

6. 冷凍・空調調和

6・1 冷凍・空調基礎 1995年12月の第7回モントリオール議定書締約国会議で先進国におけるHCFCの消費量の全廃時期が、現行の2030年から2020年に前倒しされ、冷凍・空調分野におけるフロン規制対策が引き続き課題となっている。

HCFC 22の代替冷媒としてHFC系混合冷媒のR 407 C, R 410 AあるいはR 410 Bが候補としてあがっており、それらの理論サイクル特性や各種評価項目などが報告された⁽¹⁶⁾。また、低温用冷媒R 502の代替はR 404 AとR 507が検討されている⁽¹⁷⁾。これら各種代替冷媒については物性測定をはじめとして、冷凍機油として候補にあがっているエステル系油との潤滑性⁽¹⁸⁾や相溶性⁽¹⁹⁾、冷凍回路におけるスラッジ生成⁽²⁰⁾などについて基礎研究が報告された。また、実用化に向けての研究として空調用熱交換器に用いた場合の性能評価が報告された⁽²¹⁾。一方、非フロン化をめざした吸着式冷凍機やアンモニア-水系吸収冷凍機のサイクル解析が報告⁽²²⁾されている。ヨーロッパや開発途上国では炭化水素やアンモニア等自然界に存在する冷媒が検討されている。

快適性がますます要求されてきた住宅や自動車内の空調環境に関して、被験者実験やサーマルマネキンを用いた温感評価手法について報告された⁽²³⁾。また、空調設備の設計・運用においても環境負荷低減への配慮が欠かせないものになってきており、熱源機効率向上のための検討が必要となっている。

[平田 哲夫 信州大学]

6・2 冷凍・空調機器 1996冷凍年度の冷凍空調機器の生産額は2兆7650億円であり、前年比1.9%の微増加となった。生産額を分野別に見ると、冷凍空調用圧縮機が4677億円(前年比2.3%増)、空調調和関連機器が2兆639億円(前年比1.6%増)、冷凍冷蔵関連機器が2187億円(前年比4.3%増)、冷凍空調用冷却塔が148億円(前年比0.7%減)であった。家庭用エアコン(ルームエアコン)の総出荷台数は885万台で前年比2.4%の増加となった。このうち国内向けは前年比5.5%増であるが、輸出向けは前年比22.2%の大幅減となり、海外生産ならびに海外販売が進行している。

業務用エアコンは総出荷台数107万台で前年比2.4%の減少であり、特に輸出が前年比17.4%減であった。一方、ガスエンジンヒートポンプエアコンは前年比11.6%の増加となっている。

電力負荷の平準化のため、夏期におけるピークシフ

トならびにピークカットを目的とした蓄熱システムの導入が活発化しており、なかでも氷蓄熱システムが脚光を浴びている。氷蓄熱の適用は水方式(チラー)から直膨方式(パッケージエアコン)まで種々の熱源機に展開されている。氷蓄熱形態もスタティック方式とダイナミック方式に分かれるが、いずれにせよ今後更なる普及が予想される。また、フロン規制対応ではR 22の代替冷媒として、空調用ではR 407 CならびにR 410 Aが候補冷媒として製品化開発が急ピッチで進められている。冷凍冷蔵関連機器の生産は96冷凍年度で2187億円で、前年比4.3%の増加であった。冷凍冷蔵用ショーケースは前年比6.5%増で初の1000億円台となった。

低温機器のフロン規制対応は候補冷媒としてR 404 Aが最も有力であり、空調機と同様に圧縮機形式、冷凍機油の最適選択を含めて製品化開発が進められている。

[橋本 公秀 三菱電機(株)]

7. 自然エネルギー利用

地球温暖化防止の一助として、再生型自然エネルギーのよりいっそうの利用が期待されている。再生型自然エネルギーには、太陽光・熱利用、水力(大型水力発電からマイクロ水力発電)、風力発電、バイオマス利用(薪炭の利用からバイオマスガス化発電さらに廃棄物利用発電および熱利用等)、波力発電、潮力発電、海洋温度差発電、地熱発電等が取り上げられる。世界的に見るとこれら再生型自然エネルギーのなかで波力・潮力発電を除いて、すべて数100万kW以上の実績を持っているが、全世界のエネルギー消費量に比べて、その割合は小さい。その内訳を見ると、第1位は水力発電の20130GWである。水力の約20000GWは全世界電力供給量の20%弱を占める。この調査は500kW以上の設備が対象であるから、マイクロ水力発電2kW以上の有効な設備が開発されれば、さらに数倍が期待される。第2位のバイオマスは世界規模でのエネルギー供給量は定かではないが、バイオマスはアメリカにおいては10数%の電力供給量に達している。バイオマスは、人類の伝統的なエネルギー供給源であり、現在といえどもその役割は変わっていない。地球上の電力普及率は約40%といわれているが、残りの60%の地域住民は薪炭すなわちバイオマスが主流である。電力の普及した地域においては、バイオマスの利用は主に農林産廃棄物、木材加工の残りくず、都市ゴミ(生活ゴミ)の発電および熱供給の形で行われている。先進国においては、バイオマス燃焼発電以外に、都市ゴ

ミ発電が一定の役割を果たしつつある。第3位、地熱利用は発電6.3GW、熱利用1GWに達する。第4位の風力発電は世界的に期待が大きい。ドイツ150万kW（ドイツ全使用エネルギーの2%に達する）、デンマーク74万kW、オランダ28万kW、イギリス27万kWなどと着実に発展している。2030年には、ヨーロッパEU諸国の全電力の10%供給が計画されている。インドでは2500万kW計画に基づき、現在約82万kW、アメリカでは当初世界最大規模約170万kWの風力発電設備を誇っていたが、安い天然ガスに押されて伸び悩んでいる。隣国中国においても、集合型風力発電所建設が徐々に進み、現在5.6万kWに達している。風力発電開発に腰の重い日本においても、新エネルギー導入大綱制定以来徐々に開発が進み、現在約15000kWが設置されている。1997年には「新エネルギー利用等促進に関する特別措置法」に基づいて、2000kW以上の集合型風力発電が全国に数箇所出現する予定である。太陽光発電、その他新エネルギー利用も、本法に基づいていっそう進展が期待される。第5位の太陽エネルギー利用に関しては、中小規模発電から太陽光・熱利用によるOMハウスやゼロエネルギー

住宅の研究が活発に行われている。今後ますますの発展が期待されている。

〔清水 幸丸 三重大学〕

文 献

〔1. 地球環境問題〕

(1) 西岡, 資源環境対策, 32-16, 1511.

〔4. 水質汚濁防止〕

(2) 柳下, 資源環境対策, 33-3 (1997). (3) 金子, 水環境学会誌, 20-3 (1997).

〔5. 騒音・振動制御〕

(4) 環境庁, 平成8年度版環境白書, 389. (5) 前田, 第6回環境工学総合シンポジウム'96講演論, No.96-4, 22. (6) 山田ら, 同上, 27. (7) 堀内ら, 同上, 29. (8) 岡野ら, 同上, 33. (9) 石原ら, 同上, 42. (10) 田中ら, 同上, 36.

(11) 田中ら, 自動車技術会前刷集, 963, 173. (12) 巖ら, 機講論, No.96-15, 417. (13) 石山ら, 自動車技術会前刷集, 963, 193. (14) 大野, 同上, 177. (15) 木村, 第6回環境工学総合シンポジウム'96講演論, No.96-4, 12.

〔6. 冷凍・空気調和〕

(16) 大西, 冷凍論, 13-2, 121. (17) 開米ら, 冷凍, 71-820, 114. (18) 福田ら, 第30回空気調和・冷凍連合講演論, 13. (19) 村木ら, 同上, 17. (20) 山本ら, 冷凍論, 13-2, 167.

(21) 蛭子ら, 第30回空気調和・冷凍連合講演論, 145. (22) 楽間ら, 同上, 45. (23) 片岡ら, 同上, 49.

環境工学分野のトレンド, トピックスは, 日本機械学会誌第100巻第945号(1997年8月号)に紹介されています。併せてご覧ください。

〔凡 例〕

1. 文献の発行年の省略について

本号では当該年〔平成8年(1996年)〕に発行された書籍については、発行年の記載を省略し、当該年以外の年に発行された書籍だけ発行年を記載している。〔例〕渋谷ら, 機論, 61-547, A, 610. Surana, K. S. ら, ASME, AM, 115-2, 314.

2. ASME Transactions の略記表記について

〔ASME Transactions〕

Journal of Applied Mechanics	ASME, AM
Journal of Biomechanical Engineering	ASME, BE
Journal of Dynamic Systems, Measurement, and Control	ASME, DS
Journal of Electronic Packaging	ASME, EP
Journal of Energy Resources Technology	ASME, ERT
Journal of Engineering for Gas Turbines and Power	ASME, GP
Journal of Manufacturing Science and Engineering	ASME, MSE
Journal of Engineering Materials and Technology	ASME, MT
Journal of Fluids Engineering	ASME, F
Journal of Heat Transfer	ASME, HT
Journal of Mechanical Design	ASME, MD
Journal of Offshore Mechanics and Arctic Engineering	ASME, OMAE
Journal of Pressure Vessel Technology	ASME, PVT
Journal of Solar Energy Engineering	ASME, SE
Journal of Tribology	ASME, T
Journal of Turbomachinery	ASME, TM
Journal of Vibration and Acoustics	ASME, VA