

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

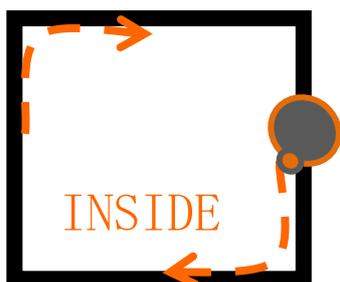


いるでしょう。しかし、このワークショップでは、マウスやキーボードをつかわずに、木のブロックをならべて移動（いどう）ロボットをうごかすプログラムをつくります。木のブロックをつかってプログラムをつくる道具（どうぐ）のことをP-CUBEとよびます。うまくゆけば、ロボットが走行（そうこう）コースからはみださないようにじぶんでうごきを調節（ちょうせつ）するプログラムがつくれます。

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（じゅん）です。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

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（ちようせつ）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ると、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、左の図(ず)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。さらさらしていて木のかおりがするのかわかるでしょうか。

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（しゅり）、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。

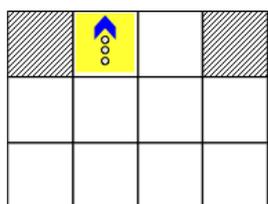
IFブロックもくりかえしブロックとおなじように、2つのブロックが対（セット）になっていて、条件によってかえる処理（しやり）を「はじまりブロック」と「おわりブロック」ではさみます。「はじまりブロック」は、手（て）でふれる面（めん）がひしがたにちかいかたちをしています。「おわりブロック」は、半円（はんえん）に近（ちか）いかたちをしています。「はじまりブロック」の上面は白色と黒色で分かれています。これはロボットの走行コースの白色（さらっとした紙）と黒色（やわらかいスポンジ）と同じ材料が使われています。手触りで確認してみてください。

「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。ほかにも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よう。「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

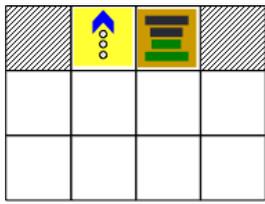
【プログラム1】



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よう。ロボットは動くでしょうか。動

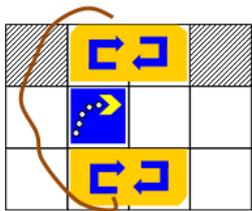
かないはずです。なぜでしょうか・・・?

【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しますでしょうか？また、時間があ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りますでしょうか？

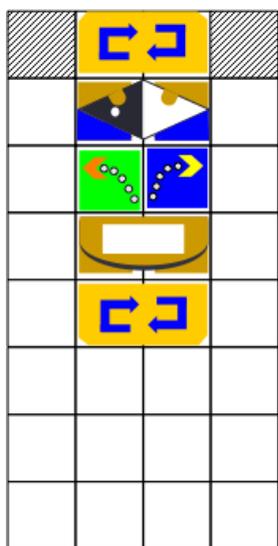
【プログラム3】：くりかえしプログラム



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。ロボットを動かしたいとき（たとえば、ずっと右に旋回させたいとき）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

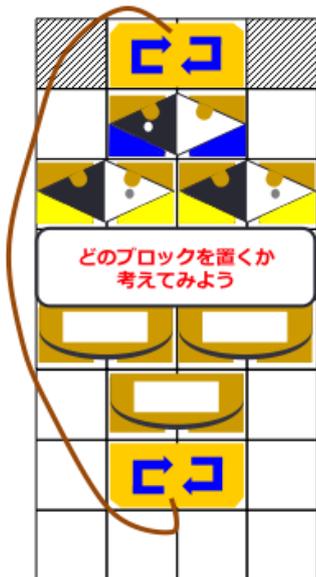


これまでのプログラムでは, ロボット
はプログラムマットのうえにおいたど
うさブロックの方向にしかうごけませ
んでした. ロボットがコースラインにそ
うようにうごくためには, ラインからは
ずれないようにうごく方向 (ほうこう)

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. 色によってうごく方向
をかえながらラインにそってうごくプログラムの
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うごく方向を
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）つけたライトレースプログラムに挑戦（ちょうせん）してみましよう。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

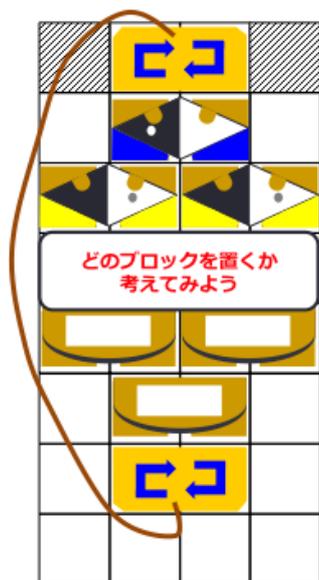


【プログラム 4】では赤外線センサーを1個だけ使いました. さいごに, 赤外線センサー2つを使う方法を考えてみましょう. コースのラインは黒色(やわらかいマット)ですか?それとも白色(さらさらした紙)ですか?ロボットに

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るはずです. <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

