

出國報告(出國類別：其他)

IBM 主機系統平臺技術 實地觀摩與研討會報告書

服務機關：中華郵政股份有限公司

姓名職稱：陳根樹專門委員

白錫國管理師

楊士賢股長

陳慧雯股長

派赴國家：美國

出國期間：105 年 4 月 24 日至 105 年 4 月 30 日

報告日期：105 年 6 月 14 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：IBM 主機系統平臺技術實地觀摩與研討會報告書

頁數 68 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：柯裕銘 聯絡電話：(02) 23921310-2536

出國人姓名：陳根樹等 4 名 服務機關：中華郵政股份有限公司

職稱：專門委員 電話：(02)23931261-3816

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：105 年 4 月 24 日至 105 年 4 月 30 日

出國地區：美國

報告日期：105 年 6 月 14 日

分類號 / 交通類 / 郵政

關鍵詞：大型主機 z Enterprise and z13、主機平行處理(Sysplex)、資訊管理系統(IMS)、資料庫 2(DB2)、IBM 行動(MobileFirst)解決方案、大數據 (Big Data)、雲端架構(Cloud)

內容摘要：

台灣國際商業機器股份有限公司(IBM)在全球擁有多個研究實驗室與大量的軟體開發基地，本次參訪目的地位於美國紐約之波基普西企業客戶體驗中心，該中心擁有 IBM z 系統、高端動力系統的開發、生產工廠設施及測試實驗室，並由 IBM 最優秀的人才進行技術會議，以幫助客戶了解 IBM 如何運用最新技術、IT 解決方案，針對客戶需求加強現有基礎架構與網路環境，或是未來新科技引進與提供諮詢及支援，協助客戶因應未來的挑戰。

此次藉由人員交流機會，了解IBM主機上軟、硬體的各種新架構及新功能，以作為本公司現有作業平臺與運作模式優化方案參考，同時深入了解 Sysplex 實際運作及自動化切換程序(GDPS)自動切換之功能。

研討主題重點如下：

一、 Sysplex整體功能說明：

- (一)Parallel Sysplex：IBM 大型主機系統平行處理(Parallel Sysplex)為目前全世界主要銀行所採用之架構，可將多臺主機串聯、相關子系統協同運作，連線交易可由負載平衡分派到不同硬體執行，或因特殊條件分派到特定硬體執行，即使單點故障(Single Points of Failures：SPOF)發生，仍可持續提供正常服務，可解決單系統故障無備援問題，減少服務中斷風險；而平時可發揮各套協力系統共同運作，妥善運用主機能量，避免發生資源閒置情形。
- (二)GDPS(Geographically Dispersed Parallel Sysplex)：是一高度整合的自動化程式與資料可用性解決方案，提供磁碟機遠程資料拷貝架構及功能管理，並支援平行處理環境操作與回復程序的單點控制，從而協助提升應用系統的可用性。

二、 主機未來新應用發展及趨勢

- (一) 互動系統(SoE, System of Engagement)：由於無線網路基礎建設及速度不斷地增加，行動裝置(如SmartPhones、 SmartWatches、 Google Glass、Smart Wearables、eWallets)已非常普及，因而造成各式行動網路服務的興起，包括相關購物及金融交易均納入服務範圍，因此IBM公司發展了MobileFirst平臺及相關產品，用以支援主機上的運算及行動裝置使用者間的互動系統。
- (二) 洞察力系統(SoI, System of Insight)：如何能做到精準行銷或360度地充分了解客戶，必須從大數據的觀點來思考，例如從臉書、報章雜誌、各網站等蒐集資料，再經分析及預測，就能做到充分了解客戶。而主機除具備有傳統強大的CPU運算能力外，並增加Linux特殊處理器設備(IFL， Integrated Facility for Linux)，以支援Linux開放平臺系統。針對龐

大資料處理、分析及應用發展出一套洞察力系統，包括硬體設備z13 10 TB 超大記憶體(Memory)、IDAA支援結構化數據資料分析，及相關的Hadoop 平臺IBM軟體BigInsights或最新Spark on z/OS支援非結構化數據資料分析，以達到快速且即時分析資料的優點。

- (三) 雲端架構(Cloud)：雲端架構為目前熱門的議題，主要目的係為降低IT投資成本及開放各種服務(XaaS)運用，主機雖為集中式的大型伺服器，但內部的設計已有雲端的概念，例如支援虛擬軟體 - z/VM、KVM for IBM System z及開源Linux等相關軟體，當異業結盟時，主機可提供資料庫服務及傳統帳務性服務，實現在主機上佈署「雲」的可能性。

目錄

壹、	目的.....	5
貳、	過程.....	6
一、	研討會行程及主要內容.....	6
二、	美國紐約 IBM 波基普西企業客戶體驗中心簡介.....	7
三、	Sysplex 整體功能說明.....	8
(一)	IBM System z 主機整體技術與運作介紹、未來主機策略與發展.....	8
(二)	雙主機平行處理(Sysplex)介紹.....	11
(三)	Sysplex 趨勢與發展方向介紹、經驗分享.....	15
(四)	Sysplex 技術 Demo 與建置經驗分享.....	18
(五)	雙主機平行處理之主機環境架構說明與 IBM GDPS-AA 技術說明.....	20
(六)	IBM 主機系統與磁碟機間的協同作業.....	25
(七)	其他銀行的 Sysplex 架構與效益介紹.....	26
(八)	Lab tour(IBM 大型主機生產工廠參訪).....	28
四、	主機未來新應用發展及趨勢.....	33
(一)	Linux on System z.....	33
(二)	Mobile on System z.....	37
(三)	Security on System z.....	40
五、	銀行業的 IT 趨勢與發展.....	47
(一)	金融環境之趨勢.....	47
(二)	未來銀行.....	51
(三)	解決方案.....	52
六、	參訪波基普西郵局.....	59
參、	心得與建議.....	61
一、	心得.....	61
二、	建議事項.....	63
三、	照片集.....	67

壹、目的

本公司核心系統以 IBM 大型主機為基礎架構，採用 z/OS 作業系統及相關子系統平臺及應用開發環境，以 IMS 或 CICS 為主，使本公司郵、儲、壽等主要業務之連線交易得以穩定運行。鑑於本公司業務發展及營運對於資訊系統依賴度不斷增加，客戶已無法忍受電腦服務停頓，考量未來通路之發展趨勢，無論由實體到虛擬，由支局到網路再到雲端，甚至於電子行動業務，要求 7x24 小時不中斷服務作業壓力與日俱增。爰 IBM 大型主機系統平行處理(Parallel Sysplex)提供了不停機運作技術，在本次技術研討會由 IBM 專家詳細介紹，並有歐美主要銀行 IT 架構及實際運作經驗分享，是此次參訪的首要目標。

因應新世代人們生活習慣及商業交易型態的改變，近年來本公司亦積極開發建置開放系統相關設施及平臺，技術研討會內容除包括主機的傳統應用系統外，更包括了主機對開放應用系統(Linux on z)的開發及環境整合運作，這也讓我們了解開放環境與主機環境如何介接、分散在各平臺的重要資訊如何整合、系統如何管理等問題。例如大數據讓金融服務從被動申請變成「主動」出擊，過去金融業者都是被動的等客戶申請服務才開始進行各種行銷活動，自有大數據思維後，就先從大數據中篩選有需求的客戶，及早搶到銷售商機，再利用數據做售後管理，追蹤營運狀況及績效。

為了解目前金融環境的變化、發展趨勢及 IT 技術發展脈動，特安排參加 IBM 大型主機系統技術研討會，研討會內容包括金融環境發展趨勢及大型主機軟硬體發展現況、新科技走向，同時對於互動系統(System of Engagement)、洞察力系統(System of Insight)、雲端架構(Cloud)及系統安全等領域深入探討及分享，如此可供將來在使用相關技術及產品時，配合採用”Fit for Purpose”方法論能夠做出更有利的判斷及選擇。

貳、過程

本次參訪地點位於美國紐約州波基普西企業客戶體驗中心，以研討或座談會的方式進行，相關課題與說明略述如下：

一、研討會行程及主要內容

日期	行程		地點
4/24 (日)	啟程		臺北→紐約
4/25 (一)	11:30-12:00	● 美國紐約 IBM 波基普西企業客戶體驗中心環境介紹	美國紐約 IBM 波基普西企業客戶 體驗中心
	13:00-18:00	● IBM System z 主機整體技術與運作介紹 ● 未來主機策略與發展	
4/26 (二)	08:00-12:00	● 主機新科技與應用介紹： Linux on System z	
	13:30-18:00	● Mobile on System z (以達 7x24 小時對外行動應用維運) ● Security on System z 主機資安議題介紹	
4/27 (三)	08:00-12:00	● 雙主機平行處理(Sysplex)介紹	
	13:30-18:00	● IMS 趨勢與發展方向介紹、IMSplex 經驗分享 ● 波基普西實驗室測試環境 Sysplex 技術 Demo 與建置經驗分享	
4/28 (四)	08:00-12:00	● 雙主機平行處理之主機環境架構說明與 IBM GDPS-AA 技術說明	
	13:30-18:00	● Lab tour and Poughkeepsie 郵局參訪	
4/29 (五)	09:00-12:00	● 全球銀行業之趨勢與發展分享	
4/30 (六)	返程		
5/1 (日)			

二、美國紐約 IBM 波基普西企業客戶體驗中心簡介

美國紐約波基普西(Poughkeepsie)IBM 園區的企業客戶體驗中心，座落於美麗的哈德遜河畔，為客戶、系統整合商、獨立軟體供應商、IT 顧問及業務合作夥伴提供全面的技術簡報與解決方案研討會。

在波基普西企業客戶體驗中心可參觀 IBM System z 的開發與測試實驗室、生產設備及顧客解決中心，這裡同時也是設計中心、高效能應用中心及 IBM 系統實驗室服務的所在地。

IBM Executive Briefing Center

2455 South Road, **Bldg. 705**

Poughkeepsie, NY 12601



三、Sysplex 整體功能說明

(一) IBM System z 主機整體技術與運作介紹、未來主機策略與發展

本課程由 IBM 大型主機 System z 軟體開發工程師 David Raften 及 Bargav Balakrishnan 主講，主要內容為 IBM 在大型主機發展的現況介紹，包括未來主機策略與發展方向。



IBM z13 是 System z 系列中最新款大型主機，專為各種規模的即時數位業務設計。(目前本公司使用之大型主機為前一代 z Enterprise zBC12 系列)新的多線程處理器設計使 z13 能夠提供超越前幾代產品之突破歷史紀錄的容量，且無需改變佔用空間大小或能源需求。z13 採用 20 個世界上最強勁的微處理器，這些微處理器每秒能夠完成超過約 7,123 百萬條的 z/OS 執行指令(MIPS)，z13 總計提供比 zBC12 多出最高 120%的一般系統處理能力。

此外，高達 10TB 的更多記憶體、更多數量的邏輯分區(LPAR)、更高的資源分享(例如，網路與加密)，打造成了適合 z/OS 部署的動態、靈活及均衡基礎架構。這使 z13 具備極佳的條件來處理現今的新業務(包括對雲、資料分析及行動環境的投資)，以支持未來願景的實現變成可能。

IBM z13 可提供：

- 卓越擴展性來滿足現今的雲、資料分析及行動驅動因素方面日益攀升的需求。

- 維護與快速提供業務所需的即時資料，以制定富有洞察力的決策。
- 管理事務（社交、行動及網站）的卓越性能，並具有良好的回應時間，可保持客戶對業務的滿意度與忠實度。

z13 設計含有保護資料、客戶資訊以及傳輸中資訊的即時安全性，解決方案架構要點如下：

1. 傳統資料服務與事務處理是大型主機功能的核心

- 使業務能夠按需求擴展，並能夠在單個機架空間內支援多項工作，有助於減少硬體採購需求，z13 包含多達 20 個可配置的處理器（比 zBC12 多 1.5 倍）以及 40 個 LPAR（與此相比，zBC12 上限為 30 個）。
- 憑藉最高達 10TB 的記憶體，能夠經由即時資料分析更快做出業務決策，並進一步縮短客戶回應時間。新的記憶體包含諸多機制，例如記憶體內資料叢集與記憶體內部分析，同時能將應用程式調成最佳性能。
- 改進佈署於相同主機硬體系統中資料庫的互聯網流量，通過直接共用記憶體通信 (SMC-D) 新技術縮短行動業務的回應時間。與當前的 Hipersockets 技術相比，客戶利用 SMC-D 進行 TCP 協定時，可減少 2.2 倍延遲時間、增加處理量及降低 2.1 倍 CPU 消耗量。
- 通過整合交換機供應商支援的廣泛 SAN 動態路由策略，新 FICON 動態路由可以降低客戶成本，改善性能並有助於確保彈性。
- 使用者與其他供應商能夠即時共用檔案及資料，將有助於其改善與供應商之關係。z13 的壓縮功能旨在將兩個 z/OS 之間傳輸共用檔案所用的時間最高縮減 80%，以達成接近即時傳輸。

2. 營運效率有助於減少預算支出

- 借助將更多工作負載轉移到更大的 z 集成資訊處理器 (zIIP) 的能力，z13 可為企業提供更低的大型主機整體成本。
- 借助適用於加密及網路功能以及 LPAR 的增強型「全部共用」虛擬環境，z13 有助於系統管理部門改善資源分享，並降低硬體容量採購支出。

- 運用 z Enterprise 資料壓縮(zEDC)可以高效提供 4 倍多節省空間存放更多的資料，有助於透過更有效運用，減少未來的磁碟採購，進而做出更明智的業務決策。
3. 降低業務風險的可信、安全及可靠方法
- 憑藉 z13 增強的加密與分區功能，客戶可以獲得更好的幫助，確保整個企業雲環境中資料的安全性及完整性。z13 憑藉新一代加密功能提供多達 2 倍的加密性能提升。
 - IT 員工能夠更快診斷 z/OS 系統中的異常，透過 IBM Operational Analytics for System z 的新功能，可輔助問題的研判與處理。

(二) 雙主機平行處理(Sysplex)介紹

本課程由 IBM 大型主機 System z 軟體開發工程師 David Raften 主講。

數據遺失或意外停機所造成的災難，這些異常事件的發生對企業的影響不僅是收入、信譽損失，甚至是競爭地位下降。要降低異常事件的發生次數、衝擊及持續時間，需要一個全面的、多層面的方案。而成功達成高可用度的方案，強大的技術(可靠性、生存性、可維護性及可恢復性)與有效的管理流程絕對不可或缺。

Parallel Sysplex 為 IBM 大型主機系統高可用度之解決方案，此架構可提供雙或多組 z/OS 主機協力系統串連並共同作業，當任一 z/OS 主機系統發生異常時，其他主機協力系統仍能維持正常運作，達到服務不中斷之效益。

經由 Parallel Sysplex 技術雙活的架構，妥善利用 Parallel Sysplex 優點，即使計畫性或非計畫性停機，仍能維持對外服務不中斷，讓企業面對業務需求變更，快速且彈性地因應變化，以臻資訊服務趨近零中斷目標。

IBM z/OS Parallel Sysplex，所具備的特殊功能，從過去到現在，隨著技術的進步，持續增加中：

1. 資料共用及資源共享。
2. 整合多個硬體設備作業能量，成為單一電腦作業設備。
3. 無單點故障(Single Point of Failure)問題。
4. 對於計畫性或非計畫性的單一當機情形，都能持續提供可用性。
5. 多等級的價格、效率與能量。
6. 減少硬體資源。
7. 對於 Sysplex 各主機系統間擁有高效能、延展性，且共用的資料都有讀寫權限，並維持資料完整性。
8. 以單一介面進行系統及作業的管理。
9. 既存應用程式碼之間具相容性。
10. 多個系統之間提供自動而機動的工作量平衡機制。
11. 漸增、線性化的擴充與成長。

IBM z 系列伺服器主機平行處理群集包含多系統資料分享創新的技術，允許直接且同時讀寫的能力，而不會有效能或資料完整性的影響。透過硬體功能提供群集內部控制機制，每一系統能在處理

器自有暫時性記憶體(Cache)存放資料，使工作需求如業務交易或資料庫查詢，依當時可用能量可以在不同的主機得到相同的服務。

平行處理的技術運用 z 系列伺服器主機能量，能連結到至多 32 臺伺服器而創造了業界最具力量的商業處理群集系統。每一群集中成員(member)能使用到所有的資料，每一複製的(Cloned)應用系統能在每一主機執行。運用 z 系列伺服器主機的群集技術(Coupling Technology)，平行處理可以允許多系統間的資料分享而同時保有高效能與資料讀寫完整性。資料分享(Shared Data，相對於 Shared Nothing)的方式使交易可以在所有伺服器主機間隨機分派與執行，這種方式讓關鍵性應用系統可以享受多主機整合的作業能力，以發揮最佳的產能與效率。當發生硬體或軟體異常時，不論是計畫性或非計畫性，工作可以隨機分派至正常作業的成員執行，提供持續作業不中斷服務。

另一重要且獨特的功能是進行硬體或軟體維護時不會受影響，經由資料分享與隨機工作分派，伺服器主機成員可以隨機移除或加入平行處理環境，以執行維修或軟體更新，期間由其餘成員提供持續不中斷之資訊服務。此外，依循 IBM 軟硬體政策，軟體或硬體提升可以分批逐一導入進行，客戶可按作業需求安排進行；支援此輪流作業而未中斷服務的能力，讓企業可以將關鍵性業務(如本公司儲匯壽業務)建立其高可用度 IT 系統環境。

平行處理技術是一新的科技以達到高可倚賴性、多重成員及穩固的 z 系列伺服器主機技術，以達成持續可用能力。適當的平行處理架構設計是沒有單點故障 (Single Point Of failure)，例如：

- 硬體與軟體成員提供同時性無中斷維護，像 z 系列伺服器主機能量提升，允許 1 次 1 臺設備增加運算能量或群集能量，而不會影響到客戶。
- 磁碟機系統使用磁碟映像(Disk Mirroring)或 RAID 技術來保護資料，也使用瞬時備援(Point-in-Time)，而不影響應用程式正常運作。
- 網路技術的運用，如 VTAM Generic resources、Multi-Node persistent Sessions、Virtual IP Addressing 與 Sysplex Distributor，提供容錯的網路連結。
- I/O 子系統可支援多重存取路徑及隨機切換能力，避免資料使用瓶頸及增進效能。

- z/OS 與 OS/390 軟體成員允許新舊版本同時並存作業的能力。
- 業務應用系統可支援資料分享及複製至其他主機協同作業，預防發生中斷服務的情形。
- 操作與回復處理自動化及透明化，降低或減少人為的介入。

平行處理提供管理多重系統環境的方式，其效益包含：

- 持續可用性 (Continuous availability)
- 能量 (Capacity)
- 隨機工作的平衡分派 (Dynamic Workload balancing)
- 使用的簡易性 (Ease of use)
- 單一整體系統 (Single System Image)
- 無中斷性的擴充成長 (Non-disruptive growth)
- 應用系統的相容性 (Application compatibility)

1. 持續可用性(Continuous Availability)

在平行處理群集下是可以建立一無單點故障的平行作業環境，每一系統均能同時存取所有系統及資料，因軟硬體異常並不會影響應用系統的可用性，其他正常的成員可以接續回復處理原有異常系統相關的資源；另一種處理模式是在正常系統透過自動化方式將有問題的系統重新啟動，以進行資料回復作業。當成員異常期間，新的作業需求會被分派到其餘正常健康的系統，達到持續可用性目的，這種能力足以處理計畫性與非計畫性的服務中斷。

因架構中多重成員的設計，大幅降低單點異常的發生。沒有平行處理，主機硬體的故障將嚴重影響應用系統的效能，也增加將作業移轉至其他系統作業及管理上的複雜度；在平行處理環境，主機硬體異常對應用系統可能是透明的，雖有效能上的影響，卻能將交易分派至其他主機服務，降低其影響程度。

雖然是群集的成員共同運作，但每 1 成員仍然是 1 個系統，於不中斷服務作業執行安裝、操作與維護。在導入變更時如軟體提升，1 次進行 1 個系統，其餘系統仍保持服務，在控制的情況下執行變更。

2. 近乎持續可用性之應用系統

自 1994 年以來，IBM 大型主機 z 系列平行處理架構協助提供絕對可靠的應用系統可用性。運用群集(Clustered)的 z 系列伺服器

器為隨需求應變的資訊中心提供資源分享、工作平衡分配與資料分享的能力，使擁有最大的彈性，以滿足各種業務需求及成長。

z 系列伺服器主機的硬體、作業系統及中介軟體支援單主機作業已有很長時間，而平行作業架構可使多伺服器主機間的應用系統互相溝通協調，甚至於可將一重要且具規模的系統跨越於多主機上，達到最高等級的高可用度。

平行處理的群集架構(Parallel Sysplex Clustering)及支援多伺服器主機的資料分享(Data Sharing)能力，讓 IT 結構與應用系統的開發，能有整合性資料共用觀點，以減少資料庫分隔(partition)對系統服務的影響。這通常代表業務應用系統的暫停服務，也代表著額外作業成本增加、營業損失與機會的流失。同時為確保分隔資料庫間資料的完整性(Integrity)，亦需要應用系統程式控制機制(Locking)，否則在高交易量環境可能會導致服務水平標準(Service-Level agreement)無法達成。

平行處理與資料分享作業，發揮資料庫無中斷服務與自動化運作平衡模式。z 系列伺服器共用資料庫的架構，也提供內建式控制機制服務，確保資料的完整性。

平行處理資料分享的作業能力協助預防應用系統因資料庫分隔架構下對可用性(Availability)產生的阻礙。單一化的資料庫使 IT 結構單純化。而單純化的 IT 結構降低了非計畫性與計畫性運行中斷的影響。

3. 總結

經由最先進的科技，協調與控制多重 z/OS 系統能量，提供共通相同的服務。IBM z 系列伺服器主機平行處理，充分發揮 z/OS 平臺商業力量，達成系統管理、擴充成長性與 7x24 持續可用等整體效益。

(三) Sysplex 趨勢與發展方向介紹、經驗分享

本課程由 IBM 大型主機 System z 軟體開發工程師 David Raften 主講。

Parallel Sysplex 平行處理系統可充分利用主機容量：以「動態平衡」加上「線上及時備援」，系統容量得以充分使用，以達到更高的投資效益及對外的服務品質。

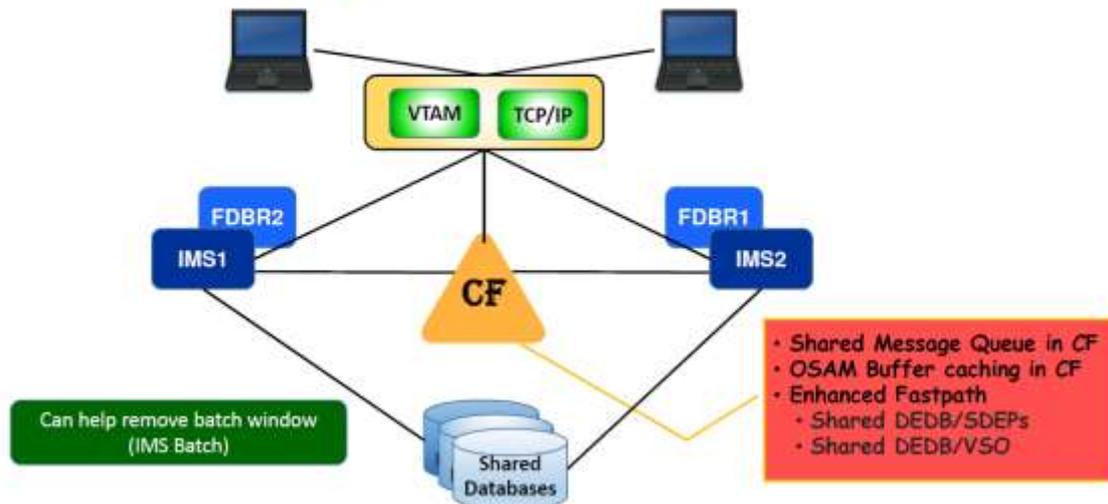
IMSplex 為針對線上及時備援需求而發展出支援高可用度 Parallel Sysplex 的架構，可多套 IMS 系統同時作業，當其中一個 IMS 系統發生異常時，其他 IMS 系統仍能維持正常運作，故 IMSplex 可做為企業規劃及時線上備援機制的方案，以期達到 7x24 持續服務的目的。

IMSplex 架構中有二大基本設計，一為資料庫共享(Data Sharing)，另一為交易佇列共享(Queue Sharing)，因此 IMSplex 可達到主機系統服務績效的提高，交易可分散處理，進而善用硬體資源，以達到工作負荷動態平衡。

IMSplex 對使用者而言，其交易或批次等作業之處理，感覺與單一系統相同。且在交易量過大而現行 IMSplex 處理能力無法負荷時，將可隨時動態新增 IMS 系統，以承接過多的交易，維持對外服務品質。

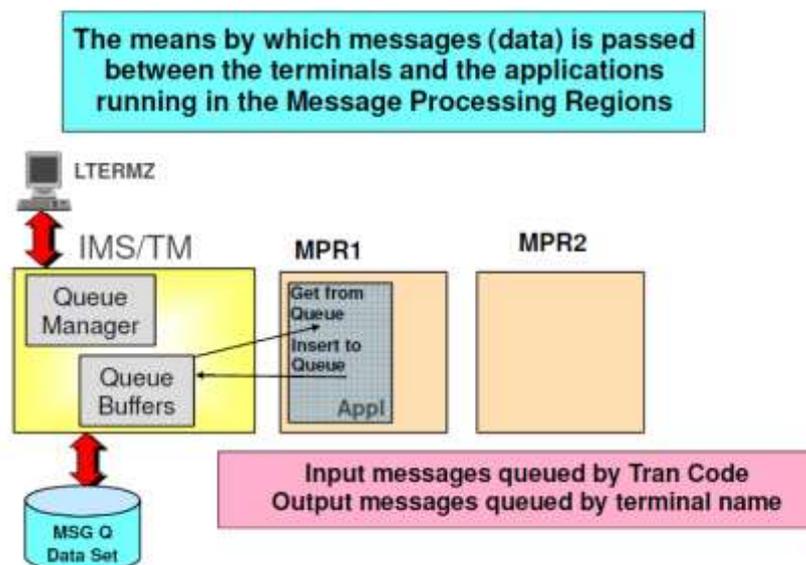
為了達到同時管理多個 IMS 子系統，方便系統維護人員在多套 IMS 系統環境下的操作，IMS 提供一個全新的服務 Common Service Layer(CSL，共同服務層)，此全新的服務提供了成員之間互相溝通的呼叫介面 Structured Call Interface(SCI)、作業管理 Operations Manager(OM)、資源管理 Resource Manager(RM)等 3 個元件。這些元件將可提供系統維護人員單一操作介面，以同時管理多個 IMS 子系統。例如，可以從單一控制點輸入命令，這些命令就能夠在每個 IMS 系統上執行，不需要分別於每個 IMS 系統上輸入命令。

IMS in a Parallel Sysplex



IMSplex 是 Data Sharing 架構(資料庫給多套 IMS 共用)，所以每日的批次作業可以在不同的 z/OS 作業系統上執行，這樣每套 z/OS 的 CPU、Memory 的資料就可做最好的利用，可以縮短批次作業所需執行的總時間。

What is the Message Queue?



IMS 在交易的處理上是佇列(Queue)的概念，進來的交易在 Queue 中是以交易代碼(Transaction code)形式存在，而輸出訊息(Output message)則是以終端代號(Terminal ID)形式來佇列；未來在 IMSplex 的環境中，基本的運作還是一樣，以 Transaction code 及 Terminal ID 形式來佇列並處理，但佇列的地方不同，單

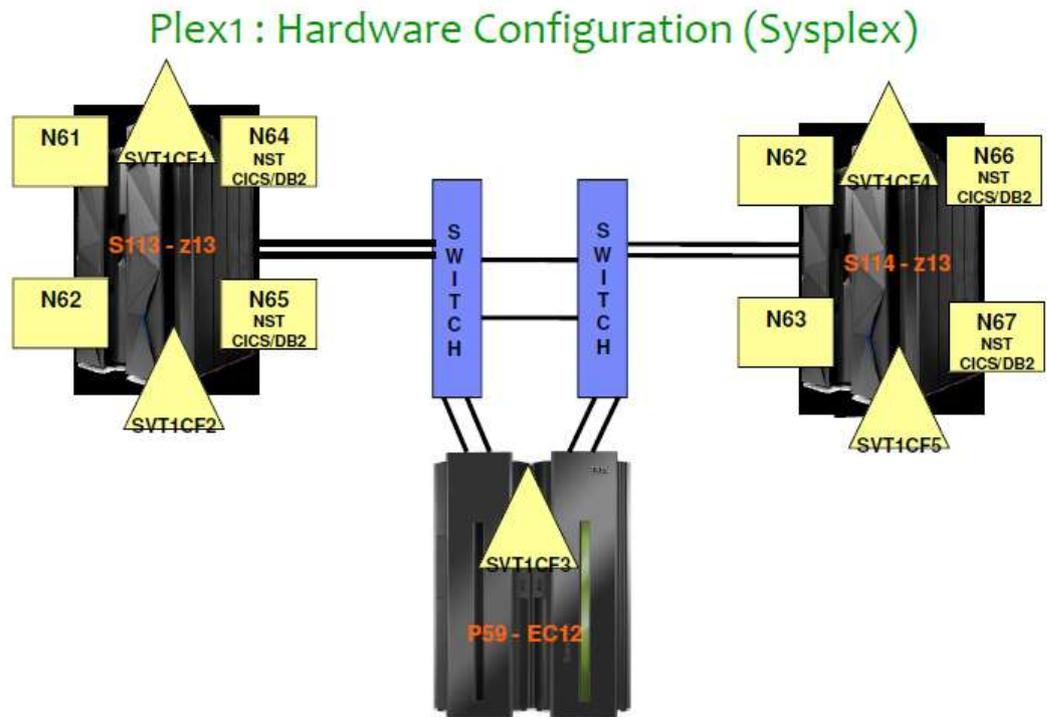
機版是佇列在 IMS 緩衝區(Buffer)及佇列資料集(Datasets),但在 IMSplex 環境下,則是佇列在耦合設備(CF,Coupling Facility) 的記憶體(Structures)中。

(四) Sysplex 技術 Demo 與建置經驗分享

本課程由 IBM 大型主機傑出工程師 Tariq Hanif 主講並展示說明。

1. 測試系統架構說明：

此測試系統係 IBM 波基普西實驗室(Poughkeepsie Lab)技術研發人員日常開發新產品所使用之系統，以 Sysplex 架構建置，Tariq Hanif 以此測試系統展示 Sysplex 之各項功能。其 Sysplex 架構如下圖：



2. 情境一：測試 Coupling Facility 耦合設備異常(Structure/CF Failure)說明：

先由 z/OS 控制臺(Console)顯示系統及 CF 正常狀況，故意利用 Inject Error 程式造成 System Structure Failure，經由該控制臺顯示，系統會自動 Structure rebuild，大約一秒內系統恢復正常狀況。

另外再執行 Deactivate CF 指令，造成 CF Failure，系統亦會自動 rebuild Structure，大約一秒內系統恢復正常狀況，其間完全不影響應用程式運作

High Availability - Structure/CF Failure Scenario

- **Display a CF populated with Application/System Structures**
- **Inject Error to an System Structure**
- **Structure rebuild according to preflist**
- **Display structure rebuild messages in syslog**

- **Display CF with DB2 structures**
- **Deactivate the CF**
- **Show syslog messages for rebuilding structures to available CF in preflis**
- **Show no issue with the application workload running on sysplex**

3. 情境二：測試邏輯分區異常(LPAR Failure)說明：

先由 z/OS 控制臺顯示系統正常狀況，故意將一 LPAR (內含完整之 z/OS CICS/DB2 系統) Deactivate，此時會根據預定之自動回復管理策略(ARM Policy)自動 restart，因另有其他 LPAR 維持 Sysplex 正常運作，不影響對外服務，俟該故障 LPAR restart 恢復正常後，即加入 Sysplex 架構持續正常運作。

High Availability - LPAR Failure Scenarios

Application workload running on the LPAR

ARM policy displays to show where sub-systems will restart

ARM policy display to show where workload will start

Reset LPAR

Syslog messages to show DB2/CICS restart according to ARM policiy

Syslog messages to show restart of application workload

(五) 雙主機平行處理之主機環境架構說明與 IBM GDPS-AA 技術說明

本課程由 IBM 大型主機架構師 Juliet C. Candee 主講，主題為大型主機備援機制及自動切換技術。

GDPS(Geographically Dispersed Parallel Sysplex)是什麼?

GDPS 是一高度整合的自動化程式與資料可用性解決方案，提供磁碟機遠程資料拷貝架構及功能的管理，並支援平行處理環境的操作與回復程序的單點控制，從而協助提升應用系統的可用性。GDPS 與交易管理(如 CICS TS、IMS、WebSphere)或資料庫管理(如 DB2、IMS、VSAM)均為互相獨立的，且運用 IBM 的科技與架構達成高可用性與災害回復能力。

基礎模式平行處理(Base on Parallel Sysplex)

- Tivoli Netview 產品(Tivoli® Netview® for z/OS)
- 系統自動化產品 System Automation for z/OS
- IBM 磁碟機(IBM TotalStorage DS6000 and DS8000 series and ESS)
- 對等式虛擬磁帶館(Peer-to-Peer Virtual Tape Server (PtP VTS))
- DWDM 或 CWDM 設備
- GDPS/PPRC 磁碟映像架構(Metro Mirror architecture for GDPS/PPRC)
- z/OS GDPS/XRC 遠程磁碟映像架構(z/OS Global Mirror architecture for GDPS/XRC)
- 虛擬磁帶館遠程拷貝架構(Virtual Tape Server Remote Copy architecture)

GDPS 支援磁碟機遠程拷貝同步模式(Synchronous - Metro Mirror)與非同步模式(Asynchronous - z/OS Global Mirror)，GDPS 也支援對等式虛擬磁帶館(PtP VTS)遠程磁帶拷貝功能。GDPS 為一非專屬性解決方案，只要其他設備廠商(OEM)能夠符合 Metro Mirror 與 z/OS Global Mirror 的架構，即可支援 GDPS 作業所需功能。

1. 資料一致性的需求(Need for Data Consistency)

跨越多組磁碟機系統間資料一致性對資料完整性與資料庫系統的重啟是必要的，因此維持主中心與備援中心間資料一致性是災害回復必備的成功要素。GDPS 自動化的主要著重點是當主中心發生任何情況，均能保持備援中心磁碟機資料的一致性，自應用程式的觀點，資料一致性指的是備援中心磁碟機上的資料保持在某一特定時點，而在特定時點後不會有任何更新。

在備援中心時間的一致性使應用系統能在災害時重新啟動(Restart)，而不需花很長的時間執行資料回復流程(Data Recovery Process)，資料回復流程牽涉到資料備份的回存(Restore)，其後再進行資料回復(Forward Recovery)作業，這些步驟可能花上數個小時。因應用系統只需重新啟動，很快即可恢復資訊中心正常服務。

GDPS/PPRC 運用磁碟機系統與平行處理技術的整合，當異常一發生時即可偵測到而自動啟用 PPRC FREEZE 功能，確保備援中心磁碟機資料的一致性，FREEZE 功能設計於可能發生災害的第一時間便開始作用，甚至早於資料庫管理系統(DBMS)察覺到 I/O 問題，如此可預防備援中心磁碟機資料受損壞而影響回復作業。

在 GDPS/XRC 環境，資料一致性是透過 z/OS 中系統元件(System Data Mover)的一致性群組(Consistency Group - CG)方式達成，CG 包含保持主中心 1 個(或以上)磁碟機按資料更新順序的資料，以維持備援中心資料的一致性。這種設計降低回復所需的時間，當主中心發生災難時，得以快速回復並服務客戶。

2. GDPS 系統

GDPS 包括營運系統與控制系統，營運系統執行重要的工作，通常在備援中心需有足夠資源與能量，例如 CPU 處理能力、主記憶體、通道數量等，得以於短時間重新啟動系統及作業，關閉非必要之系統或服務，以使用其資源與運算能力。於 IBM z 系列主機上提供一特殊設備 Capacity Backup(CBU)，可於需要時(如災害發生時期)提供額外處理能量、節省成本，滿足暫時性需求。GDPS 的 CBU 管理能自動化增加此保留的 CPU 作業能量，減少人為介入及發生錯誤的機會，縮減對重要業務的衝擊時間；當過渡期間過後亦可隨機移除 CBU 作業能量。

控制系統用於協調 GDPS 的相關作業，協定上所有的 GDPS 功能均由控制系統啟動及協調，所有 GDPS 系統運用 Tivoli NetView for z/OS 及 Tivoli System Automation for z/OS 執行作業，每一系統可監控平行處理系統、Coupling Facility、磁碟系統與 GDPS 狀態，GDPS 的自動化功能可與企業既存自動化產品並存作業。

3. GDPS/PPRC

GDPS/PPRC 是設計管理及保護於計畫性與非計畫性異常條件時 IT 的服務，並保持跨磁碟與磁碟機間資料的一致性。經由對計畫性與非計畫性情況的管理，使業務系統服務可用性最大化並達到業務持續(Business Continuity)運作。GDPS/PPRC 具有下列屬性：

- 近乎持續可用性解決方案 Near Continuous Availability Solution
- 近乎透明的災害備援方案 Near Transparent D/R Solution
- 回復時間目標小於 1 小時 Recovery Time Objective (RTO) less than an hour
- 零落差資料回復點 Recovery Point Objective (RPO) of zero (optional)
- 保障區域性的災害(中心間距離限制為 100 公里)

4. 實體架構拓樸(Topology)

GDPS/PPRC 實體架構參考下圖，由平行處理系統組成，雙中心若以光纖(Fiber)聯結其距離可達 100 公里(約 62 英哩)，每中心有 1 個或以上的 z/OS 作業系統正常運行。

5. 運用 HyperSwap 使資料近乎持續可用性(Near Continuous Availability of data with HyperSwap)

HyperSwap 是 GDPS PPRC 環境下獨有的功能，這項功能設計是用來擴大 GDPS/PPRC 近乎持續可用性屬性，延伸平行處理多重成員能力至磁碟機次系統，大幅減少切換至備援磁碟機時間，同時保持系統與應用程式的可用性。

GDPS/PPRC V3.2 版，提升 HyperSwap 支援 Metro Mirror Failover/Failback (FO/FB)功能，可使計畫性架構變更減少整體磁碟機次系統切換時間，從而降低對使用者的影響。另一方面對於非計畫性架構變更，FO/FB 支援備援中心磁碟機於切換完成後進入 PPRC 暫停狀態(Suspended State)，並記錄任何資料更新，當主中心磁碟機修復後，只需將異動部分資料回傳至主中心，而不需要將所有磁碟機資料重新全部傳送，使非計畫性變更時期重要性資料漏失的風險降至最低。

6. 支援計畫性架構變更(Planned Reconfiguration support)

GDPS/PPRC 支援自動化計畫性架構變更程序，這些標準動作包括下列類型：

1. 停止一系統的負荷工作並自平行處理叢集成員中移除（例如於硬體變動前停止系統服務）
2. IPL 一系統（例如於硬體變動完成後啟動系統）
3. 停止一系統的負荷工作並自平行處理叢集成員中移除，重新啟動該系統（例如重新啟動系統以使軟體變更生效）。

標準動作的對象可為單一系統或一群組的系統。企業經由 HyperSwap，可擁有磁碟機維護與計畫性中心維護時的切換能力而不影響應用程式作業，另外也提供指令(Script)以支援客戶作業需求(例如計畫性磁碟機維護時切換使用備援中心磁碟設備)。

所有的 GDPS 功能均能由單點控制執行，簡化系統資源管理。經由操作畫面(Panel)管理所有的磁碟機映像架構，包括啟始拷貝與監控，按磁碟機的管理策略確實運作及有效管理，範圍則包含磁碟機與磁帶設備。當異常發生時，GDPS 也能執行預先訂定之標準操作程序。

計畫性 HyperSwap 功能支援透明化主磁碟機與備援磁碟機的切換動作，而不需要停止應用系統服務，HyperSwap 能很快地就完

成磁碟機切換動作，重新同步只傳送變更部分、具雙向性，均在 HyperSwap 功能支援範圍。

(六) IBM 主機系統與磁碟機間的協同作業

本課程由 IBM 大型主機 z/OS IOS Design and Develop 傑出工程師 Dale Riedy 主講，主題為大型主機與磁碟機間的協同作業技術考量與發展，磁碟機設計主要包含下列技術考量：

1. High Performance FICON for System z(zHPF)
2. zHyperWrite for DB2
3. FICON Express16S
4. Forward Error Correction(FEC)
5. Read Diagnostic Parameters
6. FICON Dynamic Routing
7. zHPF Extended Distance II
8. Managed File Transfer Acceleration
9. Multi-Target PPRC



System Storage and z Systems – A Unique Synergy

▪ **z Systems and System Storage Synergy Advantages:**

- ▶ **IBM storage + server effort + z/OS collaboration: architecture, design, development, test, customer support**
- ▶ **End to end focus - place function in the correct place in the HW/SW stack!**
- ▶ **Implement streamlined, efficient, integrated solution**
- ▶ **Conduct early, rigorous and comprehensive stress testing in z Systems labs for every enterprise storage release. Tests are designed to push the limits of functionality and resiliency**
- ▶ **IBM is best positioned for earliest delivery**
 - ▶ **Examples: support for new server models, new OS versions/releases, new synergy functions**

System z DS8K Past Synergy Items

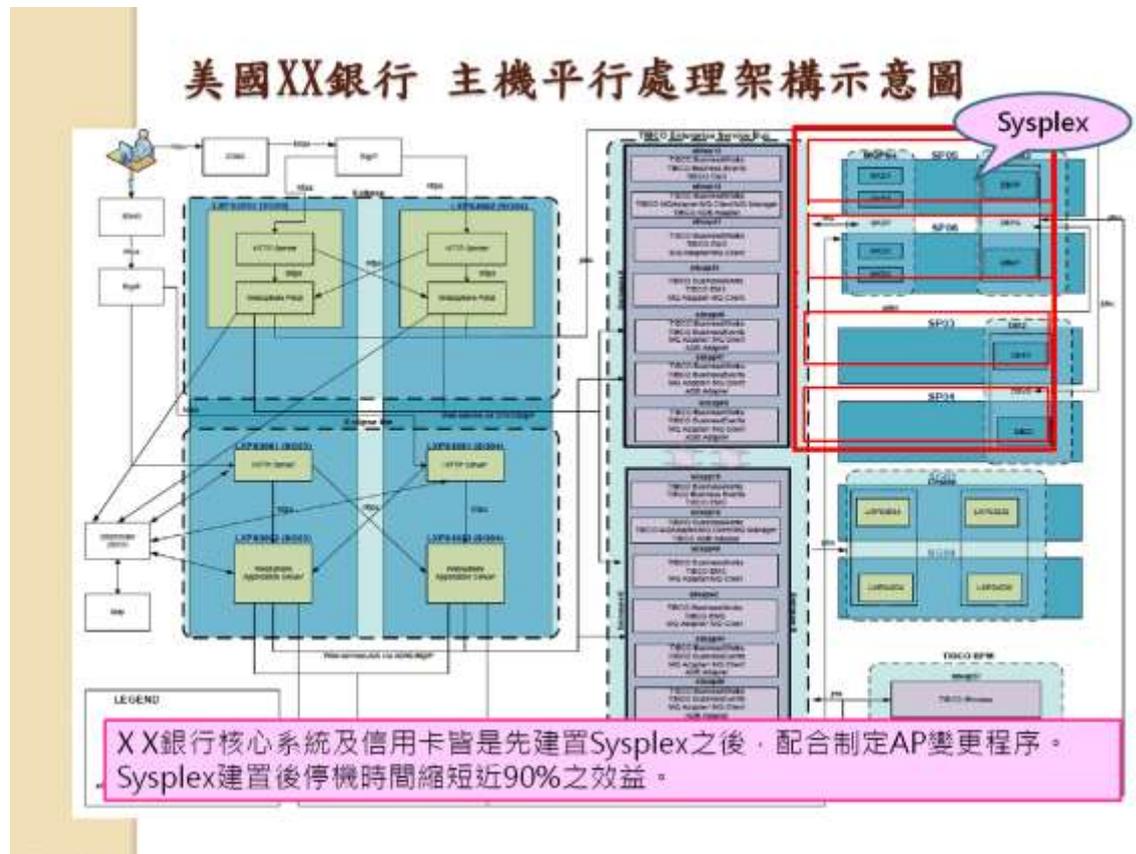
- FICON Express2 MIDAW
- I/O Priority Manager (sWLM)
- AMP: Adaptive Multi-stream Prefetching in a Shared Cache
- High Performance FICON for System z (zHPF)
- HyperPAV
- C.U.I.R. (control unit initiated reconfiguration)
- I/O Priority Queuing
- Full FlashCopy compatibility
- GDPS iGlobal Mirror
- XRC (a.k.a. z/OS Global Mirror)
- z/OS Global Mirror (XRC) write pacing
- z/OS Global Mirror (XRC) suspend rather than long busy
- Dynamic volume expansion
- z/OS Global Mirror (XRC) multiple reader
- z/OS Global Mirror (XRC) ext. distance FICON
- z/OS MGM HyperSwap with incremental resync
- z/OS Basic HyperSwap
- Extended Addressability Volumes (>54 GBs)



(七) 其他銀行的 Sysplex 架構與效益介紹

美國 XX 銀行 主機平行處理架構示意圖：

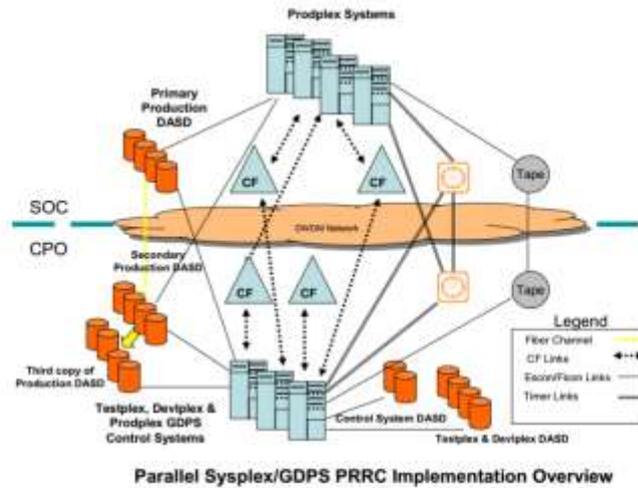
於建置 Sysplex 後，配合制定 AP 啟用程序，停機時間縮短近 90%。



加拿大 XX 銀行 主機平行處理架構示意圖：

依據 2006 年報導，該行自 1996 年建置 Sysplex 起，從未停機。

加拿大 XX 銀行 主機平行處理架構示意圖



依據2006年報導，該行自1996年建置Sysplex起，從未停機

(八) Lab tour(IBM 大型主機生產工廠參訪)

本參訪由 IBM 大型主機 System z 軟體開發工程師 David Raften 主講解說，主要內容為 IBM 在大型主機生產、組裝及測試的現況介紹。



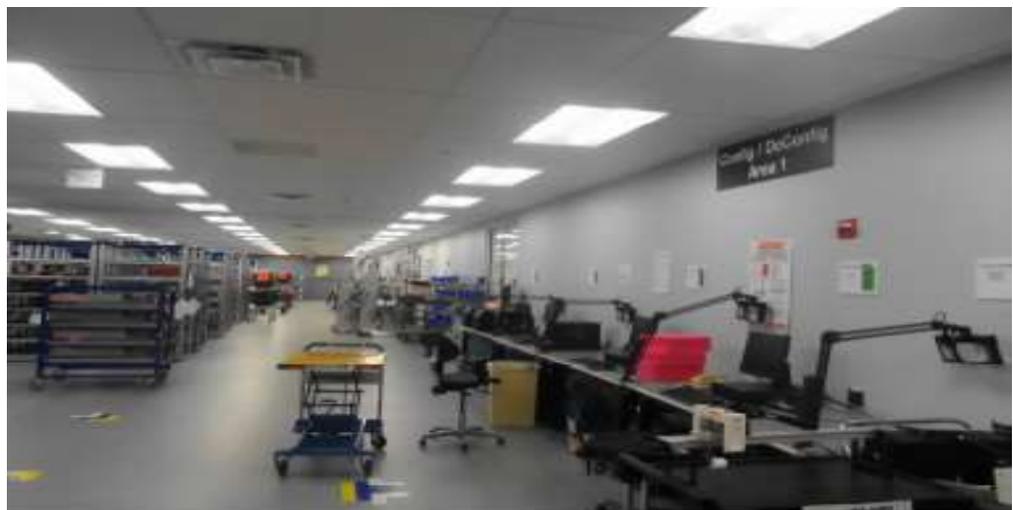
主機之測試非常嚴謹，主要分為以下兩階段：
第一階段為各主機零件製造後之功能測試：



(1. 零件製造)



(2. 零件組裝)



(3. 零件軀體之開發與安裝)



(4. 零件完成之測試)

零件組裝



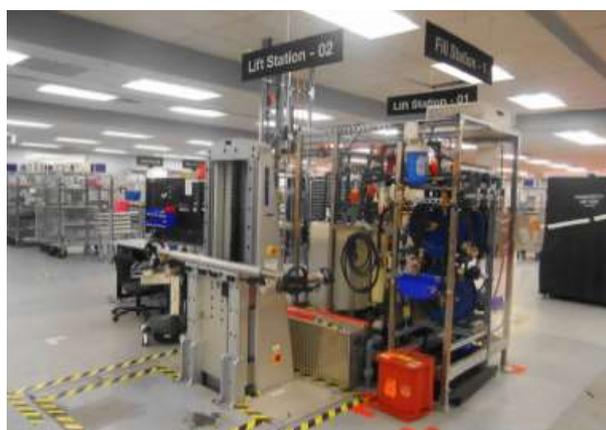
(較大型零件之組裝圖)



(主機版、OSA 卡)

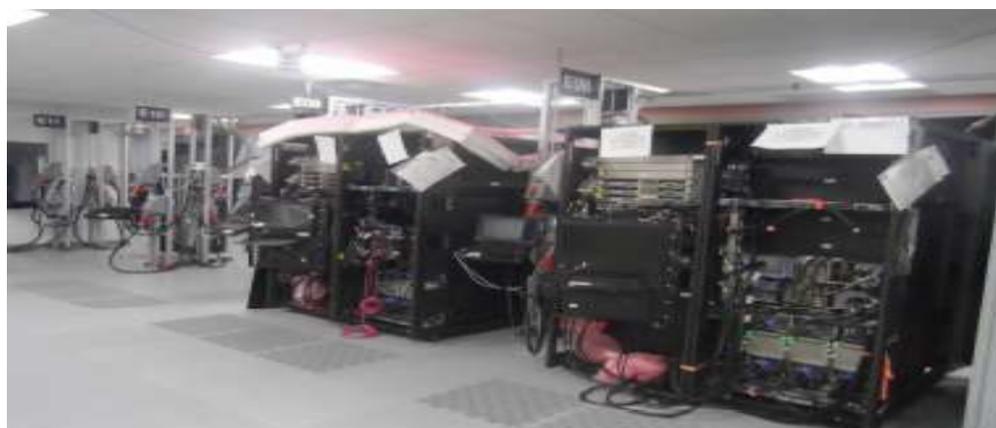


(背版安裝)



(整體安裝)

第二階段為零件組裝後之主機整體測試：

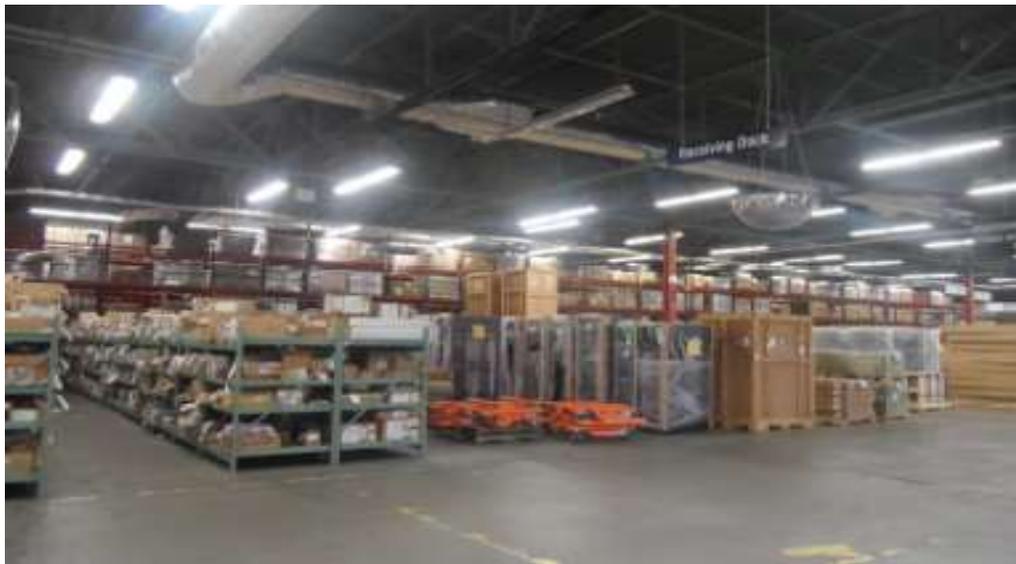


(冷卻作業，準備封裝)

IBM Poughkeepsie 生產工廠倉庫



(主機零件倉庫圖)



主機之倉庫(待班機之安排出廠)

四、主機未來新應用發展及趨勢

本課程由 IBM 在 Linux、z/VM、z 系統的 IT 執行專家 - Dennis Wunder 主講，主要議題為運行在大型主機 System z 上的 Linux 作業系統及新科技與應用於 Linux on System z 介紹與說明。

(一) Linux on System z

本公司現行跨行連線系統(ITGK)正是採用 Linux on System z 系統架構，對於運行 Linux 的全新 IBM z13 更可提供經濟高效的解決方案。z13 擁有極大的可擴展性與更強的功能，包括高達 141 個功能強大的 Linux 特殊處理器設備(IFL，Integrated Facility for Linux)、多線程、85 個邏輯分區(LPAR)以及高達 10 TB 的記憶體及新一代硬體加密功能，通過部署 z13，可獲得諸多確實的業務收益，例如：

- 優化運營成本：將 Linux 工作負載整合並部署到 1 臺實體伺服器上，從而節省管理與維護成本，以及在軟體使用、能耗、占地面積及業務持續性費用方面的成本。
- 基礎架構無縫發展：利用 1 臺實體 IBM System z 伺服器，依據業務的發展來增加計算資源，同時無中斷地動態配置所有可用系統資源。
- 可信、可靠且安全：通過 IBM GDPS 虛擬設備使僅採用 Linux 的客戶獲得更高的可用性，同時提供基於新一代硬體加密的安全性提升。

運行 Linux 的 z13 帶來的創新成果不僅為大型 Linux 部署帶來智慧、開放的靈活性及敏捷性，更進一步提供較高的服務品質。

Linux on IBM z13



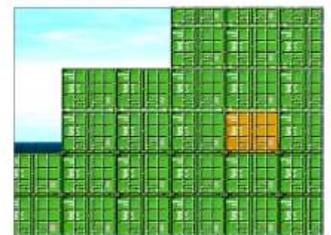
過去十年中，Linux on System z 持續強勁成長，年複合成長率（CAGR）提高達 49%，而所有 Linux 伺服器只增加 7%。從以下說明可以看出，企業將 z13 用作 Linux 平臺之後可能實現的優勢：

- Linux on z13 技術能夠實現成本節約及靈活性。
 - IBM 實施的多線程使 Linux 特殊處理器設備 (IFL, Integrated Facility for Linux) 性能提升 32%，從而加大每個內核軟體使用成本的節約。
 - 10TB 記憶體、141 個可配置處理器以及 85 個 LPAR，能夠在 1 臺伺服器上並行運行數以千計的 Linux 工作負載，因此無需增加占地面積。
 - 在更少的內核上運行軟體，可減少使用許可證數量並降低支援成本。
 - 更少的實體伺服器及網路基礎架構硬體會減少占地面積，同時還能降低電力成本。
 - 將 x86 整合到 z13 時，可以在硬體、軟體、電力、占地面積及人力方面共節約 32% 的成本。
 - IBM 通過 z13 技術將開源解決方案（例如 KVM for IBM System z）、容器與資料庫的靈活性及敏捷性組合在一起。
 - 組織可以選擇虛擬化技術 z/VM 或 KVM for IBM System z。
 - 標準的 KVM for IBM System z 介面提供簡易性與熟悉性。

- IBM Wave for z/VM 為 z/VM 技術提供一個圖形前端，可簡化並自動執行管理任務，從而降低對專業「綠屏」(Green Screen) 技能的需求。
- IBM z13 提高可用性與安全性，同時降低業務連續性風險。
 - z13 憑藉新一代加密功能提供多達 2 倍的加密性能提升。這些增強功能可以讓客戶更進一步確保整個企業環境中資料的安全性與完整性。
 - LPAR 數量增加 40%，現已達到 85 個，提高了 Linux 使用者的靈活性並實現了安全隔離。
 - IBM zAware for Linux 提供的解決方案，有助於快速識別基於 Linux 系統中的問題，提供更快的解決以及更為改善的可用性與安全性。
 - 對於那些還未運行 IBM z/OS®的 z System Linux 客戶而言，IBM GDPS 虛擬設備是一項全新的功能，為重要工作負載提供持續的可用性與災難恢復功能。GDPS (Geographically Dispersed Parallel Sysplex)功能可在位於不同地點的機器之間，提供完整的拷貝功能。只有當大型主機相隔 40KM 以內時，才可在 Linux 之間進行同步拷貝，且非同步拷貝功能可支持至數千公里遠之資料備援與伺服器故障切換。

The Benefits of IT Simplicity

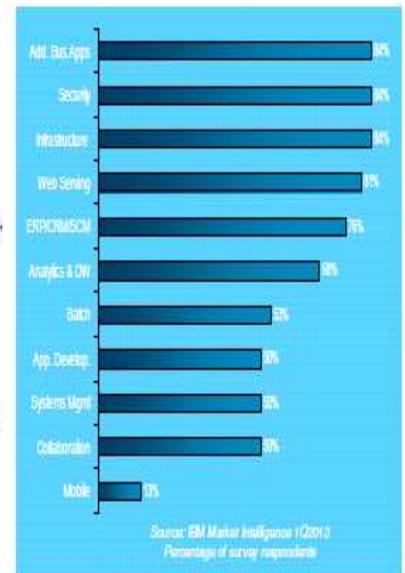
- Reduced operational management efforts
- Lower software acquisition and licensing costs
- Less physical network
- Collocation of data and applications
- Lower floor-space and energy requirements
- Growth inside a server
- Improved security
- Easier disaster recovery



Streamlined IT for competitive advantage

Recommended Workloads for Linux on z Systems

- ✓ **Data services:** DB2, Cognos, SPSS, InfoSphere™, Informix, Oracle Database, IBI WebFOCUS, ...
- ✓ **Business applications:** WebSphere Application Server, WebSphere Process Server, Java™, ...
- ✓ **Mobile application hosting:** WebSphere Portal, IBM Worklight®, ...
- ✓ **Security & Infrastructure services:** WebSphere MQ, WebSphere Message Broker, WebSphere Enterprise Service Bus, DB2 Connect™, ...
- ✓ **Email & collaboration:** IBM Domino®, IBM Collaboration Solutions: Sametime, Connections, Forms, ...
- ✓ **Business Process Management:** Business Process Manager, WebSphere Business Monitor, FileNet® Business Process Manager, WebSphere Operational Decision Management, ...
- ✓ **Enterprise Content Management:** FileNet Content Manager, Content Manager, Content Manager On Demand
- ✓ **Development & test:** e.g. of WebSphere/Java applications – Rational® Asset Manager, Build Forge®, ClearCase®, Quality Manager, UrbanCode



- ✓ **Industry Solutions:** Intelligent Operations Center for Smarter Cities®, Smarter Infrastructure for Social Services - Curam on zEnterprise, Enterprise Asset Management (Maximo®) for Government, Smarter Analytics™ Anti-Fraud Infrastructure for zEnterprise, zEnterprise Smarter Analytics for Retail
- ➔ **All workloads managed in a Cloud:** Tivoli® Provisioning Manager (TPM), Tivoli System Automation Manager (TSAM), SmartCloud Provisioning (SCP), IBM Wave for z/VM, xCat, ...

(二) Mobile on System z

IBM System z 在今天的行動世界裏發揮著重要作用，提供安全、穩定的必要基礎，將現有企業資料及業務提供給行動用戶。IBM z13 提供單一實體伺服器上的大規模擴展，提供即時資訊及行動設備資料洞察資訊，帶來高度的安全性與可靠性。通過將現有公司業務拓展到行動設備，可以充分利用現有基礎架構及應用程式，無需開發新解決方案來支援行動設備。

與組織關係密切的客戶、合作夥伴及員工，愈來愈將行動設備作為他們業務交流的主要方式。公司擁有處理一切事務的機制，從交流資訊到交換商品及服務，從員工自助服務到客戶服務，全部可以涵括在內。通過與客戶進行這種行動互動，可以對他們的行為獲得全新見解，進而可以預見他們的需求，並利用現有客戶關係實現更多業務，獲得競爭優勢。

行動解決方案促使公司重新思考用戶體驗，包括從資料展示到需要結合新的與現有業務服務的互動模式在內的各種內容。這種與客戶互動方式的變化可以改善服務，並實現新業務機會。接下來的內容將說明 System z 如何幫助客戶成為行動企業。z13 透過提供以下優勢提供幫助：

- 高達 10TB 記憶體，可以改善客戶回應速度，並幫助客戶更快地做出業務決策。此項記憶體容量的增加帶來諸多機會，例如記憶體內資料集與記憶體內部分析，同時為客戶將應用程式調成最佳性能提供了必要空間。
- 行動用戶可以存取單個集成系統中數以千計的虛擬伺服器，此系統為客戶的行動環境帶來無與倫比的安全性。憑藉 z13 增強的加密及分區功能，企業可以更能確保整個行動環境中資料的安全性與完整性。
- 資源分享（例如 I/O）與安全性增強，為行動部署提供了動態、靈活的基礎架構。

1. 構建動態的應用程式交付基礎結構

企業與客戶的互動方式在不斷變化。應用程式廠商如今必須「接觸」顧客，而不是僅僅服務特定需求。這種接觸引發了對於新系統的需求，新系統可以增強每個用戶的體驗，並以之前難以想像的速度交付新功能。System z 提供行動應用廣泛使用的 RESTful API 及 JSON 支援，讓行動應用程式開發商可以將資料直接發送到

CICS 或 IMS 系統，或者反過來從中接收資料，因而可以加快開發速度及投資回報 (ROI)。

- CICS 及 IMS：利用“CICS TS Feature Pack for Mobile Extensions”及“IMS Mobile Feature Pack”輕鬆創建行動應用廣泛使用的 API，這進一步擴大了企業應用程式連接到行動設備的選項。
- IBM DB2 for IBM z/OS：利用行動應用廣泛使用的 NoSQL API，將 JSON 資料直接儲存到 DB2。System z 應用程式廠商可以做到兩全其美，同時擁有 NoSQL 的敏捷性與基於 DB2 可靠基礎的靈活性。
- IBM WebSphere Liberty z/OS Connect：單一閘道有助於提供一種更加安全與簡單的方式，利用 RESTful API 連結 CICS、IMS 或批次作業處理所需要之系統資源。另提供單一 URL 網址，讓應用程式廠商進行行動安全存取及稽核。
- IBM API 管理：通過接觸 API 這種後端服務，應用程式廠商能夠更輕鬆地將行動應用程式與企業功能連結。IBM API 管理 (APIM) 旨在創建、組裝、管理、獲得社交利益。
- IBM DataPower 閘道：由於企業規模擴大，在日益複雜的企業中，安全性不容忽視，安全的連接解決方案範圍擴展到包括 IBM DataPower 閘道等加速器，提供包括行動、API、Web 及雲在內所有管道一致的入口與策略實施。無論是作為實體設備還是虛擬設備，IBM DataPower 閘道均可作為行動連接前端，接合 Linux for System z 上 WebSphere Application Server 及 IBM MobileFirst™ 平臺伺服器中運行的服務。

2. 全面的應用程式開發方案

IBM MobileFirst 平臺是 IBM 行動解決方案組合的核心。這是一款合作系統，提供一個全面的開放式平臺，用於構建、運行與管理 HTML5、混合及本機行動應用程式。MobileFirst 平臺可以幫助客戶降低應用程式開發及維護成本、加快上線時間並增強行動應用程式的監管與安全性。

在 Linux for IBM System z 上運行 MobileFirst 平臺有諸多優勢：

- 通過快速、安全的內部連接，查詢 z/OS 上的服務及資料。
- 通過與後端資料連動，大幅縮短行動應用程式的回應時間，將回應時間控制在行動用戶期望的一秒鐘內。

- 為行動工作負載提供快速、自動的可擴展性，z/VM 單一系統映射支援進行橫向擴展，並通過即時客戶系統重定位，增強系統可管理性。縱向擴展方面，支援單一系統擁有更大實際內存容量、更高處理器效力，以及擴大的虛擬記憶體容量。
- 支援 z13 上可用的下一代加密器設備，幫助客戶更好管理整個企業行動環境中資料的安全性與完整性。

3. 隨時利用分析改善結果

透過即時存取資料並了解資料，可以比以往更容易地了解客戶、合作夥伴、員工、流程及整個外在環境。System z 幫助企業自動收集與過濾事件，無需對應用程式進行任何更改。此外，z13 可幫助企業：

- 使用 IBM Operational Decision Management 統計及分析事件，所獲見解有助於做出明智決策
- 利用 CICS 讓中介軟體本身自動收集與過濾事件，無需對應用程式進行任何更改。
- 更好地利用高達 10TB 記憶體，改善用戶回應速度，並幫助客戶更快地做出業務決策。此項記憶體容量的增加帶來諸多好處，例如記憶體內資料集與記憶體內部分析，同時將應用程式調成最佳性能提供了必要空間。

通過無縫地將這些概念轉變為以行動形式交付的最佳服務，可以支援用戶甚至設備本身做出更好、更快、與背景相關的決策與行動。

4. 解決行動業務成本問題

因 System z 所處理行動業務的增加成本可能非常大，IBM 提供了 Mobile Workload Pricing for z/OS，它可以降低 CICS、IMS 與 DB2 等 z System 環境所處理行動業務的增加成本。

這種對次級容量報告的增強，可以緩和行動業務負載對次級容量許可授權費用的影響，特別是對於更高行動業務量可能導致機器利用率出現峰值的情況。此方案可以讓業務增長速率標準化，並減少用於次級容量的費用。

(三) Security on System z

IBM System z 計算平臺的安全性非常高，客戶選擇 System z 的部分原因在於它提供的資料安全性。資料可能包含客戶及產品資訊、財務資料、交易紀錄以及產權資訊。

1. 安全挑戰

在前互聯網時代，系統是孤立的，網路規模較小且被明確定義，但是那樣的時代已經一去不復返。

如今，大部分 System z 應用程式及資料源都已連接到互聯網，幾乎隨時隨地可透過各種設備進行存取。這種連接性帶來了一系列新的安全挑戰，而這些挑戰是必須克服的。正是由於這些新挑戰，System z 客戶才不斷重新評估其端到端安全態勢。

2. Web 服務

大型主機上的 Web 服務對安全有著極大的影響。大型主機已經成為以服務為導向的體系結構下的主要成員，因此遭遇惡意軟體攻擊的風險也日益增強。Verizon 2014 資料外洩調查報告顯示，35% 的事故都源於 Web 應用程式攻擊。

大多數情況下，大型主機應用程式本身並不構成業務風險，事實證明，大型主機應用程式的安全性一向高於分散式應用程式，但是，在大型主機應用程式中添加 Web 及行動前端會形成新的大型主機入口。業務風險正是來自受到影響的分散式應用程式，它們會調用大型主機的資料與 Web 服務。一旦受到影響，分散式應用程式就可能洩露大型主機資料。

3. 高級持續性威脅

反過來，Web 服務也會讓 System z 更容易面臨高級持續性威脅 (APT)。APT 並不專門針對 System z，而是針對存放在 System z 上的資料。APT 是經過精心規劃的預謀行動，目的是竊取公司的機密資訊，往往以組織內的特定個人及小組為攻擊目標。

APT 可繞過傳統的防禦機制，使用未經報告的高級威脅漏洞（也被稱為「零時差」攻擊），防病毒產品無法檢測這些漏洞。發動攻擊時，通常會協調運用各種載體為手段，且可持續數月甚至數年之久。在此期間內，APT 會提取資料，並且會抵抗各種補救措施。APT 的各個階段已被確定：

- 偵察：收集關於目標系統的資訊
- 探測及攻擊：探明漏洞並部署工具

- 排除障礙：利用漏洞並進入系統
- 發展：從無特權發展到有特權
- 潛入：隱藏蹤跡及安裝後門程式
- 監聽站：建立監聽站
- 接管：將控制權擴大到網路上的其他主機

4. 特權用戶

特權用戶通常來自公司的 IT 部門，例如資料庫管理員、IBM Resource Access Control Facility (RACF)管理員與 IT 安全專家。特權用戶可以是公司裏的任何人，能夠以更高的許可權存取資料、系統及電腦資產。駭客常常試圖以特權用戶的身分潛入系統，特權用戶造成的損害最為廣泛、最難緩解，也最難檢測，因為他們是以授權用戶的身分去執行已被授權的操作。

5. IBM System z 安全解決方案

解決安全問題是一個複雜的難題，要從 4 個方面著手，並且需要多重集成式防護。IBM 認為，違規情況與人員、資料、應用程式與基礎架構這 4 個領域中的一項相關。每個方面都有諸多因素讓這四維度難題變得如此複雜。僅憑一種方法去解決安全問題是不夠的，必須監控整個環境，使用安全智慧匯總、分析、關聯等技術於安全資訊領域，從而實現企業視覺化。

6. 人員

多種類的用戶通常都能經由分散式應用程式存取大型主機上應用程式、應用程式的一部分與資料。必須自始至終嚴密管理這些用戶，其中包括用戶配置、解除配置、例行任務自助服務（如密碼重置），並且自動化跟蹤對重要企業資源及命令的存取。這種用戶管理極為複雜，因為很多用戶可能並非公司員工，並且有些人可能根本不認識（視應用程式設計而定）。

用戶管理的目的在於提供存取控制，以免冒用應用程式與資料。這需要在所有應用程式、資料源及作業系統中自動化管理，並基於風險實施存取控制策略。用戶管理還包括基於角色的身分與存取管理，讓用戶的角色符合其存取權限，以及管理職責區分的身分治理。

用戶管理合規性表現在能夠跟蹤及記錄用戶活動並報告違規情況。其中包括用戶及其活動的合規性報告與稽核的安全事故及活

動管理，以及能夠通過身分治理監控、控制及報告分析錯誤的身分。

IBM Resource Access Control Facility (RACF) 僅允許獲得授權的用戶存取受保護資源。識別並驗證用戶身分後，控制用戶、系統資源、通信功能、程式及應用程式之間的交互行為。此外，它還提供詳細的稽核與管理功能。

IBM Security Access Manager for Web 可透過模組化套裝軟體提供 Web 存取安全保護，能針對 Web 環境（包括 WebSphere Application Server）及其上運行的 Web 行動程式主動實施存取權限策略，從而解決 Web 安全問題。IBM Security Access Manager for Web 具有高度可擴展性與可配置性，可以作為虛擬或硬體設備使用，更快實現價值並降低成本。

IBM Security Access Manager for Mobile 可透過模組化套裝軟體提供行動存取安全保護，能針對 Web 環境與行動協作管道主動實施存取權限策略，從而解決行動安全問題。Security Access Manager for Mobile 還可以集成 IBM MobileFirst™ Platform、IBM Trusteer® 及 IBM MobileFirst Protect 產生的資訊，為行動端點提供更豐富的存取權限。IBM Security Access Manager for Mobile 具有高度可擴展性及可配置性，可以作為虛擬或硬體設備使用，更快實現價值並降低成本。

IBM Security Access Manager for DataPower 是 IBM DataPower Gateways 的集成模組，可為 Web、行動及雲工作負載提供存取管理安全，支持單一、融合閘道解決方案，以保護組織當前及未來的業務管道需求。

IBM Security zSecure Admin 可自動化實施並簡化 RACF 與 DB2 安全及合規管理任務，同時提高授權委派能力，有助於大幅利用 IT 資源、減少錯誤、提高效率、提升服務品質並快速發現問題，從而大幅降低安全風險並表明合規性。

IBM Security Identity Manager 有助於組織在整個企業內部實現有效的身管理與治理，可自動創建、修改、重新認證並終止用戶特權，並可在整個用戶生命週期內執行基於策略的密碼管理。

IBM Security Identity Governance 為組織提供分析、界定及控制用戶存取與存取風險的平臺。此解決方案採取以業務為中心的規則、活動及流程，使業務主管人員、稽核員與風險管理人員能夠幫助管制存取權限，以及評估整個企業應用程式及服務的監管合規性。

IBM Tivoli® Federated Identity Manager 為用戶提供 Web 與聯合單一登錄 (SSO)，以存取多個應用程式，使用聯合 SSO 以便為私有、公共及混合雲部署進行極具安全性的資訊共用。

7. 數據

資料管理的目標在於確保只通過適當的方式存取資料，不適當的資料存取可能來自多個路徑的多個來源。Web 應用程式可使用靜態資料，這些程式託管在分散式伺服器上，並對大型主機進行資料存取。動態資料可通過與大型主機相連的應用程式進行存取，計畫周密且目標明確的攻擊可存取更廣泛的資料(例如特權用戶魚叉式網路釣魚)，許多攻擊都持續較長時間。最近的一份研究發現，從初次攻擊到初次得手通常只需要幾秒或幾分鐘時間，從初次得手到資料提取通常需要數分鐘到數小時，而從得手到發現(98% 的情況下)則需要幾周甚至是幾個月的時間。

資料安全解決方案需要基本的安全流程，例如發現敏感資訊、監控資料使用、管理不活動或孤兒用戶帳號，以及監控不適當的伺服器配置變動。此外，所有資料都必須進行適當加密且妥善管理加密密鑰。

IBM Security Guardium® Database Activity Monitor and Vulnerability Assessment 提供簡便、穩健的解決方案，可不斷監控資料庫存取並實現異構企業合規性控制措施的自動化。該解決方案有助於防止有特權的內部人士或駭客進行未經授權的活動，同時在不對資料庫及應用程式進行任何變動或影響性能的情況下，對最終用戶進行監控以發現欺詐行為。

IBM Security Guardium Data Encryption to DB2 and IBM IMS Databases 為 DB2 for z/OS 資料庫提供行與列級加密，為 IMS 資料庫提供分區級加密。

IBM InfoSphere Optim Data Masking 可在測試與開發過程中通過對所有資料去除身分，同時保留真實資料集的行為特徵及參照完整性來評估合規性。它與 IBM InfoSphere Test Data

Management 一起使用，可製造規模適當的資料集而無需複製整個資料源。

IBM Enterprise Key Management Foundation (EKMF) 基於 IBM System z 及分散式平臺提供集中式密鑰管理，從而實現簡化、高效且安全的密鑰與證書管理操作。

IBM Security Key Lifecycle Manager (for z/OS) 可管理存儲加密密鑰，簡化部署並維護資料可用性，以保護資料隱私並遵守安全規定。

8. 應用程式

應用程式是資料庫的前門，應用程式必須納入防禦物件，安全必須從最終使用(例如行動設備 Web 瀏覽器)擴展到 System z 以及介於二者之間的一切。若駭客能夠得到應用程式存取權限，就會濫用該應用程式，直到用戶主動攔截駭客或者開發人員修復該程式，並且獲得用戶的更新。IBM 可幫助確保在部署新應用程式的過程中確保其安全無虞，並在不影響性能的情況下，找出應用程式中的漏洞。

IBM Security AppScan® 可在軟體發展生命週期之初發現基於 Web 及行動應用程式的源代碼漏洞，在部署之前將其修復，從而幫助組織降低成本與風險。IBM Security AppScan 也可允許在部署之前測試應用程式，並在生產環境中進行持續的風險評估，從而幫助降低風險。

Arxan Application Protection for IBM solutions 將 IBM Security AppScan 漏洞分析功能延伸到行動應用程式堅固化及運行時保護。若與 IBM Security AppScan 一起部署，組織可以更安全地構建、分析並發行行動應用程式進行業務推展。

9. 基礎架構

基礎架構安全是一個寬泛的話題。過去，基礎架構安全一直側重於網路，其目標是通過防火牆與深層網路包檢測防止網路上的非法流量，從而確定並攔截已知或新興的威脅。網路入侵防禦系統有助於確保資料中心免遭惡意攻擊、防止資料洩露、控制佔用大量頻寬的應用程式、提高網路可視性並實施公司政策。

網路相關的各種要素也納入討論範圍：端點、分散式計算環境及 System z。這些要素的基礎架構安全包括補丁管理、配置管理及變更管理，以及配置差異的自動修正與報告。明確包括其中的還

有主要的 System z 子系統，例如 RACF、ACF2、Top Secret、DB2、CICS、MQ 和 z/OS UNIX。

IBM Security Trusteer Apex Advanced Malware Protection 通過應用集成的多層保護，防範未知的零時差威脅與高級惡意軟體的攻擊，而不影響用戶的工作效率。這種先發制人的方法可在戰略要道擊潰攻擊，打破攻擊鏈 – 駭客用於突破組織防線的端到端流程。

IBM Security zSecure Audit 是一款大型主機解決方案，用於度量與驗證 IBM DB2、IBM RACF、CA-ACF2 及 CA Top Secret Security 的大型主機安全策略的有效性，以快速找到與特定資源相關的問題，並提供大型主機基礎架構的漏洞分析。它還提供合規性框架，用於按行業法規（包括 PCI-DSS 與 DISA STIG）進行測試。zSecure Audit 亦可格式化大型主機系統管理設施（SMF）稽核紀錄，並將這些紀錄發送至 IBM Security QRadar® SIEM。因此，IBM Security zSecure Audit 可幫助企業擴展對高級威脅的保護，並將大型主機安全與企業範圍的安全智慧集成。

IBM Security zSecure Alert 有助於將大型主機監控作為企業威脅監控方法的一部分，可監控內部及外部威脅以及不適當的配置。zSecure Alert 提供回應及時的事務管理，並簡化稽核投入，從而減少對大型主機的安全管控，增強系統可用性並補強存取控制措施。

IBM Security Network Protection 設備是在 IBM Security 防禦產品組合久經考驗的安全性基礎上構建的，可提供更高級別的安全性，抵禦高級威脅，在整個應用程式、用戶及群組中增強網路可見性與安全控制。

IBM BigFix® 有助於保護從筆記型電腦、桌上型電腦及伺服器到銷售點設備、ATM 及網站的端點，可持續監控各個端點有無潛在威脅，並強制遵守安全性、監管與運營政策，即使是在頻寬低或者沒有頻寬的偏遠位置也能發揮效用。

10. 安全智慧

最後，企業的安全解決方案需要安全智慧，安全智慧可提供常見的直觀視角，結合了深入分析與即時安全監控。安全智慧可統一現有工具，從而降低複雜性並減少維護強大安全態勢所需的成本。

在整個 IT 基礎架構內近乎即時地監控威脅檢測與優先順序，是安全智慧的必要功能。透過收集整個企業的資訊（其中包括 System z 及其他系統）將資料孤島整合成一個企業視圖。使用威脅、內部欺詐及業務風險規則觸發器，針對整個企業計算與傳輸環境執行複雜的關聯。以優先順序顯示的結果，可針對疑似事故的可操作列表展開調查，透過存取詳細資料及用戶活動報告，以建立威脅與合規管理。

IBM Security QRadar SIEM 可將分佈在網路中的數千個設備、端點及應用程式中的日誌源事件資料進行整合，針對原資料執行即時標準化與關聯活動，以便從誤報中發現真正的威脅。

IBM Security QRadar SIEM 還可將系統漏洞與活動及網路資料進行關聯，有助於確定安全事故的優先順序。

IBM Security zSecure Adapters for QRadar SIEM 可以格式化大型主機系統管理設施（SMF）稽核紀錄，並將這些紀錄發送到 IBM Security QRadar SIEM。因此，IBM Security zSecure Adapters for QRadar SIEM 可幫助企業擴展對高級威脅的保護，並將大型主機安全與企業範圍的安全智慧集成。

五、銀行業的 IT 趨勢與發展

本課程由 IBM 金融事業群資深顧問 Ken Muckenhaupt 主講，主題為銀行業的 IT 趨勢與發展分享。

(一) 金融環境之趨勢

隨著 Bank 3.0（金融數位化）及 Bank 4.0（去銀行化）的興起所帶來的衝擊，各式新類型的數位金融服務如排山倒海般湧入，雖可為銀行帶來更多創新服務機會，但也讓銀行面臨如何快速轉型的挑戰。為因應這個變局，金融機構須整合銀行內部資源、建構數位金融業務發展藍圖，落實推動各項數位金融服務，以加快迎戰數位世代的步伐。

“Your phone is your next bank”，Bank 3.0 作者 Brett King 是這麼說的。Bank 3.0（金融數位化）基本上是以無線行動裝置為基礎，再加上大數據分析，提供便利的線上開戶、線上貸款、線上投保等金融服務。在金融政策加速開放與客戶已經身處數位環境下，新的數位金融服務需求會變得又多又急，且多為行動應用 app 再加上大數據。

最近興起的 FinTech（金融科技）則是帶動更新一波的金融改革，2016 年全球金融科技 3 大亮點，分別是連非傳統金融業者也要搶攻的支付領域、會加速金融業改變的 API 經濟與引領應用趨勢朝萬物聯網（IOE）環境的商業模式。

若以 5 年作為一個週期，未來（以 2020 年作為期限）銀行將會面臨幾個層面的改變，像是客戶類型的轉變：未來的客戶對於銀行的數位化服務接受度將會大幅提高，因此銀行必須建構新的服務互動通路，客戶的忠誠度、黏著度會視銀行提供服務的便利性、滿意度而有明顯的增減。

Banks in 2020 will face a different world than that of today

The age of new customers (digital natives)

- Demand new ways to interact
- Decide where and how buying process begins and ends on their terms
- Loyalty and stickiness will be a function of convenience, gratification and value in every interaction

The age of new information (data)

- > 80% unstructured and as a new natural resource

The age of new channels (smarter machines)

- Smartphones, Smartwatches, Google Glass, Smart Wearables, eWallets,

The age of new competition

- Alibaba, Facebook, Amazon, Twitter, PayPal, Motif, Monetise etc.
- Threat to deposit base, SME loans and payment

The age of new products

- Non-Banking Products
- Earning commissions from merchants for aggregating their products and services for the convenience of customers

Winners will ...



- Continuous innovation
- Individual client-centric

Think like a retailer



- Brutally efficient operations
- Deep understanding of profit

Act like a manufacturer



- Synced culture
- Intelligent market expansion

Operate as one enterprise



- Highly efficient use of capital
- Zero latency risk and pricing

Embed risk management



面對挑戰，銀行的經營模式正在改變，過去以產品為中心的觀念已過渡到以「客戶」為中心、轉變成新的獲利模式：提供客戶創新的金融服務，例如：隨經濟，這表示客戶所在的地方就是網路的中心，從此銀行不再是固定場所，而是哪裡有使用者，那裡就是銀行，因此最成功的銀行將成為客戶日常生活中不可或缺的一部分。

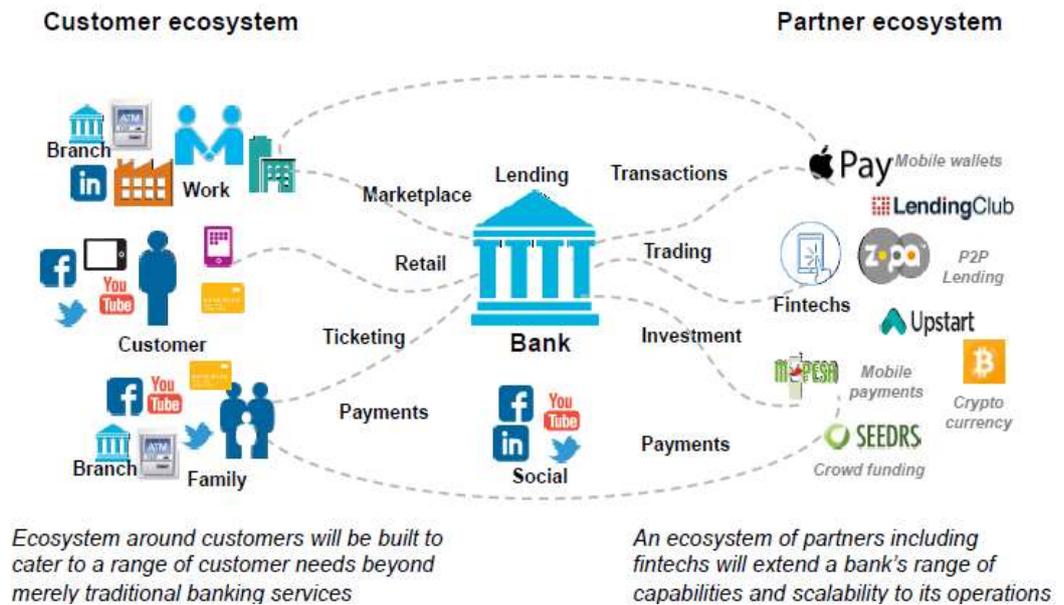
大數據(Big Data)、雲端(Cloud)與行動社交(Mobile & Social)的轉變是提升金融服務產業生命力的三大關鍵因子。

The shift to **Data, Cloud, Engagement** is critical for the vitality of financial services firms.



傳統銀行透過與 FinTech、行動社交網路合作所形成的 ecosystem（金融生態鏈），來打造創新的服務方式，以迎合「超過傳統銀行服務範圍」的客戶需求。

By enabling a collaborative environment with fintech, banks create new ecosystems to produce rapid innovation and new capabilities



(二) 未來銀行

下一個世代的銀行將需要 5 項關鍵能力：協同合作 (Partnering)、創新 (Innovation)、靈敏快速 (Agility)、分析 (Analytics)、數位化 (Digitization)。

Next generation banks will possess five key capabilities

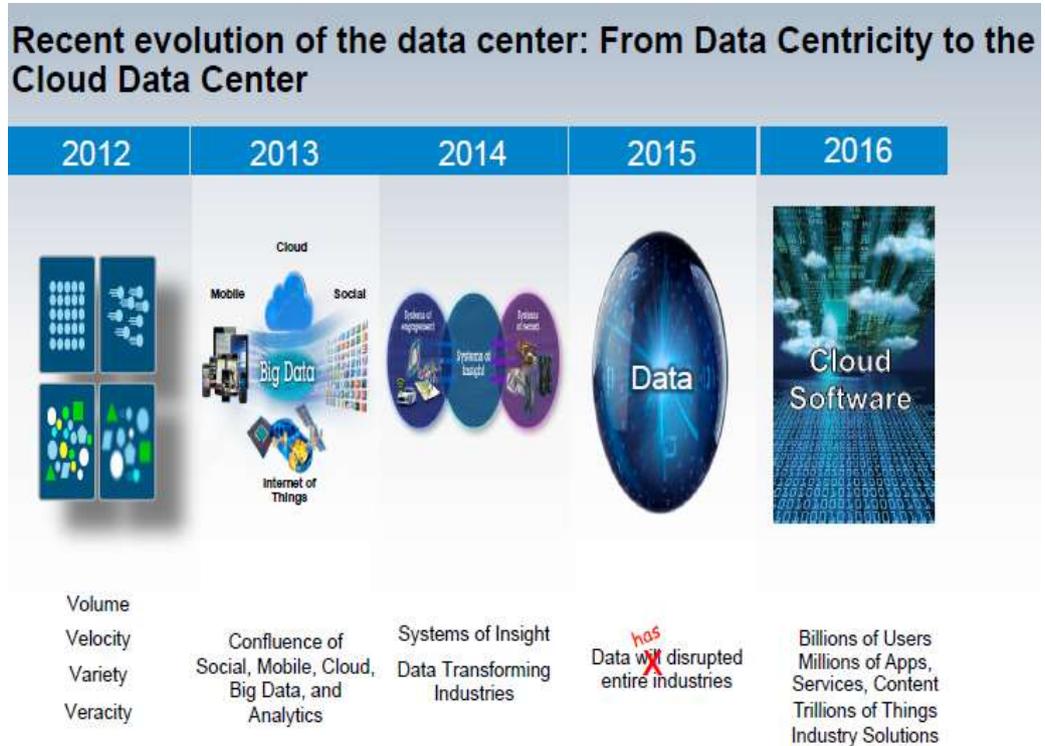


透過結盟與合作的方式打造 ecosystem 金融生態圈，而面對客戶的需求，要能即時地回應並快速地改變，並將創新視為核心競爭力；另外大數據分析客戶需求對銀行來說是一門重要的功課，針對結構化與大量非結構化的資料進行分析，進一步了解客戶需求後，轉而提供給客戶深入的金融功能，與個人化的互動性服務，加強客戶滿意度與黏著度，最後，則是提高金融服務的數位化程度及通路的虛實整合。

新一代銀行亦會提升整體企業的風險管理、符合法規與安全性的能力。

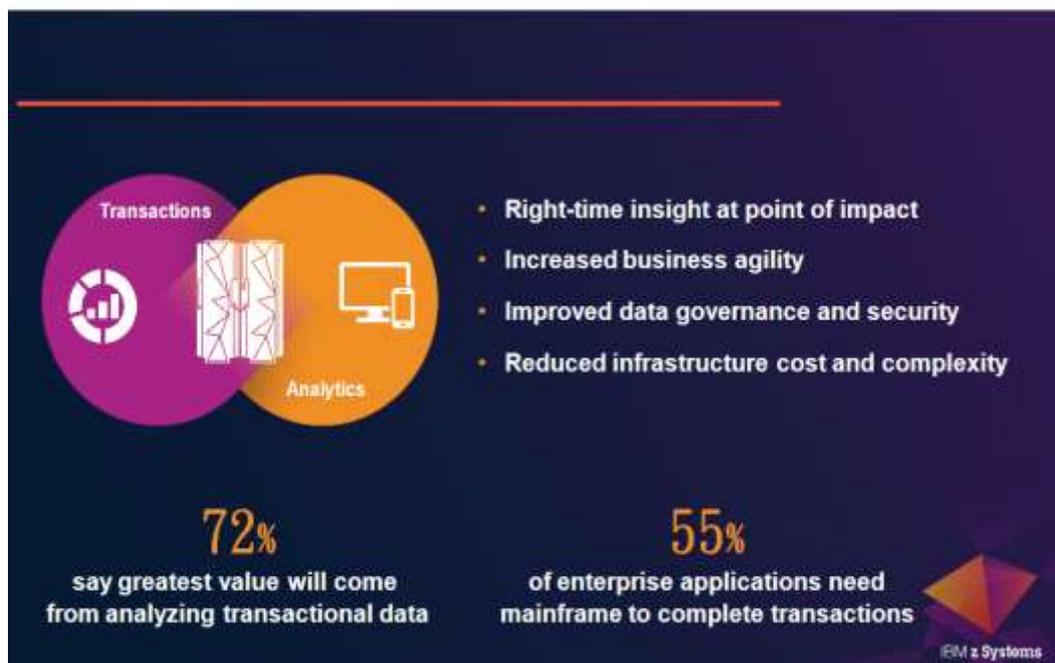
(三) 解決方案

數據的演變：從數據集中到雲端數據中心。數據呈現指數級的增長，非結構化的數據佔所有數據的 80%，需要新的方式（技術與策略）來處理分析使用。

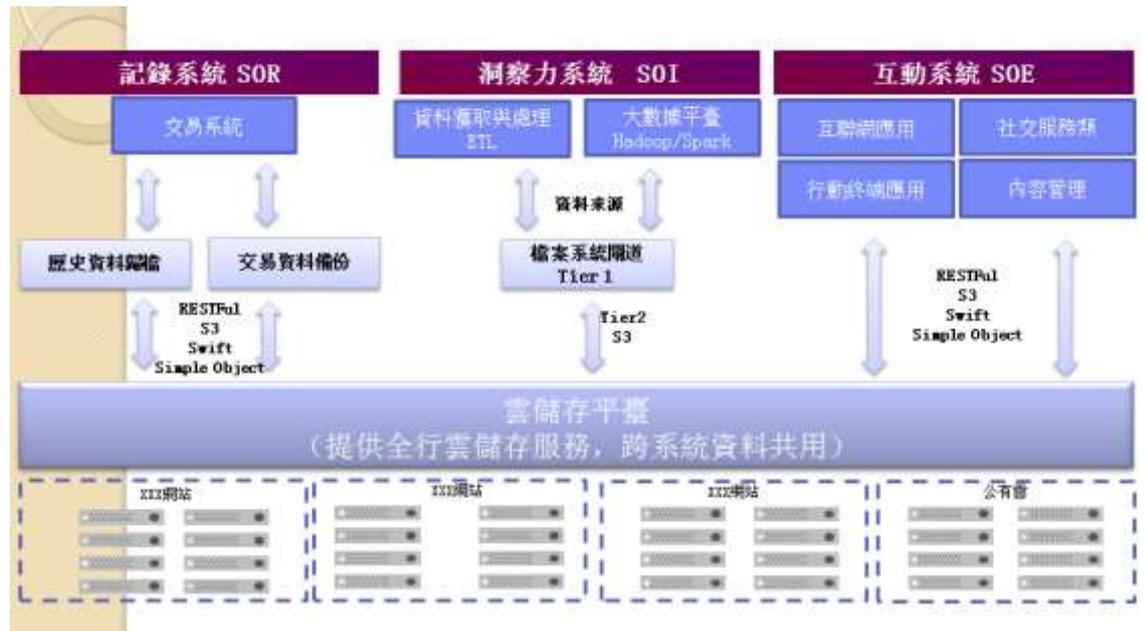


應付大數據的新策略

...And a new deployment strategy is needed



藉由大數據系統平臺將現行大型主機的交易紀錄、來自外部平臺的資料與各系統互相結合使用，以建立一套雲端數據平臺。



IBM 大數據解決方案-Hadoop 及 Spark

Apache Hadoop 是進行非結構化、探索性資料分析的一種熱門技術，因為其能夠揭示此前未知的模式，並可產生有用的洞察力；例如，檢查並關聯應用程式及系統，以確定相似問題間是否存在因果關係。IBM System z 具有 Hadoop 與 Spark 解決方案，可以拓展企業資料分析人員的能力，使其能夠從傳統與新興資料來源中獲得可執行的方案。

過去均依靠 System z 營運平臺等大型主機資料進行分析，現在能夠透過從公共紀錄及社交媒體等非大型主機資料中獲得的資訊進行強化。例如，客戶服務行業（零售、電信、銀行、保險等）可透過結合傳統的歷史大資料紀錄分析及建構於 Hadoop 的 Twitter、Facebook 情緒分析來鎖定客戶目標，從中找到公開表達負面觀點的客戶，進而了解客戶的想法與需求。

對於此類方案，IBM DB2（運行於 z/OS V11）可為 IBM Hadoop 產品 IBM BigInsights 提供連接器，從而使 z System 資料保存在適當的位置，並可通過從其他資源中獲得的智慧資訊不斷對其進行擴展及強化。大型主機的資料分析能夠採用這些連接器啟動遠端 BigInsights 群集運行的分析工作，例如，在 IBM Power System 或 x86 伺服器上，然後集合擷取結果並傳回至 z/OS 資料庫的 DB2 或資料倉儲，從而擴展為大型主機資料。

利用這些連接器可為此前未實現的大型主機客戶提供一定程度的分析，無需將大量資料移入或移出平臺。

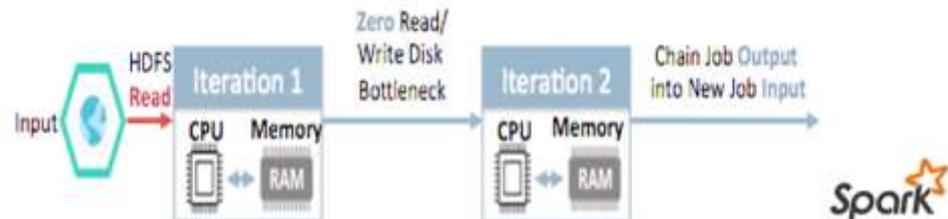
Hadoop 探索性分析的特點使其成為在目前尚未進行典型性分析的 System z 資料中挖掘可執行方案的最佳選擇。這包括保存在 Virtual Storage Access Method (VSAM) 等老舊的記錄式檔管理系統中，及以 XML 等更為現代化的格式保存的資料資產。另一個潛在來源是系統日誌、應用日誌、事件日誌等非結構化或半結構化資料—均為輔助資料，通常由營運系統的日常活動產生。

Why Apache Spark

Existing approach: MapReduce for complex jobs, interactive query, and online event-hub processing involves lots of disk I/O



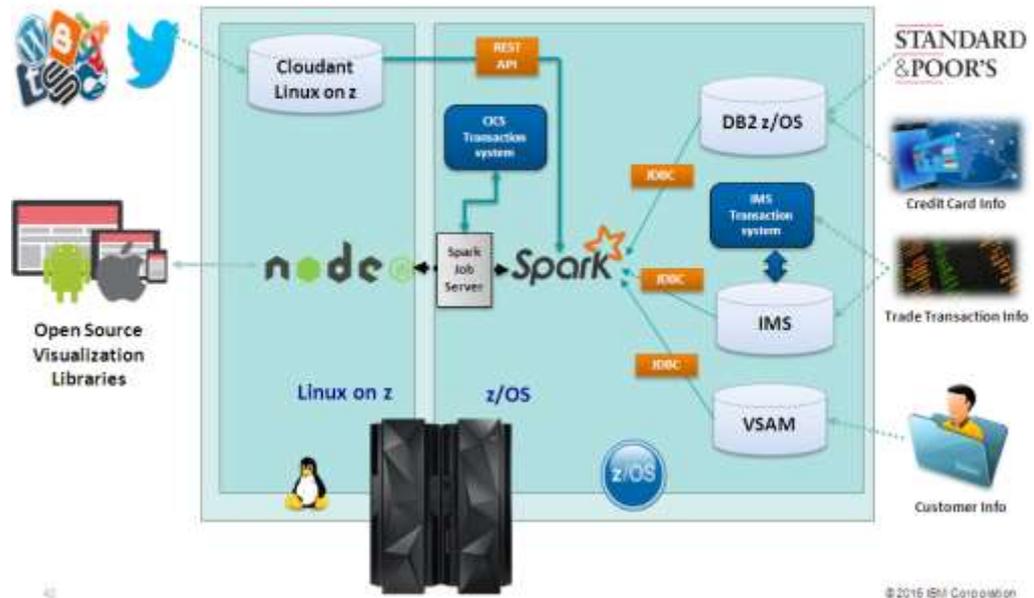
New Approach: Keep more data in-memory with a new distributed execution engine



另外近年興起的 Spark 在大數據處理上的能力優於 Hadoop 的 MapReduce，獲得愈來愈多組織的青睞。從一般知名應用程式到物聯網，隨著資料及分析能力已漸漸成為企業及社會運作的一部分，Spark 一方面大幅提升仰賴資料處理的應用效能，另一方面也簡化了開發智慧型應用的流程。

Apache Spark 是一個開程式碼叢集計算架構，具有記憶體內處理能力，相較於今天市場上的技術，它能加快分析性應用程式的速度到 100 倍。在加州大學柏克萊分校的 AMPLab 所開發的 Apache Spark，可幫助減少資料互動複雜性、加快處理速度。

Spark : Reference Architecture



Apache Spark 支援 System z 大型主機，讓資料存取加值更容易，協助資料科學家與開發者可即時、簡易、安全地存取大型主機資料，加速取自結構與非結構資料之洞察力，及認知業務的轉型；可更簡便、更快速地取用及分析 IBM System z 大型主機內的資料，為資料科學家創造新契機，結合先進分析技術與系統內豐富資料，擁有即時分析能力。

Spark 可在 z/OS 大型主機作業系統內運作，對於數據處理，不需擷取、轉換與載入（ETL），打破分析資料庫與底層檔案系統的連結。

在認知時代中，資料是新的天然資源，電腦系統能夠了解、歸納並學習這些資料，則必須在洞見價值尚未消失前，即時地開發與利用，以了解市場變遷及滿足個別客戶需求，並即時調整業務，縮短創造價值所需的時間。

全球多家大型銀行、保險業者、零售商及運輸公司均已使用 System z 處理重要資料及交易，其中內含業界最快速的商業微處理器，能在交易中執行分析工作，並在兩毫秒內計算交易的預測模型。各組織如今可運用這些功能，透過 Spark 運用先進的內存記憶體分析，無需將資料移到大型主機外，如此可節省時間與金錢，也降低潛在風險。

支援 Apache Spark 的 IBM z/OS 平臺內含 Spark 的開源功能，

包括 Apache Spark 核心、Spark SQL、Spark Streaming、機器學習資料庫 (MLlib) 與 GraphX，搭配業界中唯一大型主機內建 Spark 資料提煉解決方案。全新 IBM z/OS 平臺協助企業提升效能與安全性，特色包括：

- 簡化開發－開發者與資料科學家能運用本身既有的專業及程式語言，如 Scala、Python、R 及 SQL，縮短評估可行作為所需的時間。
- 簡化資料存取－優化資料抽象化服務後能降低複雜度，並透過 Apache Spark APIs 的常見工具，以 IMS、VSAM、DB2、z/OS、PDSE 或 SMF 等傳統格式，流暢存取企業資料。
- 就地化資料分析－Apache Spark 使用內存記憶體的方式處理資料，以加速傳送結果。該平臺包含資料提煉與整合服務，協助 z/OS 分析應用程式並善用標準 Spark APIs，如此可讓組織適時準確地分析資料，免除與 ETL 有關的高成本處理及安全考量。
- 開放源碼功能－本平臺提供 Apache Spark 開源碼、專為大量資料設計的內存記憶體處理引擎。

IBM 與 DataFactZ、Rocket Software 及 Zementis 三家夥伴合作，使用支援 Apache Spark 的 IBM z/OS 平臺建立客製化解決方案：

- DataFactZ 為 IBM 的新合作夥伴，共同以 Spark SQL 及 MLlib 為基礎，開發 Spark 分析工具，處理大型主機內的資料與交易。
- Rocket Software 為 IBM 長期合作夥伴，合作項目包括 z/OS Apache Spark，例如客戶在最新的 Rocket Launchpad 解決方案內，可使用 z/OS 上的資料試用該平臺。
- Zementis 在自有 z/OS 交易內預測分析工具中，搭配 Apache Spark 標準執行引擎，這項解決方案協助用戶建置與執行先進的預測模型，估算終端用戶的需求、計算風險，並在最大衝擊時即時偵測錯誤，同時處理交易內容。

最新支援 Apache Spark 的 z/OS 平臺與夥伴解決方案結合後，可協助在不同來源中收集資料的資料科學家及數據整理專業人員，使用偏好的格式及工具，從各方蒐集與分析資料。

IBM 去年投入一項 Spark 計畫，由逾 3,500 名內部研究與開發者參與框架架構相關專案，為繼續推動大型主機開源分析技術，System z 已成立 GitHub 組織，讓開發者彼此合作並打造 z/OS 上的 Spark 工具，例如結合 Project Jupyter 與各種 NoSQL 資料庫之後，可打造兼具彈性與延展性的資料處理及分析解決方案。

這項計畫讓開發者可自選工具及程式語言，促進現代開源工具更加普及化，並提供新視覺輔助工具，可在分散資料環境內監控分析結果，促進現代資料處理技術與技能。

六、參訪波基普西郵局

本次參訪行程由 David Raphhen 協助安排，美國 IBM 為波基普西市（Poughkeepsie）家喻戶曉的大地主之一，因此與波基普西郵局局長關係密切。

波基普西市簡介

波基普西市是美國紐約州哈德遜河河畔的一個城市，是達奇斯縣的縣治，為美國殖民時代最多歐洲貴族居住的地區，而波基普西郵局的歷史則更為古老，深具歷史意義。

美國郵政署歷史簡介

美國郵政署（United States Postal Service, USPS），又稱為美國郵局，是美國聯邦政府的一個獨立機構。郵政署的歷史可追溯至 1775 年，第二次大陸會議時因正值美國十三州之獨立大戰，考量到未來訊息、資料與商品的便利性與經濟貿易的發展性，即任命班傑明·富蘭克林為美國首任郵政署長。

1792 年，郵政署升格成為美國郵政部，成為美國內閣下屬部門之一，富蘭克林為首任郵政部長。1971 年，根據郵政重組法案撤銷郵政部，並重新降格為現今的美國郵政署。美國郵政署擁有 596,000 名僱員，以及 218,684 輛郵政車，是全球最龐大的民用車隊。每年處理 177 億信件，佔全球數量的四成。郵政署投遞覆蓋美國國土的每一個角落，設置專用信箱，並採取統一資費，但其快遞業務評價仍輸給美國私營企業如聯邦快遞與聯合包裹服務。

美國郵政業務說明

參訪時局長特別提及美國郵政之業務僅侷限於郵件、信件及包裹的業務範疇。因此除了表達對中華郵政能發展金融業務甚為羨慕之外，也提及美國郵政署為了增加收益與加強與人民的便利性及服務，特別將信件與包裹的服務時間擴大至星期六、日。因為無法要求員工於星期六、日加班提供便民服務，美國郵政便運用委外或外包的方式，協助民間機構一同提供信件及包裹服務以增加營收。

照片集



參、心得與建議

一、心得

IBM 大型主機平行處理(Parallel Sysplex)系統為目前全世界主要銀行所採用之架構，訪談過程中似乎找不出那一家銀行不是採用此架構。主要目標是在國際化環境下，提供了 7x24 小時不停機服務，其架構上採用了雙或多保險設計，尤其是軟體系統(包含主機系統及 AP 應用系統)皆為雙活(Active/Active)設計，例如本公司去(104)年 12 月 19 日連線服務中斷異常事件，因 IMS 系統異常而服務停止，造成新聞媒體爭相報導，嚴重影響本公司企業形象，如當時已建置完成主機平行處理(Parallel Sysplex)架構，類似的系統異常均不會造成服務中斷。

另外，隨著行動裝置的普及，各企業均希望可以提供行動應用相關的服務，俾利可在任何時間、任何地點，即時掌握客戶及金融資訊脈動，即時完成業務決策。如何提供客戶多樣、方便、可靠及安全的郵務與金融服務為本公司的使命及願景，而善用資訊科技，是提升服務效能及競爭力的最重要基石。

科技日新月異，新興金融科技(FinTech)已成為當今的熱門話題之一，新一代消費者的需求是想要在任何地方、任何時間都可以進行消費，如何讓交易與銀行充分活絡運作，是業務及技術上需要進一步思考的，所以各大行庫現在都努力想要達成提供多元管道金融產品的服務，並且與創新的金融科技技術服務業者合作，來確保資訊系統及業務的發展。

大數據其實不是完全新鮮事物，Google 的搜索服務就是大數據運用的起源，根據客戶的需求，Google 實際上是從全球大量的數位資產（或數位垃圾）中快速找出最可能的答案，呈現給客戶，就是一個最典型的大數據服務。只不過過去這樣規模的數據量處理及有商業價值的應用太少，現在隨著全球數位化、網路頻寬增加、互聯網應用於各行各業，累積的數據量越來越大，越來越多企業、行業及國家發現，可以利用類似的技術提供客戶更好的服務、發現新商業機會、擴大新市場以及提升效率，才逐步形成大數據這個概念。有一個有趣的故事是關於奢侈品營銷，PRADA 在紐約的旗艦店中每件衣服上都有 RFID 碼，每當一個顧客拿起一件 PRADA 進試衣間，RFID 會被自動識別。同時，數據會傳至 PRADA 總部，每一件衣服在哪個城市哪個旗艦店什麼時間被拿進試衣間停留多長時間，數據都被儲存起來並加以分析。如果有一件衣服銷量很低，以往的做法是直接下架，但如果 RFID 傳回的數據顯示這件衣服雖然銷量低，但進試衣間的次數多，那就能另外說明一些問題，也許這件衣服的下場就會截

然不同，或許在某個細節的微小改變就會重新創造出一件非常流行的產品。大數據的另一層意義在於單一的數據並沒有價值，但越來越多的數據累加，量變就會引起質變，就好像一個人的意見並不重要，但 1 千人、1 萬人的意見就顯得重要，上百萬人就足以掀起巨大的波瀾，上億人足以改變一切。

雲端架構為目前熱門的議題，主要目的為降低 IT 投資成本及開放各種服務(XaaS)運用，主機雖為集中式的大型伺服器，但內部的設計已有雲端的概念，例如支援虛擬軟體 - z/VM、KVM for IBM System z 及開源 Linux 等相關軟體，當異業結盟時，主機可提供資料庫服務及傳統帳務性服務，實現在主機上佈署「雲」的可能性。

總結：

- (一)主機系統平行處理(Parallel Sysplex)架構屬基礎建設，提供了 7x24 小時不停機服務，愈早建置愈早享受好處。
- (二)大數據的應用使企業真正有能力從以自我(或產品)為中心改變為以客戶為中心，可能會有全新的視角來發現新的商業機會及重新建構新的商業模式。
- (三)與新世代的客戶互動需建立在快速行動裝置上，且能提供個人化服務。
- (四)未來 IT 新資訊系統(Linux)需要以能提供雲端服務為重要考量。

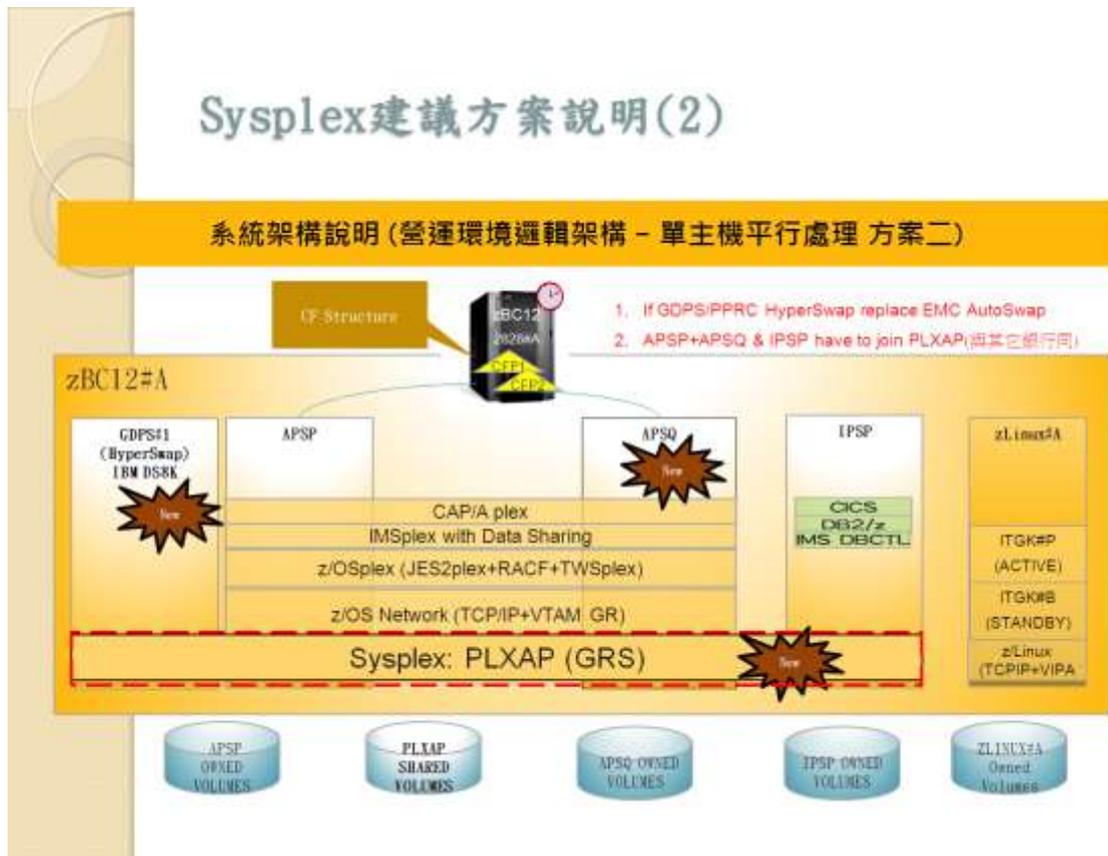
二、建議事項

(一) 建議本公司分階段建置主機平行處理架構(Sysplex)，於 109 年雙主機平行處理架構建置前，先完成單主機平行處理架構，俾利整體運作穩定及管理技術養成。建議營運環境邏輯架構如下列可行 2 方案：

建議方案一：暫保留 EMC 磁碟機及其 AutoSwap 自動切換功能，但須評估技術可靠性及廠商技術支援能力。其營運環境邏輯架構圖如下：

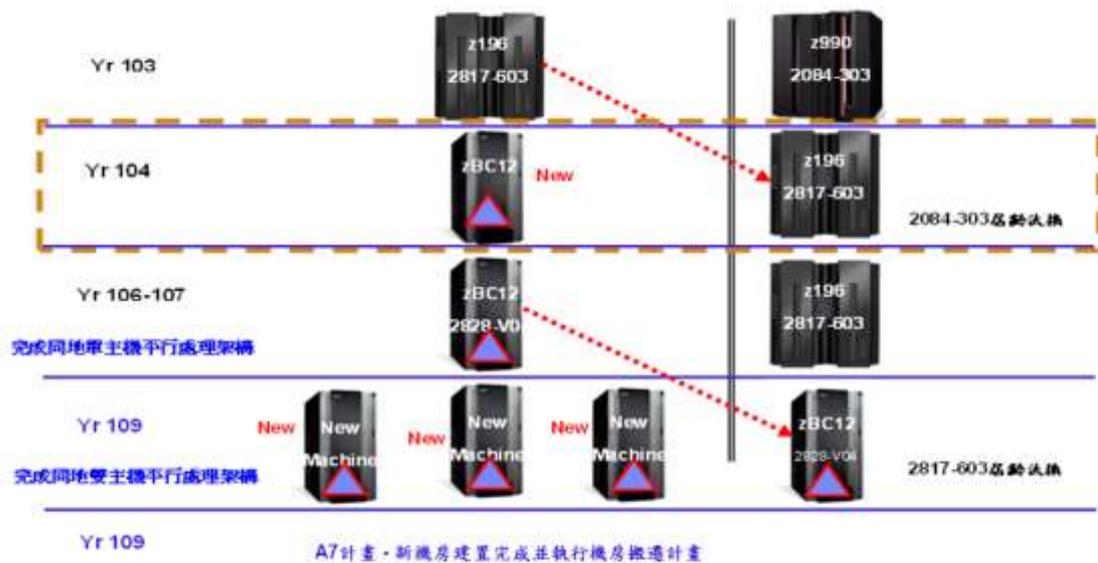


建議方案二：由 IBM 磁碟機取代 EMC 磁碟機（包含 GDPS/PPRC HyperSwap 自動切換功能取代 AutoSwap），此架構與目前其它銀行營運系統架構相同，較有保障，但是否採用，需再進一步分析優缺點。其營運環境邏輯架構圖如下：



本公司對大型主機未來五年規劃如下：

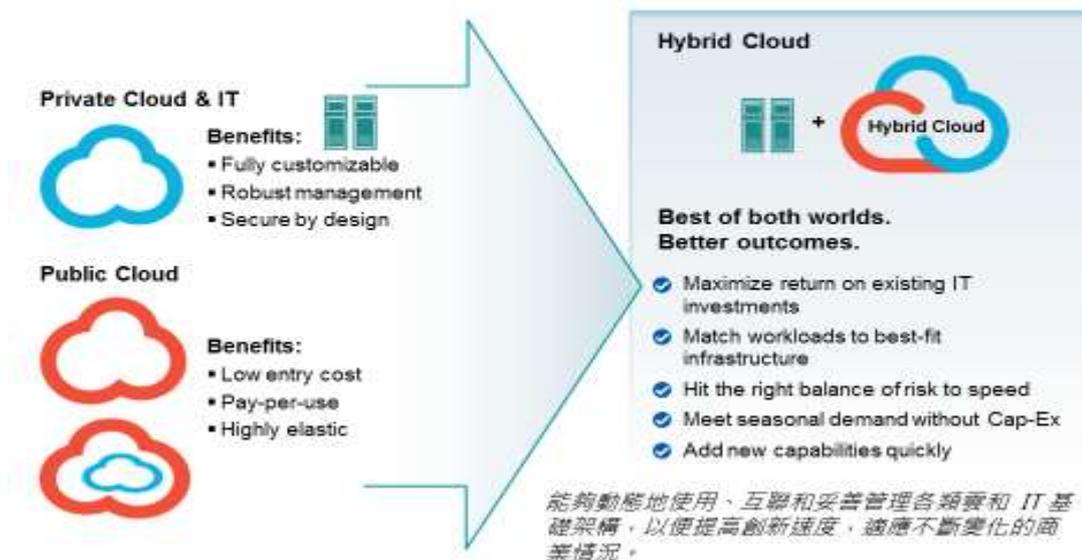
- 於 106-107 年完成單主機平行處理架構建置(階段一)
- 於 109 年完成雙主機平行處理架構建置(階段二)
- 於 109 年完成郵政物流園區(A7)計畫新機房建置及新機房搬遷，此時雙主機平行處理架構已具備不停機搬遷能力(或稱雙中心 Active/Active 作業)，但因雙中心(新舊機房)間光纖距離約 75 公里，交易回應時間會拉長，需評估服務接受度。若交易回應時間太長致影響客戶服務，則可考慮於假日期間停機 3 小時完成搬遷。



- (二) 建議 IBM 公司積極辦理相關技術新知教育課程，尤其須著重於系統人員實務操作訓練，以協助系統人員技術與經驗養成。
- (三) 建議 IBM 公司積極提供不停機維護(Rolling upgrade)技術及程序，並與應用程式設計人員研議制定新的程式變更程序，以減少系統維護停機次數及時間。
- (四) 建議 IBM 公司深入研究配合 Sysplex 運作之相關周邊設備雙活(Active/Active)能力，並加強端點到端點監控機制。
- (五) Linux 開放系統在未來的新應用與新科技發展上，佔有極重要(甚至主流)的角色，而大型主機亦支援 Linux 開放系統，建議本公司在未來新應用可考慮採用 Linux 開放系統，並透過” Fit for Purpose” 方法論，評估出最佳的 IT 資訊架構。

- (六) 建議本公司先行研究及了解 Hadoop 及 Spark 大數據相關技術，並思考實際應用業務相關範圍。
- (七) 大數據最困難處為相關資料收集，建議本公司可先收集開放系統平臺、帳戶活動資料及歷史資料，以利未來大數據分析使用。
- (八) 建議本公司成立數位金融單位，專責未來數位化應用及新業務開發，例如區塊鏈、異業結盟、機器人法規諮詢服務等。
- (九) 雲端運算的興起，虛擬化的技術將持續發展與普及，原本運行在實體環境的電腦系統或成員將逐漸被移至虛擬環境中，建議未來本公司應該朝混合雲(Hybrid)架構發展。在多變的商業需求下，混合雲是企業 IT 的解決之道，能夠動態地使用、互聯及妥善管理各類雲及 IT 基礎架構，以便提高創新速度，適應不斷變化的商業情況。

多變的商業需求下, 混合雲是企業IT的解決之道



三、照片集



