

Android

自動変速自転車

大鳥 浩史 @leibun

自己紹介

- 大鳥 浩史 twitter:@leibun
- 所属
 - Android名古屋つくる部
 - 豊橋技術科学大学 博士課程
 - 有限会社 A.PLUS



事故紹介 1

- 小学校 2 年生
 - 校庭開放の帰り
 - 路地で自転車に激突
- 小学校 4 年生
 - 交番の前で自転車に跳ねられ
 - 全身打撲

事故紹介 2

- 高専 3 年生の夏休み
- 雨の日の下り坂で自転車
運転中にポールに突っ込
み
- スーパーマンジャンプの
代償に左膝を打撲



趣味

- 自転車
- 電子工作
- Android
- アルミの板金

自転車

- 自転車部（高専時代）



電子工作

- ライトレーサー
- Bluetoothラジコン



Android

- Android名古屋つくる部
- みんなのラーメンタイマー



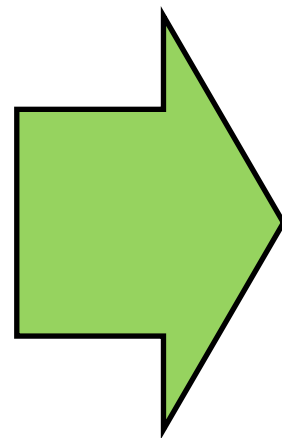
アルミの板金



- 材料
 - 1mm厚のアルミ版
- 工具
 - カッター
 - ハンドドリル
 - 棒ヤスリ

趣味のマッシュアップ

- 自転車
- 電子工作
- Android
- アルミの板金



ハイクウ自転車

倉庫に余ってた自転車

- DAHON Speed P8 2008
- 後輪 8 段変速



持ち運びに便利

欠点

- アウターワイヤーが長過ぎてうまく変速しない



変速機を 電子化したいな

電子化するなら
オートマチックでしょう

どうせなら

スピードメーターもほしい

エネルギー（モバブ）
で動かしたい

自転車仕様

- 電子式 8 段変速
- オートマチックトランスミッション
- Android端末サイクルメータ
- モバイルブースターから給電

AT自転車構成

変速制御

速度表示

回転数表示

Android 携帯

Android ADK

マイコン (PIC24FJ64GB002)

電子変速機

センサー 1

センサー 2

電子変速機が
一番むずそう

電子変速機



シマノ Di2
ロード用 & とっても高い

ということで
自作に挑戦

失敗作その1



トルク3kgf-cm
びくともしない



<http://www.youtube.com/watch?v=SwVzdFWgpHs&feature=plcp>

サーボモーター

- Futaba S3003
 - トルク 3kgf-cm
 - 1 200円ぐらい
- 浅草ギ研 Tiger40
 - トルク 30kgf-cm
 - 12600円



失敗作その2



Eneloop(5V)では
トルク不足
&
マウントが歪む

なんでこんなに固いんだ
繋がつてる先は？

リアディレイラー



ワイヤーを引っ張るのを
あきらめて
モータを変速機に直づけ

リアディレイラーの魔改造



バネを取り外す

動きを確認



ちじめたとき



のばしたとき

モータの軸の位置

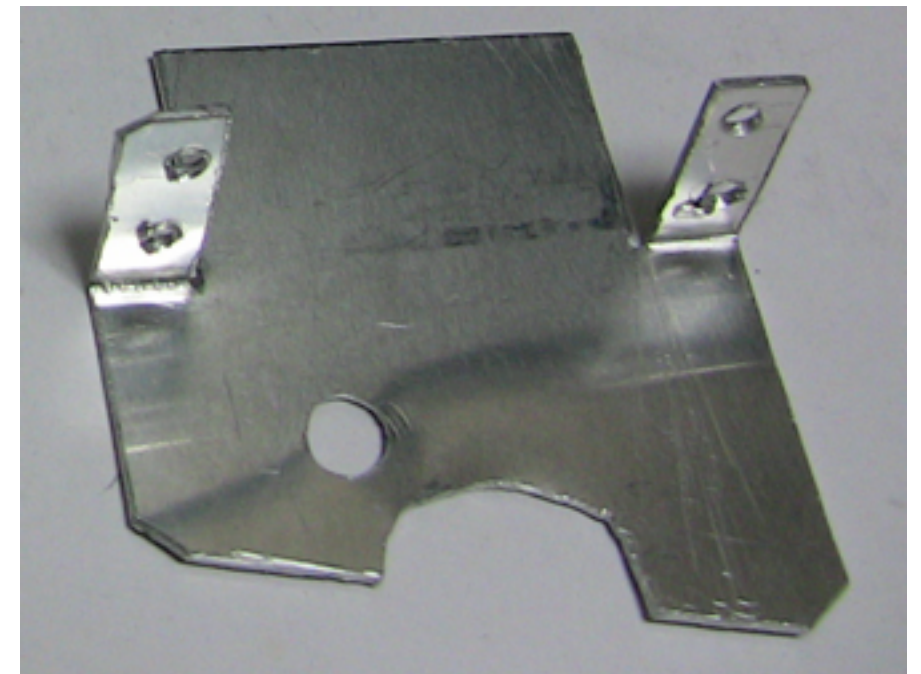


干渉しづらいところを選択

サーボホーンの取り付け

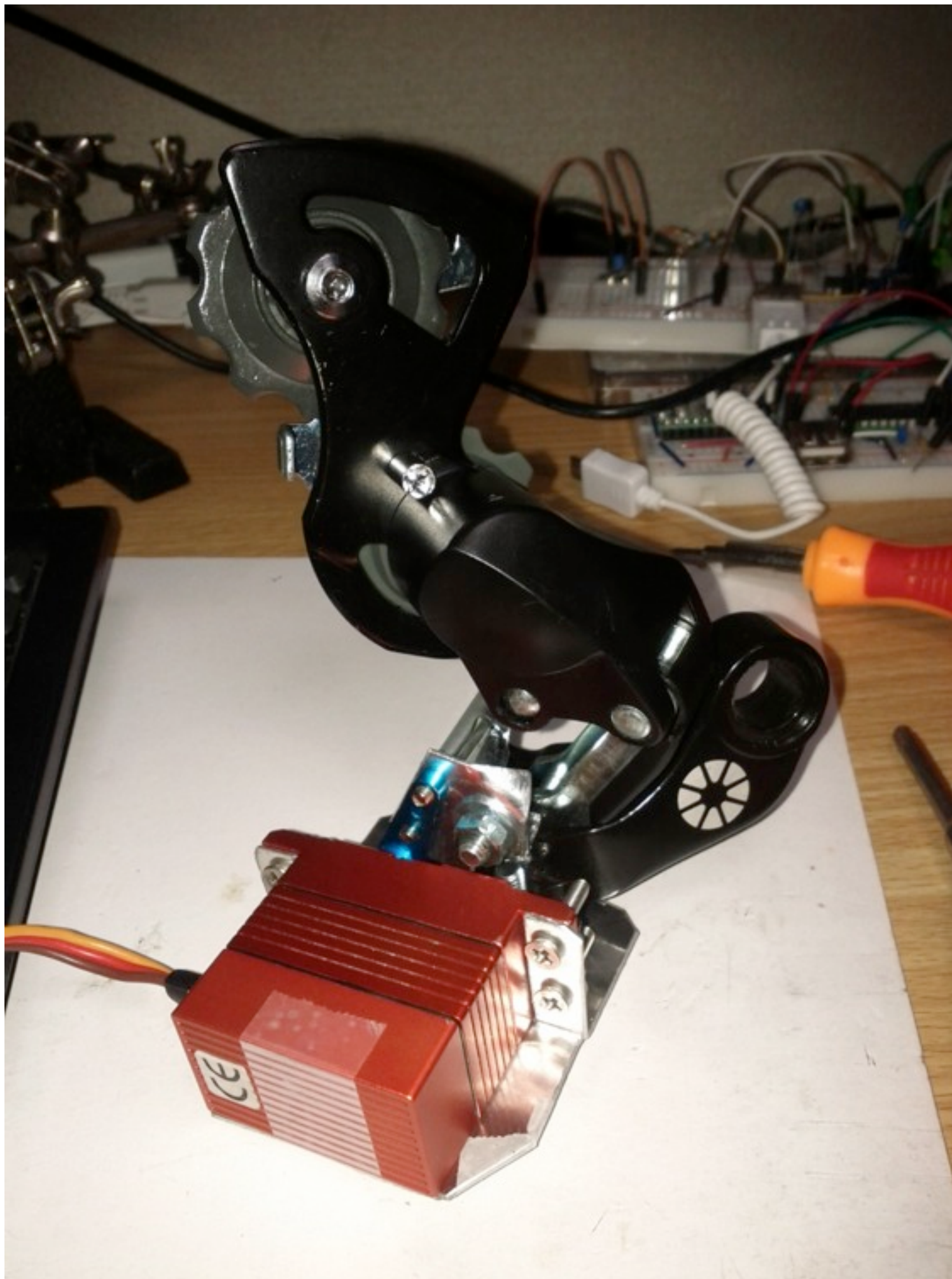


モータステイの取り付け



改造部品一覽





組み付けました



AT自転車構成

変速制御

速度表示

回転数表示

Android 携帯

Android ADK

マイコン (PIC24FJ64GB002)

電子変速機

センサー 1

センサー 2

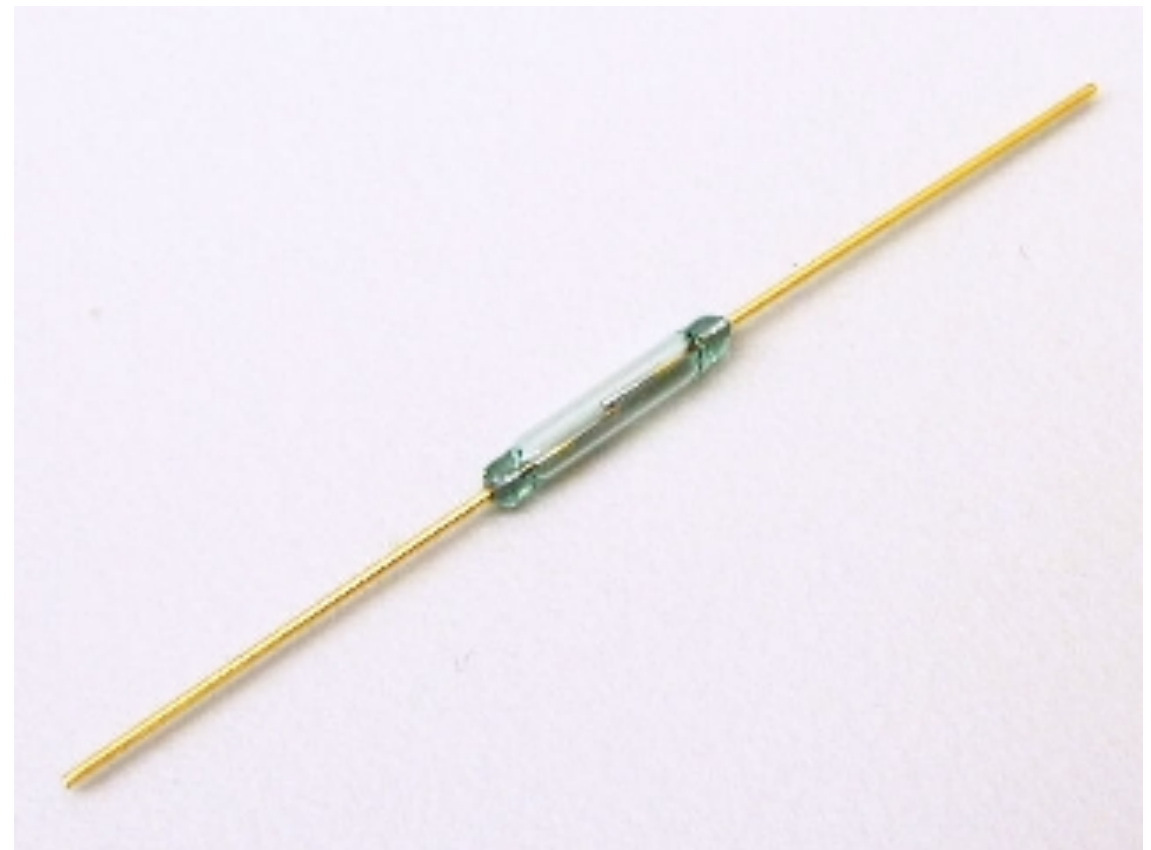
センサー

- サイクルメータの流用は出来るか？
- 無線
 - ANT+ → 無理
- 有線

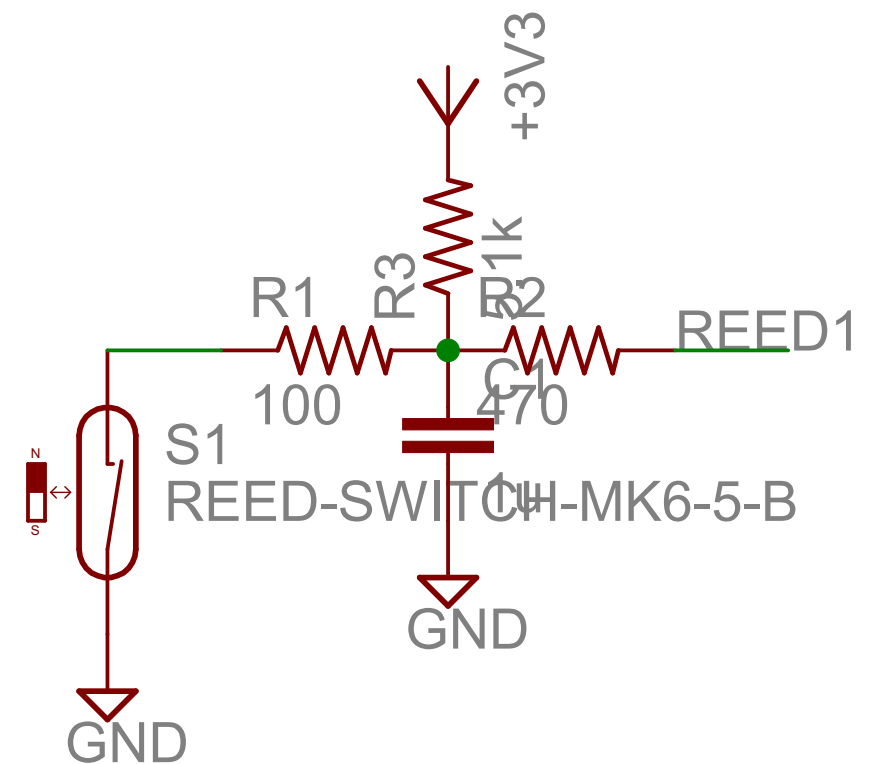
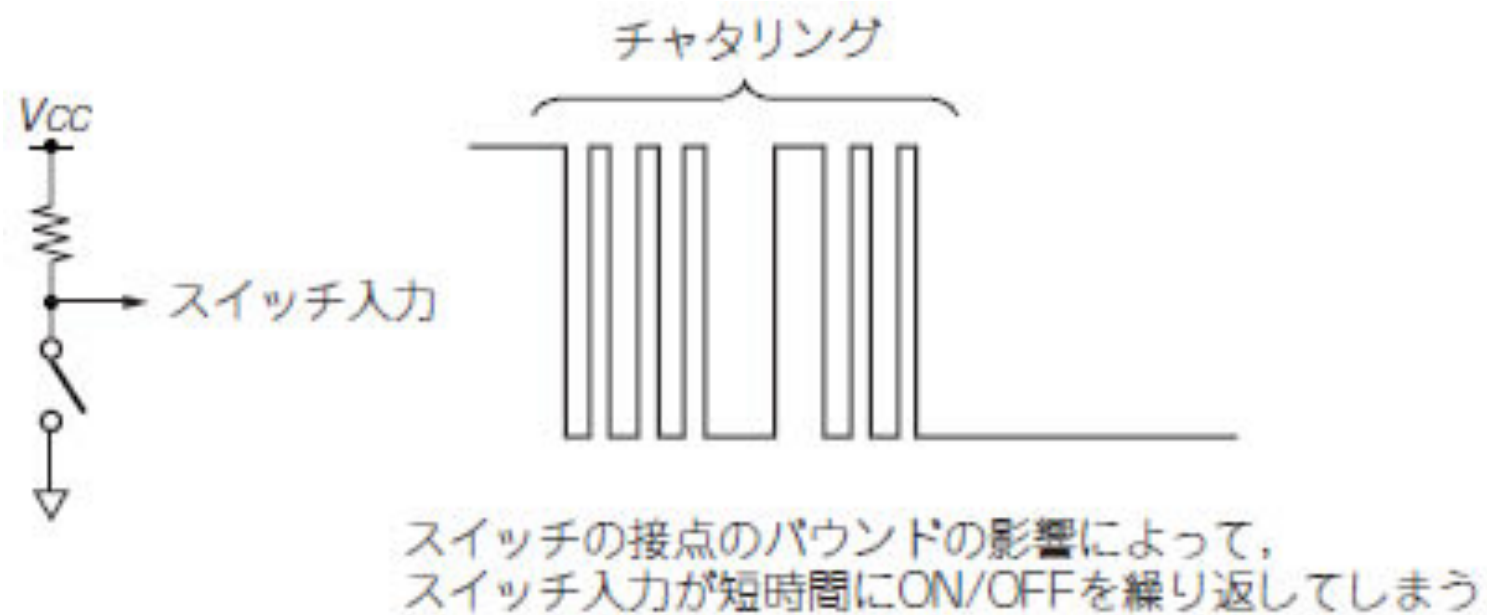


センサーの中身

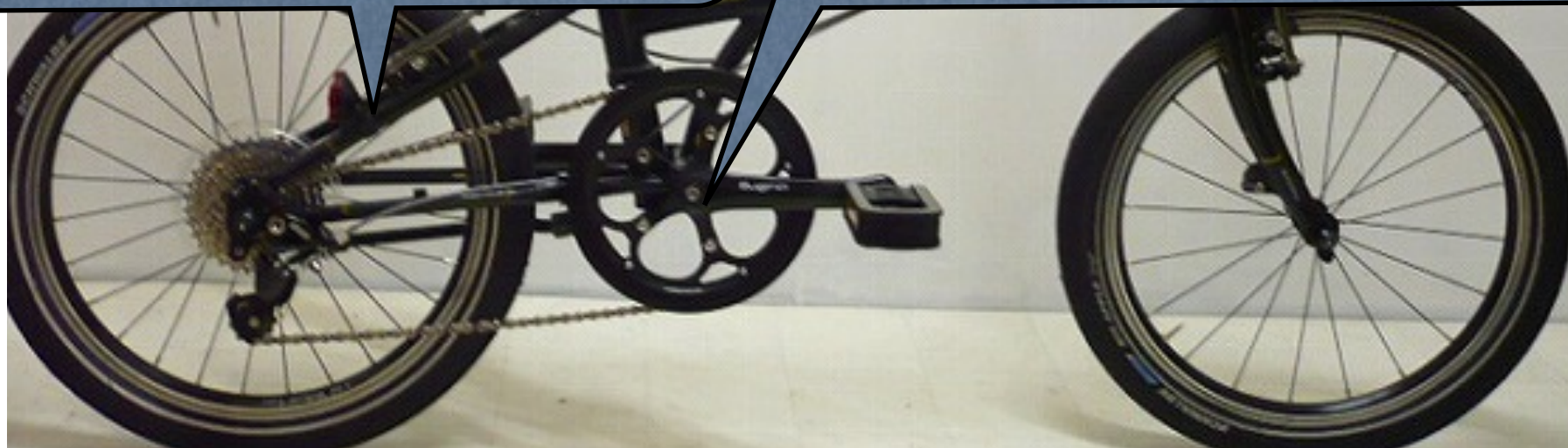
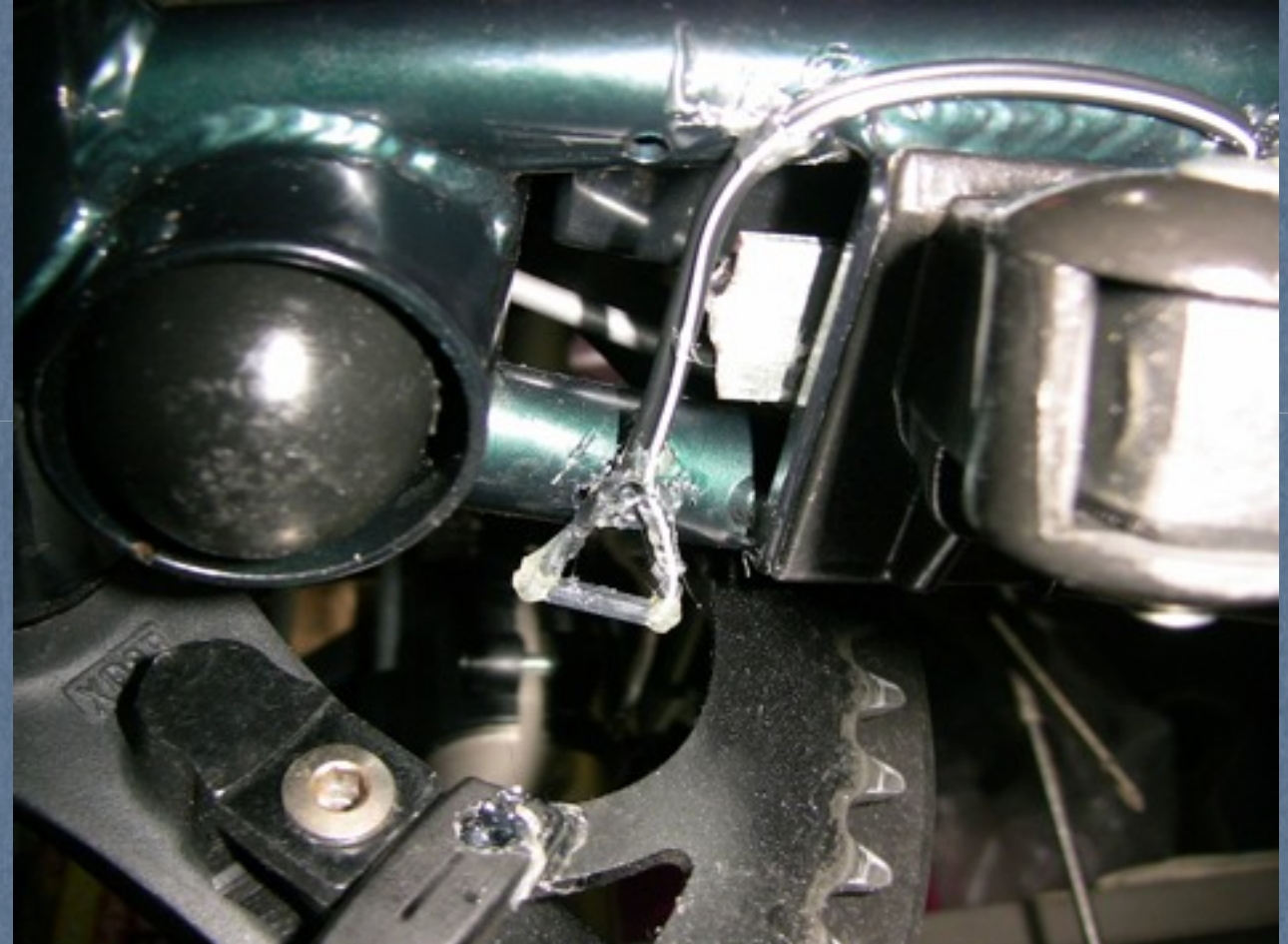
- リードスイッチ
- 磁石を近づけると
ショート
- 通常は絶縁
- チャタリングが発生



チャタリング



センサー取り付け



ATモードスイッチ +シフトスイッチ



AT自転車構成

変速制御

速度表示

回転数表示

Android 携帯

Android ADK

マイコン (PIC24FJ64GB002)

電子変速機

センサー 1

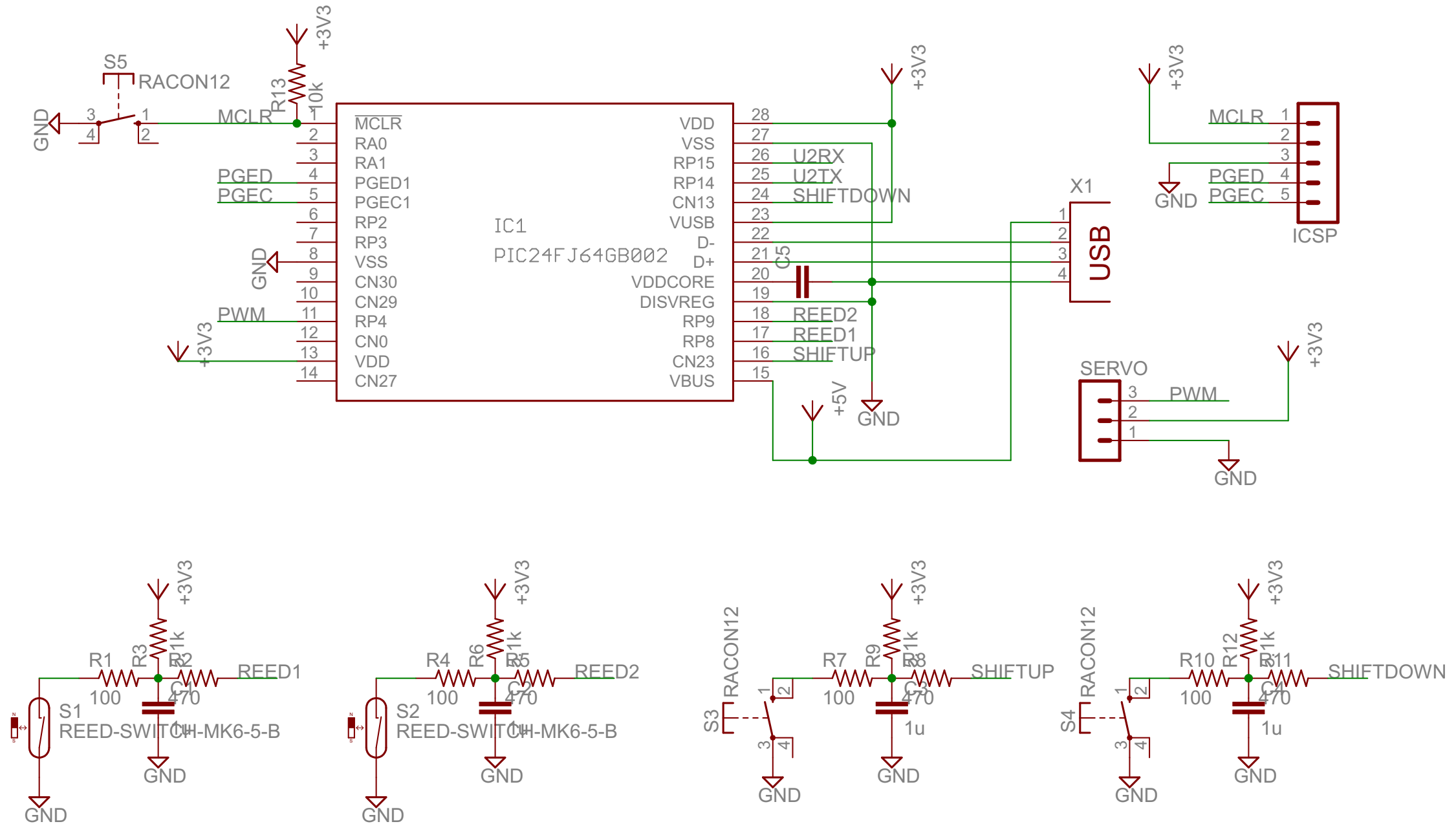
センサー 2

マイコン

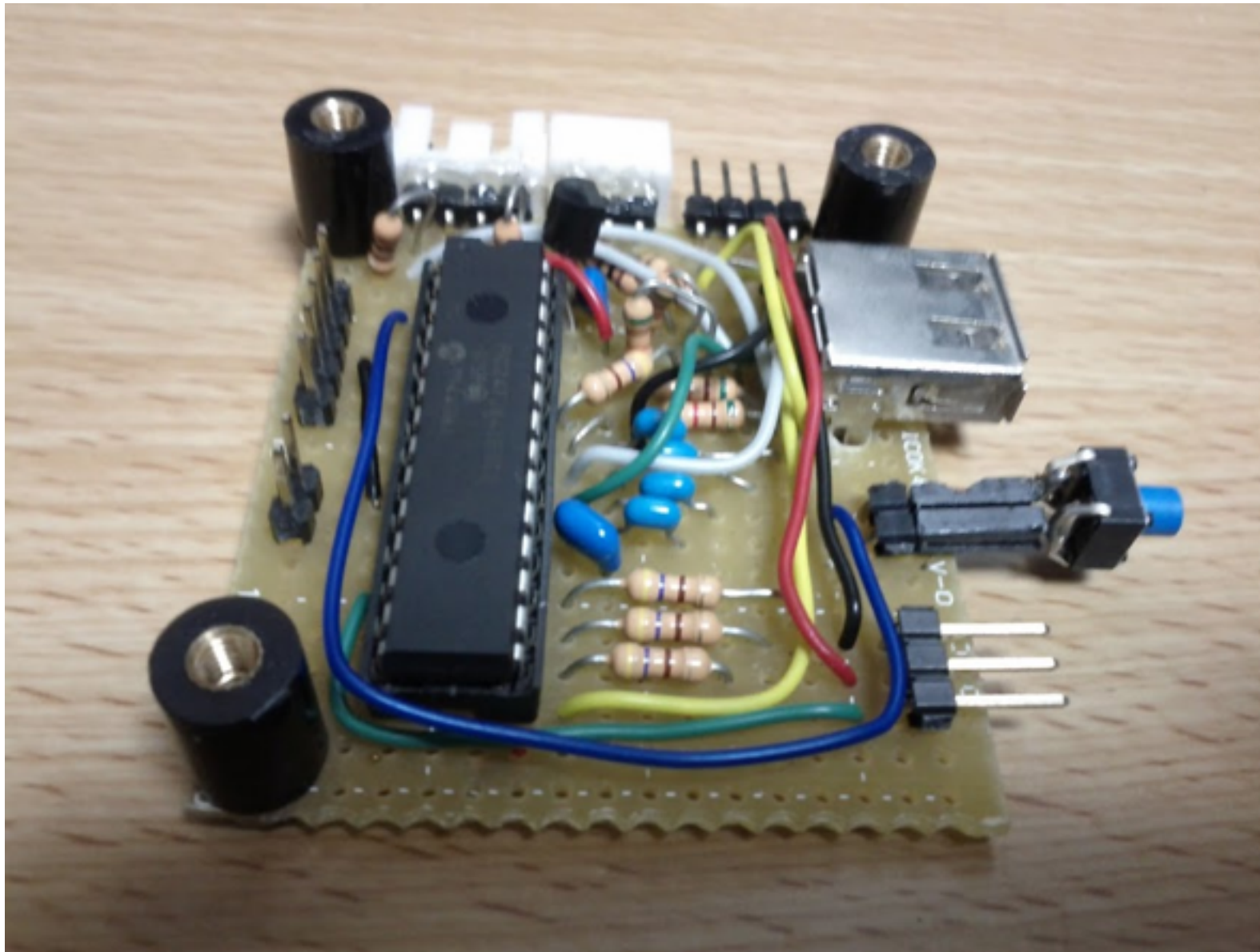
- PIC24FJ64GB002
- DIP
- USBホスト
- ADK



回路図

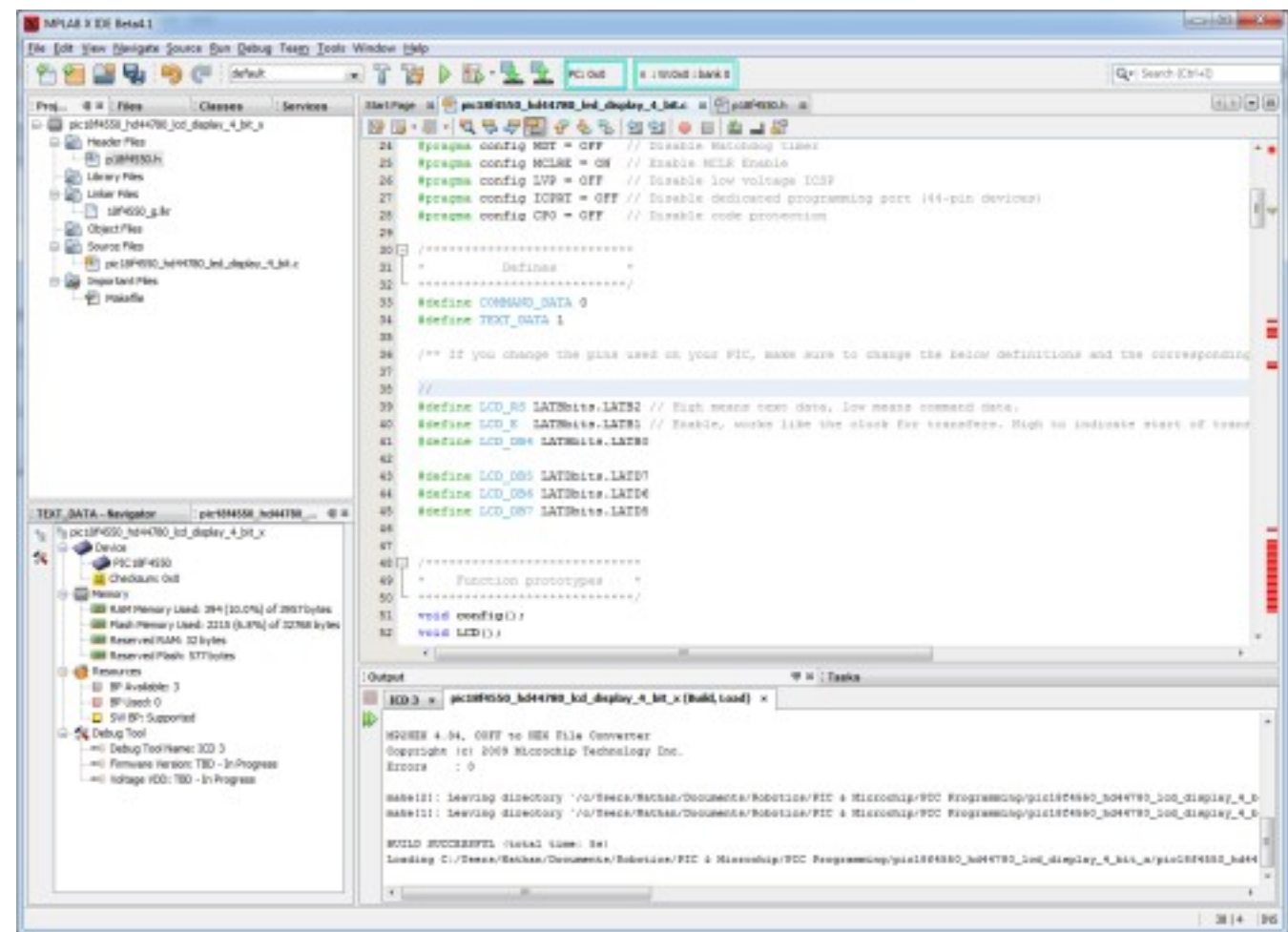


回路制作



PIC開発環境

- MPLAB X
- C言語
- マルチプラットフォーム
- Windows
- Mac OS X
- Linux



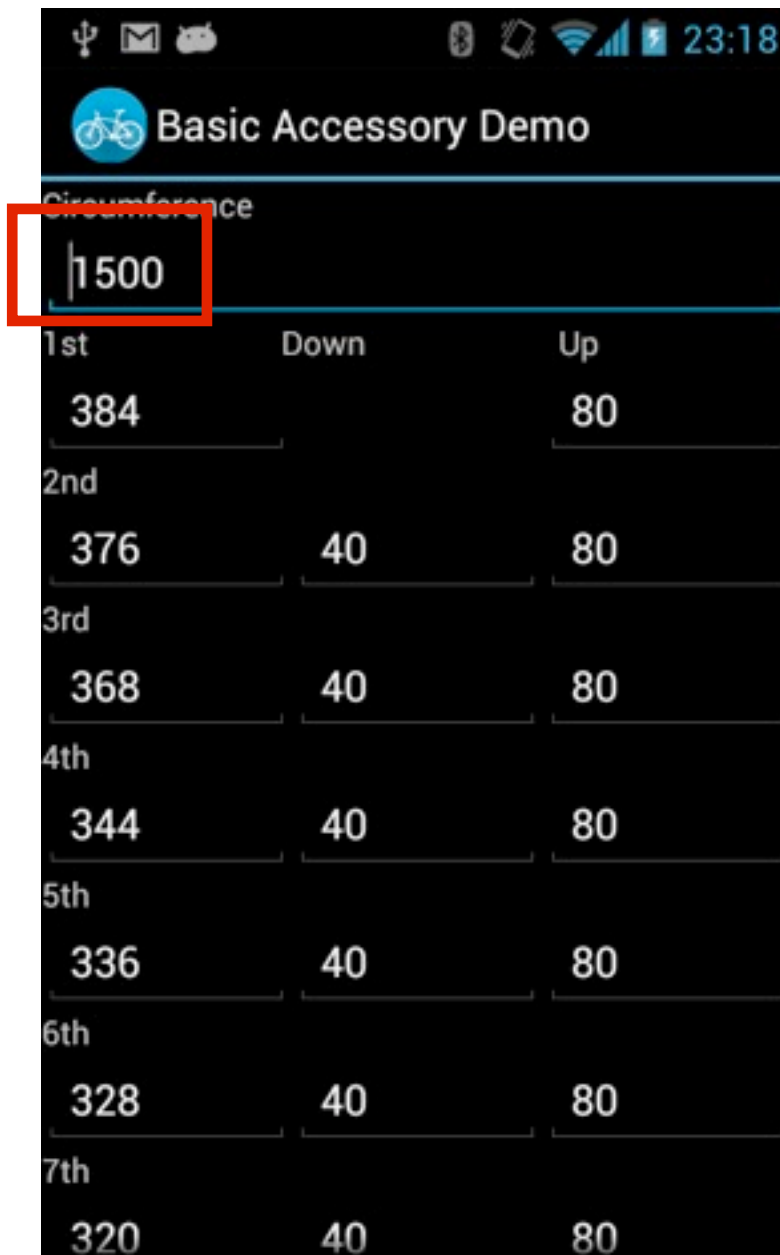
PICライター

- PICKit3



スピードメーター

- 速度表示
- タイヤの円周×回転数
- 携帯側で円周を保持
- 回転数表示
- そのまま表示



変速制御

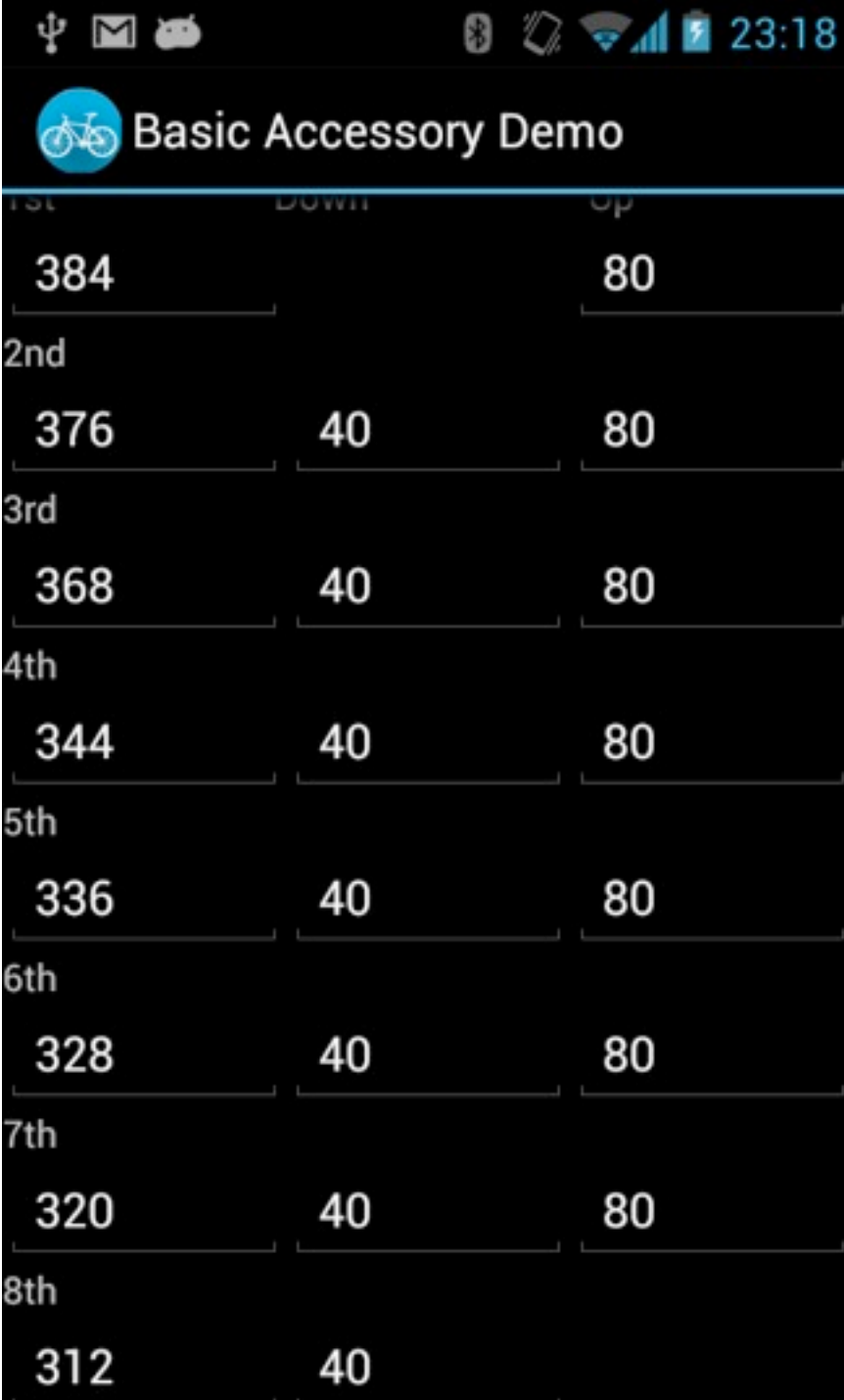
- クランクの回転数
 - 高→シフトアップ
 - 低→シフトダウン
- 各ギア毎に2つの閾値
 - 携帯側で保持



クランクのセンサーが反応したときにギアチェンジ

ギアの位置情報

- サーボモータ
 - 8速分のギア位置
- 携帯側で保持



	Down	Up
1st 384		80
2nd 376	40	80
3rd 368	40	80
4th 344	40	80
5th 336	40	80
6th 328	40	80
7th 320	40	80
8th 312	40	

動作テスト



[http://www.youtube.com/watch?
feature=player_embedded&v=ruoSJ1uwMkl](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=ruoSJ1uwMkl)

AT自転車で
友人宅に向かう途中
にJBがふってきた

JB(Android4.1)では
PICのADKは動きません
(H24年7月20日現在)

地下鉄で帰宅



感想

- MTモード
 - シフトチェンジが楽しい
- ATモード
 - 高速時の変速が怖い
 - ギアに悪そうな音がる
 - 停止時にギアが落ちきらない
- **携帯なしで動かないのは不便**

サイクルメータを Bluetooth化

AT自転車構成変更

変速表示

速度表示

回転数表示

Android 携帯

Bluetooth SPP

変速制御

回転数計測 1

回転数計測 2

マイコン (PIC24FJ64GB002)

電子変速機

センサー 1

センサー 2

Bluetooth Dongle

- プラネックス BT-MicroEDR1X



携帯の代わりにこれを挿す

bluetooth SPP通信

- @hrdakinori さんのBT_STACK
- https://github.com/hrdakinori/PIC24F_btstack
- トランジスタ技術 9 月号

動作テスト



http://www.youtube.com/watch?v=KrD8cVVoGxo&feature=player_embedded

ADKの感想

- USBをつなぐとアプリが自動で起動
- ホスト側のプログラムが軽い
- 転送速度が速い
- 給電しないと行けない

BT_STACKの感想

- 無線なのがすばらしい
- Android2.1でも動作
- ペアリングが面倒
- パケットロストする

今後の予定

- シフトタイミングの改良
- データロガーの作成
 - 角加速度の計測
- 判別分析
- 自転車用ABSの開発