

第14回 全国高等学校情報教育研究会全国大会（大阪大会） O-10

プログラミングの活用を見据えた

教育用マイクロコンピュータとソフトウェアの比較検討

2021年8月10・11日

横浜市立横浜総合高等学校 情報科

講師 康允範 (かん ゆんぼむ)



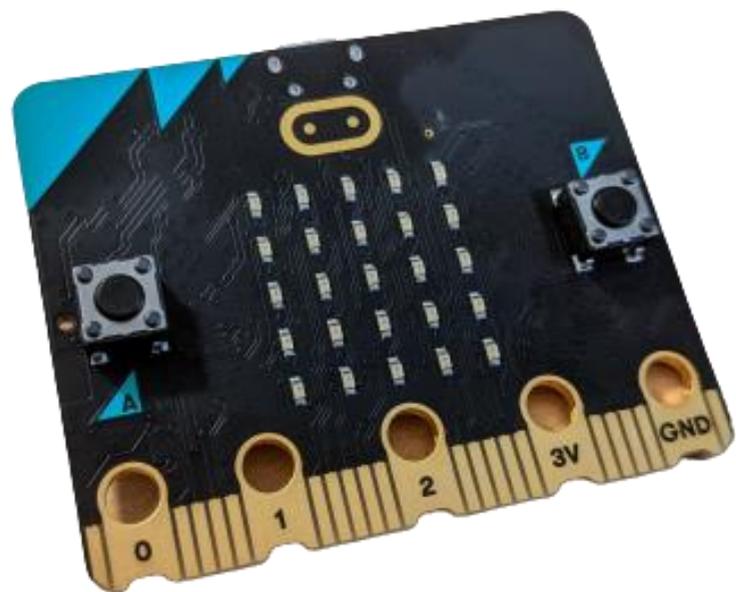
本資料は、イラストやアイコン、特記がある部分を除き、
クリエイティブ・コモンズ表示4.0 国際ライセンスで利用許諾されています。

© 2021 あるふネット

マイクロコンピュータ：マイコンって？

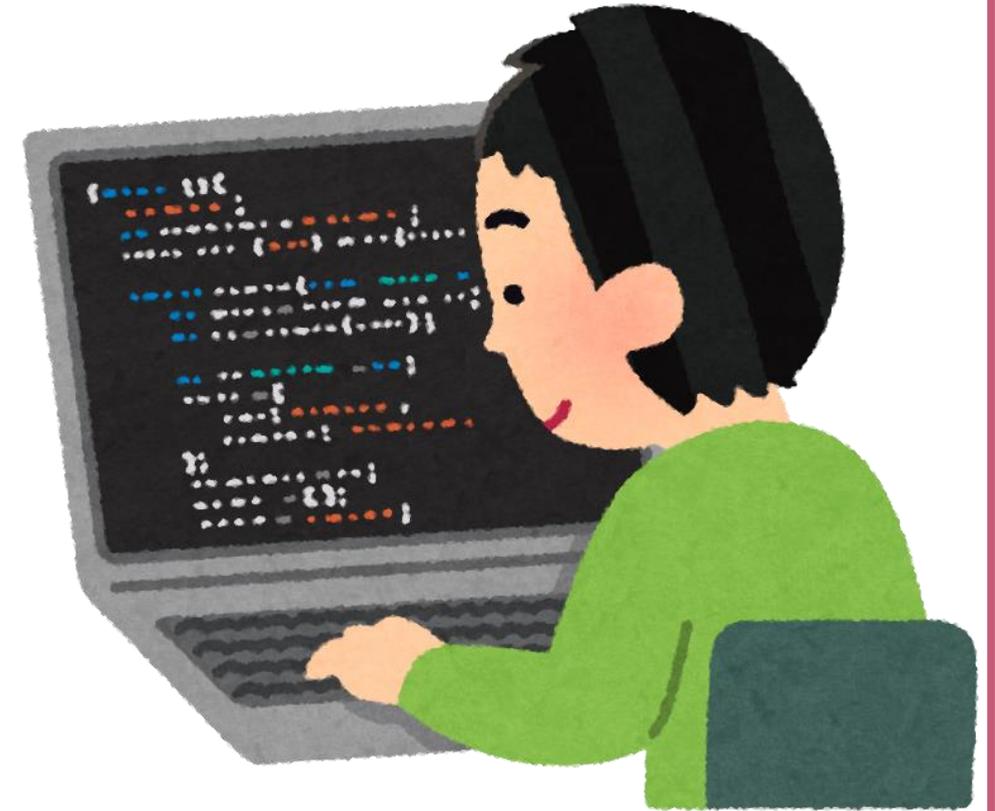
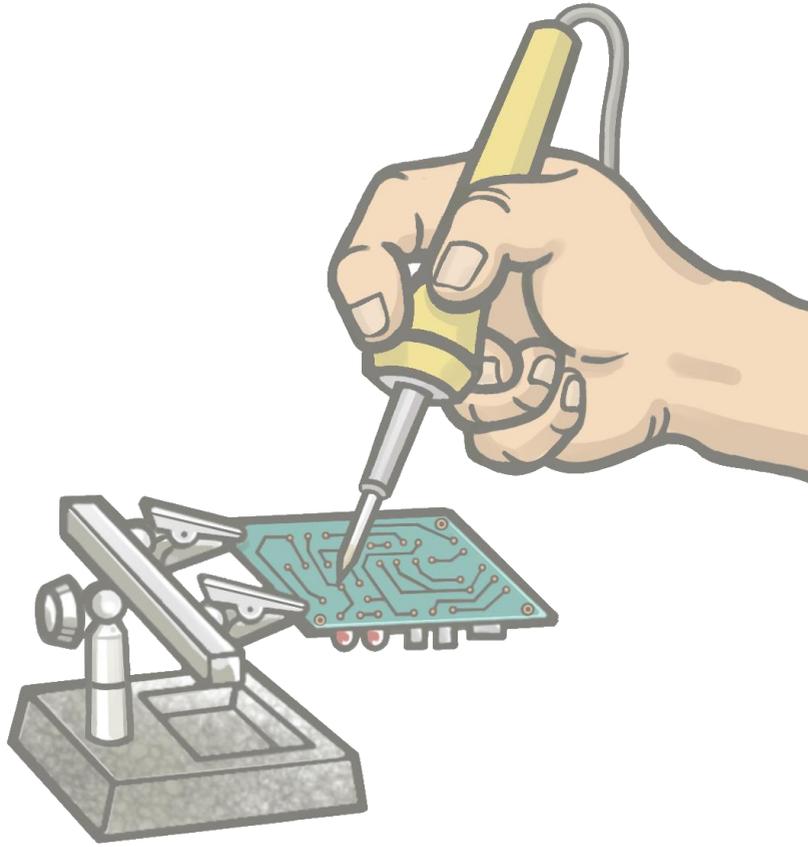
コンピュータの分類の一つを表し、マイクロプロセッサを使ってつくられた小型のコンピュータ一般をさす。

『日本大百科全書』より



※ マイコンは、マイクロコントローラの略と言われることもある（ほぼ同義）

マイクロコンピュータ：マイコンって？



マイクロコンピュータ：マイコンって？



このテーマをやるキッカケ



～OnStageリーグ～

自律型ロボットが2分間の演技時間の中でダンスや演技を披露する競技

パフォーマンス審査

インタビュー審査

話すこと・ゴール

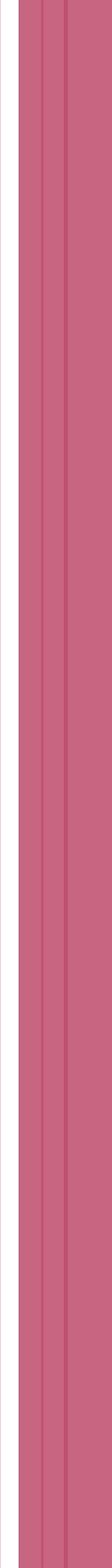
紹介・比較

ゴール

- 教育用マイコンについて理解し、不安感を和らげる
- 教育用マイコンとソフトウェアの選定材料を得てもらう



背景



プログラミングが必修化

年度	2018	2019	2020	2021	2022	2023
小学校	先行実施		全面実施			
		教科書採択	使用開始			
中学校※	先行実施		全面実施			
			採択・供給	使用開始		
高等学校		先行実施		情報Ⅰ 全面実施		情報Ⅱ 選択実施
				情報Ⅰ 採択・供給	情報Ⅰ 使用開始	情報Ⅱ 採択・供給
						情報Ⅱ 使用開始

今ココ

※ 中学校は2012年度より実施しており、2021年度から拡充

文部科学省『今後の学習指導要領改訂スケジュール』を改変

校種ごとに求められていること・ねらい

小学校

- プログラミング的思考の育成と態度を養う
- 身近にコンピュータが活用されていることや問題の解決には必要な手順があることに気付くこと

中学校

- 「計測・制御のプログラミング」に加え、「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」等について学ぶ

高等学校

- プログラミングを問題解決や探究により活用する（モデル化やシミュレーション含む）

なぜマイコン？



プログラミング的思考・体験

問題解決・探究

適切なソフトウェア、開発環境、プログラミング言語、
外部装置などを選択すること（高等学校学習指導要領）



ハードウェアの紹介・比較

様々なハードウェア

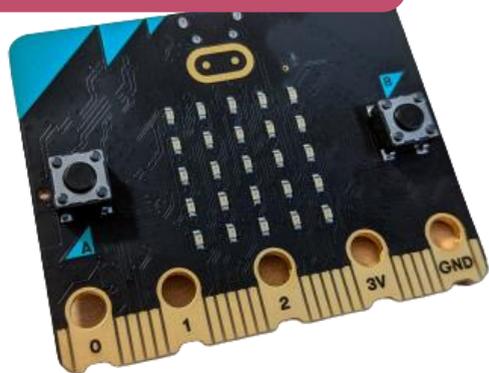
基本センサー・モジュール

内蔵

取付



micro:bit



CyberPi



Arduino



Raspberry Pi



易しい
簡単な制御が可能

難しい
複雑な制御が可能

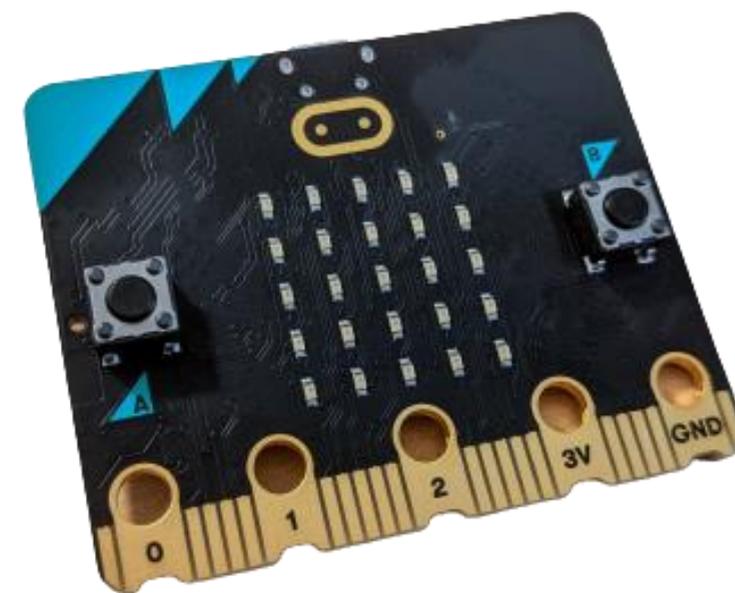
※ シングルボードコンピュータであるが、ここではマイコンの部類に含める

micro:bit (マイクロビット)

- イギリスの公共放送である BBC が中心となってプログラミング教育用に開発
- 比較的安価で制御も容易
- LED やセンサー等、様々なモジュールが本体に内蔵
- 日本の学校教育でのシェア1位 ⇒ 情報量豊富
- 基本的な電子工作も可能

赤色LED * 25、ボタンスイッチ * 2、明るさ
・ 加速度・磁力・温度・タッチ* センサー、
無線通信 (BLE)、マイク* スピーカ*

※ v2.0以降搭載



CyberPi (サイバーパイ)

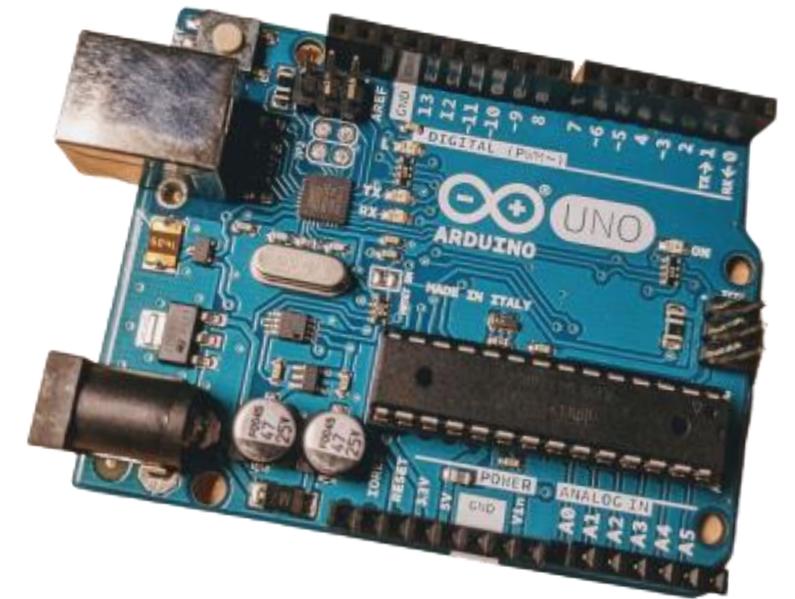
- 中国のMakeblock社が開発した 「ネットワーク対応」 を謳っているマイコン
- 温度と磁力、タッチセンサー以外の micro:bit に搭載されているモジュールに加え、フルカラーディスプレイ、ジョイスティック、Wi-Fiモジュール内蔵
- 情報量は少ないが公式テキスト有

フルカラーLED * 5、フルカラーディスプレイ、
ボタンスイッチ * 2、ジョイスティック、
明るさ・加速度・ジャイロセンサー、Wi-Fi、
マイク、スピーカ



Arduino (アルドゥイーノ)

- イタリアで安価なコンピュータを製造するプロジェクトが開発
- センサーやLED、モータの制御等のハードウェアな電気信号を扱うことが得意
- オープンソースのハードウェア
- 拡張モジュール (シールド) 多数
- 様々なモデルが存在
- 情報量豊富



Raspberry Pi (ラズベリーパイ)

- イギリスのRaspberry Pi財団が教育目的で開発
- 基本的にLinux系のOSで動作
 - PCとして活用できなくもない
- アプリやOS処理が可能
 - ネットワーク通信 (一部のモデルではWi-Fiモジュール内蔵)
 - 映像出力
 - インターネット検索
 - オフィスソフト使用等
- 補助記憶装置の接続・使用が可能
- 様々なモデルが存在
- 情報量豊富



制御可能な内蔵モジュール一覧

	LED・ディスプレイ	ボタンスイッチ	センサー	無線	音の入出力
micro:bit (括弧はv2.0以降)	赤色LED * 25	ボタンスイッチ * 2	明るさ、加速度、 磁力、 温度 、 (タッチ)	BLE	(マイク、 スピーカ)
CyberPi	フルカラーLED * 5、 フルカラーディスプレイ	ボタンスイッチ * 2、 ジョイスティック	明るさ、加速度、 ジャイロ	Wi-Fi	マイク、 スピーカ
Arduino	単色LED	-	-	-	-
Raspberry Pi	単色LED	-	-	(Wi-Fi) 一部モデルのみ	-

電子工作

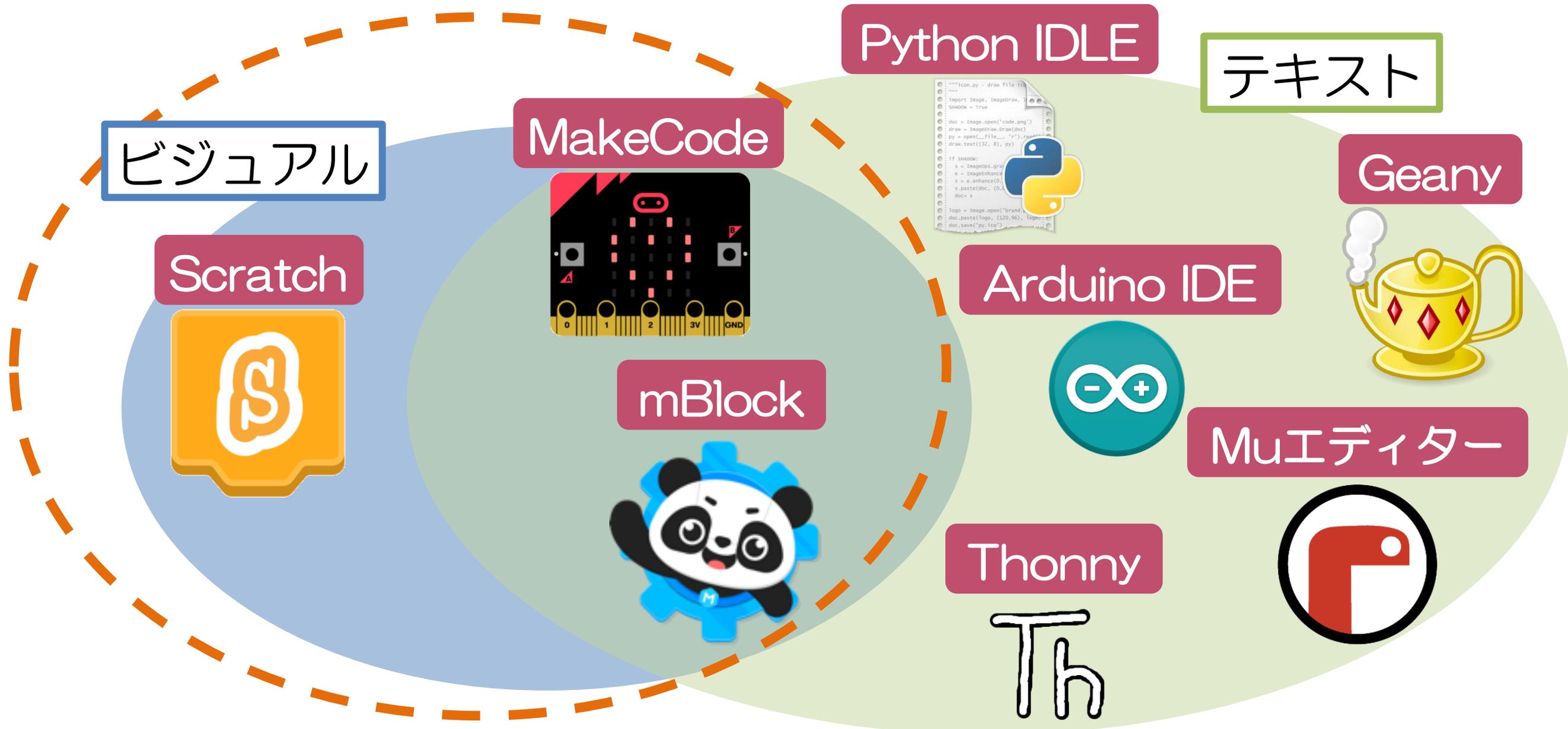
- プログラミング的思考の題材として扱うことができる
- 理科の「電気回路」や技術科の「エネルギー変換に関する技術」の単元でも扱うことができる

	電子工作の負担	基本的な電子工作
micro:bit	軽い (サードパーティの拡張モジュール有)	可能
CyberPi	非常に軽い (mBuild)	可能だが一工夫必要 (Pocket Shieldの拡張ポート)
Arduino	重い (豊富なシールドで簡易化可能)	可能
Raspberry Pi	重い	可能



ソフトウェアの紹介・比較

多数のソフトウェア

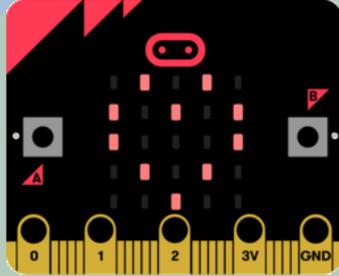


ビジュアル

Scratch



MakeCode



mBlock



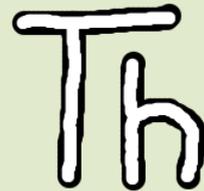
Python IDLE



Arduino IDE



Thonny



テキスト

Geany



Muエディター



画像：各アプリアイコンより引用

Scratch

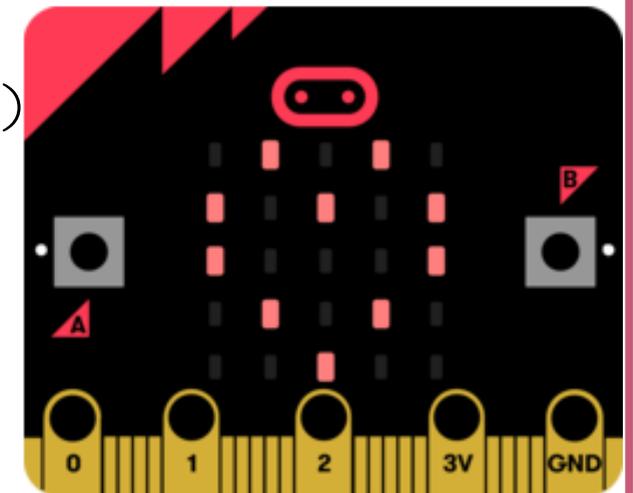
- プログラミングの入門編として有名で、情報量が豊富
- オープンソースであり、MicrobitMoreやmBlockに活用されている
- 「スプライト」と呼ばれるアプリ上のオブジェクトを制御することが可能
- Microbit More※を活用することでmicro:bitの連携が増える
- ライブモードのみ（要PCとの接続）
- 多くのマイコンで対応

※ Yengawa Lab



MakeCode

- micro:bit を用いたプログラミングでも活用されており、情報量が豊富
- micro:bit の付属センサーだけでなく、拡張機能を追加することでサードパーティーの拡張センサーの制御が可能
- Minecraft のプログラミングとしての使用も可能
- デバイス間連携が容易に可能
- シミュレーターで動作の確認が容易
- アップロードモードのみ（プログラム実行時PCとの接続不要）
- JavaScript と Python を扱うことができ、ブロックのコードの変換可能



mBlock

- Scratchベースであり、Scratchでできることはほとんどできる
- デバイス間連携が容易に可能で、ネットワーク連携も容易
- CyberPiに加え、STEAMロボット「mBot2」などの制御も可能
- mBuild で容易にセンサー等の拡張が可能（電子工作の手間が少ない）
- Google Workspaceなどのクラウドサービスとの連携が可能
- ライブモードとアップロードモードで切り替え可能
- Pythonを扱うことができ、ブロックからPythonに変換したソースコードの閲覧が可能
- Python エディターがあり、サードパーティーのライブラリの使用も可能（制御はCyberPiのみ可）



比較

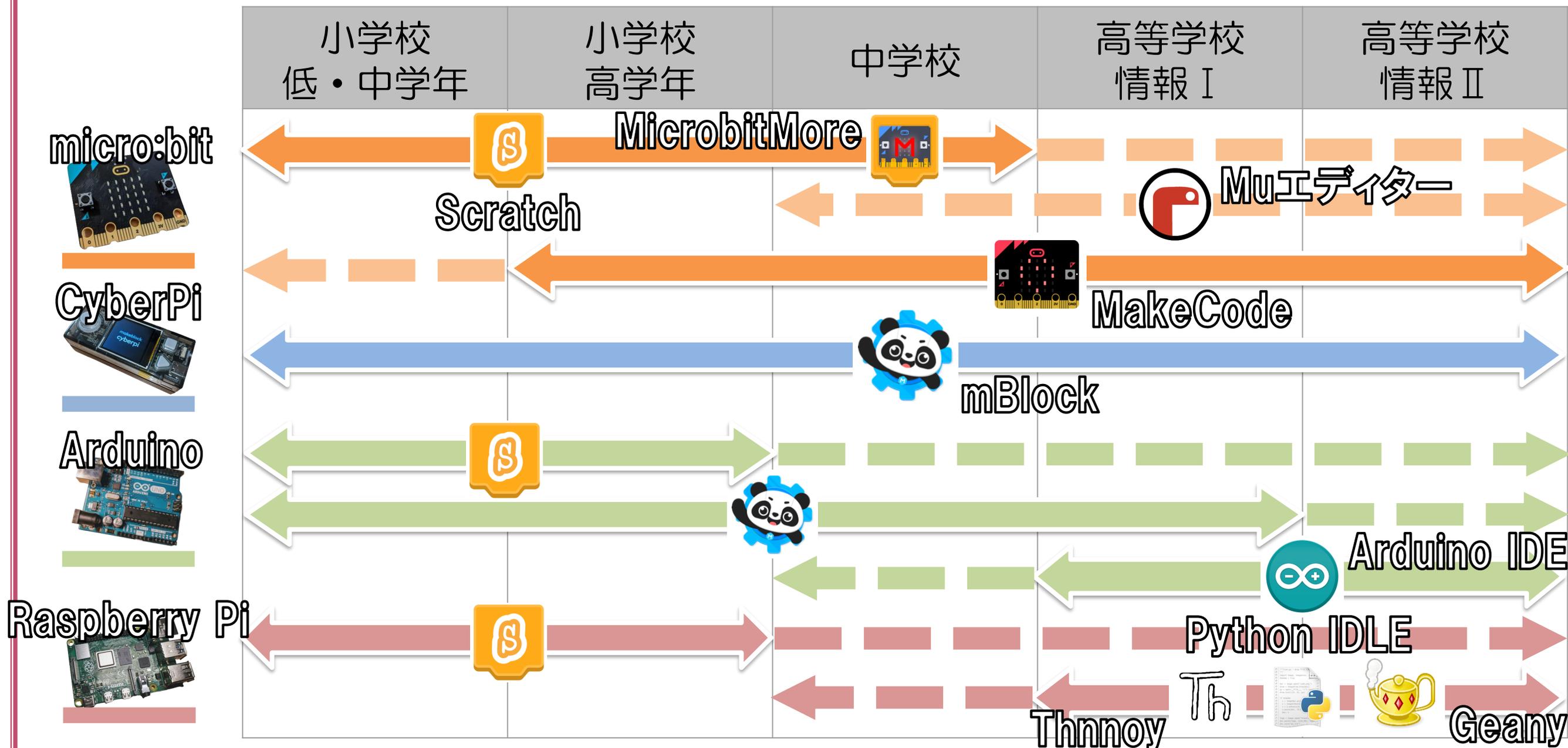
プログラミング言語	比較ソフトウェア
ビジュアルプログラミング (ブロックタイプ)	Scratch、MakeCode、mBlock
JavaScript	MakeCode
Python	mBlock、(MakeCode)

ハードウェア	OS	ソフトウェア
micro:bit	-	Scratch、MakeCode、mBlock、その他テキスト言語等
CyberPi	CyberOS	mBlock
Arduino	-	Scratch、mBlock、その他テキスト言語等
Raspberry Pi	Linux系	Scratch、その他テキスト言語等



校種ごとの検討

特色ある製品と適材適所例



※ mBlock で micro:bit を制御することも可能だが、基本的にメッセージ機能が使えないため割愛

画像：各アプリアイコンより引用

カリキュラム

環境

どのような力を育みたいか
学校の特徴やカリキュラムと時代に沿って
適当なものを選定していく必要がある

言語

時代の遷移

あるふネット

Website

全力教員あるふ



<https://alfnet.info>



ご質問等は動画のコメントや上記の
お問い合わせ・DMでお願いします。

本資料は、イラストやアイコン、特記がある部分を除き、
クリエイティブ・コモンズ表示4.0 国際ライセンスで利用許諾されています。

