

5G&L5Gで飛躍する

MCPC

ナノコン ハンドブック

第2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 東京大学 桜井研究室 / トリリオンノード研究会

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 と呼ばれ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。

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一つのアプリケーションは小さく、1 兆個の市場を創る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、カスタマイズ性にも優れた 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、新たな価値を生み出し、DX（デジタル・トランスフォーメーション）を加速させるであろう。

2020 年秋、ナノコン応用推進 WG と東京大学・桜井研究室は、ナノコンの代表例“ Leafony” を使った技術・アイデアコンテスト『ナノコン応用コンテスト 2020』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た。ナノコンハンドブック（第 2 版）の発行にあたり、コンテスト受賞作品等をナノコン活用事例に追記するとともに、Leafony の内容を現時点のものに更新した。

本ハンドブックが、企業、自治体、大学だけでなく、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、Society5.0 の社会の実現の一助になることを期待する。

2021 年 3 月
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 主査

目次

はじめに

1. ナノコンとは	2
2. ナノコン活用事例	2
・東海大学 地盤研究室チーム	3
・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	4
・株式会社 NTT ドコモ	5
・たくらーどん	6
・九州大学 荒川研究室	7
・九州大学 荒川研究室	8
・島根職業能力開発短期大学校	9
・株式会社 USEN	10
・慶應義塾大学 石黒研究室	11
・九州大学 荒川研究室	12
・富士通コネクテッドテクノロジーズ株式会社	13
・株式会社タブレイン	14
・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	15
3. Leafony の紹介	16
3.1. 特長	16
3.2. 活用事例	17
3.3. トリリオンノード研究会の紹介	20

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 が広く普及することになった。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きた。

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である。

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いる。

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に示します。

ナノコン応用コンテスト 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

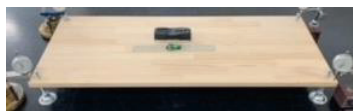
住宅の建築において、欠陥があった場合に買主と売主の間に係争問題が多く発生している現状があります。

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1m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0.02°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



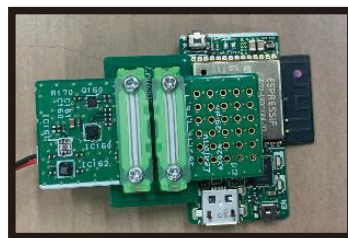
インターネット



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

ナノコン应用コンテスト 2020 優秀賞 受賞作品



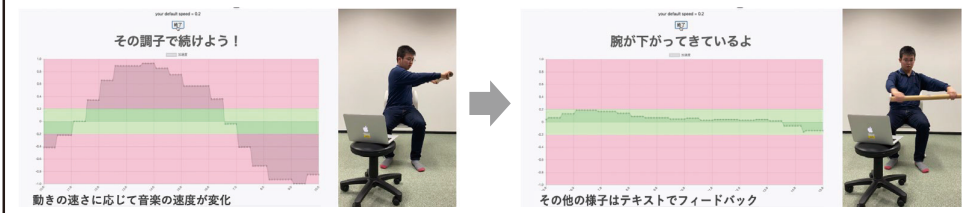
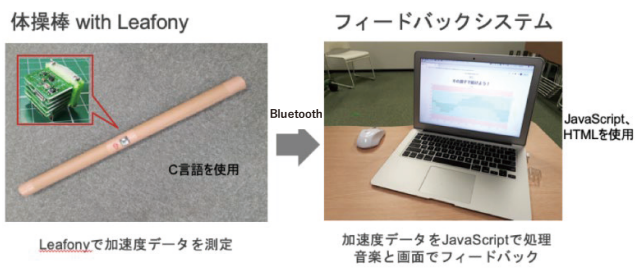
タイトル	Bo : Song	団体名	奈良先端科学技術大学院大学 ユビキタスコンピューティングシステム研究室
------	-----------	-----	--

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ることで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



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ォニー・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/>

ナコン応用コンテスト 2020 優秀賞 受賞作品



タイトル	ナ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	ドローンの姿勢制御 <ul style="list-style-type: none"> Leafony (ナコン) を利用してドローンの制御を行う。 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。
----	--

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。

ナノコン应用コンテスト 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「BOCCO」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!」)。

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。 https://youtu.be/oQ5Xx4rdnOY</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"> • 在室頻度からメンバーの進捗状況を把握 • 直接話したい相手が研究室に来ているか把握 • 密を避ける行動
----	---

概要・システム構成図	<p>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。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>外出</p> </div> <div style="font-size: 2em;">→</div> <div style="text-align: center;">  <p>在室</p> </div> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  <p>クライアント</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>BLEで センサデータを送信</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Raspberry PI</div> <div style="text-align: center;"> <p>データ格納</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>データベース Googleシート</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>サーバ</p> <p>node.js</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>API request</p> <p>API response</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Google Apps Script</p> </div> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>クライアント</p> <p>Vue.js Vuetify</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 入室確認 ● ログ確認 ● ユーザ管理 </div>
------------	---

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</p> <p>https://github.com/Rtakaha/showbox_sample</p>	
----	--	--

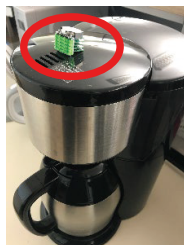
ナノコン応用コンテスト 2020 奨励賞 受賞作品



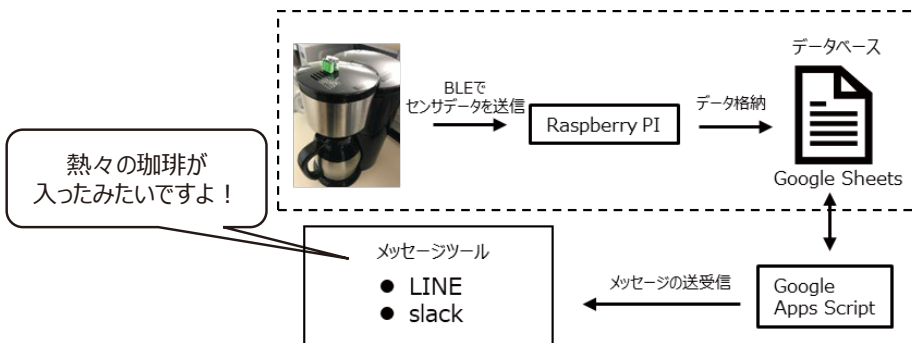
タイトル	Mrs.HotCoffee	団体名	九州大学 荒川研究室
------	---------------	-----	------------

用途	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"> • 出来立て熱々の珈琲を飲みたい • 珈琲が出来上がったことを共有したい • 自動で備品の在庫を管理したい
-----------	--

概要・システム構成図



- 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



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



ハードウェア構成

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

備考

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

1. スマートフォンとロストアラマーをBluetooth接続をする。
2. Bluetooth接続が途切れるとアラームが鳴る。

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 : 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>			 BISCADETM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(BISCADETM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>			

2019年度活用事例

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。

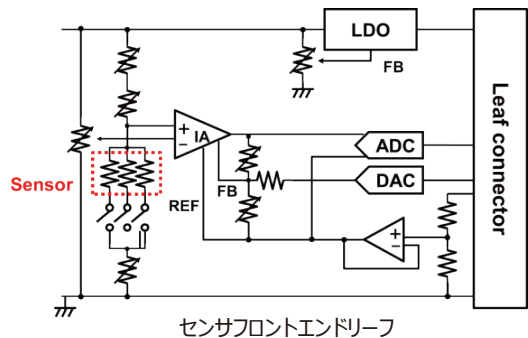
概要・システム構成図

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ーフを開発した。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ーフの構成は下記のとおりである。

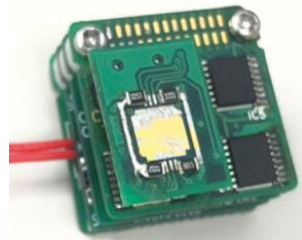
- ・電源
- ・各種デジタルポテンショメータ、スイッチの制御 (I2C通信)
- ・ADC,DACとの通信 (SPI通信)
- ・計装アンプ (IA)

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。

2019年度活用事例

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	<p>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。</p> <p>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トレの支援、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。</p>
----	---

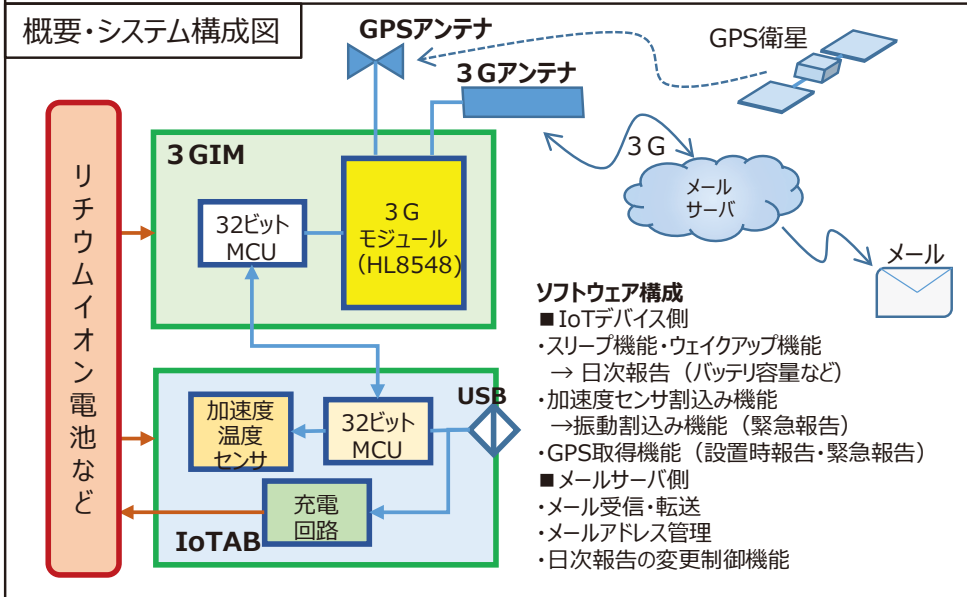
概要・システム構成図	
------------	--

ハードウェア構成	<p>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</p>
----------	---

備考	<p>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。</p>
----	---

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。

2019年度活用事例

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。専用に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, the RF (LTE/GPS) and LTE-M Module are connected to a USIM card and a USB port. The LTE-M Module also connects to the Controller CPU via GPIO. The Controller CPU is connected to a Sensor via I2C, to an LED via GPIO, and to a 16-pin Connector via UARTx2. It also connects to a Micro USB port via USB. Other components include a Li-ion battery, a PMIC, ROM, RAM, RTC, and a Control SW. A charging control unit is also shown connected to the battery and Micro USB.

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

<p>超小型</p>  <p>1 円玉と同サイズ (2cm 角)</p>	<p>低消費電力</p>  <p>コイン電池でも 動作可能</p>	<p>簡単</p>  <p>組み立てやリーフの 製作が簡単</p>	<p>オープン</p>  <p>仕様書、回路図などの プログラミングも公開</p>
---	--	--	--

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、様々な IoT/CPS システムを創れるオープンイノベーション・プラットフォームを構築しています。これにより、省人化、ネット化、自動化のためのシステムやサービスの開発を大幅に効率化するなど、デジタル・トランスフォーメーションを加速します。

詳細は、こちらをご覧ください。 <https://trillion-node.org/>



公開リーフ（一部）



AP01 AVR MCU

プロセッサ
ATmega328P を使用
した 8bit MCU リーフ



AC02 BLE Sugar

通信
Silicon Labs 社の
Bluetooth LE モジュール
を搭載したリーフ

その他のリーフは、
以下からご覧頂けます。

[公開リーフ一覧](#)



3.2 活用事例

Web Bluetooth を使った IoT アプリ入門



このアプリは、Basic Kit にプレインストールされています。Bluetooth LE を使って、スマートフォンやパソコンにセンサの情報を送信するほか、LED をコントロールすることが出来ます。スマートフォンやパソコン側の Web Bluetooth というアプリは、プラットフォームを問わず、インストール不要で、Bluetooth 接続が出来ます。

詳細は、以下をご覧ください。

- **Basic Kit スタートガイド**

<https://docs.leafony.com/docs/getting-started/basic/>

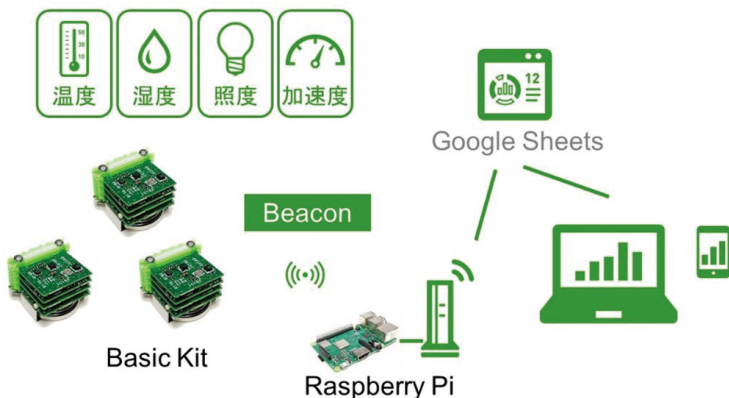


- **Web Bluetooth を使った IoT アプリ入門**

https://docs.leafony.com/docs/examples/advanced/1_p/basic/webbluetooth_iot/



Basic Kit x Google Sheets IoT サービス



Basic Kit に搭載しているセンサの値を、Raspberry Pi を使って、Google スプレッドシートに記録して、センサの値を可視化する IoT サービスに関して紹介します。Basic Kit は、コイン電池で動作するので、コンセントを気にしないで設置出来、間欠動作させれば長期間測定が簡単に出来ます。

詳細は、以下をご覧ください。

・ Google Sheets を使った IoT サービス入門

https://docs.leafony.com/docs/examples/advanced/1_p/basic/google_sheets_iot/



ESP32-Wi-Fi Kit x Google Sheets IoT サービス



4-Sensors リーフのセンサの値を、ESP32 MCU リーフを使って、Google スプレッドシートに記録して、センサの値を可視化する IoT サービスに関して紹介します。ESP32 MCU リーフの Arduino のスケッチを書き込み、Google Sheets の設定をするだけで、非常に簡単に出来ます。

詳細は、以下をご覧ください。

・ Google Sheets を使った IoT サービス

https://docs.leafony.com/docs/examples/advanced/2_p/esp32/esp32_googleheets_1/



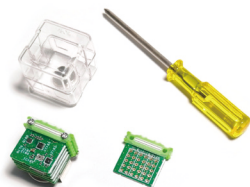
▶ 3.3 トリリオンノード研究会の紹介

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、その最新情報をお伝えし、将来方向をご一緒に考えるとともに、応用例や関連企業の各種情報などを発表しています。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っていますので、バリューチェーンが未だ出来上がっていない環境で、企業や団体のマッチトリリオンノード・エンジン・プロジェクトが研究開発した Leafony を製造、販売する唯一の会社が、LEAFONY SYSTEMS 社です。LEAFONY SYSTEMS 社では、Kit の販売を行っており、下記サイトより購入可能です。

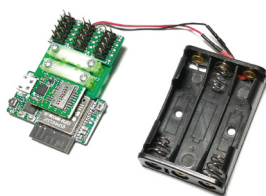
<https://shop.leafony.com/>



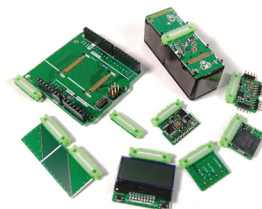
Leafony Kit



Bluetooth LE とセンサを搭載した小型でコイン電池駆動可能な開発キットです。



Wi-Fi と Bluetooth LE 内搭載した乾電池やリチウムバッテリーで駆動可能な開発キットです。



開発キットと組み合わせる、人感センサやマイクなどを搭載したリーフキットです。

MCPC 技術委員会 ナノコン応用推進 WG

ナノコン ハンドブック 第2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	東芝インフラシステムズ株式会社
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	東京大学
メンバー	黒田 圭	株式会社 NTT ドコモ
	宮崎 新也	KDDI 株式会社
	村山 隆志	LEAFONY SYSTEMS 株式会社
	杉山 良仁	グローバルナレッジ合同会社
	佐藤 道章	シャープ株式会社
	光井 隆浩	スキルマネジメント協会
	山崎 徳和	玉川大学
	高本 孝頼	株式会社タブレイン
	黒田 舞	東京大学
	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
	南日 俊彦	東芝テック株式会社
	山下 誠	東芝デバイス&ストレージ株式会社
	小熊 堅司	日本電気株式会社
	高木 要	株式会社ブルジャパン
	春藤 和義	富士通コネクテッドテクノロジーズ株式会社
	森本 裕之	三菱電機株式会社
事務局	前島 幸仁	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 2021 年 3 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。

(2021 年 3 月現在 会員会社数 184 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、東芝インフラシステムズ株式会社の商標です。

※ 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。

- 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)
- 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 0.02 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)

5G & L5G で飛躍する **MCPC**

ナノコン ハンドブック 第2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 2021年3月(初版)

製作/編集 MCPC 技術委員会 ナノコン応用推進 WG

問い合わせ先 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

URL : <http://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。