出國報告（出國類別：開會）

出席「第一屆 IERE TIS-Asia 指導委員會會議」報告

（裝訂線）

出 國 人：　服務機關：台灣電力公司
　　職　　稱：綜合研究所副所長
　　姓　　名：徐真明（063127）

出國地點：　日　　本

出國期間：　97年10月07日至10月11日

報告日期：　中 華 民 國 97年11月21日

出國計畫：　97年 度 第 80 號

出國報告審核表

<table>
<tr><td colspan="4">出國報告名稱：出席「第一屆 IERE TIS-Asia 指導委員會會議」報告</td></tr>
<tr><td colspan="2">出國人姓名</td><td>職　　稱</td><td>服 務 單 位</td></tr>
<tr><td colspan="2">徐　真　明</td><td>副　所　長</td><td>台灣電力公司</td></tr>
<tr><td colspan="3">出國期間：97 年 10 月 7 日至 97 年 10 月 11 日</td><td>報告繳交日期：97 年 11 月 21 日</td></tr>
<tr><td>出國計畫主辦機關審核意見</td><td colspan="3">☐1.依限繳交出國報告
☐2.格式完整（本文必須具備「目的」、「過程」、「心得」、「建議事項」）
☐3.內容充實完備
☐4.建議具參考價值
☐5.送本機關參考或研辦
☐6.送上級機關參考
☐7.退回補正，原因：
　☐不符原核定出國計畫
　☐以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容
　☐內容空洞簡略
　☐電子檔案未依格式辦理
　☐未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔
☐8.本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表：
　☐辦理本機關出國報告座談會（說明會），與同仁進行知識分享。
　☐於本機關業務會報提出報告
☐9.其他處理意見及方式：</td></tr>
<tr><td>層轉機關審核意見</td><td colspan="3">☐1.同意主辦機關審核意見
　☐全部
　☐部分＿＿＿＿＿＿（填寫審核意見編號）
☐2.退回補正，原因：＿＿＿＿＿＿＿＿
☐3.其他處理意見：</td></tr>
</table>

說明：

一、出國計畫主辦機關即層轉機關時，不需填寫「層轉機關審核意見」。

二、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。

三、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「出國報告資訊網」為原則。

報告人：　　單　位主　管：　　主管處主　管：　　總 經 理副總經理：

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：出席「第一屆 IERE TIS-Asia 指導委員會會議」報告

頁數 41 含附件：☑是□否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

徐真明/台灣電力公司/綜合研究所/副所長/（02）2360-1003

出國類別：□1 考察 □2 進修 □3 研究 □4 實習 ☑5 其他

出國期間：97 年 10 月 07 日至 10 月 11 日

出國地區：日　本

報告日期：97 年 11 月 21 日

分類號/目：

關鍵詞：IERE、TIS、TIS-Asia、TIS-Asia SC、IGCC

內容摘要：（二百至三百字）

IERE（International Electric Research Exchange）成立於 1968 年，是一個由電力能源供給業者、電力設備供應業者、電力相關研究機構及能源相關政府部門等成員組成之非營利性國際組織，以促進電力能源相關技術之研究、發展與交流為創立宗旨。台電公司自 2001 年起即加入該組織，目前為該組織的高級會員。

TIS（Technological Issue & Solution）係 IERE 原有各項研討會議外新倡議的交流活動，希望透過會員互助的方式就特定的電力相關技術議題對有需要的會員提供協助，俾進一步提升 IERE 的價值，初期並以亞洲地區的會員為試辦對象，因此目前又稱為 TIS-Asia 活動。本次會議係 TIS-Asia 活動啟動以來召開的第一屆 Steering Committee（SC）會議，會議重點包括：檢討過去 TIS-Asia 活動的執行情形、規劃未來 TIS-Asia 活動的新方向、修正 TIS-Asia 活動的運作架構以及推選 TIS-Asia SC 新架構下 Generation 與 Network 兩個 Technical Committee（TC）的首任主席，會後並安排參訪日本先進電力設施。本報告的內容主要即在記述這次會議開會過程以及會後參訪所獲得的重要成果與見聞。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網

（http://open.nat.gov.tw/OpenFront/RobtaFront/index.jsp）

目　　錄

壹、計畫緣起 …… 1

貳、出國行程 …… 2

參、會議討論紀要 …… 3

一、Opening Session …… 3

二、Session 1 : Starting of TIS-Asia SC …… 3

三、Session 2 : Check & Review of TIS-Asia-TF Activities …… 5

四、Session 3 : Special Key Note Session …… 6

五、Session 4 : Top-Management Level Issues of Each Country …… 7

六、Session 5 : Future Scheme for TIS-Asia Activity …… 8

七、Session 6 : Discussion for Direction of TIS-Asia Gen. TC …… 9

八、Session 7 : Discussion for Direction of TIS-Asia Net. TC …… 9

肆、會後參訪紀要 …… 10

一、概述 …… 10

二、Clean Coal Power（CCP）公司簡介 …… 10

三、CCP 公司 IGCC 實証計畫簡介 …… 11

伍、結語 …… 15

陸、附錄 …… 16

一、Prof. Sekine 專題演講資料 …… 16

二、Mr. Takenaka 專題演講資料 …… 24

壹、計畫緣起

IERE（International Electric Research Exchange）成立於1968年，是一個由電力能源供給業者、電力設備供應業者、電力相關研究機構以及能源相關政府部門等成員所組成並以促進電力能源相關技術之研究、發展與交流為宗旨的非營利性國際組織，總部設在日本東京，目前會員總數已超過70之數，許多國際知名的公司或機構如AEP、EDF、TEPCO、ABB、GE、MHI、EPRI、KEMA、CRIEPI…等等均為其會員。本公司先於2001年加入該組織為普通會員，嗣於2007年升級為高級會員。

IERE成立以來每年均透過所謂General Meeting的召開以及舉辦Forum、Workshop、Seminar等各類研討活動來落實其促進交流的創立宗旨。2006年間，理事會接受了日籍理事Mr. Shirato（也是CRIEPI現任社長）的提議，在現有的研討交流活動之外新增所謂Technological Issue & Solution（TIS）的活動，希望透過會員互助的方式就特定的電力技術相關議題對有需要的會員提供協助，俾進一步提升IERE的價值。TIS活動推展初期先從亞洲地區開始試辦，因此目前有關這方面的活動又以TIS-Asia相稱。

本次會議係TIS-Asia活動啟動以來第1次召開的Steering Committee（SC）會議，目的在檢討已經開始的6項TIS-Asia活動的執行情形以及規劃未來TIS-Asia活動的新議題，同時研討修正TIS-Asia活動的運作架構。本公司添為第1項TIS-Asia活動的提案會員，綜合研究所費所長在IERE總部的極力推荐下，又很可能成為TIS-Asia SC新架構下Generation與Network兩項Technical Committee（TC）中Generation Technical Committee的首任主席，因此本公司乃在IERE總部的熱情邀請下決定派員出席本次會議。

貳、出國行程

本項出國任務主要前往日本東京參加 IERE TIS-Asia SC 第 1 次會議的各項活動，本次會議的活動行程簡單條列如下：

Program of Day 1 : Wednesday, October 8th, 2008

Registration

Opening Session

Session 1 : Starting of TIS-Asia SC

Session 2 : Check & Review of TIS-Asia-TF Activities

Program of Day 2 : Thursday, October 9th, 2008

Session 3 : Special Key Note Session

Session 4 : Top-Management Level Issues of Each Country

Session 5 : Future Scheme for TIS-Asia Activity

Session 6 : Discussion for Direction of TIS-Asia Generation TC

Session 7 : Discussion for Direction of TIS-Asia Network TC

Closing Remarks

Program of Day 3 : Friday, October 10th, 2008

Technical Tour :

<Tour-1> IGCC Plant in Fukushima Prefecture，or

<Tour-2> Shin-Toyosu Substation & Data Center in Tokyo

參、會議議事紀要

本項 IERE TIS-Asia SC 第 1 次會議活動中有關開會部份總共歷時 2 天包括 8 個 Session，整個開會過程重點摘述如下：

一、Opening Session

Opening Session 由 IERE 總部現任秘書長 Mr. Kodama 主持，主要邀請 TIS-Asia SC 主席也是 CRIEPI President 的 Mr. Shirato 致歡迎詞以及邀請 IERE 主席也是 KEPRI President 的 Dr. Park 致開幕詞，惟 Dr. Park 因故無法出席，由 KEPRI 與會領隊 Dr. Kim 代致開幕詞。

1、Mr. Shirato 致歡迎詞

Mr. Shirato 正是 IERE TIS 活動的倡議人，他在歡迎詞中簡單揭示其倡議 TIS 活動的初衷，他認為 TIS 活動的推展對於參與活動的所有會員都將互蒙其利，也籲請所有 IERE 會員踴躍參與 TIS-Asia 的活動。

2、Dr. Kim 致開幕詞

Dr. Kim 在開幕詞中推崇 Mr. Shirato 倡議 TIS 活動的遠見，也相信 TIS 活動的推展必將有效提升 IERE 的價值，目前已有多項 TIS-Asia 活動積極展開而且獲得好評，謹祝 TIS-Asia 的一切活動順利成功。

二、Session 1 : Starting of TIS-Asia SC

Session 1 是 TIS-Asia SC 本身的會議，由 TIS-Asia SC 主席 Mr. Shirato 主持，主要討論並確認 TIS-Asia 的目的、活動內容和團呼口號以及報告、討論 TIS-Asia Caravan 巡迴亞洲國家蒐集到

受訪會員關注的議題。

1、確認 TIS-Asia 的目的、活動內容和團呼

(1). TIS-Asia 的目的：

- 探尋亞洲地區共同關注的電力議題
- 建立合作解決共同議題的互助機制
- 進一步提升 IERE 的價值

(2). TIS-Asia 的活動內容：

- 籌組 Caravan 巡訪各國蒐集電業關注的議題
- 經由 GTC 確立共同議題並組成 Task Force
- 透過各類交流活動針對議題提供解決方向

(3). TIS-Asia 的團呼：

通過以『Unified and Sustainable Asia. Together with TIS』作為 TIS-Asia 的團呼。

2、簡報 TIS-Asia Caravan 探訪各國關注電力議題結果

(1). 發電方面：

- 既有電廠效率提升技術
- 既有電廠燃料轉換技術
- 既有電廠診斷/延壽技術
- 電廠廢棄物資源化技術
- 高效率燃氣/燃煤發電技術
- 新能源發電技術

(2). 輸電方面：

- HVDC 輸電技術
- 輸電系統地下化技術
- 輸電系統監控及保護技術

- 輸電設備自然災害防治技術
- 輸電設備風險評估技術

(3). 配電方面：

- 配電自動化技術
- 電力品質改善技術
- 配電系統線損改善技術
- 分散型電源系統併聯技術

三、Session 2 : Check & Review of TIS-Asia-TF Activities

Session 2 主要檢討 TIS-Asia 已經成立 TF 展開探討的 5 項議題迄目前為止的執行概況，由於議程較長，檢討過程又分成前後兩階段進行，分別由馬來西亞 TNB 的與會代表 Mr. Omar 以及印尼 PLN 的與會代表 Mr. Made 主持。

1、*"Improvement of Thermal Efficiency of Existing Thermal Power Plant"*

- 提案會員：台灣電力公司
- 主持會員：日本 Tokyo EPCO
- 執行方式：根據現地查訪結果研提改善建議
- 執行進度：已於 2007 年 12 月提出改善建議

2、*"Diagnosis / Life Extension Technologies for Thermal Power Generation Plant Based on RBI (Risk Based Inspection)"*

- 提案會員：馬來西亞 TNB 公司
- 主持會員：韓國 KEPRI
- 執行方式：根據現地查訪結果研提診斷建議
- 執行進度：已完成現地訪查正撰寫診斷建議

3、*"Diagnosis Technology for Substation Equipments"*

- 提案會員：泰國 EGAT、MEA、PEA/馬來西亞 TNB/新加坡 SP
- 主持會員：日本 Kansai EPCO
- 執行方式：舉辦研討會提供技術經驗
- 執行進度：已假泰國 EGAT 舉辦 2 次研討會

4、*"Diagnosis Technology for Overhead-Transmission-Line Equipments"*

- 提案會員：泰國 EGAT、MEA、PEA/馬來西亞 TNB/新加坡 SP
- 主持會員：日本 Tokyo EPCO
- 執行方式：舉辦研討會提供技術經驗
- 執行進度：已假泰國 EGAT 舉辦 1 次研討會

5、*"Diagnosis Technology for Underground-Transmission-Line Equipments"*

- 提案會員：泰國 EGAT、MEA、PEA/馬來西亞 TNB/新加坡 SP
- 主持會員：日本 Chubu EPCO
- 執行方式：舉辦研討會提供技術經驗
- 執行進度：已假泰國 EGAT 舉辦 1 次研討會

四、Session 3 : Special Key Note Session

Session 3 是本次 TIS-Asia SC 會議的專題演講，由 IERE 總部現任秘書長 Mr. Kodama 主持，特別邀請 IERE 榮譽主席 Prof. Sekine 以及 Toshiba 公司技術長 Mr. Takenaka 兩位貴賓担任主講人。

1、Prof. Sekine 專題演講

Prof. Sekine 的演講內容主要就 IERE 的創立與成長作一個回顧，另外他對 Mr. Shirato 倡議推動 TIS 活動的遠見表示推崇，最後他並對 TIS 活動的精神、推動方式以及未來發展作了精闢的闡

釋和誠摯的期許（專題演講資料參見附錄一）。

2、Mr. Takenaka 專題演講

Mr. Takenaka 的演講內容則以闡述 Toshiba 公司面對環境問題的能源方案為主，總結他所揭示的 Toshiba 能源方案大致包含 4 大主軸，也就是「安全可靠的核能發電」、「高效率的火力發電加 CCS」、「低損耗的電力輸送系統」以及「環境親和的新發電技術」等（專題演講資料參見附錄二）。

五、Session 4 : Top-Management Level Issues of Each Country

Session 4 主要邀請願意分享自身問題的會員代表報告自己公司目前關注的技術議題（這些議題也是之後規劃未來 TIS 活動的參考指標），由 IERE 現任秘書長 Mr. Kodama 主持，當天應邀上台報告的計有來自台灣 TPC、馬來西亞 TNB、印尼 PLN、新加坡 SP 以及印度 TP 等 5 個會員的與會代表。

1、台灣 TPC 代表提出的議題有：

- Promotion of smart grid
- Performance enhancement for existing fossil plants
- Life extension and power up-rating for existing nuclear plants

2、馬來西亞 TNB 代表提出的議題有：

- Enhancing fuel management and combustion efficiency
- Search for alternative energy
- Ensuring the reliability of components for “Power Grid”

3、印尼 PLN 代表提出的議題有：

- Reliable supply of primary energy
- Performance enhancement for existing power plants
- Improvement of energy composition

4、新加坡 SP 代表提出的議題有：

- Effective condition monitoring technique for underground cable
- Performance improvement for network transformer
- Ensuring the power quality
- Environment-friendly insulation medium for switchgear & cable

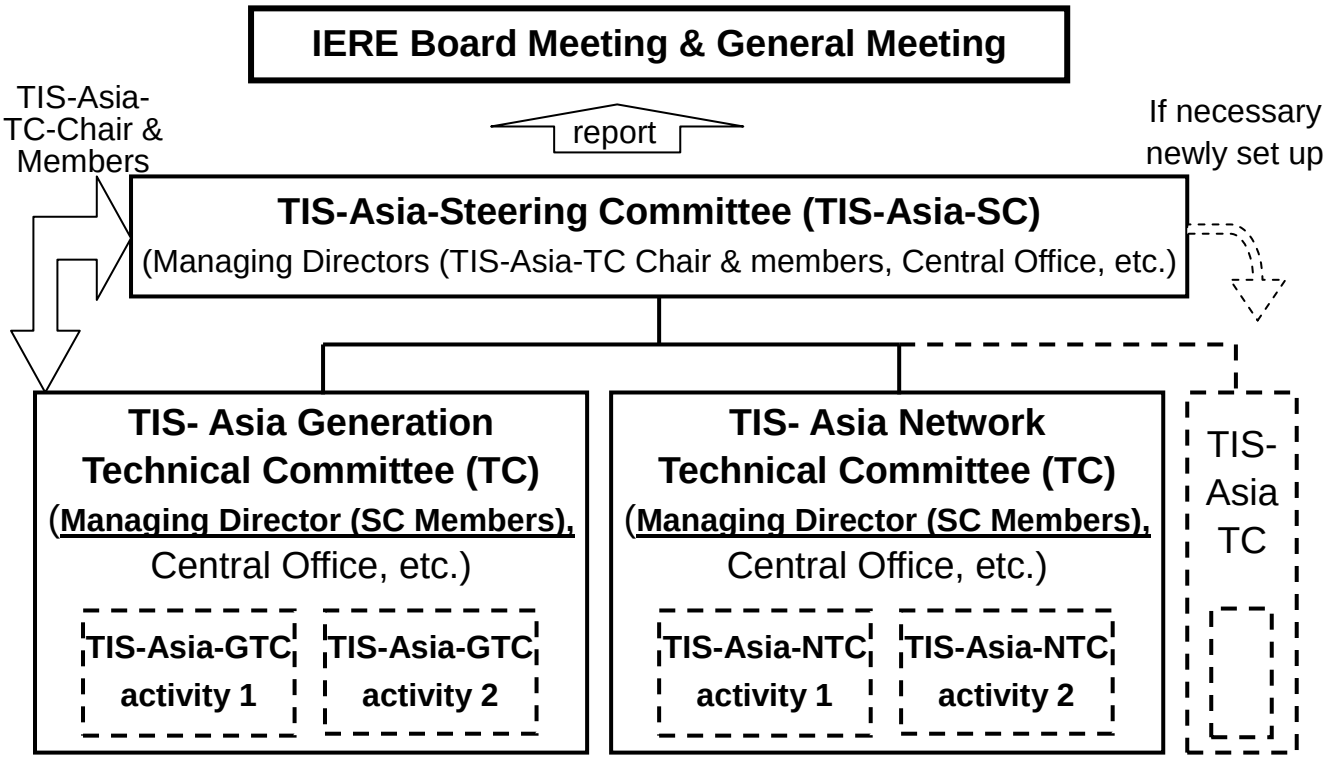
5、印度 TP 代表提出的議題有：

- Coal availability
- Strategies for deployment of emission reduction technologies
- Encouraging “Green Power”

六、Session 5 : Future Scheme for TIS-Asia Activity

Session 5 主要討論未來 TIS-Asia 相關活動的運作架構以及 TIS-Asia Technical Committee (TC)首任主席的推舉等議題，由 CRIEPI 資深助理副總 Mr. Akita 主持，重點結論如下：

1、通過 TIS-Asia 相關活動運作架構建議案：



2、TIS-Asia Technical Committee （TC）首任主席推舉結果：

- 推舉台灣 TPC Mr. Chang-Ren Fei（台電綜合研究所費所長昌仁）為 TIS-Asia-GTC 首任主席
- 推舉印尼 PLN Mr. I Made Ro Sakya（Deputy Director, General Manager, PLN, Indonesia）為 TIS-Asia-NTC 首任主席

七、Session 6 : Discussion for Direction of TIS-Asia Generation TC

Session 6 主要討論 TIS-Asia-GTC 未來的活動方向，原應由於新當選的 TIS-Asia-GTC 首任主席 Mr. Fei 主持該項會議，惟以 Mr. Fei 未克出席本次會議，因此本階段的討論改由台電公司與會代表 Mr. Hsu 代為主持。討論結果確定 TIS-Asia-GTC 未來的活動方向將包括以下 3 個項目：

- Efficiency improvement of power plant
- Life extension of power plant
- Assessment of new generation technologies

八、Session 7 : Discussion for Direction of TIS-Asia Network TC

Session 6 主要討論 TIS-Asia-GTC 未來的活動方向，原應由於新當選的 TIS-Asia-GTC 首任主席 Mr. Fei 主持該項會議，惟以 Mr. Fei 未克出席本次會議，因此本階段的討論改由台電公司與會代表 Mr. Hsu 代為主持。討論結果確定 TIS-Asia-GTC 未來的活動方向將包括以下 3 個項目：

- Diagnosis and maintenance technologies
- Assessment of “Smart Grid” technologies
- Network technical loss reduction, and voltage unification

肆、會後參訪紀要

本次 IERE TIS-Asia SC 會議的相關活動，除開會本身外還包括兩個會後參訪的行程選項，一是參訪 IGCC 實証電廠，另一則是參訪 Shin-Toyosu Substation & Data Center。個人因工作關係選擇了第一項行程，茲將參訪見聞摘述如下：

一、概述

發展應用高效率的燃煤發電技術是日本能源政策中相當重要的一環，而煤碳氣化複循環發電（IGCC）尤為其中相當重要的項目。2001 年，日本九大電力公司加上 EPDC、CRIEPI 組成的研發團隊在長期投入 Air-blown IGCC 發電技術的研發之後，決定籌組 Clean Coal Power R&D Co., Ltd.（CCP）公司，將研發多年所獲致的成果往實用化的方向再推一步，也就是建造一座近全尺寸的 Air-blown IGCC 實証系統進行測試。本次 IERE TIS-Asia SC 會議籌備當局安排的會後參訪 IGCC 電廠活動即是參訪 CCP 公司建造的這座 IGCC 實証電廠。

二、Clean Coal Power（CCP）公司簡介

1、成立時間：2001 年 6 月 15 日

2、營業項目：研究、測試 IGCC 發電技術

3、股東成員及持股比例：

- Hokkaido Electric Power Co.（3.25%）
- Tohoku Electric Power Co.（8.35%）
- Tokyo Electric Power Co.（32.30%）
- Chubu Electric Power Co.（14.25%）
- Hokuriku Electric Power Co.（2.90%）
- Kansai Electric Power Co.（16.75%）

- Chugoku Electric Power Co.（6.25%）
- Shikoku Electric Power Co.（2.95%）
- Kyushu Electric Power Co.（8.70%）
- Electric Power Development Co.（4.30%）

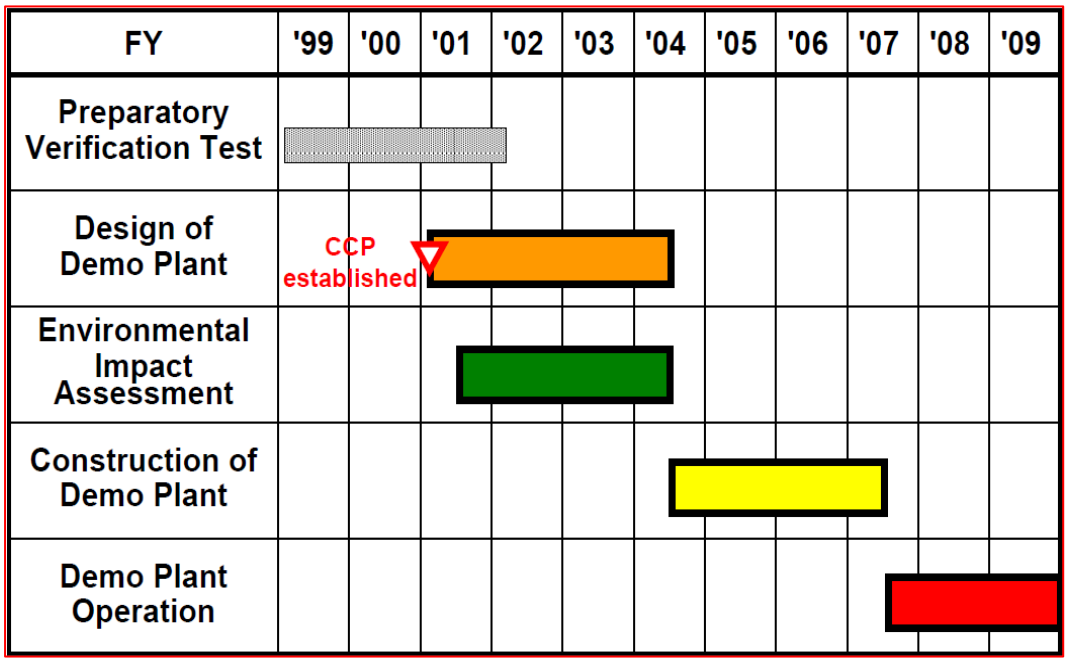
4、IGCC 研發團隊成員：

CCP 公司的成立既以研究、測試 IGCC 發電技術為其核心的營業項目，因此有關 IGCC 發電技術研發團隊的組成除前述股東成員外，還將日本九大電力公司支持成立的研究機構—中央電力研究所（Central Research Institute of Electric Power Industry 簡稱 CRIEPI）納入。

三、CCP 公司 IGCC 實証計畫簡介

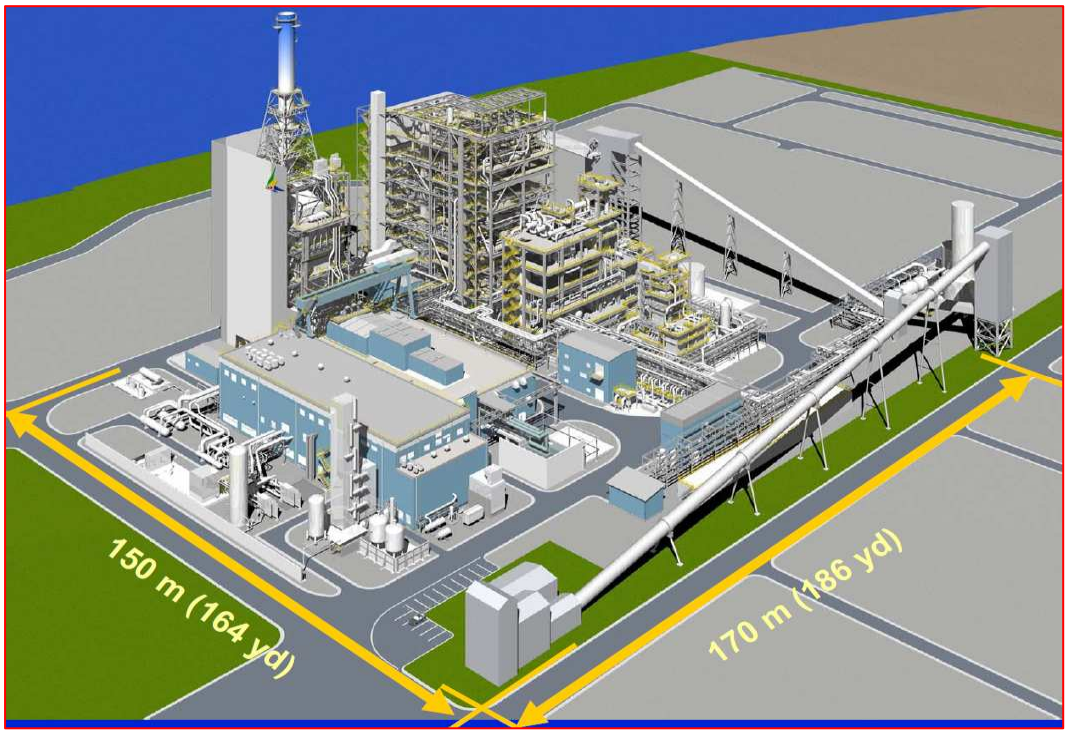
1、IGCC 實証計畫推動時程

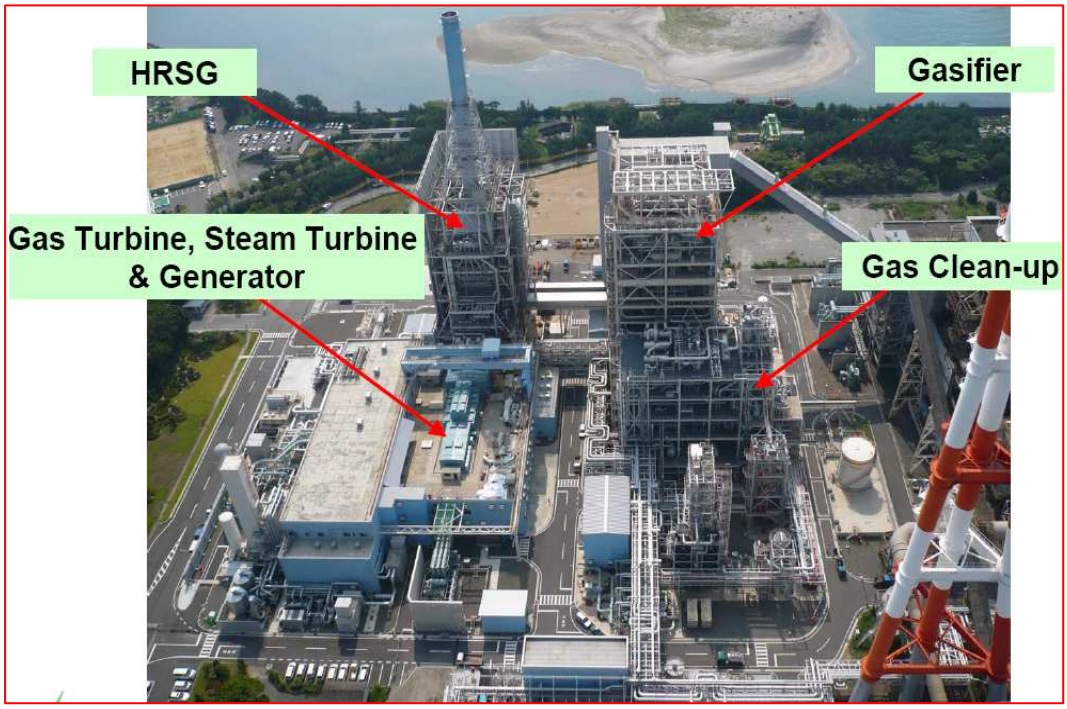
IGCC 實証計畫的推動，從規劃設計開始到運轉測試完成總共歷時約達 9 年，整個計畫時程大致如下：



2、IGCC 實証電廠廠區佈置

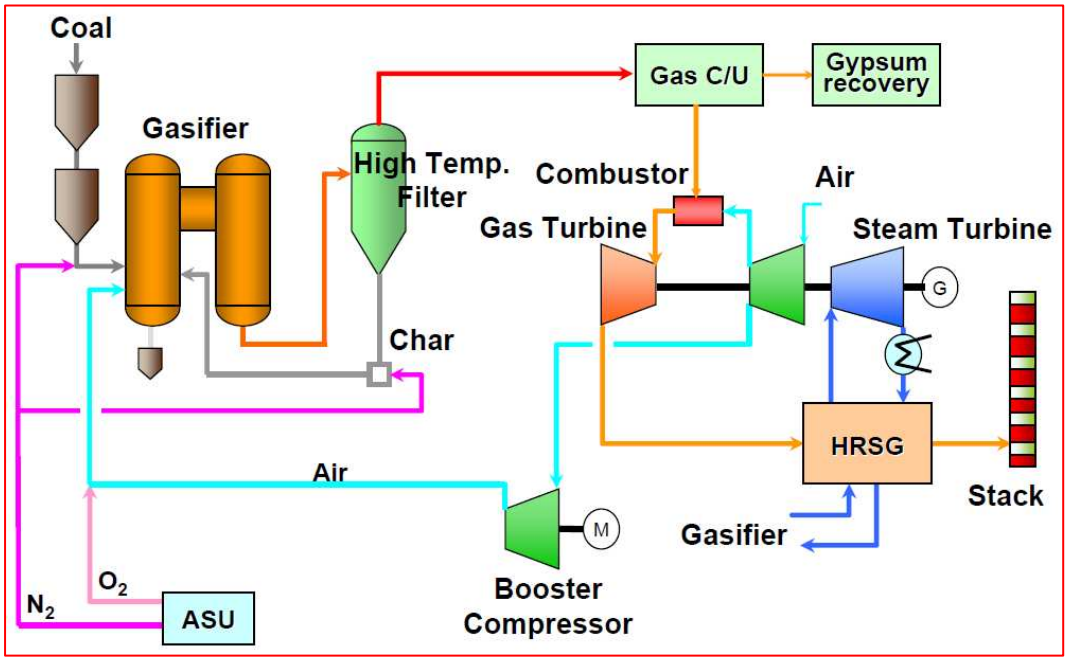
這座 IGCC 實証電廠業於去（2007）年 9 月建造完成，位在既有的 Nakoso 電廠內，其廠區佈置參見下圖：





3、IGCC 實証系統發電流程

這項 IGCC 實証系統與其他歐美國家運轉中 IGCC 實証系統最大不同是它採用空氣而非氧氣作為氧化劑，系統中並無製氧設備的配置因此系統也較為簡約，其系統流程示如下圖：



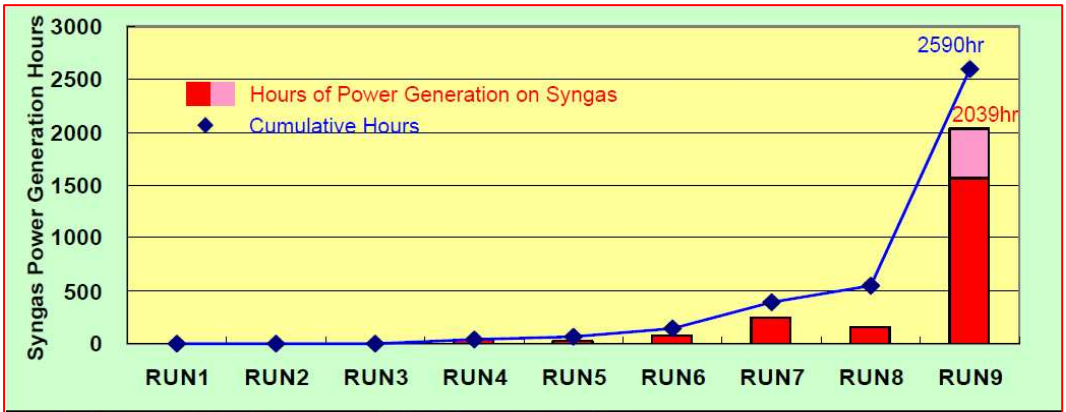
4、IGCC 實証系統重要規格

這項 IGCC 實証系統的重要規格列如下表：

Capacity	250 MW gross		
Coal Consumption	approx. 1,700 t/day (metric)		
System	Gasifier	Air-brown & Dry Feed	
	Gas Treatment	Wet (MDEA) + Gypsum Recovery	
	Gas Turbine	1,200 °C -class (2,200 °F) (50Hz)	
Efficiency (Target Value)	Gross	48%(LHV) 46%(HHV)	
	Net	42%(LHV) 40.5%(HHV)	
Flue Gas Properties (Target Value)	SOx	0.06 lb/MMBTU (LHV) (8 ppm)	(16%O_2 basis)
	NOx	0.03 lb/MMBTU (LHV) (5 ppm)	
	Dust Loading	0.006 lb/MMBTU (LHV) (4 mg/m^3N)	

5、IGCC 實証系統測試現況

這項 IGCC 實証系統完成迄今剛滿 1 年，其測試情形及初步結果彙整如下：



RUN 1	2007 Oct 10	First Syngas Production
RUN 2	Nov 29 - 30	Gasifier Initial Adjustment
RUN 3	Dec 05 - 07	First Syngas to Gas Turbine
RUN 4	Dec 18 - 21	Syngas Power Generation at 50%Load, Load Rejection Test
RUN 5	2008 Jan 9 - 11	Syngas Power Generation at 75%Load, Load Rejection Test
RUN 6	Mar 03 - 07	Syngas Power Generation at 100%Load, Load Rejection Test
RUN 7	Mar 28 - Apr 7	Load Swing Test, Initial Plant Performance Test
RUN 8	May 26 - Jun 2	Validity Test after Long Term Inspection
RUN 9	Jun 10 - Sep 17	Long Term Continuous Operation Test

Atmospheric Temperature	13.1°C (55.6 °F)
Gross Output	250.0 MW
Gas Turbine Output	124.2 MW
Steam Turbine Output	125.8 MW
Net Efficiency	42.4 % (LHV)
Cold Gas Efficiency of Gasifier	75.3 %
Carbon Conversion Efficiency	> 99.9 %
Syngas LHV	5.2 MJ/m^{3}N (132 BTU/SCF)
Syngas Composition CO	30.5 %
CO_2	2.8 %
H_2	10.5 %
CH_4	0.7 %
N_2 & Others	55.5 %
Environmental Performance (16% O_2 Corrected) SO_X	0.01lb/MMBTU (1.0 ppm)
NO_X	0.02lb/MMBTU (3.4 ppm)
Particulate	< 0.0001lb/MMBTU (< 0.1mg/m^{3}N)

伍、結語

此次奉派出席 IERE TIS-Asia SC 第 1 次會議，總共 3 天的會議活動中，除全程參與會議本身的議事討論外，還參加了會後的 IGCC 實証電廠參訪活動，行程緊湊而且充實，謹就所見所聞略誌感想、建議數則如后以為結語：

一、本次 IERE TIS-Asia SC 會議的籌備工作依例由 IERE 設在日本的 Central Office 擔綱，惟 Central Office 常設人力相當單薄，因此除規劃工作外幾乎所有的執行工作均仰賴外界支援，日本各大電力公司及 CRIEPI 在這次會議的籌備和進行過程中都提供支援人力協助執行工作，但指揮、協調卻毫無滯礙，充分展現日本人組織動員的能力和團隊合作的精神。

二、本次 IERE TIS-Asia SC 會議籌備、召開過程中 Central Office 所以強力運作本公司綜合研究所費所長昌仁出任 TIS-Asia-GTC 的首任主席，主要基於費所長個人過去對 Central Office 倡議 TIS 活動的大力支持，這也讓本公司與 IERE 的良好關係達到高峰，不過這種關係的維持不能只依賴個人的努力，本公司對 IERE 各項活動的積極而且持續參與才是關鍵因素。

三、日本在 IGCC 技術的發展上與歐美國家相較可以說起步較晚，但一直以 Air-Blown IGCC 技術為其發展重心則是有別於其他國家的一項特色。根據日本研發團隊方面的說法是，他們之所以偏重 Air-Blown IGCC 技術的發展，主要著眼於它較高的發電效率以及較簡單的系統設計。惟若考量未來必須與 CCS 技術結合應用的情況來看，Air–Blown IGCC 技術是否仍具有上述優勢，則還有待進一步評估。不過日本此一 IGCC 實証系統已經展開為期 3 年的測試運轉，未來其發電效率與設備可用率都是觀察的重點，值得本公司持續關注。

附錄一、Prof. Sekine 專題演講資料

IERE and TIS

Prof. Yasuji SEKINE

Advising Chair Emeritus, IERE

Oct 9, 2008

Background and Initiation of TIS-Asia

IERE Born in 1968

Four members
representing utilities
in
Europe, US, Canada and Japan

IERE
Newly Reborn in 2001

Members:
utilities, manufacturers,
research institutes, universities and
individuals from developed and
developing economies

IERE activities

- Forums
- Seminars
- Workshops
- Website
- Technological Date Base
- IERE Award
- Newsletters

+

T I S

Technological Issues and Solutions

T I S

Technological Issues
and
Solutions

Proposed by R. Shirato (CRIEPI)

Approved at 11-th Board Meeting, July 2006

TIS – Asia

- *Search for common and urgent specific issues in Asia region*

←Caravan

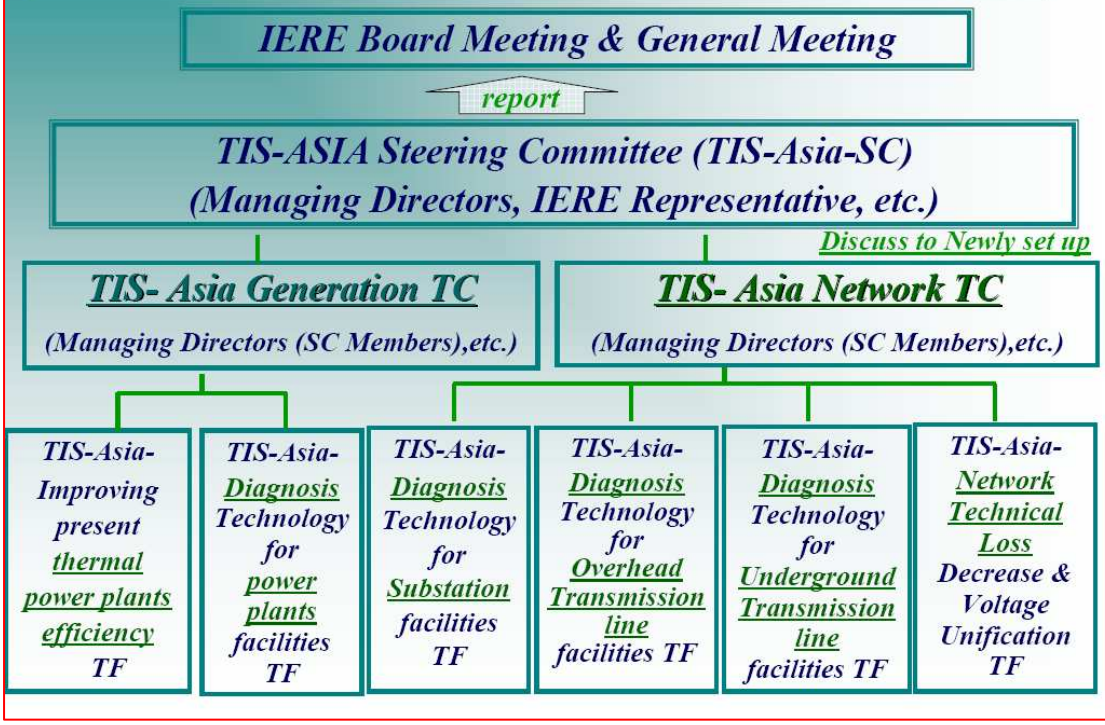
(Byproduct : Membership 53 → 70)

TIS – Asia

- *Finding Practical Solutions*

← *Task Force*

Future activity of IERE TIS-Asia-TC



TIS - Africa

Workshop 2009

"Eurelectric" in Europe

"Asian electric" in Asia

IERE
Thank you
for
your attention !

附錄二、Mr. Takenaka 專題演講資料

TOSHIBA
Leading Innovation

1st TIS-Asia-SC Meeting

Toshiba's energy approach to the environmental problem

Oct. 9, 2008

Shoji Takenaka
Chief Technology Executive
Transmission Distribution & Industrial Systems Company

Toshiba Group's Environmental Vision

The ideal situation in 2050

People lead rich lifestyles in harmony with the Earth

Challenges to meet

- Reduce the environmental impact of population growth
- Ease the environmental impact of economic growth
- Create rich value

Environmental Vision 2050

Copyright © Toshiba, 2008. All rights reserved.

Two Approaches

Eco Products Vision
Approach based on "Creating rich value"

Create new value
Value Innovation

Create value by changing methodology
Process Innovation

Approach based on "Harmony with the Earth"
Energy Vision

Copyright © Toshiba. 2008. All rights reserved.

Towards Environmental Vision 2050

Test calculation of the CO2 reduction by the product of Toshiba group

2006 → 2010 → 2025

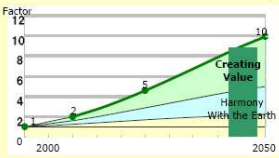
Contributions by Energy

4.2million tons CO2 /year → 14million tons CO2/year → 47million Tons CO2/year → 82million Tons CO2/year

Contribution by Products

4.3million tons CO2/year → 6.3million tons CO2/year → 10.6million Tons CO2/year → 35.7million Tons CO2/year

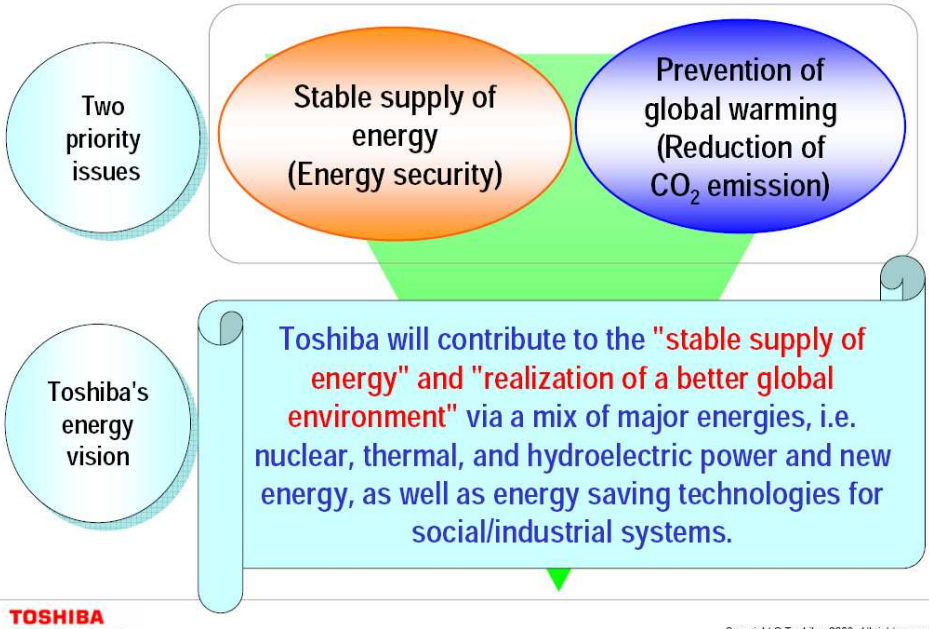
Environmental Vision 2050



Factor 10

Copyright © Toshiba. 2008. All rights reserved.

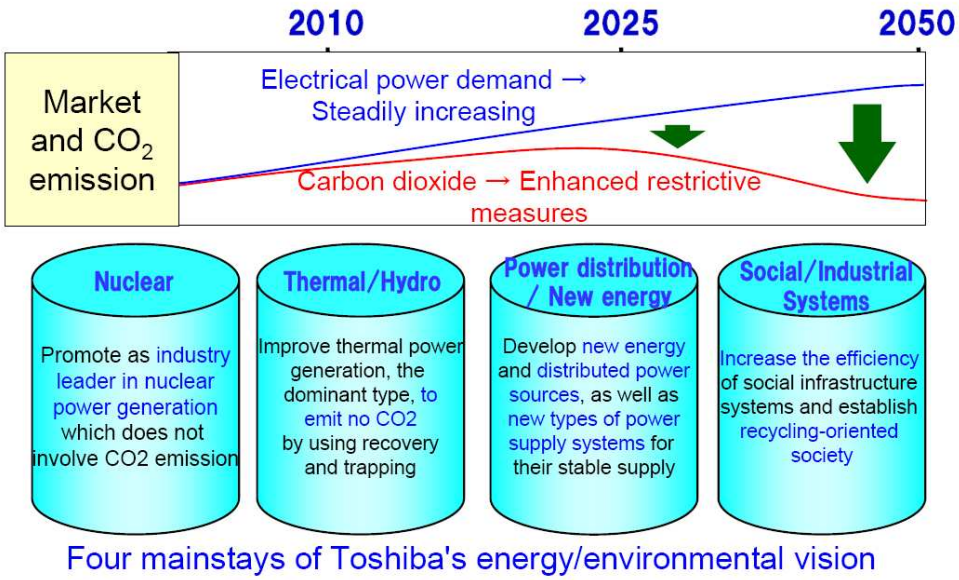
Toshiba's vision of energy/environment



TOSHIBA
Leading Innovation >>>

Copyright © Toshiba. 2008. All rights reserved.

Action Plan for Energy/Environmental Vision



Four mainstays of Toshiba's energy/environmental vision

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

Copyright © Toshiba. 2008. All rights reserved.

CO2 Reduction in Energy Production

	Process innovation	Value innovation
Nuclear power	Reduce CO2 emissions by promoting high reliability LWRs Light Water Reactor (LWR) CO2 reduction per unit: 6.7m tons/year	Save uranium resources by reprocessing nuclear fuel FBR
Thermal & hydro power	Reduce CO2 emissions by improving performance of thermal power plants Advanced Combined Cycle CO2 reduction per unit: 0.13m tons/year Ultra Supercritical (USC) CO2 reduction per unit: 0.32m tons/year	Achieve zero CO2 emissions by combining Carbon Capture & Storage and advanced ultra supercritical Advanced Ultra Super Critical (A-USC) CO2 reduction per unit: 5m tons/year
Transmission & distribution	Reduce CO2 emissions by reducing losses in electric transmission at ultra high voltage Ultra High Voltage CO2 reduction per unit: 7 tons/year	Micro-grid, new concept power supply. Reducing environmental load by superconductive transmission Micro-grid
New energy	Reduce CO2 emissions with renewable geothermal and wind power generation Geothermal power CO2 reduction per 50MW unit: 0.33m tons/year Wind power CO2 reduction per 2MW unit: 5k tons/year	Reduce CO2 emission by residential fuel cell co-generation Residential fuel cell CO2 reduction per unit: 1.2 tons/year

TOSHIBA Leading Innovation >>>

7

Copyright © Toshiba. 2008. All rights reserved.

CO2 Reduction by Promoting Nuclear Power

Process Innovation

- Building high-reliability light-water reactors

Contribute to a reduction in CO2 emission by building high-reliability, economical light-water reactors

CO_2 reduction per unit: 6.7 million tons/year

High-reliability light-water reactor

ABWR (Boiling water reactor)

AP1000 (Pressurized water reactor)

Value Innovation

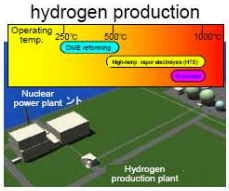
- Producing hydrogen by utilizing nuclear power

Convert nuclear energy into hydrogen to promote hydrogenous society

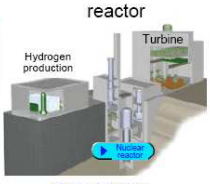
- Promoting nuclear fuel cycle

Develop a fast reactor and nuclear fuel cycle to effectively utilize uranium resources

Nuclear-based hydrogen production



Fast breeder reactor



4S Plant System

TOSHIBA Leading Innovation >>>

8

Copyright © Toshiba. 2008. All rights reserved.

Construct highly reliable LWRs

Reduce CO2 emissions by constructing highly reliable LWRs offeres high-level cost performance

ABWR

AP1000

Improved efficiency, enhanced reliability and more cost-efficient operation

CO2 reduction per unit: 6.7m tons/year

*LWR= light water reactor

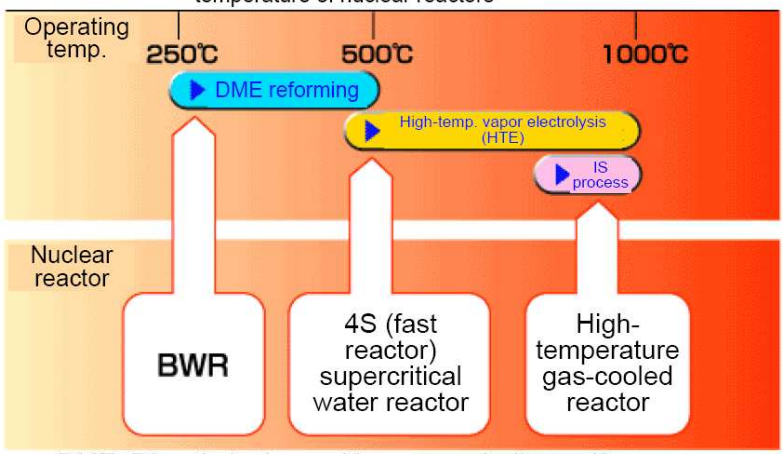
TOSHIBA
Leading Innovation >>>

Copyright © Toshiba, 2008. All rights reserved.

Nuclear-based Hydrogen Production Process

Toshiba is developing three hydrogen production methods which do not involve CO2 emission because the energy source for producing hydrogen is realized by nuclear power.

Development of hydrogen production method suitable for the operating temperature of nuclear reactors



DME: Dimethyl ether IS process: Iodine-sulfur process

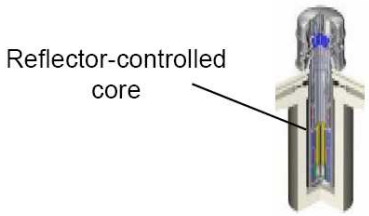
TOSHIBA
Leading Innovation >>>

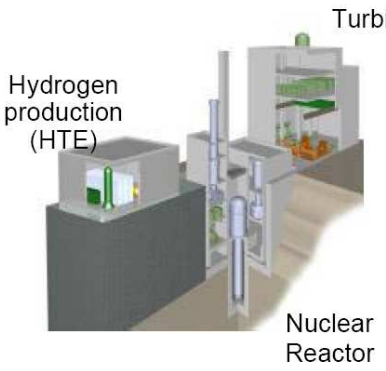
Copyright © Toshiba, 2008. All rights reserved.

Small Fast Reactor (4S)

Develop a super small fast reactor 4S (Super Safe, Small and Simple) as a small distributed power supply

Features:
- Small sodium-cooled fast reactor
- Operates for 30 years without fuel exchange
- Reactor stops and heat dissipates spontaneously without human intervention
- Employs static devices (e.g., electromagnetic pumps)
  → Reduction in maintenance frequency
- Connected to a water-based hydrogen-production system





4S Plant System

Copyright © Toshiba, 2008. All rights reserved.

Enhanced Thermal Performance and Zero CO2 Emission by CO2 Storage/Capture

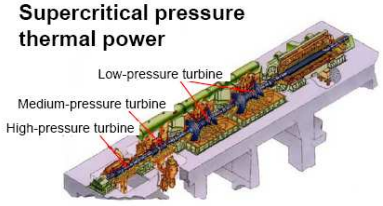
Process Innovation

- Enhancement of Thermal Plants

  Control CO2 emission by enhancing the performance of thermal plants

CO2 reduction per unit: 0.32 million tons/year

Supercritical pressure thermal power



Value Innovation

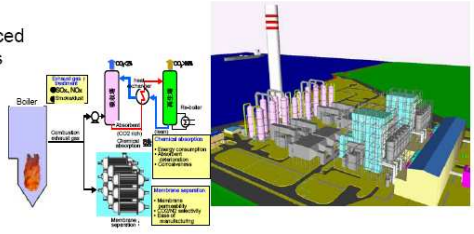
- Commercialization of highly advanced thermal plants and CO2 capture/storage systems

  Reduce CO2 emission to zero with highly advanced thermal plants and CO2 capture/storage systems

CO2 capture/storage system

Highly-advanced thermal plants
CO_2 reduction per unit: 0.91 million tons/year

CO_2 capture/storage systems
CO_2 reduction per unit: 5.0 million tons/year

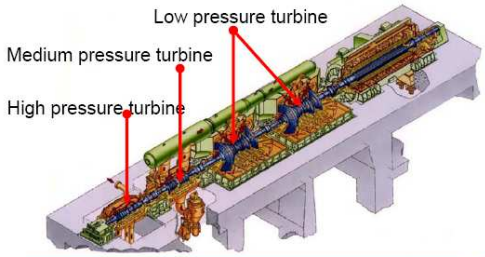


Copyright © Toshiba, 2008. All rights reserved.

Improve performance of thermal power plants

Reduce CO2 exhaust emissions by improving performance of thermal power plants

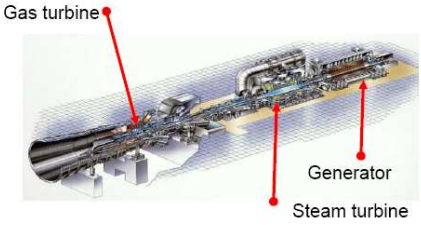
USC



Raise efficiency with higher steam temperatures

CO2 reduction per unit: 0.32m tons/year

High temperature gas turbine



Raise efficiency with higher working fluid temperatures

CO2 reduction per unit: 0.13m tons/year

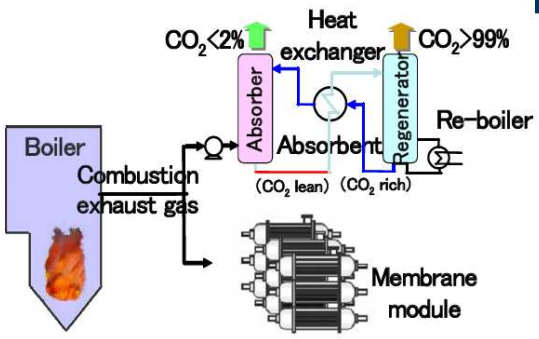
Copyright © Toshiba. 2008. All rights reserved.

Commercialization of CCS

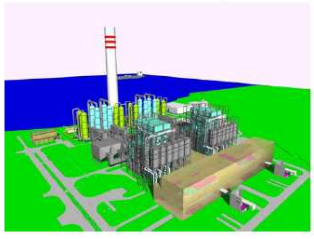
Reduce CO2 emissions to zero by combining CCS and A-USC

CCS is an innovative concept to dramatically reduce CO2 exhaust from thermal power plants. CO2 is separated, captured, and stored under ground.

CO2 reduction per unit: 5m tons/year



CCS system



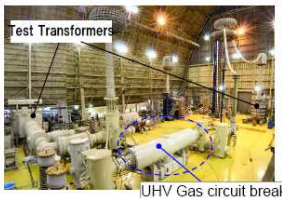
Copyright © Toshiba. 2008. All rights reserved.

Environmental Technology for Power Distribution

Process Innovation

- Reduction in transmission loss through ultra-high voltage power transmission

  Developed a gas circuit breaker for ultra-high voltage power transmission for China and succeeded in a type test at the factory



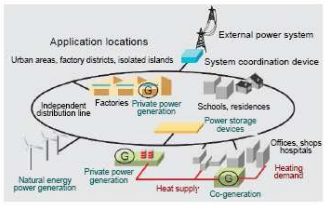
UHV Gas circuit breaker
Total length 10 m, weight 30 t

Value Innovation

- Harmonization with environment and new type of power supply system

  • Minimize the effect of variations in power output from photovoltaic generators, wind power generators, etc. through IT-based control

  • Support distributed power supply and natural-energy-based power supply systems



TOSHIBA
Leading Innovation >>>

15

Copyright © Toshiba. 2008. All rights reserved.

Environment-Friendly Switch (Replacing SF6 Gas Insulation)

Dramatically reduce environmental load of gas circuit breaker by eliminating SF6 gas(*) which is used as a high-voltage insulator and a current interrupter.

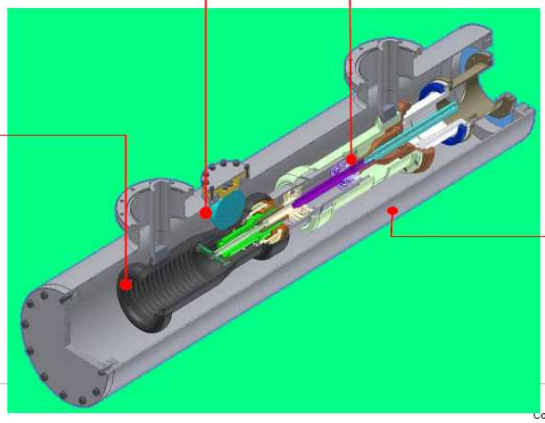
(* SF6 gas is superior in electrical performance but has a global warming potential 23,900 times higher than that of CO2 gas)

Ecology

- Use gas of natural origin, such as CO_2 gas
- Use recyclable insulator

Safety

- Produces no harmful substances
- Achieve reduction in weight and dramatic simplification of maintenance by a cassette replacement method



New technologies

- Apply solid composite insulation
- Reduce size by effectively utilizing arc heat at the time of current interruption
- Use high-performance materials such as outgassing polymer

Cleanness

- Completely exclude the use of harmful substances
- Self-cleaning effect by photocatalysts etc.

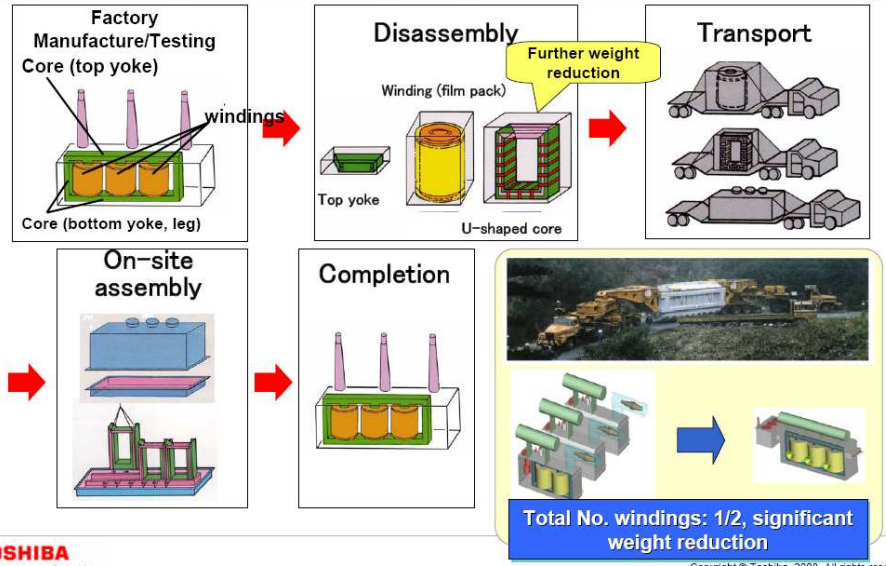
TOSHIBA
Leading Innovation >>>

16

Copyright © Toshiba. 2008. All rights reserved.

Advanced Site Assembly (ASA) Transformer

Advanced-site-assembly transformer achieved by applying new technology which can be transported by conventional freight car or trailer according to changes in transportation environment

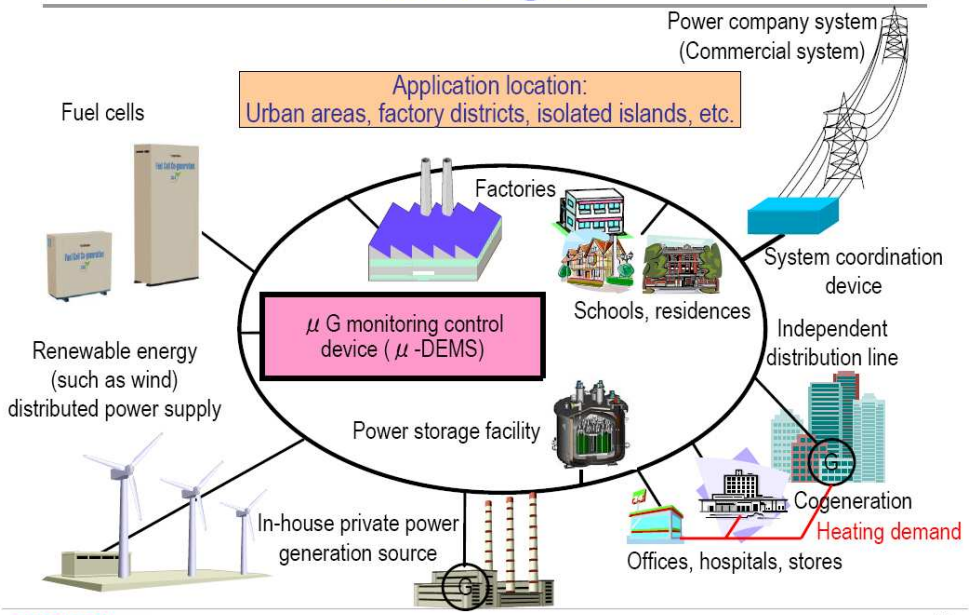


TOSHIBA
Leading Innovation >>>

17

Copyright © Toshiba, 2008. All rights reserved.

Micro grid

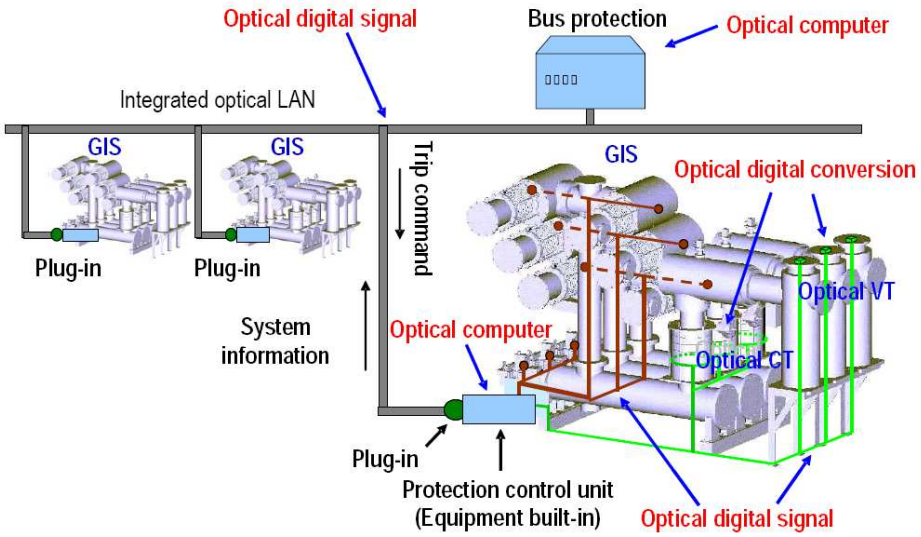


TOSHIBA
Leading Innovation >>>

18

Copyright © Toshiba, 2008. All rights reserved.

Cable-less substation system



Copyright © Toshiba, 2008. All rights reserved.

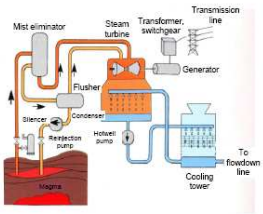
Realization of Power Generation based on Renewable Energy

Process Innovation

- Promote introduction of geothermal and wind power generation

  Reduce CO_2 emission with renewable geothermal and wind power generation

Geothermal Power

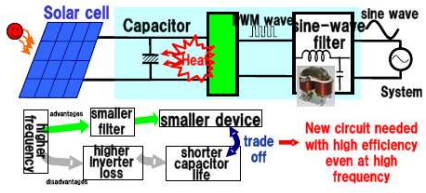


Wind Power

- Enhancement in efficiency of inverter for solar cells

  Enhance the efficiency of inverter for solar cells with a new circuit configuration

Photovoltaic power generation system



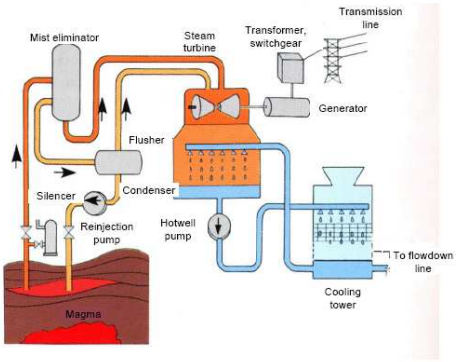
Copyright © Toshiba, 2008. All rights reserved.

Geothermal and Wind Power Generation

- Promoting introduction of geothermal and wind power generation

Reduce CO2 emission with renewable geothermal and wind power generation

Geothermal



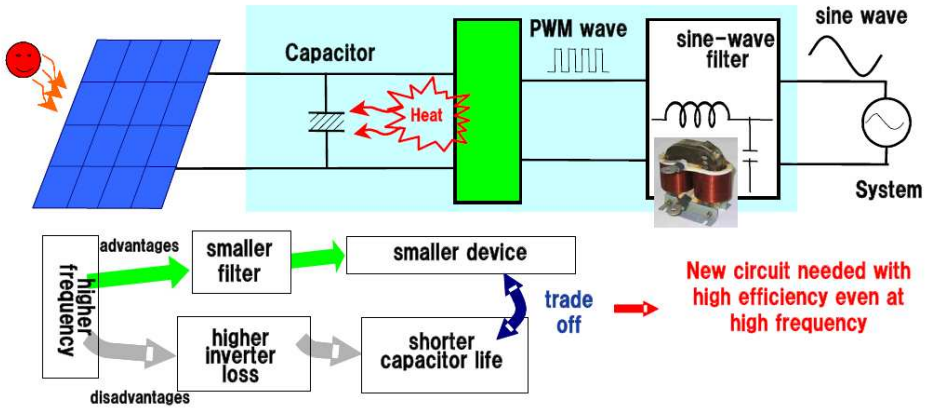
Wind power

Copyright © Toshiba. 2008. All rights reserved.

Photovoltaic Generation System

- Enhancement in efficiency of inverter for solar cells

Enhance the efficiency of inverter for solar cells with a new circuit configuration



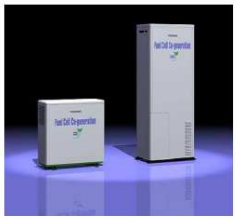
Copyright © Toshiba. 2008. All rights reserved.

Residential fuel cells and New secondary battery

CO2 reduction by residential fuel cell co-generation

A new-concept power generation system that utilizes waste heat from power generators for residential hot water supplies

CO2 reduction per one million units: 1.2m tons/year



Residential fuel cells

- New secondary battery SCiB™
  New secondary battery featuring superior safety, extended service life, quick charge/discharge, etc.

SCiB™

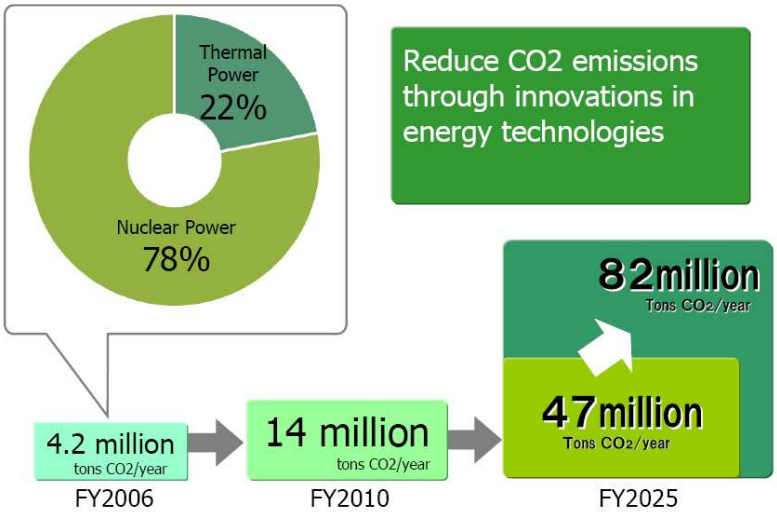
Superior characteristics contributing to environment-friendly society covering wind power generation, photovoltaic generation, uninterruptible power supplies, and instantaneous voltage drop protectors, to electric cars, electric bikes, forklift trucks, and household appliances.

TOSHIBA Leading Innovation >>>

Copyright © Toshiba. 2008. All rights reserved.

Achievements of Energy Vision

Reduction of CO2 emissions in energy supply: target figures



*Figures based on average emissions from design to operation, by fiscal year, and on comparison with similar commissioned equipment in FY2000 benchmark, i.e. coal-fired thermal plants

TOSHIBA Leading Innovation >>>

Copyright © Toshiba. 2008. All rights reserved.

Thank you
for your kind attention!

Copyright © Toshiba, 2008. All rights reserved.