

UCB-BF609
ユーザーズマニュアル
第4版

金子システム株式会社

ご注意

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、当社ホームページを通じて公開される情報を参照ください。
2. 当社から提供する情報の正確性と信頼性には万全を尽くしていますが、誤りがないことを保証するものではありません。当社はその使用に対する責任を一切負いません。その使用によって第三者の特許権、著作権その他知的財産が侵害された場合でも、同様に責任を負いません。
3. 本資料は、当社の書面による事前の明示同意がない限り、いかなる形式でも複製できません。
4. 当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。

目次

1	はじめに.....	3
1.1	パッケージ内容.....	3
2	ハードウェア・リファレンス.....	4
2.1	製品外観.....	4
2.2	ブロック図.....	4
2.3	外形寸法.....	5
2.4	コネクタ.....	6
2.5	電気特性.....	6
2.6	ブートモードの設定.....	7
2.7	CN1/CN2 コネクタ仕様.....	8
2.8	CrossCore Embedded Studio の設定.....	14
2.9	JTAG.....	15
3	u-boot.....	16
3.1	UART の接続.....	16
3.2	u-boot の起動.....	18
3.3	u-boot コマンド.....	19
4	更新履歴.....	20

1 はじめに

このたびは当社製品をご購入いただき、ありがとうございます。

本製品は、アナログ・デバイセズ社 DSP である Blackfin ADSP-BF609 を使用した CPU ボードです。本製品 UCB-BF609 の特徴は以下の通りです。

- 50mm(横)×40mm(縦)×1mm(基板厚)と小型です
- Blackfin の動作に必要な電源は基板にて生成するため、3.3V を供給すれば動作いたします
- 1.8V I/O 電圧に対応可能
- 256M バイトの DDR2 SDRAM を搭載しているため、ucLinux などの OS や、大きなサイズのプログラムやデータを保持することができます。
- u-boot と ucLinux 動作確認済み。

また、ADSP-BF609 プロセッサの特徴は以下の通りです。

- デュアルコアです。
- 最大 500MHz コアクロックで動作し、2 個の MAC(積和演算器)により、1 コアあたり 1000MMACs(メガ積和演算/秒)のパフォーマンスに達します
- 遅延なしで動作可能な L1 SRAM を 1 コアあたり 148k バイト内蔵(合計 296k バイト)
- 256K バイトの L2 SRAM を内蔵
- 画像処理を行う Blackfin の新機能 Pipelined Vision Processor (PVP)を搭載
- SPI、I2C、SPORT、PPI、USB、Ethernet MAC、CAN 等の豊富なペリフェラルを内蔵
- プロセッサ間通信を可能とする Link Port 内蔵
- 12 個のペリフェラル DMA チャンネルと、2 個のメモリ間 DMA チャンネル
- 349 ピン BGA パッケージ

詳細は、アナログ・デバイセズ社の ADSP-BF609 のサイトを参照ください。

<http://www.analog.com/jp/processors-dsp/blackfin/adsp-bf609/products/product.html>

関連する技術資料は、以下を参照ください。

<http://www.analog.com/jp/processors-dsp/blackfin/adsp-bf609/products/product.html#product-documentation>

- 回路図やサンプルプログラムは、以下のサイトを参照ください。

<http://kaneko-sys.co.jp/support/>

1.1 パッケージ内容

UCB-BF609 のパッケージには、以下が含まれます。

表 1 パッケージ内容

内容	数量
UCB-BF609 ボード	1 枚

2 ハードウェア・リファレンス

2.1 製品外観

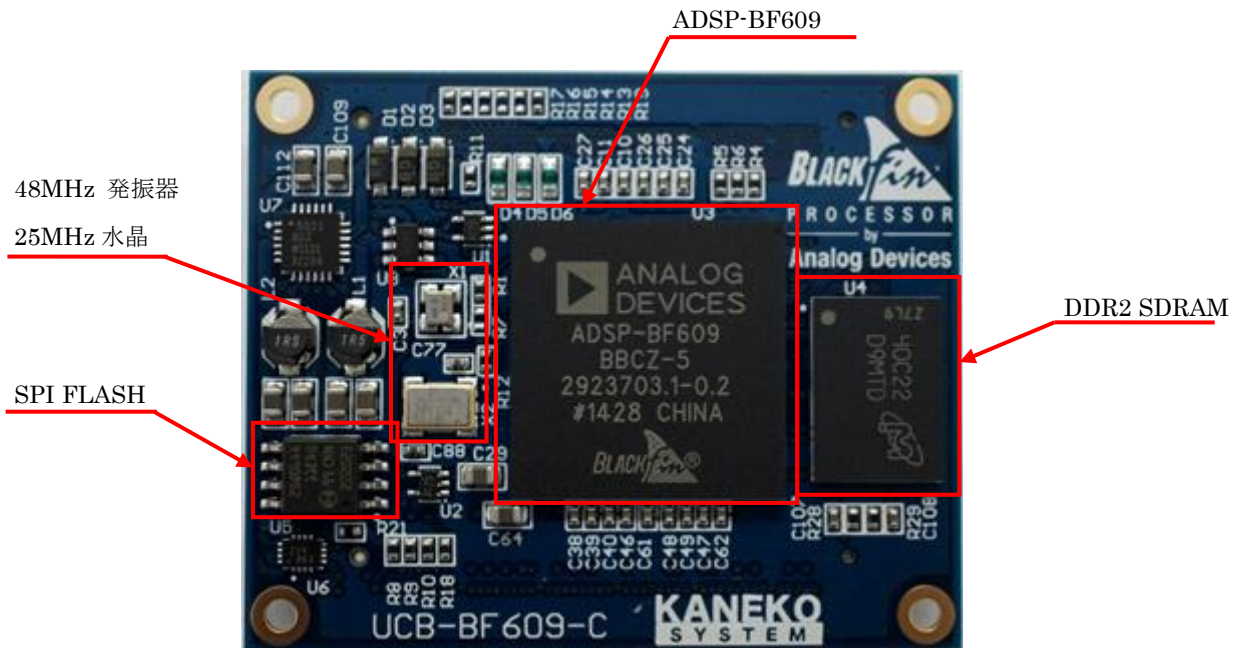


図 1 基板写真

2.2 ブロック図

ここでは、UCB-BF609 ボード上のプロセッサの構成を説明します。

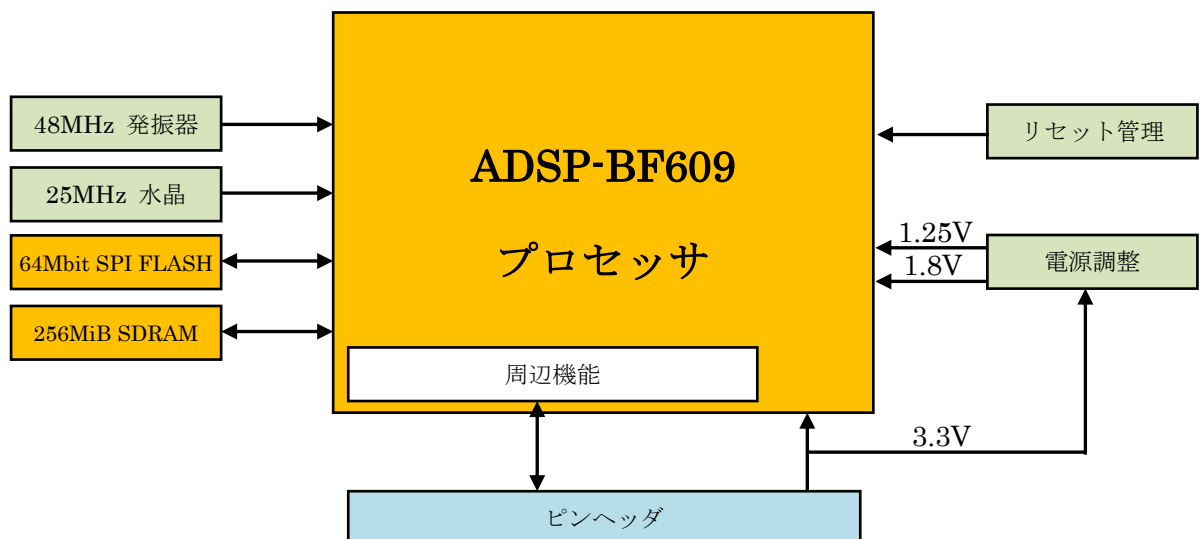


図 2 簡易ブロック図

UCB-BF609 は、ADSP-BF609 Blackfin プロセッサを中心に、動作に最低限必要となる以下の機能で構成されています。

- 256M バイト SDRAM
- 64M ビット SPI FLASH
- 25MHz 水晶
- 48MHz 発振器
- 1.25V・1.8V DC-DC
- リセット管理 (リセットスーパーバイザ)

2.3 外形寸法

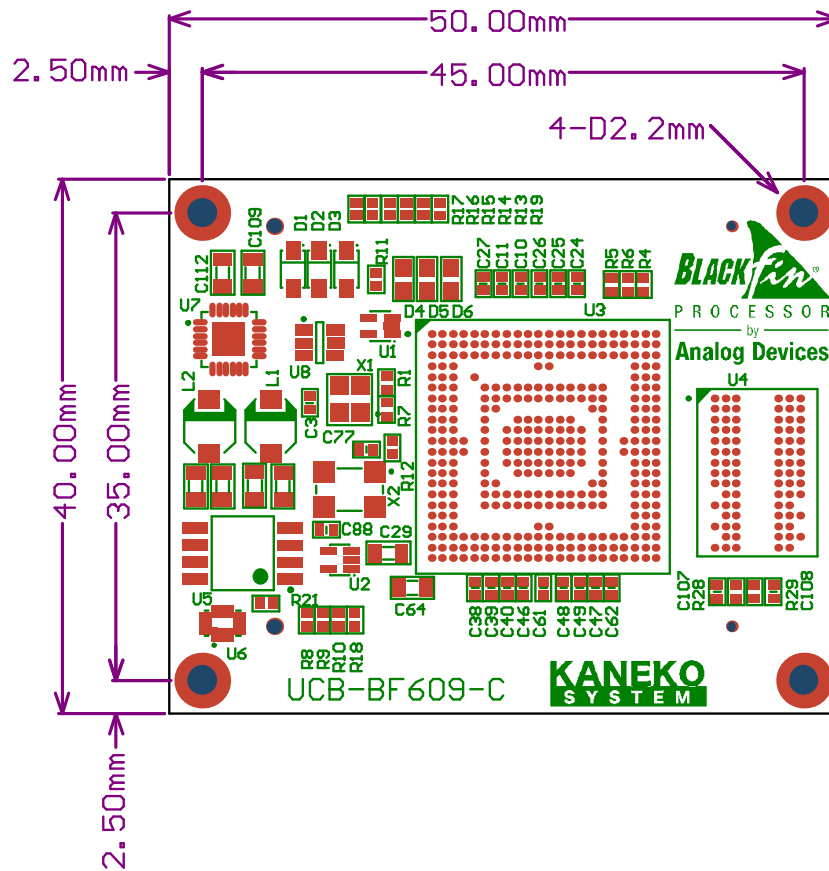


図 3 基板外形図(部品面)

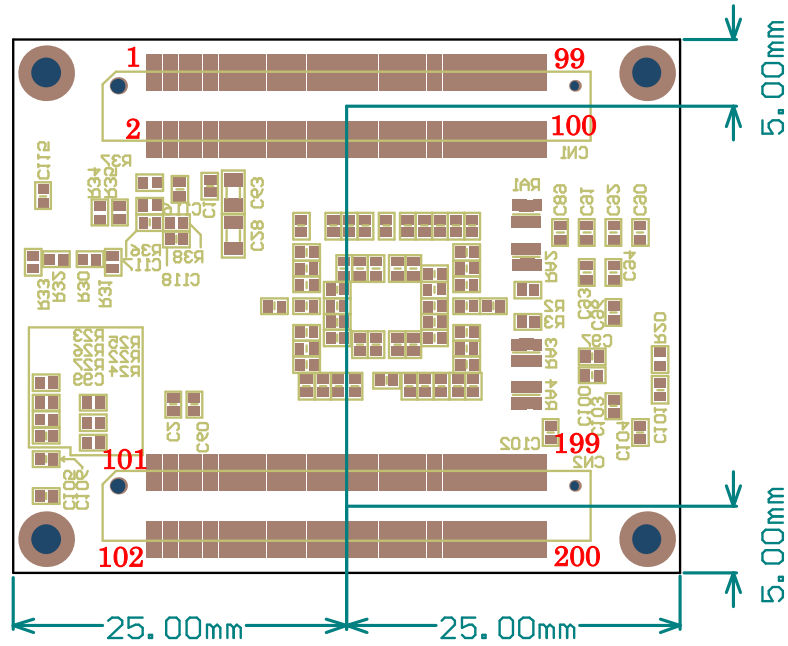


図 4 基板外形図(ハンダ面/TOPVIEW)

2.4 コネクタ

表 2 使用コネクタ

基板	コネクタ型番	備考
UCB-BF609	Hirose FX8-100P-SV	連結時高さ 3mm
ベースボード側(ユーザ側)	Hirose FX8-100S-SV	

2.5 電気特性

表 3 電気特性

項目	条件	記号	min	typ	max
DC-DC 電圧 ※コア電圧とメモリ 電圧を生成	—	VCC_PWR	2.5V	3.3V	5.5V
IO 電圧 1.8V or 3.3V	—	VCC_EXT	1.7V	1.8V	1.9V
			3.13V	3.3V	3.47V
USB 電圧	—	VCC_USB	3.13V	3.3V	3.47V
Thermal Diode 電圧	—	VCC_TD	3.13V	3.3V	3.47V
3.3V 供給時の消費電流 (実測・参考値) u-boot 起動後、プロンプ ト表示状態	CCLK:500MHz SCLK0:125MHz SCLK1:125MHz DCLK:250MHz	ICC	—	130mA	

※ベースボードからの供給電流は余裕をもった設計にしてください。

2.6 ブートモードの設定

CN2 の SYS_BMODE0~2 で ADSP-BF609 のブートモードの設定を行います。抵抗でプルアップされているため、オープン状態で UART0 SLAVE BOOT に設定されます。

ブートモードの詳細は、アナログ・デバイセズ社「ADSP-BF60x Blackfin Processor Hardware Reference」を参照ください。

表 4 ブートモードの対応

SYS_BMODE 設定	備考
000 Idle/No Boot	SYS_BMODE2 = 'L' SYS_BMODE1 = 'L' SYS_BMODE0 = 'L'
001 Memory	SYS_BMODE2 = 'L' SYS_BMODE1 = 'L' SYS_BMODE0 = 'H'
010 RSIO Master	SYS_BMODE2 = 'L' SYS_BMODE1 = 'H' SYS_BMODE0 = 'L'
011 SPI0 Master	SYS_BMODE2 = 'L' SYS_BMODE1 = 'H' SYS_BMODE0 = 'H'
100 SPI0 Slave	SYS_BMODE2 = 'H' SYS_BMODE1 = 'L' SYS_BMODE0 = 'L'
101 Reserved	予備
110 LP0 Slave	SYS_BMODE2 = 'H' SYS_BMODE1 = 'H' SYS_BMODE0 = 'L'
111 UART0 Slave	SYS_BMODE2 = 'H' SYS_BMODE1 = 'H' SYS_BMODE0 = 'H'

2.7 CN1/CN2 コネクタ仕様

※ 各表の入出力は、ADSP-BF609 から見たもので、信号名の最後に # が付く名前は、負論理 (Low アクティブ) であることを示します。

※ 各ピンの詳細は、アナログ・デバイセズ社「ADSP-BF60x Blackfin Processor Hardware Reference」を参照ください。

表 5 CN1 コネクタ仕様

ピン番号	信号名	入出力	説明
1	VCC_PWR	—	DC-DC 用電源 (2.5V~5.5V)
2	GND	—	電源グラウンド
3	VCC_PWR	—	DC-DC 用電源 (2.5V~5.5V)
4	GND	—	電源グラウンド
5	VCC_USB	—	USB 用電源 (3.3V)
6	GND	—	電源グラウンド
7	VCC_USB	—	USB 用電源 (3.3V)
8	GND	—	電源グラウンド
9	VCC_EXT	—	IO 電源 (1.8V 又は 3.3V)
10	GND	—	電源グラウンド
11	VCC_EXT	—	IO 電源 (1.8V 又は 3.3V)
12	FLASH_WP#	—	SPI FLASH ライトプロテクトピン GNDに接続すると有効になります。4.7kΩでVCC_1V8にプルアップされています。使用しない場合はオープンにしてください。
13	VCC_1V8	出力	基板上 DC-DC の 1.8V 出力 です。電源を入力しないでください。VCC_EXT に接続し、IO 電源として使用できます。使用しない場合はオープンにします。
14	RESET_IN#	入力	リセット入力 使用しない場合は未接続にします。
15	VCC_1V8	出力	基板上 DC-DC の 1.8V 出力 です。電源を入力しないでください。VCC_EXT に接続し、IO 電源として使用できます。使用しない場合はオープンにします。
16	RESET_OUT#	出力	バッファされたリセット出力 使用しない場合は未接続にします。
17	GND	—	電源グラウンド
18	GND	—	電源グラウンド
19	JTAG_EMU#	出力	JTAG_EMU# 4.7kΩの抵抗でVCC_EXTにプルアップされています。 JTAG-ICEのEMUピンに接続してください

20	SYS_FAULT	入出力	SYS_FAULT(オープンドレイン) 抵抗でプルダウンされていません。 入力として使用する場合は GND にプルダウンしてください。
21	JTAG_TMS	入力	JTAG_TMS 4.7kΩの抵抗で VCC_EXT にプルアップされています。 JTAG-ICE の TMS ピンに接続してください
22	SYS_FAULT#	入出力	SYS_FAULT#(オープンドレイン) 抵抗でプルアップされていません。 入力として使用する場合は VCC_EXT にプルアップしてください。
23	JTAG_TCK	入力	JTAG_TCK 4.7kΩの抵抗で VCC_EXT にプルアップされています。 JTAG-ICE の TCK ピンに接続してください
24	SYS_NMI_RESOUT#	入出力	SYS_NMI_RESOUT# 4.7kΩの抵抗で VCC_EXT にプルアップされています。
25	JTAG_TRST#	入力	JTAG_TRST# 10kΩの抵抗で GND にプルダウンされています。 JTAG-ICE の TRST ピンに接続してください
26	USB0_VBC	出力	USB0_VBC
27	JTAG_TDI	入力	JTAG_TDI 4.7kΩの抵抗で VCC_EXT にプルアップされています。 JTAG-ICE の TDI ピンに接続してください
28	USB0_VBUS	入力	USB0_VBUS
29	JTAG_TDO	出力	JTAG_TDO 4.7kΩの抵抗で VCC_EXT にプルアップされています。 JTAG-ICE の TDO ピンに接続してください
30	USB0_ID	入出力	USB0_ID
31	PB_13	入出力	
32	USB0_DP	入出力	USB0_DP
33	PB_15	入出力	
34	USB0_DM	入出力	USB0_DM
35	GND	—	電源グラウンド
36	GND	—	電源グラウンド
37	PB_11	入出力	
38	PB_12	入出力	
39	PB_08	入出力	
40	PB_14	入出力	
41	PA_15	入出力	
42	PB_09	入出力	

43	PA_13	入出力	
44	PA_11	入出力	
45	PA_09	入出力	
46	PB_06	入出力	
47	PB_10	入出力	
48	PA_07	入出力	
49	PB_07	入出力	
50	PB_05	入出力	
51	PA_14	入出力	
52	PA_05	入出力	
53	GND	—	電源グラウンド
54	GND	—	電源グラウンド
55	PA_12	入出力	
56	PA_03	入出力	
57	PA_10	入出力	
58	PB_04	入出力	
59	PA_08	入出力	
60	PA_01	入出力	
61	PA_06	入出力	
62	PB_03	入出力	
63	PA_04	入出力	
64	SMC0_A2	出力	
65	PA_02	入出力	
66	PB_02	入出力	
67	PA_00	入出力	
68	SMC0_D1	入出力	
69	SMC0_A1	出力	
70	PB_01	入出力	
71	GND	—	電源グラウンド
72	GND	—	電源グラウンド
73	SMC0_D0	入出力	
74	PB_00	入出力	
75	SMC0_AMS0#	出力	4.7kΩの抵抗でVCC_EXTにプルアップされています。
76	SMC0_D15	入出力	
77	SMC0_D3	入出力	
78	SMC0_BR#	入力	4.7kΩの抵抗でVCC_EXTにプルアップされています。
79	SMC0_D4	入出力	
80	SMC0_D9	入出力	

81	SMC0_D7	入出力	
82	SMC0_D6	入出力	
83	SMC0_D10	入出力	
84	SMC0_D2	入出力	
85	SMC0_AWE#	出力	
86	SMC0_D12	入出力	
87	TWI1_SDA	入出力	
88	SMC0_D13	入出力	
89	GND	—	電源グラウンド
90	GND	—	電源グラウンド
91	TWI_SCL	入出力	
92	SMC0_D5	入出力	
93	TWI0_SDA	入出力	
94	SMC0_ARE#	出力	
95	SMC0_ARDY	入力	4.7kΩの抵抗でVCC_EXTにプルアップされています。
96	SMC0_D8	入出力	
97	SMC0_D14	入出力	
98	SMC0_D11	入出力	
99	TWI1_SCL	入出力	
100	SMC0_AOE#	出力	

表 6 CN2 コネクタ仕様

ピン番号	信号名	入出力	説明
101	PD_08	入出力	
102	SYS_BMODE2	入力	
103	SYS_PWRGD	出力	
104	SYS_BMODE1	入力	
105	EXTWAKE	出力	
106	SYS_BMODE0	入力	
107	PC_01	入出力	
108	GND	—	電源グラウンド
109	SYS_CLKOUT	出力	
110	PD_06	入出力	
111	PC_03	入出力	
112	PD_07	入出力	
113	PD_09	入出力	
114	PC_05	入出力	

115	PD_10	入出力	
116	PC_07	入出力	
117	GND	—	電源グラウンド
118	GND	—	電源グラウンド
119	PC_13	入出力	
120	PC_09	入出力	
121	PD_12	入出力	
122	PC_11	入出力	
123	SPI0_MISO(PD_02)	入力	
124	PC_15	入出力	
125	PD_15	入出力	
126	PD_01	入出力	
127	PE_03	入出力	
128	PD_13	入出力	
129	PE_02	入出力	
130	PE_00	入出力	
131	PF_14	入出力	
132	PC_00	入出力	
133	PF_12	入出力	
134	PC_02	入出力	
135	GND	—	電源グラウンド
136	GND	—	電源グラウンド
137	PE_05	入出力	
138	PC_04	入出力	
139	PF_10	入出力	
140	PC_06	入出力	
141	PE_06	入出力	
142	PC_08	入出力	
143	PF_08	入出力	
144	PC_10	入出力	
145	PE_07	入出力	
146	PC_12	入出力	
147	PF_06	入出力	
148	PC_14	入出力	
149	PE_08	入出力	
150	PD_00	入出力	
151	PE_09	入出力	
152	SPI0_SCK(PD_04)	入出力	

153	GND	—	電源グラウンド
154	GND	—	電源グラウンド
155	PF_04	入出力	
156	SPIO_MOSI(PD_03)	出力	
157	GND	—	電源グラウンド
158	PD_05	入出力	
159	SYS_TDK	—	
160	PD_14	入出力	
161	SYS_TDA	—	
162	PE_01	入出力	
163	VCC_TD	—	サーマルダイオード用電源
164	PE_04	入出力	
165	PF_02	入出力	
166	PF_15	入出力	
167	PF_00	入出力	
168	PF_13	入出力	
169	PE_12	入出力	
170	PF_11	入出力	
171	GND	—	電源グラウンド
172	GND	—	電源グラウンド
173	PG_00	入出力	
174	PF_09	入出力	
175	PE_15	入出力	
176	PF_07	入出力	
177	PE_10	入出力	
178	PF_05	入出力	
179	PE_14	入出力	
180	PF_03	入出力	
181	PG_05	入出力	
182	PF_01	入出力	
183	PE_11	入出力	
184	PE_13	入出力	
185	PG_08	入出力	
186	PG_03	入出力	
187	PG_09	入出力	
188	PG_06	入出力	
189	GND	—	電源グラウンド
190	GND	—	電源グラウンド

191	PG_01	入出力	
192	PG_02	入出力	
193	PG_07	入出力	
194	PG_12	入出力	
195	PG_04	入出力	
196	PG_14	入出力	
197	PG_13	入出力	
198	PG_15	入出力	
199	PG_11	入出力	
200	PG_10	入出力	

2.8 CrossCore Embedded Studio の設定

CrossCore Embedded Studio 上にて JTAG を使ったデバッグ時、DDR2 SDRAM にコードやデータを配置する場合、Custom Board Support の設定を有効にする必要があります。

Debug 設定から、Debug Configurations を開き、Custom Board Support タブにて、XML ファイルの設定を行ってください。XML ファイルは下記よりダウンロードをお願いします。

http://kaneko-sys.co.jp/support/ucb-bf609/ucb-bf609-c_cces.zip

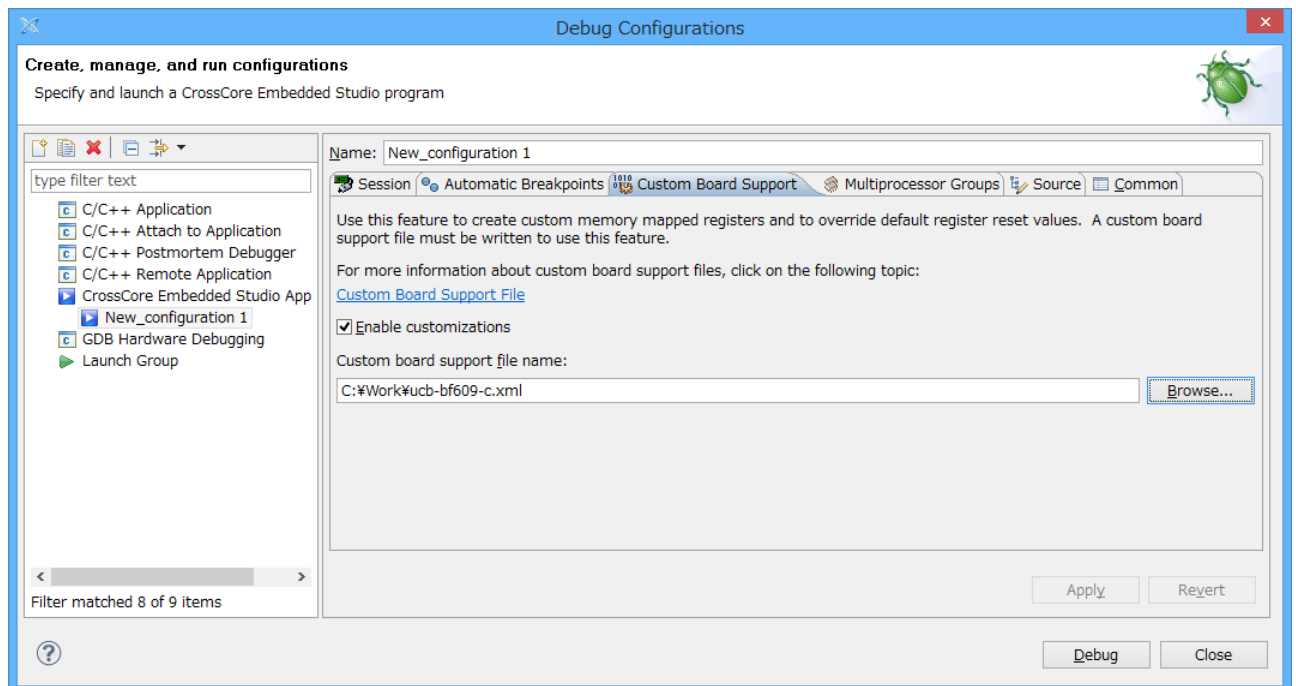


図 5 Debug Configurations

2.9 JTAG

UCB-BF609 には、以下の JTAG-ICE を使用することが可能です。

表 7 JTAG-ICE

製品名	備考
Analog Devices ADZS-ICE-2000	http://www.analog.com/jp/evaluation/eval-adsp-bf70x/eb.html
Analog Devices ADZS-ICE-1000	http://www.analog.com/jp/evaluation/eval-adsp-bf70x/eb.html
Analog Devices ADZS-HPUSB-ICE	http://www.analog.com/en/evaluation/usb-emulatorbf/eb.html
Analog Devices ADZS-USB-ICE	http://www.analog.com/en/evaluation/usb-emulatorbf/eb.html
Analog Devices ADZS-100B-ICE	http://www.analog.com/en/evaluation/eval-emulator-100/eb.html
gnICE+	http://docs.blackfin.uclinux.org/doku.php?id=hw:jtag:gnice-plus

ボードに搭載のフラッシュメモリを書き換える場合、CrossCore Embedded Studio の `cldp.exe` をコマンドラインよりご利用ください。gcc toolchain からの書き込みはサポートしていません。コマンド例は次の通りです。

```
"C:\¥Analog Devices¥CrossCore Embedded Studio 2.1.0¥cldp.exe" -cmd prog -file 対象ファイル名 (ldr ファイル) -erase affected -driver "D:\¥bf609_w25q32bv_dpia.dxe" -emu 1000 -proc ADSP-BF609 -format bin
```

-emu オプションは、ご利用の JTAG-ICE によって変更してください。

表 8 -emu オプション

オプション名	対象 JTAG-ICE
-emu 2000	ADZS-ICE-2000
-emu 1000	ADZS-ICE-1000
-emu hpusb	ADZS-HPUSB-ICE
-emu usb	ADZS-USB-ICE
-emu 100b	ADZS-100B-ICE

ドライバ(bf609_w25q32bv_dpia.dxe)は、弊社サポートページよりダウンロードをお願いします。なお、ドライバのソースコードは、CrossCore Embedded Studio のソフトウェアライセンスの都合で公開しておりません。ご希望の方はお手数ですが弊社までお問い合わせください。

3 u-boot

3.1 UART の接続

SPI フラッシュメモリには u-boot が書き込まれており、電源を投入すると、u-boot が起動します。コンソールを取得するには、UART0_TX と UART0_RX を RS-232C 変換用 IC などに接続してください。PC 側でコンソールの表示やコマンド操作を行うには、TeraTerm などのターミナルソフトをご使用ください。

FTDI 社の TTL-232R-3V3 を接続する場合の例は次の通りです。

<http://www.ftdichip.com/Products/Cables/USBTTLSerial.htm>

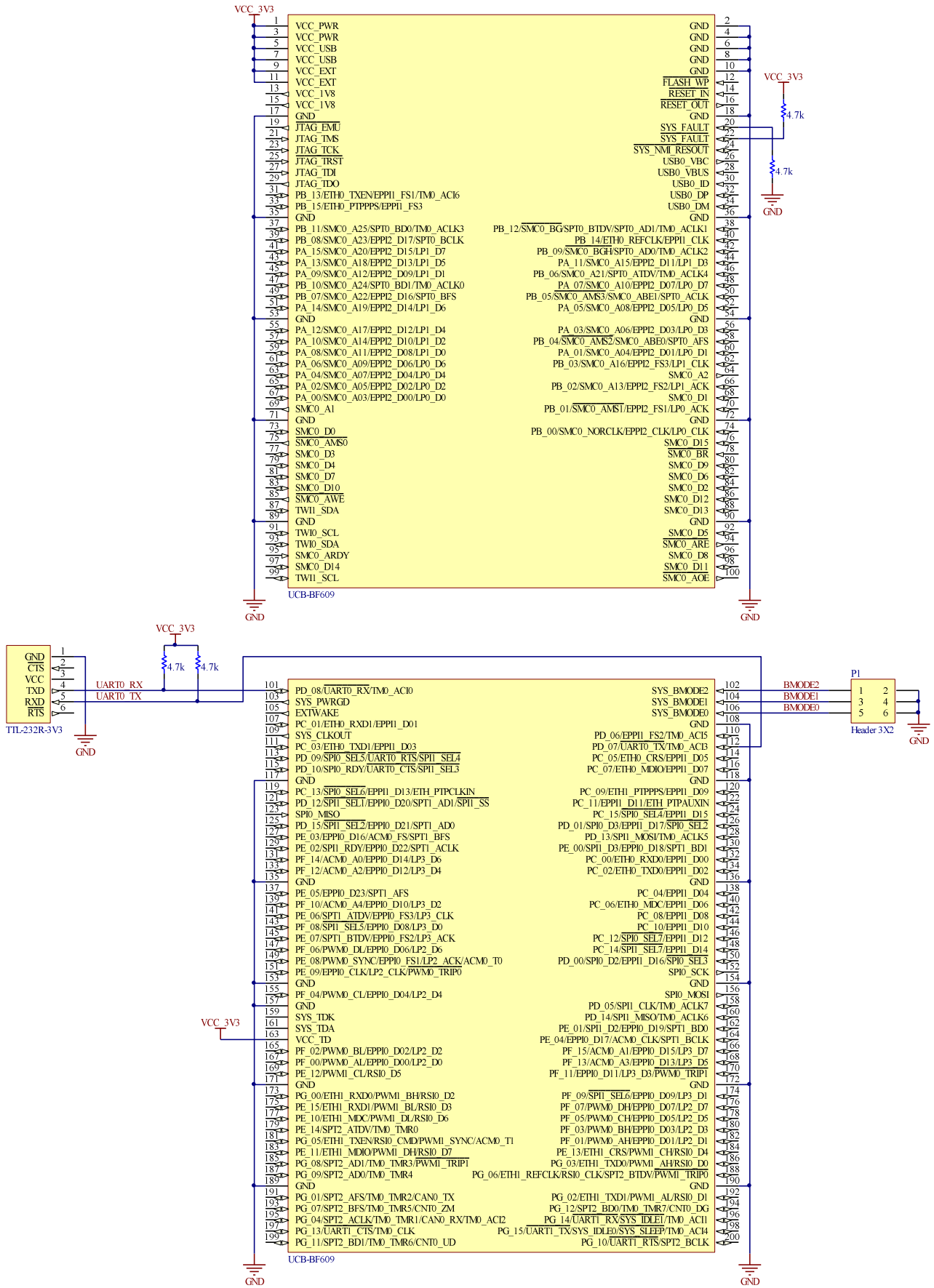


図 6 TTL-232R-3V3 との接続例

ターミナルソフトの設定は、以下の通りです。

表 9 ターミナルソフト設定

項目	値
ボー・レート	57600bps
データサイズ	8 ビット
パリティ	なし
ストップビット	1 ビット
フロー制御	なし

TeraTerm の場合は、次の通りです。

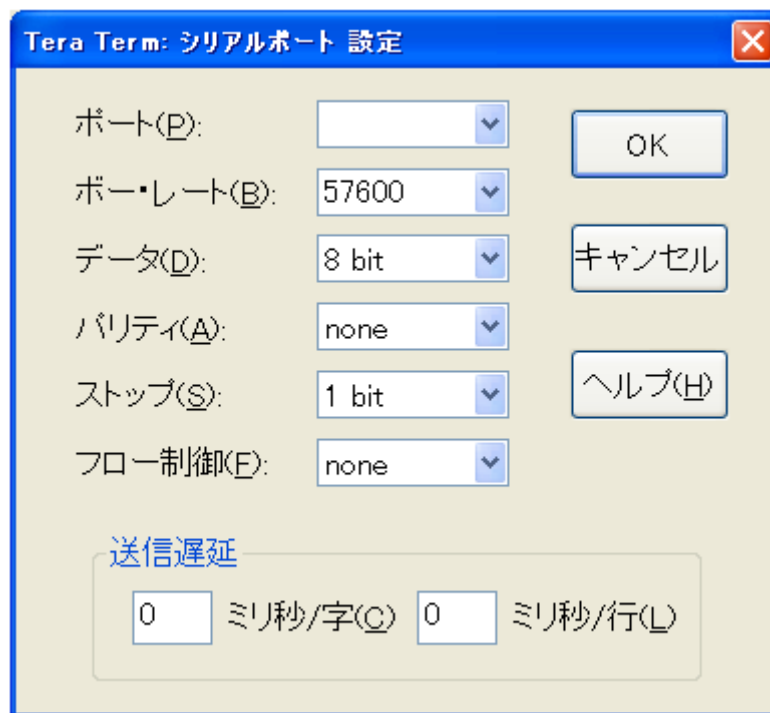
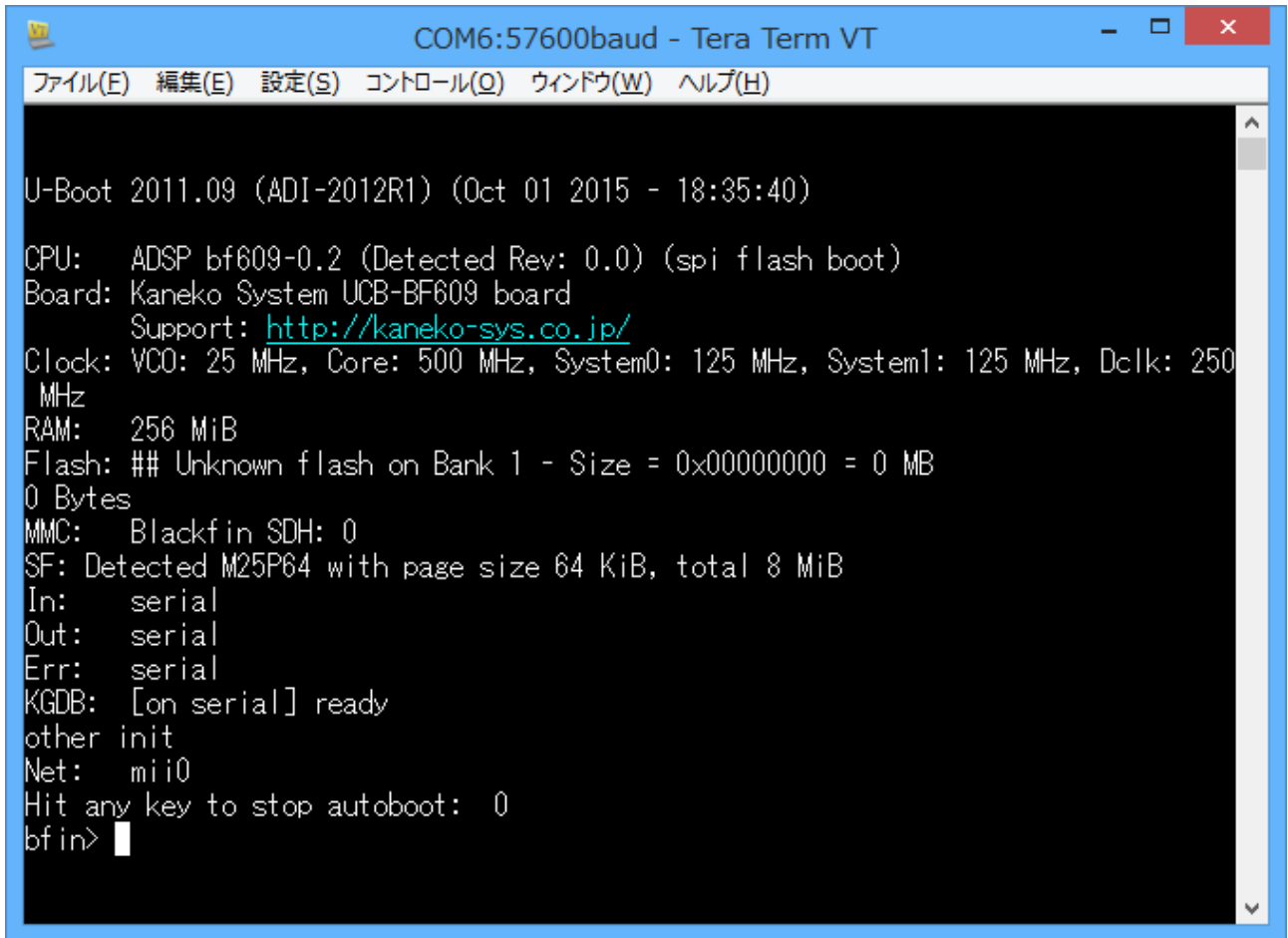


図 7 TeraTerm のシリアルポート設定

※ポートは、お使いの環境に合わせて設定してください。

3.2 u-boot の起動

UART の接続とターミナルソフトの設定が正しければ、電源投入から数秒後に下記のメッセージが表示されます。



```

COM6:57600baud - Tera Term VT
ファイル(E) 編集(E) 設定(S) コントロール(Q) ウインドウ(W) ヘルプ(H)
U-Boot 2011.09 (ADI-2012R1) (Oct 01 2015 - 18:35:40)
CPU:  ADSP bf609-0.2 (Detected Rev: 0.0) (spi flash boot)
Board: Kaneko System UCB-BF609 board
       Support: http://kaneko-sys.co.jp/
Clock: VCO: 25 MHz, Core: 500 MHz, System0: 125 MHz, System1: 125 MHz, Dclk: 250
       MHz
RAM:   256 MiB
Flash: ## Unknown flash on Bank 1 - Size = 0x00000000 = 0 MB
       0 Bytes
MMC:   Blackfin SDH: 0
SF:    Detected M25P64 with page size 64 KiB, total 8 MiB
In:    serial
Out:   serial
Err:   serial
KGDB:  [on serial] ready
other init
Net:   mii0
Hit any key to stop autoboot:  0
bfin>

```

図 8 u-boot 起動メッセージ

Hit any key to stop autoboot と表示されているときに、何らかのキーを押すと u-boot のプロンプトが表示されます。

3.3 u-boot コマンド

u-boot 起動後、プロンプトが表示されている状態では、コマンドを入力することができます。help と入力するとコマンドの一覧が表示されます。

コマンドの入力例は以下の通りです。

【ファイルを Kermit モードで転送する】

```
loadb
```

【転送した ELF 形式のプログラムを起動する】

```
bootelf
```

【転送した uxLinux イメージを起動する】

```
bootm
```

【SPI フラッシュメモリを転送したファイルで書き換える】

```
sf probe 0:1
sf write ${loadaddr} 0x80000 ${filesize}
```

※0x80000 は、SPI フラッシュのメモリオフセットアドレスです。

【SD カードからファイルをロードする】

```
mmc rescan 0
fatload mmc 0:1 ${loadaddr} ファイル名
```

【Ethernet で tftp からファイルをロードする(IP アドレスは DHCP サーバから取得)】

```
dhcp
tftp ${loadaddr} 192.168.0.1:ファイル名
```

4 更新履歴

版	更新日	更新内容
第 1 版	2013/05/31	初版発行
第 2 版	2014/04/30	P6 表 3 消費電流 ICC を追加 P8~P14 表 5 と表 6 プルアップ・プルダウン抵抗が接続されているピンに説明を追加
第 3 版	2014/09/28	P4 写真入替 P5-6 寸法図入替 (寸法に変更はありません) P14 対応 JTAG-ICE を追加 P15 フラッシュメモリの書き込みコマンドと表 8 を追加
第 4 版	2015/10/02	P14 2.8 章 CrossCore Embedded Studio の設定追加 P15 cldp コマンドを修正 (CCES 2.0.0 用に修正)