



第三回地域交流ワークショップ

- 小型ヒューマノイドロボット製作の苦労話
- 株式会社 ジェイエスロボティクス
- 代表取締役 佐藤 仁 (JinSato)



佐藤 仁 (JinSato) 自己紹介

- 山形県鶴岡市で1960年生まれ。
- 1978年日本航空学園卒業、その後いすゞ自動車に勤務し藤沢工場で乗用車の量産試作業務を担当。
- カナダに永住するために調理師免許も取得し寿司職人となり1984年23歳でカナダに移住する。
- 日本のパソコン誌 (I/O) のプログラムコンテストで入賞する。同じ頃、ソフトウェアエンジニアとなりカナダの企業で開発を担当し、各種のソフトウェアの開発を行なう。 10年ほど勤めた後、独立しMI-RA-I Technology Corporationを設立し、カナダ政府、日本の外務省 (大使館) 等にコンサルタント業務を行なう。
- 1998年頃より子供の頃の夢だったロボットに熱中する。 カナダの自宅の地下室に工房を作り自作CNCを作成し、独学で電子回路関連の勉強などをして、二足歩行ロボットを作製し、北米のイベントに参加するようになる。
- 2005年に単身赴任で帰国し2006年8月に株式会社JS-ROBOTICSを設立する。



小型ヒューマノイドロボットとは

- 小型ヒューマノイドロボットとは
定義は明確は無いと思われるが、おおよそ60～70cm以下の人型ロボット
- 用途や目的
ホビー用/研究用/教育用
- 販売形態
組み立てキットとして販売されおおよそ5万円～50万円程度の価格になっている



小型ヒューマノイドロボットの構成要素

- アクチュエーター(サーボモーター)
- フレーム
- センサー系電子回路
- 制御系電子回路
- 外装
- 制御ソフトウェア



HRP-2mの目的と特徴

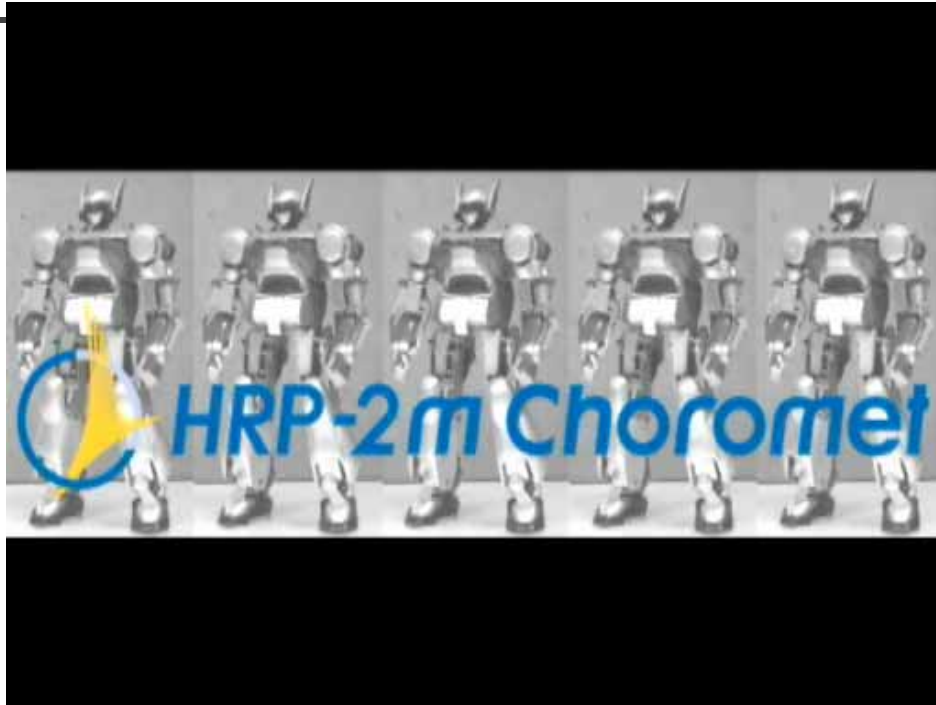
- 本格的な実験などを行なえる教育用
 - 大学の研究室などを対象としている
- 卓上でも実験できるような手軽な大きさ
 - 全長37cm 重さ1.5kg 20自由度
- HRP2と同じほぼ同じソフトウェア構造
 - OpenHRP をベースにした構造
 - ARTLinux(実時間Linux)を採用



HRP-2mの構成

- アクチュエーター
 - ラジコンヘリコプター用の物を転用
- フレーム
 - アルミ合金(A5052)の板(圧さ1.2mm)を使った板金構造
- センサー系
 - 加速度センサー、ジャイロセンサー、カセンサーなどを搭載

Demo ビデオ



HRP-2mの構成

- 制御系電子回路
 - ゼネラルロボティクス社のSH4にARTLinuxを搭載したコントローラーがパターン生成などを行い
 - ARM7を搭載した制御回路でサーボやセンサー類を制御(JS-ROBOTICS社で開発)
- 外装
 - 大日本技研に委託
- 制御ソフトウェア
 - ゼネラルロボティクス社が担当



試作設計と制作の紹介

- フレーム設計
- 自社製のCAMソフトを使用
- CNCを使った部品の試作
- 制御回路の設計と制作
- 外装の試作

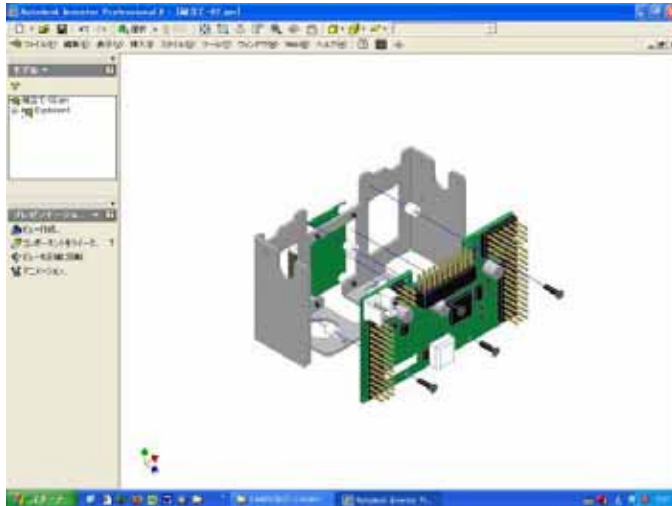


フレーム設計と制作

- 3DCADソフトである、Autodesk Inventor を使い作図を行なう
- 2Dモデルデータから自社製のCAMツール、JMM-TOOLでNCコード(Gコード)を制作し自作のCNCマシンで部品の切り出しを行なう。

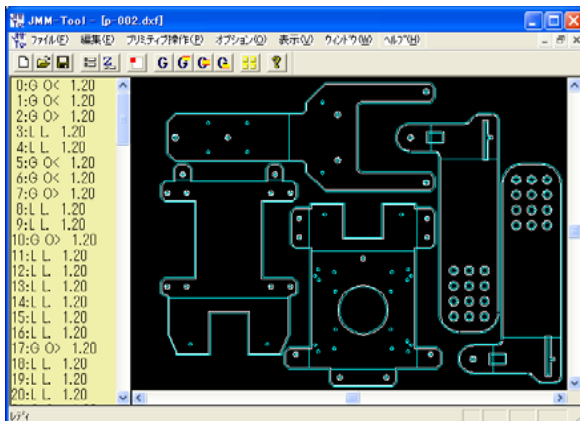
作図の様子

- Inventerを使いモデリングをする



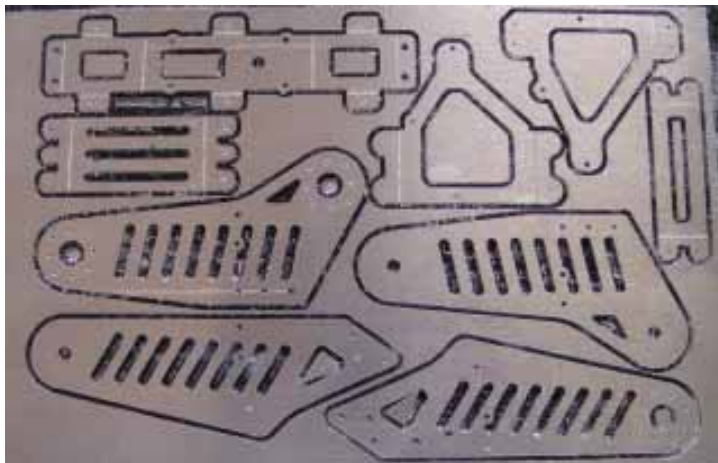
JMM-TOOLと自作CNCマシン

- JMM-TOOL
- OPEN-JMM



加工例

- OPEN-JMMで切削したアルミ板



制御回路の設計と制作

- ARM7 (32bitマイコン)を使用し、サーボモーター様の制御を行なう。



外装のデザイン



スカルピーを使い形状を作る

株式会社 大日本技研が担当



3Dスキャナで数値化し
CNCで削りだす。

製品化にむけ

- ゼネラルロボティクスが中心なりパッケージ化などが行なわれる。
- 外装の重さ
- 板金部品の生産

形状が複雑なために生産してくれるところが見つからない。



人型ロボットとベンチャー企業

- 真の意味での自立型(自律型)ロボットを一般家庭に普及させるための課題は多く、明確なベネフィットを提案できる状態にはなっていない。
- ロボットは複数の要素技術の集合であり、それらの技術の組み合わせなど高度な知識が要求される。



明確なベネフィットと豊かさ

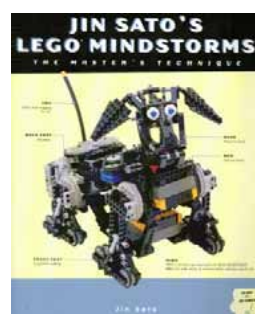
- 明確なベネフィット、例えばロボットがYシャツにアイロンをかけ、綺麗にたたんでしまってくれるというような具体的な行動
- 豊かさ、一方で人々は趣味を持ち、映画を見たり、サッカーをしたりしている、心の豊かさが重要である。

今まで制作したロボットの紹介

毎年1体新しいロボットを作ってきました。

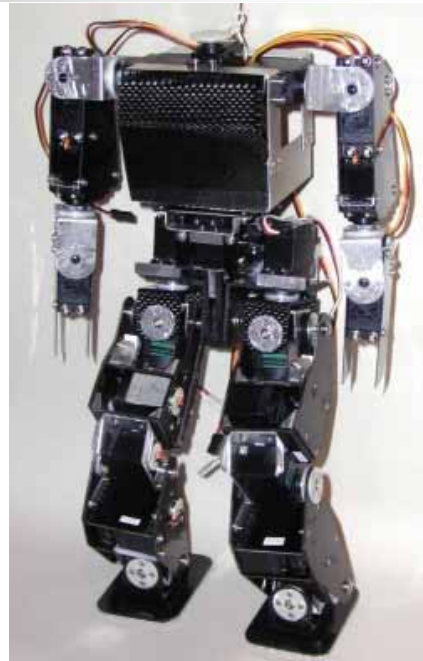
MIBO / 1999年

- 自由度 : 6DOF
- コントローラ : RCX (H8) x 2
- LEGO Mindstorms



M1 / 2000年

- 自由度 : 23DOF
- コントローラ : SH2/7045
- CFRPを布から購入し積層なども自分で行なった



M2 / 2001年

- Linuxを搭載し
- 無線LAN
- I2Cを使った体内LAN
- 自作サーボコントローラ



自作アルマイト設備

- カナダの自宅地下室にアルマイトを行なうために色々の実験を行っていた。

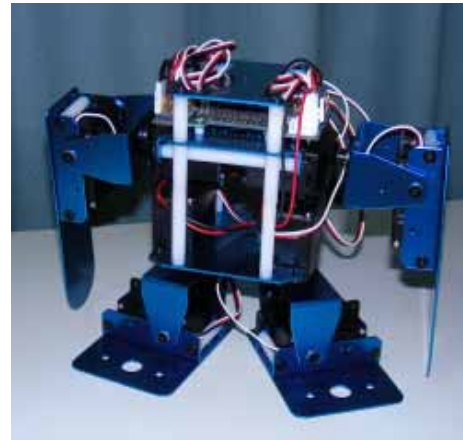
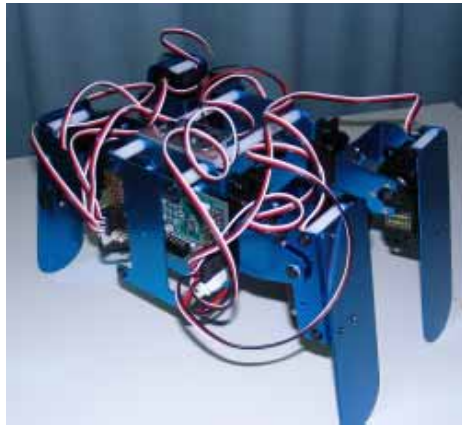


JSR-A1 / 2004年

- コントローラ: SH2 7047 + FPGA
- フレーム構造アルミ合金 (A5052)
- POM/ABS樹脂
- 自作アルマイト加工



JSR-Jx System



- 教育用ロボット、自分で構成を変更できる。
- 2006年ユネスコのサイエンスキャンプで採用される

質疑応答



どうもありがとうございます御座いました
