

หลักการและแนวคิดในการพัฒนา โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grids) ในประเทศไทย

Mr. Weerachai Koykul

Deputy Governor (Network Operation)

March 26, 2011

@ BITEC, Bangna, SumuthPrakarn, THAILAND

หัวข้อนำเสนอ

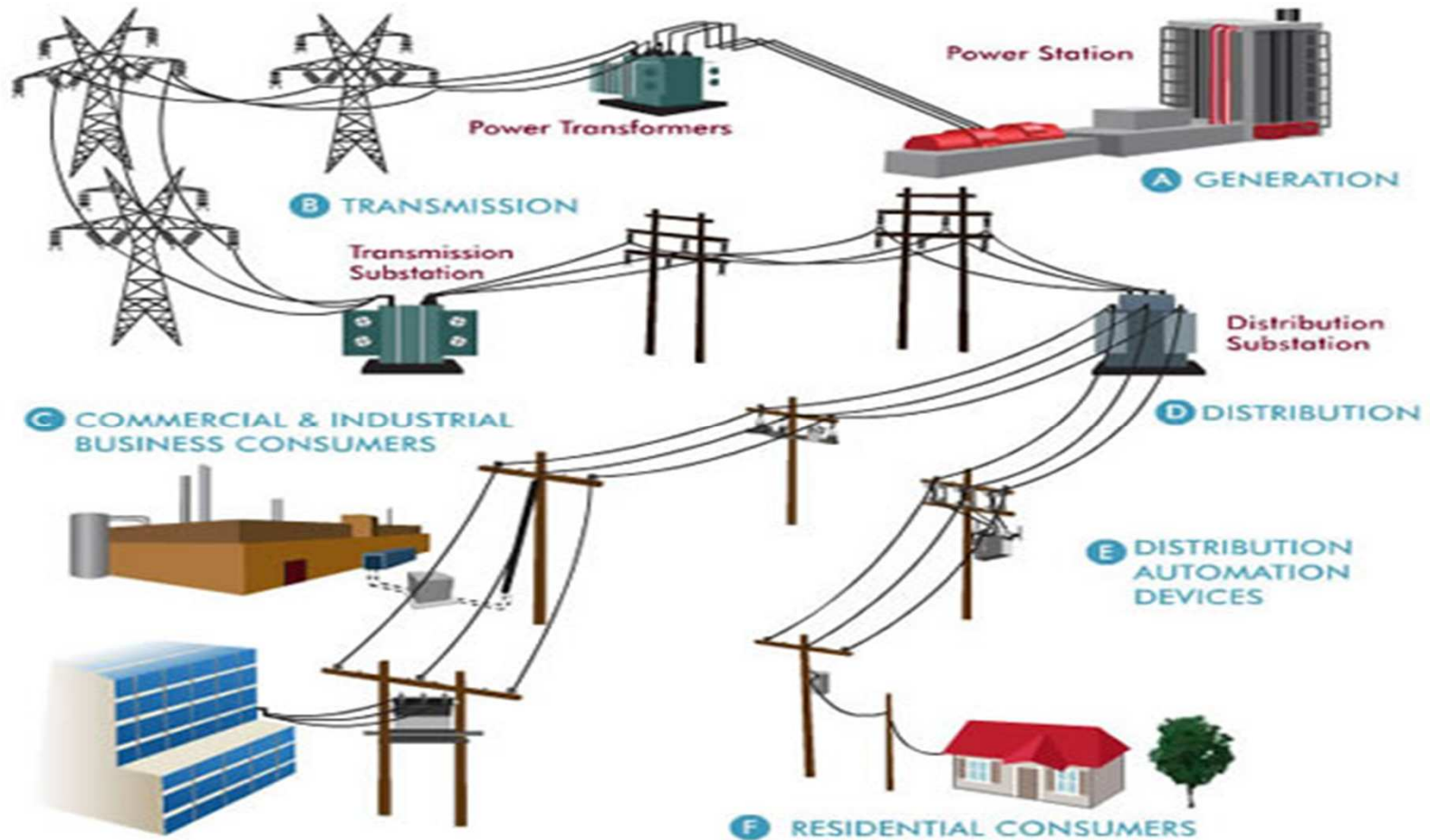
- ความเป็นมา หลักการและแนวคิด
- แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY



ความเป็นมา โครงข่ายไฟฟ้าดั้งเดิม (Traditional Grid)



ความเป็นมา



ในการผลิต ส่งจ่าย และจำหน่ายไฟฟ้า แบบดั้งเดิม เป็น ระบบที่ใช้เทคโนโลยีเดิม

- กำลังไฟฟ้าไหลในทิศทางเดียว (One-way Flow) คือ กระแสไฟฟ้าจะไหลจากแหล่งผลิตไฟฟ้า ส่งจ่ายผ่านระบบส่งและจำหน่ายไฟฟ้าไปยังผู้ใช้ไฟ
- เกิดความสูญเสีย (loss) ขึ้นในระบบไฟฟ้ามาก เนื่องจากต้องส่งไฟฟ้าจากแหล่งผลิตไฟฟ้าที่มีระยะทางไกลจากผู้ใช้ไฟ
- ใช้เวลาในการแก้กระแสไฟฟ้าขัดข้องนาน เนื่องจากไม่รู้ตำแหน่งที่เกิดเหตุผิดปกติ (Fault)
- เสียค่าใช้จ่ายและเวลาในการจดหน่วยมิเตอร์ไฟฟ้าสูง เนื่องจากต้องส่งพนักงานออกไปดำเนินการ

European Smart Grid Definition

“electricity networks that can intelligently integrate the behavior and actions of all users connected to it - generators, consumers and those that do both – in order to efficiently deliver sustainable, economic and secure electricity supplies.”

Source : European Technology Platform (ETP)

หลักการและแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับ SG

ตัว กระจายไฟฟ้า

ที่มีเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสาร

สามารถส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าและให้บริการ

แก่ผู้เชื่อมต่อกับกระจายไฟฟ้า

ได้อย่างเพียงพอ ท่วถึง มั่นคง มีคุณภาพ

ได้มาตรฐานสากล ประหยัดและยั่งยืน



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

ความเป็นมา



โครงข่ายไฟฟ้าในอนาคต



M. SANCHEZ, 2004



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY



ความเป็นมา

- “Smart Grids” มีทั้งสิ่งใหม่ และสิ่งเก่า การควบคุมสั่งการจ่ายไฟจะเป็นการใช้ระบบ System Protection & Automation ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

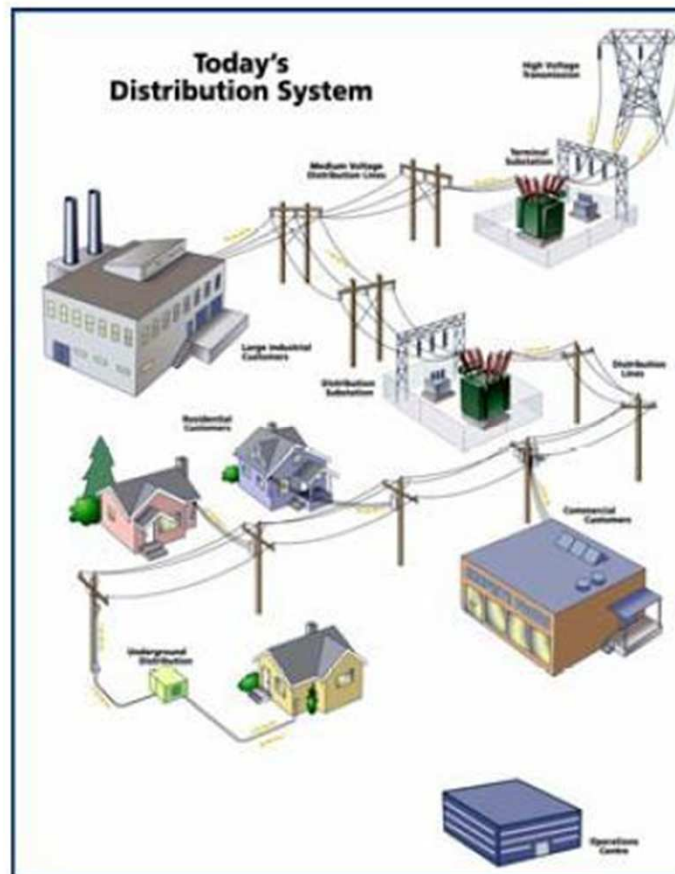
Fuses, Breakers
Protective Relays



Load Tap
Changer



Today's
Distribution System



Reclosers,
Sectionalizers



Switched
Cap Banks



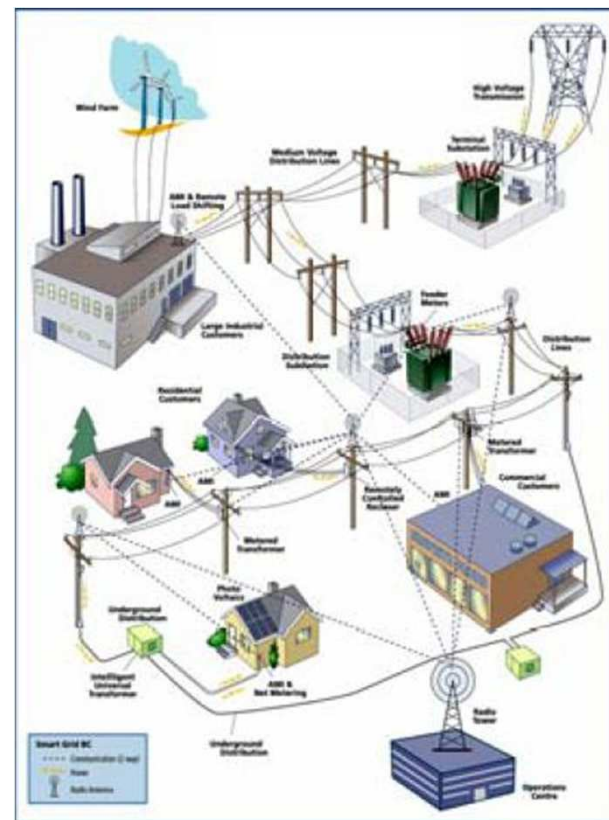


การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

ความเป็นมา



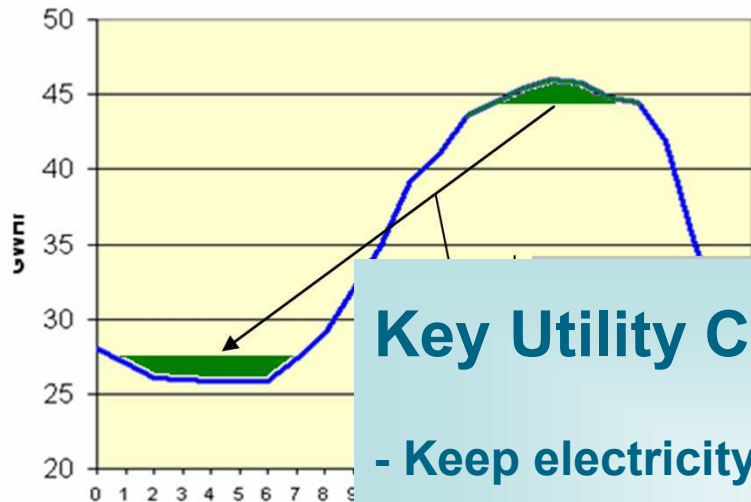
- เนื่องจากรูปแบบของธุรกิจพลังงาน และเทคโนโลยีต่างๆที่เกี่ยวข้องเปลี่ยนไป... โดยมีปัจจัยต่างๆดังนี้
 - การมีส่วนร่วมของผู้ใช้ไฟ
 - ประสิทธิภาพของโครงข่ายที่ต้องรองรับ
Bi-Directional Power Flow
 - เรื่องสิ่งแวดล้อม (Renewable Energy, Carbon footprint)
 - รถยนต์ไฟฟ้า, แหล่งผลิตขนาดเล็กมาก (DG)
 - หน่วยงานภาครัฐให้ความสนใจเกี่ยวกับ
กิจการพลังงานไฟฟ้า
 - การเปลี่ยนแปลงลักษณะธุรกิจของการไฟฟ้า



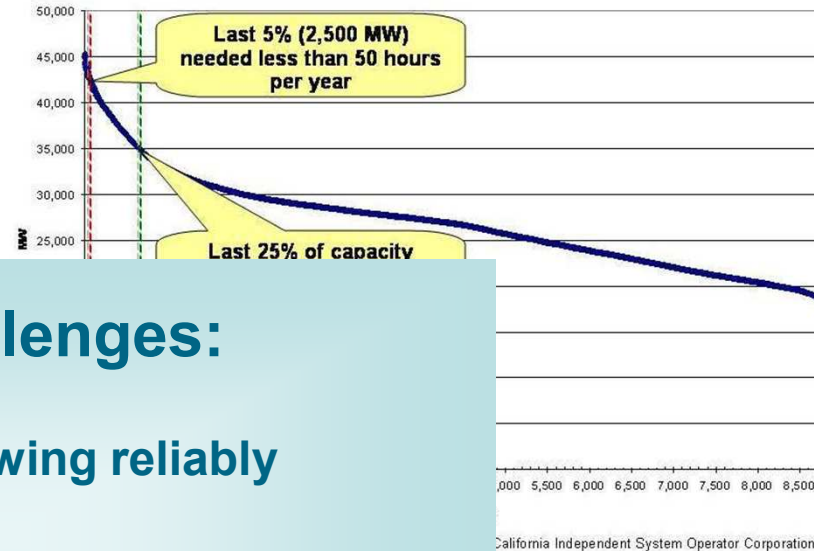
□ เป็นปัจจัยสำคัญที่ขับเคลื่อนให้เกิด “Smart Grids” .

Challenges for the 21st Century Utility

Peak Load is 2x greater than off-peak...



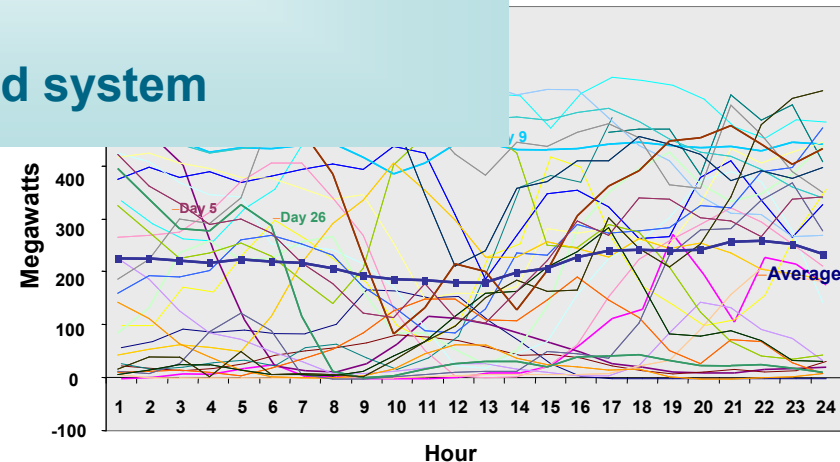
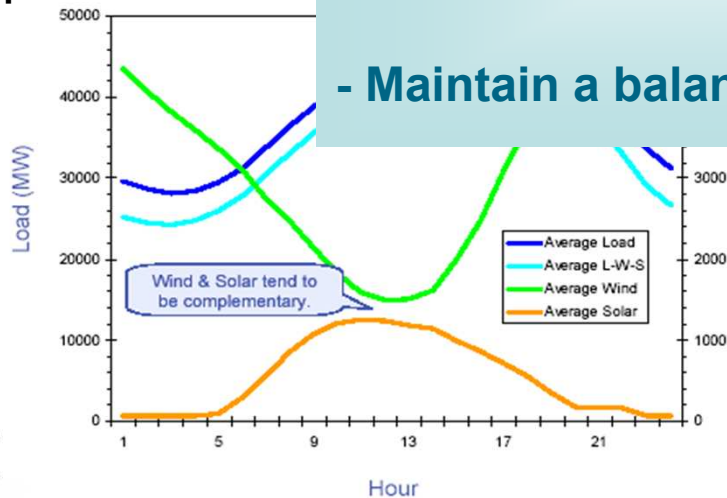
...leading to significant unutilized capacity



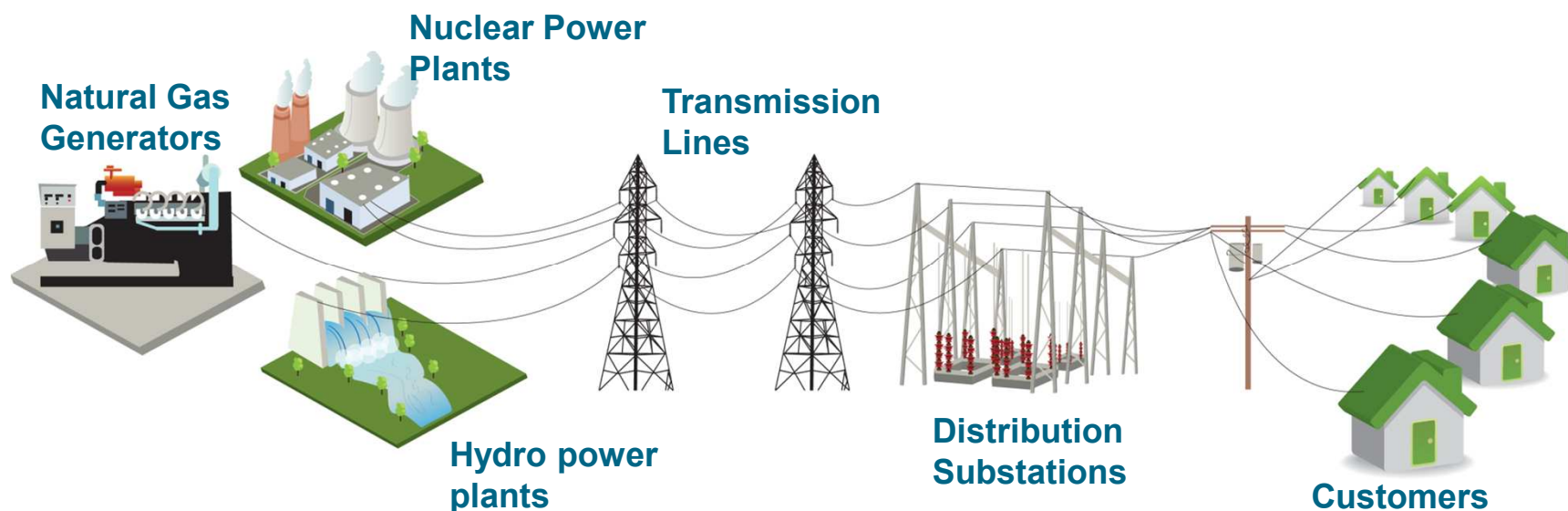
Key Utility Challenges:

- Keep electricity flowing reliably
- Integrate increasing amounts of distributed and intermittent resources
- Maintain a balanced system

Wind and solar are complementary to peak demand...

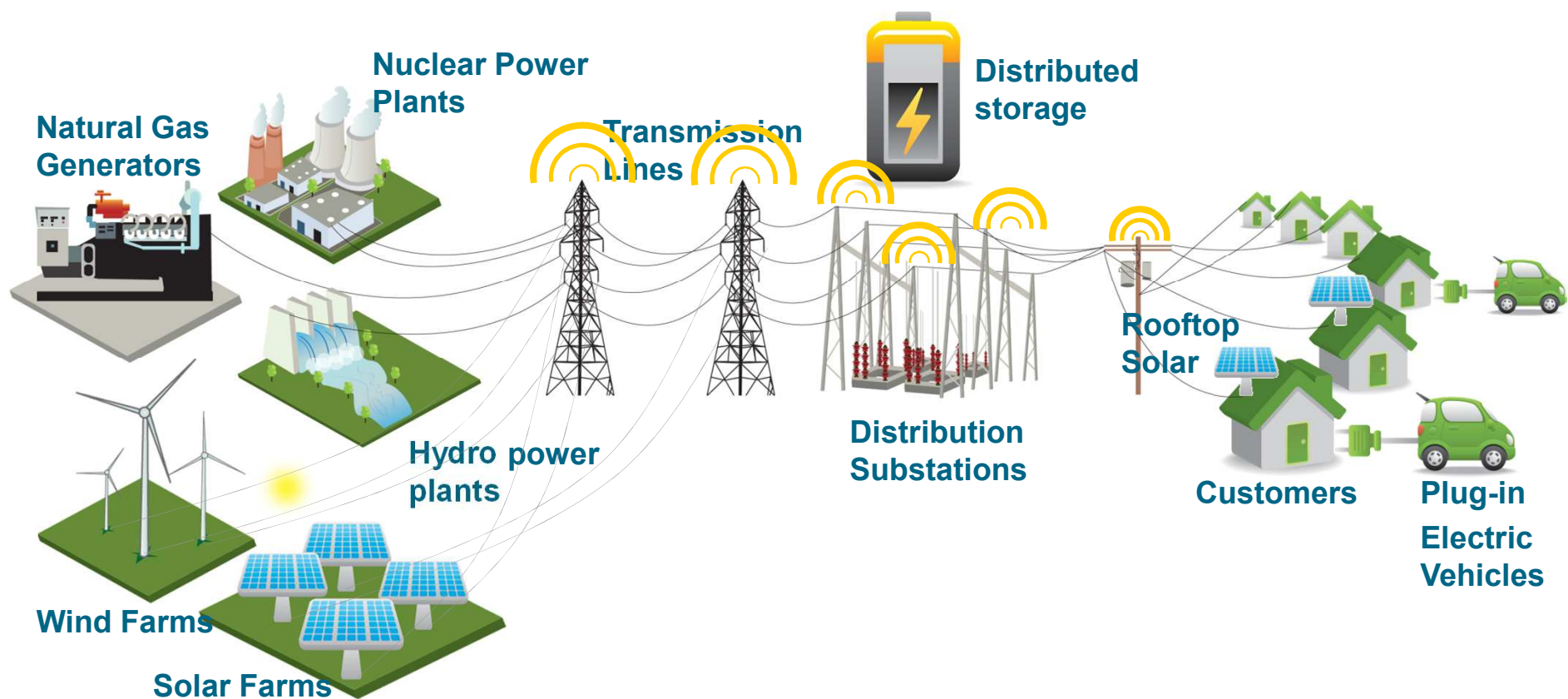


Traditional End-to-end Utility Network Balances Supply and Demand



Large-scale Renewables and Distributed Resources Impact Supply and Demand Unpredictably...

... Driving the Need for a Smarter Grid



หลักการและแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับ SG

Driving Forces of Future Electricity Delivery



หลักการและแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับ SG

Smart Grids พัฒนาระบบพื้นฐาน 2 ระบบ



Electrical Infrastructure



"Intelligence" Infrastructure

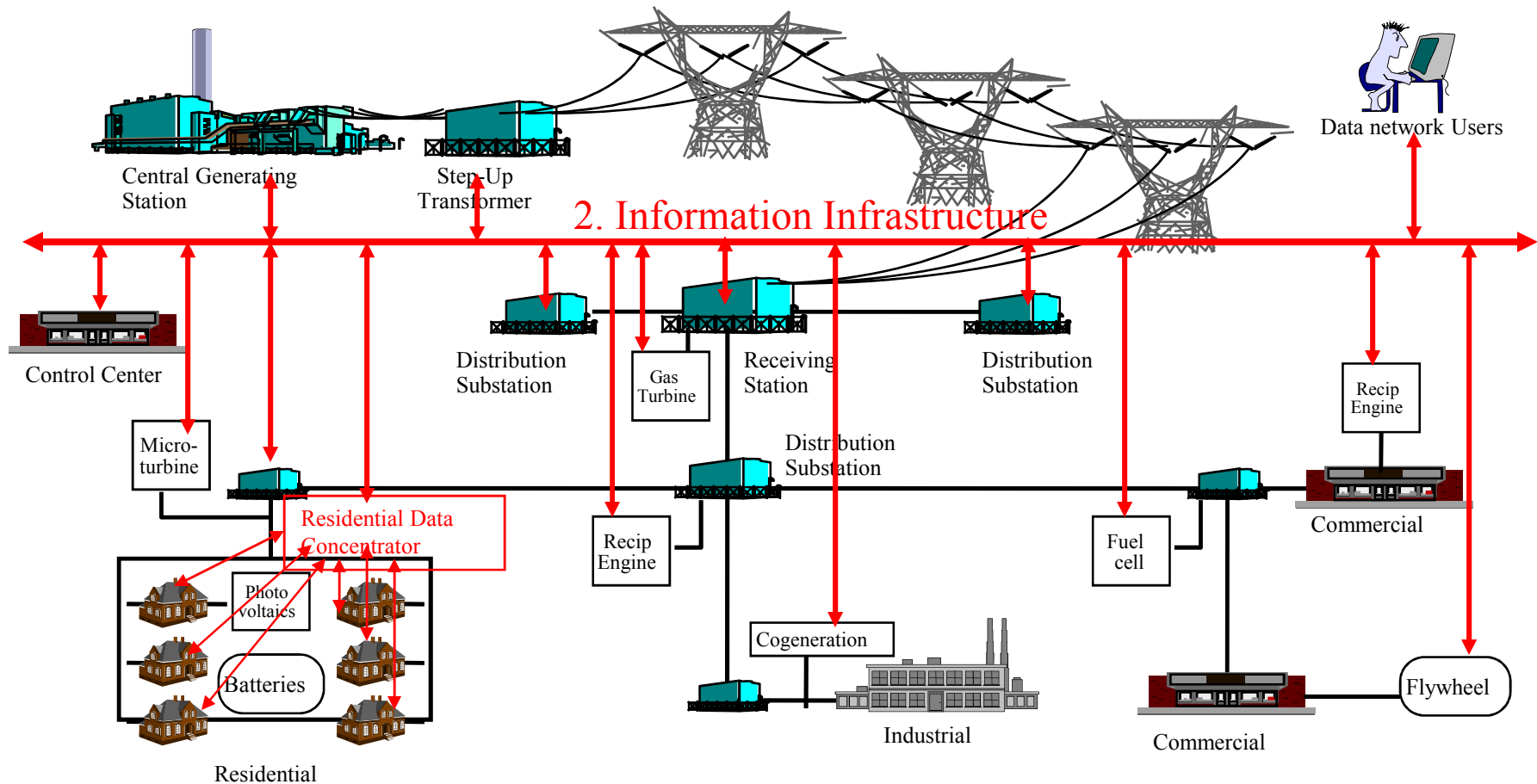


การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY



Electric Power & Communication Infrastructures

1. Power Infrastructure

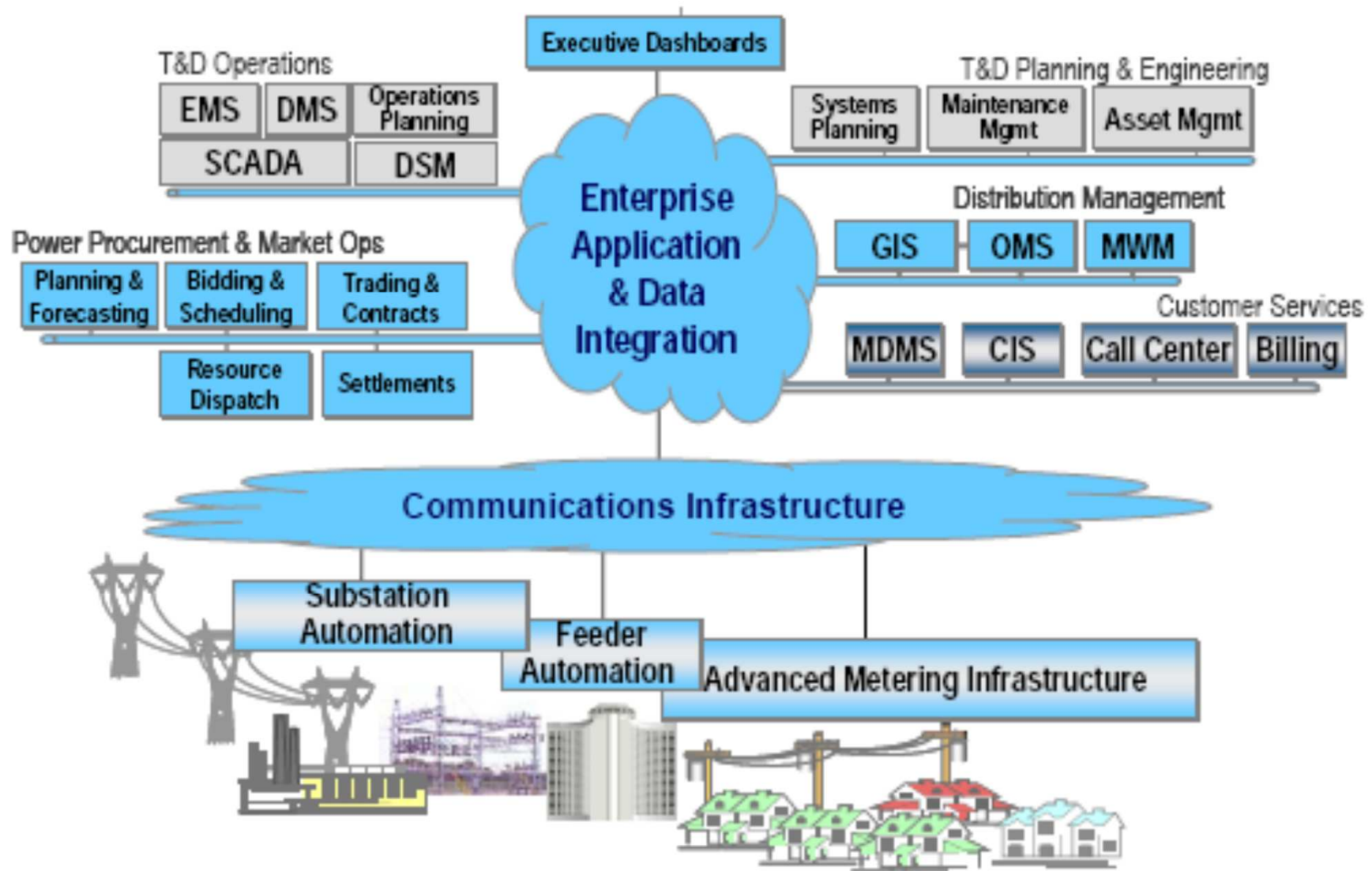


Source: EPRI



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

หลักการและแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับ SG

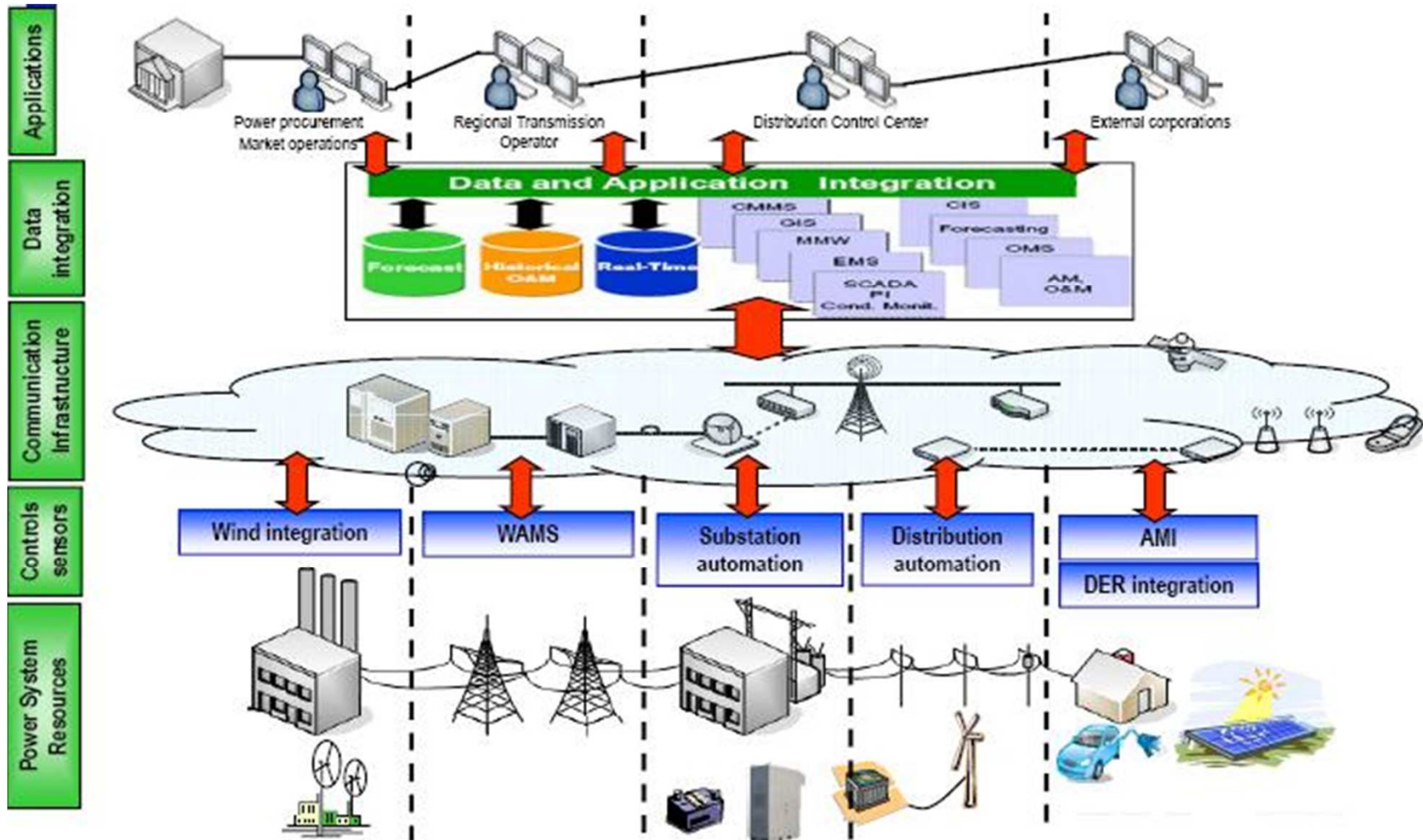




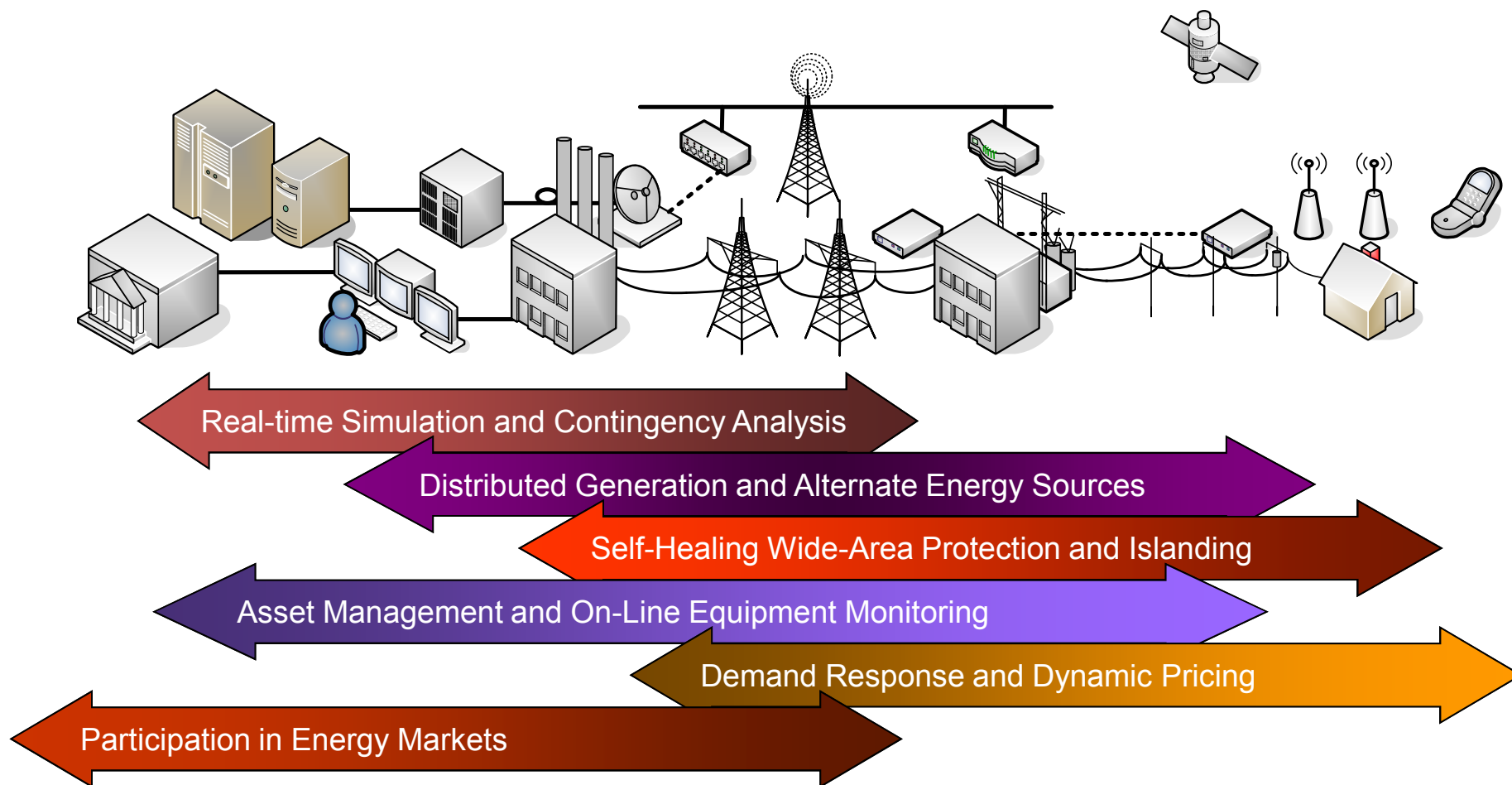
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY



หลักการและแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับ SG



Functions of Intelligent grid



Shared Information – Continuously Optimizing – Intelligent Responses!

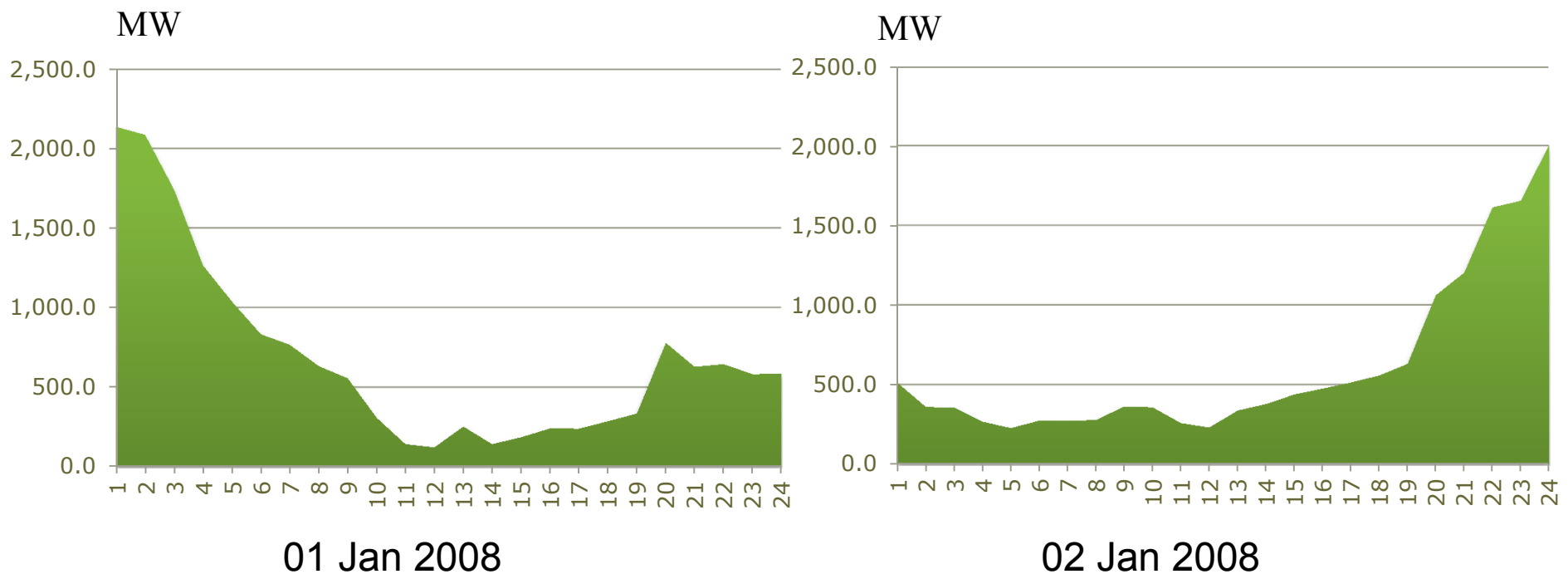
It helps to integrate intermittent sources of generation into the electric power grid.



Short term load control for a large number of end-use devices makes it possible to get quick load relief to match fluctuations in generation.

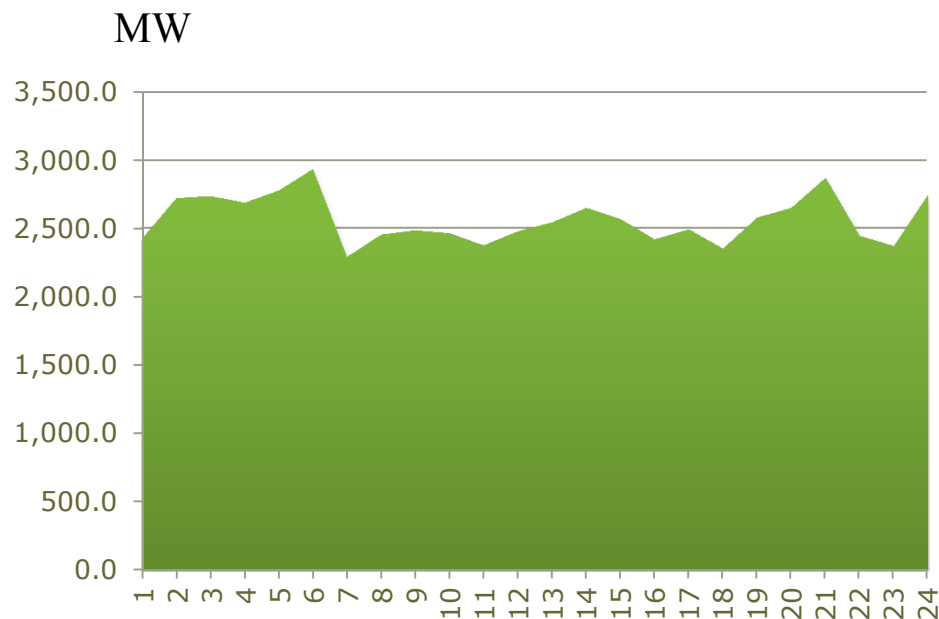


Hourly wind power variation (MW) in Texas, USA (01 and 02 Jan 2008)

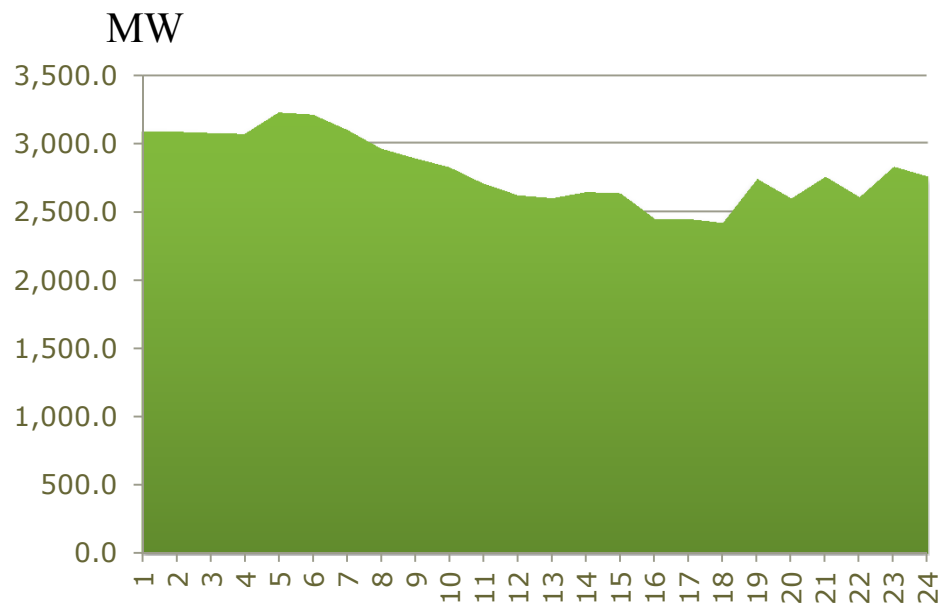


Installed Capacity 4,541 MW

Hourly wind power variation (MW) in Texas, USA (03 and 04 Jan 2008)



03 Jan 2008



04 Jan 2008

Installed Capacity 4,541 MW

Renewable Energy : Global Perspective



Renewables Growth (2004* – 2008)

Renewables Global Status Report – 2009 Update (145 countries reporting)

** Baseline – Bonn Renewables Conference 2004*

- Grid connected PV now 13GW – 600% increase
- Wind now 121GW – 250% increase
- Total from all renewables now 280GW – 75% increase
 - Includes large increase in small hydro, geothermal, & biomass generation
- Solar heating now 145 GWth – 200% increase
- Biodiesel production now 12B liters/yr – 600% increase
- Ethanol production now 67B liters/yr – 200% increase
- Annual renewables investment in new capacity now \$120B/year – 400% increase

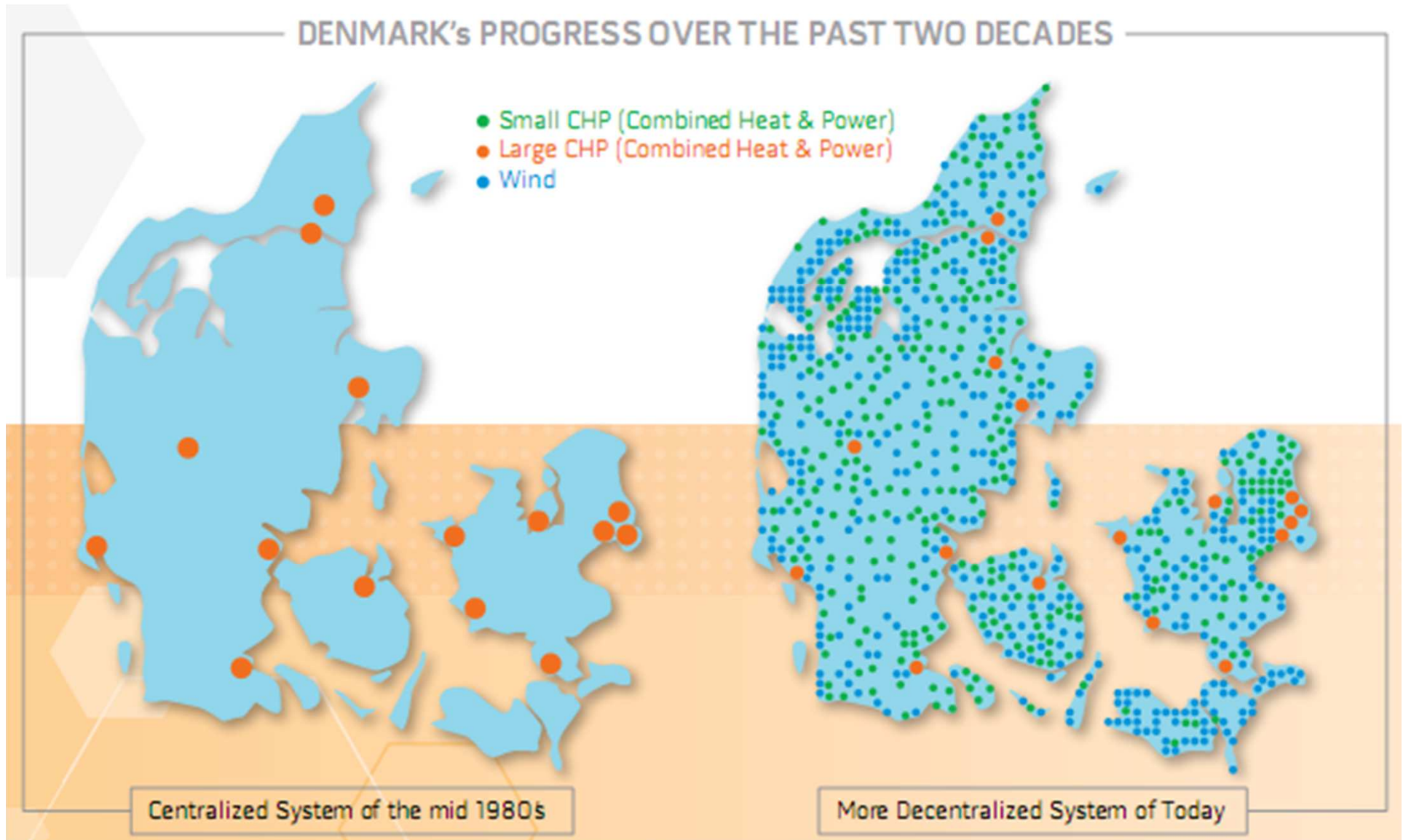




การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY



CHP : Denmark Case



DGs in Thailand

รายละเอียด	SPP		VSP		ผู้ใช้ไฟที่มี เครื่องกำเนิด ไฟฟ้า		รวม	
	จำนวน	ปริมาณ ที่รับซื้อ	จำนวน	ปริมาณ ที่รับซื้อ	จำนวน	กำลัง การผลิต	จำนวน	ปริมาณ ที่รับซื้อ
	โครงการ	(MW)	โครงการ	(MW)	โครงการ	(MW)	โครงการ	(MW)
โครงการที่ซื้อขายไฟฟ้าแล้ว	47	1,377	119	341	71	1,515	237	3,234
โครงการที่ยังไม่ได้ซื้อขายไฟฟ้า								
- ทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแล้ว	20	1,451	628	3,449	0	0	648	4,900
- ตอบรับซื้อแล้ว แต่ยังไม่ทำสัญญา	11	73	160	595	1	0	172	668
- ระหว่างการพิจารณาตอบรับซื้อ	8	617	150	759	4	11	162	1,388
รวม	86	3,518	1,057	5,144	76	1,527	1219	10,189

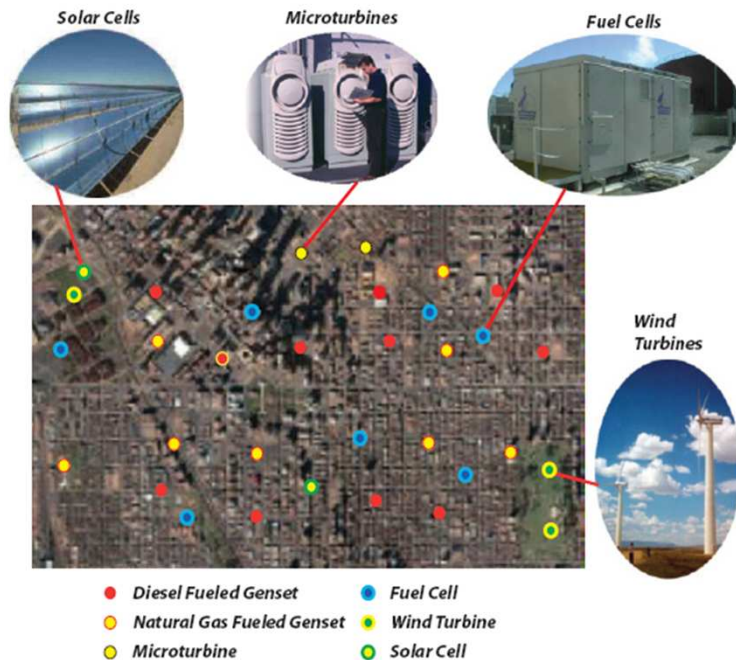
ที่มา : การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ธ.ค. 2552



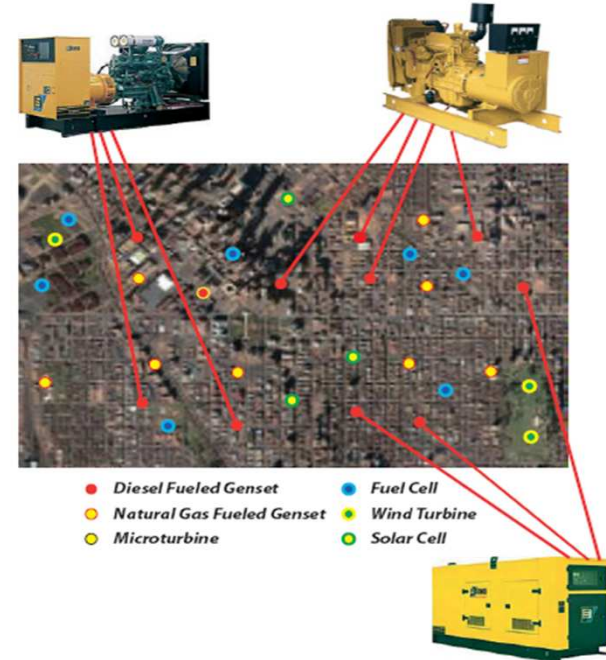
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY



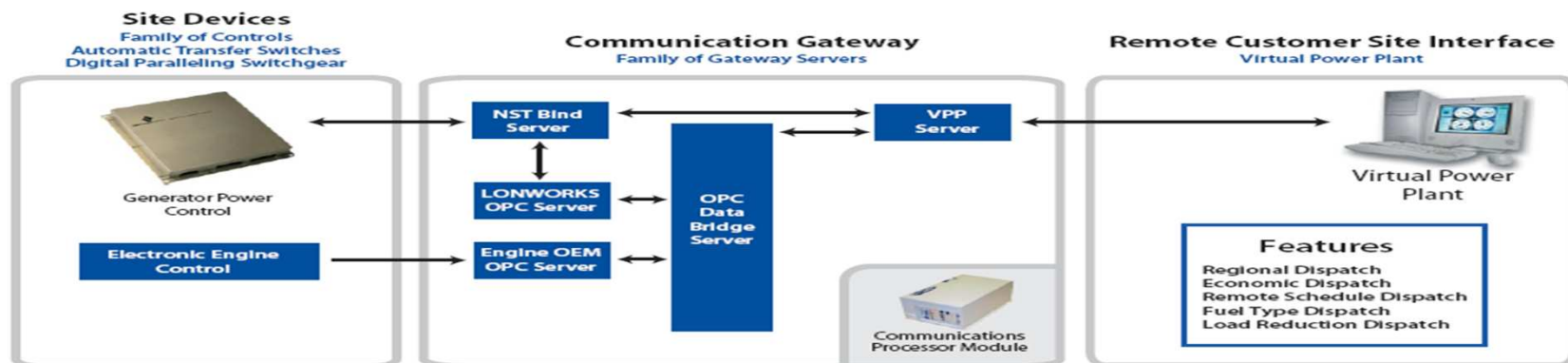
Virtual Power Plant



Site A



Site B



Several DGs = Large Virtual Power Plant

Demand Response

- ☐ Load Control at the Customer Level can provide significant short term load reduction
- ☐ A cheaper option to get load relief





การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

SMART HOUSE



The Smart House

Xcel Energy's Smart Grid Consortium is imagining a future that would allow you to communicate your energy choices to the power grid and automatically receive electricity based on your personal needs.

The potential benefits:

- Lower cost of power
- Cleaner power
- A more efficient and resilient grid
- Improved system reliability
- Increased conservation and energy

Plug-in Hybrid Electric Car

Xcel Energy is studying how plug-in electric vehicles can store energy, act as backup generators for homes and supplement the grid during peak hours.

Smart Meter

Real-time pricing signals create increased options for consumers.

Smart Appliances

Smart appliances contain on-board intelligence that "talks" to the grid, senses grid conditions and automatically turns devices on and off as needed.

Smart Thermostat

Customers can opt to use a smart thermostat, which can communicate with the grid and adjust device settings to help optimize load management. Other "smart devices" could control your air conditioner or pool pump.

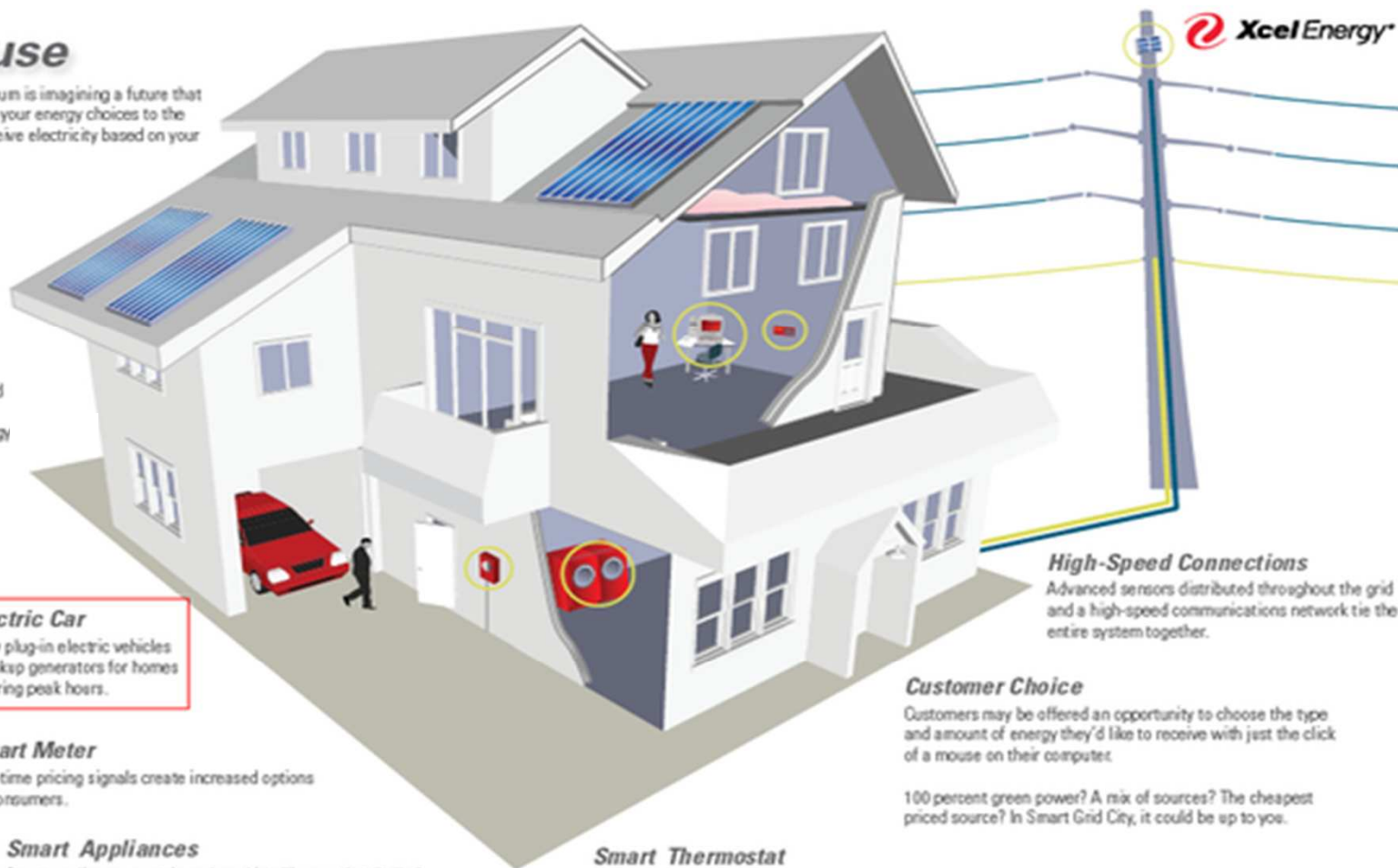
High-Speed Connections

Advanced sensors distributed throughout the grid and a high-speed communications network tie the entire system together.

Customer Choice

Customers may be offered an opportunity to choose the type and amount of energy they'd like to receive with just the click of a mouse on their computer.

100 percent green power? A mix of sources? The cheapest priced source? In Smart Grid City, it could be up to you.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

Tea

Why Electric Transportation Plug-in- Electric Vehicles (PEV) ?

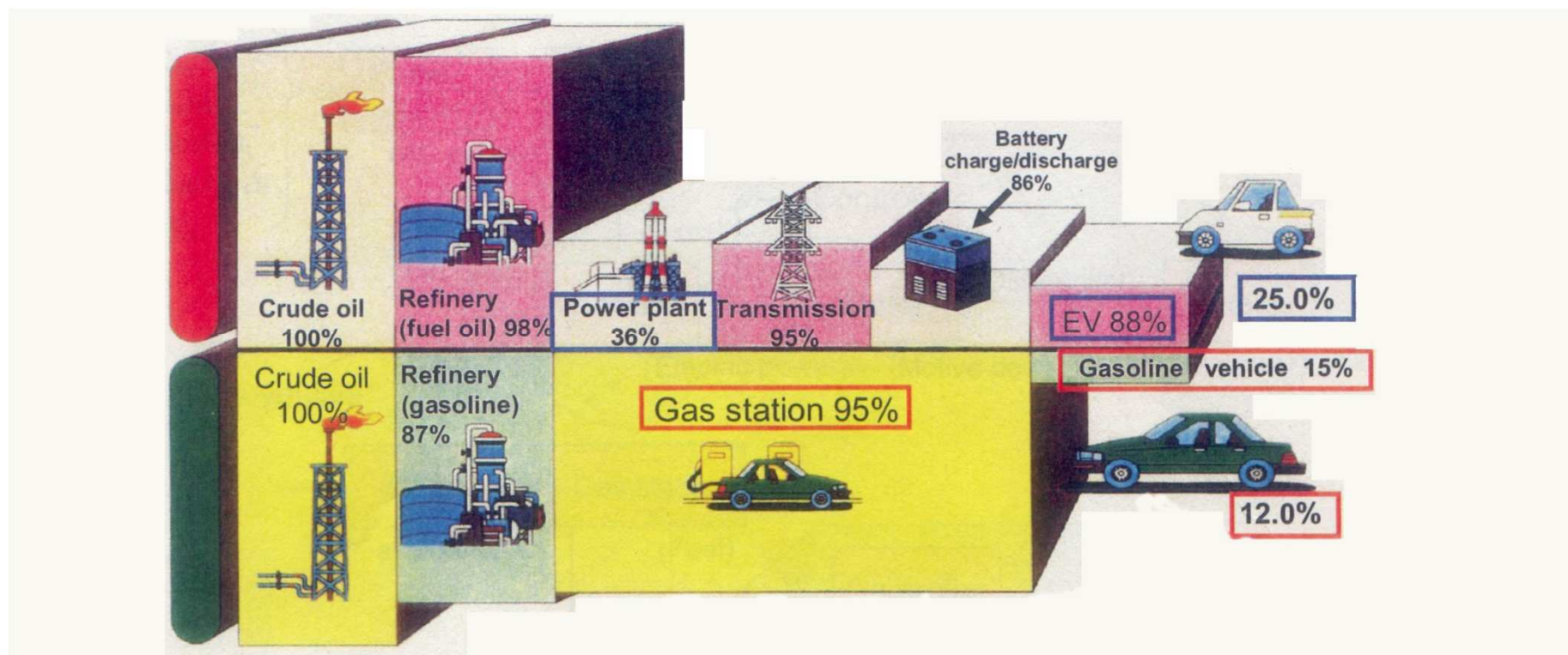
รถยนต์ไฟฟ้า (PEV) :-

- ลดการนำเข้าน้ำมัน
- เพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียน
- ลดการปล่อย CO₂
- เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
- ระบบโครงข่ายไฟฟ้า
 1. ความสมดุลระหว่างช่วง On peak และ Off peak
 2. เพิ่มประสิทธิภาพพลังงานและคุณภาพไฟฟ้า
 3. ลดต้นทุนและราคาพลังงานไฟฟ้า

ข้อดีของรถยนต์ไฟฟ้า



ประหยัดพลังงานได้มากกว่ารถยนต์ที่ใช้ น้ำมัน
เชื้อเพลิงถึง **2 เท่า**

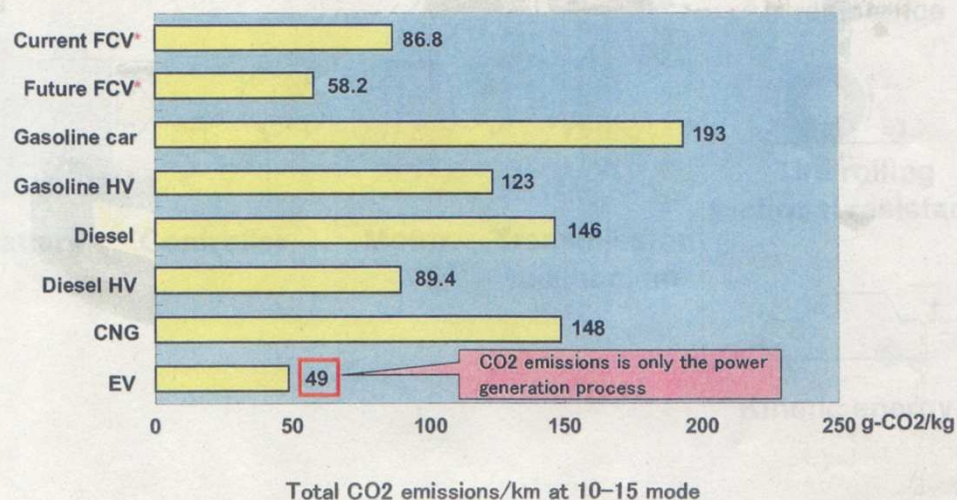


ข้อดีของรถยนต์ไฟฟ้า

CO2 Emissions from Electric Vehicles

Contributing to the effort to tackle global environmental issues by supporting the promotion of EVs with least amount of CO2 emissions.

- Amount of CO2 emissions of every 1km of each car.
- Because the electric vehicle have no CO2 emissions from the vehicle at all, the amount of the CO2 emissions is the least.

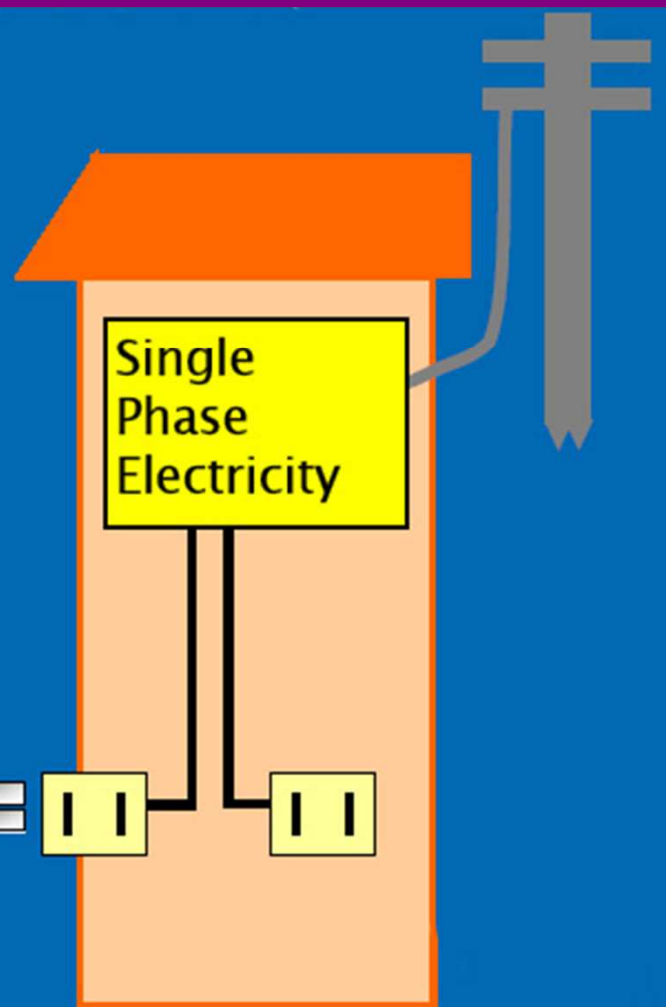


ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) น้อยกว่า
รถยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงประมาณ 3 - 4 เท่า

การชาร์จด้วยไฟ Single Phase ตามที่อยู่อาศัย

Charging Time (Full Charge)

Power Supply	Charging Time
220V (15A)	6.5 h
110V (15A)	13 h



การชาร์จด้วยระบบ Quick Charge จากสถานีประจุไฟฟ้า

Charging Time (80% charge)

Power Supply	Charging Time
3-phase 50kW	30 min.

Quick Charger



Quick Charger Connector



Single Phase Charging Connector

Why Smart Meter ?

ใช้มิเตอร์อัจฉริยะต่อกับเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน เช่น จอภาพ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านอื่น ๆ



สามารถรับและส่ง
ข้อมูลการใช้ไฟฟ้า
เป็นแบบ Real
Time

ทำให้ผู้ใช้ไฟฟ้า
ทราบการใช้
พลังงานไฟฟ้าของ
ตัวเอง

ผู้ใช้ไฟสามารถควบคุม
จัดการการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า
ของตัวเอง

Why Smart Meter ?

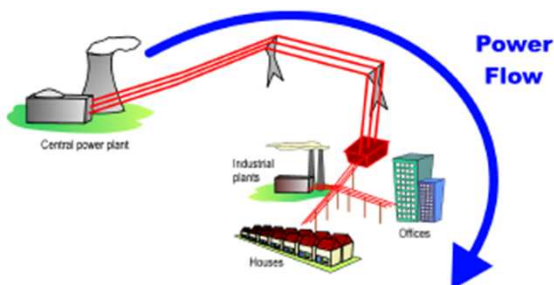
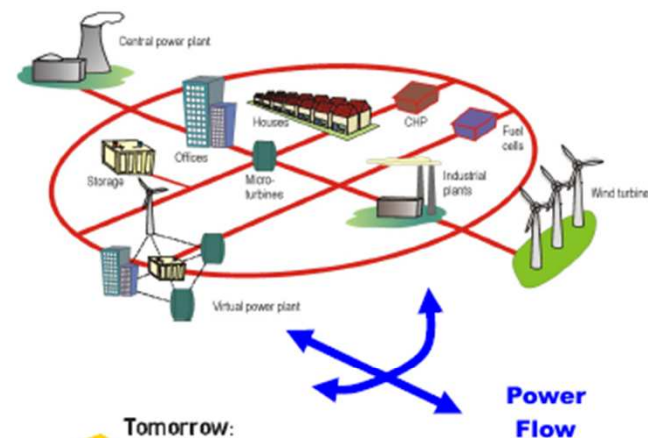
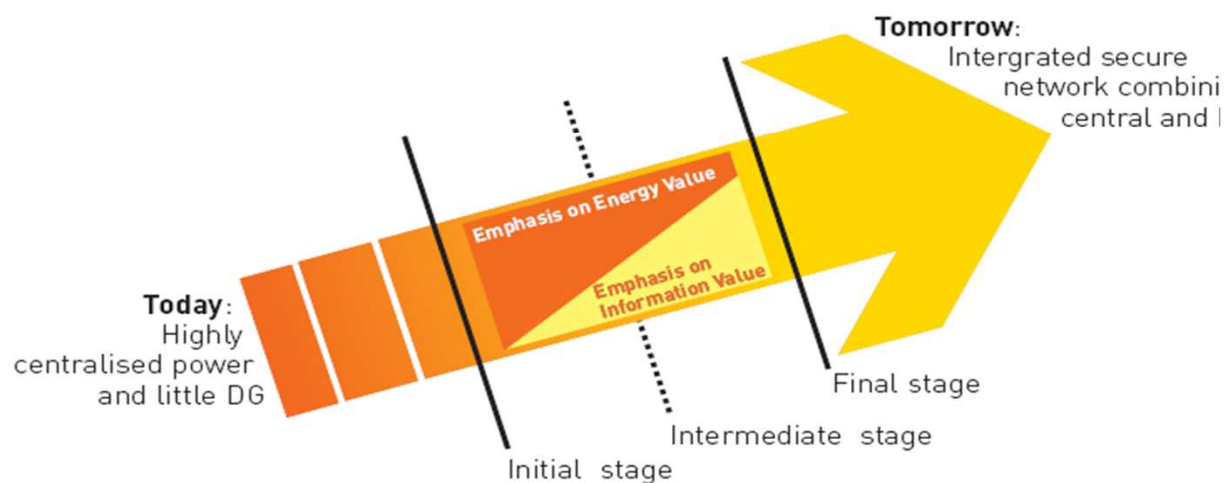


Smart Meter เป็นมิเตอร์ที่สามารถสื่อสารได้ 2 ทาง
โดยมีคุณสมบัติรองรับ :

1. การรับและส่งข้อมูลการใช้ไฟฟ้าเป็นแบบ Real Time
2. การรับรู้สถานะการใช้ไฟฟ้า ค่าไฟฟ้า ณ. เวลาขณะนั้นได้
3. การควบคุมและจัดการอุปกรณ์ไฟฟ้าจากทางไกลได้
4. การเลือกใช้พลังงานไฟฟ้าในแต่ละช่วงเวลาที่เหมาะสมได้
5. มีข้อมูลคุณภาพไฟฟ้า
6. รับรู้ข้อมูลกระแสไฟฟ้าขัดข้อง และสถานะการแก้ไขได้

หลักการและแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับ SG

Moving Toward Smart Grids

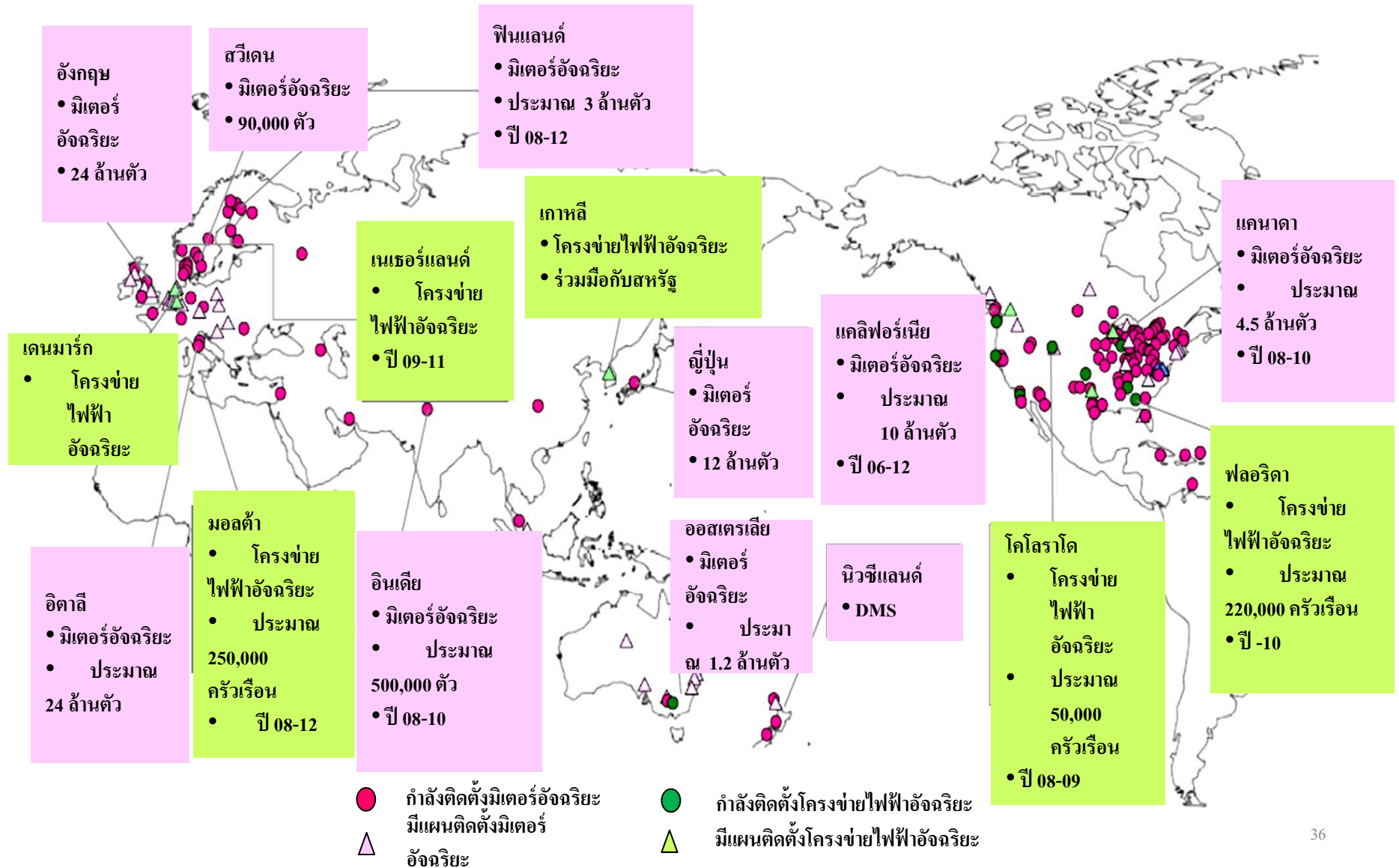




การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY



การพัฒนา Smart Grids ในประเทศต่างๆ



แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย



เนื่องจากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี และข้อกำหนดต่างๆเกี่ยวกับกิจการพลังงานไฟฟ้าไม่แตกต่างกันไปจากโซน อเมริกา หรือ ยุโรป ดังนั้นการไฟฟ้าในโซน Asia ควรที่จะทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ แนวทางปรับปรุง,ออกแบบ และวางแผนโครงข่ายไฟฟ้าของตนเองให้สอดคล้องกับ “Smart Grids” อย่างเป็นระบบต่อไป ทั้งนี้จะต้องสร้างวิสัยทัศน์ (Vision Strategy) ในเชิงนโยบายให้ชัดเจนมากขึ้นเป็นอันดับแรก....

หลักการและแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับ SG ของ กฟภ.



Item	Principle	What is	What is NOT
1	Vision	(1) Electricity Users First (2) PEA Employees	(1) Technology-Driven (2) Supplier-Driven
2	Target	Sharing : Data, Information, Resources Speed : Service, Response, Simplicity, Active, Proactive Security : Physical, Cyber, Optimal Redundancy Suppleness : Flexibility, Elasticity Saving : Low Cost, Cutback, Cost Reduction Safety : Equipment, Operator and Public Safety	Stand Alone, Selfish, Blocking, Fence, Enclosure, Slow, Sluggish, Susceptibility, Vulnerability Strictness, Stiffness, Rigidity Redundancy, Overlap, Expensive, High Cost Hazard, High Risk

หลักการและแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับ SG ของ กฟภ.



Item	Principle	What is	What is NOT
3	Strategy	Holistic Approach & Entire Organization, Prioritization	Single Function, Single Work Process, Do all at one time
4	Implementation & Operation	Cross-Functional Working, Multiple Work Processes, Shared Data & Cooperative Applications	Only one Group, Only one Team, Only one Working Unit, Only one Work Process
5	Professional	Inter- and Multidiscipline, Power Engineering & IT Engineering & Communication Engineering	Only One Branch of Engineering, Only Engineering, Only Finance, Budget, HR, etc

หลักการและแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับ SG

คุณลักษณะของระบบไฟฟ้าในอนาคตของ กฟภ. (3 Ss)

- **Strong** : Physical Security, Electrical Stability, Cyber Security
- **Smart** : Automation, Two-way Flow of Power and Information, Adaptive, Self-Healing, Optimization
- **Safe** : Public, Customer, Operator, Equipment, Environment

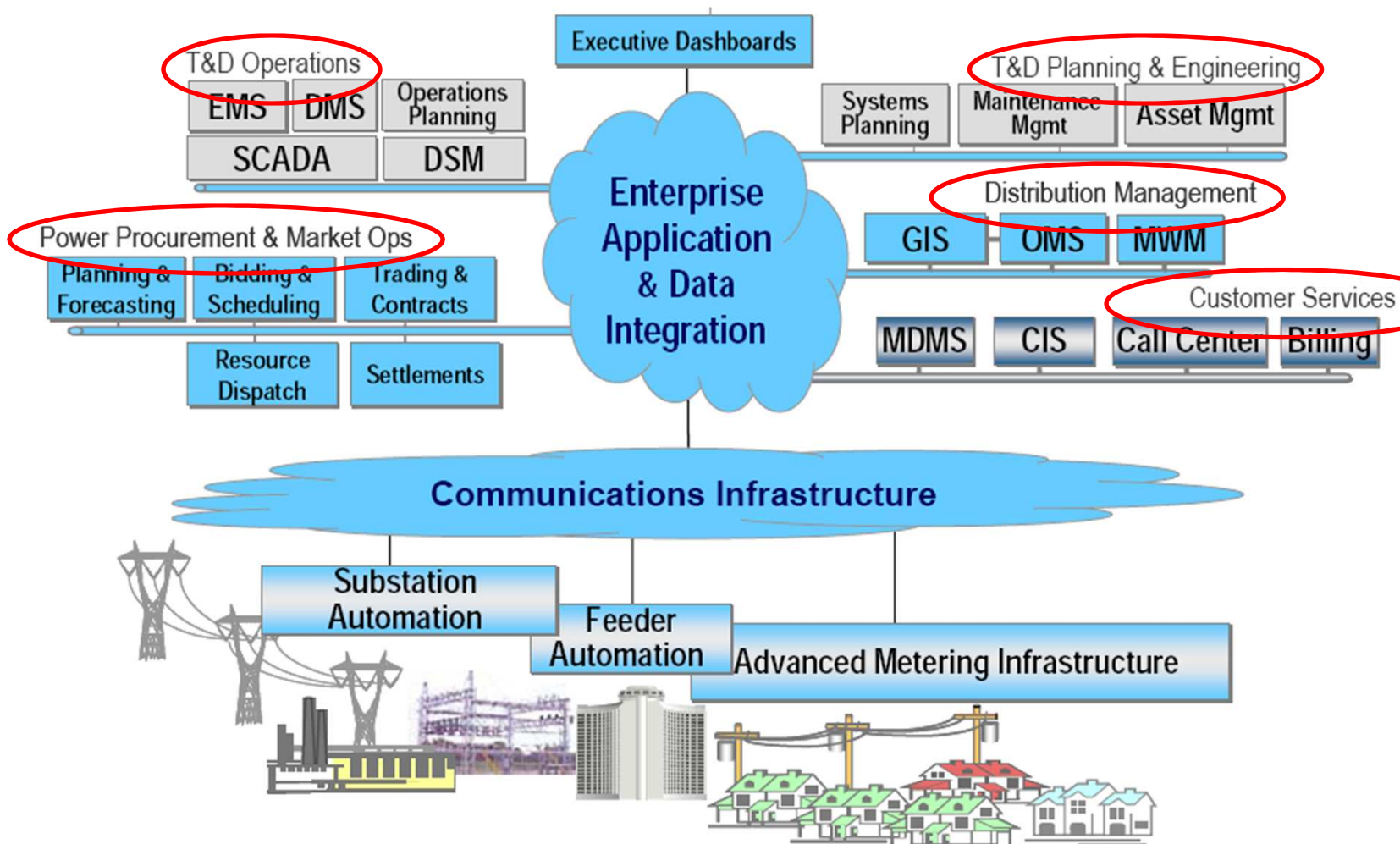
แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

สำรวจดูโครงการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีของ กฟผ.

- โครงการตั้งระบบศูนย์สั่งการจ่ายไฟระยะที่ 1 (คจฟ.1)
 - ใช้งานแล้ว
- โครงการตั้งระบบศูนย์สั่งการจ่ายไฟระยะที่ 2 (คจฟ.2)
 - อยู่ระหว่างดำเนินการ
- โครงการพัฒนาระบบสื่อสารระยะที่ 1,2 (CDP1,2)
 - ใช้งานแล้ว และปัจจุบันเป็น Main Communication Backbone ของ กฟผ.
- โครงการ PEA Call Center 1129 (out sources)
 - ใช้งานแล้ว
- โครงการระบบคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์สำหรับธุรกิจหลัก (CBS Project)
 - อยู่ระหว่างการนำออกมาใช้ให้ครบทุกเขต ในปี 2554
- โครงการติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ (GIS) ระยะที่ 2
 - ใช้งานแล้ว
- โครงการ Automatic Meter Reading (AMR)
 - ใช้งานแล้ว 30,000 เครื่อง กำลังขยายอีก 50,000 เครื่อง ในปี 2554-2555

แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

Smart Grid Infrastructure



แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

หากพิจารณา Smart Grid Component กฟภ. ได้ดำเนินการอะไรบ้างแล้ว??

- T& D Operation
 - กฟภ. มีระบบ SCADA, DMS (Distribution Management System) ที่มีฟังก์ชันของ Operations, Planning และมีฟังก์ชัน Voltage and Var Control ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบ DSM (Demand Side Management)
- T&D Planning & Engineering
 - กฟภ. มีระบบ System Planning, Maintenance Management (PM Module ใน ISU-SAP) ยังขาดระบบ Asset Management (ใน ISU-SAP มีเพียงระบบ Asset Database System)
- Distribution Management System
 - กฟภ. มีระบบ GIS (Geographic Information System), OMS (Outage Management System) หรือระบบบริหารไฟฟ้าขัดข้อง ส่วน MWM (Mobile Workforce Management) กำลังดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ GPS และจัดหาชุด PDA ให้ประจำรถแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง

แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

หากพิจารณา Smart Grid Component กฟภ. ได้ดำเนินการอะไรบ้างแล้ว??

- Customer Services
 - กฟภ. มีระบบ PEA Call Center (1129), CIS (Customer Information System), Billing (ISU-SAP) และ MDMS (Metering Data Management System) บางส่วนจากการติดตั้งระบบ AMR (Automatic Meter Reading) ให้กับผู้ใช้ไฟรายใหญ่ ซึ่งยังเป็นการสื่อสารแบบทางเดียว ในอนาคตจะต้องดำเนินการติดตั้งมิเตอร์อัจฉริยะ ที่สามารถสื่อสารได้สองทางให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าทุกราย ซึ่งจะต้องทำเป็นโครงการระยะยาว
- Power Procurement & Market Operations
 - กฟภ. มีระบบ Settlements (SAP) ส่วนระบบอื่นๆยังไม่มีความจำเป็นในขณะนี้ จนกว่าคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน จะเปลี่ยนโครงสร้างธุรกิจไฟฟ้าของประเทศไทยจากระบบ Enhance Single Buyer เป็นระบบ Power Pool เช่นในกลุ่มประเทศยุโรป และอเมริกา

แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

หากพิจารณา Smart Grid Component กฟภ. ได้ดำเนินการอะไรบ้างแล้ว??

- Communication Infrastructure
 - กฟภ.มีโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่เชื่อมโยงผ่านระบบสื่อสารความเร็วสูงไปยังทุกสำนักงานการไฟฟ้า สถานีไฟฟ้า และศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟฟ้าทั้ง 12 เขต และมีระบบสื่อสารแบบไร้สาย เช่น ระบบวิทยุ ตลอดจนทำสัญญาเช่ากับผู้ให้บริการ GPRS ที่จะติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ควบคุมระยะไกลในระบบจำหน่าย และมิเตอร์ไฟฟ้า

แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

กฟภ. กับ Smart Grid Vision

เพื่อสร้างอนาคตอีก 15 ปีข้างหน้า กฟภ. จะเริ่มสร้าง กลยุทธ์การบริหารจัดการระบบไฟฟ้าให้มีคุณลักษณะหรือฟังก์ชันที่เรียกว่า

“Smart Grid” ได้ โดยเริ่มจากการ *สำรวจระบบ IT ต่างๆในส่วนที่ดำเนินการ* และกำลังดำเนินการ เพื่อวิเคราะห์หา Gap ต่างๆ (Gap Analysis) เพื่อนำไปสู่การวางแผนทางดำเนินการเกี่ยวกับ Smart Grid (Smart Grid Road Map) ต่อไป



Electrical Infrastructure

“Intelligence” Infrastructure

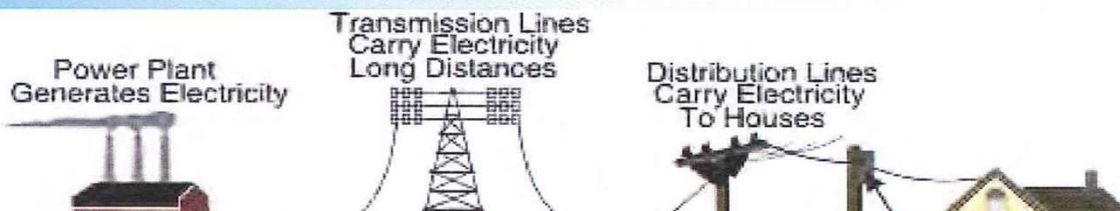


แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

The Evolution of the Electric Utility System

Before Smart Grid:

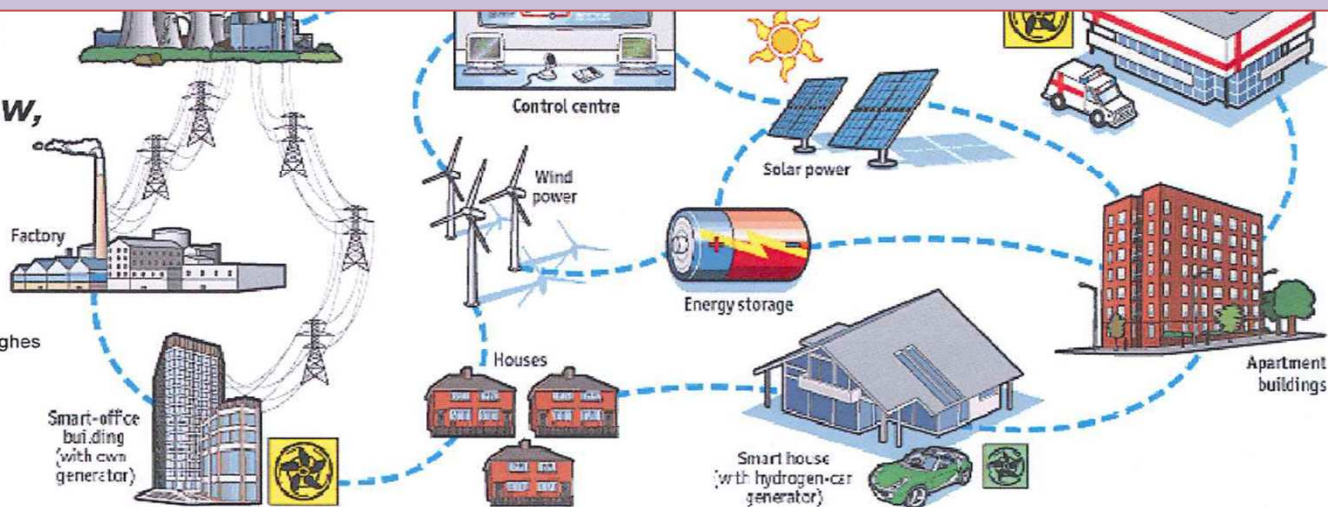
One-way power flow.



Current Status and Next step for PEA SMART GRIDs initiative

After Smart Grid:

*Two-way power flow,
multi-stakeholder
interactions*



Adapted from EPRI Presentation by Joe Hughes
NIST Standards Workshop
April 28, 2008

**AEP AMERICAN
ELECTRIC
POWER**

Sources: The Economist; AEP

แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

PEA ACTION

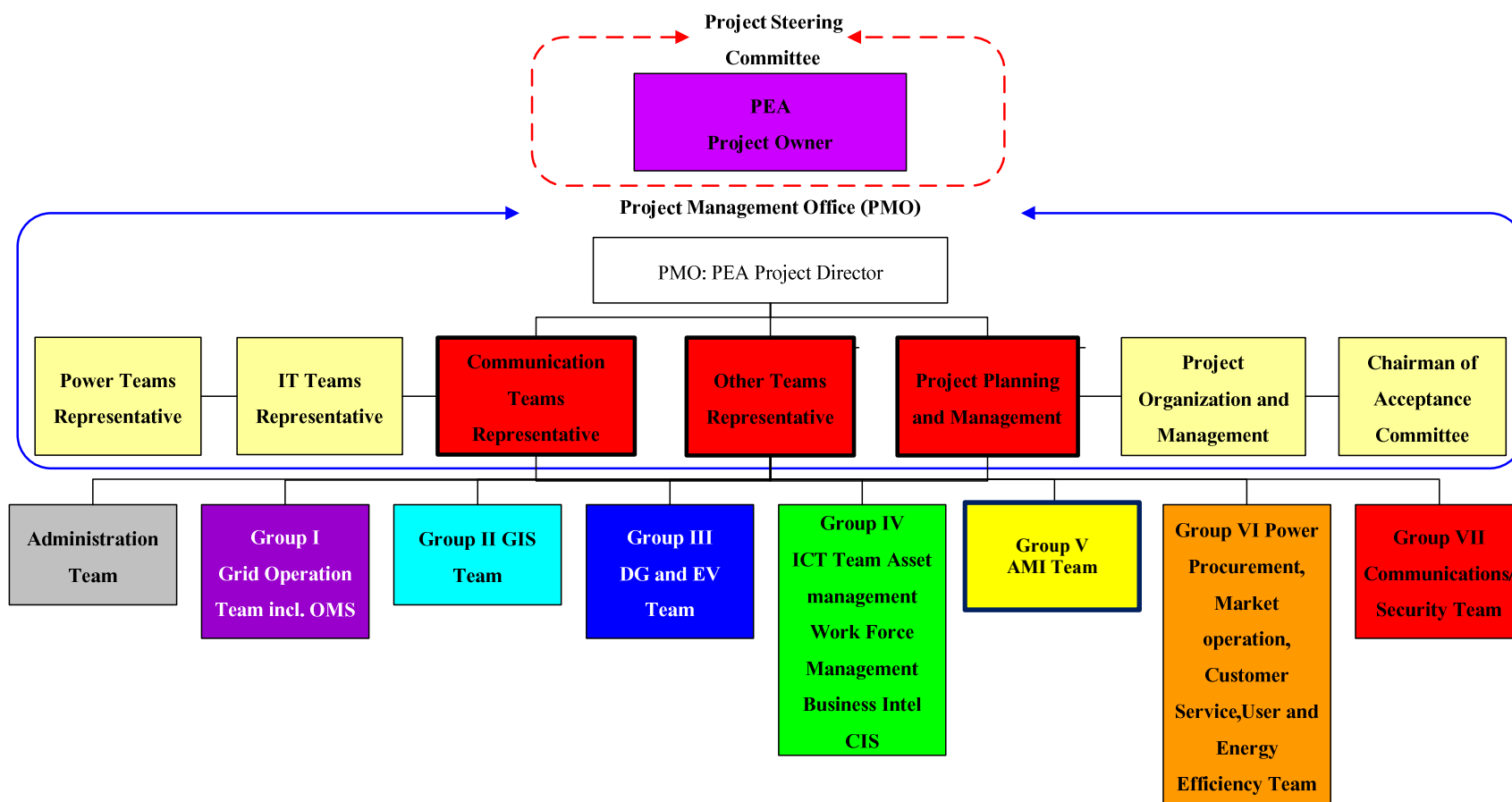
- ***Road mapping and Feasibility Study PEA Smart Grid and AMI Project (PEA already hire consulting service from CU)***

Scope of Work for consulting service (Time frame 12 Months):

- **Create Detailed Methodology for the Development of PEA Smart Grids Roadmap and Feasibility Study**
- **Characterize Existing and Planned Infrastructure**
- **Form PEA Smart Grids Policies, Strategies and a Shared Vision**
- **Evaluate Gaps Between Current Positions and Vision**
- **Formulate PEA Smart Grids Roadmap**
- **Feasibility Study of PEA Smart Grid Project Phase I**
- **Implementation Plan of PEA AMI Pilot Project**
- **Feasibility Study of AMI Project Phase I**

แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

Project Team Organization (as Proposed by CU)



แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

PEA's Smart Grids Definition, Mission and Vision

- **Initial PEA Smart Grids Definition**
 - PEA has perceived the Smart Grids as a holistic enterprise system encompassing technology processes and services to deliver electrical power efficiently, reliably, cost effectively and securely.
 - PEA has perceived its Smart Grids initiative as an Endeavour to create a world-class electricity delivery systems that adopts best practices and the best technology not only to support the needs of its customers but to facilitate government policy with respect to renewable resources, fuel efficiency and CO2 emissions. PEA intends to be at the forefront of the transformation of the electrical delivery system in Thailand by enacting Smart Grids integration plans and subsequently make investments in the Smart Grids.
 - In line with government policies, PEA will increase the ability of renewable resources to produce electrical energy and will engineer distribution system changes and adopt new modes of operation to incorporate these new resources.

“Electricity networks that intelligently integrates generators and consumers to efficiently deliver electricity which is sufficient capacity and coverage area accessible, safe, economic, reliable, efficient, and sustainable.”

แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

Some highlight IT's related project in PEA

แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

FS- for SCADA/DMS improvement project (on-going project)

Communication System

- Basic SCADA
- DMS applications
- Interlink with OMS, AMR, Distributed Generation, and Geospatial Information System
- Inter center co-ordination
- Enterprise / corporate applications

- Fiber Optic backbone with SDH
- UHF MARS radio network
- Protocol
- Data concentration and data distribution

Substation and Field Devices

- SRTU or CSCS
- FRTU:
- Pole top switches
- Automatic Voltage Regulator
- Capacitor bank controller
- Line recloser switch
- Communication infrastructure

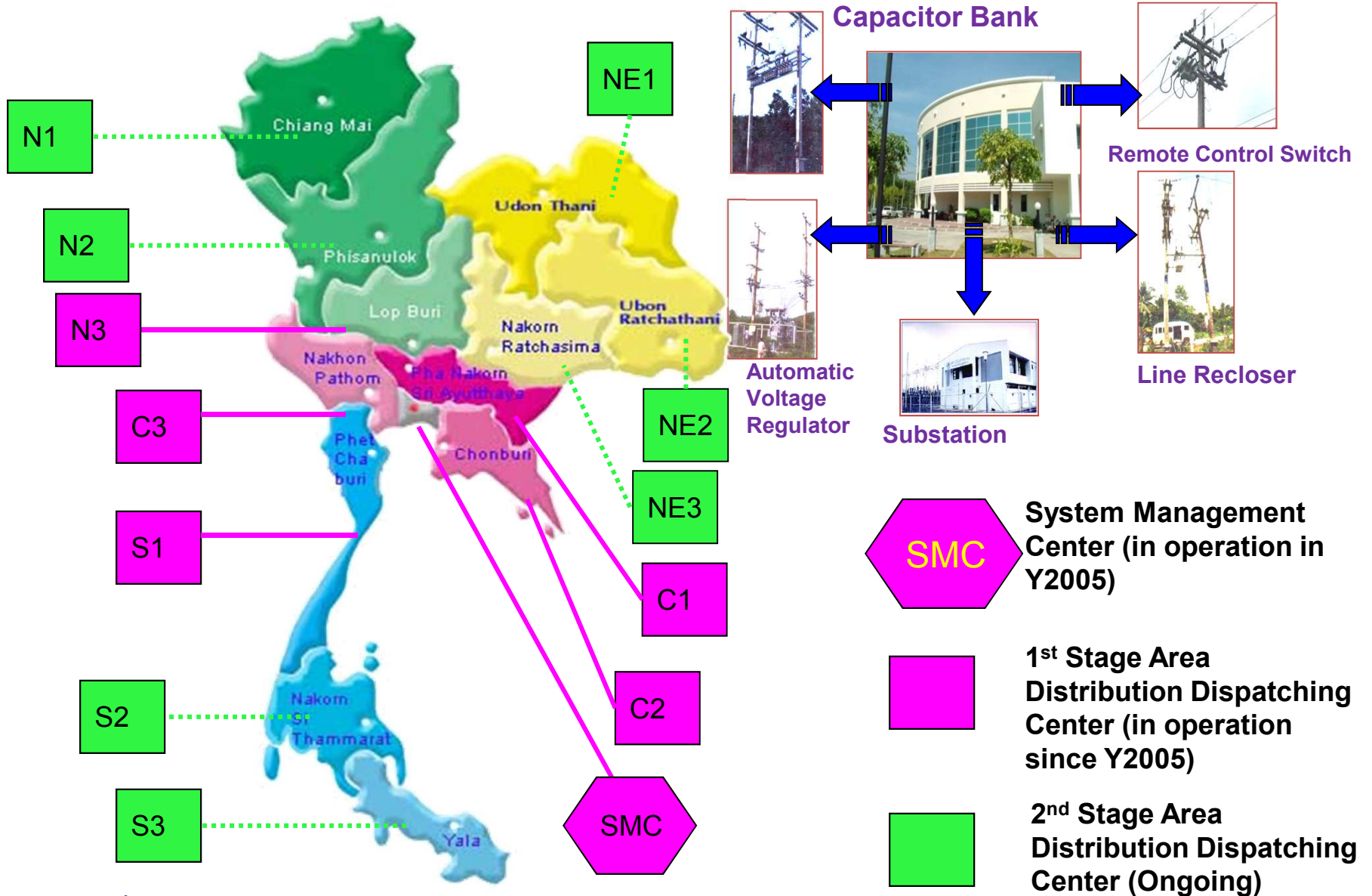




การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY



แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย



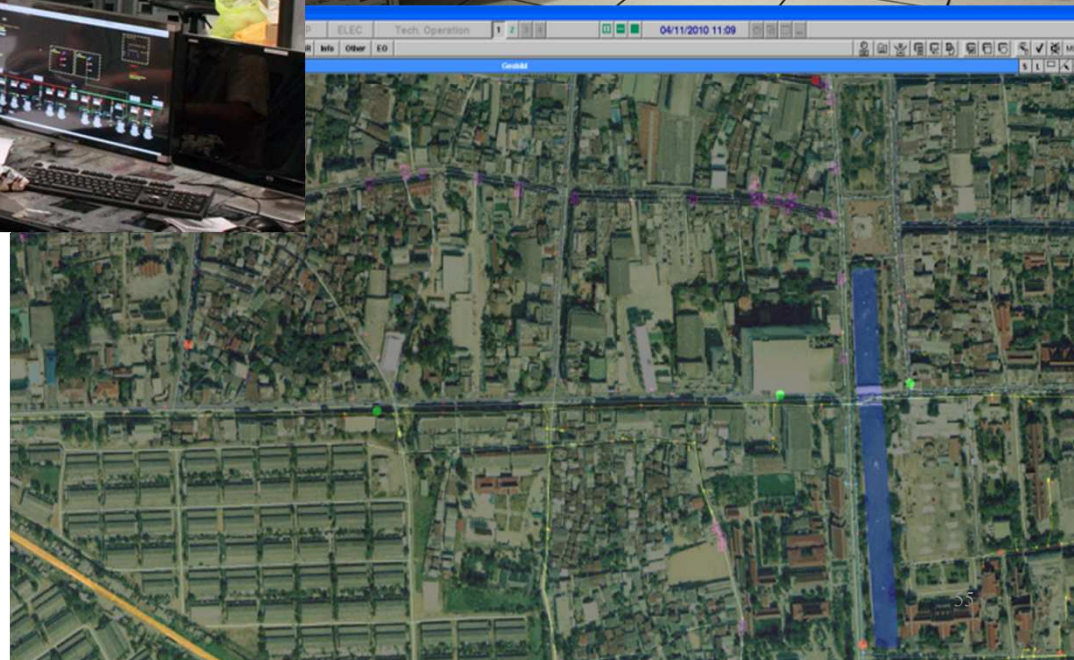
แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

DDC.2 Project (On-going Project)



แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

DDC.2 –Project (SCADA End to End Testing)



แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

DDC.2 –Project (RTU & UHF Radio Installation and Testing)





การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY



แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

PEA's GIS2.0-Project

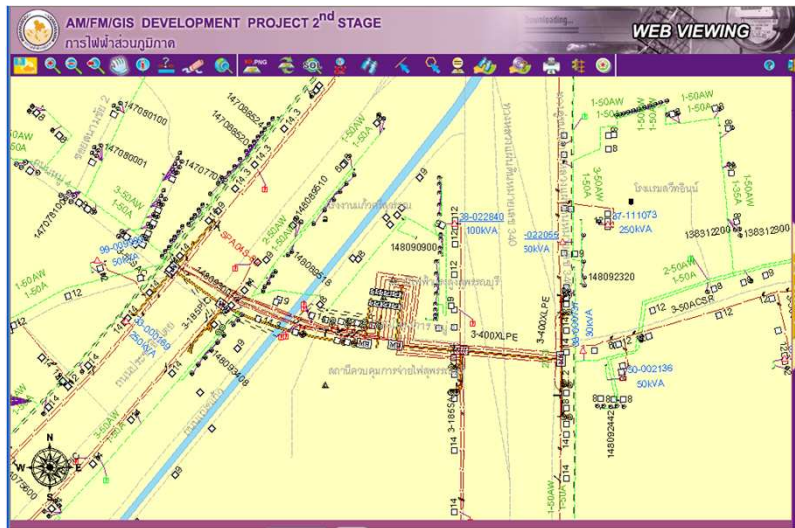
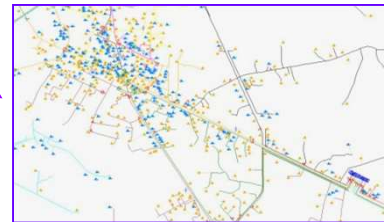
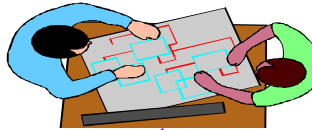
OMS

SCADA/DMS

Planning

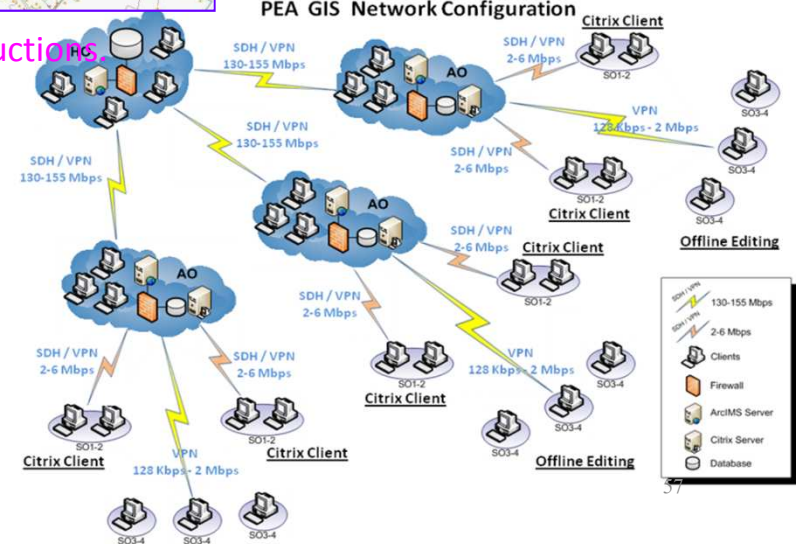
Design
System

GIS



Map productions

PEA GIS Network Configuration



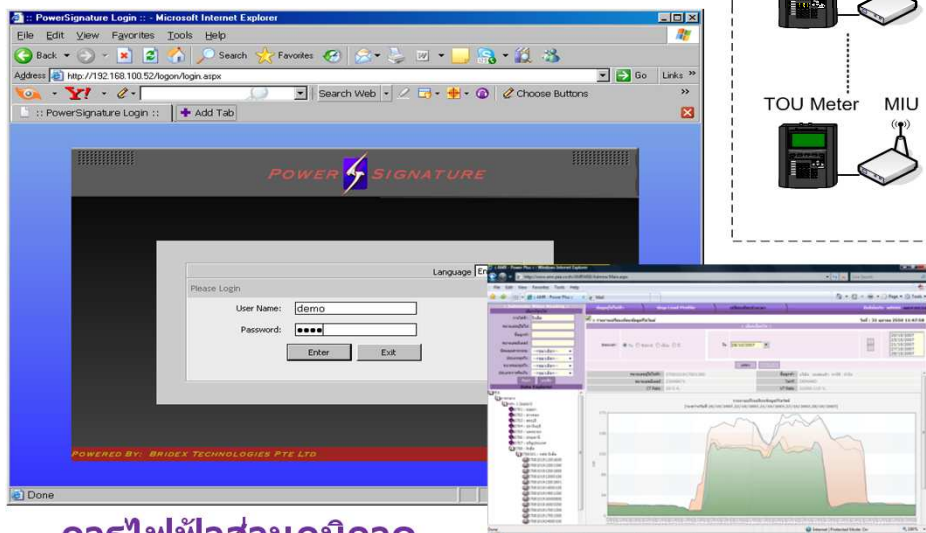
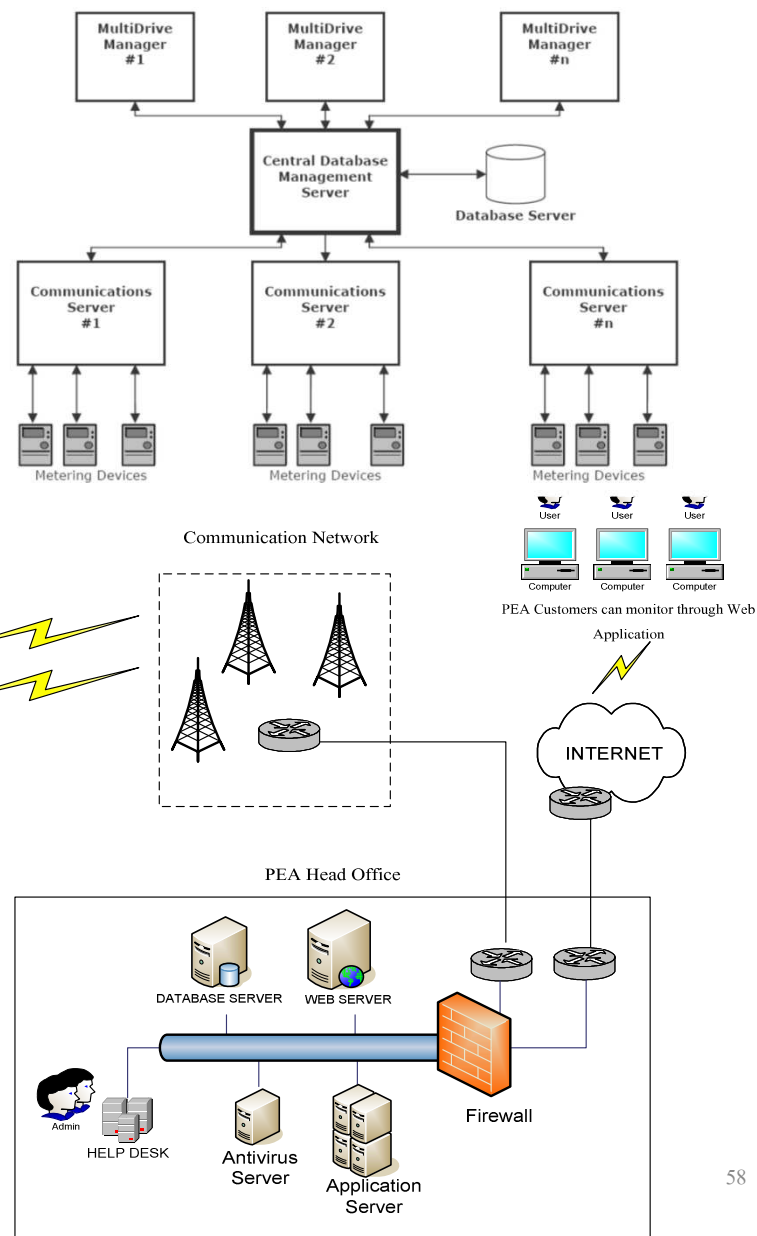
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

Tech

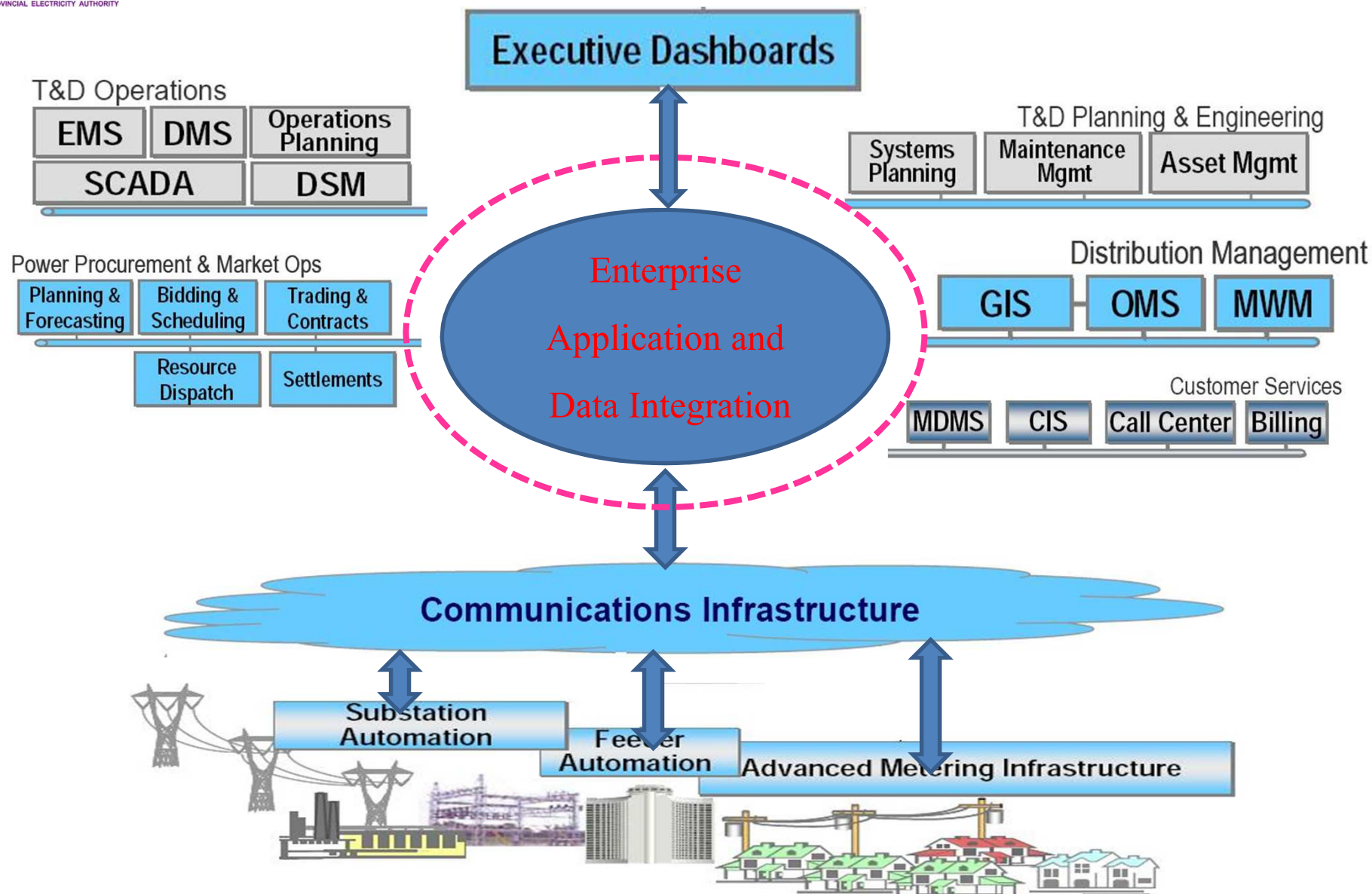


PEA's AMR Project



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย



แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

บทสรุป

- SMART GRIDS
 - เป็นโครงข่ายระบบไฟฟ้าที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เชื่อมต่อ เพื่อให้ระบบการจ่ายไฟมีความมั่นคง เพียงพอ มีคุณภาพ ปลอดภัยจากการโจมตีต่างๆ ประหยัดและยั่งยืน รวมถึงลดปริมาณก๊าซ CO2 จากแหล่งจ่ายไฟ
- SMART GRIDS
 - เป็นการพัฒนาจาก ระบบพื้นฐาน (Infrastructure) 2 ระบบหลัก
 - Electrical Infrastructure
 - Intelligence Infrastructure (Communication and IT)
- SMART GRIDS Key Components
 - Distributed intelligence
 - Broadband Communications
 - Automated Control System

**2 way communications
is needed !!**

แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

บทสรุป(ต่อ)

- SMART GRIDS
 - รองรับแหล่งกำเนิดพลังงานไฟฟ้าแบบกระจายในรูปแบบต่างๆ
 - รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆที่สามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบได้ (Smart House)
 - รองรับการเชื่อมต่อรถยนต์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า (Electric Vehicle) ในตอนชาร์จ พลังงานได้จำนวนมาก
 - รองรับการติดต่อสื่อสารแบบ 2 way Responsive กับ Automatic Metering
 - รองรับการบูรณาการ (Integration) เข้ากับระบบ IT ต่างๆของการไฟฟ้า เช่น SCADA/DMS, OMS, SAP, ERP, AMR, AMI, etc...
 - รองรับมาตรฐานของการเชื่อมต่อแบบต่างๆ

แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

บทสรุป (ในส่วนของ กฟภ.)

- SMART GRID Issue

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าการทำโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ เป็นการประสานกัน

ระหว่าง Power System Resources, Control Sensors, Communication Infrastructure, Data Integration และ Applications ต่างๆ เพื่อให้ระบบการส่งจ่ายและให้บริการพลังงานไฟฟ้า เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมั่นคง มีความน่าเชื่อถือได้สูง และมีคุณภาพอยู่ในระดับมาตรฐานสากล และเป็นการให้ผู้ใช้ไฟฟ้ามีส่วนร่วมกับการบริหารจัดการ การใช้พลังงานไฟฟ้าได้มากขึ้น ผ่านมิเตอร์อัจฉริยะ และ Smart Appliances ต่างๆ

หาก กฟภ. จะริเริ่มทำ *Smart Grids* ก็น่าจะมีความพร้อมมากกว่าหลายๆหน่วยงานการไฟฟ้าในภูมิภาคนี้ และไม่ใช่สิ่งที่ยากเกินไปสำหรับ กฟภ. ที่จะพัฒนาระบบไฟฟ้าให้เป็นโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในศตวรรษที่ 21 เพื่อเป็นองค์กรทางด้านการให้บริการพลังงานไฟฟ้าชั้นนำในระดับสากล

แนวทางการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในประเทศไทย

Next Step for Thailand Smart Grids Implementation

- Setup Working Group /Communities to exchange information
- Key Players are as follow:
 - Thailand Utilities (EGAT, MEA, PEA)
 - IPP,SPP, VSPP
 - System Automation Suppliers
 - Automatic Metering Vendors (AMR, AMI)
 - ICT Providers, Suppliers
 - Government Section (Ministry of energy, EPPO, DEDE)
 - Energy Regulatory Commission (ERC)
 - Financial Institutions
 - Social Group (NGO)

Initial PEA Grid Roadmap

Reconceptualization & Strengthening

2554-2559

- Demand 13,147 MW
- Re-Conceptualization : Planning, Engineering, Service
- Setting up : Power & IT Integration, DG Connection, Premium Power, Automation
- EV

Preparation & Development

2560-2564

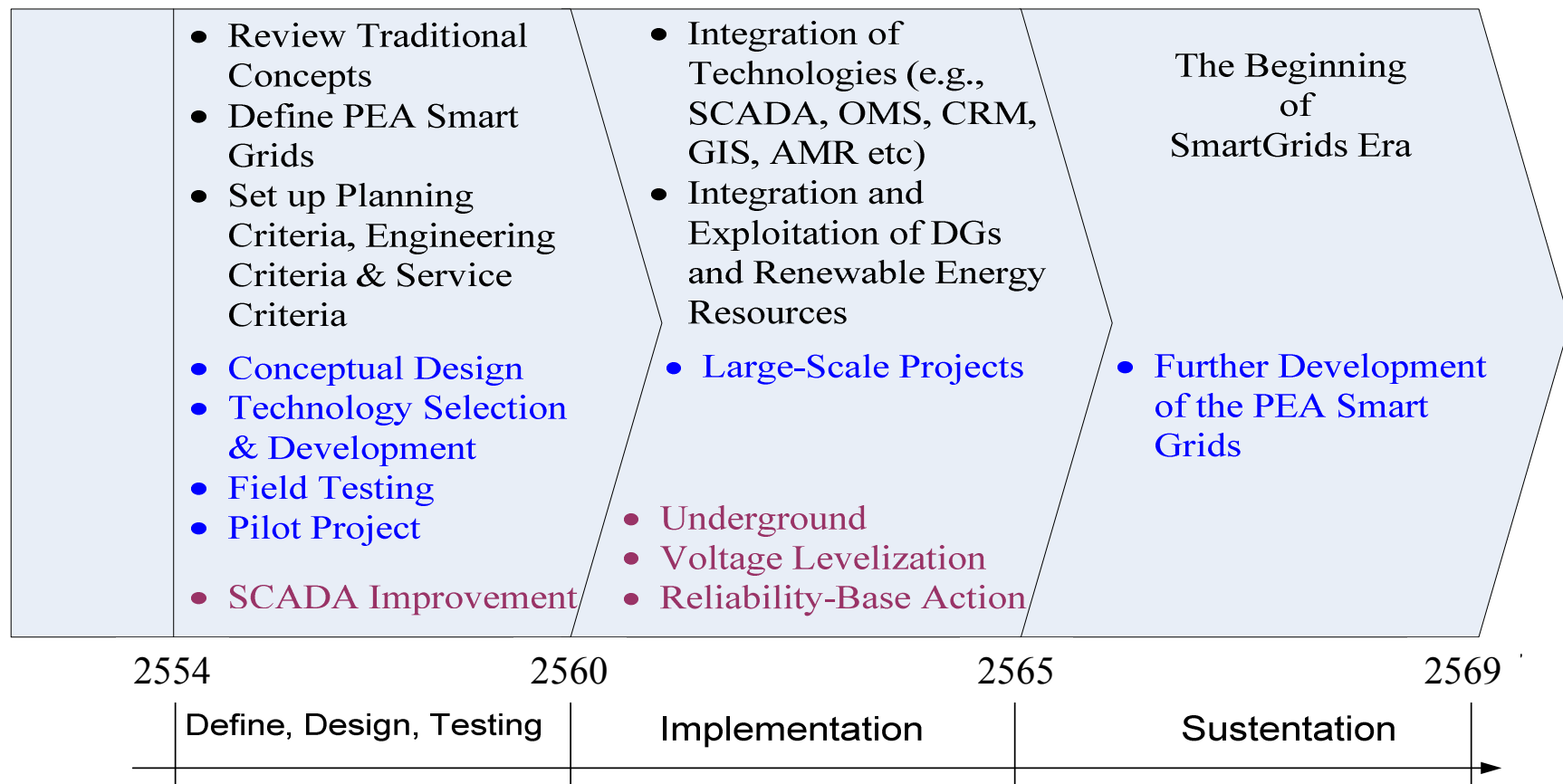
- Demand 19,932 MW
- Program Implementation : Power & IT Integration Program
- Human Resource : Modern Power & IT
- Knowledge Management : R&D Center

Realization of SmartGrids

2565-2569

- Demand 26,330 MW
- AMI
- Web-Based Energy Management
- Advanced Distribution Management
- IT Service/Provider

Timeline Of PEA Smart Grids Development



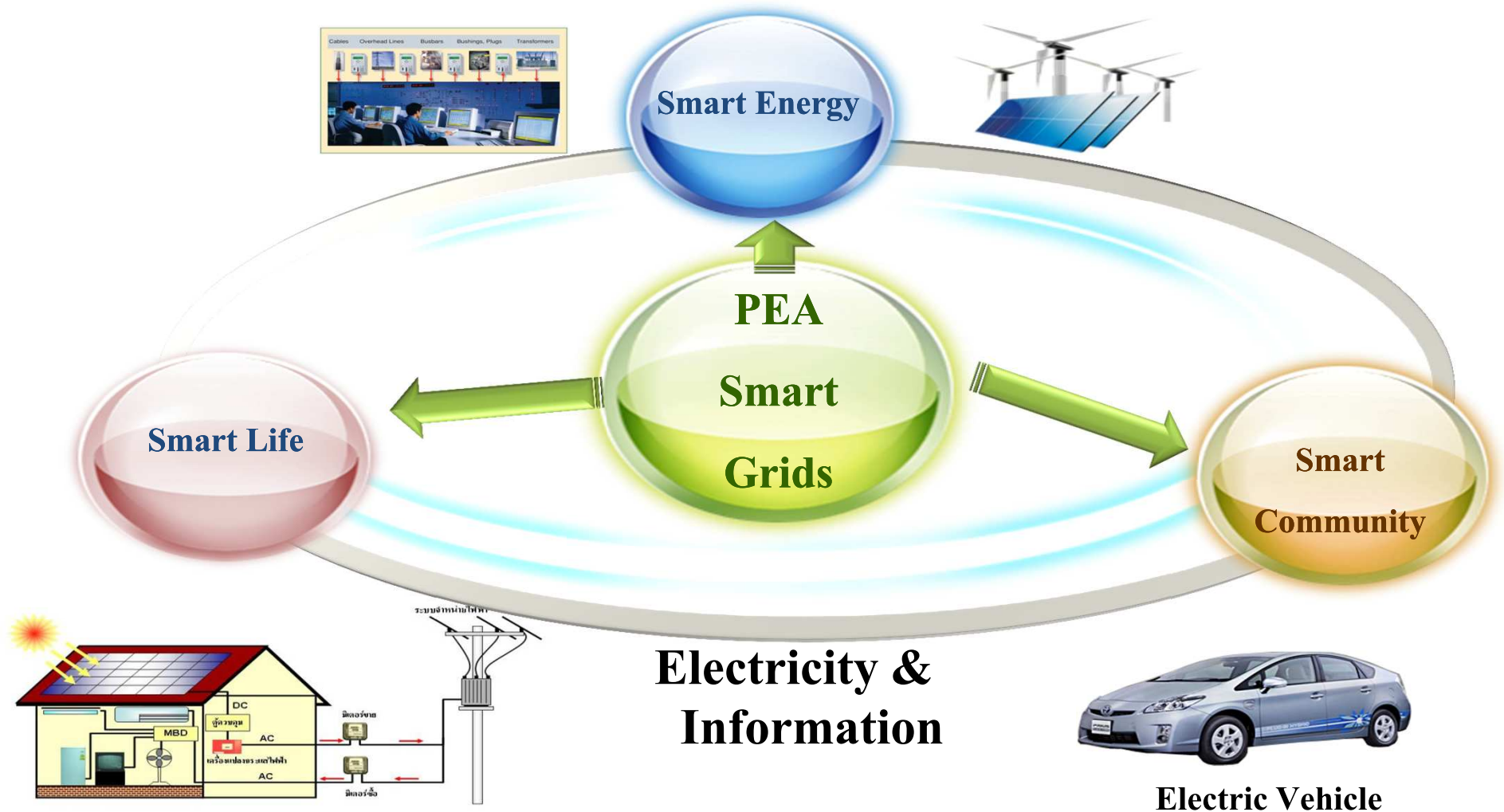


การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY



Power System Automation

Renewable Energy



ขอบคุณครับ



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
ไฟฟ้าเพื่อคุณภาพชีวิตและ
เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม