

2019年度第2回トリリオンノード研究会本日の予定

● 15:00-17:30 研究会

15:00 トリリオンノード・エンジンの概況

東京大学

15:20 リーフの活用事例紹介

● Leafony BLE BeaconとIoTデバイス

慶應大学石黒研究室

● 埼玉大学enPiTでのLeafonyの活用

埼玉大学

● 農業効率化へのLeafony応用

東電設計

● 物流倉庫のごみ箱内監視

ディー・クルー・テクノロジーズ

● Leafonyと相互接続サービス

IoT Ex

● 太陽電池リーフを用いたトイレセンサ

リコー電子デバイス

● バイタルセンサリーフの紹介

ネクスティエレクトロニクス

● SPRESENSEリーフの紹介

ソニーセミコンダクタソリューションズ

● Leafonyのmbed実装の紹介

東芝デバイス&ストレージ

● LeafonyとセキュアIoTシステムの活用

東芝インフラシステムズ

● MCPCでの活動

MCPC

● Leafonyの普及活動とelchikaの試み

エイミー

● Leafony 4SensorsとifLink連携

東芝デジタルソリューションズ

● WISE Living Labでの環境センサー活用

慶應大学巖研究室

----隣のホールへ移動 ----

● 17:30-19:30 懇親会

トリリオンノード・エンジン(Leafony)の概況



東京大学 名誉教授
トリリオンノード研究会代表
桜井貴康

トリリオンノード 検索

<https://www.trillion-node.org/>



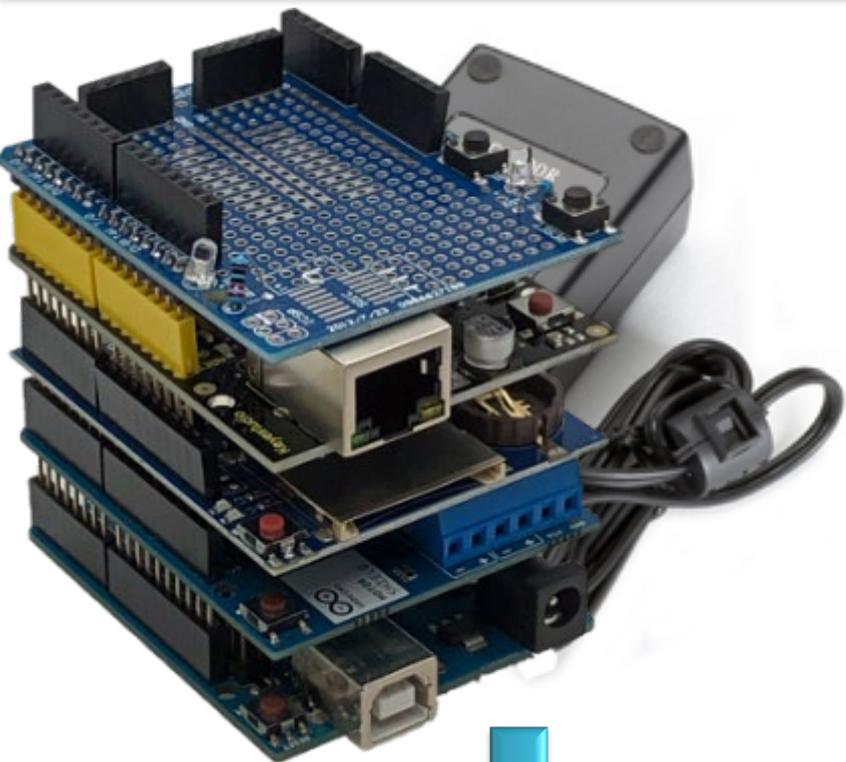
この資料の一部は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 助成事業の結果得られたものです。

トリリオンノード研究会 参加団体

1	IoT-EX株式会社	35	慶応大学SFC
2	KDDI株式会社	36	慶應義塾大学SFC研究所ソーシャルファブ리케이션・ラボ
3	LEAFONY SYSTEMS 株式会社	37	計画工学研究所
4	Mouser Electronics	38	古野電気株式会社
5	Quest7	39	国立研究開発法人 産業技術総合研究所
6	STマイクロエレクトロニクス株式会社	40	埼玉大学
7	セイコーインスツル株式会社	41	三菱ケミカルエンジニアリング株式会社
8	ソーラー・リノベーション株式会社	42	三菱電機エンジニアリング株式会社
9	ソニーセミコンダクタソリューションズ(株)	43	新光電気工業株式会社
10	ディー・クルー・テクノロジーズ株式会社	44	新日本無線株式会社
11	パナソニック株式会社	45	青葉電子株式会社
12	プロトラブズ合同会社	46	川崎重工業株式会社
13	リコー電子デバイス	47	創成電子
14	旭化成エレクトロニクス株式会社	48	双葉電子工業株式会社
15	夏目光学 株式会社	49	太陽誘電株式会社
16	株式会社AOKI	50	大日本印刷株式会社
17	株式会社FUJI	51	大和無線電機株式会社
18	株式会社Sohwa&Sophia Technologies	52	地方独立行政法人東京都立産業技術センター
19	株式会社SUSUBOX	53	中部電力株式会社
20	株式会社WDS	54	長野県工業技術総合センター
21	株式会社サーキットデザイン	55	東京大学
22	株式会社センシスト	56	東京大学協創プラットフォーム開発株式会社
23	株式会社デバイス & システム・プラットフォーム開発センター	57	東芝インフラシステムズ株式会社
24	株式会社ネクスティエレクトロニクス	58	東芝テック株式会社
25	株式会社ファナティック	59	東芝デバイス & ストレージ株式会社
26	株式会社リサシステム	60	東芝デベロップメントエンジニアリング株式会社
27	株式会社図研	61	東電設計株式会社
28	株式会社長野県協同電算	62	日昭無線株式会社
29	株式会社半導体エネルギー研究所	63	日本航空電子工業株式会社
30	(株)日立製作所	64	富士通クライアントコンピューティング株式会社
31	近畿日本鉄道株式会社	65	明光電子株式会社
32	金沢大学	66	有限会社ケイ・ピー・ディ
33	金沢大学IoT開発グループ	67	立野電脳株式会社
34	群馬大学大学院		

(エクセル降べき並び替え順)

簡単にアプリをトライできるプラットフォーム



Leafony

- **超小型で組立簡単**
新規コネクタ
ブロック玩具のような組立
- **電池動作可能**
スタンバイモード対応リーフ
- **オープンソース・ハード/ソフト**
商用もフリーに
- **リーフ(電子基板)製作簡単**
リーフ作成時特殊コネクタ不要

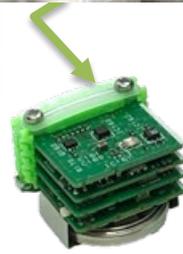
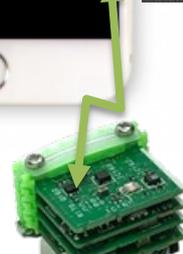
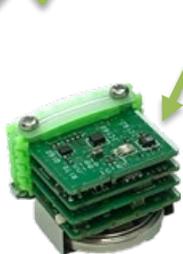
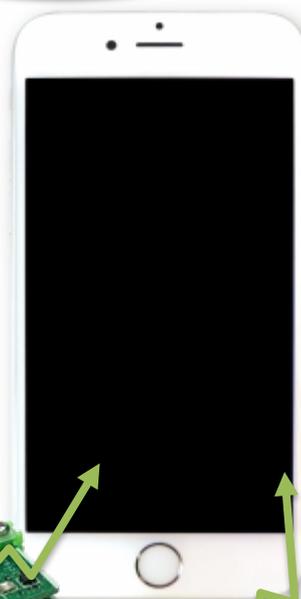
特にエッジノードに最適

クラウド

ゲートウェイ

エッジノード (Things)

サイズ制約、エネルギー制約、新センサ ← 新技術



例: RaspberryPi、スマホ
(長期電池駆動は難しい)

Leafonyのデータを一般公開完了

- **仕様書、回路図、パターン図、応用例、ソフトウェア**
などオープン商業的にも自由に無償で使用可

トリリオンノード



- **Leafony**

Leafonyは商標登録。
リーフ上にLeafonyという表示は
Leafony Systemsだけ



- **Leafonyバス**

20mm x 5.5mmのバス領域。アートワークは**CC-BYライセンス**
で公開。使用の際は、Leafonyバス準拠などと表示をお願い致します。
その他のリーフのアートワークの著作権は主張しません。

*MITライセンス

Not open to public

© 2020 Trillion-Node Study Group

公開リーフ／キット一覧

Basic Kit

Extension Kit

ESP32 Wi-Fi Kit

通信

マイコン

電源



Bluetooth



LoRa



ESP32
Wi-Fi



AVR
マイコン



CR2032
コイン電池



CR2450
コイン電池



2~4.5V
一般電池



単三電池

その他

入出力



USB
電源



RTC &
microSD



温度・湿度・
照度・加速度
センサ



スピーカ
人感センサ



LED
Var. R
マイク



ディスプレイ



コネクタ
x 10

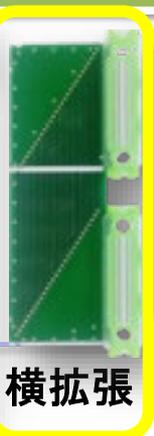


ナット
プレート
x 10

各種接続



Arduino
シールド



横拡張



縦拡張



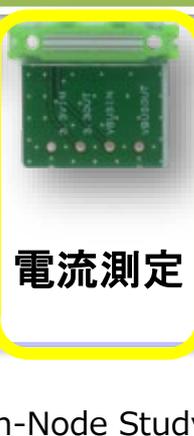
29ピン
ピンヘッダ
付き



29ピン
信号
取り出し



スピーカ



電流測定



Grove
コネクタ

新頒布キット ESP32 Wi-Fi Kit (2/1頒布開始予定)

Basic Kit

コイン電池でも動くセンサ、BLE基本キット



ESP32 Wi-Fi Kit (2/1頒布開始予定)

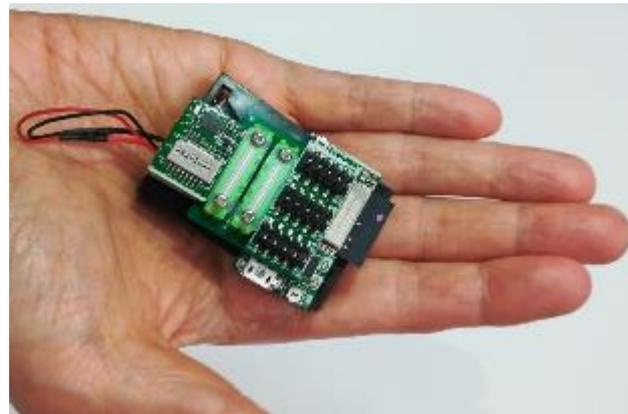
ESP32(32bit CPU)、Wi-Fi対応パワフルキット
(コイン電池では動作不可)



- ESP32
32-bit MCU
& Wi-Fi
- Real time clock
& MicroSD
- 2V~4.5V battery
- 29-pin header
Back-to-back

Extension Kit

各種の拡張機能リーフを集めたキット



トリリオンノード [検索](#)

頒布キットに含まれるリーフ一覧

Model Number	Leaf Name	Basic Kit	Extension Kit	ESP 32 WiFi Kit	Connector Set	Nut Plate Set
		Low-power Sensor & BLE	Misc. Extensions	High-performance Not for coin batt.	Connector x10	Nut Plate & Cover x10
◆AC	Communication					
AC02A	BLE Sugar	○				
AC03A	LoRa Easy					
◆AI	I/O					
AI01A	4-Sensors	○				
AI02A	SP&PIR		○			
AI03A	MIC&VR&LED		○			
AI04A	LCD		○			
◆AP	Processor					
AP01A	AVR MCU	○				
AP02A	ESP32 MCU ARM M0			○		
◆AV	Voltage Supply					
AV01A	CR2032	○				
AV02A	CR2450					
AV03A	AA BAT		○			
AV04A	2V~4.5V		○			
◆AX	Extender					
AX01A	Shield		○			
AX02A	29pin		○			
AX03A	Leaf x2		○			
AX04A	Spacer		○			
AX05A	I Meas.		○			
AX06A	Grove&5V		○			
AX07A	Back to back		○			
AX08A	29pin header		○			
◆AZ	Miscellaneous					
AZ01A	USB	○				
AZ02A	RTCµSD			○		
AZ03A	GPS					
AZ61A	Connector				○	
AZ62A	Connector Cover					○
AZ63A	Nut Plate					○

まだ、頒布されていないリーフは、研究会の方にのみアンケートベースで頒布を検討中。

利用シーン

企業

IoTのProof of Concept (PoC)
R&D、実証実験、社会課題を解く
IoTシステム試作サービス
レファレンスモデルの作製
自社部品／技術の販売ツール
技術の再利用や伝承



個人

新しいアプリ、サービスの探査
手軽なガジェット創り



教育 / 大学

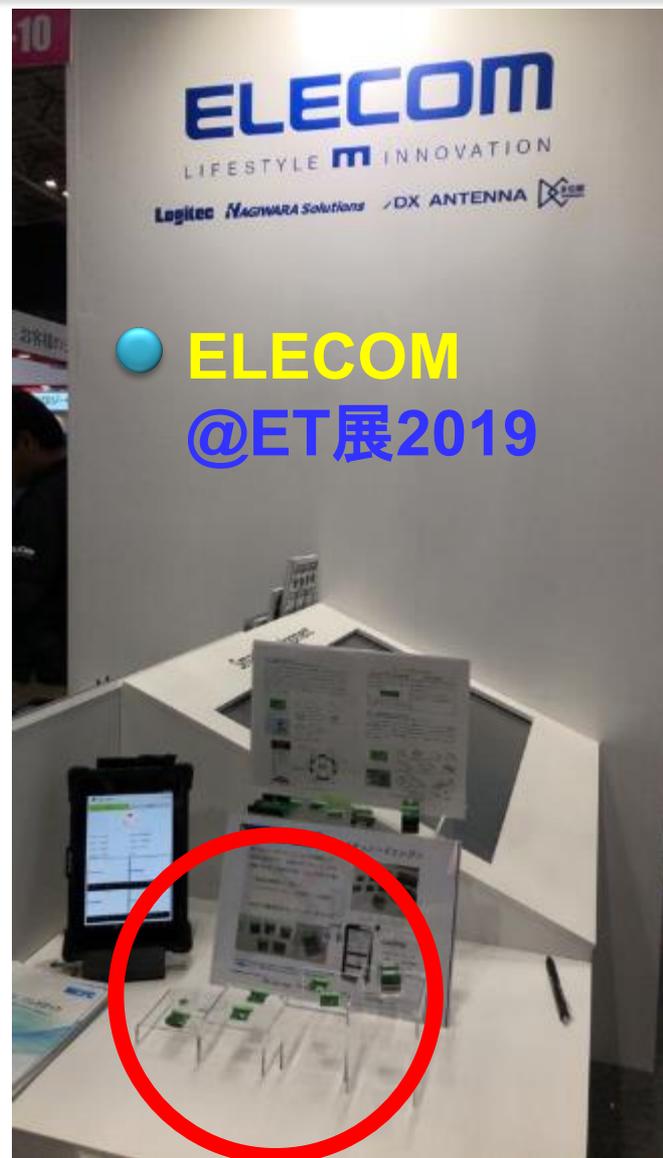
IoT教育
研究／実験
研究成果をデモし実用化加速

Leafonyを使ったシステム構築サービス提供

● HAL engineering
@ET展2019



● ELECOM
@ET展2019



● IoT-EX
@COMMAハウス

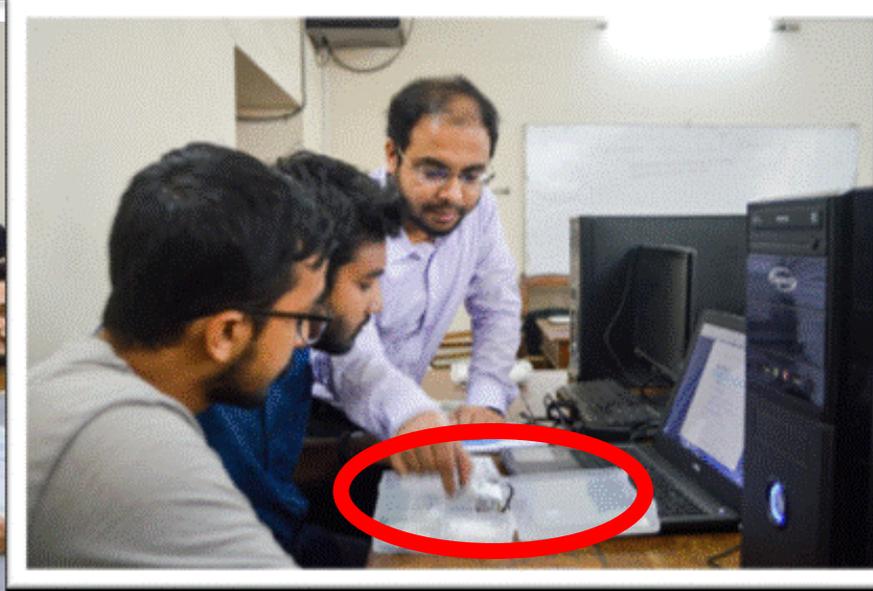


https://www.youtube.com/watch?v=7pL0QEK2C_U

グローバル展開：来年度予定

বাংলাদেশ প্রকৌশল বিশ্ববিদ্যালয়
Bangladesh University of Engineering and Technology

ダッカ大学の例
言語によらない汎用性

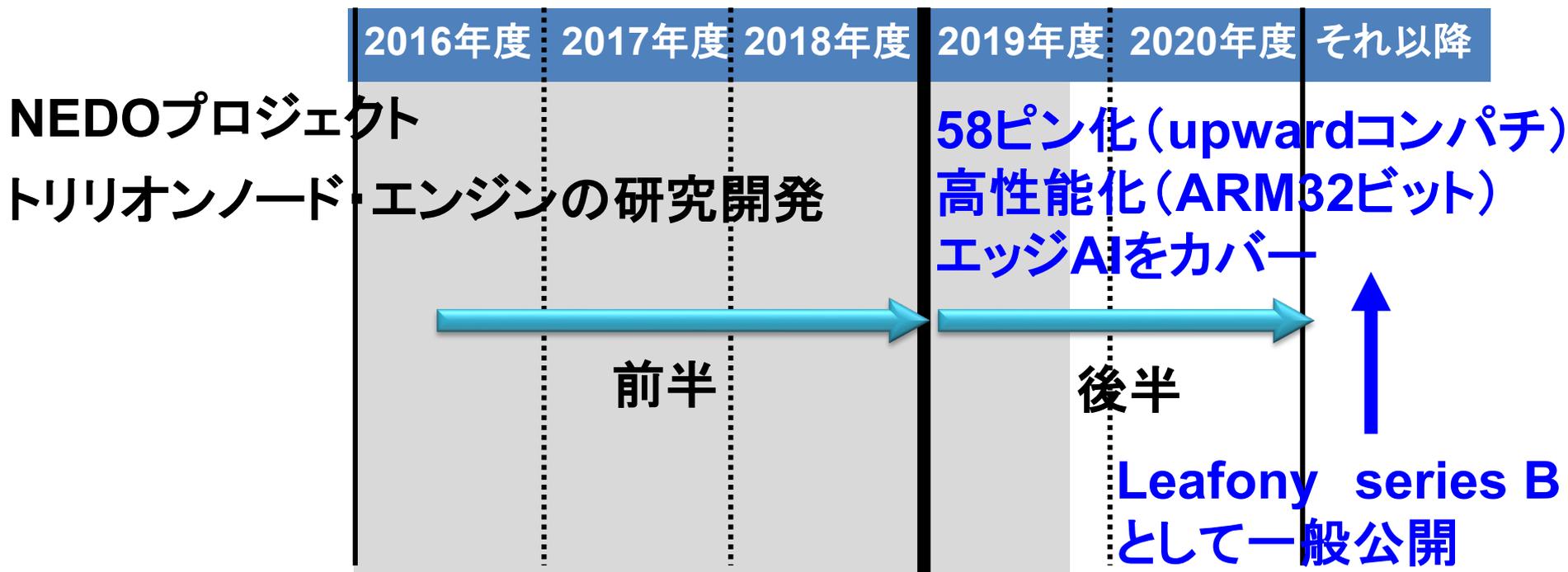


st subject with the data logger and protective

BLEモジュール、Wi-Fiモジュールの
技適既取得国

日本、米国、欧州、カナダ、韓国、台湾

Leafonyの今後



- IoTやCPS、AI技術をアプリやサービスにつなぐプラットフォームを目指します

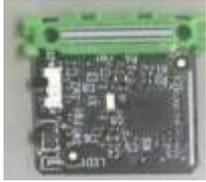
テクノロジーとアプリ・サービス間の谷間



- トリリオンノード研究会
- いち早い情報共有、フィードバック
- 会員のみへのサービス、ハード/ソフト配布
- 懇親会：ニーズとシーズのマッチング

外部機関からのリーフ例

企業1



32bit MCU1

32bit MCU2

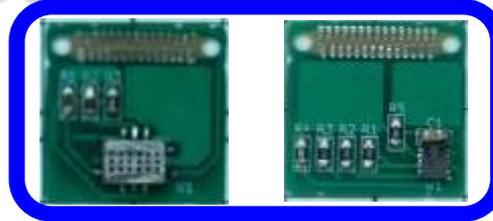
超低電力
加速度センサ

センサ

BLE

USB

企業2



太陽電池電源

電源

NO_xセンサ

CO₂センサ

H₂センサ

国際学会でデモ賞

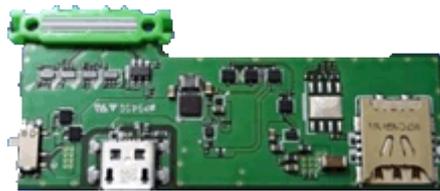
FPGA

企業3

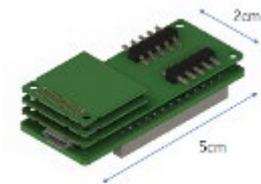


指紋センサ

セキュアエレメント



セルラー無線LTE-M



自社プラットフォームとの連携

大学1

大学2

大学3

企業4

企業5