

# CRCニュース

## 産学連携共同研究センター

### Collaborative Research Center NEWS No.35



財団法人 2005年  
日本国際博覧会協会  
会場整備本部長

椋 周二

## 「愛・地球博」に見る循環型社会

愛・地球博（愛知万博）の開催目的は、21世紀の人類が直面する地球規模の課題解決の方向性と人類の生き方を発信するため、120以上の国・国際機関の参加の下、「自然の叡智」をテーマとした新しい文化・文明の創造を目指すことにある。さらに、「宇宙、生命と情報」「人生の“わざ”と知恵」「循環型社会」をサブテーマに展開し、地球環境問題に対して、会場整備と会場運営の全ての分野で、3Rシステム（リデュース、リユース、リサイクル）の徹底やゼロエミッションを目指した取組みを実践する他、21世紀に求められる新しいエネルギーシステムやCO2削減などの最先端の環境技術の導入に挑戦し、環境負荷の低い循環型社会のモデルを提示することにある。

まず、3Rシステムの徹底に際し、博覧会協会では会場整備にあたる、「環境配慮に関するガイドライン」を作成。各企業パビリオンを建設する事業者とともに自然環境に配慮するだけでなく環境負荷の抑制を積極的に行っている。新たな造成を極力避け、会場内で整備の支障となる樹木は伐採

せず、会場内に移植する他、小さな木々は周辺住民に無償配布した。また、建物解体時に発生したコンクリートなどは破碎され、路盤材などの資材に100%再利用している。

また、パビリオンなどの仮設建築物は万博が終われば撤去することが前提にあるため、3Rの建設方法を採用し、解体・リサイクルを可能としている。例えば、各国が出展する「グローバル・コモン」は博覧会協会がモジュール形式で提供するという初の試みをし、会期後は防災施設や倉庫としてリユースが可能である。環境に配慮した未来の交通システムとしては、会場内で無人隊列走行が可能なIMTS（Intelligent Multimode Transit System）や会場間を走行する燃料電池バスが挙げられる。IMTSは、磁気マーカーが埋設された専用道を3台で隊列走行する。鉄道の持つ定時性・高速性・輸送力と、路線バスの持つ経済性・柔軟性を兼ね備えた未来型の大型バスである。

また、動力にはクリーンなCNG（圧縮天然ガス）エンジンを採用している。新しいエネルギーとして、太陽光発電と燃料電池、会場内で発生した生ゴミによるメタン発酵システム等を複合的に組み合わせ、長久手日本館の全電力をまかなう世界初の試みにも挑戦する。循環型社会に貢献する最新の環境技術の取組みとしては、長久手会場の中央に建設される「バイオ・ラング」がある。地球規模で問題となっているヒートアイランド現象を抑制する試みで、長さ120m、高さ15mの世界最大の緑化壁で、植物を植え付けた土壌や灌水装置を含む着脱可能なパネルで構成している。

こうした取組みが都市のビル壁面などに適用されれば、CO2の吸収、酸素の供給や夏季の気温低減などの効果があり、緑の少ない都市部に設置されることで、都市環境の改善や負担低減につながることも期待できる。これらの様々な取組みを21世紀初の博覧会である「愛・地球博」で実施し、来場者がそれぞれに感じたことを自分の持ち場で実践することで、循環型社会が近い将来実現することを願う。

## INDEX

### CRCニュース・35号 目次 『愛知万博』特集号

#### 「愛・地球博」に見る循環型社会

財団法人2005年日本国際博覧会協会会場整備本部長 椋 周二  
都市型風力発電システムの実用化開発  
電気電子工学科 佐藤 義久 教授  
愛・地球博でロボット実演  
情報機械システム工学科 西掘 賢司 教授  
愛知万博における環境影響評価  
都市環境デザイン学科 大東 憲二 教授

#### CRCからのお知らせ

「産学交流テクノフロンティア2004」開催  
「燃料電池模型製作講習会」開催  
「平成16年度におい研究会」開催通知

「オックスフォード地球科学辞典」の紹介  
「テクノフェア2004」開催  
「西尾商工会議所へのプレゼンテーション」  
「EPOC第5回エコキャンパス・フェスティバル」のご案内

#### 共同実験室および産学交流室のご利用について

共同実験室...ミドリ安全エア・クオリティ(株)殿  
日産自動車(株)殿  
旭化成(株)殿  
東京電力(株)殿  
東芝ライテック(株)殿  
産学交流室...「エントロピ豊明」殿

#### 業務メニュー

佐藤 義久 教授

## 都市型風力発電システムの実用化開発



電気電子工学科佐藤義久研究室(エネルギー変換工学、再生可能エネルギーの実用化開発)では、愛・地球博(愛知万博)で都市型風力発電システムを考えるシンポジウムを開催(2005年8月26日夕方予定)する。近年、天然資源の枯渇、地球温暖化防止(地球環境保全)の観点から風力発電など再生可能エネルギーの有効活用が叫ばれており、太陽光発電、風力発電、バイオマス発電などの再生可能エネルギーの実用化開発が急務である。中でも注目を集めている風力発電は近年、益々大型化し、1500kW~2000kW級が主流になりつつある。しかし、大型風力発電は立地場所に制約があり、風力発電を更に普及させるためには住宅地に設置可能な都市型小型風力発電システムの実用化が必要不可欠である。(図1)

当研究室では都市特有の風を有効活用するための運転制御技術(風力ポンプアップ運転)など小型風力発電システムの普及促進に役立つ様々な技術開発を行っているので、都市型風力発電システムのユーザーとなる一般市民の皆様と一緒に都市型風力発電システムのあるべき姿について語り合い、地球環境に優しい都市型風力発電システムの開発を行って行きたいと考えている。

図2は佐藤義久教授(東芝重電部門出身)が東芝プラントシステム株式会社と共同開発したダリウス型風車を用いた都市型小型風力発電システムである。2003年7月からキャンパス内正門付近に設置し、学生達を指導してフィールド実験データを収集している。実験装置は高さ5.6メートルの本体上部に、長さ1.6メートルの三枚の羽根がほぼ垂直に並ぶ「ダリウス型」と呼ばれる風車であり、あらゆる方向からの風でも回転が可能

なうえ、小型であるが故に場所を取らないだけでなく、“息をしている”と比喻される都市特有の短い周期の風でも素早く回るのが特徴である。さらに風のパワーを効率よく電気エネルギーに変換するため、風が吹き始めの低速時には、風車を強制的に回転させる“風力ポンプアップ”と呼ぶ制御方式を採用している。2000キロ・ワット級の大型風力発電システムでは、風車先端までの高さは110メートル、幅80メートルにも及びジャンボジェット機を立てたものよりも大きな構造物となり、設置可能な場所は山頂や岬の先端など人口密度の低い地域に制約される。また日本の場合、大型台風への対応も不可欠で、この面でも設置場所には大きな制約がある。日本で風力発電を普及させるためには、風向き、風速ともに短い周期で頻繁に変動する都市特有の風を有効に利用できるダリウス型風車を用いた小型風力発電システムが適している。

大同工業大学キャンパスには2005年2月末、さらに3基の小型風力発電システムが設置される(図3設置イメージ)。当研究室では参加企業を広く募っており、新設の3台は地元の日本街路灯株式会社システム取り纏めを行い、LED照明灯、Webカメラなども搭載し、単なる風力発電システムではなく、非常用防災電源も兼ねたシステムに作り上げて行く考えである。長久手会場で開催されるシンポジウムでは、計4基の運転状況をインターネット経由で紹介し、シンポジウム参加者と一緒に地球環境と共生可能な風力発電について知恵を出し合い、社会に受け入れられる風力発電システムについて考える予定である。(図4)

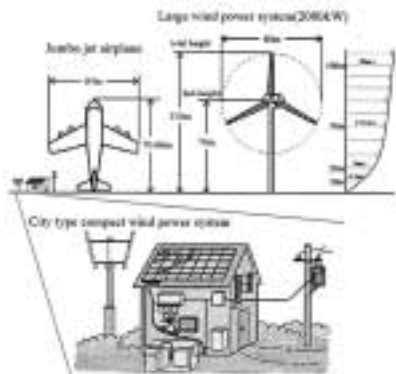


図1. 大型風車と都市型風力発電システムの比較

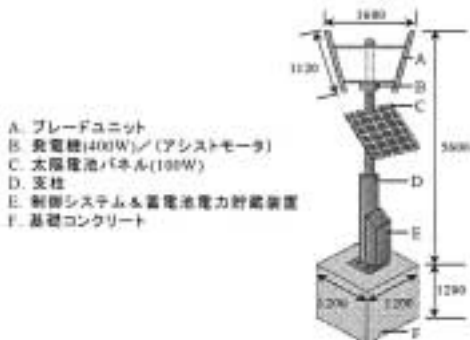


図2. 都市型風力発電システム実験装置概要

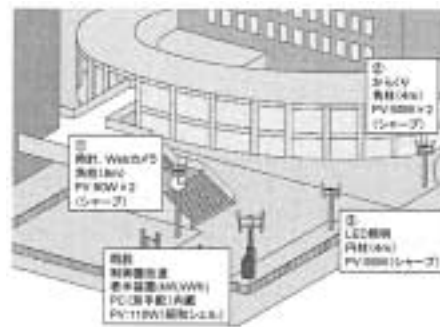


図3. キャンパス内設置イメージ

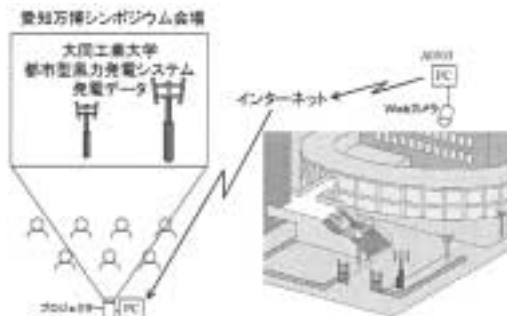


図4. 愛知万博シンポジウムのイメージ

エネルギー問題、エコエネルギー、地球環境問題に興味のある市民の皆様、あるいは小型風力発電システムの実用化、事業化に興味のある企業の皆様、是非シンポジウムに参加して地球環境に優しい都市型(小型)風力発電システムの実用化を一緒にやるうではありませんか!



ダリウス型風車の実験に取り組む  
佐藤教授(左)と学生たち  
(大同工業大キャンパス正門付近)

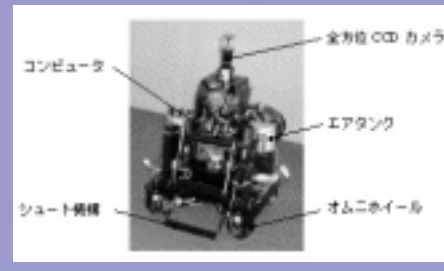
西堀 賢司 教授

## 愛・地球博でロボット実演

平成17年の愛知万博では開幕から1ヶ月間(3月25日~4月24日)名古屋商工会議所のパビリオン「モノづくりランドシンフォニア」に(株)ナガラと共同出展し、サッカーロボットとサーカスロボットの実演を行います。これらのロボットを紹介します。

図1にサッカーロボット(DIT-RC)の構成を示します。試合では黒いボディカバーを付けますが、万博では内部が見えるようにボディカバーを透明にします。コンピュータを内蔵したロボットは頭に載せた全方向カメラでオレンジ色のサッカーボールを認識し、ゴールめがけて自律移動します。移動機構は4個のオムニホイールを用いて、全方向移動と回転が可能になっています。また、エアシリンダによるシュート機能を備えています。

図1. サッカーロボットの構成



このロボットは大同工業大学がロボカップ中型リーグに参加しているものです。ロボカップとは「ロボットによるサッカー」を研究課題とし、2050年までに人間の世界チャンピオンチームに勝つことを目標としている国際プロジェクトです。現在の中型リーグはコンピュータを内蔵したロボット4~6台が自分の目(カメラ)でボールやゴールを認識し自分で判断してサッカーゲームをします。人間がリモコン操作するのではなく自律型移動ロボットです。この技術は介護ロボットや案内ロボットなどに応用可能です。万博会場では、5m四方のフィールドでゴー

大東 憲二 教授

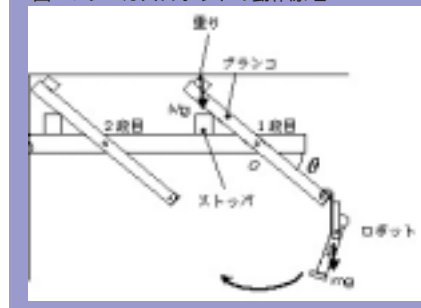
## 愛知万博における環境影響評価

私は、平成15年度から愛知県環境影響評価審査会の委員を務めており、環境地盤工学の専門家の立場から、愛知県内の廃棄物処理施設の環境影響評価だけでなく、2005年日本国際博覧会(通称 愛知万博)に係わる環境影響評価についても審査を行っている。これまで、博覧会会場予定地の現場視察も数回行い、審査の参考にしてきた。今回は、愛知万博における環境影響評価について紹介する。

ルめがけてボールをキックするロボットとゴールを阻止するキーパーロボットの動きを実演します。ロボットがどのようにしてボールを見つけるか、どうして前にも横にも斜めにも動けるか解説もします。

図2はサーカスロボットの動作原理を示します。原型は平成13年に横浜市で開催された日本機械学会主催の第5回ロボットグランプリ「からくりロボット競技会」で当時の卒研生が第3位入賞をはたした作品です。発想はサーカスの空中ブランコからイメージしたものです。万博ではこれをバージョンアップして実演します。ロボットが手を使って空中ブランコを次々に渡りきるもので、電気的動力を使わずにブランコによる機械的な「位置エネルギー」を利用した独創性とダイナミックさをご覧ください。

図2. サークスロボットの動作原理



ロボットを作る楽しさは、自分たちで部品を選んで組立てた後、実際に動かすことです。最近大学内のロボット研究会がようやく同好会に昇格しました。1年生から大学院生まで大勢の学生がロボットプロジェクトに参加しています。自分たちのアイデアを盛り込み、技術の向上を目指せるところが魅力です。



愛知万博に対する環境影響評価書は、平成14年6月にとりまとめられ、総合的な評価において、「本博覧会事業による環境影響の程度は総合的に回避又は低減が図られているもの」と判断されている。ただし、国際博覧会としての事業特性のために計画に不確定要素が伴う部分については、今後の計画熟度に対応して予測調

査を含めた追跡調査を行うこととされている。さらに追跡調査計画において定めるモニタリング調査を実施し、著しい影響があると認められた場合には、必要な措置を講じていくこととされている。この点が通常的环境影響評価の手順と異なる点であり、平成14年にとりまとめられた環境影響評価書の評価手法の在り方も含めて、追跡調査でチェックしながら、環境負荷の少ない事業を進めていくことができるのが利点である。計画熟度に対応して実施される追跡調査一覧を表1に示す。これらの追跡調査に関する報告書は順次まとめられ、審査会で審査されてきている。愛知万博は環境万博とも言われており、開催準備期間・開催期間中・開催後の施設解体期間中に、万博が及ぼす様々な環境負荷を軽減するように計画が立てられている。しかも環境モニタリングを通してこれらの計画をある程度柔軟に変更しながら、これまでの万博とは違った環境負荷の少ない万博を目指している。

万博開催期間中に、環境影響評価書・追跡調査報告書などを展示する予定であると聞いている。できれば環境影響評価審査会がこれまでに行ってきた審査状況が分かる資料などを一緒に展示して頂きたい。そうすれば今後、人間が手を加えて、それまでそこにあった環境を変化させなければならない場合に、人間が取るべき行動がそれらの展示から見えてくると思っている。

表1 計画熟度に対応して実施する追跡調査一覧

評価項目	書少年公園西ターミナル整備等に伴う環境影響調査	八草ターミナル整備に伴う環境影響調査	汚水送水管布設に伴う環境影響調査	会場間コンドラー設置に伴う環境影響調査	自家用車駐車場整備に伴う環境影響調査	催事・照明に伴う環境影響調査	ヘリコプター発着に伴う環境影響調査	会期終了後の工事に伴う環境影響調査
大気質								
騒音								
振動								
水質								
地形・地質								
土壌(表土)								
光害								
植物								
動物								
生態系								
景觀								
触れ合い活動の場								
廃棄物等								
温室効果ガス等								

●● CRC からのお知らせ ●●

「産学交流テクノフロンティア2004」開催

日時 / 11月17日(水)、18日(木)、19日(金) 10:00 ~ 17:00  
 場所 / 名古屋市中企業振興会館  
 本学からの展示パネルとして、佐藤研究室の「都市型風力発電システム」、西堀研究室の「LED光源によるミラーの2次元計測」、堀尾研究室の「チタン薄膜の熱酸化処理」を出展した。また、サッカーロボットの実演や風力発電システムの模型展示もあり、多くの見学者が本学のブースに立ち寄り、反響は上々であった。



「オックスフォード地球科学辞典」の紹介

地球科学は、物理学と化学を用いて地球および地球構成物質を研究する自然科学であり、生物学が担当する生物を除いて、固体地球、水圏、気圏の一切を対象とする。「地球科学の辞典」を標榜する本書がこれらの分野を網羅している。本学電気工学科の坂貴教授が訳者の1人として名を連ねているので、是非一読を。



「燃料電池模型製作講習会」開催

日時 / 12月10日(金) 10:00 ~ 12:00  
 場所 / 本学 2F 会議室  
 三重県の工業高校の先生を対象とした燃料電池模型製作講習会が本学・堀研究室の指導の下に開催された。10数名の先生方はここで覚えた手法を学校に戻って生徒たちに教えられる。

「中電テクノフェア2004」開催

日時 / 9月29日(水)・30日(木) 9:30 ~ 16:00  
 場所 / 中部電力(株)技術開発本部構内  
 中部電力殿と本学の佐藤教授が共同出展した。佐藤教授による形状記憶合金の実演には多数の来場の方々から関心がもたれた。

「平成16年度におい研究会交流会」開催通知

日時 / 2月25日(金) 13:00 ~ 16:30  
 懇親会 16:30 ~ 18:00(予定)  
 場所 / 本学 14F 交流室 懇親会 14F ラウンジ  
 今年度は、本ラボの研究紹介の他、「嗅覚測定における精度管理」について山口大学の樋口隆哉教授に、「韓国における臭気測定」について韓国 又松大学 教授 朴教授にご講演いただく。

「西尾商工会議所へのプレゼンテーション」

日時 / 平成16年11月24日(水) 10:00 ~ 12:00  
 場所 / 西尾商工会議所  
 西尾機械工業会メンバー12名参加の下、本学産学連携共同センター磯川副センター長より「産学連携の成功事例と問題点について」と題し、紹介をおこなった。産学連携活動を具体的な事例を基に説明したこともあり、鍛造、圧延、切削等に関する多くの質問があった。

「EPOC第5回エコキャンパス・フェスティバル」のご案内

日時 / 平成17年2月10日(木) 13:00 ~ 16:30  
 場所 / 大同工業大学滝春キャンパスA棟 14階  
 次世代を担う青年に対する環境情報の提供、環境意識の高揚を目的に開催される。学生による5件のスピーチも予定している。

お問い合わせ

大同工業大学 産学連携共同研究センター リエゾンオフィス

〒457-8530 名古屋市中区滝春町10-3 TEL(052)612-6132 FAX(052)612-5623  
 Eメール crc@daido-it.ac.jp ホームページ http://www.daido-it.ac.jp