



スマートライフにおける エモーションデータの活用検討 エモーションセンサフュージョンプロトタイプデモ COMMAハウス デモ事例紹介

2018年11月15日

IoT技術高度化委員会/スマートライフWG

國井 雄介



1. スマートライフWG紹介
2. エモーションドリブンサービスモデル
 - エモーションキャッチセンサ
 - エモーションドリブンサービスモデルシステム構成
 - エモーションドリブンサービスモデルの特徴
3. スマートライフにおけるエモーションデータの活用
 - エモーションデータを活用したQoL向上について
4. スマートライフWG展示デモ紹介
 - ET2017 エモーションセンシングプロトタイプ
 - ET2018 エモーションセンサフュージョンシステムプロトタイプ
5. スマートハウス展示デモ紹介
 - COMMAハウス展示デモ紹介
6. 今後の活動について

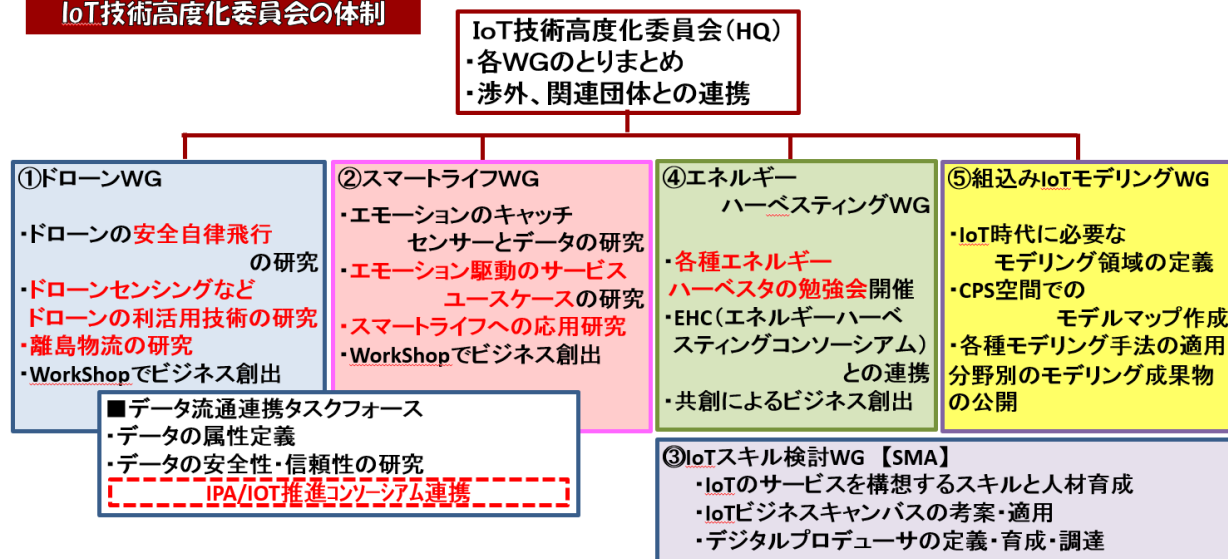


スマートライフWG紹介

活動目的

1. 生活における、さまざまなシーンの人の感情や状態に即したIoTサービスを実現するユースケースの研究
2. エモーションキャッチセンサとデータの研究
3. QoL向上のための生活用IoTの普及、課題解決を組み込みの視点で検討

IoT技術高度化委員会の体制



2017年度
エモーションWGとして活動

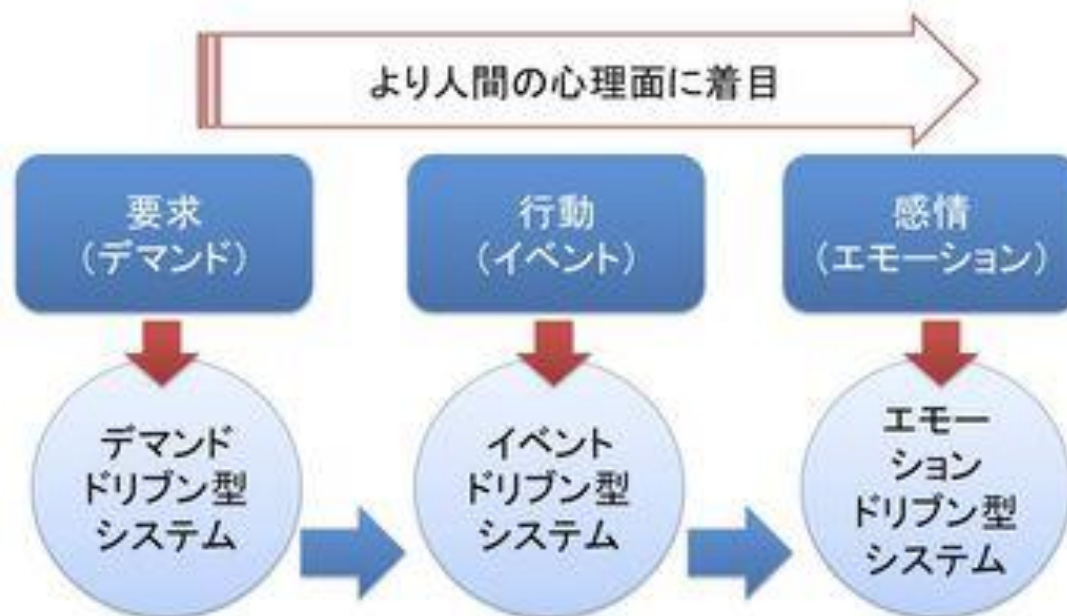


2018年度
スマートライフWGに名称変更



エモーションドリブンサービスとは？

エモーションドリブンサービスとは、**エモーション（感情）** をトリガとして動作する仕組みのこと。



感情（エモーション）を感知できる仕組みを構築することが重要

<http://it.impressbm.co.jp/articles/-/12539>



エモーションドリブンサービスモデル

エモーションキャッチセンサ

エモーションキャッチセンサ種別



センサ種別	概要	特性
カメラセンサ (表情)	表情から、感情を識別	識別速度が速い。 画像での分類のため、誤認識がある。
バイタルセンサ (生体)	心拍、呼吸値などから、感情を識別	センシングデータの信頼度が高い。 バイタルデータには個人差があるため、チューニングした判定アルゴリズムで精度が上がる。 リアルタイム性にかける。 判定にチューニングが必要となる。
マイクセンサ (音声)	音声抑揚から、感情を識別 (音響解析型)	マイクを接続するだけで簡単に取得可能。 音声認識しにくい怒声なども検知することが可能。 音声（抑揚）からのみの場合、表面的。
	音声内容から感情識別 (言語解析型)	テキストからの感情解析は精度が高い 複数の感情を表す言葉や、固有名詞を多く含む場合などは感情の判定が難しい。

赤字：メリット
青字：デメリット

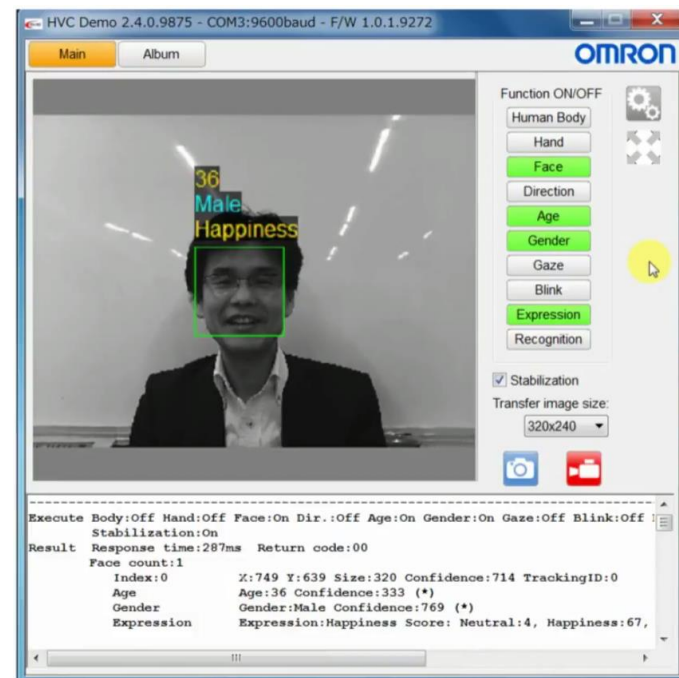
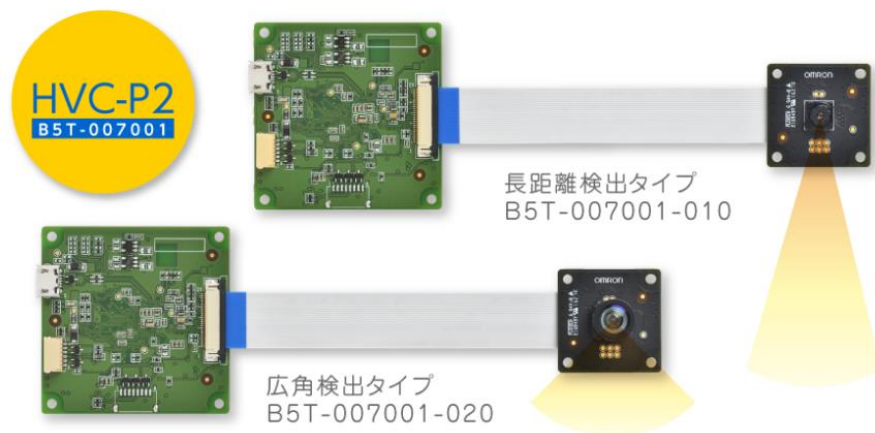
エモーションキャッチセンサ種別



センサ種別	概要	特性
脳波センサ (脳波)	脳波から、感情を識別	脳波から感情を識別するため、精度が高い。 脳波をセンシングするため頭部への接触が必要。
振動センサ (振動)	振動から、心拍、呼吸 値などを推定し、 感情を識別	非接触型で動作するため、手軽にバイタルが センシング可能。 振動から、センシングするため、ノイズに弱く、 リアルタイム性も低い。
サーモセンサ (体温)	温度（体温）から 感情を識別	非接触でセンシングできるものがある。 温度（体温）からのため、単体では識別が不可 能。他のエモーションキャッチセンサと組み合わせる 必要がある。

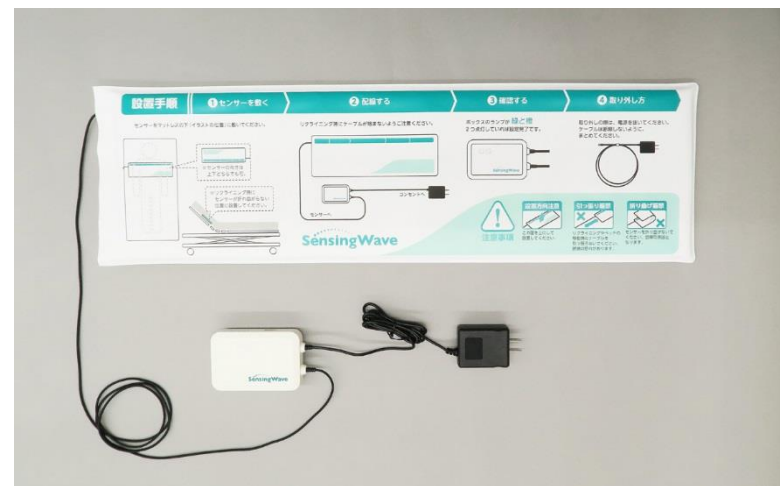
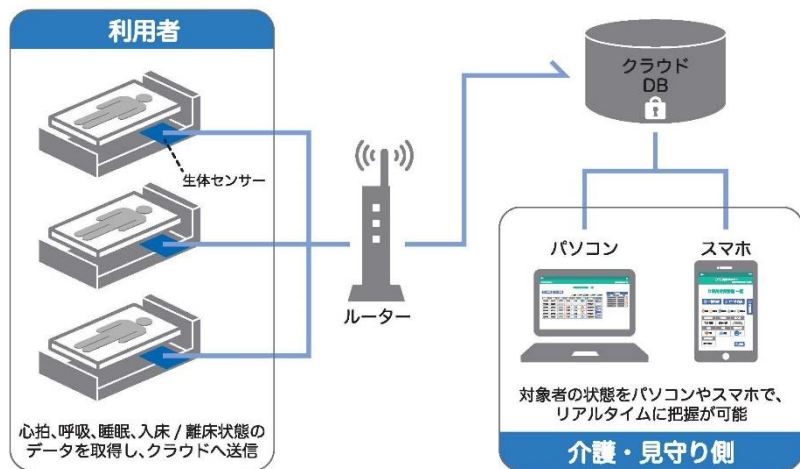
赤字：メリット
青字：デメリット

- オムロン社製 HVC-P2
- 5表情（「真顔」「喜び」「驚き」「怒り」「悲しみ」）のスコア
- ポジティブ/ネガティブ度合い
- 年齢推定（年齢（0～75歳））
- 性別推定（男／女）



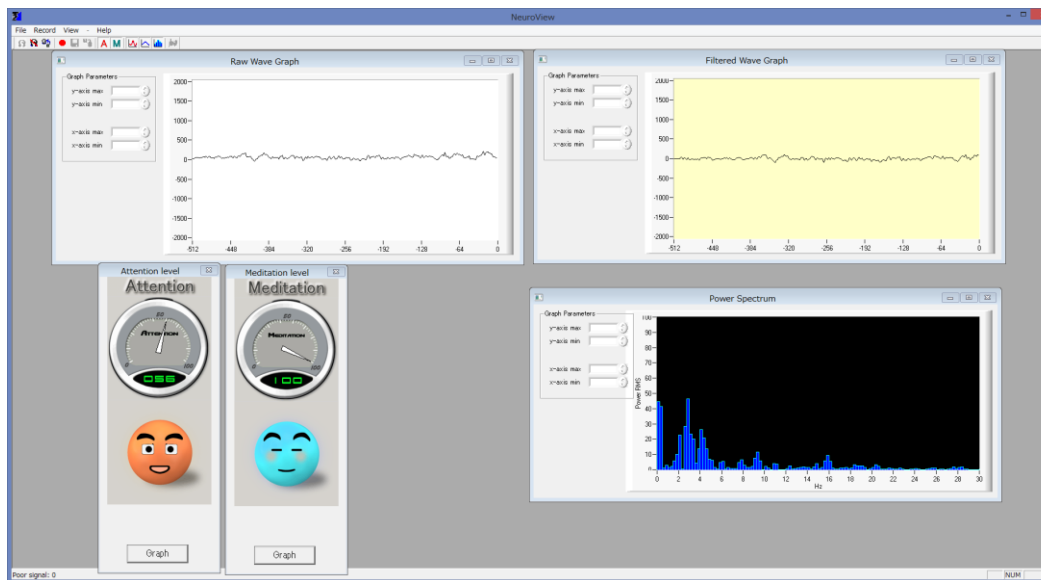
<https://plus-sensing.omron.co.jp/product/hvc-p2.html>

- 凸版社製非接触のバイタルセンサ
- 心拍や呼吸データを取得
- 覚醒、就寝、寝返りなど睡眠状態の取得が可能
- 生データとしてストレス値（リラククス度合い）も取得可能



<https://www.toppan.co.jp/news/2018/03/newsrelease180328.html>

- NeuroSky社製 MindWave
- 集中度（attention）、リラックス度（meditation）を取得可能
- Rawデータ取得可能
- 各種開発キットあり。（Android、iOS、Windows）



<http://www.neurosky.jp/products/>

おまけ RAPIRO (コミュニケーションロボット)



- 目の部分にLEDマトリックスを付けて、感情を表せるように改修
- 背中の電池BOX部分にRaspberryPiを設置
- CV : WGメンバー
- エモーションを取得するには、コミュニケーションロボットは有効な手段





エモーションドリブンサービスモデル

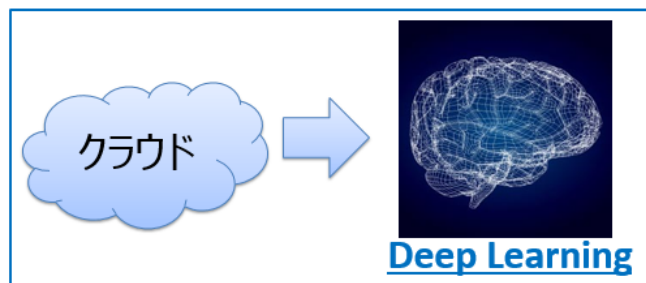
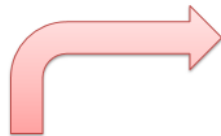
エモーションドリブンサービスモデルシステム構成

エモーションドリブンサービスモデルシステム構成



[Sensing]

エモーションセンサーにて、感情判断要素を検出。



[Analyzing & Supplying]

Deep Learningにて、感情を読み解き、それに即したサービスを提供。



[Service]



エモーションドリブンサービスモデル

エモーションドリブンサービスモデルの特徴

対象ユーザ

感情を有する生物全般。
特に、言葉をしゃべれない乳幼児や
ペットなどの感情をキャッチするシステムは有効。



例) INUPATHY



リラックス

ドキドキ

ハッピー



みどり
興味

オレンジ
ストレス

レインボー



しろ

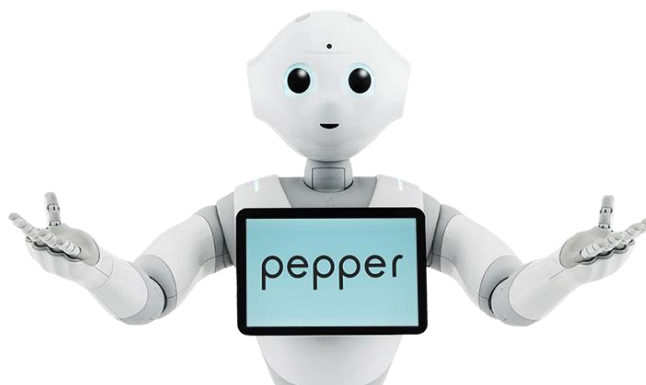
むらさき

デバイスの発光パターンにより
犬の気持ちをおしらせ



データ取得方法

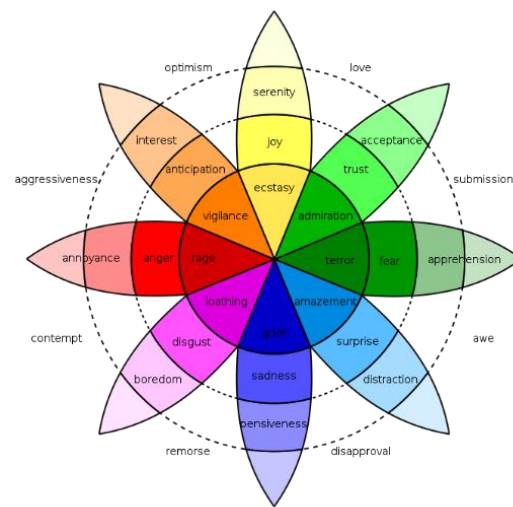
センシングする対象が感情を表す場面を
正しくセンシングする必要がある。
人間が感情を表すのは、相手がいる場合。
そのためコミュニケーションロボットとの親和性が高い。



認識精度

人間/生物の感情は、複雑で不確かなため、高い精度を求めるシステムには不向き。補助的利用がメイン。ユースケースを絞り込むことや、複数のセンサを組み合わせ、識別に利用することにより、識別精度を高める。

基本感情	反対の感情
喜び (Joy)	悲しみ (Sadness)
信頼 (Trust)	嫌悪 (Disgust)
心配 (Fear)	怒り (Anger)
驚き (Surprise)	予測 (Anticipation)
悲しみ (Sadness)	喜び (Joy)
嫌悪 (Disgust)	信頼 (Trust)
怒り (Anger)	心配 (Fear)
予測 (Anticipation)	驚き (Surprise)



Plutchikの感情の輪

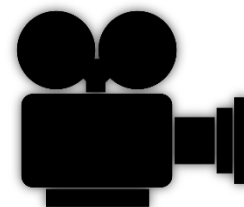
エモーションドリブンサービスモデルまとめ



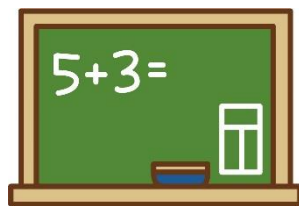
マーケティング、
広告分野



ゲーム分野



エンタテインメント分野



教育分野



ロボティクス、
モビリティ分野



医療、
ヘルスケア分野

- ・エモーションドリブンのサービスは様々な分野で活用できる。
- ・感情という不確実な要素を可視化するため、様々なセンサが活用される。
- ・感情認識を既存のサービスに組み合わせることによって、価値の向上が図れる可能性がある。



エモーションデータを活用したQoL向上について



ひとりひとりの人生の内容の質や
社会的に見た生活の質のこと



ある人がどれだけ人間らしい生活や
自分らしい生活を送り、人生に幸福を
見出しているかということ

一般の人は、普通の生活ができる

現状でも、ある程度満足度は高い

普通の生活ができない人に対し、
IoTサービスで生活をサポートすることで、
QoLが特に向上する



子供、老人、体の不自由な人向けが有効な可能性



- ・自分の感情や、症状をうまく伝えられない
- ・親も常に見ておくことができない
- ・病気、障害など早期に発見したい





- ・会話する相手がいないく、社会から孤立する
- ・認知症などの進行に気づかない
- ・情報をうまく取得できない
- ・PCの操作が苦手で、新しいサービスを利用できない





- ・寝たきりになった際の体調通知
- ・尿意を検出し通知
- ・視覚障害者向けの感情検出
- ・ヘルプマーク利用者へのサポート





展示デモ紹介

ET2017 エモーションセンシングプロトタイプデモ

シートセンサ (バイタル)センシングプロトタイプ構成



グラフデータ表示

[対象data]
・離着席
・心拍数



シート型センサ
TOPPAN



解析基板

ifLink Cloud

ルール



Smart Device

ifLink™ powered by SmartEDA

いらっしゃい

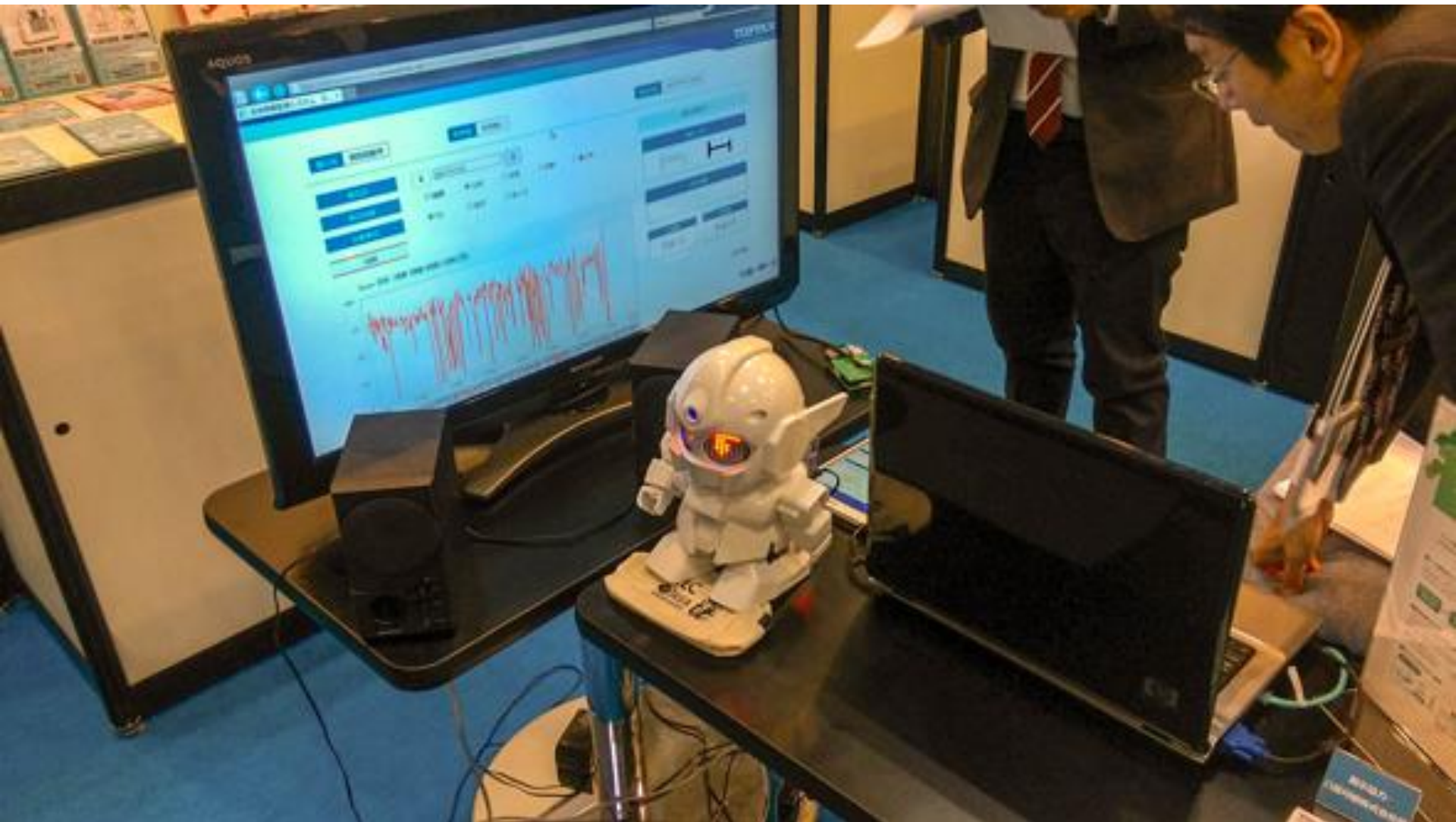
穏やかだね



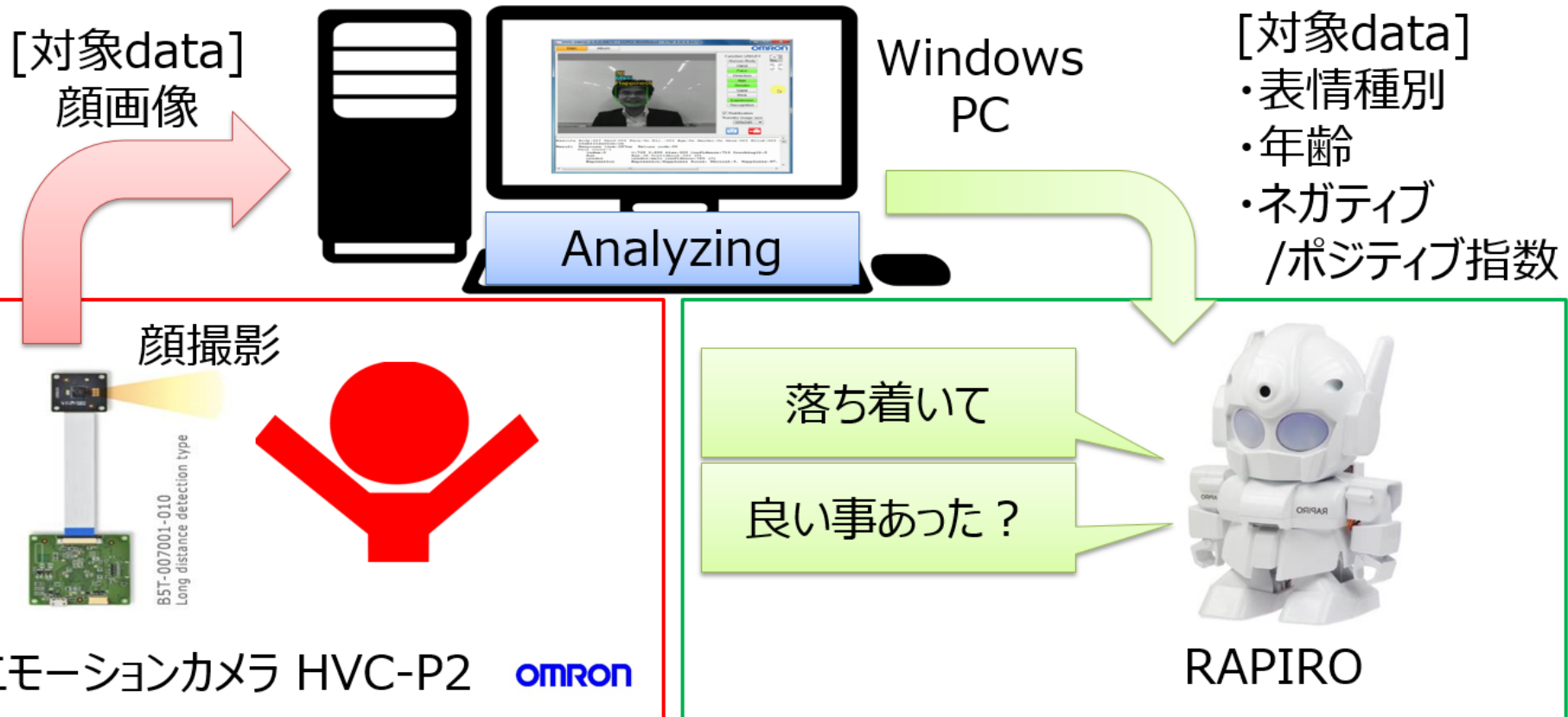
RAPIRO

- ・離着席&心拍データを監視し、グラフデータをモニタ表示
- ・大きな変化をトリガとし、ifLink経由でRAPIROがSpeak&Action

シートセンサ (バイタル)センシングデモ写真



エモーションカメラ(表情)センシングプロトタイプ構成



- ・エモーションカメラHVC-P2にて、表情データを収集し、モニタ表示
- ・表情データの分析結果を元に、RAPIROがSpeak&Action

エモーションカメラ (表情) センシングデモ写真

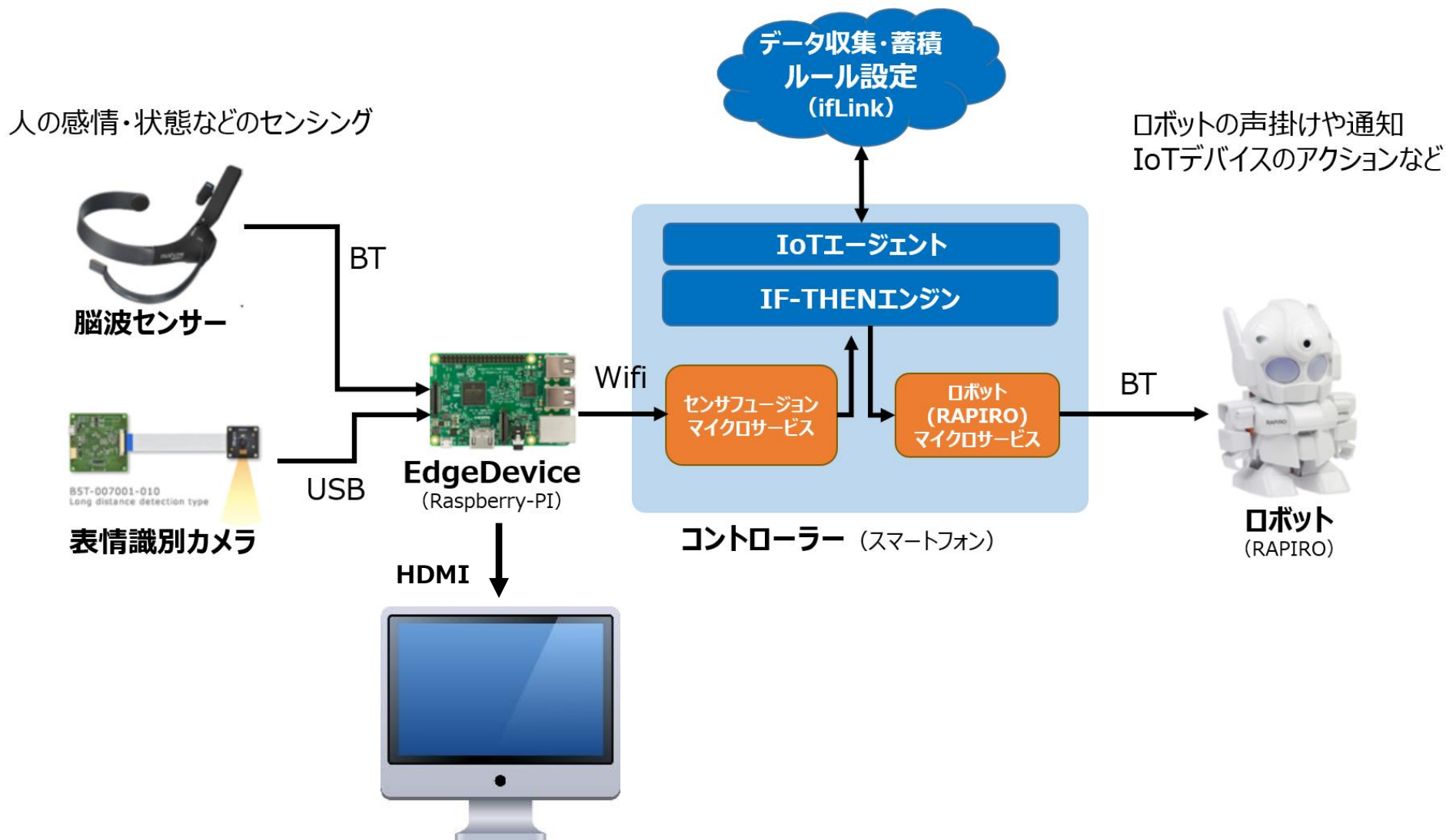




プロトタイプ紹介

ET2018 エモーションセンサフュージョンシステムプロトタイプ

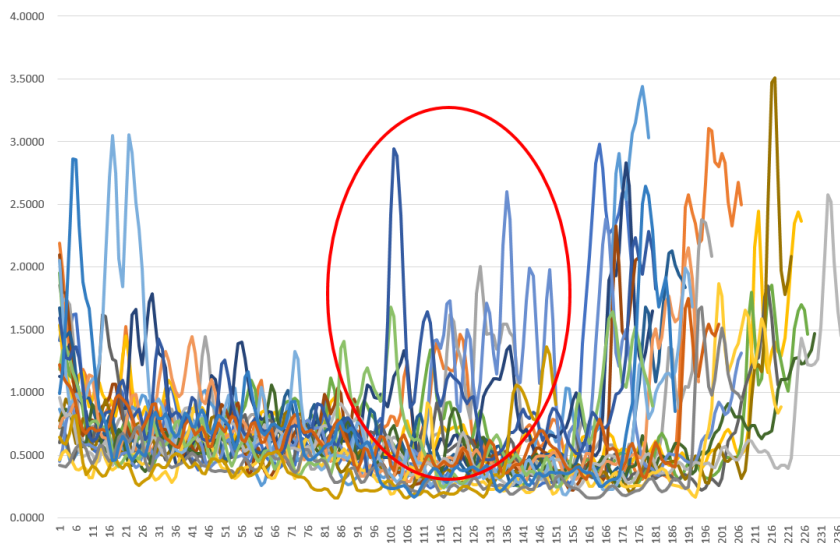
エモーションセンサフュージョンシステムプロトタイプ構成



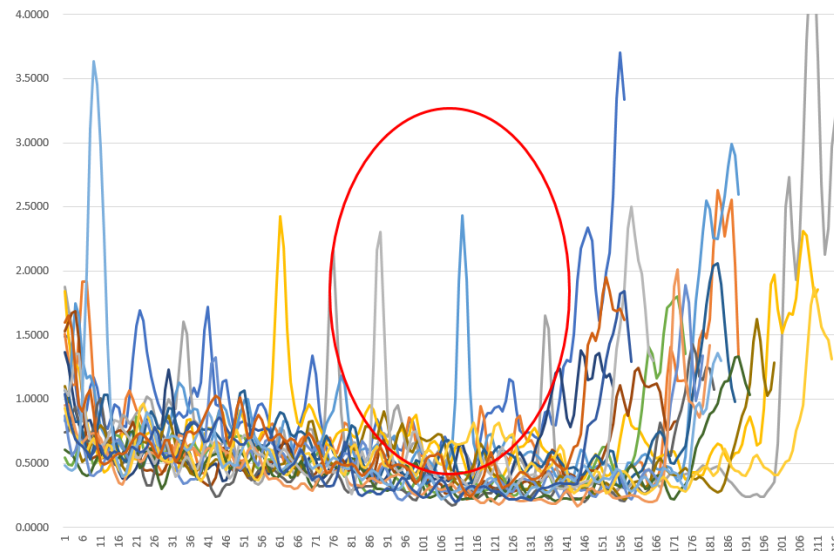
脳波センサ

- 脳全体に出現する「基礎律動（背景脳波）」を取得
- 耳とおでこの間の電位差をとって、基礎律動を測定
- delta, theta, lowalpha, highalpha, lowbeta, highbeta, lowgamma, midgammaの8種類を計測
- 独自アルゴリズムにより、ATTENTION（集中度）と MEDITATION（リラックス度）を算出

脳波のタイプ	周波数範囲	心理状態
デルタ	0.1Hz～3Hz	夢を見ない深い睡眠、ノンレム睡眠、無意識
シータ	4Hz～7Hz	直感的、創造的、想起、空想、幻想、夢
アルファ	8Hz～12Hz	リラックス、ただし気だるくはない、平穏、意識的
低ベータ	12Hz～15Hz	リラックスしているが集中している、統合的
中ベータ	16Hz～20Hz	思考、自己および環境の認識
高ベータ	21Hz～30Hz	警戒、動揺



B波の変化（ババ）



B波の変化（ババ以外）

- 脳波は、個人差が大きい
- 有効な脳波を取得する為には慣れが必要
- Rawデータから、直接感情を読み取ることは難しい



- ・脳波は意図的にコントロールすることができる

リラックス度を上げる

- ・深呼吸する
- ・瞑想する

集中度を上げる

- ・一つのことを考える
- ・特定の物体を見つめる
- ・計算をする

■ 受験勉強支援

- ・集中度を検知
- ・居眠り検知
- ・リラックス検知
- ・睡眠の質検知
- ・せき、くしゃみ検知



- ・脳波センサー内蔵
- ・カメラで表情を検知

- ・集中をサポート
- ・リラックスサポート
⇒ヒーリング音楽を流す。
- ・風邪の早期検知
⇒せきくしゃみを監視



- ・居眠りを警告！！
- ・睡眠の質をアップ



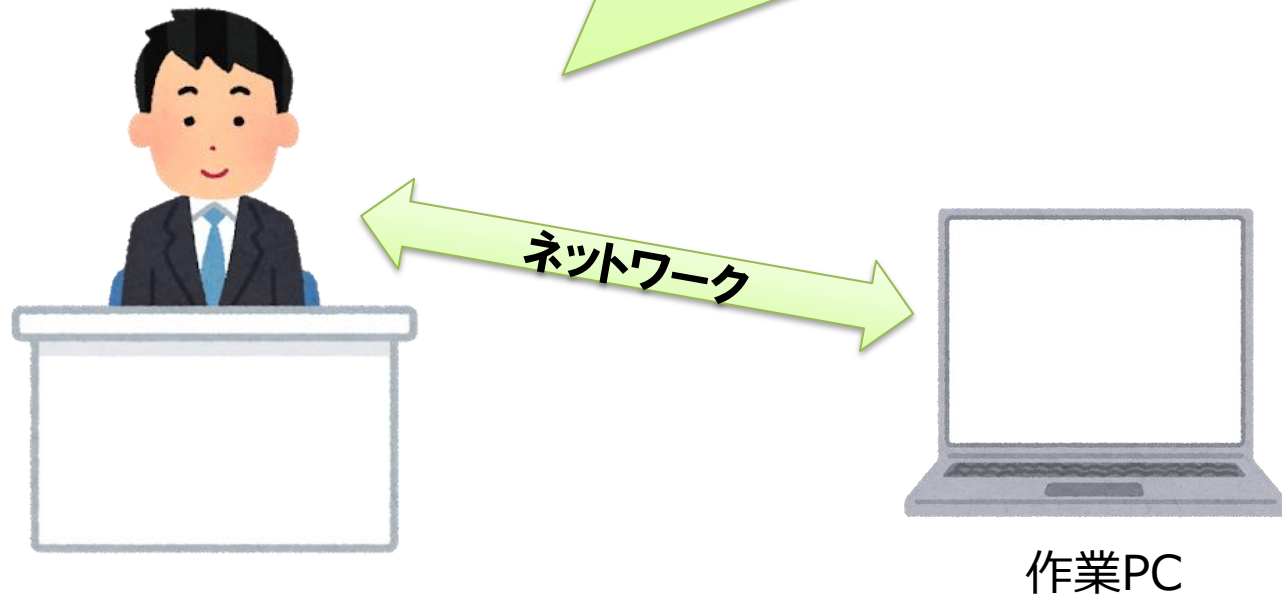
■ スマイルチェッカー

脳波とカメラで状態を検知

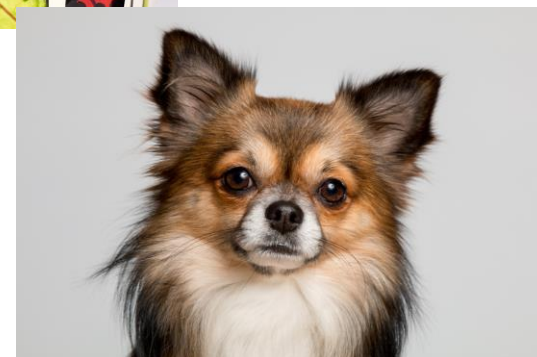
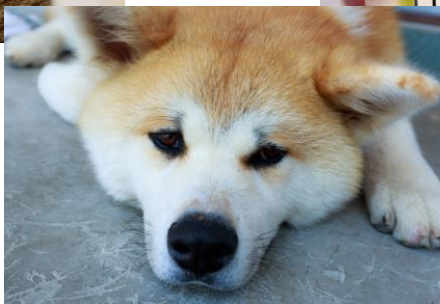
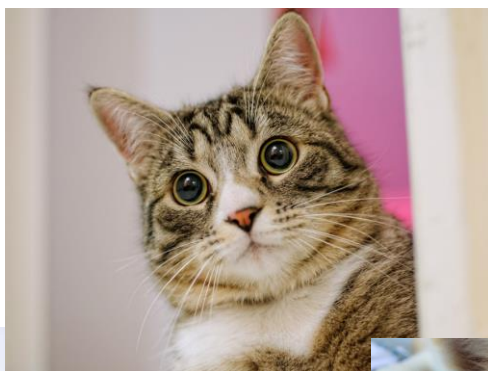
- ・表情検知（笑顔指数）
- ・ストレス指数（リラックス度）
- ・集中度

自身の気が付きにくい状態を
「ふわっと」通知。

- ・笑顔が少ない警告：●に光る。
- ・良く集中している：●に光る。
- ・イライラ警告：●に光る。



- 脳波と表情から、被験者がその画像が好きかどうかをチェックする
- 脳波は、リラックス度、表情はネガポジ値を利用し、判断
- 閾値の変更は、プログラムを変更せず、利用可能
- 判断結果は、RAPIROが音声と動作で通知





スマートハウス展示デモ

■ IoT特別研究会

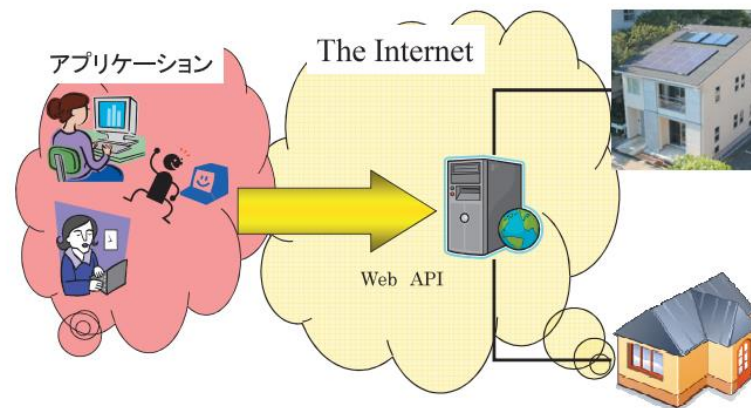
- IoT社会の早期実現に向けた具体的方策を検討
- 「東大駒場リサーチキャンパス公開2018」（2018年6月8～9日）
- COMMAハウス（スマート実証ハウス）にて展示・発表

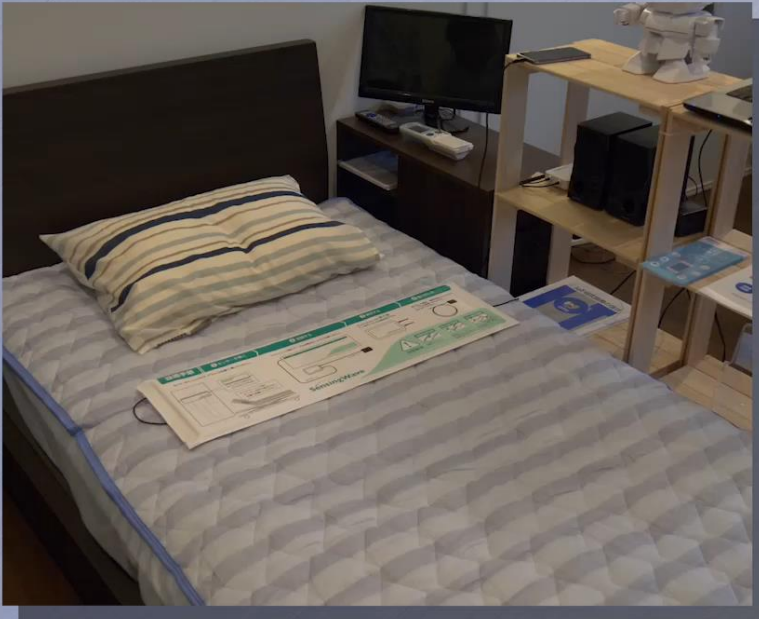
“COMMAハウス”

東京大学
生産技術研究所
スマート実証ハウス
（東京都目黒区駒場）



テストベッド構成図





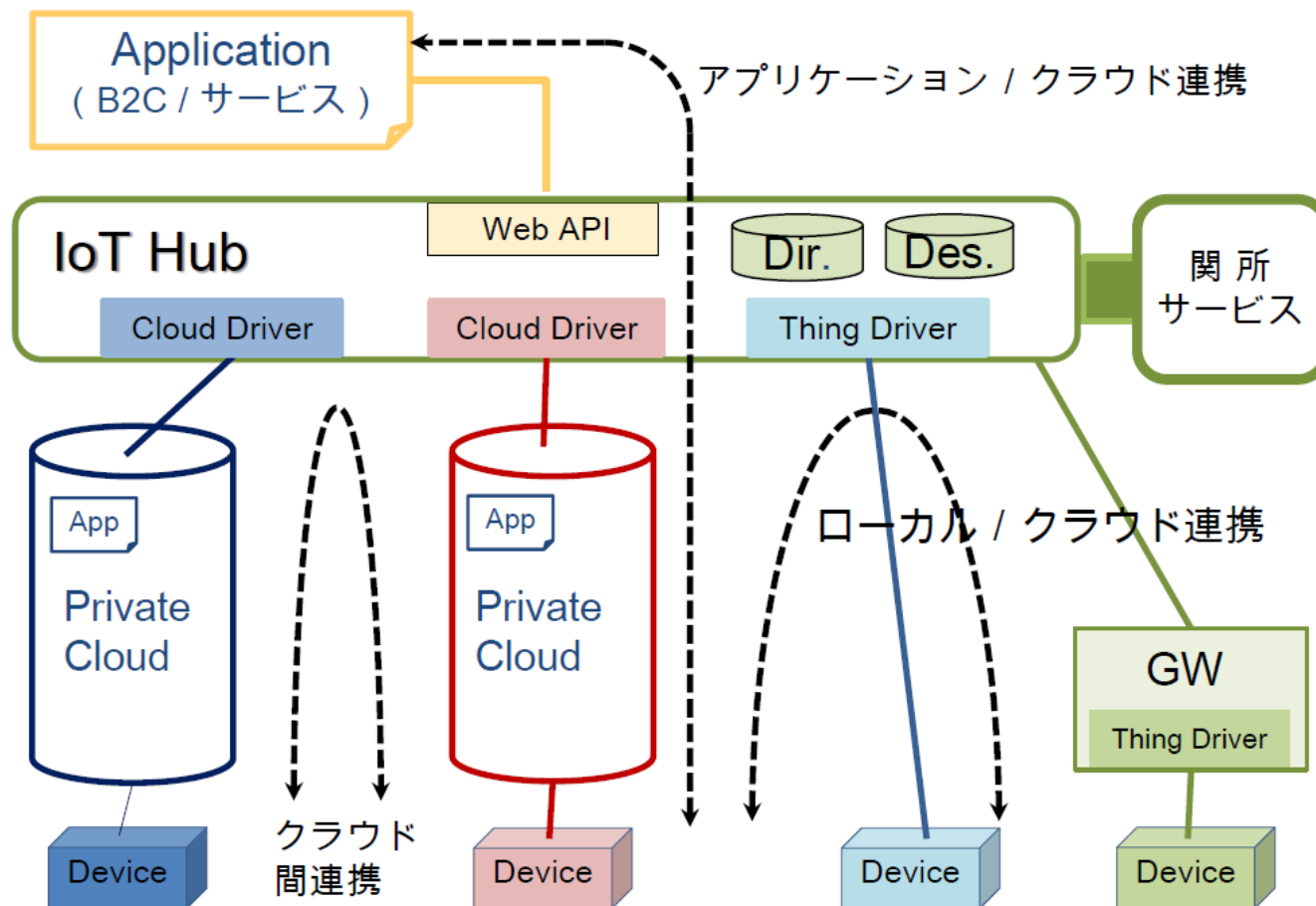
起床サービス編



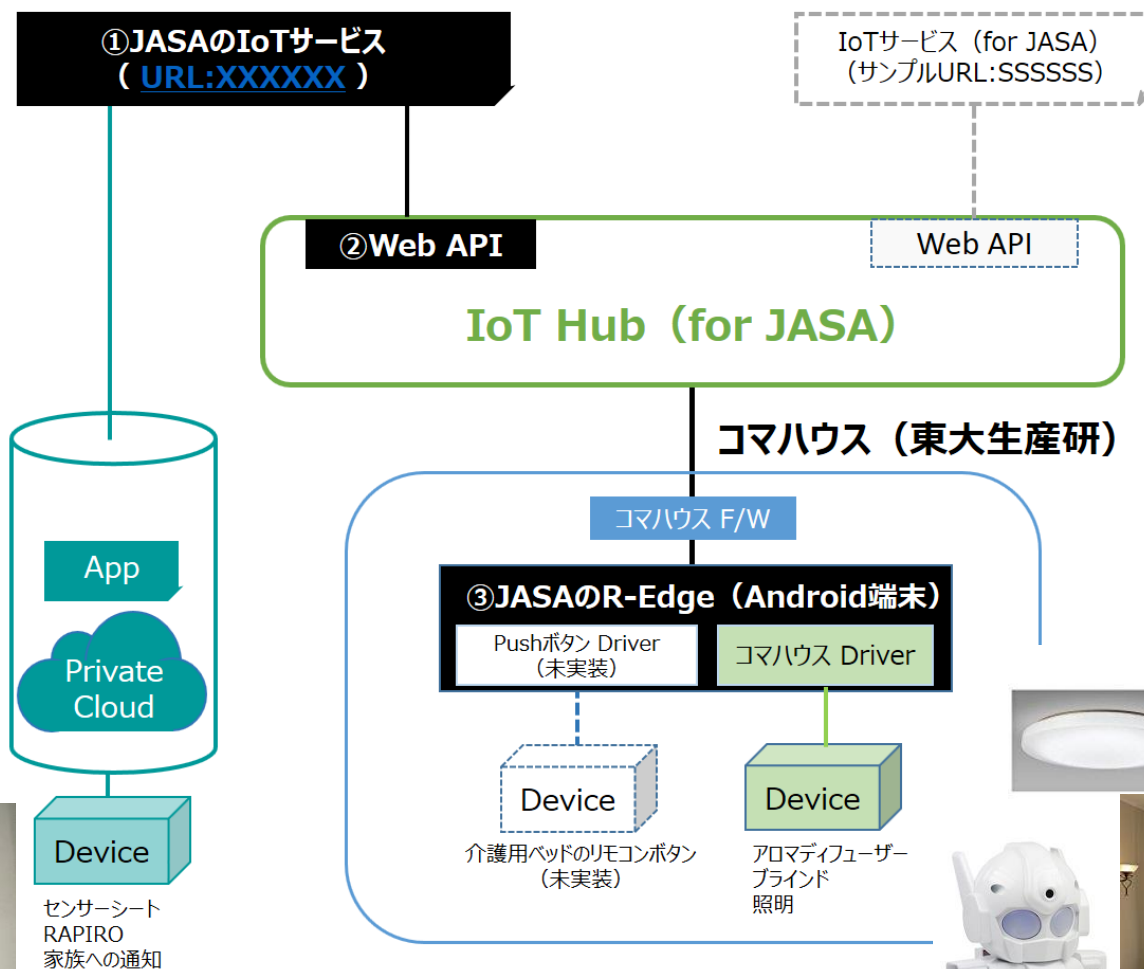
就寝サービス編



Web APIを発展させた相互接続インフラ “IoT-Hub”



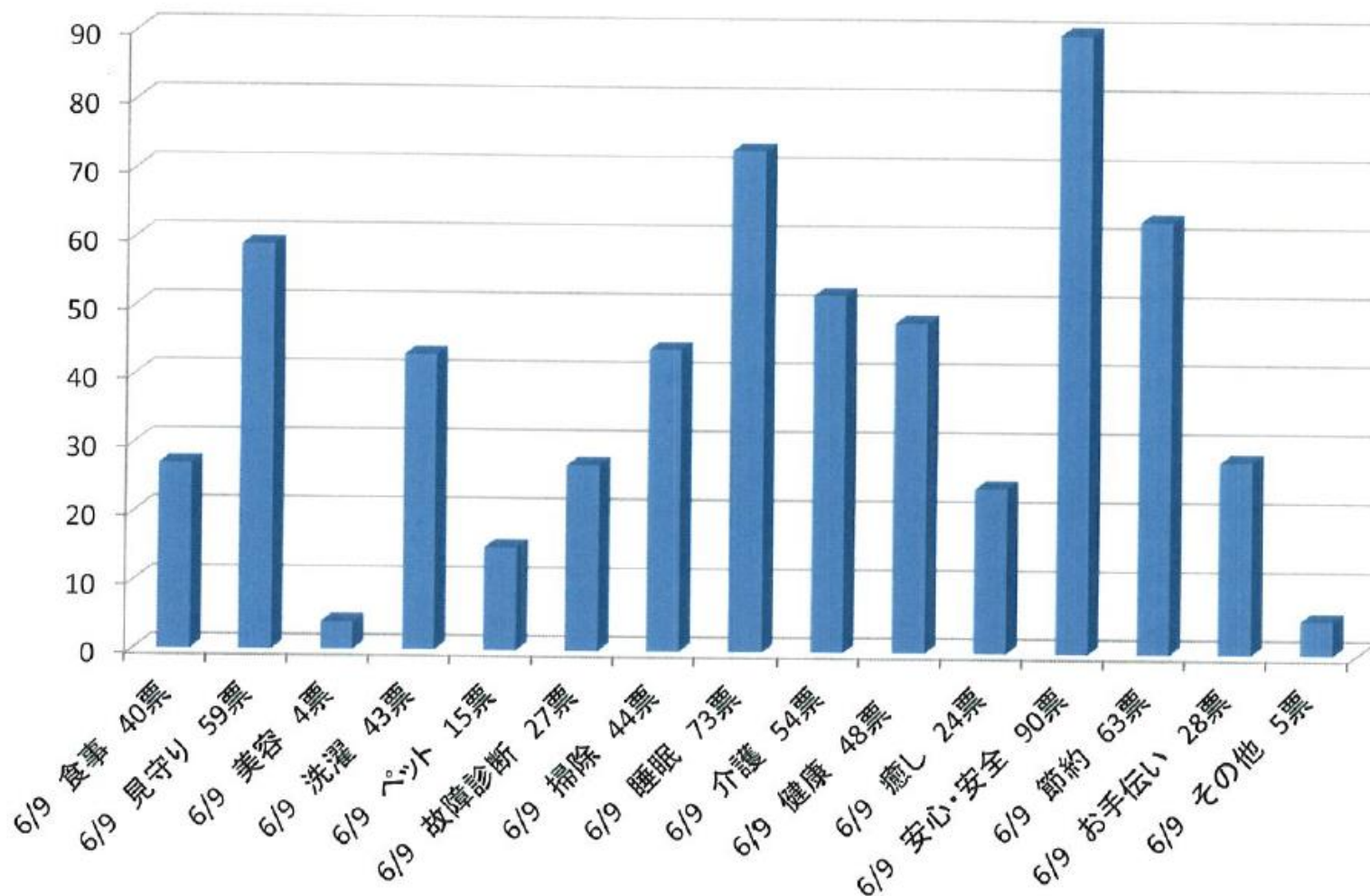
IoT 相互接続構造図（相接WebAPI）



COMMAハウス展示アンケート結果



来場者アンケート（今後の生活シーンへの期待）





■ 個別アンケート回答

- 空間の明るさ、暗さをコントロールできるのが面白い。 (一般 30代男性)
- 睡眠サービスについては個人的にとっても欲しい。 (東大関係者 20代男性)
- 発達障害の子育て、夜叫症、不眠症、解離障害の子育てへの応用を期待。 (一般 40代女性)
- 朝、気持ち良く起きられるような技術を使いたい。 (20歳未満男性)

■ 全般的な評価

- ロボットが優しい声で起こしてくれるのが良い。
- ロボットの目の表情が変わるのが、愛嬌があって良い。
- 遠隔地に住む家族の生活状況を見守れるのが便利で安心できる。
- 操作するのを忘れても安心。



今後の活動について

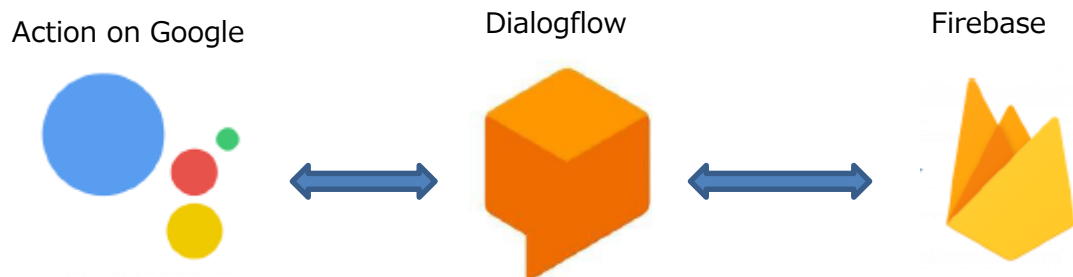
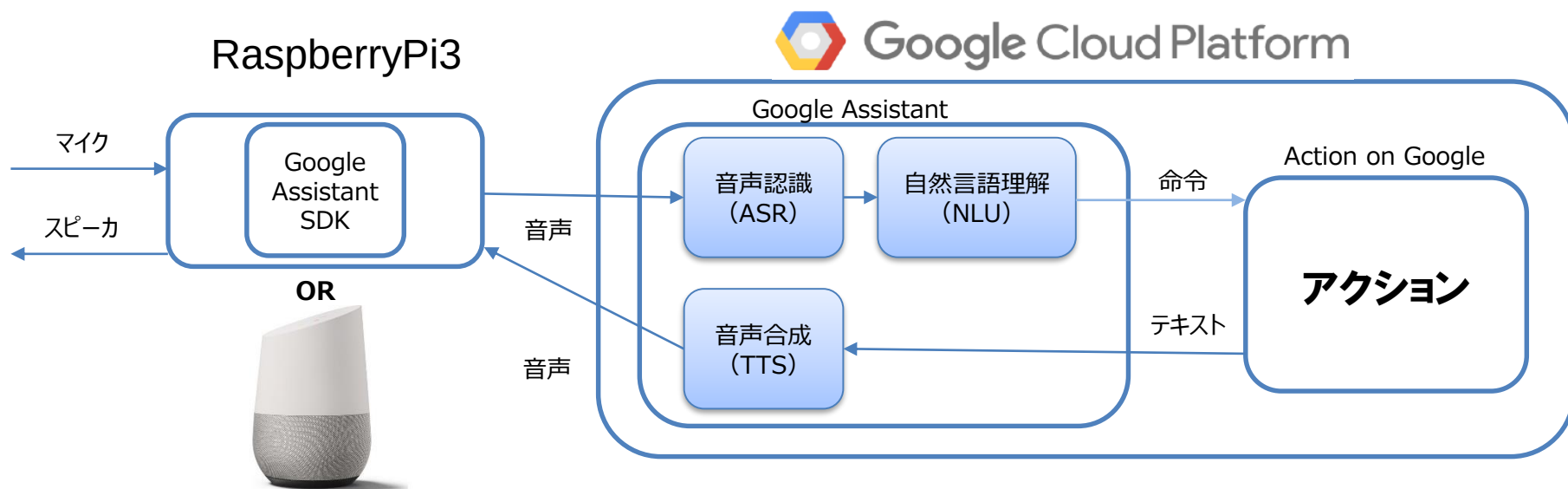


Voice User Interfaceは、
声によるインターフェースのこと。
人の声で入力し、音声で出力することで、
コンピュータやサービスと情報のやり取りを行う。

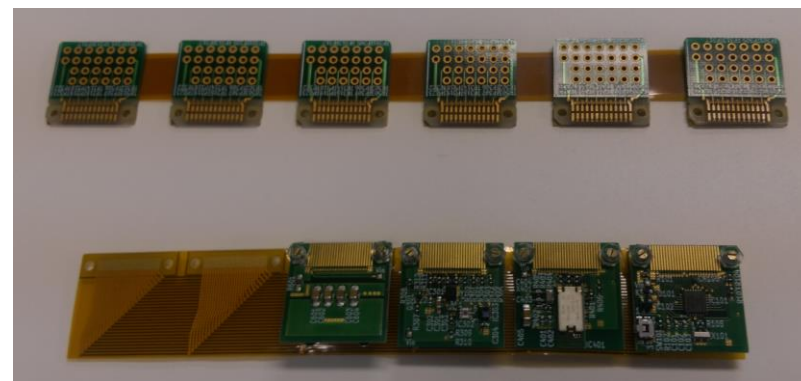
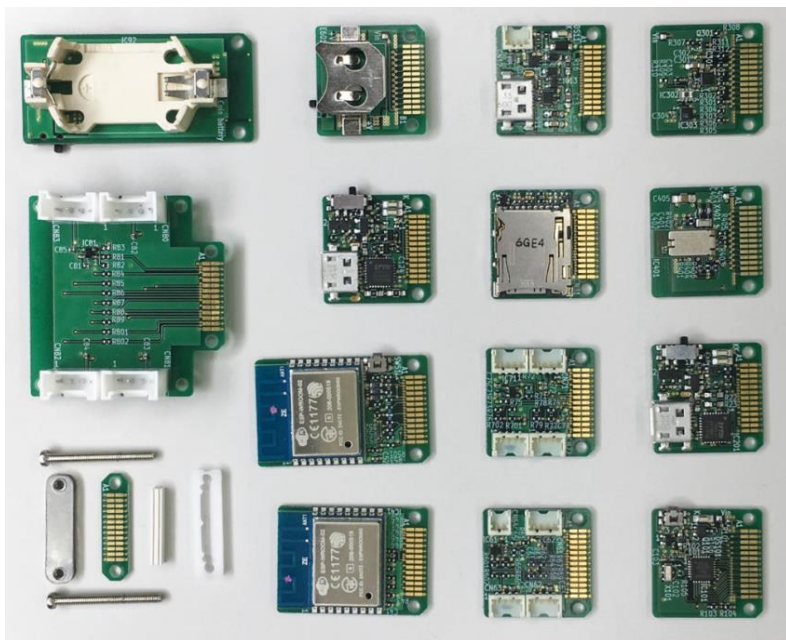


「声によるやり取り」とは、「会話」とも言えます。
生活の中で行なっているごく自然な行為で、
コンピュータやサービスを操作することができる

■ Google Assistant SDK + RaspberryPi3 + GCP



トリリオンノードエンジンの活用



Million x Million = Trillion

- NEDO支援によるオープンソースハードウェア。異方性導電ゴムのBUS部分のみ標準化
- リーフと呼ばれるArduino互換の基板（2cm角）
- リーフ基板は必要なものを必要なだけ接続可能
（Wifi、BT、32bitマイコン、各種センサ、MicroSD・・・etc）
- プロトタイプの実成や、少量の製品提供、サービスに。教育用、娯楽用としても。



JASA IoT技術高度化委員会
スマートライフワーキンググループでは、
一緒に活動を行うメンバーを募集しております。

お申し込みはJASA事務局まで。



【スマートライフにおけるエモーションデータの活用検討】

2018/11/15 発行

発行者 一般社団法人 組込みシステム技術協会
東京都中央区日本橋大伝馬町6-7
TEL: 03(5643)0211 FAX: 03(5643)0212
URL: <http://www.jasa.or.jp/>

本書の著作権は一般社団法人組込みシステム技術協会(以下、JASA) が有します。
JASAの許可無く、本書の複製、再配布、譲渡、展示はできません。
また本書の改変、翻案、翻訳の権利はJASAが占有します。
その他、JASAが定めた著作権規程に準じます。