

MS104-SH4

PC/104 バスのエッジ割込みへの対応

1版 2005年01月20日

1. 概要

1.1 概要

本アプリケーションノートは MS104-SH4 の PC/104 バスの割込みを『エッジ割込み』に対応させる方法について説明します。市販されている PC/104 周辺ボードの割込みはレベル割込みを使用するボードもあれば、エッジ割込みを使用するボード（例 マイクロサイエンス社製 PC/104 ボード等）もあります。しかし、MS104-SH4 はデフォルトではレベル割込みのみ対応しており、エッジ割込みには対応していません。本アプリケーションノートではエッジ割込みに対応させる方法について説明します。エッジ割込みに対応させる PC/104 バス割込みは『IRQ3』および『IRQ9』です。

PC/104 周辺ボードからエッジ割込みが発生すると、MS104-SH4 では割込み要因レジスタ（※1）に『1』を設定し、CPU に割込みの通知を行います。CPU で割込み要因レジスタのリードを行うと割込みをクリアすることができます。

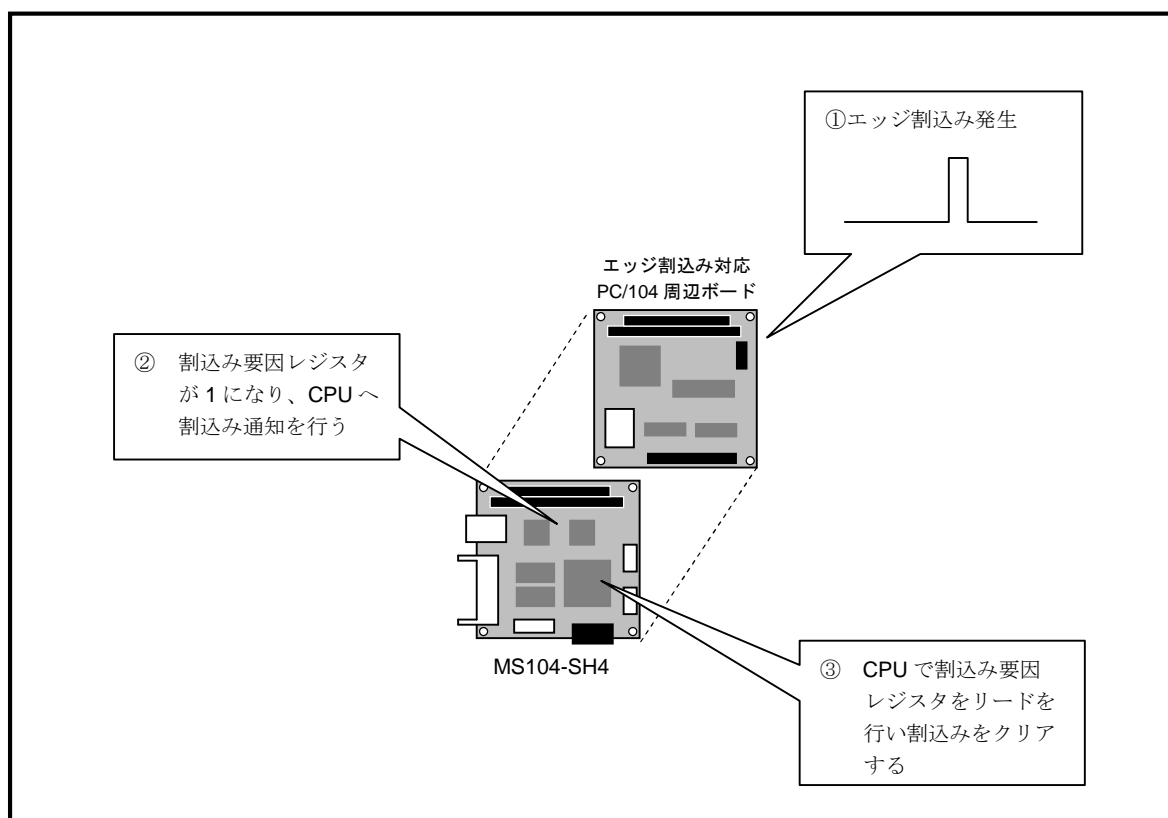


Fig1.1-1 エッジ割込みへの対応

Table 1.1-2 IRQ 番号

IRQ 番号	割り込み要因
1	PC104 IRQ15
2	PC104 IRQ14
3	PC104 IRQ12
4	PC104 IRQ11
5	PC104 IRQ10
6	PC104 IRQ9 (エッジ割り込み対応)
7	PC104 IRQ7
8	NIC(Ethernet)
9	PC104 IRQ6)
10	PC104 IRQ5
11	PC104 IRQ4
12	IDE(CompactFlash)
13	PC104 IRQ3 (エッジ割り込み対応)
14	RTC

1.2 使用環境

MS104-SH4 Linux 開発環境として『Linux-KIT-A02』がインストールされている必要があります。

『Linux-KIT-A01』をお使いの方はアプリケーションノート『AN321 apLinux バージョン 2.x への移行 AN321.pdf』を参考に、Linux 開発環境のアップデートを行ってください。

Table1.2-1 使用機器

使用機器等	環 境
Linux ボード	MS104-SH4
HOST PC	PC/AT 互換機
OS	Windows2000 / XP および Linux (RedHatLinux9、FedoraCore1 等)
メモリ	使用 OS による
ソフトウェア	ターミナルソフト、Quartus II 4.2 Web Edition
LAN ポート	10Base-T or 100Base-TX 1 ポート
プリンタケーブル	Linux-KIT-A0x 付属品 ※
CPLD ダウンロードケーブル	HJ-LINK (Linux-KIT-A0x 付属品)
電源	DC5V±5% 1A 以上

※ 『A0x』の『x』はバージョン番号を表します。

2. ハードウェア設定

2.1 CPLD の書換え

MS104-SH4 の CPLD を変更し、エッジ割込みに対応させます。エッジ割込みが有効になる PC/104 バス割込みは『IRQ3』、『IRQ9』になります。

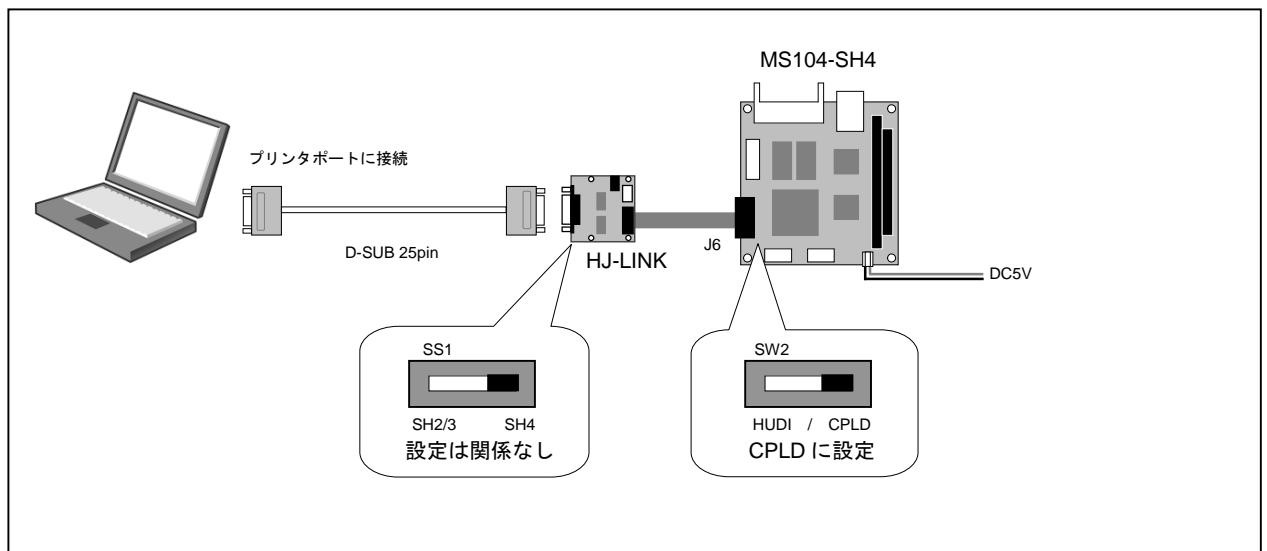
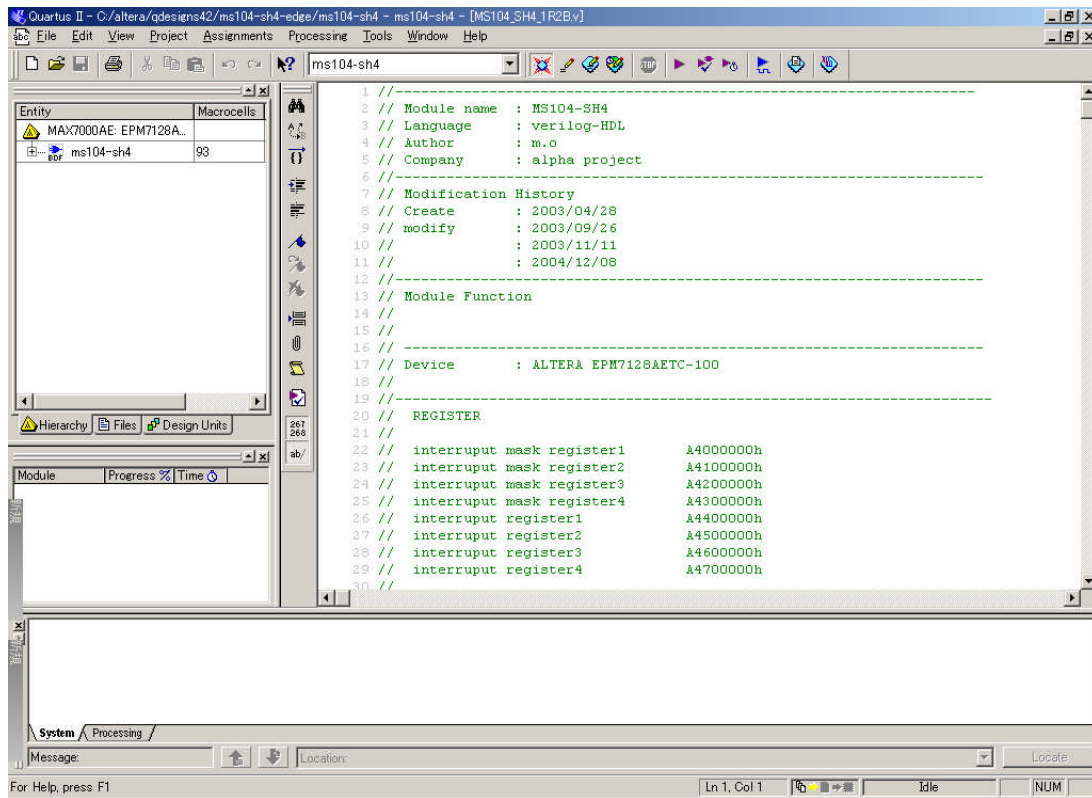
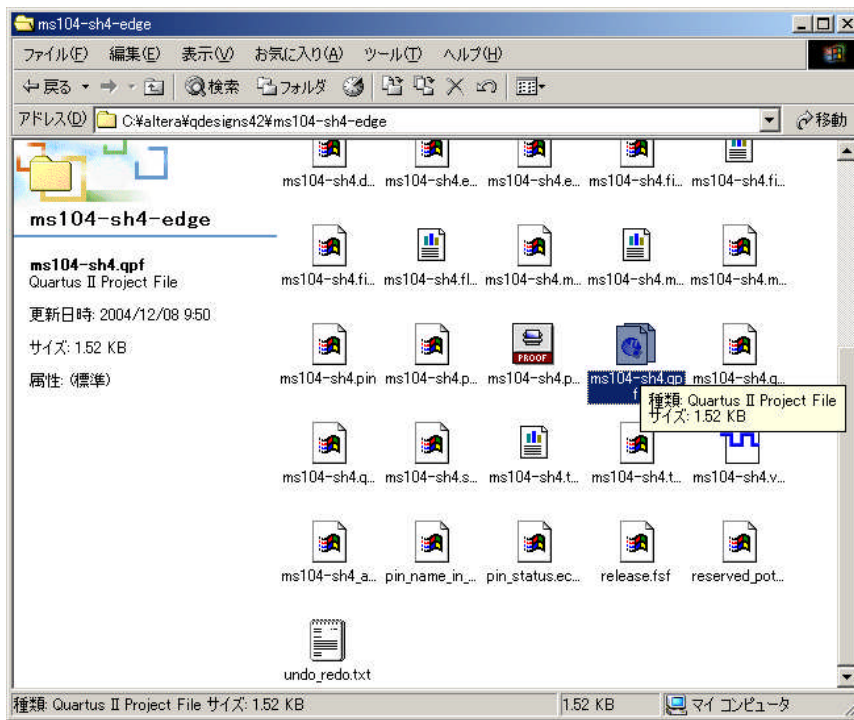


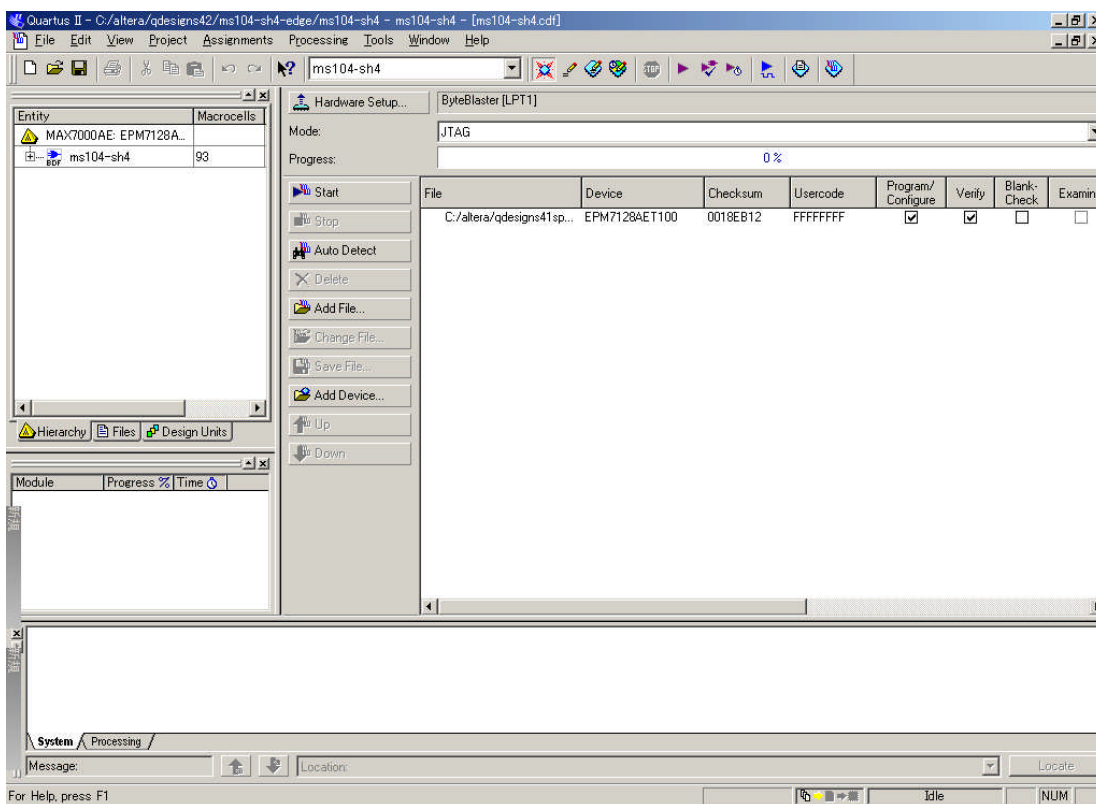
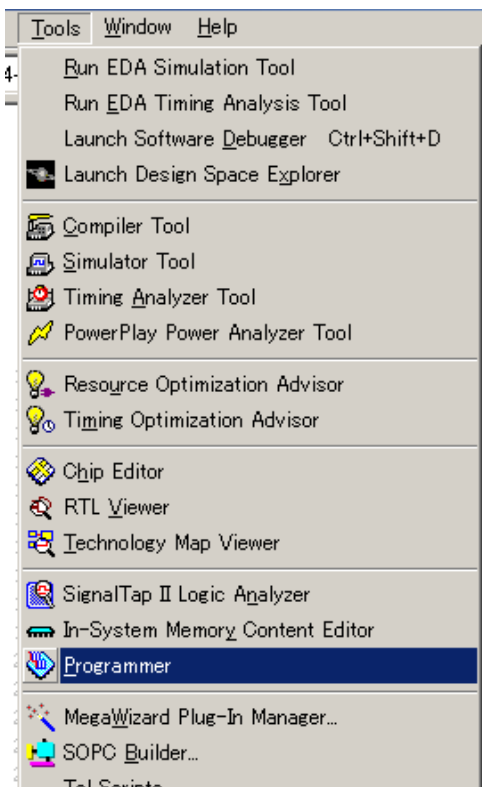
Fig 2.1-2 HJ-LINK の接続

- ① 『Fig 2.1-2 HJ-LINK の接続』を参考に WindowsPC、HJ-LINK、MS104-SH4 を接続します。
- ② 『MS104-SH4 ファイルセンター』からソースファイル『AN312 PC/104 バスのエッジ割込みへの対応 AN321_hdl.zip』をダウンロードし、解凍します。
- ③ 解凍したフォルダから『AN321_hdl\qdesigns42\ms104-sh4-edge』フォルダを、『Quartus II 4.2 Web Edition』のデザインフォルダ『C:\altera\qdesigns42』にコピーします。

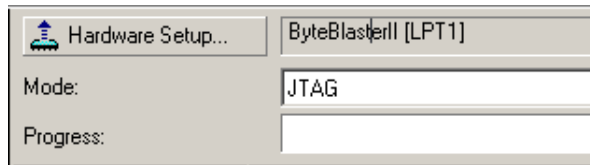
④ 『C:\altera\qdesigns42』の『ms104-sh4.qpf』をダブルクリックし、『Quartus II 4.2 Web Edition』を起動します。



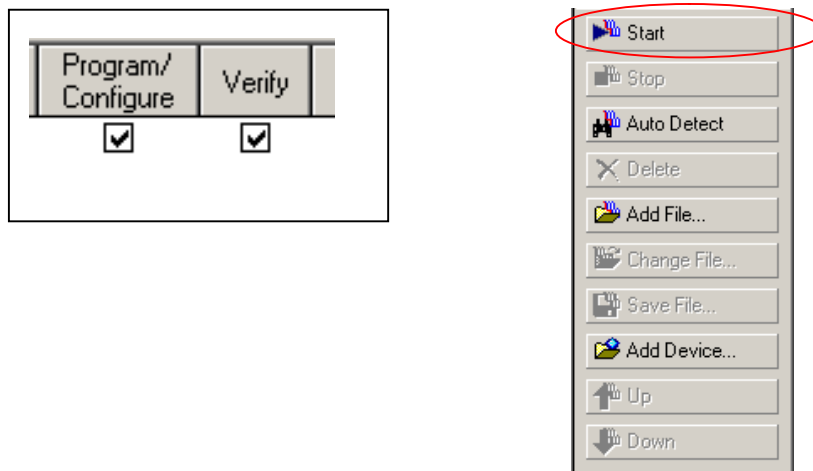
- ⑤ メニューバーの『Tools』→『Programmer』を選択し、CPLD 書き込みツールを起動します。



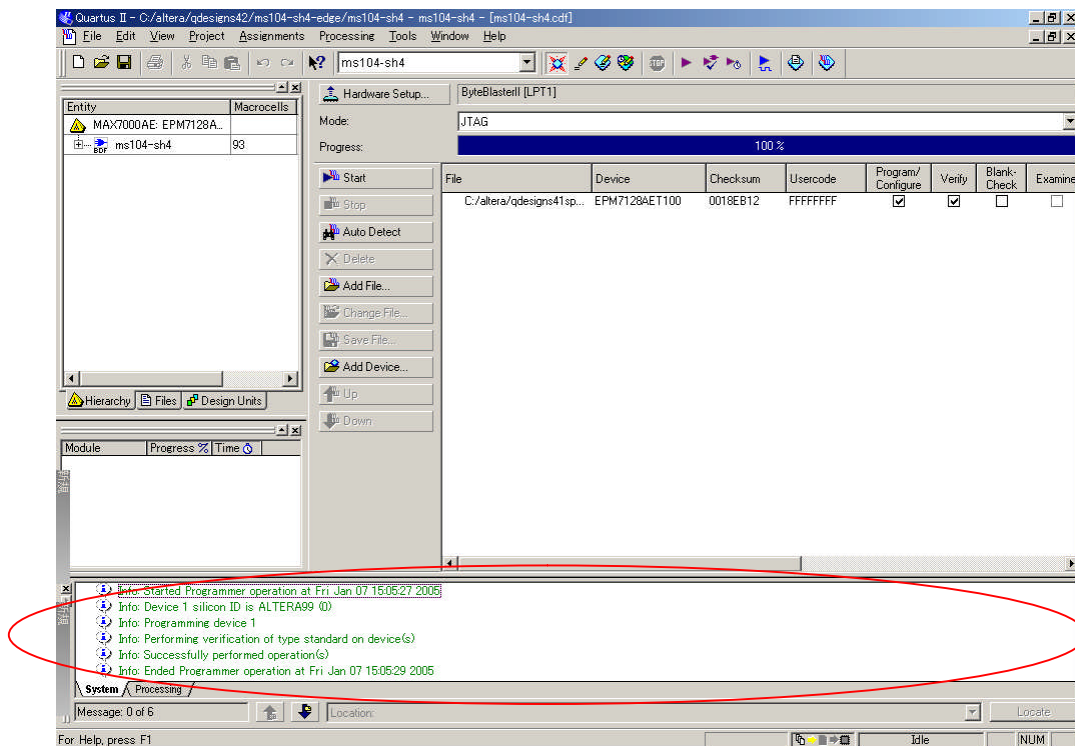
- ⑥ 『Hardware Setup...』が『ByteBlaster II』があることを確認します。
『ByteBlaster II』のデバイスドライバのインストールにつきましては、ALTERA社のマニュアルをご覧ください。



- ⑦ MS104-SH4の電源を投入します。
- ⑧ 『Program/Configure』、『Verify』をチェックし、『Start』ボタンを押します。



CPLDの書き込みが終了すると以下のメッセージが出力されます。



3. ソフトウェア設定

3.1 Linux カーネル

MS104-SH4 用 Linux カーネルをエッジ割込みに対応させるために、割込み発生時に割込み要因レジスタをリードを行う処理を追加する必要があります。『Table 3.1-1 エッジ割込み対応コンフィグレーション』の Linux カーネルコンフィグレーションで割込み発生時に割込み要因レジスタのリードを追加を行います。

以下ではエッジ割込み対応 Linux カーネルの作成方法について説明します。

Table 3.1-1 エッジ割込み対応コンフィグレーション

設定項目	設定	説明
PC/104 peripheral devices		PC/104 周辺ボードに関するカテゴリ
Support for PC/104 peripheral device	*	PC/104 周辺ボードのサポート
Support Edge interrupt	*	エッジ割込みサポート

- ① LinuxPC に root 権限でログインします。

```
[alpha@ap_linux ms104sh4]$ su -
Password:*****
```

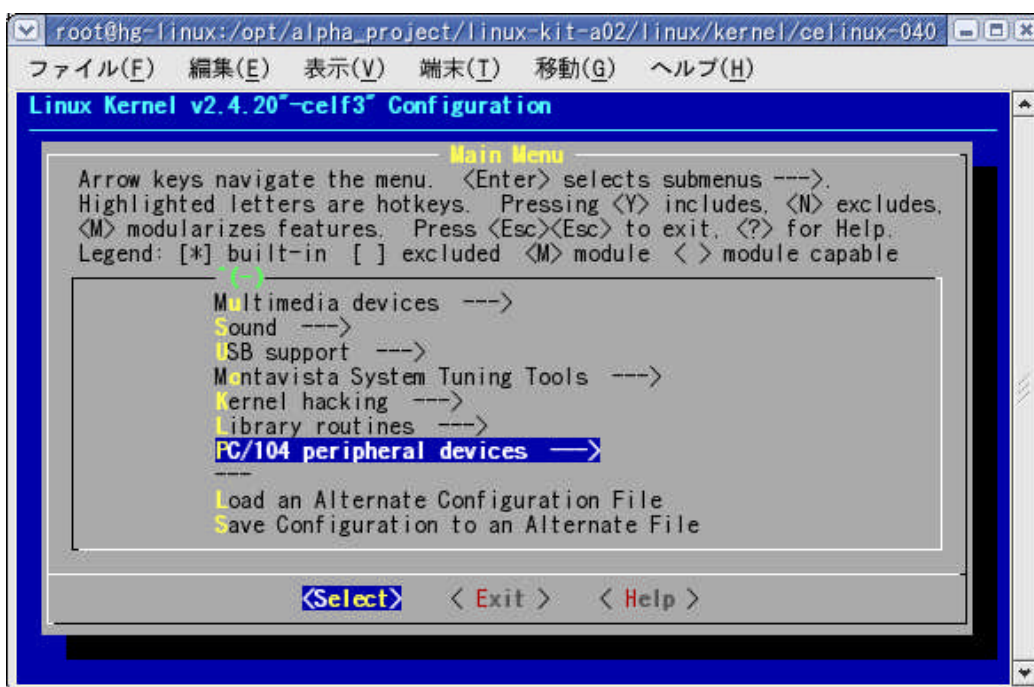
- ② LinuxPC 上で MS104-SH4 用 Linux カーネルソースディレクトリに移動します。

```
[root@ap_linux root]# cd /opt/alpha_project/linux-kit-a02/linux/kernel/celinux-040503-alp/
[root@ap_linux celinux-040503-alp]#
```

- ③ Linux カーネルのコンフィグレータを起動し、コンフィグレーションを行います。
LinuxPC 上で『make menuconfig』を実行してください。

```
[root@ap_linux celinux-040503-alp]# make menuconfig
```

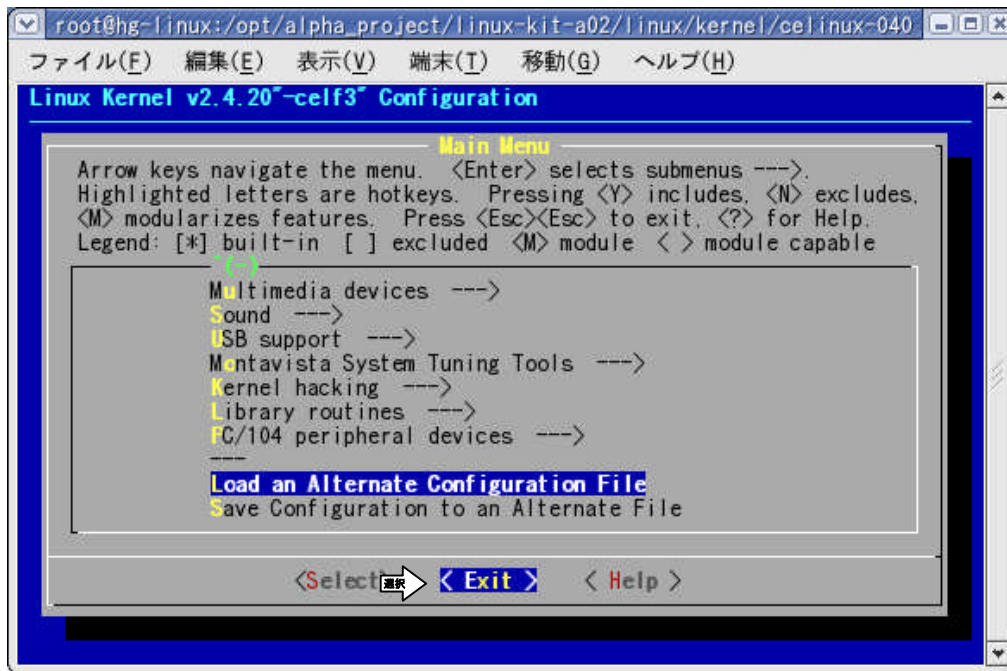
- ④ エッジ割込み対応 Linux カーネルのコンフィグレーションを行います。
『PC/104 peripheral devices』を選択し、『Support for PC/104 peripheral device』と『Support Edge interrupt』を Linux カーネルに組み込みます。



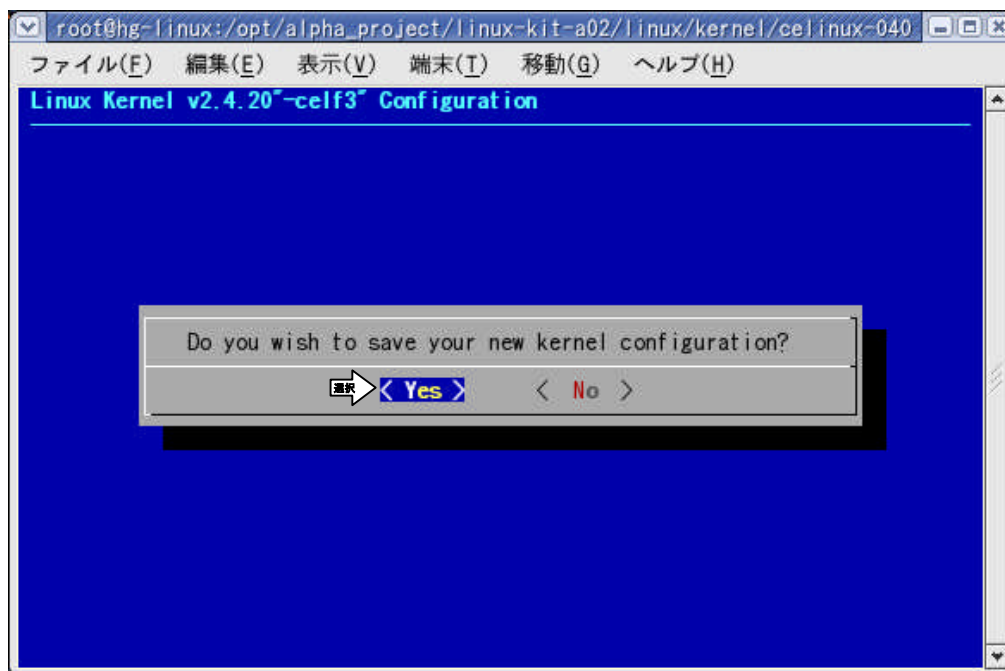


- ⑤ エッジ割込み対応 Linux カーネルのコンフィグレーションが完了します。





『Do you wish to save your new kernel configuration?』と表示されるので < Yes > を選択します。



- ⑥ Linux カーネルの依存関係記述ファイルを更新します。
LinuxPC 上で『make dep』を実行してください。

```
[root@ap_linux celinux-040503-alp]# make dep
```

- ⑦ 前回コンパイルを実行したときの Linux カーネル中間ファイル等を削除する場合は『make clean』を実行します。

```
[root@ap_linux celinux-040503-alp]# make clean
```

- ⑧ Linux カーネルをコンパイルします。
LinuxPC 上で『make zImage』を実行してください。

```
[root@ap_linux celinux-040503-alp]# make zImage
```

- ※ コンパイルが正常終了すれば『arch/sh/boot』ディレクトリ下に Linux 圧縮カーネルイメージ『zImage』が作成されます。

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、Linux 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。

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。

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おこない、ホームページ上で公開する予定です。

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。
- ・本文書の内容を実行した結果、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。
- ・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。

- ・ SuperH は、（株）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、はマイクロソフト社の商標です。
- ・ 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