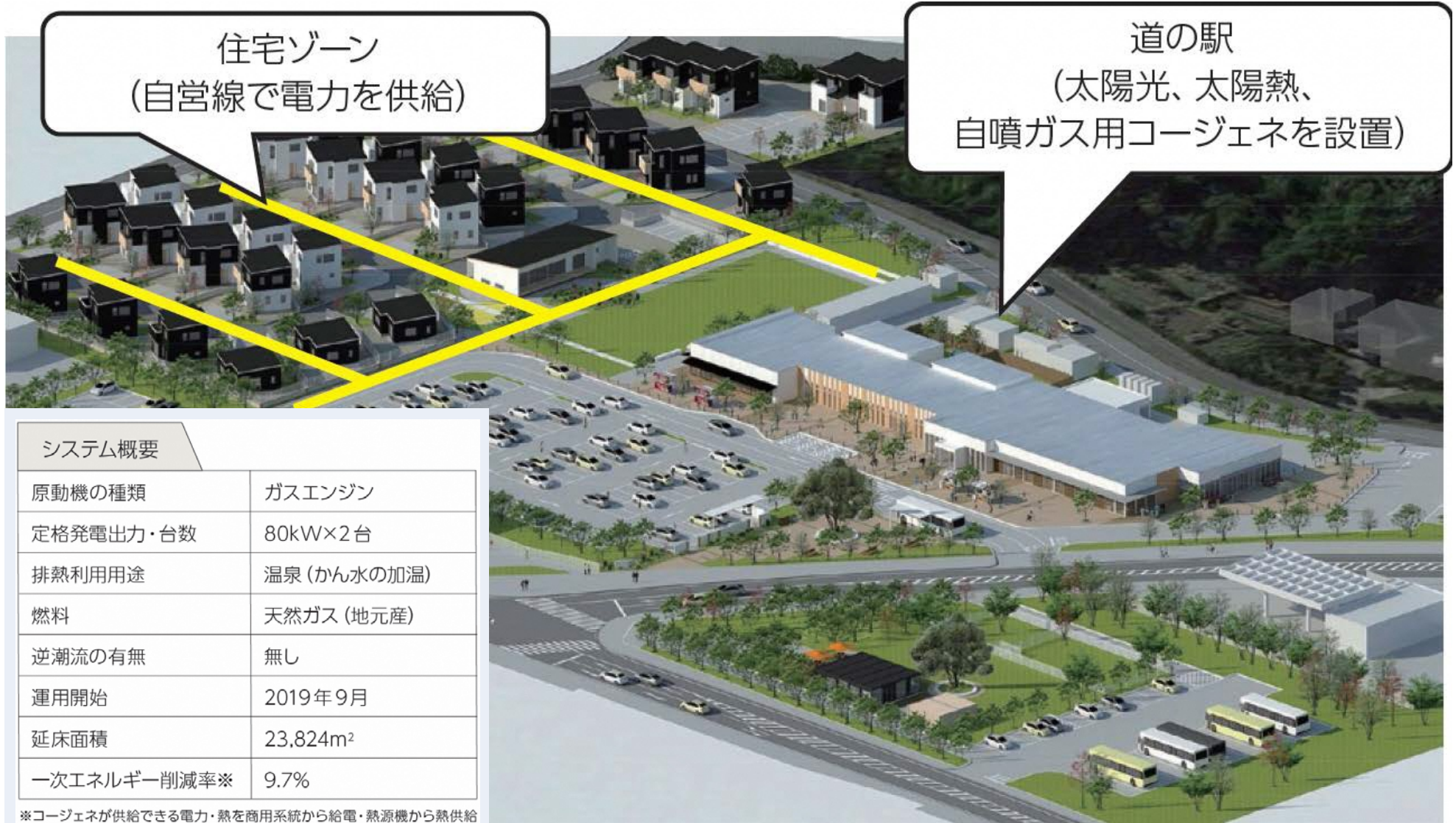
### ■むつざわスマートウェルネスタウン

- ・千葉県長生郡睦沢町で「健幸まちづくり」をテーマにした、道の駅、温浴施設、レストラン、カフェ、サイクルステーション、戸建住宅から構成される複合施設。
- ・国土交通省から「重点道の駅」にも選定されている。
- ・地域資本を主体とした企業体が20年間のPFI事業として2019年9月から運営をスタート。
- ・道の駅の物販、温浴施設などは、独立採算事業として運営。

### ■CHIBAむつざわエナジー

- ・2016年6月に地域新電力会社として設立。
- ・隣接する「むつざわスマートウェルネスタウン」向けに2019年9月から電力供給を開始。
- ・地元の南関東ガス田から産出する天然ガスを燃料にしたガスエンジンコージェネレーションの他、太陽光発電、太陽熱で作った電気と熱の面的供給を行っている。
- ・天然ガス採取時に汲み上げたかん水をコージェネの排熱で加温して温浴施設に利用し、地産地消、省エネルギー、省資源を実現。

# 4-1-1. 概要



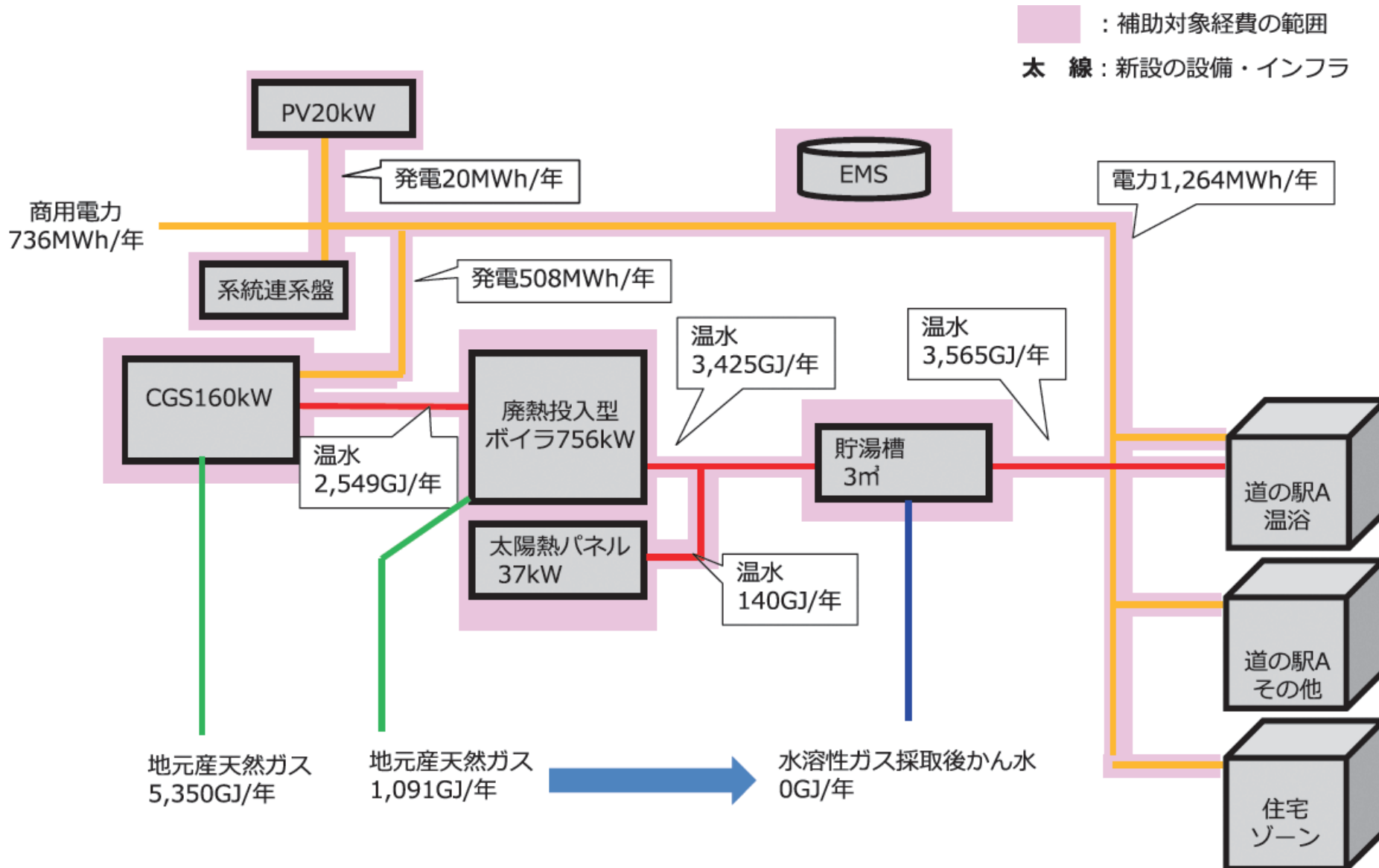
住宅ゾーン  
(自営線で電力を供給)

道の駅  
(太陽光、太陽熱、  
自噴ガス用コージェネを設置)

システム概要	
原動機の種類	ガスエンジン
定格発電出力・台数	80kW×2台
排熱利用用途	温泉(かん水の加温)
燃料	天然ガス(地元産)
逆潮流の有無	無し
運用開始	2019年9月
延床面積	23,824m <sup>2</sup>
一次エネルギー削減率※	9.7%

※コージェネが供給できる電力・熱を商用系統から給電・熱源機から熱供給した場合と比較した時のエネルギー削減率

# 4-1-1. 概要





## 4-1-2. 導入経緯

### 「むつざわスマートウェルネスタウン拠点形成事業」のコンセプト

エネルギーの地産地消

地域活性化の拠点

### 「むつざわスマートウェルネスタウン」へのエネルギー供給

課題1 系統停電時の電力確保

解決策 地元産の天然ガスの活用

コージェネ

課題2 自家発電設備容量の余剰電力

解決策 マイクログリッドでの供給

面的供給

#### ■ 「むつざわスマートウェルネスタウン拠点形成事業」のコンセプト

- ・ 地元で採れる天然ガスを活用したエネルギーの地産地消
- ・ 地域活性化の拠点として、道の駅、さらには移住・定住を促す住宅を有するまちづくり

#### ■ 「むつざわスマートウェルネスタウン」へのエネルギー供給の検討

- ・ 課題1：当エリアは、広域の防災拠点に指定されているが、系統停電時の照明や温浴施設利用が困難。  
解決策：地元産の天然ガスを活用したガス発電機による電力の自給。
- ・ 課題2：余剰電力の逆潮流が困難な地域のため、自家発電設備容量（コージェネ、太陽光）に限界。  
解決策：道の駅に加えて、自営線マイクログリッドにより住宅エリアにも電力を供給。

## 4-1-3. 特長

地元産天然ガス利用  
自営線による熱電併給

町の防災拠点  
BCP対策

余剰電力の活用  
再エネ・分散型電源の導入

コージェネ

面的供給

### ■ 地元産の天然ガスを利用した自営線による熱電併給

- ・ コージェネに供給される天然ガスは、千葉地域の地下にある南関東ガス田から採取されたもので、地下水から水溶性ガスを取り出し、都市ガスとして供給。
- ・ ガス採取後のかん水はコージェネの排熱で加温して温浴施設で温泉として利用している国内でも珍しい事例で、地元産の天然ガスと地下水を無駄なく利用。
- ・ コージェネで発電した電気は、道の駅と住宅エリアに自営線により供給。自営線は景観向上と防災性向上のため全て地中化。
- ・ 通常時は、電力需要の75%程度をコージェネと太陽光発電により供給。

### ■ 町の防災拠点としてのBCP対策

- ・ 国土交通省が指定する国の「重点道の駅」及び防災拠点に指定されており、非常時にもコージェネ及び自営線によりエネルギー供給が可能。
- ・ 2019年9月の台風15号による千葉県広域での大規模停電が発生した際、コージェネにより、道の駅及び住宅エリアへの給電、コージェネ排熱を利用した温水シャワーの提供により地域に貢献。

### ■ 余剰電力の逆潮流が困難な地域での再エネ・分散型電源の導入

- ・ 地域資本の新電力が電気と熱の面的供給を行う国内初の事例。
- ・ 系統制約のため余剰電力の逆潮流が困難な地域において、自営線を敷設し、コージェネや太陽光発電を積極的に活用する分散型エネルギーシステムを構築。
- ・ 供給側のエネルギーマネジメントにより逆潮流をなくし、需要側のエネルギーマネジメントにより外部受電の最小化を実現。
- ・ 事業実施に当たっては、「地産地消型再生可能エネルギー面的利用等推進事業費補助金」や「地域の特性を活かしたエネルギーの地産地消促進事業費補助金」などを活用。

## 4-1-4. 大規模停電発生時における電力と熱の供給

□2019年9月の台風15号到来時には、道の駅及び周辺の町営住宅団地に対し、**電力と熱（排熱温水）を一定時間供給**

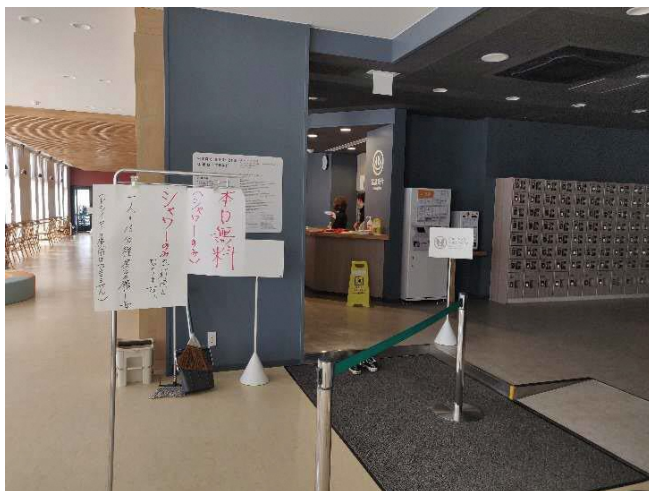
道の駅



住宅



温水シャワー



トイレ



出典：(株)CHIBAむつざわエネルギーウェブサイト「台風15号の影響で町内および周辺地域が停電する中、むつざわスマートウェルネスタウンに電力と温水を供給しました」より抜粋

# 4-2. 清原工業団地



産業用部門

理事長賞



## 既存工業団地でのスマートエネルギーネットワーク構築による地域防災性・環境性の向上 ～清原工業団地への導入事例～

栃木県宇都宮市  
カルビー株式会社  
キヤノン株式会社  
久光製菓株式会社  
東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社

### 1 概要

清原工業団地は、栃木県ならびに宇都宮市街地開発組合が1971年より用地取得・造成・分譲を行い、現在35社、1組が立地している。総面積は388haで、内陸型工業団地としては国内最大の規模を有し、宇都宮テクノポリスの中心的役割を担うとともに、栃木県における工業団地のシンボルの存在である。

東日本大震災や気象変動に伴う自然災害リスクの電まりを背景に、本工業団地内において隣接する異業種の複数事業者（3業種・7事業所）が協力・連携し、エネマネ事業者がコーディネーターの役割を担うことで、高効率な大型CO<sub>2</sub>システムを核とするエネルギーセンター、電力自給率、地域熱源等、通信線からなる独自のネットワークを新たに構築した。これにより、単独事業者では実現困難な約20%の省エネと省CO<sub>2</sub>率の効果と、大規模災害などによる長期停電時でも電力と熱を供給継続できるエネルギーベースの強靭化を実現した。最新のICTを活用したEMSにより、需要状況が異なる7つの事業所で使用する電気と熱の情報を集約し、需要変動に応じた最適運用をおこない、エネルギーの効率的な運用を促進している。

また、継続的なシステム全体の最適運用による省エネ促進、災害に強い中圧運用によるガス供給とBOS仕様のCO<sub>2</sub>システム運用の追求によって可能となるサステナブルな事業活動により、生み出される製産価値を確めている。

※エネルギーセンターから送られる電力と熱を対象とする削減率（2015年度）



システム概要	
稼働機の種類	ガスエンジン
定格発電出力/台数	5,770kW/6台
併熱利用用途	冷房、暖房、給湯、製造プロセス
燃料	都市ガス13A
送湯量の削減	有り
運用開始	2019年10月
一次エネルギー削減率*	20.6%

※CO<sub>2</sub>削減率（削減率）は、エネルギーセンターから送られる電力と熱を対象とする削減率（2015年度）

### 2 導入経緯

エネルギーの安定供給の重要性が強く認識された東日本大震災後も、北海道胆振東部地震を契機とする全道停電発生、さらには地球温暖化による異常気象にともなう大規模風水害リスクの電まりもあり、エネルギーベースの強靭化、気候変動社会のさらなる促進は産業分野の事業者において喫緊の課題となっていた。

カルビー、キヤノン、久光製菓の3社は、栃木県宇都宮市の清原工業団地に主要な生産拠点を置き、これらで継続して省エネに取り組んできたが、更なる省エネ・低炭素化による地球温暖化対策の強化、レジリエンス向上の抜本的な対策を模索していた。

また、東京ガスグループは、電気と熱を密的に利用する地域冷暖房の導入において豊富な実績を持ち、近年ICTを活用したスマートエネルギーネットワークの導入を進めており、高度なエネルギー利用による環境性、防災性に優れたエネルギー供給システムを産業分野でも適用すべく検討を進めていた。

地元自治体の栃木県では、2014年度に「とちぎエネルギー戦略」を策定し、分散型エネルギーシステムによる省エネで災害に強い地域づくりを目標の一つに掲げていた。清原工業団地を核とするスマートエネルギーネットワークによる省エネ型地域活性化モデルとして、総務省の「分散型エネルギーインフラプロジェクト」にてマスタープランを策定、立地企業へガスCO<sub>2</sub>システム、地域エネルギーセンターの有効性を訴求。そのような中、環境負荷の低減、エネルギーセキュリティに高い意欲を持つカルビー、キヤノン、久光製菓の3社が、ガスCO<sub>2</sub>システムの導入などの実績を持つ東京ガスおよびTGESと連携し、内陸型工業団地内の複数事業者間で電力と熱（蒸気・温水）を共同利用する国内初の「工場間一体省エネエネルギー事業」として、「清原工業団地スマエネ事業」は誕生した。

### 3 特長

#### ■複数事業所とエネマネ事業者の連携によるスマートエネルギーネットワーク構築

・熱と電気を使用する異業種の複数事業者とエネマネ事業者が連携し、需要場所近隣の既存工業団地内に、共同利用するCO<sub>2</sub>システムを核とするエネルギーセンター、自給率、地域熱源等からなる独自のインフラを新設。送電ロス最小化と、併熱利用の最大化による大規模な省エネを実現。長期停電にも耐える強靭なエネルギーベースを構築。

#### ■SENEMS®による作る側・使う側の一体管理

・消遣SEC共同組合を設立し、エネマネ事業者と共同事業者が一体となり、EMS活用により作る側・使う側の連携を実現を双方で共有することで、熱電バランス最適化による系統排熱の有効利用を促進。

#### ■再生可能エネルギーの導入

・太陽光発電システムをCO<sub>2</sub>システムと併設。再生エネの天候による発電出力変動は、出力調整できるCO<sub>2</sub>システムにより全て吸収し、荷用系統への影響を最小化。

#### ■独立した電力グリッドと大容量CO<sub>2</sub>システムによるBCP運用

・独自の自給線網と大容量CO<sub>2</sub>システムの設置および24時間常駐の運転管理体制を持ち、系統の長期停電の際でも自立運転により全厂需要へ電力及び熱供給を行うことが可能。

・系統の長期停電にてCO<sub>2</sub>システムが停止した場合、非常用発電機の起動によりCO<sub>2</sub>システムを起動。その後、CO<sub>2</sub>システムを立ち上げるBOS機能を持つ。また、CO<sub>2</sub>システムの燃料には災害に強い中圧ガスを採用している。

#### ■地元自治体の協力・支援と制度の活用

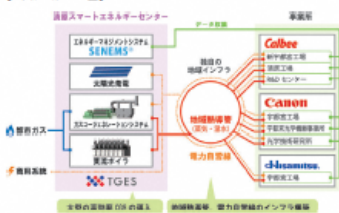
・栃木県は、2014年度「とちぎエネルギー戦略」を策定し、分散型エネルギーシステムによる省エネで災害に強い地域づくりを目標の一つに掲げ、総務省の「分散型エネルギーインフラプロジェクト」にてマスタープランを策定。清原工業団地にて地域エネルギーセンターの有効性を立地企業へ示し導入を促進。「エネルギー産業立地促進補助金」という新たな制度を策定し事業を後押し。

・「宇都宮市地球温暖化対策実行計画」に基づき、宇都宮市が道庁と協力。

・省エネ法の新制度「連携型エネルギー計画の認定制度」の認定を取得。本事業によって削減した省エネ量は各事業者の取り組みとして実数に即してそれぞれが適正に評価され定期報告書へ反映可能。

・経済産業省の「工場間一体省エネエネルギー事業」に関する補助金制度を活用。

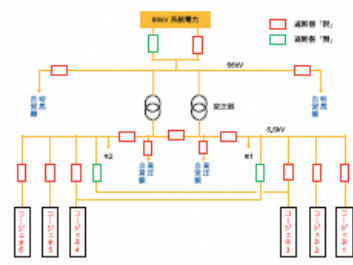
#### 【システムフロー】



#### 【事業実施のためのパートナーシップ】



#### 【電気系統図（概略）】



- ① 省エネ
- ② 調整力
- ③ 強靭化
- ④ 地域活性
- ⑤ 燃料脱炭素

# 4-2-1. 概要



## システム概要

原動機の種類	ガスエンジン
定格発電出力・台数	5,770kW×6台
排熱利用用途	冷房、暖房、給湯、製造プロセス
燃料	都市ガス13A
逆潮流の有無	有り
運用開始	2019年10月
一次エネルギー削減率※	20.6%

※コージェネが供給できる電力・熱を商用系統から給電・熱源機から熱供給した場合と比較した時のエネルギー削減率

## ■清原工業団地

- ・栃木県ならびに宇都宮市街地開発組合が1971年より用地取得・造成・分譲等を行い、現在35社、1組合が立地。
- ・総面積は388haで、内陸型工業団地としては国内最大の規模を有し、宇都宮テクノポリスの中心的役割を担うとともに、栃木県における工業団地のシンボリック的存在。

## ■本事業の概要

- ・東日本大震災や気候変動に伴う自然災害リスクの高まりを背景に、本工業団地内において隣接する異業種の複数需要家（3業種・7事業所）が協力・連携し、エネマネ事業者がコーディネーターの役割を担うことで、高効率な大型コージェネを核とするエネルギーセンター、電力自営線、地域熱導管、通信線からなる独自のネットワークを新たに構築。
- ・単独事業所では実現困難な約20%の省エネと省CO2※の効果と、大規模災害などによる長期停電時も電力と熱を供給継続できるエネルギー基盤の強靱化を実現。
- ・最新のICTを活用したEMSにより、需要状況が異なる7つの事業所で使用する電気と熱の情報を集約し、需要変動に応じた最適運用をおこない、エネルギーの効率的な運用を促進。
- ・継続的なシステム全体の最適運用による省エネ促進、災害に強い中圧導管によるガス供給とBOS仕様のコージェネ運用の追求によって可能となるサステナブルな事業活動により、生み出される製品価値を高めている。

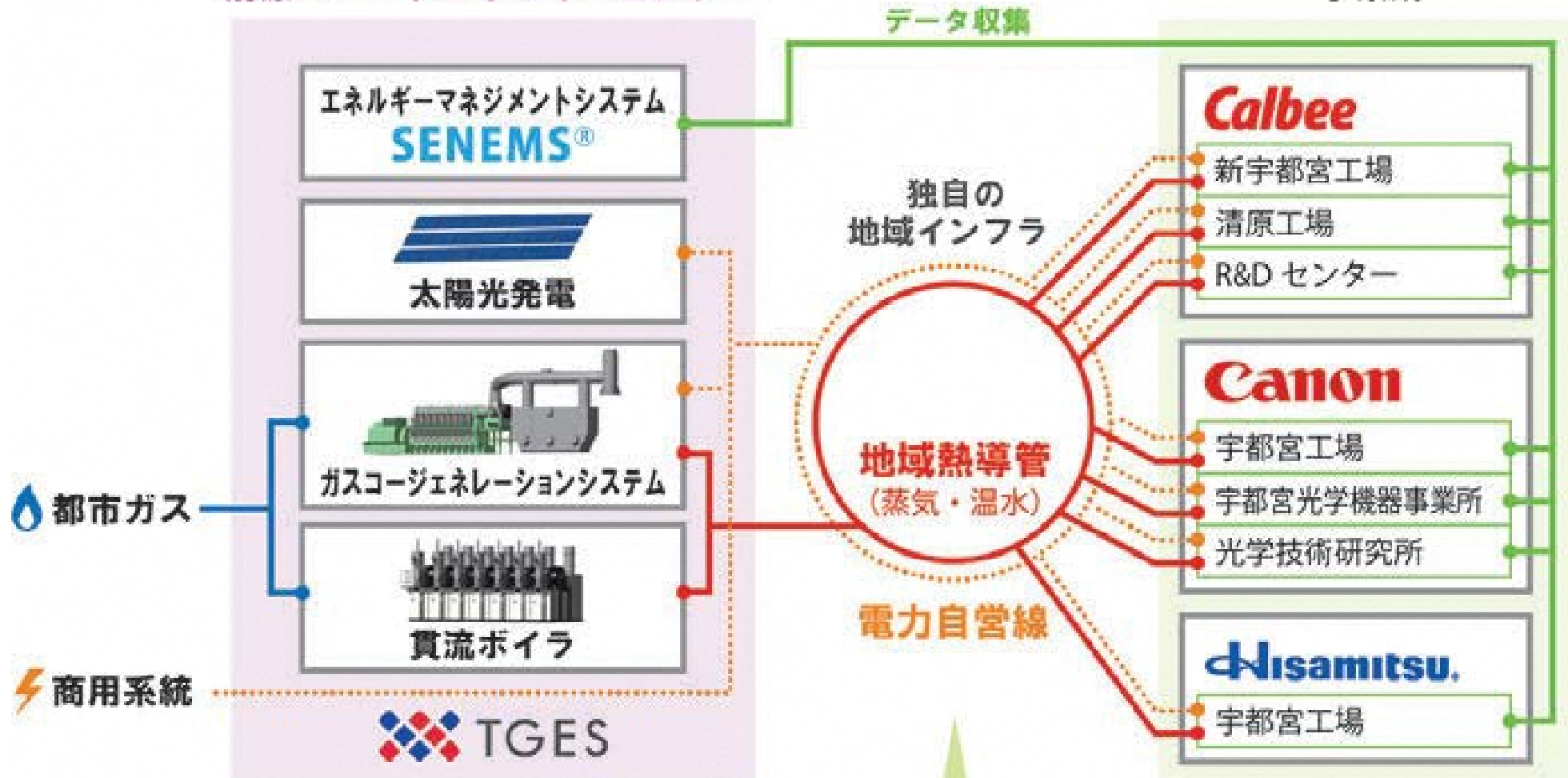
※エネルギーセンターから送られる電力と熱を対象とする削減率（2015年度比）

出典：コージェネ財団「コージェネ大賞2020優秀事例集」（一部加筆） [https://www.ace.or.jp/web/gp/pdf/2020/CGS-Award2020\\_Detail.pdf?v=2](https://www.ace.or.jp/web/gp/pdf/2020/CGS-Award2020_Detail.pdf?v=2)

# 4-2-1. 概要

## 清原スマートエネルギーセンター

## 事業所



大型の高効率 CGS の導入

地域熱導管、電力自営線のインフラ構築

# 4-2-2. 導入経緯

## 業種を超えた事業者連携

**Calbee**

- ・ 新宇都宮工場
- ・ 清原工場
- ・ R&D センター

**Canon**

- ・ 宇都宮工場
- ・ 宇都宮光学機器事業所
- ・ 光学技術研究所

**Hisamitsu**

- ・ 宇都宮工場

**TGES**

- ・ 約半世紀における地域冷暖房事業で培った**建設・運用実績を基礎に信頼性の高いエネルギーセンターを実現**
- ・ **エネルギーマネジメントを担う事業者**として複数事業者間をコーディネート

**国（経済産業省、総務省）**

- ・ 自治体主導の省エネルギー事業モデル提案の促進
- ・ エネルギー使用合理化補助金工場間一体省エネルギー事業
- ・ 連携省エネルギー計画制度

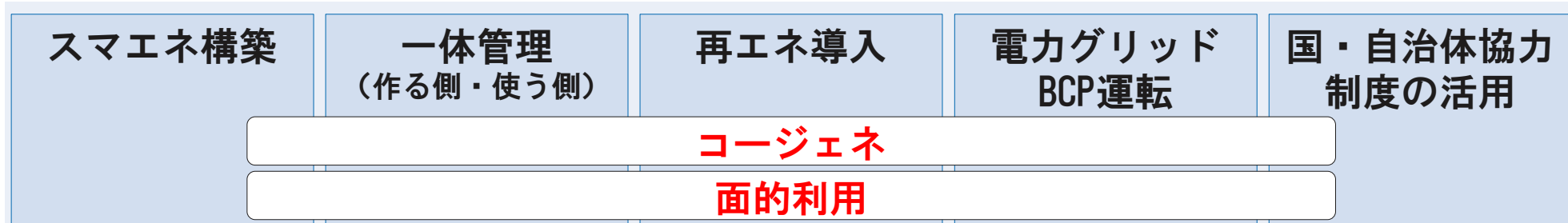
**栃木県**

- ・ **とちぎエネルギー戦略策定**  
内陸部における災害に強い地域づくり
- ・ マスタープラン策定
- ・ エネルギー産業立地促進補助金

**宇都宮市**

- ・ 自然と調和したコンパクトな地域づくりにおける**地域拠点や産業拠点**におけるエネルギーの相互利用の推進
- ・ 道路占用の調整協力

## 4-2-3. 特長



### ■複数事業所とエネマネ事業者の連携によるスマートエネルギーネットワーク構築

- ・熱と電気を使用する異業種の複数事業者とエネマネ事業者が連携し、需要場所近傍の既存工業団地内に、共同利用するコージェネを核とするエネルギーセンター、自営線、地域熱導管からなる独自インフラを新設。送電ロス極小化と、排熱利用の最大化による大幅な省エネを実現、長期停電にも耐える強靱なエネルギー基盤を構築。

### ■SENEMS®による作る側・使う側の一体管理

- ・清原SEC共同組合を設立し、エネマネ事業者と共同事業者が一体となり、EMS活用により作る側・使う側の運転実績を双方で共有することで、熱電バランス最適化による余剰排熱の有効利用を促進。

### ■再生可能エネルギーの導入

- ・太陽光発電システムをコージェネと併設。再エネの天候による発電出力変動は、出力調整できるコージェネにより全て吸収し、商用系統への影響を極小化。

### ■独立した電力グリッドと大容量コージェネによるBCP運転

- ・独自の自営線網と大容量コージェネの設置および24時間常駐の運転管理体制を持ち、系統の長期停電の際でも自立運転により全7需要家へ電力及び熱供給を行うことが可能。
- ・系統の長期停電にてコージェネが停止した場合、非常用発電機の起動によりコージェネ補機を起動、その後、コージェネを立ち上げるBOS機能を有する。また、コージェネの燃料には災害に強い中圧ガスを使用している。
- ・長期停電時の上水供給途絶に備えて、コージェネの冷却には空気で冷却するラジエータ方式を採用。

### ■国・地元自治体の協力・支援と制度の活用

- ・栃木県は、2014年度「とちぎエネルギー戦略」を策定し、分散型エネルギーシステムによる省エネで災害に強い地域づくりを目標の一つに掲げ、総務省の「分散型エネルギーインフラプロジェクト」にてマスタープランを策定。清原工業団地内にて地域エネルギーセンターの有効性を立地企業へ示し導入を促進。「エネルギー産業立地促進補助金」という新たな制度を策定し事業を後押し。
- ・「宇都宮市地球温暖化対策実行計画」に基づき、宇都宮市が道路占用など協力。
- ・省エネ法の新制度「連携省エネルギー計画の認定制度」の認定を取得。本事業によって削減した省エネ量は各事業所の取り組みとして実態に即してそれぞれが適正に評価され定期報告書へ反映可能。
- ・経済産業省の「工場間一体省エネルギー事業」に関する補助金制度を活用。



# 4-3. 秋里下水終末処理場

産業用部門

特別賞



## 鳥取市電力地産地消プロジェクト ～秋里下水終末処理場での消化ガス発電～

鳥取県鳥取市 ヤンマーエネルギーシステム株式会社  
株式会社とっとり市民電力  
鳥取ガス株式会社  
株式会社神楽環境ソリューション

### 1 概要

鳥取市電力地産地消プロジェクトは、鳥取市秋里下水終末処理場内において下水処理の過程で発生する消化ガスを利用し、コージェネを設置して発電事業を行うものである。

汚泥やし尿から発生する消化ガスを電気エネルギーとして再度地域の需要者に供給するもので、24時間安定的に発電できる仕組みである。

消化ガスはとっとり市民電力が秋里下水終末処理場の運営者である鳥取市より購入し、発電事業者として指定した鳥取ガスに供給。鳥取ガスはコージェネを処理場内に設置し、FITの認定を受けて発電した電気を全量、とっとり市民電力に売電するスキームとなっている。

利用される消化ガスは、年間で約850千Nm<sup>3</sup>であり、約1,400千kWh（一般家庭約390世帯分）の電力供給に繋がっている。また、コージェネの排熱は温水として回収し、無償で処理場に提供され、消化ガスを発生させる消化槽の加温に利用している。

事業開始地の2017年時点では、処理場内に発電事業者が発電機を設置しFITにより売電する事業スキームは全国的にも事例が少なく、中国地方で初めて官民協働により実現した。



建物内観

システム概要	
原動機の種類	ガスエンジン
定格発電出力・台数	25kW×8台
排熱利用用途	消化槽の加温
燃料	消化ガス
送電線の有無	有り
運用開始	2017年11月
一次エネルギー削減率*	97.3%

\*コージェネの設置で電力・熱の供給が削減された場合と従来のエネルギー消費量

### 2 導入経緯

鳥取市では、2015年4月に国の「低炭素・循環・自然共生」の取組を核とした「地方創生実現プラン」のモデル地域に選定されており、同年8月に「鳥取市スマートエネルギータウン構想」を策定した。これはエネルギーを地域で生み出し、地域で活用する「エネルギーの地産地消」を推進することで、地域経済の好循環と雇用の創出を実現し地方創生を積極的に進めることを目的とするものである。

この構想の一環として、電気の小売りによるエネルギーと経済の地域内循環を目的に、2015年8月に鳥取ガスと鳥取市が出資する形であととり市民電力が設立され、2016年4月の電力小売り全面自由化時点から、全国に先立ち官民連携の小売電気事業者として電力事業に参入している。

とっとり市民電力は、出資者である鳥取ガスと連携し電源開発事業にも積極的に取り組み、第一弾として2016年10月にメガソーラー（東郷太陽光発電所）を設立したが、夜間や日照量の少ない時間帯にも供給できる電源が確保され、24時間発生するバイオマスエネルギーとして、秋里下水終末処理場の消化ガスに注目しベース電源開発事業として本事業が推進された。

### 3 特長

#### 消化ガスの再エネとしての活用とエネルギーの地産地消

- 消化ガス発電は太陽光発電のように気象に左右されることが少ないベース電源として利用できることが特長であり、排熱を利用できるコージェネを導入したことにより、年間を通じて高い総合エネルギー効率を実現。
- 電力は、構内の消化ガス供給装置と温水循環ポンプに使用し、残りを系統経由でとっとり市民電力にFIT制度を用いて売電。とっとり市民電力は鳥取県内の家庭や一般家庭、商店等に電力を供給。
- プロジェクト実施にあたり、FIT適用の20年間で人口減少が想定されるため、これに伴う汚泥・し尿の減少による消化ガス発生量及び発電量の減少も考慮。

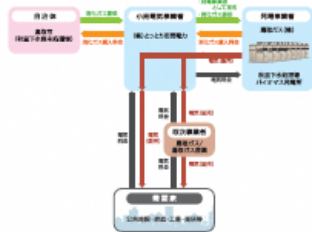
#### ガス量変動に対応した高効率な運用

- 下水処理場から発生する消化ガスは季節や日によって発生量が変動するため、25kWのコージェネを8台設置し、ガスの発生量に合わせて台数制御を行うことでガス量変動に対応。ガス量が少ないときでも、運転中のコージェネは定転速運転するため、高効率で運転することが可能。
- コージェネのメンテナンスの際にも1台ずつ停止するため、ベース電力としての機能を維持することが可能。

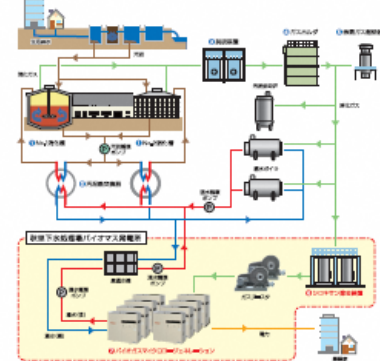
#### 排熱の有効利用

- 汚水処理過程で発生する汚泥は、固の態で有機物を分解し減容化しているが、この固態が汚泥に付着するために消化槽の加温が必要。このためコージェネの排熱は汚泥熱交換器で汚泥と温水で熱交換を行い、消化槽を適温に維持するために有効利用。

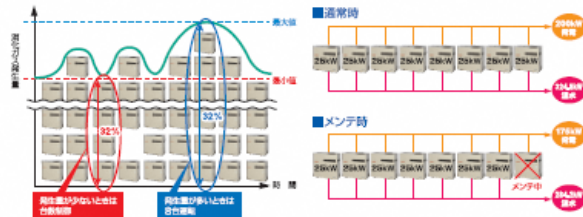
#### 【事業スキーム】



#### 【システムフロー】



#### 【運用イメージ】



- ① 省エネ
- ② 調整力
- ③ 強靱化
- ④ 地域活性
- ⑤ 燃料脱炭素

## 4-3-1. 概要



### システム概要

原動機の種類	ガスエンジン
定格発電出力・台数	25kW×8台
排熱利用用途	消化槽の加温
燃料	消化ガス
逆潮流の有無	有り
運用開始	2017年11月
一次エネルギー削減率※	97.3%

※コージェネが供給できる電力・熱を商用系統から給電・熱源機から熱供給した場合と比較した時のエネルギー削減率

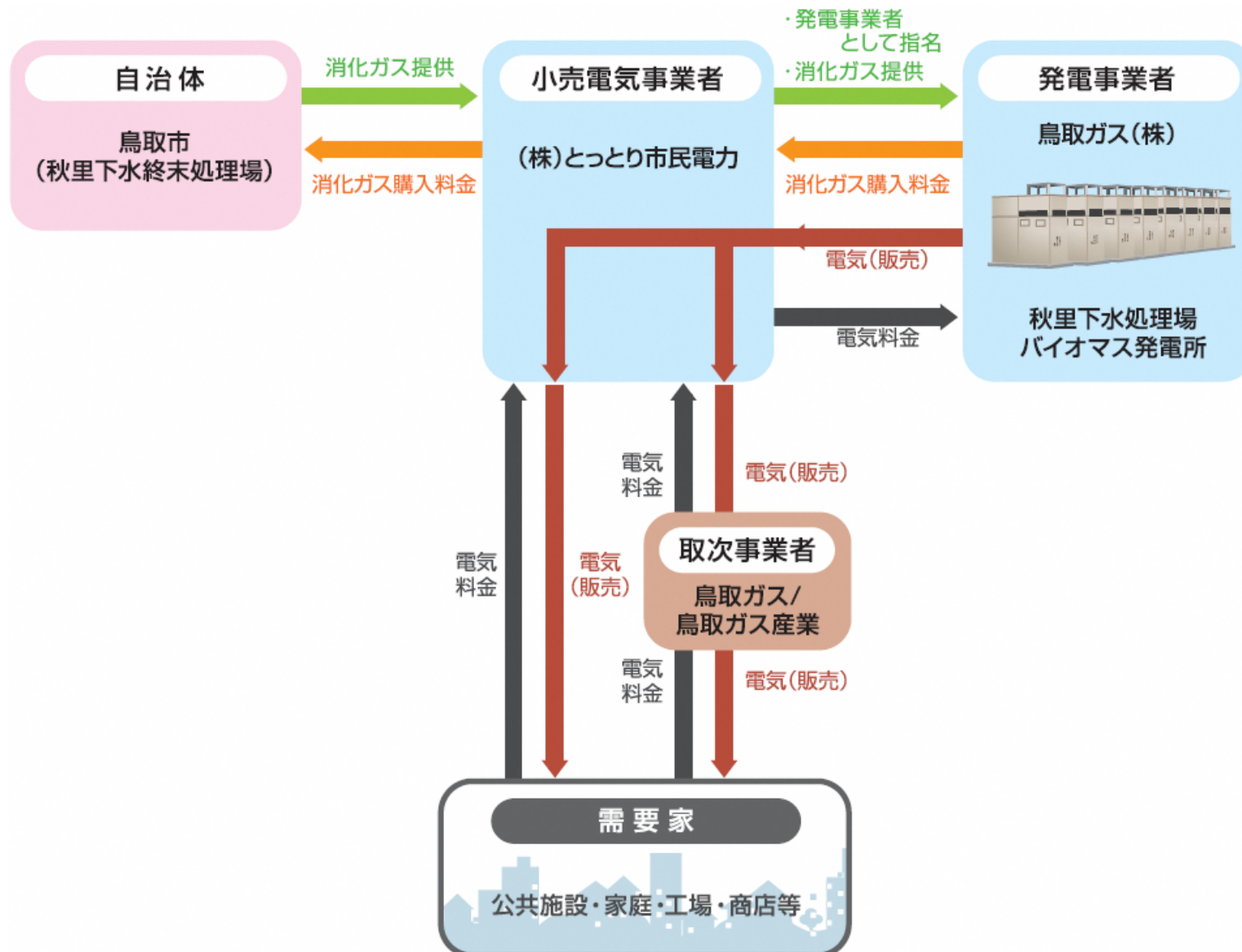
### ■鳥取市電力地産地消プロジェクト

- ・鳥取市秋里下水終末処理場内において下水処理の過程で発生する消化ガスを利用し、コージェネを設置して発電事業を行う。
- ・汚泥やし尿から発生する消化ガスを電気エネルギーとして再度地域の需要者に供給するもので、24時間安定的に発電できる仕組み。

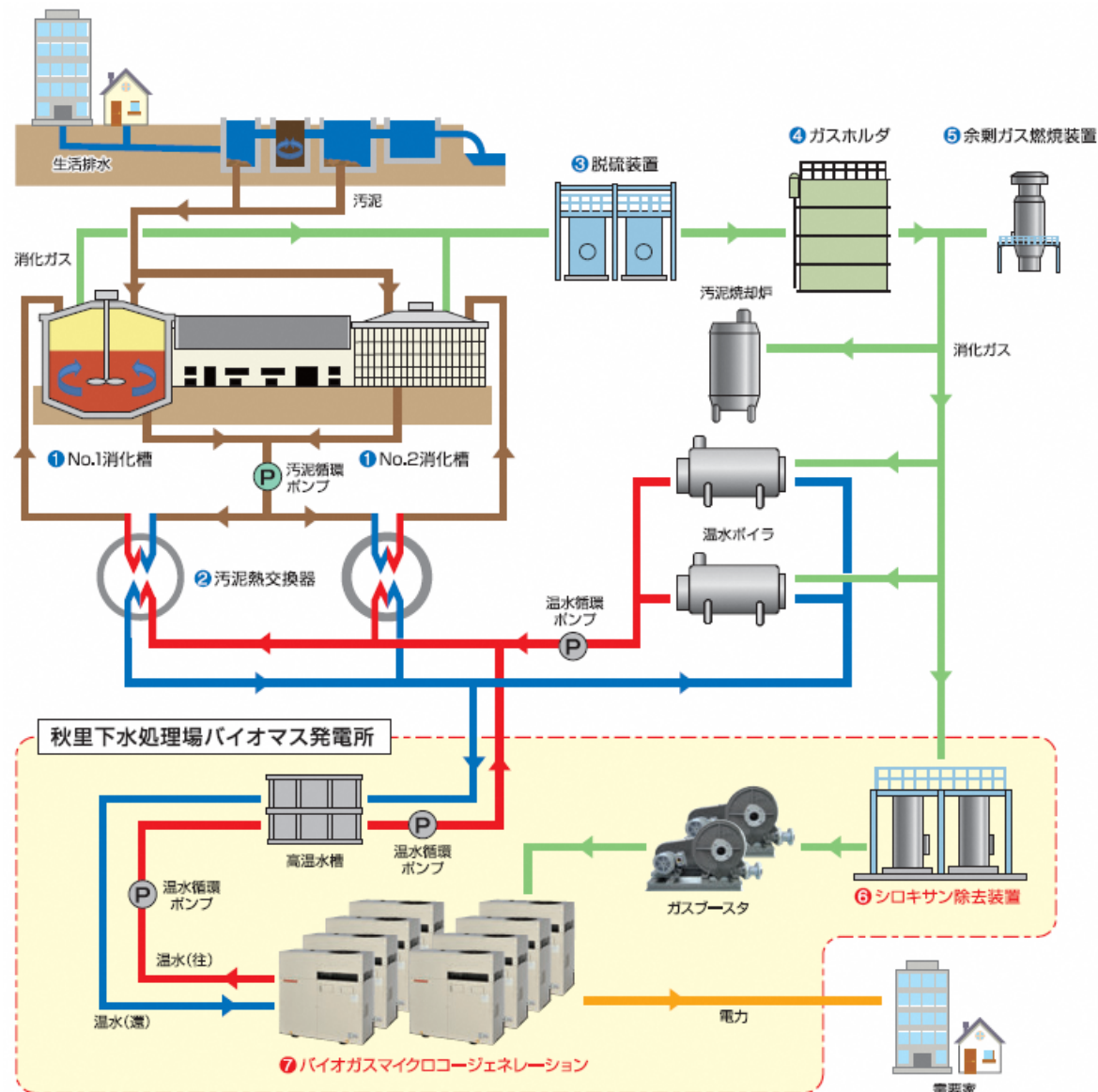
### ■スキーム

- ・消化ガスはとっとり市民電力が秋里下水終末処理場の運営者である鳥取市より購入し、発電事業者として指定した鳥取ガスに供給。
- ・鳥取ガスはコージェネを同処理場内に設置し、FITの認定を受けて発電した電気を全量、とっとり市民電力に売電する。
- ・利用される消化ガスは、年間約850千Nm<sup>3</sup>であり、約1,400千kWh（一般家庭約390世帯分）の電力供給に繋がっている。
- ・コージェネの排熱は温水として回収し、無償で処理場に提供され、消化ガスを発生させる消化槽の加温に利用している。
- ・処理場内に民間事業者が発電機を設置しFITにより売電する事業スキームは、中国地方で初めて官民協働により実現。

# 4-3-1. 概要

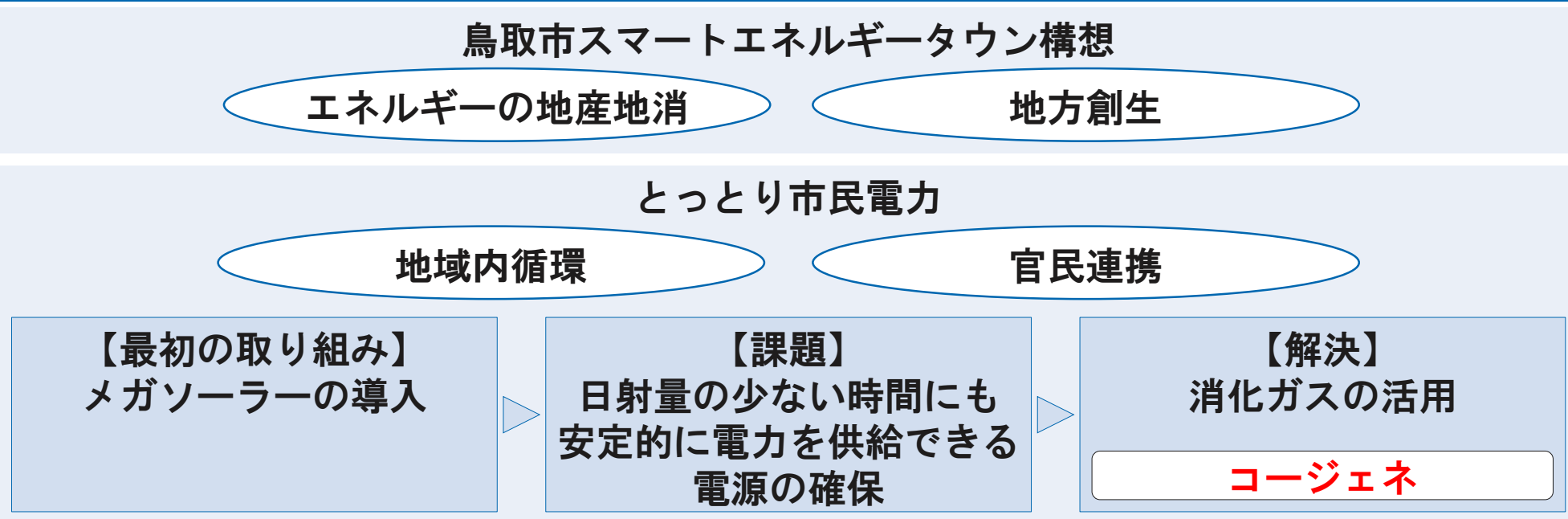


# 4-3-1. 概要



出典：コージェネ財団「コージェネ大賞2020優秀事例集」 [https://www.ace.or.jp/web/gp/pdf/2020/CGS-Award2020\\_Detail.pdf?v=2](https://www.ace.or.jp/web/gp/pdf/2020/CGS-Award2020_Detail.pdf?v=2)

## 4-3-2. 導入経緯



### ■ 鳥取市スマートエネルギータウン構想

- ・鳥取市が2015年4月に国の「低炭素・循環・自然共生」の取組を核とした「地方創生実現プラン」のモデル地域に選定され、同年8月に策定。
- ・エネルギーを地域で生み出し、地域で活用する「エネルギーの地産地消」を推進することで、地域経済の好循環と雇用の創出を実現し地方創生を積極的に進めることが目的。

### ■ とっとり市民電力

- ・電気の小売りによるエネルギーと経済の地域内循環を目的に、2015年8月に鳥取ガスと鳥取市が出資する形で設立。
- ・2016年4月の電力小売り全面自由化時点から、全国に先立ち官民連携の小売電気事業者として電力事業に参入。
- ・出資者である鳥取ガスと連携し電源開発事業にも積極的に取り組み。

### ■ 本事業の経緯

- ・とっとり市民電力が2016年10月にメガソーラー（東郷太陽光発電所）を設立。
- ・夜間や日照量の少ない時間帯にも供給できる電源が必要となる。
- ・24時間発生するバイオマスエネルギーとして、秋里下水終末処理場の消化ガスに注目、ベース電源開発事業として本事業を推進。

出典：コージェネ財団「コージェネ大賞2020優秀事例集」（一部加筆） [https://www.ace.or.jp/web/gp/pdf/2020/CGS-Award2020\\_Detail.pdf?v=2](https://www.ace.or.jp/web/gp/pdf/2020/CGS-Award2020_Detail.pdf?v=2)

## 4-3-3. 特長

### 消化ガス

再エネとしての活用  
エネルギーの地産地消

### 高効率な運用

ガス量変動に対応

### 排熱の有効利用

汚水処理過程での活用

コージェネ

#### ■ 消化ガスの再エネとしての活用とエネルギーの地産地消

- ・ 消化ガス発電は太陽光発電のように気象に左右されることが少ないベース電源として利用できることが特長。
- ・ 排熱を利用できるコージェネを導入したことにより、年間を通じて高い総合エネルギー効率を実現。
- ・ 電力は、構内の消化ガス供給装置と温水循環ポンプに使用し、残りを系統経由でとっとり市民電力にFIT制度を用いて売電。
- ・ とっとり市民電力は鳥取県内の高圧需要家や一般家庭、商店等に電力を供給。
- ・ プロジェクト実施にあたり、FIT適用の20年間で人口減少が想定されるため、これに伴う汚泥・し尿の減少による消化ガス発生量及び発電量の減少も考慮。

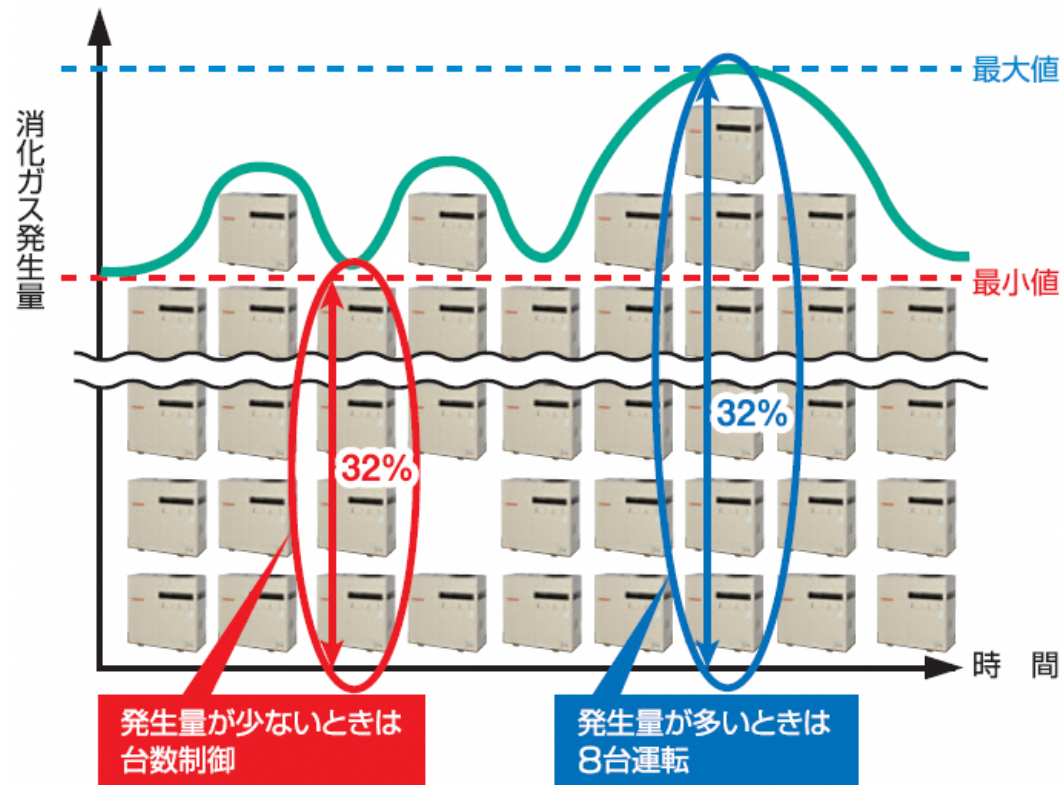
#### ■ ガス量変動に対応した高効率な運用

- ・ 下水処理場から発生する消化ガスは季節や日によって発生量が変動。
- ・ 25kWのコージェネを8台設置し、ガスの発生量に合わせて台数制御を行うことでガス量変動に対応。
- ・ ガス量が少ないときでも、運転中のコージェネは定格運転するため、高効率で運転することが可能。
- ・ コージェネのメンテナンスの際にも1台ずつ停止するため、ベース電力としての機能を維持することが可能。

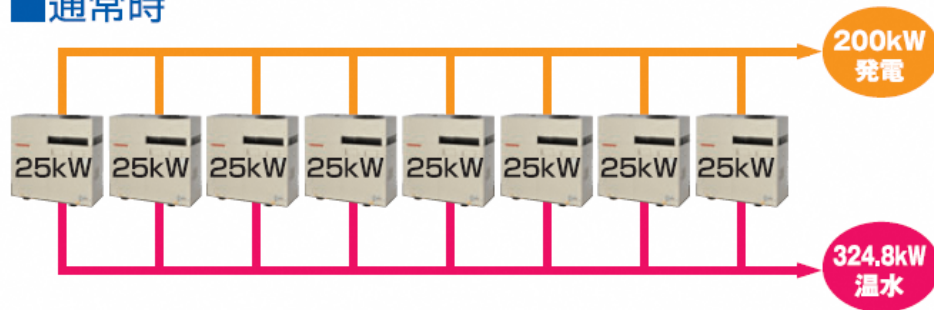
#### ■ 排熱の有効利用

- ・ 汚水処理過程で発生する汚泥は菌の働きで有機物を分解し減容化。
- ・ 菌類が活発に活動するために消化槽の加温が必要。
- ・ コージェネの排熱は汚泥熱交換器で汚泥と温水で熱交換を行い、消化槽を適温に維持するために有効利用。

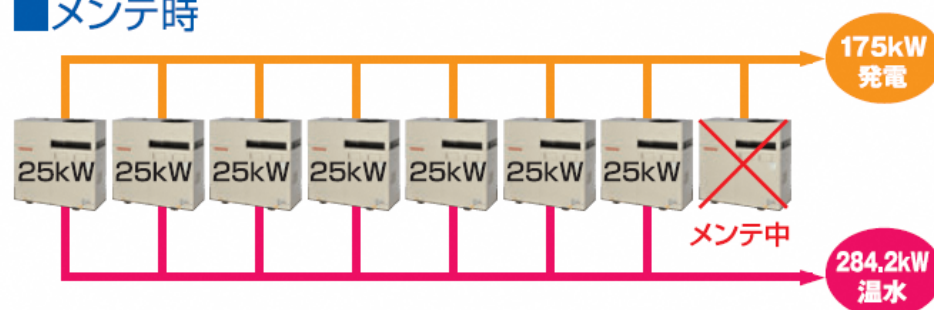
# 4-3-4. 運用



## ■ 通常時



## ■ メンテ時





一般財団法人コージェネレーション・エネルギー高度利用センター  
(通称：コージェネ財団)  
<https://www.ace.or.jp>