

第6章 USBだけじゃない! CompactFlashやMMCカードを読み書きできる! LANにもつながる!

FRマイコンから 拡張ベースボードを制御する

FRマイコン基板に搭載されているCPU MB91FV310Aは、外部バスが出力されていない1チップ・マイコンである。しかし多数のGPIOを内蔵している。そこで、このGPIOを活用して外部バスの動作をエミュレーションさせ、LANコントローラなどのローカル・バス接続タイプの周辺コントローラを外付けして制御する方法について解説する。
(編集部)

山武 一郎

1. 拡張ベースボードとの接続

ほんとにつなぐのぉ?

時は今から半年以上前、巣鴨のとある喫茶店で...

担当編集者(以下“編”)「FRマイコン基板を拡張ベースボード(写真1)に載せたいのですが...」

筆者(以下“筆”)「FRって、来年(当時)の付属基板企画のあのFR(MB91FV310A)でしょ? 載せるも何も、外部バスが出てないじゃないですか」

編「ええ。でも、GPIOは56本もあります。このGPIOを使って外部バスをエミュレーションして...」

筆「はいい? マジで?」

外部バスのない1チップ・マイコンに、どうしてもバス接続タイプの周辺コントローラを接続したい場合、GPIOを使って無理やり接続したという話は時々聞きますが、ま

さか自分がそのようなシステムを設計する羽目になるとは... とはいえ、GPIOによる外部バス・エミュレーションで、実際にどこまで性能が出るものなのか個人的にも興味があったので、何とか接続方法について考えてみることにしました。

GPIOによる外部バス・エミュレーションの概要

CPUが外部バスにアクセスする場合、メモリ空間にアクセスするならメモリ・アクセス命令を、I/O空間にアクセスするならI/Oアクセス命令を実行します。図1(a)にメモリ空間に接続されたI/OポートにC言語からアクセスする例を示します。このように、ポインタを使ってアクセスするだけで外部バスの各種制御線が動きます。この動きをGPIOを使って再現するわけです。

図1(b)にGPIOによる外部バス・エミュレーションの様子を示します。アドレス・バスを制御するGPIOのポートにアドレス値を出力し、データ・バスを制御するGPIOのポートに書き込む値を設定し、チップ・セレクトやライト信号を制御するGPIOの各ビットを“H”“L”“H”と制御するわけです。このように外部バスを1回アクセスす

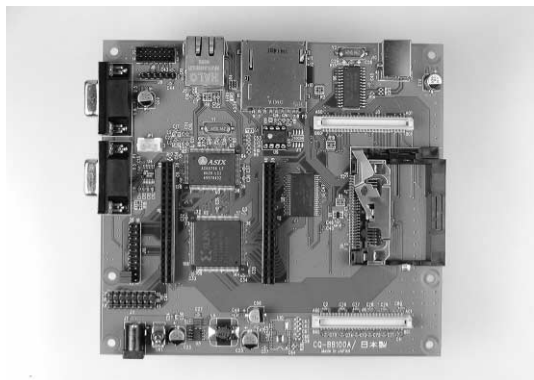


写真1 SH-2 & V850 付属基板対応の拡張ベースボード

本拡張ベースボードはイーエスピー企画のWEBサイト(<http://www.esp.co.jp/CQBB/>)で購入できる。価格は25,000 ~ 27,000円。

表1 MB91FV310AのGPIOポート0~ポート7の構成

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
ポート0	P07	P06	P05	P04	P03	P02	P01	P00
ポート1	P17	P16	P15	P14	P13	P12	P11	P10
ポート2	-	-	P25	P24	P23	P22	P21	P20
ポート3	-	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30
ポート4	P47	P46	P45	P44	P43	P42	P41	P40
ポート5	P57	P56	P55	P54	P53	P52	P51	P50
ポート6	-	-	P65	P64	P63	P62	P61	P60
ポート7	-	-	-	P74	P73	P72	P71	P70

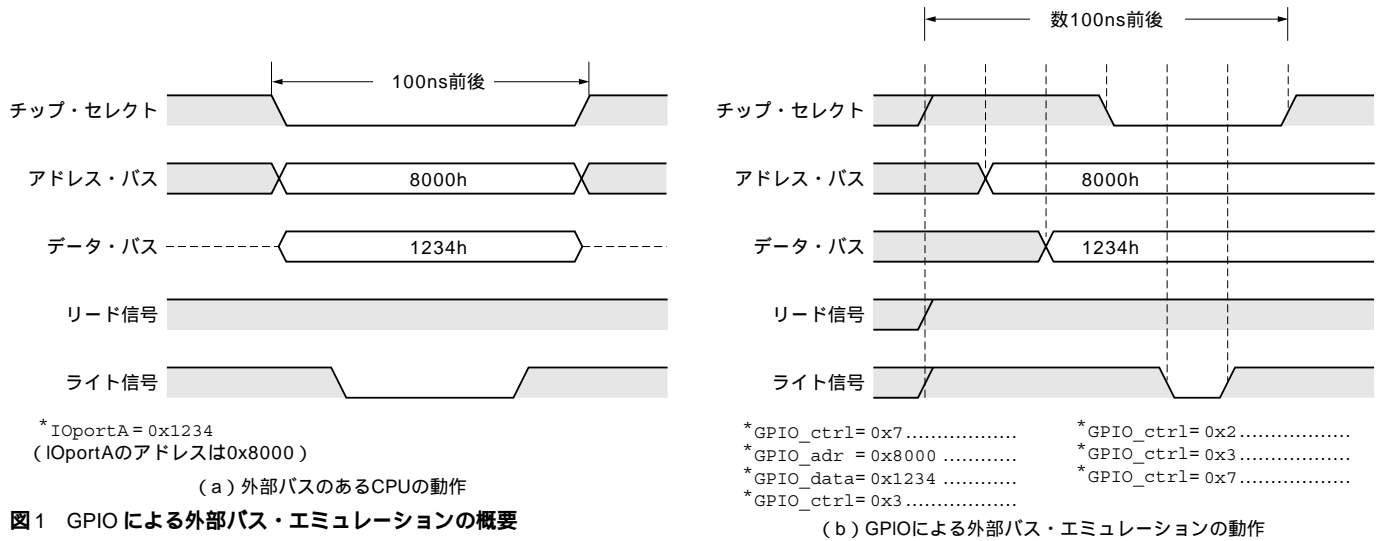


図1 GPIOによる外部バス・エミュレーションの概要

るにも，GPIOを何度も書き換える必要があります。

アドレス/データ・バスの割り当て

拡張ベースボードでは，データ・バスは16ビットが，アドレス・バスは20ビットが使われています。ただし，拡張ベースボード上のSRAMを使わずにLANやCompact Flashカード，MMCカードのみを使う構成であれば，アドレス・バスは16ビットで十分です。チップ・セレクト

の代わりにしてさらに上位に2ビット程度あれば十分でしょう。

表1にMB91FV310AのGPIOポート0～ポート7の構成を示します。所々ビットが抜けている部分があり，8ビット分そろっているのはポート0/1とポート4/5です。よってポート0/1およびポート4/5の組を，データ・バスとアドレス・バスとして使うことを考えます。

しかし，事はそう簡単ではありません。FRマイコンの

表2 GPIOポート0/1およびポート4/5とマルチプレクスされている機能

CPUピン番号	端子名	機能説明	CPUピン番号	端子名	機能説明	CPUピン番号	端子名	機能説明
36	P00	汎用ポート	53	P13	汎用ポート	82	P46	汎用ポート
	SCL0	I ² Cクロック端子		SO0	UART0シリアル出力		PPG2	PPG2出力
37	P01	汎用ポート	54	P14	汎用ポート	83	P47	汎用ポート
	SDA0	I ² Cデータ端子		SCK0	UART0クロック入出力		PPG3	PPG3出力
38	P02	汎用ポート	55	P15	汎用ポート	88	P50	汎用ポート
	SCL1	I ² Cクロック端子		SI1	UART1シリアル入力		TM10	多機能タイマ0入力
39	P03	汎用ポート	56	P16	汎用ポート	89	P51	汎用ポート
	SDA1	I ² Cデータ端子		SO1	UART1シリアル出力		TM11	多機能タイマ1入力
46	P04	汎用ポート	57	P17	汎用ポート	90	P52	汎用ポート
	SCL2	I ² Cクロック端子		SCK1	UART1クロック入出力		TM12	多機能タイマ2入力
47	P05	汎用ポート	71	P40	汎用ポート	91	P53	汎用ポート
	SDA2	I ² Cデータ端子		TMO0	多機能タイマ0出力		TM13	多機能タイマ3入力
48	P06	汎用ポート	72	P41	汎用ポート	92	P54	汎用ポート
	SCL3	I ² Cクロック端子		TMO1	多機能タイマ1出力		TRG0	PPG0トリガ入力
49	P07	汎用ポート	73	P42	汎用ポート	93	P55	汎用ポート
	SCL4	I ² Cクロック端子		TMO2	多機能タイマ2出力		TRG1	PPG1トリガ入力
50	P10	汎用ポート	74	P43	汎用ポート	94	P56	汎用ポート
	SDA3	I ² Cデータ端子		TMO3	多機能タイマ3出力		TRG2	PPG2トリガ入力
51	P11	汎用ポート	80	P44	汎用ポート	95	P57	汎用ポート
	SDA4	I ² Cデータ端子		PPG0	PPG0出力		TRG3	PPG3トリガ入力
52	P12	汎用ポート	81	P45	汎用ポート			
	SI0	UART0シリアル入力		PPG1	PPG1出力			