

震災以降の エネルギー システムの選択

幅広い業態で、BCP (Business Continuity Plan 事業継続計画) 対応、節電、省エネ、省CO₂の観点から、コージェネシステムの利用が急拡大

震災以降、BCP、節電の観点から、コージェネシステムを導入する建築物が増えている。今回はその中でも興味深い3つの事例を紹介しよう。

- 1つ目は、コージェネと再生可能エネルギーで環境負荷低減を目指す
—— 株式会社マルタイ 福岡工場
- 2つ目は、多様なエネルギー源を最大効率で活用する
—— アサヒビール株式会社博多工場
- 3つ目は、エネルギーの多重化により、病院機能継続を実現している
—— 済生会熊本病院

このように、コージェネシステムをBCP対応、節電の観点から導入している施設の業態は幅広く、その活用法も多岐に渡っている。これら3つの事例について、以降のページで詳しく見ていくことにしよう。

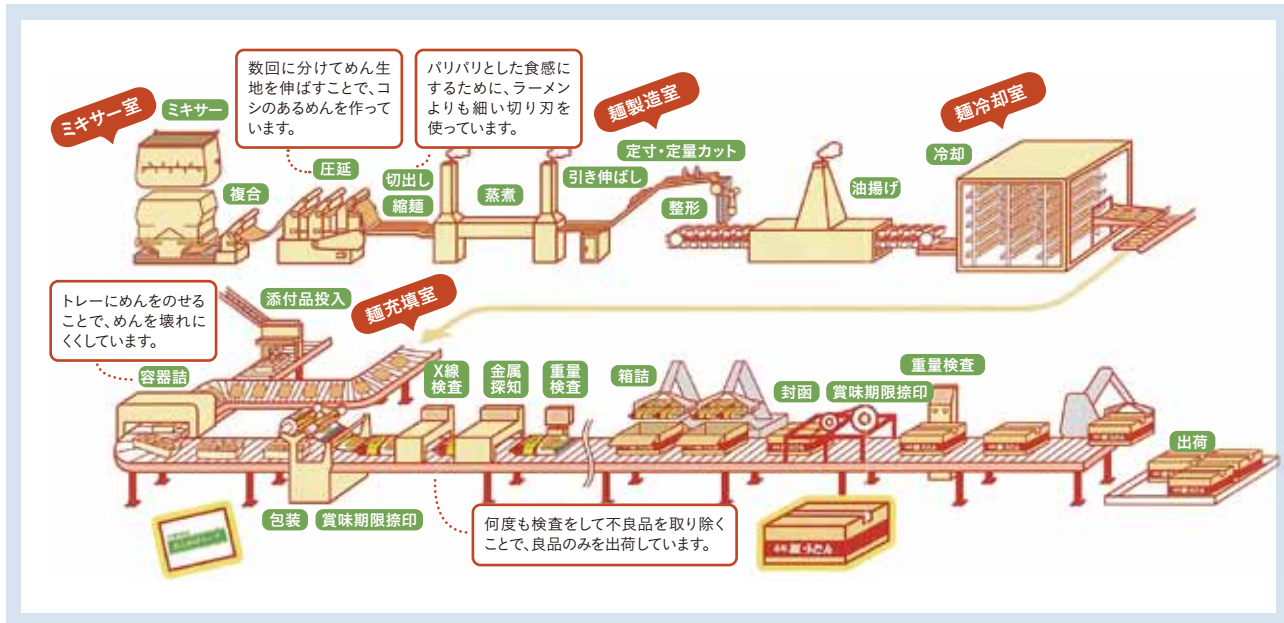
震災以降のエネルギーシステムの選択

株式会社マルタイ 福岡工場 (福岡県福岡市)

コージェネレーションシステムと 再生可能エネルギーを積極的に利用し、 環境負荷の低減を目指す。

コージェネレーションシステム、太陽光発電及び太陽熱利用を行い、省エネ・省CO₂を図っている。

株式会社マルタイ(本社:福岡県福岡市)は、『味のマルタイ』を企業スローガンとし、看板商品の『棒ラーメン』を始めとしたインスタントラーメン・カップ麺などの製造販売を行っている。今回の取材活動にご協力いただいた同社福岡工場は2013年1月に稼動を開始した。主力商品『長崎皿うどん』の製造を中心に行っており、1日20万食の生産能力を有する工場である。同工場は、都市ガスの積極的利用、ガスコージェネレーションシステムの導入、工場排水の中水再利用、太陽エネルギーの有効活用、4本柱で環境負荷低減の実現を目指す工場である。



図① 『長崎皿うどん』製造工程

表① 株式会社マルタイ 福岡工場施設概要

所在地	福岡県福岡市西区今宿青木
敷地面積	約3万6,000㎡
延床面積	約1万3,500㎡ (工場1万1,500㎡、 本社事務所等約2,000㎡)
工期	2011年12月～2012年12月
操業	工場部門 8:00～17:00 事務所部門 8:30～17:30
想定電力需要	1,000kW

※同工場では工場見学を受け入れており、生産ラインなどの見学が可能(要事前予約)。実施日や申し込み方法などの詳細は同社ホームページを参照。
<http://www.marutai.co.jp/>

施設概要
株式会社マルタイ福岡工場は、福岡県福岡市西区に位置し、主力商品の『長崎皿うどん』の製造並びに各種商品のスープ・調味油の製造充填を行う工場である。同工場では環境負荷低減を目指し、ガスエンジンコージェネレーションなどの都市ガス利用設備、太陽光発電設備、太陽熱利用温水設備などを設置している。福岡工場の施設概要を表①に、『長崎皿うどん』の製造工程を図①に示した。

「震災以降のエネルギーシステムの選択」—— 九州における3事例。

1 株式会社マルタイ
コージェネと再生可能エネルギーで
環境負荷の低減を目指す



2 アサヒビール株式会社
多様なエネルギー源を最大効率で活用



3 済生会熊本病院
エネルギーの多重化により、
病院機能継続を実現



太陽光発電設備
近傍には太陽熱利用温水供給設備(写真③)も設置されており、発電だけでなく熱利用も行っている。パネル内部を流れる循環水を太陽熱により加温す



写真② 太陽光発電設備 (京セラ(株))

太陽光発電・太陽熱利用 温水供給設備概要

同工場建屋上には定格出力30kW(208.4Wパネル×144枚)の太陽光発電設備(写真②)が設置されている。取材日(6月6日)の天候は薄曇りであったが、この日の昼間の出力は18kW程度であった。発電された電力は資源エネルギー庁が管轄する再生可能エネルギーの固定価格買取制度を活用し、kWh当たり42円(※1)で電力会社に売電している。年間30,000kWh程度の発電量を想定しており、百数十万円の売電収入を見込んでいる。

※1…平成24年度申請分の買取価格適用時の買取価格が20年間に渡り保証される。平成25年度の買取価格は37.8円(10kW以上)である。

ること、約60℃の温水をシャワー室、手洗いなどの工場内施設に供給している。再生可能エネルギーとして注目される太陽光を積極的に利用している。

ガスエンジン仕様

型式	CP35VC ヤンマー エネルギー システム(株)
定格出力	35kW
定格電圧	AC200V
定格電流	101A
相数	三相3線
燃料	都市ガス13A
燃料消費量	9.13Nm ³ /h
排熱回収	温水回収



写真① ガスエンジン

ガスエンジン
コージェネレーション概要
コージェネレーション設備として、定格出力35kWのマイクロガスエンジン(以下ガスエンジン・写真①)が2台導入されている。本設備導入に際しては、一般社団法人都市ガス振興センターが公募する平成24年度ガスコージェネレーション推進事業費補助金(平成25年度より分散型電源導入促進事業費補助金に改称)を活用している。

ガスエンジンは工場の稼働時間に合わせ運転をされており、7時30分～18時のDSS(Daily Start and Stop)運転を行っている。主に夏期・冬期の空調負荷の多い時期に運転を行い、排熱利用率を高めている。

発電電力は、系統連系で、工場内の生産設備の負荷に供給されている。排熱は、温水回収され、夏期は吸収式冷温水器ジェネリンク(冷房能力100USRT)の補助熱源として外気処理に利用される。冬期はプレート式熱交換器によって熱交換された後に外気処理空調機の熱源となっている。外気負荷以外をガスヒートポンプ(GHP)にて処理(空調)している。業態上衛生管理には細心の注意を払っており、虫や埃の侵入を防ぐため陽圧喚気を実施している。

その他の都市ガス利用設備としては、ガスボイラーによる『長崎皿うどん』生産設備(連続式蒸器、連続式フライヤー)への蒸気の供給を行っており、エネルギー消費設備の燃料として都市ガスを積極的に利用している。エネルギー系統図を以下に示した。

クリーンなエネルギーを利用し、低炭素社会の実現に向け取り組んでいる。

株式会社マルタイ福岡工場では、コージェネレーションを始めとした諸設備を導入することによりクリーンな都市ガスを積極的に利用し、更に太陽光を利用した発電及び熱利用を行っている。ガスエンジンの排熱を温水として再利用することで約15%のエネルギー使用量削減、都市ガスの積極的な利用によりCO₂排出量30%削減、硫黄酸化物(SO_x)排出ゼロ、窒素酸化物(NO_x)排出量70%削減を目指す。更なる環境負荷低減策として、工場排水を処理し、その一部をトイレなどの雑用水に使用することで



写真③ 太陽熱利用温水供給設備 (矢崎エナジーシステム(株))

約7%の節水も可能な設備を有している。

東日本大震災以降注目される分散型電源及び再生可能エネルギーを複合的に取り入れた先進的な事例である。

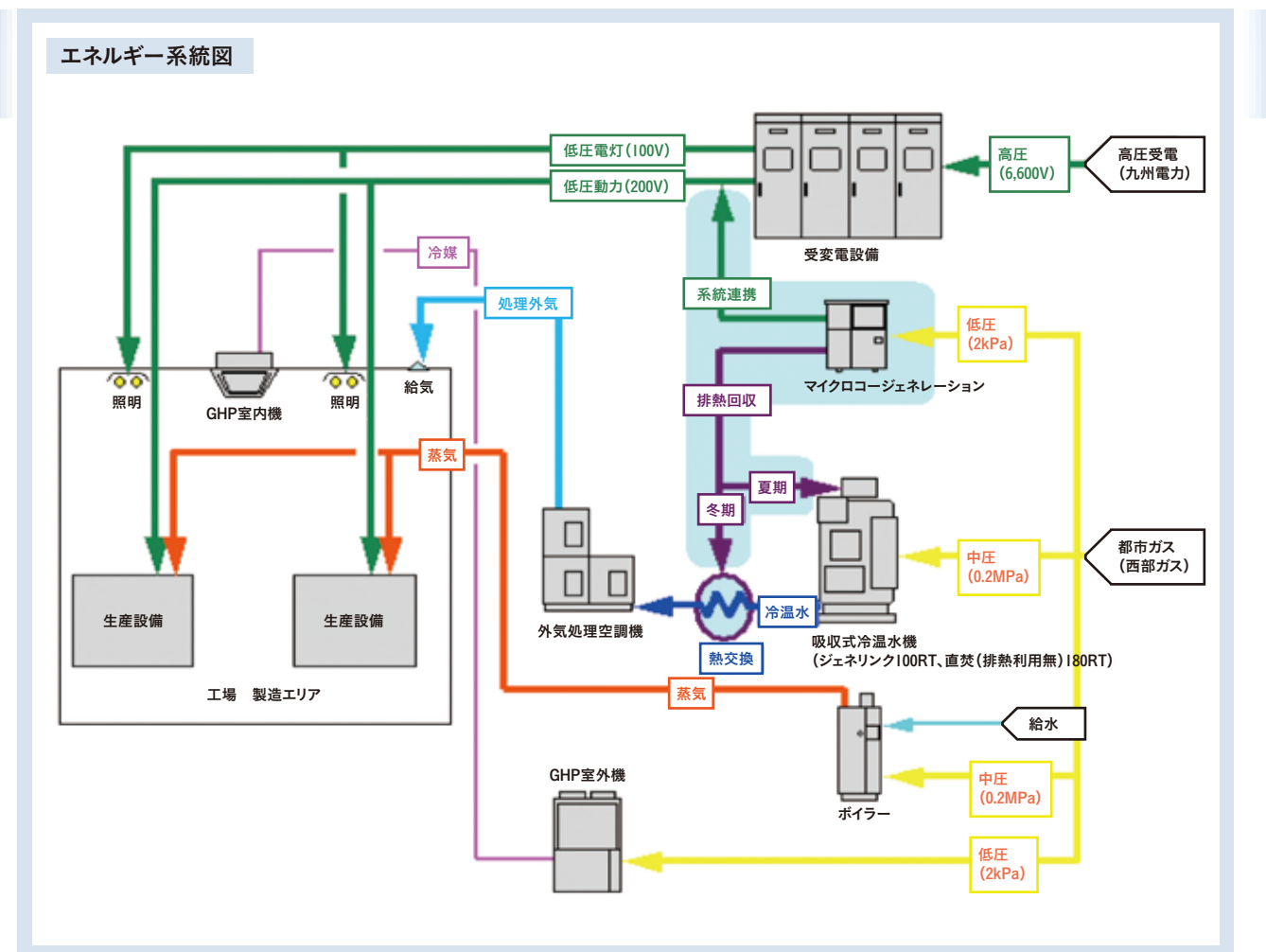
今回の施設取材にあたり、ご多忙中にもかかわらず株式会社マルタイ福岡工場長外尾様、主任松田様ほか、ご担当者の皆さまに多大なるご協力をいただきました。ここに誌面を借りて改めて御礼申し上げます。

(取材…佐々木寛)

○参考文献
株式会社マルタイホームページ
<http://www.martai.co.jp/>
天然ガスコージェネレーション機器データ2013(日本工業出版)



株式会社マルタイホームページ



環境保全への取り組み

アサヒビール(株)博多工場は、敷地面積約12万㎡、年間生産量が約28万kl(2012年実績)(350㎖缶換算約8億本)の主力ビール工場である。

アサヒグループでは、省エネルギーや地球温暖化の原因となるCO₂、フロンガスなどの温室効果ガスの排出削減に向けて、グループ全体で取り組まれている。2000年には企業行動指針のひとつである「環境と安全への配慮」を具体化した環境基本方針を定められた。それに基づき、アサヒビール(株)博多工場では以下の取り組みを重点的に行われている。

①省エネルギー・省資源の推進

CGSの導入をはじめ、熱・電気などのエネルギーを効率的に利用するさまざまな取り組みを行う

↓CGS(ガスタービン式)の導入、蒸気背圧タービン式冷凍機導入ほか

②温室効果ガスの排出制御

「地球温暖化の要因であるCO₂やフロンの排出を抑えるために、CO₂の再利用、CO₂の排出量が少ないエネルギーへの転換、フロンを使用しない冷凍機の導入などを進める

↓燃料転換(重油から天然ガスへ)、ア
ンモニア冷凍機導入など

③水資源の保全

水資源の「安全管理」と「有効利用」、「水質管理」という3つの観点から、ビールの大切な原料の一つである森林の保全に取り組む

設備概要

アサヒビール(株)博多工場のCGSの主要機器は、航空機転用型ガスタービンを原動機とする発電端出力3,200kWのガスタービン発電装置(写真①)と追焚きバーナー付排ガスボイラー(写真②)である。CGSのシステム系統図をP.15に示す。

排ガスボイラーはガスタービンの排熱回収により1.37MPaGのプロセス蒸気を製造する。蒸気はアキウムレーターを経由して、0.5MPaGの蒸気として製造工程へ送られる。排ガスボイラーの排ガス入口側には追焚きバーナーが設置されている。追焚きバーナーの燃料として、工場の嫌気性排水処理過程で発生するメタンガスを優先的に使い、不足

環境保全を念頭に、様々なシステムを無駄なく効率的に活用。

分は都市ガス13Aで補う。蒸発量は追焚きバーナーの燃料流量により調整されるが、麦汁煮沸工程などの蒸気消費量が大量でCGSからの発生蒸発量のみで不足する可能性のある場合は、更に25t/hの都市ガス焚き水管ボイラー1缶を立ち上げて対応する。排ガス出口部には殺菌用の湯を製造する低温熱交換器が設けられている。排ガス出口温度は100℃と非常に低い温度となり、排ガスの持つ熱エネルギーが有効に利用されている。

都市ガス13Aは330kPaGで供給され、追焚きバーナーや水管ボイラーへ、その圧力で供給し、ガスタービンへはスクリュール圧縮機で1.57MPaGまで昇圧してから供給する。



写真② 追焚きバーナー付排ガスボイラー

種類	自然循環式水管ボイラー
常用圧力	1.37MPaG
蒸発量	20t/h(追焚時)、8.5t/h(追焚無)
燃料	主燃料 都市ガス13A 副燃料 バイオガス(嫌気性排水処理より発生)



写真① ガスタービン発電装置と発電機盤

ガスタービン種類	単純開放サイクル2軸式
型式	ASE50(ハネウェル社)
燃料	都市ガス13A
発電機種類	三相交流同期発電機
発電機端出力	3,200kW



アサヒビール(株)博多工場

ますます重要視される
コージェネレーション
システムの力

アサヒビール(株)博多工場は、福岡市博多区に位置する1921年(大正10年)に操業を開始した九州で「最も歴史ある」ビール工場である。

アサヒビール(株)では、環境負荷低減の重点取り組みとして、コージェネレーションシステム(以下、CGS)の導入をはじめとする熱・電気などのエネルギー有効活用や、CO₂排出量の少ないエネルギーへの転換を積極的に推進されている。博多工場では、2005年に都市ガス13Aを燃料とし、工場内の嫌気性水処理過程で発生するメタンガスを追焚き用の燃料として利用するCGSを導入されて以来、CGSの運転を継続されている。

東日本大震災以降、九州地区でも節電要請や計画停電の可能性が増したことから、従来の省エネルギーやCO₂排出量削減だけでなく、エネルギー源の確保からもCGSの重要性はますます増しているとの事である。

震災以降のエネルギーシステムの選択

済生会熊本病院(熊本県熊本市)

エネルギーの多重化

(天然ガスコージェネレーション、重油非常用発電機、CVCF)

により、病院機能継続を実現。

社会福祉法人恩賜財団済生会では、エネルギー供給の継続が重要な課題であるという事業の特質から、ガスコージェネレーションの導入に積極的に取り組んでいる。熊本市の済生会熊本病院では、補助金活用によりインシナルコストを低減し、既設ガスコージェネレーション設備を最新の高効率設備に更新。非常時対応やピーク時対応、大幅な省エネ・省コストを実現した。



済生会熊本病院

病院概要

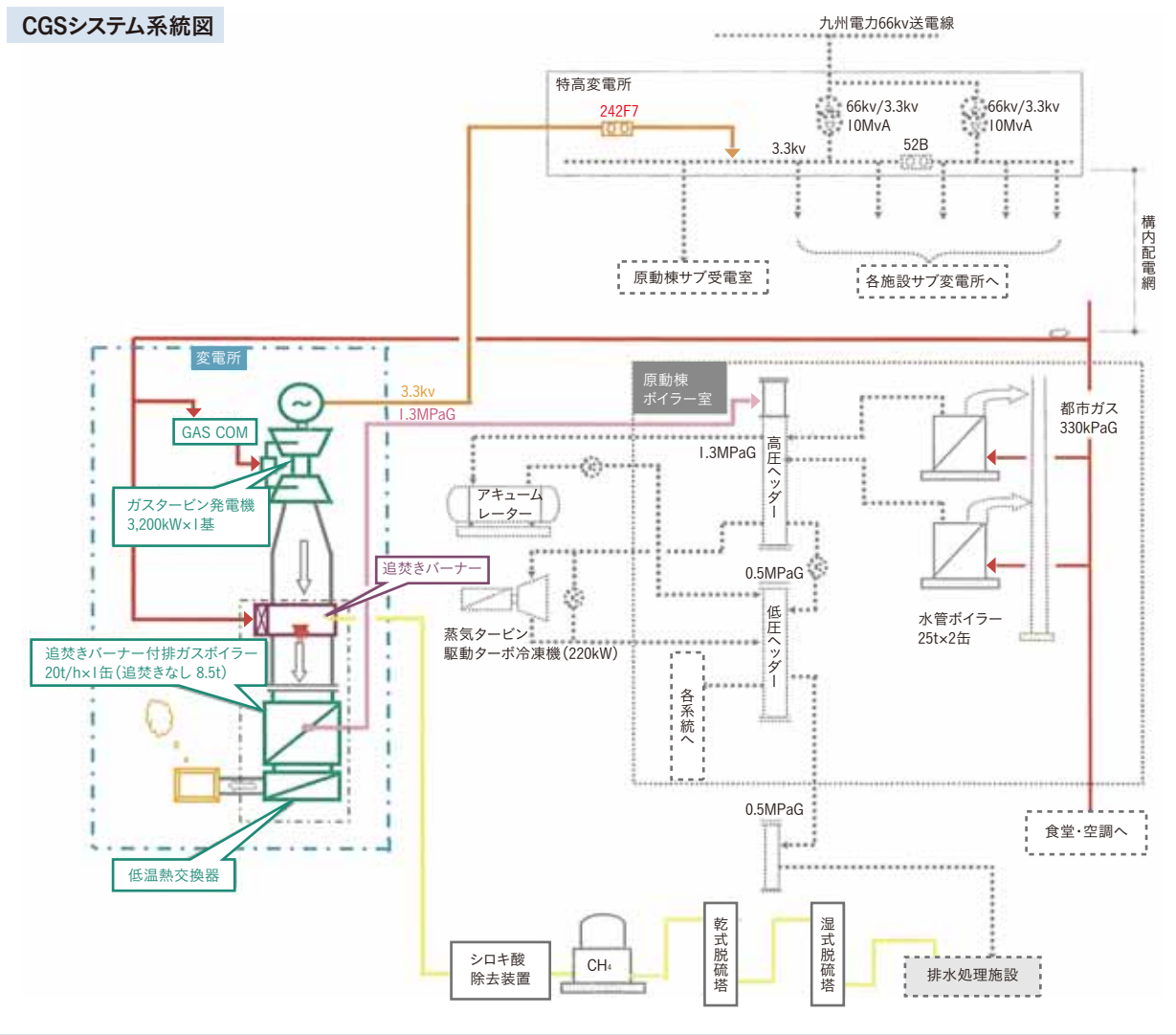
済生会熊本病院概要

所在地	熊本市南区近見5丁目3番1号
開設	1935年9月16日
病床数	400床(救命救急センター42床等含む)
職員数	1,688名
診療科	内科、外科、消化器内科、消化器外科等
施設	本館、予防医療センター 外来がん治療センター
敷地面積	80,137㎡
延床面積	58,009㎡

施設は本館と予防医療センター、外来がん治療センターで構成され、本館は地上6階建、敷地面積は80,137㎡、延床面積は58,009㎡である。

済生会熊本病院は熊本市南区に位置し、周囲の緑との調和が美しい、病床数400床(救命救急センター42床などを含む)、職員数1,688名を誇る病院である。主な設備として手術室、人口透析装置、トモセラピー、PET/CT、ガンマナイフ、ヘリポートなどを有する地域の救急・高度医療拠点で、特に、内視鏡手術支援ロボットダヴィンチを用いた先進医療を実施する病院として注目されている。

CGSシステム系統図



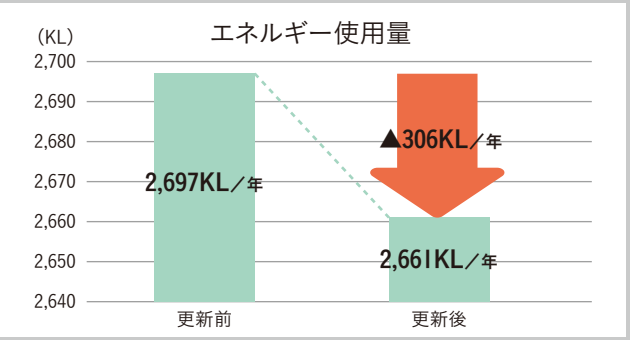
運用状況

CGSは、操業停止する土曜・日曜を除いて24時間連続のフルロード運転である。2012年のCGS運用実績では、博多工場全体の消費電力のCGS比率68.1%、CGSの総合効率(追焚きを含む)は91.3%と高い値を達成された。また、アサヒビール(株)博多工場は、受電電力の節電やピークカットにも積極的に取り組まれている。東日本大震災以降、九州地方でも節電要請があり、2011年には高COPアンモニア冷凍機への更新や冷熱系統の見直しなどにより最大受電電力を前年比約1,000kWの削減を、2012年には更に冷熱貯蔵タンクの活用などにより

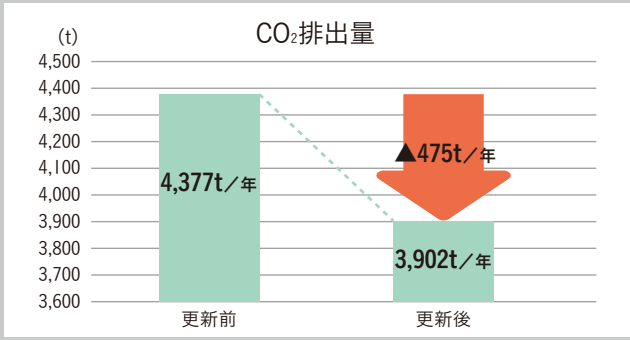
最大受電電力の前年比約300kWの低減を成し遂げられた。又、受電電力総量の減少(発電電力総量増加)を目的として、2012年系統電力の受電一定値を500kWから100kWに変更。それにより、構内電力負荷が低い時でも、CGS発電出力が最大限利用出来るようになった。更に2012年には計画停電などに備えるため、CGSが停電時にも運転を継続できるように単独運転仕様へ改造されている。

今回の施設取材にあたり、ご多忙中にもかかわらずアサヒビール(株)博多工場エンジニアリング部の三管様、ならびに関係者の皆様にお世話になりました。ここに誌面を借りて改めて御礼申し上げます。

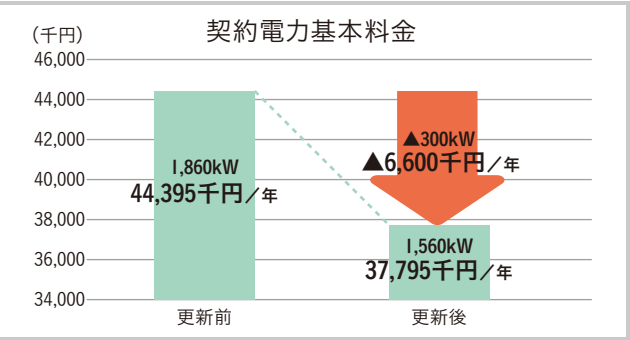
(取材：井上俊彦)



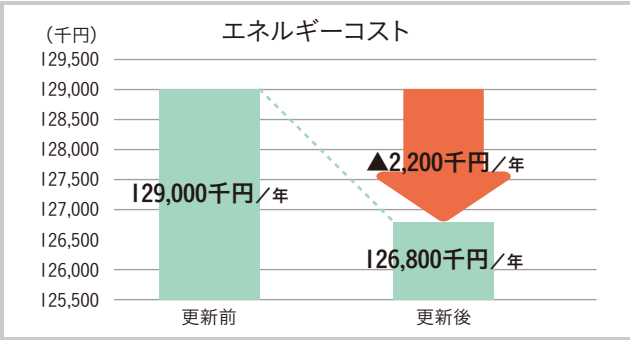
図③ 省エネ効果



図④ 環境負荷低減効果



図⑤ ランニングコスト低減効果-1



図⑥ ランニングコスト低減効果-2

設備更新の概要と効果

済生会熊本病院では1995年に現在の場所へ移転する際に、300kWのガスエンジンコージェネレーション3台(計900kW)を導入した。2010年には、設置から15年が経過し更新時期を迎えていたため、400kWのガスエンジンコージェネレーション(写真①)3台(計1,200kW)に更新した。節電の観点から契約電力および買電量を引き下げるため、エンジン発電容量を合計



写真① 更新後のガスエンジンコージェネレーション

型式	EP400G(ヤンマーエネルギーシステム(株))
定格発電出力	400kW
燃料	都市ガス13A
発電効率	39.6%
排熱回収効率	31%

エネルギーの多重化による災害時の電源供給対策、コスト削減に効果を発揮。

停電対応

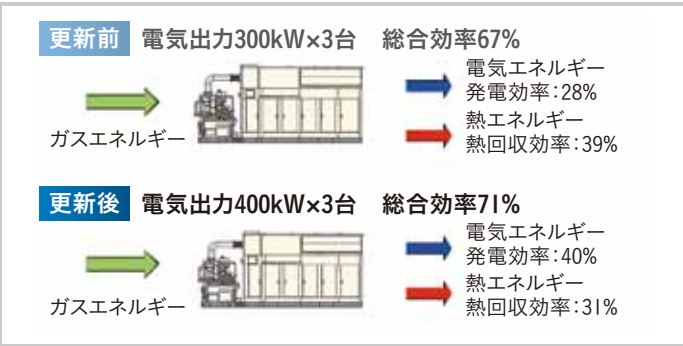
熊本病院では、病院という事業の特質からエネルギー供給の継続を重要な課題として位置付け、コージェネレーション(400kW×3台)、非常用発電機(450kVA、500kW)(A重油焚、備蓄3日分)、CVCFを組み合わせて、非常時の電源供給を確保している。コージェネレーションは、都市ガスを使用しており信頼性の高い中圧配管により継続的な電源供給が可能である。災害時以外の長期停電でも継続して発電できる。非常用発電機はA重油を使用し、1,500ℓの地下タンクに燃料を備蓄することで、スプリンクラ、排煙装置などの防災負荷に3日間供給が可能である。CVCFは、電気の商用系統の瞬停・停電時にも、医療機器などのあらかじめ選定した負荷に定電圧定周波数給電を維持することが可能である。

また、都市ガスを燃料とするコージェネレーションとA重油を燃料とする非常用発電機の複数燃料の発電機を組み合わせることでエネルギーの多

更新前は、発電効率28%、排熱回収率39%、総合効率67%だったのが、更新後は発電効率40%、排熱回収率31%と大きく向上し(図②)、これによりエネルギー使用量を原油換算で年間306kl(図③)、CO2排出量で年間475t(図④)の削減想定となる。また、契約電力を約300kW、電力契約の基本料金を年間660万円(図⑤)、エネルギーコスト220万円(図⑥)削減予定で、イニシャルコストも「地域新エネルギー等導入補助金」の活用で従来よりも約1億1,800万円(表②)も低減させることで、コスト低減効果も非常に大きい。

地域新エネルギー等導入促進業			
	総事業費	補助対象経費	補助金
設計費・工事費(千円)	262,400	235,644	117,822
補助外工事 (受変電設備の改造・基礎・防音壁・フェンス・自動制御工事)			

表② イニシャルコスト低減効果



図② コージェネレーション更新内容

重化を図り、さらなる防災性の向上に努めている。

本事例では、高効率ガスエンジンコージェネレーションへ設備更新を実施したことにより、予防保全とともに省エネルギー対策、環境改善、コストの低減を達成し、さらなる安心・安全な医療環境の提供による病院としての質の向上や運営コストの削減による財務への貢献が実現できた。このような事例がさらに増えるよう期待したい。

今回の施設取材にあたり、ご多忙中にもかかわらず、本取材にご協力くださいました済生会熊本病院の経営企画部施設保全室草西様、池田様、田尻様および関係者の皆様に誌面を借りて改めて御礼申し上げます。

(取材：村杉玲子)