

コージェネレーションでネットワークを広げていく「コージェネット」

Co-GENET

Vol.34

Winter 2023

コージェネのCN貢献

カーボンニュートラルに向けて期待される
コージェネレーションの提供価値 P.2

脱炭素燃料の種類と特徴 P.6

コージェネ導入事例



P.8 内子龍王
バイオマス発電所



P.10 ライフ天保山
バイオガス発電設備

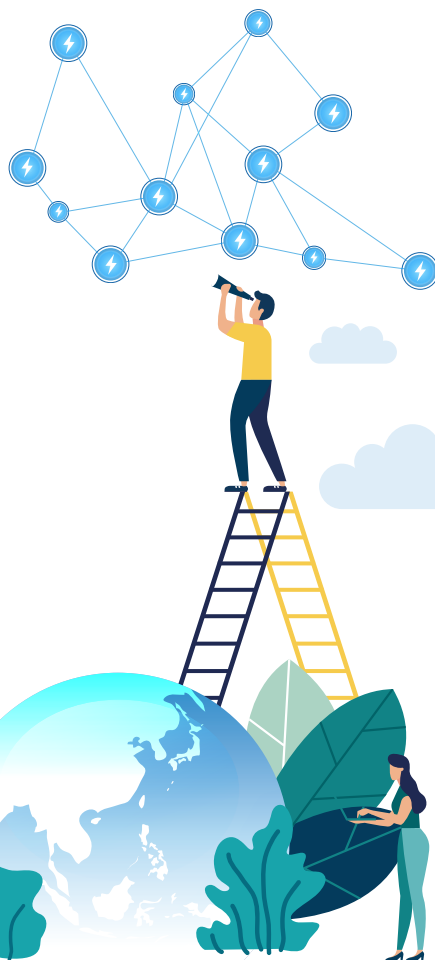


P.12 中外ライフサイエンス
パーク横浜



P.14 瑞穂町地域
スマートエネルギーセンター

カーボンニュートラルに向けて期待される コージェネレーションの提供価値



コージェネレーション（以下、コージェネ）は、都市ガス等を燃料に需要サイトで発電し、排熱を利用する熱電併給設備であり、高効率でその優れた省エネ性や経済性からこれまで着実に普及が進められてきた。さらに、省エネ性以外にも、オンサイトでの分散型電源としてエネルギーセキュリティへの貢献など様々な提供価値が評価されてきており、先進的な導入事例や取り組みも数多く出現してきている。

カーボンニュートラル社会に向かうトランジション期においても、コージェネはエネルギーの高度利用に始まり、エネルギーセキュリティなど様々な面で高い貢献が期待されている。

コージェネの 現時点における役割

エネルギーの高度利用

コージェネは、一次エネルギーである燃料を電力に変換し、そこから同時に発生する排熱を「カスケード利用」することにより、エネルギーを無駄なく有効利用するシステムである。排熱を蒸気や温水などの「温熱」として回収することに加え、排熱駆動吸収冷温水機（ジェネリンク）等を通じて蒸気や温水をさらに冷熱（冷房）に変換するなど多様な熱用途に対応できる。

2022年6月に改正された建築物省エネ法において全ての新築住宅・非住宅に省エネ基準の達成が義務付けられた。その中でコージェネは太陽光発電等と並んで省エネを達成する創エネ設備として位置づけられている。また、ZEB基準の算定においては、エネルギー消費性能計算プログラム（WEB PRO）での評価対象となっており評価向上のアイテムとなっている。

エネルギーの面的利用

熱は電気と比較して広域ネットワークが構築されておらず、遠方までパイプライン等で輸送するより需要地近傍で地産地消することに適する。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、回収されたコージェネの排熱を余すことなく活用でき、地域のエネルギー最適化を実現する。さらに、コージェネを核として地域で発生する熱と電気のローカル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、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、地域単位でレジリエンスを高め、エネルギー供給および活用の最適化が図られる。

レジリエンスの向上

コージェネの導入は、風水害や地震等の災害、停電等に対するエネルギー供給の強靱化に貢献する。耐震性の高い燃料インフラと併せて停電対応仕様機を採用することにより、商用系統の停電時において重要負荷への電力供給が確保できる。さらに電力だけでなく排熱により熱の供給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貢献できる。

実際に、近年の災害では、停電時にコージェネやエネファーム（家庭用燃料電池）などが継続的に稼働して、社会機能を維持するのに役立っている。例えば、2018年の北海道胆振東部地震で発生したブラックアウトでは、コージェネを備えた「さつぽろ創世スクエア」が帰宅困難者の避難場所として活用され、街区の電力や熱を供給し続けた。また、千葉県の「むつざわスマートウェルネスタウン」にある道の駅と住宅エリアでは、導入されたコージェネにより2019年の台風15号で

発生した大規模停電時でも電力や排熱温水が供給され、防災拠点として機能

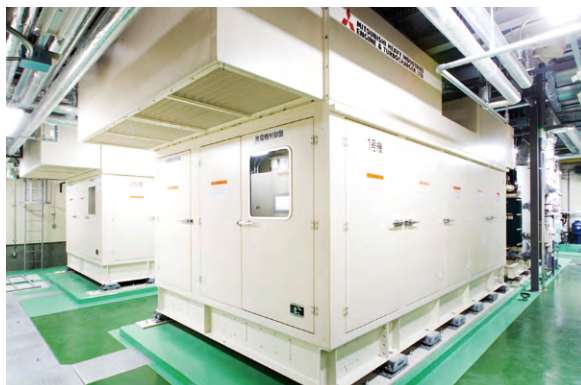
しただけでなく、災害後の早期復旧にも大きく貢献した。

トランジション期における コージェネの役割

コージェネの 電源としての価値

コージェネは、2022年3月末には累積導入容量で約1350万kWに達

している。機動性、負荷追従にも優れた安定した電源であり、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が可能



(上) 2018年の北海道胆振東部地震時に街区へ電力や熱を供給し続けた「さつぽろ創世スクエア」
(左) ガスエンジン・コージェネ(700kW×2台)



省エネ



レジリエンス

停電対応・電源の多重化



国土強靱化への貢献

コージェネは省エネと強靱化を両立させ国土強靱化への貢献度が高い

である。

コージェネを含む分散型電源や、需要家側の負荷調整機能（デマンドレスポンス）をアグリゲーターが統合的に制御することで、一つの発電所のように機能させ（VPP: Virtual Power Plant）、需給調整に寄与するとともに再生可能エネルギー導入を促進できる。

例えば、六本木エネルギーサービス株式会社では5000kW級コージェネを複数台所有しており、供給エリアである六本木ヒルズの需要に応じて電力と熱の供給を行ってきた。2020年からはコージェネの増出力により、太陽光発電の日射量低下に伴う出力変動等

水素利用技術としての役割

次世代エネルギーとして再生可能エネルギー由来のグリーン水素が注目されている。今後、拡大が期待されている水素利用は、国内での変動性再生エネの需給調整として、また海外からは低コストの再生エネの輸送手段として重要な役割が与えられている。

燃料電池は、水素をオンサイトで安全かつ有効に利用することが可能である。加えて、従来のガスエンジンやガスタービンも水素燃焼に向けた技術開発が進んでおり、トランジション期においては従来燃料と混焼することによ

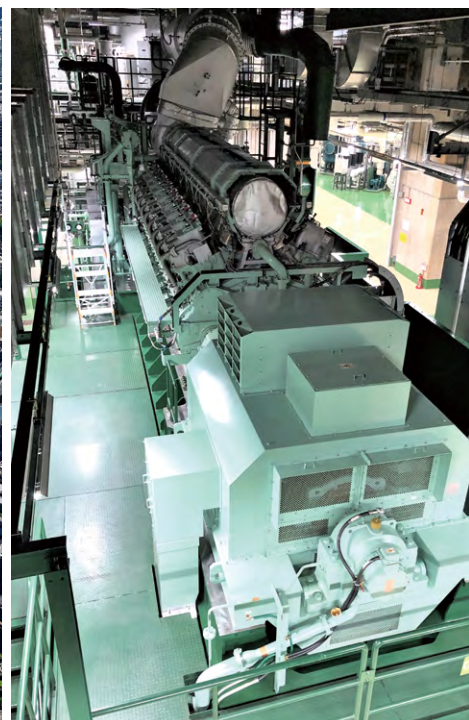
を補充することを目的とした卸電力市場への電力供給を、アグリゲーターを通じて開始した。

この取り組みは翌2021年の冬期に発生した電力需給ひっ迫の際にも継続的に行われ、ひっ迫度の緩和に貢献した。

メガソーラーや風力発電など、変動性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た場合、送配電網の設備投資増大や利用率低下を招くことがある。一方で、コージェネは大都市圏に設置されることから送電量の低減に資することができ、電力系統の潮流改善が期待できる。

り脱炭素に貢献することが期待されている。現在利用されている既存設備を更新することなく改造することで対応が可能であり、ユーザー資産を有効に活用する経済性に優れた脱炭素手法としてメーカー各社で取り組みが始まっている。

水素のみでなく水素キャリアであるアンモニアやメタンの高効率な合成や利用技術に関しても開発が進んでいる。特に回収されたCO₂とグリーン水素から合成されたメタン（以下、e-methane）に関しては既存の都市



（左）余剰電力を卸電力市場へ供給する六本木ヒルズ
（下）ガスエンジン・コージェネ（5,750kW × 5台）



Supported by NEDO(New Energy and Industrial Technology Development Organization)

神戸市ポートアイランドの水素コージェネ実証プラント

カーボンニュートラル社会における コージェネの役割

ガスインフラを活用することが可能であり、輸送コストや利用機器も含めた総合的な費用負担が少ないカーボン

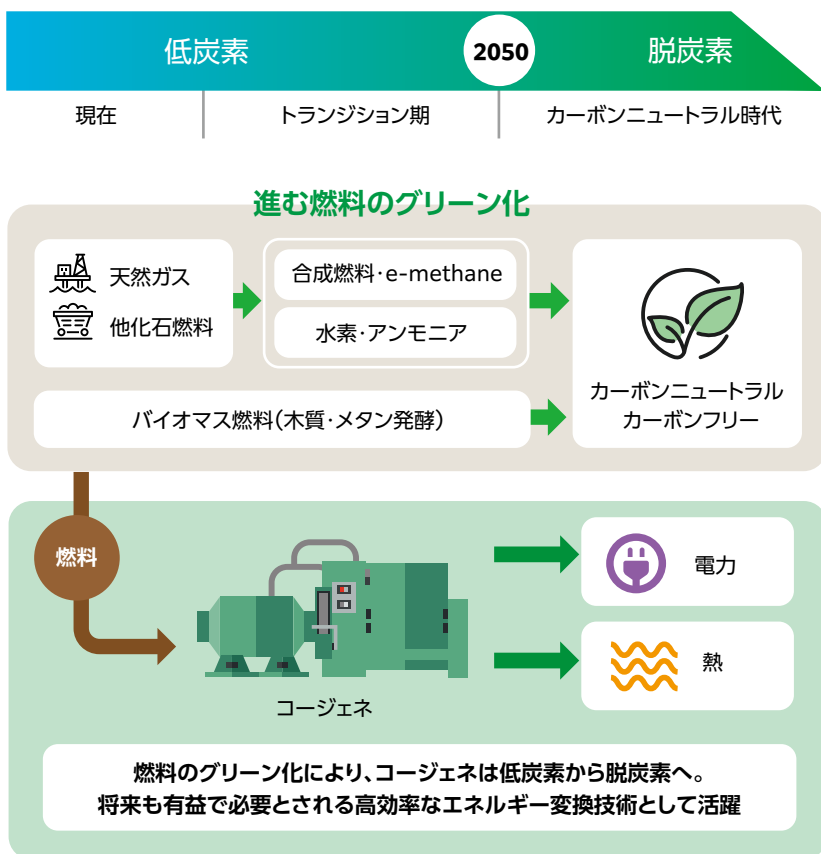
ニュートラル燃料として都市ガス会社を中心に実用化に向けた取り組みが加速している。

2050年のカーボンニュートラル社会の実現には、再生可能エネルギーや原子力など非化石電源の拡大、モビリティや加熱分野における高効率な電化、電化が困難な分野における水素化、e-methaneなどのカーボンニュートラル燃料を通じた脱炭素化が重要な課題である。一方で、脱炭素化による大幅なエネルギー費用の増大を抑制するためには、有益な既存設備を最大限活用するなど段階的な取り組みが必要とされている。様々な課題の克服に向け水素利用技術をはじめとした要素研究や社会実装の取り組みが加速しつつある状況である。

ネによるエネルギーの高度利用は、貴重なカーボンニュートラル燃料の有効

そのような環境の下でコージェネの燃料もカーボンニュートラル化の取り組みが進んでおり、コージェネは今後も様々な価値を提供しながらカーボンニュートラル社会においては熱と電気の脱炭素を同時に達成できる極めて有益なツールとなる。すなわちコージェ

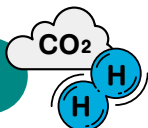
カーボンニュートラル社会の実現に向けたコージェネの役割



活用につながるとともに、変動性再生可能エネルギーの調整電源としての役割も含めて、カーボンニュートラルの時代を支えることが期待される。
e-methaneであれば既存の都市ガスインフラを活用し続けることができるため、インフラの高い信頼性や耐震性などによりコージェネは災害や停電時におけるレジリエンス向上にも今後も大きく貢献することが期待される。

カーボンニュートラル実現に向け、CO₂を排出しないカーボンフリーエネルギーへの注目も高まっている。2021年10月に閣議決定された第6次エネルギー基本計画においても、再エネの主力電源化と水素をはじめとする次世代エネルギーを活用したイノベーションの追求が重要であると明示されている。新たなエネルギー「脱炭素燃料」として注目されている「水素」「アンモニア」「合成燃料」「バイオマス燃料」について、現状と今後の展望を紹介する。

合成燃料



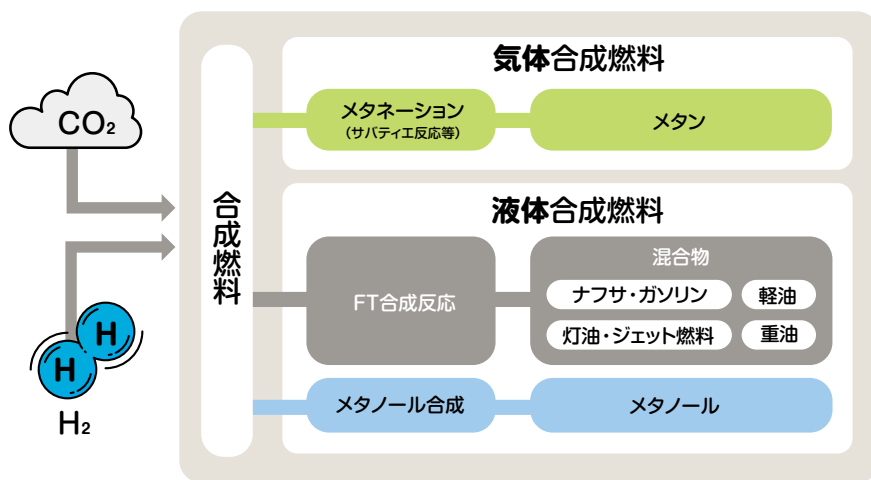
経済産業省「合成燃料研究会」の“中間取りまとめ”（2021年4月）では、合成燃料とは、CO₂（二酸化炭素）とH₂（水素）を合成して製造される燃料と定義される。製造から利用までの全プロセスにおいてトータルでCO₂排出がゼロの燃料はカーボンニュートラルな燃料となる。メタネーションにより製造される合成メタン（e-メタン）等は気体合成燃料であり、フィッシャー・トロプシュ（FT）合成反応により製造される液体合成燃料では、再エネ由来の水素を用いる場合 e-fuel と呼ばれる。

合成メタンは、経済産業省グリーン成長戦略にて 2050 年の都市ガスカーボンニュートラル化に向け、2030 年に既存インフラに 1% 注入、2050 年には 90% 注入を目指すことが目標に掲げられている。また e-fuel は、現在使われているガソリン

ガソリンや軽油の代替燃料として有望。都市ガスのCN化に貢献

や軽油等の代替燃料として、またそれら化石燃料へ混合し利用することで低炭素化に貢献できるものである。いずれもコージェ

ネ向け内燃機関や燃料電池にも適用可能なカーボンニュートラル燃料になると考えられる。



出典：経済産業省HP（合成燃料研究会中間取りまとめ（2021年4月））より
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/gosei_nenryo/pdf/20210422_1.pdf

バイオマス燃料



生物資源（バイオマス）を原料とした燃料で、燃焼で発生するCO₂は植物が吸収し生物資源を再生産するため全体でみるとカーボンニュートラルな燃料である。バイオマスとは、動植物などから生まれた生物資源の総称でバイオ《生物》とマス《量》を合わせた造語である。

活用方法として、下水汚泥・食品廃棄物・畜産廃棄物・農業廃棄物等を生物化学的変換（嫌気性発酵等）、熱化学的変換（熱分解ガス化）によってメタンガス化しガスタービン、ガスエンジンや燃料電池で熱・電供給する方法、木質廃材・廃棄物・林地残材のチップ、ペレットや製紙黒液をボイラにて直接燃焼し蒸気を生産し蒸気タービンによって電力を得る方法、そして廃食用油等を原料とした液体のバイオ燃料をディーゼルコージェネに利用する方法等がある。近年都市部で

廃棄物の有効活用などSDGsへの貢献も期待される

は、食品廃棄物から発生させたバイオガスを燃料として利用し、廃棄物の有効活用と

発電・熱利用による省エネ性向上を両立させたコージェネの導入事例が増加している。

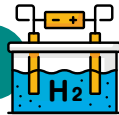
	木質系	農業・畜産・水産系	建築廃材系
乾燥系	林地残材 製材廃材	農業残渣 [稲わら・とうもろこし残渣 籾殻・麦わら・パカス] 家畜排泄物 [鶏ふん]	建築廃材
湿潤系	食品産業系 食品加工廃棄物 水産加工残渣	家畜排泄物 牛豚ふん尿	生活系 下水汚泥 し尿 厨芥ごみ
その他	製紙工場系 黒液・廃材 セルロース（古紙）	糖・でんぷん 甘藷 菜種 パーム油（やし）	産業食用油

出典：資源エネルギー庁HP（バイオマス発電 | 再生可能エネルギーとは | なっとく！再生可能エネルギー（[meti.go.jp](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saie/renewable/biomass/)）「バイオマスの分類」）より
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saie/renewable/biomass/

脱炭素燃料の種類と特徴

2050年のカーボンニュートラル達成に貢献する4つの新燃料を紹介

水素



脱炭素燃料の本命。 コージェネシステムでの活用も可能

2017年12月に策定された「水素基本戦略」（2023年6月改訂）の中で、水素は様々な領域で究極的な低炭素化が可能であること、コージェネシステム等における水素混焼も含め導入拡大を図っていくことが示された。

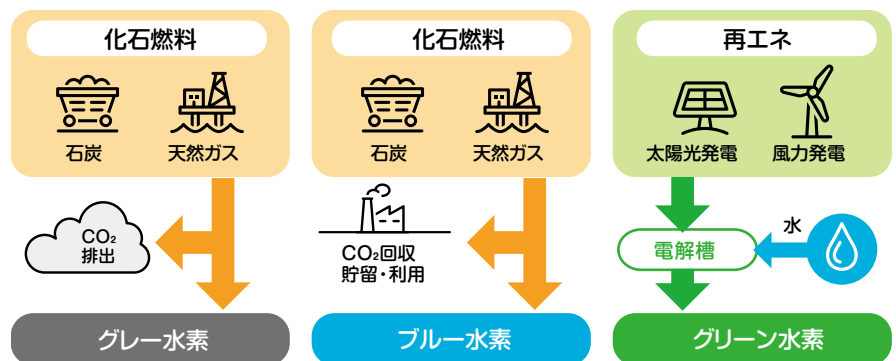
2023年2月に閣議決定された「GX実現に向けた基本方針」では、アンモニアと合わせて水素は、発電・運輸・産業など幅広い分野で活用が期待され、自給率の向上や再生可能エネルギーの出力変動対応にも貢献することから安定供給にも資する、カーボンニュートラルに向けた突破口となるエネルギーの一つである、と位置づけられた。水素は燃焼してもCO₂を発生しないのでカーボンフリーな燃料と言える。

一般に、化石燃料から製造した水素は製造時にCO₂を発生することから「グレー水

素」と呼ばれるが、発生したCO₂を回収し貯留・利用する技術と組み合わせた水素は「ブルー水素」、再生可能エネルギーを利用して水電解で製造した水素は「グリーン水素」と呼ばれる。

燃焼してもCO₂を発生しないのでカー

ボンフリーな燃料である水素は、従来のガスエンジンやガスタービンのコージェネシステムにおいても活用するべく、各社がこぞって水素と燃料ガスとの混焼技術や水素専焼の技術開発を推進しており、2025～2030年頃の商用化の実現が期待される。



出典: 経済産業省HP(次世代エネルギー「水素」、そもそもどうやってつくる?) | スペシャルコンテンツ | 資源エネルギー庁 (meti.go.jp) より
https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteiky/suiso_tukurikata.html

アンモニア



石炭火力での 混焼や水素キャリアとして活用

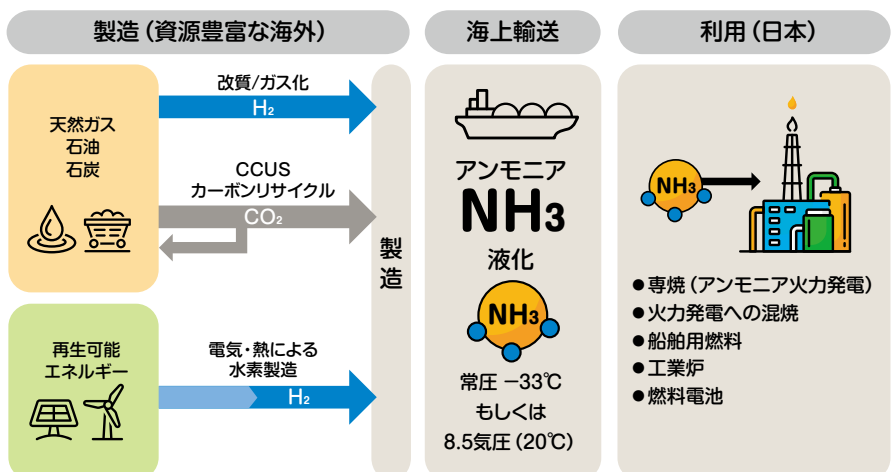
上述の「水素基本戦略」においてアンモニアは水素キャリアの一つとして位置づけられる一方、発電や船舶等への展開が図られている。経済産業省「燃料アンモニア導入官民協議会」の「中間取りまとめ」(2021年2月)では、発電用途のみならず工業炉用途やコージェネでの技術確立も視野に入れた開発を行うことが目標とされた。

2023年2月に閣議決定された「GX実現に向けた基本方針」でも、水素と合わせてアンモニアは、カーボンニュートラルに向けた突破口となるエネルギーの一つである、と位置づけられた。水素と同じく燃焼してもCO₂を発生しないカーボンフリーな燃料と言える。

アンモニアは単位質量当たりの発熱量が水素や炭化水素より小さく、燃焼速度も遅いため燃えにくい性質があるが、発電向け

では石炭火力への混焼や大型ガスタービンでのアンモニア分解燃焼の技術開発が進められる一方、コージェネ適用の観点では中

小型ガスタービンでのアンモニア直接燃焼の技術開発が進められており、2025～2030年頃の商用化の実現が期待される。



出典: 経済産業省HP(令和2年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書2021)第3部第8章第4節 燃料アンモニアの導入拡大に向けた取組)より <https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2021/html/3-8-4.html>



内子龍王バイオマス発電所

Uchiko-Ryuow Biomass Energy Plant

地域産材を活用した木質バイオマス発電事業により 持続可能なエネルギーと経済の循環を構築

取材・文：田中 敏英

愛媛県内子町は、約8割が豊かな山林であり、江戸後期から明治時代にかけて製蠟業などで発展してきた。町の豊富な森林資源を活用し、地元で木質ペレットを製造している内藤鋼業らが中心となって設立した1MW級木質バイオマス発電所「内子バイオマス発電所」が2018年に運開した。「内子龍王バイオマス発電所」は、そのときのノウハウを持った地元企業や森林組合等が参画するとともに、発電時に発生する排熱を近隣の熱需要施設に供給することで、高いエネルギー利用効率と事業性を実現する熱電併給型事業として、竹中工務店がプロジェクトマネジャーとなって推進し、2022年に運開したものである。

コージェネ導入のポイント

- 1 地元産木材を燃料とした地域型バイオマス発電
- 2 近隣施設での熱利用により、高いエネルギー利用効率を実現
- 3 景観に配慮した木造建屋の発電所

発電所は、熱供給先であるオーベルジュ内子(宿泊施設)ならびにフィットネスクラブRYUOWに隣接して立地し、地元産木材を活用した木造建屋とすることで景観に配慮したデザインを実現している。

■ 施設概要

所在地	愛媛県喜多郡内子町内子1365番地
建物規模	地上1階
構造	木造
面積	敷地面積：797㎡／建築面積：181㎡
開業年月	2022年10月
用途	発電所

■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

メーカー	ブルクハルト社 (Burkhardt社)
モデル名	コージェネユニットECO165HG (ガス化ユニットV3.90)
燃料種別	間伐未利用材(内子町産原木約3,600t/年)による木質ペレット由来のバイオガス
定格出力	発電：165kW 熱：260kW(ガス化ユニットからの熱を含む)
台数	2台
効率	総合：75.0%／発電：30.0%／排熱回収：45.0%
温水取出温度	85℃(還り65℃)
その他	排熱は近隣施設で利用

地元産木材を燃料とした 地域型バイオマス発電

バイオマス発電は、内子町産原木の間伐未利用材100%による木質ペレットを燃料とするガス化ユニットと、そこで生成される可燃性バイオガスを燃料とするガスエンジンコージェネレーションユニットからなり、電力と熱を作り出す。ガスを燃料にすることで高効率な発電を可能としている。

ガス化ユニットとガスエンジンコージェネレーションユニットは2組設置されており、常に1台の運転を継続するよう交互に保守を行う。24時間、年間を通じた運転で（全施設保守点検は年1、2回あり）、発電優先の電主熱従運転で89%の稼働率を見込む。また、燃料となるペレットの品質に応じて、現場でペレットの供給量やガス化の空気量等を調整する。

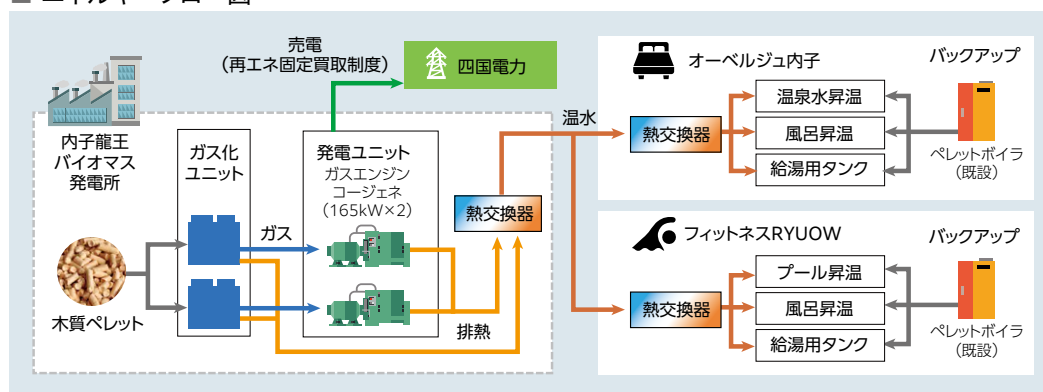
地元産木材を燃料とすることで燃料の安定供給を実現するとともに、地域に持続可能なエネルギーと経済の循環を構築し、地域活性化に貢献している。

【近隣施設での熱利用】

発電所で発生する熱は、地中に埋設した温水配管を通じ、近隣のオーベルジュ内子（宿泊および温浴施設）なら

びにフィットネスクラブRYUOWへ供給している。両施設ではその熱を温浴施設、プール、給湯等の加温に利用している。発電所側ならびに熱利用施設側にそれぞれ熱交換器があり、地中埋設配管の温水は、往きが約85℃、還

■ エネルギーフロー図



りが約65℃で循環する。熱利用施設ではもともとペレットボイラで熱を作っていたが、熱供給のために熱交換器を新たに設置した。熱交換器までが本事業者側の所有設備であり、エネルギーサービスとして熱を供給している。平時の熱は発電所からの熱供給でまかない、既存のペレットボイラはピーク及びバックアップ対応用として利用されている。

電力および熱のエネルギー利用の総合効率は約75%と高い水準を実現し、事業性向上の源泉となっている。発電電力はFITにより四国電力送配電に売電し、熱は前述の熱供給販売することで、それぞれ収益を上げている。

【景観に配慮した 木造建屋の発電所】

発電ユニットならびにガス化ユニットが設置される発電所の建屋は、幅約20m、奥行き約10m、高さ約6mの地上1階建ての木造建築である。屋根を支える約9mの梁（奥行き方向）と外壁には、地元企業が製作したCLT（直交集成板）を使用している。愛媛県の補助金である令和4年度のCLT建築物支援事業を活用した。

豊かな自然の中で地元の方や観光客が訪れる交流施設と隣接していること

ガスエンジン・コージェネ(165kW×2台)



もあり、町の景観まちづくり条例に配慮したデザインとして、建屋にも内子町を始めとした地元木材が積極的に利用されている。

発電所としては330kWと大きな規模ではないが、地元木材を建屋に象徴的に利用し、間伐未利用材を有効利用することで、地域の環境保全や経済活性化に貢献する役割は大きく、カーボンニュートラル実現にも寄与する取り組みであった。



ライフ天保山 バイオガス発電設備

LIFE Tenpouzan Biogas Power Generation Facility

バイオガス発電による サーキュラーエコノミー(循環型経済)への挑戦

取材・文：船越 善博

食品スーパー大手のライフコーポレーションは、大阪
市港区にある「天保山プロセスセンター」と大阪市住之
江区にある「南港プロセスセンター」からの食品廃棄物

によってバイオガス発電を行っている。日量12t、年間
4,380tに及ぶ食品残さからバイオガスを生成し、それを
燃料として発電出力25kWのガスエンジン4台で発電を
行う。年間発電量は一般家庭約160世帯分に相当する約
70万kWhである。

■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

メーカ	ヤンマーエネルギーシステム株式会社
モデル名	BP25D2-TFJG(バイオガス用)
燃料種別	食品残さ由来のバイオガス
定格出力	25kW
台数	4台
温水取出温度	75℃
効率	総合:84.0%/発電:32.0%/排熱回収:52.0%
その他	メタンガス濃度の使用範囲(47~75%)

廃棄物をエネルギーに変えるこの取り組みは、「サステ
ナアワード2022 伝えたい日本の“サステナブル”」(農林
水産省、消費者庁、環境省の連携プロジェクト)で「脱炭
素賞」を受賞しており、企業におけるサーキュラーエコノ
ミーの啓発につながるとして注目されている。

■ 施設概要

所在地	大阪府大阪市港区福崎2丁目3-48
建物規模	地上2階
敷地面積	1,390㎡(プラントエリア)
建築面積	機械室:171㎡ 消化液処理棟:180㎡
開業年月	2022年2月
プラント規模	バイオガス発酵槽:約1,200㎡×2基(35日発酵) 消化液処理能力:50㎡/日

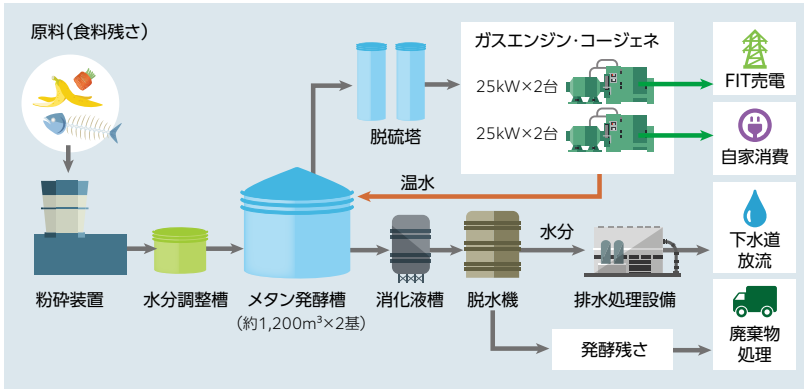
コージェネ導入のポイント

- ① 食品廃棄物の削減
- ② 再生可能エネルギーでの発電によるCO₂排出量削減
- ③ 安定稼働のための運転マニュアル整備

「食品廃棄物の削減と バイオガス発電」

ライフコーポレーションは、事業拡大に伴い食品残さの処理費用増加と、産業廃棄物の受け入れ先枯渇という課題に直面していた。その打開策として建設されたのが天保山バイオガス発電設備である。食品残さを利用したバイオガス発電を行うことで、産廃処理費用を抑制しつつ、FIT売電による収

■ エネルギーフロー図



益を得ることができ、高い経済性を実現している。食品残さ由来のバイオガス発電で課題となるのが、安定した品質の燃料を継続的に供給することであるが、本施設では運転マニュアルの整備などにより安定稼働を実現している。また、プロセスセンターで働く従業員への負担を増やすことなく食品残さを収集する仕組みにも配慮した。

本施設は廃棄物からエネルギーを生み出す画期的なプロジェクトとして注目を浴びており、企業価値向上にも貢献した取り組みである。

「ガス生成 ー発電のプロセス」

発電までのフローを以下に記載する。

① 原料投入

キャベツの芯やパイナップルの皮といった食品を加工する過程で排出される食品残さを粉碎機により細かく粉砕し、地下に設置された受入槽（80t）に投入する。残さは後工程で発酵しやすい水分値になるよう加水を行うが、一部に洗米水を有効利用することで節水している。食品残さによるバイオガス発酵では、油分や塩分の投入量が発酵状態に影響するため、安定的なバイオガスの生成には工夫が必要であるが、

本施設では油分や塩分の少ない残さを原料の中心とすることで安定的なバイオガス生成を実現している。

② バイオガス発酵槽

原料は容量約1200m³の発酵槽に投入され、約35日の発酵期間を経てバイオガスを生成する。発酵槽は2基備えており、一日約20tの原料投入が可能となっている。発酵槽内の水分量は含水率約94%に維持され、温度はコージェネ排熱を利用し常に37℃で制御されている。嫌気性発酵ということもあり、15分の攪拌を一日あたり4回程度と攪拌動力も少ない。

③ バイオガス発電機

バイオガスはメタン約60%、二酸化炭素約40%という割合で生成され、500m³のガスホルダーに貯蔵される。バイオガスは乾式脱硫装置で硫化水素濃度10ppm以下となるまで脱硫され、気液分離装置で水分が除去された状態でガスエンジンに供給される。ここで発電された電力はカーボンニュートラルな電力といえる。FIT売電は39円/kWhの20年という恵まれた単価設定で経済性の向上に貢献している。

④ 消化液処理設備

発酵を終えた原料は消化液として処



理設備に送られ、基準内となるよう浄化された上で下水道放流している。余剰汚泥は脱水汚泥として廃棄物処理されるが、その排出量は原料の10%程度と、90%の廃棄物削減が実現している。

ライフコーポレーション天保山バイオガス発電設備は、環境への配慮と技術の進化が融合した素晴らしい取り組みである。

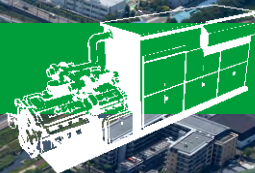
廃棄物をエネルギーに変える取り組みは、持続可能なエネルギーの未来に向けた一歩として、多くの人々の関心を集めている。この取り組みが地域社会や他の企業に水平展開されることを期待してやまない。



低炭素

系統貢献

強化



Case3

中外ライフサイエンスパーク横浜

Chugai Life Science Park Yokohama

創薬の持続可能な研究開発に貢献する コージェネレーション

取材・文：秋山 真吾

中外ライフサイエンスパーク横浜は、従来の国内創薬研究拠点であった富士御殿場研究所及び鎌倉研究所を統合する形で2023年4月に本格稼働した。緑を多く取り入れ、地域社会との調和や環境との共存をコンセプトにサステナビリティと安全に配慮した研究施設となっており、CASBEE横浜認証制度のSランクや国際的な環境性能評価制度であるLEED® GOLD認証も取得している。約16万㎡の広大な敷地に建物が16棟配置されており、エネルギーセンター棟から各棟にエネルギーを供給している。蒸気や温水といった熱需要が年間を通してあるこ

■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

メーカ	株式会社日立製作所 (Jenbacher)
モデル名	JMS612GS-N.L
燃料種別	都市ガス13A(中圧)
定格出力/台数	1,998kW×2台
温水取出温度	90℃
効率	総合:83.8%/発電:43.7%/排熱回収:40.1%
排熱利用用途	蒸気:滅菌、加湿、研究用途、温水製造 排温水(ジャケット冷却水):ジェネリンク用熱源、暖房用温水

とから1,998kWの大型コージェネレーションを2台設置し、さらに熱源群を遠隔自動制御で最適制御して効率的な運用を行っている。その概要をここに紹介する。

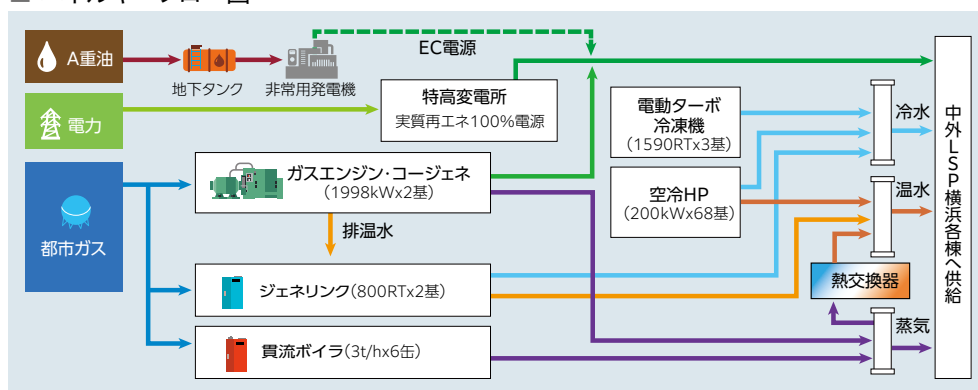
■ 施設概要

所在地	西側:神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 東側:神奈川県横浜市戸塚区上倉田町79番地1
建物概要 (全体)	敷地面積:158,600㎡(将来用地:31,770㎡) 延床面積:119,500㎡ 棟数:全16棟(西側7棟、東側9棟) 階数:地上6階、地下1階(最大建物) ※エネルギーは西側7棟に供給
エネルギー センター棟	階数:地上4階 構造:免震構造、S造、SRC造
竣工年月	2022年10月
開業年月	2023年4月(本格運用開始)

コージェネ導入のポイント

- ① ピークカットと排熱の有効活用
- ② 熱源群の自動最適制御システム
- ③ 非常用発電機兼用コージェネによるBCP対策

本施設は本線予備線2回線受電の特高受電で、コージエネは日立製作所(Jenbacher)の1998kWを2台導入している。コージエネの運転は基本的に平日の日に2台が定格運転して



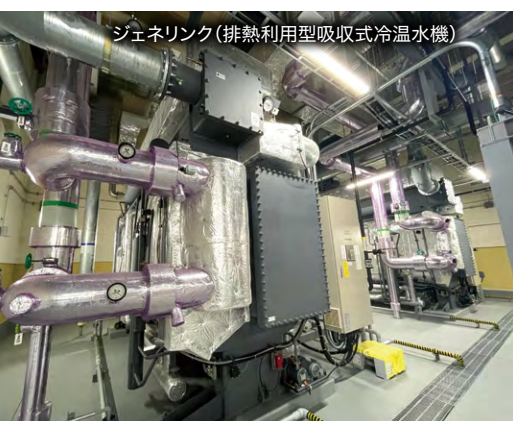
おり、電力需要の約1/3をコージェネで賄い、電力のピークカットに貢献していた。コージェネで生まれる排熱のうち蒸気は滅菌、加湿、研究用途で使われるほか、熱交換器で温水を作る。排温水は夏の冷房時期は排熱利用型吸収式冷温水機（以下、ジェネリンク）に送られ、冷水製造に使われる。ジェネリンクは排熱を回収することで定格運転時のデータで約24%の燃料（都市ガス）削減に寄与している。冬の排熱利用は暖房用途が主体で温水製造に用いられる。熱需要が年間を通してあるため、コージェネは電気と排熱を合わせて高効率な運転が可能なシステムとなっている。

「**熱源群の最適制御**」

エネルギーセンターの熱源は、コージェネの他にターボ冷凍機（1590 RT×3台）、空冷HPモジュールチラー（200 kW×68台）、ジェネリンク（800 RT×2台）、蒸気貫流ボイラー（3 t/h×6台）があり、これらの熱源群を「ヘリオネットアドバンス（注）」が自動最適制御を行っている。気象データや過去の運転パターンを学習して取り込み、需要を予測して各熱源機の運転パターンを30分毎に指令する。コージェネも演算結果をもと

「熱源群の最適制御」

いられる。熱需要が年間を通してあるため、コージェネは電気と排熱を合わせて高効率な運転が可能なシステムとなっている。



ジェネリンク(排熱利用型吸収式冷温水機)

にその日の運転時間が決められる。同システムでは熱源機の運転パターンを、CO₂削減を目標とするか光熱費削減を目標とするかで変えることが可能となっており、ユーザーの意向に沿った熱源群の最適運用が可能となっている。

「BCP対策」

(注)東京ガスエンジニアリングソリューションズの遠隔自動制御システム

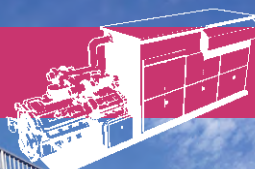
コージエネは災害に強い中圧導管から燃料（都市ガス）が供給されるため、災害等による停電時においても、自立運転させることで電気と熱の供給を継続することができる。また、非常用発電機兼用型となっており、防災負荷と最重要負荷への電力供給の役目を担っている。この他に油焚きの非常用発電機が2台あり、保安負荷への電力供給が72時間可能となっている。各建物

はエネルギーセンター棟も含めて免震構造としてレジリエンス強化を図るとともに、帰宅困難来訪者の受け入れも可能な計画としている。これらの様々なBCP対策をとることで、経済産業省の補助金「令和2年度社会経済活動の維持に資する天然ガス利用設備導入支援事業費補助金」の交付を受けることができ、事業収支の向上にもつながっている。

災害時など、いついかなる時も薬の安定供給が求められる製薬会社において、創薬の研究開発も継続できる環境が整えられており、コージェネが社会インフラの一端を陰で支え続けている



ガスエンジン・コージェネ(1.998kW×2台)



瑞穂町地域スマートエネルギーセンター

Mizuho Town Area Smart Energy Center

排熱最大活用、周辺の他事業所へも電力供給

取材・文：雑賀 慎一

本事業エリアは東京都西多摩郡瑞穂町と埼玉県入間市にまたがる地域にある。「瑞穂町地域スマートエネルギー」は、CDエナジーダイレクト、入間ガス、INPEX、トーヨーアサノの4社が設立した特定目的会社で、本事業の供給設備の建設・運用・メンテナンス・燃料調達・エネルギー使用の管理等を一括して行っている。エネルギー利

用形態の異なる複数の事業所の需要動向に合わせて効率的にエネルギーの面的供給・利用を行う事業である。

事業化はトーヨーアサノがコージェネ導入を入間ガスに相談したことがきっかけである。コージェネ導入を検討するなかで、熱を使用する2事業所(トーヨーアサノ、富士化学)に着目し、排熱を最大活用できるスキームの検討を行った。電力供給先については2事業所以外に周辺の他事業所(奥多摩工業、東京製油協同組合)に声を掛け、補助金採択を前提にコージェネを活用した熱電併給システムの構築を検討、導入に至った。

■ エネルギー使用者(瑞穂町地域スマートエネルギー組合)

企業・法人	エネルギーの種類
株式会社トーヨーアサノ	電力・蒸気・温水
富士化学株式会社	電力・蒸気
東京製油協同組合	電力
奥多摩工業株式会社(2事業所)	電力
株式会社ソーシン	電力

コージェネ導入のポイント

- ① 省エネ・CO₂削減
- ② BCP対応(停電時の備え)
- ③ 電力価格低減

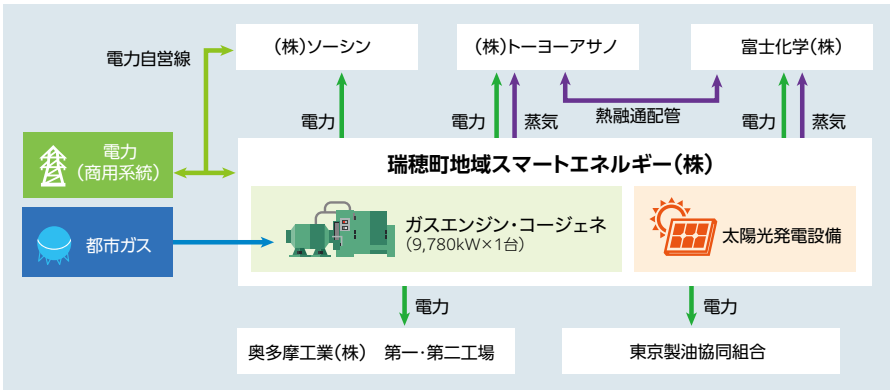
■ 施設概要

所在地	東京都西多摩郡瑞穂町富士山栗原新田 161 番 1 (株)トーヨーアサノ東京工場内
階数 / 構造	地上2階/鉄骨造
面積	建築面積: 377.55㎡ / 延床面積: 530.10㎡
開業年月	竣工: 2021年4月 2021年4月(一部の電力・熱供給開始) 2022年7月(全エネルギー供給開始)
その他概要	全事業所 合計エネルギー使用量 ・最大電力: 約10MW、平均電力: 6.5MW ・最大蒸気負荷: 70t/h、平均蒸気負荷: 15t/h

「省エネルギー・CO₂削減」

コージェネの導入を検討するにあたり、熱を多く利用する時間帯が異なる2事業所（トヨアサノ、富士化学）に着目した。熱需要から2事業所で排熱を使いきれぬ機種を選定し、当エネルギーセンターからエネルギー供

■ エネルギーフロー図



給を行うことで、排熱の最大活用による効率的な運用と高い稼働率が見込めた。また、近隣の他企業とも協同し電力特定供給と熱融通ができるシステムを構築することで本事業が実現した。本事業では、東京都の補助金である「スマートエネルギーエリア形成推進事業助成金」を活用し、イニシャルコストの低減にも努めた。コージェネの運転は平日24時間稼働で、熱電需要がなくなる土日祝日は計画停止としている。CO₂削減の実績は、年間4千t・CO₂/年削減、2018年度比20%削減となっている。

「BCP対応（停電時の備え）」

ガス導管は埼玉県側の入間ガスから中圧A（0・8MPa）導管を敷設している。既存導管は中圧B（0・15MPa）であったが、中圧Aへの昇圧により災害時の供給信頼度が向上。コージェネ本体側に燃料ガス昇圧装置の設置も不要となっている。

電力ネットワークシステムは本事業を行うにあたり、本事業導入前から特高受電をしていたソーシンの構内に特高受変電設備を新設し、各事業所へは6・6kVの自営線で送電している。通常時の運用は系統連系し特定地域へ電

力供給しているが、非常用ディーゼル発電機を設置することで停電時にはコージェネのブラックアウトスタートが可能なシステムとしている。また、屋上に設置した太陽光発電システム（9・9kW）による発電電力はコージェネの補機動力として利用されている。

「効率の高い運用のために」

本コージェネの系統連系は、逆潮流有りの要件としており、コージェネの発電電力が供給エリア全体の使用電力を上回る時間帯でも他社に売電が可能

■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

メーカー	バルチラ社
モデル名	W20V34SG
燃料種別	都市ガス13A（中圧A〈0.8MPa〉）
定格出力	9,780kW
台数	1台
温水	回収熱量：2,090kW 出口温度：80℃、入口温度：20℃
蒸気	蒸気量：4,949kg/h／常用圧力：1.57MPa
効率	総合：70.6％／発電：45.1％
排熱回収	蒸気：15.9％／温水：9.6％
付帯設備	太陽光発電：9.9kW

であり、発電効率が最も高い定格運転の維持が可能となっている。

発電所から各熱融通先までの蒸気配管は道路をまたいでおり、発生する蒸気を供給しているだけでなく、富士化学から発生する余剰蒸気の回収も行的有効に活用している。

エネルギー使用量が多い事業所での年間省エネ率1%達成は非常に高いハードルとなっており、1社単独での取り組みに苦慮しているとの声が多いそうで、このように複数の事業所で連携した事業は、今後のカーボンニュートラル時代に向けて大きな貢献ができる事例として増えていくかもしれない。





財団ホームページで最新情報を発信中!



<https://www.ace.or.jp/>

コージェネ財団

検索

コージェネ大賞
2023
結果発表!



ページ内容を
リニューアル
しました



謝辞

今回のコージェネ導入事例紹介の施設取材にあたり、ご多忙の中ご対応いただきました、株式会社竹中工務店 吉田様、有限会社内藤鋼業 村上貴章様、村上幸恵様、株式会社ライフコーポレーション 米谷様、東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社 三浦章慎様、三浦智美様、佐藤様、横山様、株式会社CD エナジーダイレクト 小原様には、この場をお借りして改めて御礼申し上げます。



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

Advanced Cogeneration and Energy Utilization Center Japan

〒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/>

発行日 2023年12月15日
発行人 専務理事 坂倉 淳
発行所 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
編集人 広報委員会委員長 田中 敏英
制作 株式会社 日経 BP アド・パートナーズ/株式会社 日経 BP
デザイン 永井 むつ子 (Zippy Design)
印刷 株式会社 大應

広報委員 秋山 真吾 鈴木 武彦 南本 直佳
池原 威徳 成田 洋二 松本 久美
小田島 範幸 辻 剛孝 諸貫 達哉
小松 通憲 船越 善博
雑賀 慎一 米山 誠秀