

三豊工相撲ロボットの紹介

香川県立三豊工業高等学校

メカトロ部 瀬尾 文隆

勘原 利幸

大阪電気通信大学

平成22年6月26日(土)

発表内容

はじめに・・・相撲ロボットの概要

マシン編・・・機械部分の説明

ハード編・・・基板関係の説明

ソフト編・・・制御プログラム等の説明

ハート編・・・操縦者の取り組み

はじめに

1. 歩み・・・相撲ロボット取り組みの始まり
2. 成績・・・これまでの戦績
3. 仕様・・・本校ロボットの仕様
4. 写真・寸法・・・全日本優勝マシン
5. 昨年度対戦表
6. 考察

1. 歩み

1. 平成6年から相撲ロボットに取り組む
2. メカトロ同好会の中で
3. スキルアップのために自立型に取り組む
4. 年に1度、四国大会に挑戦
5. ラジコン型の今治工業高校（スッポン、岩風）
6. 自立型の新居浜工業高校（別子銅山）
7. まったく勝てない時期が続く

2. 成績

◎自立型とラジコン型の対比

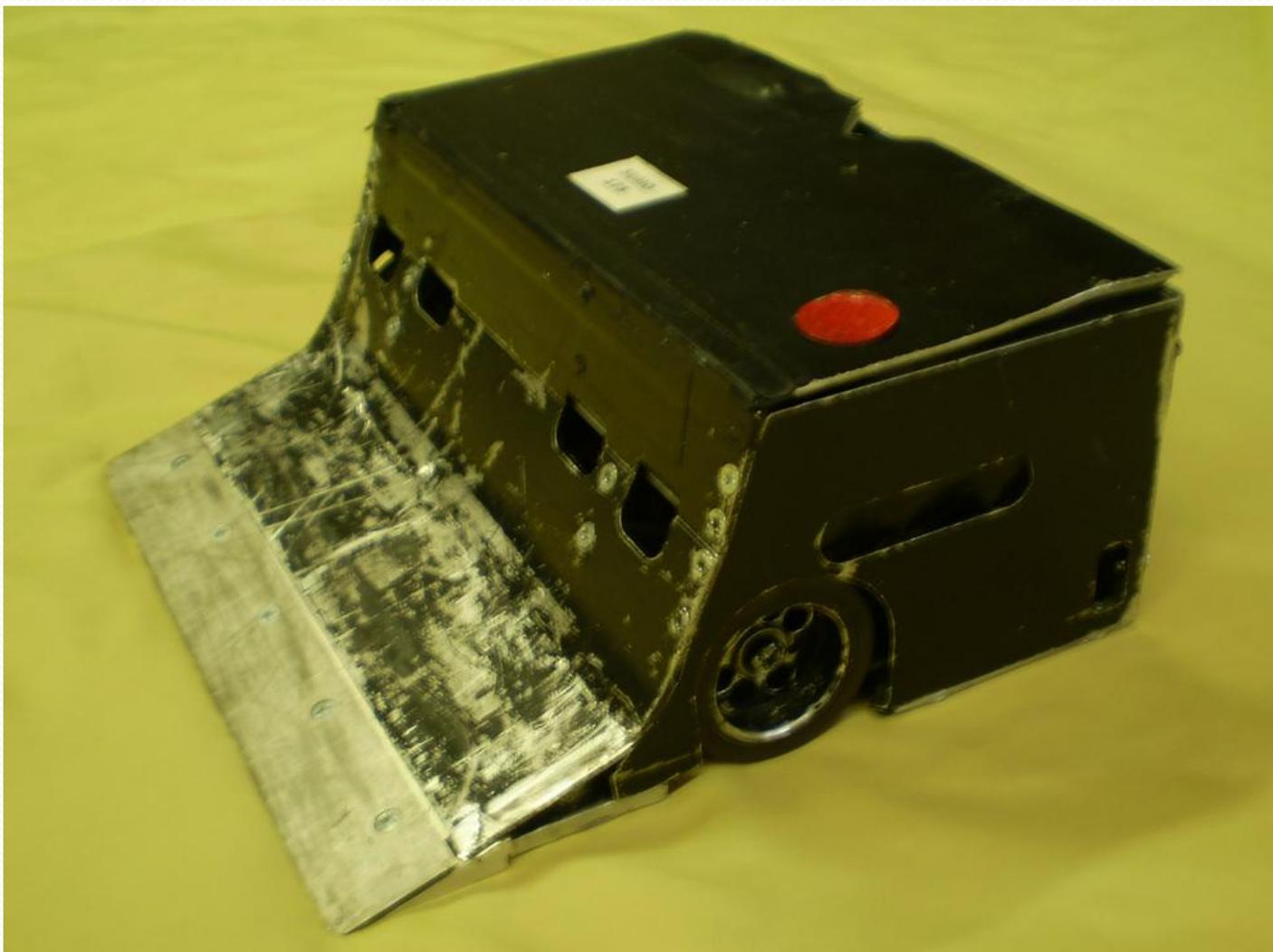
	平成	7~11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
自立型	高校				16位				2位	4位	5位	優勝
	全日本				64位	16位	16位	32位	8位 32位	6位	8位	優勝
ラジコン型	高校		科技賞					優勝				2位
	全日本		2位		優勝	2位	優勝 2位	2位	優勝			2位

◎ラジコン型は優勝・2位以上を掲載

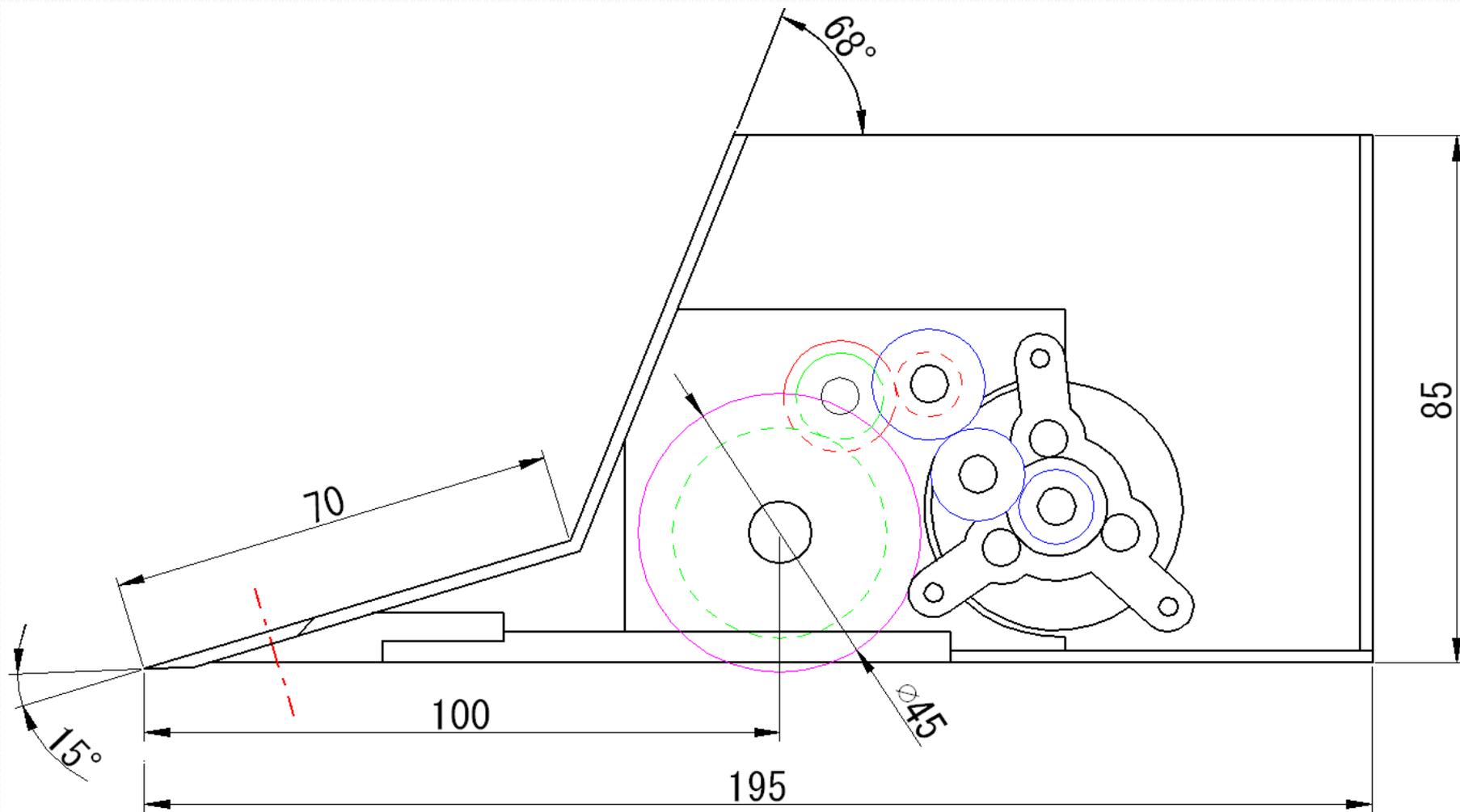
3. 仕様

車体・部品名称	仕様
車輪	直径45mm、アメゴム、2輪
モータ	マクソンモータRE40(148867)24V150W
減速比	1/6.24(速度2.64m/s)
バッテリー	ハイペリオン製(Li-po)バッテリーのセル数で速度を調節
対物センサ	6個(前、斜め前、横)(オムロンE3Z-D62)
白線センサ	4個(マシンの4隅)(前シャープGP2S40、後ームRPR-220)
エンコーダ	マシンの動きを検知する(ミネコンOMS-100-2T)
CPU	H8/3084F-ONE
ストップシステム	赤外線送受信による、自前のシステム

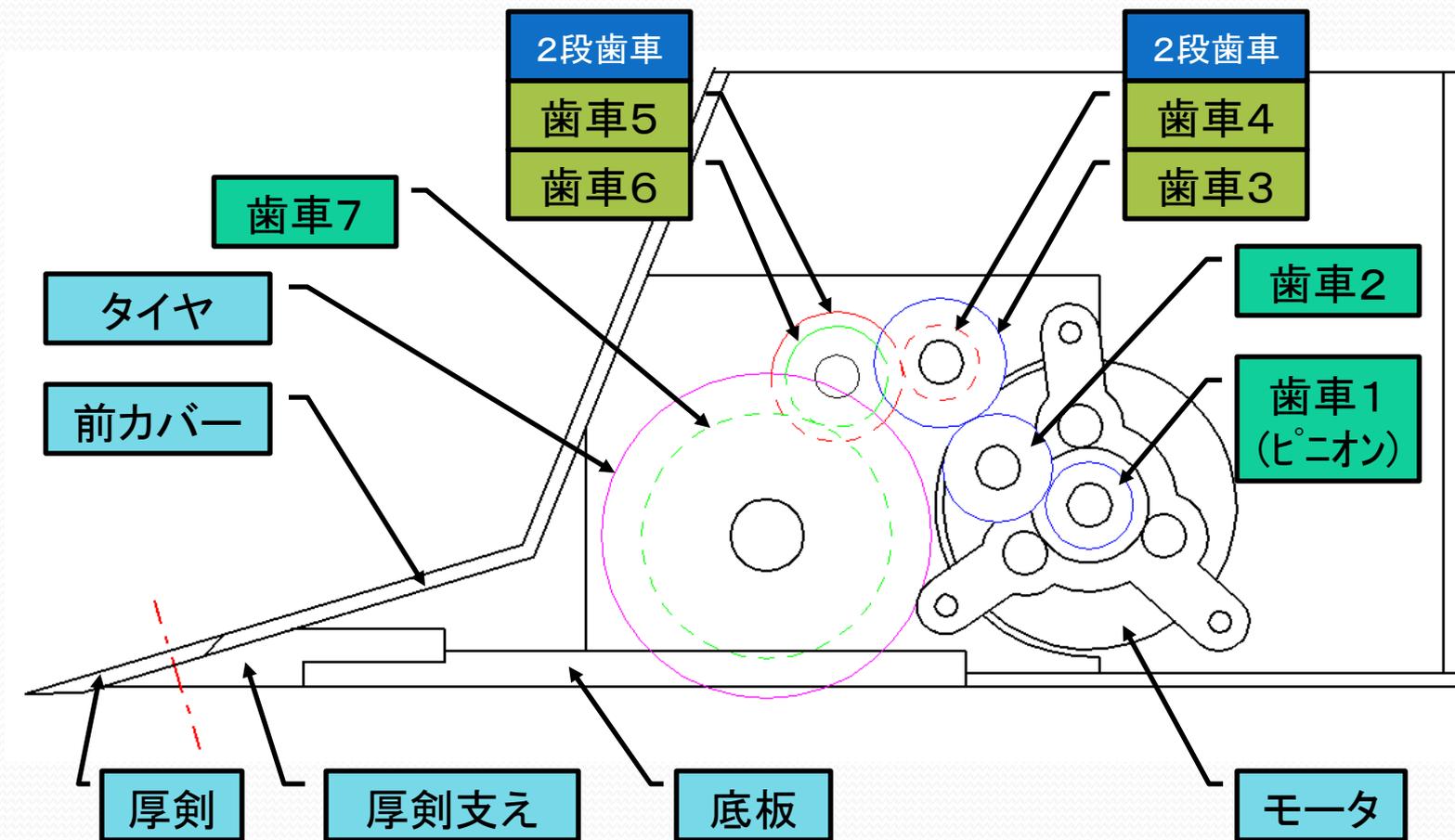
4-1. 写真 (全日本の部優勝)



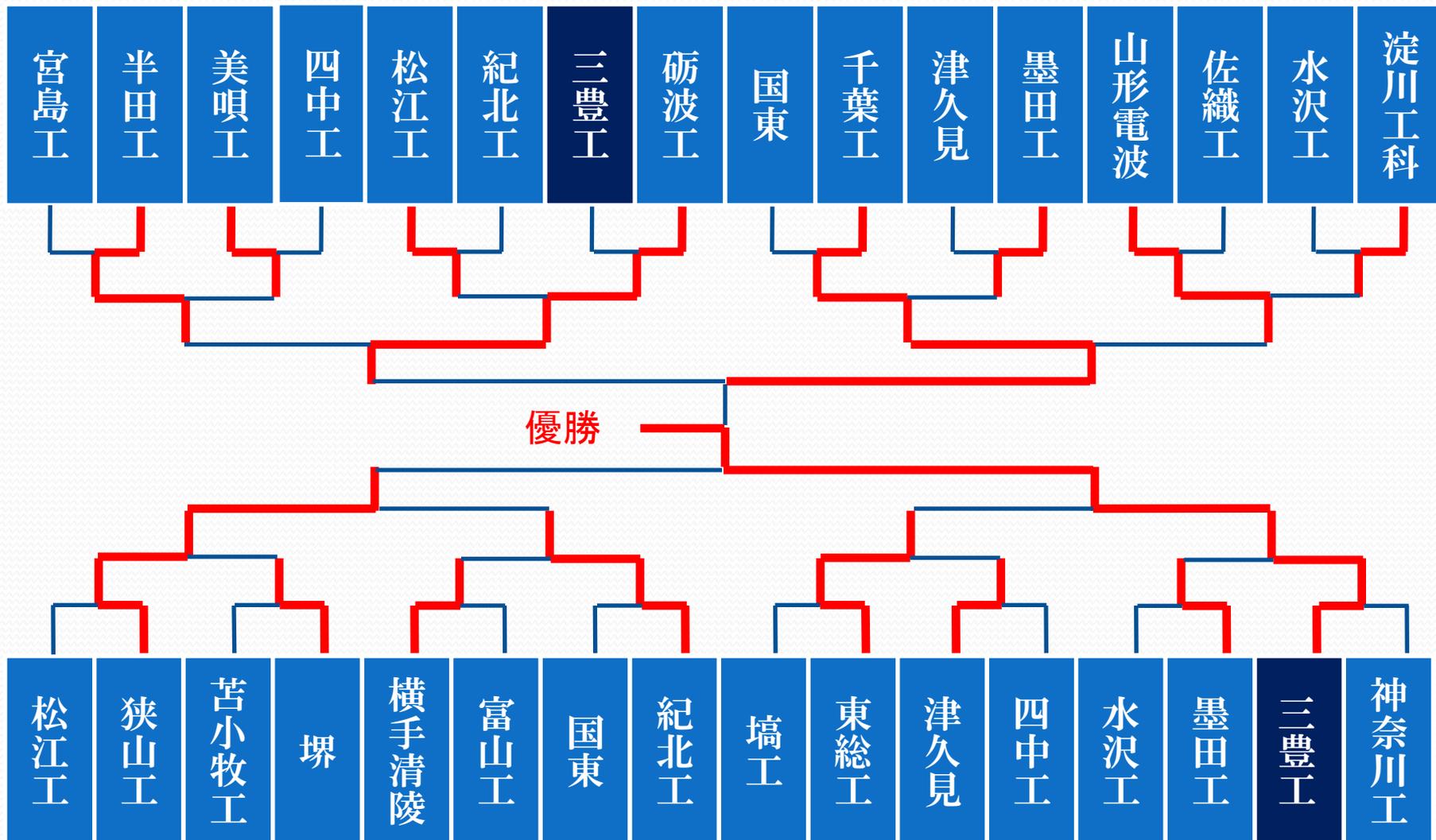
4-2. 寸法



4-2. 各部名称



5-1. 対戦表 (高校生の部)



5-2. 対戦表 (全日本の部)

決勝戦

	三豊工将軍	桜3	涼風
三豊工将軍		○ (2-0)	○ (2-0)
桜3	● (0-2)		○ (2-1)
涼風	● (1-2)	● (0-2)	

Group A

決勝進出

京都高技専 京都校メカZ 沢田 正芳	
[不参加]	
東予 石籠11 徳永 桜	
三豊工 三豊工将軍 富田 将吾	
チーム両国 天王山 井原 亮	
東予 石籠13 横 啓浩	
石川県工 X1改 瀬本 圭一	
大沢野工 黒龍 本江 佳純	

Group B

決勝進出

狭山工 黒百合 雨間 求	
[不参加]	
魚市場 関AJI 染矢 徹	
四日市中央工 雷虎 服部 亮	
大阪電通大 六次元 高木 明	
マルオ同好会 NORISK 茨木 里香	
大塚家御一行 カサブランカ 大塚 一枝	
国東 黒津崎川 白石 雄一郎	

Group C

決勝進出

Team-Q 銀河 山下 昌矩	
Team-Q 涼風 内田 雅治	
田村科学技術 TMR-GO 山田 貴子	
四日市中央工 雷雲 宮村 達也	
年金生活者A 年金生活1号 田村 成世	
チーム両国 ゴアヘッド翔 小川 翔太	
四日市中央工 雅雷 村山 智洋	
宇佐産業科学 双葉山IV 渋谷 武史	

(富士ソフト株式会社HP引用)

6. 考察

高校生ロボット相撲全国大会

- (1) 白線誤動作、敵センサは正常
- (2) シンプルな立合、作戦
- (3) フライングをしなかった

全日本ロボット相撲全国大会

- (1) 1台しか全国に出場できていない
- (2) 高校生大会の反省を生かす
- (3) 十分に対戦相手の分析を行った
- (4) マシンの改良を行った

マシン編

1. 特徴・・・前2輪、高速マシン
2. 駆動部・・・モータ直列配置
3. 底板・・・磁石取付部
4. 剣先・・・厚剣、ロングノーズ
5. センサ・・・センサ取付部

1. 特徴

1. 前2輪型

①前4輪型(φ35)→前2輪型(φ45)

②旋回性・耐摩耗性の向上

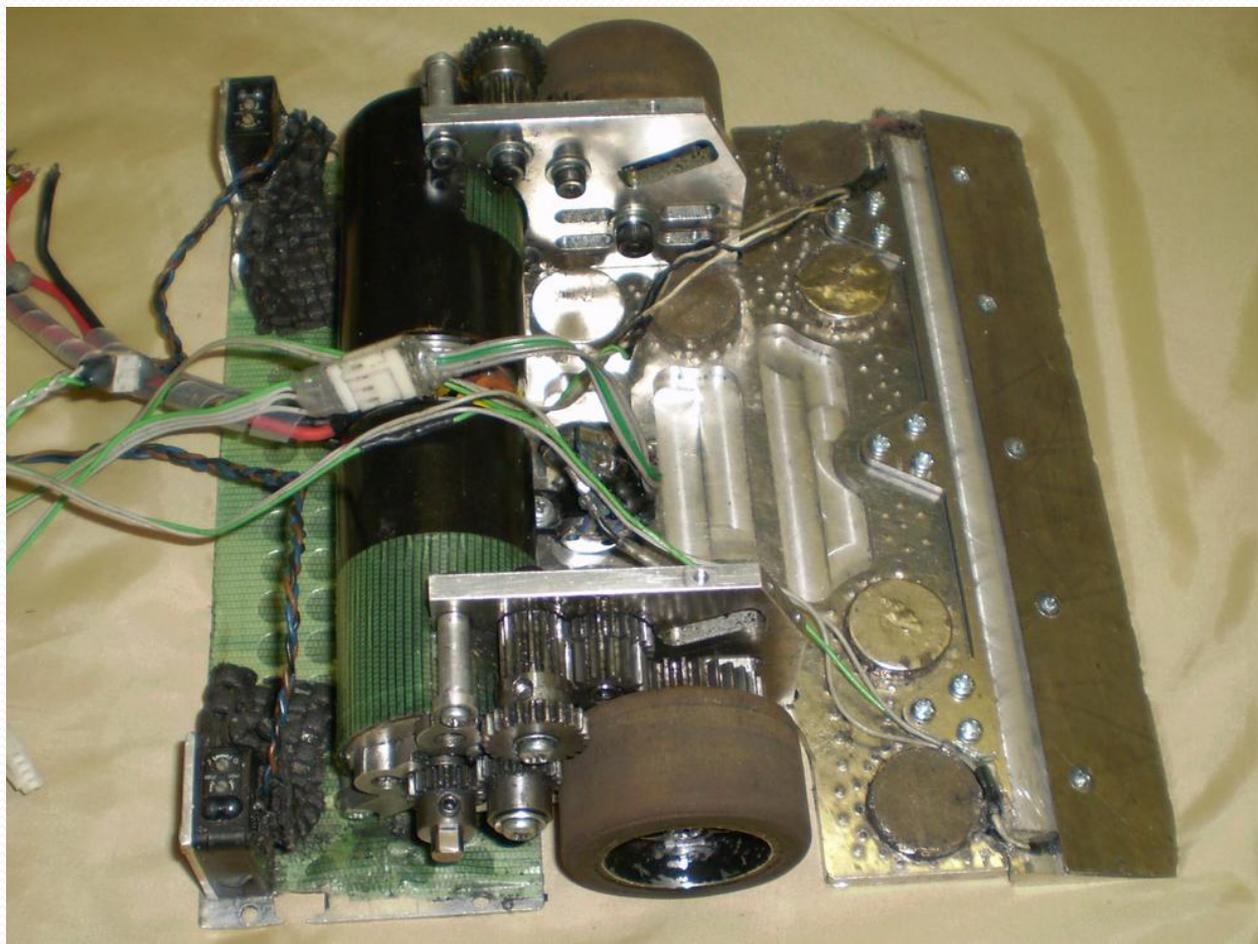
2. マシンの高速化

①運動エネルギー \propto (速度)²

②自爆の危険性

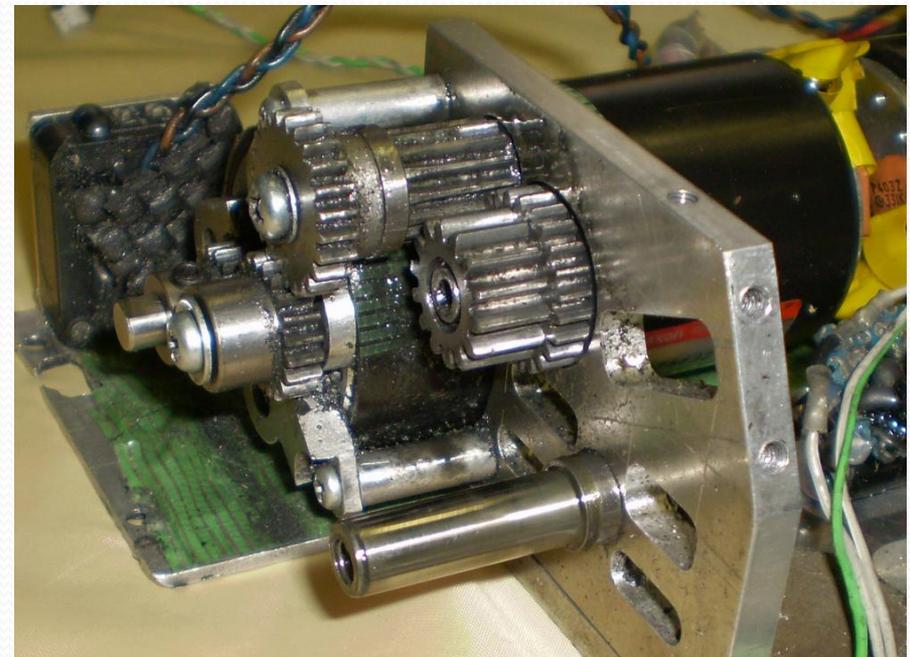
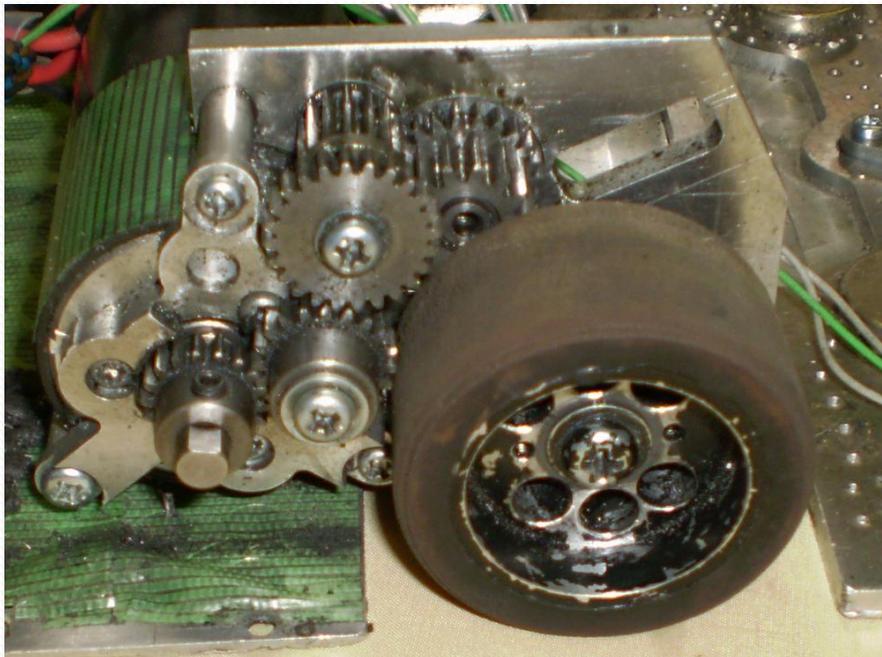
2-1. モータ直列配置

1. 重心の前低位化(標準型)
2. スペースの確保



2-2. 減速部

1. 部品の共通化・・・タイヤ、軸等の共通化
2. 複雑化・・・初心者はメンテナンスできない
3. タイヤ軸・・・φ8、S45C
4. 2段歯車・・・すべて圧入して製作



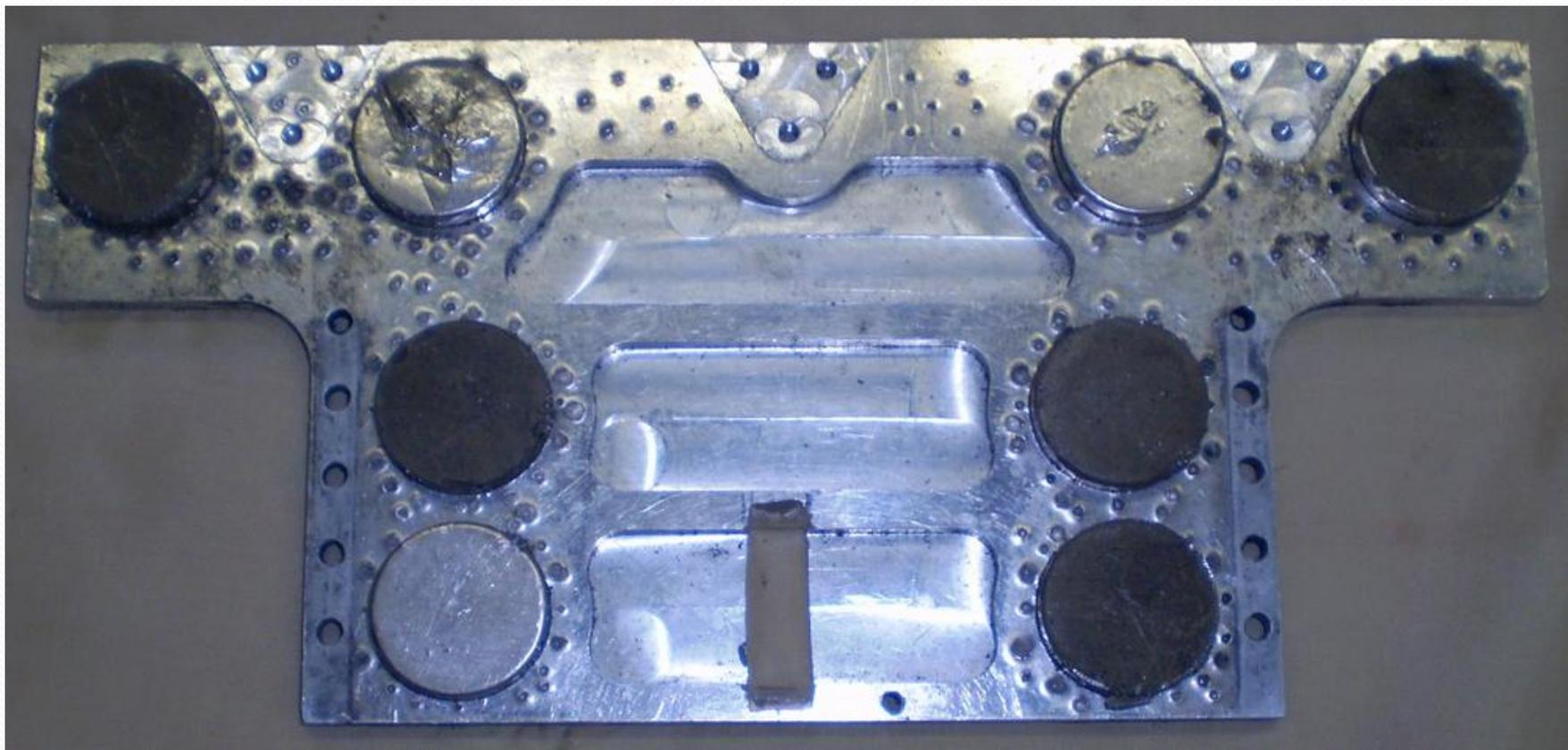
2-3. タイヤ部

1. タイヤ材質・・・アメゴム
2. ホイールに接着・・・ロックタイト(アメゴム用)
3. 構造の簡素化(ベアリングレス→無給油ブッシュ)
4. 大径化・・・耐摩耗性、耐荷重性の向上
5. 軽量化・・・肉抜き



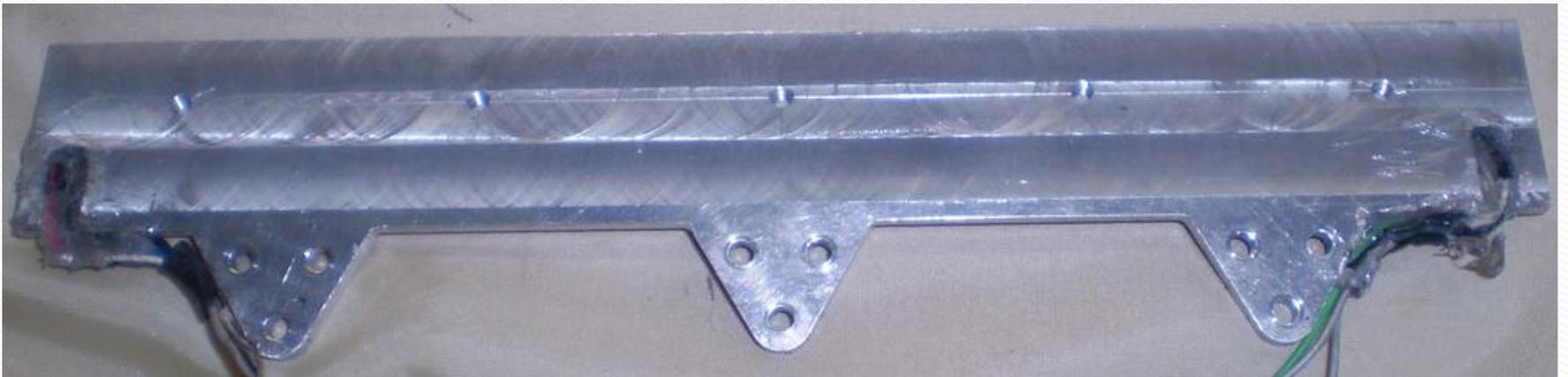
3. 底板

1. 構造の簡素化・・・t5ジュラ材、MC加工
2. 磁石・・・できるだけ前方、圧入、 $\phi 22 \times 10$ (二六製)



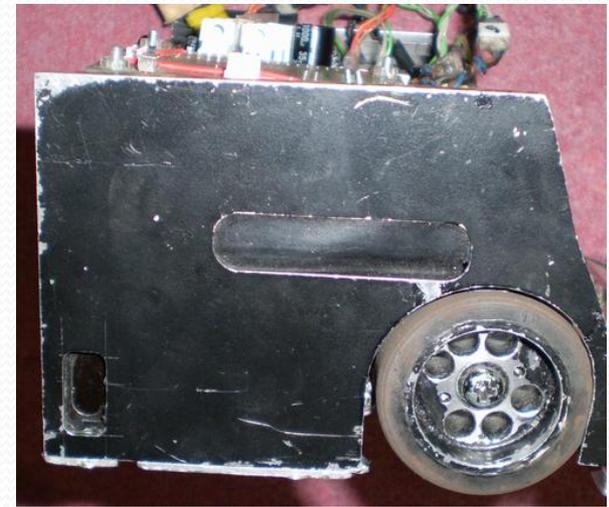
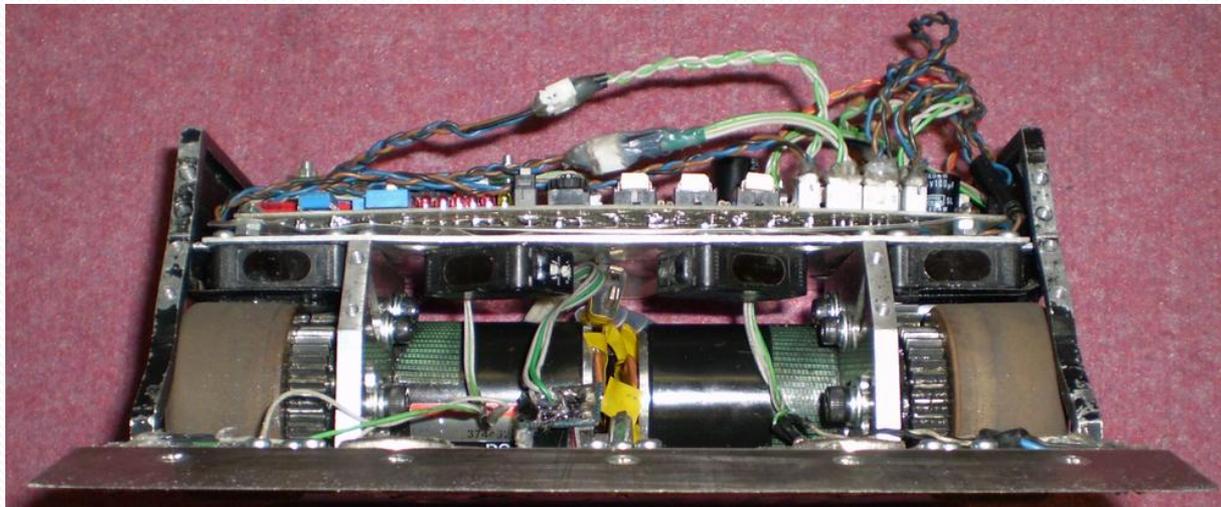
4. 厚剣支え・厚剣

1. 厚剣支え・・・t8ジュラ材、MC加工
2. 厚剣・・・t2、SKS、外注(大矢根利器)
刃先角(15度)、5点穴
3. 薄剣・・・F社製



5. センサ取付部

1. 敵センサ・・・6個(オムロン)
2. 位置・・・前方センサは左右の端、斜めセンサは前の中央、左右センサは後ろ下(低い相手を感知できる)



ハード編

1. 使用センサについて
2. CPUについて
3. 電源系統について
4. 基板本体外観
5. メンテナンス
6. 回路図

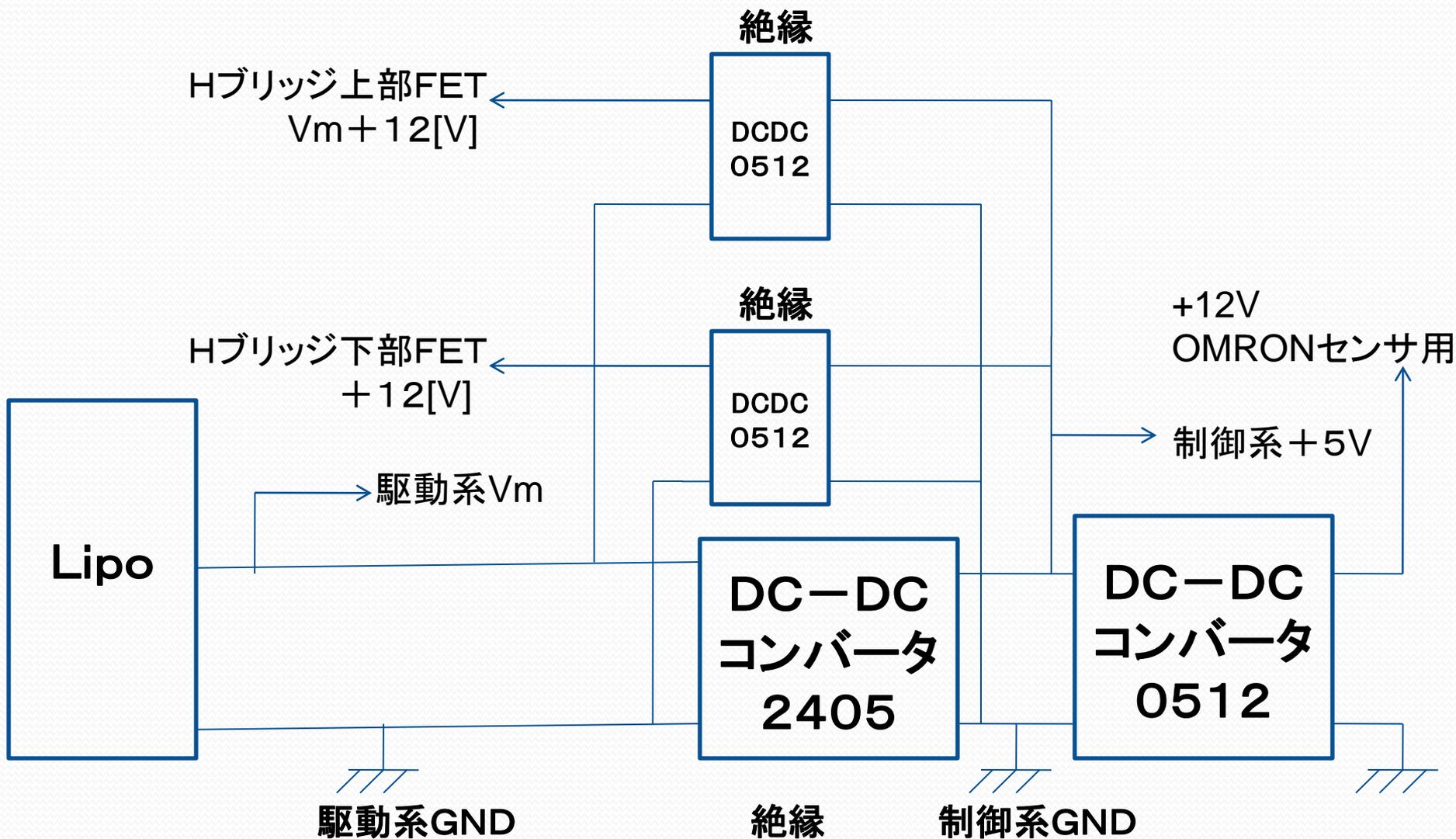
使用センサについて

- 1. 敵センサ (12V)
OMRON E3Z-D62 6個
- 2. 白線センサ前部 (5V)
SHARP GP2S40 2個
- 3. 白線センサ後部 (5V)
RHOM RPR-220 2個

CPUについて

- 1. H8 / 3084F - ONE
マイコンカーラリー用のものを流用
- 2. PIC 16F84A
駆動系Hブリッジ制御用
停止スイッチ送信部制御用
停止スイッチ受信部制御用

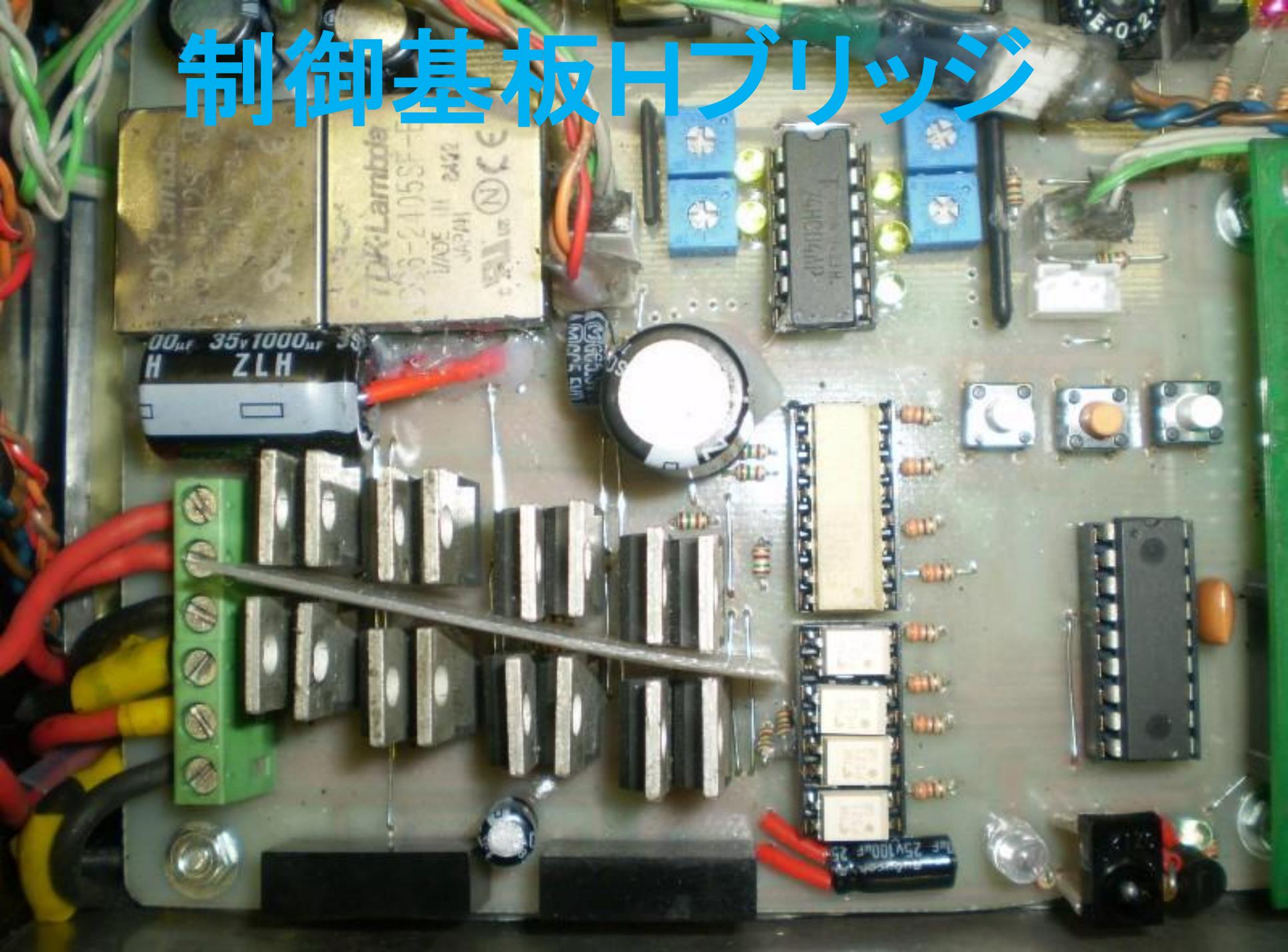
電源システムについて



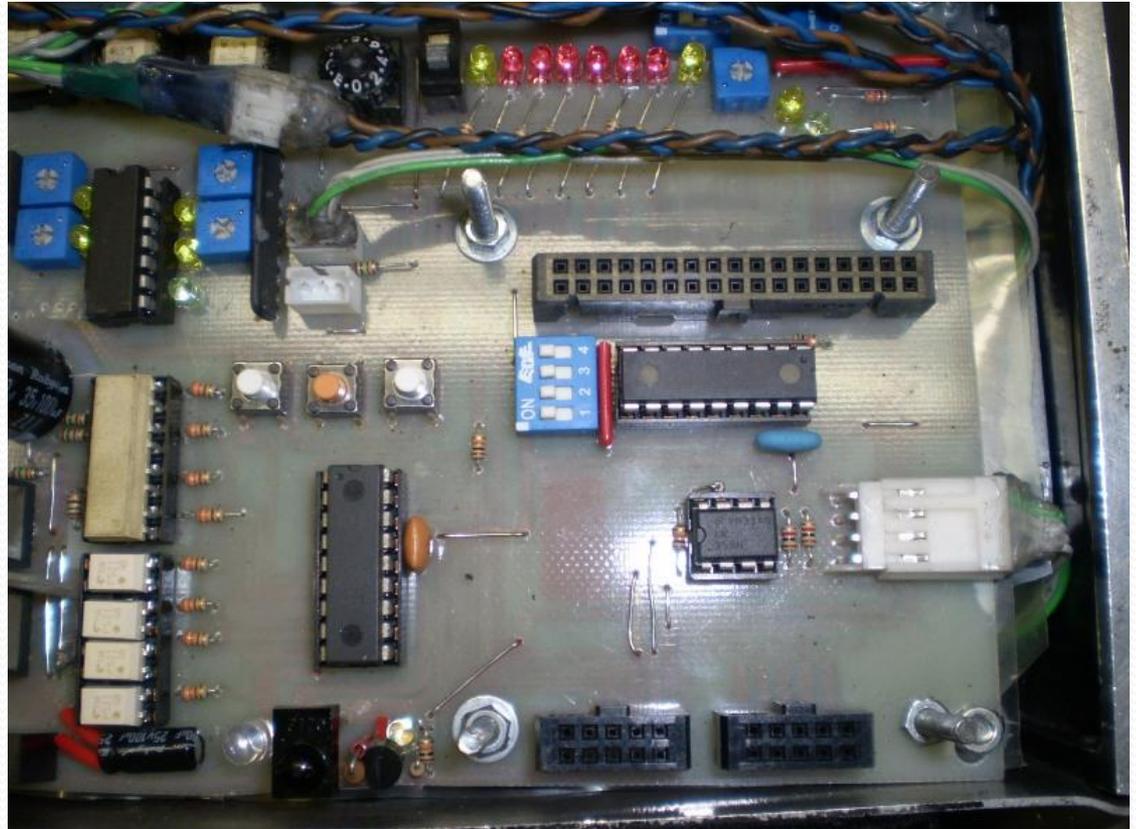
制御基板全体



制御基板Hブリッジ



CPUおよびCPU接続部

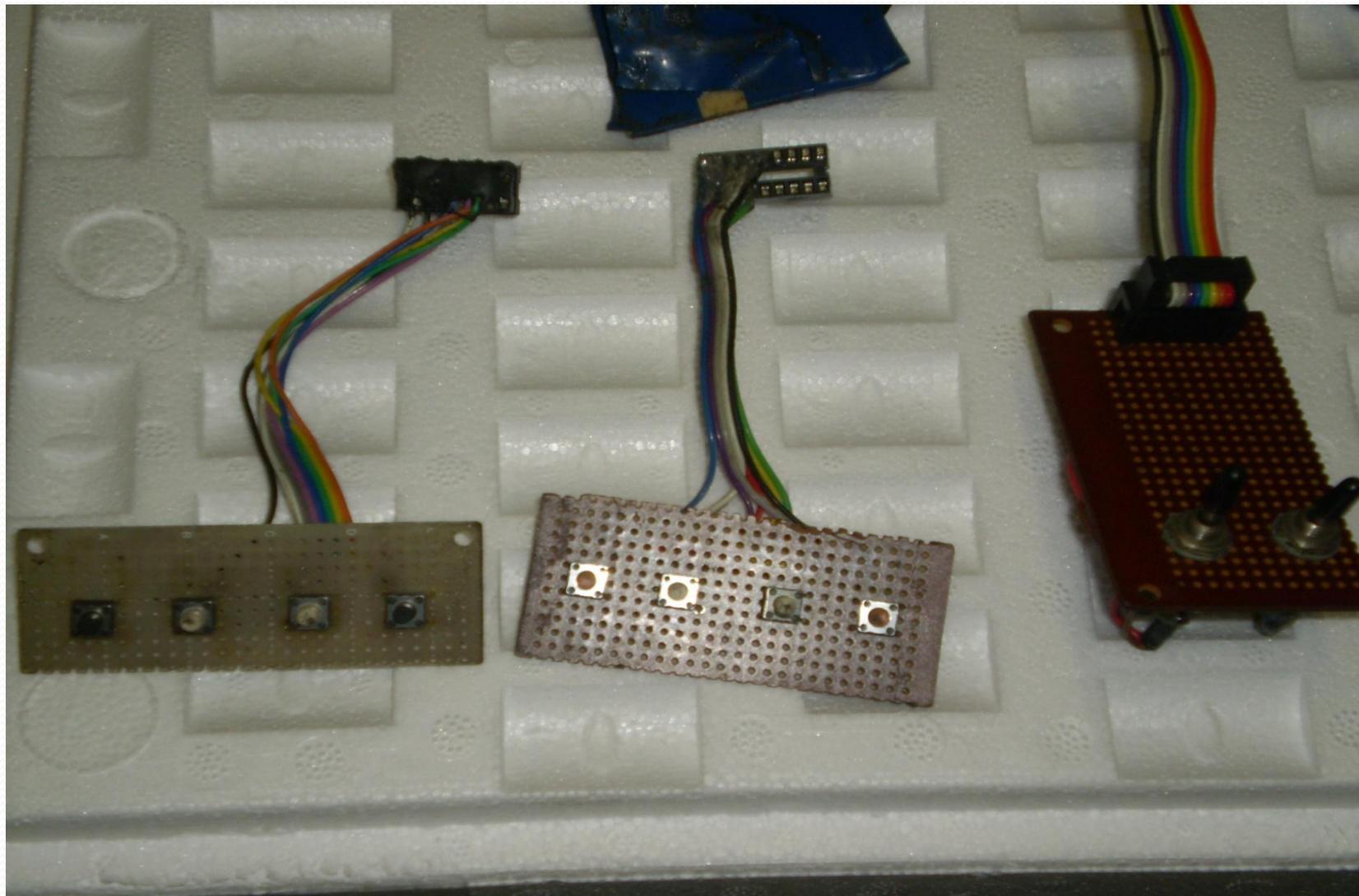


メンテナンスについて

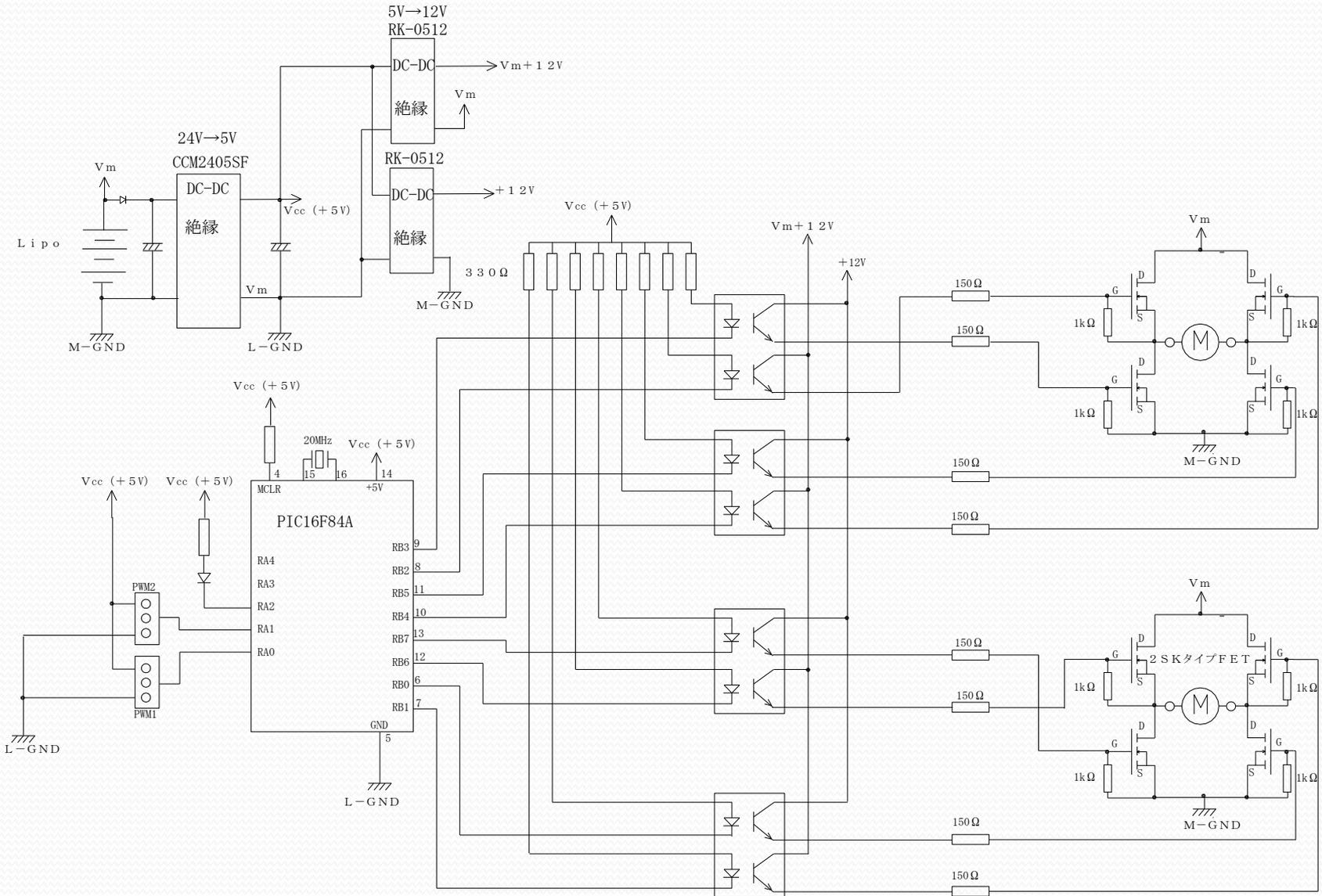


本校のHブリッジは非常に壊れやすいです。そこでいつの間にか生徒自作の試験用ジグができました。名付けて「チェックするお」君です。

チェックするお君 ラインナップ



回路図 (Hブリッジドライバ部)



ソフト編

1. プログラム開発・・・C言語
2. 立合パターン・・・たくさん
3. リトライモード・・・エンコーダ信号
4. フライング感知立合・・・相手よって使う

1. プログラム開発

1. 制御用言語・・・C言語
2. 開発環境・・・High-performance Embedded Workshop (HEW:ヒュー)
3. 設定調整・・・自分のマシンにあった設定値を決定する
4. 立合研究・・・いろいろの相手を仮定して立合を研究する

2. 立合パターン

1. 立合パターン・・・ロータリスイッチで設定・変更

2. 種類・・・多数

①直進

②右・左立合

③右・左白線反射立合

④右・左引き立合

3. リトライモード

1. 高速型のマシン・・・トルク(相手を押す力)が小さい
2. タイヤロック(1～2秒)・・・ドライバ回路の破損
3. タイヤロックの検知・・・エンコーダからの信号
4. リトライ・・・タイヤロックを検知してバックする(ソフトリトライ)
5. リトライのタイミング・・・早すぎても遅すぎてもいけない
6. バックできないときは・・・前進もバックもできないときがある

4. フライング感知立合

1. フライングする相手・・・相手の動きを感知して動きを開始
2. 時間制限・・・4. 5秒以後のフライングに反応する
3. 誤動作の危険性・・・誤動作をするところこちらがフライング
4. 基本的にOFF・・・行司の審判技術の向上により、明らかなフライングの減少、行司の癖を知り、立ち後れない立合の練習をする

ハート編

1. 経験・・・1年生から全国大会で活躍(幸運)
2. 研究・・・強豪をよく研究
3. 努力・・・高校3年間ほとんど休みなしに頑張った
4. 理解・・・マシンを誰よりもよく理解(いかなるトラブルにも対応できる)
5. 向上心・・・マシンを理解するために、機械加工、基板(回路)、プログラムの技術を身に付けた
6. 気持ち・・・勝ちたい気持ちの強さが結果に反映される

おわり

ありがとうございました。