

移動ロボットのプログラムに挑戦 進行テキスト

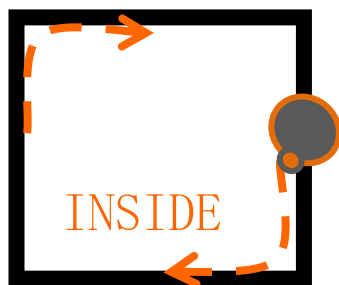
1. はじめに

プログラムは、コンピューターのマウスやキーボードをつかってやるものと思っている方もいるでしょう。しかし、このワークショップでは、マウスやキーボードをつかわずに、木のブロックをならべて移動（いどう）ロボットをうごかすプログラムをつくります。木のブロックをつかってプログラムをつくる道具（どうぐ）のことをP-CUBEとよびます。うまくゆけば、ロボットが走行（そうこう）コースからはみださないようにじぶんでうごきを調節（ちょうせつ）するプログラムがつけられます。



2. ワークショップの進行について

ワークショップは、導入（どうにゅう）、プログラムのつくりかた、練習問題（れんしゅうもんだい）、アンケートの順（じゆん）ですすめます。導入では、移動（いどう）ロボット、走行（そうこう）コース、プログラムマット、およびP-CUBEでつかわれるプログラミングブロックをかくにんします。



3. 内容

3.1 導入

これから P-CUBE をつかってプログラムをつくるまえに、つかうものをたしかめておきましょう。たしかめるものは「移動（いどう）ロボット」「走行（そうこう）コース」「プログラムマット」「プログラミングブロック」の 4 種類（しゅるい）です。

【移動（いどう）ロボット】

ワークショップでとりくむのはプログラミングです。プログラムでうごかすのは移動（いどう）ロボットです。まず、移動（いどう）ロボットをさわってロボットの“まえ”と“うしろ”を確認（かくにん）しましょう。フチがまるいほうがまえ、直線（ちよくせん）のほうがうしろです。

ロボットのうしろよりのひだりとみぎにそれぞれ 1 基（き）ずつ、モーターでまわす大きな車輪（しゃりん）がついています。ひとつの車輪に 1 台のモーターがついています。車輪（しゃりん）が回転（かいてん）する方向（ほうこう）を調節（ちょうせつ）すると前進（ぜんしん）、後進（バック）、右旋回（みぎせんかい）、左旋回（ひだりせんかい）とすすむ方向をかえることができます。これはロボットの足（あし）ですね。

移動ロボットには目の役割（やくわり）をする赤外線（せきがいせん）センサーというものもついています。ロボットの前（まえ）の下（した）、ひだりとみぎに 1 つずつあります。赤外線センサーをつかうとロボットのしたにある道（みち）の色（いろ）を見わけることができます。じょうずにプログラムをつくと、黒（くろ）い線（せん）にそってロボットがうごいてくれるようになります。

【走行（そうこう）コース】

移動ロボットを走行（そうこう）させるコースは、白（しろ）と黒（くろ）でぬり分けられています。いちど走行コースをさわってみましょう。スポンジのようなやわらかさがあるとところと紙（かみ）でさらさらしたところがあるのがわかるでしょうか。スポンジのようにやわらかいところが黒色、紙（かみ）のさらさらしたところが白色です。

【プログラムマット】



プログラムマットは、P-CUBE のプログラミングブロックをはめこんでならべるためのマットです。プログラムマットには 30 個の枠（わく）があり、プログラムをつくるときは、上（とおいほう）から下（てまえ）に向かってブロックをおいていきます。いちばんはじめ（プログラムのさいしょ）のブロックは、左の罫（す）の赤いまるでかこまれたところ、もっとも上（うえ）の段（だん）の左側（ひだりがわ）のわくに入れます。さいしょにたしかめておきましょう。

【プログラミングブロック】

P-CUBE は、木のブロックを並べて移動ロボットのプログラムができる装置（そうち）です。ブロックは「プログラミングブロック」とよばれ、移動ロボットに指示（しじ）する内容（ないよう）によってつかいわけます。プログラミングブロックの種類（しゅるい）をじゅんばんにたしかめていきましょう。

・ どうさブロック



移動ロボットのうごく方向（ほうこう）を指定（してい）するためのブロックです。スギでできていて立方体（りっぽうたい）のような形（かたち）をしています。さらさらして木のかおりがするのがわかるでしょうか。

なにも凹凸（おうとつ）がない面（めん）が上（うえ）と下（した）です。上側（うえがわ）の角（かど）はななめにきりとられていてすぼまっているのがわかるでしょうか。つぎに凹凸がある横側（よこがわ）の側面（そくめん）にうつります。側面はぜんぶで4面あります。それぞれの面が「前進（ぜんしん）」「後進（バック）」「右旋回（みぎせんかい）」「左旋回（ひだりせんかい）」をあらわしています。どの面がどんな動作（どうさ）かわかるでしょうか。凹凸は矢印（やじるし）のかたちをしていて、スポンジ状（じょう）のやわらかいところがさすむきが移動ロボットのすすむ方向をあらわしています。

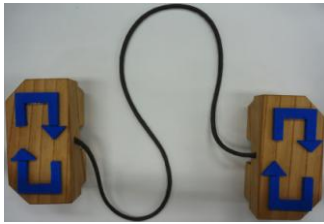
・ タイマーブロック



タイマーブロックは、移動ロボットの動作時間（どうさじかん）を設定（せってい）するためのブロックです。もちあげてみましょう。どうさブロックとおもさやてざわりがちがうのがわかるでしょうか。タイマーブロックはコルクというかるい材料（ざいりょう）でできています。かたちはどうさブロックとおなじです。角（かど）がななめにきりとられていてすぼまっているのが上側（うえがわ）

です。側面4面には動作（どうさ）させる時間（じかん）のながさをあらわした砂時計（すなどけい）が凹凸（おうとつ）でかかれています。4つの凸（とつ）がある面がもっともながい動作時間（どうさじかん）、1つしか凸（とつ）がない面がもっともみじかい動作時間（どうさじかん）をあらわしています。

・ くりかえし (LOOP) ブロック



くりかえし (LOOP = ループ) ブロックは、移動 (いどう) ロボットの動作 (どうさ) を持続 (じぞく) させたいときに使います。さわってみるとどうさブロックやタイマーブロックにくらべて大きくておもいことがわかるでしょうか。くりかえしブロックは、ケヤキでできています。2つのブロックがひもでつながれて対 (セット) になっています。くりかえしたい処理 (しやり), たとえば「前進」などを対 (セット) のブロックではさみます。あいだにはさむブロックのかずは、プログラムマットにはいる範囲 (はんい) であれば制限 (せいげん) はありません。

・ IF ブロック



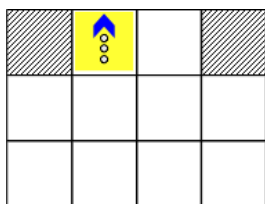
IF ブロックは「イフ ブロック」と読みます。日本語 (にほんご) で「もしもブロック」とよんでもよいでしょう。このブロックは移動ロボットの状態 (じょうたい) によってロボットのうごきをかえたいときにつかいます。移動ロボットに赤外線 (せきがいせん) センサーがあることはロボットにさわったときに確認 (かくにん) しているでしょう。たとえば、この赤外線センサーからよみこまれた情報 (じょうほう) が白 (さらさら) か、黒 (やわらかい) かによって移動ロボットのうごきを「白のときは前進 (ぜんしん), 黒のときは右旋回 (みぎせんかい)」などとかえたいときにつかいます。

IF ブロックもくりかえしブロックとおなじように、2つのブロックが対 (セット) になっていて、条件によってかえる処理 (しやり) を「はじまりブロック」と「おわりブロック」ではさみます。「はじまりブロック」は、手 (て) でふれる面 (めん) がひしがたにちかいかたちをしています。「おわりブロック」は、半円 (はんえん) に近 (ちか) いかたちをしています。「はじまりブロック」の上面は白色と黒色で分かれています。これはロボットの走行コースの白色 (さらとした紙) と黒色 (やわらかいスポンジ) と同じ材料が使われています。手触りで確認してみてください。

「はじまりブロック」は、ロボットにある赤外線センサーのみぎ用 (よう) とひだり用 (よう) でわかれています。それぞれのブロックの色 (いろ) はきいろ (右) とあおいろ (左) でぬり分けられています。また、赤外線センサーの位置 (みぎ か ひだりか) とおなじ側 (がわ) がおもくなっています。ほかに赤外線センサーのばしょとおなじ側、ブロックのうえにちいさくまるい凸 (とつ) があります。手ざわりでも確認してみましょう。「はじまりブロック」は、はめこむときのむきがきまっています。上 (むこうがわ) にくる面には、手でもつときの指 (ゆび) のくぼみがあります。また、「おわりブロック」はまるいほうが下 (てまえ) です。

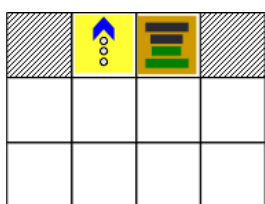
3.2 プログラムのつくりかた

【プログラム 1】



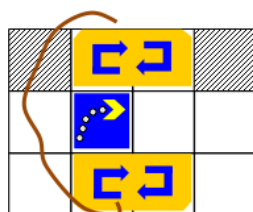
さいしょにどうさブロック（前進）を 1 個，プログラムマットに配置してみましょう．ロボットは動くでしょうか．動かないはずですが，なぜでしょう・・・？

【プログラム 2】：順次（シーケンシャル）プログラム



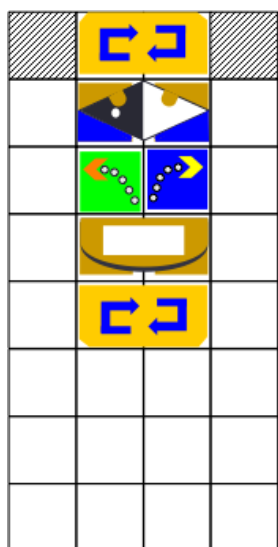
移動ロボットを動かすためには，タイマーブロックを使ってみる方法があります．さきほど（【プログラム 1】）で置いたどうさブロックの右側にタイマーブロックを置いてみましょう．ロボットはどんな動きをするでしょうか？また，時間があったらタイマーブロックの置く面を変えると動きはどのように変わるでしょうか？

【プログラム 3】：くりかえしプログラム



さきほどのプログラム（【プログラム 2】）では，ロボットが動いたあと，すぐに止まってしまいます．ロボットを動かしつつ続けたいとき（たとえば，ずっと右に旋回させつつ続けたいとき）は，「くりかえしブロック」を使う方法があります．では，くりかえしブロックの片方を一番上に置き，次にどうさブロック（右旋回させつつ続けたいときは右旋回を上）を置きましょう．その下にくりかえしブロックの片方を置いてどうさブロックをはさんでみたら，ロボットを走らせてみましょう．

【プログラム 4】：条件分岐プログラム 1



これまでのプログラムでは，ロボットはプログラムマットのうえにおいたどうさブロックの方向にしかうごけませんでしたが，ロボットがコースラインにそうようにごくためには，ラインからはずれないようにごく方向（ほうこう）を調整（ちょうせい）しなければなりません．ラインからはずれているかは赤外線センサーをつかってロボットのしたにある色（いろ）を見わけることで判断（はんだん）します．色によってごく方向をかえながらラインにそってごくプログラムのことをラインレースプログラムといいます．赤外線センサーがよみとった色に応じてごく方向を変えるには IF ブロックをつかいます．

まず，IF ブロックをひとつ（右センサー／左センサーのどちらでも

構いません) つかったライトレースプログラムに挑戦(ちょうせん)してみましょう。コースは四角い周回コースです。IF ブロック(はじまり)の下には、ロボットの赤外線センサーから読み取られた情報に応じたどうさブロックを置きます。こうすることで、センサーからの条件によってロボットは動く方向を変えます。さて、ロボットの下が白色(さらさらの紙)のときと黒色(やわらかいスポンジ)のとき、それぞれどのどうさブロックを置けば、コースに沿って走るでしょうか。ここで注意しなければならないのは、IF ブロックとどうさブロックだけでは、ロボットは動きません。どのブロックが必要でしょうか?

【プログラム 5】: 条件分岐プログラム 2



【プログラム 4】では赤外線センサーを1個だけ使いました。さいごに、赤外線センサー2つを使う方法を考えてみましょう。コースのラインは黒色(やわらかいマット)ですか?それとも白色(さらさらした紙)ですか?ロボットにあるふたつの赤外線センサーでコースの線をはさむようにして走らせることができます。<右, 左>の赤外線センサーが読んだ情報が<黒(やわらかい), 黒(やわらかい)>のとき、<白(さらさら), 白(さらさら)>のとき、<黒(やわらかい), 白(さらさら)>のとき、<白(さらさら), 黒(やわらかい)>のとき、それぞれどのような動きをすればよいか考えてみてください。

こたえはつぎのページ



3.3 練習問題 (れんしゅうもんだい)



さて、あたらしいコースを用意（ようい）しました。さっき【プログラム 5】でとりくんだときとコースの色（やわらかいところとさらさらしたところ）が逆（ぎゃく）になっているのがわかりますか？では赤外線センサー2 個をつかってコースにそってはしるプログラムをつくってみましょう。

こたえはつぎのページ

