

から実用化段階に入り、特に中小の自治体を中心に施設の整備が進められている。ガス化熔融炉には、ガス化と熔融を一つの炉で行うシャフト炉方式、ガス化と熔融を別々に行うキルン+熔融炉方式と流動床+熔融炉方式、およびガス化後にガスの改質を行って燃料化する方式がある。日本においてガス化熔融炉が普及しつつあるのは、ダイオキシン類排出削減への強い期待と設備のシンプル化、コンパクト化による経済性の向上をねらったことであるが、長期的な安定稼働ができるかどうかなど課題も抱えており、今後の動向を見守っていかなければならない。

ガス化熔融炉に注目が集まる一方で、ストーカ炉技術の見直しも行われ、次世代ストーカ炉として各社から新しいコンセプトを持ったストーカ炉が市場導入されようとしている。次世代ストーカ炉では、空気比を1.3~1.5まで下げた低空気比燃焼によって排出ガス量を削減し、それに伴う高温燃焼によってダイオキシン類の排出量を大幅に低減するといった環境負荷のよりいっそうの低減を特徴としている。また、高温燃焼対応や燃焼制御性の向上を意図して、水冷火格子を備えるメーカーも多い。

ダイオキシン類の排出抑制の動きを見ると、2002年12月からのダイオキシン類規制の本格施行に向けて、ダイオキシン類の排出基準を満たすための既設炉の改造がピークとなった。改造内容は、二次燃焼室での燃焼時間の確保、排ガス処理温度の低温化のための急冷塔の設置、排ガス中への活性炭の吹き込み、電気集塵機じんに換えてバグフィルタの設置が主流を占めている。

ヨーロッパの廃棄物焼却処理はマスバーンが中心で、ドイツなどにおいて熱分解・ガス化プラントがこれまでにいくつかテストされたが、本格的な市場導入には至っていない。

〔石見 忠之 (株)クボタ〕

## 12.3. 大気汚染防止技術の動向

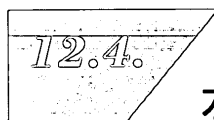
大都市地域では、二酸化窒素、浮遊粒子状物質による大気汚染が依然として深刻な状況にある。道路周辺に設置されている測定局(自動車排出ガス測定局)の環境基準の達成率が、住宅地などに設置されている測定局(一般環境大気測定局)に比べて大幅に低いことから、自動車排出ガスの影響が大きいと言われている。特にディーゼル車の排出ガスは、これらの物質の発生に大きく影響しており、また発がん性物質等による健康被害も懸念されている。

こうした背景を受け、2001年6月に自動車NO<sub>x</sub>法が改正され、対象物質に粒子状物質(PM)を追加、対策地域の拡大、車種規制の強化、事業者に対する措置の強化などを盛り込むとともに、名称も自動車NO<sub>x</sub>・PM法と呼ばれるようになった。また、地方自治体においても、ディーゼル車の排出ガス対策を強化するために、大都市を中心に条例の改正が実施または予定されている。特に東京都は、2000年12月に環境確保条例を制定し、排出基準を満たさないディーゼル車の運行禁止、大規模事業者への低公害車の導入義務など、一部国より進んだ対策を行っている。

使用過程のディーゼル車を考えた場合、これらの規制に対し

ては、最新規制適合車への代替や粒子状物質減少装置(DPF)の装着により対応することとなる。DPFについては、低減効果や耐久性の向上、低硫黄軽油の供給体制の整備など解決すべき課題もあるが、普及促進のためにはよりいっそうのコストダウンが図られることが望まれる。

〔名取 義朗 東京ガス(株)〕



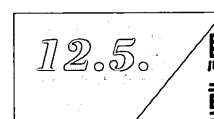
## 12.4. 水環境保全技術の動向

下水の排除方式には分流式と合流式があり、早くから下水道整備に着手した都市部ではほとんどが合流式を採用している。合流式下水道の場合、降雨量が一定の許容量を超えると、雨水で希釈された汚水は、雨水吐き室の堰を越えて未処理のまま河川等に放流される。このことから、放流先では挟雑物の散乱による水辺環境の悪化や水質汚濁、病原性細菌等の流出による衛生上の問題などが懸念される。2000年9月には、東京都お台場海浜公園において白い油の固まりが漂着して水環境の悪化が顕在化したところである。この一件が合流改善の緊急性、重大性を社会に知らしめるきっかけとなり、国を中心に対応が本格化しつつある。

国土交通省では、2001年の梅雨時(6~7月)に、全国の合流式下水道の放流先の汚染状況を調査するとともに、学識経験者等からなる「合流式下水道改善対策検討委員会」を発足させた。さらに2002年1月には、新たな下水道技術開発プロジェクト(SPIRIT21)がスタートし、「合流式下水道の改善対策に関わる技術開発」を当初の技術開発課題に選んだ。

合流式下水道の改善方法として、雨天時における越流回数、水量を減少させる、あるいは、雨水吐口からの越流水の処理、下水処理場における簡易処理の高度化などが挙げられている。これらの技術には、ソフト面、ハード面の多岐にわたる技術開発が求められるが、当面の対策目標として、①挟雑物の削減(対応技術:ろ過スクリーン、渦流分離等)、②汚濁負荷量の削減(高速凝集沈殿処理技術等)、③公衆衛生上の安全の確保(雨水吐放流水の消毒)がある。厳しい社会経済情勢の中で、合流改善対策は非定常かつ一時的に大量な下水処理となるため、より効率的、経済的な処理技術が求められるところである。

〔五十嵐民夫 日立プラント建設(株)〕



## 12.5. 騒音・振動制御技術の動向

2001年のスタートに西村により、「21世紀の静粛化技術」<sup>(9)</sup>がまとめて示された。そこでは、これまでの生活環境騒音からサウンドスケープ、サウンドアメニティなどの領域に加えて環境調和型社会の実現に向けての技術について述べられている。製品の静粛化技術の現状と今後の課題、さらに、各要素技術の展開について述べられている。

公害騒音問題は、音響学会、騒音制御工学会を中心に各会誌

やそれぞれの講演発表に続いて発表されているが、大型排水機場の建屋では詳細振動解析<sup>(4)</sup>も行われるようになり、高精度の環境騒音の解析につながっていくものと思われる。それら、有限要素法の解析に加えて、大型機器、建屋、船舶など、大型のものにはSEA法が用いられてきた。しかし、最近では、中小型機器でも、複雑な薄板構造物などにおいて、高次振動モード現象や波動伝ばの問題などで、SEA法の適用の検討が戸井ら<sup>(5)</sup>によって進められている。

一方、生活に密接した家電製品やOA機器などでは、騒音の解析方法、音質の改良方法がさらに検討されるとともに、報知音のJIS化、警報音の音質検討が進んでいる<sup>(6)</sup>。これからさらに、IT製品、システムでの研究が進むことが予想される。環境工学総合シンポジウムでは、「機械音の快適化を考える」研究会が一般公開開催されていたがひとつの方向を示したものと思われる。さらに、規格法規行政などの加わった方向もある。

公共空間の音環境設計は、考え方の整理も進んでおり、音サインの動向として発表されている。公共空間のあり方、目的性、自然性などに対して、音情報やサウンドスケープをどう考えるか中村<sup>(7)</sup>は述べている。前田らによる神戸市営地下鉄線の事例による検討<sup>(8)</sup>は、バリアフリーも含めて基本的な考えの具現化設計の基調講演だった。

従来からの機械機器システムの騒音・振動の解明、診断、制御に関しては、振動・音響新技術シンポジウム(VS Tech2001)<sup>(9)</sup>、環境工学総合シンポジウム<sup>(9)</sup>、D&D Conf 2001の講演で多く発表されている。2番目のワークショップに「自動車の軽量化と振動騒音および最近の主観評価技術」があり、課題の両立性、音質改善への検討指向などを示しているものと思われる。

inter-noise 2001に関しては、低周波音関連に注目することがあったと小林理研の研究ニュース<sup>(10)</sup>は伝えている。

[田中基八郎 埼玉大学]

## 12.6. 冷凍・空気調和技術の動向

2001年から2002年にかけて、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を作動流体とした給湯用ヒートポンプが相次いで実用化され、製品として販売され始めている。温暖化係数がHFC(代替フロン)の約1/700分の一と環境にやさしく、かつ安全性の高いCO<sub>2</sub>を用いた冷凍サイクルでは、約90℃の凝縮温度が得られるため、高温での貯湯が可能であること、年間平均COP3.0以上が達成されていることなどから、従来の給湯器と比較した場合イニシャルコストは高めであるが、年間を通して給湯負荷の比率が高いシステムでは大幅なランニングコストの節約が実現される。CO<sub>2</sub>を冷媒とした給湯用ヒートポンプの実用化を契機に、CO<sub>2</sub>を用いた空調用ヒートポンプの開発をはじめ、アンモニアや炭化水素系

自然冷媒の実用化へ向けた研究・開発が引き続き活発に行われることが期待される。

プロパンやイソブタンなどの炭化水素は、環境にやさしい物質であり、これらを用いた冷凍サイクルではフルオロカーボンと同等のCOPであるが、可燃性物質であるため安全性への対応が重要な課題となる。炭化水素系冷媒の利用が最も普及しているのは、IEC(国際電気技術委員会)により安全規格<sup>(11)</sup>が定められている家庭用冷蔵庫分野であり、ヨーロッパを中心に実用化が進んでいる。世界の冷蔵庫の生産量(約7000万台/年)の4分の一を占めるヨーロッパにおいて、そのうち30%が炭化水素冷媒を使用している。一方、安全性がネックとなっている炭化水素系冷媒を用いた、家庭用、業務用エアコンの普及例は少ないが、外部に設置した冷凍機により製造された冷熱を効率的に輸送する二次冷媒システムと組み合わせることにより、炭化水素を冷媒とした冷凍機利用の道が開けることになり<sup>(12)</sup>、二次冷媒として水を使用した場合には、深夜電力を利用した水蓄熱システムの構築も可能となる。地味ではあるが、今後炭化水素系冷媒を用いた冷凍空調システムの有力な活用法として期待される。

自然冷媒の利用はまだ開発の過程であり、エアコンや冷蔵庫においてHFC系冷媒(代替フロン)への転換が着実に進んでいる現状を考慮した場合、技術的対応と併せて冷媒回収システムの整備を図ることも現実では重要な課題であろう。

[大西 潤治 大阪電気通信大学]

## 文 献

- (1) Ahmels, P., Status Report : Germany, Wind Directions, (2002-3), 10-11.
- (2) Wobben, A., Company Profile : ENERCON, Wind Directions, (2001-5), 10-15.
- (3) 西村正治, 21世紀の静粛化技術, 日本機械学会誌, 104-995 (2001), 693-697.
- (4) 郭士傑・ほか, 有限要素法による大形排水機場建屋の振動解析, 日本機械学会論文集, 67-659, C (2001), 2099-2106.
- (5) 安東甲治・戸井武司・ほか, 統計的エネルギー解析におけるサブシステムのモデリング手法の検討, 日本機械学会・日本音響学会共催VSTech2001振動・音響新技術シンポジウム講演論文集, No.01-7 (2001-6), 321-324.
- (6) 前田耕造・ほか, 公共空間の音サインの動向(神戸市営地下鉄海岸線の事例), 日本機械学会環境工学総合シンポジウム2001講演論文集, No.01-12 (2001-7), 25-30.
- (7) 中村ひさお, 公共空間の音環境設計に関する課題と今後の展開, 日本機械学会・日本音響学会共催VSTech2001振動・音響新技術シンポジウム講演論文集, No.01-7 (2001-6), 23-26.
- (8) 日本機械学会・日本音響学会共催VSTech2001振動・音響新技術シンポジウム講演論文集, No.01-7 (2001-6).
- (9) 日本機械学会環境工学総合シンポジウム2001講演論文集, No.01-12 (2001-7).
- (10) 小林理研, inter-noise 2001 in Hague, KOBAYASI INSTITUTE OF PHYSICAL RESEARCH NEWS, No.75 (2002-1).
- (11) 飛原英治, 自然作動冷媒新技術の動向, JSME Proceedings of the TED-COF., (2001).
- (12) 秋谷啓二, 自然冷媒を利用した冷熱輸送および冷熱蓄熱, JSME Proceedings of the TED-COF., (2001).