

放射能汚染マッピングプロジェクト CLOUDCANDEまでの道

2012.05.12 OSC 2012 NAGOYA

日本ANDROIDの会原子力部「NINJA」

オープニングフォーラム 総統 河野

アジェンダ

- 活動の紹介
- 今までやってきたこと
- 基礎知識
- CLOUDCANDEとは
- スマートフォン接続デバイスの紹介
- 発表は4部作
- OSCTOKYO/OSCEHIME/JAVAO
NE/OSCNAGOYA

原子力部とは



NINJA

- NUCLEAR INSPECTOR
NETWORK JAPAN

由来

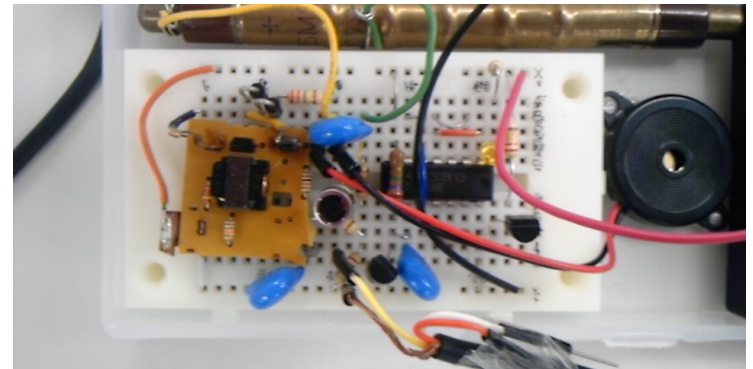
- 日本ANDROIDの会
- 四国支部と会津若松支部
- 同様なことをやっていたので合同でワイヤレス
ジャパンに出展
- 2011.6 合同チームへ
- 2011.6 福島ガイガーカウンター勉強会開催
- 2012.2 福島ガイガーカウンター勉強会 IN
TOKYO #8 開催
- 他

やっていること

- CLOUDCANDE
- 原発災害に対応するため
- データをクラウドに収集、マッピングする
- そのためのサービスの開発
- そのためのデータ送信機器の開発
- そのための測定機材の入手
- そのためのテクニカル情報の集積
- 啓蒙活動

啓蒙活動

- 福島ガイガーカウンター勉強会
- 放射線計測器を独自に開発
- 写ルンですを分解
- 放射線をフレンドリーに



その他の活動

- OSC等での講演、展示
- 汚染マッピングプロジェクト

福島ガイガーカウンター勉強会

- ガイガーカウンターを自作する
- 標準線源を使って校正する
- 測定値の計算方法を開発
- 文献の翻訳

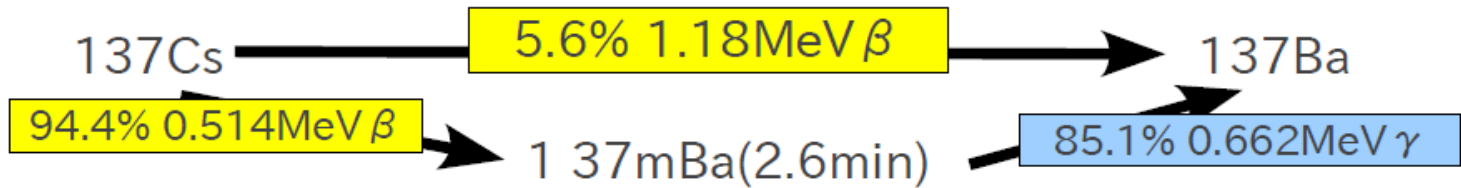
放射線や計測器やマッピング の基礎知識

汚染の種類

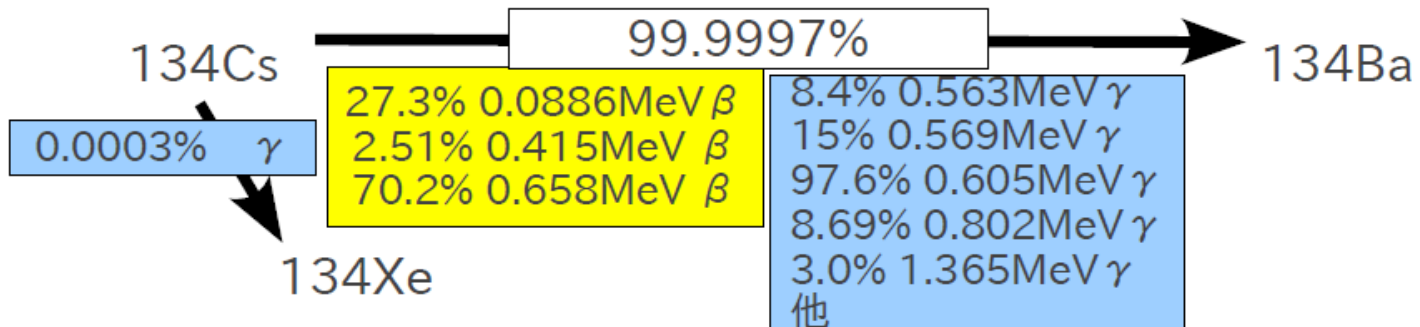
- ウラン系元素
 - 原発内部またはごく近辺のみ
- 分裂核系元素
 - セシウム、ストロンチウム、ヨウ素の同位体
- 汚染と区別すべきもの
- バックグラウンド
 - 宇宙線やカリウム

話題の放射性核種

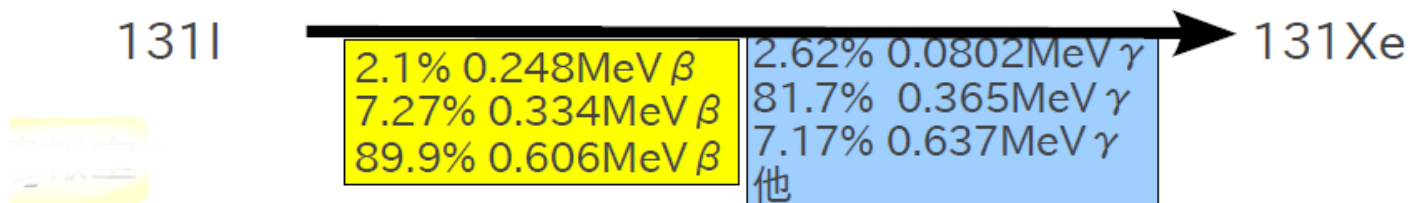
セシウム137 半減期 30.1年



セシウム134 半減期 2.06年

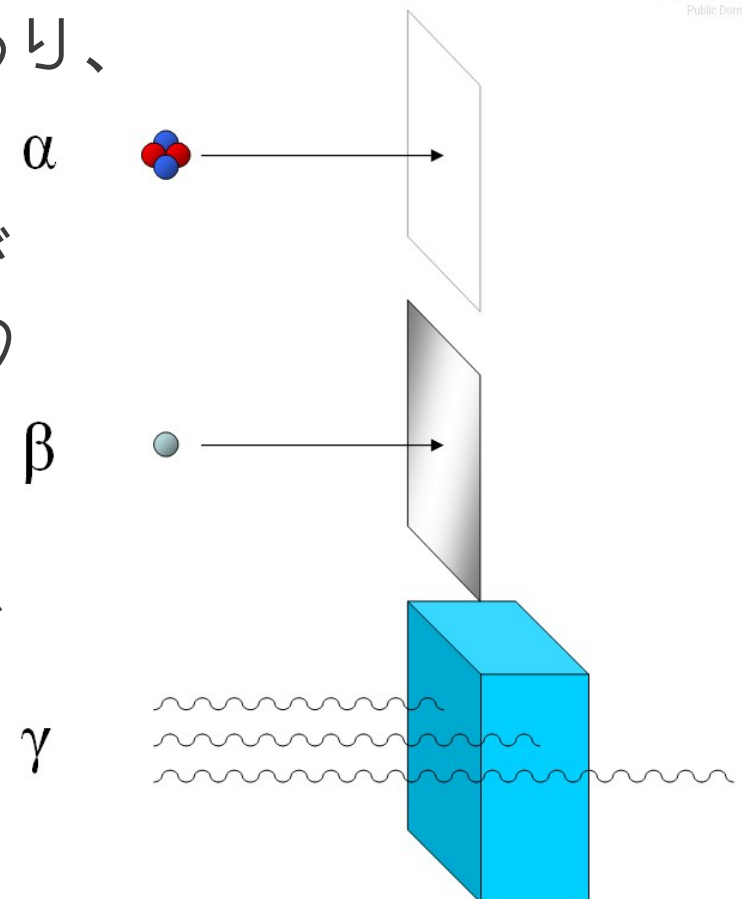


ヨウ素-131 半減期 8.04日



放射線の種類

- α 線、 β 線、 γ 線、その他
- α 線は肺胞への吸塵時に強い毒性があり、その他にはあまり影響がない
- β 線は今回の汚染で広範に検出するが透過力が弱く測定条件で100倍以上の変動が発生する
- γ 線はマッピング測定のためには最も手軽に測定できるが弱いエネルギーでの検出なので工夫が必要
- その他は検出が難しい
 - →人体への直接的影響は少ない



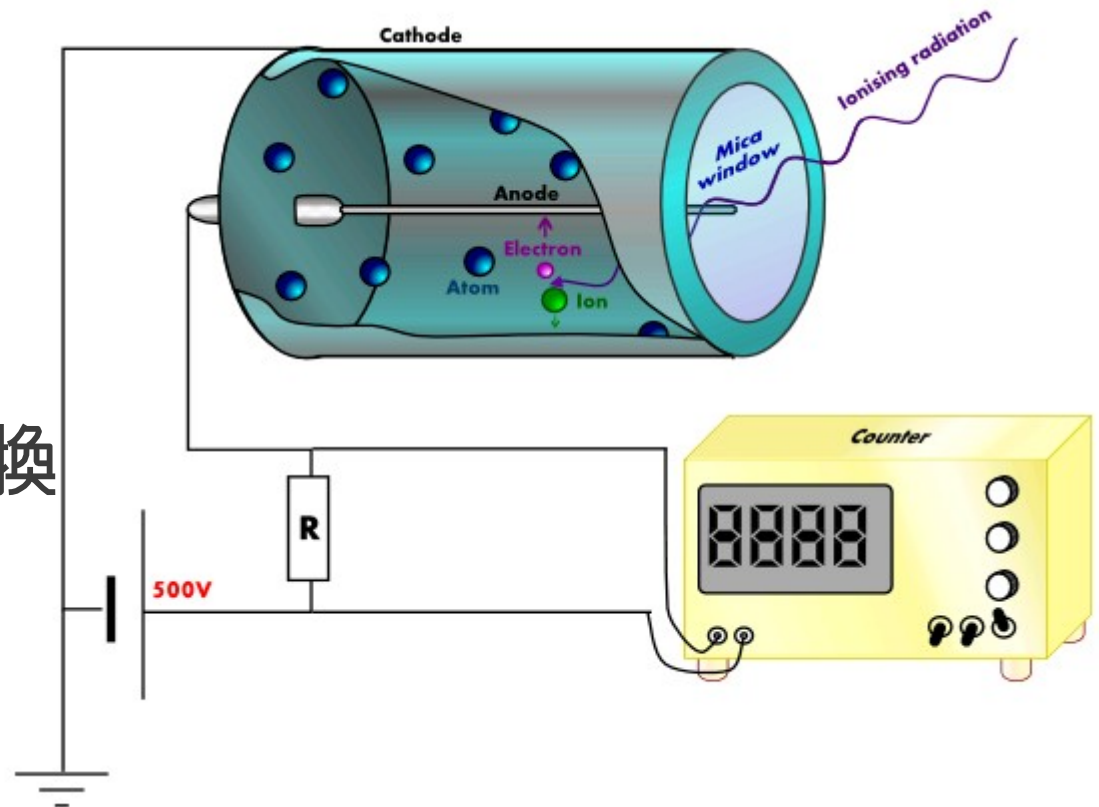
計測器の種類



- ガイガー
- 半導体
- シンチレーション

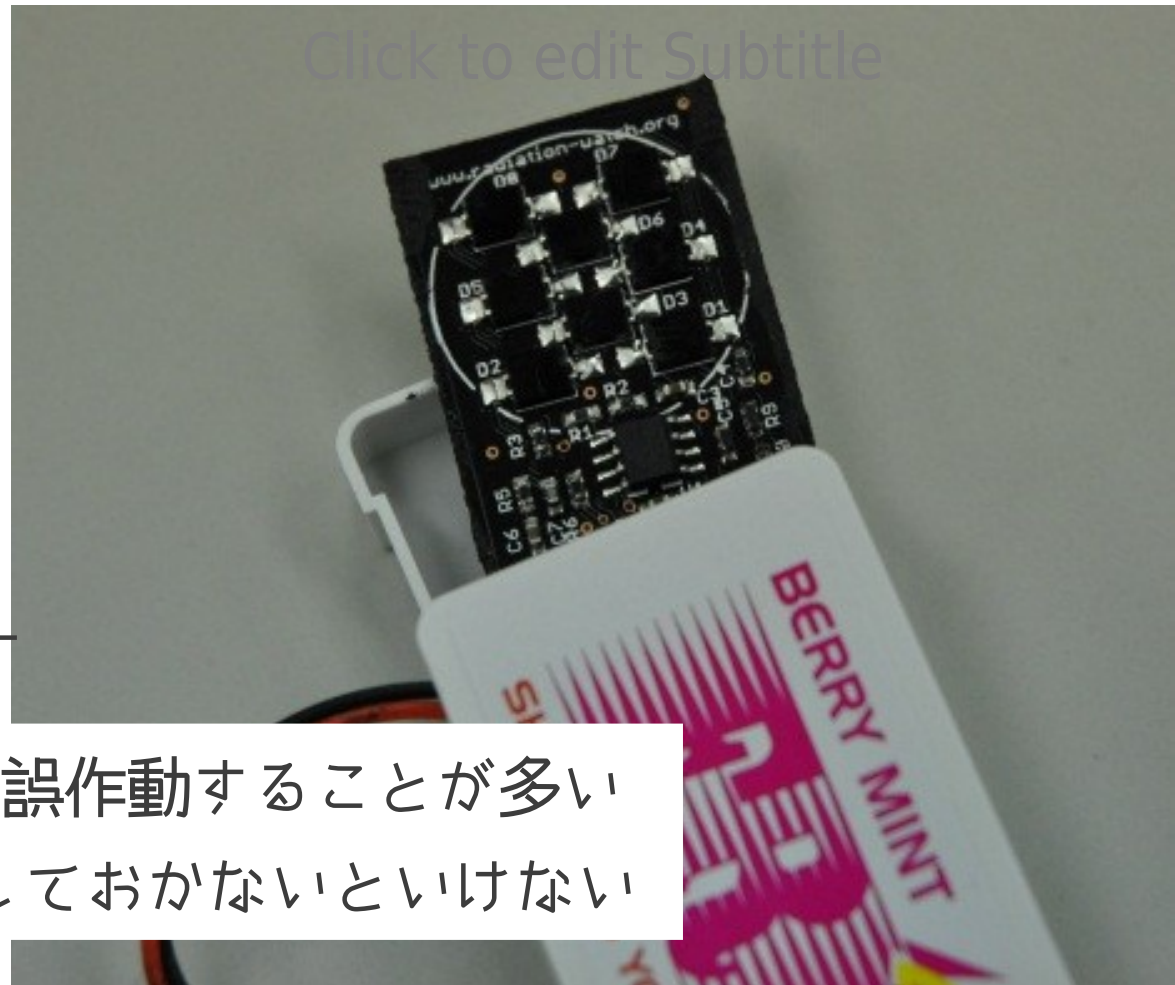
ガイガー

- 原理：高圧電場の中に放射線を入れると気体全体が放電する。その信号を利用。
- 400V以上の高圧が必要
- 本来はベータ線しか反応しないものが多い
- γ 線は？
- 光電効果で β 線に変換したものを計測する
- なので感度が低い



半導体

- 原理：半導体のギャップを放射線のエネルギーで乗り越える
- ギャップって？
 - 電気の流れない層
- 薄いよ
- 小型化できる
 - 素子が小さい
 - ギャップも薄い
 - 感応領域が小さい
 - 体積が少ないのでガイガーに比べると反応が弱い
- 回路上の問題で振動で誤作動することが多い
- 大体1時間ぐらい安置しておかないといけない



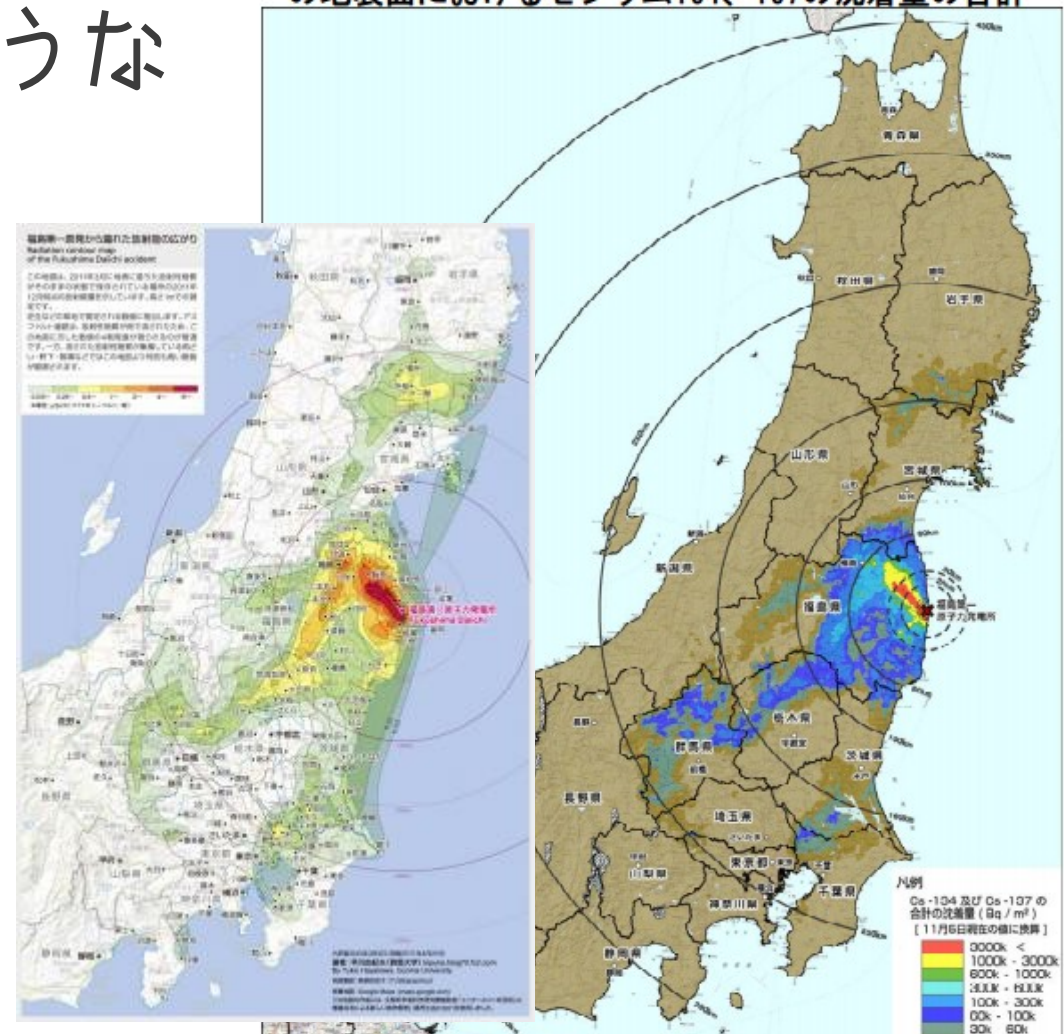
マッピングソリューションの種類

- 国
 - 文科省航空機モニタリング
- 市民系
 - SCANNING THE EARTH PROJECT、市民放射線測定マップ
 - SAFecast
 - 測ってガイガー
 - 早川マップ

市民系はいろいろ批判があるが

- 国の結果と同じような結果を描き出す
- 国よりも速い
- データ量が何よりもものを言う

第4次航空機モニタリングの測定結果を反映した東日本全域の地表面におけるセシウム134、137の沈着量の合計



我々の試み

- 原発災害に対応するため
- データをクラウドに収集、マッピングする
- そのためのサービスの開発
- そのためのデータ送信機器の開発
- そのための測定機材の入手
- そのためのテクニカル情報の集積
- 啓蒙活動

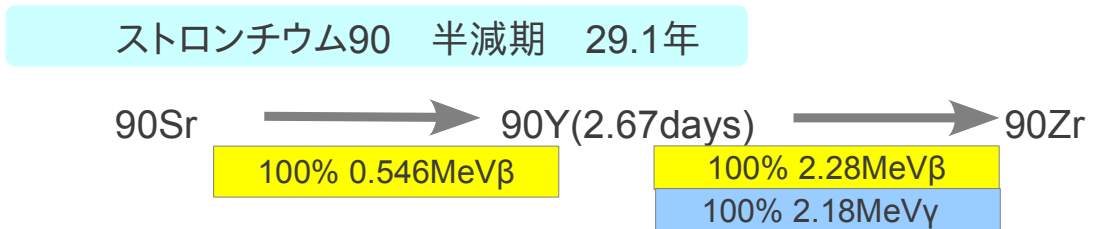
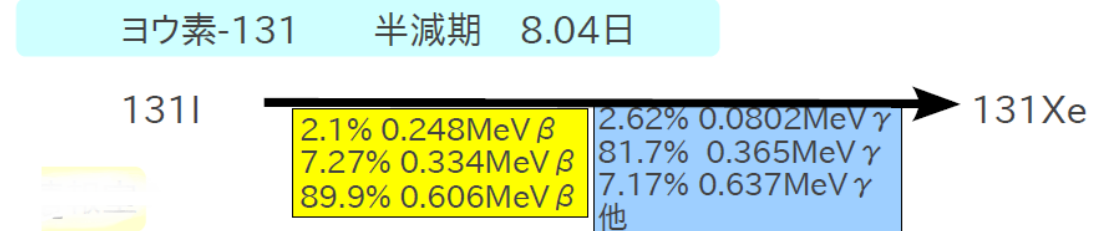
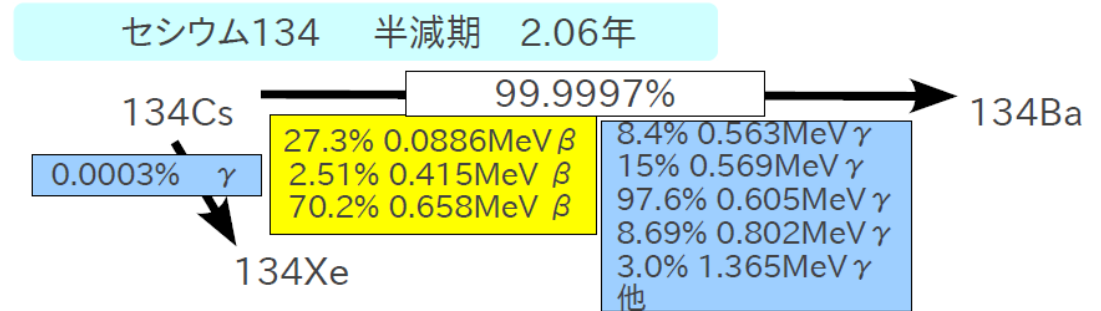
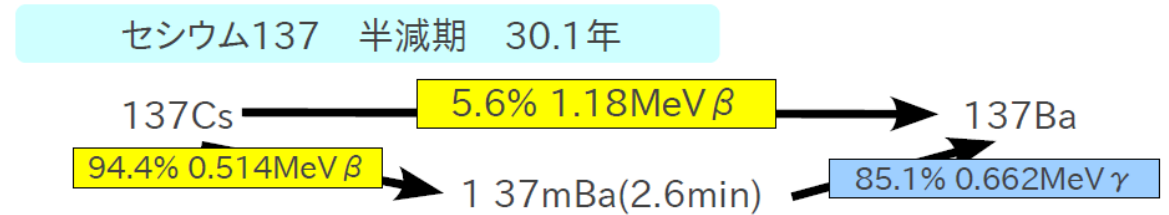
汚染を計測

- 分裂核系元素

- セシウム、
ストロンチウム、
ヨウ素の同位体

- 幸いにして、
大放出が一度きり
だったので、組成は
どこでもほぼ同じ

- 半減期、組成から
見て**CS-137**を
ターゲットに



CLOUDCANDE





- NINJAの提案するマッピングゴソリレーション

- 計測値をクラウドにマッピング

- 特徴

- 誤差があることを前提

• 全員

	openforce-1	0
	openforce-2	540
	openforce-3	275
	openforce-4	0
	openforce-5	0
	openforce-6	0
	openforce-7	0
	openforce-8	707
	openforce-9	443



ゲノム解析システムの応用

- ゲノムの断片
- かたっぱしからシーケンス
- コンピュータでアセンブル
- 全貌を明らかに

基本コンセプト

- データをつきあわせ
- 位置が一致したものの同士で関連させていく
- 全体を相対値で描き出す



個別のデータは あてにならない

- β 遮蔽しているかどうか？
- 車で測定？歩いて測定？
- 測定時間は？
- いろいろツツコミどころはあるが
- まずは集めてみようじゃないか

CLOUDCANDEのために

- 放射線計測機
- 入手難の解消
- 輸入
- 独自開発

PC,スマートフォンなどに 接続

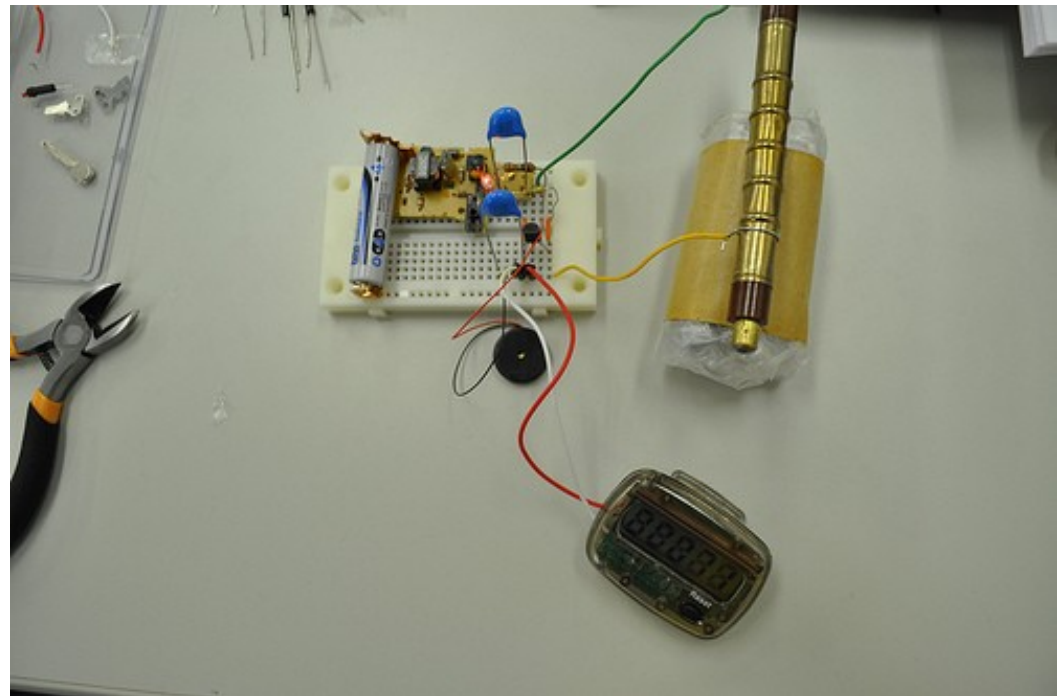
- インターフェースを開発
- プログラムを作成
- サーバサイドを構築
- データ収集の種類
- スマートフォン
- PC

計測器をHACK

- 接続方法
- いくつもある接続方法があるがどれも統一して使えるように
- バリエーションを広くして間口を広く
-

ケース1 (ガイガー方式)

- 自作ガイガーカウンター
- ガイガー管輸入
- 高圧回路は使い捨てカメラのフラッシュ回路



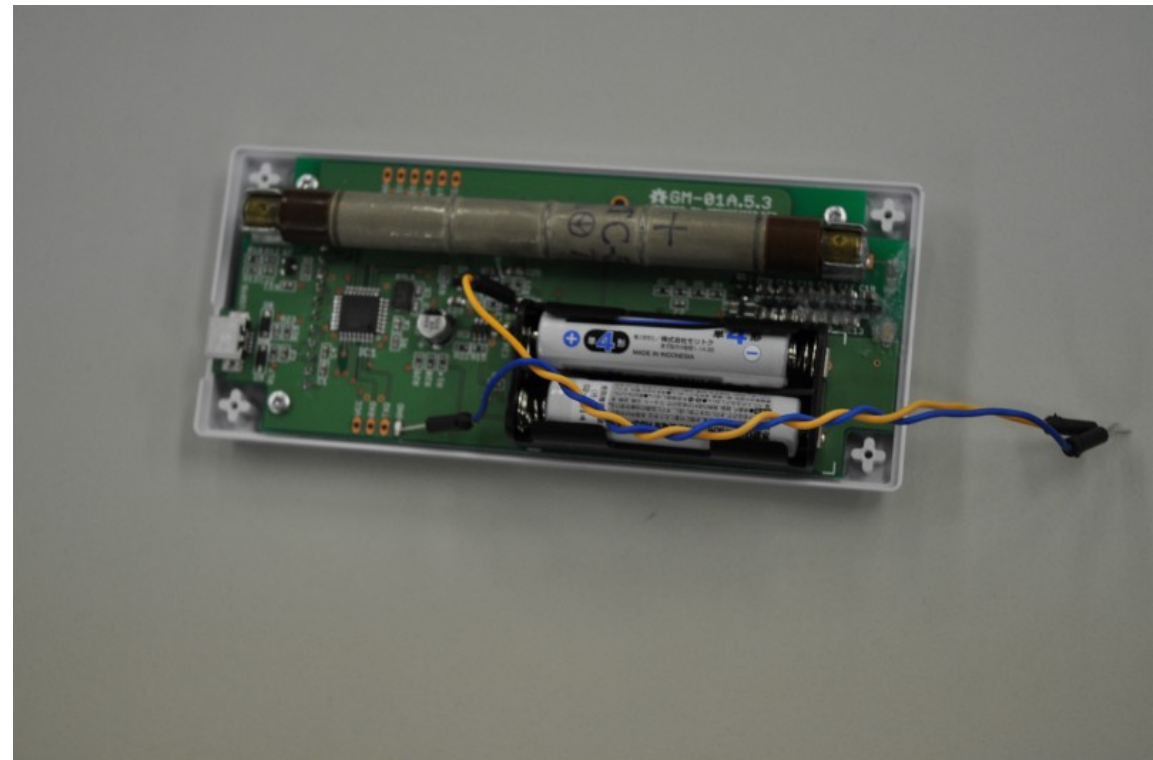
ケース2（半導体方式）

- 半導体方式はBEEP出力が無いものが多い
（EX,エアカウンター）
- 音声出力に特化したものはむしろ安価に入手可能
- EX,RADIATIONWATCH.ORG
[フリスクガイガー]
- 音声入力なのでそれを受けるプログラムを開発



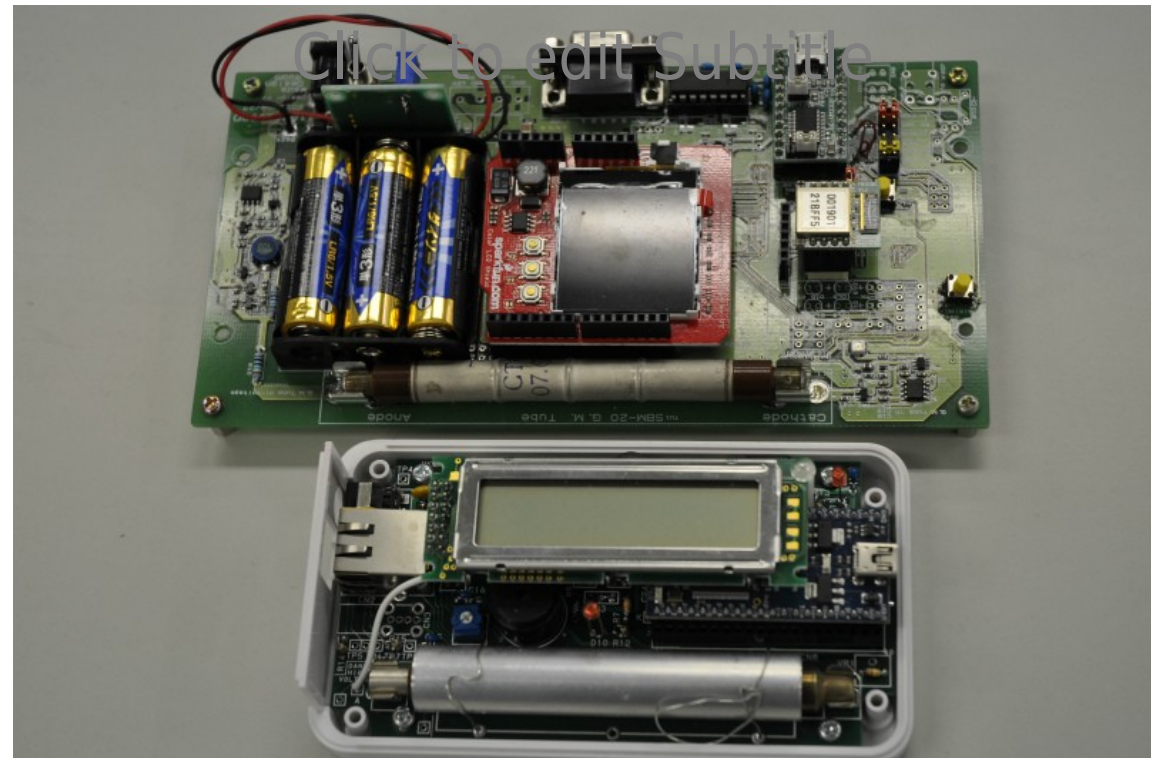
ケース3（ガイガー、シンチ方式）

- 出来合いの放射線計測器を改造
- 例として、FUKUSHIMA GEIGER COUNTER
- この機種はオープンハードウェアなので回路図が公開されている
- 分解してスピーカ部分から信号を取り出す



ケース4（ガイガー、シンチ方式等）

- モニタリングポスト装置を改造
- MARK2、BLUEV2など
- 元々定置測定用なので、データ送信部分を変更する変更するだけで使える



PC,スマートフォン等への接続方法

- **USB有線接続**
 - ARDUINOを使った方法
 - 安定している
 - 電力供給も含めてOK
- **センサネットワーク**
 - XBEEを使った方法
 - SUNSPOT
 - 自律収集ネットが構築できる

PC,スマートフォン等への接続方法(続き)

- **BLUETOOTH**

- 専用モジュールを開発中
- 持ち歩きにはこれをお勧め

- **WI-FI**

- 未開発

- **有線LAN**

- 単体でLANに接続
- 専用機

- **音声有線接続**

- IPHONEなどに

-

PC,スマートフォン上で

- 数値表示
- 分析
- グラフ表示など
- クラウドアップロード
- クラウドアップロード
- データ形式：JSON形式
- IMAOCANDEフォーマット
- CF, IMAOCANDEマシン

クラウド側

- 製作中
- 乞ご期待！
- HADOOPを使い分析、OPENSTREETMAPなどへのマッピングを行う。
- 作成のエ

SVを表示する測定器

- 大体、5分ぐらいかかるものである
- 移動平均を真面目にとると感度が低く見える
- なので突発的に大きな値になったときは
- 移動平均を小さく取り直す
- 感度が大きく見える

内部でどうなっているのかわ からない

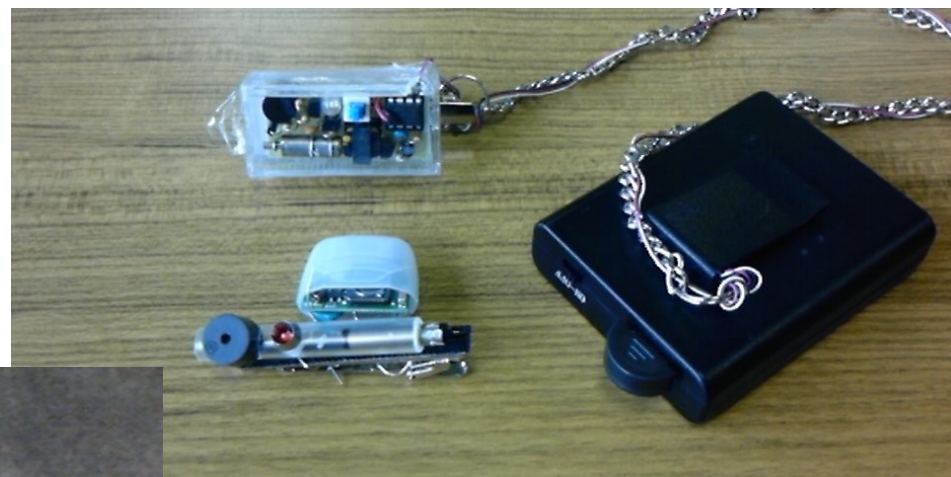
- 換算係数はCO60? CE-137?
- 何倍も異なる
- SVを信頼することはできない
- ぴっと鳴るものをカウント→CPM
をアップロードする

今回紹介するもの

- スマートフォン接続

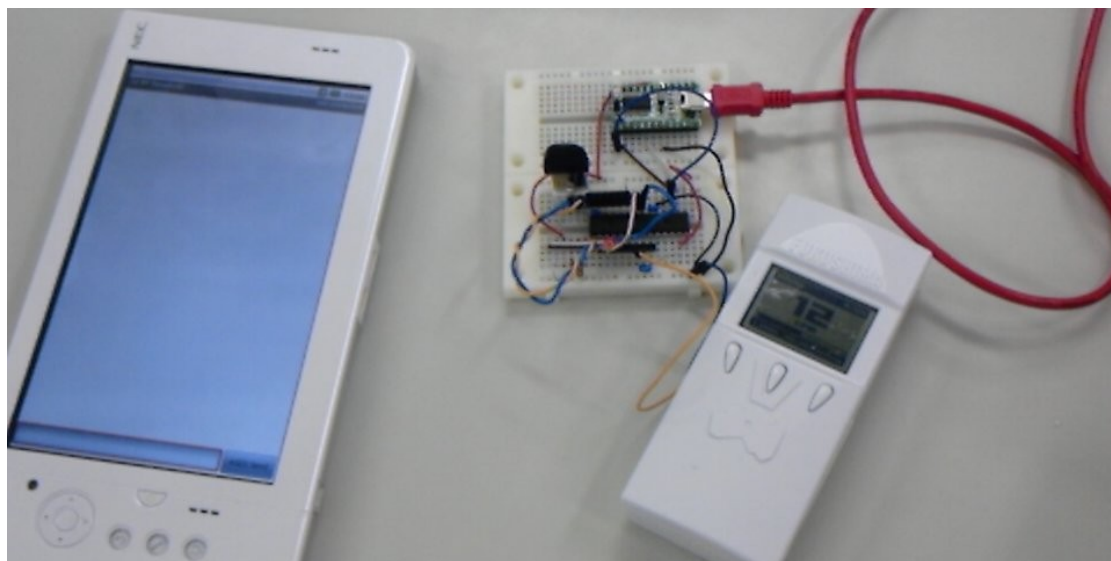
放射線計測器をクラウドに接続

- BLUETOOTHユニット



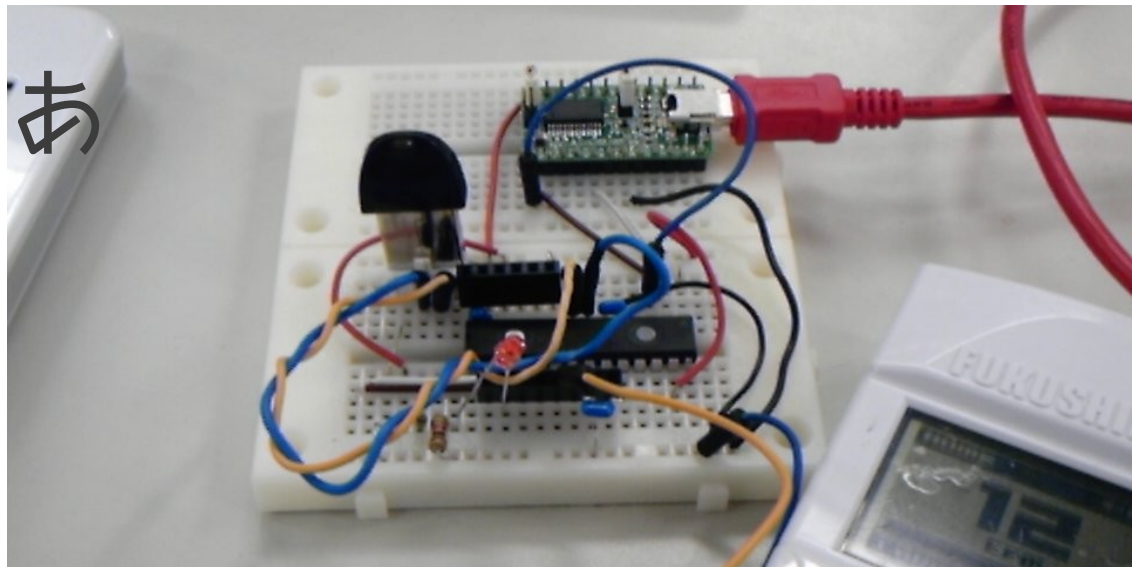
開発

- ドングルを使ったもの
- 放射線計測値をカウントして
BLUETOOTHに出す



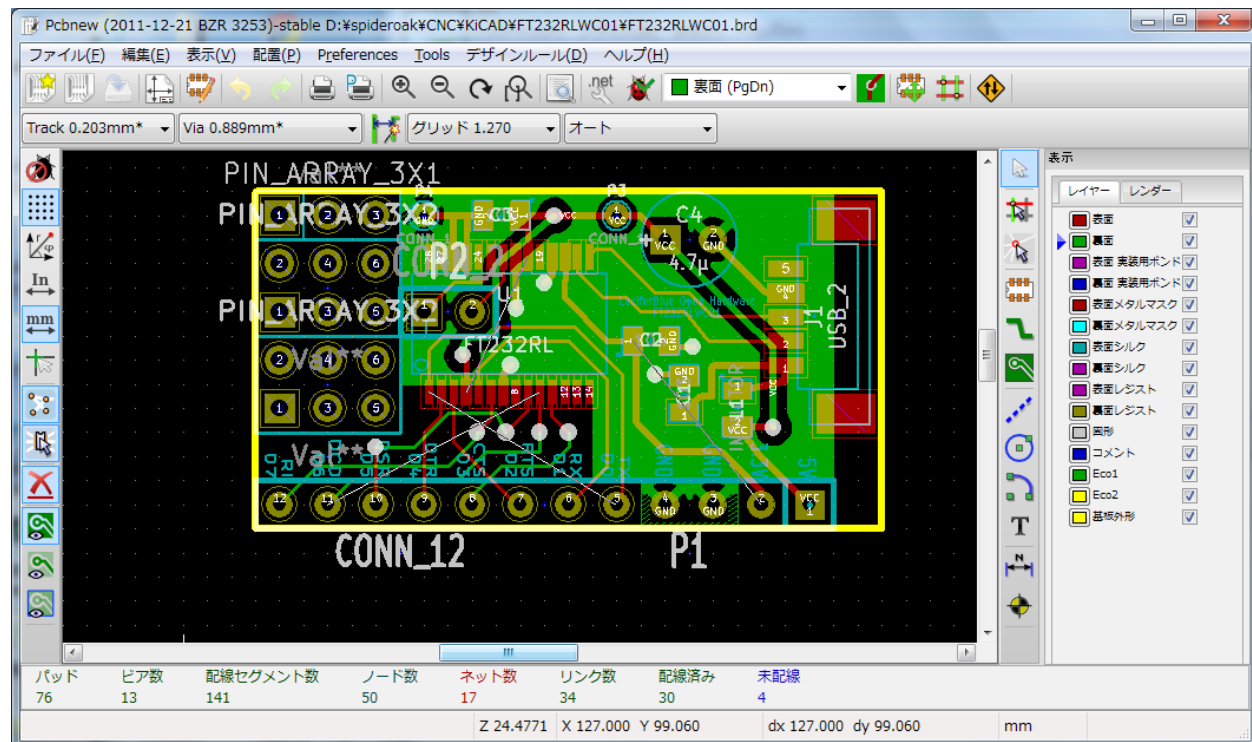
デバッグ機能

- 流れている信号をモニターできる
- 秋月のモジュールをつなげると
USBで見える
- でも高いなあ



FT232モジュール

- 汎用IOモジュール
- GAINERもどき



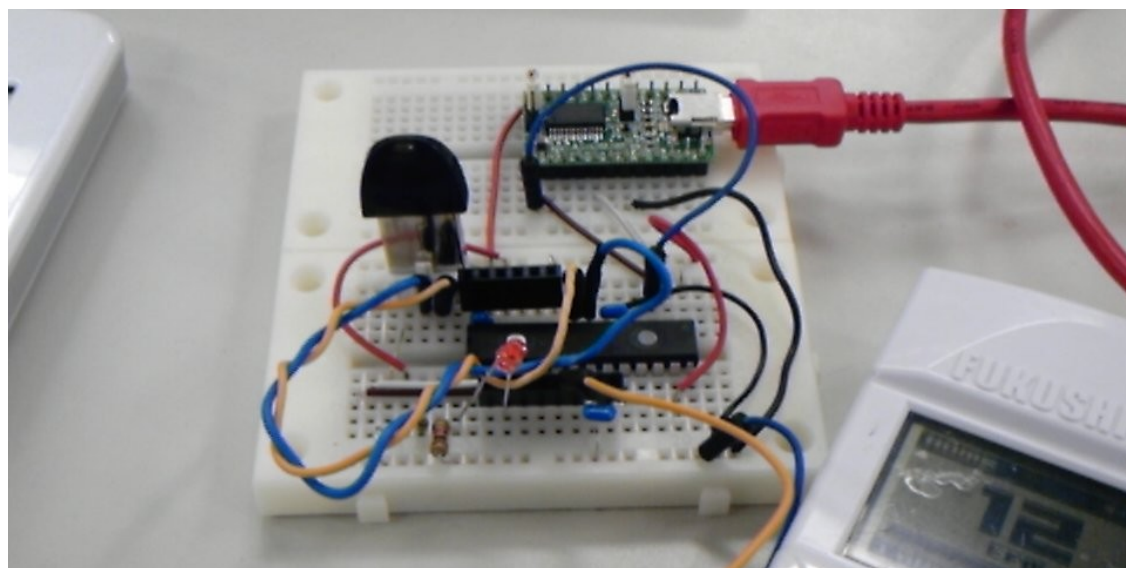
ブロックダイアグラム

- ガイガー信号→受信→蓄積
- BLUETOOTH→受信→蓄積信号をBLUETOOTHに送信
- Lコマンド→BLUETOOTH→LED ON/OFF

- (デバッグ機能)
- シリアルにデバッグ信号を送信
- シリアルにBLUETOOTH送信内容をモニター
- BLUETOOTH→受信→シリアル
- シリアル→受信→BLUETOOTH

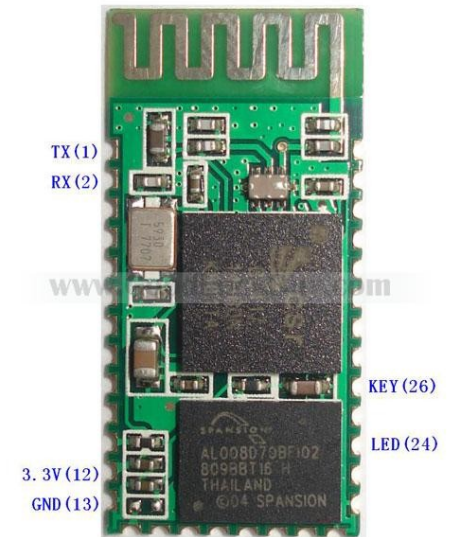
シリアルブリッジとしても使 える

- デバッグ機能を標準機能にして
- ロボットCPUとシリアル通信
- 置き換えに



既存のモジュールは

- 海外製のは安いけれど



技術通っているのは高いなあ

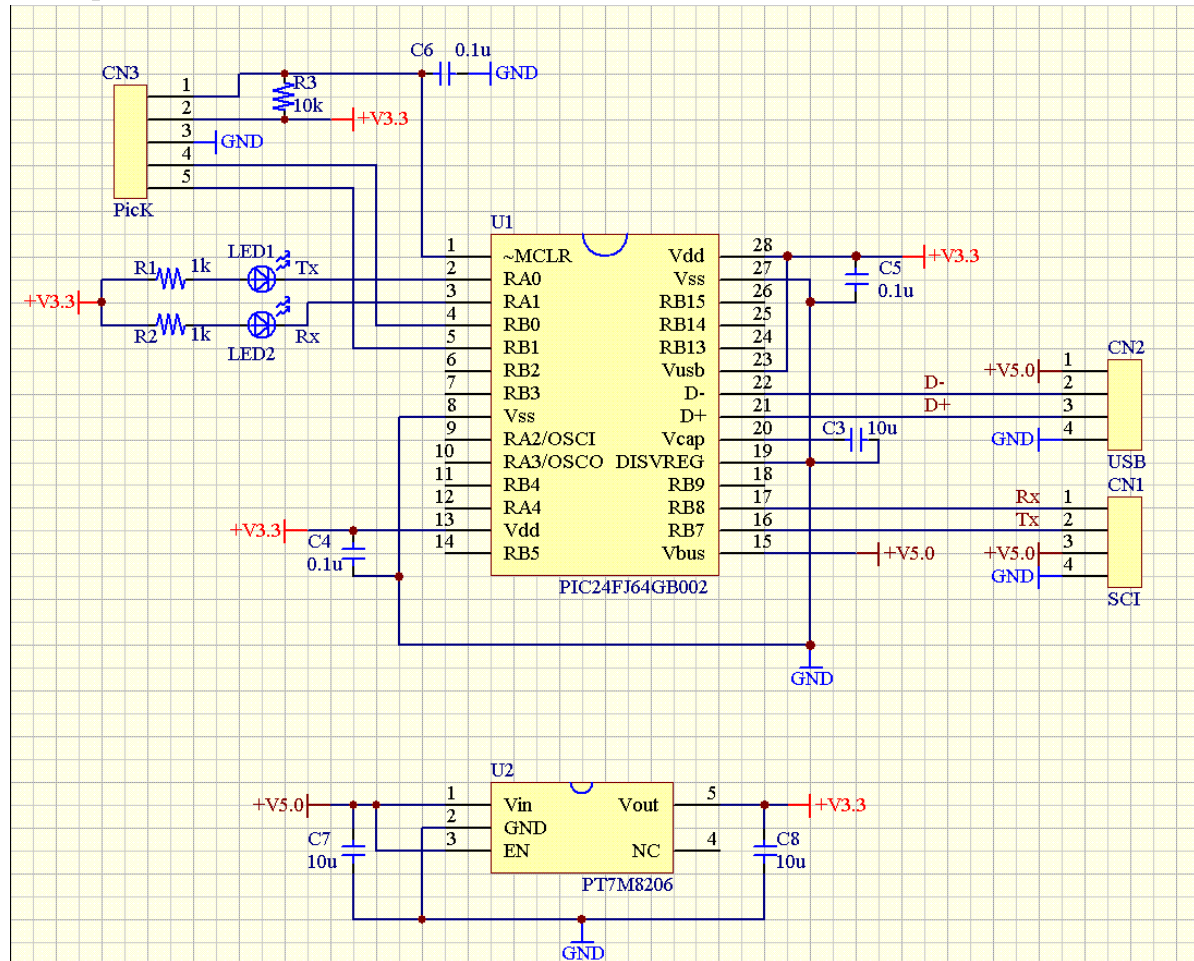
- ¥6000~
- このモジュールは約1/3の価格に

PWM機能

- マイコンは
- PIC24FJ64GB002
- ライト輝度とか
- モータコントロールおK

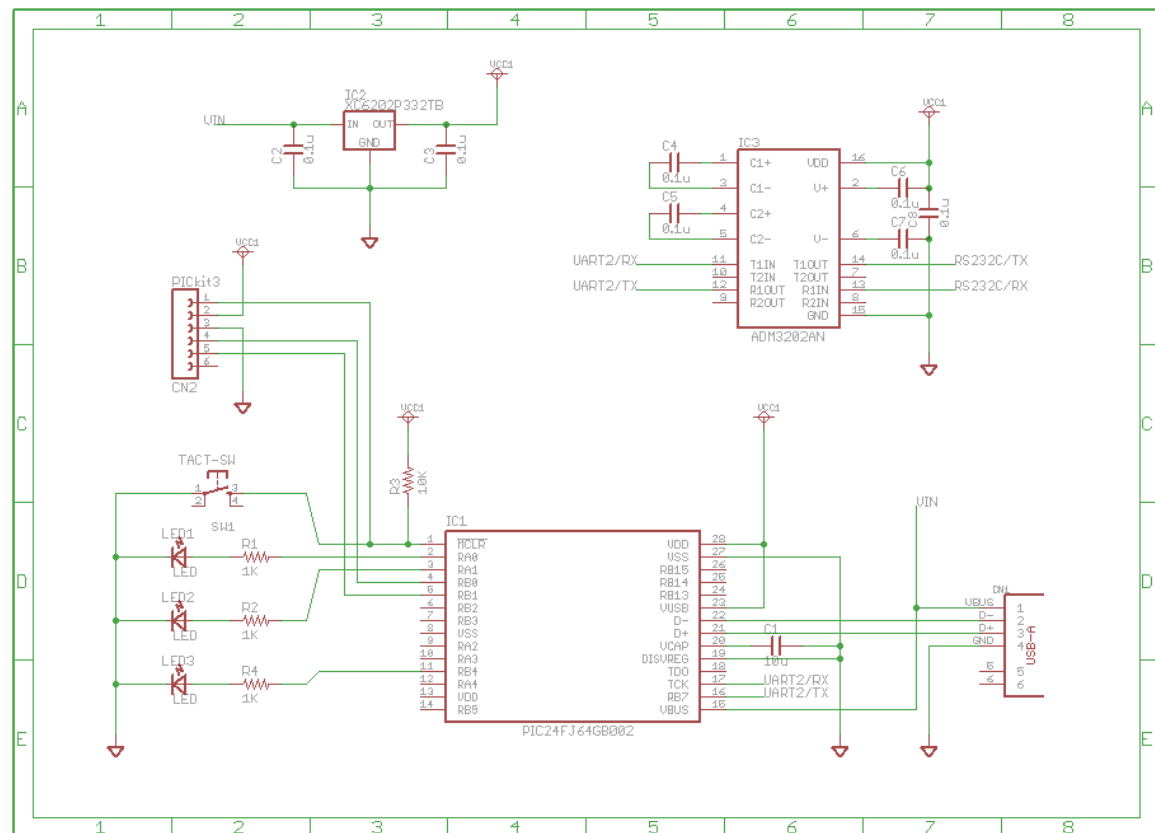
C.F.

- バガボンドワークス



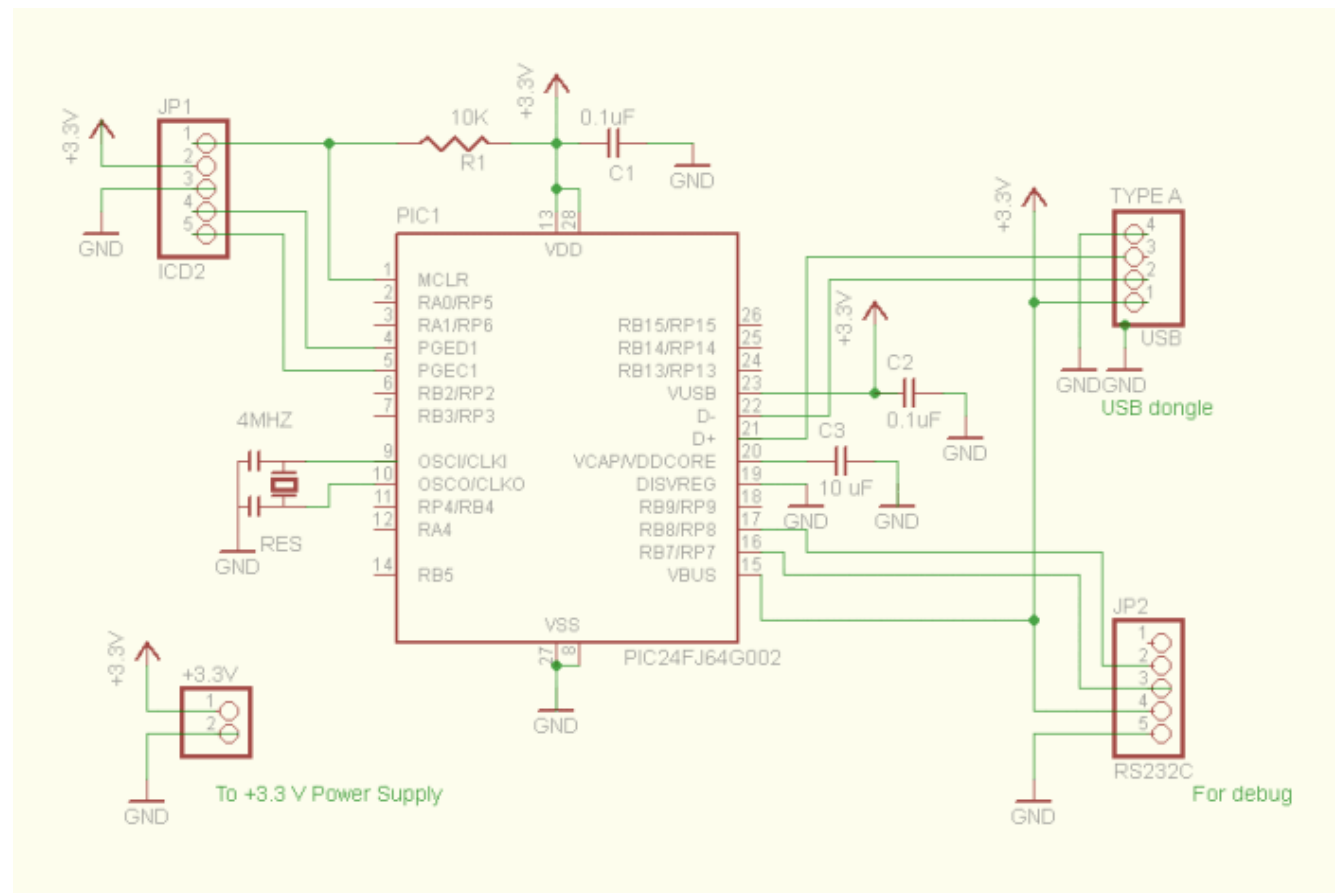
C.F.

- 横浜ロボット部



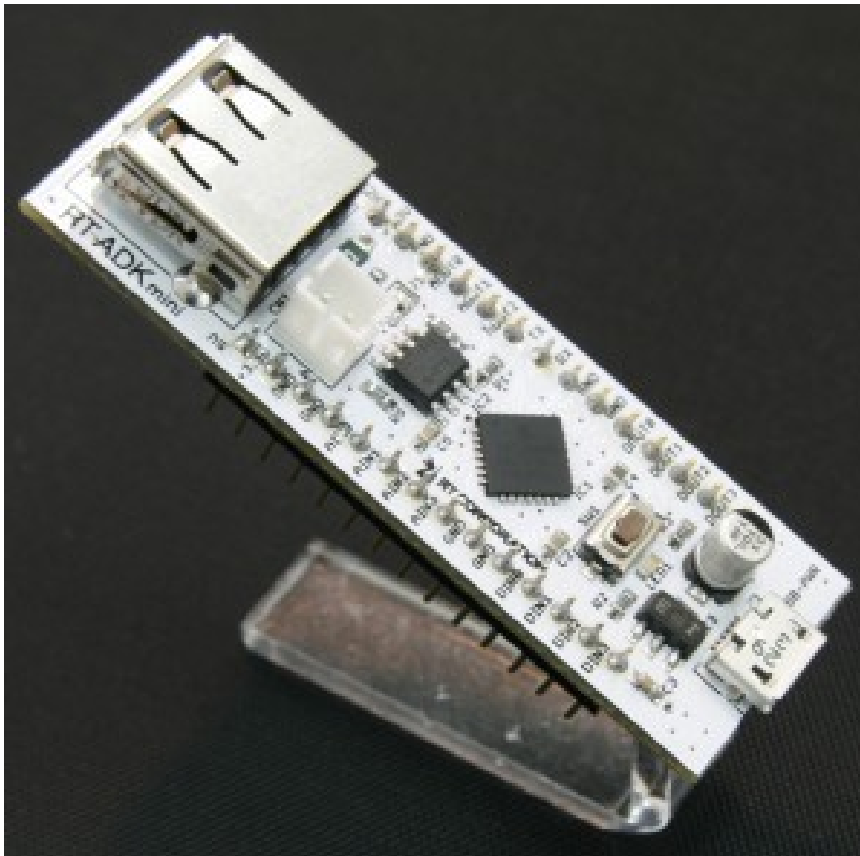
C.F.

- 日本ANDROIDの会神戸支部



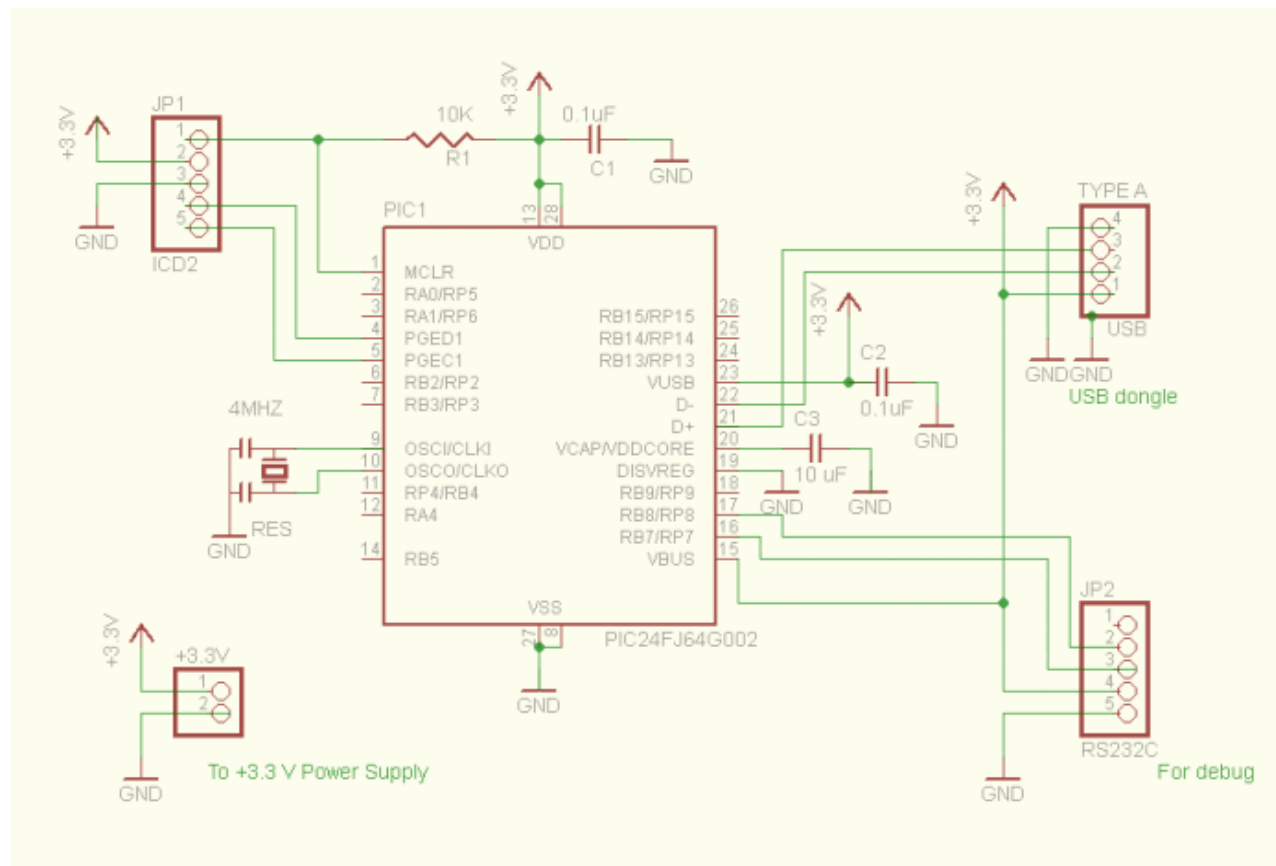
C.F.

- 株式会社RT RT-ADK MINI



僕達の回路

- 北大のものを利用



似てるね

- ADKとかいろいろできるかも

課題

- ライセンス問題
- **ANDROID機種**により相性がある
みたい
- **β** テスター募集

ライセンス

- いろんなひとが手を加えている
- 組み込み系はライセンスが明確ではない場合がほとんど
- 手を加えた人間全員に連絡をとっておくもらった

本丸

- MICROCHIPのUSBフレームワーク

- 6. ライセンスシーは以下のことを行なってはならない

- A. ソフト、文書の不正使用、修正、配布、公開
 - B. ソフト、文書をMICROCHIP製品以外に使うこと
 - C. リバーエンジニアリング、著作権通知の変更
 -

- 7. 守秘義務

-
 - この文書に明確に許諾される場合を除き、ライセンスシーはいかなる独占情報も利用、公開してはならない。
 - 同様に従業員、サードパーティも書面をもって遵守契約を行わねばならない
 -
 - III. 明らかな団体による独占情報を参照せずに、利用者が自身によって独立した開発を示した場合。
 -

!!!

• 交渉中

相性の問題

- JAG横浜支部ロボット部、JAG神戸支部ハードウェア部会などとはほぼ同じなので
- 情報を共有できる
- PCでの接続は??
- SHARP製のANDROIDで不具合??

基板を作成した

- 全部入り
 - 放射線計測機→PIC
 - PIC↔BLUETOOTH
 - PIC↔有線USB
 - PIC↔DCモータX2
 - PIC↔LED
 - PIC↔サーボ
 - 電源供給

公開するよ

- SOURCEFORGEの
- クラウドカンテ
- 帰ったら公開するよ

オープンハードウェア

- オープンハードウェアはまだ定義がかっちりしてないが
- **OSHW** (オープンソースハードウェア定義) 1.1に賛同するものとして
- 誰がパクっても売っても良い！！
- C.F.以下のような問題もあるが
 - **SOAPBOX** : オープンソースハードウェアの「暗黙の」ルール
 - **SOAPBOX** : 偽オープンソースハードウェア — 偽物を掴まされないために



open source
hardware

デバッグのために

- あえて大きな基板にした
- 試作バージョン1
- デバッグ中
- いろんな機能を盛り込んで
- たくさんの方が関わられるように

β テスター募集

- 基板10枚作成した（残り5枚）
- 希望者はOSCブースでお申し出ください
- ICと、基板を進呈します
- 希望者にはICをはんだづけしてお渡しします

今後の発展

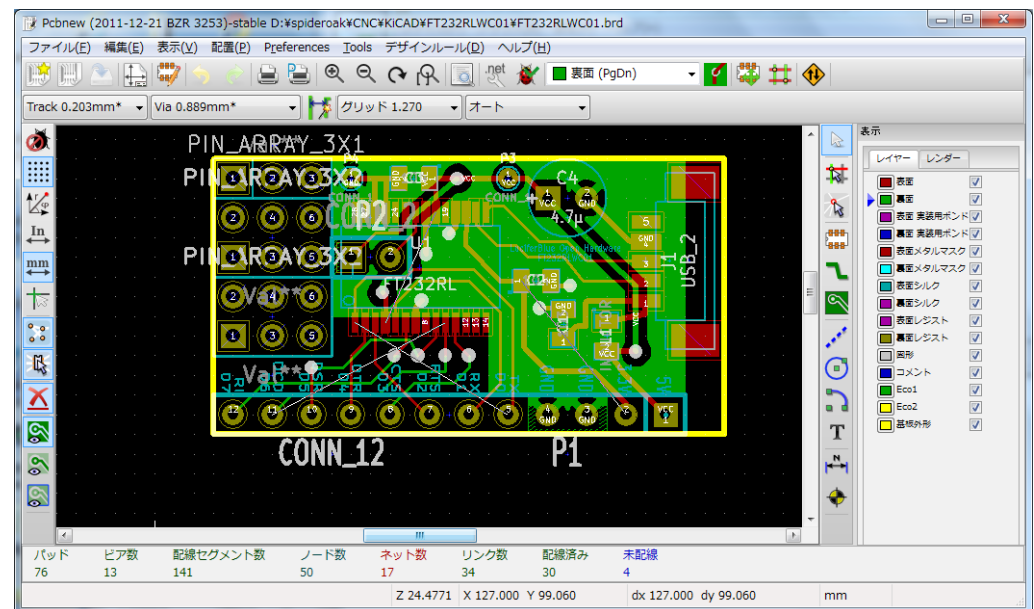
- コマンド応答ではなく、非同期ブリッジへ
- コマンドの拡充
- モータコントロール

NINJAの活動予定

- CLOUDCANDEサーバサイドアイコンプリメント、サービスアイコン
- 災害管理システムSAHANAプラグイン
- 開発ハードウェアのスピコンアウト

スピニアウト例

- BLUETOOTH汎用入出力装置
- INKSCAPEでG-CODE作成
- FT232-BITBANGインタフェース基板



参考文献

- PROJECT2108.com - CLOUDCANDE -
- <http://sourceforge.jp/projects/cloudcande/>
- <http://www.mikage.to/radiation/>
- もっと知りたい方はオープンソースMLへ！

俺たちの戦いはこれからだ！

- 次回作にご期待ください！