

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.13 March 2002



## 2001年の環境工学部門の活動

### 藤田 稔彦

環境工学部門運営委員会委員長 [東京商船大学]

本部門は環境共生と循環型社会の構築という希望をもって新たな世紀のスタートを切りました。しかし一方では、昨年11月の世界貿易センタービル事件など、国内外で暗いニュースが相つぎ、経済もいぜん回復の兆しが見られません。世の中がうまく回っていないというのが実感ではないでしょうか。掛け声ばかり大きくても問題解決にはなりません。われわれ機械技術者・研究者は、良いアイデア、良い設計に基づく技術的解決を目指し、地道に不断の努力を重ねていくこと、他団体とも協力し合って社会と技術との連携を図ることが大切と考えます。

以下に、2001年度における本部門の主な活動内容を報告します。なお、本部門では一般表彰規定を制定し、部門賞とは別に、次回から環境工学総合シンポジウムにおいて優秀な講演を行った35歳以下の会員に「環境工学総合シンポジウム研究奨励表彰」を行うこととしました。また、広報委員会では英文ホームページも立ち上げました。

#### 1. 環境工学総合シンポジウム2001

2001年7月10日(火)~12日(木)の3日間、川崎市産業振興会館において第11回環境工学総合シンポジウムを開催しました。後頁の報告をご覧ください。

#### 2. 環境工学部門賞贈賞

次の4氏に第11回環境工学部門賞を贈りました。

##### 1) 功績賞 大屋正明 氏(資源環境技術総合研究所)

環境工学部門の部門長、副部門長、運営委員等を務め、本会および部門の運営に多大な貢献をされました。また、燃焼により発生する環境汚染物質の抑制技術などの研究活動、研究分科会活動、出版活動等を通して、環境・エネルギー分野の学術発展に大いに寄与されました。

##### 2) 研究業績賞 川島 豪 氏(神奈川工科大学)

第10回総合シンポジウムでの発表論文「心地よい揺れと心拍ゆらぎに関する研究」に代表される、振動感覚とその指標に関する一連の研究が高く評価されました。

##### 3) 研究業績賞 神田伸靖 氏(三井造船)

同シンポジウムでの発表論文「ごみ焼却炉排ガス中PCDDs/FsおよびCo-PCBsの触媒分解挙動に関する研究」など、ダイオキシン類等有害物処理技術に関する研究が高く評価されました。

##### 4) 技術業績賞 占部武生 氏(東京都環境科学研究所)

同シンポジウムでの発表論文「高効率廃棄物発電スーパーヒータ用開発材の実炉腐食試験」に示された技術開発は、ボイラの高圧高温化と廃棄物発電の効率向上に寄与するもので、その成果が高く評価されました。

#### 3. 日本機械学会2001年度年次大会

2001年8月27日(月)~30日(木)に福井大学と福井工業大学の2会場で年次大会が開催されました。本部門は次のジョイントセッションの企画に参加しました。

「流体関連の騒音と振動」(論文発表27件)

「蓄冷・蓄熱における最近の進展」(7件)

「地球温暖化問題への熱・環境工学の役割」(6件)

「循環社会におけるゼロ・エミッション技術」(8件)

#### 4. 共催講演会

##### 1) 第35回空気調和・冷凍連合講演会

空気調和・衛生工学会、日本冷凍空調学会との共催で本部門が幹事を務め、2001年4月16日(月)~18日(水)の3日間、東京商船大学で開催しました。論文発表は37件、参加者は160名でした。

##### 2) 第17回環境工学連合講演会

日本学術会議社会環境工学研究連絡委員会・環境工学専門委員会の主催で、2002年1月29日(火)、30日(水)に日本学術会議講堂(東京都港区)で開催され、本部門も企画に参加しました。今回の幹事は土木学会で、総合テーマ「持続可能な社会を創る環境工学」のもと、環境リスク、都市の環境負荷低減、資源再生循環技術、持続可能な地球環境とエネルギーなどに関する17件の講演、特別講演、

パネルディスカッションが行われました。

## 5. 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)に発明会館ホール(東京都港区)で講習会を開きました。廃棄物処理の体系、熱分解ガス化溶融炉、次世代焼却炉、循環流動床炉、バイオガス化、ダイオキシン対策技術、容器リサイクル法対応技術について16名の講師による解説と質疑応答がなされました。

この特別セミナーは、受講者が180名を数え、好評につき2002年3月1日(金)にグランキューブ大阪(大阪国際会議場)でも開催しました。

### 2) 日本機械学会関西支部第248回講習会「機械騒音防止技術の初歩から最先端まで」

本部門と関西支部との合同企画で、2001年6月19日

(火) 20日(水)に大阪科学技術センターで開催しました。受講者は96名で、機械騒音と騒音防止の基礎から評価法、実際の応用技術まで、10名の講師による解説がなされ、メーカー各社による測定解析の実演も行われました。

## 6. 部門所属研究会

本部門では次の研究会活動を継続実施しています。

- 1) 機械音の快適化技術研究会(A-TS09-01)
  - 主査 山田伸志(山梨大学)
  - 幹事 丸田芳幸(荏原総合研究所)
- 2) NEE(数値環境工学)研究会(A-TS09-02)
  - 主査 大西潤治(大阪電気通信大学)
  - 幹事 古藤 悟(三菱電機)
  - 近藤 明(大阪大学大学院)



## 2002 環境工学部会の活動

### 近藤 博俊

環境工学部門 運営委員会副委員長 [新日本製鐵株式会社]

世界を震撼させた2001.9.11の衝撃的なテロ事件、バブル崩壊後の日本経済の急激な劣化は今、国民に本質的な生活感(安全と安心と信用)の見直しを迫っています。環境工学は具体的にこれに応え得る分野であり、先鋭化された生産・消費構造をもたらしたひずみを調和する事の出来る技術分野と考えられます。生き物の五感や心に受け入れられる技術、恒久的で絶対必要な本物技術が求められ始めています。環境工学部門に携わる者だけに限るわけではありませんが、過去を見直し、より総合的、横断的、良識的な評価基準を持って研究・開発・生産活動に取り組まなければならない重要な時期が到来しています。

「循環型社会構築」の呼び声がかましい。ローマは一日にしてならず、我々日本人が求めてきたものの結果が現在の姿であり、これを如何に修正、連携、調和させるかが当面の課題で、未来志向の社会インフラが1日にして構築されるものではないことは衆目の一致するところであり、このテーマはより現実的な課題解決を諮らなければ国際競争力の低下、行政機能に対する過度な期待からその肥大化を招き、財政圧迫を助長する恐れを包含するテーマと考えられるところであり、我々現場に近い技術者、生活者の提案、議論参加が重要であります。2000年に成立した循環型社会形成基本法は再生利用法と廃棄物処理法を合体させ、パラダイムの変換を狙ったものであります。「廃棄物」に対し、「循環資源」の概念を明確にするものであります。廃棄物のうち有用なものを「循環資源」と位置づけ、循環利用を促進する事をうたっています。廃棄物等の有効利用における制度・構造の限界、市場の未成熟性、情報の非対象性を一気に解決し、この分野への資本、人材、技術の投入が期待されています。しかし、ここでも忘れてはならないのは「理想的循環産業構造(プラットフォーム)」と「構造的プラットフォーム」を区別して取り組まなければならない

いことであります。そして、2002年の制度見直しを経て、循環型社会構築の基礎となる「構造的プラットフォーム」形成のための産業間連携、プロセス連携、インターフェイス技術の提案が求められる中で、産業構造を支えてきた機械学会の中に設置されている「環境工学部門」に対する期待は大きいものがあります。環境工学部門登録者各位の横断的情報交換、活動が活性化し、世界をリードする日本発のSustainable Development Societyモデルを提示することを大目標として、皆様方のご協力と積極的な活動を切にお願いいたします。

2002年度等部門の活動予定を以下に紹介します。

1. 第12回 環境工学総合シンポジウム2002
  - 2002年7月10日(水)~12日(金) 川崎市産業振興会館
  - 詳細は本誌「第12回 環境工学総合シンポジウム2002のお知らせ」参照
2. 2002年度年次大会
  - 2002年9月25日(水)~27日(金)
  - 東京大学本郷キャンパス
  - 部門ジョイントセッション
  - S-51 流体関連の騒音と振動
3. 共催行事
  - 1) 第36回 空気調和・冷凍連合講演会
    - 2002年4月16日(火)~18日(木)
    - 東京商船大学越中島会館
  - 2) 第18回 環境工学連合講演会
    - 日程未定
4. 各技術委員会活動
5. 学会各種委員会活動
6. 部門研究会
  - 1) A-TS09-01 機械音の快適化技術研究会
  - 2) A-TS09-02 NEE研究会

# 第11回 環境工学総合シンポジウム報告

## 藤田 稔彦

環境工学総合シンポジウム2001実行委員会委員長 [東京商船大学]

第11回環境工学総合シンポジウムは、2001年7月10日(火)～12日(木)の3日間、日本音響学会および廃棄物学会との共催、国内19団体の協賛で、川崎市産業振興会館において開催されました。参加登録者は285名、特別シンポジウムの参加者は約110名でした。

### 《シンポジウム実行委員会》

次のメンバーからなる委員会を組織し、準備を進めました。

委員長 藤田稔彦(東京商船大)  
委員 高野 靖(日立機械研)、川島 豪(神奈川工大)  
板谷真積(三井造船)、米田章寛(川崎重工)  
吉川邦夫(東工大)、五十嵐民夫(日立プラント)  
青木和夫(長岡技科大)、大西潤治(大阪電通大)

### 《オーガナイズドセッション》

論文発表件数は、過去最多の第1回(140件)にせまる136件でした。

「振動・騒音制御技術」..... 22件  
音・振動環境の快適化(9)、環境騒音・振動の予測と制御(4)、機械の騒音・振動の予測と制御(9)  
「廃棄物処理技術」..... 41件  
燃焼・ガス化(12)、排ガス・廃水(6)  
余熱利用・発電(5)、灰処理・有効利用(6)  
再資源化・再利用(7)、リサイクル製品設計・製造(5)  
「大気・水保全技術」..... 27件  
大気環境保全技術(16)、浄水・用水技術(5)  
下水・廃水処理技術(6)  
「空調・冷凍技術」..... 43件  
省エネルギー(16)、新エネルギー(10)、エネルギー有効利用(3)、環境関連技術(10)、蓄熱技術(4)  
「環境シミュレーション技術」..... 3件

### 《基調講演》

振動・騒音制御技術に関する次の基調講演が行われました。

「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)」  
講演 前田耕造(ジーベック)  
司会 田中基八郎(埼玉大)  
「光ファイバーセンサによる構造モニタリング」  
講演 影山和郎(東大院)  
司会 菊島義弘(産総研)

### 《ワークショップ》

次のテーマのワークショップが開かれました。  
『自動車の軽量化と振動騒音および最近の主観評価技術』

司会 橋本竹夫(成蹊大)  
・パネラーの話題提供  
「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)  
「自動車の軽量化と振動騒音」  
杉田 洋(トヨタ自動車)  
「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(芝浦工大)  
「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)  
・パネルディスカッション  
「自動車の軽量化と振動騒音の両立技術と最近の主観評価技術について」  
このほかに部門所属研究会A-TS09-01(主査 山田伸志)の企画で討論会「機械音の快適化を考える」も開かれました。

### 《特別シンポジウム》

7月11日に次のテーマでシンポジウムが開かれました。  
『各種法制定で変わるか・産業廃棄物処理』  
・基調講演  
「産業廃棄物のリサイクルと残さの適正処理」  
川本克也(関東学院大)  
・パネラーの講演  
「法体系と将来への期待」  
川上 毅(環境省)  
「産業廃棄物処理分野における現状の取組と将来展望」  
大塚元一(全国産業廃棄物連合会)  
「産業廃棄物処理技術の現状」  
玉出善紀(タクマ)  
・パネルディスカッション  
司会 川本克也(関東学院大)

### 《部門賞授与式・懇親会》

特別シンポジウム終了後、隣のソリッドスクエア地下1階のラ・ピエールに会場を移し、近藤博俊副部門長の司会で部門賞授与式が行われ、ついで懇親会が催されました。第11回環境工学部門賞は、次の4名の方々が受賞され、賞状と記念品が贈呈されました。

功績賞 大屋正明(資源環境技術総合研究所)  
研究業績賞 川島 豪(神奈川工科大学)  
研究業績賞 神田伸靖(三井造船)  
技術業績賞 占部武生(東京都環境科学研究所)

終わりに、オーガナイザ諸氏、事務局をはじめ、本シンポジウム開催にご尽力いただいた皆様に心から謝意を表します。

## 第12回 環境工学総合シンポジウム2002お知らせ

### 近藤 博俊

環境工学総合シンポジウム2002実行委員会委員長 [新日本製鐵株式会社]

環境工学部門が主催するシンポジウムを、次に示すように実施する企画を進めております。

今回より優秀な講演を行った35歳以下の若手の講演者を対象とした「環境工学総合シンポジウム研究奨励賞(案)」を設ける事といたしました。研究内容はもとよりプレゼンテーション力など意欲、個性、将来性など評価しますので元気のよい発表講演の参加を期待しています。特別講演(企画中)とオーガナイズドセッション19セッションを予定しています。

#### 第12回 環境工学総合シンポジウム

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：2000年7月10日(水)~12日(金)

会場：川崎市産業振興会館(川崎市)

#### 1. 特別講演

環境工学総合シンポジウム実行委員会にて選定・調整中です。  
(学会誌5月号会告にプログラム掲載予定)

#### 2. オーガナイズドセッション

##### (1) 振動・騒音制御技術

- (1.1) エネルギー設備の騒音・振動
- (1.2) 環境騒音・振動のシミュレーションと  
コントロール

(1.3) 機械の騒音・振動の予測と制御

(1.4) 音・振動 環境の快適化

##### (2) 廃棄物処理技術

(2.1) 燃焼・ガス化

(2.2) 排ガス・排水

(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

(3.2) 浄化・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) 環境関連技術

(未利用エネルギー、環境評価など)

(4.2) 省エネルギー

(圧縮機、吸収式、代替冷媒、非フロンなど)

(4.3) 真エネルギー

(コージェネレーション、自然エネルギーなど)

(4.4) エネルギー有効利用

(熱交換器、排熱利用など)

(4.5) 蓄熱技術(氷蓄熱、潜熱蓄熱など)

(4.6) 環境シミュレーション





## 環境工学部門賞を受賞して

### 大屋 正明

[ 産業技術総合研究所 ]

この度、栄えある環境工学部門功績賞(平成13年度)をいただき大変光栄に存じております。部門運営委員として4年、部門長として1年経験いたしました程度でこの名誉を戴くことには些かの戸惑いもありますが、機械学会の環境関連の仕事に貢献したことも併せて評価していただいたものと思っております。また、この間、産学の方々と一緒に仕事が出来、貴重な体験をさせていただき感謝しております。

現在、地球温暖化、オゾン層破壊、酸性雨など地球環境問題が世界的な緊急課題となっております。また、一方ではエネルギー・資源の枯渇、ごみの焼却とダイオキシン類の廃棄物処理問題や地域環境問題等についても重要な課題です。この様に環境の主要課題が個別公害問題から環境負荷の少ない「持続可能な社会の構築」を目指して社会経済のあり方に関わるものへと変化してきています。

私の勤める独立行政法人産業技術総合研究所では「持続・共生が可能な循環型社会の構築」を社会的目標に定め、

環境とエネルギー分野を個別の分野とするのではなく環境・エネルギー分野として総合的な研究展開を図ろうとしています。

機械学会の環境工学部門も設立されてからその活動は「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」の4つの技術分野に分かれて活動してきましたが、今後は分野横断的な活動が求められることと思います。

また、環境問題の解決には一般市民の協力も欠かせない状態になってきており、部門としても啓蒙、普及活動が重要になってきています。

持続・共生が可能な循環型社会を構築するために、当環境工学部門の果たす役割は益々大きくなってきております。会員の皆様方の一層のご活躍を祈念して、受賞のお礼と致します。



## 環境工学部門研究業績賞を受賞して

### 神田 伸靖

[ 三井造船(株)技術本部 ]

この度は環境工学部門研究業績賞を頂き、誠にありがとうございます。受賞対象となった研究は、「ごみ焼却炉排ガス中PCDDs / FsおよびCo - PCBsの触媒分解挙動に関する研究」ですが、ダイオキシン類問題は、21世紀の循環型社会においても依然として重要な地位を占める焼却技術の大前提として解決されていなければならない主要課題であります。その抑制・低減技術の実用化開発に注力してきた企業の研究者として、今回このような栄誉ある賞を頂いたことは、誠に光栄の限りです。

ダイオキシン類(PCDDs/FsおよびCo-PCBs)などの芳香族塩素化合物は、触媒を用いて酸化分解され高い除去率が得られますが、その分解メカニズムは明らかではありませんでした。三井造船(株)では、上記発表に至る一連の研究において、実ガス試験、モデル反応試験、反応場対応型分光分析による中間生成物の観察、計算化学による初期反応過程の検討などを行い、 $V_2O_5$ - $WO_3$ /TiO<sub>2</sub>系触媒を用いたダイオキシン類の酸化分解は、単なる脱塩素や酸素架橋構造の切断によるものではなく、芳香族環への酸素付加に始まる完全酸化分解反応が主反応であり、逆反応によるダイオキ

シン類の再生成は生じないことを初めて明らかにできました。私自身は、入社後十数年石炭液化・石油精製分野の触媒プロセスの研究開発に従事し、'90年代からダイオキシン関連の研究に携わりましたが、ヘテロ元素を含む芳香族化合物の接触分解反応という面で両者には共通点も多く、上述の研究には前者の研究経験が大いに役立ったことを今改めて実感しています。

今回の受賞に際しては、上述成果が、触媒分解法そのものの普及に寄与したことと共に、三井造船(株)のダイオキシン類高度除去システムとして実用化されたことが、高く評価されており、私はその開発者を代表して賞を頂いたものです。この場をお借りしまして、開発当初から様々にご指導頂きました諸先生の方々、並びに三井造船関係者特に環境事業本部関係者を始めとしまして、本技術の実用化にご尽力された方々に改めてお礼申し上げます。また今回の受賞を励みに、ダイオキシン類対策だけでなくグリーンケミストリーの観点からの環境触媒技術の開発に今後益々精進して行く所存ですので、宜しくお願い申し上げます。



## 環境工学部門業績賞を受賞して

**占部 武生**

[ 東京都環境科学研究所 ]

「高効率廃棄物発電スーパーヒータ用開発材の実炉腐食試験」が受賞の対象となり、この度環境工学部門技術業績賞を頂き、誠にありがとうございます。

私は地方自治体の研究所(旧東京都清掃研究所)で、廃棄物処理、資源化の研究とともに、廃棄物処理施設の材料問題(ボイラーチューブ、火格子、耐火物、煙突等)の研究にもかかわってきました。同僚の基研究員等とともに地道にやってきた研究が評価されたことに対し、非常にうれしく思っています。

思い返しますと、蒸気温度350 の発電施設を持つ連続式の西淀清掃工場が建設されたのは1965年のことでした。しかし、そのボイラーチューブに腐食事故があって以来、日本では蒸気温度300 の時代が続き、ごく最近まで発電効率は15%どまりでした。欧米においては蒸気温度400～450 は当たり前であり、資源保全等の観点からも注目されている廃棄物発電の高効率化に対応するため日本でも厚生省廃棄物研究財団、通産省NEDOで耐腐食性スーパーヒータ材の実炉腐食実験等が行われてきました。

我々は高効率廃棄物発電スーパーヒータ用材料の開発を目的として、既設炉での腐食環境の調査や各種材料の実炉

でのサンプル腐食試験をその以前から行っており、それらの研究成果をもとに製鋼会社との共同研究でSUS310をベースとしSi、Mo等を適量添加した新材料を開発しました。その後、この開発材と比較材を用い蒸気温度を400～450とした実炉腐食試験に係わる共同研究を製鋼会社、プラントメーカー9社で2年間行いました。平山都立大学名誉教授、吉葉都立大学教授の指導のもとで行ったこの産官学の東京都の実炉腐食試験で、開発材が比較材に比べて同等以上の耐腐食性のあることを実証しました。

開発材の特許の取得、発電設備検査協会の承認とともに、蒸気温度400 のスーパーヒータ材に採用されるという他のプロジェクトに先駆けた成果を得ることができました。

今後は、その追跡調査の実施とともに、蒸気温度450 の実機採用をめざした研究が必要になります。さらに、ダイオキシン類の発生抑制等に対応して、火格子式焼却炉の高温化、ガス化溶融炉の採用がふえ、ボイラーチューブをはじめとした材料問題がより重要な課題になると思います。今後は、今回の受賞を励みにしてこうした問題にも対応したいと思っています。



## 環境工学部門研究業績賞を受賞して

**川島 豪**

[ 神奈川工科大学 ]

**快適なヒューマンマシンインターフェイスを求めて  
心地よい揺らぎを提供するロッキングチェアの開発**

この度は、環境工学部門研究業績賞を頂き、誠にありがとうございます。このような栄誉ある賞を頂きましたことを大変光栄に存じます。

「振動」という言葉からは防がなくてはならないもの、抑えなければならないものという悪いイメージしか湧いてきません。しかし、同じ時間に対して基準値よりも大きい状態と小さい状態を交互に繰り返す変化である音を考えると、「騒音」のように抑えなくてはならないものがありますが、「音楽」のように人にやさしい音もあります。そこで、「振動」における音楽、すなわち、「人にやさしい振動」を探すことを目標に本研究を始めました。

まず、数少ない心地よい揺れを実現しているロッキングチェアに注目、任意の波形でロッキングチェアを揺らすことのできる駆動装置を開発しました。これを用いて「心地よい」と評価される波形を特定し、その特徴を明らかにし

ました。この研究過程では、ロッキングチェアの自然な揺れを再現しようとして同じ周期でロッキングチェアを駆動させると、載っている被験者には早く感じられ、恐怖心により載っていらなくなるなど人間の感覚がいかに複雑であるかを思い知らされました。

音において、人間の聴覚特性を配慮した音圧のみによる騒音規制値を多額の費用と多くの研究者を擁してクリアしても当事者から「静かになった」という評価を得られないことがある一方、周波数特性の改善や波形整形による音質改善を行なうことで音圧がそれほど下がらなくとも「静かに感じられる」ようになる例がみられるように、今後は得られた成果をもとに、「振動」における質の改善により不快感の低減および快適な振動環境の創造、すなわち、振動に関する快適なヒューマンマシンインターフェイスの構築を目指して研究していく所存であります。今後ともご指導ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

## 産業車両の乗員振動環境シミュレーション技術

## 川口 正隆

第1委員会(騒音・振動)[三菱重工業(株)]

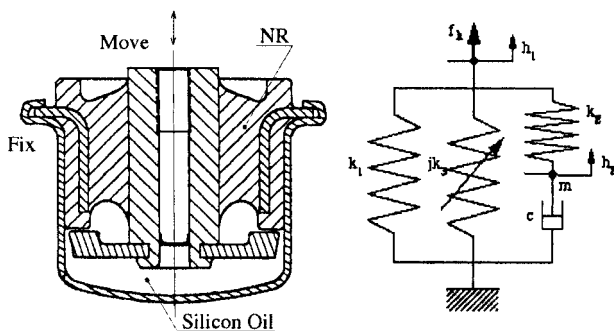
## 1. はじめに

建設、物流等の産業車両の乗員振動環境の問題は乗員(オペレータ)保護の観点から振動低減の為の技術開発が絶える事無く続けられている。乗員は振動以外の要因(騒音等)もあり、運転室(キャブ)で運転操作を行う事が一般的で、振動対策としては防振ゴムによる振動絶縁が古くより普及している。最近では防振ゴムに代わり、運転室に振動減衰性を与える為に、シリコンオイルをゴム中に封入した高減衰形のマウント材が普及し始めている。この種のマウント材は復元・損失ばねの発生機構が非常に複雑で容易に設計計算に乗り難く、実作業時の乗員振動設計はこれ迄殆どなされていなかった。ここでは高減衰形マウント材に対応する乗員振動環境のシミュレーション技術について紹介する<sup>(1)・(3)</sup>。

## 2. 高減衰形マウント材の動剛性

高減衰マウント材概略の一例を図1(a)に示す。運転室は内部円筒、ケースは車体にボルト結合されて車体上に固定される。その減衰はシリコンオイル中の減衰板が軸方向に移動する事により発生する。この動剛性は周波数依存性があり、モデルは復元ばねを $k_1$ 、 $k_2$ 、損失ばねを $k_3$ 、粘性減衰を $c$ とすると、図1(b)のように近似される。

これによると図2の例のように、動ばね $k_d$ 、損失係数 $h$ 及び周波数 $f$ を基準値 $k_{d0}$ 、 $\eta_0$ 、 $f_0$ で正規化した軸方向動剛性の実測値に対して最小二乗法を適用する事により、動剛性を概略評価できる同定値を得る事ができる。



(a) 内部構造 (b) 力学モデル  
図1 高減衰形マウント材の一例

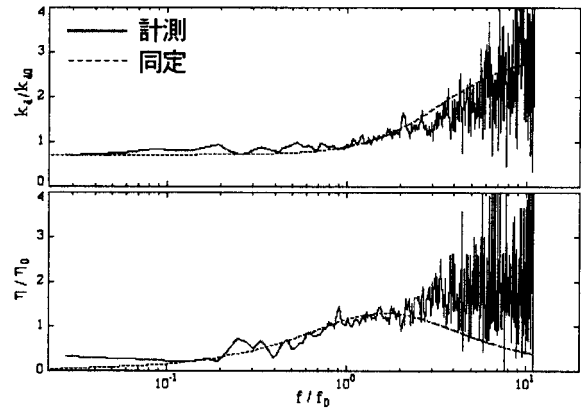


図2 動剛性特性に対する同定の一例

## 3. 振動環境シミュレーション

図3に予測モデルの一例を示す。この例は運転室とフレーム(車体)を剛体で表し、同図拡大のように上下( $z$ )方向は復元ばね $k_{z1}$ 、 $k_{z2}$ 、粘性減衰 $c_z$ 及び損失ばね $k_{z3}$ の4要素から成るマウント材の力学モデルと周囲構造系の弾性変形を見込んだ復元ばね $k_{z0}$ と損失ばね $k_{z0h}$ の2要素モデル(仮想ばね)を直列に挿入する。また、水平( $x, y$ )方向に関しては復元ばね $k_{x1}$ 、 $k_{y1}$ と損失ばね $k_{x2}$ 、 $k_{y2}$ の並列モデルとした。入力フレーム側の駆動点に強制変位を与えた場合の運動方程式を求め、振動予測に使用する。

この式はマウント材の損失及び粘性効果が剛性項に混入する為、複素運動方程式となり時刻歴の加速度応答等はそのままでは求める事ができない為に、複素振動モードを詳細に調べ、実モードへの変換を行う。

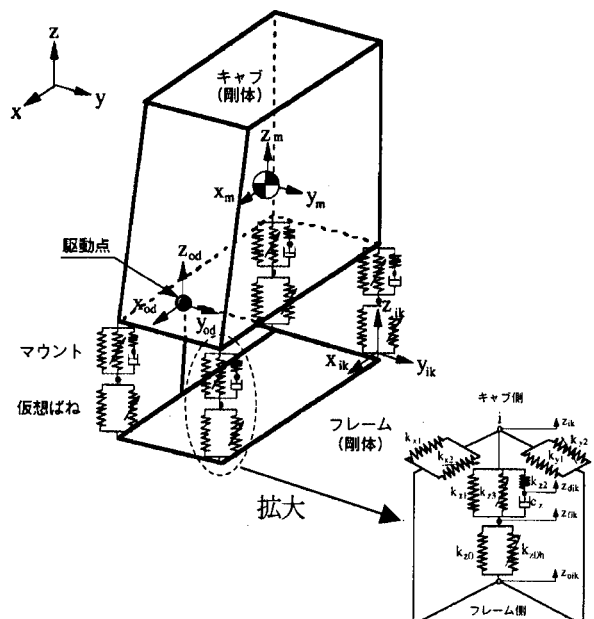


図3 運転室の振動系モデル

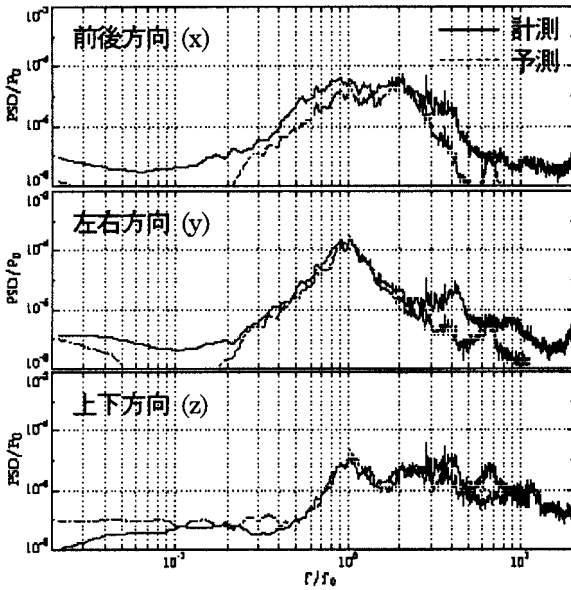


図4 一軸振動実験での加速度パワースペクトル密度

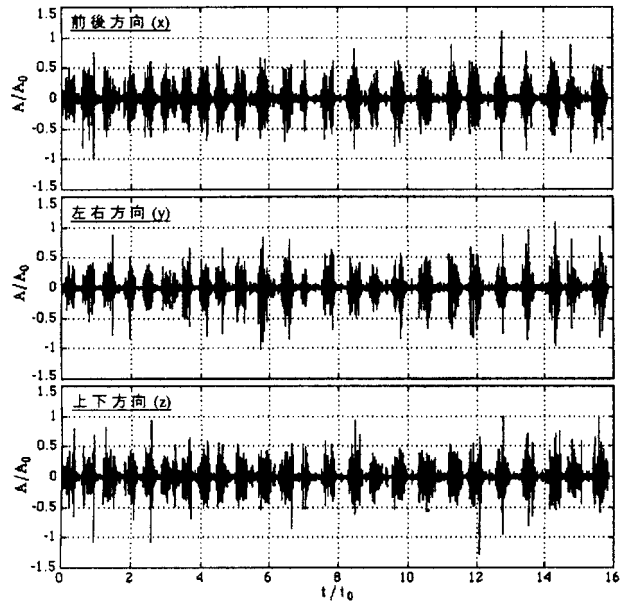


図5 時刻歴加速度シミュレーションの例

本モデルを一軸振動台での振動実験に適用した結果、運転室の屋根部の3方向加速度PSD(パワースペクトル密度)を基準値 $P_0$ で正規化したものを図4に示す。同図より判るように、高減衰マウント材を適用した場合の運転室ルーフ部の加速度実測値はシミュレーションで非常に良好に予測されている。

同様に、実作業時の時刻歴加速度 $A$ のシミュレーション結果を基準加速度 $A_0$ 、時間 $t_0$ で正規化したものを図5に示す。実測値は省略するが、周波数応答、最大応答、頻度等は良好に対応しており、乗員振動環境のみならず構造信頼性等に迄、本手法は拡張できる事が明らかとなった。

#### 4. あとがき

高減衰形マウント材は乗員振動環境改善の為に、極めて有用な実績を積みつつあるが、低振動化は実験で確認する手法が未だ一般的である。本内容は設計段階での振動設計を可能とするもので、乗員保護の一助となれば幸いである。

#### 参考文献

- (1) 川口他, 高減衰マウントを用いた建設機械キャブ系の振動解析, D&D97, No. 911(1997)
- (2) 川口他, 剛体モデルによる建設機械キャブ系の振動解析, D&D 98, No. 836(1998)
- (3) 川口他, 高減衰マウントを用いた建機キャブ系振動シミュレーション技術, 三菱重工技報, 36, 4(1999)



# コークス炉におけるプラスチック熱分解(乾留)技術

## 近藤 博俊

第2技術委員会 [新日本製鐵株式会社]

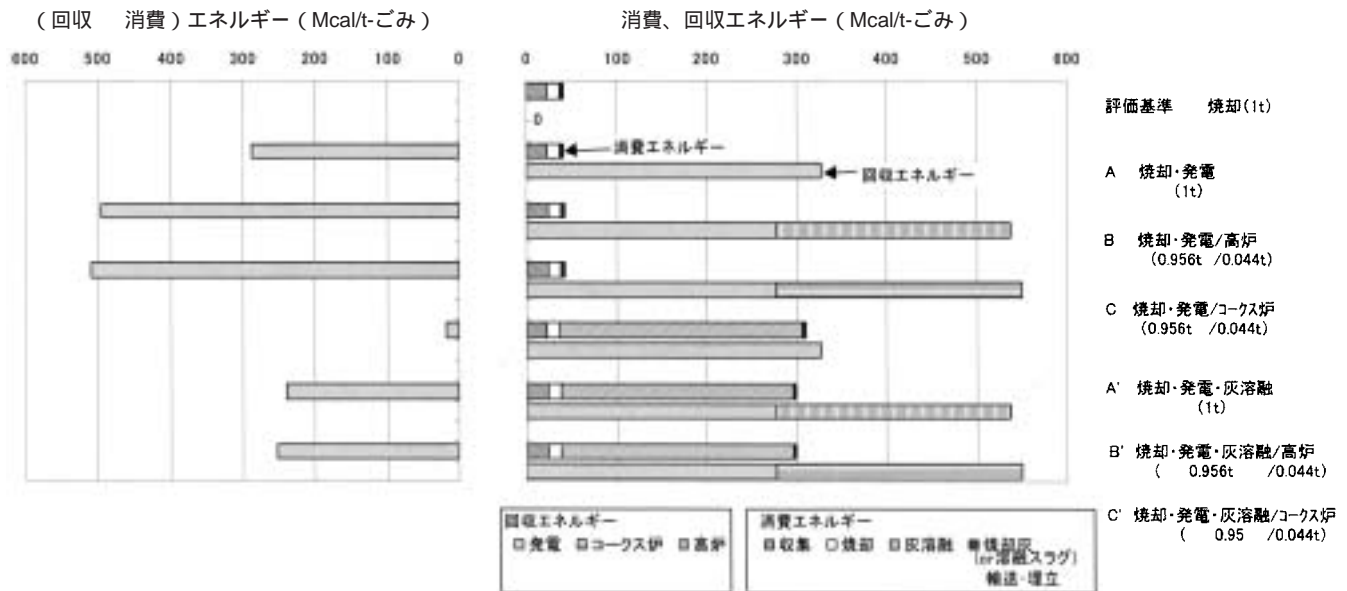
### 1. 鉄鋼業界の地球温暖化対策への取り組み

鉄鋼業界は、地球温暖化防止対策の自主行動計画で、1990年を基準年として、2010年にはエネルギー消費量を10%削減することを目標としている。さらに、COP3対応の政府要請を受けて、1.5%のエネルギー削減の追加的取り組みを図ることとした。集荷システム等の条件整備を前提として廃プラスチックを100万トン/年利用し、自治体や産業系のごみ焼却処理等で排出されている二酸化炭素を削減するものである。これは、既存の鉄鋼製造プロセスを活用し、日常的に排出される廃プラスチックを再利用するもので、社会システムの一部を担って行くものとの観点から、安全性、安定性を最優先要件とし開発を進めてきた。高炉還元法、及びコークス炉化学原料化法の2つの方法を利用対応プロセスとした。いずれの場合もリサイクルの質(ケミカルリサイクル)が高く、既存設備と運営ノウハウを活用した競争力の高い手法である。図1に示すプラスチックごみの各処理工程のエネルギー効率からもわかるように、高炉法、コークス炉法ともに優れた技術である。(環境省大臣官房廃

棄物・リサイクル対策部;「平成12年度広域最終処分場計画調査 廃棄物輸送効率化検討調査報告書」より抜粋)ここでは、コークス炉化学原料化法(熱分解技術)について紹介する。

### 2. コークス炉における熱分解(乾留)技術の概要

コークス炉は高炉で鉄鉱石の還元剤として必要な圧塊強度の高い高品質のコークスを製造するための設備である。室炉式のコークス炉(図2参照)は密閉型で石炭は無酸素状態で高温乾留される。炭化室に装入された石炭は、約1200に保持された両側の煉瓦壁から十数時間をかけて間接加熱される(図3参照)。発生ガスやタール(油分)は主としてコークス層と炉壁空間を通過して熱分解を受けながら炉頂空間に達し、ガス精製設備に導かれる。一方、廃プラスチックは、破碎・選別・造粒工程を経て、石炭と混合され同時に処理される。汎用プラスチックの熱分解温度は、350~450と低いので石炭のガス化よりも先に熱分解が行われる。



	処理工程	回収エネルギー			消費エネルギー				(回収-消費)エネルギー
		高炉 #1	コークス炉 #1	発電	収集	焼却	灰溶融	焼却灰 (or 溶融スラグ) 輸送・埋立	
評価基準	焼却	0	0	0	22	15	0	4	0
A	焼却・発電 (1t-ごみ)	0	0	328	22	15	0	4	287
B	焼却・発電(0.956t) / 高炉(0.044t)	260	0	278	24	14	0	4	496
C	焼却・発電(0.956t) / コークス炉	0	273	278	24	14	0	4	509
A'	焼却・発電・溶融 (1t)	0	0	328	22	15	270	3	18
B'	焼却・発電・溶融(0.956t) / 高炉(0.044t)	260	0	278	24	14	258	3	239
C'	焼却・発電・溶融(0.956t) / コークス炉(0.044t)	0	273	278	24	14	258	3	252

\*1: 高炉、コークス炉に使用する際の輸送、中間処理、事前処理エネルギーを差し引いた

図1 処理工程別の消費エネルギー、回収エネルギー (Mcal/t-ごみ)

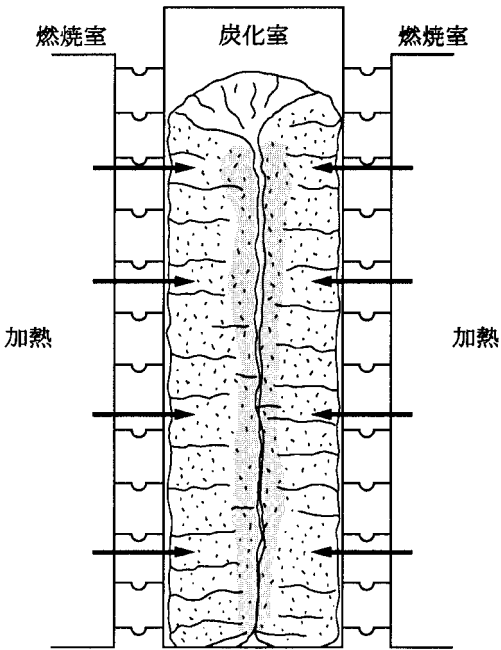
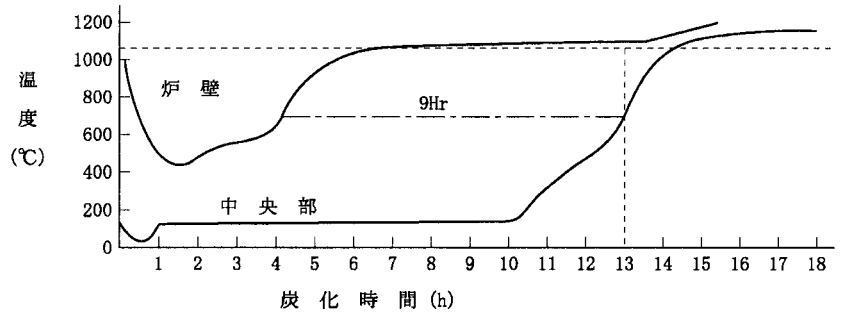


図2 乾留後の炭化室内の状態



炭化室内炉壁及び中央部の温度を示す  
 ----- は石炭を装入しない時の炉壁温度

図3 炉壁と中央部の温度過程

コークス炉から発生したガスはガス精製工場に送られる。高温ガス(900℃)はコークス炉頂部の上昇管出口で80℃以下に急速冷却される。さらにガス冷却器で35℃程度に冷却され凝縮した液分はデカンターで油水分離され、タールとして回収される。ガス状態のものは次の工程でナフタリン回収、脱硫工程を経て軽油分が回収され、常温でガス状のものは所内発電等のエネルギー源となる。

一般廃棄物系容器包装プラスチックは平均的には炭化水素油40%、ガス分40%、コークス分20%に分解され全量有効成分として利用される。

### 3. コークス炉向けプラスチックリサイクル事前処理

平成12年度から開始された容器包装リサイクル制度で収集される一般廃棄物系容器包装プラスチックのペール品質基準(目標)では容器包装プラスチックが90%以上と定められている。ペール状で受け入れた廃プラスチックは低速回転の粗破砕機で百数十mmのサイズに破袋、破砕される。混入した磁性金属は磁力選別機で、その他非磁性金属及び重量無機系物質は振動型の風力選別機で選別される。二次

破砕機で20mm程度に破砕する。石炭と同様のハンドリング性を持たせるため数十mmのサイズの粒状物にする減容機を経て粒状化処理は終了する。新日鉄では、名古屋、君津両製鉄所にプラスチックリサイクルの事前処理設備を建設し、平成12年秋から稼働を開始している。平成13年度は、全国の自治体から、約8万トンの容器包装プラスチックの受注契約を結び、順調にリサイクルを実施している。

### 4. おわりに

高カロリーごみを減量化し、排出二酸化炭素を削減する。化学合成物を元素単位に高温熱分解し、無害化する。既存プロセスを活用して競争力の有る資源の循環利用を行う。さらに、ごみ減量化を目的とした容り法の浸透に伴い、地域に密着した拠点を構築する。このような取組姿勢をもとに、鉄鋼業界では、全国の製鉄所のインフラを有効に活用していく。コークス炉法では、平成14年度はじめに、九州(八幡)北海道(室蘭)の製鉄所でも事前処理設備を立上げ、稼働を開始する。

## 環境評価 / エコデザインへのアプローチ

## 加藤 征三

第3技術委員会(大気・水)[三重大学]

## 1. はじめに

技術委員会のトピックス記事として本題は不適切であるかもしれない。環境評価とかエコデザインなどは各技術委員会が対象とする先進的要素技術よりあいまいの感があるが、結構実用的レベルに達しつつあるので、ご紹介したい。

## 2. LCA環境評価

あらゆる産業活動には環境負荷がつきまとう。特にエネルギーシステムに関連する製品は化石燃料枯渇や温室効果ガス排出など地球環境に直接関与するだけに環境負荷の定量的解析と評価およびエコ改善の検討が常に要求される。それを可能とするツールがLCA(Life Cycle Assessment)であり、ISO 14040(JIS Q 14040)としての国際規格化も進んでいる。ご承知のように、LCAは製品の原料調達段階から製造(機械装置や建屋も含む)・運転・メンテ・廃棄・リサイクルまでの「ゆりかごから墓場まで」の全ライフサイクルにわたってのありとあらゆる環境負荷をすべて数値として算出した後、環境性能を評価してさらなるエコ改善に活用できる有意義な手法である<sup>(1)</sup>。

## 3. 環境評価の問題点

LCAを実際にやってみると二つの問題点に気づく。一つは環境負荷を数値として算出する際に頼りとするインベントリデータベースの数字根拠と精度である。例えば、石炭を燃やしたときのCO<sub>2</sub>排出量計算の場合、燃焼時の排出量でさえ採掘先によって成分は異なるだけでなく、採掘方法による機械設備、採掘先からの輸送手段と燃料消費、前処理方法や貯炭場設備、排ガス浄化設備、灰処理法、等々のすべての関与対象を取り上げて一つ一つの項目を点検する必要に迫られる訳である。とくに、数値の客観性が重要で、国連や政府の統計資料をはじめ各種業界や学会からの公表値が拠りどころとなる。筆者の研究室でも信頼に足る広範囲なデータの構築に努めているが、精度は対象とする問題のレベルに応じた対処が必要となる。

もう一つは原因の異なる多様な環境負荷因子を同一基準

で統合して評価する手法が確立していないことである。例えば、CO<sub>2</sub>を1トン排出するのと、石炭を1トン消費するのと、同じ1トンでも地球環境に与える負荷は違うので、同じ土俵上の議論が不可欠である。環境問題は複合的なものであるから、さまざまな環境負荷を同じ基準の尺度で測るという客観性が特に重要である。しかし、このLCA統合化の基準指標づくりは国際的にも議論中であるが、環境悪化と生命危機との相関など定量化が困難な課題がきわめて多い。そこで、筆者らは、当面は工業製品に限った統合化手法“LCA-NETS”を提案している<sup>(2)</sup>。

## 4. LCA-NETSの概要

統合化手法には現在スイスのEco Point<sup>(3)</sup>、スウェーデンのEPS(Environment Priority Strategy)<sup>(4)</sup>、永田研究室(早大)のELP(Eco Load Point)<sup>(5)</sup>、オランダのEco-indicator<sup>(6)</sup>および筆者らのNETS(Numerical Eco-load Total Standard)<sup>(7)</sup>などが提案されている。EPは国の環境保全予算額、EPSは国の環境保全推進政策が各々反映され、ELPはパネル法による重み付け評価に特長がある。EIは定量化が困難な健康危害を評価の柱にしている。いずれもユニークで問題の対象によって興味ある評価結果がえられる。

しかし、工業製品の環境評価にはできる限り客観中立的な評価基準化が必要と思われる。LCA-NETSでは客観的数値データを根拠に基準統合化を行うが、それを、工業製品のライフサイクルにおいて発生する環境負荷を与える“Loader”側と受ける“Receiver”側がそれぞれの最大許容値で忍耐の限界に至る、という許容限界均衡則、すなわち $MEVi = Pi \cdot ELMi$ によって統合数値化する。ここで、 $ELVi$ (Maximum Eco-load Value)はReceiverの許容限界値でヒト一人のそれを100[NETS]とすると影響地域の人口を掛けるとえられる。 $Pi$ [kg, kWh, m<sup>3</sup>, etc.]はLoaderが与える環境負荷の最大値で種々の単位をとる。 $ELMi$ は $ELVi$ と $Pi$ を結び付ける換算係数で統合基準値を意味する。添字 $i$ は対象環境因子を表す。本LCA-NETSでは化石燃料を含む資源枯渇、地球温暖化、オゾン層破壊、大気圏汚染、水圏汚染、酸性雨、廃棄物処理、リサイクル効果に関して、材料調達 製造 使用/運転 廃棄処理 リサイクル/リユースのライフサイクルにわたる全23段階における環境負荷値を各環境負荷種毎値はもちろんNETS統合値も算出でき、その多様な図形表示もできる。図1はソフト上のフローチャート画面でQ & A対話形式で入出力ができる(データベースは内蔵)。

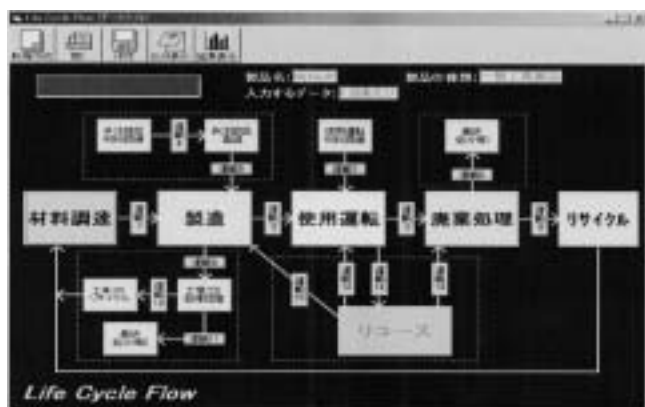
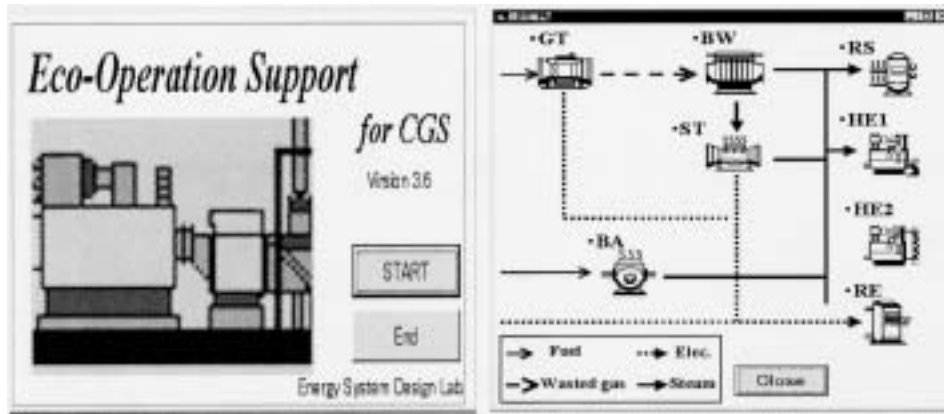


図1 LCA-NETSソフトのフローチャート画面



(a) ソフト画面 (表紙) (b) システム機器作成画面  
 図2 コージェネ・システムのLCA環境/コスト評価ソフト

5. コージェネのエコ運転事例

図2はコージェネの環境負荷とコストを評価するソフト画面例で、電力/熱需要を入力し、機器設備を適宜ICON選択して条件等を画面手順に従って入力していただくだけで任意のコージェネ・システムの構築と環境負荷/コストが評価できる<sup>(8)</sup>。

図3は三重大学にガスと蒸気の複合タービン発電のコージェネを導入した場合、(a)環境負荷を最小にするよう運転したときの負荷値とb)タービンの稼動状況の時間推移を示す。燃料としては天然ガス 石炭 重油の順で環境負荷が大きい。天然ガスではタービンから電力供給がなされるが、重油では100%買電力に依存しなければならない。一方、コストでみると、石炭 重油 天然ガスの順で高くなり、コストを最優先するといずれの燃料でもタービンは稼動し、4年程度で設備費が回収できる結果となっている。

6. おわりに

本稿では、環境評価にはライフサイクルを通して関わるすべての負荷を総合的にみることが基本であることを強調したつもりである。LCAはその有用な手法で、間もなくEco Design ツールとして設計開発現場に導入されると思われる。

実は、環境評価やDfE (Design for Environment) のようなテーマで環境工学総合シンポジウムへ応募する際に適切なセッションがない、あるいはこのような総合的問題を扱ってISOなど国際的の共通課題に対応する技術委員会がほしい、などと思うことも多い。

文 献

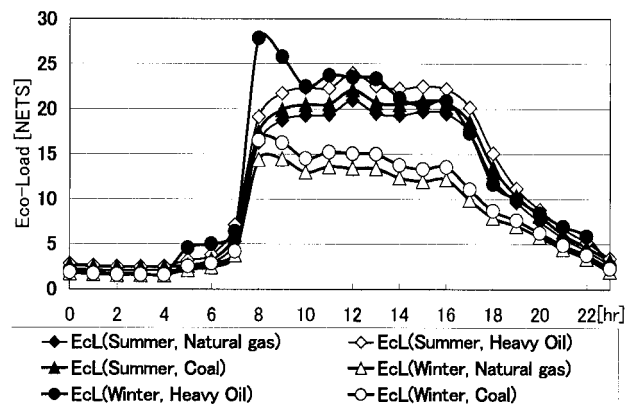
- (1) 例えば、山本良一監訳、ライフサイクルデザイン、(1999)、カタログハウス。
- (2) 例えば、加藤征三、エネルギーシステムのLCA環境評価とエコ改善、日本機械学会〔No.01 - 59〕講習会教材(2001)、1 - 7。加藤征三、発電プラントのLCA - NETS環境負荷統合化評価、石炭利用国際会議2001、(2001)、3 - 12。
- (3) Ahbe, S., et al., Method for Eco-balance (Methodik fur Oekobilanzen), Buwal publ. 133, (1990)。
- (4) Steen, B. and Ryding, S. O., The EPS Enviro-Accounting Method; An Application of Environmental Accounting Principles for Evaluation and Valuation of Environmental Impact in Product Design, Swedish Environmental Research Institute (IVL) Report, (1992)。
- (5) 永田勝也・他、LCAにおけるインパクトアセスメント

手法の開発(その1) - 指標統合化のためのカテゴリ重要度の推定について -、第5回環境工学総合シンポジウム講演論文集、(1995)、151 - 154。永田勝也・他、LCAにおけるインパクトアセスメント手法の開発(その2) - 指標統合化手法の提案とその適用例について -、第5回環境工学総合シンポジウム講演論文集、(1995)、155 - 158。

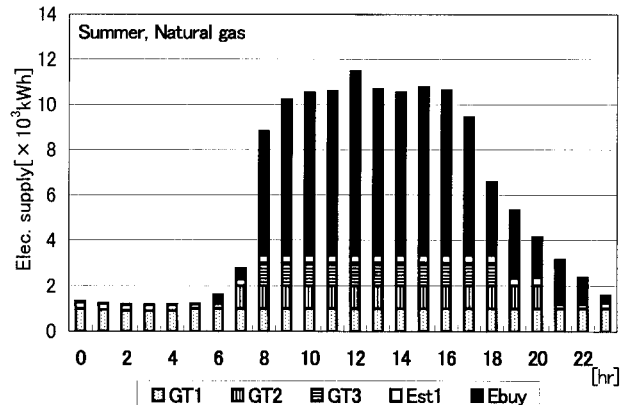
(6) Goedkoop, M. J., De Eco-indicator 95, NOH Report 9523; Pre consultants; Amerfoort (NL), (1995)。

(7) 加藤征三・他、環境影響統合評価法「ESS NETS」の提案と工業製品への応用、第9回環境工学総合シンポジウム講演論文集、No.99-12、(1999)、360 - 363。

(8) Kato, S., et al., Life Cycle Assessment Estimation for Eco-Management of Co-Generation Systems, Trans. ASME, J. Energy Res. Tech., Vol. 123, (2001), 15-20。



(a) エコ運転時の環境負荷経時推移



(b) 天然ガス燃料の場合のタービン稼動状況

図3 コージェネのエコ運転と機器稼動状況(三重大学)

## 冷蔵庫の省エネルギー性の検討

木村 千秋、田中 俊彦

[東京電力(株)営業部 省エネルギー推進グループ]

### はじめに

冷蔵庫は一年中通電されるため、家庭にもよるが電力消費量全体の20%～50%の消費量となる。このため省エネルギー性の高い機器を導入すると大きな効果が期待できる。

### 『省エネ性能カタログ』の分析

近年、省エネ法(「エネルギーの使用の合理化に関する法律」)に基づき冷蔵庫などの家電製品にトップランナー方式が導入されており、省エネルギー性能の優れた製品が各社より発売されている。省エネルギー基準を満たす機器かどうかは、(財)省エネルギーセンターが年2回発行している『省エネ性能カタログ』からわかる。このカタログには、その時期に販売されている機種種の諸元が掲載されている。なお、『省エネ性能カタログ』は省エネルギーセンターのホームページ(<http://www.eccj.or.jp/>)でも見ることができる。

このデータを元に冷蔵庫の年間消費電力と定格内容積の関係を見たものが図1であり、ここで+で書いたものは2000年夏の値、×は2001年夏の値である。

この図から、2000年夏から2001年夏の1年間で各社とも省エネルギー性が向上し、×(2001年)のプロットが全体的に省エネルギーであることがわかる。

また、150Lクラスの冷蔵庫はもっとも省エネルギー性の高いものを選んだとしても、400Lクラスが一番省エネルギー

性の高いものにはかなわないということである。150Lクラスというのは単身者・単身赴任者向けの機種と思われるが、省エネルギーをしたい、あるいは環境にやさしい暮らしをしたいと思って、小さいものを選択すると案に相違してエネルギー消費量は多く、従って環境にもやさしくないという結果になりかねない。

また、550Lの機種を購入するのなら400Lクラスの省エネルギー性の高いものを2台購入した方が、年間のエネルギー消費量が少なくなる可能性がある。

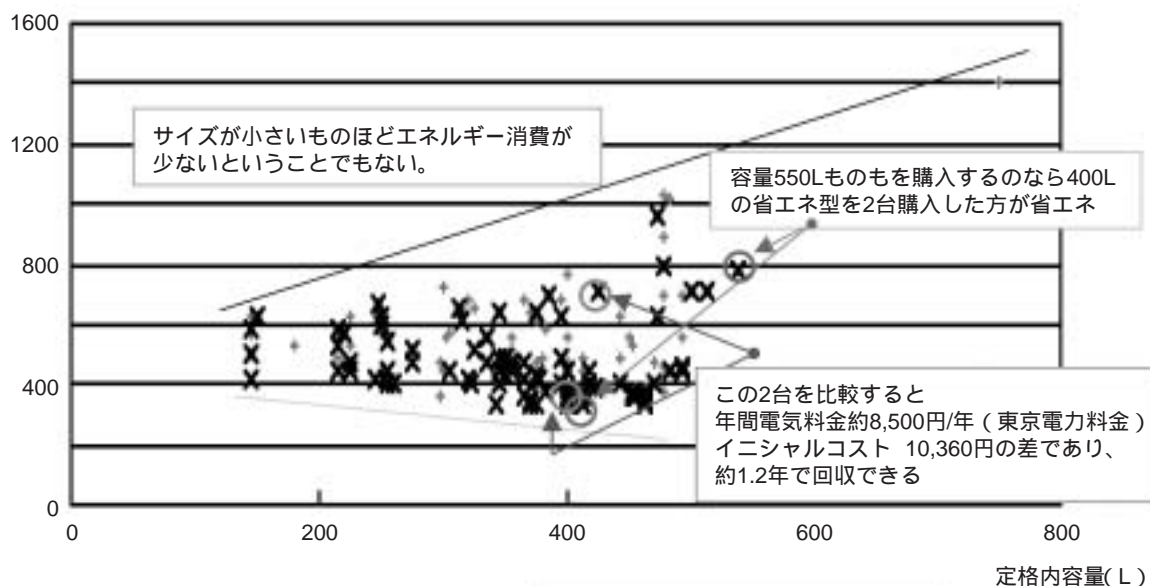
さらに、同じ定格内容積の機種で見比べると年間の電力消費量が倍以上違う組み合わせも存在しており、省エネルギーによる経済的効果がある機器も少なくない。

図2は図1の縦軸を定格内容積あたりの電力消費量としたものである。

冷蔵庫の電力消費量は同一の使用状況が同様であるならば、使用している冷凍サイクル(特にコンプレッサ効率と使用冷媒)・モータ効率・断熱材の性能によって決まるとされる。この3つがすべて同じであったと仮定すると、冷蔵庫の定格内容積あたりの消費電力は大容量のものほど小さくなってよいはずである。それは大容量のものほど、定格内容積に対する表面積が小さい、すなわち単位容積あたりの熱ロスが少ないことになり、熱ロスを補填するためのエネルギー投入

年間消費電力(kWh/年)

2000年夏+ 2001年夏×



インターネット<http://www.kakaku.com/>  
による調査(2001/10/30現在)

図1 年間消費電力と定格内容積の関係

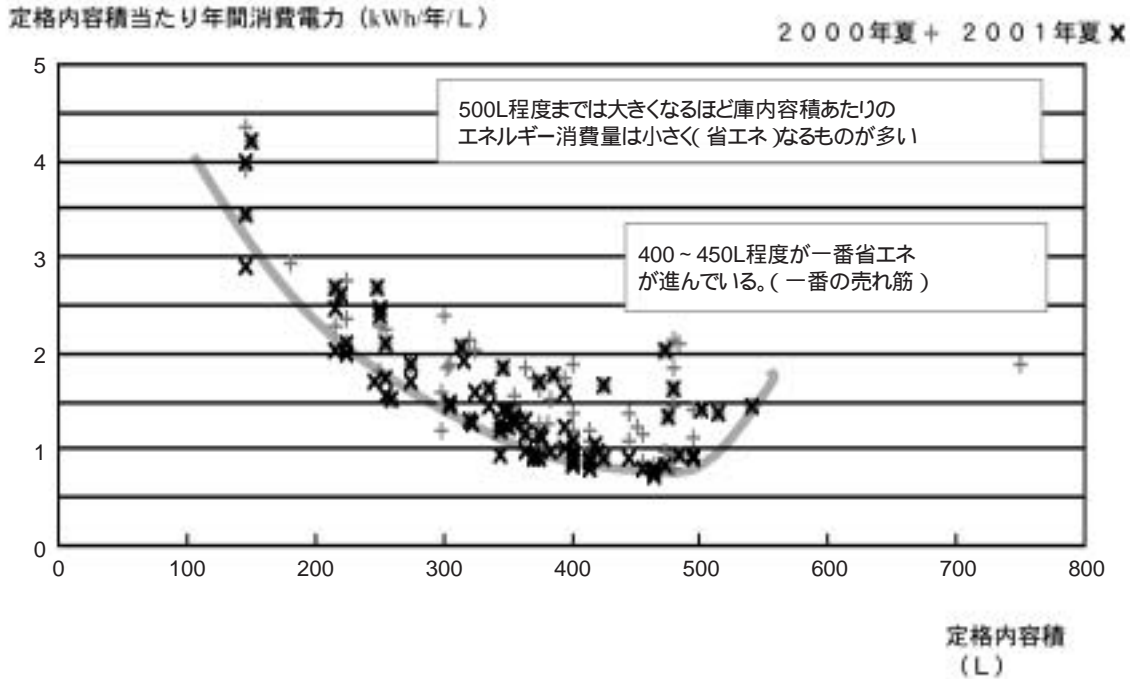


図2 定格内容積あたりの消費電力量と定格内容積の関係

量が減ると考えられるからである。

しかしながら、400～450Lあたりを境にして定格内容積あたりの電力消費量が多くなる傾向がある。これはおそらく、500Lを超える機種の販売量が少ない、従ってそのあたりのコンプレッサなどは旧来からのものを使わざるを得ず、その結果として図2のような状況になると思われる。(冷蔵庫のサイズも実は電力消費量に大きな影響を与えるが、今回は検討していない。)

このような状況を踏まえて考えると、設置スペースがあるのならば、大家族でも少人数の家族でも、400～450Lクラスの冷蔵庫をライフスタイルに合わせて1台もしくは2台購入するのが一番電力消費量を削減すると考えられる。

**今後の検討課題**

今回は『省エネ性能カタログ』(2001夏)を基に冷蔵庫の電力消費量について検討した。しかしながら実際には冷蔵庫の

エネルギー消費量は、設置場所や扉の開閉状況などにより大きく変化すると考えられる。その意味で、JISで規定された方法による試験結果であるカタログ記載値が現実をどの程度反映しているのかについては、今後の検討が必要である。

たとえば、a)冷蔵庫は詰め込みすぎると電力消費が増えるといわれているが、それでは400Lのものに詰め込むのと、500Lのものにゆとりをもって入れるのはどちらが省エネルギーになるのか、b)冷蔵庫は月に一度、中の掃除・内容物の点検をした方が省エネルギーになると『省エネ性能カタログ』にも書かれているが、掃除にかかる時間が長すぎれば電力消費量は増えるはずである。ではどの程度までの時間をかけてもよいものか。

これらについては実際に現場で計測し、実使用時と比較する必要があると思われる。

# エヌケーケートリニケンスの家電リサイクル事業

## 近藤 和彦

[エヌケーケートリニケンス(株)]

### 1. はじめに

2001年4月1日「特定家庭用機器再商品化法」(家電リサイクル法)が施行された。本事業を行うためにエヌケーケートリニケンス(株)が設立され、資源循環型社会の構築に貢献する事業を行っている。エヌケーケートリニケンス(株)への出資者は、NKK、三井物産、三洋電機等である。

家電リサイクル法では、家電4品目(冷蔵庫、洗濯機、テレビ、エアコン)について、家電製品製造者にそのリサイクル義務が課せられている。家電製品製造者は自らリサイクル事業を行うか、他の会社に委託できることになっている。エヌケーケートリニケンス(株)は家電製品製造者の委託を受けてこの事業を行う。

### 2. 施設の概要

#### 2.1 概要

施設場所：NKK 京浜製鉄所水江地区

完工日：2001年3月

敷地面積：約8400m<sup>2</sup>

建物：テレビ処理棟 建屋面積 約700m<sup>2</sup>

前処理・破碎棟 建屋面積 約2000m<sup>2</sup>

設備能力：家電4品目合計にて年間80万台

処理対象物：家電4品目(冷蔵庫、洗濯機、テレビ、エアコン)およびOA機器などの産業廃棄物写真1は施設全景を示す。



写真1 施設全景

#### 2.2 設備

設備の計画に当たってはNKKの従来より培われた破碎設備およびリサイクル設備の実績をベースにして、装置的にはシンプルであるが個々の機器については充分検討を加え信頼性のあるものを選定している。

##### 2.2.1 手解体設備

使用済み家電製品が入った専用のコンテナから手解体場に取り出すハンドリング装置、秤量器、作業台、冷蔵庫/エアコン用の冷媒フロン回収装置などで構成される。

##### 2.2.2 破碎・選別設備

破碎機、風力選別機、磁力選別機、非鉄選別機、ウレタン減容機、断熱フロン回収装置などで構成される。

### 3. 使用済み家電製品処理の概要

テレビ処理棟ではテレビの処理が行われ、基板、ケーブルなどを回収しブラウン管を筐体と分離する。プラスチックの筐体は高炉原料として利用される。

ブラウン管は専門のカレット会社にて処理され、ブラウン管として再利用される。

前処理・破碎棟では、テレビ以外の3品目の手解体を行う。

冷蔵庫およびエアコンの手解体では、テレビと同様にプラスチックなどの回収を行うほか、冷媒フロンを回収する。

洗濯機についても同様の回収のほか、洗濯槽の上部にバルナー用として取り付けられている塩水リングから塩水を取り除く。

一連の手解体において、可能な限りプラスチックを回収し高炉原料として利用する。

手解体された後残ったものが破碎機に投入され機械選別される。

風力選別では冷蔵庫断熱ウレタンが分離された後圧縮減容され高炉原料として利用される。断熱ウレタンには発泡剤としてフロンなどが使われているが、当プラントでは破碎、圧縮減容の工程で脱気した後、活性炭を使った発泡剤回収装置にて吸着、回収しており、オゾン層保護、地球温暖化防止に貢献している。

磁力選別機で鉄を、非鉄選別機で非鉄を回収し製鉄原料として利用される。

また、当対象家電4品目に定められた再商品化率は、テレビ55%以上、冷蔵庫50%以上、洗濯機50%以上、エアコン60%以上であるが、リサイクル率はNKKが実証試験を行っている熱媒浴によるシュレッダーダスト高炉原料化技術を組み込むことにより、次のステップでは90%以上が可能となる。

### 4. 管理システム

排出された使用済み家電製品の適正処理を管理するために管理票として「家電リサイクル券」が使用されている。各製品にはこの「家電リサイクル券」が貼り付けられ、この券上のバーコードを使って使用済み家電製品の流れが管理される。このバーコードは工場管理にも使用される。

### 5. 事業の特徴

本施設の再商品化処理から回収する資源の大部分をNKKの製鉄プロセスで活用できる点に事業の特徴がある。特に家電素材の約3割を占めるプラスチックについてはNKKが推進している使用済みプラスチック高炉原料化事業に直結できる優位性を持っている。

### 6. おわりに

使用済み家電製品のリサイクルは、「容器包装リサイクル法」に続き施行された我が国廃棄物行政転換のエボックであり、エヌケーケートリニケンス(株)はこうした事業分野で技術開発を進め、我が国の環境保全分野に貢献していく所存である。

## 部門別会員数

2002年1月末現在

部 門	第1位	第2位	第3位	合 計
計 算 力 学	1,838	1,816	1,693	5,347
バ イ オ エ ン ジ ニ ア リ ン グ	711	477	567	1,755
材 料 力 学	2,922	1,743	1,140	5,805
機 械 材 料 ・ 材 料 加 工	1,812	2,013	1,393	5,218
流 体 工 学	3,480	2,120	1,459	7,059
熱 工 学	2,609	2,352	1,459	6,420
エ ン ジ ン シ ス テ ム	1,691	900	600	3,191
動 力 エ ネ ル ギ ー シ ス テ ム	1,486	2,064	1,671	5,221
環 境 工 学	930	1,557	1,845	4,332
機 械 力 学 ・ 計 測 制 御	2,459	2,251	1,886	6,596
機 素 潤 滑 設 計	1,318	1,133	898	3,349
設 計 工 学 ・ シ ス テ ム	1,051	1,733	1,875	4,659
生 産 加 工 ・ 工 作 機 械	1,578	1,303	1,023	3,904
F A	703	1,210	893	2,806
ロ ボ テ ィ ク ス ・ メ カ ト ロ ニ ク ス	1,473	1,921	1,832	5,226
情 報 ・ 知 能 ・ 精 密 機 器	968	1,384	1,906	4,258
産 業 ・ 化 学 機 械	704	648	960	2,312
交 通 ・ 物 流	1,363	1,065	1,386	3,814
宇 宙 工 学	360	556	1,038	1,954
技 術 と 社 会	425	620	1,688	2,733
	29,881	28,866	27,212	85,959

## 環境工学部門地区別会員数

2002年1月末現在

支 部 名	第1位	第2位	第3位	合 計
第0区 関東支部	491	708	857	2,056
第1区 東北支部	24	62	70	156
第2区 北海道支部	13	33	41	87
第3区 東海支部	111	211	252	574
第4区 関西支部	181	300	292	773
第5 - 6区 中国四国支部	47	96	117	260
第7区 北陸信越支部	19	48	57	124
第8区 九州支部	44	95	148	287
第9区 海外	0	4	11	15
合 計	930	1,557	1,845	4,332

### 編集後記

環境工学部門は、騒音・振動、廃棄物処理、大気・水環境、空気調和・冷凍の4つの技術委員会から構成されています。環境問題は、身近な騒音問題から、オゾン層破壊などの地球規模の問題まで幅広いものがあります。今年も7月に川崎市で開催される環境工学総合シンポジウムでは、さまざまな研究分野の方々に参加いただき、いろいろな視

点から環境問題を議論していただきたいと思います。今回で13号となるニューズレターとともに、本部門の活動にご協力お願いいたします。

最後に、本ニューズ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.13、平成14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

©2002 社団法人 日本機械学会

委員長 高野 靖 (日立製作所)

委員 加藤征三 (三重大学)

委員 川口正隆 (三菱重工)

委員 伊藤 辰 (東京電力)

委員 坪井晴人 (日本鋼管)

委員 小嶋満夫 (東京商船大学)