

日本機械学会環境工学部門ニュース

環境と地球

アメニティ空間の創成

No.12 March 2001



2000年の環境工学部門の活動

丸田 芳幸

環境工学部門運営委員会委員長 [(株)荏原総合研究所]

21世紀は環境の世紀であると言われております。私たち人間の活動空間を取り囲む環境には、地球環境、地域環境、屋内環境が混在しています。この3つの環境が共に安全で快適であれば環境問題は発生しないのですが、21世紀幕開けの現実には安全性も快適性も脅かされています。環境の安全性や快適性を確立するために有効な技術を社会に提供することが環境工学の目的です。

地球温暖化防止ハーク会議(COP6)が2000年秋に開催されましたが、二酸化炭素の排出削減量の換算に関する重要項目で合意に至りませんでした。これは、快適な現状の生活を維持するためには、これ以上機械の稼働時間や冷暖房を自粛するだけで二酸化炭素の排出を抑制することが難しくなっていることを示唆しています。これからの循環形社会の中で、地球環境や地域環境に安全性が不明な廃棄物を出さず、化石燃料の使用がより少ない高効率の機械や機械システムの開発が不可欠になっております。しかも、これらの機械システムが人間に扱いやすく快適感を提供することも必要です。従来の単一機能を追及した機械の実現ではなく、多重な機能をバランスよく実現する機械システムの実現化のために、機械工学が総合力を伴って発展することが求められています。

このニーズに応えるように、機械工学の中の幾つかの分野に横断的にまたがって、統合的な学術・技術の進展を担っている会員の集まりが環境工学部門です。当部門では、騒音・振動技術、廃棄物処理技術、大気・水保全技術、空気調和・冷凍技術の4つの技術分野が連携して、安全で快適な循環形社会の実現に必要な学術・技術の進展を目指して活動を進めて来ました。2000年度の環境工学部門の活動が、環境の世紀における機械学会の活性化に向けて寄与できれば幸いです。当部門の2000年度の活動状況を、以下に報告いたします。

1. 環境工学総合シンポジウム2000

2000年7月6日(木)から7月7日(金)の2日間で、川崎

市産業振興会館にて環境工学総合シンポジウムを開催しました。

特別講演は、東京農工大学の柏木孝夫教授による「都市の環境問題」と、(財)日本品質保証機構の山本武技術顧問による「廃棄物処理施設におけるISO14001EMS構築と審査登録」の2つの講演を一般公開として行いました。また、騒音振動技術分野の基調講演として、(財)小林理学研究所の山本貢平所長から「環境騒音の評価測定方法について」を解説していただきました。

16のオーガナイズドセッションに於ても、各講演室が満席に近いほどの聴講者が参加し、熱心な質疑が行われました。会期の2日間で参加者は延べ550人近くになり、盛況なシンポジウムを開催することができました。詳細は本紙の「第10回環境工学総合シンポジウム2000報告」を参照して下さい。

2. 日本機械学会2000年度年次大会

2000年8月1日(火)から8月4日(金)にかけて、名城大学(名古屋市)で2回目の年次大会が開催されました。環境工学部門は次の2つの部門横断セッションの企画に参加しました。

- ・熱工学部門とのジョイントセッション「熱工学における環境負荷低減技術」は講演発表数11件
- ・機械力学計測制御部門および流体工学部門とのジョイントセッション「流体関連の振動と騒音」は講演発表数18件

3. 部門賞贈賞

今期の部門賞受賞者と受賞理由は以下の通りでありました。

(1) 功績賞 鍋島淑郎 氏(元玉川大学工学部)

廃棄物処理技術分野での研究に長く携わり、環境工学部門設立時から部門の各種委員や部門長を歴任され、当部門の発展に多大なる貢献をされた。また最近まで学術会議の環境工学専門委員も務めており、環境工学分野への寄与に極めて大なるものがあった。

(2) 研究業績賞 石山 武氏((財)日本自動車研究所)
自動車の騒音振動制御技術の研究開発に深く携わり、環境騒音特に道路交通騒音の低減に大きく貢献している。99年度年次大会で環境工学部門が企画したセッションにおいて発表した、道路交通騒音の音質評価面からの制御に関する研究は、人間に優しい社会の構築に向けて今後重要になる研究であることが高く評価された。

4. 各技術委員会・各種委員会活動

部門の活動費が2001年度から過去3年間の部門の活動度評価係数に応じて配分されることになり、環境工学部門をさらに活性化するためのシステムに関して運営委員会で検討審議しました。各技術委員会では、関連分野の学術情報の交流を深めたり、関連施設の見学会を行いました。さらに2001年度から開始するフェロー制度に向けてフェロー候補を推薦いたしました。広報委員会では、このニュースレターの編集の他に当部門のホームページの改訂を行いました。

5. 部門研究会

- 1) 機械音の快適化技術研究会(2004年12月まで)
- 2) NEE研究会(新規発足)

6. 他学会共催行事

- 1) 第34回 空気調和・冷凍連合講演会
2000年4月17日(月)から4月19日(水) 総評会館(東京都)で開催した。
- 2) 第30回 安全工学シンポジウム
2000年7月13日(木)から14日(金) 日本学術会議講堂(東京都)で開催した。
- 3) 第16回 環境工学連合講演会
2001年1月16日(火)から17日(水) 日本学術会議講堂(東京都)で開催した。

日本機械学会 No.01-25講習会 特別セミナー「最近の廃棄物処理技術」 (協賛：(予定)廃棄物学会)

- 開催日：2001年6月8日(金)
会場：発明会館ホール(東京都港区虎ノ門2-9-14 / 電話(03)3502-5499/地下鉄銀座線虎ノ門駅3番出口徒歩約5分)
ホームページ：<http://www.bekkoame.ne.jp/ha/id25154/>)
- 趣旨：廃棄物の処理技術として、最近では焼却だけでなく、ガス化溶融、RDF、バイオガス化など処理方法が多様化してきています。さらにダイオキシン対策などの公害対策の進歩、また容器リサイクル法が制定されたことによるリサイクルの促進などが見られます。本セミナーでは、廃棄物処理技術の中のトピックス的な内容を取り上げ、それぞれの技術の背景、内容、今後の展開などを、企業の第一線に立っている技術者や大学の先生にやさしく解説していただき、質問を交えディスカッションを行います。
企業の技術者、研究者、コンサルタント、自治体など、廃棄物処理にかかわっている方々など幅広く参加されることを期待します。
- 定員：200名
- 聴講料：会員10,000円(学生員5,000円)、会員外15,000円(一般学生7,000円)、いずれも教材1冊分および昼食の代金を含みます。なお、聴講券発行後は取消しのお申し出があまりしても聴講料の返金はできませんのでご注意ください。
- 教材：教材のみご希望の方、または、聴講者で教材を余分にご希望の方は1冊につき会員2,000円、会員外3,000円で頒布いたしますので代金を添えてお申し込み下さい。講習会終了後発送いたします。
- 申込方法：申込者は1名につき、行事申込書1枚(コピー可)に必要な事項を記入し、代金を添えてお申し込み下さい。なお、申込書は機械学会ホームページよりダウンロードして下さい。
<http://www.jsme.or.jp/gyosan0.htm>
- 申込締切日：昼食をご用意いたしますので5月31日までに着金するようにお申し込み下さい。
(担当職員 磯野紳一)



2001環境工学部門の活動

藤田 稔彦

環境工学部門運営委員会副委員長 [東京商船大学]

21世紀は“環境の世紀”とも呼ばれている。わが国の環境問題は、戦後の高度成長期における工場や自動車などからの有害物質の排出による深刻な公害問題に始まった。近年、問題は地域的な環境汚染から、オゾン層破壊、地球温暖化、酸性雨その他の地球規模の環境破壊へと広がっている。そもそもこれらの環境問題は、わが国を含め世界人口の約20%に当たる先進地域の人々の生産・消費活動(自然の自浄能力を超える人工の汚染物質の排出)に起因している。世界には未だ貧困と人口増加と環境悪化との悪循環に悩む途上地域は多いが、それらの人々も少しでも豊かな生活を送るよう切望している。地球環境問題はこれらすべての人々を否応なく巻き込み、人類社会の存亡をかけた今世紀の切実な問題であるといっても過言ではないであろう。

環境工学部門では、部門創設以来このような環境問題の解決に寄与すべく、機械工学関連の研究者・技術者を中心に種々の活動を行ってきた。1991年に始まった環境工学総合シンポジウムは本年が第11回となるが、当初は「地球と環境」に続くキーワードとしてエコロジー(生態環境)の“エコ”を配したテーマのもとで開催された。この趣向は1997年の学会創立100周年記念講演会で途絶えたが、一般社会では“環境”はもちろん、この“エコ”やイメージ色としての“グリーン”、環境影響が少ないという意味の“クリーン”などを冠した新語が増え続けている。これは環境保全の重要性が周知され、環境問題への取り組みが本格化した証しと言えるよう。

UNEP(国連環境計画)は、今後の産業活動には経済性と環境保全の統合が重要であるとの認識から、“エコデザイン”と称して製品の開発計画、生産、流通、運用の各段階から使用後の適正処理に至るまでの8項目の提案を行っている。日本建築学会をはじめとする建築関連5団体は、これに相当する“地球環境・建築憲章”を昨年6月に制定し、その運用指針も策定して、持続可能な循環型社会の実現に向かって連携して建築活動に取り組むことを宣言した。

生産された物はいずれゴミとなり最終処分場に送られることになるが、処分場の容量や立地には限界がある。ゴミの減量には、生産・流通段階での発生量の抑制と、リサイクル(再資源化)による排出量の抑制が必要である。また、かつての有機水銀やカドミウム、近年のダイオキシンの問題など、廃棄物を適正に処理しなければ環境汚染を招くことは言うまでもない。このようなリサイクルも含めた廃棄物処理技術は、物の生産や流通に関わる“動脈技術”に対して“静脈技術”とも呼ばれ、環境工学部門の重要な活動領域の一つである。しかし、この問題は単に技術のみによって解決できない面もある。人々の理解と協力が必要である。また、市場経済のもとで循環型社会の実現を目指すには、動脈産業の是正と静脈産業の育成を促す適正な法規制も必要である。昨年6月にこの廃棄物問題に対する基本的姿勢を定めた“循環型社会形成推進基本法”が施行され、関連す

る“家電リサイクル法”などの改正もなされた。

環境問題は人間の営みに深く関係する以上、政治や経済と切り離して考えることはできないが、科学技術に対する期待は大きい。地球環境に関する様々な将来予測を見ると、今後の技術開発や途上地域への技術移転、途上地域の人口増加問題の解決などがうまくいかなければ、人類はやがて悲惨な日々を確実に迎えることになる。環境工学部門では、他部門や他学会とも協力し、このように複雑かつ困難な環境問題に対処し、より快適な生活環境を形成できるよう、わが国の技術力をさらに高める努力を続けていきたい。

【2001年度の環境工学部門の主な活動予定】

1. 第11回 環境工学総合シンポジウム 2001

2001年7月10日(火)~12日(木)

於：川崎市産業振興会館(川崎市)

詳細は「環境工学総合シンポジウム2001のお知らせ」

2. 2001年度 年次大会

2001年8月27日(月)~30日(木)

於：福井大学、福井工業大学(福井市)

(部門ジョイントセッション)

J06 流体関連の騒音と振動

J09 蓄冷・蓄熱における最近の進展

J10 地球温暖化問題への熱・環境工学の役割

J15 循環社会におけるゼロ・エミッション技術

3. 共催講演会

1) 第35回空気調和・冷凍連合講演会(本会幹事)

2001年4月16日(月)~18日(水)

於：東京商船大学(東京都江東区越中島2-1-6)

2) 第17回環境工学連合講演会

日程未定(例年1~2月頃)

於：日本学術会議講堂(東京都港区六本木7-22-34)

4. 講習会・セミナー等

1) 特別セミナー「最近の廃棄物処理技術」

2001年6月8日(金)

於：発明会館ホール(東京都港区虎ノ門2-9-14)

2) 日本機械学会関西支部第248回講習会(合同企画)

「機械騒音防止技術の初歩から最先端まで」

2001年6月19日(火)、20日(水)

於：大阪科学技術センター(大阪市西区靱本町1-8-4)

5. 各技術委員会活動

6. 学会各種委員会活動

7. 部門研究会

A-TS09-01 機械音の快適化技術研究会

A-TS09-02 NEE研究会

第10回 環境工学総合シンポジウム2000報告

丸田 芳幸

環境工学総合シンポジウム2000組織委員会委員長〔(株)荏原総合研究所〕

環境工学部門が主催する講演会の位置付けで、第10回環境工学総合シンポジウムを、2000年7月6日と7日の2日間に川崎市産業振興会館にて開催した。日本音響学会および廃棄物学会との共催であり、さらに国内の19の学協会の協賛を受けて、参加登録者約300名が集って諸々の討議交流を行っていた。諸般の理由から会期を2日間に短縮したが、例年と同等な発表件数と参加者数となり、これは社会的な関心の強さを示すものである。環境問題に関連する研究発表・技術発表を通じて、この分野の機械学会の活動を社会にアピールできたと感じている。本シンポジウムを成功裏に終わることができ、環境工学部門の委員各位に感謝致します。概要を以下に報告する。

〔特別講演〕

地球環境と地域環境の両者が複雑に絡みあう都市の問題と、解決手段の一つである環境管理システムに関して2件の特別講演がなされた。一般公開の形で市民の参加も得て、約110名が聴講していた。

- ・「都市の環境問題」
東京農工大学 柏木孝夫
- ・「廃棄物処理施設におけるISO14001EMS構築
と審査登録」
(財)日本品質保証機構 山本 武

〔基調講演〕

騒音振動技術分野でのトピックスである、騒音に関する最新の環境基準が紹介された。

- ・「環境騒音の評価測定方法について」
(財)小林理学研究所 山本貢平

〔オーガナイズドセッション〕

4つの技術分野、「振動・騒音制御技術」、「廃棄物処理技術」、「大気・水保全技術」、「空気調和・冷凍技術」に別れて16のオーガナイズドセッションがあり、115件の研究発表・技術発表があった。中には韓国からの発表が2件あり、今後アジア地区からの参加を期待したい。また、期間を2

日間にしたためにパラレルセッションになる分野もあったが、どの講演室も満席に近い聴講者を得ることができ、一部立ち見聴講になるセッションもあった。

振動・騒音制御技術	23件
(1) 機械の騒音・振動の予測と制御	
(2) 音・振動環境の快適化	
(3) 環境騒音・振動の予測と制御	
廃棄物処理技術	40件
(1) 燃焼・ガス化	
(2) 灰処理・有効利用	
(3) 再資源化・再利用	
(4) リサイクル製品設計・製造	
(5) 排ガス、廃水	
(6) 余熱利用・発電	
大気・水保全技術	29件
(1) 大気環境保全技術	
(2) 浄水・用水技術	
(3) 下水・廃水処理技術	
空気調和・冷凍技術	33件
(1) 環境関連技術	
(2) 新エネルギー	
(3) 省エネルギー	
(4) 蓄熱技術	

〔環境工学部門賞授与式・懇親会〕

シンポジウム初日の夕方に環境工学部門賞の授与式が行われた。今期の部門賞は以下の2名の方が受賞され、賞状と記念品が贈呈された。

- ・功績賞 鍋島淑郎氏(元玉川大学工学部)
- ・研究業績賞 石山 武氏((財)日本自動車研究所)

授与式後に行われた懇親会には、特別講演講師や各セッションの座長をはじめ多数の参加者を得て、盛会に進行した。例年以上の参加者の熱気の中で、諸々の環境関連技術に関して情報交換に場が弾み、部門の今後の更なる発展を語る中で閉会を迎えた。その後七夕前夜祭を営まれたグループもあったようである。



第11回 環境工学総合シンポジウム2001のお知らせ

藤田 稔彦

環境工学総合シンポジウム2001組織委員会委員長 [東京商船大学]

本年の環境工学総合シンポジウムは、下記のとおり開催する予定で準備を進めております。プログラム等の詳細は、会誌(5月号)または本会ホームページで後日ご案内申し上げます。本シンポジウムが昨年にも増して実りあるものとなりますよう、皆様のご参加を期待しております。

第11回環境工学総合シンポジウム2001

企画 日本機械学会 環境工学部門

共催(予定): 日本音響学会、廃棄物学会

開催日 2001年7月10日(火)~12日(木)

会場 川崎市産業振興会館(川崎市)

1. オーガナイズドセッション

- (1) 振動・騒音制御技術
 - (1・1) 音・振動環境の快適化
 - (1・2) 環境騒音・振動の予測と制御
 - (1・3) 機械の騒音・振動の予測と制御
- (2) 廃棄物処理技術
 - (2・1) 燃焼・ガス化
 - (2・2) 排ガス、廃水
 - (2・3) 余熱利用・発電
 - (2・4) 灰処理・有効利用
 - (2・5) 再資源化・再利用
 - (2・6) リサイクル設計・製造
- (3) 大気・水保全技術
 - (3・1) 大気環境保全技術
 - (3・2) 浄水・用水技術
 - (3・3) 下水・廃水処理技術
- (4) 空気調和・冷凍技術
 - (4・1) 省エネルギー
 - (圧縮式、吸収式、代替冷媒、非フロンほか)
 - (4・2) 新エネルギー
 - (コージェネレーション、自然エネルギーほか)
 - (4・3) エネルギー有効利用
 - (熱交換器、排熱利用ほか)
 - (4・4) 環境関連技術
 - (未利用エネルギー、環境評価ほか)
 - (4・5) 蓄熱技術(氷蓄熱、潜熱蓄熱ほか)
- (5) 環境シミュレーション技術

2. 基調講演

- (1) 「サイン音の動向(仮題)」
前田耕造(ジーベック)
- (2) 「ヘルスマニタリング(仮題)」
影山和郎(東京大学)

3. ワークショップ

「自動車の“軽量化と振動騒音”および最近の“主観評価技術”」

最近、燃費向上との関連で自動車の軽量化が進んでいるが、軽量化と振動騒音とは二律背反する話である。この問題をいかに克服しているのか、自動車の心臓部であるエンジンと完成車としての乗用車と商用車について考える。また、実際に放出される音についてはレベル自体が問題となるだけでなく、聴き心地の良さが問題となる。そこで、最近の主観評価技術との関連でエンジン音の合成方法について考える。

司会者: 橋本竹夫(成蹊大学)

話題提供者:

- (1) 自動車エンジンの軽量化と騒音低減の両立技術
葛岡啓明(日産自動車)
- (2) 自動車の軽量化と振動騒音
杉岡 洋(トヨタ自動車)
- (3) 商業車における軽量化と振動騒音の両立について
岡村 宏(芝浦工業大学)
- (4) 音質評価のためのエンジン音合成技術
前田 修(ヤマハ発動機)

4. パネルディスカッション

タイトル: 「各種法制定で変わるか・産業廃棄物処理」

日時: 2001年7月11日(水) 15:15~17:15

場所: 川崎市産業振興会館

第1部 講演

基調講演

「産業廃棄物のリサイクルと残さの適正処理」

関東学院大学教授 川本克也

パネラー講演

「法体系と将来への期待」

環境省廃棄物リサイクル対策部 課長補佐 川上 毅

「産業廃棄物処理における現状の取り組みと将来展望」

全国産業廃棄物連合会 専務理事 大塚元一

「産業廃棄物処理技術の現状」

(株)タクマ 新工ネ・環境本部新環境技術部長 玉出善紀

第2部 パネルディスカッション

司会: 関東学院大学教授 川本克也

5. 懇親会

日時: 2001年7月11日(水) 17:30~19:30

会場: ラ・リビエール

川崎市幸区堀川町580 ソリッドスクエアB1階

(講演会場の隣りのビル) 電話 044-548-9201



環境工学部門功績賞を受賞して

鍋島 淑郎

[元玉川大学工学部]

(社)日本機械学会の環境工学部門長を平成6年度に務めさせて頂いたことにより、今般、功績賞受賞の栄に浴し、大変光栄に思っております。

顧みますと、当学会の環境工学関連の業務は、部門になる前の企画運営部会中に発足した環境工学委員会設立時に遡り、昭和54年頃、都立大学平山直道先生の下に、幹事に任命されたときに始まります。当時、環境工学を機械工学関連のメンバーで検討しようと始まったものでした。

当初3年間は、特に分科会番号PSC-26「廃棄物処理における新技術調査研究分科会」等を設置し、環境関連の各種の情報の収集を行ったものでした。

その他、厚生省からの委託研究として、ごみ焼却炉の排ガス中のNOx及び残さ低減のための安定燃焼技術に関する研究や、プラスチックごみの混合焼却に関する排ガス対策技術調査等も行いました。

在任中は、環境工学に関する学会としての活動に参加してきましたが、その他、機械学会創立百周年の記念事業の一つとして、「機械工学事典」の出版に際して、辞典出版分科会で第3専門小委員会(環境工学)委員長を務め、事典全体

の掲載用語数14,000語の中で、環境関連は当初約1,800語と1割以上を占めており、これを他の部門とのバランス上、各執筆者をお願いして、1,300語位に削減したことが思い出されます。

地球規模での課題は、古くは1972年にローマクラブの発表した「成長の限界」に、当時は人口、工業生産、天然資源、環境、食糧の5つの変数を用いて地球の将来予測を行ったものがありますが、21世紀に入り、人口の増加、食糧問題、天然資源の枯渇の他に、地球温暖化、エネルギー等が挙げられますが、環境工学部門としても、機械工学技術者の立場から、引続きこれらの課題に取り組んで頂きたいと思えます。

21世紀は3つのEのトリレンマ、すなわち、Economy、Energy、Environmentの地球規模での課題があるといわれていますが、特に、環境保全とクリーンな新エネルギーの創出(ソーラー、風力発電他)を期待したい。

今回の受賞は、長年にわたる委員会活動に対してのものと受け止めておりますが、この間種々のご指導、ご教示をたまわった学会の方々から心から御礼申し上げ、また、当部門の益々のご発展を祈念致します。



環境工学部門研究業績賞を受賞して

石山 武

[(財)日本自動車研究所]

21世紀の環境技術では、循環型社会の確立に向けて環境への負荷をいかに小さくするかが大きなテーマです。道路交通騒音が深刻な状況のなかで、平成10年に27年ぶりに騒音に係る環境基準が改正され、それまでの中央値L50から等価騒音レベルLaeqに騒音の評価値が変更されました。Laeqは一般的に人間の主観的なうるささに対応がよいとされていますが、音源の特性によってはA特性音圧レベル以外の要因がうるささに影響を及ぼすこともあるとされています。道路交通騒音の対策についても、騒音レベルの低減を第一目標に進められてきましたが、同じ騒音レベルの暴露を受けていても騒音被害意識が異なる結果も報告されております。このような背景のもと、5年ほど前から道路交通騒音のうるささに対する音質の寄与について研究してまいりましたが、この度、環境工学部門より第11回環境工学部門賞「研究業績賞」を頂くことができました。このような身に余る賞を頂きましたことを大変光栄に思っております。

受賞の対象となった研究は、1999年度日本機械学会年次

大会において基調講演として発表した「機械音の快適化の展望」と日本機械学会論文集に掲載された「道路交通騒音のうるささと音質の関係」であります。本研究で道路交通騒音のうるささを改善するためには騒音レベルの低減のみならず、人間に優しい音質的アプローチが必要であることを示した点が、環境工学への貢献と認められました。本研究で得られたうるささに対する粗さや鋭さなどの音質の寄与の検討結果は、道路交通騒音対策についてオーバオールレベルの評価だけでなく主観的なうるささの評価をも可能にし、騒音対策の選択肢を広げることに貢献します。また、騒音環境基準のあり方などの検討資料として、より人間の被害感の実態に即した基準値の設定を可能にし、効率的な騒音対策を可能にすると考えます。今回の受賞を機会に、気持ちを新たに今後とも環境騒音の改善に少しでもお役に立てるように精進致す所存であります。

最後に本研究をご指導頂きました成蹊大学工学部の橋本竹夫教授に深く感謝の意を表します。

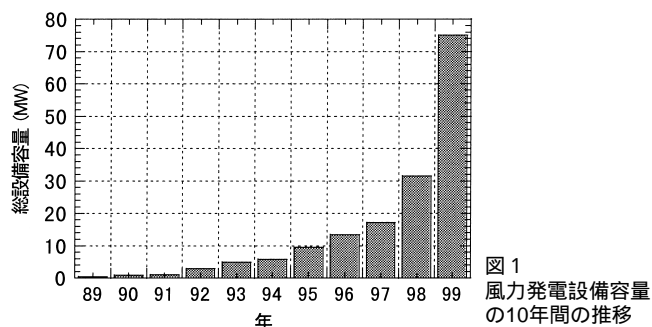
風力発電の普及と騒音

二井 義則

第1技術委員会(騒音・振動)[機械技術研究所]

1. 風力発電の普及の動向と背景

ここ数年、国内における風力発電がマスコミ等で話題となることが多い。実際、1989年から10年間の国内における風力発電システム(以下、単に風車と呼ぶ)の設備容量の推移(図1参照)を見ると、この数年間で急増している。風力



開発専門の業者は1995年頃の数社、といった状況から、今では、大企業を含む多くの企業が風力開発に参入している。

普及が急速に進んだ背景には、1992年の分散型電源の系統連係を可能とする規制緩和と「余剰電力購入メニュー」と呼ばれる電力会社による自主的な制度の開始、に始まり、政府による1994年の「新エネルギー導入大綱」の決定、1997年の「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」の制定とCOP3京都会議、さらに電力会社による長期(17年間)電力購入制度の実施(1998年から)や政府の財政支援がある。17年間の長期購入では、電力会社による購入価格は、凡そ11.5円/kWh程度(化石燃料の発電コストは10円/kWh程度)であるが、NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)を通じた政府の補助(NEDOフィールドテスト事業等で、自治体の事業では事業費の50%、民間の事業では30%補助)を組み合わせれば、海外に比較して高いとされている発電コストでも十分採算が採れるようである。風況のよいサイトに大規模に立地すれば、10円/kWh以下と、化石燃料と比較し遜色ない程度までコストが下がることが期待されている。2010年までに30万kWの政府目標はこの数年で達成されそうであり、風力発電の導入拡大は今後も確実に続くものとみられるため、立地に伴う環境影響上の問題、騒音と景観への影響、が懸念される状況になった、と言えなくもない。

2. 風車の騒音源

風車は図2に示すように、低速で回転するロータの回転を歯車で増速して発電機を駆動する簡単な構造であるが、

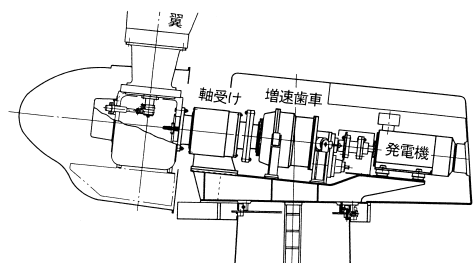


図2
風車の
ナセル構造の例

さらに増速歯車をなくし、多極発電機を直接駆動する方式の風車もある。風車の発生する音は、主として増速歯車のかみあいによる機械音とロータからの広帯域音であるが、ロータがタワー風下に配置されるダウンウィンド型風車の場合には、強い低周波音も発生する。この方式の風車としては、かつての米国の研究開発機MOD-1(ロータ直径61mの2MW機)が有名で、1979年の試験運転時に、数kmの範囲で低周波音の影響があったと報告されている。以来、ロータがタワー風上側に配置されるアップウィンド型が主流となっている。

増速歯車のかみあい起因するような純音は、聞こえるというより「うるさい」と感じられるため、例えばデンマークでは、純音が聞こえる風車には+5dBのペナルティーを課される。この音の発生メカニズムは、歯車のかみあいによる加振力がタワーやナセルカバー等を励振し音を放射する、というもので、ギアボックス等の弾性支持によって、最近の風車では聞こえないレベルにまで抑制されている。広帯域音対策としては、主としてロータ速度を下げる設計が採られるが、翼端形状の工夫や翼後縁部を楕形とする等の要素技術によって低減が図られる、とされている。

3. 騒音の環境影響

風車の発生する音は風速に依存して変化し、高風速ほど高レベルとなる傾向がある。音の風速依存性はその運転方式とも関連し、風速によってロータ速度の変わる可変速機の場合、音の風速依存性は一定回転型機より顕著となる。風車の騒音測定方法を規定した国際規格IEC 61400-11²⁾では、10m高さの風速が8m/sのときの音響パワーレベルを求めるよう規定している。本号の環境保全データ集[騒音・振動]に見られるとおり、この風速における大型風車の音響パワーレベルは凡そ100dBA程度である。仮に45dBAを達成しようとすれば、風車からの距離は単機の場合で大略220m、2台では320m程度の距離が必要であるが、人口密度が高いわが国では厳しい条件のように思われる。風が強くなれば周辺が騒々しくなり、風車の音をマスクすることを期待したくなるが、風車の適地は概して静穏で、民家は風の影になる場所に建っていることが多いから、風の音によるマスクング効果が必ずしも期待できるとは限らない。加えて、風車の騒音の規制基準はないので、どの程度のレベルなら許容されるかも定かでない、といった問題もある。

ある程度の普及の進んできた現在まで、国内の風力開発は環境影響の観点から、概して慎重に進められてきたように見えるが、将来、導入量は一層拡大される見通しであるから、風車の騒音データの蓄積を図ると共に、ガイドラインの整備等の対応が期待される。

参考文献

- (1) IEA Wind Energy Annual Report 1999, (2000) NREL.
- (2) IEC 61400-11, Wind turbine generator systems - Part 11: Acoustic noise measurement techniques, (1998)

RDF利用高効率発電システム

米田 章寛

第2技術委員会(廃棄物処理)[川崎重工株式会社]

1. はじめに

1994年10月に廃棄物循環型のごみゼロ社会を目指し「廃棄物は極力リサイクルし、焼却処理にて発生するエネルギーを有効に利用する循環型の廃棄物処理に転換する」政策が打ち出され、同年12月には『新エネルギー大綱』が定められた。この中では廃棄物発電設備規模を1994年現在の約46万kWを2000年末には200万kWに、2010年には500万kWに拡大する目標を掲げている。また1997年1月には『ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン ダイオキシン類削減プログラム』(新ガイドライン)が制定され、廃棄物処理施設は環境調和型社会形成に向け社会と環境を繋ぐ接点として環境負荷抑制のコントロールの機能が求められることになった。

このような状況下において、ごみの未利用エネルギーの利用拡大及び高効率発電によるエネルギーの有効利用の手段として、ごみ固形化燃料(RDF: Refuse Derived Fuel)を利用した高効率RDF発電構想がある。今回はこの構想に対応すべくRDF発電用に開発された内部循環流動床炉について紹介する。

2. 内部循環流動床炉開発の背景

従来の廃棄物発電の発電効率は10~14%と通常の火力発電に比べると非常に低い。これは燃焼ガス中のHClの影響により、伝熱管の管壁温度が320以上になると急激な腐食を引き起こすため蒸気条件を低く抑えていたためである。

川崎重工では同社産廃処理センター内に内部循環流動床炉実証プラントを建設し、1996年7月から各種実証試験を行っている。その結果、高温腐食の原因となるHClガスの影響が少ない流動層内(収熱セル)に伝熱管を設置することで高温・高圧蒸気を得ることができ、30%以上の高効率発電を可能にした。実証プラントでは下記の蒸気条件を達成するとともに、種々の公害値を十分にクリアできることを確認している。

燃料: RDF、都市ごみ、産業廃棄物
 焼却条件: 処理能力 1t/h、総空気比 1.4
 ボイラ蒸気条件:
 蒸発量: 2.0 t/h
 蒸気条件: 85 ata x 504
 給水温度: 140

表1
内部循環流動床炉
実証プラント

3. 内部循環流動床炉の原理・特徴

流動床部を中央の燃焼セルと外側の収熱セルに分け、燃焼セルに燃料であるRDFを投入する。燃焼セルでは流動空気によって約850~1,000でRDFが燃焼する。流動床下部からの流動空気流速を各セルによって変化させることで、燃焼セルで加熱された流動媒体を循環させ、その顕熱を収熱セルに設置した伝熱管で収熱し、高温の蒸気を得る。RDFに含まれる不燃物は炉下より流動媒体とともに排出される。燃焼セルからの発生ガスは上部でさらに高温・高圧で二次燃焼される。

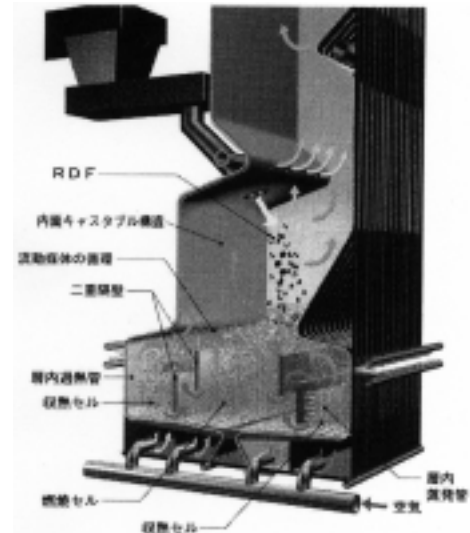


図1 内部循環流動床炉の構造

内部循環流動床炉の特徴

層内過熱管をHCl濃度の低い収熱セルに設置することにより、HClガスによる高温腐食を防止し、高温高圧の蒸気を得ることができ、高効率発電を可能にする。

流動媒体の流動を抑えた収熱部に伝熱管を設置することで伝熱管の摩耗を低減できる。

伝熱管を層内に設置し、その蒸気量を制御することによって最適な層温度を維持できるので、水噴射による温度調整は不要となり、エネルギーを有効利用できる。

起動・停止特性や負荷対応、制御性能等柔軟な運転特性を有する。

燃焼セルより発生した未燃を含むガスは上部のフリーボードで高温・完全燃焼されるため低ダイオキシン、低NOxを達成し、優れた低公害特性を持つ。

二重隔壁構造の採用により、燃焼セルと収熱セルの雰囲気を実際に差別化し、燃焼中のRDFの収熱セルへの混入を防ぐ。



図2 内部循環流動床炉の原理

|G>tSZ" •G> ›úí ç úí£ swòèU X
 ‡•oM"{
 sSz1353OtSZ"=¶úíqxziÉS'|=ùú
 çf•g•LùQúí)†X£ q [^•zÚ iÉ•‡™
 \$\$\$\R ^•"¼ !©³iw'Osúí< ‡•oM"{

1353MSq<+"w
 1353Ow0ÁÁ xz~µ wqS"pK"z<+"w
 4¶rgÔ<§ZUžAsH° ! =¶úís {MÄ
 ÄÔtsloM"}sSz0ÄFÛAEx<+"tmMo
 <&^•zc [¿UK"wx @xì-;b"HÄ"»w:
 U ŽÍ~ qslom{"T`z§Z xÄÄ q^•
 oS"z\•tx^afwá8st ~"qÔwì):iZ
 psXz wrgÔ< Šh<+"rpæÄtt b"i
 »>< %\qqslom"\qT'zip-FÛwrg
 Ô<0Äqs"q~•" {‡hzHÄ»U °~tm
 M<z UúrtRŠ"\qq^•oM"\qT'zîi
 \$tx¶owrgÔU& ;!Z"qßQ'•" {
 <+"rgÔq1353MSw ›\$µ tÔb{îMt
 <+rgÔtSMoxzLv+•@kí "µsr+~•
 G>tÚ€ Z^•"=¶úíw"›@ Z"~q`oz
 ‡hz<+ z@kfs) :úq`orüb"Ôùx
 @ ^"~q`o§ZZ"\qts" {‡hz @"~t<+
 "wÔùxD~"AEU& ^•sMhŠz" w M—s
 Mt ~'c¶ow0Á=¶úítmMo§ZZ"žAU
 K" {
 °Mz0Á=¶úí) ĚŽí %<+ a¼•6\
 ;<+rg+swa útmMoxzá)æOMtál
 Œt.4%4) !Çb"žAUK" {‡hz+rg» z
 rg» p-;b" ¼tmMoxzfw) .4%4p
 -Ýb"žAUK" {
 1353w0Áqs"=¶úíxS@p Š'•hH° !
 =¶úíw úíqslom"UzMSµ"Äpsxz
 @ÄÄttSMoî `h\qwK"úí~ zbs~jzO
 FMúís>0ÁtC b"\qts"q~•" {T
 `zt ‡¿Uælh1353í é¿ÄÄÄwALS) _"
 qzOFMúíŽŽt< XwúíU<+"t Z^•o
 M"\qT'z\•'wúítmMo<qífw ^"~
 Z"›urb"žAUK"q~•" {sSz ^"~
 Z"w%Zxzî •úí)§T'*-b"MOsrU
 ßQ'•"Uz\•'t b"U|xzqOz T|è²
 °p Š'•oS"z R áS°tfw=¶úíw" w
 úrMOt b"²©S'|ÚÇázçUf ^•"lq
 qslom" {

~ yS@p Š"Ä

	Äy
	Ú íÄ
	j t 1µ~µíÄ
	a Ä
	?>Ä
	~µÄ
	ä™...Ä
	<+"Ä
	."Ä
	Ö•Ä ö^ú)- b"(wçx. »i«t">. `Xx÷ .)• b"(wtv"
	t 7 Ä
	µ«ä¿Ó7 Ä x^ ;‡ž~iÄÿ³äÆ"tçÖ^•húí)s)`z çxx^ w .t÷£^•hx^ ;‡ž~iÄÿ³äÆ ") "Žb<wtv"
	x^ 7 Ä x^ ;‡ž~iÄÿ³äÆ"tçÖ^•húí)s)b" <wtv"
	é%— Ä
	šUÄ
	ø Ä
	x^ T<Ä
	;•gÄ
	Ž¼U*Ä
	-"ÄiÄ °`-"ÄiÄ,†X
	°` :úrgÄ °ÜrüÄtv"
	^Ä :úrüÄ › g^Ä :úrüÄ) %
	ôS--; Ç^af) ^z J¶w^t ~"(w)†X
	xµJ¶Z€t

S~"t
 <+"txz\•‡pw ;Qw Yú)rgb"qM
 OŠRw-ËtCQz=¶úíwæµ« g)æOqMO
 ýhs-ËU{Š'•oM" {™z<+"wæµ« g
 wK"M)İ™b"Ípz1353x†^t» ÜæµsMS
 pK"z<+" g z z•M~ž,.w S'|
 ½xz —`o\wMS) £zFíz^'txC2^
 doMX\qUOApK" {°Mpz x\wMS)'
 GMtb;`z<+"Uz •\6%U" "†úTm†¶
 tž\pV" ‡nX"t°ÚéYpV" ð\$^afq`
 oz ½t84^•"ORŠ"\qUI‡•" {

CO₂冷媒コンプレッサとヒートポンプ給湯機

高岡 大造

第4技術委員会(空気調和・冷凍)[三洋電機(株)]

モントリオール議定書(1987年)でオゾン層保護のため、クロロフルオロカーボン(CFC)とハイドロクロロフルオロカーボン(HCFC)の生産規制が敷かれ、また、1997年の締結国会議(COP3、京都会議)を受け、地球温暖化対策推進に関する法律(改正省エネ法)が施行された。このような状況下で、冷凍サイクルに用いられる冷媒のハイドロフルオロカーボン(HFC)への転換促進と並行して、最近では、自然冷媒を使用した冷凍・空調機器及びサイクルの開発が進められている。

冷凍サイクルに用いられる自然冷媒には、炭化水素、アンモニア、二酸化炭素(CO₂)等が考えられる。この中で、炭化水素とアンモニアは高いエネルギー効率を示す反面、可燃性や毒性の問題がある。一方、CO₂は、高い動作圧を必要とするが、可燃性や毒性はなく、各種化学合成の副産物として精製されるため経済的で、かつ優れた伝熱特性を示す。HCFC、HFCを含めた特性を表1に示す。

Table 1. Characteristics of Refrigerants

		ODP	GWP	flammability	toxicity
Natural refrigerant	CO ₂	0	1		
	HC	0	0	++	
	NH ₃	0	0		+
HFC	R134a	0	1300		
	R410A	0	1900		
	R407C	0	1600		
HCFC	R22	0.055	1700		

自然冷媒を使用する冷凍・空調機器及びサイクルの代表例として、三洋電機(株)が開発したCO₂冷媒コンプレッサと、このコンプレッサを使ったCO₂ヒートポンプ給湯機の実験の結果を紹介する。

開発されたコンプレッサを図1に示す。

Fig.1 Overview of the CO₂ compressor

CO₂は、上述のように優れた動作流体であるが、コンプレッサの開発には、冷凍サイクルとして使用した時の運転動作圧が、高圧/低圧 = 11/3 MPaと従来のサイクルと比較して高いため高圧への対応、また、CO₂分子が小さいことに起因する漏れへの対応が必要となる。開発したコンプレッサの仕様を表2に、模式断面図を図2に示す。

CO₂コンプレッサ内部のガスの流れを図2に従って説明する。低圧ガスは圧縮機構部下部に設置された第1段目の圧縮ユニットに吸気圧縮され、中間圧となったガスはケースチャンパー内とケース外部の配管に分流される。2経路に分流されたガスはケース外部で再び合流し、圧縮機構部上部に設置

Table 2. Characteristics of Refrigerants

Compressor type	Hermetic-type compressor	
Compressing system	2-stage rolling piston type	
Motor type	DC inverter motor (20 ~ 120Hz)	
Rated power	900W	
Refrigerant	Carbon dioxide (CO ₂)	
Cylinder volume	2.63 cc	
Size	Test model	OD117.2 × H244.3 mm
	Advanced model	OD117.2 × H194.0 mm
Weight	Test model	9.46 kg
	Advanced model	8.60 kg

Fig.2 Compression Mechanism

された第2段目の圧縮ユニットに吸気される。第2段目の圧縮ユニットで圧縮されたガスは冷凍サイクルへ吐出される。

このようなガス圧縮を行うCO₂コンプレッサの開発において、高い運転動作圧への対応としては、2段圧縮方式を採用し圧縮機構部各段での圧力差をR410A冷媒並に抑えると共に、シェルケースの内部圧力を中間圧に設定して、第1段圧縮部と第2段圧縮部の容積割合を調整することにより、中間圧を停止時の平衡圧以下に維持した。

CO₂分子が小さいことによる漏れへの対応として、シャフトとベーンの高圧による変形を最小限に抑える構造とした。また、第1段目の吐出をシェルケース内吐出と直接吐出に分流することにより、第2段目の圧縮機構へのオイル供給とシェルケースへのオイル分離・油量確保を実現した。

以上のような構造のCO₂コンプレッサを用いて図3に示すようなヒートポンプ冷凍回路を構成し、給湯機としての特性試験を行った。図3は特性試験を行った冷凍回路で、CO₂コンプレッサ、ガスクーラー、膨張弁、蒸発器、アキュムレータ、内部熱交換器で構成されている。

Fig.3 Outlines of the CO₂ Heat Pump Water Heater for Performance Evaluation

Q¼gpxz- tÔb'Ot9êSÚEq...+9S)
f`h{

5BCMF 5FNQFSBUVSF BOE)VNJEJUZ \$
\$POTUBOU 5FNQFSBUVSF 3PPN

	%SZ CVMC	8FU CVMC	4VQQMZ 8BUFS
—	Æ	Æ	Æ
~	Æ	Æ	Æ
™	Æ	Æ	Æ
š	Æ	Æ	Æ

‡hzä-•pwî"ÄÜiÓá8t&ù`oM"qt~
•"ôy- pK"\$0 w,š>Q>ì'Ttb"hšz-
tÔb'OsÿMŽ>9Spw>Q¼g< doælh{
\wÚEpw...+9Sx Æ° q`h{

5BCMF 5FNQFSBUVSF BOE)VNJEJUZ \$
\$POTUBOU 5FNQFSBUVSF 3PPN

	%SZ CVMC	8FU CVMC	4VQQMZ 8BUFS
›	μ Æ	μ Æ	μ Æ
œ	μ Æ	μ Æ	μ Æ
•	μ Æ	μ Æ	μ Æ
ž	μ Æ	μ Æ	μ Æ

¼gpxz9êSÚEp xÝ6ta`h™z-Zsĭ
Íw9Szy-zt|yV;zèŽÑ•iP"»z...+Üi
Ó•w?>Ö-› `h{...ló-q`oxz~μ«"á
"•w...+~Zl9St|9+ww"t'‰Z`h{\$0
çÖ"x !LHšq`zyV;zèŽÑ•iz?`rÁ+sr
w;+x\$01U7Gqs"OtÐT`h{
- wÚEpwZl9Sq\$01w ›\$ tÔb{\$T
'z ÆZlp w\$01z ÆZlp< w\$01U~•
"wUüt"{
- wÚEpw¼gAL)\$ tÔb{\$T'zμ Æwè
•9SÚE<p< w\$01p ÆwZlUDópK"lqU
üt"{

\$0Î"ÄÜiÓÜ...l;w ¥è¹›°Ab"hšzé
@MÜw...l+qw5&8*wz±)æslh{Î"ÄÜiÓ
\$0 Zjo•xz- w<-;`h{

	\$0 &NJTJJPO
,FSPTFOF	\$PFGGJDJFOUT H\$0
/BUVSBM (BT	
-1(
"MM %BZ 1PXFS "	WFSBHF

5&8*w‰ZtSZ" €@Lüw-‰xzŽ<w> w
<qtá É\$01>;Mo«...æÉçª)‰Z`z- w

\$0E Zjô•T0‰%Oh{
£ Ôwâ Éw...lä"xz H ›Ý `z
!L8l\$ qb"{
£Î"ÄÜiÓ...l;wá8í»"ixz ÷tÛYp
á8p•l)æMzâ Ôz á á8b"
lqqb"{
£Î"ÄÜiÓ...l;xê•9S"“ ÆÿMàC9S
pá8b"{
£~μzn Vw...l+xzé@p) q`z?—
«...üxÁ'b"{
‡hÚ€@LütmMoxzÎ"ÄÜiÓÜ...l;tçÖ
`hËŽ=xÉ LHUz :ltxb,oG>tLZ^•"
<wq`h{
ŽÍw> t,nMo-‰`hzâ Kh"w5&8*S'
|æ‰%wlø+w5&8*w<- tÔb{\$0 Î"ÄÜi
Ó...l;tmMoxz Æq ÆpZlb" `wÔüt
mMow¼‰)æslh{

5BCMF \$BMDVMBUJPO 3FTVMUT PG 5

	\$0	/BUVSBM	-1(,FSPTFOF
)PU 8BUFS)FBU 1VNQBT			
5FNQFSBUVSF	Æ			
\$01T				
*OEJSFDU &GGFDUT				
!UPO@\$0				
%JSFDU &GGFDUT				
!LH@\$0				
5&8*UP@0\$				

\wALT'zé@OÜwpx\$0 Zjo•U7<-
^M1μ~μ);Mh...l+qz±`oz\$0 Î"ÄÜiÓ
...l;px ÆZlp Ëz ÆZlp< „r\$0 Z"
>—sXpV"DóQUK"z ¥è¹w-^s...l;qM
Q"lqU~Tl{

'JH 3FMBUJPO CFUXFFO)PU 8BUFS 5FNQFSBUVSFT BOE \$01T

çÔ•w<ÖU84^•"xμ- wpx\$0 t`o
-Tl0èz±qî"ÄÜiÓ...l+tmMow‰CÄ«>°
p`h{
¥ðJU«é"¶žz Ó^•"lq>BQ"qz^'t
xμ- ›-lh;+•³μÄÜw‰CUC b"qBQ'
•z°p`hÄ«ŽŽ•w2‰t<R—`oMVhMqBQ
oM"{

'JH 3FMBUJPO CFUXFFO 8 # 5FNQFSBUVSFT BOE \$01

【騒音・振動】 環境保全データ集

風力発電システムの騒音

出典：(1)Windenergie 1999, Bundesverband Windenergie e.V
 (2)Valid type certificates for wind turbines according to NEN 6096/2, NOVEM.
 作成：第1技術委員会 二井 義則

表1 各種風車の騒音データ⁽¹⁾

	定格出力 (kW)	ロータ直径 (m)	音響パワーレベル (dB)	制御
1	30	13	93	S
2	80	18	95.7	V
3	100	21	95	S
4	110	22	94.8	S
5	200	30	95.3	V
6	250	29.5	98	S
7	250	29.7	100.7	S
8	270	31.4	99.7	S
9	300	33.4	97	S
10	500	40	99.5	V
11	600	45.9	98.7	V
12	600	43	98.7	S
13	600	48	99.6	S
14	600	46	97.6	V
15	600	43	100	S
16	600	46	97.6	V
17	660	47	99.9	C
18	750	50.5	102.2	C
19	750	48.2	98.3	V
20	750	52	101.5	V
21	1000	54	100.5	S
22	1050	57	100.9	S
23	1300	60	100.5	S
24	1500	66	100.1	V
25	1500	64	101.4	S
26	1650	66	102.1	C

表2 各種風車の騒音データ⁽²⁾

	定格出力 (kW)	ロータ直径 (m)	音響パワーレベル (dB)	制御
1	750	50.5	101	V
2	225	29.6	96.4	S
3	500	37	97.1	S
4	600	43	98	S
5	600	43	98	S
6	600	43	101	S
7	600	43	99.3	S
8	600	48.2	95.7	S
9	600	48.2	95.7	S
10	750	48.2	97.2	S
11	225	27	96.7	C
12	225	29	96.7	C
13	500	39.4	97.8	C
14	600	42	99.1	C
15	600	44	99.5	C
16	660	47	101	C
17	660	47	100.3	C
18	300	33.4	95.5	S
19	300	33.4	95.5	S
20	600	44	99	S

風力発電システム(以下、単に風車と呼ぶ)の騒音測定法(IEC 61400-11)では、マイクロホンを取付けた板を指定位置(ロータ直径=D、ロータ中心高さ=Hとした時、タワーを中心とする半径=H+D/2の円周上の4点で、風下側を主要な測定位置とする)に置き、測定・評価を行うよう求めている。報告すべき音響計測量は、高さ10mの風速が8m/s(基準風速)における見かけの音響パワーレベル、音の風速依存性、純音性(Tonality)、1/1もしくは1/3オクターブバンド音圧レベル等である。見かけの音響パワーレベルは、風下位置で得られる等価騒音レベルを基に、ロータ中心に無指向性の点音源があるとして計算により得られる量である。純音性とは、純音のレベルとその臨界帯域内のノイズレベル(マスキング音)との差で定義される量であり、これにより純音が聞こえるか否かの判定が可能となるとされている。

表1及び2は、最近のヨーロッパ製風車の見かけの音響パワーレベルを、定格出力、ロータ直径及び制御方式と共に示す。国内で建設された風車の85%以上がヨーロッパ製とされ、表中の幾つかのタイプは国内でも建設されている。これらデータの出典(1)及び(2)中の何れにも測定法は明示されていないが、IEC規格もしくはそれに似たものと思われる。表中の音響パワーレベルは、基準風速における値である。風車の制御方式のCはロータ速度一定(定速)型、Vは可変速型で、何れも翼の可変ピッチ制御方式、Sは失速制御型(定速の固定ピッチ方式)である。基準風速における音のレベルは、制御方式によって差があるようには見えない。

音響パワーレベルは、翼面の汚れ等のため経年変化があると言われている。また、同じ風車でも、測定者(機関)の違いによって測定値にばらつきがあるとされている。例えば表1及び2中には同じタイプの風車が含まれているが、音響パワーレベルは若干違っていることが分かる。

図1は、これらの表のデータを基にロータ直径と音響パワーレベルの関係を図示している。大型になる程、音の強さも大きくなる傾向が見られるが、直径50m(定格出力750kW程度)以上では、音のレベルはサイズに依存せず、100dBAを越える程度となっている点が注目される。

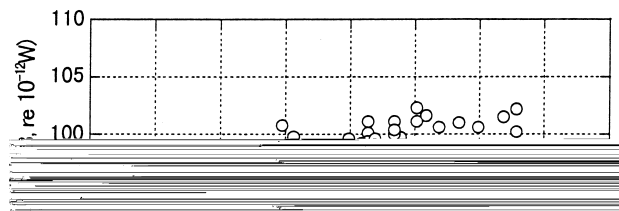


図1 ロータ直径と見かけの音響パワーレベル

2 » Ô ~ Z € t ° p 3

¼ © ï » À ñ ç " Ó w Z € t ° p

!¼ © ï » À ç Ò È § ç i y

} Z € q p w " A

¼ © ï » À x ° p x a Š o í ç - " ' ¨ ž - ï
\ ^ ` o R H D > 4 Q " í ð K - Z æ ó z Ñ ç É w D ó Q >
â { b " = ¶ æ ó q f w w ^ À > § Q " æ ó T ' s " {
í ð Z € t x ç ¨ è £ á V a ^ t ° t % o f z í ð > ¨
ú t ¶ p \$ s Z € æ ó q ` o p p w a ¼ % C > § Q o V h {
ç ¨ è £ á ¨ è « Ä é Ç « µ U [w ¨ ; q ` o ? U
[. ï » > z ç R £ á m X y ç t ; • K = ¶ K ?
> % ù ` h . & \$ Z € t > % o f ` o z • • ¥ ð J K ¨ É ç ¨
" ð J K • ; ` w ¥ t • ^ ` M U [w % C K a ¼ n X
" té Y ` o V h {
` T ` z * 5 z - é " ì ç = s r z ! = w 9 ` M ì E w È
v w s T p ' À x µ ð " Á > < l o ç Ô t Q s Z • y s
' s M { ç R £ á D t Z € t w p Á > 6 \$ b "
q ž t z • é j g > < Ö ` h < G w m w q Z € q p q
" t \$ s : T ' U [> g K w Á b " ; • 3 % " t è > Š
. t f Z h { \ w Z € % C È ë w µ ý p ¥ Û Y w - ^ M
ý U [>] " æ i Æ a ¼ > • l t Š ` Z " \ q U
y ç q ß Q o M " {

\$
æ á « » ï µ % \$ p " » " >
e L ` h - ï Ó è ç ± "

ç £ ì " » " ~ p " » " % C
¨ ž - ï w ² ¨ É ç ¨ a " = w ¨ ú q s " w U æ á « »
ï µ % \$ p " » " — ì " » " p K " { æ á « » ï µ
% \$ p " » " x z ¨ ž - ï w ú æ p K " - ï Ó è ç ± "
° t K " ç \$ £ z f w s 8 - t " " - ï µ > y V ` -
j ~ t j > ^ d " < w p z q O z ¨ ž - ï p « ... ^ • "
? > w Á U - ï Ó è ç ± " p - ~ • o M " { † h z æ
á « » ï µ % \$ p " » " x H R w % \$ p " » " q § M p "
» > 7 ô w @ p : p s 8 ^ d " ì " » " M š U Æ
D = p K " z \ w M š U [w % C t < R - ` o M " { p
p p x z • h ² ¨ É Q ó > È m \ w U [> ç " Ü ¨ ž
- ï w ç R £ á a ¼ " e L ` h { † h z ç
R £ á D t x í ç - " ' ¨ ž - ï Á „ s w % \$ p " »
" q ` o ¨ µ " í " ì " » " « < \ w U [> e L ` z
. ° ~ o M " { \ w æ á « » ï µ % \$ p " » " w ² ¨ É
U [x ? > ¶ q " f w • ý Q U ° A ^ • z ® H s ? >
¶ [ù µ Æ ~ 2 Æ - > \$) ^ • h {
p p x z æ á « » ï µ % \$ p " » " ~ ì " » " M š
w U [% C > ^ t Š z ¨ ž - ï w ² ¨ É Q ó > 2 í
^ d " \ q t " z ^ ' s " • • 9 † = w - t é Y ` o
M T s Z • y s ' s M {

ç £ í H E - % C
p p p x z • • 9 † = w - w : T ' z \$ 0 • Ó é í
s w x µ - • z 9 † = : w ý M 3 µ > - ; ` h ; +
w Z € % C t " É æ p M " {
\$ 0 x z Ÿ „ 9 S U Æ q ý X z ä L Z ì t x w 9 S
U G ì t ý < b " { \ w ^ Á x z ç 9 É w G V s í " Ä
Û ï Ó M Ü w ... l + p x G V s Ý æ ç Ä t s " { è x w
) ' \$ - p x Æ D ó s Æ w ô 9 ... l > z ? > í " » >
- ~ c t í q b " \ q t " z G í s ² ¨ É > D ó t `
h { q O z H ; ... l + • & ; ` o z ¶ p Ñ Ÿ " ç Ä
á 8 > í ¨ ¨ p z ç R £ á S b % • > è l ` o
M " {
Ó é í x § M é @ Q > < m w p z † ¶ - - w h Š ¨
ž - ï F K h " w - ; - " > _ n b " ž A U K " {
Ä l > - ; ` h ä l ð + w % C t " z - ; - " >
G ì t _ n ` h {
3 µ x z M é @ Q > < m) ' \$ - p K " { 9 † =
: U H R w) ' \$ t z , o ý p K " z ¨ ž - ï w ² ¨ É ç ¨ a " @ p
t < • o S " z 9 † = w - @ L < G V M { q O z í ð

ø y ¼ © ï í ð Z € t

機における安全な使用法についての検討を進めている。

(3) LCA(ライフサイクルアセスメント)

製品のライフサイクルを通じた環境負荷を評価し、軽減していくことは国際規格への対応ということ以上に、21世紀に活動する企業の使命の一つである。

当研究所では空調機の設計から廃棄に至るまでのライフタイムを通じた環境負荷を定量評価できるLCAデータベースとプログラムを独自に開発し、製品開発や環境経営の指針として役立てている。空調業界を取り巻く問題としては温暖化効果ガスの排出抑制、オゾン層破壊の防止、リサイクルの促進と廃棄物の抑制の3点がある。現行のLCAでは前2者については定量的評価が可能であるが、残る1つについては評価のための手法がまだ確立できていない。現在、これらを統合して評価できるLCAシステムを目指した開発を進めている。

2.2 (株)ダイキンシステムソリューションズ研究所

ダイキンシステムソリューションズ研究所では、より快適な環境空間の実現を最先端のIT(情報技術)を活用したシステムサービスをグローバルな視点で広く社会に提供することを目指している。たとえば独自の空調技術・通信技術・ソフトウェア技術・デジタル制御技術を基軸として、ビルや家庭内の空調システムのネットワーク化をはじめ、サービスセンターとの情報ネットワークの構築、一層の省エネルギー化の実現など従来にない新しいシステム制御技術の開発やサービスの提供に取り組んでいる。暮らしやビル・工場環境、さらには地球にやさしい空調の新しいソリューションの創造を目指した独自の研究・開発を推進している。

(1) 空調通信システム開発

ビルの高度な省エネ・負荷平準化を可能にするために空調制御技術とITを融合させ、機器個別では出来ないシステムを開発している。例えば、ITを利用して建物周辺の気象予測情報を収集し、その日の負荷に応じた制御を行う最適省エネ制御、季節予測を収集し年々の気候に適した目標電力を算出設定するデマンド制御、気象予測から空調負荷を予測し、この予測結果に基づいて制御を行う氷蓄熱最適制御など、快適性が重視される事務所ビルへの普及拡大が期待できるシステムを開発している。

(2) 工場省エネソリューション

工場での省エネ気運が高まる中、従来の油圧システム性能を損なわない、高応答SRモータを搭載した省エネインバータ油圧ポンプユニット「エコリッチ」(写真2)を市場投入した。

機械加工工場においては消費電力の約半分を加工機械で消費しており、そのうちの80%以上は、加工の有無に関係

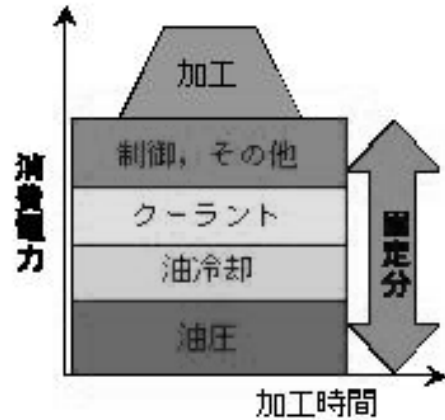


図2 機械加工工場の消費電力

ない固定分となっている(図2)。機械加工工場の省エネソリューションとして、エコリッチをはじめとするインバータ油冷却装置(オイルコン)、インバータクーラントポンプなど省エネ機器群の開発を進めるとともに、計測による省エネ診断を行い、データを可視化して提供することによってユーザが安心して投資できるソリューションを提供する。

2.3 (株)ダイキン環境研究所

ダイキン環境研究所はグループが保有する機械・化学・エレクトロニクス・バイオテクノロジーなど、異なった技術を融合することで喫緊の課題である環境周辺ビジネスに的を絞った技術開発を行っている。たとえば、居住空間の環境改善技術の開発をはじめ、食品分野では安全な衛生環境を作り出すための新しい技術開発に、また、環境計測や廃棄物リサイクル分野においても異種技術を融合する発想で製品開発に取り組んでいる。

(1) 光触媒を用いた空気清浄機

ダイキンでは光触媒(TiO₂)が高活性であり、常温で用いることが出来ることなど、一般家庭や事務所で用いる場合、極めて安全であることに着目し、業界に先駆けて空気清浄機に取り入れている。また、この分野では吸着技術やプラズマ応用、マイナスイオン付加、植物成分付加など異種技術の融合による取り組みも積極的になされている。

(2) 酸素電極を用いた食中菌検査システム

今まで、高価であった酸素電極を低廉化し、食品中の細菌計測に応用した装置を実用化している。この装置の特徴は、使い捨ての容器と一体化した電極により溶液中の溶存酸素を測定するもので、従来の寒天培地を用いる方法に比べ熟練が不要であるとともに測定値が電気信号として取り出せるためデータ処理が可能になるなどHACCPシステムに対応したものとなっている。さらに、この電極技術は排水処理施設内のBOD計測装置や水系への混入化学物質の推定装置などへの応用も検討されている。

3.21世紀の環境問題への取り組み

当社は空調部門・フッ素化学部門をあわせもった世界唯一のメーカーである。空調はエネルギー多消費型の商品であり温室効果をもつフルオロカーボン系の冷媒も使用している。空調の地球環境問題への対応は「省エネ」「次世代冷媒」「省資源」「リサイクル」等がある。これらの技術開発を3研究会社と化学の研究部門の総合力、戦略的な取り組みと外部の研究機関の連携で新しい技術を世界市場に提案し続ける「技術のダイキン」「世界のDAIKIN」を目指している。



写真2 省エネインバータ油圧ユニット「エコリッチ」

日本機械学会 関西支部第248回講習会

テーマ：機械騒音防止技術の初歩から最先端まで（デモ展示付き）
（環境工学部門・関西支部合同企画）

開催日：2001年6月19日（火）9：10～17：40、20日（水）9：30～17：00

会場：大阪科学技術センター 8階 中ホール
（大阪市西区靱本町1-8-4 / (06)6443-5324
地下鉄四つ橋線「本町」駅下車 北へ400m）

定員：100名

申込締切：2001年6月12日（火）ただし、定員になり次第締め切ります。

聴講料：

〔2日間の参加の場合〕

会員 30,000円（大学、官公庁関係15,000円、大学院生・学生員10,000円）

会員外 50,000円

〔1日みの参加の場合〕

会員 20,000円（大学、官公庁関係10,000円、大学院生・学生員7,000円）

会員外 30,000円

*銀行口座 後日送付する請求書に記載の口座へ振込みください。

*郵便振替口座 00920-4-75094（社）日本機械学会関西支部

本見学会は関西支部ホームページ（<http://www.jsme.or.jp/ks/>）より申込みができますので、ご利用下さい・詳細申込方法はホームページをご覧ください。

申込先 日本機械学会関西支部



編集後記

新幹線や飛行機のような高速移動手段を利用したり、空調がきいた部屋で生活したりすることが当たり前になっている今日、この快適性、利便性の裏で、騒音問題、振動問題、地球環境破壊の問題が起きている事実は見逃せません。日本機械学会環境工学部門では快適性を手放さず、しかも環境に優しい技術を追い求めて4つの技術委員会で活動をすすめており、その活動の一端を本ニュースレターで報告させていただいています。

環境工学部門ニュース「環境と地球」も回を重ねてこれが12号となりました。干支で言うとちょうど一回りしたところであり、内容も充実し、会員のみなさまにお役に立てる情報を発信できたものと確信しております。

最後に、本ニュースレターを発行するに際して、ご協力いただきました執筆者のみなさまにこの場を借りて御礼申し上げます。

環境と地球 編集室

環境と地球No.12、平成13年3月20日発行

日本機械学会環境工学部門 広報委員会

〒160-0016 東京都新宿区信濃町35、信濃町煉瓦館 5F / 電話03-5360-3500 / FAX03-5360-3508

委員長 植草常雄（NTTファシリティーズ）

委員 高橋君夫（三機工業）

委員 高岡大造（三洋電機）

委員 二井義則（機械技術研究所）

委員 高橋修一（東北電力）

委員 磯野紳一（J S M E）