

# はじめてのコージエネレーション 導入検討のポイント

2019年10月11日  
一般社団法人日本ガス協会  
エネルギーシステム部

- 日本ガス協会は、都市ガス事業の健全な発達を図るとともに、天然ガスの普及拡大、エネルギーの安定供給と保安の確保、環境問題への対応を通じて社会的貢献を果たすことを目的とする、都市ガス事業者の団体です。
- 都市ガス事業者(一般ガス導管事業者)は全国196事業者(2018年10月)あり、九州・沖縄地区では27社が事業を行っています。



一般社団法人

**日本ガス協会**

**【お問い合わせ先】**

**一般社団法人 日本ガス協会**

**〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-15-12**

**電話 03-3502-0111 (代表)**

## 九州地区(私営27者)

### ●福岡県

- 1 西部ガス株式会社
- 2 西日本ガス株式会社
- 3 久留米ガス株式会社
- 4 大牟田ガス株式会社
- 5 直方ガス株式会社
- 6 飯塚ガス株式会社
- 7 筑紫ガス株式会社
- 8 高松ガス株式会社

### ●佐賀県

- 9 唐津ガス株式会社
- 10 佐賀ガス株式会社
- 11 伊万里ガス株式会社
- 12 鳥栖ガス株式会社

### ●大分県

- 13 株式会社エコア
- 14 大分ガス株式会社

### ●長崎県

- 15 九州ガス株式会社

- 16 第一ガス株式会社

### ●熊本県

- 17 天草ガス株式会社
- 18 山鹿都市ガス株式会社

### ●宮崎県

- 19 宮崎ガス株式会社

### ●鹿児島県

- 20 日本ガス株式会社
- 21 阿久根ガス株式会社
- 22 南日本ガス株式会社
- 23 加治木ガス株式会社
- 24 国分隼人ガス株式会社
- 25 出水ガス株式会社
- 26 南海ガス株式会社

### ●沖縄県

- 27 沖縄ガス株式会社

- 本講演では、コージェネをはじめて導入検討されるお客さま向けに、[導入検討の4つのポイント](#)を、[事例や参考情報を交えながらご紹介](#)させていただきます。
- 進め方をイメージいただいたのち、[ガス事業者等のパートナー](#)と共に、実際の検討を進めていただければ幸いです。

## コージェネとは

基本的な仕組み  
コージェネのメリット  
政策上の位置づけ  
導入台数

## 導入検討のポイント

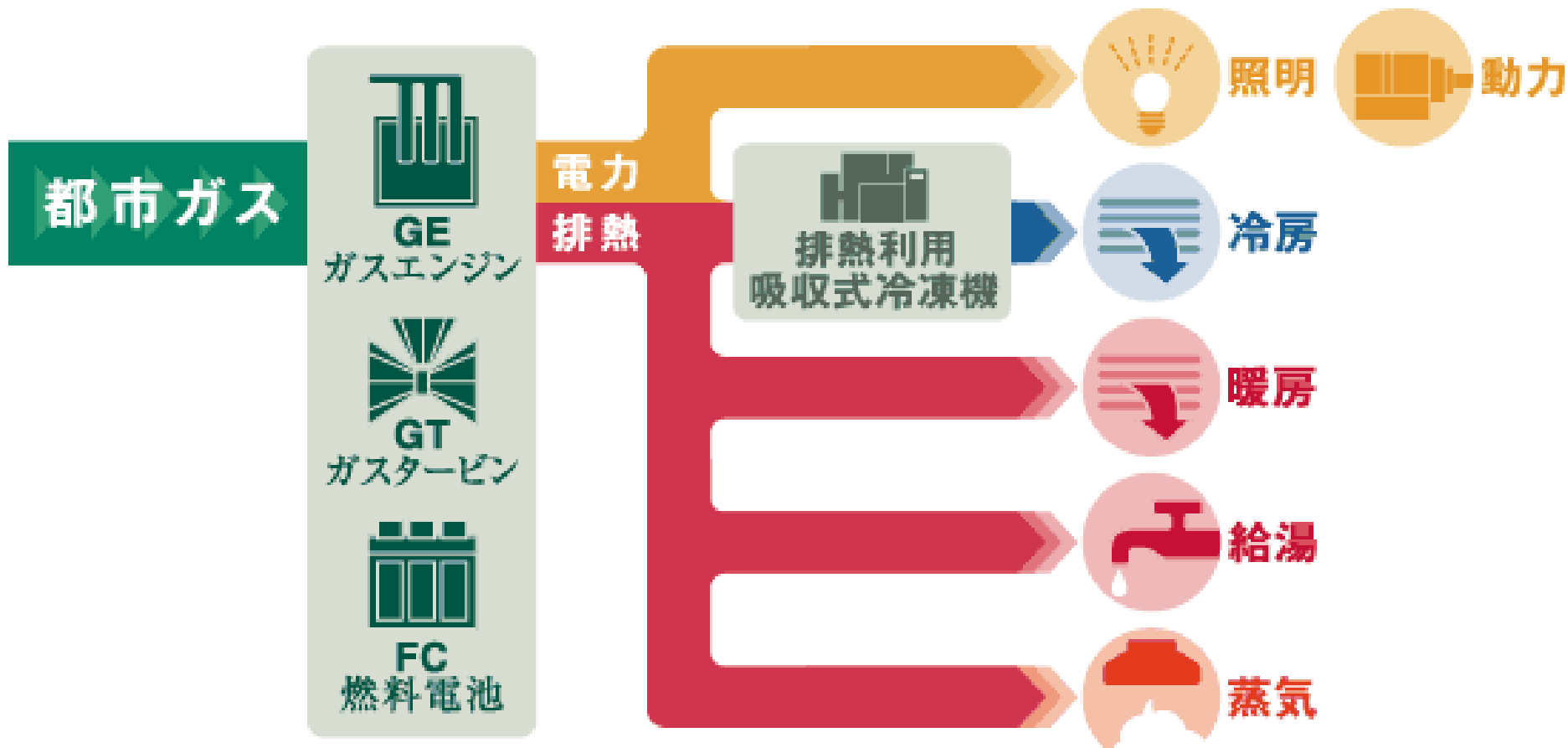
ポイント①メリットを要素ごとに最大化  
要素1:電源の多重化  
要素2:コストメリット  
要素3:環境価値向上  
ポイント②:エンジニアリング  
ポイント③:国や自治体の支援策活用  
ポイント④:ガス事業者等の活用

## 九州における導入事例

# コージェネとは

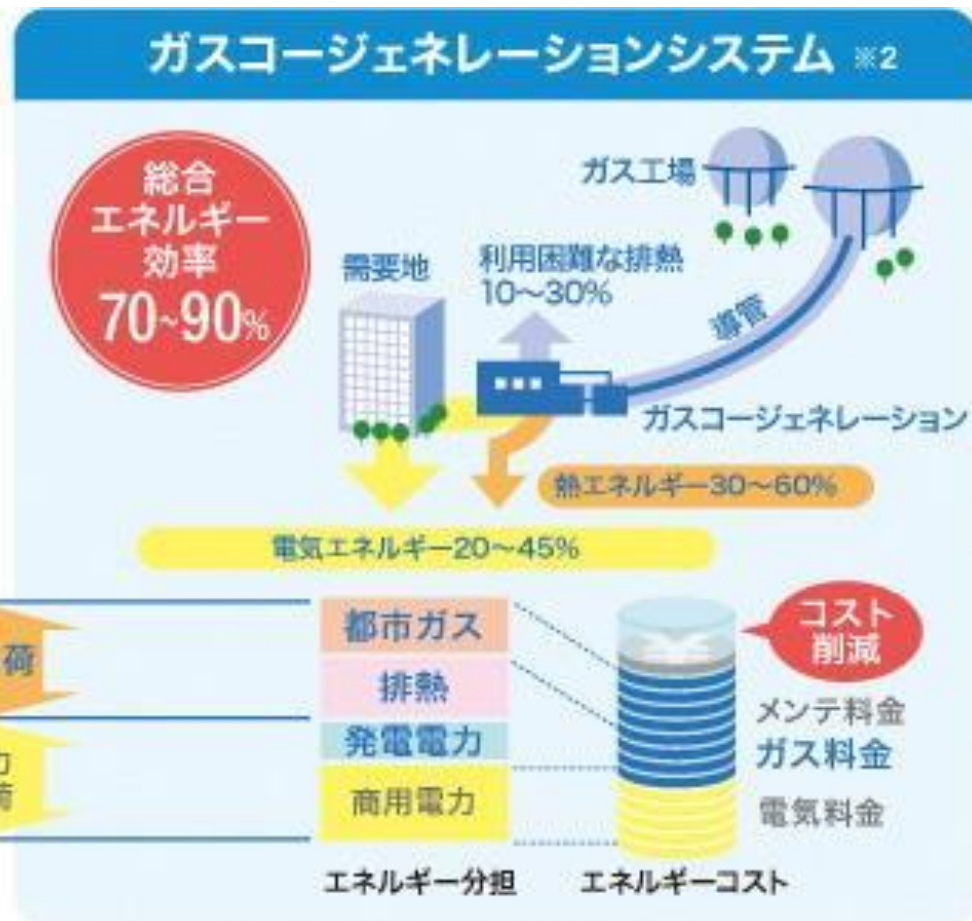
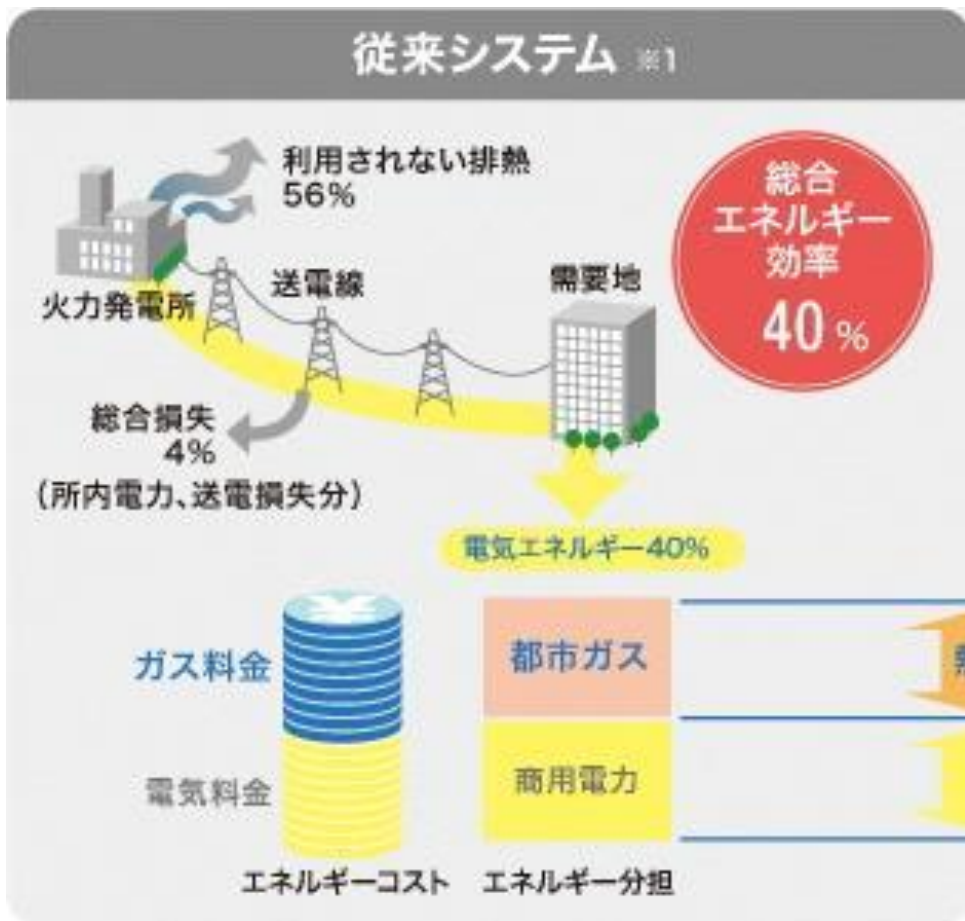
# 1. コージェネとは 基本的な仕組み

- ガスコージェネレーションシステム（以下、コージェネ）は、都市ガス等で発電し、発電時の排熱を冷暖房や給湯、蒸気などで活用するシステムです。
- 発電方法として、ガスエンジン、ガスタービン、燃料電池の3つのタイプがあります。



# 1. コージェネとは コージェネのメリット① 省エネ・省コスト

- 発電時の排熱を有効利用するので、入力エネルギーの70~90%を有効に利用できます。
- また、排熱の有効利用と商用電力からの買電量の低減により、エネルギーコストの低減を実現します。



※1) LHV基準。火力発電所の熱効率および総合損失は、9電力会社および卸電気事業者の平成15年度運転実績（省エネ基準部会2005年9月）から算定

※2) コージェネレーションシステムの効率はLHV基準での一例

出典：西部ガスホームページ

# 1. コージェネとは コージェネのメリット② 電源セキュリティ向上

- 万が一、停電になった場合もガスコージェネレーションの導入により、**重要負荷に長時間にわたり安定した電力を供給することが可能**です。(※1)
- ガスコージェネレーションは**条件を満たせば非常用発電機との兼用が可能**(※2)で、非常用発電設備が不要なため、省コスト、省スペースが実現できます。

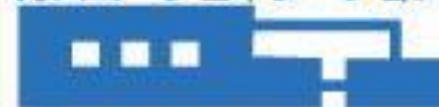
## 停電時にも止めたくない重要負荷

- 消去させたくない重要なデータがある ※3
- 停電による混乱をさけたい
- 防災拠点として期待されている



重要負荷

ガスコージェネレーション



ガス導管による継続したガス供給

重要負荷

非常用発電機

燃料

防災負荷

ディーゼルエンジン

タンク

## ガスコージェネレーションシステムを導入すると

信頼性  
UP

### 電源の多重化

停電しても、ガスコージェネレーションにより、重要負荷へ電気を供給します。

### 長時間の電力供給

ガス供給が継続されている限り、電気を供給します。

※1 停電時に起動することができる設計をする必要があります。

※2 非常用発電機兼用ガスコージェネレーションシステムには適用条件があります。詳しくはお問合せ下さい。

※3 瞬時電圧低下による影響が大きい負荷はUPSとの組み合わせが必要になります。

# 1. コージェネとは 政策上の位置づけ パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略

- パリ協定では、すべての国に2020年以降の温室効果ガス削減目標の設定と国内対策の実施、5年毎の目標提出が義務付けられ、また「長期の低排出発展戦略」を提出する努力が必要とされています。
- これを受けて、長期戦略が2019年6月に閣議決定されました。
- 長期戦略の中で、**コージェネは「再エネ」「天然ガス」「省エネ/分散型エネルギー」「地域」などのさまざまな項目で言及されており、パリ協定の達成に向けて大きな役割を担う**ことが方針として示されています。

(パリ協定長期戦略のポイントより抜粋)

## 第2章：各分野のビジョンと対策・施策の方向性

### 第1節：排出削減対策・施策

#### 1. エネルギー：エネルギー転換・脱炭素化を進めるため、あらゆる選択肢を追求

- ・再エネの主力電源化
- ・火力はパリ協定の長期目標と整合的にCO<sub>2</sub>排出削減
- ・CCS・CCU/カーボンサイクルの推進
- ・水素社会の実現/蓄電池/原子力/省エネ

#### 2. 産業：脱炭素化ものづくり

- ・CO<sub>2</sub>フリー水素の活用（化石カーボン・スチールへの挑戦等）
- ・CCU/バイオマスによる原料転換（人工光合成等）
- ・抜本的な省エネ、中長期的なフロン類の廃絶等

#### 3. 運輸：“Well-to-Wheel Zero Emission” チャレンジへの貢献

- ・2050年までに世界で供給する日本車について世界最高水準の環境性能を実現
- ・ビッグデータ・IoT等を活用した道路・交通システム

#### 4. 地域・くらし：2050年までにカーボンニュートラルでレジリエントで快適な地域とくらしを実現/地域循環共生圏の創造

- ・可能な地域・企業等から2050年を待たずにカーボンニュートラルを実現
- ・カーボンニュートラルなくらし(住宅やオフィス等のストック平均でZEB・ZEH相当を進めるための技術開発や普及促進/ライフスタイルの転換)
- ・地域づくり(カーボンニュートラルな都市、農山漁村づくり)、分散型エネルギーシステムの構築

### ■再生可能エネルギー (p12)

定置用蓄電池や**コージェネレーション**、電動車などの需要家側に設置される分散型エネルギーリソースを活用するバーチャルパワープラント（VPP）や電動車からの逆潮流を制御するVehicle to Grid（V2G）、系統安定化用蓄電池、そして長期的には水素・燃料電池といった次世代の調整力を活用し、将来に向け調整力の脱炭素化を進めていく。

### ■天然ガス (p13)

天然ガスは、化石燃料の中でCO<sub>2</sub>の排出係数が最も小さい特性を有し、脱炭素社会を実現するまでの主力エネルギー源の一つである。再生可能エネルギーとの親和性もある**コージェネレーション**など**地域における電源の分散化**や水素源としての利用 など、利用形態の多様化により、産業分野等における天然ガスシフトを着実に促進する。

### ■省エネルギー/分散型エネルギーシステム (p15)

また、普及が進んでいる再生可能エネルギーや蓄電池、**コージェネレーション**などの**分散型エネルギーリソース**と、パワーエレクトロニクス技術等による高度なエネルギーマネジメント技術を組み合わせた分散型エネルギーシステム（IoE Internet of Energy）の構築は、熱の効率的利用をはじめとする省エネルギーの推進や再生可能エネルギーの普及拡大に加え、エネルギー供給構造の効率化、エネルギーシステムの強靱化に貢献する取組として重要となる。

### ■地域における自立・分散型社会づくりのための横断的な取組 (p36)

また、災害時にも地域の再生可能エネルギーなどの自立的な電源の活用を可能にするよう、デジタル技術、蓄電池、**燃料電池、コージェネレーション**等を活用した**地域のエネルギー供給網のモデル構築に向けた取組**を進める。

[https://www.meti.go.jp/policy/energy\\_environment/global\\_warming/Long-term\\_strategy.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/Long-term_strategy.pdf)



## 1. コージェネとは 政策上の位置づけ 第5次エネルギー基本計画①

- エネルギー基本計画は、エネルギー政策の基本的な方向性を示すためにエネルギー政策基本法に基づき政府が策定するもので、18年7月に第5次計画が閣議決定されました。
- 基本計画の中では、2030年と2050年の2つの断面で方向性が記載されていますが、どちらの断面でも、**温暖化対策、再エネとの親和性、省エネなどの観点でコージェネへの言及**がございます。

### ■ “多層化・多様化した柔軟なエネルギー需給構造”の構築と政策の方向 (p13)

地産地消型の再生可能エネルギーの普及や**コージェネレーションの普及**、蓄電池等の技術革新、A I・I o Tの活用などにより、需要サイド主導の分散型エネルギーシステムの一層の拡大が期待される。

### ■ 一次エネルギー構造における各エネルギー源の位置付けと政策の基本的な方向 (p21)

地球温暖化対策の観点からも、**コージェネレーションなど地域における電源の分散化**や水素源としての利用など、利用形態の多様化により、産業分野などにおける天然ガスシフトを着実に促進し、緊急時における強靱性の向上などの体制整備を進める必要がある。

### ■ 二次エネルギー構造の在り方 (p24)

熱と電気を組み合わせて発生させる**コージェネレーションは、熱電利用を同時に行うことによりエネルギーを最も効率的に活用することができる方法の一つ**である。東日本大震災後、電気料金の上昇や省エネルギーへの取組が進む中で、**コージェネレーションの導入が増加**している。低炭素化の観点からも、**建築物や工場、住宅等の単体での利用に加え、周辺を含めた地域単位での利用を推進することで、コージェネレーションの一層の導入拡大を図っていくことが必要**である。

### ■ 系統制約の克服、調整力の確保 (p45)

定置用蓄電池や**コージェネレーション**、E Vなどの需要家側に設置される分散型エネルギーリソースを活用するV P PやE Vに蓄電された電気を逆流させ制御するV 2 G技術、系統安定化用途の蓄電池、更に長期的には電力を水素として貯蔵・利用するPower-to-Gas (P 2 G) 技術等といった次世代の調整力を活用し、調整力の脱炭素化を進めていくことが重要である。V P PとV 2 Gについては、2 0 2 0年を目途に整備予定の需給調整市場等でのビジネス展開を目指し、必要な技術要件の整理や技術実証等を並行して進める。

## ■エネルギーシステム改革の推進 (p68-69)

高効率なLNG火力発電所、環境調和性に優れたボイラー、エネルギー効率に優れた工業炉や**熱電併給により高い省エネルギーを実現する天然ガスコージェネレーション**、系統電力需給ピークを緩和するガス空調や船舶等輸送分野での燃料利用の拡大、さらに、燃料電池への水素供給のための原料としての役割も期待される。

主に高温域を占める産業用に関しては、製造プロセス技術開発、省エネルギー設備の導入促進、**コージェネレーションの利用や廃熱のカスケード利用促進を行うことが重要**である。

熱供給事業に関するシステム改革により熱電一体型の熱供給を行うための環境整備が進んだことを踏まえ、**コージェネレーションや廃熱などのエネルギーを一定の地域で面的に利用する、地産地消型でのエネルギーの面的利用を推進**する。

## ■「国内危機」(地震・雪害などの災害リスク等)への対応強化 (p72)

再生可能エネルギーや**コージェネレーション**、蓄電池システムなどによる分散型エネルギーシステムは、危機時における需要サイドの対応力を高めるものであり、分散型エネルギーシステムの構築を進めていく。

## ■二次エネルギー構造の改善 (p73)

需要家側において熱と電気を一体として活用することで、**高効率なエネルギー利用を実現するコージェネレーションは、ハイブリッド型の二次エネルギー**である。省エネルギー性に加え、送電ロスが少なく、再生可能エネルギーとの親和性もあり、電力需給ピークの緩和、電源構成の多様化・分散化、災害に対する強靱性を持つ。このような家庭用を含めた**コージェネレーションの導入促進を図るため、導入支援策の推進**とともに、**燃料電池を含むコージェネレーションにより発電される電気の取引の円滑化等の具体化に向けて対応**を進める。

## ■総合的なエネルギー供給サービスを行う企業等の創出 (p77)

太陽光発電や燃料電池を含めた**コージェネレーション**、EV・定置用蓄電池等の分散型エネルギーリソースの普及とエネルギーマネジメント技術の高度化に伴い、分散型エネルギーシステムの拡大が進んでいる。地域のエネルギーを地域で有効活用する地産地消型エネルギーシステムは、省エネルギーの推進や再生可能エネルギーの普及拡大、エネルギーシステムの強靱化に貢献する取組として重要であり、また、コンパクトシティや交通システムの構築等、まちづくりと一体的にその導入が進められることで、地域の活性化にも貢献し、「地域循環共生圏」(第5次環境基本計画。2018年4月17日閣議決定)の形成にも寄与する。

- 国土強靱化基本計画は、国土強靱化に係る国の計画等の指針となるべきものとして策定され、2014年6月に最初の計画が閣議決定、現計画は第二次で2018年12月に閣議決定しました。
- 18年の見直しでは、直近の災害の経験なども反映され、[コージェネに関する記載が多く存在](#)します。

## 国土強靱化基本計画の見直し（概要）

国土強靱化  
NATIONAL RESILIENCE

### 国土強靱化基本計画（平成26年6月）

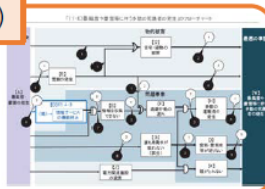
国土強靱化基本計画とは、

- ・国土強靱化に係る国の計画等の指針となるべきもの
- ・施策の重点化／ハード・ソフト両面で効果的に推進／「自助・共助・公助」の適切な組み合わせ／民間資金の活用
- ・地域の特性に応じた施策の推進／非常時だけではなく平時にも有効活用の工夫／PDCAサイクルの実践

策定後約5年が経過

### 1. 脆弱性評価の結果（平成30年8月）

- 平成28年熊本地震等の災害から得られた知見、社会情勢の変化等を踏まえ課題（脆弱性）を評価
- フローチャートによる分析手法を導入して「最悪の事態」に至る因果関係を明確化



平成30年7月豪雨、台風第21号、北海道胆振東部地震等により住民の生活や経済活動に大きな影響

### 重要インフラの緊急点検（平成30年11月）

- 重要インフラの機能確保について132項目の緊急点検を実施し点検結果と対応方策を取りまとめ

### 2. 国土強靱化基本計画の見直し（平成30年12月）

#### ①災害から得られた知見の反映

- ・被災者等の健康・避難生活環境の確保
  - ・気候変動の影響を踏まえた治水対策
  - ・エネルギーや情報通信の多様化・リスク分散
- などの過去の災害から得られた知見を推進方針として追加

#### ②社会情勢の変化等を踏まえた反映

- ・新技術の活用、国土強靱化のイノベーション推進
  - ・地域のリーダー等の人材育成、防災教育の充実
- などの社会情勢の変化等を踏まえた内容を追加

#### ③災害時に重要なインフラ整備、耐震対策・老朽化対策、BCPの普及などは、引き続き推進

#### ④重点化すべきプログラム等20プログラムの選定

- 15の重点化すべきプログラムを組み換え  
追加例：【劣悪な避難生活環境、被災者の健康状態の悪化】  
【上水道の長期間供給停止】
- 重点化すべきプログラムと関連が強い5つのプログラムを新たに選定

#### ⑤防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策

- ④の重点化すべきプログラム等の推進を図るため、特に緊急に実施すべき施策について、達成目標、実施内容、事業費等を明示した3か年緊急対策を位置づけ

## 1. コージェネとは 政策上の位置づけ 国土強靱化基本計画②

### ■ 施策分野ごとの国土強靱化の推進方針 エネルギー分野 (p24)

**コージェネレーション、燃料電池**、再生可能エネルギー、水素エネルギー、LPガス等の地域における自立・分散型エネルギーの導入を促進するとともに、スマートコミュニティの形成を目指す。

### ■ 被災地での食料・飲料水・電力・燃料等、生命に関わる物資・エネルギー供給の停止 (p54)

公的施設・避難所等における燃料備蓄やLP ガス等の活用、自家発電設備、**コージェネレーションシステム等の導入等を促進する必要**がある。

### ■ エネルギー供給の停止による、社会経済活動・サプライチェーンの維持への甚大な影響 (p65)

再生可能エネルギーや水素エネルギー、**コージェネレーションシステム**、LP ガス等の活用、燃料電池・蓄電池、電気自動車・燃料電池自動車から各家庭やビル、病院等に電力を供給するシステム等の普及促進、スマートコミュニティの形成等を通じ、自立・分散型エネルギーを導入するなど、災害リスクを回避・緩和するための**エネルギー供給源の多様化・分散化を推進**する必要がある。

### ■ 電力供給ネットワーク(発電所、送配電設備)や都市ガス供給、石油・LP ガスサプライチェーン等の長期間にわたる機能の停止 (p70)

再生可能エネルギーや水素エネルギー、**コージェネレーションシステム、燃料電池**・蓄電池、電気自動車・燃料電池自動車から各家庭やビル、病院等に電力を供給するシステム等の普及促進、スマートコミュニティの形成等を通じ、自立・分散型エネルギーを導入するなど、災害リスクを回避・緩和するための**エネルギー供給源の多様化・分散化を推進**する必要がある。

### ■ 住宅・都市 (p83)

再生可能エネルギーや水素エネルギー、**コージェネレーションシステム、燃料電池**・蓄電池、電気自動車・燃料電池自動車から各家庭やビル、病院などに電力を供給するシステム等の普及促進、スマートコミュニティの形成等を通じ、**自立・分散型エネルギーを導入**するなど災害リスクを回避・緩和するための**エネルギー供給源の多様化・分散化を推進**する必要がある。

### ■ エネルギー (p85)

再生可能エネルギーやLP ガス・灯油等の活用、**コージェネレーションシステム**、自動車から各家庭やビル、病院などに電力を供給するシステムの普及促進、スマートコミュニティの形成等を通じ、自立・分散型エネルギーを導入するなど、災害リスクを回避・緩和するための**エネルギー供給源の多様化・分散化を推進**する必要がある。

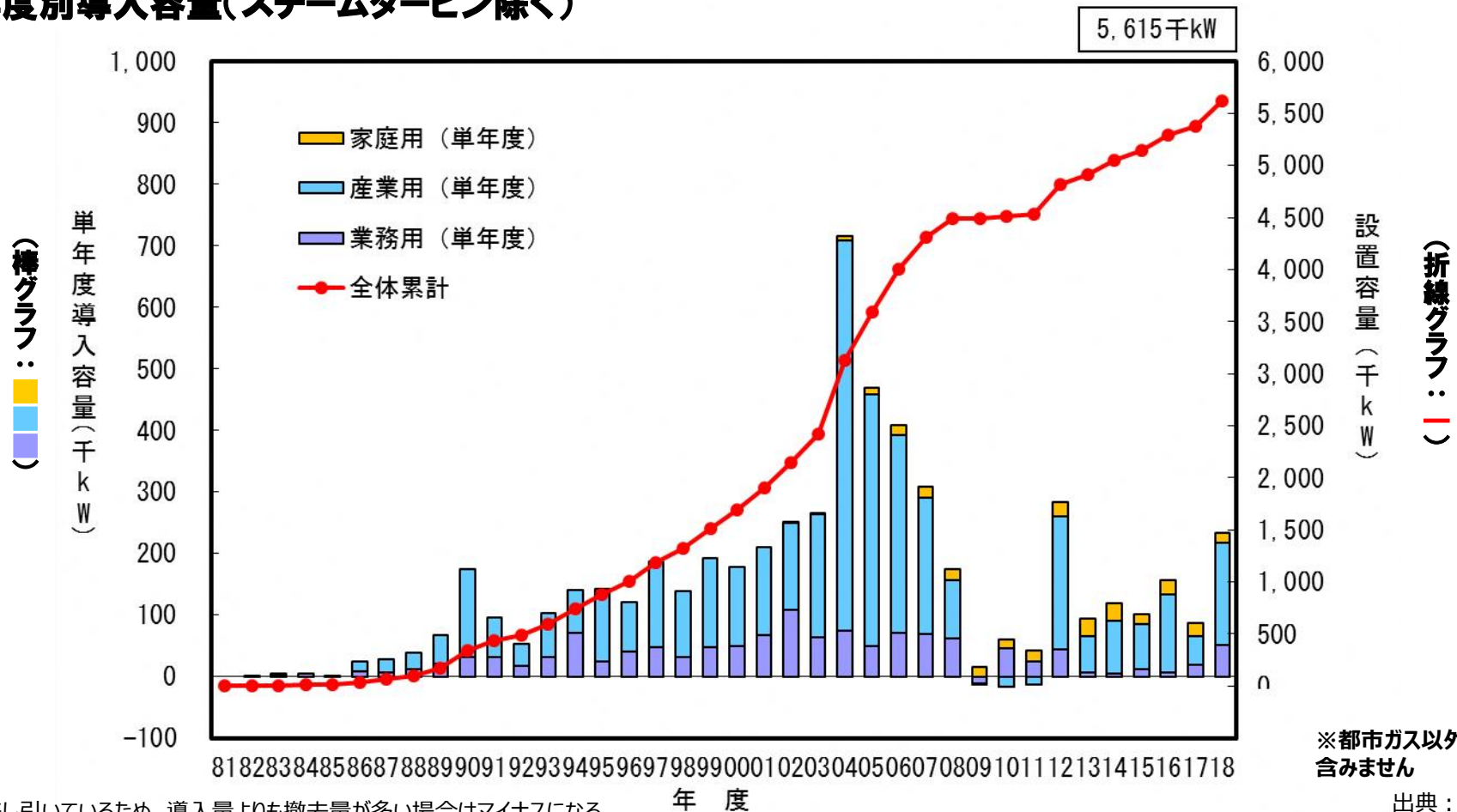
### ■ エネルギー供給の停止による、社会経済活動・サプライチェーンの維持への甚大な影響 (p106)

再生可能エネルギーや水素エネルギー、**コージェネレーションシステム**、LP ガス等の活用、燃料電池・蓄電池、電気自動車・燃料電池自動車から各家庭やビル、病院等に電力を供給するシステム等の普及促進、スマートコミュニティの形成等を通じ、自立・分散型エネルギーを導入するなど、災害リスクを回避・緩和するための**エネルギー供給源の多様化・分散化を推進**する。

# 1. コージェネとは 都市ガスコージェネレーションシステム導入量の推移

- リーマンショックの時期を除き、**設備容量は右肩上がり**で、**18年度で562万kWの容量**となりました。
- 業務用は・病院・学校・福祉・飲食店などで増加し、産業用は化学・機械・食品業種を中心に大幅に増加しました。
- 全業種とも、**省エネ・省コスト、電源セキュリティ確保の観点から導入が進んだ**ものと考えられます。

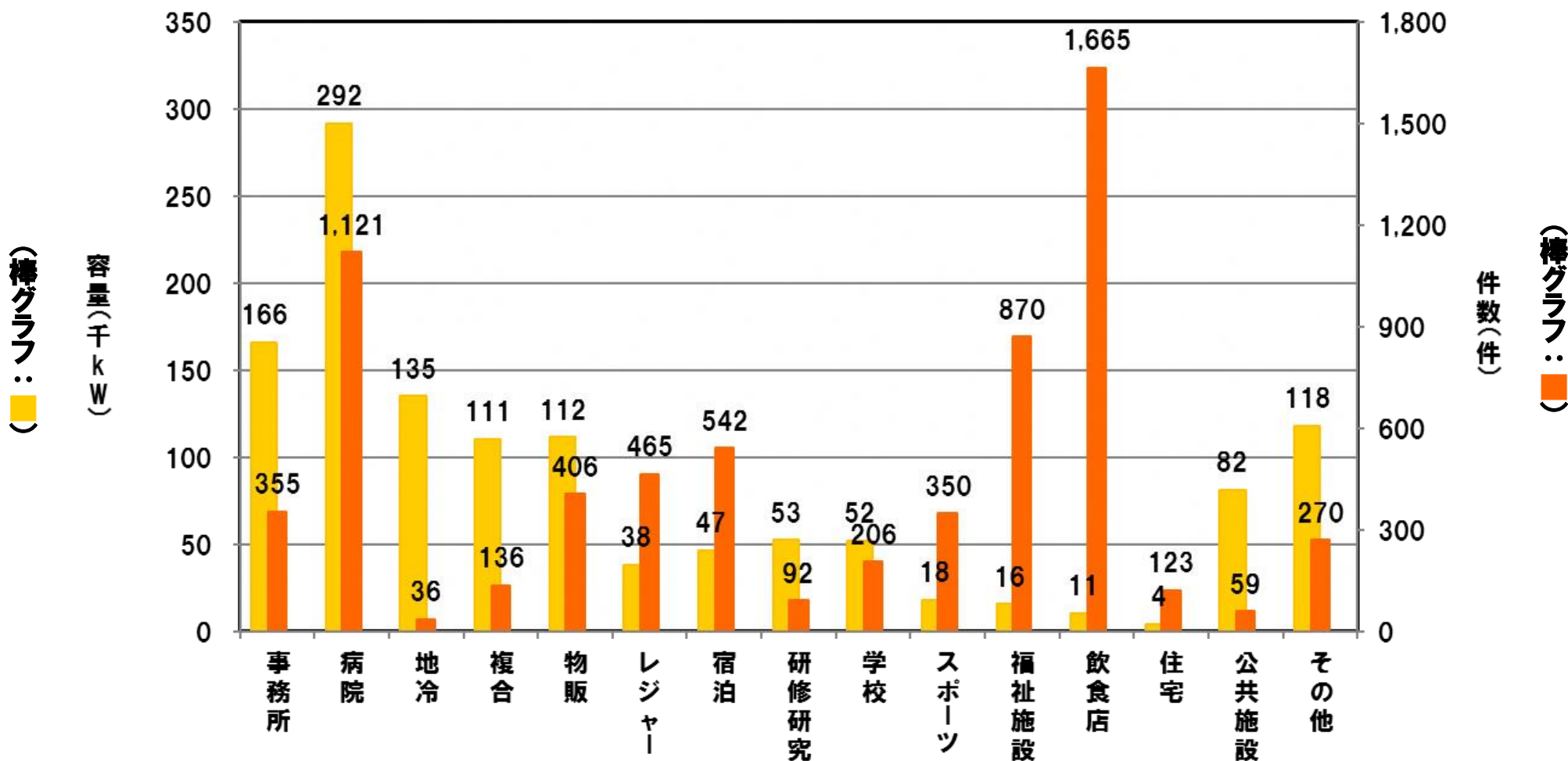
## ■年度別導入容量(スチームタービン除く)



※撤去分を差し引いているため、導入量よりも撤去量が多い場合はマイナスになる。

# 1. コージェネとは 都市ガスコージェネレーションシステムが導入されている施設（業務用）

- 2018年度の業務用都市ガスコージェネ容量は125.4万kW、件数は6,696件でした。
- 用途別の設備容量、設備件数は下記のとおりです。

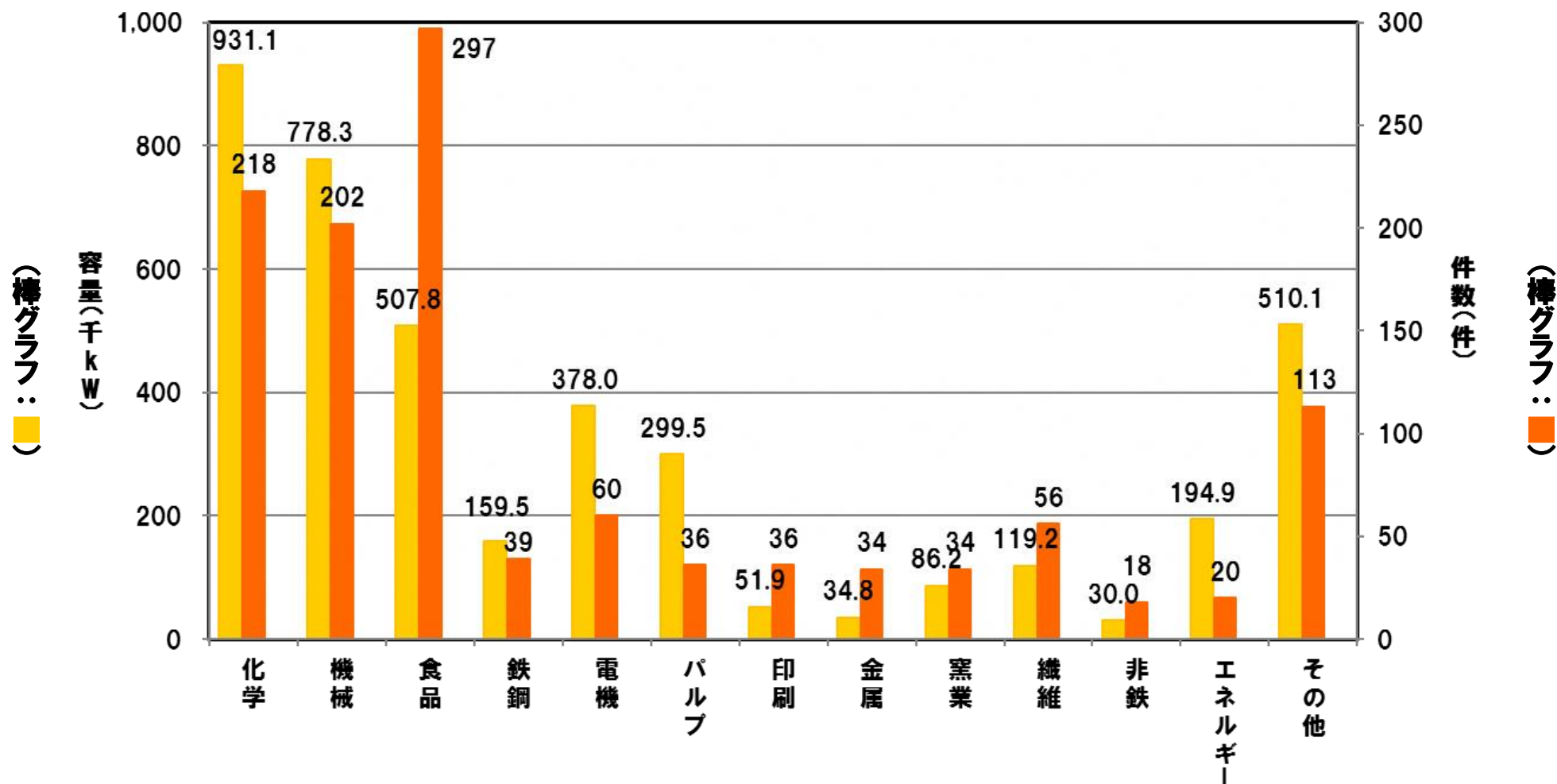


業務用分野 用途別コージェネ設置状況

出典：日本ガス協会統計

# 1. コージェネとは 都市ガスコージェネレーションシステムが導入されている施設（産業用）

- 2018年度の産業用都市ガスコージェネ容量は408.1万kW、件数は1,163件でした。
- 用途別の設備容量、設備件数は下記のとおりです。



産業用分野 用途別コージェネ設置状況

出典：日本ガス協会統計

- ガスコージェネレーションシステム（以下、コージェネ）は、都市ガス等で発電し、発電時の排熱を冷暖房や給湯、蒸気などで活用するシステムです。
- 発電時の排熱を有効利用するので、入力エネルギーの70～90%を有効に利用でき、排熱の有効利用と商用電力からの買電量の低減により、エネルギーコストの低減を実現します。
- 万が一、停電になった場合もガスコージェネレーションの導入により、重要負荷に長時間にわたり安定した電力を供給することが可能です。
- 上記のような特徴から、エネルギー・環境関連政策や、国土強靱化関連の政策でもコージェネに関する記載は多く、政府も導入を後押ししています。（補助金については後述）
- 都市ガスコージェネの導入容量・導入件数は着実に増加しています。



# 導入検討のポイント

- お客さまがコージェネ導入を検討する理由の多くは、「電源の多重化」「コストメリット」「環境価値向上」に集約されると考えられます。
- これらのメリットを要素ごとに最大化するため、ガス事業者やエネルギーサービス事業者（後述）を検討パートナーとして、適切なエンジニアリングのもと、国や自治体の支援策を最大限活用することで、コージェネ導入検討を成功につなげることができます。

**ポイント①：メリットを要素ごとに最大化**

**ポイント①-1 電源の多重化**

**ポイント①-2 コストメリット**

**ポイント①-3 環境価値向上**

**ポイント②：エンジニアリング**

**ポイント③：国や自治体の支援策活用**

**ポイント④：ガス事業者等の活用**

## 導入検討のポイント

### ポイント①-1 電源の多重化

# ポイント①-1.電源の多重化 コージェネによる系統電力途絶時の電源確保

- コージェネレーションシステムの**停電対応機は、系統電力が途絶しても、ガス供給の続く限り発電継続が可能です。**
- **東日本大震災の後は、レジリエンスの観点から、災害時の電源確保のためにコージェネを導入する事業者が増えており、電源確保にどのように活かすかが導入検討のポイントとなります。**



出典：大阪ガスホームページ

## ■ 災害対応によって導入量の増えたコージェネ（経済産業省さまホームページより引用）

コージェネは日本では1980年代から導入が進み、2018年現在、1000万kW以上普及しています。2008年のリーマンショック後は、企業などの設備投資の冷え込みや燃料価格の高騰などによって導入が伸び悩みましたが、**2011年の東日本大震災後は、災害対応への意識が高まったことなどから、導入がふたたび進みました。**

引用箇所：[https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity\\_and\\_gas/other/cogeneration/](https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/other/cogeneration/)

- 非常電源には、法で定められ、電源供給継続が必要な「防災負荷」と、法では定められていないものの停電時に供給継続が必要になる「重要負荷（保安負荷）」に分けられます。

負荷の種類

|                         | 主な用途   |
|-------------------------|--|
| 防災負荷<br>(非常電源、<br>予備電源) | 消防法や建築基準法で定められている、火災や停電時に消火活動、避難誘導など、さらなる災害を防止するために必要な設備 |
| 重要負荷<br>(保安負荷)          | 災害時（停電時）でも事業継続を行うために、必要な設備                               |
| 一般負荷<br>(災害時は停止)        | 上記以外の設備  |

非常電源の種類と供給時間

| 負荷の種別 | 適応規定・基準 | 主な負荷                       | 対応非常電源               | 非常電源の供給時間      |
|-------|---------|----------------------------|----------------------|----------------|
| 防災負荷  | 消防法     | スプリンクラー<br>屋内消火栓           | 自家発電設備<br>蓄電池設備      | 30分以上          |
|       |         | 自動火災報知設備                   | 蓄電池設備                | 10分以上          |
|       |         | 誘導灯                        | 蓄電池設備                | 20分以上          |
|       |         | 連結送水管                      | 自家発電設備<br>蓄電池設備      | 120分以上         |
|       | 建築基準法   | 非常用照明                      | 自家発電設備<br>蓄電池設備      | 30分以上          |
|       |         | 排煙設備                       | 自家発電設備               | 30分以上          |
|       |         | 非常用エレベーター<br>防火戸・防火シャッターなど | 自家発電設備<br>蓄電池設備      | 60分以上<br>30分以上 |
| 保安負荷  | 個別に設定   | 保安照明                       | 自家発電設備               | 施設ごとに決定        |
|       |         | 保安コンセント・動力負荷               | 自家発電設備               |                |
|       |         | 無停電電源を必要とする設備              | 自家発電設備および<br>無停電電源装置 |                |

出典：東京ガスホームページ

- **「防災負荷」に対応するコージェネは、「常用防災兼用コージェネ」に限ります。**（条件あり後述）
- **一般的な停電対応コージェネは、重要負荷を賄うために利用**します。

**負荷の分類と対応する発電機について**

| 負荷の分類       | 防災負荷                       |                 | 重要負荷※1                 |
|-------------|----------------------------|-----------------|------------------------|
|             | 非常電源<br>(消防法)              | 予備電源<br>(建築基準法) |                        |
| 稼動時間        | 短時間（避難、消火活動用）              |                 | 長時間（BCP対応）             |
| 対応する<br>発電機 | 非常用発電機<br>(常用防災兼用コージェネを含む) |                 | UPS・蓄電池<br>停電対応コージェネ※2 |
| 主な負荷        | スプリンクラー                    | 防火ダンパー          | 照明                     |
|             | 消火栓                        | 排煙設備            | コンセント                  |
|             | 誘導灯                        | 非常用エレベーター       | サーバー                   |
|             | 非常用コンセント                   |                 | 給水ポンプ                  |
|             |                            |                 | 排水ポンプ                  |
|             |                            |                 | 冷蔵庫                    |
|             |                            |                 | 一般用エレベーター              |
|             |                            |                 | 空調設備                   |

※1 重要負荷は、お客さまが業務継続に必要とするもので、お客さまによって異なります

※2 ジェネライトでは、常用防災兼用はできませんが、停電対応は可能です

- 施設に至る中圧ガス導管に非発ラインとしての認定を受ける、予備燃料を確保する、などの条件を満たすことにより、**常用防災兼用機として認定を受ければ、コージェネから防災負荷への電力供給も可能**になります。

### コージェネを常用防災兼用とするための条件

**A** 通常時も非常時も都市ガス単独供給  
都市ガス単独供給方式

常用防災兼用ガスコージェネレーション

適用条件

- 高・中圧導管が400ガル程度までの地震に耐えること。
- 常用防災兼用機の設置容量は、1台で防災付加を十分分担できる容量とする。
- 単機設置の場合、オーバーホールなど長期停止が必要な時は、予備電源の準備が必要になります。
- 非常時に40秒以内に防災負荷への電力供給を行える状態にできること。

**B** 通常時も非常時も都市ガス単独供給  
ただし、非常用発電に備えて予備燃料を設置  
**C** 予備燃料付加都市ガス供給方式

常用防災兼用ガスコージェネレーション

適用条件

- 中圧または低圧導管
- 気体予備燃料ポンペ (CNG/LPG)、または液体予備燃料タンク (軽油/重油) を設置。予備燃料は定格負荷における連続運転可能時間分以上を備蓄。
- 非常時に40秒以内に防災負荷への電力供給を行える状態にできること。

出典：東京ガスホームページ

- ガスコージェネと油非発を検討するときに考慮すべき要素は以下の通りです。
  - ① **マルチリソース化による停電対応力の向上** → 油かガスかではなく、両方あるのが停電対応力としては最良。
  - ② **燃料補給が不要で長時間運転可能** → タンクを大きく持つ必要なし・補給の検討がいらぬ。
  - ③ **コージェネは導入コストは油非発より高いが省エネ・省コスト性がある** → 投資回収の概念が成り立つ。(後述)

### ガスコージェネレーションシステムを導入すると

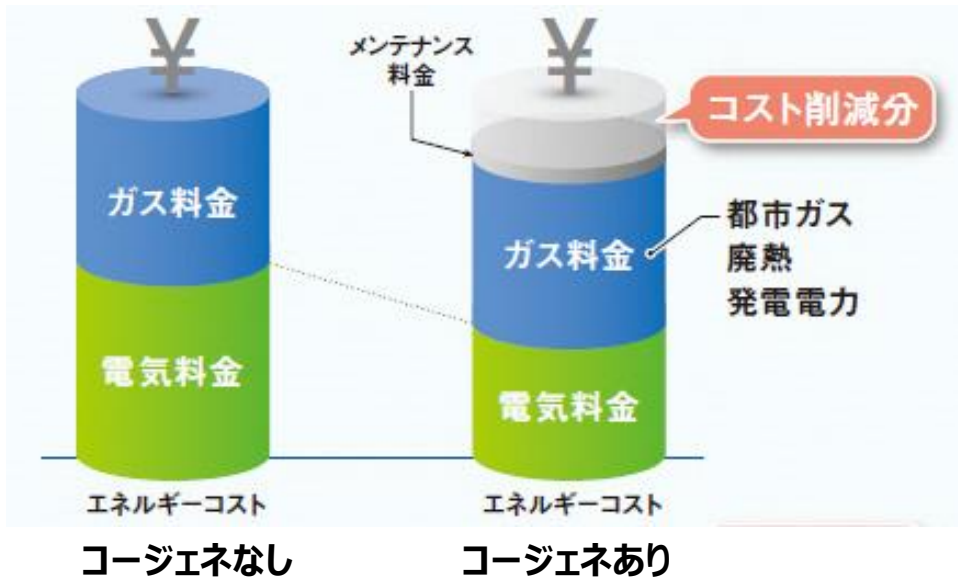
信頼性  
UP

#### 電源の多重化

停電しても、ガスコージェネレーションにより、重要負荷へ電気を供給します。

#### 長時間の電力供給

ガス供給が継続されている限り、電気を供給します。



出典：西部ガスホームページ



- 検討においては、「**どういった設備**」を「**どのくらいの期間**」動かしたいかをまずはお考え下さい。
- ガス事業者やエンジニアリング会社と、その設備を動かすためにどのくらいの電気が必要か、そこに電気を供給するための工事は可能か、必要なコージェネ容量、電気以外に必要なものはないか、などをご検討ください。

例：会社の業務実施計画に即し、避難場所となる部屋の空調・照明と、避難場所近くのトイレを停電時にも使いたい。ガス供給が継続し、72時間程度の停電、下水継続、上水断水を想定。

電気に関する検討

空調に必要な電源

- 室外機の電源
- 室内機の電源
- リモコンの電源
- 換気の電源

トイレに必要な電源

- トイレ照明の電源
- リモコンの電源
- 給排水ポンプの電源
- 井水ポンプの電源

照明に必要な電源

- 照明の電源

その他の電源

- 部屋の電気錠など

→それぞれがどの分電盤から電気を供給しているのか、何かと連動していないか、負荷容量と台数はどの程度か、何時間稼働させたいか、などを検討する。

必要な電源容量をコージェネ他発電機に振り分け

水に関する検討

トイレに必要な水

- 貯水槽の容量はどの程度か

その他の水

- 水冷機器などがある場合、使用量を把握

水冷コージェネの場合は  
運転可能時間をチェック

※始動電流なども勘案したうえで必要な容量を検討しなくてはならないため、専門家にご相談ください。

- 500名程度を収容する避難所で、災害時に必要とされる機器は照明や携帯電話の充電など、以下のように、ある自治体で検討がなされています。

必要負荷検討例

(単位：W)

| 機器名   | 消費電力 (W) | 数量 | 合計消費電力 (W) | 1日稼働時間 | 1日消費電力 (W) | 備考             |
|-------|----------|----|------------|--------|------------|----------------|
| 照明    | 20       | 60 | 1,200      | 6      | 7,200      | 20m×3列         |
| テレビ   | 250      | 1  | 250        | 5      | 1,250      | 液晶テレビ30インチ相当   |
| ラジオ   | 5        | 1  | 5          | 5      | 25         |                |
| 扇風機   | 50       | 30 | 1,500      | 6      | 9,000      | 15人/台          |
| パソコン  | 250      | 1  | 250        | 5      | 1,250      | 事務用            |
| プリンター | 50       | 1  | 50         | 5      | 250        | 事務用            |
| FAX   | 100      | 1  | 100        | 5      | 500        | 事務用            |
| 電話    | 5        | 3  | 15         | 7      | 105        | 災害情報ダイヤル、安否確認用 |
| 携帯充電  | 15       | 3  | 45         | 4      | 180        | 市民サービス         |
| 予備    |          |    | 240        |        | 240        | その他予備電源        |
| 合計    |          |    |            |        | 20,000     |                |

出典：藤岡市地域新エネルギー詳細ビジョン

9月27日夜 プレス配布資料

## 6. 震災時におけるコージェネレーションの活用状況について

- 災害時に停電が起きた場合も、コージェネレーションから電気・熱を継続して供給可能。
- 今般の災害においても、コージェネレーションにより自宅での給湯や携帯電話の充電、病院での医療機能の維持が可能となるなど、生活環境の維持に大きく貢献した。

### コージェネレーション

天然ガス、石油、LPガス等を燃料として、エンジン、燃料電池等の方式により発電し、その際に生じる廃熱も有効活用するシステム



### 活用事例

- 台風21号による停電時の活用例
  - 8施設 (医療施設や老人ホーム等) で産業用コージェネを活用
  - 835世帯でエネファームを活用

- 北海道胆振東部地震による停電時の活用例
  - 23施設 (医療施設やホテル等) で産業用コージェネを活用

【注】ガス事業者へのヒアリングにより作成

#### <エネファームによる給湯>



#### <エネファームによる携帯電話の充電>



#### <停電時の使用電力の目安>

エネファームは停電時も最大700W発電可能



出典：経済産業省 平成30年北海道胆振東部地震による大規模停電時における政府の情報発信について (平成30年10月)

さっぽろ創世スクエア（札幌市）

<http://sousei111n1w1.jp/>

天然ガスコージェネレーションシステムと地域熱供給による自立分散型エネルギー供給拠点

～ 観光客や帰宅困難者を受入 ～

|           |                          |
|-----------|--------------------------|
| 主な事業      | オフィス・商業ビル                |
| 発電に使用した燃料 | 天然ガス                     |
| 地域への取組    | 帰宅困難者受入、宿泊スペース提供、充電サービス等 |

札幌市では、札幌都心の低炭素で持続可能なまちづくりのビジョンと、その実現に向けた戦略を示す「都心エネルギーマスタープラン」を平成30年3月に策定するとともに、都心部の開発に合わせてエネルギーネットワークの構築を進めている。その中で「さっぽろ創世スクエア」は地下に天然ガスコージェネレーションシステムと地域熱供給プラントを設置し、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として、平成30年10月7日に全館オープンした。

今回の道内全域が停電した9月6日も天然ガスコージェネレーションシステムが稼働し、入居する札幌市民交流プラザやオフィス、隣接する札幌市役所本庁舎等への電力・熱の供給を継続することができた。

特に、札幌市では本ビルの「さっぽろ創生スクエア管理組合」と連携し、オープン前であった札幌市民交流プラザを開放し、観光客や帰宅困難者の受入や宿泊スペースの提供、スマホの充電スポットの設置、家電量販店に協力依頼して情報収集用のテレビの設置など、臨機応変な活動を展開した。また、都心エリアでコージェネを設置したそのほかの拠点ビルにおいても、ビル事業者と熱供給事業者、札幌市の連携により、同様の活動を行った。

このように、コージェネや長時間稼働可能な非常用発電機を備えたビルが臨時的防災拠点として活躍した。

札幌市都心まちづくり推進室は、「今回の震災を受け強靱化の観点からもエネルギーの取組をまちづくりと一体となって進めて行く必要性を改めて実感した。」と話す。



滞留スペース（1F 市民交流プラザ）



充電スポット（2F 市民交流プラザ）

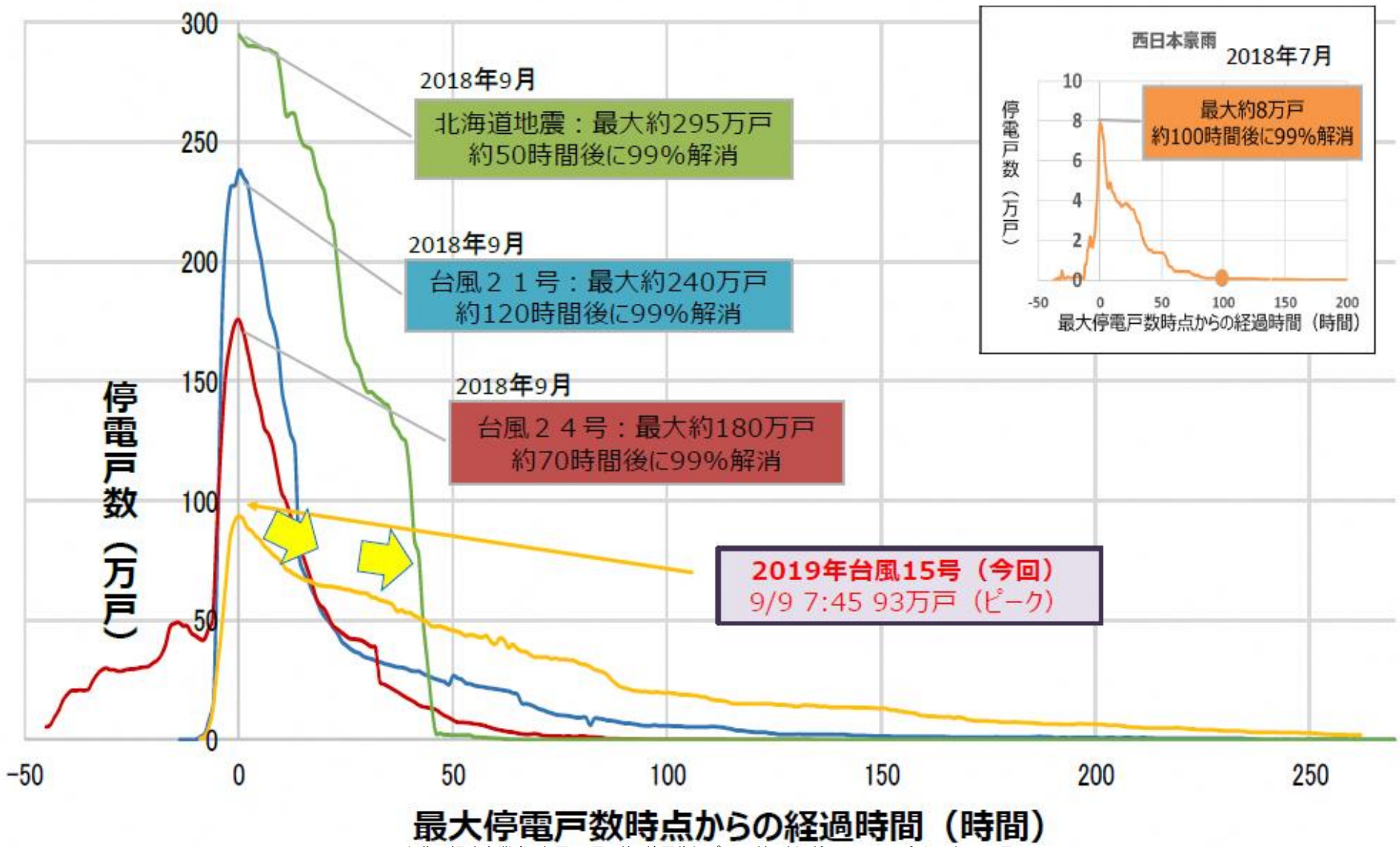


宿泊スペース（3F 劇場ホワイエ）

当日投影

当日投影

(参考)各災害時における停電戸数の推移



出典：経済産業省 台風15号に伴う停電復旧プロセス等に係る検証について 令和元年10月3日

災害時の主な需要と需要者までの流れ

| 用途                               | 燃料        | 熊本地震以降にも確認された課題  |  |                                   |                |                               |
|----------------------------------|-----------|------------------|--|-----------------------------------|----------------|-------------------------------|
|                                  |           | 出荷拠点             | → 輸送①  | → 中継基地・販売拠点                       | → 輸送②          | → 需要者                         |
| 病院・避難所・通信設備など<br>重要施設の非常用発電機用の燃料 | 軽油<br>A重油 |                  |  | SS<br>小口配送拠点<br>(直送)<br>LPG充填所    | 小型ローリー<br>トラック | 重要施設<br>※出荷拠点から<br>直接輸送する場合あり |
| パトカー・消防車・自衛隊車など<br>緊急車両用の燃料      | 軽油        |                  |  | SS                                | -              | 重要施設                          |
| トラック・ダンプ・除雪車・電源車など<br>災害対応車両用の燃料 | 軽油        | 製油所<br>油槽所       | タンクローリー・<br>パイプライン<br>※周辺地域からの<br>大量輸送には、<br>鉄道・船を使用 | 小口配送拠点<br>(直送)                    | 小型ローリー         | インタンク                         |
| 学校・避難所・一般家庭など<br>給湯・暖房用の燃料       | 灯油<br>LPG | LP基地<br>(輸入品と倉庫) |  | SS<br>小口配送拠点<br>ホームセンター<br>LPG充填所 | 小型ローリー<br>トラック | 家庭、<br>避難所等                   |
| 被災地住民の乗用車用の燃料                    | ガソリン      |                  |  | SS                                |                |                               |
| 石油火力発電用の燃料                       | C重油       |                  |  | 発電所                               |                |                               |

【共通】  
・燃料在庫・配送・販売に係る情報収集が難航。  
・情報発信不足による住民不安

【北海道地震】  
・停電により油槽所等の出荷能力に制限。|

【共通】  
・優先供給の対象が不明確。

【熊本地震・北海道地震】  
・非常用発電機なし  
or自衛的備蓄の不足。  
・燃料要請多数。

【熊本地震】  
・警察署の燃料不足  
【福井豪雪】  
・除雪車の燃料不足

【福井豪雪】  
・油槽所から幹線道路のアクセス道路の除雪が優先されず配送が停滞。  
【西日本豪雨】  
・呉市等、周辺からの輸送路が一時的に寸断。輸送が停滞。  
【北海道地震】  
・停電による信号停止によりタンクローリーの稼働数が限定的。輸送が停滞。

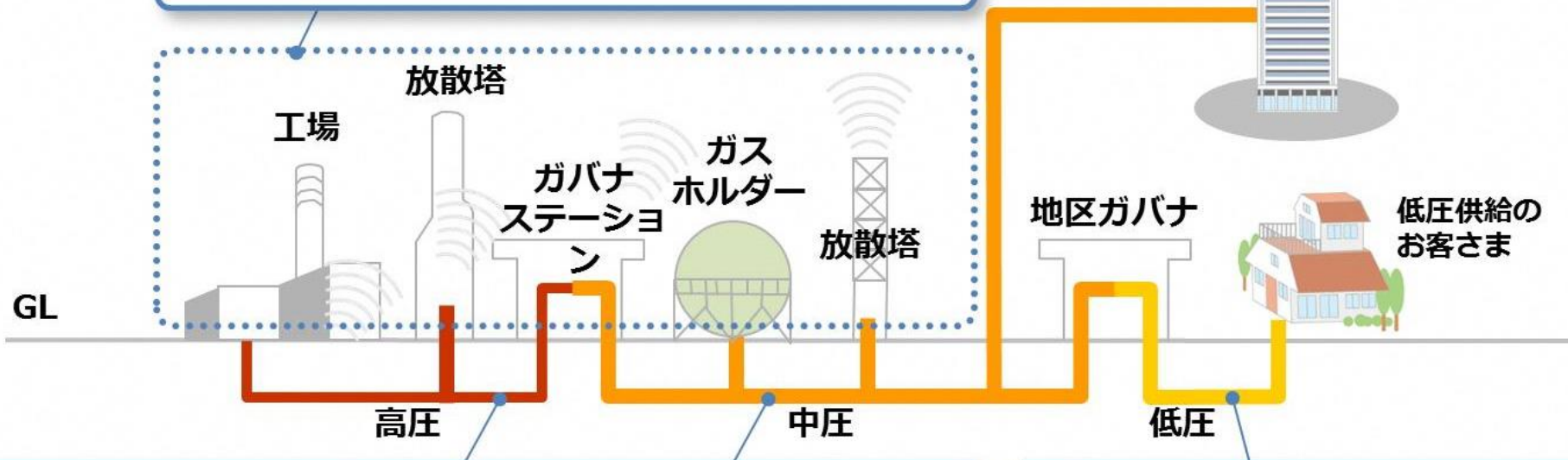
【北海道地震】  
・停電によるポンプ停止により営業可能店舗が限定。  
・在庫不足/給油量制限多数。  
・需要者の不安・長蛇の列。

※引用: 第1回災害時の燃料供給の強靱化に向けた有識者会議資料



## 製造・供給設備

震度7レベルの地震に耐えられる仕様です。



## 高中圧導管

地震時の地盤変動の影響にも耐えられるよう、強度や柔軟性に優れた素材でできています。

また、東日本大震災による液状化でも被害はありませんでした。



180度曲げても破損しません

## 低圧導管

低圧導管には、耐食性、耐震性に優れたポリエチレン管を積極的に採用しております。

これだけ伸びても漏れません

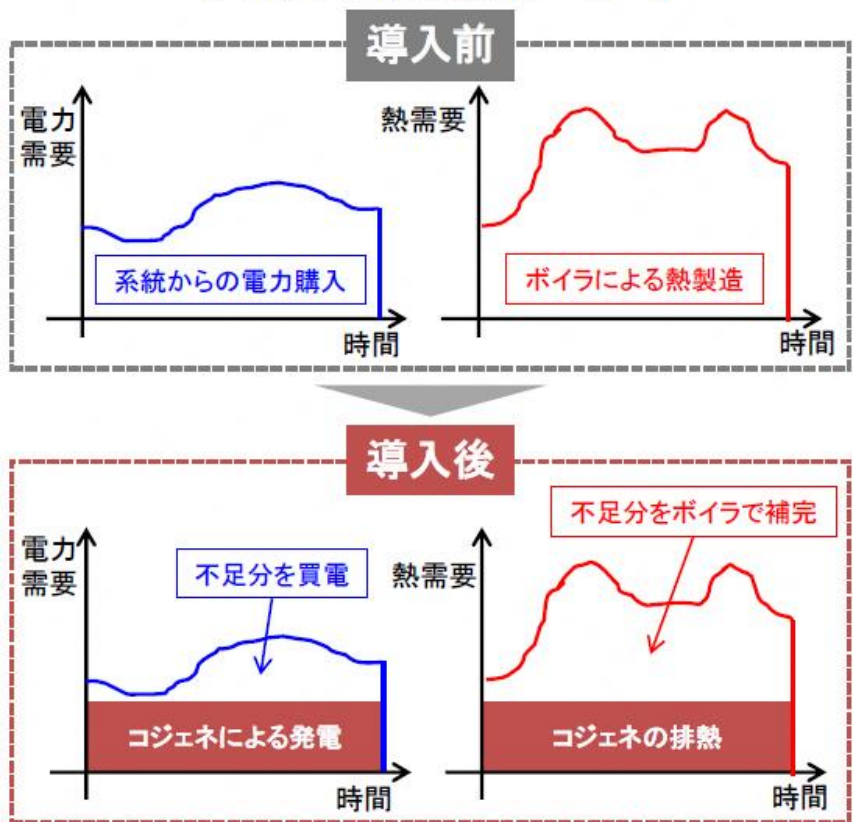


## 導入検討のポイント

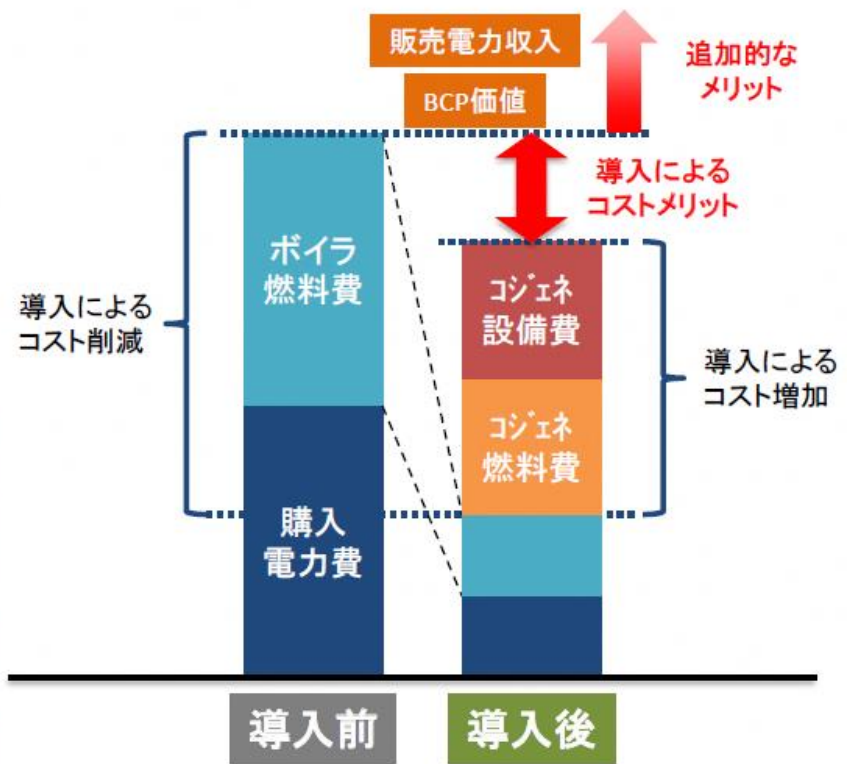
ポイント①-2      コストメリット

- 一般に、コージェネは導入前に系統からの電力購入やボイラ等の熱源機により賄われていた電気及び熱の一部を代替するもの。
- このため、ユーザー目線では、コージェネ導入による燃料費削減等のメリットが、コージェネの導入により新たに生ずるコストを上回るかどうか、導入に当たっての判断材料となる。

【 コージェネの導入イメージ 】

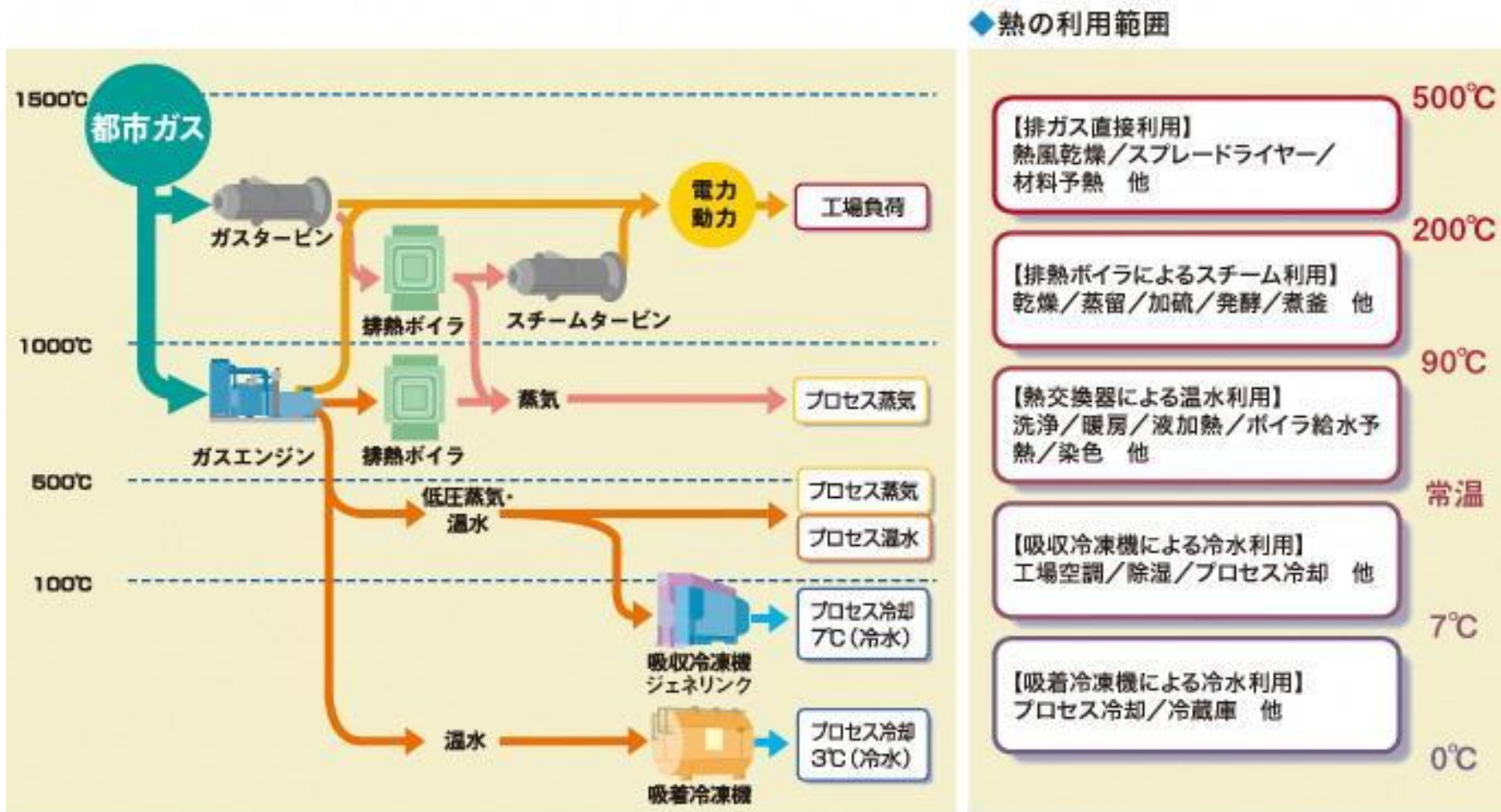


【 コージェネ導入による経済的メリットのイメージ 】



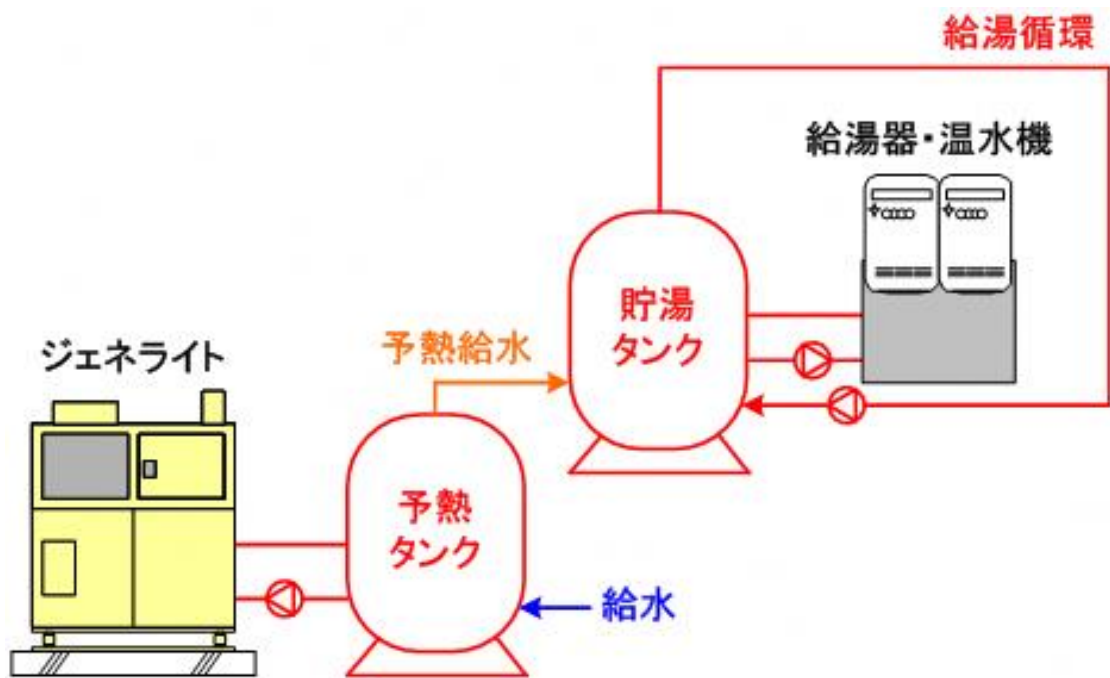
出典：資源エネルギー庁 分散型エネルギーについて 平成27年4月

- コージェネ排熱は、**0度以上の様々な温度帯で利用でき、その利用率を高めるほどメリットが増えます。**
- 導入検討する際は、排熱利用先となる**事業場の曜日・時間ごとの熱需要をまずは明らかにし、最適な容量のコージェネを導入したり、貯湯槽などを活用して熱利用ピークシフトをするなどの対応**をご検討ください。

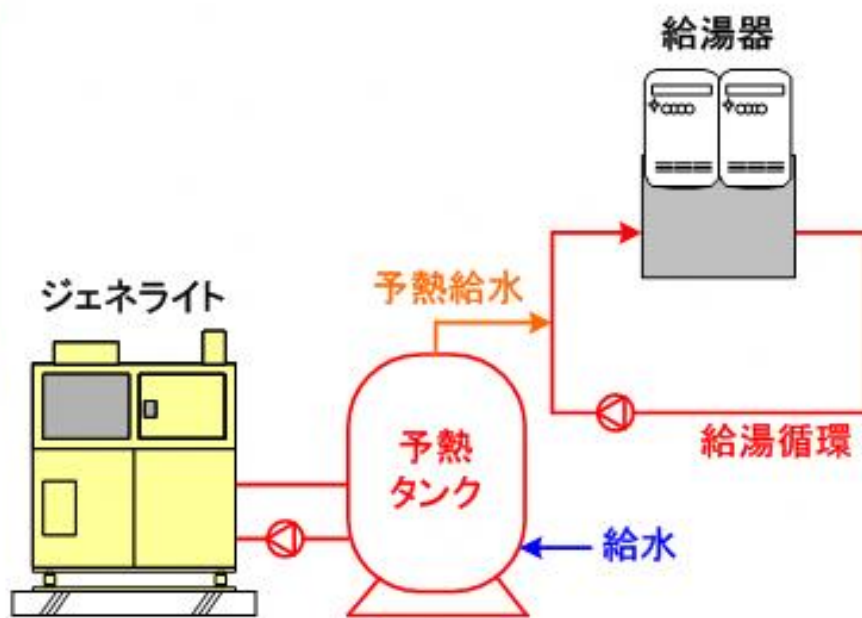


出典：西部ガスホームページより

- 例えば、既存の中央式給湯回路に増設する場合、給水に予熱タンクを挟み、そのタンクに排熱を投入するシステム構成などが考えられます。
- 給水予熱により、給湯器の使用ガス量を削減でき、予熱タンクにより給水量の時間差による排熱利用量増減を緩和できます。

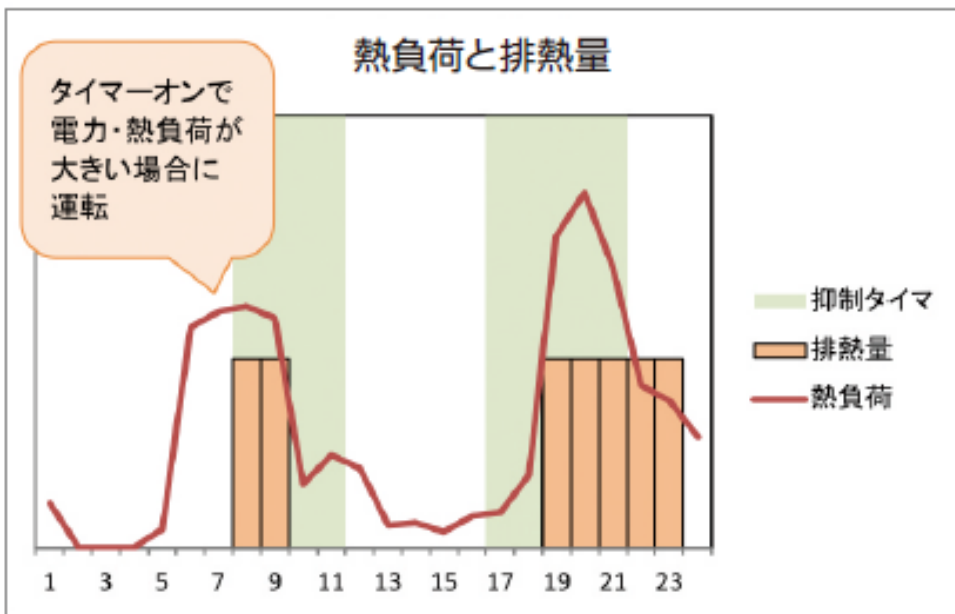


中央式(貯湯タンクあり)の場合

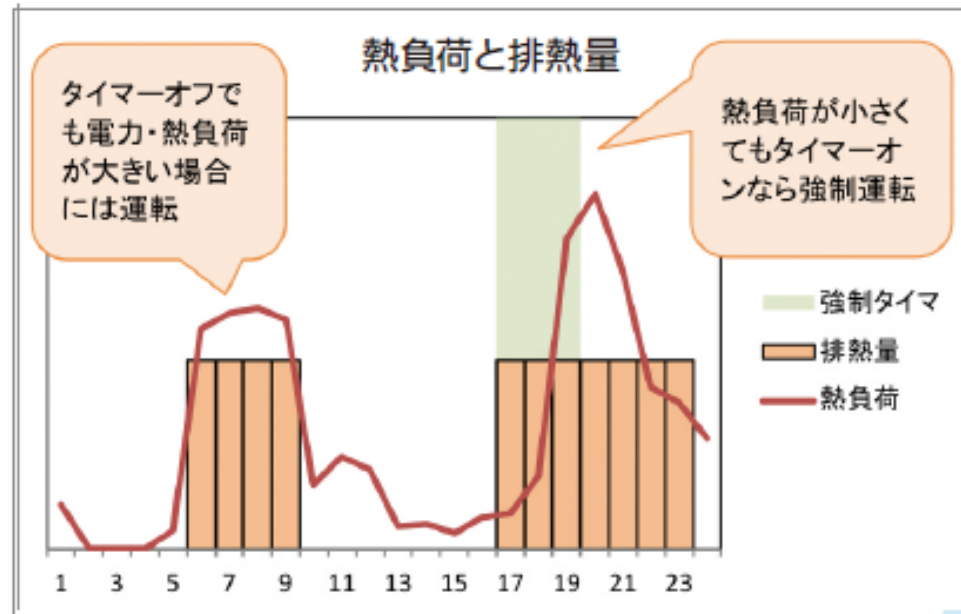


中央式(貯湯タンクなし)の場合

- 稼働後も、排熱利用を最大化するよう、**運転時間や運転台数を調整・制御することで、メリットを最大化**できます。



ガス需要ピーク期 (12月～3月) における抑制運転の概念図



ガス需要非ピーク期 (4月～11月) における強制運転の概念図

### 北海道大野記念病院における排熱量に応じた運転制御

- 発電することにより、電気を買ってくる量が減るため、電気料金を削減できます。
- ピークカットにより電気の基本料金（円/kW）が削減され、買電量が減ることで従量料金（円/kWh）も削減されます。

電気料金(円)

基本料金

$$\text{契約電力(kW)} \times \text{単価(円/kW)}$$

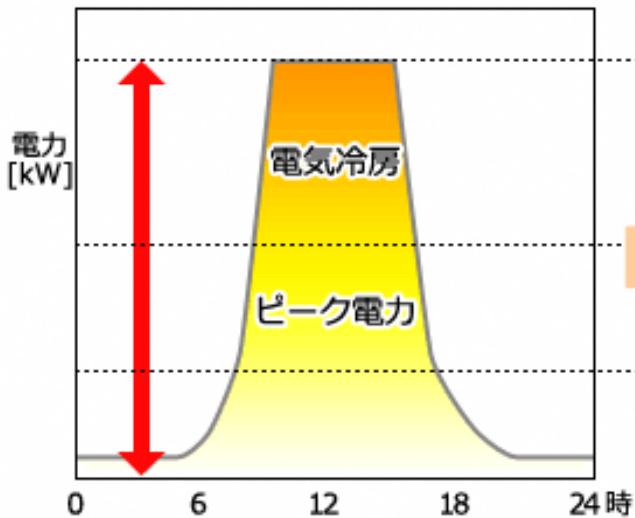
従量料金

$$\text{使用電力量(kWh)} \times \text{単価(円/kWh)}$$

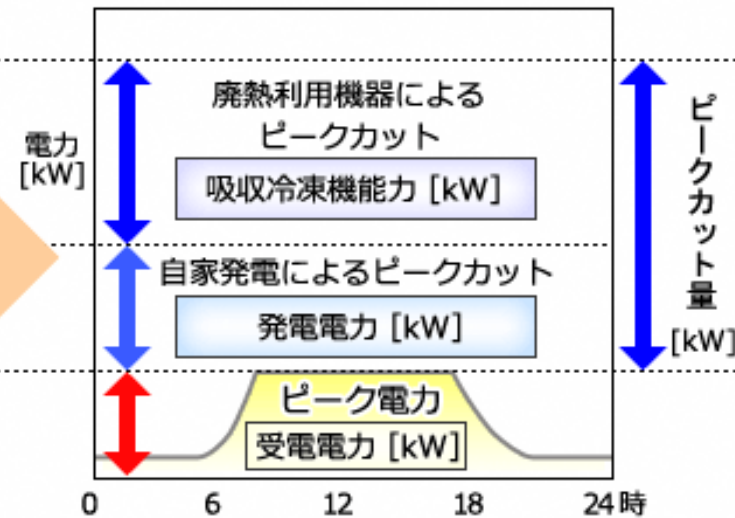
再エネ賦課金

$$\text{使用電力量(kWh)} \times \text{単価(円/kWh)}$$

商用系統から電力を購入した場合



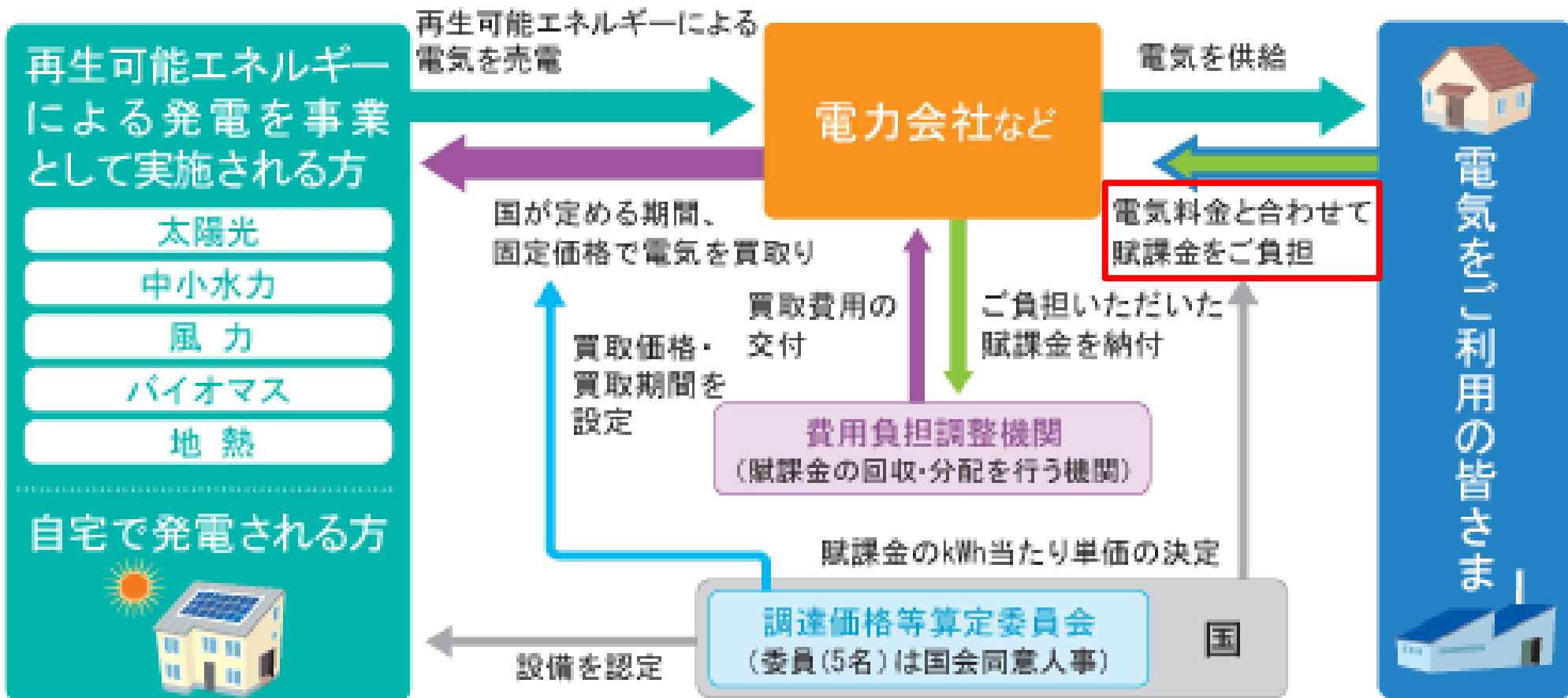
コージェネレーションで廃熱利用した場合



出典：コージェネ財団ホームページより

発電電力量（kWh）分、系統からの使用電力量が削減  
→特に、再エネ賦課金は今後も増大が見込まれる（後述）

- 太陽光発電など、再エネで発電した電気は、国が定める期間固定価格で電力会社などが買取る制度（FIT制度）があります。
- その買取費用は、**電気をご利用の皆様**に「再エネ賦課金」として請求されています。

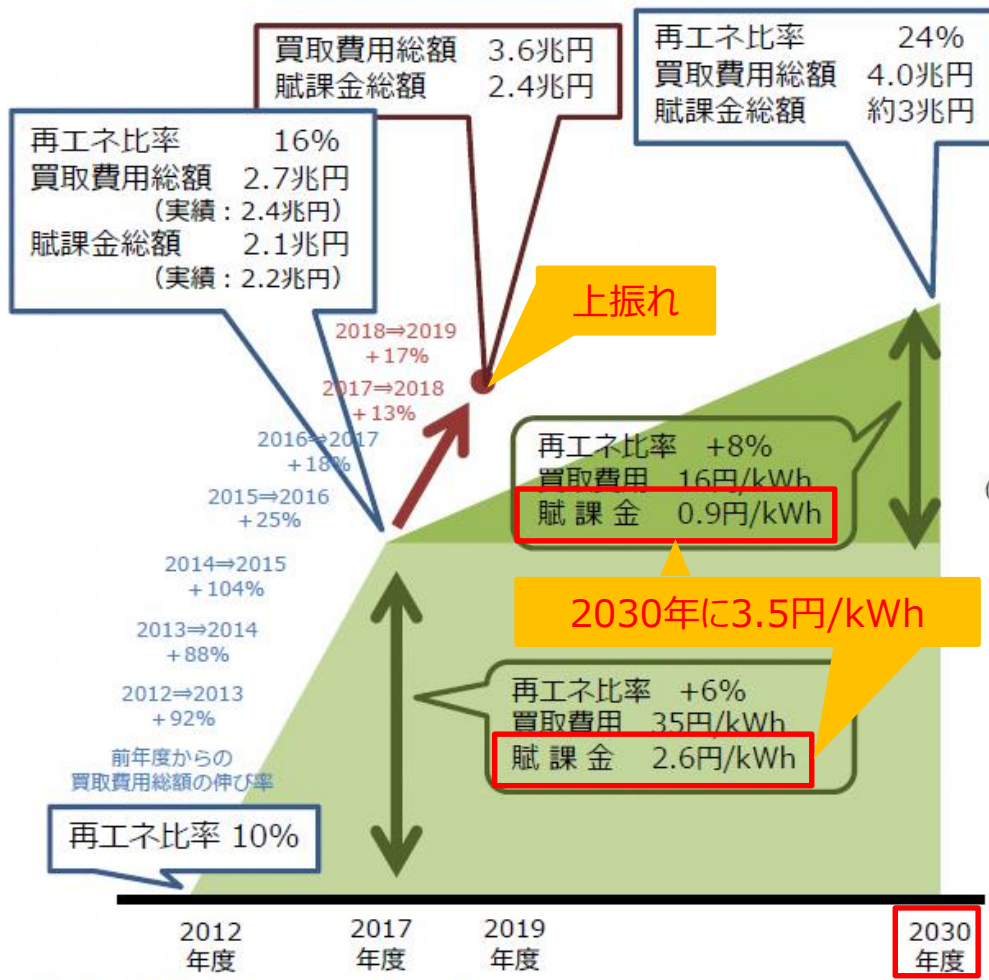


出典：中部電力ホームページより

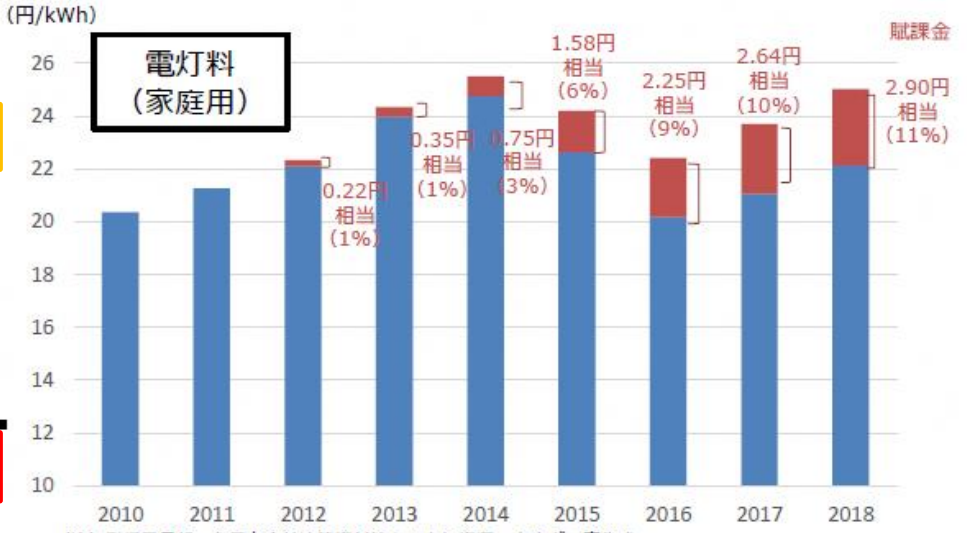
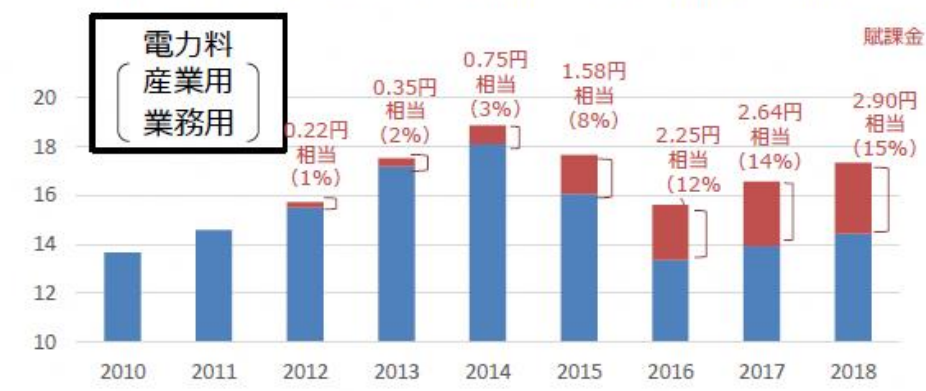


# ポイント①-2.コストメリット 再エネ賦課金の推移と見通し

- **2030年度に再エネ賦課金は3.5円/kWh程度になる想定であったが、現状の買取費用は上振れ**している。
- **2019年度の賦課金単価は2.95円/kWh**となっており、電気料金に占める割合は急増している



( )内は電気料金に占める賦課金の割合 (円/kWh)<旧一般電気事業者の電気料金平均単価と賦課金の推移>



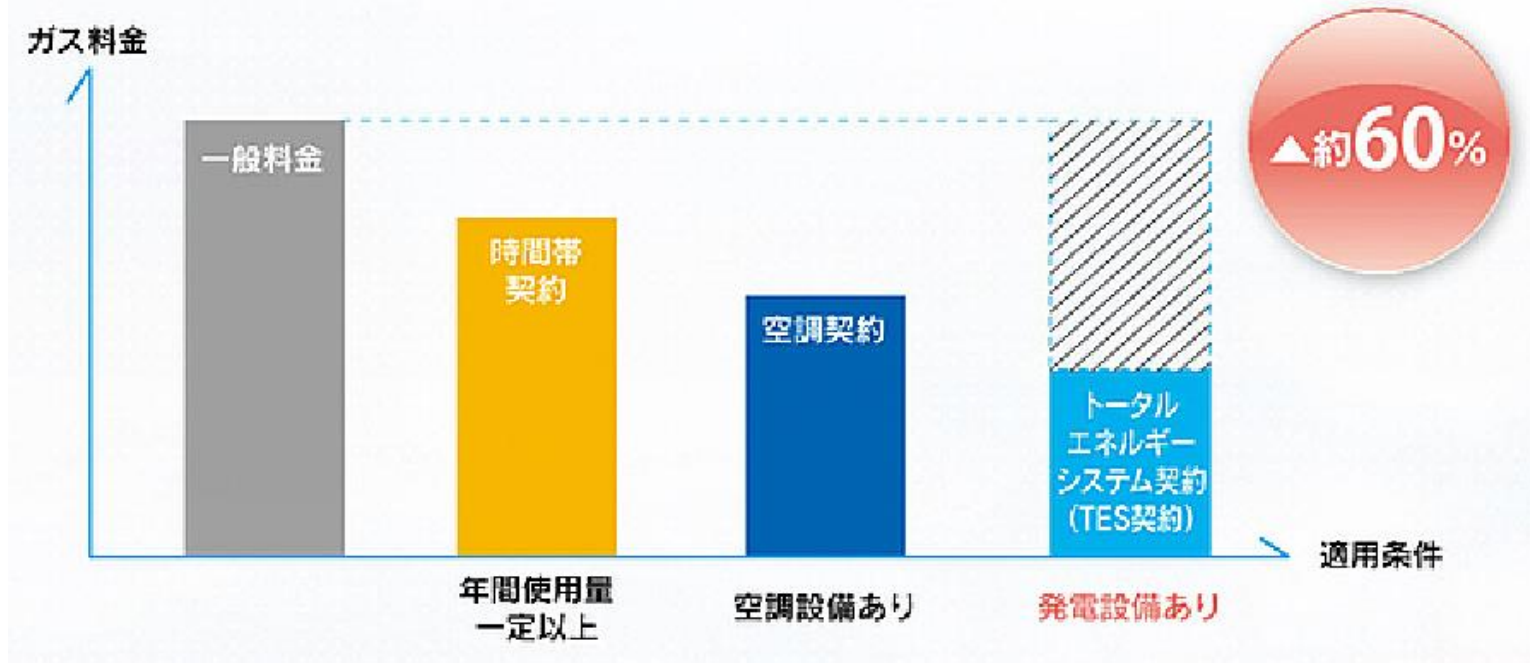
(注) 2017~2019年度の買取費用総額・賦課金総額は試算ベース。  
 2030年度賦課金総額は、買取費用総額と賦課金総額の割合が2030年度と2017年度が同一と仮定して算出。  
 kWh当たりの買取金額・賦課金は、(1) 2017年度については、買取費用と賦課金については実績ベースで算出し、  
 (2) 2030年度までの増加分については、追加で発電した再エネが全てFIT対象と仮定して機械的に、①買取費用は総買取費用を総再エネ電力量で除したものと、②賦課金は賦課金総額を全電力量で除して算出。

(注) 発電月報、各電力会社決算資料等をもとに資源エネルギー庁作成。  
 グラフのデータには消費税を含まないが、併記している賦課金相当額には消費税を含む。  
 なお、電力平均単価のグラフではFIT賦課金減免分を機械的に試算・控除の上で賦課金額の幅を明示。

出典：資源エネルギー庁「再生可能エネルギーの主力電源化に向けた制度改革の必要性と課題」令和元年9月19日

- ガス事業者によっては、**コージェネの導入にお得なガス料金が設定されている場合**があります。
- 詳細は事業者にお問い合わせください。

【試算条件】・年間使用量：186,000㎥(空調：90,000㎥、給湯：60,000㎥、CGS：36,000㎥)  
・契約最大使用量：85㎥/h(空調：50㎥/h、給湯：25㎥/h、CGS：10㎥/h)



西部ガスのコージェネ用ガス料金の例

出典：西部ガスホームページ

## 導入検討のポイント

### ポイント①-3 環境価値向上

- コージェネを導入し、**排熱を有効活用することで、数十%の省エネ・省CO2**になります。

### エネルギー使用を削減

ガスコージェネレーションシステムで発生する電気と熱を原油換算評価すると、約22%の削減に相当します。



### CO2の排出を削減

発電時の廃熱を利用することで、従来のシステムより約34%のCO2削減を実現できます。



## コージェネの省エネ・省CO2性

上記試算は一例です。コージェネの効率や排熱利用率に因ります。

出典：日本ガス協会ホームページ

- 省エネ法の定期報告では、**コージェネの稼働による省エネ以外にも、電気需要平準化時間帯において運転する場合、稼働による買電量減が大きく評価**されます。
- 電気需要平準化時間帯は、7月から9月及び12月から3月までの8～22時までと定められています。

## ④-10 指針に定めた事業者が取り組むべき措置



前段を含めた指針の詳細については、下記URLをご参照ください。

[http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saving/summary/](http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/summary/)

### 1 電気需要平準化時間帯における電気の使用から燃料又は熱の使用への転換

#### 1-1 自家発電設備の活用

|                     |   |
|---------------------|---|
| (1)<br>コージェネレーション設備 | <p>ア.ガスタービン、ガスエンジン、ディーゼルエンジン、燃料電池等のコージェネレーション設備の導入を検討すること。</p> <p>イ.コージェネレーション設備を新設又は更新する場合には、熱及び電気の需要の実績並びに将来の見通しについて十分な検討を行い、年間を総合して排熱及び電力の十分な利用が可能であることを確認し、適正規模の設備容量のものとする。</p> <p>ウ.コージェネレーション設備を新設又は更新する場合には、空気調和設備等の電気需要平準化時間帯において電気の消費量が多い機器について、コージェネレーション設備の運転により発生する排熱を利用できる機器の設置を併せて検討すること。</p> <p>エ.定期点検等は、電気需要平準化時間帯以外の時間帯に実施することにより、電気需要平準化時間帯における発電に努めること。</p> <p>オ.電気需要平準化時間帯において、政府が電気の需給の逼迫を知らせる警報を発令する等、電気の需給の逼迫が予想される場合には、電気需要平準化を優先し、発電出力の増加に努めること。</p> |
|---------------------|---|

- コージェネは、BELSなどの建物の省エネ評価指標においても、その評価を高めるために有効です。

## NEWS RELEASE



【別紙】採用した主な省エネ手法

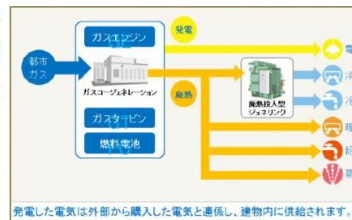
第2017-2号  
2017年8月18日

### 1 ガスコージェネレーションシステム

電気をつくる際に発生する廃熱を冷房・暖房・給湯・蒸気などに有効利用

ガスコージェネレーションシステムは、クリーンな都市ガスを燃料に用いて発電し、同時に発生する廃熱を冷房・暖房・給湯・蒸気などに有効利用するシステムです。

東京ガーデンテラス紀尾井町ではコージェネレーションシステムからの廃熱を利用し、主にビルの冷暖房およびホテルの給湯熱源としています。



「東京ガーデンテラス紀尾井町」がホテルを有する国内の大規模複合ビルとして初めて建築物省エネルギー性能表示制度 BELS(ベルス)の評価で最高ランク 5 つ星を取得しました

～ 建物の設計 1 次エネルギー消費量基準値 1,624MJ/[m<sup>2</sup>・年]から約 41%削減(954 MJ/[m<sup>2</sup>・年]) ～

株式会社西武プロパティーズ（埼玉県所沢市 社長：上野彰久）が開発・運営する複合施設「東京ガーデンテラス紀尾井町」は、一般社団法人 住宅性能評価・表示協会が定める建築物省エネルギー性能表示制度である BELS※（Building-HousingEnergy-efficiency Labeling System：ベルス）の評価で最高ランクの 5 つ星を 2017 年 7 月 7 日に取得しました。

グランドプリンスホテル赤坂跡地に 2016 年 7 月に開業した東京ガーデンテラス紀尾井町は、「紀尾井タワー」（オフィス、ホテル棟）、「紀尾井レジデンス」（住宅棟）、旧李王家東京邸を保存・復原した「赤坂プリンス クラシックハウス」で構成する大型複合施設であり、今回評価対象となった「紀尾井タワー」はホテルを有する国内の大規模複合ビルとしては国内初の 5 つ星評価物件となります。（なお、オフィスを主用途とする複合施設としては国内で最大規模）

同ビルにおいては、ガスを駆動源とした発電機で電力を生み出しつつ、廃熱を活用して給湯や冷暖房に利用する「コージェネレーションシステム」をはじめ、大規模な水蓄熱槽による負荷平準化やピークカットを行うことで熱源容量の縮減にも寄与するなど、多くの省エネルギーシステムを採用しております。また、オフィスについては専有部の照明に LED を 100%採用し、外気冷房システムや室内の CO2 濃度によって外気量を自動制御するなど、省エネかつ効率的な空調システムを採用しております。さらに、施設全体でさまざまな熱源を効率的かつ有効的に活用するなど、今回の BELS 評価により改めてその高い省エネルギー性能が示されました。

※建築物省エネルギー性能表示制度 BELS とは（一般社団法人 住宅性能評価・表示協会 HP 抜粋）

平成 25 年 10 月に「非住宅建築物に係る省エネルギー性能の表示のための評価ガイドライン（2013）」が国土交通省において制定され、当該ガイドラインに基づき第三者機関が非住宅建築物の省エネルギー性能の評価及び表示を適確に実施することを目的とした建築物省エネルギー性能表示制度（BELS）が開始されました。

平成 27 年 7 月、「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（平成 27 年法律第 53 号。以下「法」という。）」が公布され、同法第 7 条において、住宅事業建築主その他の建築物の販売又は賃貸を行う事業者は、その販売又は賃貸を行う建築物について、エネルギー消費性能の表示をするよう努めなければならないことが位置づけられました。

これに伴い国土交通省では、建築物のエネルギー消費性能の見える化を通じて、性能の優れた建築物が市場で適切に評価され、選ばれるような環境整備等を図れるよう「建築物のエネルギー消費性能の表示に関する指針」（以下「ガイドライン」という。）を告示として制定しました。BELS においては、ガイドラインに基づく第三者認証マークの一つとして住宅を適用範囲に含む等の改正を行い新たにスタートすることとなりました。



出典：西部プロパティーズプレスリリース  
<http://www.seibupros.jp/news/20170818.pdf>

- ESG投資などの観点から、コージェネ導入の環境性などを、資金調達に活用する動きもあります。

- 横浜野村ビルは、みなとみらい21地区に建設された基準階面積1,200坪(約4,000m<sup>2</sup>)を超える国内最大級オフィスビルである。中圧ガスを利用したコージェネの導入や、非常用発電機の備蓄オイルと中圧ガスのデュアルフューエル化を通じ、BCP向上を果たしている。また、LEED CS GOLD、CASBEE Sランクを取得するなど、環境負荷低減にも努めている。
- 設置エリアは地域冷暖房の供給範囲であり、地域協定によりコージェネの設置は認められていなかったが、自治体や地域関係者で協議し、地区全体の環境性・防災性の向上に資するコージェネの導入は認められるよう、地域協定が改定された。
- 建物使用者である野村総合研究所は、横浜野村ビルの一部を信託受益権で所有している。当該取得資金は、国内の事業会社として初となる円建てグリーンボンドにより資金調達されており、第三者からコージェネの環境性能等も高く評価されている。



横浜野村ビル外観

#### ■横浜野村ビル建物概要

|           |                                 |
|-----------|---------------------------------|
| 名称        | 横浜野村ビル                          |
| 敷地面積      | 8,962.40 m <sup>2</sup>         |
| 建物面積      | 81,546.99m <sup>2</sup>         |
| 規模        | 地上17階、塔屋1階                      |
| 取得した環境認証等 | CASBEE Sランク*、LEED CS GOLD、SEGES |
| 竣工時期      | 2017年1月                         |
| 設計・施工     | 清水建設(株) 設計施工                    |

※CASBEE : Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiencyの略。建築物の環境性能を評価し格付けする手法。省エネルギーや環境負荷の少ない資機材の使用といった環境配慮はもとより、室内の快適性や景観への配慮なども含めた建物の品質を総合的に評価するシステム。一財)建築環境・省エネルギー機構 (IBEC) が運営、普及促進を行っている。

LEED : Leadership in Energy & Environmental Designの略。非営利団体USGBC\*が開発し、GBCI\*\*が運用を行っている、建築や都市の環境性能評価システム。

SEGES : Social and Environmental Green Evaluation Systemの略。環境に対して貢献度の高い優れた緑を評価認定する制度。

出典：コージェネ財団 コージェネ導入によるSDGs貢献事例

### 横浜野村ビルの例

- コージェネ財団では、コージェネ導入がどのようにSDGsに貢献するかをまとめています。

## コージェネレーションのSDGsへの貢献 参照ガイド



2019年1月31日



## コージェネレーションのSDGsへの貢献 参照ガイド (概要版)

2019年1月31日

### SDGsとは

**1. 背景**  
現在、世界が抱えている貧困、不平等、温暖化等の各種の課題は、経済、社会、環境の面で密接に結びついており、かつ地球規模で発生しています。これらを解決するには国家を超えた協力、更には国だけでなく企業や市民社会を巻き込んだ取組が必要となっています。

**2. 目的**  
SDGs(Sustainable Development Goals: 持続可能な開発目標)は、2015年に、国連加盟国が全会一致で合意した国際社会の共通目標です。2030年に向けた持続可能な発展のための地球規模の優先課題や世界のあるべき姿を明らかにし、一連の共通の目標やターゲットを軸に地球規模の取組を目指しています。

**3. 内容**  
17のゴール(目標)と、それをより具体化した169のターゲットで構成されています。これらは持続可能な開発課題や先進国・企業・市民社会を含む地球全体で取り組むべき課題を幅広くカバーしており、実践を求めています。

### SDGsを取り巻く状況

**1. 行政の動き**  
政府は総理大臣を本部長とする「SDGs推進本部」を発足し、SDGs実施指針、アクションプランを策定するなど、SDGsに率先して取り組んでいます。また、「SDGs未来都市・自治体SDGsモデル事業」を選定し、SDGsの達成に向け優れた取組を提案する自治体に対し資金的な支援を行うなど、自治体のSDG導入を推進しています。

**2. 経済界の動き**  
ESG、すなわちEnvironment(環境)、Social(社会)、Governance(企業統治)に配慮する企業は、持続的な成長が期待できることから、投資対象とする動きが急速に拡大しています。このESG投資は世界全体の投資額の26%、欧州では50%を超えるなど、世界資金のあらたな潮流になっています。

SDGsの達成には莫大な投資が必要であり、ESGと密接に関連、かつ世界で共通化されていることから、機関投資家が企業のSDGsへの取組を投資の指標に組み込む動きが加速し、大きな市場が形成されつつあります。

**3. 消費者の動き**  
消費者は、企業が社会課題の解決に向けて活動することを強く期待するようになっています。社会的責任を全うすることは言うまでもなく、今後、消費者に選ばれた企業となるためには、社会的課題解決を回っていることが、必要になっていくと想定されます。

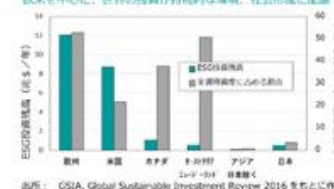
### SDGsの17ゴール

2030年へ向け、経済、社会、環境の両面ある発展を遂げる上で、国連が決議した世界共通の目標

|                      |                |              |                 |                  |                      |
|----------------------|----------------|--------------|-----------------|------------------|----------------------|
| 1 貧困をなくそう            | 2 気候変動に具体的な対策を | 3 健康と長寿を促す   | 4 質の高い教育をみんなに   | 5 人や国の不平等をなくそう   | 6 安全な水とトイレを世界中に      |
| 7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに | 8 働きがいも経済成長も   | 9 産業と雇用を創出   | 10 人や国の不平等をなくそう | 11 住み続けられるまちづくりを | 12 つくる責任と消費の責任       |
| 13 気候変動に具体的な対策を      | 14 海の豊かさを守ろう   | 15 陸の豊かさを守ろう | 16 平和と公正をすべての人に | 16 平和と公正をすべての人に  | 17 パートナーシップで目標を達成しよう |

### 世界各地域のESG投資機関と全運用資産に占める割合

成長を中心に、世界の投資が持続可能な環境、社会形成に配慮



出所: CSIA, Global Sustainable Investment Review 2016 をもとに作成

### SDGs達成に向けた2015-2030年における年間投資額の推定

SDGsの達成には莫大な投資が必要 ⇒ 向來の大きな市場

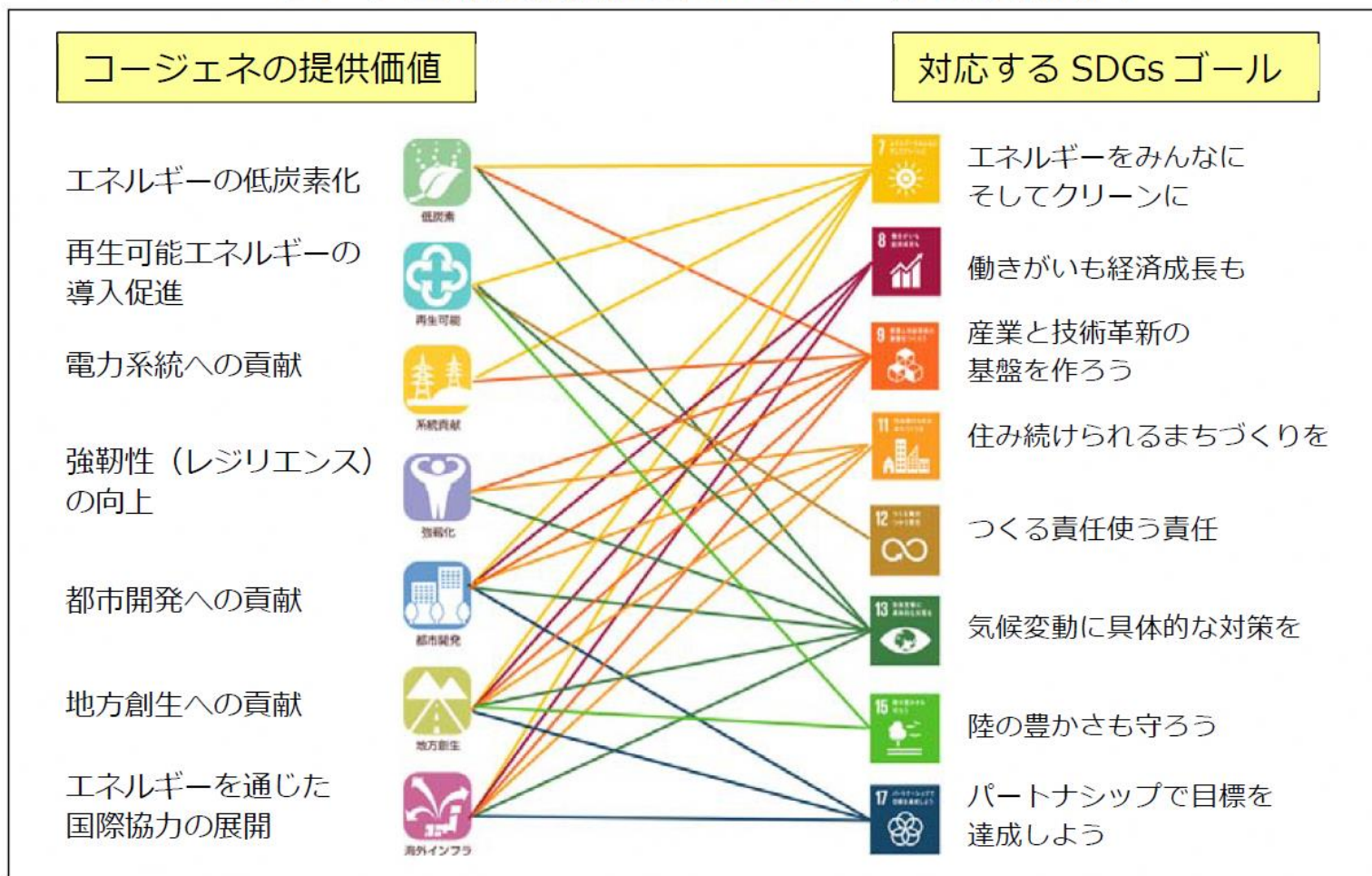


出所: UNCTAD, World Investment Report 2014 をもとに作成



- コージェネは、SDGsの17のゴールのうち、8つのゴールに貢献する提供価値があります。

### コージェネ提供価値と SDGs ゴールとの相関図

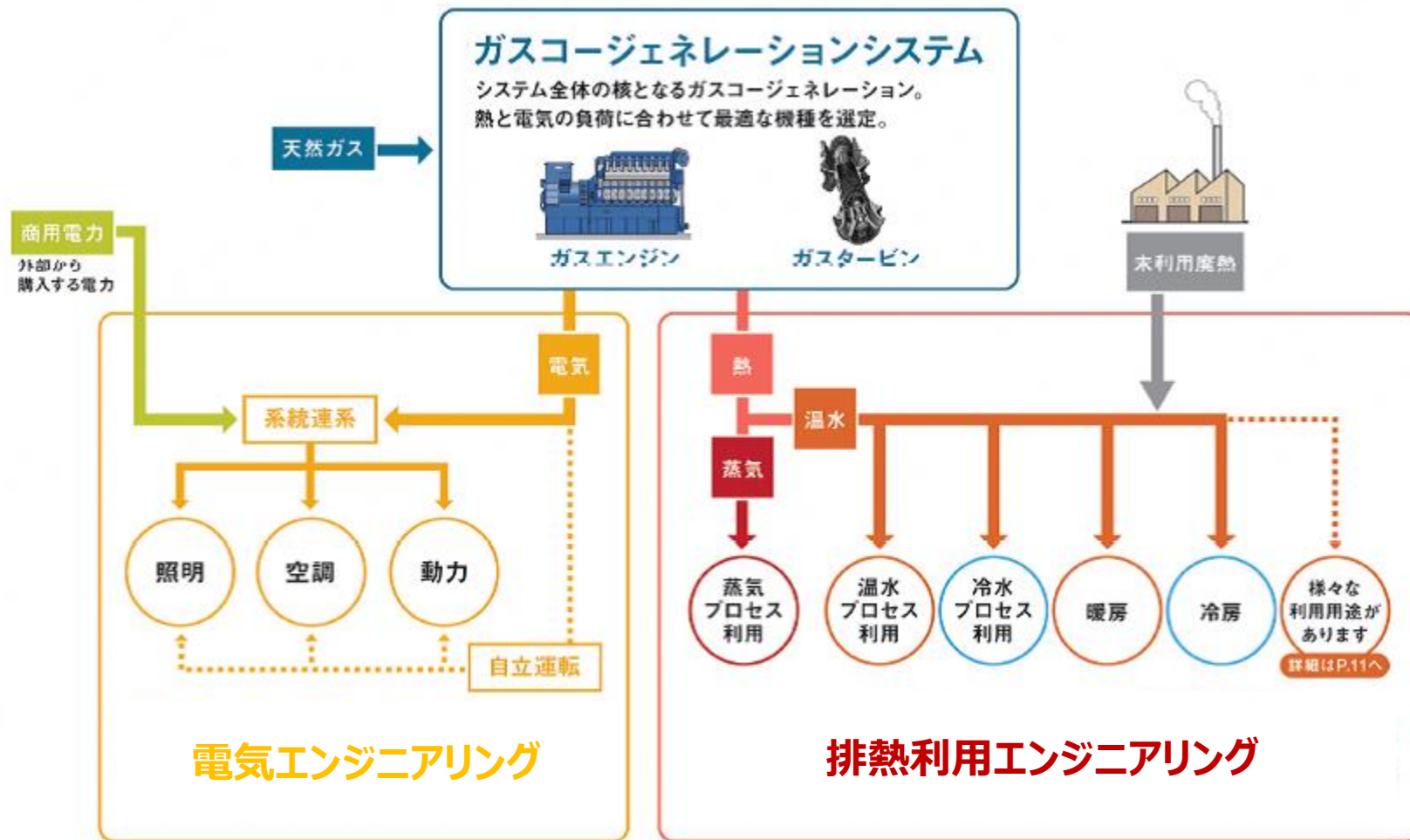


出典：コージェネ財団 [https://www.ace.or.jp/web/info/info\\_0010.html](https://www.ace.or.jp/web/info/info_0010.html)

## 導入検討のポイント

### ポイント② エンジニアリング

- 停電時の電源確保やコストメリット効果の最大化のため、コージェネから出る電気を利用するための電気エンジニアリング、排熱を利用するための排熱利用エンジニアリングが必須です。

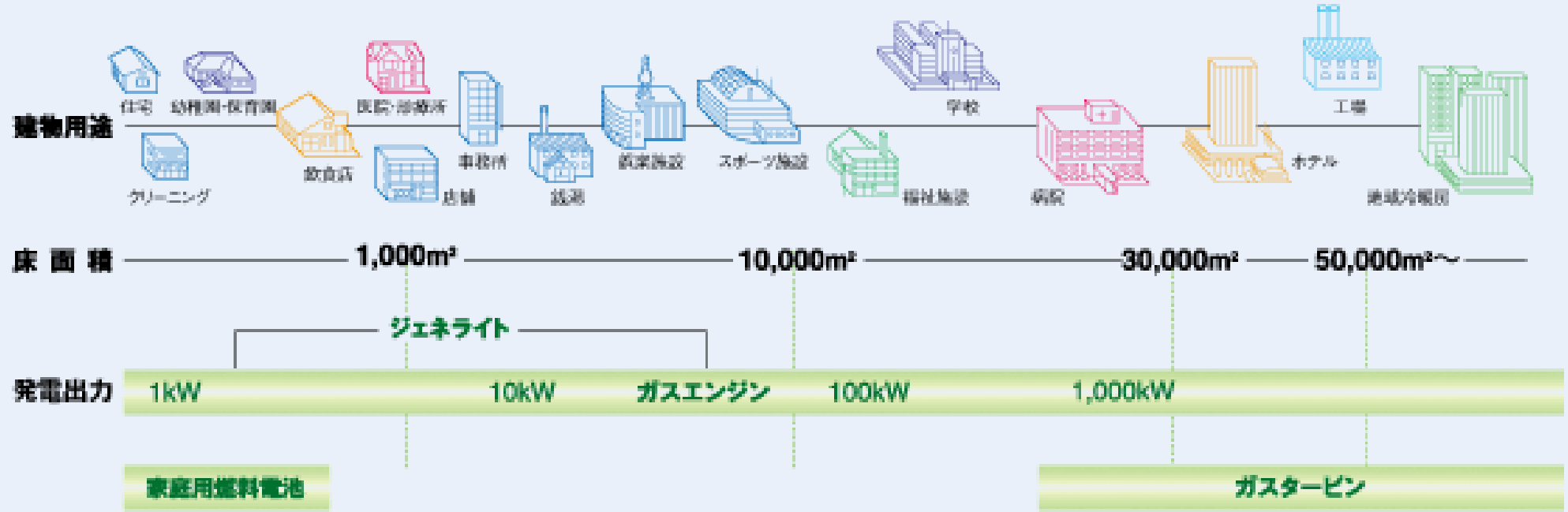


コージェネの設計に必要な要素

出典：東京ガスホームページ

## ポイント②.エンジニアリング コージェネの機種選定

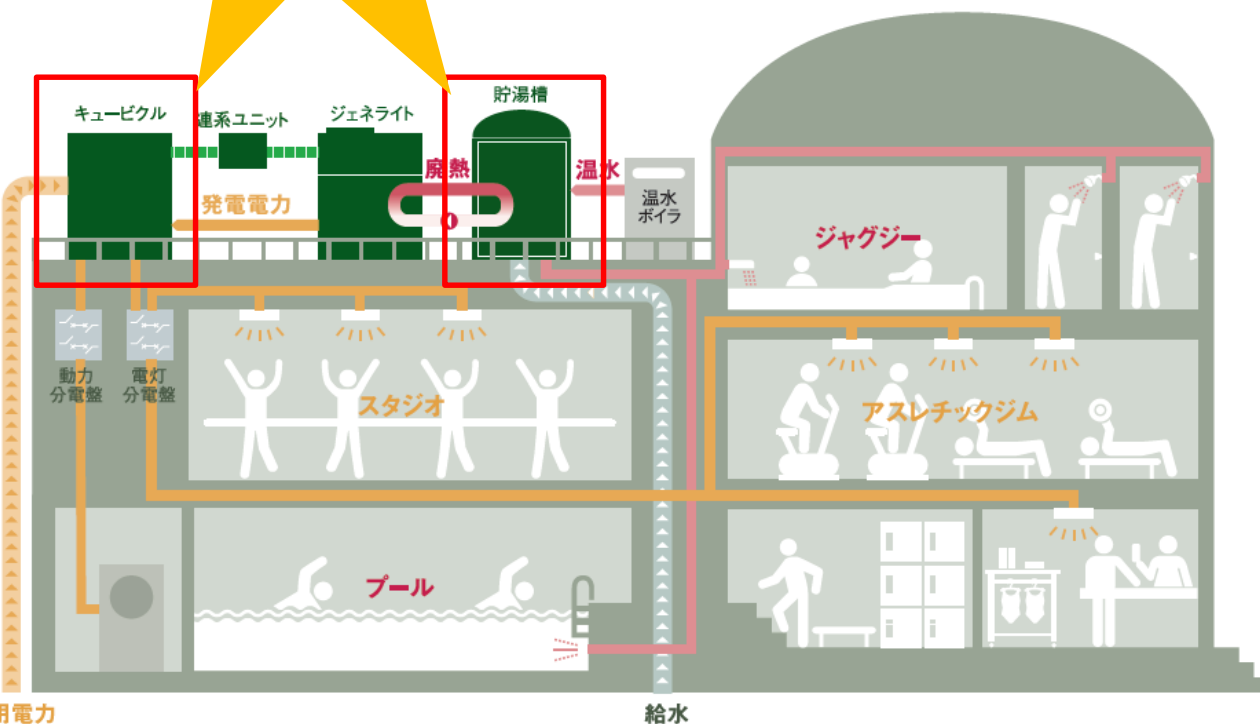
- ガスコージェネには、数kWの家庭用燃料電池、5~35kWのマイクロコージェネレーション、それ以上では100kW-10,000kWクラスまで幅広いラインナップがあります。
- 必要な電源容量や、ランニングコスト、熱利用量などの観点から総合的に採用機を判断します。



出典：東京ガスホームページ

- 排熱利用先、系統連系先との近さや、他設備との離隔、メンテナンススペースを考慮したうえで設置位置を選定します。
- 振動対策が必要な場合は、防振架台などを選定します。

電気連携先のキュービクルや分電盤、排熱利用先の貯湯槽などとの距離が近い位置を選定



スポーツクラブにおけるコージェネ設計例

出典：東京ガスホームページ



防振架台利用例

出典：日本防振株式会社ホームページ

- 搬入しやすさなどにより、工事費用は大きく変化します。
- 場合によっては施工時に停電作業が発生する可能性があるため、24時間止められない施設の場合、施工日程などに注意が必要です。



北ガスグループ本社ビルにおける7800kWコージェネ据付工事

- 稼働後のメンテナンス計画（定期点検、消耗部品交換、故障修理、遠隔監視など）は必須です。
- メーカーやガス事業者のメンテナンスメニューをご確認ください。

### ヤンマーエネルギーシステム株式会社のメンテメニュー内容例



出典：ヤンマーエネルギーシステムホームページ



コージェネメンテの様子

出典：東邦ガスエンジニアリングホームページ

## 導入検討のポイント

### ポイント③ 国や自治体の支援策活用



- **コージェネで利用できる補助金は多数存在**するため、**導入検討時に工期や導入スキームに合う補助金があるのかを検討**することをお勧めいたします。
- コージェネ財団ホームページなどにまとまっています。(https://www.ace.or.jp/web/law/law\_0020.php?Kiji\_List)

作成:2019/4/18  
更新:2019/4/26  
更新:2019/9/13

□ 2019年度 コージェネ導入関連補助金 (2018年度補正予算対応分を含む)

(※:2018補正予算および2019予算の合計額)

| 所管<br>省庁 | 補助事業名                 |  | 執行団体<br>(公募情報等<br>へのリンク)                           | 補助概要<br>[事業費に対する補助率(上限額)等]   | 対象分野  |     | 公募期間   | 予算額※<br>(前年度)                                | 採択状況   |              |
|----------|-----------------------|--|--|--|---|-----|--|--|--|--------------|
|          |                       |  |  |  | 業務用<br>産業用  | 家庭用 |  |  |  |              |
| 経済産業省    | ①                     | 省エネルギー投資促進に向けた支援等補助金<br>(エネルギー使用合理化等事業者支援事業)<br><省エネ補助金> | <a href="#">環境共創<br/>イニシアチブ</a>                    | 省エネルギー設備への入替支援<br>・工場/事業場単位、設備単位:1/2、1/3、1/4                                   | ○   | ×   | 5.20 ~ 6.28  | 551.8億円<br>(600.4億円)<br>の内数                  | ・工場・事業場単位:<br>214件(申請235件)<br>・設備単位:<br>649件(申請721件) |              |
|          | ②                     | 災害時に備えた社会的重<br>要インフラへの<br>自衛的な燃料備蓄の推進<br>事業費補助金          | データセンター・サプライ<br>チェーン重要施設向け自家<br>用発電設備等利用促進対策<br>事業 | <a href="#">環境共創<br/>イニシアチブ</a><br>他   | ・自家発電設備(燃料電池を含む):<br>1/2(上限5億円)   | ○   | ×  | 4.22 ~ 5.24                                  | 58.5億円   | 採択4件(申請4件)   |
|          |                       |  | 中小企業・小規模事業者自<br>家用発電設備等利用促進対<br>策事業                | <a href="#">NITデータ経<br/>営研究所</a>   | ・自家発電設備(コージェネを含む):<br>1/2(上限5億円)  | ○   | ×  | 1次:5.10~6.28<br>2次:7.23~8.23                 | 33.8億円<br>(7.3億円)<br>の内数                             | 1次分 採択121件   |
|          | ③                     | 燃料電池の利用拡大に向けた<br>エネファーム等導入支援事業費補助金                       | <a href="#">燃料電池<br/>普及促進協会</a>                    | ・エネファーム: SOFC8万円以内、PEFCなし<br>既築住宅・集合住宅・LPガス対応機等への<br>追加補助あり<br>・業務・産業用FC:1/3以内 | ○   | ○   | ・エネファーム:<br>4.8 ~ 2.21<br>・業務・産業用FC:<br>4.8 ~            | 52億円<br>(76.5億円)                             | ・業務・産業用:<br>1次分:1件<br>3次分:2件<br>4次分:6件               |              |
|          | ④                     | 社会経済活動の維持に資する<br>天然ガス利用設備導入事業費補助金                        | <a href="#">都市ガス<br/>振興センター</a>                    | ・中小企業者:2/3以内(上限3.4億円)<br>・その他:1/2以内(上限2.55億円)                                  | ○   | ×   | ・H30補正:3.18<br>~ 4.26<br>・1次:5.7 ~ 6.14<br>・2次:7.19~8.30 | 57.9億円                                       | ・H30補正分:採択16<br>件<br>・1次分:採択45件                      |              |
|          | ⑤                     | 災害時にも再生可能エネ<br>ルギーを供給力として稼<br>働可能とするための蓄電<br>池等補助金       | 地域マイクログリッド<br>構築支援事業                               | <a href="#">環境共創<br/>イニシアチブ</a>  | ・マスタープラン作成:3/4以内(上限2,000万円)<br>・地域マイクログリッド構築:2/3以内(上限6億<br>円)   | ○   | ×  | ・1次:3.15~4.26<br>(~5.15へ延長)<br>・2次:7.16~8.20 | 約20億円  | ・採択5件(応募15件) |
|          | ⑥                     | ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス(ZEH)補助<br>(環境省他と連携)                     |  | <a href="#">環境共創<br/>イニシアチブ</a><br>他   | ・ZEH支援:70万円/戸<br>・ZEH+実証:115万円/戸<br>・中・低層ZEH-M促進:60万円/戸<br>・高層ZEH-M支援:1/2以内(上限8億円/事業)<br>・超高層ZEH-M実証:2/3以内(上限10億円/事<br>業) | ×   | ○  | 事業毎に、<br>順次開始                                | ①の内数、<br>他   | —            |
|          | ⑦                     | ネット・ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)実証事業                                 |  | <a href="#">環境共創<br/>イニシアチブ</a>  | ・2/3(上限5億円)   | ○   | ×  | 5.27 ~ 6.20                                  | ①の内数   | 採択9件         |
| ⑧        | 天然ガスの環境調和等に資する利用促進事業費 |  | <a href="#">都市ガス<br/>振興センター</a>                    | ・災害時にも対応可能な天然ガス利用設備:<br>1/2、1/3  | ○   | ×   | 4.18 ~ 5.31  | 8億円<br>(12.5億円)                              | 採択12件  |              |
|          |                       |  | <a href="#">環境イノベ</a>                              |  |   |     | 3.14 ~ 3.29  |  |  |              |

**コージェネ財団ホームページの補助金掲載内容抜粋**

# 社会経済活動の維持に資する天然ガス利用設備 導入支援事業費補助金

平成31年度予算案額（臨時・特別の措置） **40.0億円（新規）**

## 事業の内容

### 事業目的・概要

- 地震や集中豪雨、台風などの大規模災害の発生頻度が増加しており、停電による社会経済活動へ甚大な影響が及ぶ事態が生じています。こうした事態に備え、強靱性の高い中圧ガス導管等でガスの供給を受ける施設に、災害時にも対応可能な天然ガス利用設備を普及させることが重要です。
- また、天然ガスは化石燃料の中で燃焼時の単位あたりのCO2排出量が最も低いなど、優れた環境特性を持っており、環境対策の観点からも、天然ガス利用設備の普及促進も着実に進めていくことが重要です。
- 本事業では、災害時にも対応可能な天然ガス利用設備導入に対し補助することで、停電時の社会経済活動の維持及び平時からの環境対策を図ります。

### 成果目標

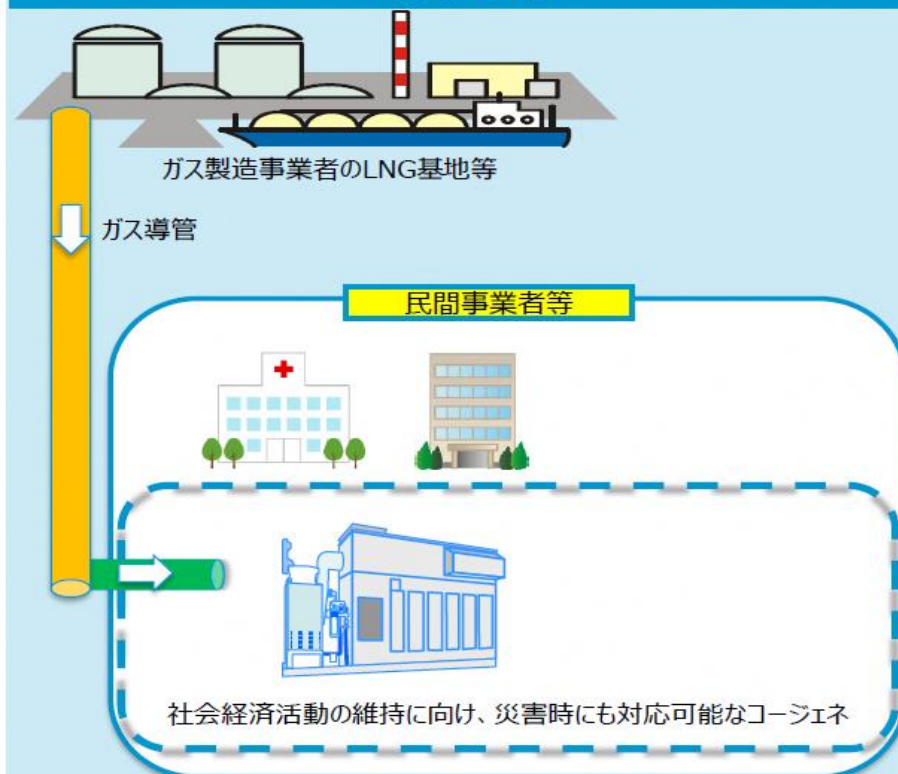
- 平成32年度までに、政府想定地震対象エリア及び政令指定都市等大都市の50%以上の市区町村への停電対応型（※）ガスコージェネレーションシステムの導入を目指します。

（※）停電を検出すると自動的に自立運転に切り替わる。

### 条件（対象者、対象行為、補助率等）



## 事業イメージ



### <補助対象>

中圧ガス導管等でガス供給を受けている病院、学校、ビル、工場、等において、災害時にも対応可能な天然ガス利用設備の導入により社会経済活動の維持を行う民間事業者等。

## 地域の防災・減災と低炭素化を同時実現する自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業



【令和2年度要求額 11,600百万円 (3,400百万円)】

災害時にも避難施設等へのエネルギー供給が可能な再生可能エネルギー設備等の導入を支援します。

### 1. 事業目的

「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」（平成30年12月閣議決定）に基づき、平時の温室効果ガス排出を抑制すると同時に、災害時の避難施設等へのエネルギー供給等の機能発揮が可能な再生可能エネルギー設備等を整備する緊急対策を実施し、災害に強い地域づくりを推進する。

### 2. 事業内容

地域防災計画又は地方公共団体との協定により災害時に避難施設等として位置づけられた公共施設又は民間施設に、平時の温室効果ガス排出抑制に加え、災害時にもエネルギー供給等の機能発揮が可能な再生可能エネルギー設備等を導入する事業を支援する。

- ① 公共施設（避難施設、防災拠点等）に防災・減災に資する再生可能エネルギー設備、未利用エネルギー活用設備及びコジェネレーションシステム並びにそれらの附帯設備（蓄電池、自営線等）等を導入する事業
- ② 民間施設（避難施設、物資供給拠点等）に防災・減災に資する再生可能エネルギー設備、未利用エネルギー活用設備、コージェネレーションシステム及び蓄電池等を導入する事業

### 3. 事業スキーム

- 事業形態 間接補助事業（補助率 1/2、2/3、3/4）
- 補助対象 地方公共団体、民間事業者・団体等
- 実施期間 平成30年度～令和2年度

### 4. 支援対象



お問合せ先： 環境省大臣官房環境計画課 電話：03-5521-8233 環境省地球環境局地球温暖化対策課地球温暖化対策事業室 電話：03-5521-8355

# サステナブル建築物等先導事業(省CO<sub>2</sub>先導型)

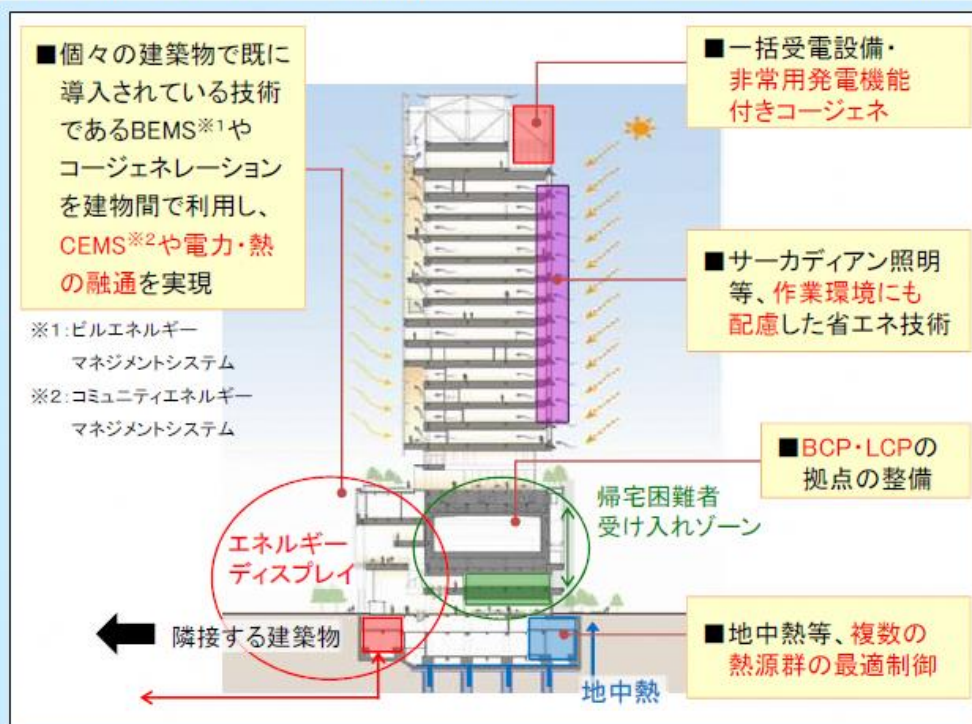
平成31年度予算案：99.83億円の内数

## 【概要と目的】

先導性の高い住宅・建築物の省エネ・省CO<sub>2</sub>プロジェクトについて民間等から提案を募り、支援を行う

事業の成果等を広く公表することで、取り組みの広がりや社会全体の意識啓発に寄与することを期待

## 【省エネ・省CO<sub>2</sub>の実現性に優れたリーディングプロジェクトのイメージ】



「先進性」と「普及・波及性」を兼ね備えたプロジェクトを先導的と評価

## 【対象となる事業】

|    | 建築物(非住宅) |         | 住宅        |            |
|----|----------|---------|-----------|------------|
|    | 一般       | 中小規模建築物 | 一般(共同、戸建) | LCCM住宅(戸建) |
| 新築 | ○        | ○       | ○         | ○          |
| 改修 | ○        | —       | ○         | —          |

省CO<sub>2</sub>に係るマネジメントシステムの整備や技術の検証事業も対象

## 【補助額・スケジュール等】

<補助対象> 設計費、建設工事費等のうち、先導的と評価された部分

<補助率> 補助対象工事の1/2等

<限度額> 原則5億円/プロジェクト等

<事業期間> 採択年度を含め原則4年以内に完了

<募集予定> 第1回目:4月上旬~

<その他>

「災害時の継続性」・「建物間のエネルギー融通」・「複数技術の効率的な組合せ」等に資する省エネ・省CO<sub>2</sub>プロジェクトは評価

## 導入検討のポイント

### ポイント④ ガス事業者等の活用

- [ガス事業者はCO<sub>2</sub>削減の導入検討に関するノウハウを有しています](#)ので、ぜひご相談ください。
- 日本ガス協会でもご紹介可能です（参考：ガス事業者検索 <https://www.gas.or.jp/jigyosya/>）

## 由 都市ガス事業について

### 三 都市ガス事業に関する情報

HOME > 都市ガス事業について > ガス事業者検索

## ガス事業者検索

都市ガス事業は、導管網の規模の経済性を活かして効率的にガスを供給することを特徴としています。そのため、都市ガス事業者（一般ガス導管事業者）は、各地域の都市部を中心に全国に遍在しています。

2017年4月のガス小売全面自由化により、都市ガス事業（旧一般ガス事業）は、他社との契約や自社の小売部門の要請に基づいてガスの製造を行う「ガス製造事業（LNG基地事業）」、ガス導管網の維持運用・敷設・保守などを行う「一般ガス導管事業」、ガスを供給・販売する「ガス小売事業」という新たな事業類型への見直しが行われました。

### ■ 一般ガス導管事業者

一般ガス導管事業者の供給区域をフリーワード（市町村単位）で検索可能です。

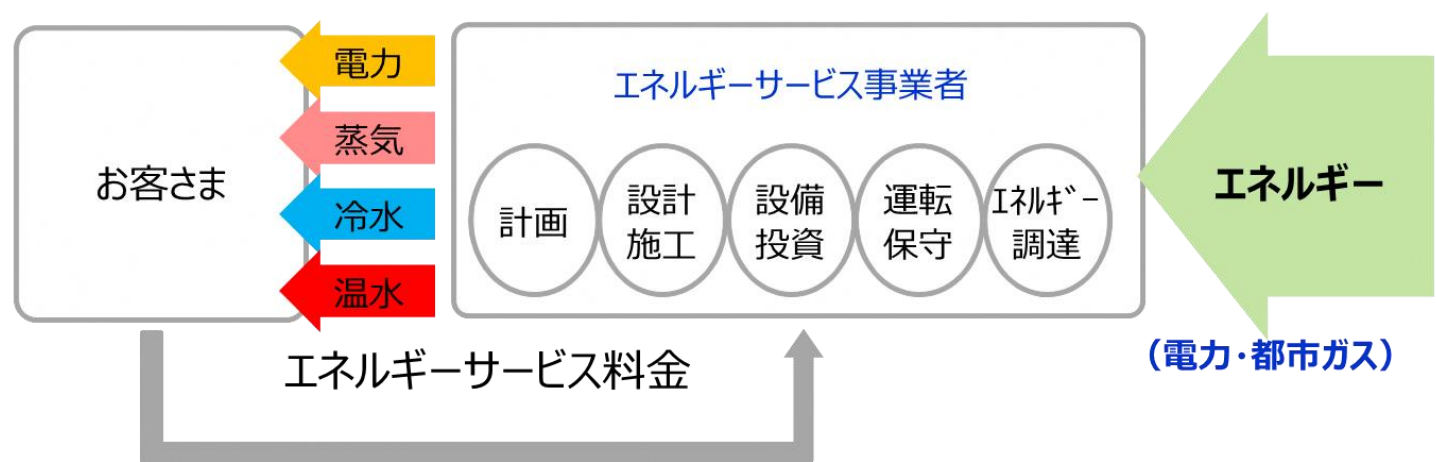
市町村名（例：横浜市）を入力し、「検索する」をクリックしてください。

より詳細かつ最新の供給区域に関するお問合せは、一般ガス導管事業者にお問い合わせください。

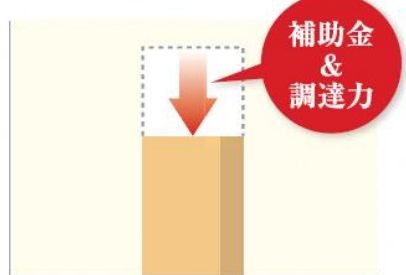
[一般ガス導管事業者リストを見る >](#)

- エネルギーサービスは、お客さまに代わって、エネルギーサービス事業者等が計画、設備投資、メンテナンスなどを総合的に代行するサービスです。（※事業者やメニューによってサービス内容は異なります。）
- コージェネ導入の検討から補助金申請、メンテナンスまで、コージェネ導入・運用に係るお客さまの手間やコスト削減に貢献します。
- ガス事業者がエネルギーサービス事業を実施している場合が多く、事業がない場合も紹介が可能です。

<エネルギーサービスの概要>



<設備投資額>



<毎年の支払い額>



# 導入検討のポイント まとめ

- 「電源の多重化」「コストメリット」「環境価値向上」の要素ごとに検討することで、コージェネのメリットを最大限引き出すことができます。
- 「電源の多重化」に関しては、「どういった設備」を「どのくらいの期間」動かしたいかをまずはお客さまにてご検討いただき、必要な発電設備を検討することが必要です。
- 近年の地震や台風による停電エリアにて、多くの停電対応都市ガスコージェネが稼働し、貢献した実績があります。
- コストメリットに関しては、排熱をどれだけ有効に使えるかが重要なため、排熱利用先の慎重な選定や、熱利用を考慮したうえでの運転台数・運転時間設定をすることが必要です。
- 近年は再エネ賦課金の影響で電気料金のkWh単価が上昇しており、コージェネの発電による買電量低下に伴う電気料金削減メリットが増加しています。
- 環境価値向上に関しては、省エネ法などでの電力のピークシフトに対する評価のほか、価値を可視化することによる資金調達やSDGsへの貢献を訴求するなどの取組で、その価値を最大限利用できます。
- 上記を検討したうえで、適切なエンジニアリングのもと、国や自治体の支援策を最大限活用することで、コージェネのコストパフォーマンスを最大化できます。
- コージェネ導入の検討パートナーとして、ガス事業者やエネルギーサービス事業者は、お客さまに貢献できます。



# 九州における導入事例

# 九州における導入事例① スーパー銭湯のお客さま

- スーパー銭湯などのお湯需要が多いお客さまでは、コージェネのメリットが大きく出やすい傾向にあります。
- ふくの湯（早良店）さまでは、コージェネの発電電力は建物内で系統電力と混ぜて活用し、排熱は貯湯槽の加温に利用しています。

スーパー  
銭湯

ふくの湯（早良店）さま

定格出力 **9.9kW**〈標準機〉



スーパー銭湯を全国展開されているシリーズオーナーさまです。CGSで発電した電力分、受電容量の削減に貢献します。廃熱はお風呂場や厨房系統に利用されています。



出典：西部ガスホームページ

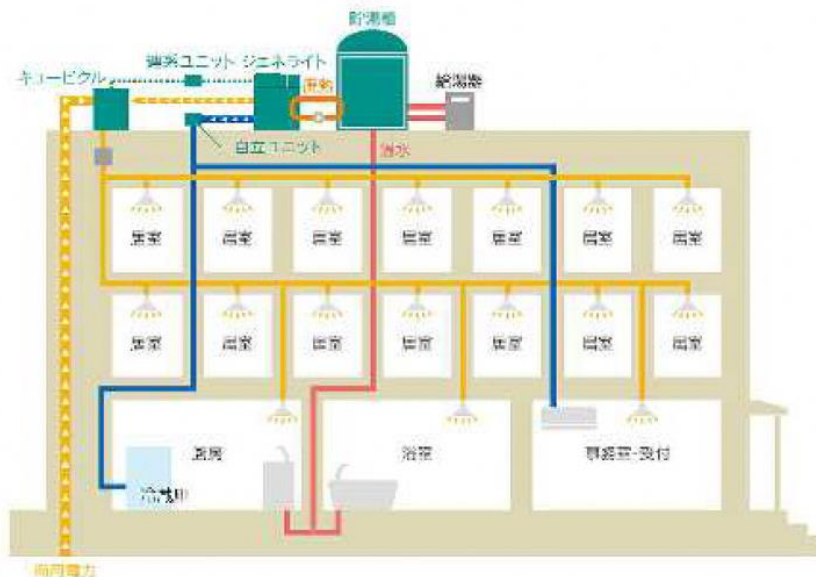
## 九州における導入事例② 有料老人ホームのお客さま

- 有料老人ホームなどのお客さまでは、お湯需要があるため排熱が活用しやすいことに加え、非常時電源としてもコージェネのニーズがあります。
- 皿山有料老人ホーム「このは」さまでは、排熱は貯湯槽加温に利用、通常時は系統電力と混ぜて発電電力を利用する一方、停電時は事務室等の照明や、空調、冷凍冷蔵庫などに電力を供給します。

福祉  
施設

皿山有料老人ホーム「このは」さま

定格出力 **25kW**〈停電時対応機〉



医療法人イースタンクリニックさまが運営されている有料老人ホームです。  
停電時対応機のご採用により、非常時は1F事務室等の照明だけではなく、  
空調、冷凍・冷蔵庫にも電力を供給することができます。

出典：西部ガスホームページ

## 九州における導入事例③ 工場のお客さま

- ゼンリンプリンテックスさまは、北九州市の印刷工場にて、**エネルギーサービスにてコージェネを導入**いただいています。
- 400kW×1台で、**排熱は工場の空調・冷却設備などに利用し、総合効率は70%以上を達成**しています。

### ■ お客様の声と導入のポイント

- 補助金を活用でコスト削減ができた。（平成28年度 電気・熱エネルギー高度利用支援事業費補助金）
- 受託サービスの活用により、イニシャルレスでの設備導入、突発的メンテ費用の抑制、年間経費の平準化、自社での設備管理費の削減ができた。
- 省エネルギー省コストの達成。（排熱回収システムの再構築と容量最適化、高効率空調機の採用）
- 環境配慮のアピールツールとなっている。



工場外観



設置されているコージェネ設備（400kW）

ご清聴ありがとうございました。