

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：實習)

行動電話營運暨帳務處理系統災害備援技術

服務機關：中華電信行動通信分公司

出國人 職 稱：副工程師

姓 名：連 秋 銘

出國地區：美國

出國期間：91/10/20-91/11/01

報告日期：92/03/03

系統識別號:C09104770

公務出國報告提要

頁數: 71 含附件: 否

報告名稱:

實習「行動電話營運暨帳務處理系統災害備援技術」

主辦機關:

中華電信行動通信分公司

聯絡人/電話:

陳月雪/23442808

出國人員:

連秋銘 中華電信行動通信分公司 帳務處理處 副工程師

出國類別: 實習

出國地區: 美國

出國期間: 民國 91 年 10 月 20 日 - 民國 91 年 11 月 01 日

報告日期: 民國 92 年 03 月 03 日

分類號/目: H6/電信 H6/電信

關鍵詞: IT consolidation, Disaster Recovery

內容摘要: 本實習案至美國加州洛杉磯及舊金山灣區一帶大型電腦科技公司研習電腦發展最新技術，並實習資訊系統災害備援技術，希望借重美國高科技公司已經成熟的電腦技術對本公司行動電話營運暨帳務處理系統預防重大天然災害發生時，系統可於短時間內恢復運作，確保行動電話業務營運順暢及客戶服務之安全。本實習案主要內容包含兩部分第一部分為IT consolidation技術研習，第二部分Disaster Recovery技術研習，HP公司並提供在美國加州洛杉磯附近該公司客戶(著名企業)有關系統災害備援技術供學習及研討。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

摘要：

本實習案至美國加州洛杉磯及舊金山灣區一帶大型電腦科技公司研習電腦發展最新技術，並實習資訊系統災害備援技術，希望借重美國高科技公司已經成熟的電腦技術對本公司行動電話營運暨帳務處理系統預防重大天然災害發生時，系統可於短時間內恢復運作，確保行動電話業務營運順暢及客戶服務之安全。

本實習報告主要內容包含兩部分第一部分為 IT consolidation 技術研習，第二部分 Disaster Recovery 技術研習，HP 公司並提供在美國加州洛杉磯附近該公司客戶(著名企業)有關係統災害備援技術供學習及研討，第三部分為本公司作業現況。

茲提供實習之行程及內容如下：

<u>日期</u>	<u>行程</u>	<u>實 習 內 容</u>	<u>地 點</u>
10/18(Fri.)	台北→洛杉磯		去程
10/21(Mon.) ~ 10/25(Fri)		HP client (Verizon wireless, America Tower Corp., America Online Inc.) Disaster Recovery action plan & methodology	Los Angeles, CA, USA
10/28(Mon.) , 10/29(Tue.) 10/30(Wed.) , 10/31(Thu.)		IT consolidation (Superdome application) Disaster Recovery (Storage application)	Cupertino, CA, USA Cupertino, CA
10/31-11/01	舊金山→台北		返程

本實習案至美國加州洛杉磯及舊金山灣區一帶大型科技公司研習電腦發展最新技術，並實習資訊系統災害備援技術，希望借重美國高科技公司已經成熟的電腦技術對本公司行動電話營運暨帳務處理系統預防重大天然災害發生時，系統可於短時間內恢復運作，確保行動電話業務營運順暢及客戶服務之安全。

本實習案主要內容包含三部分第一部分為 IT consolidation 技術研習，第二部分 Disaster Recovery 技術研習，第三部分：本公司作業現況。

第一部分：IT consolidation

自 80 年代開始開放系統(open system)漸漸成為資訊系統的主流，利用低成本的伺服器加上主從式的軟體架構所建構的資訊系統大量興起，而同時之間傳統的大型主機(main frame)勢力節節敗退，此一時間除金融體系因應用程式不易變動而繼續使用大型主機外，其餘各個領域資訊系統幾乎全面為開放系統所取代，時序進入 90 年代中期，網際網路興起開放系統再度掀起一波熱潮，惟當資料量因科技應用大幅度增加後雖然電腦設備科技不斷進步，CPU 運算能力不斷增強，儲存媒體磁碟空間不斷提高，仍不敵資料量的增加速度，人們使用者網際網路的時候不管傳輸界面如何提昇速度，最終都會面臨網站回應慢的問題，雖然以分散式的系統架構解決了非必要集中處理作業需求，面對少量小量的作業需求分散式的系統架構提供經濟而且彈性運用的優點，但是當企業組織屬業務快速成長、作業

需求急速增加、資料龐大的環境複雜時分散式的系統架構已不再具有吸引力，因為長久以來企業組織在 IT 領域持續投資了可觀的費用、人力與時間，然而，真正能百分之百有效運用 IT 資源的卻少之又少，由於軟體與硬體的種種限制，絕大多數的企業組織實際上對於 IT 資源的使用，往往只在 3 成至 5 成之間，這些資源包括伺服器、儲存設備、應用程式、資料庫與網路通訊。

如何為 IT 基礎架構訂定效能價格 (Utility Price)，以根據使用量重新分配費用，正是資訊發電廠企圖達成的目標，業界常見的使用付費 (pay per use) 或隨選運算 (computing on demand)，也是遵循相同的概念。企業組織必須先從資訊系統統合 (IT Consolidation) 著手，避免在 IT 投資的重複浪費，才能進一步地以資訊發電廠重建 IT 基礎架構與運算資源，並順勢推行各項進階應用。

HP 惠普公司為全球消費者與企業產品、技術、解決方案暨客戶服務之領導供應商。HP 惠普公司提供之服務包含資訊科技架構、個人運算與上網裝置、全球服務以及影像列印產品與服務。合併後，HP 惠普公司於 2001 年之會計年度在全球 160 個國家中的營收達 817 億美元。有關該公司以及其產品資訊請參閱其全球資訊網，網址為 本新聞稿內含前瞻性陳述，涉及風險、不確定性和各種假設。除歷史事實之外的所有陳述都可能是前瞻性陳述。風險、不確定性和假設包括某些產品與服務的銷售市場可能未如預期發展；這些產品與服

務的開發可能未按照計劃執行；HP 對證管會提出的報告中經常描述的其他風險，包括但不侷限於 HP 以 Form 10-K 提出的年報，於 2002 年 1 月 30 日修正，適用於 2001 年 10 月 31 日結束的會計年度；HP 以 Form 10-Q 提出的季報，適用於 2002 年 1 月 31 日結束的當季(2002 年 3 月 12 日向 SEC 呈報)，以及後續提出的報告。若這些風險或不確定的資料，或任何假設證實為不正確時，HP 承擔的後果可能因 HP 對這些陳述的期望而出現實質上的差異。HP 無需負責，也無需更新上述前瞻性陳述。

建構企業靈活之道・IT 六大步驟：

資訊系統統合 IT Consolidation

易於管理系統 Manageability

資訊安全保障 Security

企業永續營運 Business continuity

完善備援環境 Virtualized storage

資訊發電廠 UDC (Utility Data Center)

包括資訊系統統合(IT Consolidation)、企業永續營運(Business Continuity)、「資訊發電廠」(Utility Data Center)、災難復原、儲存及備援環境。

大型企業關切如何運用 IT 整體策略，擴大營運效益者(How IT links to Business Agility)

關切 IT 效益分析、架構管理之中大型企業 (IT performance

management)

第二部分 Disaster Recovery 技術研習

21 世紀的經濟是一個充分依賴資訊的時代，雖然電腦發明至今祇不過近一百年，可是電腦已完全融合在日常生活工作中。加上網際網路的興起，資訊科技的應用及發展已經達到一日千里的速度，當人們依賴資訊的同時心中也不時有一個疑問，所有的資料是不是安全的被保存？可是當美國紐約世貿中心遭受恐怖份子挾持飛機衝撞而導致全世界金融中心於一時之間化為灰燼，也同時重創全世界經濟，全世界各大企業都驚醒要對顧客負責需有一套完整的資訊系統災害備援，除此之外企業本身最重要理念商業永續經營，中華電信公司是中華民國最大的電信公司，公司本身非常重視資訊系統資料安全，為求公司商業永續經營已積極建置行動電話災害備援系統以強化客戶服務作業安全降低災害所造成風險。

根據知名研究顧問公司-適華庫寶

(PricewaterhouseCoopers) 最近的針對 250 位 IT 及商業經理人所做的「商業永續計劃」調查顯示：

- 超過25%的受訪者表示，過去12個月之中，他們已使用商業永續方案。另外，則有66.7%以上的受訪者則表示，由於受到911事件的影響，他們已經將商業永續列入重要的建置項目。
- 超過50%的受訪者表示，他們將會在未來12個月內，增加在商業永續方面的預算，其中更有10%的受訪者表示他們將會大幅

提昇預算的幅度。

- 企業建置商業永續方案時，最常遇到的困難就是時間不足的問題。有將近60%的受訪者表示，由於建置時間冗長，限制了他們進行商業永續的計劃。
- 有將近40%的受訪者認為，如果發生了重大災難造成公司重要資料遺失，他們需要數天或更久的時間，才能使這些資料再度上線。另外，則有14%的受訪者表示，他們在遭逢災難之後，無法立刻啟用備份系統。最後，有7%的受訪者則承認他們需要一個禮拜以上的時間使原有資料上線。

在 911 事件發生後，我們得到了很多的教訓。以下特別整理 911 事件之後幾項企業所應深思的商業永續經營得方向，供注意這個趨勢的相關人員參考。

➤ 迅速的資料回復

- 簡單的資訊保護是不夠的。企業必須擁有完整的商業永續方案，以便在災難發生之後，迅速恢復正常營運，並且得以保存完整資料。
- 商業永續方案除了能夠保護企業資訊，還要能夠同時維持企業 7x24 的運作。

➤ 重新定義關鍵任務

- 之前所謂的「關鍵任務」，只包括不能遺失的資料。
- 現在的「關鍵任務」則延伸至應用程式等，包括電子郵件等

重要商業往來資料，以便企業得以在災難後迅速恢復運作。

➤ 備援中心的距離

- 企業常常考慮到建置備援中心的位置，事實上，只有一條街的距離是不夠的。因為災難的範圍常常大到無法想像，但是企業卻礙於無法找到有效的備援方式，只能將備援中心建在離原資料中心較近的地方。

➤ 具生產力的資訊保護

- 依照過去的觀點，災難備援計劃只是被當作企業資產保險的投資，完全不具價值或生產力。
- 現今的企業希望能夠建置完整的商業永續方案，不但可以完整保護企業，同時可在既有投資上創造營收報酬。

資訊是企業最重要的資產之一，對企業的營運都具有舉足輕重的影響力。為了保護資訊的安全，企業必須導入一套商業永續解決方案，並且讓資訊及企業更具生產力和競爭力。透過「具生產力的資訊保護」，一年365天都能提供新的能力，加快新應用新產品的上市時程，降低企業營運成本總體支出，因此勢必成為未來企業面對競爭重要利器。

民國88年7月30日凌晨，台灣發生了五十年來最嚴重的全島大停電。據國科會來自竹科管理局的資料，這次停電事件對新竹科學園區的影響，估計高達10億元左右。雖然這次停電時間僅為2小時，但國內DRAM廠表示，此次停電將造成至少2天的產能損失，而在一連串的骨牌效應作用下，下游PC出貨也將因此受到嚴重影響……

民國 90 年的 5 月 12 號，位在汐止的東方科學園區竄出火苗，延燒四十多小時，造成二百多家廠商受損，估計損失逾五十億元，是台灣有史以來最大的火災事件。知名的 IDC 業者 Seednet，也將機房設於東科，造成許多主機代管的網站，如聯合知識網、新浪網、網路家庭等嚴重停擺，損失許多企業的寶貴資料，造成無法估計的損失。由於 IDC 機房存有客戶的資料及運作主機，此次東科大火更是波及許多不在東科的企業，預估至少要 1~2 天才能恢復正常營運。

民國 90 年的 9 月 17 號，北台灣經歷了有史以來最慘重的颱風肆虐大水淹沒許多大樓，台北市不但停水停電，捷運系統也全面停擺，電信業者的基地台因為受到市電長期未能供應影響導致在 UPS 電力耗盡後停止便無法運作，造成全台數十萬用戶對外通訊連絡中斷。根據交通部的統計數字顯示，全台受到影響的用戶高達 29 萬 2,670 個用戶。在固網業者之中，中華電信停話 29 萬 230 戶，新世紀資通 600 戶，東森寬頻電信 1,700 戶，而台灣固網則有 140 戶。而行動電信業者方面，全省共有 1,084 個基地台受損，遠傳電信有 488 座基地台斷訊，和信電訊 230 座，中華電信 194 座，台灣大哥大 156 座，泛亞電信 11 座，而東信電訊 5 座。

2001 年的 9 月 11 日是全世界無法忘記的悲慟之日，恐怖份子主導的兩架自殺飛機衝進紐約市中心的世界貿易中心大樓，造成嚴重的人員傷亡。更由於許多企業的總部皆設於雙子星大樓內，此一突然的災難造成許多跨國性企業的嚴重停擺，至今傷亡仍無法計數！

一連串的天災人禍，很可能馬上摧毀了企業價值數億元的有形資產，更甚者吞噬了企業永遠無可彌補的資訊資產，讓企業置身於

水深火熱之中。根據 IT 權威雜誌 Information Week 的報導指出，紐約 911 事件後，數以兆計的金融資訊已全部煙消塵散。而唯有建置資訊異地備援系統的企業，才能幸運倖免於難。該雜誌調查指出，有百分之四十的公司在美國 911 恐怖攻擊之後，需要數天甚至更長的時間恢復線上資料。這份根據 250 位 IT 經理的調查亦指出，有超過 50% 的 IT 經理人員在未來 12 個月內，將以商業永續經營的建置為其 IT 建設的當務之急。尤其是對於一些攸關大眾公共事務的政府機關、金融機構與電信、製造業而言，當天災人禍意外發生時，政府機關必須於最短的時間內恢復正常運作，以協調進行救災任務；金融機構則持續提供金融服務，維持市場交易秩序；電信業者則持續提供電信通訊服務，協助資訊傳遞；至於，製造業則必須穩固國家生產機能，延續國家永續發展。在無法預知的天災人禍下，如何確保企業組織命脈的資訊資產不致受損，將是每一企業組織維持永續經營刻不容緩的工作！

在知識經濟體系當中，企業內部最重要的資產，不是土地、廠房、機器設備等有形資產，而是高素質的人力資源，以及長期累積的數位化資料，其中包括產品研發、財務紀錄等關鍵性資訊資產。根據 Fibre Channel Industry Association 的研究分析，因企業商務營運中斷，造成 ATM 自動櫃員機損失成本為每小時 14,500 美元，信用卡業務損失為 2,600,000 美元，經紀業務損失則高達 6,450,000 美元。我們再根據市調機構 Forrester 的統計，Yahoo.com 如果停機一天，便可能導致 160 萬美元的損失；個人電腦霸主 Intel 公司則將損失 450 萬美元；而高度依賴網路交易的線上書店 Amazon.com，以及號稱 85% 透過 Internet 交易的網路巨擘 Cisco，損失金額更將達到 3,000 萬美元以上。如此無可計量的數位資產損失，更突顯出

企業對於資訊資產保護的重要性。

此外，根據明尼蘇達大學所做的一項調查顯示，企業如果面臨沒有數位資料的狀況，金融業僅能維持 2 天運作，商業 3.3 天，製造業 5 天，而保險業則是 5.6 天；在期限一過之後，25% 將面臨倒閉，4 成的廠商在 2 年後宣布破產，只有少於 7% 的企業還能在五年之後繼續在市場上存活。

設想今天如果東方科技園區內 200 多家廠商，大部分以網路、軟體、IC 設計、媒體公司為主，這些公司最大資產就是來自於不斷累積的 Know-how、程式資料庫及電路圖等無價數位資料。萬一發生火災或其它意外，報銷的不只是辦公電腦設備，還包括公司整體競爭力。由此可知資料是企業最重要的資產，如果資料遺失，企業將可能面臨倒閉的命運！而隨著企業高度資訊化、資料量爆炸性的成長，企業應該如何完整保存資料，並在災難發生時及時復原，就是一個重要的課題。

以下是 911 事件後，企業所應深思的商業永續經營課題，每個課題都帶給我們一些重要的啟示，而這些啟示將可以引領企業面對下一次災難的威脅。

1. 災難將是最致命的一擊

誰會想到橋樑與隧道會成為 IT 架構的問題點？由於災難的範圍可能超越辦公場所、切斷支援人員進入的管道，並中斷各中心之間的通訊，表示備援中心亦可能無法使用，。許多人在美國 911 恐怖攻擊事件中，因為許多街道、橋樑、隧道、以及所有機場都被封閉，

而無法進入位在災難現場或是鄰近的備援中心。

重要啟示：

- 您的備援中心是否須經過高速公路、機場、橋樑等公共建設，或是必須透過電信網路？
- 主要運作中心非常靠近備援中心，是否表示您必須派主要運作中心的工作人員進行回復作業？

2. 磁帶不適合做資料回復

依賴磁帶備份與資料回復將讓系統無法即時回復。在災害發生之後，IT人員發現用磁帶備份的回復時間太慢，回存時間更長達五天之久，且通常須執行超過一次以上，回存的效率低落。即使檔案可以回存，多數的資料卻已遺失或無法使用。由於磁帶容易因人為疏失而產生錯誤，在許多狀況下資料可能未曾備份，或是未按時持續備份。

重要啟示：

- 是否曾針對您的IT環境進行一次成功且完整回復測試？
- 在您最後一次回復測試之後，系統中增加多少的資料量？(儲存資料量倍增通常意謂著回復時間的加倍)
- 您是否曾因磁帶故障導致測試失敗？
- 您的IT架構是否須全天候運作，長時間的回復作業會導影

響貴公司的競爭優勢並導致財務損失？

3. 所有應用系統都是重要關鍵

電子郵件已成為企業運作中最重要之通訊工具。以美國 911 事件為例，許多企業進展中的提案、交易協議、交易記錄，全部都紀錄在電子郵件中，災害發生之後，企業完全無法使用這些存在電子郵件檔案中的資料。但受威脅的不僅只有電子郵件，現今大多數商業運作與應用系統彼此都相互獨立，但如果基礎的儲存資訊財產毀損，災情經常會波及更高階的應用系統，例如像 CRM 或 ERP。

重要啟示：

- 您的公司是否優先備份電子郵件系統。
- 您的商業知識中，有多少比例是依賴記錄系統以外的資訊？
- 您的業務中是否須依賴現有受保護的資訊或系統？

4. 不連貫的備份等於沒有備份

在一連串的天災人禍之前，備份作業往往不會被精確或定期地執行。但現在它已成為一項強迫性的工作，針對不同應用系統執行不同的備份與策略，代表對於資訊的需求程度各異。此外，不連貫的備份會大幅增加資料回存的時間。

重要啟示：

- 您如何能確定您的應用系統確實完整備份？

- 當每一套新的應用系統開始上線運作時，您是否會重新調整備份計畫與 IT 作業時程？
- 您的 IT 基礎建設是否讓系統難以管理不同環境中的資訊？

5. 依賴人工的作業模式無法因應實際需求

當發生如 911 事件如此大規模的災難時，由於道路封閉與安全考量因素，許多人亦無法進入備份中心處執行自己的工作。多數的 IT 系統本身能自動執行回復作業，但仍需要極少的人力進行更換磁帶等工作。但是，疲憊的員工通常較容易出錯，進而導致各種錯誤並延長回復的作業流程。

重要啟示：

- 若沒有資料產生中心的員工在場，您會採取什麼樣的回復策略？
- 您的回復團隊是否和資料產生處員工一樣精通所有作業程序？
- 您是否自動化日常的作業與回復策略，以減少人力操作？

6. 一個備援中心仍嫌不足

許多企業已學到嚴厲的教訓：如果只有一個備援中心，仍會暴露在災難的威脅下。當服務供應商的流量呈現滿載的狀態時，這些企業將會持續面臨低於水準的保護狀態之下，資訊與人力顯然必須

重新分配。

重要啟示：

- 若您簽定一項服務協議，您的合約是否限制您使用設備的時間？
- 您的企業是否接受由一個備援中心所提供的保護，以因應您的競爭與委託業務的需求？

7. 平時正常的服務供應商亦可能遇到流量滿載的狀況

由於災難回復供應商通常預設在同一時間僅會有一定比率的顧客要求提供服務。因此，若發生一次突發性、預料之外的集中區域災難，就會有大量顧客試圖同時存取有限的資源，因而產生預料之外的大規模需求。如此一來，依賴磁帶服務商的企業在許多狀況下，可能發現它們無法順利如期完成回復作業。

重要啟示：

- 您的服務供應商是否採取先到先服務的策略？
- 您是否瞭解您的服務供應商對於因應突發需求的能力範圍？
- 您是否十分依賴服務供應商回復您的資訊與商業系統？

8. 人員與資訊是無法取代的

每家公司必須依賴重要的員工、資訊、以及相關系統方能執行

商務作業。當人員受到妥善保護之後，資訊就成為唯一無法快速取代的商業資產，一旦失去資訊，多數的員工將難以重新建立商業運作系統。

重要啟示：

- 您是否有信心貴公司的所依賴的資訊都受到充份保護，且能在災難發生時立即回復可用狀態？
- 從產品研發到顧客資訊等智慧資產是否都和交易系統一樣受到完善的保護？

任何災難都可能發生

近來的災難事件突顯出企業必須立即擬定災難回復方案，以確保商業永續。IT 主管須在需求與財務資源能力之間取得最佳的平衡。

重要啟示：

- 您是否曾考量本身產業、所處的地點、以及週遭所可能發生的一切災難與衍生事件？
- 您現有的災難回復方案是否針對上一次而非下一次的災難所擬定？

在「擁有資訊即等於掌握商機」的時代，企業間競爭愈形激烈，具時效而有用的資訊，對於企業而言是相當重要的資產；同時，在網路世界的推波助瀾之下，24 小時全年無休的運行已成為企業搶得

市場先機的關鍵。

尤其在資訊系統由技術應用提昇至決策關鍵的今日，對業務頻繁的企業而言，傳統的「災害復原」(Disaster Recovery) 計劃已不能滿足營運需要，企業不僅要對災害的發生作好防範，還要確保各部門隨時都能存取資訊，即使發生天災人禍，與盈利息息相關的應用系統亦必須運作如常，而客戶服務也不容有失。「商業永續」(Business Continuation) 的概念因此應運而生。

尤其在關鍵任務的商業環境中，即使是一或二分鐘的停機時間都可能對企業造成傷害。根據 Gartner 顧問公司所做的調查發現，伺服器的停機時間平均為 30 分鐘，如果大量交易系統停擺，則可能需費時更久一些。另一項由 Standish 集團所做的研究報告更指出，一分鐘的停機時間即可能造成企業損失 1,000~27,000 美元。若更進一步推算，則應用程式的中斷可能造成每分鐘 10,000 美元的損失，而二小時的停機即可能損失高達百萬美元以上！

在這樣高額的停機損失壓力下，「商業永續」已成為必須徹底落實的計劃。尤其當企業投資大量金錢進行關鍵資訊研發及翻譯，使之成為可產生營收的產品及服務時，保護重要資訊已成為企業成敗的決勝所在。

事實上，完善的商業永續策略必須同時兼顧事先規劃的停機，以及突發性的災害，以確保重要程序運作無間，包括即時備援 (Point-in-time Backup)、資料倉儲負載及受時間限制的程序，如 Y2K 問題測試。EMC 的商務永續方案則為企業提供完整的儲存、擴展及災難復原方案。使得企業搶得第一時間恢復營運，將損失減到最

低。

商業永續經營倚賴穩固的企業網路儲存架構

企業儲存系統是商業永續基本結構中的重要部分，它可通過一個公共環境提供系統故障保護，發揮商業永續效能。企業資訊主管可以利用企業儲存系統進行資料合併，以共同方式監控數據資料，並可以妥善保護、管理和共享資訊，讓用戶隨時進行存取。

目前，大部分企業對系統故障仍然憂心忡忡。根據 IT 權威雜誌 Information Week 的針對 250 位 IT 經理人的調查指出：紐約 911 事件後，有超過 50% 的 IT 經理人員在未來 12 個月內，將以商業永續經營的建置為其 IT 建設的當務之急。而根據美國市場研究公司 Find/SVP 針對全球 2000 大企業進行的調查顯示，有 61% 的受訪公司急需在發生災難時迅速恢復業務。該項調查並指出：儘管企業做好防範措施，但一般企業的系統故障率仍高。此外，有 43% 的受訪公司每年發生五次以上的系統故障，亦有 13% 表示曾發生歷時超過一天的系統故障。因此，商業永續計劃的實施刻不容緩。

儲存系統其實並不只是資訊系統的週邊設備，應該視為企業資訊基礎架構中的核心，好的儲存系統可幫助降低資訊架構執行例行測試程序時的停機頻率，同時保護應用系統；是商業永續運作策略中重要的一環。最重要的是，它能夠融合無法兼容的電腦運算平台，讓企業員工可以共享資訊。尤其，在 e 化導向的商業環境裡，企業不僅會產生巨量的資訊，同時更以驚人的速度消耗網路頻寬和儲存空間。這樣的資訊密集，刺激市場對儲存與頻寬高度需求，使得企

業必須提供更快速、可靠的資訊存取環境，以贏得市場利基；同時，這些急速成長的資料，還必須可以靈活地在全球企業網路中移動，這種種壓力促使企業必須採用 SAN（儲存區域網路）或 NAS（網路連接儲存）等。

而這兩種儲存網路技術卻經常被大眾所混淆，甚至誤解這兩種技術不能同時並存。事實上，NAS 與 SAN 各是支援不同儲存需求的解決方案，兩者不僅具有互補性，同時亦符合企業內部各種不同的儲存應用需求。因此，現今企業所迫切需求的是一套能一統各種 NAS 與 SAN 異質儲存架構、系統平台與伺服器的「企業網路儲存架構」（Networked Storage），而非單一的 SAN 或 NAS 儲存的解決方案。在此，筆者將依序說明 SAN 與 NAS 的特性與應用，再進一步為讀者說明最符合企業儲存需求的網路儲存架構建置策略。

SAN 的特性、應用

企業在快速擁抱網際網路的同時，亦體認到唯有更快速的擷取、分析，以及與企業內部或外部共享資訊，並引進 ERP、CRM 等新興管理解決方案，才能為資訊內容重新定義並標價，進而創造下一波主宰市場的獲利模式。於是 SAN（儲存區域網路）架構開始興起，提供企業對主/從應用系統、資料庫，以及需要高效能儲存效益的應用程式等新興資訊儲存需求。

SAN 於 1998 年首次問世，其概念是提供一個專屬的光纖通道網路，並透過集中式的資訊管理、保護與分享，將原本分散於企業內各個伺服器的儲存工作釋出，使這些伺服器能專注於處理資料。因此，SAN 可以降低企業伺服器對伺服器間龐大的資料流動，而利用

光纖專屬通道傳輸大量資料，亦不會佔用到伺服器的資源，更不會影響到主網路上的資料流量。簡而言之，SAN 是一個高效率的資料傳輸專屬光纖網路，具備隨時存取重要資訊的功能，可幫助企業節省眾多的人力物力。

在應用層面上，由於 SAN 擁有專屬的光纖通道，能為資料傳輸提供高度可靠性，相當適合應用在動態資料庫與交易記錄，例如資料倉儲、顧客關係管理(CRM)，或是企業資源規劃(ERP)等關鍵商業模式。

NAS 的特性與應用

至於 NAS，其實它並不是一個新名詞，但卻是在 Internet 興起後，才又逐漸獲得歡迎，原因在於，NAS 可讓多個使用者透過網路連接專業伺服器，存取相同的檔案，而這種資料存取方式特別適合需要同時傳送網頁檔案給眾多使用者的網路公司。大體而言，NAS 適合運用於下列商業環境中：

- 網頁伺服：網頁、網頁電子郵件、串流內容訊息
- 儲存大量的圖形或音樂：影像處理、資料探尋、媒體伺服供應
- 分享知識：最佳工作途徑、文件樣板
- 研發新產品：汽車、電子產品
- 軟體研發：程式碼、測試環境

在實際的應用上，許多高容量的 NFS 使用者因為檔案分享的限制，逐漸轉而採用具彈性、擴充力與可靠度的專屬 NAS 系統；此外，ISP、大型網站與其他網路基礎建設供應業者，亦基於對擴充性與內容容量的考量，而成為 NAS 的高用量使用者。

台灣很多企業在初期導入網路儲存架構時，在成本及時間的限制下，會以儲存現有資訊為優先考量，而採用建置方便的 NAS（網路連接儲存）架構，運用區域網路 IP 協定提供網路存取功能。因為在 IP 網路運作環境日趨成熟的情況下，使得建置 NAS 的成本低廉，且 NAS 可在異質主機環境中，提供跨平台分享相同檔案的功能。一般而言，NAS 較適合應用在檔案伺服整合環境與檔案分享應用程式，例如 CAD、軟體研發共享、網頁主機代管、或是網頁電子郵件等。

企業儲存所面臨的挑戰

然而，隨著網際網路資訊內容的爆炸性成長、數位多媒體的盛行、資料倉儲與各種 CRM 的應用，促使企業在資訊儲存、管理與保護方面的應用亦快速成長，如此的成長需求已導致傳統點對點或主機式的架構無法負荷。另一方面，資訊的成長雖促使儲存技術不斷提升，其中包括儲存大量資訊，但也同時對資料保護、管理、以及運作效能等形成新的挑戰。

台灣企業過去常見的作法是選擇擴充附加儲存裝置，以因應容量不足的窘境；或在既有的資訊架構中，另外建置新的儲存平台，例如在原有 NAS 架構，另外建置 SAN 架構，但此舉卻缺乏共通整合性。因此國內企業需要的是能夠擁有充分彈性以連結既有的 NAS、SAN 架構，並進一步支援未來企業發展的資訊儲存需求。

其實，資訊內容本身才是儲存架構的核心，而包圍在四週的基礎建設，諸如應用程式、資料庫及負責儲存的電腦等則必須不斷增加或變動，才能擁有充分的彈性，以滿足企業組織未來擴充的需求。

企業儲存對企業資訊的價值

如先前所提，企業欲在電子商務環境中勝出，必須倚賴完善的網路基礎建設，而「企業網路儲存架構」又成為企業資訊基礎建設中最重要的一部份。為此，國內外許多儲存大廠均提出不同的企業網路儲存解決方案。其中，有些企業儲存解決方案的供應商，如 EMC 公司，就特別在硬體設備之外，研發專業的儲存軟體工具，使得企業儲存系統不僅能完整地執行資訊管理工作，同時也能維護線上應用程式全年無休的高可用性。

有別於傳統單純的儲存設備，研發專業企業儲存軟體之目的，即在協助企業建立永續性的儲存系統，並利用個別的環境執行資料備份和其它計畫中的活動，而透過這些功能運用，企業可以建構專屬的線上應用資源，以維持其最高服務品質。

相對的，有些儲存方案僅具硬體設備，所有的儲存映射工作皆仰賴伺服器進行，使得伺服器必須同時負擔運算與儲存等工作，因而降低了線上應用程式的執行效能。換言之，一個完備的企業儲存解決方案結合了專業的儲存硬體設備與軟體，提供集中管理與分類的功能，主動將線上儲存工作交由外置的儲存系統執行，能有效解除伺服器的儲存管理負荷；同時，更可簡化工作流程、避免人力資源的無謂耗費，使資訊管理人員可以透過單一平台，直接管理企業內所有的資訊資源。而這些正是現代企業最迫切的需求。

然而企業在現今一片不景氣下，如何根據有限的預算及企業的實際需求，來評估各家儲存業者所提供的解決方案？對國內一般中型企業而言，可滿足企業未來擴充與轉型需求、具集中化儲存管理效益、具跨平台異質相容連接性，以及具備自動化、簡易化與開放性的儲存管理軟體的企業網路儲存架構，是尋求儲存解決方案時十分重要的考量。

網路儲存架構

企業網路儲存架構建置經常需要同時運用 SAN 與 NAS。例如，典型的企業環境中會同時擁有網路分享目錄與網頁主機伺服器系統(適合採用 NAS)；同時亦擁有主/從式與資料庫應用功能(適合採用 SAN)。此外，在許多情況下，採用 NAS 的檔案伺服器需要透過 SAN 與儲存資源相互連線。SAN、NAS 這兩種技術都各有優缺點，較實際的作法不如選擇一套整合 SAN、NAS 優勢，同時具備擴充彈性，以因應未來資訊快速成長需求的企業網路儲存架構。

因此，筆者建議國內企業選擇一套多元化網路儲存策略——企業網路儲存架構 (Networked Storage)，它涵蓋了 SAN (儲存區域網路)、NAS (網路連接儲存)，以及各種直接附屬連線技術，並能同時運用多種 SAN 以及 NAS 來支援實際企業儲存環境的需求。

企業網路儲存架構是由一套專屬高速網路所組成，採用 IP 與光纖通道、SCSI 及 ESCON 等標準化的網路通道技術，其開放性的架構能串連各種異質儲存設備、交換器、集線器及伺服器，具備因應環境變遷的擴充彈性。同時其單一、易管理的集中化設計，大幅簡化資料儲存的流程，降低 IT 人力資源的需求，提升儲存資源整合的價值。

另一方面，由於企業內部大多為連接分散的伺服器及附屬的儲存裝置，需要同時建置 SAN 或 NAS，但卻缺乏一套整合兩者成為單一且易管理的儲存基礎建設。而企業網路儲存架構除了能完整提供 SAN 與 NAS 的各項效益，更能以單一基礎建設為任何地點的使用者提供資訊存取的服務，徹底改變伺服器與儲存的關係，並重新訂義使用者與資訊的關係。

企業網路儲存架構是具備高度相容性和開放性的開放式儲存網路，能支援包括大型主機系統，以及由不同廠商提供的分散式 Unix 和 Windows NT 伺服器等高度異質的企業環境。企業可經由 EMC 功能強大的 Connectrix，來連接原有的異質作業平台或儲存架構，以克服原有 SAN 網路儲存架構上不支援跨平台運作環境的侷限。此外，企業亦可將 NAS 整合至以光纖通道連接的 SAN 中，形成兼備 NAS 與 SAN 功能的開放性網路儲存架構。因此在企業儲存網路架構下，企業不僅可以避免許多 SAN 的孤立問題——即每項平台與作業系統都需要各自的 SAN；更能整合多種 SAN、NAS 來支援實際儲存環境的需要，以延伸儲存基礎建設的範圍與彈性。

有別於傳統單純的儲存設備，研發專業企業儲存軟體之目的，即在協助企業建立永續性的儲存系統，並利用個別的環境執行資料備份和其它計畫中的活動，而透過這些功能運用，企業可以建構專屬的線上應用資源，以維持其最高服務品質。

相對的，有些儲存方案僅具硬體設備，所有的儲存映射工作皆仰賴伺服器進行，使得伺服器必須同時負擔運算與儲存等工作，因而降低了線上應用程式的執行效能。換言之，一個完備的企業儲存解決方案結合了專業的儲存硬體設備與軟體，提供集中管理與分類的功能，主動將線上儲存工作交由外置的儲存系統執行，能有效解除伺

服务器的儲存管理負荷；同時，更可簡化工作流程、避免人力資源的無謂耗費，使資訊管理人員可以透過單一平台，直接管理企業內所有的資訊資源。而這些正是現代企業最迫切的需求。

企業網路儲存方案的建置策略

然而，面對國內外許多儲存大廠所提出不同的企業網路儲存解決方案，大多數的企業資訊決策者很難在短時間內做出正確的選擇。為此需由以下幾個方向來考量：

1. 廣泛的連接能力

儲存設備的相容性測試除了測試設備效能外，亦須測試與其它廠牌伺服器、配接卡、交換器與集線器等應用產品間的相容性；同時，更應進行 150%效能的耐力測試及應用程式與輸入/輸出負荷測試，方能提供客戶有意義的容量與相容性報告。另外，廠商必須擁有敏銳認知力與深厚技術能力的人員，為其進行長期服務並支援複雜技術。

此外，「技術投資」也是相當重要的評估要素，而真正的技術投資須視廠商在研發上投入的成本而定，其中，相容性測試則應該在研發預算中佔相當比例。雖然，有些廠商將「併購」視為其技術投資的一部份，事實上，這並不能代表該廠商能因此成為特定科技領域中，技術與知識的領導廠商。

簡而言之，儲存設備是否擁有廣泛的連結能力，主要取決於製造廠商的研發能力，而廠商對產品之相容性擴充與測試的投資，則可提供企業一項更準確的指標來評定該廠商是否具備未來導向，並協助廠商決定是否應與該廠商合作，以實現其商業目標。

2. 適應性能設計

這項標準係指產品是否經過精心設計，可以輕易地建構於公司現有

基礎建設之上，並能經由使用標準的介面，讓其它基礎設備在不中斷運作的情況下進行昇級。

更明確地說，資訊技術專業人員應與能夠提供具備自我調整、自動效能監控與自動警示能力之產品的供應商發展合作關係。因為這些產品性能可減少停機時間，並提供主動式環境管理功能。由於網際網路發展與電子商務對於全球企業的影響甚鉅，面對資訊與商務皆仰賴網路的趨勢，未來企業更將無法承擔計畫性停機與突發性當機所帶來的巨額損失。

3. 內建式的智慧功能

意指產品本身內建有智慧功能愈多，其效能表現就愈好。在電腦產業的歷史中，產品的智慧功能與其需求之間，永遠形成緊密的關連。就儲存產品而言，筆者認為其競爭優勢在於使用者能夠不依賴外部伺服器作業系統，而能直接於儲存設備上控制資料存取、資料複製與資料遷移的進行，如此，資料便能夠在各作業系統之間，更有效率地分享，並省下昂貴的伺服器與網路資源。

幾乎對於所有的設備而言，產品內建的智慧管理能力在業界中，已經成為一種普遍功能，並逐漸成為一項卓越的管理策略，將能有助於基礎建設管理成本的降低，以及整體設備可用度的提高。此外，內建智慧功能亦可延長儲存設備的使用期限。由於採用模組化的設計，儲存設備中的智慧型元件能進行更換或昇級，以隨時趕上新產品相容性的需求，並確保永續運行。

4. 解決方案整合與支援

儲存廠商除了要確保產品能夠与其它產品相容之外，還必須提供客戶在現有網路與應用程式環境中，加入新產品整合的服務與支援。例如，儲存廠商至少必須提供主要應用程式介面(APIs)或中介軟體

之類的支援產品，而支援各種網路媒體連結之用的介面、訊號傳輸方法、以及其它介面細節技術，亦是相當重要。

除了這些整合支援之外，儲存廠商尚須提供諮詢服務、促進產品與內製應用環境相容整合的支援與維護服務，以及未來導向的服務計畫等，以協助客戶因應基礎建設的變遷。負責的儲存廠商會事先告知客戶關於產品的採用計畫，並完成準備；同時告訴客戶在更換其基礎建設元件後將會面臨什麼衝擊或影響。

同步映射技術發揮商業永續最佳效能

近來的天災人禍使得企業開始重視異地備援的問題，而如何才能藉由遠端異地備援機制建立，發揮企業商業永續經營的最大價值，光纖資料映射技術（Mirroring）是最大的技術關鍵。過去以映射處理複製資料十分昂貴，然而由於科技不斷進步，企業假如要還原儲存好的資料，毋須再利用數百、或數千個磁帶裝置進行複製，更毋須透過電子傳輸或人力傳送資料，因為市面上已經有一些專供企業儲存的軟、硬體設備，它們可以組合成先進的商業永續解決方案。

同步映射技術的特性

商業永續方案要發揮最佳效能，必須以映射處理技術落實一套在網上運作、並與主機獨立的程序，已透過遠距複製生產地點的數據資料。而映射處理技術能夠將資訊從來源儲存系統（Source Site），複製或遷移至遙遙相隔的目標儲存裝置（Target Site），一旦其中一組系統發生故障，另一組系統隨即會被啟動，在數分鐘內回復正常運作。

透過資料映射處理，資訊系統主管可以測試本身的商業永續計劃，期間並不涉及繁複的人力操作，也毋須進行複雜的程序，更不會影響業務運作。他們可以將電腦運算程序轉換至其它地方，這樣便可以在正常辦公時間內進行測試。對於需要為全球市場提供服務的公司，「商業永續」尤其重要，因為他們需要每週七天、每天廿四小時不停地運作。

此外，所有來自來源儲存系統的用戶設定資訊，都可以在目標儲存系統中迅速回復操作，資料中心的運作一旦中斷，這種特性便可派上用場。假如中央儲存來源工作站發生故障，目標儲存系統便可立即補上，以確保業務運作如常。同時，待通訊連接重新建立後，兩組儲存系統的資料就會重新進行同步化，然後回復正常運作。

先進的同步資料映射技術已融合了傳統的映射處理技術、及網路多重映射處理技術，因此可在不影響企業生產的狀態下，進行資料轉換、線上即時備份、或 Y2K 測試等工作。如果發生突發性故障，也有助於企業將資訊系統停頓時間減至最低，並即時恢復正常系統運作。

這種解決方案的連接部分，是採用標準主機 ESCON 光纖及開放式系統連接，因此能夠跨越長距離，一般可與資料中心相隔 10 到 66 公里，再配合寬頻 T3 及 E3 遠程通訊連接，更可突破地域疆界，連接分隔異地的工作站。

以全美網路零售領導廠商 Value America 為例，該公司即採用 EMC SRDF 商業永續軟體，提供在主控與資料災害回復中心之間遠端資料映射功能，以進一步增進其資訊的可用性。同時，Value America

亦採用 EMC TimeFinder 軟體，以便在不停機的狀態下，進行更頻繁的備份工作，建立產品與發展系統備份資料，大幅地縮短備份空窗期。

要落實更完善的商業永續計劃，企業可應用多重映射處理軟體技術，讓資訊系統人員為重要主機系統或開放系統中的資料複製多個版本，過程中完全不會影響正運作。這種多重映射處理功能，能將傳統映射處理技術進一步提升，為生產資料建立可獨立定址的複製本。

遠距光纖資料映射技術的發展

由於寬頻的市場正在迅速成長，高速且品質佳的傳輸網路已成為未來的趨勢。許多知名的 IT 世界大廠為加速實現 2Gb 超高速光纖資料傳輸的夢想，正凝聚各自專業的光纖傳輸、資訊儲存、網路通訊技術，以提供企業遠端異地、同步化線上互相備援的功能，以及最高度保障的商業永續保險。

例如全球資訊儲存領導廠商 EMC 為了協助客戶更有效率地面對這些挑戰，近日與北方電信合作，建立目前業界最快速、最遠距高達 200 公里之遙的光纖儲存網路方案。這項光纖儲存網路方案，包含業界領先的 EMC SRDF™ 異地備援方案、Symmetrix 企業儲存系統，以及北方電訊 DWDM 共同組成的遠距資料映射儲存網路，可在 200 公里的光纖網路或 ESCON 網路執行遠距鏡射、災害復原，並解決資料封包碰撞情形發生。不但可以即時備份遠距資料，資料的傳輸速度亦大幅提升，企業用戶將可即時建立完整的異地備援方案。

同時 EMC 亦與全球網路巨擘 Cisco 合作，使得 Cisco ONS 15540 DWDM 平台通過 EMC E-Lab 測試，並可以跨平台使用於 EMC 的 Symmetrix、Connectrix 及其他廠牌的儲存設備。這項認證對 EMC 及 Cisco 意義重大，雙方企業客戶並將因此獲得更大的資訊價值保障。而透過 EMC-Cisco 解決方案，EMC 的遠端備份及修復軟體-SRDF，更能即時復原資料並且延伸網路儲存工作。

商業永續概念的應用

假如將商業永續的概念進一步擴展，企業更可利用多重映射軟體技術，替主機或開放系統中的資料複製多個副本，期間也不會影響正常操作。這種技術的突破之處，是能夠為生產資料建立多個可獨立定址（Independent Addressable）的資料副本。這些資料副本可同步運行多項工作，如：Y2K 測試、備份與載入資料倉儲等。

只要將傳統的映射處理技術與多重映射處理技術互相融合，企業便可發揮最高的保全效能。一旦發生突發性故障，亦可將系統停頓時間減至最低，甚至完全消失，更重要是可以即時恢復正常電腦操作。

遠距資料映射技術應用

某知名上市公司西進大陸發展，公司將在上海設立辦事處，以處理在大陸的龐大業務量及提供 24 小時的服務。由於該公司在海峽兩岸的資料需要即時完整的傳輸及互通，因此該公司將於台北及上海分別設立資料中心，以進行兩岸資源的整合應用。

資料中心首重資數位資料的安全性及完整性。因此，保護企業內部最寶貴的數位資產，將成為該公司業務穩定發展的關鍵。在現實環境中，來自於病毒、供電、人為因素、自然災害等各方面的破壞和侵襲，都強烈地威脅到資訊系統的安全性。

基於以上的考量，該公司亟需有商業永續經營及災害復原能力的資料中心，以期在災害發生時，兩岸的資料中心能夠在最短的時間內恢復系統運作，並能夠得到完整的備份檔案。

兩地的資料中心採用 E1 專線連接，並採用 Unix、NT 系統；兩地每日所處理的資料量各約 10 萬筆左右。為了安全考量，每天晚上需在 8 小時內完成兩地資料共 400GB 的備份。

EMC 解決方案

1. 方案描述

分別在兩地建置可連接各種伺服器的 EMC Symmetrix 3830 智慧儲存系統，並同時採用 EMC 的 Symmetrix Manager、SRDF、TimeFinder 和 EDM。這兩台儲存系統藉由兩條 E1 專線，以使 SRDF 完成同步傳輸備份的工作，使得台北及上海可以即時得到彼此的資料備份，可以隨時接替對方的工作，進而保證為兩岸客戶提供 24x7 的不間斷服務。並 TimeFinder 可以定時備份通過 EDM 的數位資料，再由 EDM 將定時備份在自動化儲存系統中，完全不影響生產系統的運作。如此一來，

在台北和上海即

可同時擁有公司在兩岸的資料備份，大幅增加了企業資料的安全性。

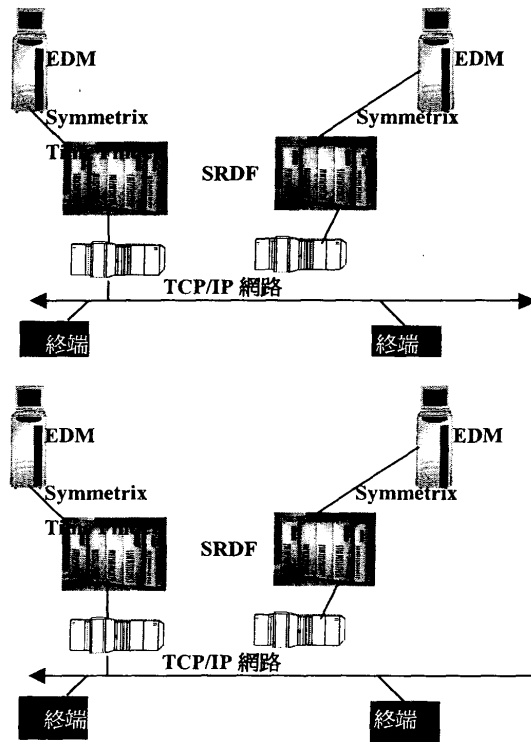


圖 1 EMC SRDF 系統

Symmetrix Manager 可以集中管理各儲存系統在伺服器的使用、備份、遠

端遙控等工作，並提供強大的圖形介面以供使用者進行儲存管理。

2. 產品簡介

Symmetrix 可提供業界領先的集中共享式企業儲存，幫助企業管理

日新月異的 OLTP、資料庫和資料倉儲等 IT 環境。Symmetrix 的容量可從 72GB 至 3456GB，Cache 也從 1GB 至 16GB，並可支援光纖通道、Ultra SCSI 和 FWD SCSI，最多可支援 32 條通道〔或 16 條光纖〕，提供了最佳的性能和連接性。

SRDF，Symmetrix Remote Data Facility，可建立兩個獨立的

Symmetrix 系統之

間完整、即時的資料鏡射。SRDF 無須佔用主機資源，即可簡單地完

成兩個獨立儲存系統之間的資料鏡射，並為企業提供兩套即時生產資料，使得企業在資料中心發生災難時，保有另一套完整的生產資料安全可用，達到資料的高度可用性。SRDF 是領先業界的技術，國外商業永續方案中，有 95%均採用此方案。

TimeFinder 可在系統不中斷的狀態下，即時建立資料備份。有效為企業建立及時可用的資料備份。

EDM，Enterprise Data Manager，可以快速備份資料。EDM 可協助企業在數小時之內建立數百 GB 的資料備份。和 TimeFinder 配合使用，可以真正實現穩定、可靠的備份方案。

3. SRDF 備份及復原流程

(1) 日常備份

日常備份如圖 2。其中上海資料生產中心，與台北的資料備援中心建立同步

資料鏡射，台北資料生產中心，與上海的資料備援中心建立同步資

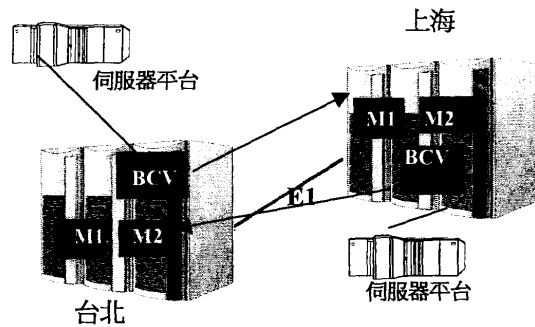


圖 2.遠端備援流程

料鏡射

(2)上海儲存系統故障

當上海的儲存系統及備份系統發生故障，台北的主機可透過 SRDF 連接上海的備援系統，使得上海的系統照常運作，當 IT 人員熱更換相關零件時，SRDF 系統自動將上海的備份資料備份到台北。

(3)上海主機故障或者整個儲存系統全毀

- 1)切斷上海中心的備援系統，改與台北儲存系統的 SRDF 連接；
- 2)透過台北的主機 SRDF 控制命令，將備援資料 Read Only 狀態改為台北中心主機 Write Enabled 狀態；
- 3)針對備份資料啟動應用程式。

(4)網路中斷或 E1 線路故障

當網路中斷時，資料產生端的 Symmetrix 系統將自動記錄未被傳輸的資料。Symmetrix 將持續地嘗試連線，直到恢復網路連線後，

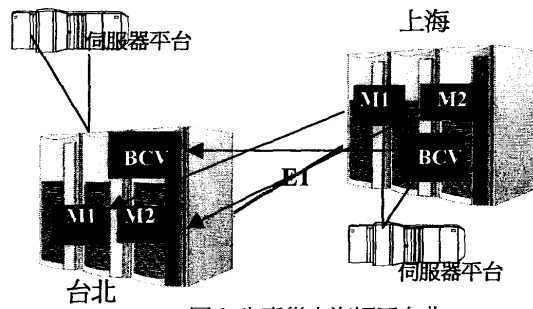


圖 3 生產從上海切回台北

自動將未傳送的資料傳送到備援端。

(5)系統回復過程

當生產端的設備完全恢復後，可以將儲存系統從備援系統端切回到資料產生端。

- 1)在停機運作時間，停止備援系統的相應備援系統的運作；
- 2)通過備援端主機 SRDF 控制命令，將備援端的 Write Enabled 狀態改為 Read Only 狀態；
- 3)將備援端的備援資料同步回存到資料產生端的資料系統；
- 4)上述步驟完成之後，從資料生產端啟動系統，將資料產生系統切回到原生產系統。

企業實例

以美國聯合航空為例，目前共有將近 5 TB 的資料量，這些資料幾乎是聯合航空賴以生存的重要關鍵，不僅用來進行客戶經常飛行哩數的追蹤、飛行計劃，甚至設備測試等等，因此維持資料儲存的最新狀態及「零停機時間」，成為其資訊系統最重要的挑戰。

聯合航空目前採用配有內部資料保護計劃的 EMC SRDF 商業永續軟體 (Symmetrix Remote Data Facility)，用以確保企業永續營運的能力，同時避免任何不預期的停機情形發生。畢竟一旦停機情形發生，即可能造成飛機班機的嚴重延誤，甚至，還可能造成飛航上的不安全。聯合航空電腦運作及技術服務部門總裁 Bob Restivo 表示：「除了維持資料儲存的完整及可用性外，我們每六個月即進行一次災害復原系統的測試。」Restivo 表示，透過 EMC SRDF 商業永續軟體的支援，該公司總是在幾乎零時差的情況下，讓備援系統上線。

全美企業網際網路與私人網路廠商-Usinternetworking 公司，目前採用 EMC SRDF 商業永續軟體與 EMC Symmetrix 企業儲存系統，為分處於馬里蘭與加州的兩個資料中心，提供資料映射與修復服務。一旦發生系統故障，SRDF 能讓 Usi 為其顧客提供立即的錯誤修復服務，並將資料傳遞至另一個資料中心，而不會產生任資料損失或服務中斷的情況。

此外，Usi 亦採用 EMC 的 TimeFinder、SRDF FarPoint、以及 SRDF Multi-Hop 等軟體，以增進運作效能與映射備份效率。而在今年稍後，該公司將會把馬里蘭分公司的資料，映射備份至阿姆斯特丹資料中心，而加州分公司則將把資料映射備份至東京的資料中心。

USi 產品發展部門副總裁 Garrett Brown 指出：「由於我們的資訊廣佈在全球各地，因此我們需要一項可降低通訊成本的資料映射解決方案。SRDF 的 FarPoint 技術能加速我們在進行遠距映射備份的效率，在更少的通訊連線中提高工作效能，而 SRDF 的 Multi-Hop 技術以及 EMC TimeFinder 軟體，則讓使用者能選擇從遠距備份部分變更資料，而在距離較近的資料中心進行完整備份。」

Brown 進一步表示：EMC 智慧型企業儲存系統與軟體，協助我們建構一套連結所有資訊儲存中心的全球網路，為全球各地的 Usi 客戶提供不中斷的重要商業應用程式存取服務，避免突發停機狀況所帶來的損失，進而強化我們的競爭優勢。

商業永續經營的教戰守則

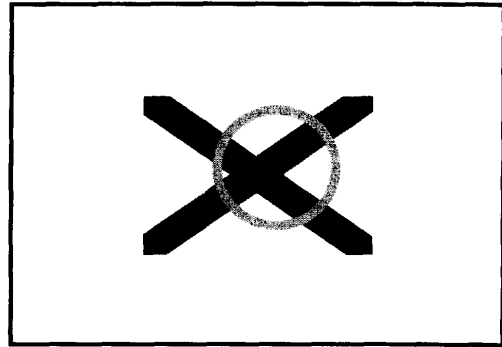
傳統企業資料備份方式，不管是異地遠端備援、磁帶備份等，都屬於非同步化的模式，IT 人員必須定期在非工作時間作資料備份。而企業內部有 85% 屬於計畫性停機事件，其中包括備份資料、系統升級、軟體更新等，另外 15% 則屬於突發性的停機事件，例如遭逢天災人禍。從量化的數據我們更深知，停機事件將對企業造成相當大的成本付出。而身為全球資訊儲存領導廠商 - EMC 公司則建議國內企業，尤其是政府機構、金融、電信、製造業等攸關民生重大公共事務的企業組織，在開始規劃建置一套異地備援方案時，應不僅止於一次突發性災害防護，同時更應建立商業永續經營(Business Continuanace)的觀念。而商業永續經營的事前規劃勝過事後補救，從風險分析開始，到環境分析，乃至於評估企業業務損失與災後復原機制建立都應一併考量。

建立商業永續經營的五大步驟

為此，EMC 在商業永續經營中提供一套完整同步化遠端異地備援方案，採用即時方式將企業每一筆交易記錄做異地備份，大幅減少停機事件的發生。這個方案包括五大步驟：

1. 將系統整合並簡單化：

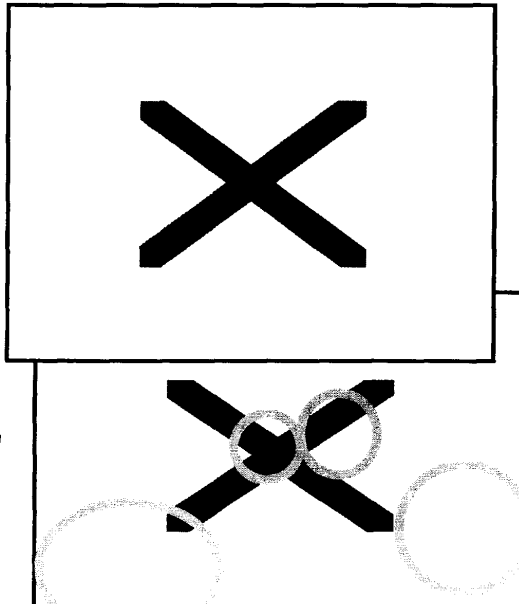
建置一套集中化儲存管理效益的資訊架構，提供異質平台間的高度相容性，並大大地簡化了企業的資訊存取程序，提昇資訊儲存效能。



面對企業數位化資訊儲存的挑戰，IT 經理人希望能簡化資訊儲存管理的複雜性，並降低管理大量 Windows NT/2000、UNIX 等伺服器的成本。而 Find/SVP 亦指出，四分之三的 IT 經理人都希望能建構一套集中化的資訊儲存平台，以有效管理儲存於各種不同異質 IT 環境中的資訊資產。

根據 1999 年 IDC 研究機構所做的調查發現，企業內部的伺服器在未進行集中化管理時，每一位 IT 人員僅能管理 200GB 的儲存資料。而

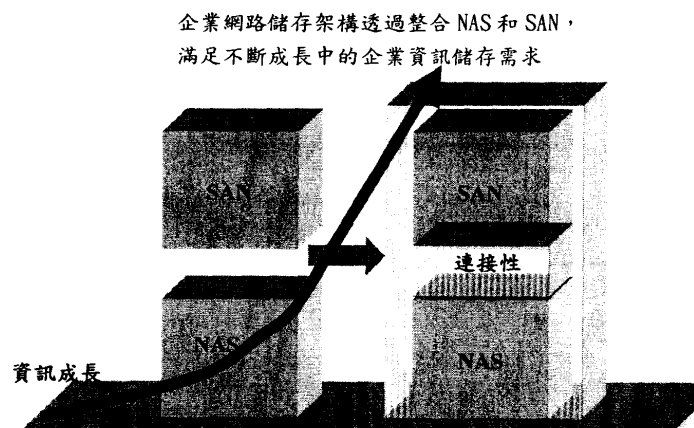
在進行伺服器機房共置後，每一位 IT 人員則可管理 400GB 的



儲存資料。但在企業建置資訊儲存系統，進行伺服器儲存資源整合、集中化管理後，每一位 IT 人員將可管理比以前多達 7.5 倍之多的 1500GB 儲存資料，不僅大幅減少 40% 的資訊管理成本，同時也降低 IT 管理人力需求。此外，根據 IT 效率顧問公司 IT Centrix 在 1999 年 8 月所做過的研究發現：集中儲存的網路架構和以伺服器為中心的分散模式相比較，集中儲存將增加十倍的生產力。

2. 發展網路儲存系統：

企業網路儲存架構是具備高度相容性和開放性的開放式儲存網路，能支援包括大型主機系統，以及由不同廠商提供的分散式 Unix 和 Windows NT 伺服器等高度異質的企業環境。企業可經由 EMC 功能強大的 Connectrix，來連接原有的異質作業平台或儲存架構，以克



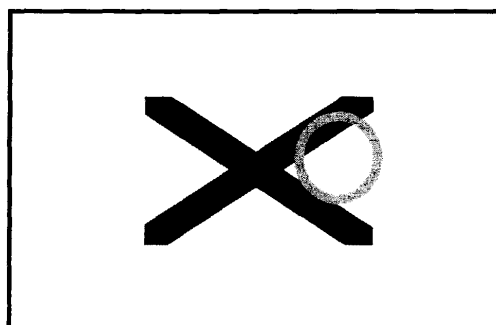
服原有 SAN 網路儲存架構上不支援跨平台運作環境的侷限，同時提高資料合併性以及資料中心的運用彈性。在 Windows NT 與 UNIX 共存的環境下，可以同時支援這兩個環境下數以百計的使用者，協助 IT 人員集中管理資料存取權限，確保特定的伺服器才能存取特定的

資料區塊。此外，企業亦可將 NAS 整合至以光纖通道連接的 SAN 中，形成兼備 NAS 與 SAN 功能的開放性網路儲存架構。因此在企業儲存網路架構下，企業不僅可以避免許多 SAN 的孤立問題——即每項平台與作業系統都需要各自的 SAN；更能整合多種 SAN、NAS 來支援實際儲存環境的需要，以延伸儲存基礎建設的範圍與彈性。

3. 加入資訊備份與回存

功能：

資料的可用度是企業商務永續經營的重要關鍵，而定期的資料備份與回存，更是確保資料隨時可共存取的要素之一。EMC 提供在原有



儲存設備及伺服器之間增加企業資料管理系統(EMC Data Manager)，便可達成高效率的資料備份及復原工作，與儲存系統形成完整的資料備份系統，確保企業重要資訊安全。

同時，EMC ControlCenter Replication Manager 可以自動化最複雜的資料複製程序，提供更為簡便快捷的運作。該系統並能簡化資訊還原、再利用及生命周期數據管理等複製程序。

企業可建立更多以磁碟為基礎的複製程序，以滿足多元化業務需求，如快速復原及資訊的重複使用。隨著磁碟儲存媒體成本持續下降，資訊複製技術日新月異，這種複製程序已日臻完備，最後一步是將整個複製程序簡化和自動化。ECC Replication Manager 可提供簡化的磁碟複製程序，正如 MS Windows 與 MS DOS 之間的運作

一樣，讓客戶透過簡單途徑，善用整個環境的進階功能。

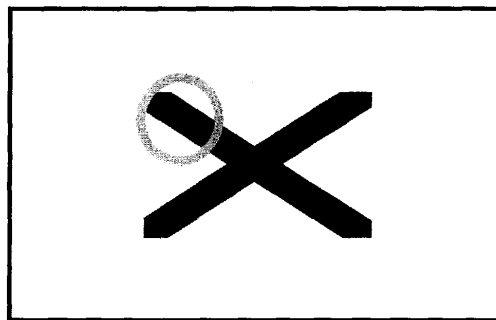
EDS 公司企業資訊科技部經理 Alan Shockley 說明：「我們擁有超過 2 petabytes 的 EMC 資訊儲存系統，負責支援全球 9000 位客戶。在如此大的儲存系統規模下，唯有藉由 ECC Replication Manager™ 簡化日常繁瑣的資料複製作業，確保顧客能迅速運用資訊無誤，才能進而提升我們對客戶的服務品質。」

4. 確保商業資訊永續運

作與存取能力：

透過儲存軟體即時映射的功能，讓資訊架構在企業進行日常運作時，能於幾秒內自動儲存/備份資訊，如

此，即使發生短暫停機事件，電腦仍能從備援系統中存取資料，生產線亦能照常運作。



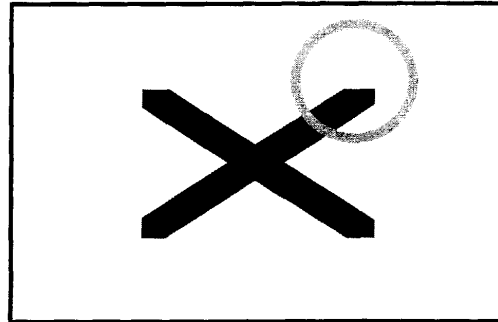
新世紀資通股份有限公司藉由 EMC TimeFinder 即時複製備份功能與 EDM 資料備份管理功能結合，速博可以在系統維持上線情況下，提供永不間斷的帳務資料備份，同時讓帳務系統能同步處理巨額的交易資料。而其獨有的商業永續區塊（BCVs，Business continuance volumes）功能，更協助速博在系統不中斷的環境下，數分鐘內即能完成應用程式測試環境的建立，以加速其測試程序與發展時程，裨利速博能快速掌握電信市場脈動，與提昇資訊投資報酬率。

5. 準備堅固的災害回復計

劃：

為進一步確保重要商業資訊安全，企業通常會於資料中心以外，建置一個異地備援中心，透過遠端同步映射的功能，同

步儲存/備份生產資訊。這可協助企業在天然災害或技術因素迫使資料中心停機時，仍可透過異地備援中心的備份資料保持運作。



中華電信行動通信分公司即採用 EMC SRDF 商務永續方案，以提供企業在面臨許多計劃性或意外性系統中斷事件時，立即的遠端異地資訊備份功能，並進一步加強資訊保護和商務復原能力。中華電信行動分公司藉由兩台 EMC Symmetrix 3930 儲存系統，作為其 24x7 永不間斷客戶服務的核心。當主機系統中斷時，位於八公里之遠的三重市遠端備援中心，僅需 1~2 小時就能立即與 HP 主機連線啟動，大幅提昇商務永續經營能力與降低營運風險。

上述五個階段中，前三者可說是企業資訊儲存架構的基本必備功能，而商務永續與災害回復則是企業是否為客戶提供 7x24 服務的關鍵要素，亦為企業在新經濟時代中生存的重要助力。

如何開立異地備援系統的需求計畫書 (RFP) 與選購異地備援系統

何謂異地備援？簡單地說，異地備援即是將企業所需要的資料，分開兩地存放並且即時運轉提供服務，以便當一地的設備發生運轉問題，另一地建置的設備可以立即接手取代繼續運轉。如此一

來，至少所提供的資訊服務不會因地理位置所發生的天災人禍等不可抗拒事件而中斷。設備及資料若發生災難性損失，所喪失及需要重建的，往往不僅僅是設備本身及儲存在其中珍貴的資訊，更嚴重的是服務一但中斷，影響更大的將是時間、客戶甚至是重要的商機。

現代的企業應具備全時段(7 X 24 X 365)、不中斷(Non-disruptive)的商業永續服務。在進入 WTO 之後，國際之間的門檻與貿易障礙以不復存在，各行各業應積極思考設立完整、健全的備援及災難回覆系統，除了應付前述的意外狀況外，更能增強企業營運體質與競爭力，延伸商業永續價值。在此，筆者提出幾點建議，可作為國內企業異地備援計劃專案負責人，在開立異地備援系統需求計畫書的自我檢核項目：

系統軟體的支援能力及管理功能

是否能同時支援 Mainframe、UNIX Systems、Windows NT、AS/400

是否要同時具備 100%、同步(No transaction lag)、非同步(1 write operation per volume)及延時同步(大量資料)的遠端自動備援、複製功能

是否能夠完全不耗用主機、網路的資源

是否具有雙向、主(Source)、從端(Target)切換，角色易位的

能力

當資料需要回置(Recovery)時，是否能夠不需要整份從備援端全部重新同步(Resynchronization)，以縮短重新啟動的時間。

是否具備遠端控制管理的功能

當磁碟配接卡(Harddisk Adaptor)或兩地之間的線路發生故障時，是否能在故障排除後自動恢復。

硬體架構、容量

是否具備 RAID 的控制功能

RAID 控制器必須為雙重安全性(Redundant)架構，同時至少必須支援 RAID 1

要支援硬體之鏡射(Mirror)，由硬體控制器管理鏡射，鏡射要並存於同一陣列式磁碟機組中

磁碟系統要有自我診斷、自動警示(Self-Alert)、回報功能(Call Home)

快取記憶體 (Cache Memory)

每套陣列磁碟機是否具備 64GB 最大擴充容量

執行寫入功能之快取記憶體必須可以規劃為保護功能(Scrubbing)，
以保障所寫入之資料不會因快取記憶體故障等因素而遺失

停電或外部電源故障時，Cache Memory 內的資料是否能夠安全、完
整的寫入硬碟，以避免資料遺失

是否具備連接主機介面 (Host Interface)

是否能支援多種主機平台，至少需支援 OS/390、RS/6000、AS/400、
SUN Solaris、MS Windows NT & Windows 2000 Server 等環境。

是否明列硬碟機的規格

是否明列轉速的最低要求

陣列磁碟機組是否能夠支援最大容量 181G 之單顆硬碟機

是否具備穩定度、自動備援(Redundancy)、切換(Fail-Over)能
力

單一陣列磁碟機組之內部資料傳輸及控制匯流排(Internal Bus)均
須有雙重安全性架構，且至少須提供四條(含)以上匯流排，總頻
寬須達每秒 1440MB(含)以上，可同時運作並傳輸資料。

是否能夠提供線上維護(Non-disruptive)能力，即更換硬碟機、電源供應器等設備時，可不需關機即能直接置換(Hot Swap)。

是否提供環境、電源、散熱等裝置

服務及教育訓練

在專案進行導入期間，是否能提供完整的專案管理服務，正式啟用後，廠商是否能提供 24 小時、主動性的客戶服務與機器維護。廠商是否具備線上(On-line)、不中斷(Non-disruptive)的資料遷移服務與能力

至於在“如何選購一套穩固的異地備援系統”方面，除了上述的技術、功能規格條件外，筆者另外要特別提出的建議是：

1. 要選擇市場領導廠商(Market Leader)，以保障產品、技術品質與服務。
2. 要選擇經驗豐富，有大量實際導入經驗的廠商
3. 要選擇有全系列整體解決方案及服務的廠商
4. 要選擇專注，有大量且豐富經驗服務團隊的廠商
5. 要選擇能配合中華民國政府之產業政策而合作、投資的廠商。

在知識經濟體系當中，企業內部最重要的資產，不是土地、廠

房、機器設備等有形資產，而是高素質的人力資源，以及長期累積的數位化資料，其中包括產品研發、財務紀錄等關鍵性資訊資產。根據 Contingency Planning Research Inc. 的研究分析，因企業商務營運中斷，造成 ATM 自動櫃員機損失成本為每小時 14,500 美元，信用卡業務損失為 2,600,000 美元，經紀業務損失則高達 6,450,000 美元。我們再根據明尼蘇達大學所做的一項調查顯示，若金融業停機 2 天，零售業停機 3.3 天，製造業停機 5 天，保險業停機 5.6 天後，25% 的企業將無法恢復營運。如此駭人聽聞的數位資產損失，更加突顯出企業對於資訊資產保護的重要性。

商業永續 (Business Continuity) 是最有價值的投資

根據知名 IT 雜誌「Information Week」在 911 事件之後，針對全美企業所做的商業永續調查：有 50% 以上的企業表示，在接下來的 12 個月內，他們亟須建置一套完整的商業永續方案。而有將近 40% 的受訪公司，包括美國著名金融交易中心華爾街則表示，他們需要一星期以上的時間才能將原來的資料重新上線使用。但是一家位於世貿大樓的美國知名銀行，已藉由全球資訊儲存領導廠商—EMC SRDF 方案，僅花了短短幾小時就完全恢復他們的資料及線上作業。

對業務頻繁的金融機構而言，傳統的「災害復原」(Disaster Recovery) 計劃已不能滿足營運需要，企業不僅要對災害的發生作好防範，還要確保各部門以及客戶隨時都能存取金融服務資訊，即使發生天災人禍，與商業營運息息相關的應用系統亦必須運作如常。尤其在關鍵任務的商業環境中，即使是一或二分鐘的停機時間都可

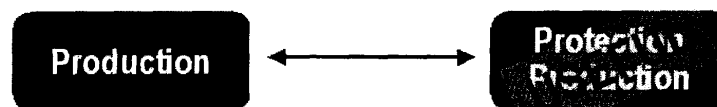
能對企業造成傷害。

由全球知名的IT研究機構The Standish Group所做的研究報告指出，一分鐘的停機時間即可能造成企業損失1,000~27,000美元。若更進一步推算，數小時的應用程式中斷則可能造成高達百萬美元以上的損失！因此，企業亟需建置一套穩固的「商業永續」方案，以提供「具生產力的資訊保護」(Productive Protection) 價值。

「具生產力的資訊保護」(Productive Protection)

商業永續已經成為現今的儲存大勢，但是一般企業經常對於如此龐大的建置經費望而卻步。因為目前許多廠商提供了昂貴的資料復原方案，卻只能在災難發生時才能發揮作用，難免給人購買「昂

EMC ADVANCED BUSINESS CONTINUITY



TRADITIONAL DISASTER RECOVERY

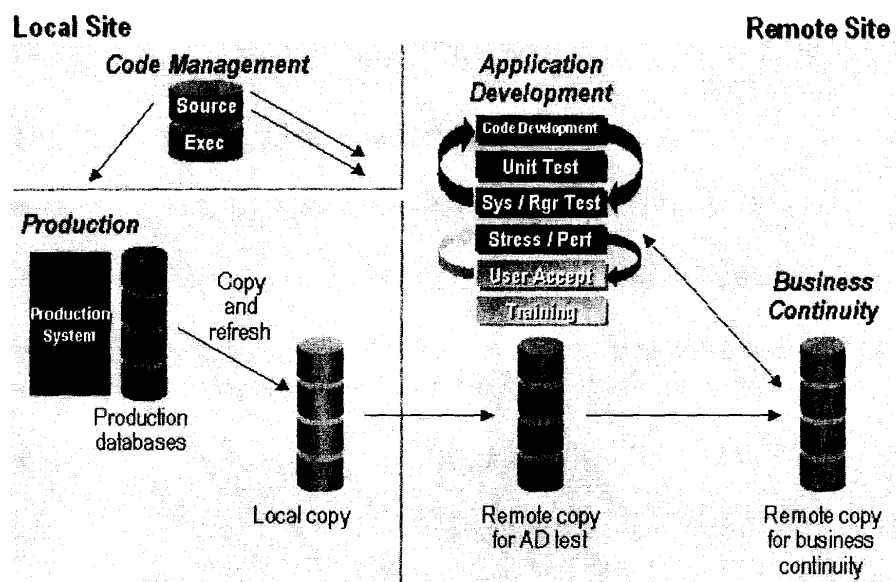


貴災難保險」的感受。

而所謂的「具生產力的資訊保護」，是指企業所投資建置的儲存設備，不論是原始的或遠端備援用的資料中心，都可當成一生產性的設備來使用。除了可持續日常的生產營運外，遠端的備援設備更可用來作軟體開發、測試等日常工作，而不僅只是被動地作為突發性災難的資料復原機制，而是積極地運用備援中心儲存設備，使其能支援

企業日常商業活動，大幅提昇資訊生產力，以提高企業在商業永續的投資報酬率。

舉例來說，藉由具生產力的資訊保護，本地中心可持續進行商業生產，在遠端備援中心，因其數據資料與本地中心的數據資料是一致的，因此可利用遠端備援中心進行軟體的發展及測試，或是進行離線磁帶備份、資料倉儲及決策支援等等，不但不影響本地的生產營運，同時可以使遠端備援中心發揮最大的效益。協助企業在商業正常營運的狀況之下，仍然可以進行系統開發或是磁帶備份等活動，不但提高了企業的生產力，也協助企業主降低了整體持有成本。



國際知名信用卡發卡公司-MasterCard 成功建置商業永續方案經驗

全球知名的信用卡發卡公司-MasterCard，在全球擁有超過 10 億流通的信用卡、230 萬家的特約商店，以及 60 萬部之多的 ATM 提款機；同時，



每天必須處理來自 179 個國家高達 300 億筆之多的信用卡交易需求。而為了確保全球客戶都能享受使用 MasterCard 消費購物的樂趣與便利，MasterCard 非常仰賴全球資訊儲存領導廠商—EMC 商業永續方案，以支援遍佈全球的龐大業務量。並藉由 130 Terabyte 的 EMC 網路儲存架構，使得 Oracle 資料庫的金融資料備份作業時間從過去的 18 小時，大幅縮減至 30 分鐘。同時亦使得線上資料庫能隨時提供金融資料，以支援商業營運活動。例如，過去特約商店或交易銀行若欲查詢信用交易資料，必須以傳真方式花上三天的時間等待資料回覆。如今藉由完整的商業永續儲存方案，不僅提供數分鐘的線上交易查詢回覆，同時更能提供過去 180 天的交易歷史查詢紀錄，俾使 MasterCard 的會員都能享有迅速且便利的交易環境。

此外，MasterCard 更提出下列五點企業所應深思的商業永續經營課題，供讀者作為參考：

1. 磁帶不適合做資料回復

磁帶機的資料備份與回復效率非常低，無法支援日以繼夜的商業運作。同時，從 911 事件的啟示中，我們發現到依賴磁帶備份與資料回復將讓系統無法即時回復。在災害發生之後，IT 人員發現用磁帶備份的回復時間太慢，回存時間更長達五天之久，且通常須執行超過一次以上，回存的效率低落。即使檔案可以回存，多數的資料卻已遺失或無法使用。由於磁帶容易因人為疏失而產生錯誤，在許多狀況下資料可能未曾備份，或是未按時持續備份。

2. 不一致的備份作業等於沒有備份

在一連串的天災人禍之前，備份作業往往不會被精確或定期地執行。過去企業往往在不同的應用系統下，執行不同的備份策略，但是不一致的備份作業反而會大幅增加資料回存的時間，結果等於沒有備份；因此企業應建立一套完整一致的備份作業策略。

3. 距離是影響關鍵

誰會想到橋樑與隧道會成為 IT 架構的問題點？由於災難的範圍可能超越辦公場所、切斷支援人員進入的管道，並中斷各中心之間的通訊，表示備援中心亦可能無法使用。許多人在美國 911 恐怖攻擊事件中，因為許多街道、橋樑、隧道、以及所有機場都被封閉，而無法進入位在災難現場或是鄰近的備援中心。

4. 依賴人工的作業模式無法因應實際需求

當發生如 911 事件如此大規模的災難時，由於道路封閉與安全考量因素，許多人亦無法進入備份中心處執行自己的工作。多數的 IT 系統本身能自動執行回復作業，但仍需要極少的人力進行更換磁帶等工作。但是，疲憊的員工通常較容易出錯，進而導致各種錯誤並延長回復的作業流程。

第三部分：本公司作業現況

中華電信行動通信分公司自民國 88 年起規劃建置行動電話資費及帳務營運管理系統(簡稱 M-BMS)之災害備援系統，經過長期規劃及相關配合事項協調後選定距離現有主要設備所在地點(台北市信義路二段信義局區)約八公里的三重市，於重新路三段重新大樓三樓建設

M-BMS 之災害備援系統，並將原有 M-BMS 系統調整後之 HP 主機設備移至三重重新機房以建置對稱性應用軟體作業環境並配合採用 89 年採購之 EMC Symmetrix 3930 磁碟機組利用兩對光纖對接的方式，建構系統核心重要資料即時(real time)備援達到商務永續功能，以提供行動分公司在許多計劃性或意外性系統中斷事件時，可以立即啟動的遠端異地資訊系統達到異地作業的功能，並進一步加強資訊保護和商務復原能力。中華電信行動分公司藉由 HP 主機及兩台 EMC Symmetrix 3930 儲存系統，作為 24x7 永不間斷客戶服務的核心。當主機系統中斷時，位於八公里之遠的三重市遠端備援中心，僅需二十分鐘就能立即與 HP 主機連線啟動，大幅提昇商務永續經營能力與降低營運風險。平時可利用 EMC Symmetrix 本身所提供軟體 Timefinder 加上 EMC 軟體工程師撰寫程式可以隨時產生一至多份複製資料用以產製耗費系統資源的報表，並可以檢視 SRDF 功能是否正常。

工作目標：

當原 M-BMS 關閉時提供穩定可使用且與線上資料一致的備援作業環境(建立 M-BMS 簡易受理系統)

使用時機：

當原有 M-BMS 系統因系統維護或軟體程式改版需長時間停機作業時，為避免影響行動電話客戶服務作業，以三重備援主機設備及資

料庫配合已經於系統停機前達成同步之資料庫資料，執行相關作業程序即可啟用 M-BMS 三重備援系統(操作程序詳附件一 SRDF split 功能)

使用設備：

台北 北區 DB IP 10.81.167.31
台北 中區 DB IP 10.81.167.32
台北 南區 DB IP 10.81.167.33
台北 Comm DB IP 10.81.167.20
台北 AP server IP 10.81.167.7
台北 EMC symmetric 3930
三重 EMC symmetric 3930
三重 北區 DB IP 10.81.166.131
三重 中區 DB IP 10.81.166.132
三重 南區 DB IP 10.81.166.133
三重 Comm DB IP 10.81.166.120
三重 AP Server IP 10.81.166.7

可使用之軟體功能：

- OR1110 及 OR1800：營業窗口新申裝功能
- OR1160：代理商新申裝功能

- OR1130：發卡功能
- OR1210、OR5100：停話、復話、換補卡、增優惠
- OR1970：購機及開立統一發票功能
- OR1600、OR1Q20：補印收據及統一發票功能
- OR1310、OR1350：核收功能
- OR1320、OR1360：核退功能

完整應用程式準備事項可參考研究所小古所提供之MBMS簡易受理系統維運手冊(詳附件二)

資料復原：

當原有M-BMS系統維護作業結束時，需進行三重備援系統資料回寫台北資料庫作業，此時登錄在三重的使用者需先退出以便三重資料庫抽取作業紀錄檔，再將作業紀錄檔傳回台北 gsms07 執行相關 script，相關作業細節可參考研究所小古所提供之MBMS簡易受理系統維運手冊(詳附件二)，回寫台北資料庫作業時三重備援系統可供查詢作業

系統復原：

當回寫原有M-BMS資料庫作業結束時，系統經過查核比對後系統即可重新開放，三重備援系統將予以關閉以避免造成錯誤

資料保護

系統恢復正常運作後，基於保護 M-BMS 重要資料的原則需將原有資料同步之功能重新啟動

同步作業初始啟動時以 semi sync 模式操作避免影響線上作業，隔天再切換為 sync 模式以讓台北三重間資料差異時間縮短

關於 SRDF 操作說明

1, establish

將 Source (R1)(台北) 同步到 Target(R2) (三重)

同步之前需確定三重端主機系統和應用系統不使用 R2 DG(DATA GROUP in EMC symmetric OR volume group in HP OS)

例如, 分別在三重四部主機(北、中、南、common DB) shutdown database (以 informix account 執行 onmode -ky), 再以 root account 執行 vgchange -a n vg*

(由於 EMC 在做建立同步:

- . 會關閉主機對 R2 設備的訪問.
- . 資料從 R1 設備拷貝到 R2 設備.)

(建立同步的關係:

- 1, R2 設備 write disable. (主機此時不可使用設備)
- 2, 將的 R1 設備拷貝到 R2.

(此時, R2 設備資料被覆蓋 !!!)

3, 建立從 R1 到 R2 的邏輯鏈路

在台北電話大樓八樓 EMC ECC console 中

SRDF Establish

1. 點選 EMC SRDF icon
2. 輸入 Password emc
3. 以左半側選項進行操作
4. 點選 Group 0
5. 點選 User group
6. 以右鍵點選→ALL-DB
7. Volume Mode control → Mode 選擇 Semi Sync
→ Adaptive copy 選擇 Disk
8. Operational Control→選擇 Failover
→再選擇 Establish
9. 完成

2, split

將 Source (R1)(台北) 同步到 Target(R2) (三重)後分割
分割之前需確定台北端主機系統和應用系統不使用 R1 DG(DATA GROUP
in EMC symmetric OR volume group in HP OS)

例如,分別在台北四部主機(北、中、南、common DB) shutdown
database(以 informix account 執行 onmode -ky)

在台北 EMC ECC console 進行

SRDF split

1. 點選 EMC SRDF icon
2. 輸入 Password emc
3. 以左半側選項進行操作
4. 點選 Group 0
5. 點選 User group
6. 以右鍵點選→ALL-DB
7. Operational Control→選擇 Backup/DSS
→再選擇 split
8. 完成

分割完成後分別在三重四部主機(北、中、南、common DB) 以 root
account 執行 vgchange -a y vg*
再以 informix account 執行 oninit 啟動 database

以 Timefinder(產生 BCV)操作說明

1. BCV establish

隨時保持 Source (R1)(台北) 同步到 Target(R2) (三重) 利用

Timefinder 使 BCV(M2)與 R2 同步

BCV 同步之前需確定三重端主機系統和應用系統不使用 M2

DG(DATA GROUP in EMC symmetric OR volume group in HP OS)

例如,分別在三重四部主機(北、中、南、common DB) shutdown

database ,並執行 vgchange -a n vg*b

並在三重 common DB /usr/emc/scripts 內執行

nohup sh ldm_bcv_estab.sh &

ldm_bcv_estab.sh script 內容

```
#!/usr/bin/ksh
# *
# * (C) COPYRIGHT 2002 EMC
# *
# * This program contains proprietary information which is a trade secret
# * of EMC and also is protected under
# * the applicable copyright law. Recipient is to retain this program
# * in
# * confidence and is not permitted to use or make any copy thereof other
# * than as permitted under a written agreement with EMC
# *
# * NOTE: This script is a contributed utility. No official support for
# * it
# * will be provided.
# *
# * Unsupported
# *
# * Module Name      : ldm_bcv_estab.sh
# * Author           : Brandon Chiu(EMC)
# * Creation Date    : 17/07/2002
# *
# * Info             : Establish the BCVs so they are ready for
# * mounting
# *
# *
#
```

```

*****
*****
# *          MODIFICATION    HISTORY          *
#
*****
*****
# * DATE | Author | Ver | Reason
#
#
*****
*****
#
#####
#####
#
# Usage: ldm_bcv_estab.sh
#
# Purpose: This script will establish the BCVs for the given Device
# Groups specified either on the command line, or(if no arguments
# given) by $BCV_DEV_GRP$S(defined in configuration file). It will
# firstly check that the associated SRDF(R1/R2) links are sync'ed
# - and issue a warning if not. It will do the same check for the
# BCV links.
#
#####
#####
#
# Calls.....: symmir
# Input Files.....: N/A
# Output Files.....: N/A
# Temporary Files.....: N/A
# Log Files.....: $Log(Defined in $Conf file)
# Lock Files.....: N/A
# Files Left Behind.....: N/A
# Export Variables Used...: N/A
# Export Variables Created: N/A
#
#####
# VARIABLES #
#####

```

```

export SYMCLI_PATH="/usr/symcli/bin"
export PATH=$SYMCLI_PATH:$PATH
SYMCLI_SCRIPTS="/usr/emc/scripts"
SYMCLI_DG=informixdg # replace "mystddg" to proper dg name
LOGFILE="/usr/emc/scripts/logs/bcv_estab.log"

#####
# ASSUMPTION:
# the application and/or database is running in normal production
# service the establish synchronization; this is not required, but
# expected in final use configuration.
#####
# Examine the BCV environment and report on findings to user.
# This section reports state of BCVs and nothing more.
# States other than Split or Synchronized must be noted and handle.

echo "\n\n$0: Invocation Timestamp: `date`" |tee -a $LOGFILE

#Checking STD-BCV pair status

symmir -g $SYMCLI_DG verify -split -bg
if [ $? -ne 0 ]; then
echo "\nNOTE: Not all of the STD-->BCV pairs are splitted at present.
Exit...\n" |tee -a $LOGFILE
    exit 1
else
    echo "\nNOTE: All STD-->BCVF devices are presently Split, as
expected.\n" |tee -a $LOGFILE
fi

#####
# Begin to stop application and database.
#####

#Stop application on BCV now, do not forget it!!!!
echo "\nNOTE: Stopping all activities on BCV devices... \n" |tee -a
$LOGFILE
#$SYMCLI_SCRIPTS/bcv_volstop.sh
#if [ $? -ne 0 ]; then
# echo "\n Error in bcv_volstop.sh, Exit..."|tee -a $LOGFILE
# exit 1

```

```

#fi

# Establish the BCVs to the STDs

# A -full establish is only required when BCV pairs are listed as
# NeverEstablished. Otherwise, a default incremental is always fine.
#$CLIBIN/symmir -g $DEVPNAME establish -full -noprompt
# symmir command echoes go to display.

echo "\nNOTE: Perform an incremental BCV establish" |tee -a $LOGFILE
symmir -g $SYMCLI_DG establish -noprompt
if [ $? -ne 0 ]; then
    echo "\nNOTE: Error in BCV Establishing phase, aborted at `date`,
please check it.\n" |tee -a $LOGFILE
    exit 0
else
    echo "\nNOTE: BCV Iinitial Establishing finished at `date`. \n"
|tee -a $LOGFILE
fi

# Check the status of background synchronizing processes...
echo "\nNOTE: Waiting for all the BCVs to be synchronized..." |tee -a
$LOGFILE
#symmir -g $SYMCLI_DG verify -synched
#while [ $? -ne 0 ]
#do
#    sleep 30
#    symmir -g $SYMCLI_DG verify -synched -i 60 >> $LOGFILE
#done

echo "\nNOTE: All BCVs are synchronized at `date`." |tee -a $LOGFILE

作業中所產生之 LOG

ldm_bcv_estab.sh: Invocation Timestamp: Fri Dec 13 17:55:29 EAT 2002

NOTE: All STD-->BCVF devices are presently Split, as expected.

NOTE: Stopping all activities on BCV devices...

```

NOTE: Perform an incremental BCV establish

NOTE: BCV Iinitial Establishing finished at Fri Dec 13 17:57:43 EAT 2002.

NOTE: Waiting for all the BCVs to be synchronized...

None of the devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

None of the devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

None of the devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

None of the devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

None of the devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

All devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

NOTE: All BCVs are synchronized at Fri Dec 13 18:41:54 EAT 2002.

ldm_bcv_estab.sh: Invocation Timestamp: Sat Dec 14 18:58:47 EAT 2002

NOTE: Not all of the STD->BCV pairs are splitted at present. Exit...

ldm_bcv_estab.sh: Invocation Timestamp: Sat Dec 14 19:10:20 EAT 2002

NOTE: All STD->BCVF devices are presently Split, as expected.

NOTE: Stopping all activities on BCV devices...

NOTE: Perform an incremental BCV establish

NOTE: BCV Iinitial Establishing finished at Sat Dec 14 19:12:33 EAT 2002.

NOTE: Waiting for all the BCVs to be synchronized...

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

Not all devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

All devices in group 'informixdg' are in the 'Synchronized' state.

NOTE: All BCVs are synchronized at Sat Dec 14 19:16:34 EAT 2002.

整個建立連結作業時間約 30~40 分鐘

當完成連結後”隨時”可以進行 BCV split. 唯作業時機應考量系統作業最不繁忙時間執行(清晨 06:30~06:55)

2, BCV split

隨時保持 Source (R1)(台北) 同步到 Target(R2) (三重) 並利用 Timefinder 使 BCV(M2)與 R2 同步，確定是否同步除由上述 log 查證外另可由指令得知

```
$ symmir -g informixdg query -i 10
```

如已確定同步後

在三重 common DB /usr/emc/scripts 內執行

```
nohup sh ldm_bcv_split.sh &
```

ldm_bcv_split.sh script 內容

```
#!/usr/bin/ksh
# *
# * (C) COPYRIGHT 2002 EMC
# *
# * This program contains proprietary information which is a trade secret
# * of EMC and also is protected under
# * the applicable copyright law. Recipient is to retain this program
in
# * confidence and is not permitted to use or make any copy thereof other
# * than as permitted under a written agreement with EMC
```

```

# *
# * NOTE: This script is a contributed utility. No official support for
# * it
# * will be provided.
# *
# * Unsupported
# *
# * Module Name      : ldm_bcv_split
# * Author          : Brandon Chiu(EMC)
# * Creation Date   : 17/07/2002
# *
# * Info            : Split the BCVs so they are ready for mounting
# *
# *
#
*****
*****
# *           MODIFICATION   HISTORY           *
#
*****
*****
# * DATE | Author | Ver | Reason
#
#
*****
*****
#
#####
#####
#
# Usage: ldm_split_bcv
#
# Purpose: This script will split the BCVs for the given Device
# Groups specified either on the command line, or(if no arguments
# given) by $BCV_DEV_GRP$S(defined in configuration file). It will
# firstly check that the associated SRDF(R1/R2) links are sync'ed
# - and issue a warning if not. It will do the same check for the
# BCV links.
#
#####
#####
#

```

```

# Calls.....: symmir
# Input Files.....: N/A
# Output Files.....: N/A
# Temporary Files.....: N/A
# Log Files.....: $Log(Defined in $Conf file)
# Lock Files.....: N/A
# Files Left Behind.....: N/A
# Export Variables Used...: N/A
# Export Variables Created: N/A
#

#####
# VARIABLES #
#####

export SYMCLI_PATH="/usr/symcli/bin"
export PATH=$SYMCLI_PATH:$PATH
SYMCLI_SCRIPTS="/usr/emc/scripts"
SYMCLI_DG=informixdg # replace "mystddg" to proper dg name
LOGFILE="/usr/emc/scripts/logs/bcv_split.log"
PRODUCT_SERVER1=gsms120
PRODUCT_SERVER2=gsms131
PRODUCT_SERVER3=gsms132
PRODUCT_SERVER4=gsms133

#####
#####

echo "\n\tVerifying that all devices are Synchronized before
continuing..."|tee -a $LOGFILE

# Splits must only be done as whole diskgroups; all or nothing.

symmir -g $SYMCLI_DG verify -synched
if [ $? -eq 0 ]; then
    echo "\nAll BCV devices are Synchronized."|tee -a $LOGFILE
else
    echo "\n\nWARNING: Not all BCV devices are Synchronized."|tee -a
$LOGFILE

```

```

    echo "Split operations are only permitted when all BCVs are
Synchronized." | tee -a $LOGFILE
    echo "\n$0: Abnormal Termination Timestamp: `date`" | tee -a $LOGFILE
    exit 1
fi

#####

#####

#####
# MAIN #
#####

##### Suspend between R1(Taipei) and R2(Sanchung City) SRDF I/O
#####

#symrdf -g $SYMCLI_DG suspend -noprompt

##### split #####

echo "\nInstant split started at : `date`" | tee -a $LOGFILE
symmir -g $SYMCLI_DG -noprompt -instant split
echo "\nInstant split ended at : `date`" | tee -a $LOGFILE

while true
do
    sleep 45
    symmir -g $SYMCLI_DG verify -split -bg
    if [ $? -eq 0 ]
    then
        echo "split completed at: `date`" | tee -a $LOGFILE
        break
    fi
done

echo "\n Now you can import VGs on BCV, and then start the database on
BCV." | tee -a $LOGFILE
#echo "\n Now you can run bcv_volstart.sh to import VGs on BCV, and then
start the database on BCV." | tee -a $LOGFILE

##### Resume between R1(Taipei) and R2(Sanchung City) SRDF I/O

```

```
#####
```

```
#symrdf -g $SYMCLI_DG resume -noprompt
```

```
#$SYMCLI_SCRIPTS/bcv_volstart.sh
```

如何判斷 BCV split 完成

1. 檢查 ldm_bcv_split.sh 是否仍在執行(通常約半小時甚至更久)
2. 直接看 ldm_bcv_split.log
3. 通常應該五分鐘內可完成

以 BCV 同步後結果建立可作業環境

確定同步分割後分別在三重四部主機(北、中、南、common DB) 執

行 vgchange -a y vg*

確定 vg change 成功後再分別以 informix 帳號啟動 DB oninit

結語

對電信、金融與民生相關的重要企業公司，確保公司企業資訊 7x24x365 的高度可用性，是企業永續經營的最大考量，尤其是這些行業面對競爭性資訊系統不穩定資料不可用對整體企業形象有嚴重打擊，為此藉由完整的商業永續方案所提供的具生產力的資訊保護，即使是遠端的備援中心，也能透過遠距映射技術，在最短的時間之內迅速將所有資料上線，確保商業永續運轉的能力；同時更可以大幅提高企業的資訊投資報酬率，中華電信行動通信分公司已真正應用本項科技，讓所有軟硬體投資不再只是災難備援的閒置設施，而能持續發揮最大生產效益，真正提供「具生產力的保護」(Productive Protection)。」