

# ロボットを活用したエンジニア育成ソリューション ZMP e-nuvoシリーズのご紹介

株式会社ゼットエムピー  
営業部 部長  
西村 明浩



2009年7月22日

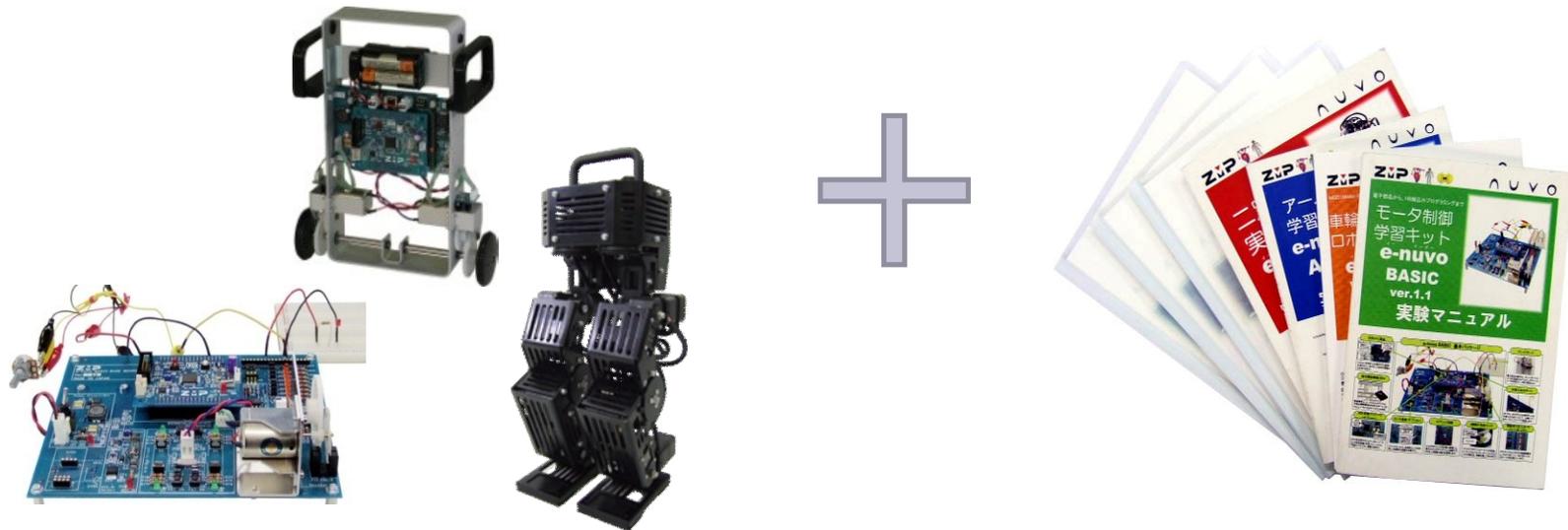
# エンジニア育成につながるロボット

- 幅広い工学分野を網羅する「ロボット」
  - 機械、電気・電子、情報、制御など
  - エンジニアとして必須の工学基礎の習得が可能
  - 学生が強い興味を持つ「ロボット」
- 産業界の様々な分野で活躍するエンジニアへ
  - 組込み、制御系設計、信号処理、通信、画像処理など、産業界の様々な分野で活躍
  - 企業の開発現場で発生する複雑な問題解決経験を蓄積

# 【ZMP e-nuvoシリーズ】のコンセプト

## ●「ロボットを活用したエンジニア育成カリキュラム」

○ **ロボット** **カリキュラム教科書**



## ○ **産業界で求められるエンジニアの育成へ**

✓ 監修: 芝浦工業大学 水川真教授

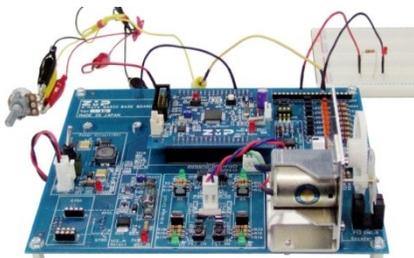
✓ 経済産業省「今年のロボット」大賞2008

「中小企業基盤整備機構理事長賞」を受賞

# 【ZMP e-nuvoシリーズ】 ラインナップ

モータ制御学習キット

**e-nuvo BASIC**



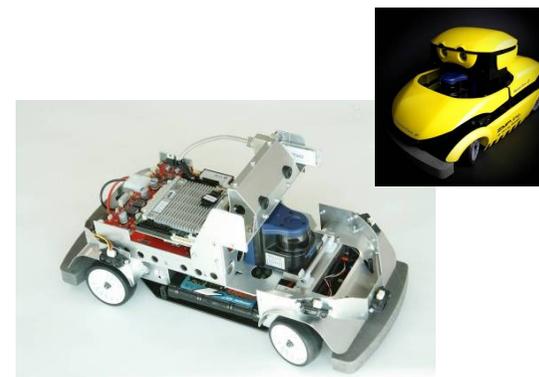
車輪型ロボット教材

**e-nuvo WHEEL**



カーロボティクスプラットフォーム

**RoboCar**



オールインワンセンサ教材

**e-nuvo SEN**



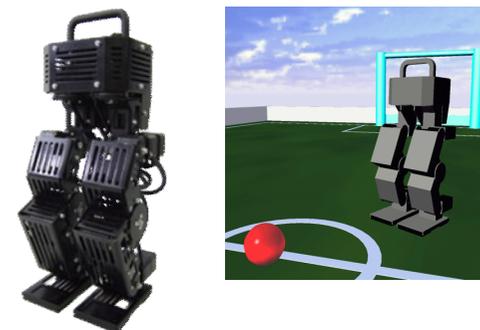
アーム型ロボット教材

**e-nuvo ARM**



二足歩行ロボット教材

**e-nuvo WALK**



# e-nuvo BASIC

## ■製品コンセプト

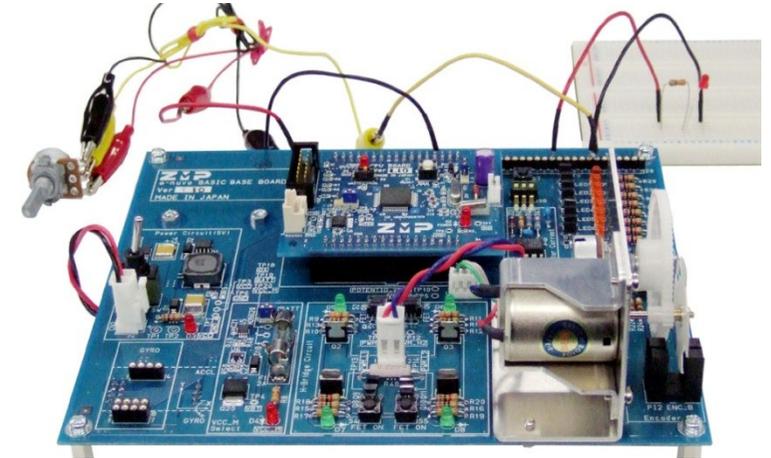
- ✓ ロボット工学の基本となる基礎教材
- ✓ モータ, LED, エンコーダ等電子部品の基礎からCPUを用いた組み込みプログラミング, モータ制御まで学習
- ✓ 電子回路, 組み込みプログラミング, ハードウェア記述言語 (HDL)

## ■カリキュラム

- ✓ 組込プログラミングの基礎 (モータ制御基礎編)
- ✓ 組込プログラミングの基礎 (PID制御実装編)
- ✓ 組込プログラミングの基礎 (PID制御器の設計と実習編)
- ✓ HDLを用いたCPLD回路設計 (基礎編)

## ■ポイント

- ✓ 自動車・家電・IT業界で強いニーズのある組み込みエンジニア育成
- ✓ ブレッドボードを使った基本回路の演習
- ✓ H8 CPUを用いたプログラミング演習
- ✓ モータ制御の基本を理解
- ✓ CPLDを活用したハードウェア設計の基本を学習



**e-nuvo BASIC**

# e-nuvo SEN

## ■製品コンセプト

✓一台でセンサ入力から出力までの実験が可能。

## ■カリキュラム

✓実習カリキュラム(センサ毎の説明あり)

## ■ポイント

- ✓20種類のセンサ、3種類のアクチュエータを搭載
- ✓お手持ちのオシロスコープで波形の特性を観測し計測の実習へ
- ✓ブレッドボードで回路を組み、理解を深めることもできます。
- ✓LCD、LED、7セグLEDでセンサの値を表示



e-nuvo SEN

センサ	超音波	湿度	電流	明るさ(CDS)	フォトインタラプタ
	温度(IC LM35)	温度(NTCサーミスタ)	赤外線	ポテンショメータ	プッシュボタン
	リミットスイッチ	温度(バイメタル)	ソーラーセル	磁気	ガス
	傾き	圧力	マイク	近接スイッチ	測距

# e-nuvo WHEEL

## ■製品コンセプト

- ✓ 車輪型ロボットを用いた実験教材(二輪・四輪)
- ✓ 組み込みプログラミングなどの工学基礎演習からSimulinkを用いた高度な運動解析まで
- ✓ ロボットを動かす物理法則と制御方法を学ぶ
- ✓ 制御工学系、電気・電子工学系、機械工学系

## ■カリキュラム

- ✓ 倒立振り子ロボットで学ぶ現代制御

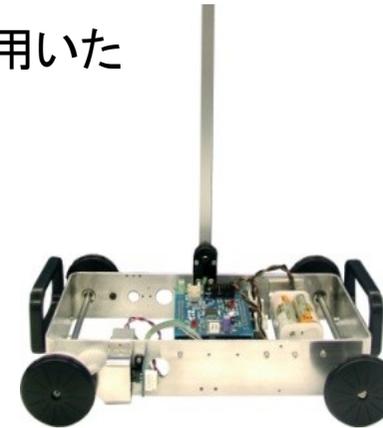
## ■ポイント

- ✓ 理論の正しさを実際のロボットで確認
- ✓ Model Based Designの基本(現代制御理論対応)の学習
- ✓ 企業で実践的に使えるMATLAB/Simulinkの習得
- ✓ システム実装に関する技術を実験にて学習
- ✓ 組み込みプログラミング, 電子回路, ハードウェア記述言語(HDL)
- ✓ 倒立二輪での方向転換、ライトレース実験

- ✓ 監修: 慶應義塾大学 足立修一教授



倒立二輪実験



倒立振り子実験



ライトレース実験

e-nuvo WHEEL

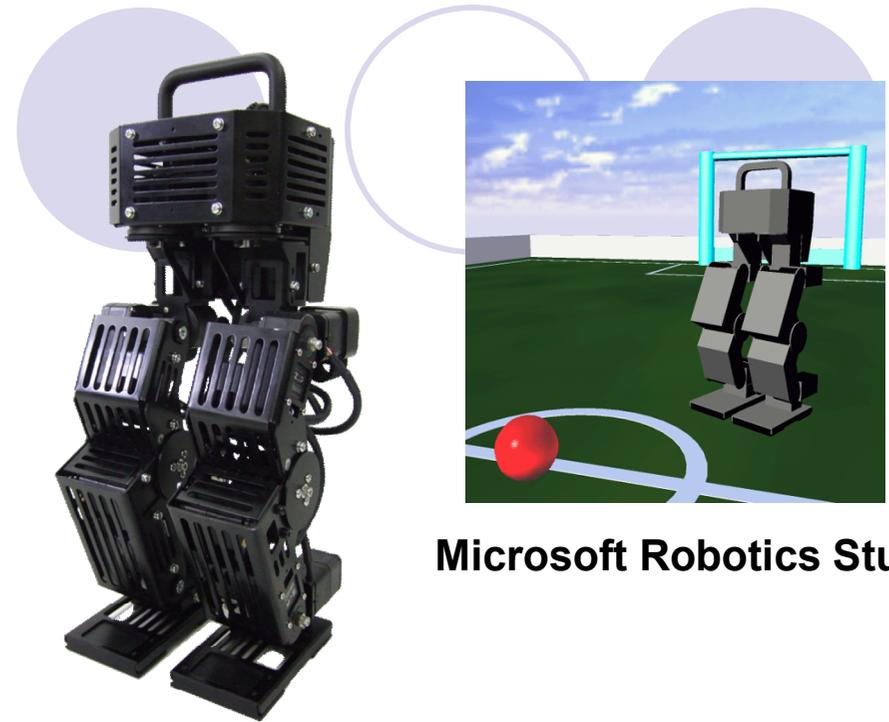
# e-nuvo WALK3

## ■製品コンセプト

- ✓工学知識を駆使し、二足歩行ロボットをシステムとして理解
- ✓工学系全般

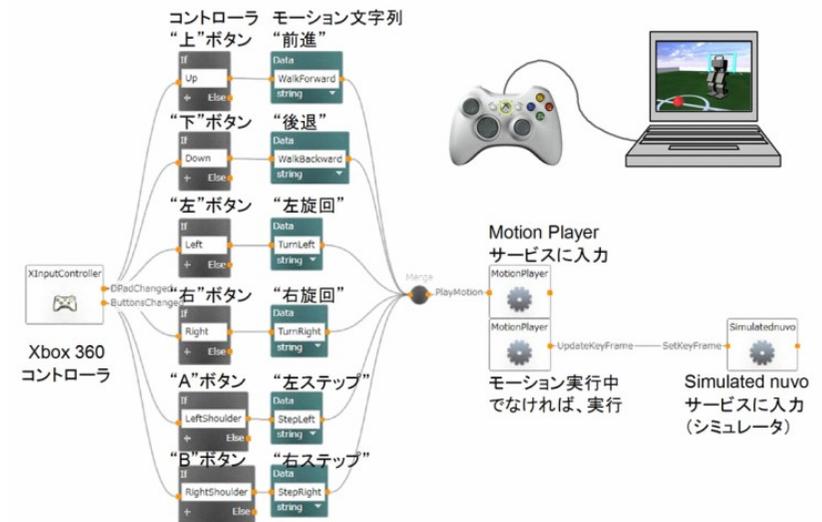
## ■ポイント

- ✓1つのシステムとして理解し、全体を見通す能力を持ったエンジニア育成
- ✓ロボットミドルウェアの活用と理解
- ✓力学シミュレータ上で動作するバーチャルロボットにより、実際のロボット動作を事前検証
- ✓3Dイメージ描画機能, 逆運動学による足先位置指定機能などを作成するモーションエディターを活用した学習
- ✓ECU(電子制御ユニット)間を、CAN (Controller Area Network)バスでネットワーク化した分散制御システムの理解



Microsoft Robotics Studio

## e-nuvo WALK3



## VPLによるプログラミング

# 企業研修

## ■実施メニュー

### 古典制御 設計実習 【1日間】

- ✓伝達関数によるモデリング、PIDコントローラ的设计、シミュレーションにより古典制御理論を学習

### 現代制御 センサ 【2日間】

- ✓運動方程式・状態方程式によるプラントのモデリング、極配置・最適制御によるコントローラ的设计を行い、実機の倒立二輪ロボットを実際に制御し現代制御理論の有効性を体験

### 組込みC言語実習／モータ制御：基礎編 【3日間】

- ✓モータ制御を例題に、組込みシステムの基礎から、A/D変換、割り込み処理など、基礎的な項目を、実機を用いて体験

### 組込みC言語実習モータ制御：PID制御器実装編 【3日間】

- ✓タイマ処理、シリアル通信、割り込み処理など、より実践的な組み込みプログラミング手法を、実機を用いて体験

## ■実施例

音響機器メーカー新人研修、半導体関連メーカーエンジニア研修、SI企業新人研修など

ご要望に応じて、カスタマイズ研修にも対応致します。