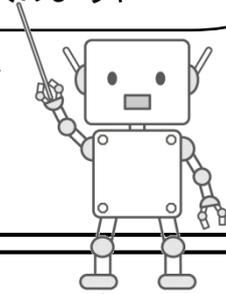


北名古屋市少年少女発明クラブ

令和元年度 ロボット基本コース



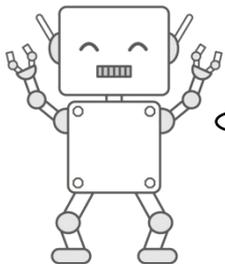
何を学習するのかな？
この資料を読んで、学習の目
標を決めよう！



第8回 ロボットプログラム作成（3点ライントレース）

今回の目標はこれだ!!

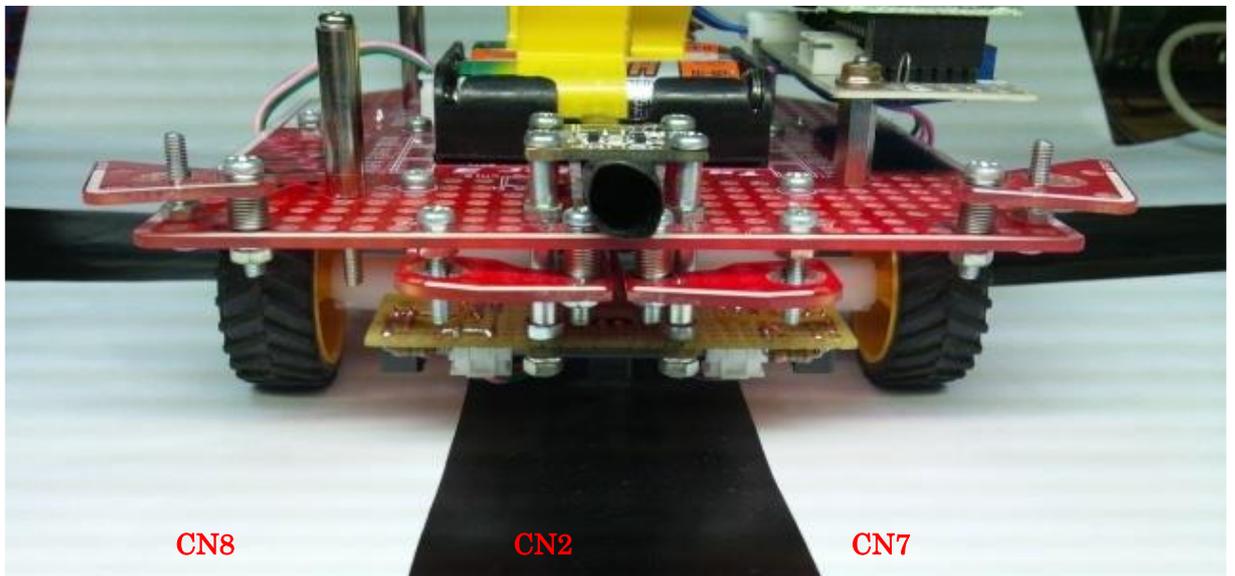
前回できるようになったのは…



名前

1、3点ライトレースの考え方

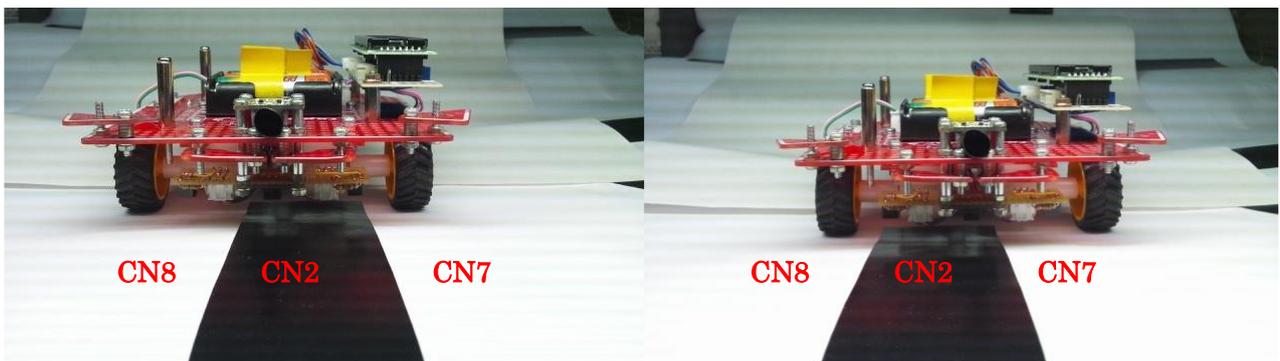
- (1) センサーが1つだと、ラインの白と黒の端を行ったり来たりするような動きになります。
- (2) ラインセンサーを3つ使うと黒いラインの中央付近を走らせるような動きになります。
- (3) 3点ラインセンサーでライン（黒）をトレースします。
 - I、真ん中のラインセンサーが 黒 を検出したら 右へ・直進・左へ 動く。
 - II、右側のラインセンサーが 白 を検出したら 右へ・直進・左へ 動く。
 - III、左側のラインセンサーが 白 を検出したら 右へ・直進・左へ 動く。という感じで考えていく
- (4) 3つのラインセンサーの組み合わせで、目的を満足させるように左右のモーターを動かします。



黒ラインは50mmテープを使用しています。

右ラインセンサーは CN8 で白色を検出、中心ラインセンサーは CN2 で黒色を検出、左ラインセンサーは CN7 で白色を検出します。

(写真1)上の写真ではロボットはラインを直進しています。



(写真2)ロボットが右にずれています

(写真3)ロボットが左にずれています

(写真1)ラインセンサーの中心 (CN2) だけが黒色検出の時、ロボットはラインを直進している。
 (写真2)ラインセンサーが中心 (CN2) と左 (CN7) が黒色検出の時、ラインを右にずれている。
 (写真3)ラインセンサーが中心 (CN2) と右 (CN8) が黒色検出の時、ラインを左にずれている。
 ラインセンサーがすべて白色検出の時、ロボットはラインを見失っている。

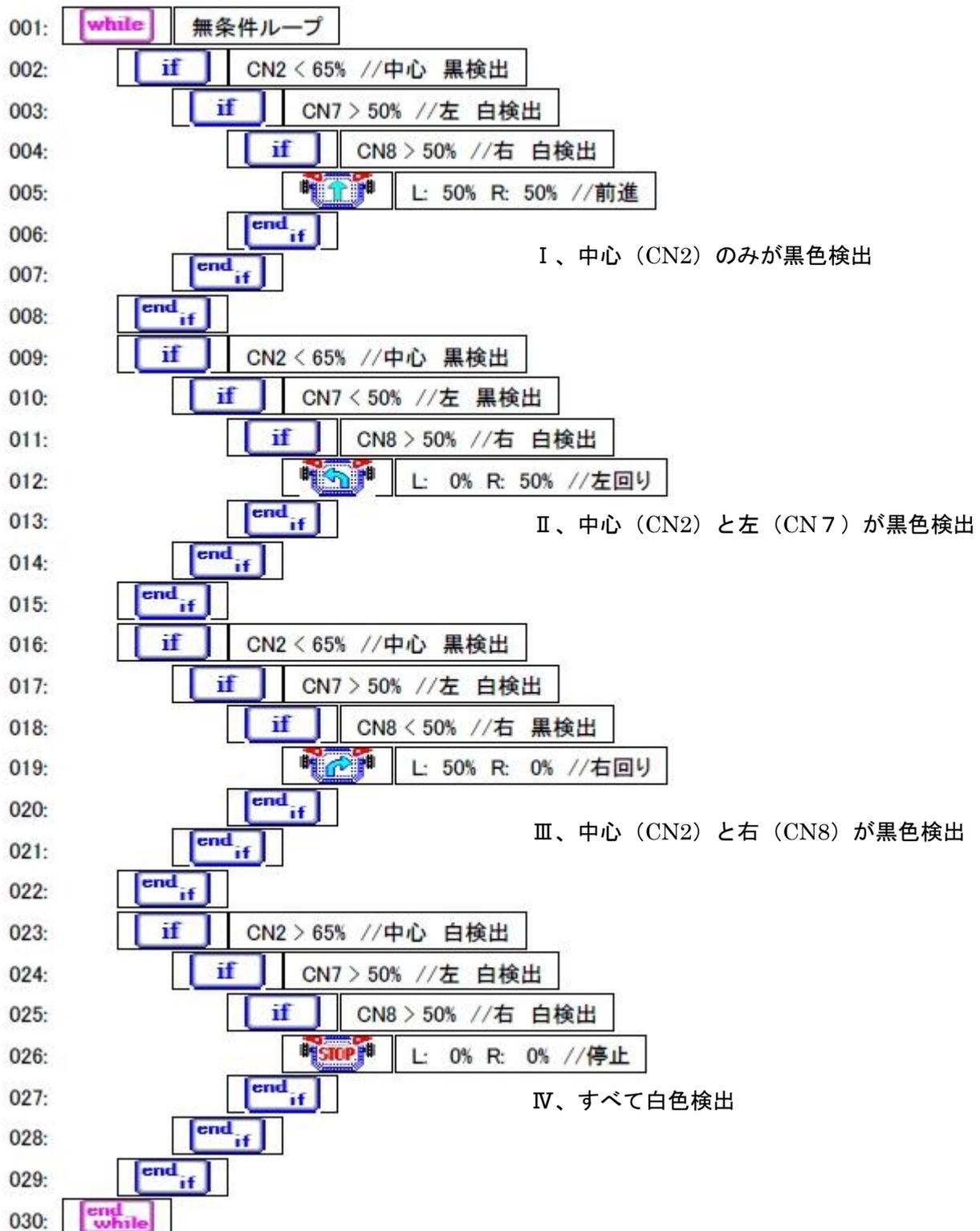
2. プログラムの考え方

プログラム例1の場合

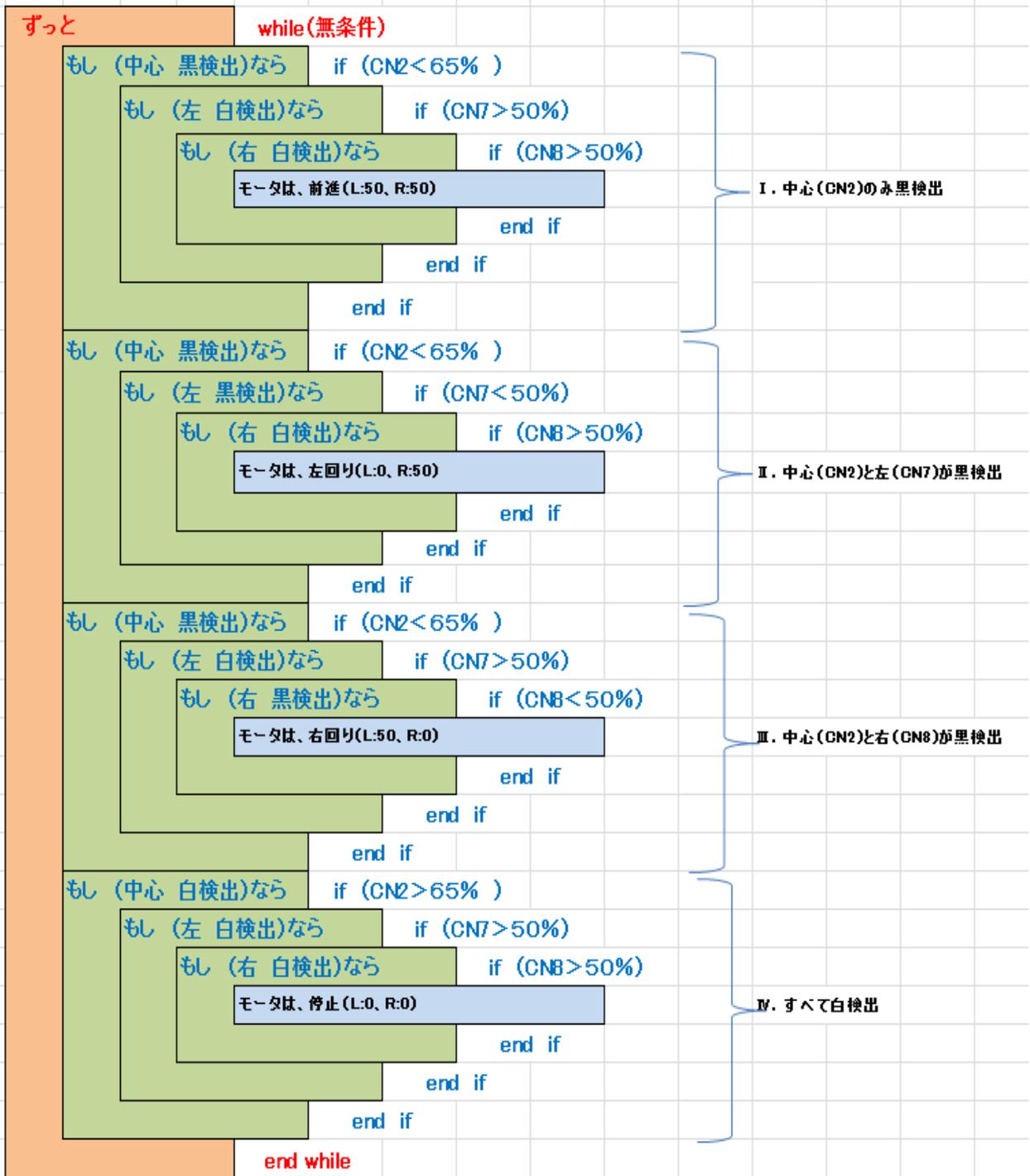
左センサー (CN7)	中央センサ- (CN2)	右センサー (CN8)	ロボットの 状態	プログラム 例1のモー タ作動	備考 (競技会 コースでのモー タ作動は?)
○	●	○	ラインを 直進して いる	前進	
●	●	○	ラインを 右にずれ ている	左旋回	
○	●	●	ラインを 左にずれ ている	右旋回	
●	●	●		—	
○	○	○	ラインを 見失って いる。	停止	
○	○	●	ラインを はみ出し ている。	?	
●	○	○	ラインを はみ出し ている。	?	
●	○	●	?	?	

3. プログラム例

プログラム例 1



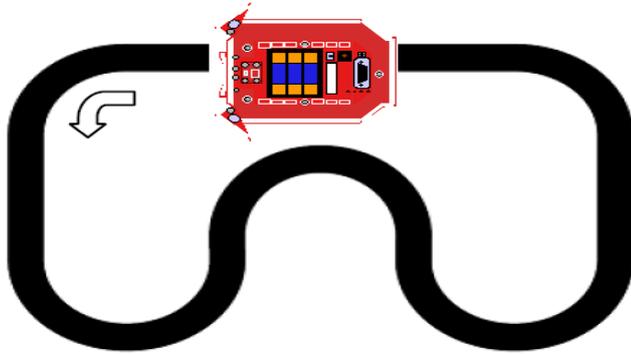
プログラム例 1 をブロック型で表すとわかりやすくなります



ブロック型表記との対比

4. コースで走らせてみよう

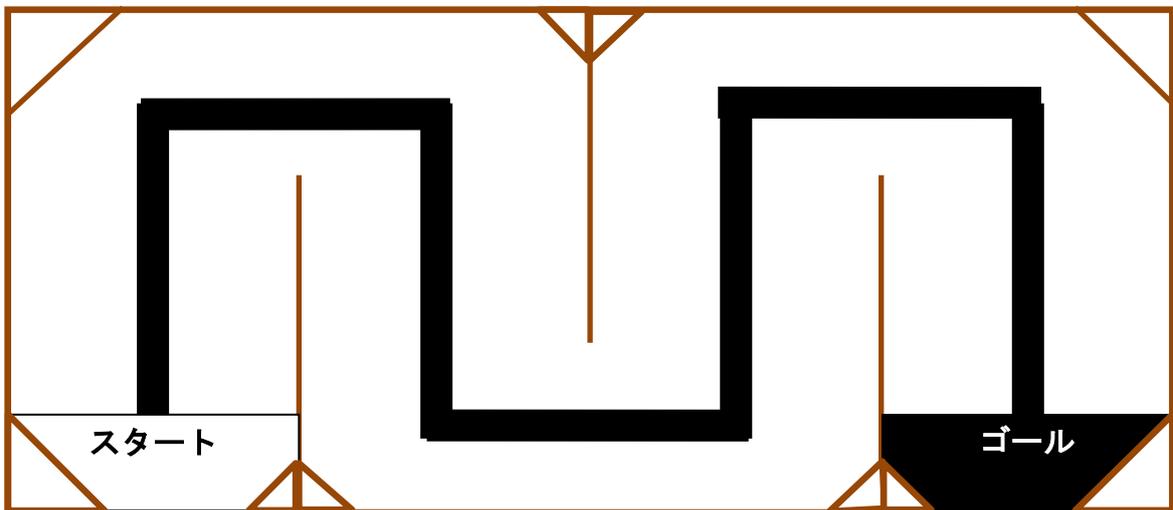
(1) ステップ1 : 3 項のプログラム例 1 を参考にしてプログラムを作成し、下のコースを走らせてみよう。



? : コースを外れる

→ 原因は何か? (速度? 白黒の判別値? プログラムの流れ?)

(2) ステップ2 : 競技会コース用に修正してプログラムを走らせてみよう。



? 1 : コーナーでうまく回れるかな?

? 2 : コースを外れる → 原因は何か? (速度? 白黒の判別値? プログラムの流れ?)

? 3 : ゴールで停止できるかな?

5. 白黒の判別について

5. 1. ロボットには個性があります。君のロボットの白と黒の判別値を見つけよう。

(1) 先月（第7回）のラインセンサ製作時に調べたP11「ラインセンサー 数値メモ」の白（一番上）と黒（一番下）の値を使います。

(2) CN7、CN2、CN8の判別値を下の表を使って求めます。

CN7（左）：_____、 CN2（中央）：_____、 CN8（右）：_____

(3) 判別値を求める計算式

（黒色の値＋白色の値）／2 : 整数を使います 例 65.3 % → 65%

(4) ライントレースに使う判別値はコースの環境や電池の残り容量によって変わる場合があります。

（環境とはコースが紙・木、部屋の明るさ・場所などです）

	赤外線センサー	CN7	CN2	CN8
		左	中央	右
第7回(12月) ラインセンサー の製作テキスト 数値メモ	白 シート一番上の値	① (%)	③ (%)	⑤ (%)
	黒 シート一番下の値	② (%)	④ (%)	⑥ (%)
判別値	計算 小数点以下四捨五入	(①+②) / 2 (%)	(③+④) / 2 (%)	(⑤+⑥) / 2 (%)
	最適値 3ページと7ページの プログラムで使う	 (%)	 (%)	 (%)

赤 LED2

赤 LED1

赤 LED3

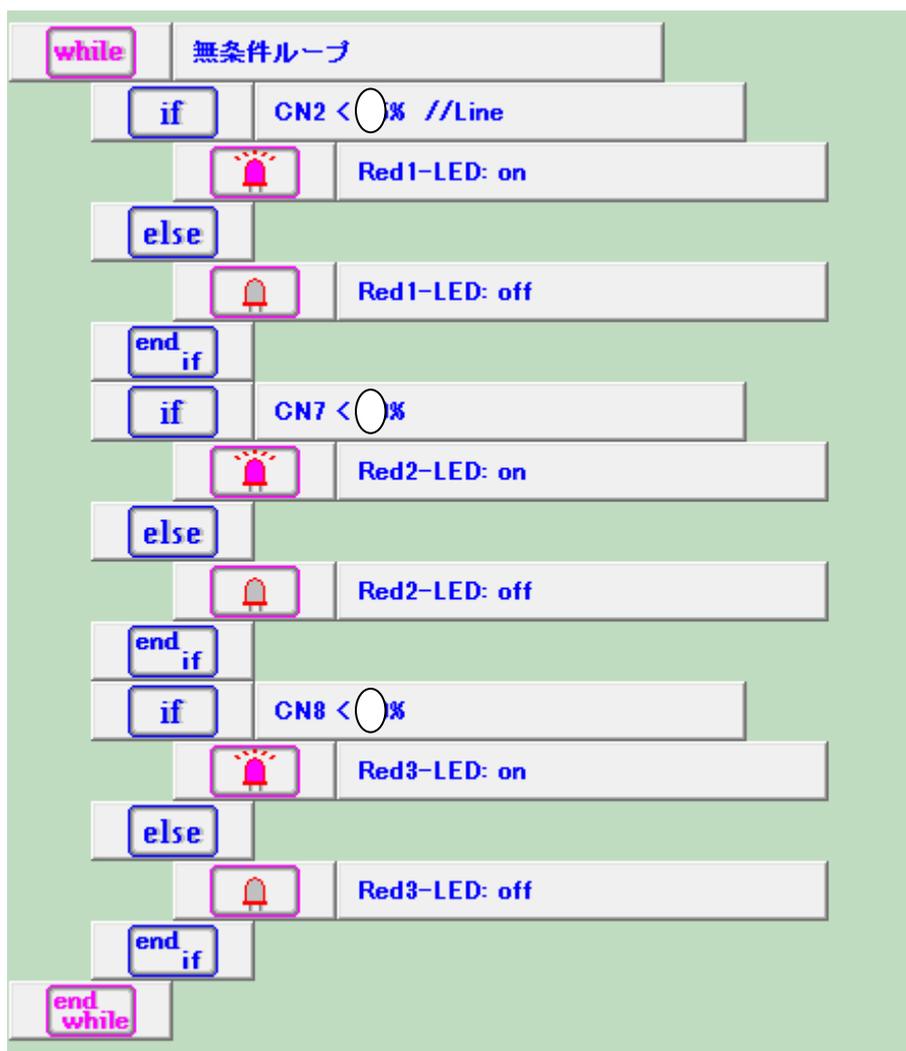
5. 2. ラインセンサの白黒判別状況を、LED に表示させるプログラム例（一部）

- ・ CN7（左） → 赤 LED 2 で表示
- ・ CN2（中央） → 赤 LED 1 で表示
- ・ CN8（右） → 赤 LED 3 で表示

- (1) 白黒の判別状況を LED 表示させることにより、ライントレースに失敗したときの原因究明に活用できます。
- (2) 下のプログラムの○に計算した判別値をいれて、動かしてみてください。
- (3) ライン黒とライン白の変化でLEDの表示（点灯、消える）が正確に動く数値（%）を見つけましょう。

ライントレースのプログラムに、下のプログラムを追加するとプログラムの動きがよく分かります。

(while と end while 以外の、最初の if から最後の end if 迄)



5. 3. ラインセンサの判別値を競技用に変更する（確かめる）

競技は競技会コース（木製）で行いますので、今までおこなって白黒の紙のコースと判別値が違うかもしれません。

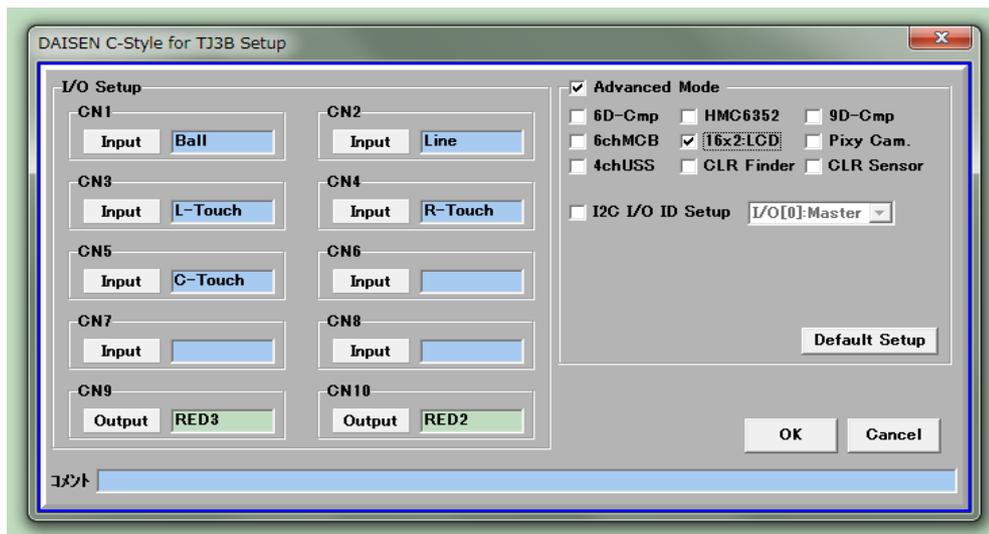
競技会コースではうまくライントレースしない可能性があります。この場合、値を変えて最適値を求める必要があります。

5. 3. 1 特性データの取得方法

（1）白色と黒色の値を液晶表示器（LCD）で調べる方法

- ① オプション→Setup ボタンの表示→Advanced Mode と 16x2 LCD にチェックマークを入れる。
- ② 下のプログラムを入れる。
または、ライントレースのプログラムに追加する。
- ③ ロボットの電源を必ず「OFF」にしてから、液晶表示器をケーブルで接続する。

嚴重注意；
電源を「OFF」にしないで接続すると、液晶表示器が破壊される。



（2）モニター画面を使う方法