



PROMISE[®]
TECHNOLOGY, INC.

喬鼎資訊股份有限公司

一祥翻譯
Elegant Translation Service
請勿複製
Not copy

儲存產業新契機 概論與分析

Storage Industry Opportunities
Overview & Analysis

2003/7/29

Elegant Transla
一祥翻譯社 樣本
Service Sample
一爪複製
opy

World leader in ATA RAID Technology



喬鼎資訊股份有限公司

www.promise.com.tw

一祥翻譯社 樣本
Elegant Translation Service Sample
請勿複製
Do not copy

Content

一、儲存產業興起背景	p1
二、全球儲存產業綜觀	p2
2.1 儲存架構應用總覽	p3
2.2 儲存零組件到儲存系統之產業關連圖	p4
2.3 儲存傳輸介面協定 I/O Protocol	p5
2.4 儲存市場主要供應商一覽表	p6
三、儲存關鍵子產業	p7
3.1 儲存主要零組件 Component	p7
3.1.1 半導體元件 Semiconductor	p7
3.1.2 硬碟 Hard Disk	p8
3.1.3 RAID 主機介面卡 Host-Based Adapter	p10
3.1.4 RAID 控制器 Controller	p11
3.2 儲存系統/子系統 Storage System/Subsystem	p12
3.2.1 市場區隔定義(一)：目標市場	p12
3.2.2 市場區隔定義(二)：儲存架構	p13
3.2.3 市場區隔定義(三)：儲存檔案傳輸協定	p13
3.2.4 儲存系統的主要功能	p14
3.2.5 儲存系統趨勢分析	p16
3.2.6 喬鼎在儲存系統市場之角色	p17
3.3 儲存管理軟體 Storage Management	p18
3.4 儲存產業之變革與趨勢	p19
四、企業儲存架構	p22
4.1 直接附加儲存 DAS (Direct-Attached Storage)	p23
4.2 網路儲存 FAS (Fabric-Attached Storage)	p24
4.2.1 網路附加儲存 NAS(Network-Attached Storage)	p24
4.2.2 儲存區域網路 SAN(Storage Area Network)	p26
4.3 儲存架構趨勢分析	p28
五、SATA/ATA RAID Storage Everywhere 喬鼎資訊	p32
六、Glossary 常用儲存詞彙	p37
七、參考文獻	p42

一、儲存產業興起背景：

網際網路帶動電子商務儲存需求

全球電子商務活絡，使全年無休線上存取的資料量不斷呈倍數成長。網際網路之興起，帶動龐大資料傳輸量的儲存商機。

多媒體應用刺激資料速度與容量成長

電腦軟體程式越來越多，硬碟容量越來越大，多媒體技術不斷推陳出新及快速發展，使得資訊產品之應用，帶動高容量的市場需求：影片、音樂的特效處理及資料之存取上都需更大的儲存空間；3D 遊戲為講求畫面的流暢度及解析度，龐大的資料流量，不僅需要更快的執行速度及傳輸，更需對數位資料做更有效率的加值處理。

數位資料內容增生

數位時代來臨：儲存資料逐漸以數位格式取代類比式資料，其衍生應用市場遍及多媒體相關領域：

- 數位影像處理(電腦繪圖、3D 動畫等)
- 數位音樂(MIDI 等)
- 數位影片(AVI, VCD, DVD 等)
- 數位視訊(DVR 數位監視系統, VOD)
- 其他(如醫療 X 光, E-mail 附加檔案, 影像圖檔, 多媒體資料及衛星影像等固定資料儲存)

企業邁入 e 化管理 儲存管理受重視

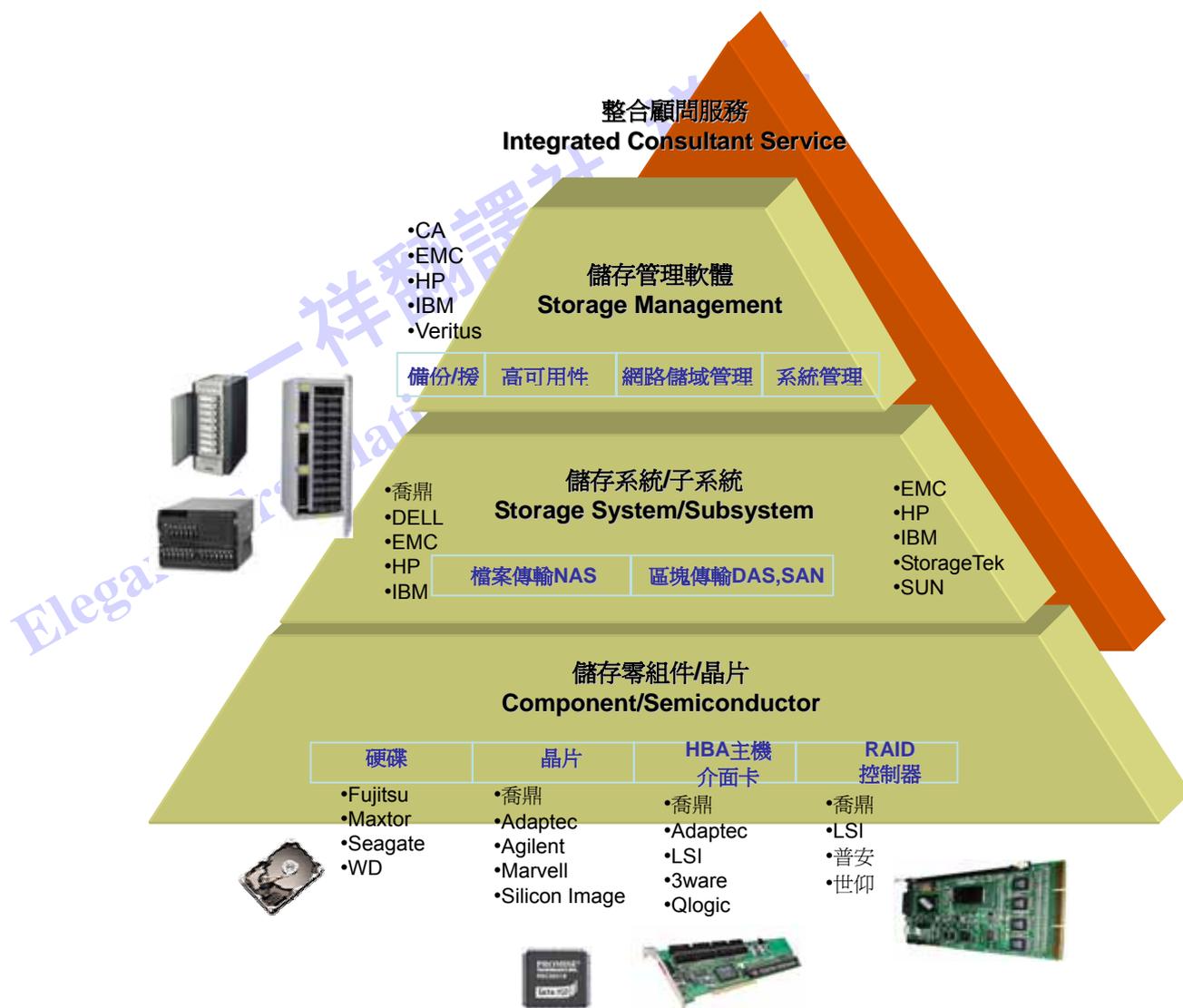
KM (Knowledge Management)管理，以及 ERP(企業資源管理)、CRM(客戶關係管理)..等企業在知識管理上之相關資訊系統支出，使得資料儲存需求量大增，企業已愈來愈重視知識管理及資料即時備援的需求，資料之儲存與管理方案已是現今最重要的 IT 議題之一。

市場趨勢

Dataquest 指出，儲存系統佔企業採購金額之比例已由 1998 年的 43%提高至 2002 年的 80%，顯示未來企業對於儲存需求將呈強勁成長。

IDC 指出，全球儲存容量在 2002 年已達 50 萬 TB，預計 2006 年將可突破 250 萬 TB，也就是說未來五年內儲存容量將成長五倍；而全球儲存市場將從 2000 年的 606 億美金攀升至 2004 年的 706 億美金。儲存產業的核心技術之一「RAID 磁碟陣列」的年複合成長率(2001-2005)更高達 11-13%，相較於 PC 市場的 0.11%，筆記型電腦的 4.13%，伺服器的 9.18%，RAID 磁碟容錯陣列(以下簡稱 RAID)的市場成長率遠高於其他的 IT 市場。

二、 全球儲存產業綜觀

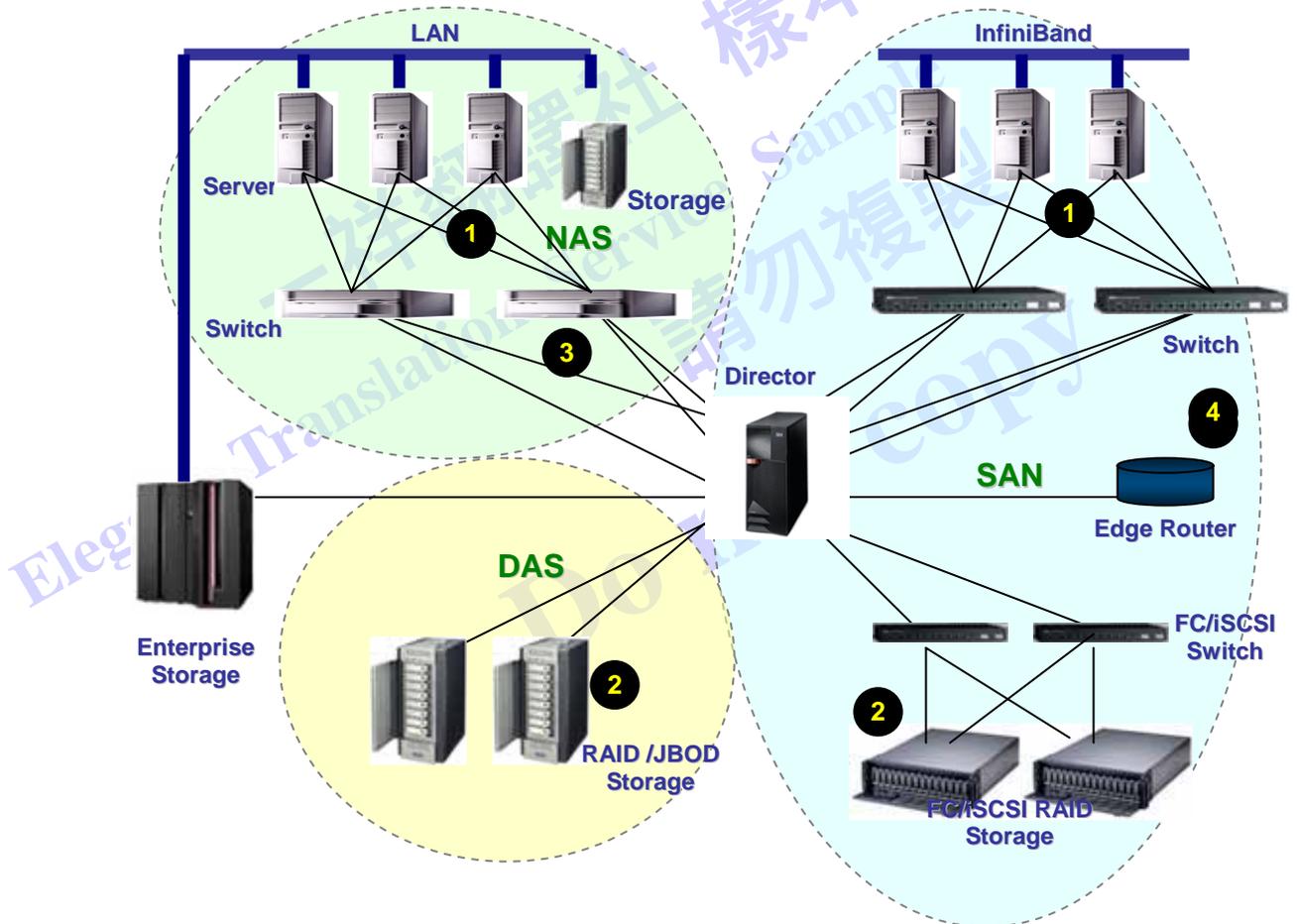


談到「儲存」相關之產品及範圍，儲存媒體就包括了磁碟、磁帶、CD 光碟、DVD、MO、光纖儲存設備、網路儲存系統、磁碟陣列儲存系統...等數十種類產品，包含光儲存及磁性儲存等儲存零組件及設備。由於現今大部分的桌上型或伺服器系統以硬碟為大量資料儲存之主要媒體(媒介)，企業用戶儲存系統普遍應用 RAID 磁碟陣列來達到線上儲存、容錯備援方式，為了區隔及集中我們所探討的主題，我們將針對以硬碟應用為主之儲存產業 (Disk Storage System)，做深入的瞭解與說明。

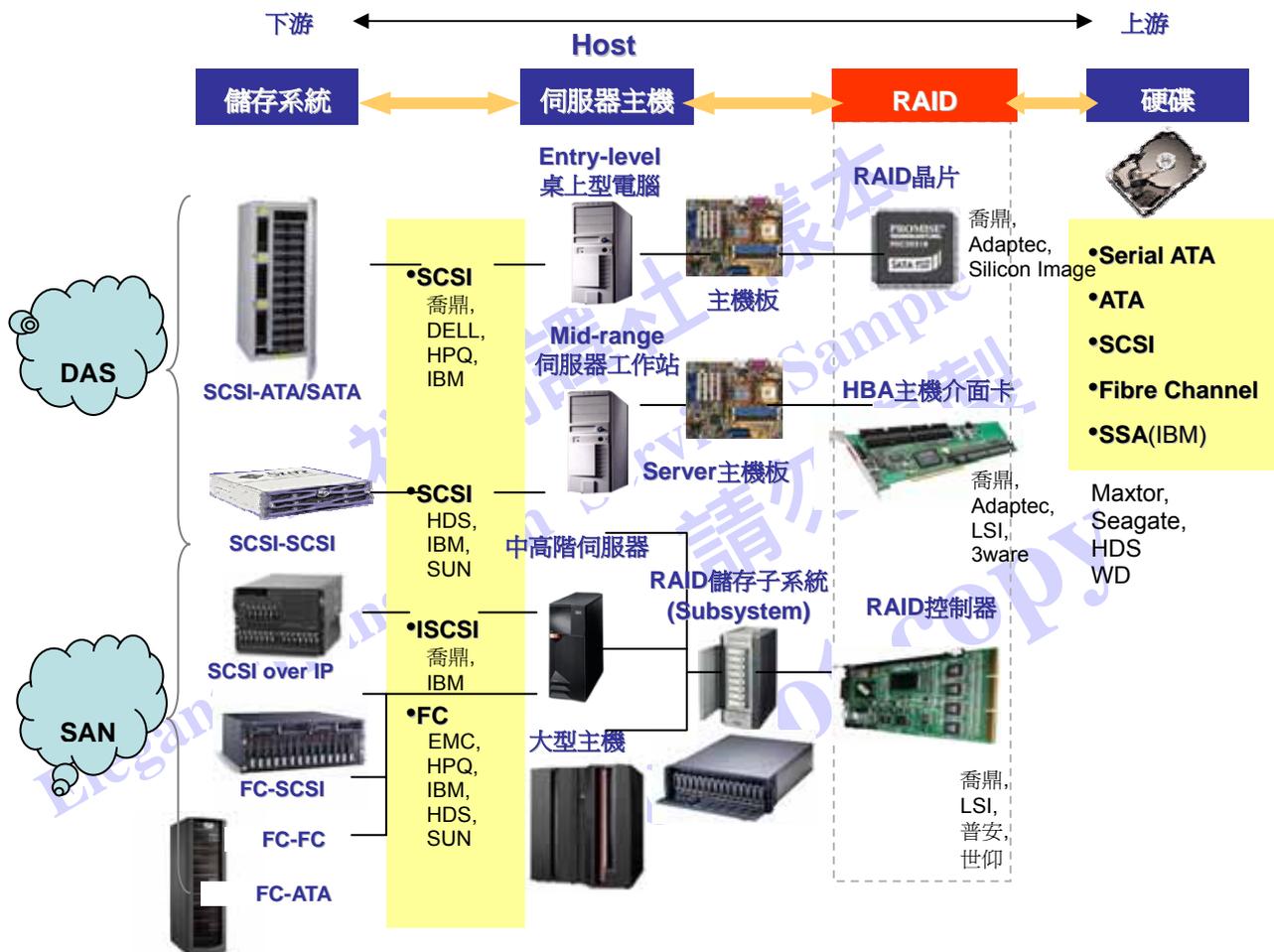
2.1 儲存架構應用總覽

儲存零組件在儲存產業的應用

- 1 HBAs
 2 RAID Controller
 3 Switch
 4 Edge Router/Gateways



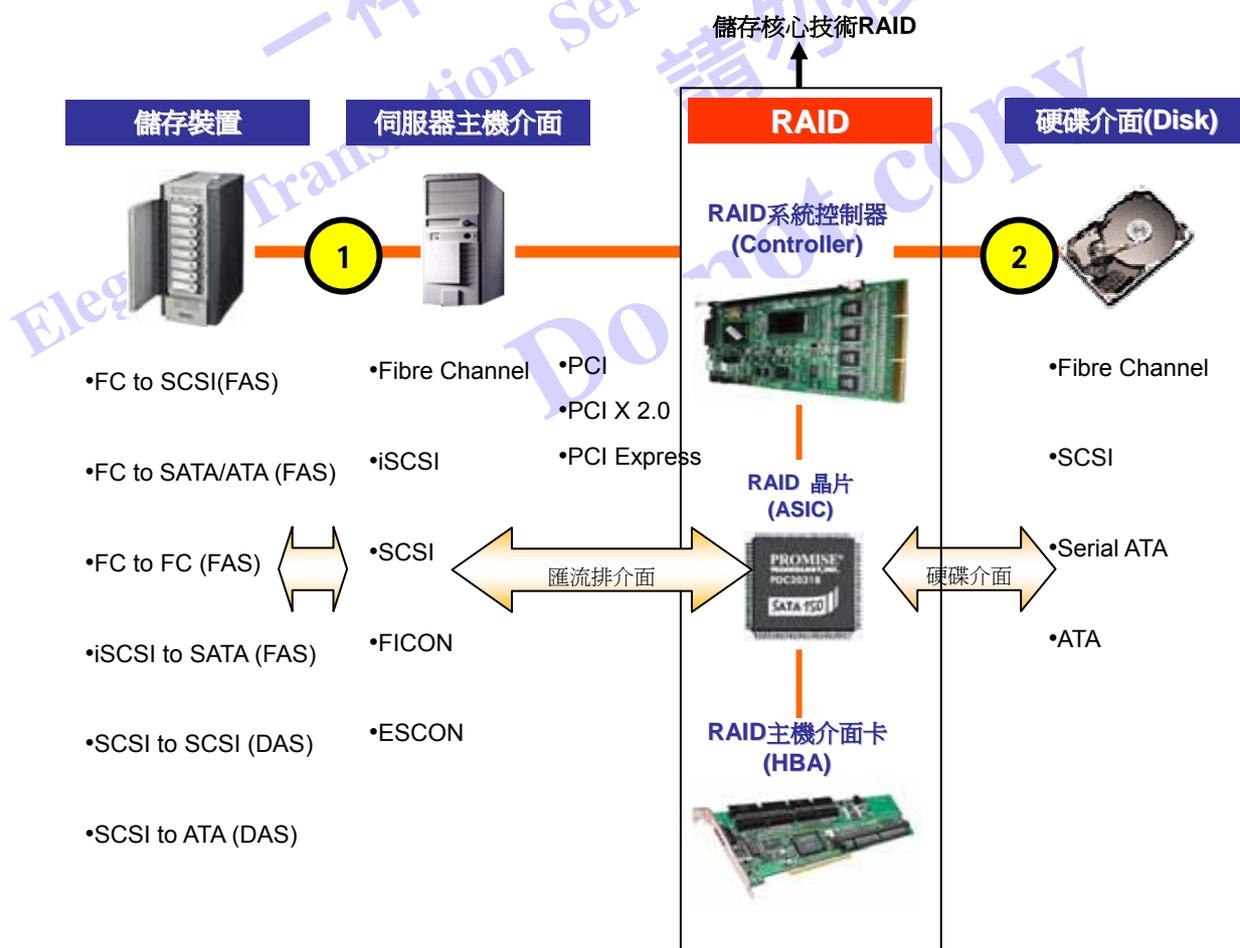
2.2 儲存零組件到儲存系統之產業關連圖



在整個儲存產業中，RAID是最主要的核心技術之一，RAID磁碟陣列控制卡/器一端負責連接著主機(Host)，另一端連接著硬碟。因此舉凡RAID磁碟陣列控制卡的介面、各種支援規格、相關技術、與硬碟、主機之間都息息相關。目前介於主機與硬碟的主流介面為ATA(又稱IDE)、SCSI兩種，至於FC光纖介面，由於價錢昂貴，大部分應用在大型企業的網路儲存系統。目前一般消費性PC(桌上型電腦)採用的是ATA介面，中型企業伺服器以SCSI為主。

2.3 傳輸介面(I/O)協定(Protocol)

所謂 I/O(Input/Output) 就是指資料輸入及輸出的動作，協定(Protocol)就是定義輸入及輸出共同連結的「標準」。在整個儲存系統架構裡主要可分為兩個部分，一個是介於電腦伺服器主機 (Host)與獨立儲存裝置(由 RAID Controller 控制)端的傳輸介面(如圈 1)，另一個是儲存裝置對硬碟端的傳輸介面(如圈 2)。目前在主機與儲存設備之間的外部傳輸介面主要以 SCSI, FC 為應用主流，儲存裝置對硬碟之間的控制介面則以 ATA, SCSI 為主。不過隨著 Serial ATA 新介面之推出，挾勢著比原有 ATA 更多的規格優勢，市場預估三年內將取代原有 ATA 市場，五年內其成長將超越並侵蝕 SCSI 市場，進入較高階之企業伺服器市場應用。Fibre 介面產品由於價格昂貴，目前只有少數大型企業使用。



2.4 儲存市場主要供應商一覽表

儲存管理軟體	資料備份保護	高可用性	系統組織管理	網路設備管理
	Veritus			
EMC				
HPQ				
IBM				
儲存系統/子系統	磁帶儲存櫃	DAS 磁碟陣列櫃	FAS 網路儲存	Switched NAS
	喬鼎			
IBM				
SUN				
EMC				
Network Appliance				
HPQ				
普安				
儲存零組件/晶片	半導體元件晶片*	HBA 主機介面卡	RAID 控制器	硬碟
	喬鼎			
Adaptec				
LSI				
Intel				
普安				
世仰				
信憶				
Hipoint				
Fujitsu				
Maxtor				
Seagate				
WD				

三、 儲存關鍵子產業

3.1 儲存主要零組件 Component

儲存零組件在整個儲存市場裏可是舉足輕重的角色。由於有一定的技術門檻，屬於較高的技術密集產業，供應商之間保持著既競爭又合作的關係，並在互利的前提下，共同分享制定技術標準。大部分的供應商都集中在IT技術成熟度較高、且能主導業界規格標準的市場，如美國。由於傳輸協定Protocol相關之零組件，正處於新技術不斷改進之創新發展期，但面對在主要硬體零組件例如CPU、儲存應用之ASIC晶片、硬碟和介面卡等，功能越來越強，價格卻降得非常低廉的狀況下，市場預料這些關鍵零組件的變革將導致日後儲存產業的重新洗牌：品牌大廠面臨IT預算緊縮、競爭激烈且日趨飽和的高階企業用儲存產品下，市場轉向中小型企業，產品也從高階移轉至中低階市場。換句話說，企業在儲存建置成本上會越來越便宜，有如同1.6級普通房車的經費，購買2.0高級轎車。

儲存零組件主要可分為四大類：

1. 半導體元件(Semiconductor)：
 - 區分成IP Storage, InfiniBand, TCP Offload, Serial ATA(SATA)等介面的處理器或晶片。
2. 磁碟(Disk)：
 - 磁帶(Tape)或硬碟(Hard Disk)，硬碟可分成ATA, SATA, SCSI, SAS, FC介面。
3. 主機陣列卡(HBA)：
 - 是安裝於主機的介面控制卡，主要提供系統RAID磁碟陣列的容錯功能、良好的資料輸出入I/O效能及對硬碟更有效的控制，為介於主機Host與硬碟(或其他儲存媒體)的控制卡。可分成SATA/ATA, SCSI, FC之HBA。
4. RAID控制器：
 - 為裝置在儲存系統裡的磁碟陣列控制器，專職RAID的資料運算並控管由多顆硬碟組合而成的儲存裝置。

3.1.1 半導體元件Semiconductor

1. 半導體元件可概括分為三大應用屬性：
 - 1.1 傳輸介面協定：
 - 邁入Gigabit高速串列(Serial)傳輸世代。傳統的並列匯流排(Parallel bus)已達到實際應用上的瓶頸，無法滿足更高速的傳輸速率，因此，所有儲存零組件設計，已逐漸邁向串列Serial方式傳輸。目前在儲存裝置之串列傳輸有包括：Serial ATA, IEEE 1394, FC, SSA(IBM規格)，未來SCSI下一代Ultra 320也將發展成SAS(Serial Attached SCSI)之串列介面；匯流排部份，Intel主推的串列式PCI Express介面也即將推出。
 - 網路儲存介面蔚成趨勢。目前FC仍是應用在SAN架構之下之主要網路儲存技術，包含FCIP, iFCP兩種以光纖介面為主的協定。相較FC，後起之秀iSCSI以其低於FC 1/2~1/3之價格、沿襲乙太網路的競爭優勢，將視為加速

網路儲存之關鍵技術。

1.2 API(智慧應用處理器)：

- 包含虛擬化、安全、QoS (Quality-of-Service)等矽晶處理器。

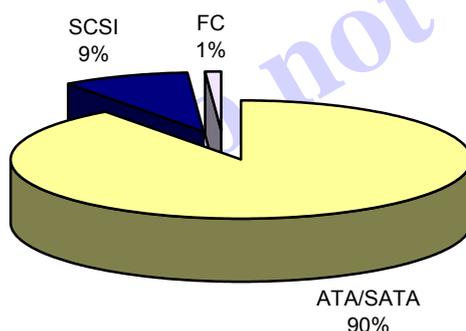
1.3 TOE(TCP/IP卸載引擎)：

- 分為軟體與硬體(晶片)用TOE，為IP Storage的網路封包加速處理器，主要的目的是分擔伺服器的工作量，讓主處理器專注為系統執行其它應用功能，並達到Gbps以上的速度。

3.1.2 硬碟(磁碟) Hard Drive (Disk)

RAID負責控制資料在硬碟與主機之間的存取，硬碟則負責資料儲存的容量空間，因此硬碟未來的規格與技術趨勢也成為影響產業發展重要指標。硬碟主要由碟片、馬達、存取臂、讀寫頭、控制晶片、傳輸介面埠、電源供應器埠等所組成，主要的傳輸介面有分為ATA, SATA, SCSI, FC，其中ATA幾乎囊括全球90%硬碟的高市佔率，普遍都是個人電腦在使用。SCSI大部分則應用在企業用戶，FC介面由於價格昂貴，只使用在高階企業市場，僅佔整個硬碟市場1%。

2002全球硬碟出貨量比例 (by硬碟介面)



Source: Dataquest, Hard Disk Drive Market, March 2002

主要硬碟介面比較

	IDE/ATA	SATA	SCSI	FC
導入期	1980中	2002末	1980初	1980末
排線長度	45cm	1M	Up to 12M	Up to 10KM
單埠傳輸速度	133MB	150/300/600MB	80/160/320MB	200MB
可接硬碟數量	2/channel	點對點, 可擴充	15/channel	128/channel
點對點連接	否	是	否	是
設定調整	需要	不需要	需要	不需要
傳輸方式	並列	串列	並列	串列
價格	最低	低	中	高
應用市場	桌上型電腦	桌上型電腦/伺服器 /Disk Array	伺服器/Disk Array	伺服器/Disk Array

儲存架構應用	DAS, NAS	DAS, NAS, SAN	DAS, NAS, SAN	SAN
2002整體市佔率		90%	9%	1%
Desktop市佔率		99.6%	0.4%	0%
Enterprise市佔率		10.3%	78.7%	11%

Source: Dataquest2003, PROMISE彙整

革命性的儲存新介面：Serial ATA

Serial ATA 1.0的規範在2001年由APT、DELL、Intel、Seagate、Maxtor等共同制訂。SATA在設計上當初的主要目的是用來取代ATA的，相對ATA，SATA有許多革命性的改良：

- 更細的排線，解決機殼內空間管理的問題
- 更快的效能串列式傳輸可達1.5Gb, 3Gps, 6Gps
- 更少的pin腳位
- 更省電
- 更直接的連接，無須設定(M/S)
- 支援熱插拔

這些深具歷史意義的規格改進，使得SATA成為較SCSI及FC一個更「平易近人」的產品，對儲存系統而言，價格/效能比的優勢也讓SATA成為SCSI或FC之外的最佳替代方案。以往ATA硬碟因速度或穩定度不及SCSI，及排線長度的限制，並未落實應用在企業用儲存環境，但新一代SATA介面，似乎將改寫硬碟的歷史。SATA Workgroup(SATA發展協會)已將SATA一次制訂到七年後的計畫，包含SATA第一代(1.5Gb)、第二代(3.0Gb)、第三代(6.0Gb)的主要規格內容，甚至規劃到NAS, Storage相關儲存的應用，明顯地，SATA其優越的速度及更先進的功能，相較SCSI毫不遜色。最重要的是，它承襲ATA的低價優勢，相信將逐漸侵蝕SCSI在企業儲存市場。原因如下：

- ATA硬碟已日趨穩定且技術成熟
- 低於SCSI 2倍~3倍的價格優勢
- 突破性的規格及功能設計
- 最佳價格/效能比

Serial ATA與傳統Parallel ATA 的規格比較

規格比較	Parallel ATA(並列式)	Serial ATA(串列式)
軟體相容	-	和 Parallel ATA 軟體相容
價格	-	與平行 ATA 相似 (但第一階段較貴)
支援外部設備	No	研擬中
支援 ATAPI	Yes	Yes (schedule 較慢)
支援 PIO 及 DMA 模式	Yes	Yes
支援 CRC	Data CRC check only	CRC check for Command & Data
支援熱抽換	No	Yes
傳輸率	133MB/s	150MB/s (第一代)
Cable 聯結器	40-pin	7-pin
電源聯結器	傳統 4-pin 電源接頭	較小 (但第一階段會提供兩者)

Connector size	大(6 x 0.9cm)	小(1.7x0.5cm)
Cable 長度	45cm	1m
有效訊號數	29-pin	4-pin
訊號電壓	3v, 5v tolerance (single end)	0.25v +/- 0.25v (differential)
省電	-	訊號傳輸更省電,且提供更多電源管理 模式
First party DMA	No	Yes

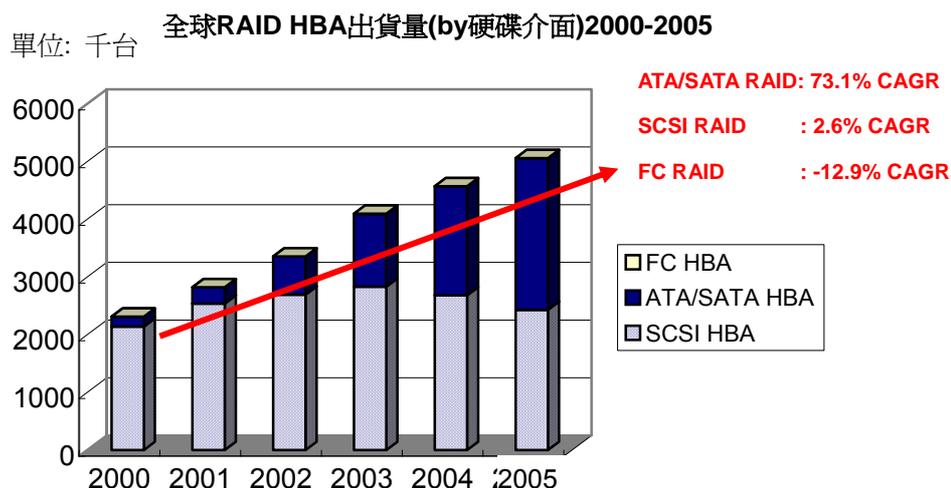
3.1.3 RAID主機介面卡(HBA, Host-Based Adapter)

RAID技術可說是儲存裝置的核心，它的角色是負責溝通硬碟(資料儲存媒體)與系統主機之間的橋樑，功能是在於管理所有硬碟裡的儲存空間、讀與寫的執行作業、資料配置最佳化、提升存取效能，及最重要的一一保護所有硬碟裡的資料，賦予線上備份備援機制，達成系統永不停機的任务。

RAID HBA就是插在主機板上的介面控制卡，通常HBA上會有許多的介面埠接口(2埠~12埠)用以連接數顆硬碟，可以直接內接硬碟(以ATA, Serial ATA或SCSI為主)或做對外裝置的連接(一般以SCSI介面為主，也有業者已計畫將Serial ATA做成外接的介面)。

RAID HBA以往都只應用在大型主機或高階伺服器上，而且都是SCSI介面，價格昂貴是理所當然。不過，自從喬鼎從1997開始將RAID引進IDE/ATA市場後，RAID正式開始普及在中小型企業伺服器環境及個人PC系統。相較傳統SCSI RAID，Serial ATA/ATA以其成本的優勢(約SCSI RAID的1/2到1/3)，被業界看好其未來的成長性。目前有SCSI、ATA、Serial ATA、FC不同介面的RAID HBA。

全球ATA RAID HBA以喬鼎為主要領導廠商，SCSI RAID HBA則以Adaptec為代表。



Source: Dataquest, Host-Bus RAID Controller Worldwide Market Share, December, 2002

3.1.4 RAID控制器Controller

相較主機上的RAID HBA，RAID控制器通常是存在一個獨立於伺服器之外的儲存系統內，並以可以外部串接至15台裝置為主的SCSI介面為主，至於儲存系統內的硬碟，傳統都是用SCSI硬碟，但因成本的考量，不少儲存系統有漸漸開始使用ATA或Serial ATA硬碟的趨勢。

RAID控制器一端要負責對內部的硬碟做溝通及陣列管理，另一端要對外部的伺服器主機做良好的資料傳輸效能(I/O)，因此舉凡對於主機端作業系統相容性、Failover容錯能力、各種備援元件的支援(如備援電源供應器、備援風扇、備援硬碟)等環境，RAID控制器在設計上比一般PC產品要來的複雜，並且，陣列管理軟體設計的親和力也很重要。

RAID控制器的種類及應用



Storage架構	Host介面	RAID磁碟陣列卡/器種類	應用趨勢	目標市場 (目前)
DAS(內建RAID)	PCI	PCI to ATA/SATA	佳	桌上PC 中小型企業用
		PCI to SCSI	低	
DAS(外接RAID)	SCSI	SCSI to ATA/SATA	高	中型企業用
		SCSI to SCSI	低	大型企業用
FAS (SAN)	FC	FC to ATA/SATA	最佳	中小型企業用
		FC to SCSI	中	大型企業用
		FC to FC	佳	大型企業用
	IP (Ethernet)	iSCSI to ATA/SATA	最佳	中小型企業用
iSCSI to SCSI		中	大型企業用	
FAS (NAS)	IP (Ethernet)	IP to ATA	最佳	中小型企業用

3.2 儲存系統/子系統 Storage System/Subsystem

以往儲存環境較單純且爲了管理方便，一般伺服器會包含儲存的功能（主機系統整合磁碟陣列裝置），不過近年來數位資料膨脹速度太快，且面對儲存所需的備援管理功能越來越複雜、硬碟容量越來越大的趨勢下，儲存裝置已漸漸與主機系統分開，而呈獨立之態勢。因此，目前國內所談的大都屬於儲存子系統，不過各家大廠對於這個定義實質上並無統一的標準，一般都統稱爲儲存系統。

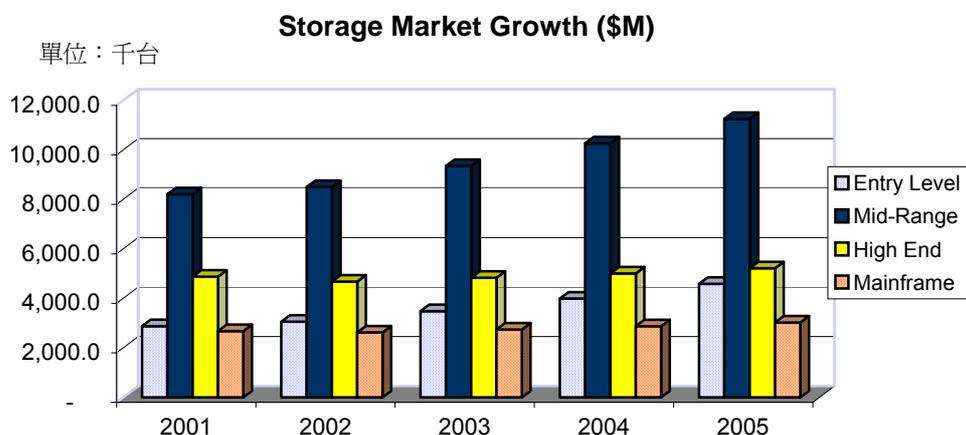
全球RAID-Based儲存系統幾乎皆是美系PC/伺服器大廠，屬於寡佔市場，進入障礙高的情況下，前三大HP/Compaq, EMC, IBM的市佔率就佔了將近50%的市場，前十大儲存廠商分別爲: DELL, EMC, Fujitsu, HDS, HP/Compaq, IBM, NEC, Network Appliance, SUN。

何謂「儲存系統」

根據IDC(愛迪西)的定義，一台磁碟儲存系統設備必須包含了幾個關鍵元件，包含了RAID控制器、傳輸資料用的排線、主機介面卡、至少三顆以上的硬碟以及儲存管理應用軟體。儲存系統可以位於伺服器之中，或連接於伺服器之外。一般儲存系統的目標市場通常都跟隨著企業伺服器的市場，概括分爲工作站/小型企業、中型企業、大型企業等市場區隔。

3.2.1 市場區隔定義(一)：目標市場

儲存系統大都連接或應用於伺服器環境，以其應用(deployment)環境來區隔儲存市場的話，分爲小型企業(入門級Entry-Level)→中型企業(中階Mid-range)→企業級(高階Enterprise)使用，其中以中小型企業市場最具成長空間(如圖)，高階或大型主機未來成長將呈停滯現象。IDC的分類則是依儲存系統價格(十幾萬到千萬)細分成九種等級區隔(Brand 1~9)，Dataquest則是將硬碟使用數目多寡再分成六個等級(Class 1-6, 硬碟從1~129顆以上)，由此可見，大部分的儲存系統仍皆應用在企業環境，主機(Host)則以高速的儲存介面(如SCSI或FC光纖)爲主，至於儲存所使用硬碟介面部分，隨著SATA硬碟穩定度及速度不斷提升，加上爲了減少IT總體建置成本(TCO)等考量，則不在侷限於較昂貴的SCSI或FC光纖硬碟，像EMC之CLARiiON即是FC轉ATA硬碟的光纖儲存系統，證明了穩定卻低價的ATA, SATA硬碟也開始應用在高階FC儲存系統。



Source : IDC, Dec'01

3.2.2 市場區隔定義(二)：儲存架構

根據最新的Dataquest(迪訊)最新報告對(2002年八月)，它將Disk Storage市場分類成兩大主要架構：

3.2.2.1 網路儲存系統(FAS：Fabric-Attached Storage)

泛指儲存系統能直接連接在具業界標準之網路環境，也就是目前廣泛使用的TCP/IP或光纖技術。不論是大家耳熟能詳的NAS(網路附加儲存)或SAN(儲存區域網路)因兼具網路連結功能，且應用上越趨融合，不再是各自獨立的架構，因此Dataquest將NAS及SAN整合統稱為FAS。未來在網際網路及各家SAN標準越來越整合，或產品越來越穩定之下，相信FAS的市場將會更成熟。

3.2.2.2 直接附加儲存系統(DAS：Direct-Attached Storage)

DAS主要意旨非具網路連結功能之儲存系統，包含了以RAID HBA卡內建於主機內之方式，或者是一個獨立於伺服器之外的儲存裝置(內建RAID控制器)，又可分為三大類(詳細請參考第三章)。

就目前市場來看，DAS是目前最常用的儲存方案，約佔整體儲存系統63%的市場，其中SCSI RAID約佔60%，不過由於新一代Serial ATA由於功能及傳輸方式皆打破傳統ATA的限制，Serial ATA RAID將會迅速地取代ATA RAID的市場並侵蝕SCSI RAID的市場，ATA RAID領導廠商喬鼎及Dataquest預估，2001至2005年，Serial ATA RAID約有56%之複合成長率。

3.2.3 市場區隔定義(三)：儲存檔案傳輸協定

3.2.3.1 檔案File-Based傳輸儲存系統

儲存傳輸協定以檔案為單位，如連接於TCP/IP架構中之NAS。由於File層次協定要管到檔案之名稱及屬性，因此其技術層次較Block層次來的高，以檔案為傳輸單位之優點是對使用者而言較方便，缺點是容易造成網路頻寬不足擁塞的現象。

- 網路附加儲存系統NAS
- Switched NAS

3.2.3.2 區塊Block-Based傳輸儲存系統

傳輸協定以區塊Block為單位，如控制IDE, SCSI, FC的協定，一般DAS, SAN皆屬於這一類Block-Based儲存系統。

- 可擴充儲存子系統Scalable Storage Subsystems
- 不可擴充儲存系統Non-Scalable Storage Subsystem (磁碟及磁帶)
- 網路相關裝置或配備 (Appliance, 路由器, 集線器/交換器/Director)

3.2.4 儲存系統的主要功能

- **擴充性(Flexibility) :**

網路資料每年以「摩爾定律」呈倍數成長，儲存架構也從「以系統為中心(Server-Centric)」，逐漸轉移至「以儲存設備為中心(Storage-Centric)」。因此面對未來資料不斷倍增的趨勢，儲存設備必須將擴充性視為第一考量，也就是如何讓企業在最少預算下，使儲存設備擁有最大彈性的延展能力，以及對其他系統或平台的相容性，讓IT人員容易管理設定，無須重新花費建置成本。

- **穩定度/可靠度(Reliability) :**

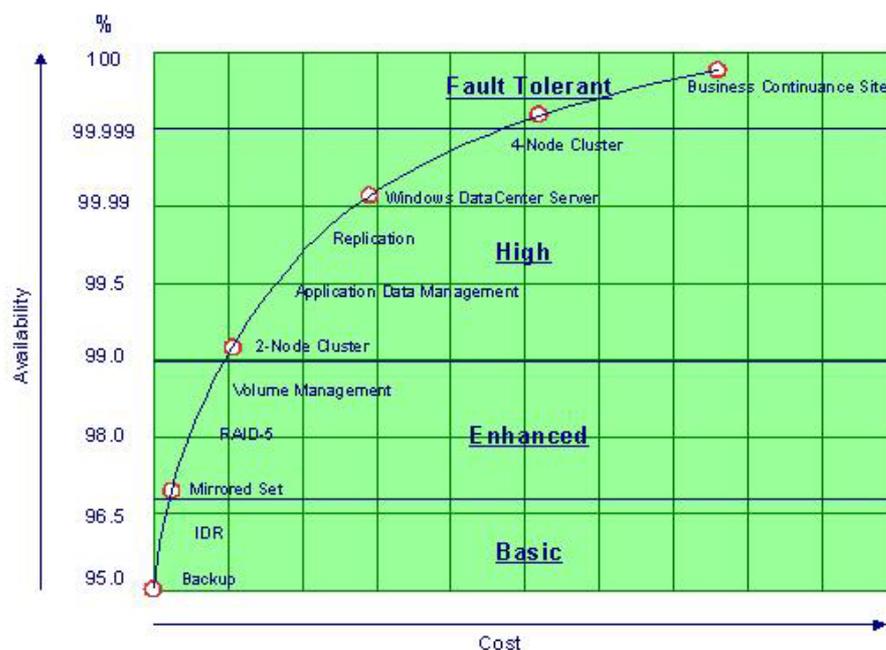
也就是具備份(Back-up)能力及100%容錯備援(Fault-Tolerant)機制，使系統不會因為任何零組件產生的意外造成儲存系統當機或損毀，目前仍採用線上硬體備援元件方式，來分散當機的可能風險，包含了RAID儲存系統、叢集系統、備援電源供應器、備援風扇等。

- **可用性(Availability) :**

主要是指萬一發生當機時，所需要回復的上線時間能力或系統運轉力，以避免失敗及縮短回復時間。如高可用性是將系統運轉率提升至99.999%，相當於每年僅發生五分鐘當機或停機。

可用性可分成不同層級：

1. 基本可用性(95% uptime)：良好的備份與回復（包括良好的備份與回復）
2. 強化可用性(99% uptime)：包括基本可用性元件，加上先進備份／回復、基本磁碟管理、以及RAID 0/1/5和硬體備援
3. 高可用性(99.999% uptime)：包括高可用性元件，加上先進線上磁碟管理、複製、叢集和third-mirror break-off
4. 容錯(100% uptime)：包括高可用性元件，加上4-node叢集和進一步的硬體備援



Source: taiwan.cnet.com

- **存取效能I/O Performance :**

儲存設備必須在面對大量數位資料的儲輸及同一時間多人線上資料存取(Read/Wirte)時，有效提升存取速度，除此之外，如何在有限的網路頻寬極大化傳輸效能，也成了選擇儲存設備的考量點。以FC來說，可提供每秒2Gbps之傳輸效能。

- **總體持有成本TCO(Total Cost of Ownership) :**

在評估成本時，除了採購時在硬體上的建置成本，如何伺服器、儲存裝置、硬碟等，還有作業系統成本、安裝的人力時間成本、日後維護的成本、加裝擴充成本。

一祥翻譯社 樣本
Elegant Translation Service Sample
請勿複製
Do not copy

3.2.5 儲存系統未來趨勢

3.2.5.1 儲存系統朝向軟體增值設計

硬體市場日趨飽和，軟體整合勢在必行

硬體大廠包括HP、IBM、EMC、HDS等，近年來皆將焦點轉移至軟體的開發，紛紛投入高毛利的軟體事業，以擴大市佔率及垂直整合產品線。如EMC於今年先後併購Astrum及Legato、HPQ與IBM相繼發表儲存管理軟體、SUN與Veritus在業務上的合作等，可以發現儲存系統硬體大廠已轉向增值軟體系統的趨勢。

原因如下：

1. 儲存系統硬體技術成熟，已足夠滿足市場需求
2. IT預算縮減，硬體價格競爭激烈
3. 儲存管理人力成本(TOC)考量，軟體「自動化」可取代部分人工管理
4. Bluefin軟體管理標準推出，加速儲存軟體之統一整合介面及更普及之應用

3.2.5.2 網路儲存系統 NAS, SAN興起

儲存系統應用在網路上主要有兩種介面：一是FC，另一是TCP/IP。

NAS雖然也是利用網路TCP/IP傳遞資料，但是用File-based方式傳輸遇到資料庫資料以Block方式，顯然遇到瓶頸。而FC卻因昂貴的整體建置成本，無法普及於網路儲存的市場，市場預測在未來幾年FC會漸漸淡出主流市場，僅存在於大型企業的SAN環境。對於依賴標準乙太網路（Ethernet）和網際網路協定（IP）的中小型企業而言，較經濟的IP Storage將會是最佳選擇，目前走IP技術的iSCSI介面，在沿襲既有乙太網路的架構及便宜的優勢下，將成為低階SAN之的主要儲存系統。

原因如下：

1. 乙太網路仍是目前企業主流的網路協定
2. 乙太網路建置相對於FC較簡單
3. 乙太網路環境成熟，儲存系統可隨插即用，無須付出重新學習成本
4. 乙太網路相關元件價格便宜(Switch, Router等)

3.2.5.3 高階陣列系統進入成熟期，面臨低價化競爭壓力

分析師估計企業資料每年成長率為80%，但預算卻沒有增加。這代表硬碟容量越來越大，價格卻越來越便宜，陣列系統技術及功能越成熟下，已足以應付大型企業客戶的需求。這樣的趨勢會導致陣列系統產生三種結果：

1. 高階儲存系統市場越來越小，面臨價格競爭
2. 中低階儲存系統市場相對成長空間大
3. 中低階儲存系統將承襲部分高階的功能，提供低價且功能更完整的方案

3.2.5.4 虛擬化、自動化管理

RAID本身就是一個虛擬化管理概念下的產物，隨者硬碟容量越大，現今精明的CIO更講究講求儲存容量的「ROI」，也就是實際資料在儲存系統的使用率與效率，以及每一儲存單位的經濟效益成本、人力管理。這樣有關資料在「效益管理」議程上的市場需求，將會迫使儲存系統朝向更多元化的虛擬管理設計。

3.2.5.5 NAS與SAN儲存系統的部分整合

這部分會在之後的章節做更深入的探討。

3.2.6 喬鼎資訊在儲存系統市場之角色

喬鼎整合在ATA/SATA領域十多年專業的技術與強大的全球行銷能力，定位在完整「ATA/SATA RAID-based」儲存系統產品與關鍵零組件角色，提供個人、中小型企業在DAS, NAS, SAN的完整儲存方案，並以「低價高規」為產品策略方針。

喬鼎在儲存系統提供以下完整RAID解決方案：

1. 核心磁碟陣列引擎

喬鼎在儲存系統裡掌握所有自有RAID核心研發技術，從RAID Firmware, 磁碟陣列管理軟體、RAID ASIC引擎，到RAID控制器等關鍵零組件硬體。在儲存系統裡，RAID控制器為最主要的核心角色，它提供整個儲存系統在容量、虛擬資料的管理。

2. 核心磁碟陣列管理軟體

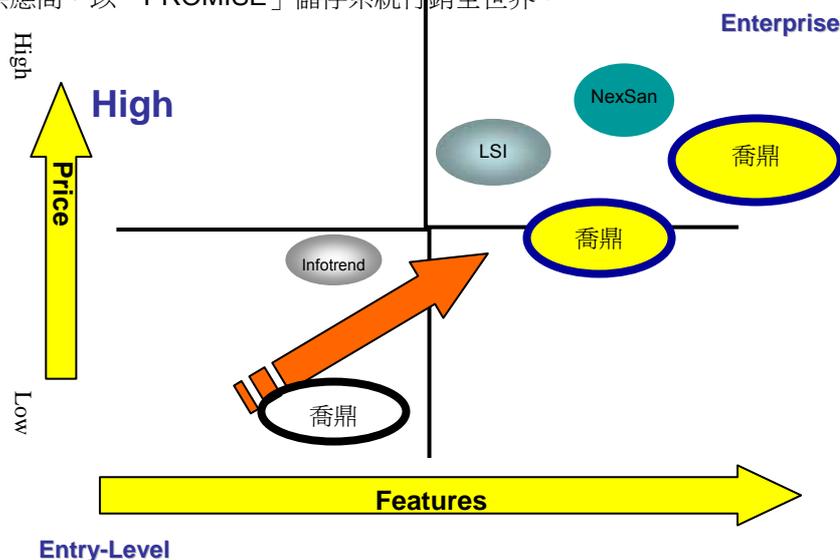
為加值儲存系統對資料的管理功能，除了RAID控制器外，喬鼎並自行研發設計陣列管理軟體，如WebPAM (PROMISE Array Management)，它以Web-based方式讓MIS能輕鬆監控並管理硬碟、溫度、風扇等組態及陣列環境。

3. 儲存系統整合設計

與一般RAID控制器ODM/OEM設計商或系統整合商不同的是，喬鼎獨立研發、設計，整合所有儲存系統組件的設計，掌握儲存系統的「整合」能力，是少數擁有垂直整合研發能力之RAID系統供應商。

4. 自有品牌儲存系統設計商及供應商

根據Dataquest統計，HPQ, EMC, IBM..等前十大儲存系統商，掌握全球85%的RAID-Based儲存系統市場，屬於高度集中(Captive)市場。ATA RAID HBA 佔全球87%的喬鼎，憑藉著在ATA RAID居於世界領導的品牌優勢，定位在自有品牌儲存系統的Third party供應商，以「PROMISE」儲存系統行銷全世界。



3.3 儲存管理軟體 Storage Management

「整合」與「自動化」是未來儲存管理趨勢

儲存管理泛指在本質上(Physical)、邏輯上(Logical)或虛擬(Virtualization)概念上對資料的移動、放置和取得，不管存放在任何一個儲存實體中，仍保有資料的可用性即可存取性。它同時扮演了儲存系統與應用軟體之間的工作橋樑，提供一個整合及自動化的儲存管理方案，並且具備「智慧」的機制，達到主動監控、報告、整合、管理、修復資料，讓 IT 人員花最少的人力、最短的時間簡易地建置維護與管理。因此，面對異質環境的系統、儲存、網路，以及多樣化的儲存架構下，如何能有效整合及提供自動化的管理功能成爲現今各家儲存軟體大廠設計的重點。

以往傳統的管理軟體是包含在作業系統裏，但近年來隨著儲存環境日趨複雜、儲存設備功能日益強大下，企業儲存方案已漸漸脫離伺服器主從架構，儲存管理在整個儲存方案的角色也獨立成一個總產值高達百億美金的產業，IDC(愛迪西)預估 2001~2005 年儲存軟體的複合成長率可高達 26.1%，儲存管理市場未來成長性佔所有儲存子產業最高。

儲存管理主要可分爲四大功能及型態：

1. 資料備份與保護

80%大部分的儲存管理軟體都有提供此項的功能。

- 階層式儲存管理(HSM)/ Archive
- 備份/儲存(Backup/Restore)

2. 高可用性

在計畫或非計畫性的系統當機時，保障資料的上機與回復能力。

- 異地備援/失敗接管(Replication/Failover)
- 叢集管理(Clustering)

3. 系統組織管理

藉由邏輯或虛擬的方式對儲存容量、儲存子系統、相關儲存管理服務作整合性運用及配置管理。

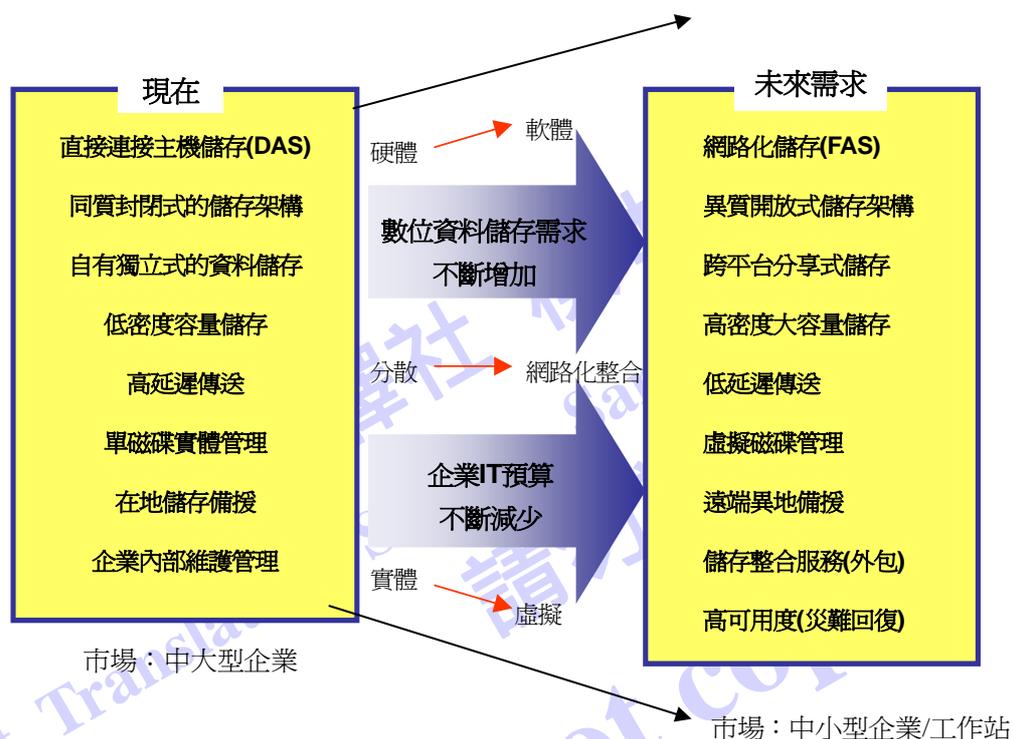
- 儲存虛擬化(Virtualization)
- 資源分配管理(Resource Management)

4. 網路化管理

是指對多種品牌 multi-vendor, 多種網路通訊協定 multi-protocol 等「異質化」網路儲存環境能有效達到整合管理，自動化辨識並監控每一網路上之儲存硬軟體元件及設備，如 Topology 拓樸或 Switch 交換器等。目前大部分都使用在大型企業之 SAN 儲存架構環境。

- 儲存設備/元件管理
- 網路設備管理

3.4 儲存產業之變革與趨勢



重大技術變革

在了解儲存產業趨勢之前，我們應先了解那些重大技術，這些技術對日後儲存產業的趨勢具有指標性意義。

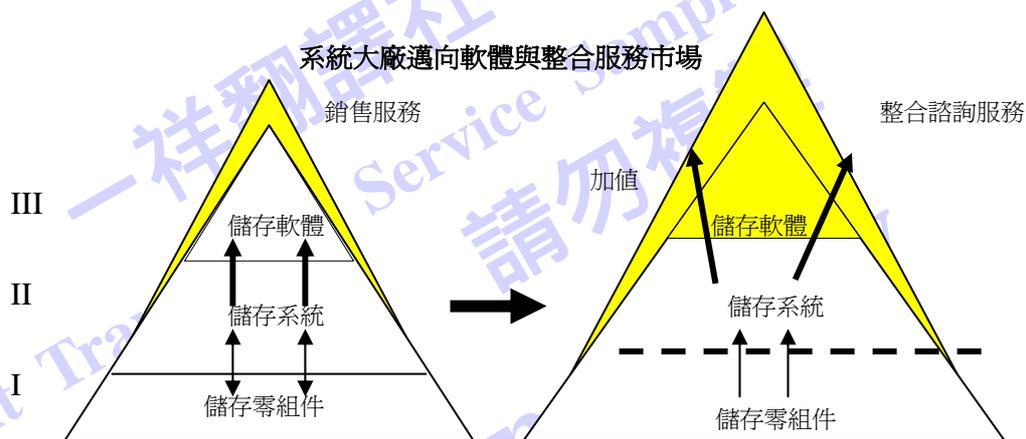
發表	技術變革	影響
2000	iSCSI 協定技術	加速 SAN 應用在中小型企業的主要催化劑
2001	Serial ATA 協定技術	提昇目前 ATA 硬碟傳輸瓶頸，邁入 Gb 高速傳輸的硬碟 I/O 協定，跨入企業用戶儲存市場
2002	Bluefin 技術	統一儲存軟體標準
2003	PCI Express 技術	提昇目前 PCI 瓶頸，邁入 Gb 高速傳輸的匯流排 I/O 協定

SATA 及 iSCSI 帶來的衝擊：網路儲存低價化

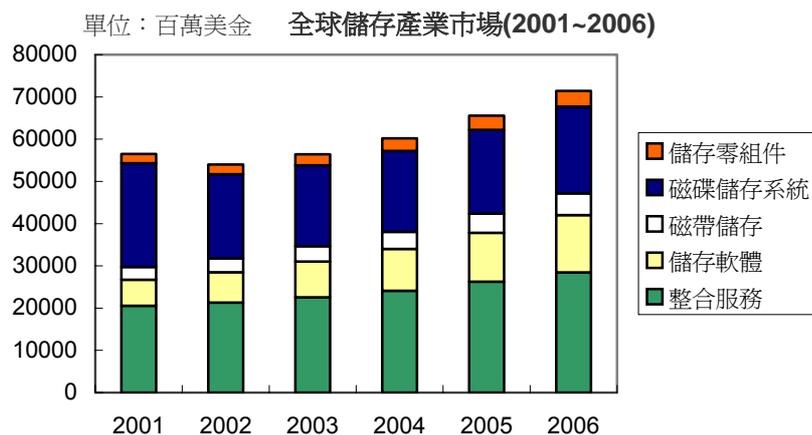
2000 年左右，新的傳輸協定—SATA 與 iSCSI 改變了儲存產業的趨勢，最大的影響有三點，第一是網路與儲存技術的結合，iSCSI 兩大技術的結合使得中小企業能以低成本使用 SAN 的網路儲存產品。第二是 SATA 成爲一個實踐低成本的 NAS 效能的硬碟儲存介面。第三是桌上型電腦市場即將跨入 Gigabit 高速傳輸時代，高速的傳輸環境之下，將會提升低階儲存(Wintel) 在加值型 PC 用戶的應用。

儲存產業的屬性：

1. 寡佔美系市場，市場進入障礙高
2. 技術創新期，技術進入障礙高
3. 產品生命週期長，客戶忠誠度高
4. 技術與品牌服務導向之產業
5. 策略聯盟集中之產業

產業趨勢：**1. 儲存系統/軟體 邁向垂直整合市場**

在產業金字塔裡，系統大廠正由第二層向第三層子產業移動，邁向獲利較高的儲存軟體管理市場，企圖透過垂直整合的方式創造價值，築高建立進入障礙，更長遠來說，儲存系統大廠將朝向垂直整合的服務市場：提供伺服器、儲存系統、軟硬體、網路元件之整合加值產品與服務。



Source: IDC, Worldwide Disk Storage Systems Forecast and Analysis, 2002-2006.

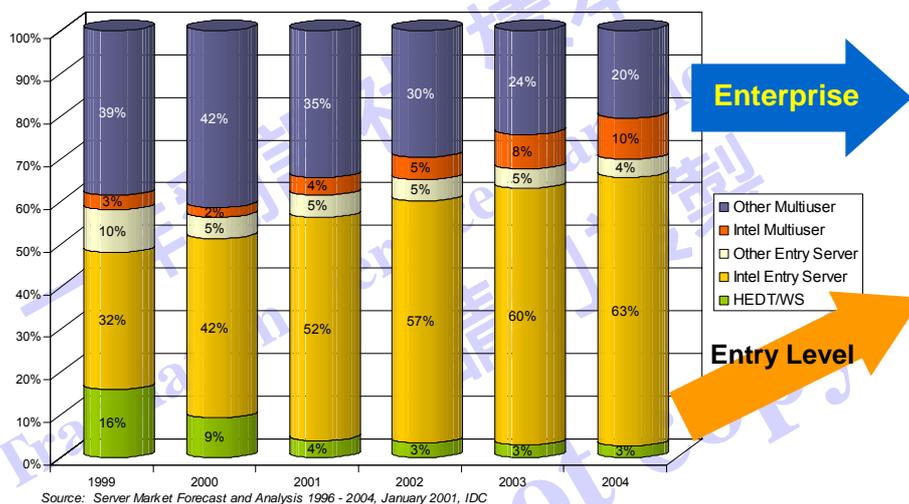
2. 系統大廠委外ODM趨勢來臨

儲存大廠將著重在高階及高附加價值的市場區塊，為避免垂直整合後營運成本的壓力，在上游關鍵零組件的部分，如儲存系統裡重要硬體元件 RAID HBA, Controller 等，勢必委外 ODM 代工設計。大廠將以策略聯盟關係，尋找能長期合作關係的伙伴，以

實現垂直整合的利益。

3. 中小型企業儲存市場成長潛力大

RAID儲存設備主要應用在企業用戶之伺服器環境，根據IDC統計，2002~2004伺服器出貨量年複合成長率約11.37%，中小型企業市場市佔率從2002的57%到2004的63%，是所有市場成長幅度最大。



四、企業儲存架構

儲存設備的型態

目前一般企業在使用儲存設備的型態可分為三大類：**Off-Line** 離線儲存、**Near-Line** 近線儲存及 **On-Line** 線上儲存。

- **Off-Line 離線儲存** - 以磁帶(Tape)為主，包含 D AT, DLT 與 LTO 等，為企業備份超大容量之傳統方式，由於缺乏機動性及效率，僅是用單純之備份或 HSM 階層式儲存管理(Hierarchical Storage Management)第三層的儲存工作。
- **Near-Line 近線儲存** - 通常儲存非即時需求的資料，使用單位儲存容量不大卻方便取用的儲存媒體，如 CD-ROM, CD-R, MO, DVD 等。基於單位體積不大又容易調閱的特性，分為一般個人 PC 儲存或長久保存的市場，如醫院或圖書館資料庫之光碟機/櫃。
- **On-Line 線上儲存** - 顧名思義儲存裝置是以連線的方式儲存，與中央處理器做線上存取，**DAS**(直接附加儲存設備), **NAS**(網路附加儲存設備), **SAN**(儲存區域網路)都是利用磁碟(又稱硬碟) 以 **On-Line** 的方式儲存。除非計畫性或非計畫性關機，否則保障資料 7 天 24 小時 365 天隨時存取、永不關機及線上備援的機制成為現今儲存系統首要任務及目標。

儲存連結架構—DAS 與 FAS (NAS, SAN)

以儲存系統設備為中心，與伺服器主機(Host)及網路架構三者之間連接的方式，可分為 **DAS**(Direct-Attached Storage)直接附加儲存、**NAS**(Network-Attached Storage)網路附加儲存及 **SAN**(Storage Area Network)儲存區域網路主要三種儲存環境應用。隨著「儲存網路化」的趨勢，Dataquest 在最新的報告中，已將 **NAS** 與 **SAN** 歸類在 **FAS**(Fabric-Attached Storage)，就是網路儲存設備的意思。因為嚴格來說，**SAN** 談的是一個儲存架構的概念，**DAS** 與 **NAS** 是一個儲存系統裝置，在整個儲存架構環境裡，**NAS** 是可以依附在 **SAN** 之下，與 **SAN** 融合與應用，並不會有互斥現象。一般較大型的企業，IT 人員會根據不同規模與需求，搭配以上三種儲存方式做整合性的使用。

最早儲存系統是依附在大型主機內，或為獨立的儲存裝置，直接連接在伺服器主機上，因為其連接的方式是跟隨伺服器主機，因此稱之為 **DAS**(Direct-Attached Storage)直接附加儲存系統，是最早的 **On-Line** 儲存設備。後來因為網際網路越來越發達，且資料量膨脹的速度呈倍數成長，數位化的資訊內容(多媒體、影音、動畫等)不斷增生，**DAS** 儲存已無法因應面對網路時代所產生的即時擴充等等問題。因此，

NAS(Network-Attached Storage)網路附加儲存，即是網路經濟下的儲存產物。但 **NAS** 仍有一些限制所在，例如以檔案 **File-Based** 傳輸的方式，造成原本就壅塞的網路資訊公路雪上加霜，對於連續性大檔案備份、多人同時存取而言，IP 有限的 10/100Mbps 傳輸效率是個很大的瓶頸，而且，也無法做到有效集中管理。**SAN**(Storage Area Network)儲存區域網路架構在 90 年代後期因應而生，主要是利用光纖通道作為高速 Gbps 的資料傳遞，並且可以做多對多的溝通，對整體儲存資源做最有效的整合管理。

4.1 直接附加儲存 DAS(Direct Attached Storage)

直接連接於伺服器上的儲存設備(SCSI協定為主)，稱之為DAS。目前DAS仍為儲存設備的主流市場，約佔整體60-70%磁碟儲存系統市場。由於DAS直接與伺服器相連，且大部分透由成熟的SCSI技術進行連接，因此其串接及架構相當易懂，初期企業在建置儲存架構時，很容易被採用，一般初創、小型公司大部分都使用DAS儲存系統。

根據Dataquest的定義，DAS細分成以下三種區隔：

獨立外接式儲存系統 External RAID Controller-Based Storage

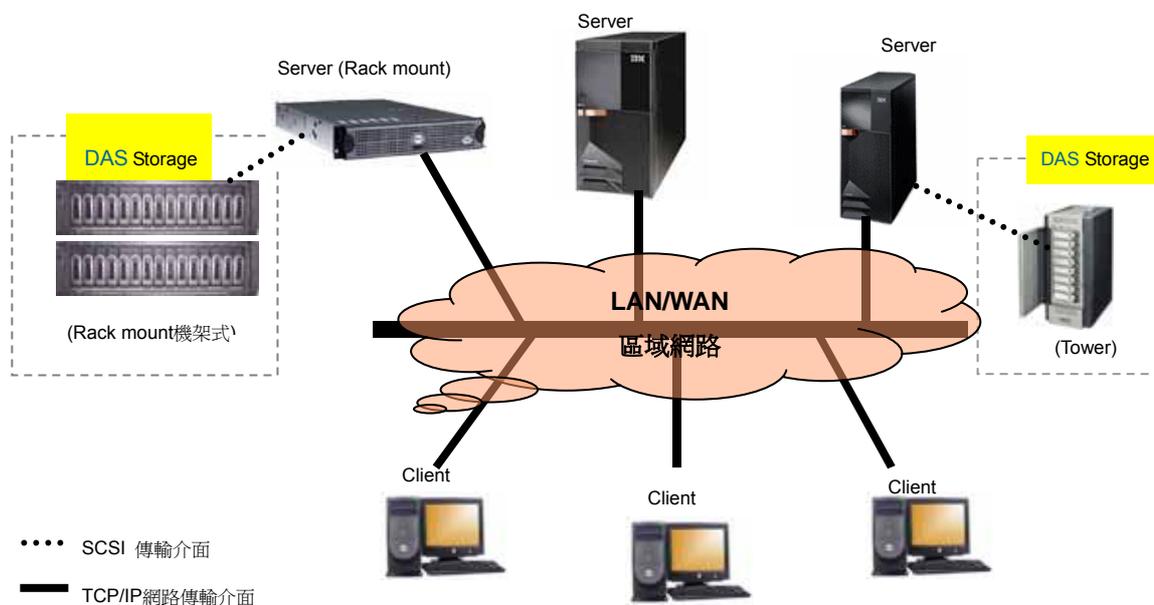
儲存裝置與伺服器分開，包含磁碟陣列控制器、多顆硬碟，為一獨立作業的磁碟陣列儲存系統。喬鼎的UltraTrak SX(直立式)/RM(機架式)磁碟陣列櫃產品系列都屬於此類別。

內建外接式儲存系統 Host-Attached External RAID Storage

儲存裝置與伺服器分開，但磁碟陣列控制器至置於伺服器主機內，儲存系統由多顆硬碟組合，專門執行大容量儲存的工作，又稱JBOD(just a bunch of disks)，一般較少企業使用。

內建式儲存系統 Host-Attached Internal RAID Storage

儲存裝置整合於伺服器內，磁碟陣列控制器及多顆硬碟都直接內建在伺服器主機內。如喬鼎之FastTrak TX系列(RAID 0,1,0+1陣列卡)、FastTrak SX系列(RAID 5陣列卡)及SuperSwap系列(磁碟陣列熱抽換盒)，皆屬於應用在內建式的磁碟陣列儲存系統。



4.2 網路儲存 FAS (Fabric-Attached Storage)

NAS與SAN的整合趨勢= FAS

前面有提到，Dataquest將NAS與SAN整合歸類在FAS，是比較正確的定義方式，統稱為網路儲存系統。以往的網路儲存觀念都是以伺服器為中心(Server-Centric)，到了NAS與SAN，則是以儲存裝置為中心(Storage-Centric)。簡單來說，NAS儲存系統走的是TCP/IP網路傳輸，可直接連上現有乙太網路，隨插即用(Plug & Play)，價格較便宜；SAN網路架構走的是以光纖高速傳輸為主的通道，但要加上一些網路交換器等設備，建置不易，造價昂貴。目前許多產業觀察家表示，NAS與SAN的界線將漸漸模糊，並且在某些特性上作整合，NAS會成為SAN的一部分，一個儲存子單位，SAN做集中式的管理，低階的NAS則存在於分散式低容量儲存。

4.2.1 網路附加儲存NAS (Network Attached Storage)

NAS其實就是一個IP網路上的檔案分享儲存設備。它有自己的微處理器、微核心作業系統(Micro-Kernel Operating System)、檔案管理系統、網路卡及內建一組硬碟，比較特別的是，其作業系統是燒錄至韌體中，利用檔案系統設定驅動程式來存取需要的資料，檔案標準是以Unix伺服器的NFS或Windows SMB的CIFS協定為主。由於它是直接連於IP區域網路(LAN)上，而不是像DAS連於伺服器上，對使用者來說就好像「網路上的芳鄰」一樣，存取資料非常方便。對MIS人員來說，安裝流程與管理上也很簡單，不用付出學習成本。因此大多應用在中小型企業、部門等檔案分享需求高、伺服器不多、異質平台的環境，並且可不斷擴充。

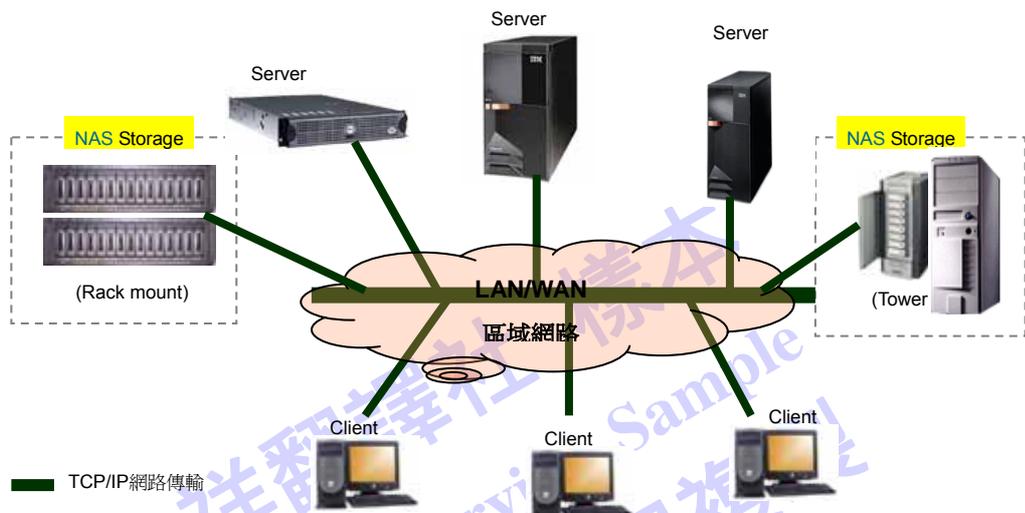
以下為NAS的優點：

1. 由於NAS不連接至伺服器，因此使得伺服器的效更能發揮。
2. 利用現有主流TCP/IP網路建置，無需重新建置新的儲存架構，導入的複雜度較SAN低很多。
3. 可相容於異質平台，在不同作業系統運作。
4. 隨插即用，可擴充，彈性高。
5. 適合應用在小資料量卻多人經常使用，或無法用Email傳輸之較大的多媒體檔案，如串流(Streaming)、影音(Video/Audio)或CAD/CAM。
6. 低成本。

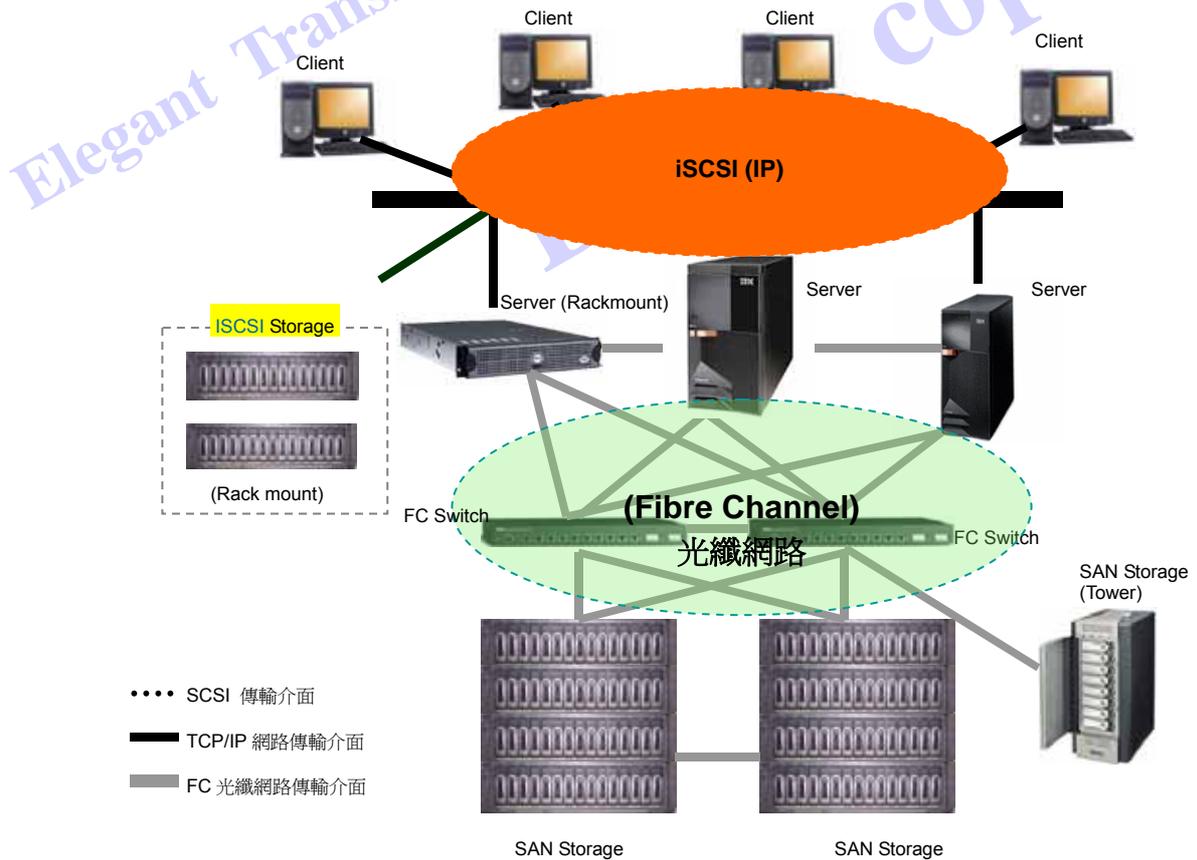
NAS的缺點：

由於NAS是連結在IP網路，使用在LAN區域網路或WAN廣域網路，因此遇到大資料量、需要運算的檔案，很容易就愈上網路頻寬不足的瓶頸，並且還會佔用網路資源，造成網路塞車。再者，NAS也無法做集中式的統籌管理、較高階的虛擬資源管理，屬分散式單點儲存。

● NAS 儲存環境架構



● SAN 儲存環境架構



4.2.2 儲存區域網路SAN (Storage Area Network)

SAN，就是建立一個專為資料傳輸用的高速網路儲存架構。它把原本分散至各伺服器的儲存系統獨立出來集中管理(Storage Pool)，其網路通道可利用光纖通道(Fibre Channel)的交換器或流量管理器連結到伺服器主機，或者是用iSCSI(Internet Protocol over SCSI)的技術連結至現有的乙太網路。目前市場主流為光纖通道的傳輸技術，其規格上最大的優點在於高達2Gbps的傳輸速率、多重路徑的叢集備援及長達10公里以上的距離佈線，在管理上因為儲存資源的集中共用，不會耗費區域網路與伺服器之間的頻寬，搭配管理軟體更能使儲存空間作更有效益的資源配置，讓異質平台伺服器與儲存裝置可互相操作。不過後起之秀的iSCSI也來勢洶洶，日前微軟才宣佈在Windows作業系統加入iSCSI的儲存標準，並推出iSCSI的認證，所謂iSCSI就是利用現有的乙太網路以IP傳輸方式建立SAN網路，換句話說，企業也可以用乙太網路來架構低價的SAN。

SAN的組成元件

要建購SAN，其基礎建設不少，包含伺服器主機要裝光纖介面卡、光纖纜線、光纖集線器(Hub)、交換器(Switch)、路由器(Router)等網路設備裝置及儲存設備，通常加起來至少上百萬不等，而且建置複雜，因此目前真正在使用SAN的企業並不多，一般中小型企業更是無法負擔。SAN解決方案是在90年後期左右被EMC等網路儲存大廠提出，真正應用在企業儲存環境其實不長，所以並沒有統一的規格制定、協定標準或作業平台可供企業遵循，在採購時往往都必須考量到各裝置、系統之間「相容性」的問題，不過，各大廠似乎已意識到這個問題，漸漸朝向提供跨異質平台、高整合性的儲存方案。

中小型企業的最佳SAN解決方案：iSCSI

由於SAN在技術及市場都尚未成型，屬萌芽階段，各大廠都有各自的標準，並積極尋求其他相關業者的支援，以求主導SAN的發展。為避免各裝置相容性問題，IT人員有可能必須採購完整解決方案，無法彈性化的作單一產品採購。iSCSI就是為了解決以上的問題，提供中小型企業一個較廉價、走非光纖通道的SAN環境。

iSCSI將是帶動SAN應用之重要技術

iSCSI代表的是一個標準通訊協定，它將SCSI指令封裝至TCP/IP的封包中，藉由各種IP網路以區塊(Block)方式傳輸SCSI的指令，因此可以加速企業內網路(intranet)的資料傳輸，同時可遠距離管理儲存。一般認為，iSCSI協定將會是帶動儲域網路(SAN)快速發展的關鍵技術，將可提高儲存資料傳輸的功能與效能。由於IP網路的普及，iSCSI可以透過區域網路(LAN)、廣域網路(WAN)，或者是網際網路來傳送資料。SAN網路與網路附加儲存之間的分別逐漸在模糊，而iSCSI的掘起將進一步加速這個發展。iSCSI最早由Adaptec及Cisco, IBM等大廠提出，目前有HBA、晶片、軟體或儲存網路卡等解決方案。

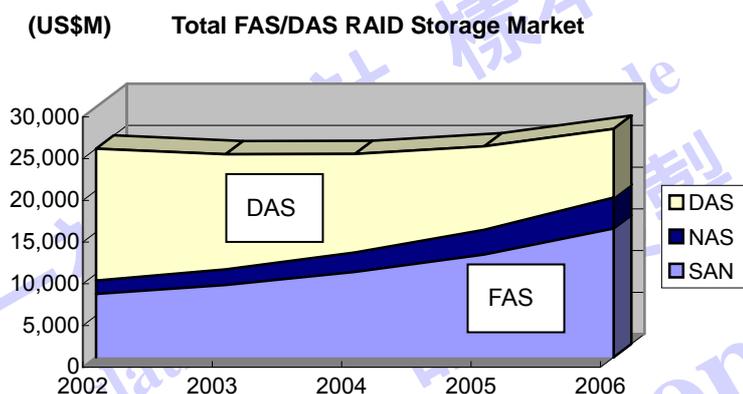
SAN與NAS的比較

	SAN	NAS
通訊協定	iSCSI FC光纖通道	TCP/IP
資料傳輸物件	Block	File
傳輸效能	2.5Gbps~10Gbps	10/100 Mb, 1Gbps、10Gbps
纜線傳輸距離	Up to 10公里	-
存取速度	存取速度佳，因為SAN是專屬儲存網路環境	較傳統儲存設備佳，但會耗費網路頻寬，易受網路環境影響
儲存資源配置	模組化儲存，集中式管理	分散化節點儲存，分散式管理
資料共享	佳	一般
建置靈活性	一般	佳
資料類型限制	無	不適用於運算大的資料或大量資料傳輸量
建置難易度	基礎建設及安裝較複雜，IT人員需受過訓練	隨插即用至LAN節點
應用市場	廣域網路之大資料量的線上異地備援，如資料庫、ERP、OLTP備份、線上交易等	區域網路之圖形、多媒體、通用文件之檔案分享等
企業規模	大型企業、資料中心	中小型企業、部門資料分享
容量需求	高	中
成本	初期建置投資成本高	初期投資成本較低

4.3 儲存架構趨勢分析

1. FAS網路儲存主流趨勢--NAS+SAN

由於FAS比DAS擁有網路直接分享、擴充性佳、較長傳輸線等優點，雖DAS為目前一般的主流儲存設備(63%)，FAS將是未來儲存系統趨勢，Dataquest預估2006年整體FAS將達60%市佔率。



Source: Dataquest, (August 2002)

DAS, NAS, SAN之比較

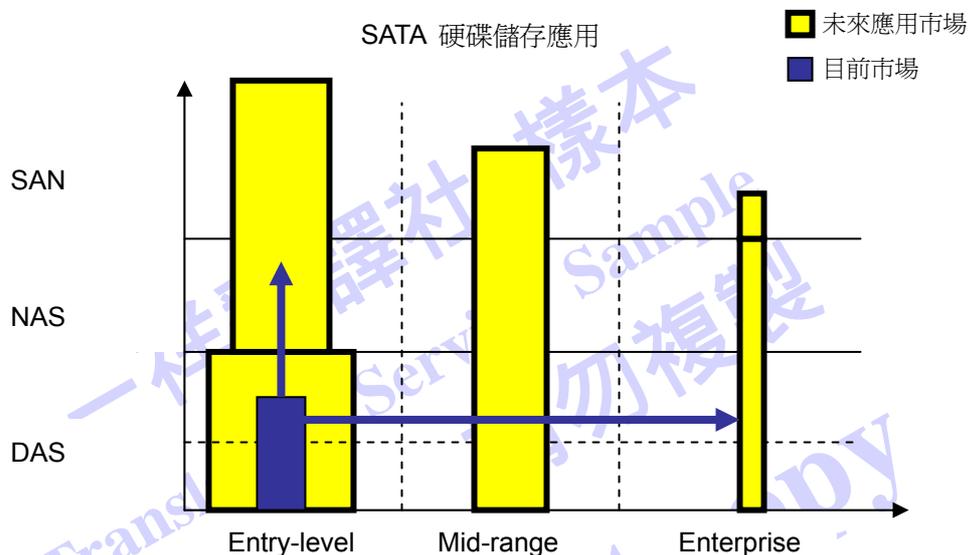
	DAS	NAS	SAN
Host連結介面	PCI, ATA/SATA, SCSI	TCP/IP	iSCSI IP FCIP, iFCP(光纖)
網路分享	無	有(LAN)	佳(WAN)
資料傳輸物件	Block區塊	File檔案	Block區塊
成本	低	中	高
整合管理效益	低	中	高
企業規模	中到大型企業	中小型企業	大型企業、資料中心
容量	低中高	低中	高
異地災難復原能力	佳	差	佳

2. iSCSI在中低階SAN市場 未來成長性看好

目前SAN主要是以FC為主要傳輸介面，不過市場集中在有能力負擔、有資源維護的大型企業，畢竟導入FC SAN所要付出的不僅是儲存硬體：儲存設備，網路Switch, Hub等元件，最重要的是初期的建置、安裝、設定繁瑣，內部人力訓練顯的相當重要。這也是為何中小型企業在SAN的導入並不如預期理想，而面對企業講求TCO效益，有限的IT預算之下，iSCSI無疑是Low-cost SAN的唯一選擇，我們預期，iSCSI最初將在SAN中低階市場擁有最強的市場滲透率，及最高的成長性，侵蝕目前部分FC在SAN的市場。FC最終將被為定位在高階SAN主流儲存介面，以區隔中低階市場。

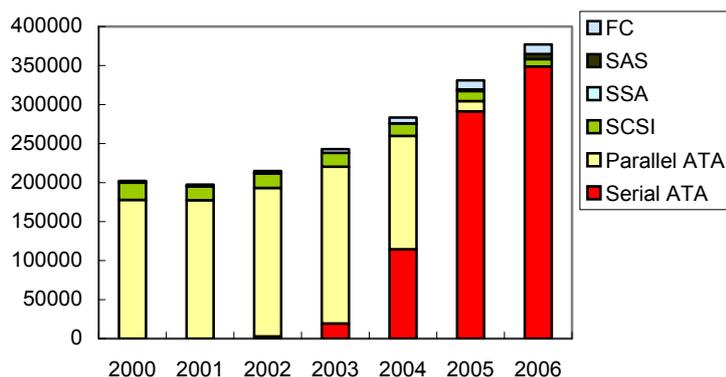
3. 儲存介面趨勢——無窮潛力的SATA RAID：高市場延展性

以往因為ATA硬碟穩定性較SCSI差，且擴充性不佳的因素，以在DAS的儲存環境為主。然而SATA不僅承襲ATA低價的優勢，其優越的效能及革命性的功能設計，已漸漸從DAS的應用，而跨足到NAS, SAN更廣泛的市場應用：



SATA RAID-based的儲存系統將成為DAS, NAS, SAN低成本儲存媒體的最佳選擇，SATA硬碟市場的應用不僅囊括在Disk-Disk備份儲存市場、線上備份儲存、垂直應用市場，甚至有取代傳統磁帶儲存市場的趨勢(以後將陸續發表SATA RAID的應用)，從以下WWW硬碟出貨量來看，SATA未來的成長呈現爆發性的態勢。

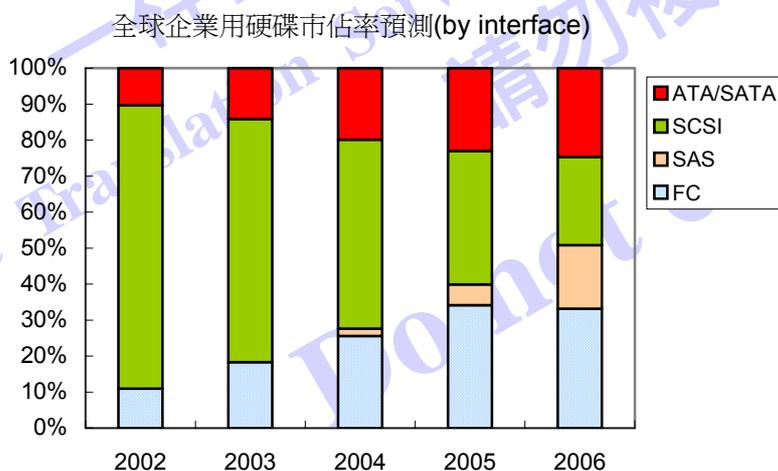
單位：千台 全球未來硬碟出貨量預測(by 硬碟介面)



Source: Dataquest, Hard Disk Drive Market, March 2002

4. 起飛的ATA/SATA RAID—邁入中階市場

ATA 硬碟以往一直應用在桌上型電腦，提供給個人 PC 使用，相較 SCSI, FC，ATA 先天規格的限制，如穩定度、傳輸距離、效能、連接硬碟數目等，並無法取代 SCSI, FC 在企業用戶的需求。但是 ATA 低成本的優勢，滿足了低價市場的需求，全球 ATA 硬碟出貨量高達約 90%，然而在企業用硬碟市場，ATA 硬碟只佔約 10% 的市佔率，目前 SCSI 硬碟則佔大多數企業用戶儲存使用的主要媒體。市場分析師認為，五年內 SATA 硬碟將汰換舊有 ATA 市場，同時侵蝕 SCSI 在企業儲存的硬碟市場，2006 年後 SATA 將超越 SCSI 場。不僅如此，SATA 在 Intel 等大廠力拱之下，及包含三代(1.5/ 3/ 6Gb) 的長期規劃，也將對 SCSI 在未來較高階儲存市場的地位造成衝擊，市場預期，SATA 短期會逐漸取代 SCSI 在中階硬碟市場的地位，並且開始應用在一些中型企業的儲存系統，長期來看，一些大型企業儲存系統將會採用低成本 SATA 硬碟作為儲存媒體，以保有最低單位儲存成本(單位為每 MB)。



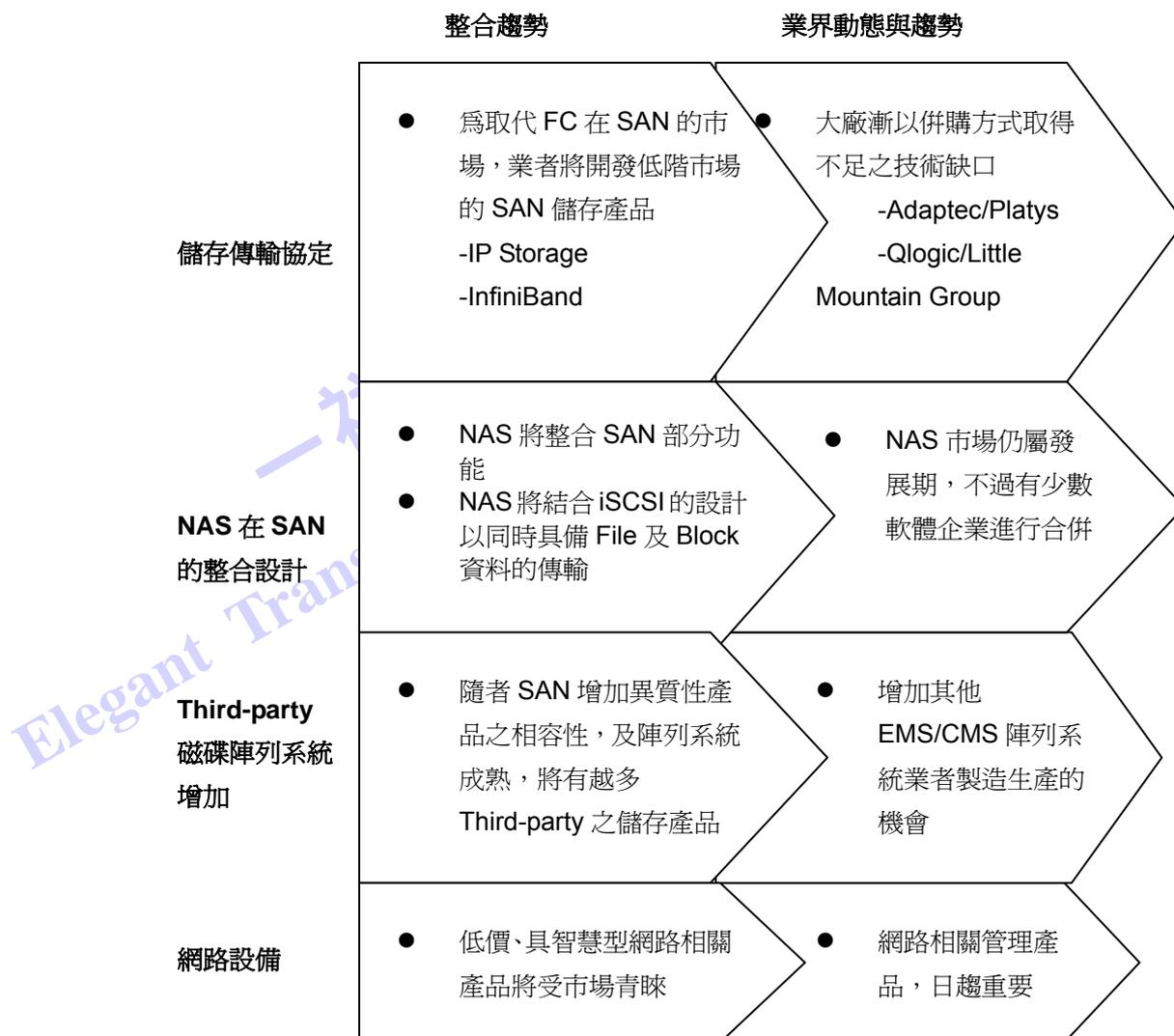
Source: Dataquest, Hard Disk Drive Market, March 2002

5. FAS 介面趨勢——iSCSI 與 FC 在 SAN 的角色及定位

FAS 介面未來市場區隔

	iSCSI (原生型 IP)	FC (光纖 over IP)
目標市場	<ol style="list-style-type: none"> 中小型企业 大型企業中的部門 	大型企業
定位	2003 底 iSCSI 將會開始在中小型企业市場應用，TOE 技術的導入將會加速市場成長	FC 仍為目前 SAN 主流市場，若有更加值的功能及軟體管理，FC 仍會是 SAN 的盟主
機會/威脅	<ol style="list-style-type: none"> 低價優勢加速市場導入與市佔率 10GbE 的成熟有助於取代 FC 	<ol style="list-style-type: none"> 網路儲存儼成趨勢，FC 市場仍持續看好 走非原生 IP 架構，無法滲透既有乙太網路儲存市場

6. 儲存產業整合趨勢



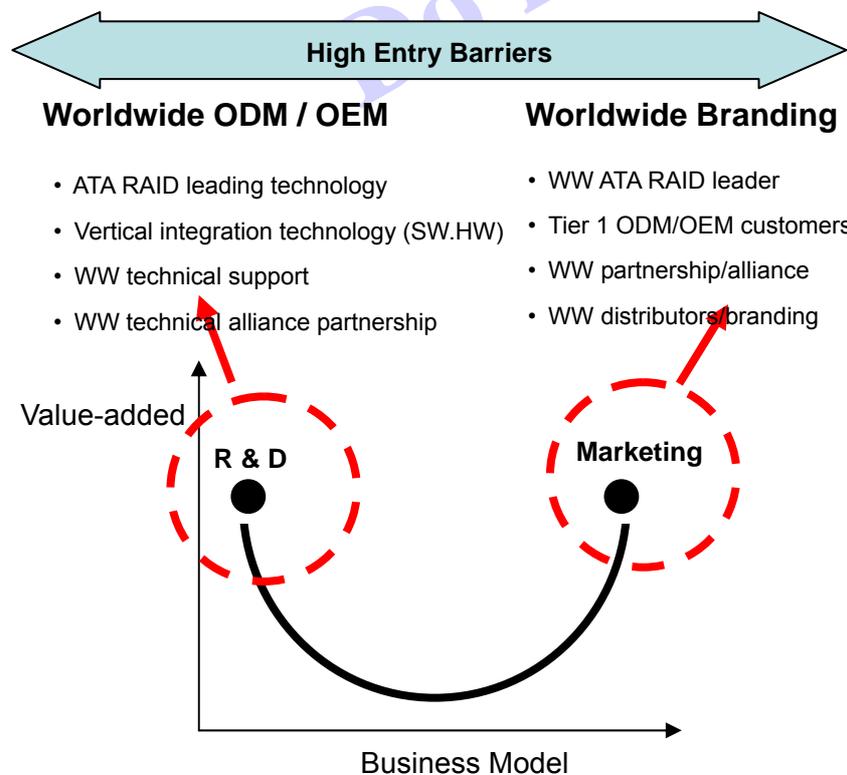
五、SATA/ATA RAID Storage Everywhere 喬鼎資訊

5.1 技術、行銷、全球佈局 為企業競爭優勢

喬鼎自始即以提供低成本高性能的儲存方案為目標，定位在全方位的「ATA/SATA RAID-based Storage Total Solution Provider」，並提供在 DAS, NAS, SAN 完整儲存架構應用之解決方案。喬鼎並致力「PROMISE」品牌行銷，以在地化的經營方式，作為全球通路佈局，為一磁碟陣列的全球性品牌企業。由於磁碟陣列相較其他產業屬於技術層次較高、沒有標準產品，及國際大廠主導技術規格的情況下，如何掌握前線情報資料、提供完整的技術支援，以及客戶的品牌認同，都是喬鼎致勝的關鍵因素。

十多年來在 IDE/ATA 堅強的研發實力、優良的品質、及產品之穩定度與相容性，不論在 ODM 或自有品牌的市場上，喬鼎皆已獲得國際客戶的肯定。長期在全球行銷佈局耕耘，與國際大廠持續保持良好的聯盟關係，使得喬鼎在磁碟陣列產業已奠定相當的地位基礎，成功的擁有在國際市場上的競爭優勢：包含了垂直整合技術的掌握、創新精進的研發實力、高附加價值的產品策略、及全球品牌通路行銷。

同時，致力在「微笑曲線」高價值的營利模式——也就是技術與行銷優勢，使得喬鼎已為其儲存事業的藍圖上，建立高度進入障礙及低取代性的產業地位。



■ ATA/SATA RAID 全球品牌領導廠商, 市佔率 86%

喬鼎資訊為台灣唯一以自有品牌揚名國際儲存市場的 ATA RAID 領導廠商，於 1996 年領先全球推出 ATA RAID HBA 之後，致力提供 Low cost/High performance RAID 的產品策略、完整的儲存解決方案及全球的在地行銷，造就「PROMISE」在國際市場上的品牌形象。以喬鼎十多年來在 ATA RAID 奠定專業技術、產品、行銷的基礎，以及市場進入障礙高的產業特性下，隨著新一代 SATA 在未來爆發性的成長，喬鼎資訊無疑地是 SATA 趨勢直接的受惠者。

■ ATA/SATA RAID-Based 完整解決方案提供者

喬鼎在整個儲存產業的市場區隔裡，提供儲存零組件及儲存系統的 ATA RAID 解決方案，從 ASIC, RAID HBA 到 RAID Storage 系統，為垂直整合的完整儲存方案。面對未來儲存走向低價化/高性能的趨勢，及中小型企業儲存需求日益增加，SATA RAID 挾勢著低成本、高效能及其他突破性的功能、穩定度及擴充性已與 SCSI 相比擬的多重優勢下，無疑將取代 SCSI RAID，往上擴大到中階市場的版圖。

■ DAS, NAS, SAN 儲存應用方案提供者

ATA 從前被定位在低階市場的應用，但隨著技術越來越成熟，ATA 廉價、穩定性已與 SCSI 無異，價格卻比 SCSI 便宜一半的優點，已受到 NAS, SAN 儲存系統的青睞，跨入到中高階儲存市場之應用。喬鼎掌握在 ATA 既有市場優勢，持續扮演提供橫跨 DAS, NAS, SAN 之 SATA RAID-Based Storage 完整方案提供者的角色，活躍在國際舞台。

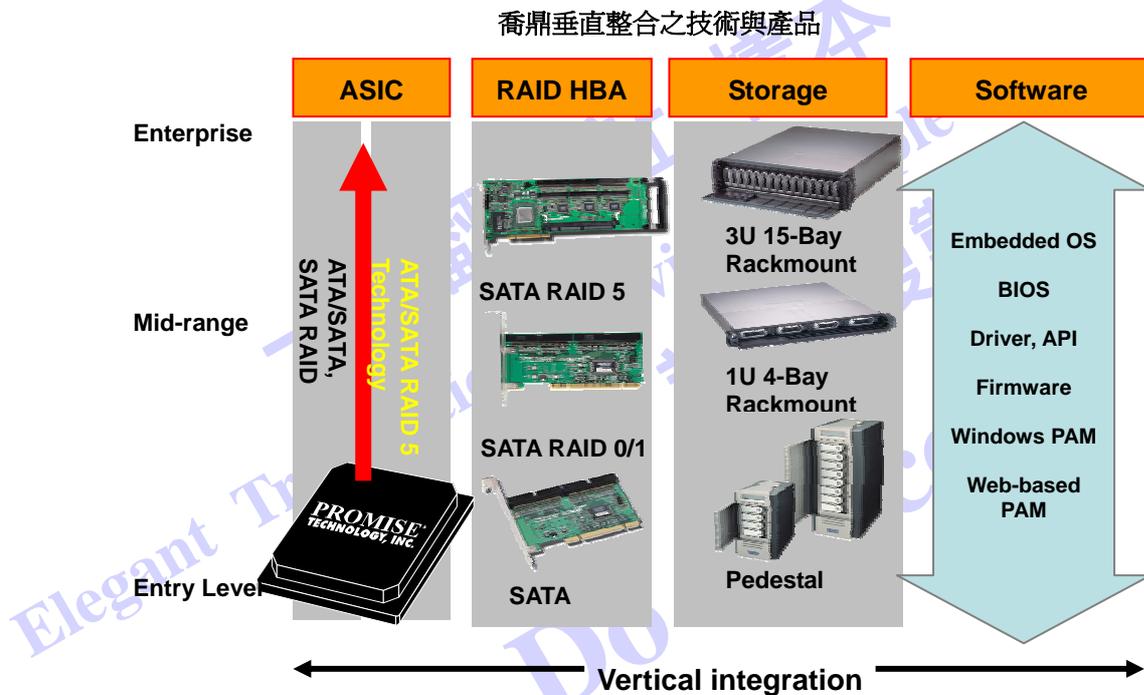
5.2 技術優勢

完整「核心」垂直整合技術 建立高進入障礙

喬鼎為全球唯一專注研發 ATA RAID 相關技術的全球性企業。喬鼎自行開發 ASIC, BIOS, Driver, Firmware, RAID management software 及 System-Level 等之相關軟硬體，堅持掌握關鍵技術，產品線包括 RAID ASIC, RAID HBA 到儲存系統及相關軟體。在所有 IDE/ATA 相關技術的里程碑上，PROMISE 幾乎是世界第一的代名詞，不論從硬體到軟體，從 ASIC 到系統，喬鼎在儲存關鍵零組件皆擁有完整垂直整合技術能力。



喬鼎最早以研發設計 ASIC 為起家，因為 ASIC(RAID 的引擎)在儲存設備的角色，有如人的心臟，是所有儲存系統最基本的元件，喬鼎即以 ASIC 為技術基礎及設計原點，向下衍生產品價值鏈：RAID HBA, RAID 系統，形成高進入障礙的垂直整合技術。喬鼎 RAID ASIC 約佔全球 ROMB 80%上的市場，RAID HBA 佔全球 86%的市場，已顯現喬鼎在全球技術上的相對優勢。



5.3 國際技術論壇的規格參與 領先同業取得技術制訂情報

由於國際大廠慣以策略聯盟的方式，定期舉辦技術或市場論壇，來主導儲存主要技術規格。喬鼎由於長期與國際大廠保持技術或業務上之密切合作，因此時常參與國際論壇，同步掌握國際間的技術情報，領先取得產業規格，並積極參與規格制訂標準，贏得先機。面對 SATA 未來潮流，成為國際 SATA 工業協會一員的喬鼎，已掌握未來儲存將面臨低價、高速傳輸等市場之衝擊與趨勢，並已規劃新舊世代交替產品，對未來做充分的準備。

由於適時掌握上中下游產業趨勢，使得喬鼎得以針對客戶需求，制訂未來產品藍圖，領先市場半年推出產品。目前喬鼎 Serial ATA RAID 5 HBA 由於產品品質優異及穩定性佳，已獲 NEC 伺服器採用。

5.4 全球品牌行銷優勢 提升高附加價值

喬鼎資訊 PROMISE 目前以 ATA/SATA RAID 完整解決方案提供者，成為全球 ATA/SATA RAID 的領導廠商。喬鼎更是台灣少數企業，能成功的站在「微笑曲線」的兩端—技術及行銷，同時創造高附加價值之競爭優勢的全球企業。喬鼎不僅擁有深厚的技術基礎，並以自有品牌策略，成功在國際市場。不同於其他台灣以自有品牌行銷

在國際市場的企業，喬鼎以在地化的經營(localization)，全球化的思維格局(globalization)，建立全球行銷通路，成功的打造無國界的全球品牌。並以 ODM/OEM/品牌並重的經營策略，與世界大廠保持緊密的良好關係，擺脫台灣儲存業者在跨入國際品牌的障礙。

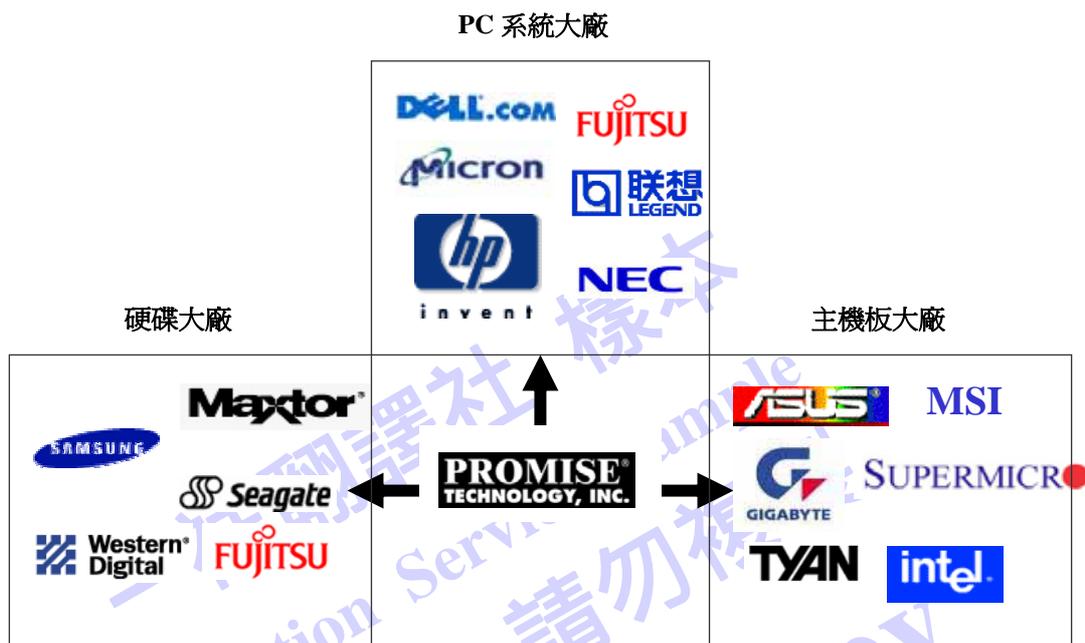
5.5 全球運籌管理能力強 行銷通路建佈完整

喬鼎以美國(美洲)、荷蘭(歐洲)、大陸(大中華區)設立全球行銷據點之模式，不僅提供及時的客戶服務，更成功地建構全球運籌管理及在地行銷服務的優勢。為有效運用掌握在地競爭優勢，喬鼎致力全球行銷佈局，包括全球知名大型通路商，美國如Ingram Micro, Tech Data, 歐洲如MCE, 日本Synnex等，皆是喬鼎長期合作的通路伙伴。喬鼎並積極開發加值型SI/VAR經銷商，如美國Avnet Applied Computing, 英國Hammer PLC等，如今也展現績效，以提供消費者更完整的加值服務及產品。由於喬鼎在廣泛的全球行銷通路佈建上，已擁有完整的在地行銷、業務、技術支援、客戶服務等相對優勢，因此對於新產品的市場能見度不僅區域範圍廣，且能達到Time-to-market 的時效性。

5.6 長期國際策略聯盟關係 客戶廣度基礎堅強

儲存國際大廠已紛紛轉戰高毛利儲存軟體市場下，相對地面對硬體導向儲存產品(RAID HBA, RAID Storage) 的降價壓力，為實踐垂直整合的利益，已逐漸將儲存零組件尋求委外代工設計。不過儲存產業進入障礙高，產品生命週期長，相較成熟的 PC, Server 產業是屬於技術性利基市場，因此，儲存大廠與零組件廠商合作 ODM 委外代工方式，皆以長期性的策略聯盟或長期合約作為主要考量，目的是為了降低投入成本和提高投入品質。

當儲存零組件廠與國際大廠需以長期合約作為互相的利益保證之趨勢下，深耕儲存產業已達十多年之久，已具備長期的客戶基礎的喬鼎資訊，顯然已擁有相對的條件與優勢。目前喬鼎與許多國際 Tier 1 知名大廠均保持長期之密切合作關係，且基礎深厚，從上游的硬碟、主機板大廠到下游的 PC 或系統大廠，如 Apple, Dell, Fujitsu, Fujitsu-Siemens, HPQ, IBM, Intel, Maxtor, NEC, Seagate, Western Digital 等。喬鼎長期地掌握產業趨勢與脈動、自有垂直整合技術、全球行銷通路與售後服務，以及對產品品質、穩定度、相容性的嚴格要求下，使得 PROMISE 不僅成為全球 ATA RAID 領導品牌，更是國際大廠指定合作的對象，代表喬鼎已建立在國際儲存市場的重要角色與定位。



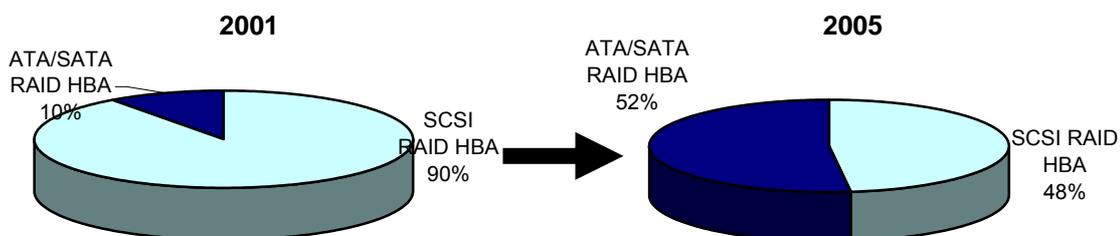
5.7 掌握 Serial ATA 未來產業趨勢 領先全球推出 Serial ATA RAID 完整產品線

Serial ATA RAID 潛在商機大，未來趨勢持續看好，其優越的價格性能設計，被視為未來在中低階市場的主流儲存介面，將呈爆發性成長。

在儲存系統市場方面，SATA RAID 將橫跨 DAS, NAS, SAN 的儲存架構，發展更多的應用市場(喬鼎將後續發表)，如取代傳統媒體(如磁帶)在儲存市場的地位。在 RAID HBA 市場方面，Serial ATA RAID 不僅在五年內替換原有 ATA 的市場，更將取代 SCSI RAID HBA 市場，從僅應用在低階的個人或企業市場，成長至中高階企業用戶市場，逐漸汰換 SCSI RAID HBA 在 DAS 的市場。

長期掌握儲存規格及產業脈動的喬鼎，於去年 Computex 領先市場發表一系列完整 Serial ATA RAID 儲存方案，從 SATA RAID 0/1 解決方案：FastTrak S150 TX2plus(2 個 SATA 埠加 1 個 ATA 埠)、FastTrak S150 TX4(4 個 SATA 埠)，到 SATA RAID 5 解決方案(4 個 SATA 埠)，由於能及早推出新世代產品，目前已受國際大廠陸續採用，效益逐漸浮現。這充分顯現喬鼎能洞悉未來產業潮流，掌握儲存產業趨勢，贏得市場先機與商機。

SATA RAID HBA 將逐漸取代 SCSI RAID HBA 在中階市場的角色



Source: Host-based RAID Controller Worldwide Market Share and Forecast, 2001, Dataquest