



# 地域の天然ガスインフラ整備とコージェネ導入による 低炭素で再エネ需給調整に適した エネルギーシステムの構築

～旭化成延岡地区への導入事例～

宮崎県延岡市 | 旭化成株式会社  
株式会社ひむかエルエヌジー  
Daigas エナジー株式会社

## 1 概要

旭化成延岡支社は、九州山脈に端を発する五ヶ瀬川水系に建設した水力発電所の電力と豊富な水資源を活かし、1923年に合成アンモニアの製造を開始した旭化成発祥の地である。旭化成グループ最大の生産拠点として繊維、基礎化学品、樹脂・医薬品原料、メディカル製品、エレクトロニクス製品などを製造している。

延岡支社は、水力発電所を9基、火力発電所を4基所有しており、使用する電力の90%を自給している。

CO<sub>2</sub>の削減と水力発電所をはじめとする再エネ電源の利用拡大に必要な需給調整力を確保するため、石炭を主燃料とする長浜地区所在の第3火力発電所をガスタービンコージェネ(以下、GTCGS)に更新した。

天然ガスの安定した供給体制を構築するため、宮崎ガス、大阪ガス、九州電力、日本ガスおよび旭化成の5社で「ひむかエルエヌジー」を設立し、インフラ整備を行った。天然ガスの安定した供給体制を構築することにより、GTCGSの安定稼働を実現している。

本設備の導入により、約16万トン/年のCO<sub>2</sub>排出量の削減を行い、環境負荷の大幅な低減を実現している。



設備外観

### システム概要

原動機の種類	ガスタービン
定格発電出力・台数	37,000kW×1台
排熱利用用途	製造プロセス
燃料	天然ガス
逆潮流の有無	無し
運用開始	2022年3月
一次エネルギー削減率*	6.9%

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

## 2 導入経緯

延岡支社の主要火力発電設備の一つである第3火力発電所(1971年完成)は、老朽化が進み更新時期を迎えていた。また、創業時より利用している水力発電所も100年近く経過しており、リフレッシュ対策を講じる時期に来ていた。旭化成グループは、「世界の人びとの“いのち”と“くらし”に貢献」するため、「持続可能な社会への貢献」と「持続的な企業価値向上」の2つのサステナビリティの好循環を追求している。

第3火力発電所の更新に際して以下のポイントを考慮し地域マイクログリッドの要としてGTCGSの導入を決定した。

### CO<sub>2</sub>削減、省エネルギー対策

- 低炭素燃料である天然ガスの採用
- 経済価格差を抑えるための高効率システムの採用
- 石炭から天然ガスへ燃料転換を進めるための安定した天然ガス供給体制の構築

### 地域エネルギーマネジメント

- 延岡支社に分散する発電所、各工場間で形成している電力・熱融通ネットワークの有効利用
- 天候や季節間で出力変動する自流式水力発電所に対するバックアップ機能

### 50Hzで形成している地域マイクログリッド(自営線ネットワーク)の安定性確保

- 落雷対策等で一般送配電系統網から独立運転する際の電力品質確保
- 今後拡大していく再エネ電源に対する需給調整機能の確保

## 3 特長

### 経済価格差を抑えるための高効率システムの採用

従来の第3火力発電所は、石炭焚き水管ボイラと抽気復水式蒸気タービンを組み合わせたボイラタービンジェネレーター(以下、BTG)であり、蒸気需要に合わせて抽気蒸気量を、電力需要に合わせて復水蒸気量を制御するが、蒸気タービンの運用制約上、復水蒸気量をゼロにすることができず、復水器で常時放熱ロスが発生していた。今回導入したGTCGSは、蒸気需要・電力需要の変化に対し柔軟な制御が可能であり、従来システムよりも総合運転効率が高くフレキシブルな運用を実現させている。

### 50Hzで形成している自営線ネットワーク

延岡支社は、50Hz系統(旭化成の水力発電所、火力発電所、自営線)と60Hz系統(九州電力送配電の送配電網)が混在する特異な電力系統がある地域である。旭化成は、創業期にドイツから50Hz発電設備を調達し、電源・送電網を自社で整備したため、延岡支社にある各工場では50Hzの自営線系統で運用をしている。

平常時は九州電力送配電の60Hz系統と周波数変換装置を介して、50Hz系統網の自家発電設備群と工場間を結んだ自営線ネットワークを形成している。今回導入したGTCGSも50Hz仕様であり、自営線ネットワーク側の主要な電源となっている。

### 石炭から天然ガスへ燃料転換を進めるための安定した天然ガス供給体制の構築

今回計画した発電規模のGTCGSを導入するには、天然ガスの安定した供給体制を構築する必要があった。そのため、宮崎ガス、大阪ガス、九州電力、日本ガスおよび旭化成の5社で、2018年12月に「ひむかエルエヌジー」を設立し、天然ガス供給に必要なLNG内航船受入れ基地建設、パイプライン敷設などのインフラ整備を行った。ひむかエルエヌジーが同インフラ設備の運営を担い、天然ガスの安定供給に取り組んでいる。

### 『延岡地区に分散している自家発電設備群、各工場間で形成している電力・熱融通ネットワークの有効利用』及び『天候や季節間で出力変動する自流式水力発電所に対するバックアップ機能』

本GTCGSが発生させた蒸気・電力は、旭化成延岡支社の複数工場間で融通をおこなっている。また、各工場のエネルギー情報を集約し、各工場の電力需要と各水力発電所の電力供給を精度良く予測し、60Hz系統電力と本GTCGSを含めた自家発電設備の運用計画へ反映させている。

水力発電所は「流れ込み式」で、川の水をそのまま発電所に引き込み発電する方法で、貯水槽を持たないため、豊水期や渇水期など水量変化に伴い発電量が変化する。過去30年間に及び発電実績データを基に水力発電の発電量を予測し、60Hz系統受電と自家発電設備群の運転を効率的に組み合わせて運用している。

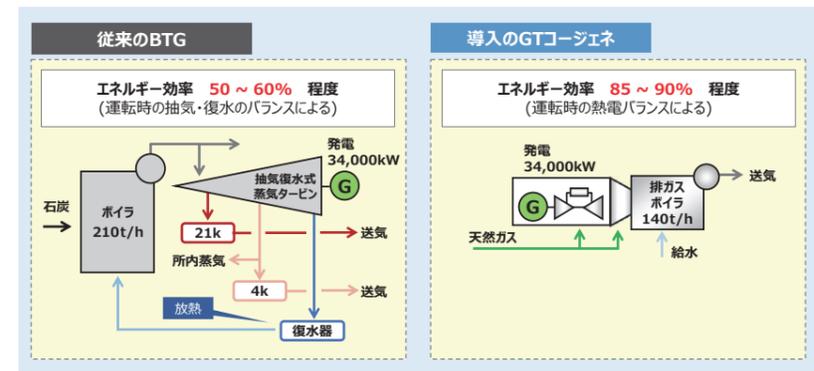
導入したGTCGSは、自家発電設備群の出力調整レスポンススピードの向上と、電力調整容量の拡大に貢献している。

### 落雷対策等で一般送配電系統網から独立運転する際の電力品質確保

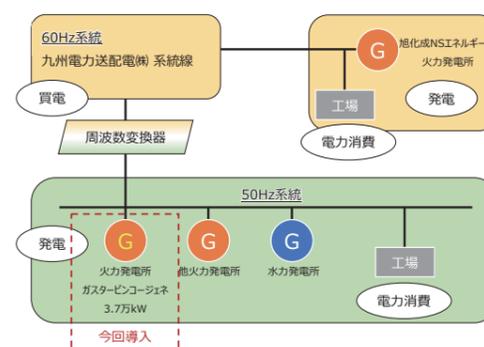
平常時は60Hz系統と周波数変換装置を介し自営線ネットワークである50Hz系統と連係運用を行っているが、落雷等の影響回避のため一般送配電系統網から独立した運転を行う場合がある。

非常時は、延岡支社に分散する各自家発電設備と各工場間を結ぶ自営線ネットワークで地域マイクログリッドを形成し電力供給を継続する。今回導入したGTCGSは、地域マイクログリッド運用時の瞬時負荷変化に対する動作特性を考慮した上で機種を選定し、他自家発電設備との負荷分担も考慮した制御を行っている。

### システムフロー図



### 電気系統図



### 天然ガス安定供給体制

会社概要	
社名	株式会社ひむかエルエヌジー
本社	宮崎県宮崎市
設立	2018年12月3日
事業開始	2022年1月17日
事業内容	宮崎県延岡地区における天然ガス供給事業
資本金	1億円(資本準備金含む)
従業員数	8名(2022年4月1日時点)
株主構成	宮崎ガス株式会社 51% 大阪ガス株式会社 34% 九州電力株式会社 7% 日本ガス株式会社 7% 旭化成株式会社 1%

位置図

旭化成延岡地区  
長浜地区

LNG内航船  
受入れ基地