

MS104-SH2**MS104-USB H/S ボードの使い方**

1.2 版 2012 年 3 月 1 日

目次

1. 概要	1
1.1 USB について	1
1.2 MS104-USB H/S ボードについて	2
1.3 デバイスドライバについて	3
1.4 保証とサポート	4
2. サンプルプログラムのビルド	5
2.1 開発環境の確認	5
2.2 ビルドオプションについて	8
2.3 ビルド方法	9
3. サンプルプログラム動作前準備	11
3.1 MS104-SH2 ボード	11
3.2 ホスト PC	11
4. サンプルプログラム	12
4.1 サンプルプログラムの動作環境	12
4.2 MS104-USB H/S ボードの設定	13
4.3 転送と実行	14

1. 概要

本アプリケーションノートでは、TOPPERS カーネルに組み込むことができる MS104-USB H/S ボード用の USB ホストデバイスドライバの説明及びサンプルプログラムのビルド方法から動作確認までの手順を説明します。

1.1 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 は通信をすべ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。

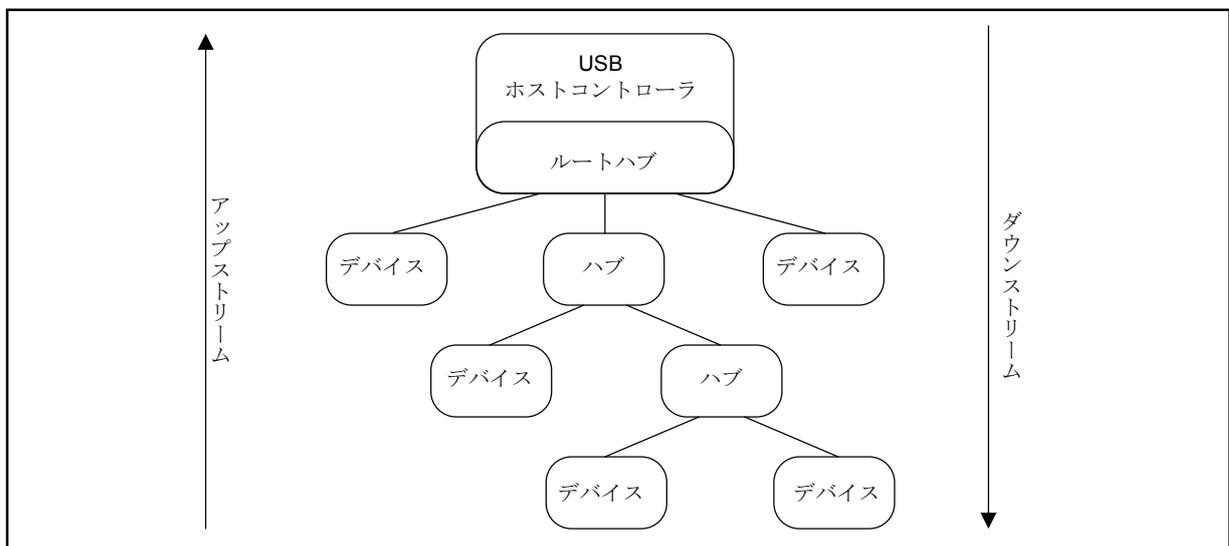


Fig1.1-1 USB のバストポロジ

1.2 MS104-USB H/S ボードについて

MS104-USB H/S は USB1.1 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。

なお、現在提供しているホストドライバは、コア部分の実装のみとなっていますので、入出力デバイスを扱うためには、別途デバイスクラスを作成／実装する必要があります。

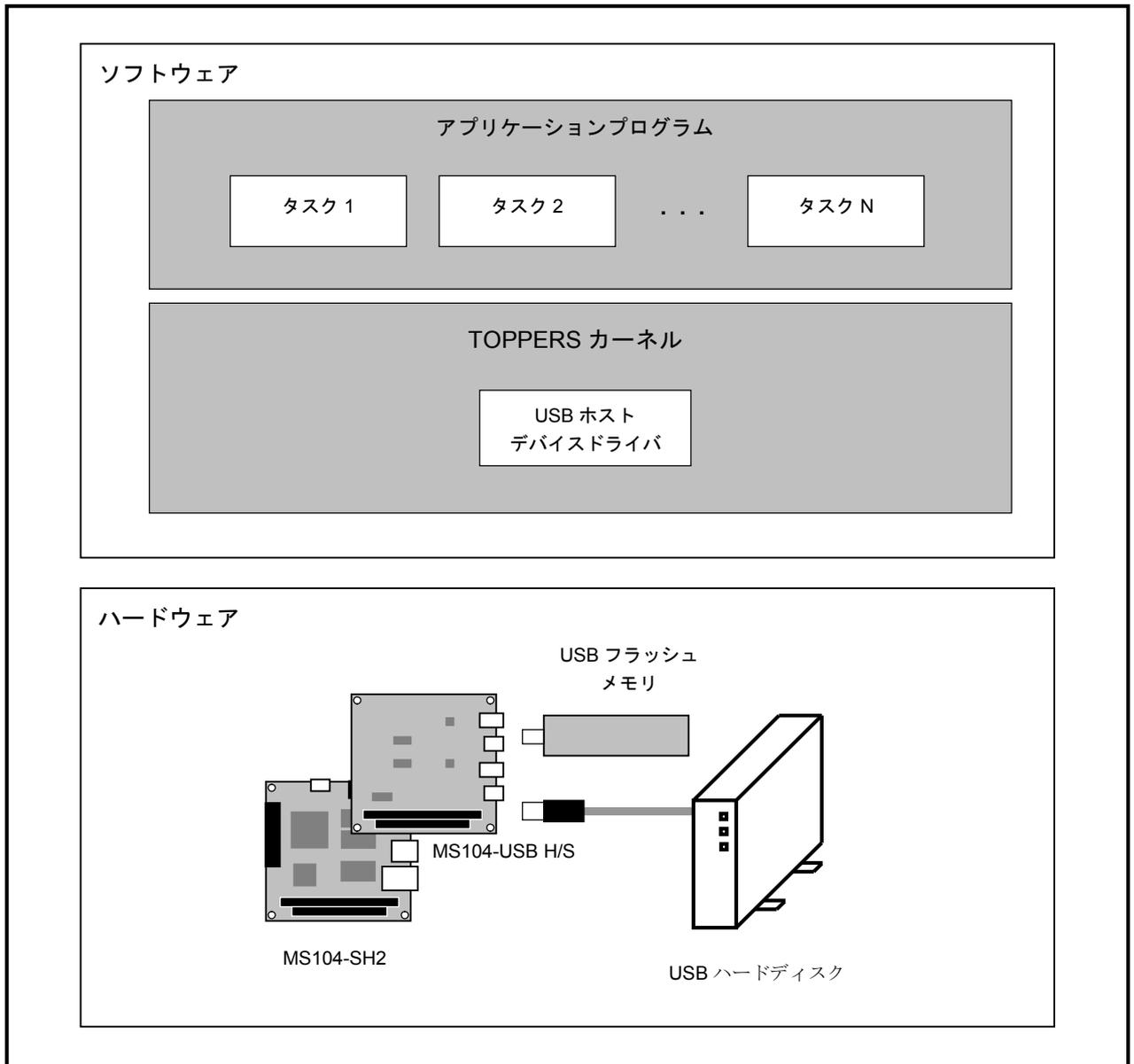


Fig 1.2-1 MS104-USB H/S の概要

1.3 デバイスドライバについて

TOPPERS のアプリケーションプログラムから MS104-USB H/S に実装されている各デバイスにアクセスする場合には、デバイスドライバを介して行います。

MS104-USB H/S 用に弊社で作成したデバイスドライバは、USB ホストデバイスドライバがあります。

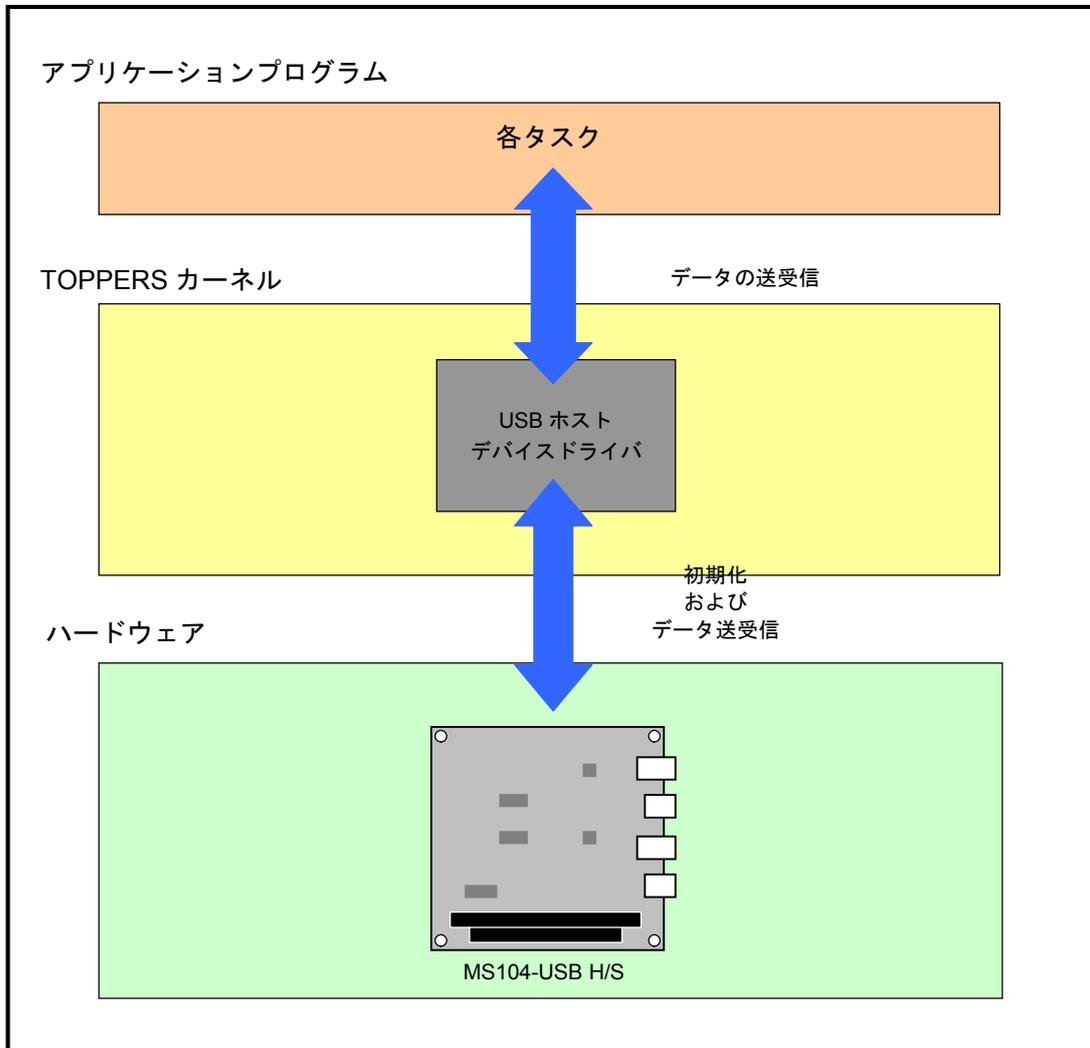


Fig 1.3-1 USB ホストデバイスドライバ

チャンネル	アドレス	MS104-SH2 上での IRQ
CH1	0x1000	IRQ3
	0x1001	
CH2	0x1002	IRQ2
	0x1003	

Table 1.3-1 USB ホストコントローラデバイス

1.4 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、TOPPERS およ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ください。なお、疑問点がある場合には、弊社ホームページに設置されております専用掲示板の利用をお勧めします。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ください。

TOPPERS、付属する GPL ソフトウェア等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おこない、ホームページ上で公開する予定です。

専用掲示板 及び ダウンロード用の Web ページアドレス

<http://www.apnet.co.jp/toppers/index.html>

2. サンプルプログラムのビルド

本章では、MS104-USB H/S 用のサンプルプログラムのビルド方法を説明します。

なお、開発環境としてホスト PC に RTOS-KIT-A01 の開発環境 (eclipse、クロスコンパイル等) がインストールされているものとします。

2.1 開発環境の確認

RTOS-KIT-A01 の CD ラベルに記載されているリリース番号が、1.0 の場合には、以下の方法で開発環境の更新を行ってください。

2.1.1 TOPPERS カーネルの更新

① eclipse を起動中の場合には、eclipse を終了してください。

② エクスプローラ等を利用して、以下のフォルダごとすべて削除してください。

なお、RTOS-KIT-A01 をインストールした時のインストール先にデフォルトの C:¥AlphaProject を選択した場合です。

C:¥AlphaProject¥eclipse¥workspace¥TOPPERS_FI4

③ 弊社のホームページ (<http://www.apnet.co.jp/toppers/index.html>) から新しいバージョン (1.1 以降) の TOPPERS カーネルのソースファイルをダウンロードしてください。

ファイル名の x_x はバージョン番号を表します。(1_1 の場合は、1.1)

TOPPERS/FI4 カーネル、TINET ソースファイル (ファイル名 : toppers_x_x.zip)

④ ダウンロードしたソースファイルは圧縮ファイルとなっておりますので、解凍 Tool を利用して以下のフォルダに解凍してください。

なお、RTOS-KIT-A01 をインストールした時のインストール先にデフォルトの C:¥AlphaProject を選択した場合です。

C:¥AlphaProject¥eclipse¥workspace

⑤ 解凍後は、以下のフォルダが作成されます。

C:¥AlphaProject¥eclipse¥workspace¥TOPPERS_FI4

2.1.2 Sample_USB プロジェクトの追加

- ① eclipse を起動中の場合には、eclipse を終了してください。
- ② 弊社のホームページ (<http://www.apnet.co.jp/toppers/index.html>) から以下のファイルをダウンロードしてください。ファイル名の x_x は、バージョン番号を示します。(1.0 の場合は、1_0)

USB サンプルプログラムソースファイル (ファイル名 : usb_x_x.zip)

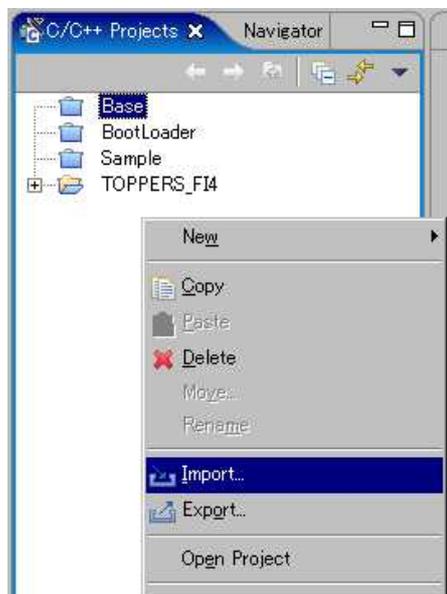
- ③ ダウンロードしたソースファイルは圧縮ファイルとなっておりますので、解凍 Tool を利用して以下のフォルダに解凍してください。
なお、RTOS-KIT-A01 をインストールした時のインストール先にデフォルトの C:¥AlphaProject を選択した場合です。

C:¥AlphaProject¥eclipse¥workspace

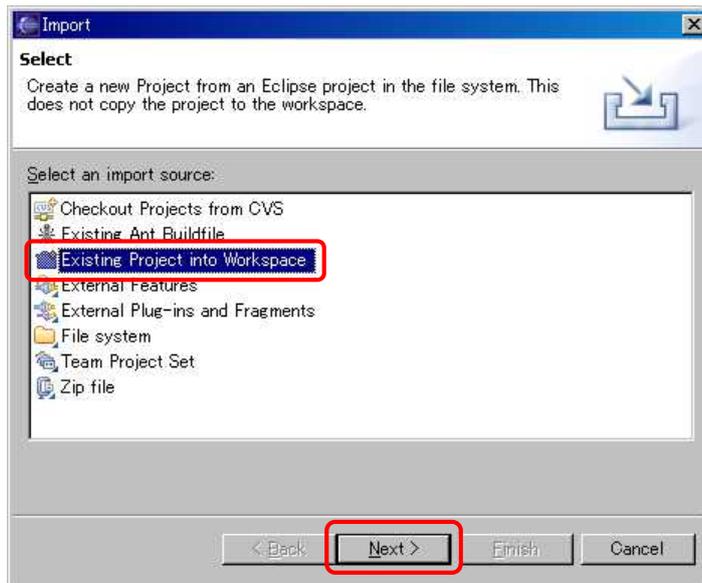
- ④ 解凍後は、以下のフォルダが作成されます。

C:¥AlphaProject¥eclipse¥workspace¥Sample_USB

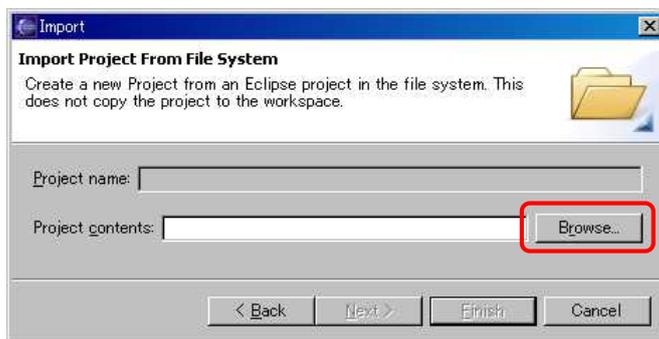
- ⑤ Windows のスタートメニューから、[プログラム]-[AlphaProject]-[RTOS-KIT-A01]-[eclipse]を選択して、eclipse を起動します。
RTOS-KIT-A01 のインストール時にグループをデフォルトの AlphaProject を指定した場合です。
- ⑥ 右側のプロジェクト表示領域で右クリックして表示されるポップアップメニューから Import を選択します。



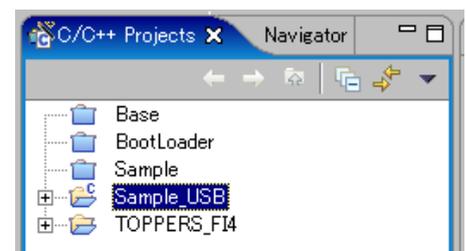
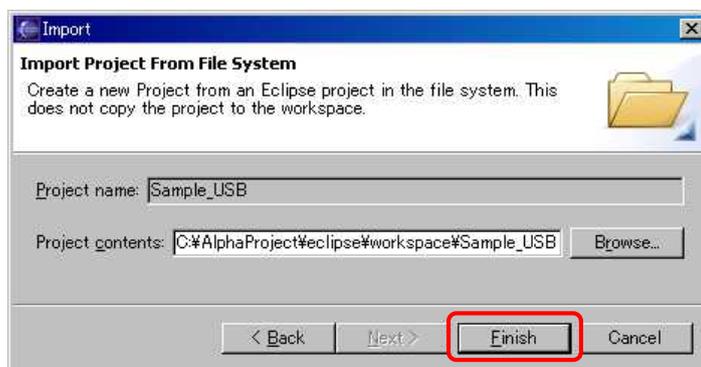
- ⑦ 表示されるダイアログの「Existing Project into Workspace」を選択して[Next >]ボタンを押します。



- ⑧ 追加するプロジェクトの選択画面が表示されますので、[Browse...]ボタンを押して、手順③で作成した Sample_USB フォルダを選択します。



- ⑨ 最後に[Finish]ボタンを押します。
プロジェクトのツリー表示に Sample_USB プロジェクトが追加されます。



2.2 ビルドオプションについて

MS104-USB H/S ボードを使用するためには、USB ホストデバイスドライバを TOPPERS/FI4 カーネルに組み込む必要があります。なお、デバイスドライバの組み込みは、ビルド時に行い、USB ホストデバイスドライバでは、以下の設定を行います。

(Sample_USB プロジェクトでは、設定済みのファイルを提供しています。)

- Makefile に USB ホストデバイスドライバを使用するように設定
- コンフィグレーションファイルに USB ホストデバイスドライバのコンフィグレーションファイルをインクルード
(記述するコンフィグレーションファイルは、Sample_USB プロジェクトの場合では usb.cfg ファイルとなります。)

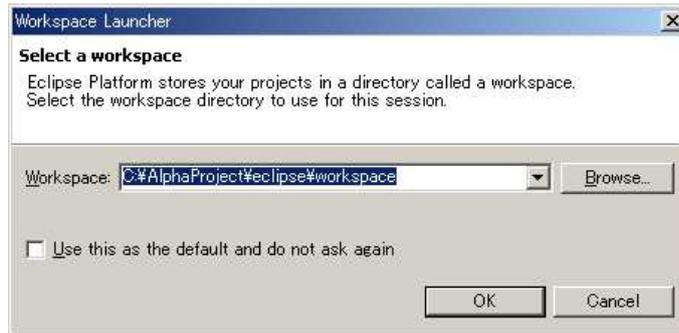
Makefile	MS104SH2_USB = SL811 を定義
コンフィグレーションファイル	#include "../config/sh2/ms104-sh2/ms104sh2_sl811.cfg" を追加

Table 2.2-1 USB ホストデバイス設定内容

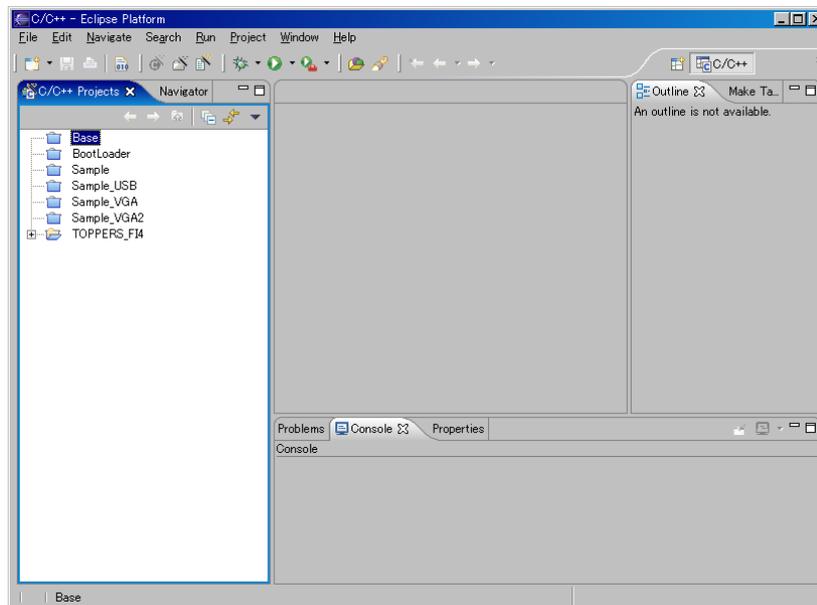
2.3 ビルド方法

eclipse を使用して Sample_USB プロジェクトをビルドする方法を説明します。

- ① Windows のスタートメニューから、[プログラム]–[AlphaProject]–[RTOS-KIT-A01]–[eclipse]を選択します。
(RTOS-KIT-A01 をインストールした時にグループをデフォルトの AlphaProject を指定した場合です。)
- ② 起動ロゴの表示後に使用するワークスペースの選択ダイアログが表示されます。
ここでは、C:¥AlphaProject¥eclipse¥workspace を指定して[OK]ボタンを押します。
(RTOS-KIT-A01 をインストールした時にインストール先をデフォルトの C:¥AlphaProject に指定した場合です。)



- ③ eclipse が起動します。



④ プロジェクトを開きます。

Sample_USB の左側に表示されているアイコンが閉じているアイコンの場合には、プロジェクトを開く必要があります。Sample_USB プロジェクトを左クリックで選択し、右クリックで表示されるメニューから、OpenProject を選択します。

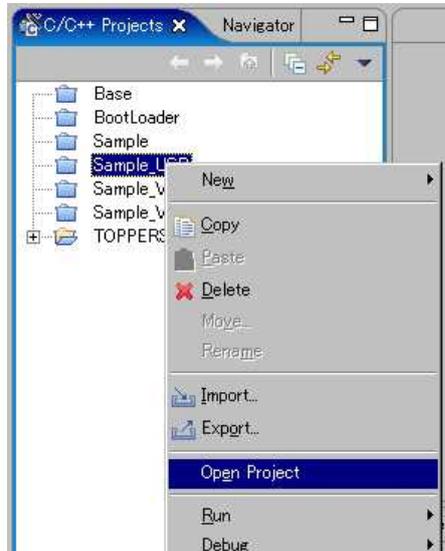


Fig 2.3-1 閉じてるアイコン



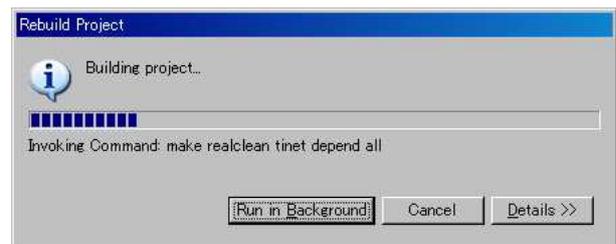
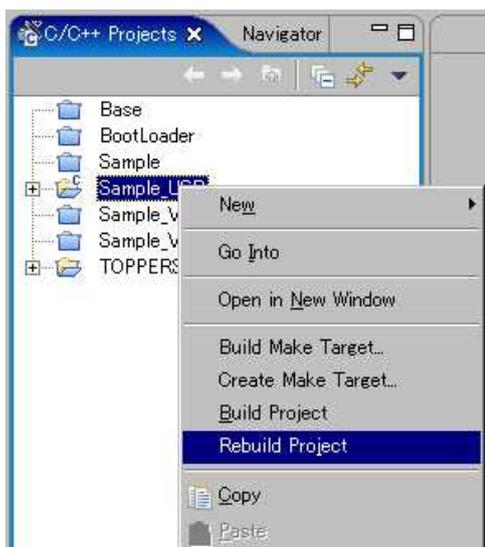
Fig 2.3-2 開いてるアイコン

⑤ プロジェクトをビルドします。

Sample_USB プロジェクトを左クリックで選択し、右クリックで表示されるメニューから Rebuild Project を選択します。正常にビルドが行えれば、以下のファイルが C:\AlphaProject\workspace\Sample_USB\usb フォルダに作成されます。(RTOS-KIT-A01 のインストール時にインストール先をデフォルトの C:\AlphaProject に指定した場合です。)

usb_x_x.bin : バイナリファイル
 usb_x_x.elf : ELF フォーマットのデバッグ情報付きバイナリファイル
 usb_x_x.srec : S レコードファイル

※ファイル名の x_x は、バージョン番号を示します。(1.0 の場合には、1_0)

**備考**

初期状態や中間ファイルを削除した状態でビルドを行った場合、正常にビルドできないことがあります。その時には、もう一度 Rebuild Project を行うことで正常にビルドできます。

3. サンプルプログラム動作前準備

次章からサンプルプログラムを MS104-SH2 ボードへ転送して動作確認するまでの手順を説明しますが、使用する MS104-SH2 ボードとホスト PC には、以下のソフトウェア等がインストールされている必要があります。

MS104-SH2 ボード	BootLoader
ホスト PC	USB ドライバ バージョン 2.0 以降
	DownLoader for MS104-SH2
	ターミナルソフト

3.1 MS104-SH2 ボード

MS104-SH2 ボードは、出荷時に BootLoader を CPU 内部フラッシュに書き込んで出荷しています。

BootLoader を消去されている場合には、BootLoader のバイナリファイル「bootloader_x_x.bin」を内部フラッシュに書き込んでください。

BootLoader の書き込み方法に関しては、RTOS-KIT-A01 に付属、もしくは、弊社のホームページ (<http://www.apnet.co.jp/toppers/>) からダウンロードできる「RTOS 開発環境マニュアル」の「4.2 BootLoader のビルドと転送」をご覧ください。

※ファイル名の x_x はバージョン番号を示します。(1.0 の場合、1_0)

3.2 ホスト PC

USB ドライバ、DownLoader for MS104-SH2

サンプルプログラムを転送するためには、使用するホスト PC (Windows2000 もしくは WindowsXP) に、USB ドライバと Downloader for MS104-SH2 がインストールされている必要があります。

もし、インストールされているかどうか不明の場合には、以下の手順でご確認ください。

- ① ホスト PC を起動します。
- ② Windows が起動完了したら、[スタートメニュー]-[設定]-[コントロールパネル]を選択して、コントロールパネルを開きます。
- ③ コントロールパネルから [プログラムの追加と削除] を選択して開きます。
- ④ プログラムの追加と削除の一覧の中から以下の項目を探します。

「Windows ドライバパッケージ - ALPHA PROJECT MS104-SH2 CDM Driver Package - VCP Driver」

「Windows ドライバパッケージ - ALPHA PROJECT MS104-SH2 USB Serial Converter」

「DownLoder for MS104-SH2」



「Windows ドライバパッケージ - ALPHA PROJECT MS104-SH2 CDM Driver Package - VCP Driver」と

「Windows ドライバパッケージ - ALPHA PROJECT MS104-SH2 USB Serial Converter」が無い場合には、USB ドライバがインストールされていないので、ホスト PC にインストールしてください。

「DownLoader for MS104-SH2」がない場合には、Downloader for MS104-SH2 がインストールされていないので、ホスト PC にインストールしてください。

インストール方法に関しては、MS104-SH2 ボードに付属、もしくは、弊社のホームページ (<http://www.apnet.co.jp/toppers/>) からダウンロードできる MS104-SH2 の「ソフトウェアマニュアル」の「3. ホスト PC の準備」をご覧ください。

ターミナルソフト

サンプルプログラムの動作を確認するために、ターミナルソフトが必要になります。
ハイパーターミナル等のターミナルソフトがホスト PC にインストールされているかご確認ください。

4. サンプルプログラム

本章では、弊社製品の MS104-SH2 ボード、MS104-USB H/S ボードを利用して、USB スレーブ機器から情報を取得するサンプルプログラムの動作手順を説明します。

4.1 サンプルプログラムの動作環境

●ホスト PC

Windows2000、もしくは WindowsXP がインストールされている PC をご用意ください。

●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-SH2 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ください。

※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。

●USB ケーブル

サンプルプログラムを MS104-SH2 に転送するための USB ケーブルをご用意ください。

●USB スレーブ機器

サンプルプログラムで情報を取得する USB スレーブ機器をご用意ください。

なお、ハブには対応していないため、マウス付きキーボード等の複合デバイスのような機器ではなく、USB マウス等の単体機器で動作確認してください。

使用機器等	環 境
PC/104 USB ボード	MS104-USB H/S
CPU ボード	MS104-SH2
HOST PC	PC/AT 互換機
OS	Windows 2000 / XP
メモリ	使用 OS による
ソフトウェア	ターミナルソフト
ドライブ	CD-R 読み込み可能なドライブ
USB スレーブ機器	サンプルプログラムでテストするための機器 (USB マウス等)
RS232C 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-SH2 付属品
USB ケーブル	サンプルプログラムの転送に使用
電源	DC5V±5% 2A 程度

Table 4.1-1 MS104-SH2 の推奨動作環境

4.2 MS104-USB H/S ボードの設定

MS104-SH2 用に MS104-USB H/S ボードの設定を行います。

- ① MS104-USB H/S ボード上のディップスイッチを以下の設定にします。

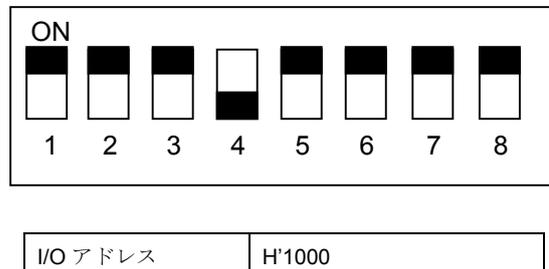


Fig 4.2-1 SW1 の設定

- ② CH1、CH2 をホストに設定します。JP5 の 1 番と 2 番、JP7 の 1 番と 2 番にジャンパピンを接続します。

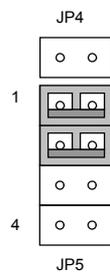


Fig 4.2-2 JP5 の設定

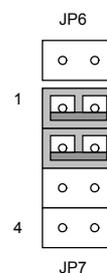


Fig 4.2-3 JP7 の設定

- ③ CH1 の割込みを PC/104 バス IRQ6、CH2 の割込みを PC/104 バス IRQ5 に設定します。JP3 の CH1 を IRQ6、JP3 の CH2 を IRQ5 にジャンパピンで接続します。

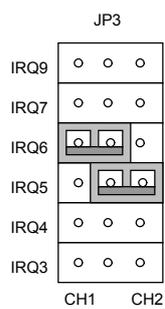


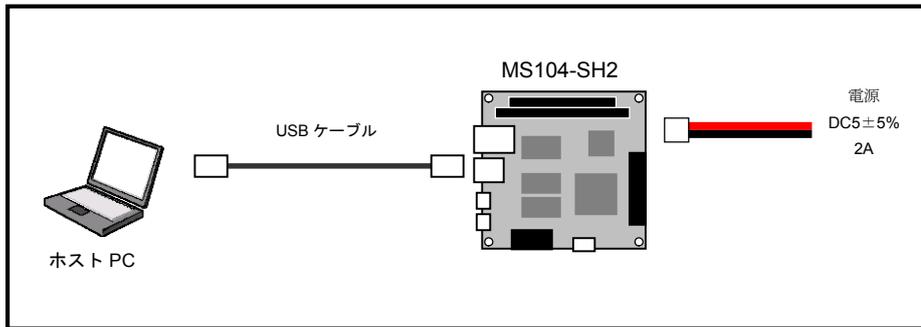
Fig 4.2-4 JP3 の設定

4.3 転送と実行

転送

Sample_USB プロジェクトをビルドして作成した `usb_x_x.srec` ファイルを転送します。
ファイル名の `x_x` は、バージョン番号を示します。(1.0 の場合には、`1_0`)

- ① MS104-SH2 ボードとホスト PC を USB ケーブルで接続します。
まだ、MS104-SH2 ボードの電源は入れないでください。



- ② MS104-SH2 ボードのディップスイッチを以下の設定にします。



PC/104 SYSCLK	8.192MHz
BootLoader	書き込みモード
CPU モード	ユーザプログラムモード
CLK モード	システムクロック×4 周辺クロック×2
H-UDI	非デバッグモード

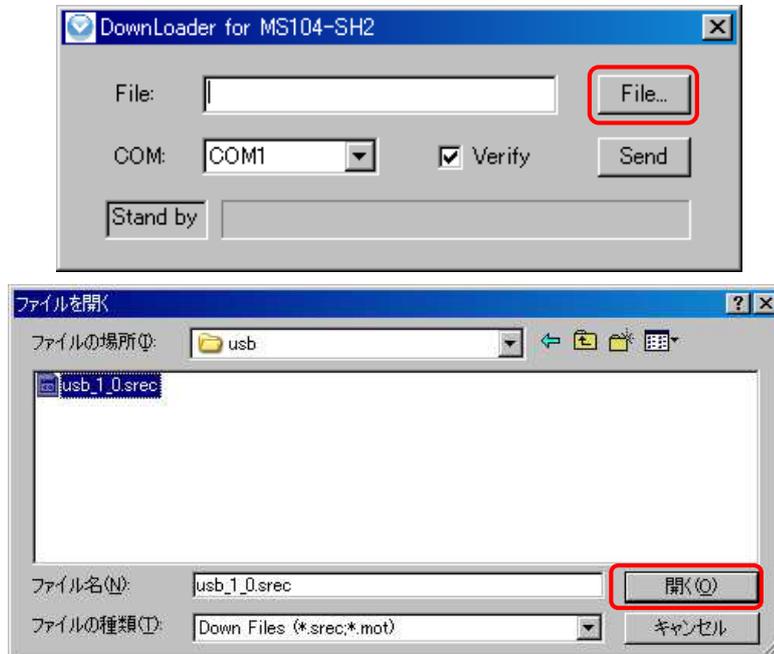
- ③ MS104-SH2 ボードの電源を入れます。
MS104-SH2 ボードの LED1 が点灯します。
- ④ Windows のスタートメニューから、[プログラム]-[DownLoader for MS104-SH2]-[DownLoader for MS104-SH2]を選択して、起動します。

- ⑤ 表示したメインウィンドウの[File...]ボタンを押して、表示されるファイルを開くダイアログで、以下のファイルを選択して、[開く(O)]ボタンを押します。

RTOS-KIT-A01 のインストール時にインストール先をデフォルトの C:¥AlphaProject に指定した場合です。

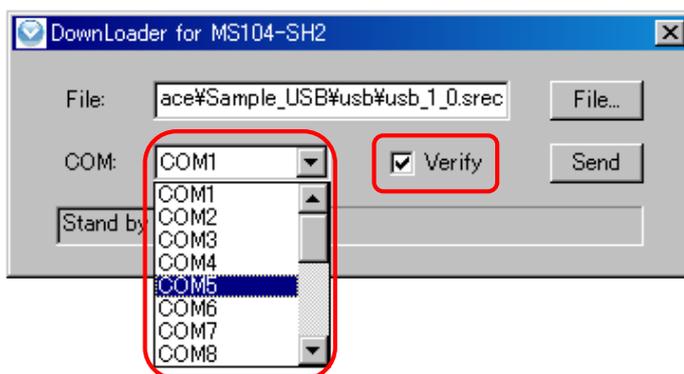
ファイル名の x_x は、バージョン番号を示します。(1.0 の場合は、1_0)

C:¥AlphaProject¥eclipse¥workspace¥Sample_USB¥usb¥usb_x_x.srec

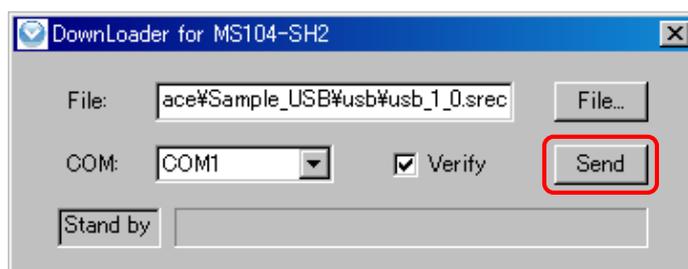


- ⑤ COM (シリアルポート) および Verify の設定を行います。

設定する COM ポートは、USB ドライバで設定されているポートです。設定するポートの確認方法は、MS104-SH2 ボード付属の CD もしくは、弊社ホームページ (<http://www.apnet.co.jp/toppers/>) からダウンロードできる MS104-SH2 のソフトウェアマニュアル「3. ホスト PC の準備」をご覧ください。



- ⑥ [Send]ボタンを押して転送を開始します。



- ⑦ 転送は、Erase、DL、Verify の順番で行われます。Verify はベリファイが設定されていなければ行いません。なお、FlashROM にアクセスしている時には、MS104-SH2 ボードの LED2 が点灯します。正常に終了した場合には、「ダウンロードが終了しました」のメッセージボックスが表示されます。メッセージボックスは、[OK]ボタンを押して閉じ、Downloader for MS104-SH2 は、右上の[×]ボタンを押して終了します。



※転送中にエラーが発生した場合には、エラーメッセージが表示されます。

その場合には、MS104-SH2 ボードの電源を切り DownLoader for MS104-SH2 を右上の[×]ボタンで終了し、MS104-SH2 ボードとホスト PC との接続等を確認して、転送手順の最初から行ってください。

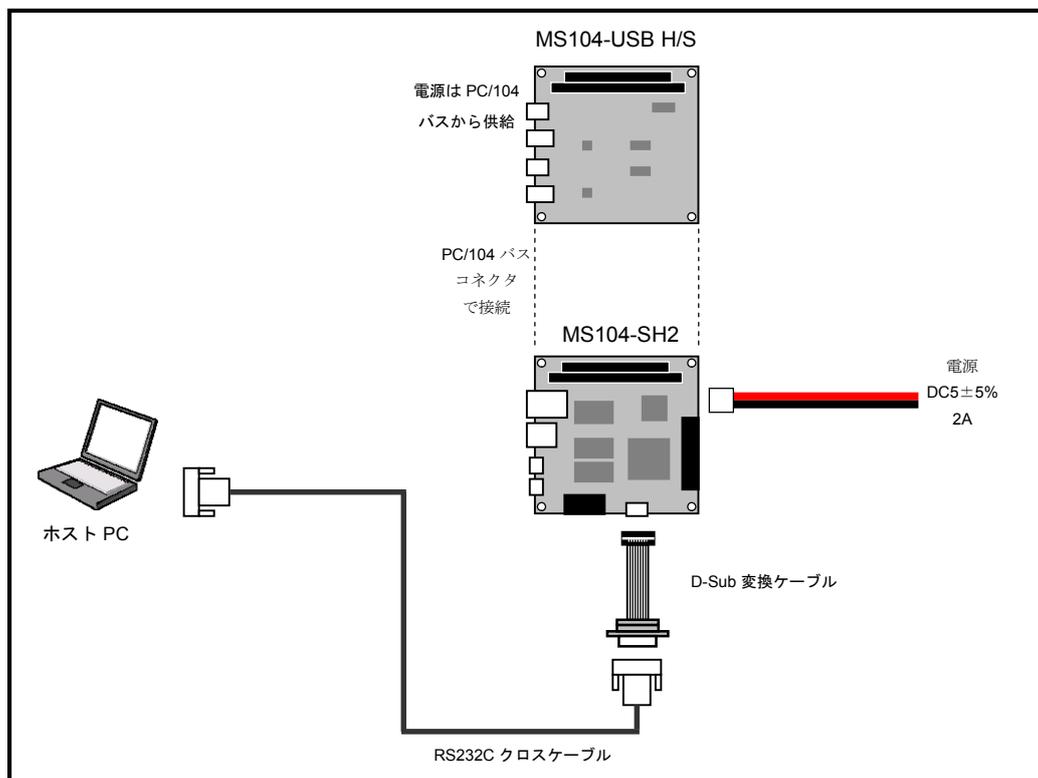
- ⑧ MS104-SH2 ボードの電源を切ります。

動作確認

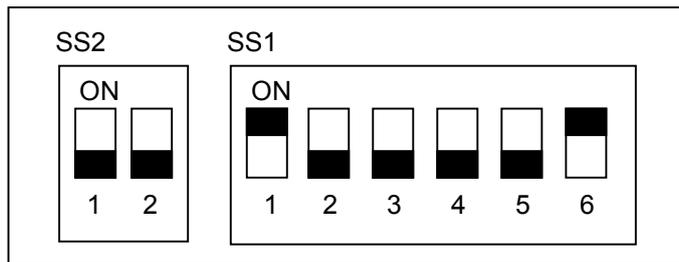
- ① ボードを接続します。

MS104-SH2、MS104-USB H/S ボードを PC/104 バスコネクタで接続し、MS104-SH2 ボードとホスト PC を RS232C クロスケーブルで接続します。

MS104-USB H/S ボードのディップスイッチ等の設定は、「4.2 MS104-USB H/S ボードの設定」をご覧ください。まだ、MS104-SH2 ボードの電源は入れないでください。



② MS104-SH2 ボードのディップスイッチを以下の設定にします。



PC/104 SYSCLK	8.192MHz
BootLoader	起動モード
CPU モード	MCU 拡張モード2
CLK モード	システムクロック×4 周辺クロック×2
H-UDI	非デバッグモード

③ ホスト PC でターミナルソフトを起動します。

MS104-SH2 ボードと接続されている COM ポートを開いてください。なお、COM ポートの設定は、以下の設定値にしてください。

●ポートの設定	
[ビット/秒]	38400
[データビット]	8
[パリティ]	なし
[ストップビット]	1
[フロー制御]	なし

④ MS104-SH2 ボードの電源を入れます。

ターミナルソフトでは、以下のような起動ログが表示されます。

```

FI4 Kernel Release 1.4 (patchlevel = 0) for ms104-sh2 (Nov  2 2004, 16:49:24)
Copyright (C) 2000-2003 by Embedded and Real-Time Systems Laboratory
Toyohashi Univ. of Technology, JAPAN
Copyright (C) 2003-2004 by Monami software, LP
Copyright (C) 2001-2003 by Industrial Technology Institute,
Miyagi Prefectural Government, JAPAN
Copyright (C) 2002-2004 by Hokkaido Industrial Research Institute, JAPAN

Copyright (C) 2004-2005 by AlphaProject Co.,LTD., JAPAN
□System logging task is started on port 2.

TINET Release 1.1 for JSP Kernel Release 1.4 (Nov  2 2004, 16:48:49)
Copyright (C) 2001-2004 by Dep. of Computer Science and Engineering
Tomakomai National College of Technology, JAPAN
[NET/TIMER:2] started
[TCP OUTPUT:3] started
[ETHER INPUT: 5] started on IP Addr: 192.168.1.200,
MAC Addr: **:**:**:**:**:**:**
[ETHER OUTPUT:4] started.
    
```

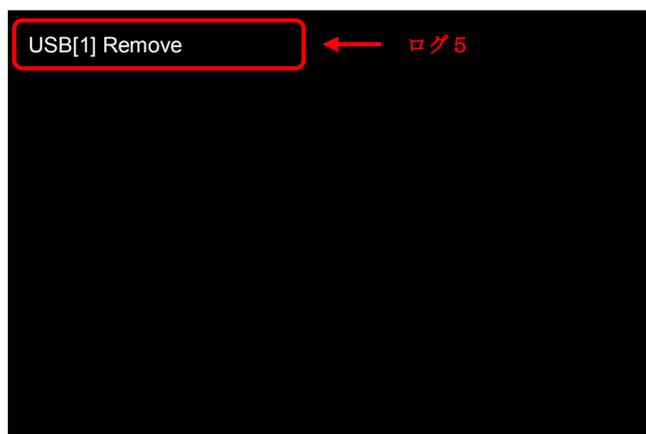
※Mac Addr の表示は、ご使用の MS104-SH2 ボード固有の Mac アドレスが表示されます。

- ⑤ Ch1 もしくは Ch2 のコネクタに USB スレーブ機器（USB マウス等）を接続します。
 接続するとターミナルソフトには、以下のログが表示されます。



ログ 1	接続されたことを表します。 []の中の数字は、Ch を表し、上記例では、Ch1 が接続されたことを示しています。
ログ 2	接続された機器の VenderID と ProductID を表示します。 上記例では、ベンダーID が 0x1234、プロダクト ID が 0x5678 を示しています。
ログ 3	接続された機器の転送スピード（Low Speed, Full Speed）を表示します。 上記例では、Low Speed の機器が接続されたことを示しています。
ログ 4	接続された機器のエンドポイント 0 以外のエンドポイントすべての種類（Control, Isochronous, Bulk, Interrupt）を表示します。 []の中の数字は、エンドポイントの番号を表し、上記例では、エンドポイント 1 は アイソクロナス転送用、エンドポイント 2 はバルク転送用であることを示しています。

- ⑥ USB スレーブ機器のコネクタを抜きます。
 ターミナルソフトでは、以下のログが表示されます。



ログ 5	切断されたことを表します。 []の中の数字は、Ch を表し、上記例では、Ch1 が切断されたことを示しています。
------	---

謝辞

TOPPERS、GNU プロジェクトの開発に関する多くの貢献者の方々に深い敬意と感謝の意を表します。

参考文献

「SH7144 シリーズハードウェアマニュアル」	ルネサスエレクトロニクス株式会社
「PC/104 Specification」	PC/104 Consortium
「インターフェース増刊 リアルタイム OS と組み込み技術の基礎」	高田広章監修・著、岸田昌己／宿口雅弘／南角茂樹著 CQ 出版
「インターフェース増刊 USB ハード&ソフト開発のすべて」	CQ 出版
「USB Hardware & Software 日本語版」	John Garney Ed Solari Shelagh Callahan Kosar Jaff Brad Hosler 共著 日本アイ・ビー・エム（株）監修（株）インフォ・クリエイツ翻訳／発行

<http://www.toppers.jp/>
TOPPERS プロジェクトホームページ

<http://www.tron.org/>
TRON プロジェクト公式ホームページ

<http://www.gnu.org/japan/>
GNU プロジェクトホームページ（日本国内向け）

<http://www.hokkaido-iri.go.jp/>
北海道立工業試験場ホームページ

著作権について

- ・本文書の著作権は、株式会社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。
- ・本文書の内容については、万全を期して作成いたしました。が、万一ご不審な点、誤りなどお気付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

- ・ SuperH は、ルネサスエレクトロニクス株式会社の登録商標、商標または商品名称です。
- ・ Windows®の正式名称は Microsoft®Windows®Operating System です。
Microsoft、Windows、Windows NT 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®XP、Windows®2000 Professional、Windows®Millennium Edition、Windows®98 は、米国 Microsoft Corporation.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。ご了承ください。
Windows®XP は Windows XP もしくは WinXP
Windows®2000 Professional は Windows 2000 もしくは Win2000
Windows®Millennium Edition は Windows Me もしくは WinMe
Windows®98 は Windows 98 もしくは Win98
- ・ 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 8 3 4
<http://www.apnet.co.jp>
E-MAIL : query@apnet.co.jp