知識と技術　復興の一助に

千葉県の理工系研究機関のロボット開発

千葉県特集

千葉大学　工学部　野波研究室

地雨用が解体・撤去に活躍

千葉大学工学部（千葉市稲毛区）の野波健蔵教授の研究室は、制御工学を用いたメカトロニクス・ロボティクスを研究している。テーマごとに五つのグループに分かれ、研究に取り組んでいる。

6脚歩行ロボットグループが手がけた「COMET―Ⅳ」は、グループ名の通り、パワーショベルのアームを改造した脚が6本あるロボット。脚が交互に動いて、車輪や無限軌道では進入できないような不整地でも進むことができる。プログラムによる自律走行と、操作者が遠隔地でアームを操るマスタースレーブ方式の併用方式を採用した。

6脚歩行「COMET―Ⅳ」

当初は、地雨除去作業の用途で開発したCOMET―Ⅳ。現在は東京電力福島第一原子力発電所の原子炉解体や周辺区域のがれきを撤去する目的での引き合いがあり、モノをつかむグリッパーや解体工具をアームに装着したモデルを開発中だ。アームの油圧シリンダーの内外にセンサーを設置。油圧の変動をもとに工具にかかる力を計算してレバーに伝送し、操作者に感触を伝えるバイラテラル制御を搭載した。「地雨除去が当初の目的だっただけに、まさか国内にニーズがあるとは思わなかった」と驚く野波教授。12月下旬の完成に向け、急ピッチで作業を進めている。

空中／地上移動ロボットグループは、六つの羽で飛ぶ電動ヘリコプターを開発。5月には、機体にビデオカメラを搭載し、宮城県の被災地を空撮する実験に成功した。現在は、プログラムで目的地を設定するだけで、自立的に飛行することを可能にした。

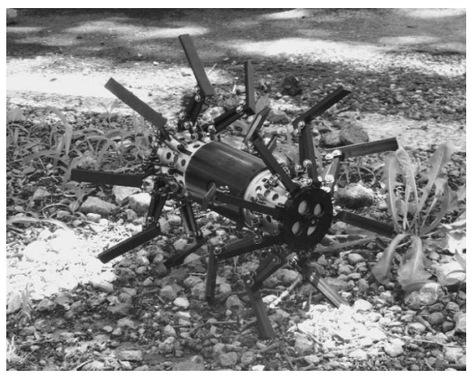
「ヒトが出来ないことをするのがロボットの役目」（野波教授）。被災地復興にも重要な役割を担いつつある。高まるロボットへの期待を背に、野波教授と研究室のメンバーは日夜研究に没頭している。

日本大学　生産工学部　内田研究室

救助隊突入前に遠隔操作で探索

日本大学生産工学部（習志野市）の内田康之准教授の研究室は、携行型情報収集ロボットの開発に取り組んでいる。ロボット本体に無線式小型カメラを搭載。操作者はカメラからの映像を見ながら操縦し、両端の車輪を動かす。本体の大きさは500ミリメートルのペットボトル程度で、重量は約600―1500グラムだ。

地震や事故が発生した現場に、救助隊が突入する前に投入し、経路を探索し、危険物・被害者を捜索する。二次災害の発生を抑えつつ安全な救助活動の遂行をもたらす。



携行型情報収集ロボット

ロボットは車輪別に2タイプ。「展開脚車輪型」は、車輪径を任意に変更できる放射状の車輪を採用。車の下など狭い空間では車輪を折り畳んだり、草地などの不整地では車輪を広げたりして効率的に走行する。

「摩擦駆動車輪型」は正三角形を描くように配置した三つの車輪を左右に備える。車軸が三つの車輪の中心に通り、摩擦で動力を伝える。車輪はエチレンプロピレンジエンゴム（EPDM）製で高弾性。車輪から受ける衝撃を吸収し、回転部を通じて本体内へ衝撃が伝わるのを防いだ。

現在は、指の角度を電圧に変えるデバイスを使って、手信号でロボットを制御する技術を開発中。遠隔地から直感的な操作を可能にする取り組みだ。

防衛省で対テロや災害対策ロボットの研究に従事し、常に「これまでにないロボット」の開発に取り組んできた内田准教授。舞台は大学に移ったが、抱き続けている思いは変わらない。「人の役に立つロボットや道具を今後もつくっていきたい」と、レスキューロボットや介助犬に優しい環境デザインなども手がけている。

千葉県には、ロボティクス研究で全国屈指の実力を持つ数多くの理工系研究機関が存在する。それぞれが自前の技術や人的資源を生かして個性的なロボットを〝輩出〟している。駆動方式や設計思想はもちろん、機能や期待されている役割も異なる。しかし、各機関とも研究にかける思いは同じ。「ロボットを通じて社会に貢献すること」。つくったロボットが、3月11日に発生した東日本大震災の被災地で、少しでも復興の役に立てば―。熱い思いを胸に、開発に取り組んでいる。

千葉工業大学　未来ロボット技術研究センター「ｆｕＲｏ」

原発建屋内部の情報搭載カメラで収集

千葉工業大学（習志野市）の未来ロボット技術研究センター「ｆｕＲｏ（フューロ）」。2003年の設立以来、学校法人直轄の研究所として、意思決定の早さと研究者同士が活発に議論できる環境を武器に、多くのロボットを開発している。

ｆｕＲｏの小柳栄次副所長が東北大学などと共同で開発した災害支援ロボット「クインス」。前後二つずつの無限軌道で前進後退し、がれきや階段などの段差を乗り越える。オペレーターは、クインスに搭載したカメラの映像を見ながら、ゲーム機のコントローラーを使って「テレビゲームのように」（小柳副所長）遠隔操作できる。

クインスは現在、東京電力の要請を受けて稼働停止中の福島第一原子力発電所の建屋に入っている。原発内部の情報を収集し、事故収束を支援するのが目的だ。投入の模様は、各メディアで取り上げられたが、小柳副所長は「これからが本番」と気を引き締める。

災害支援ロボ「クインス」

10月20日、建屋の3階を巡回していたクインスが停止した。併走するロボットがなく、回収は困難。本体への多量の放射性物質の付着が想定される。どのように対処するかは「東電の判断を待つしかない」（同）。東電から一報を受けた小柳副所長は、直ちに停止したクインスを無人で回収できるリカバリーロボットの開発検討に入った。

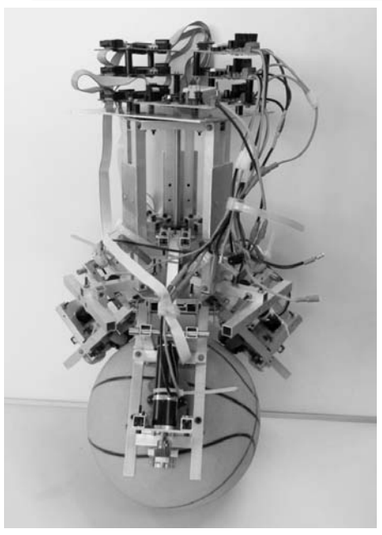
今後は、他の被災地への投入も計画中。自動充電や電力消費軽減型など、人が極力メンテナンスしないで済むクインスの実用化に向け、開発に取り組んでいる。一日も早い被災地の復興に向け、より迅速な支援を目指す考えだ。

木更津工業高等専門学校　鴇田研究室

玉乗りの動き応用転ばないで前進

木更津工業高等専門学校（木更津市）の鴇田正俊教授の研究室は、球体駆動型全方位移動ロボットの開発に取り組んでいる。バスケットボールなど市販のボールを、脚で挟み込んで駆動。脚のオムニホイールでボールを転がし、〝玉乗り〟の要領で前後左右斜めに動く。全方位に動ける玉の性質を生かし、さまざまな方向から障害物にぶつかった際にも衝撃を軽くいなして、転ばずに進むことができる。家事や防犯用途のほか、狭小な場所での情報収集などの役割が期待されている。

玉乗りロボットは約2年前から研究に取り組んでいる。研究室ではもともと、「セグウェイ」など2輪駆動ロボットを対象に、本体を直立した状態に保つ制御技術を研究していた。しかし、2輪ロボットは障害物にぶつかった際、車輪と水平方向からの力には強い一方で、垂直方向からかかる力には弱い。どの方向からの力にも強い駆動方式がないか検討したところ「約8年前、ロボットコンテスト出場にあたり作成した玉乗りロボットなら克服できるのでは」（鴇田教授）と考え、研究に着手した。



球体駆動型全方位移動ロボット

家庭用のほか、ボールを水面に浮かべて船体を検査する用途も想定している。また、カメラを本体に取り付け、被災地において倒壊した建物内の情報収集への応用も見込んでいる。

バスケットボールなど中空で材質の柔らかい球体は力を加えるとたわむため、ホイールが滑って直立状態を保てなくなることもあるという。「今後は制御技術の確立が課題」と話す鴇田教授。年内のロボット完成に向け、全力を傾けている。

研究室情報管理ソフト　ラボセクレタリー
Lab Secretary®
研究室・実験室の情報管理にお困りではありませんか？
製品ホームページ：http://dynacom.jp/lab/
dynacom dynamic communication
TEL:043-213-8131　e-mail:info@dynacom.co.jp　株式会社ダイナコム
〒261-7125 千葉県千葉市美浜区中瀬 2-6-1 WBG マリブイースト25階

藤化成株式会社
液晶パネル・マイクロプリズム・フレネルレンズ等
光学シート・光学パネル成形用精密電鋳金型製造
〒272-0031　千葉県市川市平田2-24-4
TEL:047-326-3575　FAX:047-326-6672
http://www.fujix.co.jp

TOSHIBA
株式会社 東芝　東関東支店
支店長　菊池　総
〒261-7124・千葉市美浜区中瀬2-6-1(WBGマリブイースト24階)
☎ 043―299―1000

医薬品製造業
白鳥製薬株式会社
SHIRATORI Pharmaceutical Co.,Ltd.
代表取締役社長　白鳥　豊
茜浜本社　〒275-0024　千葉県習志野市茜浜2―3―7
TEL 047(453)3161(代)　FAX 047(453)3170
URL　http://www.shiratori-pharm.co.jp

mecanica ロボットシステム専門メーカー
メカニカのロボットハンドはオンリーワン技術と信頼性です。
●産業用ロボットハンドをはじめ、自動機／電気制御盤の受注から製作、納品後の教示まで行っております。
産業用ロボット、自動機械用の安全柵「ロボフェンス」は平成22年度 千葉ものづくり認定製品に認定されました。
株式会社 メカニカ　〒270-2251　千葉県松戸市金ヶ作351―9
TEL:047-383-1281　FAX:047-384-6002
http://www.robofence.co.jp　http://www.mecanica.co.jp

知的創造・生かそう社会に!!
知財総合支援窓口（常設）
インターネット出願共同利用端末・知財セミナー
一般社団法人　千葉県発明協会
千葉県知的所有権センター
〒263-0016　千葉市稲毛区天台6―13―1
（千葉県産業支援技術研究所天台庁舎内）
電話　043-290-7071　一般社団法人　千葉県発明協会

夢ある未来を技術で創る　日々新たな挑戦
本社（事務所及び大型装置組立工場）
RVS-FW型　真空巻取式スパッタ装置
ROCK ロック技研工業株式会社
本社／〒289-1144 千葉県八街市八街ろ1-140
TEL 043-440-1781（代表）　FAX 043-440-1782
URL http://www.rock-giken.co.jp

多機能・引抜工具
・スエージングマシン
・金属精密圧延機
・ロールプレスマシン
・カセットローラーダイス
・タークスヘッド
・チタン線材製造販売
楕円形状(O)　真円形状(S)　線材引抜方法
コーナー成形　異形成形　金属帯側面成形方法
株式会社 吉田記念
本社工場：〒299-4403　千葉県長生郡睦沢町上市場600
TEL 0475(40)3777　FAX 0475(44)1733
吉田記念商事株式会社
TEL 0475(23)9100／0475(20)5811　FAX 0475(20)5822
有限会社 ジャパンテクノメタルス
TEL 0475(30)3251　FAX 0475(33)6199

太陽エネルギーを電気に変えて、エコライフのお手伝いをします。
各メーカーに対応した施工。
（各メーカーの施工ID取得）
施工時の屋根からの転落防止に足場を標準施工するので安心です。
太陽光システム、仮設足場・フェンスの施工付レンタル、製品の設計製造及び販売
http://www.patona-ymz.co.jp/
Patona パトナ株式会社
本社/千葉県千葉市緑区下大和田町68
TEL 043-295-6790　FAX 043-295-6791
事業所／三郷市、勝浦市

ベンチャークラブちば
あなたの未来
アイデア　プラン　サポート
応援します
原石を宝石に
ベンチャー企業の資金調達や販路開拓等を支援するため、ベンチャーキャピタルやビジネスパートナー等とのマッチングの場であるビジネスプラン発表会を開催しています。
〈発表者募集中〉
―あなたのプランを発表してみませんか?―
事務局:
(公財)千葉県産業振興センター
〒261-7123 千葉市美浜区中瀬2―6―1
WBGマリブイースト23階
TEL:043-299-2907　FAX:043-299-3411
URL：http://www.vc-chiba.jp/

JFE
挑戦・柔軟・誠実
JFEスチール
JFEスチールは、常に世界最高の技術をもって社会に貢献します。
JFEスチール 株式会社　東日本製鉄所
〒260-0835 千葉市中央区川崎町1番地　TEL 043-262-2024