

システム設計CAD 電子基板設計編 (5) 基板設計


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/>

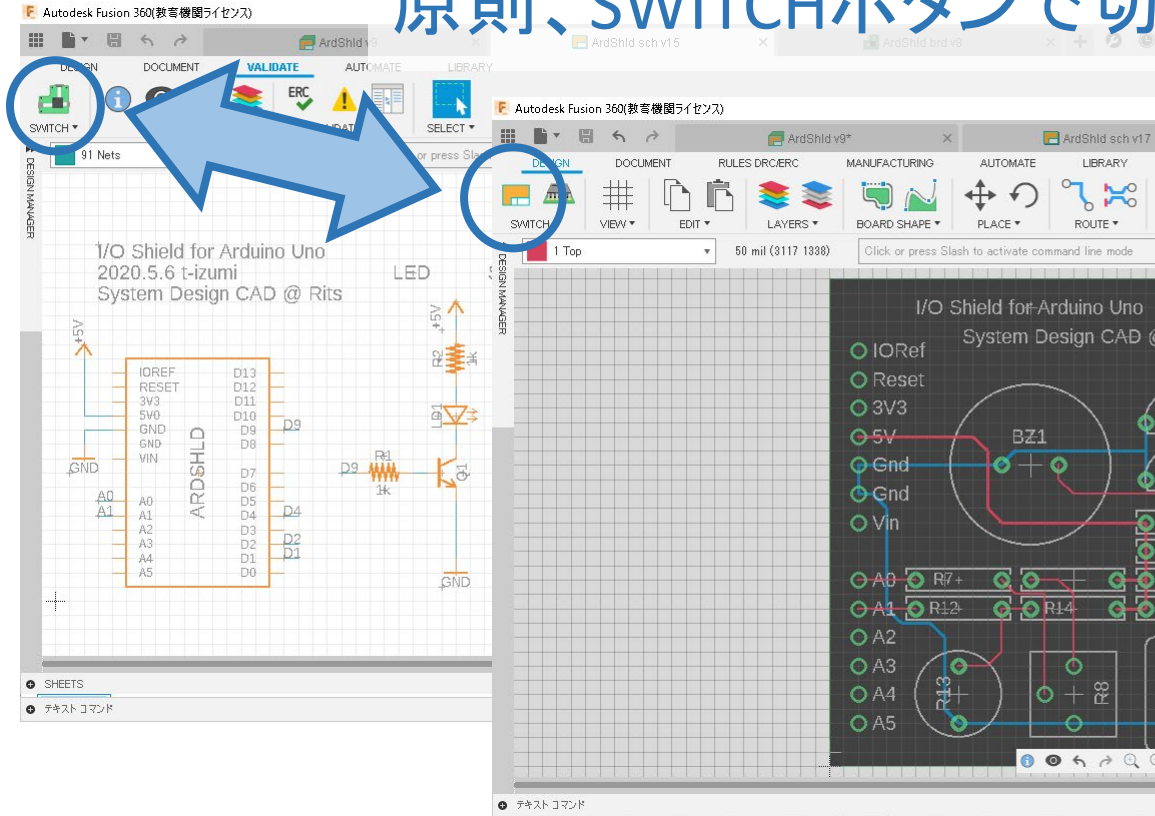


電子基板設計の流れ

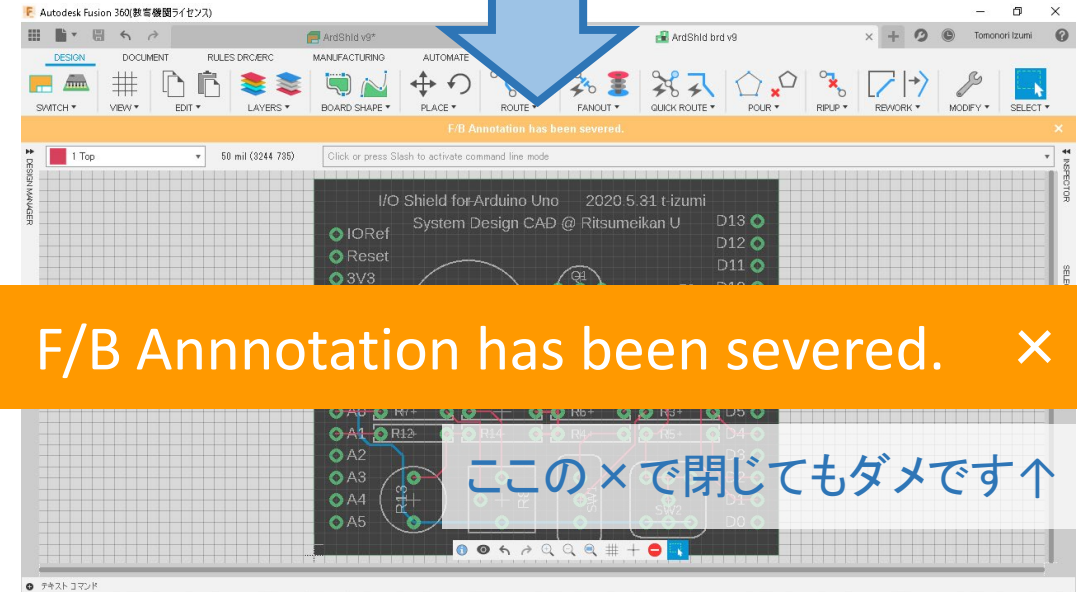
1. 部品ライブラリ作成
2. 回路設計
3. 基板設計 
4. 製造データ生成

回路図と基板パタンの切り替え

原則、SWITCHボタンで切り替えること



連携が切れた状態で編集しない！
(いったん閉じてプロジェクトを開きなおす)



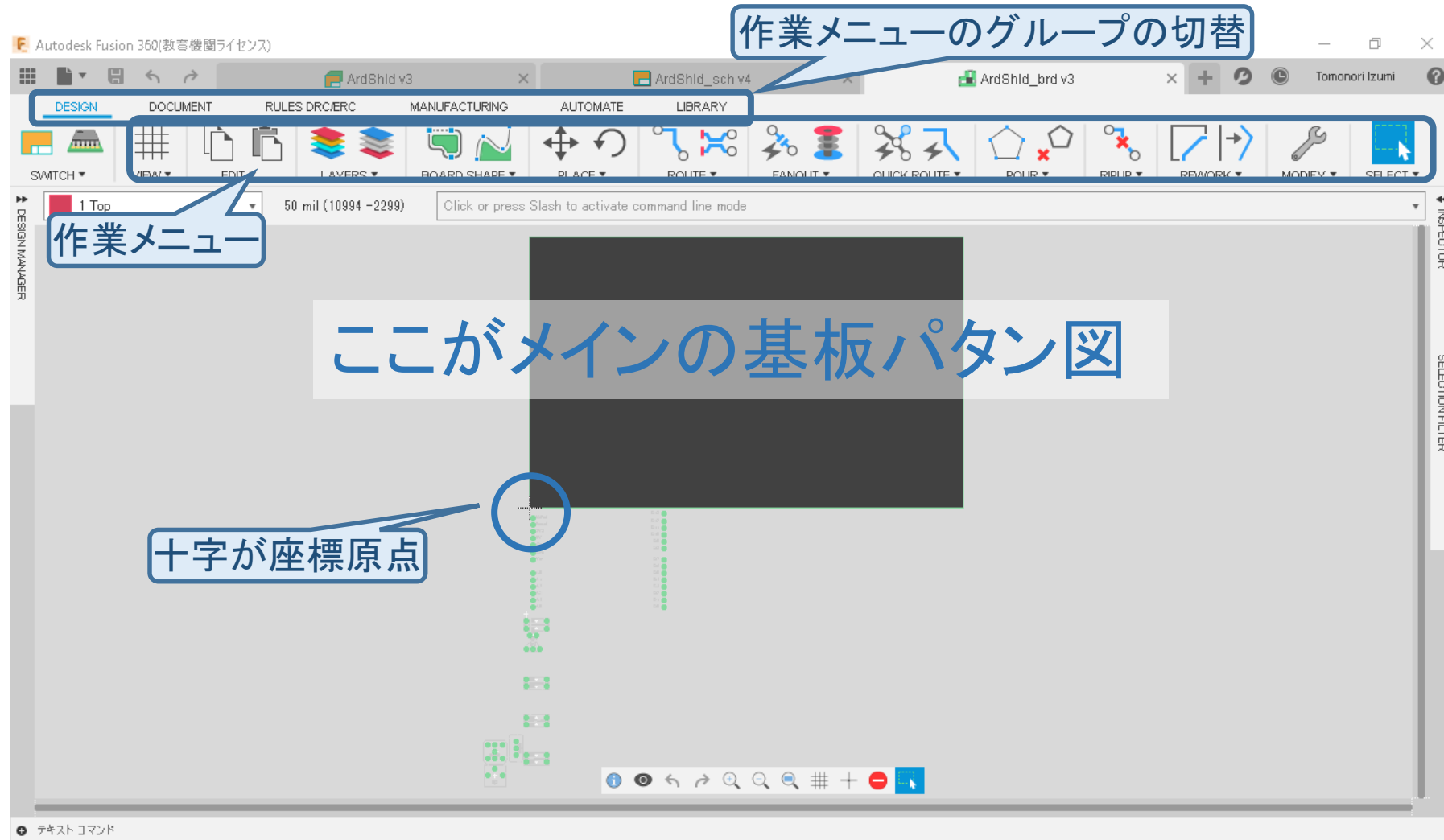
基板パタンの設計

基板設計

- 外形を設定する、レイヤは 20 Dimension
 - ※本演習では**左下原点**、**横2100mil × 縦1700mil**、角は**直角のまま**(no miter)にする
 - ※情報設定(info)で直接長さや座標を指定すること
- 部品を配置する
- 配線する(route)
 - 1Top と 16Bottom の2層の配線層を使う
 - 配線幅5mil以上、配線間隔 5mil以上とする
 - 文字サイズ50以上
- できたら回路チェック(ERC)、製造ルールチェック(DRC)をかける
 - ※本演習では製造ルール **pban_5mil-l2_rits1.dru** をloadして使うこと

基板パターン設計の基本操作

基板パターン設計のメイン画面



各種切替・開閉ボタン

データパネル
ファイル関連

回路図に切替

プロジェクト関連

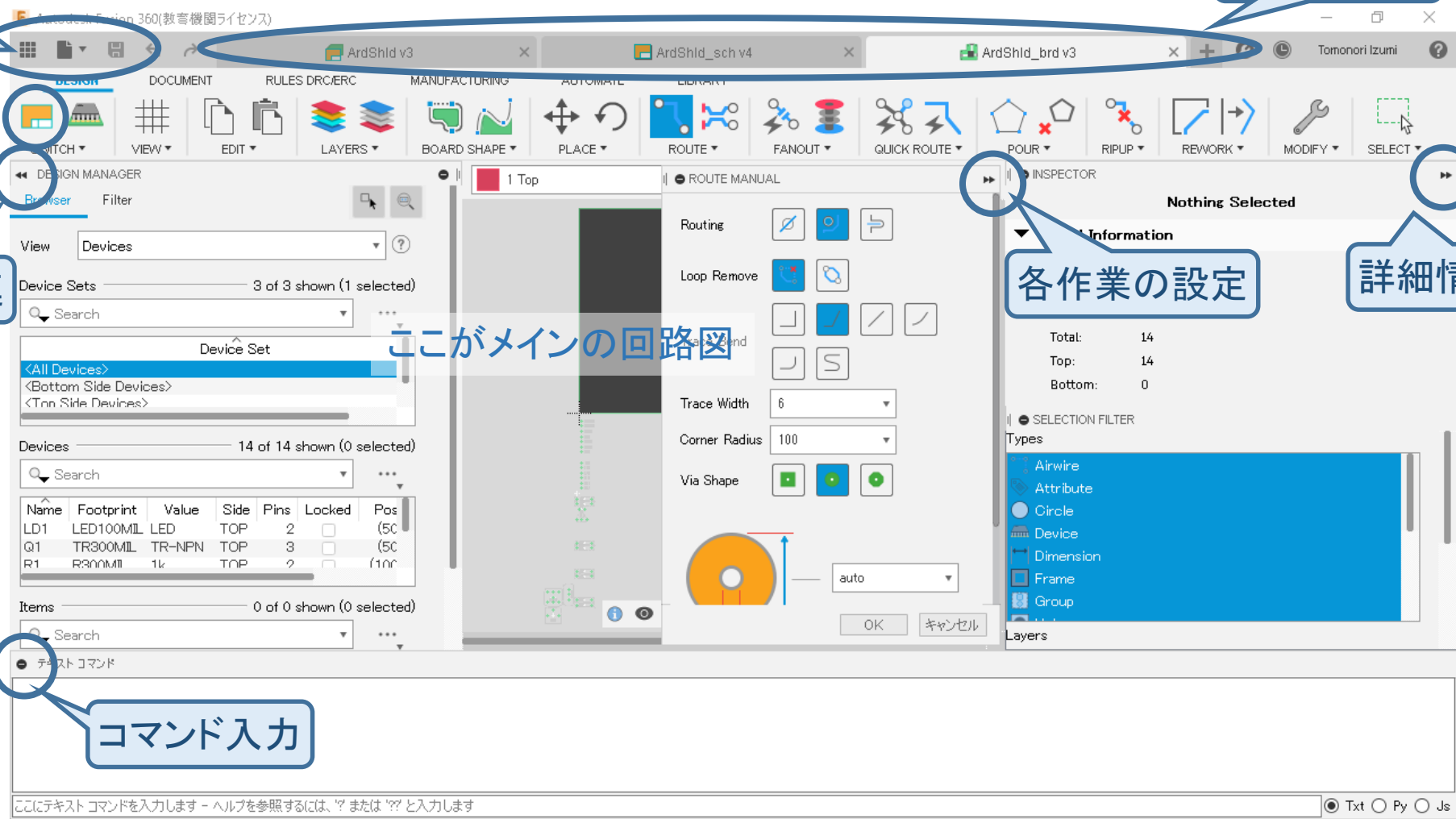
ファイル切替

各作業の設定

詳細情報表示

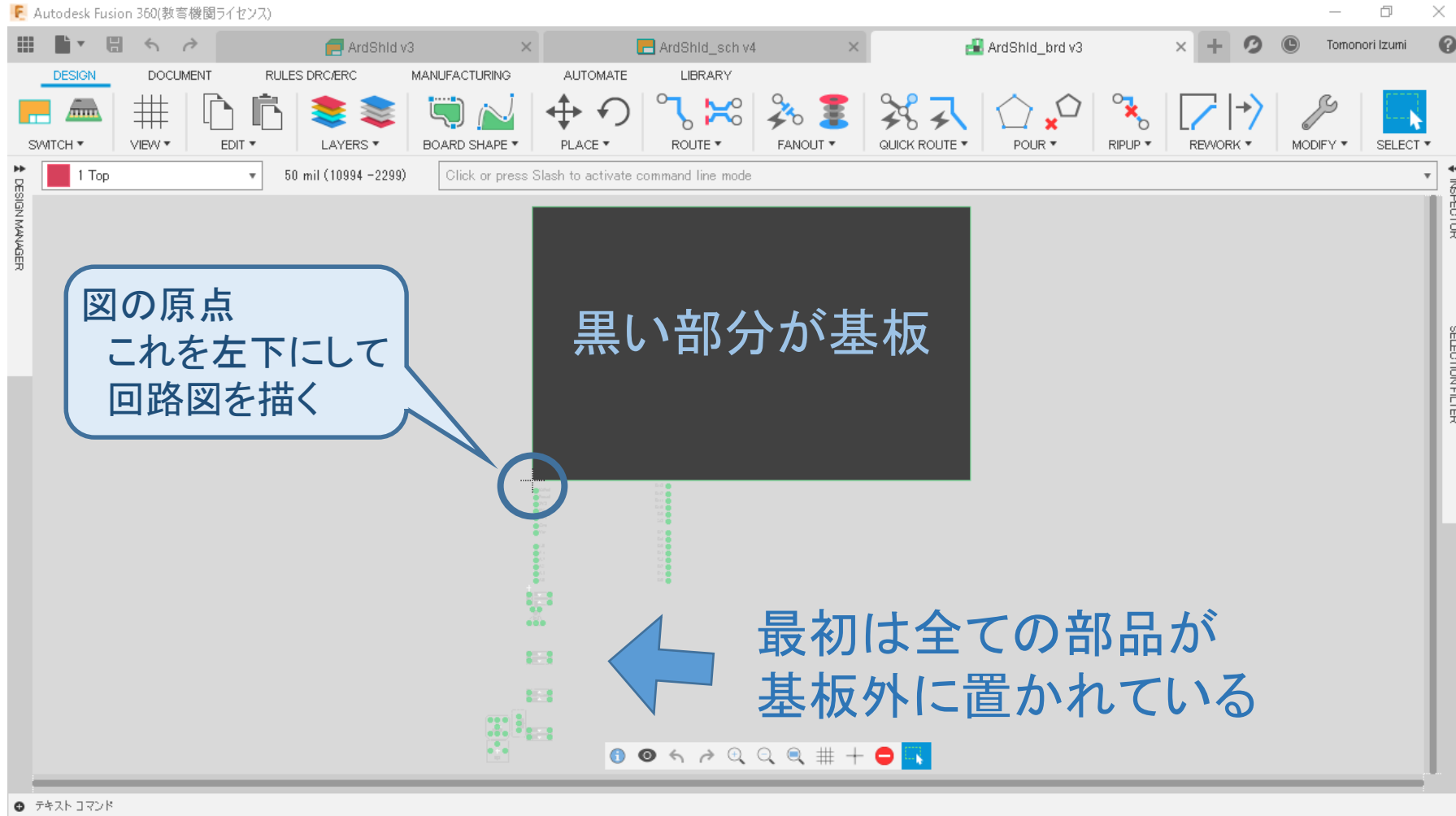
ここがメインの回路図

コマンド入力



基板パタンの作成

初期画面



グリッドの設定

状況に応じてグリッドを変更する
 まずは粗く100か50milにして配置配線
 微調整や隙間を通したいときは25か12.5milにするとよい



注:細かすぎると製造できない
 基板パターン設計ルール

線幅 5mil以上

パターン間隔 5mil以上

(基板製造工場による)

基板外形の設定

作業メニューは DESIGN

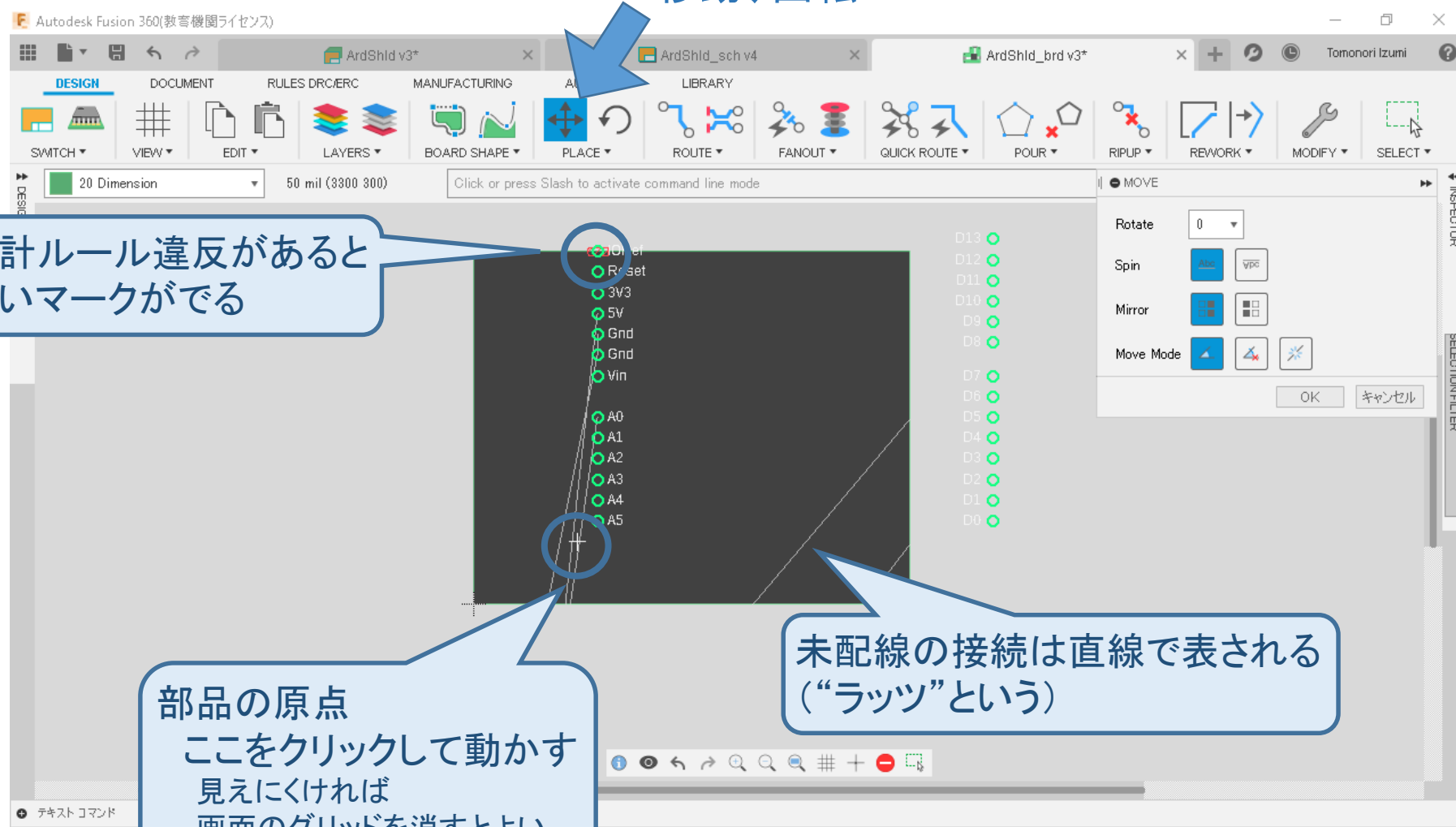
サイズを2100mil × 1700milに設定する
外形の各辺を選び Info で座標↓を設定する
(0,0)-(2100,0) (2100,0)-(2100,1700)
(2100,1700)-(0,1700) (0,1700)-(0,0)

始点と終点の座標

外形のレイヤ
20 Dimension を確認

部品の移動

移動、回転

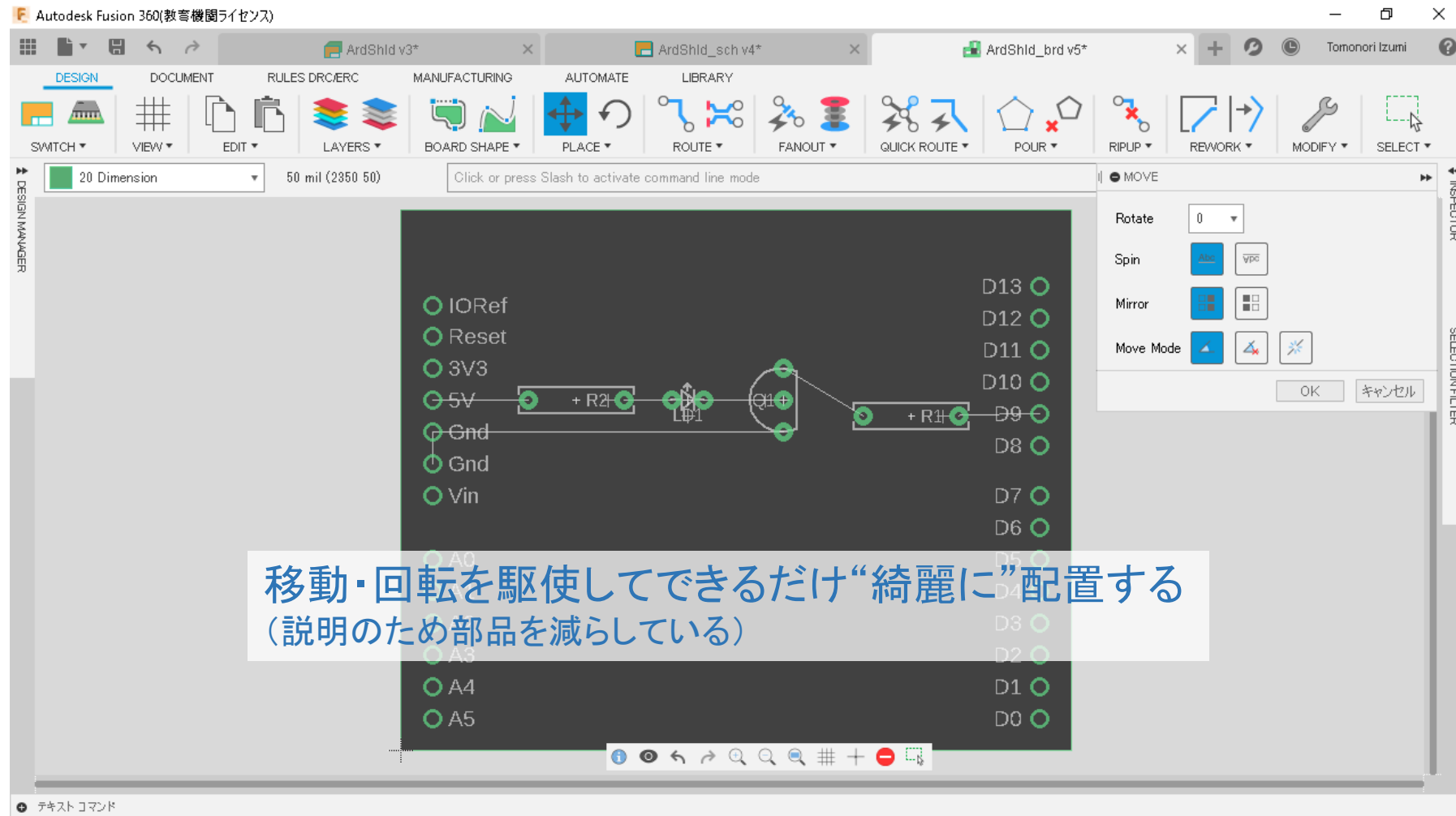


設計ルール違反があると
赤いマークがでる

部品の原点
ここをクリックして動かす
見えにくければ
画面のグリッドを消すとよい

未配線の接続は直線で表される
("ラッツ"という)

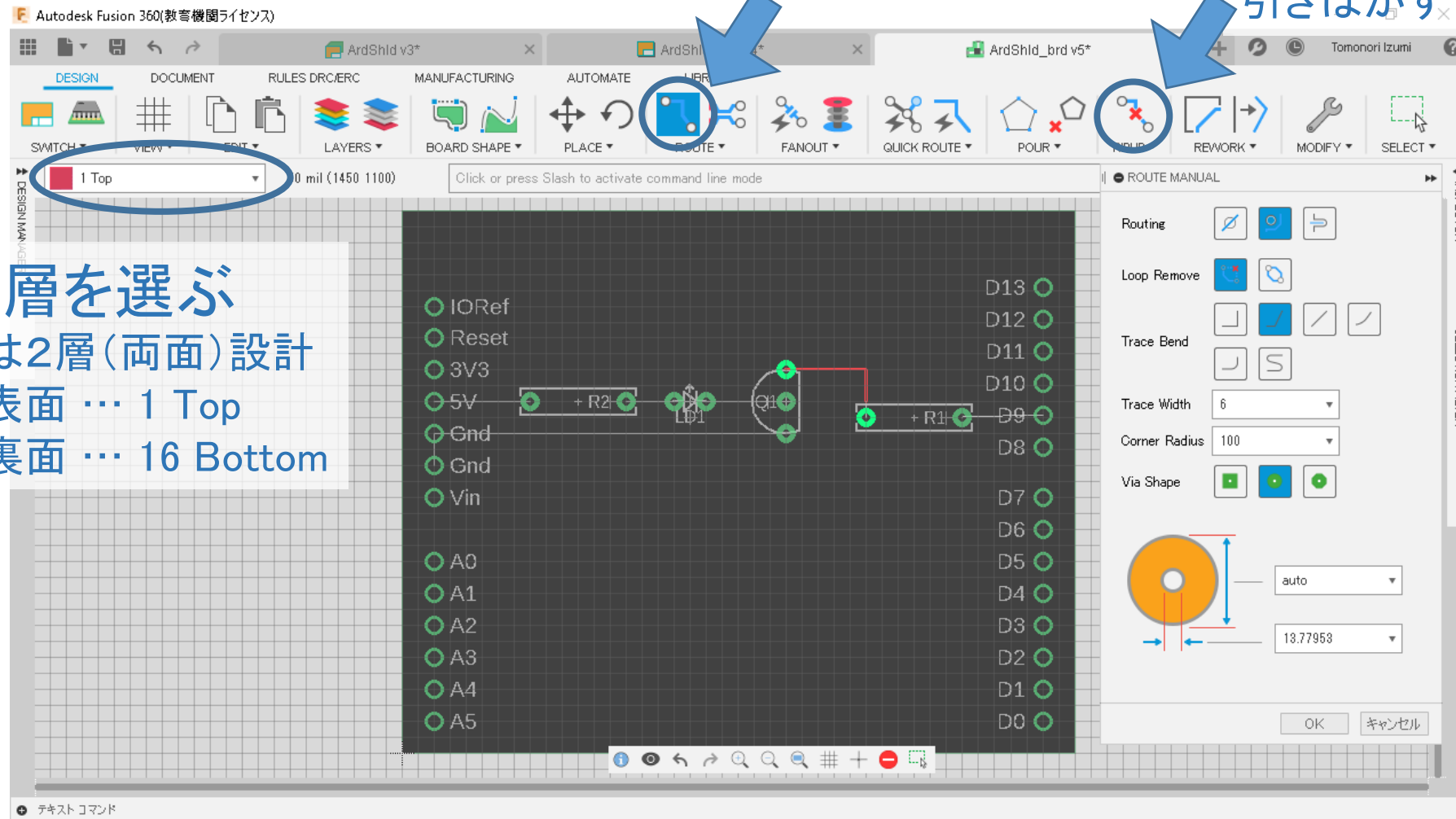
全ての部品を配置する



ネットを配線する

配線

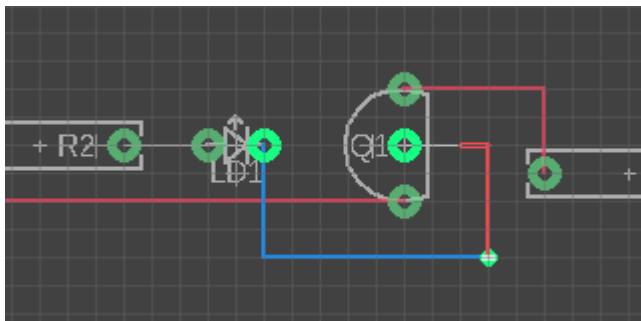
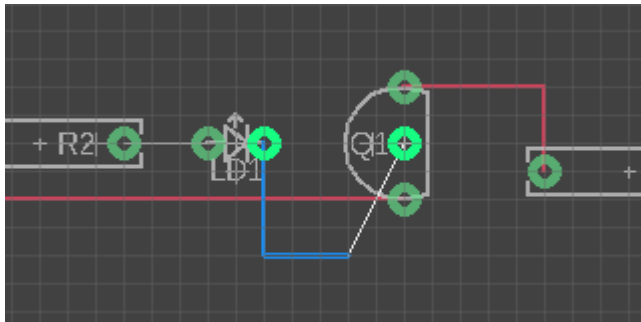
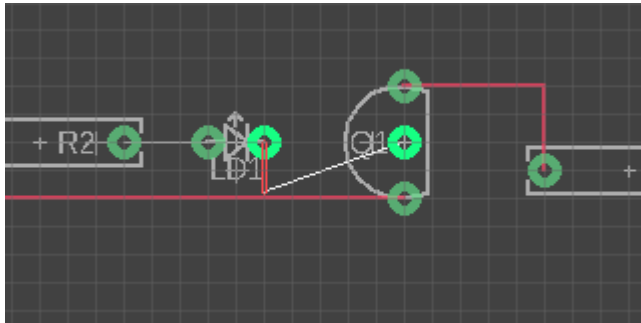
間違えたら
引きはがす



配線層を選ぶ

今回は2層(両面)設計
基板表面 ... 1 Top
基板裏面 ... 16 Bottom

配線層とビア



- 同じ配線層では“交差”できない
- 異なる配線層は“交差”できる
- 途中で配線層を切り替えることができる
 - 配線途中で配線層を変更する
 - ビア＝配線層切替用の小さな穴とランド

※説明のため敢えて無駄な配線をしている

全てのネットを配線する

Autodesk Fusion 360(教育機関ライセンス)

DESIGN DOCUMENT RULES DRC/ERC MANUFACTURING AUTOMATE LIBRARY

SWITCH VIEW EDIT LAYERS BOARD SHAPE PLACE ROUTE FANOUT QUICK ROUTE POUR RIPUP REWORK MODIFY SELECT

16 Bottom 50 mil (1270 1350) Click or press Slash to activate command line mode

ROUTE MANUAL

Routing Loop Remove Trace Bend Trace Width 6 Corner Radius 100 Via Shape

IORef Reset 3V3 5V Gnd Gnd Vin A0 A3 A4 A5 D13 D12 D11 D10 D9 D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0

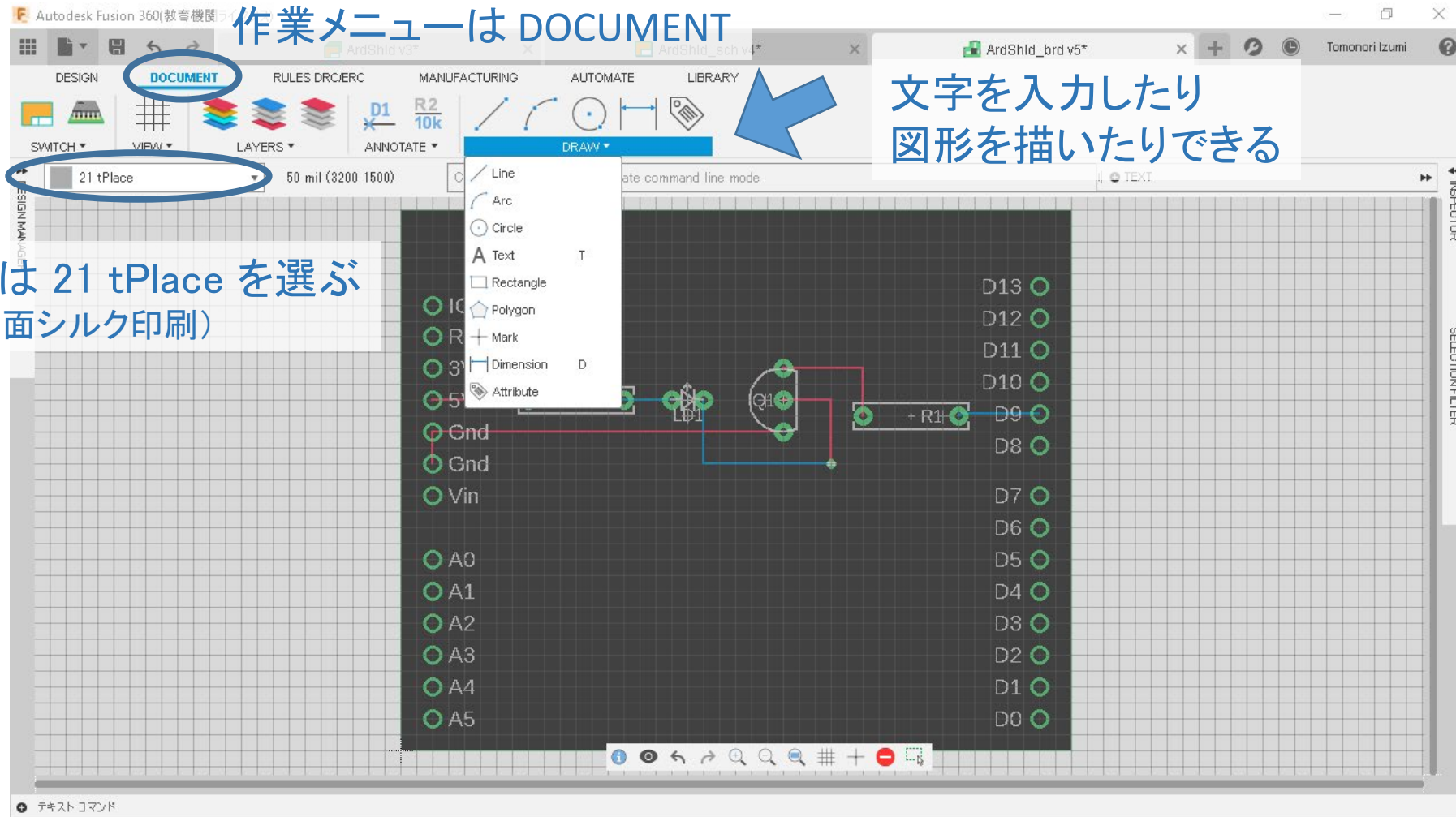
+ R2 Q1 + R1

部品配置と配線は同時進行可能、後から修正可能

※説明のため部品数を減らし無駄な配線をしている

テキストコマンド

基板上の各種表示

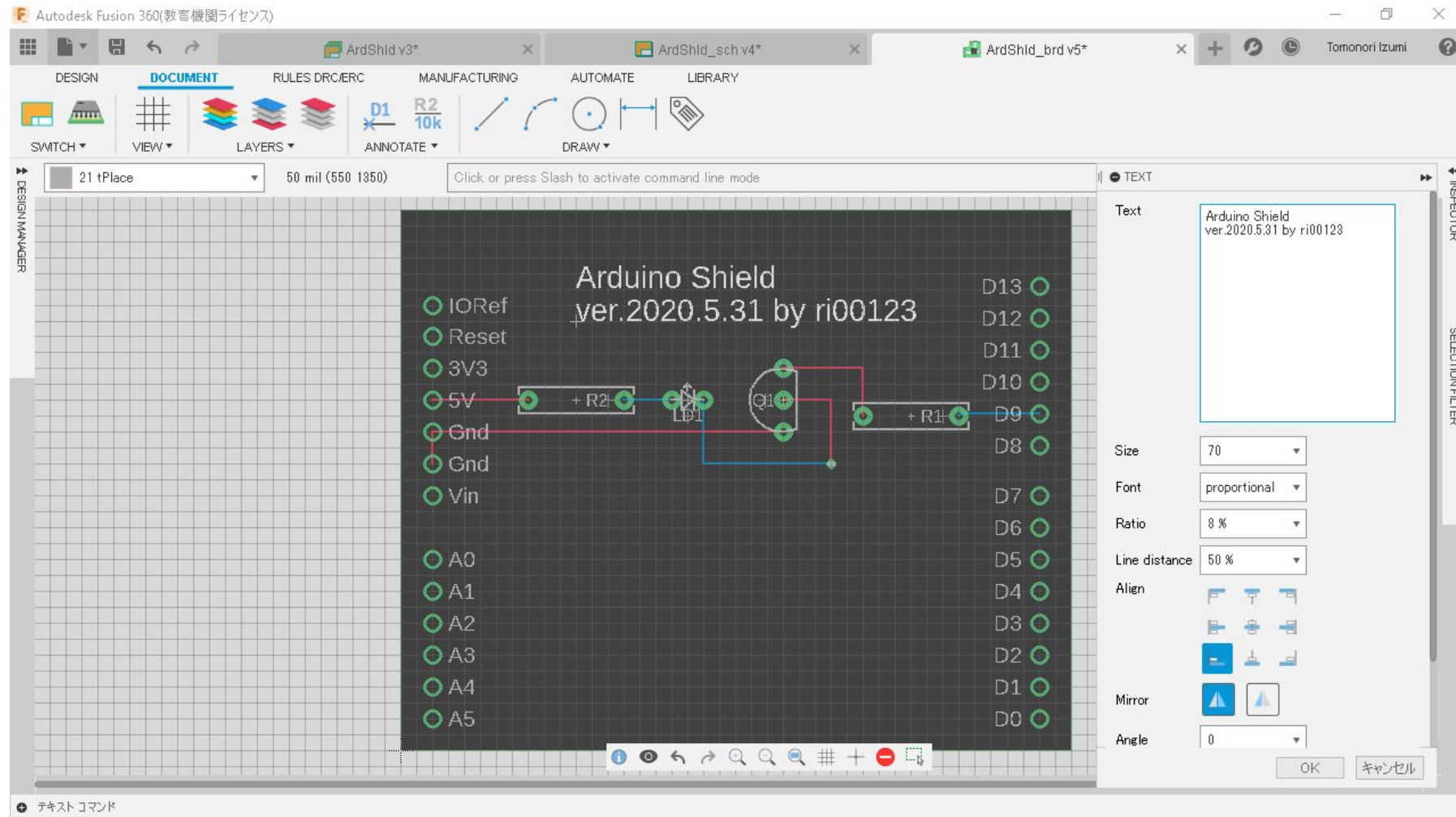


レイヤは 21 tPlace を選ぶ
(基板表面シルク印刷)

文字を入力したり
図形を描いたりできる

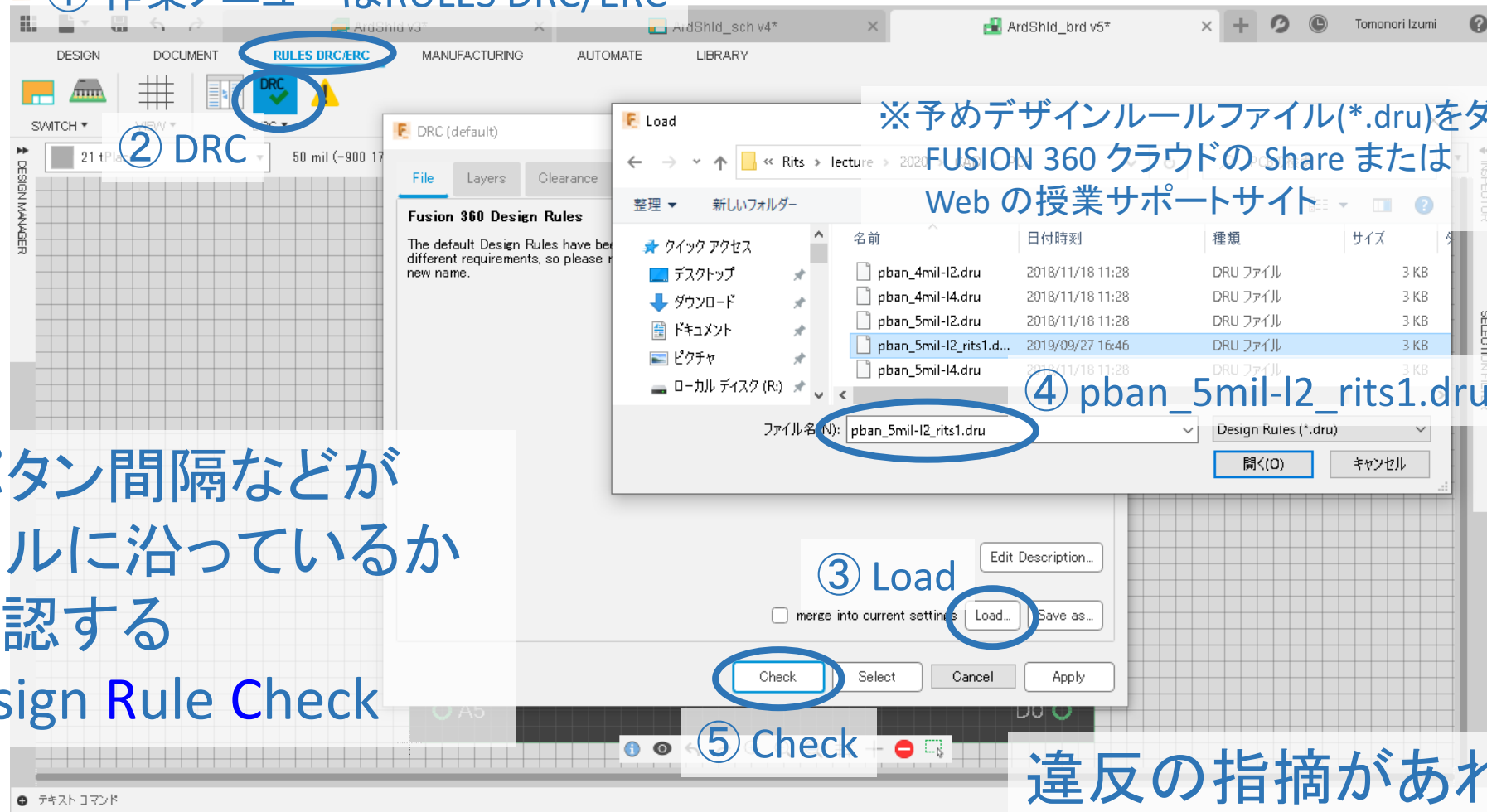
作業メニューは DOCUMENT

日付と作成者のIDを入れておくこと



デザインルールチェック

① 作業メニューはRULES DRC/ERC



※予めデザインルールファイル(*.dru)をダウンロードしておく
FUSION 360 クラウドの Share または
Web の授業サポートサイト

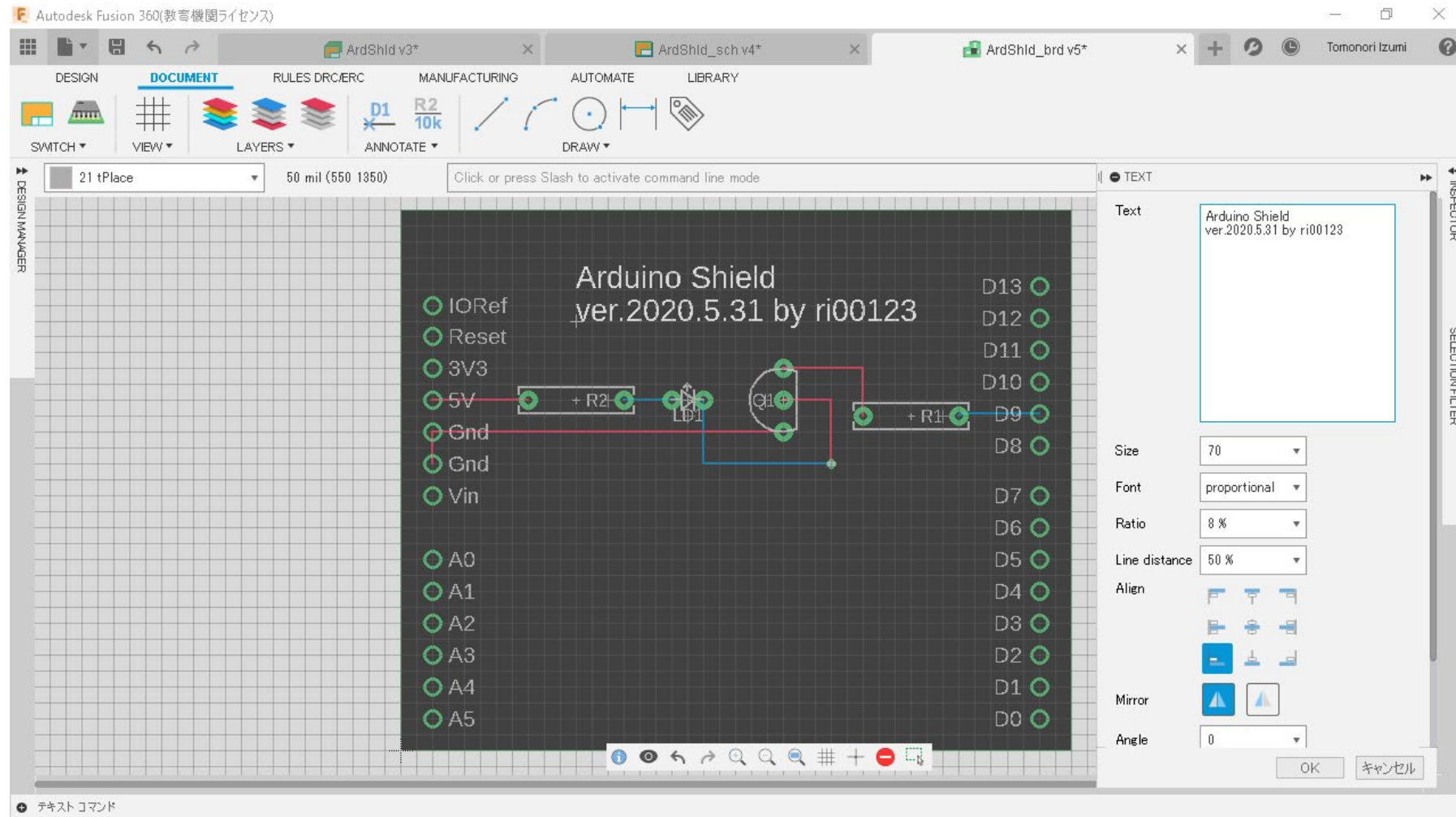
④ pban_5mil-l2_rits1.dru を開く

線幅やパタン間隔などが
設計ルールに沿っているか
自動で確認する

DRC = Design Rule Check

違反の指摘があれば修正

基板パタンの作成



システム設計CAD 電子基板設計編 (6) 製造データ生成

立命館大学 理工学部 電子情報工学科

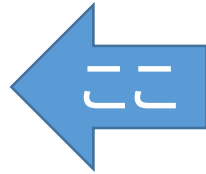
泉 知論 田中 亜実

<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



製造データの生成

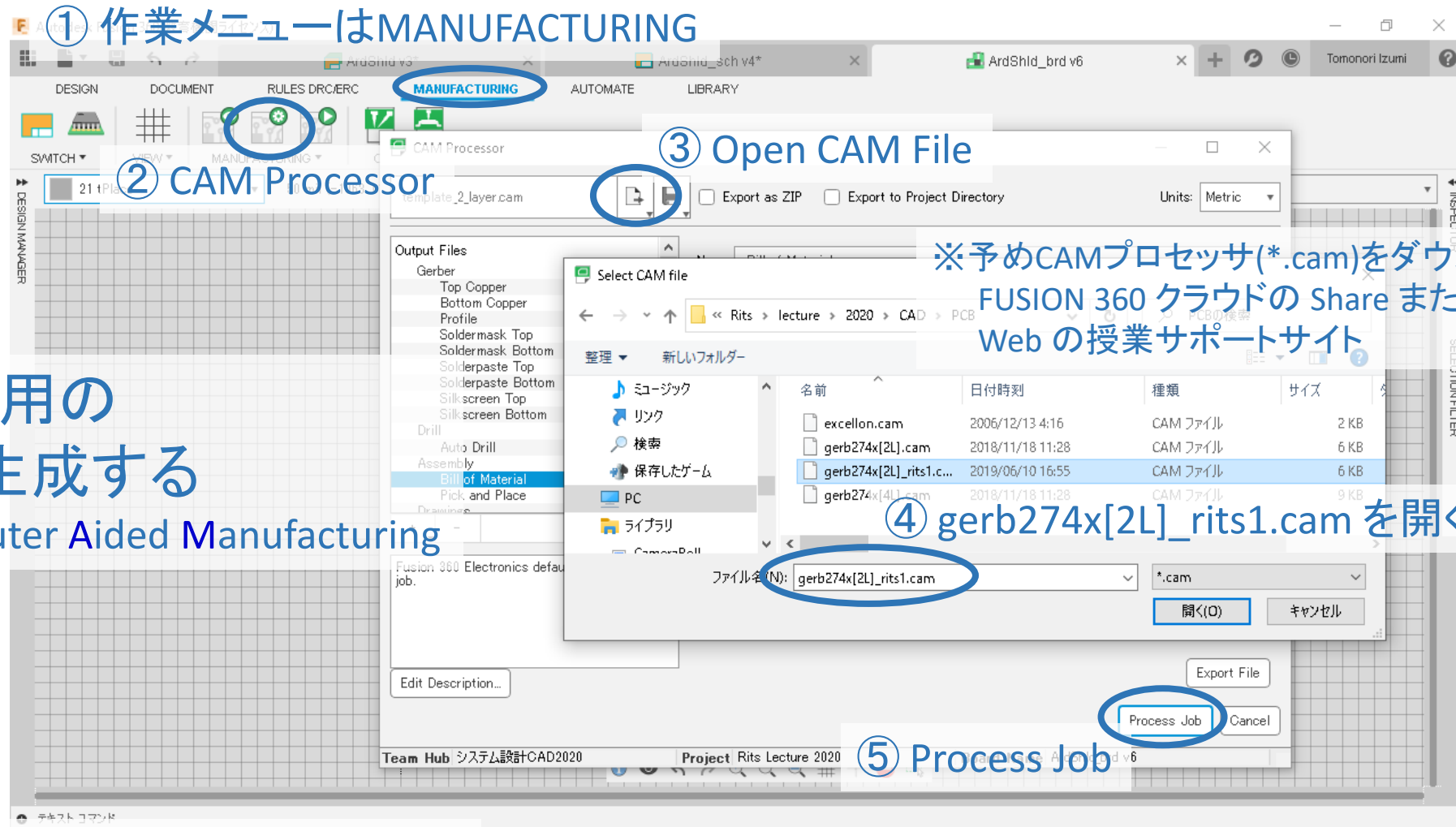
- 基板製造装置用のデータを生成
- CAMプロセッサ ... データ生成のための記述またはその処理
 - 基板のマスクパタンの生成 ... **gerb274x[2L]_rits1.cam**
 - ドリル用データの生成 ... **excellon.cam**

CAM = Computer Aided Manufacturing

- 基板パターン設計から実行

参照 ... <https://www.p-ban.com/gerber/eagle.html>

CAMプロセッサのロード

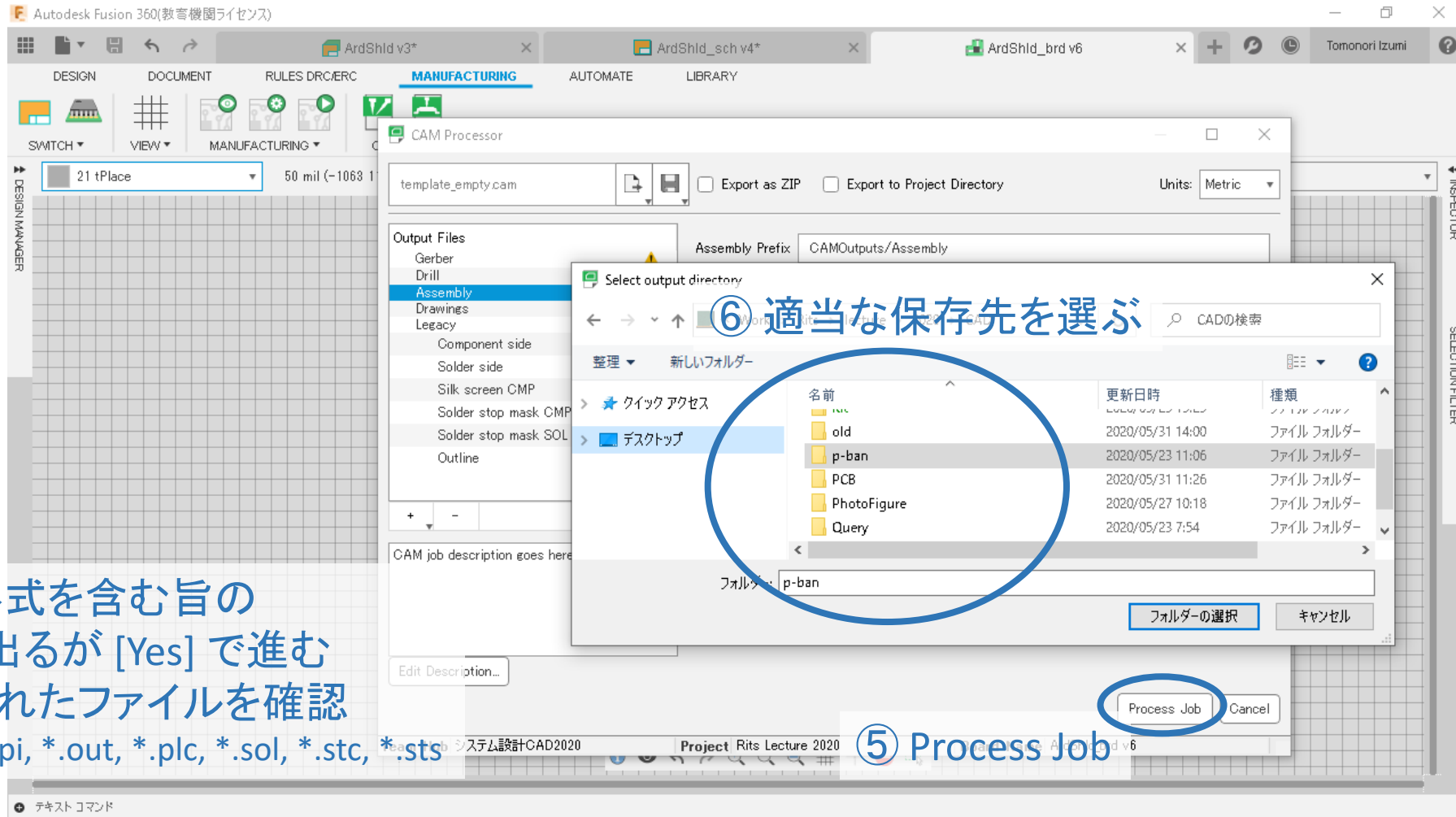


製造装置用の
データを生成する

CAM = Computer Aided Manufacturing

違反の指摘があれば修正

CAMプロセッサの実行

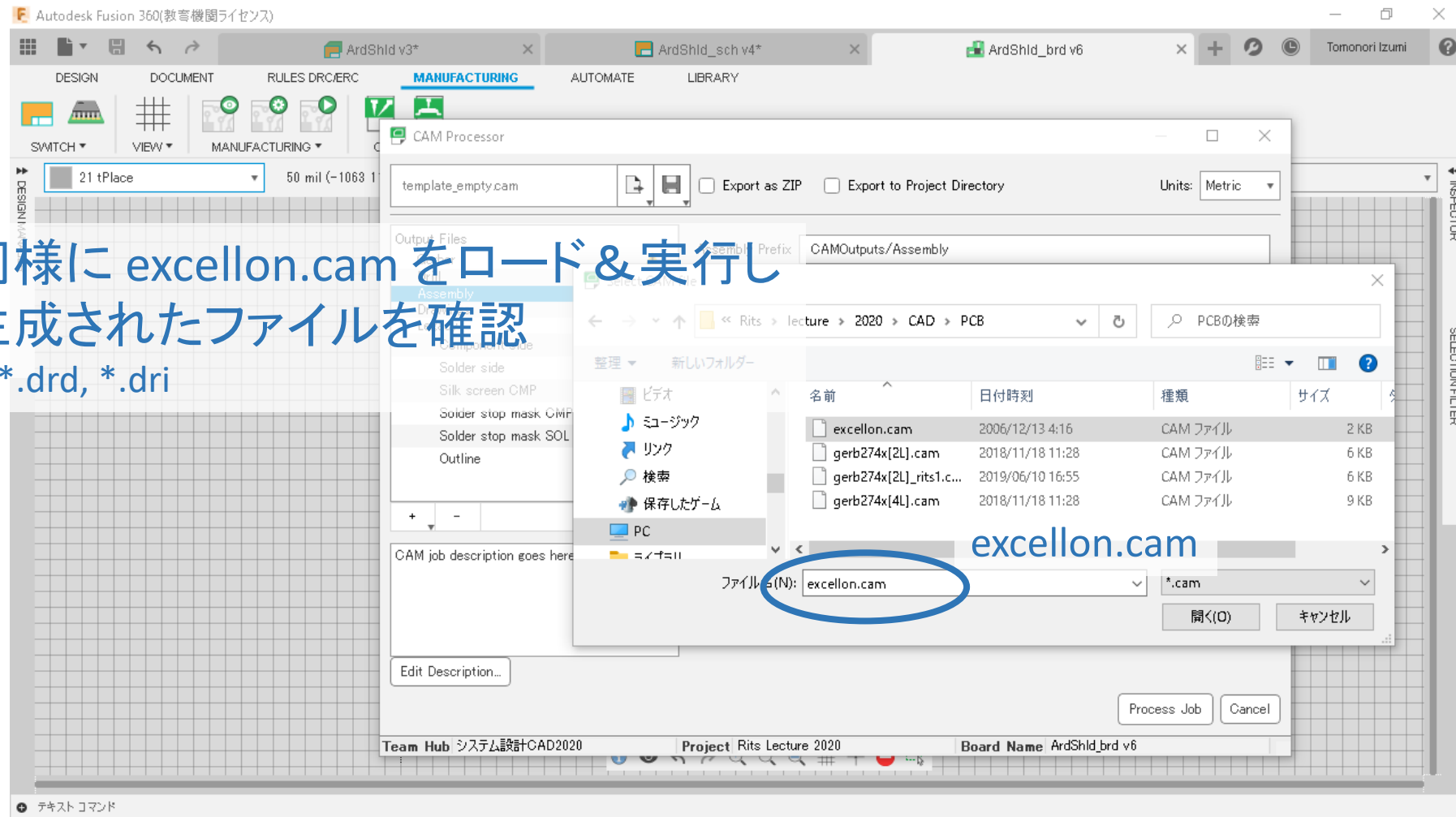


- ⑦ 新旧形式を含む旨の警告が出るが [Yes] で進む
- ⑧ 生成されたファイルを確認

*.cmp, *.gpi, *.out, *.plc, *.sol, *.stc, *.sts

CAMプロセッサのロードと実行(その2)

同様に excellon.cam をロード & 実行し
生成されたファイルを確認
*.drc, *.dri



生成データ

- 基板マスクパターン（拡張Gerber形式）

ArdShld*.out	基板外形
ArdShld*.cmp	表面パターン(金属)
ArdShld*.sol	裏面パターン(金属)
ArdShld*.stc	表面レジスト(被膜)
ArdShld*.sts	裏面レジスト(被膜)
ArdShld*.plc	表面シルク(文字・記号など)
ArdShld*.gpi	レポート

- ドリル用データ

ArdShld*.dri	ドリルリスト
ArdShld*.drd	穴

補足:シルク印刷について

- 標準の gerb274x[2L].cam では、21 tPlace と 25 tNames のレイヤがシルク印刷される。
- Output=".plc" の部分の Layers を “ 21 22 25 26 27 28” と修正すると、22 bPlace, 26 bNames, 27 tValues, 28 bValues も印刷される

システム設計CAD 電子基板設計編 レポート課題

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/>

レポート1～基板設計

- 以下をひとつの**zipファイル**にまとめて別途指示する日時までに manaba+R にアップロードすること
- zipファイル名はRAINBOW IDとする...例 ri0123ab.zip
- レポート文 (MS Word または PDF)
 - 講義名、レポートタイトル、学生証番号、氏名、提出年月日
 - 設計の目的と設計物(何を設計するか)の説明、設計環境の概説、設計結果(どのようなものができたか)の説明、まとめ(成果物、修得できたこと、反省点、感想)、参考文献について記述すること
 - 設計した回路図、基板パタンの図などを入れて説明すること
- 設計ファイル
 - 部品 *.lbr, 回路 *.sch, 基板 *.brd
 - 製造データ *.out, *.cmp, *.sol, *.stc, *.sts, *.plc, *.gpi, *.drd, (あれば *.dri)

※完成していない場合は、できたところまでの内容をまとめてください。

※予算が確保できれば、設計成果物を実際に製造にまわす予定です。ただし、**製造データに不備**がある場合は**製造しません**。補習をしてでも直して製造したい学生はレポートにその旨を記載しておいてください。