



# ボード&OS開発の手引

---



# バックグラウンド

---

- 近年の製品は画面解像度は大きく、タッチパネルなどUIは複雑に、有線・無線LANなどネットワークは必須で、高度なSOCとOSを使う以外に手は無いのですが、そのSOCとOSは毎年のように新バージョンが発表され、製品開発の難易度は高くなる一方です。
- なのに、ユーザーも自社の営業までも、スマホやTabletはよく知っておりするもんだから、“なぜこんな風にできないの？”と簡単に言ってくれます。
- でも機種あたり数量は見込めず、ロットや生産スケジュールも絞られ、開発費用は少なく、開発期間は短く、既存製品の仕様やインターフェースを変える時間も費用もない。  
でもすぐプロトが動き、アプリ開発と同時にハードをカスタマイズでき、スケジュールの短縮と開発費の低減はしなければならない。



## CPUモジュールの商品パッケージ

- そこで、開発費用も開発期間もかかる、AllInOneタイプのCPUボードのフルカスタムではなく、OSも開発環境も標準で付いていてセミカスタムで対応できる、亀の子型CPUモジュールが注目されるのです。
- すでに、特に海外のメーカーを中心に、産機や医療機などを主なターゲットとして開発した標準モジュールが用意されており、Carryだけ開発すれば、新製品の開発が廉価に短期間に行えそうに見えます。テラソリューションとして既に3機種(i.MX51系1機種 i.MX53系1機種 i.MX6系1機種)を用意し、さらに3機種を計画しています。
- しかしテラソリューションの提案は、単にCPUモジュールを販売しようというのではなく、モジュールの回路図・ソースコードに加え、基板データ(ガーバー・NCデータを含む)までまとめてパッケージ化し、ユーザー仕様に特化したカスタムボードを、短期間にかつ低価格に提供できるようにした、業界初のトータルパッケージです。

# モジュールの概要

- 実モジュールを例に、ユーザーの要求仕様と計画数量に合わせて、まず実モジュールの選択から説明します。現在販売しているのはFreescaleのi.MX6シリーズのMX6X-MXと、TIのAM335XシリーズのAM335X-MXの、サイズと性能で分けた2タイプになります。



左MX6X-MX

右AM335X-MX



MX6X-MXは、

動画のデコード・エンコード、2D/3Dのグラフィック、アルファブレンド可能な複数の画像レイヤー、シングルコアから4コアまで同基板という特徴があり、カメラ入力や画像表示をメインにするには有効な機種で、自動車向けパッケージも有り、製造は10/15年保証されます。この系統のモジュールはフォームサイズも大きく(95x65mm)、接続コネクタは154Pinx2、性能・機能・拡張性が重要な製品向けです。



# モジュールの種類と考え方

AM335X-MXは、2D/3Dのグラフィック機能はありますが、動画・カメラ入力機能はありません。LANが2ポートでEtherCATやProfiNetを専用コアでサポートできるなど、RealTimeの機能が売り物です。

この系統のモジュールはDRAMをx16のみとし、パッケージサイズは小さく(75x45mm)、接続コネクタは88Pinx2を基本とした、小型低価格の製品系列で、i.MX6UltraLiteなど低価格製品はこのフォームを中心とする計画です(MXUL6-MXとする予定)。

## モジュールタイプ

MX6X-MX型は、CPUモジュールとしては大型で、DRAMを4個まで実装することが可能で、CPUコアがDual/Quadでも同一基板(8層貫通)で実装可能なモジュールとして企画しました。

これに対してAM335X-MX型は、DRAMをx16一個と、CPUコアも1つを基本としており、サイズも小さく、現在は8層貫通基板ですが、今後は6層貫通で提供できるよう計画しています。

さらに2種類の間中型や、ビルドアップの超小型版も考えています。



## これからの計画

---

- MX6X-MXとAM335X-MXに加え、以下の製品を計画しています。
  1. MX6D+-MX(確認中)

現行MX6X-MXのSOCとして、i.MX6のバージョンアップ製品として既に発表されている、i.MX6DualPlusに対応した製品です。GPUの性能が1.7倍と改善され、製品製造は今後10年(自動車用パッケージは15年)となりますが、消費電力・発熱も比例して大きくなるためQuadPlusは予定していません。
  2. MXUL6-MX(年内販売開始予定)

CortexA7を使った低価格SOC、i.MX6Ultra\_Liteを使う低価格モジュールを計画しています。EtherCatなどのハードサポートはありませんが、パッケージはAM335X-MXに準拠、より低価格な製品として6層貫通基板で計画しています。これによりユーザー専用カスタムシングルボードを、CPU部+Carry部を1枚化する形ですが、簡易かつ安価に行えます。



## これからの計画

---

### 3. MX6SLX-MX(開発中)

現行MX6X-MXのSOCとして、i.MX6の低価格バージョン製品として既に発表されている、i.MX6soloxに対応した製品も予定しています。基本Singleコアですが、サブコアとしてCortexM4を内蔵しており、GPUは少し遅いのですが、RealTime制御の対象のある機器では有効です。製品製造は今後10年(自動車用パッケージは15年)が保証されます。

### 4. MX7X-MX(計画)

i.MX6Ultra\_Liteと同じCortexA7を使っていますが、CortexM4マイコンも内蔵し、コアはSingleだけでなくDualタイプもあります。MX6Xより絶対性能は少し下ですが、RealTime性などは強化されており、价格的にはMX6XとMXUL6の間に位置づけられます。



# モジュールの選択基準

---

機能などをベースに選択する場合の例

- 1) CPU性能なら MX6Q(i.MX6Quad実装版)
- 2) コストがメインなら MXUL6(i.MX6Ultra\_Lite版)
- 3) 動画・3Dグラフィックメインなら MX6D+(i.MX6DualPlus版)  
表示性能より価格重視なら AM335/MXUL6
- 4) IO制御がメインなら AM335/MX6SLX(i.MX6Solox版)
- 5) カメラを使った画像処理などがメインなら  
MX6X(MIPI&CSI)/MX6SLX(CSI+NTSC入力)  
画像処理性能より価格重視ならMXUL6

■ 製品の数量や開発コストなどをベースに選択する場合の例

1. 年間数十~数百セット(単価は高い特注物は別)  
標準モジュール+標準CarryをSBCとして使う。





# モジュールの選択基準

---

## 2. 年間数百～数千枚

Carry開発ベースの標準的なプランが推奨です。

多くの製品で実績があり、一般的な産機では最もコストパフォーマンスが高いと思います。

数量は数十しかないが高額でも良い特注品もこれが推奨。

## 3. 年間5,000以上

### 1) Carry開発＋CPUモジュール製造権のセット販売

自社指定工場で自社製品として原価で製造できます。

### 2) CPU部＋Carry部を統合しSBC化

実体はフルカスタムですが、実績のある回路・レイアウト・部品は動作し販売されているものを流用しますので、不確定要素はほぼ無く、安全で低コストで、開発期間も大幅に短縮されます。