

Metallic Fighter

森永 英一郎
O型 射手座

Specification



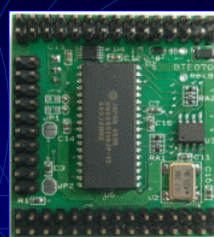
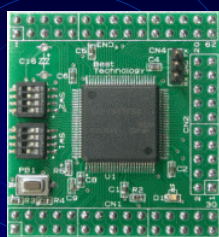
- **Height** 380mm
- **Width** 180mm
- **Depth** 130mm
- **Weight** 2200g
- **Actuator** PDS2346FET x 20
PDS947FET x 2
- **Sensor** Accelerometer
Rate Gyroscope
PDS Joint-Sensor
- **Control** 6CH FM 40MHz
- **Battery** 7.2v/2100mAh
- **CPU** SH7047

Actuator

- **KONDOサーボを22個使用**
 - PSD2346ICS x 20
 - PDS947ICS x 2
- **選定ポイント**
 - **トルク** 体重の5倍から10倍
 - **スピード** 0.16秒/60°以上
 - **可動角** 180度以上
 - **ギア** 金属ギア
 - **消費電力** 無負荷時の電流も確認するとよい
 - **重量** ロボットの体重を決める重要な要素



CPU Board



- **Metallic Fighter** はベストテクノロジーの**BTC070**を使用
- **選択のポイント**
 - **サイズ** 小さければ小さいほどデザインの自由度が増す
 - **I/Oポート** 動かすサーボの数にもよるが32個あれば十分
残念ながらこのボードは現在販売されていない。今なら姫路ソフトウェアの**HSWB-02RG**をお勧めする

Sensor

6種類30個のセンサを搭載

- Rate Gyroscope x 2
- Accelerometer x 1
- PSD x 2
- Magnetic Compass x 1
- Joint Sensor x 22
- Battery Sensor x 1

Rate Gyroscope

- 使用センサ
 - GWS PG - 03
- 重量
 - 7g
- サイズ
 - 26mm x 27mm x 11.3mm
- 特徴
 - 1.5msecのパルスを入力すると角速度に応じて0.9msec-2.1msecのパルスが出力される
- 使用例
 - 角速度の値に応じて動きをキャンセルする方向に関節を動かし、姿勢を補正する



Accelerometer

- 使用センサ
 - ADX202L
- 重量
 - 1g
- サイズ
 - 5mm x 5mm x 2mm
- 特徴
 - 2軸タイプの加速度センサ
 - 最大測定加速度 $\pm 2G$
- 使用例
 - 転倒判定: 重力を測定することにより転倒を判定する。
+1Gなら仰向け転倒、-1Gならうつ伏せ転倒と判断
 - 防御システム: 加速度の変化を測定し衝撃を受けたか判定。必要に応じて防御の姿勢をとる



PSD

- 使用センサ
 - SHARP GP2D12
- 検出距離
 - 20cm-80cm
- 特徴
 - 物体の反射率に依存しない
 - マイコンに直結可能
 - 安価(820円)
- 使用例
 - ON/OFF: 非接触スイッチ
 - 測定値から測定物体との距離を判定
 - 変化量から測定物体の運動方向を判定



Magnetic Compass

- 使用センサ
 - デジタルコンパス(秋月)
- サイズ
 - 27mm x 27mm x 4mm
- 出力
 - 8方向3ビットデジタル出力
- 特徴
 - 可動部品がない半導体センサなので高信頼。ロボットに適している
- 使用例
 - ダッシュ競技や予選競技などロボットの向いている方向を認識する必要がある時に使用



Joint Sensor

- 使用センサ
 - PSD2346IC内蔵
- 測定周期
 - 20msec
- 測定分解能
 - 約1度
- 使用例
 - モーション作成
 - 教示機能
 - 過負荷制御
 - 指令値とセンサ値を比較し一定時間以上一致しない場合は関節がロックしていると判断する。



Battery Sensor

- 使用センサ
 - 抵抗2本 + CPU内蔵A/D
- 測定レンジ
 - 0.0V-25.4V (分解能 0.1V)
- 使用例
 - バッテリー電圧の監視
 - 過放電保護(リチウム電池には必須の機能)

足裏

- サイズ
 - 140mm x 195mm (max 146mm)
- 特徴
 - ルール上では足裏の最大長は脚の長さの70%以下となっているが諸事情によりMFの足裏はこれより小さい
 - 第6回大会より足裏にスライダーをつけている
- バランス
 - ルールいっぱいのサイズにするとバランスが悪い。アジア大会(3位)の時の足裏サイズは115mm x 74mmで脚の53%このくらいが見栄えがいい



Battery

- 種類
 - 単3ニッケル水素
- 本数
 - 6本(7.2V 2100mAh)
- 動作時間
 - 約10分(予選演技5回)
- 収納場所
 - お腹 (胸のパネルが簡単に着脱可能)
- ポイント
 - 一番重いものは重心に置く
 - 交換の容易さは勝利の鍵



関節補強

- 剛性は重要
 - ブラケット+補強材
- 補強材と重量の関係
 - 軽くすれば補強材は要らない
 - 補強材を入れると重くなる
 - 重くなるとさらに補強材が必要
- 軽くて丈夫な材料を選べ
 - カーボン等
- 材料がダメなら構造で強化
 - リブしかない(九大チームのロボットを研究しよう)



攻撃システム

- 従来型
 - 無線により攻撃パターンを細かく指示
- 第6回大会
 - パンチというコマンドを指示すると、相手の位置に応じてパンチの種類を変更。
 - センサの値に応じて6種類のパンチを用意
 - 実践では自動攻撃のスイッチを切って従来型で戦った。 センサの位置が不適切。相手を認識できず
- 将来
 - 自動攻撃は必須。 今後は姿勢制御システムと攻撃システムをいかに組み合わせるかがポイント

防御システム

- 第1回大会
 - 倒れたら負け
- 第2回大会
 - 倒れたら起き上がるよう指示する
- 第3回大会
 - 倒れたら自分で判断して起き上がる
- 第4回大会 - 第5回大会
 - 防御システムの進化はなし
- 第6回大会
 - 倒れそうになったら足を後ろに出す。(1種類のみ)
- 将来
 - 自分で判断して、しゃがむ、踏ん張る、よける

Body

- ロボットらしいロボットへ
 - 今までは動かすための技術開発が主流であった。
 - どうすれば動かすことができるかはKHR-1の出現で終止符が打たれた
 - 次はどうすれば、ロボットらしいロボットが作れるかがテーマとなる
 - 予備予選はプロポーション勝負の時代が...



第7回大会に向けて

- PWM値の測定
 - 楽な姿勢をロボット自身が認識できるようにする
- 足裏を小さくする
 - アジア大会並みにする
- センサの本格活用
 - カメラの追加
- 防御システムの再検討
 - 加速度の方向による柔軟な防御姿勢の検討
- 軽量化
 - バッテリーの変更
 - 制御回路の基板化
- しぐさ
 - もっとロボットらしく
 - おもちゃからの脱却
- 自由度の再検討
 - 足の6自由度はたまたま
- 決め技の開発
 - よりダイナミックに...
 - より繊細に...

まだまだやることはたくさんあるぞー

大切なこと

- **ロボット作りで必要なのは強い意志**
 - できると思った人にだけ次の世界の扉を開けられる
- **人真似することは大切**
 - 真似できたら自分のアイデアを足していくのがコツ
- **人真似だけでは勝てない**
 - オリジナルの部分を作っていくことが大切
 - 例1 A-DO シャボン玉、フレーム
 - 例2 DYNAMIZER ABSフレーム
 - 例3 Hajime Robot 逆運動 ジャイロ
 - 例4 HSWR CPUボード、UI
 - 例5 R-Blue モーション

次は無線禁止かな・・・