

# ナノコン ハンドブック

第7版

～ 指先にのる小さなデバイスでIoTを始めよう! ～



モバイルコンピューティング推進コンソーシアム  
技術委員会  
ナノコン応用推進WG

協力 トリリオンノード研究会

## 先生方の 声



当研究室では、IoT サービスとしてヘルスケア機能を持つ RFID タグやスマートフォンと連携可能なセンサーモジュールなどの開発を進めてきましたが、デバイスの大きさや既存マイコンの消費電力の高さが課題でした。2015 年頃から消費電力が低い ARM 系マイコンへの実装環境を変更しましたが技術的ハードルの高さも実感していました。Leafony は小型・低消費マイコン等を簡単に利用できる環境を準備されており、サービスを短期間で実現できる点は大きなメリットと感じています。

〈愛知工業大学 教授 内藤 彩乃 先生〉

本校では継続して、異なる専門の知識と技能をもつ異なる学科や学年の学生がチームを構成し、学科横断型プロジェクトにて実践的なものづくり活動を進めております。社会の変化に対応しながら、主体的に考える力を養えるように、地域や社会の課題からテーマを設定し、学生が協力して課題解決に取り組んでいます。さらに、「今後期待される技術分野」も取り入れながら、ここ数年は、小型・低消費マイコン等を簡単に利用できる Leafony を活用して、サービスの開発を進めています。ナノコン応用コンテストでは、専門家から新規性や独創性、実現性などを具体的に評価していただき、学生や教員の大きな学びに繋がっています。

〈日本電子専門学校 専任講師 小山内 靖美 先生〉

当研究室では、地盤の上に構造物を建て、その上で安心して人々が生活するために、それを支える地盤の特性（強度・変形）を調べる研究を行っています。これまで傾斜の経過を簡易的にモニタリングする技術がありませんでしたが、Leafony の活用により、地盤がどのように傾斜していくかを 0.2 度の高精度で観測できるセンサーを開発することができ、研究室の成果に繋がりました。

〈東海大学 教授 杉山 太宏 先生〉

当方は、WiFi と BLE の電波を計測する混雑度センサを開発し、九州大学伊都キャンパス内のバス停と食堂、さらに、昭和バスの車両に搭載しています。これまで Raspberry Pi に、LTE モジュールを追加する形であったため、サイズおよび電源確保の観点で問題がありました。今回、LTE-M と ESP32 が搭載された Leafony によって、体積で 1/10 程度になるとともに、バッテリー駆動も可能となり、どこでも手軽に混雑度センサを設置できるようになりまして、研究室としても非常に大きな成果となっています。

〈九州大学 教授 荒川 豊 先生〉

# はじめに

---

サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合した Society 5.0 が実現する社会は、IoT（Internet of Things）で全ての人とモノがつながり、5G や AI と言った先進技術により様々な知識や情報がリアルタイムに共有され、今までにない新たな価値を生み出すことが期待されている。また直面する社会課題を解決するために、インフラの老朽化を監視するシステム、物流や流通分野で求められる位置情報の把握、さらにはそれを担う人材の育成などが求められている。

2030 年代には 1 兆個の端末がインターネットに接続されると予想されている。その一方で、IoT の世界においては一つのアプリケーションは小さく、1 兆個の市場を生み出すには多くのアプリケーションが生み出される必要があり、そのためには小型で低消費電力といった性能面だけでなく、カスタマイズ性に優れた IoT プラットフォーム“ ナノコン” が必要である。“ナノコン” が収集するフィジカル空間の多種多様なデータが、様々な分野で利活用されることにより、新たな価値、新たな IoT アプリケーションを生み出すであろう。

ナノコン応用推進 WG と東京大学・桜井研究室は、2018 年からナノコンの代表例“ Leafony” を使ったハッカソンや、技術・アイデアコンテストとして『MCPC ナノコン応用コンテスト』を開催し、社会や身の回りの課題解決や生活を豊かにする作品をご応募頂いている。本ハンドブック第 7 版の発行にあたり、2025 年秋に開催した第 6 回 MCPC ナノコン応用コンテスト受賞作品をナノコン活用事例に追記するとともに、Leafony の情報を最新の内容に更新した。

本ハンドブックが、MCPC 会員企業における IoT アプリケーションの実証実験の他、教育現場等の人材育成への活用や、メイカーズ（ものづくりをする個人）を含む多くの方に活用されることで、新しい IoT アプリケーションが生まれ、Society5.0 の社会の実現の一助になることを期待する。

2026 年 5 月  
MCPC 技術委員会  
ナノコン応用推進 WG 主査

# 目 次

---

はじめに .....	1
1. ナノコンとは .....	4
2. ナノコン活用事例 .....	4
<b>2025 年度活用事例</b>	
・土曜倶楽部 .....	5
・日本電子専門学校 .....	6
・愛知工業大学 内藤研究室 .....	7
・九州大学大学院 荒川研究室 .....	8
・有限会社ケイ・ピー・ディ .....	9
・日本大学理工学部 小林研究室 .....	10
・愛知工業大学 内藤研究室 .....	11
・愛知工業大学 内藤研究室 .....	12
・計画工学研究所 .....	13
・株式会社エスユーエス .....	14
<b>2024 年度活用事例</b> .....	15
(東芝テック株式会社 / 東海大学地盤研究室チーム / 愛知工業大学 内藤研究室 / 計画工学研究所 / 九州大学 荒川研究室 / 九州大学 人間情報システム研究グループ / 愛知工業大学大学院 渥美岳大 / 横田雅人)	
<b>2023 年度活用事例</b> .....	25
(愛知工業大学 内藤研究室 / 日本電子専門学校 / 池内剛 / 株式会社シードプラス) / 九州大学 荒川研究室 / 東芝テック株式会社 / きいちご魔法店 / 計画工学研究所)	
<b>2022 年度活用事例</b> .....	35
(日本電子専門学校 学科横断プロジェクト さーもんチーム / 土曜倶楽部 / きいちご魔法店 / 愛知工業大学 内藤研究室 / 金沢大学大学院 集積回路工学研究室 / アトリエ M / 株式会社ジェイエスピー / 計画工学研究所 / KDDI・東京大学 桜井研究室 / ナノコン応用推進 WG)	

2021 年度活用事例 ..... 46

(日本電子専門学校 JECreatE/ 株式会社エイチアイ / 愛知工業大学  
内藤研究室 / 株式会社ジェイエスピー / 株式会社エイチアイ /  
日本電子専門学校 AI システム科)

2020 年度活用事例 ..... 52

(東海大学 地盤研究室チーム / 奈良先端科学技術大学院大学 ユビキタス  
コンピューティングシステム研究室 / 株式会社 NTT ドコモ / たくろーどん /  
九州大学 荒川研究室 / 島根職業能力開発短期大学校 / 株式会社 USEN)

2019 年度活用事例 ..... 60

(慶應義塾大学 石黒研究室 / 九州大学 荒川研究室 /  
富士通コネクテッドテクノロジーズ株式会社 / 株式会社タブレイン /  
京セラ株式会社 コミュニケーションシステム研究開発部)

3. Leafony の紹介

- 3. 1. 特長 ..... 65
- 3. 2. 商品 ..... 66
- 3. 3. 活用事例・技術資料 ..... 67
- 3. 4. トリリオンノード研究会の紹介 ..... 67



第 6 回ナノコン応用コンテスト会場での集合写真  
機会振興会館 6D-1 会議室  
2025 年 11 月 28 日

# 1 ナノコンとは

---

汎用コンピュータは CPU、メモリや周辺デバイスの小型化によりマイコンとして多くの場所で手軽に利用されるようになり IT が広く普及しました。

また、通信ネットワークの普及発展によりマイコンは様々なセンサーやアクチュエータなどのエッジデバイスをネットワークに接続するエンベデッドコントローラとして普及しています。

さらに様々なデバイスがインターネットに接続されたいわゆる IoT の世界を普及させるには従来のマイコンよりも小型、低消費電力、かつ容易にインターネットに接続されるコンピュータが必要になります。

また、誰でも IoT ビジネスに参画できることとサービスビジネスの開発サイクルの短縮化が必要とされるため、容易に技術 / ビジネスの実証実験を行うことが求められるようになってきています。

MCPC ではこの超小型、バッテリー駆動、そしてモジュール化され容易に取り扱えるデバイスをナノコンと定義し、その普及促進活動を行うことで会員企業の IoT ビジネス活動の促進を目指しています。

※ナノコンは、MCPC がライセンスしている商標です。

## 2 ナノコン活用事例

---

ナノコンの活用事例を次ページ以降、応募団体よりご提供いただいた原稿をベースに掲載します。

※団体名は、応募時の名称です。

## 第6回ナノコン応用コンテスト 2025 受賞作品

最優秀賞

タイトル

選りすぐLeafony

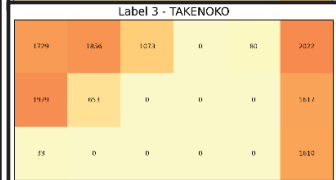
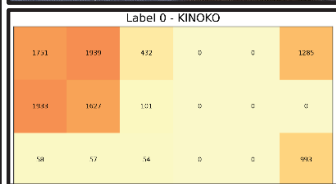
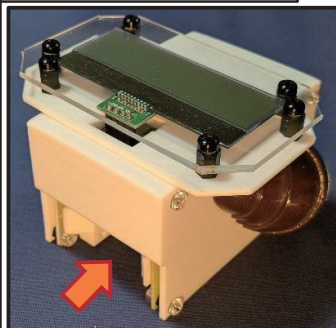
団体名

土曜倶楽部

用途

国民のお菓子である「きのこの山」「たけのこの里」を判別できるデバイスです。デバイスの中に入ったお菓子をAIによるシルエット分析によって解析しています。超小型かつボタン電池1つで動作するため、お菓子分類だけに限らずスマートシティやIoTなどの様々なエッジAIに応用が可能です。

概要・システム構成図



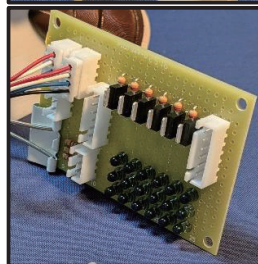
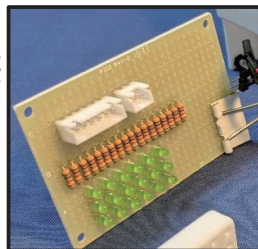
### ・外觀、機能

デバイスの中に「きのこの山」か「たけのこの里」を入れることで入れたお菓子を判別し、結果をディスプレイに表示します。デバイスは白を基調とした親しみやすいデザインです。(左上写真)

### ・自作シルエット取得基板の概要

対象物のシルエットを取得するための自作基板です。(右上写真：LED基板、右下写真：光センサ基板)

3x6のセグメント上に並べられたLEDと光センサの間に対象物をセットし、光センサの状態でモノがあるかないかを検出します。



### ・シルエットによる分類方法

計測した「きのこの山(上側)」と「たけのこの里(下側)」のシルエットデータです。(左下写真)

これらのデータを分類アルゴリズムである「多クラスロジスティック回帰」によって解析し、結果をディスプレイに表示します。

### ・動作結果

デバイスは約25ms(シルエット取得時間+分類時間)で動作し、ユーザはほぼリアルタイムで結果を確認できます。また、ボタン電池(CR2032)による駆動では約89時間動作します。分類の正解率は約99.7%となり、実用性も十分にあることが確認できました。

### ハードウェア構成

マイコン：AP01 AVR MCU

インターフェース：AX02 29pin

電源：AV01 CR2032

(LED、光センサ、ディスプレイ)

備考

資料(左) <https://github.com/ryoono/yorisugu-Leafony>

動画(右) <https://www.nicovideo.jp/watch/sm46081919>



# 第6回ナノコン応用コンテスト 2025 受賞作品

優秀賞

タイトル	SoundRide	団体名	日本電子専門学校
------	-----------	-----	----------

**用途**  
 SoundRideは自転車と一緒に旅を楽しむ体験をするサービスです。移動中にセンサーとGPSを用いてデータ収集を行いながら、そのシーンに合った音楽を奏でます。旅のあとは走行ルートを元に料理のレシピや楽譜を作成してユーザーに提供することで、五感で旅を感じられます。

## 概要・システム構成図

### 機能概要

#### 旅の途中

- ・走行データの収集
- ・走行中にシーンに合った音楽を演奏

#### 旅の後

- ・走行ルートを表示
- ・走行データからレシピと楽譜を生成
- ・生成した楽譜をSNSへアップロード

集めた食材は3点です



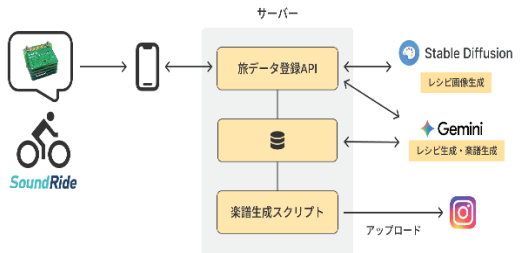
滋賀県大津市ルートのお料理



ちぢみなとえごまのせたまじみいため  
ちぢみ菜とえごまのセ  
タジミ炒め

### システム構成

#### ①全体構成



#### ②デバイス構成



## ハードウェア構成

CPUコア : AP03 STM32 MCU

通信I/F : AC02 BLE Sugar

その他 : AZ01 USB・AX08 29pin cheader・AI01 4-Sensors・

GPSモジュール (NEO-6M)・超指向性スピーカー・自作音楽ボード類

## 備考

レシピサイトはこちら

<https://www.jz.jec.ac.jp/soundride/#/>

インスタグラムはこちら

<https://www.instagram.com/jecsoundride?igsh=YmJ3bHxcxkJpNXFm>



## 第6回ナノコン応用コンテスト 2025 受賞作品

優秀賞

タイトル

みまもLeafony

団体名

愛知工業大学 内藤研究室

用途

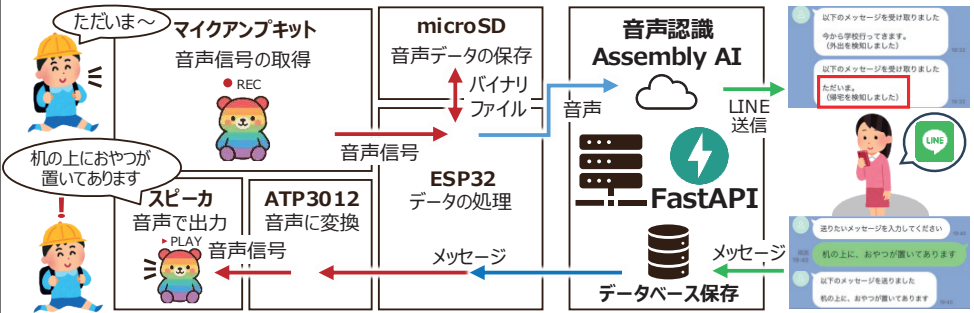
遠隔から保護者（見守り者）が子どもや高齢者（見守り対象者）を見守るためのぬいぐるみ型デバイス。タッチセンサや音声認識を用いて見守り対象者の外出・帰宅を見守るほか、見守り対象者がスマートフォンを扱えなくても双方向のコミュニケーションを実現する。

概要・システム構成図

共働きの世帯数および高齢者の単独世帯数が増加している近年、見守り対象者を遠隔から見守るシステムが求められている。本作品では、以下の4つの機能を実装した。

- ①外出・帰宅検知機能                      ②見守り者からのメッセージ機能
- ③門限機能                                      ④見守り対象者からのメッセージ機能

ESP32リーフのタッチセンサを搭載したデバイスに触れるとディープスリープから復帰し、音声入力が始まる。取得した音声データはmicroSDに一時保存された後、FastAPIサーバへ送信され、Assembly AIを用いてテキスト化される。発話内容に「いきます」や「たいたいま」が含まれる場合は外出・帰宅時刻をデータベースに記録して、それ以外の場合はメッセージとして見守り者のLINEへプッシュ通知する。また、門限時刻までに帰宅が確認できない場合も、帰宅遅延の警告をプッシュ通知する。さらに、見守り者がLINEから送信したメッセージは、見守り対象者がデバイスに触れることでサーバから取得され、音声で読み上げられる。



ハードウェア構成

CPUコア : AP02 ESP32 MCU	その他 : AZ02 RTC & microSD
通信I/F : AP02 ESP32 MCU	: ATP3012
: AX02 29pin	: マイクアンプキット
電源 : AV04 2V~4.5V	: マイクロスピーカ
	: アンプキット

備考

紹介動画

<https://youtu.be/2zvfMdnHyYI>



## 第6回ナノコン応用コンテスト 2025 受賞作品

優秀賞

タイトル

Kubiナビstudy

団体名

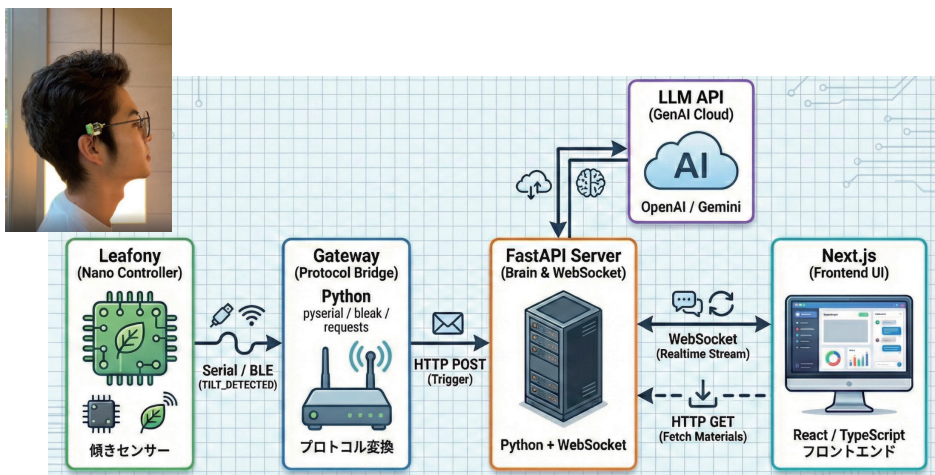
九州大学大学院 荒川研究室

用途

オンライン学習において、学習者の姿勢や行動変化をセンサーで検知し、AIがリアルタイムで励ましやアドバイスを行うことで学習モチベーションの維持・継続を支援するシステム。

概要・システム構成図

オンライン学習において、孤独感やモチベーション低下による学習中断が課題である。本システムでは、Leafonyの加速度センサを用いて学習者の姿勢変化（傾き）を検知し、そのデータをサーバへ送信する。サーバではLLMを用いて、学習者の状態に応じた励ましやアドバイスを生成し、web画面にリアルタイム表示する。  
これにより、学習者に寄り添うAIEージェントとして学習継続を支援する。



ハードウェア構成

CPUコア : Leafony (ESP32 MCU)  
 通信I/F : Wi-Fi / BLE  
 電源 : CR2032  
 その他 : 加速度センサー (傾き検知)

備考

参考動画 : [https://drive.google.com/file/d/1QMHkw9EsaCmANE7-iV-ZSQ7cQ1bVPZ7f/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1QMHkw9EsaCmANE7-iV-ZSQ7cQ1bVPZ7f/view?usp=drive_link)

タイトル	燃料みえるくん	団体名	有限会社ケイ・ピー・ディ
------	---------	-----	--------------

用途

右図のような重機において必要のない手間が発生

- ・想定以上の稼働で急に給油が必要となった
- ・給油に行ったら残量が多く、給油が不要なかつた



➡ 容易に取り付けができ、燃料残量を可視化できるシステムを製作

概要・システム構成図

・概要

燃料みえるくんデバイスで速度、加速度などの重機の動作にかかわる情報を5秒ごと測定し、約1分ごとに測定データをAWSへ送信する。AWSでは測定データを保存するとともに、10分ごとに機械学習モデルによる燃料残量の予測を行う。ユーザーは、Webブラウザ経由でAWSにアクセスすることにより、これまでの燃料予測の推移、給油が必要となる予測時間の情報を得ることができる。

・システム構成



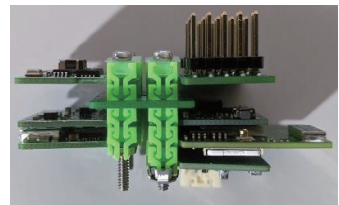
燃料みえるくんデバイス



- ① 測定したデータをLTE-MでSORACOM Funk宛に送信
- ② AWSにデータを送信し、機械学習で燃料残量を予測
- ③ 推論結果である燃料残量をユーザーに提供

ハードウェア構成

CPUコア : AP03 STM32 MCU リーフ  
 通信I/F : AC08 LTE-M Maryリーフ  
 センサ : AI01 4-Sensorsリーフ  
 電源 : 単三電池3本  
 その他 : GPSEモジュール



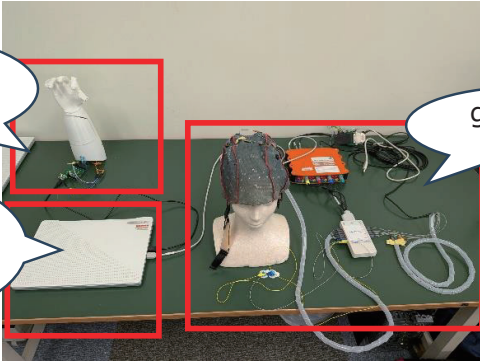
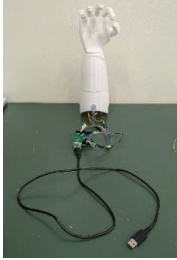
備考

## 第6回ナノコン応用コンテスト 2025 受賞作品

ナノコン  
未来賞

タイトル	ナノコンを使用した EEG 義手システム	団体名	日本大学工学部 小林研究室
------	-------------------------	-----	------------------

用途	<p>生体信号を活用した義手には筋電位が用いられるのが一般的です。しかし、神経を損傷した方の利用が困難なことから、代替となる信号にEEGを使用して義手システムの作成を検討しました。</p>
----	--

<p><b>概要・システム構成図</b></p> <p><b>システムの概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. PCに接続された脳波計で脳波データを取得</li> <li>2. シリアル通信で取得した脳波データをLeafonyに転送</li> <li>3. 受け取ったデータをLeafony上のAIに与え、被験者の脳波の違いを分類</li> <li>4. 検出した動きを義手で再現(グー、チョキ、パーの簡易的な動き)</li> </ol> <p><b>システムの構成図</b></p>  <div style="position: absolute; top: 50px; left: 100px; border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; width: 150px;">                 Leafonyと 3Dプリンタで作 成した義手             </div> <div style="position: absolute; top: 600px; left: 100px; border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; width: 150px;">                 計測した 脳波データを 転送するPC             </div> <div style="position: absolute; top: 530px; left: 700px; border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; width: 150px;">                 g.tec社の 脳波計             </div>	
---	---

ハードウェア構成	<p>CPU : STM32 MCU                  通信 : シリアル通信 UART                  義手本体 : 3Dプリンタ製作                  脳波計測器 : g.tec社のUSBAMPを使用</p>
----------	---

備考	
----	--

## 第6回ナノコン応用コンテスト 2025 受賞作品

奨励賞

タイトル	SympathyCore	団体名	愛知工業大学 内藤研究室
------	--------------	-----	--------------

**用途** 音声から感情を解析し、LEDの光の色や点滅で感情状態を可視化する。また、感情データを蓄積・統計化することで自身の感情の傾向や変化を把握することができる。

**概要・システム構成図**

**概要**  
本システムは、特別な操作を必要とせずに自身の感情を直感的に理解するツールである。特にメンタルヘルス問題が増加している若年層を対象とし、ぬいぐるみや押し活グッズなどに組み込むことで、日常生活の中で自然に感情の状態を把握できる用途を想定している。

**システム構成図**

```

graph TD
    subgraph React_Native [React Native アプリ]
        direction TB
        R1[マイク  
音声録音]
        R2[データ通信  
BLE通信]
    end
    subgraph Python_API [Python Fast API]
        direction TB
        P1[Whisper&Gemini  
音声から感情推定し、  
LEDの色と点滅速度を出力]
    end
    subgraph Leafony_Module [Leafonyモジュール]
        direction TB
        L1[LED表示と感情推定の対応]
        L2[Sad]
        L3[Happy]
        L4[Fear]
        L5[Angry]
        L6[Love]
    end
    React_Native -- ① --> Python_API
    Python_API -- ② --> React_Native
    Python_API -- ③ --> Leafony_Module
    
```

**使用方法**

Leafonyモジュールは起動後スリープし、振ることで復帰して20秒間アダプタイズを行い、スマホと接続する。

- ①音声送信  
スマホで音声を録音しサーバへ送信、ノイズ除去を行った後、Whisperが音声をテキスト化し、Geminiで感情推定を行う。
- ②結果取得  
感情推定の結果はスマホに取得・保存される。
- ③Leafonyモジュールに転送  
LeafonyモジュールへBLE通信を用いて感情推定の結果を転送し、Leafonyモジュール内のLEDの光の色や点滅で感情状態を可視化する。

<b>ハードウェア構成</b>	CPUコア : AP03 STM32 MCU    その他 : AX06 Grove&5V 通信I/F : AC02 BLE Sugar    Grove RGBLED 電源 : AV01 CR2032 センサ : AI01 4-Sensors
-----------------	---

**備考** 紹介動画 : <https://youtu.be/hXSQJpXW2RA>

タイトル	FoodIA	団体名	愛知工業大学 内藤研究室
------	--------	-----	--------------


用途	冷蔵庫の食材を撮影・解析し、冷蔵庫内の食材で作成できるレシピを提案するシステム
----	---

概要・システム構成図

**概要**  
 FoodIAはIoTデバイスとAIを活用して冷蔵庫内の在庫を自動管理し、最適なレシピを提案するシステムです。加速度センサーで扉の開閉を検知し、カメラで庫内を撮影、YOLOによる画像認識とLLMによるレシピ生成を組み合わせています。

**システム構成**

- 【扉の開閉検知】** Leafonyの加速度センサが冷蔵庫の扉の開閉を検知します。
- 【撮影命令】** LeafonyからESP-EYEへBLEで通知を送ります。
- 【画像撮影&保存】** ESP-EYEが冷蔵庫内を撮影し、画像をFirebase Storageにアップロードします。
- 【食材認識】** アップロードされた画像はYOLOが画像認識を行い、食材リストを生成します。
- 【レシピ考案】** 食材リストをGoogle AI Studio(Gemini)に渡し、最適なレシピを考案させます。
- 【結果表示】** 考案されたレシピをWebアプリ上に表示します。

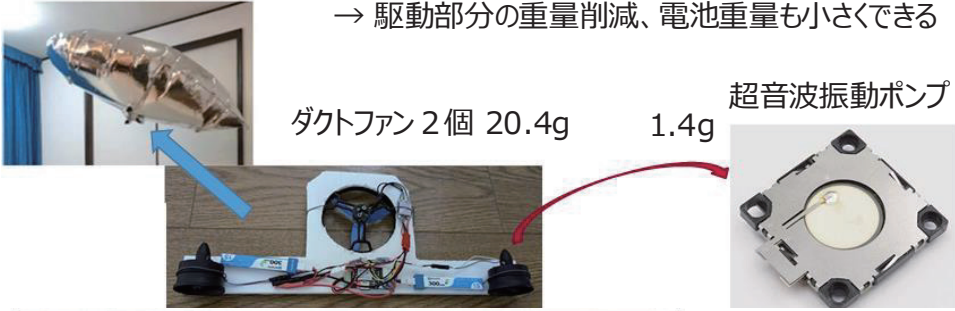
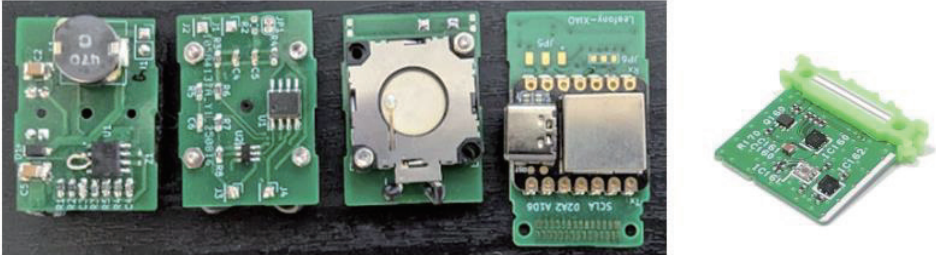



ハードウェア構成	CPUコア : AP01 AVR MCU 通信I/F : AC02 BLE Sugar 電源 : AV01 CR2032 その他 : AI01 4-Sensors , ESP-EYE
----------	--

備考	紹介動画 : <a href="https://youtu.be/WMd7z3oG1IU">https://youtu.be/WMd7z3oG1IU</a>
----	--

## 第6回ナノコン応用コンテスト 2025 受賞作品

奨励賞

タイトル	MEMSマイクロプロアで ナノ飛行船を駆動	団体名	計画工学研究所
用途	第5回ナノコン応用コンテスト提案の「ナノサイズ・飛行船の試作」では 小型軽量のダクトファンを使用したが、更なる省電力化を目指して、 MEMSによる空気ポンプでナノサイズ・飛行船を駆動可能か検討する。		
概要・システム構成図	目的：飛行船を軽くすれば運航電力を下げられる → 駆動部分の重量削減、電池重量も小さくできる		
			
			
電源基板	駆動回路・表	駆動回路・裏	マイコンLeaf
3.8g	2.6g	3.7g	AI01 4-Sensors 1.2g
ハードウェア構成	上の左図：DC/DCコンバーター基板、3~5V入力、20V出力 中央の基板表：オペアンプによる自励発振器（メーカー推奨回路採用） 中央の基板裏：muRataのマイクロプロア（エアポンプ）MZB1001T02 搭載 左から4枚目：Leafony-XIAO連携リーフ（第4回ナノコン応用コンテストで紹介） CD媒体に上記の電源基板とLiPo電池（4V）を搭載し、マイクロプロア基板をCD媒体の 中央穴部に配置することで、平板上にてホバークラフト風の動作ができる事を確認した		
備考			
詳細はこちらをご覧ください <a href="https://gitlab.com/cubicrootk/microblower-for-nano-airship">https://gitlab.com/cubicrootk/microblower-for-nano-airship</a>			

タイトル

Lefony BizLink  
(リーフォニー ビズリンク)

団体名

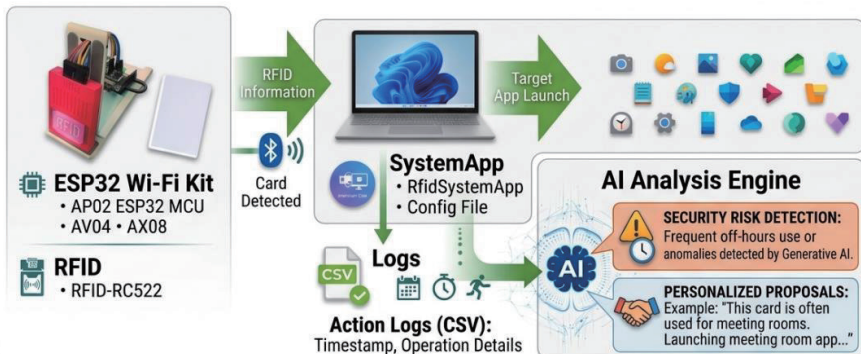
株式会社エスユーエス

用途

「Leafony」の超小型・低消費電力特性を活かした、AI連携型RFIDソリューションです。カードをかざすだけでPC操作の自動化とログ記録を行い、そのデータを生成AIが解析。利用シーンを学習し、「このカードは会議室での利用が多いため、予約アプリの起動を提案する」といった、一歩先を行くユーザー体験をアシストします。

概要・システム構成図

Leafony BizLink : AI-Powered RFID Smart Agent System



▪ カード毎に、決まった動作を行います

⇒ 自社 Web サイトを開く、決められたアプリを起動するなど



▪ 生成 AI の活用ポイント

RFID タグの利用履歴や、それによって実行された PC の動作ログを生成 AI が分析

⇒ 「このカードは頻繁に会議室で使われているので、会議予約アプリの起動を提案します」といったパーソナライズされた提案

Usage Visualization Dashboard (e.g., Grafana)



ハードウェア構成

CPUコア : AP02 ESP32MCU  
通信I/F : BLE  
電源 : USB  
その他 : AV04・AX08・RFID-RC522

備考

デモ動画 <https://youtu.be/OvH03Iiz5U>



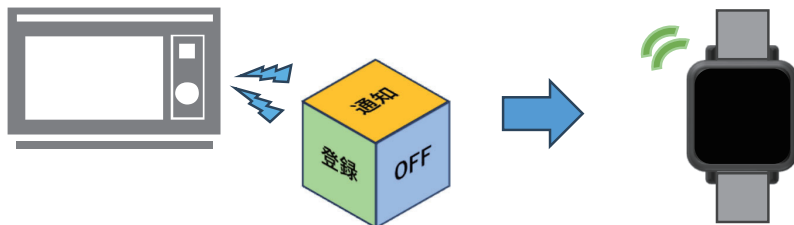
## 第5回ナノコン応用コンテスト 2024 最優秀賞 受賞作品

タイトル	家電通知システム ～Notice Dice～	団体名	東芝テック株式会社
------	---------------------------	-----	-----------

<b>用途</b>	家電の報知音をLeafony™のマイクセンサで検知してWi-Fi™でウェアラブル端末に通知し、報知音の聞き逃しをなくす。
-----------	--

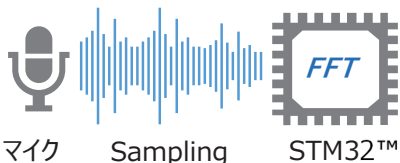
### 概要・システム構成図

#### 概要



- ①聞き逃したくない報知音が鳴る家電のそばにNotice Diceを設置する。
- ②報知音が鳴ったらウェアラブル端末に音と振動、表示で通知する。
- ※報知音は事前に登録できるようにし、家電1個につき1つのNotice Diceを使用する。

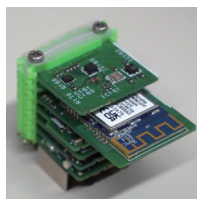
#### 報知音のサンプリングと周波数解析



- ①マイクで收音する
- ②收音データをSTM32™でFFT解析を行う
- ③特定の周波数が閾値を超えたら報知音として検知する

### ハードウェア構成

CPUコア : STM32™ MCU  
 通信I/F : Wi-Fi Mary  
 センサ : 4-Sensors, MIC&VR&LED  
 電源 : CR2043




### 備考

# 第5回ナノコン応用コンテスト 2024 最優秀賞 受賞作品

タイトル	土砂崩れ予兆検知システム	団体名	東海大学 地盤研究室チーム
------	--------------	-----	---------------

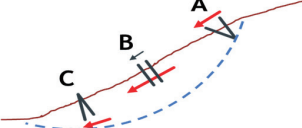
用途	<p>3軸(x,y,z)の加速度センサー値を活用して、</p> <p>① 傾斜角を高精度で計測 (0.02度)</p> <p>② 加速度を2回積分して各方向の<b>変位</b>計算</p>	<p>→</p> <p>土砂崩れが起きそうな 斜面の変状を 予知する!</p>
----	--	---

### 概要・システム構成図



土木学会中国支部HPより

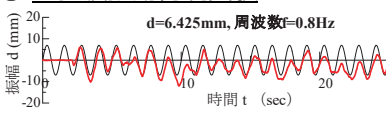
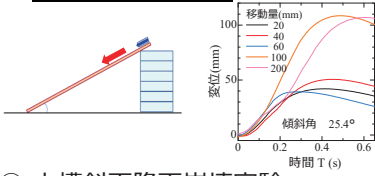
- 崩壊する斜面の動き
  - 地点A : 傾きあり 変位なし
  - 地点B : 傾きなし 変位発生
  - 地点C : 傾き・変位 あり
- 予兆検知には **傾斜角と変位の計測が必須!**



(既存の製品は傾斜角のみ計測)

- 加速度センサ : 400Hzに設定
- 初期加速度の設定 : 設置時とする
- 変位の計測 : 2.5msecごとに読み取る加速度から初期加速度を引いた**実加速度を2回積分 (加速度→速度→変位)**
- ※ デジタルフィルタ (補正)
- $$Y_t = (q+1)Y_{(t-1)} - qY_{(t-2)} + \Delta t/2(X_t - X_{(t-2)})$$
- 傾斜角計測 : 加速度1,000回分の平均値と**初期加速度とのなす角**とする

### ● 実証実験

- ① 正弦波振動再現実験
 
- ② 斜面併進運動実験
 
- ③ 土槽斜面降雨崩壊実験

ハードウェア構成	<p>CPUコア : ESP32 MCU</p> <p>通信I/F : Wi-Fi (ESP32 MCUリーフ内臓)</p> <p>センサ : 加速度センサ (4sensorsリーフ)</p> <p>電源 : 2V~4.5Vリーフ</p>
----------	---

備考	<p>正弦波振動再現実験の様子</p> <p><a href="https://youtu.be/OivhPr2ZM_Y">https://youtu.be/OivhPr2ZM_Y</a></p>	
----	--	---

## 第5回ナノコン応用コンテスト 2024 優秀賞 受賞作品

タイトル

おふるみまもりだっく

団体名

愛知工業大学 内藤研究室

用途

子どもが誤って浴槽に入ってしまうことで起こる溺水事故を防ぐためのシステム

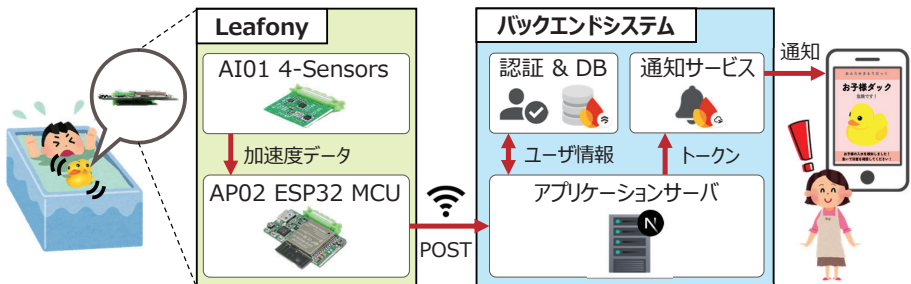
概要・システム構成図

### 概要

「親の目が離れている間に幼児が自ら浴槽に入り、溺れてしまう」という事故は、痛ましい社会問題です。こうした事故を防ぐため、子どもの入水の検知と保護者への通知を実現するシステムを構築することで、溺水リスクのある状況の早期発見・早期対応をサポートします。

### 手法および構成要素

Leafonyを内蔵したラバーダックを、浴槽の残り湯に浮かべます。その後、Leafonyに取り付けた加速度センサが水面の振動を検出することで、幼児の入水を検知します。このように、本手法は、Leafonyの「水に浮かぶほど超軽量」かつ「センサと容易に連携可能」という特性を活かした方式です。幼児の入水を検知したLeafonyは、自身の識別データをWi-Fi経由でアプリケーションサーバに送信します。サーバは、受信した識別データからユーザを特定し、紐付いたトークンを用いて保護者のスマートフォンにプッシュ通知を送信します。



ハードウェア構成

CPUコア : AP02 ESP32 MCUリーフ  
 センサ : AI01 4-Sensorsリーフ  
 電源 : モバイルバッテリー

備考

紹介動画 : <https://www.youtube.com/watch?v=YtFqG5uw938>

第5回ナコン応用コンテスト 2024 トリリオンオード奨励賞 受賞作品

タイトル	ナノサイズ・飛行船 の試作	団体名	計画工学研究所
用途	ナコン用いて、操縦を指示する送信機と、それを受信する推進制御装置を試作し、これをナノサイズ飛行船に実装して、飛行制御ができることを検証した。計測器を搭載してクラウドへのデータ入力容易で、さらに人に働きかける出カデバイスとしても有望。		
概要・システム構成図	ナノサイズ・飛行船は、150cm長のバルーンにヘリウム・ガスを充填して実現。		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 45%;"> <p>「Leafony-XIAO連携基板」にBluetoothマイコンを実装し、Joystick送信機から左右の回転数の指示値を得て、モータを制御した。青色の電池でマイコンとモーターに電力供給した。</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="width: 30%;">  </div> <div style="width: 60%;">  </div> </div> <p>「Leafony-XIAO連携基板」にBluetoothマイコンを実装し、ミニI2Cゲームパッドを接続してJoystick送信機を作成した。</p>			

## 第5回ナコン応用コンテスト 2024 トリリオンオード奨励賞 受賞作品

タイトル	鬼殺し ～飲み促しシステム～	団体名	九州大学 荒川研究室
------	-------------------	-----	------------

用途	スマートフォンと専用コースターを用いた最先端の飲みゲーを提案し、 飲み会のさらなる盛り上がり・参加者同士のコミュニケーションの促進を図る
----	---

概要 重量センサーを搭載した複数のコースターをbluetoothでスマートフォンに接続し、 最も飲んでいない人にペナルティを課すことで飲みを促す。	
工夫点 飲み場での使用を想定しているため、 いかにゲームを始める手間を省けるかという ことに工夫した。	<p style="text-align: center;">アプリ</p> <p style="text-align: center;">①重量データ</p> <p style="text-align: center;">①重量データ</p> <p style="text-align: center;">③LED点灯命令</p> <p style="text-align: center;">②重量データから 飲む前との差分を 計算</p> <p style="text-align: center;">①重量データ</p> <p style="text-align: right;">コースター</p> <p style="text-align: right;">重量の差分 最小コースター</p> <p style="text-align: right;">コースター</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BLEによる通信 → 通信状況が悪い場所での使用も可能、配線の手間削減</li> <li>• 省電力&amp;小型デバイス → 電源に直接接続せずに遊べる、持ち運び可能</li> <li>• もう一杯ボタン → グラス交換が可能</li> </ul>	
展望 わんこそばなどの他のゲームにも応用可能	

ハードウェア構成 CPUコア : Leafony Basic Kit (AVR MCU) 通信I/F : BLE Sugar 電源 : CR2032 コイン電池 拡張 : 29pin (ボタン、ロードセル、LED) スマホアプリ : Flutter	
---	--

備考	デモ動画 <a href="https://youtu.be/8YqXccrijmI">https://youtu.be/8YqXccrijmI</a>
----	---

## 第5回ナノコン応用コンテスト 2024 奨励賞 受賞作品

タイトル	BalanceAlert	団体名	九州大学 人間情報システム研究グループ
------	--------------	-----	------------------------

**用途**

近年、PayPayなどのキャッシュレス決済を利用することが増えていますが、それにより使った金額が把握しづらくなり、ついお金を使いすぎてしまうという問題が生じています。この課題に対して、使った金額を視覚的に把握できるハードウェアとアプリを提供することで、過剰な支出を防ぎ、問題の解決に繋がります。

**概要・システム構成図**

**PayPayの決済画面から支出金額を取得し  
アプリカラーが変化するAndroidアプリ**

- PayPayから支出金額を取得する
- 支出金額の上限や取得期間を設定する
- ハードとBluetooth接続を行う
- 支出金額の割合に応じてアプリの色を変化させる





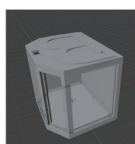



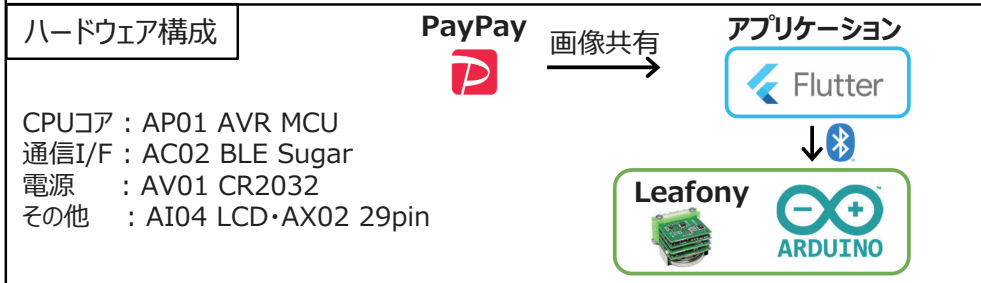
**アプリから支出金額を取得し  
光の色が変化する小型ハード**

- アプリから支出金額の割合を取得する
- 割合に応じて光の色を変化させる

100-50% : 緑色    50-25% : 黄色  
25-0% : 橙色     0%- : 赤色

- 小型化した外装で携帯性を高める



**備考**

2024年度チャレキャラで優秀賞を頂きました  
<https://challecara.org/>

## 第5回ナノコン応用コンテスト 2024 奨励賞 受賞作品

タイトル	nanoRelation	団体名	愛知工業大学 内藤研究室
------	--------------	-----	--------------

用途	iBeaconを活用した位置情報共有により、交友の促進と迷子の防止を両立する
----	--

### 概要・システム構成図

#### 概要

nanoRelationは、「知らぬ間に友人とすれ違った」ということをユーザに通知するシステムで、交流のきっかけを創出します。それと同時に、迷子防止を支援するため、子どもと保護者の離別を検知します。

#### システム構成

##### すれ違い検知

本システムは、サーバ、スマートフォン、Leafonyから成ります。サーバはユーザ間の関係性を管理し、事前にフレンドの登録状況をスマートフォンに共有します。

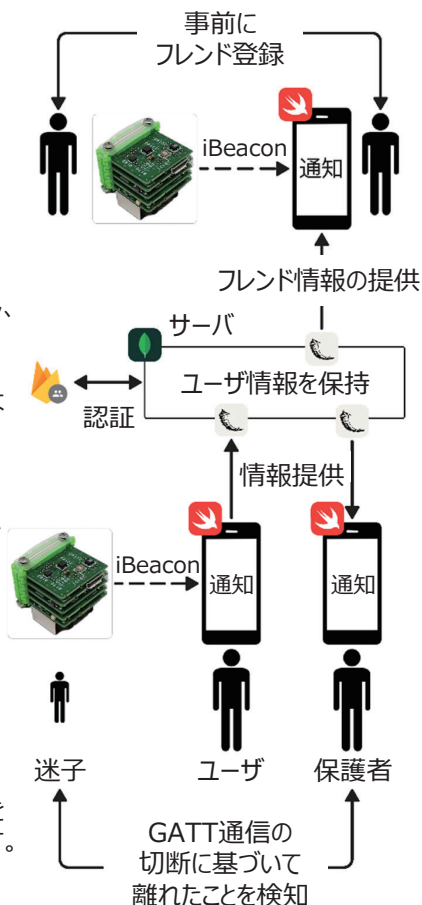
ユーザの携帯するLeafonyはiBeacon技術により自分の存在を常に発信する機能を搭載しています。スマートフォンは受信した信号からユーザ接近を感知し、iBeaconに含まれる識別情報(MajorとMinor)を解析して接近者がフレンド登録済みか判断する機能を備えています。

この三要素の連携により、友人同士がすれ違った際に通知を送り、偶然の出会いを見逃さないサービスを実現します。

##### 迷子の防止（人の離別を検知）

本システムは子どもが携帯するLeafonyと保護者のスマートフォンから成ります。両デバイスは、事前にGATT通信の接続を確立し、継続します。これにより、接続が切れた時点で両者が離れたことを検出し、速やかに保護者に通知することができます。

さらに、Leafonyは接続切断時に動作モードを切り替え、iBeaconの発信を開始します。周囲のユーザは、iBeaconを受信することにより、近くに迷子がいることを認識でき、ユーザ同意の下、保護者へ発見した場所の情報提供を行います。



#### ハードウェア構成

CPUコア: AP03 STM32 MCU  
 通信I/F: AC02 BLE Sugar  
 電源: AV01 CR2032

#### 備考

作品説明動画: <https://youtu.be/jk74xwd2Oqs>

第5回ナノコン応用コンテスト 2024 奨励賞 受賞作品

タイトル

EM-Service

団体名

愛知工業大学 内藤研究室

用途

周囲の環境測定を行いWebアプリで確認するシステム

概要・システム構成図

・概要

EM-Service は、EM-Device を用いた環境測定と Web アプリでの管理を通じて、空調システムの効率化を目指します。

・構成要素

①環境データの取得

EM-Device は、温湿度、CO2 濃度、GPS などの環境データを取得するために、4-Sensors と外部モジュールを活用。

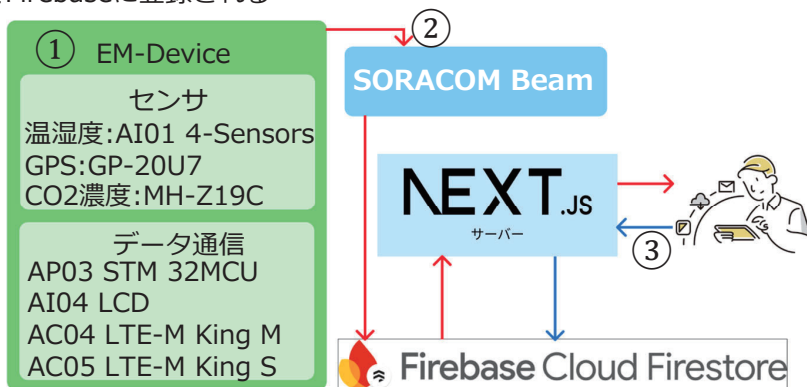
②データの送信と処理

周囲の環境データを取得後、ボタンを押すことで SORACOM Beam 経由の LTE 通信を利用し、JSON データを送信。

分別されたデータは Firebase を経由して Next.js に送信され、Web アプリとして表示される。

③室内環境の手動入力

室内の場合、部屋の大きさなどの使用者が手入力する項目が、アプリを通じて Firebase に登録される



ハードウェア構成

CPUコア : STM 32MCU  
 通信I/F : LTE-M King M  
 電源 : LTE-M King S  
 その他 : LCD 4-Senser GP-20U7 MH-Z19C

備考

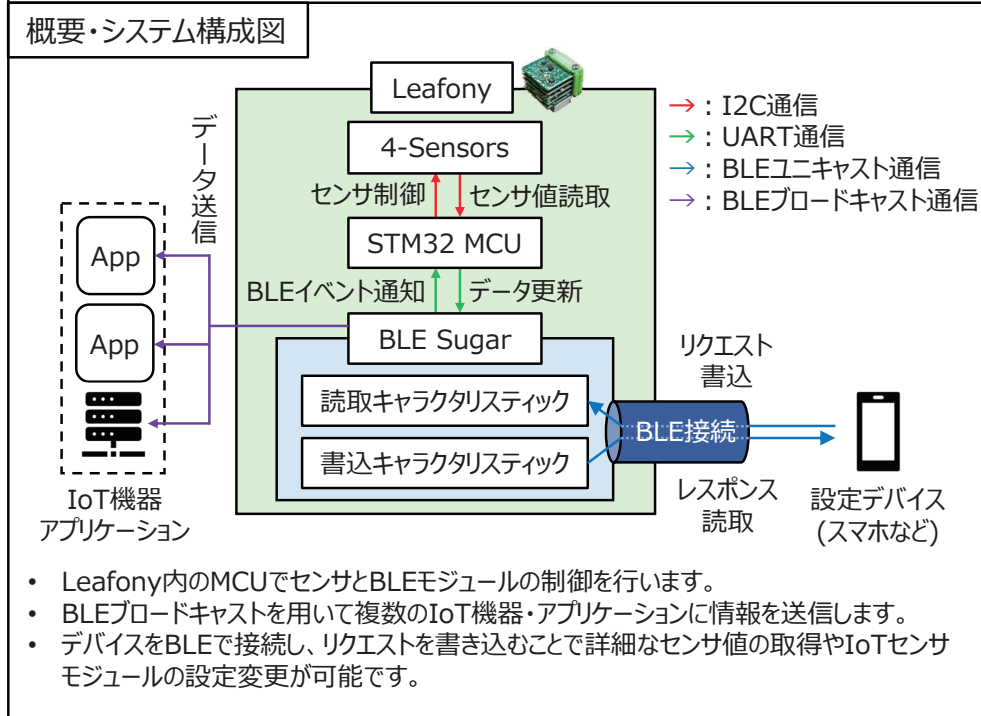
紹介動画 <https://youtu.be/vRErID4RfU0>

## 第5回ナノコン応用コンテスト 2024 奨励賞 受賞作品

タイトル	誰でも簡単にLeafonyを使いこなせるフレームワーク	団体名	愛知工業大学大学院 渥美岳大
------	-----------------------------	-----	----------------

**用途**

LeafonyをIoTセンサへと変えるモジュールです。Leafonyに搭載されたセンサからデータを収集し、これらを他のIoT機器・アプリケーションへ提供します。データの取得やIoTセンサのプログラミングは全てBluetooth Low Energyによる通信のみで完結し、マイコンプログラミングの知識は一切不要です。更に、ブロードキャストを用いることで、複数のIoT機器・アプリケーションが同時にLeafonyから測定値を取得可能です。



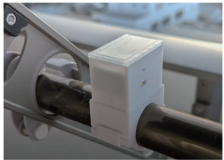
<b>ハードウェア構成</b>	Leafonyのみで構成。上から： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 4-Sensors</li> <li>2. BLE Sugar</li> <li>3. STM32 MCU</li> <li>4. USB (デバッグ用)</li> <li>5. CR2032</li> </ol>
-----------------	--

**備考**

以下のリンクよりプレゼンテーション動画をご覧いただけます：  
<https://youtu.be/RMJk68PSaJ8>

## 第5回ナノコン応用コンテスト 2024 奨励賞 受賞作品

タイトル	洗濯乾燥チェッカー	団体名	横田 雅人
------	-----------	-----	-------

<b>用途</b>	温湿度などの気象条件から洗濯物乾燥時間を計算し、スマホに通知することで洗濯物を取り込むタイミングを容易に判断できます。 また、同時に、設置した場所の天気予想情報を取得して、アラートも通知することができます	
-----------	---	--

### 概要・システム構成図

#### <使用方法>

- ①庭やベランダの物干しざおに設置
- ②スマホから操作し、気温・湿度等のデータを監視
- ③データなどをスマホで確認、通知が可能。



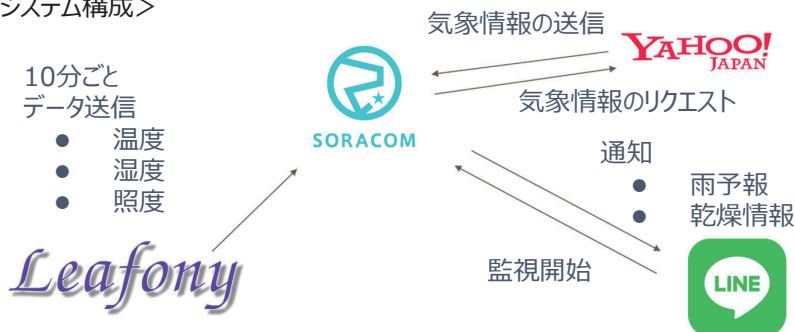
本体



ホルダ



#### <システム構成>



<b>ハードウェア構成</b>	CPU : STM32 MCU センサ : 4-Sensors (温度・湿度・照度) 通信 : LTE-M 電源 : Lipo 3.7V 200mA ケース、ホルダ : 3Dプリンタ製作
-----------------	---

<b>備考</b>	
-----------	--

## 第4回ナノコン応用コンテスト 2023 最優秀賞 受賞作品

タイトル

SmartBuzz

団体名

愛知工業大学 内藤研究室

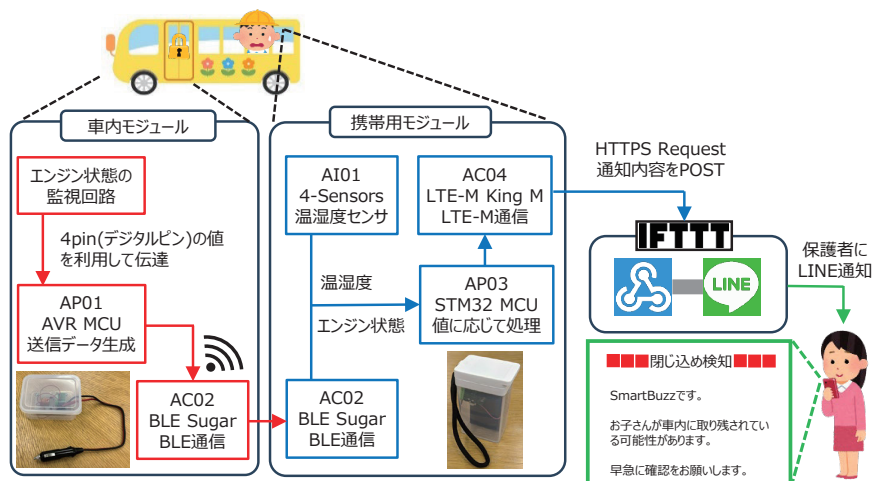
用途

車内の閉じ込めを検知し、LINEを通じて保護者に緊急通知を行うシステム

### 概要・システム構成図

SmartBuzzは、車内モジュールと携帯用モジュールの連携によって車内閉じ込め検知及び熱中症リスク推定結果に基づく緊急連絡を実現します。

閉じ込め検知に関しては、車が走行中か停車中かを判定する必要があります。そのため、車内モジュールがシガーソケットから電圧を取得し、エンジンが動作しているかどうかを判定します。エンジンの動作状況についてはBLE通信によって、周辺の携帯用モジュールへ送信します。BLE通信を受信した携帯用モジュールは、車内にいる子供が持っているという前提です。携帯用モジュールは、停車中であることを受信している状況であれば、車内にいると判定します。それと同時に、暑さ指数の推定や車内の温度上昇の検知、熱中症のリスク推定を行います。これにより、子供に危険が生じると判断した場合、あらかじめ登録した連絡先へとIFTTTを経由したLINEの緊急連絡を通知します。



### ハードウェア構成

#### 車内モジュール

CPUコア : AVR MCUリーフ  
 通信I/F : BLE Sugarリーフ  
 電源 : CR2032リーフ、ボタン電池  
 その他 : USB、29pinリーフ

#### 携帯用モジュール

CPUコア : STM32 MCUリーフ  
 通信I/F : BLE Sugarリーフ、LTE-M king S  
 電源 : LTE-M king M、単三電池  
 その他 : 加速度センサ (4-Sensors)

備考

紹介動画

<https://youtu.be/vAYhjyosFo0>



## 第4回ナノコン応用コンテスト 2023 優秀賞 受賞作品

タイトル	お菓子むさぼLeafony	団体名	土曜倶楽部
------	---------------	-----	-------

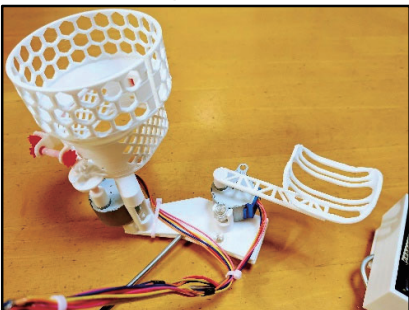
**用途**

PC作業中であっても、手の油汚れを気にせずチップスターを食べることができるデバイスです。食べ過ぎを防止する専用のヘルスケアサービスも展開しており、日々の生活を豊かにすること間違いなしです。

### 概要・システム構成図

#### ■ お菓子むさぼりデバイス

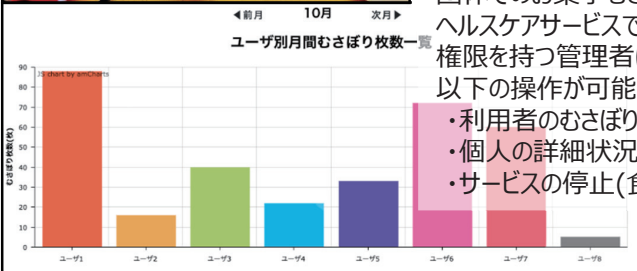
ネックバンド型のチップスターむさぼり補助装置です。TeamsやAmazonEchoなどの媒体を介して起動すると顔の横に装着したチップスターが自動で口元に運ばれ手を汚さずにお菓子をむさぼることができます。



#### ■ むさぼりプラットフォーム(Webアプリ)

会社や学校などの団体でのお菓子むさぼりデバイスを使用を想定したヘルスケアサービスです。権限を持つ管理者はデバイス利用者に対する以下の操作が可能です。

- ・利用者のむさぼり状況一覧確認
- ・個人の詳細状況確認
- ・サービスの停止(食べ過ぎている人への対応)



<b>ハードウェア構成</b>	モータ : 28BYJ48-W01(単四電池x2駆動)
CPUコア : AVR MCUリーフ	制御IC : ULN2003
通信I/F : BLE Sugarリーフ	ボディ : PLA(フィラメント)
電源 : CR2032リーフ	Webサービス : Google Apps Script
その他 : 29Pinリーフ	動作トリガ : Teams, IFTTT, etc.

**備考** 詳細は[こちらの動画](#)をご覧ください！ →  
土曜倶楽部は「くだらないものを高い技術力で」をモットーに活動しています



## 第4回ナノコン応用コンテスト 2023 トリリオンノード奨励賞 受賞作品

タイトル	Link&&Garden	団体名	学校法人電子学園 日本電子専門学校
------	--------------	-----	----------------------

用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 動物園のイベント</li> <li>• 学校の教育ツール</li> </ul>
----	--

### 概要・システム構成図

動物が心身ともに健康で、シアワセになるために、それぞれの動物に必要な環境を学べるガーデンです。このガーデンを通して、動物のシアワセで快適な暮らしを実現するための工夫や試み、つまり「環境エンリッチメント」を学ぶことができます。動物たちの声に耳を傾け、それぞれ生息地に適応した体の特徴や生態を学びながら、動物を思いやる大切さに気付き、「愛がいっぱいな優しさにあふれている社会」を目指すことができます。

「Link&&Garden」は、IT技術を使って下記のようなことができます。

- イラストを描きながら、動物の特徴や生態を知ることができます。
- 動物たちの心の声を聞き、動物が持つ野生本来の行動の意味を知ることができます。
- 友達や家族と一緒に体験を通して、動物たちの優れた脳力に気づくことができます。

動物とエリアとアイテムの関係性を伝える役割

**① Bluetooth の通信**  
エリアに入ると  
環境エリアを検知



**② アイテムを選択**

クルクルッ



**③ スタンプのボタンを押すと**  
「好き」か「嫌い」か判定



**効果音判定ロジック**



### ハードウェア構成

- アイテムスタンプの素材：廃材用の竹
- アイテムスタンプの中身：Leafony、スピーカー、サウンドカード、リレー、フルカラーLED、スタンプ用ボタン、アイテム用スイッチ



アイテムスタンプ  
(Leafony内蔵)

### 備考

## 第4回ナノコン応用コンテスト 2023 ナノコン応用賞 受賞作品

タイトル	アプリ操作可能 ネック型デバイス	団体名	池内 剛
------	---------------------	-----	------

<b>用途</b>	<p>ノンバーバル情報を使ったネック型のデバイスをつけ、「体の向き」、「足踏みなどの振動」を元に、直感的な動作でアプリケーションの操作を可能にします。 異なるアプリケーションの操作を、体験者は、同じ動作で操作が可能となり、ユーザーエクスペリエンスの向上をあげます。</p>
-----------	--

### 概要・システム構成図



- ・ 専用アプリケーションの常駐による汎用アプリでの操作  
センサー値を、キーボード・マウス値に変換し、一般的なメタバースの操作を実現します
- ・ 専用SDKを用意しており、アプリへの組込みによる操作  
センサー値を独自に解釈し、オリジナルアプリの操作を実現します

### ハードウェア構成

リーフ : ESP32 Wi-Fi Kit  
          ・ AP02 ESP32 MCU・AV04・AX08

センサー : MPU6050

<b>備考</b>	<p>【デモ動画】 <a href="https://youtu.be/Q-f1KbCbFw8">https://youtu.be/Q-f1KbCbFw8</a></p>
-----------	---



## 第4回ナノコン応用コンテスト 2023 ナノコン応用賞 受賞作品

タイトル	ビニールハウス内の飽差の可視化	団体名	株式会社シードプラス
------	-----------------	-----	------------

用途	ビニールハウスでの植物栽培では、飽差が重要な管理指標となっています。しかし飽差を算出する式は複雑で、農家さんは早見表を使用して管理しているのが現状です。そこで今回は、飽差をもっと簡単・有効に農家さんに使用してもらえるように、Leafony Basic kit2とLTE-M Leafを最大限活用して、「スマホで飽差の見える化」を実現しました。
----	---

### 概要・システム構成図



マイコン (Leafony)  
 ・バッテリー電圧  
 ・温湿度  
 ・明るさ  
 ※Basic kit2とLTE-M Leafを無改造で使用。



SORACOM Air Plan KM1 (IoT通信 SIM)



基地局



SORACOM Platform



SORACOM Harvest (データ蓄積)

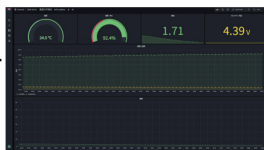


SORACOM Lagoon V3

アラート (LINEへ)



- ・温度注意 (例：●●℃以下になったとき)
- ・湿度注意 (例：●●%以上になったとき)
- ・飽差に関するアラート



### ハードウェア構成

CPUコア : Leafony BasicKit 2  
 通信I/F : LTE-M Leaf  
 電源 : 乾電池 (単三×3本)

## 第4回ナノコン応用コンテスト 2023 ナノコン応用賞 受賞作品

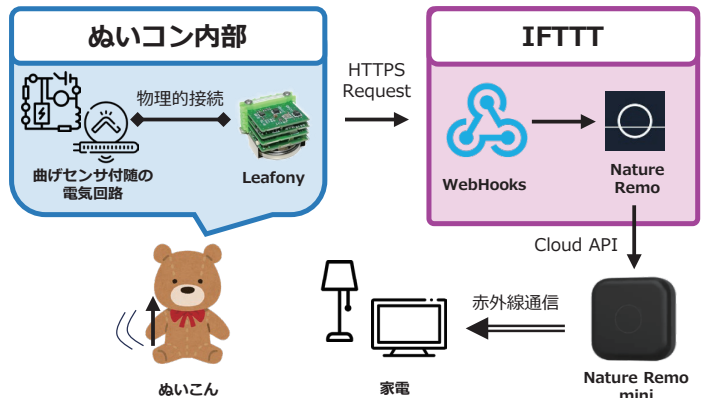
タイトル	ぬいコン	団体名	愛知工業大 内藤研究室
------	------	-----	-------------

用途

ぬいぐるみとリモートコントローラーを掛け合わせ、  
日常生活の中でぬいぐるみに癒される機会を増やす。

### 概要・システム構成図

- ① ぬいぐるみ内に内蔵されたLeafonyが、I2C通信で曲げセンサを含む回路から電圧値を読み取り、一定値以上の減少を検知すると、HTTPSのRequestをIFTTTへ送信する。
- ② IFTTT上のWebhooksを利用してRequestを検知後、登録したNature Remo miniへSceneのAction（Nature Remo Cloud API）を実行する。
- ③ 叩かれたAPIの情報からNature Remo miniが赤外線通信を用いてデバイスを操作する。



### ハードウェア構成

CPUコア : STM32 MCUリーフ	その他 : 曲げセンサ
通信I/F : LTE-Mリーフ	: オペアンブ
電源 : CR2032リーフ	: ADコンバータ
I2C通信 : Grove&5Gリーフ	: DC/DCコンバータ

備考

紹介動画  
<https://youtu.be/wZ4MNIfGMZQ>

第4回ナノコン応用コンテスト 2023 ナノコン応用賞 受賞作品

タイトル

Smart Pill Case

団体名

九州大学 荒川研究室

用途

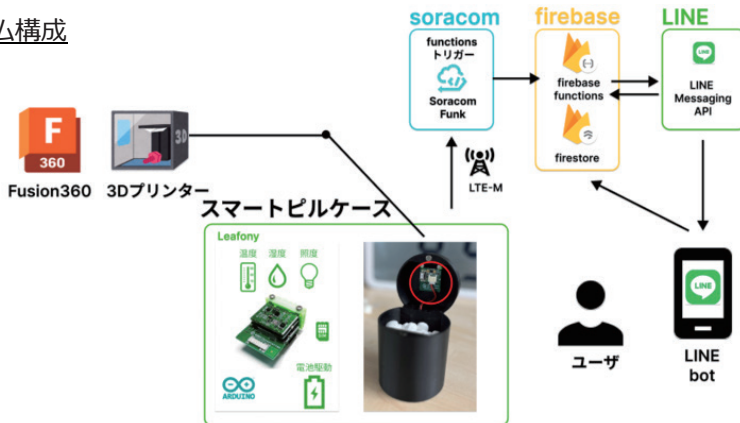
Leafony 照度センサをピルケースの蓋に取り付けることで蓋の開閉を検知し、LINE ボットで通知することで、薬の飲み忘れや過剰摂取を防ぐことができます。専用のアプリが不要のため導入コストが低く、患者の方だけでなく高齢者の家族やヘルパーの方といった広範囲で利用価値が期待できます。

概要・システム構成図

動作フロー

- ①ピルケースの蓋の開閉を検知すると Soracom Funkを通じて Firestore に格納
- ②LINEボットに蓋の開閉を通知する
- ③LINEボットで設定した服薬時刻に蓋の開閉が行われなかった場合、服薬するように促すことが可能

システム構成



ハードウェア構成

CPUコア : STM32 MCU  
 通信I/F : LTE-M King M LTE-M King S  
 電源 : リチウムイオンバッテリー  
 その他 : 4-Sensors

備考

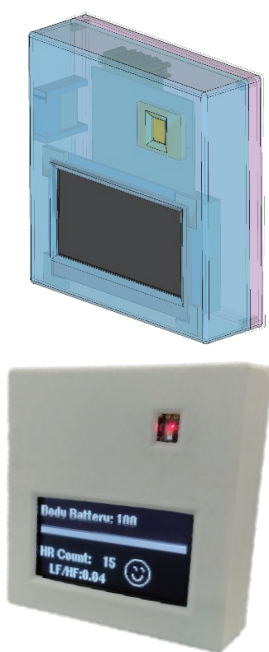
## 第4回ナノコン応用コンテスト 2023 ナノコン応用賞 受賞作品

タイトル	学生生体情報可視化システム	団体名	東芝テック株式会社
------	---------------	-----	-----------

用途	子供の精神状態が可視化され、メンタルケアが行いやすくなる
----	------------------------------

### 概要・システム構成図

計測モジュール	可視化モジュール				
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">AI01 4-Sensors</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">加速度 センサ</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">照度 センサ</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">温度 センサ</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">湿度 センサ</td> </tr> </table> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">MAX30102 心拍数センサ</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">AI03 MIC (未実装)</p> </div>	加速度 センサ	照度 センサ	温度 センサ	湿度 センサ	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">AP01 STM32 MCU</p> <p style="text-align: center; margin: 0;">RAM</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">OLED</p> <p style="text-align: center; margin: 0;">キャラクター(精神)</p> <p style="text-align: center; margin: 0;">体力残量</p> </div>
加速度 センサ	照度 センサ				
温度 センサ	湿度 センサ				



- ① 加速度センサで計測した運動量から体力残量を推定
- ② 心拍センサで計測した心拍間隔から精神状態を算出
- ③ 小型ディスプレイに体力残量(バー)と精神状態(キャラクターが表現)を表示
- ④ 第三者がディスプレイを確認し、適切なメンタルケアを行う

<b>ハードウェア構成</b>	
CPUコア : STM32 MCUリーフ	電源 : 2V~4.5Vリーフ
センサ : 4-Sensors, MAX30102	I/O : 29pinリーフ
映像出力 : OLED	

### 備考

子供にとって「付けたい」と思えるものを作るため、キャラクターなどが盛り上げてくれるようにブラッシュアップできればと考えています。

[https://trillion-node.org/wp/wp-content/uploads/mcpc\\_cotest4\\_ttec.pdf](https://trillion-node.org/wp/wp-content/uploads/mcpc_cotest4_ttec.pdf)



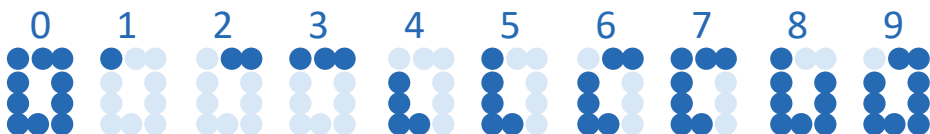
## 第4回ナコン応用コンテスト 2023 ナコン応用賞 受賞作品

タイトル	4つのセグメントによる 新しい数値表現方法の提案	団体名	きいちご魔法店
------	-----------------------------	-----	---------

用途	ナコン応用デバイスはバッテリー駆動が不可欠であり、消費電力の少なさが求められます。そこで視認性に優れ容易に扱える4つのセグメントによる数値表示方法を提案します。
----	--

### 概要・システム構成図

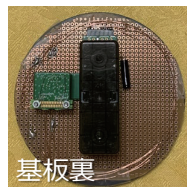
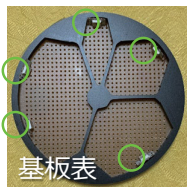
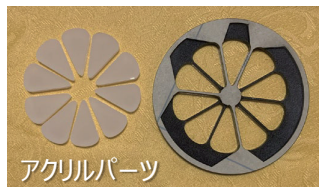
●や◆を、1個、2個、3個、4個とつなげた4つのセグメント(パーツ)の組み合わせでも値を表現できます。“0”を全部消すことで表現すると壊れてると区別が付きませんし夜間の視認性も劣りますので、“0”の時は形状で“0”を表現する方法を提案します。



各パーツにLEDを1個配置した場合の同時点灯数を調べてみると、7セグメントは平均5.0ですが、“0”で全点灯したとしても1個、2個、3個、4個と繋げた場合は2.0、大面積となる4個にLEDを2個使う場合でも2.7です。よって本方式は消費電力を大幅に削減可能です。

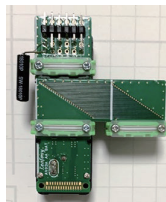


円形の4セグメントLEDを自作し、Leafonyと組み合わせてデモ機を試作しました。黒色のアクリル板に透明なアクリル板で作った10個のパーツを象嵌のようにはめ込んでいます。制御のまとまりは4つですが、意匠を優先して表面では分割されているように見える構造としました。



### ハードウェア構成

CPU : AP01 AVR MCUリーフ  
 センサー: AI01 4-Sensorsリーフ (温湿度センサほか)  
 電源 : AV03 AA BATリーフ (単三電池ホルダ、昇圧回路)  
 その他 : AX02 29pin, AZ01 USB, AX03 Leafx2, AX04 Spacer  
 シリアル通信対応RGB LED(APA102) 5個、振動センサ



備考	デモ機は柑橘系温度計として柑橘系をイメージした5種類の色で点灯し、写真撮影用の0固定表示、0～9の順次表示および温度表示に対応しています。第三者に主観評価いただき「デザインがきれい」「部屋に置きたい」など好評をいただきました。MFTやNT東京に見に来てくださった皆様、感想をくださった皆様に感謝いたします。
----	---

## 第4回ナノコン应用コンテスト2023 ナノコン应用賞 受賞作品

タイトル	Leafony-XIAO 連携基板	団体名	計画工学研究所
------	----------------------	-----	---------

用途	Seeed Technology社のXIAOファミリーとAdafruit Industries社のQT Pyシリーズを新たなナノコンの候補とみなし、リーフォニーシステムと連携する基板を作成しました。CPU、無線機能、センサー、周辺装置の組み合わせで一段と応用範囲が広がります。
----	--

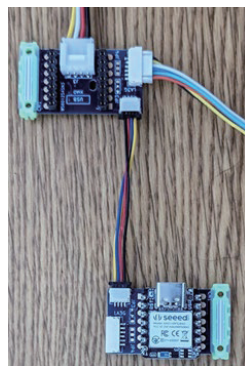
### 概要・システム構成図

自作したLeafony-XIAO連携基板を左下の写真(1)に示します。基板サイズは横20 x 縦37mmで3種類の拡張コネクタを実装可能。

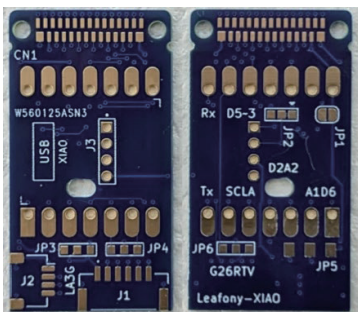
SparkFun Electronics社の Quiic (I2C)  
Seeed Studio社の Grove (デジタルI/O、アナログI/O)  
JST-GH 6ピンコネクタ (UART、SPI)

右の写真(2)に示すように、ナノコンをマルチに連携できるので応用範囲をさらに広げる事もできます。

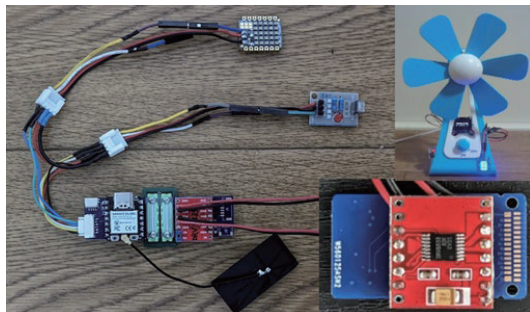
USB扇風機をリモコン制御する応用例を右下の写真(3)に示します。右下コーナーに見える赤い基板は市販のモーター制御モジュールで2.54mmピッチのXIAOのフットプリントに半田付けしました。



写真(2)



写真(1)



写真(3)

ハードウェア構成	使用したLeaf : AX07 (Back to back), AZ61, AZ62
----------	--

- CPUコア : XIAO ESP32-C3 (Seeed社)を「Leafony-XIAO連携基板」に実装
- モータ制御 : 市販のモーター制御モジュールを「Leafony-XIAO連携基板」に実装
- 通信I/F : 市販のIRリモコン受信モジュールを Groveケーブルに接続
- LED表示 : 5x5 NeoPixel (Adafruit社)を Groveケーブルに接続
- LCD表示 : 市販OLDEディスプレイ(128x64ドット)を Quiic (I2C)接続

備考	トリオンノード研究会のForumに紹介しております。 【活用事例】Leafony & XIAO 連携ボード <a href="#">この記事</a> にハードウェア情報のリンク先も掲載しています。
----	--



### 第3回ナノコン応用コンテスト 2022 最優秀賞 受賞作品

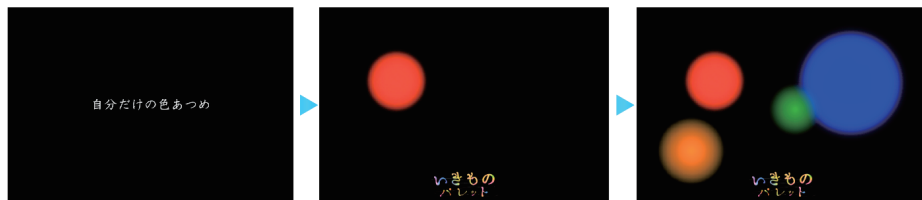
タイトル	植物や動物 一瞬しか存在しない色を採取することが出来る「いきものパレット」	団体名	日本電子専門学校 学科横断プロジェクト さーもんチーム
------	---------------------------------------	-----	-----------------------------------

用途	宝石のような美しいいきものたちの、一瞬しか存在しない特別な色を集めるサービスです。
----	---

#### 概要・システム構成図

##### ■ 概要

Leafony搭載の「いきものスポイト」と、「いきものパレット本体」から構成されます。カラーセンサーとフルカラーLEDを搭載したLeafonyから色データを取得し、パレット本体に送信し、パレットに触れることで、表示できるようにしています。フルカラーLEDを搭載することで、とった色をリアルタイムで確認することができます。



##### ■ 画面イメージ

子供から大人まで幅広い年齢層にも楽しんでもらえるように、スタイリッシュなUIを目指しました。

#### ハードウェア構成

##### ■ いきものスポイト

CPUコア：AVR MCUリーフ  
通信I/F：BLE Sugarリーフ  
電源：AA BAT  
その他：29Pinリーフ  
BH1745NUC搭載カラーセンサー

##### ■ いきものパレット

HTML+CSS +JavaScript

##### ■ DBサーバ

DB：MySQL  
API：PHP+Laravel

備考	日本電子専門学校： <a href="https://www.jec.ac.jp/">https://www.jec.ac.jp/</a>
----	---

## 第3回ナノコン応用コンテスト 2022 優秀賞受 賞作品

タイトル

髪飾Leafony

団体名

土曜倶楽部

用途

IoTで美容ファッションの悩みを解決する#IoTxKawaiiをテーマに、お肌の大敵である紫外線の悩みを可愛く解決するサービスです。利用方法は簡単！Leafony内蔵の髪飾り型UVセンサを頭に着けるだけ！

概要・システム構成図

### ■ 髪飾り型UVセンサ(上図)

内部にLeafonyとUVセンサを備えた髪飾りです。透明感を基調とした設計でアクリル板加工により作成しました！UV計測値はユーザのスマホに送信されます。



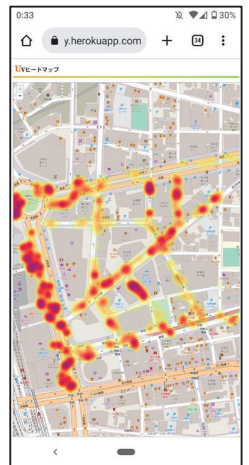
### ■ UV警告サービス画面(左下図)

現在のUV強度に応じた注意喚起を可愛いイラストが教えてくれるWebアプリです。日焼け止めや日傘を用いる際の指標にしてください！



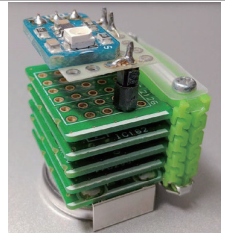
### ■ UVヒートマップ画面(右下図)

周辺の髪飾LeafonyユーザからUV情報をDBに収集しUVヒートマップを提供するWebアプリです。目的地までの道のりを決める際に活躍するでしょう！



ハードウェア構成

UVセンサ : 29Pin(UVセンサ名:GUVA-S12SD)  
 温湿度センサ: 4-Sensor  
 CPUコア : AVR MCU    Webサーバ: Heroku  
 通信I/F : BLE Sugar         : GAS  
 電源 : CR2032    DB : Heroku Postgres



備考

紹介動画(MCPC ナノコン応用推進WGチャネルより)  
<https://youtu.be/0-zjQlr-6Nk>



## 第3回ナコン応用コンテスト 2022 優秀賞 受賞作品

タイトル	ナコンに最適な4つのセグメントによる数字表示方法の提案	団体名	きいちご魔法店
------	-----------------------------	-----	---------

**用途**

ナコン応用デバイスはバッテリー駆動が不可欠であり、消費電力の少なさが求められます。そこで視認性に優れ容易に扱える7セグメントLEDの特徴を生かしたまま消費電力を半減できる4つのセグメントによる数字表示方法を提案します。

### 概要・システム構成図

0～9の10種類の数値は4bitで表せます。そこで崩し字を意識して4つのセグメントによる数字をデザインしました。LEDの数を減らし使用する資源の量を削減できるだけでなく、平均点灯数が7セグメントLEDの半分以下(46%)になり、省電力にも貢献できるのが特徴です。

同時 点灯数	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	平均	比率
	7セグ	6 2 5 5 4 5 6 4 7 6	5.0 100
	4セグ	1 1 3 2 2 3 2 2 4 3	2.3 46

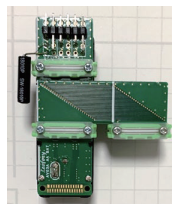


アクリル板を加工して一辺5cmで5mm厚の正五角形の4セグメントLEDを自作し、Leafonyと組み合わせてデモ機を試作しました。表面を削った透明なアクリル板を象嵌のようにはめ込み、横からLEDで照らして数字を浮き上がらせることでLED部の薄型化を実現しています。



### ハードウェア構成

- CPU : AP01 AVR MCUリーフ
- センサー: AI01 4-Sensorsリーフ (温湿度センサほか)
- 電源 : AV03 AA BATリーフ (単三電池ホルダ、昇圧回路)
- その他 : AX02 29pin, AZ01 USB, AX03 Leafx2, AX04 Spacer  
低消費高輝度LED 5個、リード抵抗 200Ω 5本、振動センサ



**備考**

デモ機は単三電池1本で動作し、0～9の順次表示と温度表示に対応しています。第三者に主観評価いただき「ちゃんと読める」「デザインがきれい」など好評をいただきました。MFTに見に来てくださった皆様、感想をくださった皆様に感謝いたします。4セグメント化がカーボンニュートラル時代に向けた表現方法の一つになれば幸いです。

### 第3回ナノコン応用コンテスト 2022 ナノコン応用賞 受賞作品

タイトル	誰でも給餌君	団体名	愛知工業大学 内藤研究室
------	--------	-----	-----------------

用途	離れた場所からペットの給餌量やペットのストレス値をチェックする
----	---------------------------------

概要・システム構成図	<p>The diagram illustrates the system architecture. On the left, a <b>MicroComputer Leafony</b> is connected via <b>BLE</b> to a <b>Gateway Raspberry Pi</b>. The Raspberry Pi gateway is labeled as a <b>Vending Machine</b> and contains <b>Python</b> code for <b>Reception</b> and <b>Send</b>. Data is then sent to a <b>DataBase Firebase</b>, which is accessed by an <b>App React-Native</b>. A small photograph of the hardware components is shown at the bottom right of the diagram.</p>
	<p>首輪にLeafony，給餌機にはRaspberry Pi を取り付け，ペットが餌を食べるために給餌機に近づいている時の時間からおよその食べた量を計算している。</p> <p>また，Leafony搭載の温湿度センサを使用して，ペットが快適に過ごせているかどうかのストレス値も算出している。</p>

ハードウェア構成	<p>CPU: STM32 MCUリーフ          通信: BLE Sugarリーフ          センサ: 4-Sensorsリーフ          バッテリ: CR2032リーフ</p>
----------	--

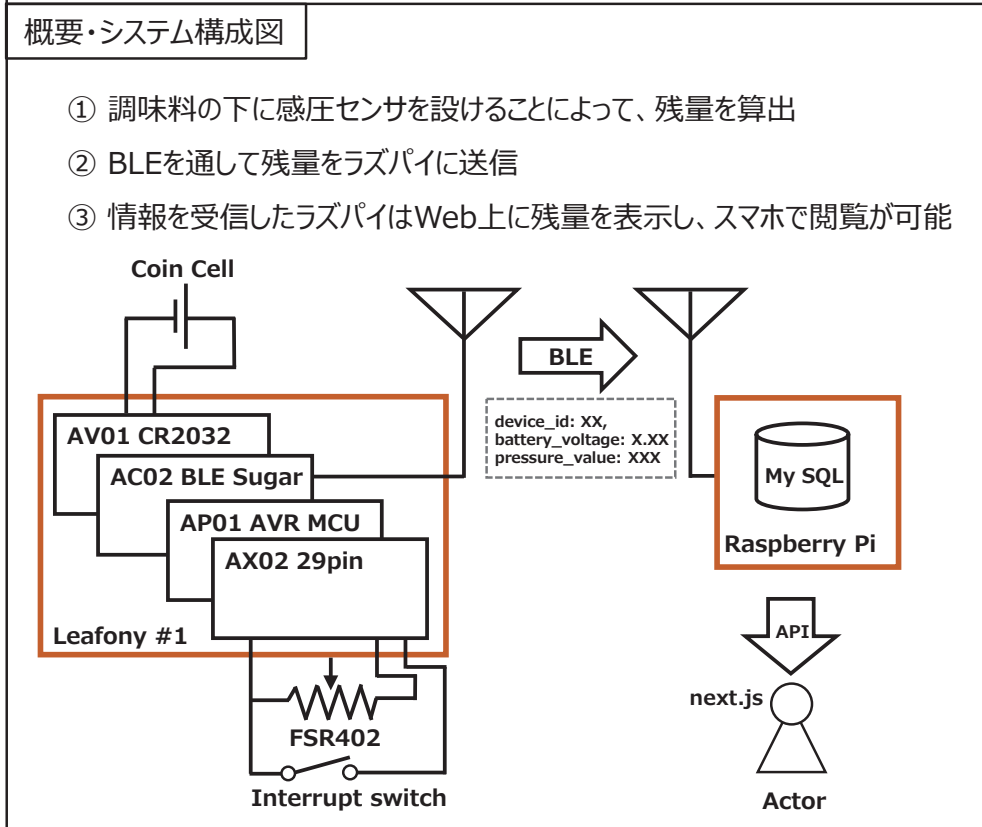
備考	<p>紹介動画公開中↓  <a href="https://youtu.be/PtM0yAnxsII">https://youtu.be/PtM0yAnxsII</a></p>
----	--

第3回ナノコン応用コンテスト 2022 ナノコン応用賞 受賞作品

タイトル	調味料残量 可視化できる蔵	団体名	愛知工業大学 内藤研究室
------	------------------	-----	-----------------

用途

キッチンにある調味料の残量を把握することができ、  
買い忘れや買い過ぎを防止に役立つシステムです。



- ハードウェア構成
- Leafyony (上から、AX02 29pin、AP01 AVR MCU、AC02 BLE Sugar、AV01 CR2032)
  - 感圧センサー (FSR402)
  - タクトスイッチ
  - Raspberry Pi 4

備考

詳しい内容はこちらの動画で公開中  
<https://youtu.be/PrmSbCjV3Jw>

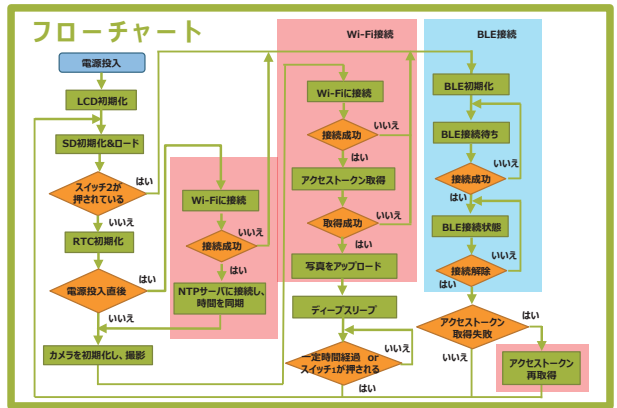
## 第3回ナノコン応用コンテスト 2022 ナノコン応用賞 受賞作品

タイトル	Google Driveを活用したポータブル定点カメラ	団体名	金沢大学大学院 集積回路工学研究室
------	-----------------------------	-----	----------------------

用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究対象の観察</li> <li>・ ペットの見守り</li> <li>・ エアコン・鍵の忘れ防止</li> </ul>	これらを省電力・コンセントいらずで動作させる。
----	---	-------------------------

### 概要・システム構成図

- 一定時間ごとに撮影し、Google Driveへアップロードする。
  - ・ ユーザーはパソコンやスマートフォンからGoogle Driveで写真を確認できる。
  - ・ ファイル名はyyyyMMdd\_hhmm.jpg
  - ・ Google Driveへのアップロードはアクセストークンを用いたOAuth2.0を用いる。
    - ・ アップロード前にアクセストークンを取得する。
- スイッチ1を押すと即時撮影を行う。
- スイッチ2を押しながらスイッチ1を押すことでBLE待機モードに入り、ブラウザからBluetooth経由で以下の設定をすることができる。
  - ・ 撮影時間間隔の変更
  - ・ Wi-Fiの設定(SSID, パスワード)
  - ・ Google Driveの設定(コードの再取得、アップロード先フォルダ)
  - ・ Wi-Fi接続失敗時やアクセストークンの取得失敗時にはBluetooth接続にて修正を行うことができる。



### ハードウェア構成

CPUコア : AP02 ESP32 MCU  
 通信I/F : AP02 ESP32 MCU  
 (Wi-FiとBLEを使用)  
 電源 : AP02 ESP32 MCUにUSB給電

その他 : AI04 LCD(情報表示、スイッチ)  
 AZ02 RTC&microSD  
 (RTC, microSD使用)  
 AX08 29pin header  
 (カメラと接続)

カメラ : ArduCAM

備考	Google DriveへのアップロードについてはQiitaにまとめました : <a href="https://qiita.com/BlueWindows/items/d149c436ea03672a4348">https://qiita.com/BlueWindows/items/d149c436ea03672a4348</a> 動作映像 : <a href="https://youtu.be/PkoVx2eDDiU">https://youtu.be/PkoVx2eDDiU</a> 当研究室のWebサイト : <a href="http://www.merl.jp/">http://www.merl.jp/</a>
----	---


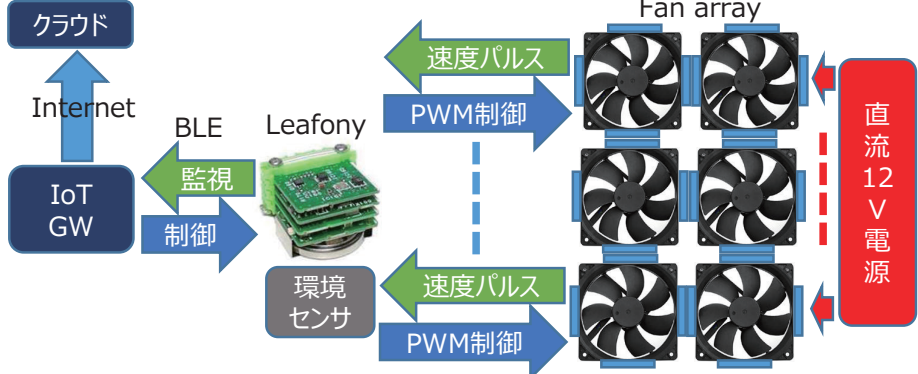
### 第3回ナノコン応用コンテスト 2022 トリリオンノード奨励賞 受賞作品

タイトル	スケールアウト型 マルチファンコントローラ	団体名	アトリエM
------	--------------------------	-----	-------

**用途**  
 PCケース等で使用されるDCファンを多連装化して自由に連結できる仕組みとし、マイコンで個別に監視制御可能とすることで、マルチユースで設置場所を選ばない自由度の高いファンシステムを試作した。  
 応用例) ウェアラブルファン、感染防止用アドホック換気システム、竜巻発生装置

**概要・システム構成図**

■ 概要  
 PCファンケースで使用されるファンには回転速度の監視と制御が可能な4pinタイプがある。これをソフトなコネクタを使って自由に連結可能とし、Leafonyから個別に監視制御できるソフトウェアを作成した。更にIoT GatewayとBLEで通信することでリモートからの監視制御も可能とした。これにより必要な風量に応じて柔軟にファンの数や回転速度を増減でき設置形態の自由度が高いIoTファンを実現した。

**ハードウェア構成**

<ul style="list-style-type: none"> <li>•CPUコア : AVR MCUリーフ</li> <li>•センサ : 4-Sensors</li> <li>•通信IF : BLE Sugarリーフ</li> <li>•電源 : CR2032リーフ</li> <li>•その他 : USB, 29pinリーフ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•PCファン: DC12V/3W, 12cmΦ, 4pin(PWM) 800~2200rpm×6台</li> <li>•IoT GW: PC (Win10+新規BLE汎用アプリ)</li> <li>•クラウド : Ambient</li> </ul>
--	--

**備考**  
 今回は未実装だがLeafonyの環境センサーを活用して自動運転も可能。  
 将来的には、曲面で構成されるドーム型農業用ハウスにおける自動換気システムとして適用を予定

### 第3回ナノコン応用コンテスト 2022 トリリオンノード奨励賞 受賞作品

タイトル	Cloz°C	団体名	(株)ジェイエスピー
------	--------	-----	------------

用途	<p>服を長く大切にすることを目的としたクローゼット管理システムである。所有する服の中から気温に合わせたアイテムを提案し、必要以上の購入を避けて地球にも優しく快適な衣生活をサポートする。外気温を取得し、Android アプリにて現在の気温に適した服を検索、提案する。利用者が指定した気温に合う服も検索可能であり旅行や外出などの服装選びにも活用できる。</p>
----	---

概要・システム構成図	<p>洋服の管理を行う Android アプリと、気温を計測して Android アプリへ送信する cloz°C 基盤にて構成されています。Cloz°C基盤のCPUはESP32MCUリーフを使用し、Leafonyの4sensorsを使用し気温を取得します。</p> <p>また、アプリへの気温の送信は、ESP32に搭載されているBLEモジュールを使用しています。Androidアプリ側の赤枠内の更新ボタンを押すことにより、現在の気温をeafonyの4sensorsから取得することが可能になっています。</p>	
		
気温の計測/送信		洋服の管理/選択

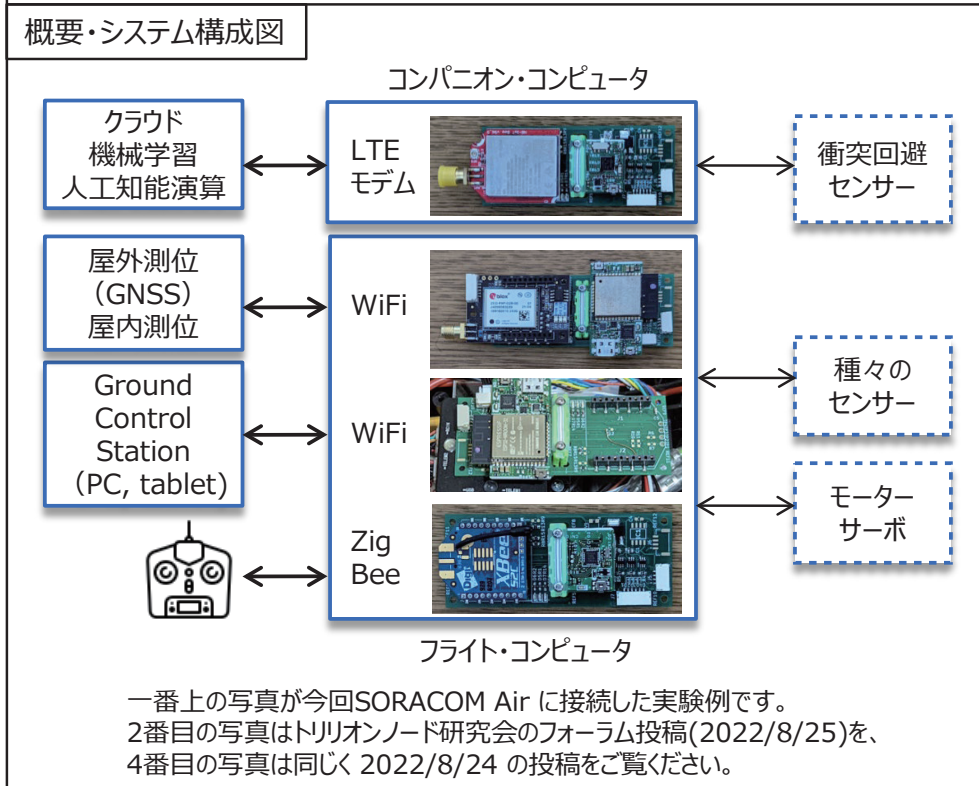
ハードウェア構成	<p>CPU : ESP32MCU リーフ          通信 I/F : BLE (ESP32MCU リーフ内臓)          センサ : 温湿度センサ HTS221TR          電源 : AA BAT</p>
----------	--

備考		<p>株式会社ジェイエスピー  <a href="https://www.jspnet.co.jp/">https://www.jspnet.co.jp/</a></p>	
----	---	---	---

### 第3回ナノコン应用コンテスト 2022 トリリオンノード奨励賞 受賞作品

タイトル	Leafonyベースの移動体制御へのLTE-Mの組み込み	団体名	計画工学研究所
------	------------------------------	-----	---------

用途	自律移動するIoTエッジコンピューティング実現を目標にしてLeafonyベースの移動体制御を研究開発しています。既存のLTE-Mモジュールを、Leafonyシステムに組み込む方法を検討しました。通信の多重化、多様化を図ることが目的です。
----	--



ハードウェア構成	CPUコア : AVR MCUリーフ 通信I/F : BG96 LTEモジュール 基板 : Leafony XBeeソケット 連携ボード (自作)
----------	---

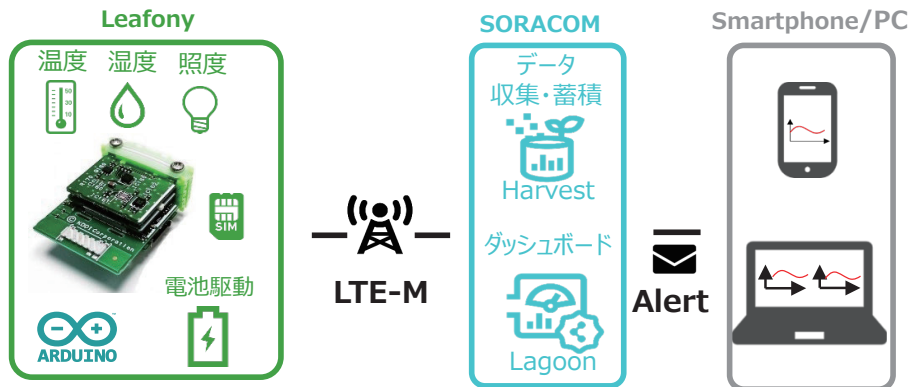
備考	自作基板「Leafony XBeeソケット 連携ボード」の詳細は 右のQRコードからGitLabの記事をご覧ください <a href="https://gitlab.com/cubicrootk/leafony-xbee-adaptor-board">https://gitlab.com/cubicrootk/leafony-xbee-adaptor-board</a>
----	--



タイトル	すぐ出来る「Leafony」の セルラーIoT	団体名	KDDI 東京大学 桜井研究室
------	----------------------------	-----	--------------------

用途	屋外のセンサデータを一定間隔で取得し、クラウドのダッシュボードで確認したり、異常値をメールやLINEで知る一般的なIoTサービスが、KDDIが開発した「LTE-Mリーフ」※ を使えば、簡単に実現出来ます。
----	--

概要・システム構成図



・LTE-Mリーフは、約23×30mmと超小型でLTE-M 通信機能に対応、小さな基板上にデータ通信用のアンテナを内蔵し（技適取得済）、外部アンテナ不要です。

・スリープ機能だけでなく、ソフトウェア設定で通信モジュールへの給電自体を遮断する機能を搭載しているので、長期間使用しない時は電池の消費が限りなくゼロに。

・電池は単3電池やリチウムイオン電池等で、データ送信の頻度や回数等のユースケースに応じて選択できます。

※ LTEは通常使用している携帯電話・スマートフォン用広域無線通信規格のことで、LTE-Mはこの通信技術を応用し通信速度を下げた超低電力化している無線規格です。

ハードウェア構成

- リーフ : LTE-M King M / LTE-M King S  
Basic Kit 2 / Nut Plate
- SIM : SORACOM IoT SIM(plan-KM1)
- 電源 : 単3ニッケル水素電池 3本
- その他 : 単3×3本 電池ボックス (JST製PHコネクタ付き)

備考	「LTE-Mを使ったIoTサービス」 <a href="https://docs.leafony.com/docs/examples/advanced/3_p/stm32/lte-m_soracom_1/">https://docs.leafony.com/docs/examples/advanced/3_p/stm32/lte-m_soracom_1/</a>	
----	---	--

タイトル	MQTTでリモートゴルフ	団体名	ナノコン应用推進WG
------	--------------	-----	------------

用途	遠くの友達と協力してゴルフゲーム
----	------------------

## 概要・システム構成図

### 概要：

IoT、M2M時代を支えるプロトコル「MQTT」を使用し、遠隔の怪獣を制御してゴルフをするゲーム。MQTTは双方向通信であるが、本システムはリモートからLeafonyに接続しているサーボを制御する片方向通信である。

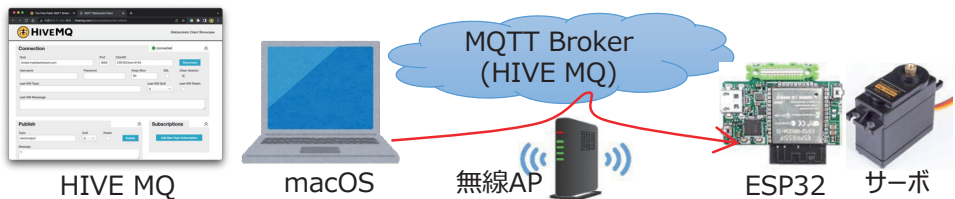
1. MQTT SubscriberとなるLeafonyが、クラウド上のMQTT Brokerに接続する際、ランダムなIDを生成しクライアントIDとする。IDは、LeafonyのLCDに表示する。
2. macOSでChromeを開き、クラウドのHIVE MQにクライアントIDを設定して接続する。
3. HIVE MQのTopicにLeafonyで設定したフォルダを登録し、以下のメッセージを設定。

メッセージ	サーボ可動角度(90度起点)	用途
1	110度→70度	バター
2	130度→50度	アイアン
3	180度→0度	ドライバー



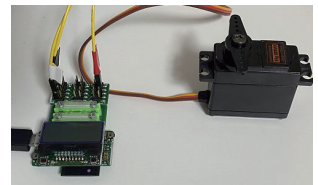
### 遊び方：

1. 現地の人は、怪獣の位置を調整して、振りの強さを遠隔の友人に伝える。
2. 遠隔地の友人は、メッセージ（強さ）を設定。
3. 怪獣がMQTT経由のデータを受け、スイング。  
遠隔でも一つのゲームを協力してやるので、なんとなく楽しい。



## ハードウェア構成

CPUコア：ESP32リーフ  
 通信I/F：Wi-Fi  
 電源：USB給電  
 その他：LCDリーフ、29pin header、サーボ



備考	MQTTとは： MQTT(Message Queueing Telemetry Transport)は、シンプル、軽量、省電力なプロトコル。
----	---

## 第2回ナノコン応用コンテスト 2021 最優秀賞 受賞作品


タイトル	大事な家族の異変に気付くことができるサービス「ONLYWAN!」	団体名	日本電子専門学校 JECreat
------	----------------------------------	-----	---------------------

用途	大事な家族の一員であるペットに対し、飼い主がペットの「いつもとちよと違かも！」に気づき、病気の早期発見につなげてもらえるためのサービスです。
----	--

### 概要・システム構成図


■ 概要

Leafony搭載の“With WAN 首輪”とDBサーバ、ONLY WANアプリから構成されます。首輪に着けられたLeafonyから体温と活動量のデータをサーバへ送信し、アプリから集計済みデータを取得できるようにしています。首輪の内側からセンサーにかけて銅板を巻き付け、体温をより正確に取れるようにしています。



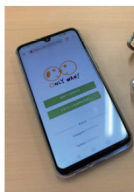
With WAN 首輪

体温・活動量データ  
(集計前)



DBサーバ


集計済みデータ



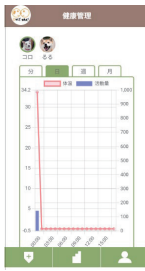
ONLY WAN アプリ

■ 画面イメージ

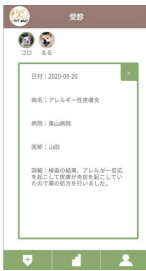
アプリの画面はデータを視覚化し、少しの体調変化にも気付けるよう工夫しています。過去の通院履歴やワクチン履歴も登録でき、病院での診察に役立つことができます。



ペット情報画面



体調確認画面



通院履歴画面

ハードウェア構成	<p>■ With WAN 首輪 (Leafony)</p> <p>CPUコア : AVR MCUリーフ          通信I/F : BLE Sugarリーフ          電源 : CR2032リーフ          センサ : 4-Sensors(温度、加速度)</p> <p>■ DBサーバ</p> <p>Amazon EC2 (Amazon Linux2)          DB : MySQL          API : php + Laravel</p> <p>■ ONLY WAN アプリ</p> <p>HTML + CSS + JavaScript (vue.js)</p>
----------	---

備考	
----	--

## 第2回ナコン応用コンテスト 2021 優秀賞 受賞作品

タイトル

みまもりパパ

団体名

株式会社エイチアイ

用途

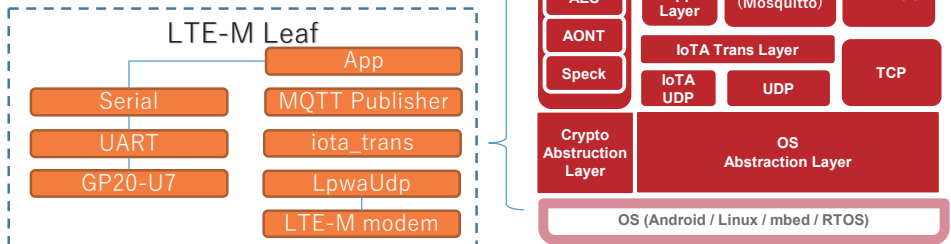
位置情報を用いたセキュアな小型低消費電力の見守りシステム

### 概要・システム構成図

子供や高齢者の行方不明事件は深刻な社会問題です。9歳以下の子供の行方不明は年間約1,200件、認知症を患った高齢者に至っては、年間約16,000件発生しています。こうした課題を解決するために、GPSセンサによる見守りシステムが各社より発売されています。しかし、低消費電力を実現すると共に、秘匿性の高い位置情報を十分なセキュリティを担保して、低フットプリント・限られたCPUリソースで扱うには課題があります。みまもりパパは、株式会社エイチアイが開発したexpist IoTAとLeafonyを組み合わせた、セキュアな小型低消費電力の見守りシステムです。

主な機能：

1. 位置情報の把握
2. 小型軽量であり長時間利用可能
3. expist IoTAとLTE-M Leafを利用したセキュアな通信



### ハードウェア構成

#### Leafony構成

CPUコア：STM32L496VGT6(Cortex-M4)  
通信I/F：LTE-M Leaf Ver.3

#### その他

GPSセンサ:GP-20U7

### 備考

expist IoTAとは「セキュアに」「確実に」「効率的に」届けるをコンセプトとしたIoTデバイス向け通信ソリューション。独自軽量プロトコルと、ネットワーク利用効率化により通信オーバーヘッド・トラフィックを抑制。IoTデバイスのセキュリティ担保に加えネットワーク運用コスト削減にも貢献します。

導入やご相談等、詳しくはこちらよりご連絡下さい。

<https://www.hicorp.co.jp/>



## 第2回ナノコン应用コンテスト 2021 優秀賞 受賞作品

タイトル	ベンジヨミン	団体名	愛知工業大学 内藤研究室
------	--------	-----	-----------------

用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>• トイレの在室状況の把握</li> <li>• 「こもりスマホ」という公共の個室トイレに必要以上に居座りスマートフォンなどを操作する迷惑行為の対策</li> </ul>
----	--

概要・システム構成図	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leafonyは人感センサーを利用しており、BLEでRaspberry Piと接続している</li> <li>• MACアドレスでLeafonyを識別していて、在室状況をRaspberry Piからデータベースに登録している</li> <li>• アプリでは在室状況をリアルタイムで表示できるようにしている</li> <li>• Leafonyは人感センサーの情報を発信したのちにiBeaconを発信する</li> <li>• アプリ側でiBeaconを受信したらFirebaseの入室時間と現在時間を比較し、設定した時間以上在室していた場合アプリから通知が出る</li> </ul>
------------	---

The diagram illustrates the system flow: Leafony (マイコン) sends data to Raspberry Pi (ゲートウェイ) via BLE. Raspberry Pi then sends data to the Firebase (データベース). The Firebase feeds into the iOS app (iOS アプリ), which shows a table of room statuses. Leafony also sends iBeacon signals to a smartphone, which displays a notification (滞在時間の通知) about stay time.

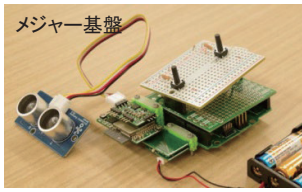
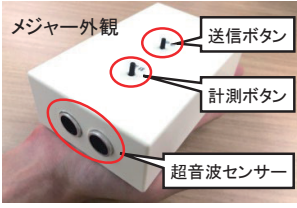

ハードウェア構成	<p>CPUコア : AVR MCUリーフ          通信I/F : BLE Sugarリーフ          電源 : CR2032リーフ          その他 : SP&amp;PIRリーフ, USBリーフ</p>
----------	--

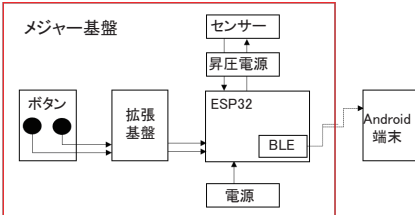
備考	<p>ベンジヨミンの使用例 :  <a href="https://youtu.be/p0hwn6DHe4k">https://youtu.be/p0hwn6DHe4k</a></p>	
----	--	--

## 第2回ナノコン応用コンテスト 2021 優秀賞 受賞作品

タイトル	手のひらサイズの ボタン式メジャー	団体名	(株)ジェイエスピー
------	----------------------	-----	------------

用途	<p>昨今のコロナ禍の影響に着目し、家具/インテリア業界に焦点をあてた。 巣ごもり需要・在宅勤務が追い風になり、コロナ禍の家具/インテリア市場規模は過去最高になっている。一人暮らしの場合、家具/インテリアを買い替える際に普通のメジャーを使用してサイズを計測することは容易ではない。 そこで、老若男女問わず一人でも容易にサイズの計測をできる手のひらサイズのボタン式メジャーを開発した。 LeafonyとAndroidアプリをBluetoothで接続し、計測したサイズの保存/参照/削除が可能になっている。</p>
----	---

概要・システム構成図	<p>計測に使用するメジャー本体と、計測値の記録に使用するAndroidアプリから構成されています。</p> <p>計測には超音波センサを使用しており、計測ボタンを押すことで動作します。</p> <p>送信ボタンを押すと、計測値がAndroidアプリに送信され、計測値の記録が可能です。</p> <p>アプリとの通信はESP32に搭載されているBLEモジュールを使用しています。</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>メジャー基盤</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>メジャー外観</p> <p>送信ボタン</p> <p>計測ボタン</p> <p>超音波センサー</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Androidアプリ</p> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p style="color: blue; font-weight: bold;">計測/計測値送信</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p style="color: blue; font-weight: bold;">計測値の記録</p> </div> </div>

ハードウェア構成	<p>CPU : ESP32 MCUリーフ 通信I/F : BLE (ESP32 MCUリーフ内臓) センサ : Grove - Ultrasonic Distance Sensor 電源 : 2V~4.5Vリーフ</p>
	 <p>メジャー基盤</p> <p>ボタン</p> <p>拡張基盤</p> <p>ESP32</p> <p>BLE</p> <p>電源</p> <p>センサー</p> <p>昇圧電源</p> <p>Android 端末</p>

備考		<p style="text-align: center;">株式会社ジェイエスピー</p> <p style="text-align: center;"><a href="https://www.jspnet.co.jp">https://www.jspnet.co.jp</a></p>	
----	---	---	---

## 第2回ナノコン応用コンテスト 2021 奨励賞 受賞作品

タイトル	トレーニング機器稼働率監視	団体名	株式会社エイチアイ
------	---------------	-----	-----------

用途	ナノコンを用いて各種トレーニング機器の稼働を監視するシステム
----	--------------------------------

### 概要・システム構成図

トレーニングジムの機器は稼働状態の監視をされていないことが多く、利用者にとっては利用したい機器の混雑度が把握しづらい問題があります。この問題を解決するために、ナノコンを用いて各種トレーニング機器の稼働を監視するシステムを構築します。

ナノコンは親機であるRaspberry Piに識別子と加速度センサの情報を一定間隔で送信します。

Raspberry Piでは収集したセンシングデータに対して統計処理を行い、接続された各ナノコンが稼働状態であるかどうかをDBに記録します。



### ハードウェア構成

#### Leafony構成

CPUコア : AP01 AVR MCU  
 通信I/F : AC02 BLE Sugar  
 電源 : AV01 CR2032  
 その他 : AI01 4-Sensors 加速度センサ

#### その他

Raspberry Pi

### 備考

株式会社エイチアイは組み込み機器向けソフトウェアを事業としており、様々な車両メーカー様に自社ソリューション及び高度な組み込み機器向け開発技術を提供しております。

導入やご相談等、詳しくはこちらよりご連絡下さい。

<https://www.hicorp.co.jp/>



## 第2回ナコン応用コンテスト 2021 奨励賞 受賞作品

タイトル	「ナコン」を用いた 在所者見守りシステム	団体名	日本電子専門学校 AIシステム科
------	-------------------------	-----	---------------------

用途	介護施設従業員の以下の要望をかなえることで日々の負担を軽減するシステム ・投薬や食事などのため在所者の居場所をすぐに知り探す手間を少なくしたい ・在所者が危険な場所に立ち込んだかどうかをすぐに知りたい ※在所者(ざいしよしゃ)：介護施設に入居されている方を指す介護現場で使われている用語
----	--

### 概要・システム構成図

#### ・処理の流れ

```

                graph TD
                Leafony[Leafony] -- ① --> Raspberry[Raspberry Pi4]
                Raspberry -- ② --> Server[サーバー]
                Server -- ④ --> Staff[従業員のノートPC・スマホ]
            
```

### ・システム概観

: Leafony    
  : Raspberry Pi4

### ・従業員のノートPC・スマホ 表示画面

**マップ情報**：マーカー ● ● ● で在所者位置を明示

在所者information			
在所者ID : 0003	名前 : 佐藤さん	場所 : 階段付近	マーカー : ●
在所者ID : 0001	名前 : 柏澤さん	場所 : 部屋2	マーカー : ●
在所者ID : 0002	名前 : 中島さん	場所 : 部屋1	マーカー : ●

**在所者情報**：危険な場所への立ち入りは色付けで警告

ハードウェア構成	CPUコア：AVR MCUリーフ 通信I/F：BLE Sugarリーフ 電源：CR2032リーフ その他：RaspberryPi4(距離情報収集用)、PCサーバー(サブレット稼働用)
----------	--

備考	動作の様子はこちらの動画で公開中 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=mZe9EjeqQEI">https://www.youtube.com/watch?v=mZe9EjeqQEI</a>	
----	---	--

## ナノコン应用コンテスト 2020 最優秀賞 受賞作品


タイトル	傾斜 3 / 1 0 0 0	団体名	東海大学 地盤研究室チーム
------	----------------	-----	------------------

**用途**

住宅の建築において、欠陥があった場合に買主と売主の間に係争問題が多く発生している現状があります。  
 タイトルの「傾斜3/1000」は、住宅の品質確保の促進に関する法律問題となる 1 mあたり 3mmの傾斜を意味しており、角度にすると約0.17°となります。建設された住宅を常時監視し、傾斜の発生を検知することを目的に、Leafonyの加速度センサを用いて、このデバイスを開発しました。


**概要・システム構成図**

Leafonyのみでシステムを構築している。  
 Leafonyの高精度加速度センサーを利用して面（住宅）の傾斜角を定期的に計測し、インターネットを通してGoogleスプレッドシートに送り、遠隔地から常時監視するシステムを構築した。傾斜角は0.2°程度の精度で検出できることを確認している。




傾斜角計測

➡




Wi-Fiルータ

➡



インターネット

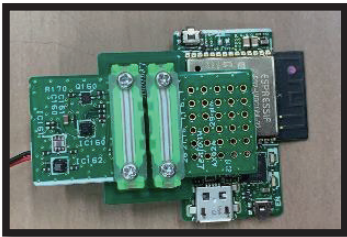
➡



Google  
スプレッドシート

**ハードウェア構成**

CPU : ESP32 MCU  
 通信I/F : Wi-Fi (ESP32 MCUリーフ内蔵)  
 センサ : 加速度センサ (4-sensorsリーフ)  
 電源 : 2V~4.5Vリーフ



**備考**

# ナコン応用コンテスト 2020 優秀賞 受賞作品

タイトル

Bo : Song

団体名

奈良先端科学技術大学院大学  
ユビキタスコンピューティングシステム研究室

用途

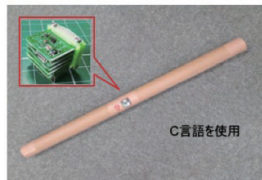
近年、高齢者の転倒予防や健康増進という観点から棒体操が注目を集めている。我々は、音楽を用いて棒体操実施者を支援するBo:Songシステムを実現した。提案するシステムは、棒体操の動きに合わせて音楽を再生することで、ユーザが楽しく正しいリズムで棒体操を実施することを誘導する。

概要・システム構成図

Bo:Songは、棒体操と音楽を組み合わせてユーザを支援するシステムである。例えば、体操の速度が速い場合音楽のリズムを速くし、その人にとって正しい速度を誘導するといったものである。Bo:Songのシステム構成と実際の利用シーンを以下に示す。システムは、Leafonyブロックを埋め込んだセンシング棒と音楽やテキストによる反応を返すフィードバックアプリケーション（JavaScriptを使用）で構成される。センシング棒とフィードバックアプリはBluetooth通信によって相互に接続されている。フィードバックアプリは、センシング棒から送信される加速度データから、棒体操の反復リズムを推定し、そのリズムに合わせて音楽を再生する仕組みになっている。また、棒の角度から腕の高さを推定し、「腕が下がってきているよ」などの姿勢に関するフィードバックも提供する。

Bo:Songの  
システム構成と  
実際の利用シーン

体操棒 with Leafony



C言語を使用

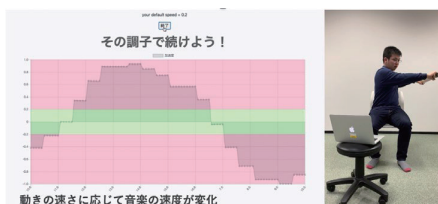
Leafonyで加速度データを測定

フィードバックシステム



JavaScript,  
HTMLを使用

加速度データをJavaScriptで処理  
音楽と画面でフィードバック



ハードウェア構成

センシング棒には、Basic Kit に含まれているAC02 BLE Sugar、AI01 4-Sensors、AV01 CR2032、AZ01 USB、AP01 AVR MCUを組み合わせたリーフオニー・ブロックを使用した。

備考

研究室ホームページ : <http://ubi-lab.naist.jp/>



## ナノコン応用コンテスト 2020 優秀賞 受賞作品

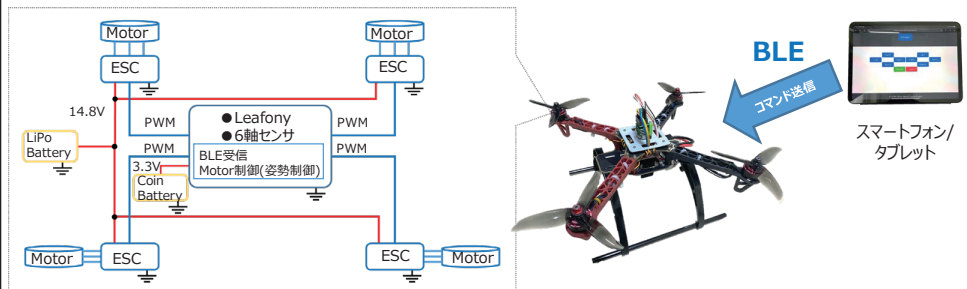
タイトル	ナノコンをフライトコントローラとしたドローン	団体名	株式会社 NTTドコモ
------	------------------------	-----	----------------

用途	<p>ドローンの姿勢制御</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leafony (ナノコン) を利用してドローンの制御を行う。</li> <li>• Leafonyの小型、低消費電力といった特性がドローン開発に適しており、ドローンのフライトコントローラとして活用できる。</li> </ul>
----	--

### 概要・システム構成図

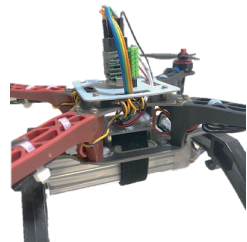
ドローンの姿勢制御をLeafonyで行い、スマートフォン/タブレットでの遠隔操作を実現した。スマートフォン/タブレットのドローン制御のためのアプリケーションから、ドローンに搭載したLeafony にBLEでコマンドを送信する。Leafonyは、コマンドを受信するとドローンは受信したコマンド通りの操作を行う。ドローンは、本体に搭載した6軸センサの情報を元にLeafonyにてブラシレスモータの制御を行い、姿勢制御を行う。

6軸センサのフィルタリングは、Madgwickフィルターを使うことでメモリの少ないLeafonyでも高精度のフィルタリングを実現した。ブラシレスモータはLiPoバッテリー、Leafonyと6軸センサはコイン電池から電源供給する。



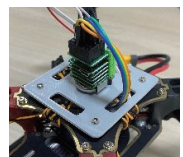
### ハードウェア構成

CPUコア : AVR MCU  
 通信I/F : BLE Sugar  
 センサ : MPU-6050(6軸センサ)  
 電源 : コイン電池、LiPoバッテリー  
 その他 : ブラシレスモータ、ESC、ドローンフレーム、プロペラ



### 備考

ドローンに搭載した、Leafonyやセンサ等は本体フレームに固定するための土台を3Dプリンタで作成し前後左右のバランスを均等になるようにした。今回は、大容量のバッテリーや大きいフレームを利用して開発したが、小型なLeafonyの特性を活かし、バッテリー、モータ、フレームをより小型・低量化することで総重量200g未満のドローンの実現も可能である。



## ナノコン応用コンテスト 2020 優秀賞 受賞作品

タイトル	服薬管理&褒めシステムを考えよう！	団体名	たくろーどん
------	-------------------	-----	--------

用途	Leafony ESP32 Wi-Fi kit, SparkFun Simultaneous RFID Reader (M6E Nano)、RFIDアンテナ、RFIDタグ、そして、コミュニケーションロボット「 <b>BOCCO</b> 」を使用し、服薬管理そしてその服薬行為を褒めてくれるシステムを試作した。
----	--

### 概要・システム構成図

RFIDタグのついた薬をRFIDアンテナを仕込んだ台の上に置く。そして、これはRFIDリーダーによって10秒に1度センシングし、RFIDタグのついた薬がアンテナ上にあるか管理されている。そして、その薬がアンテナ上から取り出された時、RFIDリーダーがタグがなくなったことを判断し、そのタグIDをGoogle Apps Script (GAS) で書かれた簡易的なAPIにpostする。そして、Google Sheetsに取り出された時刻と薬の種類を記入する。タグIDと薬の名前の紐付けは、GAS上で行っています。さらに、BOCCO APIをつかってタグ取り出されたときに発話する(例:「お薬飲んだね、えらい!」)。

```

    graph LR
      A[RFID Antenna] -- 取り出し --> B[RFID Reader]
      B --> C[Leafony ESP32 Wi-Fi Kit]
      C --> D[Google Sheets / Google Apps Script]
      D --> E[BOCCO]
      E --> F[お薬飲んだね、えらい!]
      C -- "RFIDタグの情報" --> E
  
```

RFIDタグの情報

### ハードウェア構成

- Leafony ESP32 Wi-Fi kit
- SparkFun Simultaneous RFID Reader
- RFIDアンテナ
- RFIDタグ
- コミュニケーションロボット「**BOCCO**」

備考	<p>小規模な在庫管理にも応用可能。            動作の様子はこちらの動画から確認できる。  <a href="https://youtu.be/oQ5Xx4rdnOY">https://youtu.be/oQ5Xx4rdnOY</a></p>	
----	---	--


## ナノコン応用コンテスト 2020 奨励賞 受賞作品

タイトル	Showbox 靴箱出席確認システム	団体名	九州大学 荒川研究室
------	-----------------------	-----	------------

用途	<p>大学の研究室のメンバの在不在の情報をリアルタイムに把握し、効率的に行動できるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 在室頻度からメンバーの進捗状況を把握</li> <li>• 直接話したい相手が研究室に来ているか把握</li> <li>• 密を避ける行動</li> </ul>
----	---


### 概要・システム構成図

靴を置くことで角度が変わる装置にLeafonyを設置し角度を算出。角度により外出と在室を判定。




外出

→



在室




クライアント

BLEで  
センサーデータを送信

Raspberry PI

データ格納



データベース  
Googleシート

**Vue.js**  
**Vuotify**

- 入退室確認
- ログ確認
- ユーザ管理

サーバ

node.js

API request

←

API response

Google Apps Script


ハードウェア構成	<p>段ボールで作成した角度検出装置に、Leafony Basicキットに含まれる AP01 AVR MCU、AC02 BLE Sugar、AI01 4-Sensors、AV01 CR2032 を組み合わせたリーフォニー・ブロックを使用。</p>
----------	---

備考	<p>GitHubにてソースコードを公開中  <a href="https://github.com/Rtakaha/showbox_sample">https://github.com/Rtakaha/showbox_sample</a></p>	
----	--	--

## ナノコン応用コンテスト 2020 奨励賞 受賞作品


タイトル	Mrs.HotCoffee	団体名	九州大学 荒川研究室
------	---------------	-----	------------

<b>用途</b>	自動で珈琲が出来上がった事や備品の在庫状況を教えてくれるシステム <ul style="list-style-type: none"> <li>• 出来立て熱々の珈琲を飲みたい</li> <li>• 珈琲が出来上がったことを共有したい</li> <li>• 自動で備品の在庫を管理したい</li> </ul>
-----------	--



- 稼働時にコーヒーマーカー上部の温度が変化するものを想定
- コーヒーマーカー上部にLeafonyを設置
- 温度センサでコーヒーマーカーの温度変化を取得し珈琲の出来あがりを検知

※ 在庫管理はデータベースとメッセージツール間の情報で実現




BLEで  
センサデータを送信

Raspberry PI

データ格納

データベース



Google Sheets


メッセージツール

- LINE
- slack

Google Apps Script

← メッセージの送受信

熱々の珈琲が入ったみたいですよ！



\* 点線枠内は <https://github.com/Leafony/leafony-beacon> を参考にしました

<b>ハードウェア構成</b>	コーヒーマーカー上部にLeafony Basicキットに含まれるAP01 AVR MCU、AC02 BLE Sugar、AI01 4-Sensors、AV01 CR2032を組み合わせたリーフォニー・ブロックを設置
-----------------	---

<b>備考</b>	
-----------	--

ナノコン応用コンテスト 2020 奨励賞 受賞作品

タイトル

ロストアラマー

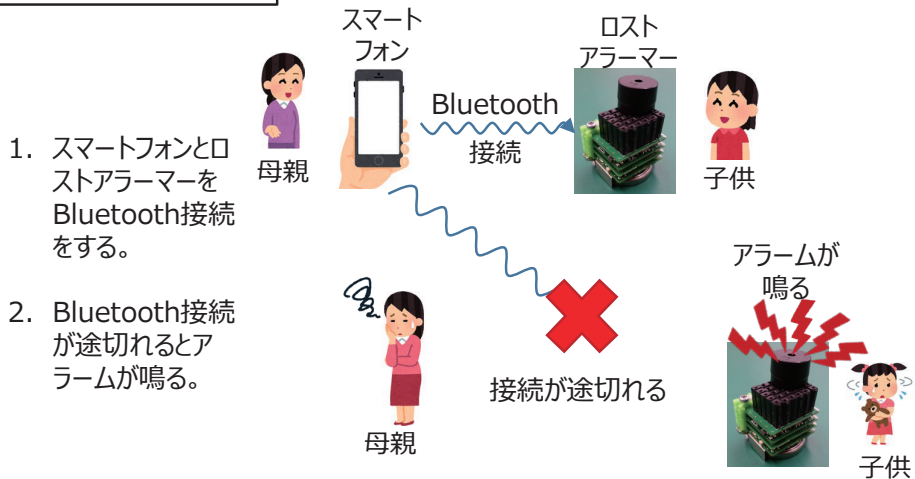
団体名

島根職業能力  
開発短期大学校

用途

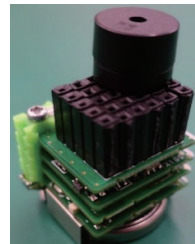
外出する際にロストアラマーとスマートフォンとをBluetooth接続してもらい、子供が持ち運びしやすいぬいぐるみなどに組み込んでもらい、迷子防止用として使用してもらう。

概要・システム構成図



ハードウェア構成

CPUコア：AVR MCUリーフ  
 通信I/F：BLE Sugarリーフ  
 電源：CR2032リーフ  
 その他：29 pinリーフ、Passive Buzzer



備考

私たちは工夫した点として、子供に違和感なく喜んで持ってもらうためにぬいぐるみに組み込むことを考え、実際に子供に持ってもらった結果、喜んでもらえた。

タイトル	指紋認証デバイスを用いた Web決済デモシステム	団体名	株式会社USEN
用途	安全なネット決済の実現を目指し、Leafonyを用いた指紋認証デバイスによる 本人確認を行った上で、ECサイトで決済を実行するデモシステム		
概要・システム構成図			
<p>開発プラットフォームとしてifLink®を活用</p>  <p>① IF「指紋認証デバイスで指紋が一致したら」THEN「決済を完了する」 というルールをiflinkアプリがインストールされたAndroid端末に送信 ② 指紋認証デバイスとAndroid端末をBLE接続し指紋認証実施 ③ 指紋が一致したという結果をAndroid端末が受信し、THENモジュールを発動 ④ 決済完了指示をサーバーに通信 ⑤ 決済完了処理 ⑥ サーバーから決済完了を受診し、画面に決済完了と表示</p>			
ハードウェア構成			
<p>CPUコア：AVR MCUリーフ 通信I/F：BLE Sugarリーフ 電源：CR2032リーフ その他：指紋センサーリーフ（試作品） セキュアエレメントリーフ（試作品）</p>			 BISCADe™デバイス
備考			
<p>東芝インフラシステムズ(株)が試作開発した指紋認証デバイス(BISCADe™デバイス)は、デバイス内で指紋照合による本人確認を行い、その認証結果をBLE等でスマホなどのシステム側に通知できます。また、指紋情報を耐タンパ性の高いセキュアエレメントで保持しているため指紋情報の漏洩の心配もありません。</p>			

タイトル	ナノワイヤガスセンサを用いたウェアラブル呼気検出デバイス	団体名	慶應義塾大学 石黒研究室
------	------------------------------	-----	-----------------

## 用途

将来的にウェアラブルな端末で、呼気中の水素やアンモニア等様々な分子を検出し、それらの情報から人々の健康状態を測定するためのシステムを目指し、そのプロトタイプとして開発した。

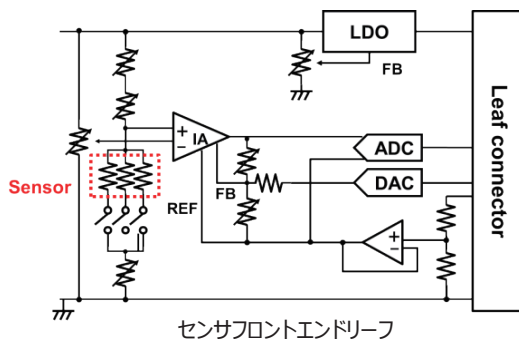
## 概要・システム構成図

3種類の抵抗変化型ガスセンサの信号を読み取るアナログフロントエンドリフを開発した。使用するセンサの種類で抵抗値が大きく異なるため、センサ切り替え時に自動でブリッジのバランスをとり、さらに、計装アンプ(IA)の利得やLDOの出力電圧の最適値設定を行ったうえで、測定が行われる。

開発したセンサフロントエンドリフの構成は下記のとおりである。

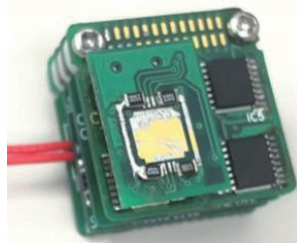
- ・電源
- ・各種デジタルポテンシオメータ、スイッチの制御 (I2C通信)
- ・ADC, DACとの通信 (SPI通信)
- ・計装アンプ (IA)

取得したセンサデータは、BLE Sugarリーフを介して、タブレットに転送され、グラフ化される。



## ハードウェア構成

CPUコア : AVR MCUリーフ  
 通信I/F : BLE Sugarリーフ  
 センサー : ガスセンサおよびAFEリーフ  
 (独自開発)  
 電源 : 2V~4.5Vリーフ



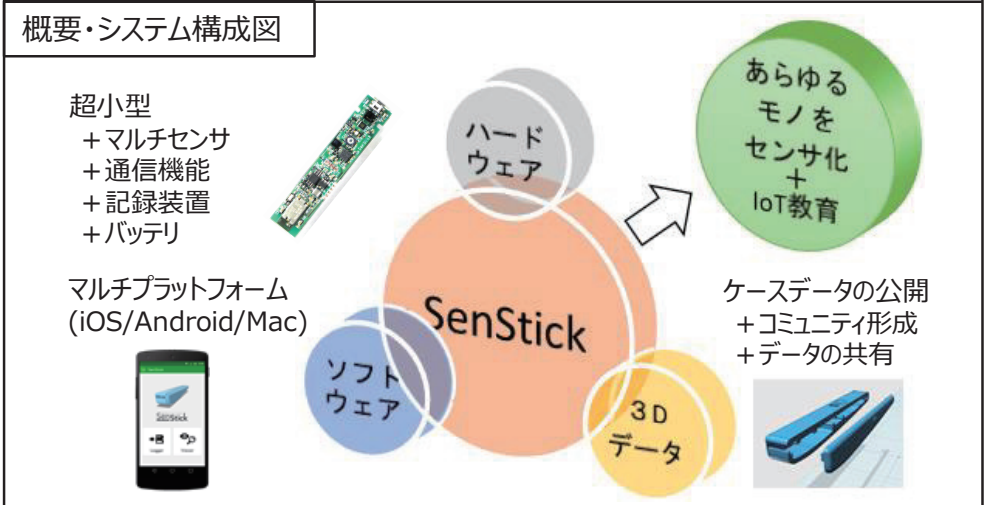
## 備考

ナノ構造を有する超低電力ガスセンサ素子はJST CRESTプロジェクトの一環として、東京大学 内田研究室、および九州大学 柳田研究室にて開発されたものを使用した。

タイトル	モノのIoT化からデータ計測を簡単化する 超小型マルチセンサボードSenStick	団体名	九州大学 荒川研究室
------	--	-----	---------------

**用途**

SenStickは、8種類の代表的なセンサとBLE、リチャージャブルバッテリー、フラッシュメモリを搭載した超小型マルチセンサボードである。  
身の回りのモノにセンサと通信機能がついたらどんなことができるのだろうかというPoCを誰もが簡単に試せるプラットフォームとして開発した。活用事例として、杖に装着して高齢者の歩行診断、体に複数装着して筋力の支援、竹刀に装着して剣道のセンシング、頭部に装着して観光時の興味センシングなどがある。



**ハードウェア構成**

CPUコア : Nordic nRF52 (Cortex-M4F)  
 通信I/F : BLE  
 センサー : 9軸、温湿度、気圧、照度、UV  
 電源 : LiPo  
 その他 : データ記録用Flash (32Mb) 搭載

**備考**

SenStickは、総務省SCOPE若手ICT研究者等育成研究費の支援によって開発されたものである。研究期間終了後、オープンソースとして、回路図やアプリケーションが公開されており、2017年には東京の企業から研究者向けに限定販売された。

タイトル	工作キット ブルドーザーの遠隔操作	団体名	富士通コネクテッドテクノロジーズ(株)
------	-------------------	-----	---------------------

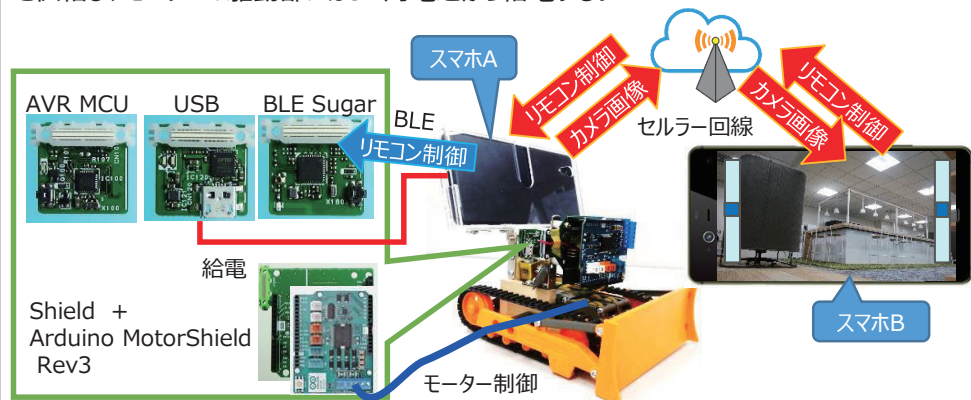
用途	工作キット ブルドーザーの遠隔操作
----	-------------------

### 概要・システム構成図

工作キットのブルドーザーのモーター制御をArduinoのモーターシールドとLeafonyプラットフォーム(以下Leafony)で行い、スマートフォン(以下スマホ)を組み合わせることで遠隔操作を実現した。

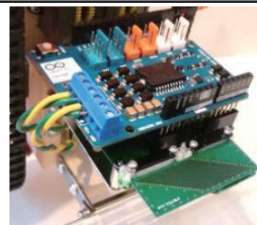
ブルドーザーにスマホAを装着し、ブルドーザーの視点をカメラ画像としてストリーミング送信する。スマホBは、ストリーミング映像を確認しながら、ブルドーザーの操作をするアプリを実装した。スマホBの操作情報をスマホAにコマンド送信し、更にスマホAからLeafonyにBLEでコマンド送信する。スマホAB間通信にセルラー通信を使用し、遠隔操作を実現した。

また、USBホスト機能をサポートしているスマホAから、Leafonyとモーターシールドに電源を供給し、モーターの駆動部には9V角電池から給電する。



### ハードウェア構成

CPUコア : AVR MCUリーフ  
 通信I/F : BLE Sugarリーフ  
 電源 : USBリーフ + スマートフォン  
 その他 : Shieldリーフ, Arduino MotorShield Rev3

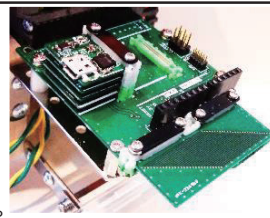


### 備考

MotorShieldに搭載しているモータードライバは5Vで駆動するため、LeafonyにVBUSの供給が必要である。スマートフォンのUSBホスト機能(\*)の代わりに、モバイルバッテリーから給電することも可能。

スマートフォンはarrows NX F-01Kを使用した。

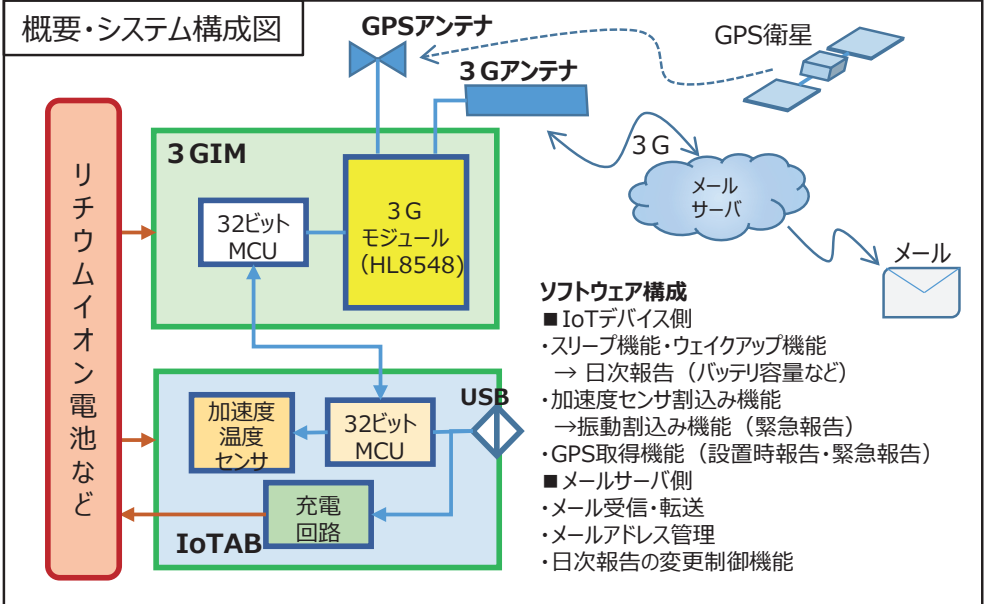
(\*)USBホスト機能をサポートしているスマートフォンは一部の機種に限られる。



\*MotorShieldの下のLeafony

タイトル	追跡トラッカーと振動警報IoTデバイス	団体名	株式会社 タブレイン
------	---------------------	-----	---------------

**用途**  
 GPS機能を持つ3G通信モジュール（HL8548-G）を搭載した3GIMと、加速度センサを搭載したArduino Zero互換機のIoTABボードとを組み合わせ、振動感知による追跡トラッカーを実現したもので、害獣罠に取り付けたり、盗難感知・追跡に利用できるコンパクトで省エネタイプのデバイスとなる。すでにイノシシの罠に組み込んだ製品が実用として稼働中。（3GIMおよびIoTABボードはタブレイン製品）  
 （参考資料：<http://tabrain.jp/data/tabrain-business.pdf>）



**ハードウェア構成**

CPUコア：SAMD21G18A  
 通信I/F：3G通信（次LTE-M対応予定）  
 センサー：GPS、加速度、温度他  
 電源： バッテリ駆動  
 （リチウムイオン・ニッケル水素等）  
 その他： Arduino互換機ボード

ボードサイズ：3.5×2.5×1.5cm

**備考**  
 3GIM（又は4GIM）とIoTABボードを利用した事例は、これまで河川の水位監視デバイス（カメラや超音波距離センサ利用）や、積雪高観測デバイス（レーザ距離センサ利用）、農業用観測デバイス（CO2センサなど利用）、その他Sigfoxと加速度センサを組み合わせた住宅保有耐力診断デバイスなどにも技術転用を行ってきている。新たにLPWA（LTE-M）版の通信モジュールとMCUボードを一体化したMGIM（3.5×2.5cm）の開発も着手。1枚のボードでアナログ・デジタル・シリアル通信（UART/I2C）などが制御できるLTE-M版となる。

タイトル	LTE-Mに対応したIoTユニット	団体名	京セラ株式会社 コミュニケーションシステム研究開発部
------	-------------------	-----	-------------------------------

**用途**

センサーモードでは7つのセンサー（温度、湿度、気圧、照度、加速度、角速度、地磁気）による測定や内蔵GPSによる位置測位が可能であり単独で環境・状態の観測ができる。一方、モデムモードでは、UART接続したセンシング機器のデータをLTE-M通信を用いてクラウド等に送信することができ、汎用的なモデム通信機として利用できる。

**概要・システム構成図**

小型の筐体（約70 x 37 x 11 mm）にすべての部品を内蔵、リチウムイオン2次電池やアンテナを搭載することで単独で長時間使用できる構成とした。

センサーモード時、センサー制御や測定はController CPUで行われ、LTE-Mモジュールを通してクラウドに送信される。専用が開発されたダッシュボードを使い、データのグラフ化や解析、地図情報との連携ができる。

モデムモードでは、UARTで接続されたセンシング機器からのコマンド操作により、任意のクラウドやサーバーにデータを送信することができる。

**主な構成要素**

- ・LTE-Mモジュール
- ・Controller CPU
- ・リチウムイオン2次電池
- ・各種センサー
- ・内蔵アンテナ

The diagram illustrates the internal components and their interconnections. At the top is the RF (LTE/GPS) block connected to the LTE-M Module. The LTE-M Module includes a USIM slot, a USB port, and a PMIC. It connects to the Controller CPU via GPIO. The Controller CPU contains ROM, RAM, and RTC. It is connected to a Li-ion 2nd battery and a charging control unit. The Controller CPU also interfaces with a Sensor, an LED, and a 16-pin Connector (for connecting a sensing device). Other connections include I2C, UARTx2, and GPI. A Micro USB port is also shown.

**ハードウェア構成**


Controller CPUコア： Arm Cortex-M4  
 通信モジュール： 京セラ製LTE-Mモジュール  
 センサー： 温度、湿度、気圧、照度、加速度、角速度、地磁気  
 測位： GPS、GLONASS  
 電源： リチウムイオン2次電池  
 外部接続： UART



サイズ： 約70 x 37 x 11 mm

**備考**


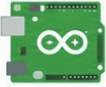
詳細は、以下URLを参照  
<https://www.kyocera.co.jp/prdct/telecom/office/iot/products/index.html>



# 3 Leafony の紹介

## 3.1 特長

Leafony は、超小型・低消費電力の電子基板モジュール（リーフ）を組み合わせ、さまざまな IoT/CPS システムを創れるオープンイノベーション・プラットフォームです。省人化・ネット化・自動化のためのシステム開発を大幅に効率化し、デジタル・トランスフォーメーションを加速します。近年では、その省電力性と素早いプロトタイプングを生かし、企業の現場への実導入も広がっています。

 <p><b>超小型</b> 約2cm角・1円玉サイズ</p>	 <p><b>低消費電力</b> 動作 約20mW / 待機 約50μW</p>	 <p><b>簡単組立</b> はんだ不要・ 積み重ねるだけ</p>
 <p><b>オープンソース</b> ハード/ソフト公開</p>	 <p><b>Arduino互換</b> 既存資産を活用しやすい</p>	

サンプルアプリやリーフの詳細仕様は、技術資料サイト（docs.leafony.com）でご確認いただけます。2026 年のリニューアルにより、情報がより見つけやすくなりました。



## 3.2 商品

トリリオンノード・エンジン・プロジェクトが研究開発した Leafony を製造する唯一の会社が、ミットディア株式会社です。2026 年よりリーフォニーシステムズ株式会社から事業を継承し、製造・販売を行っています。

Basic Kit 2 (税込 16,830 円) が現在の主力商品です。センサー・MCU・電源など基本的なリーフがセットになっており、すぐに IoT プロトタイピングを始められます。公式ショップ (shop.leafony.com) のほか、大和無線通販サイトなどの販売店からもご購入いただけます。

### Basic Kit 2 の構成



なお、以前販売していた「ESP Wi-Fi Kit 2」「エクステンションキット」は商品構成の変更に伴い、現在公式ショップでの取り扱いを終了しています。フリマサイト等で入手できる場合があります。

### 今後販売予定のリーフ

販売予定



#### LoRa Mary Leaf (AC07)

920MHz 帯 LoRa 通信対応リーフ

LoRaWAN およびプライベート LoRa に対応し、長距離・低消費電力の無線通信を実現します。

販売予定



#### LTE-M Mary Leaf (AC08)

LTE-M (Cat-M1) 対応の LPWA セルラー通信リーフ

SORACOM 等のサービスと組み合わせて、すぐにクラウド接続が可能です。

### 3.3 活用事例・技術資料

技術資料サイト (docs.leafony.com) では、サンプルアプリケーション・各リーフの詳細仕様・チュートリアルが随時更新されています。まず手を動かしてみたい方は「Quick Start」から始められます。



Web Bluetooth を使った IoT アプリは Basic Kit 2 にプレインストール済みです。スマートフォンやパソコンから、インストール不要・ブラウザのみでセンサ情報の取得や LED 制御が行えます。

### 3.4 トリリオンノード研究会の紹介

研究開発効率を向上させるオープンイノベーション・プラットフォームである「トリリオンノード・エンジン」を使って、IoT/CPS 市場の開拓・攻略に取り組む研究会です。トリリオンノード・エンジンの仕様が確定したものを「Leafony」と呼び、最新情報の共有や将来方向の議論、応用例・関連企業の各種情報の発表を行っています。ニーズサイドとシーズサイドの IoT/CPS 関連の企業や団体が集まり、バリューチェーンが未だ出来上がっていない環境でのマッチングを懇親会などで活発に行っています。

#### トリリオンノード研究会 詳細はこちら

トリリオンノード・エンジン/Leafonyを活用した IoT・CPS市場の開拓を目指すオープンイノベーション研究会です。最新情報や今後の方向性、活用事例、関連企業情報を共有しています。



## ナノコン ハンドブック 第7版 ～ 指先にのる小さなデバイスで IoT を始めよう! ～

### <ナノコン応用推進 WG メンバー>

主査	利光 清	株式会社東芝
副主査	濱田 圭	富士通クライアントコンピューティング株式会社
オブザーバー	森 時彦	トリリオンノード研究会
メンバー	小熊 堅司	アリオン株式会社
	光井 隆浩	スキルマネジメント協会
	大野 拓人	スタッフ株式会社
	高本 孝頼	株式会社タブレイン
	山下 誠	株式会社東芝
	伊藤 健二	東芝テック株式会社
	大石 禎利	東芝テック株式会社
	田島 俊宏	日本ノーベル株式会社
	保泉 浩之	株式会社光アルファクス
	中川 修哉	ミットディア株式会社
	小野 千尋	ミットディア株式会社
	南日 俊彦	モバイルコンピューティング推進コンソーシアム
事務局	宮坂 敏樹	モバイルコンピューティング推進コンソーシアム

※ WG メンバーは 2026 年 5 月現在のメンバーです。

### 【MCPC について】

ワイヤレスデータ通信とコンピューティングシステム（モバイルシステム）の普及を促進するために、1997 年我が国を代表する移動体通信会社、コンピュータハードウェア / ソフトウェア会社、携帯電話、システムインテグレータなどにより組織化されました。現在、世界をリードするワイヤレステクノロジーで最先端の IoT・AI ソリューション追求し飛躍的發展を目指しており、そのための技術課題への対応、運用課題の調査・研究、開発の推進、標準化、相互接続性検証、普及啓発活動、人材育成などの活動を行っています。さらには、米国姉妹組織の USB-IF、Bluetooth SIG などと連携を図りながら、モバイル利活用の IoT・AI ソリューションの市場拡大と利用環境の高度化に務めています。

(2026 年 5 月現在 会員会社数 166 社)

※ナノコンは、MCPC がライセンスしている商標です。

※ Leafony は、Leafony Systems 社の商標です。

※ BISCAD E は、株式会社東芝の商標です。

※ LTE は、ETSI の商標です。

※その他社名および商品名は、それぞれ各社の登録商標または商標です。

# IoTシステム技術検定 -基礎-

<https://www.mcpc-jp.org/license/#tab02>



この検定は、基礎、中級、上級と体系化されたIoTシステム技術検定の第一歩となる検定で、IoTに関する基礎知識を保持していることを認定します。

2026年3月、この検定テキストを第4版に改訂いたしました。

第4版では、深層学習のTransformer アルゴリズムを核として大きく発展してきた生成AIについて主要な技術の仕組みとAI エージェントへの展開についても言及しています。

このテキストを手掛かりに、IoT技術の基礎検定、さらに中級検定、上級検定に踏み出してみるのはいかがでしょうか！

## DXを推進する MCPC



本冊子ダウンロード用2次元コード

[https://www.mcpc-jp.org/pdf/nanoconhandbook7han\\_20260501.pdf](https://www.mcpc-jp.org/pdf/nanoconhandbook7han_20260501.pdf)

### ナノコン ハンドブック 第7版

～ 指先にのる小さなデバイスでIoTを始めよう! ～

発行元 モバイルコンピューティング推進コンソーシアム (MCPC)

発行日 2026年5月(初版)

製作/編集 MCPC 技術委員会 ナノコン応用推進 WG

問合わせ先 MCPC 事務局

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-12 長谷川グリーンビル2階

TEL: 03-5401-1935

FAX: 03-5401-1937

E-mail: [office@mcpc-jp.org](mailto:office@mcpc-jp.org)

URL: <https://www.mcpc-jp.org/>



本冊子の一部あるいは全部について、モバイルコンピューティング推進コンソーシアム (MCPC) から文書による承諾を得ることなしに、いかなる方法においても無断で複写・複製・転載することを禁じます。