

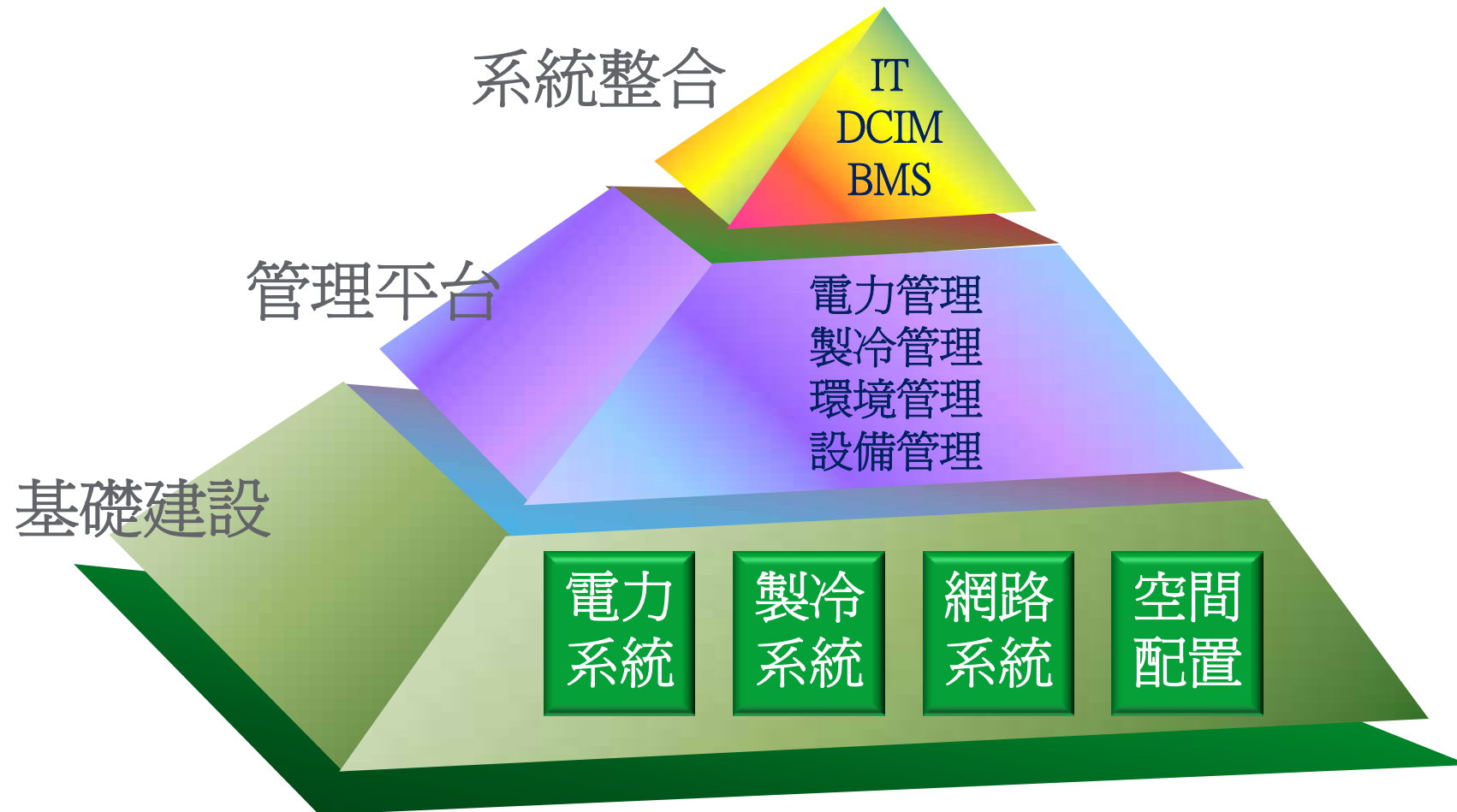
資料中心規劃



施耐德APC

Schneider
Electric

建置範圍



機房建置思維

建置思維

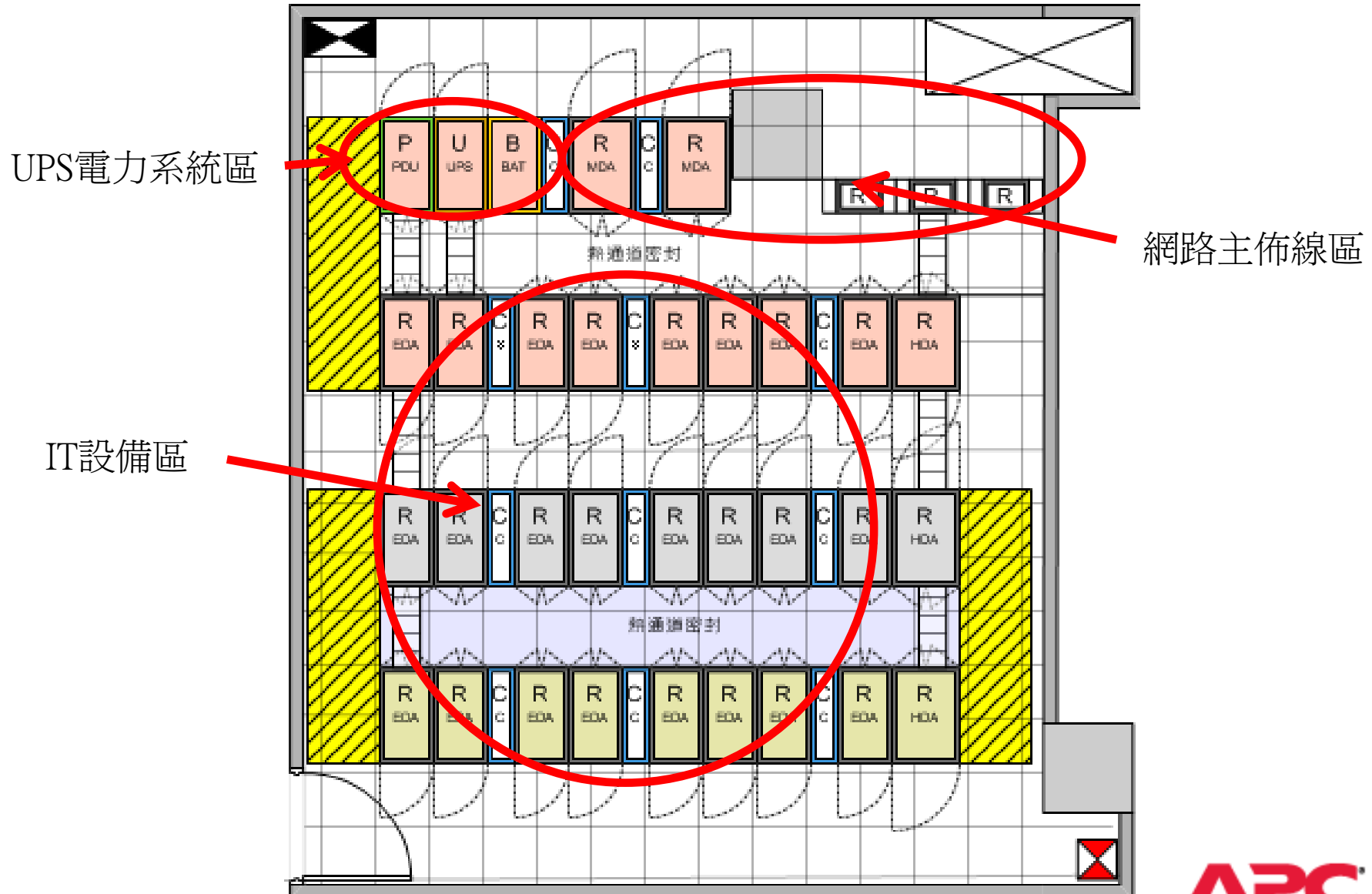
- 1.高可靠度，完全掌握資料中心風險
- 2.打造水平+垂直整合的營運管理平台
- 3.高效節能，符合綠色機房要求
- 4.彈性擴充，On-Demand架構



機房之空間規劃與建置

by Schneider

平面隔間示意圖



空間規劃表

空間規劃	設備類型	櫃數	單櫃耗電量 空調製冷量 PDU容量
第一期建置	網路機櫃	5	3KW/Rack
	網路配線櫃	3	1KW/Rack
	伺服器機櫃	24	5KW/Rack
	機櫃式空調	8	21.7KW
	模組式UPS	1	144KW,N+1
	精密配電盤	2	共72P(32A)



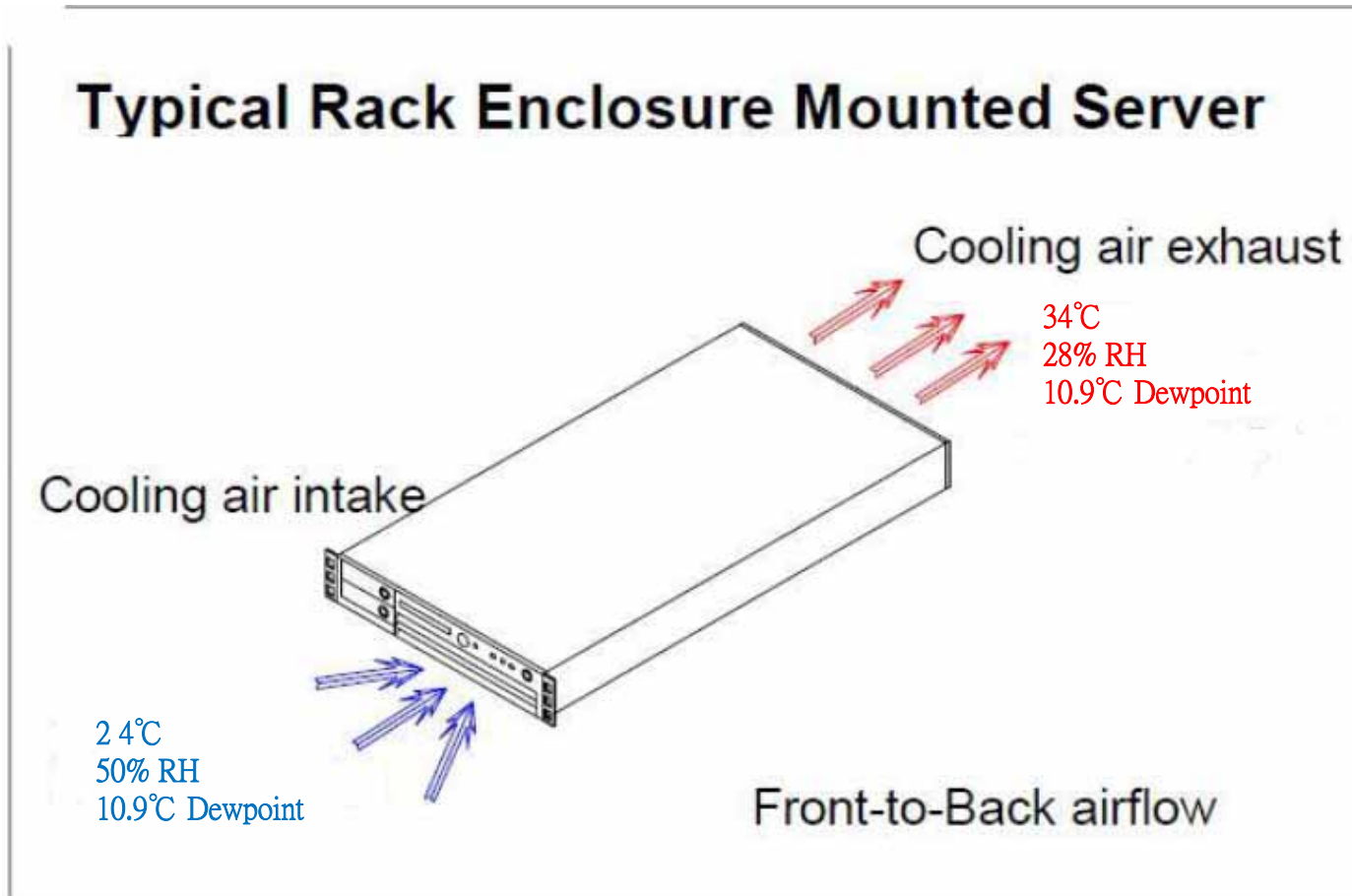
機房之空調規劃與建置

by Schneider

空調系統設計理念

- **氣流管理**：良好氣流管理是機房節能的基本，建立冷熱通道減少混風避免熱點發生，並於高密度伺服器區建置熱通道密封系統，將空調效率最佳化。
- **調整溫度設定**：依據ASHRAE 建議調高冷通道溫度，可降低冰水系統能源消耗，因此建議將冷通道機櫃進風口溫度由傳統的 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ 提昇到 $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。
- **變頻空調系統**：變頻空調箱之投入。
- **減短送迴風路徑**，可有效降低風側損耗，因此於高密度伺服器區及網路設備區佈置APC機房專用的機櫃式空調，有效降低空調能耗。
- **避免超量設計及主機台數規劃**，透過專業系統模擬驗證，配置最適當之主機數量。
- 將未使用之機櫃予以封板，以**避免氣流短循環**。
- **水不進機房**:追求高效節能之餘，同時也需兼顧到水存在的隱藏風險。

機櫃伺服器空調系統建議設計條件



空調主機選型

Row Level Cooling 產品								
InRow® Chilled Water 冰水式空調			InRow® Direct Expansion 直膨式空調				InRowPumped Refrigerant 二次冷媒空調(水不進機房)	
								
InRow RC		InRow RP	InRow SC	InRow RD		InRow RP	InRow OA	InRow RA
300mm	600mm		300mm		600mm		600mm	300mm
30KW	70KW	70KW	7KW	12KW	29KW	29KW	30KW	30KW
熱插拔風扇		濕度控制	熱插拔風扇			濕度控制	熱插拔風扇/露點溫度控制	
動態群組控制								
內建網路管理功能								
即時各項製冷量參數監測								
變速風扇 (30%~100%)								

空調製冷需求計算

IT 需求製冷量數據表		
項目	所須數據	散熱量分類彙總(KW)
IT設備	總IT設備耗電量	138
UPS系統	138KW負載	10.4
配電系統	以額定值3%估計	4.3
人員	100W x 3人	0.3
照明	88m ² x 20W/平方公尺	1.8
合計	上述各項合計	154.8

空調系統管理介面

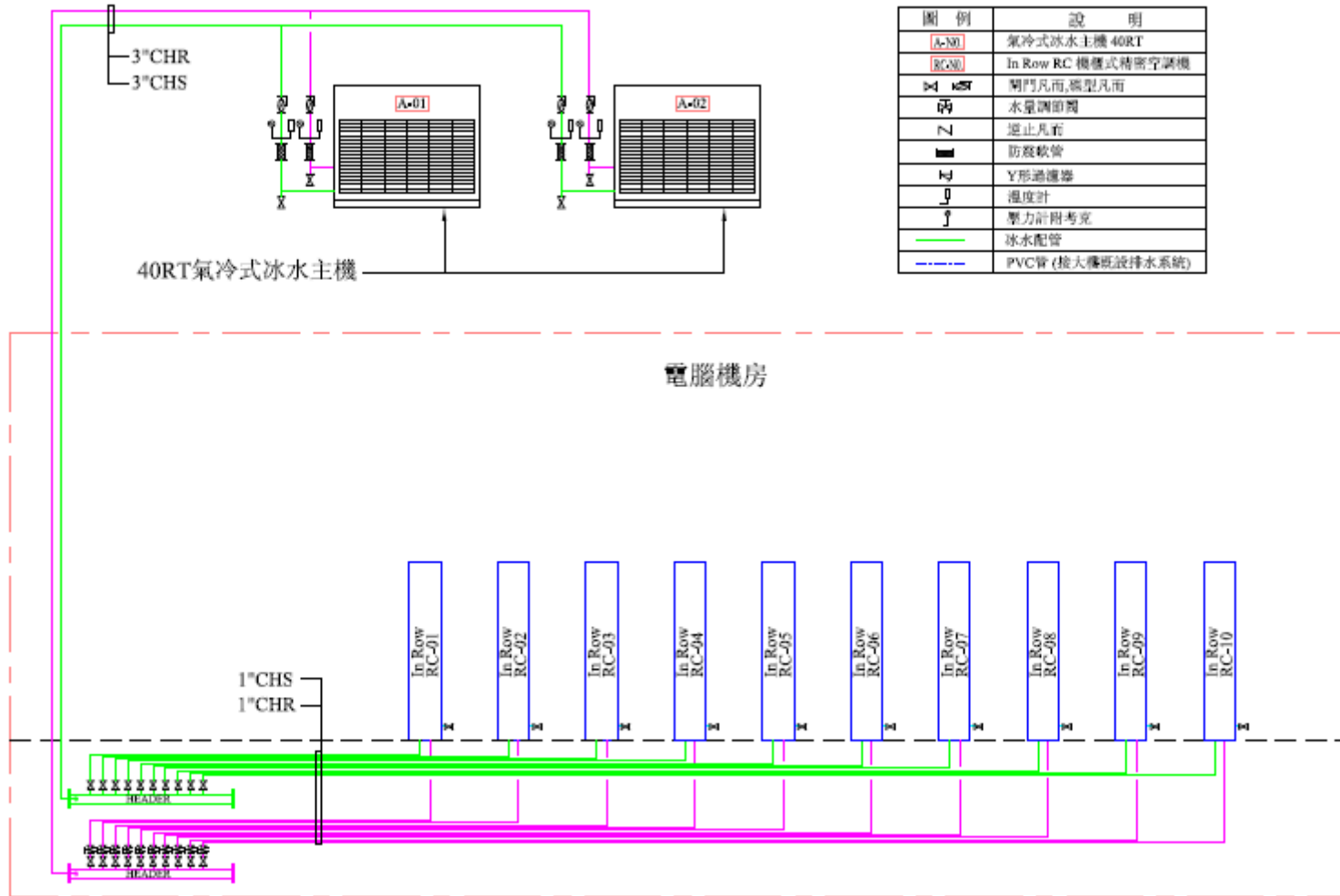
This screenshot shows the 'Overview' and 'Alarm Status' tabs of the InRow SC interface. The 'Active Alarms' section indicates a 'Warning Group-Level Alarm(s) Present' and 'No Unit-Level Alarm(s) Present'. Below this, there are two summary boxes: 'Group' and 'Unit: InRowSC at Data Center C'. The 'Group' box lists metrics like Cool Output (2.7 kW), Cool Setpoint (18.0 °C), and Supply Air Setpoint (19.4 °C). The 'Unit' box shows Operating Mode (On) and Rack Inlet Temperature (22.1 °C). A 'Recent Device Events' table at the bottom shows two events from 07/18/2012, including a group communication fault and internal communication establishment.

Date	Time	Event
07/18/2012	13:19:20	InRow SC: Group communication fault exists.
07/18/2012	13:19:20	InRow SC: Internal communication established.

This screenshot displays the 'Unit Overview' section, providing a detailed list of operational parameters for the unit. The parameters include Operating Mode (On), Compressor State (On), Cool Output (3.2 kW), Cool Demand (3.2 kW), Rack Inlet Temperature (22.1 °C), Supply Air Temperature (16.2 °C), Return Air Temperature (21.9 °C), Condenser Outlet Temperature (43.5 °C), Condenser Inlet Temperature (34.3 °C), Suction Temperature (15.9 °C), Air Flow (480 L/s), Evaporator Fan Speed (94.8 %), and Condenser Fan Speed (88.9 %).

This screenshot shows the 'Group Setpoints' configuration page. It allows users to adjust various parameters for the group. The 'Setpoints' section includes Cool Setpoint (18.0 °C), Cool Deadband (0.6 °C), and Supply Air Setpoint (19.4 °C). The 'Configuration' section includes Capacity Control (Discrete or Proportional) and Fan Speed Preference (Low, Medium-Low, Medium, Medium-High, or High). The 'Units' section includes Fan Speed Control (Automatic or Manual). 'Apply' and 'Cancel' buttons are visible at the bottom.

空調系統架構圖

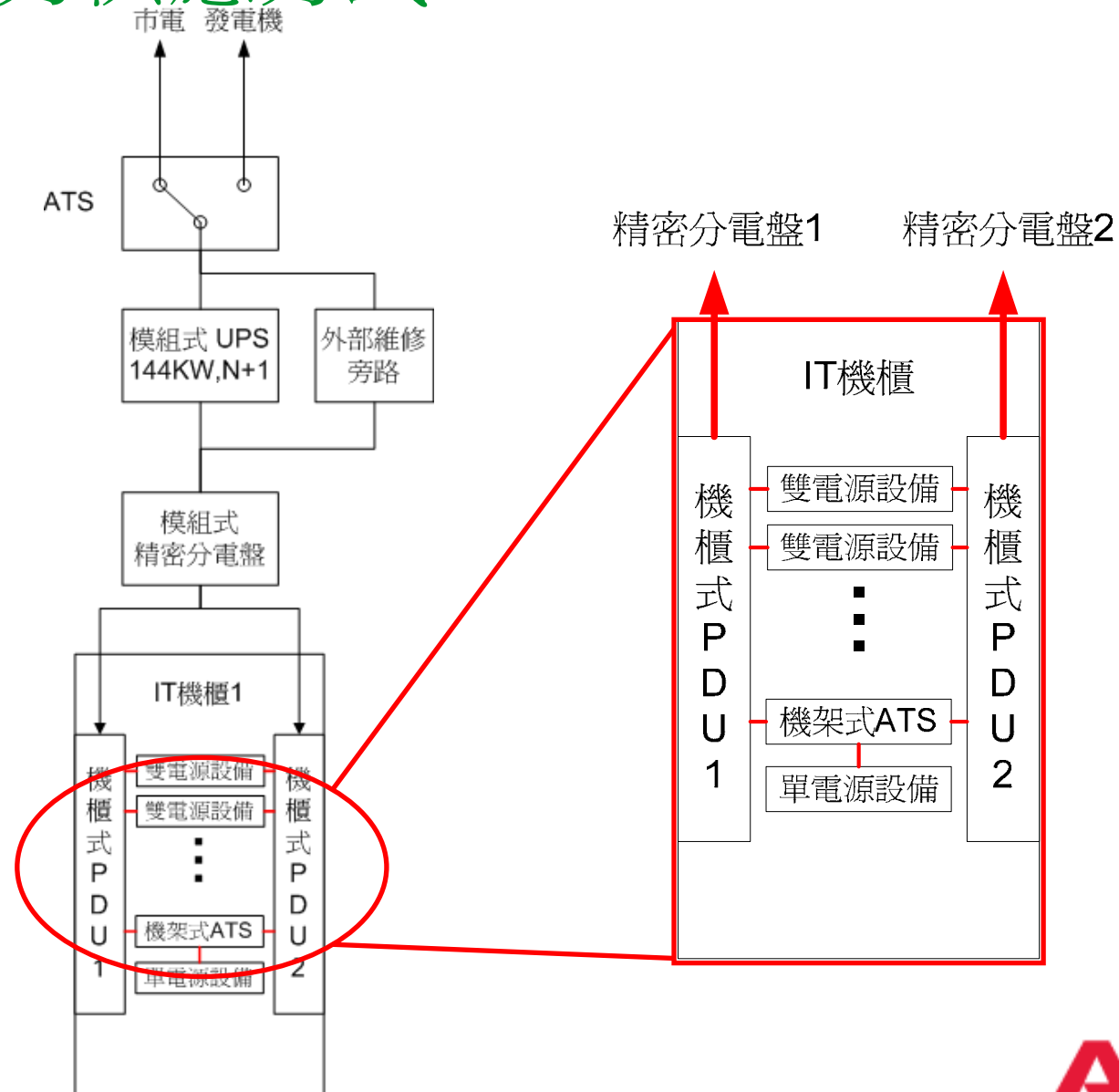




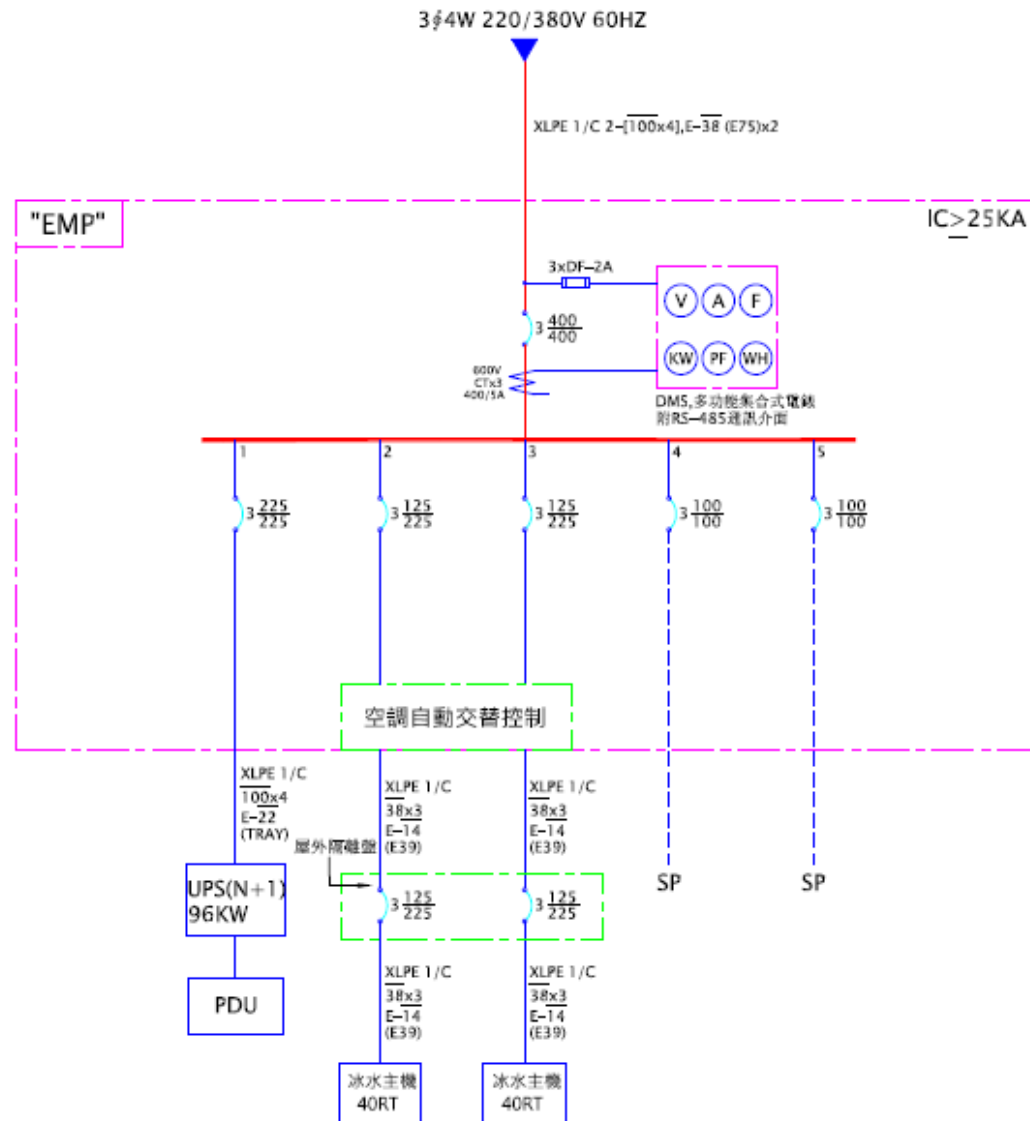
機房之電力規劃與建置

by Schneider

機櫃電力供應方式

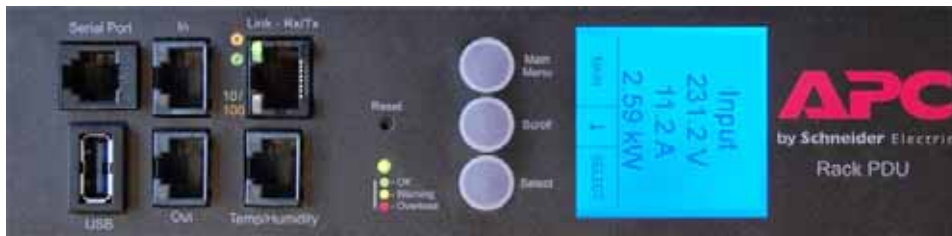


電力架構圖



智慧型機櫃排插-AP8853 (32A)

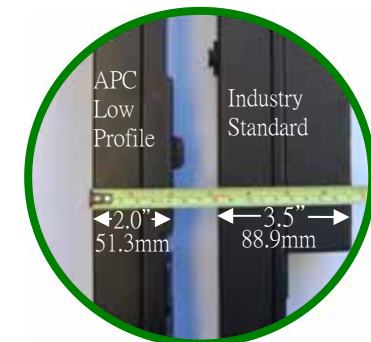
- 可量測到消耗電流量，並遠端控制單一插座啓閉
- 消耗電力訊息監測，包含電壓、電流、功率(kW)和耗電量
- 功能完善的網路管理功能，透過Web、SNMP以及Telnet提供標準的管理。允許使用者從遠端位置存取、配置、以及管理單元。
- 可偵測環境的溫度和濕度，確保設備運行在合適的條件下。
- 遠端管理電力，以便使用者可以防止過載
- 採用體積超小的斷路器，節省佔用空間。



加大的LCD螢幕顯示



防鬆脫的 IEC 形式接頭鎖扣



採用體積超小的斷路器





不斷電系統規劃與建置








by Schneider

模組式UPS說明

- 全機為模組化、熱插拔結構、模組備援並聯輸出，自動形成N+1備援系統。
- 可維護性高：全模組化熱插拔設計，包括功率模組、控制模組、控制低壓電源模組、通訊模組、顯示模組、靜態旁路模組、電池監控模組、外部維修旁路設計，均使得該系統維修時間縮短，維修難度降低。
- 標準機櫃式設計，占地面積小，有效節省空間。
- 本專案採用160KW框架容量設計，初期規劃機房總電力80KW，提供6組16KW電力模組容量(可依實際需要分期建置)，具N+1備援設計，並提供未來擴充容量需求。擴充電力模組時，無須停電，提高機房管理作業安全。



不斷電系統選型

380V 三相 UPS產品						
固定容量式UPS			模組式UPS			
						
Galaxy 5000	Galaxy 7000	Galaxy 9000	SYPX 48K	SYPX 160K	SYPX 250/500K	SYMW
40~120 KVA	160~500 KVA	800~900KVA	16~48 KW	16~160 KW	25~2000 KW	500~1600KW
整機效率 94%	94.50%	94% (50% Load)	95% (30% Load)	95% (30% Load)	96% (35% Load)	97%
輸出PF 0.9	0.9	0.8	1	1	1	1
			可On-line熱插拔			
傳統式電池配置			模組式電池			

Symmetra PX[®]96/160說明

前視圖



備援設計的智慧模組
通過備份主智慧模
組來提高可用性

熱插拔電力模組

靈活升級能力，支援N+0
或N+1配置，全額定逆變
器提供更多的有效功率

熱更換內置靜態旁路開關

在嚴重超載或出錯的情況下，無需中斷，將負載從
UPS轉到市電上

整合式設計

(前面為電源分配 /後面為電池)

留出更多的空間放置IT櫃&有助於
將資料中心的必要空間降到最小

內建熱插拔36P精密配電盤

無需停機就可安全擴展或維護&
無需雇用昂貴的電氣承包商

回轉系統旁路

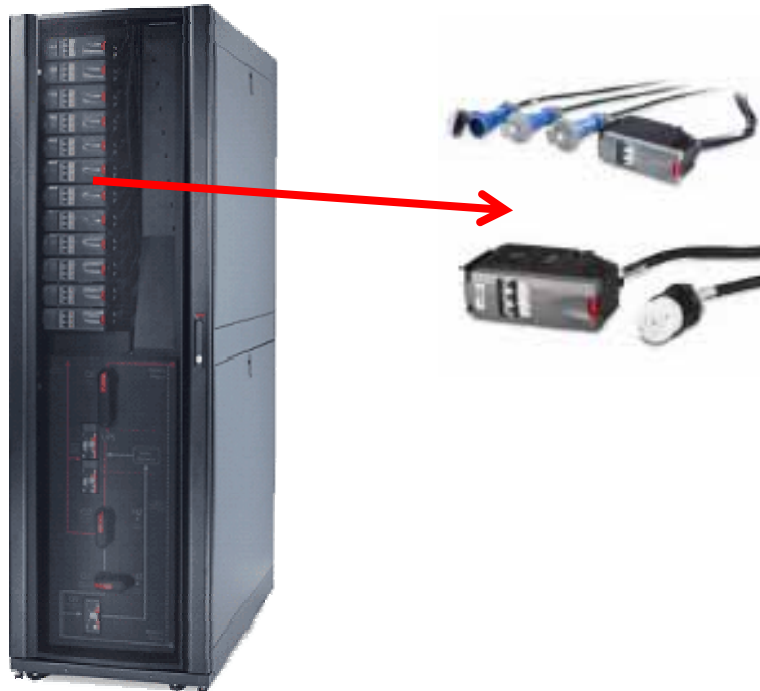
當維護時將關鍵負載與 UPS隔離

下游分路開關 (Subfeed)

兩個160A擴展開關(subfeed)可
將附加的配電集成到您的資料
中心

模組式精密配電櫃

- 可觸碰式背板防感電的安全設計，及配電模組採熱插拔設計，可隨時增加電源迴路而不需要安排斷電或中斷作業，提高機房管理人員作業安全性。
- 無熔絲開關匯流排採插入式設計。
- 可透過 Web、SNMP及Telnet標準方式進行遠端管理。
- 可監視每個配電單元的總計電流消耗量。
- 本案提供2總配電模組數可達36，本案設計目前每組PDU配電櫃配電模組約使用28P，未來如需增加電源迴路只需增加配電模組即可，充分滿足未來可擴充性需求。



真正的熱插拔配電櫃

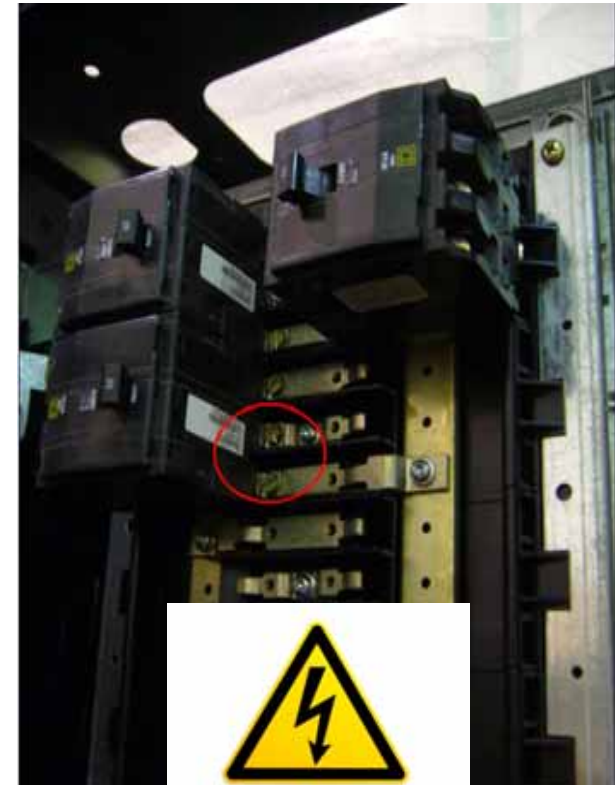
通過CE認證
可觸碰式背板



銅排裸露
有感電風險



固定螺絲需活電
作業





網路佈線系統規劃

by Schneider

基本型網路佈線架構

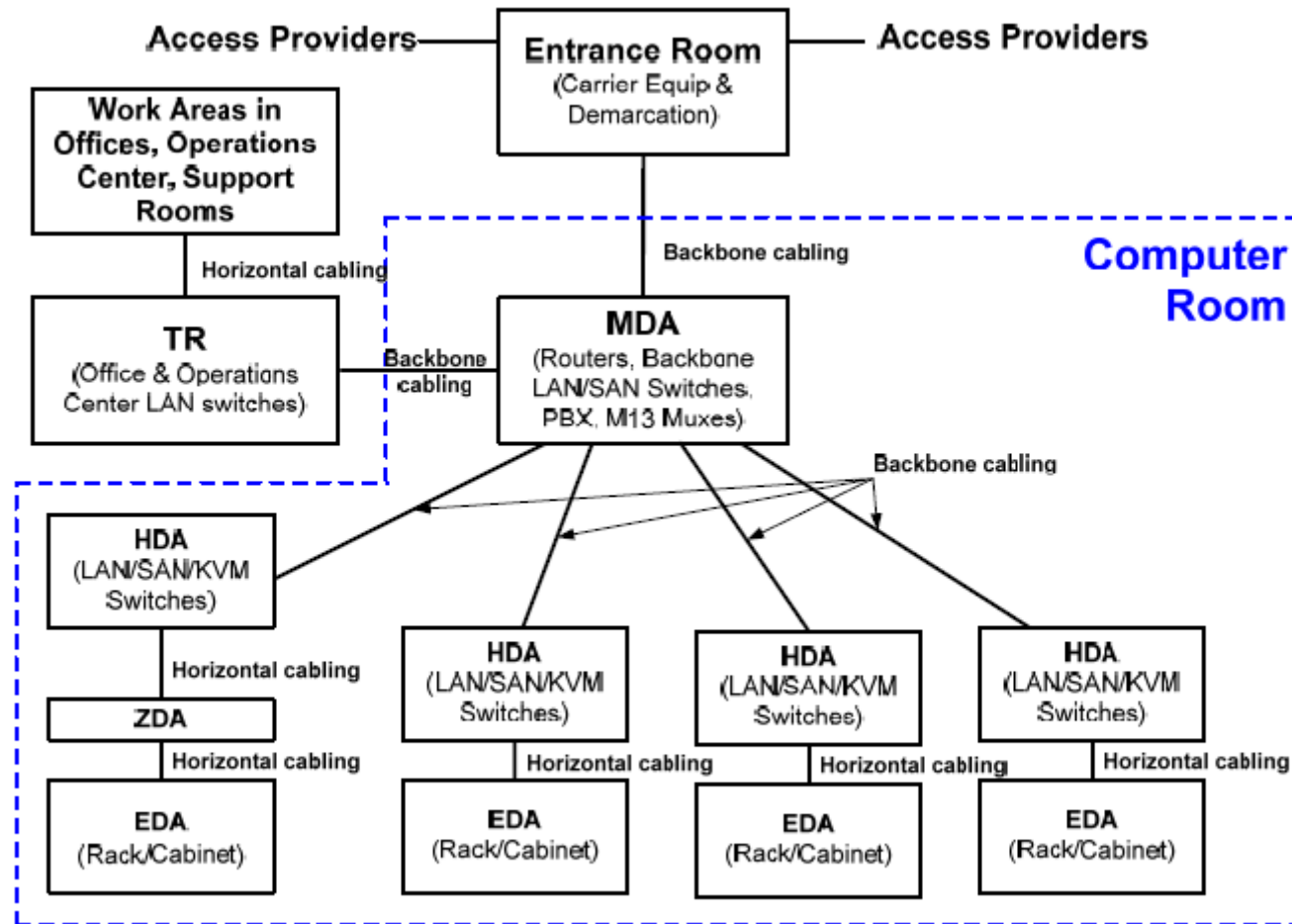
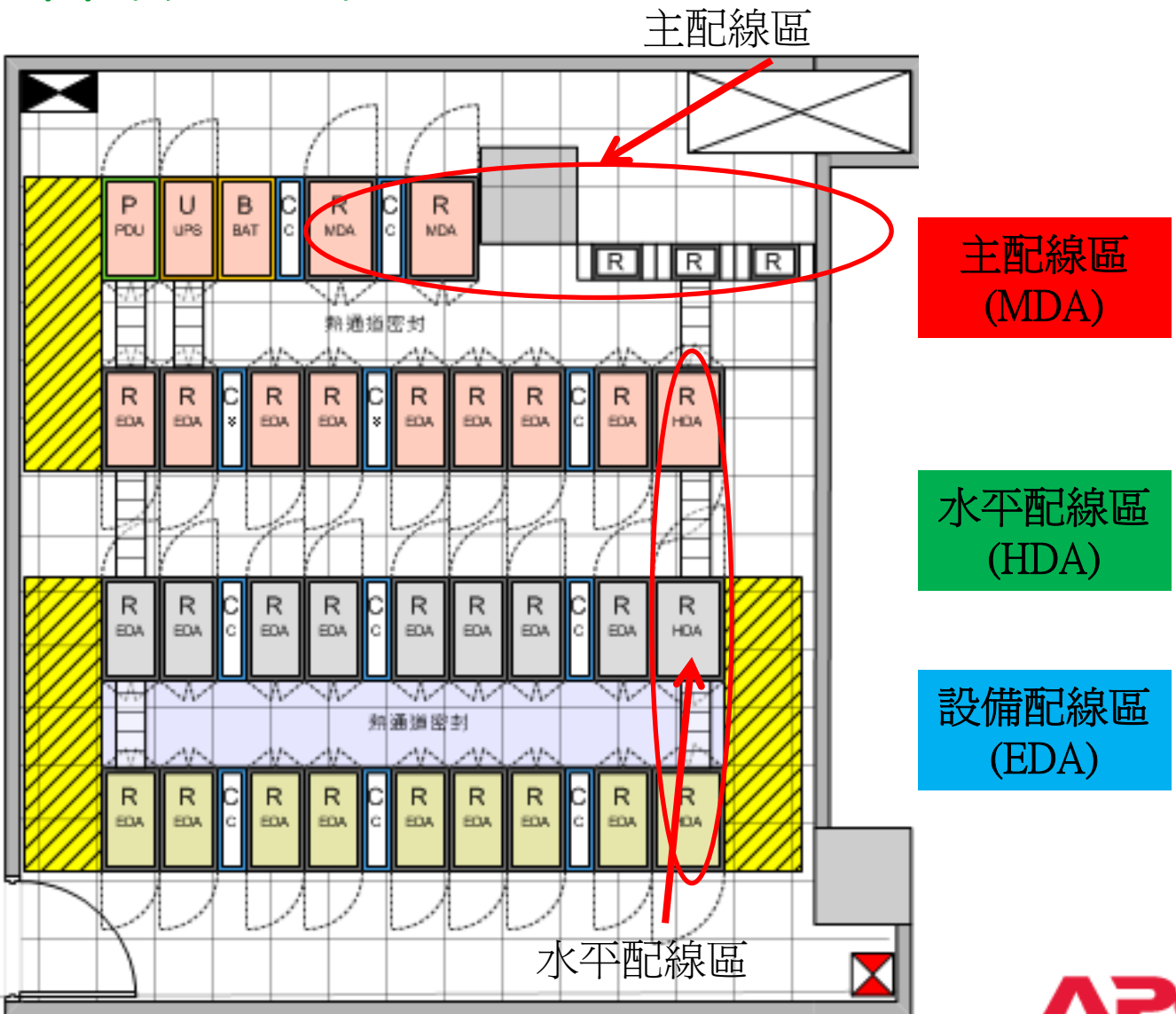


Figure 5: Example of a basic data center topology

結構化佈線設計



網路/電力佈線系統/結構式佈線槽

建置結構化佈線系統，網路及電力各自獨立的線纜配送系統，並且整合管理機制，

提供兼具效率及安全的內、外聯網基礎環境。

遵行 EIA/TIA 568A 或 568B 之標準，易於擴展、連接、更改和重建，以期線路整齊及有效管理。



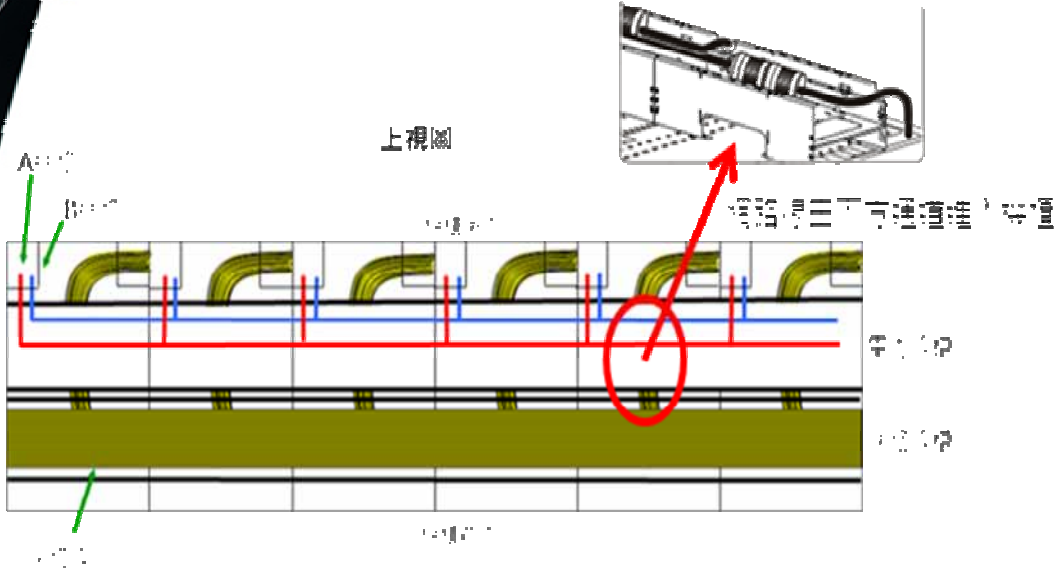
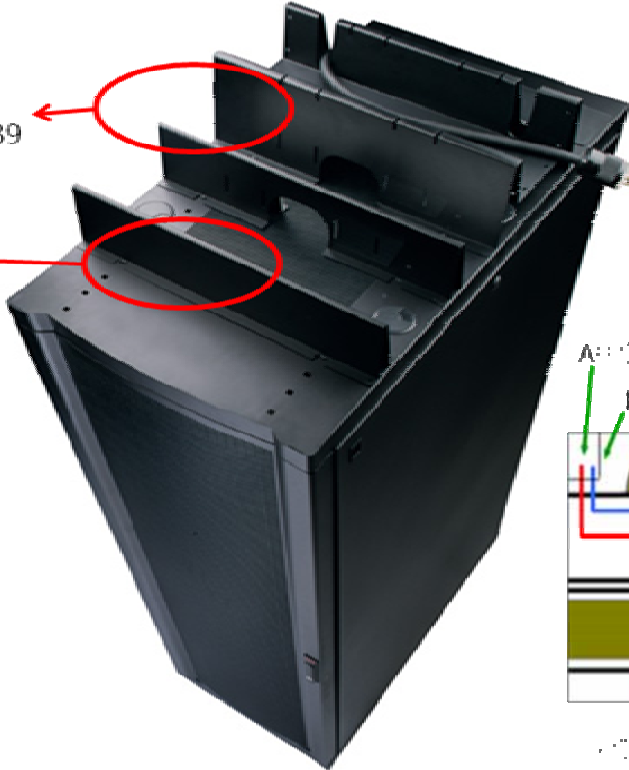
資訊線槽

電源線纜槽



網路/電力佈線系統/結構式佈線槽

- 製造品皆通過UL 1778, 37.1及UL 1439
- SHARP EDGE TEST
- 通過UL認證的網路佈線系統
- 圓邊設計，防止損壞網路線纜。





機房環境監控規劃與建置

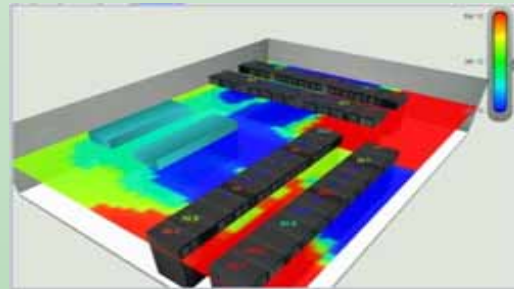
by Schneider

資料中心營運管理系統

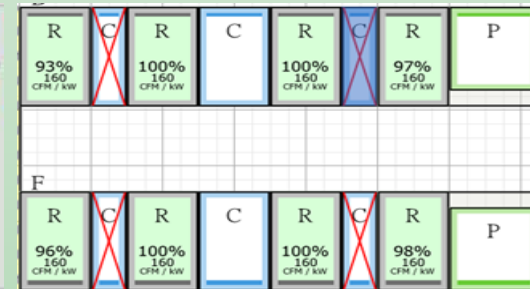
未來雲端資料中心，不只是需要傳統的環境監控系統，更需要一套智慧型的資料中心管理平台，供機房營運使用，內建CFD模擬功能、RCI分析、行動管理、客製分析報表、IT設備利用率等高階功能，除基本監控功能，更是將管理層級提升到營運、模擬、分析、決策支援的等級，是一個跨世代的資料中心營運管理系統，充分為未來雲端環境做準備。



動態PUE監測



3D CFD模擬



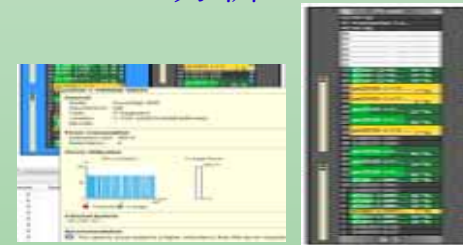
RCI分析



行動管理



客製分析報表

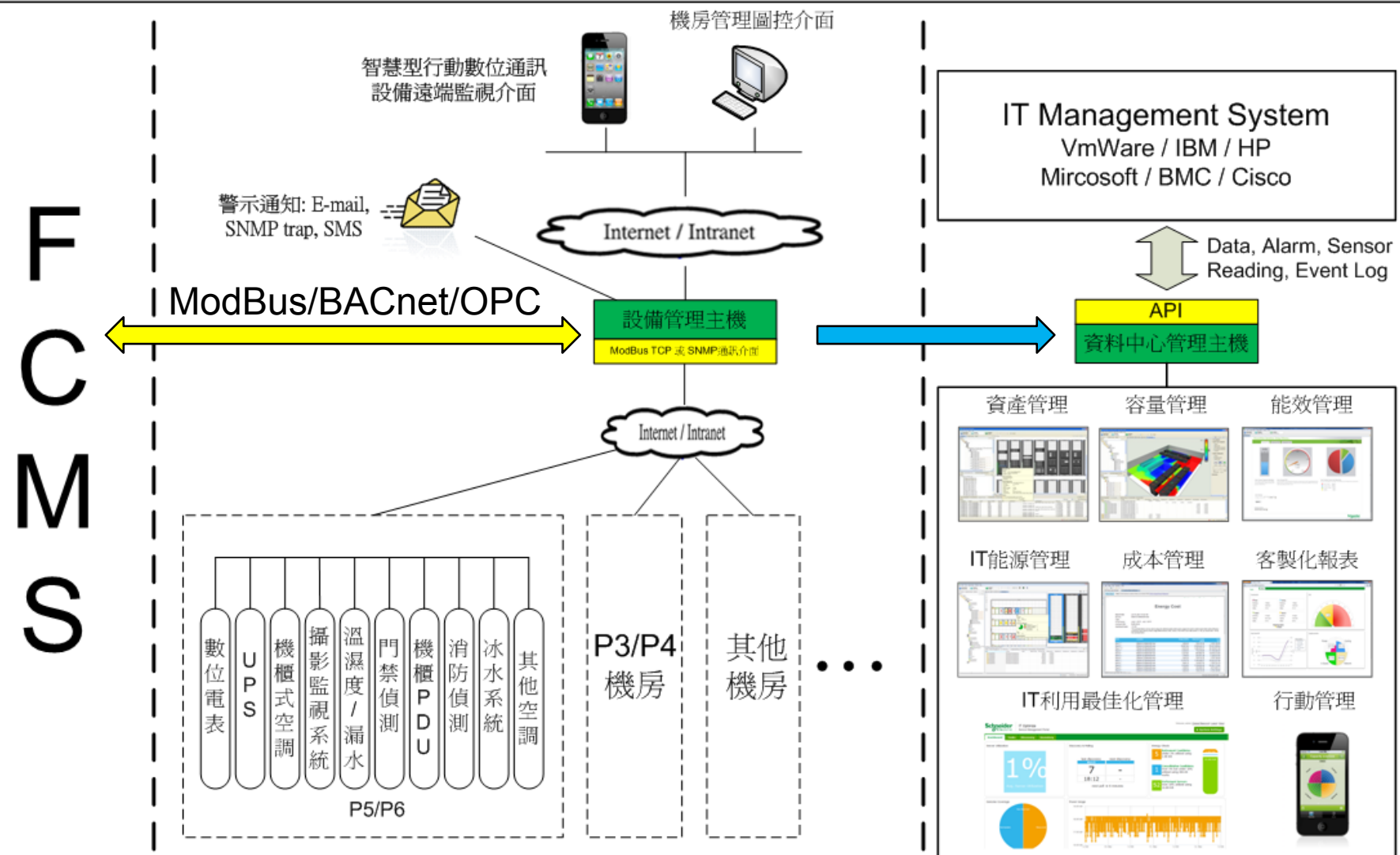


IT利用率及耗電分析



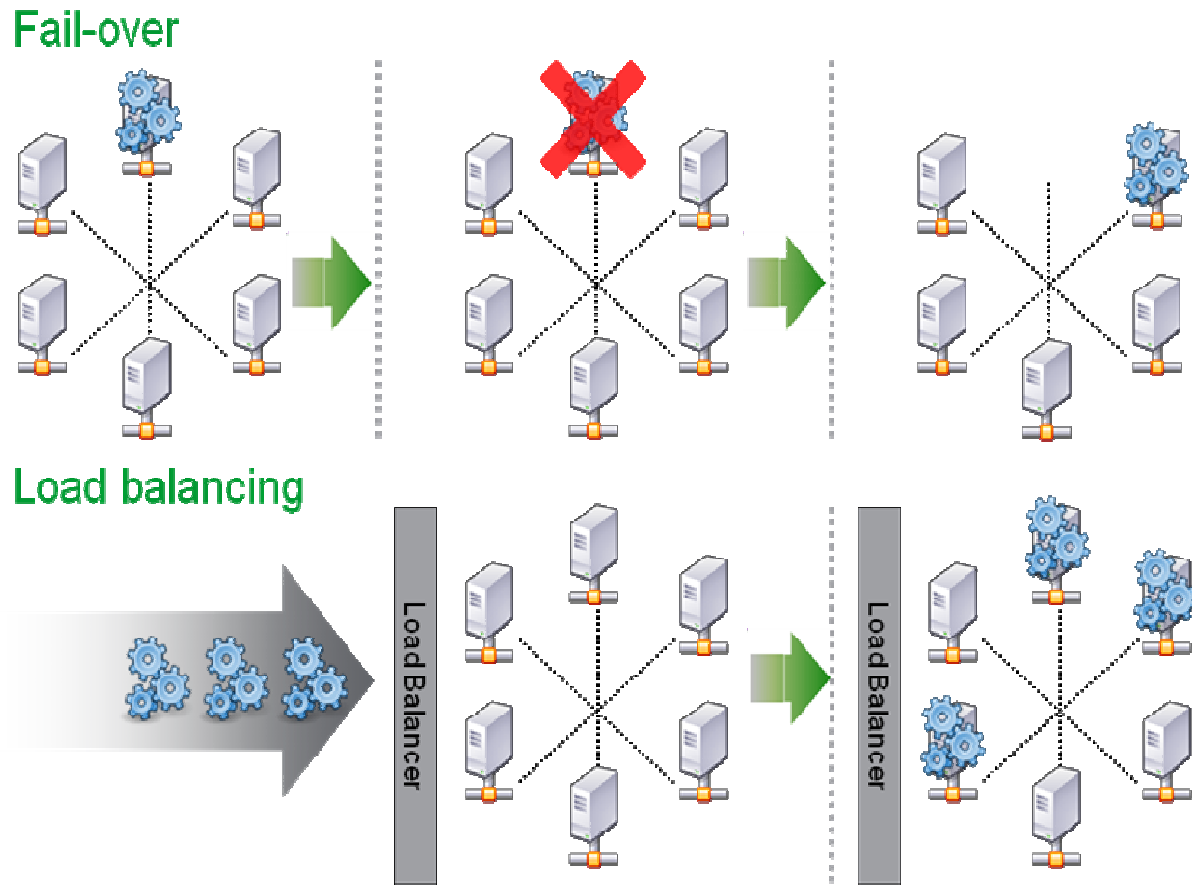
雲端機房管理整合架構圖

雲端機房管理整合架構圖



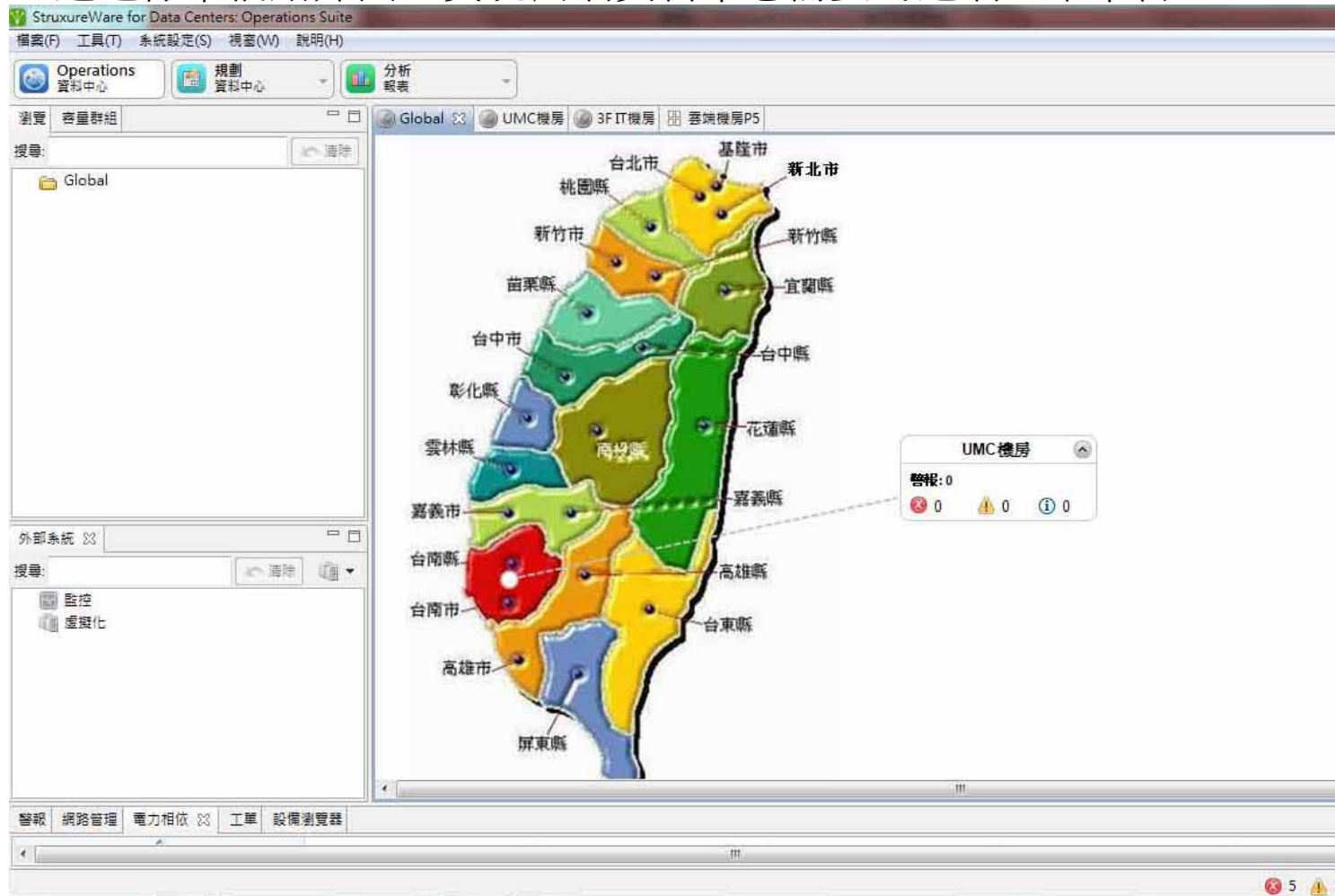
高可靠度-Cluster運行

充分融入IT備援架構，提供最高可靠度運行模式



雲端機房整合示意圖

透過標準網路介面，實現雲端資料中心需要的遠端、集中管理



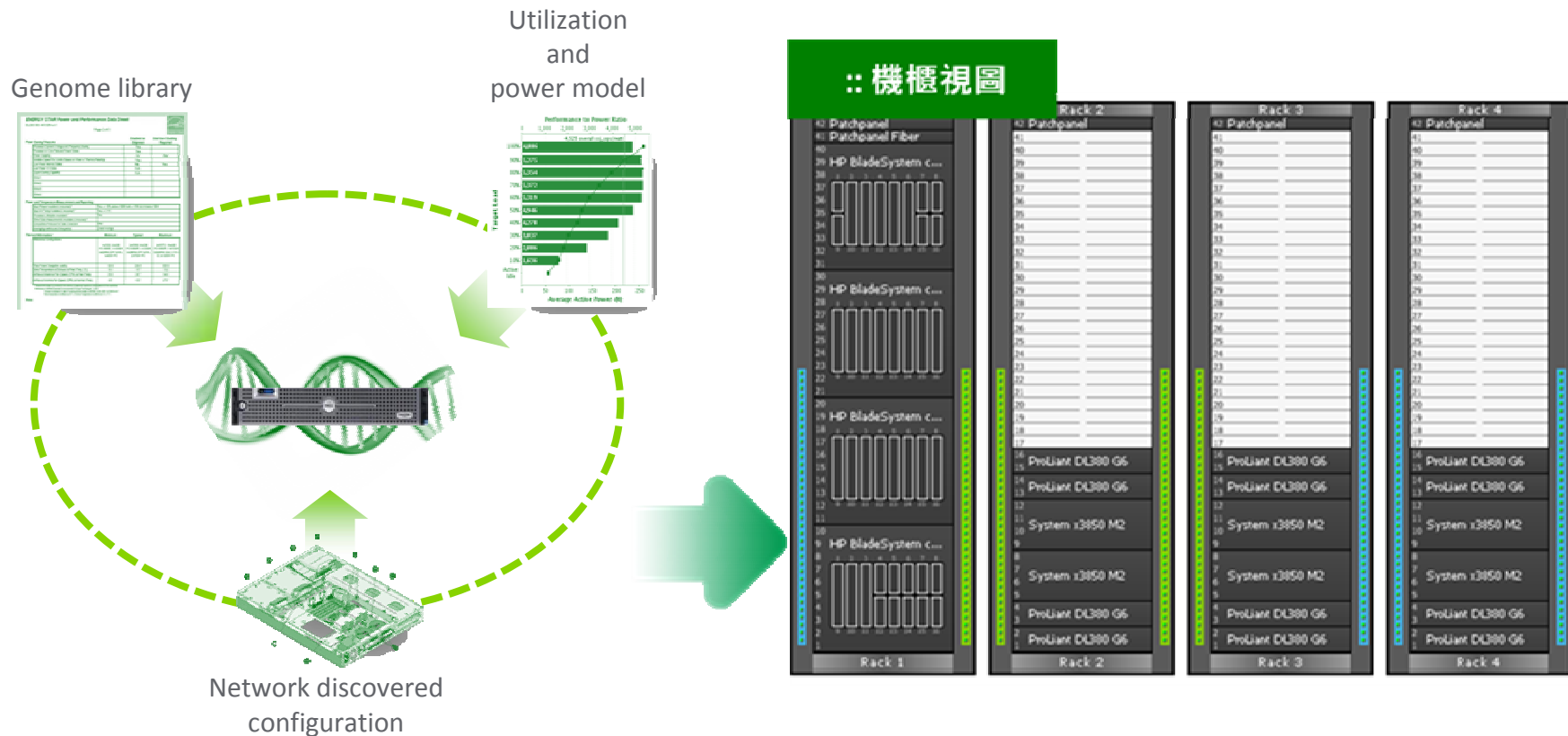
分區機房層

各機房分區狀況，一目了然



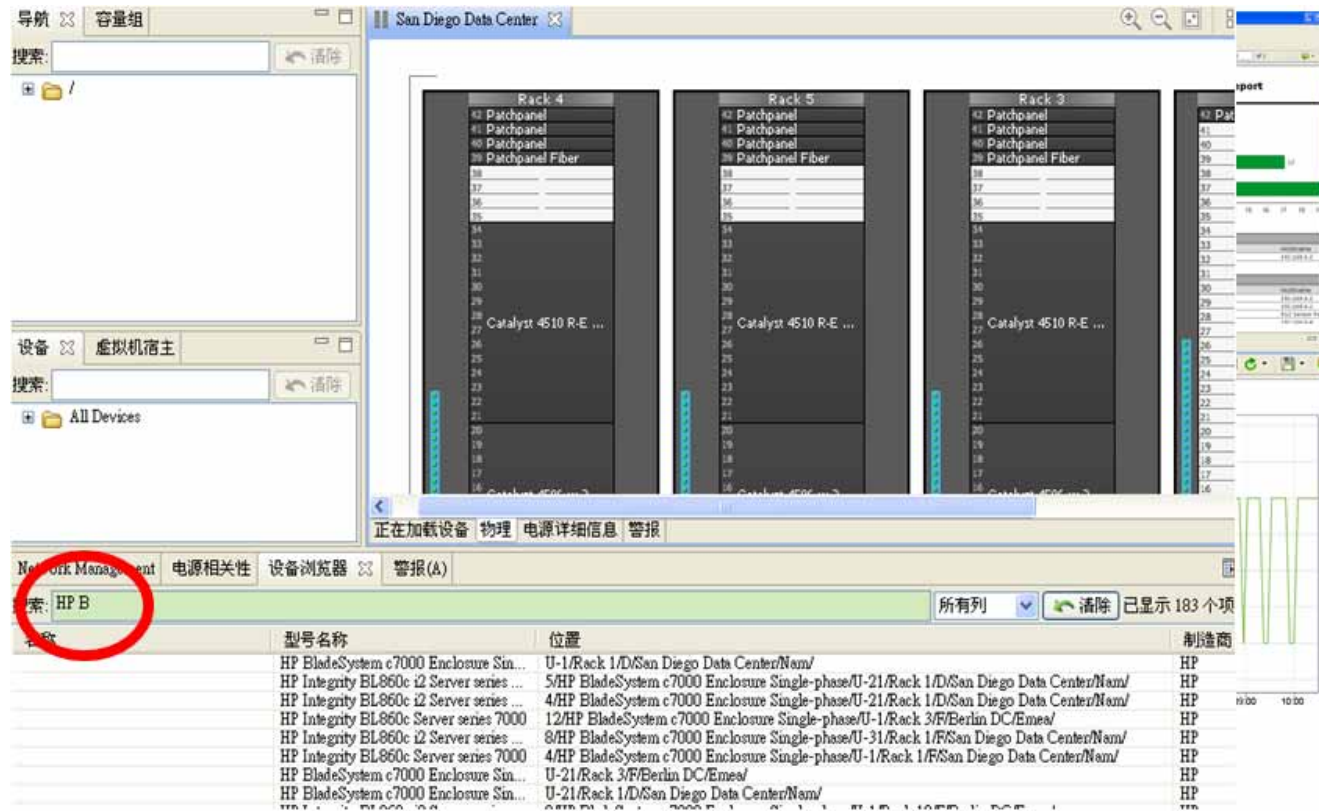
資產管理

內建完整設備資料庫，包含基礎特性、利用率與耗電量關係，
並具備透過網路自動搜尋IT設備功能



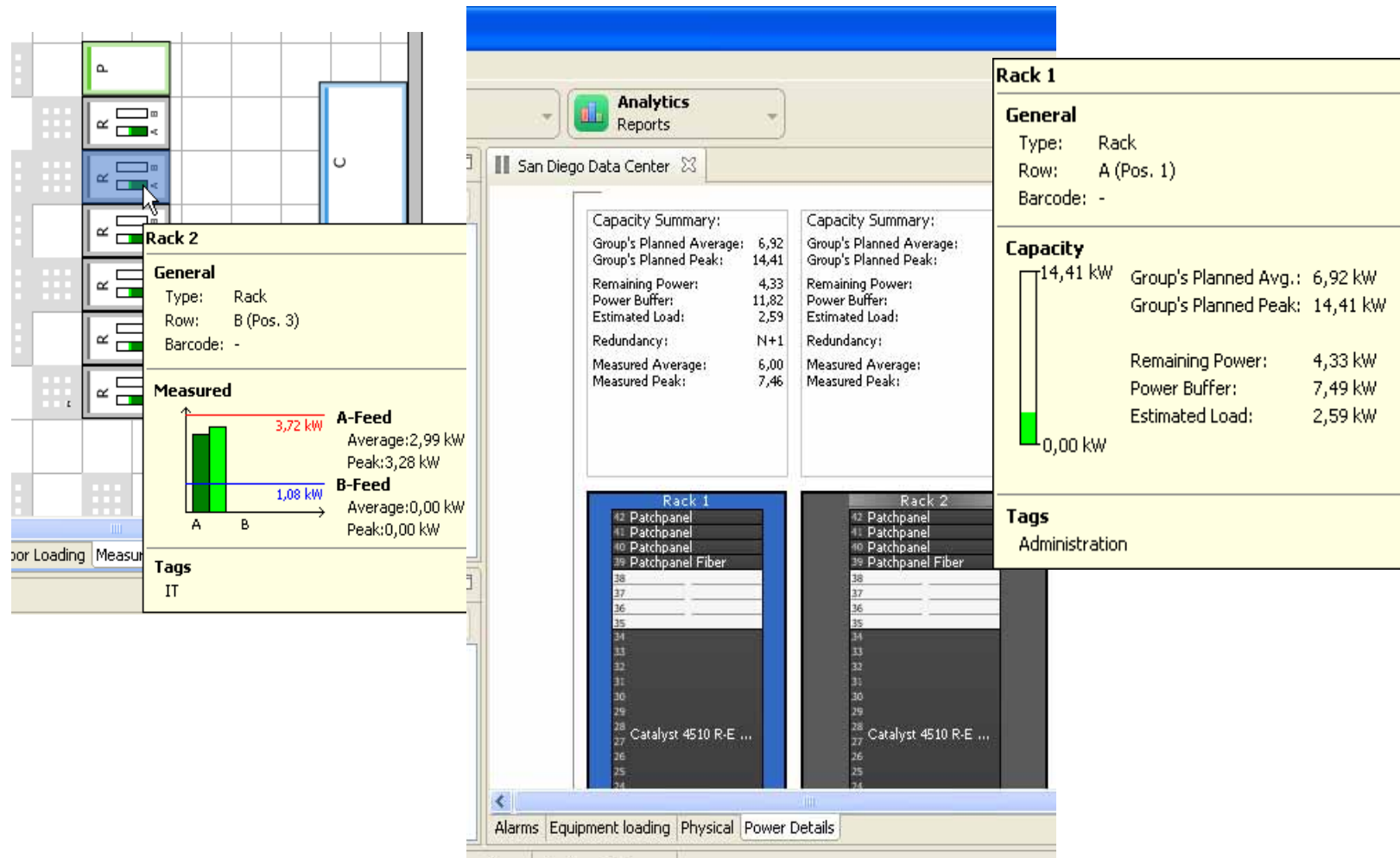
關鍵字直接搜尋安裝位置

在茫茫機海中，快速搜尋相關設備。

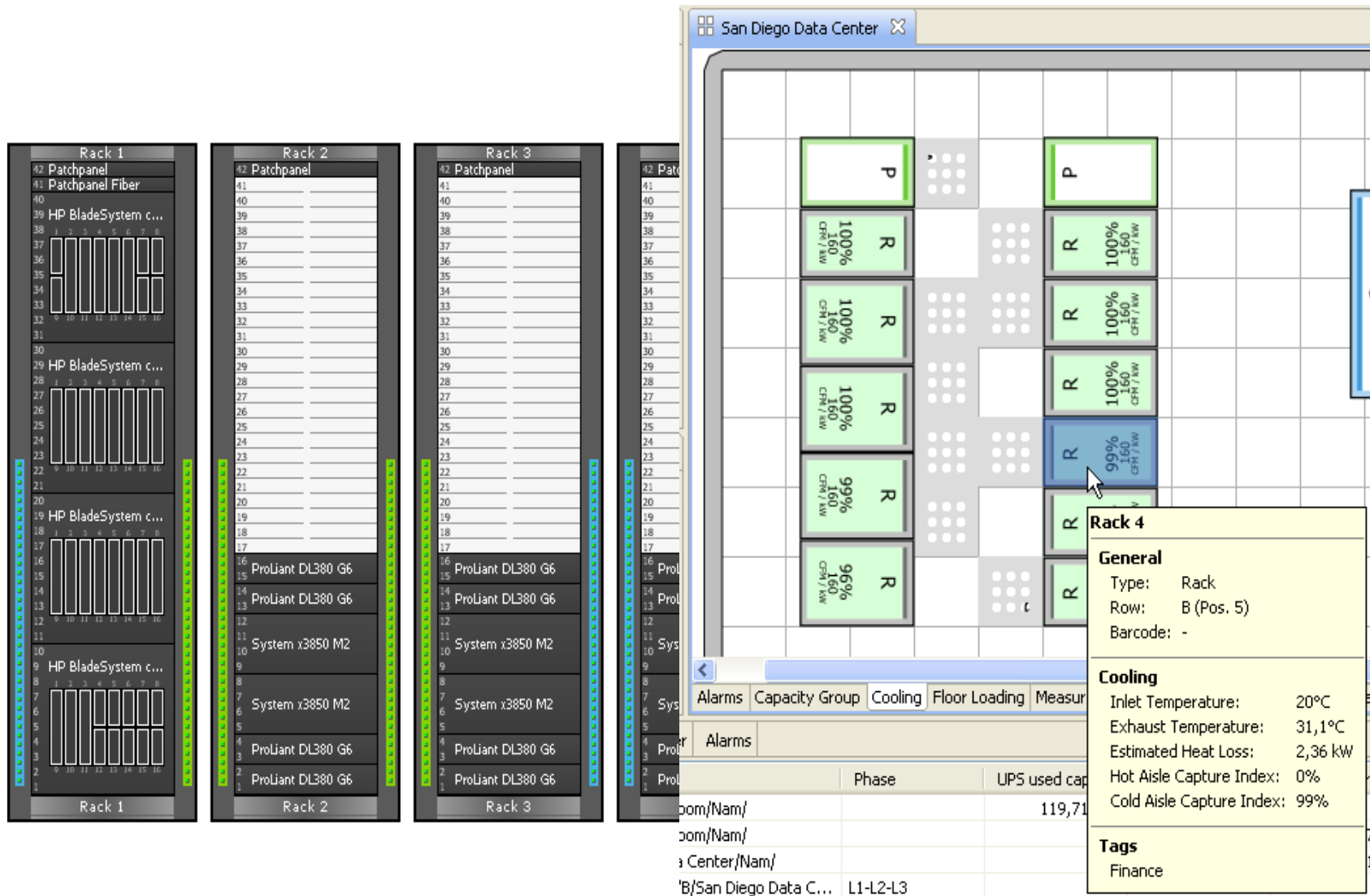


機櫃層級電力容量管理-即時電力消耗

- 在平面佈置視圖及機櫃視圖皆可顯示出即時電力消耗量



製冷需量管理 - 根據實際安裝設備計算製冷需求量



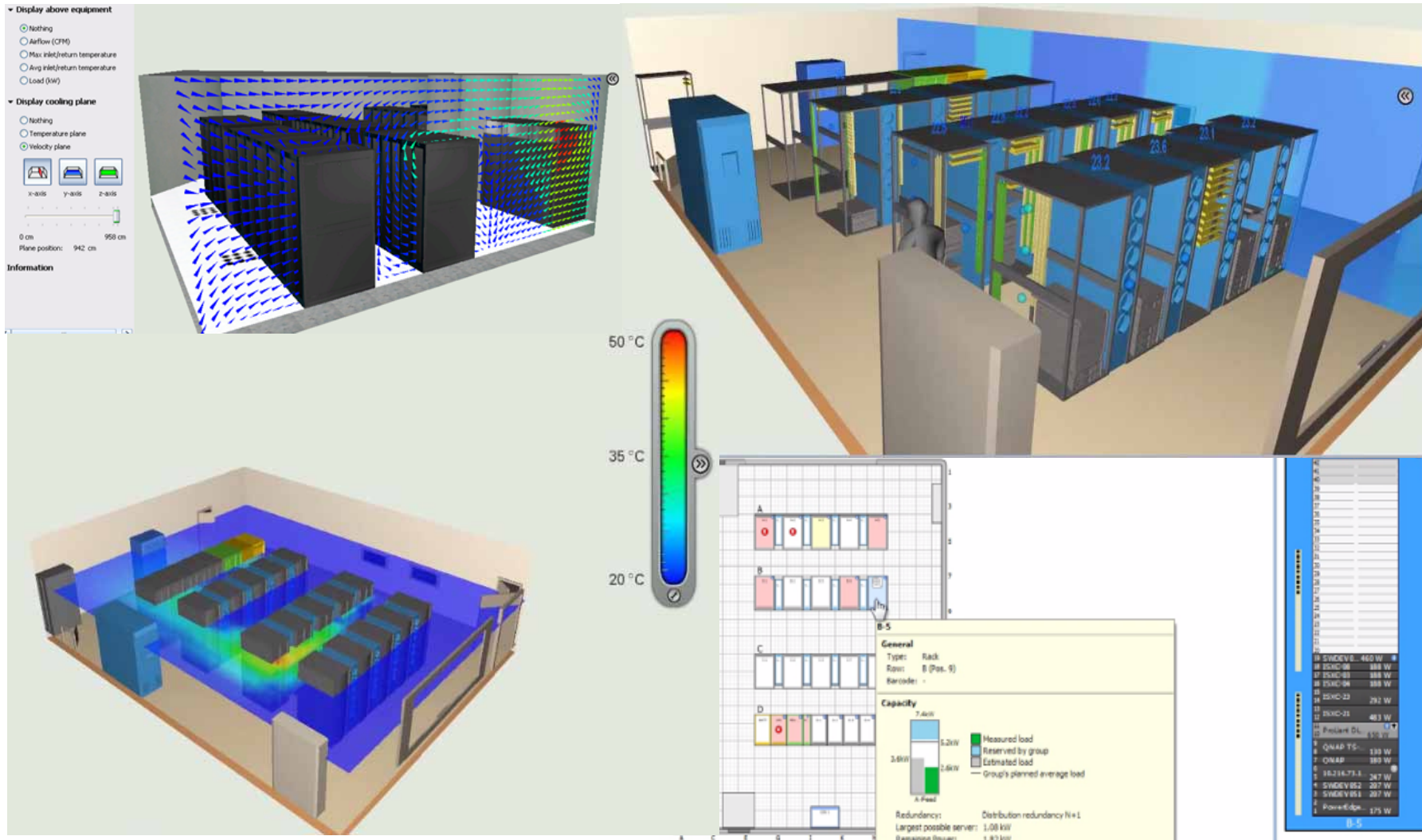
容量管理-設備安裝建議器

- 除考量電力、製冷、網路接點條件外，也把設備屬性一併納入考量，做出最佳建議安裝位置

The screenshot displays the 'InfraStruxure Operations' software interface, which is used for managing data center capacity and equipment placement. The interface is divided into several key sections:

- Left Panel (New Equipment Info):** Shows configuration for a 'PowerEdge 2650' server, including its load (409), inlets (2), and U-height (2). It features an 'Assign tags (1)' section with 'Administration' selected, and 'Required Redundancy' set to 'N+1'. Network port requirements are set to 2 Copper and 0 Fiber. An 'Add equipment' section shows 1 unit being added to the 'Best Rack'.
- Center Panel (Select Tags):** A dialog box for selecting tags. The 'Finance' tag is selected, with a description of 'Finance servers'. Other tags include 'Administration' (Reserved for Administration), 'IT' (IT's equipment), and 'Research' (Research's CPU power).
- Right Panel (Rack View):** A visual representation of server racks (Rack 2, Rack 3, etc.) showing the physical layout of equipment and their status.
- Bottom Panel (Recommendation):** A detailed status report for a 'PowerEdge 2650 in rack: Rack 4/D/San Diego Data Center/Non/'. It lists various capacity and redundancy checks, such as 'Rack airflow supports equipment', 'Capacity group supports equipment's redundancy', and 'The redundancy planned for the capacity group supports adding the selected equip...'. A yellow warning icon indicates that the capacity plan allows for better redundancy utilization than the selected equipment.

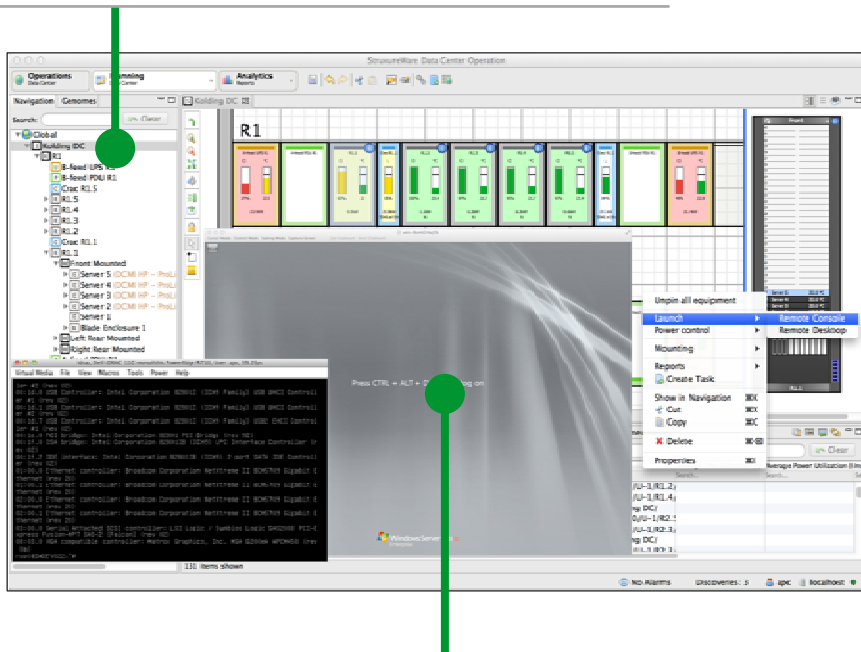
即時3D CFD熱模擬分析



伺服器遠端管控

單一平台控制介面

透過單一平台對各式伺服器做遠端操作與控制

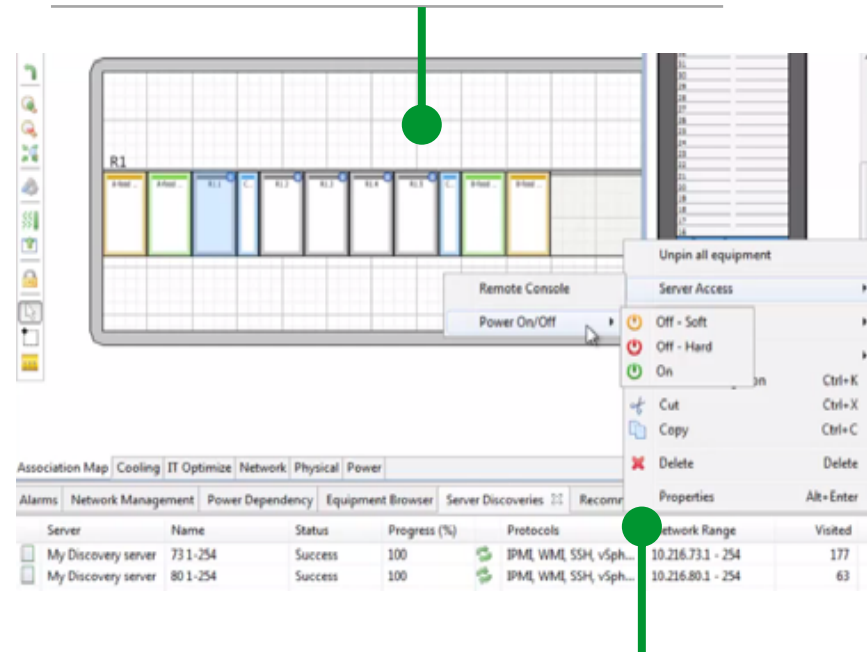


軟體型式的KVM

無需相關硬體配置，大大降低KVM系統的建置成本

DCIM 整合

軟體型式的伺服器遠端管理，可充份整合至資料中心營運管理系統(DCIM)



電源控制

即使伺服器在Offline的狀態下，也可以從遠端立即做控制或從新啓動

資料中心維運管理

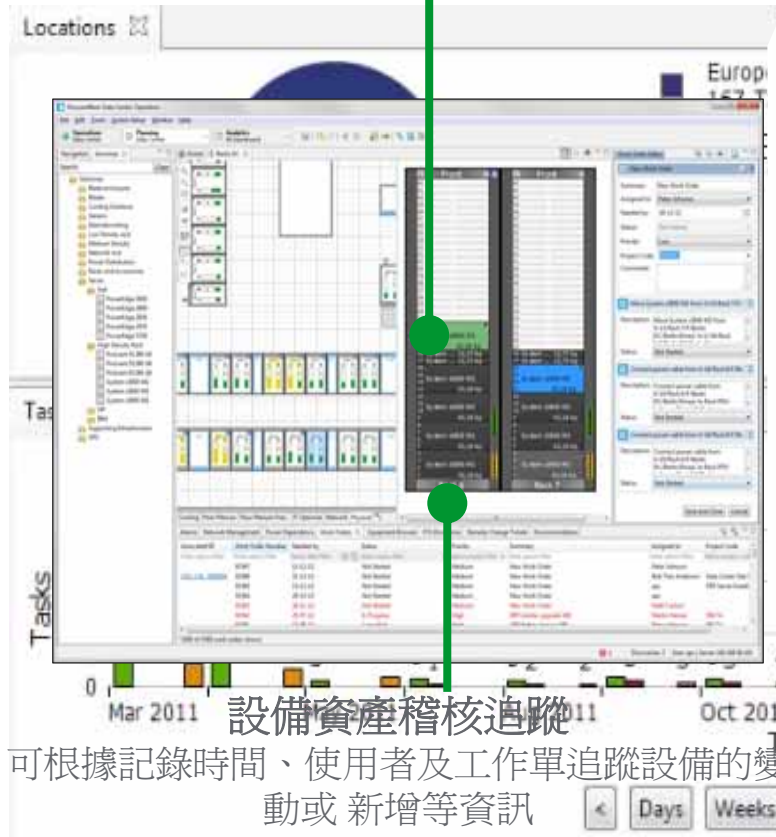
自動工作派單程序

可自動创建工作派單來執行設備的變動和工作派單管理一覽

新增工作

互動式介面，

可顯示已執行完和未來需執行的工作派單



設備資產稽核追蹤

可根據記錄時間、使用者及工作單追蹤設備的變動或新增等資訊

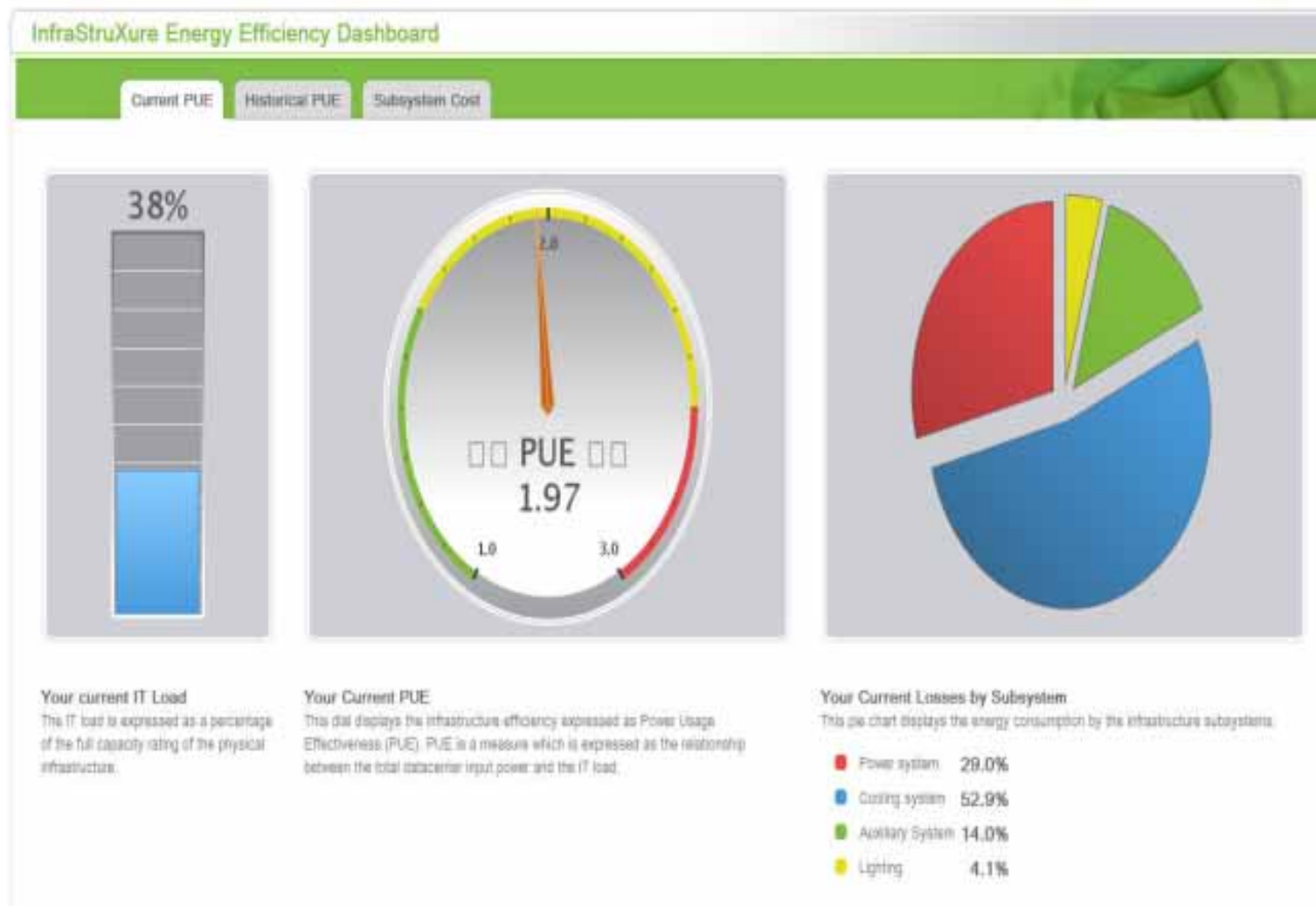
The screenshot shows a detailed view of a work order. The title is 'InRow RC Air filter maintenance'. The form includes the following fields:

- Summary: InRow RC Air filter maintenance
- Assigned to: Mobile Technician 002
- Needed by: 08/08/12
- Status: Not Started
- Priority: Medium
- Project Code: InRow RC maintenance
- Comments: Switch off only one unit at a time!

Below this is another window titled 'crac-a-3/A/DC01/Kolding/Europe/' with the following fields:

- Description: crac-a-3/A/DC01/Kolding/Europe/
- Assigned to: (as Work Order)
- Needed by: 08/08/12 (as Work Order)
- Status: Not Started
- Note:

能效管理/子系統分析



StruxureWare Portal

隨時、隨地即時得知資料中心的營運狀況

綜合式儀表板

將各種資訊整合至單一儀表板，可對於各項關鍵指標一目了然

溝通介面

可輕鬆與外部系統溝通



Web Services

Weather

Data Center Services

Etc.

整合式管理介面

可整合其他網路管理介面(Portlets)

KPI指標參數

簡單的拖曳功能，輕鬆修改需要的顯示KPI指標參數

系統整合管理 - 與行動通訊設備整合

管理平台



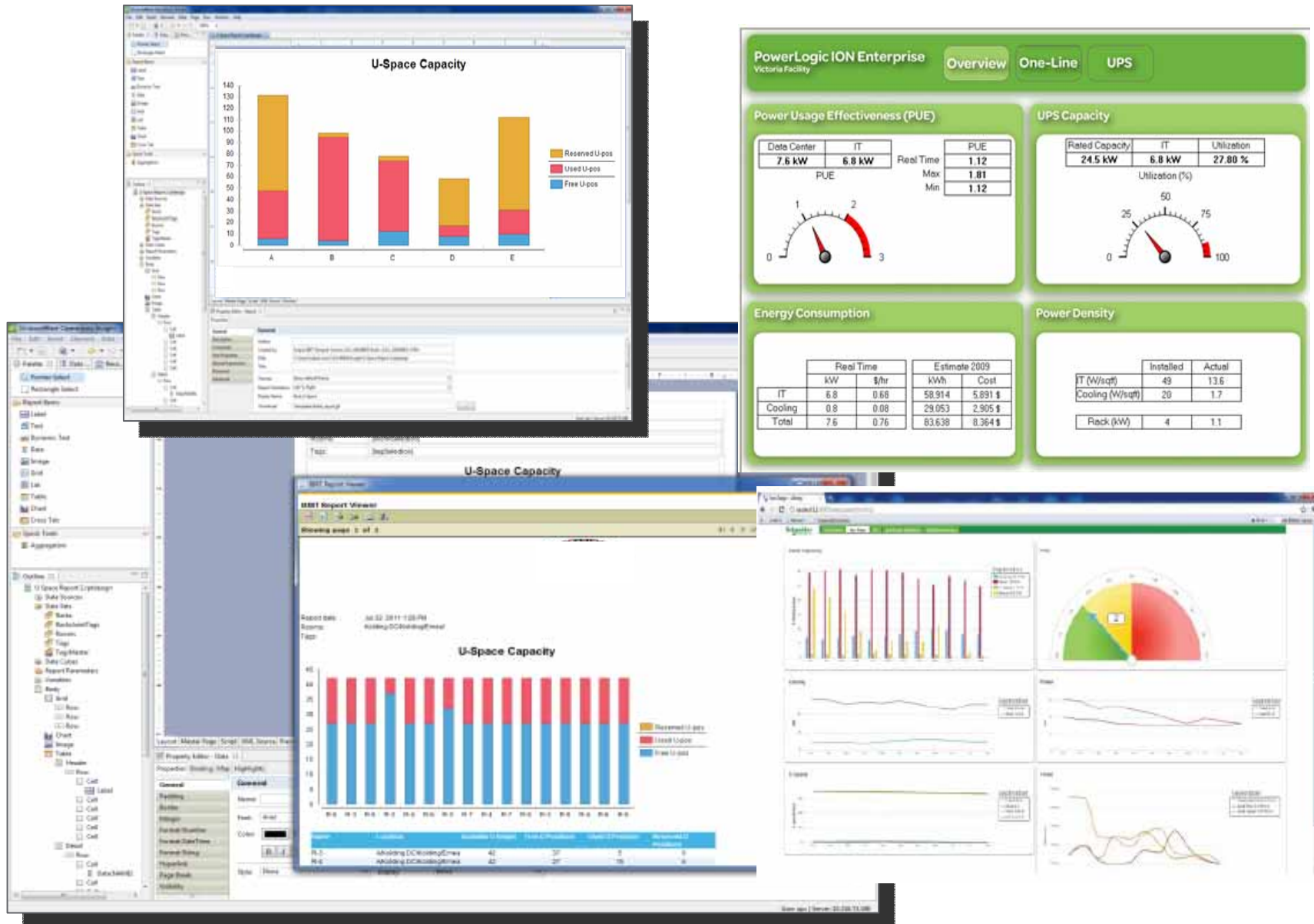
BlackBerry App World™

Available on the App Store

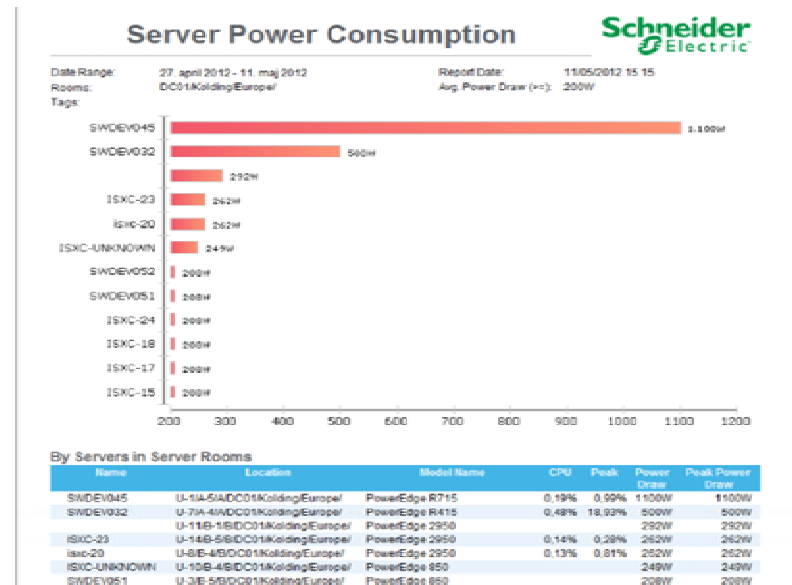
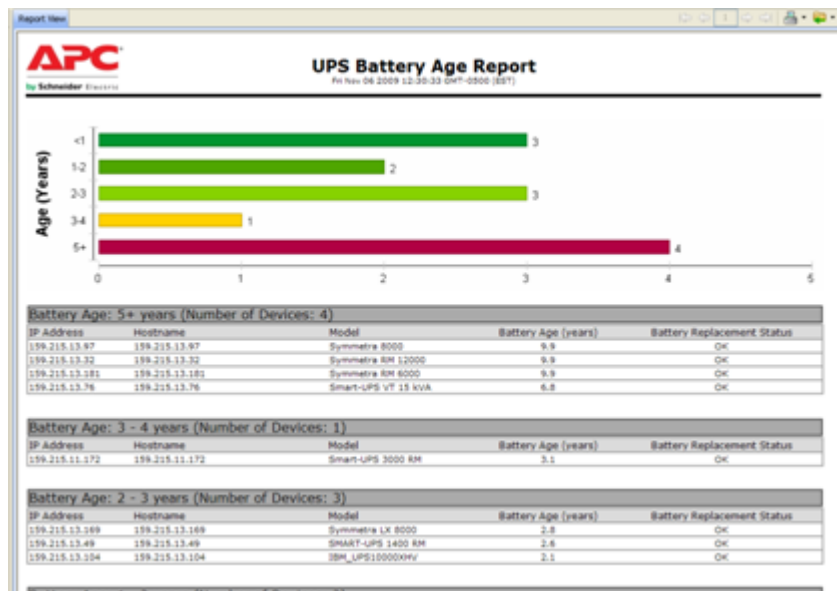
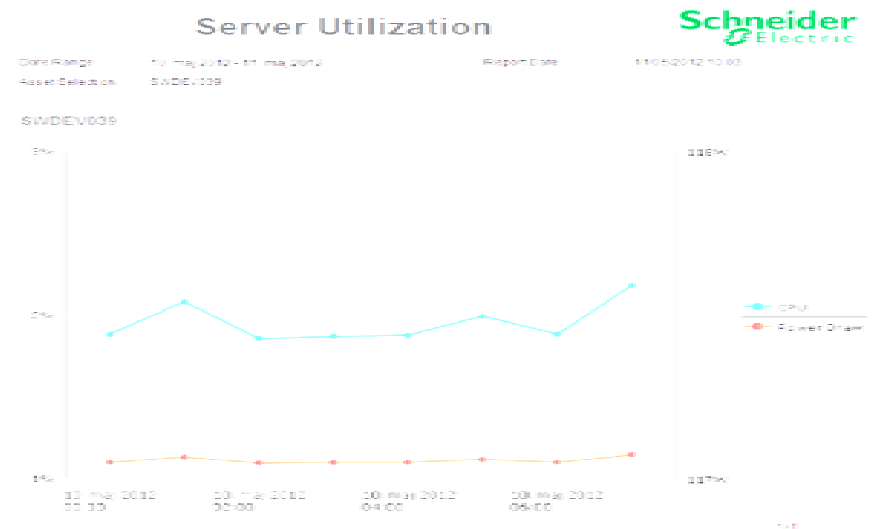
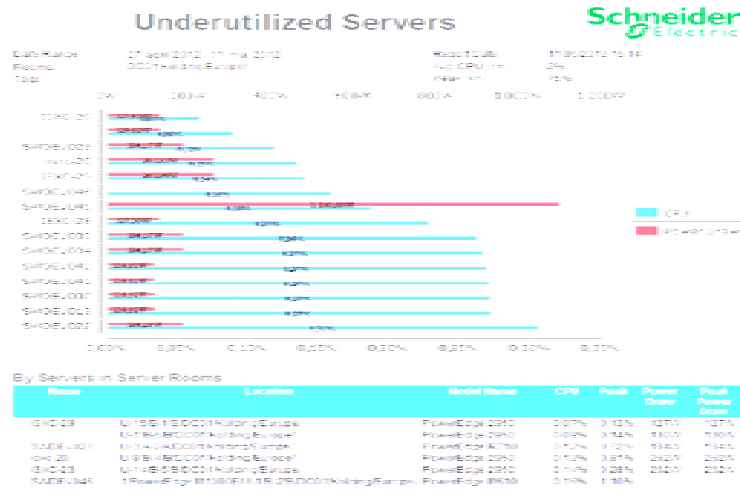
android market



容量管理-Dashboard solution / 客製化報表

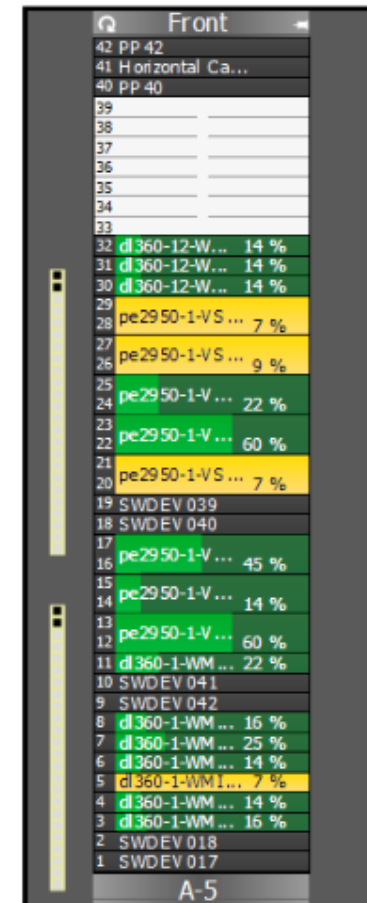
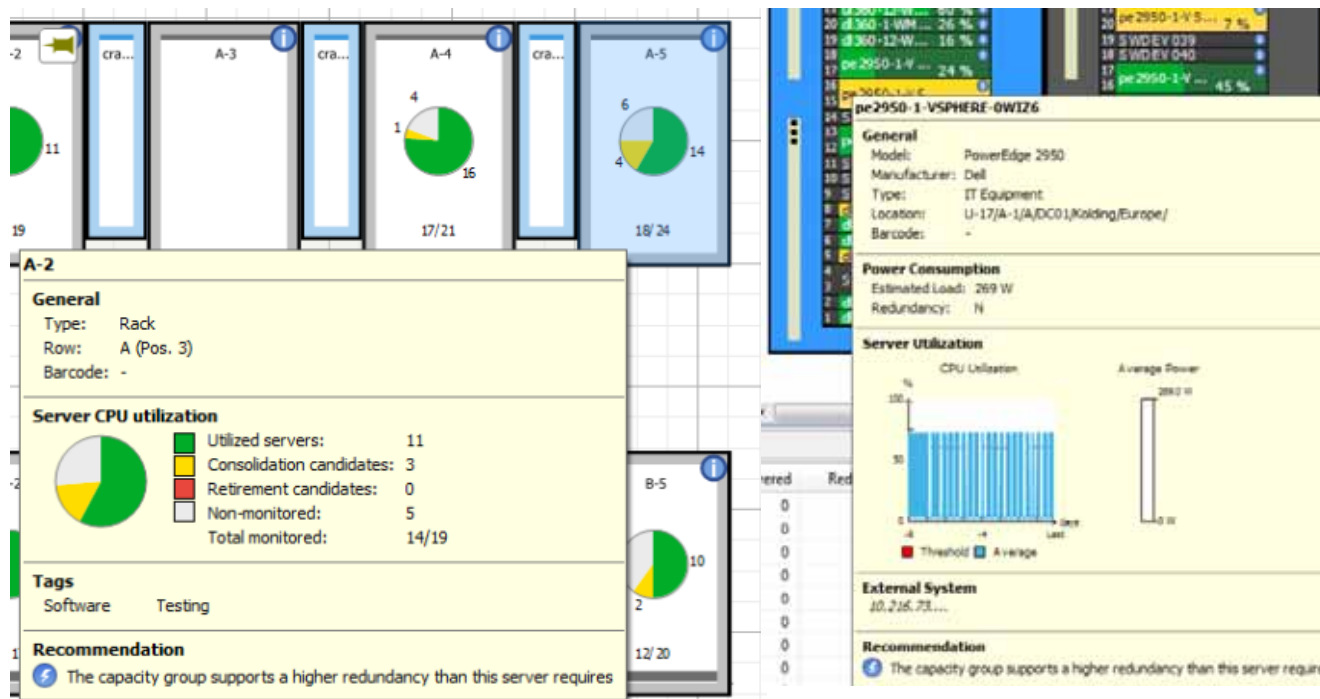


各式統計報表



IT CPU利用率與耗電量

根據實際利用率與耗電量，做出調整，達到IT與基礎設施最佳化配置

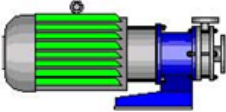


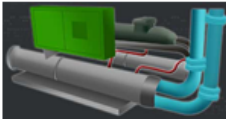
遠端圖控介面

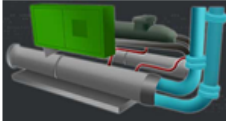
PowerLogic™ EGX300

Home
Documentation


Monitoring
Control
Diagnostics
Maintenance

RF_發電機
自動 


RF_氣冷空調主機
手動 


B1F_空調主機
自動 


RF_發電機 日用油箱油位狀態


ATS 


資訊機房


B1F_冰水主機_冷卻水入口 (MCD-1)_狀態 


B1F_冰水主機_冷卻水入口 (MCD-1)_狀態 


B1F_冰水主機_冷卻水出口 (MCD-2)_狀態 


B1F_冰水主機_冷卻水出口 (MCD-2)_狀態 


B1F_冰水主機_冰水入口 (MCD-3)_狀態 


B1F_冰水主機_冰水入口 (MCD-3)_狀態 


B1F_冰水主機_冰水出口 (MCD-4)_狀態 


B1F_冰水主機_冰水出口 (MCD-4)_狀態 


B1F_熱交換器_冷卻水入口 (MCD-5)_狀態 


B1F_熱交換器_冷卻水入口 (MCD-5)_狀態 

B1F_熱交換器_冷卻水出口 (MCD-6)_狀態 

B1F_熱交換器_冷卻水出口 (MCD-6)_狀態 

B1F_熱交換器_冰水入口 (MCD-7)_狀態 

B1F_熱交換器_冰水入口 (MCD-7)_狀態 

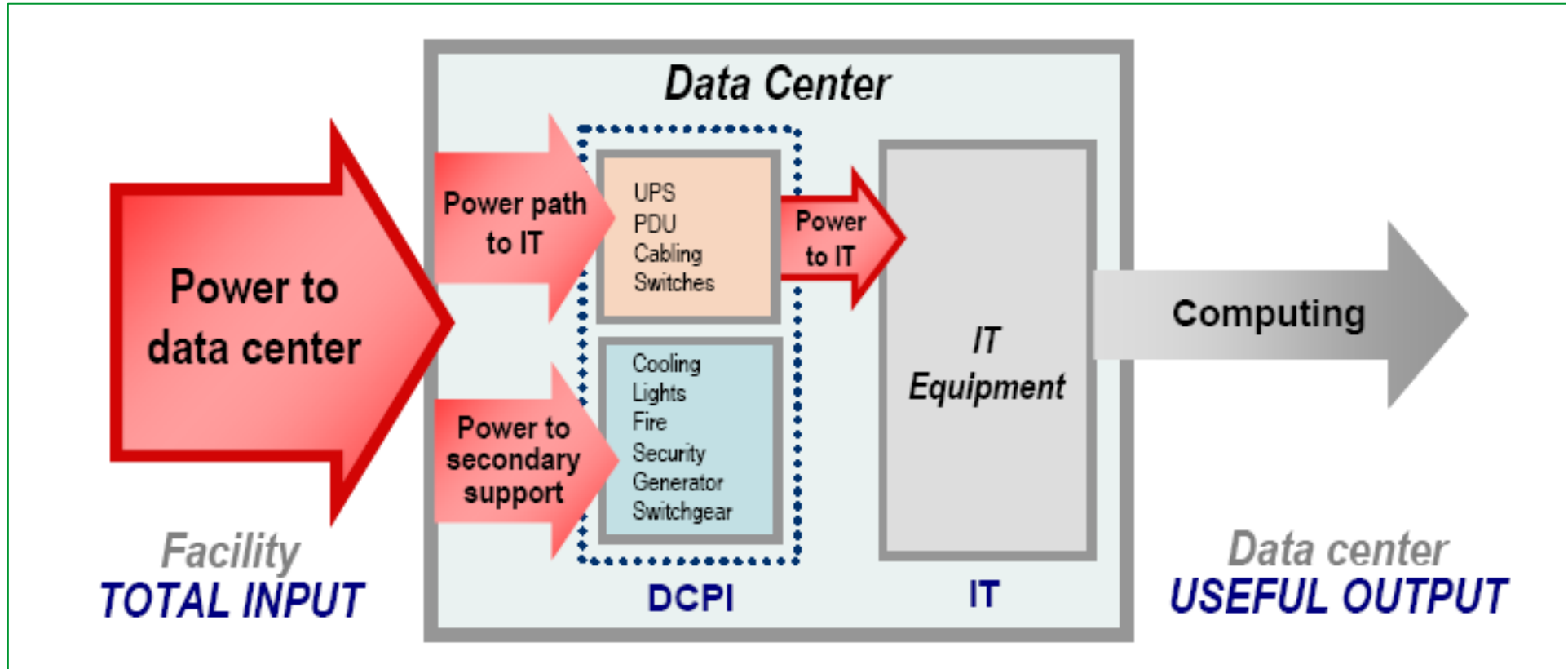
B1F_熱交換器_冰水出口 (MCD-8)_狀態 

效益分析



by Schneider

Data Center 能源效率值



$$\text{Data center efficiency (PUE)} = \frac{\text{Total facility power}}{\text{IT equipment power}}$$

PUE數值估算

Data Center Efficiency Calculator



INPUTS

Data center capacity kW

Total IT load

Electricity cost per kWh \$

UPS system

Power redundancy

Cooling system

Chiller

Air distribution

CRAC/CRAH redundancy

Heat rejection redundancy

Water-side economizer time

Standby generator

PDUs without transformers

Blanking panels

Energy efficient lighting

N/A Dropped ceiling return

N/A Deep raised floor

UPS in Eco mode

CRAC/CRAH on UPS

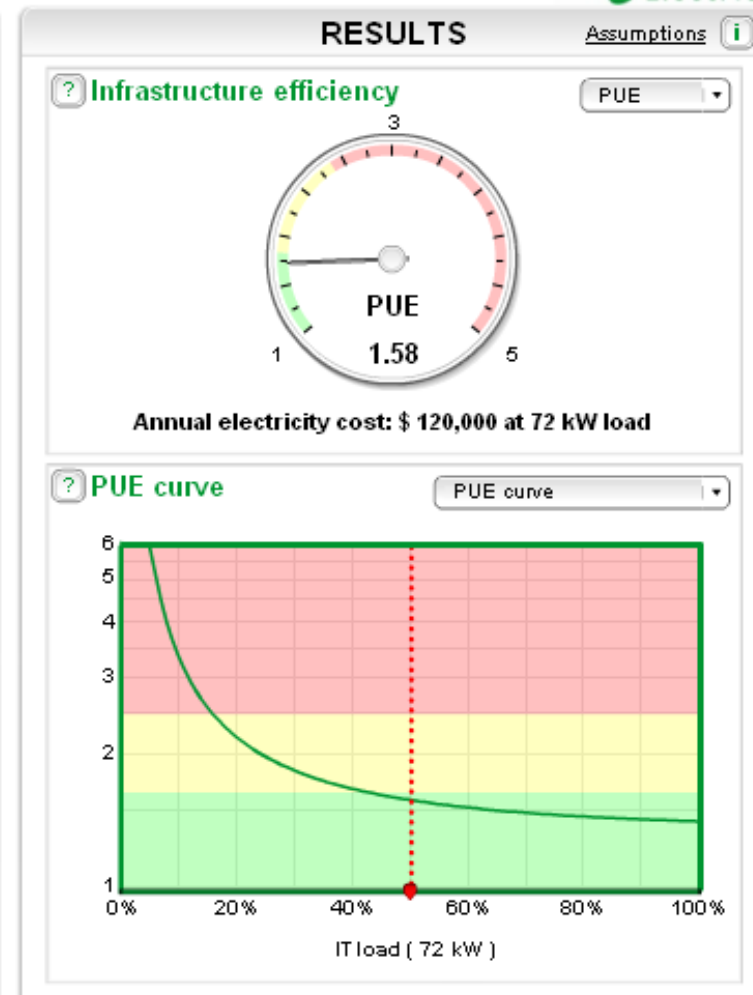
Coordinated CRAC/CRAH

VFD heat rejection pumps

VFD chilled water pumps

Optimized rack layout

N/A Optimized tile placement



Q & A