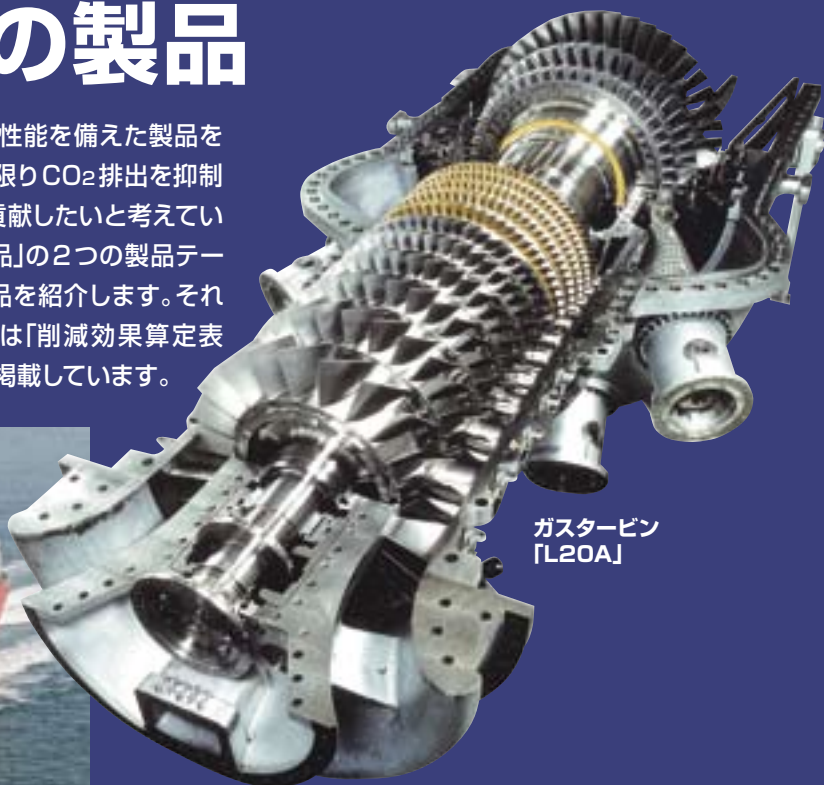


地球温暖化防止を推進する “Kawasaki”の製品

川崎重工は、長年培ってきた技術を活用し、高度な環境性能を備えた製品を提供しています。また、製品が利用される時点で可能な限りCO₂排出を抑制する技術や製品を提供することで、地球環境の未来へ貢献したいと考えています。特集では、「エネルギー関連製品」と「輸送関連製品」の2つの製品テーマを設けた上で、地球温暖化防止に貢献する技術と製品を紹介し、それらのCO₂削減効果を定量化し、エネルギー関連製品は「削減効果算定表(P.10)」を、輸送関連製品は製品ごとの具体的な数値を掲載しています。



LNG船



ガスタービン
[L20A]

エネルギー 関連

CO₂排出量削減に貢献する エネルギー関連製品

「高効率エネルギー利用技術」「再生可能エネルギー利用技術」「排熱・廃棄物エネルギー利用技術」などエネルギー関連製品には、CO₂の削減をもたらすさまざまな技術が導入されています。また、製品・技術のラインアップの強化に向けた新技術の開発を行うことで、より一層の地球環境と社会への貢献を目指しています。

高効率エネルギー利用技術

- ガスタービンコージェネレーション設備
- コンバインドサイクル発電設備

当社は、「ガスタービンコージェネレーション設備」と「コンバインドサイクル発電設備」を提供しています。

中小型の設備については、駆動源のガスタービンも自社開発しています。ガスタービンは、1974年の1号機以来、8,000台を越える実績を築き、社会から高い評価を得ています。

これらの設備は、CO₂の発生量が少ない天然ガスなどを燃料として利用し、

排熱を有効活用できることから、地球温暖化・エネルギー問題への対応に有効な手段として注目されています。特に中小型の「ガスタービンコージェネレーション設備」は、電力を必要な場所で発電する分散型発電として使用可能であり、排熱利用・送電ロスなどの面で、より高効率なエネルギー利用を実現します。

総合熱効率
80%以上



ガスタービンコージェネレーション設備

天然ガスなどの燃料をガスタービンで燃焼させて発電するとともに、その排熱を蒸気や温水として有効に利用するシステムです。

発電端効率
49%以上



大型のコンバインドサイクル発電設備

天然ガスなどの燃料をガスタービンで燃焼させて発電するとともに、その排熱を利用し、蒸気タービンでも発電する高効率な発電設備です。

再生可能エネルギー利用技術

- 木質バイオマス固定床ガス化発電・熱供給システム
- 木質バイオマス流動層ガス化発電設備

地球温暖化の防止に向けて、木質バイオマスの利用研究が各地で行われています。木質バイオマスは、燃焼時に発生したCO₂が、樹木の成長過程で吸収した分と相殺されることから「カーボンニュートラル(CO₂の増加がゼロ)」と見なされます。しかし、その利用となると、設備の効率・収集コストの問題により、日本ではまだ普及が進んでいない状況です。山間部に広く分布する木質バイオマスを有効活用するためには、高効率

でコンパクトな発電設備が必要とされています。

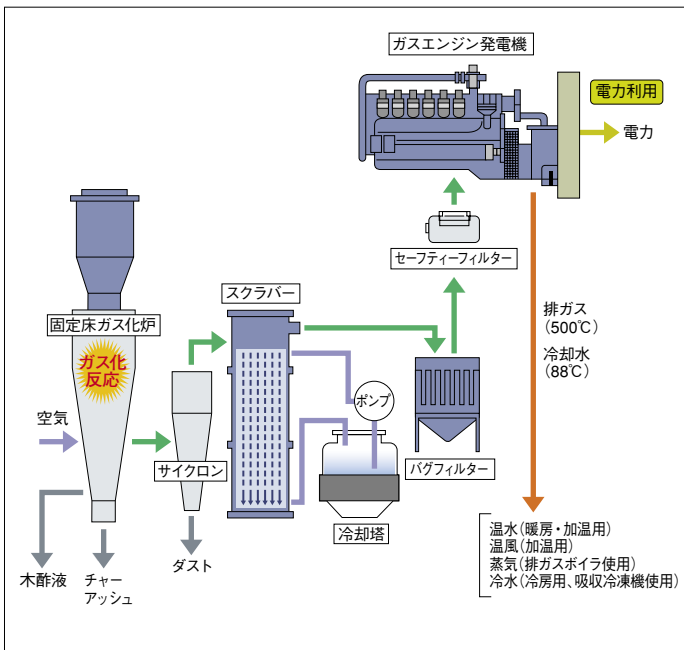
当社は、そのような状況を踏まえ、小規模分散型発電が可能である「木質バイオマス固定床ガス化発電・熱供給システム」と「木質バイオマス流動層ガス化発電設備」を開発しました。木質バイオマスのガス化で課題であったタール成分に対して、前者ではタール成分の発生を最小限に抑制する技術を、後者では発生するタール成分をそのまま燃



高知県仁淀川町での実験事業

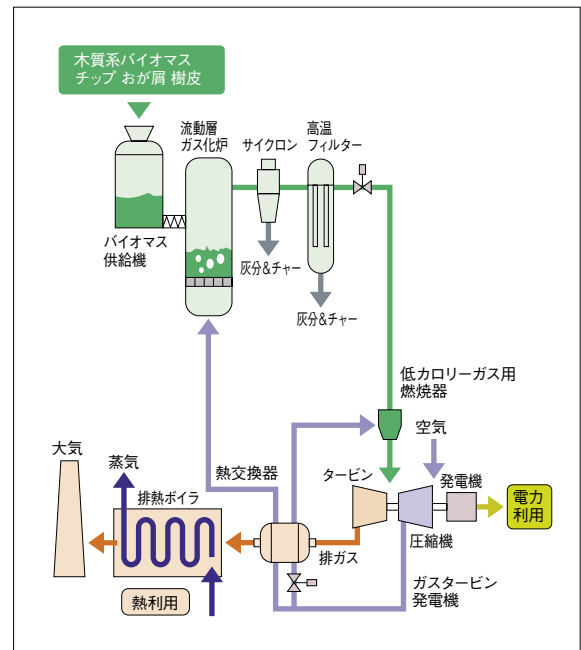
焼させる技術を確立しました。それぞれの設備を目的や取扱うバイオマスの種類・量などにより選択し、地域に応じたエネルギーの有効利用システムを構築することが可能です。

「木質バイオマス流動層ガス化発電設備」は、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)による「地域システム化実験事業」に採用され、高知県仁淀川町にて実証試験(2007-2009年度)を実施しています。



木質バイオマス固定床ガス化発電・熱供給システム

製材残材・間伐材・剪定枝などを、固定床ガス化炉でガス化しガスエンジンで発電します。排熱の有効利用も可能です。(標準出力規模：50~200kW)



木質バイオマス流動層ガス化発電設備

チップ化された林地残材などを流動層ガス化炉でガス化しガスタービンで発電します。排熱の有効利用も可能です。(標準出力規模：150kW)

●バイオメタン発酵設備

国土交通省と環境省が連携して推進するバイオマス利活用に関する全国初の事業のもと、当社は、珠州市浄化センター(石川県)内にバイオメタン発酵設備を納入しました。この設備は、下水汚泥やし尿、生ごみなどのバイ

オマスを集約混合処理すると同時に、処理過程で発生したメタンガスを、施設の加温や汚泥の乾燥などに活用する先進的な設備です。また、製造された乾燥汚泥は有機肥料として地域に還元し、循環型社会の形成に貢献しています。



バイオメタン発酵設備

排熱・廃棄物エネルギー利用技術

●セメント排熱発電設備

当社は、セメントプラント分野において、数多くの実績があります。これらの経験と当社の優れた排熱回収ボイラの技術を組み合わせ、セメントプラントの排熱を有効に利用する「セメント排熱発電設備」を開発し提供しています。この製品は、セメントプラントで発生する排ガスの熱を排熱回収ボイラで回収し、蒸気タービンによって発電を行う設備です。1980年に日本国内でセメント排熱発電

設備の1号機を納入して以来、現在までに国内に設置されている設備の約半分を製造しています。また、経済成長の著しい中国でも1998年の1号機納入以来、現在までに合弁会社とともに97基の設備を納入・受注しており、中国国内のCO₂排出量削減に貢献しています。



セメント排熱発電設備

セメント排熱発電設備は、セメント原料を予熱するプレヒーターと、クリンカ(焼成してできたセメントの中間製品)を冷却するクーラーの出口に設置する2基の排熱回収ボイラおよび蒸気タービンを主要な構成機器として発電を行います。排ガス中には多量のダストが含まれていますが、ダスト対策として、強制循環式の横型排熱回収ボイラを採用し、連続的なダスト除去を行うことによりダストの付着を低減し安定した運転を可能にしています。



コークス炉ガス排熱発電設備

当社の排熱回収ボイラは、非鉄精錬・石油化学・製鉄プラントなど、あらゆる種類のガスに対応可能な構造・形式を備えたさまざまなタイプがあり、1,000℃以上の高温でダストを含むコークス炉ガスに対しても安定した操業を継続しています。

●コークス炉ガス排熱発電設備

製鉄所の高炉などで使用されるコークスはコークス炉により生成されます。コークス炉から排出される排ガスは、1,000℃以上の高温であり、大量の熱エネルギーを持っています。そのガスから排熱回収ボイ

ラで熱エネルギーを回収し、蒸気タービンによって発電する設備が「コークス炉ガス排熱発電設備」です。当社は、ブラジルの製鉄所内に世界で3番目、規模としては最大の設備を納入しました。発生した電力は製鉄所内で使用するとともに、余剰分は売電され、急増している地域の電力需要を補っています。

●廃棄物発電設備

当社は、「ごみを“処理”することから“利用”することへ」というテーマにいち早く取り組み、廃棄物を燃料として使用する廃棄物発電設備を開発し提供してきました。その高効率化を目指したシステムとして、ストーカ(火格子)式ごみ焼却炉を進化させた低空気比で高温完全燃焼を実現する「カワサキアドバンスストーカシステム」や、ごみをガス化してそのエネルギーを利用する「ガス化溶融システム」などがあります。



流動床ガス化溶融式ごみ焼却プラント

流動床式部分燃焼炉で、ごみをガス化(部分燃焼)します。そのガス(未燃ガス+未燃固形分)を旋回溶融炉へ送り込み、未燃ガスを燃焼させ、ごみ自身の熱量を利用して約1,300℃の高温で灰分を溶融してスラグ化することで、エネルギーを節減します。

●炉頂圧回収発電設備

「炉頂圧回収発電設備」は、製鉄所の高炉で発生する高炉ガスの持つ圧力エネルギーをタービンにより電力として回収する設備です。当社の製品は、タービンの可変静翼で高炉の炉頂圧を制御することで、タービン内を通過するガスの量・圧力が変動してもエネルギーロスの少ない発電を実現します。

これまでに国内外で42基の納入実績を築き、経済成長の著しいブラジルなどにおいてもCO₂削減に貢献しています。



炉頂圧回収発電設備



ガスエンジン コージェネレーション設備

世界最高の発電効率(48.5%)カワサキグリーンガスエンジン

グリーンガスエンジン

主燃焼室と副燃焼室を設け、独立した制御により、それぞれの空燃比を最適になるようにしました。また、ガス噴射・ガス噴射タイミング・点火タイミングのシリンダ毎個別制御により全シリンダでの最適燃焼を可能にしました。さらに、主燃焼室形状の最適化・耐ノッキング性向上・希薄燃焼化により、高い発電効率と低NOx性能を実現しました。

クリーンな天然ガスを燃料とするガスエンジン市場の拡大を受けて、発電出力8MW級の「ガスエンジン」を開発しました。世界最高の発電効率48.5%と世界最高レベルの環境性能・NOx排出値160ppm(O₂=0%換算)を達成しています。当社は、ディーゼルエンジン製造における長年の経験をもとに、2003年からガスエンジンの開発に着手し、2006年にこの新型機を誕生さ

せました。

当社では、これまで、排熱利用において総合熱効率の高いコージェネレーション設備で数多くの実績を重ね、高い信頼を得てきました。今回開発したガスエンジンによるラインアップの強化により、熱(蒸気等)と電気の両方を必要とするユーザーに対してはガスタービンを、電気を主として必要とするユーザーに対してはガスエンジンを提案することが可能になりました。

担当者インタビュー

海外も視野に入れ、さらなる効率向上を目指します。

今回の開発の大きな課題は、ノッキングと呼ばれる異常燃焼を抑制することでした。その解決策として、主・副燃焼室形状の最適化や、耐ノッキング性を高める制御システムの開発を行い、本製品の完成に結びつけることができました。今後は、さらなる効率向上はもちろん、低NOxに代表される高環境性能をアピールし、国内外での販売拡大に積極的に取り組んでいきます。

機械ビジネスセンター
ディーゼル部
上級専門職

徳岡 哲夫



エネルギー関連製品によるCO₂排出量削減効果算定表

2007年度に納入した製品によるCO₂排出量削減効果(主要製品を抜粋)

製品名	納入数量 ['07年度]	出力規模総量		CO ₂ 削減効果 [t-CO ₂ /Y]	納入概数 '06年度まで	備考・ 算定基準
		電力[kW]	熱量[MJ*/h]			
ガスタービンコージェネレーション設備	21	124,000	1,050,000	284,000	480	①
バイオマスメタン発酵設備	1	735GJ/8ヶ月(バイオガス)		31	0	①、③
セメント排熱発電設備	8	155,000	—	462,000	22	①、③
コークス炉ガス排熱発電設備	1	150,000	—	492,000	0	①、③
廃棄物発電設備	1	12,000	—	22,000	26	①、③
合計	—	441,000	1,050,000	1,260,031	—	—

製品を導入することにより期待できるCO₂排出量削減効果(主要製品を抜粋)

製品名	算定単位の 数量	標準出力規模		CO ₂ 削減効果 [t-CO ₂ /Y]	納入概数 '06年度まで	備考・ 算定基準
		電力[kW]	熱量[MJ*/h]			
コンバインドサイクル発電設備	1	311,000	—	650,000	13	②
木質バイオマス固定床ガス化発電・熱供給システム	1	157	630	790	1	①、③
木質バイオマス流動層ガス化発電設備	1	80	7,890	800	0	①、③、実証中
炉頂圧回収発電設備	1	15,000	—	49,200	42	①、③
ガスエンジンコージェネレーション設備	1	7,800	20,000	11,000	0	①、実証中

〈CO₂削減効果の算定基準〉

- ①発生した電力、熱量について、それを電気事業者からの購入(電気事業連合会'06排出係数:0.410kg-CO₂/kWh)およびボイラ(A重油焚き、効率90%)で得る場合のCO₂排出量と比較して算定した。
- ②大型発電設備については、その電力を平均的な火力発電設備(排出係数:0.690kg-CO₂/kWh)から得る場合のCO₂排出量と比較して算出した。
- ③廃棄されていたエネルギーの利用、廃棄物エネルギーの利用、バイオマスエネルギーの利用については、得られるエネルギーのすべてをCO₂削減効果として算定した。

※ MJ(メガジュール)=0.239Mcal(メガカロリー)

輸送
関連

CO₂排出量削減に貢献する 輸送関連製品

川崎重工は、輸送関連製品を事業の柱の一つと考えており、輸送関連製品のCO₂削減に全力で取り組んでいます。これまで積み重ねてきた実績を活かし、CO₂排出量の少ない輸送手段といわれる鉄道車両・船舶の技術にさらに磨きをかけ、環境への負荷を可能な限り低減していきます。

鉄道車両の省エネルギー技術

●N700系新幹線

当社は、JR 殿からの発注を受け、新幹線車両に関するほとんどの形式の開発・設計・製作に携わってきました。東海道・山陽新幹線では新型新幹線「N700系」の営業運転が2007年から開始されています。この新幹線は、前モデルの700系と比較して、同じ時速270km走行時で約19%の省エネルギー化を実現し、車両1編成が東京・新大阪間を往復した場合のCO₂削減効果は約2.4t-CO₂になります。*1

そして、「N700系」にも当社の技術が取り入れられています。例えば、高速領域における最適の空力特性を求めて、「車両先頭形状」の開発に取り組みまし

た。航空機の開発に使われている技術で5,000パターン以上のシミュレーションを実施し、空気抵抗の低減と空力騒音の抑制を実現しています。また、「車体傾斜システム」は、快適な乗り心地を確保しながら曲線区間における加減速の頻度を減らすことを可能にし、省エネルギーを実現しています。

これらの技術と、「車間の全周ホロ」や「凹凸のない車体」「電力回生ブレーキの拡大」などが一体となり「N700系」の省エネルギー性を大きく向上させています。

今後もさらなる技術開発に取り組み、製品を通じたCO₂削減を推進していきます。



N700系新幹線

CO₂削減効果
2.4t-CO₂
(東京・新大阪往復)

*1:「JR東海・環境報告書2007」を参考に当社算出。
計算の前提条件
・700系の東京～新大阪間片道のCO₂排出量: 4.8kg-CO₂/座席
・座席数: 1323座席/編成(700系、N700系とも同じ)
・電力消費量とCO₂排出量は比例関係にあると仮定

LNG船

CO₂削減効果

31t-CO₂ (1日あたり)

LPG船

CO₂削減効果

9t-CO₂ (1日あたり)



LPG船

船舶の省エネルギー技術

●LNG船 ●LPG船

近年、クリーンエネルギーの一つである天然ガスの需要が大幅に伸びており、その輸送に必要な「LNG船(液化天然ガス運搬船)」の建造が増加しています。そして、高騰し続ける燃料費を節約するため、LNG船の大型化と推進性能の向上が課題となっています。

まず、大型化に対して当社は、世界の既存LNG基地との整合を取りながら「147,000m³型LNG船」を開発し、多くの顧客に提供してきました。従来船(137,000m³型LNG船)と同レベルの主馬力のままで、貨物容積を増加させるために推進性能の向上、最適船型の開発を行い、資源輸送の合理化・効率化を実現しました。その結果、従来船と

比較して7%のエネルギー効率の改善を実現し、一日あたりのCO₂削減効果は約31t-CO₂になります。

また、中速船の代表例である「80,000m³型LPG船(液化石油ガス運搬船)」には、自主開発した新船首形状「SEA-Arrow (Sharp Entrance Angle bow as an Arrow)」や、プロペラ後流の回転エネルギーをムダなく推進力に変換する省エネルギー付加物(RBS-F)などを採用することで省エネルギーを実現しています。従来船(79,000m³型LPG船)と比較して、7%のエネルギー効率を改善し、一日あたりのCO₂削減効果は約9t-CO₂になります。



川崎URA型タービンプラント

新世代標準船「177,000m³型LNG船」の燃費を大幅改善

LNG船のさらなる大型化の流れの中で、推進機関である蒸気タービンプラントのエネルギー効率の改善が求められています。

当社は、その要請に応えるため、これまで実績を積み重ねてきた川崎UR型タービンプラントをベースに、次世代LNG船推進プラント「川崎URA型タービンプラント」を開発しました。本製品は、タービン

の途中段より蒸気を取り出し、それをボイラで加熱昇温し、再びタービンへ送り込む再熱タービンプラントですが、高中圧タービンの蒸気条件の変更や、主機タービンのノズルやブレードの改良などを加えることで、ヒートサイクル全体の効率をさらに向上させています。従来のタービンプラントと比較して、約15%のエネルギー効率を改善し、一日あたりのCO₂削減効果は約60t-CO₂になります。

本プラントを搭載する新世代標準船「177,000m³型LNG船」では、大型化やその他の推進性能の改善も合わせて現在の147,000m³型と比べ、単位貨物あたりの燃料消費量を約20%改善できます。大きな期待を受ける「177,000m³型LNG船」が、世界のLNG輸送に貢献することになります。

CO₂削減効果

60t-CO₂

(1日あたり)



イメージイラスト

177,000m³型LNG船



再熱タービンプラント

担当者インタビュー

世界最高レベルのエネルギー効率

「川崎URA型タービンプラント」搭載LNG船の受注拡大を目指します。

蒸気タービンプラントは、ボイルオフガス※を燃料として有効に利用できることから、ほとんどのLNG船の推進機関に採用されてきました。しかし、近年、ディーゼル機関など他の推進機関の採用が増加しており、客先からの強い要望もあり、蒸気タービンプラントのエネルギー効率の改善が当社の緊急の課題になっていました。今回の「川崎URA型タービンプラント」はその課題に応えるものとして、省メンテナンス・高信頼性・幅広い燃料選択といった蒸気タービンプラントの長所そのままに、船用のタービンプラントとしては最高の蒸気圧力・温度とし、さらに再熱サイクルを採用することで、エネルギー効率を約15%向上しました。こうした性能が高く評価され、優秀な船用機器を表彰する「マリンエンジニアリング・オブ・ザ・イヤー 2007」を受賞しました。既に2隻の177,000m³型LNG船への搭載が決まっており、今後は、1隻でも多くのLNG船への搭載を目指し、さらなる改良・改善、お客様への積極的な提案活動を推進したいと考えています。

※ ボイルオフガス：貨物タンク内のLNGが気化して出てくるガス

(株)川崎造船
技術本部 基本設計部
機関計画グループ

参事 戸間 美彦





「SWIMO」と 「鉄道システム用地上蓄電設備」 ～「ギガセル[®]」の特性を活かした鉄道システム～

川崎重工が開発した大型ニッケル水素電池「ギガセル[®]」。この大容量で高速充放電が可能な蓄電池は、その特性を活かして鉄道システムへと用途を広げ、次世代型路面電車「SWIMO」と、高い省エネ性能を実現できる「鉄道システム用地上蓄電設備」の創出につながりました。「ギガセル」は、エネルギー問題や環境問題とともに、人々の暮らしに役立つ新製品をかたちにしていくことで、これからの社会で大きな役割を担うことができると考えています。

SWIMO



鉄道システム用地上蓄電設備



“SWIMO(スイモ)” : Smoothな乗降、Smoothな非電化区間への直通運転を達成 (Win) する移動手段 (MOver) というコンセプトから付けられた愛称

ギガセル

さまざまな可能性を持つ 大型ニッケル水素電池「ギガセル」を開発

「ギガセル」は、従来の蓄電池にはない、数々の優れた特長を持っています。

大容量で高速充放電が可能であることに加え、高速充放電を繰り返すサイクル耐久性が高く、長期間使用することが可能。商用電力系統に接続することで、停電や電圧降下対策など、電力品質の安定化と同時に、ピークカットによる電力使用料の削減をもたらします。また、出力変動の大きい風力発電設備・太陽光発電設備などの出力の安定化、マイクログリッド^{*}での電力の需給調整やインテリジェントビルのバック

アップ電源にも利用可能です。

この「ギガセル」を、密閉・コンパクト化して低床電池駆動路面電車「SWIMO」に、また、制御装置なしで架線と直結して「鉄道システム用地上蓄電設備」に採用。いずれも世界初の技術としてさまざまな分野から注目を集めています。

^{*} マイクログリッド：多様な分散型発電をネットワークで結び、蓄電設備を使用して安定した需給調整を行うシステム

「ギガセル」仕様

電池仕様	移動体用 「ギガセル」	定置用 「ギガセル」	
	270Ahスタック	196Ahスタック	440Ahスタック
型式	密閉型	開放型	
構造	非溶接積層型	非溶接積層型	
積層数	30セル積層	10セル積層	
公称電圧 (V)	36	12	
定格容量 (Ah)	274	196	440
エネルギー容量 (kWh)	10	2.35	5.28
外形寸法 (mm) L×W×H	1188×213×305	1065×147×414	1080×258×411
容量 (l)	77	64.8	114.5
重量 (kg)	200	120	200
容量エネルギー密度 (Wh/l)	130	36.3	46.1
重量エネルギー密度 (Wh/kg)	50	19.6	26.4
冷却方式	強制空冷	自然空冷	自然空冷
主な用途	鉄道回生 電力貯蔵など	ピークカット、風力発電平滑化、 マイクログリッドなど	

人と地球にやさしい 低床電池駆動路面電車「SWIMO」

当社は、「ギガセル」を搭載した低床電池駆動路面電車「SWIMO」を開発しました。現在の都市交通は、自動車による渋滞や排気ガスの増加、さらには温室効果ガスの排出、また、安全・安心な公共交通機関のあり方など、さまざまな課題を抱えています。「SWIMO」は、そうした課題を解決することができる、人と地球にやさしい交通機関です。

「ギガセル」が生み出す「SWIMO」の さまざまなメリット

「SWIMO」は駆動用モーターをブレーキ時に発電機として使用し、発生した電力(回生電力)を「ギガセル」に蓄え無駄なく利用することで省エネルギー性を大幅に高めるとともに、さまざまなメリットを生み出しています。(回生電力の仕組みは次ページで詳しく説明しています。)

「SWIMO」は「ギガセル」に蓄えた電力を利用して、架線からの電力の供給なしに、30km以上の走行試験に成功しました。実際の運用では、渋滞などのトラブルを考慮し、10km程度の架線レス運行で使用する計画です。これ

により、新規路線はもとより、既設路線の延伸や相互乗り入れの場合でも、10km程度ごとに充電設備を設けることで、この区間は架線不要となり、建設コストの削減と都市景観の保護に結びつきます。

また、架線に電力を供給する変電所から離れた場所で発生することがある架線電圧の低下に対しても、「ギガセル」からの給電で対応が可能となり、変電



札幌市での走行試験

札幌市電の路線で行われた架線レス走行試験中の「SWIMO」2008年2月

所の間隔を広げたり、数を減らすことが可能になります。「SWIMO」は、これらのメリットを活かし、新しい都市交通にさまざまな可能性を提供します。



出入口部外観

レール面から出入口までの高さは330mm、客室一般部は360mmの低床を実現。これは従来の路面電車の半分以下の高さです。

すべての利用者へのやさしさを追求-超低床のバリアフリーを実現

公共交通機関においては、子どもやお年寄りを含めて、すべての利用者へのやさしさが求められます。「SWIMO」は、こうした社会の要請に応えることができる超低床のバリアフリーを実現しています。停留所と電車の出入口の段差を極限まで小さくするとともに、客室の床を、従来では考えられなかった全面平滑な構造にしています。また、最小通路幅は800mm

を確保し、車椅子の方も安心して通れる広さにしています。

これらを実現するために、通常は床下に搭載する電機品などを屋根の上に配置するとともに、コンパクトな台車を新しく開発しました。



客室内全景

広く全面平滑な客室。

担当者インタビュー

地域のニーズに合わせた提案活動を推進します。

私は、現場責任者として札幌市で実施した走行試験も担当しました。積雪寒冷地での数々の試験が、実用化への大きなステップになったと思っています。「SWIMO」は、都市の環境や景観を守り、そして利用者にもやさしい、これからの社会で期待される交通機関です。「SWIMO」の普及拡大を目指し、軌道幅の異なる車両の開発など、地域のニーズに合わせた提案活動を推進していきたいと考えています。

車両ビジネスセンター
技術本部 開発部
開発二課 担当係長
前田 剛宏



「ギガセル[®]」により回生電力を無駄なく利用

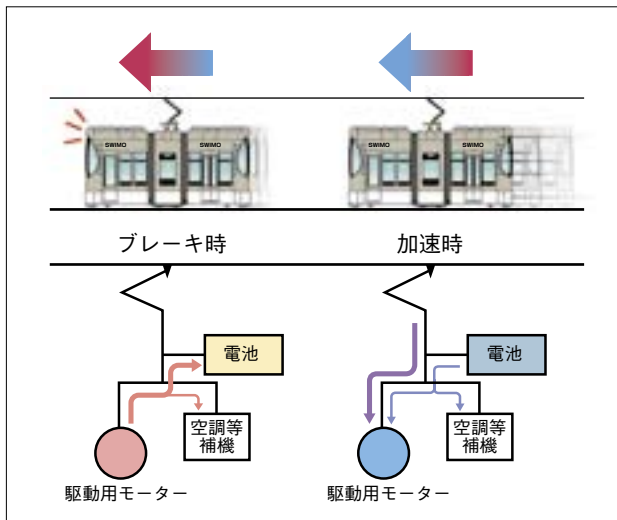
新幹線を始め、近年の電車は駆動用モーターをブレーキ時に発電機として使用し、発生した電力を架線に戻すものが多くなっています。このシステムを「回生ブレーキ」といい、発生した電力を「回生電力」といいます。しかし、電力を架線に戻しても、それを利用する他の車両が近くにないと、発電できず（回生失

効）、電車の運動エネルギーは機械ブレーキなどで熱となって放散されます。

これに対し、「SWIMO」は、ブレーキ時に発生する回生電力を「ギガセル[®]」に蓄電し無駄なく利用します。架線のある区間ではパンタグラフから電気を取り込み、回生電力とともに「ギガセル」に蓄電します。その電力を、発車時・加速時

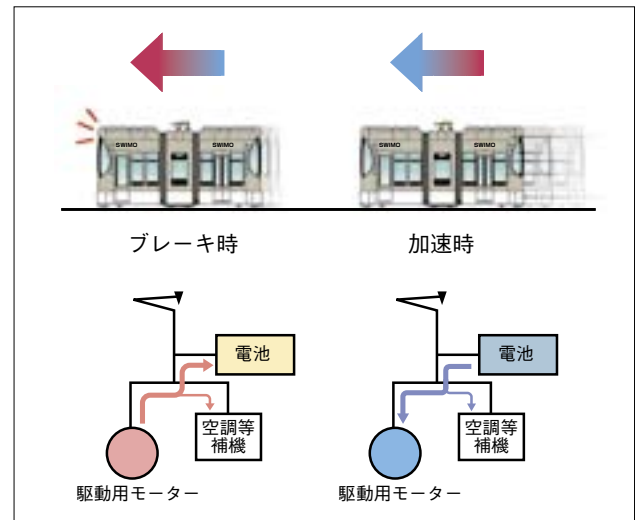
に、架線の電圧状態や「ギガセル」の充電状態により、バックアップとしてモーター駆動や補機電力に利用します。また、架線のない区間では、回生電力を蓄電しながら、それまでに「ギガセル」に蓄電していた電力で、電車の電源すべてをまかないます。

架線のある区間の走行



- ブレーキ時(回生時)**：駆動用モーターからの回生電力を「ギガセル」に充電。
- 加速時(力行時)**：駆動用モーターで使用する電力を架線から給電。架線電圧が低下した場合、もしくは「ギガセル」が満充電に近い場合、「ギガセル」からバックアップ給電。

架線のない区間の走行



- ブレーキ時(回生時)**：駆動用モーターからの回生電力を「ギガセル」に充電。
- 加速時(力行時)**：駆動用モーターで使用する電力を「ギガセル」から給電。補機電力についても「ギガセル」から給電。

人と地球にやさしい交通機関を目指して

「SWIMO」にはさまざまな環境への配慮が取り入れられています。車体塗料の「水性二液ウレタン塗料」にはVOC（揮発性有機化合物）を大幅に削減したものを採用するとともに、それに太陽光中の赤外線を反射する「太陽熱高反射（遮熱）機能」を持たせ、空調の消費電力の低減を図っています。また、走行安全性を向上させ、走行抵抗の低減による省エネルギー化を実現する「フレンジ潤滑システム」を装備するとともに、その潤滑剤には生分解性率90%の生分解性グリスを使用しています。

「SWIMO」は人と地球にやさしい次世

代の交通機関として、多くの国や地域での活躍が期待されています。



イメージイラスト

「鉄道システム用地上蓄電設備」 ～回生電力を最大限に活用～

2007年11月、大阪市営地下鉄・谷町線において「ギガセル」を使用した「鉄道システム用地上蓄電設備」の実証実験を実施し、回生失効・電圧降下対策、省エネルギー、また、変電所の補完や事故・災害時における停電補償などの性能の検証を行いました。現在、2008年度中の実用化を目指し開発に取り組んでいます。

鉄道システム用地上蓄電設備

優れた省エネ性・安全性を検証

近年の電車の多くは「回生ブレーキ」という機能を備えています。これは、電車の駆動用モーターを、ブレーキ時に発電機として使用し、発生した電力（回生電力）を架線に戻すことで、他の電車の電源として有効利用するための仕組みです。しかし、回生電力を架線に戻しても、それを利用する他の車両が近くにいないと、駆動用モーターは発電機として機能せず（回生失効）、電車の運動エネルギーは機械ブレーキなどで熱となって放散してしまいます。

当社が開発した「鉄道システム用地上蓄電設備」は、大容量で高速充放電が可能な「ギガセル」を架線に接続し、回生電力を蓄電することで、架線電圧の上昇を抑制し、回生失効を防ぎ、電車により多くの回生電力を発生させ、エネルギー効率の大幅な向上を可能にするものです。2007年11月に、大阪市交通局と交通サービス（株）の協力を得て、大阪市営地下鉄の変電所に本設備を設置して行った実証実験で、優れた省エネ性や安全性などが検証され、その有用性が確認できました。

「鉄道システム用地上蓄電設備」の6つの特長

回生失効対策

車両がブレーキをかける際に発生する回生電力を蓄電し、回生失効を防止。鉄道車両のエネルギー効率を飛躍的に高めます。

安全安心

停電時には、蓄電設備からの給電により、空調・照明を維持したまま駅間の運行が可能。乗客の安全・安心の確保にも貢献します。

省エネ

ブレーキ時の回生電力を無駄なく蓄電し、必要な時に放電します。変電所からの給電の節減が可能になり、鉄道システム全体のエネルギー使用量を抑制します。

電圧降下対策

変電所から離れたところで発生することのある架線電圧の低下に対して、蓄電池からの放電により、電圧降下を抑制します。

ピークカット

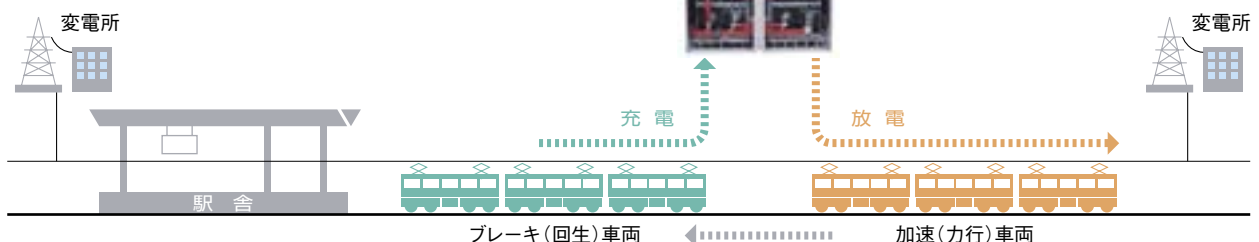
朝夕のラッシュ時には本設備から給電してピーク電力を抑えます。これにより、変電所の受電量を抑制し、契約電力を節約できます。

変電所代替

変電所の代替として利用することで、変電所の新設コストを低減。コンパクトサイズを実現したことで、設置場所の制約も大幅に軽減しています。

「鉄道システム用地上蓄電設備」

これまで近くに加速（力行）車両がないことで失効していた回生電力を蓄電して有効利用。エネルギーコストとCO₂排出量を大幅に低減します。また、制御装置なしで架線と直結できるためサイズがコンパクト（1ユニット約5.4m³）になるとともに、直流高速度遮断器により、非常時の漏電を防止するなど、安全対策も万全です。



■ 鉄道システム用地上蓄電設備は通常、変電所と変電所との間、あるいは変電所の敷地内に設置される。