

# ～ 空気を読む家 ～ 睡眠環境データの取得

2016年9月16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部会活動紹介

## 睡眠環境データの取得

## 今後の取り組み

# NUI部会活動紹介

睡眠環境データの取得

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

## NUIデバイスを用いたアプリ試作

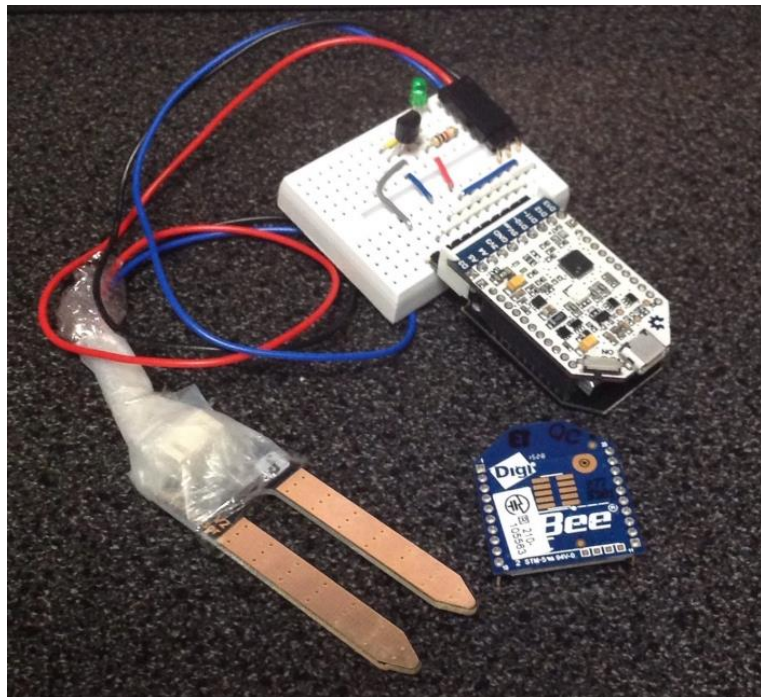
# デジタルガジェット祭り



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。



# デジタルガジェット祭り



今年6月に行った第3回では、コンソーシアムメンバーが作成した自作のIoTガジェットを紹介

# 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

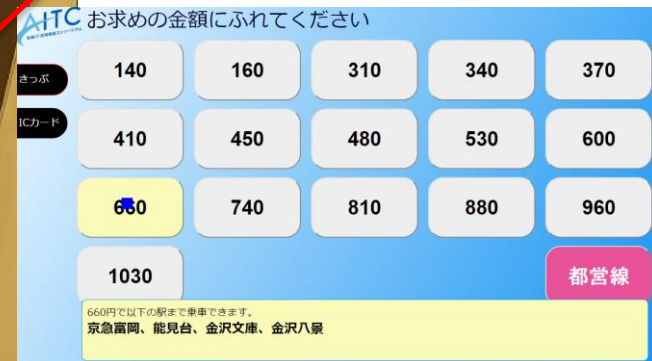
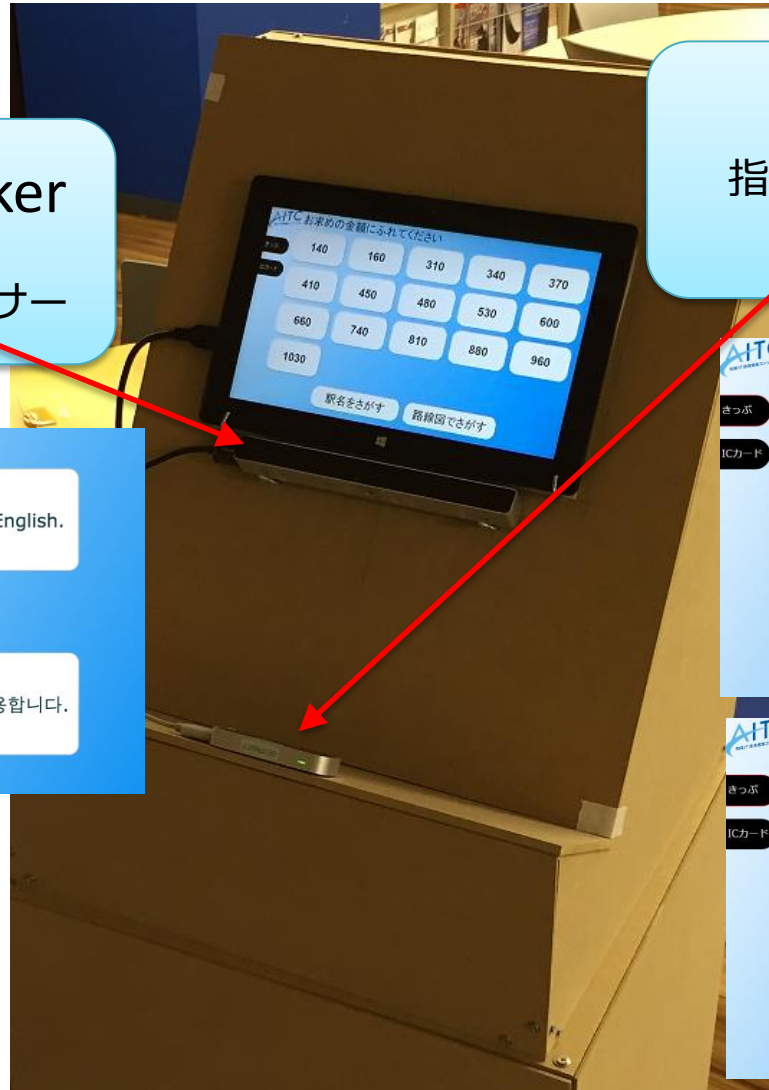
LeapMotion  
指と手の動きを検出する  
モーションセンサー

日本語で利用します。

Will use in English.

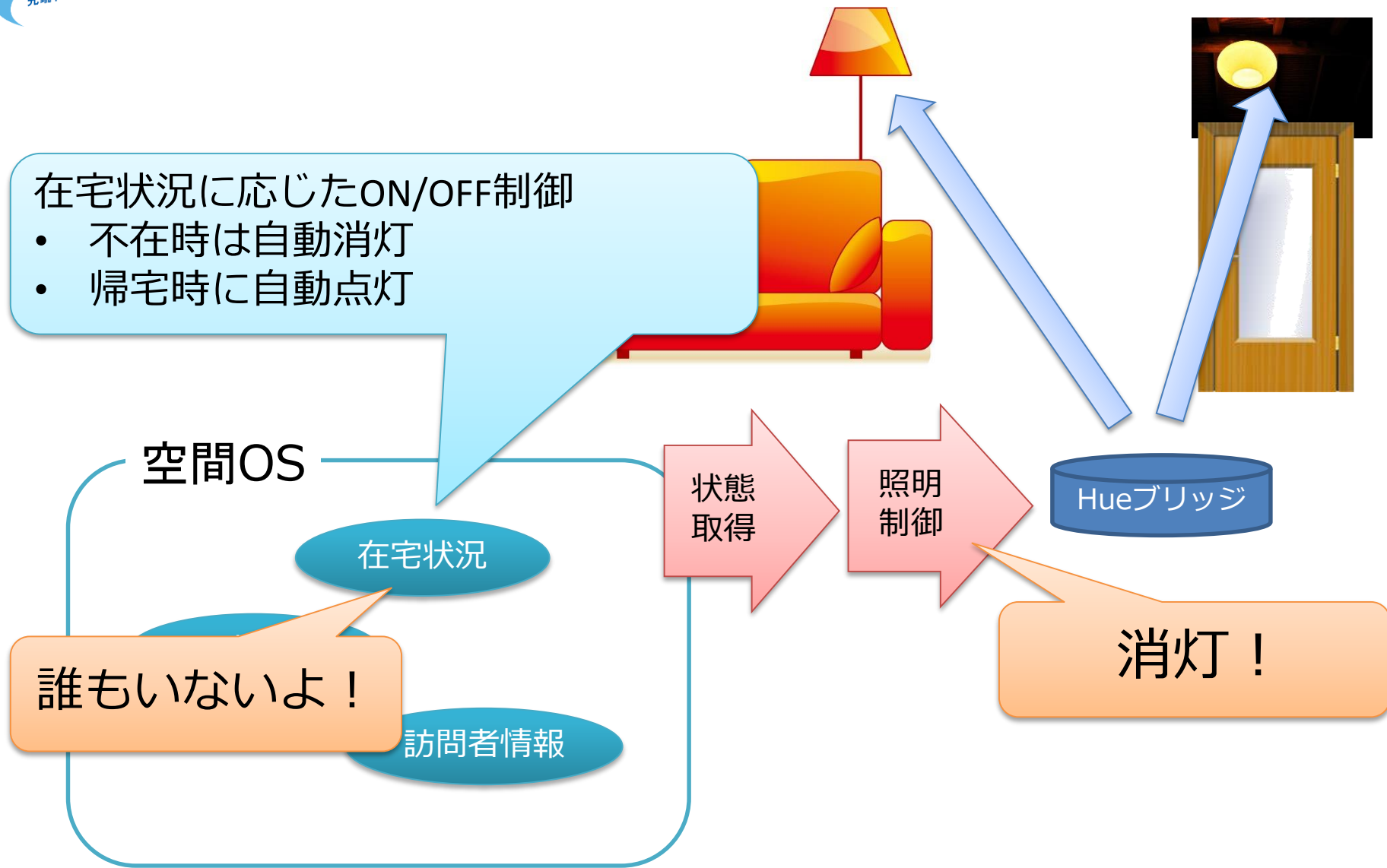
中文使用

한국어로 사용합니다.





# 空間OSによる照明制御



# 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！

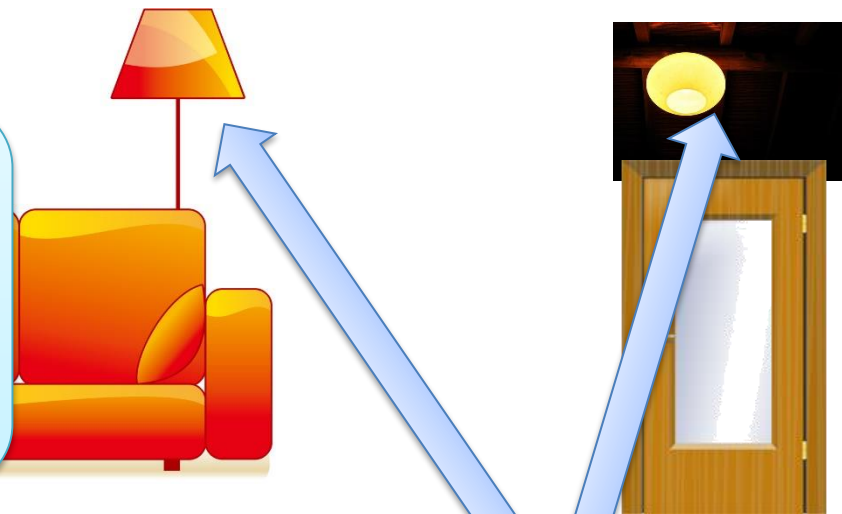
訪問者情報

状態  
取得

照明  
制御

Hueブリッジ

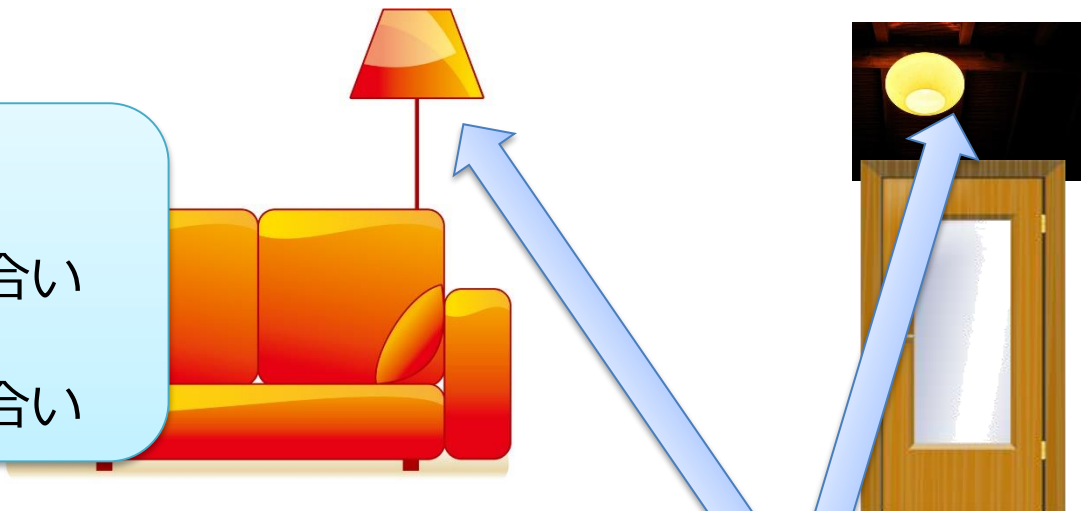
アラート！



# 空間OSによる照明制御

環境に応じた調色制御

- ・ 室温が高い  
→ 寒色系の色合い
- ・ 室温が低い  
→ 暖色系の色合い



空間OS

在宅状況

室温

訪問者情報

寒いよ！

状態  
取得

照明  
制御

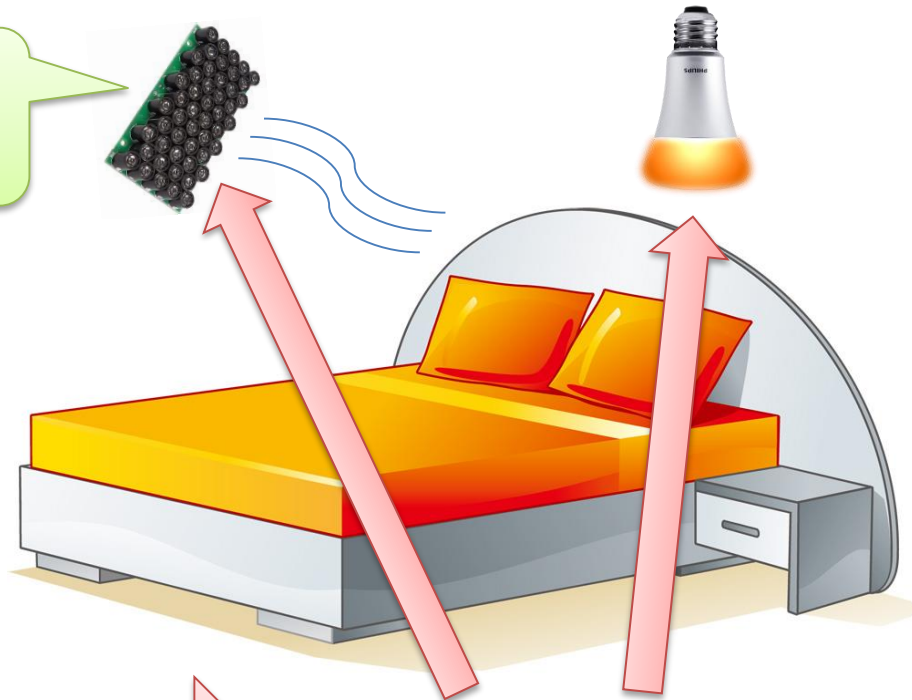
Hueブリッジ

温かい気持ちに！

# 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

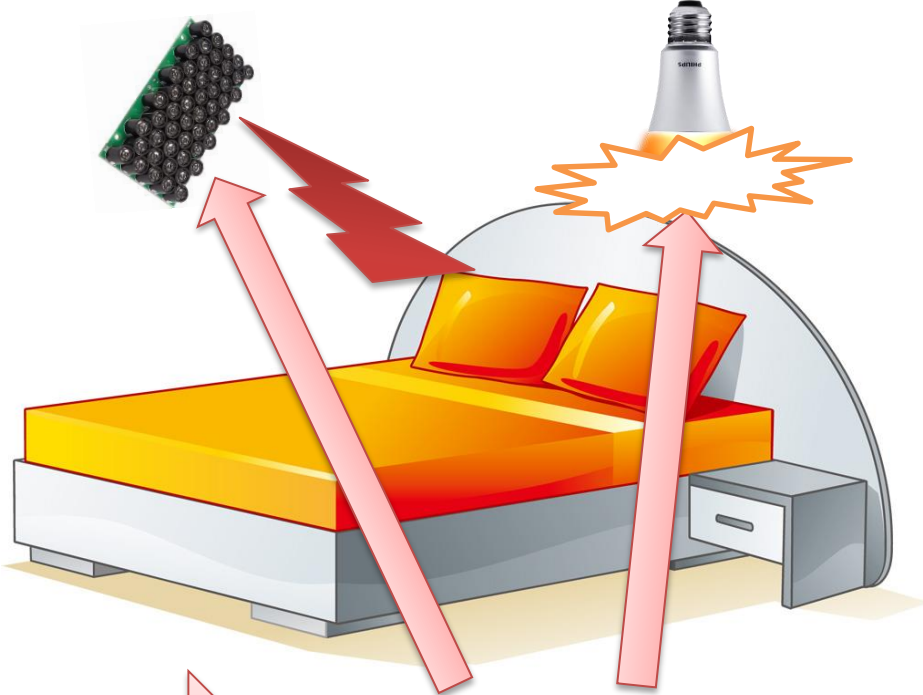
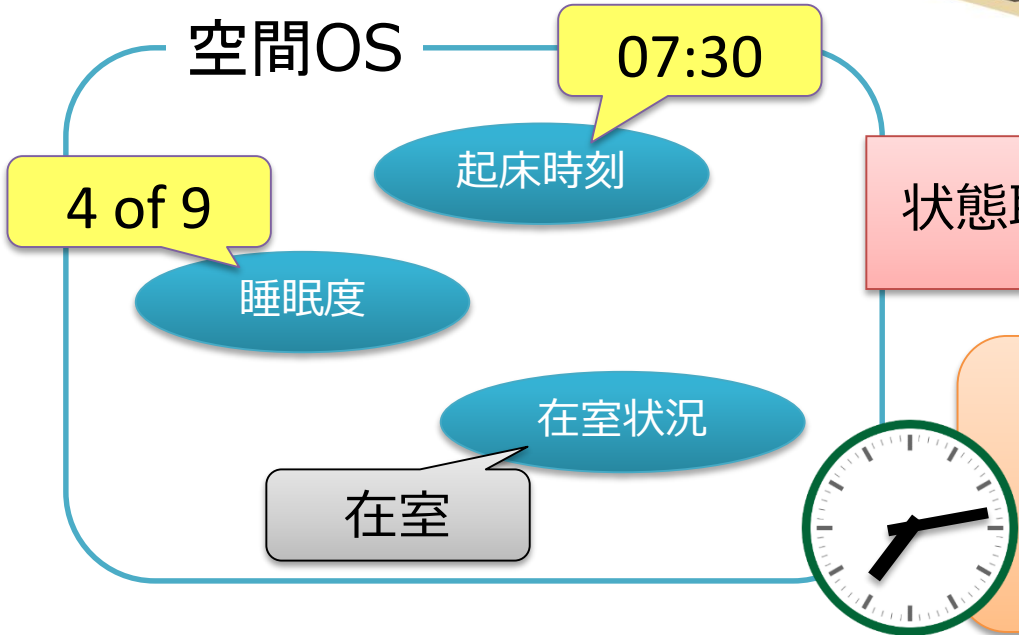
起床制御

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



# 空気を読む家における起床

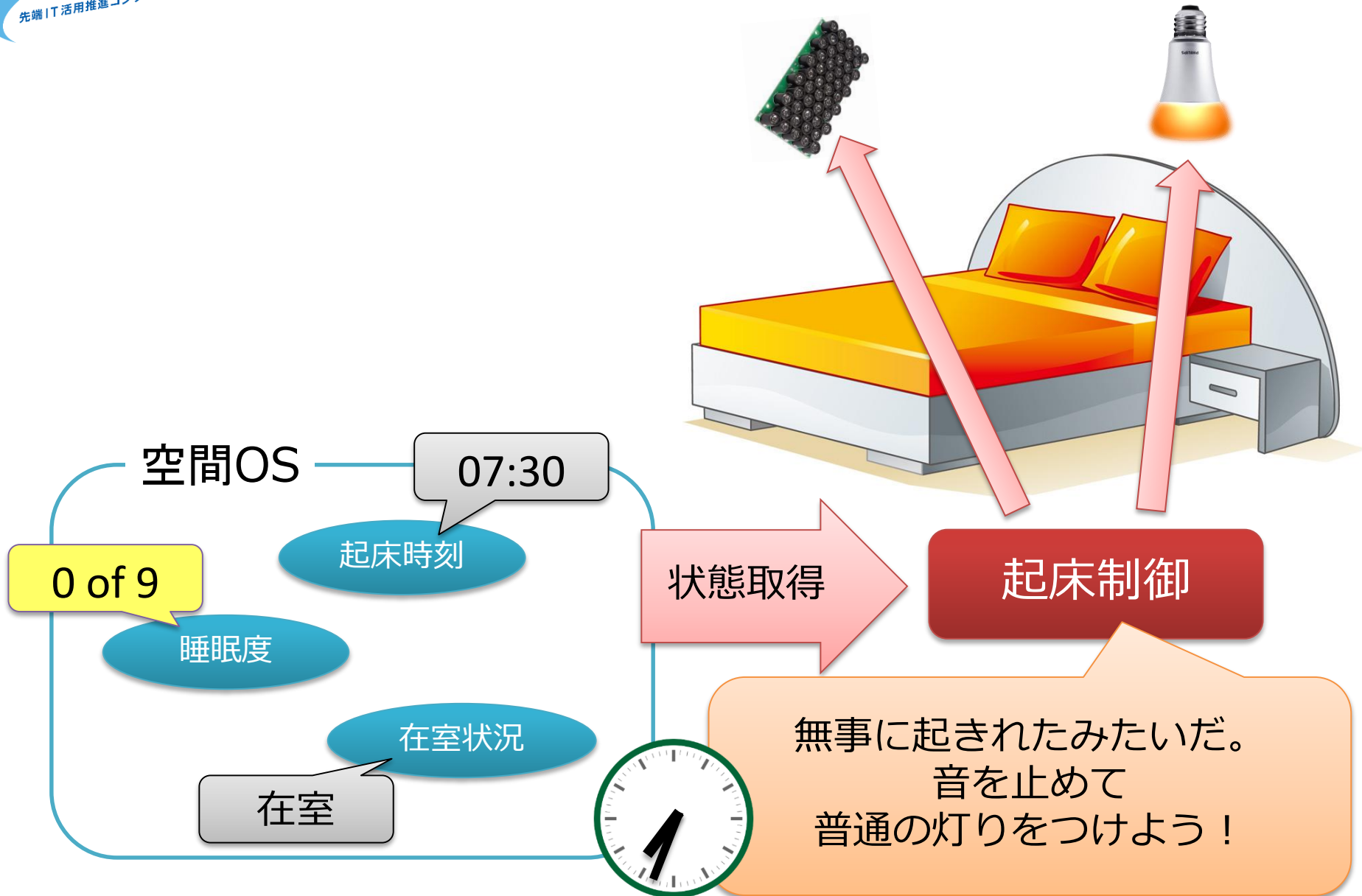
状態に合わせて起こし方を変える



起床時刻なのにまだ寝てるぞ！  
うるさい音と激しい点灯で  
はげしく起こさないと！



# 空気を読む家における起床



## マンガ駆動開発!!



# NUI部会活動紹介

## 睡眠環境データの取得

### 今後の取り組み

# データ取得の目的

- 空気の読む家における睡眠の位置づけとはどういうものか？
- 快眠を得られる環境は人によって違うのではないか？
- 環境と睡眠具合の関係を調べ、再現することによって快適な睡眠を得られるようにすることが出来るのではないか？

- 睡眠具合を示す指標
  - 睡眠時間
  - 睡眠度（深い眠り、浅い眠り、レム睡眠）
  - 途中の目覚め（回数、時間）
- 睡眠に影響を与えるもの
  - 温度、湿度、風速 → 体感温度
  - 明るさ、騒音
  - 気圧
  - 就寝時刻、起床時刻

などなど

# 睡眠データの取得

- 睡眠具合をデータ化するための手段として睡眠度を測定可能なセンサー商品を用いた
  - リストバンド型活動量計  
Jawbone UP3
  - 電波式睡眠計  
オムロン HSL-101
  - マット式睡眠計  
タニタスリープスキャン SL-504
- いずれの商品も睡眠時間、睡眠度などの取得が可能だが、それぞれの独自アプリケーションサービス上における表示に限定される



# 睡眠データの表示例

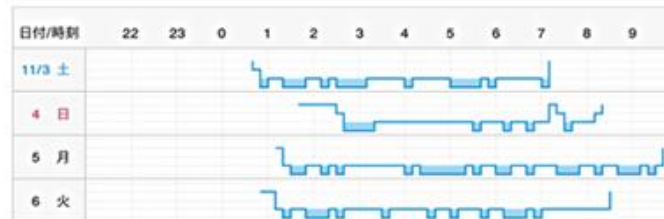
## UP3



## HSL-101



「睡眠手帳」でどれだけぐっすり眠れているか、日々の眠りの変化をひと目で確認。

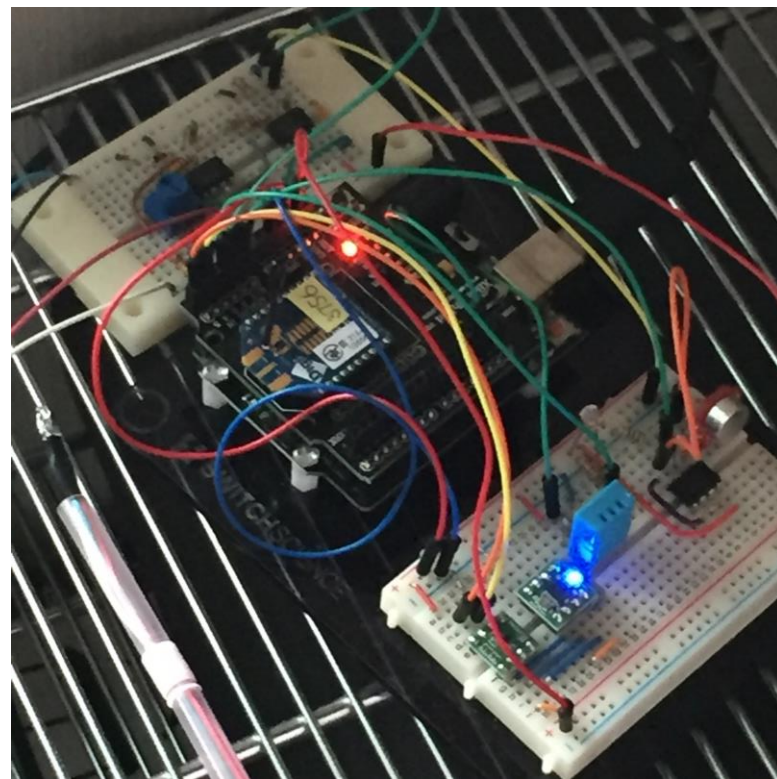


## SL-504



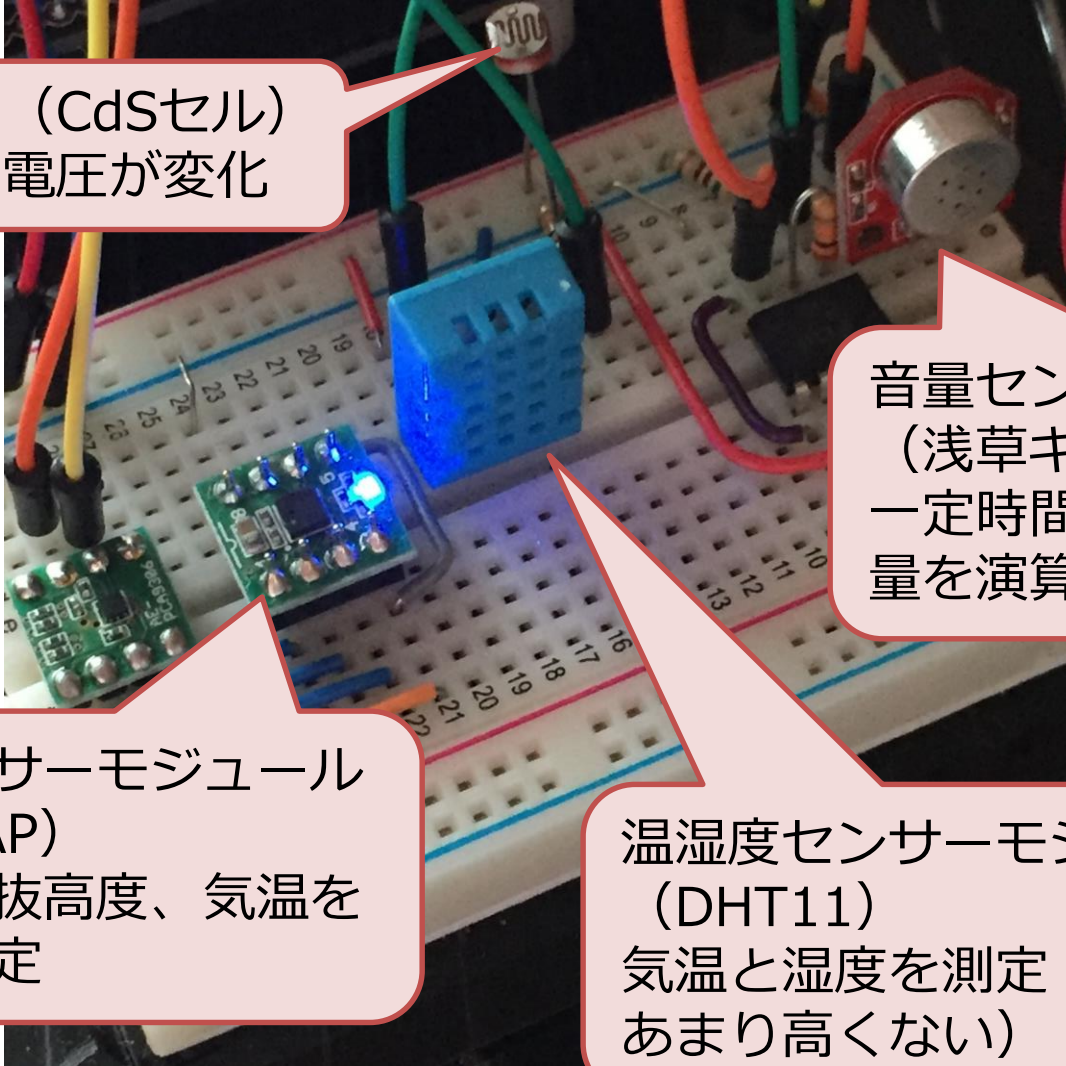
# 環境データの取得

- センサーを含む電子回路を制作し、マイコン基盤を用いてデータ収集を行った





# 環境データの取得



照度センサー (CdSセル)  
明るさにより電圧が変化

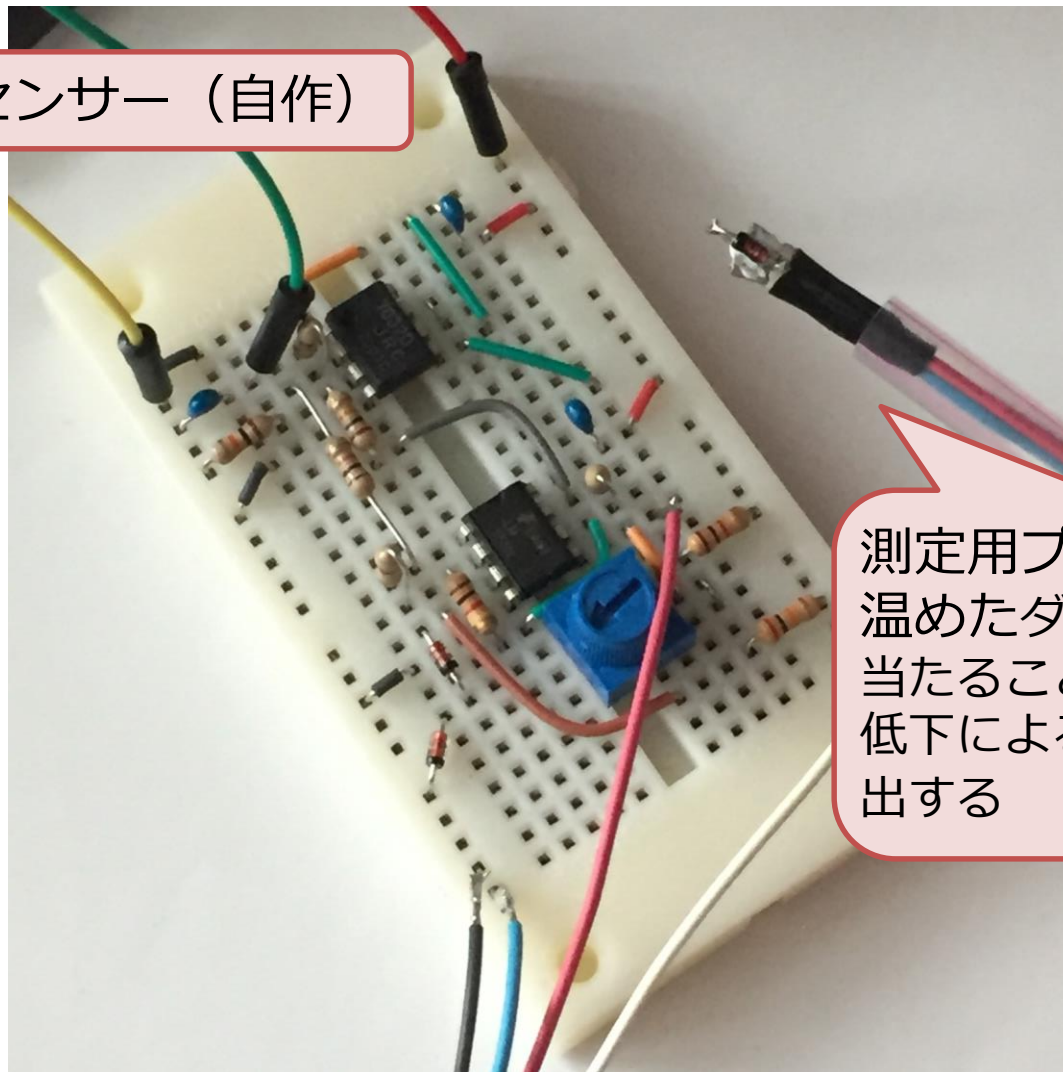
音量センサーモジュール  
(浅草ギ研 AS-SS)  
一定時間内でのピーク音  
量を演算して検出

大気圧センサーモジュール  
(LPS331AP)  
大気圧、海拔高度、気温を  
高精度で測定

温湿度センサーモジュール  
(DHT11)  
気温と湿度を測定 (精度は  
あまり高くない)

# 環境データの取得

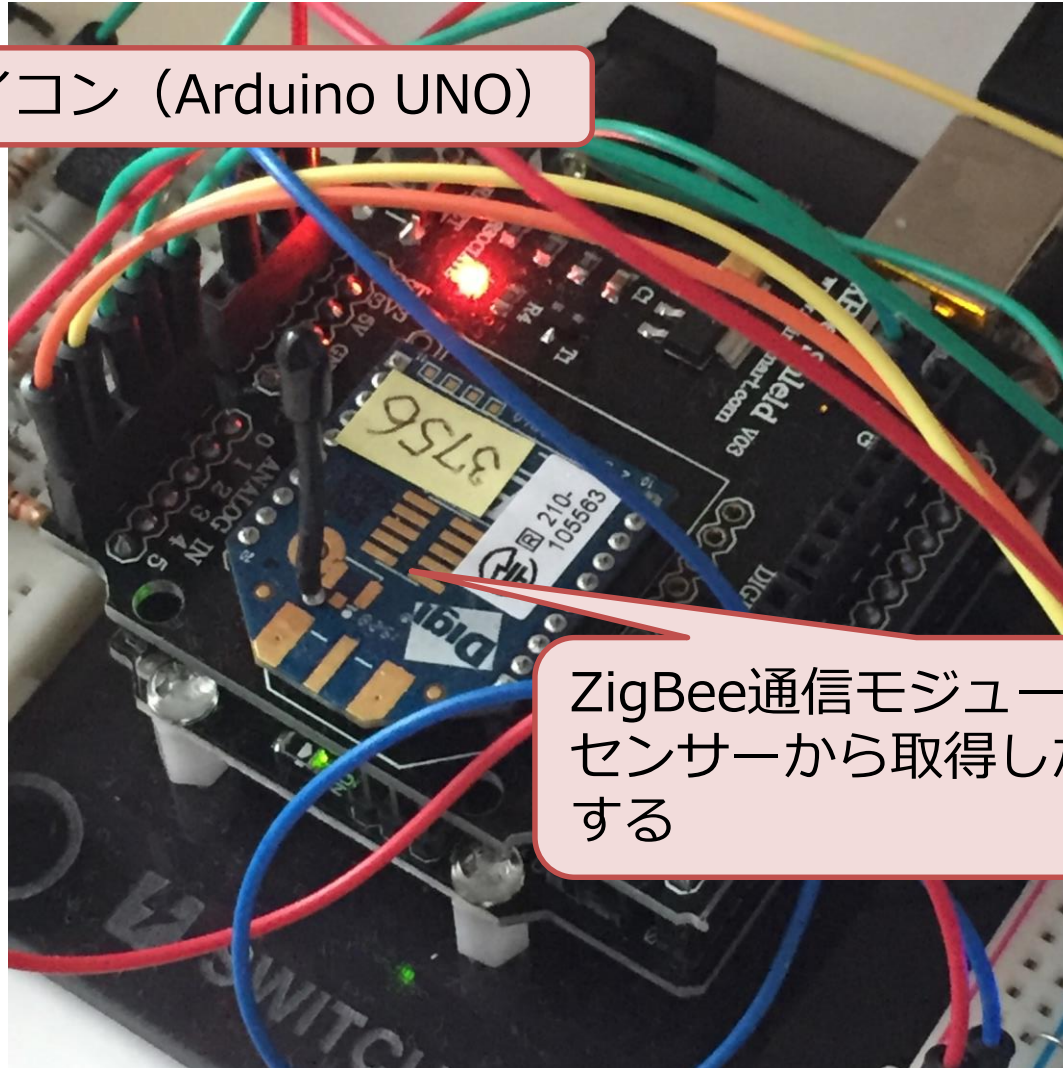
熱式風量センサー（自作）



測定用プローブ：  
温めたダイオードに風が  
当たることで生じる温度  
低下による電圧変化を検  
出する

# 環境データの取得

制御用マイコン (Arduino UNO)



ZigBee通信モジュール:  
センサーから取得した値を無線送出  
する

# 環境データの収集

約0.5秒毎に各データを測定し、PCに接続された親機に送信



 plotly

受信したデータを1分単位に集計。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



# 環境データの出力例



湿度 (%)

気温 (°C)

気圧 (hPa)

照度 (V)

音量 (V)

風量 (V)

センサー側で  
単位変換された  
値を記録

センサーの  
出力電圧を  
そのまま記録

# 制作所感

- 制御および通信周りのプログラムについては過去に作成したものがほぼ流用できた
- 風速センサーについては、思ったよりも感度が敏感で回路の調整に手間取った
  - プローブ以外の部分に風が当たらないようケースに入れるなどの工夫も必要
- 音量センサーはかなり大きな音でないと反応せず、睡眠時の騒音を測定するには不向きであった
  - 自作する？
- ZigBeeのパケット抜けにより不正なデータが混入するケースが多々生じた
  - バイナリ化して1パケットに収める、またはチェックサムを設けてエラー検出することが必要

今回はここまで

# NUI部会活動紹介

## 睡眠環境データの取得

## 今後の取り組み



- 取得したデータの解析
  - 今回は環境および睡眠データの取得までの段階を行った
  - 睡眠状態を画像から取り出して数値化するのはかなり面倒
  - 環境と睡眠の相関関係を導出してモデル化することが目的ではない
  - 深層学習を用いたアプローチであれば画像をそのまま入力データとして扱えるのではないか？
  - 環境以外の様々な事象も取り込みたい

- 空気を読む家 = ユーザーインターフェースを必要としない家？
  - 空気を読む = オートメーションとは限らない
  - 自動化がすすんでも明示的な操作が必要とされる場面は存在する
  - その時々に応じて必要・適正な操作を促し、導くことも空気を読んでいるといえるのではないか？
- 「**NUIとは何か？**」をもう一度考えてみよう

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