

スライドリフトを遠隔操作で活用したい！

情報理数科1年生、(教)浅見 智峰 (千葉県立柏の葉高等学校) 梶谷勇、森郁恵、渡辺健太郎 (産業技術総合研究所 人間拡張研究センター)
安藤 良一 (超人スポーツプロジェクト事務局長、AXERIAL 株式会社代表取締役 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 EmbodiedMedia 研究員)

背景

千葉県立柏の葉高等学校の情報理数科では「情報を活用する力」「分析する力」「課題を解決する力」を身につけさせ、21世紀をリードできる人材を育成している。今回は1年生(18期生)が情報産業と社会という授業で取り組んでいる、超人スポーツプロジェクトで開発されているスライドリフトという車椅子を教材としてお借りして、産業技術総合研究所からアドバイスを頂きつつ、人間拡張の仕組みとしてどの様に活用していくか試行錯誤する、という活動の現状について報告する。

スライドリフトとは

一言で表すならば、ドリフトする車椅子。電動アシスト全方向車椅子を用いて、小回り、鋭敏な動き、繊細さ、それぞれの要素を楽しみながら万能感が得られるという新しい移動体。今回は遠隔操作ができる点に着目し、活用法を探ってみた。

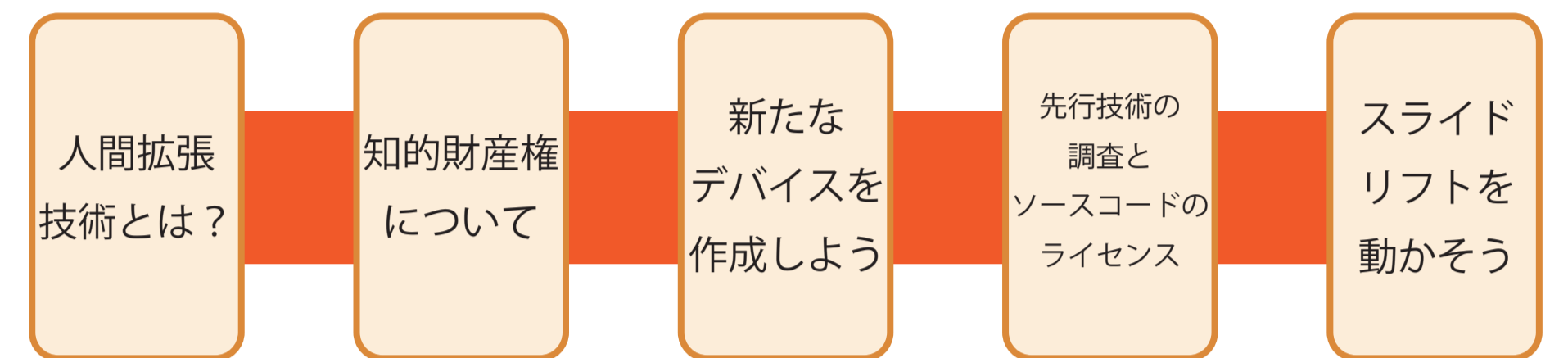
実際の開発は9月に入ってから行なっていたが、スライドリフトがどのような挙動をするのかを体感するため、6月に東京都港区竹芝にある慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科の研究室を見学させて頂いた。

大学の研究室を訪ねて活動をするというのは中々得られない経験で、生徒達も大変楽しそうに参加していたのであった。



授業の流れ

カリキュラムとの整合性を保つため、現代社会における問題解決、情報技術者の責務、ICTを活用したコミュニケーション、アルゴリズムとプログラミング、という単元の中で活動を行なった。



※超人スポーツプロジェクトの安藤さんに質疑応答をして頂いている様子



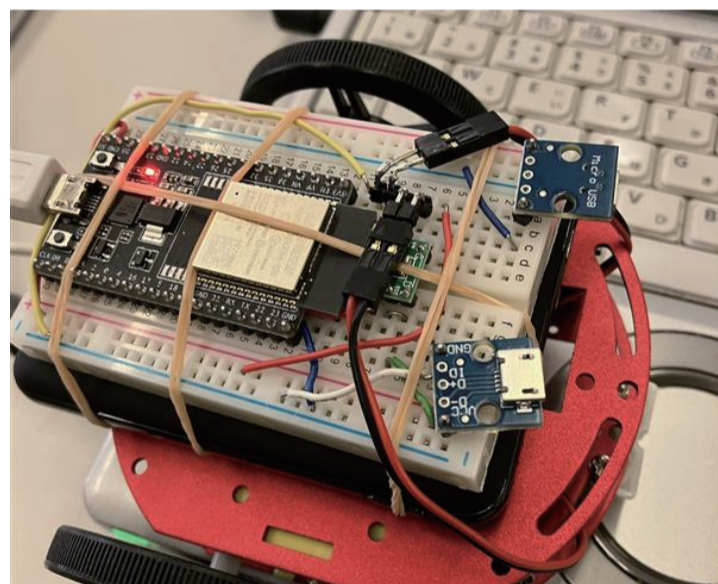
※産総研 人間拡張研究センターの森さんに講評やご指導を頂いている様子

授業による既習事項

- society5.0 とは ... 今後の社会の変化と、必要とされる能力
- 人間拡張技術とは ... 産業技術総合研究所を見学させて頂く
- デジタル化とその利点 ... 情報の通信や加工が容易であること
- マイコンとセンサー ... Arduino を使ったセンサーの制御と入出力

活動の様子

5人*8班に分かれ、それぞれがスライドリフトの可能性について検討し開発を行なった。実機を動かすのはコスト面から難しく、学校内で挙動を確認するためのモデルカー作りから始めることとなった。



※作成したモデルカー



※モデルカーを制御している様子



※3Dプリンターで操縦桿を作成中

「テラスをてらそうフェスタ」での発表

11月7日に柏の葉高校普通科1年生主催の街文化祭『テラスをてらそうフェスタ』が柏の葉アクアテラスにて開催された。水上ステージを利用した発表会が行なわれるということで、情報理数科の活動報告として発表に参加した。



※スライドリフトの紹介

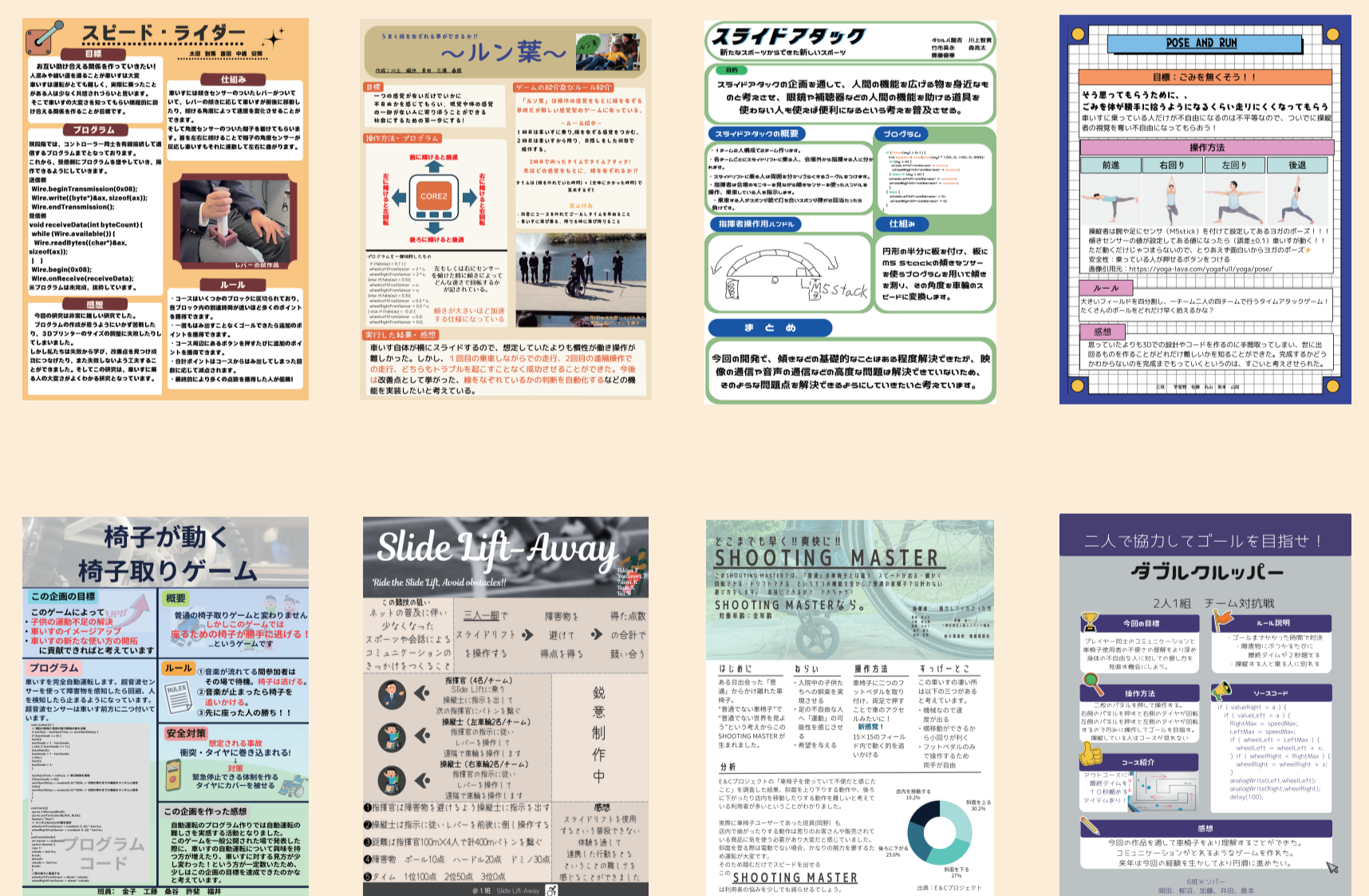


※スライドリフトを制御している様子



※情報理数科のブースで来場者に説明する様子

各班のポスター



最後に

現在の学校教育においては、子供たちが様々な変化に積極的に向き合い、他者と協働して課題を解決していくことが重要視されている。特に専門教科情報科においては地域や産業界等と連携した実践的、体験的な学習活動が強く求められている所である。今回このような機会を与えて下さった超人スポーツの安藤さん、産業技術総合研究所の梶谷さん、森さん、渡辺さんに、心よりの感謝を申し上げます。



Slide Lift-Away



Ride the Slide Lift, Avoid obstacles!!

この競技の狙い
ネットの普及に伴い
少なくなった
スポーツや会話による
コミュニケーションの
きっかけをつくること

三人一脚で
スライドリフト
を操作する



障害物を
避けて
得点を得る



得た点数
の合計で
競い合う



指揮官 (4名/チーム)
Slide Liftに乗り
操縦士に指示を出して
次の指揮官にバトンを繋ぐ



操縦士 (左車輪2名/チーム)
指揮官の指示に従い
レバーを操作して
遠隔で車輪を操作します



操縦士 (右車輪2名/チーム)
指揮官の指示に従い
レバーを操作して
遠隔で車輪を操作します

鋭
意
制
作
中

- ① 指揮官は障害物を避けるよう操縦士に指示を出す
- ② 操縦士は指示に従いレバーを前後に倒し操作する
- ③ 距離は指揮官100m×4人で計400mバトンを繋ぐ
- ④ 障害物 ボール10点 ハードル20点 ドミノ30点
- ⑤ タイム 1位100点 2位50点 3位0点

感想
スライドリフトを使用
するという普段できない
体験を通して
連携した行動をとる
ということの難しさを
感じることができました



椅子が動く 椅子取りゲーム

この企画の目標

このゲームによって

UP!!

- 子供の運動不足の解決
- 車いすのイメージアップ
- 車いすの新たな使い方の開拓
に貢献できればと考えています

概要

普通の椅子取りゲームと変わりません
しかしこのゲームでは
座るための椅子が勝手に逃げる！
...というゲームです

プログラム

車いすを完全自動運転します。超音波センサーを使って障害物を感知したら回避、人を検知したら止まるようになっています。超音波センサーは車いす前方に二つ付いています。

```
void tryHan2() {  
  // 現在の時刻と前回の実行時刻の差を比較  
  if (millis() - lastHan2Time >= nextHan2Delay) {  
    if (han2mode == 0) {  
      han2();  
      han2mode = 1 - han2mode;  
    } else if (han2mode == 1) {  
      koteiHan2();  
      han2mode = 1 - han2mode;  
    } else {  
      han2();  
      han2mode = 1;  
    }  
  }  
  
  lastHan2Time = millis(); // 実行時刻を更新  
  if(han2mode ==0){  
    nextHan2Delay = random(3,5)*1000; // 次回の実行までの遅延をランダムに設定  
  }else{  
    nextHan2Delay = random(2,4)*1000; // 次回の実行までの遅延をランダムに設定  
  }  
}
```

```
void han2(){  
  sprite.fillScreen(BLUE);  
  sprite.setTextColor(BLACK, BLUE);  
  hanmei="2han";  
  // ランダムなwheelの値を設定  
  wheelLeftFromSensor = (random(-5, 6)) * bairitu;  
  wheelRightFromSensor = (random(-5, 6)) * bairitu;  
}  
  
void koteiHan2(){  
  int hantei = random(2);  
  switch (hantei) {  
    case 1:  
    sokudo = bairitu;  
    break;  
    default:  
    sokudo = -bairitu;  
    break;  
  }  
  //前か後ろに直進する  
  wheelLeftFromSensor = ahead * sokudo;  
  wheelRightFromSensor = ahead * sokudo;
```

プログラム
コード

ルール



- ①音楽が流れてる間参加者はその場で待機。椅子は逃げる。
- ②音楽が止まったら椅子を追いかける。
- ③先に座った人の勝ち！！

安全対策

想定される事故

衝突・タイヤに巻き込まれる!

↓
対策

緊急停止できる体制を作る
タイヤにカバーを被せる



この企画を作った感想

自動運転のプログラム作りでは自動運転の難しさを実感する活動となりました。このゲームを一般公開された場で発表した際に、車いすの自動運転について興味を持つ方が増えたり、車いすに対する見方が少し変わった！という方が一定数いたため、少しはこの企画の目標を達成できたのかなと考えています。

POSE AND RUN

目標：ごみを無くそう！！

そう思ってもらうために、、

ごみを体が勝手に捨てるようになるくらい走りにくくなってもらおう

車いすに乗っている人だけが不自由になるのは不平等なので、ついでに操縦者の視覚を奪い不自由になってもらおう！

操作方法

前進



右回り



左回り



後退



操縦者は腕や足にセンサ（M5stick）を付けて設定してあるヨガのポーズ！！
傾きセンサーの値が設定してある値になったら（誤差±0.1）車いすが動く！！
ただ動くだけじゃつまらないので、とりあえず面白いからヨガのポーズ✨

安全性：乗っている人が押せるボタンをつける

画像引用元：<https://yoga-lava.com/yogafull/yoga/pose/>

ルール

大きいフィールドを四分割し、一チーム二人の四チームで行うタイムアタックゲーム！
たくさんのボールをどれだけ早く捨てるかな？

感想

思っていたよりも3Dでの設計やコードを作るのに手間取ってしまい、世に出回るものを作ることがどれだけ難しいかを知ることができた。完成するかどうか分からないのを完成までもっていくというのは、すごいと考えさせられた。

スライドアタック

新たなスポーツからできた新しいスポーツ

ザシルバ龍杏 川上智貴
竹市昊永 森亮太
齋藤優華

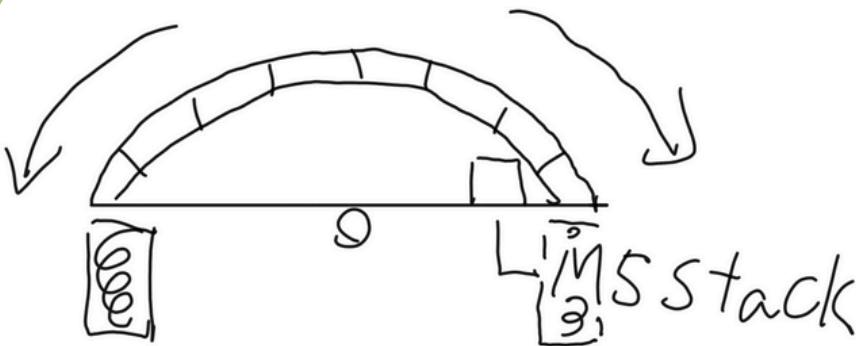
目的

スライドアタックの企画を通して、人間の機能を広げる物を身近なものと考えさせ、眼鏡や補聴器などの人間の機能を助ける道具を使わない人も使えば便利になるという考えを普及させる。

スライドアタックの概要

- ・ 1チーム2人構成で2チーム作ります。
- ・ 各チームごとにスライドリフトに乗る人、会場外から指揮する人に分かります。
- ・ スライドリフトに乗る人は周囲を分かりづらくするゴーグルをつけます。
- ・ 指揮者は会場のモニターを見ながら傾きセンサーを使ったハンドルを操作、乗車している人を指示します。
- ・ 乗車する人がスポンジ銃で打ち合いスポンジ弾が2回当たったら負けです。

指揮者操作用ハンドル



プログラム

```
if (fabs(ay) > 0.1) {  
  int speed = map(abs(ay) * 100, 0, 100, 0, 255);  
  if (ay > 0) {  
    wheelLeftFromSensor = speed;  
    wheelRightFromSensor = speed;  
  } else if (ay < 0) {  
    wheelLeftFromSensor = -speed;  
    wheelRightFromSensor = -speed;  
  }  
} else {  
  wheelLeftFromSensor = 0;  
  wheelRightFromSensor = 0;  
}
```

仕組み

円形の半分に板を付け、板にMS Stackの傾きセンサーを使うプログラムを用いて傾きを測り、その角度を車輪のスピードに変換します。

まとめ

今回の開発で、傾きなどの基礎的なことはある程度解決できたが、映像の通信や音声の通信などの高度な問題は解決できていないため、そのような問題点を解決できるようにしていきたいと考えています。

うまく線をなぞれる事ができるか!?

～ルン葉～

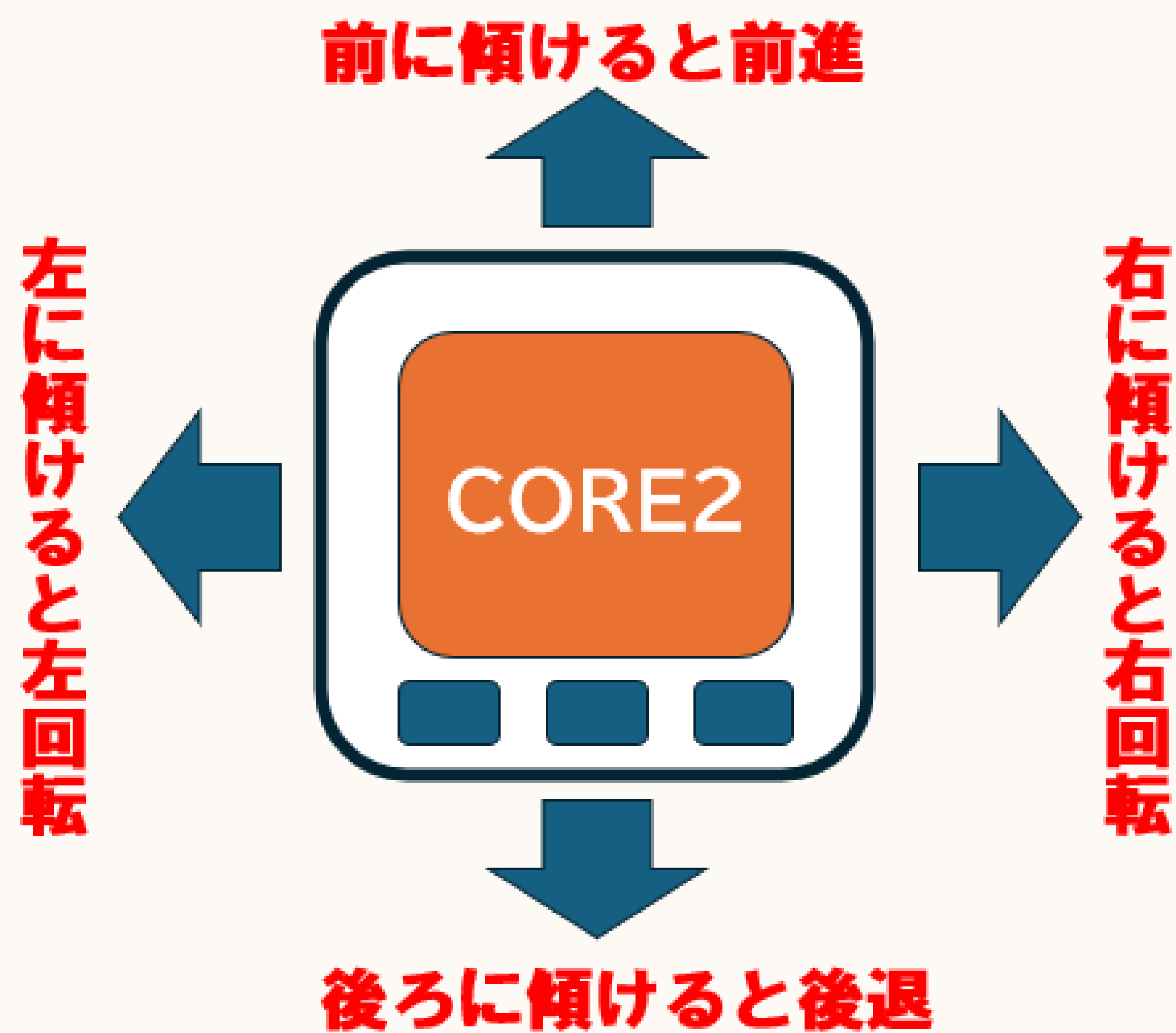


作成：川上 堀池 青田 三浦 桑原

目標

一つの感覚がないだけでいかに不自由かを感じてもらい、視覚や体の感覚の一部がない人に寄り添うことができる社会にするための第一歩にする!

操作方法・プログラム



プログラムを一部抜粋したもの

```
if (fabs(ay) < 0.7) {  
  wheelLeftFromSensor = 2 * s;  
  wheelRightFromSensor = 2 * s;  
} else if (fabs(ay) < 0.5) {  
  wheelLeftFromSensor = s;  
  wheelRightFromSensor = s;  
} else if (fabs(ay) < 0.3) {  
  wheelLeftFromSensor = 0.5 * s;  
  wheelRightFromSensor = 0.5 * s;  
} else if (fabs(ay) < -0.2) {  
  wheelLeftFromSensor = 0.0;  
  wheelRightFromSensor = 0.0;
```

左もしくは右にセンサーを傾けた時に傾きによってどんな速さで回転するかが記されている。

傾きが大きいほど加速する仕様になっている

ゲームの紹介及びルール紹介

「ルン葉」は操作の感覚をもとに線をなぞる単純だが難しい感覚型のゲームになっている。

～ルール紹介～

1 回目は車いすに乗り、線をなぞる感覚をつかむ。
2 回目は車いすから降り、目隠しをした状態で操作する。

2回目で測ったタイムでタイムアタック!

先ほどの感覚をもとに、線をなぞれるか!?

タイムは(線を外れていた時間) + (全体にかかった時間)で算出するぞ!!

禁止行為

- ・ 故意にコースを外れてゴールしタイムを早めること
- ・ 車いすに飛び乗る、降りる時に飛び降りること



実行した結果・感想

車いす自体が横にスライドするので、想定していたよりも慣性が働き操作が難しかった。しかし、1回目の乗車しながらでの走行、2回目の遠隔操作での走行、どちらもトラブルを起こすことなく成功させることができた。今後は改善点として挙げた、線をなぞれているかの判断を自動化するなどの機能を実装したいと考えている。

二人で協力してゴールを目指せ！

ダブルクルーパー

2人1組 チーム対抗戦



今回の目標

プレイヤー同士のコミュニケーションと車椅子使用者の不便さの理解をより深め、身体の不自由な人に対する接し方を見直す機会にしよう。



ルール説明

- ・ゴールまでかかった時間で対決
- ・障害物にぶつかるたびに最終タイムが2秒増える
- ・操縦する人と乗る人に別れる



操作方法

二枚のパネルを押して操作する。
右側のパネルを押すと右側のタイヤが回転
左側のパネルを押すと左側のタイヤが回転
するので巧みに操作してゴールを目指す。
操縦している人はコースが見えない



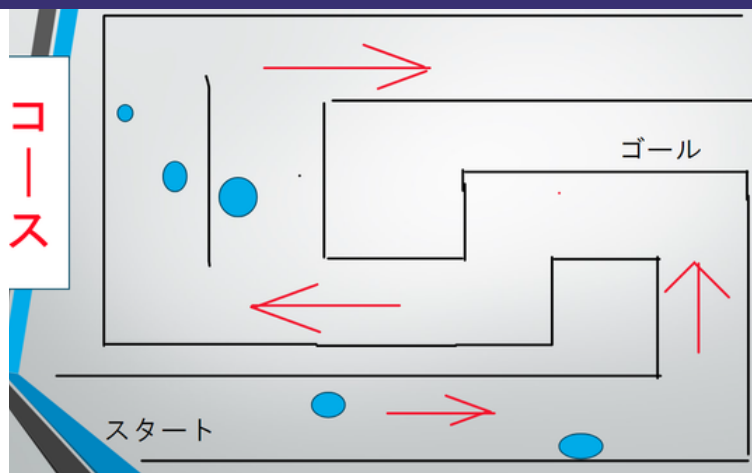
ソースコード

```
if ( valueRight > a ) {  
  if ( valueLeft > a ) {  
    RightMax = speedMax;  
    LeftMax = speedMax;  
    if ( wheelLeft < LeftMax ) {  
      wheelLeft = wheelLeft + x;  
    } if ( wheelRight < RightMax ) {  
      wheelRight = wheelRight + x;  
    }  
    analogWrite(Left,wheelLeft);  
    analogWrite(Right,wheelRight);  
    delay(100);  
  }  
}
```



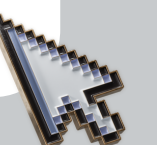
コース紹介

アウトコースに
最終タイムを
10秒縮める
アイテムあり！



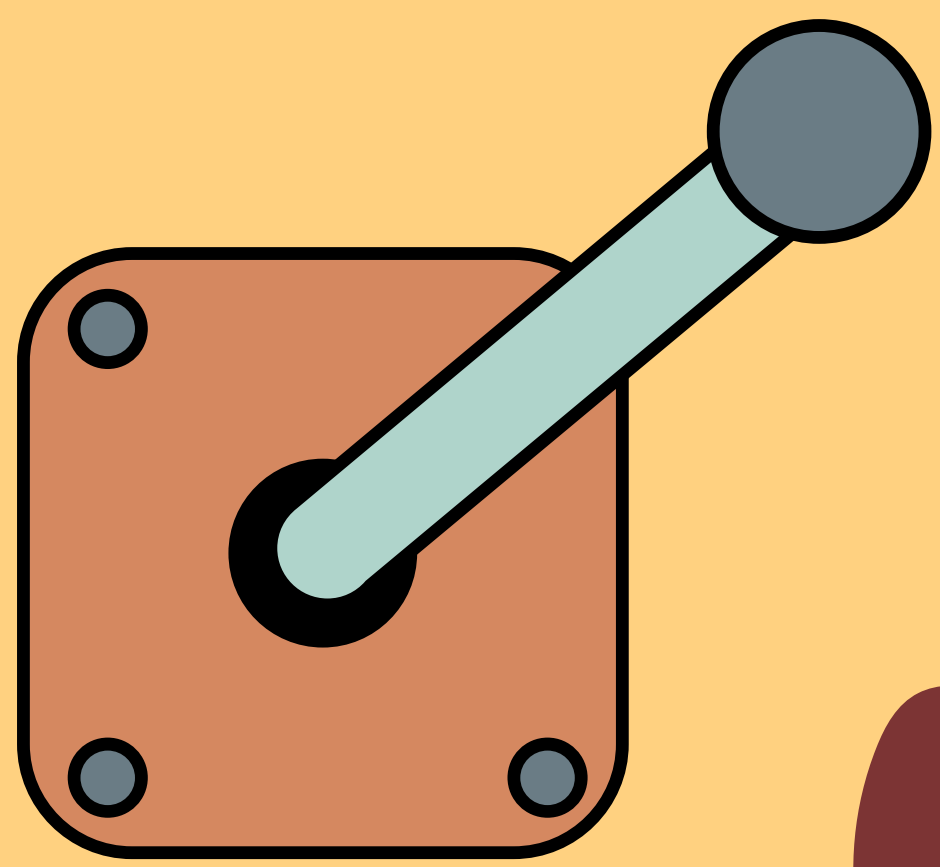
感想

今回の作品を通して車椅子をより理解することができた。
コミュニケーションがとれるようなゲームを作れた。
来年は今回の経験を生かしてより円滑に進めたい。

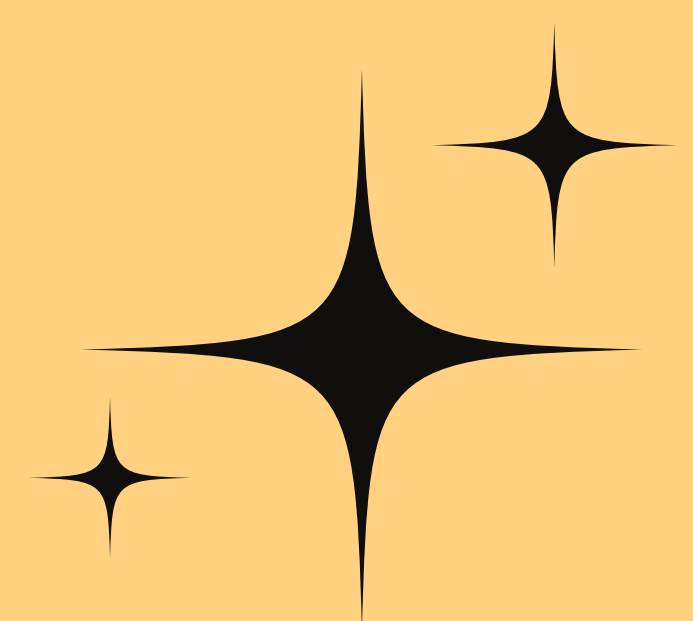


6班メンバー

岡田、柳沼、加藤、井田、島本



スピード・ライダー



太田 對馬 富田 中嶋 安間

目標

お互い助け合える関係を作っていきたい!
人混みや細い道を通ることが車いすは大変
車いすは運転がとても難しく、実際に乗ったこと
がある人は少なく共感されづらいと思います。
そこで車いすの大変さを知ってもらい積極的に助
け合える関係を作ることが目標です。

プログラム

現段階では、コントローラー同士を有線接続して通
信するプログラムまでとなっております。

これから、受信側にプログラムを増やしていき、操
作できるようにしていきます。

送信側

```
Wire.beginTransmission(0x08);  
Wire.write((byte*)&ax, sizeof(ax));  
Wire.endTransmission();
```

受信側

```
void receiveData(int byteCount) {  
  while (Wire.available()) {  
    Wire.readBytes((char*)&ax,  
sizeof(ax));  
  }  
}
```

```
Wire.begin(0x08);
```

```
Wire.onReceive(receiveData);
```

※プログラムは未完成、抜粋しています。

感想

今回の研究は非常に難しい研究でした。

プログラムの作成が思うようにいかず苦戦したり、
3Dプリンターのサイズの調整に失敗したりしてしま
いました。

しかし私たちは失敗から学び、改善点を見つけ成
功につなげたり、また失敗しないよう工夫すること
ができました。そしてこの研究は、車いすに乗
る人の大変さがよくわかる研究となっています。

仕組み

車いすには傾きセンサーのついたレバーがついて
いて、レバーの傾きに応じて車いすは前後に移動し
たり、傾ける角度によって速度を変化させることが
できます。

そして角度センサーのついた帽子を着けてもらいま
す。首を左右に傾げることで帽子の角度センサーが
反応し車いすもそれに連動して左右に曲がります。



レバーの試作品

ルール

- ・コースはいくつかのブロックに区切られており、各ブロック内の到達時間が速いほど多くのポイントを獲得できます。
- ・一度もはみ出すことなくゴールできたら追加のポイントを獲得できます。
- ・コース周辺にあるボタンを押すたびに追加のポイントを獲得できます。
- ・合計ポイントはコースからはみ出してしまった回数に応じて減点されます。
- ・最終的により多くの点数を獲得した人が優勝!

どこまでも早く!! 爽快に!!

SHOOTING MASTER

このSHOOTING MASTERでは、「普通」の車椅子とは違う スピードが出る・細かく回転できる・ドリフトできる という3つの機能を生かして普通の車椅子では叶わない遊び方をします。 本当にできるの? できちゃう!

SHOOTING MASTERなり。

対象年齢：全年齢

執筆者 協力してくださった方

菊池 茜之介
小林 旺士朗
岡野 かおり
瀬戸 聡太
田村 彩萌

安藤 良一 /
一般社団法人超人スポーツ協会

柏の葉高校 情報理数科

はじめに

ある日出会った「普通」からかけ離れた車椅子。

“普通でない車椅子”で
“普通でない世界を見よう”という考えからこのSHOOTING MASTERが生まれました。

ねらい

- ・入院中の子供たちへの娯楽を実現させる
- ・足の不自由な人へ「運動」の可能性を感じさせる
- ・希望を与える

操作方法

車椅子に二つのフットペダルを取り付け、両足で押すことで車のアクセルみたいに!

新感覚!

15×15のフィールド内で動く的を追いかける

すっげーところ

この車いすの凄い所は以下の三つがあると考えています。

- ・機械なので速度が出る
- ・横移動ができるから小回りが利く
- ・フットペダルのみで操作するため両手が自由

分析

E&Cプロジェクトの「車椅子を使っていて不便だと感じたこと」を調査した結果、斜面を上り下りする動作や、後ろに下がったり店内を移動したりする動作を難しいと考えている利用者が多いということがわかりました。

実際に車椅子ユーザーであった班員(岡野)も店内で曲がったりする動作は周りのお客さんや販売されている商品に気を使う必要があり大変だと感じていました。斜面を登る際は電動でない場合、かなりの腕力を要するため運転が大変です。

そのため踏むだけでスピードを出せる

この SHOOTING MASTER

は利用者の悩みを少しでも減らせるでしょう。

店内を移動する
19.2%

斜面を上る
30.2%

後ろに下がる
23.6%

斜面を下る
27%

出典：E&Cプロジェクト