

STEAM教室（プログラミング）

トンネル崩落！ 閉じ込められた人を探せ

1 準備物

(1) 教師

① 1グループ当たりの準備物

- ・ BOLT*¹ ・ 「Sphero edu*²」がインストールされたタブレット端末（iPad, Chromebook など）
- ・ ワークシート（グループ人数分） ・ AIM 設定シート ・ トンネル模型
- ・ トンネル模型が書いてあるホワイトボード ・ ホワイトボードマーカー ・ メジャー

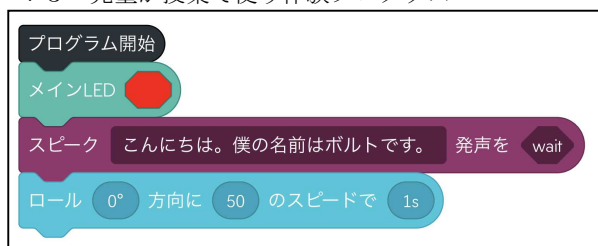
* 1 強固で透明な防水性のあるプラスチックの球体で覆われており、このプラスチックの球体が回転して動く Sphero社が開発したロボットである。内部にはLEDのパネルが搭載されており、LEDを光らせるプログラムを組むことができる。また、音や言葉を発するプログラムもあり、多様なプログラムを組むことも可能である。

* 2 BOLT をプログラミングするために必要なアプリケーション。

② その他の準備物

- ・ 「Sphero edu」がインストールされたタブレット端末（教師用） ・ プロジェクター
- ・ スクリーン ・ タブレット端末用 HDMI 変換アダプタ ・ 延長コード
- ・ 体験プログラム*³ ・ 関数ブロック「Check」*⁴

* 3 児童が授業で使う体験プログラム



* 4 閉じ込められた人を探す関数ブロック「Check」
(関数を使って教師が作成しておく)



(2) 児童

- ・ 筆記用具

2 STEAM教育との関連

(1) 教科等横断的な視点

- ① BOLT の動きをプログラミングする。
- ② BOLT の速さや進む時間を、基準値を基に算数の知識・技能を活用しながら調整する。

(2) 実社会との関わり

- ① 地震によってトンネルが崩落し、トンネル内に人が閉じ込められ、人間が救助に向かうには危険があるという場面設定とした。
- ② 本時で学んだことを生かし、日常生活で困ったことを BOLT で解決できないか考える。

3 指導過程：45分

段階	学習活動〔・予想される児童の反応 ○留意点〕
<p>導入 5分</p>	<p>1 BOLTと出会う。 「(BOLTを児童に見せながら) これはなんだと思いますか？」 ・ボール, ガチャガチャ</p> <p>「これは, BOLTというロボットです。今日はこれを使って, プログラミング教室を進めていきます。BOLTはiPadを使って操作します。」</p> <p>2 プログラミング教室の約束を聞く。 「ここで, 約束です。1つ目は, BOLTやiPadは優しく丁寧に扱きましょう。BOLTの容器は開きません。無理に開けないでください。2つ目は, グループの中で必ず交代してやりましょう。」</p> <p>3 BOLTの仕組みを知る。 「では, 早速, 手に取って見てみましょう。BOLTの仕組みを説明します。中には, いろいろな機械が詰まっていることが分かると思います。」 「BOLTには, 顔や目, 足など動物と同じ機能を持った部品がたくさんあります。例えば, 青い車輪がありますが, これが回ってBOLTを動かすので『手足』になります。」 「BOLTを動かしてみましょう。iPadを開いてください。」 「触ることをタップといいます。これからは触ることをタップということにします。」 「BOLTは球なので, 正面が分かりません。正面の方向を教えてあげないといけません。そこでこのシートを使います。シートの中心にBOLTを置いてください。次に右上の『AIM』をタップしてください。青い円が出てきました。BOLTも青く光っています。光っている部分がBOLTのおしりになります。シートと青い光を重ねると, 向きが分かります。」 「きちんと向きをセットしたらスタートをタップしてみましょう。」 「スタートをタップしてみてください。」(児童が操作) ・動いた</p> <div data-bbox="959 1238 1422 1458" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>体験プログラム</p> <p>プログラム開始</p> <p>メインLED ●</p> <p>スピーク こんにちは。僕の名前はボルトです。 発声を wait</p> <p>ロール 0° 方向に 50 のスピードで 1s</p> </div> <p>「BOLTはどんな動きをしましたか。」 ・しゃべって進んだ</p> <p>「この画面にあるブロックを使ってBOLTに命令をしていました。」 「これがBOLTに命令をして動かしていたプログラムです。」 「今使ったブロックはこれです。」 「これは, スピークと言って, BOLTに『こんにちは。僕の名前はボルトです。』と話させるという意味です。」 「その次にあるのがロールというブロックで, 0°(正面)に50のスピードで1秒間動かすという意味です。」</p> <p>4 基準値を測定する。 「次にどれくらい進んだか測ってみたいと思います。」 「スピークは使わないので, 画面の下に移動させ, ゴミ箱に捨てましょう。」 「メジャーを使って, もう一度BOLTを動かして50のスピードで1秒間動かすと何cm進むのか調べましょう。」(児童が操作) ・約●●cm進んだ</p> <div data-bbox="1098 1951 1422 2067" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><プログラム></p> <p>LED (赤)</p> <p>ロール 0° スピード 50 1s</p> </div>

「50のスピードで1秒間で●●cm進むことが分かりましたね。この値が今日の基準値となります。では、秒数を変えるとどうなるかな？」

- ・時間を変えると進む距離も変わる

「今日はスピードは50のままで、秒数だけ変えることにします。」

展開1
15分

5 本時の課題を聞く。
【実社会で起こり得るような場面を設定する】

場面設定

- ・地震が発生し、トンネルが崩落した。
- ・目撃者の情報によるとトンネルの一部が塞がっており、そこに閉じ込められた人がいる。
- ・トンネル内の閉じ込められた人から連絡があり、一部に隙間がある。
- ・レスキュー隊は閉じ込められた人がどこにいるか分からなくて困っている。
- ・BOLTで閉じ込められた人を捜してほしい。

○本時の課題を伝える

本時の課題

- ・皆さんはBOLTを操作する人です。BOLTを使って、閉じ込められた人を捜しましょう。

6 BOLTの基本的な操作方法を理解する。

「皆さんの前にあるのはトンネルの模型です。この穴の空いたところに人が閉じ込められていることにします。」

「今日は、BOLTの動きを見るためにトンネルの中が見えることにします。トンネルの蓋を取ってください。」

「トンネルの中は、岩があります。閉じ込められた人のところまでBOLTを向かわせるためには、さっき練習した前に進むプログラムだけでできそうですか？」

- ・曲がらなければならない

「それでは曲がり方を教えます。皆さんも一緒にプログラムを作っていきましょう。」

「ブロックを使いたいときは、長押しして、複製をしましょう。そうすると、このブロックをいくつも使うことができます。」

「どちらに曲がりたいですか？」

- ・右に行きたい

「右は何度ですか。」

- ・90°

「ロールの90°を下にくっつけますが、1つポイントがあります。」

「BOLTは急には曲がれないので、2秒待つという意味のディレイを入れます。」

「ディレイを入れて、90°のロールを入れます。」

「どう動かかやってみましょう。」（児童が操作）

「BOLTには、光を感じる光センサーがあります。」

「人が閉じ込められている穴に入ると、明るさはどうなりますか。」

- ・暗くなる

「今日は光センサーを使って、明るくなったら～、暗くなったら～、というプログラムを使って閉じ込められた人を見付けたいと思います。」

「暗くなったら、閉じ込められた人を発見できたこととなります。光センサーを使って閉じ込められた人を捜すCheckというブロックがあるので紹介します。」

「このCheckを使うと閉じ込められた人がいないか確認して、閉じ込められた人のいる隙間

<プログラム>

LED (赤)

ロール 0° スピード 50 1s

ディレイ 2s

ロール 90° スピード 50 1s

	<p>に行く、つまり暗くなったら『閉じ込められた人を発見しました』とレスキュー隊に教えてくれます。」</p> <p>「どのように動くのかやってみます。」</p> <p>(閉じ込められた人の所に行けない例を教師が見せる)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「いませんでした」と話した <p>「隙間に入らないと『発見しました』とはなりません。</p> <p>次に、BOLTがトンネルの隙間に入ったらどうなるのか見せます。」(教師が操作)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「発見しました」と話した <p>「隙間に入ったら閉じ込められた人がいるか確認するため、最後にCheckを必ず入れてくださいね。」</p> <p>「ホワイトボードに道筋を書いたり、何秒動かすと何cm進むかななどをメモしたりしてもかまいません。では、自分たちでBOLTの動きをプログラミングして閉じ込められた人を捜しましょう。」</p>	<div data-bbox="1061 190 1420 392" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><プログラム></p> <p>LED (赤)</p> <p>ロール 0° スピード 50 1s</p> <p>ディレイ 2s</p> <p>ロール 90° スピード 50 1s</p> <p>Check</p> </div> <div data-bbox="1061 403 1420 828" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>関数ブロック 「Check」</p> <p>を定義</p> <p>スピーク 人がいるか確認します 発声を wait</p> <p>ディレイ 1s</p> <p>if 50 > ▼ 光度 (明度) then</p> <p>スピーク 発見しました 発声を wait</p> <p>プログラムを終了</p> <p>スピーク いませんでした 発声を wait</p> </div>
<p>展開 2 15 分</p>	<p>7 プログラムを作り、BOLTを使ってトンネル内に閉じ込められた人を捜す。</p> <p>【BOLTの進む時間を導入部で求めた基準値を基に算数の知識・技能を活用しながら調整する】</p> <div data-bbox="279 952 590 1198" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><プログラム></p> <p>LED (赤)</p> <p>ロール 0° スピード 50 2s</p> <p>ディレイ 2s</p> <p>ロール 90° スピード 50 1s</p> <p>ディレイ 2s</p> <p>ロール 0° スピード 50 1s</p> <p>Check</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○スピードは50のままで、時間だけを変更し、移動距離を調整するよう声掛けをする。 ○早く終わったグループは、閉じ込められた人を捜す際に、スピークやLEDの機能も使ってプログラムを作ってみよう伝える。 ○事前にうまくいった班のBOLTの動きをタブレット端末で記録する(必要に応じて紹介するため)。 	
<p>終結 10 分</p>	<p>8 振り返りをする。</p> <p>「今日はBOLTをプログラミングしてトンネル内に閉じ込められた人を捜すことができました。その際、ロールやスピーク、LEDを光らせるといったBOLTの機能を使いました。」</p> <p>【本時で学んだことを生かし、実社会の問題解決について考える】</p> <p>「日常生活の中で困っていることをBOLTを使って解決できないかな。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宿題で忙しいときに犬の散歩を代わりにやってもらう ・落とし物をしたときに探してもらう ・手が届かないような隙間に物が入ってしまったときに取りにってもらう ・目が不自由な人が道に迷ったときに道案内をしてもらう <p>○トンネル内に閉じ込められた人を捜すために使った機能(ロール、スピーク、LED)を応用させてできることを考えさせる。</p> <p>「犬の散歩をさせるとしたら、他にどんな機能があったらいいかな。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・夜道になると光る ・迷った時は自動で家まで案内する ・犬のふんを自動で拾う <p>○いくつか例を取り上げ、更に便利にするにはどんな機能があればよいか考えさせ、発想を広げさせる。</p> <p>「道案内をさせるとしたら、他にどんな機能があったらいいかな。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・迷わないで目的地に向かう機能 ・楽しい話をしながら案内してくれる機能 	

「目の不自由な人から考えたら、どんな機能があるとうれしいかな。」

- ・段差や障害物を教えてくれる機能
- ・ひもが付いていて、誘導してくれる機能

「ロボットにこんな機能があれば日常生活の困ったことを解決できるといういろいろな発想で考えることができました。」

<まとめ>

- (1) 人ができないことをロボットが補うようなAIの時代が来ている。それをプログラムするのは人間である。
- (2) 加速度センサーや光センサーを活用して、問題解決した。
- (3) プログラミングの考え方が勉強や日常生活に活用されている（算数の筆算や手洗いの手順など）。
- (4) いろいろな知識を使い、失敗を繰り返しながら少しずつ改良を重ねて問題を解決していくことが大切である。

「今日の授業の感想を発表してみましょう。」

AIM設定シート

