

出國報告(出國類別：洽公)

拜訪印度核能電力公司推廣 核能技術服務市場

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：張武侯/處長

林榮宜/副處長

派赴國家：印度

出國期間：107.12.17 ~ 107.12.21

報告日期：108.01.15

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：拜訪印度核能電力公司推廣核能技術服務市場

頁數 6 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)2366-7685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

張武侯/台灣電力公司/核能技處處/處長/(02)23667110

林榮宜/台灣電力公司/核能發電處/副處長/(02)23667041

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 開會 6 其他(洽公)

出國期間：107.12.17 ~ 107.12.21

派赴國家/地區：印度

報告日期：108.01.15

關鍵詞：蒸汽產生器 化學清洗

內容摘要：(二百至三百字)

非核家園政策入電業法後為了核能長期培育之人力與技術能有出處，公司盤點出十八項具有競爭能力之技術規畫對外行銷，另配合政府新南向政策搜尋具市場潛力地區擬定行銷策略，在南向國家中具有核能且蓬勃發展的地區，印度為一待開發市場，但印度與我國無邦交且市場封閉，因此透過國際名工程公司推薦將自行研發之蒸汽產生器化學清洗技術向印度核電廠行銷。

本文電子檔已傳至公務出國報告資訊網 (<https://report.nat.gov.tw/reportwork>)

目 次

壹、出國目的.....	1
貳、出國過程.....	1
參、洽公內容摘要.....	1
肆、心得與建議.....	6
伍、結語.....	6

壹、出國目的

本公司為拓展核能技術對外服務業務，已與國際知名企業 AECOM 公司及其長期在台合作夥伴簽訂合作意向書（Letter of Intent，簡稱 LOI），希望藉重其在全球的駐點及業務行銷體系，協助本公司拓展國際業務，初期並以蒸汽產生器化學清洗為主要開發業務，並以亞太地區及印度為開發目標。

印度核能電力公司(NPCIL) 擁有 22 部運轉中核能機組，其中 20 部為壓水式設計 2 部沸水式，據 AECOM 市場調查，其蒸汽產生器迄今未執行化學清洗，為本項業務待開發的重點對象，故有必要派員拜訪印度的 AECOM 公司（AECOM 公司在印度有 3,000 名員工），共同討論在印度拓展業務的策略後，並在 AECOM 的陪同下拜訪印度核能電力公司，執行業務推廣工作，期望能藉著持續性的努力，打開印度龐大的市場，創造本公司營業外利潤。

貳、出國過程

日期	工作內容
107 年 12 月 17 ~ 18 日	往程 (台北 → 香港 → 孟買)
107 年 12 月 19 ~ 20 日	拜訪印度能公司與相關工程公司
107 年 12 月 21 日	返程 (孟買 → 香港 → 台北)

參、洽公內容摘要

本次拜訪 AECOM 印度公司透過其安排拜訪印度核電公司、L&T 建造工程公司、HCC 建造工程公司，DEVELOPMENT 工程顧問公司。

印度核電公司（NPCIL Nuclear Power Corporation of India Limited）是一家 100%國家投資的國營企業，總部設於孟買，受印度政府原子能部（DAE Department of Atomic Energy, Govt. of India）行政控制下的公共部門企業。公司於 1987 年 9 月根據 1956 年公司法註冊為公共有限公司，其目標是運營原子能發電廠，並根據印度政府的計劃和方案實施發電的原子能項目。NPCIL 負責核動力反應器的設計、建造、測試、運轉和維護。早在 1969 年發展兩部 BWR 160MW 機組，與我國核一廠同時期，此後自行研發且連續建造 PHWR 由 100MW 一部機後自行發展，建造了 15 部 220MW 機組，2005 年後建造兩部 540MW 機組，2013 年後由蘇聯提供技術建造兩部 VVER 1000MW 機組，現在運轉有 22 部機組，雖然機組多但整體裝置容量為 6780 MW，後續發展為大機組(700~1000MW)。此外有四部 PHWR 700MW 機組分別於 2018、2019 並聯商轉，有六部機組規劃建造中。

印度核電廠目前運轉的 22 部機中兩部 BWR 皆已運轉 49 年即將進入除役階段，一部 PHWR 100MW 機組已運轉 45 年也將進入除役，其他 3 部 PHWR 220MW 機組運轉超過 30 年，4 部 PHWR 220 運轉超過 20 年，2 部 PHWR 540MW 及 5 部 220MW 機組運轉超過 10 年，4 部 PHWR 220MW 機組運轉超過 5 年，2 部 VVER 1000MW 運轉未超過 5 年。(表一)

印度國家持續發展核能，國內沒有反核問題，只是早期由蘇聯、加拿大提供技術，現在有法國、美國提供大型機組技術，未來發展大有可為。

自 2010 以來，印度民事責任法與國際公約之間的根本不相容性限制了外國技術的提供，印度核能幾乎靠自己技術研發，同時也在核武部分研發有

一定成果，核能電力公司只負責提供核能電力，目前核能提供 4%電力供印度國家使用，未來將會更多，公司經營顯得相當保守，期待外界提供新技術但做法還是相當保守。

雖然印度核電公司同意我們拜訪，但中間涉及國際間的因素，與台灣並無正式邦交與對台灣也有陌生感，繁複的安全檢查因而一再變更行程，最後由 NPCIL 建議其相關的工程維修公司接待。

L&T 重工與 HCC 重工 基本上有些類似，分別是印度數一，數二的建造工程公司，除了基礎建設如橋樑、機場、電廠、水庫…等基礎建設，此外目前印度核電廠也分別由此兩家重工建造完成，此兩家公司對印度核電廠知之甚詳，其中 HCC 重工還有座核燃料再處理的業務。

在 AECOM 印度公司安排下，分別拜會該兩家公司並進行簡報，同時提供型錄且說明可以提供的技術服務項目，經過兩場簡報後反應相當良好，因為少有國外電力公司向印度核能當局提供技術服務的行銷，目前除了印度自行研發核能外，舉凡相關維護技術也是印度自行開發，由於印度某些方面的自豪，對於外來技術並不立即表示接受而是需要進行評估與測試的階段，對於我方提供之技術僅表示有需要進一步研究，一段時間研究後再請我方報告詳細情形，對於一個新的市場且陌生的國家，由外圍切入核心確實不容易。

拜訪 AECOM 公司，該公司是在十年前由香港派員到印度開發市場，由初期的幾個人經十年默默耕耘，目前擁有超過 3,000 員工，僅是做基礎建設與設計監造，從 AECOM 的例子可以體驗到印度在這個經濟起飛階段是一個充滿機會的市場。由於 AECOM 跟台電簽有合作意願書，該公司也積極想藉由台電的資源進

入印度核電廠維修工作，在整體安排與簡報過程可以看出特別用心。

DEVELOPMENT 工程顧問公司為一家歷史久遠的公司，早期參與印度核電廠設計建造，對印度核能界也相當清楚，因為新的建設由新的公司結合外國公司參與競爭，因此這家公司的業務也大不如前，但基於這家公司過去在業界的人脈，且需要引進國外新的技術，藉由這家公司的推薦可以在印度多面的擴展。

印度的基礎建設趕上人口增長，生產趕不上消費，由於種姓制度、教育、政府制度，造成社會貧富差距頗大，基礎建設仍待興建，交通頗為混亂，塞車嚴重，硬體距離開發中國家尚有一段距離，軟體更需要時日。

大學畢業的薪水可以拿到美金 500 元/月，工作 12 年可以拿到美金 2000 元/月。薪水在高學歷階層也漸跟上，但工人階級則顯然偏低，多數公司行號，旅店，辦公大樓都有圍牆隔離，牆內的生活與牆外很顯著的差距。



(印度公司上班情形)

Unit	Type	Capacity (MWe)	Since
TAPS-1(Maharashtra)	BWR	160	28 October 1969
TAPS-2(Maharashtra)	BWR	160	28 October 1969
TAPS-3(Maharashtra)	PHWR	540	18 August 2006
TAPS-4(Maharashtra)	PHWR	540	15 September 2005
RAPS-1 (Rajasthan)	PHWR	100	16 December 1973
RAPS-2 (Rajasthan)	PHWR	200	1 April 1981
RAPS-3 (Rajasthan)	PHWR	220	1 June 2000
RAPS-4 (Rajasthan)	PHWR	220	23 December 2000
RAPS-5 (Rajasthan)	PHWR	220	4 February 2010
RAPS-6 (Rajasthan)	PHWR	220	31 March 2010
MAPS-1 (Tamil Nadu)	PHWR	220	27 January 1984
MAPS-2 (Tamil Nadu)	PHWR	220	21 March 1986
NAPS-1 (Uttar Pradesh)	PHWR	220	1 January 1991
NAPS-1 (Uttar Pradesh)	PHWR	220	1 July 1992
KAPS-1 (Gujarat)	PHWR	220	6 May 1993
KAPS-1 (Gujarat)	PHWR	220	1 September 1995
KGS-1 (Karnataka)	PHWR	220	6 November 2000
KGS-2 (Karnataka)	PHWR	220	6 May 2000
KGS-2 (Karnataka)	PHWR	220	6 May 2007
KGS-4 (Karnataka)	PHWR	220	27 November 2010
KKNPP-1 (Tamil Nadu)	VVER	1000	22 October 2013
KNPP-2 (Tamil Nadu)	VVER	1000	July-2016
KAPS-3 (Gujarat)	PHWR	700	2018 ^[7]
KAPS-4 (Gujarat)	PHWR	700	2019 ^[7]
RAPS-7 (Rajasthan)	PHWR	700	2018 ^[7]
RAPS-8 (Rajasthan)	PHWR	700	2019 ^[7]

(表一)

肆、心得與建議

印度核能電廠運轉中的 22 部機組，扣除即將進入除役的 3 部機，而運轉超過 20 年的有 7 部機，這些將是一個潛在需要進行化學清洗之機組，但其發電量僅有 220MW，對效率之要求與成本比較並無大機組般殷切。

印度核電廠是不斷地發展且有計畫以每次兩部機往前推進，不論在設計，建造，運轉與維修皆維持一定的量在進行，對於未來更是很大的商機。因為其社會之封閉，而核能工業被視為印度自己研發的工業，要打進印度核能市場需要更多時間和當地建立關係。

伍、結語

這是第一次有核能部門派員到印度行銷技術服務之市場調查，原先對印度的一些印象僅來自新聞報導與書面知識，有些僅止於想像而已，抱著一探究竟的心理踏上印度國土，深入當地拜會一些大公司與市井小民，發現落差頗大，經濟新興開發的國家有很多機會，同時也修正自己對印度的觀念，印度在圍牆之內其生活方式與工作型態與先進國家差別不大，當離開圍牆外是有相當大的落差。

看到印度整個基礎建設不斷進行，人口消費量大，可以預見的是商機無限，如果要到印度進行商旅或技術服務，需要評估各種可能發生的狀況。