

ロボット

人とロボットが 共生する社会へ

浅田 稔 大阪大学大学院工学研究科教授・
関西次世代ロボット推進会議座長



買 い物帰りの高齢者の後から、購入した品々を積んだカートロボットがついてくる。ブティックではマスカンロボット、フィットネスジムではアドバイザーロボットが支援や助言をしてくれるし、道に迷ったら車輪型ロボットが道案内してくれる——今、大阪で、人とロボットが共生する社会づくりに

向けた、世界初の実験が始まろうとしている。

舞台となるのは、二〇一二年度後期のまちびらきに向けて開発が進む梅田北ヤード、ナレッジ・キャピタルゾーンの中核施設「ロボシティコア」。ロボット技術の研究開発・情報発信拠点であると同時に、新産業創出への交流拠点、そして市民が最先端のロボット技術を楽しみながら体感できる拠点だ。

ロボットという个体ばかりを思い浮かべがちだが、もう一つ大事なのが、都市環境のロボット化。街全体にセンサーネットワークを張り巡らせ、常時モニタリングやウォッチングを行いながら、個体ロボットと相互にデータをやりとりし、安心で快適な都市環境をつくる。いわば街がまるごと人工生命体になるわけで、万一、街角でアクシデントに遭遇しても、センサーが異常を検知して、レスキューロボットが出動する。街という母体の中で、個体ロボットが人間と共生しているという形だ。

世界に先駆けて少子高齢化

が進む日本では、介護・福祉分野で人の手助けをするロボットのニーズは大きい。求められているのは、人とのコミュニケーションに優れたロボットだ。但

し、必ずしもヒト型である必要はない。介護ロボットにしても、お年寄りの話し相手としてはヒト型がいいが、入浴支援はヒト型でない方が介護される側の精



ナレッジ・キャピタルの中央に位置し、多様なコラボレーション活動の舞台となる「ナレッジプラザ」(2008年2月時点の計画イメージ)



火力

火力発電の高効率化、コンバインドサイクル

三巻利夫 電力中央研究所 エネルギー技術研究所長

C O₂排出削減が課題になるなか、火力発電の高効率化が進んでいる。従来の火力発電は、ボイラで燃料を燃やし、つくった蒸気でタービンを回して発電。その発電効率は、蒸気の高温・高圧化や大容量化により上昇を続けてきたものの、

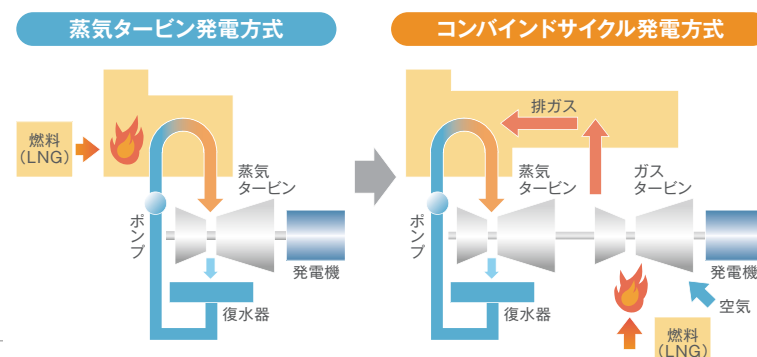
一九七〇年代に約四三％を超えたあたりで飽和状態になりつつあった。その限界を超えたのが、「コンバインドサイクル発電」だ。コンバインドサイクル発電とは、圧縮した空気でLNGを燃焼させ、まずガスタービンを回して発電、さらにガスタービンから排出される高温のガスを利用して、高温高圧の蒸気を発生させて蒸気タービンをも回して、ダブルで発電する方式だ。

八四年に国内で初めて導入されたガスタービンの燃焼温度は一〇〇℃級、発電効率は約四七％だったのが、現在は一五〇℃級が開発され、今年四月から順次設備更新・運転開始されている関西電力堺港発電所では、発電効率は世界トップクラスの約五八％。CO₂排出量は設備更新前の〇・五一kg-CO₂/kWhから〇・三六kg-CO₂/kWhへと大幅に低減した。続いて二〇一三年には関西電力姫路第二発電所に一六〇〇℃級のコンバインドサイクル発電設備が導入される予定で、その発電効率は約六〇％とさらに世界最高レベルを更新、CO₂排出量

も〇・三二七kg-CO₂/kWhと一段の低減が見込まれている。コンバインドサイクル発電は、海外でも使われているが、日本ほど導入が進んでいる国はない。資源に乏しく、準国産エネルギーである原子力をカウントしなければエネルギー自給率わずか四％、原子力を国産とみなしても同一九％しかない日本。輸入した燃料を大事に使わざるを得ない日本だからこそ、発電効率向上につながるこのシステムの導入が進んだ。燃料は化石燃料だが、発電効率が高まると使用する燃料が少なくて済むので、排出されるCO₂も削減でき、低炭素化の観点からも現実的で効果的な方法といえよう。

発電効率は燃焼温度が高いほど上がるため、今後も燃焼温度をいかに上げるか——理論的には燃焼温度は二〇〇〇℃程度まで上げられるのだが、それに耐えられる材料開発と冷却技術の進展に応じて徐々に燃焼温度が上昇してきている。現段階では材料自体の耐熱温度はおよそ九五〇℃。それを、材料の内部を空気や蒸気で冷却したり、材料

コンバインドサイクル発電のしくみ(イメージ図)



の表面を空気の層で覆って金属と燃焼ガスが直接触れないようにしたりする冷却技術や、遮熱性に優れたセラミックコーティングを施すなど、さまざまな技術を駆使することで一六〇〇℃まで耐えられるようになってきた。さらに国のプロジェクトとして、一七〇〇℃を目指した研究開発も進められている。

もう一つの課題がNO_xの削

ロボシティコアでの実証実験に向けたロボットの公開実験が、ATR(国際電気通信基礎技術研究所)の智能ロボティクス研究所チームによって、大阪市此花区の複合商業施設で展開されている。天井に設置されたTVカメラや測距用レーザーレンジファインダーが来場者の位置と行動を認識、何かあればロボットに伝えるしくみだ(写真右)。

*素材は、著者の許可を得て文献(Nishio et al., "Structuring Information on People and Environment for Supporting Robotic Services," in Proc. IROS 2008)より引用



ロボシティコアでのロボカップ競技会のイメージ

神的負担は少ないかもしれない。二足歩行のヒューマノイドばかりがロボットではない。ロボットの形態はさまざまで、産業用では以前からアームロボットが活躍しているし、今の自動車や情報家電、携帯電話だって一種のロボットだ。街をまるごとロボット化するのと同様、住宅をロボット化し、個体ロボットがインターフェイスの役割を果たす。家事や力仕事、健康増進、娯楽、教育など、生活のあらゆる場でロボットが人のパートナーになり、私たちの生活をより楽しく豊かにしてくれる夢を描いている。

私はこうした実験を大阪の街なかでやることにこだわって

いる。なぜなら、マーケットをつくり産業化するにはユーザーの忌憚のない声を聞くことが不可欠で、大阪なら「こんな使われへんわ」「こうしたらええんちゃう?」とストレートな反応が期待でき、開発に大いに生かせると思うからだ。もちろん、基盤となる産業や技術集積がある点も大きい。ただ、みんな「うちの技術はロボットとは関係ない」と思いがち。どんな技術もロボットに使える可能性があるのに、気づいていない。だからロボシティコアは、多様な技術をロボットビジネスにつなぐための開かれた交流の場としたい。

新しい社会の実現には、ロボシティコアのオープンから十年が勝負だろう。企業とコラボレーションしながら、製品化への橋渡しをすると同時に、ベンチャー企業の育成や、規制緩和への働きかけなど、課題は多い。今はまだ、ロボットは公共の場に出たり公道を歩くことはできないのだ。人とロボットの出会いの場を、ロボシティコアから近隣施設へ広げ、北ヤード全体をロボットの街にするためにも、

ハードルは高いが、「際」を超えるチャレンジを続けたい。鉄腕アトムが生まれたとされる二〇〇三年には間に合わなかったが、日本は世界で初めて、ロボットを日常生活のパートナーにできる可能性を持っている。技術的にリードしている今こそ、実現に向けた確かな布石を打つべきだ。

北ヤードの成功こそが関西活性化の鍵を握る。ロボットの街づくりも、ここで成功させてこそ意味がある。大阪人は面白がりながら、この実験に主体的に参加してほしい。

あさだ みのも
大阪大学大学院工学研究科教授／
関西次世代ロボット推進会議座長
一九五三年滋賀県生まれ。大阪大学基礎工学部卒、同大学院基礎工学研究科博士課程修了。大阪大学助教授を経て、九五年工学部教授、九七年より現職。知能ロボットを研究し、「ロボカップ」の開催を提唱、二〇〇二年ロボカップ国際委員会会長就任、〇六年大阪に本部事務局を設置。著書「ダイナミックシンの理解」「ロボットインテリジェンス」など。
<http://www.jcap.org>



堺港発電所



堺港発電所 内部設備

減。LNGを燃やすと空気中の窒素が酸化されてNO_xが発生するが、燃焼温度が上がるほどその量は急激に増加する。これをいかに減らすか、について、新たなNO_x低減技術の開発が進められている。

日本独自のガスタービン開発が、七八年、省エネ分野の技術開発を行う国のプロジェクト「ムーンライト計画」で行われた。燃焼温度がまだ九〇〇℃程度だった当時、国内重電メーカー六社と電力中央研究所が共同で、一三〇〇℃ガスタービンの開発に着手。駆け出しの研究

く、かつて、「ガス」ならぬ「カスタービン」と呼ばれた時期もあったやに聞いているが、その後も各社での挑戦は続き、今や日本の技術は世界トップに躍り出た。

資源小国・日本においては、今後も発電効率を上げ、使用する燃料を減らしていく努力は欠かせない。低炭素化と高効率化が求められるなか、火力発電の当面の主役はガスタービンを使用したコンバインドサイクルであることは明白だ。石炭ガス化コンバインドサイクルの実現など、さらなる技術開発へ、メーカー、電力会社とともに取り組んでいきたいと思っている。[図]

みまき としお
電力中央研究所
エネルギー技術研究所長
一九五四年佐賀県生まれ。九州大学修士課程修了。七八年電力中央研究所入所。LNG／石炭ガス化コンバインドサイクル発電などのシステム解析研究に従事し、エネルギー機械部長などを経て現職。「電気と低炭素社会——電力供給に係わるブレイクスルーテクノロジー」など講演。執筆「今後のコンバインドサイクル発電設備の動向」など。
<http://criepi.denken.or.jp/jp/energy/index.html>

編集後記

季節が変わります。

グローバルには地球温暖化問題と人口増加への対応、国内では人口減少・少子高齢化への対応、と相反するような難題が山積。従来どおりの対応が限界を迎え、大きな方向転換を余儀なくされているかのような現在——鬼頭宏さん、大竹文雄さん、松橋隆治さんにお集まりいただいた鼎談では「人口問題と低炭素社会」をテーマに語り合っていたきました。温暖化にせよ少子高齢化にせよ、現実的な課題に直面しているのは地域です。鼎談の最後に鬼頭さんが引用された、「樂觀は意志に属し、悲觀は氣分に属する」という哲学者アランの言葉を手がかりに、「ルポ」では、前向きに樂觀的に挑戦を続ける関西各地の「少子高齢時代の地域スタイル」を探りました。また「エコルーツ紀行」で取り上げたのは、もともと小さな町の挑戦。人口僅か三千四百人ほどの香川県直島町は、世界に知られる芸術の発信地であり、廃棄物から銅や金などを回収する資源循環の実践地。年間三十四万人と人口の百倍の訪問客を集める直島を、作家・岸本葉子さんと訪ねました。移りゆく季節——理想を追いかける「熱い」夏が過ぎ、現実の重さも厳しさもわきまえて実を結ばせる秋。今の私たちの選択が将来世代の幸せにつながるよう、意図的に樂觀しつつ、『躍』秋号をお届けします。

躍

題字 森 詳介(関西電力株式会社取締役社長)

『躍』(やく)という誌名は、皆さまとともに「躍進」「飛躍」していきたい、また皆さまにとって「心躍る」広報誌でありたい、との思いを込めて名づけました。

『躍』の内容はホームページでもご覧いただけます。

<http://www.kepco.co.jp/yaku/>

発行●関西電力株式会社 地域共生・広報室

発行人／八嶋康博 編集人／多田恭之

〒530-8270 大阪市北区中之島3丁目6番16号 電話06-7501-0240

企画／編集●株式会社エム・シー・アンド・ピー