

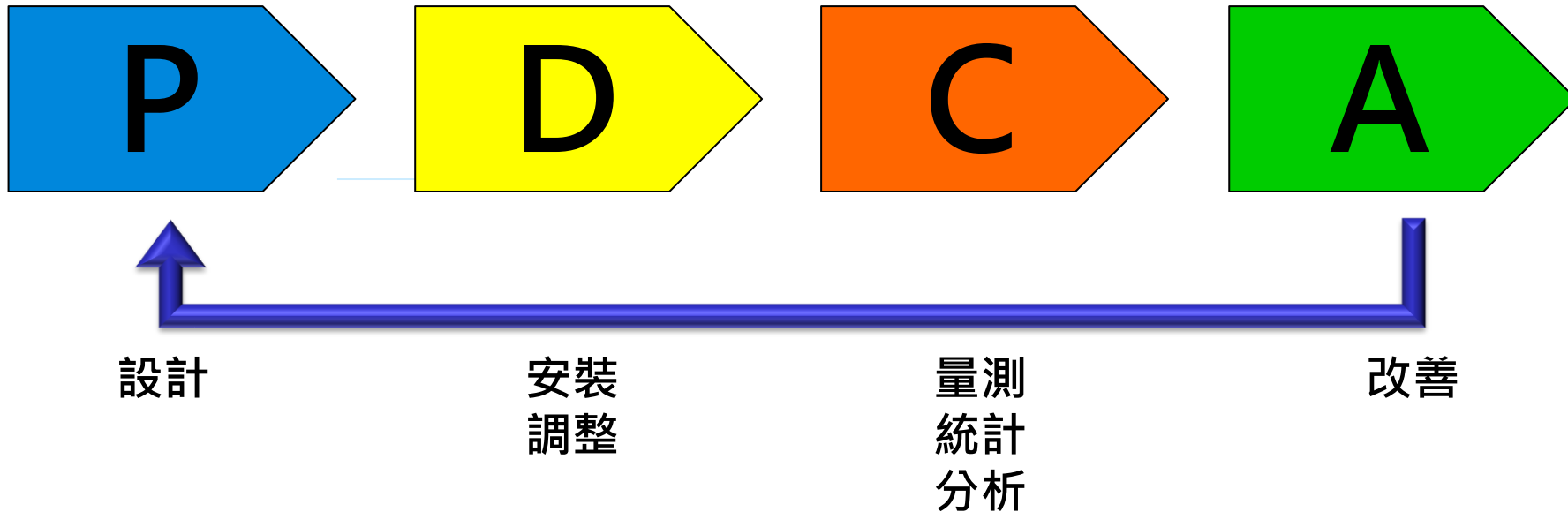
資料中心環境管理所扮演的節能角色

台達電子關鍵基礎架構事業部
軟體開發經理 卓川木



為什麼資料中心需要環境管理？

管理原則:



InfraSuite Manager
(EMS3000)

- 資料中心效率改善
- ISO50001能源管理
 - 一年量測資料
 - 基準線 (Baseline)
 - 驗證



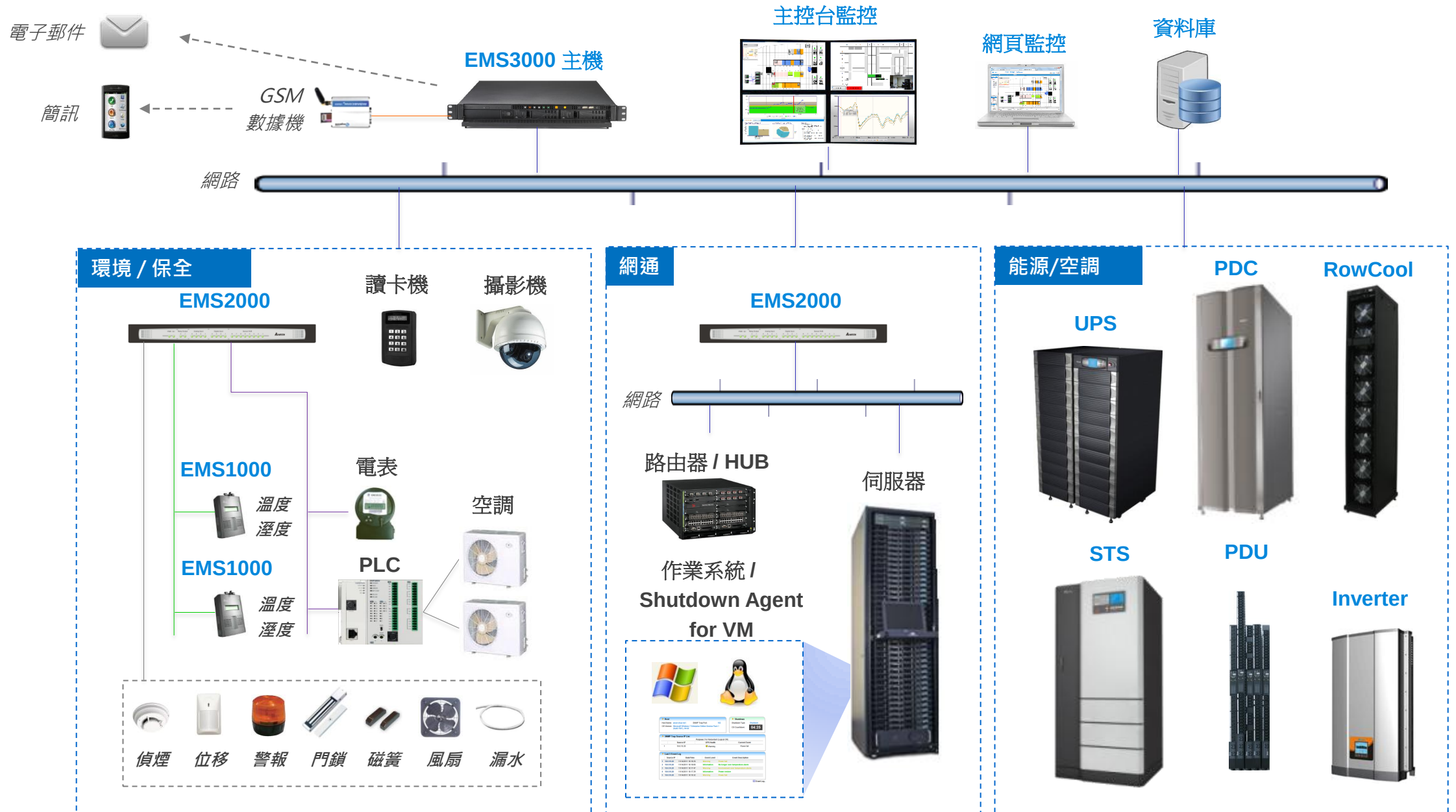
優化

歷史資料分析，提高
資料中心的運行效率

驗證

監控、規劃及優化資料
中心，確保基礎設施滿
足當前及未來需求

InfraSuite 管理階層架構

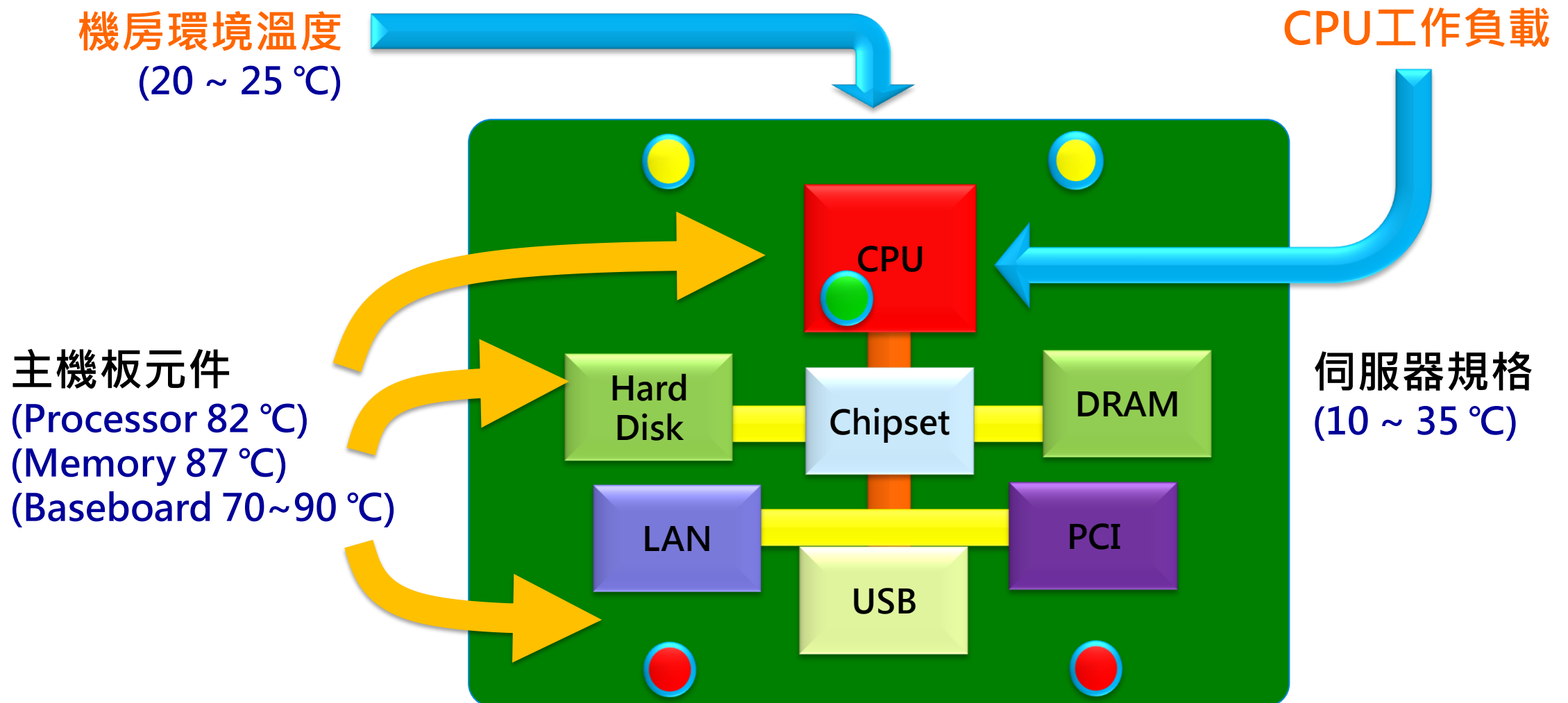


Server Level 監控

例題：提高機房環境溫度降低能耗

風險：提高機房環境溫度對伺服器實際的影響？

外部因素：環境溫度，工作負載



歷史數據統計分析

例題：各樓層與各單位耗能分析



搜尋 設定 屬性

群組列表:

- 台南製造電表
- 台南總電表
- 台北不斷電系統電表
- 台北空調電表
- 台北樓層電表

新增 刪除 更新 樹狀顯示

群組

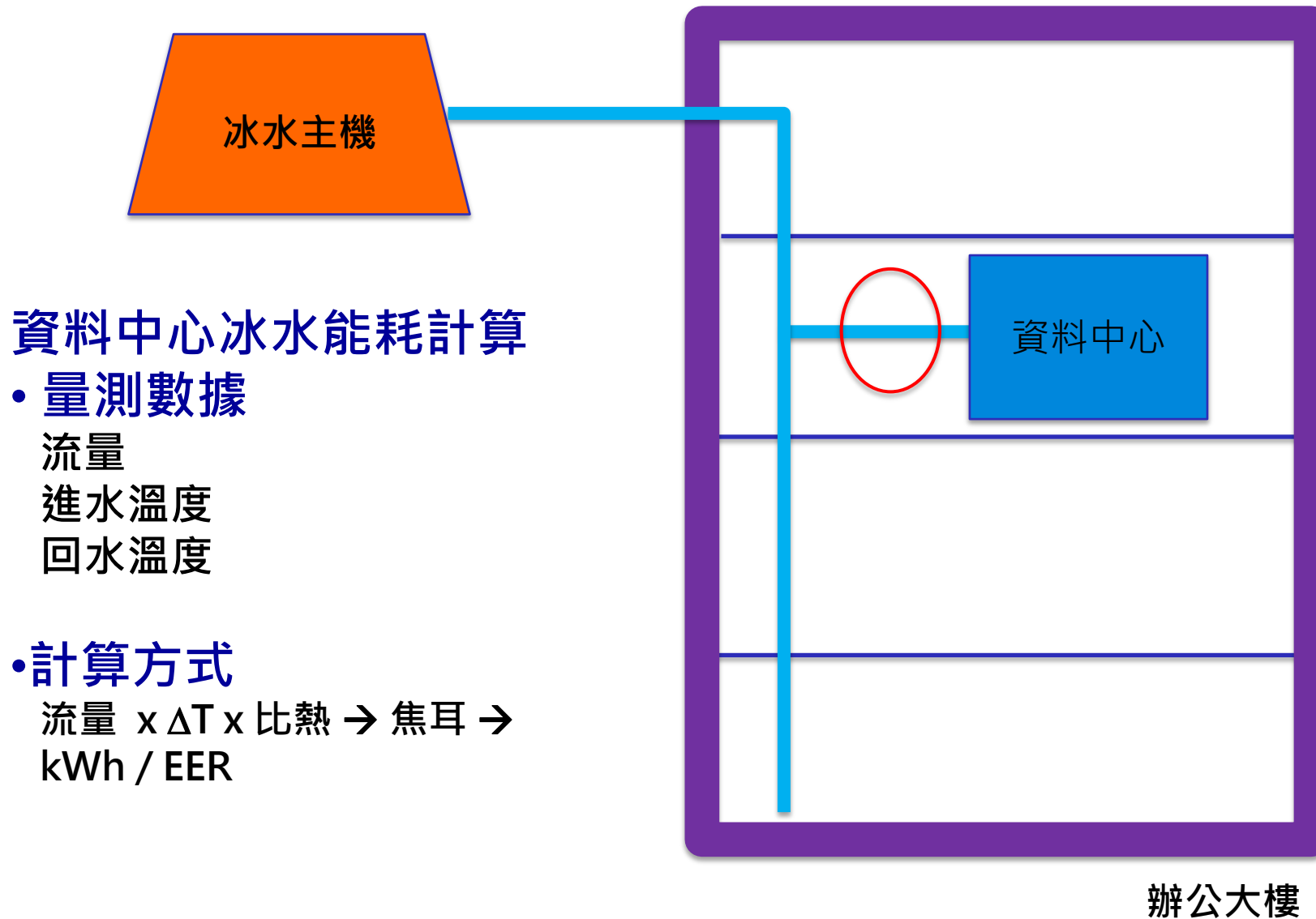
群組標題:

台北空調電表

選擇欄位

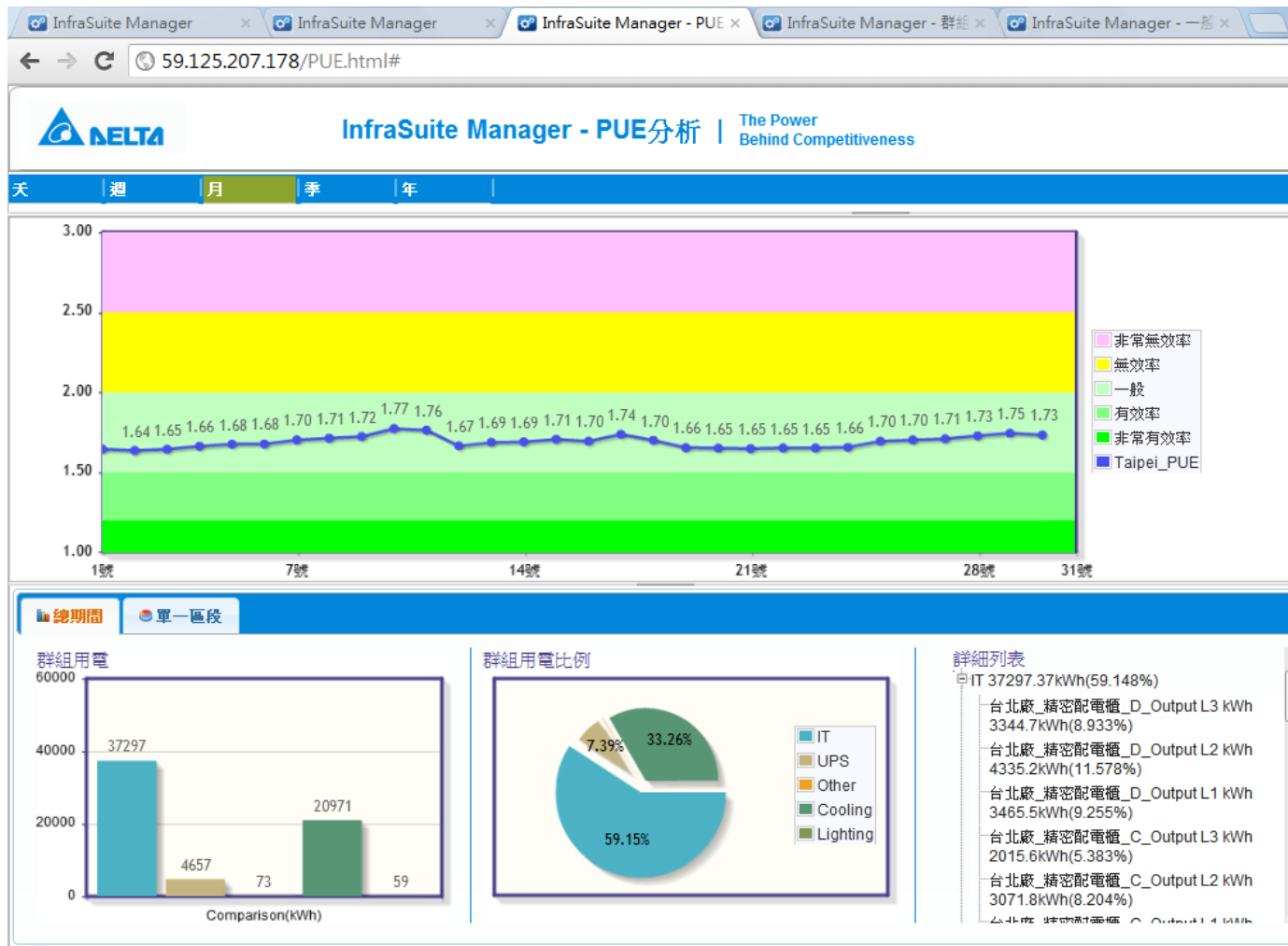
索引	物件標題	欄位標題
0	台北廠_MIS_電表_HVAC1_2	kWh Value
1	台北廠_MIS_電表_HVAC3	kWh Value

冰水主機能耗計算



► 設定公式

- 能耗分類，定義運算式



搜尋
設定
屬性

PUE列表:

Taipei_PUE

新增
刪除
更新

PUE

標題:

Taipei_PUE

群組列表:

G0_Lighting
G1_HVAC
G2_Meters

新增
刪除
更新

群組

欄位

索引	物件標題	欄位標題
0	台北廠_MIS_電表_IT_4B_Socket	kWh Value
1	台北廠_MIS_電表_3F_Hub	kWh Value
2	台北廠_MIS_電表_5F_Hub	kWh Value
3	台北廠_MIS_電表_6F_Hub	kWh Value

群組標題:

Meters

運算式:

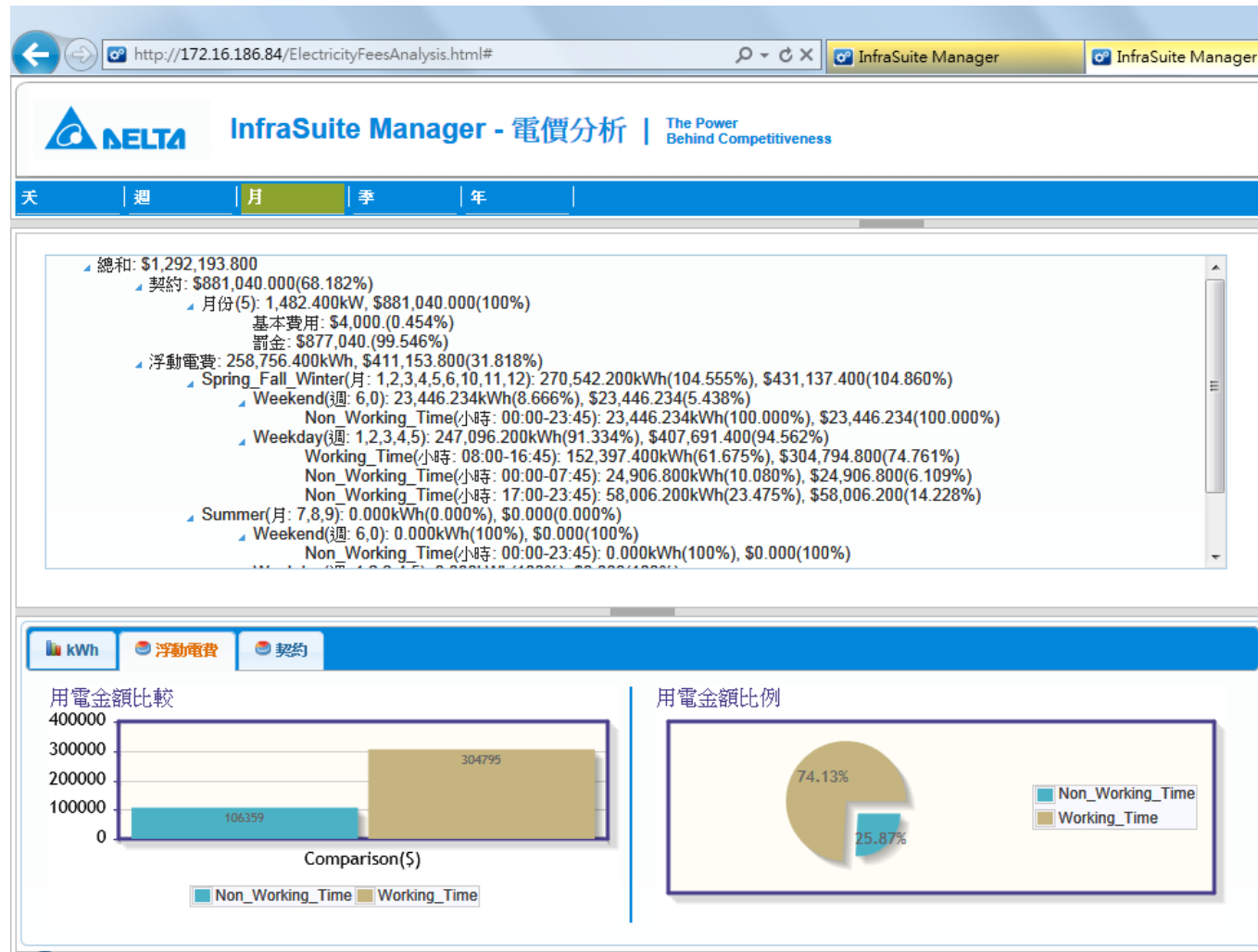
op0+op1+op2+op3+op4 新增

PUE運算式:

(G0+G1+G2)/G1 新增

▶ 電價計算

- 設定基本及浮動(兩段、三段)式計費



電費: HVAC_Power_Cost_Analysis

電費

標題: HVAC_Power_Cost_Analysis

時間單位: 15分

選擇欄位

基本電費

契約: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12; 20KW; \$200

月份:

☒ 1
 ☒ 2
 ☒ 3
 ☒ 4
 ☒ 5
 ☒ 6
 ☒ 7
 ☒ 8
 ☒ 9
 ☒ 10
 ☒ 11
 ☒ 12

契約容量(kW): 20 價格: 200

超過額定容量

罰金: 0%, X2

> 0 %

價格倍率: 2

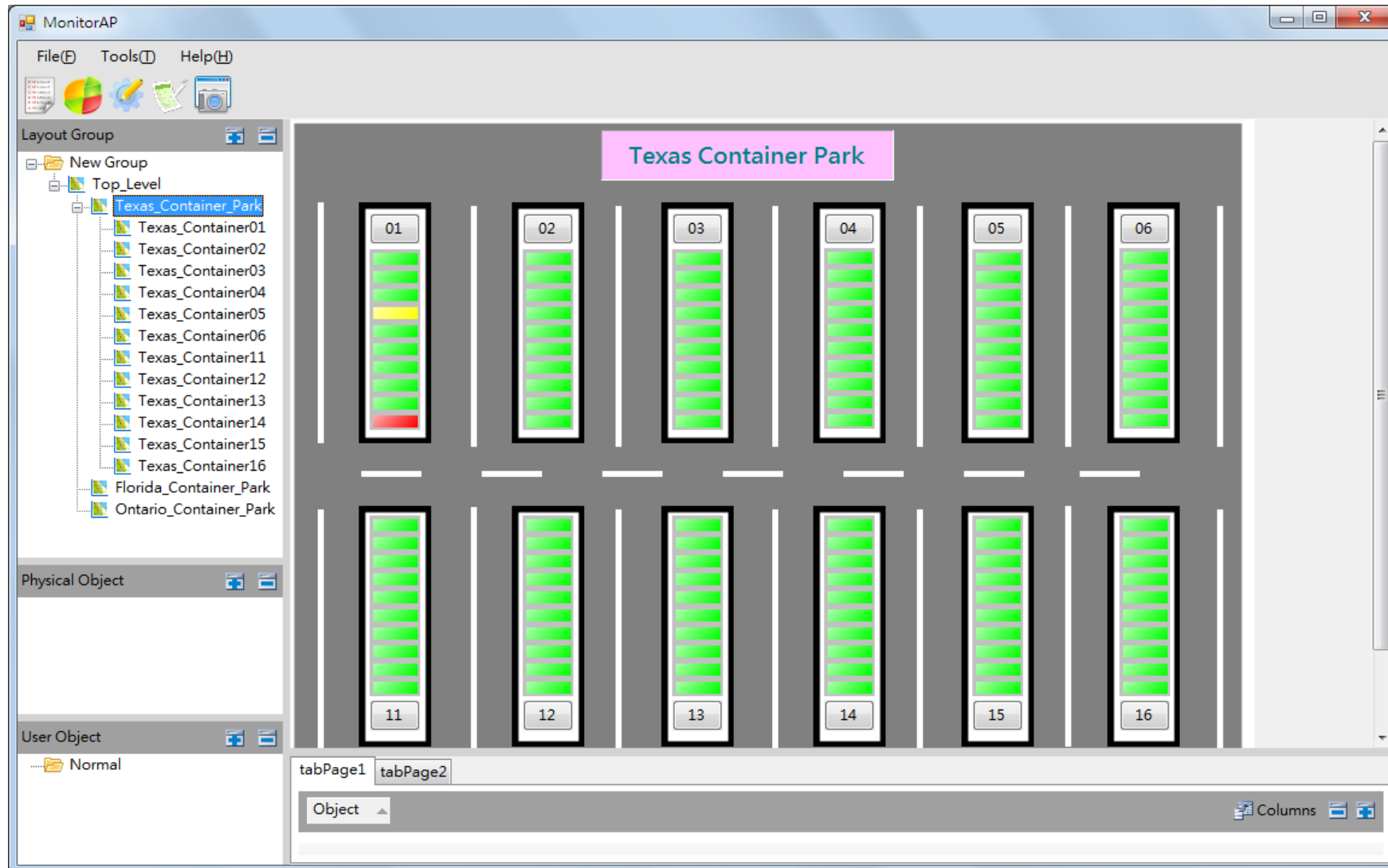
浮動電費

價格:

資料中心平面圖範例

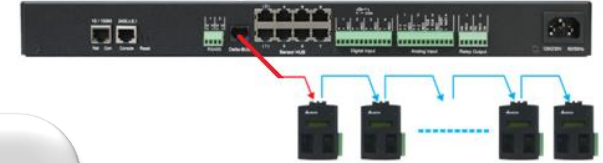
機櫃式資料中心範例

•Room level → Rack level → Server Level





InfraSuite資料中心環境管理 - 解決方案



保全
Security

環境
Environment

InfraSuite
Manager

網通
Net/Server

能源
Energy

Net/Server
網通

Energy
能源

EMS1000 (環境偵測盒)

► 產品特色

- 內建溫度與濕度感測器
- LCD 顯示(16字 x 2行)
- 4 個輸入接點 (乾接點/ 濕接點)
- 提供 RS232 通訊介面 for UPS、PDU ...
- 提供 RS485通訊介面 for EnviroStation
- 可調整ID位址



► 產品規格

基本	
輸入電壓	UPS SNMP card: 12Vdc (pin 1 & 4) PDU SNMP card: 5Vdc (pin 2 & 4)
消耗功率	<1 W (80mA~40mA)
尺寸 (高 x 寬 x 深)	30 x 66 x 99 mm
重量	120 g
溫度	
操作 / 儲存	0 ~ 45°C / -20 ~ 60 °C
精準度	±1°C: 15~35°C 下 ±2°C: 0~15°C 與 35~45°C 下
相對溼度	
操作 / 儲存	20 ~ 90% / 0 ~ 90%
精準度	10%
高度	
操作	0 ~ +10,000 英尺
通過認證	
安全	CE
電磁干擾	EN55022 (CISPR 22) Class B
電磁耐受	EN55024 Level 3 @ Air 8KV./ Contact 4KV

EMS2000 (中央監測站)



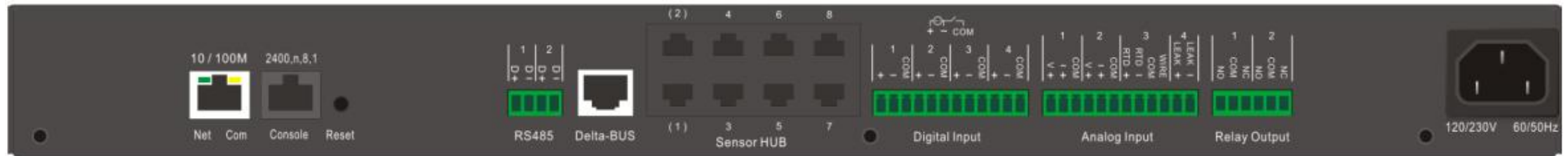
▶ 產品特色

- 專為機房內各項環境數據與週邊設備, 提供完整的資料收集, 並經由SNMP送達遠端中心
- 可以經由Web介面來監控與設定
- IPv6 Ready: 通過 IPv6 phase II 認證
- 支援HTTPS、SNMPv3、SSH、SFTP ...等高度安全通訊協定
- 支援IPMI可抓取伺服器內部的溫度、風扇、電源等數據資料
- 透過Delta-Bus可以串接多達10個台達EnviroProbe
- 提供8個Sensor Hub, 用來連接數位輸入訊號, 並供應12V與24V DC直流電源
- 提供2個RS485埠, 連接具有Modbus功能的設備
- 支援其他廠牌的Modbus Protocol

▶ 內建Protocol

- IPv4/ IPv6
- DHCP
- HTTP/ HTTPS
- SNMP v1/v3
- IPMI
- Telnet/ SSH
- FTP/ SFTP/ TFTP
- SMTP
- SNTP
- syslog
- RADIUS

EMS2000 (中央監測站後視圖)



● 網路 Port x1:

- 10/100M Ethernet

● Console x1:

- RJ45轉DB9 · 2400 n-8-1
- VT100 終端機模式設定

● RS485 x2:

- 支援其它廠牌ModBus協定
(數位電表, PLC ...)

● Sensor Hub:

- 需專用轉接頭(內附)
- 每埠提供數位輸入(DI)偵測
- 每埠提供12 或24 VDC
- #1 與 #2 的電源可以遠端控制

● Delta-Bus x1:

- 可串接10個 EnviroProbe
溫溼度計

● 數位輸出x2:

- 乾接點Relay x2

● 輸入電源

- 100~240Vac
- 50/60Hz

● 類比輸入 x4:

- 0~10 Vdc
- 4~20 mA
- RTD溫度計 (2或3 線式)
- 漏水偵測帶

● 數位輸入 x4:

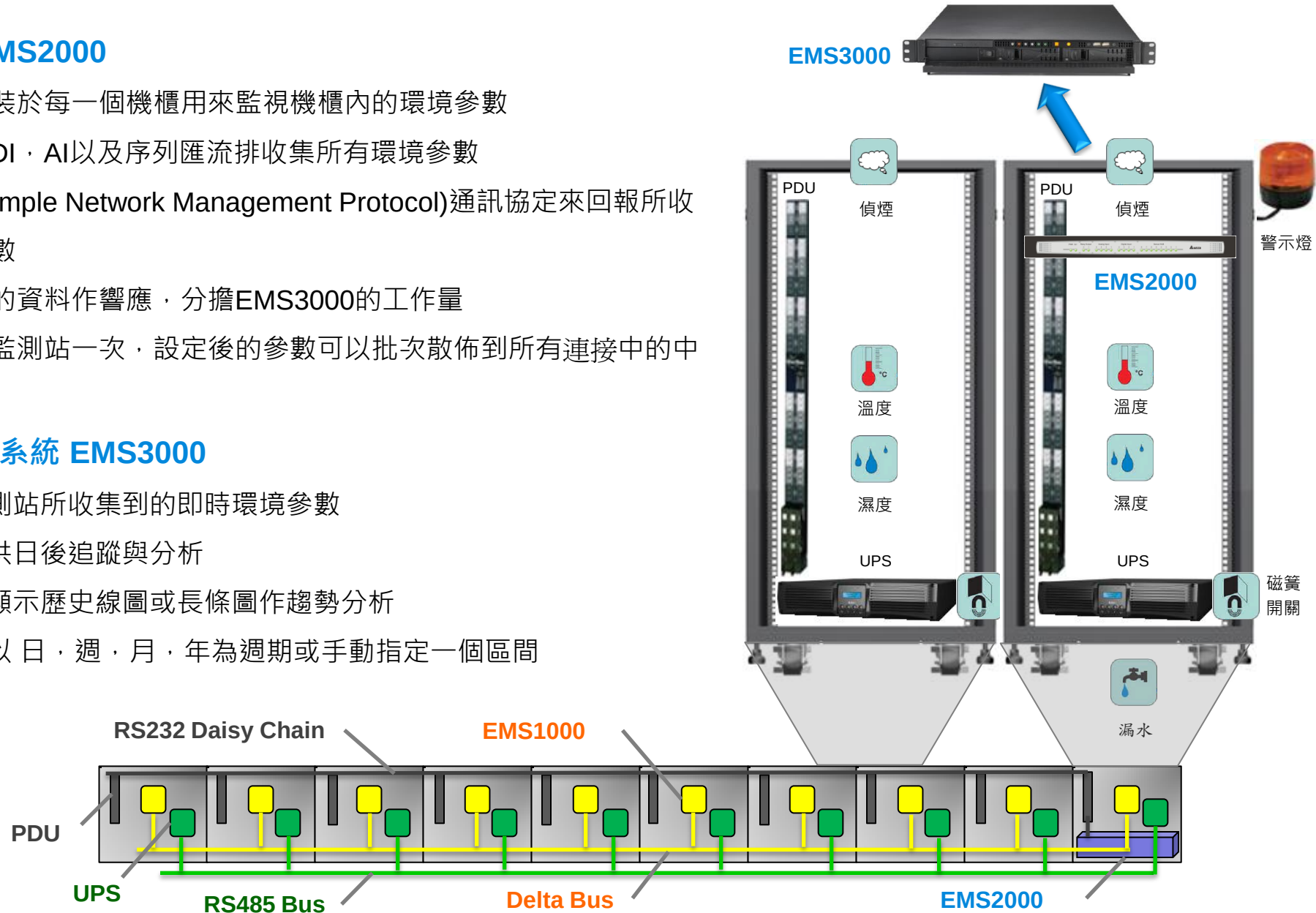
- (門禁, 消防...)

► 中央監測站EMS2000

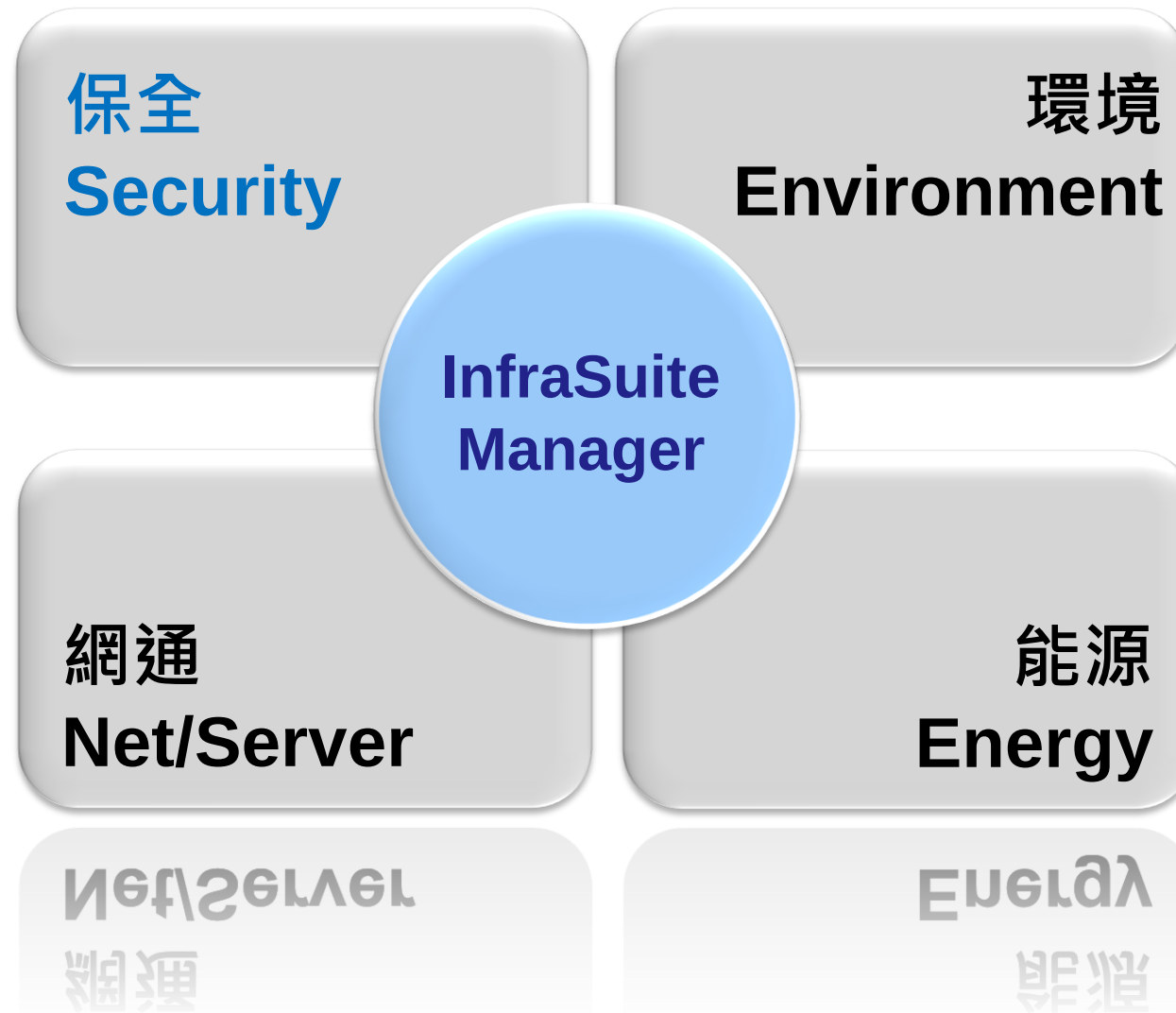
- 環境偵測器安裝於每一個機櫃用來監視機櫃內的環境參數
- 中央監測站由DI、AI以及序列匯流排收集所有環境參數
- 經由SNMP (Simple Network Management Protocol)通訊協定來回報所收集到的環境參數
- 主動與收集到的資料作響應，分擔EMS3000的工作量
- 只需設定中央監測站一次，設定後的參數可以批次散佈到所有連接中的中央監測站

► 資料中心管理系統 EMS3000

- 顯示由中央監測站所收集到的即時環境參數
- 儲存事件紀錄供日後追蹤與分析
- 儲存歷史資料顯示歷史線圖或長條圖作趨勢分析
- 自動產出報表以 日，週，月，年為週期或手動指定一個區間



InfraSuite資料中心環境管理 – 保全



► 攝影機

- 整合網路攝影機與中央監測站，當事件觸發時連動到網路攝影機記錄影像
- 影像紀錄開始時間可以指定在觸發前一段時間，紀錄長度時間也可以指定
- 影像紀錄在硬碟中，使用者隨時可以查詢一段區間內的影像紀錄，列出後選擇並播放

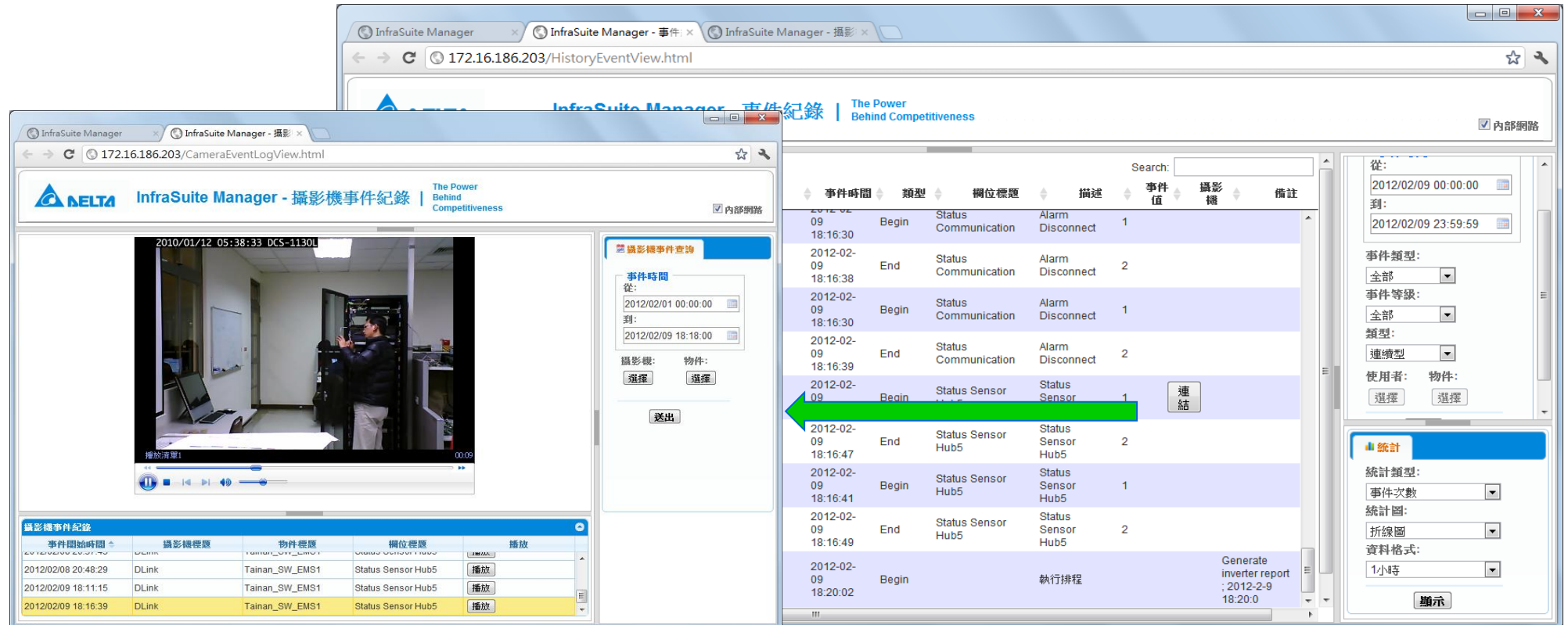
► 門禁

- 整合中央監測站結合攝影機記錄進入人員影像
- 可控制電磁鎖的電源以開啟或關閉門板
- 整合3rd party讀卡機或指紋辨識機



► 影像紀錄

- 整合事件紀錄: 可以將影像紀錄與事件紀錄做結合，讓用戶更方便使用調用影像紀錄檔
- 多台錄製: 一個事件可以觸發多台攝影機做錄製，不遺漏重要的事件



The screenshot displays the InfraSuite Manager web interface. The main window shows a list of events with columns for event time, type, camera name, description, event value, and camera. A green arrow points to a specific event row. To the left, there is a video playback window showing a camera feed from 2010/01/12 05:38:33. Below the video, there is a table of event logs with columns for event start time, camera name, object name, camera name, and a play button. To the right, there are search filters for event type, event level, and event category, along with a 'Generate Inverter Report' button.

事件時間	類型	攝影機	描述	事件值	攝影機	備註
2012-02-09 18:16:30	Begin	Status Communication	Alarm Disconnect	1		
2012-02-09 18:16:38	End	Status Communication	Alarm Disconnect	2		
2012-02-09 18:16:30	Begin	Status Communication	Alarm Disconnect	1		
2012-02-09 18:16:39	End	Status Communication	Alarm Disconnect	2		
2012-02-09 18:16:47	Begin	Status Sensor Hub5	Status Sensor Hub5	1		
2012-02-09 18:16:41	End	Status Sensor Hub5	Status Sensor Hub5	2		
2012-02-09 18:16:41	Begin	Status Sensor Hub5	Status Sensor Hub5	1		
2012-02-09 18:16:49	End	Status Sensor Hub5	Status Sensor Hub5	2		
2012-02-09 18:20:02	Begin		執行排程			Generate inverter report ; 2012-2-9 18:20:0

► 影像紀錄備份功能

- 工作目錄:
 - 排程式: 可以指定保留幾個月的資料, 超過時將資料備份到其他目錄
 - 條件式:
 - 告警: 設定本機硬碟剩餘容量, 當超過時即做搬移的動作
 - 嚴重: 設定本機硬碟最小運行剩餘量, 當超過時即不再錄製
- 備份目錄:
 - 條件式:
 - 嚴重: 設定備份硬碟最小剩餘容量, 當超過時即移除最舊的備份資料

即時影像監視

► 攝影機串流

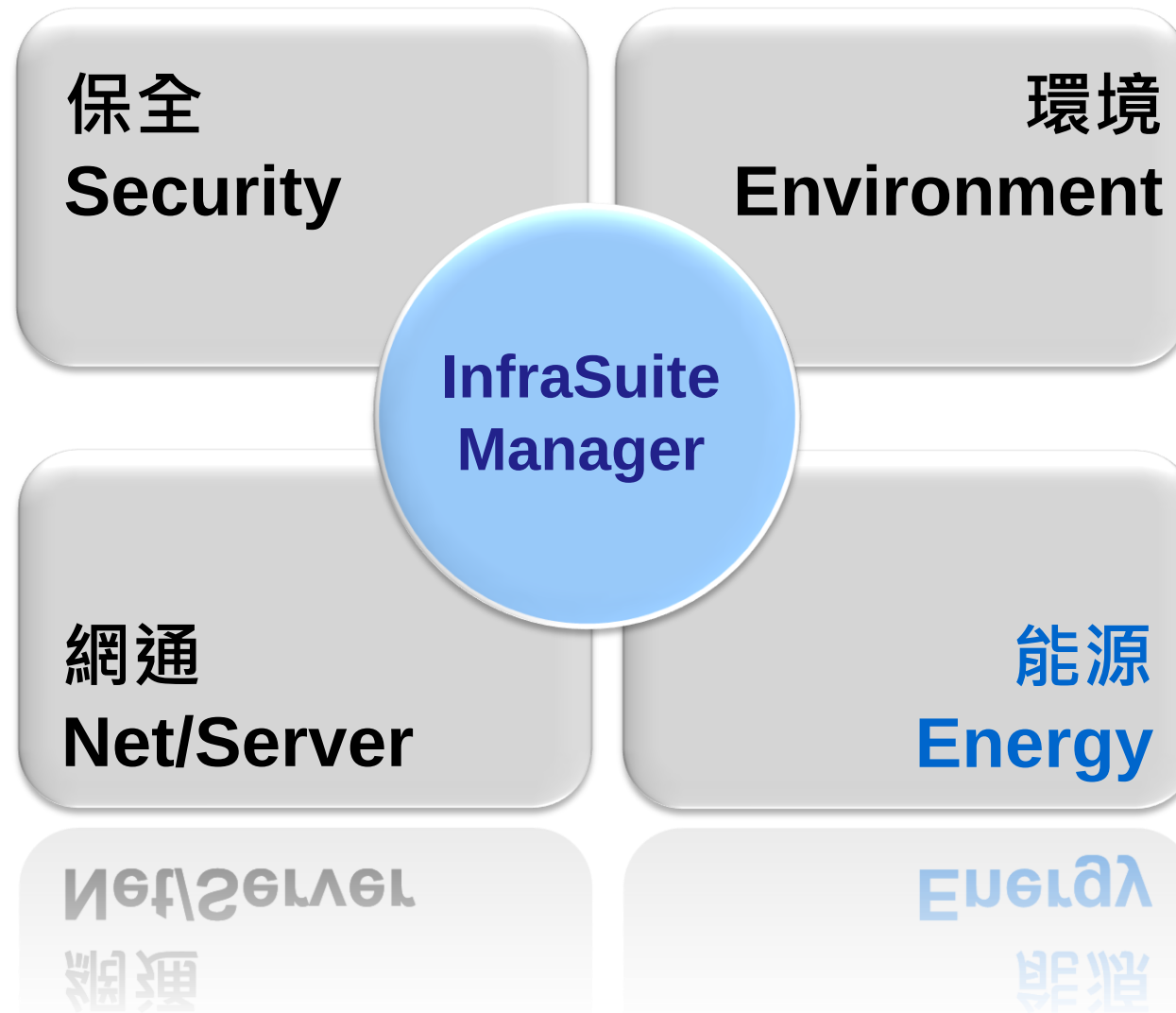
- 多台顯示: 可以 1x1 , 2x2 , 3x3 方式顯示即時影像
- 直接顯示: 直接與網路攝影機連線, 畫面顯示平順但頻寬需求大
- 間接顯示: 由Camera Server傳送影像, 頻寬需求小但顯示較不順

► 棋盤式顯示

- 按一下顯示大畫面



InfraSuite資料中心環境管理 – 能源



PUE計算

► PUE (電力使用效率) 計算

- 支援Category 1, 2, 3 不同等級的PUE計算，協助IT Manager分析與了解機房的效能
- 可以納入再生能源的PUE值計算

Category 1

- UPS Output

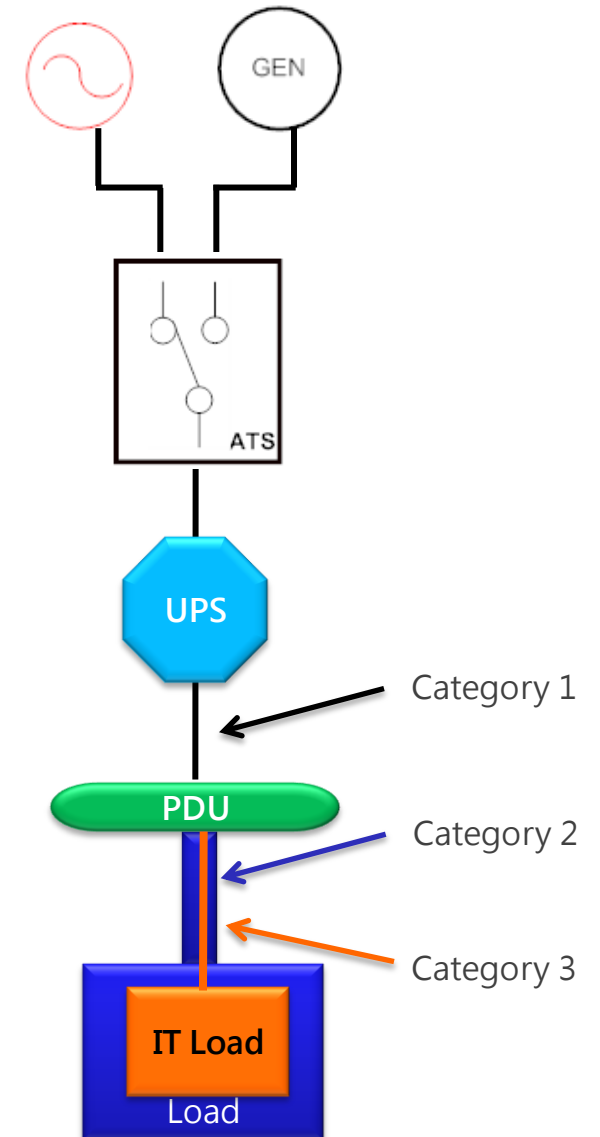
Category 2

- PDU Output

Category 3

- IT Input

$$\text{PUE} = \frac{\text{機房總消耗電力 kW}}{\text{IT 設備消耗電力 kW}}$$



► 即時PUE

- 顯示即時PUE計算結果：1小時，1天，1月，1年



► 歷史PUE查詢

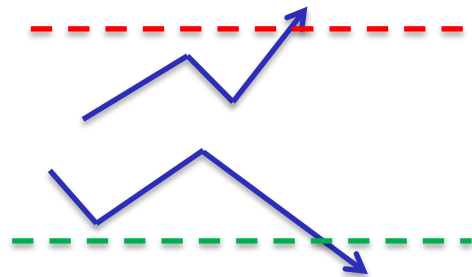
- 可查詢歷史PUE結果數據：每15分鐘為單位

電源需量控制與能耗分類

▶ 需量控制

- 依據自訂的條件，自動控制設備的開/關，達到節能的效益
- 條件式控制: 當即將超過合約量時關閉預先定義的設備降低用電量。當總用電量恢復時再開啟設備
- 排程式控制: 定時開啟關閉設備如燈光控制

EMS3000



關閉

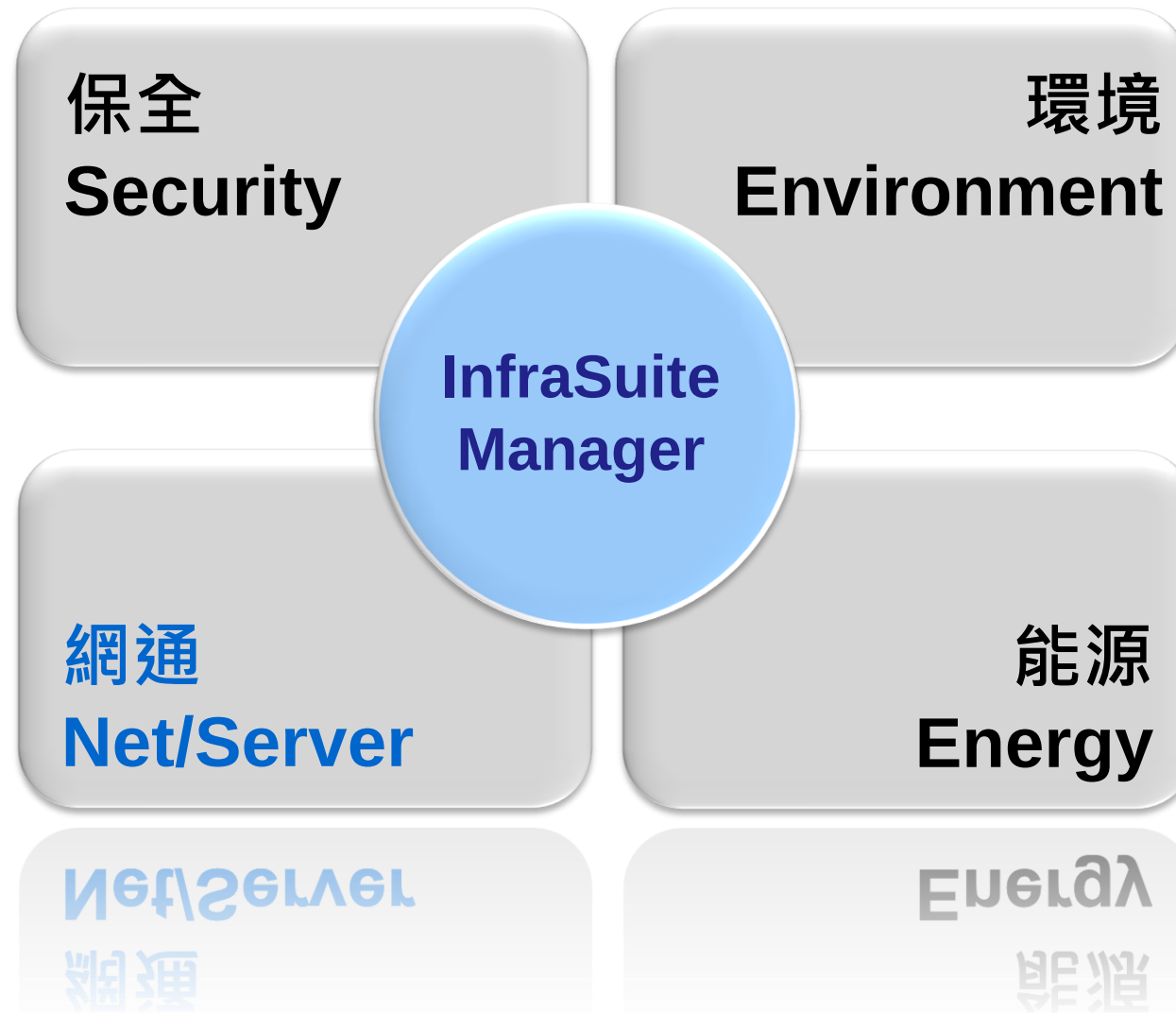
開啟



▶ 能耗分類



InfraSuite資料中心環境管理 – 網通





► 網路設備

- SNMP: EMS3000經由SNMP詢問網通設備統計數據
- 網通設備參數: 流量、封包碰撞、各類錯誤資訊...

► 伺服器

- EMS2000: 經由EMS2000透過IPMI收集所有伺服器內參數分散網路負載
- 機殼內環境參數: 溫度、風扇、電壓、電流、功率(W)、能量(kWh) ...
- EMS3000: 數據經由SNMP回到EMS3000做處理

► 作業系統

- SNMP: EMS3000經由SNMP詢問作業系統資訊
- 作業系統資訊: 名稱、版本、運行程式、硬碟用量、記憶體使用情況 ...

Virtual Machine 保護

EMS3000
(InfraSuite Manager)



Server



▶ ShutdownAgent 2012

- 安裝於VM server，隨時監控UPS狀態並自動關機。保護作業系統免於不正常關機風險
- 支援VM種類：MS Hyper-V, VMWare ESXi, Linux KVM, Citrix XenServer

▶ 監視

- OS版本，主機名稱，IP地址，ShutdownAgent狀態，VM關機倒數秒數，UPS事件

▶ 設定

- OS關機延遲時間，功能開啟關閉
- 取消/恢復 倒數關機，智能關機

ShutdownAgent 2012

Host

Host Name:

jesse-zhuo-nb1

OS Version:

Microsoft Windows 7 Enterprise Edition Service Pack 1 (build 7691), 64-bit

SNMP Trap Port:

162

Shutdown

Shutdown Type:

Shutdown

OS Countdown:

04:25

SNMP Trap Source IP List

Purpose: For Redundant (Logical OR)

	Source IP	UPS Health	Current Event
1	10.0.10.28	Warning	Power fail

Last 5 Event Log

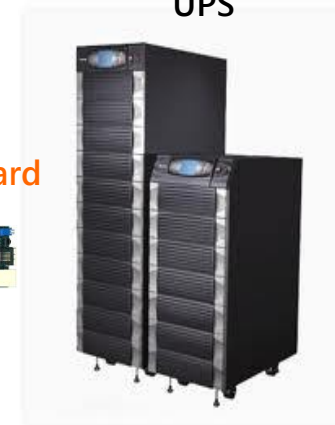
	Source IP	Date/Time	Event Level	Event Description
1	10.0.10.28	11/14/2011 18:18:26	Warning	Power fail
2	10.0.10.28	11/14/2011 18:18:06	Information	No longer over temperature alarm
3	10.0.10.28	11/14/2011 18:17:47	Warning	Environment over temperature alarm
4	10.0.10.28	11/14/2011 18:17:29	Information	Power restore
5	10.0.10.28	11/14/2011 18:16:32	Warning	Power fail



SNMP Card



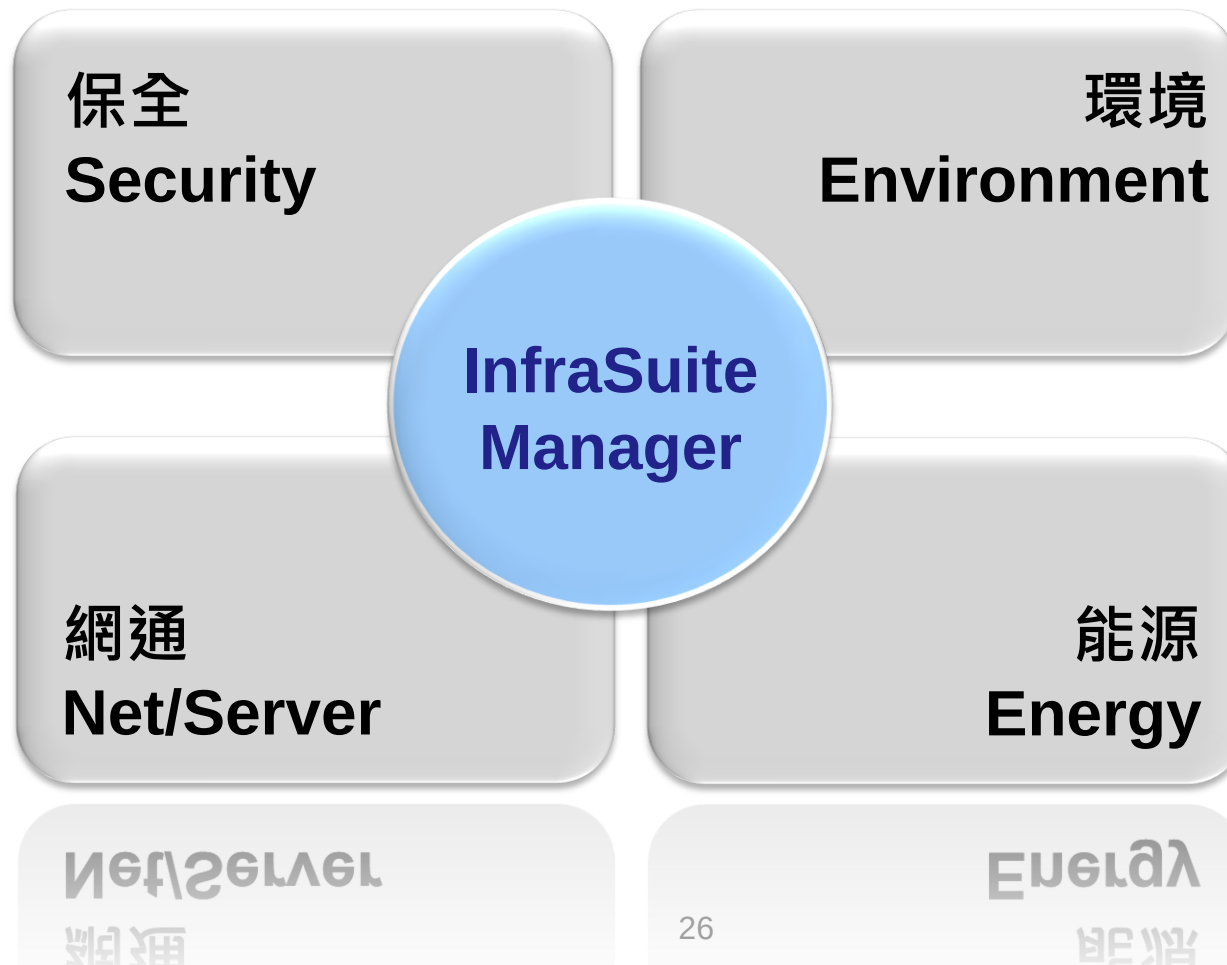
UPS



集中控管 全盤掌握資料中心環境

滿足現階段基礎設施需求並掌握趨勢

實現未來架構藍圖 邁向極致機房優化





Mission Critical Infrastructure Solutions(MCIS)

The power behind competitiveness

To learn more about Delta,
please visit www.deltaww.com

