

# コージェネレーションの SDGs への貢献 参照ガイド



低炭素



再生可能



系統貢献



強靱化



都市開発



地方創生



海外インフラ

2019年1月31日





# < 巻頭言 > 「コージェネレーションのSDGsへの貢献 参照ガイド」 の発行に当たって



SDGs (Sustainable Development Goals) は、全世界の国々の持続可能な開発を目指した国連が主導するプログラムで、各国政府をはじめとして世界の産官学民の幅広いアクターが参加を表明している。日本政府もSDGs推進本部を設けて積極的にこの活動を推進している。一方で、パリ協定 (PARIS AGREEMENT) を契機として、低炭素社会の実現に対する潮目が大きく変わってきた。この度とりまとめられた第5次エネルギー基本計画には、「2050年に向けたエネルギー転換・脱炭素化への挑戦」が盛り込まれた。SDGsの目標の中には、気候変動、エネルギー問題などエネルギー環境政策に係る課題が広く盛り込まれており、SDGsの理念は、エネルギー分野にもパラダイムシフトをもたらすものと期待される。

SDGsが掲げる経済、社会、環境の統合的取り組みは、企業、自治体などの活動をより幅広い枠組みで活性化するものであり、多くのシナジー効果、いわゆるコベネフィットを生み出す。例えば、省エネを推進することにより得られるベネフィットとして、環境面では汚染抑制、経済面ではエネルギーセキュリティの向上や燃料費の削減、社会面では貧困問題の緩和などを挙げることができる。

また、世界の共通言語であるSDGsは、新たな社会構築のための国際的なプラットフォームを提供するものであり、多くのアクターの参加によりグローバルなスケールで知的資産が蓄積される。それに連動して、ステークホルダー間での相互学習やベストプラクティス共有などの運動が幅広く展開され、企業や自治体の運営効率の向上がもたらされる。

エネルギー分野では、中長期的に抜本的な変革が必要であるが、SDGs推進が目指す社会転換の流れにエネルギー計画を組み込むことができれば、コベネフィットを盛り込んだ政策の展開や知的資産を活用した企業や自治体の効果的な取り組みなどにより、脱炭素化などエネルギーに関わる多くの課題の克服を図ることができる。

本参照ガイドは、SDGsが掲げる経済、社会、環境の統合的取り組みにおいて、“コージェネレーション”がどのように貢献できるのか整理している。重要な分散型エネルギーシステムであるコージェネレーションは、単に環境性や経済性に優れるだけでなく、エネルギー供給の強靱化や電力系統への貢献など、国民生活に多くの新たな価値を提供する。昨今、多くの企業や自治体においてSDGs導入が具体化する中で、それに呼応してコージェネレーションの意義を社会に発信することで、関係するエネルギー業界や建築業界を中心に、持続可能な社会の実現に向けてSDGsの活動がより一層活性化することを期待する。

一般財団法人 建築環境・省エネルギー機構

理事長 村上 周三

## 本ガイドラインの作成趣旨



低炭素



再生可能



系統貢献



強靱化



都市開発



地方創生



海外インフラ

2015年9月、国連でSDGs（Sustainable Development Goals：エスディージーズ、持続可能な開発目標）が採択されました。SDGsとは、2030年へ向けて、「経済」、「社会」、「環境」の調和ある発展を遂げる上で、解決すべき世界共通の目標を指しています。

SDGsに対する関心は世界中で高まりを見せており、日本企業が国内外で事業活動を行う上で、並びに自治体が地域行政を営む上でも、SDGsに対する取組、発信の重要性が増していくことが予想されます。

本ガイドは、SDGsの意義や導入方法についてご説明するとともに、コージェネレーション（以下コージェネ）の①施設への導入、②地域計画への反映、③環境価値に対する資金投資をお考えの方々（※）に対し、コージェネがSDGsの観点からどのような貢献をできるか、具体的な事例をもとに紹介しています。

コージェネは、単に経済性に優れるだけでなく、環境、防災、まちづくり、地方創生などに貢献する様々な価値を有しています。各企業や自治体の皆さまが、SDGsに取り組む上で、参考にいただければ幸いです。

※本ガイドにおいて想定する読者の方々

- ・自社において、施設における設備の導入を検討されるの方々
- ・お客さまに設備の導入を提案するの方々
- ・自治体において、施設の採用、まちづくり、環境への取り組みを担当されるの方々
- ・自治体に対し、各種計画の策定を支援するの方々
- ・環境価値に対する資金投資をお考えの投資家の方々

## 目次

<b>1.SDGs とは</b> .....	<b>1</b>
<b>2. SDGs 導入の意義（企業の場合）</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1</b> 企業を取り巻く状況 .....	3
<b>2.2</b> 各企業の実組状況 .....	8
<b>2.3</b> 企業がSDGsを導入する意義 .....	11
<b>3. SDGs 導入の意義（自治体の場合）</b> .....	<b>12</b>
<b>3.1</b> 自治体を取り巻く状況 .....	12
<b>3.2</b> 自治体がSDGsを導入する意義 .....	14
<b>4. SDGs を理解する</b> .....	<b>15</b>
<b>4.1</b> SDGsの三層構造 .....	15
<b>4.2</b> SDGsの実組手順 .....	16
<b>5. コージェネ導入を通じたSDGsへの貢献</b> .....	<b>18</b>
<b>5.1</b> コージェネの提供価値 .....	18
<b>5.2</b> コージェネが貢献するSDGs .....	36
<b>6. コージェネ導入によるSDGs貢献事例</b> .....	<b>40</b>
参考文献 .....	80

# 1 SDGsとは

<p>背景</p>	<p>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。</p>
<p>目的</p>	<p>SDGs(Sustainable Development Goals: 持続可能な開発目標)は、2015年、国連の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開発に関する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動員しようとしています。</p>
<p>内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•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。</li> <li>•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。</li> </ul>

## ■地球規模の課題としての環境問題

地球環境容量の限界とSDGs

- 人類が豊かに生存し続けるための基盤となる地球環境は、限界に達している面もあるとの指摘。
- 「このままでは世界が立ち行かない」という国際社会の強い危機感も背景に、2015年9月、国連持続可能な開発サミットで「持続可能な開発目標 (SDGs)」が採択。

**地球環境容量の限界**

**生物地球化学的循環**

- 不安定な領域を超えてしまっている (高リスク)
- 不安定な領域 (リスク増大)
- 地球の限界の領域内 (安全)

(出所) Will Steffen et al. *Planetary boundaries :Guiding human development on a changing planet.*より環境省作成

**持続可能な開発目標 (SDGs)**

**SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS**  
世界を変えるための17の目標

## ゴールについて

17のゴールは、ミレニアム開発目標 (MDGs) を土台としつつ、気候変動や経済的不平等、イノベーション、持続可能な消費、平和と正義などの新たな分野を優先課題として盛り込んでいます。

 1 貧困をなくそう 貧困	<b>貧困をなくそう</b> あらゆる場所で、あらゆる形態の貧困に終止符を打つ	 10 人や国の不平等をなくそう 不平等	<b>人や国の不平等をなくそう</b> 国内および国家間の不平等を是正する
 2 飢餓をゼロに 飢餓	<b>飢餓をゼロに</b> 飢餓に終止符を打ち、食料の安定確保と栄養状態の改善を達成するとともに、持続可能な農業を推進する	 11 住み続けられるまちづくりを 都市	<b>住み続けられるまちづくりを</b> 都市と人間の居住地を包摂的、安全、レジリエントかつ持続可能にする
 3 すべての人に健康と福祉を 保健	<b>すべての人に健康と福祉を</b> あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を推進する	 12 つくる責任つかう責任 生産・消費	<b>つくる責任つかう責任</b> 持続可能な消費と生産のパターンを確保する
 4 質の高い教育をみんなに 教育	<b>質の高い教育をみんなに</b> すべての人々に包摂的かつ公平で質の高い教育を提供し、生涯学習の機会を促進する	 13 気候変動に具体的な対策を 気候変動	<b>気候変動に具体的な対策を</b> 気候変動とその影響に立ち向かうため、緊急対策を取る
 5 ジェンダー平等を実現しよう ジェンダー	<b>ジェンダー平等を実現しよう</b> ジェンダーの平等を達成し、すべての女性と女児のエンパワーメントを図る	 14 海の豊かさを守ろう 海洋資源	<b>海の豊かさを守ろう</b> 海洋と海洋資源を持続可能な開発に向けて保全し、持続可能な形で利用する
 6 安全な水とトイレを世界中に 水・衛生	<b>安全な水とトイレを世界中に</b> すべての人々に水と衛生へのアクセスと持続可能な管理を確保する	 15 陸の豊かさを守ろう 陸上資源	<b>陸の豊かさを守ろう</b> 陸上生態系の保護、回復および持続可能な利用の推進、森林の持続可能な管理、砂漠化への対処、土地劣化の阻止および逆転、ならびに生物多様性損失の阻止を図る
 7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに エネルギー	<b>エネルギーをみんなにそしてクリーンに</b> すべての人々に手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保する	 16 平和と公正をすべての人に 平和	<b>平和と公正をすべての人に</b> 持続可能な開発に向けて平和で包摂的な社会を推進し、すべての人々に司法へのアクセスを提供するとともに、あらゆるレベルにおいて効果的で責任ある包摂的な制度を構築する
 8 働きがいも経済成長も 成長・雇用	<b>働きがいも経済成長も</b> すべての人々のための持続的、包摂的かつ持続可能な経済成長、生産的な完全雇用およびディーセント・ワークを推進する	 17 パートナリシップで目標を達成しよう 実施手段	<b>パートナーシップで目標を達成しよう</b> 持続可能な開発に向けて実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する
 9 産業と技術革新の基盤をつくろう イノベーション	<b>産業と技術革新の基盤を創ろう</b> レジリエントなインフラを整備し、包摂的で持続可能な産業化を推進するとともに、イノベーションの拡大を図る		

# 2 SDGs導入の意義 (企業の場合)

## 2.1 企業を取り巻く状況

### 1 行政の動き

日本政府は2016年5月、総理大臣を本部長、官房長官、外務大臣を副本部長とし、全閣僚を構成員とする「SDGs推進本部」を発足し、国内実施と国際協力の両面で率先して取り組む体制を整備し、実施指針、アクションプランの決定、優良事例の表彰、周知などを行っています。



安倍首相

SDGsの達成には民間の知見や技術、資金の活用が不可欠です。同時に、企業にとっても大きなチャレンジとなります。ビジネスチャンスとなります。…これを受けて、関係閣僚におかれてはSDGsの取組を加速化していくをお願いします。(2017.6 SDGs推進本部)<sup>1)</sup>

### SDGs実施指針 (2016年12月発表)

日本がSDGsの実施にかかる重要な挑戦に取り組むための国家戦略の位置づけとして、「SDGs実施指針」を作成し、優先課題を定めています。

#### ■ SDGs実施指針の概要

#### 持続可能な開発目標 (SDGs) 実施指針の概要

- ビジョン:「持続可能で強靱、そして誰一人取り残さない、経済、社会、環境の統合的向上が実現された未来への先駆者を目指す。」
- 実施原則:①普遍性、②包摂性、③参画型、④統合性、⑤透明性と説明責任
- フォローアップ:2019年までを目処に最初のフォローアップを実施。

#### 【8つの優先課題と具体的施策】

<b>①あらゆる人々の活躍の推進</b>	<b>②健康・長寿の達成</b>
■一億総活躍社会の実現 ■女性活躍の推進 ■子供の貧困対策 ■障害者の自立と社会参加支援 ■教育の充実	■薬剤耐性対策 ■途上国の感染症対策や保健システム強化、公衆衛生危機への対応 ■アジアの高齢化への対応
<b>③成長市場の創出、地域活性化、科学技術イノベーション</b>	<b>④持続可能で強靱な国土と質の高いインフラの整備</b>
■有望市場の創出 ■農山漁村の振興 ■生産性向上 ■科学技術イノベーション ■持続可能な都市	■国土強靱化の推進・防災 ■水資源開発・水循環の取組 ■質の高いインフラ投資の推進
<b>⑤省・再生可能エネルギー、気候変動対策、循環型社会</b>	<b>⑥生物多様性、森林、海洋等の環境の保全</b>
■省・再生可能エネルギーの導入・国際展開の推進 ■気候変動対策 ■循環型社会の構築	■環境汚染への対応 ■生物多様性の保全 ■持続可能な森林・海洋・陸上資源
<b>⑦平和と安全・安心社会の実現</b>	<b>⑧SDGs実施推進の体制と手段</b>
■組織犯罪・人身取引・児童虐待等の対策推進 ■平和構築・復興支援 ■法の支配の促進	■マルチステークホルダーパートナーシップ ■国際協力におけるSDGsの主流化 ■途上国のSDGs実施体制支援

出所：SDGs推進本部<sup>2)</sup>

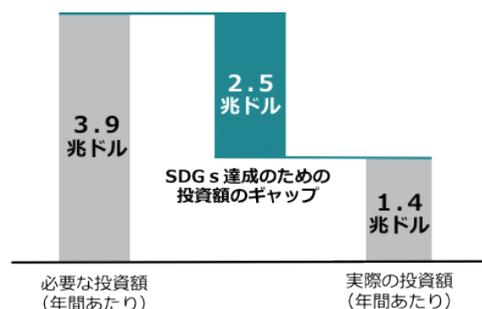
## 2 投資家の動き

SDGs推進へ向けて、グローバル規模の機関投資家による新たな投資の流れが加速するとともに、それらに必要な諸制度の整備も進められており、企業としても新たなビジネスチャンスを見極めや投資家との対話へ向けて、対応を迫られることとなります。

### SDGs達成のための資金

SDGs達成のためには膨大な資金が必要になります。国連の調査によると、2030年までのSDGs達成に必要とされる年間の投資額約3.9兆ドルに対して、約2.5兆ドルの不足があるとされています。

### ■ SDGs達成に向けた2015-2030年における年間投資額の推定



出所：UNCTAD, World Investment Report 2014<sup>3)</sup>をもとに作成

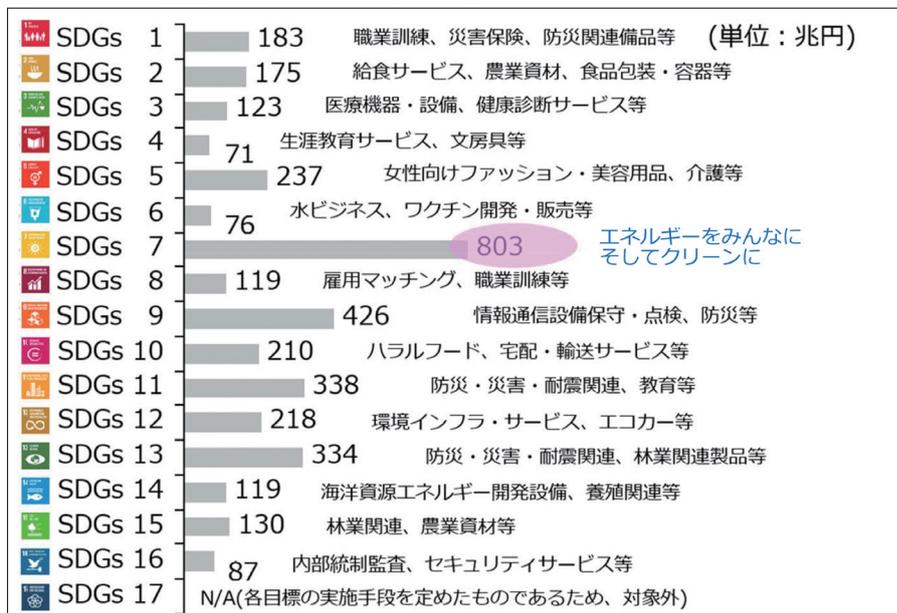
### SDGsにおける民間資金の導入と市場創出

SDGs達成に向けては民間からの投資資金の供給が必須とされており、SDGsは、民間の投資を促すことも狙いとしています。

SDG Compass (「SDGsの企業行動指針」P19参照)では、明確に「SDGsは、地球規模の公的ないしは民間の投資の流れを、SDGsが代表する課題の方向に転換することを狙いとしている。そうすることにより、革新的なソリューションや抜本的な変革を進めていくことのできる企業のために、成長する市場を明確にしている。」と記されています。SDGsビジネスの市場規模は各ゴールにつき、小さいもので70兆円、最も大きなものがゴール7のエネルギー分野で、800兆円に上ると試算されています。

また、次ページ以降には、グローバル規模の基幹投資家を中心とした新たな資金の流れについて、紹介します。

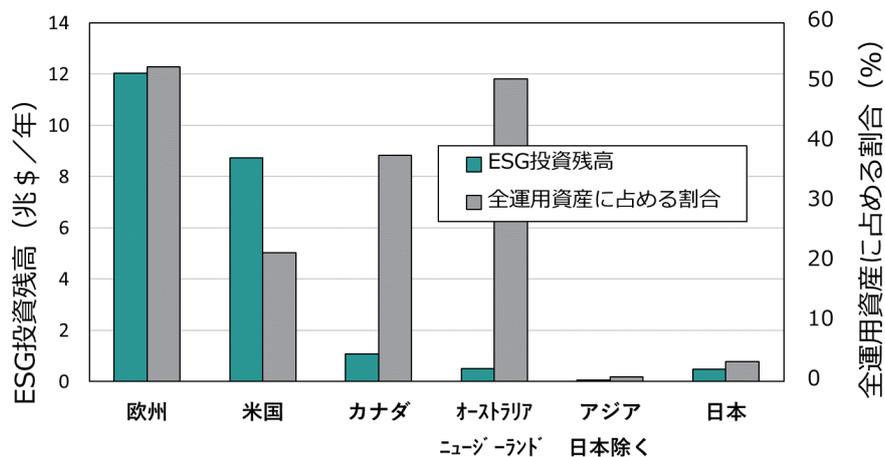
### ■ SDGsの各目標の市場規模試算結果 (2017年)<sup>4)</sup>



### ESG投資

ESG投資とは、「ポートフォリオの選別や運用の際に、環境(E)、社会(S)、ガバナンス(G)の要素を考慮する投資手法」を言います。2016年のESG投資額は22兆ドル(2500兆円)に達し、世界全体の投資に占める割合は26%、特に欧州では50%を超えるなど、世界資金の大きな潮流となっており、今後日本でも普及が進むと予想されます。

■世界各地域のESG投資残高と全運用資産に占める割合<sup>5)</sup>



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

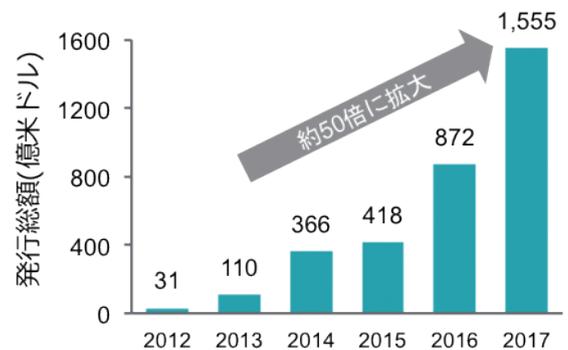
### グリーンボンド

グリーンボンドは、以下の原則に従って実施される債権を言います。

- ・用途が環境問題の解決に限定される
- ・環境改善効果をもたらすと判断したプロセスや根拠が明確である
- ・資金調達の管理が適切になされる
- ・上記について、情報開示を継続する
- ・外部機関によるレビューがなされることが推奨される

日本では実施例が少ないものの、世界における発行量は2012年から5年間で50倍に拡大するなど、急速な拡大を見せています。

■世界のグリーンボンド発行額の推移<sup>6)</sup>



出所: 環境省 ESG金融懇談会(第3回)資料をもとに作成

### グリーンボンド発行事例

(株)野村総合研究所は、2017年1月竣工、同年4月入居の横浜野村ビルに関わる資金調達のため、コージェネを含む省エネルギーに資する投資として「NRIグリーンボンド」(発行総額100億円無担保社債、年利0.250%、償還期間10年)を発行しました(詳細は「6. コージェネ導入によるSDGs貢献事例」参照)。

### ■円建てグリーンボンド発行事例<sup>7)</sup>

発行体	発行時期	発行額
カントリー・レポート信託	2015/10~2017/12	435億円(総額)
野村総合研究所	2016/9	100億円
東京都	2017/10~2017/12	100億円
鉄道・運輸機構	2017/11	200億円
戸田建設	2017/12	100億円

## SDGsによる投資機会

機関投資家によるESG基準へのSDGsの組みみや、国際的なサステナビリティ評価機関における評価基準のSDGsへの適合といった、ESG投資とSDGsを結びつける動きが加速しています。

<p>機関投資家</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>世界最大の資産運用会社「ブラックロック」(運用資産600兆円以上、日本株も20兆円以上保有)はSDGsの取組割合を投資基準に組み込むと表明。</li> <li>資産運用高が日本最大のGPIF(厚生年金と国民年金の運用機関、運用資産156兆円)はESG投資基準へSDGsの組み込みを進めると表明、2017年7月にESG投資枠1兆円(日本株保有額の3%)が設けられた。</li> </ul>
<p>評価機関</p>	<p>世界的な株価指数を算出する金融サービスMSCIはSDGsに沿った新たな投資指数“MSCI ACWI Sustainable Impact Index”を発表<sup>9)</sup>。SDGsに寄与する製品やサービスが売上全体に占める割合を評価指標として企業を格付けするもの。</p>
<p>開示 フレームワーク</p>	<p>GRI(Global Reporting Initiative)はサステナビリティ報告に関する国際基準を策定するNGOであり、S&amp;P500銘柄で非財務情報の報告書を発行している企業の約半数が採用。GRIと国連グローバルイパクトは、SDGsの報告書作成方法を支援するレポート“An Analysis of the Goals and Targets”を作成済<sup>10)</sup>、企業等のSDGs報告のあり方が標準化され、SDGsを通じた企業の社会貢献の報告が一般化していくものと想定される。</p>



- 日本株ESG、1兆円では小さすぎて意味がない。
- ESG投資については、日本企業がESGに取り組めばビジネスの持続可能性が高まるとの認識を広めることと、ESGを実践しているのに海外の調査機関が求めるような情報開示が不十分な企業が適切な開示で正当な評価を得られるように促すという二つの狙いがある。

### ■An Analysis of the Goals and Targets<sup>10)</sup>



### 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きました。社会的な責任を全うすることは言うまでもなく、今後、消費者に選ばれる企業となるためには、社会的課題解決を図っていることが必要になっていくことが想定されます。

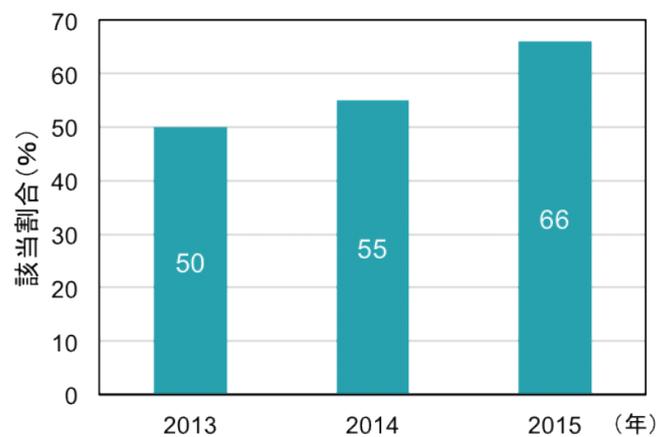
#### 規範逸脱に対する企業批判

今日、法律や社会規範、環境に対する問題行為や取組不足、情報開示不足は、ステークホルダーの批判やレピュテーション低下を招き、企業の信用や業績を大きく失墜させることとなります。SDGsに取組まないことは、リスクファクターとなりえるといえます。

#### 消費者の選択

ニールセンの60カ国3万人を対象にしたグローバルアンケート調査によると、「サステナビリティへの配慮のあるブランド商品には、より高い値段(プレミアム)を支払う」消費者は過半数かつ年々増加しており、消費活動として「主流化」してきているといえます。

■ サステナビリティへの配慮のあるブランド商品にはより高い値段を支払うとした消費者の割合<sup>11)</sup>



出所：Nielsen, The Sustainability Imperative をもとに作成

## 2.2 各企業の取組状況

SDGsに関する取組を投資家等向けに発信するとともに、更に新事業やルール形成といった成長戦略や継続的な競争優位性の構築の柱として活用する動きが積極化しています。

—SDGs取組段階—

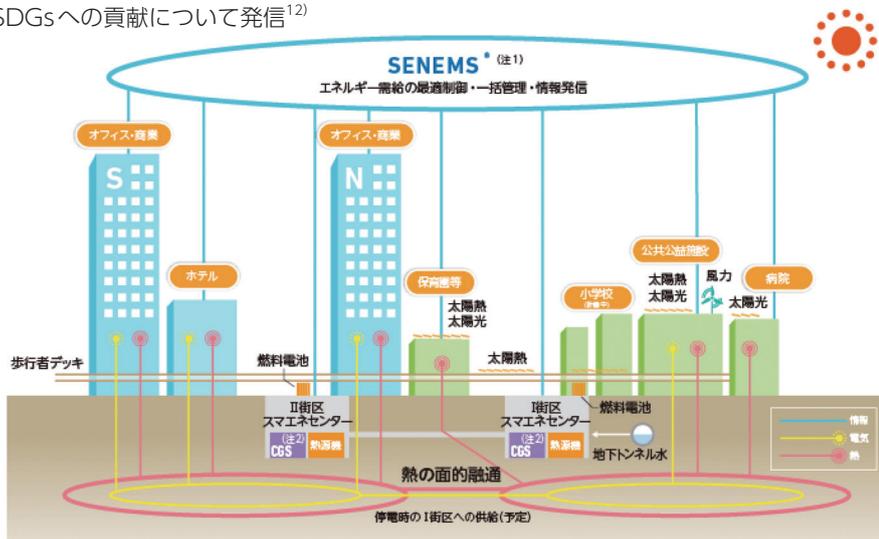
具体的な取組

**取組の開示**  
自社の取組をSDGsに結びつけ、情報公開

### 東京ガスグループ

自社の事業活動をSDGsに紐づけ取組を企業HPやCSRレポートなどで公開することで、社会課題解決への貢献をアピール。

スマエネ(スマートエネルギーネットワーク)の実現・普及によるSDGsへの貢献について発信<sup>12)</sup>



(注1) Smart Energy Network Energy Management System  
(注2) ガスコージェネレーションシステム

### SDGsにおける6つの目標に貢献

「スマエネ」は、光熱費の削減などエネルギーに関わる直接的な便益だけでなく、環境・社会・経済の側面からの様々な付加価値をもたらします。地域レベルで創出するその価値はSDGsにおける17の目標のうち6つに特に関連しており、当社は総合エネルギー企業として、「スマエネ」を通じてこれらの目標達成に貢献していきます。

SDGsにおける6つの目標に貢献

<ul style="list-style-type: none"> <li>まちの付加価値創出により地域経済の発展と雇用創出に貢献します</li> <li>エネルギー最適利用の革新的技術で持続可能な経済活動を支えます</li> </ul>	 
<ul style="list-style-type: none"> <li>まちの防災性の向上や、エネルギーを含めた都市機能の集約などにより、住み続けやすいまちづくりに貢献します</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>地域の再生可能エネルギー導入などにより、まちの低炭素化に貢献します</li> </ul>	 
<ul style="list-style-type: none"> <li>まちを構成するさまざまなパートナーと連携してビジョンや目標の達成に貢献します</li> </ul>	

### —SDGs取組段階—

### —具体的な取組—

**共通言語化**  
SDGsを  
共通言語として、  
協力パートナーを  
結びつける

### 日本赤十字

日本赤十字社は自社の活動をSDGsにより整理するとともに、企業からの寄付メニューとして特定の活動を支援するプログラムを用意。

企業が自社の事業にとって結びつきの深い分野に対し寄付行為を行うことができ、自社の社会貢献を深化させることが可能。

#### ■日本赤十字社寄付メニュー(抜粋)<sup>13)</sup>

事業分野	SDGs	メニュータイトル	事業内容
国内災害救護	11 持続可能な都市とコミュニティ 13 気候変動対策	災害から命と健康を守る —医療チームの養成にご支援を—	災害医療の人材育成
	11 持続可能な都市とコミュニティ 13 気候変動対策	赤十字防災セミナーの開催 —地域コミュニティの「自助」&「共助」力の向上—	地域コミュニティで 防災セミナーを開催
	11 持続可能な都市とコミュニティ 13 気候変動対策	日本・福島の原子力災害対策支援 —福島の実験を次世代へ・世界へ—	原子力災害対応の人材育成 や関連情報の発信

#### ■中国電力による日本赤十字社への寄付<sup>14)</sup>

##### 中国電力エネルギーポイントを利用した寄付について

投稿日：2016年2月4日

このたび、中国電力株式会社様の会員制Webサイト「ぐっとずっとクラブ」のポイントサービス「エネルギーポイントサービス」において、ポイントを利用し日本赤十字社へご寄付いただけることになりました。

このご寄付は、日本赤十字社広島県支部をはじめ、中国地方各県支部が行う、災害救護や救急法等の講習など「いのちと健康を守る」活動に活用されます。

### 事業の強化

企業活動が与える環境負荷を自ら削減することで事業の競争力を強化

### 第一生命

資金の一部を不動産投資、所有に活用している第一生命では、建物のハード・ソフト面の両観点から省エネに取り組む。ハード面においては、新築・改修・建替えに際し、高効率機器の導入により環境性能の向上を図るとともに、建物の緑化にも努める。また、日常の管理運営によるソフト面においても継続的な改善を実施し、省エネ効果を発揮。これらの活動は、不動産価値の向上にもつながるため、事業の強化にも寄与(詳細は「6. コーゼネ導入によるSDGs貢献事例」参照)。

## —SDGs 取組段階—

## —具体的な取組—

## 新事業

SDGsにつながる製品、サービスを提供し成長機会として活かす

## 味の素

味の素の事業である、食品やアミノ酸についての知見を活かし、将来的に人口が中国・インドを上回ると予測されているアフリカで離乳食用栄養バランスを改善・強化するサプリメントを製造・販売。

さらに、同地域で、今後市場が拡大すると予測される栄養治療食品の開発を開始。開発途上国の深刻な栄養不足の解決に貢献するとともに、成長市場への進出とブランド力や競争力強化を実現。

## ルール形成

社会課題への影響の評価と開示をルールに組み込むことで継続的な競争優位性を獲得

## ウォルマート

- ・ウォルマートは、製品の環境性、社会性等を評価することを目指し、同社主導で「サステナビリティ・コンソーシアム」設立。
- ・同団体により、製品のバリューチェーンを通じた環境性等を測定、報告する指標「サステナビリティ・インデックス」が開発された。
- ・ウォルマートは、サステナビリティ・インデックスを、サプライヤーの入札条件に活用、また同インデックスが高い商品を集めたオンラインショップ「サステナビリティ・リーダーズ」の運営も行っている。

## ウォルマートによるサステナビリティ・コンソーシアム／インデックス

## ウォルマートの取り組み

- 100%再生可能エネルギーの調達、ゼロウェイスト、自然環境を持続させる商品の販売を宣言(2005年)
- 商品の持続可能性測定と報告を可能にするためのデータとツールを開発(2009年7月開始)
  - ・ サプライヤー10万社へ、エネルギー・天然資源・資源生産性・地域社会に関して質問を実施
  - ・ 回答しない業者は取引停止
- 製品ライフサイクルにおける全世界の膨大な持続可能性情報の収集・分析を可能にするため、ウォルマート主導で、サステナビリティ・コンソーシアム設立

## サステナビリティ・コンソーシアムの概要

- 約80社のグローバル企業・組織が参加し、新しいサステナビリティ・インデックスの測定及び報告システム(Sustainability Measurement & Reporting System 略称: SMRS)等を開発
  - ・ SAP等の大手ITベンダーを取り込んでおり、ITによる先進的なアプローチに注目
- 持続可能性測定は、製品ライフサイクルにおける複数の環境影響要素(CO2以外の水、土壌など含む)を対象
- 製品ごとのサステナビリティ情報を収集・分析し、サプライヤーの新たな入札条件に

- サステナビリティ・コンソーシアムのメンバー: 約80社(以下、代表企業)



ウォルマートが採用する環境フットプリントに関するルール化に、世界10万社の調達先である世界中の農業現場も含めてトレーサビリティと環境影響測定に関する影響を受ける可能性

出所: デロイト トーマツコンサルティング グローバル競争におけるルール競争戦略<sup>15)</sup>

## 2.3 企業がSDGsを導入する意義

従来、企業が行ってきたCSRは、事業活動で創出した利益の一部を原資に、本業とは別の活動(例えば植林)を通じて社会課題解決に貢献する例が多く見られました。SDGsは、企業がSDGsへの貢献を本業の事業活動そのものに組み込むことを要求しているとともに、企業の売上や収益性の持続的な拡大に繋げる機会を創出しています。前者について、SDGsへの貢献を組み込んだ事業活動では事業活動そのものが社会課題の解決への活動となるため、CSRと比較して社会に与えるインパクトが格段に大きくなります。後者については、これまで述べたように、SDGsを実現する活動は、国連や投資家が主導する巨大市場を構築していくと想定されます。また、ステークホルダーからの支持(購入、投資、補助、協働)を得ながら、企業の事業活動の発展に貢献することができます。

### 企業にとってのSDGs

#### ① 社会的責任

企業の不適切な行為や情報開示不足に対する見方は非常に厳しくなっています。SDGsに取り組むことで、経営リスクを回避するとともに、企業の公正な活動の道標とすることができます。

#### ③ 共通言語使用と目的の共有

SDGsは、共通の行動や言語の枠組みを提供することにより、ステークホルダーとの会話を進めるとともに、相互に協力できるパートナーを結びつけることができます。



#### ② 企業価値の尺度

SDGsは世界共通のゴールであり、国や投資家、ユーザも企業に対し取組を求めるところとなってきています。ビジネスにおいて、取引条件や企業の評価指標に使用される可能性もあります。SDGsへの貢献を積極的に情報開示することで、ステークホルダーからの支持を得ることができます。

#### ④ ビジネスチャンス

##### 既存事業

既存事業において、自社の製品やサービスを通じたSDGsへの貢献や、社会視点でのルール作りを通じ、競争優位に結びつけることができます。

##### 新規事業

SDGsが創出するビジネスに参画することで、新たな収益源を見出すことが期待できます。

# 3 SDGs導入の意義(自治体の場合)

## 3.1 自治体を取り巻く状況

各自治体がSDGsに取り組むために、様々な支援が整備されつつあります。具体的には、国による自治体のSDGs取組推進、自治体がSDGsに取り組む際のガイドラインなどが挙げられます。

### 国による自治体SDGs取組の推進 「SDGs未来都市・自治体SDGsモデル事業」

自治体によるSDGsの達成に向けた優れた取組を提案する都市を、政府のSDGs推進本部が「SDGs未来都市」として選定し支援するものです。その中で先導的な取組を「自治体SDGsモデル事業」として選定し資金的に支援します。成功事例の普及展開等を行うことで、地方創生の深化を目指しています。

#### ■選定されたSDGs未来都市(2018年6月内閣府公表)<sup>1)</sup>

緑字：SDGs未来都市(自治体SDGsモデル事業含む)  
青字：SDGs未来都市  
※道県が選定されている場合は道県全域を着色。



出典：国土地理院ウェブサイト (<https://maps.gsi.go.jp/>) の白地地図をもとに作成

# 3

## SDGs導入の意義(自治体の場合)

### 自治体SDGsモデル事業選定事業(2018年6月公表)<sup>1)</sup>

NO	提案者	モデル事業
1	北海道ニセコ町	環境を生かし、資源、経済が循環する「サスティナブルタウンニセコ」の構築
2	北海道下川町	SDGsパートナーシップによる良質な暮らし創造実践事業
3	神奈川県	SDGs社会的インパクト評価実証プロジェクト
4	神奈川県横浜市	“連携”による横浜型「大都市モデル」創出事業
5	神奈川県鎌倉市	持続的な都市経営「SDGs未来都市かまくら」の創造
6	富山県富山市	LRTネットワークと自立分散型エネルギーマネジメントの融合によるコンパクトシティの深化
7	岡山県真庭市	持続的発展に向けた地方分散モデル事業
8	福岡県北九州市	地域エネルギー次世代モデル事業
9	長崎県壱岐市	Industry4.0を駆使したスマート6次産業モデル構築事業
10	熊本県小国町	特色ある地域資源を活かした循環型の社会と産業づくり

### 自治体によるSDGs取組の支援 「私たちのまちにとってのSDGs」(2018年3月発表)



私たちのまちにとっての  
SDGs(持続可能な開発目標)  
-導入のためのガイドライン-  
(2017年3月版)

編集: 自治体SDGs検討小委員会  
発行: IBEC 一般財団法人  
建築環境・省エネルギー機構  
Institute for Building Environment and Energy Conservation

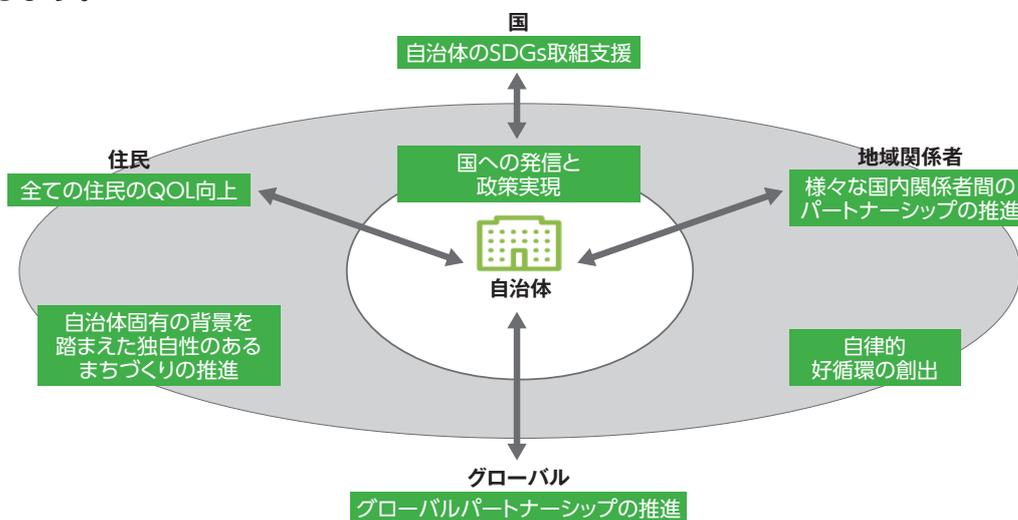
国土交通省住宅局支援の下、一般財団法人建築環境・省エネルギー機構内に設置された「自治体SDGs検討小委員会(委員長:村上周三氏)」の下で、自治体がSDGsに取り組むための方法を取り纏めたガイドラインです。自治体行政が、持続可能なまちづくりや地域活性化に活用することを目的としています。

入手先

<http://www.ibec.or.jp/sdgs/>

## 3.2 自治体がSDGsを導入する意義

- SDGsは、人々の健康・教育・住環境・雇用、更には地域の都市計画や活性化など、自治体にとって重要な行政課題を扱っています。SDGsに取り組みれば、これらの行政課題を世界標準の考え方にのっとり発想、解決していくことができます。
- SDGsは組織ごとに特性に応じた目標設定が可能であり、自治体においても地域固有の課題解決や地元の特長を生かした発展に結びつけることができます。
- SDGsは国だけでなく、自治体を含め、企業、民間団体等様々な組織の参加を求めています。SDGsへの関心は国内でも急速に高まっており、国や地元の組織と連携する上で共通言語の役割を果たします。



### 自治体がSDGs達成に取り組むことによるメリット

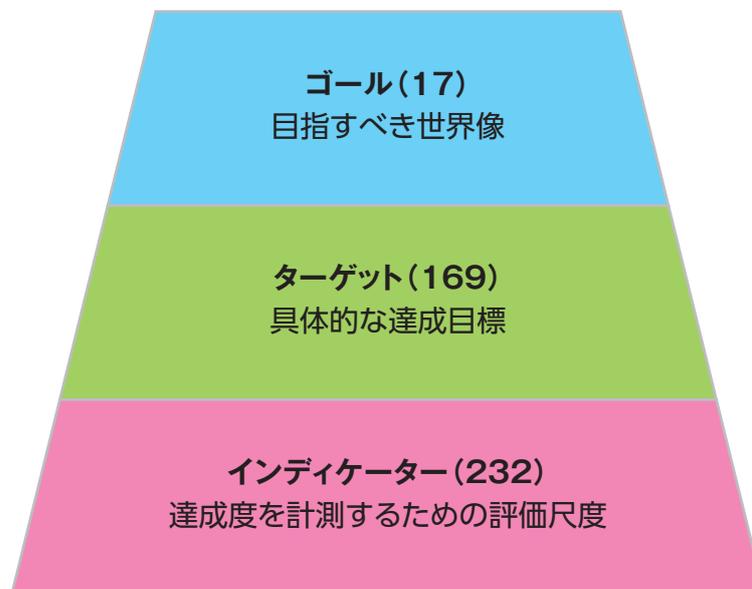
ステークホルダー	ステークホルダーへの影響	内容
住民	全ての住民のQOL向上	SDGsのゴール、ターゲット、指標を統合的に活用することでQOL (Quality Of Life)の現状把握や中長期的視点から政策目標を設定することが可能になり、自治体行政は住民のQOL向上に向けた効果的な施策推進が容易となる
自治体	自治体固有の背景を踏まえた独自性のあるまちづくりの推進	SDGsの観点から地域状況を俯瞰することで、地域固有の特徴を認識。特徴の活用、改善による独自性のある魅力的なまちづくりは、地域の連帯感の向上、地域ブランディング、地域課題解決を促進する
	経済、社会、環境政策の統合によるシナジー効果の創出	経済、社会、環境政策の統合を目指すSDGs推進のために施策の影響領域と効果を整理することで、当初見込んでいた便益以外の便益の創出が期待される
地域関係者	様々な国内関係者間のパートナーシップの推進	SDGsの達成には自治体以外の関係者との連携が必要となるため、地元地域を核にした様々な関係者のパートナーシップの強化につながる
国	自治体のSDGs取組支援 国への発信と政策実現	・自治体によるSDGs取組への資金支援や成功事例の普及を展開 ・自らの取組を通じ国の政策への関与と貢献、発信が期待される
グローバル	グローバルパートナーシップの推進	従来の取組をSDGsの枠組みで整理し発信することで、そのソリューションを必要とする世界の国・自治体と協力する機会が創出される
地域	自律的好循環の創出	世界全体の経済・社会・環境の三側面における持続可能な開発を統合的取組として推進するSDGs達成は、「まち・ひと・しごとの創生」の好循環実現に値する

出所：わたしたちのまちにとってのSDGs(一般財団法人建築環境・省エネルギー機構)をもとに作成

# 4 SDGsを理解する

## 4.1 SDGsの三層構造

SDGsは17のゴールと、各ゴールの下により具体的な169のターゲットによって構成されています。SDGsの進捗状況を定量的・定性的に計測するために国連統計委員会から232のインディケーター(指標)が提案されており、SDGsはゴール、ターゲット、インディケーターの三層構造となっています。



### SDGsの三層構造

- ① ゴール(目標) : 持続可能な社会、経済、環境のため世界が目指すべき世界像(ビジョンに近い)
- ② ターゲット : 具体的な達成目標
- ③ インディケーター(指標) : 達成度を計測するための評価尺度

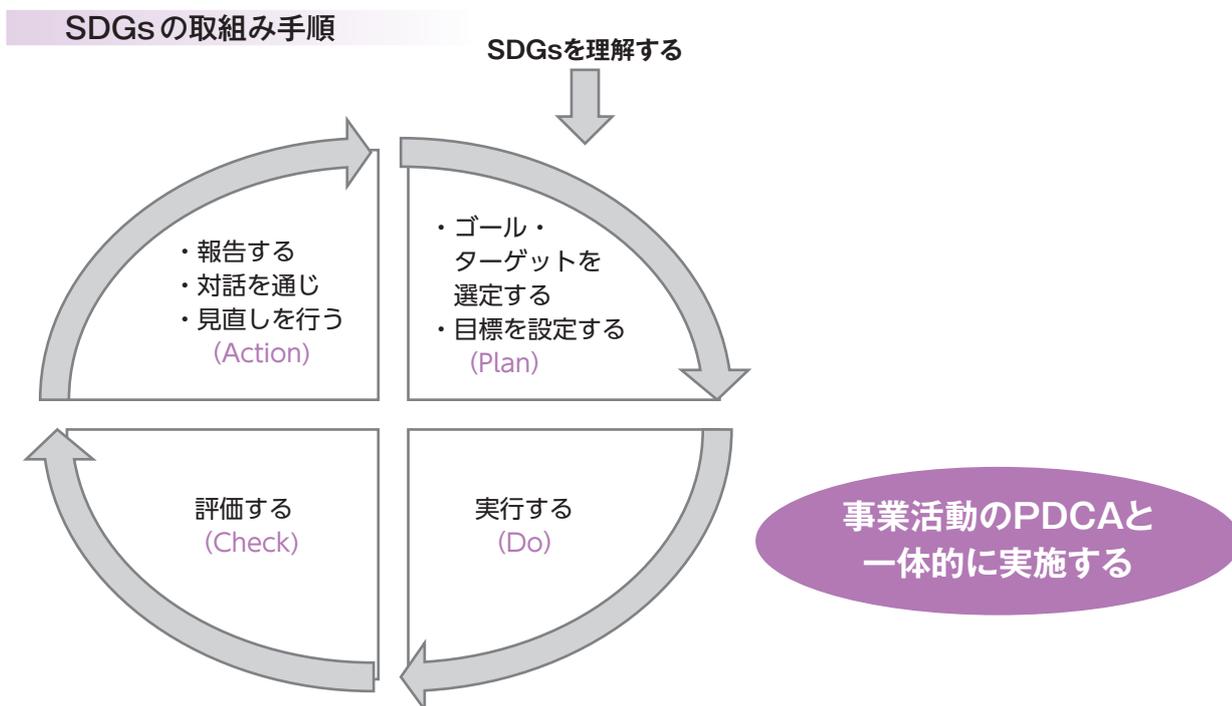
\* SDGsの各ゴール、ターゲット、インディケーターについては、総務省が仮訳を公開しており、以下より入手可能です。

[http://www.soumu.go.jp/toukei\\_toukatsu/index/kokusai/02toukatsu01\\_04000212.html](http://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/index/kokusai/02toukatsu01_04000212.html)

## 4.2 SDGsの取組手順

SDGsに取組む際は、まずSDGsを理解し、ゴール・ターゲットの選定、ターゲットに対する目標値の設定(Plan)、実行(Do)、評価(Check)、ステークホルダーとの対話のための報告(進捗・課題点など)とそれに基づく改善(Action)を通じ、PDCAサイクルを回すことが求められます。これらは、事業活動のPDCAと一体として実施されるべきものです。

具体的な取組手順に関しては、各種のガイドラインが発行されています。

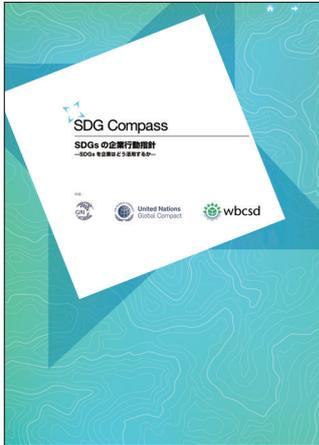


ステップ	実施内容
ゴール・ターゲットを選定する	自社および自社のバリューチェーンを整理し、SDGsへの影響が大きい項目から、SDGsに取り組むべき優先課題としてゴール、ターゲットを選定します。
目標を設定する	自らの目指すべき姿や業績を通じた社会への貢献を念頭に、各ゴール、ターゲットに対する目標を設定します。意欲的かつ計測可能な目標設定が望ましいとされています。
実行する	SDGsの目標を、企業の経営目標や自治体の各種計画、各部門の目標にまで組み込み、実行します。
評価する	実行結果を確認し、目標の達成度を評価します。必要に応じ、計画等の見直しを行います。
報告する 対話を通じ見直しを行う	結果を整理し公表します。SDGsはステークホルダーとの共通言語の意味を持ちます。ユーザ、投資家、取引先、地域住民等のステークホルダーとの会話を通じ、目標設定や業務の改善に生かしていきます。

## 公開されている取組手順

## 「SDG Compass」

(GRI、国連グローバル・コンパクト、WBCSD)



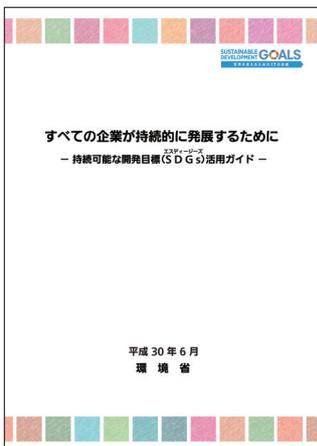
SDG Compass の目的は、企業が、いかにしてSDGsを経営戦略と整合させ、SDGs への貢献を測定し管理していくかに関し、指針を提供することにある。(中略) 大きな多国籍企業に焦点をおいて開発された。

入手先

[http://www.ungcn.org/sdgs/pdf/SDG\\_COMPASS\\_Jpn.pdf](http://www.ungcn.org/sdgs/pdf/SDG_COMPASS_Jpn.pdf)

## 「すべての企業が持続的に発展するためにー持続可能な開発目標（SDGs）活用ガイドー」

(環境省)



SDGs に関心を持ち、何か取組を始めようと考えている、職員数や活動の範囲が中小規模の企業・事業者を主な対象としている。

入手先

<http://www.env.go.jp/policy/sdgs/index.html>

## 「私たちのまちにとってのSDGs（持続可能な開発目標）ー導入のためのガイドラインー」

(自治体SDGs検討小委員会)



本ガイドラインは自治体の職員をはじめとして、一般市民やNPO/NGO、企業関係者など、持続的なまちづくりや地域活性化を目指す全ての人を対象としています。

入手先

<http://www.ibec.or.jp/sdgs/>

# 5 コージェネ導入を通じたSDGsへの貢献

## 5.1 コージェネの提供価値

コージェネはオンサイトで発電し、発生する電力と熱を供給する設備ですが、単に経済性に優れるだけでなく、環境、防災、まちづくり、地方創生に貢献するなど、以下に示す様々な価値を有しており、エネルギー政策、環境政策、国土開発政策、地方活性化政策をはじめとした国の各種政策<sup>1)、2)、3)、4)、5)、6)</sup>においても重要な位置づけにあります。次ページ以降に、これらの価値について解説していきます。

NO	提供価値	概要
①	エネルギーの低炭素化 	発電と同時に発生する熱をオンサイトで活用することで、エネルギーの低炭素化を実現します。
②	再生可能エネルギーの導入促進 	再生可能エネルギーを燃料としたコージェネや、再生可能熱とコージェネ排熱の融合により、再生可能エネルギー導入を促進します。
③	電力システムへの貢献 	コージェネは需要地に設置されるため、送配電網の投資を抑制できます。また、電力需給に応じて稼働できるため電力ピーク削減、系統設備の投資抑制、再生可能エネルギーの変動調整に寄与します。
④	強靭性(レジリエンス)の向上 	耐震性のある中圧供給の都市ガスの利用、あるいは停電対応機能により、防災に強いシステムを構築し、施設の防災対応や不動産価値向上を実現します。
⑤	都市開発への貢献 	都市にコージェネを導入することで、低炭素で安全なまちづくりを実現し、国際的な都市間競争にも寄与します。
⑥	地方創生への貢献 	地域に存する資源をエネルギーに転換することで新たな産業を創出し、資金の域内循環や地元の雇用確保を促進、地方経済の発展に寄与します。また、地方都市のコンパクトシティへの転換に貢献します。
⑦	エネルギーを通じた国際協力の展開 	今後、旺盛なエネルギー需要が見込まれるアジアを中心に、LNGの転売や基地構築を支援するとともに、利用分野でも協力することにより、良好な国際関係維持を果たします。

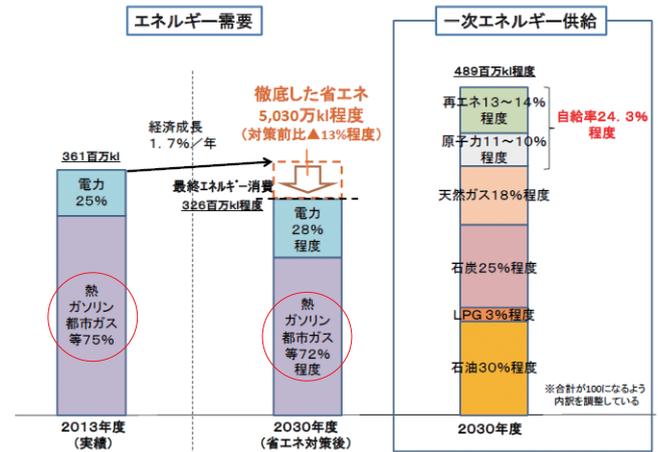
### 1 エネルギーの低炭素化



#### 熱電併給システム

エネルギーの低炭素化においては、電力用途が注目されがちですが、熱用途は現状と2030年時点のいずれにおいても、日本の最終エネルギー消費の約7割を占めており、熱の低炭素化は非常に重要な課題です。火力発電所などの大規模集中発電所は通常、需要地から離れた場所に建設されるため発電時に発生する熱を需要地まで運ぶことができず、廃熱として捨ててしまいます。一方、コージェネは需要地の近くに設置されることで、発電に伴い発生する熱も有効活用する「熱電併給システム」であるため、エネルギー効率改善を通じエネルギーの低炭素化に大きく貢献します。

#### 日本のエネルギー需要と一次エネルギー供給



出所：経産省 長期エネルギー需給見通し<sup>7)</sup>をもとに作成

#### 対応するSDGsゴール



エネルギーをみんなにそしてクリーンに

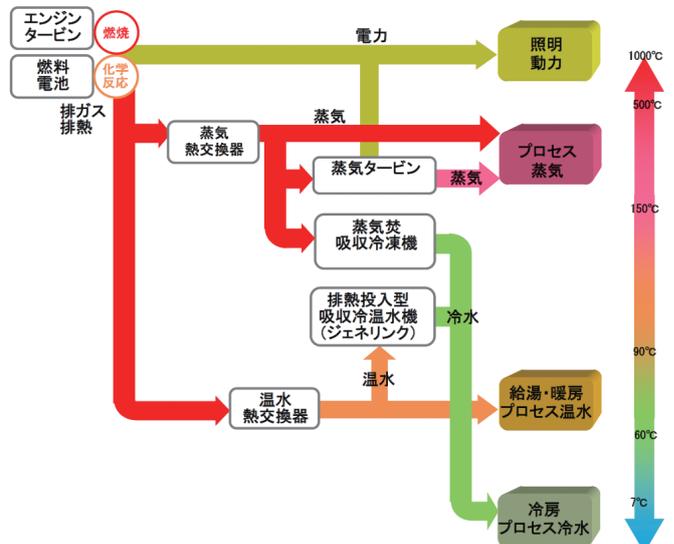


気候変動に具体的な対策を

#### エネルギーのカスケード利用

コージェネは、燃料の燃焼により得られる熱エネルギーを先ず高温レベルでしか得られない動力として回収した後に、そこから排出される低温度の排ガスを順次加熱源等として利用する「熱のカスケード利用」により、熱を使い切るシステムです。排熱を温度レベルに応じ蒸気や温水として活用するとともに、排熱駆動吸収冷温水機 (ジェネリンク) 等を通じて冷熱 (冷房) に変換するなど、多様な熱用途にも対応できます。

#### コージェネによる熱のカスケード利用



#### 対応するSDGsゴール



エネルギーをみんなにそしてクリーンに

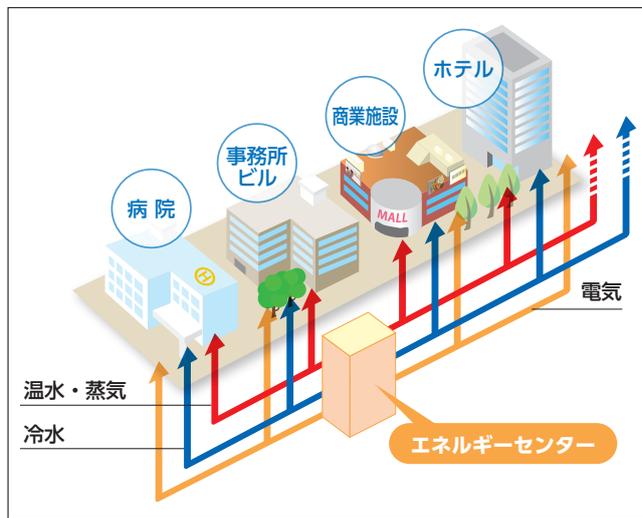


気候変動に具体的な対策を

### エネルギー面的利用

熱は遠方にまで輸送できないため地産地消する必要があり、電力需要に合わせてコージェネを稼働させた場合、一施設への熱供給は、熱需要とのアンマッチングにより熱を捨ててしまう可能性もあります。地域に熱導管インフラを敷設して「エネルギーの面的利用」(複数施設への熱供給)を行うことにより、排熱を余すことなく活用でき、地域のエネルギー最適化に結び付きます。

### ■エネルギー面的利用の概念図



#### 対応するSDGsゴール



エネルギーをみんなにそしてクリーンに



産業と技術革新の基盤をつくろう



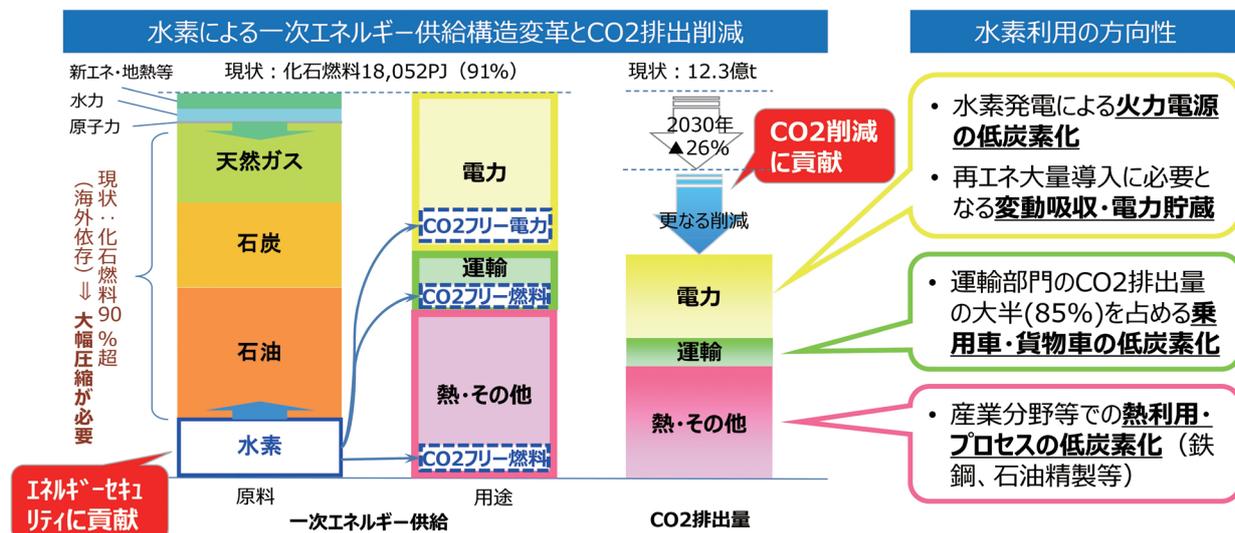
気候変動に具体的な対策を

### 燃料電池と水素社会構築

次世代エネルギーとして、水素が注目されています。水素は単に低炭素化に寄与するだけでなく、以下に示す通りエネルギー政策全般に広く寄与するものです。

- 多様なエネルギーから製造できるため、エネルギーセキュリティに資する。
- 再生可能エネルギーの変動分を水素に変換することで、電力の調整、貯蔵が可能になり、電力の安定供給につながる。
- 熱利用、運輸においても利用でき、エネルギー全般の低炭素化に寄与する。
- 燃料電池により高いエネルギー効率が得られ、省エネルギーに貢献する。

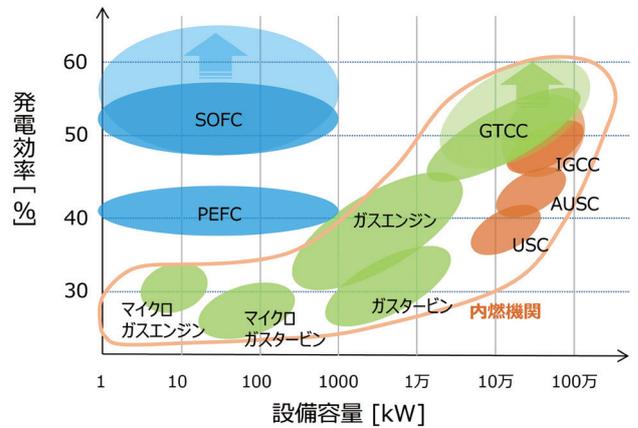
### ■水素エネルギー利用の意義



出所：経産省 水素・燃料電池戦略協議会資料<sup>8)</sup>

燃料電池は水素を電力に変換するコージェネシステムであり、大型発電所並みの発電効率、小容量であり分散電源としてオンサイトに設置して排熱利用可能等の特長を持っています。燃料電池を普及させコストダウンを実現することが、将来の水素社会構築につながっていきます。

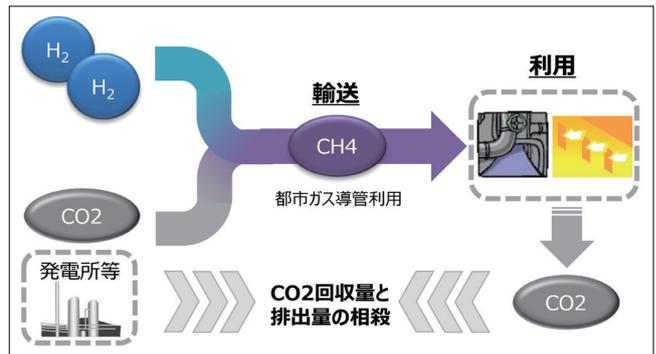
### ■発電機の容量と効率の関係



出所：経産省 水素・燃料電池 戦略協議会資料<sup>8)</sup>

水素の利活用方法の一つとして、水素とCO<sub>2</sub>を反応させてメタンを製造(メタネーション)、都市ガスや発電に活用することが考えられています(PtG: Power to Gas)。工場等から排出されるCO<sub>2</sub>を回収し、水素と合成してメタンを製造すれば、メタン利用時のCO<sub>2</sub>排出量をCO<sub>2</sub>回収量と相殺でき(カーボンニュートラルメタン)、CO<sub>2</sub>の増加には結びつきません。

### ■カーボンニュートラルメタンの考え方



出所：経産省 水素・燃料電池戦略協議会資料<sup>8)</sup>

都市ガス(メタン)を燃料としたコージェネを普及させることにより、現状においては省エネルギーと低炭素化、将来においては脱炭素化を実現できる可能性があります。

#### 対応するSDGsゴール



7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに



9 産業と技術革新の基盤をつくろう



13 気候変動に具体的な対策を



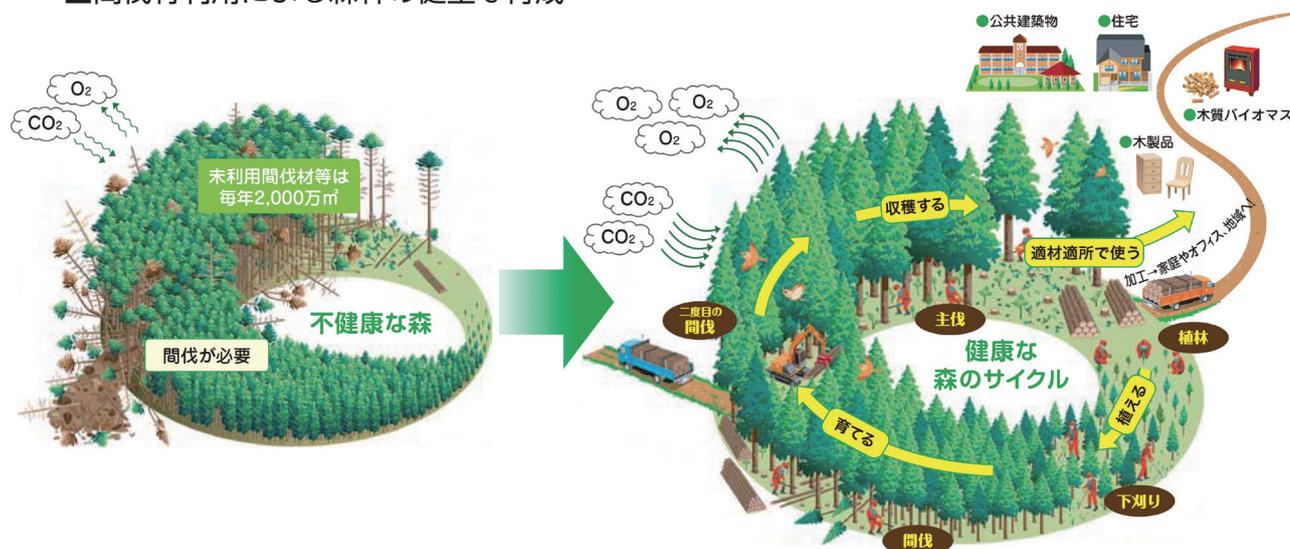
## 2 再生可能エネルギーの導入促進

### バイオマスの利用

コージェネは、燃料として、木質バイオマス、廃棄物、下水処理場における処理過程で発生する消化ガス等の再生可能エネルギーを用いることも可能です。地域の産業の副産物や廃棄物を再生可能エネルギーとして活用することで、産業振興や持続的な発展、地方の過疎化防止にもつながります。

木質バイオマスにおいては、未利用の間伐材等を燃料として活用することで森林の整備と持続可能な経営が進み、森林減少やそれに伴って発生する土砂崩れ等の災害の防止にも寄与することができます。

### ■間伐材利用による森林の健全な育成



出所：平成24年度森林・林業白書<sup>9)</sup>

### 対応するSDGsゴール



7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに



12 つくる責任 使う責任



13 気候変動に具体的な対策を



15 陸の豊かさも守ろう

### スマートエネルギーネットワークの構築

コージェネ排熱と太陽熱をカスケードに利用することで、コージェネ排熱を太陽熱の温度変動に対する調整機能として活用でき、再生可能熱の有効利用に寄与します。更に、コージェネを核として、地域で発生する熱と電気の面的ネットワーク化と再生可能/未利用エネルギーの地産地消、ICTによるエネルギーマネジメントを組み合わせた「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、地域単位でエネルギーの最適化が図れます。

#### 対応するSDGsゴール

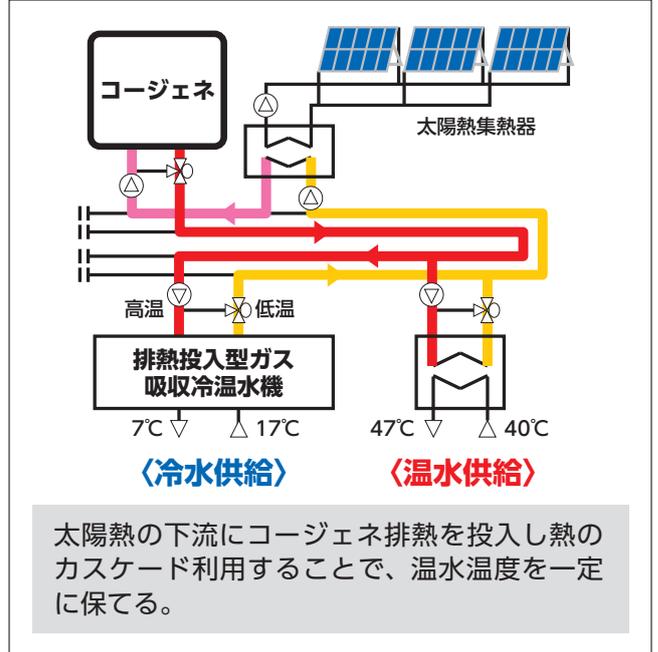


エネルギーをみんなにそしてクリーンに

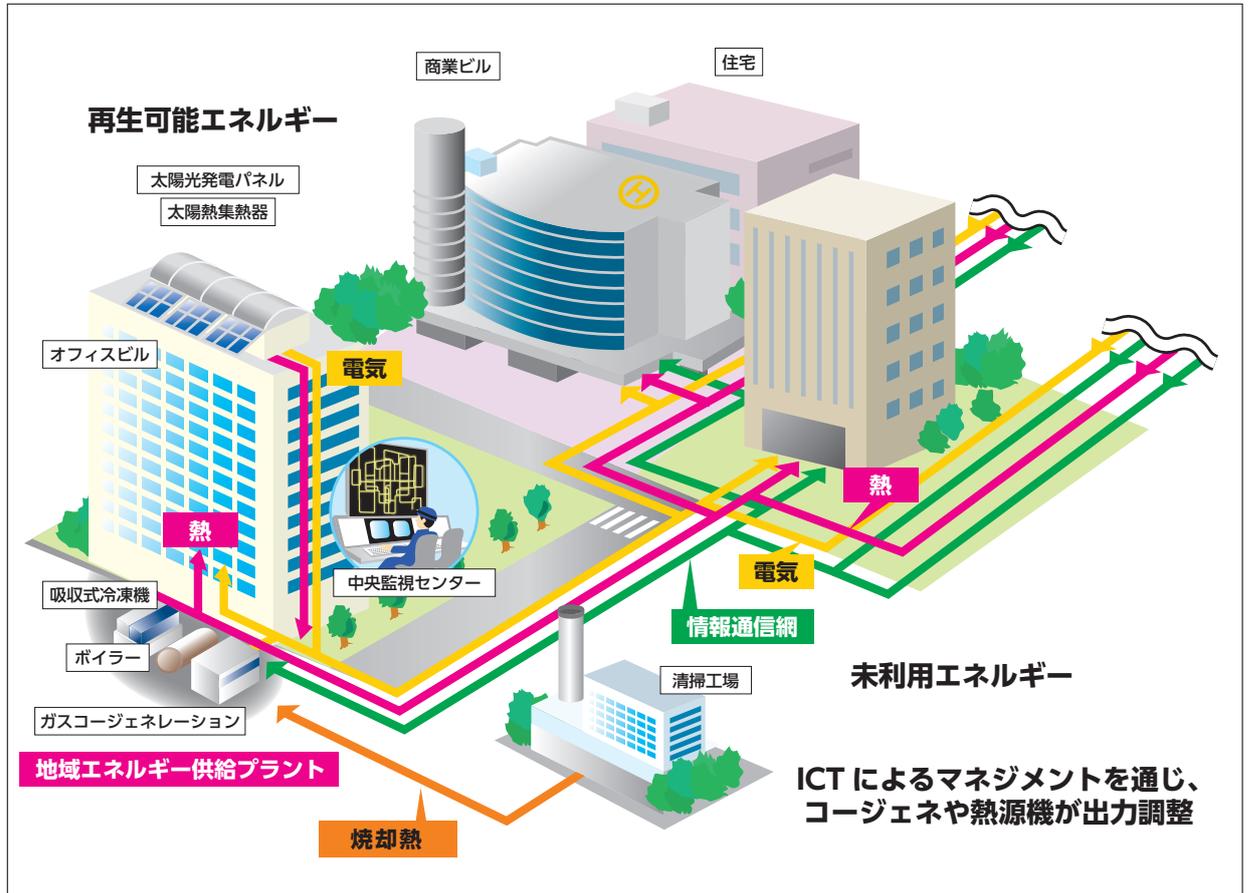


気候変動に具体的な対策を

### 太陽熱とコージェネ排熱のカスケード利用



### スマートエネルギーネットワークのコンセプト



### 3 電力系統への貢献

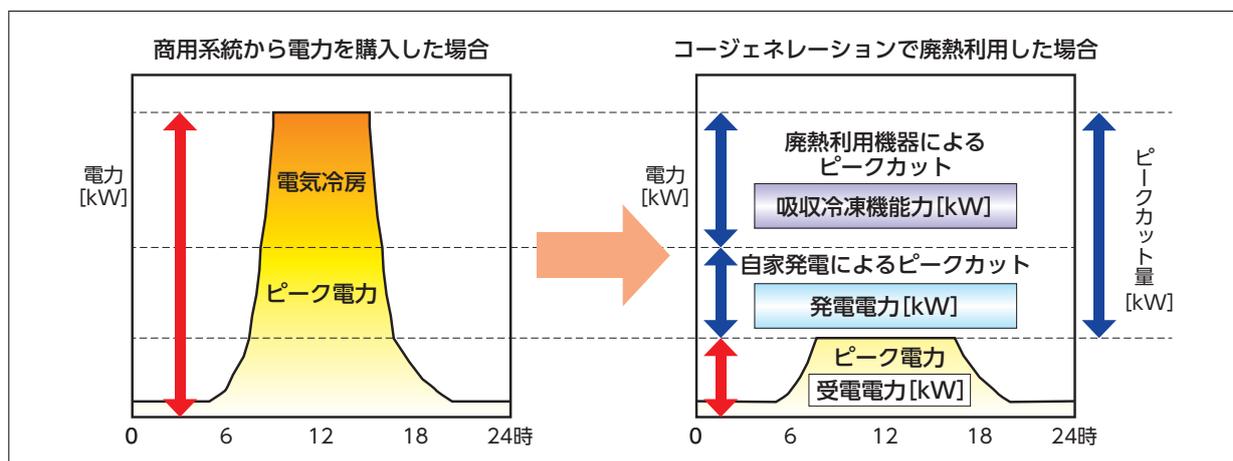


系統貢献

#### コージェネの電源価値

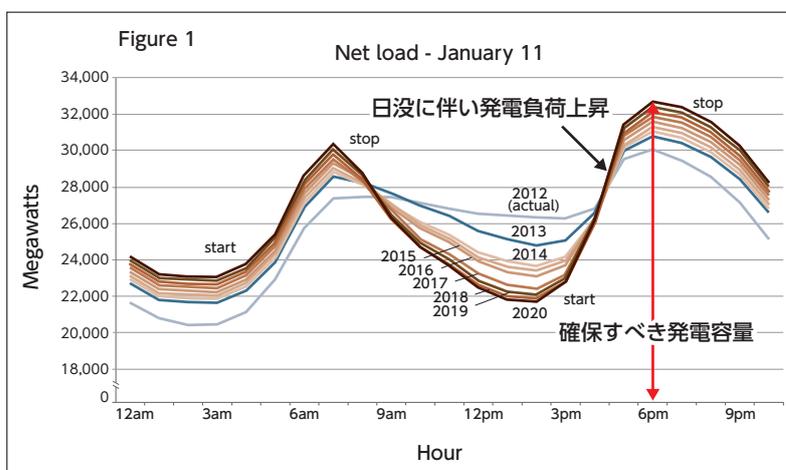
コージェネは累積設置容量で約1000万kWを有し、国内で出力変動への対応が期待できるLNG、石油火力の合計1.2億kWに対し8%を占めており、貴重な電源といえます。また大規模電源と比較して短納期であることから、即効性のある供給対策としても有効です。更にコージェネを夏冬のピーク時などに運転し、ピーク需要をカット(負荷平準化)することで、電力設備への過剰な投資が抑制され、そのインフラ建設・整備コストが低減されるとともに、電力の安定供給につながります。電気冷暖房から吸収冷凍機等の排熱利用機器を中心に構成される空調システムに変更することで電力ピークカット量を更に大きくすることができます。

#### ■コージェネによる電力負荷平準化効果<sup>10)</sup>



太陽光発電が大量に導入されると夏期昼間の電力負荷は軽減される方向にあります。一方で冬期の日没後においては、太陽光発電の出力はゼロになるため、火力発電等のバックアップ電源による供給力が引き続き必要になります。また、夕方にかけて日射の急速な変化を受けて太陽光発電の出力が急速に低下するため、これに追従できる制御性に優れた電源が求められます。

#### ■将来の電力負荷予測



出所：CAISO (カリフォルニア系統運用機関) 資料<sup>11)</sup>をもとに作成

この通り、再生可能エネルギーの大量導入にあっても引き続き火力発電は重要な位置づけにあります。再生可能エネルギーの優先給電制度により火力発電所の稼働率が低下しつつあり、収益性も低下することで更新や新設が進まず、将来的にピーク需要や需給調整に対応できなくなる懸念が懸念されています。

コージェネは、起動性、負荷追従にも優れた安定した電力であり、ピーク需要期における電力の確保だけでなく、電力市場の整備を通じ、系統安定化のための出力調整機能としての役割を担うことも可能です。

### 対応するSDGsゴール



エネルギーをみんなにそしてクリーンに



産業と技術革新の基盤をつくろう

### 自然変動電源との協調

電力システムは需要と供給を常に同じ量に一致させる必要があり、これを同時同量と呼びます。風力や太陽光等の自然変動電源は常に出力が変動するため、同時同量を実現するには、この変動分に対する調整力となる他の電源が必要となります。以降に述べる通り火力発電所等の大規模集中発電の増設を見込むのが難しくなる中、高度なエネルギーマネジメント技術により、電力グリッド上に散在する①コージェネ等の分散電源、②蓄電池等のエネルギー設備、③需要家側の負荷調整機能(DR: Demand Response、デマンドレスポンス)を統合的に制御することで、あたかも一つの発電所(VPP: Virtual Power Plant、仮想発電所)のように機能させ、自然変動電源に対する調整力として活用でき、変動型再生可能エネルギーの導入を促進できます。

### 対応するSDGsゴール

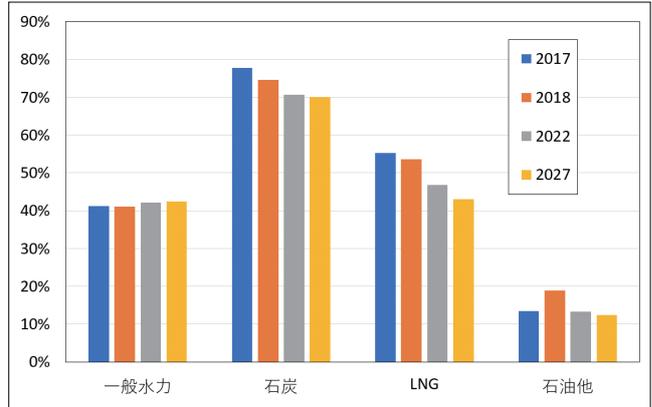


エネルギーをみんなにそしてクリーンに



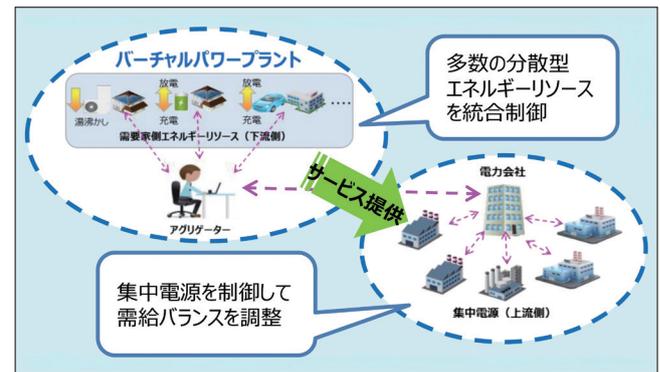
産業と技術革新の基盤をつくろう

### 電源別設備稼働率の推移



出所：OCCTO 2018年度年次報告書供給計画の取りまとめ<sup>12)</sup>をもとに作成

### VPPの概念図



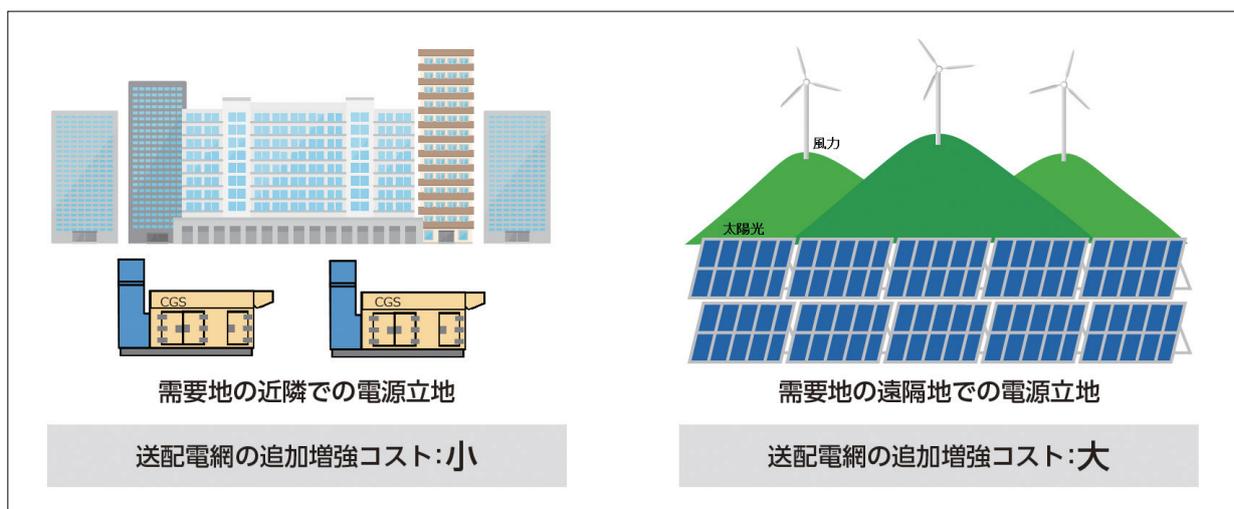
出所：経産省 平成30年度経産省予算関連事業のPR資料<sup>13)</sup>

## 需要地近接設置による潮流改善

メガソーラーや風力発電など、再生可能エネルギー電源が需要地から離れた地点に導入されることにより、送配電網の設備投資増大や利用率低下を招いています。

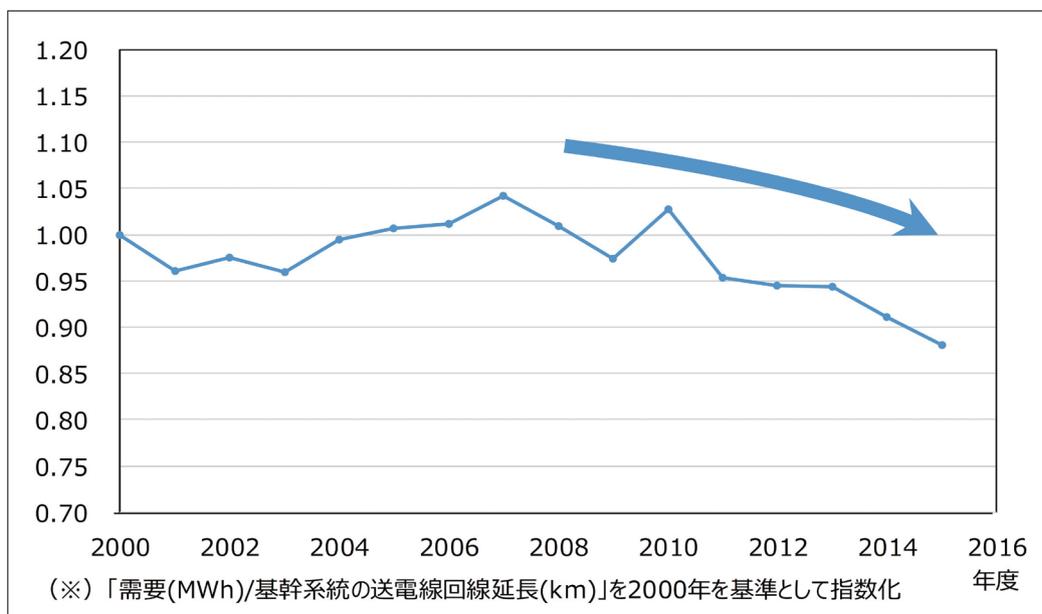
一方でコージェネは熱需要のある工場や病院、都市等に設置されるものであり、電力不足地域(系統から電力が流入する地域)と一致することから、送電量の低減に資することができます。

## ■電源立地と送配電網の追加増強コストとの関係



出所：経産省 送配電網の維持・負担の在り方検討WG中間報告<sup>14)</sup>をもとに作成

## ■送配電網利用効率の推移(左)



出所：経産省 送配電網の維持・負担の在り方検討WG中間報告<sup>14)</sup>をもとに作成

### 対応するSDGsゴール



7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに



9 産業と技術革新の基盤をつくろう

## 4 強靱性（レジリエンス）の向上



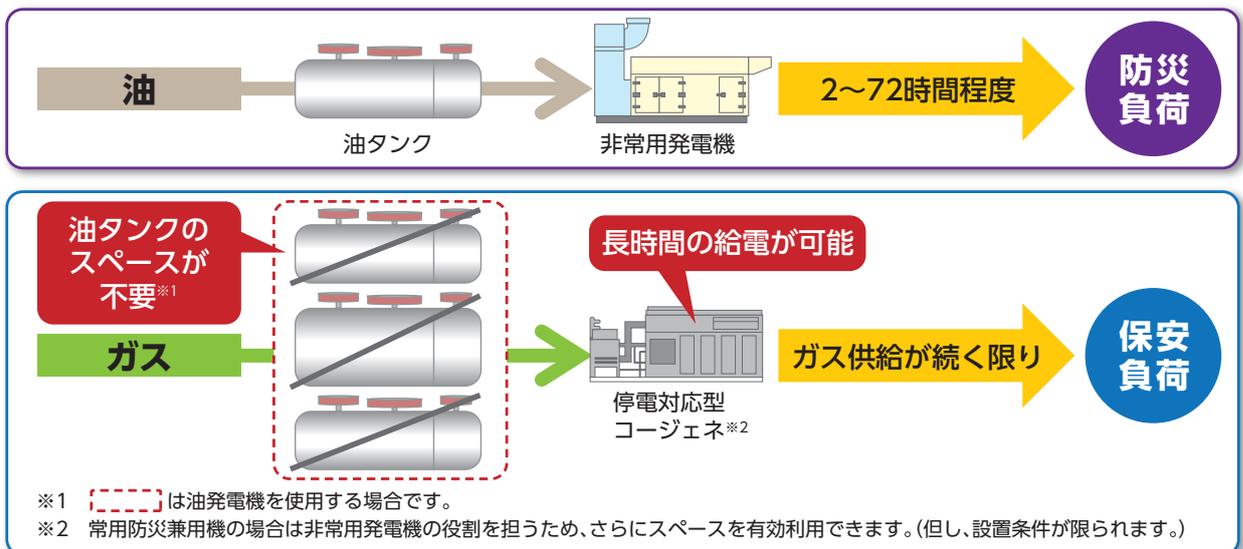
## 地震や停電への対応

コージェネの導入促進はエネルギー供給の強靱化（災害により致命的な被害を負わない強さと、速やかに回復するしなやかさ）に貢献します。燃料に天然ガスを採用した場合、圧力の高い中圧ガス導管は、阪神・淡路大震災、東日本大震災クラスの大地震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。また、停電対応仕様機を採用することにより、商用システム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。石油等の備蓄燃料を使用する場合、備蓄の場所の確保や稼働時間が限られる等の課題があるのに対し、都市ガスを使用する場合は、燃料供給を継続させることができる、備蓄の場所を必要としない等のメリットがあります。



中圧都市ガス配管は、地震時の地盤変動の影響に耐えられるよう、強度や柔軟性に優れた素材が採用されており、180度曲げても破損しない（左図）。

出所：東京ガス（株）ホームページ<sup>15)</sup>



出所：東京ガス（株）ホームページ<sup>15)</sup>をもとに作成

都市ガスを燃料とした中圧ガス供給方式で停電対応のコージェネを採用すれば、地震に強い、停電時にも燃料供給が継続される、燃料備蓄スペースが不要になる等のメリットを有する。

## 対応するSDGsゴール



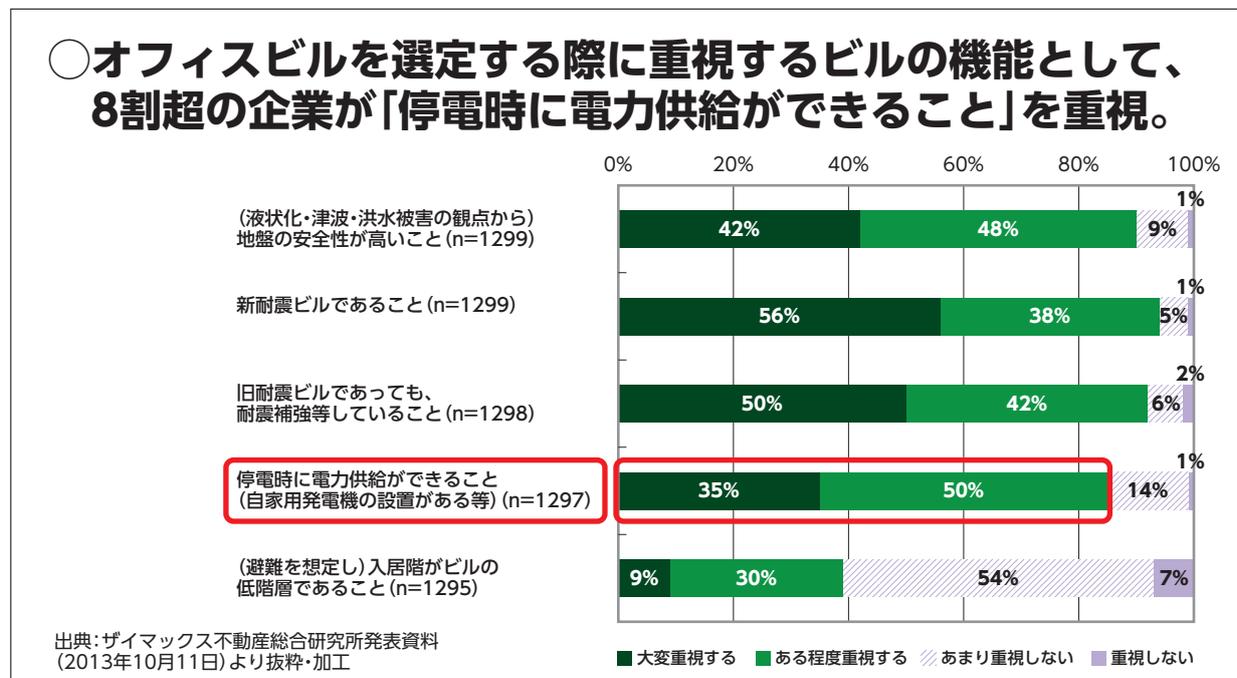
産業と技術革新の基盤をつくろう



気候変動に具体的な対策を

## BCP対応に伴う間接的便益

強靱化に寄与するコージェネの採用により、災害時への対応に留まらず、所有者は、建物ユーザのBCPニーズに応えることで、不動産価値の向上に寄与することができます。他にも、下表の通り、様々な受け手に対し、間接的な便益(NEB: Non Energy Benefit)が提供されることにもなります。



## ■ コージェネのBCP対応に伴う間接的便益

便益	便益の主たる受け手	便益の内容
① 停電による被害の回避	事業者 建物ユーザ	<ul style="list-style-type: none"> <li>停電に伴う逸失利益、機会損失等の回避</li> <li>停電時に熱の供給も継続することによる工場の操業継続や病院等の機能維持</li> </ul>
② 不動産価値の向上	土地・建物所有者	BCPニーズに対応した建物サービスを提供することに対する不動産価格への反映
③ 帰宅困難者問題への対応 ④ 災害拠点の機能確保	自治体、地域住民	就労者の一斉帰宅抑制や地域住民等のための災害拠点として期待される機能

### 対応するSDGsゴール



産業と技術革新の基盤をつくろう



住み続けられるまちづくりを



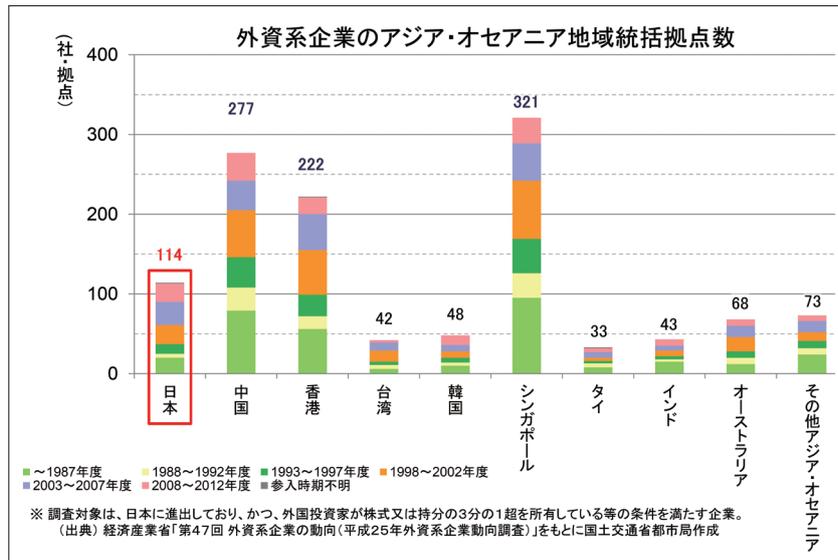
気候変動に具体的な対策を

### 5 都市開発への貢献

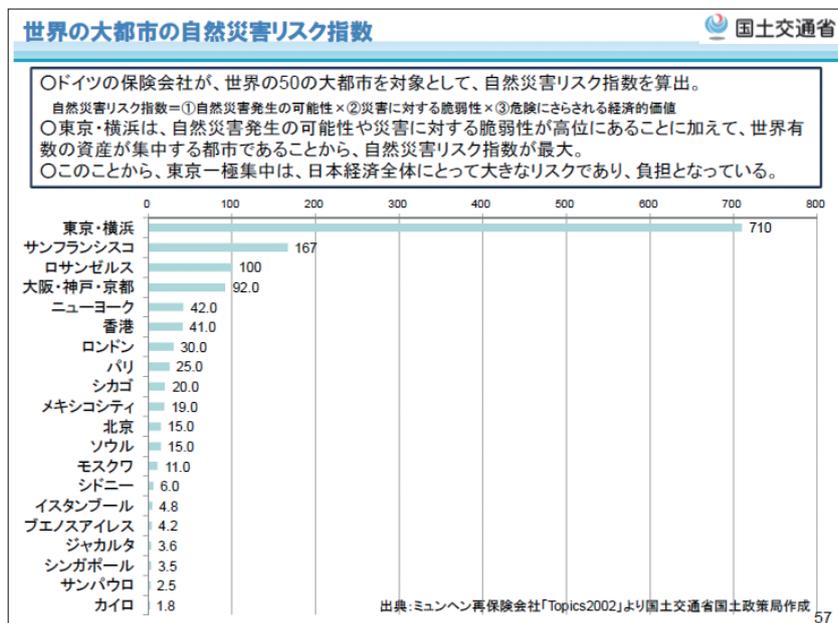


都市開発

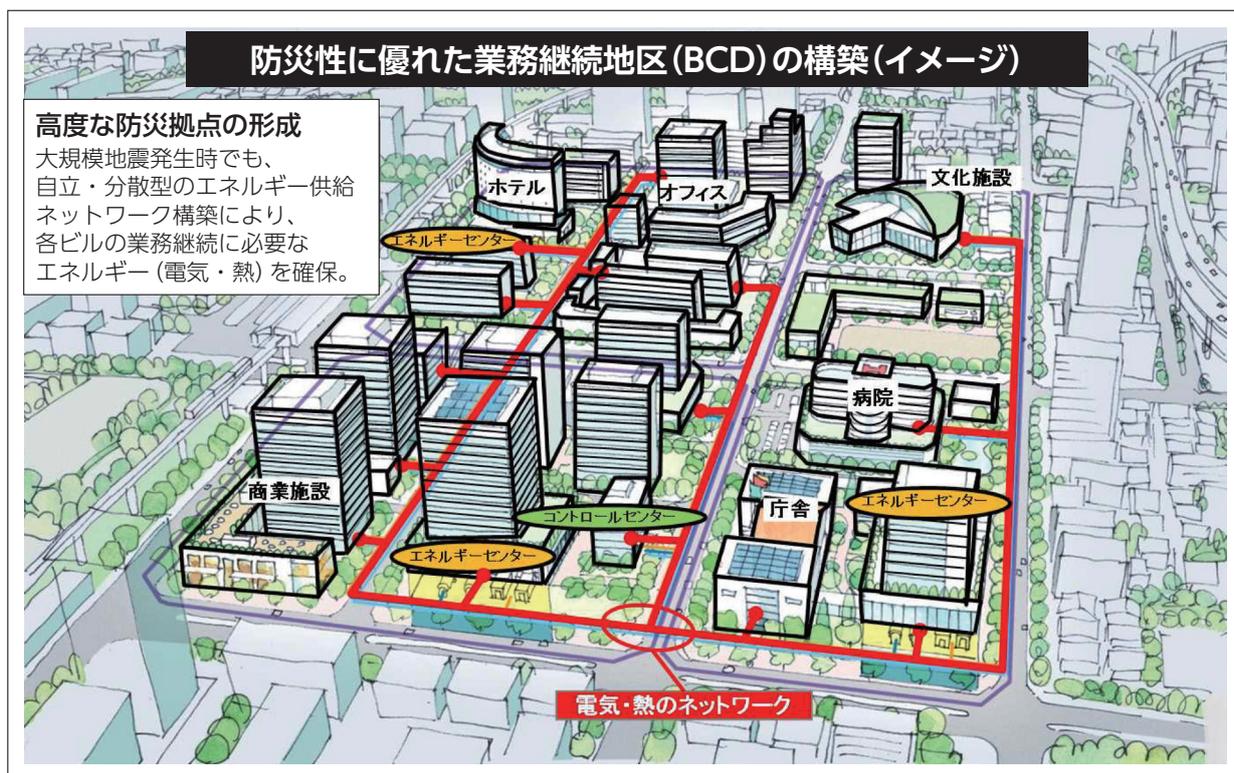
グローバル経済の進展とアジア諸国の経済成長と人口急増に伴い、人、モノ、金、情報の獲得を巡る都市間競争が激化しています。日本は2000年代初期にアジアのGDPの4割を占めていましたが、現在は2割に低下し、今後も相対的な縮小が見込まれる中、不利な状況になりつつあります。実際、外資系企業の拠点数において、日本はシンガポール、香港に対し大きく劣後している状況です。



更に、日本の都市の抱える重要な課題の一つに、自然災害が発生しやすい国土構造があります。海外保険会社の評価では、東京・横浜地区は自然災害発生の可能性や脆弱性、資産の規模などから極めてリスクが高いとの扱いになっています。



日本の大都市が海外企業にも業務中心地として選択されていくには、都市機能が集積した拠点において、災害時の業務継続に必要な防災機能を装備する必要があります(BCD: Business Continuity District)、エネルギーの自立化、多重化が求められるところとなります。耐震性の強い都市ガスの中圧配管と停電対応機能を備えたコージェネを装備し、近隣地区に自営線や熱導管等を通じて電力と熱を供給するスマートエネルギーネットワークを構築すれば、地域全体の防災性が向上するとともに街区の低炭素化にも貢献し、大都市としての価値を高めることができます。



出所：国土省 大都市戦略関連資料をもとに作成<sup>16)</sup>

#### 対応するSDGsゴール



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 産業と技術革新の基盤をつくろう



11 住み続けられるまちづくりを



13 気候変動に具体的な対策を



17 パートナーシップで目標を達成しよう

### 6 地方創生への貢献



現在、日本は人口減少、高齢化が急速に進んでいる状況にあり、これに伴う消費、経済、労働力の低下は、日本の経済社会に対し大きな重荷となってくることが予想されます。特に地方においては、東京一極集中に相まって、地域社会を維持するのが困難になるのではと懸念されており、これらの問題を解決するには、地方に安定した雇用を創出し、地方への人の流れを作り、若い世代の結婚、出産、子育ての希望を実現する「地方創生」の重要性が高まっています。政府は、2014年9月に内閣府に「まち・ひと・しごと創生本部」を設立し、地方創生の動きを推進しています。

地域がそれぞれの特性を活かして自立的に発展するための産業として期待されているのが、分散型エネルギーインフラを導入、活用した地域エネルギー事業です。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、効率的なエネルギー利用、エネルギーセキュリティの確保などが図られ、地域の生産活動や雇用の創出が見込まれます。

#### ■地域エネルギー導入の意義

項目	導入の意義
地域の経済好循環	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地元に残る資源、産業の副産物を活用することで(間伐材、牛糞、ハイネツ等)、バリューチェーンが拡大し、地元産業の新たな収益となる。</li> <li>・エネルギーの地産地消により、域内で資金が循環する。</li> <li>・エネルギーに係る地元の雇用や税収増を期待できる。</li> </ul>
効率的なエネルギー利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気と熱の効率的なエネルギー利用により、エネルギーコストが削減され、地元産業の収益力向上につながる。</li> <li>・エネルギーに係る新たな産業やサービスが創出される(タウンマネジメント、省エネ支援、見守りサービス等)</li> </ul>
エネルギーセキュリティの確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域においてエネルギーを確保することで、災害に強いエネルギーシステム構築や、地域拠点におけるエネルギー確保につながる。</li> </ul>

#### 対応するSDGsゴール

**7** エネルギーもみんなにそしてクリーンに

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

働きがいも経済成長も

**9** 産業と技術革新の基盤をつくろう

産業と技術革新の基盤をつくろう

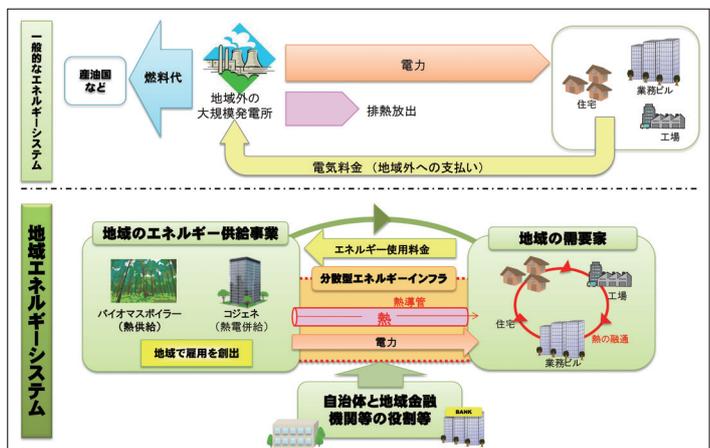
**11** 住み続けられるまちづくりを

住み続けられるまちづくりを

**13** 気候変動に具体的な対策を

気候変動に具体的な対策を

#### ■地域エネルギーシステムと地域内での資金循環



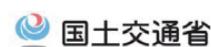
出所：総務省 自治体主導の地域エネルギーシステム整備研究会<sup>17)</sup>

## コンパクトシティモデル

人口の減少は地方の中核都市にも及んでおり、郊外立地により市街地の拡散が進んできた中、拡散した居住者の生活を支えるサービスの維持が困難になりつつあります。このような背景のもと限られた資源を集中的・効率的に利用し、持続可能な都市・社会を実現するために、コンパクトなまちづくりを目指した都市再開発「コンパクトシティ」とそれらを交通網で連携する「コンパクト+ネットワーク」の取組が各地で進められています。エネルギーの観点から言っても、都市機能を集中させることでエネルギー需要の集積がなされ、コージェネを導入し複数の建物に面的に電力と熱を供給することで、低炭素で安心なまちづくりを可能とします。

### ■コンパクトシティのモデル

## コンパクト・プラス・ネットワークのねらい



○都市のコンパクト化は、居住や都市機能の集積による「密度の経済」の発揮を通じて、**住民の生活利便性の維持・向上**、サービス産業の生産性向上による**地域経済の活性化**、行政サービスの効率化等による**行政コストの削減**などの**具体的な行政目的を実現するための有効な政策手段**。



出所：国土省 2017/01/30コンパクト・プラス・ネットワークの推進について<sup>18)</sup>をもとに作成

### 対応するSDGsゴール

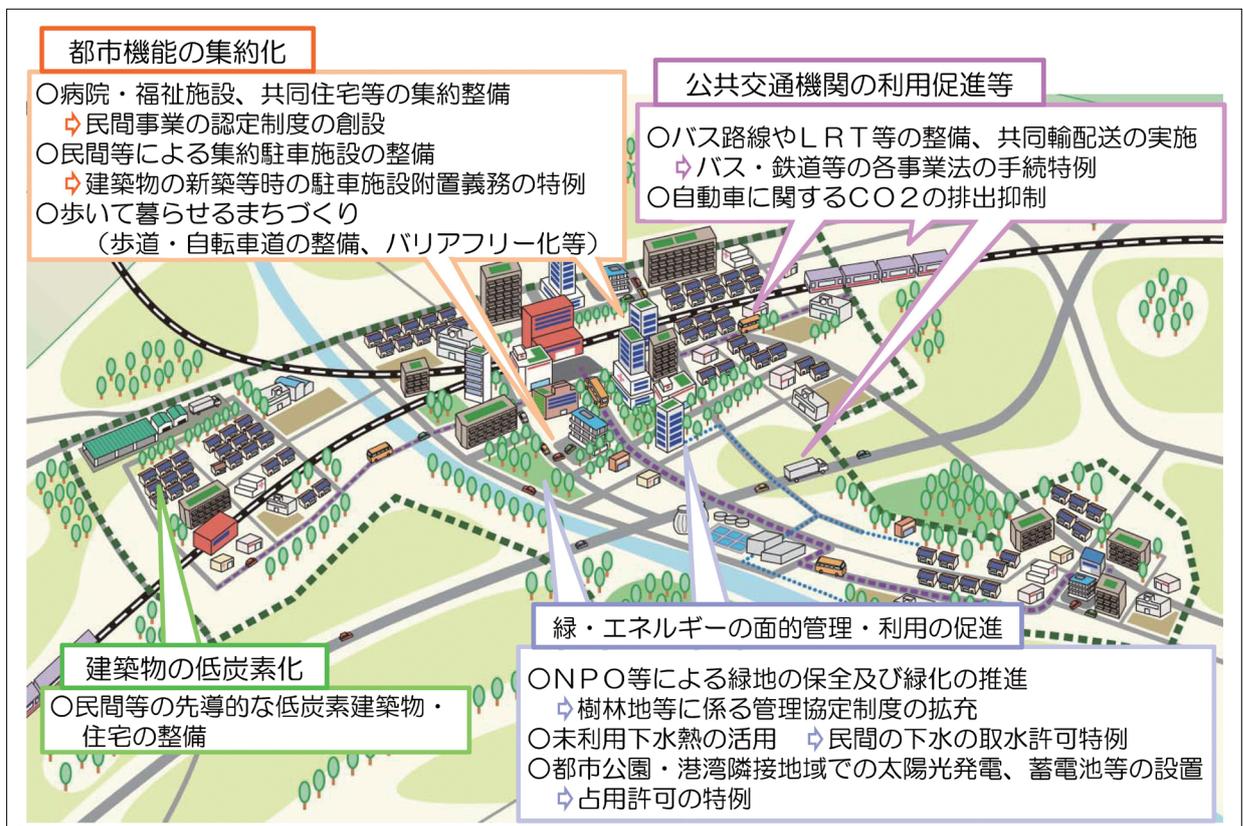


## 自治体の役割について

コンパクトシティや地方創生に資する地域エネルギーシステムの導入に当たっては、多くの事業者や市民が関係するため、効果的な公的、官民、市民社会のパートナーシップを推進する必要があります。自治体においても、まちづくり計画等を策定、実施していく上で、以下の検討、推進が期待されます。

- 需要家、再生可能エネルギー等の供給者となる地元の産業との連携が必要。
- 事業計画に対する地域事業者、住民との合意形成が必要。
- インフラとして熱導管や送配電網の整備を実施する場合において、まちづくりや地域の再開発のタイミングと合わせる必要がある。
- 多額の投資が必要であり、資金や信用確保のため場合によっては事業に参画する。

## 自治体が策定する低炭素まちづくり計画の目指す姿



出所：国交省 都市の低炭素化の促進に関する法律案 概要資料<sup>19)</sup>

## 対応するSDGsゴール

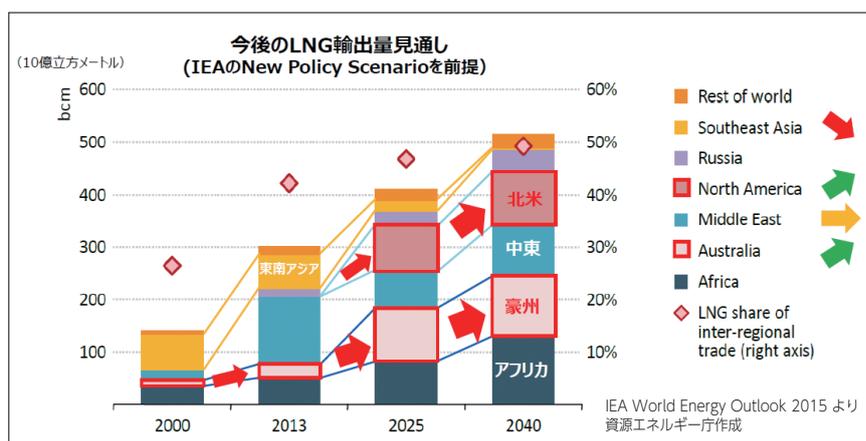


## 7 エネルギーを通じた国際協力の展開

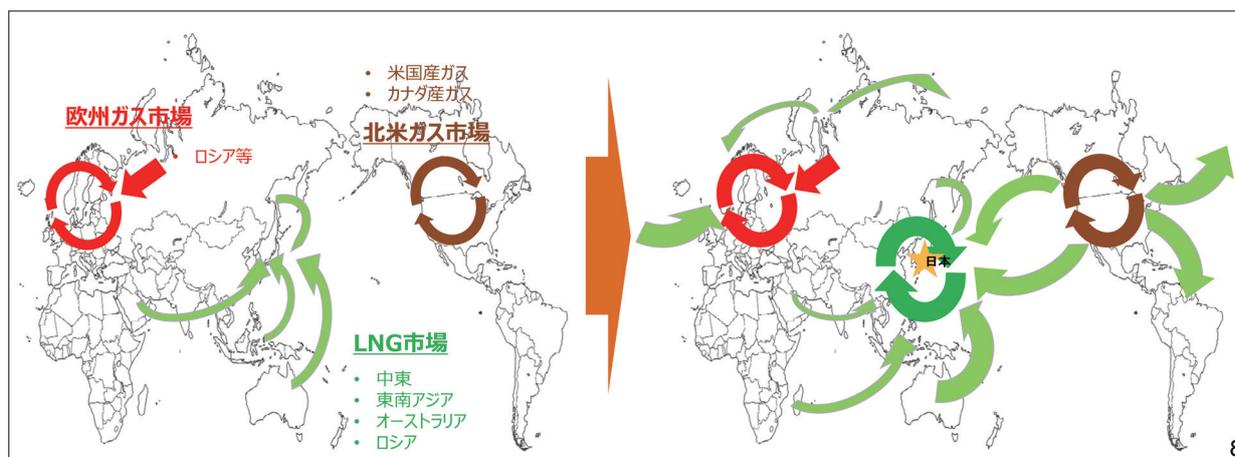


海外インフラ

今後、東南アジアなどの国々のエネルギー需要が大きく伸長し、将来的にエネルギーの輸入国になると予想されています。一方で、米国はシェールガス増産により輸出国に転じ、世界トップレベルの輸出国になっていくものと想定されています。このような環境変化の中、日本は、需要量や交易ルートからみてLNG取引のハブ(取引が集積し、価格の形成・発信が行われる拠点)となる優位性を有するとともに、世界に先駆けてLNGを活用してきた実績から来る技術やノウハウを保有しています。日本がアジアのLNG利用ビジネスに参入し、米国産LNGをアジアに振り分けるなど輸送、仲介に関与すれば、世界各国とのビジネスを通じた友好関係構築にもつながります。その際、上流部門のLNG輸送や受入基地整備だけでなく、環境性、経済性の高いコージェネシステムの導入を含む利用分野にも参画することで、日本の更なるビジネス展開やアジア各国の環境対策への貢献が期待されます。

出所：経産省 LNG市場戦略概要をもとに作成<sup>20)</sup>

東南アジアはエネルギー需要増大により、将来的にLNG輸入が輸出を上回る見込み。一方で米国はシェールガス採掘により、世界の主要なLNG輸出国となると予想される。

出所：経産省 LNG市場戦略概要<sup>20)</sup>

米国産LNGが輸出され、需要が増大するアジアにも振り向けられる。日本はLNGハブとして、取引・価格形成で主要な役割を果たし得る。



出所：LNG産消会議2017世耕経産大臣説明資料<sup>21)</sup>

日本の提唱により、LNG生産国と消費国の関係者が集まり、市場の発展に向けて意見交換を行う「LNG産消会議」が設立された。2017年のLNG産消会議において、世耕経産大臣より、「アジア需要の立ち上げに向けて官民で100億ドル規模のファイナンスを用意すること、今後5年で500人の人材育成の機会を提供すること」との提示がなされた。

**TOKYO GAS**

### マレーシアでの主な取り組み

**ガスマレーシア社設立**  
1992年より、現地国営企業ペトロナス社等と共同でガス事業者をマレー半島にて設立。現在、約2000kmの導管を建設し、工業用を中心に36億m<sup>3</sup>/年(約4万件)のお客様にガスを供給。

**GMEA社(エネルギーサービス事業者)の設立**  
2014年5月より、マレーシアの産業用お客様にエネルギーサービス事業を実施するためにガスマレーシア社と共同出資会社を設立。第一号のお客様である東レグループマレーシアに32MWコージェネレーション導入。



ガスマレーシア社供給エリア



地区ガバナ



工業用ボイラー



GMEA社設立

出所：経産省 電力・ガス分野から考えるグローバルエネルギーサービス研究会(第2回)配布資料<sup>22)</sup>

これまで東南アジアよりLNGを輸入してきた日本のエネルギー会社が、国内で培ってきた天然ガス利用技術や省エネルギー等のノウハウを活用し、今後需要が見込まれる各国の天然ガス利活用の分野にも進出している。

#### 対応するSDGsゴール



エネルギーをみんなにそしてクリーンに



働きがいも経済成長も



産業と技術革新の基盤をつくろう



住み続けられるまちづくりを



気候変動に具体的な対策を



パートナーシップで目標を達成しよう

## 5.2 コージェネが貢献する SDGs

事業者の皆さまが選定したSDGsのゴール、ターゲットに対し、コージェネは、前項に記した価値を通じ、貢献することができます。コージェネの各提供価値が、主としてSDGsのどのゴール・ターゲットに貢献しうるか、以下に例示しました。(ここに記したのはあくまで一般的な例であり、実際には事業の性質により判断すべきものです。)

対象となるSDGs		貢献するコージェネ価値
ゴール	ターゲット	
 <p>7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに</p> <p>エネルギーをみんなにそしてクリーンに</p>	7.1 2030年までに、安価かつ信頼できる現代的エネルギーサービスへの普遍的アクセスを確保する。	    <p>系統貢献 都市開発 地方創生 海外インフラ</p> <p>電力システムの安定化に貢献、かつ地震や停電に強いエネルギー供給システムの構築</p>
	7.2 2030年までに、世界のエネルギーミックスにおける再生可能エネルギーの割合を大幅に拡大。	 <p>再生可能</p> <p>再生可能エネルギーを燃料としたコージェネの活用及び自然変動電源に対する調整力としての活用</p>
	7.3 2030年までに、世界全体のエネルギー効率の改善率を倍増させる。	  <p>低炭素 再生可能</p> <p>オンサイト設置熱電供給と再生可能エネルギー利用によるエネルギー消費量削減</p>
 <p>8 働きがいも経済成長も</p> <p>働きがいも経済成長も</p>	7.b 2030年までに、各々の支援プログラムに沿って開発途上国、特に後発開発途上国及び小島嶼開発途上国、内陸開発途上国の全ての人々に現代的で持続可能なエネルギーサービスを提供できるよう、インフラ拡大と技術向上を行う。	 <p>海外インフラ</p> <p>海外のエネルギーインフラ構築における活用</p>
	8.2 高付加価値セクターや労働集約型セクターに重点を置くことなどにより、多様化、技術向上及びイノベーションを通じた高いレベルの経済生産性を達成する。	  <p>都市開発 海外インフラ</p> <p>環境や防災に配慮した建物や街区の不動産価値向上と、それに伴う高付加価値産業の集積や事業者間交流を通じたイノベーション創出</p>
	8.3 生産活動や適切な雇用創出、起業、創造性及びイノベーションを支援する開発重視型の政策を促進するとともに、金融サービスへのアクセス改善などを通じて中小零細企業の設立や成長を奨励する。	  <p>都市開発 地方創生</p> <p>環境や防災に配慮した建物や街区の不動産価値向上地域のエネルギー産業創出による地域経済の発展</p>
 <p>9 産業と技術革新の基盤をつくろう</p> <p>産業と技術革新の基盤をつくらう</p>	9.1 全ての人々に安価で公平なアクセスに重点を置いた経済発展と人間の福祉を支援するために、地域・越境インフラを含む質の高い、信頼でき、持続可能かつ強靱(レジリエント)なインフラを開発する。	     <p>強靱化 系統貢献 都市開発 地方創生 海外インフラ</p> <p>電力システムの安定化に貢献、かつ地震や停電に強いエネルギー供給システムの構築</p>
	9.4 2030年までに、資源利用効率の向上とクリーン技術及び環境に配慮した技術・産業プロセスの導入拡大を通じたインフラ改良や産業改善により、持続可能性を向上させる。全ての国々は各国の能力に応じた取組を行う。	   <p>低炭素 再生可能 系統貢献</p> <p>省エネルギーなインフラの構築</p>

対象となるSDGs		貢献するコージェネ価値
ゴール	ターゲット	
 <p>産業と技術革新の基盤をつくろう</p>	9.a アフリカ諸国、後発開発途上国、内陸開発途上国及び小島嶼開発途上国への金融・テクノロジー・技術の支援強化を通じて、開発途上国における持続可能かつ強靱（レジリエント）なインフラ開発を促進する。	  <p>強靱化 海外インフラ</p> <p>海外のエネルギーインフラ構築で活用</p>
 <p>住み続けられるまちづくりを</p>	11.3 2030年までに、包摂的かつ持続可能な都市化を促進し、全ての国々の参加型、包摂的かつ持続可能な人間居住計画・管理の能力を強化する。	  <p>都市開発 海外インフラ</p> <p>低炭素で安心なまちづくりや、コンパクトシティ構築に貢献</p>
	11.b 2020年までに、包含、資源効率、気候変動の緩和と適応、災害に対する強靱さ（レジリエンス）を目指す総合的政策及び計画を導入・実施した都市及び人間居住地の件数を大幅に増加させ、仙台防災枠組2015-2030*に沿って、あらゆるレベルでの総合的な災害リスク管理の策定と実施を行う。	   <p>強靱化 都市開発 地方創生</p> <p>電力システムの安定化に貢献、かつ地震や停電に強いエネルギー供給システムを構築</p>
 <p>つくる責任 つかう責任</p>	12.2 2030年までに天然資源の持続可能な管理及び効率的な利用を達成する。	 <p>再生可能</p> <p>再生可能エネルギーを燃料にコージェネを活用</p>
	12.5 2030年までに、廃棄物の発生防止、削減、再生利用及び再利用により、廃棄物の発生を大幅に削減する。	 <p>再生可能</p> <p>廃棄物を燃料としたコージェネを活用</p>
 <p>気候変動に具体的な対策を</p>	13.1 全ての国々において、気候関連災害や自然災害に対する強靱性（レジリエンス）及び適応の能力を強化する。	  <p>強靱化 海外インフラ</p> <p>地震や停電に強いエネルギー供給システムの構築</p>
	13.2 気候変動対策を国別の政策、戦略及び計画に盛り込む。	     <p>低炭素 再生可能 都市開発 地方創生 海外インフラ</p> <p>オンサイト熱電併給と再生可能エネルギー利用による化石燃料使用量削減</p>
 <p>陸の豊かさも守ろう</p>	15.2 2020年までに、あらゆる種類の森林の持続可能な経営の実施を促進し、森林減少を阻止し、劣化した森林を回復し、世界全体で新規植林及び再植林を大幅に増加させる。	  <p>再生可能 地方創生</p> <p>林業の副産物を燃料としたコージェネの活用</p>
 <p>パートナーシップで目標を達成しよう</p>	17.17 さまざまなパートナーシップの経験や資源戦略を基にした、効果的な公的、官民、市民社会のパートナーシップを奨励・推進する。	   <p>都市開発 地方創生 海外インフラ</p> <p>自治体計画等に反映させ、地元企業や居住者も協力することで、まち全体の低炭素化や地域経済発展に貢献</p>

※国連防災世界会議（2016年3月仙台開催）において採択された、防災のために取り組むべき事項。災害リスクの理解、ガバナンス強化、リスク軽減への投資、復旧・復興へ向けた活動等

これまでのまとめとして、「5.1 コージェネの提供価値」で示した表につき、SDGsのゴールとの対応を付記したものを以下に示します。

## ■コージェネの提供価値とSDGsゴールとの対比

NO	提供価値	概要	対応するSDGsゴール
①	エネルギーの低炭素化  低炭素	発電と同時に発生する熱をオンサイトで活用することで、エネルギーの低炭素化を実現します。	 エネルギーをみんなにそしてクリーンに  産業と技術革新の基盤をつくろう  気候変動に具体的な対策を
②	再生可能エネルギーの導入促進  再生可能	再生可能エネルギーを燃料としたコージェネや、再生可能熱とコージェネ排熱の融合により、再生可能エネルギー導入を促進します。	 エネルギーをみんなにそしてクリーンに  つくる責任 つかう責任  気候変動に具体的な対策を  陸の豊かさを守ろう
③	電力系統への貢献  系統貢献	コージェネは需要地に設置されるため、送配電網の投資を抑制できます。また、電力需給に応じて稼働できるため電力ピーク削減、系統設備の投資抑制、再生可能エネルギーの変動調整に寄与します。	 エネルギーをみんなにそしてクリーンに  産業と技術革新の基盤をつくろう
④	強靱性(レジリエンス)の向上  強靱化	耐震性のある中圧供給の都市ガスの利用、あるいは停電対応機能により、防災に強いシステムを構築し、施設の防災対応や不動産価値向上を実現します。	 産業と技術革新の基盤をつくろう  住み続けられるまちづくりを  気候変動に具体的な対策を

### ■コージェネの提供価値とSDGsゴールとの対比

NO	提供価値	概要	対応するSDGsゴール
⑤	都市開発への貢献 	都市にコージェネを導入することで、低炭素で安全なまちづくりを実現し、国際的な都市間競争にも寄与します。	 エネルギーをみんなにそしてクリーンに  働きがいも経済成長も  産業と技術革新の基盤をつくろう  住み続けられるまちづくりを  気候変動に具体的な対策を  パートナリシップで目標を達成しよう
⑥	地方創生への貢献 	地域に存する資源をエネルギーに転換することで新たな産業を創出し、資金の域内循環や地元の雇用確保を促進、地方経済の発展に寄与します。また、地方都市のコンパクトシティへの転換に貢献します。	 エネルギーをみんなにそしてクリーンに  働きがいも経済成長も  産業と技術革新の基盤をつくろう  住み続けられるまちづくりを  気候変動に具体的な対策を  陸の豊かさも守ろう  パートナリシップで目標を達成しよう
⑦	エネルギーを通じた国際協力の展開 	今後、旺盛なエネルギー需要が見込まれるアジアを中心に、LNGの転売や基地構築を支援するとともに、利用分野でも協力することにより、良好な国際関係維持を果たします。	 エネルギーをみんなにそしてクリーンに  働きがいも経済成長も  産業と技術革新の基盤をつくろう  住み続けられるまちづくりを  気候変動に具体的な対策を  パートナリシップで目標を達成しよう

# 6

## コージェネ導入によるSDGs貢献事例

### 仙台第一生命タワービルディング

既築ビルにコージェネを導入し、不動産価値を向上

### 横浜野村ビル

環境性の高いビルを構築し、グリーンボンドで資金調達

### オアーゼ芝浦

既成市街区における電力と熱の面的利用

### みなとアクルス

コージェネを活用した環境に優しく、安全安心なまちづくり

### 三菱重工相模原製作所

災害時でも生産継続できる自立型工場の実現  
コージェネ機器開発を通じた電力技術向上への貢献

### 熊本赤十字病院

災害時対応で導入したコージェネにより、熊本地震でも医療継続

### 佐賀市下水浄化センター

下水処理を通じた消化ガス発電や、副産物の農業・漁業利用

### 鹿追町環境保全センター

家畜排せつ物処理施設により地域の問題を解決するとともに、バイオマス発電、  
水素ステーション、排熱利用を通じた地域産業立ち上げ

# 6 コージェネ導入によるSDGs貢献事例

## 仙台第一生命タワービルディング

### 1 第一生命について

第一生命グループは、「安心の最高峰を、地域へ、世界へ」をビジョンとして掲げ、生命保険をはじめグループ事業を通じて国内外の各地域で事業を営んでいる。SDGsに対しても積極的に取り組んでおり、機関投資家として社会的責任を踏まえた投資（責任投資原則：PRI）の考え方を尊重するとともに、自らの事業における環境への配慮や、地域・社会への取り組みも重視している。

第一生命グループは自らのSDGsの取組を公表している。その中で、本事例は、同グループが進めるSDGsの取組において、下表の項目に該当するものである。

#### ■コージェネが貢献する第一生命グループのSDGsの取組み

該当する内容	対象SDGs
<b>第一生命ホールディングス(株) WEBサイト「持続可能な開発目標 (SDGs)」とそのリンクより抜粋*</b>  <b>CO<sub>2</sub>削減への取組み</b> 第一生命グループは、地球温暖化防止に向けて、事業所活動に伴うエネルギー使用量の削減など、温暖化ガス排出量の削減に取り組んでいます。第一生命では、照明や空調など社屋設備の徹底した合理的運用を中心に、クールビズ運営などによる省エネ取組みの全社展開を継続しています。新築物件や設備更新を行う物件へのLEDや高効率空調設備・蓄熱設備など省エネ効果の高い機器、環境負荷低減に資する設備への切替を推進しています。  <b>環境に配慮した不動産投資</b> 全国に275棟（2018年3月末時点）の投資用不動産を所有している第一生命では、建物のハード・ソフト面の両観点から省エネに取り組んでいます。ハード面においては、新築・改修・建替えに際し、高効率機器の導入により環境性能の向上を図るとともに、建物の緑化にも努めています。また、日常の管理運営によるソフト面においても、(株)第一ビルディングをはじめとする管理会社と連携のうえ継続的な改善を実施し、省エネ効果を上げています。	 エネルギーをみんなに そしてクリーンに   住み続けられる まちづくりを   気候変動に 具体的な対策を

※以下のWEBサイトより引用

<http://www.dai-ichi-life-hd.com/sustainability/important/initiatives/ecology.html#anc01>

### 2 仙台第一生命タワービルディングについて

仙台第一生命タワービルディングは、1985年に竣工され、当時、東北地方最高層の21階建てビルとして完成した。竣工から30年近くが経過し、熱源が老朽化、更新を検討している最中に東日本大震災が発生した。その後の電力使用制限令など社会的な電力平準化の要請への対応と非常時の電源確保、エネルギーの多重化などBCP対策の強化、ライフサイクルコストの低減、および環境負荷の低減を図るためコージェネを導入している。



仙台第一生命タワービルディング外観

## ■仙台第一生命タワービルディング建物概要

名称	仙台第一生命タワービルディング
敷地面積	6,938.73m <sup>2</sup>
建物面積	55,540.10m <sup>2</sup>
規模	地下2階、地上21階、塔屋2階
用途	テナント事務所
コージェネ稼働開始	2014年4月
設計・施工	設計：(株)竹中工務店 施工：(株)竹中工務店、日本建設(株)JV

### 3 設備概要

#### (1) コージェネ

ガスエンジン発電機×1台 (停電対応機能付)	発電出力	370kW
	回収熱量	温水307kW
	効率	発電効率41.0% (LHV)
		熱回収 温水34.0% (LHV)

#### (2) 熱源機

- ・排熱投入型吸収冷温水機(ジェネリンク) 1,407kW (400RT) ×1台
- ・インバーター式ターボ冷凍機 1,758kW (500RT) ×1台 (COP: 5.7)
- ・ガス焚真空温水ヒーター(3回路) 930kW ×1台 (暖房500kW ×1、給湯215kW ×2)
- ・暖房用熱交換器(排熱利用) 307kW ×1台
- ・給湯用熱交換器(排熱利用) 260kW ×1台、290kW ×1台

### 4 特長とSDGsへの貢献

#### (1) 熱源システム

- ・高効率コージェネと排熱利用により、省エネルギー、省コストを実現している。コージェネの発電効率は、火力発電所平均効率(LHV41%)と同レベルである。
- ・熱源機器構成はガス・電気のベストミックスにより電力デマンドピークカット(ピーク削減効果: 発電電力-補機電力=348kW、デマンド契約は150kW削減)とランニングコストの低減及び地球環境負荷低減を実現している。
- ・既存ターボ冷凍機はインバーター式ターボ冷凍機に更新し、コージェネと組み合わせ高効率に運用できるようにしている。

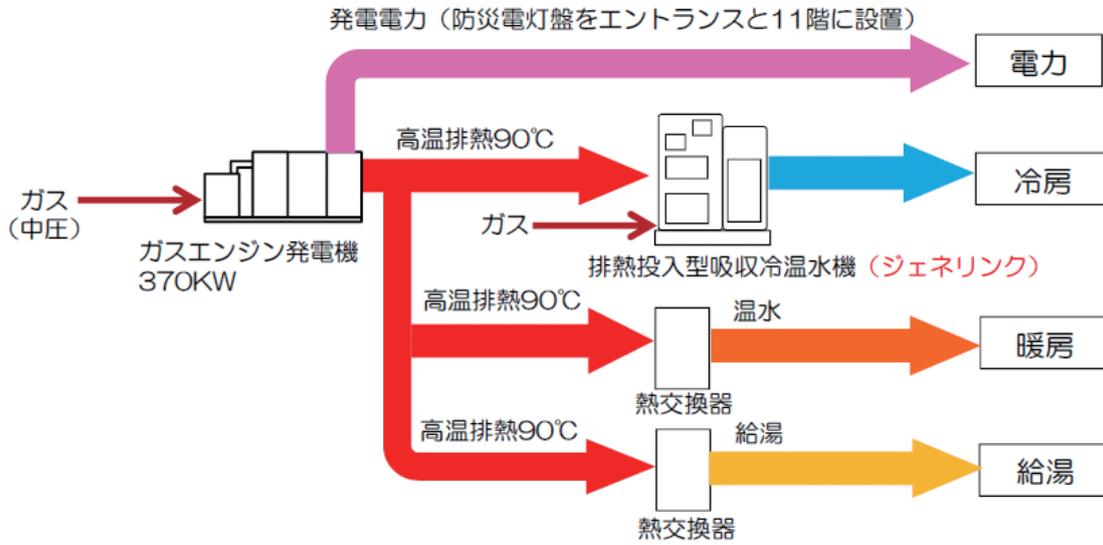


#### (2) 排熱利用

- ・建物の冷房・暖房・給湯に活用している。
- ・コージェネ排熱温度を高温取出し(90℃)とし、ジェネリンクで冷房時に有効活用できるようにしている。
- ・空調利用の下流に給湯熱交換器を配することで、熱のカスケード利用を実現し、排熱を最大限利用できる方式としている。



### ■仙台第一生命タワービルディング 熱源システム

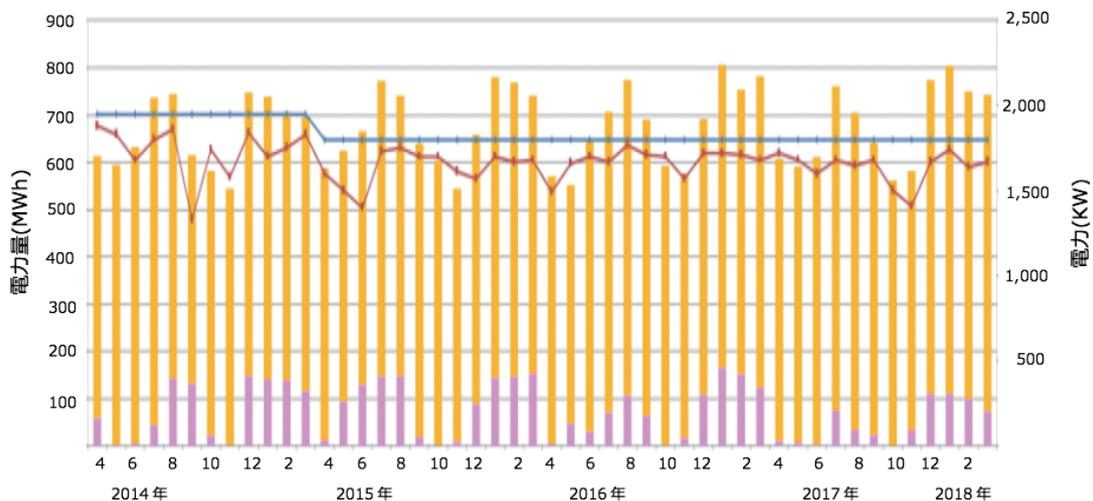


### (3) 機器の制御

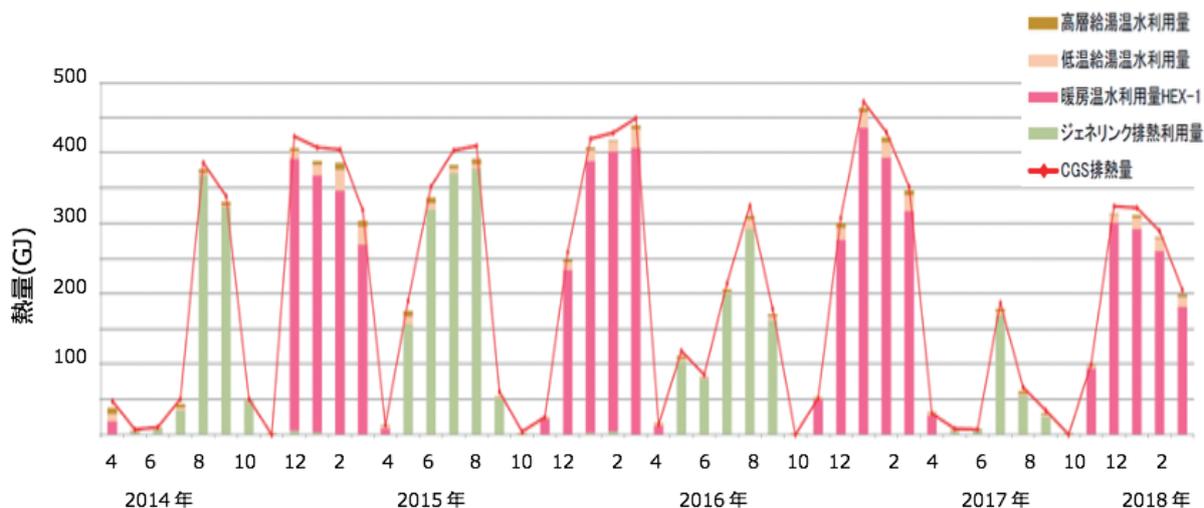
- ・第一生命グループでは、日常の管理運営によるソフト面においても、第一ビルディングをはじめとする管理会社と連携のうえ継続的な改善を実施し、省エネ効果を上げている。排熱利用最大化と電力ピークカットを念頭に、時間帯別に夏期・中間期・冬期、平日・休日、コア勤務時間帯・予冷予熱時間帯・残業時間帯など、きめ細かく熱利用状況や電力ピークを分析し、最適な運用を行うことで、排熱利用率（利用排熱量÷排熱発生量）87%と、きわめて高い効率で運用している。これにより、コージェネを導入しない場合と比較し、年間省エネルギー量は30kL（原油換算）、省エネルギー率は16.5%。温暖化対策への寄与としては、CO<sub>2</sub>削減量約143t/年、CO<sub>2</sub>削減率は32%に相当する。
- ・中間期は停止する時期もあるが、電力負荷の大きい夏期と冬期に運転を集中させることで、デマンドカットに貢献している（ピーク削減効果：発電電力－補機電力＝348kW）。



### ■発電・受電実績（夏冬の電力ピークに対し、コージェネの運転により契約電力を維持）



## ■排熱利用実績



### (4) BCP 対応

- ・ガスエンジンコージェネは常用運転で使用されるが、停電時にも機能する仕様となっている。
- ・1階と11階に防災電灯盤(各20kVA、合計40kVA)を設置し、非常時のコンセントとテナントへの非常電源対応を装備している。
- ・燃料の都市ガスは、耐震性に優れた中圧配管により供給される。
- ・東日本大震災の教訓を経て、大都市駅周辺の事務所ビル等においては、災害等が発生し交通機関が停止した場合も、安全確保を行った上で従業員等をビル内に留めおく(帰宅困難者対策)ことが求められている。また、BCPの観点から、テナントビルに対し耐震性ととも災害時バックアップ体制を求める傾向にある。コージェネは、これらの対策やニーズに答えることができ、地域防災やテナント企業のBCP構築、不動産価値向上にも寄与している。



働きがいも  
経済成長も



住み続けられる  
まちづくりを



気候変動に  
具体的な対策を

### ■帰宅困難者対策の基本的な考え方

大地震等の大規模災害の発生により交通機関が停止した場合、駅周辺事業者は、以下の対応をとることが前提となります。

事業所・学校等

従業員

学生等

駅・大規模商業施設  
集客施設等・商店街等

従業員

利用客

自ら守る  
「自助」

災害時には、従業員や学生、利用客の安全確保を行った上で一斉帰宅を抑制し、施設内に留めます。

「仙台駅周辺帰宅困難者対応指針」<sup>1)</sup>抜粋

1) 仙台市 仙台駅周辺帰宅困難者対応指針

<http://www.city.sendai.jp/anzensuishin/kurashi/anken/saigaitaisaku/torikumi/documents/shishinh3002.pdf>

## 5 仙台第一生命タワービルディング SDGsのターゲットレベルにおける貢献内容

ゴール	ターゲット	具体的貢献内容
 <p>エネルギーをみんなに そしてクリーンに</p>	7.1 2030年までに、安価かつ信頼できる現代的エネルギーサービスへの普遍的アクセスを確保する。	電力、熱負荷に配慮した運転により、省エネルギーとデマンドカットを両立させ、環境負荷の削減、電力系統への貢献、エネルギーコスト削減に寄与している。 <b>【省エネルギー効果】</b> コージェネの高効率発電、および排熱を冷暖房及び給湯に活用しながら負荷に合わせた運転で排熱利用率を高めることにより、コージェネが導入されない場合と比較し、省エネルギー量は原油換算30kL/年、省エネルギー率は16.5%。 <b>【CO<sub>2</sub>削減効果】</b> コージェネにより低炭素な電力、熱を供給することにより、コージェネが導入されない場合と比較し、CO <sub>2</sub> 削減量約143t/年、CO <sub>2</sub> 削減率は32%。 <b>【電力ピークカット】</b> コージェネを電力負荷の大きい夏期と冬期を中心に稼働させることで建物の電力ピークを削減するとともに、地域の電力系統における発電、送配電網の負荷を削減することにも寄与している（ピーク削減効果：発電電力－補機電力＝348kW、デマンド契約は150kW削減）。
	7.3 2030年までに、世界全体のエネルギー効率の改善率を倍増させる。	
 <p>働きがいも 経済成長も</p>	8.3 生産活動や適切な雇用創出、起業、創造性及びイノベーションを支援する開発重視型の政策を促進するとともに、金融サービスへのアクセス改善などを通じて中小零細企業の設立や成長を奨励する。	環境に配慮し、かつ防災対応により企業の事業継続を図ることができ、建物や街区の不動産価値向上に寄与している。
 <p>住み続けられる まちづくりを</p>	11.b 2020年までに、包含、資源効率、気候変動の緩和と適応、災害に対する強靭さ（レジリエンス）を目指す総合的政策及び計画を導入・実施した都市及び人間居住地の件数を大幅に増加させ、仙台防災枠組2015-2030 <sup>*</sup> に沿って、あらゆるレベルでの総合的な災害リスク管理の策定と実施を行う。	地震や停電等の災害発生時においても電力を供給できる方式とすることにより、帰宅困難者対策による地域貢献、テナント企業のBCP構築、防災対応による不動産価値の向上につなげている。 <b>【停電時の電源確保】</b> ガスエンジンコージェネは停電対応であり、非常時のコンセントとテナントへの非常電源対応を装置している。 <b>【地震対策】</b> 耐震性の高い中圧都市ガス配管により、地震発生時にも電力や熱を供給できる。
 <p>気候変動に 具体的な対策を</p>	13.1 すべての国々において、気候関連災害や自然災害に対する強靭性（レジリエンス）及び適応の能力を強化する。	
	13.2 気候変動対策を国別の政策、戦略及び計画に盛り込む。	「7. エネルギーをみんなにそしてクリーンに」に同じ。

<sup>\*</sup>国連防災世界会議（2016年3月仙台開催）において採択された、防災のために取り組むべき事項。災害リスクの理解、ガバナンス強化、リスク軽減への投資、復旧・復興へ向けた活動等

# 横浜野村ビル

## 1 野村不動産について

野村不動産グループでは、「未来につながる街づくり」と「豊かな時の育み」の実現をグループ企業理念として掲げ、さらに「安心・安全」、「環境」、「コミュニティ」、「健康・快適」をCSRの4つの重点テーマに不動産事業を展開している。CSR活動については、グループの事業一つひとつがすべてCSRにつながるというメッセージを社内外に示すことを意識し、企画段階からCSR視点を取り入れ、商品やサービスを通じて、社会が直面する課題も同時に解決していくことを目指している。

## 2 横浜野村ビルについて

- 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。

### 3 設備概要

#### (1) コージェネ

ガスエンジン発電機×2台 (停電対応機能付)	発電出力	370kW
	回収熱量	温水307kW
	効率	発電効率40.0% (LHV)
	熱回収	温水34.0% (LHV)

#### (2) 排熱利用機器

- ・排熱投入型吸収冷温水機 (ジェネリンク) 985kW (270RT) × 2台
- ・温水熱交換器 (排熱利用) 307kW × 2台

### 4 特長とSDGsへの貢献

#### (1) BCP対応

- ・ガスエンジンコージェネは常用運転で使用されるが、停電時にも機能し、保安負荷に電力を供給するとともに、空調システムに電力及び冷温熱を供給することで空調機能を維持する。
- ・燃料の都市ガスは、耐震性に優れた中圧配管により供給される。
- ・コージェネを含む受変電設備はすべて免震階に設置し、機器及び配管等の機能維持を図っている。
- ・水道の供給停止に備え、コージェネ72時間分の冷却水を確保し、免震階に設置している。



#### (2) コージェネの運転制御

- ・コージェネは、電力ピークカットと排熱利用を考慮し、以下の通り運転する。
  - ①デマンド削減に配慮し、8:00~18:00のコアタイムのみ運転する。
  - ②夏期、冬期のピーク時期は、空調負荷に応じて台数制御を行う。
  - ③中間期は、コージェネを1台のみ運転する。
  - ④これらの制御は、ビル全体のエネルギーを管理するBEMSにより、デマンド、光熱費、CO<sub>2</sub>削減に配慮した運転計画のもと実施される。
- ・建物はみなとみらい21地冷の冷水、蒸気も活用し、コージェネが熱のピーク需要を賄うことにより、地冷会社のピーク負荷抑制にも寄与している。

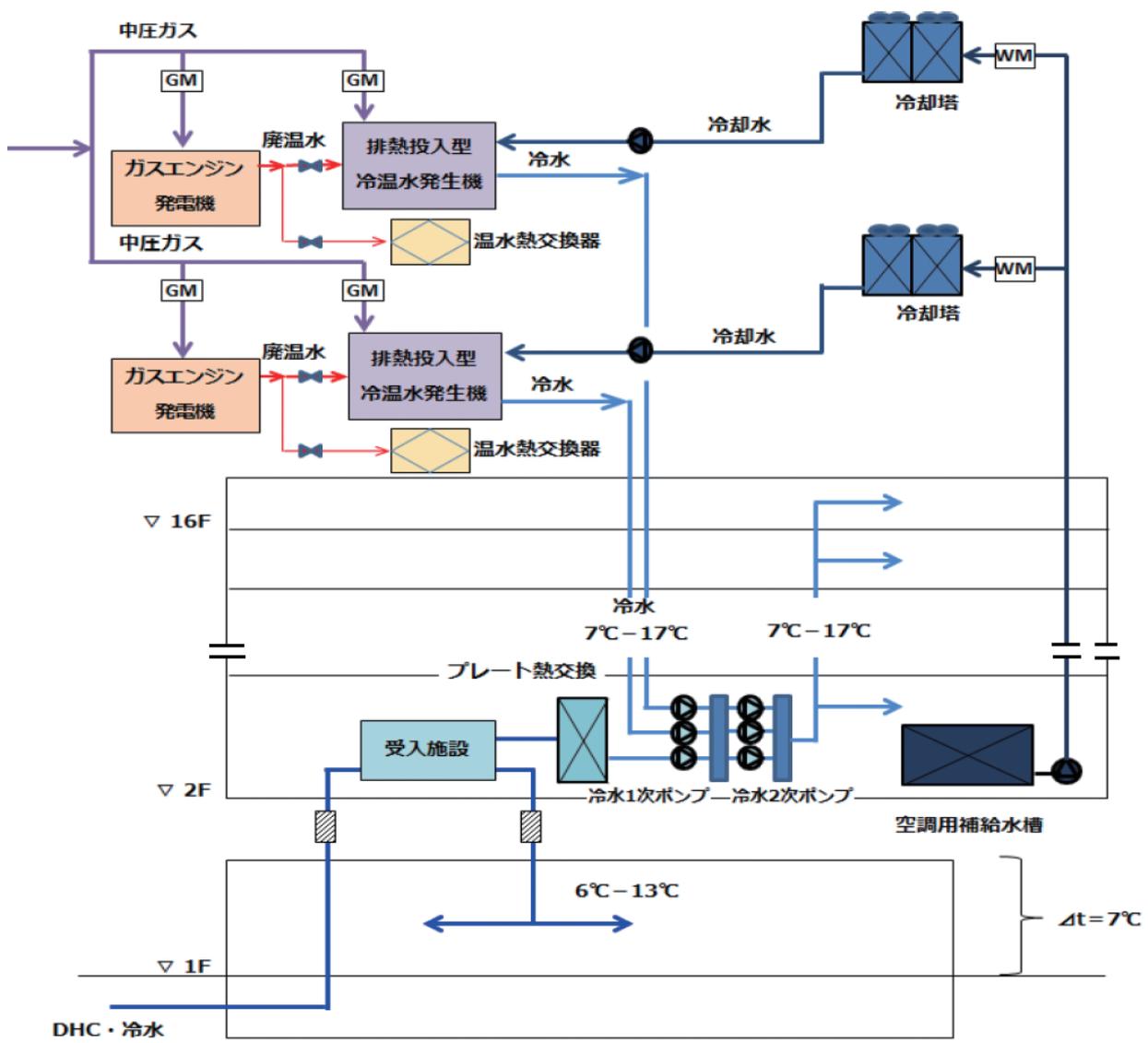


#### (3) 運転実績

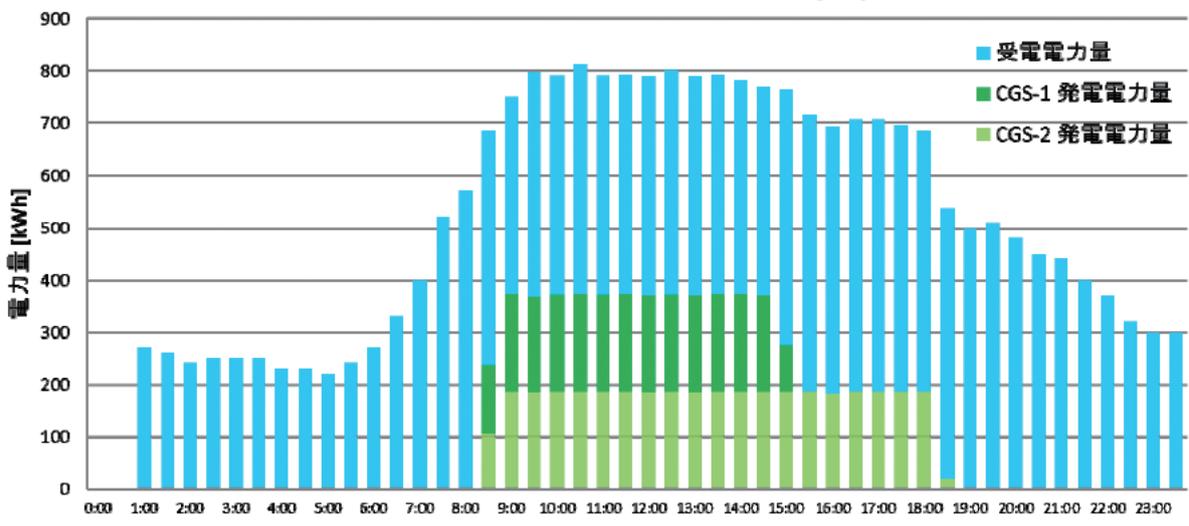
コージェネの省エネルギー効果は省エネルギー量原油換算29kL/年、省エネルギー率8.2%に相当する。また、排熱利用率は77%、CO<sub>2</sub>削減量は234t/年、CO<sub>2</sub>削減率27%である。電力負荷平準化については、ピーク電力を約670kW削減でき、建物ピーク電力に対し35%に相当する。



■横浜野村ビルの空調システム



■電力量推移 (30分値 2017/7/21)



#### (4) 地区協定の見直し

設置エリアはみなとみらい21熱供給会社による地域冷暖房の供給範囲であり、みなとみらい21街づくり協定により、原則地域冷暖房を全量利用することが規定されていたが、東日本大震災以降、エネルギーシステムの自立化・分散化の要請が各方面から高まっていることを受け、自治体や関係者で協議し、地区全体の環境性・防災性の向上に資するコージェネについては、事前協議や運転方法等を取り決めた上で、設置が認められるよう協定が改定された。横浜野村ビルが、協定改定後における同地区での初めてのコージェネ導入となった。昨今、みなとみらい21地区ではいくつかの施設でコージェネ導入が進められており、普及の契機となっている。



パートナーシップで  
目標を達成しよう

#### (5) 建物使用者によるグリーンボンド取得

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取得するため、国内の事業会社として初となる円建グリーンボンド100億円を発行した。その際、格付投資情報センター (R&I) が格付けを行っており、「R&Iグリーンボンドアセスメント<sup>1)</sup>」において最高レベルの「GA1」ランクとなっている<sup>2)</sup>。評価の中では、建物の「特徴的な環境性能」としてコージェネレーションシステムも挙げられ、省エネルギー性やBCP対応について明記されており、ビルの環境価値向上に寄与している。



働きがいも  
経済成長も



パートナーシップで  
目標を達成しよう

#### ■グリーンボンドアセスメントで評価されたコージェネの「特徴的な環境性能」<sup>2)</sup>

主な環境性能	概要
省エネルギー運用システム (BEMS) エネルギーの見える化システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>各階ELVホールのデジタルサイネージにて、建物のエネルギー状況等について確認すること(見える化)ができる。</li> </ul>
コージェネレーションシステム	<ul style="list-style-type: none"> <li>中圧ガスにて運転するガスエンジンにより発電、同時に発生する排熱を、ビル内の空調熱源に活用するシステム。</li> <li>省エネルギーに優れ、停電時でも一部の空調機能が稼働することができる。</li> </ul>

1) 格付け投資情報センター。R&Iグリーンボンドアセスメント

[https://www.r-i.co.jp/rating/products/green\\_bond/index.html](https://www.r-i.co.jp/rating/products/green_bond/index.html)

2) 格付け投資情報センター。ニュースリリース。2016/09/09野村総合研究所の第3回無担保社債をAA-に格付

[https://www.r-i.co.jp/news\\_release\\_gba/2016/09/news\\_release\\_gba\\_20160909\\_jpn\\_2.pdf](https://www.r-i.co.jp/news_release_gba/2016/09/news_release_gba_20160909_jpn_2.pdf)

## 5 横浜野村ビル SDGs のターゲットレベルにおける貢献内容

ゴール	ターゲット	具体的貢献内容
 <p>7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに</p> <p>エネルギーをみんなにそしてクリーンに</p>	7.1 2030年までに、安価かつ信頼できる現代的エネルギーサービスへの普遍的アクセスを確保する。	<p>コージェネの導入、BEMSの活用により、環境負荷の削減、電力や地域冷暖房負荷平準化への貢献、エネルギーコスト削減に寄与している。</p> <p><b>【省エネルギー効果】</b> コージェネをピーク電力負荷時間帯に熱負荷に合わせて台数制御することで、高い排熱利用率(77%)、省エネルギー量で原油換算29kL/年、省エネルギー率8.2%となっている。</p> <p><b>【CO<sub>2</sub>削減効果】</b> コージェネにより低炭素な電力、熱を供給することにより、コージェネが導入されない場合と比較し、CO<sub>2</sub>削減量約234t/年、CO<sub>2</sub>削減率27%である。</p> <p><b>【電力ピークカット】</b> コージェネ導入により、ピーク電力を約670kW削減した。これは建物ピーク電力の35%に相当し、地域の電力系統における発電、送配電網の負荷削減に貢献している。</p> <p><b>【地冷負荷のピークカット】</b> コージェネ排熱利用により、みなとみらい地冷のピーク熱負荷を削減し、地冷設備のピーク負荷抑制に寄与している。</p>
	7.3 2030年までに、世界全体のエネルギー効率の改善率を倍増させる。	
 <p>8 働きがいも経済成長も</p> <p>働きがいも経済成長も</p>	8.3 生産活動や適切な雇用創出、起業、創造性及びイノベーションを支援する開発重視型の政策を促進するとともに、金融サービスへのアクセス改善などを通じて中小零細企業の設立や成長を奨励する。	<p>環境に配慮し、かつ防災対応により企業の事業継続を図ることができ、建物や街区の不動産価値向上に寄与している。</p>
 <p>11 住み続けられるまちづくりを</p> <p>住み続けられるまちづくりを</p>	11.b 2020年までに、包含、資源効率、気候変動の緩和と適応、災害に対する強靱さ(レジリエンス)を目指す総合的政策及び計画を導入・実施した都市及び人間居住地の件数を大幅に増加させ、仙台防災枠組2015-2030※に沿って、あらゆるレベルでの総合的な災害リスク管理の策定と実施を行う。	<p><b>【停電時の電源確保】</b> 停電時においても、空調設備に電力を供給することで、企業の事業継続を図っている。</p> <p><b>【地震対策】</b> 耐震性の高い中圧都市ガス配管により、地震発生時にも電力を供給する。また、コージェネを含む受変電設備はすべて免震階に設置し、機器及び配管等の機能維持を図っている。</p>
 <p>13 気候変動に具体的な対策を</p> <p>気候変動に具体的な対策を</p>	13.1 すべての国々において、気候関連災害や自然災害に対する強靱性(レジリエンス)及び適応の能力を強化する。	<p><b>【冷却水の確保】</b> 水道の供給停止に備え、コージェネ72時間分の冷却水を確保し、免震階に設置している。</p>
	13.2 気候変動対策を国別の政策、戦略及び計画に盛り込む。	「7. エネルギーをみんなにそしてクリーンに」に同じ。

ゴール	ターゲット	具体的貢献内容
 <p>17 パートナリプで 目標を達成しよう</p> <p>パートナーシップで 目標を達成しよう</p>	<p>17.17 さまざまなパートナーシップの経験や資源戦略を基にした、効果的な公的、官民、市民社会のパートナーシップを奨励・推進する。</p>	<p><b>【地区協定の見直し】</b> 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、原則地域冷暖房を全量利用することが規定されていたが、自治体や関係者と協議し、地区全体の環境性・防災性の向上に資するコージェネの設置が認められるよう協定を改定、同地区で初めての導入となった。協定見直し後、同地区の複数建物でコージェネ導入が進められており、普及の契機となっている。</p> <p><b>【グリーンボンドの取得】</b> 国内初となる円建グリーンボンドを発行し、環境性の高い建物の資金調達を可能にした。格付け評価において、コージェネの省エネ、防災価値も評価された。</p>

※国連防災世界会議(2016年3月仙台開催)において採択された、防災のために取り組むべき事項。災害リスクの理解、ガバナンス強化、リスク軽減への投資、復旧・復興へ向けた活動等

# オアーゼ芝浦

## 1 (株)丸仁ホールディングスについて

丸仁ホールディングスは東京コカ・コーラボトリング(株)を前身とし、現在は物流施設、マンション、オフィス、商業施設などの不動産賃貸事業を営んでいる。企業グループとしてはミスタードーナツなどの飲料店経営、沖縄ではコカ・コーラビジネスそしてタヒチにおいてはリゾートホテルを展開するなど、多彩な事業を展開している。

## 2 オアーゼ芝浦について

オアーゼ芝浦は、東京コカ・コーラボトリングが日本でコカ・コーラ事業を創業したときに初めて拠点を構えた場所である。この再開発事業にあたっては、飲料水のもつ「爽やかさと潤い」のイメージを引継ぎ「機能と潤いが共存する複合施設」「地域コミュニティへの貢献」をコンセプトに「都市のOASIS」の実現を目指し、オアーゼ芝浦と命名された。

オアーゼ芝浦では、コージェネを中心としたスマートエネルギーシステムを構築し、公道を挟んだ既成市街でのエネルギーの面的利用を、行政庁の支援のもと、一般事業者によって実現できている。これにより、環境面では、CO<sub>2</sub>の削減約10%と電力ピークの削減約15%を達成している。加えて、非常時にも電力と水の供給を継続することで業務と生活を維持し、内包する防災施設を通じて地域に貢献するとともに、不動産価値向上に寄与している。



再開発前



再開発後

### (1) 建物概要

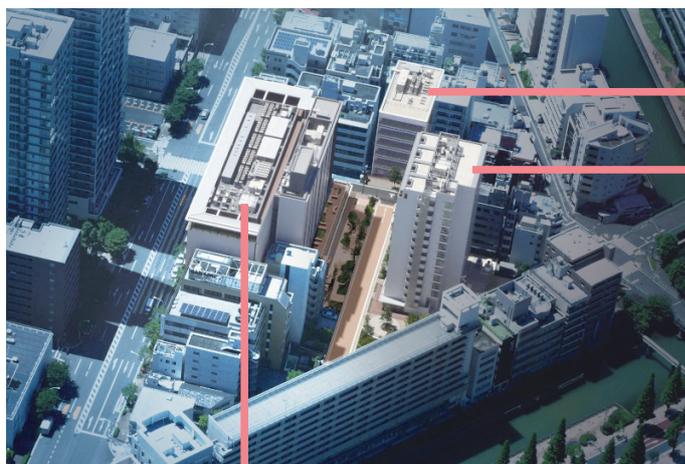
オアーゼ芝浦は、公道をはさんで近接する3つの敷地に事務所2棟と150戸の集合住宅で構成される職住複合用途街区として2014年に竣工した。同エリアは、コージェネを核とした熱源システムを採用するとともに、所轄官庁、エネルギー関連会社の支援のもと、電気事業法と道路占有の許可を得て、自営線・熱導管・通信線を敷設した。3敷地一体のエネルギー面的利用を実施する中、CEMSによりエリア全体を統合的に制御し、その有効利用を図るとともに、非常時は3敷地全体が防災活動の拠点として機能する。

### ■オアーゼ芝浦 概要

	A棟(MJビル)	B棟(レジデンス)	C棟(ネクサス芝浦)
主要用途	事務所	賃貸集合住宅	事務所
延床面積(m <sup>2</sup> )	13,060.08	6,155.46	2,181.11
規模	地上7階	地上14階、地下1階	地上6階
設計・施工	清水建設(株) 設計施工		

# 6

## コージェネ導入によるSDGs貢献事例



3棟全景



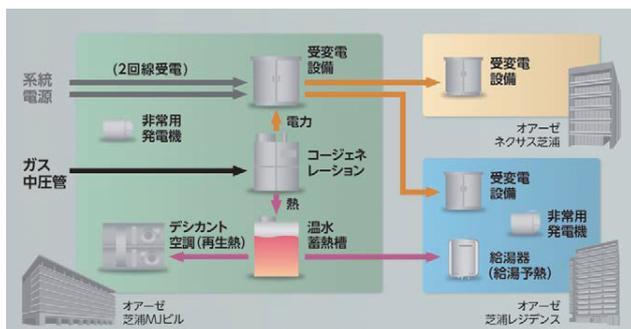
C棟 (ネクサス芝浦)



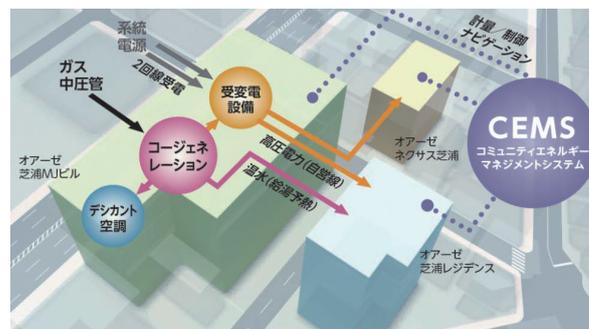
A棟 (MJビル)



B棟 (レジデンス)



オアーゼ芝浦のエネルギーシステム



オアーゼ芝浦の面的エネルギー利用

### (2) 設備概要

#### ①コージェネ

ガスエンジン発電機×4台  
(停電対応機能付)

発電出力 25kW  
 回収熱量 温水38.4kW  
 効率 発電効率33.5% (LHV)  
 熱回収 温水51.5% (LHV)

#### ②排熱利用機器

- ・デシカント空調機 (A棟執務室の外調機 夏期除湿、冬期暖房用)
- ・温水蓄熱槽 25m<sup>3</sup> (電熱位相差緩和用)

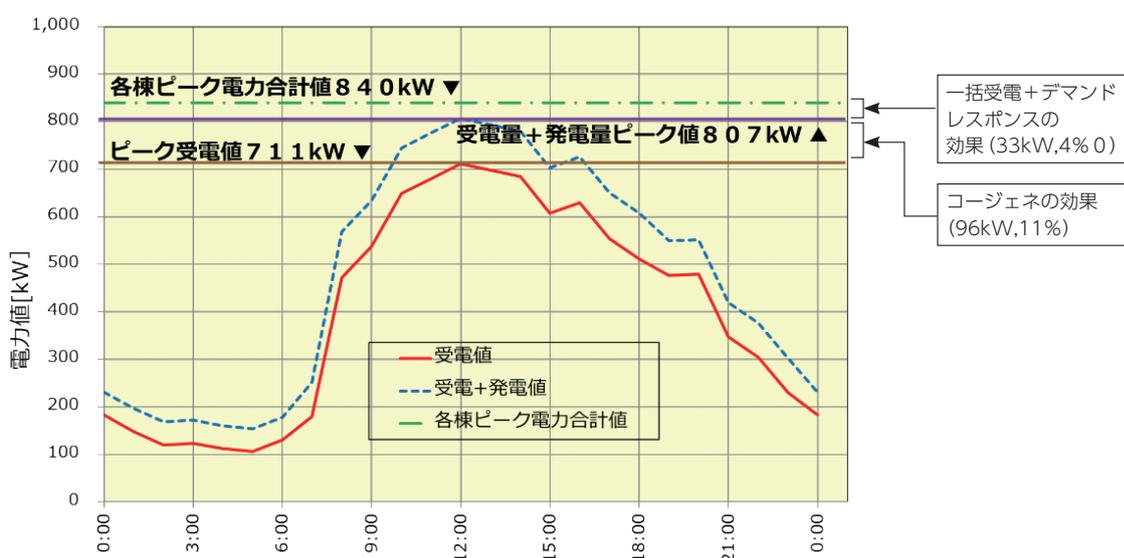
### 3 特長とSDGsへの貢献

#### (1) 電力ピークの平準化

- 電力はA棟にて一括受電し、コージェネによる発電と合わせ、B棟およびC棟に対し自営線を敷設する特定供給の枠組である。エネルギー使用のピークが昼になる事務所(A棟、C棟)と夜になる住宅(B棟)の組合せと、コージェネの発電によって電力ピークが平準化される。建物全体の電力ピーク削減効果としては、この面的利用の効果とCEMSによる需要側制御を合わせて15%となっている。



#### ■ 電力需要パターンと各手法のピーク削減効果 (2016/8/9)

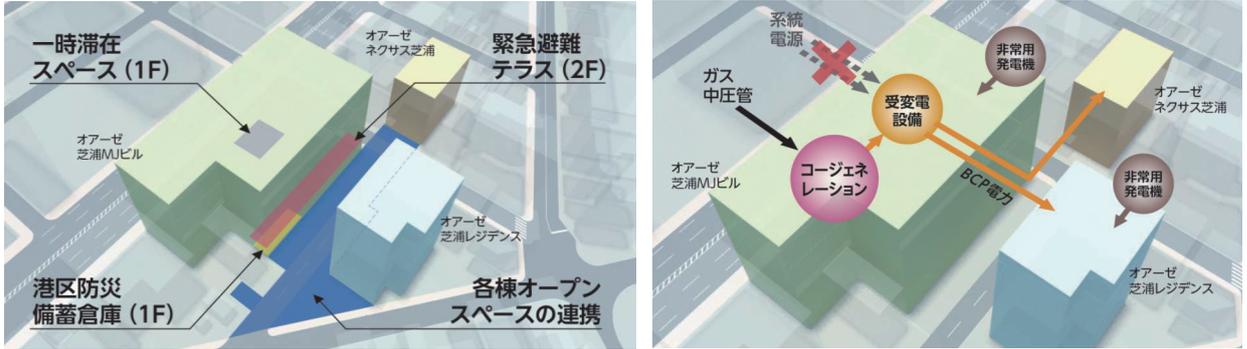


#### (2) 防災性の向上

- オアーゼ芝浦は、災害時の活動拠点としても機能する。通りに面し防災倉庫、災害用トイレ等の施設を設置、帰宅困難者受入施設として港区と協定を締結している。また、2階床レベルにあるテラスは、津波等の緊急避難テラスとして機能する。
- ガスエンジンコージェネは常用運転で使用されるが、停電時にも機能し、共用部等にも電力供給される(供給先は下表参照)。
- 燃料の都市ガスは、耐震性に強い中圧配管により供給される。
- 油焚の非常用発電機も有しているが、備蓄量が限られており、都市ガス燃料により長期の稼働が可能である。
- A棟は非常時に帰宅困難者の受け入れを行うスペースを設けており、コージェネを通じ照明やコンセントにも電力を供給し、地域防災に貢献している。
- 上記の通り、防災対応により企業の事業継続と住民の生活機能維持を図ることができ、街区の不動産価値向上にも寄与している。



### ■オアゼ芝浦のBCP対応



### ■停電時の電力供給

	非常用発電機 (油焚) による供給	コージェネによる供給
<b>A棟</b>	非常用発電機： 400kVA 燃料備蓄： 72時間 供給先： エレベーター、共用照明、給水ポンプ	左記に加え、帰宅困難者一時滞在スペースの照明、コンセント
<b>B棟</b>	非常用発電機： 34kVA 燃料備蓄： 2時間 供給先： エレベーターの発電機	エレベーター、共用照明、給水ポンプ
<b>C棟</b>	非常用発電機なし	エレベーター、共用照明、給水ポンプ

### (3) CEMSによる最適制御

- A、B、C 3 棟を統合的に制御するCEMS (Community Energy Management System) により、負荷予測に基づいたコージェネ台数制御、空調機容量制御、昼光・人感センサーによる照明制御、ピーク電力削減のためのデマンドレスポンス等を行い、省エネルギー、省CO<sub>2</sub>、省コストを実現している。



### (4) 排熱の面的利用による低炭素化

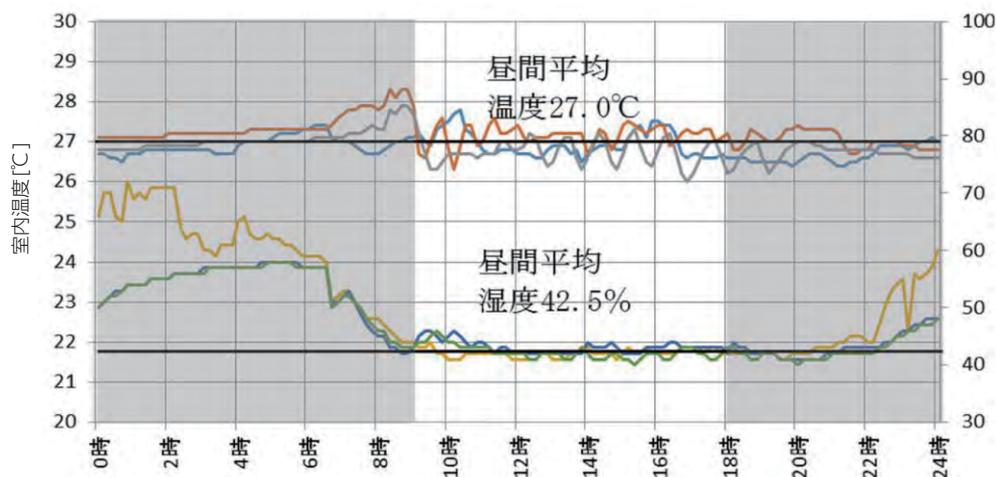
- コージェネ排熱は、A棟において夏場はデシカント空調の再生熱、冬場は暖房に使用するとともに、B棟との間に敷設した熱導管により給湯予熱にも使用している。事務所と住宅の熱負荷パターンが異なるため、排熱利用率向上にも寄与している。
- デシカント空調は、夏場において湿度を制御することができるためオフィス環境を快適にし、生産性向上に資する。



## ■コージェネの排熱利用 (2016/3/15)



## ■デシカント空調の効果 (2016/9/6)



室内温湿度の夏期の事例を上図に示す。デシカント空調の効果により、温度27℃、湿度42.5%に制御され、快適な省エネ運用がなされている。

## (5) 運転実績

- コージェネの省エネルギー効果は省エネルギー量原油換算13kL/年、省エネルギー率8.0%に相当する。また、CO<sub>2</sub>削減量は34t/年、街区全体に対するコージェネを含むスマートエネルギーシステムのCO<sub>2</sub>削減率は10%である。



## 4 オアゼ芝浦 SDGsのターゲットレベルにおける貢献内容

ゴール	ターゲット	具体的貢献内容
 エネルギーをみんなに そしてクリーンに	7.1 2030年までに、安価かつ信頼できる現代的エネルギーサービスへの普遍的アクセスを確保する。	コージェネの導入、電気と熱の面的利用、CEMSの活用により、環境負荷の削減、電力系統への貢献、エネルギーコスト削減に寄与している。 <b>【CO<sub>2</sub>削減効果】</b> コージェネにより低炭素な電力、熱を供給することにより、コージェネが導入されない場合と比較し、CO <sub>2</sub> 削減量約34t/年、CO <sub>2</sub> 削減率10%。 <b>【電力ピークカット】</b> コージェネとデマンドレスポンスによる節電効果により、契約電力を約129kW以上削減している。コージェネを含むスマートエネルギーシステムにより、街区全体に対しピーク電力を15%削減し、地域の電力系統における発電、送配電網の負荷を削減している。
	7.3 2030年までに、世界全体のエネルギー効率の改善率を倍増させる。	
 働きがいも 経済成長も	8.2 高付加価値セクターや労働集約型セクターに重点を置くことなどにより、多様化、技術向上及びイノベーションを通じた高いレベルの経済生産性を達成する。	排熱を利用したデシカント空調により、温度・湿度両面をコントロールし、オフィス環境を快適にし、生産性向上に寄与する。
	8.3 生産活動や適切な雇用創出、起業、創造性及びイノベーションを支援する開発重視型の政策を促進するとともに、金融サービスへのアクセス改善などを通じて中小零細企業の設立や成長を奨励する。	環境に配慮し、かつ防災対応により企業の事業継続と住民の生活機能維持を図ることができ、街区の不動産価値向上にも寄与している。
 産業と技術革新の 基盤をつくろう	9.1 すべての人々に安価で公平なアクセスに重点を置いた経済発展と人間の福祉を支援するために、地域・越境インフラを含む質の高い、信頼でき、持続可能かつ強靱（レジリエント）なインフラを開発する。	電力と熱の建物間融通により、街区の高効率化、地震や停電への対応を図ることができ、質の高いインフラ形成がなされている。
 住み続けられる まちづくりを	11.b 2020年までに、包含、資源効率、気候変動の緩和と適応、災害に対する強靱さ（レジリエンス）を目指す総合的政策及び計画を導入・実施した都市及び人間居住地の件数を大幅に増加させ、仙台防災枠組2015-2030※に沿って、あらゆるレベルでの総合的な災害リスク管理の策定と実施を行う。	<b>【停電時の電源確保】</b> 停電時においても、自営線を通じ各建物の共用部に電力を供給することで、企業の事業継続と住民の生活機能維持を図っている。更には帰宅困難者の受け入れを行うスペースに対しても電力を供給し、地域防災にも貢献している。
 気候変動に 具体的な対策を	13.1 すべての国々において、気候関連災害や自然災害に対する強靱性（レジリエンス）及び適応の能力を強化する。	<b>【地震対策】</b> 耐震性の高い中庄都市ガス配管により、地震発生時にも電力を供給する。
	13.2 気候変動対策を国別の政策、戦略及び計画に盛り込む。	「7. エネルギーをみんなにそしてクリーンに」に同じ。

※国連防災世界会議（2016年3月仙台開催）において採択された、防災のために取り組むべき事項。災害リスクの理解、ガバナンス強化、リスク軽減への投資、復旧・復興へ向けた活動等

# みなとアクルス

## 1 東邦ガスについて

東邦ガスは、1922年(大正11年)に、前身である名古屋瓦斯の事業を継承、お客さま数約3万件で発足した都市ガス事業者であり、2017年度末には、愛知県・岐阜県・三重県の東海3県を中心に、グループ全体で約246万件の重要家に都市ガスを供給している。



## 2 みなとアクルスについて

名古屋市港区の「みなとアクルス」は、同社の工場跡地エリア(約33ha)の再開発事業であり、2018年9月にまちびらきした。『人と環境と地域のつながりを育むまち』をコンセプトに、まち全体の景観が調和し、運河や自然に親しみ、多様な人々が歩いて楽しむことができる、にぎわいと潤いにあふれた空間を創出している。まちは、大型ショッピングモールなどが入り地域コミュニティの核となる交流ゾーン(エンジョイゾーン)、中高層住宅が並ぶ住宅ゾーン(ネクストライフゾーン)、地域の活性化に寄与する様々な施設が集まる複合ゾーン(ウィルゾーン)、地域の人々がスポーツを楽しむレクリエーションゾーン(スポーツゾーン)の四つのゾーンから構成される。

エリアの中央には、エネルギーセンターを配置。各施設に電気・熱・ガスを一括供給し、エリア全体のエネルギー需給の最適化を図る。総合エネルギー事業のモデル地区として、国内最高水準のエネルギー効率を達成するとともに、災害時もエネルギー供給を継続する、低炭素性と災害対応力を両立させるスマートタウンを実現した。また、周辺地域とも連携し、地域の活性化や災害時における地域防災の向上へ貢献している。

みなでみらいをつくるまち。みなとアクルス誕生。

**N.ZONE**  
これからの暮らしを提案する、ネクストライフゾーン

**W.ZONE**  
多様な体験により創造性を育てる、ウィルゾーン

**S.ZONE**  
健康な毎日をサポートする、スポーツゾーン

**E.ZONE**  
にぎわいと交流が広がる、エンジョイゾーン

① アクルスロード  
エリアの東西を絶大通り

② キャナルウォーク  
憩いと交流が生まれる親水空間

水上バス乗船場

③ パークホームズ(Aqua)名古屋みなとアクルス  
快適・安心・安全な暮らしを実現し、多様なライフスタイルが楽しめる住まい

④ オールバーガー  
多彩な店舗と魅力的な屋外空間を備えた、大型ショッピングセンター

⑤ オールバーガーガーデン  
緑豊かな屋外空間とエリア間をつなぐリンク駅の歩行者空間

⑥ エコステーション  
水素、天然ガスLPGガスの充填設備を備えた総合エコステーション

⑦ 形利みなとゴルフ  
高級感漂う、優雅で開放的な全72打席、230ヤードのゴルフ練習場

⑧ 形利グリーン  
庭づくりや外構の設計から竣工まで手掛ける展示ガーデン併設型の店舗

⑨ 形利みなとインドアテニス  
3面の人工芝コート、冷暖房、パウダールームなどが充実した施設

⑩ ペーパリーも暇な チェリー  
遊びを止めた瞬間の心のつながりを感じたいくつがけの特別なお宿

⑪ 形利みなとインドアテニス  
3面の人工芝コート、冷暖房、パウダールームなどが充実した施設

⑫ 形利スポーツクラブ  
アイススケートリンク、温水プール、文化教室などがある複合施設

⑬ 形利セミアブランチ  
図書館、観望室、ホール、大演習、レストランを備えた宿泊研修施設

⑭ エネルギーセンター  
スマートタウンのエネルギー供給を一括管理する中核施設

⑮ エネルギーセンター1階  
まちのショールーム(AQUANAVI) プロ国際オアシス  
多彩なコンテンツでまちづくりの取り組みを紹介する情報発信拠点 東海地区最大級の体験型業務用原形ショールーム

### 3 設備概要

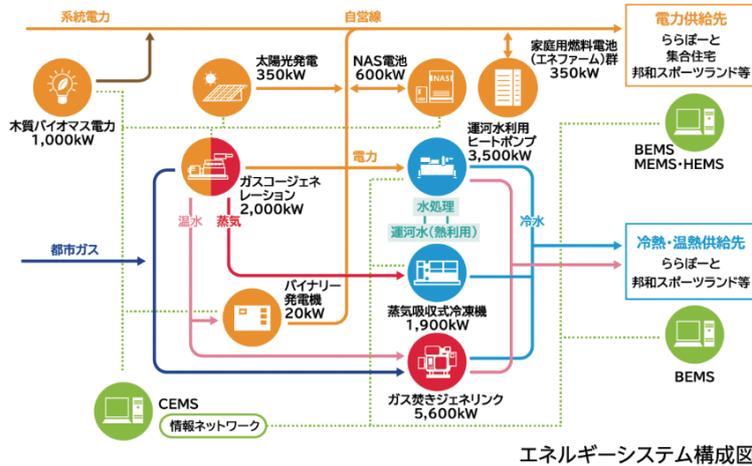
#### (1) 導入経緯

都市部には、電力需要の高い商業施設や熱需要の高いスポーツ施設などの密集するケースが多い。そのようなエリアは、熱電併給の導入による省CO<sub>2</sub>や省エネのポテンシャルが高く、また、自営インフラを用いたエネルギー供給による災害時の電力・熱供給のニーズも大きい。みなとアクラスの事業では、コージェネ・内外部の再エネ・大型蓄電池などを用いたエネルギーシステムを提案・実現し、『低炭素性・災害対応性を併存させる都市型モデル』普及に対する貢献を目指した。

#### ■主なシステム機器概要 (第I期開発時)

	機器	能力
電源	ガスコージェネレーション (ガスエンジン発電機)	2,000kW
	NAS電池	600kW
	太陽光発電設備	350kW
	バイナリー発電機	20kW
	グリーン電力	1,000kW
熱源	ガス焼きジェネリンク	5,600kW
	蒸気吸収式冷凍機	1,900kW
	運河水利用ヒートポンプ 他	3,500kW

#### (2) 設備構成



### 4 特長とSDGsへの貢献

#### (1) エネルギーの面的利用の推進

- エネルギーセンターから、大型ショッピングモール、集合住宅、スポーツゾーンのゴルフ練習場やスポーツ複合施設(体育館、温水プール、スケートリンク)などに、ガス・電気・熱を一括供給し、エネルギーの面的利用をしている。

#### (2) 再エネ・未利用エネルギーの活用

- ガスコージェネや太陽光発電の発電電力と、外部からのバイオマス電力を含めた系統電力に、大型蓄電池のNAS電池を加え、特定供給の許可を受け自営線で各施設へ電力を供給している。
- ガスコージェネの排熱を利用した熱源機やバイナリー発電機、さらには未利用エネルギーとして運河水の熱を利用したヒートポンプを使い、冷水や温水を作り、各施設で空調などに利用している。



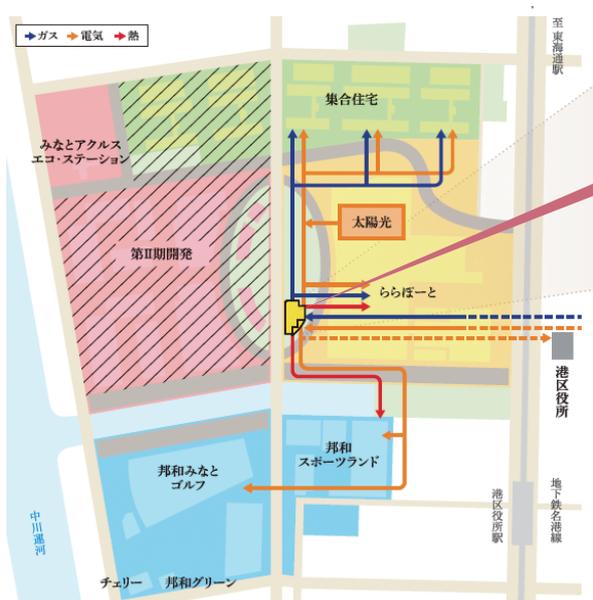
### (3) CEMSによるエネルギー管理

- 電気・熱のエネルギーシステムに情報のネットワーク「CEMS」(コミュニティ・エネルギー・マネジメント・システム)を構築することで、エリア全体のエネルギー需給を一括管理している。

### (4) 導入効果(予想)

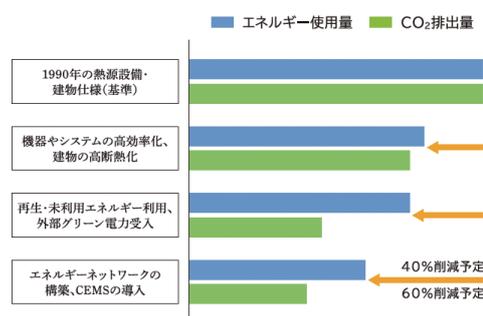
- 導入エネルギーシステムは、国内最高水準のエネルギー効率を目指すシステム構成とした結果、1990年比で、一次エネルギーは40%削減、CO<sub>2</sub>排出量は60%削減となる見込み。

#### ■エネルギーの面的利用



エネルギーセンター

#### ■エネルギー使用量、CO<sub>2</sub>排出量の削減



### (5) 地域防災の推進

大規模地震などの災害時にも、エリア内のエネルギー需給を制御して、必要なエネルギーを供給するなど、安全安心なまちづくりを目指している。

- コージェネ、太陽光発電、NAS電池などによる分散型エネルギーネットワーク
- 耐震性の高い都市中圧A導管によるガス供給
- 断水時にも対応した運河水や井水による冷却水の確保
- 隣接する港区役所等への非常用電力の供給
- 周辺住民約9,000人を収容可能な津波避難ビルの設置
- 商業施設テナントの協力や各施設による被災者への物資の供給

### (6) 環境セミナー、防災セミナーなどの開催

エネルギーセンターの見学会などを通じ、環境意識、防災意識の向上に貢献している。また、大規模商業施設でのライフスタイル発信教育を開催している。



## 5 みなとアクルス SDGsのターゲットレベルにおける貢献内容

ゴール	ターゲット	具体的貢献内容
 <p>4 質の高い教育をみんなに</p>	4.7 2030年までに、持続可能な開発のための教育及び持続可能なライフスタイル、人権、男女の平等、平和及び非暴力的文化の推進、グローバル・シチズンシップ、文化多様性と文化の持続可能な開発への貢献の理解の教育を通して、全ての学習者が、持続可能な開発を促進するために必要な知識及び技能を習得できるようにする。	<b>【エネルギーセンター見学会等の開催】</b> エネルギーセンターの見学会開催を通じ環境意識の向上に貢献している。また、エリアへの教育関連施設の誘致（第Ⅱ期予定）やショッピングモールでのライフスタイル発信教育を開催している。
 <p>7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに</p>	7.1 2030年までに、安価かつ信頼できる現代的エネルギーサービスへの普遍的アクセスを確保する。  7.3 2030年までに、世界全体のエネルギー効率の改善率を倍増させる。	コージェネの導入、再生エネルギーの積極的活用、電気と熱の面的利用、CEMSの活用などにより、環境負荷の削減、電力系統への貢献、エネルギーコスト削減に寄与している。 また、燃料電池自動車普及に向け水素ステーションを設置している。 <b>【省エネルギー効果】</b> コージェネによる低炭素な電力・熱の供給、再生可能・未利用エネルギーの活用などにより、エネルギーシステム全体で1990年比40%削減程度となる見込み。 <b>【CO<sub>2</sub>削減効果】</b> エネルギーシステム全体で1990年比60%削減程度となる見込み。
 <p>8 働きがいも経済成長も</p>	8.3 生産活動や適切な雇用創出、起業、創造性及びイノベーションを支援する開発重視型の政策を促進するとともに、金融サービスへのアクセス改善などを通じて中小零細企業の設立や成長を奨励する。	環境に配慮し、かつ防災対応により企業の事業継続と住民の生活機能維持を図ることができ、街区の不動産価値向上にも寄与している。
 <p>9 産業と技術革新の基盤をつくろう</p>	9.1 すべての人々に安価で公平なアクセスに重点を置いた経済発展と人間の福祉を支援するために、地域・越境インフラを含む質の高い、信頼でき、持続可能かつ強靱（レジリエント）なインフラを開発する。	エネルギーセンターからのエリア内の建物への電力・熱の一括供給、CEMSの活用などにより、街区の高効率化、地震や停電への対応を図ることができ、質の高いインフラ形成がなされている。
 <p>11 住み続けられるまちづくりを</p>	11.b 2020年までに、包含、資源効率、気候変動の緩和と適応、災害に対する強靱さ（レジリエンス）を目指す総合的政策及び計画を導入・実施した都市及び人間居住地の件数を大幅に増加させ、仙台防災枠組2015-2030※に沿って、あらゆるレベルでの総合的な災害リスク管理の策定と実施を行う。	<b>【停電時の電源確保】</b> 停電時においても、自営線を通じ各建物の共用部に電力を供給することで、エリア内施設の事業継続と住民の生活機能維持を図っている。更には隣接する区役所にも電力を供給し、地域防災にも貢献している。 <b>【地震対策】</b> 耐震性の高い中庄都市ガス配管により、地震発生時にも電力を供給する。
 <p>13 気候変動に具体的な対策を</p>	13.1 すべての国々において、気候関連災害や自然災害に対する強靱性（レジリエンス）及び適応の能力を強化する。  13.2 気候変動対策を国別の政策、戦略及び計画に盛り込む。	「7. エネルギーをみんなにそしてクリーンに」に同じ。

※国連防災世界会議（2016年3月仙台開催）において採択された、防災のために取り組むべき事項。災害リスクの理解、ガバナンス強化、リスク軽減への投資、復旧・復興へ向けた活動等

# 三菱重工相模原製作所

## 1 三菱重工グループについて

三菱重工グループは、1884年(明治17年)に創立され、以来130年にわたり、我が国の重工業をけん引し、民間航空、輸送、発電所、ガスタービン、機械、インフラから防衛・宇宙システムにいたる幅広い分野で、エンジニアリングやものづくりを行っている。

## 2 相模原製作所について

相模原製作所は、東京・芝浦で1920年(大正9年)に三菱重工の前身三菱造船(株)の自動車販売機関、(株)大手商会の芝浦工場として発足した。1970年(昭和45年)に東京の丸子と大井町から相模原に全面移転し、現在に至っている。

敷地面積45万1322㎡、東京ドームが10個入る広大な敷地でターボチャージャ、エンジン、他の製品分野の製造、開発などを行っている。



ガスエンジンコージェネ



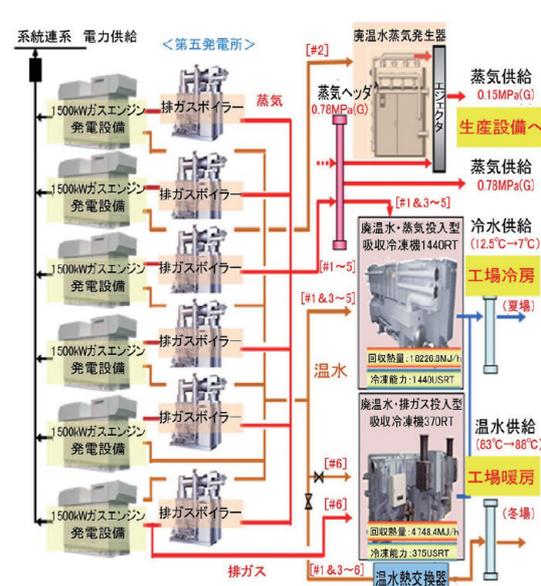
変容量ターボチャージャ

## 3 設備概要

### (1) 導入の経緯

相模原製作所ではディーゼルエンジン、ガスエンジンを搭載した、常用、非常用の発電装置及び排熱回収機器を組合せたコージェネ設備を製造しており、2011年3月の東日本震災前までは自社製品を使った所内自家発電所(モノジェネ)を設置して主に電力ピークカットを目的とした運用をしていた。しかし、東日本大震災において4回の計画停電及びそれに伴う操業停止を経験し、BCP強化のために自立型工場を目指しコージェネの増設(第五発電所)を実施した。

### ■システム図



#### 4 特長とSDGsへの貢献

##### (1) EMSの導入による省エネ

コージェネを含む自家発電設備・ガス焚冷凍機・蒸気ボイラ・コンプレッサーなどユーティリティ設備を、工場の電力・蒸気・冷温水デマンドに応じてエネルギーコスト最小で最適運転するために、EMSを導入し、需要予測(電気・蒸気・冷温水)から各設備の最適運転計画を自動立案し運用することなどで、従来運転時と比較し、一次エネルギーを16.2%削減した。またエネルギーコストを約1.5%低減、CO<sub>2</sub>を約12%削減した。これらにより製品当たりの製造コストおよびCO<sub>2</sub>排出量が低減するとともに、製品の環境価値が向上する。



コージェネ外観



エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



働きがいも  
経済成長も



産業と技術革新の  
基盤をつくろう



気候変動に  
具体的な対策を

##### (2) 熱の面的利用

蒸気は、工場の製造工程に供給される他、工場に隣接した福利施設に公道をまたいだ導管を通して送っており、厨房での保温用として利用され燃料の削減に貢献している。

##### (3) 防災性・電源セキュリティ性の向上

###### ・燃料の二重化

自家発電にはディーゼルエンジンとガスエンジンを併用することで、燃料の二重化を行い非常時の際の自立性を高めている。

###### ・自立工場の達成

コージェネの導入により、電気デマンドの100%、蒸気デマンドの100%、冷水デマンドの50%を、カバーすることが可能となり、全エネルギーに関してBCPを強化し、自立型の工場となっている。



気候変動に  
具体的な対策を

##### (4) デマンドレスポンスへの対応

省エネ率向上とCO<sub>2</sub>削減の為に、EMSシステムを導入した。さらにコージェネの付加価値を上げるものとして昨今デマンドレスポンス(DR)の市場が広がりつつあるが、相模原製作所でも2014年から実証試験を積み重ね、稼働率の低い機体を適切にアグリゲータからのDR指令に応答できるシステムを構築した。



エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



産業と技術革新の  
基盤をつくろう

##### (5) 電力インフラ技術開発の推進への貢献

震災後に導入したガスエンジンコージェネは、相模原製作所の自社開発製品であり、性能検証及びメンテナンス改善の取り組みも兼ねて運用されている。熱源機器の各種特性の評価を行っており、市場へのリリース前の性能・耐久試験にも活用されている。



産業と技術革新の  
基盤をつくろう

## 5 三菱重工相模原製作所 SDGsのターゲットレベルにおける貢献内容

ゴール	ターゲット	具体的貢献内容
 <p>エネルギーをみんなにそしてクリーンに</p>	7.1 2030年までに、安価かつ信頼できる現代的エネルギーサービスへの普遍的アクセスを確保する。	<p>コージェネの導入、電気と熱の面的利用、EMSの活用により、環境負荷の削減、電力系統への貢献、エネルギーコスト削減に寄与している。</p> <p><b>【省エネルギー効果】</b> 電気と熱の面的利用、EMSによる最適な需給管理より一次エネルギー削減効果16.2%を得た。</p> <p><b>【CO<sub>2</sub>削減効果】</b> コージェネの導入により、CO<sub>2</sub>を12%削減。</p> <p><b>【電力ピークカット】</b> コージェネとデマンドレスポンスなどの効果により、ピーク電力を41.2%削減し、地域の電力系統における発電、送配電網の負荷を削減している。</p>
	7.3 2030年までに、世界全体のエネルギー効率の改善率を倍増させる。	
 <p>働きがいも経済成長も</p>	8.4 2030年までに、世界の消費と生産における資源効率を漸進的に改善させ、先進国主導の下、持続可能な消費と生産に関する10年計画枠組みに従い、経済成長と環境悪化の分断を図る。	<p>製品製造に伴う一次エネルギー、CO<sub>2</sub>削減などにより製品当たりの製造コスト、CO<sub>2</sub>排出量が低減するとともに、製品の環境価値が向上する。</p>
 <p>産業と技術革新の基盤をつくろう</p>	9.1 すべての人々に安価で公平なアクセスに重点を置いた経済発展と人間の福祉を支援するために、地域・越境インフラを含む質の高い、信頼でき、持続可能かつ強靱(レジリエント)なインフラを開発する	<p><b>【電力インフラ技術開発の推進】</b> コージェネ開発品を市場リリースする前の性能・耐久試験などの開発プロセスにも活用しており、電力技術の向上に貢献している。</p> <p>2014年度より3年間、デマンドレスポンス実証試験を実施。電力ひっ迫時における一般送配電事業者への調整力提供契約(2017年、2018年 電源I' 4,500kW)を行うなど系統負荷低減への貢献もしている。</p>
 <p>気候変動に具体的な対策を</p>	13.1 すべての国々において、気候関連災害や自然災害に対する強靱性(レジリエンス)及び適応の能力を強化する。	<p><b>【停電時の電源確保】</b> コージェネにより災害時でも、電気デマンドの100%、蒸気デマンドの100%、冷水デマンドの50%を自給し、生産継続が可能な自立工場を実現した。</p> <p><b>【地震対策】</b> 自家発電にはディーゼルエンジンとガスエンジンを併用することで、燃料の二重化を行い有事の際の自立性を高めている。</p>
	13.2 気候変動対策を国別の政策、戦略及び計画に盛り込む。	「7. エネルギーをみんなにそしてクリーンに」に同じ。

## 熊本赤十字病院

### 1 日本赤十字社について

日本赤十字社は、世界各国のネットワークを活かし、各国で発生する紛争や自然災害に対する救援活動、被災地や保健衛生の環境が整っていない地域等に対する中長期的な伝染病予防教育、医療機器の整備、飲料水供給・衛生環境改善事業などを行っている。国内で発生する災害に対しても、救護員を速やかに被災地に派遣しての医療救護や、日本赤十字社として備蓄している救援物資の提供、義援金の受付なども行っている。日常的にも、公的医療機関として赤十字病院の運営、看護師養成事業、社会福祉施設の運営、救急法等の講習、献血で知られる血液事業などの活動を実施している。

### 2 熊本赤十字病院について

熊本県内では、自然災害や人的災害などが発生した場合に地域の拠点となる病院として、現在14施設が災害拠点病院の指定を受けている。中でも、熊本赤十字病院は災害拠点病院の中心となるべく、都道府県に1ヶ所の基幹災害拠点病院に指定されており、日々災害医療に対する教育や訓練を行うとともに、救護や防災のため設備の充実を図っている。



熊本赤十字病院

同病院は、ドクターヘリの基地病院としてヘリポートを備えるほか、万が一の際にも診療機能を維持できるよう、非常用発電機とガスコージェネレーションを始めとする電源多重化を行い、更にコージェネ廃熱も有効利用してBCPと省エネルギーを実現している。

### 3 設備概要

#### (1) 導入の経緯

医療施設においては、地域住民の命を守る病院の使命として、大災害時のインフラ途絶時においても医療行為を継続する必要があるため、エネルギーシステムの信頼性向上が従前にも増して強く要求されてきている。一方で、病院は業種別にみてもエネルギー消費が多い施設であるため、地球環境保全の観点からも、エネルギーを効率よく使用することが重要である。

既存コージェネは導入後15年が経過し、機器本体の老朽化が著しく、修理を繰り返し稼働させている状況であった。また、医療機器の増加によりデマンドが契約電力に対し飽和状態であったことから、容量の増強が必要であった。そこで、300kW×2台から高効率型の400kW×2台のコージェネに更新を行い、平常時及び非常時の安定したエネルギー供給を実現、2015年1月に稼働を開始している。

## (2) 設備仕様等

導入した発電設備の仕様、稼働開始時期は、以下の通り。

<b>ガスエンジン発電機×2台</b> (停電対応機能付) ※300kW×2台より更新	発電出力	400kW
	回収熱量	蒸気158.8kW、温水150.9kW
	効率	発電効率40.3%
	熱回収	蒸気16.0%、温水15.2%

## 4 特長とSDGsへの貢献

### (1) 電力系統

- 商用系統においては、九州電力6.6kV常用-予備線受電による電力供給を受けている。通常は、商用系統+ガスエンジンコージェネ+太陽光発電により電力が供給されている。停電時においては、ガスコージェネとディーゼルエンジン発電機を系統分けして電力供給を行うが、電力負荷のバランス等を監視し、系統毎にガスコージェネとディーゼルエンジンの両方に切替えられる給電方式を構築している。その他、瞬停対策については、UPSにてカバーしている。
- コージェネを更新することで、契約電力を2,256kWから2,000kWに削減でき、電力料金の削減にもつながった。これは、地域の電力系統における発電、送配電網の負荷を削減することにも寄与している。



### (2) 廃熱利用

- 排熱の用途は、以下の通りである。
  - 蒸気 滅菌、給湯用貯湯槽加温、厨房設備(食洗器等)
  - 温水 給湯用貯湯槽加温、ジェネリンクでの冷熱製造(夏季)、暖房用温水利用(冬季)
- コージェネの発電効率(40.3%)が火力発電所平均(41%)並みかつ、排熱もほぼ全量使い切っており、コージェネを導入しない場合と比較して、年間省エネルギー量131kL(原油換算)、省エネルギー率20%に結びついている。CO<sub>2</sub>に換算すると、CO<sub>2</sub>削減量552t/年、CO<sub>2</sub>削減率35%に相当する。



### (3) 地震対策

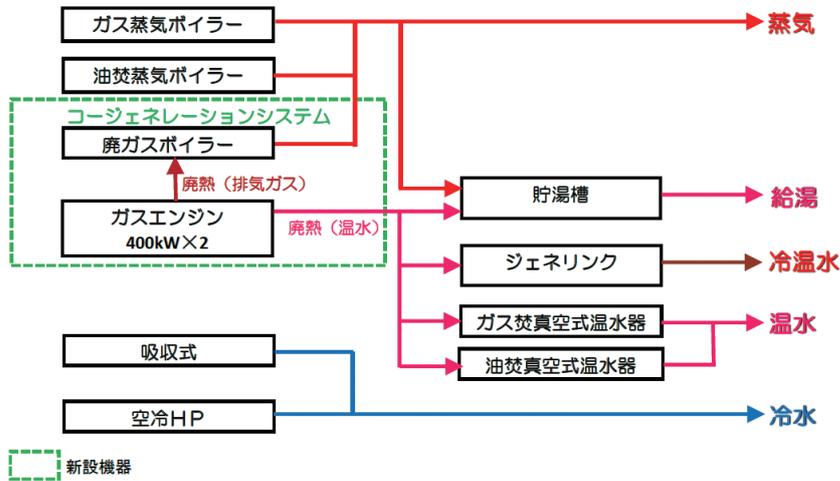
- コージェネ用の燃料供給には耐震性の高い中圧都市ガス配管を使用しており、地震発生時にも電力や熱を供給できる。



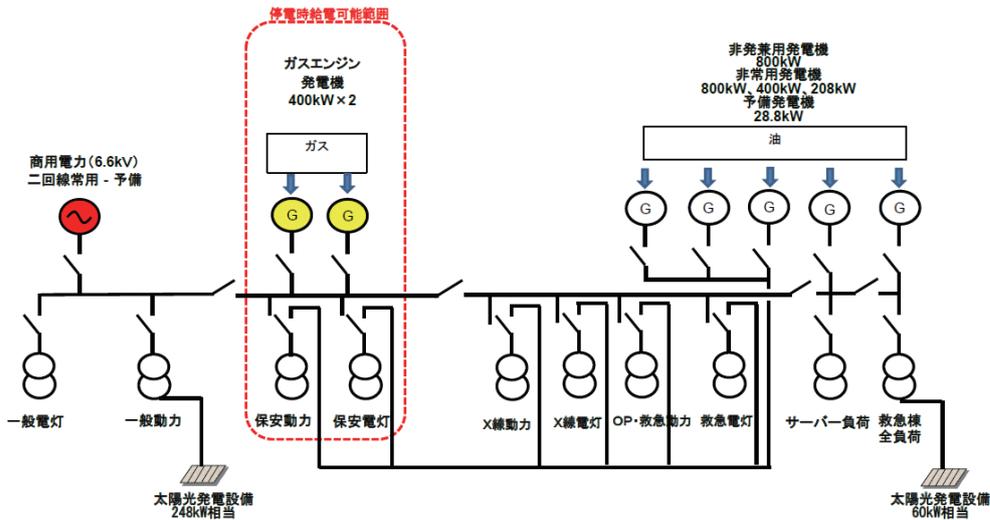
# 6

## コージェネ導入によるSDGs貢献事例

■エネルギーシステムフロー図



■電力系統図



### 5 熊本地震における対応

2016年の熊本地震の際は、650名を超える職員が自主参集して診療にあたった。コージェネは、本震直後の約1時間20分の停電中も中圧ガスが使用可能であったため、非常用電源として大きな役割を果たした。

## 6 熊本赤十字病院 SDGsのターゲットレベルにおける貢献内容

ゴール	ターゲット	具体的貢献内容
 <p>7 エネルギーをみんなに そしてクリーンに</p> <p>エネルギーをみんな にそしてクリーンに</p>	7.1 2030年までに、安価かつ信頼できる現代的エネルギーサービスへの普遍的アクセスを確保する。	<p>病院は業種別にみてもエネルギー消費が多い施設であり、エネルギーの効率的使用が、地球環境保全の観点からも重要である。</p> <p><b>【省エネルギー効果】</b> コージェネの高効率発電、および排熱を冷暖房及び給湯に活用し、ほぼ全量使い切ることにより、コージェネが導入されない場合と比較し、省エネルギー量で原油換算131kL/年、省エネルギー率20.0%。</p> <p><b>【CO<sub>2</sub>削減効果】</b> コージェネにより低炭素な電力、熱を供給、かつ排熱をほぼ全量使い切ることにより、コージェネが導入されない場合と比較し、CO<sub>2</sub>削減量約552t/年、CO<sub>2</sub>削減率35%。</p> <p><b>【電力ピークカット】</b> コージェネを更新することで、契約電力を2,256kWから2,000kWに削減している。地域の電力系統における発電、送配電網の負荷を削減することにも寄与している。</p>
	7.3 2030年までに、世界全体のエネルギー効率の改善率を倍増させる。	
 <p>11 住み続けられる まちづくりを</p> <p>住み続けられる まちづくりを</p>	11.b 2020年までに、包含、資源効率、気候変動の緩和と適応、災害に対する強靭さ(レジリエンス)を目指す総合的政策及び計画を導入・実施した都市及び人間居住地の件数を大幅に増加させ、仙台防災枠組2015-2030※に沿って、あらゆるレベルでの総合的な災害リスク管理の策定と実施を行う。	<p>大災害によるインフラ途絶時にも医療行為を継続する上で、必要なエネルギーを供給するシステムを構築している。</p> <p><b>【停電時の電源確保】</b> コージェネに停電対応機能を搭載させることにより、コージェネ800kW、非常用ディーゼル発電機2,200kWと合わせて電力を途絶させることなく使用できる。</p> <p><b>【地震対策】</b> 耐震性の高い中圧都市ガス配管により、地震発生時にも電力や熱を供給できる。 ※2016年に発生した熊本地震の際、本震直後1時間20分の停電中も中圧ガスが使用可能であったため、非常用電源として大きな役割を果たした。</p>
	13.1 すべての国々において、気候関連災害や自然災害に対する強靭性(レジリエンス)及び適応の能力を強化する。	
 <p>13 気候変動に 具体的な対策を</p> <p>気候変動に 具体的な対策を</p>	13.2 気候変動対策を国別の政策、戦略及び計画に盛り込む。	「7. エネルギーをみんなにそしてクリーンに」に同じ。

※国連防災世界会議(2016年3月仙台開催)において採択された、防災のために取り組むべき事項。災害リスクの理解、ガバナンス強化、リスク軽減への投資、復旧・復興へ向けた活動等

# 佐賀市下水浄化センター

### 1 佐賀市について

佐賀市は、第三次産業の人口比率の多い都市であるが、一次産業も一定の比率を占めており、農業では米・麦・大豆の作付面積は県内1位、林業では民有林の人工林率が79%と高く、かつ木材として利用可能な50年生後の時期に至っている。漁業については海苔の生産額で日本一となっている。同市では、地元の産業を生かしながら廃棄物等も活用し、かつ豊かな自然環境を守るべく、2010年に「佐賀市環境都市宣言」、2014年に「佐賀市バイオマス産業都市構想」を策定、活動を継続している。



### 2 佐賀市下水浄化センターについて

#### (1) 施設概要

佐賀市下水浄化センターは、佐賀市街地で発生する下水を微生物の力を借りて浄化し、きれいな水と汚泥に分離するとともに、水は本庄江を通じ有明海へ放流している。

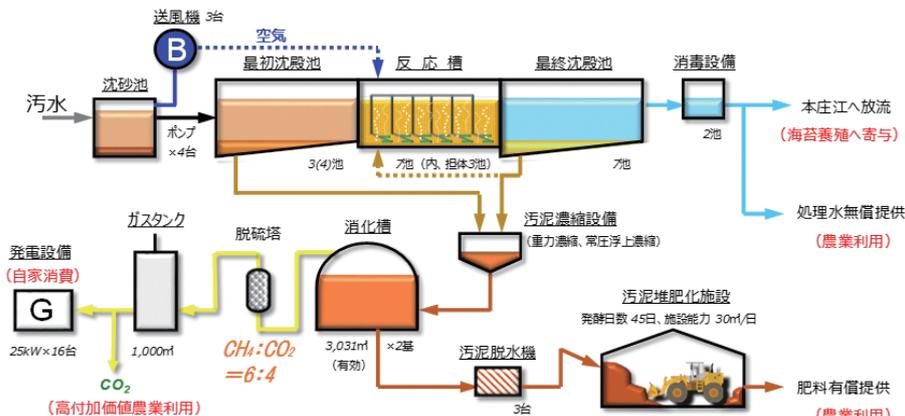
#### 施設概要

使用開始	1978年11月26日
敷地面積	90,221m <sup>2</sup>
処理能力	67,000m <sup>3</sup> /日
流入水量	52,829m <sup>3</sup> /日
処理方法	標準活性汚泥法、担体投入活性汚泥法



センター外観

#### 下水浄化設備のフロー図



**沈砂池：**  
下水中の土砂とゴミを取り除く。  
**最初沈殿池：**  
沈殿池で除去されなかった微細な浮遊物を沈殿させる。  
**反応槽：**  
最初沈殿池より送られてきた上澄水に活性汚泥（好気性微生物）を加え、空気を混入することで下水中の有機物を微生物が分解する。  
**消化槽：**  
濃縮汚泥を好気性微生物により発酵させ、汚泥減少とともに消化ガス（メタンガス）を発生させる。  
**汚泥堆肥化施設：**  
汚泥に種菌を混ぜて約45日間発酵させ堆肥にする。

## (2) 施設の実践とSDGsへの貢献

同センターでは、下水処理で発生する資源を有効活用すべく、以下の実践を行っている。

### ① 処理水の活用

下水処理後の水を農家に無償提供し液肥として活用するとともに、有明海へは海苔の増殖期に栄養分を多く含んだ処理水を排水している。



6 安全な水とトイレを世界中に



14 海の豊かさを守ろう

### ② 汚泥の堆肥化

下水処理の過程で発生する汚泥を水分除去、発酵させて堆肥化し、農家に安価で販売している。



2 飢餓をゼロに



12 つくる責任 つかう責任

### ③ 消化ガス発電

濃縮された下水汚泥を分解する過程で発生する消化ガス(メタンガス)を活用し、所内で利用するとともに、排熱を消化タンクの加熱に使用している。



7 安全なエネルギーをみんなにそしてクリーンに



13 気候変動に具体的な対策を

### ④ 見学者の受入

環境啓蒙活動として、設備を公開し広く見学を受入れている。



4 質の高い教育をみんなに

## 3 設備概要

### (1) 導入の経緯

浄化センターでは、従来は下水汚泥処理の過程で発生する消化ガス(6,500m<sup>3</sup>/日、メタン濃度55~60%、A重油換算2,500L/日)をボイラの燃料として使用し、消化タンクを加熱していたが、ボイラで使用しきれず、余剰ガスは燃焼装置で焼却処分していた。「佐賀市環境都市宣言」の下、環境への取組強化を図るため消化ガスの利用方法を検討し、発電利用を決定している。



コージェネ設備外観

### (2) 設備仕様

コージェネ設備 (16台)	発電出力	25kW
	回収熱量	温水40.6kW
	燃料消費量	78.1kW(メタンガス)
	効率	発電32.0%(LHV)、温水52.0%(LHV)

### (3) 消化ガスの利用について

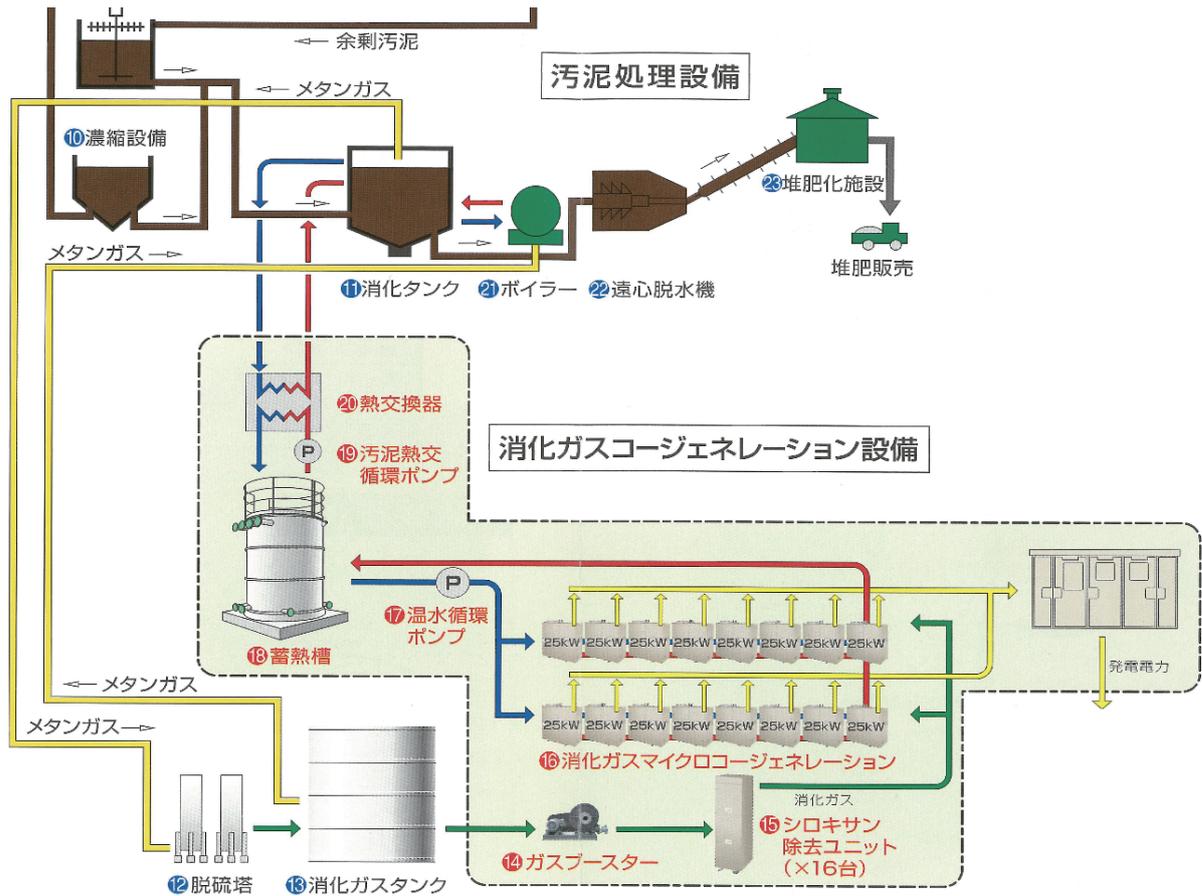
- 濃縮汚泥を約40℃で23日間、嫌気性微生物により発酵させることにより、汚泥減少とともに、消化ガス(メタン濃度60%)が発生する。
- 発生した消化ガスに対し脱硫、シロキサン除去措置※を行う。

※下水汚泥の消化ガスには、シャンプー・リンス・接着剤等に含まれる有機ケイ素化合物(シロキサン類)等の不純物が微量に含まれており、エンジン内で燃焼するとケイ素(シリカ)を付着させエンジン性能や寿命に不具合が発生することがあり、除去する必要がある。

## (4) 運転実績

ほぼ24時間継続して運転し、年間発電量344万kWh（年間運転時間約8,580h/台相当）であり、下水浄化センターの消費電力の41%をカバーしている。排熱利用を含む省エネ量は1,144kL/年に相当する。電力によるCO<sub>2</sub>削減の環境付加価値はグリーン電力証書として日本企業で購入され（約1,600t-CO<sub>2</sub>/年）、電力料金削減効果は3,500万円に相当する。

## ■消化ガスコージェネ設備のフロー図



## 4 今後について

2014年度に策定した「佐賀市バイオマス産業都市構想」の下、地域未利用バイオマスを活用することで消化ガス発生量と発生電力の増加量を図っていくとしている。

## 5 佐賀市下水浄化センター SDGs のターゲットレベルにおける貢献内容

ゴール	ターゲット	具体的貢献内容
 <p>2 飢餓をゼロに</p>	2.3 2030年までに、土地、その他の生産資源や、投入財、知識、金融サービス、市場及び高付加価値化や非農業雇用の機会への確実かつ平等なアクセスの確保などを通じて、女性、先住民、家族農家、牧畜民及び漁業者をはじめとする小規模食料生産者の農業生産性及び所得を倍増させる。	<b>【下水処理副産物の提供による農家の出費抑制】</b> 下水処理水を液肥として農家に無償で提供、汚泥を堆肥化して安価に販売することにより、農家の出費抑制に寄与している。
 <p>4 質の高い教育をみんなに</p>	4.7 2030年までに、持続可能な開発のための教育及び持続可能なライフスタイル、人権、男女の平等、平和及び非暴力的文化の推進、グローバル・シチズンシップ、文化多様性と文化の持続可能な開発への貢献の理解の教育を通して、全ての学習者が、持続可能な開発を促進するために必要な知識及び技能を習得できるようにする。	<b>【普及啓蒙活動の推進】</b> 環境啓蒙活動として、設備を公開し年間約1,600人の見学を受入れている。
 <p>6 安全な水とトイレを世界中に</p>	6.3 2030年までに、汚染の減少、投棄の廃絶と有害な化学物・物質の放出の最小化、未処理の排水の割合半減及び再生利用と安全な再利用の世界的規模で大幅に増加させることにより、水質を改善する。	<b>【地域で発生する下水の浄化】</b> 発生する下水を微生物の力を借りて浄化し、きれいな水と汚泥に分離するとともに、水は本庄江を通じて有明海へ放流する。
 <p>7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに</p>	7.1 2030年までに、安価かつ信頼できる現代的エネルギーサービスへの普遍的アクセスを確保する。	<b>【消化ガス発電】</b> 消化ガスはバイオマスによって生み出される再生可能エネルギーである。年間発電量344万kWh(約8,580h/台相当)であり、下水浄化センターの消費電力の41%をカバーする。排熱利用を含む省エネ量は1,144kL/年に相当する。電力によるCO <sub>2</sub> 削減の環境付加価値はグリーン電力証書として日本企業で購入され(約1,600t-CO <sub>2</sub> /年)、電力料金削減効果は3,500万円に相当する。
	7.2 2030年までに、世界のエネルギーミックスにおける再生可能エネルギーの割合を大幅に拡大させる。	
	7.3 2030年までに、世界全体のエネルギー効率の改善率を倍増させる。	
 <p>12 つくる責任 つかう責任</p>	12.5 2030年までに、廃棄物の発生防止、削減、再生利用及び再利用により、廃棄物の発生を大幅に削減する。	<b>【下水処理副産物再利用による廃棄物削減】</b> 下水処理水の液肥利用、汚泥を堆肥化利用により廃棄物を削減する。
 <p>13 気候変動に具体的な対策を</p>	13.2 気候変動対策を国別の政策、戦略及び計画に盛り込む。	「7. エネルギーをみんなにそしてクリーンに」に同じ。
 <p>14 海の豊かさを守ろう</p>	14.1 2025年までに、海洋ごみや富栄養化を含む、特に陸上活動による汚染など、あらゆる種類の海洋汚染を防止し、大幅に削減する。	<b>【有明海の水質と富栄養化に貢献】</b> 下水処理水に含まれる塩類等の濃度を適切に制御し、有明海の汚染を防止するだけでなく、近海で実施される海苔の養殖において生育を助成するよう調整を行っている。
	14.2 2020年までに、海洋及び沿岸の生態系に関する重大な悪影響を回避するため、強靱性(レジリエンス)の強化などによる持続的な管理と保護を行い、健全で生産的な海洋を実現するため、海洋及び沿岸の生態系の回復のための取組を行う。	

※網掛部がCO<sub>2</sub>エネを含む貢献を表す。

# 鹿追町環境保全センター

## 1 鹿追町について

鹿追町は北海道十勝地方に属し、農業と観光を基幹産業とする純農村地帯である。農業の生産額は平成29年度で233億円に対し畜産業が170億円を占め、主力産業となっている。人口は平成2年の6300人に対し平成29年では5600人と減少傾向で少子高齢化が進展しており、産業振興による雇用の創出が求められている。もう一つの産業の柱である観光については、観光資源として然別湖を有するとともに、最近では観光農園や体験型農業、ホーストレッキングなど、都市住民を対象としたグリーンツーリズムも盛んになっており、年間では80万人(住民の140倍)の観光客が訪れている。



## 2 鹿追町保全センターについて

### (1) 導入の経緯

従来、家畜糞尿は、牧草地や畑作地に堆肥として散布することにより処理されることが多かったが、鹿追町においては、経営規模拡大とともに市街地周辺の酪農家が畑に散布することにより悪臭問題となり、また1999年には家畜排せつ物法が施行され、法的にも家畜排せつ物の適切な管理、処理が求められるようになった。更に、観光客の増大とともに、観光業への影響も懸念された。これらの問題を解決するため、鹿追町では2006年に「バイオスタウン構想」を策定、町主導のもと国と北海道の補助金を活用し、牛糞等を処理するとともに、メタン発酵による発電、発酵後の副産物(悪臭の原因となる有機酸、メチルメルカプタン、アンモニアはメタン、炭酸ガス、硫化水素、炭酸アンモニア等に分解され、臭気は低減されている)を液肥(液体肥料)として活用するバイオガスプラント「鹿追町環境保全センター」を建設している。更に2009年には「新エネルギービジョン」、2015年には「まち・ひと・しごと創生総合戦略」を策定し、地域に存在する豊富なバイオマスの活用により、自然と調和した循環型生活環境づくりや持続可能な農業経営基盤の強化を推進している。

### ■バイオマス発電による家畜糞尿の臭気低減効果

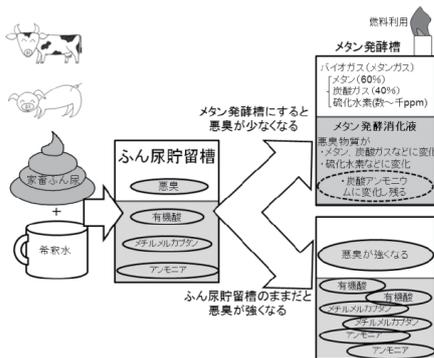
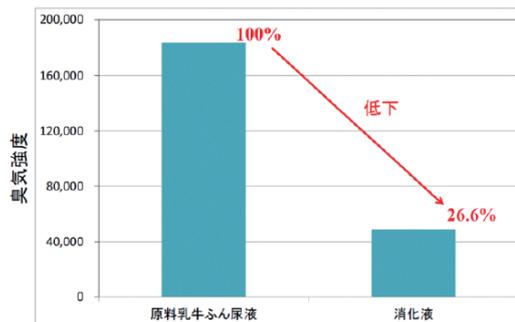


図 ふん尿貯留槽とメタン発酵槽による悪臭物質の変化



消化液は臭気が弱く、町環境改善に効果的

2013年8月20日、中標津町バイオマスセミナー、(独)土木研究所寒地土木研究所「バイオガスプラント消化液の施用効果」資料より

出所：  
(財)畜産環境整備機構、「畜産環境に関するQ&A」<sup>1)</sup>  
北海道庁「畜産系バイオガスプラント導入ガイドブック」<sup>2)</sup>

## (2) 事業概要とSDGsへの貢献

### ① 牧畜農家からの牛糞等の回収

牧畜で発生する牛糞等を回収し、適切に処理することで、臭気低減、廃棄物処理、法令対応等がなされている。

### ② 液肥の散布、販売

液肥を市販の肥料と比較して安価(市販価格の1/7)に提供することで、地域の臭気問題解決、農家の出費抑制、発生する副産物(液肥)の処理を可能にしている。

### ③ 発電事業

発電における余剰電力を北海道電力に固定価格買取制度にて売電。発電機の年間運転時間は8000h程度であり、その80%程度を売電している。年間で7000万円程度の収入になっており、その他の収入も含め年間で1.1億円の収入、センター維持費7千万円を差し引いて、4千万円を将来の基金として積み立てている。

### ④ 排熱利用

- ・排熱を利用し、クリスマスシーズンにマンゴーを収穫することで高価に販売(温暖地域では夏場に冷却が必要であり、困難。保全センターでは、地中を冬期に排熱で加熱、夏期は雪氷熱で冷却し、季節を逆転させている。収穫品は東京駅前の百貨店等にて販売)。
- ・チョウザメの養殖によるキャビア生産の研究や魚肉販売を実施中である。
- ・北海道では流通が少ないサツマイモの育苗・保存を行っている。生産されたサツマイモをアイスクリームや干し芋に加工し、地元の特産品として流通させている。

### ⑤ 水素ステーション(しかおい水素ファーム)

- ・農村地域におけるバイオマス発電においては、送電網の配備が課題となる。そのため、バイオガスを水蒸気改質して水素として貯蔵し、利活用を図る実証事業(環境省)を実施中である。

### ⑥ 運転管理

運転管理は受益農家11戸と職員技術管理者1名、嘱託職員8名からなる利用組合が実施することで、新たな雇用にもつなげている。

### ⑦ ESD (Education for Sustainable Development) の推進

鹿追町では、豊かな自然に恵まれた地域特性や地球規模の環境問題、ESDの視点を含めた教育プログラム「新地球学」を小中高で継続して実施、環境保全センターもプログラムの一環に組み込まれている。また、町内外からも広く修学旅行、企業研修、見学等を受け入れている。



働きがいも  
経済成長も



住み続けられる  
まちづくりを



つくる責任  
つかう責任



飢餓を  
ゼロに



エネルギーをみんな  
にそしてクリーンに



気候変動に  
具体的な対策を



働きがいも  
経済成長も



産業と技術革新の  
基盤をつくらう



飢餓を  
ゼロに



質の高い教育を  
みんなに



- ・ 水素製造設備 前処理設備(硫化水素、シロキサン除去等) バイオガス流量60Nm<sup>3</sup>/h  
膜分離設備(メタン濃縮) 純度94%以上  
水素ガス製造(水蒸気改質法) 純度99.97%以上
- 貯蔵、運搬設備 水素ガスボンベ19.6MPaG(カードル) 16本組7台、9本組9台
- 水素ステーション 供給圧力70MPa(FCV用)、35MPa(FCフォークリフト用)
- その他利用設備 水素燃料電池700W×4台、FCV1台、FCフォークリフト1台

#### 4 今後について

環境保全センターでの経験をもとに、新たに瓜幕バイオガスプラント(1000kW)を建設、2016年より稼働開始している。これにより鹿追町の乳牛の約3割の牛糞処理が可能となっている。将来的には町内の成牛の糞尿をすべて処理できる体制を整え、循環型農業を完成させる構想である。



マンゴー植栽と飼育中のチョウザメ



出所：鹿追町ホームページ<sup>3)</sup>



排熱を活用した育苗されたサツマイモを加工し、地元の特産品として流通

出所：鹿追町ホームページ<sup>3)</sup>

#### ■水素ステーション外観(環境省実証事業)

しかおい水素ファーム

**しかおい水素ファーム**

国内初の家畜バイオマスによる水素製造と利用  
北海道初の定置式水素ステーション

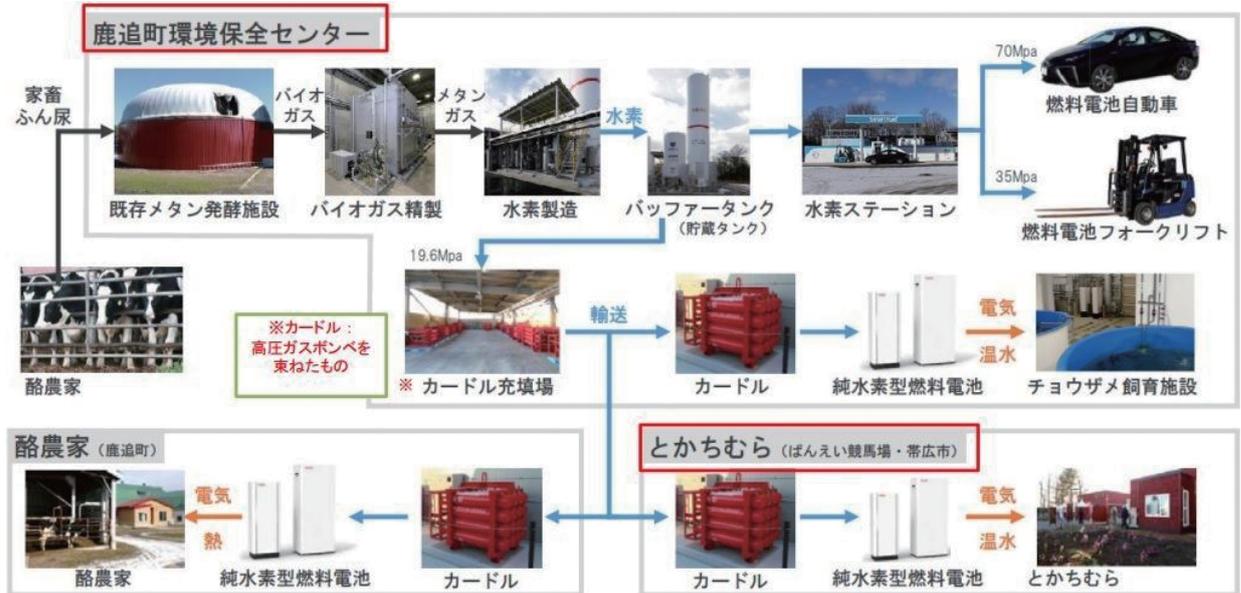
- ☆ 70MPa/35MPa充填が可能
- ☆ 高圧水素配管継手の溶接接合による安全性、メンテナンス性の向上
- ☆ 寒冷地対応

項目	仕様
能力	
燃料電池自動車(FCV)用	70MPa JPEC-S0003(2014)
燃料電池(FC)フォークリフト用	35MPa
水素供給能力	100Nm <sup>3</sup> /h以上
主要機器	
水素圧縮機	吸込圧：4~20MPaG 吐出圧：82MPaG(常用)
蓄圧器ユニット	貯蔵量：739Nm <sup>3</sup> Type3複合蓄圧容器 300L×3本
ディスペンサ(水素充填機)	ダブルノズル方式 (70MPa/35MPa)

独自技術の採用  
可変吸込圧力式圧縮機の採用、蓄圧器の増設により能力拡張が安価に可能配管継手の溶接化により水素漏洩リスクの低減と日常管理負荷を軽減(安全性向上)

出所：国交省北海道開発局、北海道水素地域づくりプラットフォーム<sup>4)</sup>

### ■家畜糞尿を利用したCO<sub>2</sub>フリー水素サプライチェーン

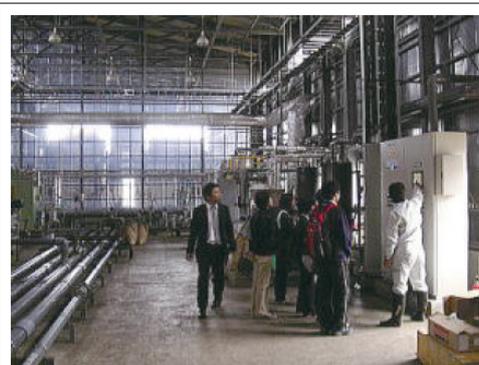


出所：環境省<sup>5)</sup>

### ■バイオマスプラントを通じたESD



ここでは、主に家畜の糞尿を処理し、バイオガスや液肥などを取り出します。しかも、その過程で糞尿のにおいを消してしまうのです。



2年生と一緒に、鹿追町の環境保全センターに行ってきました。すごい規模の施設です。

鹿追町立瓜幕中学校の見学時の写真より<sup>6)</sup>

- 1) 一財) 畜産環境整備機構。畜産環境情報第40号。Q&A  
[http://www.leio.or.jp/pdf/166/tkj45\\_30-31.pdf](http://www.leio.or.jp/pdf/166/tkj45_30-31.pdf)
- 2) 北海道庁。畜産系バイオガスプラント導入ガイドブック  
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/kz/kke/sene2/biogasguidebook1.pdf>
- 3) 鹿追町ホームページ  
<https://www.town.shikaoi.lg.jp/work/biogasplant/yojonetsu/>
- 4) 国交省北海道開発局。北海道水素地域づくりプラットフォーム。平成28年度第3回会合。環境省委託事業/地域連携・低炭素水素技術実証事業の取組み - ミルクだけじゃない! - (エア・ウォーター(株))  
[https://www.hkd.mlit.go.jp/ky/ki/renkei/ud49g7000000zzky-att/H28\\_3\\_03.pdf](https://www.hkd.mlit.go.jp/ky/ki/renkei/ud49g7000000zzky-att/H28_3_03.pdf)
- 5) 環境省。家畜ふん尿由来水素を活用した水素サプライチェーン実証事業概要  
<https://www.env.go.jp/press/files/jp/104515.pdf>
- 6) 鹿追町立瓜幕中学校。教頭先生のほぼ毎日更新・写真日記。2011年9月22日  
<http://tokachikokusai.web.fc2.com/kyoutou/kyoutou2011.09.html>

## 5 SDGsのターゲットレベルにおける貢献内容

ゴール	ターゲット	具体的貢献内容
 <p>2 飢餓をゼロに</p>	2.3 2030年までに、土地、その他の生産資源や、投入財、知識、金融サービス、市場及び高付加価値化や非農業雇用の機会への確実かつ平等なアクセスの確保などを通じて、女性、先住民、家族農家、牧畜民及び漁業者をはじめとする小規模食料生産者の農業生産性及び所得を倍増させる。	<p><b>【バイオマス発電事業による雇用確保】</b> プラント運営のため、利用組合で技術管理者1名、嘱託職員8名の新たな雇用を創出している。</p> <p><b>【液肥の安価販売による農家の出費抑制】</b> 副産物である液肥を市販の肥料の1/7の価格で販売することで、農家の出費抑制に寄与している。</p> <p><b>【持続可能な農業】</b> バイオマスコージェネによる家畜糞尿処理量は135.3t/日であり、町内酪農家の1割の糞尿を処理する。</p>
 <p>4 質の高い教育をみんなに</p>	4.7 2030年までに、持続可能な開発のための教育及び持続可能なライフスタイル、人権、男女の平等、平和及び非暴力的文化の推進、グローバル・シチズンシップ、文化多様性と文化の持続可能な開発への貢献の理解の教育を通して、全ての学習者が、持続可能な開発を促進するために必要な知識及び技能を習得できるようにする。	<p><b>【ESDの推進】</b> 鹿追町では、豊かな自然に恵まれた地域特性や地球規模の環境問題、ESD (Education for Sustainable Development) の視点を含めた教育プログラム「新地球学」を小中高で継続して実施、環境保全センターもプログラムの一環に組み込まれている。また、町内外からも広く修学旅行、企業研修、見学等を受け入れている</p>
 <p>7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに</p>	7.1 2030年までに、安価かつ信頼できる現代的エネルギーサービスへの普遍的アクセスを確保する。	<p><b>【バイオマス発電】</b> バイオマス発電は再生可能エネルギーであり、年間発電量2000MWh、消費量400MWh、差分はFIT販売。CO<sub>2</sub>削減量1100tに相当する。収入1.1億(売電、液肥、糞尿処理)ー維持費0.7億＝0.4億円を将来に向け積み立てている。</p>
	7.2 2030年までに、世界のエネルギーミックスにおける再生可能エネルギーの割合を大幅に拡大させる。	
	7.3 2030年までに、世界全体のエネルギー効率の改善率を倍増させる。	
 <p>8 働きがいも経済成長も</p>	8.3 生産活動や適切な雇用創出、起業、創造性及びイノベーションを支援する開発重視型の政策を促進するとともに、金融サービスへのアクセス改善などを通じて中小零細企業の設立や成長を奨励する。	<p><b>【排熱を活用した付加価値ビジネス創出】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>従来施設の排熱利用により、高付加価値商品の生産を目指し、温室農業でマンゴー(温暖地域ではクリスマス時期向け栽培が困難)、サツマイモ(北海道では希少食材)の耕作を行っている。</li> <li>チョウザメ養殖を行い、キャビアの生産の研究や魚肉販売を行っている。</li> </ul>
	8.9 2030年までに、雇用創出、地方の文化振興・産品販促につながる持続可能な観光業を促進するための政策を立案し実施する。	<p><b>【臭気低減を通じた観光業の促進】</b> 牛糞処理、肥料の臭気問題を解決することで、地域の臭気を低減したことに伴い、観光業の課題も解決している。</p>

 <p>産業と技術革新の基盤をつくろう</p>	<p>9.1 すべての人々に安価で公平なアクセスに重点を置いた経済発展と人間の福祉を支援するために、地域・越境インフラを含む質の高い、信頼でき、持続可能かつ強靱（レジリエント）なインフラを開発する。</p> <p>9.4 2030年までに、資源利用効率の向上とクリーン技術及び環境に配慮した技術・産業プロセスの導入拡大を通じたインフラ改良や産業改善により、持続可能性を向上させる。すべての国々は各国の能力に応じた取組を行う。</p>	<p><b>【水素ビジネス実証】</b> 送配電網整備の課題を解決すべく、バイオガスを使用して水素製造するとともに水素ステーション（供給能力100Nm<sup>3</sup>/h = FCV1.5台分、200Nm<sup>3</sup>/日）の運用を開始した（施設内のFCV・FCフォークリフト、近隣の純水素FCに利用）。</p> <p><b>【バイオマス発電事業の拡張】</b> 環境保全センターでの経験をもとに、新たに瓜幕バイオガスプラント（1000kW）を建設、2016年より稼働開始している。これにより鹿追町の乳牛の約3割の牛糞処理が可能となっている。将来的には町内の成牛の糞尿をすべて処理できる体制を整え、循環型農業を完成させる構想である。</p>
 <p>住み続けられるまちづくりを</p>	<p>11.6 2030年までに、大気の水質及び一般並びにその他の廃棄物の管理に特別な注意を払うことによるものを含め、都市の一人当たりの環境上の悪影響を軽減する。</p>	<p><b>【市街地周辺の臭気低減】</b> 市街地周辺農家において、牛糞に代替してメタン発酵の副産物を液肥として使用することにより臭気を低減し、住環境を改善している。</p>
 <p>つくる責任 つかう責任</p>	<p>12.5 2030年までに、廃棄物の発生防止、削減、再生利用及び再利用により、廃棄物の発生を大幅に削減する。</p>	<p><b>【持続可能な農業】</b> バイオマスコージェネによる家畜糞尿処理量は95t/日であり、町内酪農家の1割の糞尿を処理している。</p>
 <p>気候変動に具体的な対策を</p>	<p>13.2 気候変動対策を国別の政策、戦略及び計画に盛り込む。</p>	<p>「7. エネルギーをみんなにそしてクリーンに」に同じ。</p>
 <p>パートナーシップで目標を達成しよう</p>	<p>17.17 さまざまなパートナーシップの経験や資源戦略を基にした、効果的な公的、官民、市民社会のパートナーシップを奨励・推進する。</p>	<p><b>【自治体、事業者間等の協力】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• バイオガスプラント設備を自治体で導入し、運営は受益農家と職員が行う役割分担</li> <li>• 水素関連事業における事業者連携（エア・ウォーター、鹿島建設、日鉄住金P&amp;E、日本エアプロダクツ）</li> </ul>

# 参考文献

## 第1章

- 1) 環境省. ESG金融懇談会(第1回). 事務局資料  
<http://www.env.go.jp/council/44esg-kinyu/y440-01/mat03.pdf>

## 第2章

- 1) 首相官邸. 総理の一日. 平成29年6月9日. 持続可能な開発目標(SDGs)推進本部  
[https://www.kantei.go.jp/jp/97\\_abe/actions/201706/09sdgs.html](https://www.kantei.go.jp/jp/97_abe/actions/201706/09sdgs.html)
- 2) 首相官邸. 持続可能な開発目標(SDGs)推進本部. 実施指針の概要  
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/sdgs/dai2/siryoushiki.pdf>
- 3) UNCTAD, World Investment Report 2014  
[https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2014\\_en.pdf](https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2014_en.pdf)
- 4) デロイト トーマツ コンサルティング合同会社. SDGsビジネスの可能性とルール形成 最終報告書  
[https://www.jsa.or.jp/datas/media/10000/md\\_3079.pdf](https://www.jsa.or.jp/datas/media/10000/md_3079.pdf)
- 5) Global Sustainable Investment Alliance (GSIA), Global Sustainable Investment Review 2016  
[http://www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2017/03/GSIR\\_Review2016.F.pdf](http://www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2017/03/GSIR_Review2016.F.pdf)
- 6) 環境省. ESG金融懇談会(第3回). 持続可能な社会の形成に向けたお金の流れ(環境省)  
<http://www.env.go.jp/council/44esg-kinyu/y440-03/mat05.pdf>
- 7) 環境省. ESG金融懇談会(第1回). GPIFのESGへの取組(年金積立金管理運用独立行政法人)  
<http://www.env.go.jp/council/44esg-kinyu/y440-01/mat05.pdf>
- 8) Bloomberg, G P I F 水野理事: 日本株ESG、1兆円では小さ過ぎて意味ない  
<https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2017-07-13/OT0WMN6K50XS01>
- 9) MSCI, MSCI ESG Research Develops Framework to Support Alignment with the UN Sustainable Development Goals  
<https://www.msci.com/documents/10199/4c399d51-b29e-45a2-bf7f-c64a8d391aea>
- 10) United Nations Global Compact, Business Reporting on the SDGs: An Analysis of the Goals and Targets  
[https://www.unglobalcompact.org/docs/publications/GRI\\_UNGC\\_SDG\\_Reporting\\_An\\_Analysis\\_of\\_Goals\\_and\\_Targets\\_2017.pdf](https://www.unglobalcompact.org/docs/publications/GRI_UNGC_SDG_Reporting_An_Analysis_of_Goals_and_Targets_2017.pdf)
- 11) Nielsen, The Sustainability Imperative.  
<https://www.nielsen.com/content/dam/niensenglobal/co/docs/Reports/2015/global-sustainability-report.pdf>
- 12) 東京ガス(株)ホームページ  
<https://tokyo-gas.disclosure.site/ja/themes/170>
- 13) 日本赤十字社. Donation Menu  
<http://www.jrc.or.jp/enterprise/pdf/donationmenu.pdf>
- 14) 日本赤十字社広島支部ホームページ  
<https://www.hiroshima.jrc.or.jp/report/info/8141>

# 参考文献

- 15) デロイト トーマツ コンサルティング合同会社. グローバル競争におけるルール形成戦略  
[https://www.jab.or.jp/files/items/6654/File/panel3\\_Deloitte\\_hanyuuda\\_sama.pdf](https://www.jab.or.jp/files/items/6654/File/panel3_Deloitte_hanyuuda_sama.pdf)

## 第3章

- 1) 内閣府地方創生推進室. 「SDGs未来都市等」の選定について  
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kankyo/teian/pdf/result01.pdf>

## 第5章

- 1) 国土強靱化基本計画 (2014年6月)  
[https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kokudo\\_kyoujinka/pdf/kk-honbun-h240603.pdf](https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kokudo_kyoujinka/pdf/kk-honbun-h240603.pdf)
- 2) 地球温暖化対策計画 (2016年5月)  
<https://www.env.go.jp/press/files/jp/102816.pdf>
- 3) 国土形成計画 (2015年8月)  
<http://www.mlit.go.jp/common/001100233.pdf>
- 4) まち・ひと・しごと創生総合戦略 (2017年12月)  
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/sousei/meeting/honbukaigou/h29-12-22-shiryou1.pdf>
- 5) エネルギー基本計画 (2018年7月)  
<http://www.meti.go.jp/press/2018/07/20180703001/20180703001-1.pdf>
- 6) 水素基本戦略 (2017年12月)  
<http://www.meti.go.jp/press/2017/12/20171226002/20171226002-1.pdf>
- 7) 経産省. 長期エネルギー需給見通し  
[http://www.meti.go.jp/press/2015/07/20150716004/20150716004\\_2.pdf](http://www.meti.go.jp/press/2015/07/20150716004/20150716004_2.pdf)
- 8) 経産省. 水素・燃料電池戦略協議会 (第10回). 事務局提出資料  
[http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/suiso\\_nenryodenchi/pdf/010\\_01\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/suiso_nenryodenchi/pdf/010_01_00.pdf)
- 9) 林野庁. 平成24年度森林・林業白書. 資料VI-31  
<http://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/24hakusyo/pdf/ze1-3.pdf>
- 10) 一財) 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)
- 11) California ISO. What the duck curve tells us about managing a green grid  
[https://www.caiso.com/documents/flexibleresourceshelprenewables\\_fastfacts.pdf](https://www.caiso.com/documents/flexibleresourceshelprenewables_fastfacts.pdf)
- 12) OCCTO. 平成30年度 (2018年度) 年次報告書 供給計画の取りまとめ  
[https://www.occto.or.jp/houkokusho/2018/files/nenjihoukokusho\\_h30\\_kyoukyuukeikaku\\_180330.pdf](https://www.occto.or.jp/houkokusho/2018/files/nenjihoukokusho_h30_kyoukyuukeikaku_180330.pdf)
- 13) 経産省. 平成30年度経産省予算関連事業のPR資料.  
需要家側エネルギーリソースを活用したバーチャルパワー プラント構築実証事業費補助金  
[http://www.meti.go.jp/main/yosan/yosan\\_fy2018/pr/en/shoshin\\_taka\\_07.pdf](http://www.meti.go.jp/main/yosan/yosan_fy2018/pr/en/shoshin_taka_07.pdf)

- 14) 経産省. 総配電網の維持・負担の在り方検討WG中間とりまとめ  
[http://www.emsc.meti.go.jp/activity/emsc\\_network/pdf/180604\\_report.pdf](http://www.emsc.meti.go.jp/activity/emsc_network/pdf/180604_report.pdf)
- 15) 東京ガス(株) ホームページ  
<https://eee.tokyo-gas.co.jp/guide/industrial/bcp.html>
- 16) 国交省. 大都市戦略検討委員会(第7回). 関連資料  
<http://www.mlit.go.jp/common/001101924.pdf>  
<http://www.mlit.go.jp/common/001099224.pdf>
- 17) 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(第1回).  
分散型エネルギーインフラによる地域経済活性化とサービス・イノベーション  
[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000336464.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000336464.pdf)
- 18) 国交省. 「住宅団地再生」連絡会議(第1回). コンパクト・プラス・ネットワークの推進について  
<http://www.mlit.go.jp/common/001170865.pdf>
- 19) 国交省. 都市の低炭素化の促進に関する法律案について. 概要  
<http://www.mlit.go.jp/common/000193092.pdf>
- 20) 経産省. LNG市場戦略概要  
<http://www.meti.go.jp/press/2016/05/20160502003/20160502003-1.pdf>
- 21) 経産省. LNG産消会議2017. アジア市場拡大に向けた2つの貢献(世耕経産大臣発表資料)  
<http://www.meti.go.jp/press/2017/10/20171019004/20171019004-1.pdf>
- 22) 経産省. 電力・ガスから考えるグローバルエネルギーサービス研究会(第2回). 東京ガスの海外事業について  
[http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy\\_environment/global\\_energy/pdf/002\\_03\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy_environment/global_energy/pdf/002_03_00.pdf)

## 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 普及促進委員会

### コージェネレーションのSDGsへの貢献参照ガイド作成WG 名簿

顧問	村上 周三	一般財団法人建築環境・省エネルギー機構 理事長
主査	秋澤 淳	東京農工大学 大学院工学研究院教授
委員	河村 貢	清水建設株式会社 設計本部 上席設計長
	中村 慎	株式会社竹中工務店 環境エンジニアリング本部 エネルギーソリューション企画グループ長
	根田 徳大	東京ガス株式会社 エネルギー企画部 エネルギー計画グループ マネージャー
	今枝 薫	東邦ガス株式会社 用地開発推進部 港明開発グループ マネージャー
	森知 隆	株式会社日立製作所 社会イノベーション事業推進本部 事業戦略推進本部 戦略企画本部 プロジェクト推進部 担当部長
	高井 淳	三菱重工エンジン&ターボチャージャー株式会社 エンジン・エナジー事業部 技術部 主幹技師
	藤原 常樹	ヤンマーエネルギーシステム株式会社 発電システム営業部 課長
事務局	山崎 隆史	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 専務理事
	横山 武	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 普及促進部長
	石田 宏	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 普及促進部 担当部長
	石津 朝弘	デロイト トーマツ コンサルティング合同会社 パブリックセンター マネージャー
	笠原 弥生	デロイト トーマツ コンサルティング合同会社 コンサルタント

※2018年11月時点、役職は当時

# memo

A series of horizontal dashed lines for writing.

## コージェネレーションのSDGsへの貢献 参照ガイド ©

無断転載禁止

発行 2019年1月31日

発行者 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  
〒105-0001 東京都港区虎ノ門 1-16-4 アーバン虎ノ門ビル4階  
TEL : 03-3500-1612 FAX : 03-3500-1613  
<https://www.ace.or.jp/>

装丁 関西ビジネスインフォメーション株式会社

印刷 土山印刷株式会社





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