

# 電子機械設計・製作I ～製作部品解説・安全講習～

---

青木悠祐、牛丸真司、  
鈴木静男、小谷進、  
大沼巧、大林千尋

# ドキュメントレビュー日程について

---

- モータ制御ボード、ドータブード、シャーシ、支柱に関する製作計画書のドキュメントをよく参考にしてください

<http://www2.denshi.numazu-ct.ac.jp/mirsdoc2/mirsmg3g/>

- 標準部品製作計画書を作成するにあたって、各ドキュメントをよく読み込み、理解する必要があると思いますので本日はその解説および理解にあてることにします
- 従ってレビューは次回に集中して実施を予定しています(今日の授業外時間にできるチームはそれでもかまいません)

# 標準部品製作・試験について

---

- **モータ制御ボード、ドータボードについて**

- **基板加工、部品実装、導通チェックまでが製作**
- **部品配置・実装、導通チェック、動作試験までが試験**

- **モータ制御ボード ×1**

- **ドータボード ×1**

- **シャーシ上下 ×各1**

- **支柱(丸) ×4**

**が、MIRSMG3Gになって変更された標準部品です**

- **モータマウント、エンコーダマウントは昨年のものであればそれを、なければベースを用意します。各チームで作業するのは穴あけ、ねじ切りです**

# 本日のミッション

---

- MIRS1\*\*\*解体報告書レビュー
  - 終わっていないければ
- プロジェクトブース整備報告書
  - 承認を得ること
- 標準部品製作計画書 製作
- 標準部品試験計画書 製作
- 安全講習
- ケーブル製作講習、機械加工講習

# 本日のスケジュール

	MIRS1601	MIRS1602	MIRS1603	MIRS1604
13:05-13:35	モータ制御ボード・ドータブード シャーシ・支柱 技術解説			
13:35-14:00	チームミーティング・移動			
14:00-14:15	安全講習		ドキュメント作成・理解	
14:15-14:30	ドキュメント作成・理解		安全講習	
14:35-15:00	機械加工 講習	ケーブル 講習	ドキュメント作成・理解 (or レビュー)	
15:00-15:25	ケーブル 講習	機械加工 講習		
15:30-15:55	ドキュメント作成・理解 (or レビュー)		機械加工 講習	ケーブル 講習
15:55-16:20			ケーブル 講習	機械加工 講習

# 安全講習会

---

- ワークスペースの工作機械等の安全な利用方法について講習
- 2班に分けて各15分実施する
- 第1班     MIRS1601,MIRS1602
- 第2班     MIRS1603,MIRS1604
- 待機する班はCreative Lab.あるいは演習室にて待機・ドキュメント作成・理解

# 機械加工講習、ケーブル製作講習

- 各チーム、4班に分けて実施する

	MIRS1601	MIRS1602	MIRS1603	MIRS1604
14:35-15:00	機械加工講習	ケーブル講習	ドキュメント作成・理解	
15:00-15:25	ケーブル講習	機械加工講習		
15:30-15:55	ドキュメント作成・理解		機械加工講習	ケーブル講習
15:55-16:20			ケーブル講習	機械加工講習

- 安全講習：青木 / 機械加工講習：青木

- ケーブル製作講習：大林

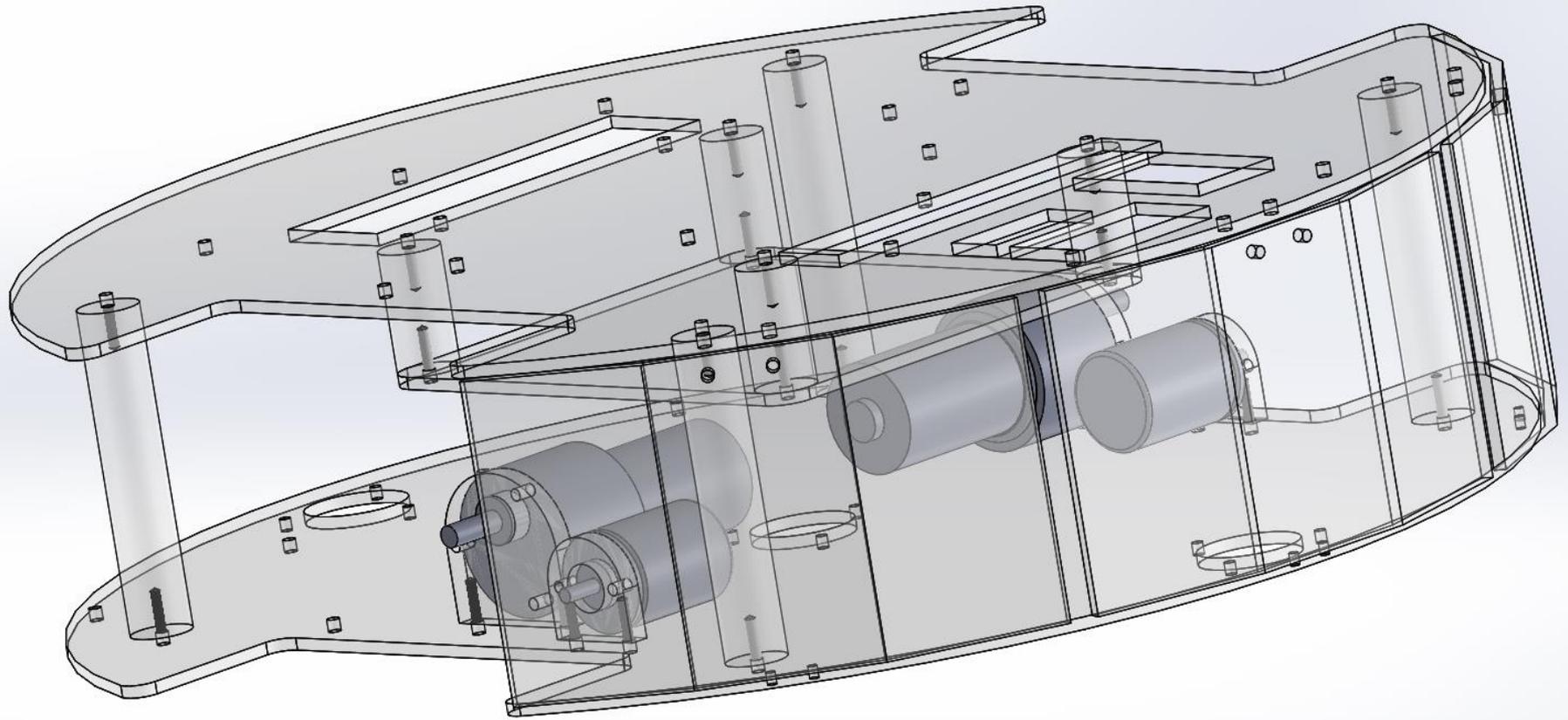
# MIRS製作手順

---

- MIRSMG3G-INTR-0001を参照
- MIRSMG3Sから引き継ぐモジュール
- MIRSMG3Gで新たに作るモジュール
  
- MIRSMG3G-MECH-0001
  - MIRSMG3G **メカニクス基本設計書**
- MIRSMG3G-ELEC-0001
  - MIRSMG3G **エレクトロニクス基本設計書**

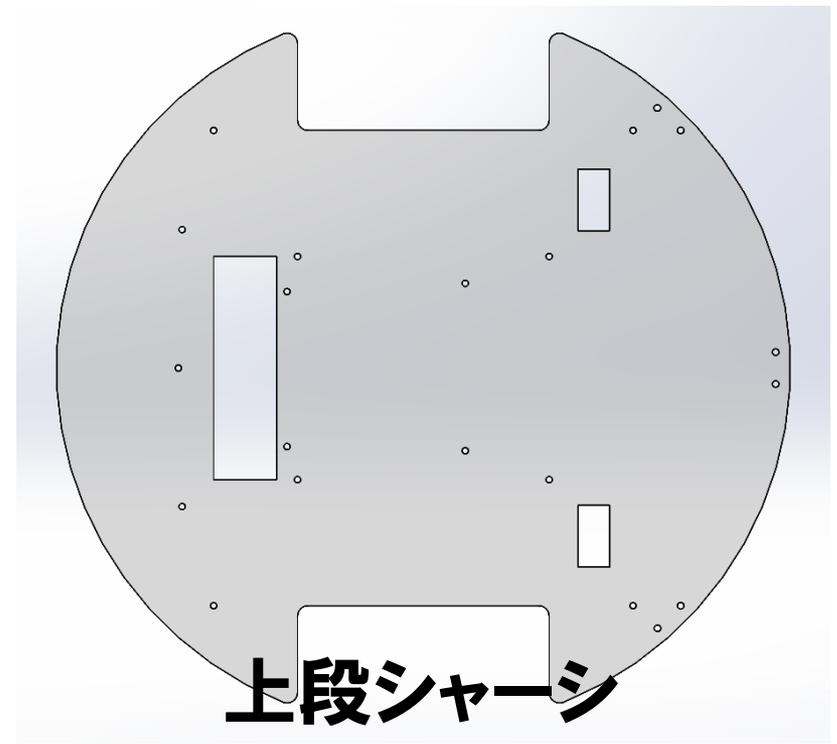
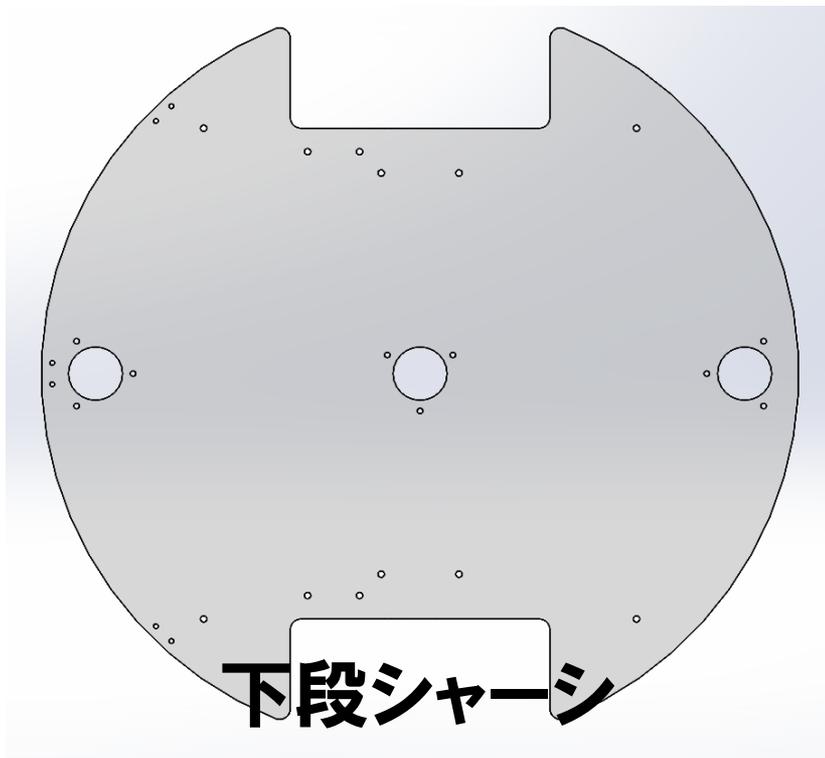
# 上下シャーシ・支柱・マウント

---



- 上下シャーシ: CADデータを編集
- 支柱・マウント: ドキュメント通りに製作・加工

# シャーシ加工について



- 下段シャーシ: モータ制御ボード搭載用の穴
- 上段シャーシ: USS、電源ボード、webカメラ用の穴が空いていません。CADデータを編集して穴を増やし、工場ではレーザー加工する or ボール盤で自力

# メカニクス担当者へ

---

- Solidworksの使い方を学習
  - チュートリアルを実行すると良いです。ドキュメント参照
- CADデータ(.SLDPRT)を編集、平面図に替え、寸法記入(.SLDDRW)
- レーザ加工機用データに編集(.dxf)
- 教育研究支援センターにて加工
  - 4チームまとめて授業の際に行きます
  - 進捗を見てタイミングは判断しますが、6/3に行けるとベストです。それまでにレビューを通してください
- シャーシ 上下 各1枚 / 支柱 4本 あるいは不足品は各チームのメカ担当に加工してもらいます

**注意: 標準部品全ての取り付け穴を確認してください**

# メカニクス、標準部品オプション

---

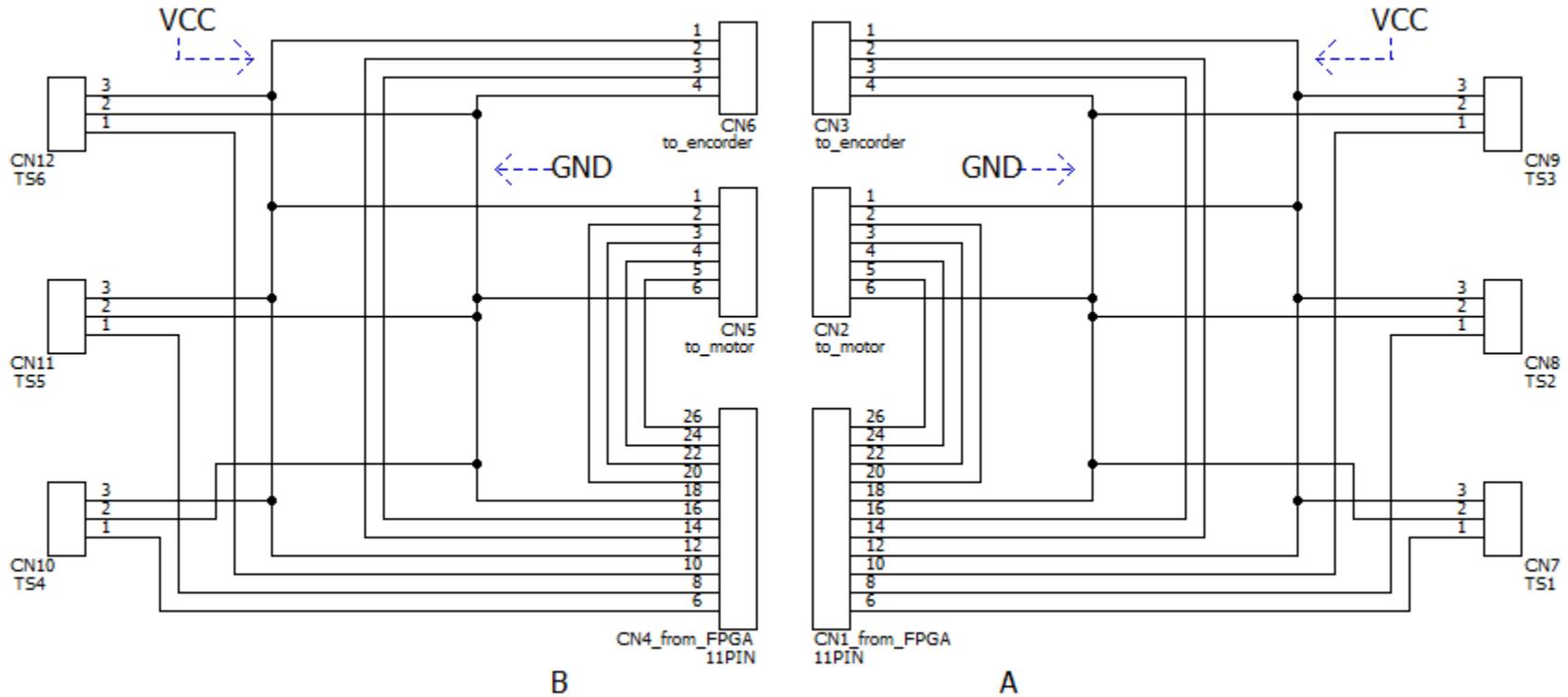
- バッテリーボード詳細設計書
- USB固定金具詳細設計書
- バンパー詳細設計書

を参照し、標準部品がそろっている場合、加工に余裕がある場合には、チャレンジしてください。その場合、標準部品製作計画書にこれらも含めること

- 今後、チームのMIRS開発のスケジュールを見て、後から加工を希望しても構いません。その場合、その時に製作計画レビューを個別に実施してください

# ドータボード

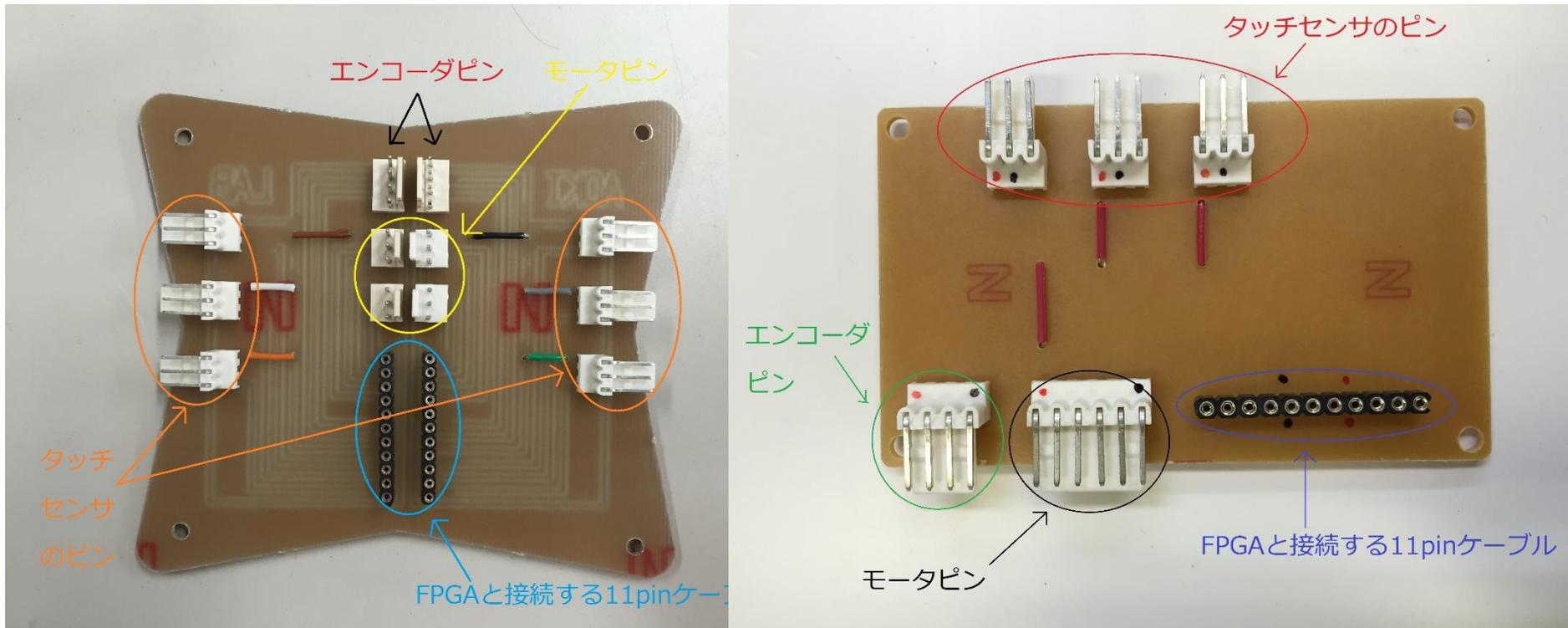
## MIRSMG3G-ELEC-2002 MIRSMG3G ドータボード回路概要



- ドータボードはFPGA回路からの信号を他のモジュールへと接続するための基板である
- ドータボードとFPGA回路を接続する、11pinケーブルによりFPGA回路の入出力pinとの対応がなされている

# ドータブード

## MIRSMG3G-ELEC-3002 MIRSMG3G ドータボード詳細設計書

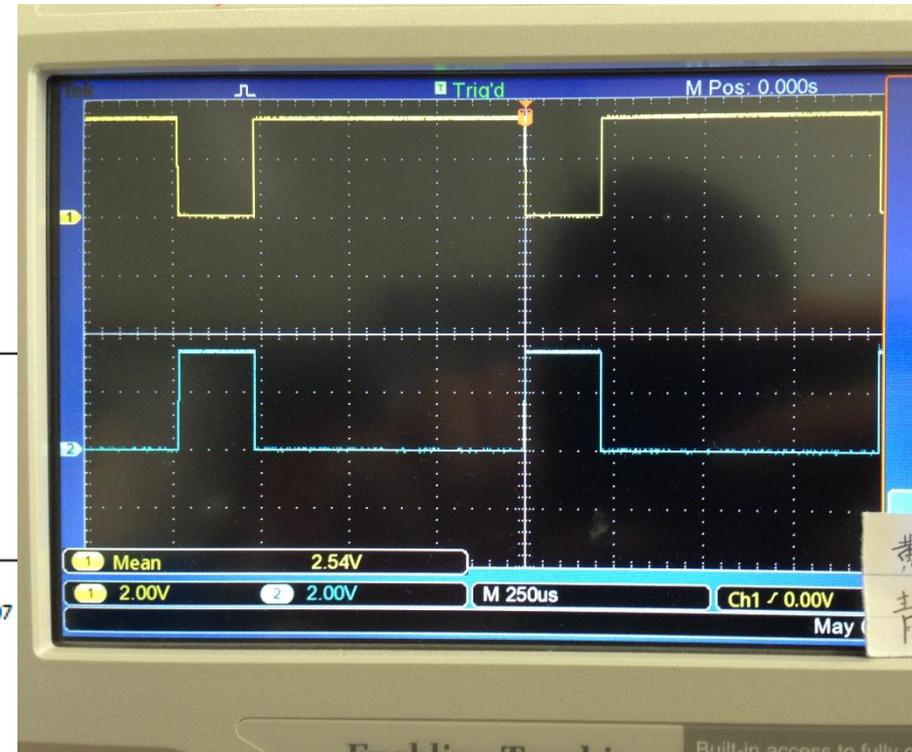
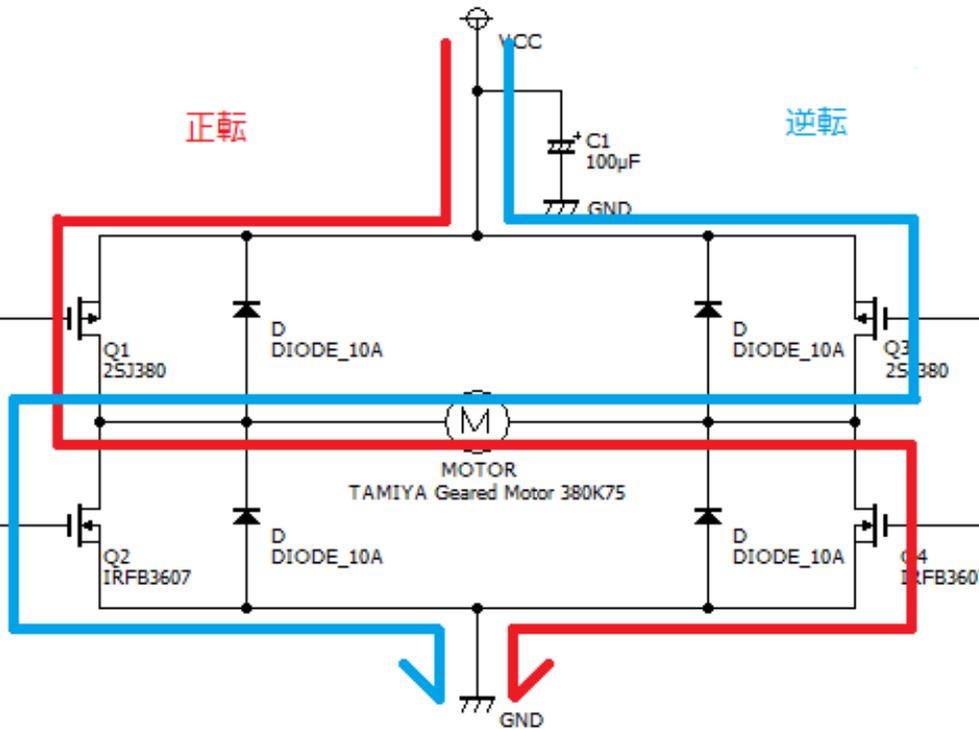


- モータピン1つ、エンコーダピン1つ、タッチセンサ (ON/OFF)ピン3つ、FPGA接続ピン1つで1ユニット
- 2ユニットを1つにした左図が標準ドータブード
- CPUボード、FPGAボードと同じサイズなので上に重ねて設置可能

# ドータボード試験計画

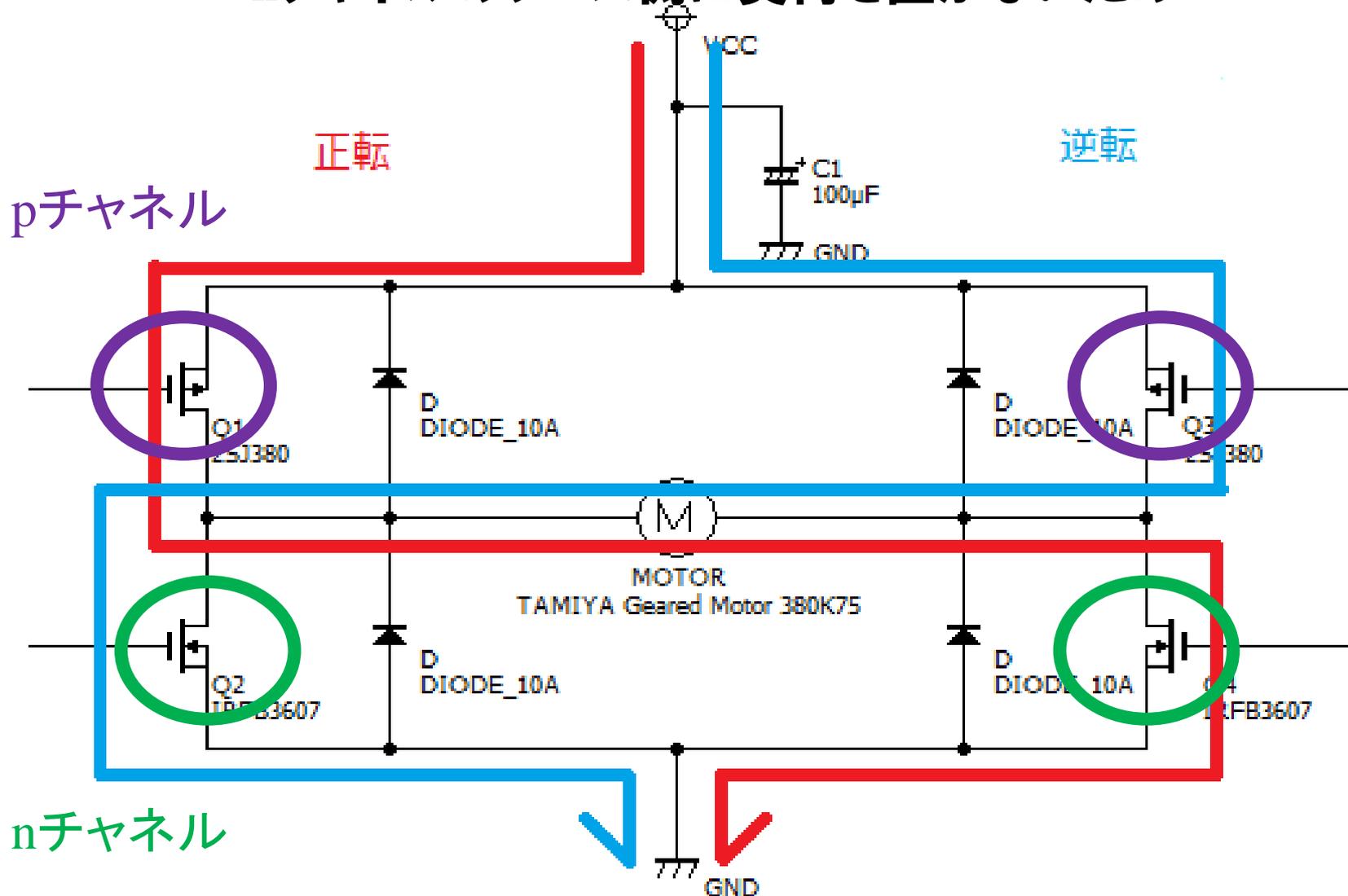
MIRSMG3G-TEST-4003 MIRSMG3G ドータボード試験仕様書

- テスターによる導通チェック
- オシロスコープによるPWM信号波形の確認
- タッチセンサのON/OFF入出力の確認



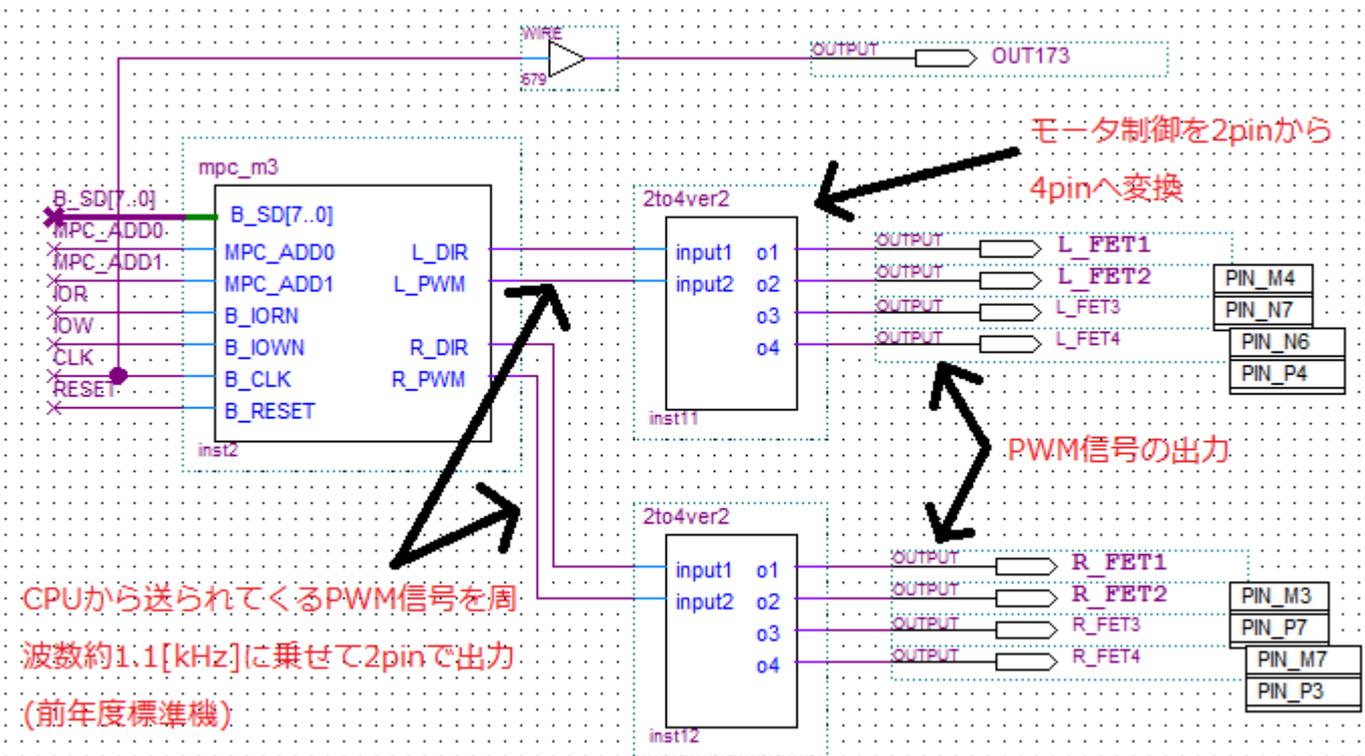
# モータ制御ボード

nチャンネル、pチャンネルのFETをそれぞれ使用するのは、  
nチャンネルのソース側に負荷を置かないため



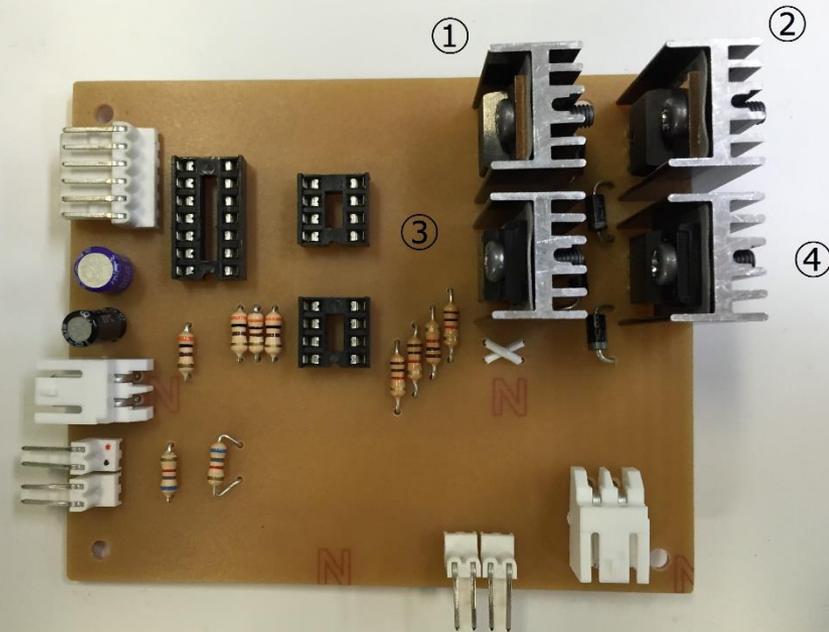
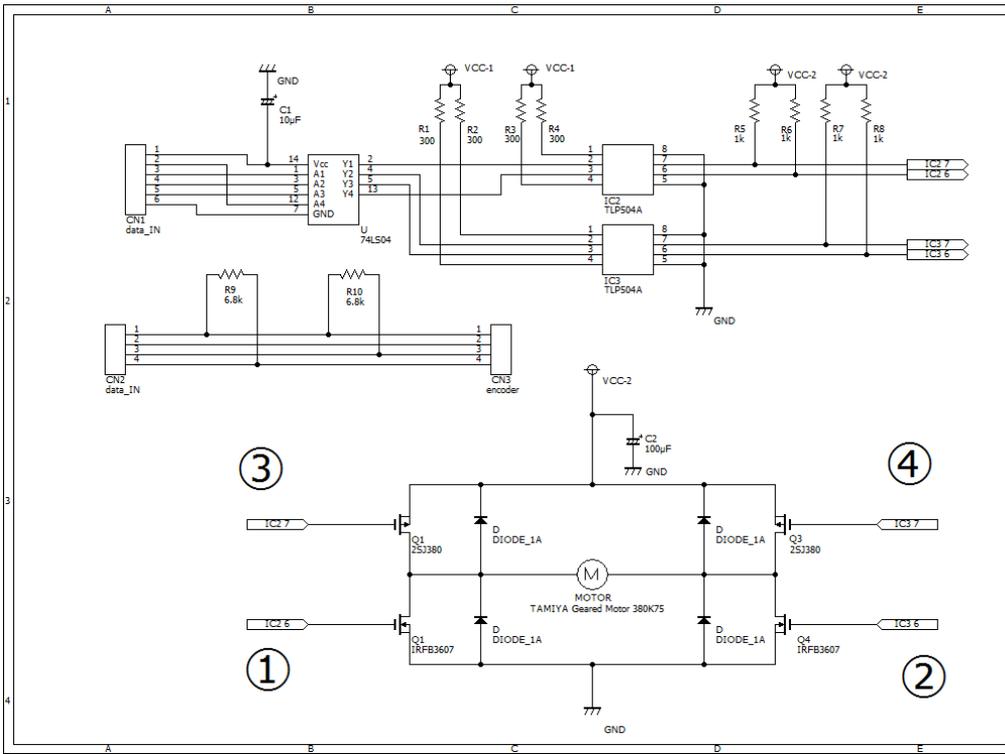
# Hブリッジ回路の動作原理

- FETがそれぞれ独立した信号線を持つようにしたため、FPGAからモータ制御用の信号は4pinにしている
- 回路のコンデンサはVccの電流のノイズをなくすため
- ダイオードはキックバック防止用に使用
- もしpチャンネル、nチャンネルの縦2つが同時にONになると、短絡してしまい、FETが発熱してしまうので注意



# モータ制御ボード製作

- FETがそれぞれ独立した信号線を持つようにしたため、FPGAからモータ制御用の信号は4pinにしている
- 回路のコンデンサはVccの電流のノイズをなくすため
- ダイオードはキックバック防止用に使用
- もしpチャンネル、nチャンネルの縦2つが同時にONになると、短絡してしまい、FETが発熱してしまうので注意



# モータ制御ボード試験

MIRSMG3G-TEST-4001 MIRSMG3G モータ制御ボード試験仕様書

- 導通すべき個所及び、短絡している個所がないかを確実にテスターで確認する。(怠るとFPGAボードが壊れます)
- Hブリッジに入力される正転・逆転信号が確認できる
- PWMキャリア周波数が約1.1[kHz]またはそれ以下であることが確認できる
- モータが正転・逆転できる
- モータのPWM値を±80、100、120、127(max)を与えて回転具合を確認する
- FETの発熱が非常に微量
- 長時間の走行が可能である(最低競技時間)
  - バッテリーを用いること
- ロータリーエンコーダが正しく動作する

# モータ制御ボード試験

- PWM値-100
- 素子①と④:PWM
- 素子②:0V
- 素子③:5V

