



# システム設計CAD 電子基板設計編 (1) 概要

立命館大学 理工学部 電子情報工学科

泉 知論      田中 亜実

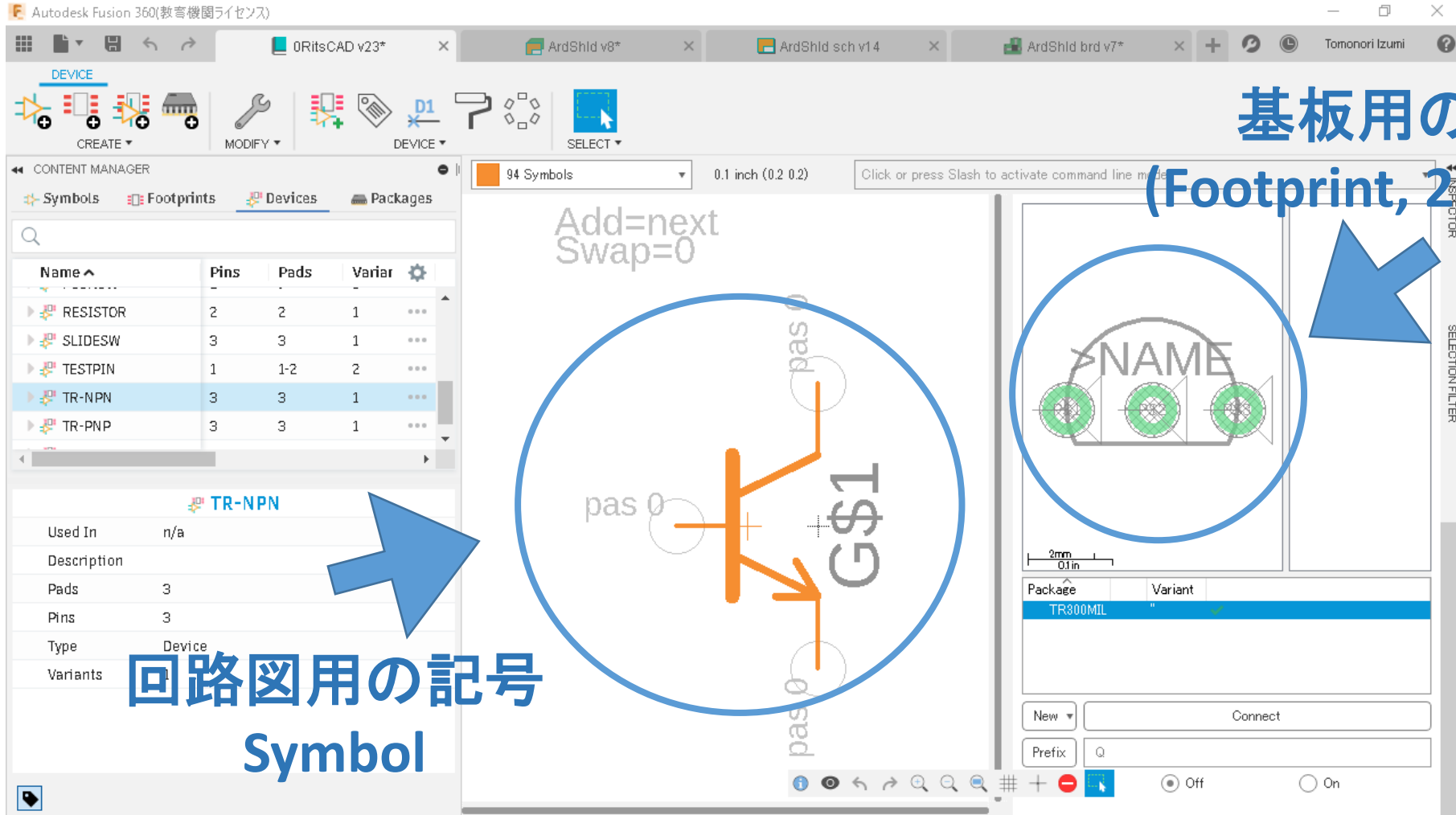
<http://www.ritsumeai.ac.jp/se/re/izumilab/lecture/20cad/>



# 電子基板設計の流れ

1. 部品ライブラリ作成
2. 回路設計
3. 基板設計
4. 製造データ生成

# 部品ライブラリ作成の例



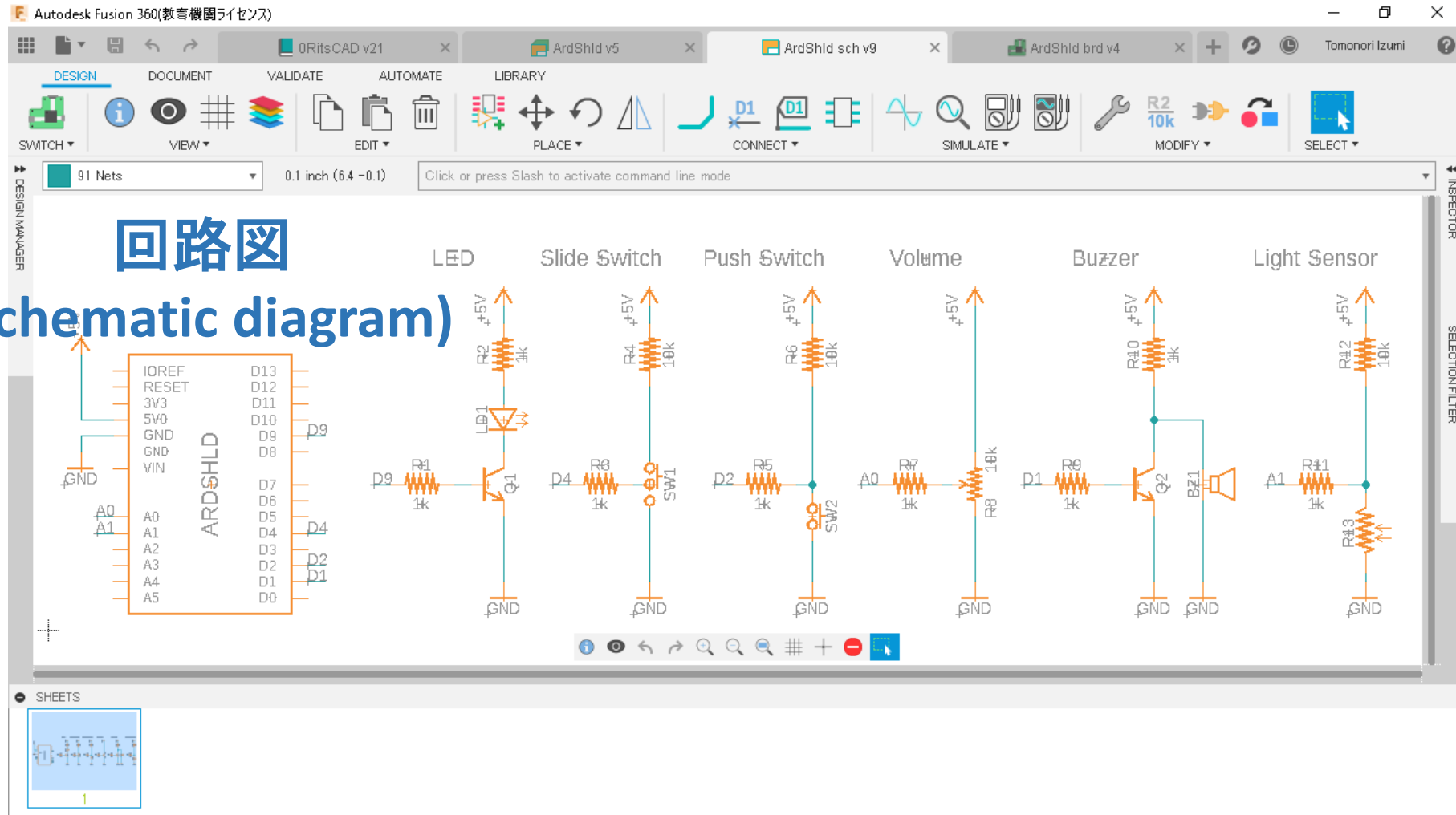
基板用のパタン  
(Footprint, 2D package)

| Name ^   | Pins | Pads | Varia | Settings |
|----------|------|------|-------|----------|
| RESISTOR | 2    | 2    | 1     | ...      |
| SLIDESW  | 3    | 3    | 1     | ...      |
| TESTPIN  | 1    | 1-2  | 2     | ...      |
| TR-NPN   | 3    | 3    | 1     | ...      |
| TR-PNP   | 3    | 3    | 1     | ...      |

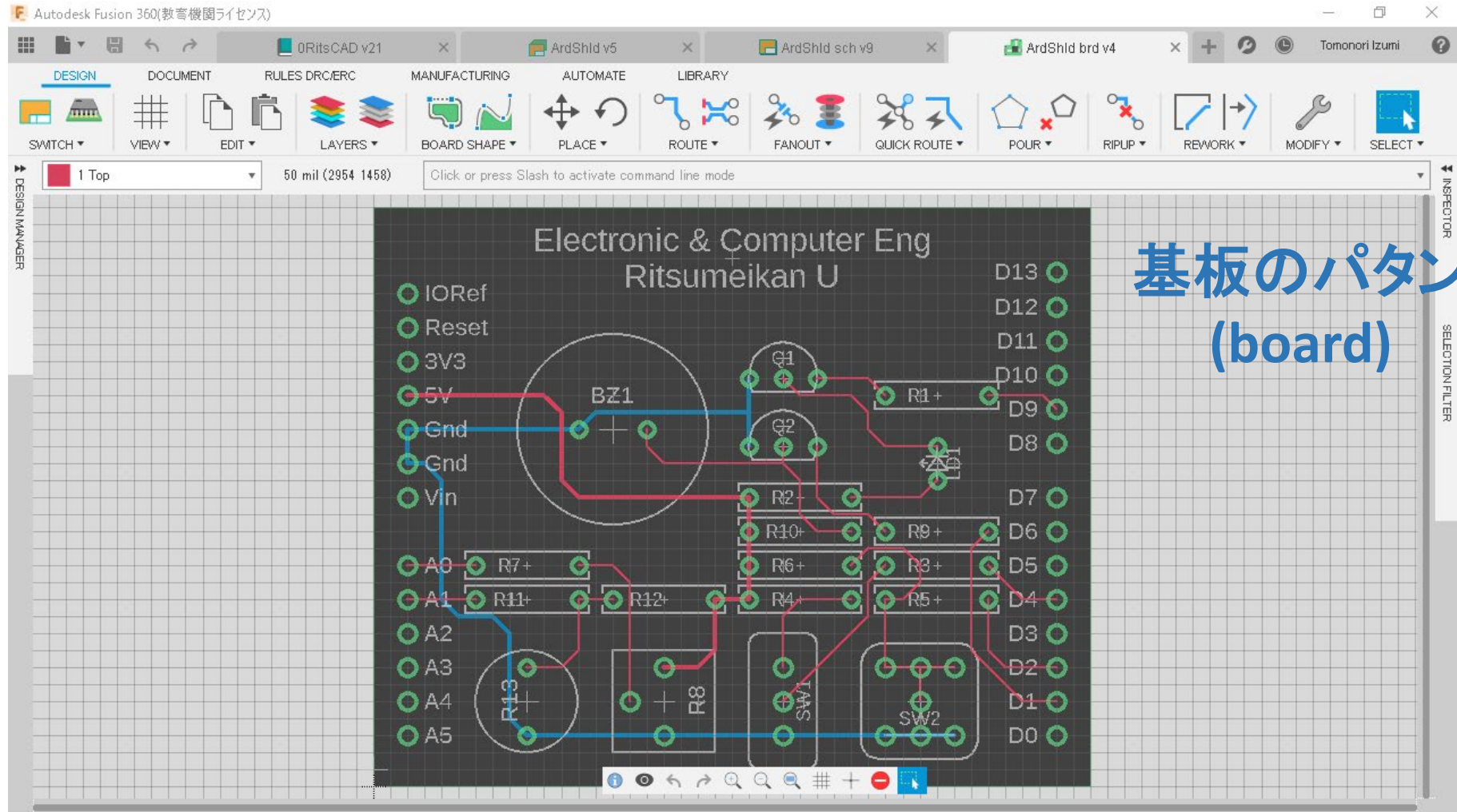
回路図用の記号  
Symbol

# 回路設計の例

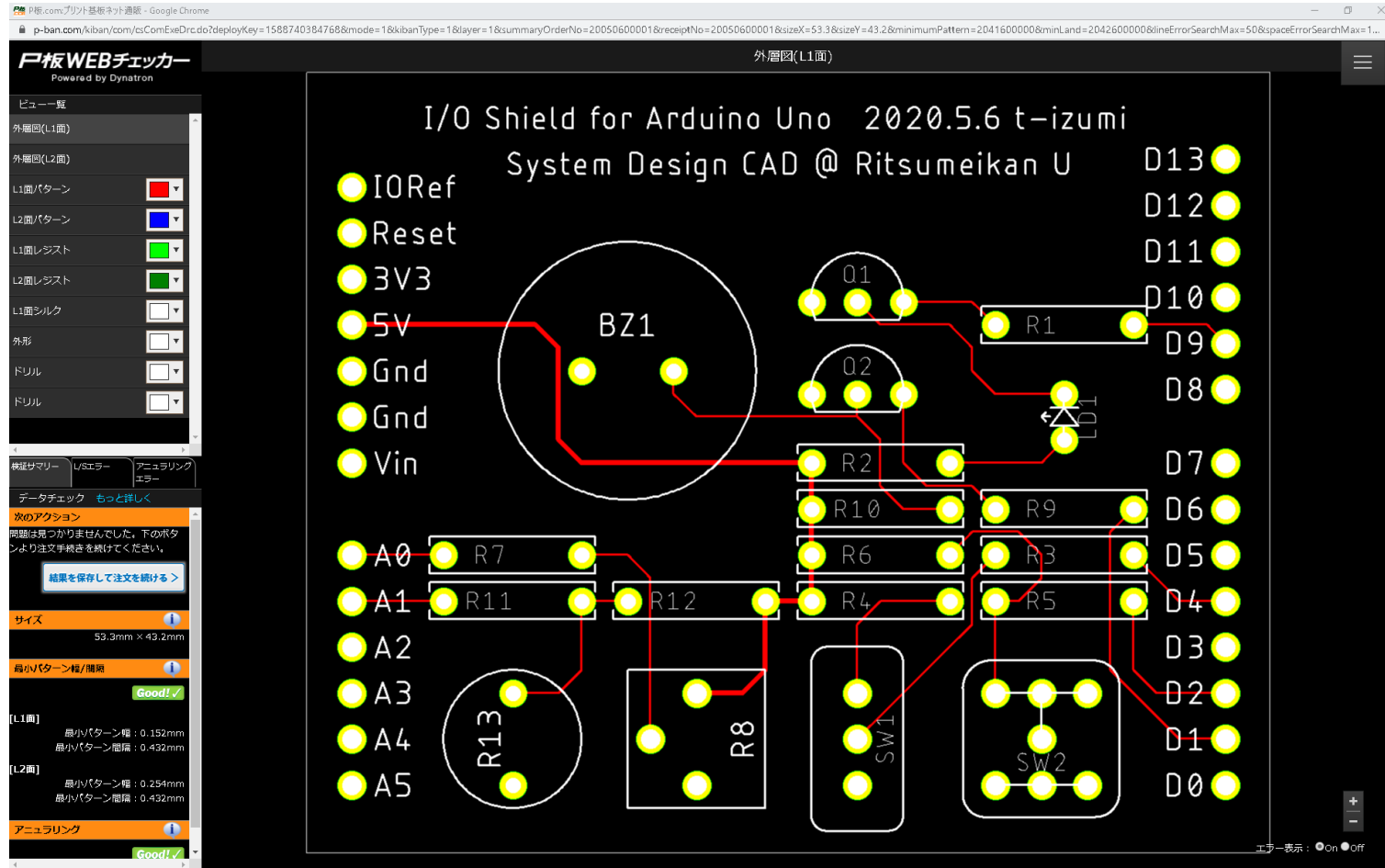
回路図  
(schematic diagram)



# 基板設計の例



# 製造データ生成・チェック・発注の例



# 実装した電子基板の例



# 基板設計の用語(1)

- symbol ... 回路図設計用の記号
- footprint ... 基板上の二次元形状
- package ... 部品の容器、その二次元的または三次元的な形状
- mil ... 長さの単位  
1 mil = 0.001 inch = 0.0254 mm  
電子基板業界では未だにインチ系規格の部品が多く、mil が多用される
- pin ... 部品の接続端子
- pad ... 基板上でピンを半田付けする部分
- PTH ... Plated-Through Hole – 基板を貫通する穴、部品の端子(足)を通す
- land ... Through Hole の周りの半田付けのための基板部分
- SMD ... Surface Mount Device – 表面実装部品、端子を穴に通さないもの
- net ... ピンどうしの接続関係、接続要求、配線
- rat ... ネットを直線で表したもの



## 基板設計の用語(2)

- layer ... 基板上の層、表面(部品面)、裏面(半田面)、多層基板であれば中間の各配線層、また、論理的に部品名、値、記号なども層として表す
- via ... 基板の層間を電氣的に繋ぐ穴
- fanout ... 信号線の複数への接続、分岐
- ERC ... Electrical Rule Check – 回路設計で電子回路的な規則に沿っているか確認すること。接続漏れや短絡などの違反を報告する。
- DRC ... Design Rule Check – 基板設計で製造の規則に沿っているか確認すること。線幅や間隔などの違反を報告する。
- CAM ... Computer-Aided Manufacturing – コンピュータ制御による製造、また、その制御データを作成すること。

# システム設計CAD 電子基板設計編

## (2) 設計ツール EAGLE 概要

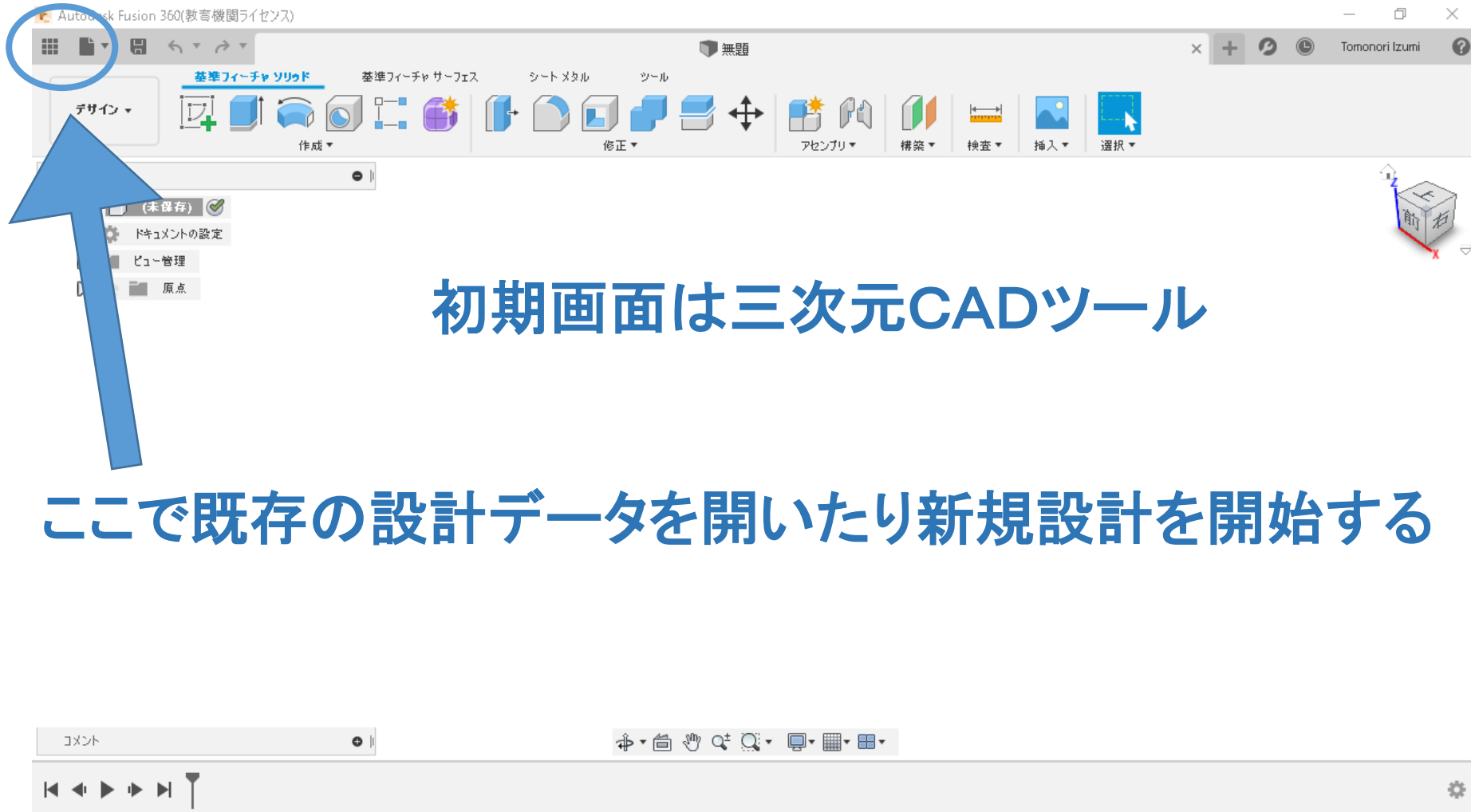
立命館大学 理工学部 電子情報工学科

泉 知論      田中 亜実

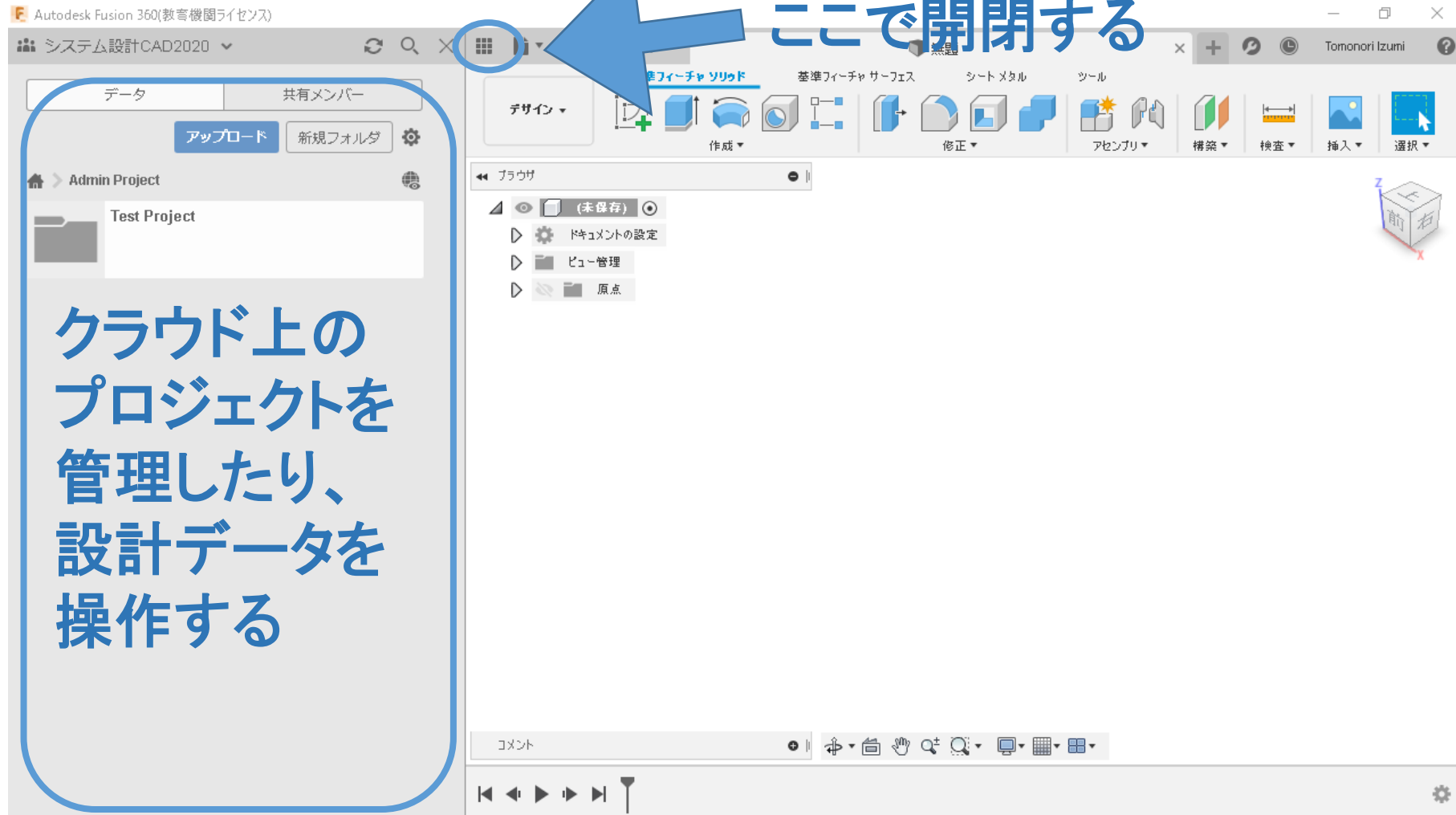


- CadSoft社が1988年に開発した電子基板設計ツール
- Easily Applicable Graphical Layout Editor の頭文字の略
- 2016年に Autodesk社が買収
- 2020年から同社 Fusion 360 に EAGLE Premium として搭載
- Fusion 360 は三次元CADツールや電子基板設計ツールを含む統合開発環境
- クラウド(インターネットを介したサーバ)にデータを保存し、複数メンバのチームによるプロジェクトで開発を行う
- 学生・教員には無料のアカデミック・ライセンスが提供されている
- 以下では、Fusion 360 内の EAGLE Premium を用いる

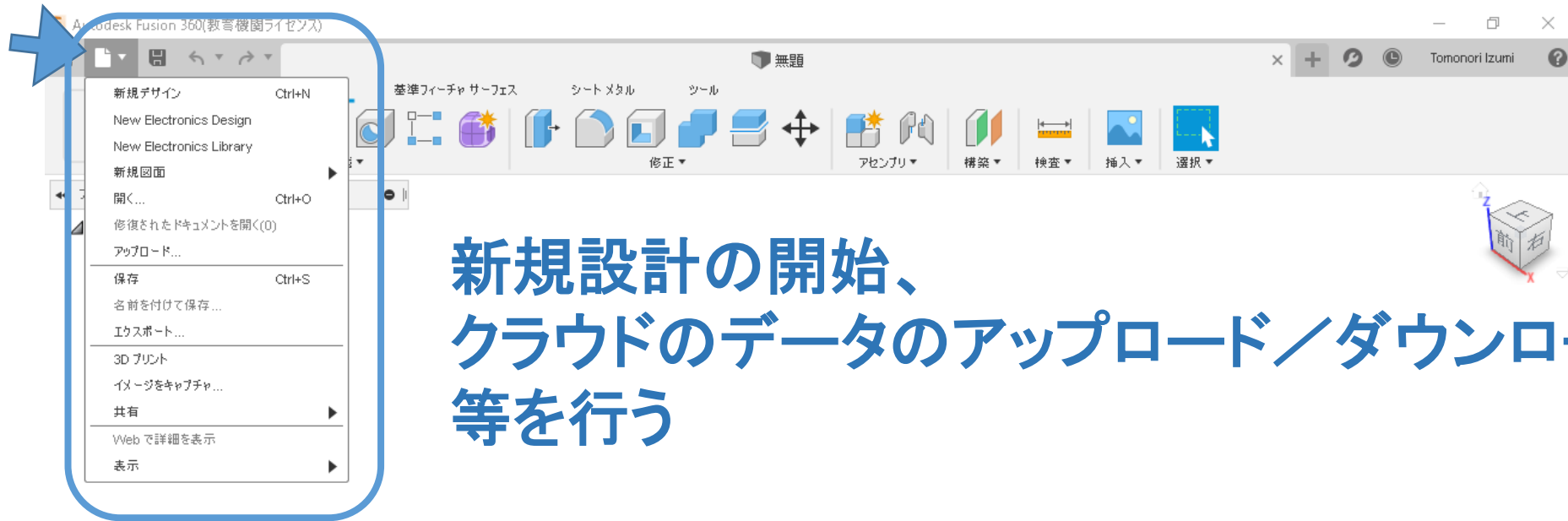
# Fusion 360 起動画面



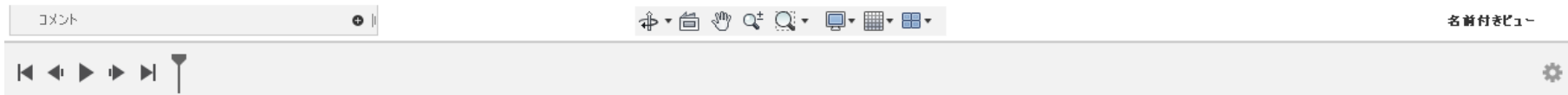
# 基本操作: データパネル



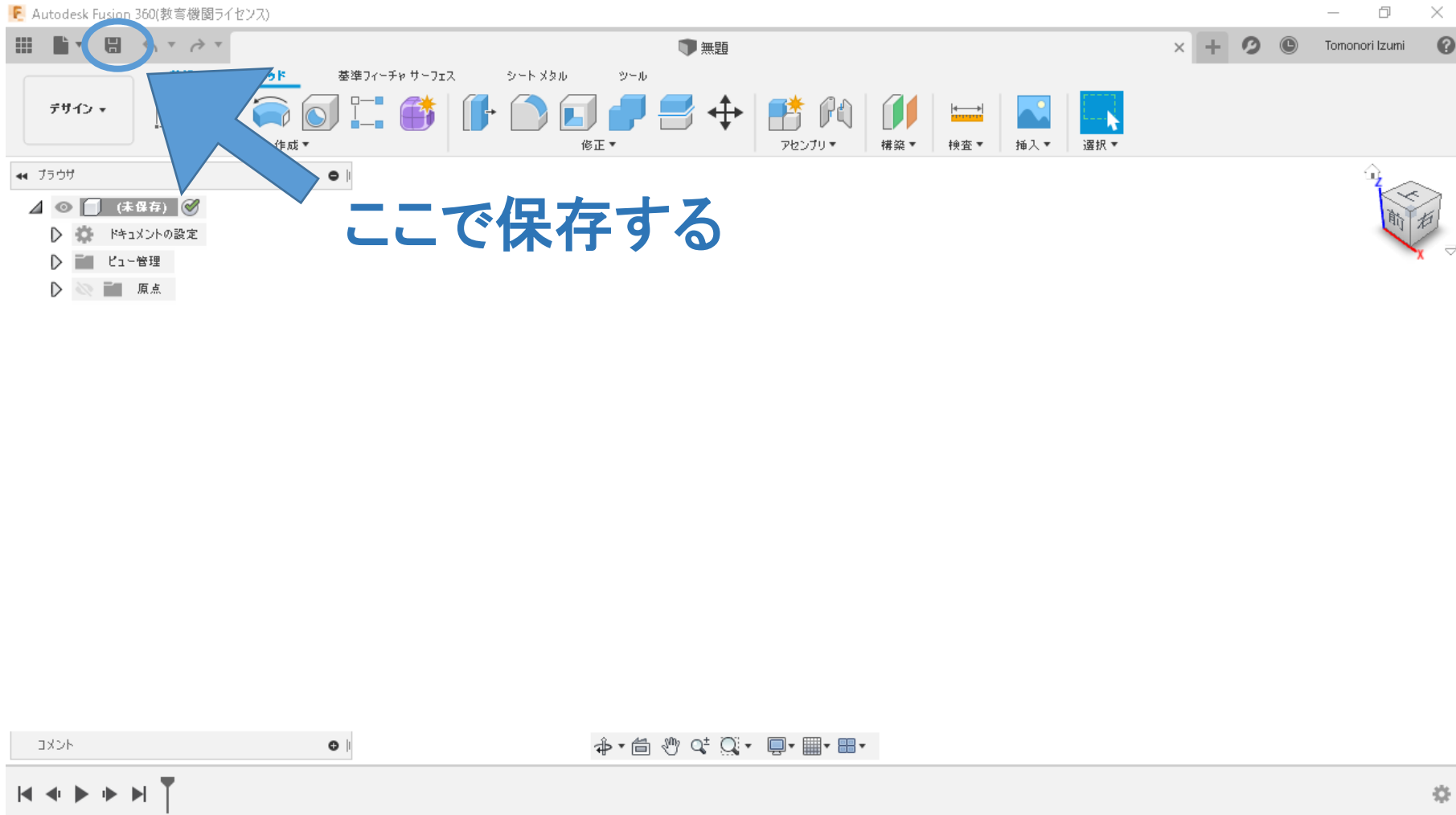
# 基本操作:ファイルメニュー



新規設計の開始、  
クラウドのデータのアップロード/ダウンロード  
等を行う



# 基本操作:データの保存



# Fusion 360 諸注意

**【注意】** Fusion360を複数同時に起動しないこと

**【注意】** 回路と基板が連携された状態で設計すること

( F/B Annotation is not available. の状態で修正するとデータが壊れる  
その時はいったんすべて閉じて開きなす)

**【注意】** 部品ライブラリ設計で項目のDuplicateをしないこと

(Fusion内に搭載されたばかりでまだバグが残っている?)

**【注意】** 諸々の名前をつけるときに日本語は使わない

(最近是多言語化されているとはいえASCII codeが無難)



# Fusion 360 補足

- Fusion 360 のファイル保存場所
  - 原則、クラウドに置かれる
  - ローカル(自分のPC)ではユーザーのドキュメントフォルダの中のFusion 360の下に置かれる
    - 特に考えがなければ、アップロード／ダウンロードや保存にそこを使うとよい
    - もちろん、自分なりにフォルダの体系を整理しているのなら、適当な場所にそのためのフォルダを作成して使ってもよい



# 参考資料・謝辞

本資料作成にあたり参考にした資料、ご助言を頂いた方々

- 「EAGLEを使ってライブ設計実演！回路図からパターン設計&ガーバーデータ出力そしてFusion連携まで！」大栄 豊, IoT ALGYAN, 2020.5.2