

# 組み込みソフトウェア工学 課題レポート

19G463 土居高輔

2020 年 2 月 13 日提出

## 1 問題

2 人一組で協力して、歩行者用信号機の点灯パターンを実装せよ。青信号は黄色の LED で代用する。図 57 を参考に、ピン 4 に黄色の LED を、ピン 2 に赤色の LED を接続すること（無論、抵抗を入れるのを忘れないこと。

## 2 今回作成したプログラムのソースコードについて

今回作成したプログラムのソースコード、TrafficLight.hex は以下の通りである。

ソースコード 1: TrafficLight.pl

---

```
1      #ifdef __USE_CMSIS
2      #include "LPC8xx.h"
3      #endif
4
5      #include <cr_section_macros.h>
6      #include "type.h"
7
8      void SwitchMatrix_Init();
9
10     int main(void) {
11         SwitchMatrix_Init();
12
13         // PIO0_2: output
14         LPC_GPIO_PORT->DIR0 |= (1<<2);
15         // PIO0_4: output
16         LPC_GPIO_PORT->DIR0 |= (1<<4);
17
18         // Force the counter to be placed into memory
19         volatile static int i = 0 ;
20         volatile static int j = 0 ;
21
22         // Enter an infinite loop, just incrementing a counter
23         while(1) {
24             // Toggle PIO0_2
25             LPC_GPIO_PORT->NOT0 = 1<<2;
26             for (i=0; i<1000000; i++);
27
28             // Yellow_Light_Flash
29             for (i=0; i<10; i++) {
30                 for (j=0; j<100000; j++);
31                 LPC_GPIO_PORT->NOT0 = 1<<2;
32             }
33
34             // Red_TurnOn
35             LPC_GPIO_PORT->NOT0 = 1<<4;
36             for (i=0; i<1000000; i++);
37         }
38         return 0 ;
39     }
```

---

ソースコードの説明をする。

ソースコード 2: 13～16 行目

---

```
1 // PIO0_2: output
2 LPC_GPIO_PORT->DIR0 |= (1<<2);
3 // PIO0_4: output
4 LPC_GPIO_PORT->DIR0 |= (1<<4);
```

---

13～16 行目、PIO0\_2 と PIO0\_4 にインタラクト出来るように設定する。

ソースコード 3: 19～20 行目

---

```
1 volatile static int i = 0 ;
2 volatile static int j = 0 ;
```

---

19～20 行目、while 内で使用する i,j の定義を行う。

ソースコード 4: 23～37 行目

---

```
1 while(1) {
2     // Toggle PIO0_2
3     LPC_GPIO_PORT->NOT0 = 1<<2;
4     for (i=0; i<1000000; i++);
5
6     // Yellow_Light_Flash
7     for (i=0; i<10; i++) {
8         for (j=0; j<100000; j++);
9         LPC_GPIO_PORT->NOT0 = 1<<2;
10    }
11
12    // Red_TurnOn
13    LPC_GPIO_PORT->NOT0 = 1<<4;
14    for (i=0; i<1000000; i++);
15 }
```

---

23～37 行目、繰り返したい動作内容を記述する。

ソースコード 5: 25～26 行目

---

```
1 // Toggle PIO0_2
2 LPC_GPIO_PORT->NOT0 = 1<<2;
3 for (i=0; i<1000000; i++);
```

---

25～26 行目、まず青信号の点灯状態を再現するために、PIO0\_2 のトグルを切り替え for 文で待ちを作る。

#### ソースコード 6: 29～32 行目

```
1 // Yellow_Light_Flash
2 for (i=0; i<10; i++) {
3     for (j=0; j<100000; j++);
4     LPC_GPIO_PORT->NOT0 = 1<<2;
5 }
```

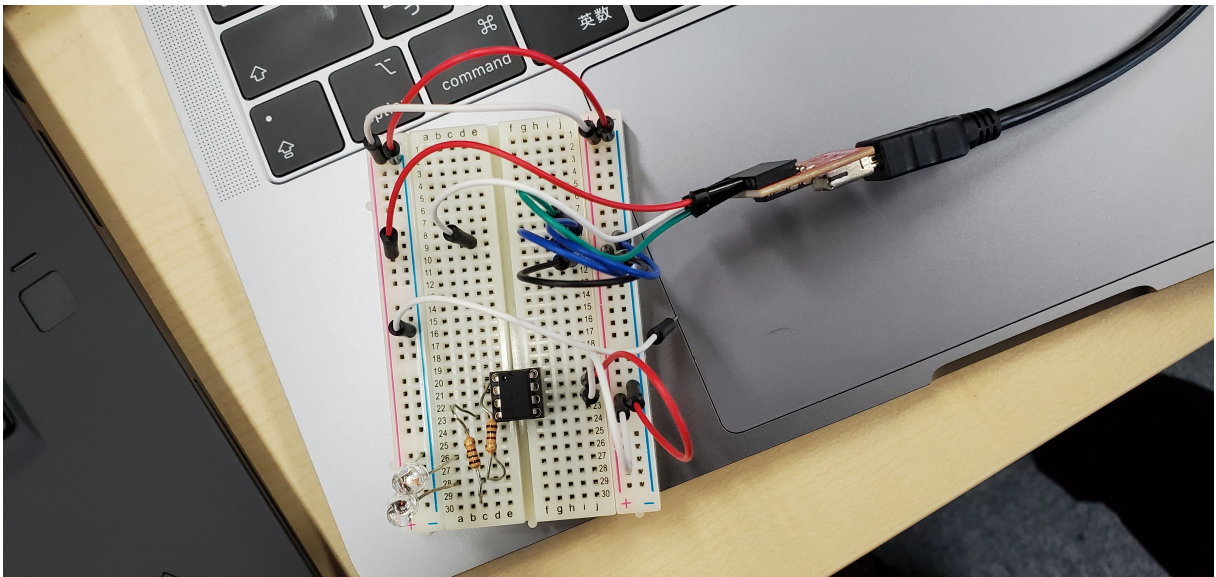
29～32 行目、点滅を再現するために少し待ったあと PIO0\_2 のトグルを切り替え続ける。

#### ソースコード 7: 35～36 行目

```
1 // Red_TurnOn
2 LPC_GPIO_PORT->NOT0 = 1<<4;
3 for (i=0; i<1000000; i++);
```

35～36 行目、点滅が終わった後、PIO0\_4 のトグルを切り替え赤信号の再現をする。

### 3 配線や動作が分かる写真・動画



動画はフォルダ内の Exp\_Movie.mp4 を参照してください。

## 4 感想

今回初めてマイコンを用いて組み込みソフトウェアを実装しましたが、PC の USB ポートの相性が悪い  
ため自 PC で実験出来なかったことが唯一の心残りです。LED を点灯・点滅させる簡単なプログラムでし  
たが、組み込みソフトウェアの実装方法を理解することが出来たので、とても実になった実験でした。今  
後、組み込み系のプログラムを実装する際には、今回の実験を思い出して頑張ってみようと思います。