



低炭素

再生可能

系統貢献

強化



Case 1

バイオス小牧

Bios Komaki Co., Ltd.

環境意識の高い小牧で食品廃棄物の受け入れ推進 脱炭素とエネルギーの地産地消に貢献

取材・文：池原 威徳

名古屋市の北部に位置する愛知県小牧市。年間の工業品出荷額が1兆円を超えるという工業都市であり、県営名古屋空港や航空自衛隊の基地を有するが、実は愛知県内でトップクラスの廃棄物リサイクル率を誇る都市であることはあまり知られていない。

環境保全やリサイクルへの意識が高い小牧で、食品廃棄物の有効活用という地域のニーズに対応するため、食品廃棄物由来のバイオガス発電事業を行う「バイオス小牧」が稼働を開始した。工業団地内に建設され、食品廃棄物を積載したトラックが往来する発電所には、受け入れ設備や酸発酵槽、メタンガスの発酵タンクや、地域へ売電される電気を作り出すコージェネなどが立ち並んでいた。

コージェネ導入のポイント

- ① 食品廃棄物のリサイクル推進
- ② 再生可能エネルギーでの発電によるCO₂削減
- ③ 電力と農業のWリサイクルループの提案

施設概要

所在地	愛知県小牧市大字下末字野本398番
建物規模	地上2階(事務・前処理棟) 建築面積: 751.17㎡ 延床面積: 924.02㎡
構造	鉄骨造
開業年月	2023年2月(コージェネ稼働: 2023年5月)
プラントの概要	敷地面積(プラントエリア): 3,738㎡ 酸発酵槽: 374㎡×2槽 発酵タンク: 1,693㎡×2槽 発電設備: 550kW×2基 水処理施設: 150㎡/日

発酵タンク



「食品廃棄物を利用し」 「バイオガス発電」

バイオス小牧は2023年2月、稼働を開始した。1日最大で120トン（固形物80トン、廃飲料40トン）の食品廃棄物を受け入れることができ、微生物の力で発酵させることで発生するメタンガスを燃料にして発電を行う。発電出力は1100kW、年間想定発電量は約9200MWh、これは一般家庭の年間使用電力量の約2200世帯分の

■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

メーカー	2G(ドイツ)
モデル名	avus 500plus BG ct135-1
燃料種別	食品残渣由来のバイオガス
定格出力	550kW
台数	2基
温水取出温度	高温水90℃、低温水70℃
効率	総合:82.2%/発電:38.9% /排熱回収:温水100%
排熱利用先	メタン発酵タンク、酸発酵槽の加温等

ガスエンジン・コージェネ(550kW×2基)

に当たる。稼働開始からこれまで、大きな故障の発生はなく順調に稼働を続けている。

発酵に利用可能な野菜・果物・肉・魚だけでなく、発酵不適物が含まれるお弁当や個包装のお菓子なども受け入れている。包装など発酵に利用できない不適物は、前処理棟にある破碎設備で破碎するとともに（ハンマークラッシャー方式）、分離装置で除去している。利用者の分別負担が軽減することで食品廃棄物を着実に集積するとともに、食品製造業をはじめ、現在リサイクル率が低い卸業、小売業、外食産業からのリサイクル率アップに貢献している。また、工場などの排出事業者や、廃棄物の管理会社・収集運搬業者とも密接に連携し、食品廃棄物の回収にも努めているという。

「メタン発酵に」 「コージェネ排熱を利用」

受け入れられた食品廃棄物は、前処理棟で破碎された後、酸発酵槽にて分解され、微生物の餌となる。さらに発酵タンクにおいて微生物（メタン菌）の力により、メタンガスを発生させる。メタンガスの発生には微生物の反応が大きく関わっており、その微生物反応を安定的に維持するためには、発酵タ

ンクの温度制御が重要となる。

コージェネ（550kW×2基）の排熱は温水として回収され、発酵タンク内部の温度を常に約37℃に維持するために利用されている。コージェネから回収した温水を温水タンクに貯留し、発酵タンク循環ラインに設置したプレート式熱交換器に温水を送って、温度の一定制御を行うという仕組みである。2槽の発酵タンクはそれぞれ1693m³の容量がある。内部で上槽と下槽に分かれており、メタンガスは上槽のガスバルーンに貯蔵され、その先の脱硫塔にて硫化水素を除去後、燃料として供給されることで安定したコージェネの稼働を実現している。

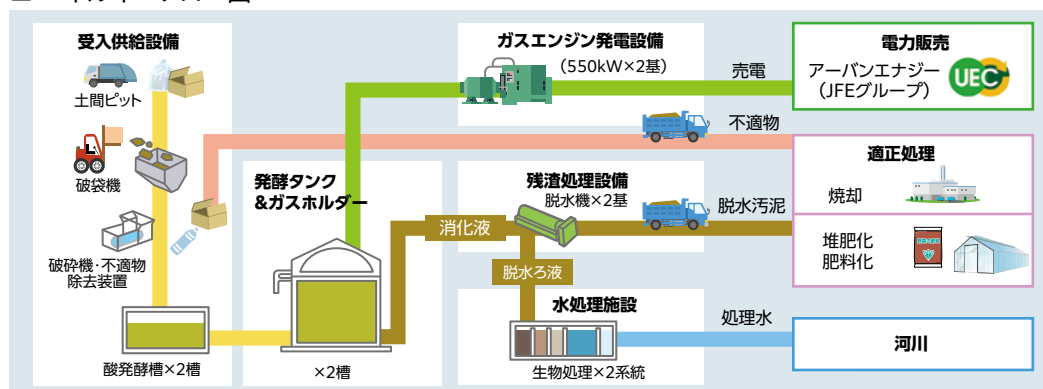
「エネルギーと農業の」 「地産地消」に貢献

メタンガスを燃料として発電された電力は、FIT制度（固定価格買取制度）を活用するとともに、アーバンエナジーを通じて地域に供給されている。発酵させた後の副産物として肥料も製造しており、食品由来の肥料として販売を計画しているとのこと。電力のみならず農業での循環型社会を目指すWリサイクループという考えを提案し実践しようとしている。

再生可能エネルギーでの発電により

年間約4200トンのCO₂を削減し同時に肥料販売を実践できれば、エネルギーと農業の「地産地消」に大きく貢献するバイオス小牧。サーキュラーエコノミーの代表的事例として、今後も注目を集めそうだ。

■ エネルギーフロー図





ベーリンガーインゲルハイム製薬山形工場 エネルギーセンター

Boehringer Ingelheim Seiyaku Yamagata Plant Energy Center

取材・文：鈴木 武彦、松本 久美

山形県内初のコージェネを用いた エネルギーサービスによる グローバル製薬企業の脱炭素化

ベーリンガーインゲルハイムは、ドイツに本社を置き世界130か国以上の市場で事業展開している製薬企業である。その国内唯一の医薬品製造拠点が、山形県東根市にあるベーリンガーインゲルハイム製薬山形工場であり、工場で製造する固形製剤などの医薬品は、日本国内だけでなくアジア・オセアニア地域など世界に供給されている。

ベーリンガーインゲルハイムではグローバルレベル

でカーボンフットプリントの削減に取り組んでおり、山形工場では、CO₂の排出削減など環境に配慮した工場運営を目的に、2021年6月キルシュ・エネルギーサービス合同会社とのエネルギーサービスプロバイダ契約を締結、2023年4月よりエネルギーサービスの運用を開始した。山形県内で初となるLNGを燃料とするコージェネを用いたエネルギーサービスの取り組みについて紹介する。

コージェネ導入のポイント

- ① 省エネ・低炭素化
- ② BCP対応(停電時の備え)
- ③ 電力ピークカット

■ 施設概要

所在地	山形県東根市中央東3丁目8590
建物規模	地上1階／敷地面積：7,607.83㎡ 延床面積：152.17㎡
竣工年月	2023年3月
運用開始	2023年4月(エネルギー供給開始)
山形工場概要	事業内容：医薬品の製造 延床面積：約1.8万㎡／従業員：約190人

太陽光発電によるロボット草刈機



「ESP事業と エネルギーセンター概要」

ベーリンガーインゲルハイム製薬では工場の低炭素化のため、A重油からLNGへの燃料転換を企画し、キルシュ・エネルギーサービス合同会社（以下、KES）とエネルギーサービスプロバイダ（ESP）契約を結んだ。K

■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

メーカー	ヤンマーエネルギーシステム株式会社
モデル名	EP700G
燃料種別	天然ガス（LNG）
定格出力	700kW
台数	3台
効率	発電：41.8% 蒸気排熱回収：16.3% 温水排熱回収：15.7%
その他	ブラックアウトスタート対応機種



ESは石油資源開発と山形ガスが出資する特別目的会社で、工場へのエネルギー供給だけでなく、エネルギーセンターの燃料となるLNGの調達も行う。以前、工場では自社所有の重油焚きボイラによる蒸気を利用していたが、本契約によりエネルギー戦略のアップグレードを行うとともに、本業である医薬品製造への集中を目指した。

エネルギーセンターはコージェネ（700kW×3台）や高効率ボイラ設備などで構成されており、工場に隣接するベーリンガーインゲルハイム製薬の敷地内に位置する。生成されたエネルギー（電力・蒸気・冷水）は、既存の工場に供給する他、2025年に完成予定の新しい工場棟にも供給できる計画となっており、各設備はさらなる工場の増築にも対応できるように設計・レイアウトされている。

「コージェネ利用による 省エネと低炭素化」

コージェネによる発電電力は全て山形工場で使われ、2023年度の実績で770kWのピークカット効果があったとのこと。新設棟稼働後の2025年度以降は1700kW程度のピークカット効果が見込まれている。コージェネの排熱は蒸気として利用

するとともに、排温水は排熱投入型吸収式冷凍機で活用され、冷水の製造に使われる。

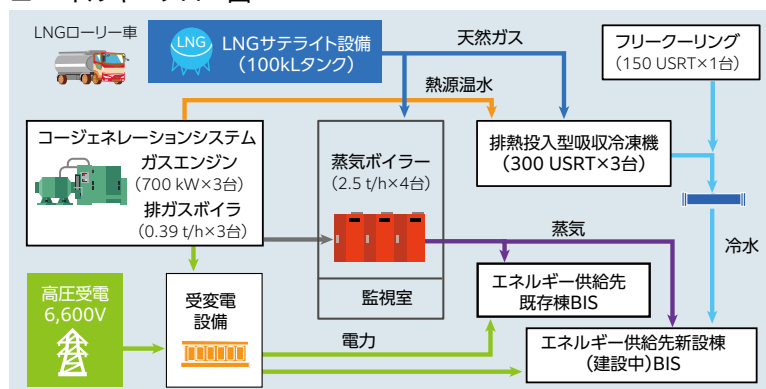
蒸気の製造には排ガスボイラを優先利用する運転とし、工場から蒸気ドレンを返送・回収して熱回収と補給水の節約も行っている。冷水の製造には山形の冷涼な気候を有効利用するフリークーリングが併用されており、冬期や中間期の冷凍機のエネルギー削減が図られている。工場では、エネルギーセンターの運用によりCO₂排出量を年間最大約21%削減することを見込んでいる。

ベーリンガーインゲルハイムでは2030年までにカーボンニュートラル達成を目指しており、工場では太陽光を活用した設備が積極的に導入されていた。取材時、特に目を引いたのが太陽光発電の電力だけで自動で緑地の草刈りを行うロボット草刈機である。芝生の上を走りながら毎日少しずつ草を刈るため、刈り草の集草や破棄も不要とのこと。エネルギーに加え、除草作業の省力化にもつながっていた。

「災害への備え」

エネルギーセンター内には100KLのタンクを持つLNGサテライト設備が設けられ、燃料は福島県の相馬LNG

■ エネルギーフロー図



G基地より随時ローリー車で運ばれる。コージェネの発電電力は新設棟も含めた工場の約半分を賄うことが可能であり、工場の低炭素化だけでなく、電源冗長化による災害への備えも実現していた。

山形工場でのエネルギーサービスの取り組みは県内でも非常に注目度が高く、山形県の脱炭素化を牽引する取り組みとなっていた。今後もベーリンガーインゲルハイム製薬の先進的な環境保全の取り組みに注目していきたい。