HU-plus

April 2017 | 03

広島大学広報誌
Hiroshima University Magazine

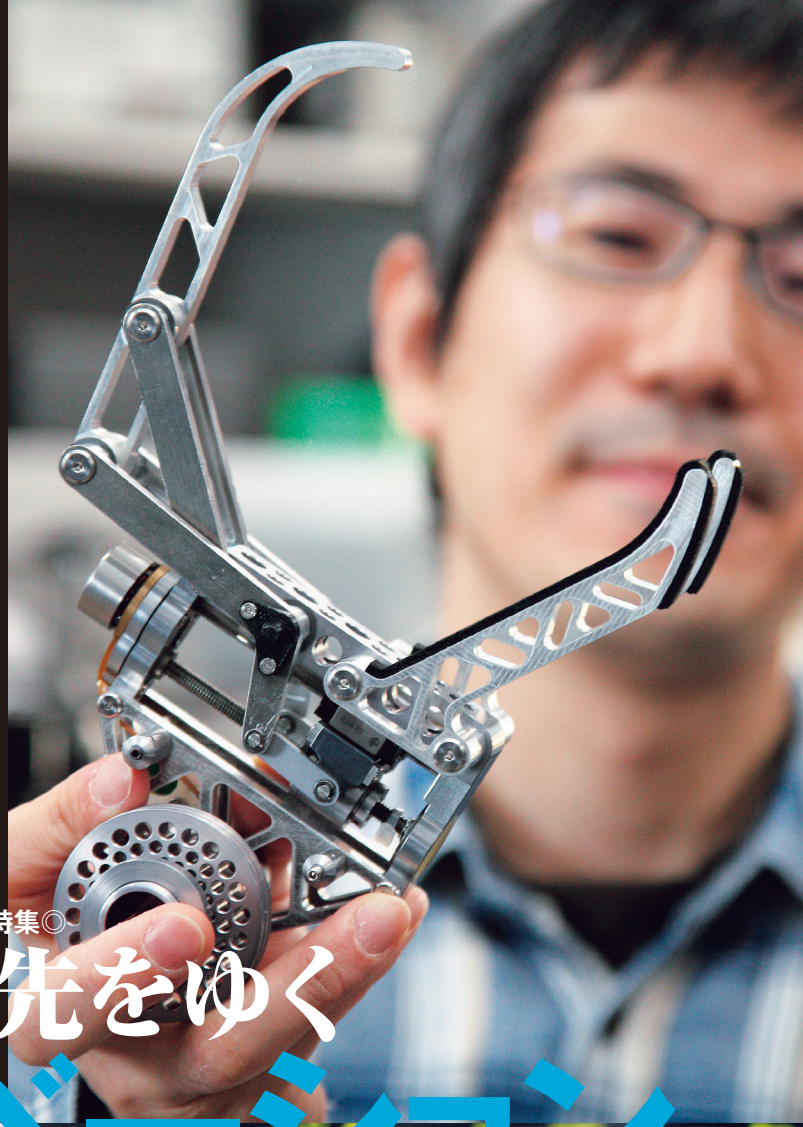
ええね 広大！

第1特集◎
常識の先をゆく 広大イノベーション

第2特集◎
キャンパス見どころ案内（前編）

モノづくりはいつも
誰かの強い想いから始まる。

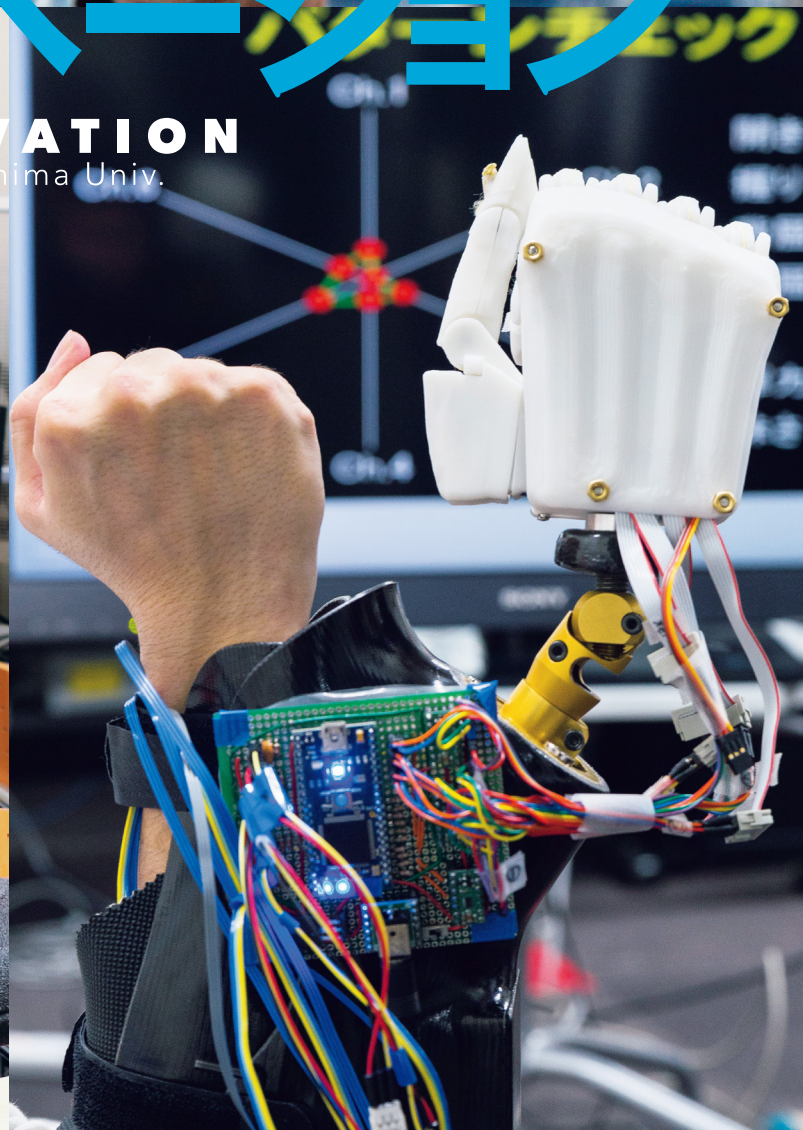
人にはできない領域での、ロボットの活躍が期待されています。広島大学の研究室では、一人の想いや発想をベースに技術研究が進み、さまざまな分野で社会に変化をもたらしていくイノベーションが進んでいます。昨日までの常識にとらわれず、むしろ今日からの常識をつくる。広大の工学は、ものづくりの新しい価値を創造していきます。



第1特集◎

常識の先をゆく
広大イノベーション

INNOVATION
at Hiroshima Univ.

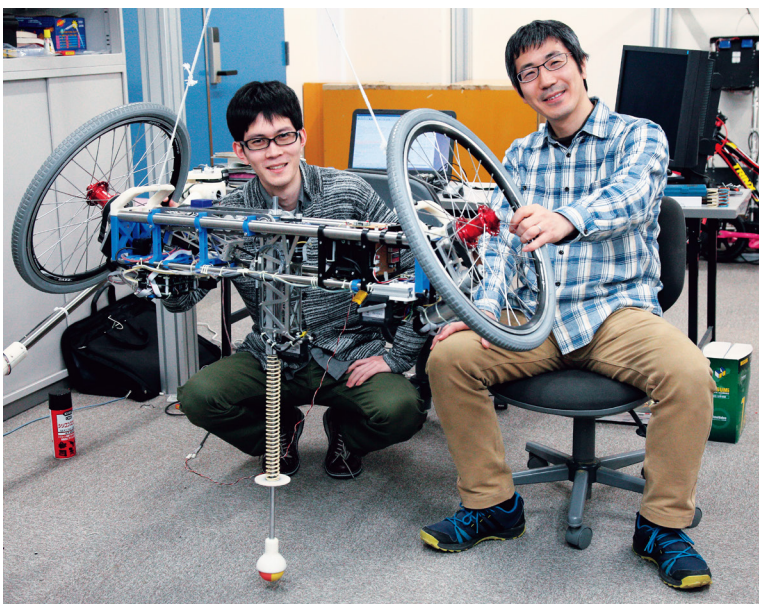


どんな環境にも柔軟に適応する技術と、からくりを提案したい。

高木健
Takeshi Takaki
大学院工学研究科システムサイバネティクス専攻
ロボティクス研究室 准教授

アーム付きドローン
3kgの重さのドローンにアームとハンド・電池を取り付け、7kgの重量に。ハンドを使ってサンプルの採取やモノの撤去などにも役立てることができます

ホッピングロボット
ホッピング動作を研究しているもので、前後左右、倒れないようにバランスを統制しています。高木研究室の木島啓秀さん(M2)と、アイデアを一つ一つ検証する高木准教授



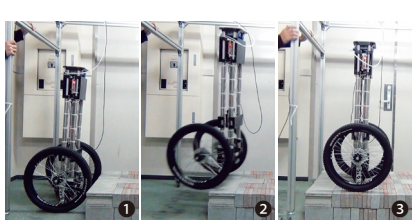
いちばんの研究対象はモノをどう動かすか

高木健准教授は、『機構』と呼ばれるメカのからくりの専門家。メカ好きの学生たちから、厚い信頼を得る人物です。研究分野は航空宇宙分野から医療応用など多岐にわたります。

「基本的には、何であれ新しい技術を作っていきましょう、というのが僕のスタンスです」。そう語る高木准教授が、今学生と取り組んでいることの一つは、ドローンを使ったロボットハンドの開発。ドローンにアームと、その先にハンドを付けて人間の手の機能を持たせ、モノをつかむ、運ぶといった一連の作業を目的にしています。

「ハンドは、円形の部分が無段階の変速機(P5上)。機構では、モノをどのように動かすかということがとても大事な研究対象なんです」と高木准教授。速く動かすと力が出ず、力強いとゆっくりしか動かせない。その両方の問題を解決するために、変速して俊敏かつ力強く動く機構を提案しました。

このアーム付きドローンは、今後レスキューの現場での活用が期待されています。



倒立振子ロボット
地面から離れた机の上へのアクセスや、段差があっても姿勢を変えないで上がる機能を搭載しています。

技術の目利きがいると、仕事はもっと広がる

ドローンのハンドのからくりは、それを見たある企業の技術者の目に止まり、新しい機構の一部として開発の話がありました。「この時は実現しませんでしたが、技術の目利きがいれば可能性は広がっていくんですね」と高木准教授は話します。

現在は、株式会社IHIとの研究で、ロケットを飛ばすためのエンジンバルブの機構にも挑戦中。製品化される日も間近で、最終的にはJAXAへ納品される予定です。「技術があってからくりがあって。そのすべてが繋がっているからどんな分野にも応用できるのです。機械は環境に適応しないと思われがちですが、そんなことはありません。いつかそのイメージを払拭し、環境に柔軟に適応する世界一の技術を作りたい」。高木准教授の挑戦は続きます。

ちょっとしたことが、大きく人をアシストする。

栗田雄一 Yuichi Kurita
大学院工学研究科システムサイバネティクス専攻
生体システム論研究室 准教授

人工筋肉が、生活を豊かに楽しくしてくれる

人は本来、身体を動かすことで健康を維持する機能を持っていると、栗田雄一准教授は指摘します。「先端技術に頼り切ってしまっては、人の筋肉や考える力は低下するばかりですから。自分の持っている力を実感しながら生活を送ることが重要なのです」

そう語る栗田准教授が岡山の企業と共同で作り出したのは「アンプラグド・パワード・スーツ」。電気を使わず空気のポンプで動く人工筋肉で、軽くて装着しやすいのが特徴です。歩行すると足の裏のポンプから空気圧が送り出され、太ももに装着された人工筋肉を動かし、歩くための力を10%程度補助します。「つまずくことが多くなり、歩くことが嫌になってしまった人を、もう一回歩こうという気持ちにさせることができるスーツ」と胸を張ります。

手首や肩に人工筋肉を装着して、例えばテニスでは普段よりも「ラケットを強く振れる」、野球では「投げる球が速くなる」といった、既存のスポーツに技術をプラスする研究も進めています。「日常生活の支援に加え、何気なく『あっ、これ楽しい!』という感覚を、多くの人が実感できる技術を作っていきたいですね」。みんなが驚くような近未来のロボットだけではなく、ちょっと何かをプラスすることで、社会を活性化させたい、と語ります。

学生の指導はもちろん、障がい者スポーツの拡張を目指している栗田准教授。パラリンピックの正式種目のひとつ『ボッチャ』で、技術がどうアシストできるかという問題にも取り組んでいます

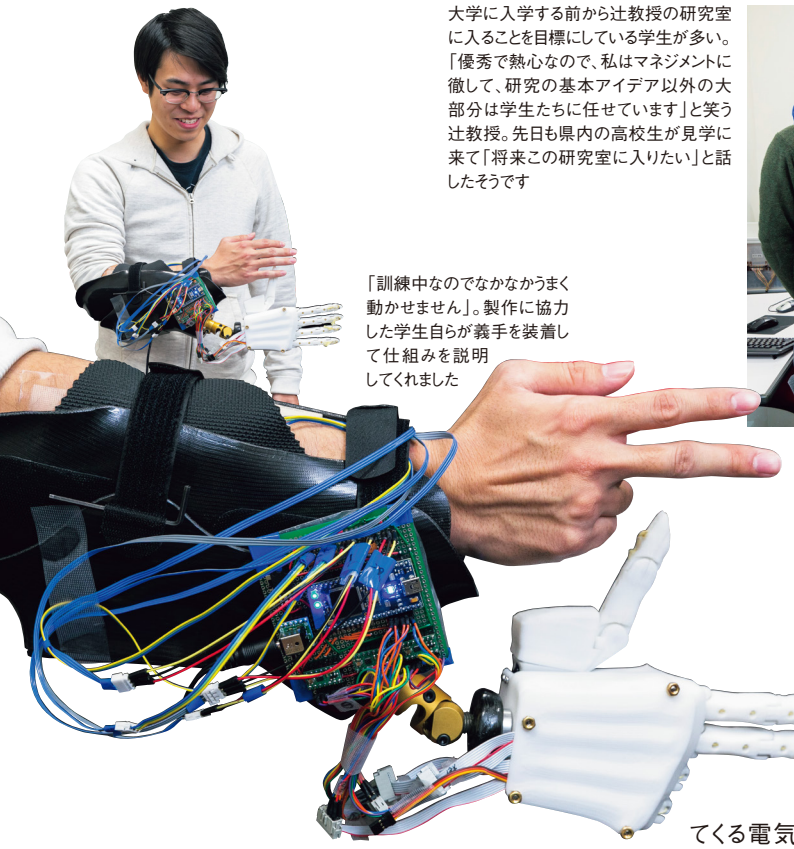
パワフルな工事現場でもVRのちからを

頭に装着したディスプレイには、まるで本物のショベルカーに乗った時のような景色が映し出されます。360°全方位の映像が組み込まれていて、手元のレバーを操作すると、映像と連動する仕組みです。

開発者は、栗田研究室の関塚良太さん(M1)。「アームを動かす方向や角度を調整する感覚がなかなかつかめない」といった現場での声が開発のヒントになったといいます。また、実機で練習できる時間が十分取れない場合に有効で、ゲーム感覚で運転技術を磨くことができるそうです。

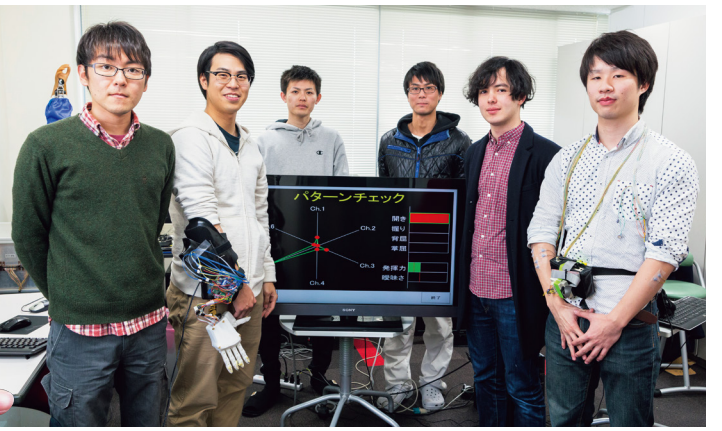
テニス用のアンプラグド・パワード・スーツ。ポンプを足で踏むと手首、肩に着けているスーツに空気が溜まり、自分が出したいと思うタイミングで強力なパワーが出ます

「夏のオープンキャンパスで高校生に『何か面白いものを見せたいな』と思ったのが開発のきっかけです。製作期間は半年ほど」と関塚さん



「訓練中なのでなかなかうまく動かせません」。製作に協力した学生自らが義手を装着して仕組みを説明してくれました

大学に入学する前から辻教授の研究室に入ることを目標にしている学生が多い。「優秀で熱心なので、私はマネジメントに徹して、研究の基本アイデア以外の大部分は学生たちに任せています」と笑う辻教授。先日も県内の高校生が見学に来て「将来この研究室に入りたい」と話したそうです



動かない手を、自在に動かせる義手に変えていく。

辻敏夫 Toshio Tsuji　大学院工学研究科システムサイバネティクス専攻 生体システム論研究室 教授

脳の電気信号を、コンピュータが瞬時に判断

辻敏夫教授は20数年前、手を切断した学生のために義手を作り始め、ずっと研究を重ねてきました。「世界でも最先端の義手だと思います」

辻教授が研究してきたのは、主に義手の中身。義手は手を失った人の手の代わりになるものですが、現状では手の形をしただけの、動かない義手を付けている人がほとんど。辻教授は頭で思ったことができる、本当に手の代わりになる義手の仕組みを作る研究を続けてきました。

「実は人間と機械は似ていて、人間の手は電気で動いているんです。脳の中に電気の回路があって、脳の情報は電気でやりとりされている。頭の中でチョキを出そうと思ったらその信号が腕に降りて手がチョキを出すのです。だから神経を降りてくる電気信号を計測して、その電気信号の意味――何をしたいのか、どんな力でしたいのかをコンピュータが瞬時に判断してその動作を手に伝えて再現しているのです」

3Dプリンタで義手がより身近に

ただ、手を失った人の状況は一人一人違います。失った後も手のことをしっかりと覚えていて、すんなりと義手を使いこなしてしまう人がいるかと思えば、その状況がショッキングすぎて手のことを記憶から消してしまい、なかなか義手を使えないというケースもあるそうです。「一人ずつにシステムを作ればよいのですが、それは大変なこと。だからコンピュータに学習させて、コンピュータがそれぞれの人に合わせてシステムを作り直す、という研究をしています。そしてそれは義手に限らず、車いすのロボットなど、いろいろなものに使えるのです」。義手は使う人も訓練が必要なため、辻教授の研究室では訓練のためのシステムも作っていて、兵庫県のリハビリテーションセンターと研究を進めています。

その義手の最新バージョンが辻研究室の江藤慎太郎さん（2017年3月博士課程前期修了）による3Dプリンタで作った義手。これまでは金属で作っていたため、大変な時間と費用が掛かっていましたが、3Dプリンタなら指の設計図さえあれば、プリンタのスイッチを押すだけで製作が可能。使って指が壊れても、簡単に付け替えができます。「3Dプリンタでコストが抑えられ、義手が身近なものになるかもしれません」。本当に役立つものにするために、10年、20年先を見据え、実用化に向けた研究が続けられています。

人間とロボットの運動制御、ニューラルネットワーク、マン・マシンシステムなどの研究に従事している辻敏夫教授