

# 協働プロジェクト「空気を読む家」 人を見守る安心安全な空気を読む家 技術検証状況報告(2)

2019年10月7日

先端IT活用推進コンソーシアム  
ナチュラルユーザーインターフェース活用部会 リーダー

岡村 和英 (株式会社テクリエ)

# Today's Topics

# NUI活用部会のとりにくみ

## 安心安全を支える技術

## 今後の取り組み

# NUI活用部会のとりにくみ

安心安全を支える技術

今後の取り組み

人の自然な振る舞いや仕草を  
ユーザーインターフェースとする  
ナチュラルユーザーインターフェース  
(NUI) を追求

様々なデバイスを実際に使用したり  
プロトタイプの開発を通して  
現時点での限界や可能性を探求

協働プロジェクト「**空気を読む家**」  
のなかで  
日常的な人間の振る舞いが  
自然なインターフェースとして  
システムと繋がるような  
**フレームワーク**を検討・開発する

NUI技術及び事例の調査

勉強会・ハンズオンの開催

NUIデバイスを用いたアプリ試作

NUIフレームワークの検討・開発

## NUI技術及び事例の調査

勉強会・ワークショップ

実際のデバイスに  
触れてみたい

NUIデバイスを用いたアプリ試作

NUIフレームワークの検討・開発

NUI技術及び事例の調査

## 勉強会・ハンズオンの開催

NUIデバイス

もっと色々な人に  
知ってもらいたい

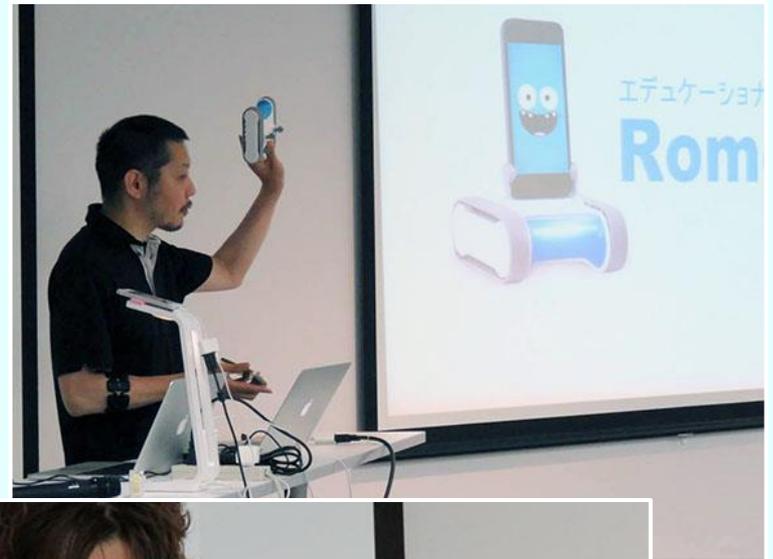
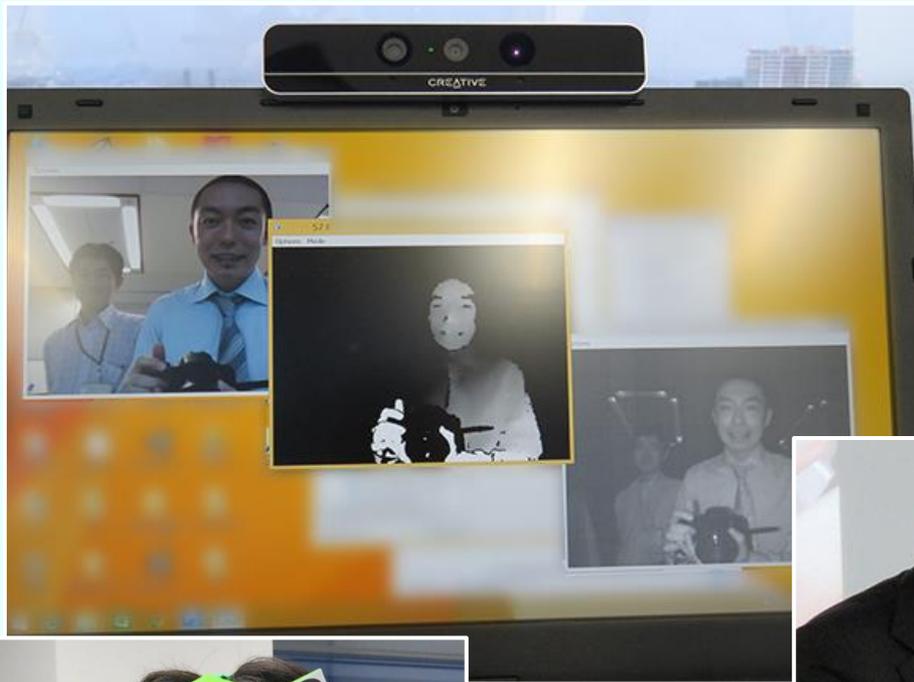
NUIフレームワークの検討・開発

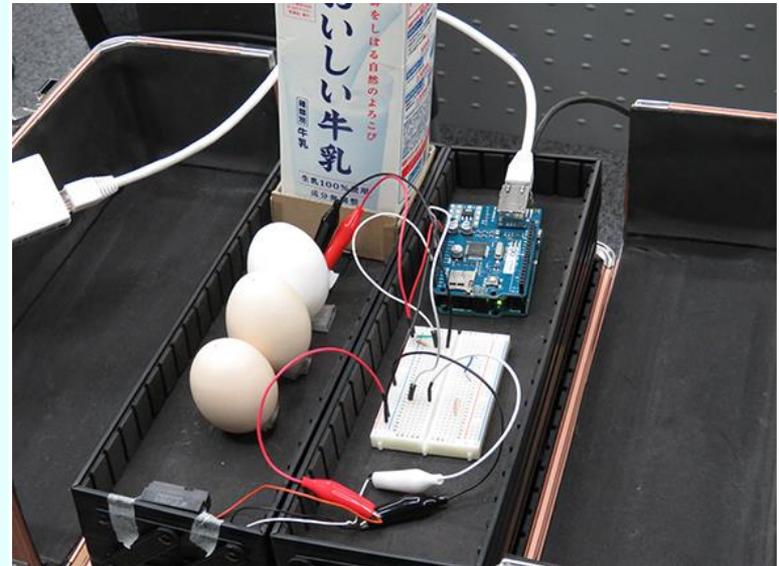
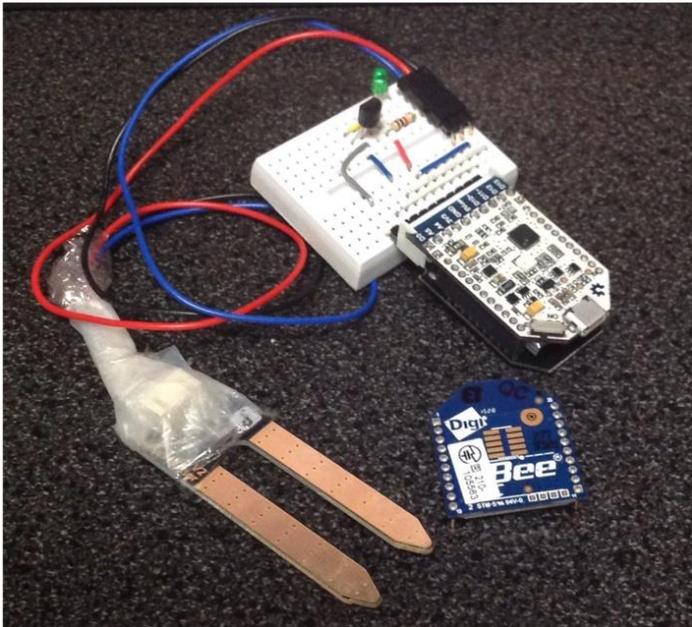
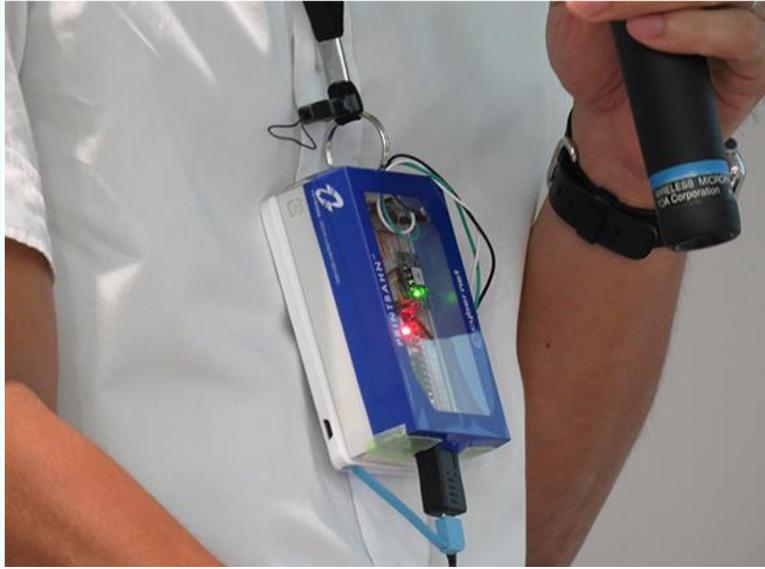
# デジタルガジェット祭り

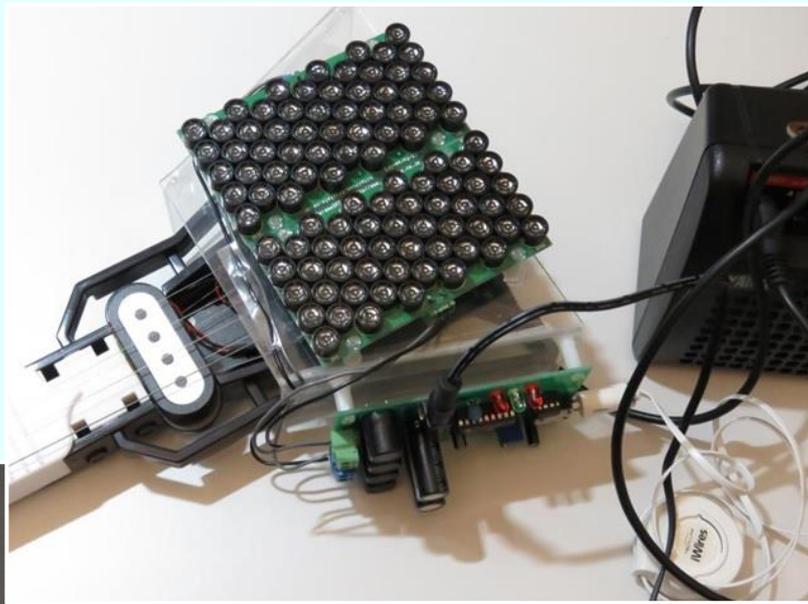


各種デバイス、およびそれを利用したアプリケーション等を紹介・展示。最新デバイスを身近に触れる機会を提供。











NUI技術及び事例の調査

勉強会・ハンズオンの開催

**NUIデバイスを用いたアプリ試作**

NUIフレームワークの検討・開発

# NUIを活用した乗車券販売機

TheEyeTribeTracker  
視線を検出する  
アイトラッキングセンサー

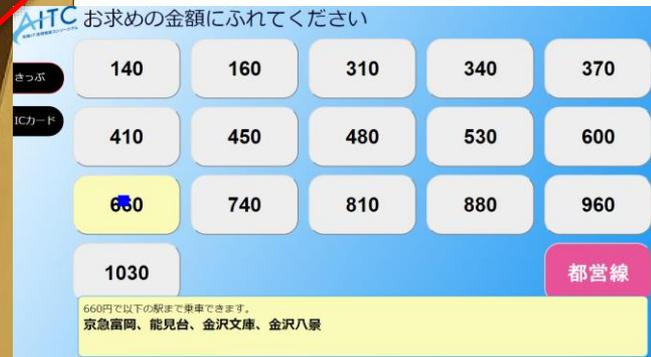
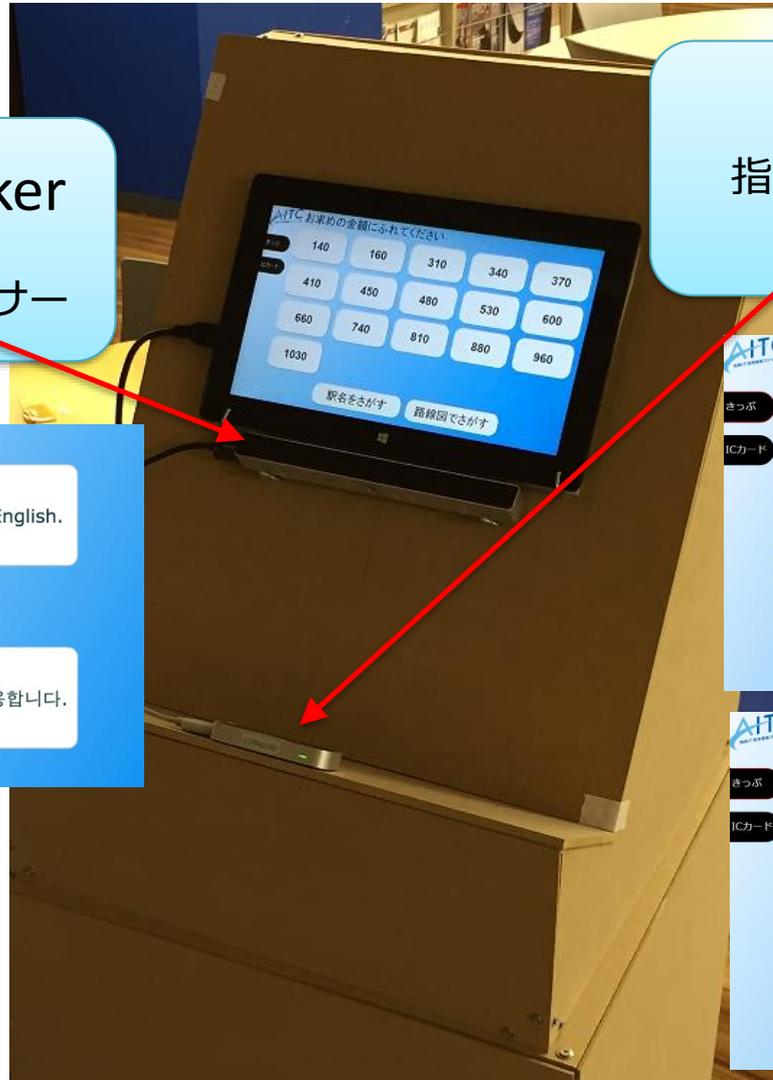
LeapMotion  
指と手の動きを検出する  
モーションセンサー

日本語で利用します。

Will use in English.

中文使用

한국어로 사용합니다.





NUI技術及び事例の調査

勉強会・ハンズオンの開催

NUIデバイスを用いたアプリ試作

**NUIフレームワークの検討・開発**

# 空間OSによる照明制御

## 来客の通知

- ・ 知人、宅配便など  
→ 人がいる部屋の電灯を点滅
- ・ セールスマン  
→ 何もしない（無視）

空間OS

在宅状況

来客だよ！

訪問者情報

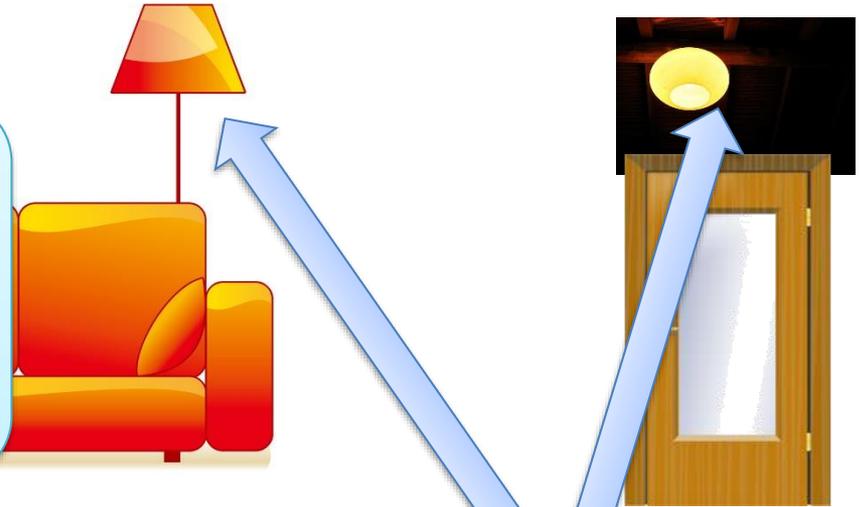
状態  
取得

照明  
制御

Hueブリッジ

アラート！

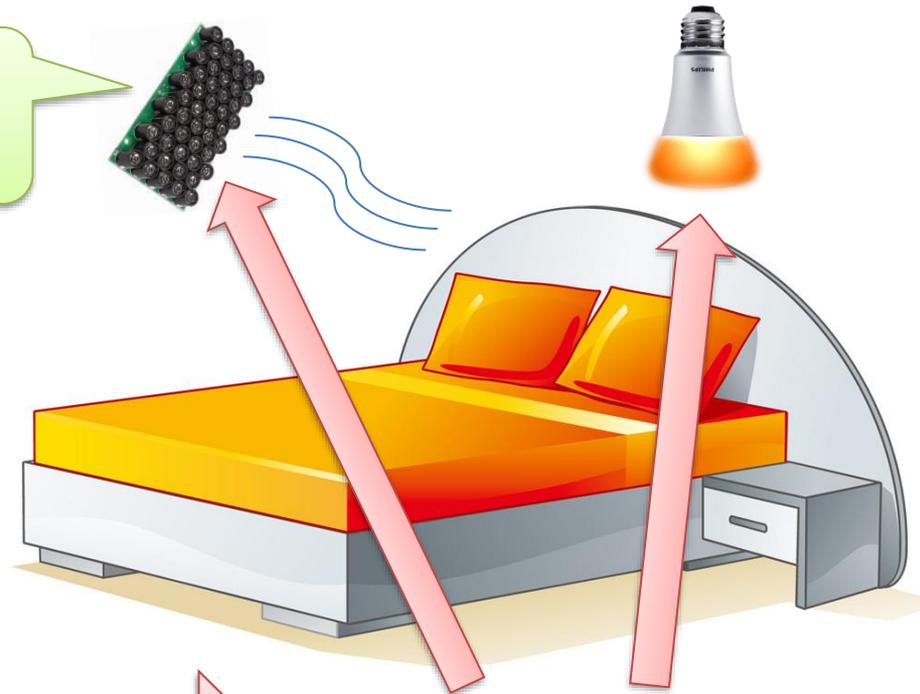
家族？  
友人？  
セールスマン？



# 空気を読む家における起床

超指向性スピーカーで狙ったところに音を届ける

睡眠レベルや起床すべき時刻に基づいて、起きやすい状態の時に目覚めを誘う



空間OS

07:30

2 of 9

起床時刻

睡眠度

在室状況

在室

状態取得

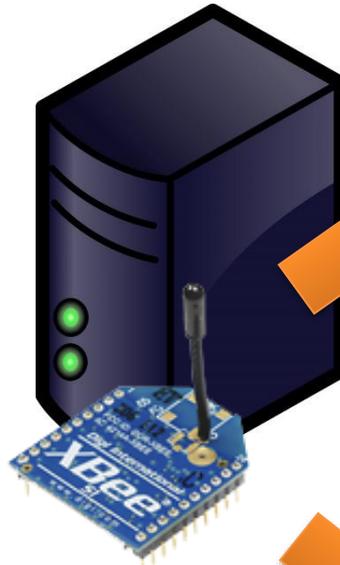
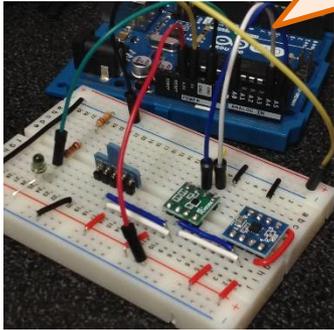
起床制御

起床時間にはちょっと早いけど、睡眠が浅いから環境音楽と優しい照明でゆっくりと起こし始めよう



# 睡眠環境データの収集

約0.5秒毎に温度や光量などのデータを測定し、送信



plotly

受信したデータを10秒単位に集計。平均値（音量のみ最大値）をplotlyに送信し、リアルタイムでグラフ描画

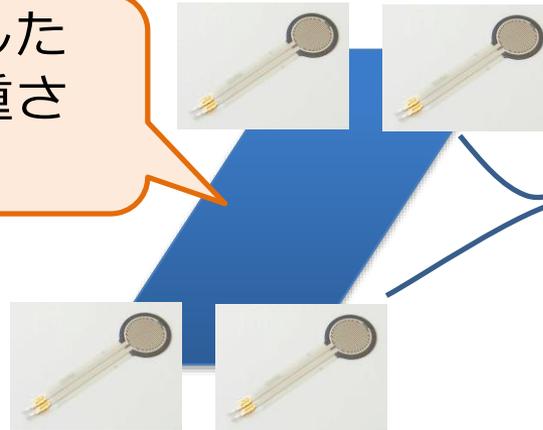
受信したデータを逐次、日毎のログファイルに保存



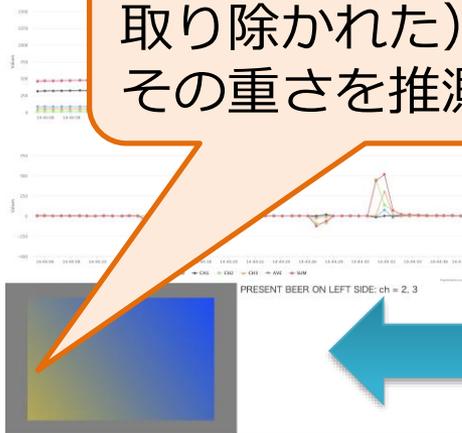
クラウド部会の  
データ解析担当者に提出

# 冷蔵庫内での物品検知

冷蔵庫内に設置した感圧センサーで重さの変動を測定



物品が置かれた（または取り除かれた）位置とおその重さを推測



冷蔵庫内からBLEで測定データを送信、冷蔵庫外で受信



NUI活用部会のとりにくみ

安心安全を支える技術

今後の取り組み

# 熱による危険から 身を守る

# サーモグラフィで 高温物体を検知

# デバイス紹介

- FLIR LEPTON 3.5

<https://prod.flir.jp/products/lepton/>

- 小型で安価なレンズ付き遠赤外線(LWIR)カメラモジュール

- 10.50 × 12.7 × 7.14 mm
- 約 30,000円
- 160 x 120 pixel、14bit出力
- -10 ~ 400°C

- 使うためには専用のソケットを備えた組み込み用の基板が必要

- スマートフォン接続用の製品もあり



# サンプル画像

熱い!

The image displays the FLIR Lepton Application v1.2.9 interface. The main window shows a thermal image of a person's face with a color scale from blue (cold) to red/yellow (hot). The forehead and nose are bright yellow, indicating high temperature. The cheeks and ears are dark blue, indicating low temperature. A smaller window in the top right shows the same scene in RGB. The interface includes various controls such as 'USB VIDEO MODE CONTROLS', 'Image Orientation Mode', and 'Camera Feed Select'. A status bar at the bottom indicates 'Lepton LINK CONNECTED'.

冷たい!

# LEPTON 3.xの注意点

- LEPTONセンサーの購入が面倒！
  - 軍事転用可能品のため輸出規制あり
  - アメリカ合衆国商務省産業安全保障局向けの書類(BIS-711)提出が必要
  - 会社の登記簿(全部事項証明書)も必要
  - エンドユーザを記しての申請を行うので、他人(他社、団体等)への譲渡は出来ない
  - コンシューマ向け製品に組み込まれて店頭販売されているんだから、そこまで厳しくしなくても、、、
  - 担当営業者とのメールで毎回名前を間違えられているのが結構気になった！
- ブレイクアウトボードが使えない！
  - 3.xシリーズでは高精細化による影響で、従来からある2.x用のSPI + I2C接続用のブレイクアウトボードが使えないらしい
  - USB変換機能付きの専用ボード(Pure Thermal 2)を介してUSBカメラとして認識
  - まあ、それはそれで簡単になったので結果オーライ

# 衝突や転倒の危険から 身を守る

# コンピュータービジョンで 人間の動作を検知

# デバイス紹介



- Intel Neural Compute Stick 2 (NCS2)

<https://software.intel.com/en-us/neural-compute-stick>

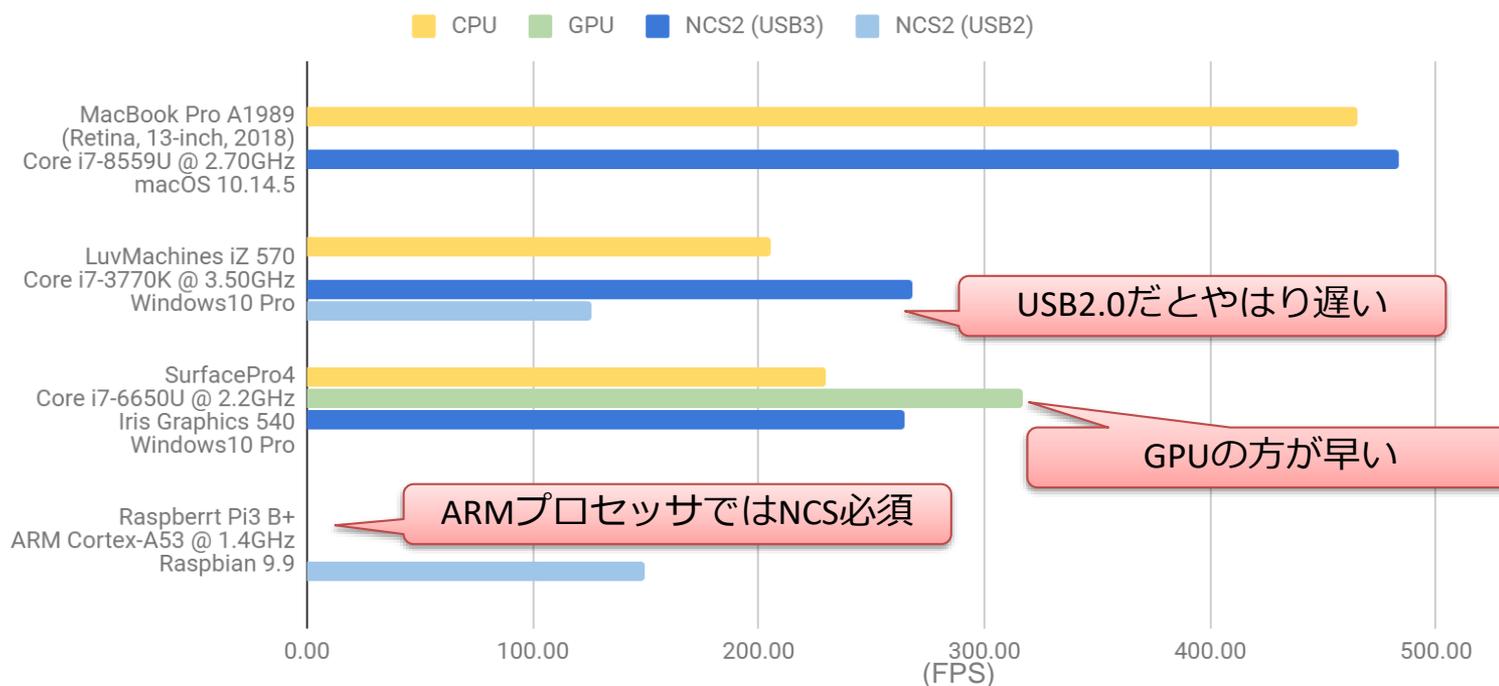
- USB接続のDeepLearning推論用外部演算モジュール (VPU: Vision Processing Unit)
  - 約 12,000円
- 学習済みモデルを用いて推論プロセスを実行
- SDKとしてIntel OpenVINOを利用
- Windows、Ubuntuの他 Raspbianにも対応
- 複数のNCS2で並列処理ができるかも？

# ベンチマーク #1

- Benchmark C++ Tool

[https://docs.openvinotoolkit.org/latest/inference\\_engine\\_samples\\_benchmark\\_app\\_README.html](https://docs.openvinotoolkit.org/latest/inference_engine_samples_benchmark_app_README.html)

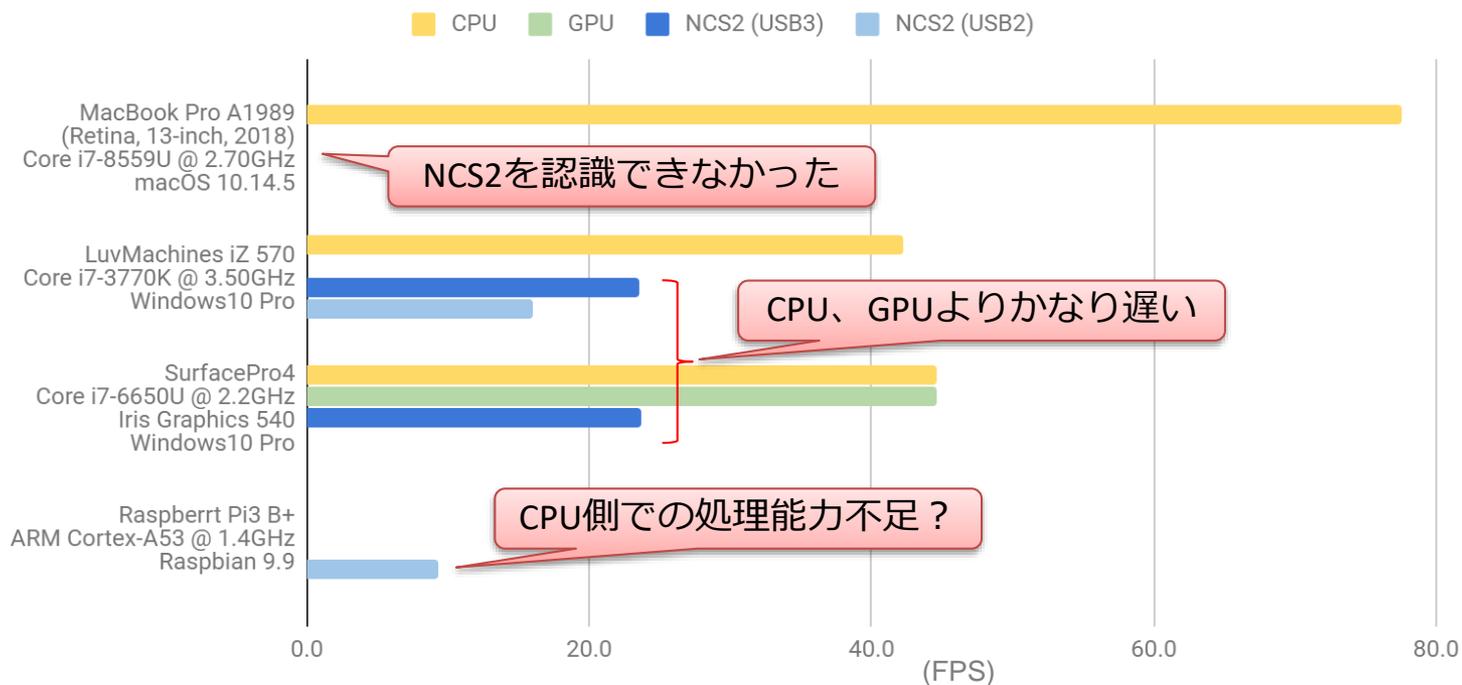
– OpenVINOにサンプルとして付属しているAPIベンチマーク



- Security Barrier Camera C++ Demo

[https://docs.openvinotoolkit.org/latest/\\_demos\\_security\\_barrier\\_camera\\_demo\\_README.html](https://docs.openvinotoolkit.org/latest/_demos_security_barrier_camera_demo_README.html)

- サンプル画像から自動車のナンバーを読み取る

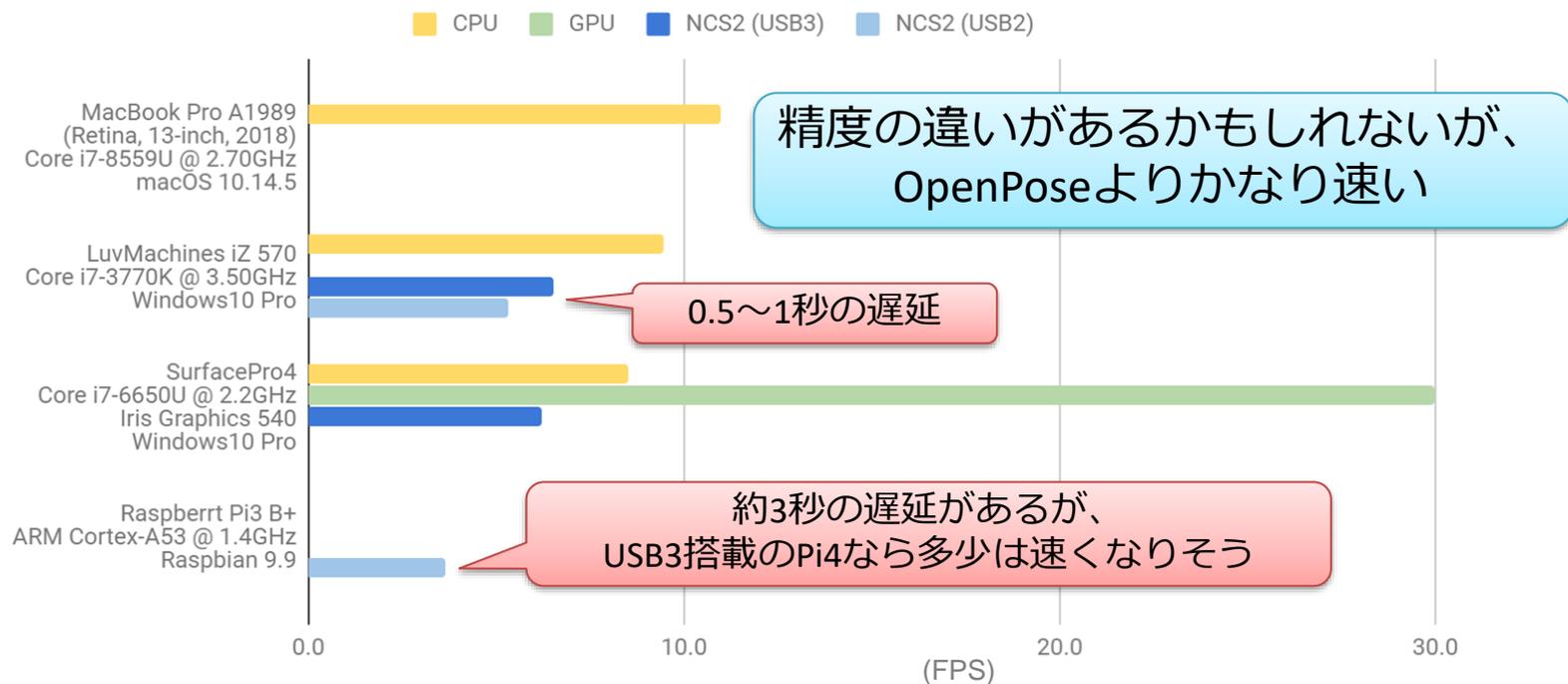


# ベンチマーク #3

- Human Pose Estimation C++ Demo

[https://docs.openvino toolkit.org/latest/ demos human\\_pose\\_estimation\\_demo README.html](https://docs.openvino toolkit.org/latest/ demos human_pose_estimation_demo README.html)

- OpenPOSEと同様のフォーマットで姿勢を検出する



- サーモグラフィ：LEPTON 3.5
  - 調達が少々面倒だが、USBカメラと同様に扱えるのは手軽で良い
    - あとは画像処理でどうにでもなりそう
    - 感度も良好なので、いろいろ使い道がありそう
- 姿勢検出：NCS2 + OpenVINO + Pi3
  - GPUに比べるとだいぶ遅いが、Pi3でこれだけの性能が出せるとはすごい
    - Jetson Xavierには到底敵わないが、Nano + OpenPoseよりは軽快
    - Pi4(USB 3.0)での検証は技適が間に合わず！
  - 複数NCS2による並列処理については時間不足で検証できず

NUI活用部会のとりにくみ

安心安全を支える技術

今後の取り組み

- 温度の可視化
  - 高温（または低温）であることをどうやって利用者に伝えるか
    - プロジェクションマッピング
    - 照明色の変更 などなど
- 転倒や衝突の検出
  - 衝突検知には処理能力不足
  - 転倒検知後に近親者or医療機関への連絡を行う？
    - 転倒しているということを判定するための学習が必要
- 異なるモデルの同時処理
  - 複数のNCS2を用いてモデルを組み合わせた複雑な検出を行う
    - 別のモデルの出力結果を入力とするモデルの構築が必要？
    - どうやって学習する？

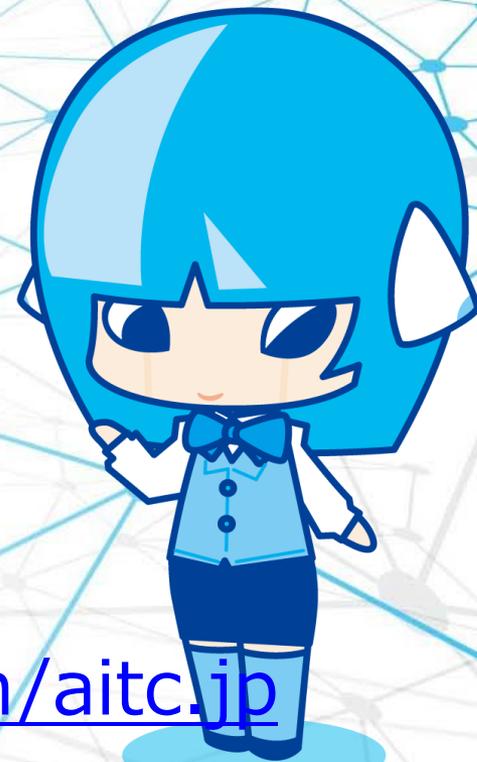
最新情報は  
こちらをご参照ください



<http://aitc.jp>



<https://www.facebook.com/aitc.jp>



ハルミン

AITC非公式イメージキャラクター