ゼットエムピー研究・教育最新事例紹介

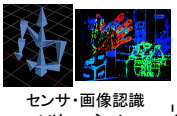
株式会社ゼットエムピー
営業部　西村　明浩
2011年11月29日

(c) 2011 ZMP INC.

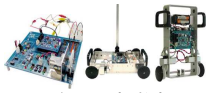
ゼットエムピーの事業内容

- 次世代自動車の開発用プラットフォーム
- ロボット・移動制御技術のライセンス
- センサ・画像認識ソリューション
- リチウムイオン電池システム
- 大学、企業のエンジニア研究用・教育用ロボット

次世代自動車
開発プラットフォーム

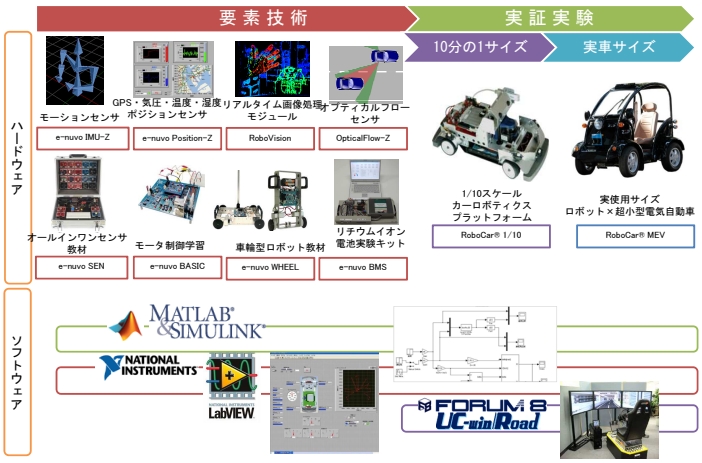

センサ・画像認識
ソリューション

リチウムイオン
電池システム


エンジニア研究・教育用
ロボット

(c) 2011 ZMP INC.

次世代モビリティ・電気自動車の研究開発をサポートする製品ラインナップ



一人乗りロボットEV　RoboCar MEV

- 一人乗り電気自動車プラットフォーム
- 通信プロトコルを公開。ユーザアプリケーションの搭載が可能。
- 自動運転・自動駐車、隊列走行、などの研究開発に

(c) 2011 ZMP INC.

【事例】一人乗りロボットEV　RoboCar MEV

- 自動運転の研究開発プラットフォーム
  - カーシェアリングなど次世代の交通システムに必要となる自動運転、自動駐車などの研究で使用。プロトコルが公開されており、独自のアルゴリズムの搭載がしやすいためMEVを採用。（産学連携プロジェクト）
- 自社センサデバイスの実車での検証
  - 自社で開発したセンサデバイスをMEVに搭載し、実際に走行させて評価を行う。システムがオープンになっているため、すぐに搭載して検証が可能なためMEVを使用。（自動車部品メーカー）
- EVにおけるリチウムイオン電池の評価
  - MEVに標準搭載のニッケル水素電池に加え、リチウムイオン電池を複数導入。電池によるEVの走行特性の評価などに使用。（大手電機メーカー）

(c) 2011 ZMP INC.

1/10サイズロボットカー　RoboCar 1/10

- 1/10サイズのロボットカー。会議室や廊下で手軽に実験が可能。
- ステレオカメラ、レーザセンサ、キネクト、など外界センサを搭載
- C言語、MATLAB、LabVIEWで開発可能
- 自動運転、隊列走行など運転支援技術・予防安全技術の研究開発に

(c) 2011 ZMP INC.

【事例】1/10サイズロボットカー RoboCar 1/10 （研究用途）

- 追従走行、自動駐車のアルゴリズム検証
  - 先行車との距離を維持しつつ進む追従走行や、空いているスペースへの自動駐車などのアルゴリズムの実機での検証に使用。（早稲田大学大貝研究室）
- 迅速かつ効率の良い自律走行車両
  - 農作業車輌を対象に、ラフ集合やファジィ・ニューラルネットワーク(F.N.N.)を用いて、迅速かつ効率良い自律走行の実現を研究。（三重大学陣山研究室）
- ヒューマトロニクスの研究
  - 自動車の外界情報・挙動情報と運転者の行動情報を収集し、人が次に何をするかを予想し、自動車が適切なサポートを行うことを目指す。事故など危険な状況での実車実験には限界があるため、RoboCar1/10を活用。（首都大学東京山口研究室）

【事例】1/10サイズロボットカー RoboCar 1/10 （研究用途）

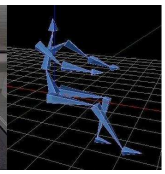
- ネットワークローミング・自動追従などの研究
  - 九州産業大学鶴田研究室
    - ローミング技術の開発
    - 自動追従技術の開発
    （赤外線センサ、レーザーレンジファインダ）
    - 外装デザイン作製
    - 車体変更

【事例】1/10サイズロボットカー RoboCar 1/10 （教育用途）

- システム設計・実装・検証スキルの習得
  - 障害物を避け自律走行するシステムを作ることを通して、システムの設計から実装、検証を学ぶ。（金沢工業大学工学部ロボティクス学科）

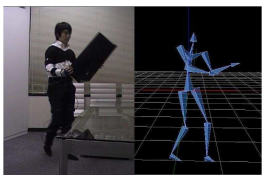
9軸ワイヤレスモーションセンサ e-nuvo IMU-Z

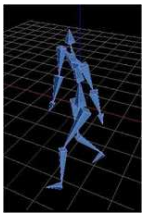
- 3軸加速度、3軸ジャイロ、3軸地磁気から姿勢を推定。
- 無線（Bluetooth）対応で場所にとらわれず計測可能。
- C言語、MATLAB、LabVIEWでも開発可能
- 充実した開発環境（SDK）を用意。研究開発がスムーズに可能。



【事例】9軸ワイヤレスモーションセンサ （複数利用・モーション計測）

- 作業者の動作計測
  - 建設作業者の動作計測に使用。モーションカメラが設置できない作業現場での実際の動きを取得するために使用。（大手建設会社）
- 歩行時の姿勢の定量的な計測
  - 病気と歩行時の姿勢の変化の計測に使用。プライバシーの問題からモーションカメラでなくモーションセンサを使用。（国立大学と医療機関の共同プロジェクト）



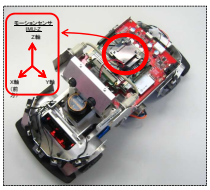


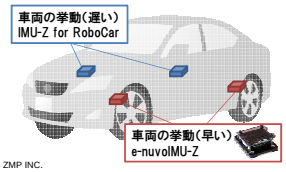
【事例】9軸ワイヤレスモーションセンサ （複数利用・モーション計測）

- ロボットの機能安全の研究
  - ロボットと人間の共存における安全確保などを研究。ロボットアームの動きはポテンショメータで把握し、人間の腕の動きの検出にIMUを使用。（国立大学）
- マスタースレーブの研究
  - 離れた場所での作業を行うマスタースレーブの入力デバイスとして使用（複数の大学）
- リハビリテーション結果の定量的な把握
  - 経験の豊富な医者による評価に頼っているリハビリテーションの効果測定の定量評価を目的として使用。（公的研究機関）

【事例】9軸ワイヤレスモーションセンサ（単体利用）

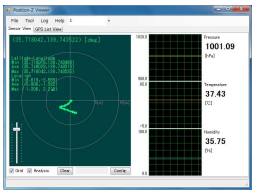
- 移動体・ロボットの慣性航法用センサとして
  - 自己位置推定のためのセンサとして利用。自律移動車両、ロボット、など多数。
- 車両の乗り心地の研究
  - 車両のベース部分と、椅子部分や人に取り付け、乗り心地を評価。（自動車部品メーカー、私立大学、など）





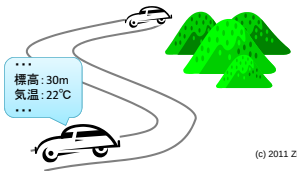
GPS・気圧・温度・湿度一体型ポジションセンサ　e-nuvo Position-Z

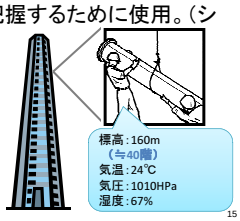
- GPSセンサと気圧センサにより、緯度・経度・高さの3次元の位置情報を取得、合わせて温度・湿度センサにより周囲の環境も同時に計測が可能
- 位置・標高データによるEV（電気自動車）の回生エネルギーの研究や、高層ビル、橋梁等での作業者の動作・作業環境の計測に



【事例】GPS・気圧・温度・湿度一体型ポジションセンサ

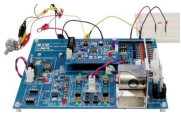
- 電気自動車（EV）におけるドライバーの運転とバッテリの使用状況の把握
  - リチウムイオン電池の使用環境の把握に使用。GPS・気圧センサにより走行位置を、温度・湿度センサでバッテリ回りの環境を計測。（自動車メーカー）
- 作業者のフロア特定
  - ビル内での作業者が何階にいるかを把握するために使用。（システムソリューション企業など）





エンジニア研修・教育教材

- モータ制御学習キット　e-nuvo BASIC
  - H8マイコン、LED、DCモータ、エンコーダ、ポテンショメータを実装。
  - 組込みプログラミングから、PWM、PID制御まで
- 車輪型ロボット　e-nuvo WHEEL
  - 倒立制御をゴールに組込みプログラミング、制御系設計の学習が可能
  - 倒立二輪、倒立振子、ライントレースと実験が可能
  - 古典制御（PID制御）、現代制御の学習に



【事例】エンジニア研修・教育教材　（企業）

- 制御系エンジニア研修
  - 現代制御論の理論を、MATLAB/Simulinkでシミュレーションし、制御系設計、テスト工程（チューニング）といった実際の開発に沿って実施。実機を使うことによって、実際の製品のイメージができ、シミュレーションと実機の違いなどが体験できる。（三菱電機）
  - PID制御プログラム実習や状態フィードバック制御プログラム実習でWHEELを使用。最適制御を実装したときの挙動など現代制御を学ぶのに適していること、教材の定数があらかじめ測定されており、講座の開発が容易であり、説明だけでは理解しにくい制御の内容を実機の動作を通して学ぶことが可能（日産ラーニングセンター）

【事例】エンジニア研修・教育教材　（大学）BASIC+WHEEL

成蹊大学　理工学部　エレクトロメカニクス学科様

（第1回教育研究フォーラム資料より）

・3年次学生実験でe－nuvo BASICとe－nuvo WHEELを使用
・週1回2コマ（180分）x3週を1セット
・2年次までに制御工学，コンピュータプログラミング（演習）、メカトロニクスなどの講義科目を学習
・課題に取り組む意欲の向上、3年次以降の制御関連の講義科目への理解と勉学意欲の増進を狙う

1週目
要素機構の動作確認ならびに開発環境の使用方法の習得

2週目
マイコンとの通信方法の習得とPD、PID制御の実習

3週目
倒立台車の制御系設計と実機応答の確認

e-nuvo BASIC利用

e-nuvo WHEEL利用

・2進数，10進数，16進数の対応を確認．
・DIPスイッチ入力でLED点灯
・エンコーダ（手動）入力でパルスカウントに応じLED点灯
・ポテンショメータ入力でDCモータを回転
・モータ回転させてエンコーダのパルスカウント（1逓倍，4逓倍カウント方式）

・タイマ割込でLED点灯
・マイコン－パソコン間のシリアル通信
・モータ回転（手動可変速）によるエンコーダのパルス数計測結果をパソコンへ転送
・P制御，PD制御，PID制御によるモータの位置制御

・倒立状態の維持のみの姿勢制御
・倒立状態を維持させながら前進・後退動作
・極配置に基づくゲイン計算
・極配置の変更にともなう動作特性の変化

【事例】エンジニア研修・教育教材 （大学） BASIC

芝浦工業大学 システム理工学部 生命科学科（米田隆志教授、花房昭彦教授）
（ZMPホームページより）

- 大学3年次における学生実験（医療福祉応用実験）
  - 電子回路、制御、プログラミングといった1、2年次に学習した内容を、機材を使った実習を通して理解。
- 進め方
  - 3年次後期　90分×3コマ（2コマ実習、1コマ講義とまとめ）×12週の実習
    - ブレッドボードを用いてデジタル回路やアナログ回路（トランジスタ，オペアンプによる，増幅・フィルタ）、C言語による制御技術の勉強を行い、LEDの点灯表示、スイッチ入力、モータの回転実験、ポテンショーメータの角度フィードバックを利用した比例制御によるモータの角度制御などを実施。
    - 最後に、LCDディスプレイと各自が半田付けによって作成した照度センサの増幅・フィルタ回路をBASICに接続し、照度センサによる照度のLCD表示に挑戦。
    - 照度センサは光源の変動によるノイズなども拾うため、学習したフィルタの効果の確認にもなります。また照度によってアクチュエータとなるモータの回転速度を制御するというプログラムも作成します。
    - これらの実験を通して、メカトロニクスの実社会へのつながりを意識させている。

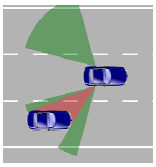
リチウムイオン電池システム

- リチウムイオン電池実験キット
  - 充放電の制御装置、バッテリマネジメントシステムの役割・仕組み、正しいリチウムイオン電池の運用方法を学習

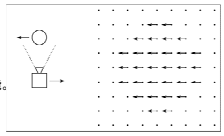
- 大容量リチウムイオン電池
  - 小型電気自動車などに搭載可能なリチウムイオン電池
  - その他、日本製、韓国製、中国製、アメリカ製の電池を提供可能。

【新製品】超高速小型オプティカルフロー（相対速度検出）センサモジュール　e-nuvo OpticalFlow-Z

- カメラ、FPGA、メモリを一体としたセンサモジュール。5cm角でオプティカルフローを実現し、最大解像度1920x1080で、最大240fps (320x240)の高速計測が可能。
- 機能
  - 相対速度の検出
    - センサを移動体に搭載した場合、自分の速度に対する他の移動体の相対速度の検出ができます。
  - 動体検出
    - センサが固定されている場合、相手（対象物）の速度が検出できます。
  - 自己モーション推定
    - センサを移動体に搭載された場合、検出した速度から、自身の動き（移動／回転）を知ることができます。
  - リアルタイム表示
    - LCDディスプレイを用意。PCなしでリアルタイムに計測結果の確認が可能。
- 用途
  - 自動車メーカ、自動車関連メーカにおける相対速度検出センサとして
    - 死角に入った車両や、並走・追い越し車用の検出、歩行者や障害物の検出
  - 福祉車両、農業機械、などその他車両におけるセンサとして
    - 歩行者や障害物の検出　など



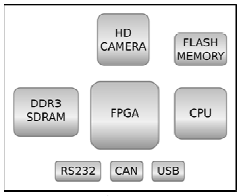
死角に入った車両の検出（イメージ）



被写体の動きから自分の動きを把握

【新製品】e-nuvo OpticalFlow-Z　主な仕様と価格

【主な仕様】
- フレームレート：最大240fps
- カメラ解像度：最大1920x1080
- マイコン：ARM Cortex-M3 120MHz
- メモリ：1Gbit/128MB DDR3 SDRAM
- フラッシュメモリ：64Mbit/8MB
- インタフェース：CAN/USB/Serial/I2C/LVDS
- サイズ：50mm×50mm



ブロック図

【価格】
- e-nuvo OpticalFlow-Z　評価キット　一般29. 8万円／アカデミック　19.8万円（税別）

【トライアルキャンペーン価格　～2011年12月16日まで～】
一般22万円／アカデミック15万円（税別）（約25%オフ）
＜内容＞
- OpticalFlow-Zモジュール、LCDディスプレイ、専用ケーブル（USB）、電源ケーブル、評価用ソフトウェア（ビューワ）

ZMPパブリッシング

- 専門書
  - 一からつくる電気自動車
    - 松村修二 著
    （群馬大学客員教授、次世代EV研究会責任者）
  - カーロボティクス
    - 東京農工大学・永井正夫教授、ポンサトーン・ラクシンチャラーンサク特任准教授 著

amazon.co.jp
販売開始

- e-nuvo テキスト
  - モータ制御学習キットで学ぶ
    - 組み込みプログラミングの基礎（モータ制御基礎編）
    - 組み込みプログラミングの基礎（PID制御実装編）
    - 組み込みプログラミングの基礎（PID制御の設計と実習編）
    - はじめてのHDL（ハードウェア記述言語）
  - 車輪型ロボット教材で学ぶ
    - ロボット教育の専門家『水川 真 教授のライントレース講座』
    - 『成蹊大学・柴田先生の　古典制御でWHEELを立たせよう！』
    - 運動解析編「倒立振子ロボットで学ぶ現代制御」
    - 慶應義塾大学・足立教授の「e-nuvo WHEELを用いたMATLAB演習と制御実験』
  - ワイヤレスモーションセンサで学ぶ
    - 『国立東京工業高等専門学校・齊藤先生の「e-nuvo IMU-Z」で学ぶ 9軸モーションセンサ』

■ お問い合わせ

株式会社ゼットエムピー　営業部
西村　明浩

〒112-0002 東京都文京区小石川5-41-10住友不動産小石川ビル6F
TEL：03(5802)6901　FAX：03(5802)6908
URL：http://www.zmp.co.jp　E-Mail：nishimura@zmp.co.jp