

## Part I：了解當前資料中心發展的趨勢，準確掌握基礎架構的因應策略

# IT大變革，伺服器平臺首當其衝

隨著企業面臨降低成本、提升價值的迫切需求，同時也加速IT基礎架構進入更大變革的新時代

技術快速發展，讓企業能以成熟而低成本的方式去因應市場需求與競爭，因此需要更積極地去強化資訊基礎建設的建構與運用，然而隨著全球金融風暴來襲，企業現在經營面臨更嚴峻的考驗，對IT的要求與定位也有不同的期待。

例如，過去企業對IT的投資過去多以盡快獲得競爭優勢為主要考量，到現在e化的普遍大幅提升，成為構成企業不可或缺的要害，許多公司都開始發現光靠技術，已不足以成為商場上致勝的最主要關鍵。因為技術生命周期變得更短、IT產品的價格快速下跌，先期導入新技術和設備的企業，反而蒙受更多風險，因此企業對於IT逐漸趨於客觀、審慎。

### 化被動為主動，提升IT的價值與重要性

多年以來，IT部門對於本身所扮演的角色也有很多相關的討論，許多研究機構和系統廠商紛紛倡議「要讓IT轉型」：從一個花錢而不賺錢的單位，轉變成運作得更有效率、更主動地輔助企業成長，進而成為真正可以為企業帶來獲利的「策略資產」。就像近年來，一直有人疾呼IT應該從成本中心企圖轉型到利潤中心，以提升本身價值，然而遭遇到金融海嘯，該如何落實這部份的策略，變得更迫切。

而這些思考對應到實際的IT架構，也等於是幾個世代e化大變革所強調的重點。就像初期e化後，會面臨基礎架構不夠健

全，也不具備彈性、缺乏完善的資料中心整體規畫，未採用正規的系統開發與管理流程做法，以及資料過於分散無法充分共享，且仍依賴人工維護，使得資料管理呈現半自動化的狀態；接著IT開始持續改良，先從資訊部門做起，走向標準化、集中化，強調整合，同時也企圖用系統逐漸取代人工與紙本的作業方式；接下來，IT會開始融入更多商業流程的概念，並以整個企業的架構來考量，讓工作經過整合後，能兼具彈性與即時回應能力，讓IT具備適應商務需求變化的能力。

### 讓IT架構走向可動態因應的境界

IT系統架構持續的提升，終極的階段能達到什麼樣的狀態？有不少研究機構與系統廠商提出了「Dynamic IT」或「Dynamic Infrastructure」的概念，作為他們對於新世代資料中心的願景。

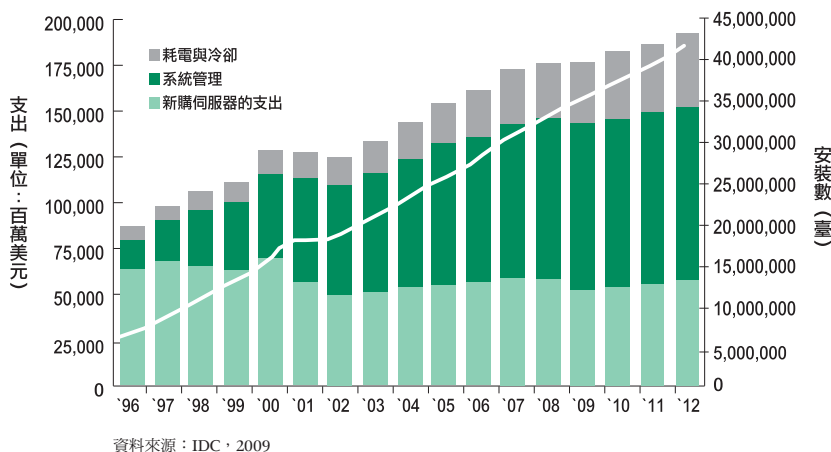
以IDC來說，他們認為Dynamic IT的主要目的，是為了提升企業對於商務運作的回應速度，實作上，需針對應用程式平臺、資訊平臺與基礎架構平臺等層面，來加以建構，如此可以大幅節省成本。企業能避免投入更多非必要的人力，讓IT作業達到主動與自動，而商業流程也能從分散、半人工化的操作，轉成可共用、重複使用與最佳化。

在營運上，Dynamic IT涵蓋的範圍，包括商務監控與分析、商務流程與系統自動化、資訊與資料服務，以及各式整合、事件管理與部署服務，再加上與協同作業有關的通訊、系統存取與介面。而它能提供企業所需的重大資訊，例如讓商務績效更具體地用數值與圖表呈現，進一步觸發市場反應的改變，而且企業應用系統與商業規則管理的管理也需要支援快速或重新調整，這當然就需要整合動態與高效能的關鍵IT業務資源調度，公司內外部使用者之間的互動體驗也需一併考慮到。

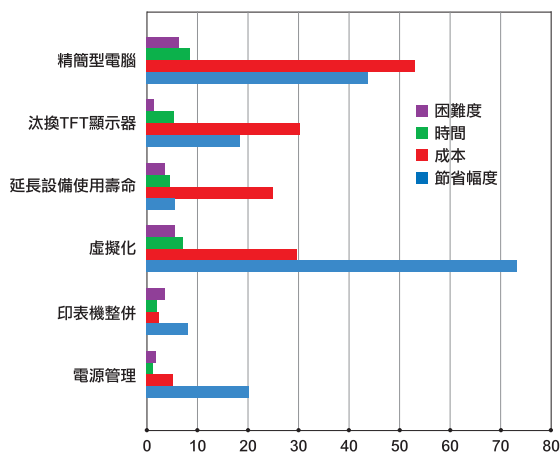
另外在IT作業效率上，像是資訊安全、讓基礎架構正常運作、具備管理與監控機制，原本就是一直在改進的部份，現在有越來越多企業注意到服務等級管理、虛擬化以及自動化處理等議題，然而在Dynamic IT的思惟下，企業可以重

### 全球在資料中心的三大支出

資料中心的支出當中，系統管理與耗電、冷卻的成本逐年增加，新建置伺服器的比例下降。資料來源：IDC，2009



## 6種綠色IT做法的效益與代價



資料來源：GreenIT Snapshot，2009年

新去考量IT資源的部署，促使IT架構部署得更快速與持續，例如透過建立伺服器、儲存與網路經過虛擬化後的資源池等服務，來改善效率，同時能夠更全面地保護應用程式、資料與IT基礎架構。

### 打造具成本效益的智慧型資料中心

動態的IT基礎架構提供了一種理想的平臺，可以針對虛擬化、系統整併、災難備援等需求，而且能透過相關的解決方案，帶給企業更大的價值與效率，例如實體安全、法規遵循、緊急回應、差旅與娛樂、教育應用、高效能運算與商業用途等，這種架構能讓IT更有自信地去發展，而且用有效率的方式來面對企業需求的變化與成長。

目前企業對IT的要求是以投入少量的資源去提供更多的服務，並且要努力控制費用。因此一個動態的IT基礎架構，不只是包含伺服器、儲存設備，還包括虛擬化的員工電腦與系統軟體，這些都要做到夠聰明、能隨著局勢改變而自動調適，以及達成可延展的、可迅速恢復與持續運作等目標。

為什麼你需要動態的IT架構？對企業而言，可以從業務和資訊管理等兩個層次來看待。業務方面，商務流程轉型的腳步變快，而且隨著各公司之間的合併、委外作業與資產價值的變動，企業需要將商務流程元件化，使這些互動過程可以抽象出來、便於組裝。從管理的角度來看，企業必須發展更靈活的IT、導入虛擬化，並且讓既有的應用程式能夠融入服務導向架構，進而達到IT治理的目標。

不論你所屬的企業目前的e化程度如何，及早調整企業IT的體質來順應新趨勢是必要的，你需要協調的對象包括人員、資訊、政策、流程，因此更要建構出一套整體策略。

企業所面臨的變局不只是本身、合作夥伴與客戶之間的關

係，隨著能源成本大幅提升，要啟用IT技術的最基本條件——電力，以及IT系統運作時會產生的熱能，都是必須關切的議題，因此正視資料中心運作上的這兩項因素，使IT運作上能搭配具能源效益的設施，已經成為每家公司相當重視的議題。隨之而來的，可能是相關設備的整併與重新安排位置，以及更嚴密地對內外部資源加以控制。

此外，運算平臺本身也已經推出許多創新做法，企業可以考慮導入，例如伺服器的效能與耗電量的改良，以及系統與儲存資源的延展性提升與利用率強化。

而實作這些技術的關鍵，不只是硬體規格上的配合，系統的虛擬化更是達成這樣目的的重要關鍵。因此越來越多企業推動與採用虛擬化，並且透過來自廠商的專門技術來獲得效益，並應用在伺服器、儲存設備與網路的管理。

假如企業已經將IT基礎架構虛擬化之後，接下來則要考量如何全面檢視實體與虛擬IT環境的工作負載，並規畫如何監控整體系統的效能與系統運作，並且適時地搭配能適用於兩種環境下的即時系統遷移技術，以避免系統出問題時，可透過這樣的動態的IT基礎架構來備援。

基於上述的變革，AMD的處理器平臺目前能提供新世代資料中心的解決方案，總共包含了下列幾個層面：虛擬化、節能省電。

### 虛擬化當道，讓資料中心的應用更為彈性

近年來，一提到資料中心的發展趨勢，虛擬化是最熱門的話題，之所以受到很大的關注，主要是因為它的確能為企業帶來種種效益，包含管理、資源利用與災難備援等領域，都能看到許多加值的應用。

早期虛擬化剛推出時，多用於系統測試與開發的環境，如今有越來越多的企業開始選擇用這項技術來整併實體伺服器，以便簡化基礎架構的整體建置與管理成本，同時又能更快速地用單一主控臺來調節不同系統存取的資源優先順序，來回應各種工作負載上的需求。也因為能使一臺伺服器同時承擔多臺伺服器的資源配置，所以就能進一步降低耗電量與冷卻成本。

不論是正式的系統部署、臨時的系統搭建或是備援系統的架設，虛擬化技術都逐漸受到企業的重視，因而成為目前多數資料中心發展的趨勢之一。

過去在虛擬化還未成為主流時，如果想要做到大量伺服器管理的整併與動態資源調節，只能靠以實體方式逐一建置或遷移到刀鋒伺服器的環境；然而隨著企業積極採用虛擬化的現在，你可以透過一般的x86伺服器就可以建置虛擬化軟體平臺，再將現有的伺服器以實體轉虛擬（P2V）的技術，將它們重新安置在虛擬環境下。在虛擬環境下，你還可以透過線上遷移的方式將一臺正在運作的系統，從既有的實體伺服器直接挪移到另一臺實體伺服器，而不需要停機與長時間的系統延遲。

為什麼虛擬化可以這麼神奇？它不只是做到「模擬」多臺電

## 伺服器的耗電量對照

設備	一臺伺服器	汽車旅程	航空旅程
應用	450瓦，電量是3,942 kWh/年	Toyota Camry汽車每年跑12,000 哩	航空公司客機來回波士頓與洛杉磯六趟
二氧化碳產生量	5.3噸	4.4噸	4.4噸

資料來源：Charlie Bess，EDS，2008

腦的執行，而是以軟體的方式來執行整個x86平臺的架構，讓系統擺脫一臺實體伺服器只能執行一套作業系統與關鍵應用系統的束縛。

事實上，虛擬化比磁碟映像的部署更為彈性，因為每一臺虛擬機器都會對應到自己所屬的虛擬裝置、組態與磁碟，在某些虛擬平臺可以封裝成單一檔案，讓系統管理者可以複製、搬移，真正執行時，這些虛擬機器又可以適用於各種x86實體平臺，而不需要重新設定系統組態與周邊驅動程式。在伺服器虛擬化的環境中，如果再搭配線上遷移、分散式資源調度機制，虛擬機器又可以依管理者的需求與預設的資源狀態條件，自動遷移到指定的他臺伺服器，平衡系統的負載，又能提升設備的使用率。這些能讓伺服器硬體資源控制更為動態的特色，做到最佳化，都是傳統的系統備份還原方式所作不到。

值得注意的是，虛擬化雖然可以相容於既有的32位元與64位元的x86軟硬體，然而由於每臺實體伺服器同時承載了多臺系統，對於處理器與記憶體之間造成大量、密集的I/O存取處理，因而也為系統性能帶來極大的考驗。所以處理器廠商後來都推出能輔助虛擬化環境運作的硬體架構，例如AMD就提出直接連結架構（Direct Connect Architecture，DCA）與HyperTransport技術，實作在Opteron處理器上，藉以提供足夠的記憶體與I/O存取能力加以因應。

DCA讓Opteron處理器直接整合記憶體控制器與I/O處理，可讓系統具備高速、低延遲的記憶體存取能力，因而採用AMD處理器平臺，可以有效應付尖峰負載，以及同時執行更多虛擬機器，將大量的工作負載整併在一起，進而節省相關的資料中心維運成本，像是冷卻、耗電、空間，以及系統安裝、整合與管理。舉例來說，目前單臺採用六核心AMD Opteron處理器的8路伺服器HP ProLiant DL785 G6，搭配VMware ESX 4.0的軟體，最多可以執行210臺虛擬機器，約為同等級8路伺服器效能的1.6倍。

## 作好省電綠能，已成為企業責任

隨著全球暖化導致氣候變遷的議題受

到前所未有的關切，以及能源成本高漲、環保意識抬頭等因素，IT產業與應用也開始提出綠色IT（Green IT）、綠色運算（Green Computing）等口號，企圖透過產品技術的高運作效率與創新，讓使用者與環境保護多種層面都能受益。這些做法逐漸成為企業的社會責任的一部分。

從產業的觀點來看，IT設備製造、作業與廢棄的過程中，都會產生溫室氣體。此外，不論企業規模大小與產業性質差異，資料中心的總體耗

電量都是能源使用的重大來源之一，而企業目前能夠努力的部份在於，透過虛擬化、電源管理或其他方法來設法減少空間、能源與浪費。

綠色IT除了是全球的趨勢和企業的社會責任之外，它也與降低成本與提升效率的考量有關，例如減少電力消耗、降低冷卻成本。具體地說，就是讓電腦與網路系統的能源耗用（碳足跡，Carbon Footprint）降至最低，並且盡量使用經過整併集中，能做到一體多工的系統。

面對這樣的需求，企業可以怎麼做？在資料中心的技術上：

### 處理器與演算法效能

在維基百科中，這項做法被公認為綠色IT的首要事項，因為這將影響系統執行的速度，如果設計得當，可以從最根本的部分提高效率，同時減少系統對性能的要求，也等於降低了對環境的衝擊。

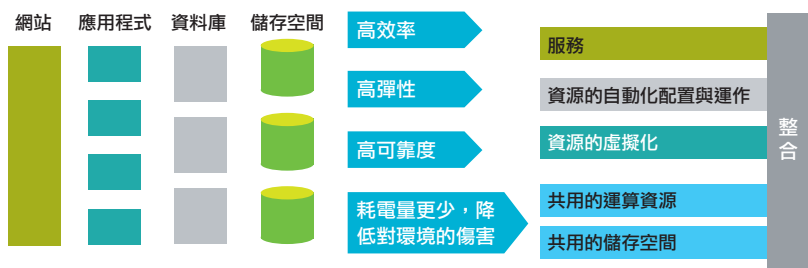
這部分，也令人聯想到今年初有學者質疑Google搜尋效率的代價為環境帶來極大負擔。根據哈佛大學物理學者魏斯納·葛洛的研究，如果用桌上型電腦在Google搜尋2次關鍵字，所製造的二氧化碳量相當於煮一壺茶（單次搜尋約產生7克二氧化碳），也因此有人質疑資訊中心是最耗能源的設施之一。

### 導入虛擬化、伺服器代管、雲端運算或建置終端伺服器

如果將個別、分散的伺服器整併到資料中心內，而且又覺得省電效益不夠，那就得進一步降低公司本身所建置的實體伺服器數量。

## 新世代資料中心基礎架構的變革過程

下一代資料中心的進化之路，需以動態的架構，提供高效率、彈性、可靠度與更低耗電的作業環境。



資料來源：IDC，2009

## 以平衡的角度來幫伺服器能源成本把關

對資料中心而言，追求效能與價格之間的平衡以外，本身所需要負荷的總體成本往往不只是設備本身的建置費用，在管理成本當中，耗電量以成為不可忽視的議題。

企業該怎麼做？

- 嚴格檢視與盤點環境內的各臺伺服器，並且將沒有作用的伺服器關機。這意味著，小心不要關到那些正在運作應用系統的伺服器。
- 透過完整的財務分析，重新檢查你的伺服器成本結構，Brill說：「注意整體」，這包含了電源與管理、空間用量規畫。
- 將你的伺服器投資盡量在「按比例增加」與「橫向擴充」之間平衡。在某些狀況下，你將同時擴充多臺低價的伺服器，但其他狀況下，你可能要維護一套像大型主機那樣的平臺。IDC的資深副總裁Vernon Turner說，大型主機的利用率可以達到80%~90%，而x86伺服器可能最高只有15%。
- 使用虛擬化來淘汰實體伺服器，Turner說，這能讓管理更簡易，但虛擬化工具可能很昂貴。
- 善用電源管理機制，像是系統休眠的模式。就像筆記型電腦，伺服器通常也會在出廠時將電源管理機制啟動，然而，Uptime

Institute的執行總監Ken Brill指出，許多IT部門把這些功能都關掉了。他注意到，電源管理之所以不能奏效，或許是因為伺服器從閒置狀態重新啟動的過程，往往讓特定應用程式無法接受的關係。

- 了解如何使用伺服器，以及電源耗用量在不同階段的狀態，包含從閒置到完全使用等過程。Enterprise Management Associates公司的資深分析師Steve Brasen說，這些資訊都在廠商的規格中可以找到
- 注意刀鋒伺服器上的工作負載平衡。Brasen表示，刀鋒伺服器產生熱，同時也需要散熱用的電力，當這類伺服器在高密度的磁碟存取，以致接近最大用量的狀況下，是相當複雜的。
- 使用虛擬化，或者可以將實體伺服器關機的新興軟體工具，關掉那些偶爾執行的應用系統。Brasen建議，可以用上述這兩種方法來降低用電量。

隨著企業採購伺服器越來越精打細算，其實綜合這些考量的最大目的仍是為了買到物超所值的系統，因此在整體評估上，如果你想錢花得更值得，要多加注意伺服器應用上的變化，例如逐漸成為主流的虛擬化、系統延展性、每瓦效能，以及價格。

你可以應用幾種方法，例如透過將伺服器轉換成虛擬機器，將多臺伺服器整併集中到同一臺伺服器，減少低使用率伺服器的衝擊與數量；或者是導入SaaS（軟體即服務）或雲端運算，將企業現有的各種應用系統轉換成網際網路上的各種應用服務，以不同的系統架構來代管。

終端伺服器或桌面虛擬化的架構，也是目前部分企業開始考慮的做法，一般使用者可以透過精簡型電腦連線至終端伺服器，原先在每人配備一臺獨立桌上型電腦能提供的環境，在終端伺服器架構下一樣能可以做到。一般來說，這樣的方式最多可做到只需1/8的桌上型電腦耗電量。

### 資料中心空調

適當地調高機房溫度或透過伺服器冷熱組態的自然散熱方式，可以有效減少耗電。像是一般機箱式設備通常能容忍攝氏32度以上的作業溫度，另外善用空氣側節能設備（Air-side economizer）也可用於降低空調系統成本。

### 耗電管理計畫

如果你所屬環境的個人電腦都採取不停機的狀態，這通常代表這些設備每天可能有幾小時處於閒置的狀態，如果將閒置的螢幕切換到休眠模式，即可節省60瓦/小時。要從這一點去作好省電，IT部門可以設定電腦螢幕，讓它們在不使用的情况下自動切換為省電模式，或是逐臺電腦安裝電源管理軟體。以便從中央主控臺來監控與調整電腦狀態。

IT還可以從電腦細部的硬體組件來考量省電，例如採購通過80 PLUS標準認證的電源供應器，提升供電效率，而且這項要求也已被能源之星5.0的標準納入；儲存裝置上，2.5吋硬碟也

比3.5吋硬碟來得省電；顯示卡上繪圖處理器也是一個值得注意的耗電因素，如果要徹底省電，又不需要太高的處理效能，可以考慮採購整合顯示晶片的電腦，而不是採用獨立顯示卡的電腦。

### 設備汰換週期

LCD螢幕的平均耗電量通常是CRT螢幕的1/3，因此你應該陸續汰換CRT螢幕，而且要制定政策，去採購符合能源之星標章的螢幕或更具能源效益的機型。如果是LED螢幕，將比LCD螢幕更省電，但目前在筆記型電腦上較為常見。

企業可以多多利用VoIP、網路視訊會議或所謂的網真系統（Telepresence），透過整合通訊的方式來解決異地人際互動的需求。既有的線上服務與遠端存取技術則可以幫助使用者和IT人員去處理分公司、總公司與合作夥伴之間的往來。

## AMD在綠色IT扮演的角色

AMD在綠色IT的潮流下，將繼續發展低耗電的各式處理器，讓伺服器、桌上型電腦、筆記型電腦與嵌入式平臺都能享有最佳的每瓦效能，達到良好的能源效率。

目前在AMD處理器可以看到的省電技術相當多，包括Cool Core、Smart Fetch、PowerCap Manager、PowerNow!、Dual Dynamic Power Management等技術，製程也已進入45奈米，能減少能源的浪費與電力傳輸上的延遲。針對能整併多臺伺服器的虛擬化環境，AMD也提供AMD-V技術，從硬體的層級加以最佳化。