

みんなで手作り
セルフバランスロボット
製作キットの提案
(STM32マイコンによるロボット製作)

大阪工業大学 情報科学部

情報ネットワーク学科

井上雄紀

セルフバランスロボット製作の目的

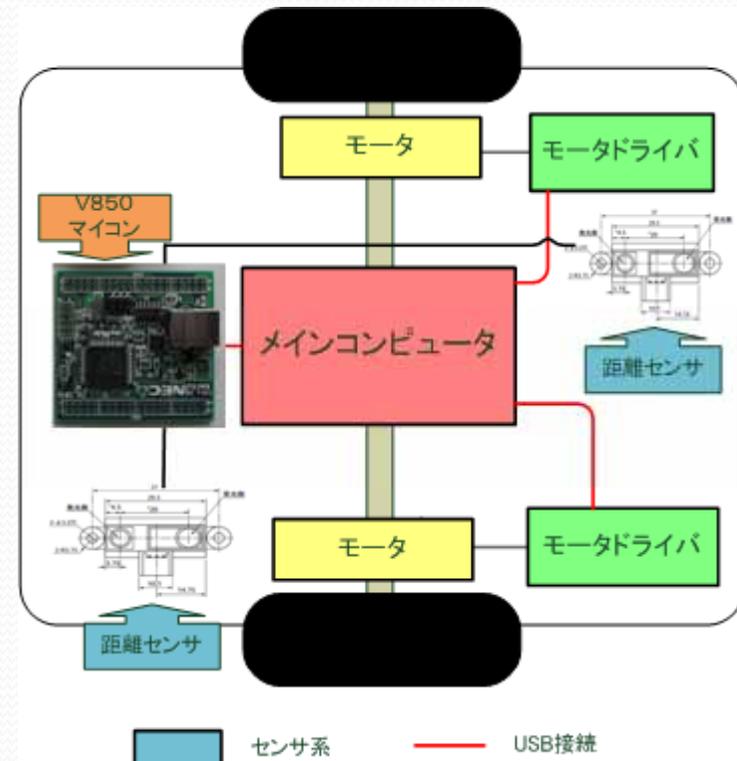
- 人が乗ったロボットの制御方法を考える
 - 安定化のための制御(基本)
 - 搭乗者が制御対象に含まれる
 - 倒立振り子 + 動く錘 の安定化制御
 - 乗り手にとっての操作性



実現方法

- ブラックボックスを無くする
 - 自分で解決できる
 - 性能 = 自分の実力
- USBマイコンを多用して作成
 - さまざまな要素をシリアルネットワークで多重化
 - 追加、変更柔軟性

小型マイコンの雑誌付録を構成部品にするといろいろなメリットが



2007年版の構成

開発は半年(08年は2ヶ月に短縮)

前提

- 研究室には約4年間の蓄積
- 作成は4年ゼミ生(未経験)
- 夏休みまでにハードを製作

まずはマイコンプログラミングから始める

2008年雑誌付録でさまざまなマイコンが提供される

富士通FR、STM32ARM、Coldfire、など

マイコン + 加速度センサ で2480円?

STM32ARM:

デザインウェブ雑誌付録が便利にできていた

- LEDだけで終わらない
- 半田付けゼロで開発ができる
 - いろいろ使いたい機能がすぐに試せる(雑誌CD内)
 - USBオーディオ再生デバイス
 - USBマウス
 - PWM
 - I2C
 - 加速度・アナログ計測
 - マスストレージ(要SDカード)

STM3210B-EVAL は2万円

10冊 net購入

7月までにまずは試作品

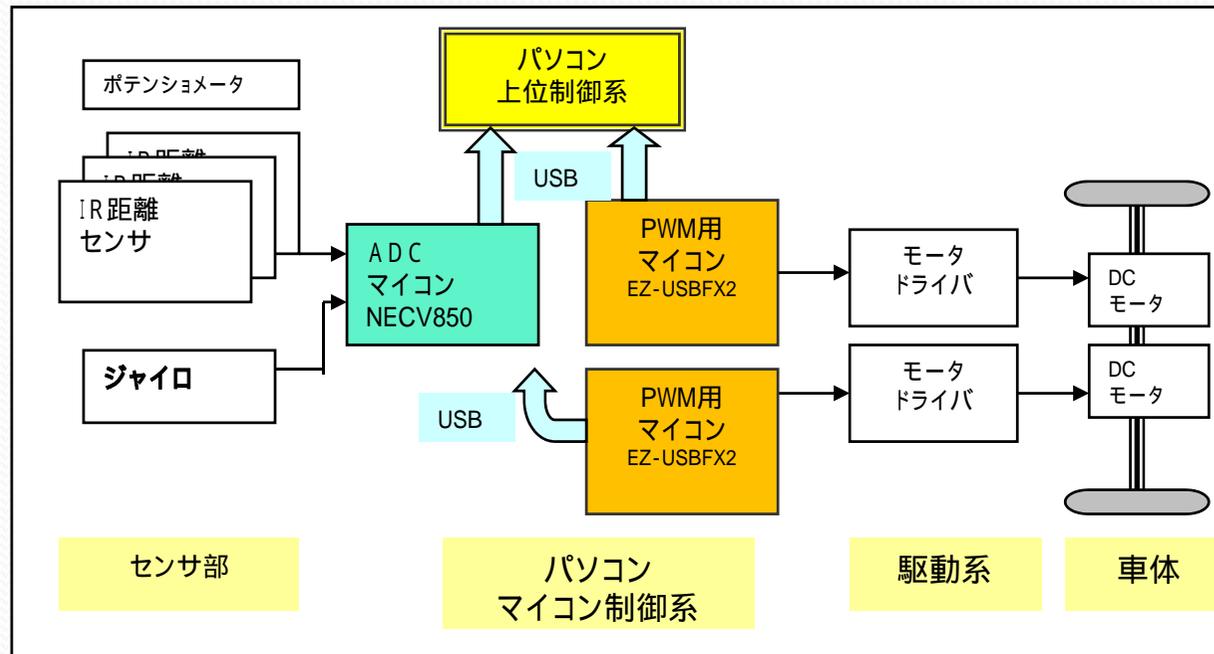
- 製作期間は厳しい（雑誌は5月に入手）
 - マイコン + PC + 各種センサーの処理
大方半年
今年、設計、試作2週間 + マイコン勉強2週間 全工程2か月
- オープンキャンパスへの展示（7月中旬）
 - バランスはとらなくてもよい。
 - 5種類の乗り物の製作展示
 - ハンドル付き、ハンドルなし、折りたたみ収納式、
 - 横乗り、WiiFit搭載

2台がバランス制御できました！！

去年までの半分の期間でできたことは素晴らしい。

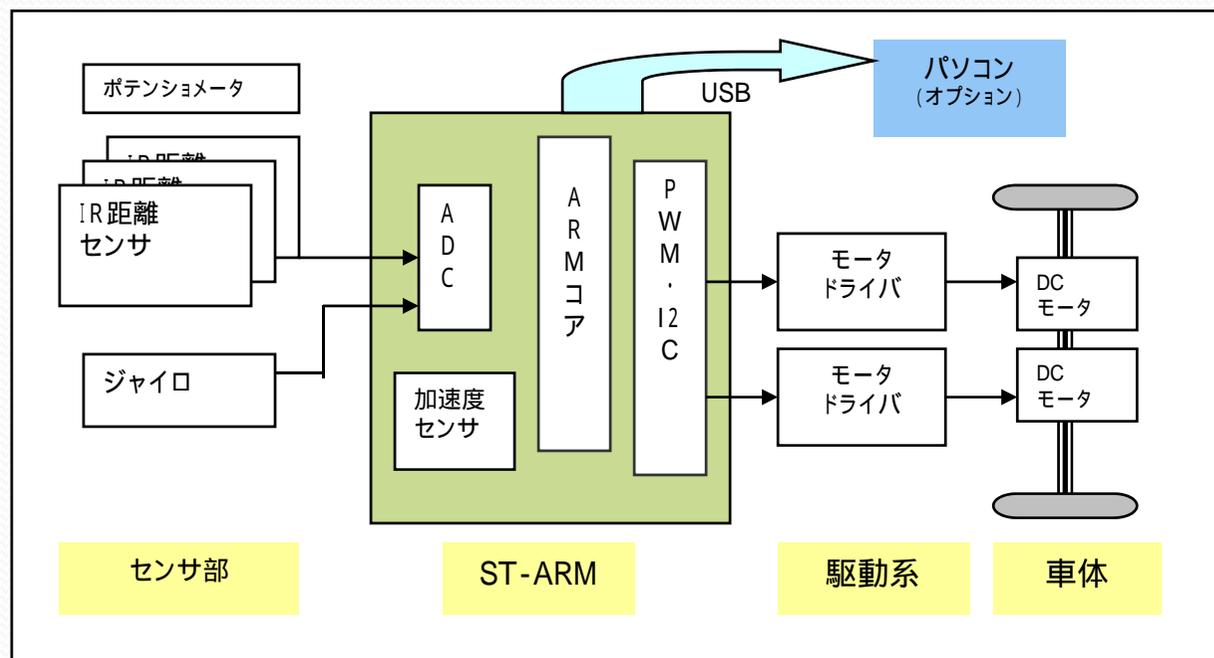
ロボット構成の変化

- 昨年までの構成： パソコン + マイコン



今年の構成

- ARMマイコン中心



マイコンでできるのだから、大したもの？

構成部品：10万円以下になり得る

•センサ

PSD センサ	GP2D12	SHARP	980円
ジャイロ	ENC03-J	MURATA	12000円

•マイクロプロセッサ

CQ-ST-ARM基盤

•モータードライバ

Hブリッジ	MD03	共立電子	16000円
(50V20A)			× 2

•車体

鉄製の小物棚	市販品	6000円
--------	-----	-------

•車輪

IRC製 ゴムタイヤ	4000円
	× 2

•DCモーター

UniteMotor	バイク用200W	4000円
		× 2

•ギア・ベルト

バイク用パーツ	部品販売	4000円
		× 2

•駆動軸

アルミ丸棒	20	900円
-------	----	------

•バッテリー

大自工業	SG1000	7000円
		× 2

NetBook PCも準備したが、搭載不要となりましたので費用には含みません

USBスタック(ライブラリ)がソースコード提供されていることに感謝

まとめ

コンテストで提案した STM32ARMロボット製作キット(仮:実在しません)

対象者

対象年齢:15歳以上(高校以上)
マイコン利用経験が望ましい
たとえばNEC V850, M16Cなど

特徴

パソコンは開発に必要です。ソフトはすべてデモ版です。作成者にはロボット製作の基礎力が付きます。

難易度

大学でプログラムを楽しく作れる程度
大規模プログラムコードを要しません
CDに添付のサンプルデータのプログラムをうまく利用できる必要があります。

説明書

付属しません。部品から加工組立についてはご購入になられた方の創意工夫でなさってください。完成例はホームページでご覧ください。

定価

10万円(赤字覚悟なら)