

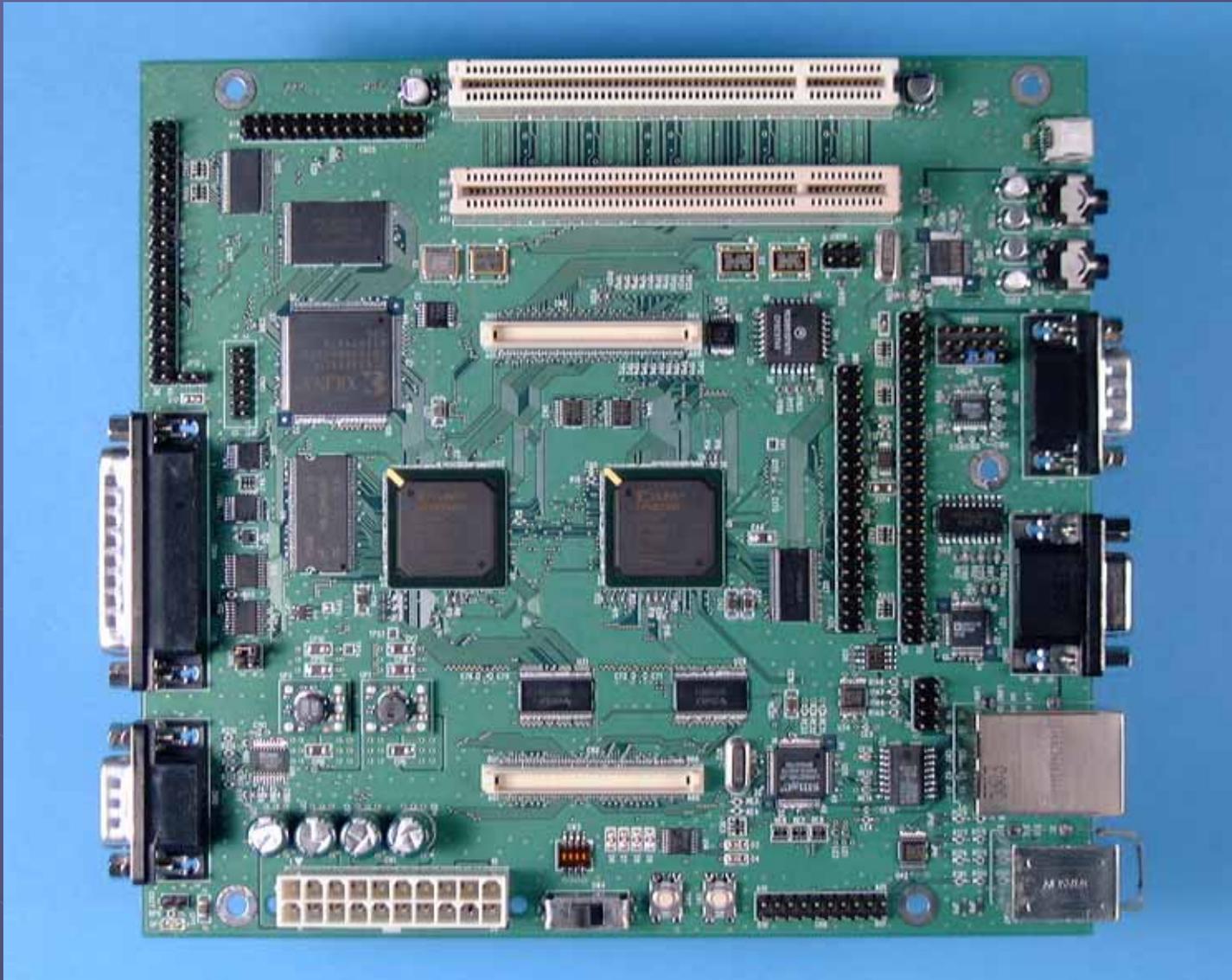
# 組み込みシステム開発評価キット の紹介 ~オプションCPUと今後の展開~

CQ出版社 Interface編集部  
村上真紀

# 組み込みシステム 開発評価キットの概要

- Spartan3/1500&400のデュアルFPGA構成
- PCI/IDE/USB/Ethernet/CompactFlash/アナログRGBなど各種バス/インターフェースを搭載
- 上記バス/インターフェースに対応したIPコアをHDLソースで標準添付
- ソフトCPUコア MicroBlaze & M32Rソフト・コア採用
- FPGA間はローカルバスまたはPCIバスで接続

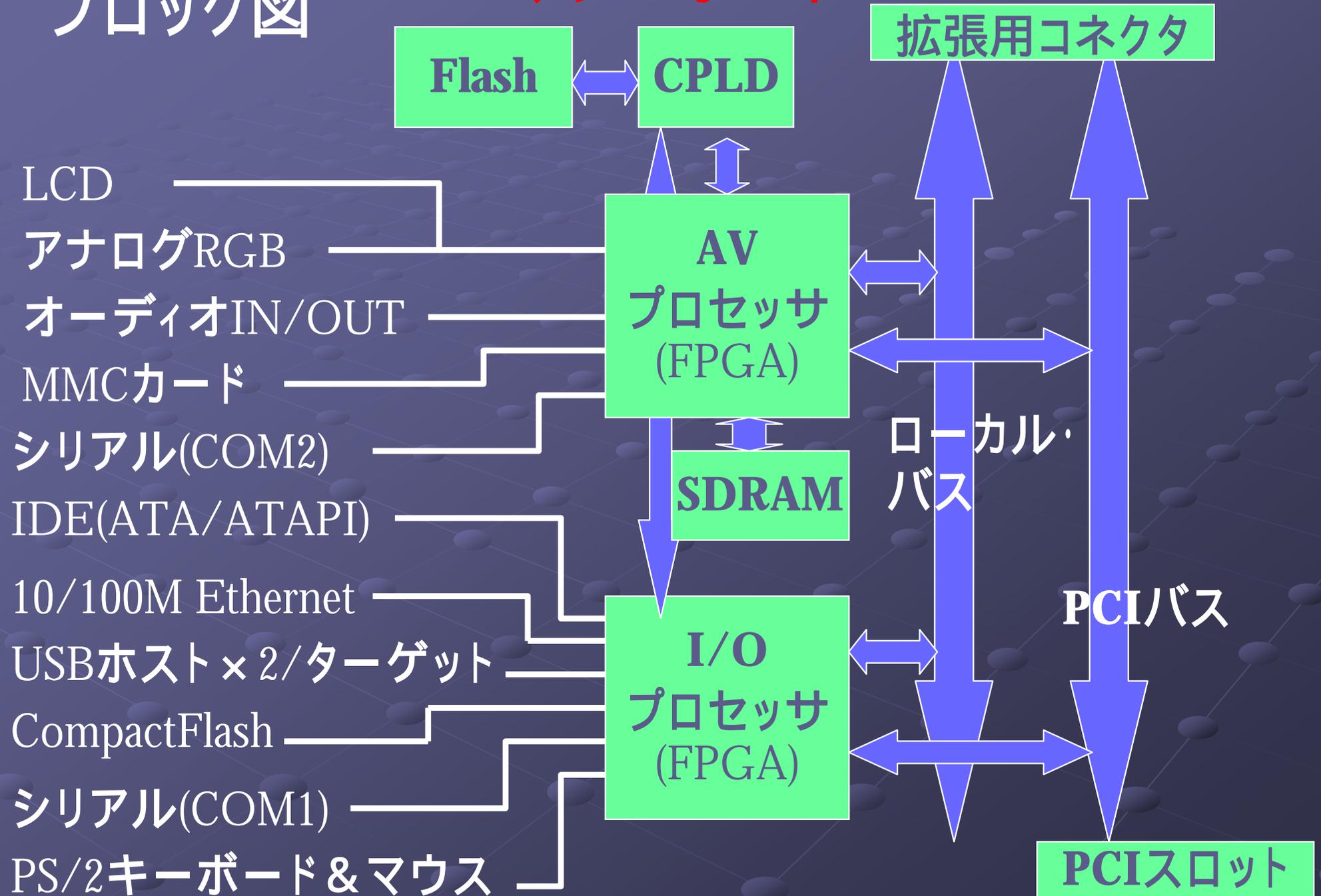
# ボード概観



愛称 BLANCA(ブランカ)

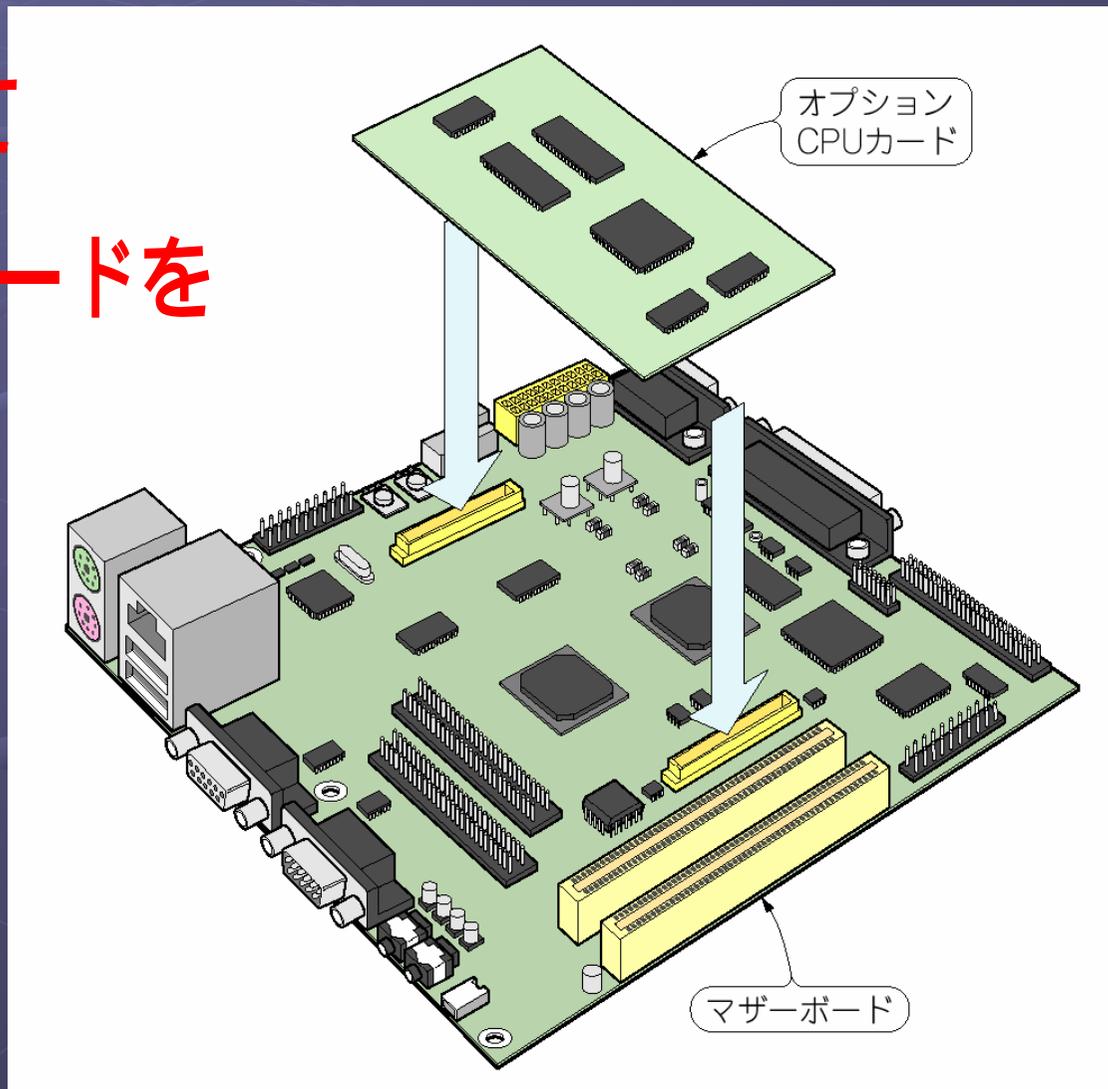
# マザーボード

## ブロック図



# 組み込みシステム評価キットの 拡張性

将来の拡張用として  
オプションのCPUカードを  
スタック接続可能



# オプションCPUカード 第1弾

ローカルバスと  
PCIバスの両方を  
FPGAに接続可能



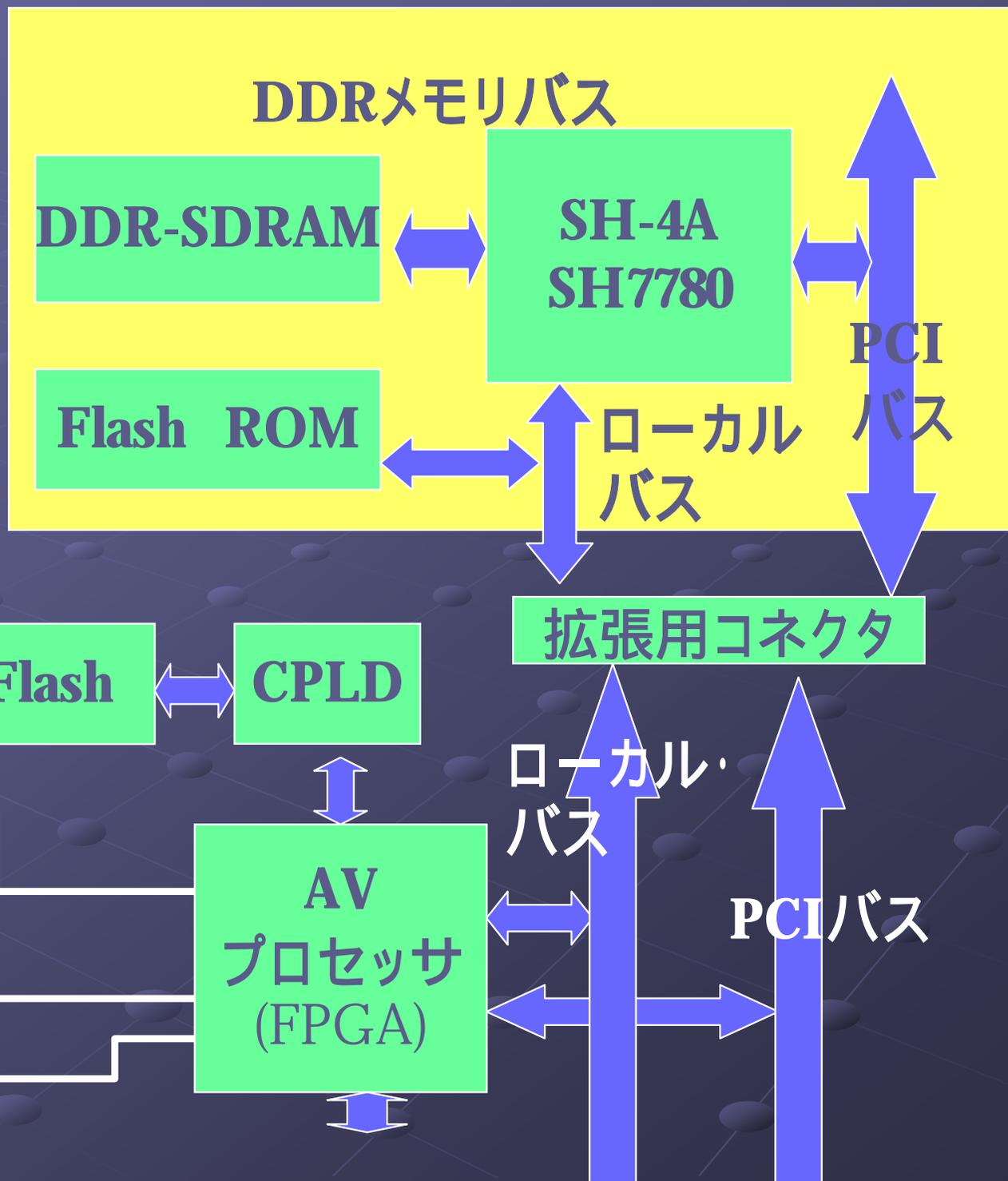
SH-4A  
SH7780  
400MHz

SH-4A

SH7780

CPUカード

ブロック図



# オプションCPUカード 第2&3弾



PowerPC  
MPC5200  
400MHz

MIPS  
Vr4131  
200MHz

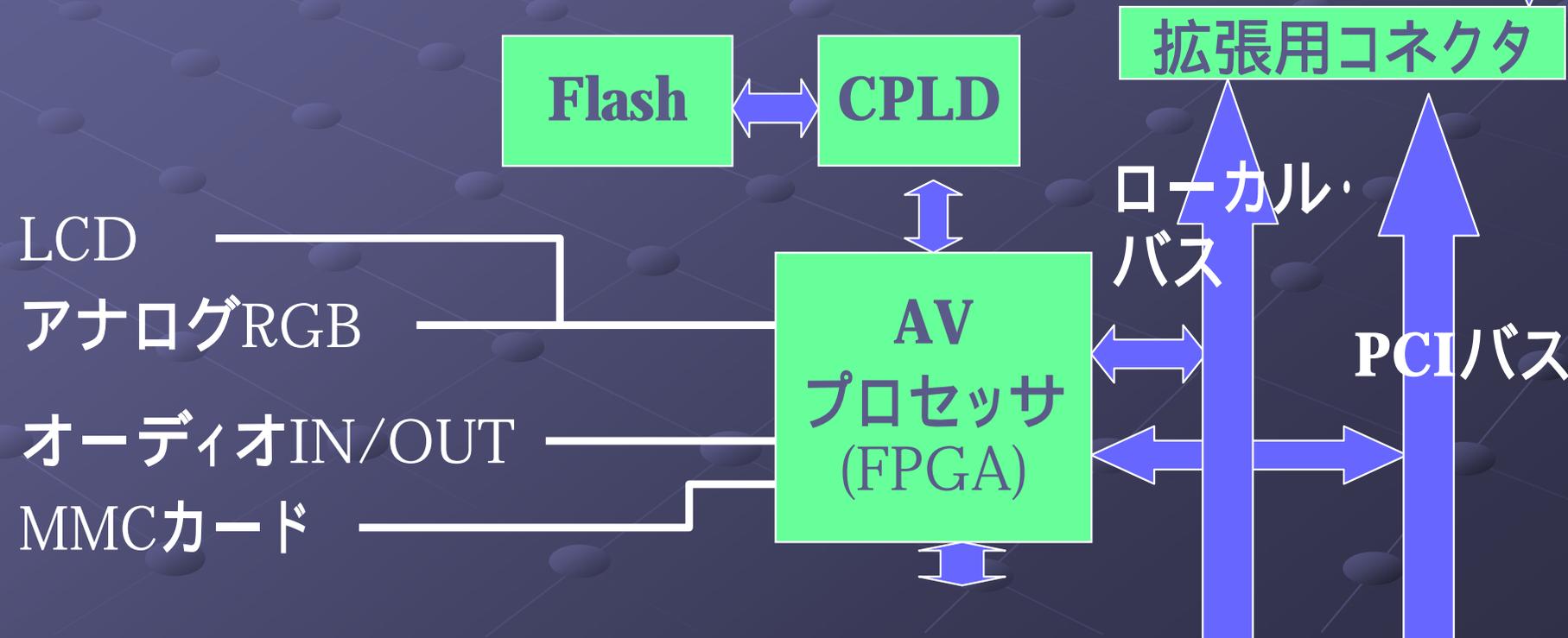
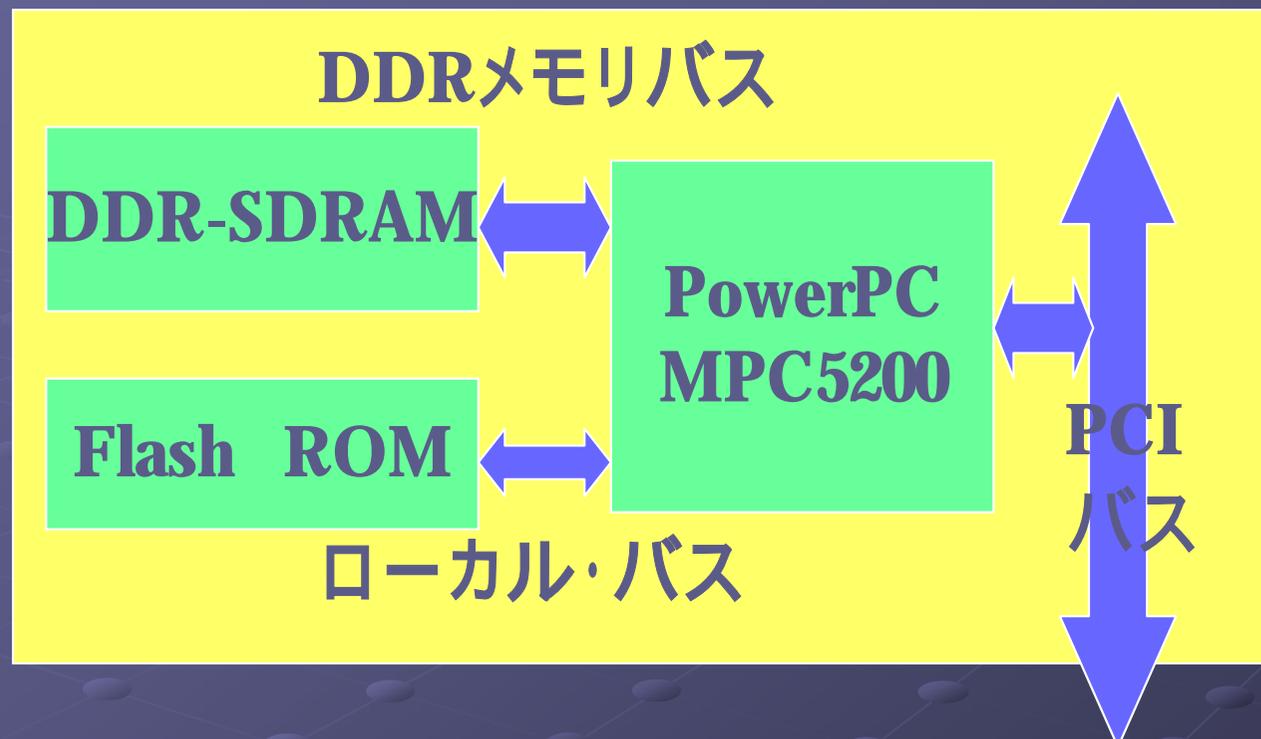
CPUモジュール変換アダプタを使い、  
MIPSおよびPowerPCアーキテクチャの  
CPUを実装可能

PowerPC

MPC5200

CPUカード

ブロック図

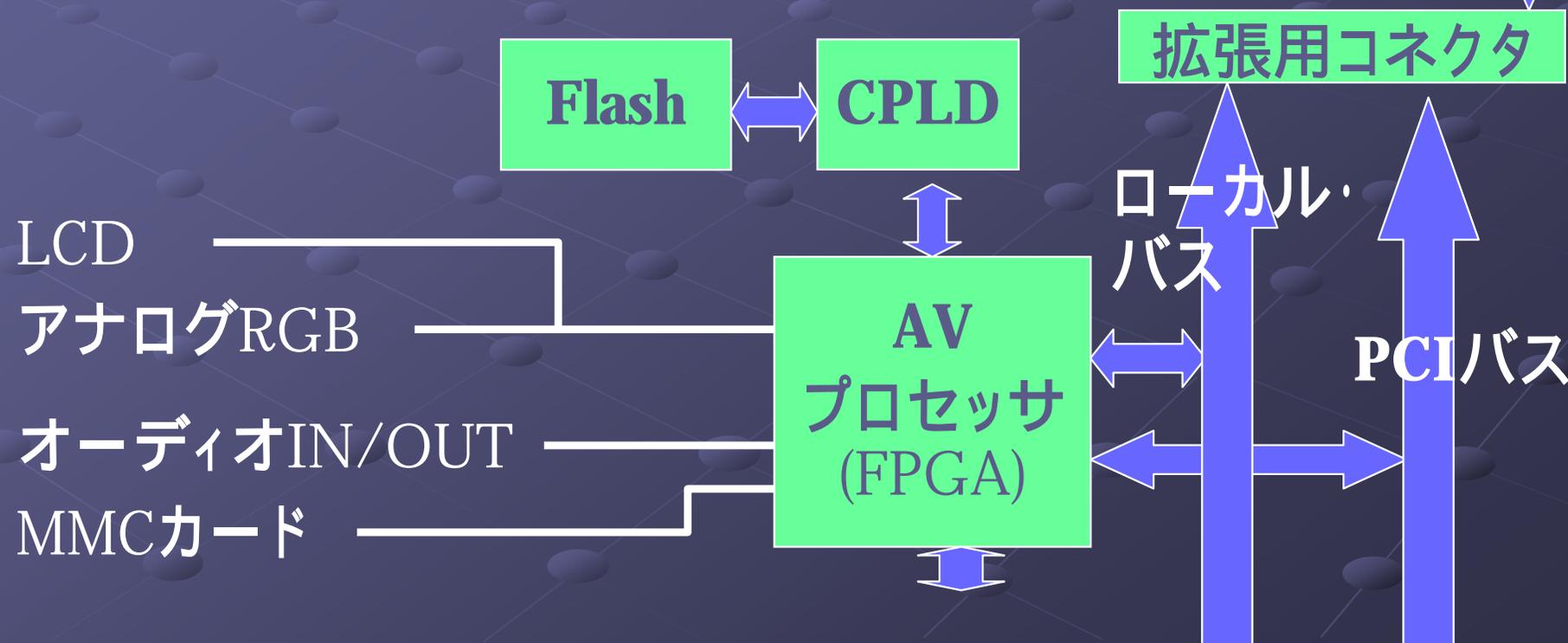
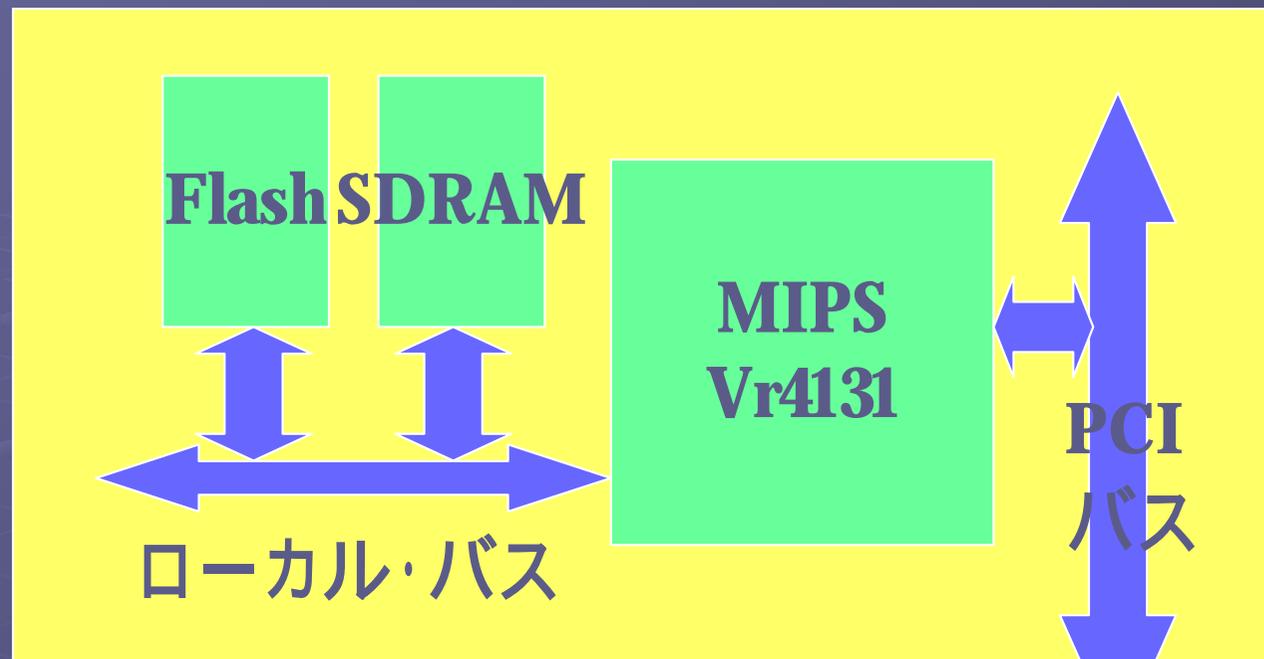


MIPS

Vr4131

CPUカード

ブロック図



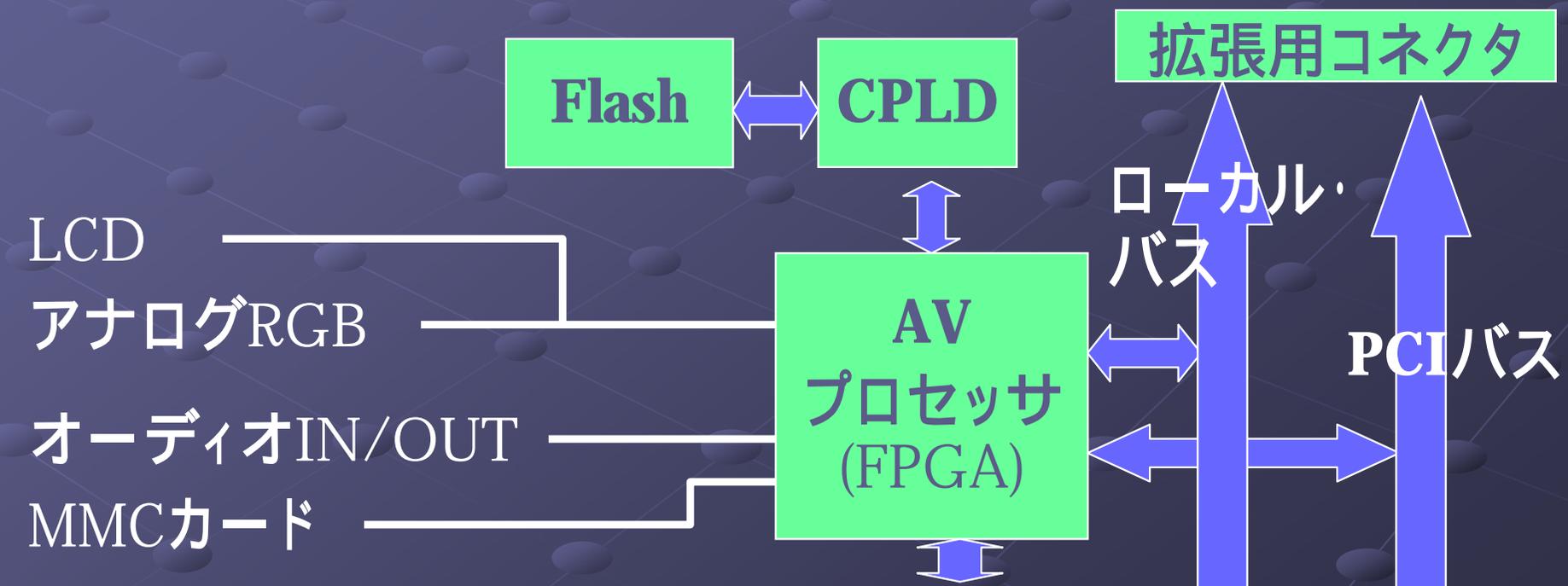
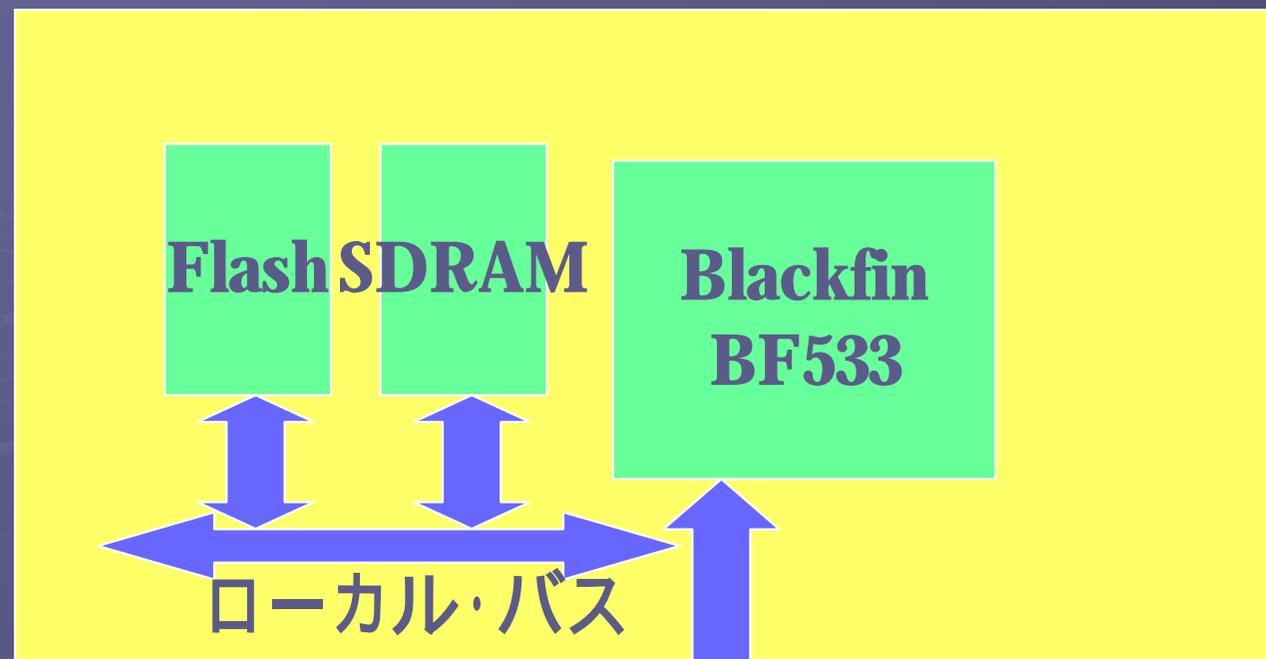


Blackfin

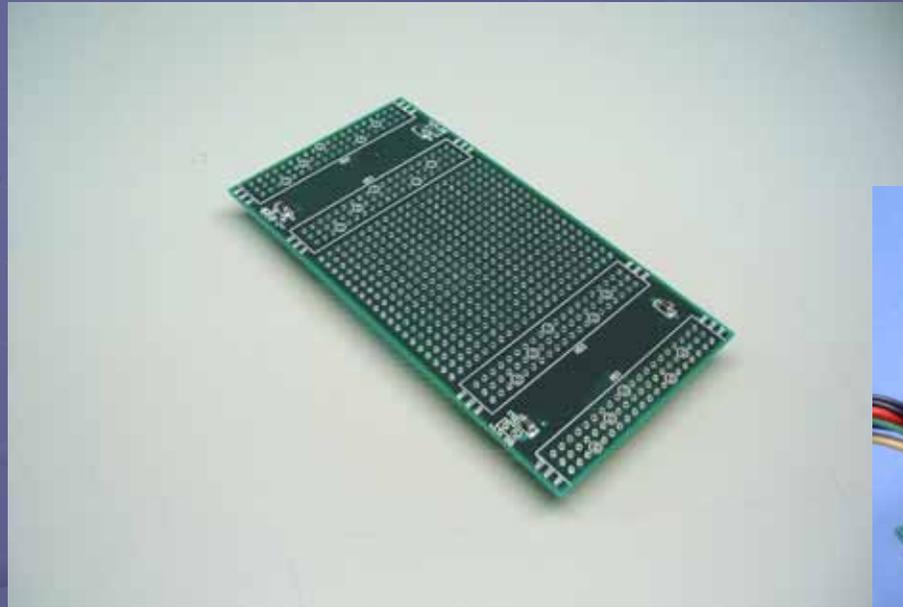
BF533

CPUカード

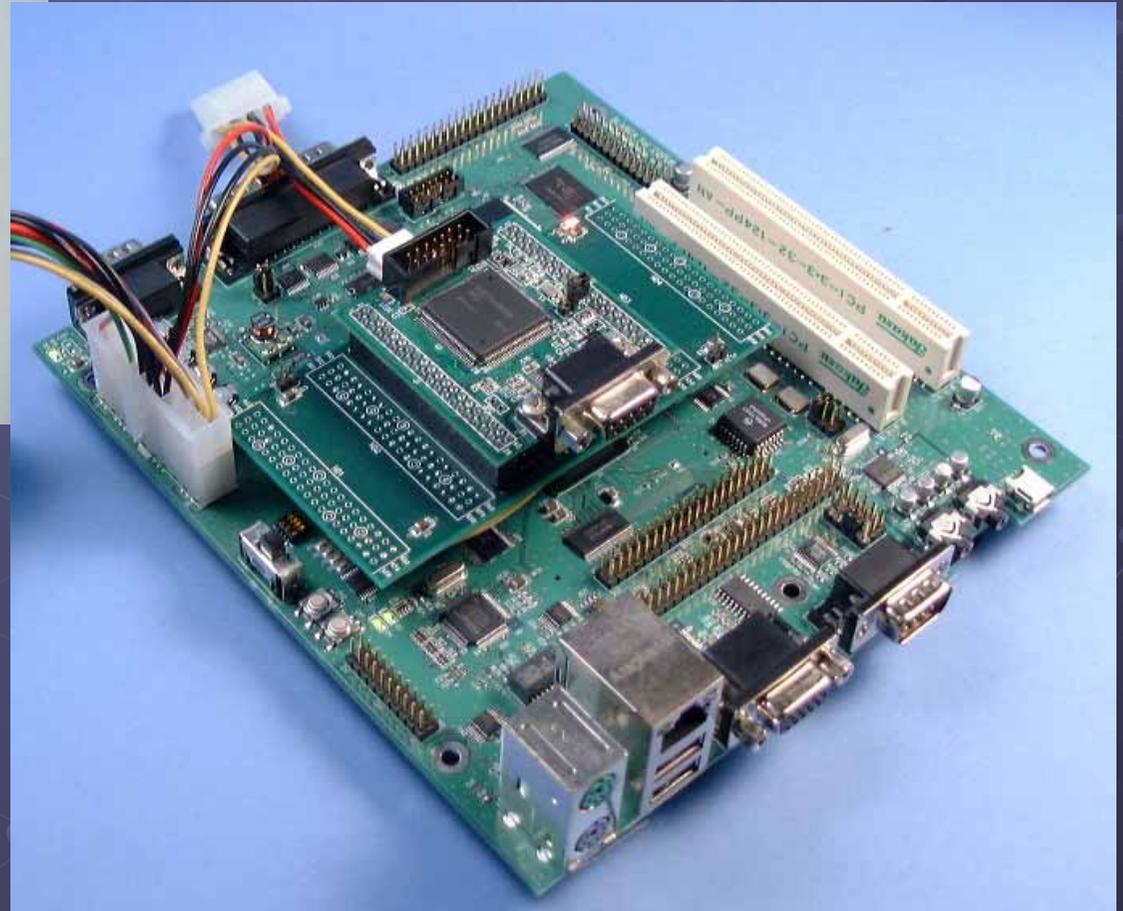
ブロック図



# 試作実験用オプションカード



付録SH-2基板を搭載した例



2.54mmピッチ  
スルーホール  
ユニバーサル基板

Interface2008年12月号に解説記事掲載

# オプションCPUカード 第5弾？

SHあり、PowerPCあり、MIPSあり、DSPあり、  
ARMがないねえ…

# オプションCPUカード 第5弾？

SHあり、PowerPCあり、MIPSあり、DSPあり、  
ARMがないねえ…

ARM搭載CPUカード、

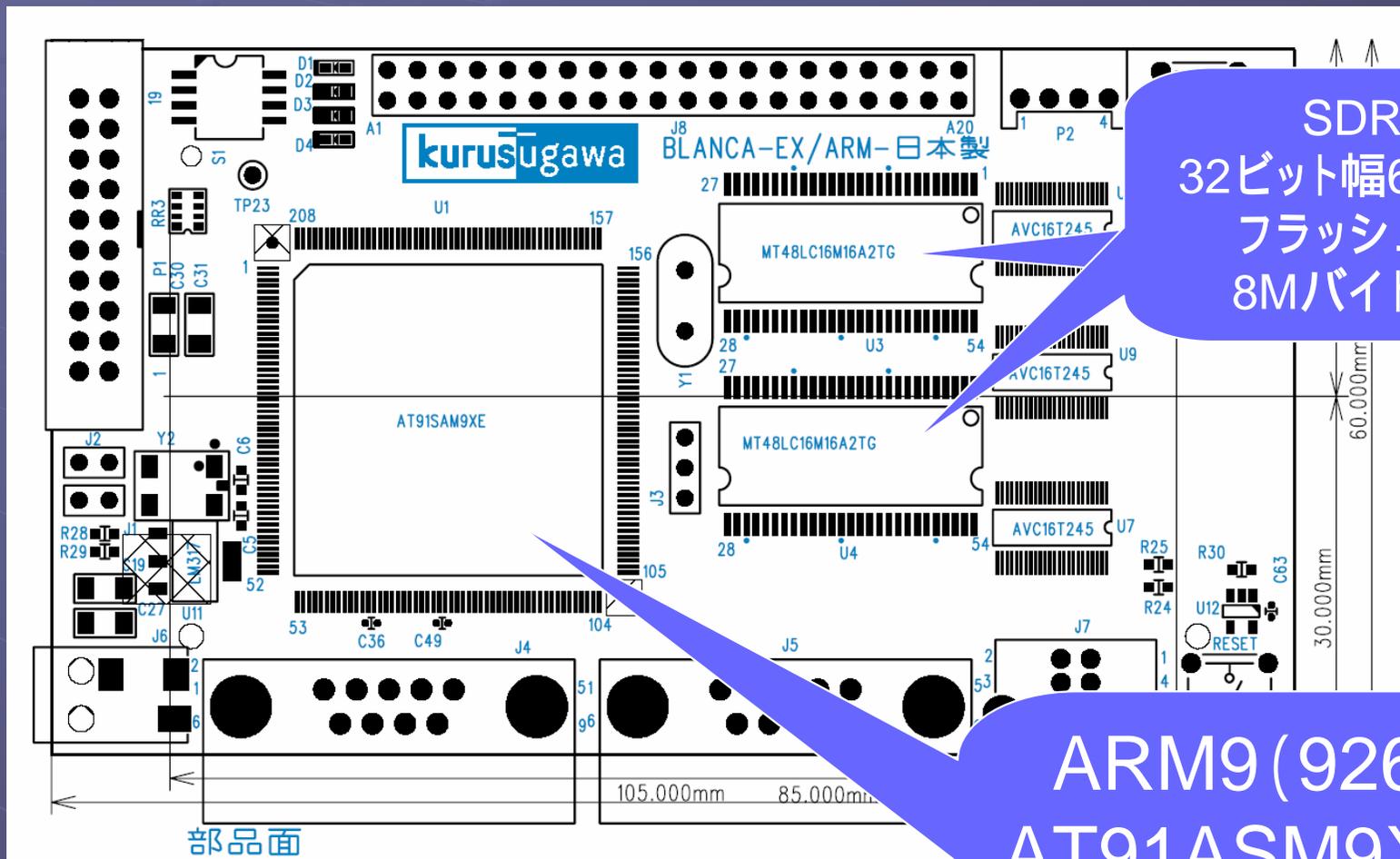
作るっきゃないでしょお～

# オプションCPUカード 第5弾

ARMと言ってもコアもベンダもいっぱいあるよ…

- ・SH/PPC/MIPSと比較するからにはMMU搭載のARM9(926コア)でクロック200MHzくらい…
- ・ローカルバス幅は32ビット幅(これ重要！)
- ・PCIコントローラも内蔵してるといいんだが…
- ・ITRONを走らせる場合は内蔵メモリonly版  
内蔵フラッシュ数百K/内蔵RAM数十K
- ・Linuxを走らせる場合は外付けメモリ実装版  
外付けNORフラッシュ & SDRAM接続可

# オプションCPUカード 第5弾



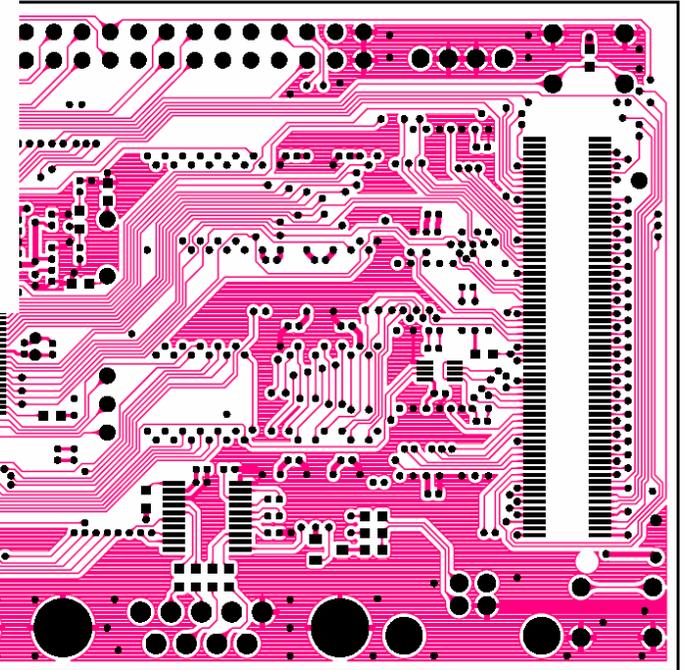
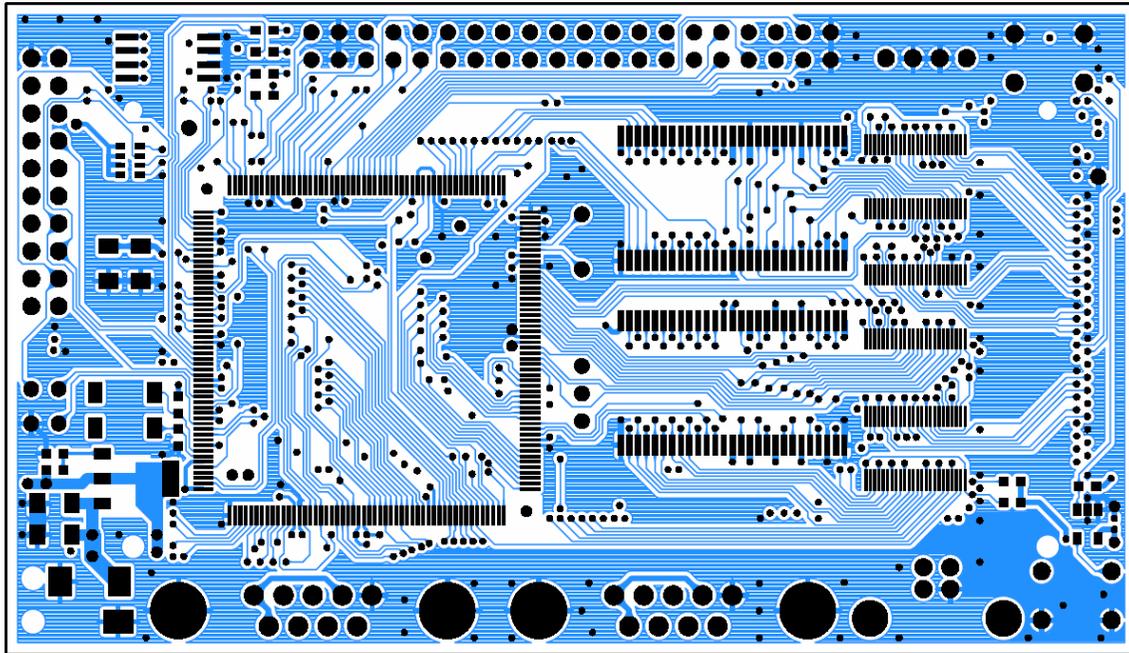
SDRAM  
32ビット幅64Mバイト  
フラッシュROM  
8Mバイト(裏面)

ARM9 (926コア)  
AT91ASM9XE256  
クロック200MHz  
Flash256K/RAM32K内蔵

アトメル社製 ARM9採用！

残念ながらPCIコントローラは無し

# オプションCPUカード 第5弾



鋭意開発中！

# OS動作状況

- ・SH-4A      Linux移植中 (近日中に公開予定)  
              TOPPES移植予定
- ・PowerPC    Linux稼動中
- ・MIPS        Linux稼動中
- ・Blackfin     $\mu$  Clinux稼動中    TOPPRTS稼動中
- ・ARM9        Linux & TOPPERS移植予定

BLANCA上のLANとIDEへの対応、それ以外のコントローラへの対応は順次ドライバ開発予定

# BLANCA LANコントローラの仕様

オフセット	ビット	リード/ライト	用途
+0000h	31 ~ 0	R	デバイスIDレジスタ('LANC')
+0004h	31 ~ 0	R	リビジョンIDレジスタ(00020000h = Ver.2.00) 割り込みステータス・レジスタ('1'で割り込み要求)
+0010h	17	R/WC	送信系エラー割り込みステータス
	16	R/WC	送信完了割り込みステータス
	1	R/WC	受信系エラー割り込みステータス
	0	R/WC	受信完了割り込みステータス
注: '1'を立てた値を書き込むと割り込みクリア			
+0014h	17	R/W	割り込みイネーブル・レジスタ('1'で割り込み許可)
	16	R/W	送信系エラー割り込みイネーブル
	1	R/W	送信完了割り込みイネーブル
	0	R/W	受信系エラー割り込みイネーブル
+0020h	18	R/WC	ネットワークステータス制御レジスタ
	17	R/WC	全二重/半二重ステータス変化検出
	16	R/WC	通信速度ステータス変化検出
	2	R	リンクアップステータス変化検出
	0	R	全二重/半二重ステータス('1'で全二重)
	1	R	通信速度ステータス('1'で100Mbps)
	0	R	リンクアップステータス('1'でリンクアップ)

~ 以下略 ~

各制御レジスタマップやビットの割り当て/制御方法は  
ローカルバス版もPCIバス版もまったく同一

# LinuxにおけるLANドライバの構造

ダイナミック  
ロード/アンロード対応

BLANCA LANコントローラ  
ドライバ本体

MACアドレスR/W  
パケット送受信処理  
割り込み処理本体

ローカルバス版  
リソース取得ルーチン  
ほかローカルバス関連処理

PCIバス版  
リソース取得ルーチン  
ほかPCIバス関連処理

New

BLANCAローカルバス  
ドライバ

PCIバスドライバ

- ・デバイスID('LANC')を指定してリソーステーブルを検索.
- ・ベースアドレス, チップセレクト番号 (= 割り込みビット番号) を取得
- ・BLANCA割り込みコントローラの該当ビットをセット

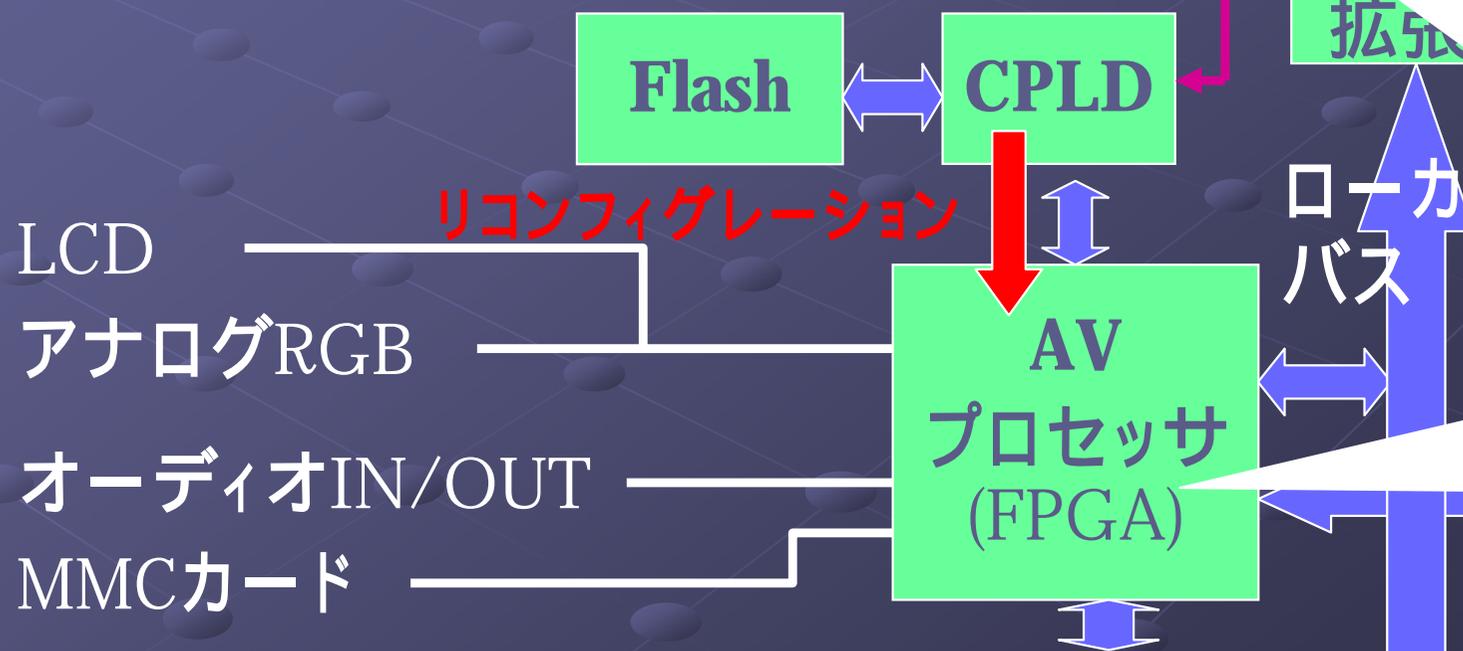
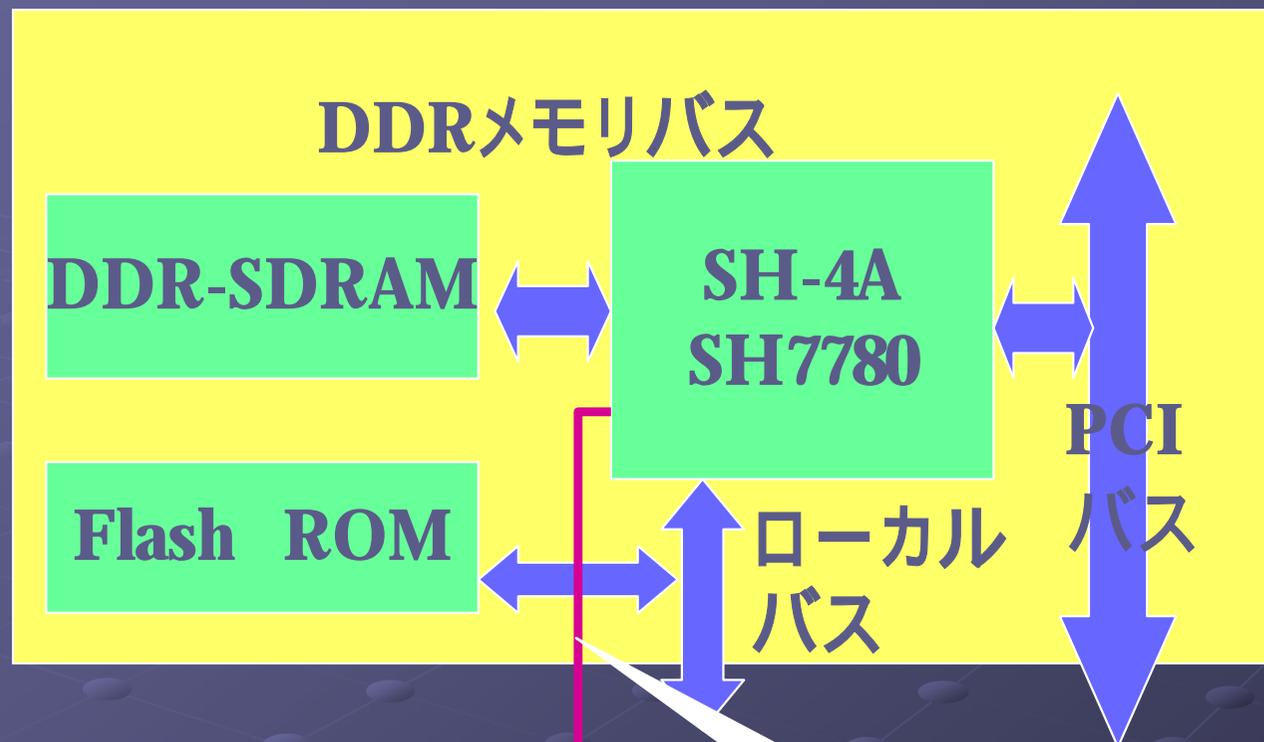
- ・ベンダIDを指定してPCIコンフィグレーション空間を検索.
- ・Bus, Dev, Funcを指定してPCIコンフィグレーションレジスタ読み出し
- ・ベースアドレスおよび割り込みライン番号取得

# BLANCAリソーステーブルとは

address	+0	+4	+8	+C	---- ASCII ----
80000000	424C414E	43412041	- 56502020	00000000	BLANCA AVP ....
80000010	00000000	00000000	- 00000000	00000000	.....
80000020	41565053	80000000	- 01FFFFFF	00000000	AVPS.....
80000030	52474243	82000000	- 01FFFFFF	00000000	RGBC.....
80000040	41433937	84000000	- 01FFFFFF	00000000	AC97.....
80000050	4D4D4343	86000000	- 01FFFFFF	00000000	MMCC..... MicroBlazeの
80000060	434F4D32	88000000	- 01FFFFFF	00000000	COM2.....
80000070	4C454449	8A000000	- 01FFFFFF	00000000	LED1..... A/Vプロセッサ
80000080	54494D45	8C000000	- 01FFFFFF	00000000	TIME..... のリソーステー
80000090	53445241	20000000	- 00000000	00000000	SDRA..... ブル値
800000A0	46524F4D	A0000000	- 0FFFFFFF	00000000	FROM.....
800000B0	4C425553	B0000000	- 0FFFFFFF	00000000	LBUS.....
800000C0	50434948	C0000000	- 3FFFFFFF	00000000	PCIH....?.....
800000D0	00000000	00000000	- 00000000	00000000	.....
800000E0	00000000	00000000	- 00000000	00000000	.....
800000F0	00000000	00000000	- 00000000	00000000	.....

BLANCAローカルバス上での各コントローラのデバイスID、ベースアドレス、空間サイズを格納したROMテーブル。並び順がチップセレクト番号 = 割り込みビット位置を示す

ローカルバスの  
ドライバに、  
ダイナミック  
ロード/アン  
ロード機能が  
必要なわけ



クロック同期シリアル通信により  
FPGAをリコンフィギュレーション  
可能！！

# BLANCAの今後の展開

- ・まったく同一のI/Oプラットフォーム上でのCPUの性能比較
- ・CPU/プラットフォーム依存の無いドライバの書き方
- ・システム稼動中でのアプリケーションに合わせたFPGAのリコンフィギュレーション
- ・CPUとFPGAを連携したハードウェア設計およびソフトウェア作成ノウハウ

組み込みシステム開発評価キットの  
今後にご期待ください

次回12時より、Blackfinボードの紹介  
筆者ミニ講演があります(CQブース)

本日夕方5時よりBLANCAユーザ  
座談会(?)開催予定!  
BLANCAでついに電源制御が可能に!