

# 記憶體產品介紹

第六版

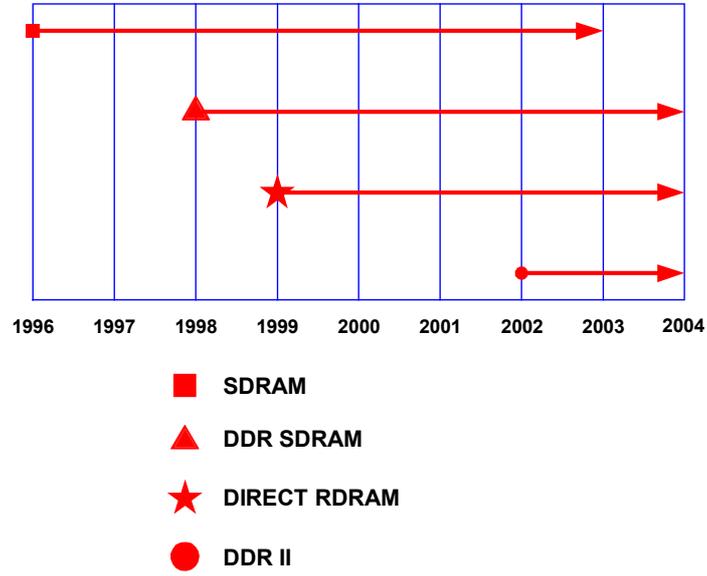
JUL . 2003 VER. 6

**EDIT BY : Chifoone Hsu**

## 目錄

- 一、 **SDRAM / DIMM**
- 二、 **SDRAM / SO-DIMM**
- 三、 **DDR DIMM**
- 四、 **DDR II**
- 五、 **DDR SO-DIMM**
- 六、 **RIMM**
- 七、 **SO-RIMM**
- 八、 **AIMM (已淘汰)**
- 九、 **VCM (已淘汰)**
- 十、 **CF CARD / CF**
- 十一、 **SMART MEDIA CARD / SM / SSFDC (已有淘汰之趨勢)**
- 十二、 **MICRO DIMM**
- 十三、 **MCP**
- 十四、 **MMC**
- 十五、 **SD MEMORY CARD / SD**
- 十六、 **MEMORY STICK / MS SERIES INTRODUCE**
- 十七、 **xD CARD**
- 十八、 **USB FLASH DISK / USB FLASH DRIVE**

個人電腦主要記憶體發展圖



※ 記憶體發展圖是針對該項記憶體技術的研發開始時期，與實際應用至 PC 上的時間不一定相同。

## 一、SDRAM DIMM

### (Dual In-line Memory Module)

Dual In-Line 是指其 PCB 的雙面接腳(golden pin)皆有其各自的定義, 一般使用 SDRAM 做為其記憶顆粒(Memory chip), SDRAM Module 共 168pin, pin1~pin84 為 side1, pin85~pin168 為 side2, 資料寬度為 64bits, 以 64bits 為一個 SDRAM Module 的 Bank, 一支 SDRAM Module 最多只有 2 個 Bank。若為 ECC 型態, 則資料寬度為 72bits。DIMM 的另一個特色是其上有一稱為 SPD 的裝置, 為一 2K bits 的 EEPROM, 用以儲存該記憶體的時脈資訊, 電腦 BIOS 於開機時會讀取此資料, 有助於作最佳化之效能調整。SDRAM 的 SPD 值使用 EEPROM 的 Byte0~Byte63 記憶空間, Byte0~Byte127 則保留。目前 SDRAM 顆粒技術上已可做到 Single memory chip 為 128M\*4bits, 也就是說有單支容量為 1GB\*16chips 的 SDRAM Module 出現。依其時脈不同, 產品可分為 PC66、PC100、PC133、PC143、PC150、PC166(over clock)。

*DIMM(SDRAM Module) 外觀*



- 單一電源 3.3V (-0.3 ~ +0.3)。
- 資料傳輸方式：並列 / 64bits。ECC: 72bits。
- 時脈頻率分 66MHz、100MHz (10nS)、133MHz (7.5nS)、150MHz (6.6nS)、160MHz (6.25nS) 與 143MHz (7nS)、PC180 (5.5nS)。
- 記憶體顆粒：SDRAM。
- 記憶體顆粒 Bank 數：4。
- 記憶體封裝：400mil TSOP II -44, 0.8mm pin Pitch。

400mil TSOP II -54, 0.8mm pin Pitch。

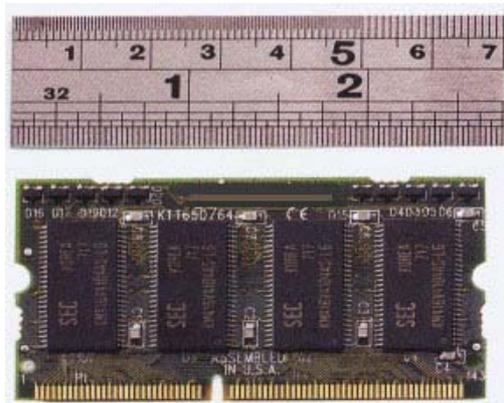
- 記憶體模組容量：16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024 (MByte)。
- Keyway 防呆缺口：2 個 => pin10 / pin11 & pin40 / pin41。

## 二、SDRAM SO-DIMM

### (Small Outline Dual In-line Memory Module)

為針對筆記型電腦設計的介面，為 DIMM 的縮小版，共 144pin，單數 pin1~pin143 為 side1，雙數 pin2~pin144 為 side2，資料寬度為 64bits，以 64bits 為一個 SO-DIMM Module 的 Bank，一支 SO-DIMM 最多只有 2 個 Bank。不具備 ECC 規格，但亦有 SPD 特性，其 PCB 長度約只有 168pin SDRAM 的一半。

*SO-DIMM(SDRAM Module) 外觀*



- 單一電源 3.3V (-0.3 ~ +0.3)。
- 資料傳輸方式：並列 / 64bits。
- 時脈頻率: 66MHz, 100MHz 與 133MHz (7.5nS)、143MHz (7nS)。
- 記憶體顆粒：SDRAM。
- 記憶體顆粒 Bank 數：4。
- 記憶體封裝：400mil TSOP II -44, 0.8mm pin Pitch。  
400mil TSOP II -54, 0.8mm pin Pitch。
- 記憶體模組容量：16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024 (MByte)。
- Keyway 防呆缺口: 1 個 => pin59 / pin61。

### 三、DDR

#### (Double Data Rate) or SDRAM II

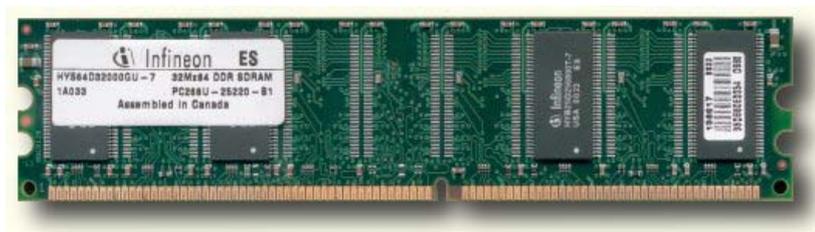
被稱為 SDRAM 二代或 DDR SDRAM, 為 184 pin module, pin1~92 為 side1, pin93~184 為 side2, 資料寬度為 64bits, 具備 SPD 與 ECC。

與前一代最大不同之處, DDR 在同一個資料傳輸週期上, 其上升緣與下降緣各讀/寫一次, 形成 2 倍的 Internal Data Bus ( 內部資料匯流排 ), 也就是說在 133MHz 的工作時脈下, DDR 能夠達到 266MHz 的效率。

目前 DDR 顆粒較多應用於高階顯示卡。

- 雙電源： IC & Data I/O：2.5voltage ( $\pm 0.125v$ )。  
SPD (EEPROM)：2.5voltage ~ 3.3voltage, SPD 的電源電路是獨立的。
- 資料傳輸方式：並列 / 64bits。
- 時脈頻率： 100MHz / 200Mbps / CL=2 (DDR 200@CL=2) 。又稱 PC1600  
133MHz / 266Mbps / CL=2 (DDR 266@CL=2) 。又稱 PC2100  
133MHz / 266 Mbps / CL=2.5 (DDR 266@CL=2.5) 。又稱 PC2100  
166MHz / 333 Mbps / CL=2.5 (DDR 333@CL=2.5) 。又稱 PC2700  
200MHz / 400 Mbps / CL=2.5 (DDR 400@CL=2.5) 。又稱 PC3200
- 記憶體顆粒：SDRAM II / DDR SDRAM。
- 記憶體顆粒 Bank 數：4。
- 記憶體封裝：400mil TSOP II -66, 0.65mm pin Pitch,  
約為 0.25~0.35mm pin Width。
- 記憶體模組容量：128MB, 256MB, 512MB, 1GB。
- Keyway 防呆缺口: 1 個 => pin52 / pin53。

DDR SDRAM Module 外觀 (正面)



## 四、DDR II

DDR II (PC4800)的初步規格已由 JEDEC 組織於 Apr. 1998 提出, 其 Module 的接腳數為 240pins。

目前由 [JESD21-C](#) 文件得知規格如下：

- 單一電源： IC & Data I/O：1.8 voltage。
- 資料傳輸方式：並列 / 64bits。
- 時脈頻率: DDR2-400 (PC2-3200)、DDR2-533 (PC2-4300)、DDR2-667 (PC2-5300)、DDR2-800 (PC2-6400)。
- 記憶體顆粒：DDR II SDRAM。
- 記憶體顆粒 bit 數：x4、x8、x16。
- 記憶體顆粒 Bank 數：4 (256Mbit, 512Mbit) / 8 (1Gbit, 2Gbit, 4Gbit)。
- 模組 Bank 數：2。
- 記憶體封裝：FPBGA (Fine Pitch BGA) 60balls and 84balls / CSP。
- 封裝球徑：直徑 0.45mm, ball pitch 為 0.8mm。
- 記憶體模組容量：同 DDR I, 最高可達 4GB(依 Samsung 2003 Jan. news)。

DDR II 與 DDR I 比較：

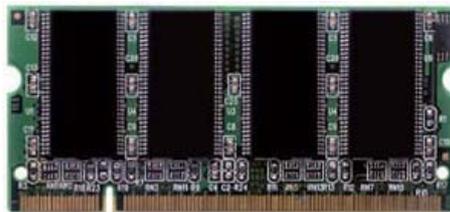
- 改善頻寬與效能。
- 工作電壓降低、消耗功率低、更省電。
- 顆粒改為 FP-BGA/ CSP 封裝。
- 由於採 CSP 封裝，突破 TSOPII 面積限制，位址線提升為 16 條，有助於單顆記憶容量的提昇。
- Module Pin-out 於 JEDEC 公佈之文件為 240pins。
- Keyway 防呆缺口: 1 個 => pin64 / pin65。
- DDRII 在同一個資料傳輸週期上, 其上/下位準及上下觸發緣各讀/寫一次, 形成 4 倍的 Internal Data Bus ( 內部資料匯流排 ), 也就是說在 133MHz 的工作時脈下, DDRII 能夠達到 533MHz 的效率。

## 五、DDR SO-DIMM

### Double Data Rate Small-Outline Dual-Inline Memory Module

設計適用於 NoteBook PC 的 DDR Module, 雙面總接腳數 200pins, 正面為單數腳位 pin 1 ~ pin 199, 共 100 pins。背面為雙數腳位 pin 2 ~ pin 200, 共 100 pins. 正面偏左側有一 Keyway(防呆缺口), 介於 pin 39 與 pin 41(pin 40 與 pin 42)之間。

DDR SO-DIMM 外觀 (正面)



- 雙電源： IC & Data I/O：2.5voltage ( $\pm 0.125v$ )。  
SPD (EEPROM)：2.5voltage ~ 3.3voltage, SPD 的電源電路是獨立的。
- 資料傳輸方式：並列 / 64bits。
- 時脈頻率： 100MHz / 200Mbps / CL=2 (PC200@CL=2) 。又稱 PC1600  
133MHz / 266Mbps / CL=2 (PC266@CL=2) 。又稱 PC2100  
133MHz / 266 Mbps / CL=2.5 (PC266@CL=2.5) 。又稱 PC2100
- 記憶體顆粒：SDRAM II / DDR SDRAM。
- 記憶體顆粒 Bank 數：4。
- 記憶體封裝：400mil TSOP II -66, 0.65mm pin Pitch,  
約為 0.25~0.35mm pin Width。
- 記憶體模組容量：同 SDRAM。
- Keyway 防呆缺口: 1 個 => pin39 / pin41。

## 六、RIMM

### 1.RIMM

由 Rambus Inc. 所申請的專利，為一完整單字、專有名詞，不可視為“Rambus In-Line Memory Module”，需解釋為“使用(Direct)Rambus 技術的記憶體模組”。

### 2.RAMBUS

由 Rambus Inc.所研發的記憶體。有三種規格：

- First Generation – Base Rambus
- Next Generation – Concurrent Rambus
- Third Generation – Direct Rambus

前 2 種 Rambus 早於 1994 就以問世，當時主要是針對娛樂產業（任天堂 64 位元主機）與圖形工作站所設計製造，並不適用於個人電腦，後來 Intel Inc. 在 1999 年與 Rambus Inc. 合作，針對個人電腦，設計全新技術、全新運作架構的記憶體技術，即是 Direct Rambus。

### 3.RDRAM

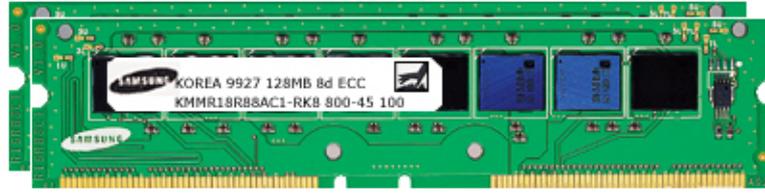
(Direct Rambus DRAM)，以 Direct Rambus 技術製造的 DRAM 顆粒。  
該顆粒封裝方式為 uBGA。

### 4.RAMBUS MODULE

也可稱作 Direct Rambus Memory Module/Rambus Module，其接腳數為 184pin，正面為 SIDE A (pin A1~A92)，背面為 SIDE B (pin B1~B92)。資料寬度為 16bits，含 ECC 則為 18bits，具備 SPD。RIMM 的 SPD 值使用 EEPROM 的 Byte0~Byte127 記憶空間。

值得注意的是 RIMM 的 ECC 方式並不像 DIMM 一樣可用顆粒數來判定，RIMM 的 ECC 與否判定需由 RDRAMs 的資料寬度決定(16 bits/18bits)，[且無法由外觀看出來](#)，[必須參照顆粒編號](#)，這是要注意的地方。

*RIMM 外觀*



*RIMM 外觀 (含散熱片)*

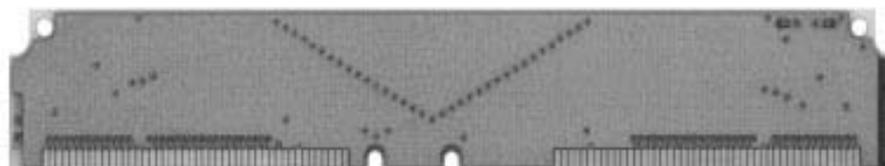


- 單一電源 2.5V 。
- 資料傳輸方式：串列 ( 16bits / 18bits ) 。
- 時脈頻率：600MHz / 700(711)MHz / 800 MHz... 。
- 記憶體顆粒：Rambus DRAM (RDRAM) 。
- 記憶體封裝：CSP (Chip Scale Package) 。
- 記憶體顆粒 Bank 數：32 。
- 記憶體模組容量：64, 96, 128, 144, 192, 216, 256, 288, 432, 512, 576 (MByte) 。
- Keyway 防呆缺口: 1 個 => pin39 / pin41 。

**5.C-RIMM**

(Continuity RIMM / RIMM Continuity), 為 PCB 上不包含任何 RDRAMs 的 RIMM, 說穿了有點像是空板, 但是板子上仍需 Layout 線路, 為何要有 C-RIMM 呢? 在 820 主機板上會有 2 個 Connector (Module Socket), 在 Rambus 架構下不允許其 Connector 為空接, 也就是說若只插 1 條 RIMM 而另外一個 connector 不插任何東西, 系統將無法啟動, 由於價格高昂, 一般使用者很少會一次買 2 條 RIMM, 所以設計了 C-RIMM, 主要功用在於延續信號的傳遞, 有點 "pass-through" 的意思或 "終端電阻" 之類。

*C-RIMM 外觀*



## 七、SO-RIMM

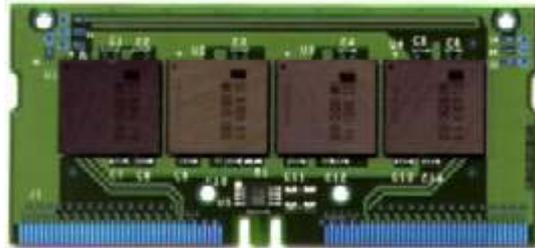
亦為一專有名詞,“SO”不可解釋為“Small Outline”,解釋為使用於筆記型電腦的 Direct Rambus Memory Module。

### 1.SO-RIMM

為較小的 RIMM, 用於筆記型電腦, 共 160pin, 正面為 SIDE A (pin A1~A80), 背面為 SIDE B (pin B1~B80), 具備 ECC 與 SPD。

◎ 亦有 SO-RIMM Continuity。

SO-RIMM 外觀



SO-RIMM 外觀 (含散熱片)



- 單一電源 2.5V。
- 資料傳輸方式：串列( 16bits / 18bits )。
- 時脈頻率：600MHz / 800 MHz。
- 記憶體顆粒：Rambus DRAM (RDRAM)。
- 記憶體封裝：CSP (Chip Scale Package)。
- 記憶體顆粒 Bank 數：32。
- 記憶體模組容量：64, 96, 128, 144, 192, 256 (MByte)

## 2.C-SO-RIMM

(Continuity SO-RIMM / SO-RIMM Continuity), 為 PCB 上不包含任何 RDRAMs 的 SO-RIMM, 同 C-RIMM, 主要功用在於延續信號的傳遞。

*SO-RIMM Continuity*



《 以上產品主要規格整理 》

	PC100 DIMM (SDRAM)	PC133 DIMM (SDRAM)	DDR266 DIMM (DDR)	PC800 RIMM (Direct Rambus)
運作時脈 (MHz)	100	133	200 / 266	600 / 700 / 800
最大資料頻寬	800 MByte/Sec	1.06 GByte/Sec	1.6 / 2.12 GByte/Sec	1.2 / 1.4 / 1.6 GByte/Sec
資料寬度 ( bits)	64	64	64	16 / 18
工作電壓	3.3v	3.3v	2.5v	2.5v
資料傳輸方式	並列	並列	並列	串列
接腳數目	168 (SO-DIMM :144 )	168 (SO-DIMM: 144 )	184	184 (SO-RIMM: 160 )

最大資料頻寬 Bps(Byte per sec)算法：

EX： PC133 為 133MHz(Hz= 1/Sec), 64bits data width, 兩者乘  
為 8512Mbit/Sec,

將 bit 換為 Byte = (8512/8) MByte/Sec = 1.06 GByte/Sec = 1.06 G (Bps)

※**DDR SDRAM** 又稱 **PC1600 & PC2100** 的原因：

DDR 原本應稱為 DDR200 及 DDR266, 但是 DDR 主要是與 RAMBUS 互別苗頭, 而 RAMBUS 又稱 PC600/700/800, 為了使數據上不被比下去, 廠商採用了另一種計算方法, 只是一種數字遊戲而已：

PC1600 ( DDR200 ) :

$$100 \text{ (MHz)} * 2 \text{ (DDR)} * 64 \text{ (bits)} / 8 \text{ (Byte)} = 1600$$

PC2100 ( DDR266 ) :

$$133 \text{ (MHz)} * 2 \text{ (DDR)} * 64 \text{ (bits)} / 8 \text{ (Byte)} = 2100$$

PC2700 ( DDR333 ) :

$$166 \text{ (MHz)} * 2 \text{ (DDR)} * 64 \text{ (bits)} / 8 \text{ (Byte)} = 2700 .$$

PC3200 ( DDR400 ) :

$$200 \text{ (MHz)} * 2 \text{ (DDR)} * 64 \text{ (bits)} / 8 \text{ (Byte)} = 3200$$

PC3200 ( DDR450 ) :

$$225 \text{ (MHz)} * 2 \text{ (DDR)} * 64 \text{ (bits)} / 8 \text{ (Byte)} = 3600$$

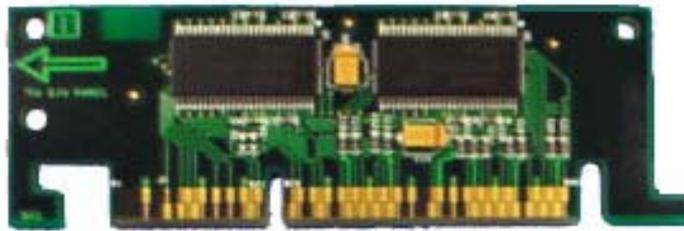
## 八、AIMM (已淘汰)

### (AGP Inline Memory Module)

Intel 為搭配其新主機板晶片 => 815 所設計的擴充型記憶體，共 132pins，但實際 Layout 只有 124pins。元件面為 Side B，由 B1~B21/B26~B66，共 62pins。背面為 Side A，由 A1~A21/A26~A66，共 62pins。其中 A(B)22~A(B)25 為 Keyway (防呆)缺口。

AIMM 目前為 815/815E Chipset 專用之記憶體。Intel Inc. 的 815E 晶片內建 AGP 顯示晶片、音效晶片、10/100Mbps 網路晶片、支援 ATA-100 規格，也就是說若購買採用 815 晶片的主機板，便不需再購買顯示卡及音效卡，但是 815 晶片內建的顯示晶片 (i752) 沒有 on board 的 Video cache memory，故在效能上會稍嫌不足，而 AIMM 便是為了彌補這個不足所設計的擴充型記憶體模組，當 Local Video Cache 用，目前(2001)AIMM 最大容量為 8MB。

AIMM 外觀 【B SIDE】



- 單一電源 3.3V (符合 AGP 1x、2x 規格)。
- 資料傳輸方式：並列 32bits。
- 時脈頻率：133MHz。
- 記憶體顆粒：SDRAM ( 1Mx16 / 2Mx32 ), PC133-333 。
- 記憶體封裝：TSOP 50 / TSOP 86。
- 記憶體顆粒 Bank 數：2 / 4。
- 記憶體模組容量：2, 4, 8 (MByte)

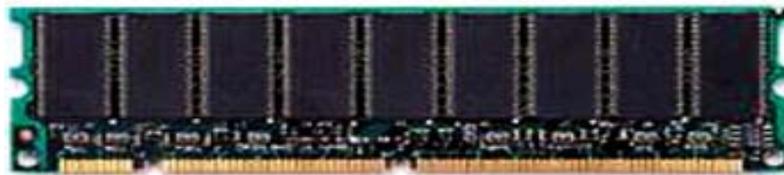
## 九、VCM (已淘汰)

### (Virtual Channel Memory)

為 NEC 自行研發的記憶體新技術, VCM 的 SDRAM 內部區分為 16 條 "Virtual Channel", 而每一個 channel 都分配負責一個單獨的 "memory master", 如 AGP、CPU、PCI 或任何一個需要去接觸主記憶體北橋(main memory via north bridge)的裝置, 由於將原本的單一通道流量分散成 16 個, 所以記憶體介面的負擔也相對減輕, 同時提高記憶體的使用效率。

另外, VCM 的外觀與 DIMM 完全相同, 差別只在使用的顆粒及 PCB 的 Layout 不同而已, 使用上也要注意, 目前只有 INTEL 的主機板晶片不支援 VCM, 而且 VCM 與一般的 DIMM 不可同時混合使用。當然, VCM 也具備 SPD 及 ECC 規格。

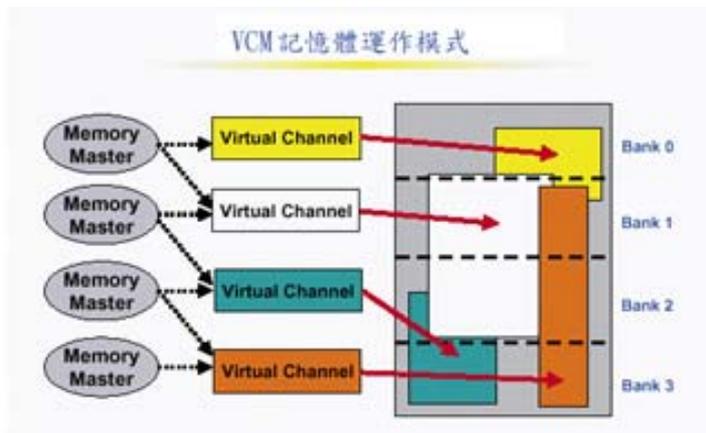
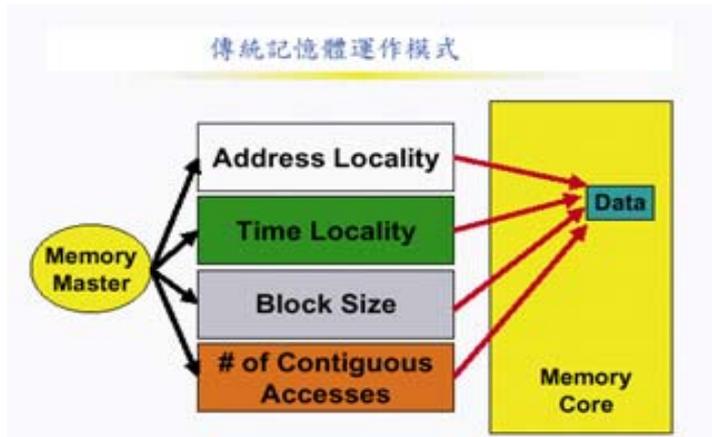
*Virtual Channel Memory Module 外觀*



- 單一電源 3.3V。
- 資料傳輸方式：並列 64bits。
- 時脈頻率：100MHz (VC-100), 133MHz(VC-133)。
- 記憶體顆粒：VC SDRAM。
- 記憶體封裝：TSOP-II 54。
- 記憶體顆粒 Bank 數：2。
- 記憶體模組容量：64, 128, 256 (MByte)

VCM 特色如下：

- (1)速度快:整體效能不遜於 Rambus 或 DDR.
- (2)價格低:只比 PC133 高 10-20%.
- (3)易使用:使用現有 168Pin(DIMM)插槽即可.
- (4)省電.



## 十、CF CARD

(Compact Flash Card), 可攜性儲存資料裝置, 共 50pins, 其上包含一顆 uC(微控制器) 及 1~5 顆 Flash Memory IC, uC 主要功用在將 CF Card 模擬成硬碟, 再去存取 Flash Memory IC。

目前 Flash IC 多數為 NAND Gate, 擁有速度最快的特性(比 NOR type 快約 20 倍), 部分廠商還推出具有防寫功能的 CFC, 在 connector 的對邊有一個似 1.44 磁片防寫功能的扣片。

(Ultra CF CARD), CF card 加強版, 提高存取速度(High Speed)。

- 單一電源 2.5~3.5V。
- 控制器 : QFP uController。
- 記憶體顆粒 : Flash Memory IC
- 記憶容量 : 4, 8, 16, 32, 48, 64, 96, 128, 192, 256, 512, 1024 (MByte)。
- 傳輸速率 : 16.6MB/Sec.
- 主要應用於 Digital Still Camera、PDA、MP3 Player、可攜式儲存裝置(如 電子字典的記憶卡)

CF CARD 外觀 (未壓合)



CF CARD 外觀 (已壓合)



CF CARD 外觀 (防寫型)



防寫扣片



ULTRA CF CARD 外觀



## 十一、SMART MEDIA CRAD

### SSFDC(SOLID STATE FLASH DISK CRAD-工程用語)

將 Dice 嵌入塑膠片，藉以縮小面積，輕、薄。但有其缺點：金屬接觸面容易與其他物品或手指碰觸，造成污染導致接觸不良，且易折損，已有淘汰之趨勢。

主要應用於 Digital Still Camera、PDA、MP3 Player、GPS。

*Smart Media Card 外觀*

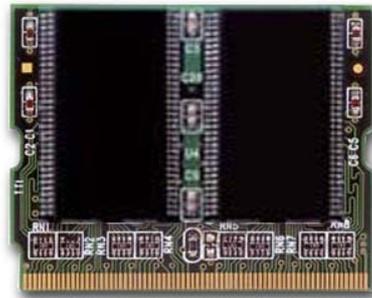


- 單一電源 3.3V。
- 外觀尺寸：長 45mm；寬 37mm；厚 0.76mm。
- 資料接腳數：22pins。
- 裝置容量：4, 8, 16, 32, 64, 128, 256MB。
- 傳輸速率：1.5MB/Sec.

## 十二、MICRO DIMM

Micro DIMM, 為因應筆記型電腦越來越輕、薄、小尺寸的特性, 將原本 144pin SO-DIMM 的 PCB layout 縮小, Golden Finger Width 由原本的 0.6mm 改為 0.37mm, Golden Finger Pitch 由 0.8mm 改為 0.5mm, PCB 板寬由 67.56mm 改為 38mm。其他電性與 SDRAM SO-DIMM 同。

*MICRO DIMM 外觀*



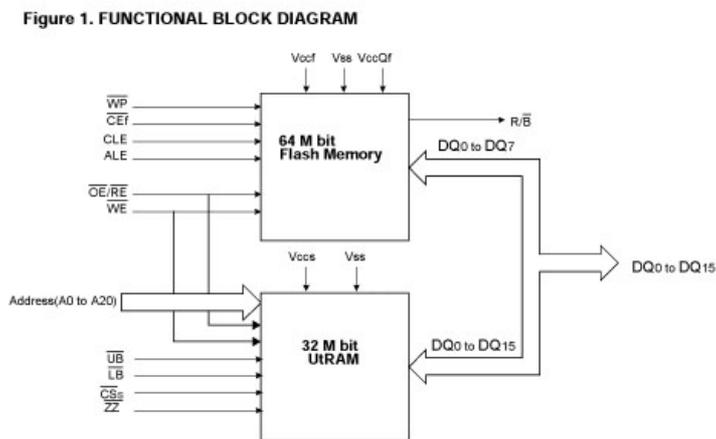
- 單一電源 3.3V (-0.3 ~ +0.3)。
- 資料傳輸方式：並列 64 bits。
- 時脈頻率: 66MHz, 100MHz 與 133MHz (7.5nS)。
- 記憶體顆粒：SDRAM。
- 記憶體顆粒 Bank 數：4。
- 記憶體封裝：400mil TSOP II -54, 0.8mm pin Pitch。
- 記憶體模組容量：16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024 (MByte)。
- 傳輸速率：

## 十三、MCP

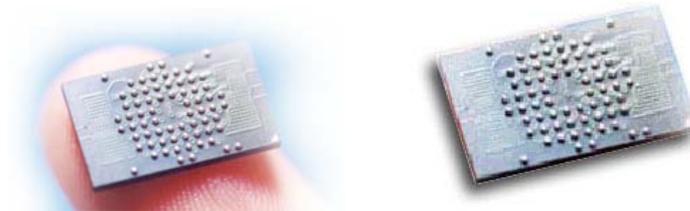
### (Multi Chip Package)

新的記憶體顆粒，為 Flash(快閃記憶體)型態加上 SRAM(靜態記憶體)封裝在一起，體積小、省電。第三代行動電話 (3G Mobile Phone)將利用 SRAM 的存取速度快以及 Flash memory 的非揮發特性，作為主要記憶晶片。(3G Mobile Phone 將整合 PDA、PC、MP3 Player)。

MCP 方塊圖 (例)



MCP 外觀



- 單一電源 2.7 V~3.3V。
- 外觀尺寸：長 13 mm；寬 8 mm 厚 1.2 mm。  
長 22 mm；寬 14 mm 厚 2.1 mm。
- 記憶體資料寬度：並列 x16、x32、x64 bits。
- 記憶體結構：NAND Type Flash memory +  
UtRAM (Unit Transistor CMOS SRAM)。
- 記憶體封裝：CSP (Chip Scale Package), 69 Balls / 108 Balls。

## 十四、MMC

### (MULTI MEDIA CARD)

繼 CFC、SMC 後，新的多媒體儲存裝置，重約 2g，大小近於普通郵票，應用於 digital music player、GPS、cellular phone、digital camcorder..。

MMC 外觀



- 單一電源 2.7 V~3.6V。
- 外觀尺寸：長 32mm；寬 24mm；厚 1.4mm。
- 資料接腳數：7 pins, 序列。
- 裝置容量：8, 16, 32, 64MB。
- 傳輸速率：2.5MB/Sec.

特色：

- 操作中抗震力，約等於自 10 英尺高度落下。
- 極高溫和及極低溫中皆可使用。

## 十五、SD MEMORY CARD / SD CARD

### (SECURE DIGITAL) MEMORY CARD

Panasonic 研發的儲存裝置，由 MMC 改良而來，針對儲存於內且為有版權的資料，具有密碼保護，防止他人取用，或避免違法使用他人資料。

SD CARD 外觀



- 單一電源 2.7 V~3.6V。
- 外觀尺寸：長 32mm；寬 24mm；厚 2.1mm。
- 資料接腳數：9 pins, 序列。
- 裝置容量：8, 16, 32, 64MB。
- 傳輸速率：10MB/Sec.

#### 特色：

- 操作中抗震力，約等於自 10 英尺高度落下。
- 極高溫和及極低溫中皆可使用。
- 具防寫功能 (Lock)。
- 外殼 ESD 加強。
- SD CARD 插槽可與 MMC 共用。
- 加密等級符合 SDMI (Secure Digital Music Initiative) 現行及將來的規範。

## 十六、MEMORY STICK MEDIA SERIES

### 1. MEMORY STICK MEDIA

Sony 研發的多媒體儲存裝置，應用於藍芽通訊、GPS Antenna、DSC、Cell-phone、Handle PC、PDA，應用範圍以 Sony 產品最多。MAGIC GATE 為加入版權保護技術的 MS 版本。

*MEMORY STICK 外觀*



*MAGIC GATE MEMORY STICK 外觀*



- 單一電源 2.7 V~3.6V。
- 外觀尺寸：長 50mm；寬 21.5mm；厚 2.8mm。
- 資料接腳數：10 pins, 序列。
- 裝置容量：16, 32, 64, 128 MB。
- 傳輸速率：2.5MB/Sec。
- 內部含一個 Controller 與數個 Flash memory。

特色：

- 具防寫功能 (Lock)。
- 不需 Format 即可使用。
- 加密等級符合 SDMI (Secure Digital Music Initiative) 現行及將來的規範 ( Only for Magic Gate )。

## 2. MEMORY STICK DUO MEDIA

規格同 Memory Stick Media, 尺寸為其一半, 為 Sony 因應 Cell phone 及 PDA 小型化之趨勢, 而縮小其體積。

*MEMORY STICK Duo 外觀*



- 單一電源 2.7 V~3.6V。
- 外觀尺寸：長 31mm；寬 20mm；厚 1.6mm。
- 資料接腳數：10 pins, 序列。
- 裝置容量：16, 32, 64, 128 MB。
- 傳輸速率：2.5MB/Sec.
- 內部含一個 Controller 與數個 Flash memory。

特色：

- 具防寫功能 (Lock)。
- 加密等級符合 SDMI (Secure Digital Music Initiative) 現行及將來的規範 ( Only for Magic Gate )。
- 可配合 MS Duo adapter 轉為一般 MS 之尺寸。

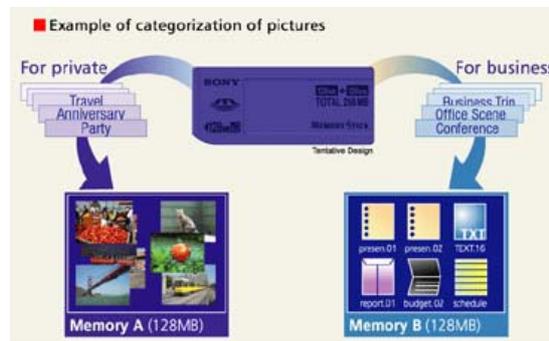
### 3. MEMORY STICK MEDIA WITH SELECT FUNCTION

Sony 於 Jan. 2003 發表之新規格。外觀同 MS，但內含 2 組 MS，分 A、B 2 組，可用背面的開關切換。主要訴求在方便使用者在同一張卡儲存不同用途之資料，並可分別加密。

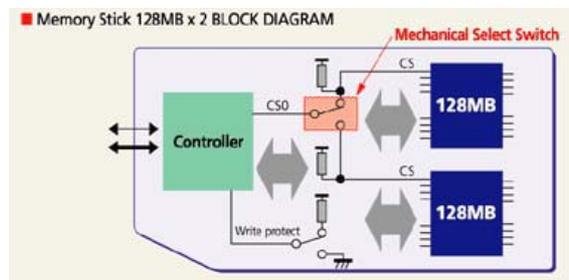
MEMORY STICK with Select Function 外觀



MEMORY STICK with Select Function 應用範例



MEMORY STICK with Select Function 方塊圖



- 單一電源 2.7 V~3.6V。
- 外觀尺寸：長 50mm；寬 21.5mm；厚 2.8mm。
- 資料接腳數：10 pins, 序列。
- 裝置容量：256MB (128MB \* 2 combine)。
- 傳輸速率：2.5MB/Sec.
- 內部含一個 Controller 與數個 Flash memory。

特色：

- 具防寫功能 (Lock)。
- 具 Magic Gate 特性。
- 可依資料型態不同或個人需求而分別選擇不同 block 儲存。

#### 4. MEMORY STICK PRO MEDIA

Sony 於 Jan. 2003 發表之新規格，與 SanDisk 共同研發。外觀同 MS。為 Magic Gate 技術加上高速傳輸、高容量之版本。

*MEMORY STICK PRO MEDIA 外觀*



- 單一電源 2.7 V~3.6V。
- 外觀尺寸：長 50mm；寬 21.5mm；厚 2.8mm。
- 資料接腳數：10 pins, 序列。
- 裝置容量：256MB、512MB、1GB。
- 傳輸速率：160Mbps (20MB/Sec)(理想值), 不低於 15Mbps (依裝置性能而有不同之效能)
- 內部含一個 Controller 與數個 Flash memory。

特色：

- 具防寫功能 (Lock)。
- 具 Magic Gate 特性。

#### 5. MEMORY STICK EXPANSION MODULE

MS 延伸擴充模組。以 MS 的插槽規格，針對不同裝置，設計出不同功能的模組，目前 SONY 官方公佈有 4 種：

##### (1) FINGERPRINT IDENTIFICATION MODULE (PUPPY)

指紋辨識 / 認證模組 (Feb. 2003)

PC 上所有資料的加密，包含系統登入，資料存取，密碼皆為使用者的指紋。



## (2) BLUETOOTH MODULE

藍芽通訊模組

Sony CLIE 專用模組，在 CLIE 系列上的 MS slot 插入此模組，將使 CLIE (PDA) 具備藍芽通訊能力。



## (3) GPS MODULE

全球定位系統模組

Sony CLIE 專用模組，在 CLIE 系列上的 MS slot 插入此模組，將使該裝置(PDA) 具備 GPS 功能。



## (4) CAMERA MODULE

相機模組

Sony CLIE 專用模組，在 CLIE 系列上的 MS slot 插入此模組，將使該裝置(PDA) 具備數位相機功能。



## 十七、xD-PICTURE CARD

### **xD CARD (EXTREME DIGITAL)**

由 Fujifilm 及 Olympus 共同研發的多媒體儲存裝置, 初期交由 Toshiba 生產製造, 其體積為目前市場上最小規格的記憶卡, 應用於 DSC、PC、Photo Printer..。

*xD-Picture Card 外觀*



*xD 與 SM 比較外觀*



- 單一電源 ?。
- 外觀尺寸：長 25mm；寬 20mm；厚 1.7mm。
- 資料接腳數：18 pins。
- 裝置容量：16MB, 32MB, 64MB, 128MB, 256MB, up to 1GB~8GB (future)。

特色：

- 目前最小體積之 flash card。
- 安全加密。

規格比較

	Memory Stick Magic Gate	Memory Stick Duo Magic Gate Duo	Memory Stick with Select Function
			
尺寸 (mm)	50x21.5x2.8	31x20x1.6	50x21.5x2.8
重量 (g)	4	2	4
研發廠商	Sony Corp.(98)	Sony Corp.	Sony Corp.
接腳數	10	10	10
容量 (MB)	8, 16, 32, 64 and 128	64, 128	256 (128 x 2)
資料傳輸率	1.8MB/s Max.(W) 2.45MB/s Max.(R)	1.8MB/s Max.(W) 2.45MB/s Max.(R)	20Mbps (2.5MB/Sec)
版權保護		Adherence to SDMI (MagicGate)	ID

	Memory Stick Pro	CompactFlash	SmartMedia
			
尺寸 (mm)	50x21.5x2.8	42.8x36.4x3.3	45x37x0.76
重量 (g)	4	8-16	2
研發廠商	Sony Corp. 2003	SanDisk Corp.(94)	TOSHIBA Corp.(95)
接腳數	10	50	22
容量 (MB)	256, 512, 1000	4-1000	4-64
資料傳輸率	160Mbps (20MB/Sec) (Max) 15Mbps (Min)	16.6MB/s	1.5M/s
版權保護	ID, Adherence to SDMI	ID	ID

	SD memory card	MultiMediaCard	XD-picture card
			
尺寸 (mm)	24x32x2.1	24x32x1.4	20x25x1.7
重量 (g)	2	1.5	2
研發廠商	Matsushita , TOSHIBA Corp. SanDisk Corp. ('00)	Siemens AG. SanDisk Corp. ('97)	Olympus Corp. Fujifilm Corp (Jul. 2002)
接腳數	9	7	18
容量 (MB)	4-512	4-128	16~256,1GB~8GB in the future
資料傳輸率	10MB/s	2.5MB/s	Read : 5MB/s Write : 1.5MB/s ~ 3MB/s
版權保護	ID	ID	-

## 附錄：

### 一.名詞解釋

#### 1.SP(D SERIAL PRESENCE DETECT)

一種以序列方式傳送資料的偵測裝置：實體為一顆 2K bit 容量的 EEPROM, 依據 Intel Inc. 制定的規格, 各廠商根據自己不同的產品, 寫入不同的資料, 其中最重要的是時脈資訊, 它記載了該記憶體的工作速度, 電腦的 BIOS 於系統啟動時, 會去讀取此資料, 以將系統作最佳化調整。

#### 2.ECC (ERROR CHECKING AND CORRECTION CODE)

錯誤檢查修正碼：一種記憶體偵錯技術, 使用電子方法檢查儲存在記憶體中的資料是否一致, ECC 通常在一個 Byte 中使用 3bit 當作檢查碼, 它不只能從多個 bit 中找出錯誤, 更能予以更正, 使系統正常運作, 不致因錯誤而中斷, 對於講求系統穩定性高的電腦 (如: 企業級伺服器), 較常採用。一般而言, 具 ECC 功能的 Memory Module, 其顆粒數應為奇數, 不具 ECC 的為偶數 (RAMBUS 例外)。

#### 3.BUFFER V.S UNBUFFER

Buffer：緩衝器

在 DIMM 的記憶體模組中, 有的 DIMM 有緩衝器, 有的則沒有緩衝器。Buffer DIMM 主要是用來改善時序 (timing) 問題的一種方法。

Unbuffer DIMM 雖然可利用在系統上, 但它只能支援四條 DIMM。

若將無緩衝器的 DIMM 用於速度為 100Mhz 的主機板上的話, 將會有存取不良的影響。而有緩衝器的 DIMM 則可使用四條以上的記憶體, 但是若使用的緩衝器速度不夠快的話會影響其執行效果。換言之, 有緩衝器的 DIMM 雖會有速度變慢之虞, 但它可以支援更多 DIMM 的使用。

Unbuffer 與 Buffer DIMM 可由外觀辨識：

Unbuffer：正面左邊第一個 Keyway 偏右, 個人電腦幾乎使用此型態。

Buffer：正面左邊第一個 Keyway 偏左。

#### 4.CL (CAS LATENCY)

CL 也就是 CAS Latency 預充電時間, 通常簡稱 CL。例如有的記憶體上會標示: CL=3, 這便表示電腦系統自主記憶體讀取第一筆資料時, 所需的準備時間為 3 個外部時脈 (System Clock)。CL2 與 CL3 的差異僅在第一次讀取資料所需準備時間, 相差一個時脈, 然而, 其對整個系統的效能並無顯著影響。

### 5.PLL (PHASE-LOCKED LOOP)

PLL (phase-locked loop) 就是鎖相迴路，所謂的鎖相迴路主要是利用電子元件，來形成一個功能區塊，換句話說，就是利用電子元件來達成某項預設的功能。PLL 正是利用鎖相迴路的功能，來統一整合時脈訊號，使記憶體能正確存取資料的重要角色。目前 PLL 電路多應用在 Register Module 上。

### 6.REGISTER

Register在記憶體中，扮演記憶體內部的Buffer緩衝區，因此可看成高速的Buffer，其功能是能夠在高速下達到同步的目的。

### 7.QDR SRAM (QUAD DATA RATE)

四倍資料傳輸記憶體，它擁有兩個可執行獨立雙倍數傳輸率(DDR)的連結埠，因此每一個時脈週期可以同時處理四個資料量，可提供一般SRAM 兩倍以上的處理速率。因其結構為SRAM 非 DRAM, 故有別於DDR II。目前 Intel P4 CPU 亦採此技術用於提高 CPU 內部工作時脈。

### 8.JEDEC (JOINT ELECTRONICS DESIGN ENGINEERING COUNCIL)

國際記憶體產業標準協會(聯合電子裝置工程協會)，專門制定記憶體的運作、特性、封裝等標準規範。

### 9.REFRESH

記憶體的充電 (Refresh), 主記憶體是DRAM組合而成，其電容需不斷充電以保持資料的正確。一般有2K與4K Refresh的分類，而2K比4K有較快速的Refresh，但2K比4K耗電。

## 二.記憶體容量計算法

1. 現有顆粒容量 (SDRAM, DDR, VCM) :

2M\*8, 4M\*4, 4M\*16, 8M\*8, 8M\*16, 16M\*4, 16M\*8, 16M\*16, 32M\*4, 32M\*8, 64M\*8 . (截至 2001 年 9 月, 64M\*8 的顆粒是用 2 顆 32\*8 疊在一起的, 堆疊技術 **Stacked** 分內堆疊及外堆疊 2 種 韓國三星 )

顆粒容量 (DDR II) :

16M\*16, 32M\*8, 64M\*4, 64M\*16, 128M\*8, 256M\*4, 128M\*16, 256M\*8, 512M\*4, 256M\*16, 512M\*8, 1G\*4 .

2. 以 8M\*16 為例, 代表該顆粒之資料寬度為 16bits, 要做成一支能開機的 Module 必須湊齊 64bits (一個 Bank), (64/16)=4, 表示最少要 4 顆顆粒才能做成一支會開機的 Module 。

現有顆粒 (2003)	一個 Bank 所需 顆粒數	一個 Bank 之 容量	兩個 Bank 所需 顆粒數	兩個 Bank 之 容量
4M*16	4	32MByte	8	64MByte
8M*8	8	64MByte	16	128MByte
8M*16	4	64MByte	8	128MByte
16M*4	16	128MByte	32	256MByte
16M*8	8	128MByte	16	256MByte
16M*16	4	128MByte	8	256MByte
32M*4	16	256MByte	32	512MByte
32M*8	8	256MByte	16	512MByte
64M*4	16	512MByte	32	1GByte
64M*8	8	512MByte	16	1GByte

※ 1 Byte = 8 bits .

另外, 針對單一顆粒, 除了有上述標示法外, 亦有 :

64Mbits = 4M\*16, 8M\*8, 16M\*4 的 IC.

128Mbits = 8M\*16, 16M\*8, 32M\*4 的 IC.

256Mbits = 16M\*16, 32M\*8, 64M\*4 的 IC.

512Mbits = 64M\*8, 128M\*4, 32M\*16 的 IC. (2003 Samsung Electronics)

1Gbits = 128M\*8, 64M\*16, 的 IC. (2003 Samsung Electronics)

3. 記憶體模組容量標示法：

原則上標示單位為 ( 總容量\*顆粒數 )

以 32M\*8 顆粒為例,

使用 8 顆顆粒	使用 16 顆顆粒
<p>=32M * 8bit * 8 (顆)                      =32M * 64bits                      =32M * (64/8)Byte                      =32M * 8Byte                      =256MByte (此為總容量)</p> <p>模組容量標示為：                      256MB * 8 (顆)</p>	<p>=32M * 8bit * 16 (顆)                      =32M * 128bits                      =32M * 2*(64bits)Byte                      =64M * 64bits                      =64M * (64/8)Byte                      =512MByte (此為總容量)</p> <p>模組容量標示為：                      512MB * 16 (顆)</p>

※ 1 Byte = 8 bits .

記憶體產品介紹  
資料來源：

EDIT BY : Chifoone Hsu

[WWW.ADATA.COM.TW](http://WWW.ADATA.COM.TW)

[WWW.NEC.COM](http://WWW.NEC.COM)

[WWW.SAMUNGELECTRONICS.COM](http://WWW.SAMUNGELECTRONICS.COM)

[WWW.SANDISK.COM](http://WWW.SANDISK.COM)

[WWW.PQI.COM.TW](http://WWW.PQI.COM.TW)

[WWW.TRASCEND.COM.TW](http://WWW.TRASCEND.COM.TW)

[WWW.APACER.COM.TW](http://WWW.APACER.COM.TW)

[WWW.KINGSTON.COM](http://WWW.KINGSTON.COM)

[WWW.RAMBUS.COM](http://WWW.RAMBUS.COM)

[WWW.INTEL.COM](http://WWW.INTEL.COM)

[WWW.PANASONIC.COM](http://WWW.PANASONIC.COM)

[WWW.SONY.COM](http://WWW.SONY.COM)

[WWW.SONY.CO.JP](http://WWW.SONY.CO.JP)

[WWW.SONYSTYLE.CO.JP](http://WWW.SONYSTYLE.CO.JP)

[WWW.JEDEC.ORG](http://WWW.JEDEC.ORG)

[WWW.IPC.ORG](http://WWW.IPC.ORG)

[WWW.INFINEON.COM](http://WWW.INFINEON.COM)

[WWW.IBM.COM](http://WWW.IBM.COM)

[WWW.SIEMENS.COM](http://WWW.SIEMENS.COM)

[WWW.HP.COM](http://WWW.HP.COM)

[WWW.FEIYA.COM.TW](http://WWW.FEIYA.COM.TW)

[WWW.SDCARD.ORG](http://WWW.SDCARD.ORG)

[WWW.MEMORYSTICK.COM](http://WWW.MEMORYSTICK.COM)

[WWW.MMCA.ORG](http://WWW.MMCA.ORG)

[WWW.COMPACTFLASH.ORG](http://WWW.COMPACTFLASH.ORG)

【以上內容所提及之各種專利及商標屬於各擁有廠商所有】