

# システム設計CAD

電子情報工学科

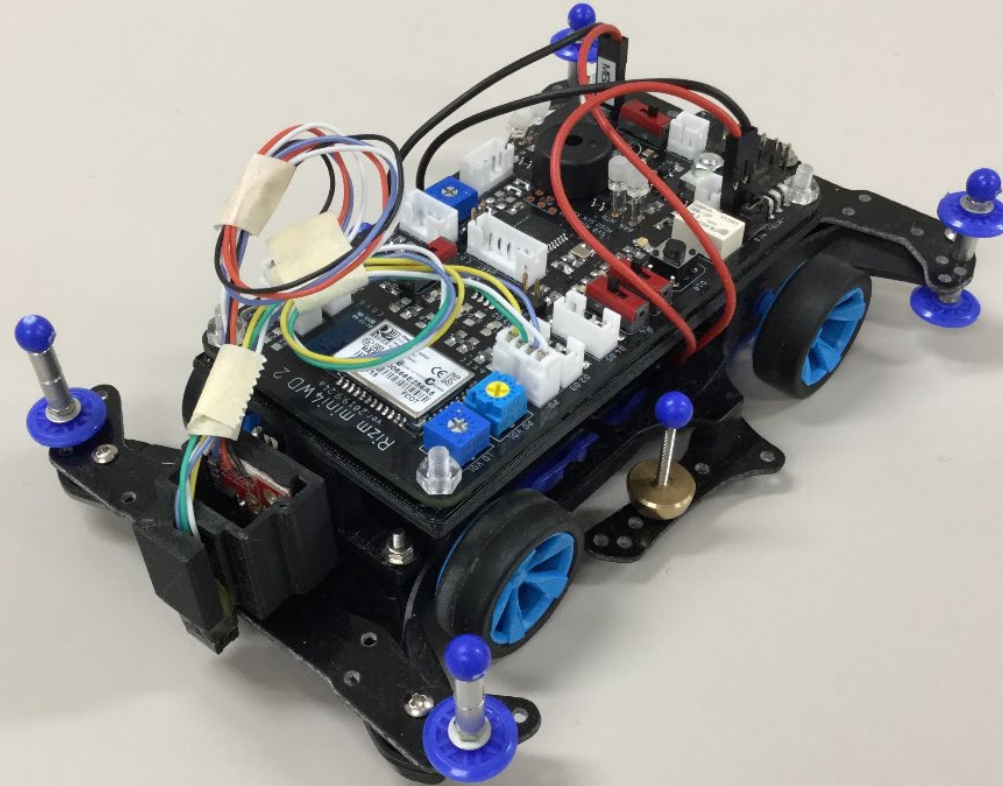
特殊講義（専門）Ⅱ

担当：泉、田中      支援：金山

<http://www.ritsumeai.ac.jp/se/re/izumilab/lecture/24cad/>

# 本講義のターゲット：組込みシステム

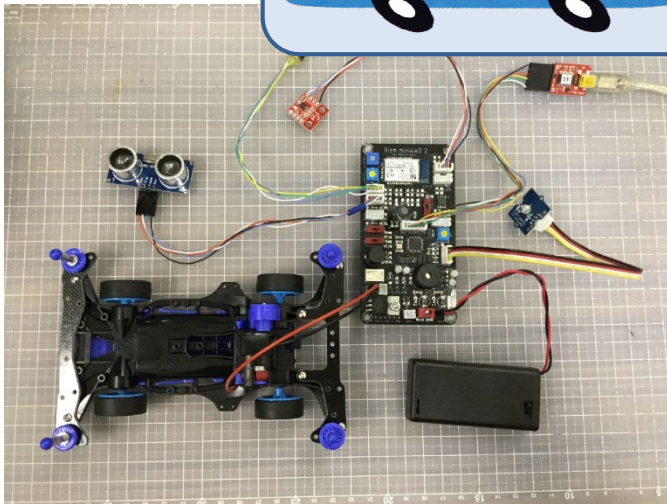
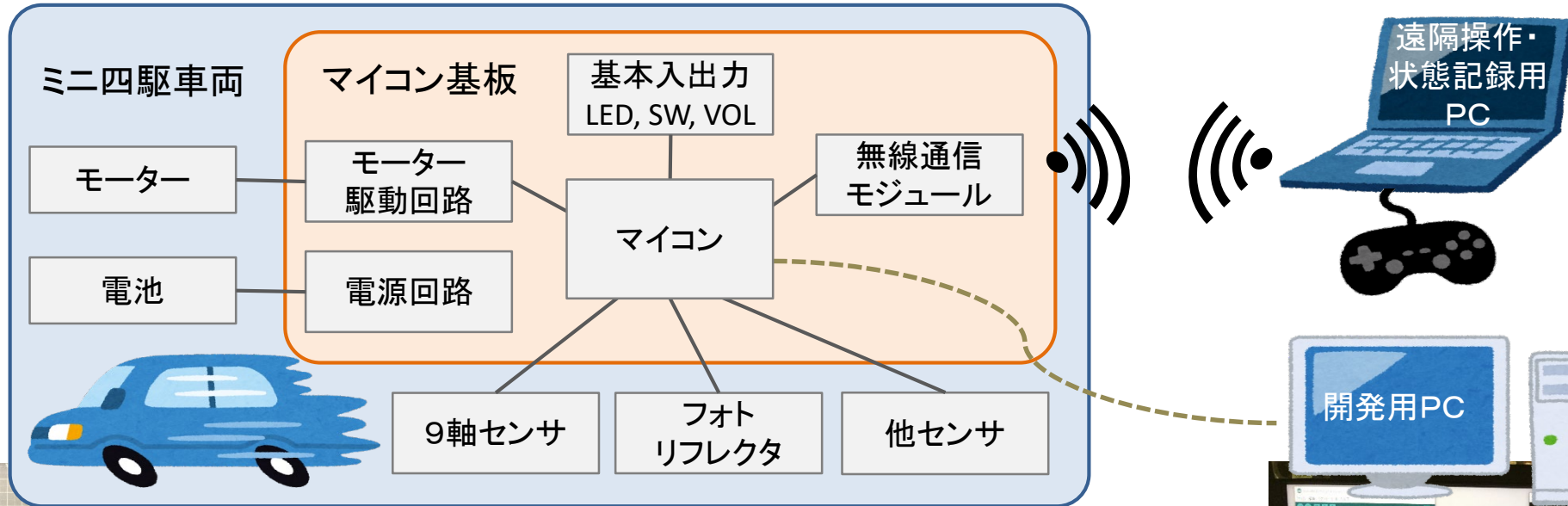
組込みシステムの例：魔改造ミニ四駆



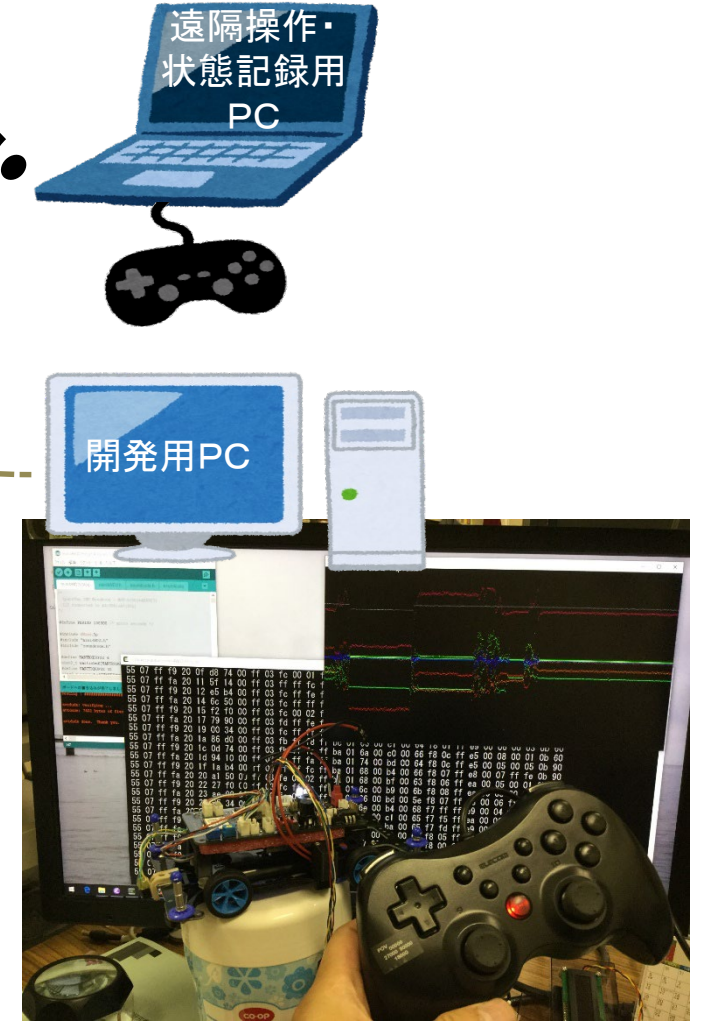
<http://www.ritsumei.ac.jp/se/re/izumilab/dist/mini4WD/index.html>



# 魔改造ミニ四駆のシステム構成

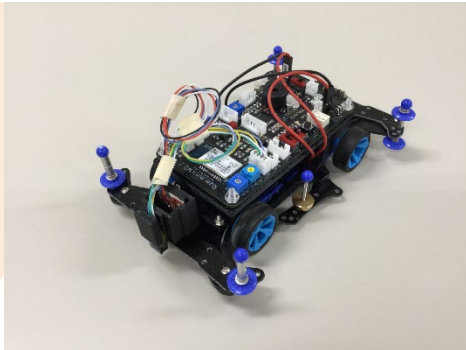
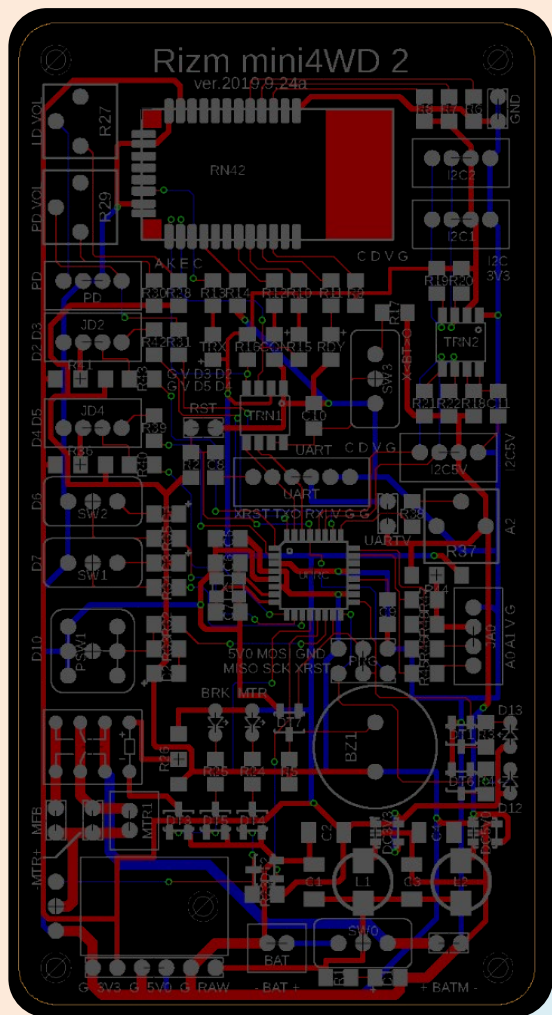


[youtu.be/1vNSe9F4afk](https://youtu.be/1vNSe9F4afk)

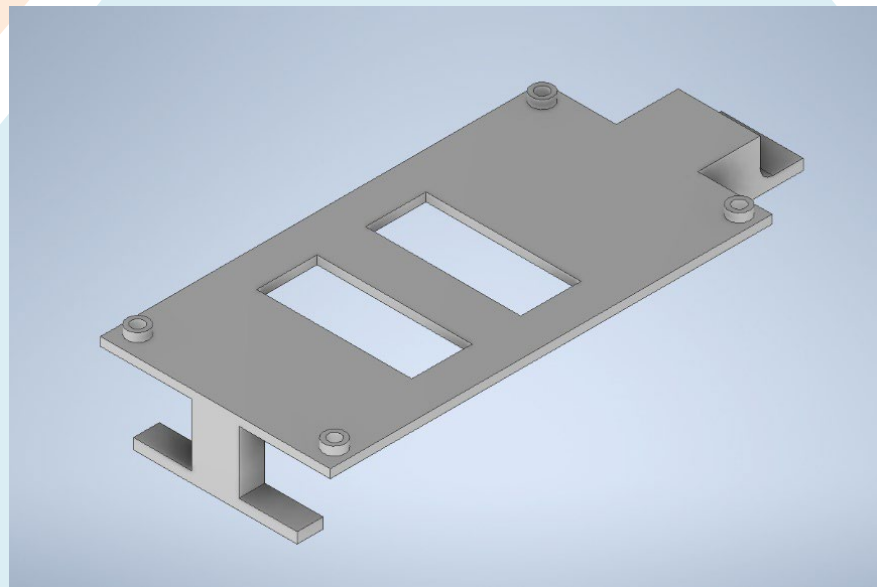


# 必要な設計技術

## 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);
  }
}

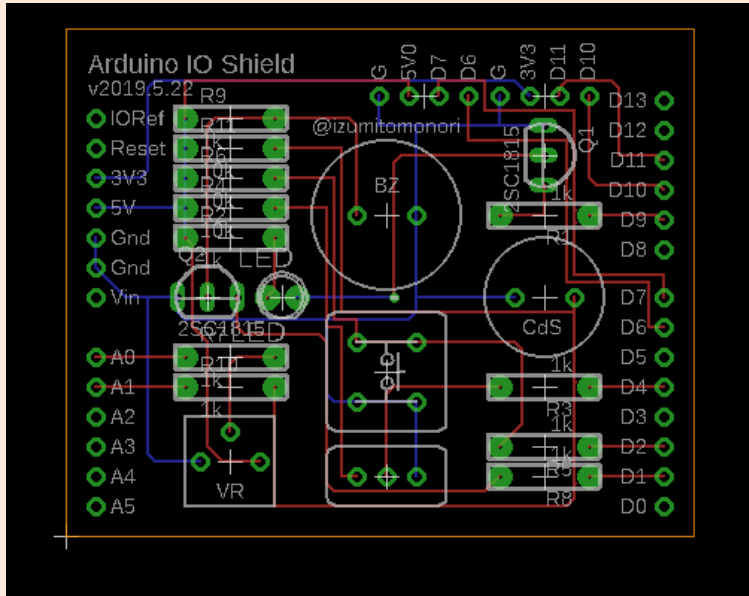
コンパイルが完了しました。
最大30720バイトのフラッシュメモリのうち、スケッチが8450バイト (27%) を使って
最大2048バイトのRAMのうち、グローバル変数が574バイト (28%) を使っていて、
143 COM3のArduino Pro or Pro Mini, ATmega328P (5V, 16 MHz)
  
```

# 本講義のテーマと狙い

- 組み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、AIOLの3Dプリンタ、マイコンキットなど

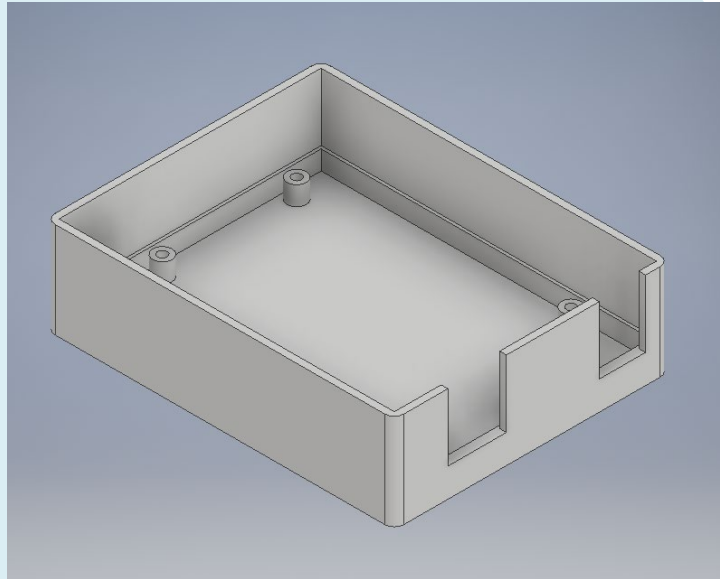
# 本講義の演習で設計するもの

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





# 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](mailto:????@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](mailto: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①

<https://www.autodesk.co.jp/support/account/education/onboarding/students-guide>

この方法で  
学生アカウントを登録

サイン

こちら↑でアカウント作成すると  
学生ではなく一般になる

エデュケーションプラン: 学生用ガイド  
自分で製品を入手する: 学生

で学生アカウントを作成すること

自分で製品を入手する: 学生

学生の皆さまは、教員から割り当てられなくても、オートデスクの無償ソフトウェアをご自身で入手することができます。そのためには、次の手順に従って学生用アカウントを作成し、オートデスク エデュケーション プランの利用資格の認証手続きを行う必要があります。

1. 「製品を入手」 (英語) ページにアクセスして[利用を開始]をクリックし、学校から提供された電子メール アドレスを使用して、**利用資格の確認**を行います。これには、**認定教育機関の学生としての役割を検証すること**が含まれます。  
注: 利用資格の認証手続きでは、**利用資格を証明する追加書類の提出**を求められることがあります。
2. 教育機関限定ライセンスのプロファイルを作成した後で受け取った電子メールに記載される(アカウントのセットアップを完了する)のリンク



# Autodesk 学生アカウントの作成②



**AUTODESK** 製品 サポート 学習 コミュニティ

EDUCATION 学生 教育者 管理者 お問い合わせ

教育者のサブスクリプションメンバーは、Chromebook 向けの Fusion 360 を利用できるようになりました。詳細はこちら

## 教育機関限定ライセンスでオートデスク製品にアクセス

学生や教員の皆さまは、1年間無償でオートデスクの製品とサービスにアクセスできる教育機関限定ライセンスをご利用いただけます。このライセンスは、利用資格を有する間は毎年更新しながら継続的にご利用いただけます。ご利用資格の認証手続きを行って、無償アクセスを開始しましょう！

**← 「教育」を確認!**

教育限定ライセンスを入手 → | 利用方法 (3分18秒)

[学生、](#) [教員、](#) [IT 管理者向けのヘルプ](#)

# Autodesk 学生アカウントの作成③

オートデスク教育機関限定ライセンスにサインアップ

① お客様の詳細 **「教育」を確認!**

アカウント情報を入力  
注記のあるものを除き、すべて必須入力項目です。

アカウント情報 **ri\_\_\_\_@ed.ritsumei.ac.jp**  
電子メールアドレス **で登録すること**

Autodesk プライバシー ステートメント

次へ進む

② 教育機関

③ 教育機関の検証

**「教育機関限定」が出なかったら**  
恐らく入口を間違えたので  
手続きを**中止**してやりなおし  
(教員・T Aの支援を求めること!)

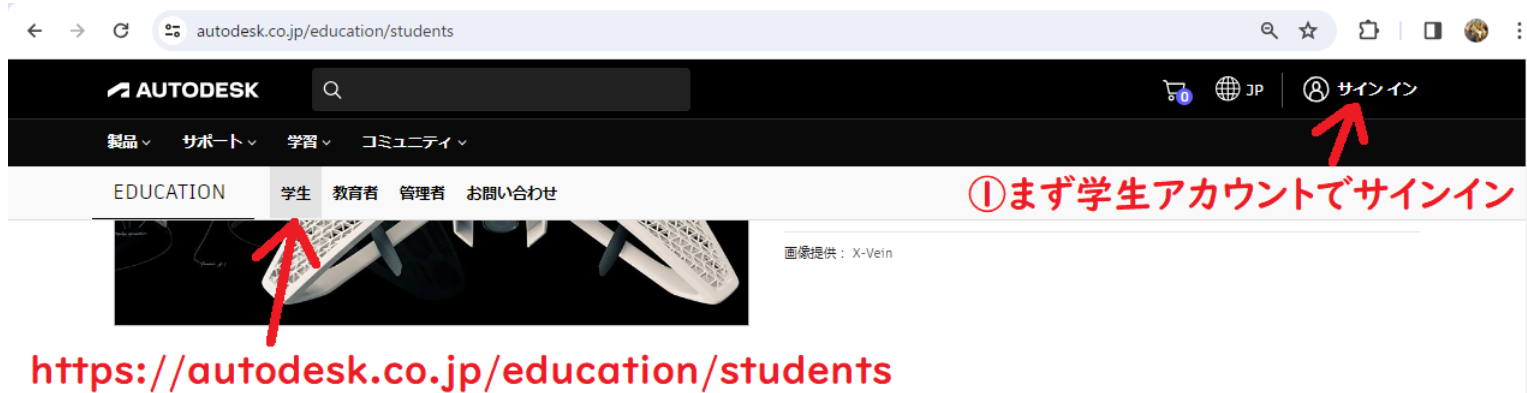
その後、大学名、卒業予定年、学生証の登録やスマホによる2段階認証の設定へと進む…はず…

# Autodesk 学生アカウントの作成④

## ➤ 2023年5月に確認した情報

- ✓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。いちどこれをすると別PCでも認証済になる。

# FUSION 360 のインストール



<https://autodesk.co.jp/education/students>



- Autodesk の学生用ページから FUSION360 をダウンロードしてインストール

※インストーラを実行するだけで実際にインストールしなくてもよい

<https://www.autodesk.co.jp/education/students>

- 3次元部品設計 (FUSION) と電子回路 & 基板設計 (EAGLE) ができる



# Arduino IDE のインストール

(自分のPCで演習する場合)

- Arduino 公式ウェブサイト  
<https://www.arduino.cc/>
- SOFTWARE のページで Arduino IDE を探す
- ダウンロード & インストールする  
※寄付(donation)しなくても使える

**【注意】** Arduinoの偽サイトがあるのでアドレスをよく確認すること

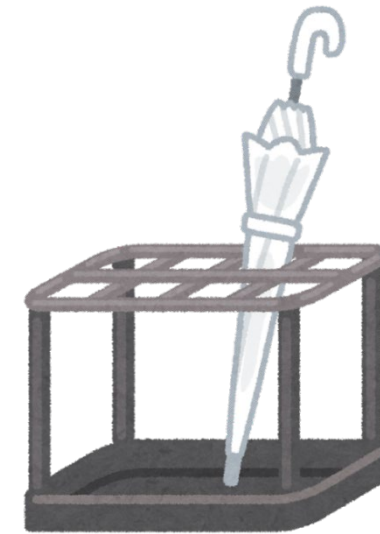
演習室への入室に際して

# 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。