

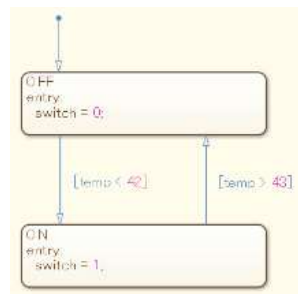
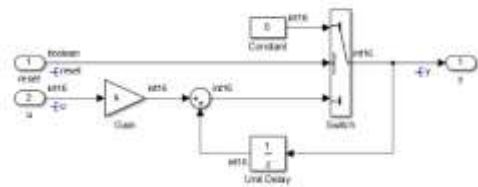
第23回FA設備勉強会 状態遷移図からのラダー生成で考える可読性の良し悪し

Nori_Koba
@MathWorks Japan
さいたま市在住

前置きとして

人がわかりやすい設計図(モデル)で整理してソフトを作成するために

設計図に近い モデル (ロジック)



```

1 function y = fcn(u)
2
3   y = u;
4

```

C/C++
CUDA(GPU)
HDL(FPGA)
ST(PLC)

コード
自動生成

```

FUNCTION_BLOCK rst_cnr
VAR_INPUT
  ssMethodType: SINT;
  reset: BOOL;
  u: INT;
END_VAR
VAR_OUTPUT
  y: INT;
END_VAR
VAR
  UnitDelay_DSTATE: INT;
END_VAR

```

```

CASE ssMethodType OF
  0:
    UnitDelay_DSTATE := 0;
  1:
    IF reset THEN
      y := 0;
    ELSE
      y := DINT_TO_INT(INT_TO_DINT(2 * u) +
        INT_TO_DINT(UnitDelay_DSTATE));
    END_IF;
    UnitDelay_DSTATE := y;
  END_CASE;
END_FUNCTION_BLOCK

```

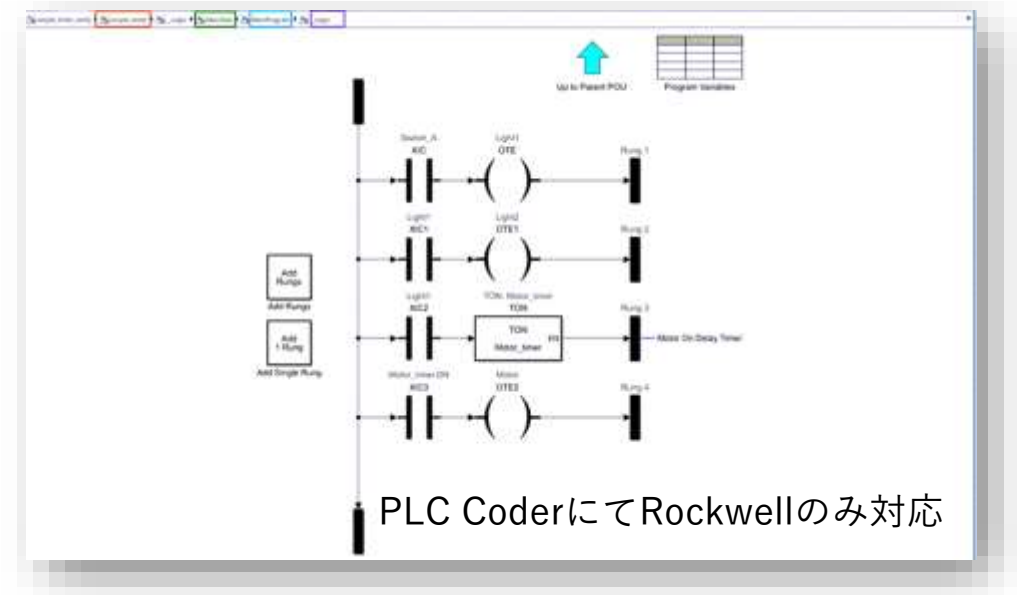
STへの移行もいいけど、やっぱりラダーの可読性も捨てがたい

前置きとして

各社の様々な意見

例1)

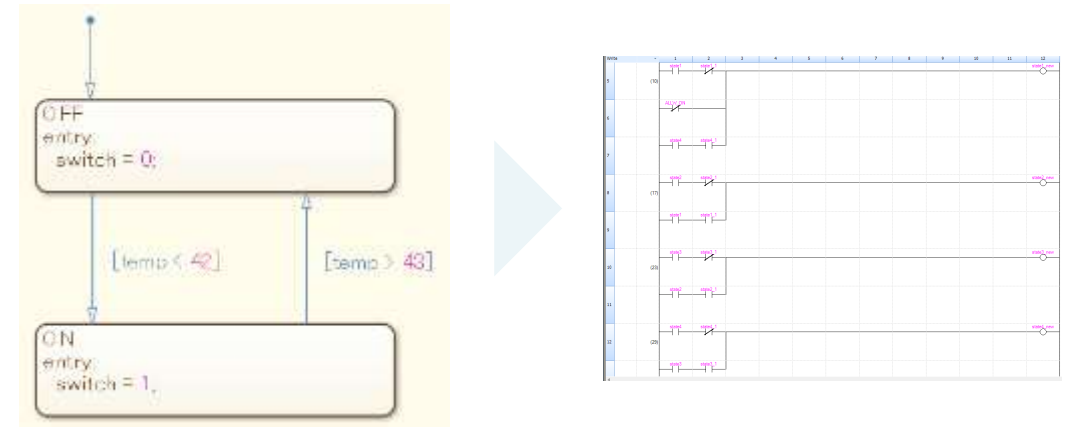
ラダー図も図的な表現として
可読性が高いので、そもそも
他の表現に変える必要はない



Simulink内でそのままラダーを書く
(※C言語をそのまま書く機能もある)

例2)

ラダー図を書く前には
状態遷移図を書いている
アーキテクチャ設計が必要と
考えている



状態遷移図で設計してラダーを作成する
(※C言語を生成する機能もある)

余談と妄想

今 AIは STを自動生成できるけれど・・・
そのうちラダーも生成できるのでは？その先には？

ChatGPT 4o ▾

① ON/OFF制御（ラッチ処理）

```
st

IF StartButton AND NOT MotorRunning THEN
    MotorRunning := TRUE;
END_IF;

IF StopButton THEN
    MotorRunning := FALSE;
END_IF;
```

- ・ 人の指示の良し悪しが問われる
- ・ 人が解釈しやすい情報の生成

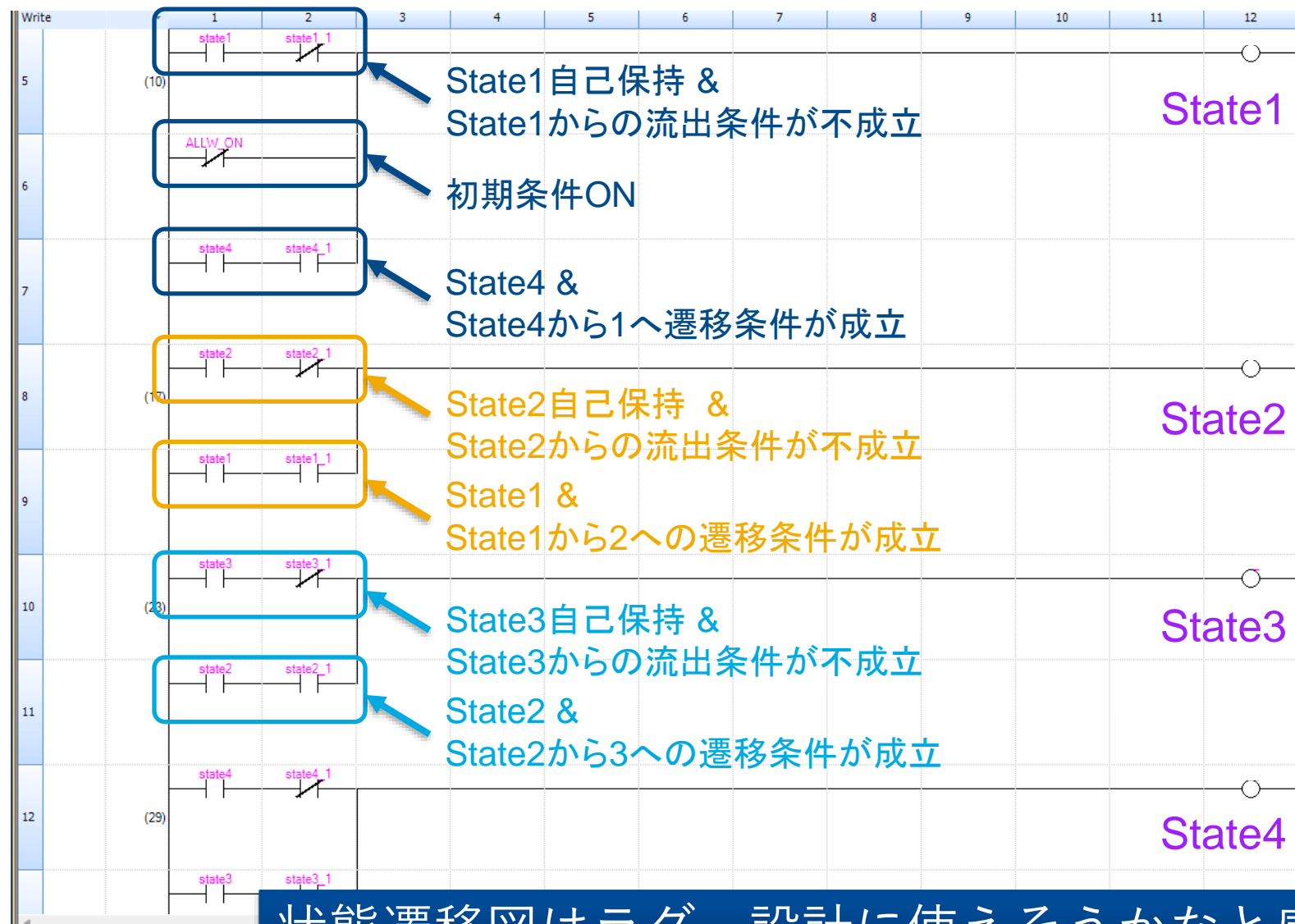
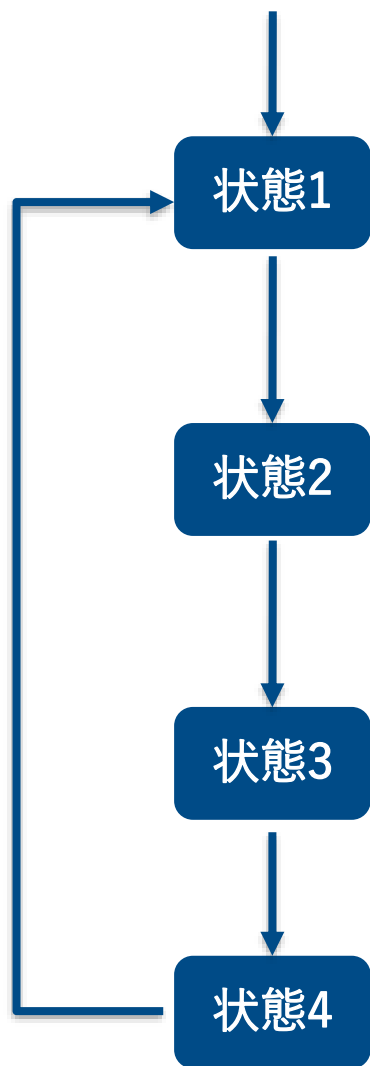
⇒人が解釈しやすい設計図の生成を
お願いする世界が来る？

設計図の表現について考えることは
将来的にはむしろ増えるのでは？

状態遷移図からのラダー生成で考える可読性の良し悪し

- 基本的な状態遷移とラダーの関係の比較
- 状態遷移図との比較での可読性の良し悪し
- 状態遷移における出力表現とラダーの関係の比較
- まとめ

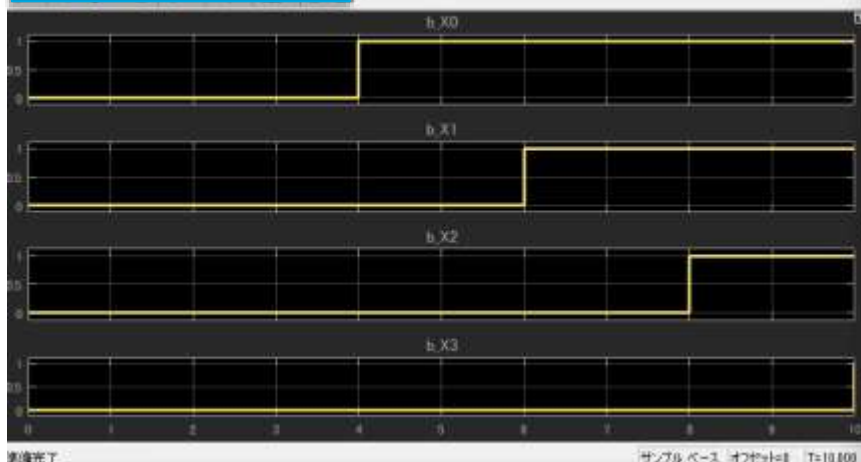
基本的な状態遷移のラダー図での表現例



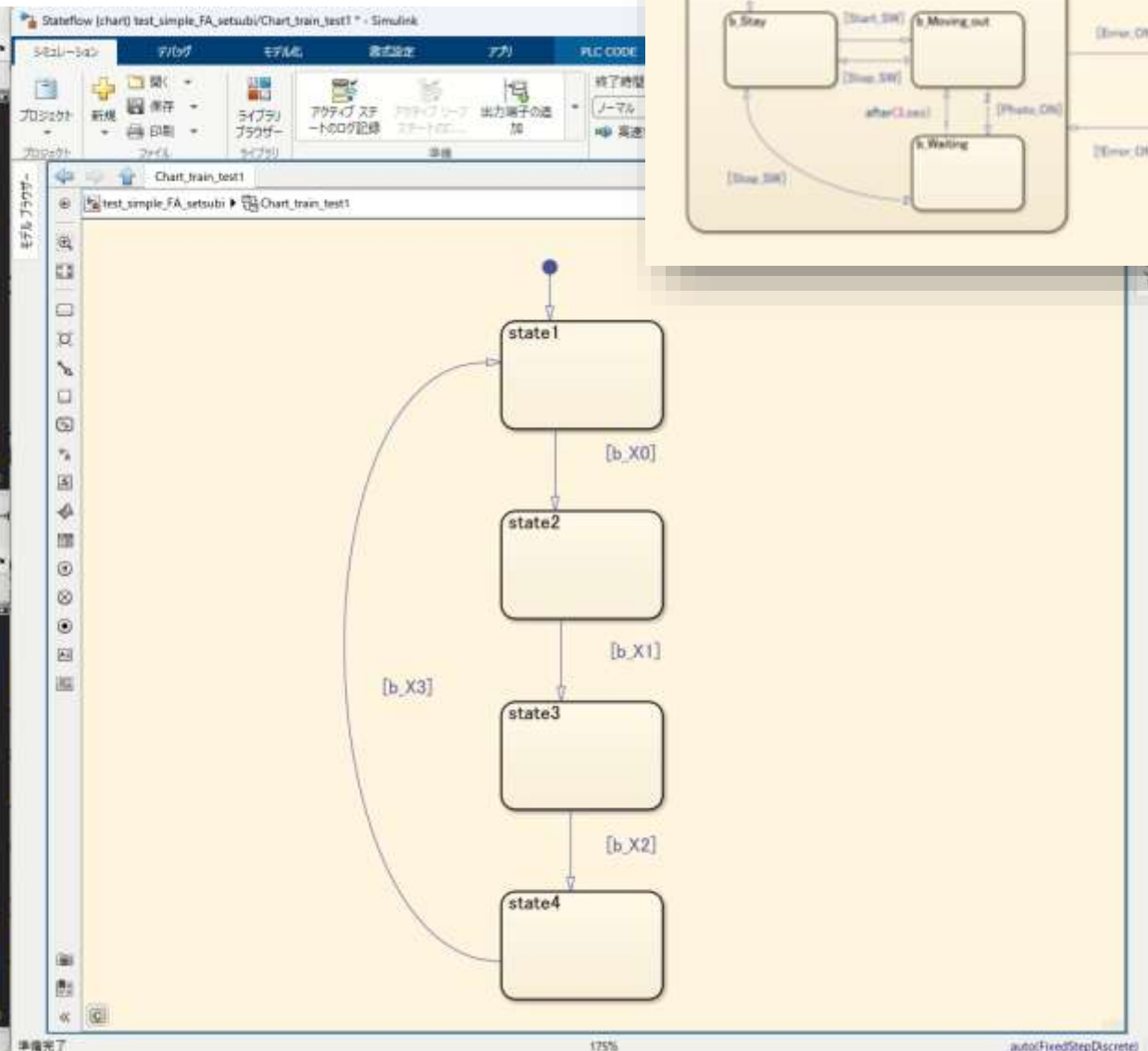
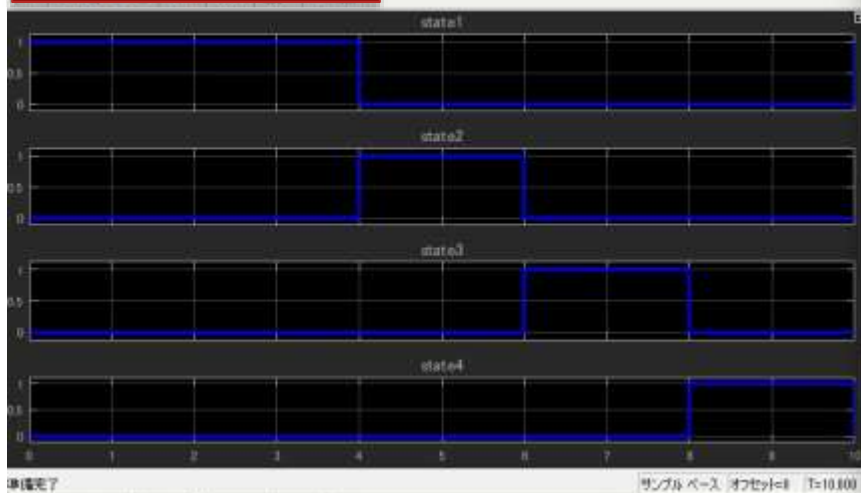
状態遷移図はラダー設計に使いそうかなと感じる

状態遷移図の動作イメージ

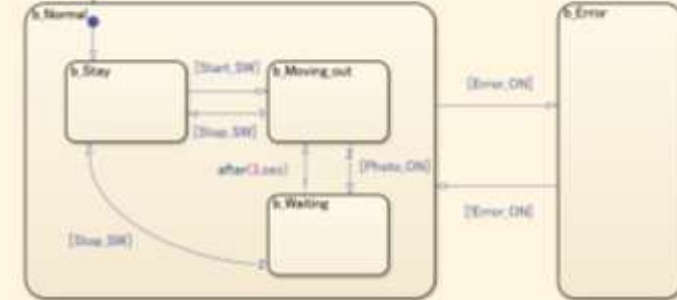
入力(b_X_n)



出力(State_n)



より複雑になると力を発揮

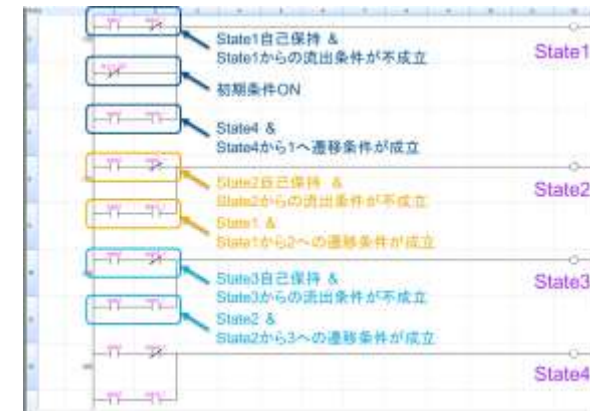
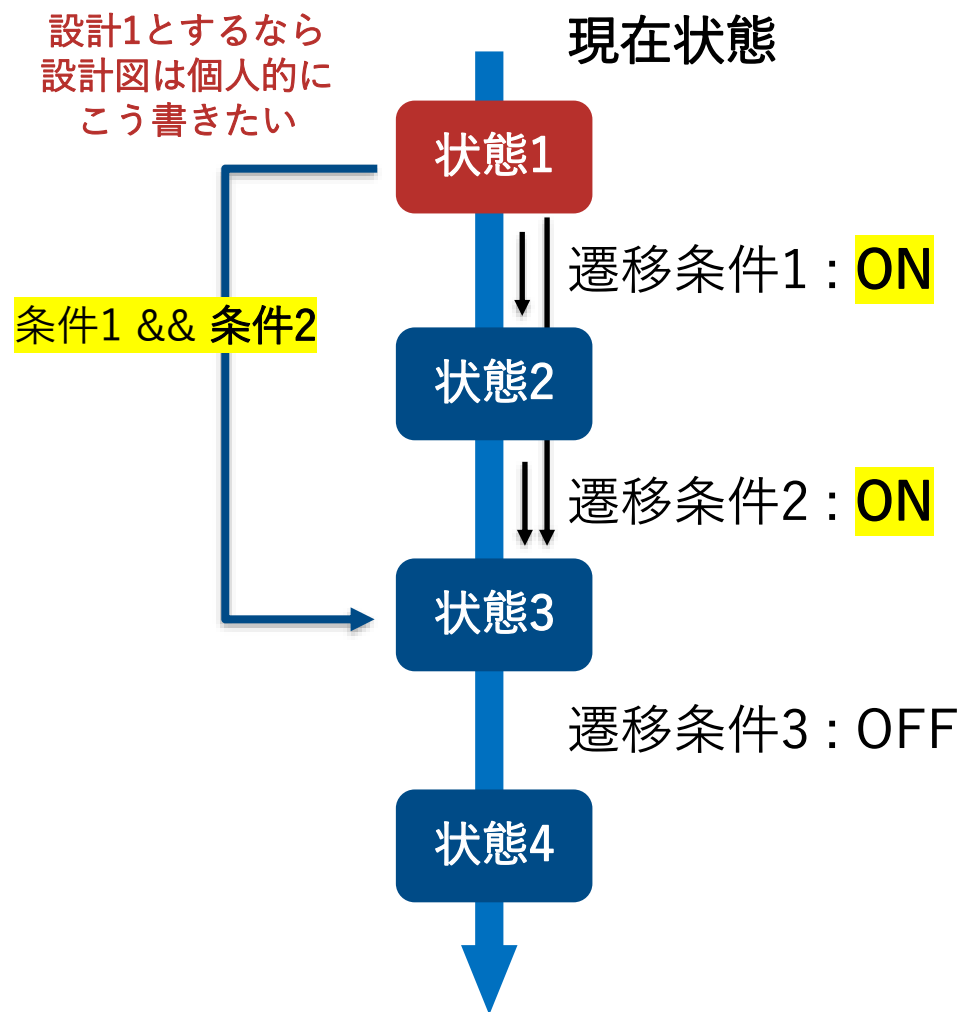


状態遷移図からのラダー生成で考える可読性の良し悪し

- 基本的な状態遷移とラダーの関係の比較
- 状態遷移図との比較での可読性の良し悪し
- 状態遷移における出力表現とラダーの関係の比較
- まとめ

設計図との比較での可読性の良し悪し

状態遷移図とラダーが直感的に一致しないケース



設計1相当ラダー

設計1

状態1から状態3まで1サイクルで遷移する

設計2

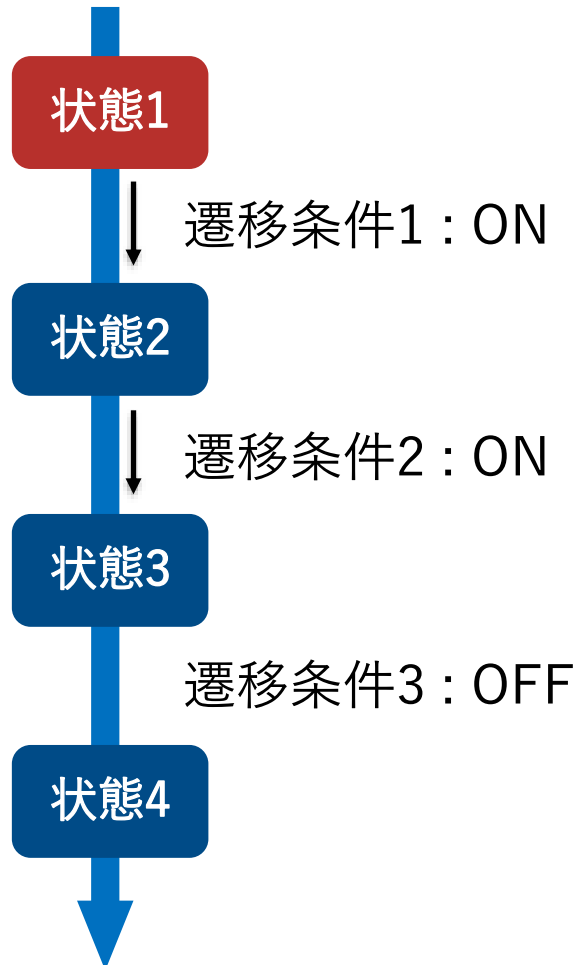
状態1から状態3まで2サイクルで遷移する
状態2で1サイクル経由する

設計図との比較での可読性の良し悪し

設計2

状態1から状態3まで2サイクルで遷移する
状態2で1サイクル経由する

一旦補助リレーを立てて、
状態の更新は後で実施



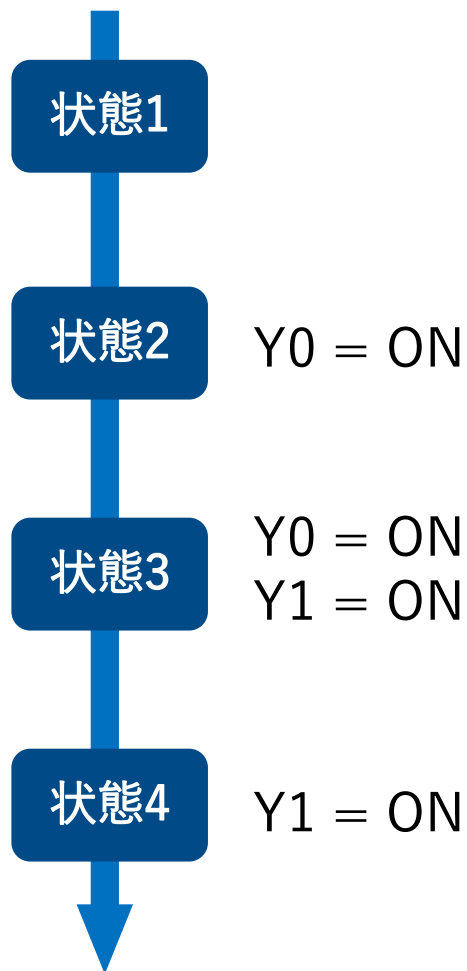
原理的にはわかるが、ラダーの良さを活かしてるのか？

状態遷移図からのラダー生成で考える可読性の良し悪し

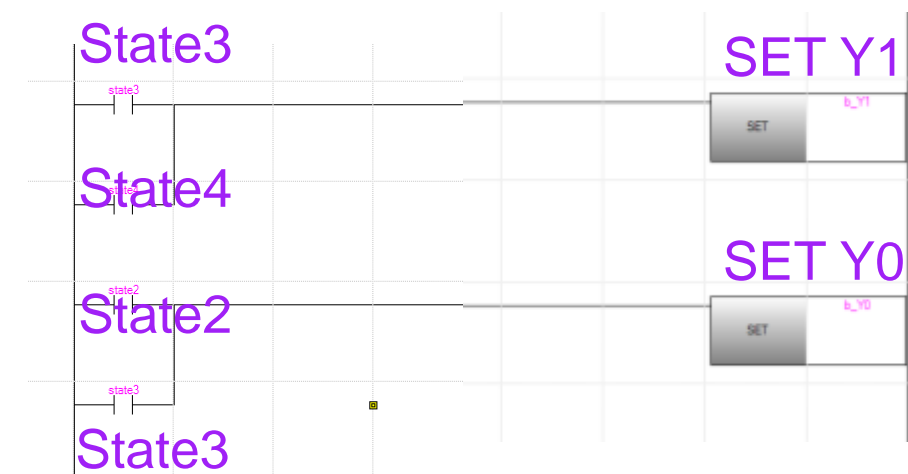
- 基本的な状態遷移とラダーの関係の比較
- 状態遷移図との比較での可読性の良し悪し
- 状態遷移における出力表現とラダーの関係の比較
- まとめ

状態遷移における出力表現とラダーの関係の比較

状態遷移図とラダーの考え方が直感的でないけれども

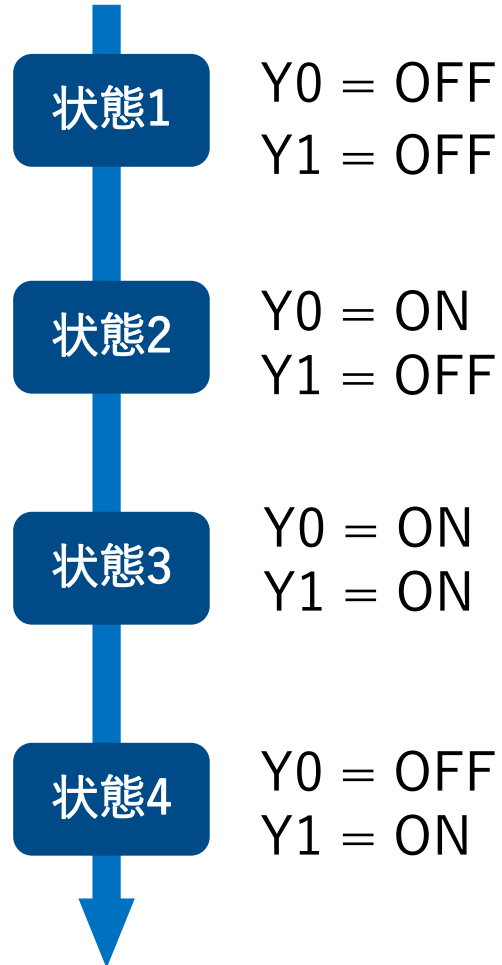


設計図に左図の
ように書いて
あったとしたら？

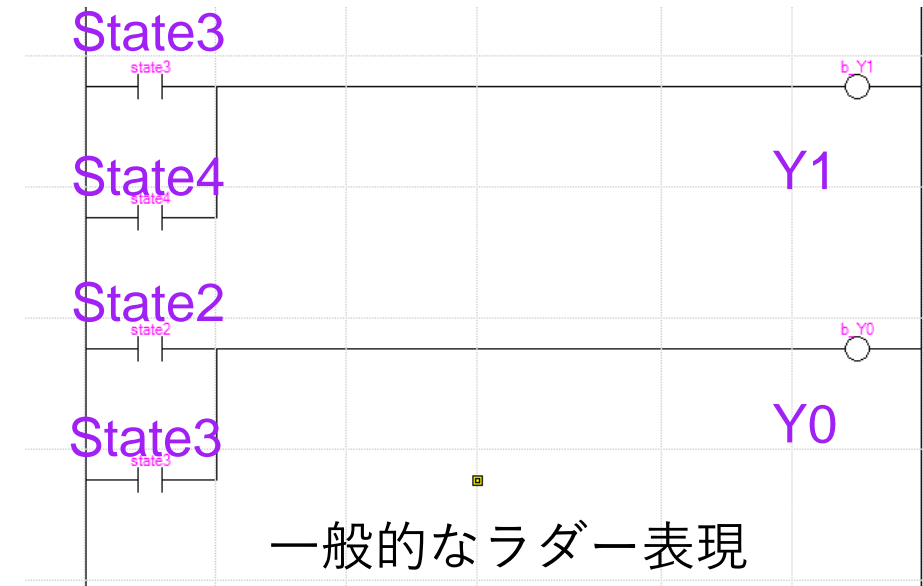


状態遷移における出力表現とラダーの関係の比較

状態遷移図とラダーの考え方が直感的でないけれども



OFFも全部記載する
ほうが優しい？



状態遷移図からのラダー生成で考える可読性の良し悪し

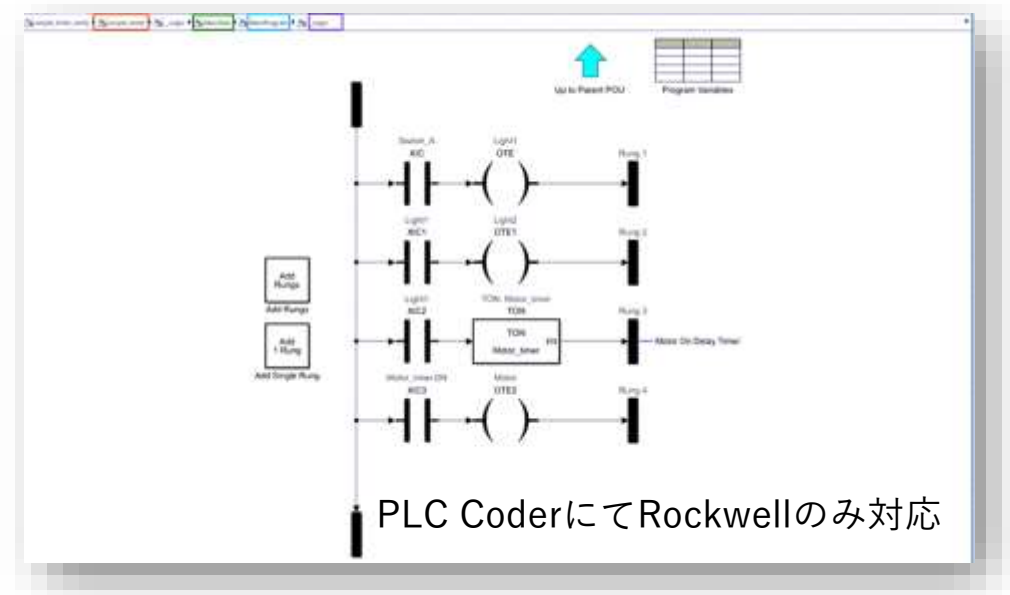
- 基本的な状態遷移とラダーの関係の比較
- 状態遷移図との比較での可読性の良し悪し
- 状態遷移における出力表現とラダーの関係の比較
- まとめ

まとめ

各社の様々な意見

例1)

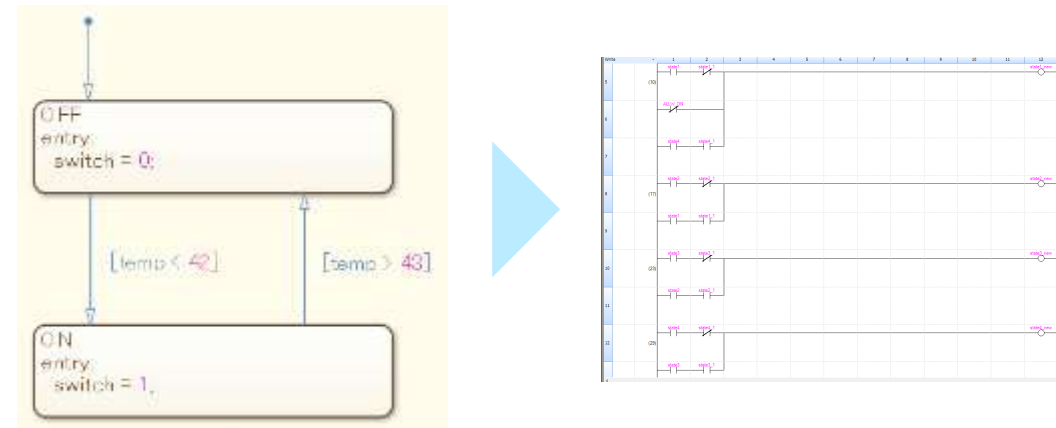
ラダー図も図的な表現として
可読性が高いので、そもそも
他の表現に変える必要はない



Simulink内でそのままラダーを書く
(※C言語をそのまま書く機能もある)

例2)

ラダー図を書く前には
状態遷移図を書いている
アーキテクチャ設計が必要と
考えている



状態遷移図で設計してラダーを作成する
(※C言語を生成する機能もある)