

システム設計CAD 電子基板設計編 (4) 回路設計

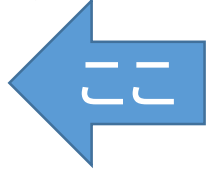
立命館大学 理工学部 電子情報工学科

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



※自分の部品ライブラリ 0mylib が未完の場合は
Share に置いてある完成版 1rizmlib を使う

回路設計の流れ

- 部品を置く(add part)、端子をつなぐ(net)
- 部品にわかりやすい名前をつけられる(name)
- 配線に名前をつけると、明示的に接続しなくてもつながる(name)
- 抵抗値などを設定する(value)
- 細かいことは情報メニューで設定する(info)
- できたら回路チェックをかける(ERC)

回路を設計してみよう

- Arduinoの入出力練習用の基板
- Arduinoに挿すシールドスタイル
- 基本編～LED出力, スライドスイッチ入力, プッシュスイッチ入力, 可変抵抗入力
- 発展編～ブザー出力, 光センサ入力
- 各 부품のピン配置などはデータシート等で確認すること
 - 原則、自作の部品ライブラリや1rizm1ibのものを使用する
 - なければ、その他の部品ライブラリから探してくる、自作する
- 電源は Arduinoから供給する
 - 部品ライブラリ supply1 の GND, +5V, +3V3 を使うとよい

Arduino Shield

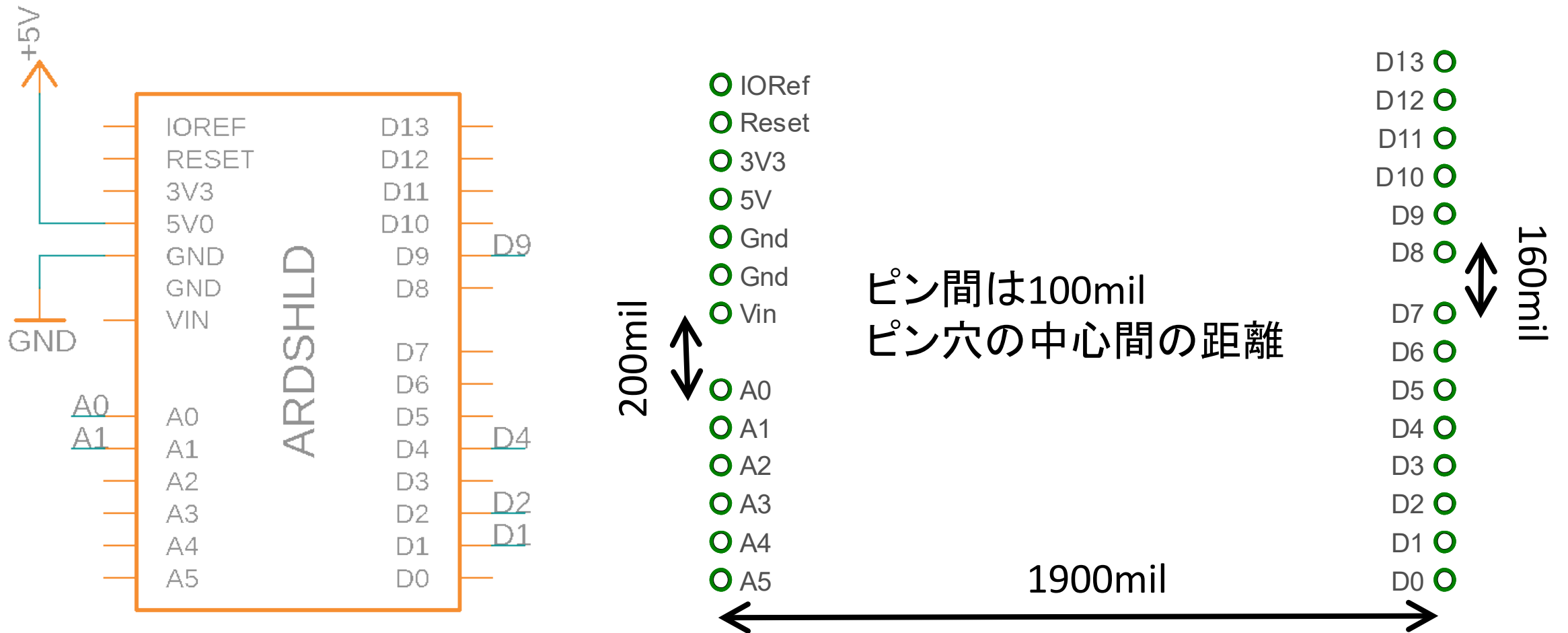
市販のマイコンボード Arduino に



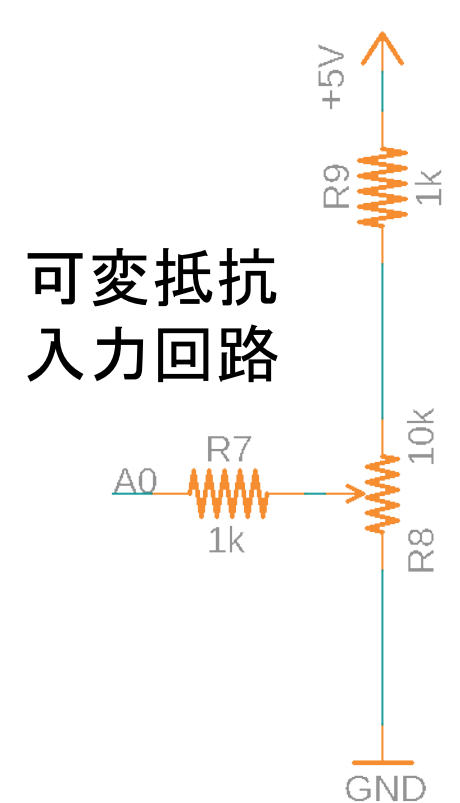
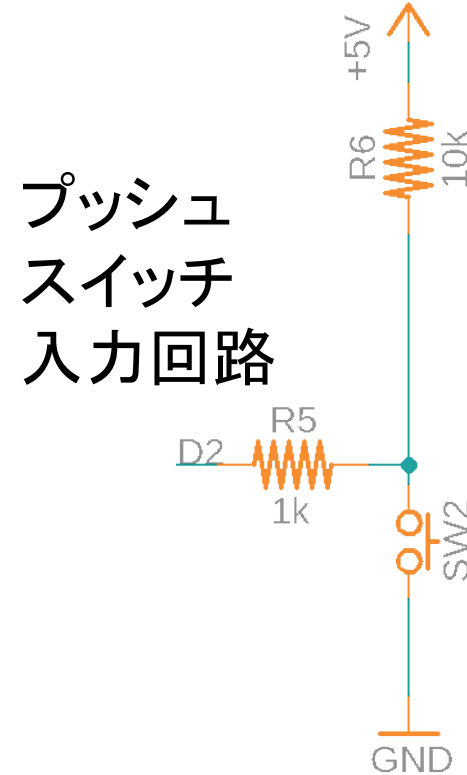
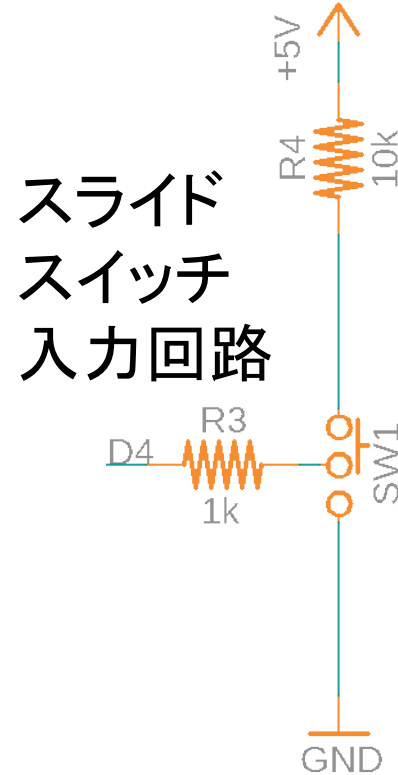
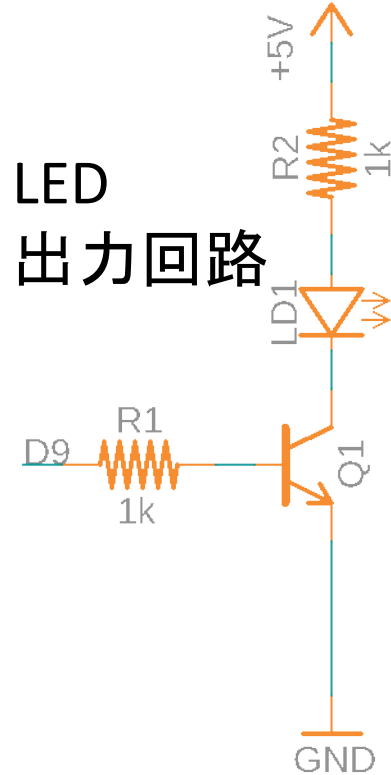
こんな感じで挿して使う



Arduino Shieldで使用するピンと配置

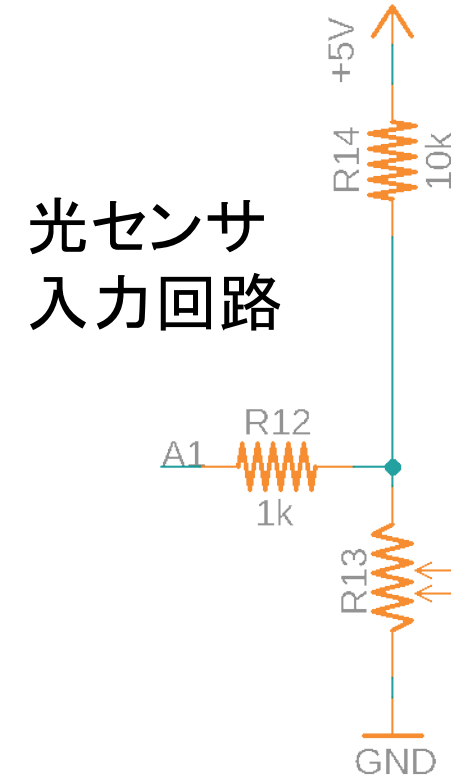
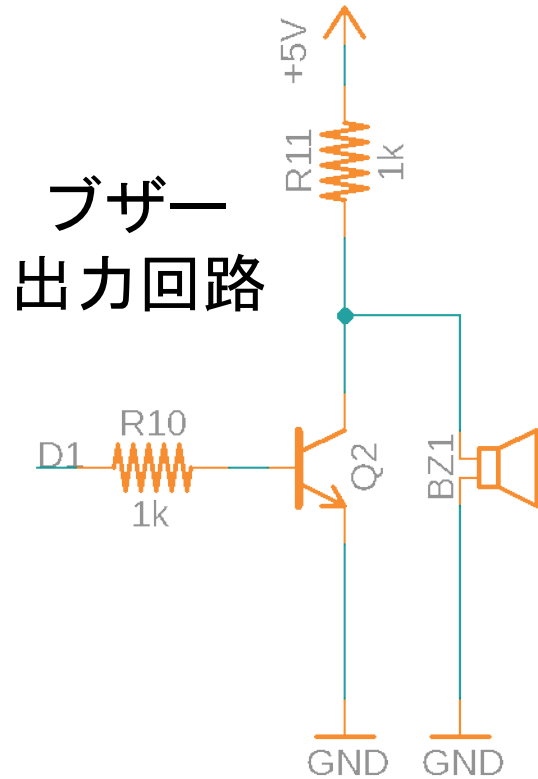


回路設計 ...基本編(必須)



それぞれArduino の D9, D4, D2, A0 ピンに接続すること。
ふたつめをつくってもよい。その場合それぞれ D8, D5, D3, A2に接続する。

回路設計...発展編(任意)



基本編ができて余裕がある人は、こちらの回路も追加する。
それぞれArduino の D1, A1 ピンに接続すること。

電子回路設計プロジェクトの 新規作成

EAGLEの電子回路設計ファイルの構成

- 回路図(*1)と基板のパターン(*2)は連携する

例：回路図を変更したら基板パターンに反映

(*1 ... Schematic/sch) (*2 ... Printed Circuit Board/PCB/brd)

注：連携が切れた状態で編集しないこと！

- EAGLEでは、次の三つのファイルをセットにして扱う



回路図のファイル



基板パターンのファイル



それらをまとめるプロジェクトファイル

原則、コレを開く／閉じる
すると他の二つも
連動して開く／閉じる



回路設計ファイルの作成

- 自分のRAINBOW ID名のサブプロジェクトの中に次の名前でファイルセットを新規作成せよ

ファイルのタイプ

プロジェクト

回路図

基板パターン



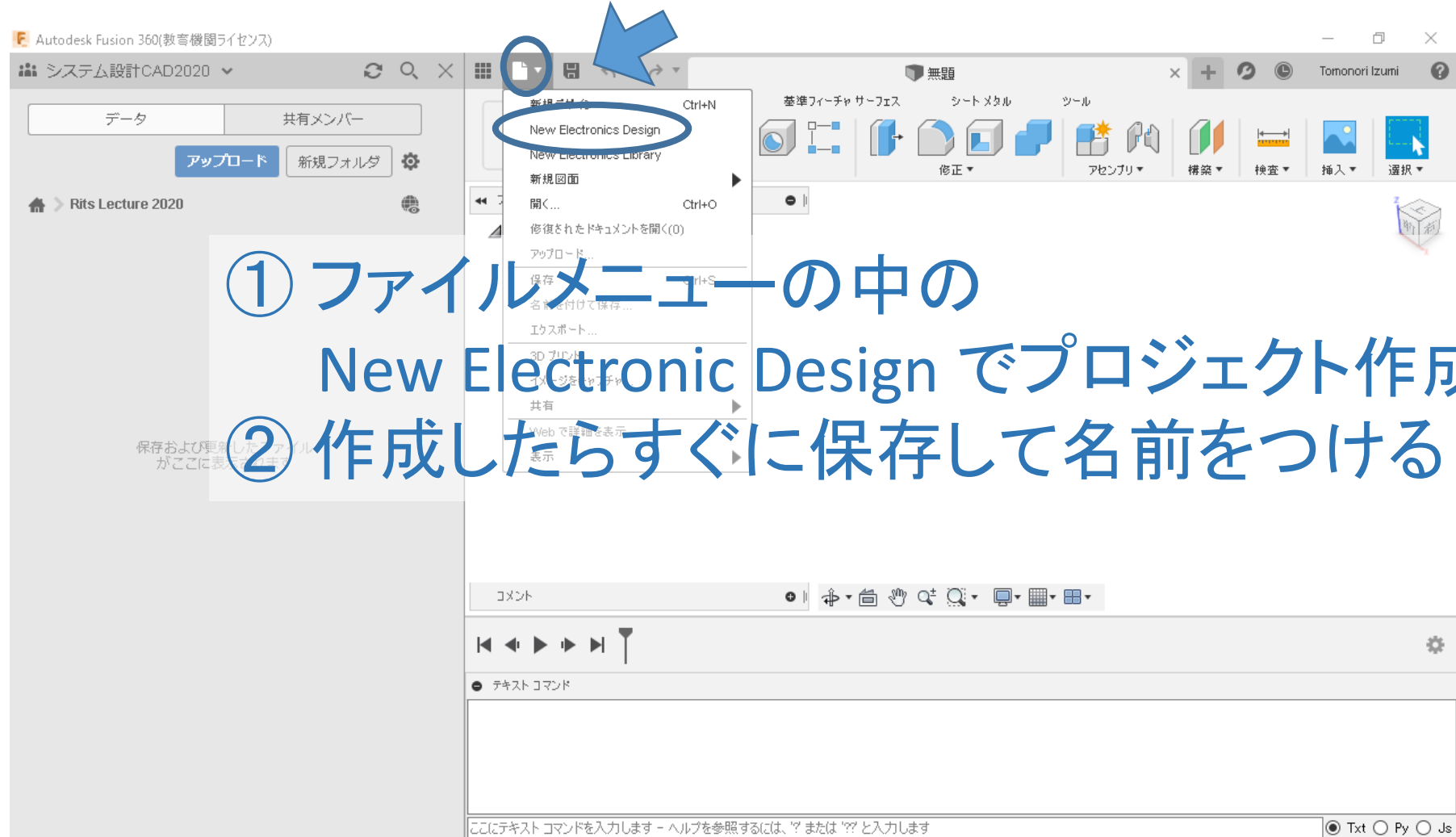
ファイル名

ArdSh1d

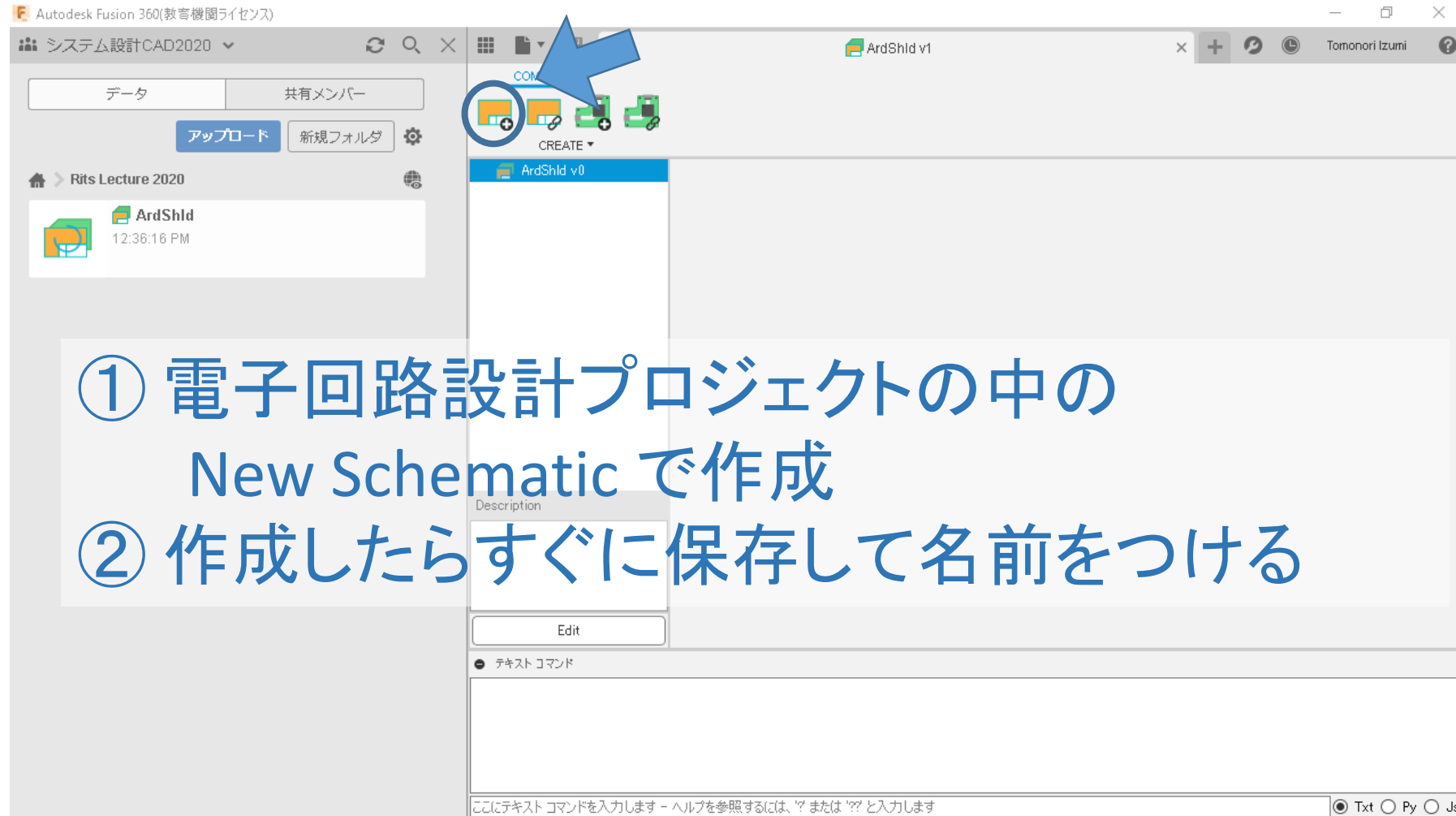
ArdSh1d_sch

ArdSh1d_brd

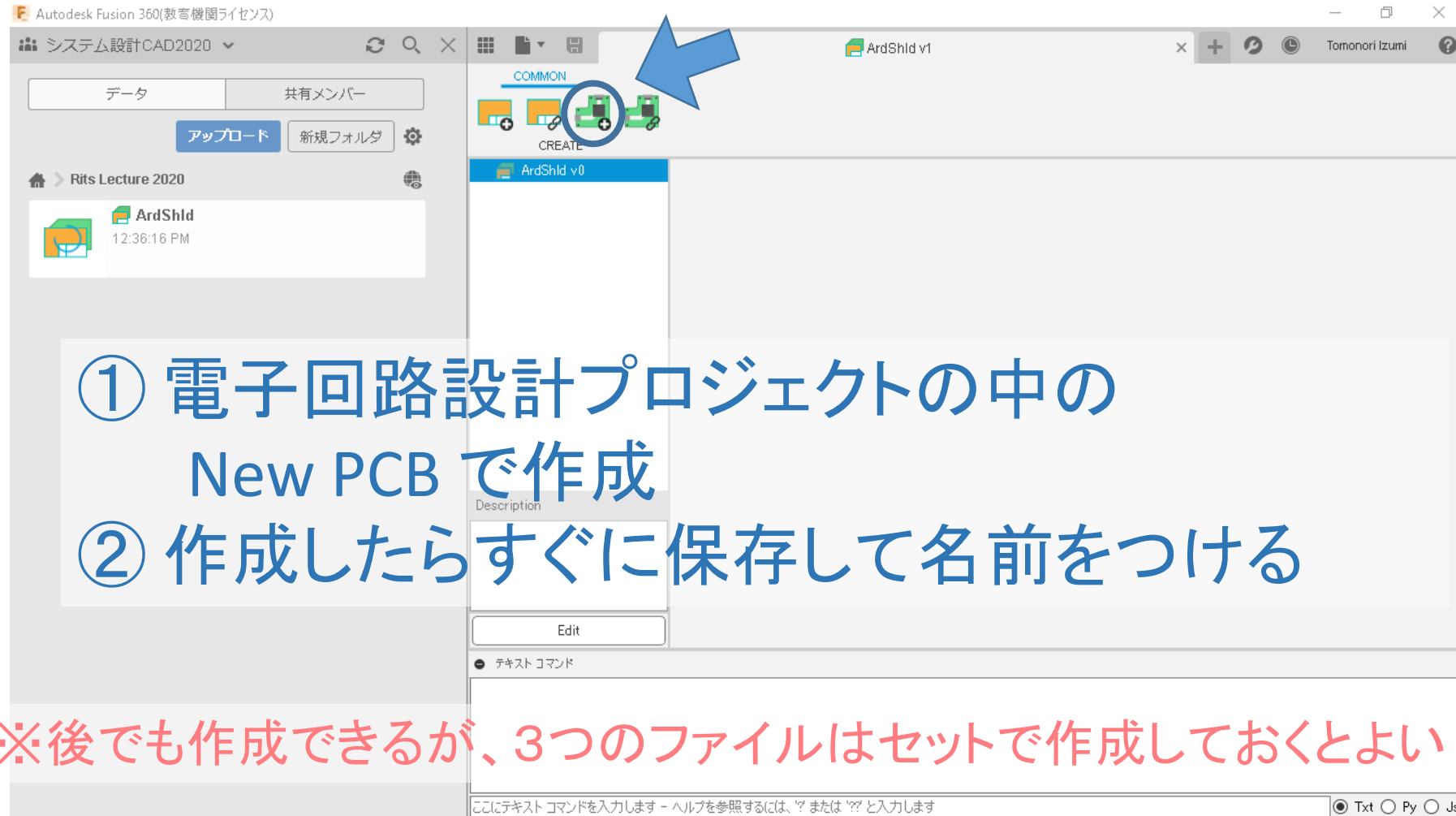
電子回路設計のプロジェクトファイルの新規作成



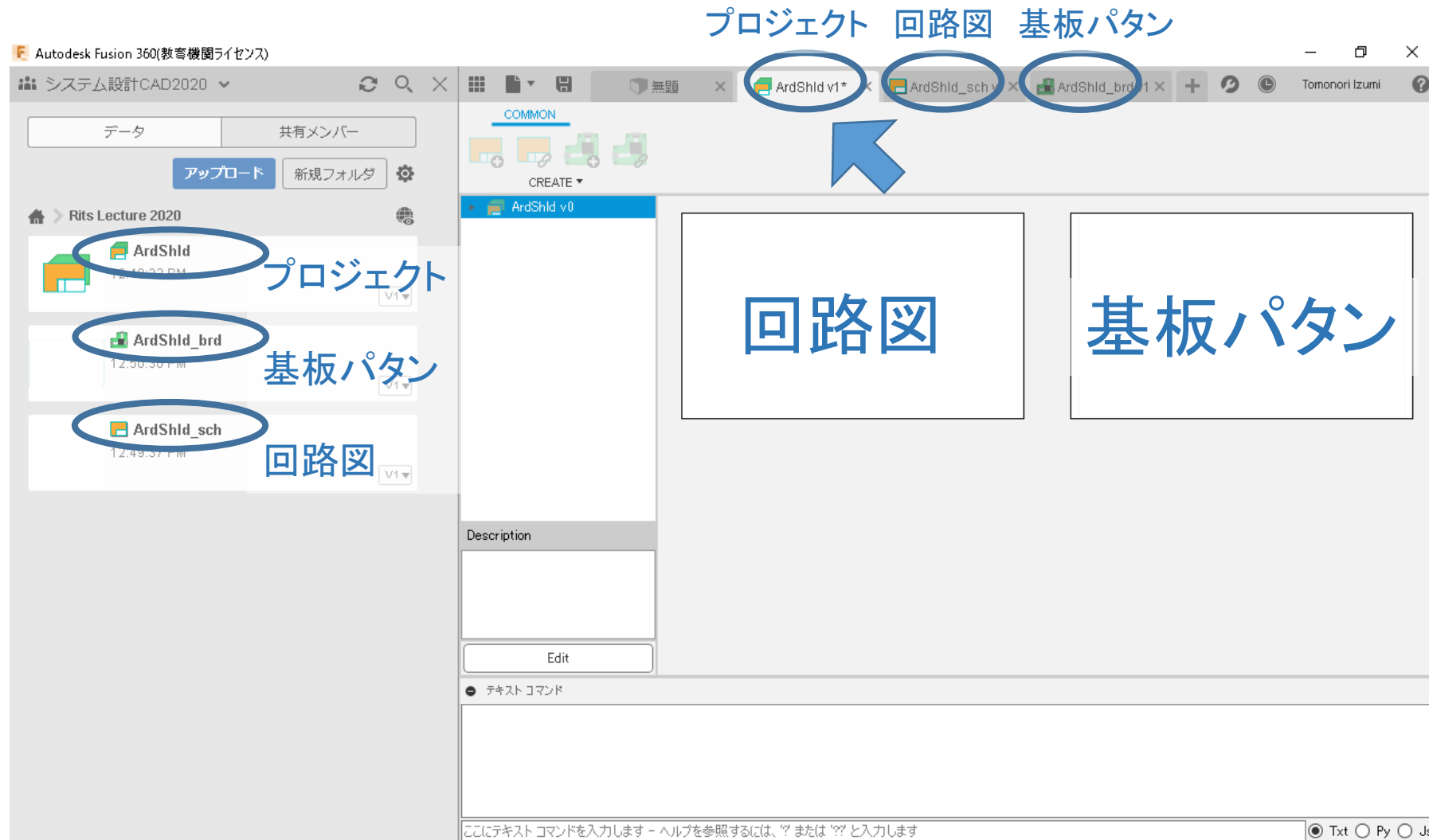
回路図設計ファイルの新規作成



基板パターン設計ファイルの新規作成

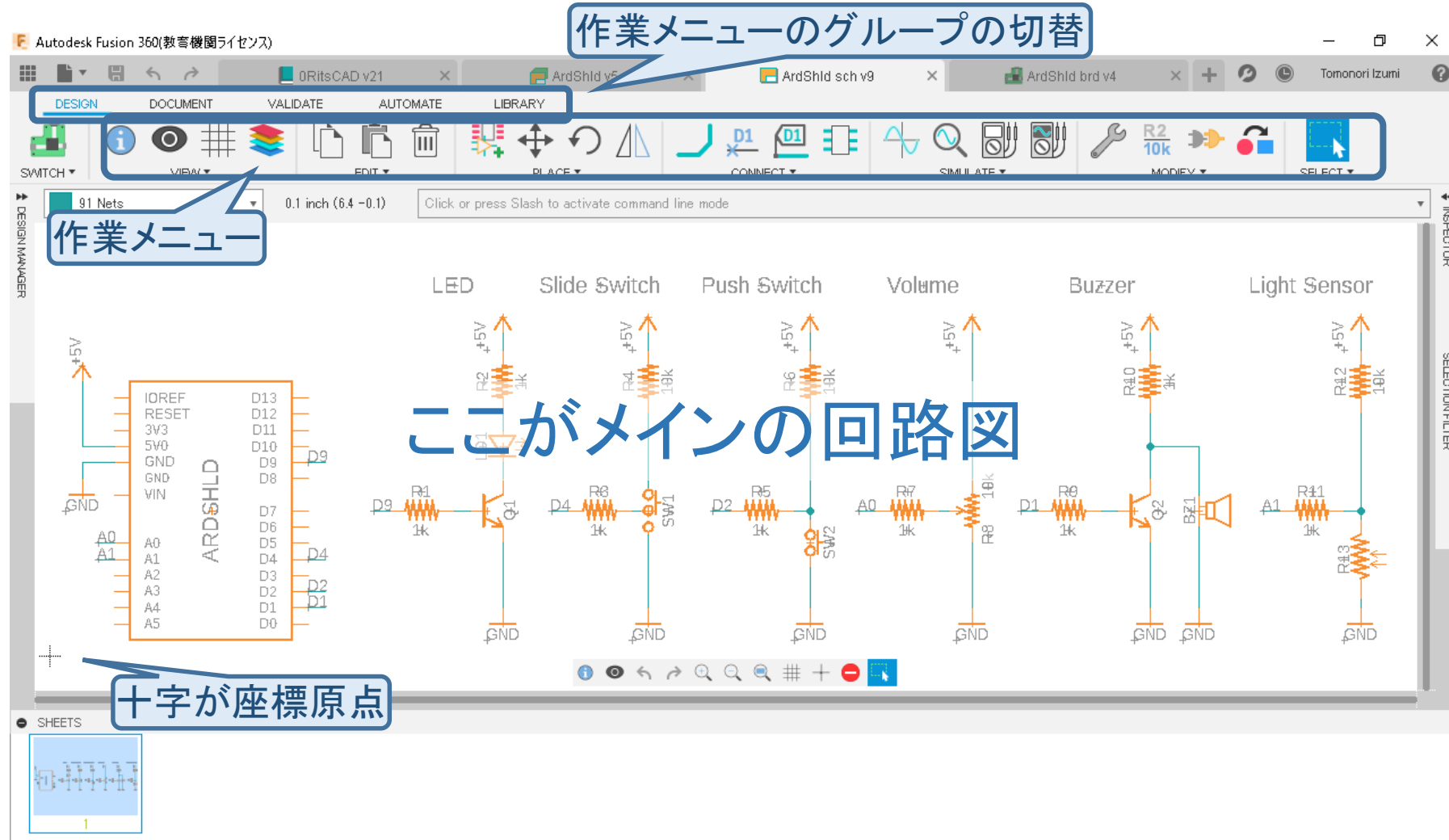


3つセットで作成できた状態



回路設計の基本操作

回路図設計のメイン画面



各種切替・開閉ボタン

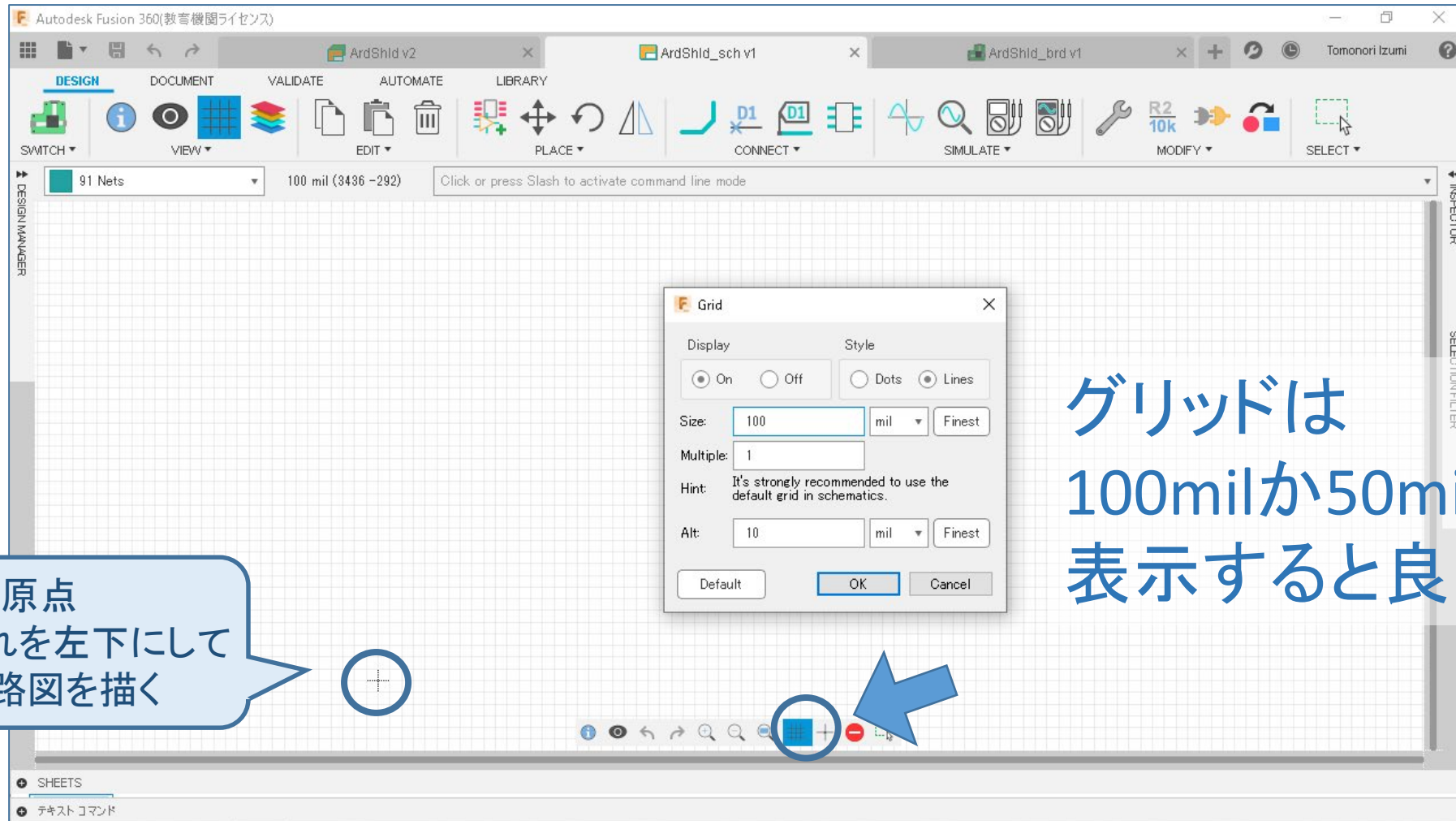
The screenshot shows the RITSUMEIKAN CAD software interface with several callouts highlighting specific features:

- データパネル
ファイル関連**: Points to the top-left toolbar area.
- 基板に切替**: Points to the 'DESIGN' button in the top toolbar.
- プロジェクト関連**: Points to the 'PROJECT' button in the top toolbar.
- ページ切替**: Points to the 'SHEETS' button in the bottom-left panel.
- ファイル切替**: Points to the top-right window tabs.
- 各作業の設定**: Points to the 'NET' configuration panel on the right.
- 詳細情報表示**: Points to the 'INSPECTOR' panel on the right.

The central workspace displays a circuit diagram with components like 'LED', 'R2', and 'GND'. A large blue text overlay in the center reads: **ここがメインの回路図** (This is the main circuit diagram).

回路図の作成

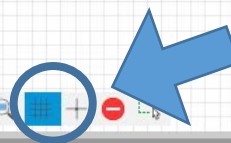
回路図作成の画面とグリッドの設定



図の原点
これを左下にして
回路図を描く



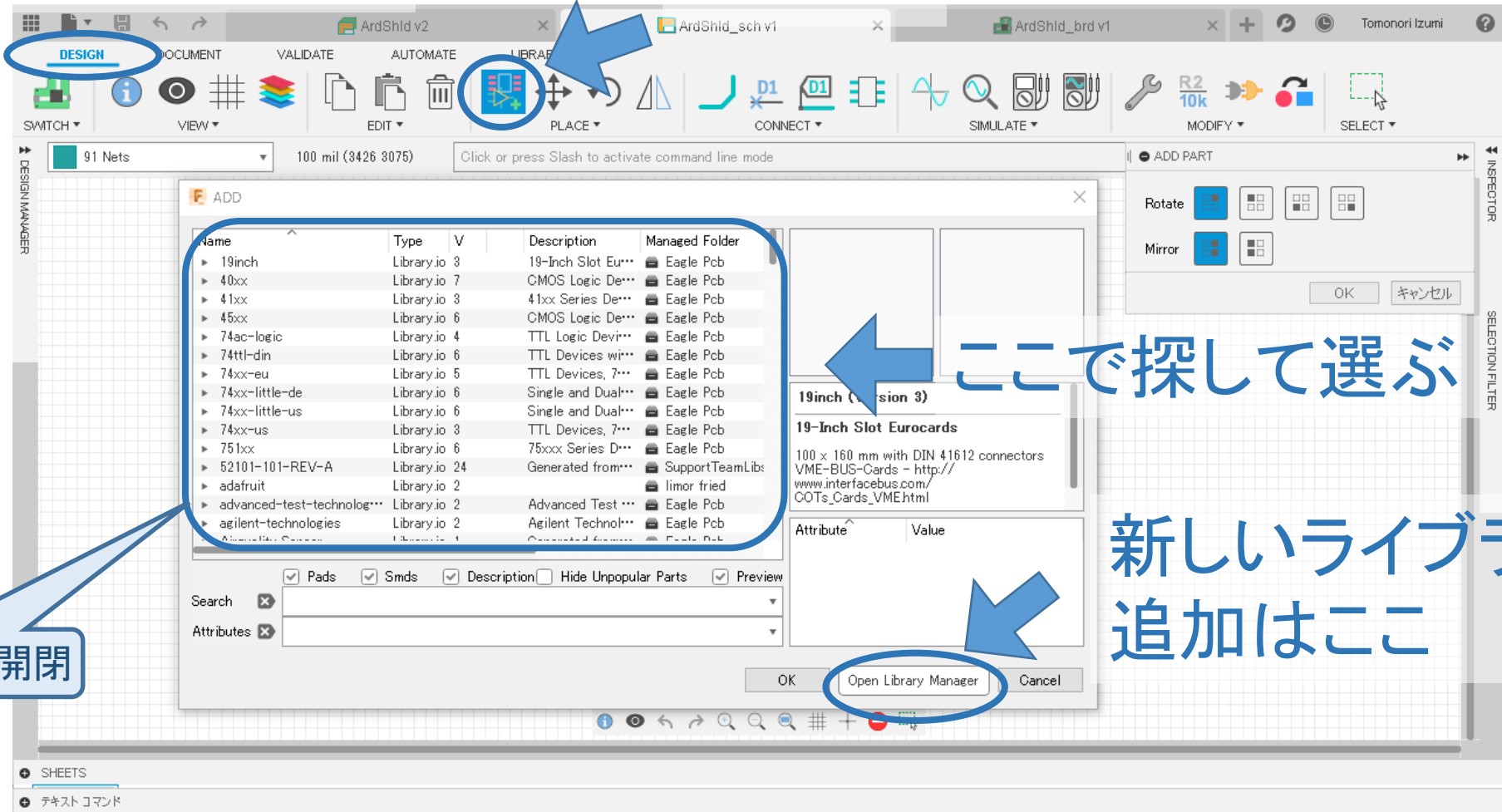
グリッドは
100milか50milにして
表示すると良い



部品の配置

作業メニューはDESIGN

Add Part



部品ライブラリの追加

選択可能な部品ライブラリ

In Design ... 回路図で実際に使用中
In Use ... 使用中(回路図に選択可)
Available ... 登録可能

新たに登録するか Available から
Use ボタンを押すと In Use になる

Name	Type	Version	Managed Folder	Description
19inch	Library.io	3	Eagle Pcb	19-Inch Slo
40xx	Library.io	7	Eagle Pcb	CMOS Logi
41xx	Library.io	3	Eagle Pcb	41xx Serie
45xx	Library.io	6	Eagle Pcb	CMOS Logi
74ac-logic	Library.io	4	Eagle Pcb	TTL Logic I
74ttl-din	Library.io	6	Eagle Pcb	TTL Device
74xx-eu	Library.io	5	Eagle Pcb	TTL Device
74xx-little-de	Library.io	6	Eagle Pcb	Single and I
74xx-little-us	Library.io	6	Eagle Pcb	Single and I
74xx-us	Library.io	3	Eagle Pcb	TTL Device
751xx	Library.io	6	Eagle Pcb	75xxx Serie
52101-101-REV-A	Library.io	24	SupportTe...	Generated f
adafruit	Library.io	2	limor fried	
advanced-test-technologies	Library.io	2	Eagle Pcb	Advanced

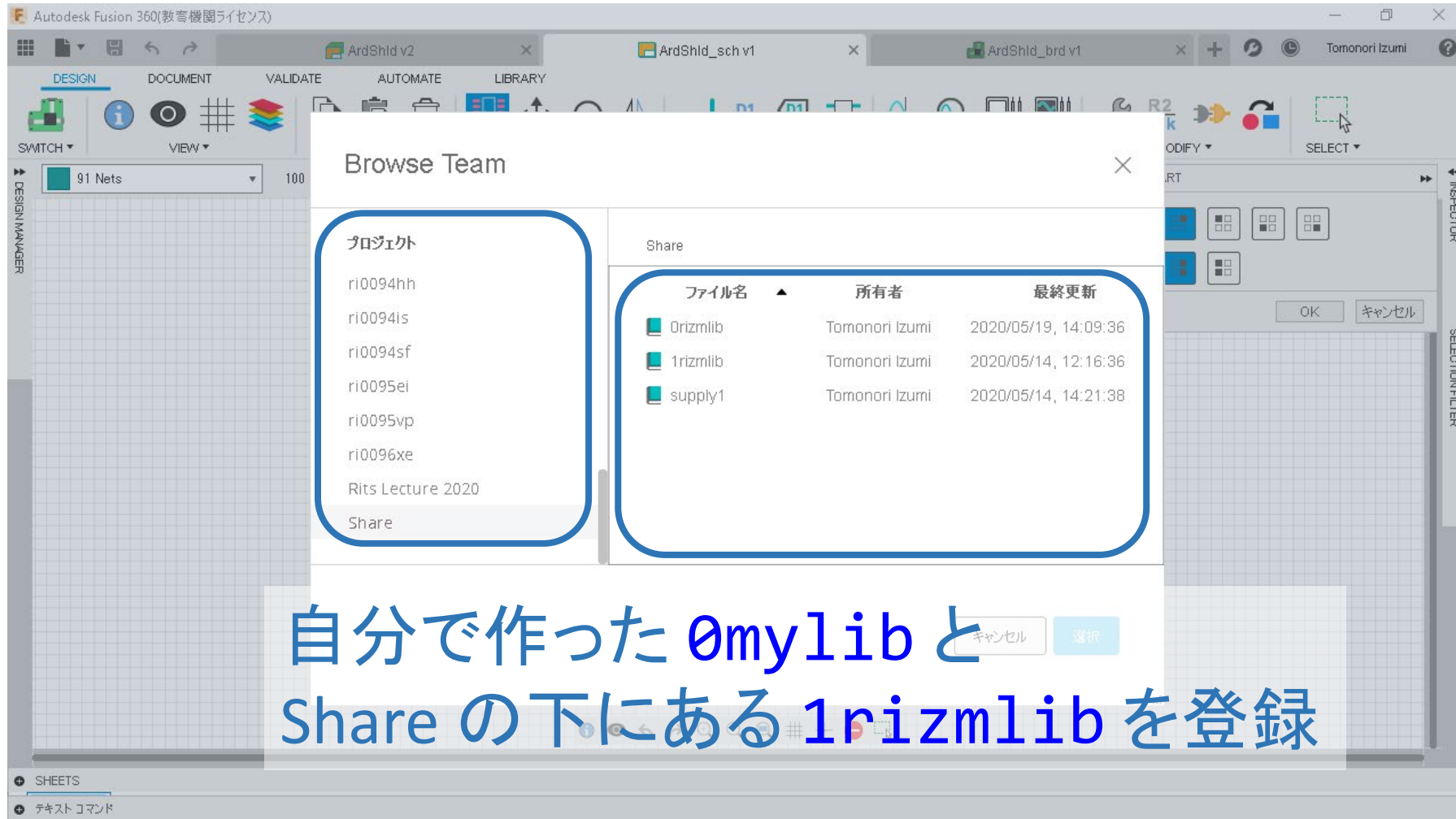
Buttons: Browse..., Add from Team, Search for Library Name, Delete Bundled Libraries

自分のPCからアップロードして
登録するときはこちら

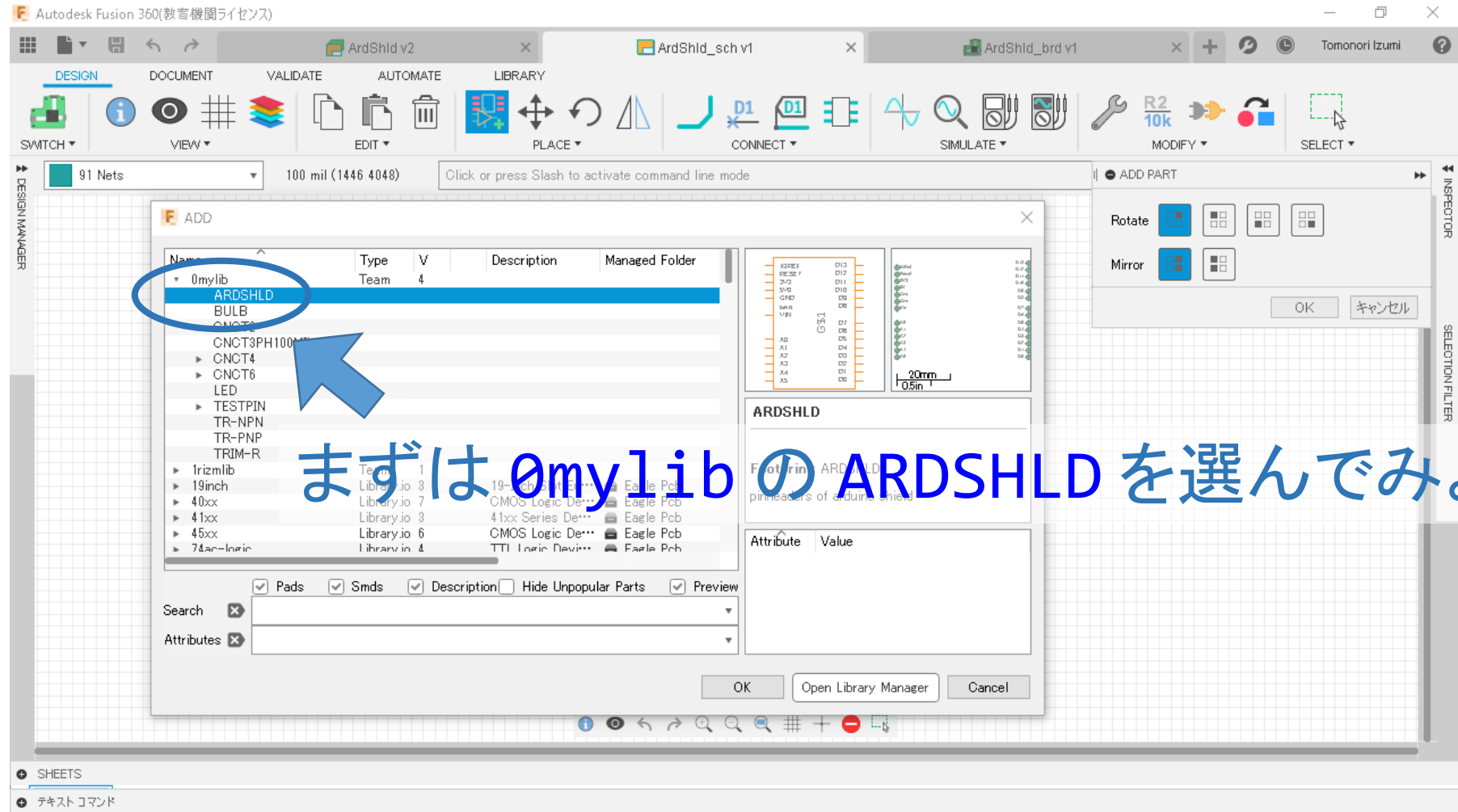
FUSION 360クラウドの
チームのファイルから登録

【不具合情報】Library Manager使用中にFUSION 360が落ちる現象が多発。条件・原因不明。

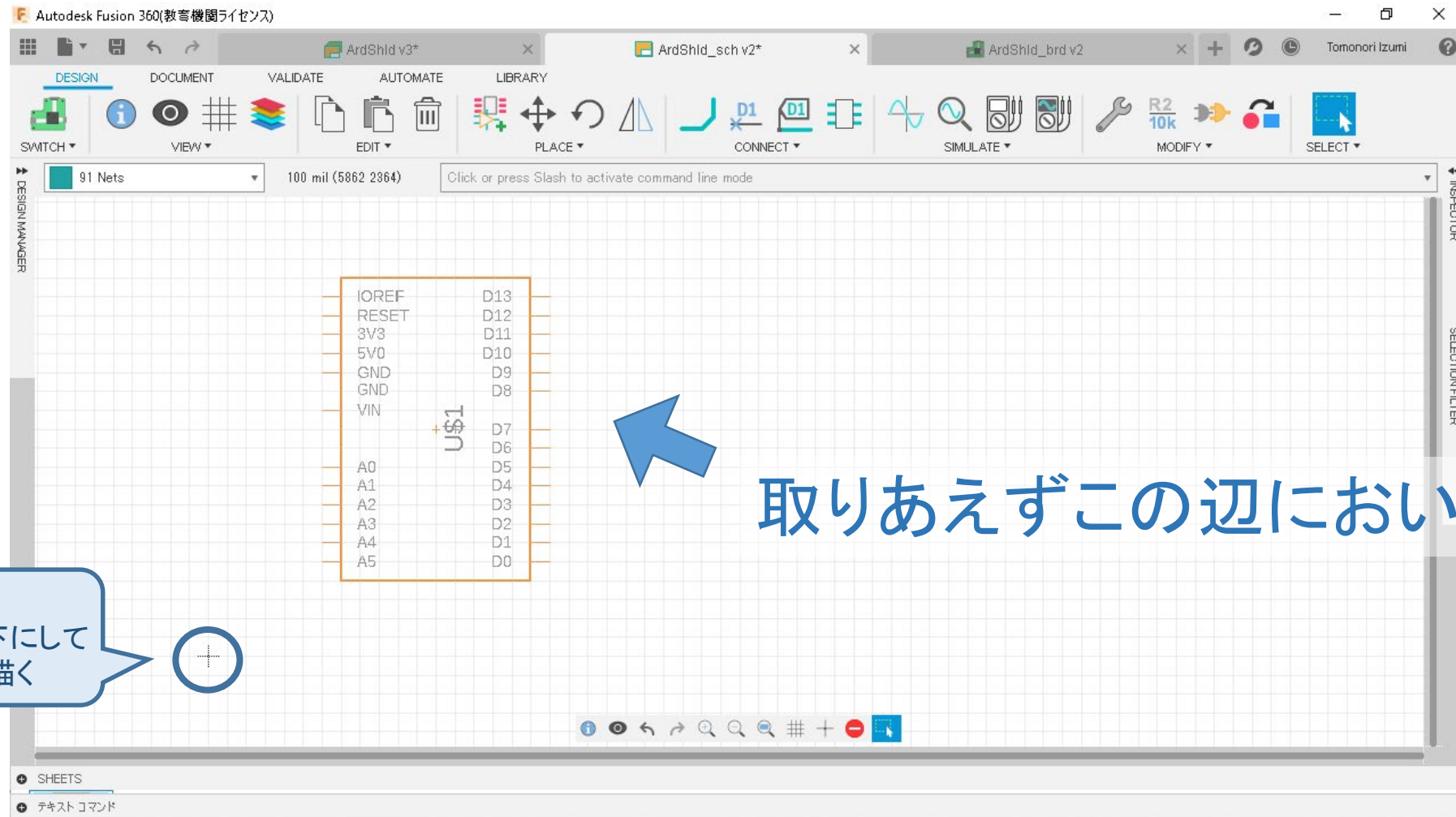
チームからのライブラリ登録



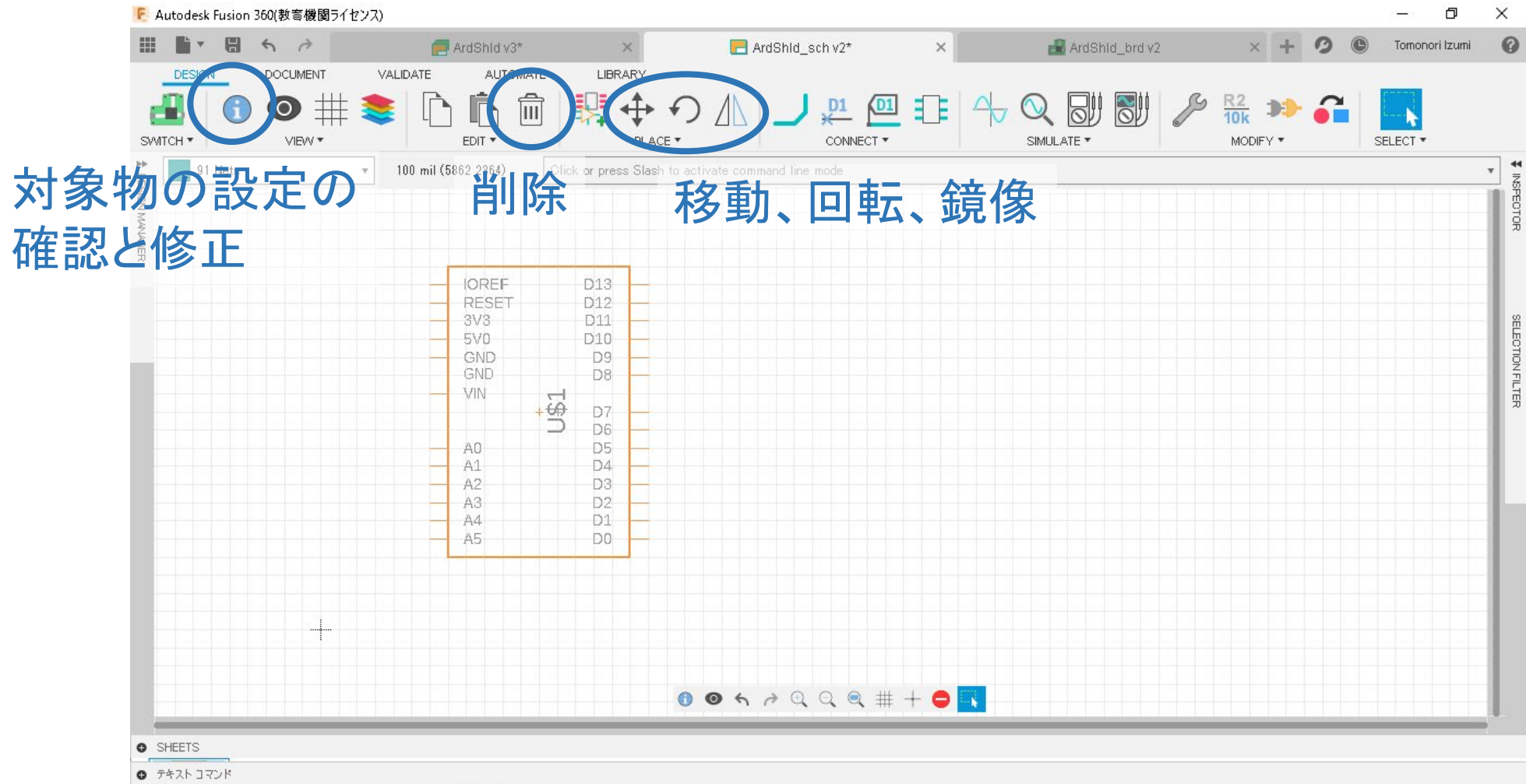
部品の配置(続き)



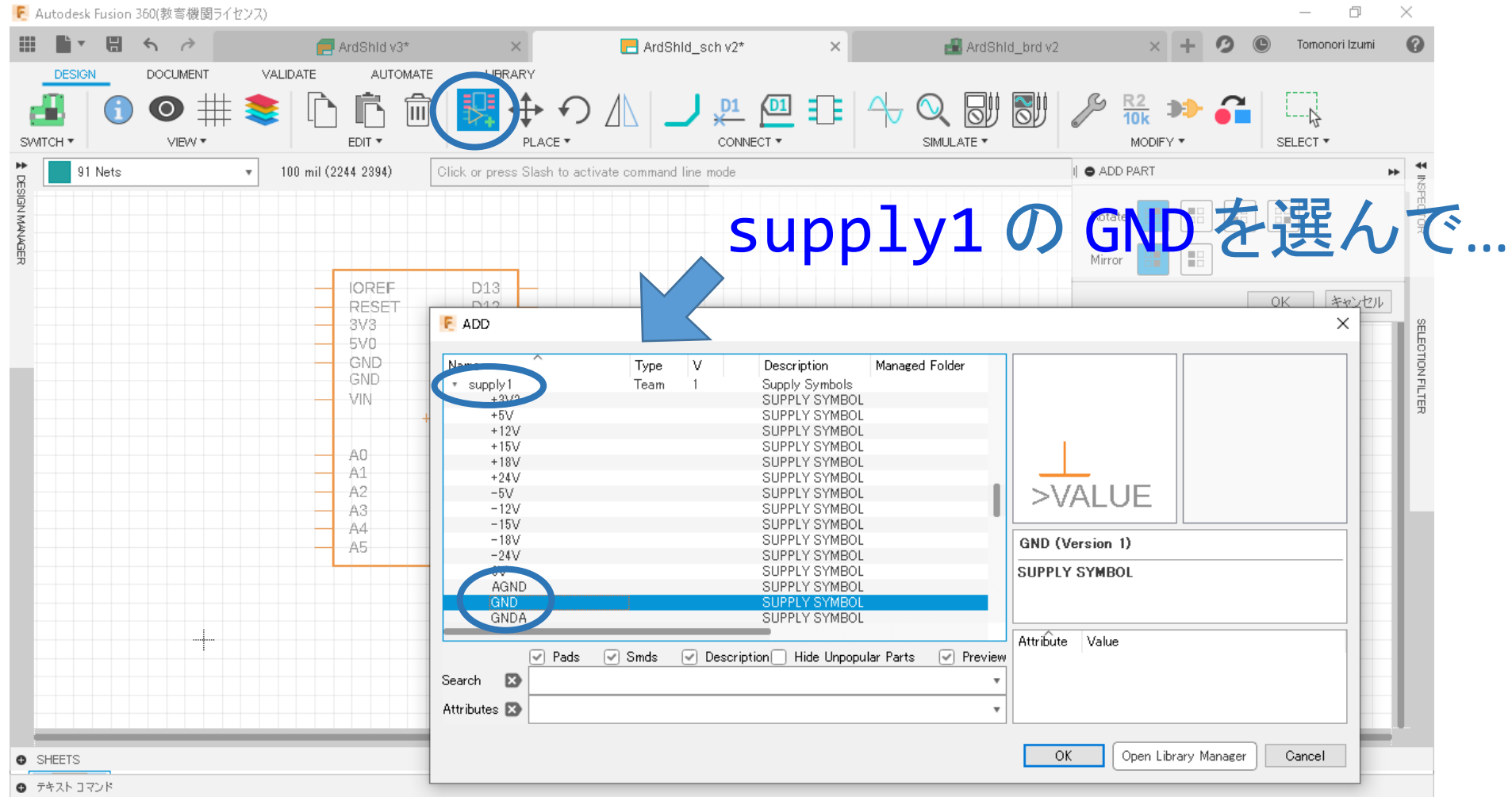
部品の配置(続き)



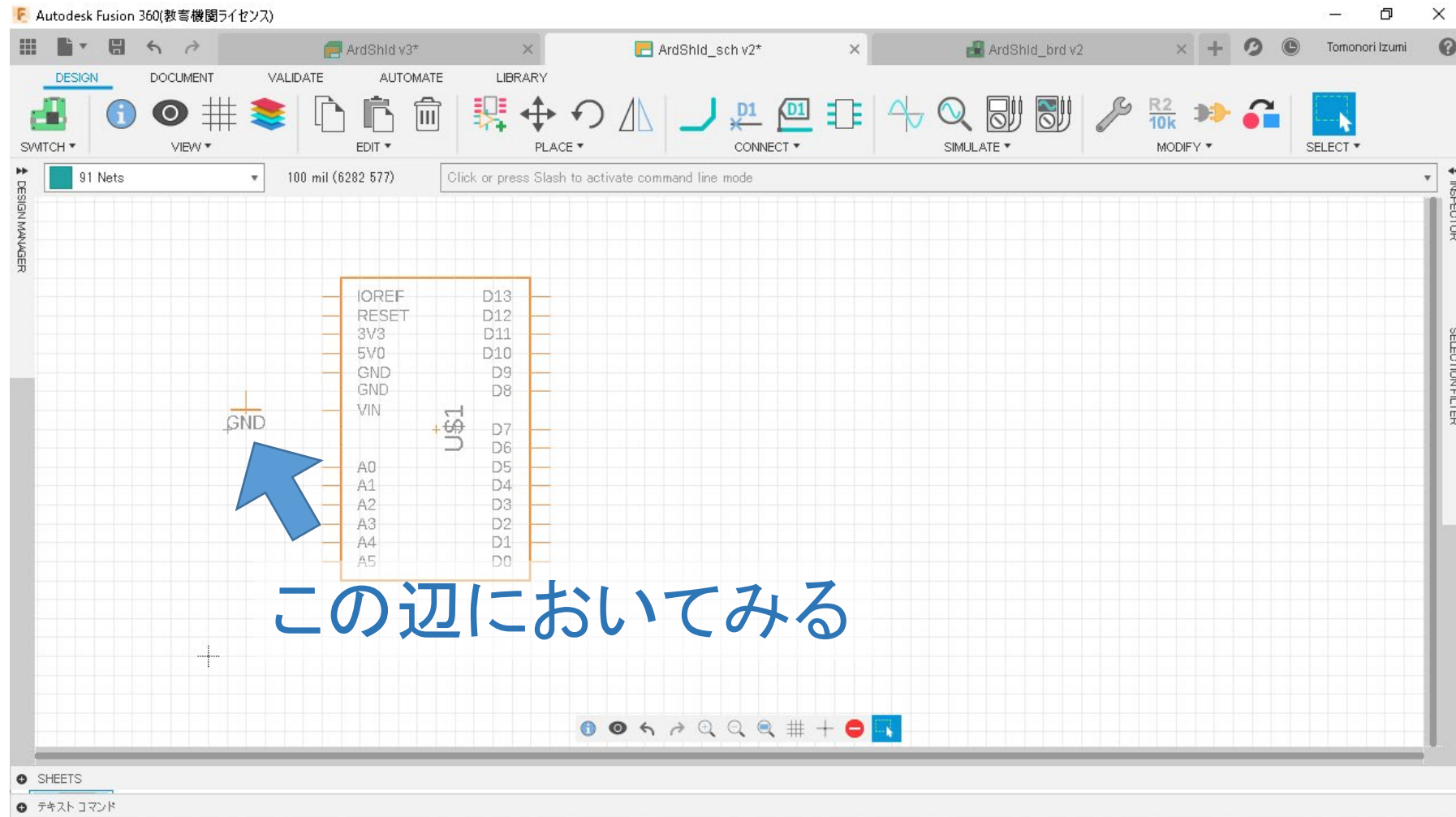
間違えたら？



電源(GND)の配置



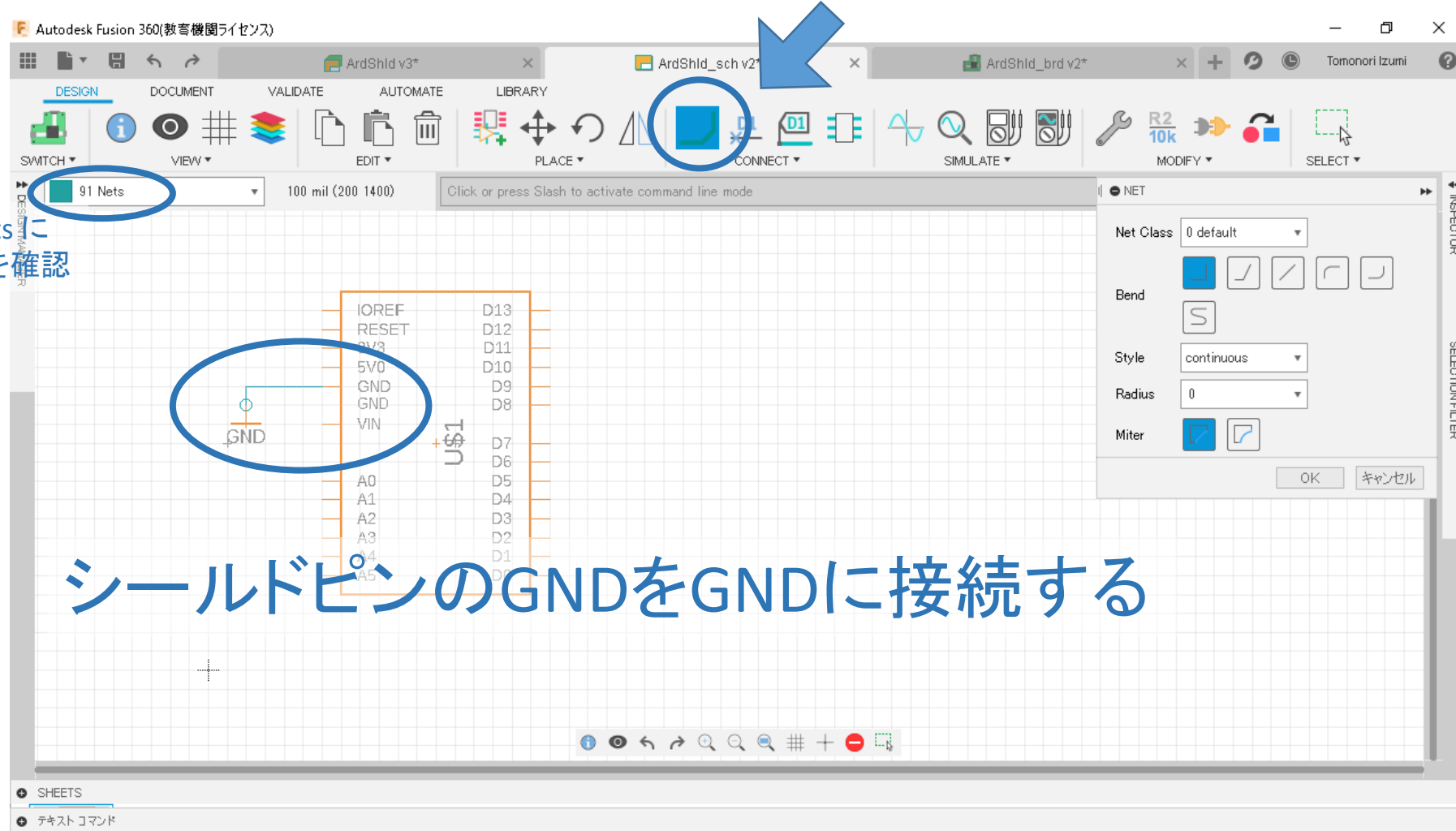
電源(GND)の配置(続き)



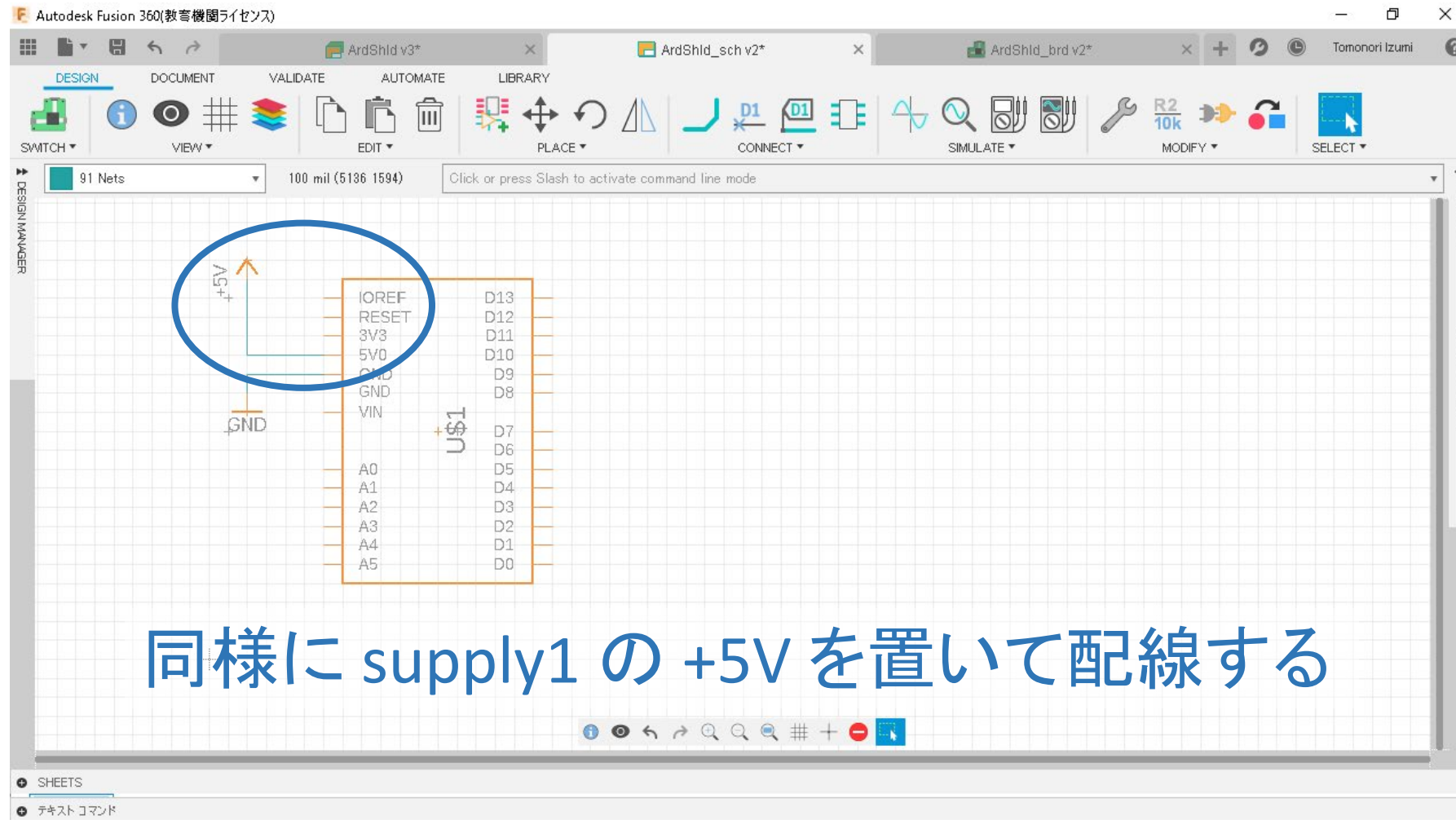
配線

Net

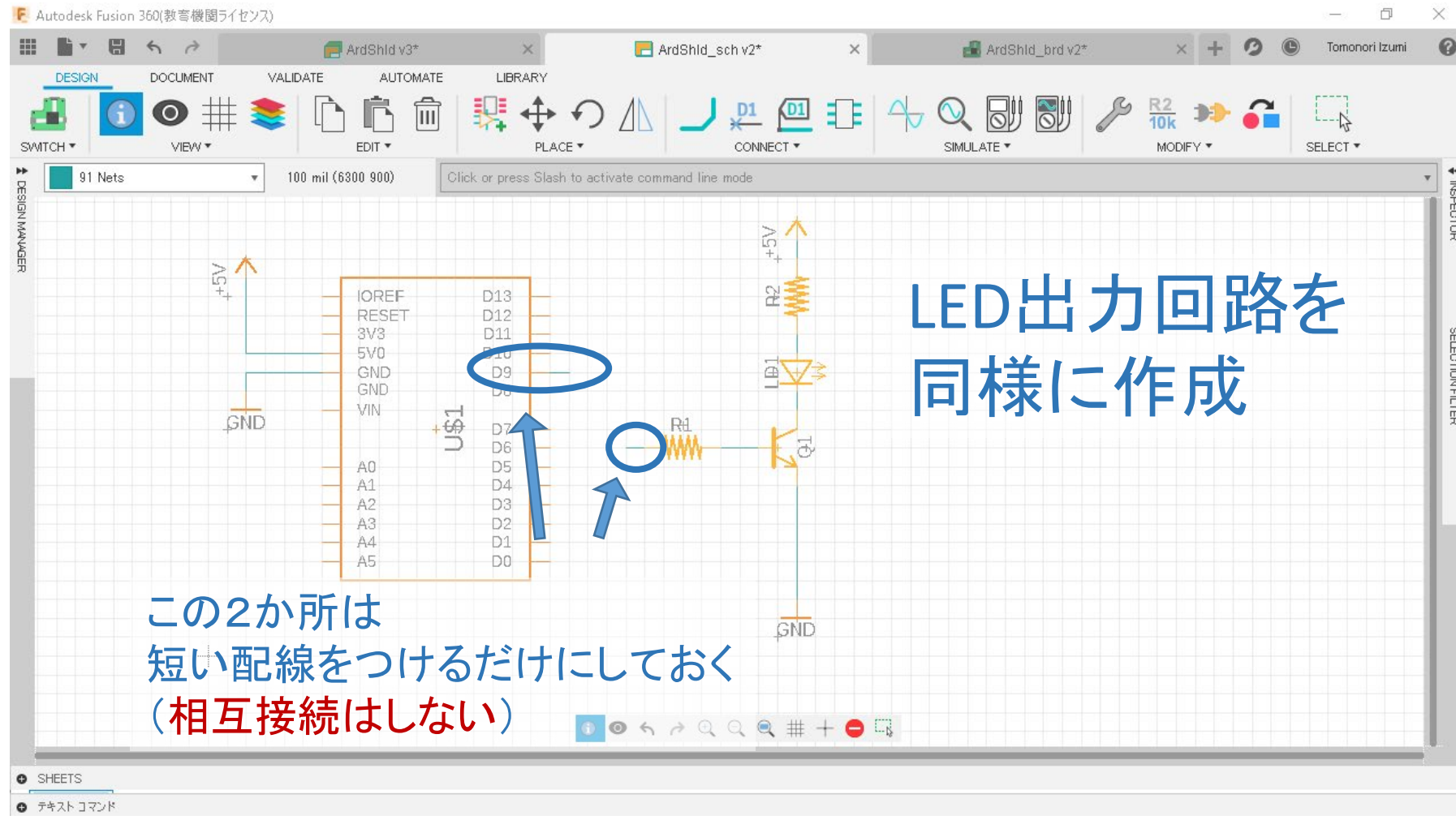
レイヤが 91 Nets になっていることを確認



電源(+5V)の配置配線

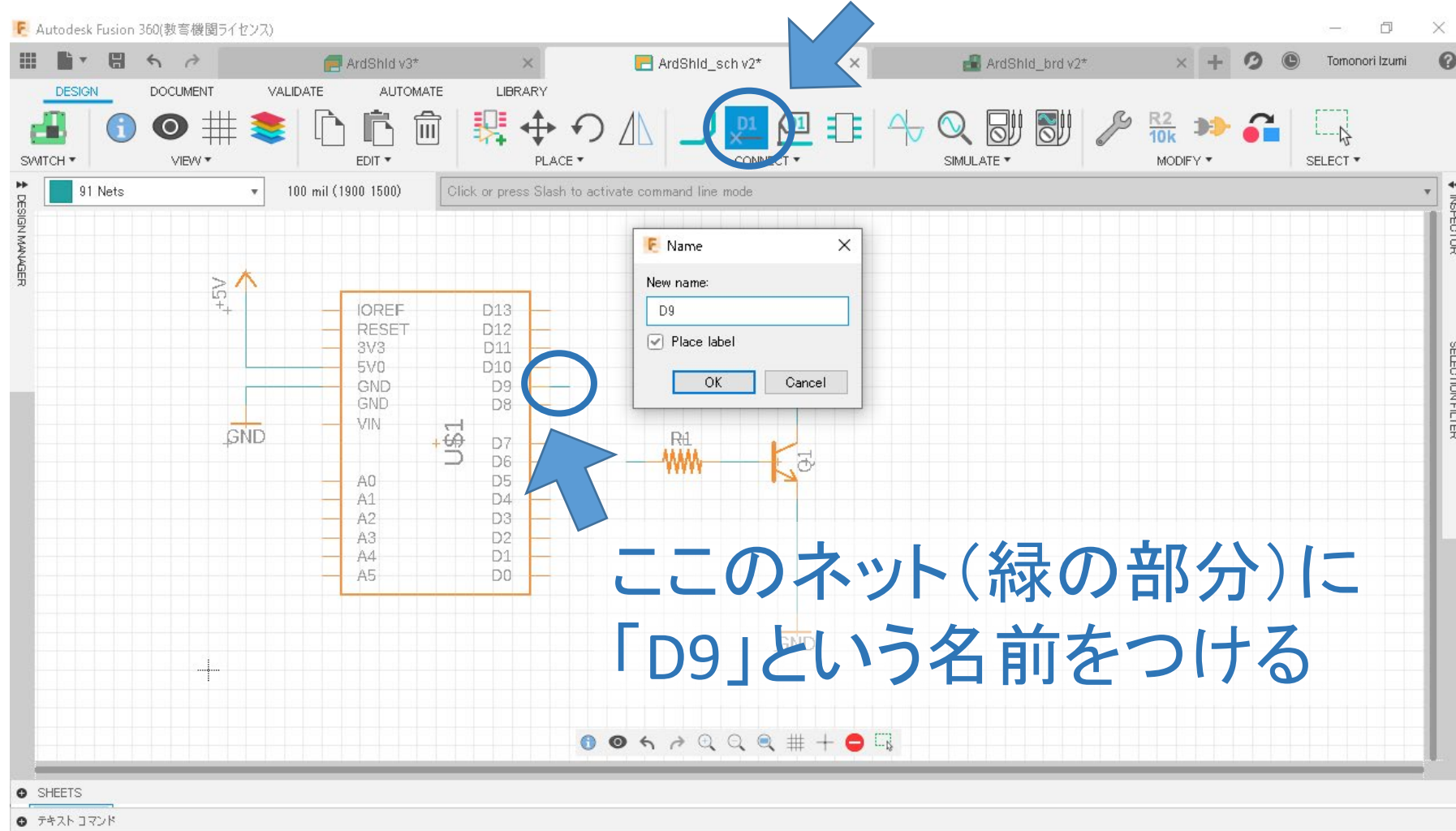


LED出力回路の作成



配線名の設定

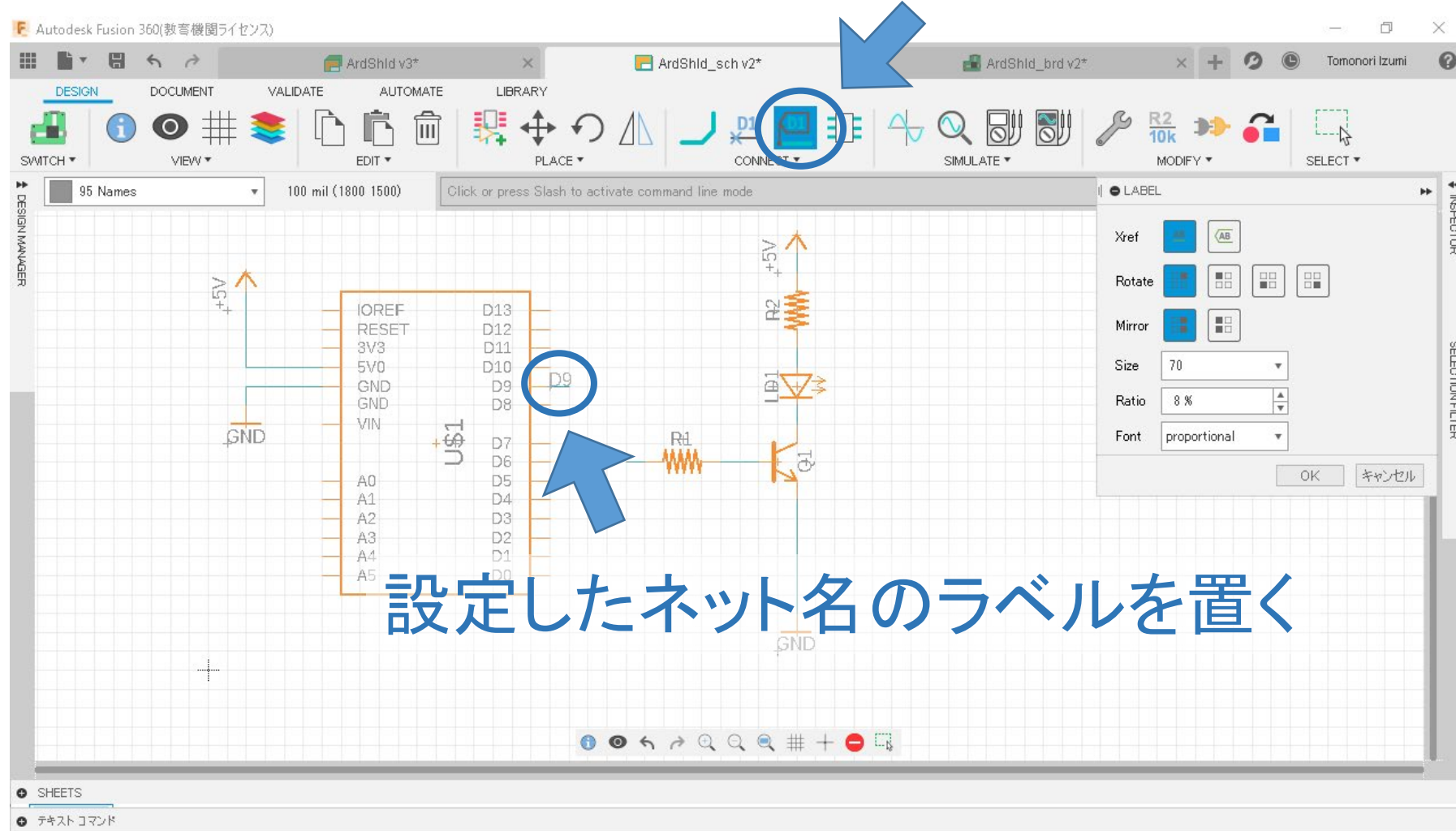
Name



このネット（緑の部分）に
「D9」という名前をつける

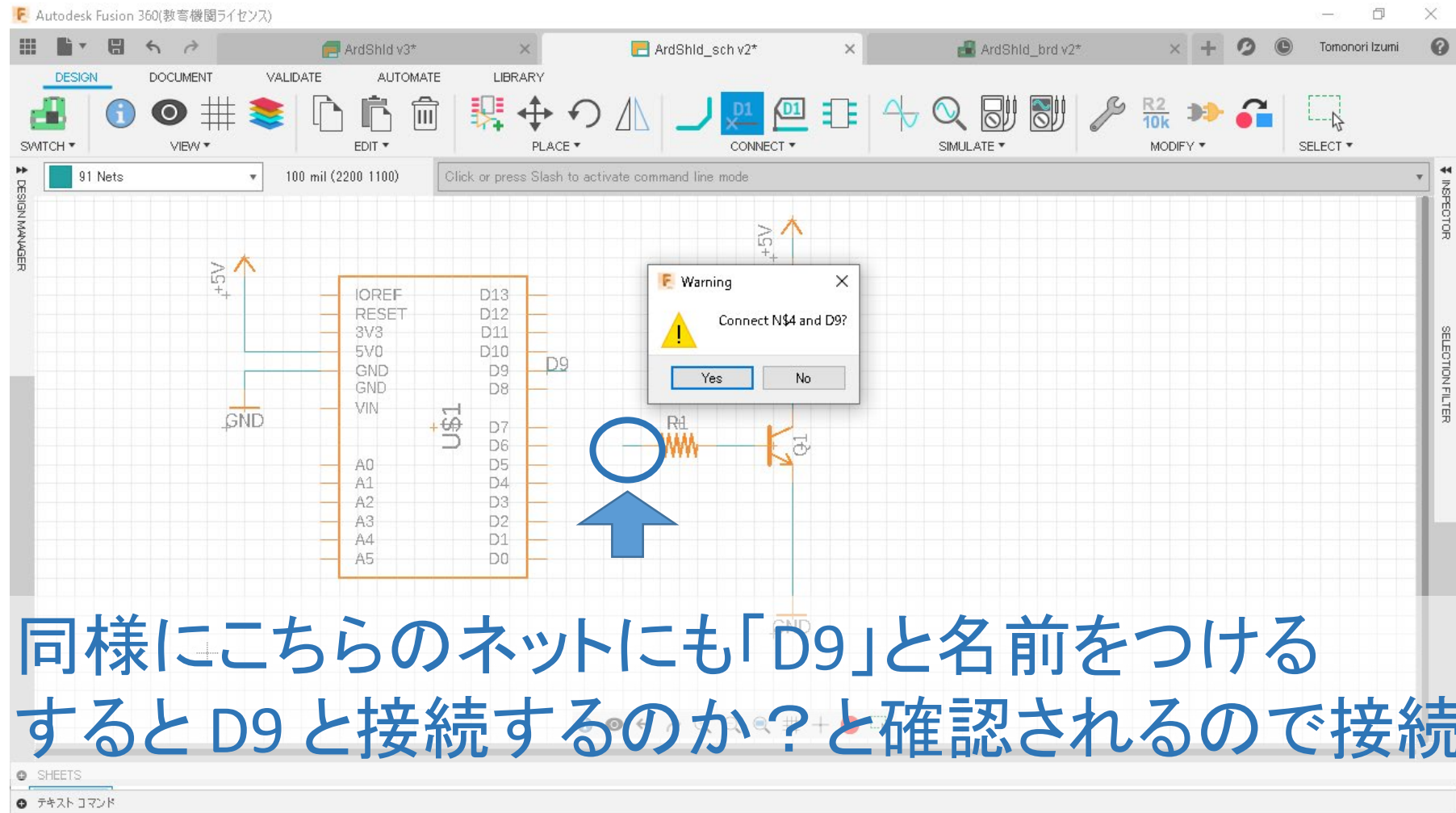
配線名ラベルの配置

Label

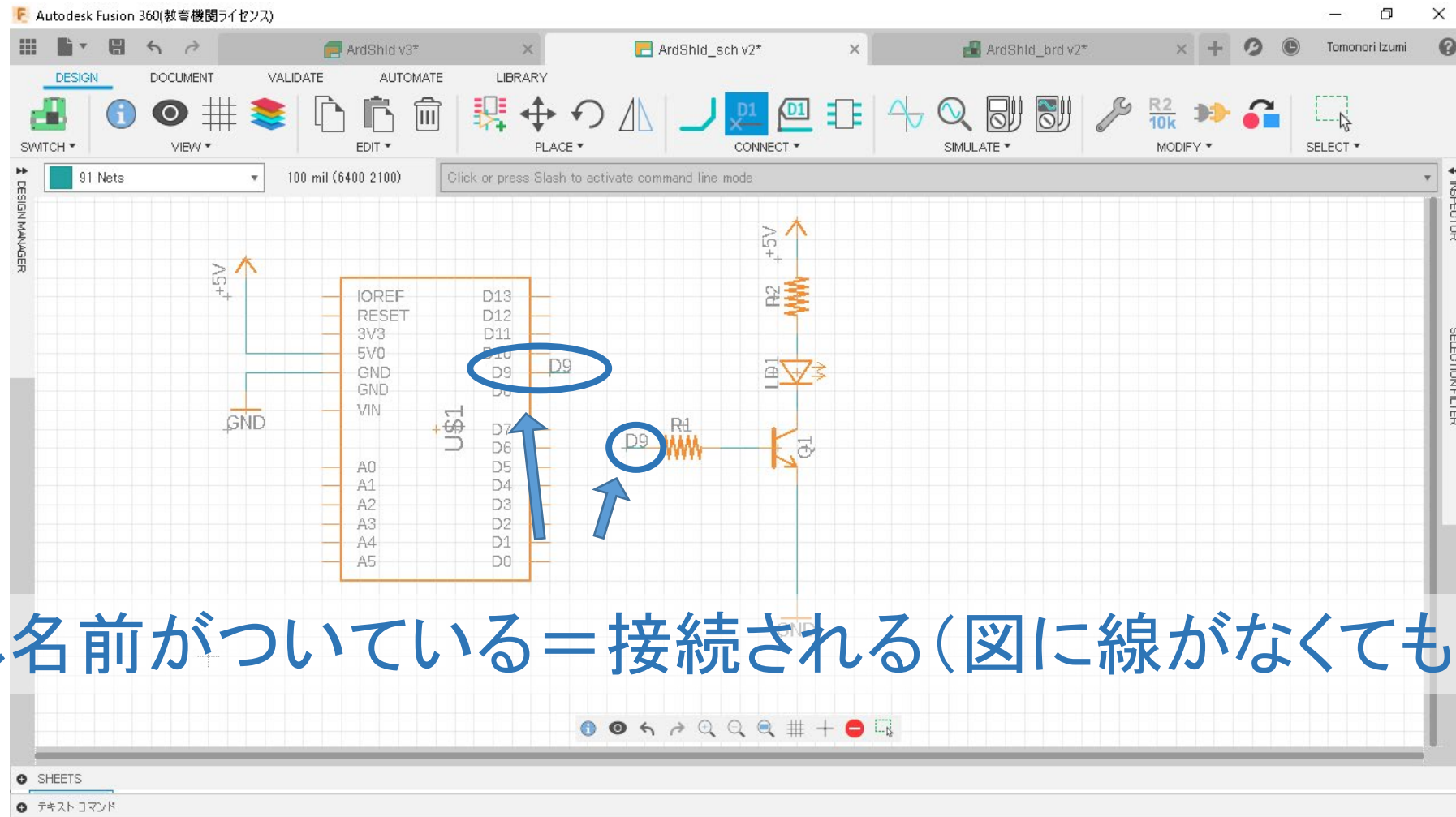


設定したネット名のラベルを置く

配線名設定による接続

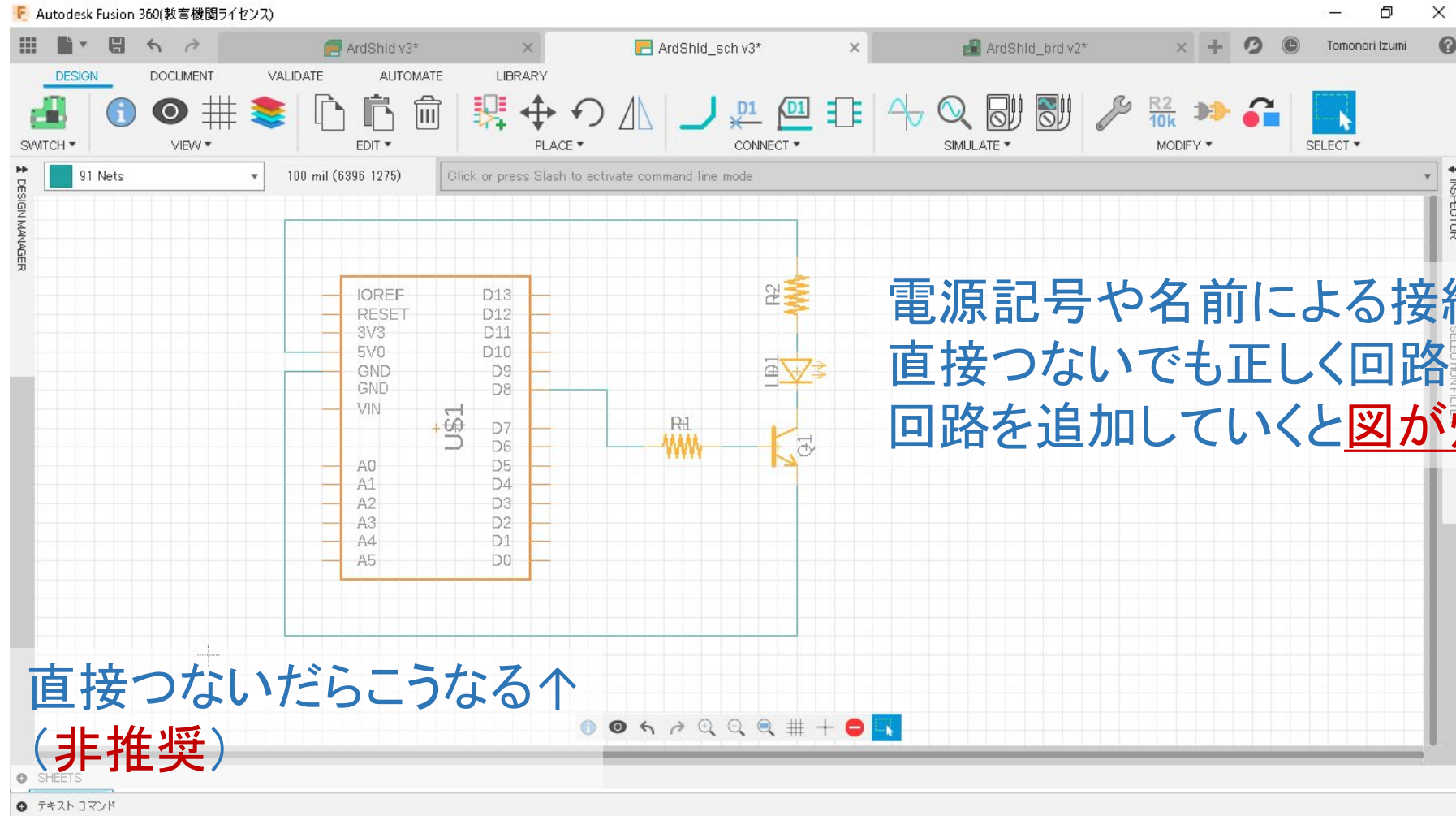


配線名による接続状態



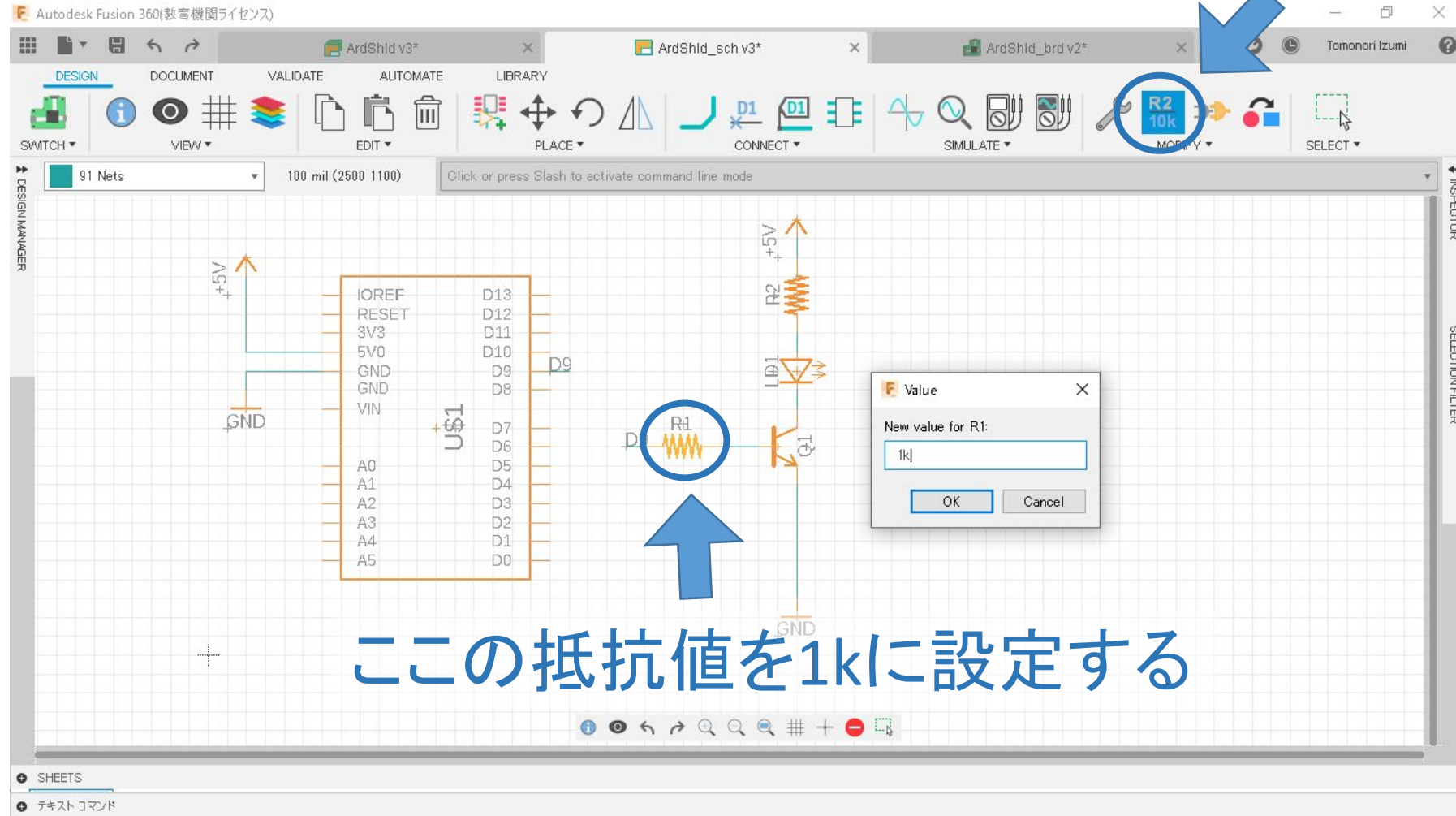
同じ名前がついている＝接続される(図に線がなくても)

直接つないでも正しいのだが...



値の設定

Value



この抵抗値を1kに設定する

値の設定（別の方法）

Info

Info で設定情報を表示して
設定や変更ができる

この抵抗値を
1kに設定する

The screenshot shows the Autodesk Fusion 360 interface with a circuit diagram. A blue arrow points to the 'Info' icon in the top toolbar. Another blue arrow points to a resistor component labeled R2 in the circuit. A third blue arrow points to the 'Value' field in the 'Properties' dialog box, which is set to '1k'. The dialog box also shows other properties like Name (R2), Position (3100, 1900), Gate (G\$1 (RESISTOR)), Angle (90), Device (RESISTOR), Footprint (R300MIL), and Library (Miscellaneous (Version 1)).

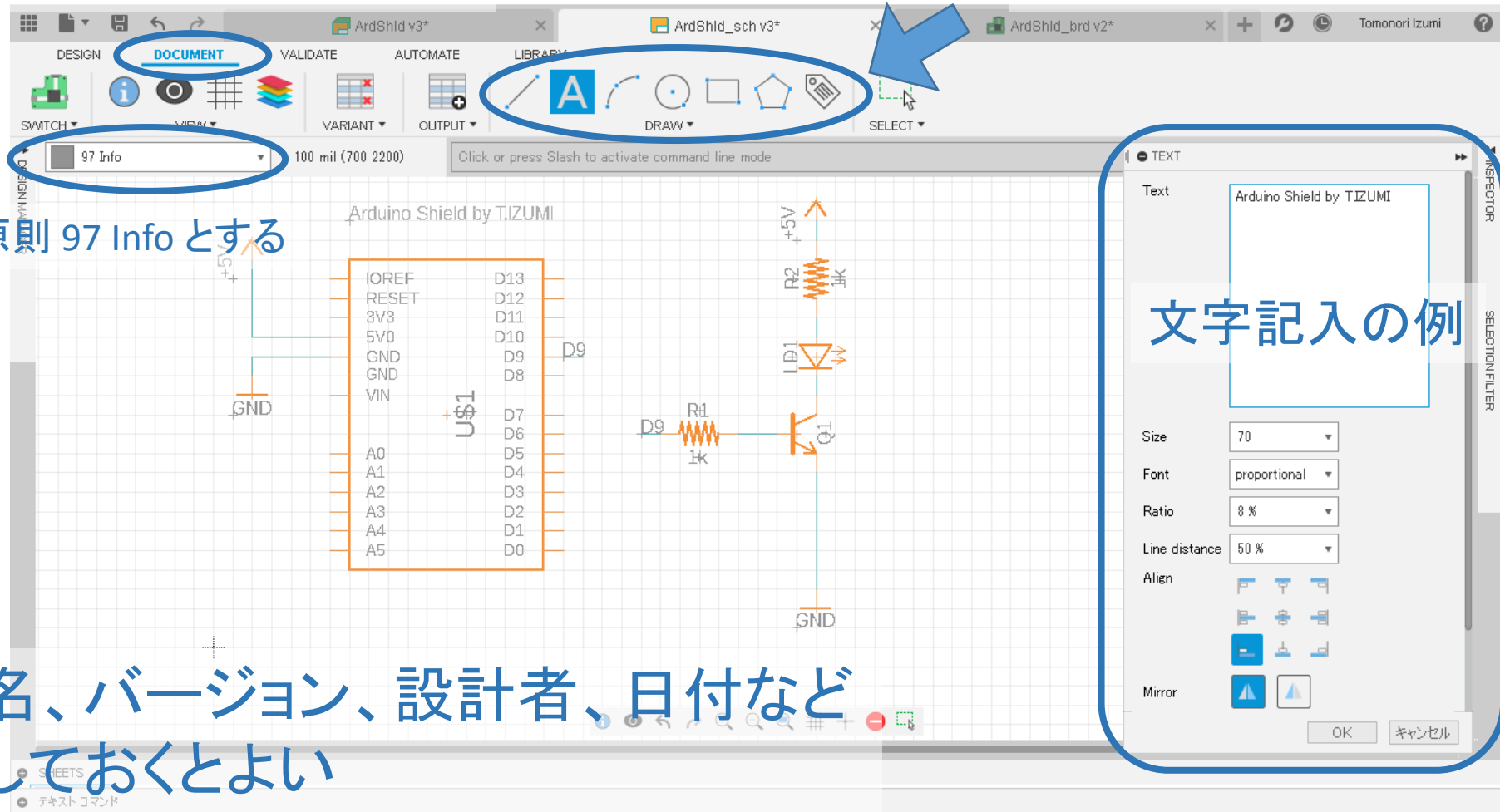
その他の情報の記載

作業メニューはDOCUMENT

文字を書いたり
図形を描いたりできる

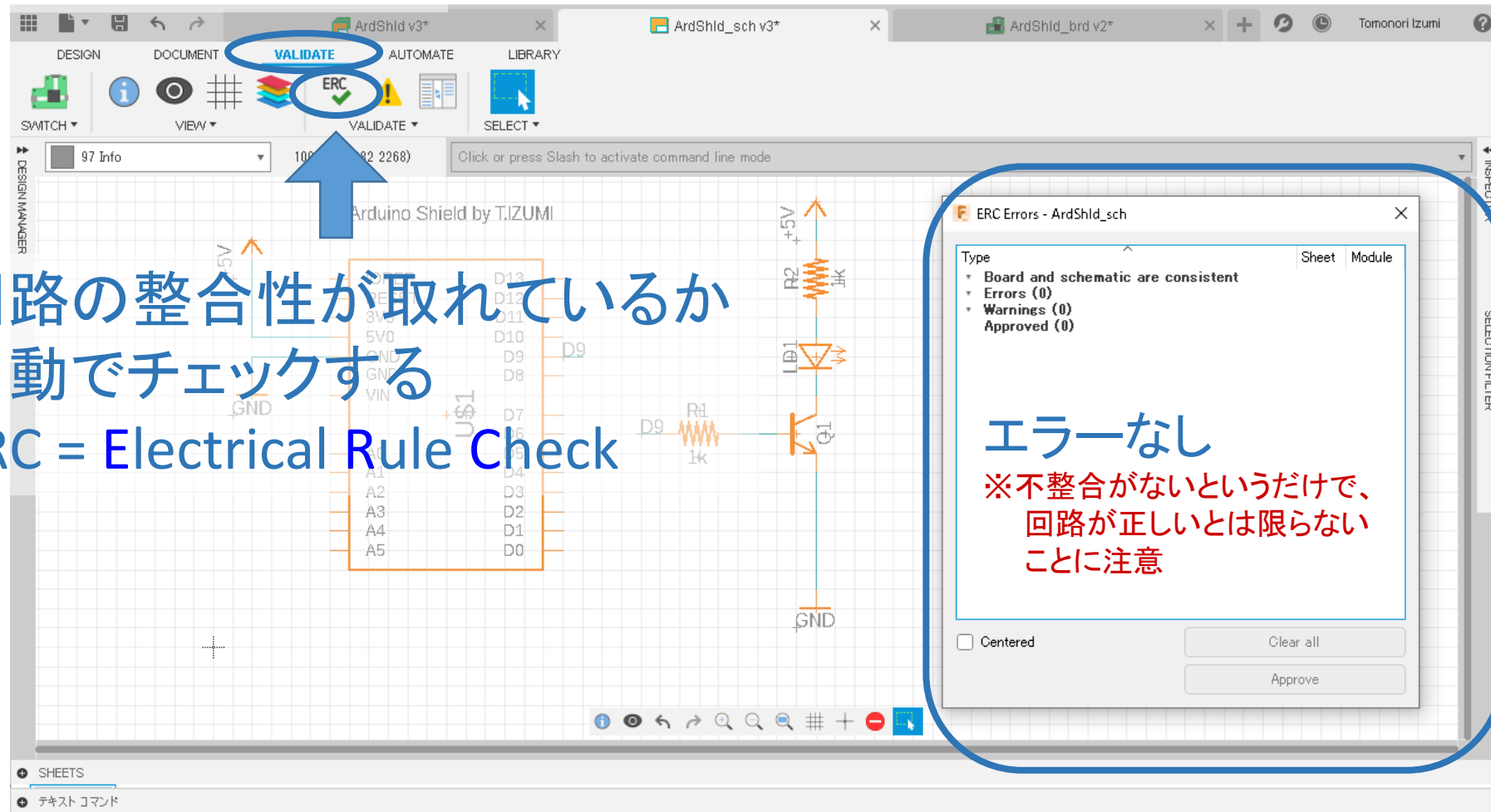
レイヤは原則 97 Info とする

回路名、バージョン、設計者、日付など
記載しておくとい



回路の整合性のチェック

作業メニューはVALIDATE



回路の整合性が取れているか
自動でチェックする

ERC = Electrical Rule Check

エラーなし

※不整合がないというだけで、
回路が正しいとは限らない
ことに注意

不整合があったら...

Autodesk Fusion 360(教育機関ライセンス)

DESIGN DOCUMENT VALIDATE AUTOMATE LIBRARY

SWITCH VIEW VALIDATE SELECT

97 Info 100 mil (1000 2500) Click or press Slash to activate command line mode

Arduino Shield by T.IZUMI

+5V GND

IOREF RESET 3V3 5V0 GND VIN

U\$1

D13 D12 D11 D10 D9 D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0

A0 A1 A2 A3 A4 A5

+5V R2 1k

D9 R1 1k

Q1

GND

ERC Errors - ArdShld_sch

Type	Sheet	Module
Board and schematic are consistent		
Errors (0)		
Warnings (2)		
Only one pin on net GND	1	
Only one pin on net GND	1	
Approved (0)		

! 不整合あり!
メッセージを確認して
対応するところを探して直す

Centered Clear all Approve

SHEETS テキスト コマンド

完成した回路図の例

