

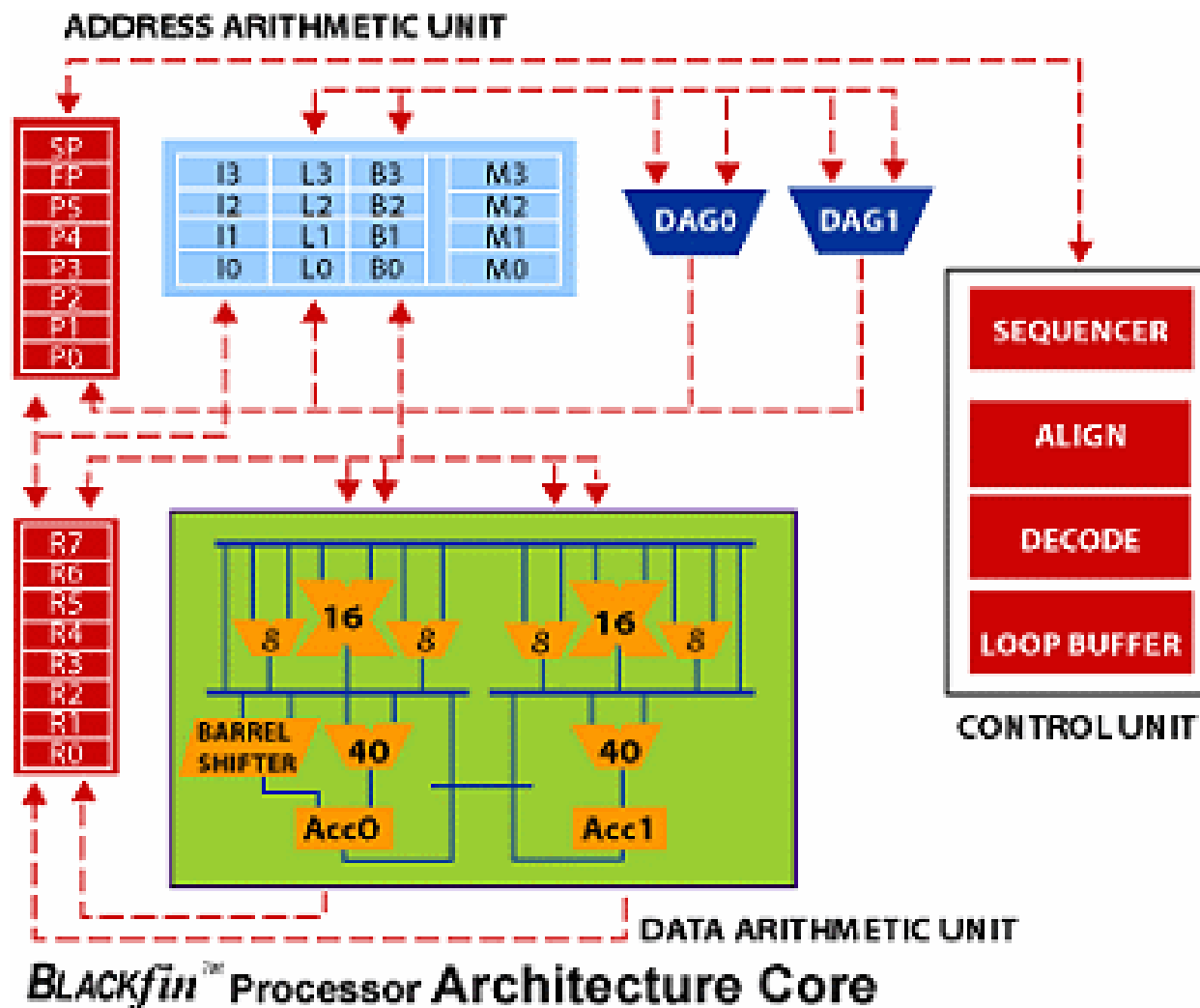


ET2008 CQ出版 ミニ講演会

DSP Blackfin搭載CPUカード の設計と応用

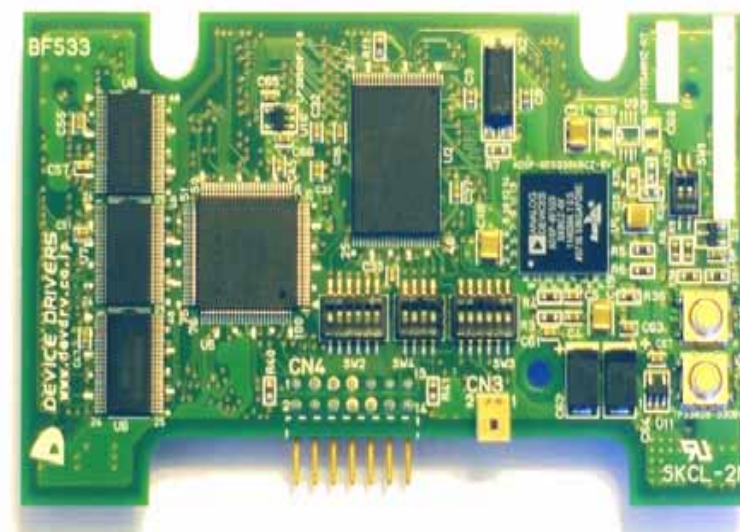
株式会社デバイスドライバーズ
川本 泰久

Blackfin

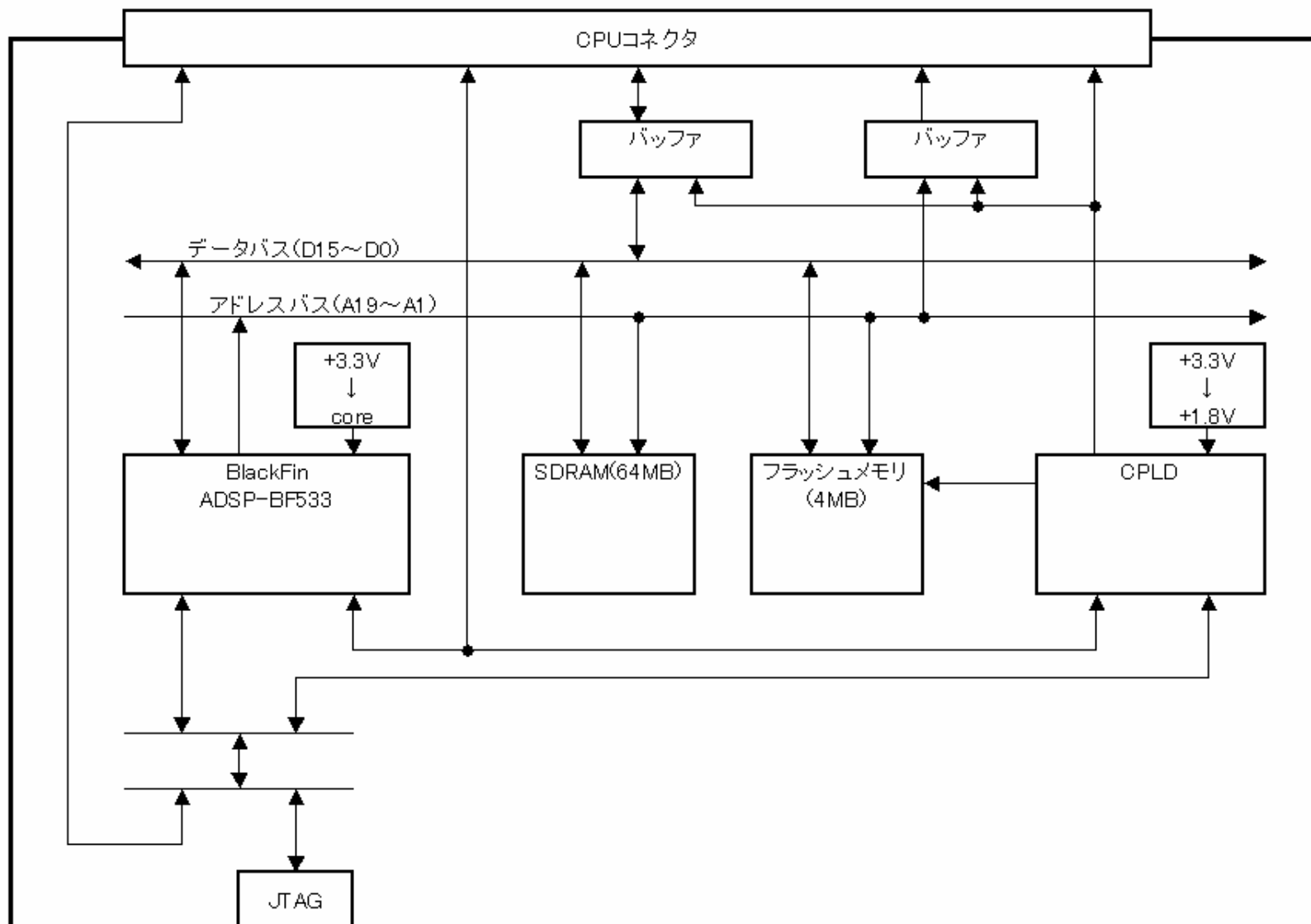


E!Kit-BF533

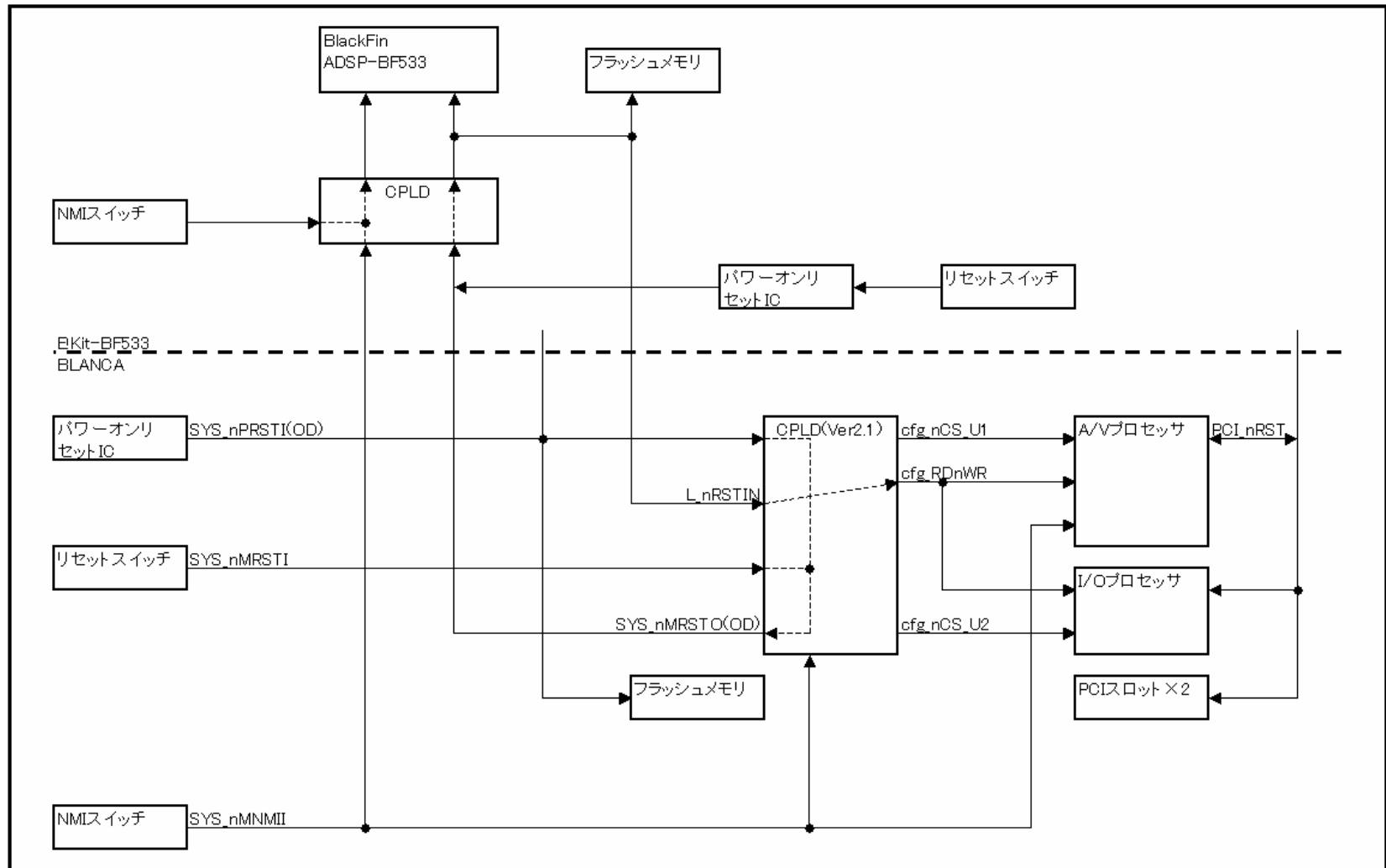
CPU	Analog Device 社 ADSP-BF533 600MHz 16KB 命令/32KB データキャッシュ
メインメモリ	64MB, 16 ビットバス (SDRAM)
FLASH メモリ	4MB, 16 ビットバス
シリアル	UART×1 (拡張ソケットにアサイン)
CPLD	Xilinx XC2C64A 100 ピン
JTAG	14pin
CPU コネクタ	120pin×2 CQ 出版社製「組み込みシステム開発評価キット」、イーエスピー企画製「組み込みベースボード」対応、独自拡張ボード開発中
温度特性	動作時 : 0°C~50°C (周辺温度)
電源	+3.3V±5%, max 1.0A
大きさ	100×60mm
OS	uClinux 2.6 系カーネル (2.6.11 移植、動作確認済み) TOPPERS/JSP (uITRON4.0 仕様準拠、動作確認済み)
価格	¥47,600 (税込価格¥49,980) 開発環境 CD 付き



ボードの構成



リセット信号接続



CPUコネクタ（その1）

PinNo.	E!Kit-BF533	BLANCA	CQBB100B	PinNo.	E!Kit-BF533	BLANCA	CQBB100B
1	GND	GND	GND	61	GND	GND	GND
2	CPU_SOUT	CPU_SOUT	TXD2	62	CPU_SIN	CPU_SIN	RXD2
3	CPU_SCTRL	CPU_SCTRL	—	63	CPU_SCLK	CPU_SCLK	—
4	GND	GND	GND	64	GND	GND	GND
5	BTX	CPU_nDACK1	—	65	—	CPU_nDACK0	~DACK0
6	—	CPU_nDRAK1	—	66	—	CPU_nDRAK0	—
7	BRX	CPU_nDREQ1	—	67	—	CPU_nDREQ0	~DREQ0

E!Kit-BF533 上の CPLD 回路

BTX	<= TX	when (SW1 = '0') else '1';
RX	<= BRX	when (SW1 = '0') else CPU_SIN;
CPU_SCLK	<= SCLK	when (SW1 = '0') else '1';
CPU_SOUT	<= MOSI	when (SW1 = '0') else TX;
MISO	<= CPU_SIN	when (SW1 = '0') else 'Z';
CPU_SCTRL	<= PF2	when (SW1 = '0') else '1';

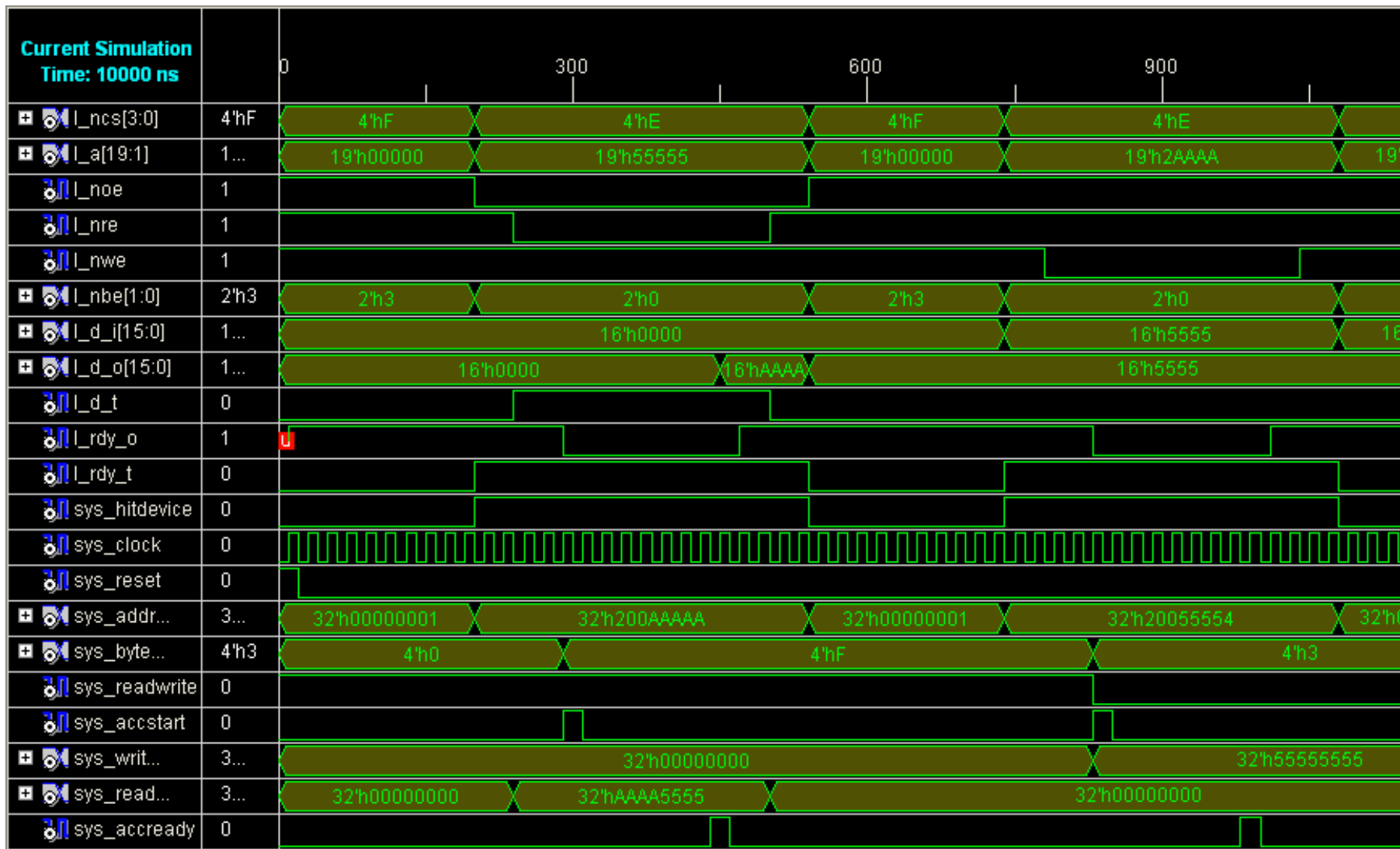
CPUコネクタ（その2）

PinNo.	E!Kit-BF533	BLANCA	CQBB100B	PinNo.	E!Kit-BF533	BLANCA	CQBB100B
20	BA7	CPU_A[7]	A7	80	BA3	CPU_A[3]	A3
21	BA6	CPU_A[6]	A6	81	BA2	CPU_A[2]	A2
22	BA5	CPU_A[5]	A5	82	BA1	CPU_A[1]	A1
23	BA4	CPU_A[4]	A4	83	BABE0#	CPU_A[0]	A0
24	GND	GND	GND	84	GND	GND	GND
25	PF4	CPU_nIRL[0]	~IREQ0	85	—	SYS_nPRSTI	—
26	PF5	CPU_nIRL[1]	~IREQ1	86	L_RSTIN#	L_nRSTIN	~RES
27	PF6	CPU_nIRL[2]	~IREQ2	87	SYS_MNMII#	SYS_nMNMII	—
28	PF7	CPU_nIRL[3]	~IREQ3	88	SYS_MRSTO#	SYS_nMRSTO	—
29	GND	GND	GND	89	GND	GND	GND
46	BD3	CPU_D[3]	D3	106	BD7	CPU_D[7]	D7
47	BD2	CPU_D[2]	D2	107	BD6	CPU_D[6]	D6
48	BD1	CPU_D[1]	D1	108	BD5	CPU_D[5]	D5
49	BD0	CPU_D[0]	D0	109	BD4	CPU_D[4]	D4
50	BAWE#	CPU_nWE[0]	~WR0	110	BABE1#	CPU_nWE[1]	~WR1
51	GND	GND	GND	111	GND	GND	GND
52	PPI_CLK	CPU_nCS[7]	—	112	BAMS3#	CPU_nCS[3]	~CS3
53	PPI_FS2	CPU_nCS[6]	—	113	BAMS2#	CPU_nCS[2]	~CS2
54	PPI_FS1	CPU_nCS[5]	—	114	BAMS1#	CPU_nCS[1]	~CS1
55	TMR0	CPU_nCS[4]	—	115	BAMS0#	CPU_nCS[0]	~CS0
56	GND	GND	GND	116	GND	GND	GND
57	BAOE#	CPU_RnW	—	117	BARDY	CPU_nRDY	~WAIT
58	BARE#	CPU_nFRM	~RD	118	BBGH#	CPU_nBST	—
59	BBG#	CPU_nBACK	—	119	CPU_ROMCS#	CPU_nROMCS	—
60	BBR#	CPU_nBREQ	—	120	BCLKOUT	CPU_BusCLK	BCLK

メモリマップ

アドレス	バス幅	デバイスID	用途
20200000h~2020FFFFh	16ビット	AVPS	A/V プロセッサリソーステーブル
20210000h~2021FFFFh		RGBC	アナログRGB コントローラ
20220000h~2022FFFFh		AC97	AC97 コントローラ
20230000h~2023FFFFh		MMCC	MMC カードコントローラ
20250000h~2025FFFFh		LEDI	LED&DIP スイッチコントローラ
20260000h~2026FFFFh		TIME	タイマコントローラ
20000000h~201FFFFFh		SDRA	SDRAM 空間
20300000h~2030FFFFh		IOPS	I/O プロセッサリソーステーブル
20320000h~2032FFFFh		LANC	LAN コントローラ
20330000h~2033FFFFh		IDEC	IDE コントローラ
20340000h~2034FFFFh		CFCC	CompactFlash コントローラ
20350000h~2035FFFFh		USBH	USB ホストコントローラ
20360000h~2036FFFFh		USBT	USB ターゲットコントローラ
20370000h~2037FFFFh		iPS2	インテリジェント PS/2 ホストコントローラ
20380000h~2038FFFFh		COM1	UART コントローラ (COM1)

LBUS_BF533.VHD (その1)



LBUS_BF533.VHD (その2)

```
-- ***** IDLE ステート時の動作 ***** --
when IDLE =>
    if (SYS_HitDevice = '1' and L_nRE_reg = '0') then    -- リードアクセス開始
        BUS_AccWait <= '1';                               -- ウェイト状態
        STATE := BUS_READ_START;
    elsif (SYS_HitDevice = '1' and L_nWE_reg = '0') then -- ライトアクセス開始
        BUS_AccWait <= '1';                               -- ウェイト状態
        STATE := BUS_WRITE_START;
    else
        BUS_AccWait <= '0';                               -- ウェイト解除状態
        STATE := IDLE;
    end if;

-- ***** BUS_READ_START ステート時の動作 ***** --
when BUS_READ_START =>
    BUS_ReadWrite      <= '1';                            -- アクセス方向
    BUS_ByteEnable     <= (others => '1');                -- 全バイト有効
    BUS_AccStart <= '1';                                -- BLANCA システムバス アクセス開始
```

LBUS_BF533.VHD (その3)

```
        if (SYS_AccReady = '1') then                                -- BLANCA システムバス アクセス完了
            BUS_AccWait <= '0';                                     -- ウェイト解除状態
            STATE := BUS_HOLD;

        else
            STATE := BUS_WRITE_ACC;
        end if;
-- ***** BUS_HOLD ステート時の動作 ***** --
    when BUS_HOLD =>
        if (L_nRE_reg = '1' and L_nWE_reg = '1') then             -- アクセス終了
            STATE := COMPLETE;
        else
            STATE := BUS_HOLD;
        end if;

-- ***** COMPLETE ステート時の動作 ***** --
--    when COMPLETE =>
--    when others =>
--        STATE := IDLE;
```

U-Boot

```
int do_go (cmd_tbl_t *cmdtp, int flag, int argc, char *argv[])
{
    ulong addr, rc;
    int      rcode = 0;

    if (argc < 2) {
        printf ("Usage:¥n%s¥n", cmdtp->usage);
        return 1;
    }

    addr = simple_strtoul(argv[1], NULL, 16);
    printf ("## Starting application at 0x%08lX ...¥n", addr);
```

(省略)

```
rc = ((ulong (*)(int, char *[]))addr) (--argc, &argv[1]);
```

startup.s

```
.globl _startup;
.text
_startup:
    [--sp] = reti;
    [--sp] = rets;
    call _main;
    rets = [sp++]
    reti = [sp++]
    rts;
```

apps.lds

```
ENTRY(_startup)
SECTIONS
{
    .text 0x1000 :
    {
        startup.o(.text)
        *(.text)
    }
    .data : { *(.data) }
    .bss : { *(.bss) }
    .rodata : { *(.rodata*) }
}
```

プログラム移植時の注意点

- エンディアン

Blackfinはリトルエンディアン

- データのアライメント

ワードアクセスを行う変数の配置に
注意（変数をlongで宣言するなど）



デモ

問い合わせ先

株式会社デバイスドライバーズ
e-kitオンラインショップ

URL : <http://e-kit.jp/>

Mail : e-kit@devdrv.co.jp

TEL : 042-363-8294