

Achieving Sustainable Growth in a Low-Carbon Society

地球規模で高まる低炭素社会実現への社会的要請。私たち東京ガスは、天然ガスをコアとした総合エネルギー事業を展開することで、低炭素社会への貢献とともに、持続的成長を実現していきます。

低炭素社会へ向けた展望と東京ガスの成長ポテンシャル

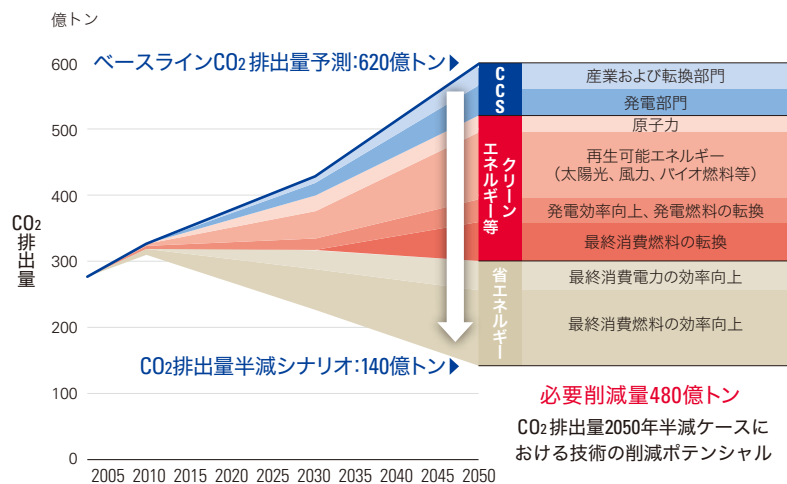
低炭素社会実現への社会的要請

キーポイント

- ・グローバルターゲット：CO₂排出量を2050年までに1990年比50%削減
- ・国内ターゲット：CO₂排出量を2050年までに1990年比80%削減
- ・天然ガス需要：2050年にはグローバルで2005年比34%増加の見込み

新興国の経済成長等に伴いエネルギー需要が拡大の一途をたどる中、気候変動抑止に向けた取組みは我が国のみならず地球規模での喫緊の課題となっています。原子力・再生可能エネルギーなど、CO₂排出量の少ないエネルギーの活用が模索される一方で、建設のリードタイムや供給量の限界など様々な課題が残されているのも現実です。そのような状況において、温暖化対策に最も現実的かつ効果的な貢献が可能なエネルギー源として期待が寄せられているのが天然ガスです。エネルギー需要の多くを占める熱需要に対する普及拡大はもちろん、コージェネレーションシステム等により、電力も含めたエネルギートータルでの高度利用化を図ることで、天然ガスの役割はさらに高まっています。国際エネルギー機関（IEA）が発表した、2050年にCO₂を半減させる政策シナリオにおいても、天然ガスが重要視されています。

IEAによる2050年CO₂排出量半減のイメージ例



年間、100万kW級の原発を32基増設、4MW級風力発電を約17,000基、50万kW級石炭火力発電35基にCCSを付設することが必要とされています。

出所：IEA Energy Technology Perspective 2008

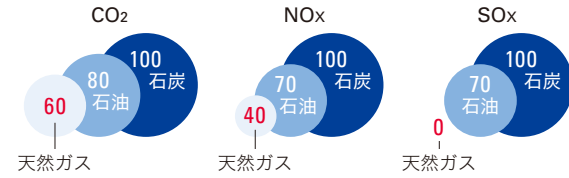
クリーンエネルギー、天然ガス

キーポイント

- ・化石燃料の中でライフサイクル・燃焼時CO₂排出量が最小

天然ガスの主成分であるメタンは、石油や石炭などの他の化石燃料と比較して、分子中の炭素原子の含有率が低く、燃焼時のCO₂排出量が最も少ない、クリーンなエネルギーです。さらに、LNGを気化・熱量調整する都市ガス製造プロセスにおけるCO₂排出量が少ないことに加え、基地から消費地までをパイプラインでつなぐ都市ガスインフラは、供給時のエネルギーロスが極めて少ないのが特徴で、ライフサイクル全体から見ても環境性の極めて高いエネルギーだといえます。

石炭を100とした場合の排出量比較



成長性の高い市場

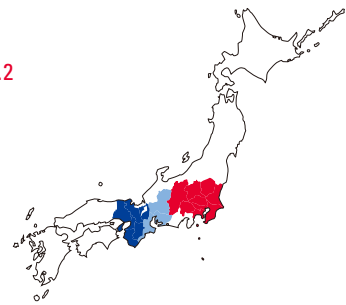
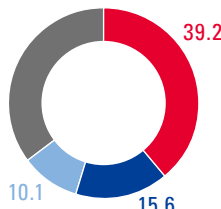
キーポイント

- ・GDPの約40%を占める国内最大の経済規模
- ・継続的に人口流入が見込める国内唯一のエリア

東京ガスが事業を行う関東圏は、日本で最もエネルギー需要が集積し、工業用需要を中心に将来的な市場拡大が見込まれる地域です。世界最大規模の経済都市、東京を中心としたそのエリア内経済規模は、GDPの約40%を占めています。また人口減少に転じた日本において、今後継続的な人口流入が見込める地域は他にありません。平野が多い地理的メリットを生かし、外周部の産業集積地へパイプラインを積極的に延伸するとともに、関東東北部に新たなLNG受入基地（日立LNG基地）を建設し、さらなる需要の拡大を目指します。

国内総生産（GDP）における各主要エリアの割合

(2008年3月期)



総額 520兆3千億円

- 39.2% 東京エリア：東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、茨城県、栃木県、群馬県、山梨県、長野県
- 15.6% 大阪エリア：大阪府、兵庫県、京都府、滋賀県、奈良県、和歌山県
- 10.1% 名古屋エリア：愛知県、岐阜県、三重県

出典：内閣府「県民経済計算」

さらなる成長を目指して

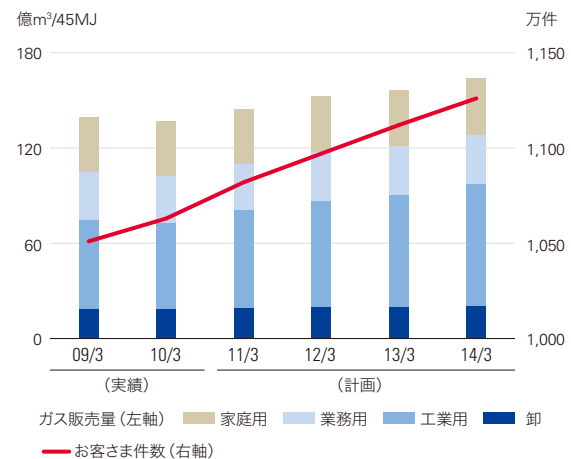
キーポイント

- ・2014年3月期には2009年3月期比ガス販売量18%増
- ・2020年のお客さま先CO₂排出量削減450万トン为目标

東京ガスは、天然ガスの高付加価値化と一層の普及・拡大を目指し、「総合エネルギー事業の進化・発展」をテーマとした中期経営計画を推進しています。

高い環境性を持つ天然ガスと成長性の高い事業エリア、当社の環境エンジニアリング力を強みに、他燃料から天然ガスへの燃料転換拡大、コージェネレーションシステムの導入拡大等による高度利用の促進、さらには次世代エネルギーシステム「スマートエネルギーネットワーク」の構築を視野に入れた事業展開を加速させ、低炭素社会への貢献と持続的な成長を実現していきます。

ガス販売量とお客さま件数の見通し



特集 1

燃料転換と高効率機器の導入

燃料転換による省エネ・CO₂排出量削減効果

天然ガスは、加熱・熱処理・乾燥・食品加工・空調等の工業用分野で幅広く利用されています。工業炉やボイラなどは消費する燃料が膨大で、これを従来の重油・灯油などから環境負荷の小さい天然ガスに転換し、さらに高効率な設備に更新していくことは、地球温暖化問題に対する最も効果的な対応策のひとつとなります。具体的には、東京ガスは工業用のお客さまにガスエンジン・ガスタービン・スチームタービンによるコージェネレーションシステムや各種ボイラなど、お客さまのニーズにあった最適システムをご提案しています。

特に工業炉へのリジェネレイティブバーナシステム導入は、きわめて高い燃焼効率と低NO_xを両立させ、天然ガスへの転換とあわせて最大50%の省エネルギー、55%のCO₂排出量削減をも可能とし、この分野における地球温暖化対策の切り札として注目されています。

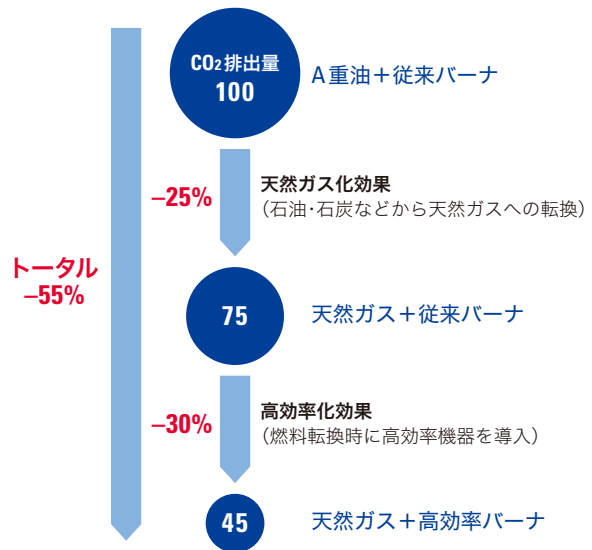
総合力を生かした顧客視点の営業対応によるガス利用の拡大

東京ガスは総合エネルギー事業を展開する中で培った、高いエネルギーエンジニアリング力に加え、設備の最適化、保守を含めたトータルなサービス提案力を有しています。高度化、多様化、かつ増大するニーズに対して付加価値のあるソリューションを提供していくことで、お客さまの期待に応え、成長機会を確実に捉えながら、低炭素社会実現に貢献してまいります。



リジェネレイティブバーナシステム
工業炉から排出される高温の排気ガスを効率よく回収し、燃焼用の空気を予熱するシステム。省エネルギー・省CO₂技術の切り札として注目されている。

工業炉の天然ガス化によるCO₂削減効果



設備のライフサイクルに沿ったお客さまへの価値提供



CASE STUDY

古河スカイ株式会社 深谷工場様

燃料転換プロジェクト始動—LPGから天然ガスへ

「最初は簡単にはいきませんでした。」—そう回顧するのはプロジェクトの中心的メンバーだった川上氏。2003年から始まった古河スカイ深谷工場における燃料転換は、LPG設備の更新から始まりました。当時はLPGと天然ガスの価格差がなく、実質的なコストメリットがない中での決断には、クリーンエネルギー導入への強い思いがあったといいます。「将来的な重油からの転換を視野に入れて、その道筋をつけたいという一念でした。しかし、遠方からのパイプライン敷設から始まり、設備の燃焼調整など、一筋縄ではいきませんでした。」東京ガスからは延べ450人のエンジニアが投入されて燃焼調整に当たり、まさに東京ガスと深谷工場の協働によって、パイプラインの敷設を含め約1年という短期間に、LPGからの燃料転換が達成されたのです。



アルミニウム溶解炉

古河スカイ 深谷工場様

日本最大のアルミ圧延メーカーである古河スカイ様では、天然ガスへの燃料転換と高効率機器の導入を主軸に、省エネルギーとCO₂削減を目指した環境施策を推進しており、同工場はその先駆的役割を果たしています。



(左から)東京ガス 小林、古河スカイ 福井氏、川上氏、塩原氏

本格的な燃料転換の進展—重油から天然ガスへ

2004年からは、重油を使用していた溶解炉の燃料転換に本格的に着手し、現在までに7基の溶解炉がスムーズに燃料転換を完了するとともに、リジェネレイティブバーナの導入も行われました。

「省エネルギーやCO₂削減の効果は出ています。もちろん価格変動の激しい重油からの転換はコストメリットも大きい。」とは福井部長。「重油に含まれる硫黄分由来のSO_xおよびダストが少なくなり、排気がクリーンになりました。」と川上氏と塩原氏は口をそろえます。「また天然ガス設備は構造がシンプルなので、保守・管理が楽になりました。トラブルも非常に少ない。」

排出ガスの浄化は、地域コミュニティとの関係改善にも寄与したといいます。東京ガスにとっても、お客さまの利益のために共に働いたことが大きな誇りとなりました。

主な導入ガス設備

- ・アルミニウム溶解炉
- ・均熱、加熱炉
- ・熱処理炉
- ・蒸気ボイラ

実績データ

天然ガスへの燃料転換の進捗：

総燃料使用量の80%

CO₂削減量：

従来比約30%削減

省エネルギー効果：

従来比10~30%削減



特集2

天然ガスをコアとしたソリューションサービス

天然ガスコージェネレーションシステムの環境性

コージェネレーションシステムの分散型発電と廃熱利用の概念は、社会全体の省エネルギー、CO₂排出量の削減を追求していく上で、今後中心的役割を担っていくものです。

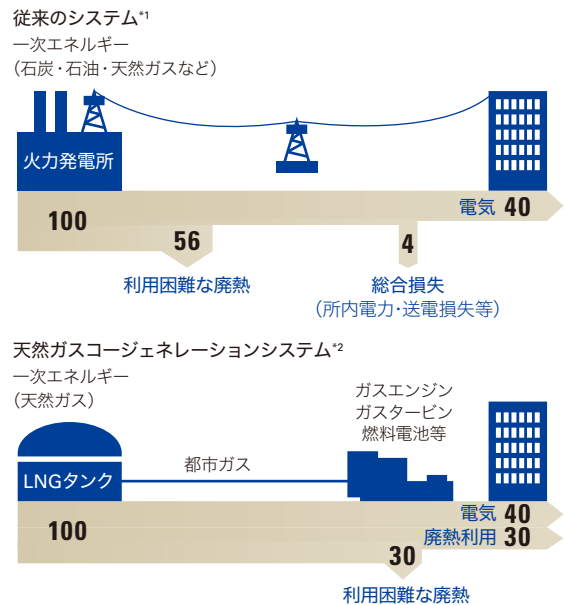
コージェネレーションシステムは、大規模な発電施設で作られた電力を需要地まで送電する方法と異なり、需要地で発電するため送電ロスがないうえ、火力発電では利用が困難なため捨てていた発電時の廃熱を、冷暖房や給湯といった熱需要のために有効利用するため、高いエネルギー効率を実現し、従来システムと比較しCO₂排出量を約40%削減することが可能です。2010年3月末時点では、当社管内で1,948台、1,534千kW（業務用：1,621台、521千kW、工業用：327台、1,012千kW）のコージェネレーションシステムが稼働しています。

さらなる高度利用と面的・ネットワーク的エネルギーサービス

環境に優しい天然ガス利用のさらなる高度化を図るために、東京ガスは、エネルギーの面的・ネットワーク的利用を取り入れ、地域コミュニティレベルの最適エネルギーシステムを構築しています。その一例である地域冷暖房事業において、東京ガスは35年以上の歴史を誇り、幕張・新宿などの再開発地域を中心に、地域全体の省エネルギー・省CO₂に貢献しています。

また、設備やエネルギーの供給だけでなく、省エネルギーに必要な技術・人材・資金などを包括的に提供する、エネルギーサービス事業やESCO (Energy Service Company) 事業を進めています。お客さまにとっての利便性やコストメリットを高めることで、天然ガスのさらなる普及を図っていきます。

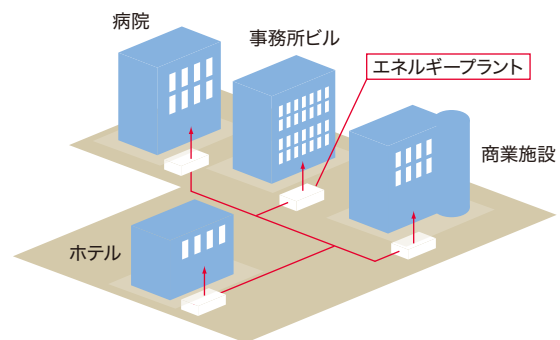
総合エネルギー効率の比較



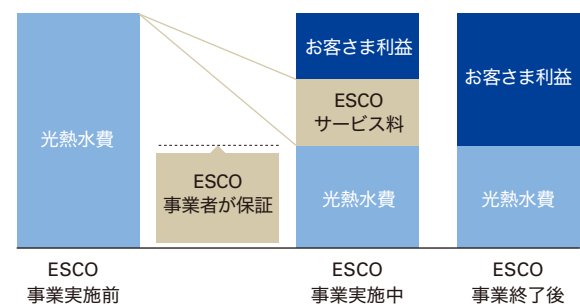
*1 LHV (低位発熱量：燃料を燃焼させたときの水蒸気の凝縮潜熱を含めない発熱量) 基準。火力発電所の熱効率および総合損失は、9電力会社および卸電気事業者の2003年度運転実績 (省エネ基準部会2005年9月) から算定

*2 天然ガスコージェネレーションシステムの効率はLHV基準での一例

地域冷暖房の概念図



ESCO事業の経済メリット



CASE STUDY

社会福祉法人 三井記念病院様

創立百周年の節目を機に、患者さまのための快適性・経済性・環境性をエネルギーサービスで実現

医療のさらなる充実を狙いとした施設全面建替えの背景には、病院設備の変化による電力不足という課題がありました。運営のIT化推進や、最新鋭の高度医療機器導入にはさらに電力が必要となります。「そして何より患者さまのアメニティを改善することが重要でした。」と名誉院長(当時)の萬年氏は言います。「例えば手術のときは浴衣1枚で行くことになりますから、空調は非常に大事です。安定的なエネルギー供給とアメニティの充実、この2つを両立するためにはエネルギーを無駄に使わない効率的なシステムへの転換が必要だったのです。」

こうしたニーズに応え、東京ガスは経済性、環境性、快適性などあらゆる面から調和の取れたエネルギーサービスを提供しました。「病院経営は厳しさを増す一方で、エネルギーコストを少しでも抑えることを目的に、エネルギーサービスに注目しました。」そう語るのは三井記念病院建設部の小林氏。「ガスコージェネレーションシステムは最も効率的で、実績が豊富。しかも廃熱を使うことで地球環境にも良いことからガスを採用しました。」

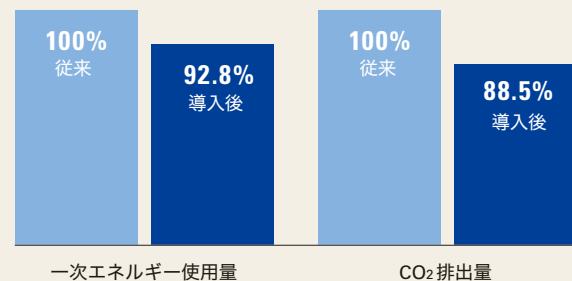
2008年に先行して入院棟で導入されたシステムは、2010年完成予定の外来棟に電気・冷温水・蒸気を供給します。この面的利用によりさらに効率が上がり、エネルギー消費量、CO₂排出量とも大きな削減効果を見込んでいます。



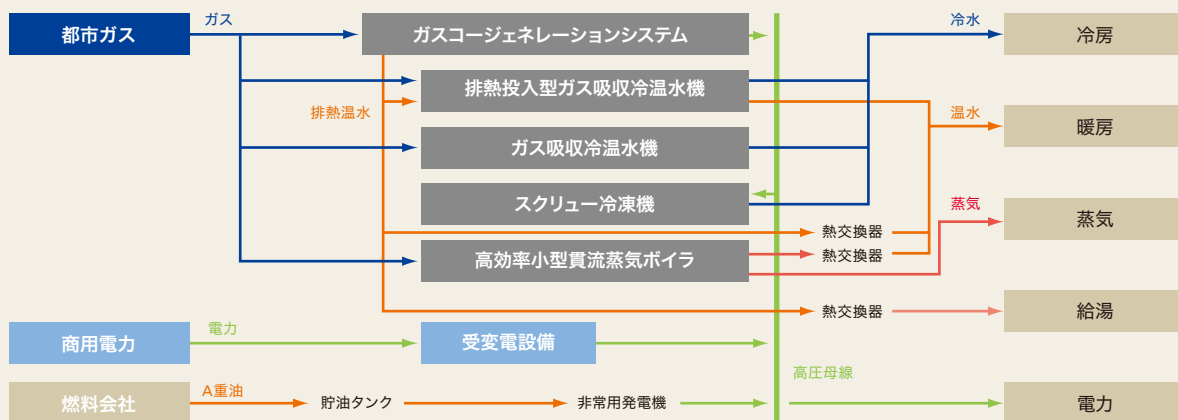
三井記念病院様

1906年に設立された三井記念病院は、地域のニーズに応え、患者さま側の立場に立った医療サービスを提供する基幹病院として、全人的視点に立った医療を提供しています。

エネルギーシステム導入による効果



システム概念図



導入されたエネルギーサービスの概要

ガスコージェネレーションシステムを中心に最新・最適設備を組み合わせることで高いコストメリットと環境性を実現しています。また都市ガス以外のエネルギーも非常用としてベストミックスを図り、災害発生時も医療サービスの継続提供を可能にしています。

特集3

対談：低炭素社会に向けた東京ガスの役割



家庭用燃料電池「エネファーム」
都市ガスから水素を取り出し、空気中の酸素と化学反応させて電気をつくり、その廃熱を利用し給湯や暖房に利用するコージェネレーションシステムです。

低炭素社会を見据えたエネルギー政策における天然ガスの重要性や、今後東京ガスが果たしていくべき役割について、当社副会長前田忠昭が、住環境計画研究所中上英俊所長と幅広く議論しました。

天然ガスの重要性——

“日本は包括的なエネルギー政策の議論をすべき。その中で
は天然ガスへのシフトは確実に進む。”

前田 まずはじめに、今後のエネルギー政策における天然ガスの役割がどうあるべきかご意見をお聞かせください。

中上 今年、我が国のエネルギー政策の方向性を定める「エネルギー基本計画」の改定が行われました。ご存じのように欧米では、天然ガスが地球温暖化対策の大きな柱のひとつになっていますが、我が国では一時、天然ガスの位置づけが曖昧になっていました。最近の議論ではエネルギーセキュリティも含め、包括的な議論がなされた結果、天然ガスの重要性が再認識されています。

前田 このところ、CO₂の観点から原子力や再生可能エネルギーに衆目が集まっていますが、天然ガスへのシフトは最も現実的で実効性の高い対策として注目されています。

石油から天然ガスへの単純な燃料転換だけでも25%程度CO₂排出量の削減が可能です。通常は同時に高効率な設備を導入するので、最大50%程度削減できるため、産業用の大規模なお客さまを中心に、天然ガスに転換したいという需要は急速に高まっています。

中上 そういう要望の高まりに、東京ガスのインフラとしては十分対応可能だと思いますか？

前田 都心部に関しては、パイプラインが行き届いていますので、ほぼ対応できています。しかし、関東周辺には、パイプラインが未整備で天然ガスが使われていない地域もまだあるため、そういった地域への天然ガス普及は我々の使命だと思っています。

その取組みのひとつが、日立LNG基地の建設と、北関東へのパイプライン整備で、工業団地などを中心に天然ガス化を進めていきます。また遠隔地へはローリーや内航船もフル活用して、天然ガスの普及を図っていこうと考えています。

エネルギー利用の高度化——

“暮らしの豊かさを犠牲にするのではなく、技術で環境問題
に対応を。コージェネレーション技術、再生可能エネルギー
と天然ガスの融合技術に注目。”

前田 中上所長は長年エネルギー問題を消費者サイドから分析・提言されてきました。ご専門の住宅関連分野では、省エネ、環境問題の観点からどのようなお考えをお持ちですか。

中上 日本は海外に比べて、住宅における熱の使い方があまりに遅れていると考えています。典型的なのは暖房です。海外ではセントラル暖房が住宅の基本的な設備であるのに対し、日本では未だに個別暖房中心で、給湯設備がいち早くセントラル化されたのとは好対照です。セントラル暖房が普及する前に地球温暖化問題がクローズアップされたため、暖房の質的充足がなされる前に、エネルギー使用量を減らそうという議論になってしまっています。



中上英俊氏
住環境計画研究所 所長

1973年に住環境計画研究所を創設し現在に至る。住宅を中心にエネルギー問題の第1人者としてエネルギー・地球環境問題などの分野で幅広く活躍。総合資源エネルギー調査会省エネルギー部会長他審議会委員多数。東京工業大学特任教授他。

る、燃料電池等のコージェネレーションシステムなどがその役割を担っていくでしょう。そういう技術が早く普及し、豊かな住生活環境が行き渡る展開を期待しています。

前田 燃料電池は昨年ようやく商品化され、普及の緒についたところ。現在のところ戸建て住宅向けのみの販売ですが、集合住宅向けの商品の開発も現在進めています。

中上 東京ガスの供給エリアでは、集合住宅世帯が多いですね。集合住宅用設備は設置面積や設置条件に制約があるため難しい面があると思いますが、次期モデルの展開に期待していいわけですね？

前田 はい。さらに高効率な燃料電池（SOFC）開発や、再生可能エネルギーを取り込んだシステム開発にも取り組んでいます。というのも自然条件により出力等が不安定な太陽光・太陽熱などの再生可能エネルギーと、瞬時に対応可能な都市ガスの設備とは非常に相性が良いことが分かってきたからです。燃料電池と太陽光発電を組み合わせた「W発電」や、太陽熱温水器と潜熱回収型高効率給湯器を組み合わせた「SOLAMO（ソラモ）」などはその典型例です。

中上 まさに時代が変わったと感じますね。環境に優しい生活がしたいという意識がユーザー側にあっても、実際にはどうしたら良いのか分からないケースも多いと思われ。東京ガスに連絡すれば、包括的なシステムを提供してもらえるというのはまさにユーザーフレンドリーであり、ぜひ総合的

前田 住宅の質的向上が犠牲になってしまったということですね。

中上 そうです。もしセントラル暖房が実現していれば、高齢化社会をむかえる中で、もっと健康的で豊かな暮らしが展開された上で、環境問題を議論できたはず。今後、住宅性能を確保した上で環境性を向上させていくには、発電時に捨てていた熱を有効利用す

なエネルギーサービスの提供に先鞭をつけて行って欲しいと思います。

前田 ガス事業者は、その地域に密着してサービスを提供し続ける責任を負っていることで、お客さまからの信用力があります。その信頼関係を基盤に、ガス供給というサービスに加えて、設備事業者としても、お客さまの様々なニーズに応えることで、新しいシステムを普及させていきたいと思ひます。

スマートエネルギーネットワーク——
“電気だけの問題ではない。熱を含めた包括的なネットワーク構築が必要。オープンなビジネスモデルが求められる。”

前田 昨今スマートグリッドなど、欧米でエネルギーのネットワークのスマート化が模索されています。この動きに関してはどのように受け止めていらっしゃいますか。

中上 最大のポイントは、需要側の情報をリアルタイムで捉える情報ネットワークを構築し、いかに需給の最適化を図っていくかという点だと思います。日本でもそうですが、供給側のシステムは極めて緻密に出来ているものの、意外と需要側の情報が捉えられていません。

一般的に「スマートグリッド」の概念が米国等で先行したため、電気のネットワークの問題と捉えられていますが、熱も含めて考えることが必要です。その意味で「スマートエネルギーネットワーク」という言葉は包括的で極めて良い概念で、ぜひ定着して欲しいものです。例えば、今日見せていただいた地域冷暖房システムも、それ自体非常に大きな熱のネットワークを持っています。さらに他のシステムと組み合わせることによって、様々な可能性が生まれるわけです。



前田忠昭
東京ガス株式会社
取締役副会長

1970年に東京ガスに入社。主に技術・企画部門を担当し、2006年に代表取締役副社長に就任、2010年4月より現職。

特集3

対談：低炭素社会に向けた東京ガスの役割

前田 エネルギー需要の過半は熱という形で使われますから、電気だけでなく熱も含めた最適化を推進するスマートエネルギーネットワークという概念は、一歩進んだ概念だと思っています。例えば再生可能エネルギーを大規模に導入しようとしたとき、出力変動の調整を系統電力だけで引き受けると設備コストが大きくなりますし、熱の最適化が図れません。このため、コージェネレーションなどの分散型電源によって、熱も電力もスマートに調整する対策が欧米でも推進されています。

一方都市部では、再生可能エネルギーの活用場所は限られますが、清掃工場やコージェネレーションの廃熱等の未利用エネルギーを有効活用する熱のネットワーク化を進めれば、さらに大幅な低炭素化も実現可能です。まちづくりと併せた対策が期待されています。

中上 エネルギーの供給システムというのは、従来大規模であることが高効率だとされてきましたが、廃熱利用まで行くと、小規模分散型システムを複合させる方が全体のエネルギー効率は上がるということですね。

前田 地域冷暖房システムを導入しているこの新宿地域のように、将来的に大きな再開発地域があると、その中でエネルギー利用の最適化を図る仕組みが必要だと思います。そのときに、例えば地域エネルギーネットワーク事業者といった新しい概念の事業者が電力・熱を含めて全体を調整する、新

しいビジネスモデルが出てくるのではないのでしょうか。現在、エネルギーサービスの深化に取り組んでいますが、将来的にそのような新しい事業を取り込んでいきたいですね。

水素社会への展望——

“低炭素社会の先の水素社会。天然ガスの有効性にさらに期待が集まる。”

前田 非常に長期的な視点で低炭素社会の先までを見たときに、「水素」の可能性についてどのように考えられていますか？

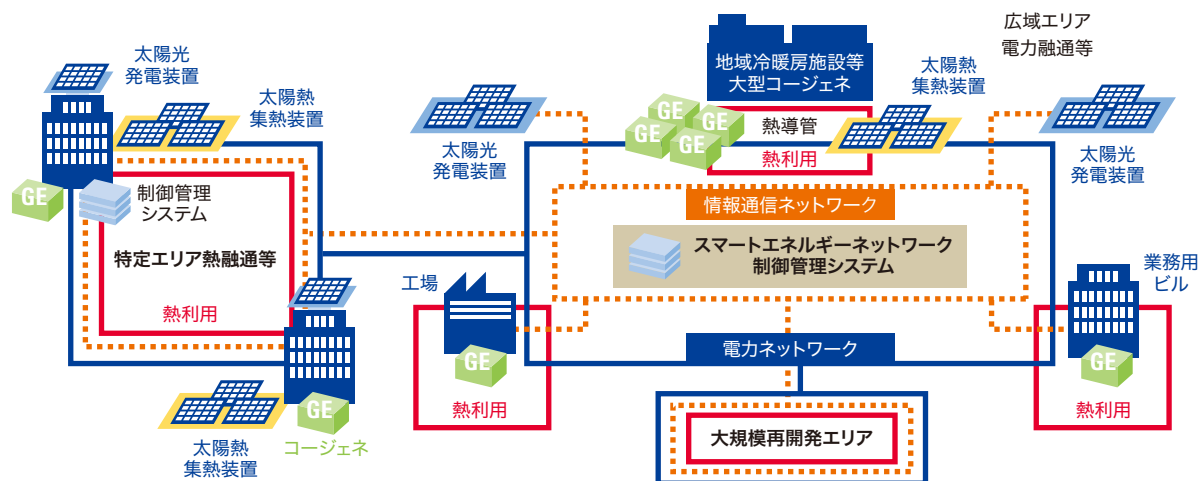
中上 水素は極めてクリーンなエネルギーです。一方で、まだ課題の多いエネルギーでもあります。技術的課題はいずれクリアされていくでしょうから、長期的には水素に期待しています。

また、水素の利用形態としては燃料電池が最も優れていると思います。供給インフラの問題がありますが、燃料電池自動車も極めて素晴らしいですね。

前田 我々は圧縮天然ガス自動車のための充填設備を関東圏に100ヶ所以上持っています。燃料電池自動車にある程度普及の目処が立てば、圧縮天然ガスの充填所を水素の充填所に変更することはそれほど難しくないと考えています。

中上 普及までには少し長いロードマップを念頭に置きつつ、準備は着々とやっていると感じていますね。

スマートエネルギーネットワーク





新宿新都心一帯の冷暖房を供給する新宿地域冷暖房センター。
写真は単機容量世界最大の復水タービン・ターボ冷凍機。

前田 はい。水素を製造する場合、当面天然ガスから製造する方法が最も効率的ですが、その際に高効率にCO₂を分離回収する技術を持っています。つまり、水素製造技術でありながら、CO₂分離技術でもあり、CO₂を回収・貯蔵することでゼロエミッション化も可能になります。

中上 CO₂を排出しない技術ですか。それはもっと情報発信した方がいいですね。

前田 国内で大量に水素が使われるようになれば、水素の製造はガス田で行い、その際分離されるCO₂をガス田に圧入しCO₂を貯留するとともに、その圧力でさらに効率的に天然ガスを採取できるという好サイクルが生まれてくると考えています。

中上 それは楽しみです。そういったことも視野に入れると、上流事業も重要ですね？

前田 そうですね。上流事業はLNGバリューチェーンを強化し、天然ガスを長期安定的に確保することを第一の目的としてやっています。それに加えて、将来的にいろいろな可能性を導き出したいと思います。

海外への拡がり——

“優れた技術を途上国にも展開を。”

前田 最後に東京ガスに対してアドバイスをいただけたらと思います。

中上 私は、途上国でこそスマートエネルギーネットワークのようなシステムを投入していく取組みが必要だと考えています。途上国ではまさにこれから様々なネットワークを作ろうとしているので、そこに最も進んだ技術を投入できれば、先進国にも見られないような素晴らしいネットワークが構築できます。東京ガスは、その意味で極めて斬新な次世代技術を持っていますから、こういう分野にノウハウや人材を振り向けていただきたいと思います。

前田 海外からは技術協力や投資の依頼が実際にきており、LNGバリューチェーン全体を拡充するという意味でも、スマートエネルギーネットワークの普及の意味でも、海外においても様々な形で貢献していきたいと思っています。

中上 今後の活動に期待しています。