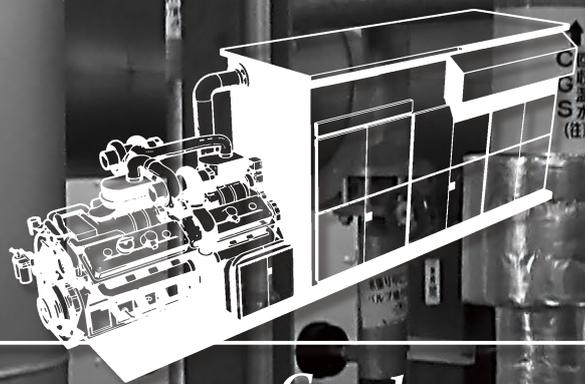


コージェネ導入事例



Case1

医療法人 沖縄徳洲会
中部徳洲会病院

Case2

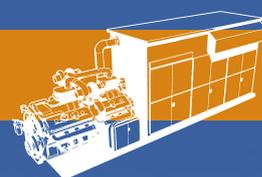
イオンモール 沖縄ライカム

Case3

ウェルネスリゾート沖縄休暇センター
ユインチホテル南城

医療法人 沖縄徳洲会 中部徳洲会病院

Chubu Tokushukai Hospital



Case 1



災害時にも医療行為の継続を可能にし 防災拠点の中核を担うコージェネ

中部徳洲会病院は、2016(平成28)年4月1日に、沖縄県中頭郡北中城村の泡瀬ゴルフ場跡地に新病院として開設した。旧病院の敷地の2倍以上となる約4万㎡の敷地で、地上12階建ての免震構造の建物である。

病院内には最新の医療機器を導入し、救急体制をさらに強化し地域の中核病院としての機能を担っている。救急センターの面積は旧病院の3倍に拡張し、救急搬入口の救急デッキは最大7台の救急車を同時に受け入れる広さを有する。また、ドクターヘリ用のヘリポートも屋上に備えている。このヘリポートは自衛隊の救難ヘリの離着陸も可能となっている。

今回は、この地域の医療の中核を担う中部徳洲会病院に導入されたコージェネレーションシステム(以下、コージェネ)を紹介する。

■ 施設概要

所在地	沖縄県中頭郡北中城村 アワセ土地区画整理事業地内2街区1番
構造	鉄筋コンクリート+鉄骨造(免震構造)
面積	敷地面積/40,632㎡ 延床面積/50,194㎡
規模	地上12階(屋上ヘリポート設置)
開設	2016(平成28)年4月
病床数	許可病床数331床(565床最大規模)

コージェネ導入のポイント

- ① 施設の運用にあわせた電力、熱の活用
- ② 周辺施設との設備の共用
- ③ 防災拠点としての機能



導入システム概要

病院の建設に当たり、導入されたコージェネは380kW×2台で、熱の回収は温水のみとなっている。温水は給湯として利用しており、3台の温水ボイラでバックアップしているが、バックアップボイラは稼働が少ない状況である。

この病院は周辺の防災拠点としての機能を担うため、商用電源が停電した場合でも起動が可能なBOS（ブラックアウトスタート）仕様となっている。現在ではデマンドを1200kWに設

定し、負荷が1100kWに達すると1台目が起動、1400kWに達すると2台目が起動するシステムになっている。実際に運用している時間帯は9時～18時（9時間/日）である。なお、運用開始から間もないことから最適な運用条件を今も模索中とのことである。

コージェネに加えて、1100kW Aの非常用発電機×2台、250kg/hの蒸気ボイラ×3台、館内冷房空調などに使用する900RTの吸収式冷凍機×2台も設置している。

停電対策と熱の有効活用

「電力の活用」

通常時、商用電源は本線と予備線の2回線となっている。

病院内には最新のハイブリッド手術室ユニット、手術支援ロボットといった先端医療器械をはじめ、先進医療を提供するための設備が充実している。

これらの医療機器へは、万が一商用電源が停電した場合でも、コージェネから給電でき、医療行為の継続が可能となっている。

■ ガスエンジン仕様概略

メーカー	三菱重工業
モデル名	SGP M380-W
定格出力	380kW
台数	2台
効率	発電端効率:41.5% 排熱回収効率:35.8%

ガスエンジン・コージェネ





温水ボイラ

「熱の活用」

高温多湿な沖縄の気候のため、吸気式冷凍機からの冷水を利用して手術室などの空調に活用している。室温20℃、湿度50%程度となるよう、暖めたり冷

めたりを繰り返しながら、手術室の環境を維持している。コージェネから発生する温水は、熱交換器を介して給湯用の温水ボイラの温水配管に熱を供給し、一部は給湯用に設置された2基の7mの貯湯タンクにためられる。給

湯については現在、コージェネからの温水供給で十分に賄えている。

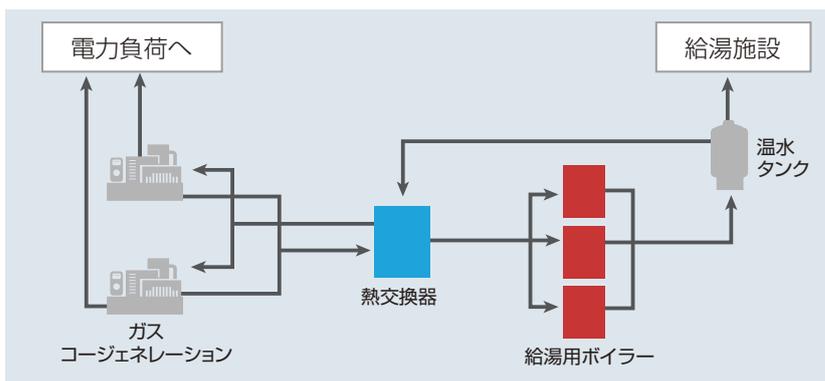
防災拠点として

新病院の建設にあたり、東日本大震災の経験や環境負荷への影響を考慮して当初からガスコージェネの導入を計画していた。用途地域の制限により、敷地内にLNG（液化天然ガス）のサテライト設備を設置すると、災害時に必要なスペースが確保できないことがわかり、一時はガスコージェネの導入を諦めた。本誌Case 2にて紹介している隣接するイオンモール沖縄ライカムもコージェネ設備の導入を計画していたことから、LNG設備は沖縄電力グループで別の敷地に設置し、各施設に供給することで問題は解決した。

また、将来的には近隣にアリーナの建設が予定されており、災害時の避難所として活用される予定である。災害時には中部徳洲会病院は医療を受け持ち、周辺地域の防災拠点としての機能を確保する。

平常時の医療だけでなく、災害時の医療の継続を維持し、さらに周辺の施設との連係により防災拠点としての機能を維持する設備の中核としてコージェネが活用される。

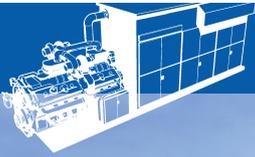
■ コージェネレーションシステム 概要



謝辞

お忙しい中、対応していただいた中部徳洲会病院 事務長 眞玉橋様、総務課 施設課長 花城様、施設主任 上原様、沖縄電力(株) 企画本部 事業開発部 課長 座間味様、主任 町田様にはこの場を借りて改めて御礼を申し上げます。

(取材・文：雑賀 慎一)



沖縄県初の天然ガス・コージェネ導入で 地域経済・防災の大きな役割を果たす



イオンモール 沖縄ライカム

AEON MALL Okinawa Rycom

イオンモール沖縄ライカム※(以下、本モール)は北なかぐすく^{なかくすく}中^ず城^{けらんあわせ}村の米軍施設キャンプ瑞慶覧泡瀬ゴルフ場跡地の土地区画整理事業地内に2015(平成27)年4月25日オープンした。本モールはOkinawa Resort Mallと銘打ち、沖縄に住む人、国内外の観光客にショッピングの提供のみならず、沖縄文化の発信、日本・沖縄発の本格的な食のエンターテインメントを提供することで「アジアNo.1リゾートモール」を創造することをコンセプトとし

ている。一方、本モールは県内最大規模のショッピングセンターであることから、災害時の物流・避難拠点となる機能を保持し、地域防災の機能向上に役立つことも求められている。このような地域の経済、防災において大きな役割を果たすためのエネルギー供給設備として採用されたのが、ガス・コージェネレーションシステム(以下、コージェネ)である。その内容を紹介する。

※ライカム(Rycom)の由来:かつて本モール周辺エリアにおかれていた琉球米陸軍司令部(Ryukyu-command)の名称から周辺の地名となった。

コージェネ導入のポイント



- 1 防災拠点として非常時の電源確保によるBCP対応
- 2 隣接する災害復旧・避難拠点との非常時の電力融通
- 3 沖縄の気候特性を考慮した省CO₂空調熱源システム

■ 施設概要

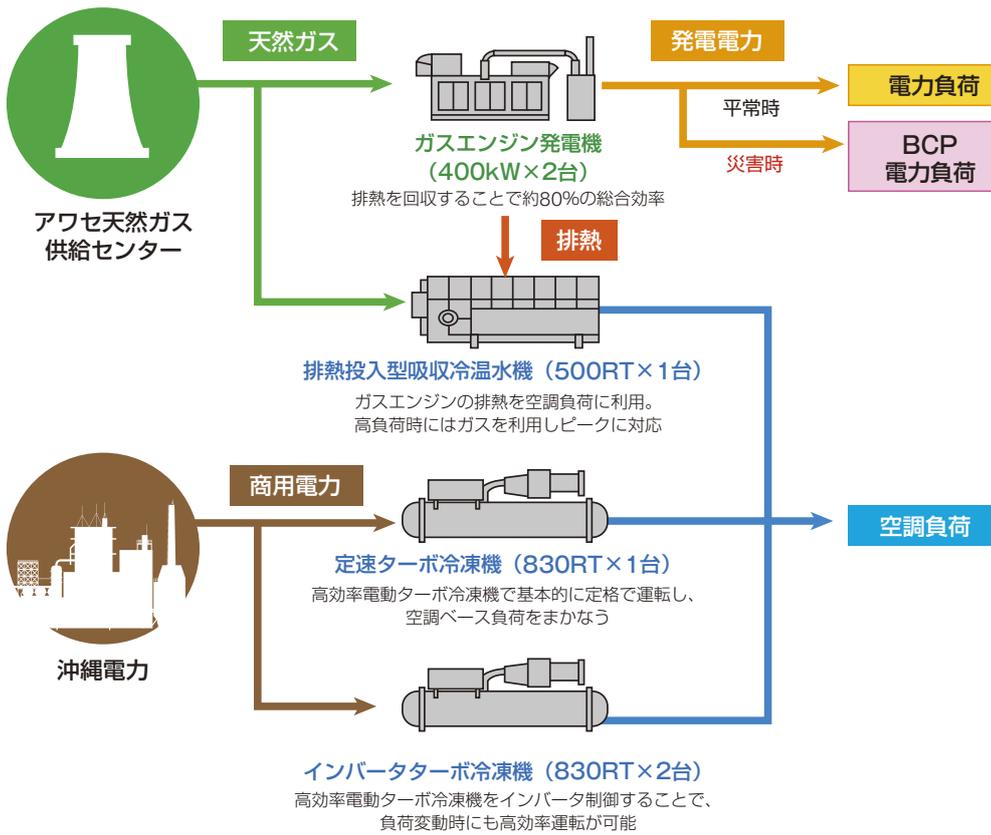
名称	イオンモール沖縄ライカム
所在地	沖縄県中頭郡北中城村 アワセ土地区画整理事業地内4街区
構造	鉄骨造
規模	地上5階
面積	敷地面積:約175,000㎡/延床面積:155,168㎡
開店日	2015(平成27)年4月
出店店舗数	核店舗:イオンライカム店 専門店数:約220店舗

導入システム概要

本モジュールに導入されたのは、ガスエンジン・コージェネ400kW×2台、排熱投入型吸収冷温水機（ジェネリンク）×1台、インバーターボ冷凍機

×2台、定速ターボ冷凍機×1台であり、2015年4月25日に本格稼働を開始した。契約電力の1割相当分をガスエンジン・コージェネの電力で賄う

■ 導入システムのフロー図



ガスエンジン・コージェネ



■ 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	効 率	発電効率:40.3% 排熱回収効率:32.6%
モデル名	EP400G-6C	設置台数	2台
発電出力	400kW		

ことができる。ガスエンジン排熱はジェネリンクへ投入して空調負荷に利用している。

コージェネは11月～3月の冬期は停止させ、4月から10月の夏期は午前9時～午後9時まで運転する。空調負荷

は基本的にはターボ冷凍機で賄い、空調負荷が増加するにつれ、インバーターボ冷凍機1台↓定速ターボ冷凍機1台+インバーターボ冷凍機1台↓定速ターボ冷凍機1台+インバーターボ



冷凍機2台へと順次切り替えて運転する。空調負荷ピーク時にはジェネリクをガス焚きすることで、ピーク空調負荷に対応することができる。

沖縄では年間を通じて冷房が必要であることから、天然ガスコージェネ導入により、電気と天然ガスのベ

災害時のBCP

および電力融通への対応

地域の防災拠点としての役割を果たすため、長期停電時でも営業を継続でき、なおかつ復旧・避難拠点として近隣に建設予定のアリーナ施設へ電力融通が可能な自家発電システムを構築しており、停電時には20kVAをアリーナ施設へ融通することができる。

自家発電システムとしては、BOS（ブラックアウトスタート）仕様のガスエンジン・コージェネを選定し、かつA重油焚きの非常用発電機も併設している。また、ガス供給を担うため近隣に設置されたLNGサテライト設備には常に3日分以上のLNGを貯蔵できるよう、エネルギー供給者側で残量が管理されている。なお、停電時でもコージェネ排熱のみで約130RT分の空調負荷を賄うことが可能である。

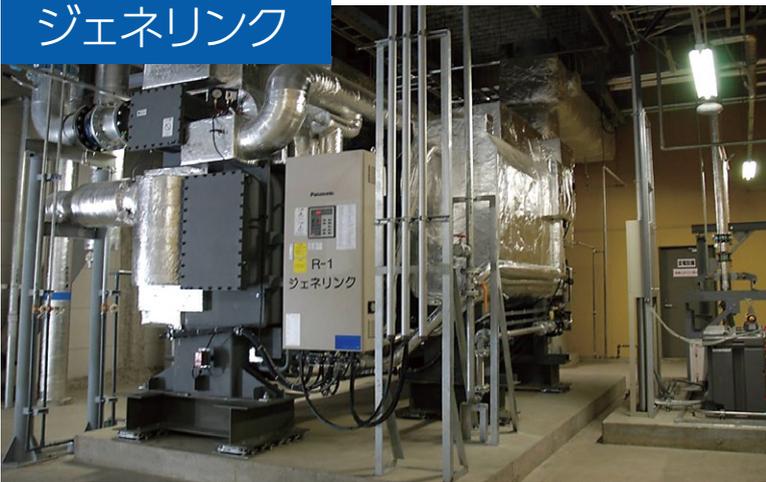
ストミックス空調システムとするこ
とで省CO₂、省コストを図っている。
2015年4月の本格稼働後も、ユー
ザーとエネルギーサービス事業者で
コージェネ運転計画の評価と見直しを
繰り返し実施し、気温と空調負荷を踏
まえた最適運転を追求している。

沖縄県初となる 天然ガス・コージェネの導入

本モールは沖縄県内で初めてとなる天然ガス（LNG気化ガス）を燃料としたガスエンジン発電機を導入した事例である。天然ガスは沖縄電力（株）のグループ会社の（株）プログレッシブエナジー（以下PEC）が設置運営

するLNGサテライト設備であるアワセ供給センターから供給される。同供給センターのLNGは沖縄電力（株）が同社の吉の浦火力発電所構内で管理運営するLNG出荷設備で製造され、PECが輸送、販売している。

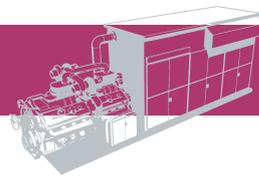
ジェネリンク



インバータターボ冷凍機

謝辞 取材当日の沖縄は梅雨真っ只中の雨模様で非常に湿度が高く、高温多湿の亜熱帯地域である沖縄の気候の特徴を実感することができました。当地では冷房負荷の省エネ、省コスト化がより大きな意味を持つことにも納得できました。

今回の施設取材に当たり、ご多忙にもかかわらずご対応いただきました沖縄電力（株）企画本部 事業開発部 課長 座間味様、主任 町田様には大変お世話になりました。末筆ながら御礼申し上げます。
(取材・文：安川 英雄)



ウェルネスリゾート沖縄休暇センター ユインチホテル南城

WELLNESS RESORT OKINAWA VACATION CENTER
THE YUINCHI HOTEL NANJO

温泉付随天然ガス利用コージェネで 事業性を高めトリジェネや環境教育にも挑む

今回ご紹介する案件は、大いに働いて事業主に対して大きな利益をもたらしてくれるガスエンジン・コージェネレーションシステム(以下、コージェネ)である。コージェネの使い方としては、最もランニングコストを抑えられ、投資回収年数も少なく済む理想的な使用方法である。通常はコージェネを動かす際はガス会社などからガスを買ってそれを燃料としてコージェネを動かして電気と熱を得るが、本案件は温浴施設用に掘削した温泉井戸から一緒に発生する温泉付随天然ガス(メタンガス)を燃料としている。つまり購入コストがかからない燃料で電気と熱を得ているのである。これだけ書くと良いことづくめのようなのだが、本事業を進める上では温泉付随天然ガスを燃料として利用する上での高いハードルがあり、関係者の大変な御苦労があり実現することができた。その概要を紹介する。

■ 施設概要

名称	ユインチホテル南城
事業会社	タビック沖縄株式会社
用途	リゾートホテル
所在地	沖縄県南城市佐敷字新里1688
構造/規模	RC(鉄筋コンクリート造)/6階
客室数	53室
面積	延床:17,691㎡/敷地面積:115,500㎡
開業年	2009年(コージェネは2015年に稼働)



コージェネ導入のポイント

- 1 温泉付随天然ガス利用に伴う
鉱山保安法への対応
- 2 16%のエネルギー削減、CO₂排出削減
- 3 トリジェネへの発展や環境教育への活用も
検討

温泉付随天然ガスの利用

【施設概要】

沖縄県の南城市に位置する同ホテルは、四季を通して観光客のみならず全国からの修学旅行生も年間約100校が訪れる一大リゾートホテルである。沖縄で唯一の100%源泉かけ流しの温泉を保有し、スポーツアリーナやテニスコート、キャンプ場、レジャープールも備えているウエルネス特化型のホテルでもあり沖縄県南部の観光の拠点となっている。来年6月には約100室を備える新館がオープンする予定である。

【導入経緯】

ホテルは事業形態上、電気のみならず風呂や厨房などの熱需要も多く、全体の経費に占める光熱費割合が20%近くにも及んでいたことから温泉付随ガスによるコージェネの新規導入の検討が2009（平成21）年に始まった。

2010（平成22）年に経産省の補助事業による天然ガス探鉱事業にて井戸を掘り発生したガスを分析した結果、コージェネの燃料として使用できることを確認した。2012（平成24）年

にはまだガス利用の許認可は受けていない段階で温泉井戸から温泉施設への配管引込工事を行い、先に温泉としての利用を開始した。

2014（平成26）年に、ガス利用の許認可に目途が立ったこととコージェネ導入時の補助金認可も下り、また投資効果を検証した結果も良好なことからコージェネの導入が決まり、2015（平成27）年2月に完成した。

【鉱山保安法の適用】

温泉井戸から温泉と一緒に汲み上げられた可燃性天然ガスの利用にあたっては、たとえ自分の所有する敷地の中であっても地下部分の採掘権は地上の土地の権利とは別なので新たに温泉法とは別の鉱業法上の採掘権を取得する必要がある。採掘権の設定には、手続きだけでも一年程度を要し、それが終わると温泉井戸は鉱業井となり、地上設備等は法律上では鉱山となる。

鉱山は鉱山保安法に則り、有資格者による運用や管理マニュアルの作成など厳しい安全管理が要求される。この点がLNGなどを使用した一般的なコージェネと大きく異なる点である。

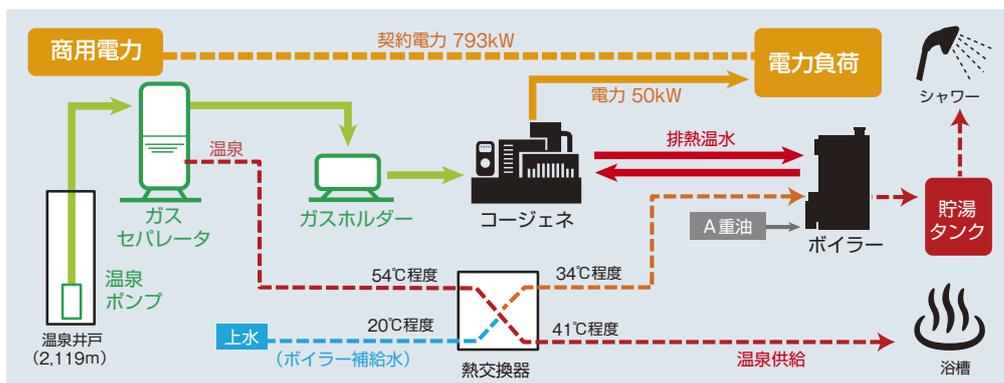
コージェネ概要

地下約2120mの温泉井戸から温泉水は、可燃性天然ガスが混ざった状態で毎分200L、約60℃で汲み上げられ、地上に設置されたガスセパレーターで気液分離される。

ガスセパレーター下部の液体部分つまり温泉水は、上水（浴室のシャワーシステム）と熱交換利用された後、41℃程度で浴槽へ送られる。またガスセパレーター上部に溜まった可燃性天然ガスはメタン濃度が高いためカロリーが高く、バイオガスのような硫化水素やシロキサンも含まないためエンジンに対して悪影響を及ぼすことが無い。そのため機器構成もシンプルなものとなる。回収された可燃性天然ガスは除湿されたあと、ガスホルダーを介してコージェネへ送られ燃料として使用される。

コージェネはヤママー製のマイクロガスコージェネ25kW×2台で、24時間365日定格運転を行う。発電電力は系統連系され自家消費される。夜間でも50kW以上の需要があるので発電電力は使い切れる。コージェネの容量は採取できる付随ガス量に見合った機器を選択しており、付随ガスの全量を使用している。コージェネ排熱は温浴施設

■ エネルギーフロー図



の給湯系で使用され、給湯負荷が大きい時はボイラーの補助熱源として機能し、風呂の昇温に使われる。また給湯負荷が小さい時は貯湯槽やボイラーの缶体温度維持が機能し、大きなボイラーが間欠運転するのを抑制し熱源全体の効率化に役立っている。

■ 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
モデル名	CP25BG
定格発電出力	25kW
台数	2台
電圧 / 電流	200V/72.2A
燃料ガス種	メタン:75~100vol%
排熱回収	38.7kW
温水取出温度	85°C(最高温度)
効率	総合:84%/発電:33%/排熱:51%
外形寸法	W1990×D800×H2010



ガスエンジン・コージェネ (25kW×2台)

省エネ効果

コージェネは電気と熱を生み出すので、電力使用量の削減と系統からの受電量の低減、および風呂系統への熱供給用の一次エネルギーの使用量削減に寄与する。系統からの受電量はコージェネ導入前の約850kWから導入後は約800kWとコージェネ発電分の50kWの削減となる。施設全体の電力使用量は導入前と比べ年間で15%の削減となり、A重油使用量はボイラーで使用



ガスホルダー

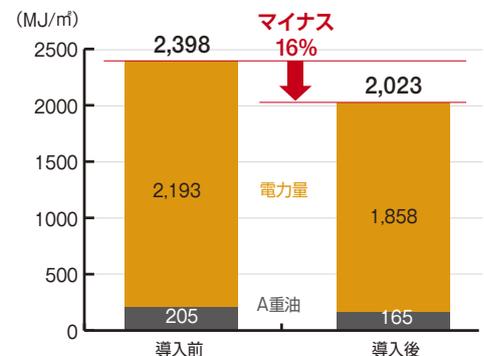


ガスセパレーター

CO₂排出削減量は電気とA重油の削減分を合わせて年間545tと導入前と比較し16%となる。また従来は大気放散していた付随ガスを燃料として使用することで、CO₂換算で年間約2100tの温室効果ガス削減効果もあり、CO₂排出量の大幅な削減に寄与するシステムとなっている。

電力と熱を合わせたエネルギー削減量は右図の通り16%の削減となり、導入後の使用量2023MJ/m²は一般財団法人省エネルギーセンターが出しているホテルの一般的な値2772MJ/m²と比べても大幅に小さい値となっている。

■ エネルギー削減量



今後の展望

ユインチホテル南城では将来的な取り組みとしてトリジェネレーションシステムの運用も検討している。トリジェネとは、従来のコージェネの熱と電気を取り出すことに加えて、排出されるCO₂も活用し、植物などの生育に使用するというものである。

また、同ホテルには全国からの修学旅行生の宿泊も多いことから、学生向けにコージェネ設備を題材にした環境教育を行い、未来に向けて環境に関心を持った人材の育成に貢献しようとしている。その数は年間2万人(100校×200人)を見込み、学生達は沖縄で平和教育のみならず環境教育も学べる機会を得られる。近い将来、沖縄の環境教育はここユインチホテルから発信されることになるであろう。

謝辞

今回の施設取材に当たり、ご多忙にもかかわらず施設の案内を努めてくださいましたユインチホテル南城の石原様、宮里様をはじめホテル関係者の皆様、(株)りゅうせき建設 山本様、日比谷総合設備 (株) 佐竹様に誌面をお借りして改めて御礼申し上げます。

(取材・文：秋山真吾)