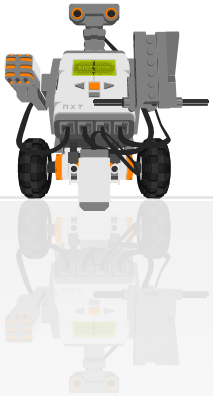
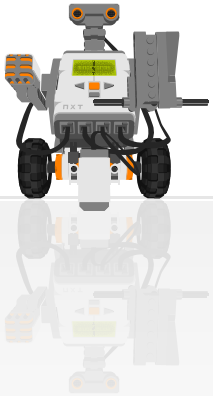


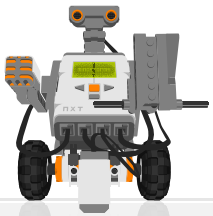
実践ロボットプログラミング

LEGO Mindstorms NXT で目指せロボコン！

WEB：http://robot-programming.jp/
著者：藤吉弘亘，藤井隆司，鈴木裕利，石井成郎
E-mail：support@robot-programming.jp

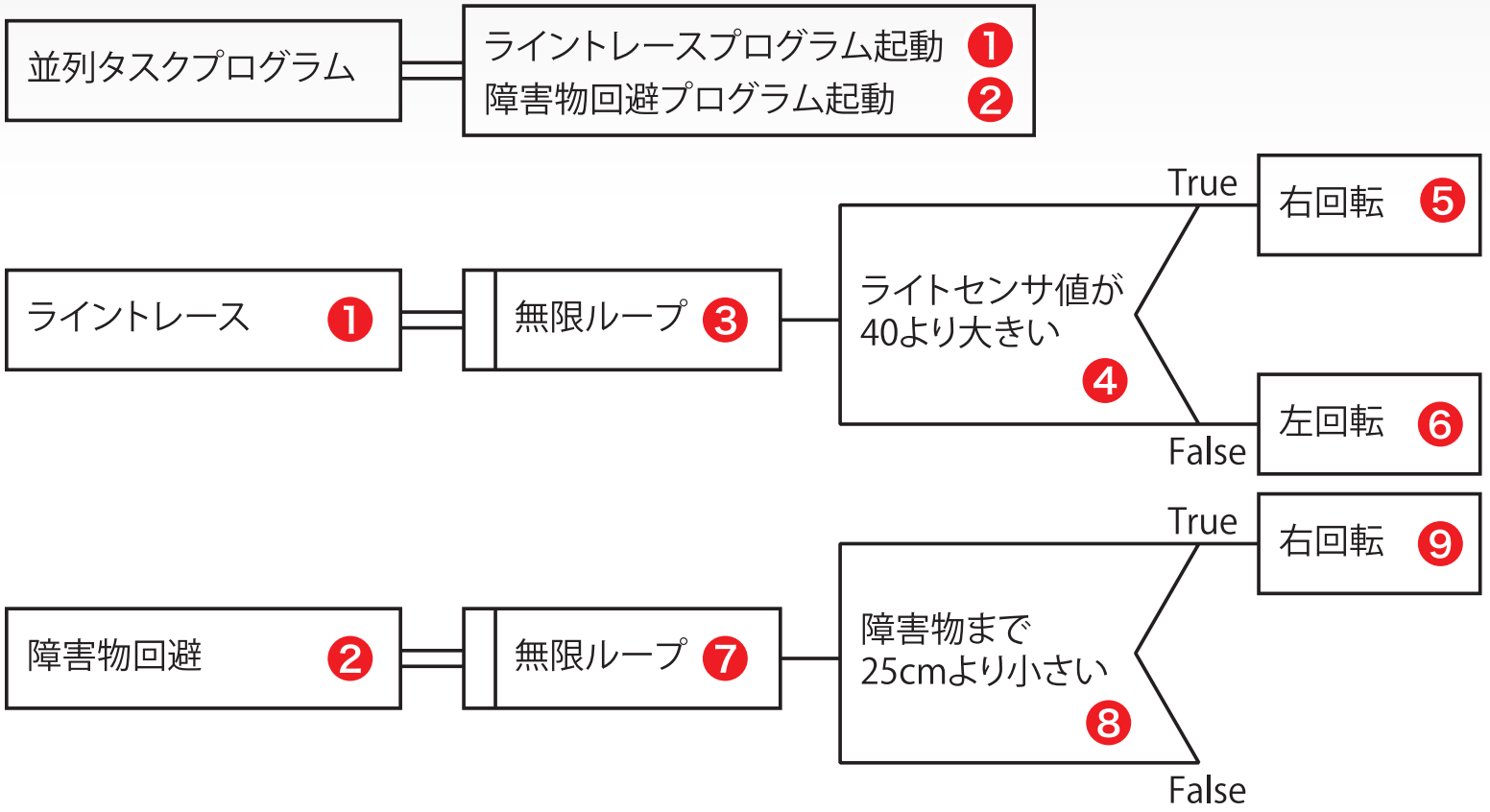


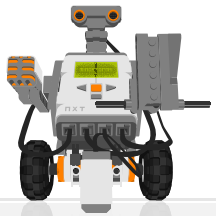
■並列タスク



PADによる並列タスクの図示

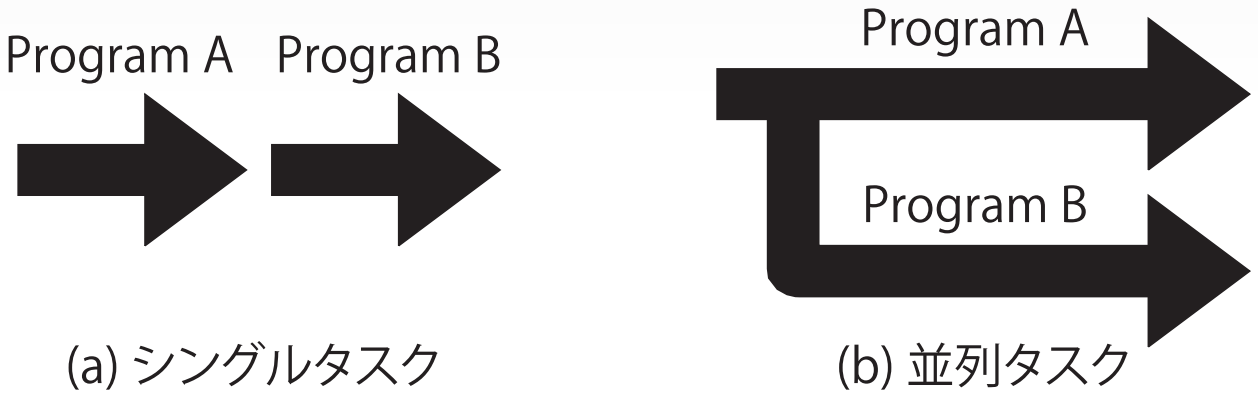
- 並列タスク





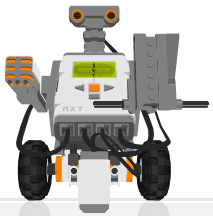
シングルタスク

- シングルタスクと並列タスク



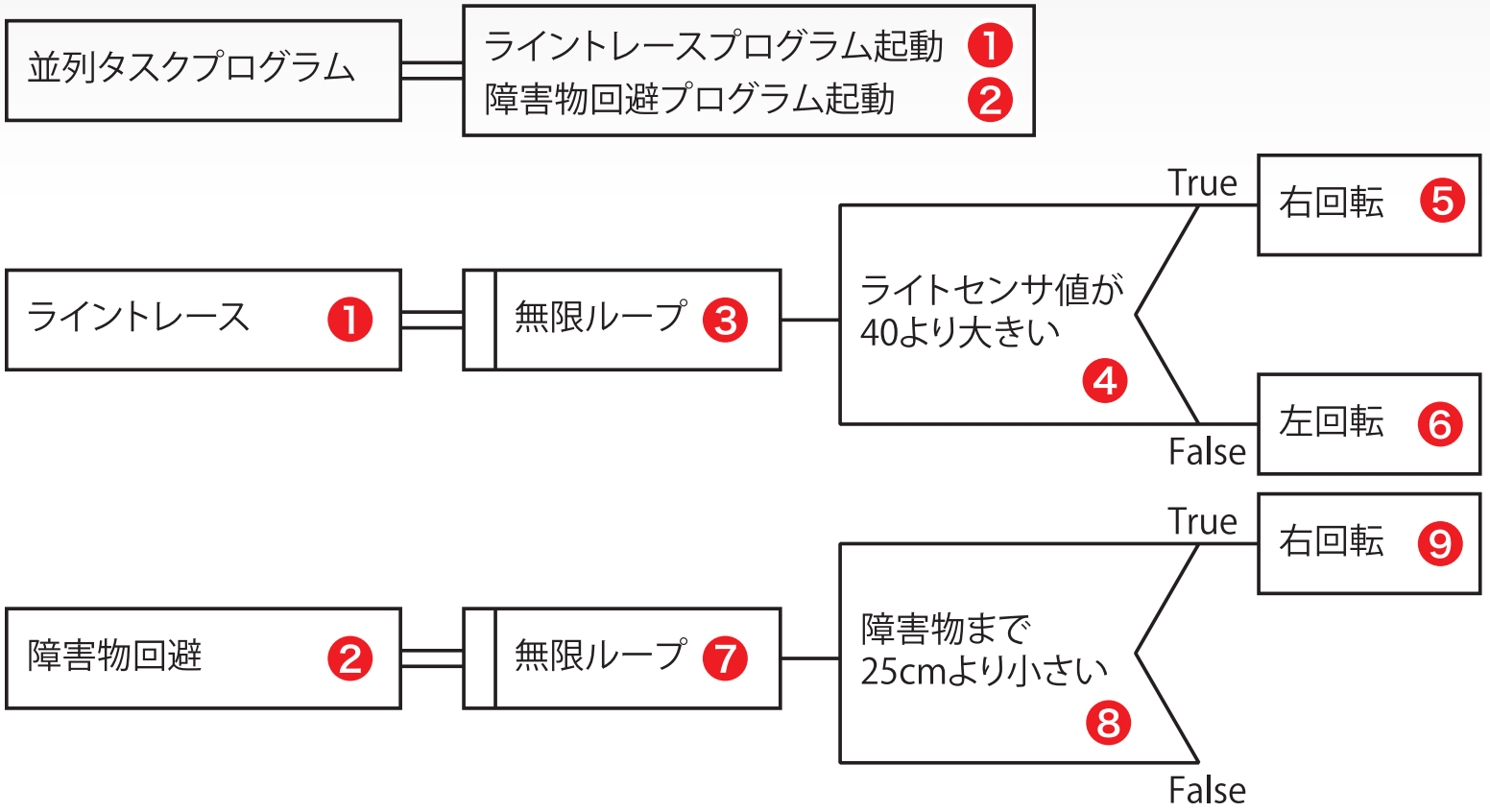
(a) シングルタスク　　(b) 並列タスク

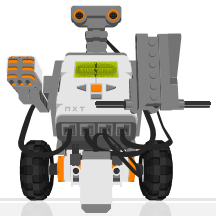
→ライントレースと障害物回避を同時に行うには並列タスク化する



PADによる並列タスクの図示

- 並列タスク



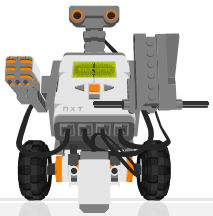


並列タスク (p.83: parallel_task1.nxc)

parallel_task1.nxc

```
#define TURN_RIGHT 100                  // 回転する時間
#define POW        75

void turn_right(int time){ 省略 }       // ロボットを右回転
void turn_left(int time){ 省略 }        // ロボットを左回転

❶ task line_trace()                     // ライントレース
{
  ❸ while(true){
    ❹ if(Sensor(IN_2) > 40){
      ❺ turn_right(1);                  // 右回転
      }else{
      ❻ turn_left(1);                   // 左回転
      }
  }
}
```

続く⇒

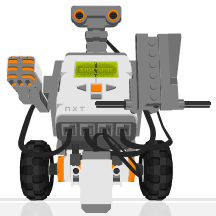


並列タスク (p.83: parallel_task1.nxc)

続き

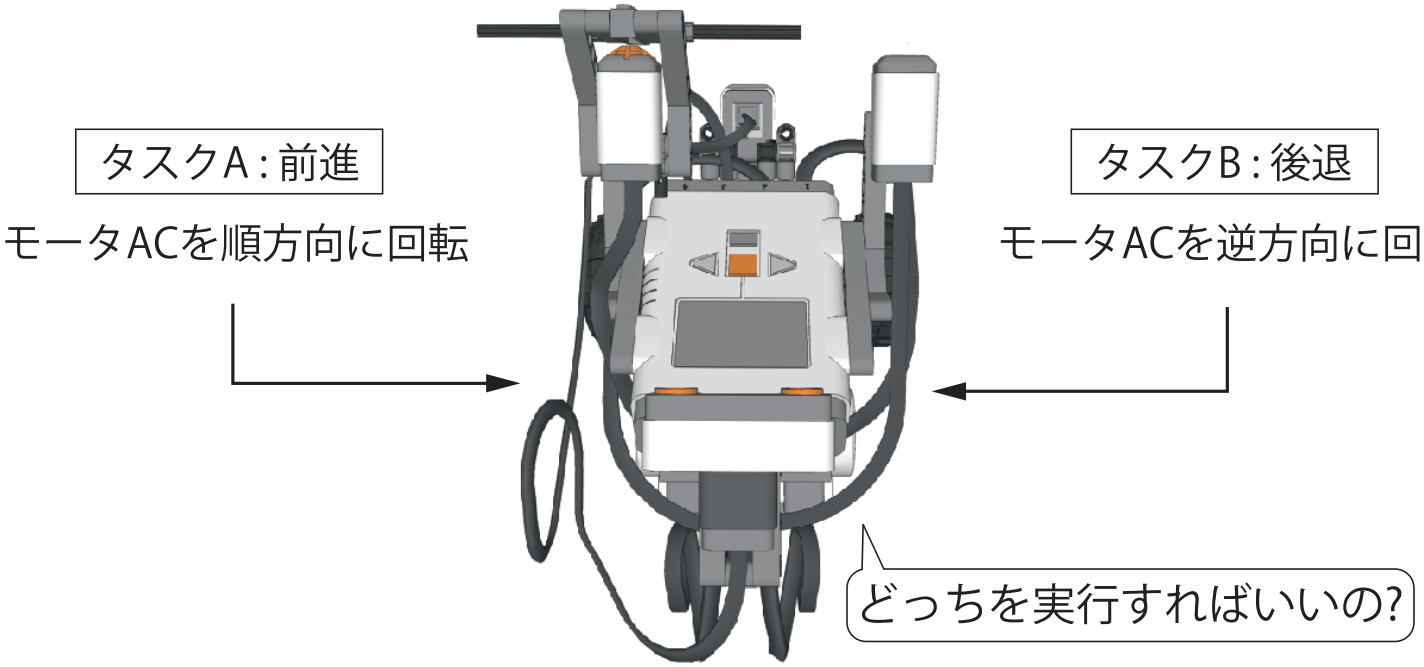
parallel_task1.nxc

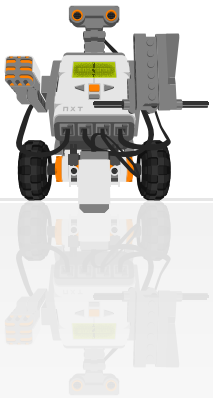
```
❷ task collision_avoidance()                    // 障害物回避
{
❼ while(true){
❽ if(SensorUS(IN_4) < 25){
❾ turn_right(TURN_RIGHT);
  }
 }
}

task main()
{
  SetSensorLight(IN_2);                         // 入力ポート 2 をライトセンサに設定
  SetSensorLowspeed(IN_4);                      // 入力ポート 4 を超音波センサに設定
  Precedes(line_trace, collision_avoidance);    // 並列タスクの起動
}
```



並列タスクにおける問題

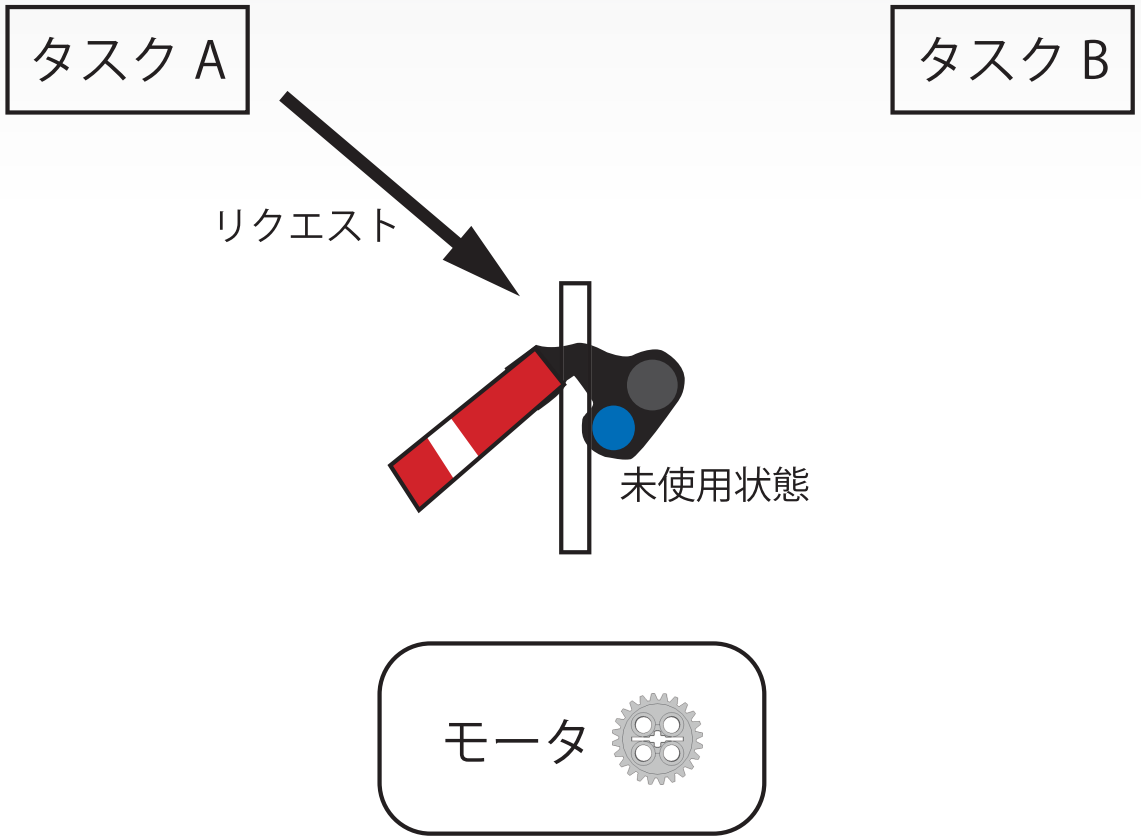
- 命令の衝突（コンフリクト）
  - タスクAがタスクBの実行を妨害
  - 同時にモータを制御

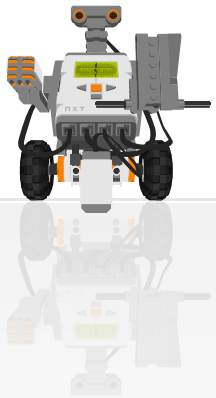




セマフォ（信号灯）

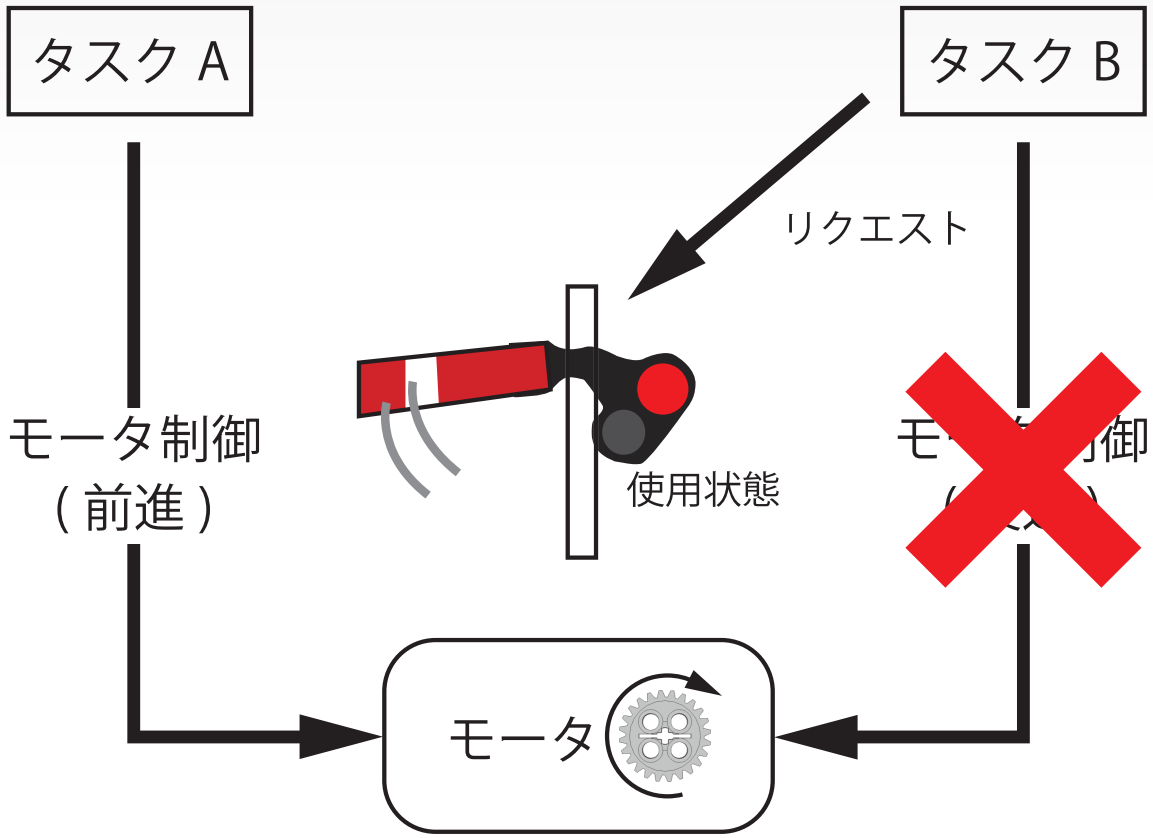
① モータの未使用状態

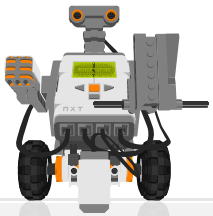




セマフォ（信号灯）

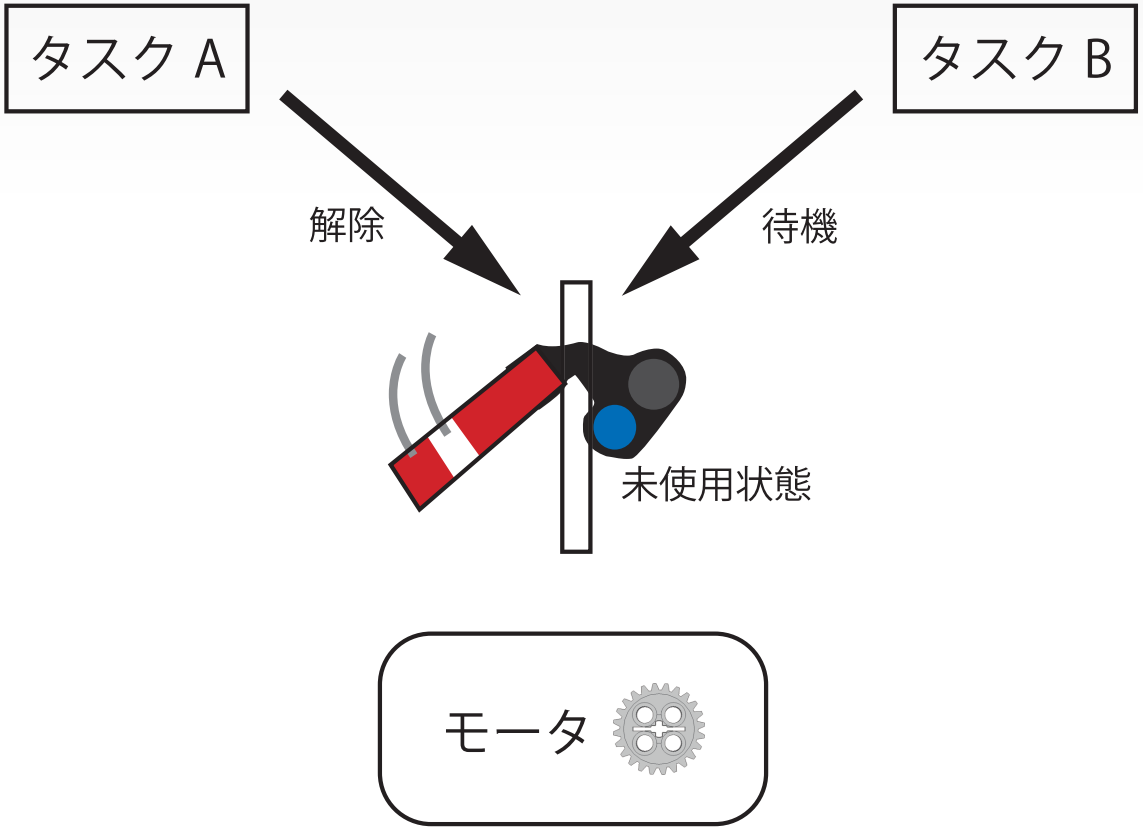
② タスク A によるモータ制御

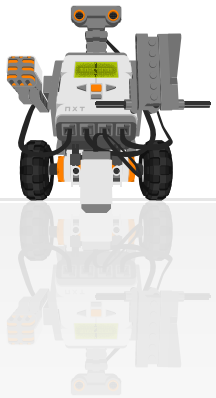




セマフォ（信号灯）

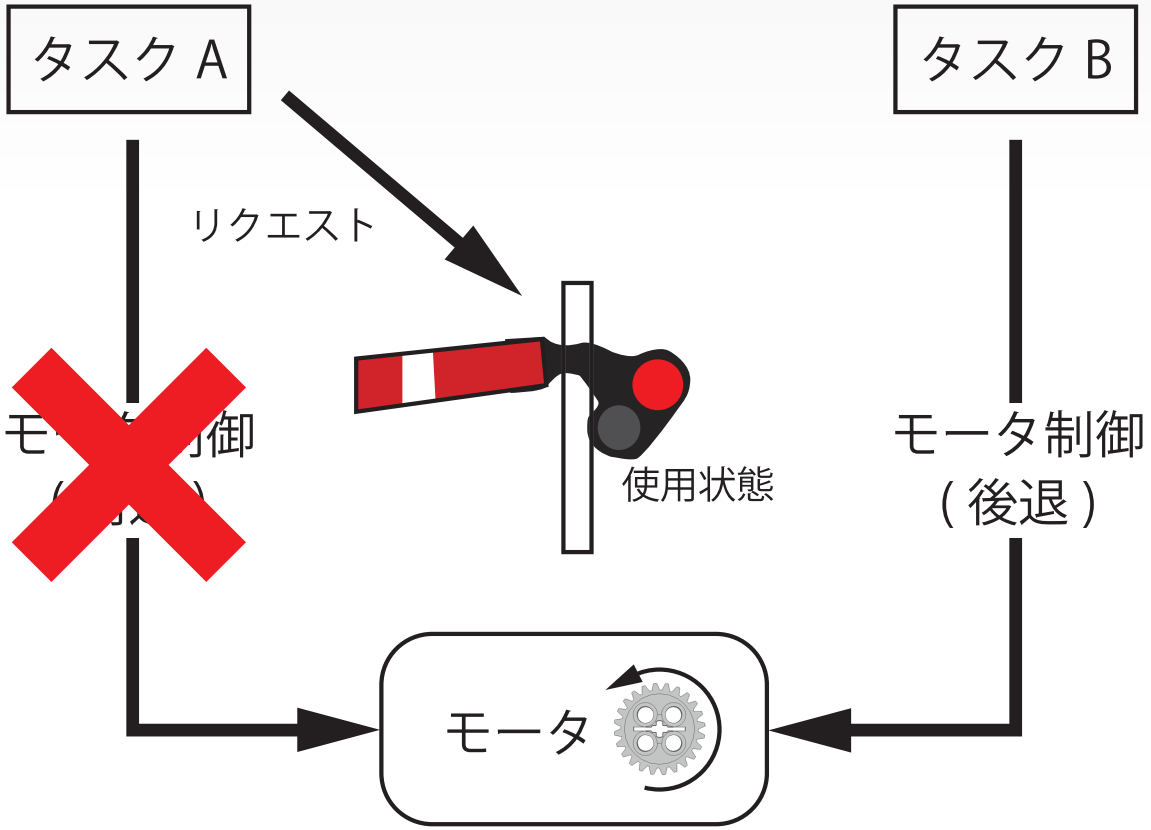
③ タスク A によるモータ制御終了

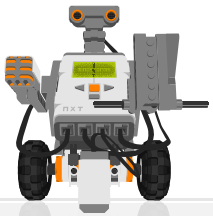




セマフォ（信号灯）

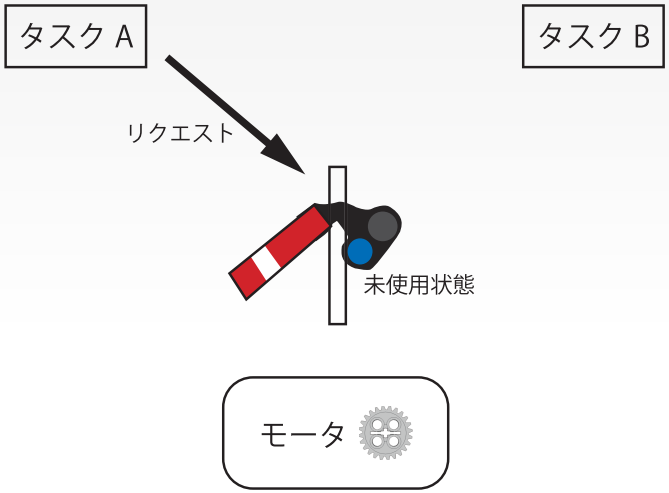
④ タスク B によるモータ制御



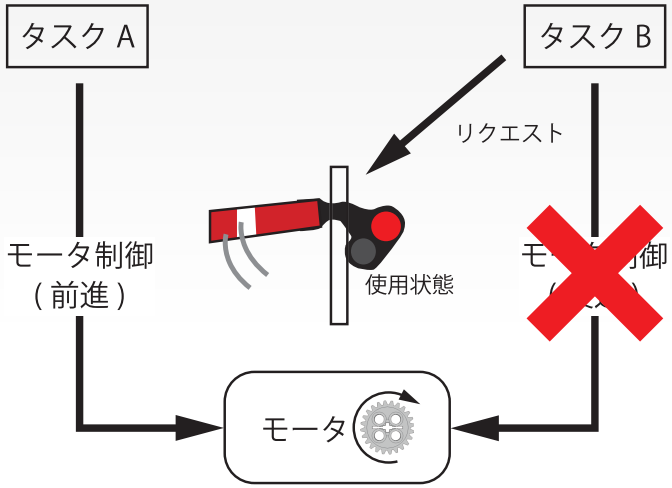


セマフォによる並列タスクのコンフリクトを回避

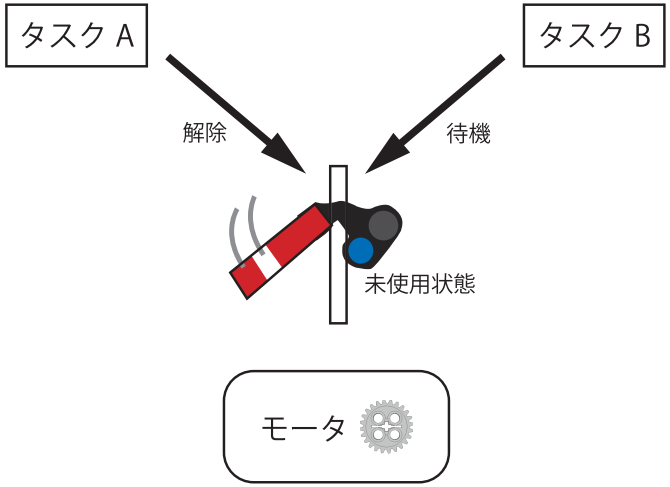
① モータの未使用状態



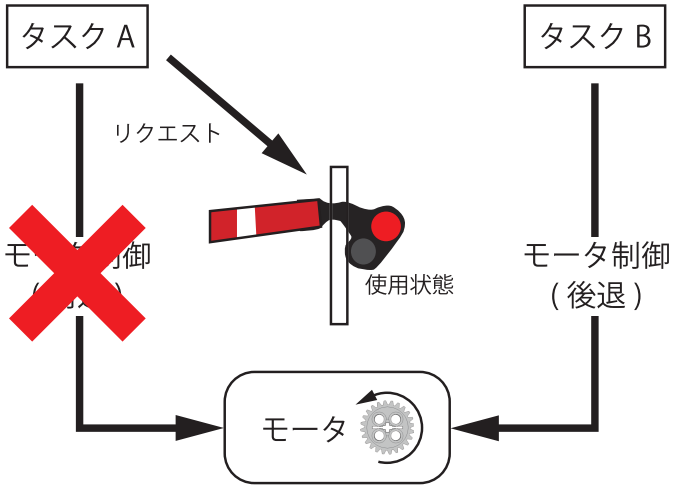
② タスク A によるモータ制御

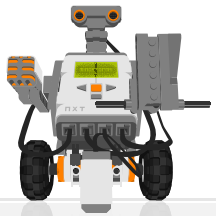


③ タスク A によるモータ制御終了



④ タスク B によるモータ制御

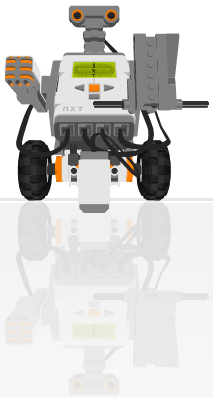




mutex変数の導入（NXC独自）

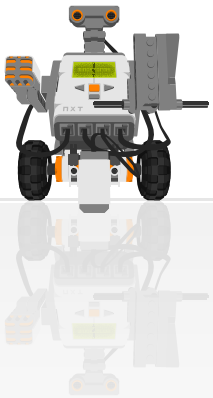
- モーターが使用されているかどうかを判断
  - Acquire(mutex)
    - モータが使用されていない状態になるまで待つ
- モータの使用後、解放
  - Release(mutex)
    - モータを解放

```
mutex moveMutex;

Acquire(moveMutex);
OnFwd(OUT_AC, 75);
Wait(1000);
Release(moveMutex);
```



並列タスク (p.87: parallel_task2.nxc)

```
#define TURN90 100
❶ mutex moveMutex;

void turn_right(int time){ 省略 }                    // 右回転
void turn_left(int time){ 省略 }                     // 左回転

task line_trace()                                    // ライントレース
{
   while(true){
   ❷ if(Sensor(IN_2) > 40){
      ❸ Acquire(moveMutex);
      ❺ turn_right(0);                               // 右回転
      ❻ Release(moveMutex);
      }else{
         Acquire(moveMutex);
         turn_left(0);                               // 左回転
         Release(moveMutex);
      }
   }
}
```



並列タスク (p.87: parallel_task2.nxc)

```
task colision_avoidance()                          // 障害物回避
{
   while(true){
❼     if(SensorUS(IN_4) < 25){
         Acquire(moveMutex);
❽        turn_right(TURN90);
         Release(moveMutex);
      }
   }
}

task main()
{
   SetSensorLight(IN_2);
   SetSensorLowspeed(IN_4);
   Precedes(line_trace, collision_avoidance);    // 並列タスクの起動
}
```