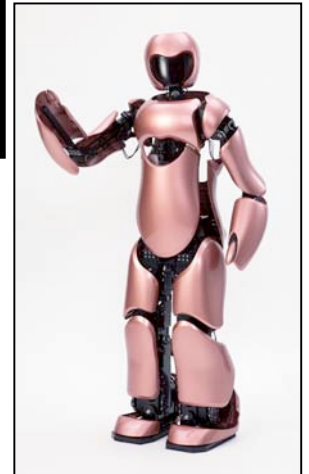


## 世界初！教育用大型ヒューマノイドを開発 「実工学」実践へ向けた教育プログラムを実施

- 世界初、人に近い126cm大型ヒューマノイドを教材として導入
- 「教師型」ヒューマノイドのメディアとしての利用の提案
- 大学とロボット開発企業による産学共同開発、工業デザイナー、モーターショーカー制作企業との連携
- 世界初、シミュレーションソフト Microsoft® Robotics Developer Studio を大型ヒューマノイドに適用



日本工業大学（埼玉県宮代町、学長：柳澤 章）機械システム学群創造システム工学科は、ものづくり企業や工業デザイナーとのコラボレーションを教育カリキュラムに組み込み、ロボット開発のプロセスに学生を参加させることにより、柔軟な創造性を身につけたエンジニアを養成することを目指し、この度、ロボット開発ベンチャー、株式会社ゼットエムピー（東京都文京区、代表取締役社長：谷口 恒）との共同開発により、教育用としては初となる大型ヒューマノイドを開発いたしました。また、外装デザインは、本学科学生からの公募を基に、プロダクトデザイナー根津孝太氏が、また外装の設計製造は原田車両設計株式会社（愛知県みよし市、代表取締役：原田 久光）が手がけました。

本学は、2004年よりゼットエムピー社製小型二足歩行ロボット「e-nuvo WALK」を学生一人に対し一台導入し「二足歩行ロボットによる工学技術教育」を実践してまいりましたが、その教育ノウハウの蓄積と、近年の技術の向上により、教材として大型ロボットを開発・導入する事が可能となりました。

### 【背景】

ヒューマノイドを理解するには広範な工学領域の知識が要求され、且つ人や社会との接点を常に意識する必要があることから、ものづくりに携わる技術者の育成において最適な教材と言えます。「一人に一台」を合言葉に、本学機械工学科と創造システム工学科では、多数の二足歩行ロボットを初年時教育から導入することで、実践的な工学教育を実施してまいりました。このため二足歩行ロボットを用いた本学の教育システムは「応用から基礎へ」「具象から抽象へ」の教育理念とともに多くの共感を呼び、日本をはじめ世界中から注目を集めました。しかしながら本学が採用した教材を始め、多くの教育用ロボットは数十センチ程度の大きさで、理論やシミュレーション結果を実機で確認できる有効な教育システムである一方、現実の社会で役立て、実社会に貢献出来得るレベルに達していないのが現状です。

本学は「実工学」を教育理念として掲げ、工学理論を積極的に現実社会に活用し得る創造的技術能力を持った人材の育成を目指しています。真に「実工学」を目指すためには、ヒューマノイドの大きさも人間に匹敵し得る大きさが必要であり、最低でも小学生程度、身長 **120cm** 以上の大型ヒューマノイドの導入が不可欠でした。

この度、本学創造システム工学科は、上記の教育理念に基づき、(株)ゼットエムピーと共同で本格的な大型のヒューマノイドを開発、教育プログラムに導入することで、上記問題を解決いたします。さらに、開発段階で公募によって集められた本学学生の「教師型」のアイデアを取り入れ、プロジェクション機能や会話機能も搭載いたします。ヒューマノイドを新たなメディアとして捉え、授業内容のシナリオや提示画像等の新たなコンテンツを開発することで、教育現場での様々な用途が拓けるものと考えます。

この様に、本ロボットは本学の新たな教育プログラムの教材となるだけでなく、教師型の機能を持った新たなメディアとして活用いたします。ヒューマノイドの新たな可能性とその新たな活用方法を提案してまいります。

**【特徴】**
**1. 世界初、人に近い 126cm ヒューマノイドを教材として導入**

現在、教材用ロボットは小型が中心ですが、実社会で役立つためには人に近いサイズのロボットをつくること、また人に近いサイズのロボットで学習・研究することが最終的なゴールとなります。本カリキュラムでは、学生に対してまずゴールである大型ヒューマノイドを提示し、次に Microsoft® Robotics Developer Studio を用いたシミュレーションを学び、その後中型ヒューマノイドで検証し、最終的に大型ヒューマノイドに搭載するという、「応用から基礎へ」のトップダウンアプローチを採用します。このような一貫した取り組みは世界初となります。

また、本学は工学技術に直結する実践力を伴った問題解決能力をはぐくむ「実工学」を建学の精神・理念に掲げており、本カリキュラムにより、ロボット工学を通じて実社会に根差した有用性を意識できる、創造的な「実工学」者を養成することを目標としています。

**2. 「教師型」ヒューマノイドの、メディアとしての利用と新たな ICT コンテンツ作成の提案**

本ロボットの開発段階で、ロボットのデザイン案を本学学生を対象に公募しました。その中から「教師型」をアイデアとして採用しました。人間の教師とともに教壇に立つことで「掛け合い漫才」的に楽しく授業を進めることが可能になります。「計算を間違ってしまう」ロボットが児童の緊張を和らげ、黒板の板書では書ききれない詳細な図をプロジェクションすることで理解の助けになります。また、本ロボットは、立体的にパフォーマンスを繰り広げる表現豊かなメディアとなります。展開される授業を想定してのシナリオ作成作業や演出作業によって、新たな ICT (Information Communication Technology) 教育のコンテンツを作成することが可能となります。

**3. ロボット開発企業との産学協同開発、工業デザイナー、モーターショーカー制作企業との連携**

今回の大型ヒューマノイド導入に際しては、ロボット開発ベンチャー、(株)ゼットエムピーとの共同開発の段階で、本学科学生からデザインを公募し、それを基にプロダクトデザイナー根津孝太氏と原田車両設計(株)との連携によって外装を作り上げる試みを行いました。学生にとって、産学協同の理念に基づく現実社会との連携という、本学建学の精神を実感することが出来たものと考えます。

**4. 世界初、シミュレーションソフト Microsoft® Robotics Developer Studio を大型ヒューマノイドに適用**

(株)ゼットエムピーは 2007 年、世界で初めて Microsoft® Robotics Developer Studio 対応の二足歩行ロボット「e-nuvo WALK ver.3」を開発し、ハードウェアからソフトウェアまで、エンジニアに求められる幅広い技術領域を学ぶことが出来る、一貫した教育カリキュラムを展開してきました。e-nuvo WALK ver.3 は高さ 35cm と小型ですが、この度、大型ヒューマノイドとして初めて Microsoft® Robotics Developer Studio を適用しました。これにより、シミュレーションと実機のシームレスな検証が可能となります。

**【本ロボットの主な仕様】**

大きさ	高さ:126cm × 幅:45cm × 奥行:30cm
重量	15kg
関節自由度	21自由度 頭部:3自由度 / 腕部:3自由度 × 2 / 脚部:6自由度 × 2
センサ	カメラ、加速度センサ、ジャイロセンサ、障害物検知センサ(赤外線)、測距センサ、焦電センサ
通信	無線LAN (IEEE 802.11b/g/n)
電源	バッテリー(リチウムイオン)
駆動時間	約1時間
ユーザインターフェース	PC、リモートコントローラ

## 【今後の計画】

### デザイン・機能・用途の開発と提案

- 新たなデザインを学生・企業から公募し学習カリキュラムに応用
- 本学学生による新たな外装の作製、デザイン作業の実施
- 企業との用途共同開発

### ヒューマノイドによる出前講義の実施

- 学生による「教師型」コンテンツの作製
- 高校・中学・小学校などへの授業実施
- 高校・中学・小学校などへのボランティア活動実施

### 開発に関連した企業、エンジニア、デザイナーと学生との交流

- 開発に関連した企業・エンジニア・デザイナーによる講演会
- (株)ゼットエムピーでのメンテナンス講習など
- 他教育機関との本ロボットのコンセプト連携

### その他

- 中型ロボットを導入し、本カリキュラムコンセプトの完全実施へ（2010年より開始予定）
- 学習成果を基に、本学オリジナルの大型ヒューマノイドの製作も検討予定。




## 賛同の言葉


マイクロソフト株式会社 最高技術責任者 加治佐 俊一

**Microsoft**

日本工業大学様と株式会社 ZMP 様の共同開発による教育用大型ヒューマノイドの発表、誠におめでとうございます。ZMP 様とは、Microsoft® Robotics Developer Studio を活用したロボティクスのパートナーとして協業させていただいております。今回の成果である大型ヒューマノイドが、日本工業大学様での教育の中で積極的に活用されることにより、ロボットの技術革新に貢献し、実践的で創造的な次世代を担う高度な人材の育成が促進されると期待しております。

日本工業大学 創造システム工学科 [http://www.nit.ac.jp/gakka/subject/system\\_7.html](http://www.nit.ac.jp/gakka/subject/system_7.html)  **日本工業大学**

日本工業大学は学園創立 102 年（大学創立 42 年）の歴史をもち、創立以来、実践的技術教育「実工学教育」を推進してきた。そして本年 4 月、これからの社会に求められる環境や福祉の専門知識を持つ技術者を養成することを目的として「ものづくり環境学科」、「生体環境デザイン学科」を新設、システム工学科を「創造システム工学科」に名称変更した。創造システム工学科には「ロボット創造コース」と「マイクロ・ナノ創造コース」の 2 コースを設置。夢の世界にしかなかったものを、身近な「機械（創造物）」として実現できるような技術革新に挑戦し、実践的で創造的な次世代エンジニアを育成している。ロボット創造コースでは、機械技術・制御技術・電子情報技術・材料技術などの専門技術をベースに、人間と機械との融合デザイン技術を開発するロボティクス関連の研究・開発に取り組んでいる。

株式会社ゼットエムピー 東京都文京区 代表取締役社長 谷口 恒 <http://www.zmp.co> 

2001 年 1 月、文部科学省傘下の科学技術振興機構の研究成果である人型二足歩行ロボット PINO の技術移転を受け設立。2005 年世界初の家庭用人型二足歩行ロボット nuvo を発売し、2007 年には家庭用自律音楽ロボット miuro を発売。日本ロボット学会実用化技術賞、経済産業省「今年のロボット大賞 2007 最優秀中小・ベンチャー企業賞」を受賞。ロボットを活用したエンジニア教育カリキュラム教材は「今年のロボット大賞 2008 優秀賞・中小企業基盤整備機構理事長賞」を受賞。2009 年 6 月には、来るべく自動車の電気化、自動化、そして安全、環境技術をサポートするカーロボティクス研究プラットフォーム「RoboCar<sup>TM</sup>」の発売を開始。2007 年 11 月、FRI、パナテックと共に(株)ロボテスト設立。2009 年 6 月より、ロボットビジネス推進協議会から委託を受け第 1 回メカトロニクス/ロボット検定を実施し、モノづくり教育の啓蒙に貢献している。

### 根津 孝太

1969 年東京生まれ 千葉大学工学部工業意匠学科卒業。

トヨタ自動車(株)を経て、05 年(有)znug design( [www.znug.com](http://www.znug.com))を設立。トヨタでの代表作はコンセプト開発リーダーを務めた愛・地球博の『i-unit』。現在は自動車をはじめとする工業製品のコンセプト企画とデザインを手がけながら ”人をつなぐデザイン”をテーマにミラノサローネや 100%デザインなどで作品を発表。グッドデザイン賞、ドイツ iF デザイン賞、他多数受賞。

原田車両設計株式会社 愛知県みよし市 代表取締役 原田 久光 <http://www.hvd.co.jp/>

いくつもの専門分野が複雑に絡み合う自動車に関する機械・電気・電子分野の設計開発を請負う中で、設計からモデリング、試作品の納入まで、一貫した技術を提供する。大手メーカーのモーターショーカー開発も手掛けるなど、モノづくりにこだわり、専門分野に絞込んだ事業を推進している。今回の 126cm 人型ロボットでは優れた設計力と粉体造形技術を用い、外装部品の設計・製作全般を担当した。

---

※本件に関するお問い合わせ先

日本工業大学 総務部広報室

〒345-8501 埼玉県南埼玉郡宮代町学園台4-1

TEL.0480-33-7519 FAX.0480-33-7525 E-mail:kouhou@nit.ac.jp