

実施結果報告書

1. 学校名 : 越前市中学校技術・家庭科研究会					
2. 学習名称 : エネルギー変換の技術					
3. テーマ : 使用目的に適したモビリティの製作					
4. 実施教科 : 中学校技術・家庭科 技術分野					
5. 関連単元 : エネルギー変換の技術					
6. 実施単元数 : 1 単元 1 2 時間配当					
7. 学年	中学 2 年生	8. クラス数	2 6	9. 生徒数	約 6 3 0 名
10. 実施内容 本研究会では、中学校技術・家庭科技術分野「内容 C エネルギー変換の技術」において、科学的な原理・法則や基礎的な技術の仕組み、生活や社会、環境とのかかわりについて生徒がどのように理解を深められるかに焦点を置いて研究した。そこで、身近な題材として、今年 3 月、福井県に延伸した越前たけふ駅に訪れた人に、観光など使用目的に適したモビリティを提案する授業を計画し、実践した。実験的・体験的な活動を通して、生徒に自ら課題を設定し、解決する力を身に付け、よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向けて、適切にエネルギー変換の技術を工夫する態度を育成した。 特に、今年度は東海・北陸地区中学校技術・家庭科研究大会福井大会の研究授業を実施することが決まっていて、その内容を中心に、授業研究会や教材作成などを計画的に行った。当日の授業では、前時までに生徒が製作したモビリティの模型に様々な工夫を加え、走行距離や安定性能を上げることがを目標として、話し合い活動や試行を重ね、最適なモビリティを製作した。コースは長距離の移動を想定し、平坦なコースと山道を走破することを意識した高低差のあるコースの 2 種類を作製した。それぞれのコースに適応したモビリティを生徒が班内で話し合いながら、モーター、プーリー、バランスなど様々な要素を組み合わせ、最適解を見つけ出していた。最後に、そのモビリティの良かった点や改良した点などを発表し、学級全体で共有した。生徒たちは、試行錯誤しながら最適なモビリティを作ろうと、意欲的に授業に取り組んでいた。					

1 1. 学習のながれ：

< 4月26日（金）場所：武生第五中学校会議室>

・第1回越前市技術・家庭研究会

研究体制の確認、授業研究会の計画、今年度の研究の進め方について確認した。

< 5月15日（水）場所：武生第五中学校技術室>

・第1回授業研究会

武生第五中学校で、モビリティの開発という題材で授業を行った。生徒一人一人が求められる条件（車体の形状、乗員数、使用目的など）に適したモビリティを考えるという授業であった。作ったモビリティをどのように改良すれば上手く走行させるか、生徒たちは真剣に考えていた。また、情報に関する技術の内容と組み合わせ、使用目的に合わせたモビリティを検索するプログラムも使用した。

< 6月4日（火）場所：武生第三中学校パソコン室>

・第2回授業研究会

武生第三中学校で、授業研究会を実施した。今回は、モビリティでミニ4駆のコースを走らせてみようという試みを行った。コーナーが多いミニ4駆のコースでは、モビリティの車体がコースに引っ掛かり、上手く進まない生徒が多くいたので、今後はコースを見直す必要があると考えた。

< 7月25日（木）場所：武生第三中学校木工室>

・第2回越前市技術・家庭科研究会

前回の授業でコースを見直す必要があるということがわかったので、授業者の思いや生徒の意欲を喚起させるコースの検討を行った。コースを教室の中だけではなく廊下などを使い、長く平坦なコースと高低差をつけたコースにしてみようという結論に至り、コート製作に入った。

< 8月24日（土）場所：福井工業高等専門学校>

コート製作を行う中で、細かい部分の切削ができないということで、福井工業高等専門学校の先生にレーザーカッターの使い方の講習を受けた。3Dアプリケーションソフトの使い方やレーザーカッターを実際に使ってみて、立体の細かい切削方法が理解でき、購入する必要性を感じた。

< 10月25日（金）場所：武生第三中学校木工室>

・第3回授業研究会

東海・北陸大会研究授業と同じ内容の授業を行った。生徒は意欲的にモビリティを使用目的に合わせて上手く走行させようと工夫している場面が至る所で見られた。当日の発表の方法などを検討した。

< 11月1日（金）場所：武生第三中学校体育館>

・東海・北陸地区中学校技術・家庭科研究大会福井大会

研究授業とあって、体育館で約100名の参観者がいる中での授業となった。その中でも、生徒たちは意欲的にモビリティを走行させ、出てきた課題を修正して、試行錯誤しながら最適なモビリティを考え、それをホワイトボードやタブレットにまとめていた。最後に班ごとの発表をし、考えを共有する場面でも、生徒たちは堂々と発表している姿が印象的であった。参観した方からは、「面白い授業だった」「生徒たちが意欲的に活動していた」という声を多数聞くことができた。

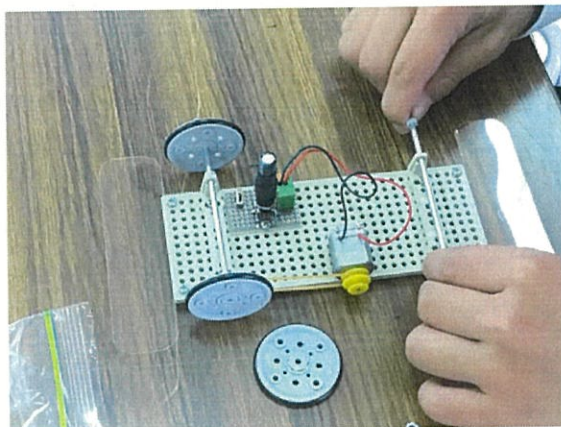
※学習で使用した教材やワークシート、学習風景を撮影したビデオや写真、指導計画書などを添付して提出してください。

活動の様子

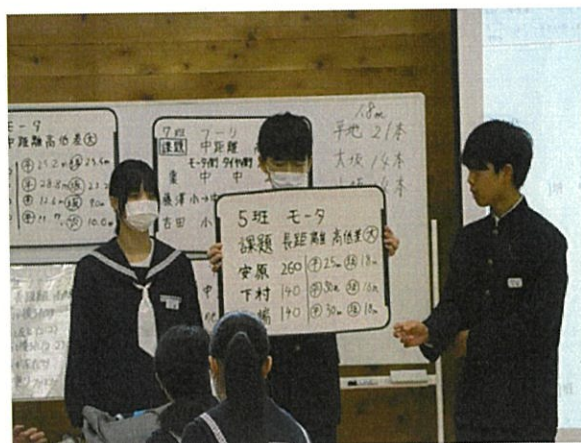
< 5月15日（水）第1回授業研究会 場所：武生第五中学校技術室 >

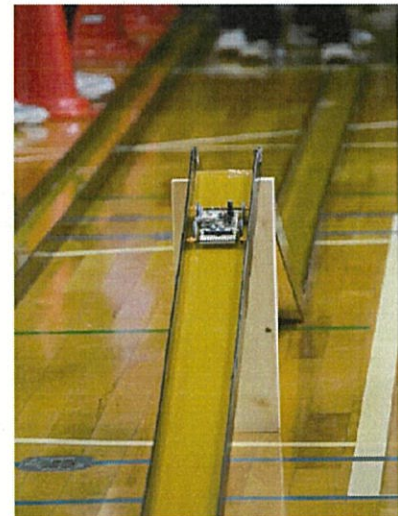
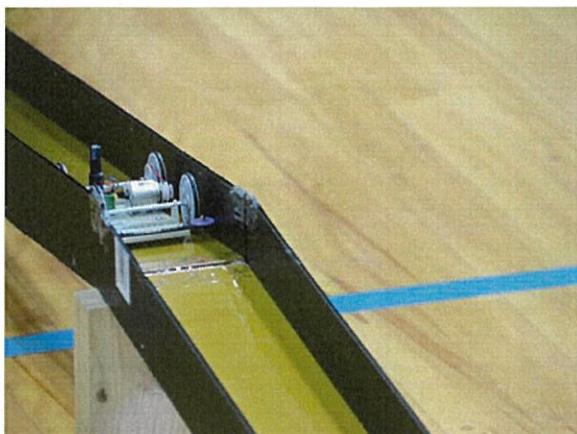


< 6月4日（火）第2回授業研究会 場所：武生第三中学校パソコン室 >



< 11月1日（金）東海・北陸地区中学校技術・家庭科研究大会福井大会
場所：武生第三中学校体育館 >



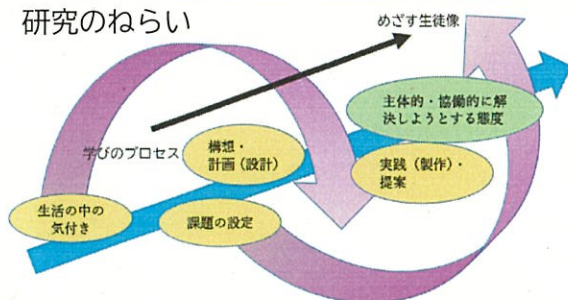


～家庭・地域と連携し最適解を探究する学習活動を通して～

目指す生徒像

持続な社会の実現に向けて、生活の中から問題を見つけ、エネルギー変換の技術で学習したことを活用し、主体的・協働的に解決し、よりよい生活や社会を築こうとするようとする生徒。

研究のねらい



学習計画

学びのプロセス	時間	・学習活動
気づき	2	<u>エネルギー変換の技術による問題解決</u> ・生活の中から、エネルギー変換の技術で解決できる問題を見つけよう。 ・課題を発見しよう。
課題設定 構想・計画 実践・提案	8	<u>モビリティの開発</u> ・目的に合ったモビリティを構想しよう。 ・モデルカーを製作しよう。 ・製作したモデルカーを提案しよう。 ・モデルカーを改良しよう。
省察	2	<u>問題解決の評価、改善・修正</u> ・プレゼンテーションを行い、相互評価をしよう。 ・改善・修正するための方法を考えよう。

家庭・地域との関わりを意識した題材の設定

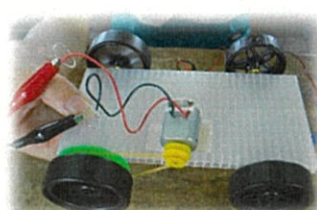


【2次交通を紹介するプログラム】

駅が新設されたのに、そこからの2次交通が少ないな。

越前市に来てくれた方の目的に合わせられるといいね。

主体的・協働的な学びとなるような学習展開の工夫



【ベースとなるモデルカー】【目的に合ったモデルカーの構想・設計】

自分たちが設定した課題を解決しようと試行錯誤を繰り返すなど協働的な学びに繋がった。

生活を工夫し、創造する能力を育てるための問題解決的な学習の課題



池田町に行くためには急な坂道を登れないとダメだね。

【地域の特徴を踏まえた考察】

モビリティの課題点

- ・全然車が走らなかった。大人数での移動を想定しているのに、おもり（人）がたくさん乗っても長距離の移動ができるようにしたい。
- ・プーリのかけ方をもっと考えたいが、時間がなかった。

授業を振り返って

- ・電気だけで車を走らせることは難しいことがわかった。走りながらタイヤで充電できたり、屋根をソーラーにしたい。
- ・AIやGPSがはってんしているのに、電気自動車とうまく組み合わせるとエコな走りができると思った。

公開授業の見どころ

グループで考えたモデルカーが設定した目的に合致しているか互いに評価し合う活動を展開していきます。グループでさらなる改良を目指して協働的に学びを深める姿にご注目ください。

令和6年11月1日（金）第2校時

場 所 体 育 館

授業者 東 秀 樹

1 題材名 地域や社会からの要求に応えるモビリティモデルを提案しよう（エネルギー変換の技術）

2 題材の目標

エネルギー変換の技術の見方・考え方を働かせ、様々な理由で越前たけふ駅を訪れた人の目的に合ったモビリティを提案する実践的・体験的な活動を通して、エネルギー変換の技術と環境との関わりについて理解を深め、それらにかかわる技能を身に付ける。また、身近な生活や社会の中からエネルギー変換の技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、解決する力を身に付ける。加えて、よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ最適なエネルギー変換の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を養う。

3 題材の評価規準

観点	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
評価規準	生活や社会で利用されているエネルギー変換の技術についての科学的な原理・法則や基礎的な技術の仕組み、保守点検の必要性及び、エネルギー変換の技術と生活や社会、環境との関わりについて理解しているとともに、安全、適切な製作、実装、点検及び調整等ができる技能を身に付けている。	生活や社会の中からエネルギー変換の技術と安心・安全に関わる問題を見だし、課題を設定し解決することができる。 安全な社会の構築を目指してエネルギー変換の技術を評価し、適切に選択、管理・運用、改良、応用する力を身に付けている。	エネルギー変換の技術について、自らの設定した課題の解決に向けて主体的に取り組んだり、振り返って改善したりしながら、持続可能な社会の実現に向けて、生活を工夫し、創造しようとしている。

4 題材の構想

(1) 題材について

私たちは、生活や社会を豊かにし、より便利でより快適な生活を求めて、さまざまなエネルギー資源を変換し、活用する技術を発展させてきた。現在においても、発電や送電にかかわるシステムや、ハイブリッド自動車に代表される高効率な製品などは、社会的経済基盤や社会的生産基盤を整備し、豊かで便利な生活を送ることができるようになってきた。その一方、温室効果ガスによる地球温暖化や異常気象による災害の増加も問題により、持続可能な社会を構築していくことの重要性が年々増加してきている。また、ものがあふれた現代社会において、消費者として快適な暮らしを享受するばかりで、これらを支えているエネルギー変換の技術に対する関心は薄れている。そこで、エネルギー変換を利用した製作品の設計と製作を通して、エネルギー変換に関する基礎的な知識と技能を実践的に習得させ、エネルギー変換の技術と社会生活との関わりについて理解させたいと考える。また、これらに関する技術について適切に評価させ、限りある天然資源と人的資源を効率よく使い、持続可能な社会を目指すために、社会生活や家庭生活を工夫し創造していく態度を育む。

本題材で用いた独自で開発した教具は実験・省察・修正を繰り返し、動作を確かめる活動を通して、仕組みをモデル化することができる。さらに力学的な機構の要素や構成を変えることで、動作そのものや出力に大きな差が生じることを捉えさせることが可能である。そして、製品の用途や使用する分野などの目的に合わせて、

機構の要素や構成を変えているという開発者の設計に込めた意図を読み取らせることをねらいとしている。これにより、ものづくりを通して生活の中の課題を解決し、多面的な視点で評価する力が育まれると考えた。またこの経験は、今後ますます技術が進展していく社会を生きていく子供たちにとって、さらに技術的なものの見方や考え方を育て、生涯にわたって生活の中で活かすことができる力を育むことに結びつくと思われる。

本県では、2024年3月に北陸新幹線が敦賀まで延伸され、これにより周辺の観光業や企業に大きな人の流れを生み出している。しかし、子供たちが生活する最寄り駅である越前たけふ駅は新幹線だけの単独駅である。バスやタクシーの往来は少なからずあるものの、二次交通が十分とは言えない状況にある。現在、地域を活性化させていくための方策として、二次交通を充実させ、訪れる人々の利便性をさらに高めることが近々の課題となっている。この問題をいかにして解決していくのかという課題を自らが設定し、地域・家庭と連携しながら課題解決に取り組んでいくように題材を設定した。また、総合的な学習の時間に行っている地域探究活動で学んだ内容とも繋げながら、よりよい社会を創り上げようと、生活を工夫し創造する資質・能力の育成を図っていく。

本題材では、越前たけふ駅を利用する人々の目的に合った最適なモビリティを、二次交通の手段として提案する。自分たちのアイデアを模型で具現化し、車両の動きやエネルギー消費の有用性などの検証を行いながら、よりよい製作品になるよう修正・調整を行っていく。

(2) 生徒について

2年生の生徒（120人）を対象に以下のアンケートを実施した。

質問番号	質問項目	はい	いいえ
①	与えられた課題を解決するために、自ら工夫し、創造することは好きですか。	77%	23%
②	電気製品や電子機器の中がどのようなになっているか、見たり、考えたりしたことがありますか。	36%	64%
③	家庭にある自動車がどのような目的で選択され、購入されたか考えたことはありますか。	8%	92%
④	自分で自動車を購入するとしたら、どのような自動車を選びますか。	自由記述	

①については、1年次の題材で行った問題解決学習に関する意欲についてである。「A 材料と加工の技術」の「生活を便利にする製品の製作」の題材の中から、自らが課題を設定し、解決するという学習活動を行ってきたが、生徒らはこれらの問題解決学習に意欲的に取り組み、達成感を感じていたことがうかがえる。②については、現在のほとんどの製品の仕組みについて、機械制御からマイコンによる電子制御に変化し、以前の製品に加えて、よりブラックボックス化されたことで、子供たちが製品の中身について意識する機会が減ってきていることがわかる。③については、多くの生徒が家族の車について、その購入の意図を意識したことがなく、選択の場に居合わせたこともないことがわかる。また、④については、デザインの格好良さや燃費について記述する生徒が多く、環境問題に関する意識が高いことがうかがえる一方で、乗車定員や馬力、航続距離や燃費といった様々な要素を複合的にとらえた回答はほとんどなかった。本題材では、自動車について扱うが、どのような自動車が自身にとって最適かと問われても、想像することが難しい生徒が多いことが予想される。タブレット端末を活用し、越前たけふ駅周辺の環境を図や写真を使って「モビリティ」についてイメージさせ、目的に合ったモビリティを提案する学習活動を行う。そして見いだされる課題に対して評価と修正を繰り返しながら問題解決を行い、目標を達成していく力を身につけさせたい。また、この授業を通して、将来子供たちが自分で自動車を購入する際に、車両の価格やデザイン性だけでなく、走行性能と環境性能は相反することが多いなどといった広い視野を持ち、条件を整理し適切な判断ができ、持続可能な社会の実現に近づけるようになってほしいと考えている。

(3) 授業について

本授業では、越前たけふ駅からの二次交通について考え、問題を提起し、モビリティによって解決していく提案を行っていく。この課題は、生徒自らが日々の生活の中から、越前たけふ駅を利用する人の二次交通の少なさについて気づき、問題意識を持ったことから設定されたものであり、福井県が提案する「学びのプロセス」の中で述べられている実生活の中から問いを見だし、課題を設定するという内容に合致したものである。

生徒が製作したモビリティの模型に様々な工夫を加え、走行距離やトルク(走行性能)を上げるための方法を検討していく。コースは長距離の移動を想定し、距離を計測するための周回コースと、山道を走破することを目標とした高低差のあるコースの2種類を準備した。それぞれのコースをその目的に特化したモビリティの模型で走らせることにより、コースに応じたモビリティの最適な設定を追究していく。生徒が調整するのは、【1】モータ側のプーリの径の大きさと従動側のプーリの径の大きさ、【2】タイヤの径の大きさや太さ、【3】モータの大きさ、【4】車両の重心と駆動輪の位置や駆動方式である。これらの要素を構想・計画→実践・提案→省察を繰り返しながら、条件に応じた最適な設定を見つけていく。グループでこれらの要素の組み合わせを考え実験し、モビリティの模型の性能を調整する活動を通し、主体的・協働的・探究的な学びを進めていく。

5 指導と評価の計画(第2学年11時間)

時間 指導 事項	・学習活動	○:評価規準 と ◇:評価方法		
		知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1 C(2)	・エネルギー変換の技術で解決できる問題を生活の中から見つけ、課題を設定する。		○「技術の見方・考え方」を働かせて、課題を設定する力を身に付けている。 ◇ワークシート	
2 3 C(1)	・設定した課題に基づき解決策を構想する。	○構想に基づいて設計し、製作に必要な構想モデルを図に表すことができる。 ◇ワークシート	○構想に基づいて、製作の計画を立てる力を身に付けている。 ◇ワークシート	○学習したことを活かして自分なりの新しい考え方や捉え方によって新たな知的財産を創造するとともに、他者のアイデアを尊重し、それを保護・活用しようとしている。 ◇ワークシート
4 5 C(1)	・構想図をもとにモビリティモデルを製作し、機構を確認する。		○技術の見方・考え方を働かせ、目的に合わせて動きを最適化する力を身に付けている。 ◇製作物	

6 7 C(1)	・製作したモデルカーが課題を解決しているか、検証を行う。			○他者と協働して、粘り強く取り組もうとしている。 ◇行動観察
8 本時 C(2)	・プレゼンテーションを行い、相互評価をする。		○製作の過程や問題解決の結果を評価し、改善及び修正する力を身に付けている。 ◇プレゼンテーション	○問題解決を振り返り、より最適なものとなるように改善・修正しようとしている。 ◇ワークシート
9 10 C(2)	・評価をもとに解決するモデルカーを改良する。			
11 C(3)	・これまでの学習を踏まえ安全な生活や社会の実現に果たす役割や影響を考える。			○安全な生活や社会の実現に向けて、エネルギー変換の技術を工夫して創造している。 ◇ワークシート

6 本時の授業（8／11）

（1）目標

プレゼンテーションを通して相互評価を行い、モデルカーの改良につなげることができる。

（2）準備物

タブレット端末 プロジェクター スクリーン モビリティの模型 ワークシート

（3）学習展開

○学習活動 と ・予想される生徒の活動	●指導上の留意点 と ☆評価
○前時に製作したモデルカーについて振り返る。 ・モビリティに求められる視点を確認する。 ・モータ側や従動側のプーリの径の大きさを変えることで速度伝達比に視点を置き、走り方がどのように変化するか考える。 ・タイヤの径の大きさや太さを変えることで走り方がどのように変化するか考える。	●製作したモデルカーが設定した課題の解決になっているかを確認する。 ●プーリの組み合わせパターンを提示して、減速比を変える方法や限られたエネルギーをどのように分配するかを考えることを伝える。

・モータの大きさを変えることで走り方がどのように変化するか考える。

・車両の重心と駆動輪の位置や駆動方式を変えることで走り方がどのように変化するか考える。

目的に合ったモデルカーになっているか評価し、改善点を見つけよう

○班に分かれて設定した課題を解決するための工夫について発表する。

- ・プーリの減速比が小さすぎると、トルク不足で走行距離がのびず、坂を登らない。
- ・プーリの減速比だけでなく、タイヤの径や幅、重心のバランス、駆動方式も重要である。
- ・モータを大きくするとパワーは増すが、走行距離が短くなる。

○次時の学習内容の見通しを持つ。

- ・長距離を走らせたいので、減速比をさらに調整して、走行距離を伸ばす必要がある。
- ・坂道を走らせたいので、モータとプーリ径の関係性をさらに研究する必要がある。

●「学びのプロセス」を繰り返し行いながら、最適な設定を見つけるように伝える。

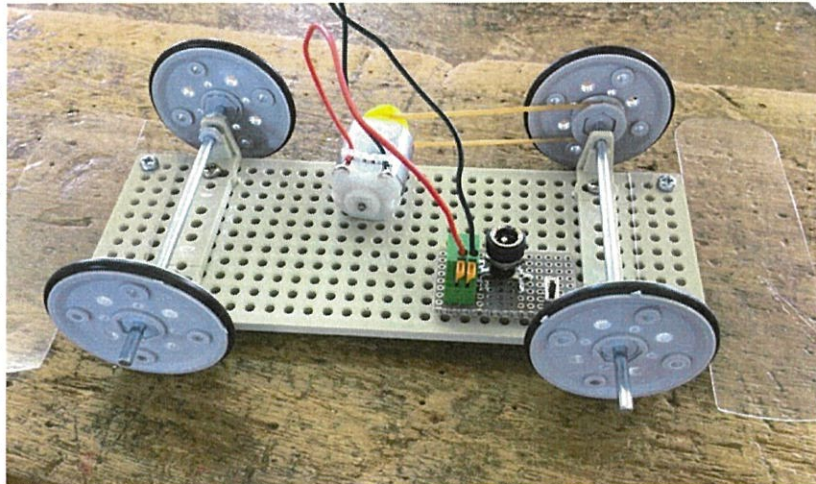
●走行距離が伸びない生徒やトルク不足で坂を登らない生徒には問題点をワークシートに書き出し、考えやすくなるように支援する。

☆相互評価をもとに課題解決に向けたモデルカーになるよう、グループで改善・修正しようとしている。

【思・判・表】（製作物・ワークシート）

●他の班の考えをもとに、自分の班のモビリティに取り入れられる工夫点がないかを指示する。

●本時の活動を踏まえ、課題を解決するために求められるさまざまな条件に合ったモビリティを製作していくことを伝える。



モータ側プーリ

大 ・ 小

モータ側プーリ

大 ・ 中 ・ 小

こんなモビリティを開発しました

走行距離・高低差について

走行距離 長距離 (約 230Km)

高低差は少ない

乗車定員など

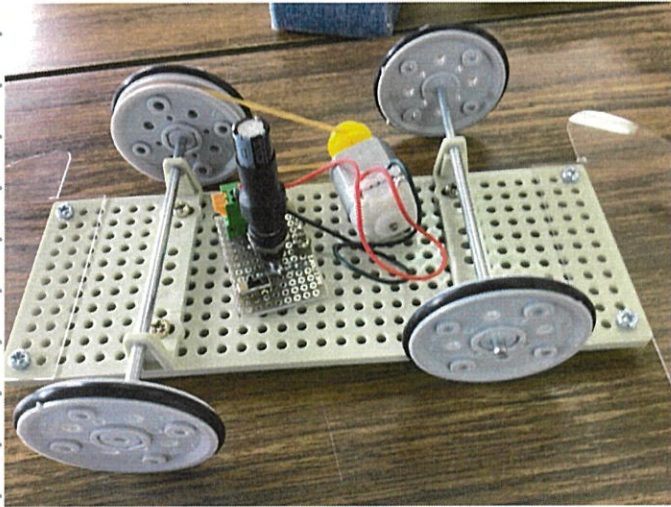
家族での移動を想定しました。海水浴、キャンプなどのレジャーを楽しんで帰りはお土産をたくさん買いたい (積みたい)。

モビリティの課題点

- ・ 全然車が走らなかった。大人数での移動を想定しているので、おもり (人) がたくさん乗っても長距離の移動ができるようにしたい。
- ・ プーリのかけ方をもっと考えたいが、時間がなかった。

授業を振り返って

- ・ 電気だけで車を走らせることは難しいことがわかった。走りながらタイヤで充電できたり、屋根をソーラーにしたい。
- ・ AIやGPSがはってんしているの、電気自動車とうまく組み合わせるとエコな走りができると思った。



モータ側プーリ

大 ・ 小

モータ側プーリ

大 ・ 中 ・ 小

こんなモビリティを開発しました

走行距離・高低差について

短い距離を移動
高低差おおきい

乗車定員など

カップルのデートカー。スポーツカー。車体を軽くして早く移動できるようにした。大きさは小さい。軽自動車。

モビリティの課題点

- ・ 曲がり角になるとスピードが出ない。もっと軽くしたい。
- ・ 透明な部品を切りすぎて走らなくなった。
- ・ モーターを大きくしたらもっと早くなるとおもう。
- ・ タイヤをミニ四駆みたいに小さくした方が走ると思う。

授業を振り返って

- ・ スピードが出た方が高いところまで登れた。勢い大事。
- ・ もっとスピードにとだわった車にしたい。
- ・ 電気ので空を飛べたら一番効率がよさそう。渋滞なし。坂道なし
- ・ ドローンを作りたい。