

2006.05.22

地球温暖化防止に向けた戦略的省エネ技術開発の 成果記者説明会

～東京ドームでおよそ原油換算 2.4 杯分(300 万 kl)の省エネ効果！～

NEDO技術開発機構では、エネルギー使用合理化技術戦略的開発(省エネ技術開発の提案公募型事業)をはじめとする省エネルギーの技術開発を推進しています。次にご紹介いたしますテーマにおいては、その技術開発の成果として、着実に実用化あるいは商品化されつつあります。また、新聞社及び学会等において各種の表彰を受けるなど、社会に浸透してきております。

1. エネルギー使用合理化技術戦略的開発の背景

2005年2月発効した京都議定書において、我が国は、第一期約束期間である2008年から2012年の平均値で、二酸化炭素等の温室効果ガスの排出量を基準年である1990年比-6%の削減達成の義務を負っています。一方、温室効果ガスの排出量は、2004年の実績(環境省の速報値)で、1990年比、+7.4%となっております。

昨年4月に閣議決定された京都議定書目標達成計画においても、環境と経済の両立を図りつつ、その目標を達成するためには省エネルギーに係る技術開発を促進すると位置付けられており、省エネルギーに係る技術開発は今後益々、その重要性を増しております。

一方、我が国の最終エネルギー消費は、一部に明るさが見られるものの長期にわたる景気の低迷等を背景に近年、ほぼ横ばいとなっておりますが、途上国の需要増などを背景にして原油価格の動向については予断を許さず、また、豊かさを求めるライフスタイルの進展に伴い、民生部門・運輸部門の最終エネルギー消費は増加傾向にあります。特に民生部門におけるエネルギー需要は、対90年比で業務分野が、+34%、家庭分野が+26%の伸びを示しており、当該部門における省エネルギーの推進は避けては通れない状況にあります。

エネルギー使用合理化技術戦略的開発では、産業、民生(家庭・業務)、運輸の各部門において、2010年に戦力化する即効的課題及び2010年以降にも奏功する中長期的課題の双方について基盤研究、実用化開発及び実証研究までを戦略的に行っております。産業部門についても従来から大きな成果を挙げてきていますが、今回、次に挙げる民生部門における代表的な実施テーマの概要とその成果について紹介します。

2. 代表的な実施テーマの概要及びその成果

(1) 水和物スラリーを用いた潜熱空調システムの開発(別紙1)

2003. 1月 ●2002年度「省エネルギー優秀事例全国大会」省エネルギーセンター会長賞受賞

2005. 7月 ●第8回「蓄熱のつどい(ヒートポンプ蓄熱センター主催)」感謝状

2006. 4月 ●第35回「日本産業技術大賞」《内閣総理大臣賞》受賞

(2) 高効率給湯器の開発(別紙2)

(3) 三重効用高性能吸収式冷温水機の開発(別紙3)

2006. 2月 ●平成17年度日本エネルギー学会 進歩賞(技術部門) 受賞

これらのテーマの成果による2010年における省エネルギー効果は、原油換算で約300万klです。
これは、東京ドーム約2.4杯分に匹敵する量です。

【本プレス発表の内容についての問い合わせ先】

省エネルギー技術開発部 古川、鷺見、佐藤(成)、岡崎

TEL 044-520-5281 FAX 044-520-5283

水和物スラリーを用いた潜熱空調システムの開発

2005年2月に発効した京都議定書に対する目標達成計画において、省エネルギーを目的とする研究開発は重要な位置づけとなっています。その中で、特に民生部門でのエネルギー需要は増えていることと、2006年4月より改正省エネ法の施行により省エネルギーに対する取り組みが益々強化されていることから、この分野の省エネルギー対策には大きな期待が寄せられています。

この度、NEDO技術開発機構(以下、NEDO)ではJFEエンジニアリング(株)との共同研究によって、水和物スラリー潜熱空調システムの研究開発を行いました。この技術は、1997年の旧通産省工業技術院(ニューサンシャイン計画)が推進してきた「広域エネルギー利用ネットワークシステム」における基礎的研究開発から始まり、2001年からはNEDOの「エネルギー使用合理化技術戦略的開発」において実用化されたもので、増え続ける民生用建物(事務所ビルや工場等)のエネルギー消費の削減に対処する独自の技術です。

水和物スラリーを用いた潜熱空調システムは、蓄熱材として水和物スラリーを使用しており、これは化学品(触媒)として普及しているTBAB(テトラブチルアンモニウムブロマイド)という物質を溶解した水溶液の冷却によって生成される微細な水和物と水溶液の混合流体であり、耐久性もあるためリユースも可能です。

水和物スラリーは、従来の空調システムに使用していた水に替えて水の2～3倍の冷熱量による効率的な蓄熱性と、優れた流動性により空調配管や熱交換器に直接流すことができる特徴を持っています。この特徴を活かし、冷房用空調等の冷房用搬送・蓄熱の媒体として使用することにより、新しい潜熱空調システムを構築します。すなわち、同じ容量で冷水の2～3倍の蓄熱量(既設水蓄熱槽を水和物スラリー蓄熱槽に変更することで水よりも蓄熱量増加、熱源動力を削減)、既設冷水配管を有効に使用した増熱が可能、安価な夜間電力の効率的な使用、冷水の半分以下の流量で同じ冷房効果となり搬送エネルギーの削減が可能となります。

この空調システムを事務所ビルや工場等に適用することにより、冷房用エネルギー消費量の削減を実現、冷房用を使用する時期には、夜に夜間電力を使用して冷凍機と水和物スラリー製造装置を運転し、蓄熱槽に水和物スラリーを貯蔵、昼間にはこの蓄熱槽内の水和物スラリーをポンプにより空調機に搬送して冷房に使用します。また、空調機を出た水溶液は再び蓄熱槽に戻され循環します。

事務所ビルでは、全エネルギー消費量のうち約半分を占める空調用エネルギーの大幅な削減となり、他の省エネシステムの適用による総合的な効果によりエネルギー消費量(一次エネルギー換算)の月間最大42%削減を実現しています。なお、この技術の代表的な適用例は次の通りです。

- ・JFE エンジニアリング(株)鶴見事業所ビル(横浜市:延床面積約 17,000m²)
- ・JFE 都市開発(株) THINK 京浜ビル(川崎市:延床面積約 20,000m²)
- ・川崎地下街アゼリア(川崎市:延床面積約 57,000 m²)

また、本技術は本年4月、第35回日本産業技術大賞において内閣総理大臣賞を受賞し、技術的に非常に高い評価を得ています。

2010年時点での原油換算の省エネルギー効果:35万キロリットル(CO₂換算91万トン)

高効率給湯器の開発

NEDO技術開発機構(以下、NEDO)は、CO₂ ヒートポンプ給湯器を7社、潜熱回収ガス給湯器を2社と共同で開発をはじめました。

2005年4月に閣議決定された京都議定書目標達成計画において、2010年までに累計でCO₂ ヒートポンプ給湯器を520万台(17年度累計約20万台)および潜熱回収ガス給湯器を280万台普及させることが明記されました。この計画に基づき、NEDOは昨年度からCO₂ ヒートポンプ給湯器について7社(うち1社は一昨年度から開始)、潜熱回収ガス給湯器について2社と共同で開発をはじめました。

CO₂ ヒートポンプ給湯器は『エコキュート』の愛称で2001年度から販売されており、従来型の燃焼機器と比較して効率が0.9→2.0と2倍向上します。しかしエアコンの室外機よりもひとまわり大きいヒートポンプユニットおよび約450リットルのお湯を貯めておくための貯湯槽が必要なため設置に制約があるという課題があります。

NEDOでは(株)デンソー、松下電器産業(株)等、国内の主要なCO₂ ヒートポンプ給湯器メーカー各社との共同開発により、COP5(一次エネルギー換算で2.0)という高効率の小型一体型で設置制約の小さい給湯器の開発を目指しています。具体的には高出力・高効率の圧縮機や、大能力熱交換器、蓄熱システム、エジェクタサイクルなど多くの新規技術開発を進めています。

またヒートポンプの特徴のひとつとして、燃焼タイプの機器よりも外気温に効率が左右されるという課題があります。そのため、寒冷地での冬期の効率は充分満足できるものではありませんでした。それを克服するための技術開発として三菱電機(株)や日立アプライアンス(株)※等により、2段圧縮インジェクション回路や除霜性能の向上など新規の技術開発を実施しています。さらに寒冷地での性能を実証するため、北海道・岩手・富山にて試験機を設置して昨冬から運転を開始し、寒冷地での技術課題を明確にして開発にフィードバックしています。

一方、潜熱回収型ガス給湯器は、ガスの火炎だけでなく高温の排気ガスも用いて水を加熱するため、通常のガス給湯器(効率0.8)よりも10%以上効率が高くなります。そのため、特にCO₂ ヒートポンプ給湯器の設置が困難な既設の集合住宅向けに普及が望まれるところです。潜熱回収型ガス給湯器の普及への課題は、従来ガス給湯器並の小型化とイニシャルコストの低減です。

NEDOの技術開発では、既設集合住宅に普及しているバランス型風呂給湯器の代替として壁貫通型の風呂給湯器に潜熱回収機能を付加する試みをしています。これは高効率化を図ると同時に従来浴室にあった風呂釜をなくすことで浴槽を広くするというユーザメリットもあり早急な製品化が望まれています。

これらの技術開発は2006年から2007年に終了しますが、本技術を用いた製品がすぐに商品化されることにより高効率給湯器の飛躍的な普及を目指すと共に給湯器の分野においても世界に誇れる省エネ技術を生み出していきます。

2010年時点での原油換算の省エネルギー効果:260万キロリットル(CO₂換算676万トン)

※ 06/3/31までは、日立ホーム・アンド・ライフソリューション(株)

三重効用高性能吸収式冷温水機の開発

エネルギー消費の増加傾向が著しい業務用部門の空調設備に対する省エネルギー対策の推進は重要であり、大型ビルでのシェアが高い吸収式冷温水機の高効率化が望まれています。しかしながら、現在の主流である二重効用機の効率向上は原理上ほぼ限界に達しており、さらなる高効率化を目指すためには多重効用化による効率向上の検討が必要となります。このような背景の下、NEDO技術開発機構(以下、NEDO)は、(社)日本ガス協会と吸収式メーカー4社((株)日立空調システム※、矢崎総業(株)、ダイキン工業(株)、川重冷熱工業(株))との共同研究により、「三重効用高性能吸収式冷温水機の開発」を2001年から2004年度の期間にて実施しました。

三重効用吸収冷温水機は、再生器が3つ(高温・中温・低温)となり、従来の二重効用機に再生器を1つ付加した構造です。高温再生器を都市ガス等の高温熱源で加熱し、高温の熱を吸収式サイクルの中でカスケード利用することで、二重効用型よりも高い冷房 COP を得ることが可能です。

三重効用機では二重効用機に比べ高温再生器が高温・高圧となります。このため、吸収溶液温度の上昇に対しては腐食抑制技術の開発が重要課題であり、新規の貫流型高温再生器開発を含めた安全性向上技術の開発も必要となります。さらに、各構成要素の高効率化・コンパクト化、排熱利用技術開発、制御最適化等も必要な技術課題でした。

本開発では、吸収式メーカー4社が、現行の二重効用機において採用している溶液フロー方式をベースに、各社独自のフロー方式による三重効用機を開発いたしました。また、日本ガス協会は、腐食抑制や規制対応施策等の共通課題に取り組みました。

腐食抑制技術の開発については、各種腐食試験の結果から、現行二重効用機の使用材料(炭素鋼)とモリブデン酸インヒビター(腐食抑制剤)の組み合わせにより、インヒビター濃度を適切に管理すれば、三重効用機温度(220℃)においても十分有効なことを確認しました。

二重効用機に対する機器容積120%以内にて製作した試作機は、定格時の冷房 COP 1.60以上、排熱利用時のガス削減率20%以上という開発目標を達成し、部分負荷時の冷房 COP についても良好な特性を得ることができました。

本開発での成果を踏まえて、現在、川重冷熱工業が三重効用吸収式冷温水機を市場投入しています。また、本技術開発は、2005年度の日本エネルギー学会 進歩賞(技術部門)を受賞いたしました。

2010年時点での原油換算の省エネルギー効果:4万キロリットル(CO2換算10万トン)

※現、日立アプライアンス(株)

＜戦略的省エネ技術の開発＞

研究成果の概要

1) 水和物スラリを用いた潜熱空調システムの開発

既存技術	本開発成果
<ul style="list-style-type: none">・冷房搬送用に水を使用	<ul style="list-style-type: none">・冷房搬送用に潜熱蓄熱材を使用・冷房用エネルギーを年間25%以上、夏場30%以上削減・川崎地下街アゼリア等に導入済み

省エネ効果：原油換算35万kl(2010年)

2) 高効率給湯器の開発

既存技術	本開発成果
<ul style="list-style-type: none">・HPユニット＋貯湯槽・COP(成績係数)4・寒冷地での効率低下	<ul style="list-style-type: none">・小型化・高効率化：COP5・寒冷地対応(-20℃対応)

省エネ効果：原油換算260万kl(2010年)

3) 三重効用高性能吸収式冷温水機の開発

既存技術	本開発成果
<ul style="list-style-type: none">・一重効用 冷房COP0.7・二重効用 冷房COP1.2	<ul style="list-style-type: none">・三重効用 冷房COP1.6

省エネ効果：原油換算4万kl(2010年)