

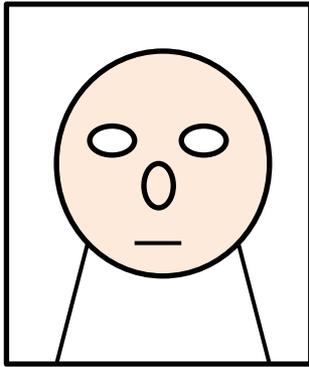
# IoTで快適な睡眠をサポート

2017年11月11日

すいみん部  
岩佐・井上・池森・中山・蔵持

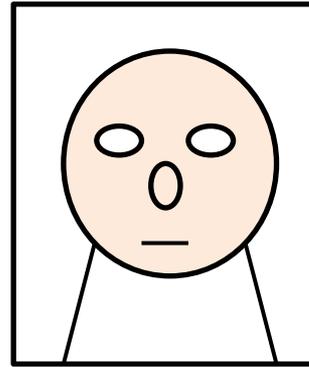
# メンバー

リーダー

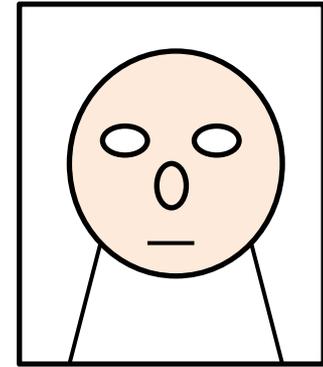


岩佐

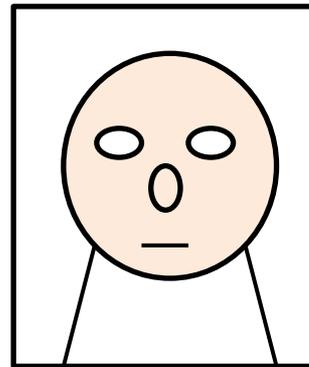
烏合の衆



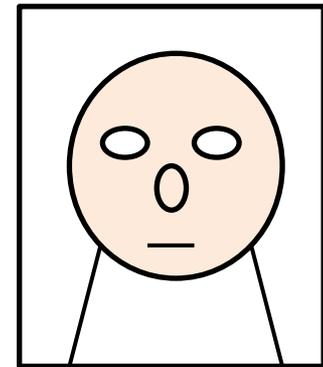
井上



池森



中山



蔵持

「最近よく眠れてない」「朝の目覚めが悪い」

現代日本で今問題となっている『睡眠の質』

体調や環境など、様々な要因で良くも悪くもなります。

IoTの力で、心地よい睡眠を提供します。

## ■コア機能

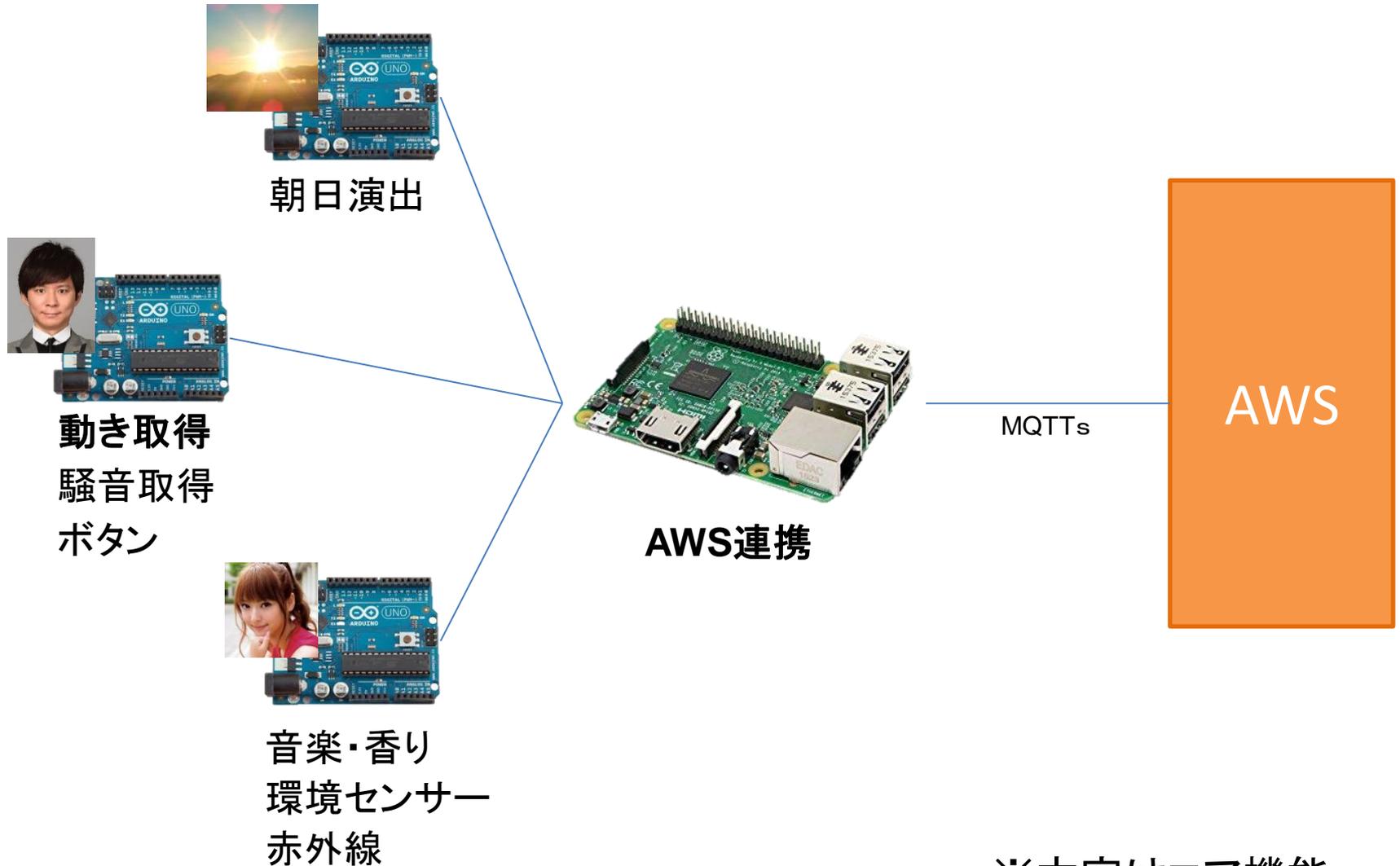
- ・三軸加速度センサーでの睡眠中の動きを取得
- ・取得したデータをAWS上に送信(AWS IoT使用)

## ■付随機能

- ・Arduinoによる朝日の演出
- ・温湿度センサー等による室内環境の取得
- ・赤外線センサーによるエアコンの自動運転
- ・ボタンによる睡眠開始、目覚め時間の情報取得
- ・音楽による入眠支援、起床支援
- ・部屋の香りコントロールによる入眠支援、起床支援
- ・騒音センサーによるいびき有無の確認

etc・・・

# 実装予定機能(構成図)



※太字はコア機能

# 実装予定機能(結果)



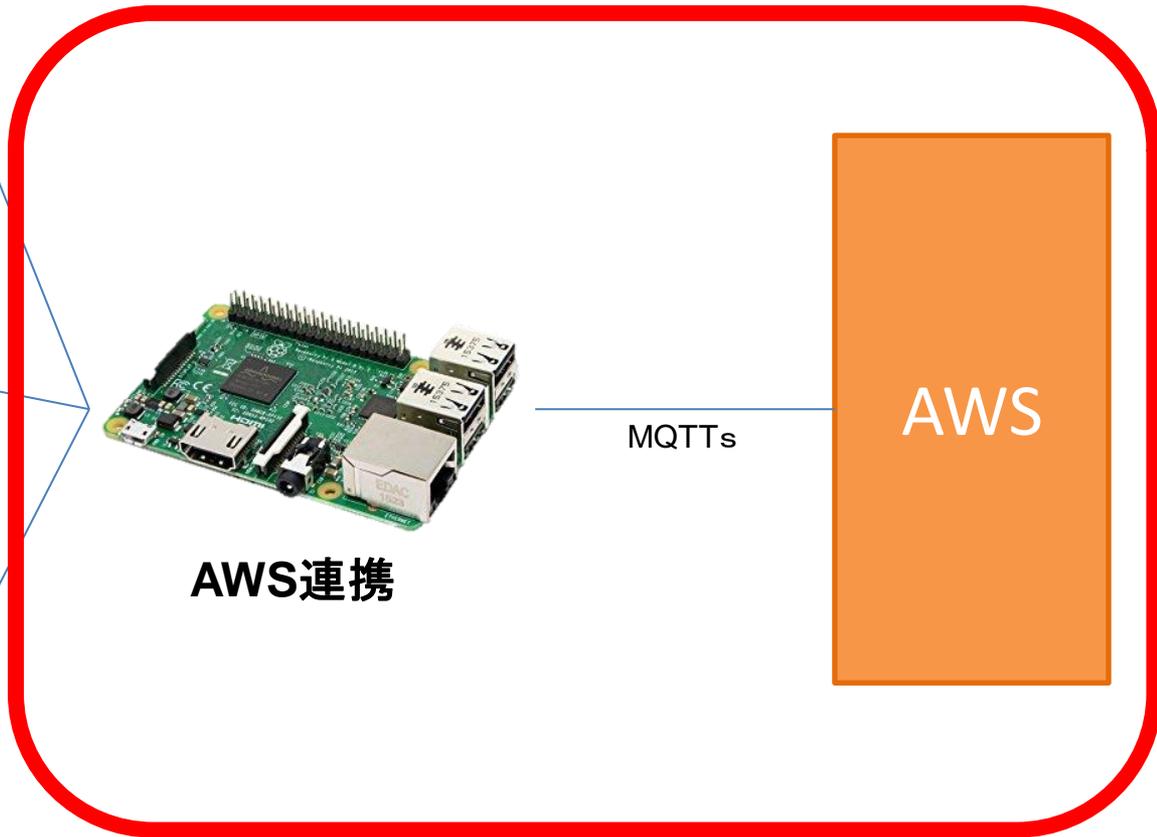
朝日演出



~~動き取  
騒音取得  
ボタン~~



~~音楽・音  
環境センサー  
赤外線~~



※太字はコア機能

すいみんチームは…

## 物理トラブルとの 戦いの連続

## ■黎明期(アイデアソン前)

- ・井上さん、借り物のフルカラーLEDを破壊
- ・井上さん、Arduinoのバッタモンでネットに繋がらない

## ■すいみん部結成後

- ・池森さん、RaspberryPiのmicroSD破壊(5月)
- ・蔵持さん、RaspberryPi用のmicroSDが不良品(5月)
- ・池森さん、廉価で買ったBluetoothキーボードに技適がついてない(6月)
- ・井上さん、ESP-WROOM-02にスケッチが書き込めない(6月)
- ・井上さん、ESP-WROOM-32がブレッドボードに刺さらない(7月)
- ・蔵持さん、RaspberryPiのmicroSD破壊(7月)
- ・中山さん、行方不明(7月)
- ・岩佐さん、PCの電源が入らなくなる(10月)

# ところで…

---

ここで朝日機能の詳細について  
見ていただきますしょう。

**【別紙】朝日inoについて 参照**

2018年以降のすいみんチーム  
機能拡張予定

# もともとの実装予定機能

## ■コア機能

- ・三軸加速度センサーでの睡眠中の動きを取得
- ・取得したデータをAWS上に送信(AWS IoT使用)

## ■付随機能

- ・Arduinoによる朝日の演出
- ・温湿度センサー等による室内環境の取得
- ・赤外線センサーによるエアコンの自動運転
- ・ボタンによる睡眠開始、目覚め時間の情報取得
- ・音楽による入眠支援、起床支援
- ・部屋の香りコントロールによる入眠支援、起床支援
- ・騒音センサーによるいびき有無の確認

etc・・・

## ■コア機能

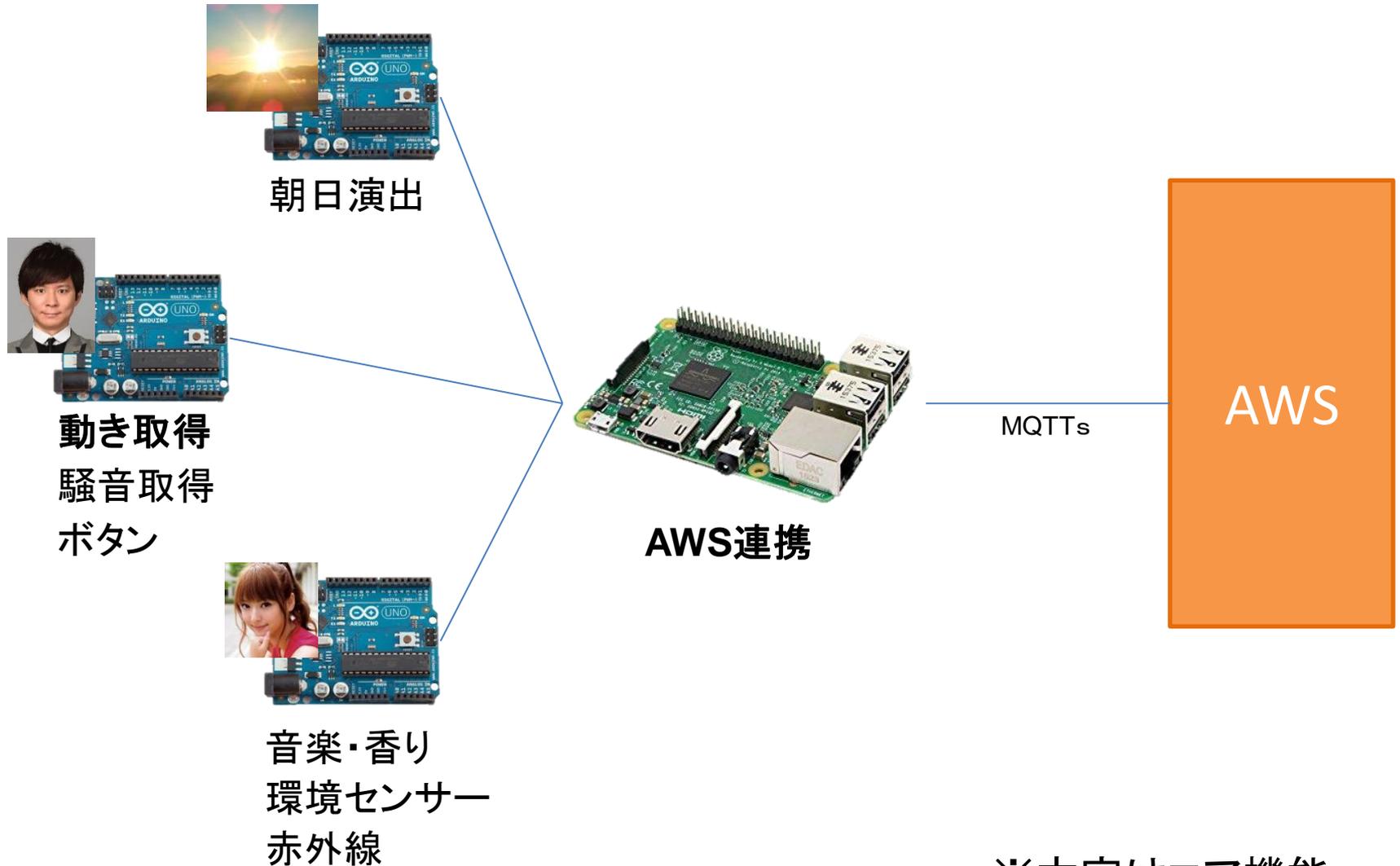
- ・三軸加速度センサーでの睡眠中の動きを取得
- ・取得したデータをAWS上に送信(AWS IoT使用)

## ■付随機能

- ・Arduinoによる朝日の演出
- ・温湿度センサー等による室内環境の取得

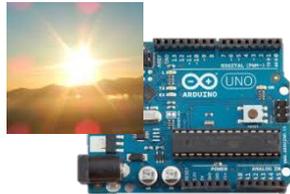
- ・音楽による入眠支援、起床支援
- ・部屋の香りコントロールによる入眠支援、起床支援

# こうなるはずでした(再掲)



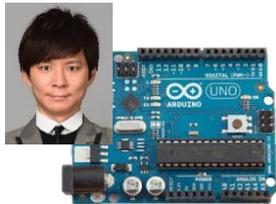
※太字はコア機能

# 予定変更後の構成図



朝日演出

**チームランタンAPI**  
・入眠色彩演出  
・音楽を流す



動き取得

**チームふてちゃんAPI**  
・部屋に香りをまく

**チーム観葉植物の気持ちAPI**  
・二酸化炭素センサー



AWS連携

MQTTs



AWS

※太字はコア機能

各チームの機能を使うことで  
スマートハウスが実現できる

# よかった点

---

解散せずに、発表をしたこと

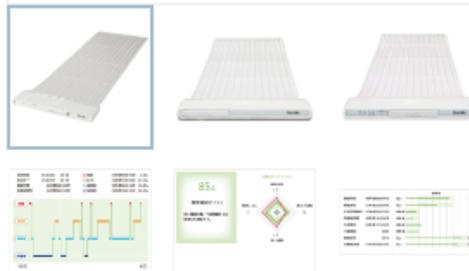
## 睡眠計 スリープスキャン SL-511-WF2 (ホワイト)

希望小売価格：¥60,000 (税抜)

基本情報 仕様



睡眠計 スリープスキャン SL-511-WF2



### 高精度で睡眠の状態がわかる

- ・高精度体動センサーで睡眠の状態を詳しく測定します。
- ・タニタの健康管理サイト「からだカルテ」で、睡眠のタイプ判定とタイプに合わせた快眠のためのアドバイスを表示します。

### 測定は寝るだけ、操作不要

- ・寝具の下に設置し、その上に寝るだけで自動で測定を行います。
- ・測定はセンサーが入床、起床を自動的に判別するので操作が不要です。

### Wi-Fi通信対応でデータを管理

- ・Wi-Fiでの通信に対応し、測定データは自動的に「からだカルテ」に蓄積されます。※
- ※Wi-Fi通信環境が必要です。
- ※からだカルテの登録が必要となり、商品単体での使用はできません。
- ・からだカルテの利用料が3年間分無料となるシリアルコードが付いています。(通常6ヶ月：2,000円、税込)
- ※からだカルテの登録方法は「からだカルテご利用ガイド」をご覧ください。

### 測定結果について

- 睡眠ステージ  
睡眠の深さとリズムがわかります。  
また、深さごとの時間と割合もわかります。

熟睡アラーム：目覚まし&睡眠ログ  
開発：C2 inc.  
容量：12.7MB

無料 ★★★★★ 4.00 9件の評価

アプリストアで見える

スマホに送る

ツイート いいね!

編集部のおすすめポイント

- ✓ 枕元に置いて寝ると、寝返りなどの動きから睡眠の質を記録してくれる
- ✓ 就寝・起床リズム等をグラフ化して、睡眠の質を詳しく確認できる
- ✓ リラックスサウンドで、睡眠の質を上げるサポートしてくれる

スクリーンショット



睡眠サポートアプリ

タニタの睡眠計

ご清聴ありがとうございました

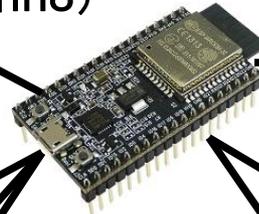
NTPサーバー  
(現在時刻取得)



携帯電話  
(起床時間の確認・設定)



Arduino(ESP32)  
(朝日ino)



AWSクラウド  
(統計、携帯接続、  
他CPU接続 等)



LCD(16文字2行)  
(現在時刻、起床時刻の表示)



RaspberryPi 等



サーボモーター  
(朝焼けの再現)



シフトレジスタ  
(シリアル⇒パラレルで  
LED制御ポート数削減)



neopixel  
(起床のおまけ)



フルカラーLED  
(朝焼けの再現)

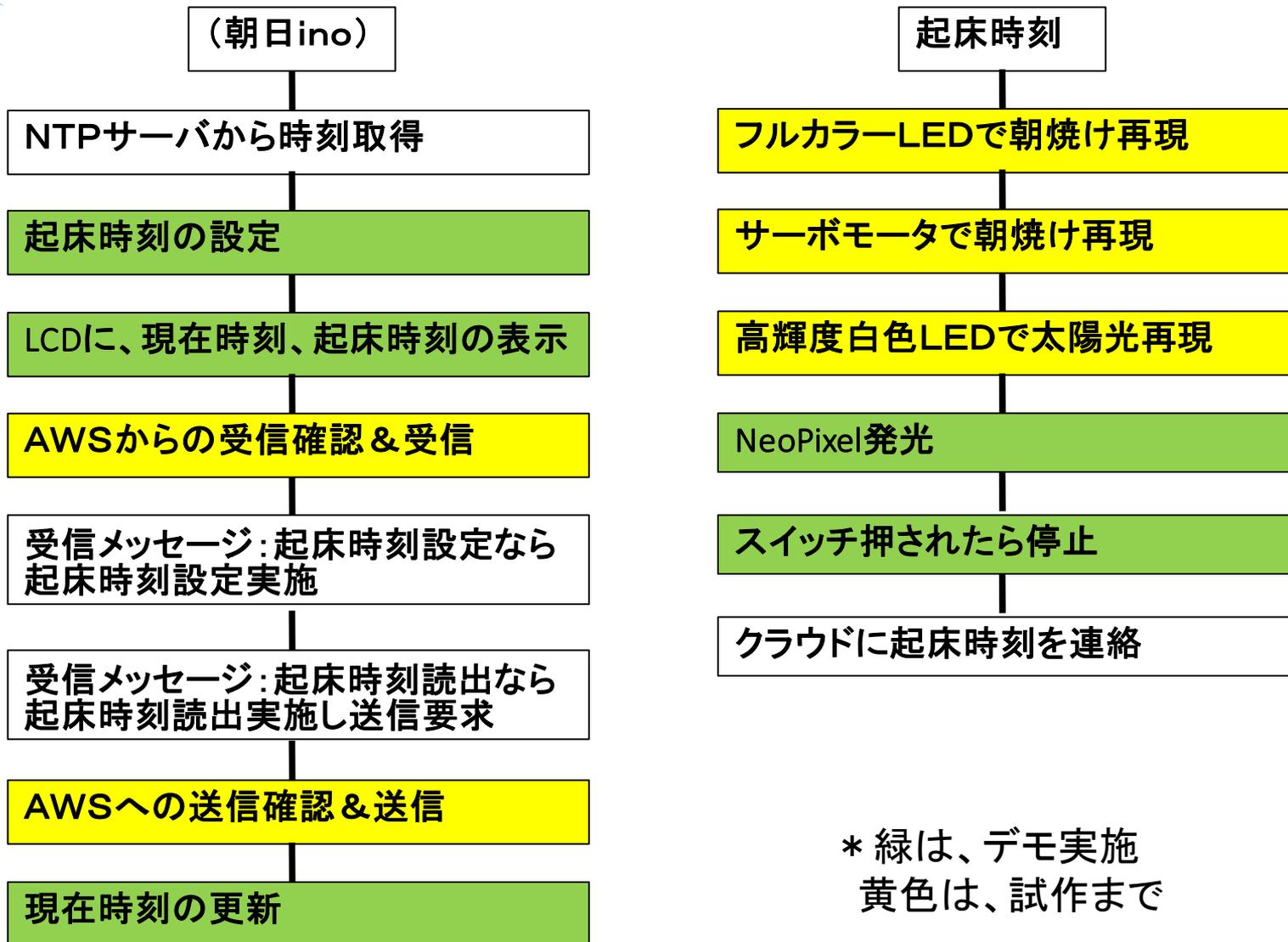


LED(高輝度白色)  
(目覚めの大量)



スイッチ  
(起きたら押す)





\* 緑は、デモ実施  
黄色は、試作まで

- 複数のLEDを動かす電力が、Arduinoが供給できる能力を超える  
⇒ Arduino供給電力を使わず、PIN出力がOFFの時、LEDが点灯する回路とする。(外部電力で直接供給) ●
- 複数のLEDを制御するためのデジタルPINが足りない。  
⇒ シフトレジスタを用いて、シリアルデータを入力し、パラレル出力し、複数のLEDを制御する。●
- Arduinoは、シングルタスク。しかし、複数のタスクを実行したい。  
⇒ シングルタスクに、複数のタスクをシーケンシャルに起動する。▲
- EtherShield接続で、固定IP設定しても、NW接続不可  
⇒ ESP32のWiFi接続で可能。●
- AWSとMQTT接続する。  
⇒ トライするまでに至らず。✕
- 携帯で、起床時刻の確認と設定  
⇒ トライするまでに至らず。✕
- NTPサーバー接続し、現在時刻の取得  
⇒ トライするまでに至らず。✕
- 他のCPU (RaspberryPi3) との接続  
⇒ トライするまでに至らず。✕

● : 実施済み、▲ : 部分的に実施、✕ : 実施まで至らず

No.	機能	単独動作	結合動作	記事
1	サーボモーター	済	何処までつなげて動くか？当日に実演！	回転角度は狭いものは安価。改造可らしい。
2	フルカラーLED	済		こんな値段40円／1個で！
3	高輝度白色LED	済		LEDも色々あり選択に苦労。
4	NeoPixelLED	済		たった3本の接続で！
5	スイッチ	済		
6	LCD	済		
7	起床時刻チェック	済		既存のライブラリにありました。
8	シフトレジスタ	未		出力ポートの増設ならこれか！
9	Wi-Fi	済		
10	NTP接続	未		。。。
11	AWS接続	未		
12	携帯接続	未		
13	他CPU接続	未		

当初の構想の全面的な実現はできなかったが、  
ある程度のArduinoの回路やプログラムの設計の仕方がわかった。

No.	名称	機能	概算(円)	購入場所	デモの時	記事
1	Arduino Uno Rev3	CPU	2940	秋月	使用	
2	ESP32-DevKitC	CPU+WiFi	1480	秋月		
3	LCD(16×2行 白抜き) [SD1602VBWB-XA-G-G]	表示	800	秋月	使用	
4	SG-90サーボ	回転	400	秋月		
5	フルカラーLED[PL9823-F8]	光る	40	秋月		
6	スイッチ	操作	10～	千石	使用	
7	高輝度白色LED[OSWX4EZ2C1P]	光る	300/10個	秋月		
8	NeoPixel(16連) *店舗のみ	光る	1480	ピカリ館	使用	12連は、スイッチサイエンス
9	シフトレジスタ[SN74HC595N]	シリアル⇒パラレル	40	秋月		
10	1μFセラミックコンデンサー	595用	20	秋月		
11	サンハヤト SAD-101 ニューブレッドボード*(6連結ピン)	配線	504	千石地下		
12	抵抗	色々		秋月	使用	
13	半固定抵抗10kΩ[3386T-EY5-103TR]	LCD輝度調整	50	秋月	使用	
14	ブレッドボード(5pin)	配線	200	秋月	使用	
15	ジャンパー	配線	200～	秋月	使用	
16						

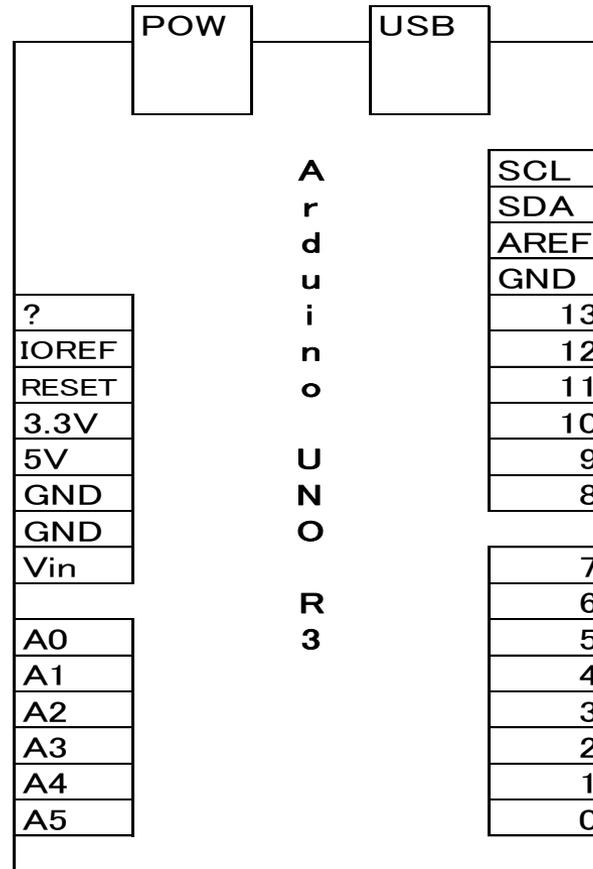
秋月電子通商(店舗+通販)  
 スイッチサイエンス(通販)  
 千石電商(店舗+通販)  
 akiba LED ピカリ館(店舗+通販)  
 \* 記載内容は、当時のもの。

<http://akizukidenshi.com/catalog/default.aspx>  
<https://www.switch-science.com/>  
[www.sengoku.co.jp/](http://www.sengoku.co.jp/)  
<http://www.akiba-led.jp/>

接続先

抵抗、LCD#13、NP-5V

スイッチ、抵抗



接続先

スイッチ、LCD#10,NP-GND
LCD#11
LCD#9

NP-Din
LCD#4
LCD#3
LCD#2
LCD#1

- \* LCDピンは、左から#1～#16、より詳細は、Prototyping Labの書籍参照。他配線要。
- \* NPは、NeoPixel。
- \* 抵抗は、スイッチ用。
- \* ESP32化では、電源電圧差分、PIN番号再割り振りなどを考慮し対応する必要あり

## プログラム方針

Arduinoのメイン関数(loop)は、その名のとおりに、高速でループしている。  
下記の方針で、プログラム作成を行った。

- メインルーチンは、極力シンプルな構成とする。  
⇒ 大きな処理は、関数化する。
- メインルーチンは、状態番号を更新する事で、処理を変更する。(switch)
- 常時走行ルート of 処理は、極力軽くする。

## 参照資料

- Prototyping Lab 2版 (書籍)
- <http://Arduino.cc/en/reference/HomePage/> (英語)
- <http://www.musashinodenpa.com/Arduino/ref/> (日本語)

## 使用ライブラリ

```
#include <Time.h>、#include <TimeLib.h>、#include <TimeAlarms.h>、  
#include <LiquidCrystal.h>、#include <Adafruit_NeoPixel.h>
```