



uClinux を走らせるための 最小構成ハードウェアの検討

熊谷 あき, 佐藤 達之, 川本 泰久

一般的に、MMUを内蔵しないCPUはメモリ容量も少なく比較的ハードウェア規模も小さい。ここではuClinuxを走らせる上で必要なハードウェア・リソースについて説明し、CPUとして本特集で取り上げているRXマイコンやARM系マイコンを採用する場合の選択基準などについて解説する。

(編集部)

1. Linuxが必要とする ハードウェア・リソース

今回の特集でメインに取り上げるのは、MMU (Memory Management Unit) を内蔵していないCPUでも動作する μ Clinux (以下uClinux) です。uClinuxを走らせるには、どの程度のCPUやハードウェア・リソースが必要なのでしょう。

● 32ビット・クラスのCPU

まずはCPUの選択ですが、C言語の変数int型が32ビット長で定義される32ビットCPUは必須でしょう。この時点で8ビットや16ビット・マイコンは対象外となります。

32ビット・マイコンでも、動作周波数が100MHz前後で数百KバイトのフラッシュROMや数十KバイトのRAMを内蔵する、いわゆるMCU (Micro Control Unit) と呼ばれるCPUがあります。周辺機能やメモリも内蔵されているので、ワンチップ・マイコンにも分類されます。このクラスのCPUにはMMUを内蔵していないものが多いので、Linuxを走らせようとする場合はMMUを使わないuClinuxを選択することになります。

これより上のクラスの、動作周波数が数百MHz以上で、外付けのDDR-SDRAMなどで大容量RAMを接続できるCPUは、そのほとんどにMMUが内蔵されているので、uClinuxではなくMMUを使うLinuxを走らせるのが王道です。

● 大容量のRAMは必須

uClinuxといえど、やはりLinuxと名の付くOSなので、Mバイト・オーダーの容量のRAMは必要です。通常は32M

バイトか16Mバイト程度は必要であり、不要な機能をそぎ落としてぎりぎりまで削っても、最低で8Mバイトか4Mバイトは欲しいでしょう。32Mバイトや16Mバイトといった容量の場合は、やはりSDRAMが欲しいところです。8Mバイトや4Mバイトなら、なんとかSRAMで構成できない容量でしょう。

しかし、容量単価では圧倒的にSDRAMが有利です。現状のコスト感覚でSDRAMとSRAMを比較すると、1/4のコストで4倍のメモリ容量のものが使える、つまり十数倍の差があります。

ただしSDRAMを使う場合は、マイコン側にSDRAMコントローラが必要になります。外部バス・コントローラを持ったマイコンでも、SDRAMコントローラまでは内蔵してない場合も多いので注意が必要です。なおSDRAMコントローラを外付けすることもできなくはありませんが、今回想定するクラスのマイコンでは現実的ではありません。

SRAMであれば、外部バス・コントローラを持つマイコンには特に問題なく接続することができます。ただし容量分のアドレス・バスが出力できることを確認してください。

● フラッシュROMはどうする

このクラスのマイコンは数十Kバイトから数百Kバイト程度のフラッシュROMをCPUに内蔵しているのが一般的です。また内蔵フラッシュROMからシステムを起動する機能を持っています。よってCPU内蔵フラッシュROMにはブート・ローダを書き込んで起動させるのが一般的な使い方となるでしょう。

ブート・ローダはカーネル・イメージをメインRAMに転送して起動し、カーネルはルート・ファイル・システム