

学習指導要領 (3) - 知・技 - ア
 学習指導要領 (3) - 知・技 - イ
 学習指導要領 (3) - 思・判・表 - ア
 学習指導要領 (3) - 思・判・表 - イ
 学習内容 (3) - ア コンピュータの仕組みと処理
 学習内容 (3) - イ アルゴリズムとプログラム

車両型ロボットに関する次の文章を読み、空欄 (56) から (63) にあてはまるものを選択肢から選び、その番号をそれぞれの解答欄にマークしなさい。

車両型ロボットには車輪が左右に1つずつついており、個別に車輪の回転の向きを制御できる。このとき、車輪の回転速度は前転時、後転時それぞれ一定になるように設定し、前転時の速度は後転時より速いものとする。また、この2つの車輪の他に補助輪が適切についており、ロボットは水平に保たれ、滑らかに移動できるものとする。このロボットを、白い床の上に引かれた黒い線に沿って移動するように制御したい。ただし、ロボットのタイヤ間の距離は40mm、線幅は15mmとする。

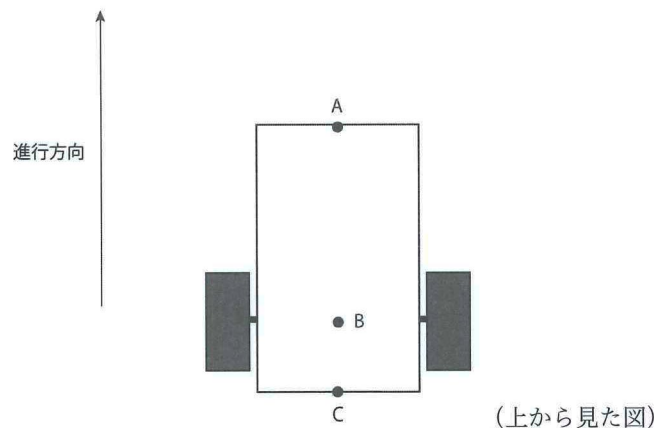
線を認識するために、ロボットにはフォトリフレクタ（反射型光センサ）を床に向けて装着する。このセンサは、LEDから真下に光を照射し、床に当たって反射してきた光の強度をセンサで読み取るものである。床面が黒いと光が吸収されるためにセンサ入力値が小さくなり、白い場合には光の吸収率が低いためにセンサ入力値は大きくなる。

上のようなロボットの移動を、以下のようなルールで制御することにした。

ルール1 センサ入力値がしきい値未満の場合には右の車輪を前転、左の車輪を後転させる

ルール2 センサ入力値がしきい値以上の場合には左の車輪を前転、右の車輪を後転させる

このルールでロボットが線に沿って進むようにするためには、次図のA~Cの点の中でロボットに対するフォトリフレクタの取り付け位置として最も適切な箇所は (56) となる。また初期位置として、ロボットは進行方向に向けて、フォトリフレクタが線の (57) の位置に来るように配置することが望ましい。



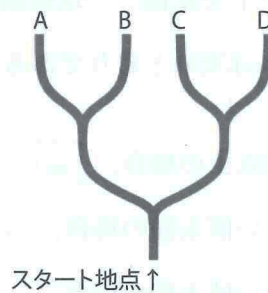
【(56)の選択肢】

- (1) A (2) B (3) C

【(57)の選択肢】

- (1) 左端 (2) 中央 (3) 右端

また、このルールや配置に則ると、次図のようなコースをスタート地点からフォトリフレクタが線の(57)の位置にくるように配置して走らせた場合、(58)に最初に到着することが期待される。



【(58)の選択肢】

- (1) A (2) B (3) C (4) D

コースの中のいくつかの場所で、ライン上とライン外にセンサを置いた際の、センサの入力値を調べた。照明の影響や床の色の具合もあり、次の表のようになった。

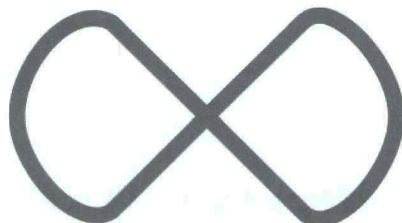
	ライン外	ライン上
地点 1	208	51
地点 2	232	85
地点 3	133	20
地点 4	105	5
地点 5	255	92

この表より、ルール 1 およびルール 2 のしきい値としては、(59)を用いるのが適切である。

【(59)の選択肢】

- (1) 80 (2) 90 (3) 100 (4) 110 (5) 120

次に、下図のようなコースを8の字を描くような順路で前向きに走行するロボットを作るために、センサを2つに増やし、それらを30mmの間隔を開けて左右に並べて配置した。



2つのセンサが線をまたぐようにロボットを配置し、以後制御のために4つのルールに則ってロボットの振る舞いを変える。それぞれのルールは次のとおりである。

ルール1 両方のセンサ入力値がしきい値以上の場合、

ルール2 右側のセンサ入力値のみがしきい値未満の場合、

ルール3 左側のセンサ入力値のみがしきい値未満の場合、

ルール4 両方のセンサ入力値がしきい値未満の場合、

【～の選択肢】

- (1) 両輪とも前転 (2) 両輪とも後転 (3) 右輪は前転、左輪は後転
 (4) 左輪は前転、右輪は後転 (5) 右輪のみ後転 (6) 左輪のみ後転