

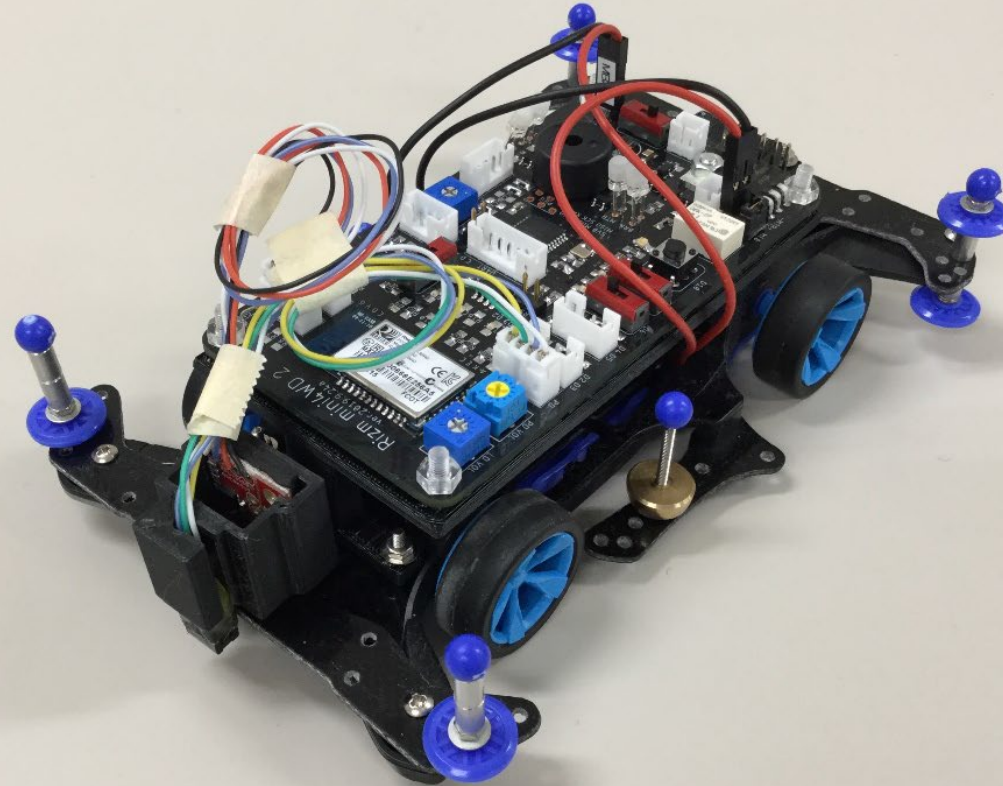
システム設計CAD

電子情報工学科
特殊講義（専門）Ⅱ
担当：泉、田中

<http://www.ritsumeai.ac.jp/se/re/izumilab/lecture/26cad/>

本講義のターゲット：組込みシステム

組込みシステムの例：魔改造ミニ四駆

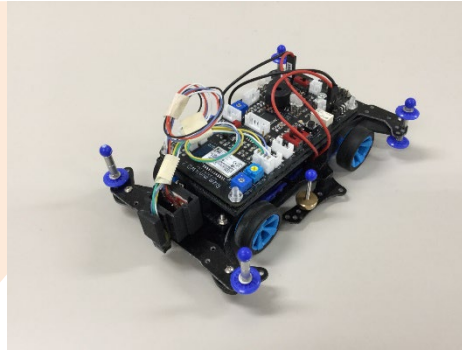
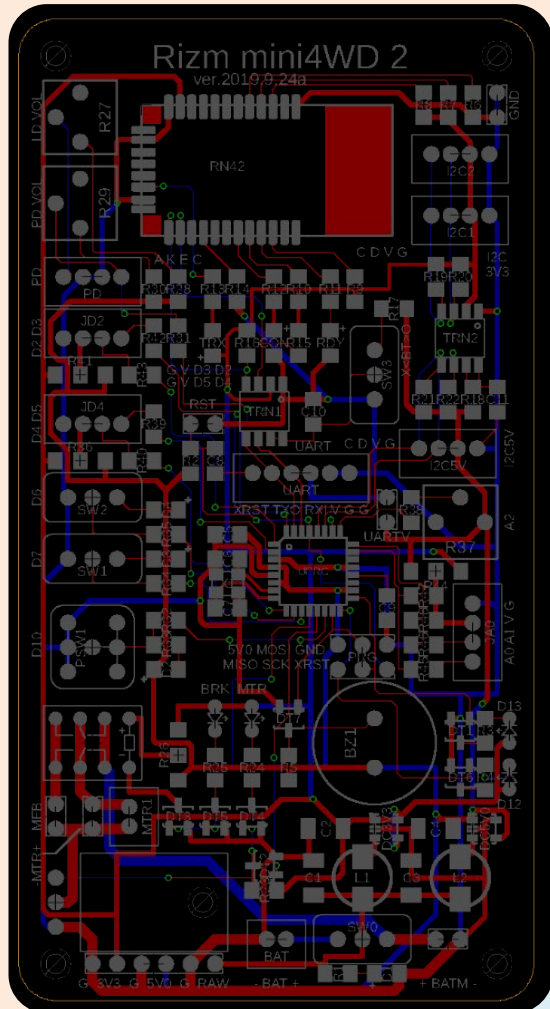


<http://www.ritsumei.ac.jp/se/re/izumilab/dist/mini4WD/index.html>

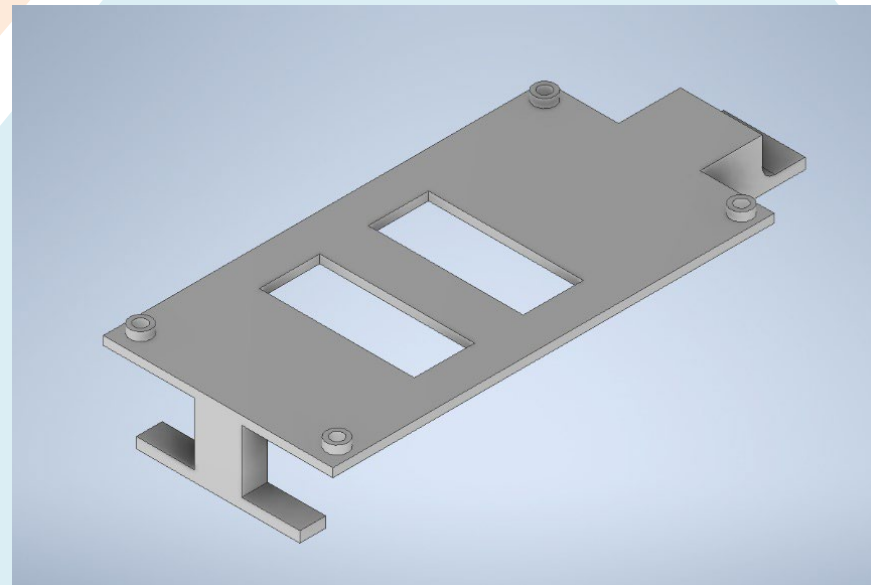


必要な設計技術

電子基板設計



三次元部品設計



マイコンプログラミング

```

mini4WD2ctrllog | Arduino 1.8.10
ファイル 編集 スケッチ ツール ヘルプ

mini4WD2ctrllog mini4WD2.h mini4WD2packet.h mini4WD2pack

if (spkt_ready==0) { // tx data not ready
  spkt.stat=status;
  spkt.sw=
    (digitalRead(PinBTM)?0x01:0)|
    (digitalRead(PinSL)?0x02:0)|
    (digitalRead(PinSL2)?0x04:0);
  spkt.vol=(analogRead(PinVOL)>>2)<<0xff;
  spkt.t=t; // time stamp
  spkt.brk=brk;
  spkt.mtr=mtr;
  spkt.pd=analogRead(PinPD);

  // I2C Status, Magnetic(XYZ), Status
  if (I2CReadN(I2CM,0x02,i2cbuf,8)!=8) {
    status|=0x10;
    digitalWrite(PinLD2,HIGH);
    soundcode_playword(SNDERR07);
  }
  if ((i2cbuf[0]<<0x01)==0x00) { //data not ready
    status|=0x40;
    digitalWrite(PinLD2,HIGH);
  }
}

コンパイルが完了しました。
最大30720バイトのフラッシュメモリのうち、スケッチが8450バイト (27%) を使って
最大2048バイトのRAMのうち、グローバル変数が574バイト (28%) を使っていて、
143 COM3のArduino Pro or Pro Mini, ATmega328P (5V, 16 MHz)

```

本講義のテーマと狙い

- 組込みシステムの開発
 - マイコン、電子基板、構造部品など
 - 設計手法、設計ツール、CADツール
- 大切なのは…
 - その背景にある体系、モデル、方法論、目的と理由
 - そして実践！
- 講義内で演習を行う
 - 基板製造、3Dプリンタ、マイコンキットなど

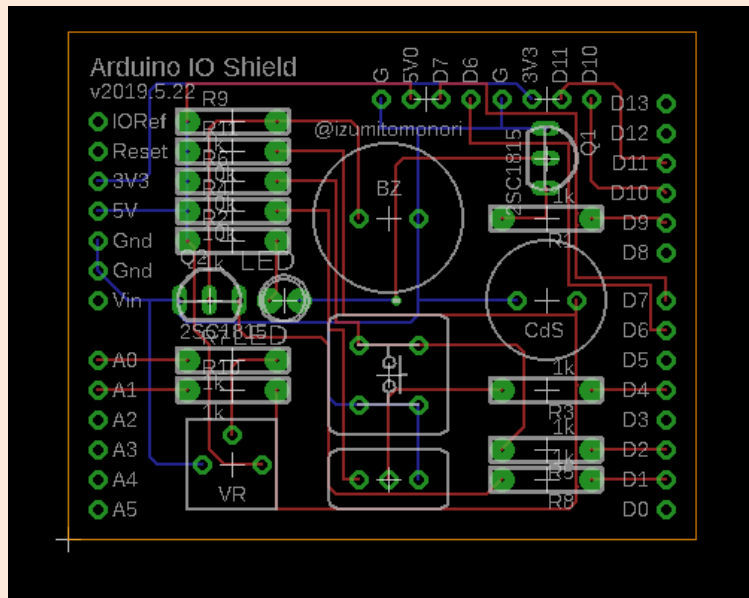
バージョンが変わっても
ツールが違っても
本質は同じ！

本講義の演習で設計するもの

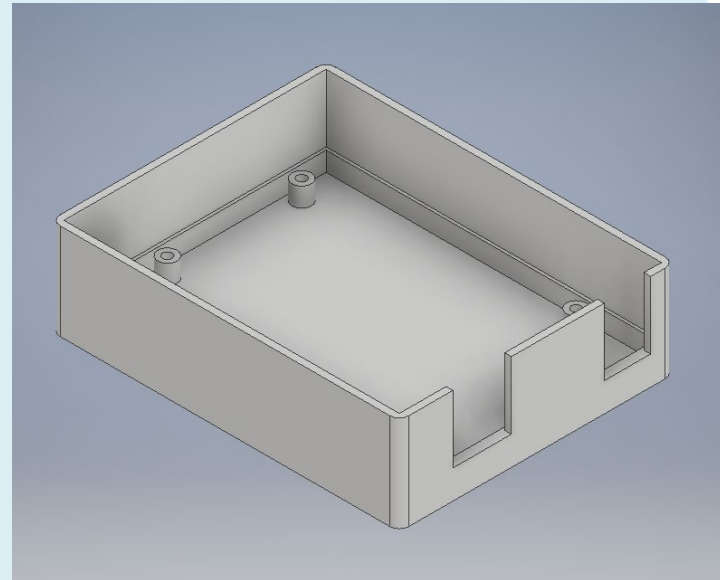
マイコンボードのI/Oパネル



センサーと制御のプログラム



マイコンボードのホルダー



```

ex6 | Arduino 1.8.10
ファイル 編集 スケッチ ツール ヘルプ
ex6
#define PinLED 9
#define PinPSW 2

volatile int flag;

void intOISR(){
  flag = 0;
}

void setup() {
  pinMode( PinLED , OUTPUT );
  pinMode( PinPSW , INPUT );
  attachInterrupt( 0 , intOISR , FALLING );
}

void loop() {
  flag = 1;
  while ( flag ) {
    digitalWrite( PinLED , LOW );
  }
  digitalWrite( PinLED , HIGH );
  delay( 1000 );
}

コンパイルが完了しました。
最大30720バイトのフラッシュメモリのうち、スケッチが11940バイト (3%) を使って、
最大2048バイトのRAMのうち、グローバル変数が150バイト (0%) を使っていて、ロー
COM3のArduino Pro or Pro Mini, ATmega328P (5V, 16 MHz)
  
```

準備物

【必須】 スマホ、携帯電話

- CADツールのユーザ登録の2段階認証に必要です。
- ショート・メッセージで番号が送られてきて認証します。

【必須】 学生証

- CADツールの学生ユーザー登録の認証に必要です。
- 登録時に写真を送ります。

【推奨】 USB memory

- 設計データ等の保存のため。
- 演習室のPCに保存したファイルはメンテナンス等で消える可能性があります。

【推奨】 ノートPC

- 自身のノートPCを持参した方にはインストールの指導をします。
- 自分の開発環境を構築しましょう。

使用するツール

- 3次元部品設計 C A D
FUSION 360 (Autodesk)



- 電子基板設計 C A D
EAGLE Premium (Autodesk)
※EAGLE Premium は FUSION 360 に含まれている



- マイコンプログラミング環境
Arduino IDE



資料と演習室のバージョンが異なるかもしれないが、細かな違いは自分で考えて対応すること！

設計ツールのアカウントとプロジェクト

- Autodesk のアカウント作成（ユーザー登録）をする
 - 学生用のアカウント（自分のPCでも無料で使える！）
 - 大学のメールアドレス「@ed.ritsumei.ac.jp」で登録すること
- この授業のためのプロジェクトに登録する
 - チーム設計のためのクラウドシステム
 - 設計を共有できる、どこからでも設計にアクセスできる
t-izumi@se.ritsumei.ac.jp
 - 招待が届くので受諾すると参加できる
 - 教員・TAが設計中の状況を確認して助言できる

Autodesk 学生アカウントの作成（メモ）

- ✓ ブラウザの自動翻訳はトラブルの元。切っておくべし。
- ✓ 所属はリストから選ぶ。
- ✓ 大学のメールアドレス (*.ac.jp) であれば学生証の登録は不要になるようだ。
- ✓ 学生アカウントでサインインした状態で「Fusion 360 のインストーラを実行する」という作業をしなければならないようだ。これにより当該アカウントの Fusion 360 教育機関ライセンスが活性化されるようだ。インストーラの付随効果として。いちどこれをするると別PCでも認証済になる。

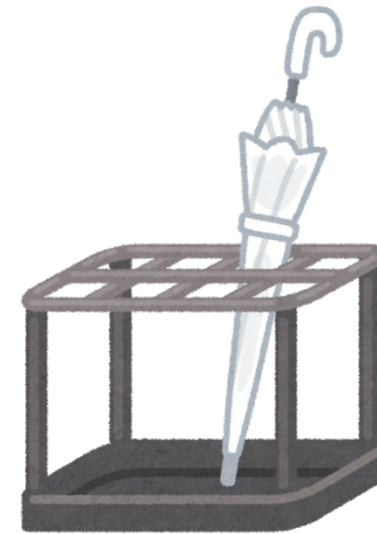
演習室への入室に際して

名簿でPC番号を確認して着席



飲食禁止
水分補給は室外で

汚れた靴で入室しない
入館時に汚れを落とす



水気を持ち込まない
傘は傘立てに

諸注意

- マイコン実験では回路が短絡（ショート）しないように、慎重に確認すること
- 飲食物の持ち込み禁止
- パソコンの内容の改変禁止
インストール、アンインストール、不要なファイルの作成、
関係の無いファイルの削除、ウイルス感染など
- データはI:ドライブに保存する。メンテナンスや他の学生の誤操作で消える可能性があるため、自身のUSBメモリやOneDriveにバックアップすること。