

# IoT から IoT へ

## ヒトの耳への適用

サルーステック株式会社

小川 博司

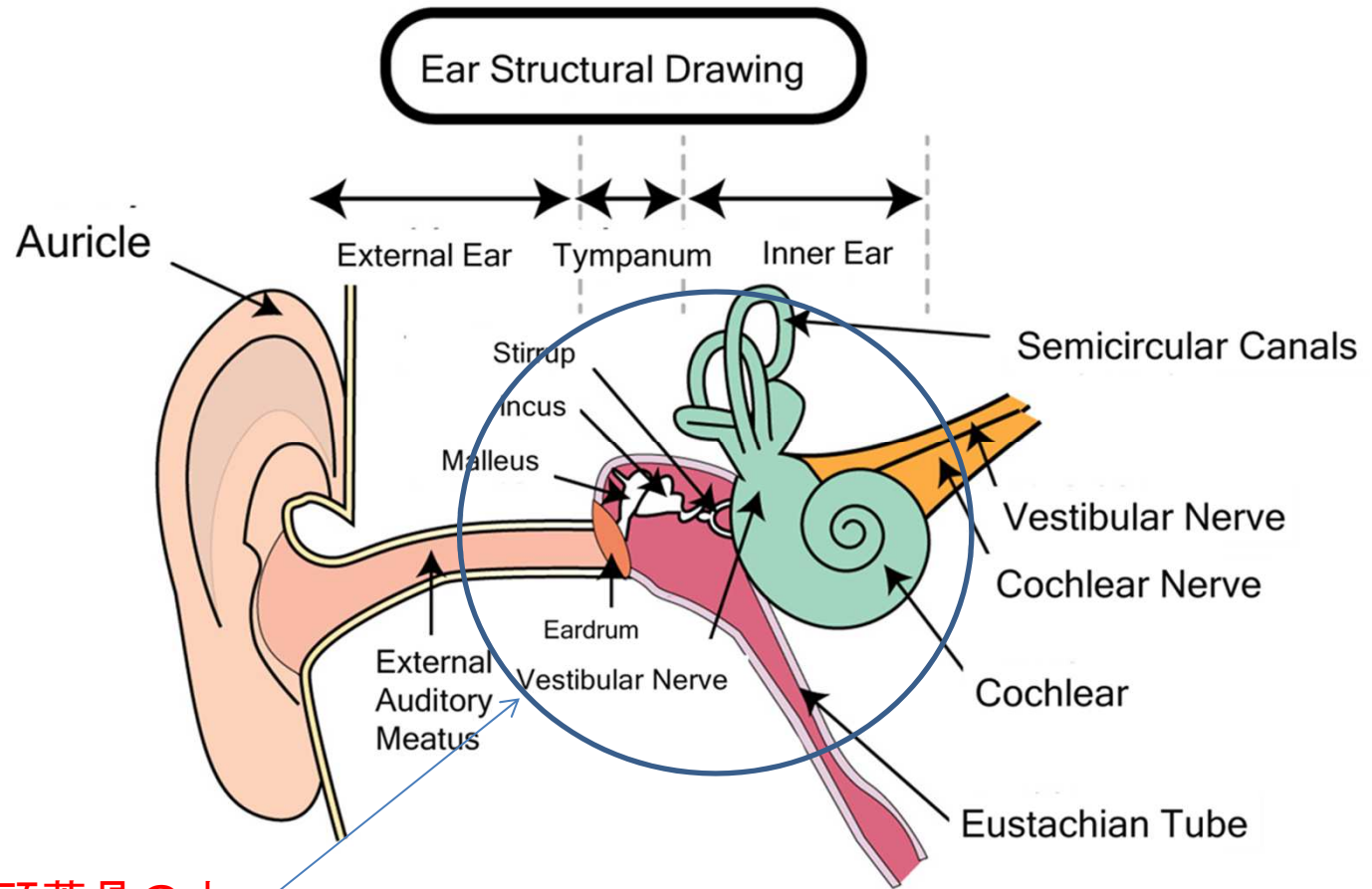
# IoT から IoH

- IoT: Internet of things
- IoH: Internet of Human or Hito
  - モノを通じて、ヒトがインターネットにつながる時代です。

# 本日の内容

1. 私たちの技術のレビュー
2. IoH を成立させるためのプラットフォームの紹介
3. それを、耳に用いたイヤホンヘッドホンアダプタの紹介
4. 耳にすべてを配置できる試作の紹介

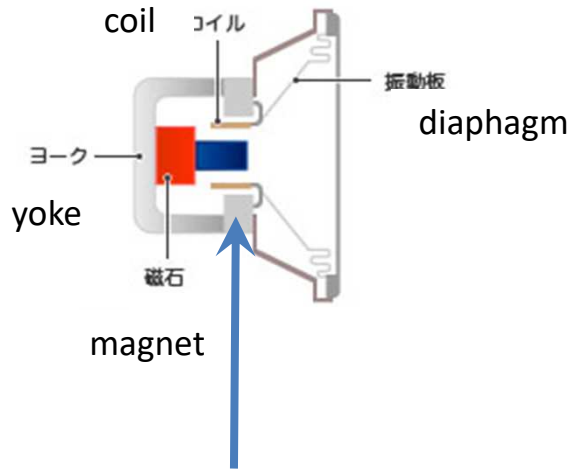
# 耳の構造



ここは頭蓋骨の中、  
体の中にあります

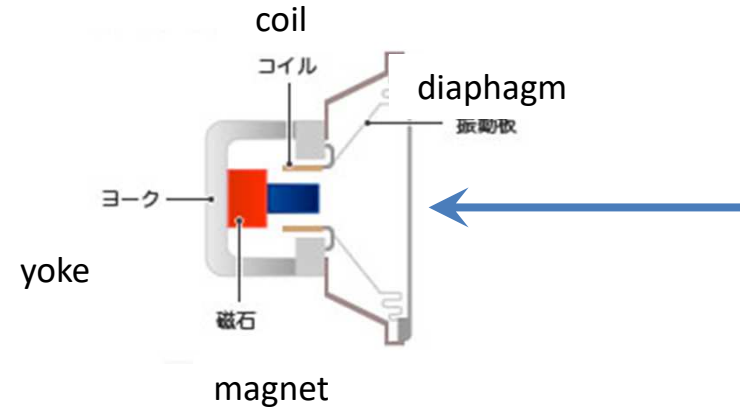
# 一つのイヤホンをマイクとしても使用

スピーカとして



電気信号を空気の圧力に変換

マイクとして



空気の圧力を電気信号に変換

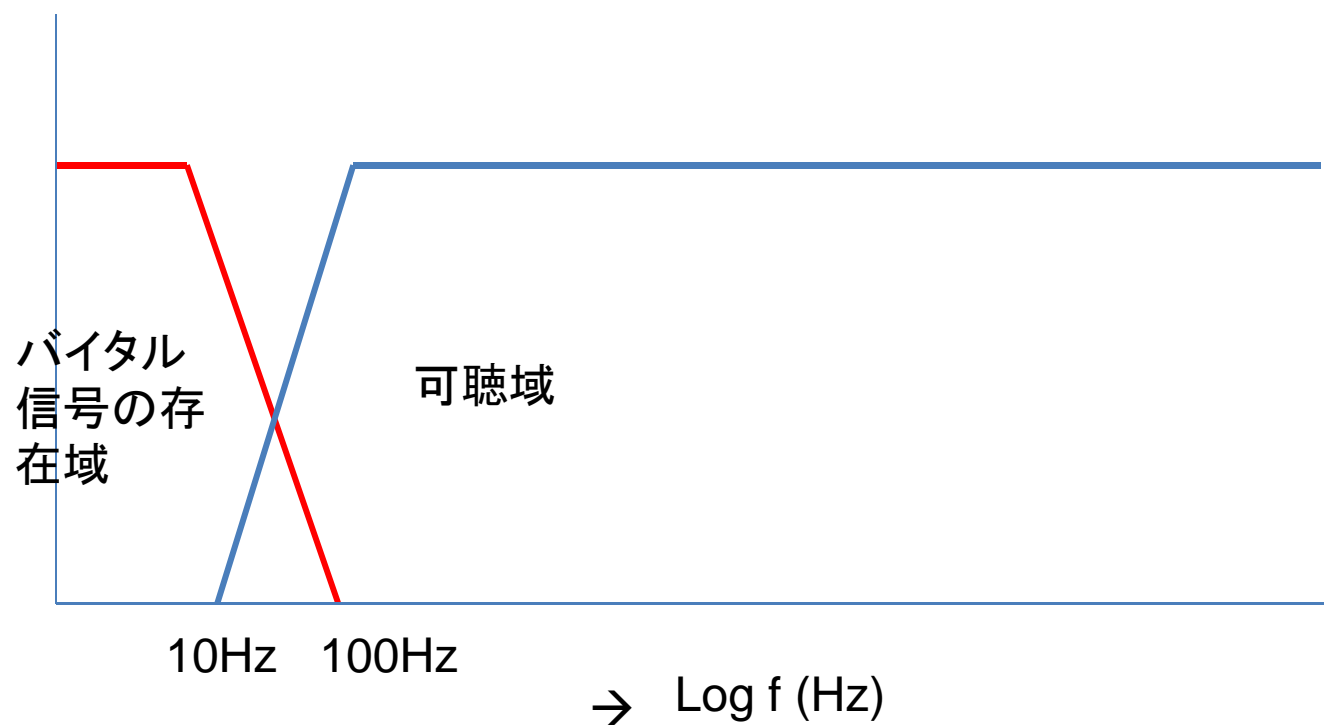
スピーカとマイクを備えるのではなく、スピーカユニットを時にはマイクとして使うことができる

音楽を聴くのに使用



ハートビートなどのバイタル信号を検出するのに使用

# 周波数帯域分割

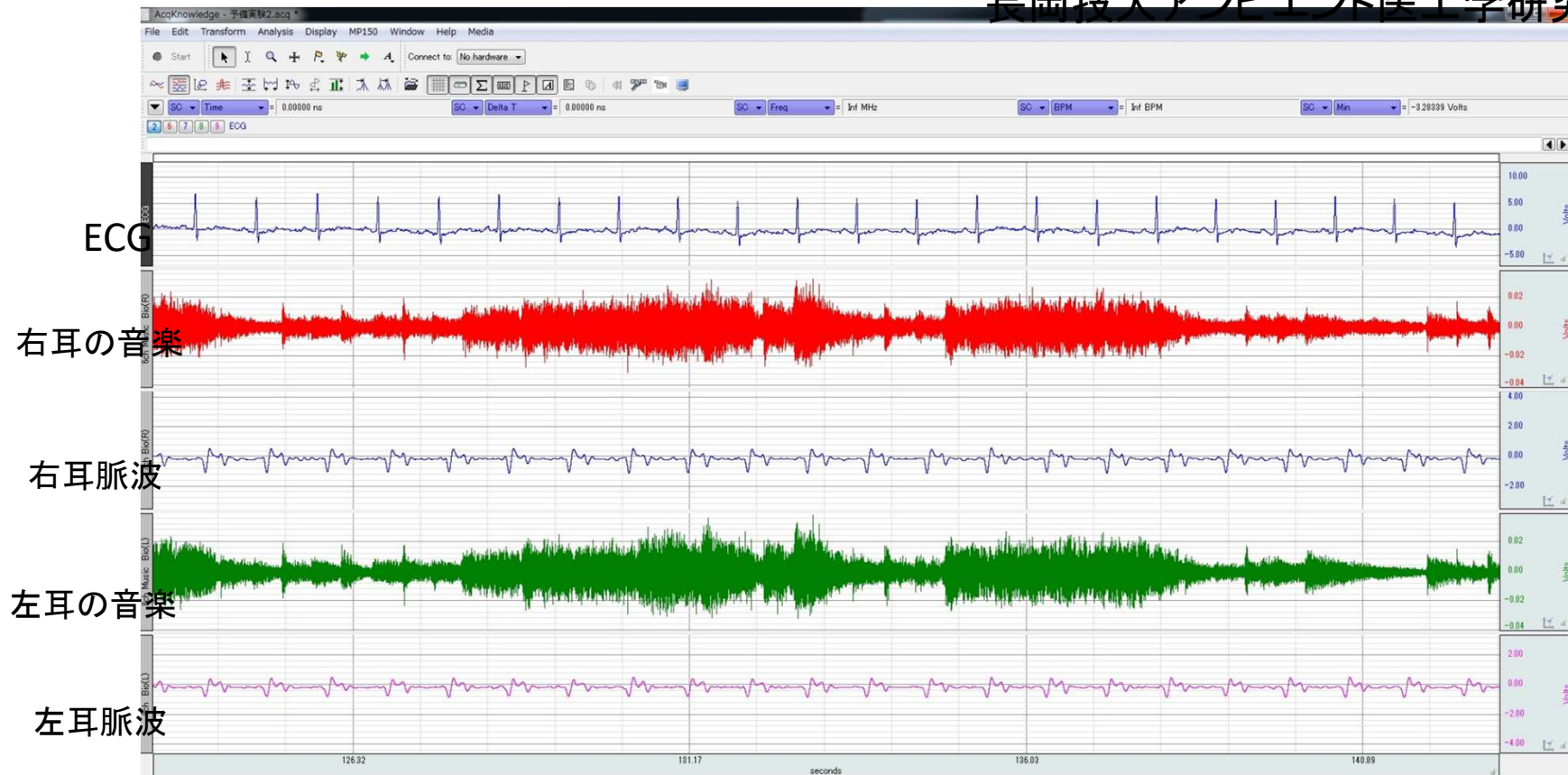


# Evidence確保のための機械



# Evidence 1

長岡技大アビエント医工学研究室



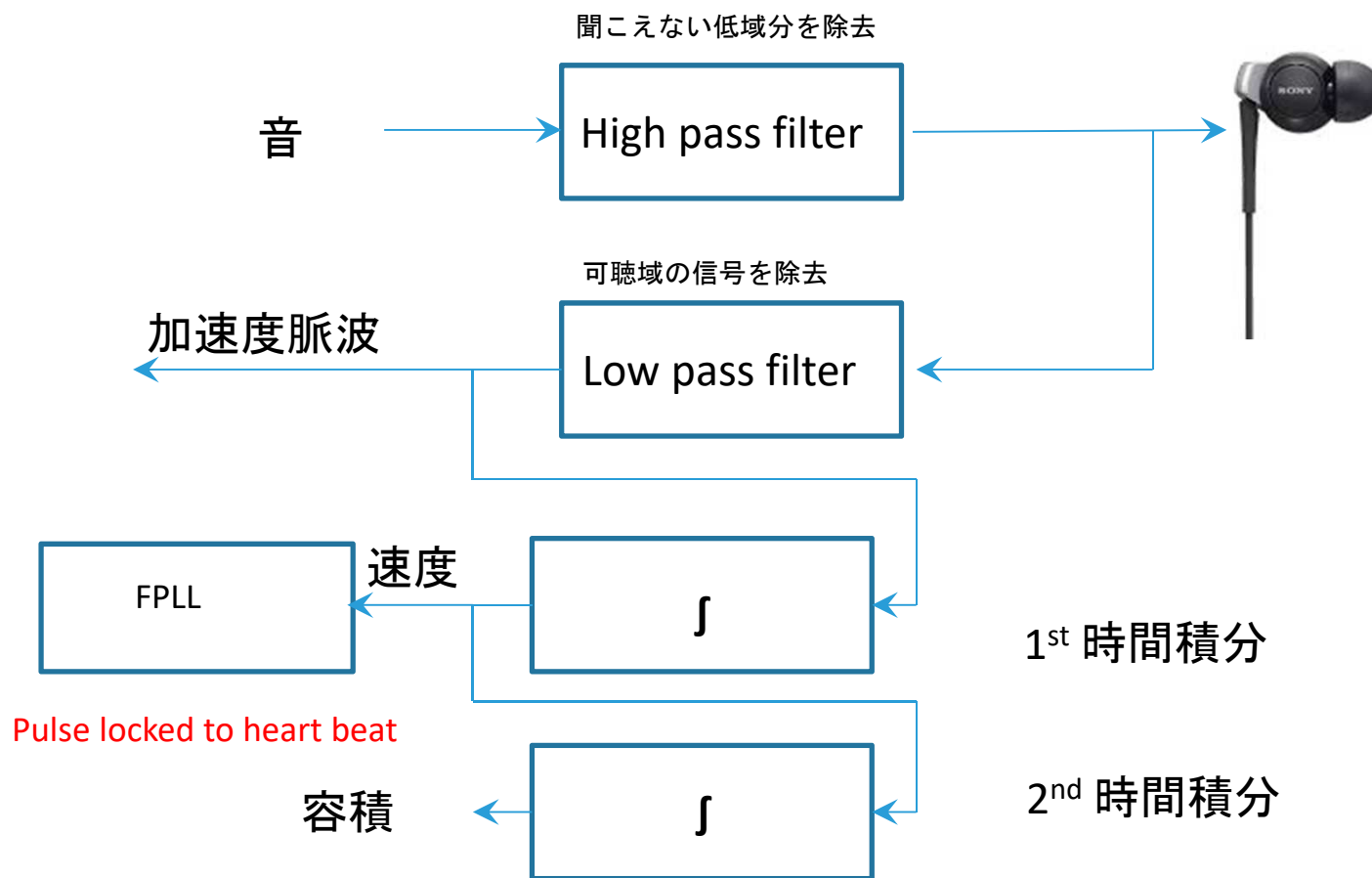


# Evidence 2

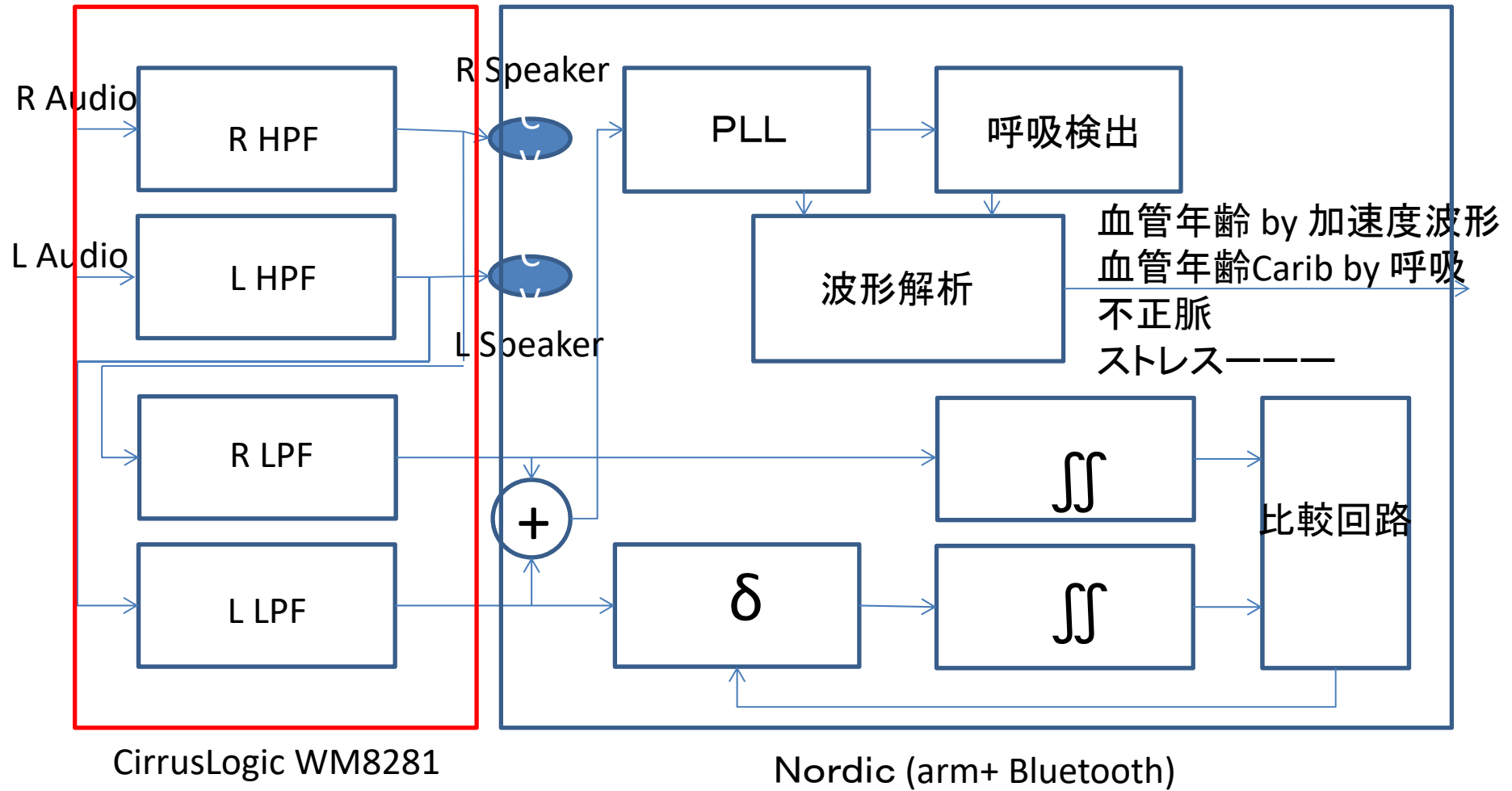
関西のある医療機関にて



# H-earのブロック図



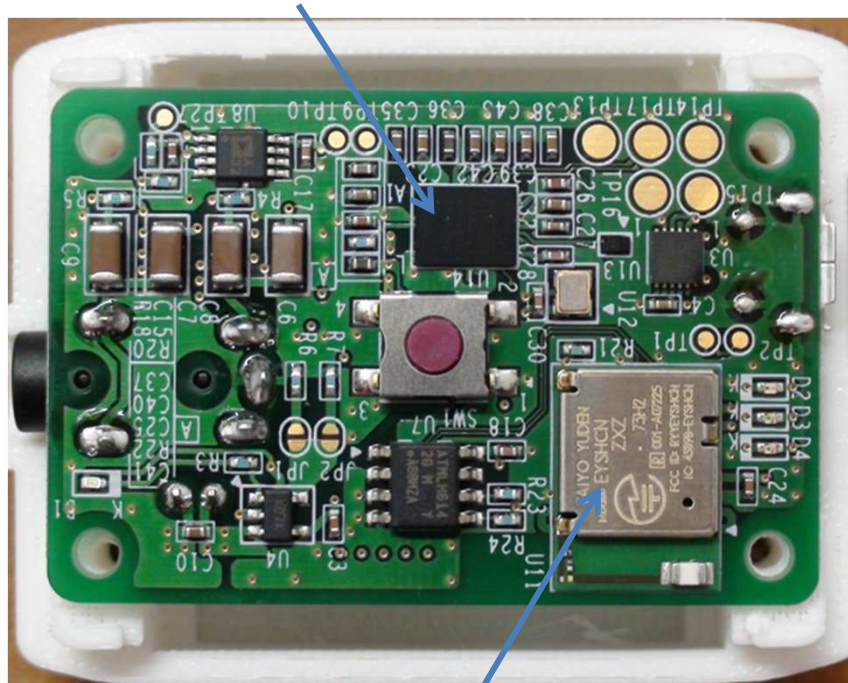
# Chip分担



# 一体型プラットフォーム

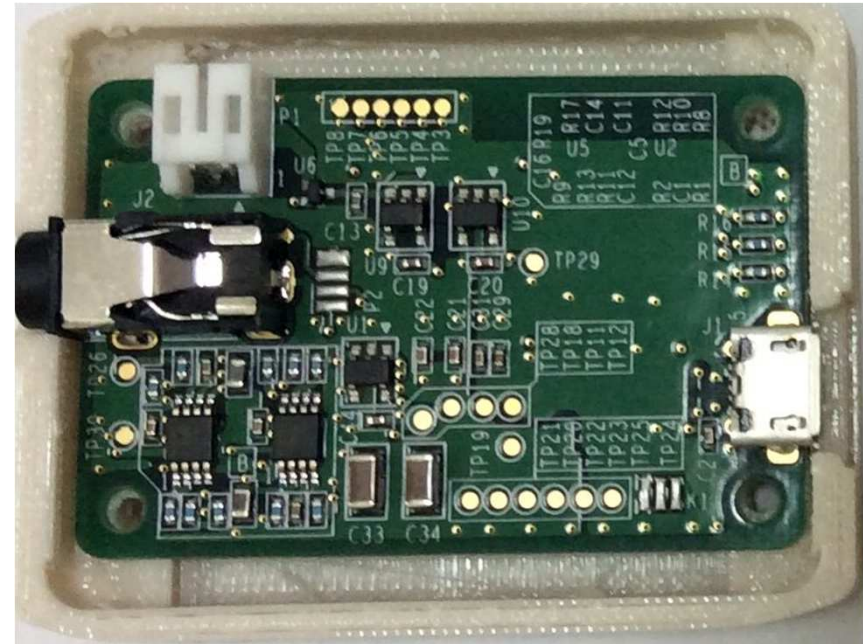
表

DSP生体信号処理



裏

30mm \* 45mm



Bluetoothモジュール

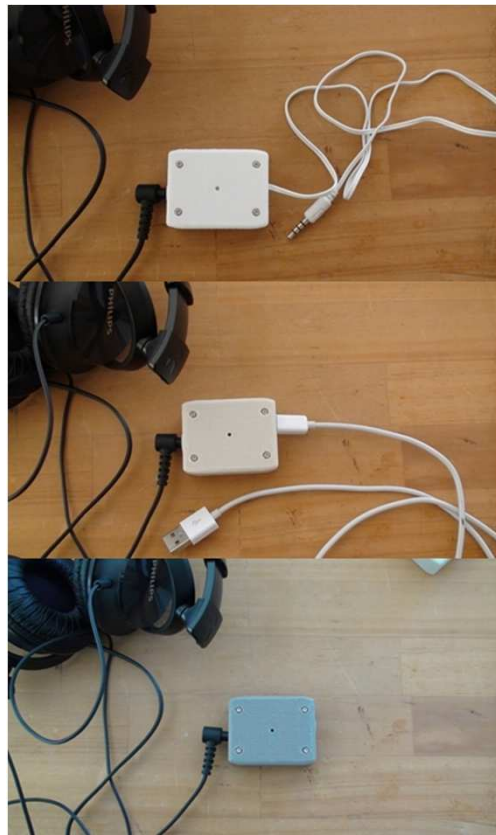
# IoH プラットフォームの特徴

- 生体センサ処理として,超ローノイズ
  - 0.1Hz~10Hz帯域で
    - 入力換算ノイズ 0.15nVrms →120dB増幅しても99mVrms
  - 各種生体センサに適合
- 4個のDSPを含む6入力信号処理LSI搭載
  - AGC、多チャンネルのフィルタ群の設計用開発環境
- Bluetooth4.2に基づく無線伝送機能
  
- 充電制御機能付き
  - 2種類のサイズの充電電池に対応

# イヤホンヘッドホンアダプタ

イヤホンヘッドホンアダプタ

PCまたは スマートホン

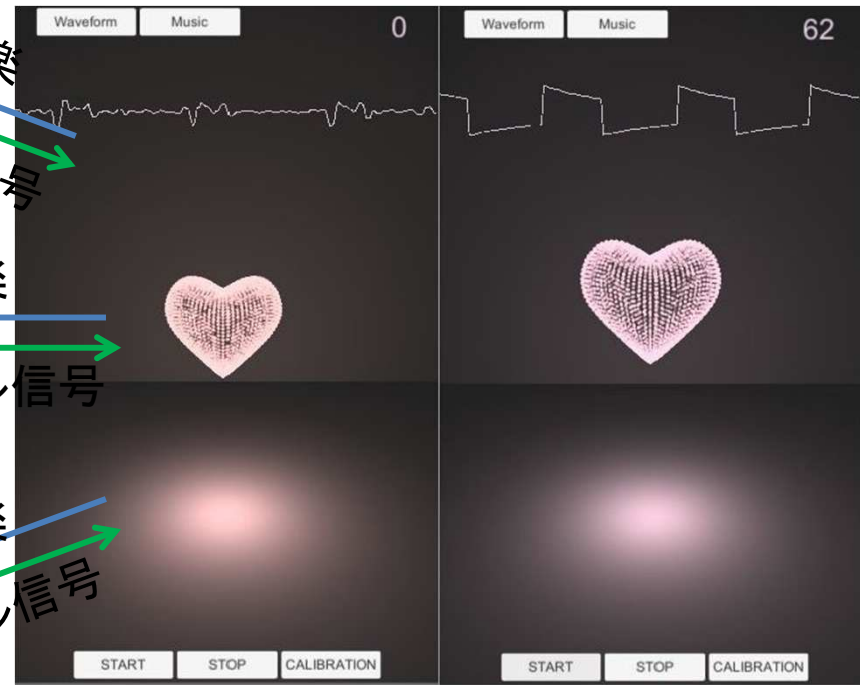


3.5m4極

音楽  
バイタル信号

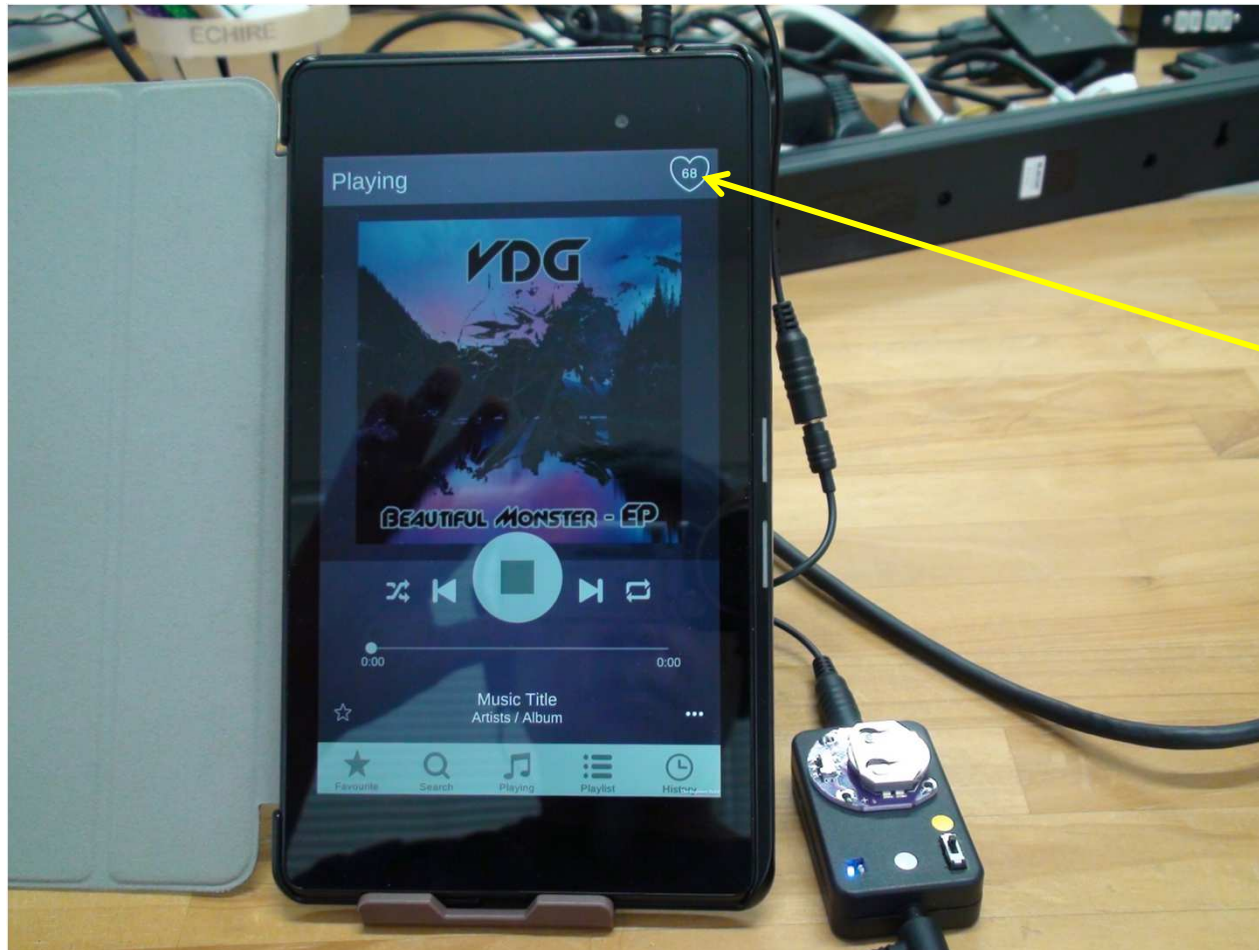
USB  
音楽  
バイタル信号

Wireless  
(Bluetooth)  
音楽  
バイタル信号



# 新しいアプリ

## Android Music Player with heartbeat



脈拍数表示

# 分割プラットフォーム

## フロントエンド部

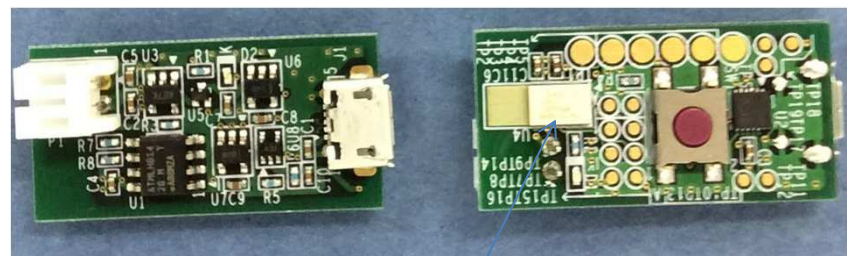
10mm \* 20mm



DSP信号処理部  
Cirrus Logic WM8281

## 無線部

15mm \* 30mm

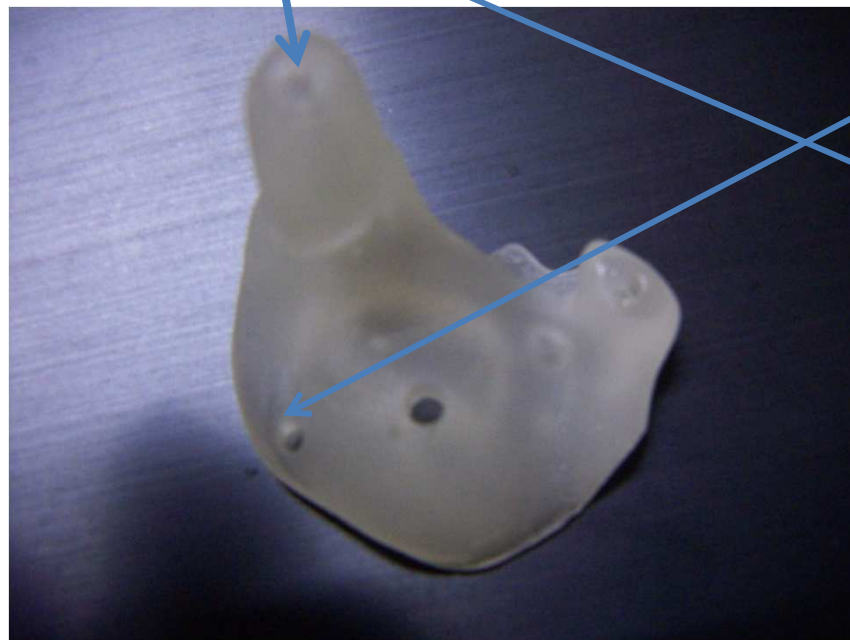


太陽誘電製  
Bluetooth LE モジュール

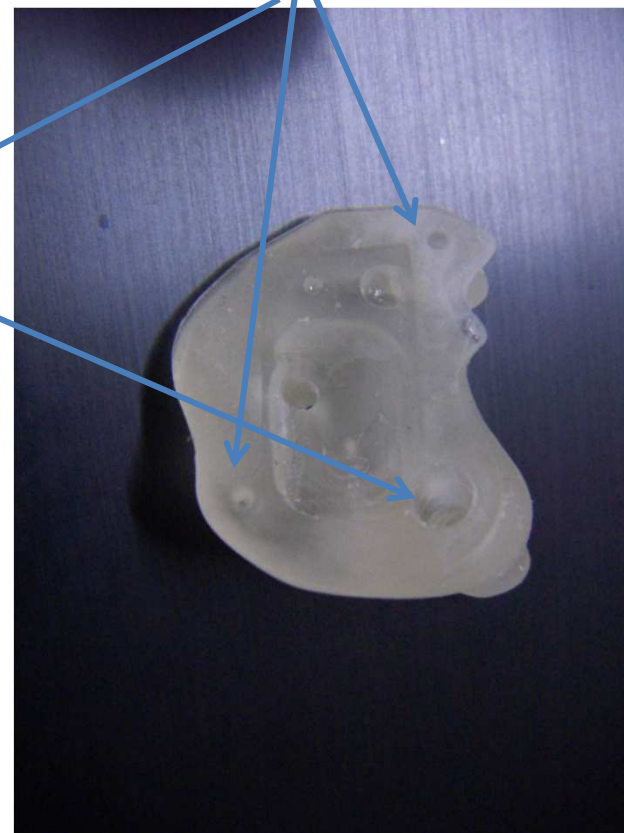


# 耳の形の成型

センサホール



本体に取り付けるホール

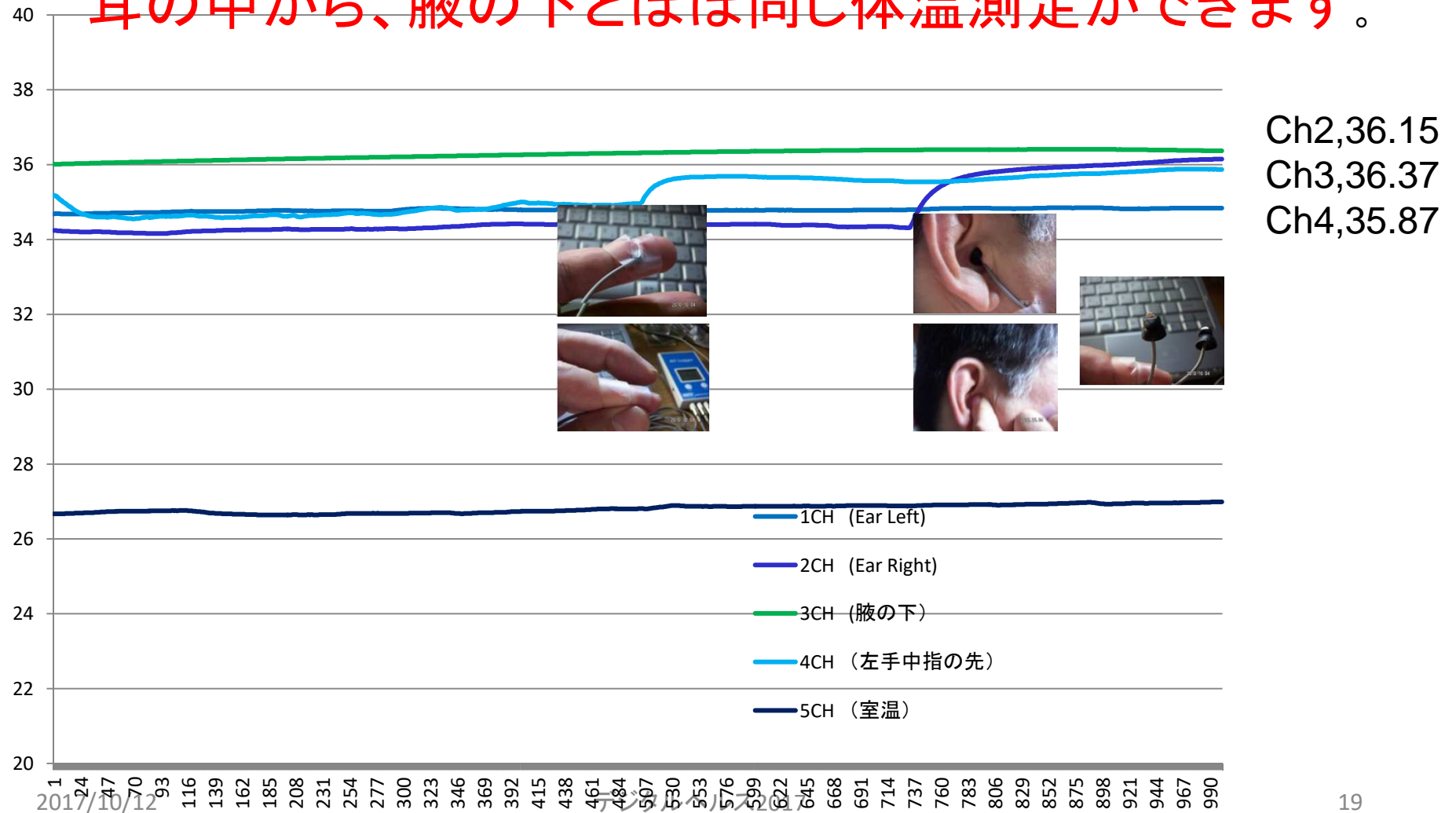


# 耳からバイタル信号を検出



# 体温測定

耳の中から、腋の下とほぼ同じ体温測定ができます。



# 先端部分のセンサー群の一部



先端部に仕込むセンサにより異なるバイタル信号が検出できます。

## 本日のまとめ

1. IoH 耳から人の各種の信号を取得できるプラットフォームができました。
2. それを用いて、Bluetooth4. 2で動く耳からのイヤホンヘッドホンアダプタができました。
3. すべての機能を、耳に配置することが近く可能になります。
4. 圧力(脈波など)のみならず、光、電気信号も検出できるようになります。

ご清聴ありがとうございました

ブースにもぜひお立ち寄りください