

出國報告(出國類別：其他)

參加「主機與開放系統磁帶館整合之技術 研討會」報告書

服務機關：中華郵政股份有限公司

姓名職稱：袁明輝 科長

王秋鄰 科長

白錫國 股長

派赴國家：美國

出國期間：98年10月21日至10月27日

報告日期：99年1月15日

行政院及所屬各機關出國報告提要

系統識別號：C09803885

出國報告名稱：參加「主機與開放系統磁帶館整合之技術研討會」報告書

頁數 47 頁 含附件：無 有

出國計畫主辦機關：中華郵政股份有限公司

聯絡人：吳文豐 聯絡電話：(02) 23931261-2539

出國人姓名：袁明輝等 3 名 服務機關：中華郵政股份有限公司

職稱：資訊處科長 電話：(02)23931261-3267； (02)2341-4110

出國類別：1.考察2.進修3.研究4.實習5.開會6.其他

出國期間：98 年 10 月 21 日至 98 年 10 月 27 日

出國地區：美國

報告日期：98 年 1 月 18 日

分類號 / 目：交通類/郵政

關鍵詞：磁帶館技術研討會、資料保護、虛擬磁帶館、模組化的資料中心、加密磁帶機。

內容摘要

資訊科技應用日漸發達，一般企業對資訊系統的仰賴已經不可一日或缺，資訊系統的可靠度對企業持續營運扮演重要的角色。本公司近年來隨著組織架構之公司化形成，業務日益擴大，資料也加倍成長，相對資料對本公司更加重要。因此，如何利用現有的產業技術，及資訊科技的運用，針對資訊基礎架構的建置，讓「中華郵政」企業持續保持高效率的營運，相形的更加重要，因而如何保存及管理與日俱增的各式各樣資訊，變成非常重要且具有挑戰性。

Symantec 與 Sun 技術中心(Symantec & Sun Executive Briefing Center)先進的多媒體設施，提供從端點防護到法規遵循的資料保護及存儲管理的解決方案，Symantec & Sun 是一個存儲及系統管理解決方案的軟硬體領導廠商，幫助客戶保全及管理他們的資訊，避免風險且更有效率的應用。

本次參訪 Symantec & Sun 技術中心，透過當場 Symantec & Sun 提供簡報，了解未來趨勢及高階資料管理的策略，新一代資料保護解決方案 Veritas NetBackup，可為企業備份與復原環境提供無與倫比的資料保護能力，透過建置可提供整個企業內桌上型電腦、遠端辦公室與資料中心防護的整合式資料保護解決方案，進而將成本與複雜度降至最低。NetBackup 可提供集中化與簡化的即時管理功能，協助企業管理備份與復原工作的所有層面，包括磁碟式與磁帶式的資料保護方案，它可充份發揮磁碟的效益，讓備份與復原工作前所未有地更快速、更穩定且更安全，利用儲存生命週期政策建立儲存層級，並在整個生命週期中自動移動備份資料，達到服務層級協議 (Service Level Agreement, 簡稱 SLA) 的承諾。同時，還可利用整合式的智慧型災難復原 (Bare Metal Restore™) 達到進階與自動化的災難復原功能，讓任何平台上的系統在 15 分鐘之內完整復原，並可針對重要應用程式提供精細復原的能力。為確保資料在送往異地進行長期保存時的安全性，NetBackup 也提供各種身份認證、存取控制以及加密選擇。

另外 Sun 推出模組化的資料中心(Sun MD)俗稱的黑盒子(Blackbox)，它是一個高

密度且高效率並架構在 20 呎標準貨櫃的資料中心，提供快速佈署且可隨處移動的便利性。它不需要尋找一個大的建築物資料中心，也不需要額外的機房、樓地板或空調，而能快速的架構與佈署，因此資料中心的大小可以隨需求而隨時增加，可支援大型伺服器、磁碟機及磁帶館，並提供有專利的水冷式空調及防震系統。隨著企業的成長，Sun MD 可隨時調整其架構，來滿足企業快速變化的需求。多個模組的搭配，也可以提供廣域資料中心的需求以及異地備援解決方案，是 1 個只要建造一次，就可以到處佈署的資料中心，無論何時何地皆可以提供彈性的電腦資源。

目 次

壹、目的	5
貳、過程	7
叁、研討會內容	9
一、Symantec & Sun EBC 介紹	9
二、新一代資料保護解決方案	11
三、模組化(Sun MD)資料中心	23
四、VSM 5 新一代虛擬磁帶館	25
五、Sun T10000 加密磁帶機	35
肆、心得及建議	40

壹、目的：

「電腦資料」是許多企業投注大量資金與心血所累積的無形資產，也是任何企業在商業戰場上能夠與他人競爭時優勢的利器，其價值絕對無法用金錢來做衡量。

本公司是一家創辦已經超過百年的機構，其中的儲匯業務經營亦已逾 70 餘年，據點遍及全國城鄉離島各地，服務無遠弗屆，且負有提供社會大眾迅速、安全、普遍、低廉服務之任務，並非以單純營利為目的，但郵政的業務多屬以服務換取報酬的商業行為，更須面對市場的激烈競爭。

尤其儲匯及壽險的服務事業，也須配合政府發展知識經濟之政策，在既有的 2,300 萬餘帳戶、 1,300 餘處營業據點，運用連線作業的資訊網路與電子商務架構，結合郵儲壽等業務，提供給社會大眾有關資訊及金錢的流通服務，並善用外界資源，滿足顧客多元化的全方位服務需要，期能儘速達成經營管理企業化、業務經營多角化、資金運用效益化、服務項目多元化及人力運用合理化等企業目標。

有鑒於資訊科技應用日漸發達，一般企業對資訊系統的仰賴已經不可一日或缺，資訊系統的可靠度對企業持續營運扮演重要的角色。且台灣地區地震、颱風、水災等天然災害，及電力中斷、網路斷線等問題時有所聞，資料是企業投注大量資金與心血所累積的無形資產，也是企業在商業戰場上能夠與他人競爭時優勢的利器，其價值無法用金錢來做衡量。其重要性，對於引領台灣下一世紀經濟的金融產業來說更是不可忽視的。

本公司近年來隨著組織架構之公司化形成，業務日益擴大，資料也加倍成長，相對資料對本公司更加重要。因此，如何利用現有的產業技術及資訊科技的運用，針對資訊基礎架構的建置，讓「中華郵政」企業持續保持高效率

的營運，對資訊單位相形的更加重要，更是「中華郵政」不容忽視的課題，也是資訊單位能永續服務的終極目標。

貳、過程

一、行程表

日期	行程
98/10/20 (二)	啓程
98/10/21 (三)	Symantec & Sun EBC 介紹
98/10/22 (四)	新一代資料保護解決方案介紹
98/10/23 (五)	Sun 資料中心介紹
98/10/24 (六)	週休日
98/10/25 (日)	週休日
98/10/26 (一)	Sun 新一代虛擬磁帶館介紹
98/10/27~28 (二~三)	回程

二、技術研討會課程內容及時程

日期	時間	研習主題	參與人
98/10/21	09:00~09:30	成員介紹及環境介紹	Symantec & Sun 技術中心， 中華郵政公司
	09:30~11:50	Symantec & Sun EBC 介紹	
	11:50~14:00	午餐	
	14:00~16:00	案例介紹及研討	

日期	時間	研習主題	參與人
98/10/22	09:30~11:30	新一代資料保護解決方案	SUN 技術中心，

	11:50~14:00	午餐	中華郵政公司
	14:00~16:00	案例介紹及研討	

日期	時間	研習主題	參與人
98/10/23	09:30~11:30	Sun 資料中心介紹	Sun 技術中心，
	11:50~14:00	午餐	
	14:00~16:00	案例介紹及研討	中華郵政公司

日期	時間	研習主題	參與人
98/10/26	09:30~11:30	新一代虛擬磁帶館介紹	Symantec 技術中 心，
	11:50~14:00	午餐	
	14:00~16:00	案例介紹及研討	中華郵政公司

叁、研討會內容

一、Symantec & Sun EBC 介紹

總部位於美國加州矽谷的 Symantec 與 Sun 技術中心(Symantec & Sun Executive Briefing Center)提供豐富的人力及技術資源，來幫助所有層次的客戶策略規劃及問題解決。先進的多媒體設施可讓客戶了解不斷演進的技術，不管從端點防護到法規遵循，或是市場領導的資料保護到存儲管理解決方案，每一項都一應俱全。

所有層次的客戶都面臨到一個基本的挑戰，也就是說，他們必須去保全及管理各式各樣的資訊。我們生活在一個充滿資訊的世界，資訊就好像是現代企業中的血液，因此，每年我們必須保存及管理所產生的大量資料就變成非常重要且具有挑戰性，而且，客戶更關心的是如何保存及管理與日俱增的資訊。

Symantec & Sun 是一個存儲及系統管理解決方案的軟硬體領導廠商，幫助客戶保全及管理他們的資訊，避免風險且更有效率的應用在各個公司。Symantec & Sun 專精於消除資訊的風險，且提供的技術可以支援跨平台、跨區域及不限硬體廠牌。

Symantec & Sun 技術中心提供本公司一個機會了解 Symantec & Sun 全產品線以及他們如何應用在企業及網路環境。透過簡報，可以滿足本公司特定目標及解決方案的最佳化。

本公司這次參訪 Symantec & Sun 技術中心，透過不同的方式來了解並討論，除了了解 Symantec & Sun 高階資料管理的策略外，並且與 Symantec & Sun 顧問群討論本公司的現況，當場 Symantec & Sun 提供簡報，以利了解未來趨勢，並做為本公司未來規劃的參考。

Sun Microsystems Welcomes

Meeting

Future Group

Ingram Micro

Perum Pegadaian,
PT Pos Indonesia and
PT Bhakti Wasantara Net

Room

Mars

EBC Lobby

Mercury

Chunghwa Post Company Limited

Big Dipper

October 23, 2009

Sun Microsystems Welcomes		
Chunghwa Post Company Limited		
Thursday, October 23, 2009		
Executive Briefing Center, Menlo Park, CA, Big Dipper		
Hosted by Jason Liu		
9:00 - 9:10	Welcome and Introductions	
9:10 - 10:30	Solaris Overview	Larry Wain Group Manager, Solaris Software
10:30 - 10:30	Break	
10:30 - 11:45	Blade Servers	Francis Lam Product Line Manager
11:45 - 12:45	Lunch in the Executive Dining Room	
12:45 - 1:45	Enterprise Storage ST9990V	Ken Chai Wang ST 9900 Product Line Manager
1:45 - 2:30	Open Storage	Raymond Asmita Group Manager, Open Storage Products
2:30 - 2:45	Break	
2:45 - 3:45	VSMS Cluster and Tape Encryption	Gord McCart Data Archive Specialist

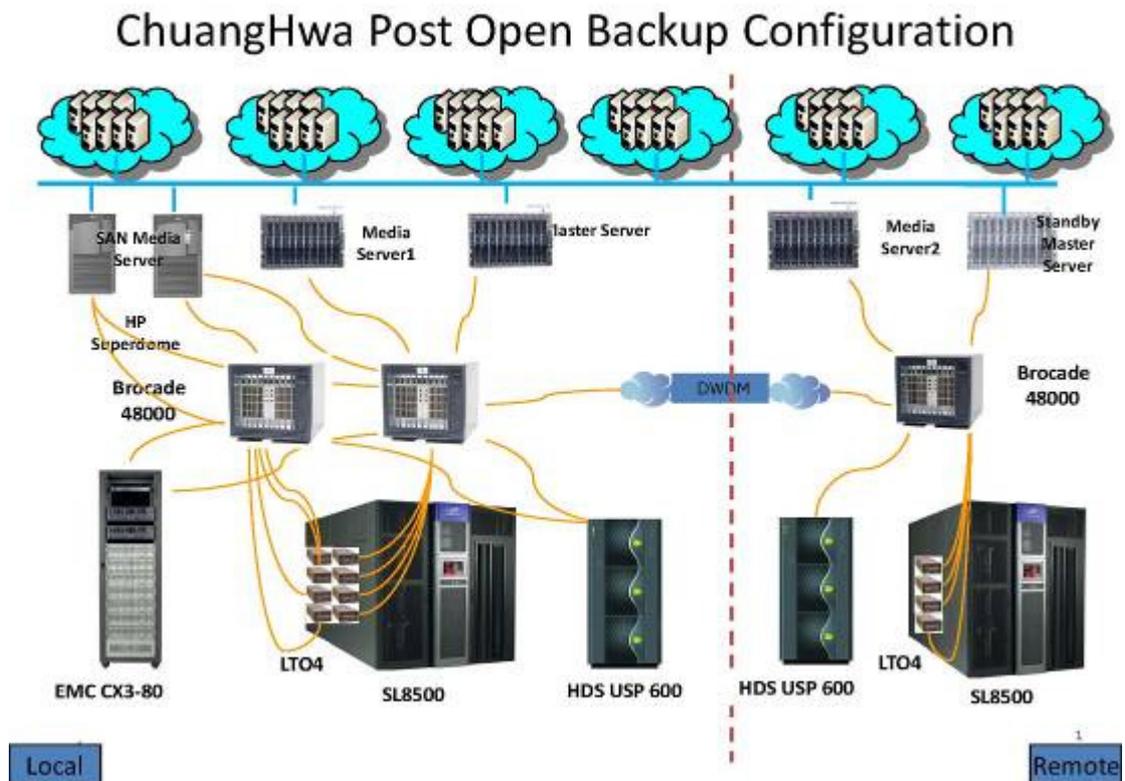


二、新一代資料保護解決方案

有鑑於本公司集中運算環境日益擴大，因此開放系統的備份越來越複雜，本公司主機端目前有 Sun/StorageTek 磁帶館，至於集中運算環境部份，本公司於 3 年前引進 Symantec Veritas NetBackup 解決方案後，也彌補了此備份缺口。此次參訪的重點即與 Symantec 的顧問群討論，並使用 Netbackup 的方案改善本公司的備份策略。

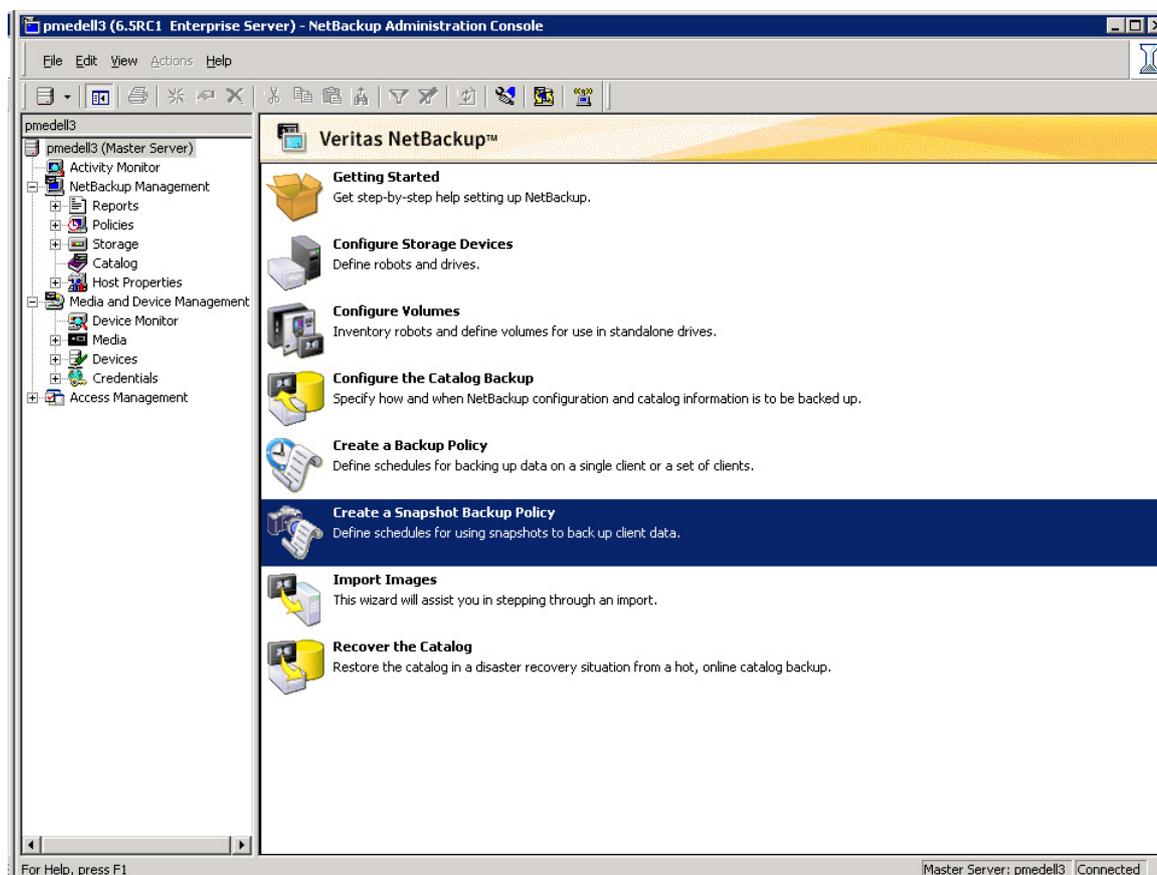


備受企業界肯定的市場領導者，Veritas NetBackup 企業備份與復原，可為企業備份與復原環境提供無與倫比的資料保護能力。透過建置可提供整個企業內桌上型電腦、遠端辦公室與資料中心防護的整合式資料保護解決方案，進而將成本與複雜度降至最低。NetBackup 可提供集中化與簡化的即時管理功能，協助企業管理備份與復原工作的所有層面，包括磁碟式與磁帶式的資料保護方案（請參見下圖）。



它可充份發揮磁碟的效益，讓備份與復原工作前所未有地更加快速、更加穩定且更安全。利用儲存生命週期政策建立儲存層級，並在整個生命週期中自動移動備份資料，達到服務層級協議（Service Level Agreement，簡稱 SLA）的承諾。同時，還可利用整合式的智慧型災難復原（Bare Metal Restore™）達到進階與自動化的災難復原功能，讓任何平台上的系統在 15 分鐘之內完整復原，並可針對重要應用程式提供精細復原的能力。為確保資料在送往異地進行長期保存時的安全性，NetBackup 也提供各種身份認證、存取控制以及加

密選擇。



NetBackup 完全不受硬體限制，可做為標準化的企業資料保護軟體層。它提供涵蓋範圍最廣的選項，可將備份與復原工作最佳化，並支援所有主要的作業平台，包括：HP-UX®、HP® Tru64、IBM® AIX®、Linux®、Microsoft® Windows®、Novell® NetWare®、SGI IRIX 與 Sun™ Solaris™。針對營運關鍵資料庫與應用程式的線上與精細復原，NetBackup 也為 IBM、Microsoft、Oracle®、SAP® 與 Sybase® 提供全方位的代理程式。

NetBackup 解決方案研討內容說明如下：

(一) 解決方案特色：

- 1、端對端的資料保護 — 提供所有環境的資料保護，從桌上型電腦到資料中心一應俱全。
- 2、集中化管理 — 透過由單一地點管理所有資料保護技術與多台

NetBackup 伺服器，進而提升效率。

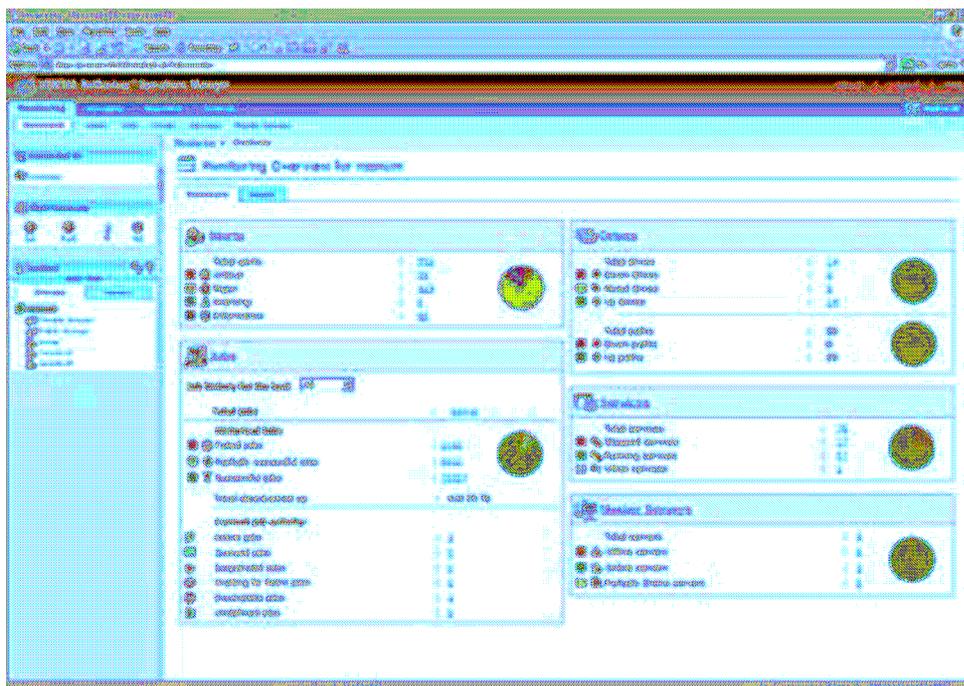
- 3、磁碟式資料保護 — 除了傳統的磁帶式保護外，NetBackup 也針對任何架構、跨任何一種裝置的資料保護提供利用磁碟的彈性與選擇。
- 4、彈性的刪除重複資料 — NetBackup 能讓客戶輕鬆地部署與管理刪除重複資料功能，從遠端辦公室、虛擬伺服器到資料中心，一應俱全。
- 5、獨一無二的儲存硬體裝置整合性 — 賽門鐵克的 NetBackup 專用 OpenStorage 應用程式開發介面 (API) 能讓客戶更加善用符合規定的合作夥伴所提供的先進磁碟式儲存解決方案 (例如：EMC®、Data Domain®、Quantum® 及其他等等)。NetBackup 也支援各種虛擬磁帶櫃。
- 6、獲獎的虛擬機器保護能力 — 利用 NetBackup 可加快 VMware 和 Hyper-V 環境的備份與復原速度。運用 NetBackup PureDisk 刪除重複資料功能，就能將保護虛擬伺服器所需的頻寬與儲存容量減至最少。
- 7、為重要應用程式提供快速、精細的復原功能 — 協助確保各種重要應用程式的精細復原能力，包括：SAP、Microsoft Exchange、SharePoint®、Hyper-V™ 和 VMware，以及各種常用的資料庫。
- 8、幾乎不受限的擴充性 — 利用彈性化三層式架構創造的效益，可隨時擴充，以滿足今日不斷成長的資料中心需求。
- 9、無與倫比的效能 — 由於檔案只會備份一次，因此使用合成備份能減少所耗費的網路頻寬，並降低對應用程式主機效能的影響。利用多路處理技術，至多能夠以多達 32 個不同的資料流傳送至單一磁帶機，協助硬體儲存作業達到最高運算效率。
- 10、自動化災難復原 — 智慧型災難復原 (Bare Metal Restore) 所提供的全自動系統復原功能，可確保伺服器在發生災難事件時快速啟動並恢復上線。針對異地存放的磁帶管理工作，NetBackup Vault 選項則可為異地保存建立與管理磁帶複本。

11、資料安全性 — 確保存取資料的使用者身份以及存取權限，並確保所有送往異地保存的磁帶已經過加密。

(二) 解決方案功能：

1、針對所有資料保護作業提供即時的集中化管理功能。

為解決今日集中運算環境資料爆增的問題，有效的資料管理與分析工具是不可或缺的。監控與管理成長已變得更為複雜，而且應整合為任何一種備份應用程式的一部份。NetBackup Operations Manager (NOM) 是專門針對 NetBackup 環境的一項先進、易用的網頁式圖形化使用者介面 (GUI)，可提供系統管理員多個 NetBackup 管理網域(domain) 的即時作業監控、管理、疑難排解及警示功能 (請參見下圖)。



2、以政策為導向的警示功能可主動提供系統管理員重要事件的更新資訊，並提供 NetBackup 伺服器 7 天 24 小時的運作狀態檢查功能。

3、SNMP 可與事件管理架構整合，例如：HP OpenView®及 Microsoft Operations Manager。

4、輕鬆點選的作業報表可支援日常作業。

5、 搭配 **Veritas Backup Reporter** 使用時，可提供全方位的資料管理與報表 解決方案。

(三) NetBackup 利用磁碟革新資料保護的版圖

雖然磁帶在備份與復原作業中仍舊扮演著重要的角色，磁碟 技術也已成爲達到更優異的復原點目標 (**recoverypoint objective**，簡稱 **RPO**) 與復原期目標 (**recovery timeobjective**，簡稱 **RTO**)，或是爲加速災難復原提供最佳化複製方案的另一種選擇。**NetBackup** 利用各種可使備份與復原更快速、更穩定且更易於管理的功能，強化了磁碟式資料保護的能力。**NetBackup** 的磁碟功能包括來源式 (**source-based**) 和目標式 (**target-based**) 的刪除重複資料功能、透過 **Symantec OpenStorage** 應用程式開發介面(API) 達到獨一無二的刪除重複資料硬體裝置支援能力、合成備份、以及同時支援陣列式與主機式快照的能力 (例如 **Veritas Storage Foundation**) 等等。

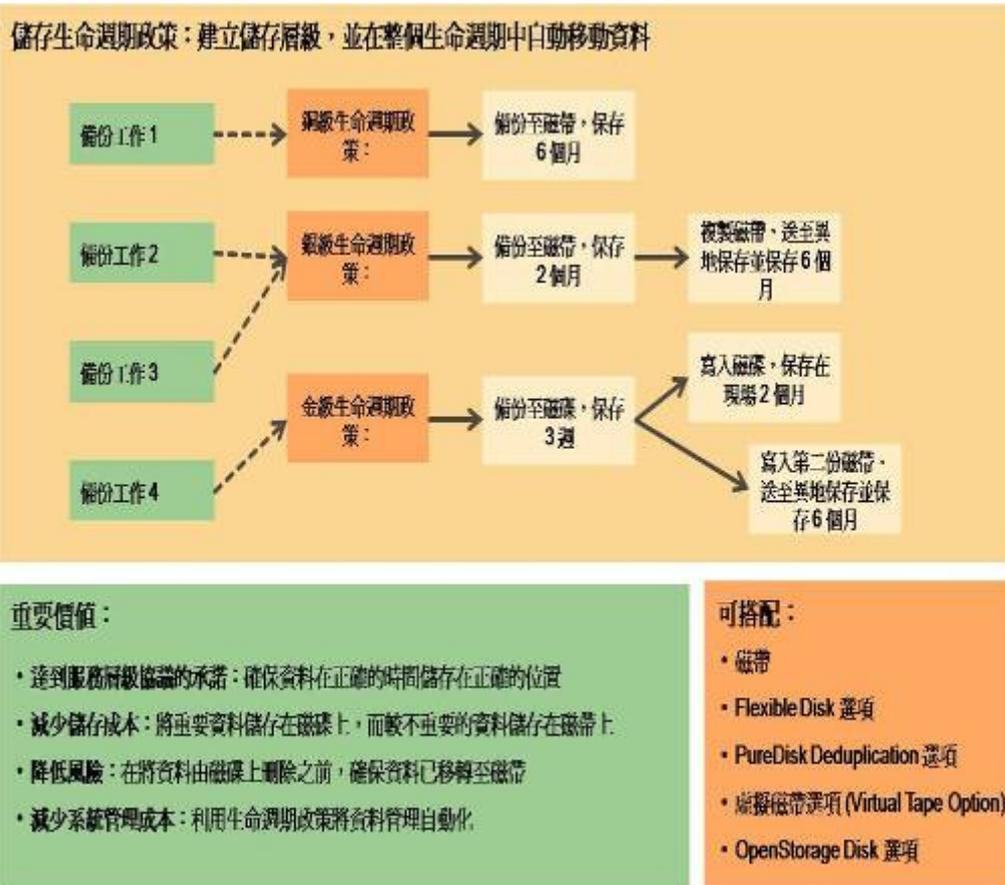
由於企業環境需要各式各樣的磁碟式備份方式，因此，**NetBackup** 能將多種磁碟平台的系統管理工作集中化，無論是直接連接儲存設備 (**DAS**)、網路連接儲存裝置 (**NAS**)、儲存區域網路(**SAN**) 或儲存硬體裝置，都不是問題。

NetBackup 能輕鬆地部署與管理刪除重複資料功能，從遠端辦公室、虛擬伺服器到資料中心，一應俱全。客戶可以選擇 **NetBackup PureDisk**，使用常見儲存硬體的用戶端與目標式刪除重複資料，或者利用 **Symantec OpenStorage** 獨特的價值，充份運用協力廠商的刪除重複資料硬體裝置。**OpenStorage** 計劃強化備份軟體與儲存設備之間的連結能力，讓客戶提升現有資產的效率與效能。

NetBackup 企業用戶端 (**NetBackup Enterprise Client**) 將各種彈性的先進磁碟快照技術結合在一起，以執行更快速的備份、復原、或是對

主機效能影響程度較低的備份工作。如此就能更頻繁地執行備份作業，而在大多數的情況下，也能大幅擴充回復的平台類型，例如：VMware 和 Microsoft Hyper-V；應用程式如 SAP、Microsoft Exchange® 和 SharePoint；而資料庫則例如：Oracle、IBM DB2 等等。透過簡單易用的用戶端介面和快照輔助精靈，可協助您設定快照。

利用儲存生命週期政策，NetBackup 將資料保護管理引領至全新境界，它可定義保護工作的服務層級，因此就能根據業務價值將備份的資料加以分類。這種類型的政策會建立一個範本，無論備份資料在層級式備份基礎架構中如何移動，都會視為是獨一無二的。利用儲存生命週期政策，可以指定備份服務的層級，以備份資料，並協助符合備份可用時間與復原目標。建立服務層級(例如：金級、銀級和銅級)，以確保資料在被棄置與刪除之前，在最適當的時間內保存在最適合的媒體上 (請參見下圖)。



(四) NetBackup 的效能

- 1、全方位虛擬伺服器備份與復原在保護虛擬機器方面，**NetBackup** 可提供全方位的方式，提供客戶同時滿足短期與長期復原需求的能力。主要的進階功能包括無主機（無需伺服器）的備份，能夠儘可能降低對應用程式效能的影響，而可同時使用用戶端與目標式刪除重複資料的能力，減少儲存消耗量並改善備份效能。
- 2、針對 **VMware** 和 **Microsoft Hyper-V**，具備由單一備份影像進行檔案與影像式復原的能力，因此，在對儲存消耗量完全不影響的情況下，大幅增加了復原的選擇。
- 3、利用自動搜尋虛擬機器和自動報告未受保護的虛擬機器等功能，簡化系統管理工作。
- 4、利用快照與無主機備份功能，免除因備份作業造成的效能影響。
- 5、利用 **NetBackup** 管理虛擬機器備份影像複製到其他備援位置的工作。

(五)進階且自動化的災難復原

系統運轉率就等於金錢，當營運關鍵系統離線時，每一秒都在流失成本。寶貴的時間會浪費在安裝作業系統、設定硬體，或是奪命摧魂叩找到具備執行這些複雜工作能力的人員。智慧型災難復原 (Bare Metal Restore) 可與 **NetBackup** 完全整合，將任何平台上的伺服器復原流程加以自動化與精簡化，也包括異機還原的能力。如此就不需要以手動方式重新安裝作業系統或設定硬體了。只要利用一個簡單的指令，就可在極短的時間內完成完整的伺服器復原作業，無需額外的訓練或是煩人的操作管理。

為協助完全自動化的災難復原，**NetBackup Vault** 選項可簡化作為異地存放之用的磁帶輪替與磁帶複本建立與管理工作。**Vault** 選項可管理磁帶複本的退帶，並監控異地存放媒體的保存期限。該功能可管理

建立的媒體複本，無論是與主要備份同時建立的複本，或是在排定的時間所建立的複本，例如非營業時間。

(六)資料安全性的保證

無論對於任何企業組織，資料安全性都十分重要。公司資料儲存的安全漏洞，就可能造成業務中斷、損失寶貴的資產，或讓消費者喪失信心。備份系統管理員的工作必須保護分散不同地區的資料，而 NetBackup 可提供一些彈性的方式以保障資料，包括驗證存取資訊的系統管理員之身份、以及可找出誰存取了哪些資料的存取授權控管能力。對於須將磁帶送往異地保存的企業而言，這些磁帶中通常包含了公司或客戶的機密資訊，NetBackup 可提供在用戶端加密的能力，以及在 NetBackup 媒體伺服器加密資料的選項，包括下列特色：

1、由於資料在來源端/用戶端就已加密，因此可提供最高等級的安全性。當資料在傳送過程中或存放於媒體上時，就可受到保護。

(1)適用於保護小型、但屬於專用的用戶端和/或資料庫。

(2)可同時使用磁碟或磁帶作為資料目標。

(3)可支援各種加密演算法，包括：128 位元和 256 位元，以及傳統的 40 位元與 56 位元加密方式。

2、媒體伺服器加密選項 (Media Server Encryption Option) 則可提供最高的彈性，並充份運用 I/O 負載大於 CPU 負載的 NetBackup 媒體伺服器。

(1)避免影響用戶端效能。

(2)提供平行化處理及可選擇的加密與壓縮技術，並加上「設定完成、高枕無憂 (set it and forget it)」的重要管理功能。

(3)可支援 128 位元和 256 位元加密方式。

(七) NetBackup 針對各種規模與複雜程度不一的環境提供彈性的部署選擇：

Veritas NetBackup 共有 3 種版本可供選用，以支援中小企業至大型企業等各種不同規模的組織。

- 1、 **Veritas NetBackup Enterprise Server** — 專為資料中心所設計、最全方位的解決方案。可支援多台 NetBackup 媒體伺服器，並包含支援所有先進的 NetBackup 代理程式與選項，例如：快照、資料庫及應用程式之代理程式，以及進階磁碟備份功能等。
- 2、 **Veritas NetBackup Server** — 專為異質化工作群組或遠端辦公室所設計的解決方案。包含支援大多數的 NetBackup 選項 1。
- 3、 **Veritas NetBackup Starter Pack** — 專為小型工作群組或遠端辦公室所設計的解決方案。包括 5 個、20 個及 40 個用戶端 3 種版本，以及 20 個用戶端與 40 個用戶端版本適用的資料庫/應用程式代理程式。

(八)其他的 NetBackup 功能與效益

1、 效能

- (1) **合成備份** — 從單一備份影像，更快速地將用戶端復原。合成備份能減少所耗費的網路頻寬，並降低對應用程式主機效能的影響。
- (2) **進階磁碟分批 (disk staging)** — 由於它不會產生磁帶裝置延遲的情形，因此可加速備份與復原工作，而非多路處理所產生的備份影像則可供快速復原之用。
- (3) **檢查點/重新啓動 (Checkpoint/restart)** — 該功能能讓失敗的備份或復原工作從最近一次的檢查點重新恢復。無論是備份或復原工作失敗，都能夠更正造成失敗的原因，或者讓您從最近一次的檢查點重新恢復工作，而不需要將工作從頭重新來過。如果有需要，也可以隨時暫停或重新恢復備份和復原工作。
- (4) **多路處理的備份 (Multiplexed backup)** — 從一台或多台用戶端/伺服器將多重資料流寫入單一磁帶機，可將效能發揮到極致。

- (5) **Inline copy** — 該功能可同時建立多個備份影像，每一個都有獨特的保存屬性，和主要備份同步執行，或是在主要備份完成之後才進行複本的製作。針對磁碟對磁碟 (**disk-to-disk**) 以及/或磁碟對磁帶 (**disk-to-tape**) 的備份。
- (6) **線上 NetBackup 目錄備份** — 可以在備份與復原工作執行當中，建立線上的完全或增量 NetBackup 目錄備份。因此可大幅改善資料的復原點目標 (RPO) 與復原期目標 (RTO)。

2、管理與報表

- (1) **檢視磁帶量、磁帶機以及磁帶櫃** — 可製作磁帶使用率、磁帶機設定、磁帶記錄檔、磁帶內容及其他資訊的報表。
- (2) **磁碟的運作報表** — 可製作磁碟上的影像、磁碟記錄檔及磁碟儲存單元狀態的報表。
- (3) **錯誤訊息的判別、分類與疑難排解** — 不需要剖析交易記錄檔，就能輕鬆診斷出問題。錯誤訊息的說明與建議措施已整合進 NetBackup 介面當中，因此能進一步簡化疑難排解的工作。
- (4) **媒體管理。**
- (5) **自動化的機器手臂/磁帶機設定** — 提供指定自動化產生磁帶機名稱政策的能力，並且能自動設定抽換的磁帶機。因此能協助大幅縮短設定磁帶裝置所需的時間。
- (6) **共享媒體** — 可讓多台 NetBackup 媒體伺服器主動共享某一份磁帶媒體，提供寫入之用。共享媒體功能可藉由提高媒體利用率，減少只使用部份空間的媒體數量以及存放備份資料的磁帶媒體總數，進而降低與磁帶媒體相關的成本。
- (7) **各種磁帶設備** — 支援所有領導性品牌的磁帶設備，包括：Dell、Exabyte、HP、IBM、Overland Data、Qualstar、Quantum、Sony、

Spectra Logic 以及 SunStorageTek。讓企業對品質最佳的技術更有選擇性。

3、異質化的支援能力

涵蓋最廣的平台支援能力 — 可支援所有主要的 UNIX 平台、Microsoft Windows、Linux、Novell NetWare 及其他作業系統，讓企業能充份運用現有的基礎架構，或自由選擇品質優良的技術，以滿足其資料保護需求。



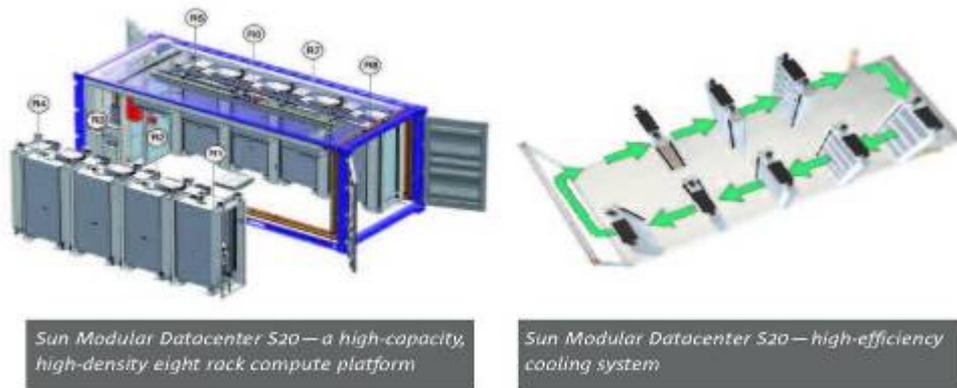
三、模組化(Sun MD)資料中心



此次參訪另外讓我們感到驚奇的是這次 Sun 推出模組化的資料中心 (Sun MD)，也就是俗稱的黑盒子(Blackbox)，它是一個高密度且高效率並架構在 20 呎標準貨櫃的資料中心，提供快速佈署且可隨處移動的便利性。當計算到最大的密度及作業效率時，Sun MD 提供了只需要最小能源及空間的需求，而不需要尋找一個大的建築物資料中心。它不需要額外的機房、樓地板或空調，而能快速的架構與佈署，因此資料中心的大小可以隨需求而隨時增加。

Sun 模組化資料中心結合了 Sun 的創新及網格計算方面的專家，將整個資料中心裝在一個盒子裡，因此可隨客戶的需求到處移動。Sun 資料中心的組成有兩部份，一是傳統的 8 個機架' S20'，提供 HPC 及 Web 2.0 的平台佈署，另一是新一代 7 個機架' D20'，可支援大型伺服器、磁碟機及磁帶館。這 7 個 D20 及 8 個 S20 的機架就放在 1 個標準 20 尺的貨櫃中，並提供有專利的水冷式空調及防震系統。隨著企業的成长，Sun MD 可隨時調整其架構，來滿足企業快速變化的需求。多個模組的搭配，也可以提供廣域資

料中心的需求以及異地備援解決方案。



Sun 模組化資料中心只要傳統資料中心 1/8 的空間，而以快速移動，透過獨特的封閉迴路水冷式系統，可以比傳統的資料中心節省 40%的空調，而且能源的消耗也比傳統的低很多，可降低 CO2 的排放量，符合環保法規。

Sun MD 是 1 個只要建造一次，就可以到處佈署的資料中心，無論何時何地皆可以提供彈性的電腦資源，共有以下幾個特點：

- (一)整個資料中心完成只需 1 個 20 尺的標準貨櫃。
- (二)佈署的時間僅僅為傳統資料中心的 1/10。
- (三)可依需求彈性的組合伺服器、存儲設備及網路等。
- (四)整合式封閉迴路的水冷系統，提供比傳統資料中心多 40%的效率。
- (五)提供防震及監控防火等功能。
- (六)提供單一端對端的解決方案。

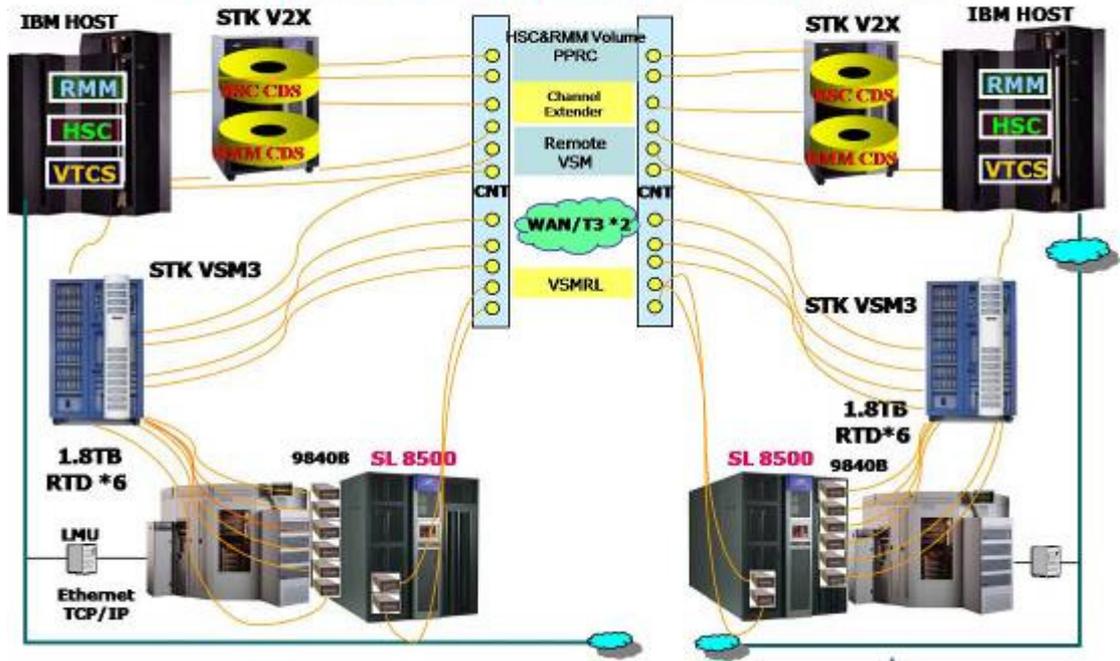


四、VSM 5 新一代虛擬磁帶館

此次參訪的重頭戲為 Sun 虛擬磁帶館 VSM 5 的介紹。本公司自 83 年引進自動化磁帶館後帶來本公司媒體存儲的便利性與安全性，並且在主機房作業自動化包括自動排程、自動操作、磁帶管理等方面有長足的進步。

由於本公司現有的虛擬磁帶館為第三代 VSM 3，無法支援 FICON 介面及 z/OS 1.10，因此藉這次的參訪了解新一代的 VSM 5 是否能符合本公司目前的需求，本公司亦計劃與 Sun 顧問群討論並希望 Sun 提出建議，以解決本公司目前面臨的難題。

中華郵政雙中心自動化磁帶館(現況)



Sun/StorageTek 公司的 VSM 5 (虛擬存儲管理系統)是為有效地和充分地使用磁帶介質和磁帶機驅動器資源而設計的虛擬存儲解決方案。非常適合大量小型批次處理文件資料的備份和恢復、以及階層式存儲管理 (Hierarchy storage management HSM)等應用。

VSM 是在 Sun/StorageTek 公司成熟的虛擬磁碟機(SVA)技術的基礎上研發出來。VSM 5 通過將磁碟系統模擬成 3490E 虛擬的磁帶機驅動器和虛擬的 3490E 磁帶介質，以磁碟做為暫存。大部分磁帶操作都直接面對磁碟暫存的虛擬磁帶的裝帶。裝帶/卸帶都是在瞬間完成的(僅需 20 毫秒)，消除了裝帶/卸帶的人工和機械運動的延誤，從而提高了磁帶備份和恢復處理的效率。

物理磁帶機或磁帶館將被放置在磁碟暫存的後面，VSM 5 再將存儲在

磁碟暫存中的虛擬磁帶卷遷移到真正的物理磁帶上，這個過程不佔用主機資源。被遷移出去的虛擬磁帶卷可以從磁碟暫存中刪除，釋放的磁碟空間用以存放新的虛擬磁帶。被遷移出去的虛擬磁帶卷也可以保留一段時間再刪除，以備需要用它進行恢復。

當需要從虛擬磁帶卷上恢復資料時，如果該虛擬磁帶仍存放在磁碟暫存中，那麼可以直接從磁碟暫存恢復到主機磁碟上；如果該虛擬磁帶已被遷移並且已從磁碟暫存中刪除，那麼可以從存放該虛擬磁帶卷的物理磁帶上將資料恢復。

多個虛擬磁帶卷(Virtual tape volume VTV)可以合併疊加後寫到一盤物理磁帶介質(Multiple volume cartridge MVC)上。這樣做，一方面可以確保備份資料的安全，另一方面可以充分利用大容量磁帶介質的容量。在沒有 VSM 5 的系統上，疊加在物理磁帶介質裡的虛擬磁帶卷，也可以通過 Sun/StorageTek 公司提供的工具軟體讀出來，便於災難恢復。

VSM 5 通過 ESCON/FICON 光纖通道與 IBM 主機相連接，作業系統及應用程式看到的 VSM 是 256 個標準的 3490E 磁帶機驅動器。可以支援 256 個備份/恢復作業同時工作，大大地提高了並行批次處理的能力，減少了備份/恢復作業等待磁帶機驅動器的時間。

VSM 高達 90TB 的容量配合後臺自動磁帶館的巨大存儲容量，為使用者提供無限數量的、虛擬的 3490E 磁帶卷(VTV)，為使用者提供足夠的空白磁帶進行資料備份。

VTSS 是基於 Sun/StorageTek 公司成熟的虛擬磁碟(SVA)技術的基礎上研發出來。它通過先進的微碼技術將磁碟系統模擬成 256 個虛擬的 3490E 磁帶機驅動器(VTD)和虛擬的 3490E 磁帶介質(VTV)。VTSS 支援的虛擬磁帶數量是無限的。VTSS 可以配置 4 至 16 個 FICON 及 4 至 32 個 ESCON 通道介面，其中至少兩個用於連接後臺的自動磁帶館，其餘的可以連接到 z/OS 主機上。一個 VTSS 可支援 8 個物理磁帶機(通過 ESCON)。

(1) VTSS 的虛擬磁帶機(VTD)模擬成 IBM 3490E 磁帶機，其特點為：

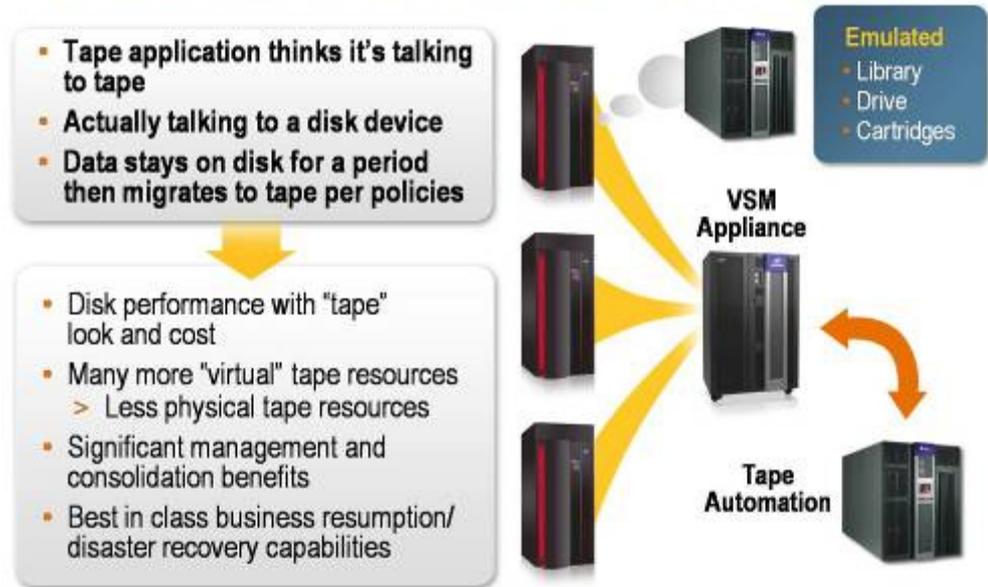
- 支持所有通道控制命令(CCW)
- 每 400MB 生成邏輯 EOT/EOV
- VTSS 負責把 VTV 裝載到 VTD 上
- 支援虛擬防寫鈕(THUMBWHEEL)功能
- 支援 OS/390 設備特性

(2)VTSS 磁帶機驅動器的性能：

- 裝帶/卸帶只需 20 毫秒
- 對虛擬磁帶卷的讀寫操作相當於磁碟到磁碟拷貝
- 如果虛擬磁帶卷已遷移出去，最多只需等待 15 秒就可以從物理磁帶上取回數據
- 虛擬磁帶機在 FICON 通道上以 200MB/秒速率傳送
- 資料在 FICON 通道傳送的 VTV 都是經過壓縮的

(3.6:1)

What Does VSM REALLY Do?



(3)VTSS 的高可用性

VTSS 提供的暫存是基於 RAID 6+容錯技術的高可靠性磁碟陣列。RAID 6+容錯技術可以提供雙重冗餘保護，加上熱備援磁碟，可以提供無與倫比的高可靠性和高可用性。所有元件都有冗餘配置並可以線上不停機更換，可以使 VTSS 提供不間斷的服務。

2、虛擬磁帶控制系統(VTCS)

VTCS 軟體是 HSC 軟體的擴充，它們配合起來工作，決定哪些作業備份資料寫入虛擬磁帶子系統，哪些直接寫到物理磁帶上。對於要被寫入虛擬磁帶系統的資料，VTCS 負責分配虛擬磁帶驅動器(VTD)和虛擬磁帶卷(VTV)，並完成虛擬的裝帶/卸帶工作。

VTCS 還負責管理 VTV 的使用情況，和進行磁碟暫存的空間管理。當駐留在 VTSS 中的 VTV 數量接近最大臨界值時，或 VTSS 的可用暫存空間達到最小臨界值時，VTCS 將開始選擇 VTV 遷移到物理磁帶卷上，然後將這些遷移走的 VTV 從暫存中刪除。保證 VTSS

有足夠可以使用的空間和足夠的空白虛擬磁帶卷。VTCS 還管理 VTSS 和物理磁帶(MVC)上空間的使用，及時有效地整理和回收碎片，使存儲空間可以得到充分利用。

當 VTV 需要被遷回時，VTCS 與 HSC 互相配合負責將該 VTV 從其所在的物理磁帶中恢復回來。VTCS 還和 HSC 一起有效地管理物理磁帶機和磁帶介質的分配和使用。

(二)VSM 磁片緩存的容量

VTSS 的存儲容量高達 90TB。配合後臺自動磁帶館的巨大存儲容量，VTSS 可以為用戶提供無限數量的、虛擬的 3490E 磁帶卷(VTV)。為使用者提供足夠的空白磁帶進行資料備份。這些虛擬磁帶卷是先存儲在基於磁碟(DASD)的緩衝區(VTSS-虛擬磁帶存儲子系統)內，然後通過真正的磁帶機驅動器(RTD)被遷移到真正的磁帶介質(MVC)上。為了確保備份到 VTSS 中資料的安全，並且提供無限的存儲空間，VTSS 可以在後臺連接到自動磁帶館上。多個虛擬磁帶卷經疊加後可以寫到自動化磁帶館內的物理磁帶介質上。

(三)VSM 的性能

VTSS 具備很強的處理能力和極高的頻寬和吞吐能力，能滿足大量資料同時備份和恢復的需求。VTSS 的磁碟暫存是基於 RAID 6+容錯技術，在執行寫操作時沒有性能降低的現象。其它基於 RAID 5 容錯技術的磁碟在寫操作時性能上有所下降。

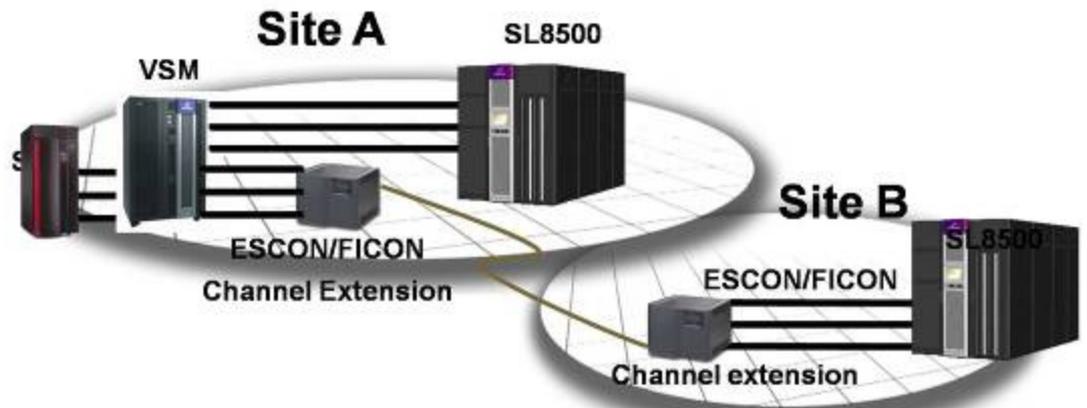
VTSS 配合高性能的自動磁帶館(如 SL8500 或 9310 等)和 9840 磁帶機系統，可以保障虛擬磁帶卷(VTV)的快速遷移和回遷。

1、同時支援多個自動磁帶館

VSM 5 系統可以支援多個自動磁帶館，可以適合異地災難備份的

要求，同時可以保障用戶升級的要求。配合 VTCS 的虛擬磁帶卷雙重拷貝遷移的功能，可以同時將資料備份到本地和異地的自動磁帶庫中。

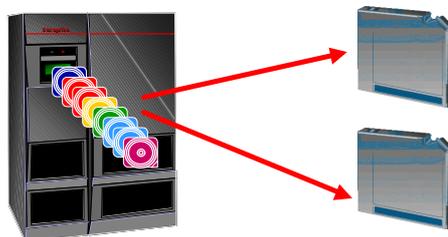
Remote RTDs - Back End Extension



- Supports all standard ESCON channel extension
- McDATA USDx and Edge qualified
- Cisco MDS 9506/9509 qualified up to 200KM (farther under test)
- Ciena qualified to 200KM

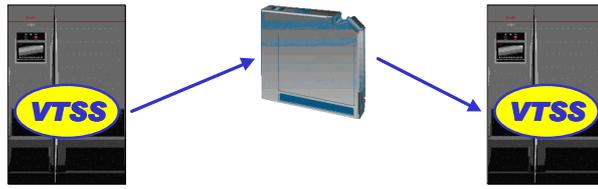
2、VTV 遷移時的雙重拷貝(Duplexing)

爲了確保備份和歸檔資料的安全，VSM 可以將虛擬磁帶卷 (VTV) 遷移到兩個物理磁帶(MVC)上。其中一份可以放置到異地保存，以備災難發生時的資料恢復。



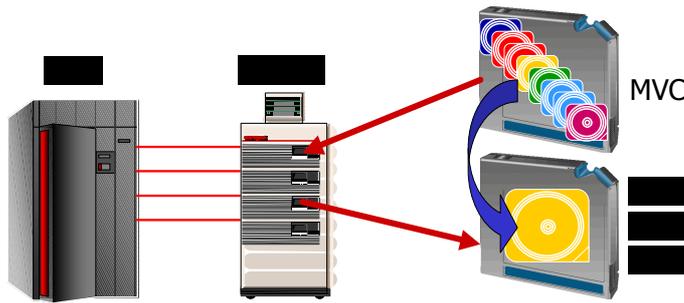
VSM 5 提供的轉入/轉出功能可以將一個 VSM 5 系統中的 MVC 放入到另外一個 VSM 5 系統中，並將該 MVC 中的所有虛擬磁帶(VTV)高速地傳輸到另一個 VSM 系統中。這個功能使用戶可以

方便地進行資料交換和災難恢復。



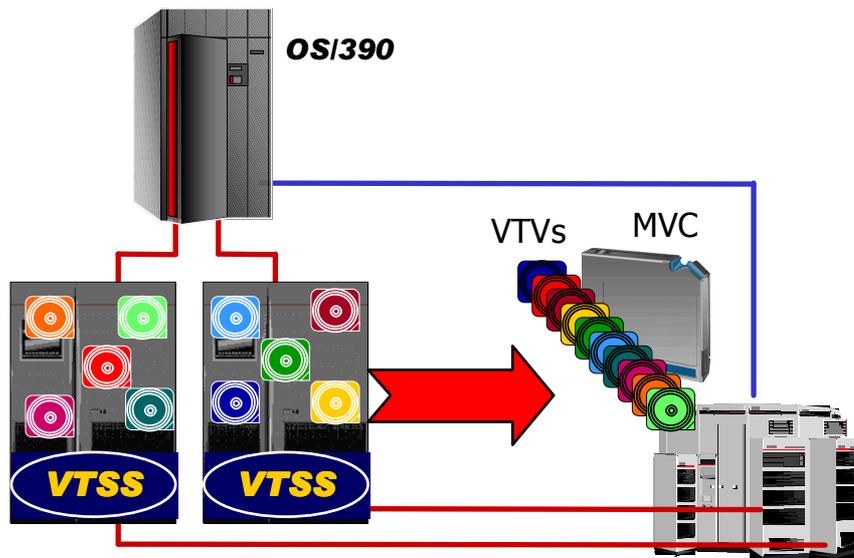
3、災難復原(DR)

Sun/StorageTek 公司提供的 RTV 公用程式(Utility)，可以利用物理磁帶機將 MVC 內部存儲的 VTV 轉換成常規的標準磁帶卷。該公用程式可以在沒有 VTCS 情況下獨立運行。這可以使用戶在 VSM 5 出現意外災難時，仍能夠存取到存儲在 VSM 5 內部的數據。這個程式也可以使沒有 VSM 5 系統的主機能夠存取 VSM 產生的資料磁帶。適用於災難復原和資料交換。



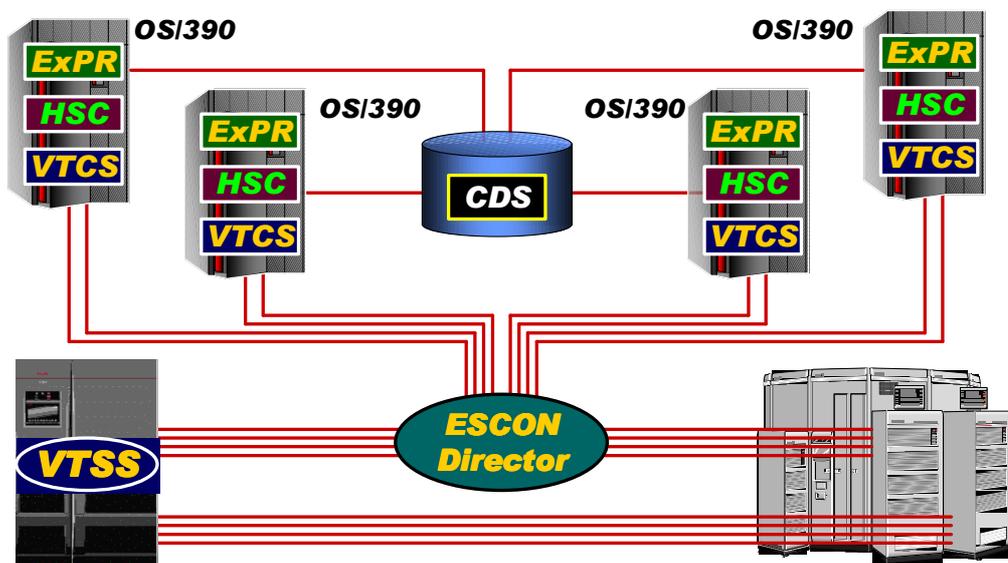
4、虛擬磁帶卷(VTV)的整合(Consolidation)

VTCS 提供的 CONSolid 公用程式，可以將一組特定的虛擬磁帶卷 (VTV) 合併到一卷物理磁帶(MVC)上。使用者可以將整合好的磁帶存放到異地，以備災難復原時使用；用戶也可以將要進行資料交換用的一組虛擬磁帶卷整合到一卷物理磁帶上，以便完成資料交換。

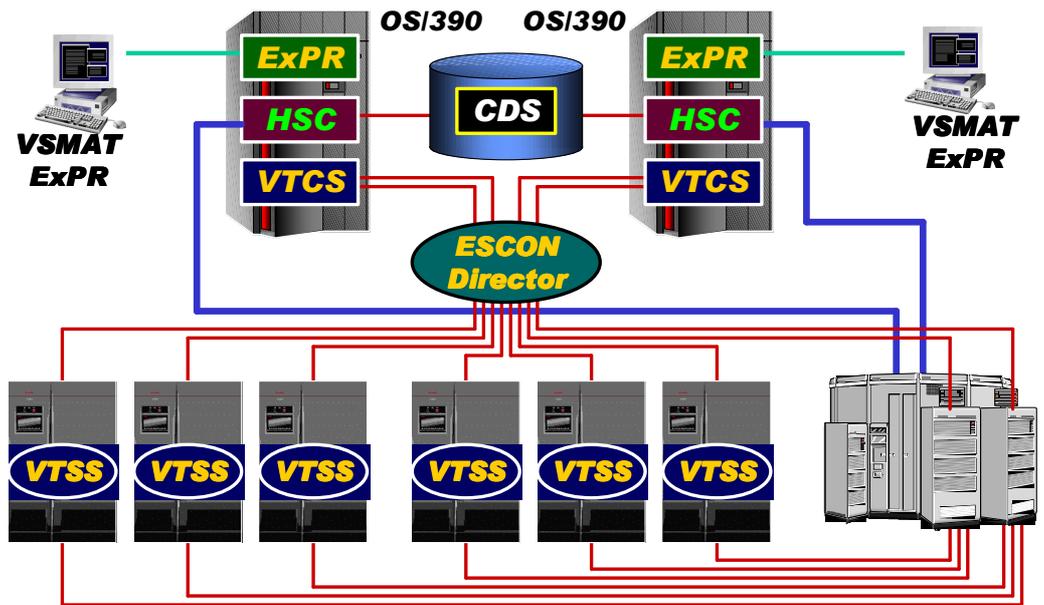


5、多主機共用 VSM

VSM 5 可以被多個 z/OS 主機共用，將來還可以支援多種平臺 (OS/390、OS/400 和 UNIX) 共用 VSM 5。使資料可以共用、也可以保證資料的完整性。這是實現以資料為中心的大型 Sysplex 的基礎。



同時支持多個 VTSS，每個 VTCS 軟體可以支援多個虛擬磁帶子系統 (VTSS)，最多可達到 256 台。可以提供給用戶的虛擬磁帶機驅動器數量可高達 16,384 個，資料總容量可高達 238TB。可以為用戶提供巨大的升級空間。可以適應用戶不斷增加的新應用數量和不斷增長的資料存儲量。



五、Sun T10000 加密磁帶機

此次參訪的另一重頭戲為 Sun T10000 加密磁帶機的介紹。由於近年來使用人對於電腦系統的資料安全亦漸漸提高要求。目前本公司資訊處應資訊安全需要，亟需建立磁帶加密能力，以保護外送及異地儲存的磁帶。

Sun T10000 磁帶機具備加密功能，產品設計為硬體加密引擎，資料壓縮後

再加密通過，加密技術採用通過 *FIPS*-2* 認證的 *AES 256, CCM Mode* 演算法 **Advanced Encryption Standard (AES)** 是一種對稱金鑰 (**symmetric key**) 加密技術，用於取代 **Data Encryption Standard (DES)**，美國政府宣布 AES 的安全性足以保護最高機密等級的資料。

Sun T10000 磁帶機為高效能架構，啟動加密功能後，對效能及磁帶容量的影響小到可以忽略，亦不影響磁帶載入或卸載時間。

(一) **Sun StorageTek** 磁帶加密主要元件

1. 支援加密磁帶機 (**T10000**、**T9840D**)
2. 金鑰管理工作站 (**KMS 2.0**)
3. 金鑰匣

(二) **Sun StorageTek T10000** 磁帶機加密設計

1. 硬體加密引擎
2. 資料壓縮後再加密
3. 通過 *FIPS** 認證的 *AES-256, CCM Mode* 演算法
 - **Advanced Encryption Standard (AES)** 是一種對稱金鑰 (**symmetric key**) 加密技術，用於取代 **Data Encryption Standard (DES)**
 - **Counter with CBC-MAC (CCM) Mode** 是加密區塊檢核密碼運算的一種模式，是被認證許可的一種演算法
 - 2003 年 7 月美國政府宣布 **AES** 的安全性足以保護最高機密等級的資料
4. 高效能架構
 - 對效能及磁帶容量的影響小到可以忽略
 - 不影響磁帶載入或卸載時間

(三) 磁帶加密主要元件-金鑰匣

1. 用於派送金鑰至磁帶機
2. 容易存放、低成本，避免遺失或意外損傷儲存之金鑰
3. 可儲存超過 60,000 個金鑰
4. 在沒有金鑰管理工作站運作下，依然可以讓異地端分享金鑰
5. 雙重加密存放在金鑰匣中的金鑰
6. 由金鑰匣櫃供電

(四) 磁帶機金鑰存放及使用原則

1. 每台磁帶機可以儲存 32 個金鑰：1 個讀寫金鑰，最多 31 個額外的讀取 (read-only) 金鑰。
2. 啓用加密功能的磁帶機**不能**寫入未加密的資料
3. 啓用加密功能的磁帶機**可以**讀取未加密的磁帶
4. 沒有啓用加密功能的磁帶機不能讀取加密的磁帶
5. 如果磁帶機沒有所需適合的金鑰來讀取加密磁帶，磁帶機會將金鑰 ID 放入金鑰匣中並回報讀取錯誤

(五) 磁帶加密後寫入磁帶匣的內容

1. 加密只會讓每個資料區塊 (block) 增加 100 bytes
2. 整個加密封包壓縮下列資料：
 - 加密開始記號
 - 金鑰 ID
 - 不重複的任意字串 (Nonce)
 - 加密後的資料
 - 加密標籤：與加密開始記號共同用於驗證資料
3. 金鑰不會出現在磁帶上

(六) 磁帶加密主要元件-金鑰管理工作站

1. 與裝置無關的專屬工作站

- 提供**安全可靠**的資料保護環境
- 限制或取消與無關的應用程式以簡化系統

2. 金鑰管理工作站主要功能

- 產生及編輯操作者角色 (role)
- 產生金鑰及金鑰配對
- 授權磁帶機及定義磁帶機群集
- 對應金鑰與磁帶機群集
- 藉由金鑰匣派送金鑰至磁帶機
- 管理金鑰的再使用及消除
- 備份或還原安全金鑰資料庫
- 提供無法編輯更改的相關紀錄

3. 加密結構中的人員角色

- 管理者 (Administrator)
 - 產生安管人員 (Security Officer) 帳號及密碼
 - 建立金鑰集 (key set) 及產生金鑰
 - 輸入金鑰
 - 輸出金鑰
- 安管人員 (Security Officer)
 - 產生使用者 (User) 帳號及密碼
 - 啓用金鑰匣
 - 設定設備金鑰匣及寫入設備金鑰
 - 啓用磁碟機加密功能
- 使用者 (User)

設定磁帶機群集 (drive pool) 及磁帶機

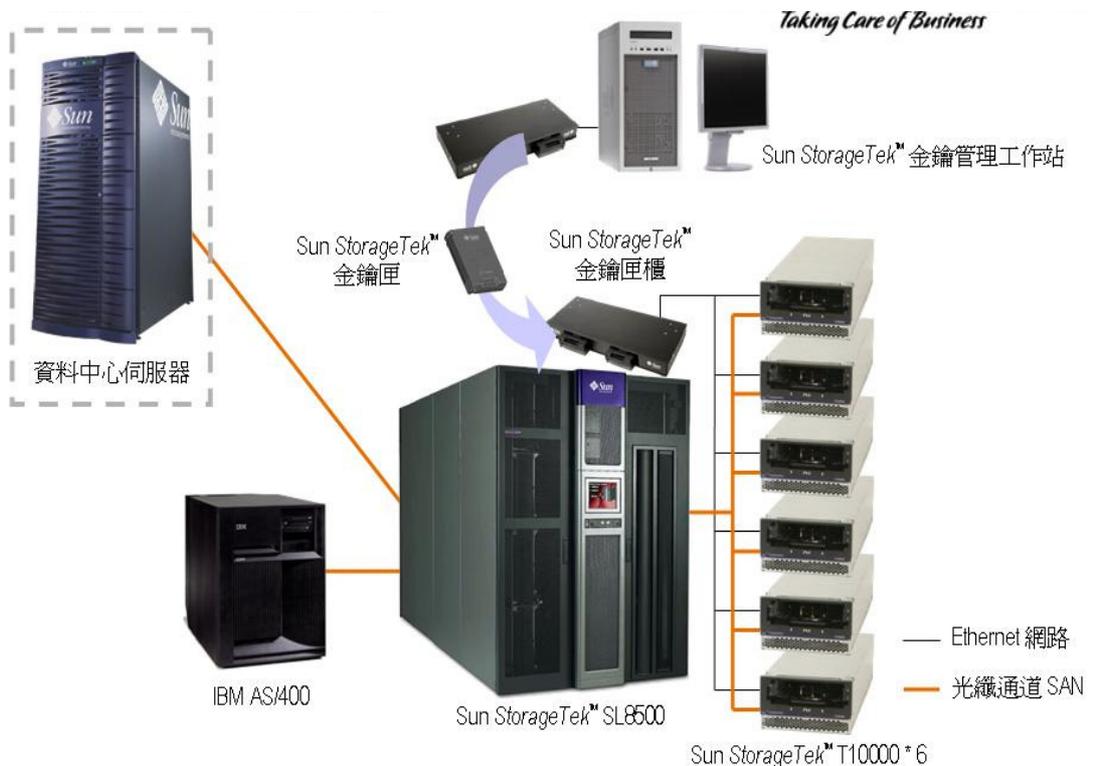
指定磁帶機群集的金鑰集

設定媒體金鑰匣及寫入媒體金鑰

(七) 金鑰管理及磁帶加密運作

1. 金鑰管理工作站產生金鑰並放入金鑰匣中
2. 將金鑰匣置入磁帶櫃內之金鑰匣櫃並連接網路環境
3. 依據需要下載金鑰匣中的金鑰至磁帶機中；若磁帶機斷電，設備加密金鑰會留在磁帶機中，但媒體加密金鑰則會消失，磁帶機供電後須從金鑰匣再下載（媒體加密金鑰）。
4. 磁帶機依據所給定的金鑰對資料進行加密（寫入）或解密（讀出）

(八) 磁帶加密架構



肆、心得及建議

一、本公司資訊處爲了能夠保護公司主機上珍貴的資料，歷年來於主機上建置先進的備份系統：**Sun StorageTek VSM** 主機虛擬磁帶館備份系統，也順利運轉超過 8 年以上。

Sun StorageTek VSM 主機備份系統包含 **StorageTek SL8500**、**9310** 大型磁帶館(容量約 7,500 卷)，及 **STK 9840** 磁帶機/9490 磁帶機，其中 **VSM 3** 虛擬磁帶前端系統，透過 **ESCON Director** 連接到 **z/OS** 主機，負責備份/保護 **IBM** 大型主機上的重要資料。

主機備份系統平時透過 **VSM** 虛擬磁帶館及 **ESCON 9840** 磁帶機將資料備份一份於本地 **SUN StorageTek SL8500** 實體磁帶館，同時也透過 **CNT** 的 **ESCON** 通道延伸設備及 2 條 **T3** 線路將資料抄錄到台中的 **SUN StorageTek SL8500** 實體磁帶館，以符合法規需要之資料雙重保護之目的。

由於近年來電腦技術日新月異，資訊設備平均每 2~3 年就有新一代的產品問市，以協助使用者改善設備，並提升業務處理效能，隨著本公司業務量的增長，及面對同業的競爭，更需 隨時保有合理的競爭力。

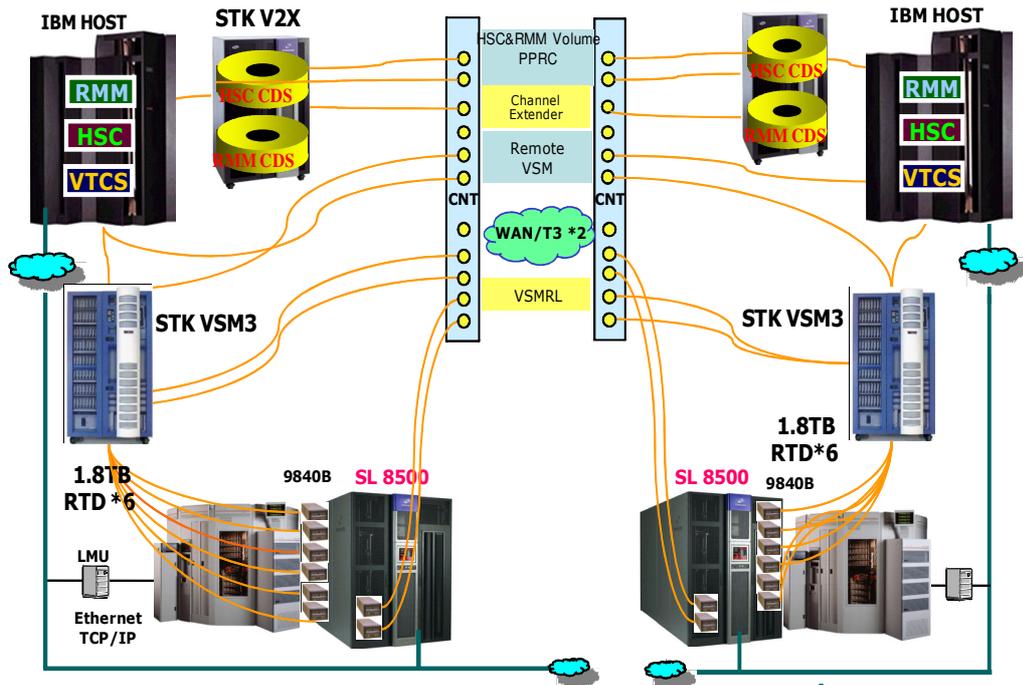
再者本公司計劃明年將現有 **IBM** 主機作業系統 **z/OS** 版本 1.6 升級爲 **z/OS 1.10**，但 **z/OS 1.10** 的環境，據了解須搭配 **certify** 新型的 **VSM 4** 及新型的 **9840C** 磁帶機以上的新設備始能順利運作，故本處目前建置的 **VSM** 設備亦需配合 **OS** 同步升級，以免影響既有的資訊業務服務，這也是本次參訪的重點。

本處建置的 **VSM 3** 備份系統自 90 年至今，應研議評估將現有設備升級到 **VSM 5**、不僅設備容量增加、效率提升，並更新資料傳輸媒體(**T3** 提升爲 **DWDM** 光纖)，以提升本公司業務處理效率。

本公司現有主機備份系統是由備份管理軟體與備份硬體設備所組成，主機磁帶館管理軟體 HSC/VTCS 用來支援 IBM z/OS 主機系統的磁帶作業，STK VSM 3、SL8500 及 9310 磁帶館用來存放磁帶以及異地備份功能之用。

目前在這些儲存設備皆是 7 × 24 小時的線上作業之外，磁帶館更兼負有重要的資料存放及管理機能，這些備份系統處理效率也是關鍵問題，因此這套主機備份系統的重要性不言可喻。

本公司台北主控中心端 VSM 3 虛擬備份系統連接 STK SL8500 大型磁帶館 1 座內含 1,500 卷容量及 VTSS 1.8 TB，下接本地 STK 9840 磁帶機 6 台，另有 STK9840 磁帶機 2 台負責異地備份至台中備援中心並保護 IBM 大型主機上的重要資料，另外一座 STK9310 大型磁帶館 1 座內含 5,500 卷容量下接 STK9490 磁帶機 Transport 16 個直接與主機連接。台中備援中心端 VSM3 虛擬磁帶系統亦連接 STK SL8500 大型磁帶館 1 座內含 1,500 卷容量及 VTSS 1.8 TB，下接台北主控中心 STK 9840 磁帶機 6 台，另有 STK9840 磁帶機 2 台負責異地備份至台北並保護 IBM 大型主機上的重要資料，另外一座 STK9310 大型磁帶館 1 座內含 5,500 卷容量下接 STK9490 磁帶機傳輸阜 (Transport) 8 個直接與異地端主機連接。兩地的資料透過 CNT 主機通道延伸器將資料傳送到異地保存，中間透過兩條 T3 專線傳輸，目前 CNT 已老舊且 T3 的月租費價格仍高 (每年約 336 萬元)。



而本公司 VSM 3 備份系統運作尚有下列狀況：

(一)現階段 STK VSM 3 無法再提升處理能力及容量，資源使用效率低，相對提高管理成本。根據本公司未來業務成長量之需求及與這次參訪原廠專業人員訪談，考慮後續 CNT 主機通道延伸器的維護及 T3 專線的高成本，建議必須將傳輸轉移到現有使用中之 DWDM 以增進頻寬及節省成本，並將 ESCON 提升至 FICON 以增加備份效率。

(二) 台北主控中心的 VSM 與台中備援中心的 VSM 尚未完成同步資料傳輸，無法達成 VSM 高可用性之建置，對於資料的一致性有一定的影響，且有可能影響災難復原的時效性與正確性評估困難。

(三)本公司目前使用的 VSM 3 及 9840B 磁帶機，將來無法支援主機 z/OS 1.10 的版本提升，勢必影響將來的備份作業。

(四)目前本公司的資料繼續成長中，未來將面臨儲存設備容量不足，無法彈性運用及缺乏測試與部署環境能力。

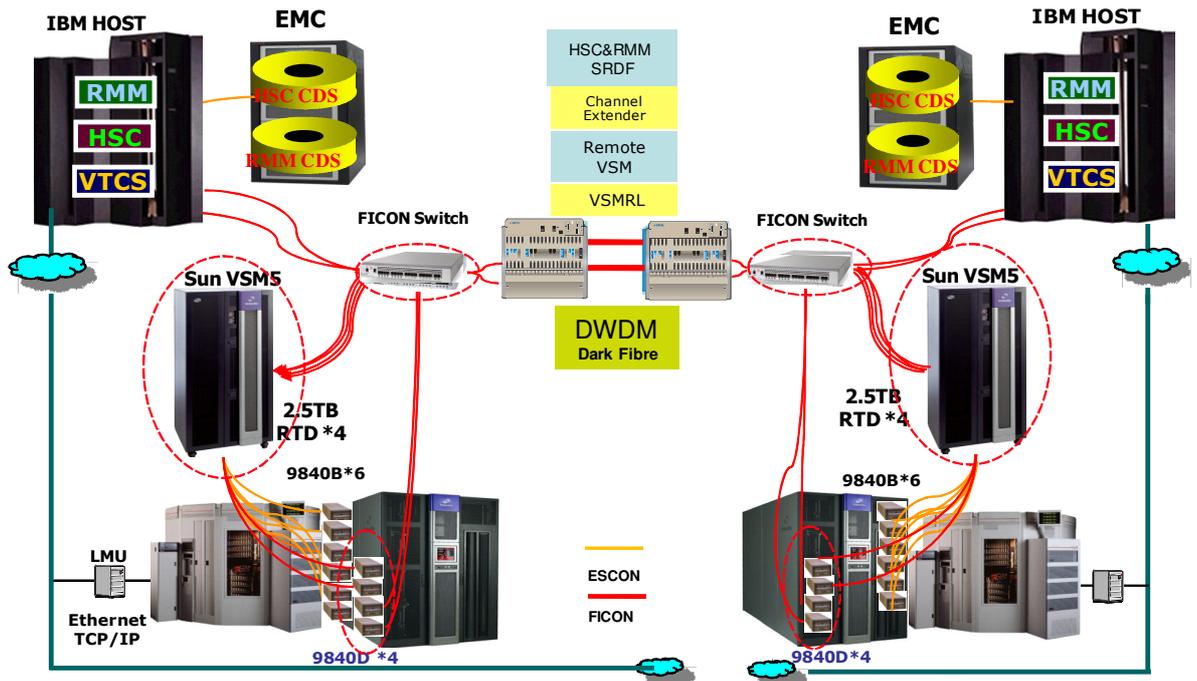
考量本單位面臨 CNT 的維護風險以及將來主機 z/OS 版本支援問題，因此

新的虛擬磁帶館系統必須要能夠符合介接 DWDM 及支援主機新作業系統的能力，且必須能提供 FICON 的傳輸通道，除了與 DWDM 連接外，且能與主機最新的介面整合，而且也提供新型的 9840 磁帶機來保障作業順暢，打造無單點故障之備份環境。

二、本公司未來虛擬磁帶館設備升級之考量

主機 StorageTek 虛擬磁帶館備份系統，目前共有 2 座虛擬磁帶館 VSM 3，台北、台中兩地各放 1 座。後端各接一座 SL8500 及 6 台 9840B 磁帶機，另外連接兩台 9840B 磁帶機至遠端做異地備份之用。未來將研議評估現行虛擬磁帶館設備原機升級為 VSM 5 之可行性及最有利的系統架構，如採原機升級之優點為原有 SL8500 及其磁帶館內的 9840 磁帶機階不需更換，可繼續延用以保障過去的投資，且原先磁帶館的磁帶可繼續延用無需調整，節省額外資料轉移的專業服務需求。新的 VSM 5 提供 8 條 FICON channel 及 16 條 ESCON，可以與前端的主機及後端的磁帶機連接，且新的 VSM 5 所提供的 FICON 介面，速率可達 200MB/sec，比傳統的 ESCON 介面 17MB/sec 還要快十倍以上。除了新型的 FICON 介面外，VSM 5 為考慮傳統的介接需求，亦提供 ESCON 介面可與 9840B 磁帶機連接。VSM 5 所提供的容量達 2.5TB，比原先的 VSM3 1.8TB 還多，保留了未來 3 年的成長量。

未來 VSM 3 提升為 VSM 5 後，除了原來介面提升外，容量也增加了，而且後端可支援的磁帶機從 8 台提升到 16 台，可模擬的虛擬磁帶機由原先的 64 台提升到 256 台，原先的架構都無須更動。升級後的架構圖如下。



未來第五代虛擬磁帶館 VSM5 可以管理大量的資料成長，支援本公司傳統及與日俱增的商業應用。可保障以前的投資，過去所建置的磁帶館及磁帶機皆可繼續使用。增強資料保護能力，可複製一份資料透過 DWDM 傳送到異地端，降低企業風險及增加資料保護，並有效提升災難復原時效。最多支援至 256 台虛擬磁帶機，增加備份及回存時效性，降低磁帶機配置問題。並可簡化磁帶管理，可以平順的從 VSM3 移轉至 VSM5。

三、模組化的資料中心(Sun MD)的導入是快速的架構與佈署資料中心最佳選擇

此次之參訪與研討，對於「模組化的資料中心(Sun MD)」能被國外普遍的使用特別感到好奇與興趣。因此，對於模組化的資料中心(Sun MD)擺在室外空地之實體介紹說明特別仔細的聆聽，並虛心就教。它是具 8 個 S20 的機架，架構在 20 呎標準貨櫃的、可隨處移動的、只需要最小能源及空間的需求資料中心，並具有水冷式空調及防震系統，提供防震及監控防火等功能，佈署建置的時間僅僅為傳統資料中心的 1/10，並可依需求彈性的組合伺服器、存儲設備及網路等，可

作為本公司規劃快速建置開放式系統備援中心之參考。

四、Sun T10000 加密磁帶機之應用

為配合行政院「97 年度政府機關電腦作業效率查核報告：在資通安全方面，有關機密性及敏感性資料之傳輸或儲存，應考量建立多重控管機制，如採加密、認證、實體隔離或採前述多重組合方式，並定期檢核控管，確保資料處理之安全。」之指示。並考量本公司龐大的機密性及敏感性資訊資料在資料備份異地傳輸加、解密資訊安全規劃與應用上之迫切需要，利用本次出國機會研討瞭解 Sun T10000 磁帶機具備加密功能等新的技術與經驗，該產品設計為硬體加密引擎，資料壓縮後再加密通過，加密技術採用通過 *FIPS*-2* 認證的 *AES 256, CCM Mode* 演算法 Advanced Encryption Standard (AES) 是一種對稱金鑰 (symmetric key) 加密技術，足以確保本公司資料異地疏存之安全。又該產品係安裝於現行 SL8500 自動化磁帶館系統上，為使本公司龐大的機密性及敏感性資訊資料在資料備份異地傳輸更加安全，值得考慮引進建置。



五、建議事項

(一) 研議評估將現有雙中心（台北/台中）虛擬磁帶館由 VSM 3 提升至 VSM 5。

現行電腦機房所使用之主機通道延伸器（CNT）已於 98 年 03 月屆壽年。相關主機通道延伸器（CNT）設備之維護案，因設備老舊於 98 年 8 月 5 日、12 日及 19 日 3 次公開招標，無廠商投標流標而未簽維護契約，對於雙中心（台北/台中）資料傳輸深具風險。原接在 CNT 上之 VSM 3 須改接至高密度光波多工機（DWDM），然 VSM 3 為 ESCON 介面與 DWDM 之 FICON 介面不合，須將 VSM 3 提升至 VSM5（FICON 介面）。且為配合明年提升主機新作業系統的提升，z/OS 1.10 只支援 VSM 4 以上之虛擬磁帶館及 9840C 以上之實體磁帶機。為使 VSM（虛擬磁帶館）運作不受影響，研議評估規劃 VSM 的提升是刻不容緩的。

(二) 研議評估引進「模組化的資料中心(Sun MD)」以提供廣域資料中心的需求以及異地備援解決方案。

模組化的資料中心(Sun MD)是一個高密度且高效率並架構在 20 呎標準貨櫃的資料中心，提供快速佈署且可隨處移動的便利性。當計算到最大的密度及作業效率時；且只需要最小能源及空間的需求，而不需要尋找一個大的建築物資料中心。它不需要額外的機房、樓地板或空調，而能快速的架構與佈署，因此資料中心的大小可以隨需求而隨時增加。尤其在提倡節能減碳的時代，及未來配合政府華光計畫本公司電腦機房可能的遷移，模組化的資料中心(Sun MD)導入以建置開放系統同步備援機房為最佳考量。

(三) **研議評估將現有雙中心（台北/台中）自動化磁帶館系統採用 Sun T10000 加密磁帶機之應用。**

由於近年來使用人對於電腦系統的資料安全亦漸漸提高要求。目前本公司資訊處應資訊安全需要，亟需建立磁帶加密能力，以保護外送及異地儲存的磁帶。Sun T10000 磁帶機具備加密功能，產品設計為硬體加密引擎，資料壓縮後再加密通過，加密技術採用通過 *FIPS*-2* 認證的 *AES 256, CCM Mode* 演算法 Advanced Encryption Standard (AES) 是一種對稱金鑰 (symmetric key) 加密技術，建議導入並安裝於自動化磁帶館系統內，以確保資料異地疏存之安全。