

出國報告（出國類別：考察）

洽訪新加坡電力公司自動讀表系統

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：黃堯(副處長)

派赴國家：新加坡

出國期間：95.7.23~95.7.25

報告日期：95.8.22

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：洽訪新加坡電力公司自動讀表系統

頁數 20 含附件：☐是☒否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：台灣電力公司/陳德隆/(02)23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

黃堯/台灣電力公司/業務處/副處長/(02)2366-6652

出國類別：☒1 考察☐2 進修☐3 研究☐4 實習☐5 其他

出國期間：95.7.23~95.7.25

出國地區：新加坡

報告日期：95.8.22

分類號/目：郵電運輸/電信通訊

關鍵詞：自動讀表，AMR(Automated Meter Reading)

內容摘要：(二百至三百字)

自動讀表(Automated Meter Reading, AMR)技術係指利用無線、電話線路、網路或電力線等通訊設備，將裝置於用戶端的計費電度表用電讀數傳送回後端資料處理中心的技術，經由自動化資料傳輸技術提供快速而正確的計費資料，除可降低人工抄表的費用更可強化用戶服務。

本公司自動讀表系統建置作業已奉核實施，本計畫範圍為本公司現有特高壓用戶，該作業由業務處負責規劃及推動，計畫核定 97 年完成系統建置，目前已增加人力加速作業的進行，以期

於 96 年建置完成。

現階段主要工作除進行國內外自動讀表及電表相關技術資料蒐集及引進，並積極擬定自動讀表系統發包技術規範，本次出國洽訪新加坡電力公司自動讀表系統，除實地了解該公司系統建置作業及實際運轉情況，並與該公司經理人及運轉人員充分溝通及意見交換，本次出國洽訪對本公司發包技術規範的研擬將有莫大助益。

上傳至出國報告資訊網(<http://report.nat.gov.tw/work>)。

洽訪新加坡電力公司自動讀表系統

目 錄

壹、考察目的-----	01
貳、考察過程-----	01
參、考察心得-----	03
肆、結論與建議-----	04
附錄一、參考資料-----	05
附錄二、SP Services 公司 AMR 系統簡介-----	06
附錄三、ITRON AMR 系統簡介-----	11

壹、考察目的

本公司現正辦理特高壓用戶自動讀表系統規劃中，為進一步了解新加坡電力公司自動讀表系統辦理情形，除資料蒐集及現場參觀外，本處也將就技術面問題(如電表通訊模組、通訊協定、系統功能等)與該電力公司交換意見，對本公司自動讀表系統規劃將有所助益。

貳、考察過程

一、出國期間：95 年 07 月 23 日～95 年 07 月 25 日（計 3 天）

二、考察行程：

（一）95. 07. 23：往程（台北至新加坡）

（二）95. 07. 24：

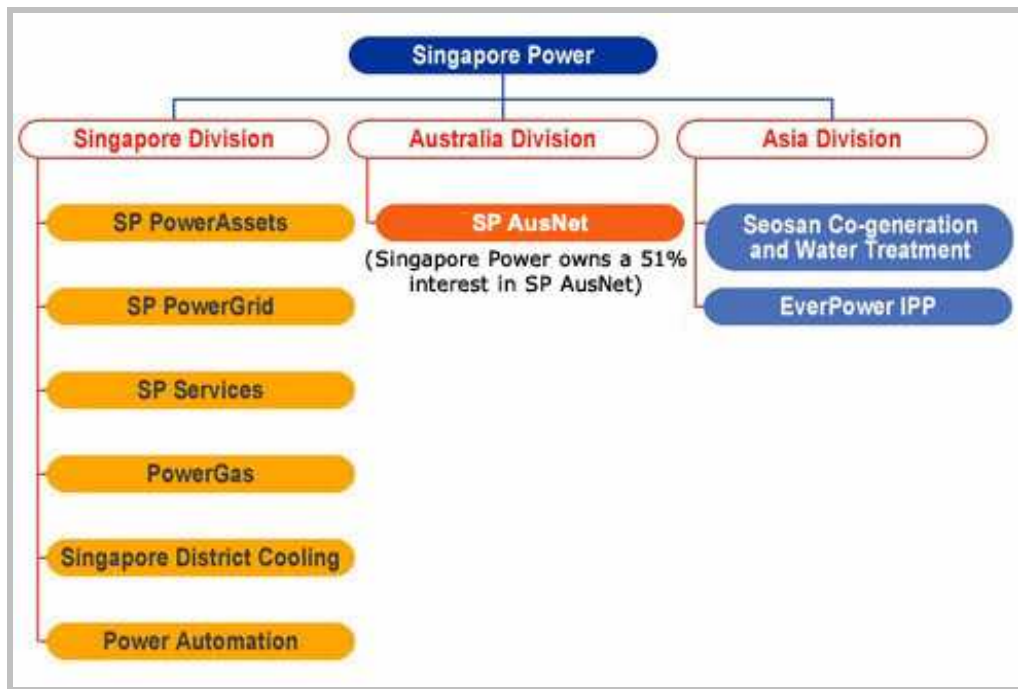
1. 洽訪新加坡電力公司(Singapore Power Ltd.)子公司-SP Services 自動讀表系統，考察其 AMR 運轉情況，並參觀其資料控制中心。

2. AMR 系統供應商 ITRON 公司介紹自動讀表系統及其產品銷售實績。

（三）95. 07. 25：返程（新加坡至台北）

三、考察公司簡介：

新加坡電力公司為供應新加坡全國的電力及瓦斯的電力公司，以下即該公司的組織架構圖。



四、新加坡電力公司自動讀表狀況概述：

1. 計劃年度：1995 年
2. 建置年度：1999 年
3. 系統廠商與型式：ITRON MV90
4. 裝置戶數：約 13,000 戶
5. 裝置對象：商業、工業、電力池與電廠用戶
6. 系統功能：計量、資料蒐集、電表 30 分鐘記錄一次
7. 通訊方式：電話線
8. 控制中心架構：
 - (1) 採集中處理方式
 - (2) 與電費系統連結，批次交換 5 天一次
 - (3) 軟體與資料庫採備援機制
 - (4) 電話線 30 線，深夜 0 時~6 時抄表

9. 系統建置人力配置：

初期：2 人專職

終期：作業人員 2~4 人，資訊技術(IT)人員 3 人

10. 擴建計畫：評估中

參、考察心得

一、新加坡電力公司的自動讀表系統係以讀表為主，其相關附加功能則並未納入，以防制竊電功能而言，因新加坡竊電係屬刑罰罪，故其自動讀表無防制竊電的功能；加上新加坡政府保障窮人生存權，對欠費用戶不可進行斷電，故電表無提供斷電功能，所以新加坡電力公司所施行的自動讀表系統在功能上簡化了很多。由於本國國情不同且系統需求不同，必須進行更週詳的規劃，故本公司建置自動讀表系統除讀表基本功能外，希望也可加強其附加價值功能(如防止竊電、控制用戶停送電等…)，藉由系統監控及用戶用電資料分析來降低用戶竊電行為，進而降低線損及欠費停電等問題。

二、新加坡三天的參訪行程中，未曾發現有任何亭置式變壓器、開關設備置於馬路旁、行人道與公園等地，經接待人員告知新加坡政府在規劃社區之初，均指定公共設施放置集中處所，擴大低壓供電範圍，故其配電變壓器多採 1.5MVA 大容量配置，低壓配電電壓為 220V 及 380V，配電設備數量減少方便集中管理，改善都市美觀，值得本公司借鏡。

肆、結論與建議

一、自動讀表系統不論在系統廠商或電子表，其產品在市場上已成熟且多樣，但由於各電表的通訊協定不同，在目前採購法上很難限制採購，所以讀表系統的通訊模組無法與各廠牌電表直接溝通，新加坡電力公司對此在新擴充系統如何與各電表搭配亦在評估中，本公司在相關法規限制下必須更謹慎規劃。

二、通訊系統是自動讀表成敗的關鍵，新加坡電力公司採用電話線常有斷訊現象，造成抄表人員的忙碌，對於新擴充系統將普及至一般用戶，通訊可靠度就很重要，通訊媒介的多重選擇性就有其必要性。

本公司初期建置特高壓用戶自動讀表，由於用戶分散在全省各地，將利用 GSM/GPRS 的手機無線通訊方式來進行讀表，但未來擴充時其自動讀表的通訊就得多樣化考量。本公司綜研所已著手規劃 Last Mile 通訊，自動讀表如加以利用，應可改善通訊不良與通訊成本的問題。

三、自動讀表(AMR)如果利用 Last Mile 通訊，勢必可與饋線自動化通訊系統結合，解決了龐大的通訊成本，而且增加用戶端的用電資料監視及控制等功能，自動讀表(AMR)成為自動讀表管理(Auto Meter Management, AMM)必然可以解決用戶端停送電、電壓突降及供電品質等問題。

附錄一、參考資料：

1. Singapore Power 網頁

(<http://www.singaporepower.com.sg/index.html>)

2. SP SERVICES LTD 網頁(<http://www.spservices.sg/index.htm>)

3. ITRON 公司網頁(<http://www.itron.com/pages/index.asp>)

SP Services Ltd

MV90 Remote Meter Reading System

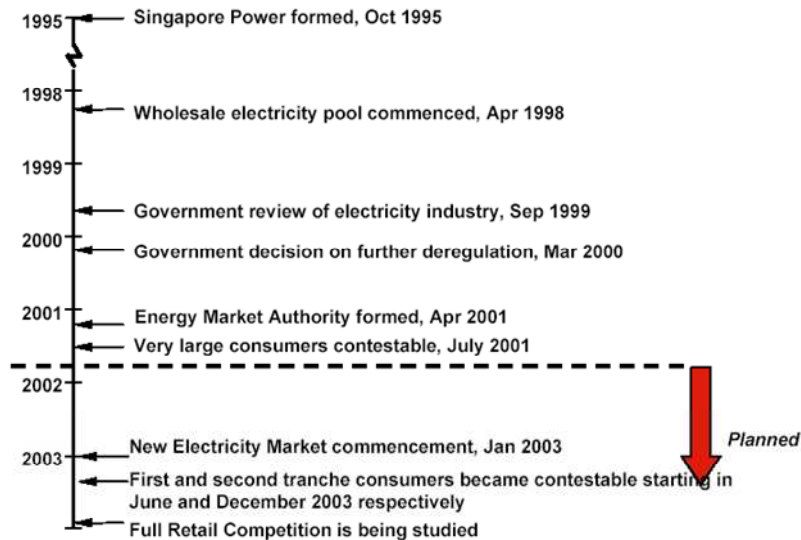
Contents

- ***Driver for Remote Meter Reading for SPS***
- ***Implementation of MV90 in SPS***
- ***RMRDMS Operation***
- ***Operational Statistics***
- ***Current IT System Overview***
- ***Moving Forward to MV90xi***
- ***Q & A***

Driver for Remote Meter Reading



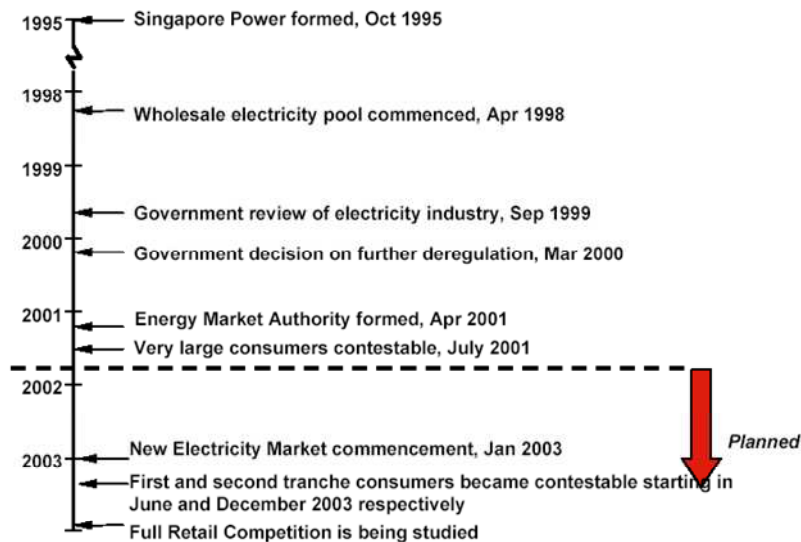
■ Deregulation of Singapore Electricity Market



Driver for Remote Meter Reading



■ Deregulation of Singapore Electricity Market



Driver for Remote Meter Reading (Cont..)



■ *SPS Role as Market Support Services Licencee, Meter Reader and Meter Data Manager in the New Electricity Market of Singapore*

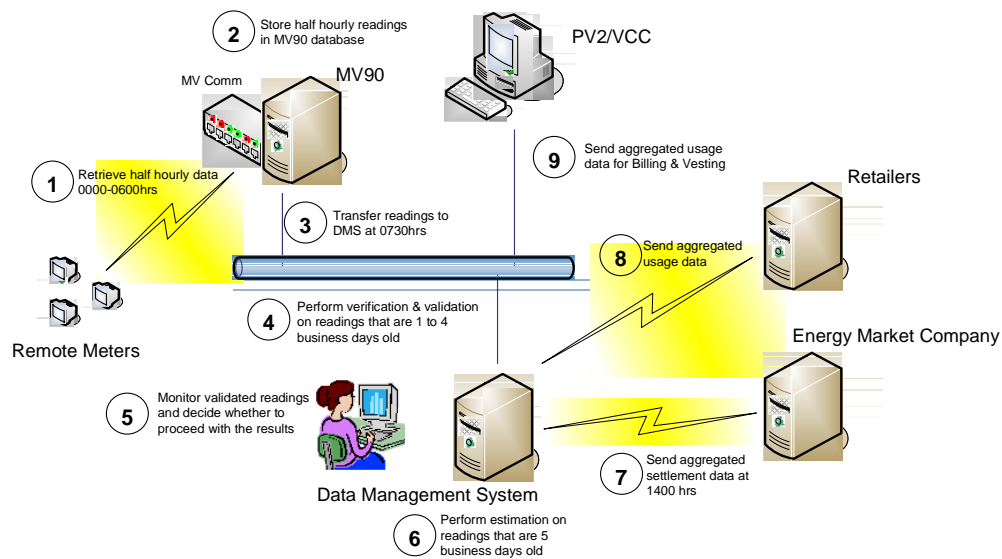
- *Reading of entire C & I customers', Pool's and Generations' meters (half-hourly)*
- *Verification, Validation and Estimation of collected data*
- *Aggregation for Wholesale Settlement*
- *Provision of meter data to Retailers*
- *Billing Services etc.*

Implementation of MV90 in SPS



- *Meter Replacement and PSTN & other communication line setup***
- *Installation of MV90 ver 3.1 in early 1999 for testing and retrieval of info for HT customers***
- *Upgrade of MV90 to ver 4 in 2001 for use in the New Electricity Market of Singapore***
- *Further upgrade to MV90 ver Xi planned in last quarter of 2006***

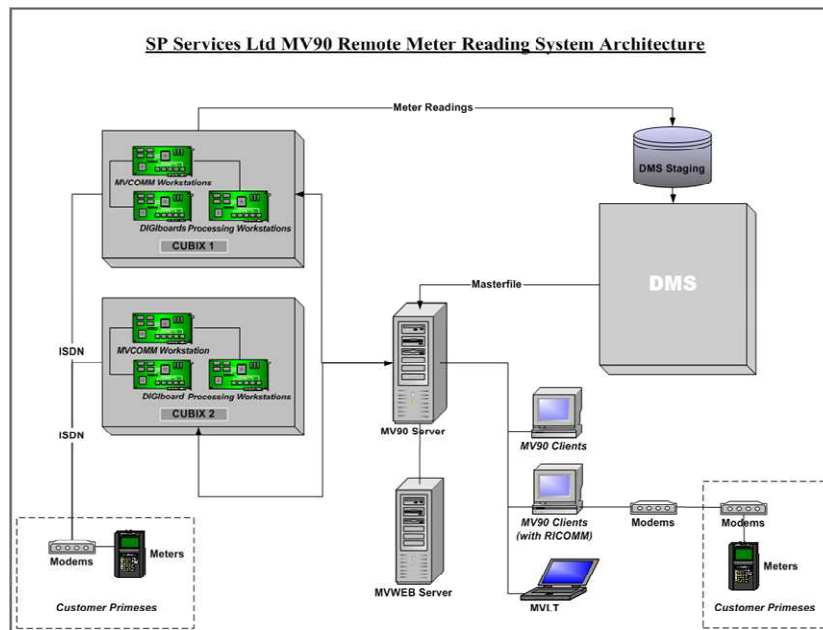
RMRDMS Operation



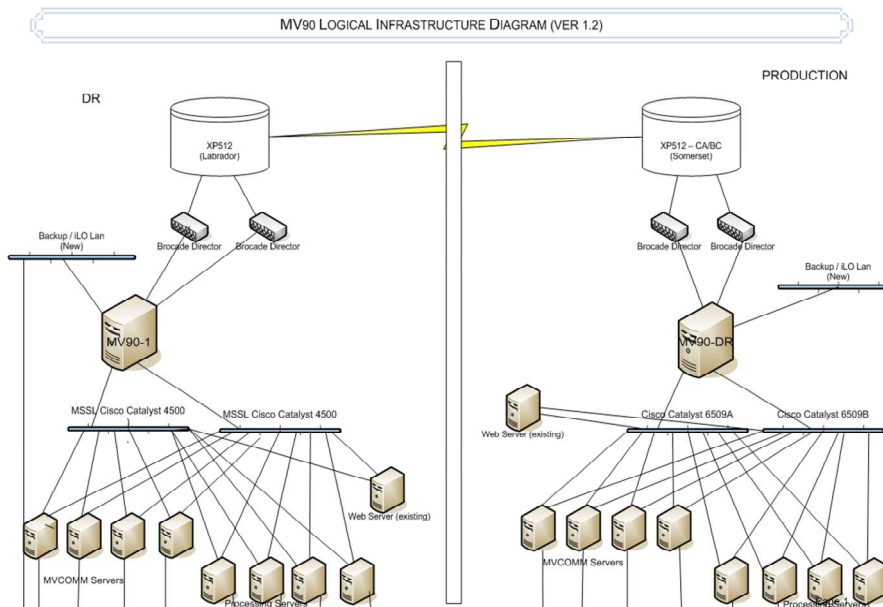
Operational Statistics

Description	Statistics
Number of Contestable Consumers	~9,000
Number of Daily-read Meters	~9,000
Number of Weekly-read Meters	~4,000
Total Number of Meters	~13,000
Processing Time of Remote Interrogation (with 3 X ISDN30 lines)	Approximately 3 hrs

Current IT System Overview




Moving Forward to MV90xi



附錄三、ITRON AMR 系統簡介

James Spencer, Guo Feng Zhao
Itron Inc.
Tel: +61 2 9299 5744
Email: guofengz@itron.com.au

Itron Taiwan Delegates Presentation
Le Meridian Hotel Singapore
24, July 2006



> Knowledge to Shape Your Future

Itron

Electric / Gas / Water

Itron

Itron Company Overview

ITRON 公司簡介



© 2005 Itron Inc.

Electric / Gas / Water

Itron's Mission **ITRON的使命**

Itron's mission is to provide our clients with the knowledge they require to optimise the delivery and use of energy and water.

ITRON的使命是提供客戶足夠的知識以最佳化的供應水及能源



```
graph LR; A((Optimise Energy & Water Delivery)) <--> B((Itron Knowledge)); B <--> C((Optimise Energy & Water Use))
```

© 2005, Itron Inc.

3

Electric / Gas / Water

Itron Overview **ITRON公司**

- > For more than 25 years, the utility industry has relied on Itron knowledge and experience
ITRON已提供全球能源事業長達25年以上的知識與經驗
- > Nearly 3,000 utilities in 65 countries around the world have chosen Itron solutions
有65個國家超過3000個公用事業均選用ITRON
- > 2,300 employees worldwide
全球有2300個員工

© 2005, Itron Inc.

4



Electric / Gas / Water

Itron

> Our vision is to address industry challenges, by offering open, end-to-end solutions that help utilities and their customers ensure long-term growth and success.

我們期望能提供開放且直接的解決方案給公用事業客戶以確保長期的成長與成功

© 2005, Itron Inc. 5



Electric / Gas / Water

Itron

About Itron's Leadership

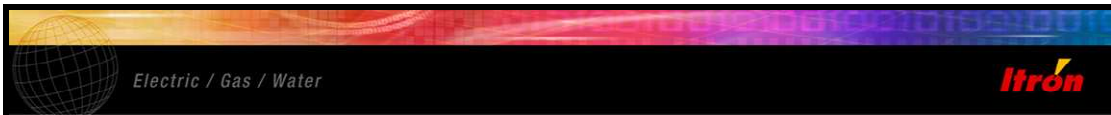
ITRON的領導地位

> **Largest provider of advanced metering solutions**

最大的自動讀表供應商

- 37+ million meters automate
自動化超過3700萬具表
- 1,000+ utilities using advanced metering solutions
上千家公用事業客戶
- 65% market share of market with only 22% penetration
全球65%以上的市占率
- World's largest automation systems installed – electric, gas & water
全球最大的自動讀表系統(水,電,瓦斯均是)

© 2005, Itron Inc. 6



Electric / Gas / Water **ltron**

- > **Dominant position in energy data collection for Commercial & Industrial (C&I) meters**
 - 在C&I (工業&商業) 電表的資料收集具壓倒性優勢
 - 600+ energy providers & wholesalers use our C&I software systems
 - 超過600個能源事業均使用我們的C&I 軟體
 - 70% of the C&I meters in US and Canada
 - 讀取美加70%以上的C&I 表
- > **Industry leader in solid-state electric meters**
 - 電子式電表領先地位
 - 10+ million solid-state Centron meters
 - 超過1000萬具電子式電表(Centron)

© 2005, ltron Inc. 7





Electric / Gas / Water **ltron**

Meter Data Collection Trends

電表資料蒐集趨勢

- > **Why the Asia utilities needs a better and proper meter data collection process and system?**
 - 為什麼亞洲的公用事業需要好的系統?
 - Lowered energy loss and theft
 - 降低能源損失及竊電
 - Enhanced overall management and control
 - 加強管理及控制
 - Provide better customer service
 - 提供較佳的客戶服務
 - Improve efficiencies
 - 提升效率

© 2005, ltron Inc. 8


Electric / Gas / Water


> Enhancements in overall meter data collection

加強電表資料蒐集能力



> Utility-wide AMR system implementation

電力公司全面自動讀表化

- AMR technologies start to extend to small C&I and residential customers who can achieve operational efficiencies.

公用事業逐漸將自動讀表延伸到小型C&I 客戶及一般住宅用戶

© 2005, Itron Inc.
9


Electric / Gas / Water


Itron Customer Examples in Asia

亞洲地區客戶

- **HONG KONG 香港**
 - > Customer: CLP Power and Hong Kong Electric Co., Ltd.**
 - Challenge: Electronic collection of meter reading data and AMR reading of C&I meters
 - 電子化的蒐集一般用戶電表資料(掌上型電腦)，並自動讀取C&I電表
 - Customer uses Itron MV-90 system to read C&I meters and Itron EMR solutions for residential customers, a total of more than 2 million accounts.
 - 使用ITRON的MV90系統自動讀取C&I電表，並使用ITRON EMR(掌上型電腦)讀取200萬戶一般住宅用戶電表

© 2005, Itron Inc.
10




Electric / Gas / Water




Itron Customer Examples in Asia

- SINGAPORE 新加坡
 - > **Customer: SP Services**
 - Challenge: Deregulation and providing metering data collection services
挑戰:電業自由化及提供電表資料蒐集
 - Itron Solution: MV-90 v5.0
ITRON解決方案: MV-90 v5.0
 - Itron's technology is designed to read 11,000 meters a day, total 30,000 meters, 4,500 reading daily and 26,000 reading weekly
ITRON在本案的設計可供他們每天讀取11000個C&I電表，總共3萬具表，目前他們每天讀4500個表，每週讀26000個表

© 2005, Itron Inc. 11





Electric / Gas / Water



Itron Customer Examples in Australia

- AUSTRALIA 澳洲
 - > **Customer: Energy Australia**
 - Challenge: Deregulation and providing metering data collection services
挑戰:電業自由化及提供電表資料蒐集
 - Itron Solution: MV-90 v5.0
ITRON解決方案: MV-90 v5.0
 - Itron's technology is reading 12,000 meters a day, a total of about 30,000 in the systems
ITRON的設計可以每天讀取12000個表，總共30000個表



© 2005, Itron Inc. 12

Electric / Gas / Water

Itron Customer Examples in Asia

- TOKYO, JAPAN 東京
 - > **Customer: Tokyo Electric Power Co.**
 - Challenge: Electronic collection of meter reading data with on-site billing feature
挑戰:提供電表資源蒐集及on-site billing(現場開票)
 - Itron has enabled electronic reading and printing of receipts and bills for over 27.5 million customer accounts.
ITRON提供了用掌上型電腦電子化抄表並在現場列印帳單的技術，涵蓋超過2750萬戶。



© 2005, Itron Inc.13

Electric / Gas / Water

Itron Customer Examples in Asia

- Malaysia 馬來西亞
 - > **Customer: TNB**
 - Challenge: AMR Meter Reading for all their L&V Customer, a total of 61,000 accounts and 85,000 C&I meters
挑戰:自動讀表他們所有的61000戶L&V客戶及85000具C&I表
 - Selected Itron IEE solution to start the project.
使用了ITRON的IEE方案

© 2005, Itron Inc.14



Electric / Gas / Water

Itron Customer Examples in USA

- USA,
 - > **Customer: PG&E, Southern Company, Xcel Energy, Idaho Power, Florida Power and Light**
 - All Selected Itron IEE as the enterprise level Data collection and management solution

上述這些美國客戶都選用了ITRON的IEE產品作為整個企業單一旦整體的資料蒐集及管理方案

© 2005, Itron Inc.15

Electric / Gas / Water

Electronic Meter with AMR technology


整合電子式電表及自動讀表

- > **The Electronic Meters is the trend in the market.**

目前的趨勢已是捨棄機械表而改用電子表

 - Much more accurate
電子表準確度遠優於機械表
 - Lowered energy loss and theft
降低能源損失及竊電
 - Enhanced overall management and Improve efficiencies
增強管理及效率
 - Provide better customer service
提供較佳的客戶服務


© 2005, Itron Inc.16



Electric / Gas / Water **Itron**

- > **Integrated with Itron radio based AMR technology**
整合了ITRON的無線電自動讀表技術
 - Further reduce the cost and raise reliability
更降低了成本並提升可靠度
 - Further improve operation efficiencies
更增加營運效率
- > **Itron has shipped more than 10 millions Itron Centron meters**
ITRON已售出超過1000萬具Centron電子式電表

© 2005, Itron Inc. 17

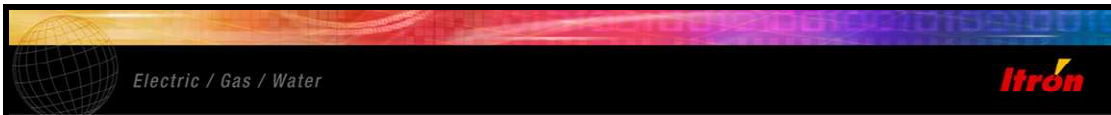


Electric / Gas / Water **Itron**

Itron Customer Examples in USA

- **USA,**
Customer: Progress Energy
 - In 2005 and in one contract, select Itron Centron meter with radio technology to replace their entire 2.7 million residential meters.
以較大的實績為例，在2005年Progress電力公司選擇了ITRON，使用Centron電子式電表以無線電方式，將他們全部270萬個一般住宅用戶一次全部汰換

© 2005, Itron Inc. 18

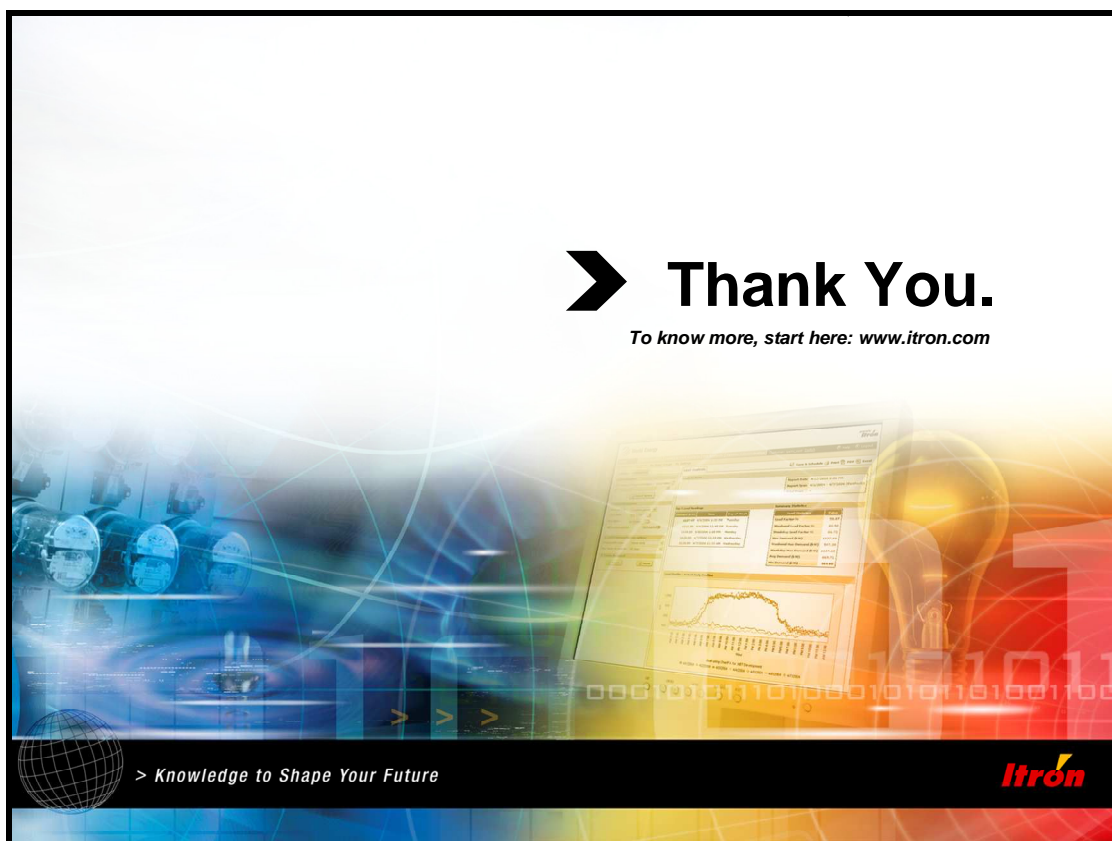


Itron Customer Examples in USA

- USA,
Customer: Niagara Mohawk
 - In Jan 2005, Install Itron automatic meter reading (AMR) technology for 1.5 millions residential meters, 27,000 AMR Polyphase meters and 570,000 gas meters in 18 months

2005年1月起，開始使用ITRON的自動讀表技術在18個月內將所有150萬一般住宅用戶全部自動化，此外也自動化了他們27000具三相電表及57萬具瓦斯表

© 2005, Itron Inc. 19



➤ Thank You.

To know more, start here: www.itron.com

> Knowledge to Shape Your Future

Itron