

MS104-SH4

MS104-USB H/S の使用方法

第2版 2010年4月06日

目次

1. 概要	1
1. 1 Linux について	1
1. 2 USB について	1
2. MS104-USB H/S について	2
2. 1 MS104-USB H/S の概要	2
2. 2 MS104-USB H/S の接続	3
2. 3 デバイスドライバ	4
2. 3. 1 Linux	4
3. MS104-USB H/S の起動	5
3. 1 MS104-USB H/S の動作環境	5
3. 2 MS104-USB H/S の設定	6
3. 3 USB デバイスの使用	8
3. 3. 1 MS104-USB H/S ホストコントローラ対応 Linux カーネル	8
3. 3. 2 USB デバイスファイルシステム	10
3. 3. 3 USB マスストレージデバイス	12
4. Linux	14
4. 1 Linux カーネルのコンフィグレーション	14
4. 2 アドレス・割込み番号の設定	18
4. 3 Linux カーネルのコンパイル	18
5. 保証とサポート	19

1. 概要

本アプリケーションノートはUSB ホスト・スレーブコントローラボード「MS104-USB H/S」をMS104-SH4 用 Linux で使用方法について述べます。MS104-USB H/S は、SL811HST (Cypress 社) USB ホスト・スレーブコントローラを2機搭載したPC/104規格準拠周辺ボードです。MS104-USB H/S は、USB ホスト・スレーブデバイス両対応で、フルスピード (12M) とロースピード (1.5M) デバイスに対応しています。MS104-SH4 と MS104-USB H/S を組み合わせることにより、LinuxUSB ホストコントローラとして動作させることができます。

本アプリケーションノートでは、MS104-SH4 用 Linux を使用して、USB フラッシュメモリ、USB キーボード、USB マウスの動作方法について説明します。

本アプリケーションノートを実行するには、必ず「MS104-SH4 Linux 開発環境キット Linux-KIT-A03」がインストールされている必要があります。

1. 1 Linux について

Linux とは 1991 年に Linus Torvalds 氏によって開発された、オープンソースの UNIX 互換オペレーティングシステムです。Linux はオープンソース、ロイヤリティフリーという特性から、世界中のプログラマたちにより日々改良され、現在では Windows を脅かす存在にまで成長しました。今では大手企業のサーバや、行政機関などにも広く採用されています。

また、Linux の特長として CPU アーキテクチャに依存しないということがあげられます。そのため、数多くのターゲット (CPU) に移植されており、デジタル家電製品を中心に非 PC 系製品にも採用されるようになりました。

Linux の詳細については、一般書籍やインターネットから多くの情報を得られますので、それらを参考にして下さい。

1. 2 USB について

USB (Universal Serial Bus) は Compaq (現 Hewlett-Packard) 、Intel、Microsoft、NEC の四社により策定された PC と周辺機器とのデータ転送方式の一つです。USB は現在バージョン 2.0 が最新版となります。USB2.0 では、従来の USB1.1 の Full Speed (12Mbps) と Low Speed (1.5Mbps) に加え、High Speed (480Mbps) が追加されました。USB2.0 では上位互換が確保されており、USB1.1 準拠の製品は USB2.0 の環境でも使用することができます。

USB は通信を全てホスト側で制御するようになっており、ホストと各デバイス間の通信では必ずホストから各デバイスに対して転送要求を行います。USB は、1 台のホストからハブを介することによって、最大 127 個のデバイスを接続することができます。

USB の詳細については、インターネット上に規格書が公開されておりますので、そちらをご覧ください。

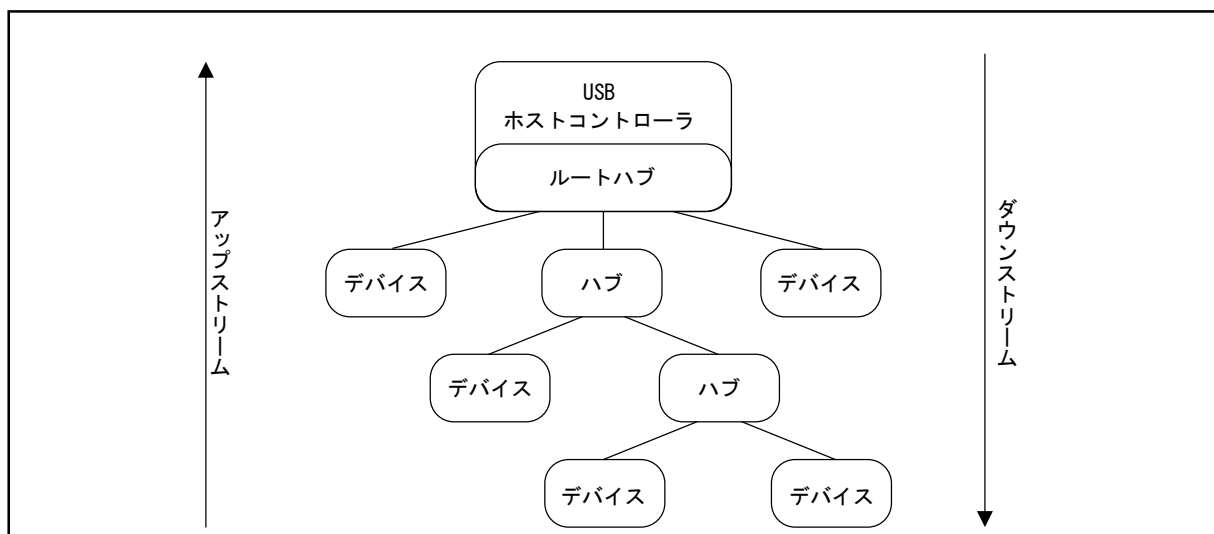


Fig 1.2-1 USB のバスポジ

2. MS104-USB H/S について

2. 1 MS104-USB H/S の概要

MS104-USB H/S は USB2.0 の Full Speed (12Mbps) と Low Speed (1.5Mbps) に対応した、PC/104 バス準拠の USB ホスト・スレーブコントローラボードです。

MS104-USB H/S は弊社 CPU ボード『MS104-SH4』と組み合わせることにより、Linux USB ホストコントローラとして動作することができます。

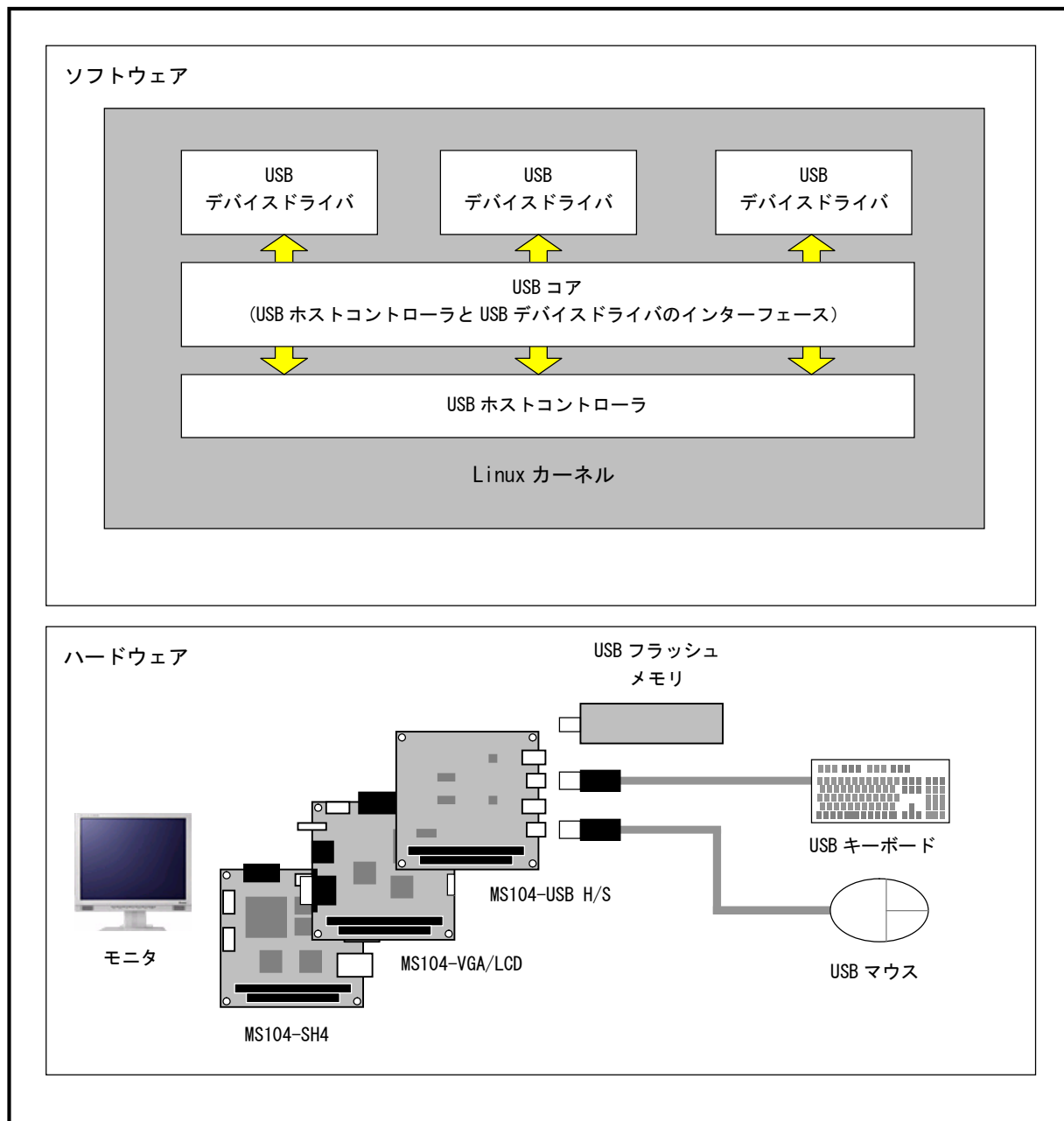


Fig 2.1-1 MS104-USB H/S の概要

2. 2 MS104-USB H/S の接続

MS104-USB H/S は MS104-SH4 と組み合わせることにより、LinuxUSB ホストコントローラとして動作させることができます。

下図に MS104-USB H/S 及び MS104-SH4 を使用したときの USB フラッシュメモリとの接続例を示します。

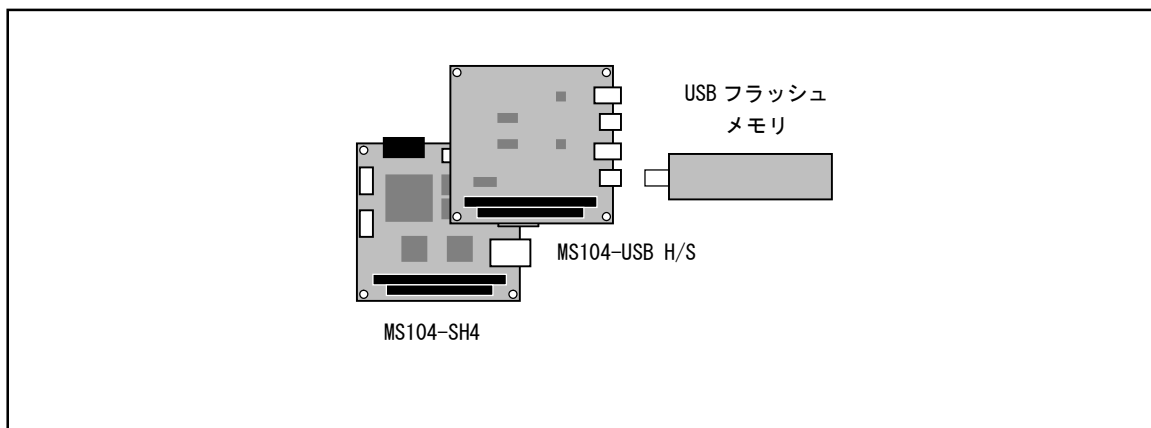


Fig 2.2-1 USB フラッシュメモリとの接続

2. 3 デバイスドライバ

2. 3. 1 Linux

Linux の USB ドライバは3階層に分かれています。最上位層は各 USB ドライバを制御する USB デバイスドライバ、中間層は各 USB デバイスドライバのロード・アンロードや USB デバイスドライバと最下位層の HCD との仲介を行う API を提供する USB コア、最下位層は実際 USB 転送などのハードウェアの制御を行う HCD (ホストコントローラドライバ) となります。MS104-USB H/S は、最下位層の HCD のみ実装し、USB ホストを動作させています。MS104-USB H/S は USB ホストコントローラ「SL811HST」が2機搭載されており、Linux 上からは USB ホストコントローラが2つ存在していることになります。

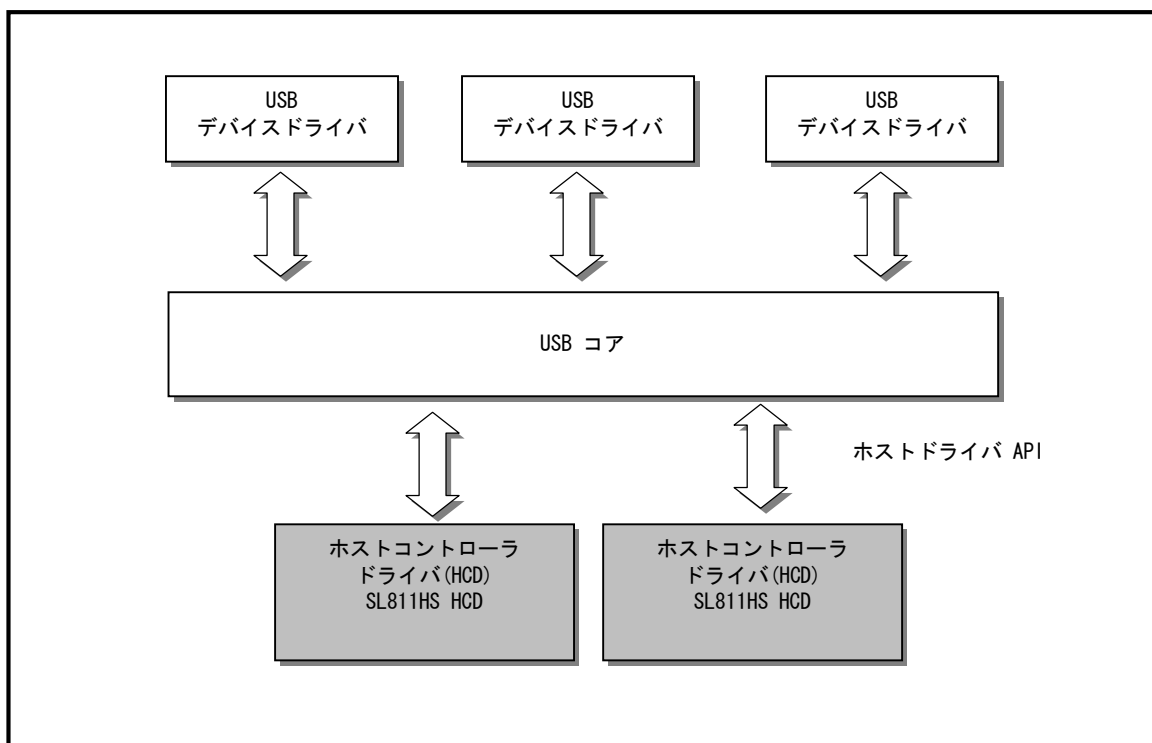


Fig 2.3-1 Linux USB ドライバ

チャンネル	アドレス	割込み番号
CH1	0x1000	9
	0x1001	
CH2	0x1002	10
	0x1003	

Table 2.3-1 USB ホストコントローラデバイス

3. MS104-USB H/S の起動

『MS104-USB H/S』と『MS104-SH4』を使用して、USB デバイスを動作させる手順について説明します。

3. 1 MS104-USB H/S の動作環境

●ホスト PC

U-Boot/Linux のコンソール、及び、TFTP、NFS サーバとして使用します。シリアルポート、ネットワーク、TFTP、NFS サーバが使用可能な PC をご用意下さい。

●電源

MS104-USB H/S は PC/104 バスから電源の供給を受けることができます。MS104-SH4 に必要な電源は DC5V±5% です。

MS104-USB H/S と合わせて使用するため、2A 程度の電源をご用意下さい。

USB に接続するデバイスにより、最大 1A まで電源を消費します。接続する USB デバイスに合わせて電源をお選びください。

●LAN

NFS を使用してホスト PC と MS104-SH4 でデータのやり取りを行います。MS104-SH4 をネットワークに接続できる LAN ケーブルをご用意下さい。

●USB フラッシュメモリ

Linux 上での USB ホストの機能を検証するために USB フラッシュメモリを使用します。USB フラッシュメモリは USB マスストレージクラス対応のものをご用意下さい。

使用機器等	環 境
PC/104 USB ボード	MS104-USB H/S
CPU ボード	MS104-SH4
HOST PC	PC/AT 互換機
OS	Windows2000/XP/Vista (推奨 WindowXP)
メモリ	使用 OS による
ソフトウェア	ターミナルソフト TFTP サーバ NFS サーバ
シリアルポート	1 ポート
LAN ポート	10/100Base-TX 1 ポート
USB フラッシュメモリ	256Mbyte 以下の容量 ※1 USB マスストレージクラス対応
RS232 ケーブル	クロスケーブルを使用
シリアル変換コネクタ	MS104-SH4 付属品
LAN ケーブル	ホスト PC と接続時はクロスケーブルを使用 ハブと接続時はストレートケーブルを使用
電源	DC5V±5% 2A 程度

Table 3.1-1 MS104-USB H/S、MS104-SH4 の推奨動作環境

※ 1 現在 Linux 上では USB ハードディスクなど容量が大きいストレージデバイスを接続するとディレクトリ探索 (ls 等のコマンド) が非常に遅いという現象が見られます。現在、弊社で動作確認しているのは 256Mbyte 以下の USB フラッシュメモリです。

シリアル・ネットワークの設定は MS104-SH4 ソフトウェアマニュアルをご参照ください。

3. 2 MS104-USB H/S の設定

Linux 用に MS104-USB H/S ボードの設定を行います。

- ① I/O アドレスを H' 1000 に設定します。SW1 の 4 番のみ OFF にして下さい。

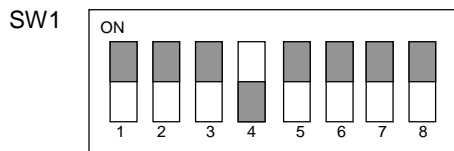


Fig 3.2-1 SW1 の設定

- ② CH1 をホストの設定にします。JP5 の 1 番と 2 番にジャンパピンを接続します。

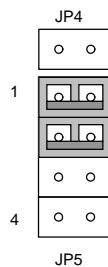


Fig 3.2-2 JP5 の設定

- ③ CH1 の割り込みを PC/104 バス IRQ6 (Linux 上での割り込み番号 9) に設定します。JP3 の CH1 を IRQ6 にジャンパピンで接続します。

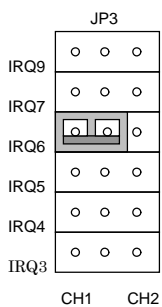


Fig 3.2-3 JP3 の設定 1

- ④ CH2 をホストの設定にします。JP7 の 1 番と 2 番にジャンパピンを接続します。

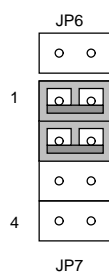


Fig 3.2-4 JP7 の設定

- ⑤ CH2 の割り込みを PC/104 バス IRQ5 (Linux 上での割り込み番号 10) に設定します。JP3 の CH2 を IRQ5 にジャンパピンで接続します。

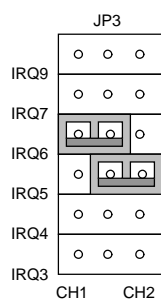


Fig 3.2-5 JP3 の設定 2

3. 3 USB デバイスの使用

Linux では USB デバイスとして HID(Human Interface Device)とストレージデバイスを扱うことができます。以下では、各 USB デバイス(USB マウス・キーボード、USB フラッシュメモリ・ハードディスク)の使用法について説明します。

3. 3. 1 MS104-USB H/S ホストコントローラ対応 Linux カーネル

各種 USB デバイスを動作させる前に、MS104-USB H/S ホストコントローラに対応した Linux カーネルを MS104-SH4 搭載のフラッシュメモリに格納しておきます。

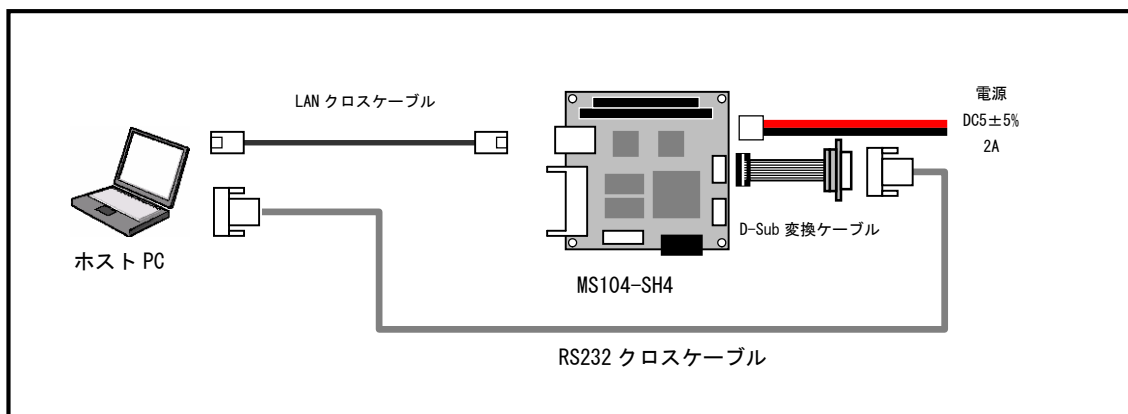


Fig 3.3-1 MS104-SH4 の接続

- ① 添付メディアに収録された MS104-USB H/S ホストコントローラ対応 Linux カーネルイメージ uImage-ms104sh4-usb をホスト PC の TFTP サーバディレクトリ/tftpboot にコピーします。
- ② MS104-USB H/S と MS104-SH4 を「Fig 3.3-1 MS104-SH4 の接続」を参考に接続します。MS104-SH4 の電源が OFFであることを確認し、MS104-SH4 ボードの COM2(SCIF)と Ethernet ポートをそれぞれ、ホスト PC のシリアルポートと Ethernet ポートに接続して下さい。MS104-SH4 の電源を ON にし、U-Boot の起動ログが表示されたら、自動起動を停止するため何らかのキーをタイプします。

```
U-Boot 2009.01 ( 3月 27 2009 - 10:30:59)
```

```
CPU: SH4
```

```
BOARD: SH7750R ALPHAPROJECT MS104-SH4
```

```
DRAM: 32MB
```

```
FLASH: 16MB
```

```
In: serial
```

```
Out: serial
```

```
Err: serial
```

```
Net: Hit any key to stop autoboot: 0 ← キーを入力する
```

- ③ TFTP プロトコルで Linux カーネルイメージをダウンロードし、起動します。

```
=> tftpboot 8c800000 ulmage-ms104sh4-usb
Using MAC Address 00:0c:7b:20:xx:xx
TFTP from server 192.168.128.201; our IP address is 192.168.128.200
Filename 'ulmage-ms104sh4-usb'.
Load address: 0x8c800000
Loading: #####
#####
#####
#####
done
Bytes transferred = 3384872 (33a628 hex)
=> icache on
Instruction Cache is ON
=> bootm
## Booting kernel from Legacy Image at 8c800000 ...
Image Name: Linux-2.6.28.8
Created: 2009-03-31 6:32:45 UTC
Image Type: SuperH Linux Kernel Image (gzip compressed)
Data Size: 3384808 Bytes = 3.2 MB
Load Address: 8c001000
Entry Point: 8c002000
Verifying Checksum ... OK
Uncompressing Kernel Image ... OK
... 中略 ...

Welcome to Buildroot
uclibc login:
```

- ④ Linux の起動を確認し、root 権限でログインします。

```
uclibc login: root
#
```

3. 3. 2 USB デバイスファイルシステム

USB デバイスファイルシステムは USB の状態を /proc ファイルに出力します。主にデバッグ用ツールとして用いられます。下記に、MS104-USB H/S と MS104-SH4 の接続を示します。

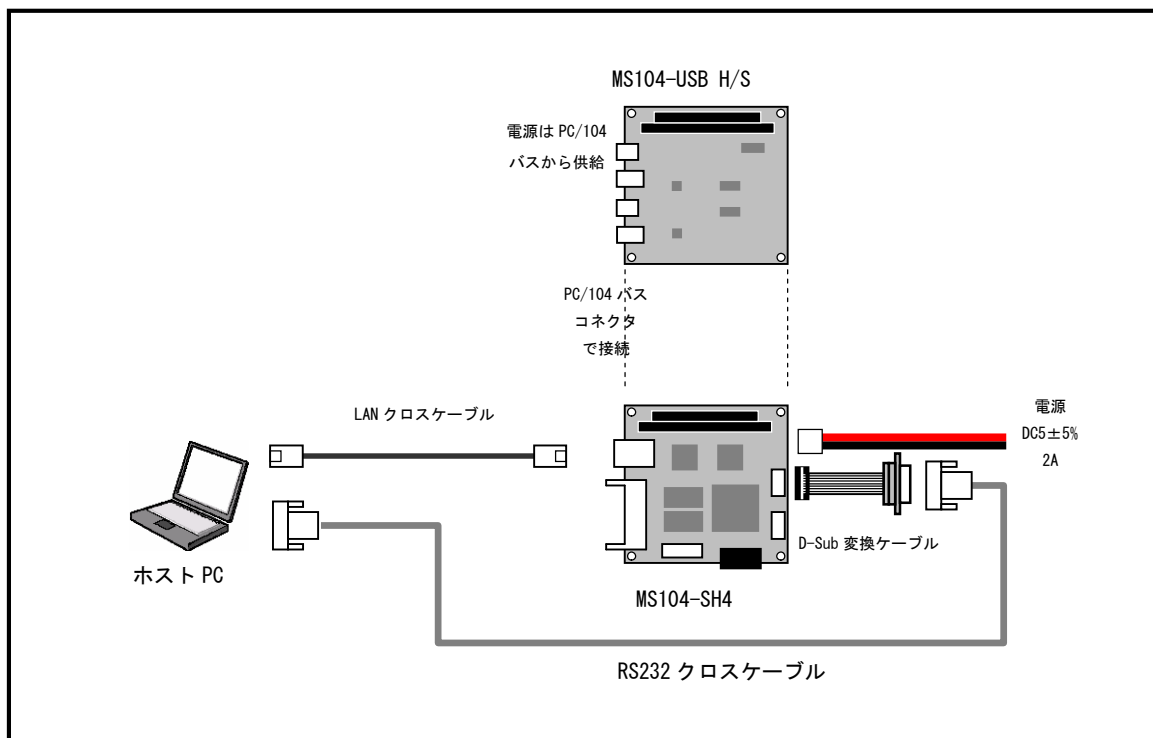


Fig 3.3-2 MS104-SH4 との接続

- ① 『3. 3. 1 MS104-USB H/S ホストコントローラ対応 Linux カーネル』を参照し Linux を起動しログインします。
- ② USB デバイスファイルシステムをマウントします。

```
# mount -t usbfs none /proc/bus/usb/
#
```

- ③ /proc/bus/usb ディレクトリの中身を確認します。

```
# ls /proc/bus/usb/
001    002    devices
#
```

- ④ USB ホストコントローラデバイスを確認します。

```
# cat /proc/bus/usb/devices

T: Bus=02 Lev=00 Prnt=00 Port=00 Cnt=00 Dev#= 1 Spd=12 MxCh= 1
B: Alloc= 0/900 us ( 0%), #Int= 0, #Iso= 0
D: Ver= 1.10 Cls=09(hub ) Sub=00 Prot=00 MxPS=64 #Cfgs= 1
P: Vendor=1d6b ProdID=0001 Rev= 2.06
S: Manufacturer=Linux 2.6.28.8 sl811-hcd
S: Product=SL811HS v1.5
S: SerialNumber=sl811-hcd.1
C:* #Ifs= 1 Cfg#= 1 Atr=e0 MxPwr= 0mA
I:* If#= 0 Alt= 0 #EPs= 1 Cls=09(hub ) Sub=00 Prot=00 Driver=hub
E: Ad=81(I) Atr=03(Int.) MxPS= 2 Iv1=255ms

T: Bus=01 Lev=00 Prnt=00 Port=00 Cnt=00 Dev#= 1 Spd=12 MxCh= 1
B: Alloc= 0/900 us ( 0%), #Int= 0, #Iso= 0
D: Ver= 1.10 Cls=09(hub ) Sub=00 Prot=00 MxPS=64 #Cfgs= 1
P: Vendor=1d6b ProdID=0001 Rev= 2.06
S: Manufacturer=Linux 2.6.28.8 sl811-hcd
S: Product=SL811HS v1.5
S: SerialNumber=sl811-hcd.0
C:* #Ifs= 1 Cfg#= 1 Atr=e0 MxPwr= 0mA
I:* If#= 0 Alt= 0 #EPs= 1 Cls=09(hub ) Sub=00 Prot=00 Driver=hub
E: Ad=81(I) Atr=03(Int.) MxPS= 2 Iv1=255ms

T: Bus=01 Lev=01 Prnt=01 Port=00 Cnt=01 Dev#= 2 Spd=12 MxCh= 0
D: Ver= 2.00 Cls=00(>ifc ) Sub=00 Prot=00 MxPS=64 #Cfgs= 1
P: Vendor=0718 ProdID=0063 Rev= 2.00
S: Manufacturer=USB
S: Product=Flash Disk
S: SerialNumber=AA0070008010105E
C:* #Ifs= 1 Cfg#= 1 Atr=80 MxPwr=200mA
I:* If#= 0 Alt= 0 #EPs= 3 Cls=08(stor.) Sub=06 Prot=50 Driver=usb-storage
E: Ad=81(I) Atr=02(Bulk) MxPS= 64 Iv1=0ms
E: Ad=02(O) Atr=02(Bulk) MxPS= 64 Iv1=0ms
E: Ad=83(I) Atr=03(Int.) MxPS= 2 Iv1=1ms
#
```

/proc/bus/usb/devices ファイルの書式の詳細については <http://www.linux-usb.org/USB-guide/book1.html> をご覧下さい。

3. 3. 3 USB マスストレージデバイス

USB マスストレージデバイスは FDD、HDD や CD-ROM など外部記憶装置をサポートします。USB マスストレージクラスは外部記憶装置をサポートするための USB 規格として制定されています。Linux 上では USB マスストレージデバイスを SCSI デバイスとして認識します。

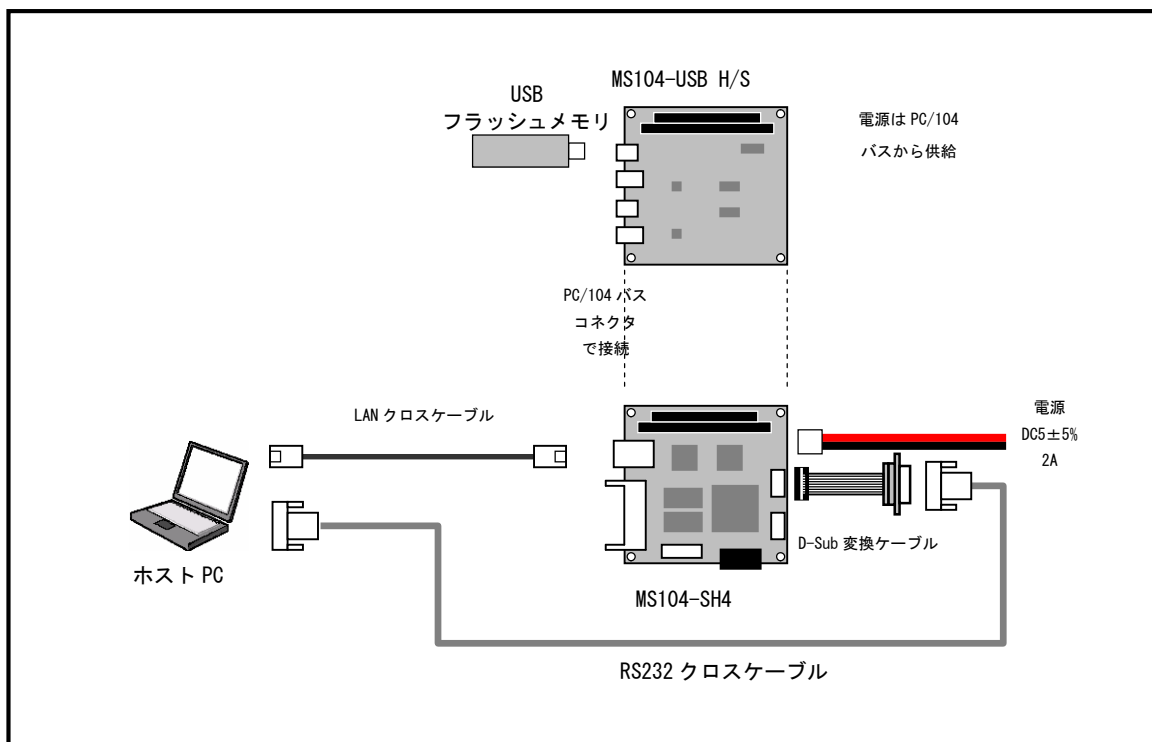


Fig 3.3-3 USB フラッシュメモリとの接続

- ① 『3.3.1 MS104-USB H/S ホストコントローラ対応 Linux カーネル』を参照し Linux を起動しログインします。
- ② MS104-USB H/S のコネクタシリーズ A に FAT 形式でフォーマットされた、USB フラッシュメモリを挿入します。下記の場合、デバイスファイルは/dev/sda1 となります。

```
# usb 1-1: new full speed USB device using sl811-hcd and address 2
usb 1-1: configuration #1 chosen from 1 choice
scsi0 : SCSI emulation for USB Mass Storage devices
scsi 0:0:0:0: Direct-Access    xxxxxxxx  USB Flash Drive 5.43 PQ: 0 ANSI: 2
sd 0:0:0:0: [sda] 505856 512-byte hardware sectors: (258 MB/247 MiB)
sd 0:0:0:0: [sda] Write Protect is off
sd 0:0:0:0: [sda] Assuming drive cache: write through
sd 0:0:0:0: [sda] 505856 512-byte hardware sectors: (258 MB/247 MiB)
sd 0:0:0:0: [sda] Write Protect is off
sd 0:0:0:0: [sda] Assuming drive cache: write through
sda: sda1
sd 0:0:0:0: [sda] Attached SCSI removable disk
sd 0:0:0:0: Attached scsi generic sg0 type 0
```

USB の他にも CF 等の SCSI ディスクデバイスが Linux 上で認識されている場合、デバイスファイルは上記の表示とは異なる場合があります。

- ③ FAT形式でUSBフラッシュメモリをマウントします。マウント時にエラーメッセージが出なければ、通常のディスクとして扱うことができます。

```
# mount -t vfat -o iocharset=sjis /dev/sda1 /mnt/usb/  
#
```

USBフラッシュメモリは活線挿抜に対応しています。USBフラッシュメモリを抜く際は必ずアンマウントを実行してください。

```
# umount /dev/sda1  
#
```

- ④ USBフラッシュメモリを挿したまま、USBハードディスクをMS104-USB H/Sに接続します。USBマスタストレージデバイスを2つ接続すると、2つ目のデバイスのデバイスファイルは/dev/sdb1になります。

```
# usb 2-1: new full speed USB device using sl811-hcd and address 2  
usb 2-1: configuration #1 chosen from 1 choice  
scsi1 : SCSI emulation for USB Mass Storage devices  
scsi 1:0:0:0: Direct-Access xxxxxxxxxxxxxxxx 1.03 PQ: 0 ANSI: 2  
sd 1:0:0:0: [sdb] 312581808 512-byte hardware sectors: (160 GB/149 GiB)  
sd 1:0:0:0: [sdb] Write Protect is off  
sd 1:0:0:0: [sdb] Assuming drive cache: write through  
sd 1:0:0:0: [sdb] 312581808 512-byte hardware sectors: (160 GB/149 GiB)  
sd 1:0:0:0: [sdb] Write Protect is off  
sd 1:0:0:0: [sdb] Assuming drive cache: write through  
sdb: sdb1 sdb2  
sd 1:0:0:0: [sdb] Attached SCSI disk  
sd 1:0:0:0: Attached scsi generic sg1 type 0
```

USBの他にもCF等のSCSIディスクデバイスがLinux上で認識されている場合、デバイスファイルは上記の表示とは異なる場合があります。

4. Linux

この章では、USB ホストに対応した Linux カーネルの作成から、USB マウスに対応した GUI アプリケーションの作成までの手順を説明します。

4. 1 Linux カーネルのコンフィグレーション

Linux カーネルはテキストベースのコンフィグレータにより、コンフィグレーションを行うことができます。
Linux カーネルのコンフィグレーションにつきましては『MS104-SH4 ソフトウェアマニュアル』をご参照下さい。

- ① Linux カーネルのソースディレクトリに移動します。

```
[guest@LinuxKit ~]$ cd linuxkit-ms104sh4/linux-2.6.28.8-alp/  
[guest@LinuxKit linux-2.6.28.8-alp]$
```

- ② MS104-USB H/S 用の設定を呼び出します。

```
[guest@LinuxKit linux-2.6.28.8-alp]$ ARCH=sh make ms104sh4_usb_defconfig  
#  
# configuration written to .config  
#  
[guest@LinuxKit linux-2.6.28.8-alp-arp]$
```

- ③ 『make menuconfig』を実行します。

```
[guest@LinuxKit linux-2.6.28.8-arp]$ ARCH=sh make menuconfig
```

- ④ 『System type』を選択します。

```
.config - Linux Kernel v2.6.28.8 Configuration
-----
+----- Linux Kernel Configuration -----+
| Arrow keys navigate the menu. <Enter> selects submenus ---> |
| Highlighted letters are hotkeys. Pressing <Y> includes, <N> excludes, |
| <M> modularizes features. Press <Esc><Esc> to exit, <?> for Help, </> |
| for Search. Legend: [*] built-in [ ] excluded <M> module < > |
| +-----+ |
| | General setup ---> | |
| | [*] Enable loadable module support ---> | |
| | [*] Enable the block layer ---> | |
| | System type ---> | |
| | Kernel features ---> | |
| | Boot options ---> | |
| | Bus options ---> | |
| | Executable file formats ---> | |
| | [*] Networking support ---> | |
| | Device Drivers ---> | |
| | File systems ---> | |
| +----v(+)------+ |
| | <Select> < Exit > < Help > | |
| +-----+ |
```


- ⑤ 『Board support』を選択します。

```
.config - Linux Kernel v2.6.28.8 Configuration
-----
+----- System type -----+
| Arrow keys navigate the menu. <Enter> selects submenus ---> |
| Highlighted letters are hotkeys. Pressing <Y> includes, <N> excludes, |
| <M> modularizes features. Press <Esc><Esc> to exit, <?> for Help, </> |
| for Search. Legend: [*] built-in [ ] excluded <M> module < > |
| +-----+ |
| | Processor sub-type selection (Support SH7750R processor) ---|
| | Memory management options ---> |
| | Cache configuration ---> |
| | Processor features ---> |
| | Board support ---> |
| | Timer and clock configuration ---> |
| | CPU Frequency scaling ---> |
| | DMA support ---> |
| | Companion Chips ---> |
| | Additional SuperH Device Drivers ---> |
| | |
| +-----+ |
+-----+
| <Select> < Exit > < Help > |
+-----+
```

MS104-USB H/S のコンフィグレーションが表示されます。

```
.config - Linux Kernel v2.6.28.8 Configuration
-----
+----- Board support -----+
| Arrow keys navigate the menu. <Enter> selects submenus ---. |
| Highlighted letters are hotkeys. Pressing <Y> includes, <N> excludes, |
| <M> modularizes features. Press <Esc><Esc> to exit, <?> for Help, </> |
| for Search. Legend: [*] built-in [ ] excluded <M> module < > |
| +-----+ |
| | [ ] SolutionEngine | |
| | [*] MS104-SH4 | |
| | [ ] MS104-VGA | |
| | [*] MS104-USB H/S | |
| | [*] MS104-USB H/S CH1 | |
| | [*] MS104-USB H/S CH2 | |
| | (0x00001000) MS104-USB H/S IO OFFSET | |
| | (9) MS104-USB H/S CH1 IRQ | |
| | (10) MS104-USB H/S CH2 IRQ | |
| | | |
| | | |
| +-----+ |
+-----+
|                                     <Select>  < Exit >  < Help > |
+-----+
```

4. 2 アドレス・割り込み番号の設定

MS104-USB H/S の CH1 と CH2 は LinuxUSB ホストドライバとしてそれぞれアドレス、割り込み番号が設定されます。各チャンネルのアドレスと割り込み番号を変更するには Linux カーネルのコンフィグレーションを変更する必要があります。以下に USB ホストドライバのアドレス・割り込み番号の設定箇所を示します。

		[*] MS104-USB H/S		
		[*] MS104-USB H/S CH1	<--ホストCH1を使用	
		[*] MS104-USB H/S CH2	<--ホストCH2を使用	
		(0x00001000) MS104-USB H/S IO OFFSET	<--IOアドレス	
		(9) MS104-USB H/S CH1 IRQ	<--CH1の割り込み番号	
		(10) MS104-USB H/S CH2 IRQ	<--CH2の割り込み番号	

4. 3 Linux カーネルのコンパイル

MS104-USB H/S USB ホスト対応 Linux カーネルのコンパイル方法について説明します。

- ① Linux カーネルのソースディレクトリに移動します。

```
[guest@LinuxKit ~]$ cd linuxkit-ms104sh4/linux-2.6.28.8-alp/
[guest@LinuxKit linux-2.6.28.8-alp]$
```

- ② 『4.3 アドレス・割り込み番号の設定』を参照し設定します。

- ③ make します。

```
[guest@LinuxKit linux-2.6.28.8-alp]$ ARCH=sh CROSS_COMPILE=sh4-linux- make ulmage
HOSTLD scripts/kconfig/conf
... 中略 ...
Image arch/sh/boot/ulmage is ready
[guest@LinuxKit linux-2.6.28.8-alp]$
```

- ④ 生成されたバイナリファイルを確認します。

```
[guest@LinuxKit linux-2.6.28.8-alp]$ ls arch/sh/boot/ulmage
arch/sh/boot/ulmage
[guest@LinuxKit linux-2.6.28.8-alp]$
```

5. 保証とサポート

弊社では最低限の動作確認をしておりますが、Linux 及び付属ソフトウェアの性能や動作を保証するものではありません。
また、これらのソフトウェアについての個別のお問い合わせ及び技術的な質問は一切受け付けておりませんのでご了承下さい。
個別サポートをご希望されるお客様には、別途有償サポートプログラムをご用意しておりますので、弊社営業までご連絡下さい。

Linux など、付属する GPL ソフトウェアのソースコードは弊社ホームページより全てダウンロードすることができます。
また、これらのソフトウェアは不定期にバージョンアップを行い、ホームページ上で公開する予定です。

参考文献

- 「SH7750 シリーズハードウェアマニュアル」ルネサステクノロジ
- 「PC/104 Specification」 PC/104 Consortium
- 「LINUX デバイスドライバ 第3版」 Alessandro rubini, Jonathan corbet 著
山崎康宏、山崎邦子、長原宏治、長原陽子 訳/オライリージャパン
- 「詳解 LINUX カーネル」 Daniel P. Bovet, Marco Cesati 著 高橋弘和、早川仁 監訳
岡島順治朗、田宮まや、三浦広志 訳/オライリージャパン
- 「USB ハード&ソフト開発のすべて」 CQ 出版社

その他 各社データシート

<http://www.usb.org/>

USB Implementers Forum ホームページ。各種 USB 規格書をダウンロードできます。

<http://www.linux-usb.org>

Linux USB プロジェクト ホームページ。USB の Linux への移植を行っています。

<http://www.embedded.jp/>

アップウインドテクノロジー・インコーポレイテッドが主催している組込み向け情報サイト。

ご注意

- ・本文書の著作権は（株）アルファプロジェクトが保有します。
- ・本文書の内容を無断で転載することは一切禁止します。
- ・本文書の内容は、将来予告なしに変更されることがあります。
- ・本文書に記載されている内容およびサンプルプログラムについての質問等のサポートは一切受け付けておりませんのでご了承ください。
- ・本文書の内容については、万全を期して作成いたしました。万が一不審な点、誤りなどお気づきの点がありましたら弊社までご連絡下さい。
- ・本文書の内容およびサンプルプログラムに基づき、アプリケーションを運用した結果、万一損害が発生しても、弊社では一切責任を負いませんのでご了承下さい。

商標について

- ・SH7750R は、株式会社ルネサステクノロジの登録商標、商標または商品名称です。
- ・Linux は、Linus Torvalds の米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- ・Windows®の正式名称は Microsoft®Windows®Operating System です。
- ・Microsoft、Windows は、米国 Microsoft Corporation. の米国およびその他の国における商標または登録商標です。
- ・Windows®Vista、Windows®XP、Windows®2000 Professional は、米国 Microsoft Corporation. の商品名称です。
- ・VMware、VMware Player は、米国 VMware Inc. の商品名称です。
本文書では下記のように省略して記載している場合がございます。ご了承下さい。
Windows®Vista は Windows Vista もしくは WinVista
Windows®XP は Windows XP もしくは WinXP
Windows®2000 Professional は Windows 2000 もしくは Win2000
- ・その他の会社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。



株式会社アルファプロジェクト
〒431-3114
静岡県浜松市東区積志町 834
<http://www.apnet.co.jp>
E-MAIL : query@apnet.co.jp