

白木すなお 2023/4/11

eカート シルバーカーを電動化してみた。

ライバルはテスラ



どうも、みなさん、こんにちは
シンギュラリティソサエティの
白木と申します。今日は、eカートというものを作ってみたので、紹介させていただきます。



自己紹介をさせていただきます。

1987年に入社しまして、失われた30年を経まして、2018年にシンギュラリティソサエティに参加しました。シンギュラリティソサエティとは、中島さとしさん、夏野たけしさんの呼びかけにより設立された、「未来の創造者」たちに、勉強・議論・情報発信・ネットワーク作り・プロトタイプ作成・ビジネス設計・起業の場を提供することを目的に作られた非営利団体です。そう書いてありました。

仕事のかたわらbus2.0。最近話題になってます乗合バスのシステムですとか、そこから派生した写真アプリなどお手伝いさせてもらってます。

仕事ではC言語とかCOBOLとかシェルとかOracleとかがスキルになりますが、シンギュラリティソサエティでは新しめの技術を身につけさせてもらってます。



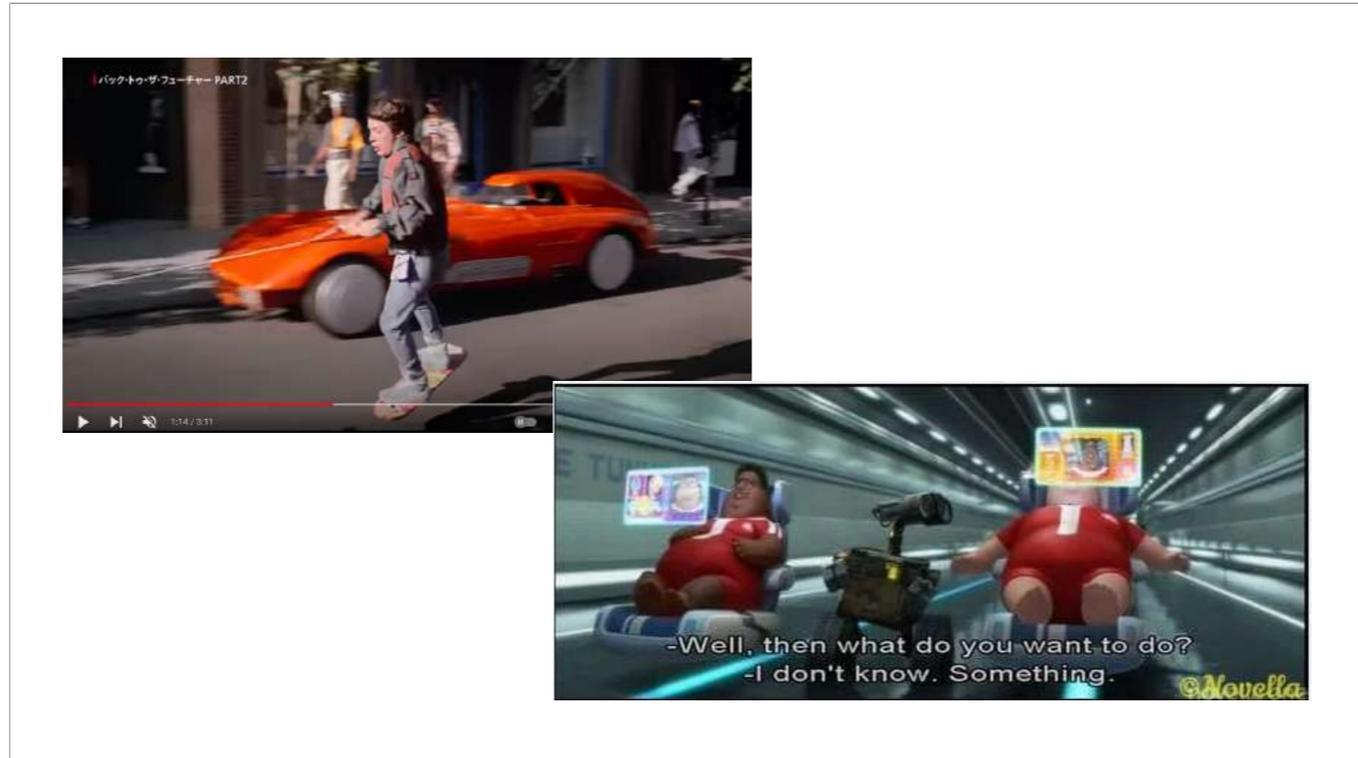
はい。ザ昭和です。携帯電話は高嶺の花でした。みなさん知らないでしょうが、国産のUNIXワークステーションって、結構あったんです。



はい。現在です。携帯電話は持ってない人が珍しいですね。国産OSは淘汰され、Windowsは11になりました。バブルではありませんが、勢いのある車といえばテスラですね。

シルバーカーは昔からあまり変わってません。

歴史的には乳母車から派生したとのこと。田舎のおばあちゃんが、乳母車で赤ちゃんの世話をした後も畑仕事で使ったり、重りを積んで歩行の補助にしていたのを見て、もう少しお年寄りに特化した手押し車があったほうがいいんじゃないかということでシルバーカーができたそうです。



映画の世界では2015年に空中を行き交う乗り物があるわけですが、便利すぎるとこのような体型になってしまいます。



そこでeカートです。本題です。こちらの動画をご覧ください。<https://www.youtube.com/watch?v=hFjMbijTQGg>

eカートとは

シルバーカーは便利

- ・重い荷物をたくさん積める・自然に店に入れる・電車に乗れる。
- ・免許不要（乗り物では無い）でも車両ではある。
- ・自転車と違い操作が簡単・習熟不要
- ・歩くので健康的・自転車は骨が弱る
- ・ミニマムなフットプリント
 - ・人の肩幅・畳めば50cm四方・使用時でも自転車の半分
- ・シルバーカーは坂道に弱い
 - ・上りは荷物&車両重量（無理ゲー）
 - ・下りはブレーキ操作しないと止まらない・勝手に進む・ストッパーはある。
- ・電動化（eカート）
 - ・上りはアシスト・荷物の重量は0・ちょっと引っ張ってくれる感じ
 - ・下りは回生ブレーキ・自然にスピードが出ないように支えてくれる
 - ・スマートデバイスになる
 - ・スマホ・タブレットと連携（電源供給・ナビ・ライト）
 - ・デメリットもある・車両は重い（まあ、自転車よりは軽い）・盗難の心配

シルバーカーは日本の文化



若者がシルバーカーを押してもいいんじゃないか。
むしろ、自転車乗るよりこっちの方がスマートなのでは？
チェアリング・ノマドとか

はい。要はタイトルにある通り、シルバーカーを電動化してみた。ということです。未来の乗り物のように肥満にならないための車両となります。

シルバーカーは多分、日本固有の車両でお年寄りが無理なく外出できるように開発されました。しかし、坂道は厳しいですね。電動化することにより、登り坂も下り坂も楽になりますので、かなり行動範囲が広がるような気がしています。

私もシルバーカーを使っても違和感ない年になってきたので試しに使ってみたのですが、実際便利です。若い人にも使ってみてほしいと思っています。

スマートフォンは電話の再発明。

eカートは車の再発明となります。



これ、私の家の近所で、私の家はこの先にあるのですが、なかなかこっち方面に出かけるのは勇気が入りますね。というよりバスに乗ってこっちをずーと回って、帰ります。まあ、登ったほうが健康には良いのですが。私はまだ良いのですがお年寄りになると結構厳しい。移動は大体車か、バスになると思います。あと、電動アシスト自転車ですね。ここにもう一つ選択肢としてeカートの需要があると思います。実際、この坂を登るたびいつもため息をついていたのですが、eカートで何往復もできる感じです。



なぜ、シルバーカーなのかというと、ある事情で使われなくなったシルバーカーがガレージの後ろに放置してあり、そろそろ錆が出始めそうな感じでした。勿体無いので譲り受け電動化してみました。

バランススクーターを流用できるんじゃないかなーと思って、とりあえずヤフオクで中古のバランススクーターを買いました。これ、ミニセグウェイとか呼ばれているようです。「ミニセグウェイ 改造」でググると結構乗り物にして楽しんでいる方が多いんですね。なんとかシルバーカーにくっつけてやればお年寄りでも安定した歩行ができそうです。



Kintone Classic | キントーンクラシック 詳細スペック

- 【名称】 Kintone Classic (通称:ミニセグウェイ ※セグウェイ社と関係ありません)
- 【充電時間】 満充電まで3~4時間
- 【走行距離】 8~10km (満充電時) (ドライバーの体重と道路の状況によって変わります)
- 【バッテリー容量】 4000mAh
- 【バッテリー寿命】 充電回数300回以上
- 【サイズ】 横580mm × 縦180mm
- 【本体重量】 8kg
- 【制限体重】 20kg - 100kg
- ※仕様上の規定体重であっても正しくセンサーに荷重がかからず、センサーが異常を示して正しく反応しない場合があります
- 【認証】 ひし形PSEマーク (電気用品安全法で最も厳しい基準です)
- 【原産国】 中国

【付属品】

- ・ 本体
- ・ 専用充電器
- ・ 取扱説明書

(当店だけの購入特典)
半年間の無料修理保証の付いた国内保証書発行
日本語説明書付き

<注意>

- ・ 公道では乗れません。必ず公園や私有地で使用してください。
- ・ コントロール不能の状態で使用すると、衝突、落下の危険性があり、重大な怪我に繋がる可能性があります。安全な場所でマニュアルの指示に従ってご使用ください。
- ・ 安全が確認されたヘルメットを着用してください。
- ・ アルコールを摂取後の使用をおやめください。
- ・ スピードの出し過ぎは大変危険です。コントロール可能な範囲でお楽しみください。
- ・ 人、荷物の運搬には使用できません。
- ・ 急カーブでの走行、無謀な運転はお止めください。
- ・ 急な上り坂、下り坂での使用はお止めください。
- ・ お子様の使用は保護者の監視下で安全に十分配慮の上ご使用ください。

バランススクーター



ベース車両です。本体重量8Kg結構重いんです。

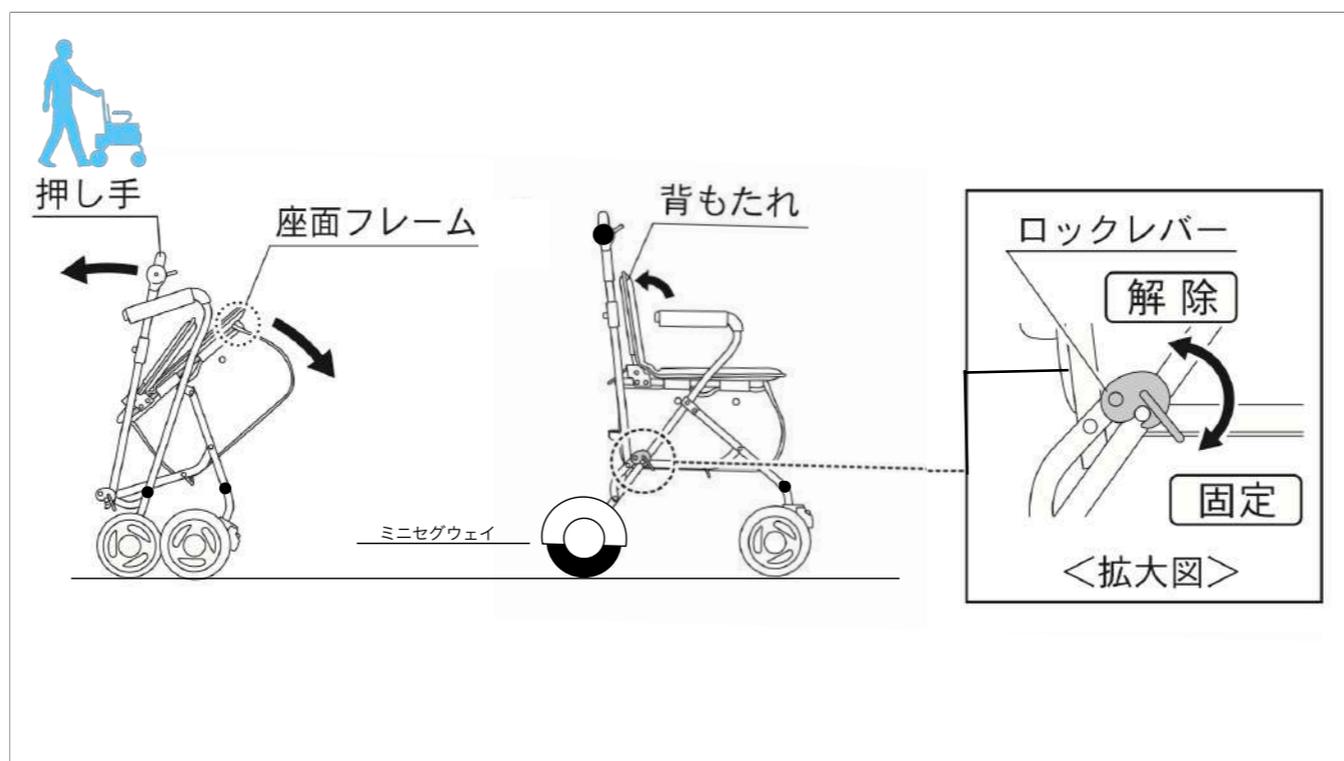


テイコブST07

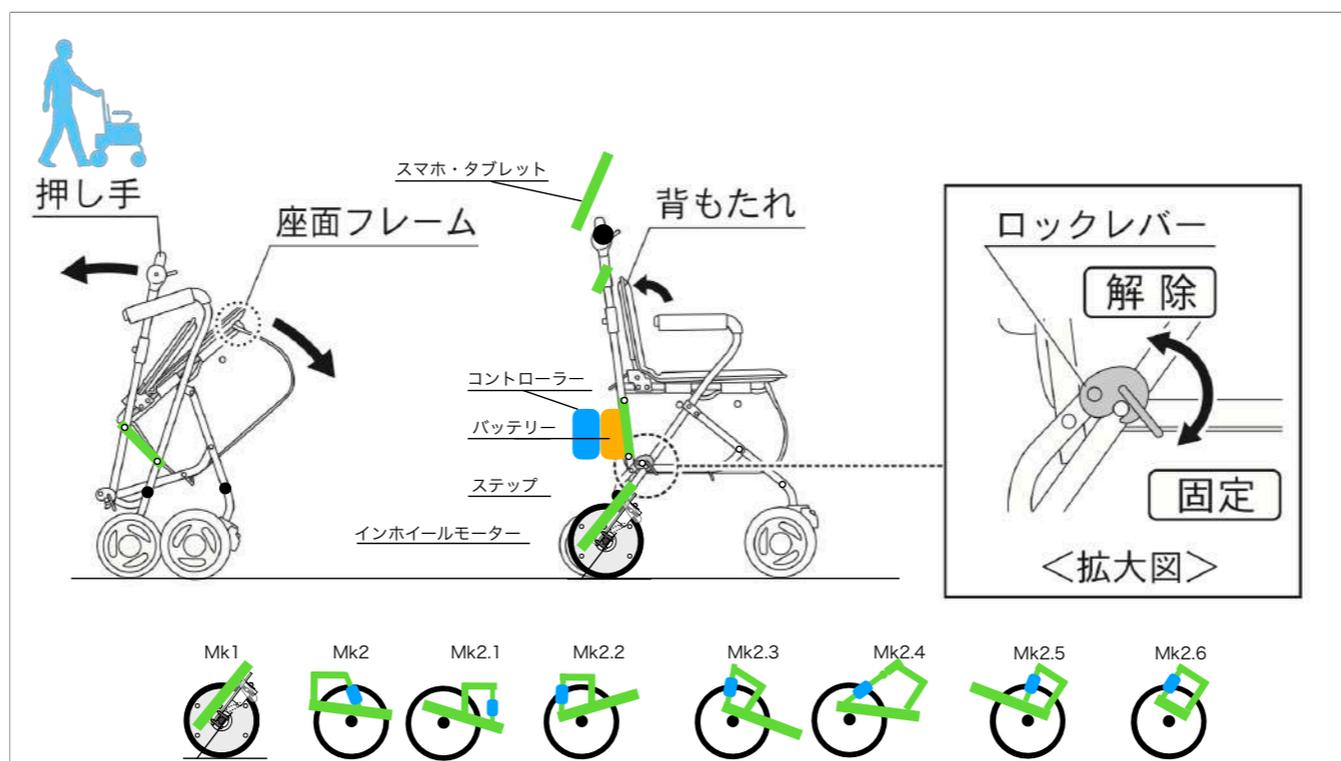
組み立て寸法	幅505×奥行600 ×高さ815~900mm	重 量	5.7 kg
折りたたみ寸法	幅505×奥行460×高さ760mm	最大使用者体重	100 kg
押し手高さ	815~900mm 5ポジション	袋の積載荷重	12 kg
座面高さ	470mm	本体材質	アルミニウム合金
座面寸法	幅325×奥行320mm	車輪材質	ポリプロピレン・EVA樹脂
袋寸法	幅300×奥行400×高さ210mm	座面・袋材質	ポリエステル

※各寸法、重量は参考数値です。

ベース車両です。ザ・シルバーカーって感じです。



このミニセグウェイをこんな感じで組み合わせることを考えました。が、この構成ではなかなか、うまく接合できないのと、ミニセグウェイの幅が58cmなのですが、ちょっと広すぎる。



結局、ミニセグウェイをバラして、モーターを直接本体に取り付けることにしました。これにより、50.5cm約50cmになりました。バッテリーはミニセグウェイのものを流用しましたが、コントローラーは中華製の汎用的なものにしました。一旦この構成で完成したので、シェイクダウンをしたのですが、どうも古いアスファルトとか路面が悪いと振動がものすごいので、対策としてサスペンションを追加することにしました。

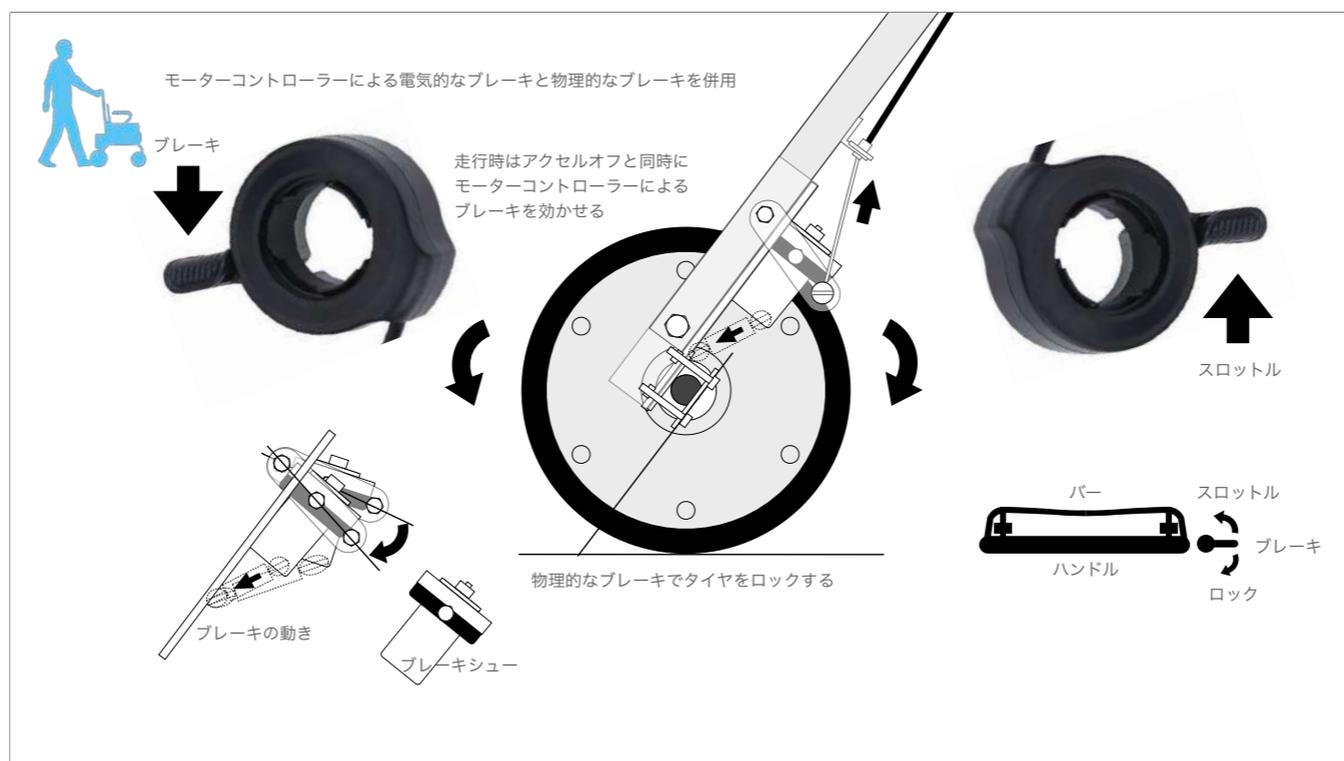
こう、色々レイアウトを調整して、マーク1からマーク2.6まで試行錯誤して、ようやく納得がいく構成になりました。サスペンションを追加することで、かなり振動を抑えることができました。

また、バッテリー、コントローラーを外出しにしたことで応用が効くようになりました。



こちら、構成図になります。モーターとモーターコントローラー、サスペンションを2つずつに対してLCDディスプレイが一つ、ブレーキ、スロットルセンサー、バッテリーとUSBとなります。

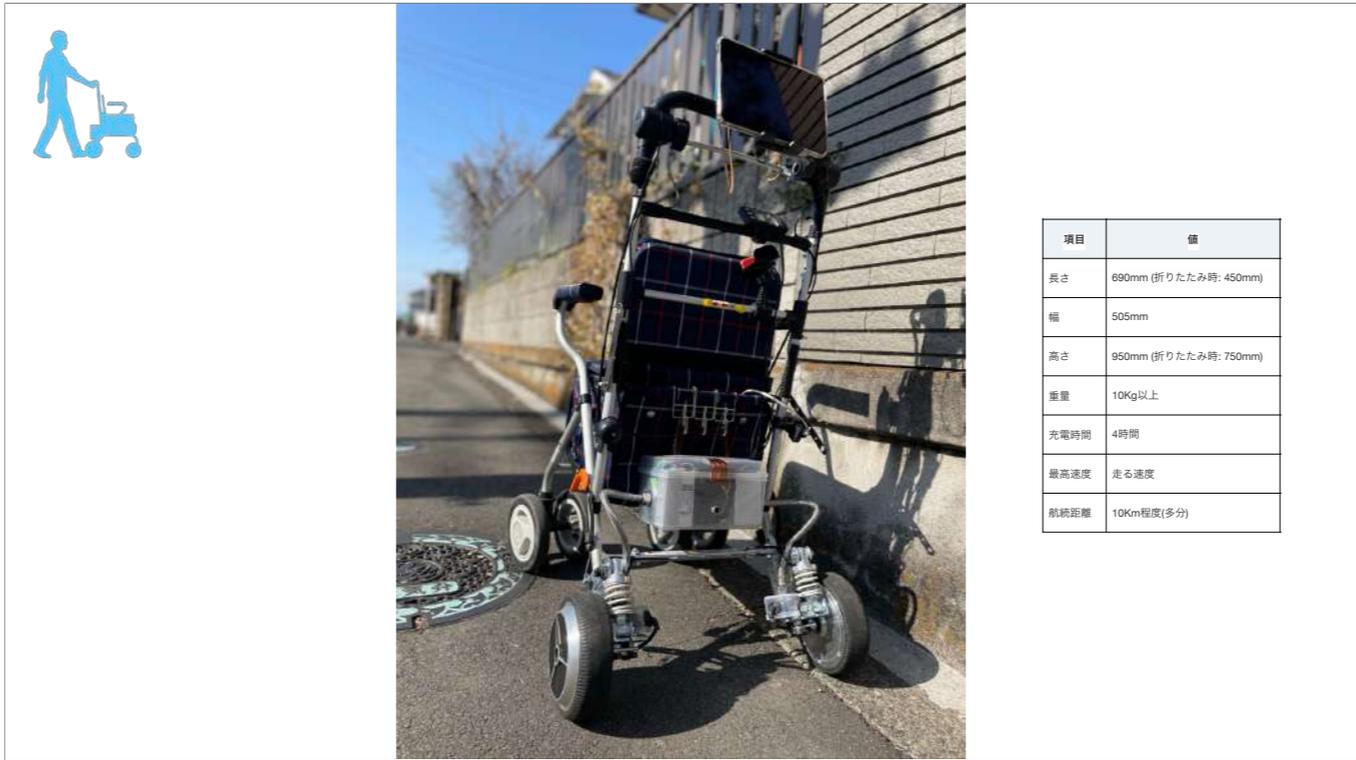
最初は1つのコントローラーでなんとか2つのモーターを制御できないか試していたのですが、どうしても脱調という症状が出てしまいまして、モーター毎にコントローラーを用意することで滑らかに回ってくれるようになりました。



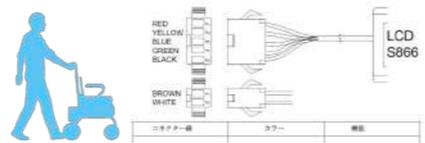
スロットルとブレーキは一つのハンドルバーに互い違いに設置されています。これにより、スロットルのレベルが上がるとブレーキのレベル下がります。ロックの状態では物理的なブレーキがかかるように調整しています。



これは、Mk1です。



サスペンションを付けたMk2.6です。



コネクタ番号	カラー	機能
1	赤(VCC)	電源入力 (+)
2	ブルー(-)	コントローラ電源 ON/OFF制御線
3	グリーン(BK)	アシスト(P)
4	グリーン(BK)	コントローラからのギア検出
5	イエロー(BK)	コントローラからのP-モード検出
6	赤	赤い電線出力 (+) 電圧検出
7	黒	黒い電線出力 (-) 電圧検出

P	設定項目	概要	設定値	既定値
P01	set backlight lightness	バックライトの明るさを設定する。	1 is most dark, 3 is most weak	3
P02	set mile or metric	マイルまたはメートルを設定する。	0 is km/h, 1 means mile	0
P03	set battery voltage	バッテリー電圧を設定する。	24/36/48/60v now is 36v, battery change to 36v lithium battery	24
P04	set auto sleeping time	自動スリープ時間を設定する。	0 is not sleep, You, 1-60 sleeping time default setting 10minutes	10
P05	set gears	ギアを設定する。	0, 0-3gears 1=0-5gears 2=0-9gears 3=0-9gears 4=0-9gears	1
P06	set rim size	リムサイズを設定する。	in inch, precision 0, 1inch, scope 5-50, now is 25inch	6.5
P07	set motor magnetic poles ratio	モーター磁極数比。	account according to magnetic steels number and reduction ratio the larger the number, the lower the speed	80
P08	set speed limit number	制限速度値を設定する。	when speed reach to set data, it stop to output when lower to a data, motor restart output	0
P09	set start mode	スタートモードを設定する。	0 is zero start, 1 is non zero start the throttle can work until push to 6secondy pedal, no throttle 1-only electricity no pedal, 2-mix, both pedal and throttle will work	0
P10	set running mode	ランニングモードを設定する。		1
P11	set pedal start sensitivity, scope 1-24	ペダルスタート感度を設定する。スコープ 1-24。	1 most sensitive 24 most insensitive	1
P12	set pedal start strength, scope 1-24	ペダルスタート強度を設定する。スコープ 1-24。	1 is most weak, 5 most strong	5
P13	set pas sensor type	パルセンサータイプを設定する。	5/6/8/10/12	6
P14	set controller current limit number 10-20	コントローラ電流制限番号10-20。	this data should <battery max discharge current default setting 12A	12
P15	set controller low voltage protection	コントローラ低電圧保護を設定する。	different battery voltage adjust scope is default setting value +/-6v if lower than this will stop to output	15.0
P16	set ODO zero clear	ODOをゼロクリアをする。	switch to this interface long press up button for 6seconds odo will clear to zero	0
P17	set auto cruise	オートクルーズを設定する。	0 no auto cruise, 1 has auto cruise keep a speed for seconds it will go to cruise	0
P18	set speed indication ratio.	速度表示比を設定する。	scope 50%-150% combine with rim size and magnetic poles can adjust speed indication more accurately	100
P19	set has gear 0 or not	ギア0または異なるプログラム用を設定する。	0=has 0gear 1= no 0 gear for different program 0 has power output shut off or not	0
P20	set communication protocol type	通信プロトコルタイプを設定する。	0=number 2 communication protocol 1=5s protocol 2=3 standby, default setting 0 please dont change it unless u know program	0
P21	set slot gear	スロットルギアを設定する。	0=instrument control throttle gear, 1=full throttle, no gear discrimination	0
P22	set E-ABS	E-ABSを設定する。	0: No E-ABS braking 1: E-ABS regenerative braking when power off brake	1



モーターコントローラー

中華製コントローラー。たくさん機能があります。

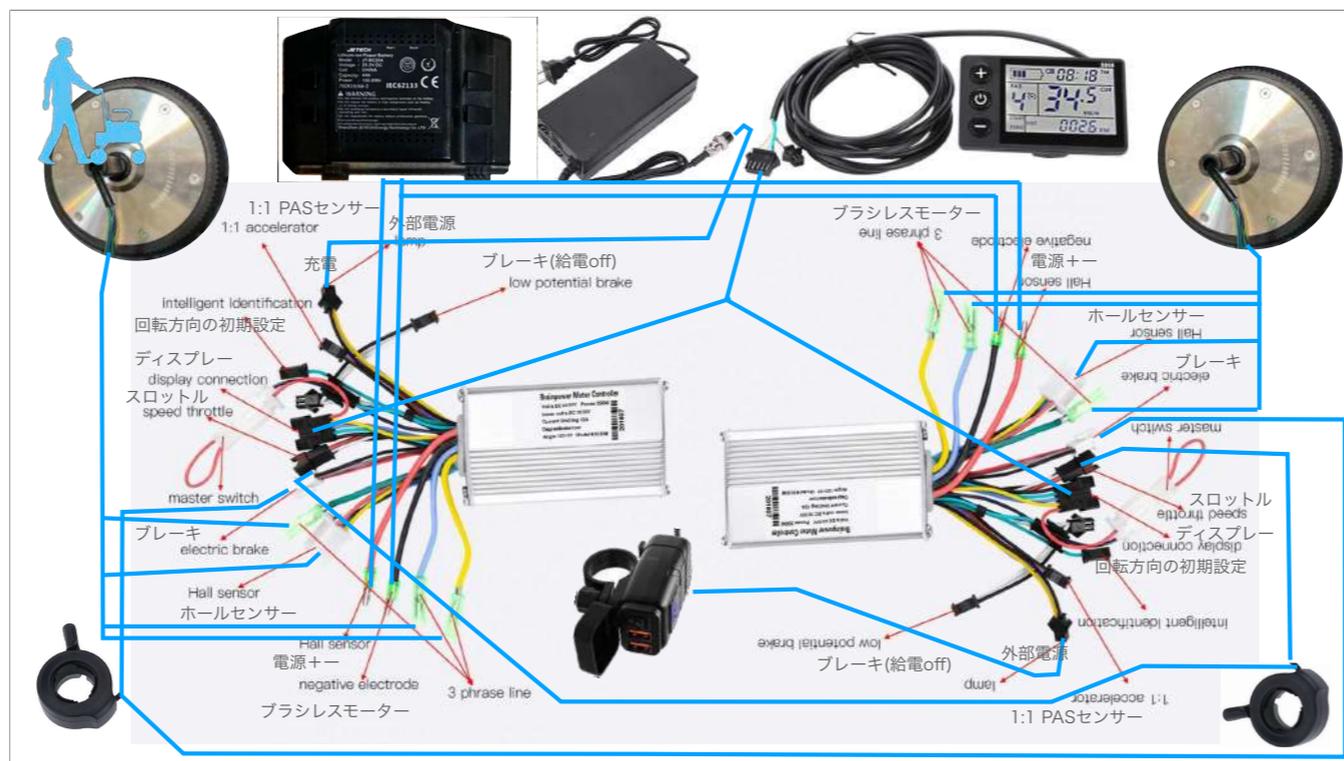


エラーコード

自転車の電気機能に異常がある場合、ディスプレイにエラーコードが表示されます。エラーコードは、問題が解決され、自転車がモーター（アシスト）の最低速度である6km/hに達すると自動的にクリアされます。エラーコードの説明は下表をご覧ください。

エラーコード	商品説明	備考
E01	予約済み	
E02	ブレーキ	
E03	パワーアシストセンサー	未実装
E04	ウォークアシスト	
E05	クルーズコントロール	
E06	バッテリー不足電圧	
E07	モーター	センサーの機能およびモーター駆動のチェック
E08	スロットル	
E09	コントローラー	
E10	受信データ	コネクタ電源を接続する
E11	データ送信	コネクタ電源を接続する
E12	BMS通信	
E13	ヘッドライト	

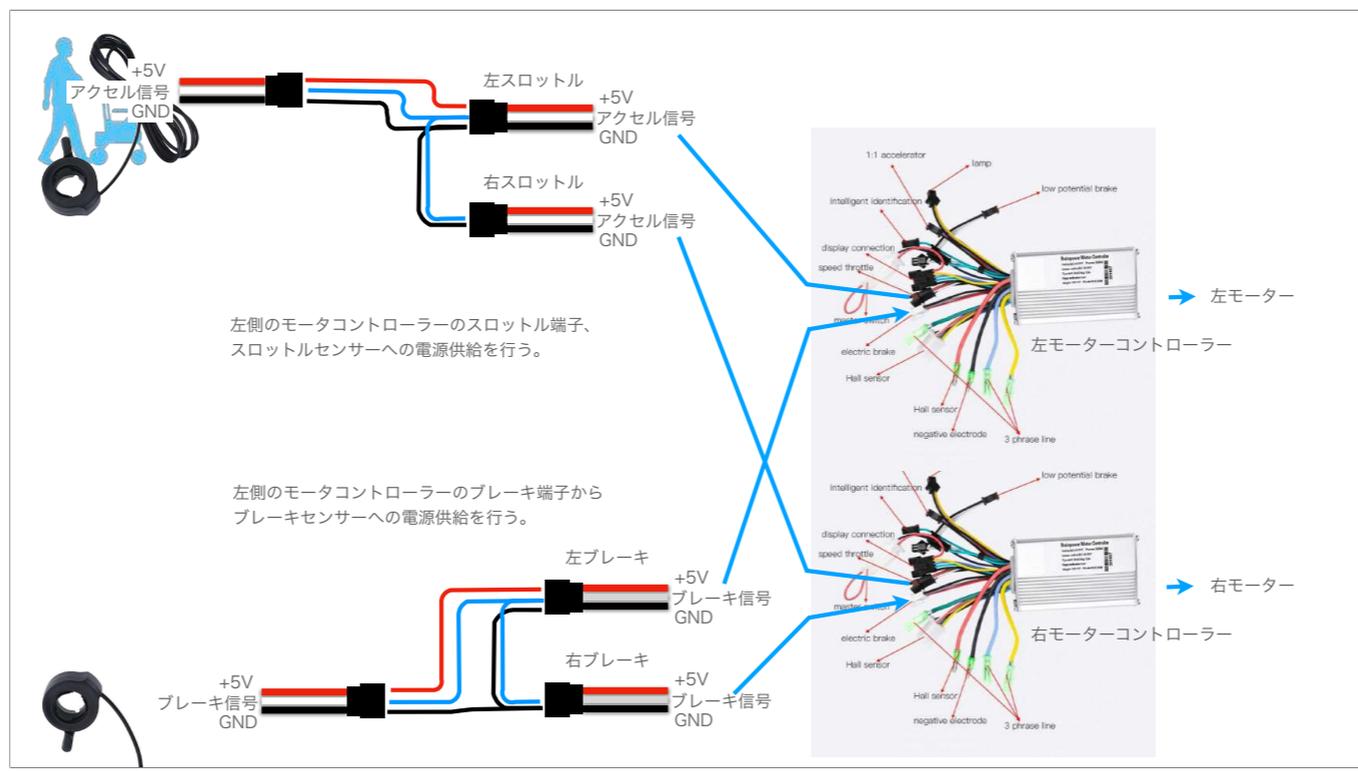
表示例です。バッテリー残量とか、ギア、速度などが表示されます。エラーコードで不具合も確認できます。すみません。実はバッテリー残量もスピードも実際と異なる表示になります。もともと電動自転車用のコントローラーなので調整が難しいんです。



ザクっとした配線になります。



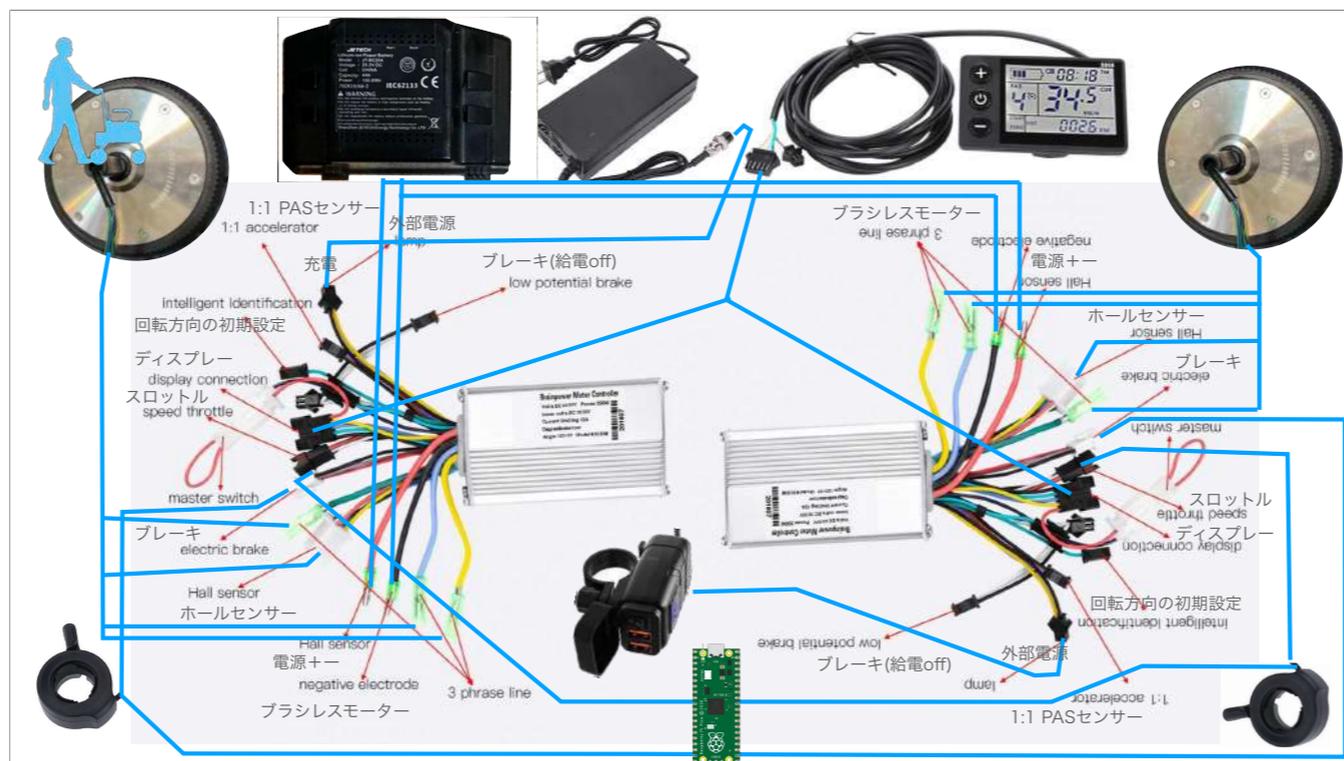
モーターの中はこんな感じになっています。いわゆる、インホイールモーターというやつです。



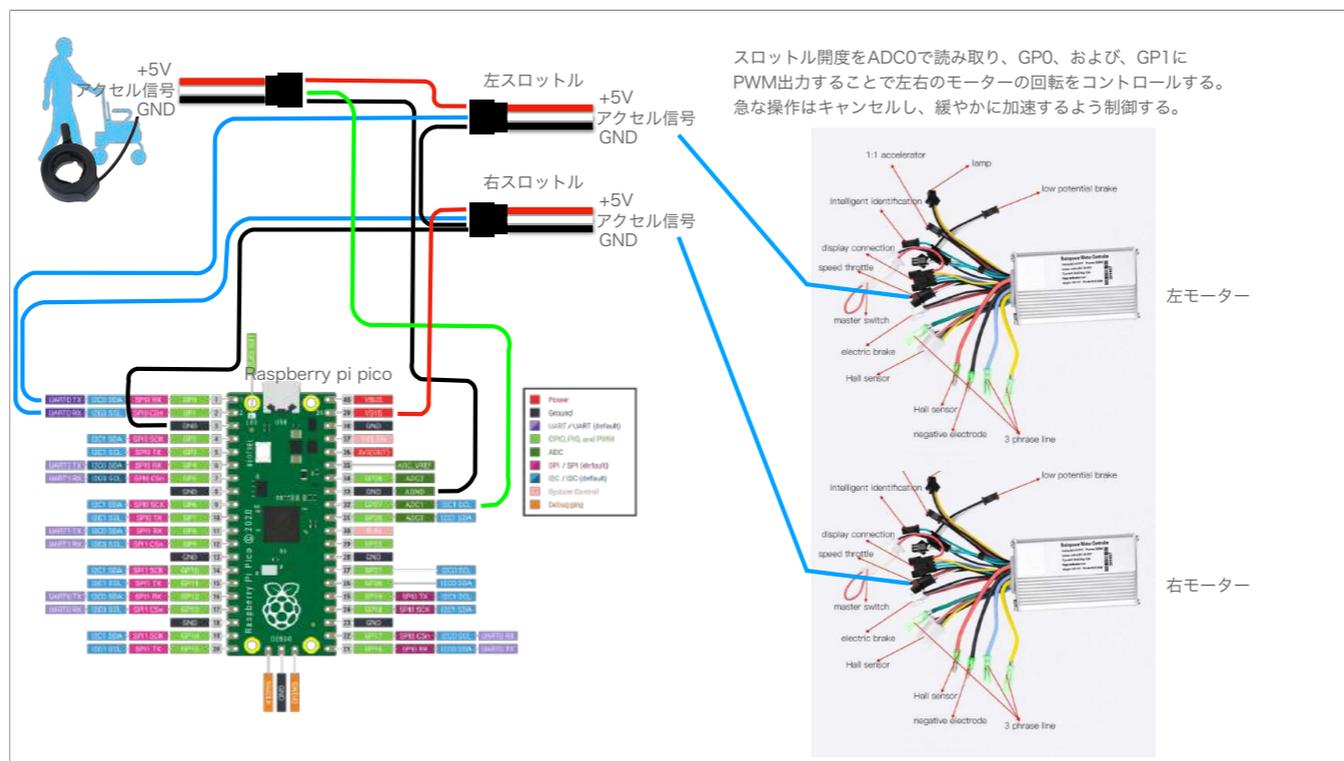
アクセルとブレーキの配線です。ここまで電動化の機能としては完成ですが、問題があります。アクセルがかなりセンシティブなのです。

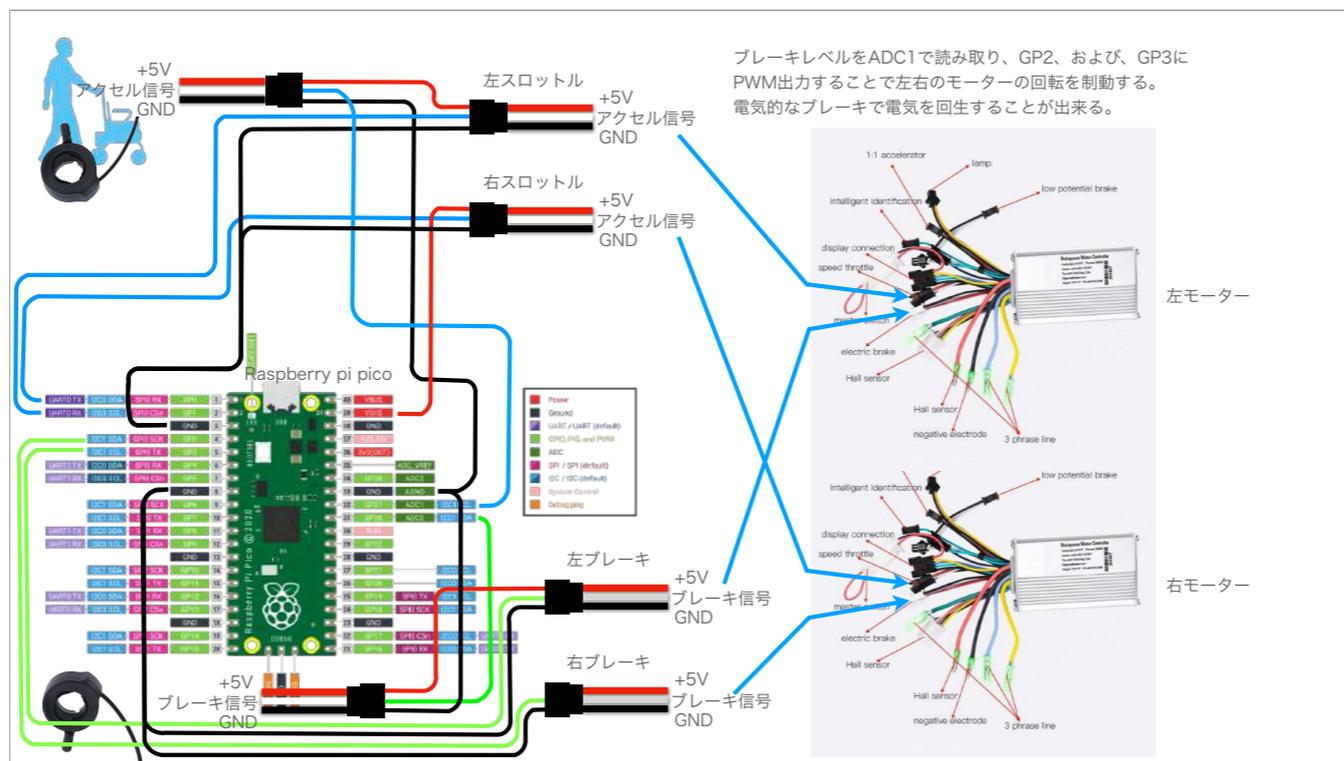


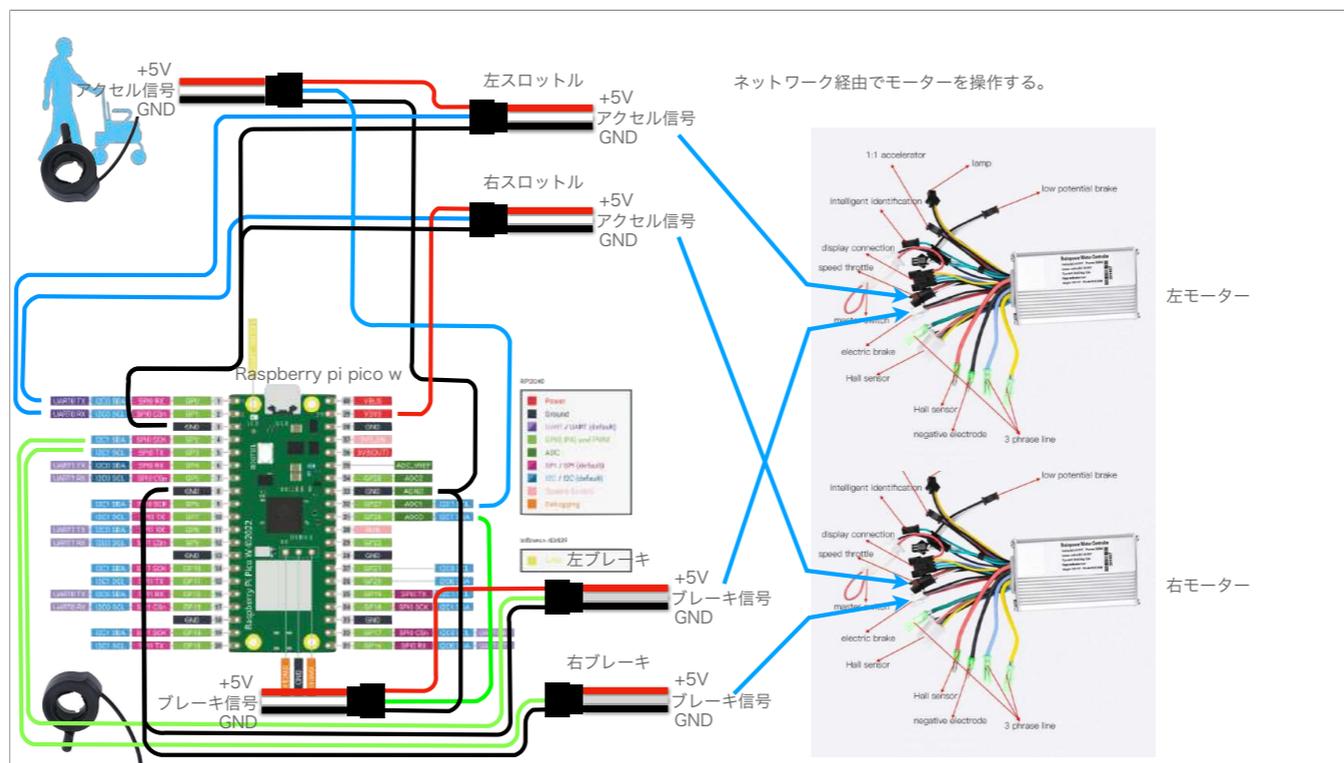
ちょっと、強めにハンドルを握ると、ウィリー状態になります。こんなことにならないよう制御が必要です。



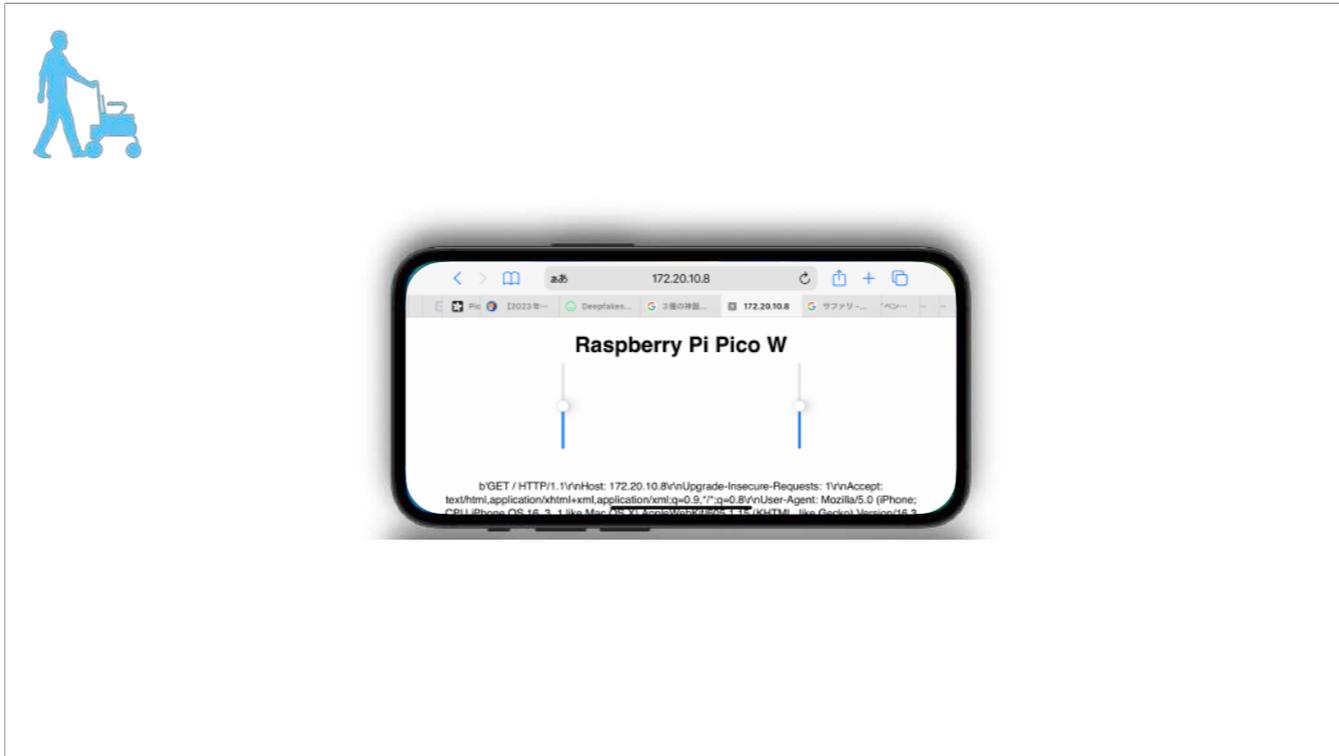
はい。ここにRaspberry pi pico。マイコンを使って制御します。これは小さいながらアナログ入力とPWM出力ができるので、0.1秒間隔で急なハンドル操作があった場合はキャンセルするようにしています。



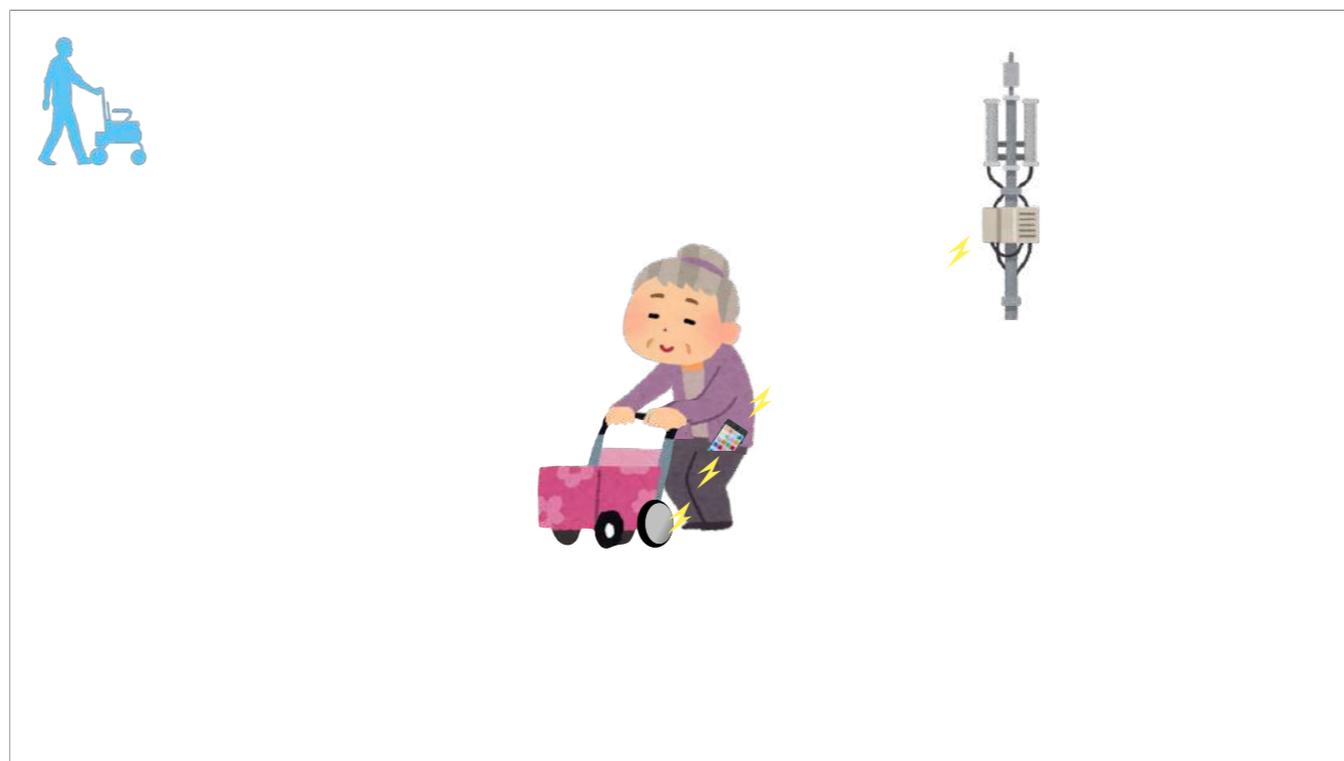




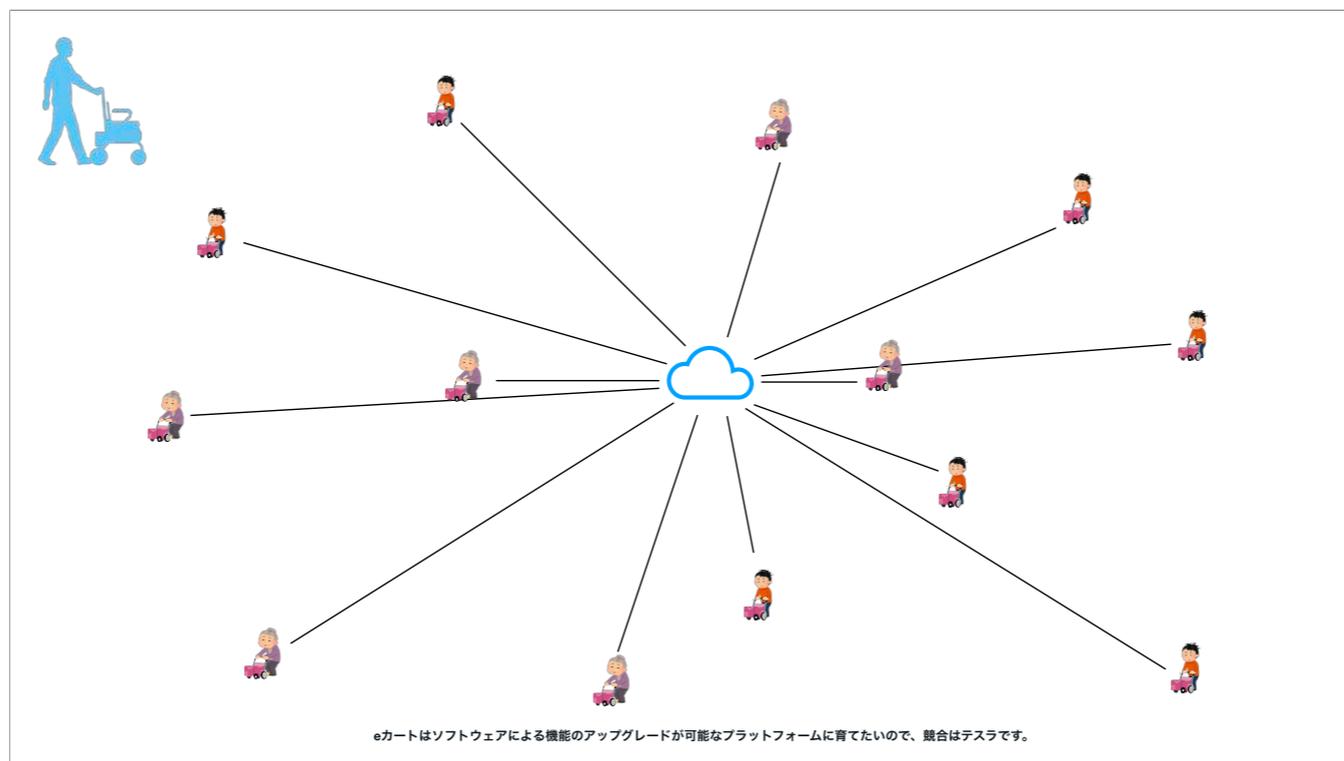
Raspberry pi pico wを入手したのでeカートもネットワーク対応となりました。どういことかというこのスマホでeカートをコントロールできます。



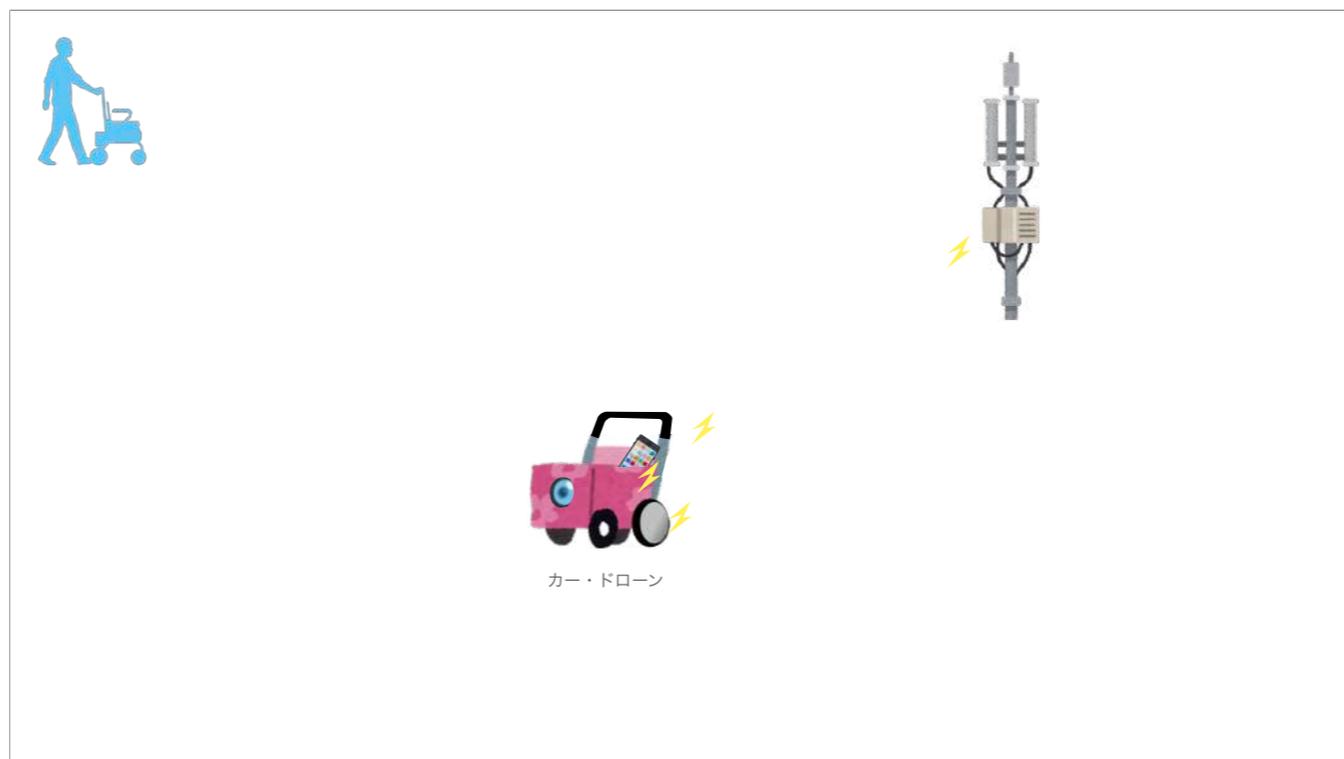
すみません。動くまで行きませんでした。イメージ画像です。



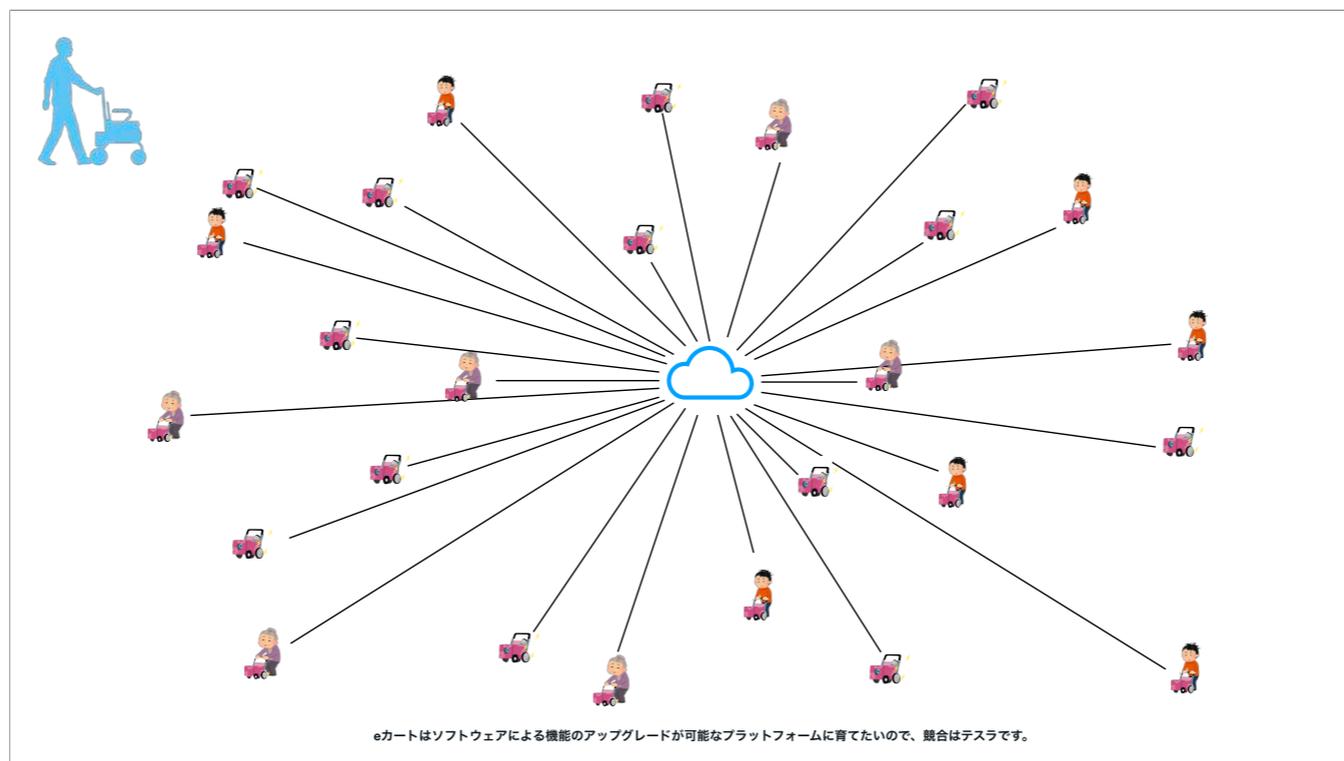
スマホ経由でインターネットに接続します。ここからは妄想なのですが、



専用のIOT機器を開発して、いろいろ繋げたいと思います。



さらにカードローンです。ある程度の自立運転と遠隔操作で荷物を運んだり、迎えに行ったりできるんじゃないかと



こうなりますね。



 **SDGs**
持続可能な開発目標



やはり、SDGsは意識していますよ。3番当たりが一番該当する感じですかね。以上です。

 Singularity Society

 Zenn



 note

