

全国高専フォーラム@名古屋大学 2018/8/22

オーガナイズドセッション【OS38】

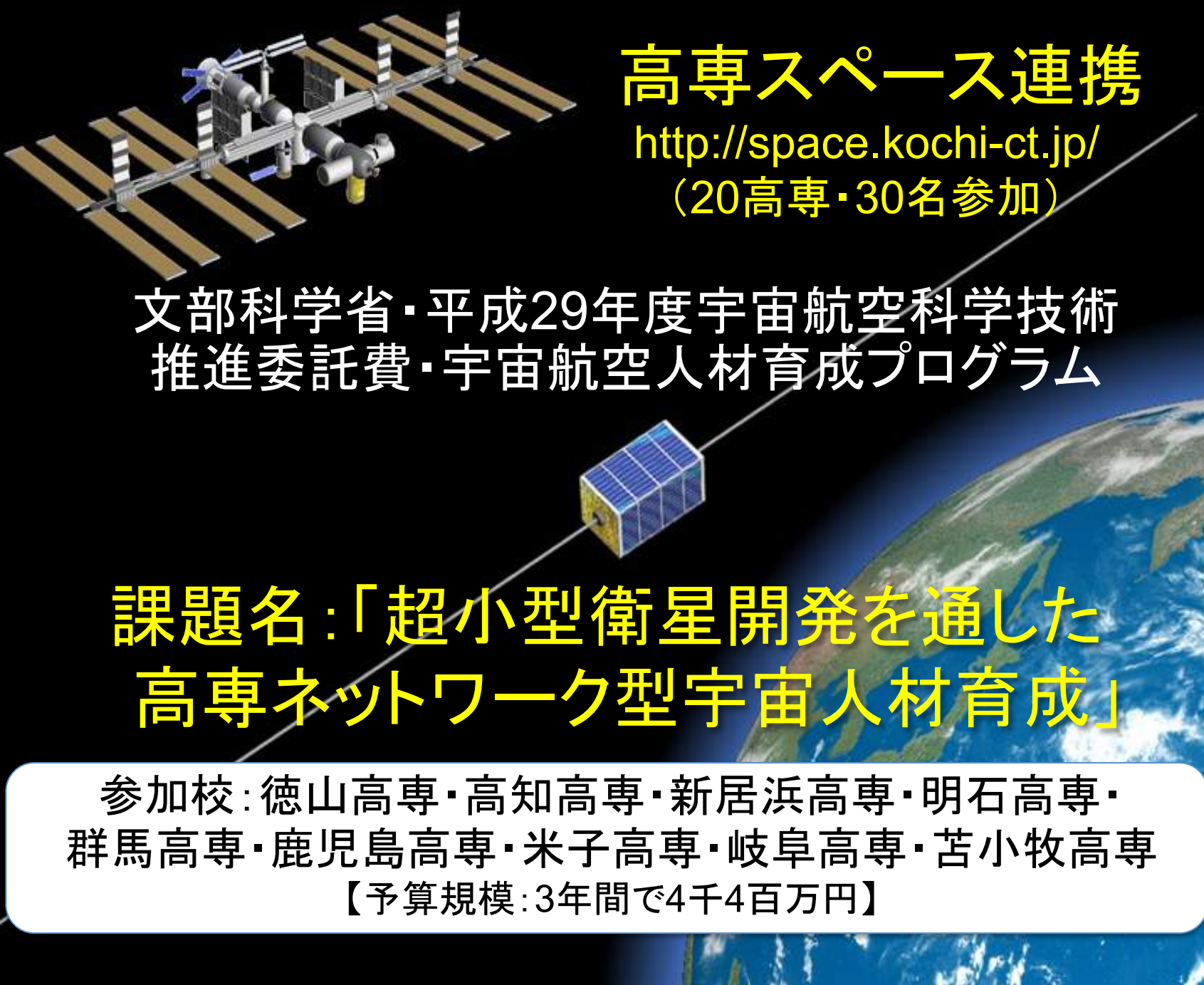
「全国Kosen-IoT共通化プロジェクトと高専IoT教育の新たな展開」

Raspberry Pi Zeroを中心とした 高専発IoT活用キットの展開について

高知工業高等専門学校

嘱託教授(名誉教授)

今井 一雅

The background of the slide features a composite image. In the upper left, there is a detailed illustration of a space station with multiple solar panel arrays and structural modules. In the lower right, a satellite with a rectangular body and solar panels is shown in orbit. The Earth's surface, showing blue oceans and white clouds, forms the background for the lower half of the slide.

高専スペース連携

<http://space.kochi-ct.jp/>

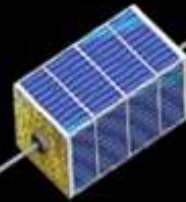
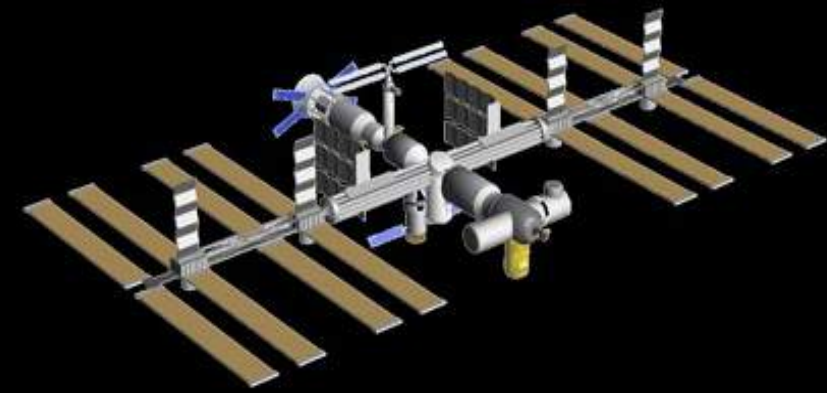
(20高専・30名参加)

文部科学省・平成29年度宇宙航空科学技術
推進委託費・宇宙航空人材育成プログラム

課題名:「超小型衛星開発を通じた
高専ネットワーク型宇宙人材育成」

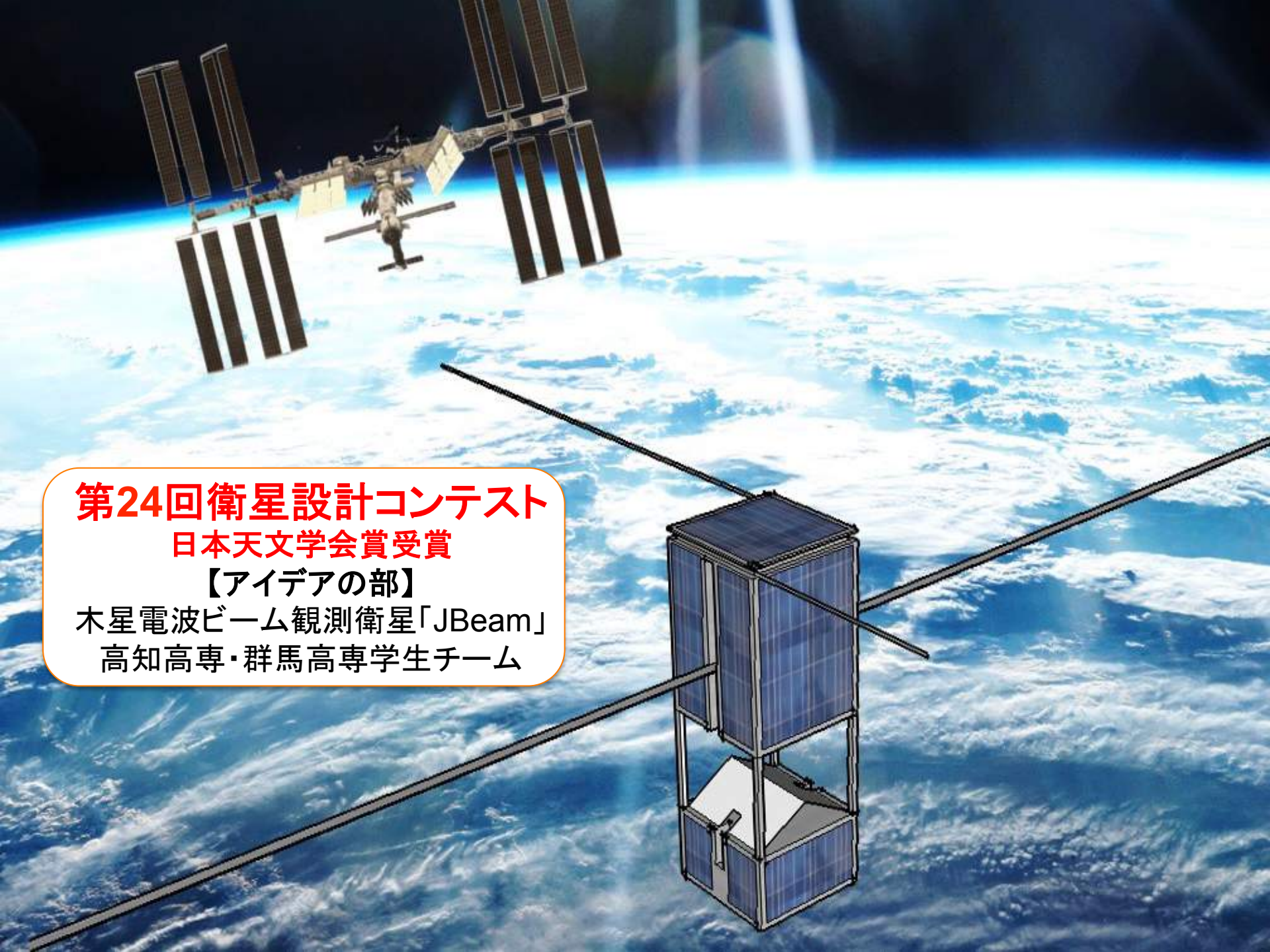
参加校:徳山高専・高知高専・新居浜高専・明石高専・
群馬高専・鹿児島高専・米子高専・岐阜高専・苫小牧高専

【予算規模:3年間で4千4百万円】



超小型衛星開発は、
高専における究極の
ものづくり教育！

木星電波観測衛星



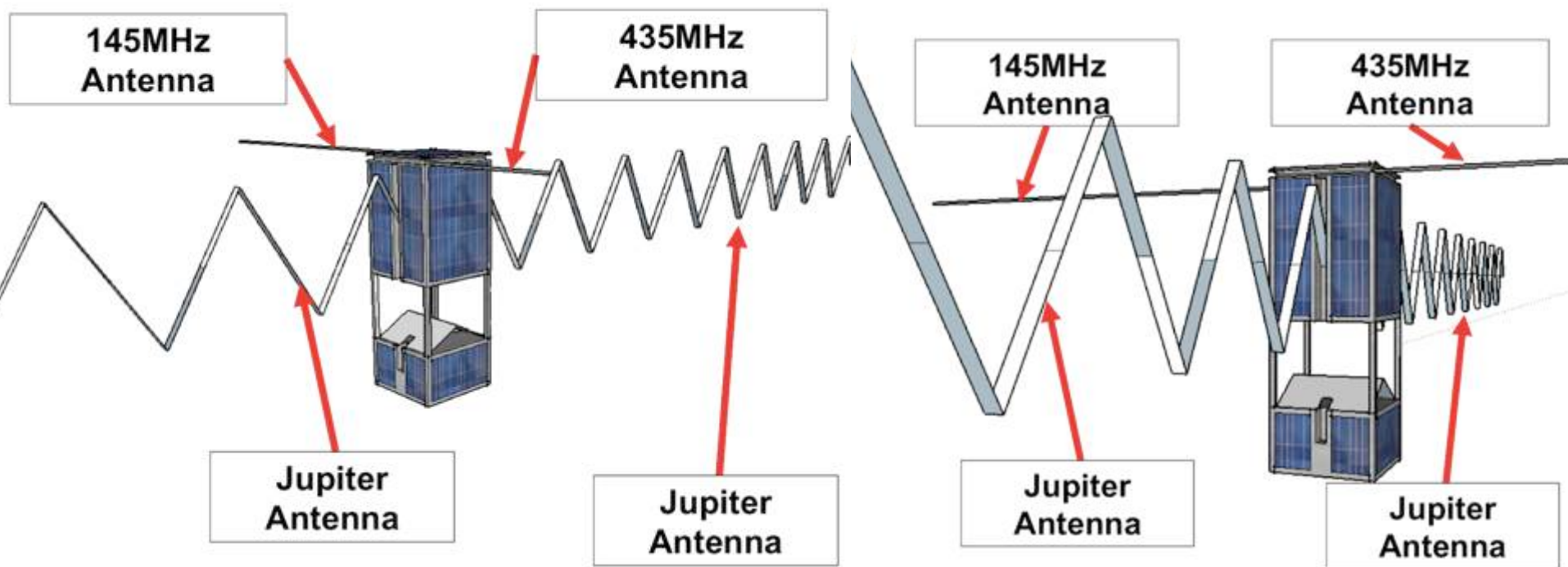
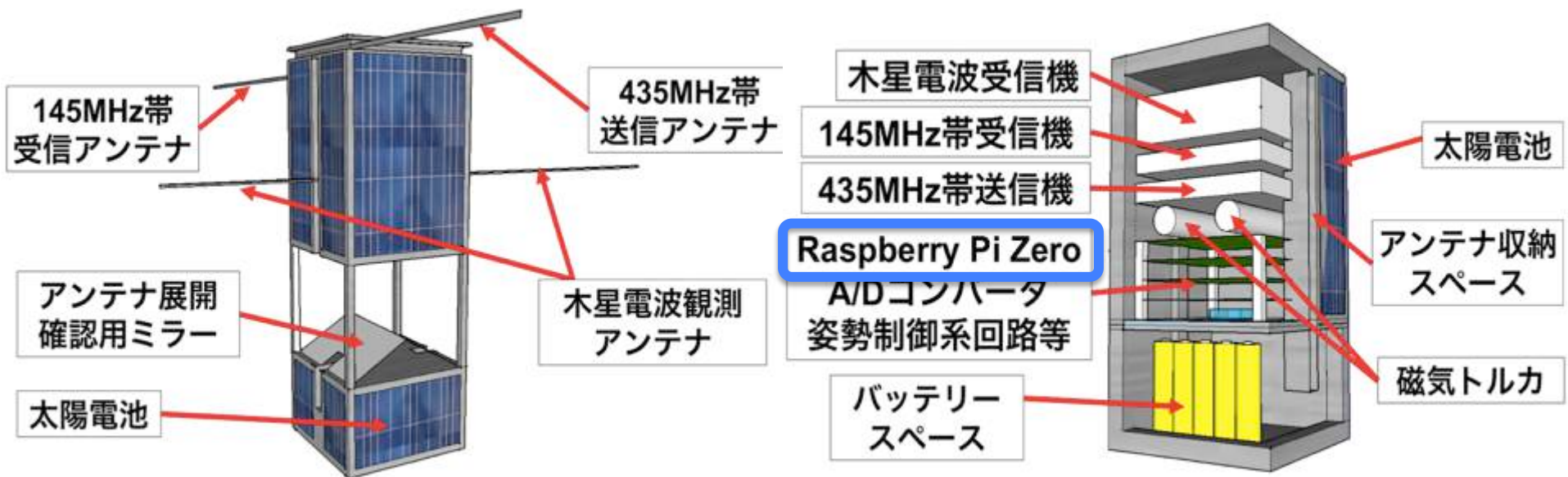
第24回衛星設計コンテスト

日本天文学会賞受賞

【アイデアの部】

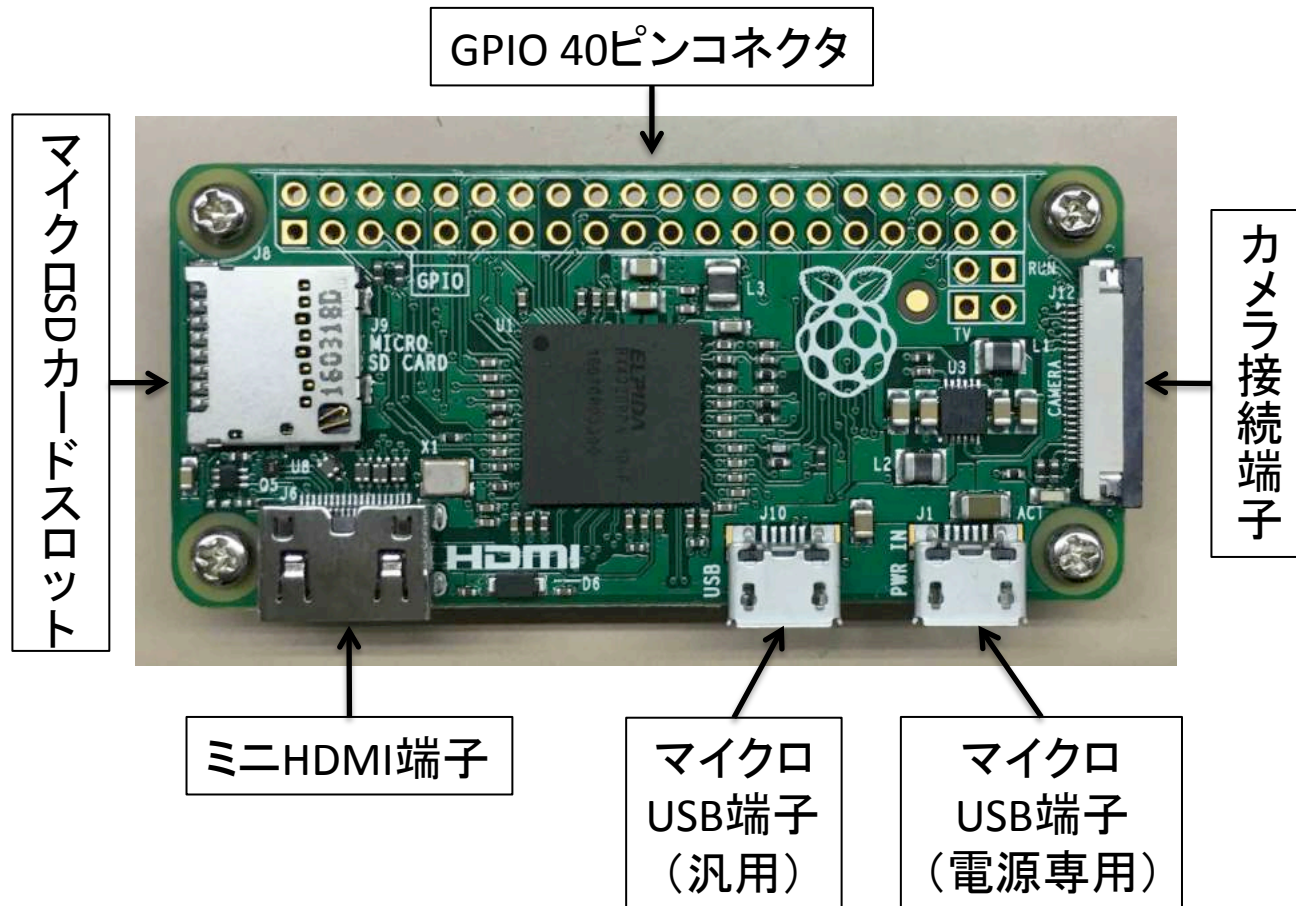
木星電波ビーム観測衛星「JBeam」

高知高専・群馬高専学生チーム



Raspberry Pi Zero

2015年11月に登場した、Linuxが動く5ドルの超低価格マイコンボード



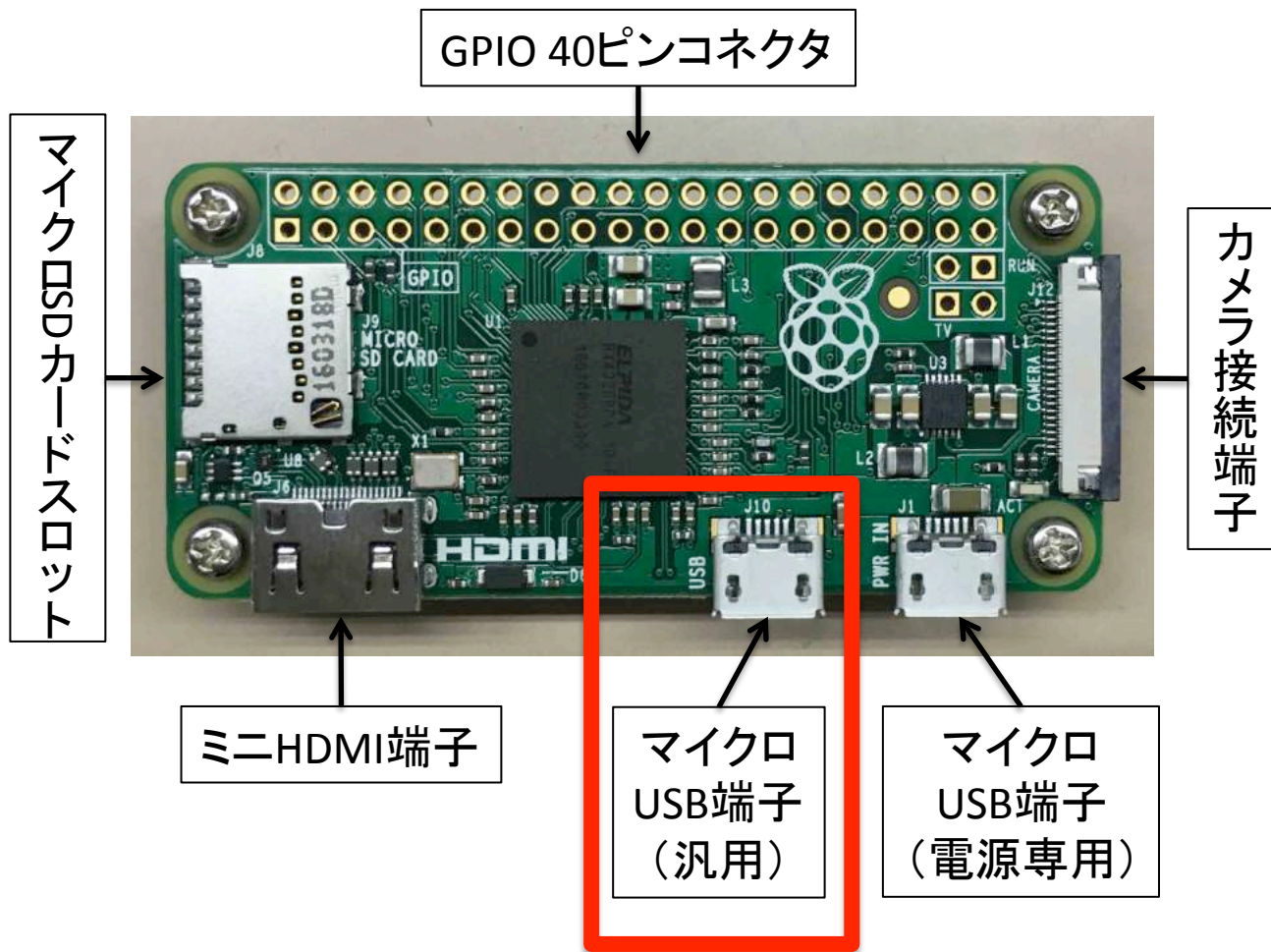
超小型衛星の心臓部(OBC: On Board Computer)に使おう！

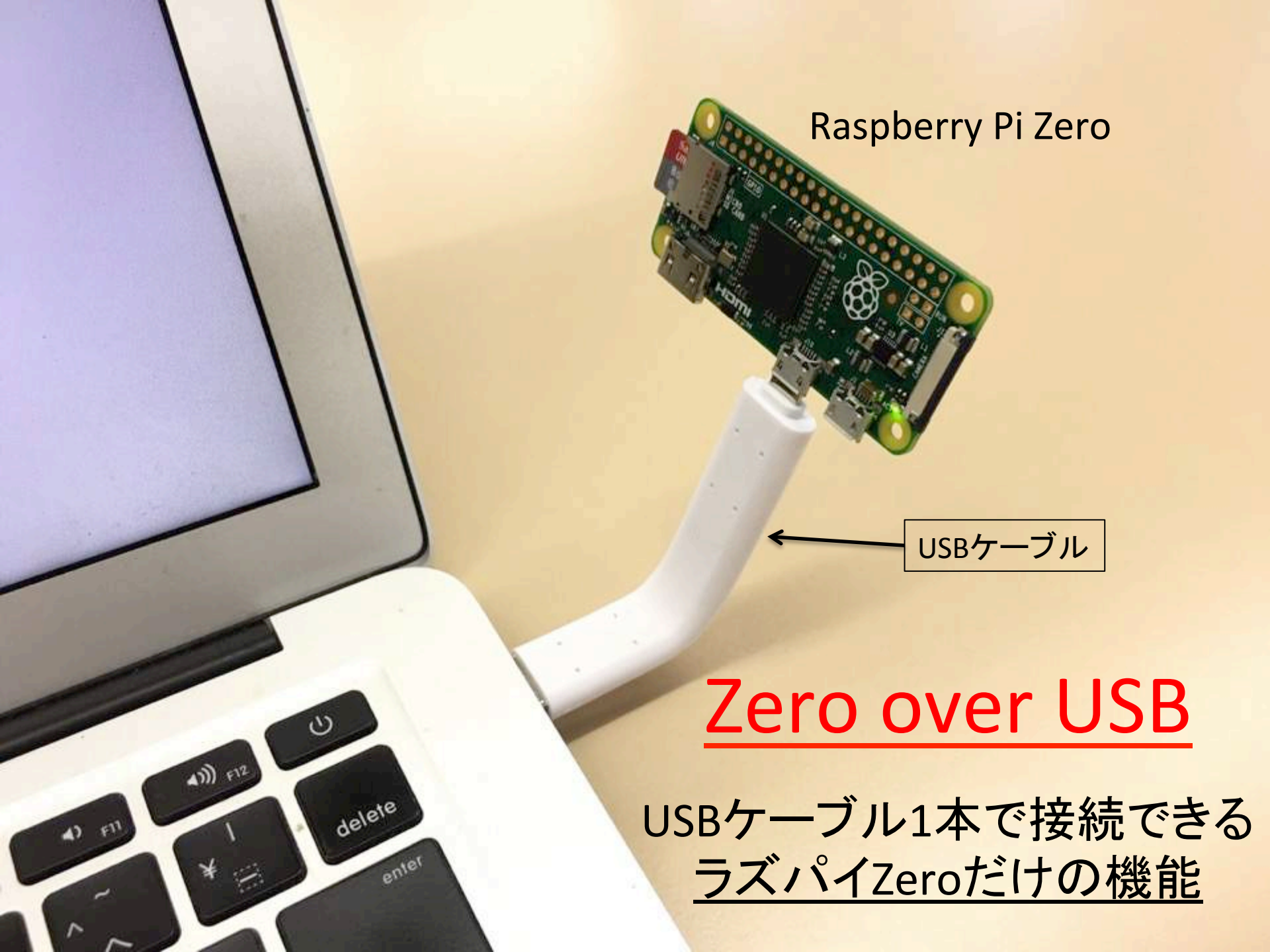
Raspberry Pi Zeroの特徴

超低価格	5ドル（カメラセット40ドル）
小型の基板	横65mm, 縦30mm, 重量9g
低消費電力	定常時0.4W（5V, 80mA）
CPU	ARM1176 シングルコア 1GHz
メモリ	512MB（GPUと共用）
OS	Linux Raspbian Stretch / Stretch Lite
GPIO	40ピンコネクタでの入出力

小型で消費電力が小さく、Linuxが動く！
=> 超小型衛星のOBCに最適！

Raspberry Pi Zero



A photograph showing a Raspberry Pi Zero board connected to a laptop. The board is green with gold pins and a white USB cable is plugged into its USB port. The cable is bent at a 90-degree angle. The laptop is partially visible on the left, showing the screen and keyboard. The background is a plain, light-colored surface.

Raspberry Pi Zero

USBケーブル

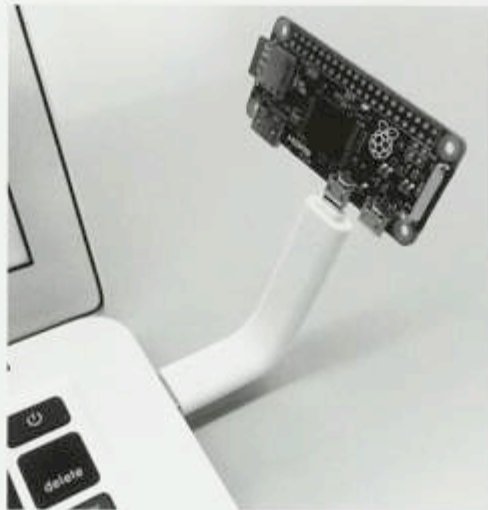
Zero over USB

USBケーブル1本で接続できる
ラズパイZeroだけの機能

Raspberry Pi Zero による IoT 入門

Zero W 対応

博士（情報学） 今井 一雅【著】



コロナ社

コロナ社
より
2017年
10月6日
に出版！

現在第2刷

zero
iot
で検索
して下さい!!

ついに2017年7月18日 Raspberry Pi Zero Wの日本発売開始！

【Raspberry Pi Zero Wは、2017年2月にリリースされていた】

New – Pi Zero W 販売開始のご案内

お待たせいたしました！
ついに**Raspberry Pi Zero W**が国内発売になります！

Pi Zero W



販売開始！

販売予定などは、**詳細**をご確認ください。

1200円 税別

詳細...

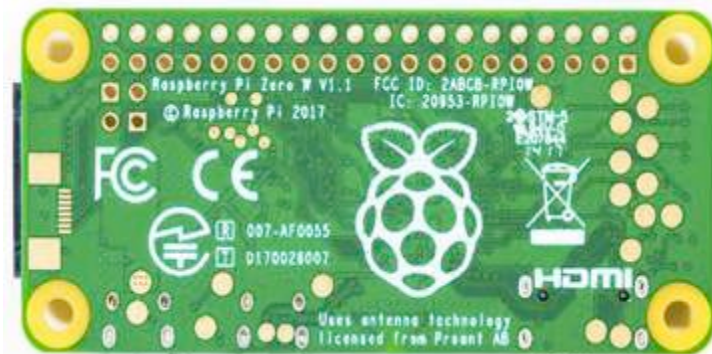
219.

Raspberry
Pi Zero W

ラズベリーパイ財団 / RASPI0W11

税込価格: 1,296円
在庫数: 50

Pi ZeroにWi-Fi、Bluetoothが！



<https://raspberrypi.ksyic.com>



[ホーム](#) [ご利用案内](#) [お問合せ](#)



5千円以上
無料



カード OK



ヘルプ



お問合せ



当社は、アールエスコンポーネンツ株式会社と代理店契約を結び、正規 Raspberry Pi 及び関連商品を販売しています。

Pi Zero WH 販売のご案内

Raspberry Pi正規代理店 株式会社ケイエスワイ（代表取締役：山下慎二）は、平成30年1月12日にラズベリーパイ財団より発表された、Raspberry Piシリーズの入門モデル「**Raspberry Pi Zero WH**」の取り扱いを決定いたしました。

Raspberry Pi Zero WHは、販売中の入門モデルRaspberry Pi Zero Wをベースに、GPIOを実装（はんだ付け）したマイナーチェンジモデルです。Raspberry Pi Zero Wからの性能、機能的な変更はありませんが、Raspberry Piシリーズの特長であるGPIOが実装済みとなりました。年少のお子さんや、学校などの教育現場でも、より安全で手軽にRaspberry Piを最大限ご活用いただけるようになりました。

Raspberry Pi Zero WHは、ご購入数量の制限、用途の制限を行わずに販売させていただきます。

既存モデルのRaspberry Pi Zero Wは、Raspberry Piシリーズへの「入り口」というアカデミック版的位置づけのため、個人のお客様に、お一人1点と制限して販売させていただいておりましたが、**Raspberry Pi Zero WH**は、他のRaspberry Pi製品と同様に、制限なく販売いたします。AIスピーカーやIoTシステムの自作などのパーソナルユースから、教育現場での教材活用、製品への組込などのビジネスユースまで、多くのRaspberry Piを必要とするプロジェクトを、より安価に実現いただけます。



発売日時

現在メーカーから出荷され、今月下旬頃に発売させていただく予定です。
正確な入荷日が分かり次第、発売日を本ページにてご案内させていただきます。

発売日時 今月下旬を予定

Pi Zero WH
2018年1月に発売！
1809円（税込）で
購入制限なし！

<https://raspberrypi.ksyic.com>

IoT学習HAT Ver.1

「HAT」=>ラズパイZero
の上に「帽子」のように
接続する拡張ボード



高専発IoT活用キット



IoT学習HAT

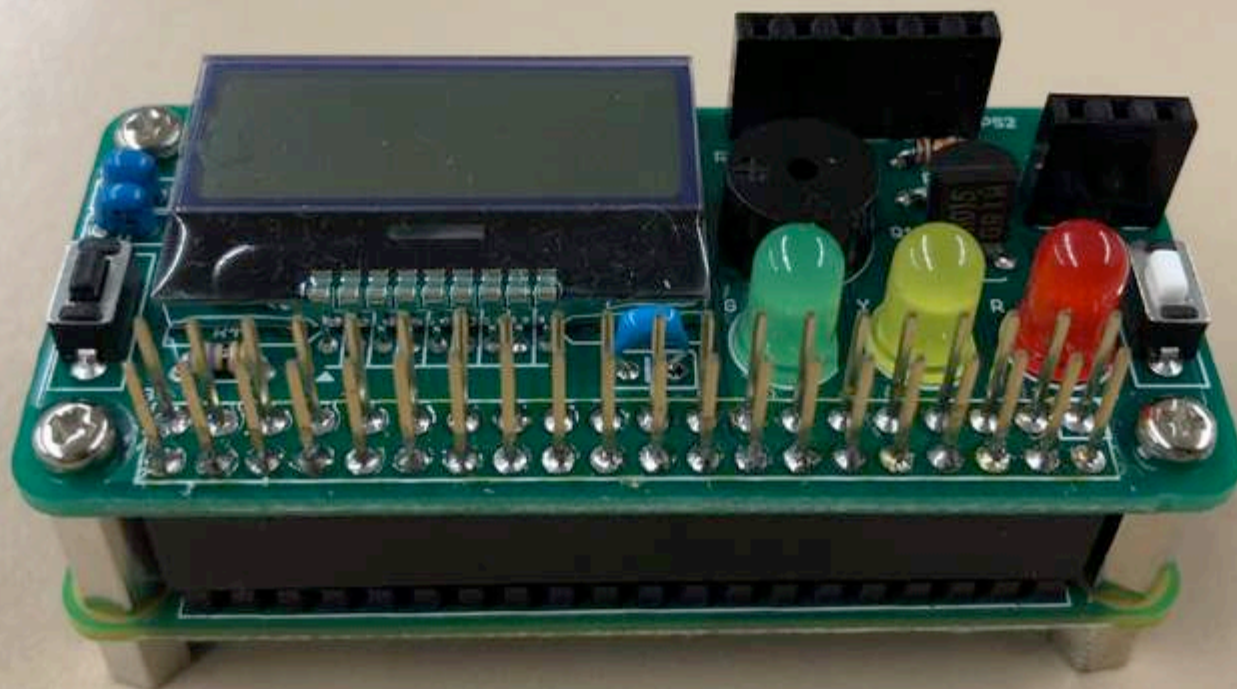
高知県仁淀中学校での次世代IoT体験授業 2017年7月13日

【一人一台の高専発IoT活用キットを使った出前授業に成功！】

IoT学習HAT Ver.3

最終配布版

(IoT Learning HAT)



SpaceHAT (別名)

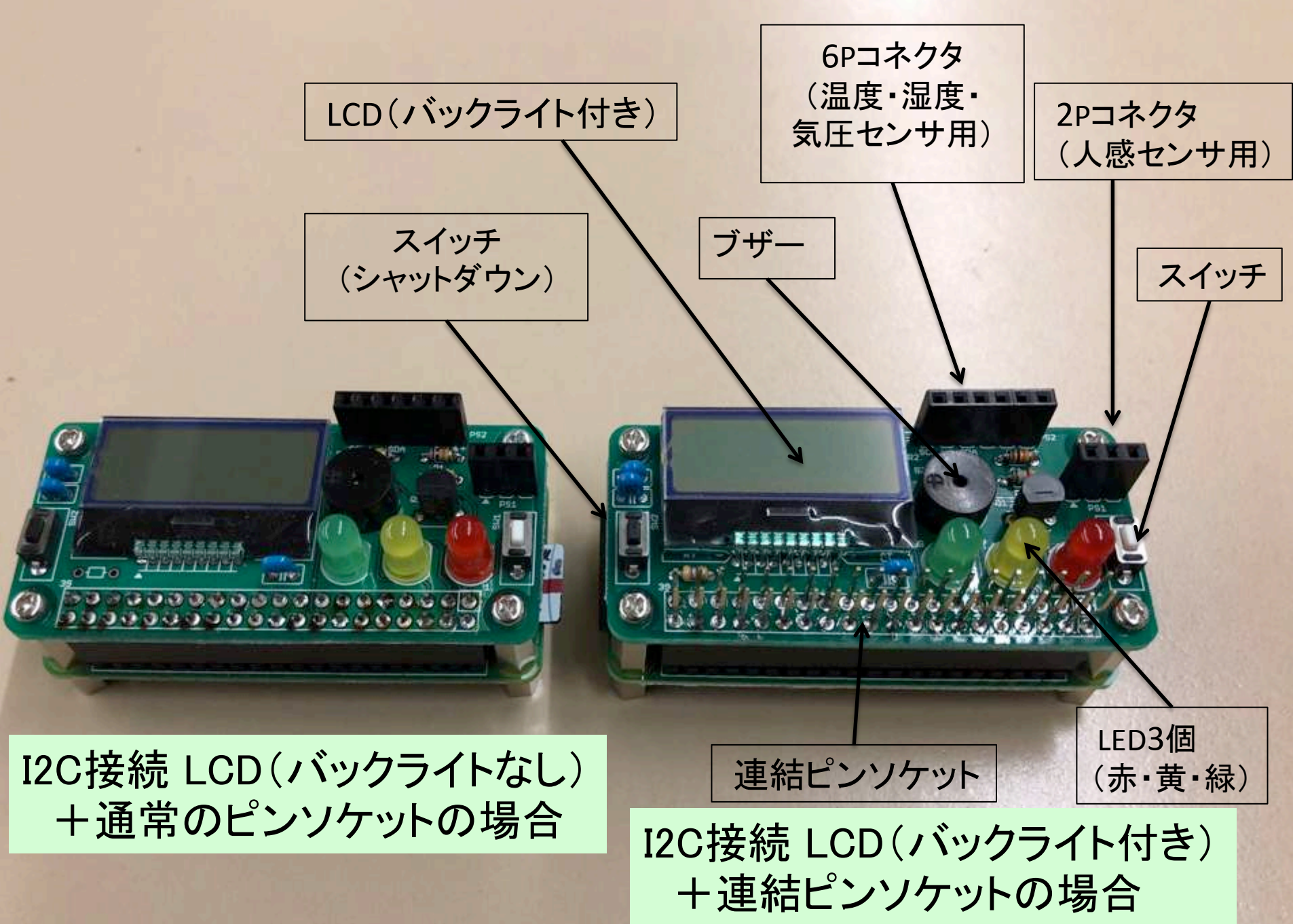
SpaceHATプロジェクト

全国高専の学生が、SpaceHATを使って
超小型衛星のソフト開発を連携して行う
プロジェクト → 宇宙人材育成事業の目的



IoT学習HATの特徴

- Raspberry Pi Zero/W/WHの拡張ボード
- Zero/W/WHは、Linuxが動く汎用コンピュータ
- LCD(バックライト付き)、LED3個、ブザー1個、スイッチ2個、温度・湿度・気圧センサ(BME280)
人感センサのコネクタ装備



IoT学習HATの特徴

- ・秋月電子で全ての部品購入が可能
- ・半田づけの練習をすれば誰でも自作が可能
(製作時間は30分程)
- ・プログラム言語としてPython等が使用可能
- ・ピンヘッダ(連結ピンソケット)による拡張性あり
- ・シリアルインターフェースのI2C、UART、SPIをフルに使用可能

12連フルカラー
シリアルLED

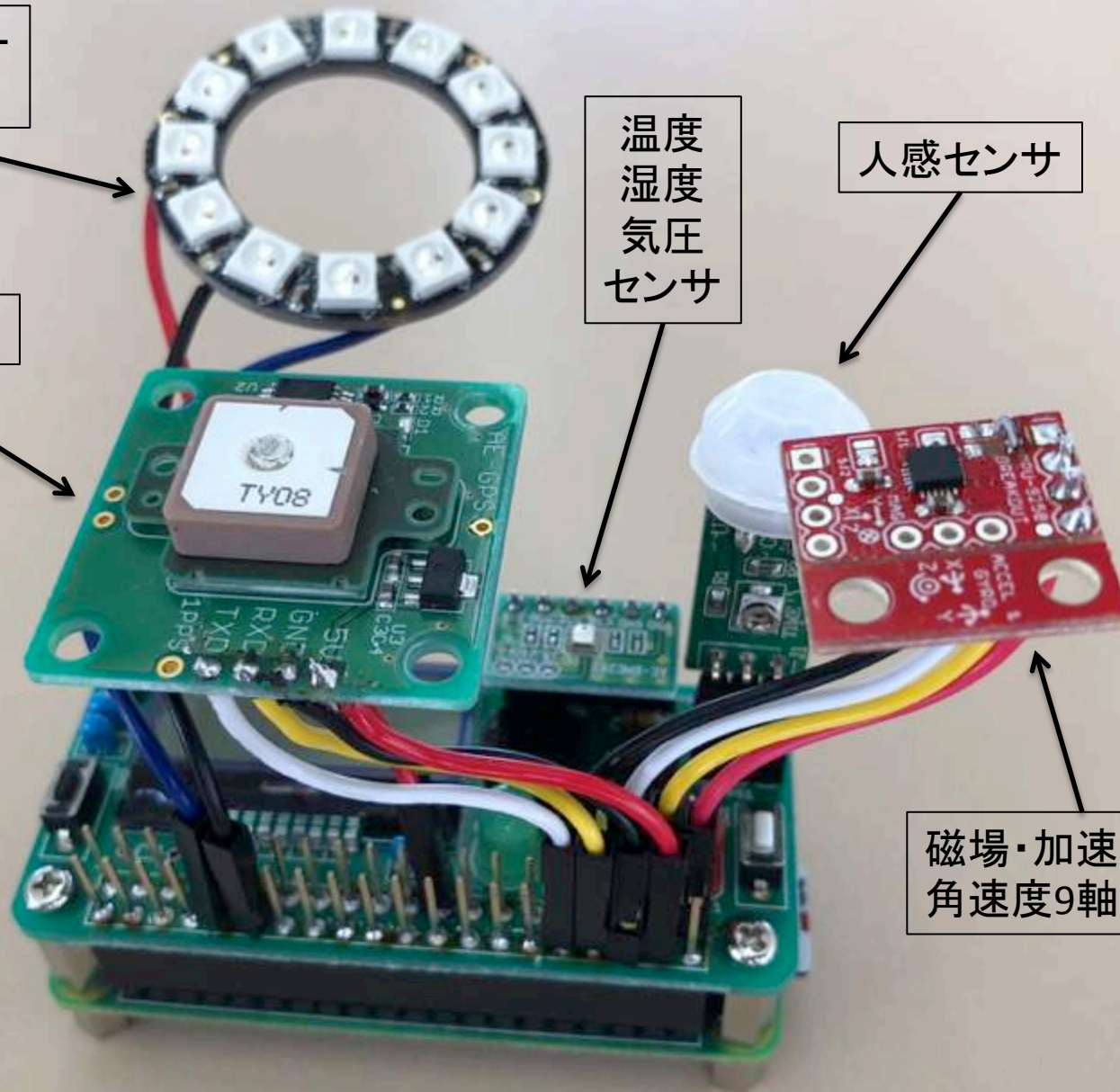
GPSモジュール

温度
湿度
気圧
センサ

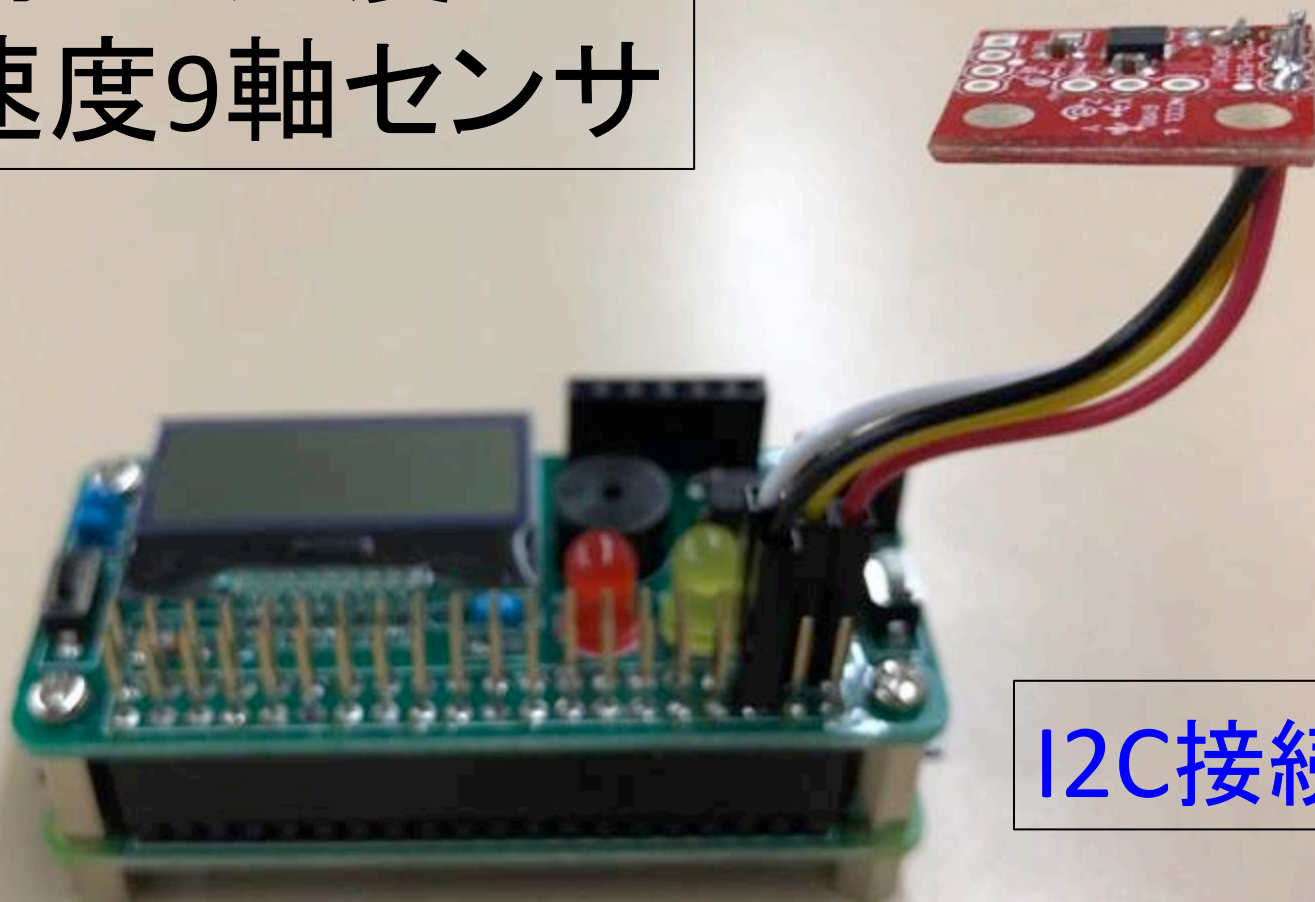
人感センサ

磁場・加速度・
角速度9軸センサ

IoT学習HATの連結コネクタ経由での接続



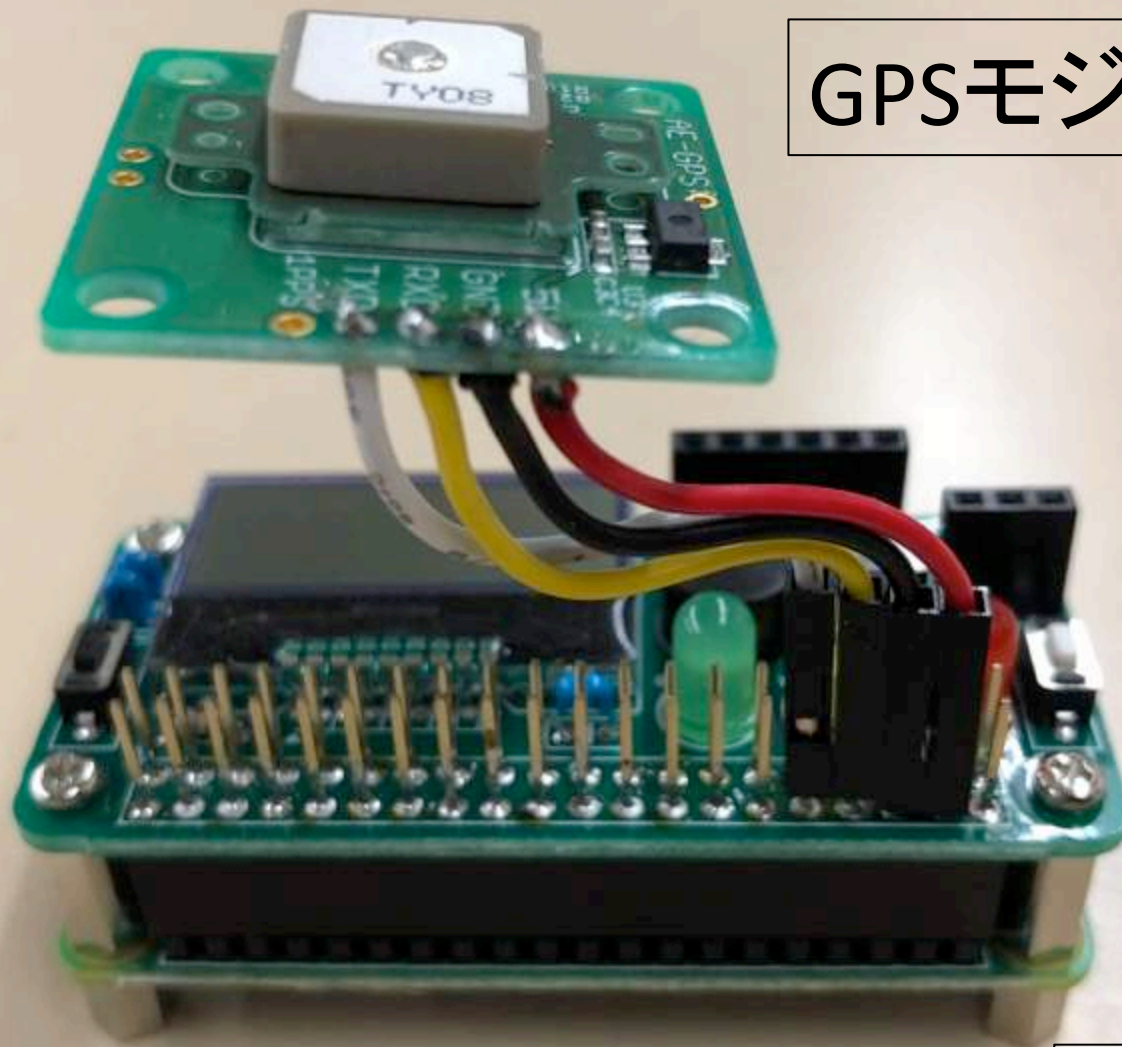
磁場・加速度・ 角速度9軸センサ



I2C接続

ストロベリー・リナックス MPU-9250 9軸センサモジュール
(3軸加速度+3軸ジャイロ+3軸コンパス)

<https://strawberry-linux.com/catalog/items?code=12250>



GPSモジュール

秋月電子 GPS受信機キット 1PPS出力付き
「みちびき」3機受信対応

<http://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-09991/>

UART接続

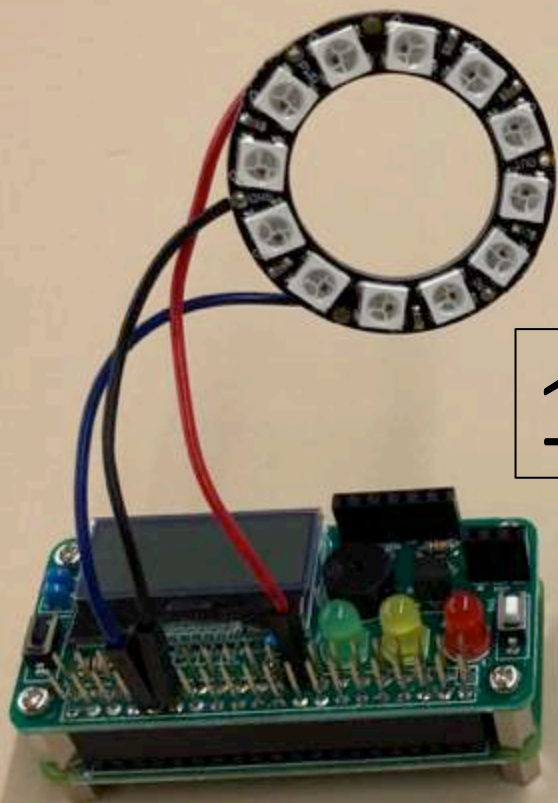
8チャンネルA／D変換器
MCP3008

スイッチサイエンス MCP3008 A/Dコンバータ
ピッチ変換済みモジュール

<https://www.switch-science.com/catalog/2023/>

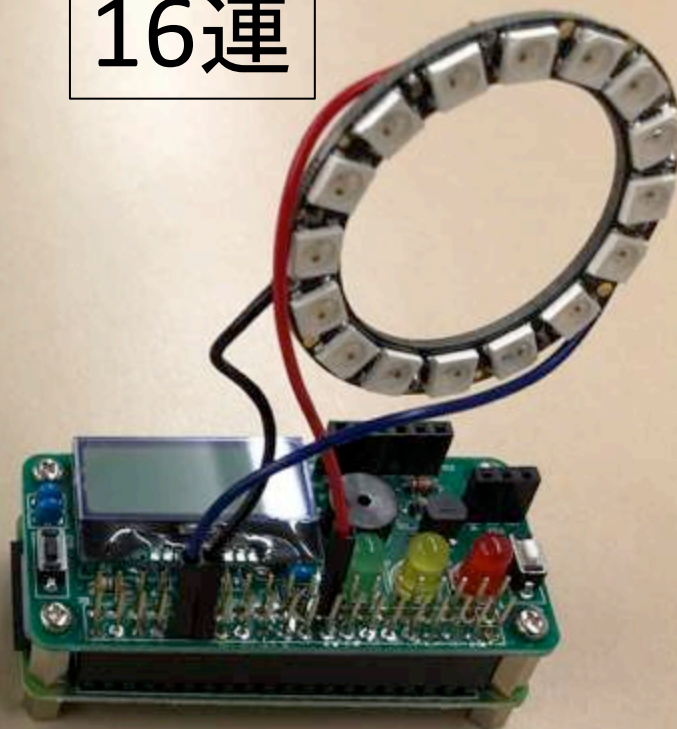
SPI接続

フルカラーシリアルLED



12連

16連



ハードウェアPWM

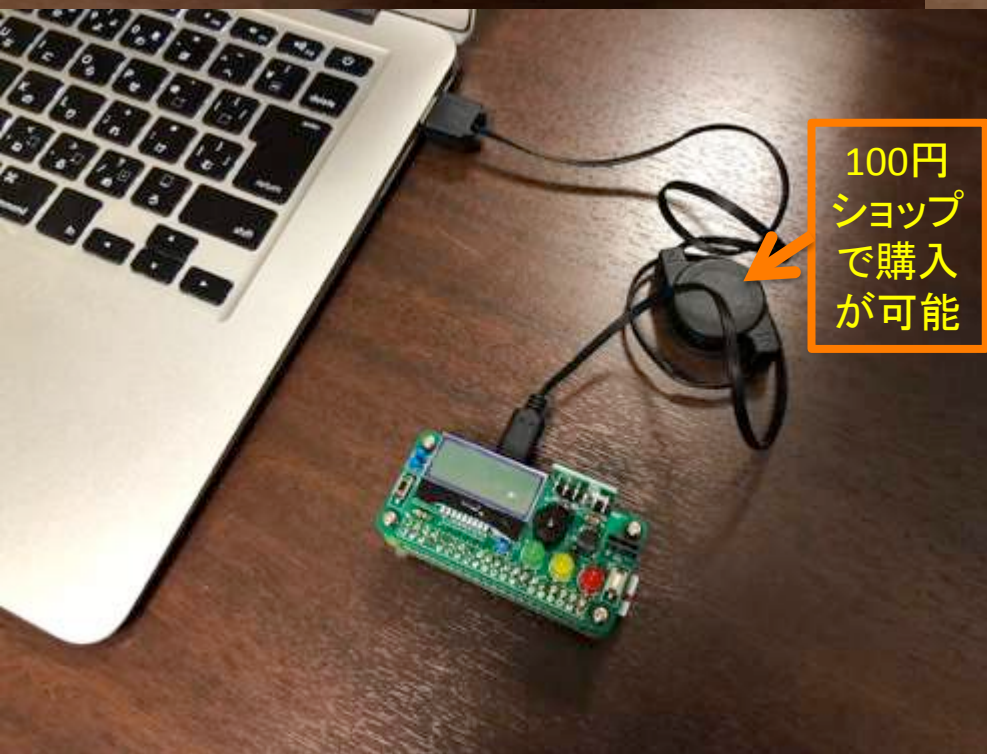
スイッチサイエンス NeoPixel Ring - 12連フルカラーシリアルLED
<https://www.switch-science.com/catalog/1593/>

Zero
パック



5000円(税込)
エレパで発売
開始!

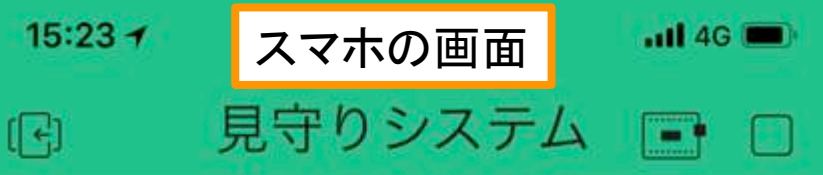
人感センサーと
BME280はオプション



100円
ショップ
で購入
が可能

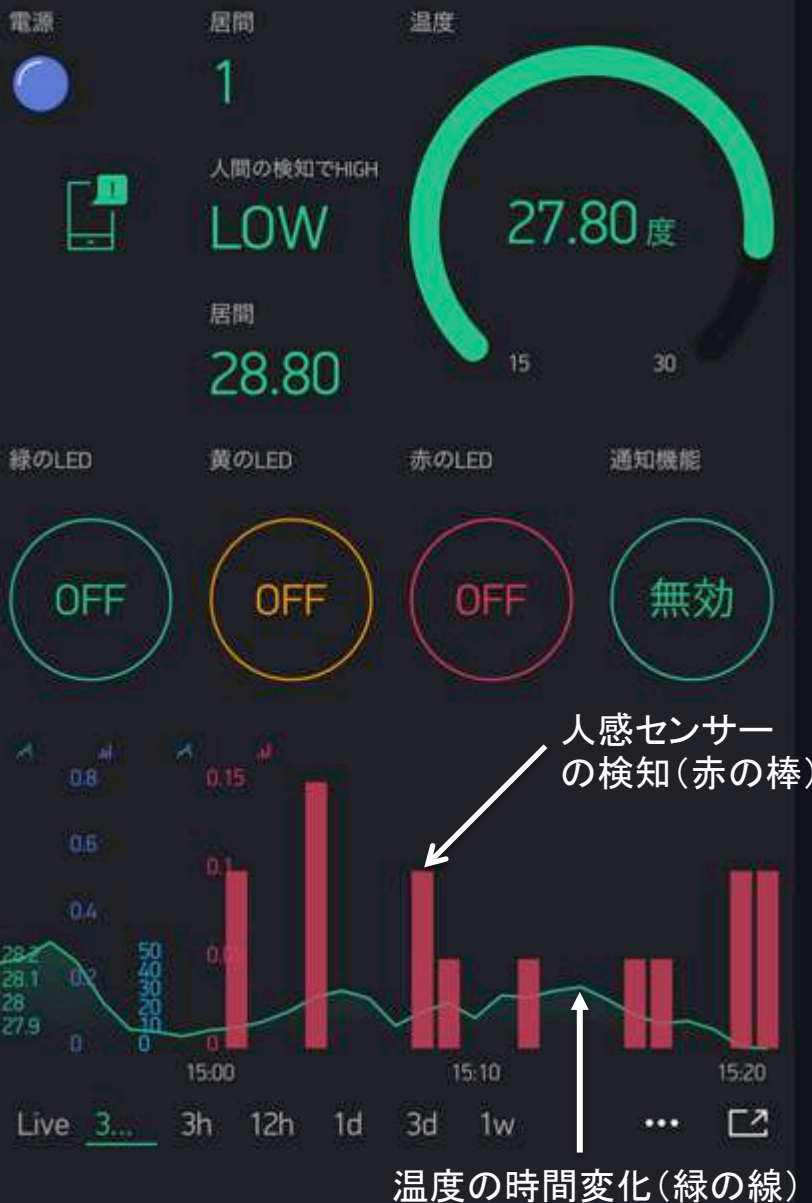
高専発IoT活用キット(5千円)

- ① Raspberry Pi Zero WH
- ② IoT学習HAT基板(完成品)
- ③ 16GBマイクロSDカード
(カードアダプタ付き)
- ④ USBリールコード
- ⑤ Zeroパッケージ



スマホの画面

見守りシステム



Blynk

人感センサ

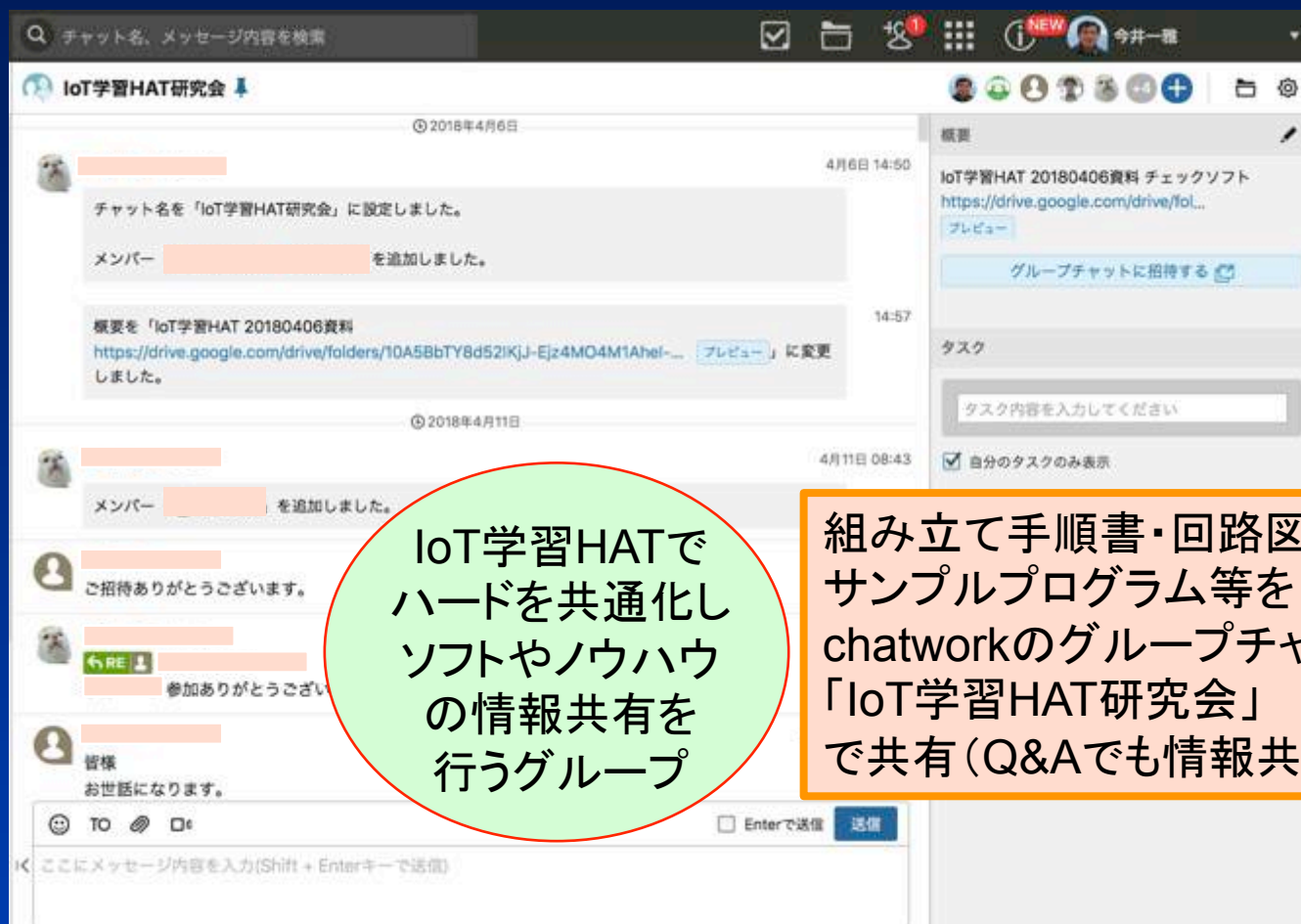
温度・湿度・
気圧センサ

Blynkによる見守りシステム

無料スマホアプリのBlynkとIoT学習HATを使って
誰でも簡単にIoTシステムを実現可能！

「IoT学習HAT研究会」参加者募集中！

【chatworkでの最新の情報共有】



IoT学習HATで
ハードを共通化し
ソフトやノウハウ
の情報共有を
行うグループ

組み立て手順書・回路図・
サンプルプログラム等を
chatworkのグループチャット
「IoT学習HAT研究会」
で共有(Q&Aでも情報共有)

IoT学習HAT組み立て手順書

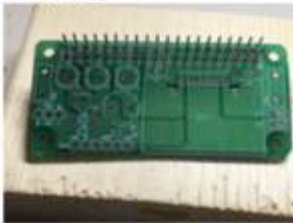
SpaceHAT 組み立て手順

1・SpaceHAT 基板の確認



2・コネクタの半田付け

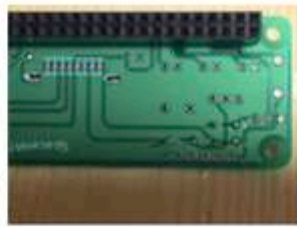
40Pin コネクタ（連結ピンソケット）を半田付けする。
コネクタが傾かないよう、浮かないよう、一ヶ所半田付けしてその半田を溶かしなが
ら手でコネクタの向き浮きがないようにして固定する。
その状態から 40Pin 半田付けする。



半田が出来たら、後の作業工程で、長く出ているピンが曲がらないようにしておく。

3・抵抗の半田付け

抵抗を間違えないように所定の場所に挿入し片側を半田付けする。
手で抵抗を押さえながら前に付けた半田を溶かして浮き曲がりがないようにする。



4・調整用ジャンパピン半田付け
調整用ジャンパピンを半田付けし、必要に応じて半田付けする。



5・LCD の取り付け
まず裏面に調整テープを貼って置く (LCD 固定のため)。



調整テープの裏のテープを剥がし、位置しながら LCD を正確に挿入する。
(0Pin は曲がりやすいので注意)
軽く LCD を押さえて調整テープで固定する。
0Pin とバックライトの 2Pin を半田付けする。

バックライト用の 2Pin は、この写真の下側からランドに Pin を半田付けする。
両側には向きがないように注意すること。



6・オプトダイオード、ブザー、トランジスタの半田付け
基本は抵抗等と同じ（傾かないように、曲がらないように）
注意があるのでそれにも注意
ブザー、オプトダイオード、トランジスタ、調整テープ
オプトダイオードは向きがないので、色を間違えないように

7・LED の半田付け
ピンタの向きを正しくするように挿入すること
色の順番を間違えないこと

LED は向きが逆生しや正しい方向を半田付けした後にしっかり向き、曲がりを確認す
るよう注意すること。（きっちり入ると感度で解る）



8・0Pin、調整のジャンパの取り付け
向きは正しい、向き・傾きがないように確認してから Pin を半田付けする。



IoT学習HATパーツリスト

IoT Learning HAT 部品表

【10個製作する場合】

(秋月電子への注文表)

10 <=製作する個数を入力

部品名	部品の内容	仕様	秋月通販コード	単価(円)	個数	合計	URL	備考
R1	抵抗 1/6W	10KΩ (100本入)	R-16103	100	1	100	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gR-16103/	必要個数 10
R2	抵抗 1/6W	100KΩ (100本入)	R-16104	100	1	100	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gR-16104/	必要個数 10
R3	抵抗 1/6W	6.8KΩ (100本入)	R-16682	100	1	100	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gR-16682/	必要個数 10
R4	抵抗 1/6W	47Ω (100本入)	R-16470	100	1	100	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gR-16470/	必要個数 10
C1	コンデンサ	0.1μF 50V (10個入)	P-00090	100	1	100	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-00090/	必要個数 10
C2,C3	コンデンサ	1μF 50V (10個入)	P-04066	100	2	200	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-04066/	必要個数 20
SW1	スイッチ	白	P-08074	20	10	200	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-08074/	
SW2	スイッチ	黒	P-08073	20	10	200	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-08073/	
LCD	I2C接続 LCD(バックライト付き)		P-09422	470	10	4700	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-09422/	IoT Learning HAT 側用
LCD	I3C接続 LCD(バックライトなし)		P-06669	320	10	3200	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-06669/	IoT Learning HAT 側用
PS1	ピンソケット 1*3	2.54mm 1*3ピン	C-10098	15	10	150	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-10098/	
PS2	ピンソケット 1*6	2.54mm 1*6ピン	C-03784	20	10	200	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-03784/	
BZ	圧電ブザー	直径9mm 高さ5.5mm	P-10129	50	10	500	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-10129/	
Q1	トランジスタ	2SA1015GR (10個入り)	I-00882	100	1	100	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gI-00882/	必要個数 10
G	抵抗内蔵LED 緑	5mm 5V用(10個入り)	I-06246	120	1	120	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gI-06246/	必要個数 10
Y	抵抗内蔵LED 黄	5mm 5V用(10個入り)	I-06248	120	1	120	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gI-06248/	必要個数 10
R	抵抗内蔵LED 赤	5mm 5V用(10個入り)	I-06245	120	1	120	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gI-06245/	必要個数 10
	ピンソケット 2*20	2.54mm 2*20ピン オス	C-00080	50	10	500	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-00080/	Raspberry Pi Zero側用
	連結ピンソケット 2×20 (40P)		C-02485	110	10	1100	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-02485/	IoT Learning HAT 側用
	ピンソケット 2*20	2.54mm 2*20ピン メス	C-00085	80	10	800	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-00085/	IoT Learning HAT 側用
	なべ小ねじ(+) M2.6×5	(100個入り)	P-07324	300	1	300	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-07324/	必要個数 40
	六角両メネジ FB26-7	(100個入り)	P-09896	1500	1	1500	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-09896/	必要個数 40
	六角オネジ・メネジ MB26-11	(100個入り)	P-11547	2100	1	2100	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gP-11547/	必要個数 40

1個あたりの単価

合計 12610 I2C接続 LCD(バックライト付き)+連結ピンソケットの場合

1261

合計 10710 I2C接続 LCD(バックライトなし)+ピンソケットの場合

1071

【オプション】(センサー関係)

I2C 温湿度気圧センサー	BME280	K-09421	1080	10	10800	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-09421/	
ピンヘッダ 1×6 (6P)	BME280接続用	C-01669	20	10	200	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gC-01669/	横に接続する場合のみ必要
焦電型赤外線(人感)センサー	SB412A	M-09002	500	10	5000	http://akizukidenshi.com/catalog/g/gM-09002/	付属品は縦

【オプション】(はんだ付け関係)

高性能ヤニ入りハンダ	0.8mm 100g	T-09530	1250			http://akizukidenshi.com/catalog/g/gT-09530/
------------	------------	---------	------	--	--	---

[使い勝手の良いハンダこてが必要]

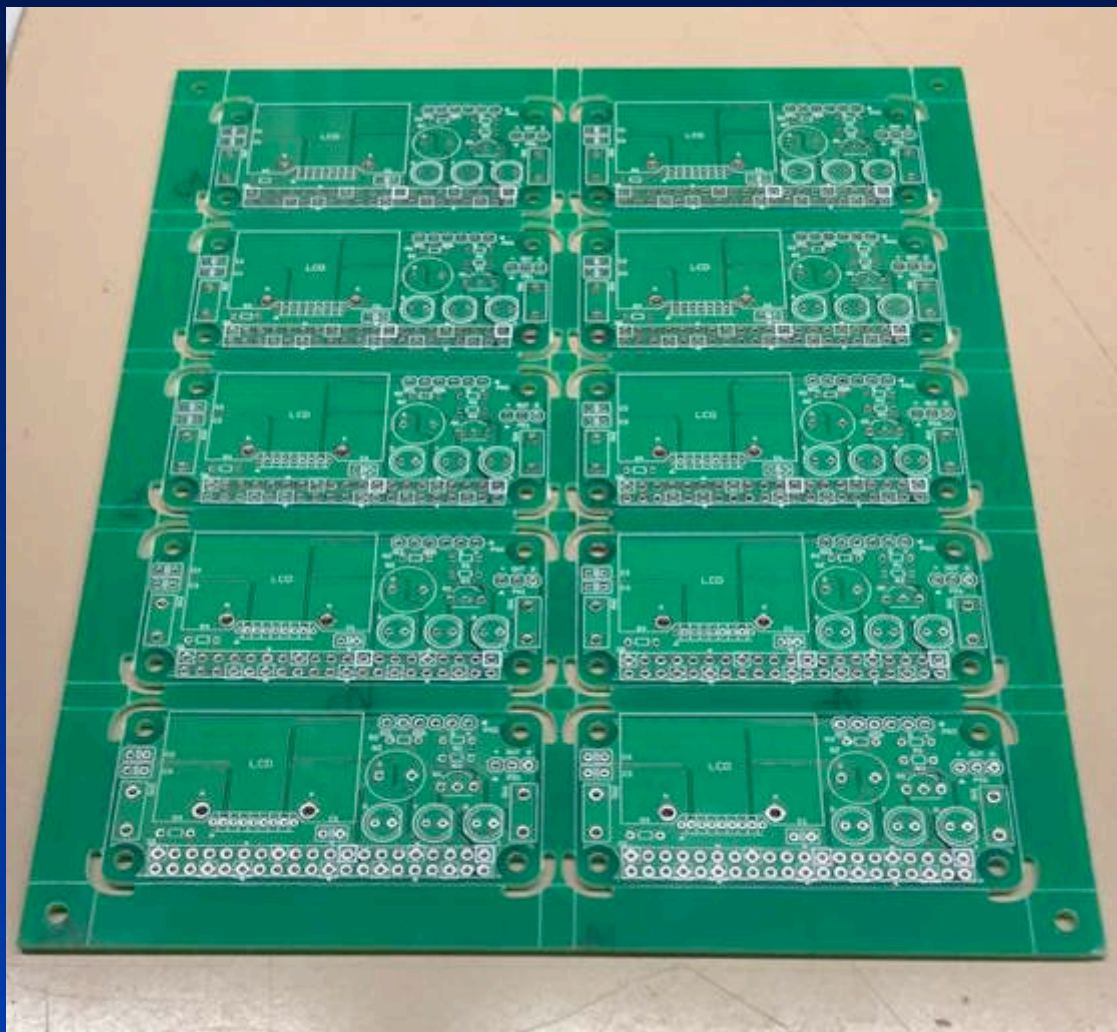
ANTEXハンダこて <https://www.k-tokiwa.co.jp/MCategoryList.do?id=1706>

ANTEXハンダこて先 <https://www.k-tokiwa.co.jp/MCategoryList.do?id=1708>

【オプション】(ワイヤ関係)

ジャンパワイヤ	KSYの「工作・電子部品」の「ジャンパワイヤのオススメ」165番等が安く色が豊富で便利					https://raspberrypi.ksyic.com
---------	---	--	--	--	--	---

「IoT学習HAT研究会」参加者募集中！



参加者の方には
希望があれば
プリント基板を
1シート(10枚)単位の
無償配布

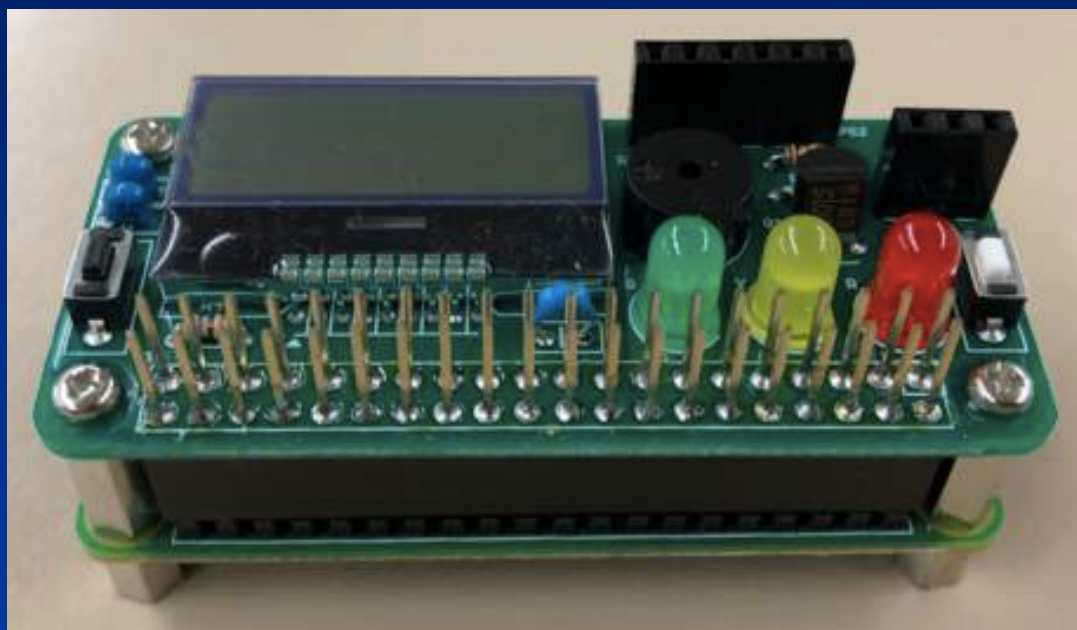
全部の部品は秋月電子
より入手可能
10セット作る場合の部品
の1セットあたりの値段は
1260円程度

【ローコスト！】

「IoT学習HAT研究会」参加者募集中！

imai@ee.kochi-ct.ac.jp

にメールをお願いします！



高専発
IoT活用
キット

IoT学習HAT

【CQ出版より本を出版する予定】