

工業技術研究院

Industrial Technology
Research Institute

IEC 61970/61968/61850

標準之應用實例

報告人：李明峯 日期：2014-11-14



背景介紹

- 工研院綠能所研發方向
- IEC Standards
- CIM (Common Information Model)

應用實例

後續工作與建議

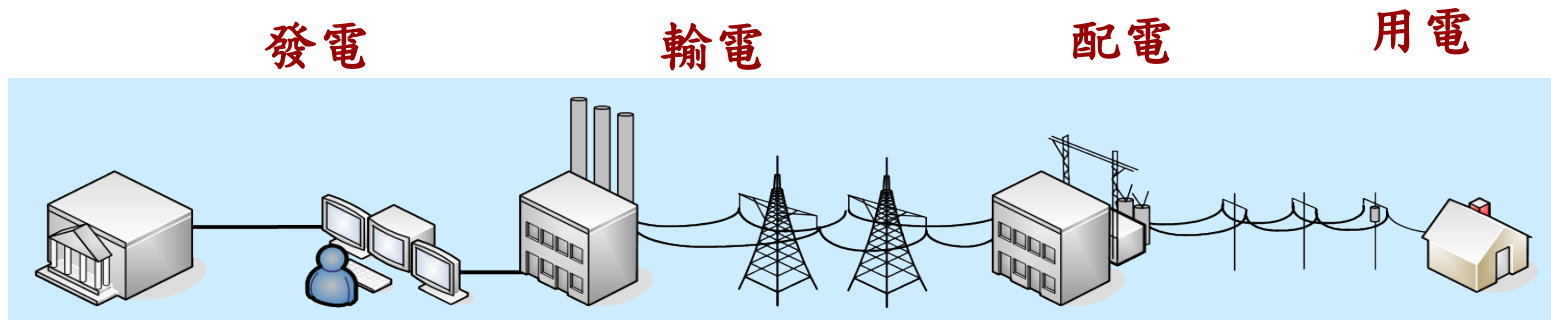
工業技術研究院



綠能與環境研究所



電能技術組



再生能源及整合

- 智慧變流器
- 微電網管理
- 電業設備查驗
- 智慧電網整體規劃
- 再生能源並聯規範

先進電表基礎建設

- 智慧電表
- 通訊網路
- 電表資訊管理系統

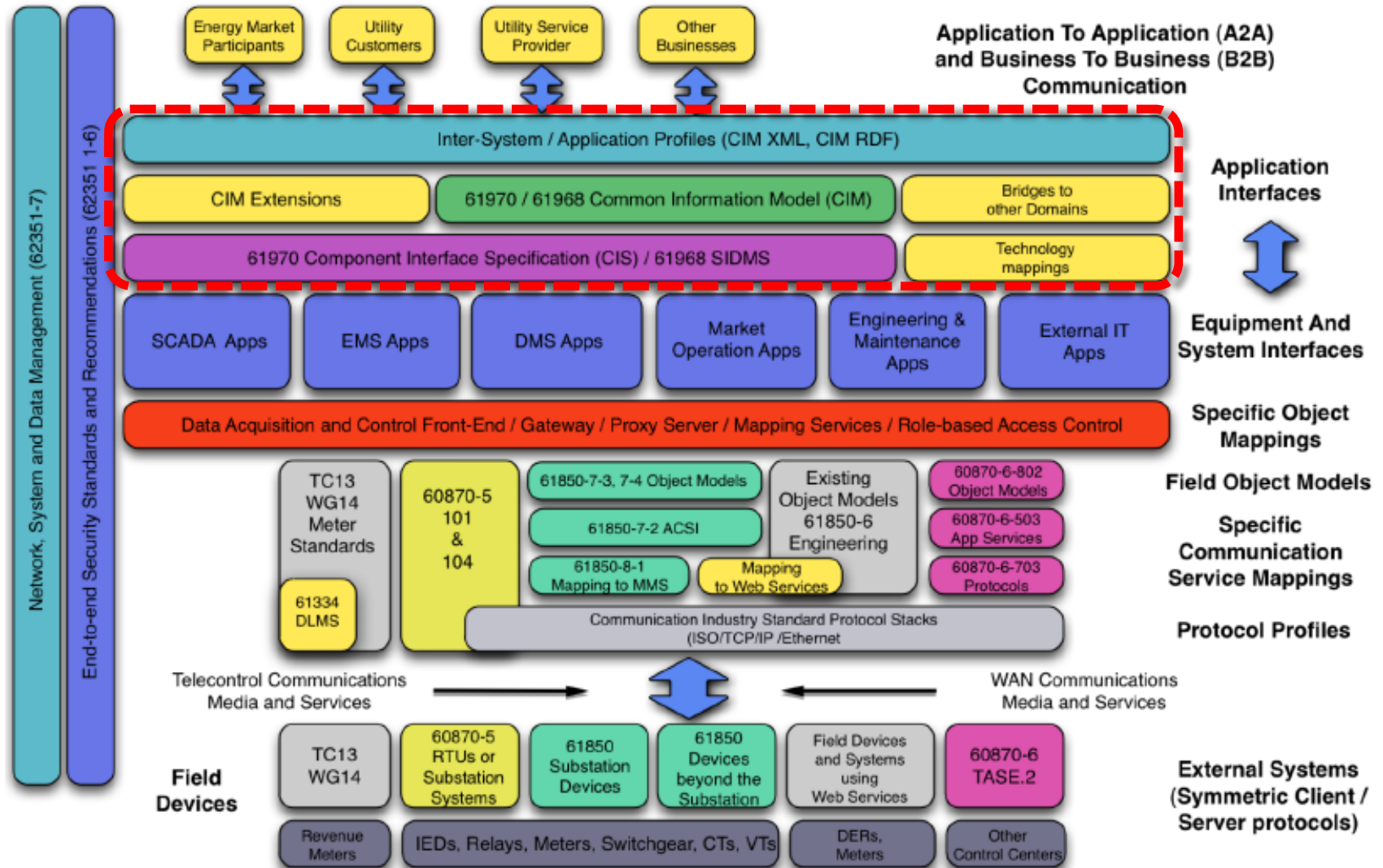
終端能源管理

- 智慧感測器
- 能源管理系統
- 虛擬電廠

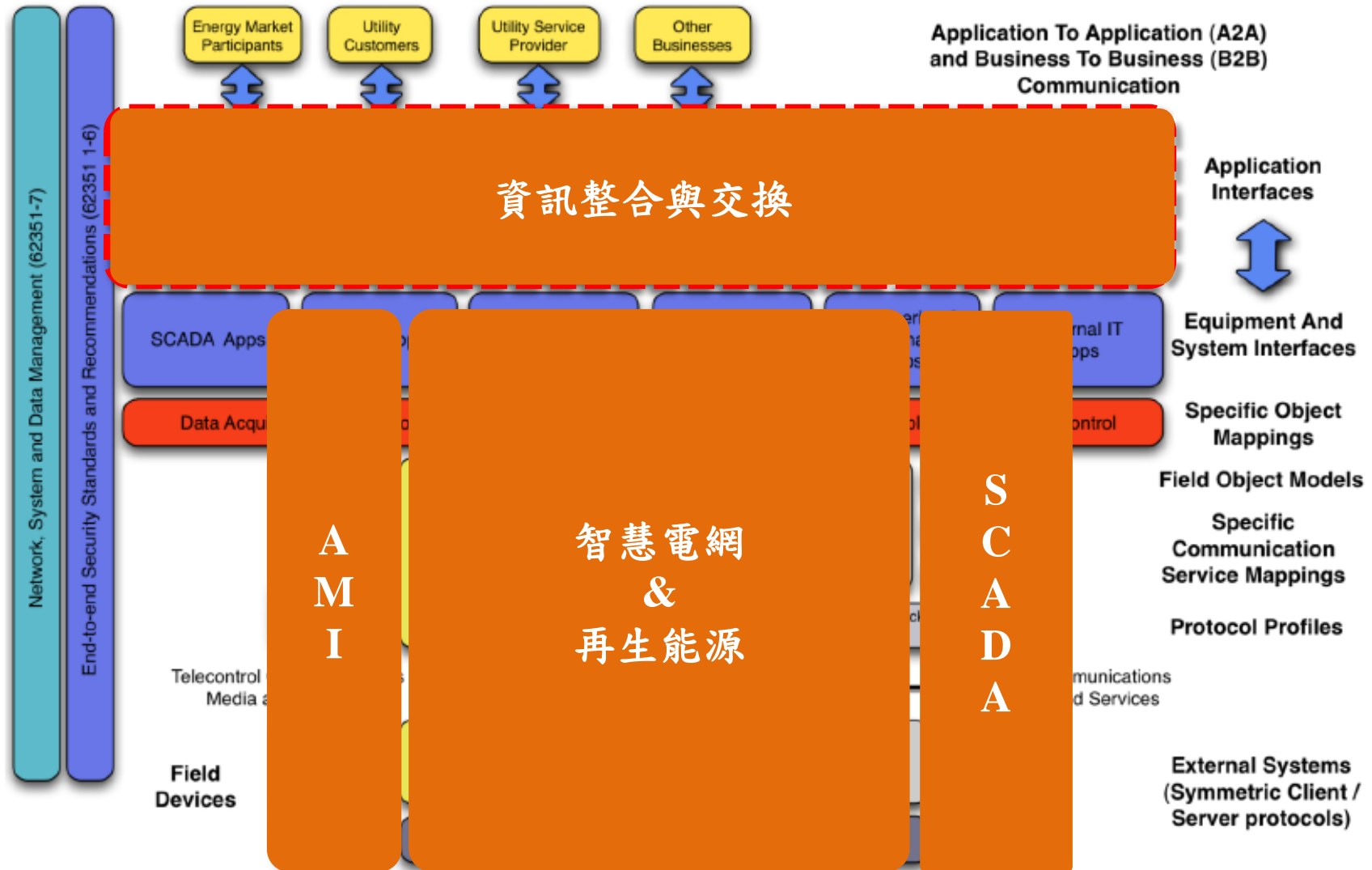
高能效裝置

- 照明
- 空調

IEC Standards



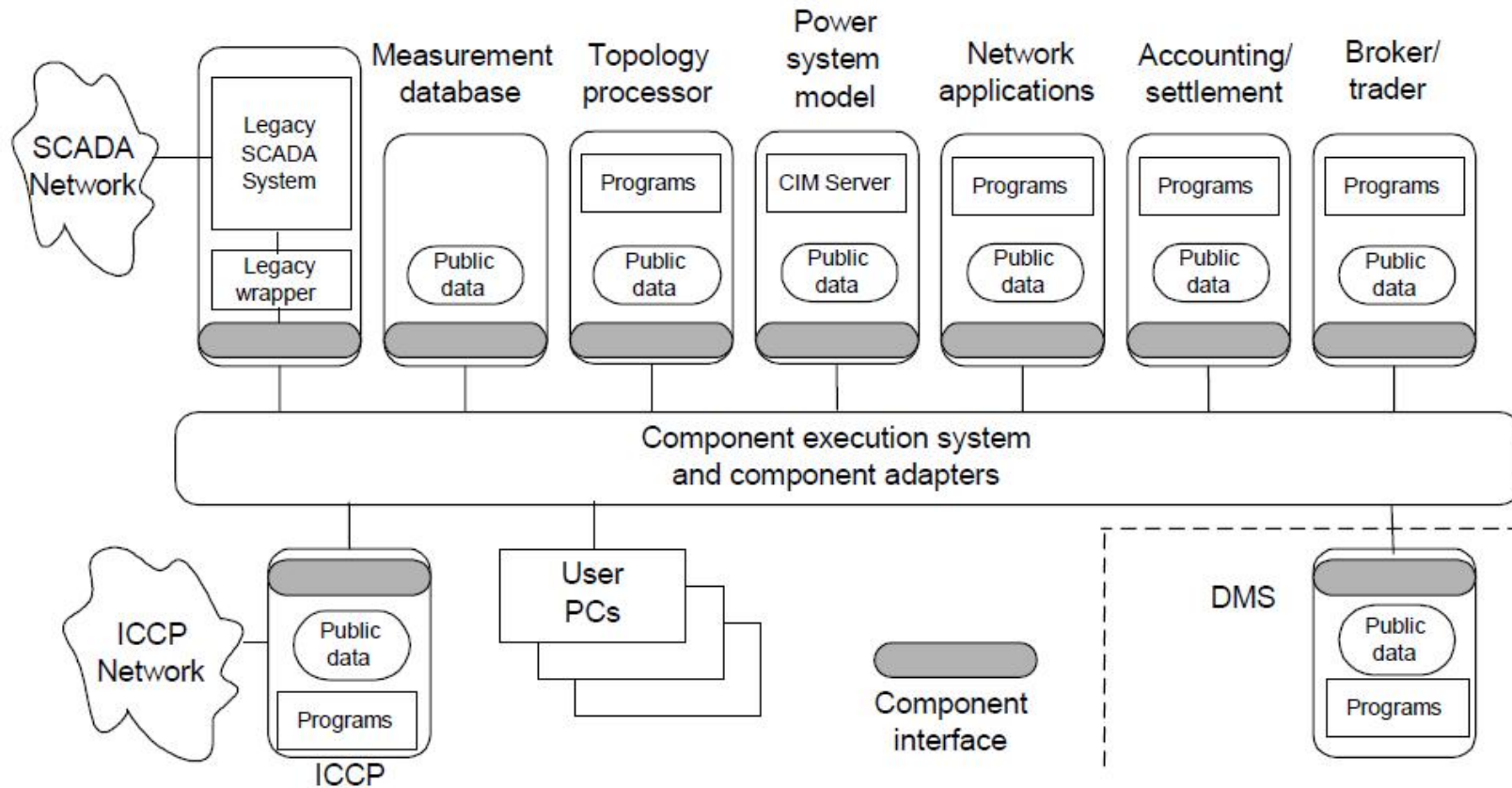
Source: IEC 62357: TC57 Architecture Part 1: Reference Architecture for Power System Information Exchange



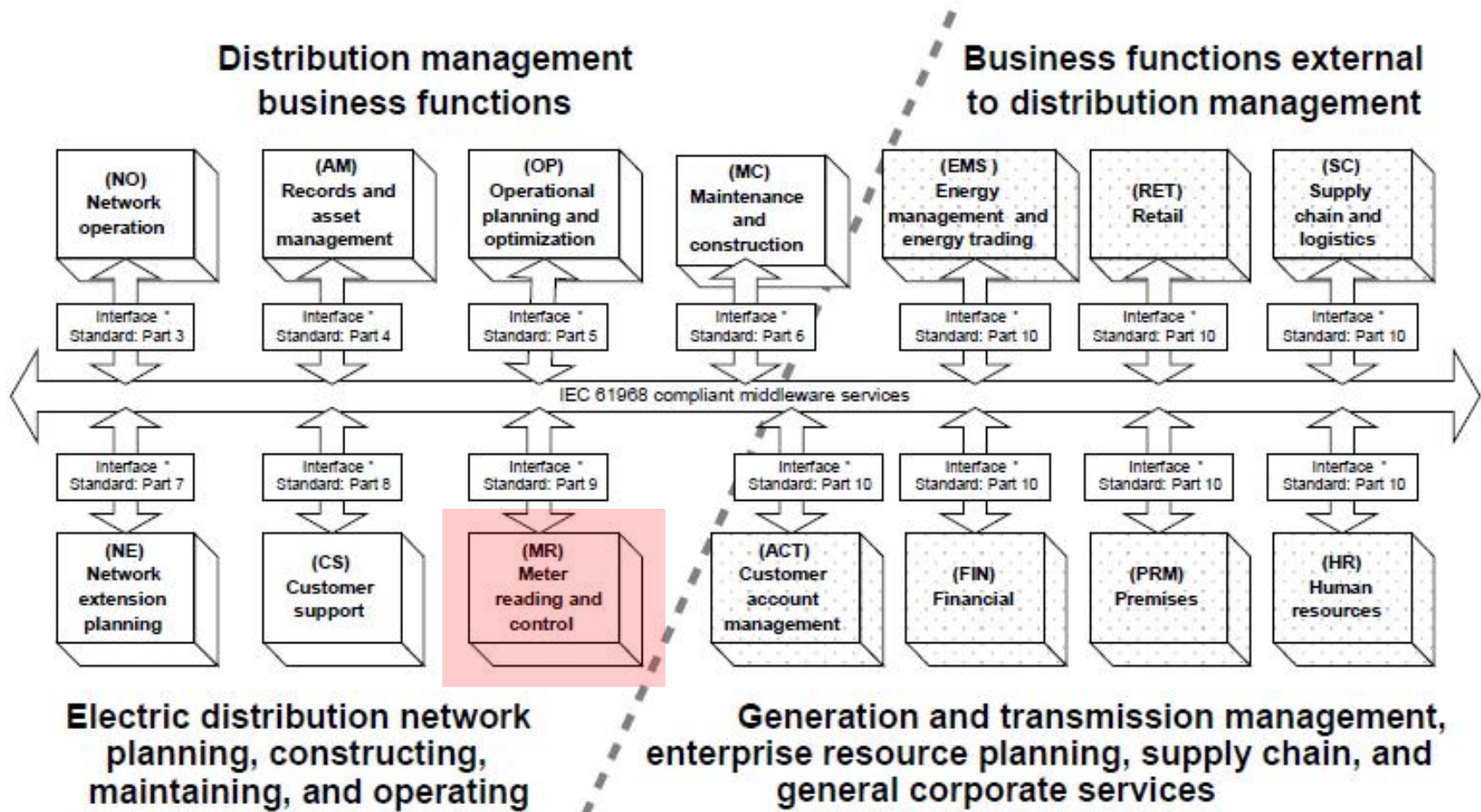
- 由EPRI的CCAPI計劃衍生而來
 - Control Center Application Programming Interface
- 目前由IEC TC57維護
 - Power systems management and associated information exchange
 - CIM, IEC 61850 and IEC 60870-6/TASE.2 (ICCP)
 - WG13: Energy Management System Application Programming Interface
 - WG14: Systems Interfaces Distribution Management Systems
 - WG16: Deregulated Energy Market Communications
 - WG19: Interoperability within TC 57 in the long term
- 北美電力可靠度公司(NERC)、歐洲輸電調度中心協會(ENTSO-E)、歐洲、亞洲及南美洲多個國家都陸續採用

- CIM包含
 - IEC 61970-301提供一語意模型(semantic model)以描述電力系統中的各個元件以及元件間的相互關係
 - IEC 61968-11延伸這個模型至電力系統軟體的其他面向
 - IEC 62325-301更進一步延伸這個模型至電力交易市場
- 目標
 - 簡化不同電力公司間電力系統資訊的交換
 - 允許電力公司內的應用程式間交換資訊
 - 於不同電力公司間交換市場資訊
- 特色
 - 與使用的程式語言無關(language-independent)
 - 使用物件導向(object-oriented)的觀念
 - 簡化了軟體程式的互運性(interoperability)

IEC 61970 (EMS)



IEC 61968 (DMS)



* Under consideration

IEC 2317/03

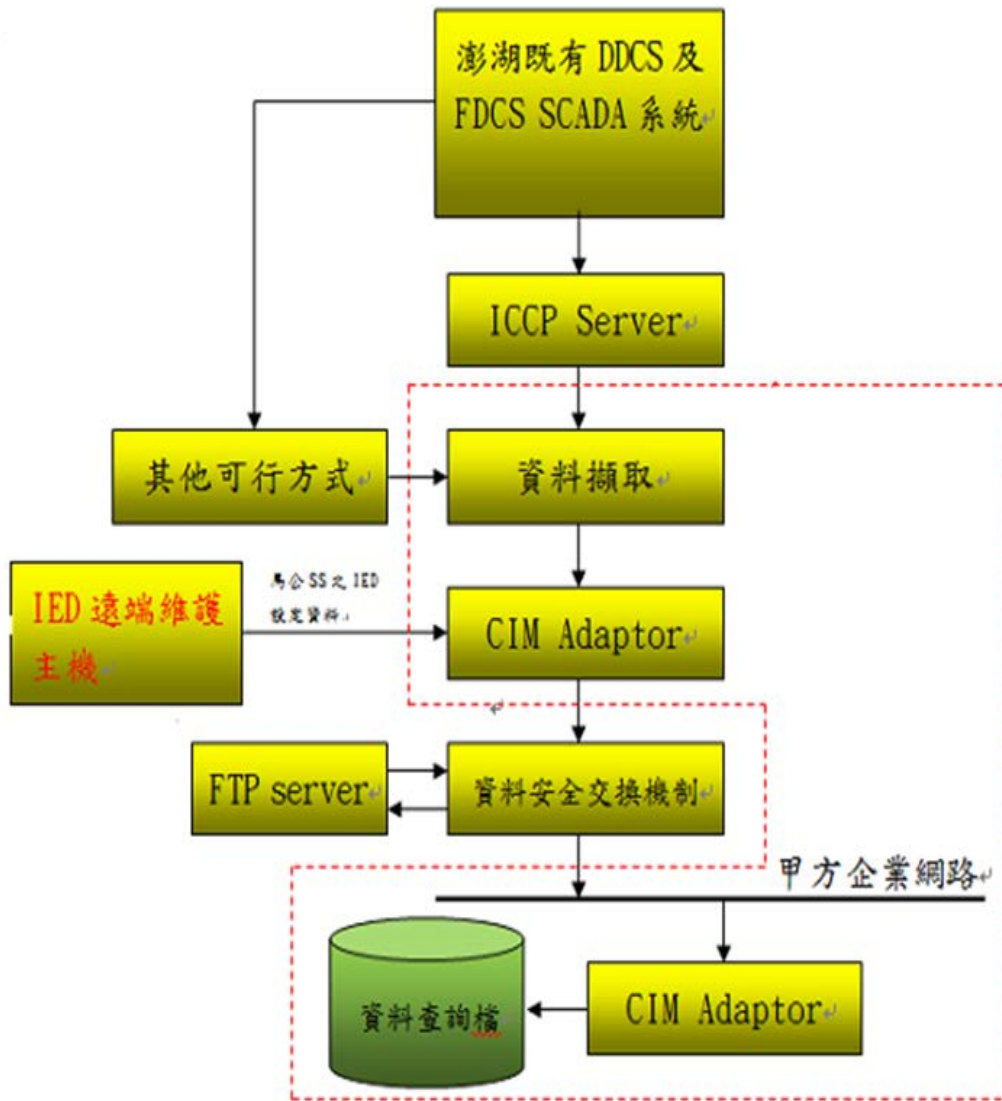
背景介紹



應用實例

- 台電CIM驗證範例系統 (IEC61970)
- 澎湖智慧電網示範場域 (IEC61970)
- 電表資料管理系統 (IEC61968)
- Gateway & SCL Tool (IEC61850)

後續工作與建議



• 資料擷取

- 利用 ICCP 傳輸協定將 SCADA 即時資料及 IED 設定資料從系統讀出

• CIM Adaptor

- 將讀出資料轉換成 CIM 格式之文字檔
- 透過資料安全交換機制放置於 FTP Server
- 將 CIM 文字檔轉換成易讀之資料格式
- 儲存於伺服器之資料查詢資料夾

針對馬公SS的點位進行資料轉換
確認資料點位之類別、屬性及關係，再轉換成CIM訊息格式

	DI							AI			ACC
69kV LINE & BUS	SOE	MCD		2BIT		1BIT		LINE	BUS	TIE	LINE MWH(+) MWH (-)
	<u>TIE</u> <u>BUS</u>	<u>LINE</u>	<u>TIE</u>	<u>LINE</u>	<u>TIE</u>	<u>LINE</u>	<u>BUS</u>	<u>TIE</u>	<u>LINE</u>	<u>BUS</u>	
	CB RY/87B1A PHA/51RY GDA/51NRY	CB	81A/81RY 85A/85RY PHA/21 & 51 GDA/21N & 51N 81A/81RY	ABS	ABS	85S 74A 81S	RY/87B1S RY/VUA	MW	kV	AMPx1	
				ES				MVAR			(計算點：AMPx1 and MVA both in LINE)
22/11kV FEEDER & BUS	SOE	MCD		2BIT		1BIT		LINE	BUS	TIE	LINE kWH
	<u>LINE</u> <u>TIE</u> <u>TIE</u>	<u>LINE</u>	<u>TIE</u>	<u>LINE</u>	<u>TIE</u>	<u>LINE</u>	<u>BUS</u>	<u>LINE</u>	<u>BUS</u>	<u>TIE</u>	
	CB PHA GDA (SOE item is only for S/S)	CB	CB PHA GDA			79S LCO TAP U/L LOA		kVAR	kV	AMPx3 AMPx3 NAMP	
											(計算點：kW and kVA both in LINE)

• 背景

- 1) 101年9月行政院核定「智慧電網總體規劃方案」，其中在環境建構構面中第10項提出「建立智慧電網示範場域(Demo Site)」，且併同「建置澎湖低碳島專案計畫」加速辦理規劃與推動。
- 2) 由能源局、國科會(現為科技部)、台電公司與工研院共同進行研擬，選定澎湖作為智慧電網示範場域(Demo-site)。

• 目的與方法

- 1) 主要目的為進行智慧電網相關新興技術之驗證，並扶植國內產業進入國際市場。

• 時程：102年完成規劃、103至104年完成建置。



智慧發電與調度

- 1處太陽能智慧變流器測試場
- 智慧調度系統

智慧輸電

- 1條輸電線智慧監控系統
- 2所智慧變電所

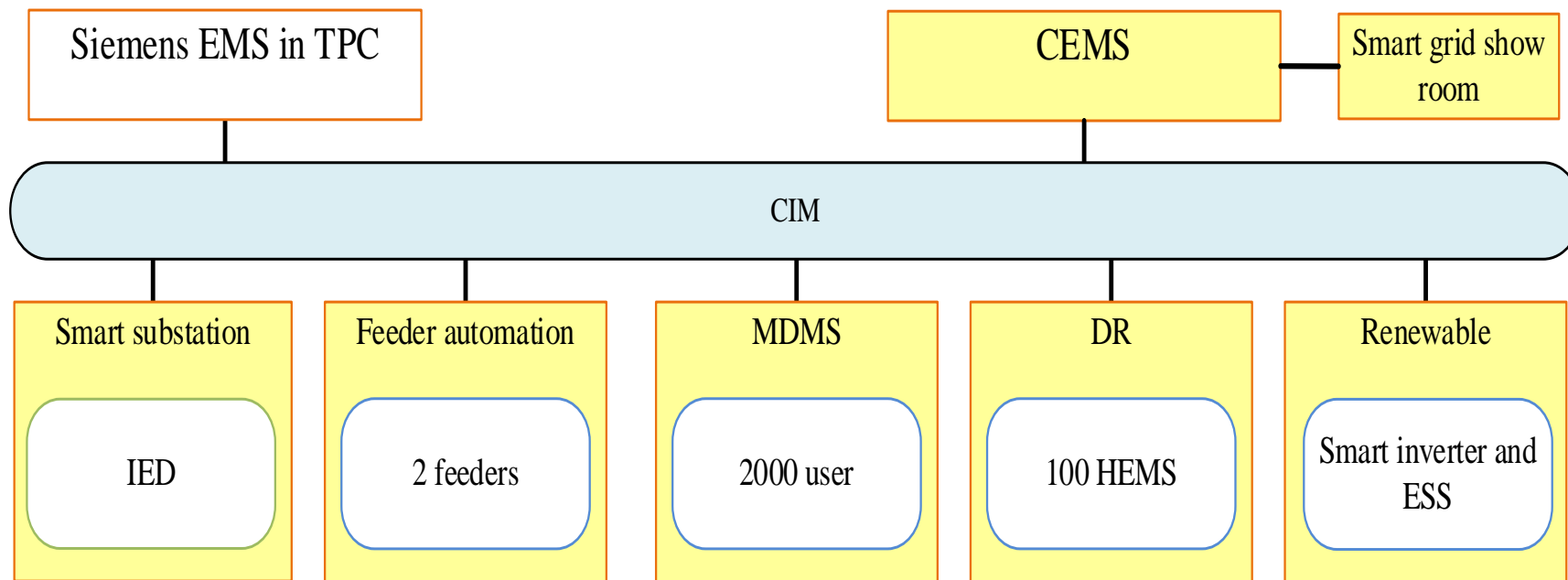
智慧配電

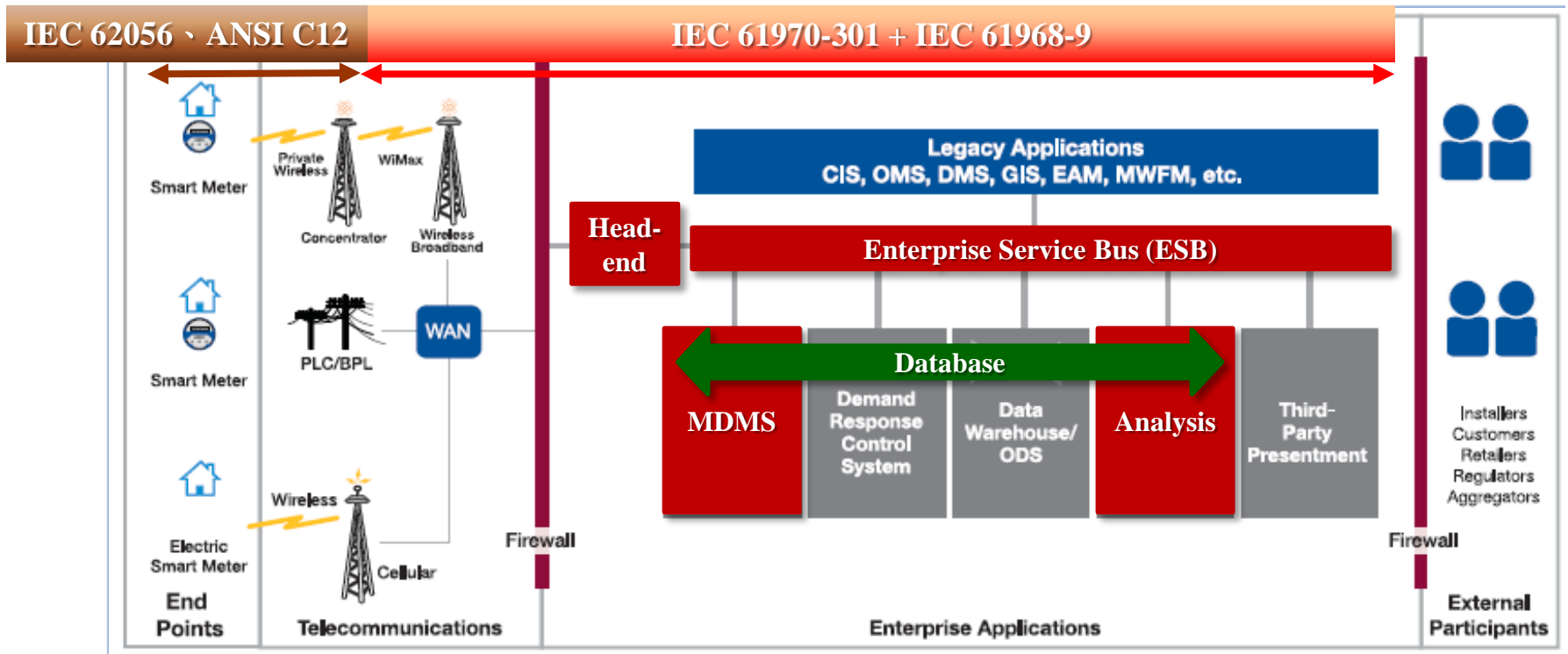
- 2條配電自動化饋線

智慧用戶

- 2,000戶低壓智慧電表(AMI)
- 100戶智慧家庭示範戶

展示平台





- 建立符合IEC61970-301及IEC61968-9規範之資料MDMS
- 建立彈性的資料庫架構與採用企業服務匯流排
- 規格為適合50萬具電表的場域需求

7th September 2010

– 1 –

DLMS/COSEM/CIM Study Report

61968-9 Message profiles for DLMS/COSEM

7th September 2010

Revised

Study report by:

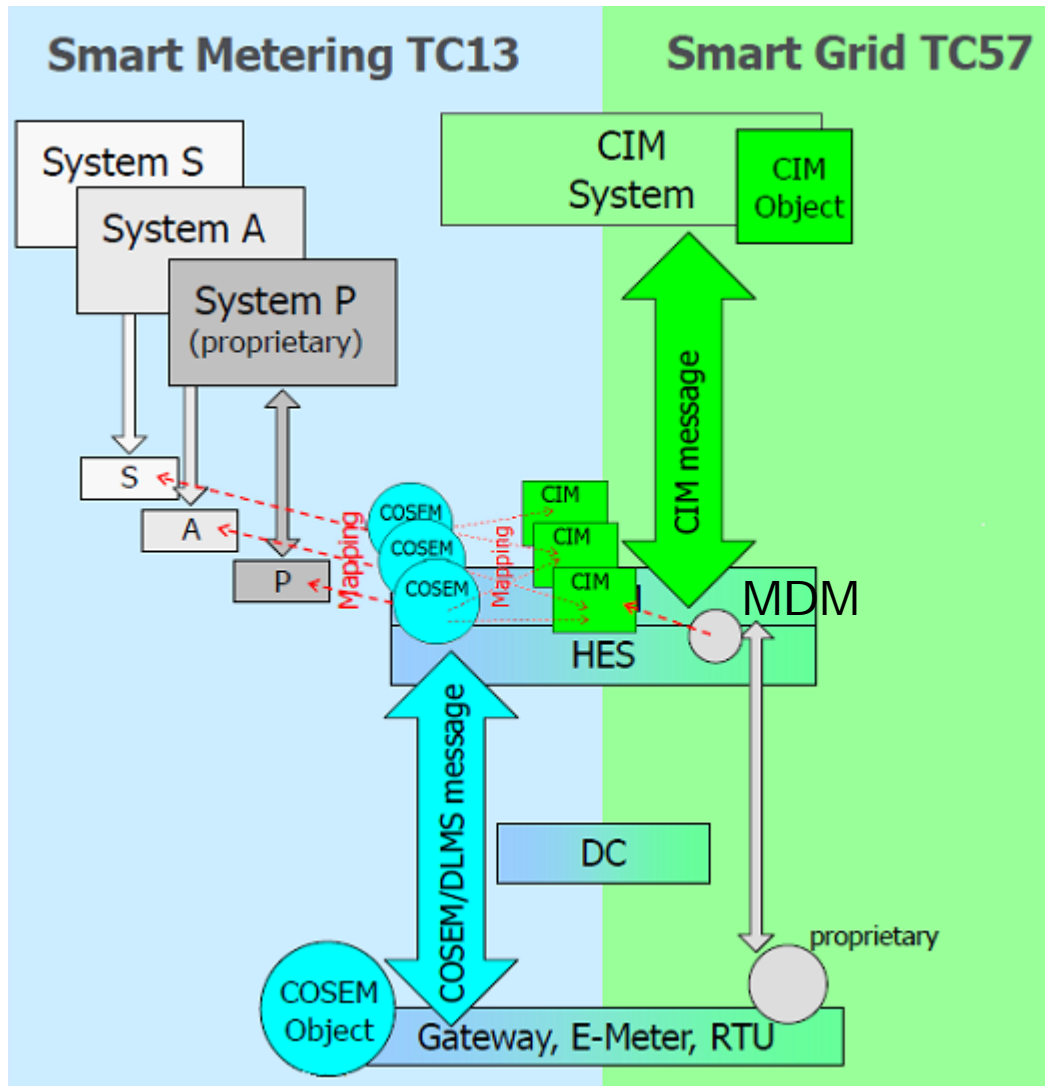
Don Taylor and Gyozo Kmethy

Gyozo Kmethy

Secretary, IEC TC 13 and President, DLMS User Association

Don Taylor

National expert, IEC TC13 WG15 and IEC TC57 WG14



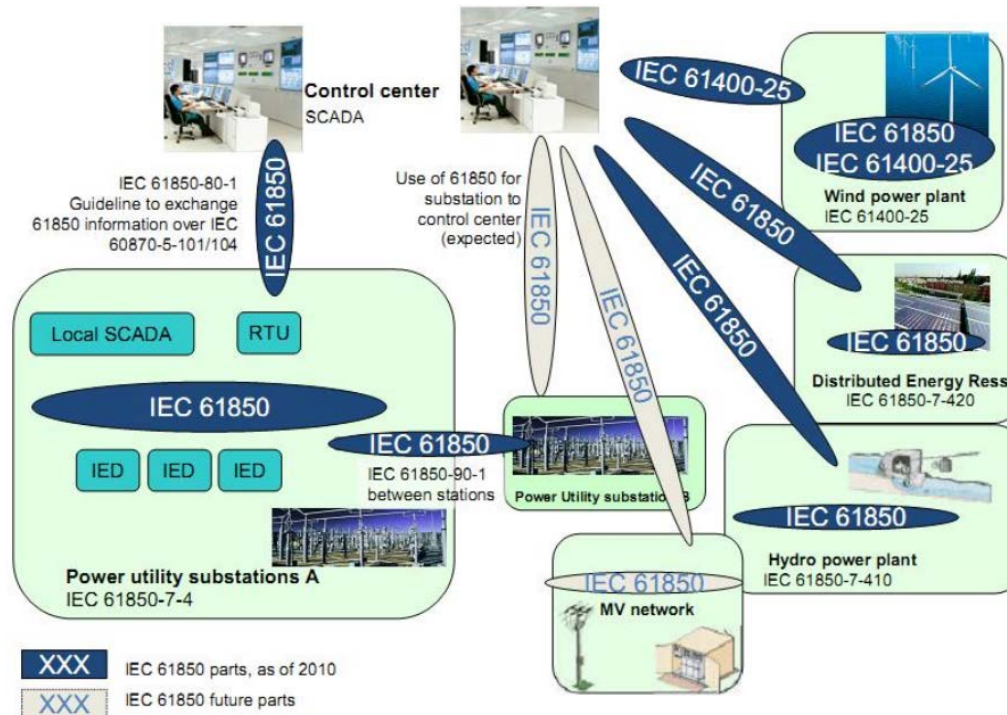
Message Profile

- ActionRequest
- ActionResponse
- EventNotification
- GetRequest
- GetResponse
- SetRequest
- SetResponse

- CustomerMeterDataSet：電表安裝、電表移除、電表更換
- MeterAsset：電表入庫、電表校正、電表報廢
- MeterAssetReading：人力讀表、帳務資料讀取
- EndDeviceControl：負載控制、遠端斷復電
- EndDeviceEvents：斷電偵測、健康狀態、電力品質
- MeterReadings：週期讀表、手動讀表、歷史資料讀取
- MeterReadSchedule：週期讀表
- MeterServiceRequest：客戶請求電表安裝與移除
- MeterSystemEvent：系統健康狀態
- EndDeviceFirmware：韌體更新

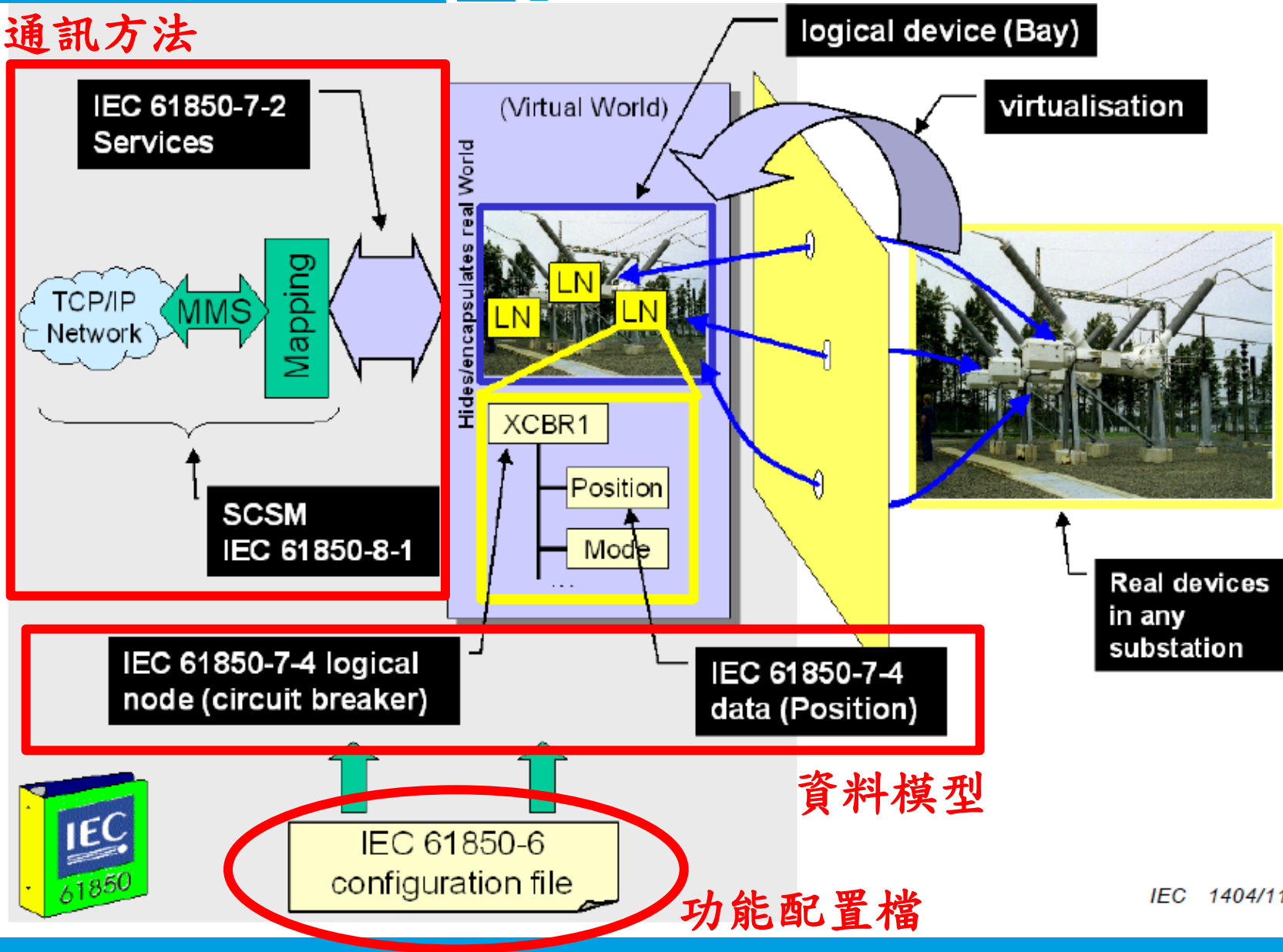
IEC 61850應用範疇

- IEC 61850為針對變電站自動化標準所訂定，因此在電力系統的監測、控制與緊急事件的傳播上定義了嚴謹且共通的通訊方式，因此分散式能源系統的監控通訊標準也向其靠攏，如水力發電監控系統在IEC 61850-7-410中定義，**IEC 61850-7-420**更定義了太陽能系統、燃料電池或柴油發電系統等分散式系統(**Distributed energy resources, DER**)，風力監控系統也是基於此標準而發展成IEC 61400-25，近期也發表太陽光電系統的變流器控制標準通訊格式—IEC 61850-90-7。

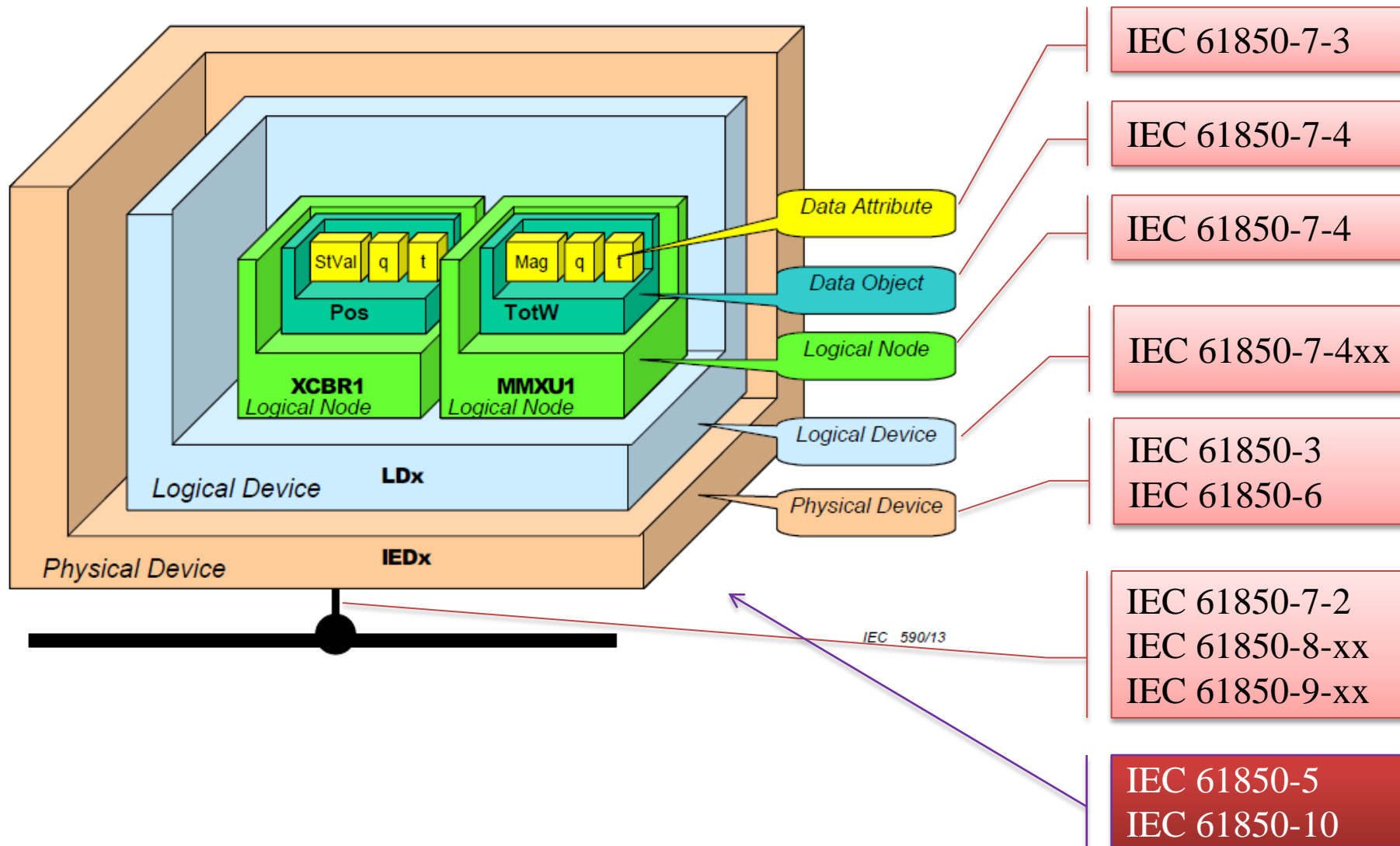


IEC61850 Virtual Model

通訊方法

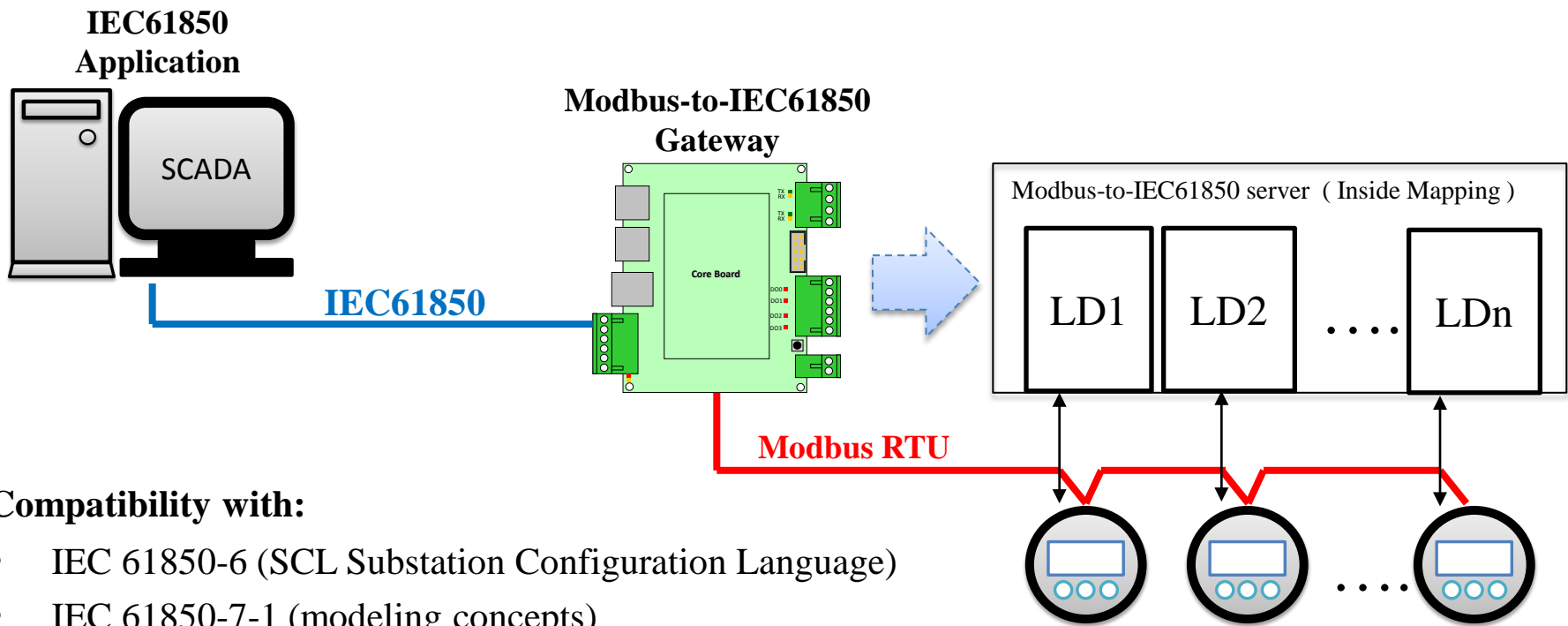


IEC 61850 Data modeling



Modbus RTU to IEC 61850 Gateway

Modbus為設備通訊中最廣為使用的協定，國內業者所開發之設備均會採用，然而卻無法符合智慧電網智慧化通訊需求。使國內廠商設備立即可以立刻進入智慧電網領域的方式，是提供將Modbus協定轉換為IEC 61850協定之轉換閘道器。



Compatibility with:

- IEC 61850-6 (SCL Substation Configuration Language)
- IEC 61850-7-1 (modeling concepts)
- IEC 61850-7-2 (ACSI Abstract Communication Service Interface)
- IEC 61850-7-3 (common data classes)
- IEC 61850-7-4 (Logical Nodes and data object)
- IEC 61850-8-1 (mapping on Ethernet-based communication networks)

- IEC 61850-6導入的變電站語言(SCL)規劃來達成以下目的，
 - 系統及設備的互操作性 (interoperability)
 - 系統及設備資料的互交換性 (interchangability)
 - 長期的穩定性(Long term stability)
 - 自由的設備功能配置及規劃 (Free configuration)
- 系統規劃描述檔(System Configuration Description, SCD)是一個完整變電站系統的主文件
- SCD檔案為IEC 61850-6系統文件的中心，所有測試、維護和擴充等動作，只需引用此文件檔即可，可減少人為不小心產生的錯誤
- 每一個IED在電力系統中所扮演的角色，進行相對應功能及邏輯點規劃，並儲存為個別IED功能/能力描述(*.icd)檔
- 透過這標準的語言，不同廠牌的IED均可交互使用與控制，若要更改功能或設備，也只需更動此配置檔即可

Project Explorer: 瀏覽project所包含之IED個數

TreeView: 將SCL文件以樹狀方式歸納顯示

The screenshot displays the SCL Manager application interface. On the left, the Project Explorer shows a tree view of the project structure, including 'Workspace: ITRI1', 'Project: 220kvSubstation', 'SCL', 'SLD', and '220KV' with sub-items 'IED_B1' through 'IED_B6'. The central Editor window shows XML code for a 220KV substation configuration, including voltage levels, bays, and conducting equipment. On the right, the TreeView shows a hierarchical view of the SCL file structure, including 'SCL', 'Header', 'Substation: 220KV', 'Communication', and 'IED: IED_B1'. Below the TreeView, the Properties window shows details for the selected 'IED_B1' node, including 'name', 'type', 'manufacturer', 'configVersion', 'originalScIRevision', 'originalScIRevision', 'engRight' (set to 'full'), and 'owner'. The status bar at the bottom indicates 'length: 100071', 'lines: 1737', 'Ln: 16', and 'Col: 20'. A red box highlights the Project Explorer, Editor, TreeView, and Properties panels, with red arrows pointing to their respective labels.

Editor: 顯示SCL文件內容的地方，使用者可以在此看到SCL物件的描述檔，也可以進行編輯

Properties: 搭配TreeView，顯示各節點的數值







背景介紹

應用實例

後續工作與建議

後續工作及建議

部	IEC 61850 電力自動化PAUS	IEC 61970 共同資訊模型CIM	IEC 61968 配電管理系統DMS
1	簡介&概觀	指導綱要&要求	介面架構&建議
2	詞彙	詞彙	詞彙
3	一般要求	 共同資訊模型CIM	網路作業介面
4	系統及專案管理	組件介面規格CIS	記錄及資產管理
5	裝置功能通訊要求	CIMRDF綱要	作業規畫及最佳化
6	 組態描述語言CDL		維護與建構介面
7	 通訊結構及模型 7-1,7-2~4,7-5xx		網路擴充計畫介面
8	 網路對映8-1		客戶支援介面
9	取樣對映9-2		讀表及控制介面
10	符合性測試		
11			配電用CIM擴充
13			配電CIMRDF模型
100			實作剖繪



已完成CNS



ITRI開發中



建議優先制定