

ハードを隠ぺいしたお任せ OS を組み込みで使う可能性を探る

実験リサーチ!

カーネル内部
とことん可視化計画

Linux 応答時間の実力

第7回

カーネル圧縮方式と起動時間の関係

海老原 祐太郎

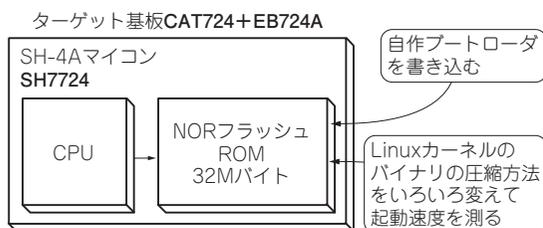


図1 今回の実験…さまざまな圧縮方式でLinuxカーネルのバイナリを作って自作ブートローダで起動する

Linuxカーネルは、バイナリとしてブートローダから起動されます。このブートローダを自作すれば、マイコンの内蔵フラッシュや外付けフラッシュなど、環境に応じてLinuxを起動できるようになります。

今回は、カーネルのバイナリを呼び出すブートローダを自作します。さらに、カーネルの圧縮方式をいろいろと変えて、CPUを起動してからカーネルをロードするまでの時間や、バイナリのファイル・サイズを測ってみます。基板の構成や用途に応じてバイナリの圧縮方式を選べるようになります。(編集部)

こんな実験

● いろいろな形式で圧縮したLinuxカーネルをブートローダで起動する

図1に実験の構成を示します。SH-4Aマイコン搭載基板用のブートローダを自作し、外付けのNORフ

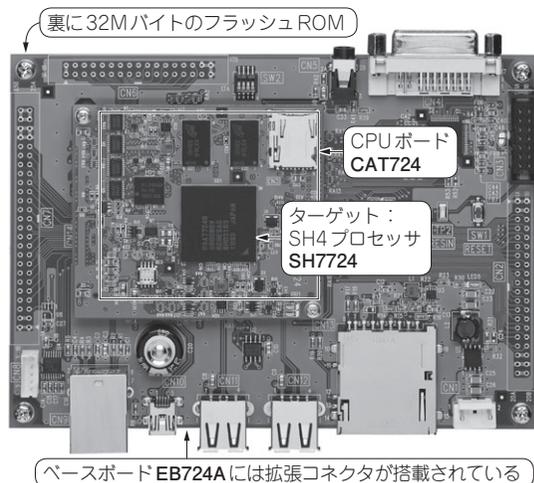


写真1 実験に使用したSH-4Aマイコン搭載LinuxボードCAT724とベースボードEB724A

ラッシュROMからCPUを起動し、圧縮されたLinuxカーネルのバイナリを呼び出します。このカーネル・バイナリはビルド時に圧縮方法を選べるので、デフォルトのgzip圧縮、bzip2圧縮、lzma圧縮などのほか、非圧縮などでバイナリを作ってロード時間やファイル・サイズを調べます。その結果を表1に示します。

● ハードウェア

実験に使用するボードは、写真1に示すSH-4Aマイ

表1 カーネルの圧縮方法をいろいろ変えてみた
デフォルトの圧縮方式gzip (gz) を基準として測定した

圧縮方式	ロード時間 [ms]	zImage (gz)
非圧縮 (vmlinux.bin)	560	34%
zImage (gz圧縮)	1,648	100%
zImage (bzip2圧縮)	4,733	287%
zImage (lzma圧縮)	3,815	231%
zImage (xz圧縮)	3,328	202%
zImage (lzo圧縮)	770	47%

(a) ロード時間

圧縮方式	サイズ [バイト]	zImage (gz)
非圧縮 (vmlinux.bin)	4,781,408	191%
zImage (gz圧縮)	2,506,784	100%
zImage (bzip2圧縮)	2,383,904	95%
zImage (lzma圧縮)	2,056,224	82%
zImage (xz圧縮)	2,056,224	82%
zImage (lzo圧縮)	2,711,584	108%

(b) カーネルのファイル・サイズ