

# 名物研究者から 未来の研究者へのメッセージ

## 第13回 独立行政法人産業技術総合研究所 知能システム研究部門 ヒューマノイド研究グループ

✧ 原田 研介 ✧

(独立行政法人産業技術総合研究所 知能システム研究部門 ヒューマノイド研究グループ)

独立行政法人産業技術総合研究所 知能システム研究部門 (部門長 谷江 和雄) は、茨城県つくば市にあります。その中の1つの研究グループであるヒューマノイド研究グループは、比留川博久グループリーダーの下、現在7名の研究員と2名の博士課程大学院生(筑波大学連携大学院) 2名の秘書で構成されています。ヒューマノイド研究グループでは、ヒューマノイドロボットを実環境で使うために、基礎的、工学的な研究を行っており、研究をいくつか紹介します。

### ✧ ヒューマノイドロボットの開発

2003年3月に終了した経済産業省の「人間協調・共存型ロボットシステム」プロジェクト(HRP)では、本田技術研究所により製作されたP3をベースとしたHRP-1を使って、プラントメンテナンス、建設機械の代行運転等の各種のアプリケーションへの適用実験が行われました。

一方で、HRP-1では実現の難しいアプリケーションに対応するために、新たなヒューマノイドの開発が計画されました。開発には川田工業、安川電機、清水建設、そして産業技術総合研究所ヒューマノイド研究グループ、同3次元視覚システムグループが携わり、その最終成果として得られたのがHRP-2(promet)です(写真1)。HRP-2は、身長154cm、体重58kgのロボットで、背



写真1 HRP-2(promet)

中のバックパックを廃して腰軸を追加しました。また脚構造を工夫したことが特徴です。

なお現在は、次期ヒューマノイドHRP-3の開発を川田工業と共同で進めています。

### ✧ ソフトウェアプラットフォーム OpenHRP

ヒューマノイド研究グループでは、ヒューマノイドロボットソフトウェアプラットフォームOpenHRPを開発しました(写真2)。これは、ヒューマノイドロボットに関するシミュレーションや実機の制御が行えるソフトウェアです。ヒューマノイドロボットの研究では、実験をする前にシミュレーションによりロボットの動作をあらかじめ作っておかなくてはなりません。OpenHRPを用いることで、シミュレーションで作成したロボットの動作をそのまま実際のロボットで使うことができます。OpenHRPの一部は、以下のURLで公開されており、多くの大学や企業で使われています。



写真2 OpenHRP

OpenHRPのURL:  
<http://www.is.aist.go.jp/humanoid/openhrp/>

### ✧ ヒューマノイドロボットの運動制御

ヒューマノイド研究グループでは、ヒューマノイドロボットのさまざまな運動制御に関する研究を行っています。以下に、いくつかの研究を紹介します。写真3には、人間とロボットが協調してテーブルを運んでいる場面を示しています。この実験では、ロボットに備えられているセンサによって、ロボットはヒトがテーブルを押したことや引いたことに関する情報を得ることができます。これによって、ロボットはヒトがテーブルを動かしたい方向に自動的に移動してくれます。

次に、写真4にはヒューマノイドロボットの転倒制御実験の様態を示します。ヒューマノイドロボットを実環境で使うことを考えると、ロボットが転倒した際に受ける被害を最小限に抑えることが必要になってきます。ヒューマノイド研究グループでは世界に先駆けて、ヒューマノイドロボットの転倒制御実験を行いました。ロボットはお尻から先に地面に着くように制御されており、またお尻には衝撃を吸収するような素材が入っています。

また写真5には、ヒューマノイドロボットが床に寝ている状態から起き上がる実験の様態を示しています。このような起き上がりの実験は、ヒトと同等なサイズのヒューマノイドロボットでは、世界で初めて実現されました。開発したヒューマノイドロボットHRP-2(写真5はプロトタイプHRP-2P)では、バックパックが無く、腰軸(腰の部分)に存在する関節が追加されたことで、このような起き上がりの動作が実現されました。

さらに写真6には、ヒューマノイドロボットが床に置かれたテーブルを押して操作する実験の様態を示しています。ヒューマノイド研究グループではほかにも、不整地を2足歩行で移動する技術、ヒューマノイドロボットを遠隔地から操作する遠隔操作技術、ヒューマノイドロボットで走行を実現する研究などが行われています。



写真3 ヒトとロボットによるテーブルの協調搬送作業