

市販マイコンボードの活用方法

～Raspberry Piなどを如何に使用するか、
メリット・デメリットを紹介します～

2021年11月18日
フラットオーク株式会社

フラットオーク会社概要

■ 商号・営業拠点

- フラットオーク株式会社 Flatoak Co., Ltd.
- 代表取締役社長: 檜平 扶
- 本社: 東京都町田市原町田6-28-16 フジビル88 4F
- 海外代理店: 米国、ヨーロッパ、中国、台湾、シンガポール

■ 設立

- 2009年5月(事業開始2009年6月)

■ 払込資本金

- 14百万円

■ 事業内容

- 電子機器の開発、製造、販売
- 受託開発・製造サービス

■ 販売代理店

- Xlsoft (Intel) (JTAG-ICE)
- Macraigor Systems (JTAG-ICE)

■ 加盟団体

- 組込みシステム技術協会
- TOPPERSプロジェクト



初めに

- 組込システムは、IoT時代に伴い、益々高速化、メモリの大容量、複雑かつ肥大化したプログラムになってきています。
- そこで、一から、ハードウェア及びソフトウェアを設計すると多大な工数と費用が発生し、しかもバグ取りのためになかなか安定しない場合があります。
- そこで、市販のボードあるいは、モジュールを活用することにより、早くしかも、費用を抑えて、試作機を作ることが可能です。
- 勿論、使用用途によっては、そのまま量産へと組み込むことも可能です。
- ただし、使い方を誤ると逆にコストが大きくなり、供給リスクも問題となります。

標準ボードの採用

■ 標準CPUボード

- 高速化に伴い、クロックスピード:1GHz以上も当たり前です。
- DDR回路も高速のため、等長配線あるいは、シミュレーションが必要です。
- これらを一気に解決するのが、標準CPUボードです。

■ 周辺ボード

- 標準規格にあった、周辺ボードも多数、提供されていますので、認証あるいは、ソフトウェアドライバも気にする必要がなく、すべて提供されています。
- 例、3G/4G、WiFi、Bluetooth、LCD & タッチパネル、他

Raspberry Pi

■ ボード規格

CPUボードは、65mm x 58mm、40Pin コネクタにて、
拡張ボードを接続可能。

■ 拡張インターフェース

GPIO、I2C

■ その他

Raspberry Piは、モデルが複数あります。
互換ボードも複数出ています。
また、インターフェース部分と同じ、
UpBoardのような製品も出ています。



<https://www.raspberrypi.org/>

組込用Raspberry Pi

■ Raspberry Pi Compute Module 3

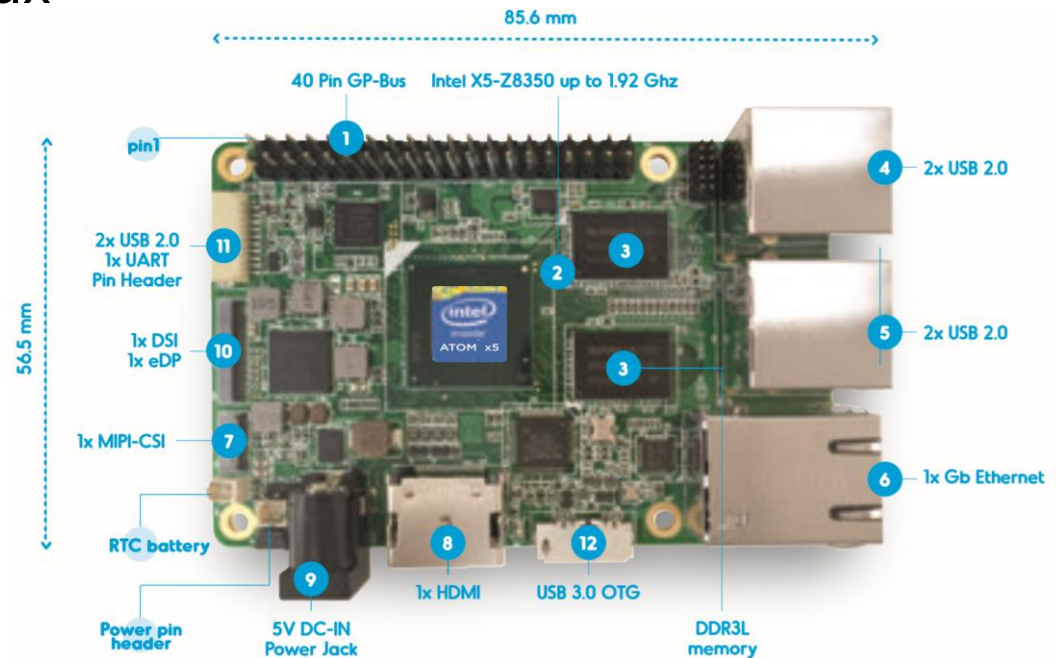


<https://www.raspi.jp/2019/01/raspberry-pi-compute-module-3plus/>

Raspberry Pi・サイズコンパチボード

■ UpBoard :

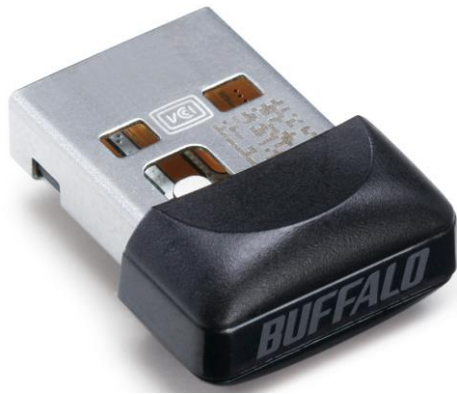
- CPU: Intel/Atom
- OS: Windows、Linux



<http://jp-vnet.com/up/>

例:WiFiモジュール

- Raspberry Piと接続可能なWiFiモジュールもいくつか市販されています。既に、認証も取得していますので、簡単に使用可能です。



参考: Rohm BP3595(WiFiモジュール)

■ WiFi module: Rohm BP3595

<http://www.rohm.com/web/global/products/-/product/BP3595>

- このモジュールは、プロトコルも内蔵されていますので、インターフェースさえ、問題なければ、手軽に使用可能です。

■ 特長:

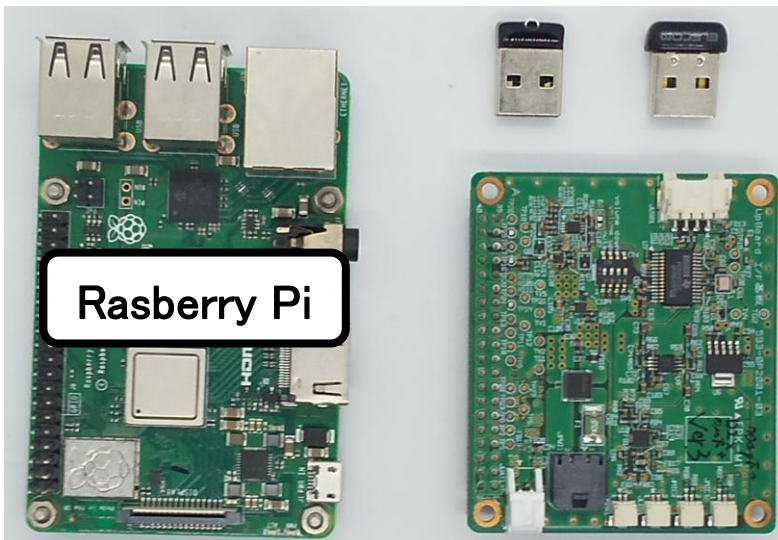
- IEEE802.11b/g/n
- IEEE802.11i(セキュリティ規格)
- WPS1.0(Wi-Fi protected Setup)対応
- TCP/IPプロトコルスタック搭載可能
- チップアンテナ内蔵
- 国内電波法認証取得済



Raspberry Pi活用事例

■ 構成

- Raspberry Pi
- 拡張ボード:
 - ✓ 各種SW/LEDドライブ回路
 - ✓ カメラ・インターフェース回路
- 各種通信モジュール



利点・欠点

■ 利点

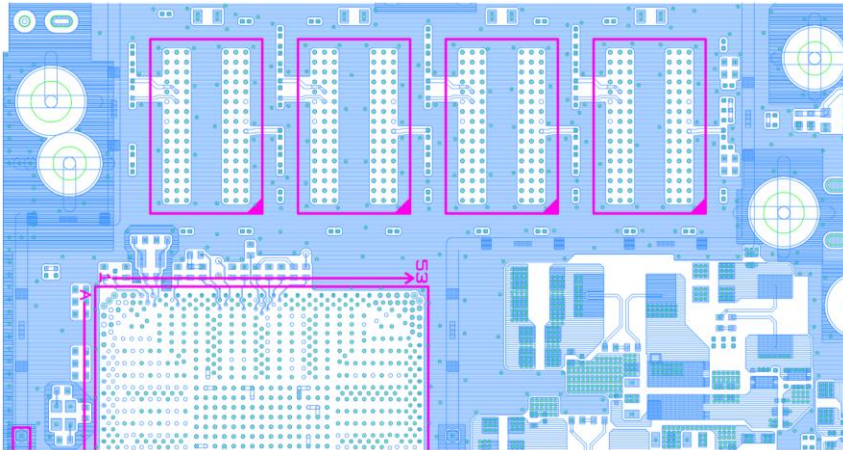
- 手軽に入手可能なため、短納期で開発可能。
- 広く流通しているので、価格が安い。
- OS、各種ドライバが揃っており、ソフト開発が行いやすく、短期開発可能。

■ 欠点

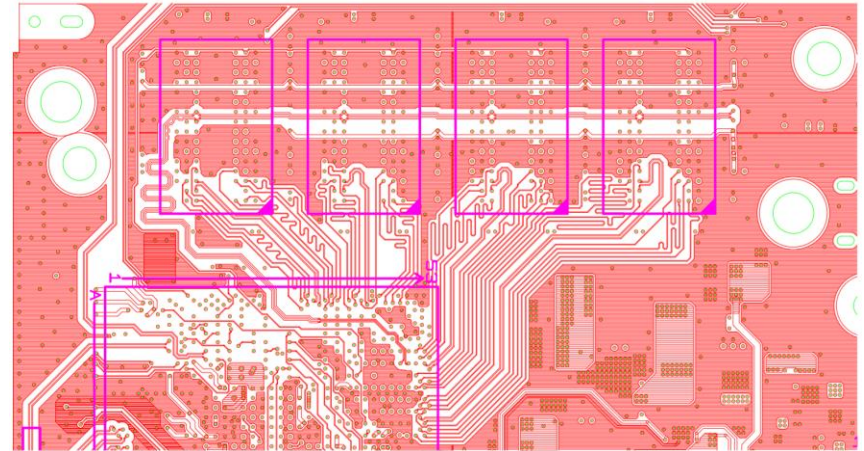
- サイズが決まっており、より小型化するのは難しい。
 - ✓ 特に、高さ制限がある場合、一部のコネクタを削除する必要がある。
- 周辺ボードが必要なため、複数ボードになる。
- 組込製品の場合、コネクタ接続部の固定方法が難しい。

参考資料:DDR配線パターン

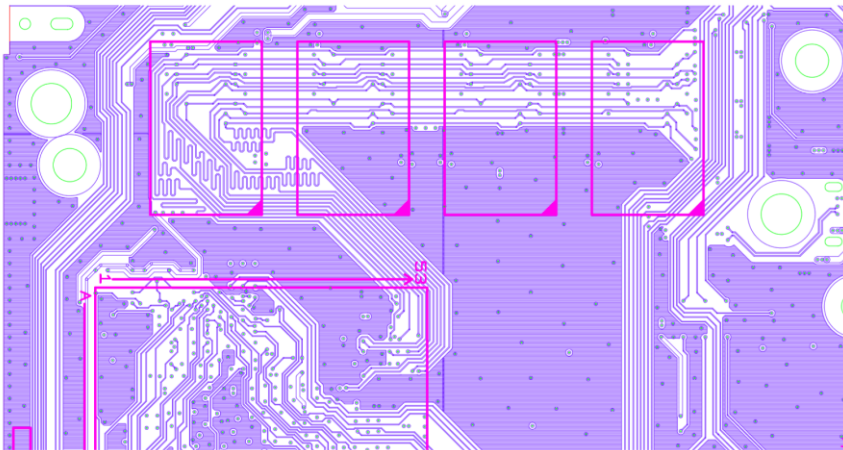
L1層



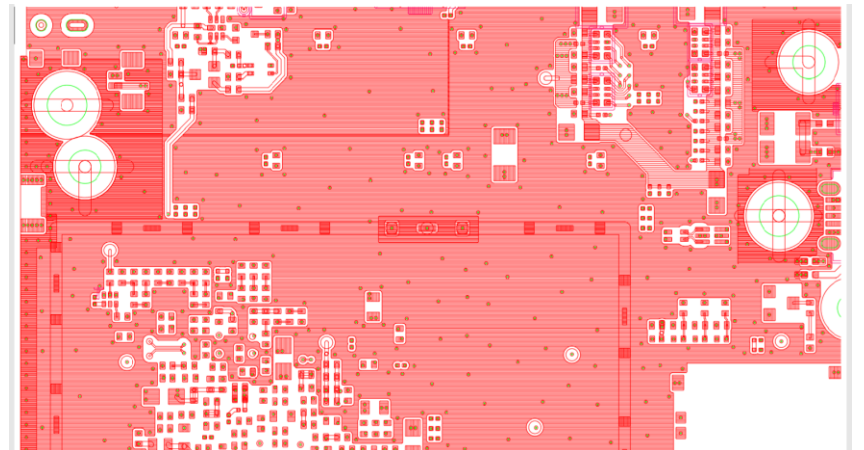
L3: Data



L10: Address



L12層



参考資料：各種規格ボード

COMExpress

■ CPU ボード規格

55mm x 84mm (Mini)、95mm x 95mm (Compact)、
95mm x 125mm (Basic)、110mm x 155mm (Extended)
220Pin コネクタ1個か、2個で、キャリアボードに接続

■ インターフェース

PCI-Express : 32 Lane (最大)

SATA x 4 (最大)

USB : 2.0 x 8 / 3.0 x 2

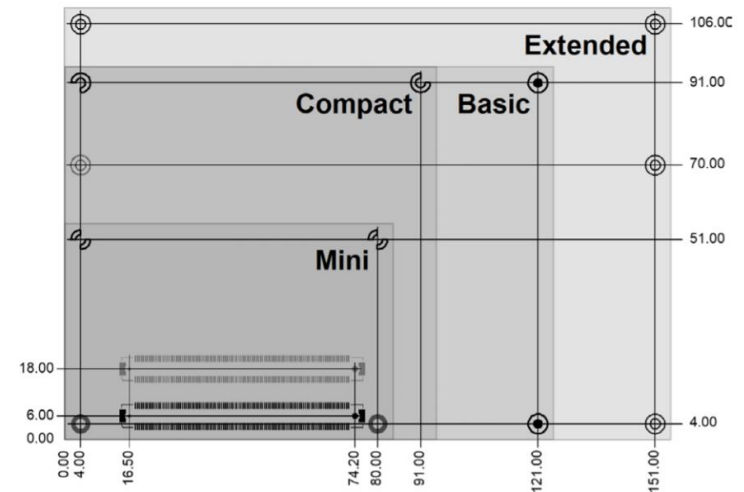
Display out : LVDS / eDP / DP / HDMI / VGA / DVI (排他選択)

その他 : Audio、I2C、SMBus、LPC、URAT、Ether、CAN

■ その他

コネクタ仕様が複数あります、基本、COMボード側、
キャリアボード側とも同じ仕様のもので、使う必要になります。

<https://www.picmg.org/openstandards/com-express/>



Conga-B7AC

■ CPU ボード規格

70mm x 70mmもしくは、70mm x 40mm、230Pin
MXM2 エッジコネクタにて、キャリアボードに接続
最大12Wまで。

■ サポートインターフェース

PCI-Express : 4 Lane

SATA x 2

USB : 2.0 x 8/3.0 x 3

Display out : LVDS(Dual Channel)/eDP/DP

その他 : Audio、I2C、SMBus、LPC、URAT、Ether、CAN



ARBOR EmQ-i2506

SMARC (Smart Mobility ARChitecture)

■ CPU ボード規格

82mm x 50mm(Low Power)、82mm x 80mm(Higher power)

MXM3 314Pin エッジコネクタにて、キャリアボードに接続
最大6W(Low Power)、15W(Higher Power)まで。

■ インターフェース

PCI-Express : 3 Lane

SATA x 1

USB : 2.0 x 3

Display out : LVDS(24Bit)/Parallel LCD/HDMI

その他 : Audio、I2C、SPI、Ether、CAN、Camera



ADLINK LEC-BTS

<https://sget.org/standards/smarc/>

■ CPU ボード規格

65mm x 58mm、220Pin コネクタにて、キャリアボード
に接続
最大約24Wまで。

■ インターフェース

PCI-Express : 4 Lane

SATA x 2

USB : 2.0 x 8

Display out : LVDS(24Bit)/DP

その他 : Audio、I2C、SMBus、SPI、Ether、CAN



ETX/XTX

■ CPU ボード規格

95mm x 114mm、100Pin コネクタ4個にて、キャリアボードに接続
最大約40Wまで。

■ インターフェース

<ETX>PCI Bus、ISA bus、SATA x 2、IDE x 2
USB 1.1 x 4、Parallel port、Audio、I2C、SMBus、Ether
Display out : LVDS(18Bit)、VGA(排他選択)
<XTX>PCI-Express x 4lane、PCI bus、
USB 2.0 x 6、Audio、SATA x 4、IDE x 2、Ether、I2C、
Display out : LVDS(18Bit)、VGA(排他選択)

■ その他

XTX は、ETXの上位互換になります。



Conga-XLX/800-LVDS

ほかにも

■ Mobile-ITX

VIA Technology 提唱の、60mm x 60mm サイズのボード

■ GumStix

gumstix社提唱の、58mmx17mm サイズのボード

■ FeaturePak

FPTA管理の65mmx43mm サイズ、MXMコネクタ
(230Pin)接続のボード

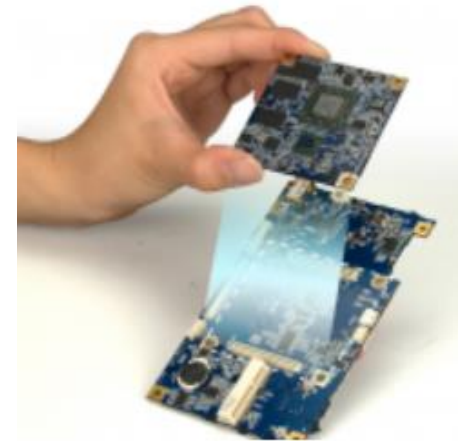
■ IGEP COM

Ka-Ro electronics社提唱の、67.6mmx26mmサイズ
SO-DIMMコネクタ(200Pin)を使用したボード

■ ESMini/ESMexpress

COMexpressの堅牢仕様

Mobile-ITXT



FeaturePak



Gumstix



ESMini/
ESMexpress



IGEP COM



PC/104 CPU・IO ボード

■ ボード規格

90mm x 96mm、104Pin (ISA)、120Pin (PCI)、156Pin (PCIe)
コネクタにて、CPUボード・拡張ボードに接続
最大約311W (PCI/104-Express)

■ インターフェース

ISA、PCI、PCI-Express x 8 Lane (最大)
SATA x 4 (最大)、USB 2.0 x 2、USB 3.0 x 4 (最大)
その他 : LPC、SMBus

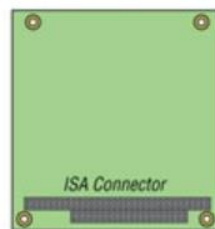
■ その他

スタックする、ボードの規格が、複数あります、スタックボードを搭載するキャリアボードとして、
下記が規格化されています。

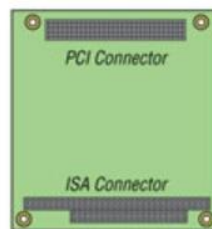
- ・EPIC/EPIC-Express
- ・EBX/EBX-Express



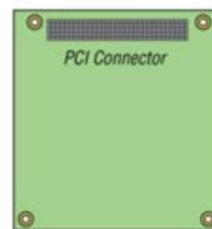
EMET



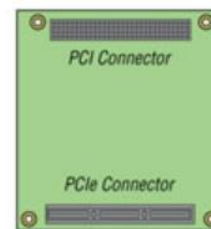
PC/104



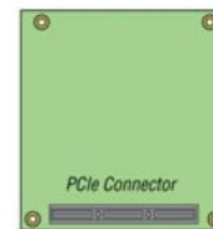
PC/104-Plus



PCI-104



PCI/104-Express



PCIe/104

フラットーク

- カスタムボードの設計や、機構・構造設計、システム設計をサポートいたします。
- 部品不足の折、お困りの方は、是非お問い合わせください。貴社に代わり、調査いたします。

まずは、お問い合わせを、

<http://www.flatoak.co.jp>

042-710-5161 榎平(カシハラ)まで

f FlatOak® <http://www.flatoak.co.jp/>

プロジェクター・タブレットを カスタマイズします

プロジェクター

- ★ 輝度が 100 ルーメン～ 800 ルーメン程度のプロジェクター
- ★ バッテリーを強化し利用時間の延長を可能に
- ★ 入カインタフェース追加入カデータは HDMI、USB、各種無線で、外部へのトリガ信号等も要求に応じ出力
- ★ 筐体変更・制作



タブレット

- ★ 入カインタフェース追加・削除
- ★ IC カードリーダの追加
- ★ 筐体変更・制作



サイネージ

- ★ 取り付け用に加工
- ★ 筐体変更・制作



※各製品は各社の登録商標または商標です。仕様と構成は予告なく変更する場合があります。

お問合せ先

〒194-0013 東京都町田市原町田 6-28-16- フジビル 88 402 号

フラットーク株式会社

TEL 042-710-5161 FAX 042-710-5162

E-Mail: info@flatoak.co.jp <http://www.flatoak.co.jp>

f FlatOak