APPS JAPAN 出展報告と
小型心拍センサmyBeatシリーズの紹介

ユニオンツール株式会社
センサ測定器開発本部
開発部　長岡開発課
和田　昌明
2018/7/11

アジェンダ

- 自己紹介
- ユニオンツール株式会社？
- 心拍センサ myBeat
- Apps Japan展示内容とふりかえり

自己紹介

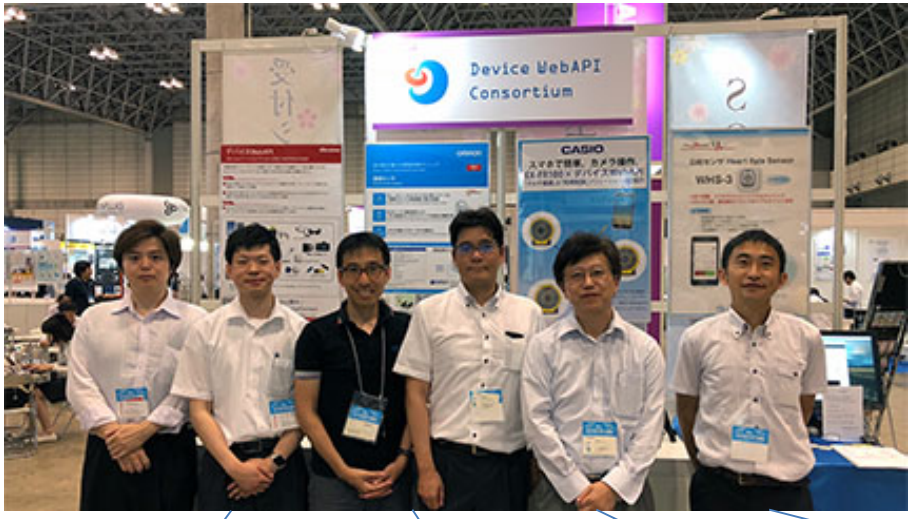
・ユニオンツールに10年程前に入社
・工場の情シス部門で働いてました
・5年程前から心拍センサの開発

住んでるところ：新潟県長岡市
趣味：走ること
好きな物：ビール

@wdmsk

APPS JAPAN 出展報告

2018/6/13 (水)～15(金) に幕張メッセにて開催された APPS JAPAN 2018 に Device WebAPI Consortiumとして オムロン株式会社様、カシオ計算機株式会社様、株式会社NTTドコモ様 と共同で出展させていただきました。



6月13日(水)：40,826人
6月14日(木)：49,421人
6月15日(金)：53,559人

※株式会社ナノオプト・メディア社調べ
同時開催のInterop Tokyo 2018、Connected Media Tokyo 2018、デジタルサイネージジャパン2018、ロケーションビジネスジャパン2018をあわせた人数

ドコモ様

オムロン様

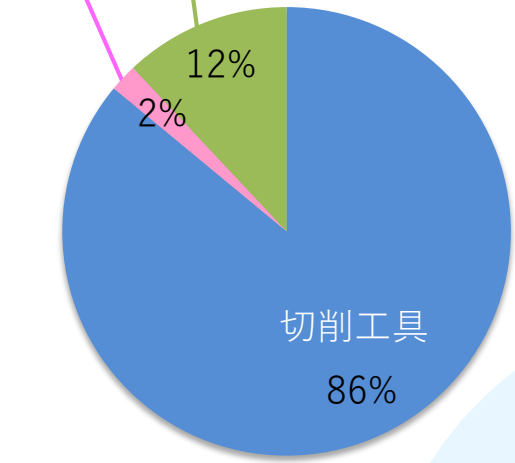
カシオ様

弊社

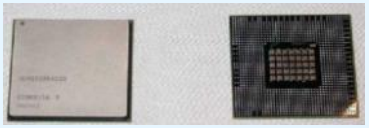
ユニオンツール

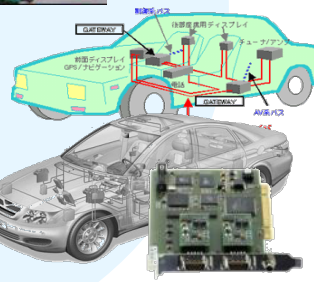
ユニオン ツール株式会社

直線運動軸受



生体センサ
myBeatシリーズ

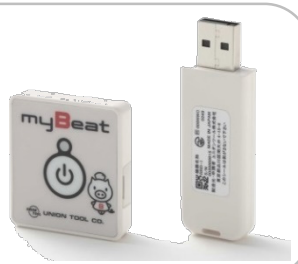




生体センサmyBeatシリーズ

2012.4

心拍センサWHS-1



2013.4

体動センサWHSm-1

一般医療機器
13B2X10190000001

myBeatディスポーザブル電極

一般医療機器
13B2X10190000002

2014.4

心拍センサWHS-2

2015.5

眠気通知器DSD

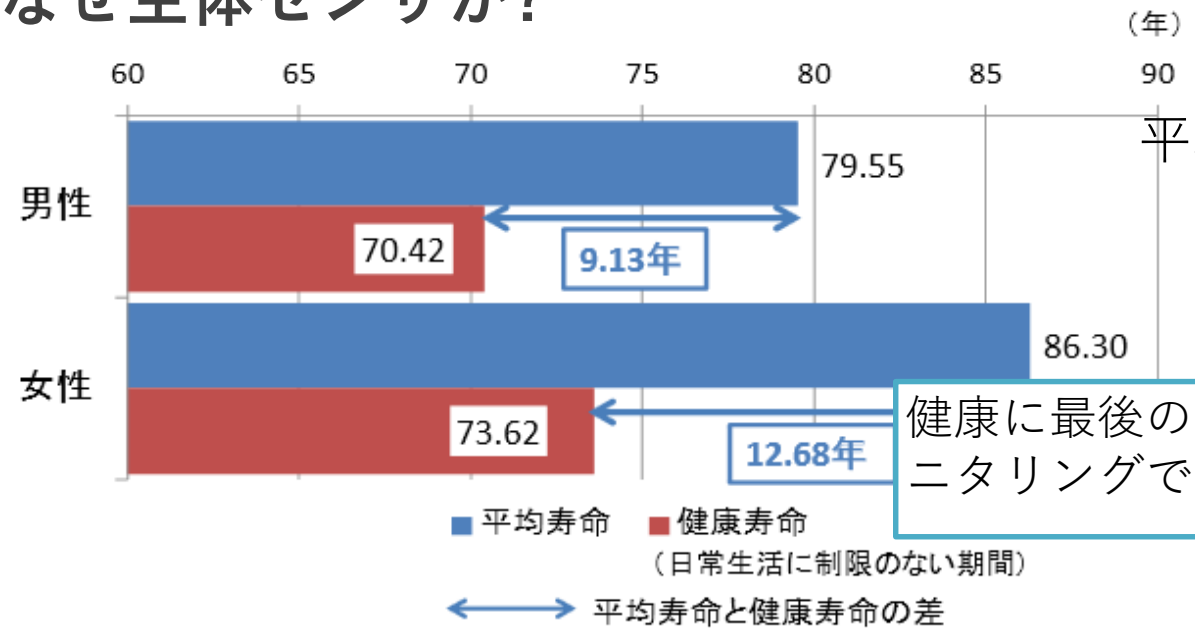
ベルト電極

2018.?
西暦.月

心拍センサ WHS-3 (発売予定)

myBeat

なぜ生体センサか?



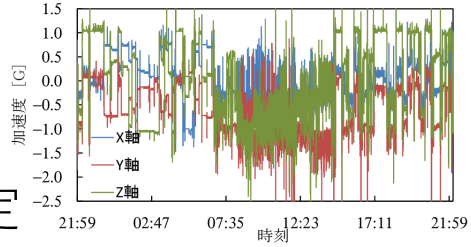
平均寿命と健康寿命の差
→　約10年

健康に最後の10年を過ごすため手軽に健康モニタリングできる機器が必要ではないか？

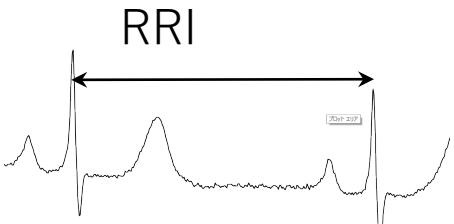
資料：平均寿命（平成22年）は、厚生労働省「平成22年完全生命表」
健康寿命(平成22年)は、厚生労働科学研究費補助金「健康寿命における将来予測と生活習慣病対策の費用対効果に関する研究」

・**肉体**の健康維持のため運動をモニタする.

加速度測定



・**心**の健康維持のため心拍間隔(RRI)をモニタする.



$$心拍数 = \frac{60000}{RRI}$$

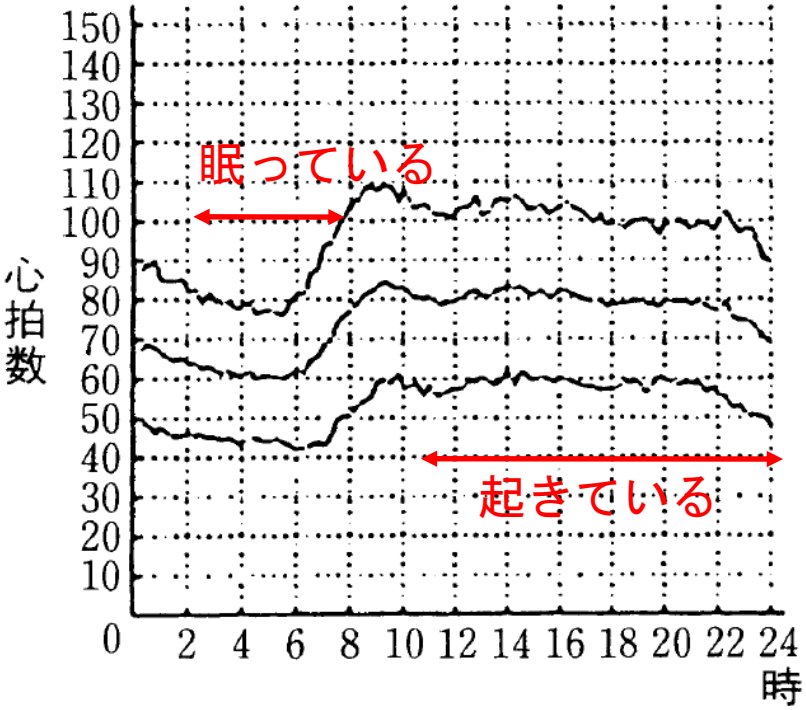
RRIのゆらぎ解析

RRIのゆらぎ

日内変動

・目覚めているとき心拍数大きく，
眠っているとき心拍数は小さい．

①健常者100名から求めた心拍数の日内変動の90%信頼限界（上限、平均、下限）[1)]

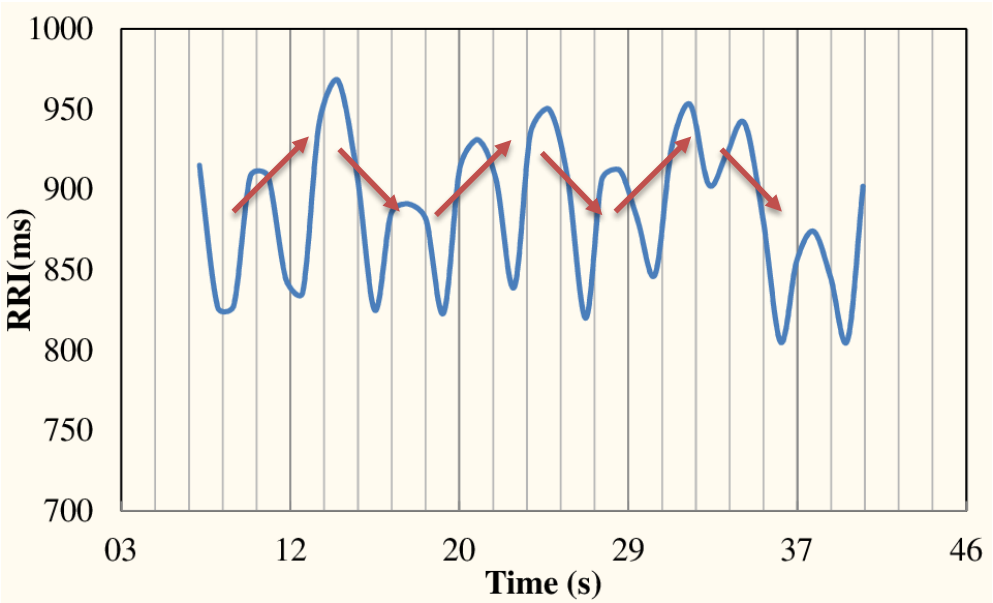


（クリニシアン’94 No429より）

呼吸性不整脈

・呼気で心拍数減少，
吸気で心拍数増大．

・おおよそ4sの呼吸周期
＝ RRIゆらぎ 0.25Hz



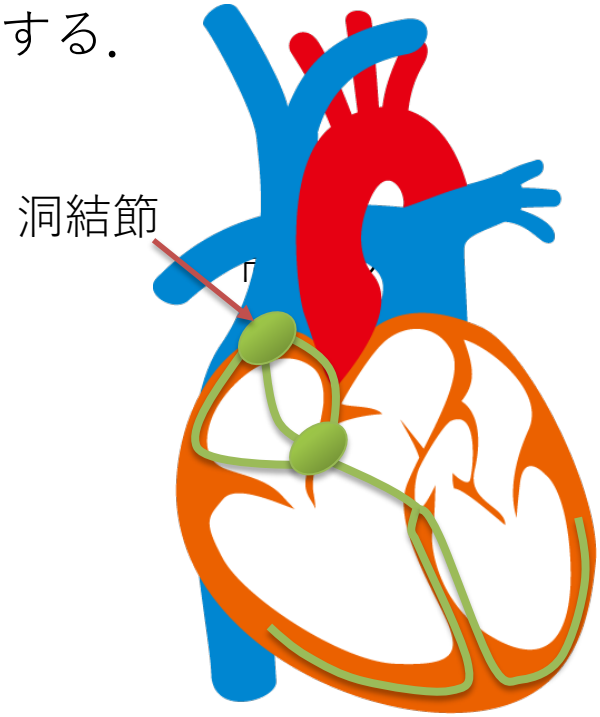
RRIゆらぎは何に起因するか

洞結節を自律神経（交感，副交感神経）から遮断する．

洞結節が規則正しい周期で興奮する

年齢	平均心拍数(bps)
20歳	107
30歳	101
50歳	90
70歳	78

高めの心拍数



交感神経 = アクセル
副交感神経 = ブレーキ

→ 健常者は常にブレーキを利かせている

RRIゆらぎは，自律神経（交感，副交感神経）で支配される
RRIゆらぎ解析　→　自律神経バランスの解析

RRIゆらぎの解析で何がわかるか

・交感神経　　：0.15Hz以上のRRI変動を伝達し得ない.
・副交感神経　：1Hzまで変動を伝達する.

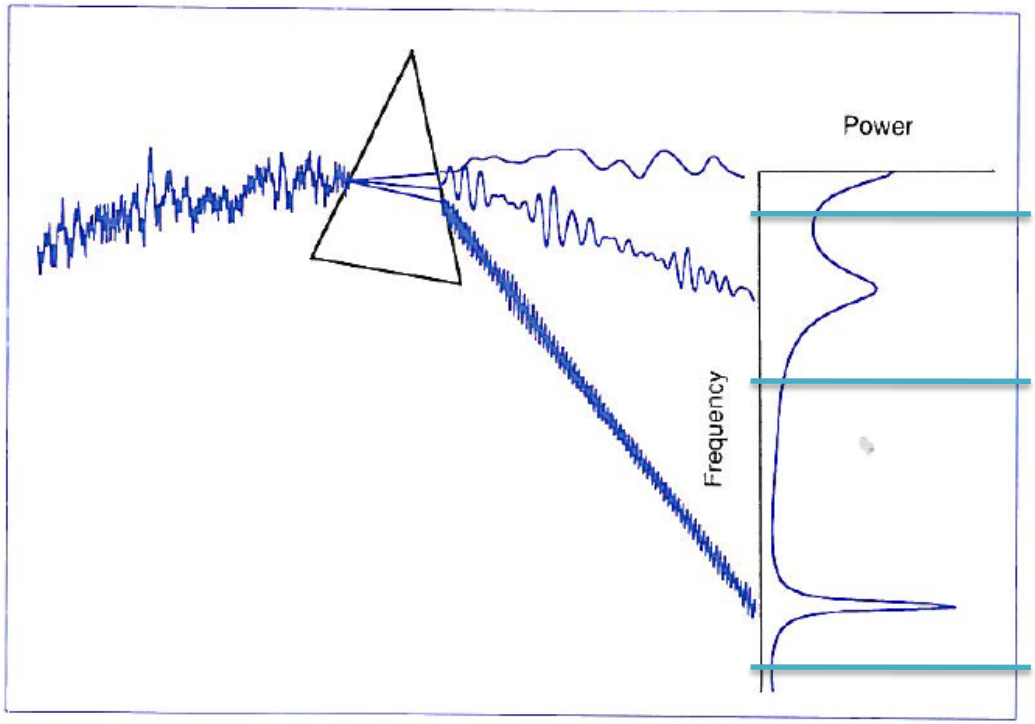


図1　スペクトル分析の原理

井上「循環器疾患と自律神経機能」より

0.04Hz

LF　交感神経と副交感神経活動が反映される

0.15Hz

HF　副交感神経が反映される

0.4Hz

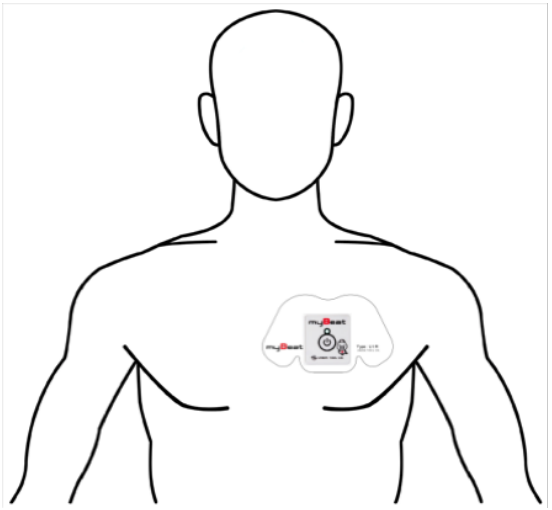
生体センサはどんな特徴が必要か

- 安価にRRI測定.
- 長時間連続で稼働.
- 身につけ，気にならない.
- 生体情報を遠隔モニタ.
- 生体情報を記録.

myBeat

WHS-3	WHS-2	WHS-1
	¥21,384（税込）	¥70,200（税込）

http://www.uniontool-mybeat.com/



ディスポ電極で体表に貼り付け

ウェア型電極

東洋紡(株) の導電性フィルム「COCOMI(心美)™」を用いた生体情報計測ウエアの一例

ベルト電極

myBeat WHS-3の仕様

心拍周期モード

自律神経解析(リラックス、興奮、緊張…)、心拍数測定、運動負荷解析

- RRI 300ms～3000ms (心拍数20～200)
- 加速度 ±4G、14bit　心拍間隔内のピーク値を出力
- 体表温度 5～45℃±0.1℃ 、14bit

- 1拍ごとに送信
- 連続7日間動作

加速度モード

人の動きと姿勢を連続的に観測する。皮膚に接触させる必要なし。

- 加速度 ±4G、14bit
- 体表温度 5～45℃±0.1℃ 、14bit

- 64msごとに送信

心拍波形モード

心電図ではない。R波を検出しやすいようにフィルタがかかっている

- 心拍波形

※WHS-1、WHS-2、WHS-3は医療機器ではありません。診断には利用できません。

活用事例1 見守りシステム

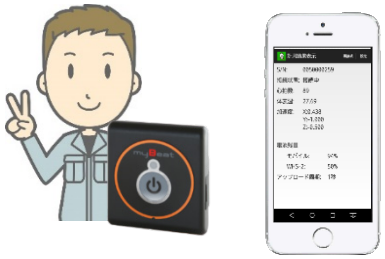
myBeat WHS-3の無線を応用する。

心拍センサ+スマホ

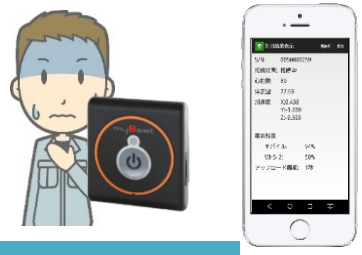
RRI, 加速度, 体表温, LF, HF

作業者A

作業者B



作業者C



体調不良

見守りクラウド

情報収集/管理

異常検知器

異常通知

管理者

・作業者の登録削除
・作業者の状態把握

監督者

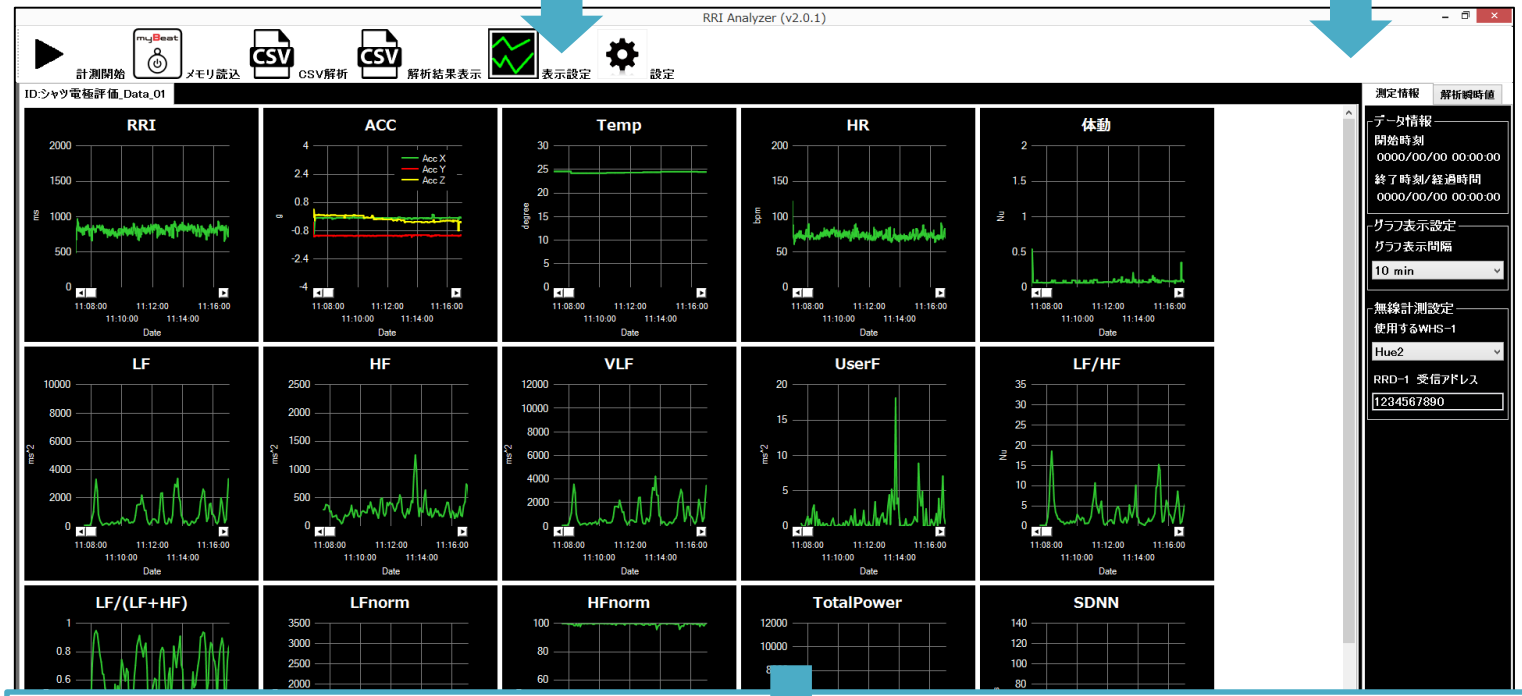
・異常通知の受信
・作業者の状態把握

活用事例2　RRI Analyzer 2

RRIを使った異常検知器を実装するには、RRIを解析するツールが必要

◎WHS-1, WHS-2, WHS-3の
計測データ(CSVファイル)の解析

◎複数台のWHS-1から同時受信し
リアルタイムの解析(最大10台)

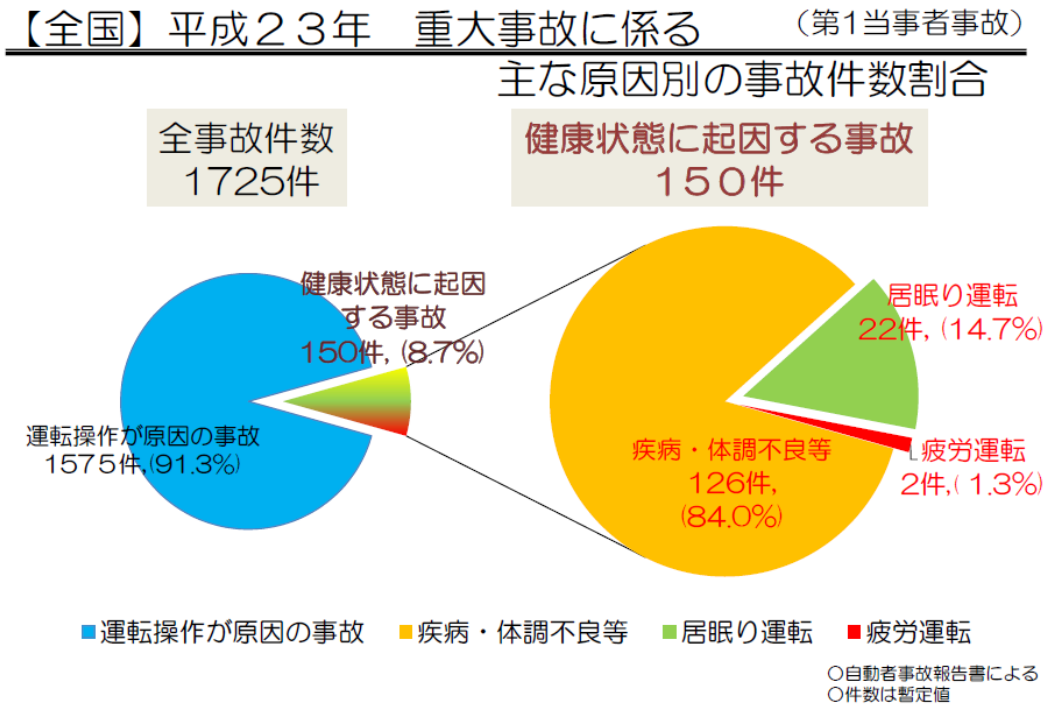


※画面は開発中のものになります。

◎RRIから各種指標を計算
LF, HF, VLF, ULF, SDNN, RMSSD, NN50, CVRR, AC, DC,ローレンツプロット,ヒストグラム, PSD　等

活用事例3 眠気検知

近年、居眠り運転による重大事故が多発 ➡ 運転時眠気検出



（出典：自動車事故防止セミナー2011，国土交通省）

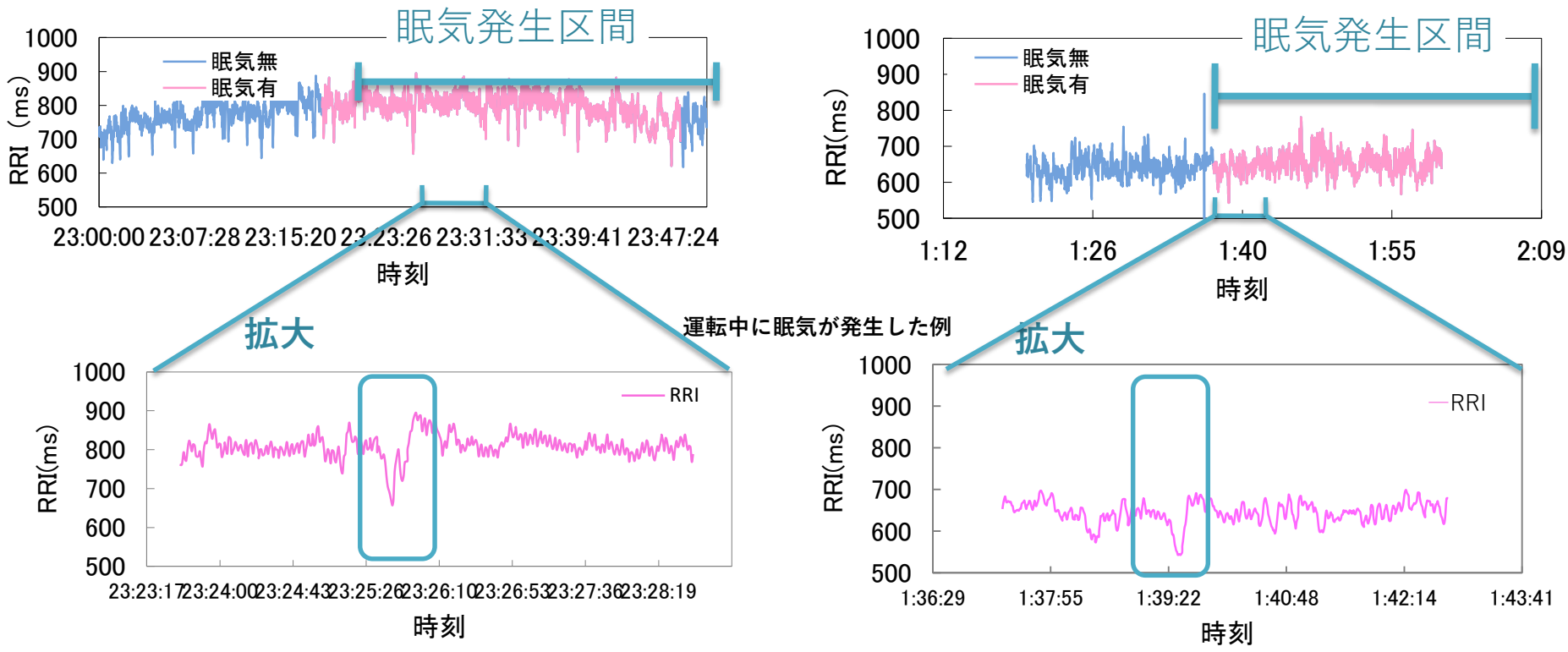
関越道で発生したバス事故
７名の犠牲者を出した。

（出典：日本経済新聞社 Web刊）

○松井 まりこ[1], 石丸 園子[1], 篠﨑 亮[2], “心電計を用いた眠気検出システムの開発”, 第75 回情報処理学会全国大会, 6J-4,(2013)
○松井 まりこ[1], 石丸 園子[1], 篠﨑 亮[2], “心電計を用いた眠気検出システムの開発”, 自動車技術会 春季大会, 447-20135034,(2013)

1）東洋紡株式会社，2)ユニオンツール株式会社

被験者 ：ユニオンツール及び東洋紡社員 12名の運転時のRRI

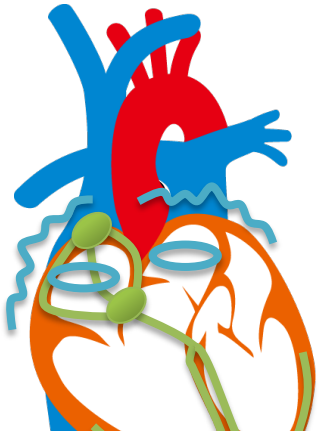


眠気発生区間で急激にRRIが増大している箇所が随所に見られる。

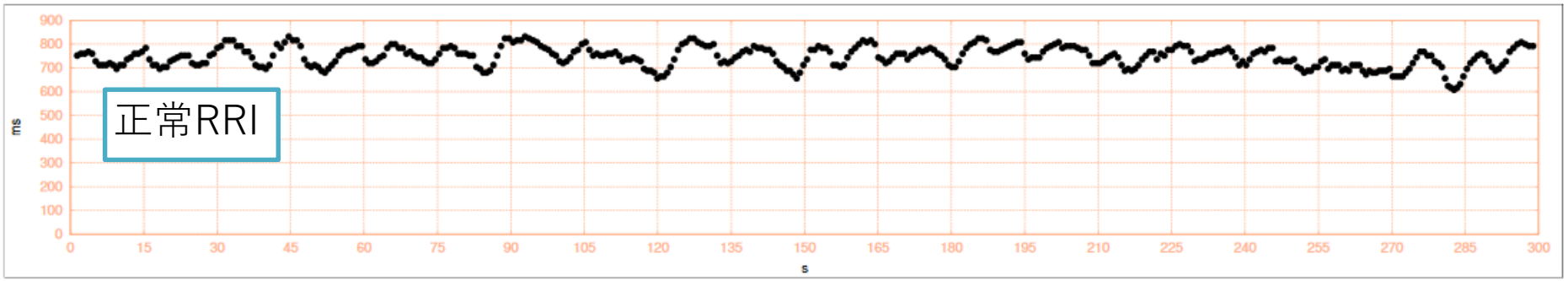
活用事例4.　心房細動検出の研究

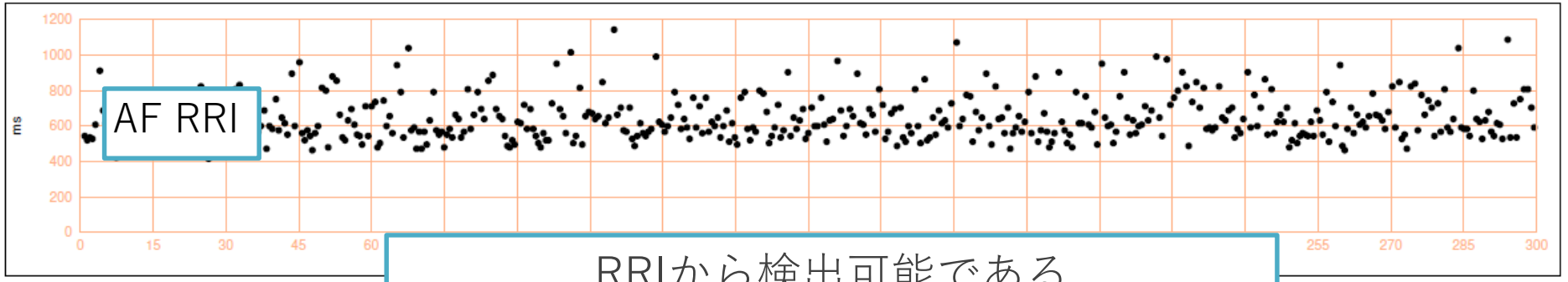
心房細動(AF)とは？

・心房が細かく震える．→心拍ビートがランダムである．
・心房内で血液が滞り血栓ができる．
・血栓が脳に運ばれ脳梗塞を発症させる．
・自覚症状のない場合が多い．



心拍間隔 (説明を見る)





RRIから検出可能である

Reference: Matsui et al. J Electrocardiol 2018:2018;51(3):382-385

APPS JAPAN 出展内容

myBeat

心拍センサ Heart rate Sensor

WHS-3

近日発売予定

小型で軽量、スマホでらくらくバイタルセンシング
リラックス度・緊張度のバランスをリアルタイムに測定

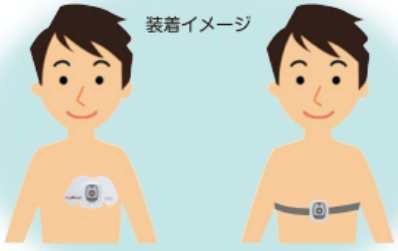
主な特長

- 防滴仕様 (IPX2 相当) に対応
- 加速度モードを追加 ＊このモードでは専用電極なしで測定が可能
- QR コードからペアリング設定が可能
- 心拍周期モードで連続約７日間測定が可能

アプリ画面 (iOS)

【無線仕様】
・Bluetooth Ver.4.0

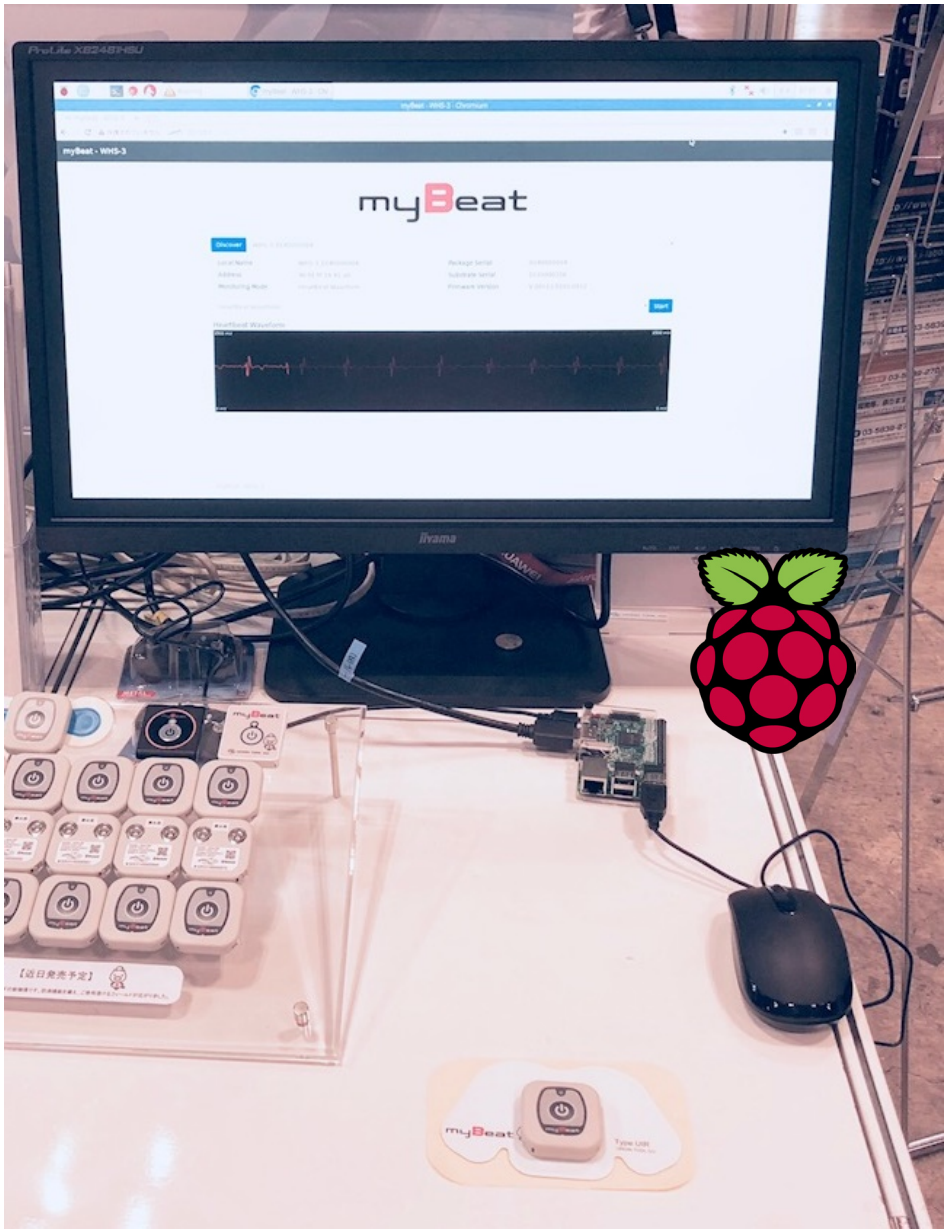
【対応 OS】
・iOS 10、11
・Android 6、7



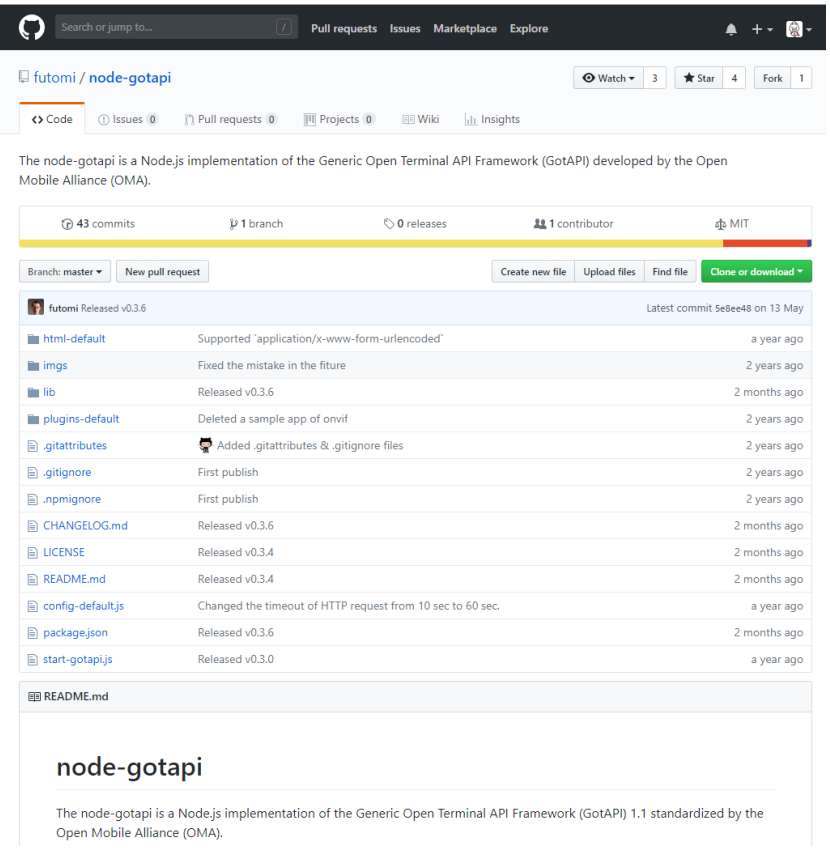
専用電極　　ベルト電極

＊ご利用の際には各種電極が必要となります。

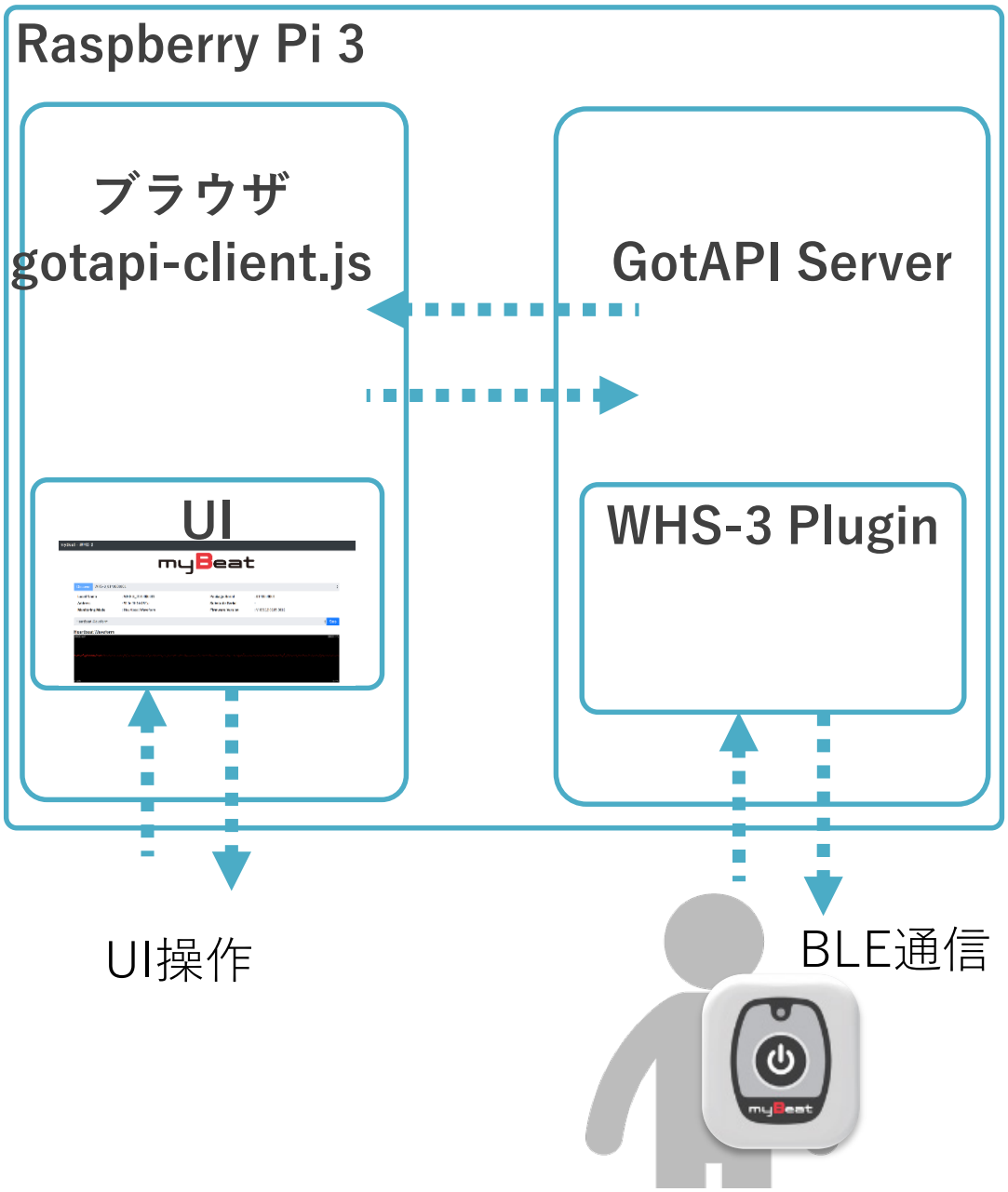
UNION TOOL ユニオンツール株式会社
UNION TOOL CO.



APPS JAPAN 出展内容

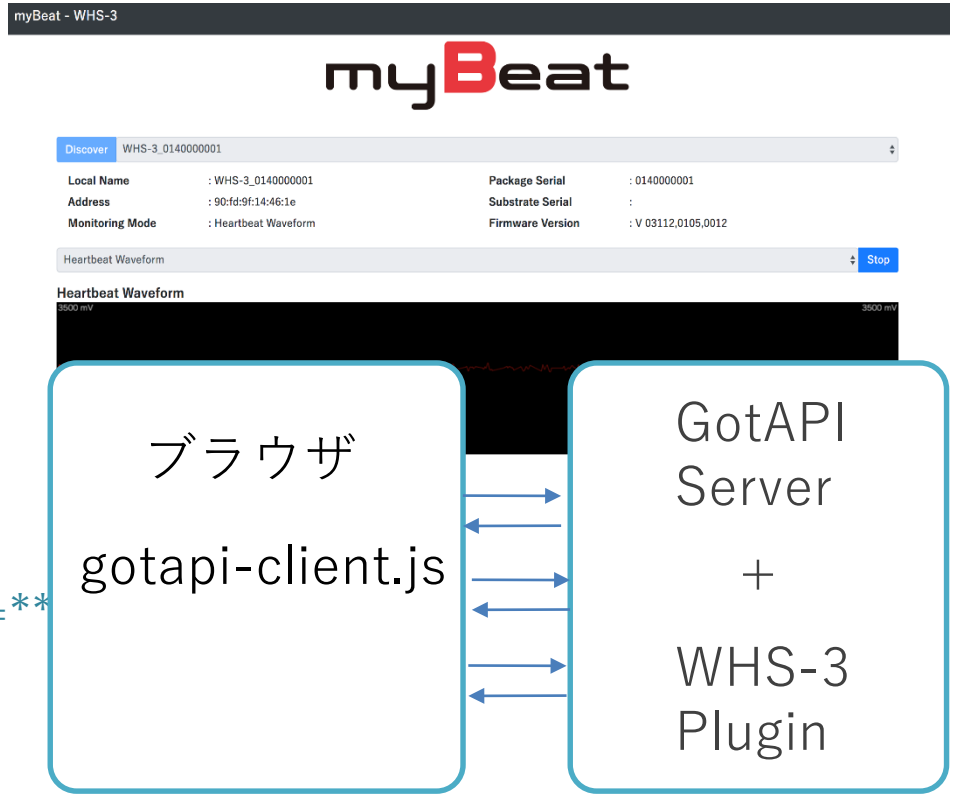


https://github.com/futomi/node-gotapi



画面表示とgotapi-clientを利用した認証

gotapi = new GotapiClient();
gotapi.connect()



GET /gotapi/availability?key=***

GET /gotapi/authorization/grant?nonce=**

```
{
   "clientId": “***",
}
```

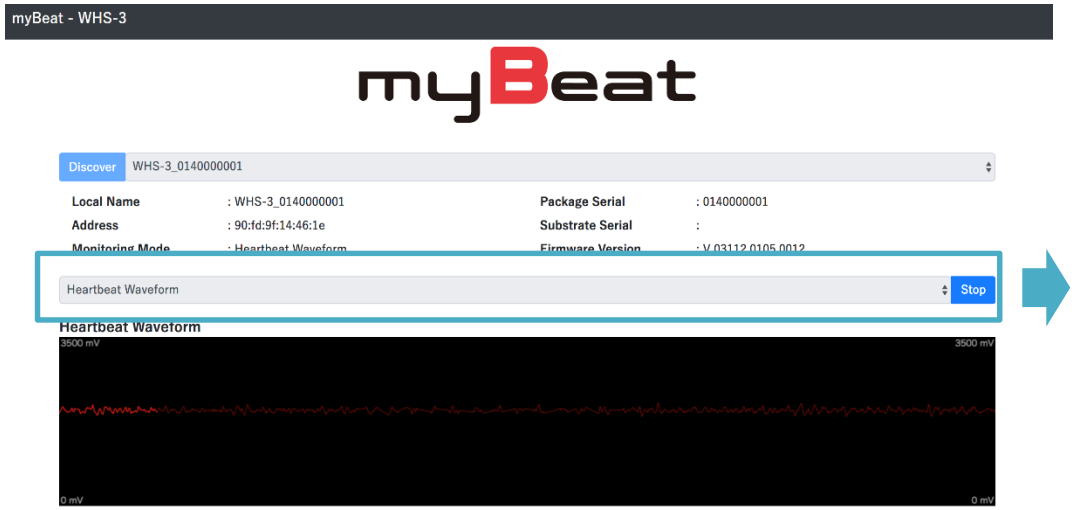
GET /gotapi/authorization/accesstoken?clientId=*&scope=all&nonce=*

```
{
   "accessToken": “***",
}
```

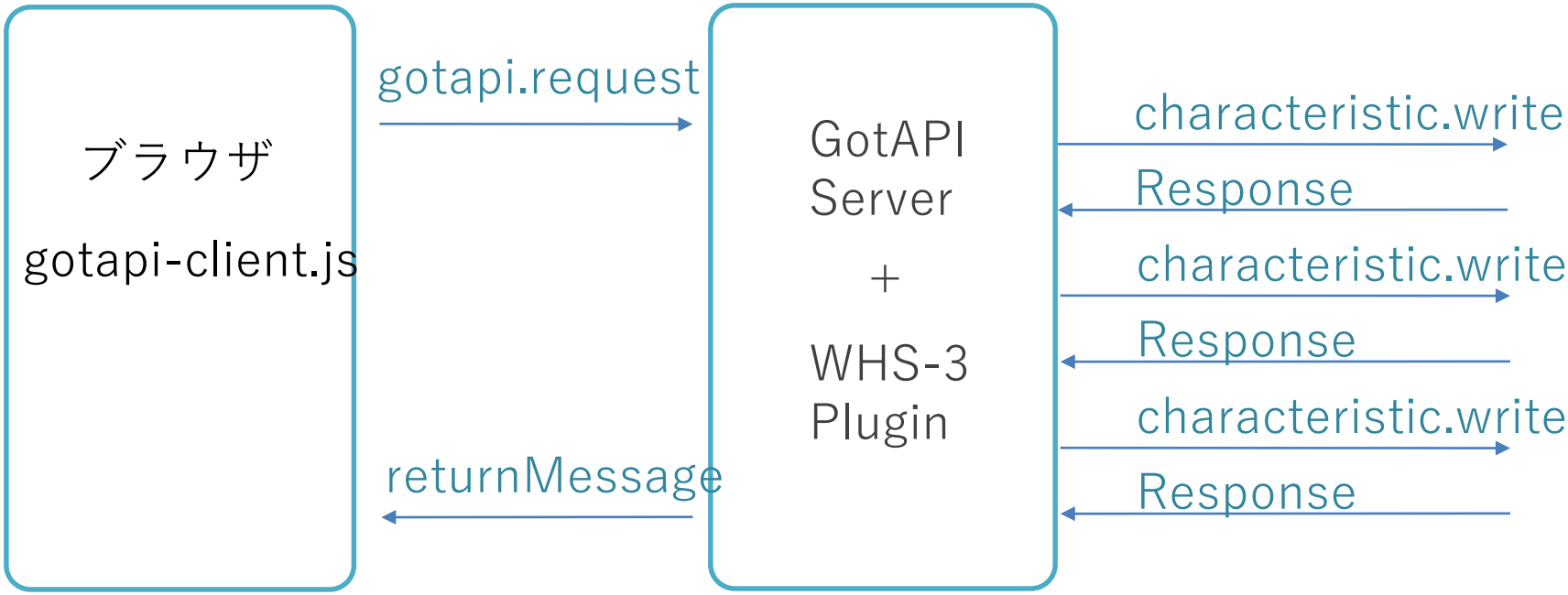
GET /gotapi/servicediscovery?accessToken=*&nonce=*

```
{
   "services": [],
}
```

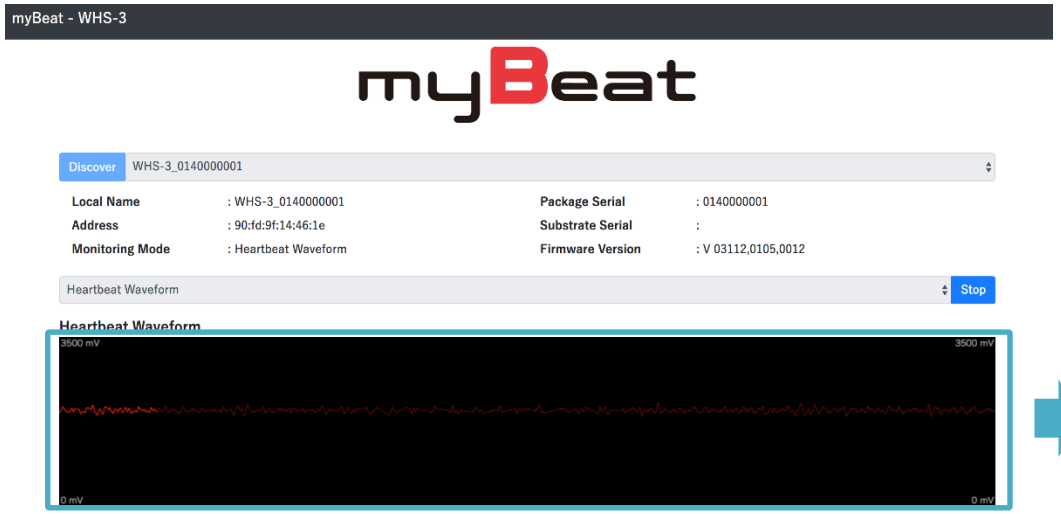
GotAPIを利用したデバイスの操作(Write)



計測モードの変更
- 心拍波形
- 心拍周期
- 加速度



GotAPIを利用したデバイスの操作(Notify)



計測データの受信

ブラウザ

gotapi-client.js

gotapi.request

pushMessage

GotAPI Server

＋

WHS-3 Plugin

characteristic.subscribe

notification

64ms毎に送信

```
{
  "rri": 1200,
  "acceleration": {
    "x": -0.01025390625,
    "y": -0.0185546875,
    "z": 1.00146484375,
  },・・・
}
```

APPS JAPAN 2018出展の振り返り

・デバイスWebAPIコンソーシアムの存在を知らないとう意見が多かった
　⇒　今後も普及活動を続ける必要を感じた

・説明を好意的に聞いてくださるかたが多かった
　⇒　デバイスとの連携に課題を感じていると感じた

・華やかなブースがあるなかでAPP JAPAN自体の展示が地味だった。
　来場者数に比べ実際にブースを訪れてくれたかたが少ない。

・4社が別々の展示をしているのでコンソーシアムとしての一体感がなかった
　⇒　展示している各社のデバイスの連携を展示できれば・・・
　　説明員の服装に一体感を・・・