

ハードウェア構成例

創造設計第二 TA:張 辰樹

2006年10月23日

1 はじめに

一般的に、マイコンの持つ入出力ポートやタイマの個数には制限があります。今年度の創造設計第二で使う OAKS16-mini も例外ではありません。このように限られたポートやタイマを効率的に利用するためにはハードウェアの構成をよく考える必要があります。

ここでは、使用するマイコンの数や、マイコンに接続する RFID モジュール・アクチュエータ類・センサ類等の周辺機器の種類とその数によっていくつかのハードウェアの構成例を挙げてみます。

あくまで例を示してあるものです。参考程度に見てください。配線やプログラムをがんばればこれ以上のものも作れるかもしれません

なお、ここでの構成は、最大電流計算は行っていません。この構成例に載ってても競技規則中の電流量を超える可能性もあります。電流量については各班で責任を持って確認してください。

2 周辺機器等が使用する一般入出力ポート・特殊入出力ポート

構成例を示す前に創造設計第二で使うことになるであろう周辺機器等が一般的な入出力ポートと特殊な入出力ポート(タイマー出力ポートや UART 通信ポート)をいくつずつ必要とするのかを確認します。各機器はこれらのポート以外に電源を必要とする可能性があるので気をつけてください。

● ボッシュモータ

ボッシュモータ 1 つを動かすために必要なポートは以下の組み合わせのどれかです。

- P7_2/TA_1out & P7_3/TA_1in の 2 つ
- P7_4/TA_2out & P7_5/TA_2in の 2 つ

これらは、すでにボッシュモータ接続のため端子セットとしてボードについています。

● エンコーダ

エンコーダ 1 つの出力を得るために必要なポートは以下の組み合わせのどれかです。

- P7_6/TA_3out & P7_7/TA_3in の 2 つ (2 相入力)
- P8_0/TA_4out & P8_1/TA_4in の 2 つ (2 相入力)

これは、すでにエンコーダ接続のための端子セットとしてボードについています。なお、ボッシュモータとエンコーダはほとんどの場合 1 つずつセットで用いることが多いと思います。

● ステッピングモータ

ステッピングモータ 1 つを動かすために必要なポートは以下の組み合わせのどれかです。

- P7_0/TA_0out/TxD_2 & 一般入出力ポート 1 つ
- P7_2/TA_1out & 一般入出力ポート 1 つ
- P7_4/TA_2out & 一般入出力ポート 1 つ
- P7_6/TA_3out & 一般入出力ポート 1 つ
- P8_0/TA_4out & 一般入出力ポート 1 つ

- RC サーボ

RC サーボ 1 つを動かすために必要なポートは以下の組み合わせのどれかです。

- P7_0/TA_0out/TxD_2
- P7_2/TA_1out
- P7_4/TA_2out
- P7_6/TA_3out
- P8_0/TA_4out

ここまでのアクチュエータ類は必要なポートが重なっているものが多いので、どれとどれを組み合わせて接続するかを良く考えましょう。

- PSD・超音波センサ

これらのセンサ類は AD 変換を必要とするので AD 変換を出来る P10_0/AN_0 ~ P10_7/AN_7 に接続します。

- 200mm センサ

これらのセンサ類はデジタル値を出力するので、一般的な入出力ポートに接続すれば値を読むことが可能です。また、INT_0 ~ INT_1、INT_3 ~ INT_5 のポートに繋ぐと、センサ出力のエッジで割り込みを発生させることも出来ます。

- マイコン ↔ マイコン間通信

マイコン ↔ マイコン間通信を行うには 6_3/TxD0、P6_2/RxD0 ポートを使います。

- マイコン ↔ ホスト PC 間通信

プログラムの書き込みやデバッグなどを行うホスト PC との通信には P6_7/TxD1、P6_6/RxD1 ポートを使います。

- マイコン ↔ RFID モジュール間通信

マイコン ↔ RFID モジュール間通信を行うには P7_0/TA_0out/TXD_2 と P7_1/TA_0in/RXD_2 を使います。1 台のマイコンに 2 台の RFID モジュールを繋げる際には切り替え回路が必要になり、RFID モジュールの切り替えのために、もう 1 つ、一般入出力ポートが必要になります。複数台のマイコンそれぞれに 1 つずつ RFID モジュールを接続する場合には P7_0/TA_0out/TXD_2 と P7_1/TA_0in/RXD_2 のみで大丈夫です。

3 マイコン1台につきの構成例

一般入出力ポートや外部割込みポート (INT_i) には数の余裕があるので、自由に繋げることができるので構成例では省略します。

また、マイコン ↔ マイコン間通信やマイコン ↔ ホスト PC 間通信は推奨されるポートがあるのでこれも構成例は省略します。

残ったアクチュエータとエンコーダの組み合わせについて、限られたタイマポートを利用して考えられる構成例をいくつか挙げてみます。複数台のマイコンを使う場合には、そのマイコンの数だけ同じような構成が作れます。

構成例 1

{ ボッシュモータ + エンコーダの組み合わせ } × 2 系統と
RFID モジュール 1 個 or RFID モジュール切り替え回路 (図 1)

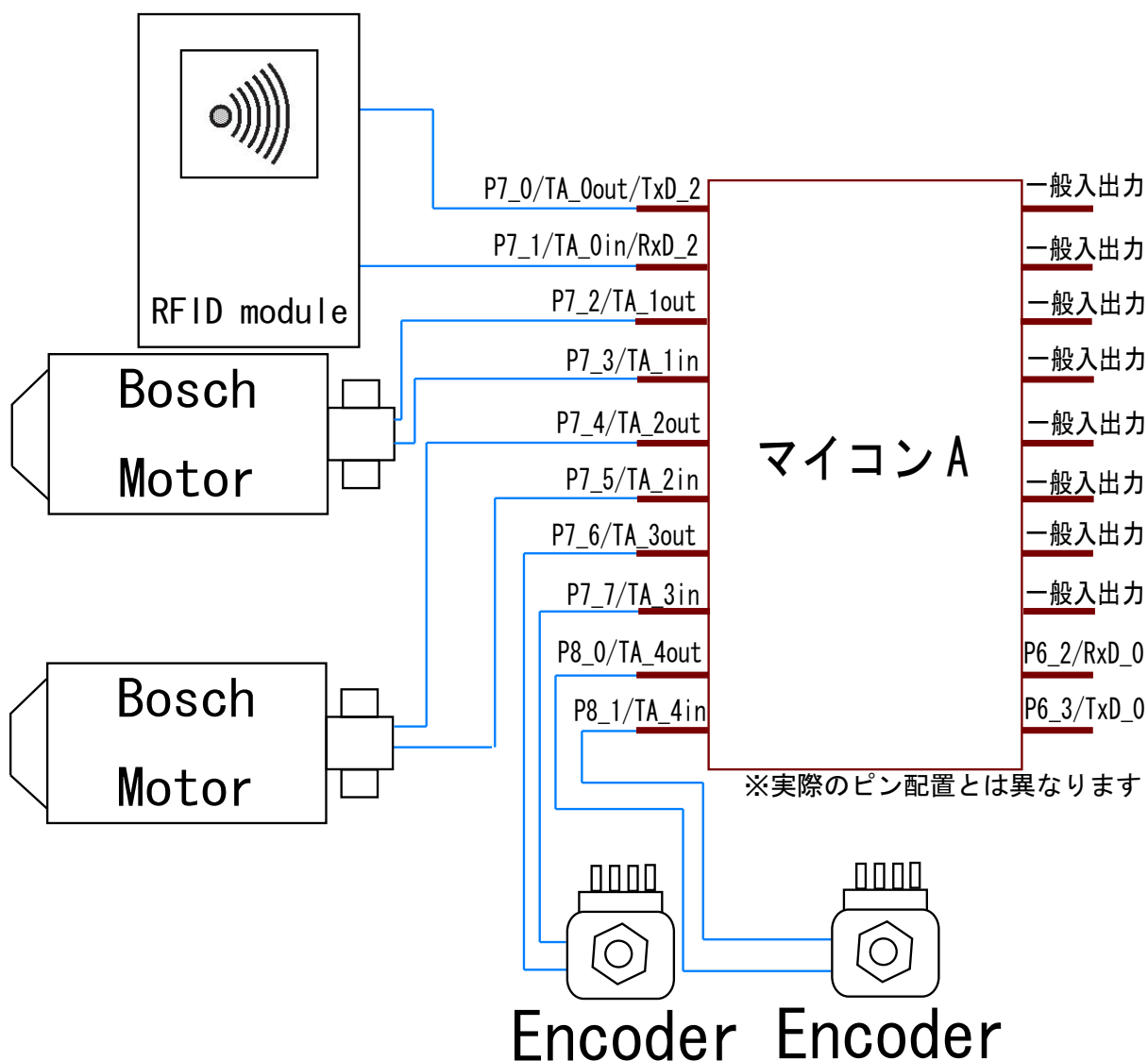
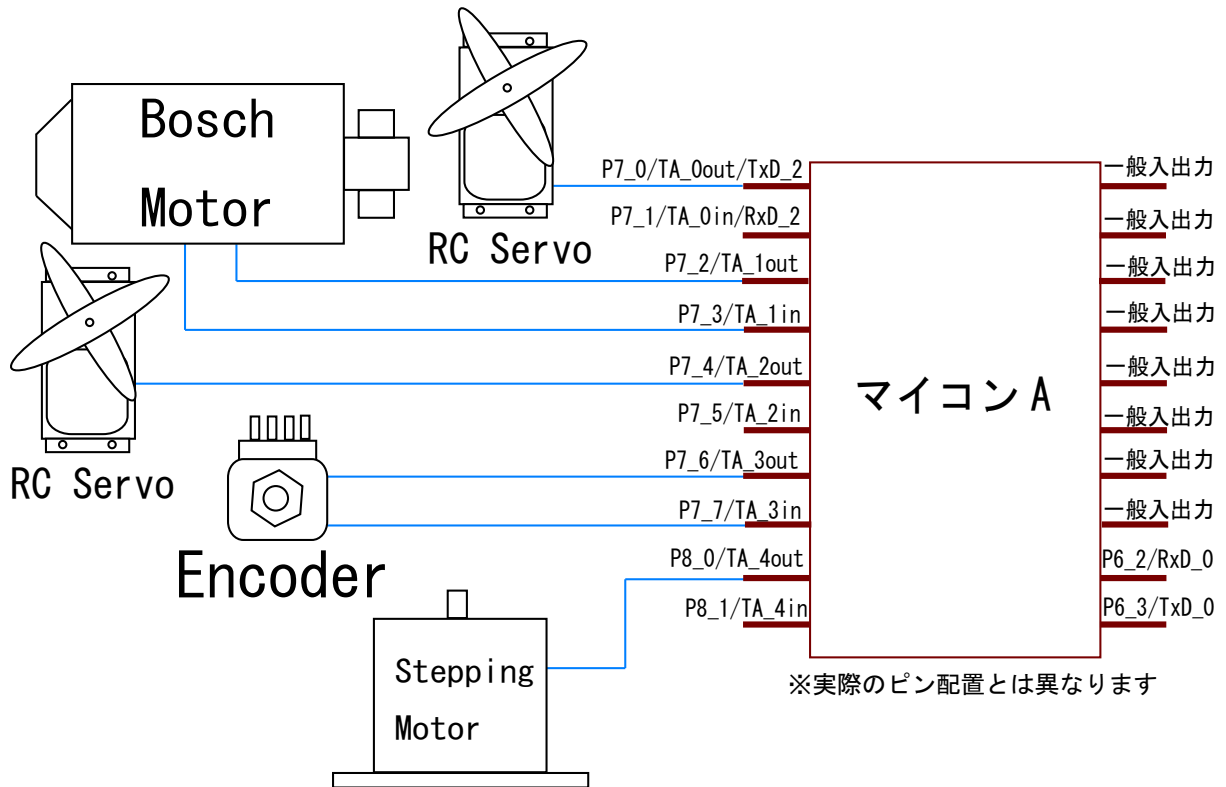


図 1: 構成例 1

構成例 2

{ ボッシュモータ + エンコーダの組み合わせ } × 1 系統と

[RC サーボの数] と [ステッピングモータの数] を合わせて 3 個まで (図 2)



構成例 4

ボッシュモータ単体 (エンコーダなし・PID などの制御は不可能) と [RC サーボの数] と [ステッピングモータの数] を合わせて 4 個まで (図 4)

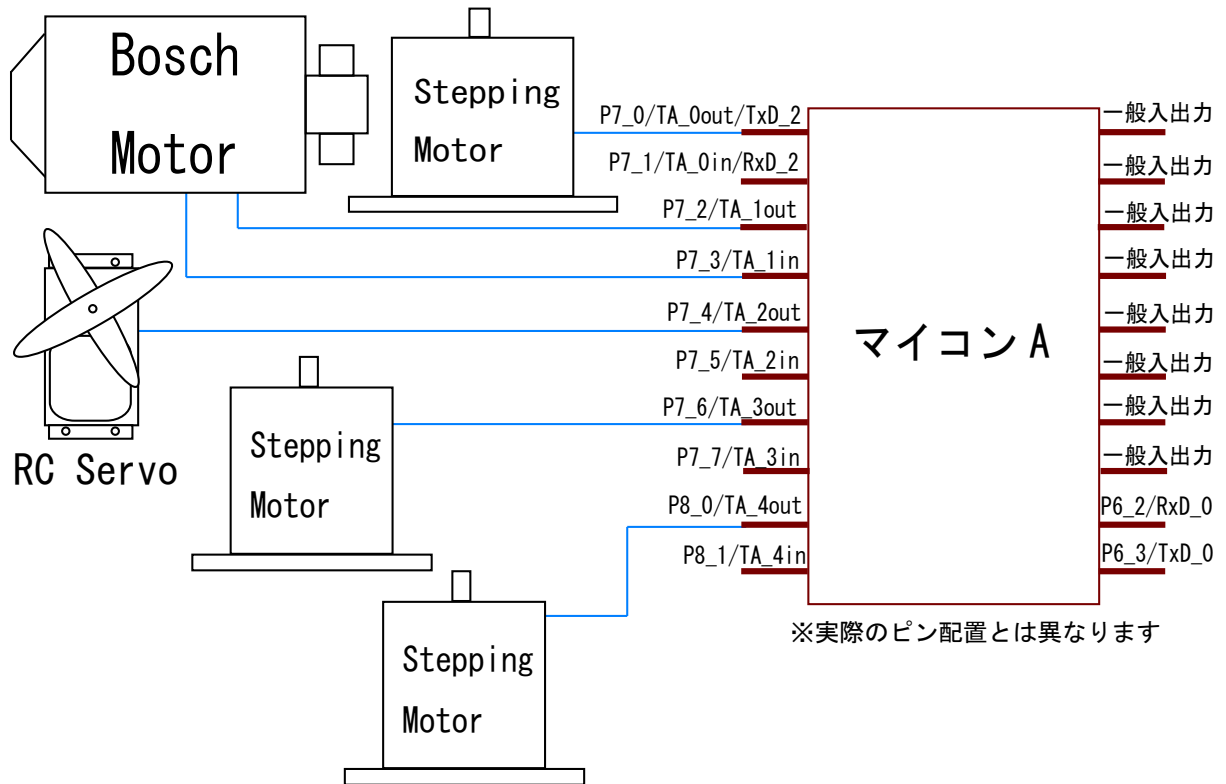


図 4: 構成例 4

構成例 7

RFID モジュール or RFID モジュール切り替え回路と
[RC サーボの数] と [ステッピングモータの数] を合わせて 4 つまで (図 7)

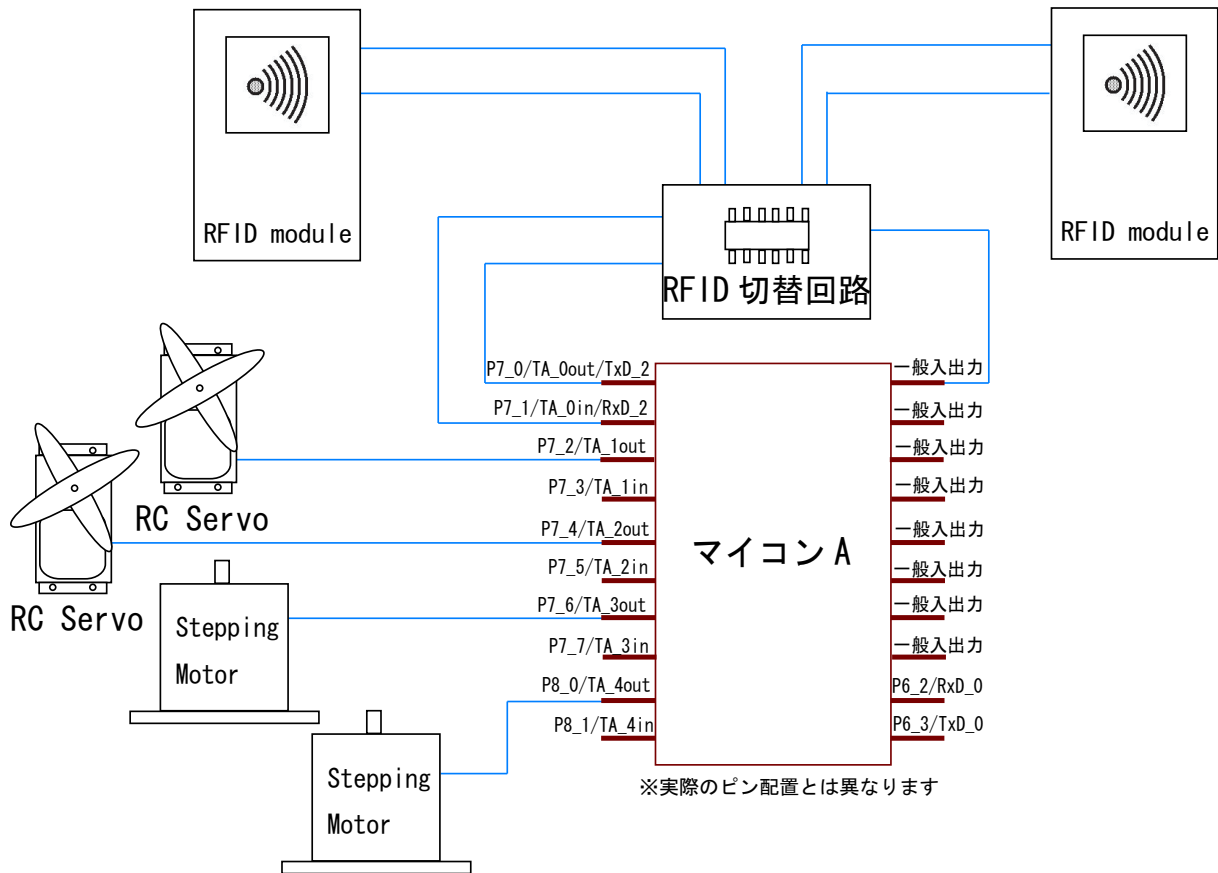


図 7: 構成例 7

4 複数台マイコンを使った構成例

マイコンを2台使う場合を考え、それぞれマイコン A、マイコン B とします。アクチュエータ類・エンコーダ・RFID モジュールについてのみ考えると例えば以下のような構成が考えられます。

構成例 1

- マイコン A
 { ボッシュモータ + エンコーダの組み合わせ } × 2 系統
 RFID モジュール 1 つ
- マイコン B
 RC サーボ 2 つ
 ステッピングモータ 2 つ
 RFID モジュール 1 つ (図 8)

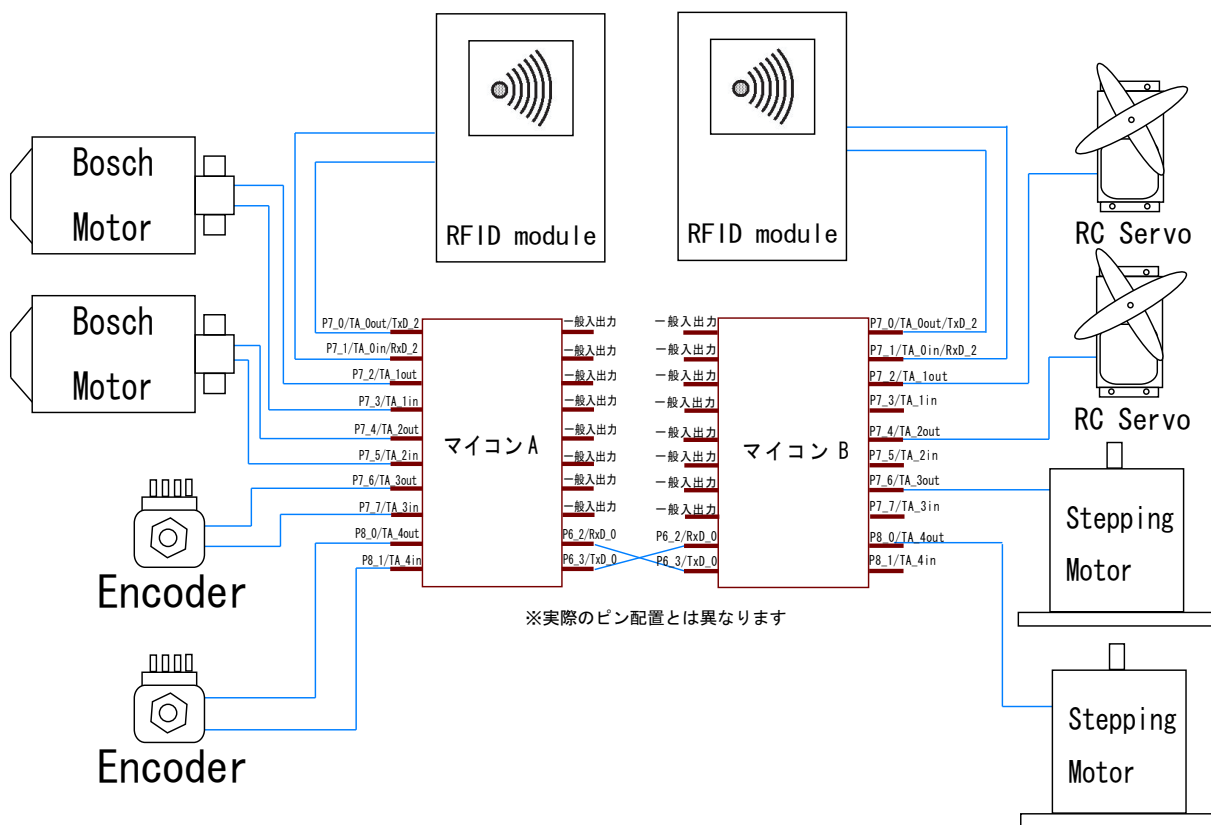


図 8: 構成例 1

構成例 2

- マイコン A
 - { ボッシュモータ + エンコーダの組み合わせ } × 1 系統
 - RC サーボ 1 つ
 - ボッシュモータ 1 つ
 - RFID 切り替え回路 1 個 + RFID モジュール 2 個
- マイコン B
 - { ボッシュモータ + エンコーダの組み合わせ } × 1 系統
 - RC サーボ 2 つ
 - steppingモータ 1 つ (図 9)

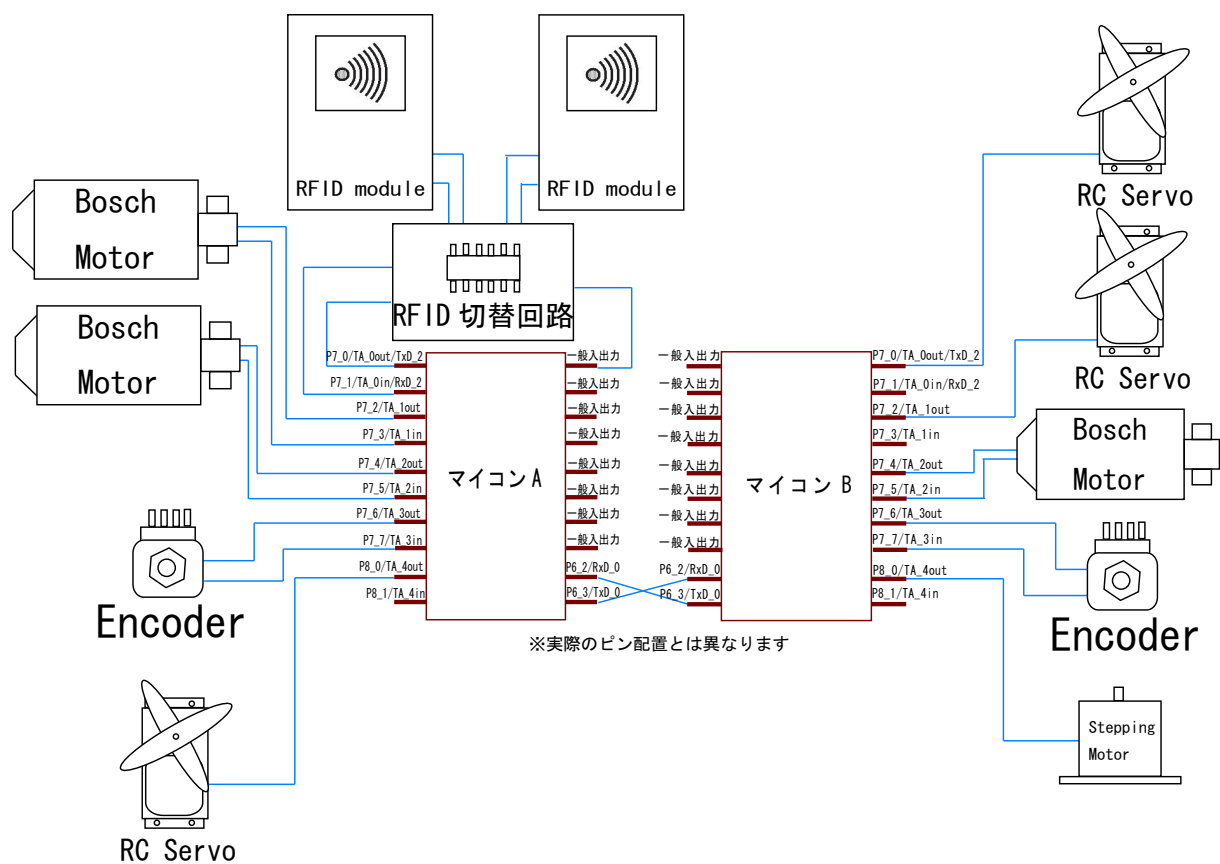


図 9: 構成例 2

などの構成例があります。

ここでは主にタイマーを併用しているポートに注意して構成例を出しましたが一般入出力ポートの数にも制限があります。ポート割り当て表を良く見て自分の班の作戦にあった効率の良いポートの使い方を見つけましょう。