



中原大學
電機工程研究所

智慧電網標準推動策略

中原大學電機系 教授
陳士麟

2012年 06月01日

Chung Yuan Christian University





智慧電網標準推動策略

1. 智慧電網標準涵蓋範圍
2. 標準制定機關及研發機構
3. 系統整合與國際合作

中原大學





智慧電網標準涵蓋範圍

1. 屬於電業範圍之產業標準
2. 介於電業和非電業之間的標準
3. 非屬電業之產業標準

中原大學





屬於電業範圍之產業標準

- 屋內線路裝置規則 – **NEC**
- 共同資訊模型(Common Information Model) –
IEC61970 (輸電)、IEC6 1968 (配電)
- 變電所自動化及配電自動化 – **IEC61850、DNP3.0、BACnet**
- 再生能源併網 – **IEEE 1547**
- 資安標準 – **IEC62351**



介於電業和非電業之間的標準

- 先進電表 – **CNS14274**、**ANSI C12**、
IEC62056
- 風機 – **IEC61400**
- 太陽光 – **CNS15118**、**CNS15119**、**IEC61730**
- 換流器 – **UL1741**、**IEEE 929**、**IEC61727**





非屬電業之產業標準

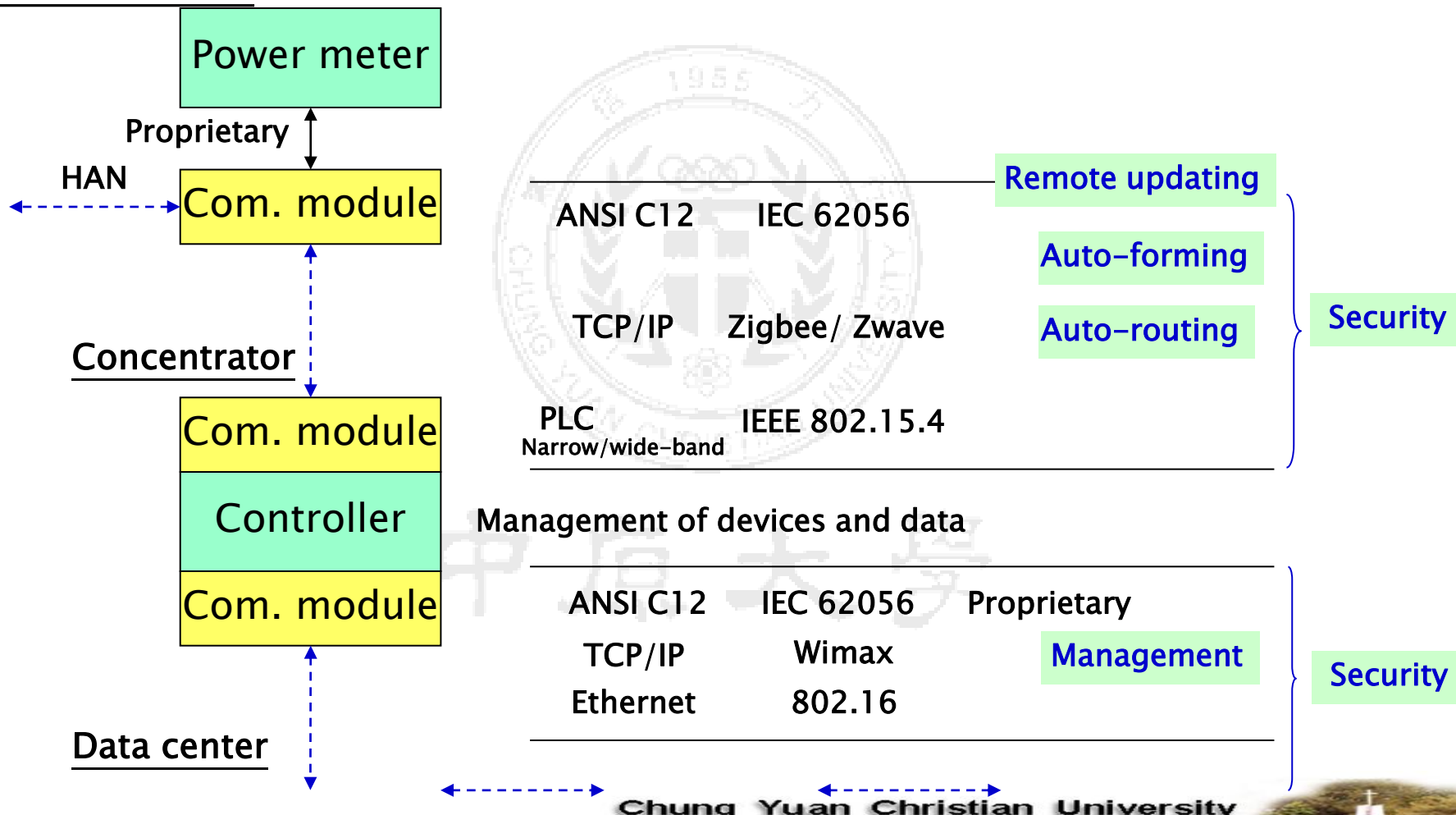
- 電動車 – **SAE J 1772**、**IEC62196**、**UL2231**、**UL2594**、**UL2202**、**UL2251**、**NEC**
- 智慧家電 – **UPnP**、**IGRS**、**DNLA**、**KNX**、**ECHONET**、**SAA**、**OSGi**
- 資通安全 – **IEC62351**、**IEEE C37.231**、**IEEE 1686**、**ANS C12.22**
- 電力線載波 – **IEEE P1901**、**CEPCA**、**UPA**、**HPA**
- ZigBee – **IEEE 802.15.4**、**SE2.0**





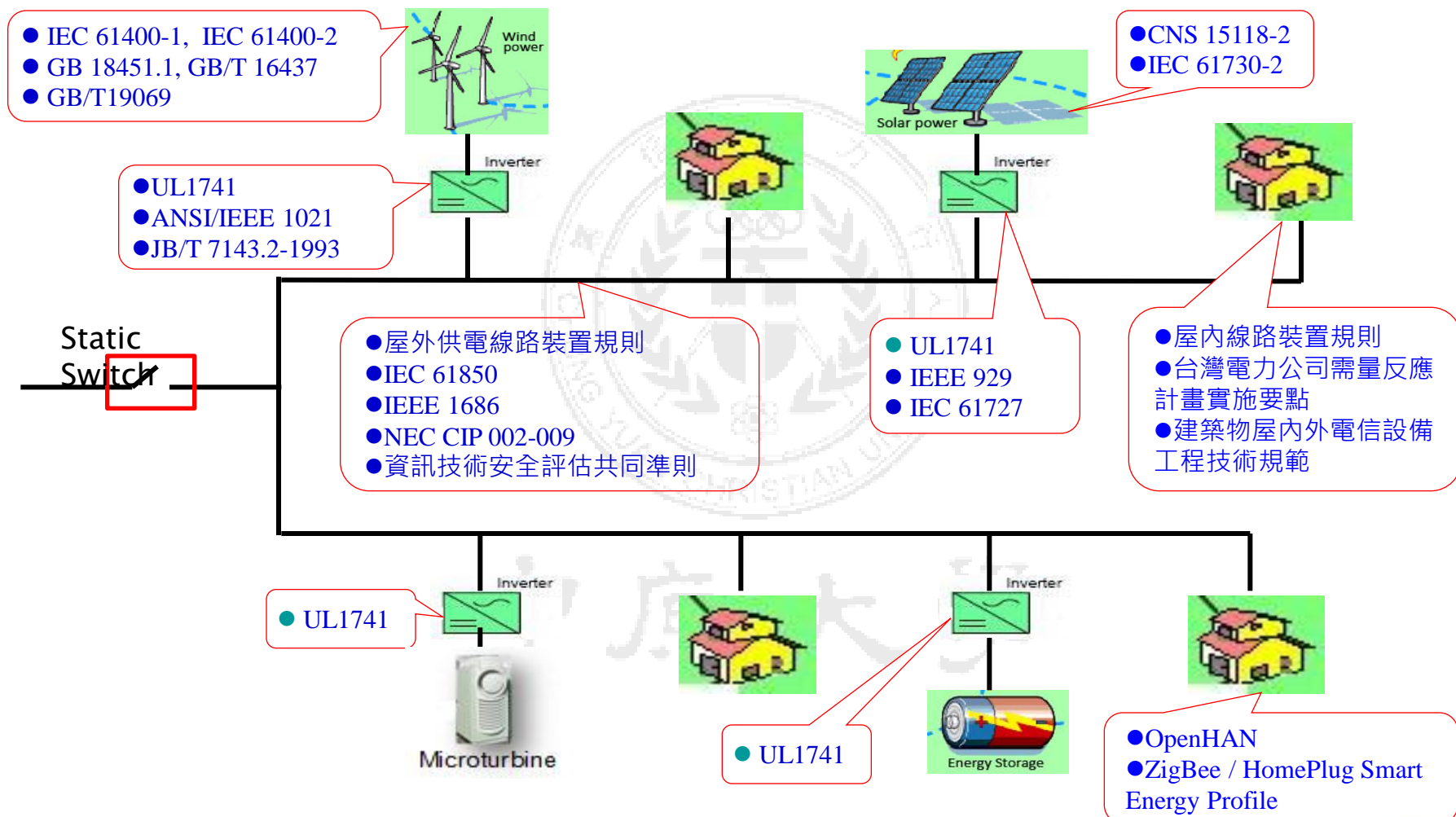
Communication Configuration

Smart Meter







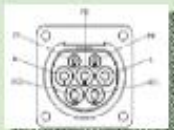






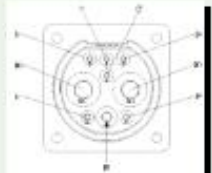



Microgrid Standards – Conceptual Model





International Standards Comparison on Chargers of EV

| | US | EU | CHINA | JAPAN |
|--|--|--|---|--|
| AC Charging   | Single-Phase (1Ø)  SAE J1772™ |  IEC 62196-2 Type 1 |  Type 2 |  SAE J1772™* |
| | Single- or Three-Phase (1Ø or 3Ø) |  IEC 62196-2 Type 2  IEC 62196-2 Type 3 | SAE and IEC AC standards have common control signals | China charge couplers (not standard yet) have unique control signals and overall physical shape |
| DC Charging  |  SAE J1772™ 'Hybrid' |  IEC 62196-2 Type 2 'Hybrid' | SAE and IEC working toward harmonization of DC 'Hybrid' charge couplers |  Mode 3  JEVS G105-1993 (ChADeMO) |

* SAE J1772™ AC connector has also been adopted by Korea and Australia





NEC、UL、SAE Standards of USA

On Board Battery Charger UL 2202. Conductive and inductive charging system equipment for recharging the storage batteries of electric vehicles

J2929 EV and PHEV propulsion Battery System Safety Standard (Safety Performance Criteria)

Charging inlet UL 2251. Plugs, receptacles, vehicle inlets, and connectors intended for conductive connection systems, for use with electric vehicles

Charging plug SAE J1772™

National Electrical Code
Article 625 – Electric Vehicle Charging System
I – General
II – Wiring Methods
III – Equipment Construction
IV – Control & Protection
V – EV Supply Equipment Locations

UL 2231-1
Personnel Protection Systems for EV Supply Circuits

UL 2231-2
Protection Devices for Use in Charging Systems

UL2594
Outline for Investigation for EV Supply Equipment

Copyright SAE 2011

19

SAE International





Development of Smart Grid Standards in Taiwan

國際數位家庭聯盟領域分類

- BS電腦資訊標準組織：UPnP、IGRS、e家佳、HomePNA
- 影音網路標準組織：DLNA
- 生活網路標準組織：KNX Association、ECHONET、SCP
User Group、SAA、LonMark、HNCP
- 家庭閘道器標準組織：OSGi
- 數位家庭服務標準：TAHI、UOPF

取自：國科會主軸計畫-智慧家庭(建案)電能管理先導型計畫，計畫主持人：楊宏澤教授





Development of Smart Grid Standards in Taiwan

數位家庭互連標準逐漸成形

- DLNA 數位生活網路聯盟(多媒體娛樂領域為主)



- 家電、手機和PC業者互通

- ECHONET 日本節約能源與居家醫療標準(家庭節能/控制領域為主)



- 家庭自動化控制系統

- OSGi聯盟(閘道器共通平台為主)



- Java為基礎可遠端控制的服務平台

- SAA 智慧家電產業研發聯盟

- 經濟部技術處

- UPnP (Universal Plug and Play)



- 讓裝置(devices)無間隙地相互連接





Development of Smart Grid Standards in Taiwan

相關標準組織說明

| | DLNA (Digital Living Network Alliance) | Echonet (Energy Conservation and Homecare Network) | OSGi (Open Service Gateway Initiative) | SAA (Smart Appliance Alliance) |
|------|--|---|---|---|
| 成立時間 | 2003年6月 | 1999年 | 1999年 | 2002年8月 |
| 規格制定 | 200406 Guidelines 1.0 200603 Guidelines 1.5 | Specification V2.11 Specification V3.0 | 200510 OSGi Service Platform Release 4 | 已制定 SAANET規格 |
| 訴求重點 | 讓家中資訊產品、消費性 電子產品及行動通訊產品 得以分享數位內容 | 專注於家庭節能、家庭 控制、居家照護、保全 監控等應用領域 | 提倡以家中 Open service gateway共 通平台提供服務 | 界定國內智慧家電產 品之通訊標準，並與 國際規格接軌，凝具 業界共識，以開發智 慧家電產業之共通性 關鍵技術 |
| 主要廠商 | 全球主要資訊、行動通訊、 消費性電子、半導體元件 與軟體廠商 | 日本家電大廠如Toshiba、 Hitachi、SHARP、 Mitsubishi等及東京電力公 司、NTT DoCoMo、 Samsung等 | 系統方案提供業者如 IBM, Sun IA/CE業者 如Motorola, Philips及 汽車電子業者如 BMW、GM | 工研院能資所和國內 主要家電製造商(大同、 台灣松下、台灣日立、 聲寶、歌林、東元電 機) |

多媒體娛樂
領域為主

家庭節能/控制
領域為主

閘道器共通
平台為主



Development of Smart Grid Standards in Taiwan

SG Industries in Taiwan

In Addition to Utilities (Taipower & IPP's)

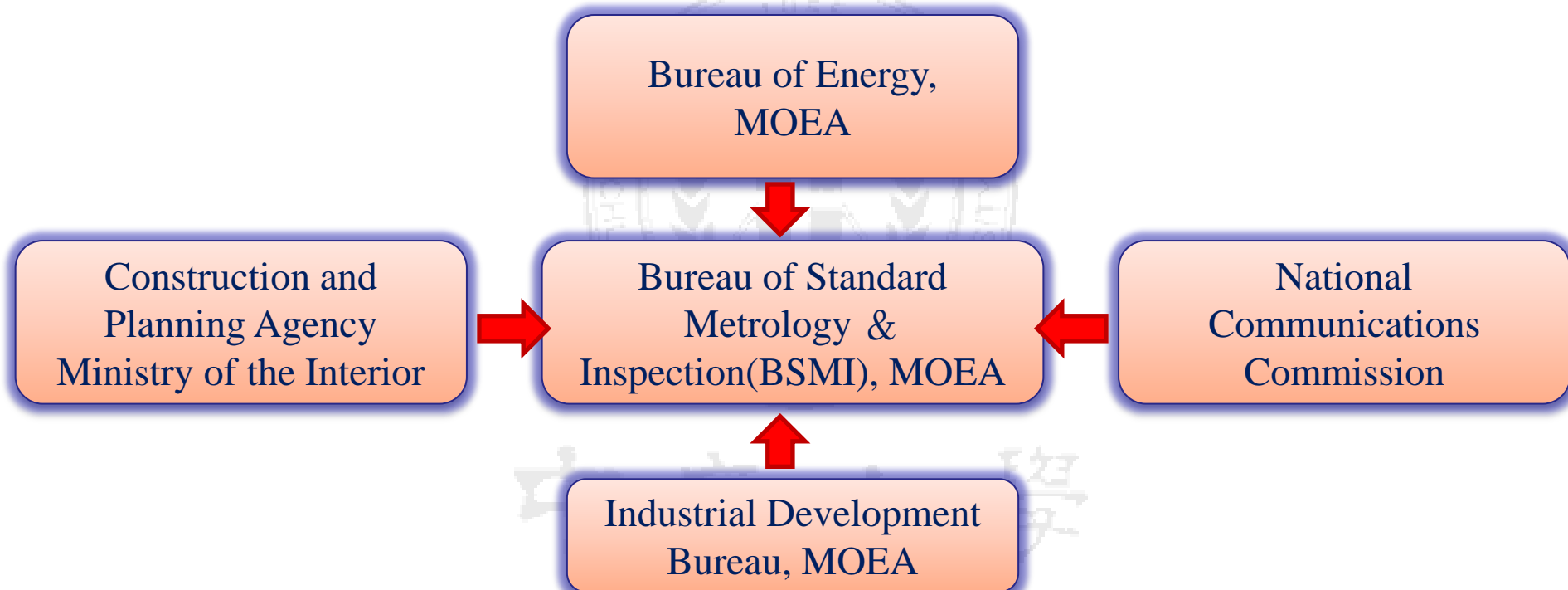
- **AMI** — LV 1 Φ Meter, Communication Module, Concentrator and Meter Interface, AMI System, MDMS.
- **Advanced DA** — Transformer Oil(Gas) Analyzer, Transformer, Recloser, Remotely Controlled Line Switch, RTU, FTU, SCADA, Communication Device.
- **HA** — Home Appliance, EV Charger, Chips, EMS, Communication
- **Microgrid** — DG, EV Charger, Converter, Inverter, SCADA, Relay, Communication Devices





Development of Smart Grid Standards in Taiwan

SG Standards Jurisdictional Bodies



Utility Standards(G/T/D/C), Communication Standards, Electric Vehicle, Building Automation, Home Automation, Microgrid etc.



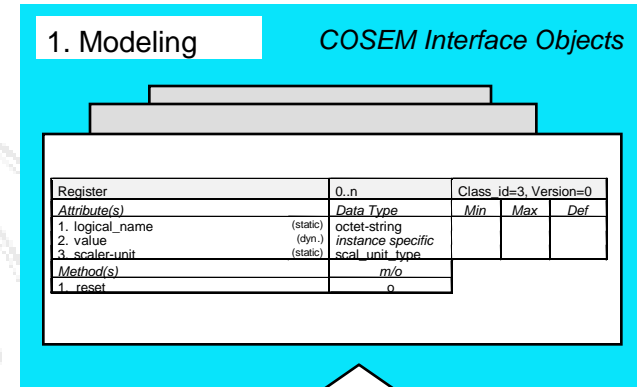


先進電表標準IEC62056的設計原理

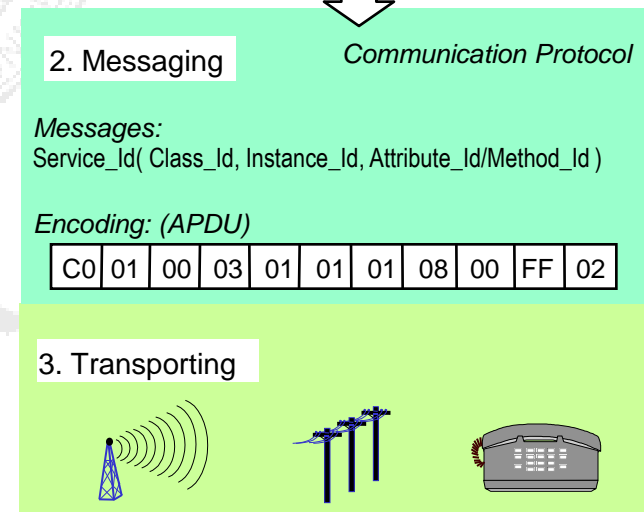
The 3 (and a ½) step approach

- *Data model*, to view the meter functionality at its interface(s)
 - *COSEM objects*
 - *OBIS Identification system*
- *Messaging* method to communicate with the model and to represent data as a series of bytes (APDUs)
- *Transportation* method to carry the messages between the metering equipment and the data collection system

Separation of application model and protocol: “orthogonality”



Protocol Services to access attributes and methods





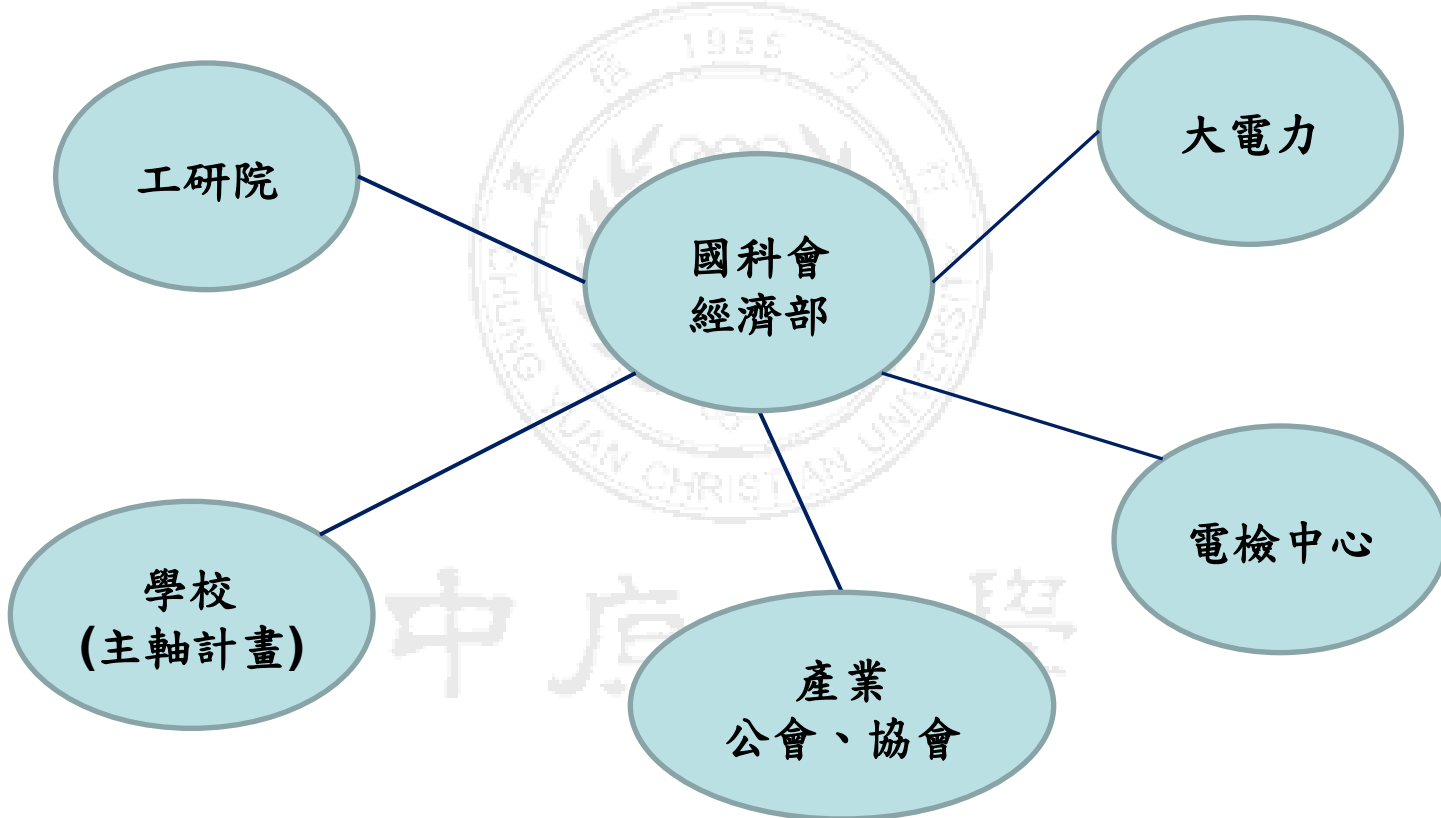
智慧電網標準研發機構

- 標準設計原理：工研院、國科會(國家能源型計畫)
- 試驗與認證：大電力研試中心、電子檢驗中心、工研院量測中心
- 國家標準草案：台北市電腦公會及本協會等認可標準化團體





系統整合為外銷





智慧型電網產業技術發展藍圖

From Innovation to Acceptance

| | 階段 | 產出 | 步驟 | 說明 | 產業界角色 |
|---|----------|--------------|---|--|---|
| 1 | 創新 驗證 | 建立概念實證與可靠度基準 | <ul style="list-style-type: none"> ● 創新發展 ● 工程測試 ● 示範驗證 | <ul style="list-style-type: none"> ● 由大型公用設施、電網業者與實驗室主導 ● 由大型公用設施與能源使用者利用政府主導計畫進行測試 | <ul style="list-style-type: none"> ● 發展令人信服的技術 ● 測試與示範。 ● 和大型公用設施建立關係。 |
| 2 | 發展 標準 | 建立產業標準 | <ul style="list-style-type: none"> ● 早期發展 ● 發展共通標準 | <ul style="list-style-type: none"> ● 主要電網標準機構為IEEE 與 ASME ● 由產業界、使用者、研究人員組成技術聯盟，影響標準 ● 建立規範工作小組，定出新標準 ● 驗證資料 | 參與標準與規範建立團體 |
| 3 | 發展 規範 | 建立標準技術規範 | <ul style="list-style-type: none"> ● 納入功能需求 ● 標準教育 ● 規範、指令、獎勵措施 | <ul style="list-style-type: none"> ● 系統商與製造商規範納入標準中 ● 協助移除發展瓶頸，協商採納標準 ● 發展指令與增加獎勵措施 | <ul style="list-style-type: none"> ● 參考大客戶 ● 努力成為核心團體或平台之主要角色 |
| 4 | 進入 市場 | 整合進入購買習性 | <ul style="list-style-type: none"> ● 整合入新產品 ● 開始考慮廣義公用事業 ● 穩定核心需求，建立差異 | <ul style="list-style-type: none"> ● 將標準整合至新採構大型公用設施 ● 思考如何將於指標性大型公用設施實現這些技術 | <ul style="list-style-type: none"> ● 建立品牌 ● 財務自主性 ● 產品和市場聯盟 |



結論 – 系統分工

1. 學校及研究機構

- 研究國際標準的制定原理
- 參與國際標準制定機構的先期活動

2. 試驗機構

- 發展試驗及認證能力

3. 產業

- 組織聯盟參與國際標準的制定工作

4. 主管機關

- 制定國內標準並參與國際標準制定工作(認可標準化團體)

