

東京理科大学 宇宙教育プログラム ワークシート 4



班 番 氏名：

☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆

この結果は今後の宇宙教育プログラムの改善と広報に利用する予定です。

個人情報を出しませんので、安心して答えてください。

また、この結果は駒込高校の先生方が授業の評価に用います。

締め切りは、2/24(木) 11:40 までです。

☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆

1. 「ルール」と言われて思いつくものを自由に挙げてください。

2. 「ルール」はなぜ存在すると思いますか。

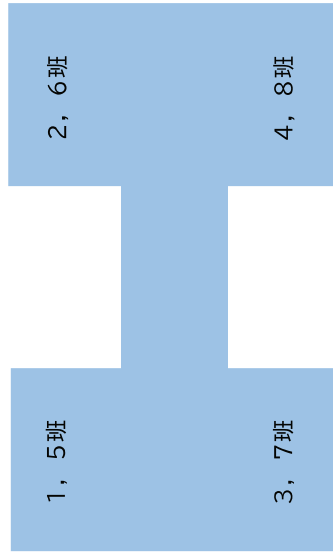
班 番 氏名:



この結果は今後の宇宙教育プログラムの改善と広報に利用する予定です。
個人情報を出しませんので、安心して答えてください。
また、この結果は駒込高校の先生方が授業の評価に用います。
このプリントは、今日の放課後までに提出してください。

1. 実験の記録

◎下のフィールド図に実験の様子を書き込んでください。



☆: ゴール位置
→: ロバーの軌跡
×: 衝突位置
●: 障害物

- ◎目的地にたどり着けましたか。 はい ・ いいえ
- ◎ゴールにたどり着くまでに困ったことはありませんか。 はい ・ いいえ
- ◎困ったことがあった人は、その原因と解決方法について書いてください。

2. 自分で考えたルールを書いてください。

3. 班で話し合い、班で一つのルールを作り、書いてください。

◎自分の班の考えたルールを箇条書きで書いてください。

◎班で決まったルールを書いてください。

4. 各班が決めたルールをまとめてください。

班番号	ルール
1	
2	
3	
4	

5. 今日の授業の感想を書いてください。

東京理科大学 宇宙教育プログラム ワークシート6

姓名 班



☆ — ☆ — ☆ — ☆ — ☆ — ☆ — ☆ — ☆ — ☆ — ☆ —

このワークシートは3/1の授業で使用するため、授業の一環として答えてください。

また、この結果は駒込高校での授業内評価と

今後の宇宙教育プログラムの改善・広報に利用する予定です。

個人情報は出しますので、安心して教えてください。

締め切りは、3/1(火)放課後までです。

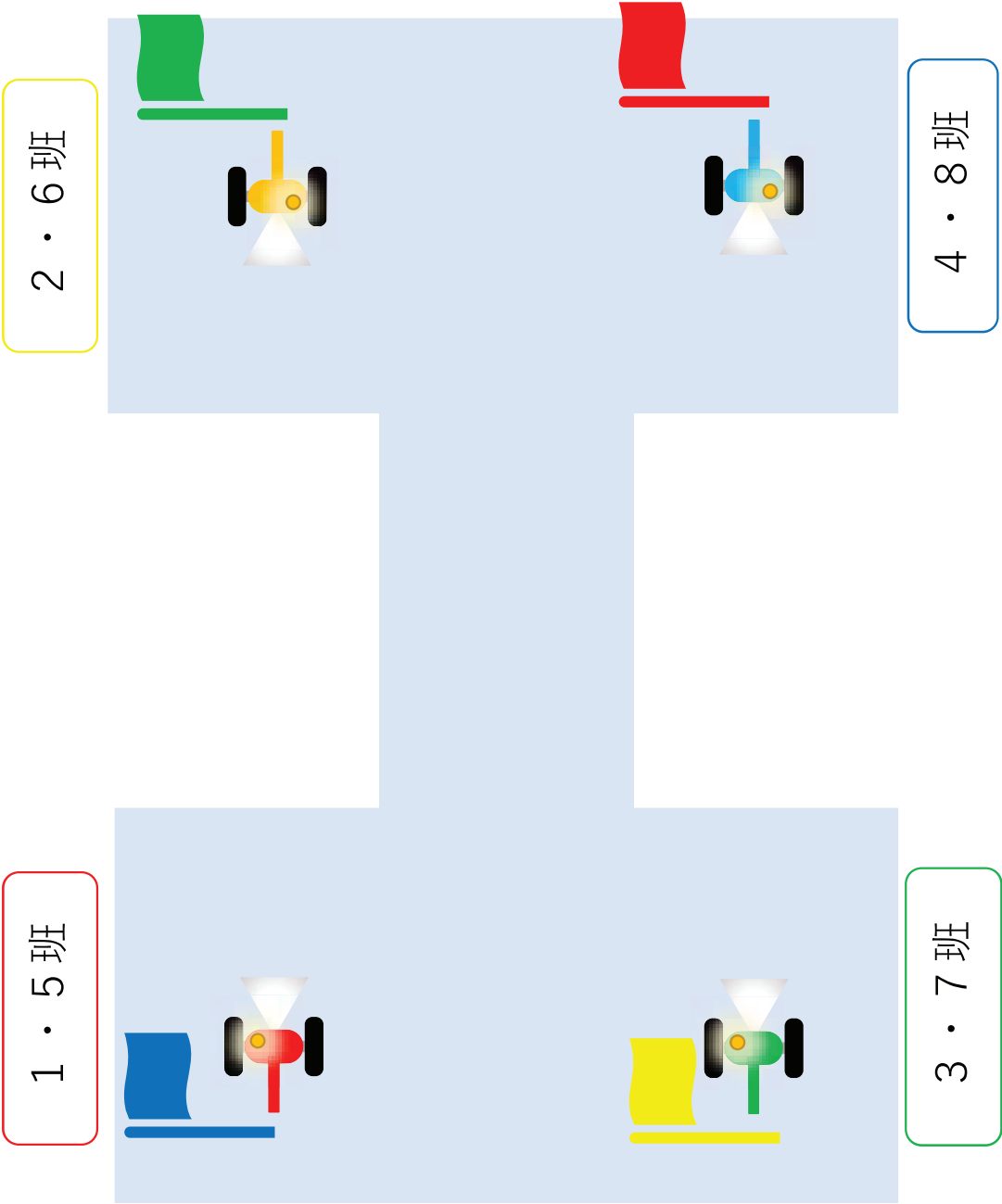
◎. 各班のルール案

班番号	ルール
1	LED で次の行動を示す
2	行きたい方向の LED をつけておく
3	曲がる方向に LED をつける
4	LED を3色使ってじゃんけんをして、勝ちが進めるようにする (緑→パー、黄→チヨキ、赤→グー)
5	相手にどう動いてほしいか伝える
6	1 機が待機できるスペースを2つ決める
7	光を3色を使って8方向を示して、進めたい向きを教える
8	LED の色にそれぞれ意味をつけて走らせる

1. 今日の授業を振り返って、各班の良い点、改善点を自分の言葉で整理してください。その際、1～4班の人は1～4班の意見を、5～8班の人は5～8班の意見を書いてください。例) 3班の人→1～4班の意見を書く

班番号	良い点	改善点

2. 他班の案について、気づいたこと・考えたことを書いてください。



☆ローバーと同じ色の旗を目指そう！



東京理科大学 宇宙教育プログラム 成功レベル表

班

☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ -----

☆ この結果は今後の宇宙教育プログラムの改善と広報に利用する予定です。個人情報を出しませんので、安心して教えてください。締め切りは、3/1(火)の授業後です。

☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆ ----- ☆

☆この表は、実験の成功 LEVEL を記録してもらうものです。班で一枚配布するので、記録係が記入をお願いします。（この紙は、2/24(木)の授業後に一旦回収するので、近くの大学生に渡してください。）

◎ 1 回目の実験（2/24）

達成できていたら○ をつけてください		
	LEVEL. 1	他のローバーと意思疎通がとれた
	LEVEL. 2	他のローバーと意思疎通がとれ、ぶつからずに動かすことが出来た
	LEVEL. 3	他のローバーと意思疎通がとれ、ぶつからずに時間内にゴールすることが出来た

◎ 2 回目の実験（3/1）

達成できていたら○ をつけてください		
	LEVEL. 1	他のローバーと意思疎通がとれた
	LEVEL. 2	他のローバーと意思疎通がとれ、ぶつからずに動かすことが出来た
	LEVEL. 3	他のローバーと意思疎通がとれ、ぶつからずに時間内にゴールすることが出来た



東京理科大学 宇宙教育プログラム 役割表

• 記録係

- ✓ 対面の生徒の中から 1人決めてください
- ✓ メンター用PCで全体映像を見ながら、ワークシート5-1に記録してください
- ✓ 記録係は実験中、全体映像の情報を班内で共有してはいけません
- ✓ 記録したワークシートは、実験が終わった後に同じ班の人に見せてください

• 操作係

- ✓ 対面の生徒の中から選んでください
- ✓ 実験中、班の中で交代してもかまいません



学習指導案

指導者名 東京理科大学宇宙教育プログラム T2

1 日時・時限 2022年3月1日(火) 5時限

2 学年組・人数 1年・44名

3. 本時の位置づけ

第2回	複数台のローバーを同時に動かす実験を通して、車道や信号機のない月面においてローバーを衝突させずに目的地まで移動させるには、ルールを設ける必要があり、自分たちでそのルールを提案することができる。
第3回	班ごとに提案されたルールの中から、最善案を自分たちで決めることができ、そのルールに基づいて行ったローバー実験結果から、ルールの良しあしについて自分の言葉で説明できる。

4 本時の目標

各班のルールから、「ローバーが衝突せずに目的地まで移動する」ための最善案を決め、それに則って実験を行い、ルールの有効性を自分たちの言葉で説明することができる。

5 本時の学習展開

過程	学習内容	生徒の活動	教師の活動と 指導上の留意点
導入 (2分)	・8班分の案の共有	・8班分の案がどのような内容であったか確認する。	・LEDの使用方法についての話に持ち込む
展開1 (15分)	○LEDの使い道を決める ・班の中でLEDの使い道を決める。 ・班の代表者がLEDの使い道を発表 ・多数決で決める。	・前回の授業で出てきた8班分の案から、LEDの使い道についてさらに考える。 ・班内で具体的なLEDの使い方を決める。 ・班の代表者がLEDの使い道を発表する。 ・それぞれの発表から、最も良いと思った案に一人一票挙手制で、多数決によって決める。	・LEDが3色あることから、それらをどう活用するかを生徒たちに決めてもらうよう。 ・遠隔の生徒はzoomの投票機能から投票する。対面の生徒は直接挙手して、メンターが数える。
展開2 (18分)	○実験開始 多数決により決めたルールに則って、再度同じ実験を行う。 ○実験の振り返り	・実験の制限時間は8分、対面の生徒がローバーを操作し(記録係一人は俯瞰映像を見る)、遠隔の生徒は俯瞰映像を見る。ただし、対面の生徒はローバー操作画面のみ確認することができる。 ・メンターの開始の合図とともに実験開始。 ・記録係からの実験結果の共有を行う。 ・自分の言葉でルールがどの程度有効だったのかを書く。 ・成功レベル表に、どの程度うまくいったかを記入する。	・基本は最初の実験と同じ。 ・実験の途中で、明らか続行が不可能に見られるローバーのみ、続行可能だった最後の地点にまで戻す。 ・前半組と後半組でそれぞれ8分間実験を行う。 ・初回の実験と比較して、どう改善したか、どこを変えればより良いものになったかを、生徒にまとめさせる。

まとめ (3分)	○ローバー同士が衝突しないためには、ルールが必要	・たくさんローバーがあることを想定した時に、効率よく探査するためには、個々の事象を毎度対応するのではなく、社会全体が機能して、衝突を未然に防ぐような秩序を保つルールが必要とすることを知る。 ・皆が則りやすいルールは、シンプル、わかりやすいという特徴がある。(ピクトグラムなど)	・ルールがある理由を生徒に口頭で伝える。
-------------	---------------------------------	--	--

6 評価

- A：ローバー同士を衝突させないためにルールの有効性を、実験を通して自分の言葉で説明できる。
- B：ローバー同士を衝突させないためにルールの有効性を、実験を通して説明できる。
- C：ローバー同士を衝突させないためにルールの有効性を、実験を通して十分に説明できていない。

宇宙教育プログラム

課題解決に向けたルール作成

1

1. 前回の復習、投票

班番号	ルール
1	LEDで次の行動を示す
2	行きたい方向のLEDをつけておく
3	曲がる方向にLEDをつける
4	LEDを3色使ってじゃんけんをして、勝ちが進めるようにする (緑→パー、黄→チョキ、赤→グー)
5	相手にどう動いてほしいか伝える
6	1機が待機できるスペースを2つ決める
7	光を3色使って8方向を示して、進めたい向きを教える
8	LEDの色にそれぞれ意味をつけて走らせる

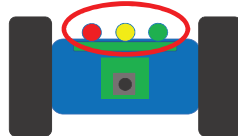
2

2

2. 話し合い

ライトを使ったルールを各班で考えてみよう！

ブレイクアウトルームに分かれてね！

このあと決まった案を
発表してもらいます！発表者を
決めておいてね！

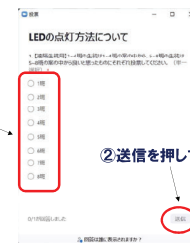
3

3

3. 最終投票

一番良いと思うルールに**挙手**して投票しよう！オンラインの人は**ZOOM**の投票に投票してね！

①投票する班番号をクリックして



②送信を押してね！



4

4

4. ワークシートの記入

決まったルールをワークシートに記入しよう！

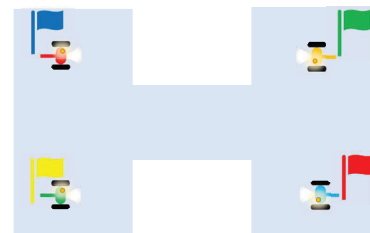
ここに記入してね！

5

5

5. 実践

いざ！設定したルールにのっとって衝突せずに目的地を目指そう！



6

6

6. 実験結果の振り返り

ルールは
守れたかな？衝突回避
できたかな？改善点は
あるかな？困ったことは
あったかな？上手かった
ところは？

7

7

7. ルールの有効性を確かめてみよう

結果と「成功レベル表」を見ながら、
考えたルールがどれくらい有効だったか考えてみよう！

LEVEL.1	他のローバーと意思疎通がとれた
LEVEL.2	他のローバーと意思疎通が取れ、ぶつからずに動かせることが出来た
LEVEL.3	他のローバーと意思疎通が取れ、ぶつからずに時間内にゴールすることが出来た

8

8

8.まとめ



MISSIONS

DAY 1

ローバー操作

DAY 2,3クマムシ
救出作戦**DAY 4,5**衝突回避
作戦

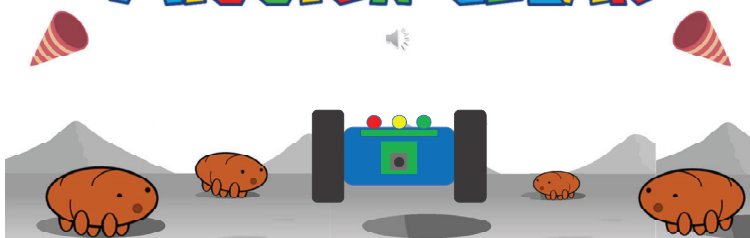
9

9

8. まとめ



MISSION CLEAR



10

10



東京理科大学 宇宙教育プログラム ワークシート7

姓名

この結果は今後の宇宙教育プログラムの改善と広報に利用する予定です。

個人情報情報は出ませんので、安心して答えてください。

また、この結果は駒込高校での授業の評価に用います。

このプリントは、今日の放課後までに提出してください。

1. LED の点灯方法について、班で話し合った内容とその結論を書いてください。

會
結

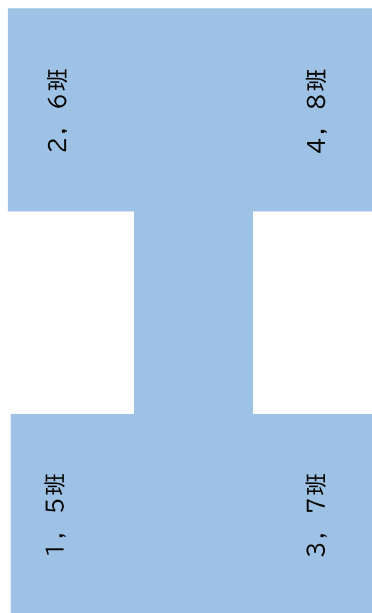
2. 1～4班と5～8班でそれぞれのつとるルールを書いてください。

1~4班

588H

3. 実験の記録 (2回目)

◎下のフィードバックに実験の様子を書き込んでください。



☆::ゴール位置

↑: □-バーの軌跡

×:衝突位置

● :: 障害物

◎目的地にたどり着けましたか。はい・いいえ

◎ゴールにたどり着くまでに困ったことはありませんか。はい・いいえ

◎困ったことがあった人は、その原因と解決方法について書いてください。

4. 1回目の実験と比べて、2回目の実験はどうでしたか。うまくいった点、うまくいかなかった点を理由も含めて書いてください。

1~4班

588H

3. 宇宙に関するルールについて、具体的な一つを選び、内容をまとめてください。また、それについて自分の考えを記述してください。その際、信頼できる出典を用い、出典先も明記してください。

宇宙に関するルール

内容

自分の考え

出典先



東京理科大学 宇宙教育プログラム ワークシート8

班 番 氏名：

この結果は今後の宇宙教育プログラムの改善と広報に利用する予定です。

個人情報を出しませんので、安心して答えてください。

また、この結果は駒込高校での授業の評価に用います。

締め切りは、3/5(土) 12:30 までです。

1. 「ルール」はなぜ存在すると思いますか。（今回の授業を通して経験したことを根拠に、考えが変わった点等記述してください。）

2. 授業全体（後半2回）の感想、意見等を自由に記述してください。

ローバーによる未知の惑星探査

T1（聖学院中学校 班）

1. テーマ

「未知の惑星探査を通して、人の住む環境について考える」

従来の理科教育

社会課題への関心促進

コミュニケーション能力育成

地学

- 地質
- 気象

実験

- 観察
- 考察

気候変動

- 生存環境

グループワーク

- プレゼンテーション

分野横断的な学習

2. 教材内容

「遠隔操作できるローバーを用いて、新発見された未知の惑星が移住可能か調査せよ」
“未知の惑星”フィールド

3. 授業日程

問題提起 & 遠隔探査練習1/15

遠隔探査実習2/19

成果発表3/12

課外授業 (100 分)

- 導入
 - 宇宙開発について紹介
- 遠隔探査の練習
 - ゲーム形式で実施
- 移住に必要な要素を考える
 - グループディスカッション

3. 授業日程

問題提起 & 遠隔探査練習1/15

遠隔探査実習2/19

成果発表3/12

課外授業 (100 分)

- 前回の振り返り
- 実習
 - 作戦会議① (10 分)
 - 探査① (15 分)
 - 作戦会議② (10 分)
 - 探査② (15 分)
- 考察

3. 授業日程

問題提起 & 遠隔探査練習1/15

遠隔探査実習2/19

成果発表3/12

課外授業 (100 分)

- 発表準備
- 各班成果発表
 - 口頭発表 (7 分)
 - 質疑応答 (3 分)
- TA による解説

4.1 授業準備（役割分担）

- プロジェクトマネジメント
 - 〇〇、〇〇
- 学習指導案・ワークシート作成
 - 〇〇 : 教員免許所持
- “未知の惑星”フィールド作成
 - 〇〇、〇〇 : 野田キャンパスメンバー
- ローバー・操作ソフトのカスタマイズ
 - 〇〇 : 宇宙の学び舎seedのイベント補助経験

お互いに作業をサポート & クロスチェック

4.2 授業準備（スケジュール）

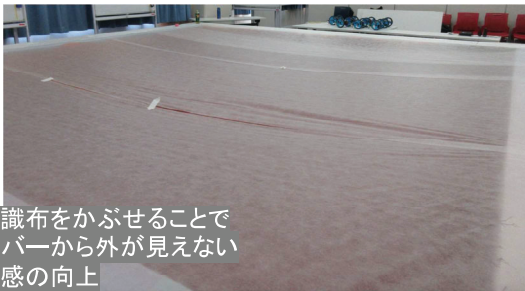
	11/24	1/8	1/14	1/15	2/18	2/19	3/12
	訪問	訪問	訪問	授業	訪問	授業	授業
学習指導案ワークシート							
フィールド							
ローバー							

予定

進捗

1日目の授業で生徒から出たアイデアを“未知の惑星”フィールド作成に反映

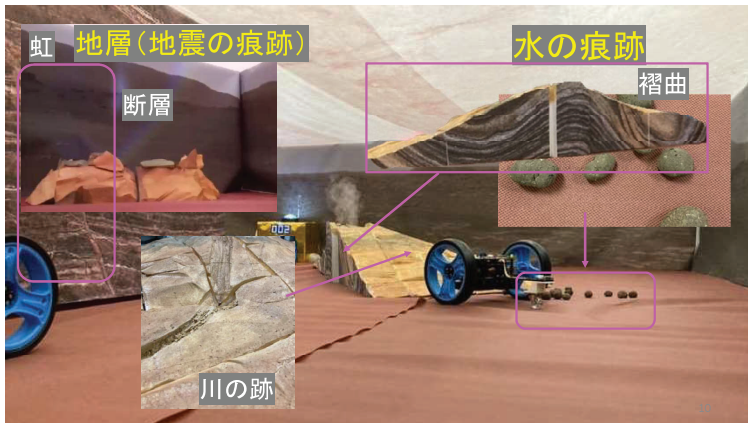
5. 工夫点; “未知の惑星”



上から不織布をかぶせることで
中のローバーから外が見えない
→ 没入感の向上

9

9



10

授業1日目の中学生の議論を反映



先発機の詳細
大気成分、放射線、
採取した液体の pH

11

1回目探査でのローバー撮影画像



12

2回目探査でのローバー撮影画像



赤い夕日が出現
→ 大気による光の散乱

13

6. 生徒の反応

アンケート結果(数値は5段階評価平均)

質問事項	前	後
環境問題への興味	3.63	4.00
チーム活動への意識	2.89	3.67
発表への意識	2.47	3.58
宇宙への興味	3.89	4.33

全項目
上昇

成果発表会では、論理的な考察や、
積極的な発言がみられた。

14

14

7.1 コスト・プライス

初期コスト: 181 万円

品名	PG予算 [万円]	自費 [万円]
フィールド	2.1	1.2
ローバー カスタム	2.7	—

品名	費用[万円]
ローバー	10 × 8台
PC	8.5 × 8台
ルーター 他	15

固定費: 12 万円

項目	費用 [万円]
人件費	8
配送費	3.9
その他	0.3

プライス
25-30 人授業
25 万円(固定)

初期コスト
(プライス - 固定費)
= 必要契約数
15回/年で黒字
(1ヶ月1セット×12回
+長期休暇3回)

15

7.2 コスト削減案

初期コスト:

- PC 8 → 5 : -25.5 万円
- ジョイスティック × 8 : -2.4 万円
- iPad 4台 : -8.1 万円
- その他実習で不必要な物品 : -0.7 万円

181万円
→ 144万円

固定費:

- 配送費(短期間の実習) : -1.8 万円

12万円
→ 10万円

プライス

25-30 人授業
25万円 → 20 万円(固定) (15回/年で黒字)

20%の
コスト削減

16

16

8. まとめ

- ・ 未知の惑星探査を通して、住環境を考える教材を開発。
- ・ 没入感のあるフィールド作成や、教材テーマに沿ったローバーのカスタマイズを実施。
- ・ 中学生のアンケート回答は全項目でポイントが上昇しており、授業最終回では、論理的な考察や積極的な発言をしていた。
- ・ 今回の実践では1回のプライスは25万円
→コスト削減すれば20万円に抑えることが可能

17

17

Appendix

18

18

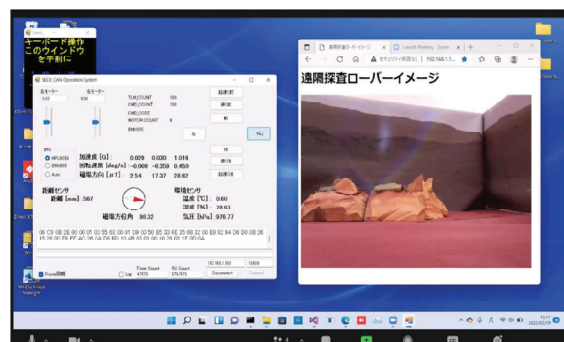
生徒の反応

質問事項	前	後
環境問題への興味	3.63	4.00
チーム活動への意識	2.89	3.67
発表への意識	2.47	3.58
宇宙への興味	3.89	4.33
理科への興味	—	4.25
回答人数	13	19

19

19

実際の操作画面



20



T2 授業報告

1

授業内容〈1コマ目〉



衝突せず無事に目的地まで進め！



①実験



②振り返り



ぶつかっちゃった…



③気づき



ルールが必要だ！

④ルール考案



どんなルールが
いいかなあ…

3

⑤話し合い



授業内容



5

教材開発で工夫した点

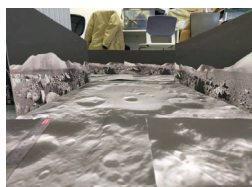


②床・壁を月面の写真に
→没入感の増加



←実験中の様子

↓ローバー目線の画像

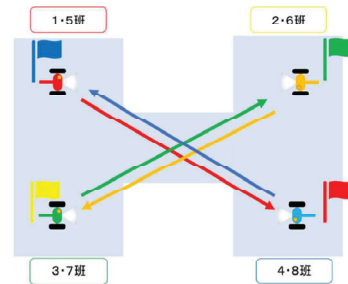


7

授業内容



衝突せず無事に目的地まで進むためのルール作成と
その検証実験



ローバーと同じ色の旗を目指す

授業内容〈2コマ目〉



ルールを使って

衝突せず無事に目的地まで進め！



①ルール策定(多数決)



②ルールを適用して実験



③ルールの有効性



4

④誰にでも伝わるって大事！



教材開発で工夫した点



①あえて「ルール」という
キーワードを出さなかった
→生徒にその必要性を気づかせるため

実験



ぶつかっちゃった…

話し合い



ルールが必要だ！

6

教材開発で工夫した点



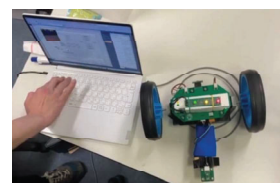
③LEDをキーボード操作にした
→生徒が直感的に操作しやすくなる

キーボード
の実装

読込精度の向上



☆直感的な操作の実現



8

ワークシートについて



- ・ ワークシート4（授業前）
- ・ ワークシート5（1コマ目授業中）
- ・ ワークシート6（1コマ目授業後）
- ・ ワークシート7（2コマ目授業中）
- ・ ワークシート8（2コマ目授業後、総括）

→話し合いや記録の内容を記録させて、受け身の姿勢にならないように

9

◎実際に出了ルール案



班番号	ルール
1	LEDで次の行動を示す
2	行きたい方向のLEDをつけておく
3	曲がる方向にLEDをつける
4	LEDを3色使ってじゃんけんをして、勝ちが進めるようにする (緑→パー、黄→チョキ、赤→グー)
5	相手にどう動いてほしいか伝える
6	1機が待機できるスペースを2つ決める
7	光を3色を使って8方向を示して、進めたい向きを教える
8	LEDの色にそれぞれ意味をつけて走らせる

10

◎評価項目(成功レベル表)



達成できていたら ○をつけてください	レベル	評価項目
	LEVEL.1	他のローバーと意思疎通がとれた
	LEVEL.2	他のローバーと意思疎通が取れ、ぶつからずに動かすことが出来た
	LEVEL.3	他のローバーと意思疎通が取れ、ぶつからずに時間内にゴールすることが出来た

11

ワークシートについて



Q.「ルール」はなぜ存在すると思いますか？

A.(授業前)

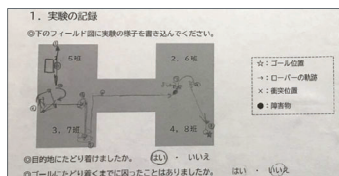
- ・ 社会の秩序を守るため
- ・ スポーツの世界では、公平性を保つため

A.(授業後)

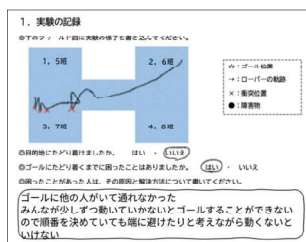
- ・ ルールを決めずに走らせたとき、衝突事故が多かった。でもルールを決めると、前回よりは確実に衝突の回数が減ったと思う。ルールは、みんなが安全に過ごせるように、自分の意思や相手の意思をわかり合うためにあると思う。

12

ワークシート5について



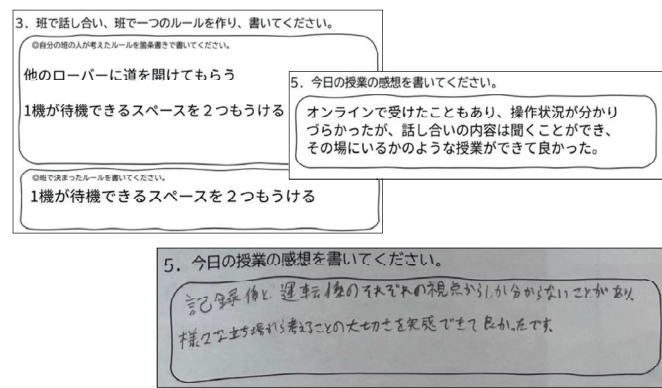
← 1班の生徒(対面受講)



6班の生徒(オンライン受講)→

13

ワークシート5について

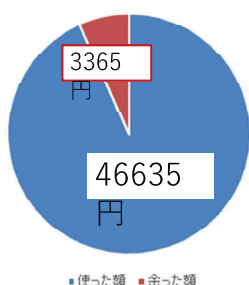


14

予算について



◎プログラムから与えられた予算:50000円



+ 基盤などの購入費
4415円

計:51050円

15

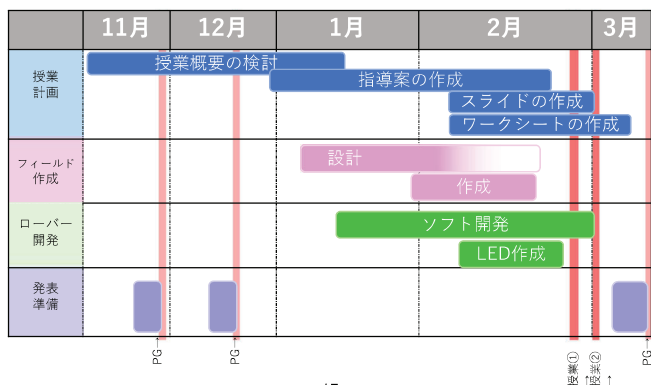
コスト



項目	金額[円]	改善費[円]
フィールド	33,674	32,890
ローバー改修費	37,208	16,752
雑費	99,979	36,559
合計	170,861	86,201
値段	205,000	103,500

16

計画と役割分担



計画と役割分担



神楽坂キャンパス		
名前	学年	所属
〇〇	M1	工学研究科 工業化学専攻
〇〇	4	理学部第一部 化学科
〇〇	1	理学部第二部 物理学科

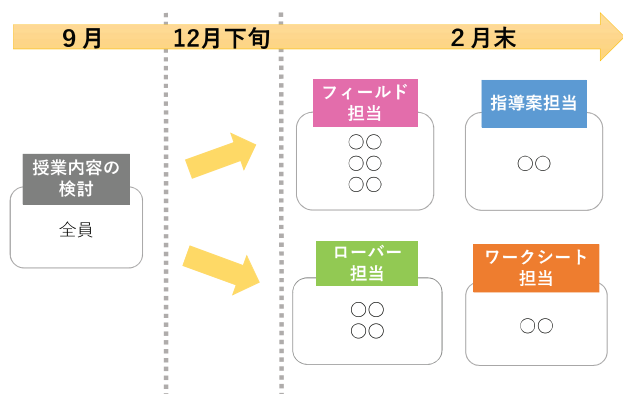
野田キャンパス		
名前	学年	所属
〇〇	1	理工学部 電気電子情報工学科
〇〇	2	理工学部 電気電子情報工学科
〇〇	2	理工学部 物理学科

話し合いはZoom

- ・話し合いするときはなるべく3～4人以上
- ・分かりやすい議事録を取る
- ・話し合いの録画を残す
- ・なるべくみんなの意見を取り入れるために宿題

18

計画と役割分担



謝辞



このような機会を作っていただいた
向井先生

多岐にわたりご教授いただいた
木村先生、興治先生、井藤先生

様々な面でサポートしていただいた
事務局の皆さま

授業実施にあたりご協力していただいた
T1、T3メンバーの皆さま

深く感謝申し上げます。

20

宇宙教育プログラム

T3班

2022/3/13 Sun 10:15~11:15

1

1-1. 現状分析と提案

Problems

座学中心の授業→実践する場の不足、理科離れ
民間資本による宇宙ビジネスの活性化

Suggestion

「ローバーを使った月面探査レース」

・宇宙というテーマ設定
・主体的な協調性
(T2・T3の合同テーマ)

・制約条件の難しさ
現状の課題点から
解決策を見出す。

2

2. 授業当日の流れ

1日目(完全オンライン)

授業の流れ

1. 宇宙の環境について
2. レースのストーリー説明
3. ローバーについて説明
4. ローバーの遠隔操作体験

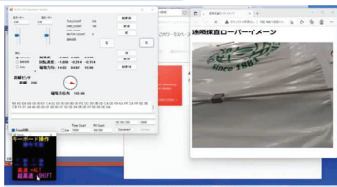
ストーリー：没入感

クマムシは厳しい環境でも生きられる
その生態調査を月面の環境を用いて行っていた
が脱走してしまった…
→ローバーを使って捕獲するミッションを提示

クマムシのイメージ図



生徒のみなさんはそれぞれの
自宅から授業に参加しました。



3

3

2. 授業当日の流れ

2日目(ハイレックス)

授業の流れ

クマムシ救出レース
の告知
↓
コース・カスタマイズ
について説明
↓
カスタマイズ
についての話し合い



カスタマイズ



4

4

2. 授業当日の流れ

3日目(ハイレックス)

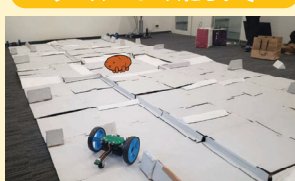
授業の流れ

クマムシ救出レース
↓
表彰

生徒からのコメント
(※イメージ)

- タイヤと地面との摩擦 22:40
- 段差を登りやすくなるか 23:41
- 遠さとコストを低くすることを重視した 23:41

レース・コースについて



「月面コース」+「山・クレーター」
→障害物をうまく回避して
中央にいるクマムシを救出しよう！
→早くクマムシを救出できた班と
総合的に優秀だった班を表彰！

ルール

実施日：3日目授業
制限時間：12分
○コース中央にいるクマムシ
を救出したらゴール

評価方法

- 総合優勝
以下の4つの項目の合計ポイントで競う
コスト、クマムシの救出、
お助け回数、クリアタイム
- レース賞
クリアタイムが最も早かった
チームを表彰

5

5

2. 授業当日の流れ

3日目(ハイレックス)

レース実施

管制側とローバー操作側の
2つのグループに分かれて活動



6

6

2. 授業当日の流れ

3日目(ハイレックス)

スコアレポート及び表彰状

クマムシ救出ミッション
1班 スコアレポート

総合点
305.0/350

★レース結果

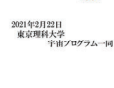
評価項目	結果	点数
コスト	15 cost	85 / 100
クマムシの救出	成功	50/ 50
お助け回数	4回	70 / 100
レースタイム	10分12秒	100 / 100

★総評
1班はレース優勝、総合優勝おめでとうございます！ゴムバンドの利点を活用し、高い位置を乗り越えゴール地点まで一直線に走ったのが特徴だと思います。またローバーの姿勢を保ちながらクマムシを捕獲したのも見事です！



総合優勝

1班 殿
あなたは宇宙教育プログラム主催
の「月面クマムシ救出レース」で、最下
チームのなかですべての前段で優秀
な成績を収めたのでこれを賞します



7

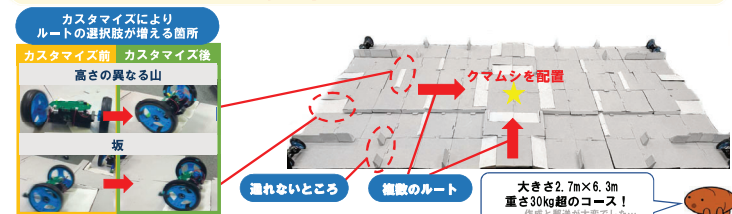
7

3. 教材作成に向けての準備・工夫

コース作成

<狙い>

1. 没入感を与える
2. 遠隔探査の難しさ
3. エンジニアリングの重要性
⇒生徒に考えさせるようなコース



8

8

3. 教材作成に向けての準備・工夫

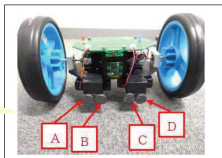
カスタマイズの種類

車輪のカバー ・走行特性の変化

	ゴムバンド	すべり止めシート付ゴムバンド	スポンジバンド
写真			
メリット	凹凸を走破しやすい	横滑りを防止する	衝突の影響を軽減する

後輪（キャスト） 車体の安定性の変化

磁石 クマムシの捕獲性の変化



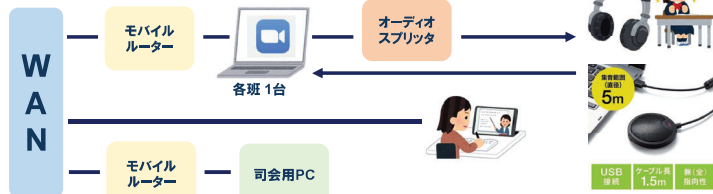
9

9

3. 教材作成に向けての準備・工夫

ハイフレックス

1. 対面・オンラインのどちらの参加も可能にすること。
2. 対面参加者全員が個々にZOOMに接続するのは難しいこと。
3. 音声の回り込みによってハウリングする可能性があること。



10

10

3. 教材作成に向けての準備・工夫

チーム運営

班ごとの分担作業

PM・・・○○
コース班・・・○○・○○・○○
ローバー班・・・○○・○○

方針

- ①配布資料の作成の分担
- ②ガントチャートでスケジュール管理
- ③ブレインストーミング形式

使用ツール

Slack・LINE・Box・Google Drive

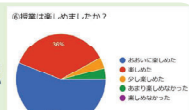
11

11

4. 授業の振り返り

振り返り

授業後にアンケートを実施→目的の達成度確認
(主体的な協調性・宇宙というテーマ設定・制約条件の難しさ)



ただいい部品をつければいいじゃなくて生産費などのコストや他との機体の意思疎通が重要だとわかりました。

思い通りにいかない時もあったが班のみんなで一丸となって取り組めたのでとてもよかったと思う。



まず地球から月にいるローバーに遠隔操作することができたのが初めて知ったすごいと思った。あんまり宇宙のことは興味なかったけど、こんな取り組みもあるんだと少し興味が湧きました。



12

12

5. グリーンカード！

1. 今回の実践に必要なコストを見積もること。
2. 今回の実践に対して設定出来るプライスを検討すること
(45人クラス、高校に訪問する形での年6回の実施を想定)

コース・カスタム 作成費	モバイル ルーター	人件費	郵送料
49,232円	30,300円	74,800円	14,380円

合計 815,344円

×6 = 766,112円

※事務局から無償で借りたもの+ローバーは除く

(49,232円 + 766,112円) / 45人 / 6回 ÷ 3,020円

13

13

5. グリーンカード！

3. 実践においてQualityを落とさずに、コストを削減する方策を検討すること

コース

	現在	改良後
土台	段ボールに色の塗布	布に月面の画像印刷
山と坂	段ボール / 紙粘土 / 発泡スチロール	3Dプリンタでパーツ製作
固定方法	マジックテープ	磁石

運営形式

オンライン形式での実施
→準備時間を短縮 (人件費の削減)
→物品の移動不要 (郵送料の削減)

ローバー

カスタマイズ決めからレースまで期間延長
→決定してから部品購入可能

14

14

5. グリーンカード！

3. 実践においてQualityを落とさずに、コストを削減する方策を検討すること

(45人クラス、オンラインでの年6回の実施を想定)

コース・カスタム 作成費	人件費
23,873円	34,650円

合計 231,773円

×6 = 207,900円

(23,873円 + 207,900円) / 45人 / 6回 ÷ 858円

15

15