

任天堂ではファミリーコンピュータ用メモリコントローラMMC（マルチメモリコントローラ）を開発致しました。これは今後益々大規模化が予想されるROMカセットに対応しかつ、プログラム開発に一層フレキシビリティをもたらすよう設計されています。

MMCの特長

- 1. メモリ空間の拡張が可能 プログラム2M／RAM64K×2／キャラクタ1M
- 2. 細かいバンク設定 プログラム16K単位 常駐設定可変／キャラクタ4K単位
- 3. バッテリーバックアップ対応可 リチウム電池で5年保証 64KRAM
- 4. V-RAMコントロール H-V設定／1画面スクロール
- 5. コピー防止に効果的 専用IOである為 他のゲート類での置き換えは困難

MMCカセット レポートリ

タイプ	プログラムメモリ		キャラクタメモリ	備 考
	ROM	RAM	ROM / RAM	
I	1M . . 1	64K . . 1	64KRAM . . 1	バッテリーバックアップ可
II	1M . . 1	-----	1MROM . . 1	
III	1M . . 2	-----	64KRAM . . 1	
IV	1M . . 2	-----	1MROM . . 1	
V	1M . . 1	-----	256KROM . . 1	
VI	256K . . 8	64K . . 2	256KROM . . 4 64KRAM . . 1	プログラム開発用基板

* 上記以外の組合せに対してもご相談を受けます。

MMCの概要

内部レジスタ

MMCの内部は、データをシリアル パラレル変換する為のSPレジスタと、コントロールレジスタ（レジスタ0～3）で構成されている。

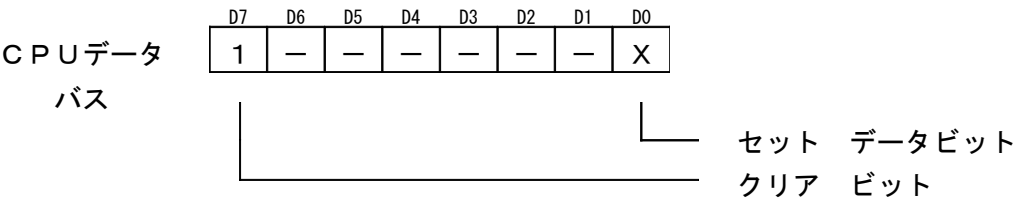
各コントロールレジスタへのデータセットは、先ず設定データをD0～D4の順でSPレジスタへシリアルに書き込む。そしてデータ長が5ビットになると同時に各レジスタにセットされる。また、設定レジスタは下表に示す書き込み番地で選択される。

MMCのコントロールレジスタ

書き込み番地	設定レジスタNo	送出しビット	データ長
8000H ～ 9FFFH	レジスタ0	D0を使用 但し D7=0	5ビット
A000H ～ BFFFH	レジスタ1		
C000H ～ DFFFH	レジスタ2		
E000H ～ FFFFH	レジスタ3		
-----	レジスタ0の初期設定	D7=1	1ビット

レジスタセット

SPレジスタにデータをセットするときはROMエリアへのライトで行う。
データの出力はD0ビットを用いる。
最初に1度クリアをかけると、以降5ビットのデータ入力ごとにコントロールレジスタのデータ設定を行う。（ 毎回クリアをかける必要は無い・・・ ）



MMC 操作プログラム (参考)

○ CLR :

クリア ルーチン

SPレジスタの初期化と同時にコントロールレジスタ0の初期デフォルト値設定を行う。

電源投入時やリセットスタート時にイニシャライズルーチンで一度おこなう。

(毎回おこなう必要は無い)

CLR

ORA

#FFH

STA

PROM

RTS

* "PROM" ; 8000H以降の任意の番地

尚、クリアルーチン実行後はレジスタ0のD3 = 1 D2 = 1にデフォルトされる

○ RSET :

レジスタセット ルーチン

コントロールレジスタ0～3へのデータ設定。

CALL 条件 :

A ←

設定データ							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	/	/	X	X	X	X	X

RSET

STA

PROM

; D0セット

LSR

A

STA

PROM

; D1セット

LSR

A

STA

PROM

; D2セット

LSR

A

STA

PROM

; D3セット

LSR

A

STA

PROM

; D4セット

RTS

— 推薦番地 —

* "PROM" ; レジスタ0・9FFF H番地

レジスタ1・BFFF H番地

レジスタ2・DFFF H番地

レジスタ3・FFFF H番地

コントロールレジスタ機能表 I

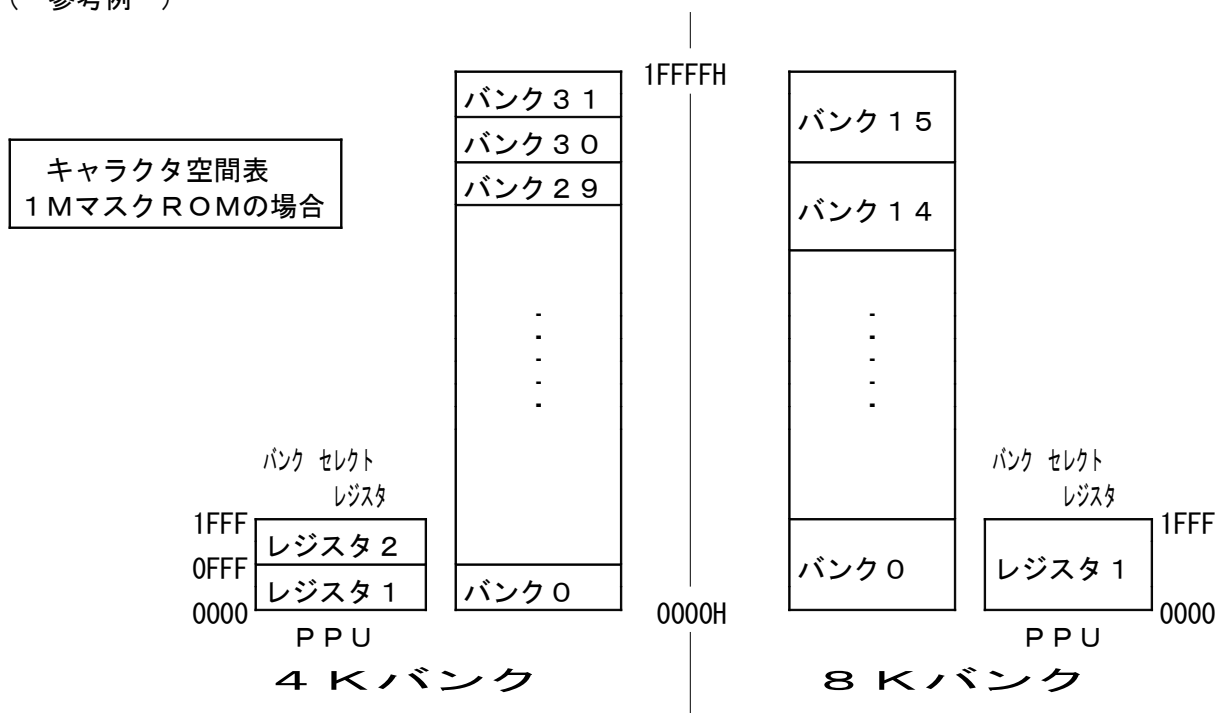
レジスタ 0 (R0)

D 4		D 3		D 2		D 1		D 0	
キャラクタ ROMバンク 単位 4／8		1バンク のサイズ		常駐バンク エリア		V-RAM 設定			
0	1バンク 8 K	0	32 K	無し		0	1画面 モード	0	VRAM 10 L 固定
								1	VRAM 10 H 固定
1	1バンク 4 K	1	16 K	0	8000～ BFFFH	1	4画面 モード	0	H スク ロール
				1	C000～ FFFFH			1	V スク ロール

レジスタ 1 (R1) : キャラクタバンクコード 下4K

レジスタ 0 D 4	D 4	D 3	D 2	D 1	D 0
0	8 Kバンク (PPU 0000～1FFFFH)				----
	CRA 16	CRA 15	CRA 14	CRA 13	
1	4 Kバンク (PPU 0000～0FFFFH)				
	CRA 16	CRA 15	CRA 14	CRA 13	CRA 12

(参考例)



コントロールレジスタ機能表 II

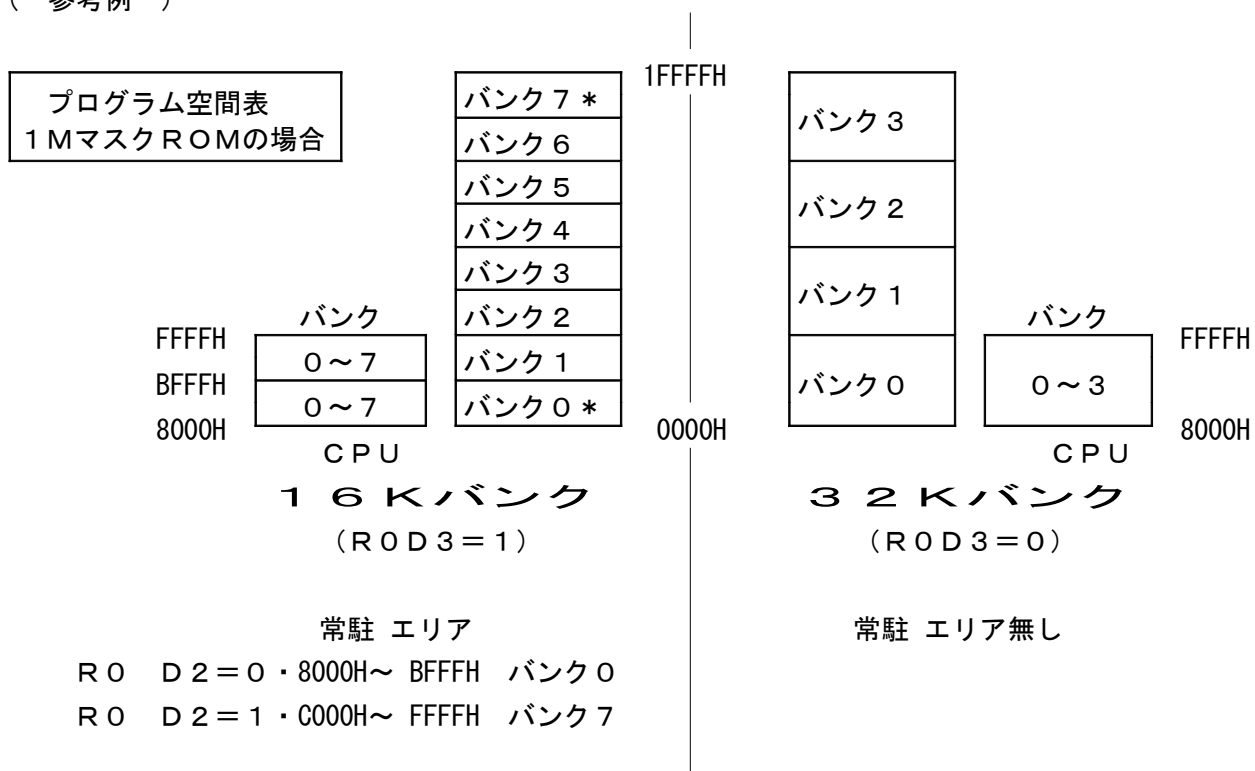
レジスタ 2 (R2) : キャラクタバンクコード 上4K

レジスタ 0 D 4	D 4	D 3	D 2	D 1	D 0
	4 Kバンク (PPU 1 0 0 0 ~ 1 F F F H)				
1	CRA 1 6	CRA 1 5	CRA 1 4	CRA 1 3	CRA 1 2
0	-----				

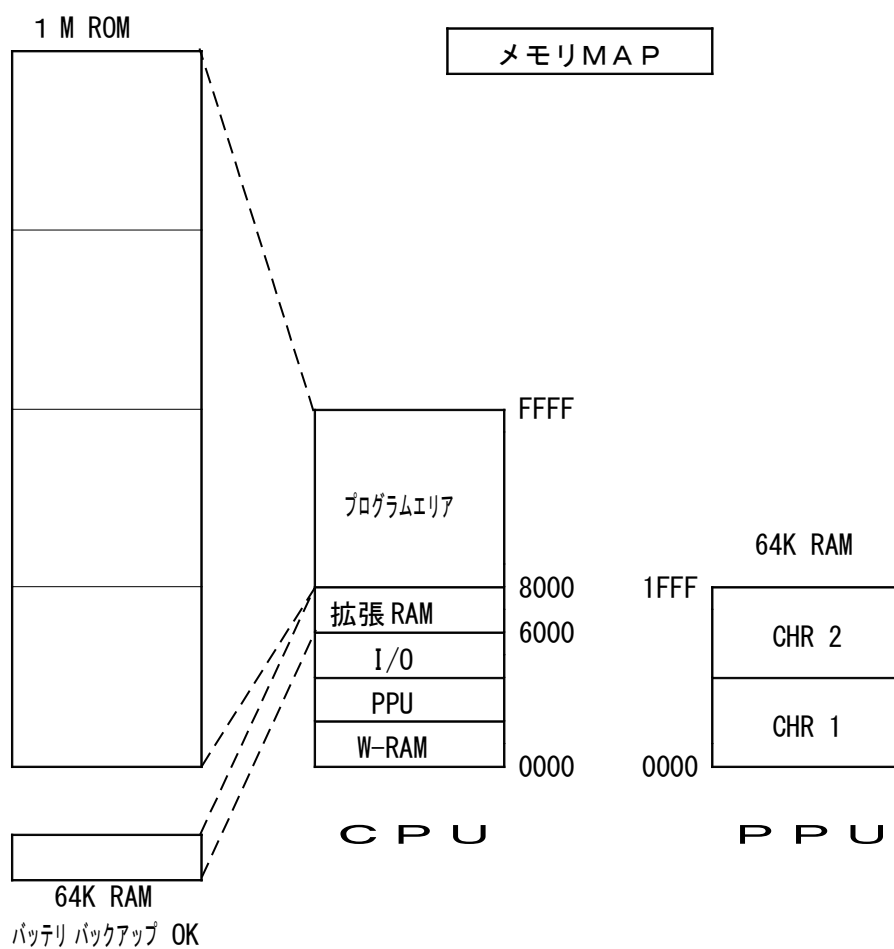
レジスタ 3 (R3)

D 4		D 3	D 2	D 1	D 0	
D 3 RAM バンク／ ROM バンク		機能可変	R O D 3 = 1			R O D 3 = 0 の時は 機能せず
		プログラムバンク 指定コード				
プログラ ムバンク 指定コード	0	P R A 1 7	P R A 1 6	P R A 1 5	P R A 1 4	
RAM バンク 指定コード	1	R A M 1				

(参考例)



MMC カセット I



○ バッテリバックアップ機能

LI 電池使用 5 年以上のデータ保持保証