

# Multi-Media DSP/BF53x

高性能の組み込み Linux システム

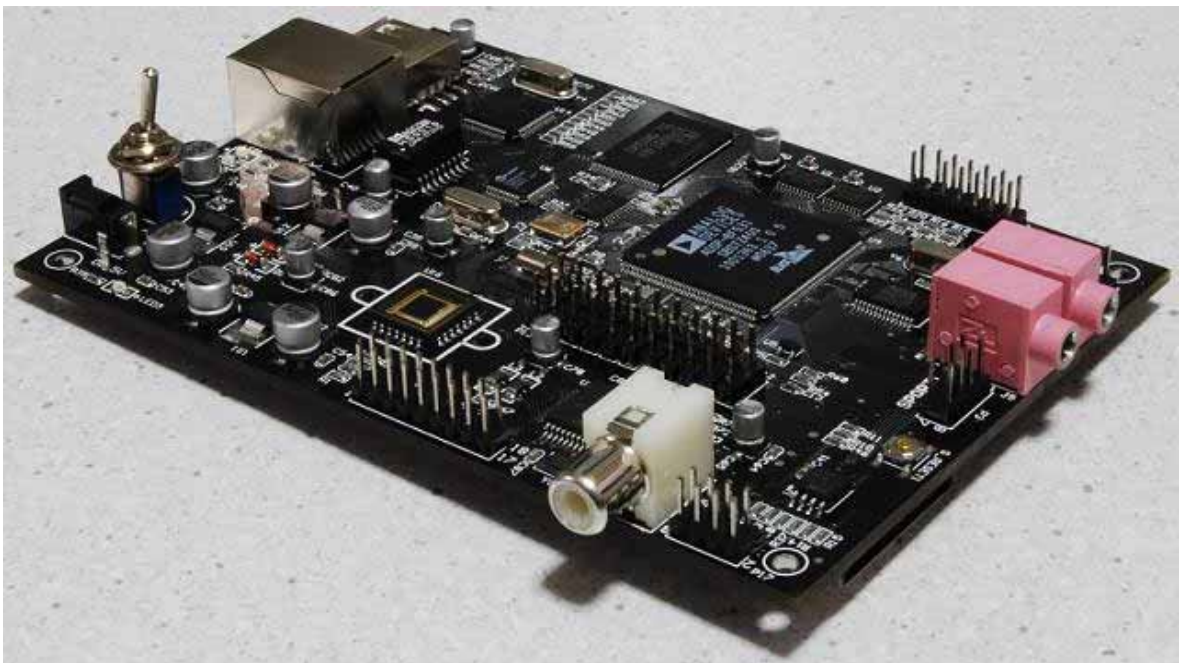
## マニュアル

株式会社日昇テクノロジー

<http://www.csun.co.jp>

info@csun.co.jp

2009/3/6



[copyright@2009](#)

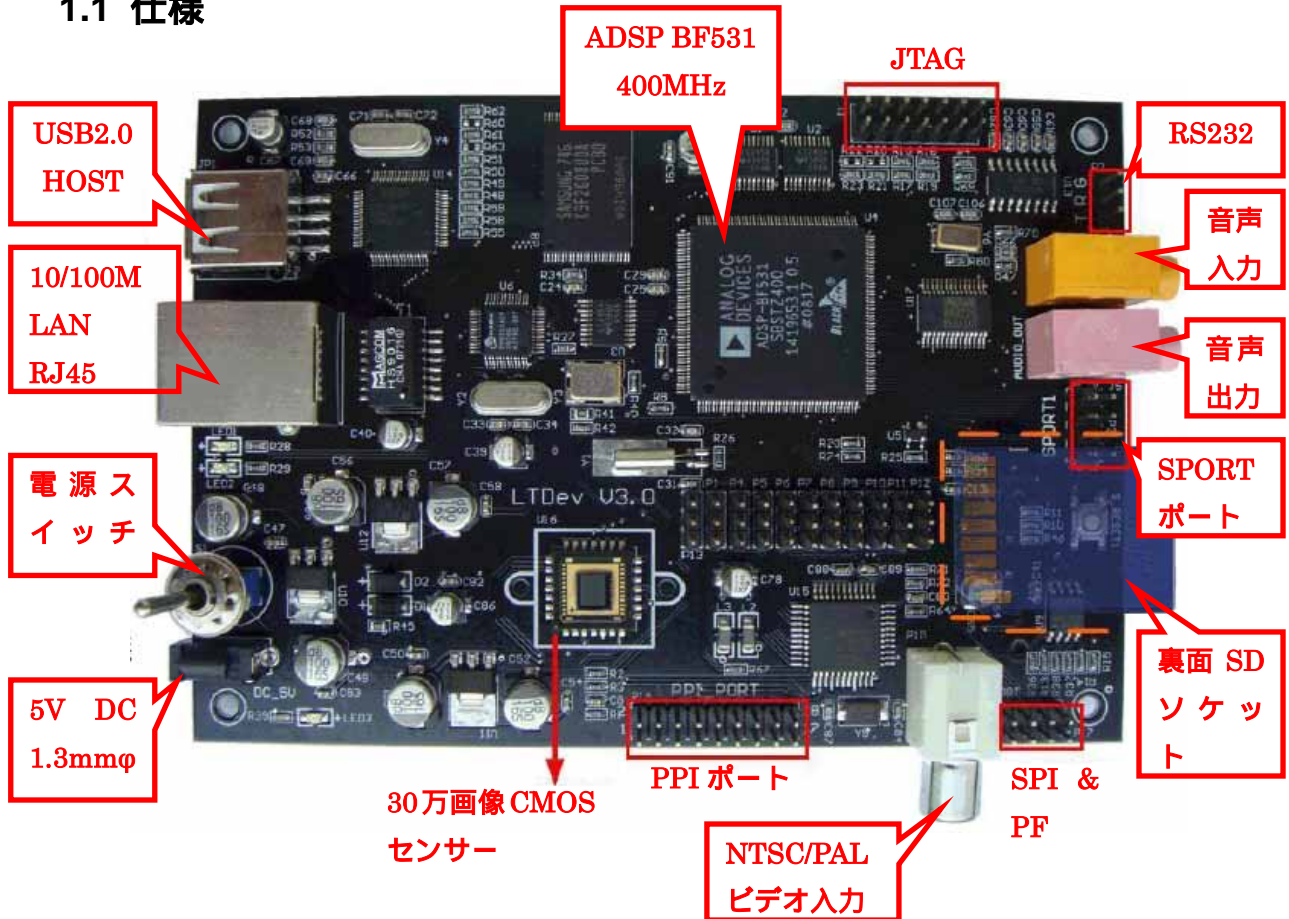


第一章 DSP/BF53xボードの概要.....	3
1.1 仕様.....	3
1.2 使えるデバイス例.....	7
第二章 DSP/BF53xがパソコンを繋ぐ.....	8
2.1 パソコンを繋ぐ.....	8
2.2 パソコン側のハイパーターミナルの設定.....	9
第三章 uClinuxの初体験.....	11
3.1 USBメモリの使用.....	12
3.2 SD/MMCメモリの使用.....	12
3.3 Nand flashの使用.....	12
3.4 RTCの設定.....	12
3.5 ネットワークの設定・テスト.....	12
3.6 FTPでファイルをアクセス.....	13
3.7 音声のテスト.....	13
3.8 CMOS画像センサーのテスト.....	14
第四章 NTSC/PALビデオカメラ.....	16
1. ネットワークの環境の設定 : .....	17
2. TFTPでファイルをダウンロードする : .....	17
3. NAND Flashに書き込む.....	18
4. ほかのU-bootの常用コマンド.....	19
第五章 uClinuxの開発.....	19
1. 開発ツールのインストール.....	19
2. hello worldプログラム.....	19

使用されたソースコードは<http://www.csun.co.jp/>からダウンロードできます。

## 第一章 DSP/BF53x ボードの概要

### 1.1 仕様



#### CPU プロセッサ

- Analog Devices 社の ADSP-BF531、周波数 400MHz、800MMAC の性能。

#### メモリ

- 32MB SDRAM, 256MB NAND Flash, 1MB EEPROM

#### 周辺機能

- 10/100Base-T Ethernet(DM9000AE) × 1
- シリアルポート SCI0: RS232 × 1
- USB2.0 ホスト(ISP1362) × 1
- NTSC/PAL ビデオ入力(SAA7113) × 1

- 30万画像 CMOS CCD(OV7640) × 1
- 音声入出力(WM8731) × 1
- MMC/SD カードのソケット × 1
- RS232, SPI, PPI(ビデオ入出力), SPORT1(音声拡張), RTC, JTAG

## 搭載した OS




## uClinux-2.6.22

- ブートローダは U-boot-1.1.6

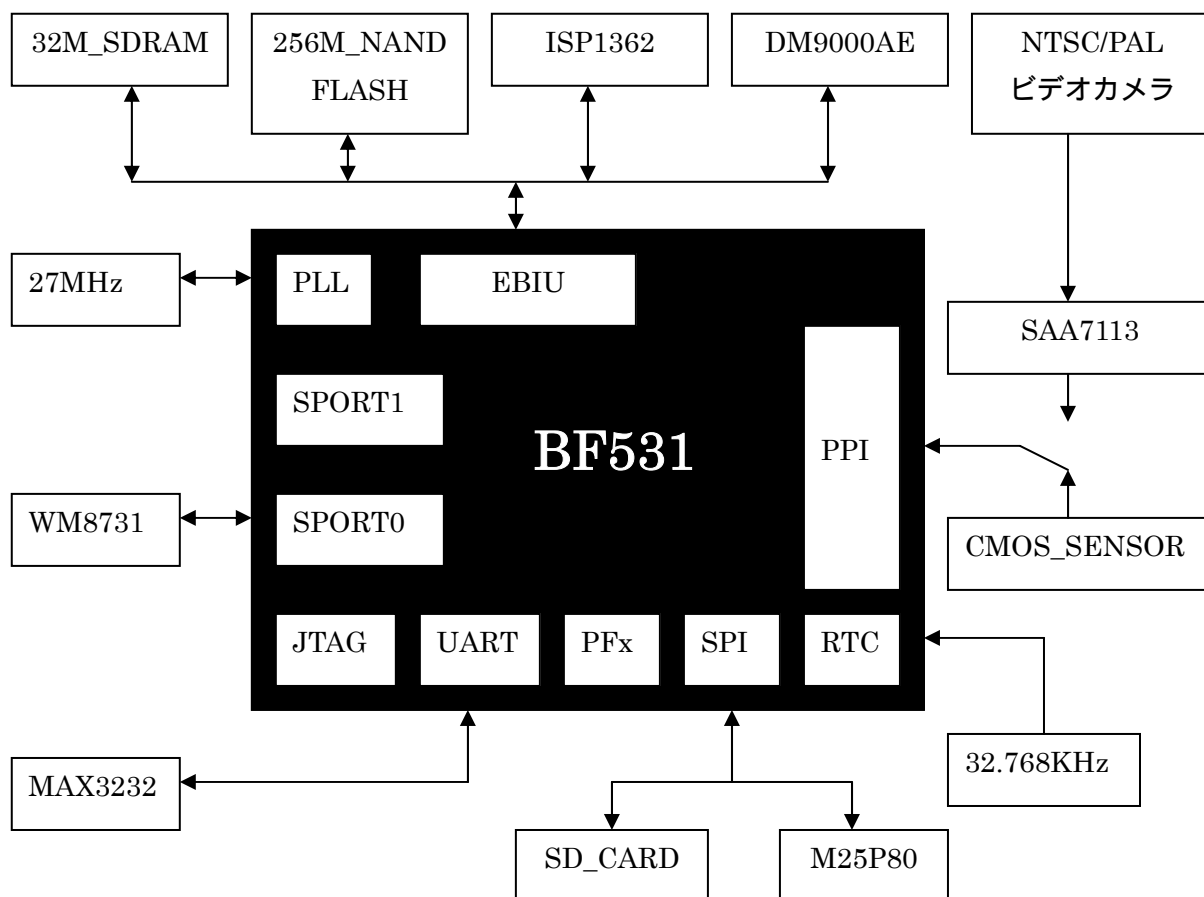
## 外形寸法

- 外形寸法: 130 × 90(mm) 突起物は除く

## 供給電源

- 5VDC 電源、プラグ 1.3mmφ、極性はセンタープラス  です。電源スイッチと電源指示 LED 付き

## ブロック図



## メモリマップ

0x0000,0000 – 0x01FF,FFFF	<b>32M SDRAM</b>
0x0800,0000 – 0x1FFF,FFFF	RESERVED
0x2000,0000 – 0x200F,FFFF	<b>NANDFLASH</b>
0x2010,0000 – 0x201F,FFFF	RESERVED
0x2020,0000 – 0x202F,FFFF	<b>ISP1362(USB)</b>
0x2030,0000 – 0x203F,FFFF	<b>DM9000AE(LAN)</b>
0x2040,0000 – 0xFF7F,FFFF	RESERVED
0xFF80,0000 – 0xFF80,3FFF	RESERVED
0xFF80,4000 – 0xFF80,7FFF	DATA BANK A SRAM/CACHE
0xFF80,8000 – 0xFF90,3FFF	RESERVED
0xFF90,4000 – 0xFF90,7FFF	DATA BANK B SRAM/CACHE
0xFF90,8000 – 0xFF9F,FFFF	RESERVED
0xFFA0,0000 – 0xFFA0,7FFF	RESERVED



0xFFA0,8000 – 0xFFA0,FFFF	INSTRUCTION SRAM
0xFFA1,0000 – 0xFFA1,3FFF	INSTRUCTION SRAM/CACHE
0xFFA1,4000 – 0xFFAF,FFFF	RESERVED
0xFFB0,0000 – 0xFFB0,0FFF	SCRATCHPAD SRAM
0xFFB0,1000 – 0xFFBF,FFFF	RESERVED
0xFFC0,0000 – 0xFFDF,FFFF	SYSTEM MMR
0xFFE0,0000 – 0xFFFF,FFFF	CORE MMR

## PF & 割り込みの配分

PF0	ソフト I2C の SDA
PF1	ソフト I2C の SCL
PF2	SPI_FLASH ( M25P80 ) の CS
PF3	PPI_FS3
PF4	SD カードの挿入割り込み
PF5	SD カードの Lock
PF6	NAND_FLASH の BUSY
PF7	SD カードの CS
PF8	未使用
PF9	未使用
PF10	DM9000AE の割り込み
PF11	ISP1362 の割り込み
PF12	PPI17
PF13	PPI16
PF14	PPI15
PF15	PPI14

## 1.2 使えるデバイス例



外付けハードディスク



2GBまでの  
SD/MMC メモリ



USB HUB



USB メモリ



USB シリアルポート



USB マウスとキーボード

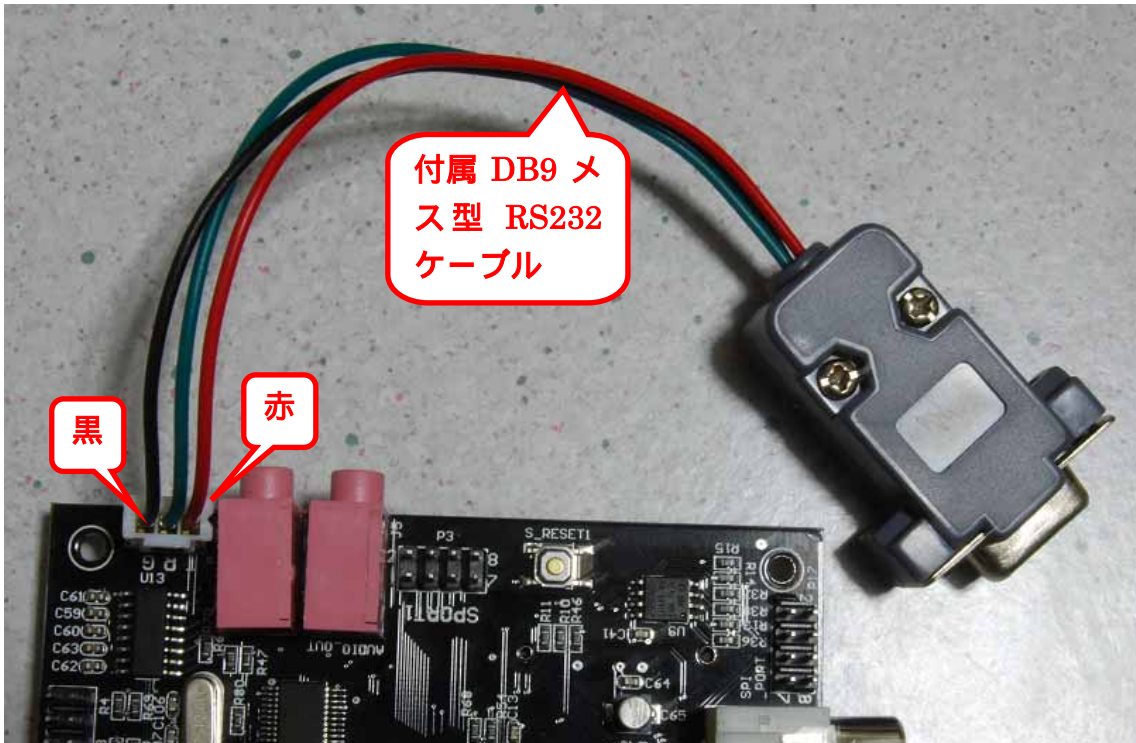


NTSC/PAL ビデオカメラ

付属のドライバ以外は、使えない可能性があります。

## 第二章 DSP/BF53x がパソコンを繋ぐ

### 2.1 パソコンを繋ぐ



付属 DB9 メス型 RS232 ケーブルを間違わないように DSP/BF53x ボードの RS232 ポートに挿入して、RS232 ケーブルでパソコンのシリアルポートを繋いでください。



パソコンに RS232 ポートがなければ、USB-RS232 変換アダプタを使用してください。

USB-RS232 変換アダプタ別売

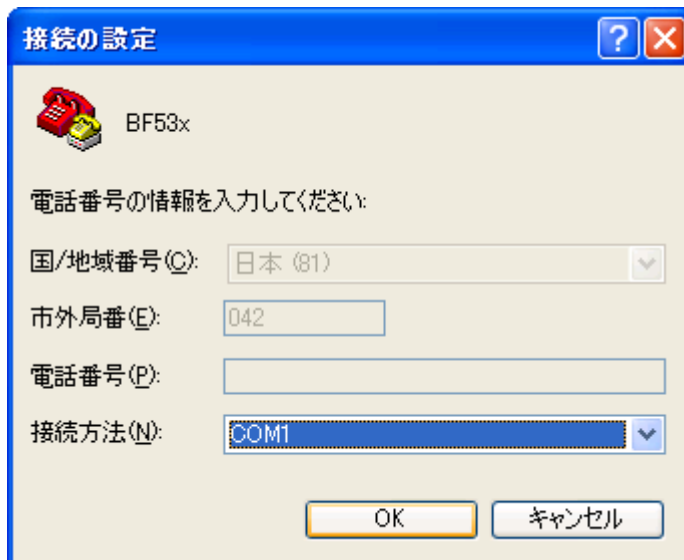


## 2.2 パソコン側のハイパーターミナルの設定

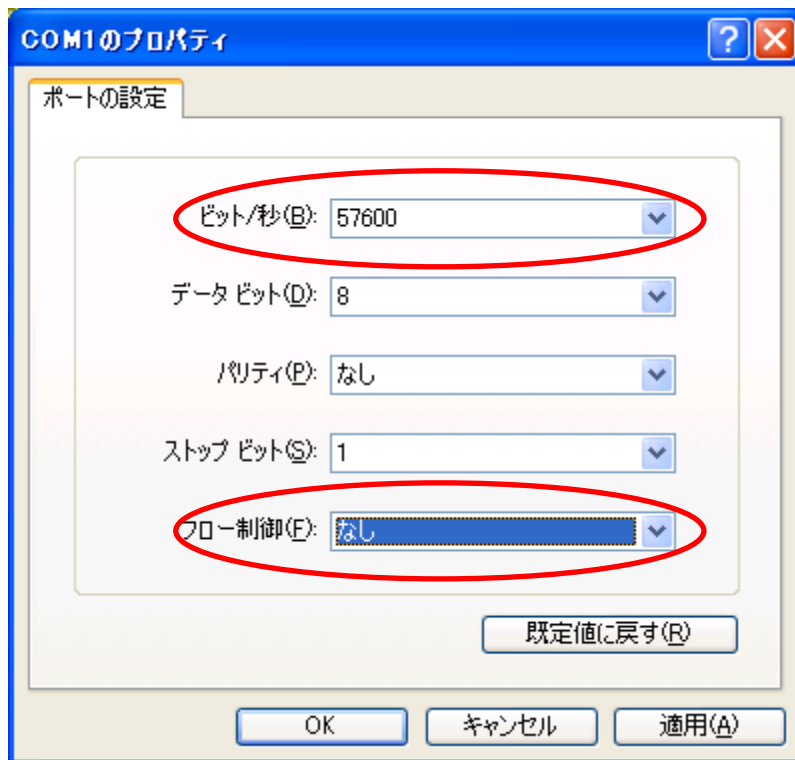
パソコンのメニュー：スタート → すべてのプログラム → アクセサリ → 通信 → ハイパーターミナルを選ぶと、次の画面が出てきます。



このハイパーターミナルの名前を入力して、"OK"ボタンを押すと。



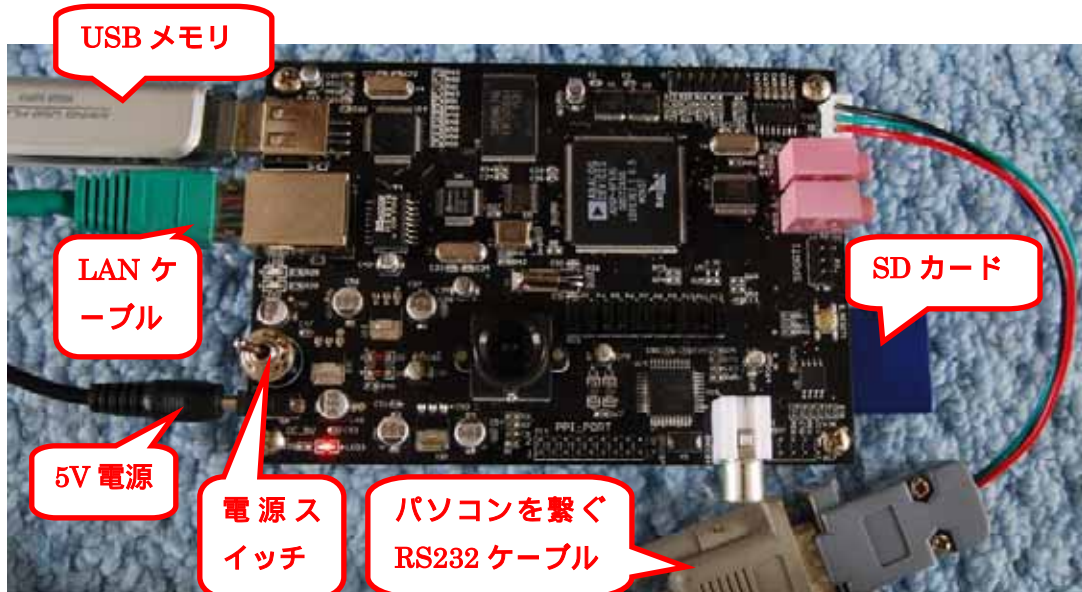
使用したいシリアルポートを選んでください。



シリアル通信速度を 57600bps に設定してください。フロー制御はなしです。

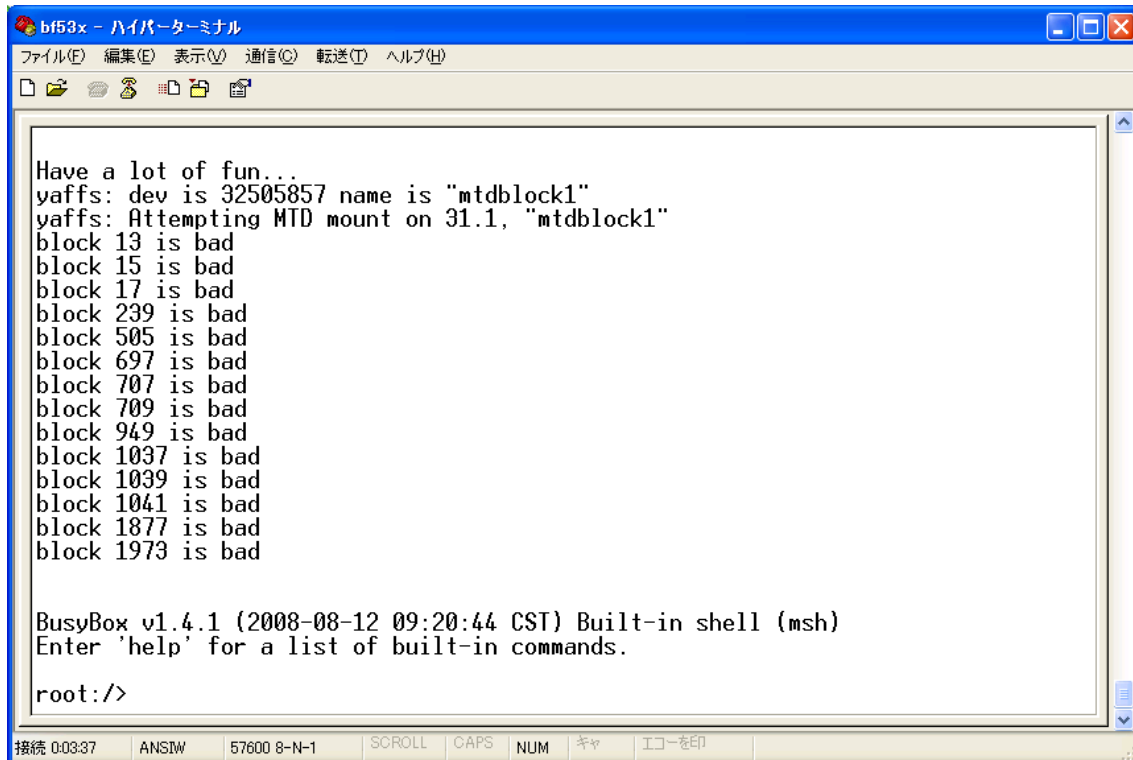
"OK"ボタンを押すと、設定が完了します。

### 第三章 uClinux の初体験



DSP/BF53x ボードが動く様子

第二章の通りに動作環境を設定して、DSP/BF53x ボードに電源を入れると、U-Boot の画面が出てきます。3 秒間以内キーを押せなければ、自動的に uClinux をブートロードします。



```
bf53x - ハイパーターミナル
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 通信(C) 転送(T) ヘルプ(H)
Have a lot of fun...
yaffs: dev is 32505857 name is "mtdblock1"
yaffs: Attempting MTD mount on 31.1, "mtdblock1"
block 13 is bad
block 15 is bad
block 17 is bad
block 239 is bad
block 505 is bad
block 697 is bad
block 707 is bad
block 709 is bad
block 949 is bad
block 1037 is bad
block 1039 is bad
block 1041 is bad
block 1877 is bad
block 1973 is bad

BusyBox v1.4.1 (2008-08-12 09:20:44 CST) Built-in shell (msh)
Enter 'help' for a list of built-in commands.

root:~>
```

## 3.1 USB メモリの使用

USB メモリを USB ホスト又は USB ハブに挿入して、次のコマンド：

```
root:/> mkdir /mnt/udisk
root:/> mount -t vfat /dev/sda /mnt/udisk
root:/> ls /mnt/udisk
```

## 3.2 SD/MMC メモリの使用

SD/MMC メモリは SD/MMC スロットに挿入して、次のコマンド：

```
root:/> mkdir /mnt/sd
root:/> mount -t vfat /dev/spi_mmc1 /mnt/sd
```

**最大 2GB までの SD/MMC メモリが使えます。**

## 3.3 Nand flash の使用

起動の時、uClinux は自動的に Nand flash をディレクトリ/mnt/flash にマウントしました。  
Nand flash に保存されたファイルは電源がなくでも残っています。

```
root:/> umount /mnt/flash
root:/> mount -t yaffs2 /dev/mtdblock1 /mnt/flash
```

## 3.4 RTC の設定

```
root:/> date 080618472008.34 #今の時間を設定します：2008-8-6 18:47:34
root:/> hwclock -w          #今の時間を BF53x の RTC に保存します。
root:/> hwclock -s          #起動の時、Linux 時間を BF53x の RTC から回復します。
```

## 3.5 ネットワークの設定・テスト

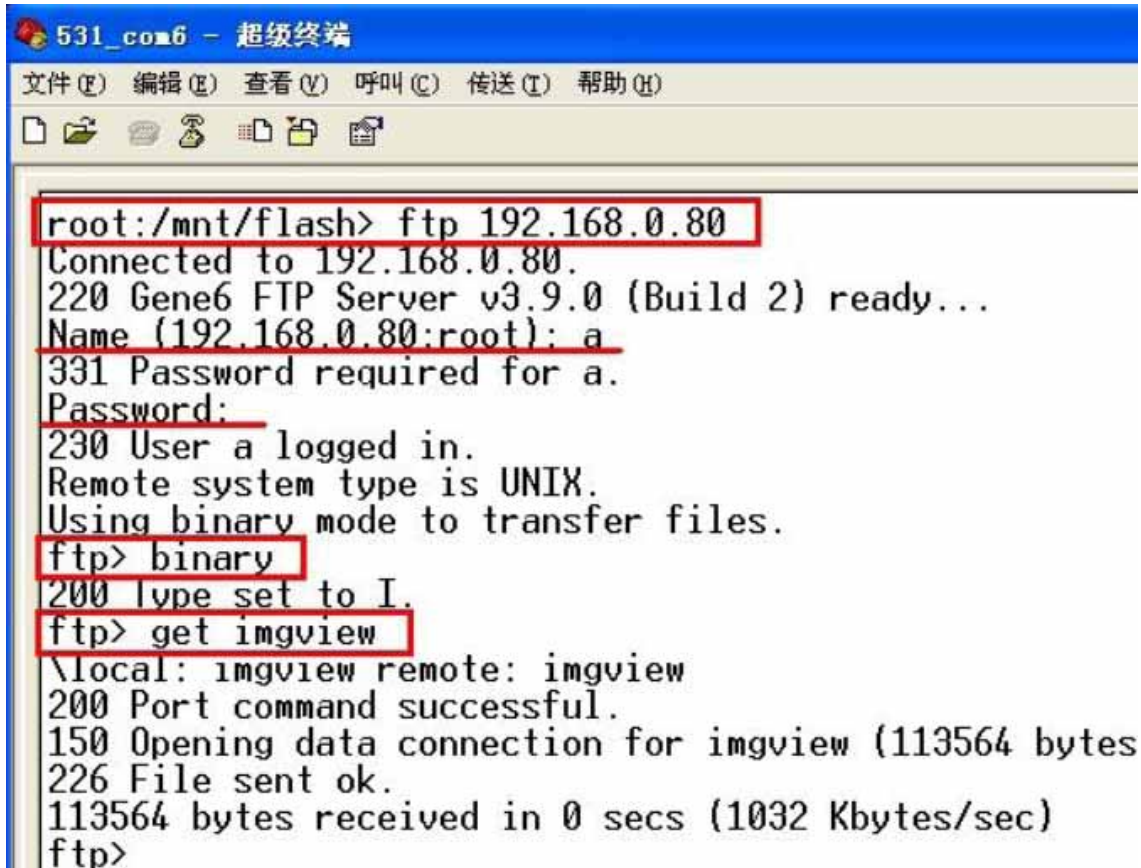
```
root:/> dhcpcd eth0 -t 0&    #IP アドレス自動的に取得する。
root:/> ifconfig eth0 192.168.3.50 netmask 255.255.255.0 up #手動的取得する。
root:/> route add default gw 192.168.3.1          # ゲートウェイの設定
root:/> echo nameserver 192.168.3.1 > /etc/resolv.conf # DNS の設定
root:/> ping www.yahoo.co.jp #ネットワークのテスト
```

## 3.6 FTP でファイルをアクセス

```
root:/> ftpget -u a -p a 192.168.0.80 local-file remote-file
```

または

```
root:/> ftp 192.168.0.80
```



```
531_com6 - 超級终端
文件(F) 編輯(E) 查看(V) 呼叫(C) 傳送(T) 幫助(H)
root:/mnt/flash> ftp 192.168.0.80
Connected to 192.168.0.80.
220 Gene6 FTP Server v3.9.0 (Build 2) ready...
Name (192.168.0.80:root): a
331 Password required for a.
Password:
230 User a logged in.
Remote system type is UNIX.
Using binary mode to transfer files.
ftp> binary
200 type set to I.
ftp> get imgview
\local: imgview remote: imgview
200 Port command successful.
150 Opening data connection for imgview (113564 bytes)
226 File sent ok.
113564 bytes received in 0 secs (1032 Kbytes/sec)
ftp>
```

## 3.7 音声のテスト

```
root:/> mp3play your.mp3      #MP3ファイル
```

```
root:/> play -srw -f 48000 48k.wav  #WAVファイル
```

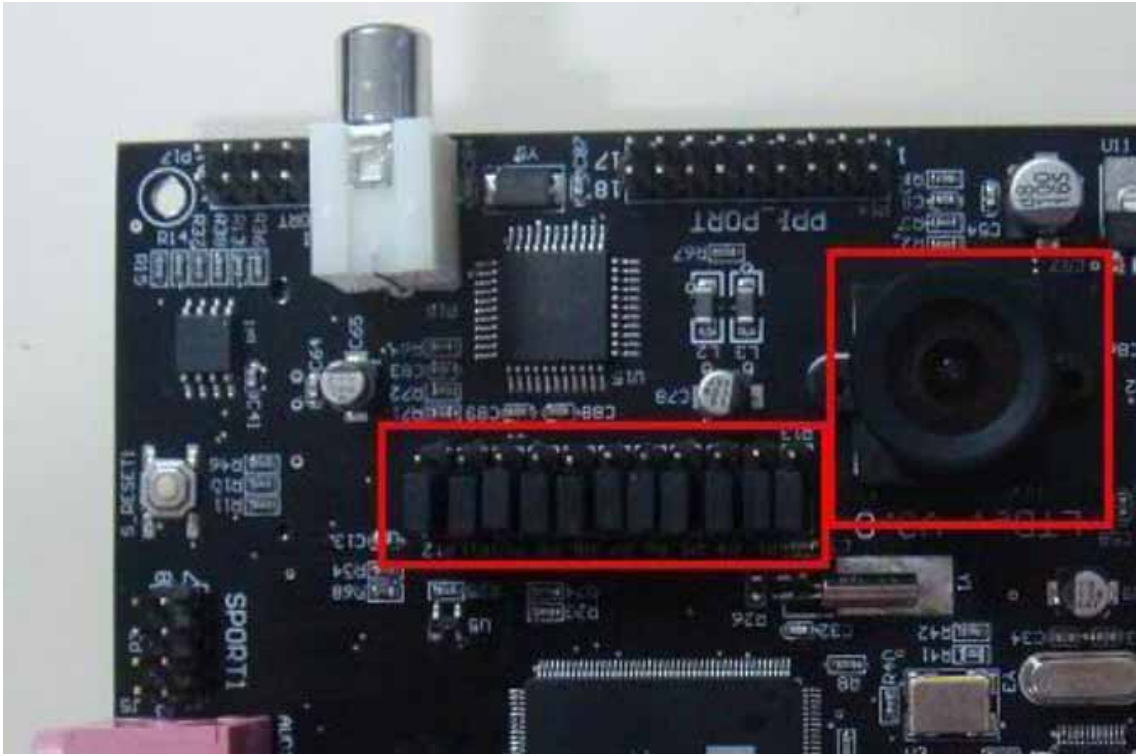
```
root:/> echo 100 > /proc/asound/wm8731L/wm8731_vol
```

音のボリュームの調整、100 は最大、0 は最小です。

```
root:/> audio_test          #MICのテスト
```

```
root:/> vrec -rw -t 10 -s 48000 -b 16 test.wav      #録音
```

### 3.8 CMOS 画像センサーのテスト



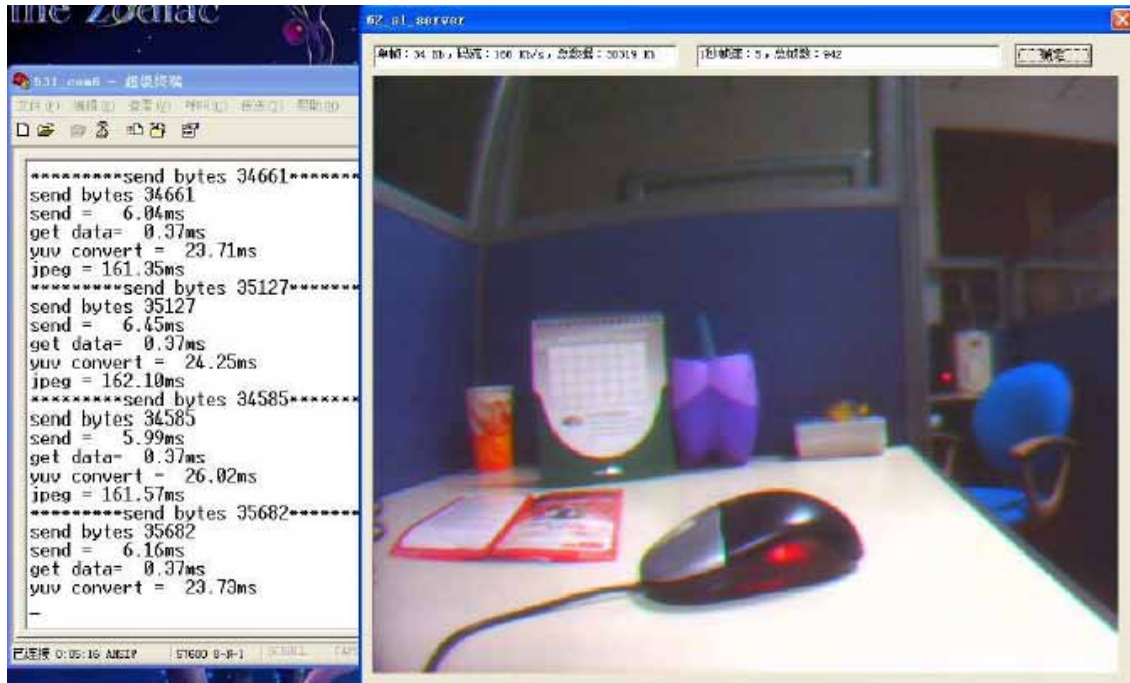
写真のようなジャンパーを設定して、CMOS センサーの上に付属レンズを載せてください。

DSP/BF53x のコンソールで次のコマンドを入力します。

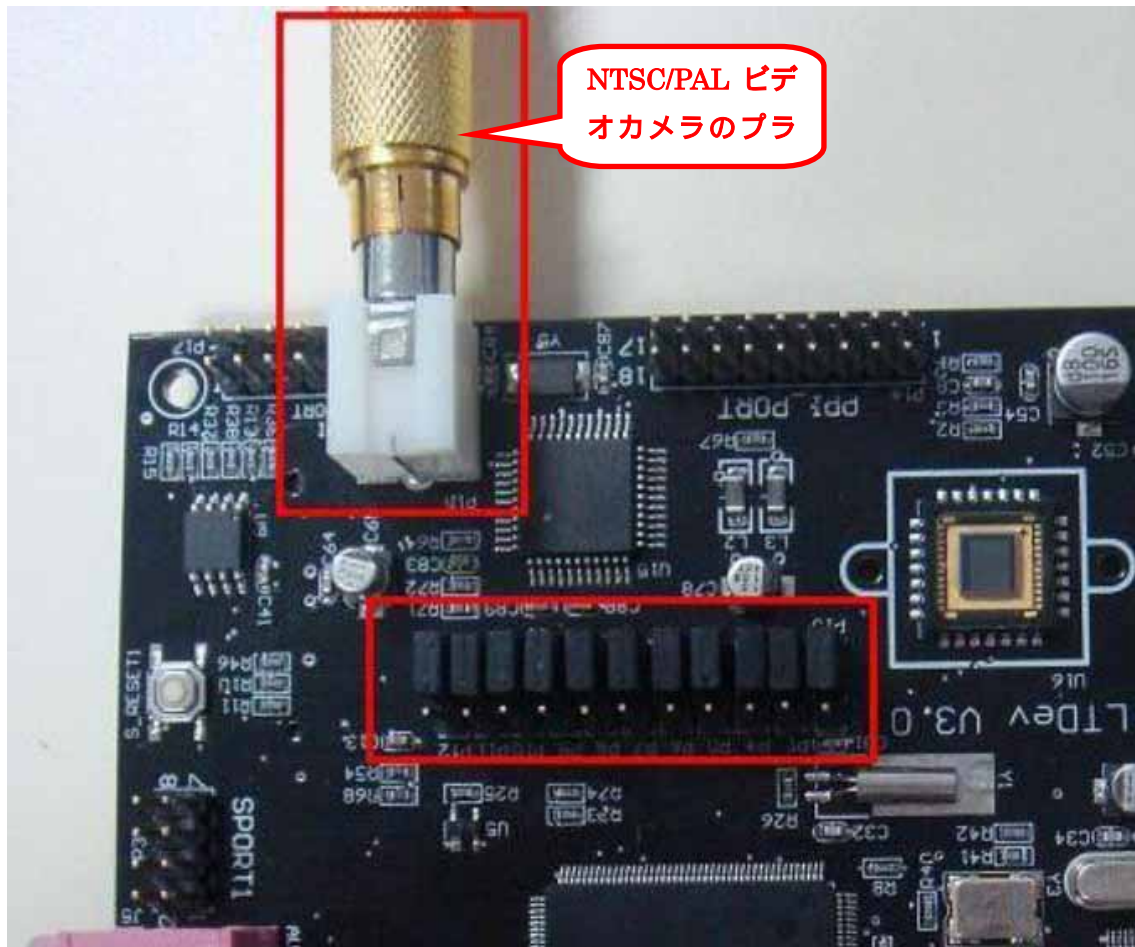
```
root:/> imgview 192.168.0.80
```

192.168.0.80はパソコンのIPアドレスです

パソコンでPCserver.exeを実行してください。パソコンはCMOSセンサーのビデオを見えます。

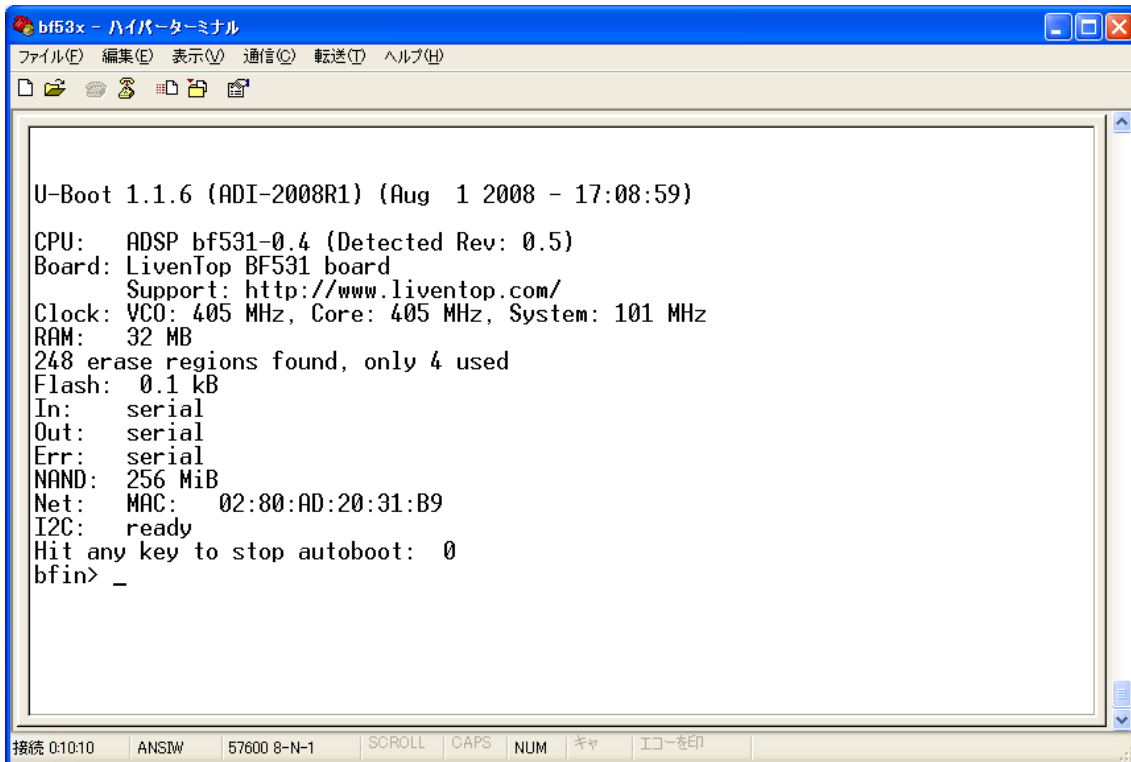


## 第四章 NTSC/PAL ビデオカメラ



写真のようなジャンパーを設定して、NTSC/PAL ビデオカメラを挿入してください。





```
bf53x - ハイパーターミナル
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 通信(C) 転送(T) ヘルプ(H)
U-Boot 1.1.6 (ADI-2008R1) (Aug  1 2008 - 17:08:59)
CPU:  ADSP bf531-0.4 (Detected Rev: 0.5)
Board: LivenTop BF531 board
       Support: http://www.liventop.com/
Clock: VCO: 405 MHz, Core: 405 MHz, System: 101 MHz
RAM:   32 MB
248 erase regions found, only 4 used
Flash: 0.1 kB
In:    serial
Out:   serial
Err:   serial
NAND:  256 MiB
Net:   MAC: 02:80:AD:20:31:B9
I2C:   ready
Hit any key to stop autoboot:  0
bfin> _
```

DSP/BF53x ボードの起動の時、3 秒間以内キーを押すと、U-boot のコンソールに入ります。  
U-boot で NTSC/PAL ビデオカメラのドライバを含む uClinux を更新します。

## 1. ネットワークの環境の設定 :

```
bfin> setenv serverip 192.168.0.80      #DSPBF53x ボードの IP アドレスの設定
bfin> setenv ipaddr 192.168.0.50      #サーバの IP アドレスの設定
bfin> setenv gatewayip 192.168.0.1    #ゲートウェイの IP アドレスの設定
bfin> saveenv                          #環境変数の保存
bfin> ping 192.168.0.80                #ネットワークのテスト
```

## 2. TFTP でファイルをダウンロードする :

uClinux のイメージファイルをサーバから tftp でダウンロードしてください。

```
bfin> tftp 1000000 uImage_CVBS
```

**uImage\_CVBSはNTSC/PALビデオカメラのドライバを含むuClinuxのイメージファイルです。**

```
bf53x - ハイパーターミナル
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 通信(C) 転送(T) ヘルプ(H)
[Icons]
stdout=serial
stderr=serial

Environment size: 892/8188 bytes
bfin> tftp 1000000 uImage_CVBS
dm9000 i/o: 0x20300000, id: 0x90000a46
MAC: 02:80:ad:20:31:b9
operating at 100M full duplex mode
TFTP from server 192.168.3.2; our IP address is 192.168.3.230
Filename 'uImage_CVBS'.
Load address: 0x1000000
Loading: #####
#####
#####
#####
#####
#####
#####
#####checksum bad

#####
done
Bytes transferred = 2957891 (2d2243 hex)
bfin>
```

ファイルのダウンロードの時、「checksum bad」のメッセージがあるかもしれません。U-boot は自動的に再転送しますので、心配することはないです。

### 3. NAND Flash に書き込む

まず、NAND Flash を検査します。NAND Flash の中に bad area があるかもしれません。

```
bfin> nand scrub
```

ダウンロードしたファイルを NAND Flash に書き込みます。

```
bfin> nand write.jffs2 1000000 0 400000
```

```
#####
#####
done
Bytes transferred = 2905528 (2c55b8 hex)
bfin> nand write.jffs2 1000000 0 400000
NAND write: device 0 offset 0x0, size 0x400000
Writing data at 0x3ff800 -- 100% complete.
4194304 bytes written: OK
bfin>
```

書き込み完了すると、DSP/BF53x ボードをリセットして、新 uClinux で起動するはずですが。

3.8 節の通りに、NTSC/PAL ビデオカメラの画像をパソコンで見えます。

## 4. ほかの U-boot の常用コマンド

```
bfin> printenv      #すべての環境変数をリストする
bfin> setenv envname # envname の後ろにパラメータがなければ、envname を削除する
bfin> help          #U-boot のコマンドをすべてリストする
```

## 第五章 uClinux の開発

### 1. 開発ツールのインストール

```
# rpm -Uvh blackfin-toolchain-08r1-8.i386.rpm
# rpm -Uvh blackfin-toolchain-uclibc-full-08r1-8.i386.rpm
```

使いやすいため、「`export PATH= $PATH: /opt/uClinux/bfin-uclinux/bin: /opt/uClinux/bfin-linux-uclibc/bin`」を `.bashrc` ファイルに入れてください。  
最新のBF53xの開発ツールはウェブサイト <http://blackfin.uclinux.org/> からダウンロードできます。

### 2. hello world プログラム

ソースコード hello.c

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    printf("Hello, World\n");
    return 0;
}
```

ソースコードをコンパイルします。

```
$ bfin-uclinux-gcc -Wl,-elf2flt hello.c -o hello
```

実行ファイル hello を生成させます。DSP/BF53x ボードで実行すると

```
root:/> ./hello
```

```
Hello, World
```

詳しい情報は <http://docs.blackfin.uclinux.org/doku.php> を参照してください。