

火星ローバーコンテスト

使用キット：mBot Ranger 火星探査キット

対象：第5,6学年

教科：総合的な学習の時間

関連する科目：プログラミング教育（プログラミング的思考）

単元の目標

- センサーとロボットアームを活用したプログラミングにより，惑星における岩石採取という課題を解決する

単元の指導計画

時	学習内容・活動
1	宇宙探査におけるロボットアームの役割を知る なぜ宇宙探査で岩石を採取する必要があるのかを考え，知る
2	宇宙探査に必要なロボットアームの形を考える mBot Rangerを組み立てる
3	mBot Rangerを完成する ロボットアームの動作を確認する
4	コンテスト形式で，センサーを活用したプログラミングによって岩石採取という課題を解決する

本時の展開（1時）

過程	学習活動	指導上の留意点
導入		

5分	「センサーとロボットアームを活用したプログラミングにより、惑星における岩石採取という課題を解決する」という単元の学習目標を知る	
展開 10分	宇宙探査におけるロボットアームの役割を知る <ul style="list-style-type: none"> ● 惑星での岩石採取（参考資料） ● 宇宙ステーションでの作業（参考資料2） ● 宇宙ゴミの回収（参考資料3） 	
5分	なぜ宇宙探査において岩石採取する必要があるのかを考える	
20分	宇宙探査で岩石を採取する目的を調べ、まとめる <ul style="list-style-type: none"> ● 水や有機物が存在しているかを調べるため（生命誕生の解明につながる）（参考資料4） ● 太陽系ができた当初の状態を調べるため（参考資料5） ● 地球以外の惑星が人体に与える影響や、そこで得られる資源を調べるため（参考資料6） 	
まとめ 5分	次時では岩石を採取するロボットアームの形を考え、mBot Rangerでつくりはじめる	

本時の展開（2時）

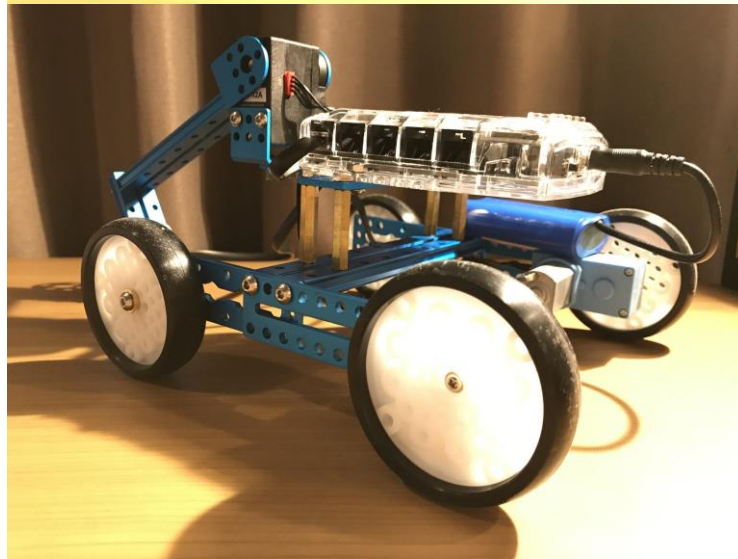
過程	学習活動	指導上の留意点
導入 3分	mBot Rangerを用意する	
展開 10分	前時で調べた宇宙探査に必要な岩石採取を行うために、ど	

のような宇宙探査車とロボットアームが必要なのかを考える（スケッチを描いてもよい）

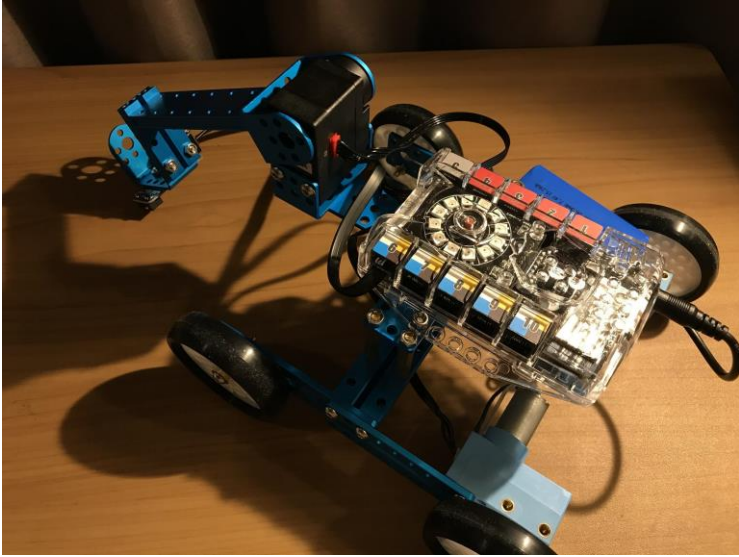
29分

mBot Rangerを使って、考えた宇宙探査車とロボットアームを組み立てる（組み立てながら計画した形を変更してもよい）

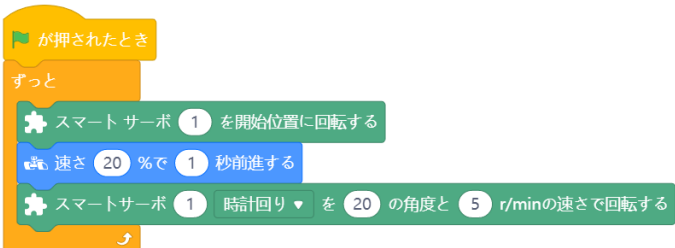
- ロボットアームはスマートサーボを使うことで作れる



アームのモデルをどの程度示すかは、組み立て作業への子どもたちの慣れなどから判断する

		
<p>まとめ 3分</p>	<p>次時では組立を完成し、動作確認を行う</p>	

本時の展開（3時）

過程	学習活動	指導上の留意点
<p>導入 3分</p>	<p>組み立て途中のmBot Rangerを用意する</p>	
<p>展開 15分 14分</p>	<p>前時の組立の続きを行い、mBot Rangerを完成させる</p> <p>完成したmBot Rangerの移動とロボットアーム（スマートサーボ）の回転が上手く動作するかをプログラムを作成して確かめる</p> 	<p>動作前にロボットアームを地面と平行な向きにしておき、「設定」から「スマートサーボの開始位置を設定する」をクリックしておく</p>

10分	<p>完成したmBot Rangerが惑星の「岩石」を採取するにはどのような動きが必要かを考え、書き出す</p> 	<p>フェルトで「岩」をつくり、ロボットアームに面ファスナーを取り付けるようにすると、「吸着する」といった採取もできるようになるので、必要に応じて素材を追加する</p>
<p>まとめ 3分</p>	<p>次時ではセンサーを活用したプログラミングによって岩石採取という課題を解決する</p>	

本時の展開（4時）

過程	学習活動	指導上の留意点
<p>導入 3分</p>	<p>mBot Rangerを用意する</p>	
<p>展開 25分</p>	<p>前時で考えた動作を参考にしながら「正面にある岩石をmBot Rangerが持ち帰る」プログラムを考え、作成する</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 岩石の場所まで進むこと ● 岩石を見つけたことを感知する ● 岩石を拾い上げること ● 岩石を拾い上げたまま移動する ● 岩石を置き直す 	<p>Me Line Followerセンサーが使えることを示す</p>

<p>12分</p>	 <p>「火星ローバーコンテスト」を開き，それぞれが作成したロボットアームとプログラムでは，どのように岩石を採取できるのかを披露しあう</p>	
<p>まとめ 5分</p>	<p>以下の点についてミニレポートを書く</p> <ul style="list-style-type: none"> ● どのような点を工夫してプログラムを作成したか ● 宇宙探査をするうえで今回作成したプログラムでは「できない」ことは何か 	

参考資料

1. 「フェニックスは長さ約2.3mのロボットアームで、火星の地面を掘り、約5cm掘ったところの土をすくい、分析装置にいれました。装置の中で土を加熱し、蒸発するガスを調べたところ、土の中のわずかな量の氷が蒸発して水になったことが確認されました。」
http://spaceinfo.jaxa.jp/ja/cosmic_news_20080820.html
2. 宇宙飛行士の作業をロボットで代替し作業コスト100分の1以下へ、GITAIが約4.5億円調達
<https://jp.techcrunch.com/2019/08/20/gitai-fundraising/?gucounter=1>
3. 世界初「軌道上からデブリを取り除くミッション」が2025年に実施予定
<https://soraef.info/space/20191224-clearspace-1.html>
4. 世界初の小惑星内部の岩石採取へ「はやぶさ2」あす降下開始

https://www.nhk.or.jp/d-navi/sci_cul/2019/07/news/190709-2/

5. 天体の試料採取、世界がしのぎ 日本のは火星の衛星

<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO61842870S0A720C2TJM000/>

6. 熾烈化するサンプルリターン競争 宇宙は「観測」から「直接分析」の時代へ

<https://www.sankeibiz.jp/econome/news/200819/ecc2008190704001-n2.htm>



スマートサーボ (MS-12A)

スマートサーボ (MS-12A) は、Makeblockが独自に開発した新世代のスマートステアリングギアです。このパーツを使用して、ヒューマノイドロボット、多脚スパイダーロボット、ロボットアームなどの多関節ロボットを組み立てることができます。また、ソフトウェアでモーション記録機能を備えており、プログラミングなしで複雑な動きを実現できます。スマートサーボ (MS-12A) は、Makeblockの豊富なプログラミングソフトウェアプラットフォームであるmBlock、Makeblock APPグラフィカルプログラミング、ニューロンフロープログラミング、およびArduinoもサポートしています。