

2022年2月21日(月) 車載組込みシステムフォーラム 第5回スキルアップセミナー
「PoC(Proof of Concept)に最適！安・早・易の環境活用事例」

M5Stack活用事例紹介

日本ユニシス株式会社
総合技術研究所 ライフデザイン室

齊藤哲哉

20220221-00版



仕掛学
SHIKAKEOLOGY

講演内容

- 会社紹介
- 自己紹介
- 仕掛学(しかけがく)とは？
- M5Stackの紹介
- M5Stack活用事例紹介
- まとめ

会社紹介

会社概要

UNISYS

社名	日本ユニシス株式会社(英語表記:Nihon Unisys, Ltd.)
代表者	代表取締役社長 平岡 昭良(ひらおか あきよし)
住所	東京都江東区豊洲1-1-1
設立	1958年(昭和33年)3月29日
資本金	54億8,317万円
従業員数	連結: 7,913名(2021年3月31日現在) 単体: 4,407名(2021年3月31日現在)
売上高	連結: 3,096億85百万円(2021年3月期) 単体: 1,789億58百万円(2021年3月期)
主要株主	大日本印刷株式会社

事業内容

- クラウドやアウトソーシングなどのサービスビジネス
- コンピュータシステムやネットワークシステムの販売・賃貸
- ソフトウェアの開発・販売および各種システムサービス



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

日本ユニシス株式会社は、2022年4月より

ビプロジー
BIPROGY株式会社 へ。



BIPROGY

BIPROGYは、光が屈折・反射した時に見える7色
(Blue, Indigo, Purple, Red, Orange, Green, Yellow)の
頭文字を使った造語です。

光を集約し、7色に輝かせるハンズオンカンパニーとして、あらゆる垣根を越えた先にある、“光彩”が混ざりあった世界を表現するとともに、「さまざまなビジネスパートナーや多種多様な人々がもつ光彩を掛け合わせ、混とんとした社会の中で新たな道を照らし出すこと」、そして「光彩が状況に応じて変化するように、社会や環境変化に応じて提供する価値を変えていくこと」を意味しています。

自己紹介

自己紹介



名前:

齊藤 哲哉(さいとう てつや)

出身地:

愛知県知多郡武豊町

研究内容:

仕掛学(しかけがく)の考え方を活用し、**デジタルな「仕掛け」**を用いた行動変容モデルに取り組む

プライベート:

妻とロボットとガジェットと暮らす日々

ロボット:

LOVOT, aibo, ロボホン, ロビ, KIROBO mini, Charlie, bocca emo, Petit Qoobo, mini Pupperなど

ガジェット:

M5Stack, Raspberry Pi(reTerminal), myCobot/myPalletizer, アップル製品, HHKB, ThinkPadなど



2021年12月30日発売



2018年8月28日発売

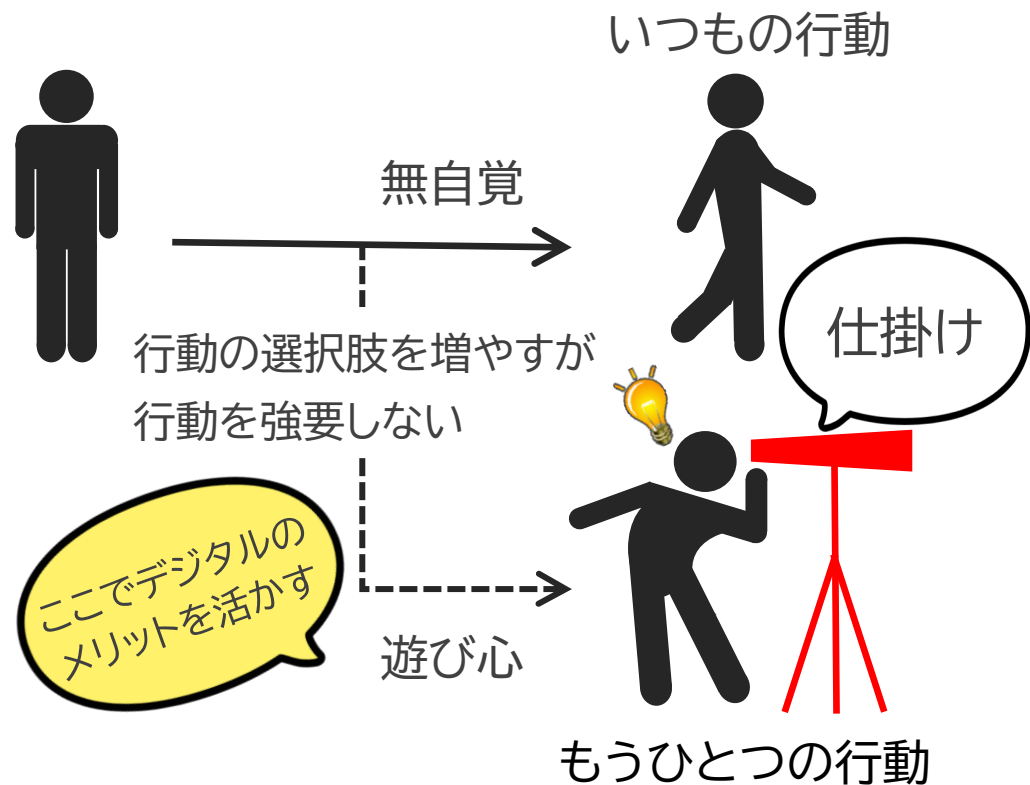


しかけがく
仕掛学とは？

しかけがく 仕掛学 / Shikakeology



仕掛けによる「ついしたくなる行動」で結果的に問題を解決



良い仕掛けのFAD要件

- 公平性(**F**airness)
誰も嫌な思いをしない
- 誘引性(**A**tractiveness)
強制されずについやってしまう
- 目的の二重性(**D**uality of purpose)
仕掛ける側(解決したい問題)と仕掛けられる側
(行動したくなる理由)の目的が異なる

出典:『仕掛学—人を動かすアイデアのつくり方』(松村真宏著 東洋経済新報社 2016年)を基に作成

今、空き缶を持っていたら
どちらに捨てますか？



ゴミは
ゴミ箱へ



デジタルな仕掛けとは？

お高いのでは？

ハードウェア・ソフトウェア・サービスのメリットを活かした仕掛け

最近はお手頃な
マイコンボードや
センサも利用できる



Arduino



M5Stack



Raspberry Pi

デジタルな仕掛けのメリット

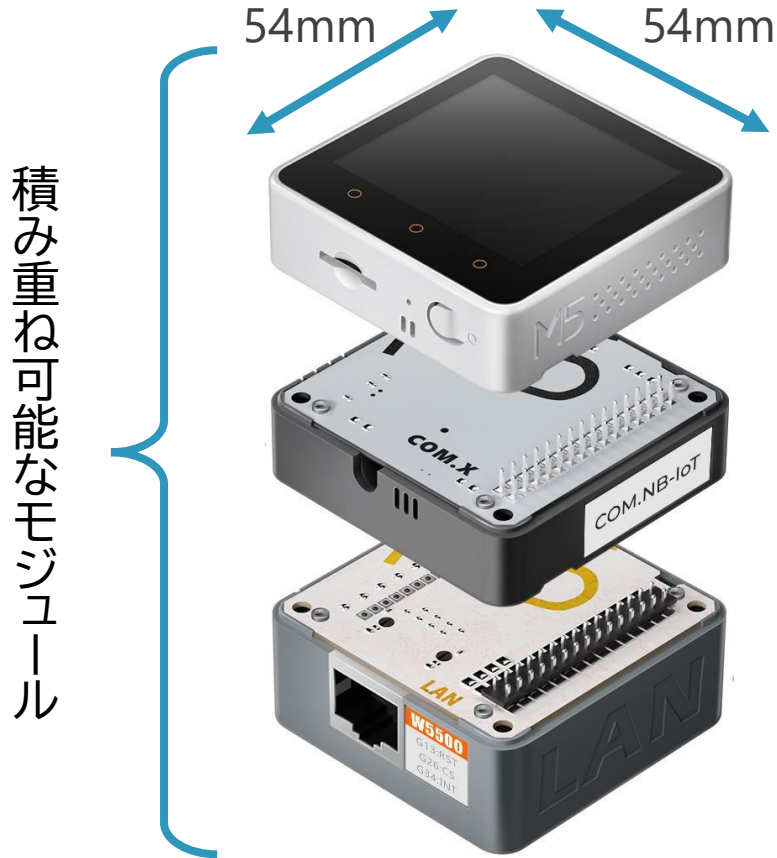
- 仕掛けの「ついしたくなる」度合い (=楽しさ)を増すことができる
- 仕掛けで得られるデータ取得や効果測定 of 自動化・省力化ができる
- 同じ仕掛けを横展開しやすい =コスト低減化

M5Stackの紹介



エムファイブスタック

M5Stack社(深圳)



- **Modular 5×5cm Stackable**
- 2017年9月にJimmy Laiさんが創業
- ミッション
Quick & Easy IoT development
- ESP32を内蔵した製品を数多く発売
→Wi-Fi・Bluetoothが利用可能
→毎週金曜日に新製品を発売
- [スイッチサイエンス社](#)が国内代理店
-  [@M5Stack](#)

出典: [M5Stack社ホームページ](#)を元に作成

M5Stack製品群

※2022年2月21日現在

Stack



Stick



ATOM



e-Paper



Camera



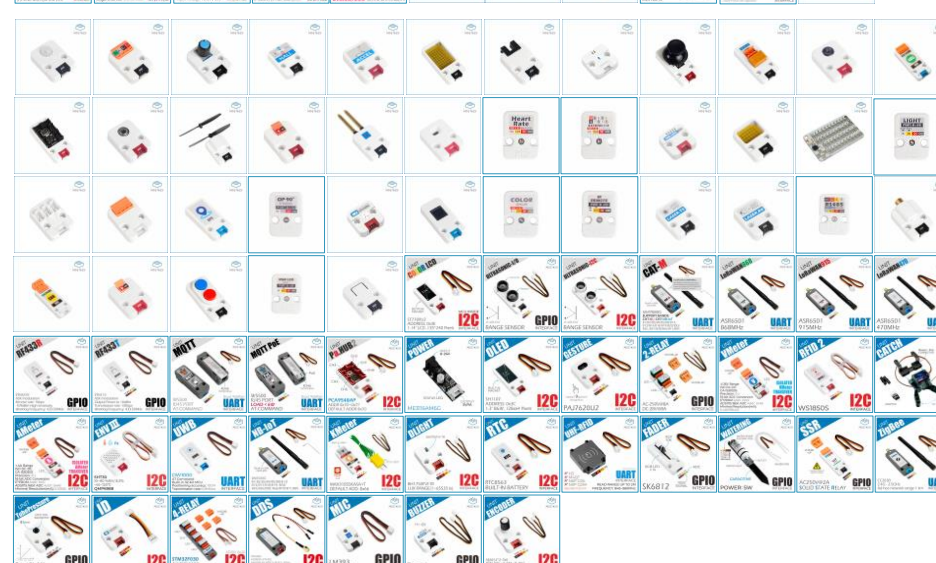
Stamp



Stackにつける
Bottom



Grove端子
Unit



A(赤): I2C
B(黒): I/O
C(青): UART

Stickに挿す
Hat



出典: [M5Stack社ホームページ](https://www.m5stack.com/)を元に作成

M5Stack BASIC

最も基本的な機能を持つ



- 2インチ(320×240)カラーLCD
- USB-C, Grove互換ポート(A: I2C)
- ボトム(取り外し可能)にバッテリーを内蔵
- microSDカードスロット(16GBまで)
- プログラム可能な物理ボタン3個
- \$39.00 / 5,203円

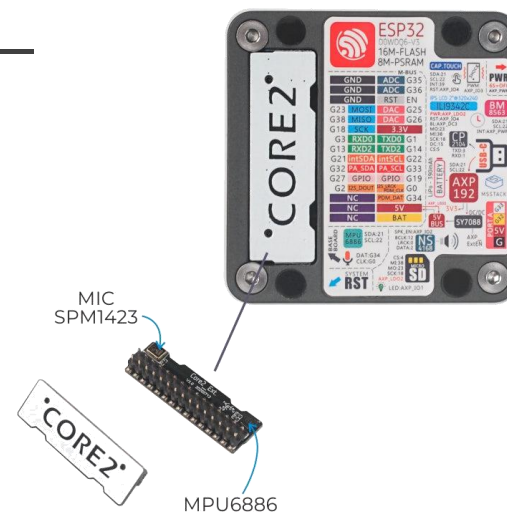
出典: [ESP32 Basic Core IoT Development Kit V2.6](#)(M5Stack社販売ページ), [M5Stack Basic V2.6](#)(スイッチサイエンス販売ページ)

M5Stack CORE2

いろんなものが一通り載っている



- 基本はBASICと同じ
- タッチスクリーン(ソフトボタン3個)
- マイク・スピーカー
- バイブレーション
- 6軸IMU
- RTC
- \$46.90 / 6,589円



出典: [M5Stack Core2 ESP32 IoT Development Kit](#) (M5Stack社の販売ページ), [M5Stack Core2 IoT開発キット](#) (スイッチサイエンス社の販売ページ)

M5StickC Plus

指先サイズ(48×24×14mm)



- 1.14インチ(135×240)カラーLCD
- プログラム可能な物理ボタン×1
- マイク・ブザー
- 6軸IMU
- RTC
- LED・赤外線送信機
- \$19.95 / 3,058円

出典: [M5StickC PLUS ESP32-PICO Mini IoT Development Kit](#)(M5Stack社の販売ページ), [M5StickC Plus](#)(スイッチサイエンス社の販売ページ)

ATOMシリーズ

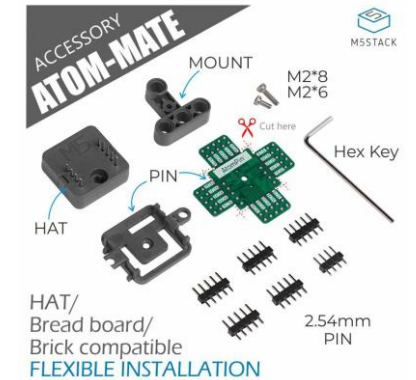
10円玉サイズ(24×24×10mm)



ATOM Uも
発売



他のものとの
組み合わせも



- ESP32-PICO-D4
- 物理ボタン×1個
- RGB LED×25(Matrix), 1(Lite)
- ATOM Mateを装着すればM5StickC用のHatを接続可
- \$15.50 / 1,991円 (Matrix)
- \$7.50 / 1,287円 (Lite)

出典: [ATOM Matrix ESP32 Development Kit](#) / [ATOM Lite ESP32 IoT Development Kit](#) (M5Stack社の販売ページ), [ATOM Matrix](#) / [ATOM Lite](#) (スイッチサイエンス社の販売ページ)

M5Stackを組み込んだ製品



Raspberry Pi版も

- myCobot(6軸ロボットアーム)
- myPalletizer(4軸ロボットアーム)
- Elephant Robotics社(深圳)が販売
- M5Stack BASIC(根元)
画面表示, ボタン操作, コマンドの転送
- ATOM Matrix(手先)
サーボの制御
- スイッチサイエンス社が国内代理店
- \$649.00 / 85,140円(myCobot 280 M5)
- \$540.00 / 69,454円(myPalletizer)

出典: [myCobot 280 M5 / myPalletizer](#)(Elephant Robotics社の販売ページ), [myCobot 280 M5 / myPalletizer](#)(スイッチサイエンス社の販売ページ)

なぜM5StackがPoC向きなのか？

ハードもソフトもブロックを組み立てるように素早く実装できる

オール・イン・ワン

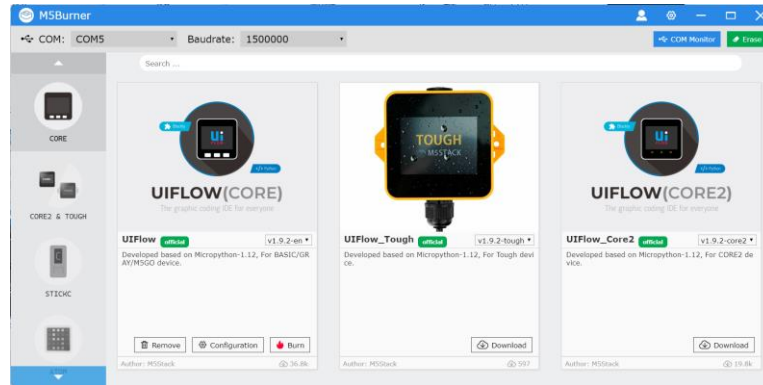
- **「Battery Included」(すぐに使える)**
→実際にバッテリーも内蔵している
- 画面出力
LCD/e-Paper/LED
- 物理ボタン付き(タッチパネルもある)
- microSDカードスロット
- それなりに丈夫で, 見栄えのよいケース
→扱いやすさにつながる
- 外部接続性(無線・有線)
Wi-Fi/[ESP-NOW](#)/Bluetooth/ボトム拡張
- 拡張性
 - GPIO/Grove互換ポート/レゴ互換穴
 - さまざまなセンサや端子などを搭載したボトム/ハット/ユニットを接続可能
- UiFlowでかんたんプログラミング
- 使ってみたくなる製品が毎週発売される
→品質(ハード・ソフト・ドキュメント)とのトレードオフはあるが.....
- **遊んでいる人が日本に多い**
→情報量が多い

M5Stackの開発環境

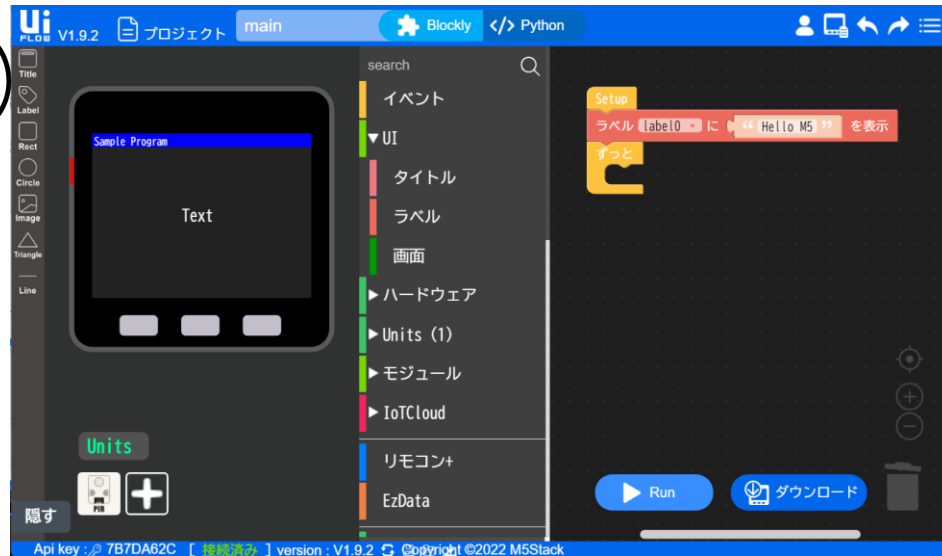
- [Arduino IDE](#)
Arduino言語(C/C++ベース)の開発環境
 - [PlatformIO IDE \(Visual Studio Code\)](#)
組み込みC/C++向けツールセット
 - [ESP-IDF](#)
ESP32向け開発フレームワーク
 - [UiFlow](#)
 - [Blockly](#)ベースのGUI開発環境
 - [MicroPython](#)のコードを生成
 - [UiFlow Block Maker](#) (ベータ版)で
独自ブロックも作成可能
 - [Moddable](#)
JavaScript for IoT
 - [obnizOS](#) for M5Stack
ハードウェアのAPI化
 - Rustやmrubyで動かしている方も
- よく使われるのは左の4つ
- 手っ取り早く使うならUiFlow
 - Arduino IDEはコンパイルが遅いので、
PlatformIO IDE環境がおすすめ
- 今回は**UiFlow**について説明します

UiFlowでの開発の流れ

M5Burner



UiFlow

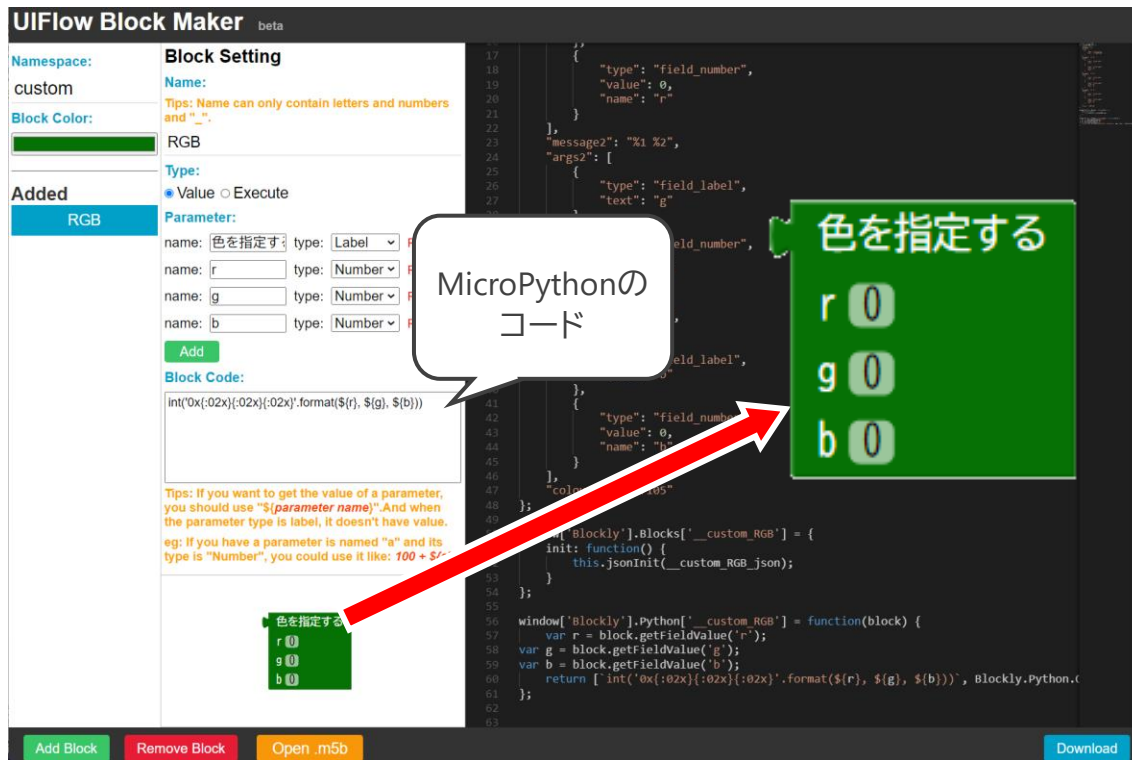


出典: [M5Burnerの使いかた](#)

- M5Burnerで使用するM5Stackに合っUiFlow用のファームウェアを書き込む
- M5StackをW-Fiに接続する
- ブラウザで<https://flow.m5stack.com>にアクセスし, APIキーと機種を指定して実機と接続する
- ユニットやハットを追加する
- ブロックを並べる
→「Setup」ブロック, 「ずっと」ブロックがArduinoの`setup()`と`loop()`
- 「ダウンロード」ボタンで実機にプログラムを転送する

UiFlowのカスタマイズ

UiFlow Block Maker(ベータ版)



- MicroPythonで独自ブロックを作れる
→M5Bファイル(JSON文字列)を生成
- MicroPythonのライブラリを追加する方法はないので、素で動く範囲に限られる
- 独自ブロックを使ったUiFlowスクリプトは、先にM5Bファイルを読み込む必要がある
- ベータ版でUIがこなれてないので、作ったブロックが増えると画面を縮小しないとボタンが押せなくなる.....

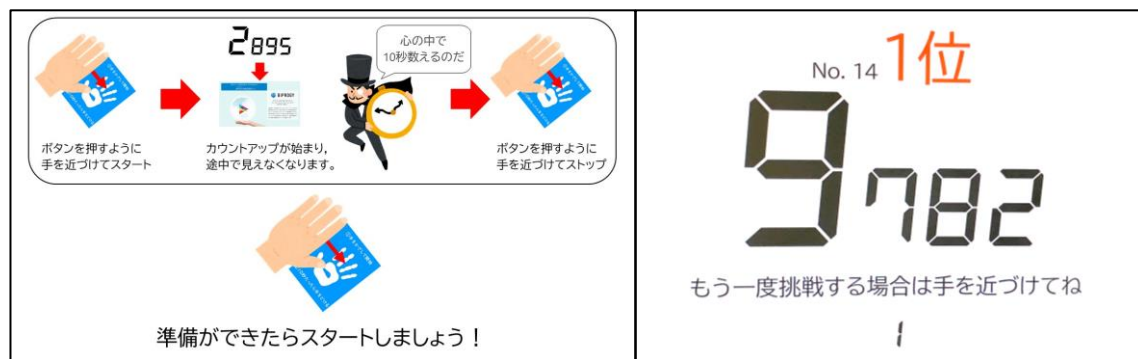
M5Stack

活用事例紹介

ついアンケートに回答したくなる仕掛け



- 10秒チャレンジは10秒ジャストを狙ってタイマーを止めるゲーム
→ **誰でもできて、ついやりたくなる**
- ゲームの前にアンケートに回答してもらうことで、操作の練習をしつつ回答への心理的障壁を下げる
- ジェスチャーを使って非接触で操作
- アンケートに回答した時刻と回答, 10秒チャレンジのランキングはreTerminalで自動的に記録される
- ATOMとreTerminalはMQTTで通信



つい消毒したくなる仕掛け

自動手指消毒器とロボットの連携



※初めて手を入れたときに連携してないのはBLEの接続性の問題で最初は空打ちが必要だった

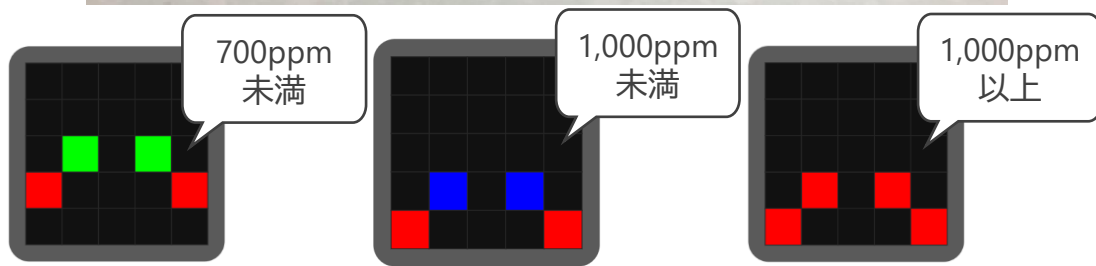
- 自動手指消毒器「[テツテ](#)」(キングジム)
- [M5Stack](#)社の[ATOM Matrix](#)と[ToF HAT](#)でATOM Babiesという小さなロボットを製作
→ToFセンサーで手を入れたか判断
- ATOM BabiesはBLEキーボードとして[ロブリック](#)で動いているロボホンに接続し、キー入力で連携
→手を入れるとキーが入力される
- 「消毒するよ」と話しかけると仕掛けが起動し、今日の消毒回数を教えてくれる
- 消毒するたびにお礼を言って何人消毒したか教えてくれる(日付毎の消毒回数を記録)
- 消毒液の詰め替え時期を通知するなど、手指消毒をきっかけにしたさまざまな連携が可能

つい換気したくなる仕掛け

CO2センサーで二酸化炭素濃度をチェック



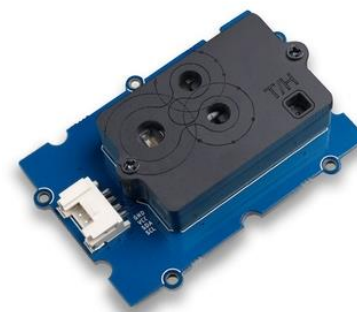
- ATOM Babiesに別のセンサーを使う例
- 表情で換気の実必要性を喚起
- さまざまなCO2センサーを利用できる



[TVOC/eCO2ユニット](#)



[SCD40搭載ボードと M5StickC Proto Hat](#)



[Grove - SCD30搭載 CO2・温湿度センサ](#)

出典: [ATOM Babies: 二酸化炭素濃度のチェック](#)(YouTube)

つい長話を止めたくなる仕掛け

ロボットアームによるタイムキーパー



- 話が長い偉い人たちにもロボットアームなら忸度なしにベルを鳴らせる
- 予鈴・本鈴・終鈴を設定
⇒例えば発表時間が10分だとすると、
⇒予鈴:8分, 本鈴:10分, 終鈴:15分に設定
- それぞれ指定した時間が経過すると, ベルを1回, 2回, 10回鳴らして知らせる
⇒人間だと気が引けて10回も鳴らせない

まとめ

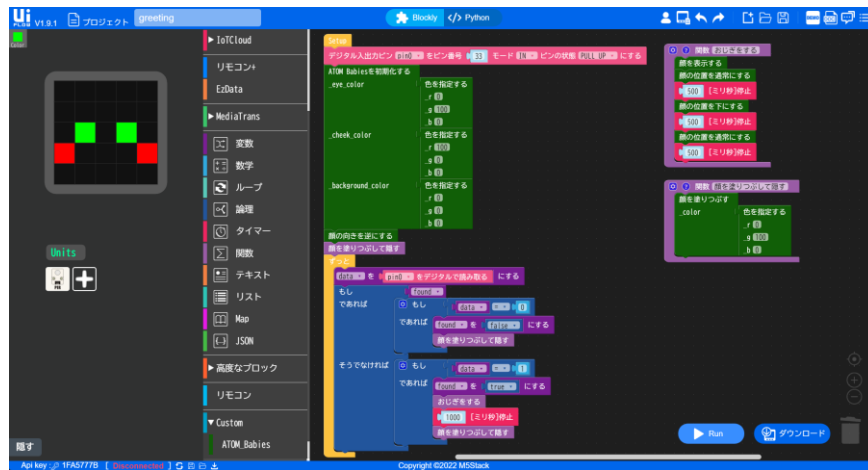
まとめ:なぜM5StackがPoC向きなのか？

ハードもソフトもブロックを組み立てるように素早く実装できる



- オール・イン・ワンですぐ使える
- さまざまな種類の本体があり, 用途に応じて使い分けられる
- 外部接続性(無線・有線)・拡張性も高い
 - ボトム・ハット・ユニットも数多く発売
- ケースに入っていて扱いやすい
- UiFlowでかんたんにプログラミングできる
- 使ってみたくなる製品が毎週発売される
- 遊んでいる人が日本に多い
= 情報が入手しやすい

→ <https://shop.m5stack.com/pages/blog-page> (作例)



一緒に仕掛けませんか？

ぜひお声がけ
ください！

デジタルな仕掛けを試作し効果を検証

