

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：開會)

赴印尼出席 2011 年亞洲煤炭運輸暨貿易會議

服務機關： 台灣電力公司

出國人職稱： 燃料處燃煤組組長

姓名： 林聲海 (806745)

出國地區： 印尼

出國期間： 100 年 5 月 29 日至 100 年 6 月 4 日

報告日期： 100 年 7 月 20 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：赴印尼出席 2011 年亞洲煤炭運輸暨貿易會議 (Coaltrans Asia)

頁數 36 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/23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

林聲海/台灣電力公司/燃料處燃煤組組長/23666752

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他：開會

出國期間：100.05.29~6.4 出國地區：印尼

報告日期：100 年 7 月 20 日

分類號/目

關鍵詞：印尼、煤炭、Coaltrans

內容摘要：(二百至三百字)

- 一、 2011 年第 17 屆亞洲煤炭運輸暨貿易會議於 2011 年 5 月 29 日至 6 月 1 日在印尼巴里島召開。由於本次會議重點在日本震災後亞太地區煤炭市場之最新發展、印尼新礦業法對印尼礦業之影響等議題上，均有所探討。由於台電公司現有燃煤供應來源約有 60% 來自印尼，上述議題與台電公司燃煤採購業務十分密切相關，參加本次會議可對印尼煤未來供應趨勢與發展有所瞭解與掌握，將有助於台電公司日後的用煤採購規劃。除此，出席本次會議亦同時與煤商、煤炭貿易商、電力公司代表等相關業者進行雙邊會談，彼此交換商情資訊，此為參加本次會議的另一項功能。值此國際煤價大幅波動之際，出席參加本次會議以獲取亞太煤市價格及供需資訊，以利掌握較佳的採購時機，誠屬必要。
- 二、 在 Coaltrans 開會期間與相關廠商交換台電公司定期契約中「 $\pm 20\%$ 之買方數量選擇權」之條款，及對亞太燃煤市場短期走勢之看法：
 1. 與定期契約商溝通「 $\pm 20\%$ 之買方數量選擇權」

在會議期間，為疏解定期契約煤商對台電公司買方數量選擇權之疑慮，以提昇合格煤商參加台電公司未來定期契約標案之意願，僅就下列論述與 Xstrata、Rio Tinto、Jembaran、Berau、Kideco 及 Adaro 等定期契約煤商溝通：

 - (1) 台電公司定期契約中「 $\pm 20\%$ 之買方數量選擇權」，已具文在招標文件內，各定期契約得標商投標時，已將此條款列入報價考量。
 - (2) 台灣電力網是一獨立且封閉系統，而台電公司亦肩負供應充足電力之責任，確保燃料供應來源是首要任務。
 - (3) 台電執行「 $\pm 20\%$ 之買方數量選擇權」係以「滿足電廠需求為主、降低購煤成本為輔」。
 - (4) 亞太地區部分買家常因市場價格大幅波動而取消契約，導致煤商產銷失衡之不確定性。但台電契約至少執行契約量之 80%，這對契約商有很大的保障，台電契約對煤商具有一定價值，煤商在揣度「 $\pm 20\%$ 之買方數量選擇權」對煤商之影響時，亦須將台電契約之可靠度同時列入考量。此點皆獲前述煤商之認同。
 2. 與煤商及煤炭經銷商交換對燃煤市場之看法

與會期間，除前述定期契約商外，亦與 Vital, Flame, Right Link, BHP Billion 等經常參與台電公司現貨標案之經銷商，Platts, McCloskey 等煤炭專業雜誌編輯及西班牙電力公司 Endesa 燃料採購人員等交換燃煤市場之看法。

雖然市場買賣雙方對今年下半年亞太地區燃煤價格走勢看法分歧，但大部分皆認為

第3季的價格較為悲觀，亦即，煤價走軟之機會甚高，第4季之煤價則取決於日本電力公司之燃煤需求是否回復至正常水準及冬季之氣候是否極端異常而定。

三、 PT Adaro Indonesia 之礦區煤炭蘊藏豐富，產量高，可開採年限長，產銷一元化，交貨品質良好，確為一優良可靠之燃煤長期供應商。

由於低灰特低硫煤質之煤炭為台電公司燃煤機組之FGD故障時不可或缺之煤種，而全球僅Adaro與另一家印尼煤商Kideco之所產煤炭可符合台電公司低灰特低硫品質規範之要求，然該兩公司未來所產煤炭之熱值逐年惡化已是不可避免之趨勢，且皆表示若台電公司未能修改採購規範中之熱值標準，將無法參與未來台電公司之新約標案。為確保未來此類煤炭之來源並考量電廠滿載營運與環保之要求，建議台電公司應積極研議調降低灰特低硫亞煙煤標案之規範熱值，以符未來實際所需。

四、 為確保煤炭供應來源，並穩定購煤成本，韓國電力公司在該國政府大力支持下，近年來積極進行海外煤礦投資，煤礦投資對象遍及澳洲與印尼，甚至遠征至非洲之莫三比克。至2010年9月，韓電在海外投資的煤礦之off-take供煤契約數量已達2,400萬公噸，占該年需煤量7,300萬公噸之33%。未來韓電各投資煤礦商轉後，為該公司確保煤源並穩定購煤成本之一大基石。台電公司自1991年起投資澳洲班卡拉煤礦10%之權益，其權益產量僅約55萬公噸，占全年計畫採購量2,700萬公噸約2%。鑑於同為亞洲主要電力公司之一的韓國電力公司，其海外煤礦投資頗具成效，建議台電公司再努力蒐集與評估更多海外煤礦投資機會，以期繼班卡拉煤礦之後，成功轉投資更多其他之海外煤礦，為台電公司「確保煤源與穩定購煤成本」作出更大貢獻。

報告內容

目 錄

壹、 出國緣起與任務.....	1
貳、 出國行程.....	3
參、 工作內容.....	4
※出席 2011 年亞洲煤炭運輸暨貿易會議 (Coaltrans Asia)	
一、 311 震災後日本之燃煤需求展望	6
二、 韓國電力業燃煤需求	9
三、 印尼能源及礦物資源部之第 17 號法規	12
四、 印尼煤國內市場供應義務	14
五、 澳洲 JORC 準則之沿革與內容.....	16
※Coaltrans 會議期間之其他相關議題	23
※赴 Adaro 礦區及裝貨港瞭解其產銷營運及交貨狀況	26
肆、 結論與建議	33

壹、出國緣起與任務

一、第 17 屆亞洲煤炭運輸暨貿易會議 (Coaltrans Asia) 於 2011 年 5 月 29 日至 6 月 1 日在印尼巴里島召開，會中針對亞洲太平洋地區煤炭供需情勢作深入之探討分析，亞太地區主要煤炭供應商、貿易商、運輸商以及日本、韓國、印度、菲律賓、澳洲、印尼與中國大陸等國主要燃煤用戶，均將派員出席會議。本次會議主要議題如下：

- (一) 311 震災後日本之燃煤需求展望
- (二) 韓國電力業燃煤需求
- (三) 印尼能源及礦物資源部之第 17 號法規
- (四) 印尼煤國內市場供應義務
- (五) 澳洲 JORC 準則之沿革與內容

二、亞太地區燃煤市場，99 年發生許多影響供煤之事件，如印尼產煤區全年豪雨不斷造成許多煤商生產中斷而宣告不可抗力或減量供貨；另，澳洲昆士蘭地區自 99 年 9 月起即異常連續下雨，致暴發 100 年來最大之洪災，洪水淹沒礦區及鐵路，該地區 58 個礦區至少有 46 個礦區受到影響，致生產與交貨被迫中斷，市場供應極為短缺，以致燃煤價格大幅飆漲，亞太地區現貨價格最高達每公噸 134.35 美元，後日本燃煤需求受 311 大地震與海嘯影響而減低，亞太地區現貨價格回軟。但在 2011 年日澳燃煤年度價格議定為每公噸 129.85 美元後，帶動現貨價格回穩，目前約每公噸 120 美元。此外，因澳洲昆士蘭地區受水患影響之礦區尚未完全恢復正常生產與交貨，亞太地區燃煤供給仍為緊澀；另一方面，市場預期 2011 年印度與中國大陸燃煤進口需求將各增加約 1,500 萬公噸與 1,000 萬公噸，故在需求增加、供給減少情形下，將為今年第 2 季以後之現貨價格帶來相當不確定之影響。因此，100 年亞太地區燃煤市場供應及交運情勢仍將面臨許多挑戰。

- 三、 本次會議針對亞太燃煤供需現況與展望及燃煤基礎設施等作整體介紹，所獲資訊對台電公司燃煤採購及營運有相當助益，因此台電公司派員出席，以蒐集國際燃煤供需及價格資訊，以為擬訂台電公司燃煤採購策略之參考。

- 四、 台電公司 99 年燃煤採購量為約 2,533 萬公噸，印尼煤約占 58%，為台電公司燃煤最大進口國。其中 Adaro 目前與台電公司共簽訂 3 個低灰特低硫亞煙煤定期契約，100 年定期契約名目供應量合計 150 萬公噸，為台電公司最重要之印尼低灰特低硫亞煙煤供應廠商之一，渠供應穩定攸關台電公司之燃煤供應安全甚鉅。參加第 17 屆亞洲煤炭運輸暨貿易會議後，赴 Adaro 礦區及裝貨港，瞭解渠產銷營運及交貨狀況，並就未來燃煤市場展望交換意見，供台電公司營運參考。

貳、出國行程

日期	工作地點	工作內容
100年5月29日	台北－巴里島	往程
100年5月30~6月1日	巴里島	出席 2011 年亞洲煤炭貿易暨運輸會議(Coaltrans Asia)
100年6月2-3日	Balikpapan	赴 Adaro 礦區及裝貨港瞭解其產銷營運及交貨狀況
100年6月4日	Balikpapan－雅加達－台北	返程

參、工作內容

※出席 2011 年第 17 屆亞洲煤炭運輸暨貿易會議

2011 年第 17 屆煤炭運輸暨貿易會議 (Coaltrans Asia) 於今年 5 月 29 日至 6 月 1 日在印尼巴里島召開，計有煤炭、貿易、運輸、政府部門、公用事業、煤炭用戶計 1,400 餘人出席參加，盛況空前。由於本次會議係在印尼召開，因此會議重點亞太地區煤炭供需相關議題。由於台電公司現有燃煤供應來源有約 60% 來自印尼，上述議題與台電公司燃煤採購業務十分密切相關，參加本次會議對印尼煤的未來供應趨勢與發展有所瞭解與掌握，將有助於台電公司日後的用煤規畫。出席本次會議除瞭解亞太燃煤供需情勢等資訊外，亦同時與煤商、電力相關業者洽談，彼此交換商情資訊，為出席本項會議的另一個功能。值此國際煤價大幅變動之際，藉與相關業者交換資訊，以利掌握較佳之採購時機。

以下謹將會議重點內容摘述如下，供台電公司燃煤採購營運之參考。

一、311 震災後日本之燃煤需求展望

(一) 311 震災之影響：

日本於今年 3 月 11 日發生芮氏規模 9.0 之超級大地震，隨後並引發嚴重的海嘯，對於其東北部地區造成極大的損害，其中，在電力設施部分，損壞情形略述如下：

核能機組部分，日本計有 17 座核能電廠，54 部機組，裝置容量為 49GW，在地震與海嘯過後，計有 11 部機組裝置容量 10GW 損壞；燃煤機組部分，日本計有 54 座燃煤電廠，87 部機組，裝置容量為 39GW，在地震與海嘯過後，計有 8 部機組裝置容量 6GW 損壞。根據統計，至 2011 年 5 月 16 日止，此次的地震，共造成日本總裝置容量 243GW 中，計有 19GW 損壞，約占總裝置容量 8%，其中包含核能 10GW、燃煤 6GW、燃氣 1GW 及燃油 2GW。

(二) 日本電力供給分析：

1. 日本電力需求：

在 2009 年全球金融危機後，日本電力需求逐漸恢復其正常水準，一般而言，每年 3、4 月的電力需求是全年的低點，但在此次震災發生後，電力需求則大幅減少。

2. 日本電力供給歷史：

日本於 1950 年代建立供電系統，在歷經 1970 年代 2 次石油危機後，日本透過能源分散策略奠定現有之供電系統。在現有的 243GW 裝置容量中，各種燃料占比依序為燃氣 26%、核能 20%、燃油 19%、燃煤 16%、水力及再生能源 19%。目前日本區分為東日本及西日本 2 種不同頻率之供給區域，分別是東日本 50Hz 及西日本 60Hz，2 者間有 3 個頻率轉換站，總容量為 1GW。在日本，核能、燃煤及慣流式水力為其基載機組，燃氣、燃油及其他水力發電方式則為其中、尖載機組。燃煤機組利用率介於 70~80% 之間，核能機組利用率介於 60~70% 之間，燃氣機組利用率介於 50~70% 之間，而燃油機組利用率介於 10~20% 之間。

(三) 日本燃煤需求展望：

日本 2010 年包含電力與一般工業之總燃煤需求量為 1 億 2,000 萬公噸，而此次在受災嚴重區域的年需求量分別為電力 1,500 萬公噸及一般工業 400 萬公噸，預估災後日本整體燃煤需求將會緩步恢復。2011 年的燃煤總需求原先估計亦為 1 億 2,000 萬公噸，但震災過後最新的預則為 1 億 1,000 萬公噸，約減少 1,000 萬公噸，主要影響因素為受災嚴重區域燃煤電廠用量的減少，而非受災區域燃煤電廠用量的增加以及一般工業對燃煤需求的迅速恢復等。在未來幾年，為了填補核能部分所損失的電力供給，勢須增加燃煤、燃氣及再生能源之發電量，因此，在中期來說，對燃煤的需求不僅將恢復正常水準且將增加至約 1 億 3,000 萬公噸，至於長期，燃煤需求則可望維持穩定。

(四) 災後新能源政策之衝擊：

1. 日本震災後的挑戰：

(1) 建立接替已損毀核電廠發電容量之方案。

(2) 重新審視核能政策

- 現有核電廠營運、新核電廠之開發及核燃料利用與再處理之計畫。

(3) 重新建構能源政策

- 包含電網之供電系統、連結東西日本間大型頻率轉換網絡。
- 減少對核能之依賴：包含提昇再生能源的使用、未來幾年須更依賴天然氣及燃煤之使用及維持 CO₂ 減排政策的一致性。

(五) 對燃煤需求之影響

1. 正面因素：

- 預期未來燃煤發電持續作為基載發電、燃煤發電成本仍具競爭性、在新建大規模區域頻率轉換網路運作下，燃煤電廠仍將維持高利用率。

2. 對減緩全球暖化之政策回應：

- 發展如 USC、IGCC 及 CCS 之淨煤計技術，以高效率之新機組取代舊機組、提高燃煤機組熱效率，以減少二氧化碳排放技術等。

3. 須燃煤供需雙方之合作：

- 在可預見的未來，燃煤之重要地位仍不會改變
- 因應極端氣候對燃煤供需之不確定因素，燃煤供給端應持續新礦區與基礎建設之開發，燃煤需求端須分散燃煤來源與發展或使用淨煤技術。
- 為確保供需之彈性與穩定，買賣雙方應建立高可靠度之交易市場。

二、韓國電力業燃煤需求

(一) 韓國電力業的燃煤需求自 2003 年的 4,100 萬公噸穩定成長至 2010 年的 7,300 萬公噸。以 2010 年來說，東南電力公司 (KOSEP) 的燃煤需求量最多，計有 2,100 萬公噸，占比近 30%；以契約型態來說，則是以定期契約為主，現貨為輔，以 2010 年為例，定期契約數量約 5,200 萬公噸，占比為約 70%；以煤源國方面來看，較重要的國家分別為印尼、澳洲及美國，在 2010 年的進口量分別為 3,700 萬公噸，2,300 萬公噸及 300 萬公噸，占比分別為 51%，32%及 4%，其他的進口國尚包括俄羅斯、南非、加拿大及中國大陸等，其中，值得注意的是美國的進口量有增加之趨勢，2010 年美國煤的進口數量成長至 320 萬公噸。

(二) 燃煤需求計畫：

目前韓電各種燃料占發電量之比例，燃煤、核能及燃氣為最主要的發電燃料，比例分別為 40.8%、32.7%及 20.4%，惟隨著時間演進，核能占比將逐步上昇，而燃煤及燃氣則逐步遞減。以燃煤發電而言，其裝置容量在 2017 年達到約 32,000MW 後，即維持穩定；發電量之成長趨勢則於 2016 年達到高峰約 2,400 億度後，將因核能發電量增加而逐年減少，故燃煤需求亦於 2016 年成長至 9,100 萬公噸的高峰後，隨時間推進，逐漸減少，到了 2023 年將回到與目前需求量相近之 7,100 萬公噸。

(三) 目前在燃煤採購上使用的模式及面臨之問題：

目前韓電主要透過國際招標方式進行燃煤採購，儘管採購數量龐大可是對市場影響有限，可以說只是被動的價格接受者，易受市場波動的影響。雖然不用面對衍生性市場之風險，但各韓電為取得最便宜的發電成本，以利其在國內發電市場之優勢，燃煤採購較偏好現貨採購而非長約，但往往又因此失去了供應的穩定性，且因無法分散來源情況下，演變成過度仰賴印尼及澳洲的燃煤進口(約 87%)，造成韓電暴露於煤源不穩定與價格波動激烈之風險大增，若前述 2 個煤源國發生洪水、罷工等災害時，將對燃煤供應產生重大的影響。

(四) 如何在穩定供應與經濟採購上取得平衡-有效的燃煤採購模式：

1. 穩定供應：
 - 分散燃煤供應來源，如美國、加拿大、南非及哥倫比亞等。
 - 與其他電力公司的合作，如聯合採購與議價及換貨交易等。
 - 增進與供應商間的關係，如增加長約的數量等。
 - 進行海外煤礦投資，以 off-take 供煤契約取得所需煤源並穩定購煤成本。
2. 經濟採購：
 - 分散的訂價策略，如增加以指數連動訂價，運用買方數量選擇權。
 - 改善低熱值煤混拌方式，以增加低熱值煤源(如印尼與美國)之採購量。
 - 以更多的專屬輪提運遠距離之煤源。
 - 分散燃煤採購之方式，如直接向供應商進行採購及價格談判。

(五) 如何因應市場價格之劇烈波動：

1. 韓電之海外煤礦投資現況：

近年來，韓電積極在如澳洲及印尼等海外地區進行煤礦投資，迄 2010 年 9 月止，韓電在海外投資的煤礦之 off-take 供煤契約數量已達 2,400 萬公噸，分別有澳洲的 Cocktoo、Moolarben、Bylong、Ownaview 及印尼的 Adaro 及 Bayan Resources 等。
2. 策略性的燃煤資產管理：

前述 off-take 供煤契約量部分供自用外，如何出售剩餘之 Off-take 供煤契約量而獲利，也是一項重要的課題。韓電已成功的以賣家的觀點及靈敏的銷售手法，在燃煤市場上將剩餘之 Off-take 契約量以高價售出。過去韓電僅能以市場價格接受者的角色，以透過貿易商或長約供應商購入燃煤，未來韓電亦將扮演貿易商之身份，將投資煤礦的 Off-take 契約燃煤銷售至市場上。
3. 為何韓電開始投入貿易商之行列：
 - 獲利的需求：

韓電至 2020 年將有 3,000 萬公噸 Off-take 契約量之
燃煤需要處理，故需要 1 個銷售管道來出售這部份之
燃煤。此外，燃煤的運輸包括裝貨港設施、混拌設施
及船運等，都可以創造新的獲利來源。

- 確保供應安全：

為透過衍生性商品進行避險，以降低價格波動的風
險，韓電貿易公司將成為韓電風險管理的工具之一。

- 整合韓電現行電力業務與未來煤炭貿易業務，並產生
綜效：

對全世界的電力事業提供支持。

貿易公司可確保煤源。

擴張企業版圖至能源上游產業。

可將業務範圍拓展至偏遠國家，如非洲及南美洲。

三、印尼能源及礦物資源部之第 17 號法規

印尼能源及礦物資源部於 2010 年 9 月 23 日所公布之第 17 號法規，旨在設立礦物及煤炭基準銷售價格之相關程序，該法規全文共 8 章，計 28 條款，與煤炭相關之條款內容如下：

- (一) 持有採礦許可證者，有義務參照基準價格來銷售其所生產之礦物及煤炭至國內或國外市場。(第 1 條)
- (二) 主管機關每個月基於市場機制及或參照當時國際價格來制定煤炭價格平均指數 (HBA) (註 1: 即取 ICI、Platts、NEX、globalCoal 4 個指數之平均，各占 25%) (註 2: 該價格指數之基礎熱值為 6,322 kcal/kg GAR、總水分 8%、硫分 0.8%、灰分 15%)，再依據一定公式來訂定個別品牌之煤炭基準價格 (HPB) (註: 係依據熱值、總水分、硫分及灰分來調整價格)，以作為礦方銷售煤炭價格指標。(第 11 條)
- (三) 持有採礦許可證者因售煤而須繳納之權利金計算應遵守下列規定：
 1. 依 FOB 條件銷售煤炭時：
 - (1) 若銷售價格高於煤炭基準價格，依銷售價格作為繳納標準；
 - (2) 若銷售價格小於或等於煤炭基準價格，則以基準價格作為繳納標準。
 2. 依其他交貨條件 (如 CIF 或 CFR) 銷售煤炭時
 - (1) 若銷售價格高於煤炭基準價格加上其他價格 (公證費、運費及保險費等)，以銷售價格作為繳納標準；
 - (2) 若銷售價格小於或等於煤炭基準價格加上其他價格，以基準價格作為繳納標準 (第 14 條)
- (四) 持有採礦許可證者對於金屬礦及煤炭之銷售，應按月向主管機關申報，申報期限至遲不得晚於銷售後 10 個月內。申報內容應包含銷售價格、銷售量、銷售條件、價格調整、銷售對象、運送目的地國家及商業發票、提單、重量公證報告、品

質公證報告、航運時程表、其他價格（銷售條件非 FOB vessel 者）、駁船契約、出口貨品申報單、出口港公證報告等其他相關文件。（第 15 條）

(五) 煤炭銷售可分為定期契約或現貨：

1. 定期契約：

- (1) 協議價格須參照簽約前 3 個月煤炭基準價格之平均值。
- (2) 價格在納入銷售契約前須事先與主管機關溝通。
- (3) 煤炭銷售契約，須於達成價格協議後 1 個月內完成簽署。
- (4) 第 1 船次交貨須於銷售契約簽署後 2 個月之內完成，並於 1 年內執行完畢。
- (5) 若上述之第 1 船次未於 1 年內執行，則應採用次年之基準價格。
- (6) 每年初須向主管機關申報整年度船期，若有異動應定期申報。
- (7) 每 12 個月須調整價格 1 次。

2. 現貨：

- (1) 銷售價格須參照交貨月之煤炭基準價格。
- (2) 價格在納入銷售契約前須事先與主管機關溝通。
- (3) 煤炭銷售契約，須於達成價格協議後 1 個月內完成簽署。

（第 18 條）

(六) 持有採礦許可證者，若違反本法規條款，將施以行政處罰，包括：書面警告（至多三次）、中止煤炭之銷售（至多三次）及撤銷採礦許可證。（第 23~24 條）

四、 印尼煤國內市場供應義務(DMO)

印尼是全球最大之煤炭出口國之一，所生產 70%之煤炭皆供出口，惟本國國內卻面臨煤炭供應不足之問題。自 2009 年起，印尼新建總裝置容量 10,000MW 之燃煤電廠將陸續完工啟用，其國內對於煤炭之需求日益增加，為確保國內煤炭供應無缺，印尼政府研擬法令，要求國內煤商須優先供應國內市場（即國內市場供應義務(Domestic Market Obligation, DMO)），該法令對煤商具約束力，而國內以煤炭為燃料之廠商亦須向政府申報每年需求量，於 2009 年開始公佈實施，由初期 7,000 萬公噸煤炭須優先供應國內市場，至 2025 年將達到 260 百萬公噸。

(一) 國內市場供應義務之基本相關法令

1. 2006 年總統頒布第五號法令(國家能源政策)：2025 年燃煤發電將佔能源組合之 35%（包括 2%之煤炭液化）。
2. 2007 年能源法第三號法令：應確保能源供應無虞，包括燃煤供應。
3. 2009 年礦業及煤炭採礦法第四號法令：發展國家礦業政策，包括煤炭之國內市場供應義務。

(二) 煤炭採礦業者之國內市場供應義務

1. 礦商須先滿足國內之煤炭需求，才能出口煤炭(依據 CCoW 合約第 11-12 條)。
2. 礦商必須確保國內燃煤供應之安全

(三) 國內市場供應義務相關之措施

1. 首先須設定國內對於煤炭需求量。
2. 再依各礦商之煤炭生產量來設定其應供應國內需求之最低比率。

(四) 國內市場供應義務量如何決定

1. 以 2010 年為例：煤炭之國內市場供應義務數量為 75 百萬公噸，該數字係依據發電業及水泥業等煤炭用戶者，預估每季平均用量為約 1,700 萬公噸而得之(註：發電業及工業用戶於每年 3 月提出煤炭需求計畫書)。
2. 再依據 CCoW 合約工作預算及計畫(Work Budget and Program)之機制，按比例分配各礦商供應國內市場之最低數量，原則上以年產量 25% 之目標(註：每年 6 月確定該數量)。

(五) 煤炭價格機制：

政府當局將對燃料之國內售價與出口價格設立每月基準價格 (monthly benchmark)，出口價格須高於此基準價格，且基準價格將與國際價格聯結。

除了稅收外，印尼政府可自煤炭銷售收入取得 13.5% 之礦區使用費，採行前述煤炭價格機制措施後，將可獲得加倍以上之收益；印尼政府可能要求煤商重新洽議原價格較低之長約價格。

印尼政府設立煤炭基準價格 (ICPR) 之用意：

1. 作為國內生產商及使用者參考之基準價格。
2. 自煤炭交易獲得最大之收益。
3. 確保國內燃煤供應安全。
4. 使煤炭價格與品質一致化

煤炭基準價格係依以下之機制決定：

1. 採用 4 個價格指數之平均，國際煤炭價格指數之參考指標為 BJI(現為 NEX)和 Global Coal 2 個，另外國內煤炭價格指數則取 Platts 之 ICI 為印尼煤炭價格參考參考指標，以

求得 CPR。

2. 以此基礎下，再依某特定公式計算 CPR。

五、澳洲 JORC 準則之沿革與內容

(一)澳洲礦物蘊藏協會聯合會 (JORC)與成員：

JORC 全名為 Joint Ore Reserves Committee，成立於西元 1972 年，為一常設機構，目前成員包含澳洲礦物協會 (Minerals Council of Australia)、澳洲礦業與冶金學會 (Australian Institute of Mining and Metallurgy, AusIMM)及澳洲地球科學學會 (Australian Institute of Geoscientists, AIG)，澳洲證券交易所 (Australian Stock Exchange)及澳洲證券學會 (Securities Institute of Australia)亦派代表參與。

(二)JORC 準則(JORC Code)之發展過程：

在 1972~1989 年間，JORC 對於礦物蘊藏分級(Ore Reserve Classification)與評估多次發表值得信賴的建議報告，因而逐漸被一般澳洲煤礦探勘與開發公司接受。1989 年，JORC 將這些的建議彙集成冊，而成為第一版之「JORC 準則」，這準則成為澳洲礦業界評估礦物蘊藏的標準。之後，澳洲證券交易所引入 JORC 準則，成為上市礦業公司評估與公佈所屬煤礦蘊藏量之標準。澳洲礦業與冶金學會亦將 JORC 準則列為工業標準。從此，澳洲礦業界強制公司與個人評估與公佈所屬礦物蘊藏必須遵守此項準則。

至今，JORC 準則不但在澳洲普遍被接受，並為一般美國、加拿大、南非、英國、智利與秘魯等國家的跨國企業所採用。

(三)JORC 準則之目的：

1. 訂定在澳洲、紐西蘭內礦區「探勘結果、礦物資源與蘊藏量公開發行報告」之最低標準。
2. 依地質信賴度(Geological Confidence)與技術/經濟考量，提供一個強制性的制度(Mandatory System)以評估礦區礦物數量與品質。

3. 規定公開發行之報告必須由合格人員(Competent Person)負責編撰，並訂定合格人員之經驗與資格條件。
4. 提供準備礦區探勘結果、礦物資源與蘊藏量報告時所需考量條件之指引。

(四)JORC 準則之原則：

1. 透明性(Transparency)：要求公開發行之報告必須提供足夠、清楚、不含糊並避免誤導的資訊給讀者。
2. 實質性(Materiality)：要求公開發行之報告必須包含投資者及專業顧問合理所需與期望之相關資訊。
3. 合格性(Competence)：要求公開發行之報告必須由具嚴格職業道德之專業人士負責編撰。

(五)JORC 準則之引用及適用範圍：

1. JORC 提供礦區「探勘結果、礦物資源與蘊藏量公開發行報告」之最低標準。
2. 適用範圍適用於所有硬質礦物，包含鑽石、寶石、工業礦物與煤炭之礦區探勘結果、礦物資源與蘊藏量。
3. JORC 準則內容將隨時更新。

(六)公開發行蘊藏量報告應揭露之事項：

1. 報告內容應依據合格人員所撰擬之適切資訊與相關支持文件。
2. 合格人員之全名，包含渠是否為公司之全職人員或渠所屬公司之名稱。
3. 合格人員之資格必須為下列機構之一的成員：
 - (1) 澳洲礦業與冶金學會(AusIMM)之會員(Member)或成員(Fellow)，
 - (2) 澳洲地球科學學會(AIG)之會員或成員，

(3) 其他澳洲證券交易所公佈認可之海外專業機構 (Recognized Overseas Professional Organization) 之會員或成員。

4. 公開發行之礦物蘊藏量報告必須由合格人員簽署。

5. 合格人員必須擁有相關領域至少 5 年以上之經驗：

(1) 若合格人員編撰探勘報告，渠相關經驗必須在探勘領域。

(2) 若合格人員係評估或監督評估礦物資源 (Mineral Resources)，渠相關經驗必須在評估或監督評估礦物資源領域。

(3) 若合格人員係評估或監督評估礦石 (Ore, 如煤、鐵、黃金...等) 蘊藏量 (Reserve)，渠相關經驗必須在評估或監督評估礦石蘊藏量領域。

(七) 「礦區探勘、礦物資源與礦石蘊藏量有關之公開發行報告」必須使用下圖中之專用術語：

1. 修正因素 (Modifying Factor)：考量開採技術、冶金技術、經濟效益、市場接受度、法規、環境、社會與政府態度等因素。
2. 圖 1 是訂定礦石蘊藏數量與等級 (Grade) 之評估架構，以反映不同地質信賴度之水準，及不同技術與經濟效益評估之程度。
3. 礦物資源主要係地質師依地球科學與其他領域等資訊評估而得；而礦石蘊藏量則係確定 (Measured) 與推定 (Indicated) 礦物資源在考量由各種不同修正因素影響開採後之計算結果。

and Grade)之描述，須以「區間(Range)」表示，並須列出：

(1)詳細的立論基礎，

(2)數量與等級係屬概念性的(Conceptual)資訊。

- (九) 「礦物資源」係指「就形成(Form)、數量與品質言，可經濟開採之地殼物質」，從地質資料與地質學角度，其礦物位置、數量、品質、地質特性與分佈連續性等因素已被測出、並經評估。礦物資源依地質信賴度，可分為「確定(Measured)」、「推定(Indicated)」與「推想(Inferred)」三個等級。

無法經濟開採的礦物，不能計入礦物資源內。

「礦物資源」係經由探勘採樣後評估確定包含礦石、廢渣與下腳等礦物；而「礦石蘊藏量」則係「礦物資源」經考量「修正因素」後評估之結果。

- (十) 「推想(Inferred)礦物資源」屬礦物資源的一部分，其礦物數量、品質與組成，乃經由低的地質信賴度評估而得。它係依據礦區露頭(Outcrops)、溝渠(Trench)、礦坑(Pit)與鑽孔(Drilling Hole)等地質資訊與假設推想之結果。

「推想礦物資源」之地質信賴度低於「推定(Indicated)礦物資源」。

「推想」等級乃經由有限調查與取樣後瞭解礦物的集中度(Concentration)，但該調查與取樣數據不足以提供高信賴度地質之評估。但可以合理的期望在經由進一步探勘後，大部分的推想礦物資源可以提昇(Upgrade)為「推定(Indicated)礦物資源」等級。然因推想礦物資源之不確定性，上述等級之提昇並非都可以如此，要視情形而定。

由於推想礦物資源之地質信賴度低，故無法對應到圖 1 中有關礦石蘊藏量之等級。

- (十一) 「定(Indicated)礦物資源」屬礦物資源的一部分，其礦

物數量、密度、大小尺寸(Shape)、物理特性、品質與種類，可經由合理的地質信賴度評估而得。它係依據礦區不同位置之露頭(Outcrops)、溝渠(Trench)、礦坑(Pit)與鑽孔(Drilling Hole)等由適當技術彙整並取樣化驗後之地質資訊所評估之結果。這些位置間距較大，不足以確定礦物的地質與等級之連續性，但卻可以假設方式推估礦物的地質與等級之連續性。

「推定礦物資源」之地質信賴度低於「確定(Measured)礦物資源」，但高於「推想(Inferred)礦物資源」。

從地質學的角度，若礦物蘊藏(Mineralization)之本質、品質、數量與分布(Distribution)等數據可以被一定信心度的推斷(Confident Interpretation)，則該礦物資源可以被歸類為「推定礦物資源」。

(十二) 「確定(Measured)礦物資源」屬礦物資源的一部分，其礦物數量、密度、物理特性、品質與種類可經由高度的地質信賴度評估而得。它係依據礦區不同位置之露頭(Outcrops)、溝渠(Trench)、礦坑(Pit)與鑽孔(Drilling Hole)等由適當技術彙整並取樣化驗後之地質資訊所評估之結果。這些位置間之距離相當接近，足可以確定礦物的地質與等級之連續性。

合格人員從礦物蘊藏(Mineralization)之本質、品質、數量與分布(Distribution)等數據，決定該礦物資源可以被歸類為「確定礦物資源」。

(十三) 礦物資源

1. 礦物資源之分類係依據現有數量、品質與分布等數據，及該等數量之可信度而來決定，且須由合格人員為之。
2. 合格人員可依前述第二十、二十一與二十二條內容來判斷該礦物資源屬「推想礦物資源」、「推定礦物資源」或「確定礦物資源」。

3. 礦物資源評估並非經由精密計算，而是依現有礦物位置、大小尺寸、連續性與取樣分析等資訊推斷之結果，所評估得出之數量與等級必須包含其相對不確定性(Relative Uncertainty)部份。
4. 礦物資源報告必須具體說明屬「推想」、「推定」、「確定」中之一、二或全部之等級，且須依據個別等級之詳細數據來分類。
5. 「礦物資源」不可彙整而成為「礦石蘊藏量」。

(十四) 準備礦區探勘結果、礦物資源與蘊藏量報告時，須以JORC準則所列出之考量與評估標準(Criteria)進行。在報告內並無需引述依那一標準如何進行何種考量或評估，但若不引述標準內容，會嚴重影響讀者瞭解報告時，則應詳述其考量或評估依據與過程。

若依實際生產數據(Production Data)調整「礦物資源」評估時，必須於上述報告中詳述調整之過程。

(十五) 礦石蘊藏量

1. 「礦石」與「蘊藏量」等詞彙不可用於礦物資源評估中，因為該等詞彙所代表數據之意義，係經考量所有調整因素(Modifying Factor)及技術與經濟可行性(Technical Feasibility and Economic viability)後之結果。
2. 「礦石蘊藏量(Ore Reserve)」係「確定礦物資源」及/或「推定礦物資源」可經濟開採的部分。它包含了雜質(Diluting Material)與開採損失(Allowance Loss)(註：如氧化煤層、分裂煤層中之夾層、地下開採時作為支撐等)。

依信賴度之不同，「礦石蘊藏量」可區分為「可信的(Probable)礦石蘊藏量」與「已證明的(Proved)礦石蘊藏量」。

「可經濟開採的(Economically Minable)」一詞意味著在

考量合理的財務假設(Reasonable Financial Assumption)情形下，已證明可供開採的部分。上述的合理假設，會因礦床型式(Type of Deposit)、研究報告深淺程度與個別公司之財務條件(Financial Criteria)而不同，故「可經濟開採的」並無固定的定義。

若個別公司要以「Mineral Reserves」取代「Ore Reserves」，必須在報告中述明。

3. 「可信的礦石蘊藏量」是「推定礦物資源」或有時再加上「確定礦物資源」可供經濟開採的部分，它包含了雜質與開採損失，並經考量修正因素後之結果。

「可信的礦石蘊藏量」之信賴度低於「已證明的礦石蘊藏量」，但已有足夠的條件作為礦床開發決定(Decision on Development of Deposit)之基礎。

4. 「已證明的礦石蘊藏量」是「確定礦物資源」可供經濟開採的部分，它包含了雜質與開採損失，並經考量修正因素後之結果。

「已證明的礦石蘊藏量」是蘊藏量評估等級中最高的。

5. 「礦石蘊藏量」之分類係由合格人員依「礦物資源」相關之信賴度水準再考量修正因素後所作出之決定。

「可信的礦石蘊藏量」的地質信賴度與「推定礦物資源」是相似的，而「已證明的礦石蘊藏量」的地質信賴度與「確定礦物資源」是相似的，其間只差是否考量調整因素而已。

6. 礦石蘊藏量的表示的數量或品質並非經由計算，而是評估相關不確定性之因素而得。

7. 礦石蘊藏量的報告必須呈現「可信的礦石蘊藏量」、「已證明的礦石蘊藏量」或兩者兼有之數據，不屬於上述兩類之數據不可納入報告中，除非相當嚴格地考量本準則第十八條之內容。

8. 當報告中同時出現「礦物資源」與「礦石蘊藏量」等數據時，必須明確說明，「礦石蘊藏量」數據係由「礦物資源」數據評估而得，或是「礦物資源」係額外獨立的資源。

(十六) 準備礦區探勘結果、礦物資源與蘊藏量報告時，須以 JORC 準則所列出之考量與評估標準(Criteria)進行。在報告內並無需引述依那一標準如何進行何種考量或評估，但若不引述標準內容，會嚴重影響讀者瞭解報告時，則應詳述其考量或評估依據與過程。若依實際生產數據(Production Data)調整「礦物資源」評估時，必須於上述報告中詳述調整之過程。

「推想礦物資源」通常是屬額外獨立的資源。

(十七) 其他

1. 礦區內之礦物化填方(Mineralized fill)、殘餘(Remnants)、礦柱(Pillars)、低品質礦物(Low Grade Mineralization)、料堆(Stockpiles)、廢渣與下腳(Dumps and Tailings)等最終可供經濟開採的「礦物資源」，及可供經濟開採的「礦石蘊藏量」皆適用本準則。
2. JORC 準則第三十七條至三十九條規定如何製作煤炭資源與蘊藏量(Coal Resources and Reserves)公開發行之報告。除非十分特殊情形，JORC 準則第一至三十六條及考量與評估標準(Criteria)皆適用。

在編製「煤炭資源與蘊藏量公開發行報告」時，本準則中之「礦物」可改為「煤炭」，「等級」可改為「品質」。

3. 上述「礦物資源」與「礦石蘊藏量」及其分類之詞彙可用於煤炭資源與蘊藏量公開發行報告。個別公司亦可將前述「礦物資源」與「礦石蘊藏量」改為「煤炭資源」與「煤炭蘊藏量」。

4. 「可行銷(Marketable)煤炭蘊藏量」係以未來所產之產品煤洗選率(Yield)為考量基礎後之蘊藏量，但不能用來取代「煤炭蘊藏量」。
5. JORC 準則第四十條至四十四條內容用來規範如何製作鑽石、其他寶石與工業用礦物之資源與蘊藏量(Coal Resources and Reserves)公開發行之報告。

※Coaltrans 會議期間之其他相關議題：

一、與定期契約商溝通「±20%之買方數量選擇權」

在會議期間，與包含 Xstrata、Rio Tinto、Jembayan、Kideco 及 Adaro 等澳洲及印尼定期契約供應商召開雙邊會議，討論定期契約交貨相關議題。其中，前述煤商皆主動提到台電公司定期契約中「±20%之買方數量選擇權」之問題，在市場價格大幅上揚而台電公司執行上限(60 萬公噸)時，造成賣方減少巨額收入，將影響未來煤商參加台電公司定期契約標案之意願。

為疏解定期契約煤商對台電公司執行買方數量選擇權之疑慮，以提昇合格煤商參加台電公司未來定期契約標案之意願，僅就下列論述與前述煤商溝通：

- (一) 台電公司定期契約中「±20%之買方數量選擇權」，已具文在招標文件內，各定期契約得標商投標時，已瞭解該選擇權內容並將此條款列入報價考量。
- (二) 台灣電力網是一獨立且封閉系統，並無如歐洲大陸各國、中國大陸與韓國等可與相鄰國家相互連網，互通有無。而台電公司是台灣地區唯一供電給社會大眾之電力公司，肩負供應充足電力之責任，確保燃料供應來源是首要任務。
- (三) 台電執行「±20%之買方數量選擇權」係以「滿足電廠需求為主、降低購煤成本為輔」。如今年年初澳洲昆士蘭地區遭遇 100 年最大洪災，造成礦區與鐵路嚴重受損，定期契約商未能依約交貨，台電公司在今年前 5 個月因而減少澳洲煤使用量約 60 萬公噸。為因應此澳洲煤使用量的減少，部分澳洲煤定期契約或將以下限(40 萬公噸)提運。但未來因其他原因而導致電廠對澳洲煤需求增加，台電公司仍將依契約規定，於 8 月 31 日前決定如何執行「±20%之買方數量選擇權」。

(四) 亞太地區除台電與部分日本電力公司外之燃煤買家外，即使已與其他買家簽訂定期或現貨契約，其他買家仍因市場價格大幅波動而取消契約，導致煤商不得不轉售至其他市場，以消化被取消契約之數量。前述煤商皆有此心痛的經驗。但台電契約一經簽訂，即依約執行，未因市場價格波動而取消契約，至少執行契約量之80%，這對定期契約供應商有很大的保障，台電契約對煤商具有一定價值，煤商在揣度「±20%之買方數量選擇權」對煤商之影響時，亦須將台電契約之可靠度同時列入考量。此點皆獲前述煤商之認同。

(五) 若市場價格波動甚大，買賣雙方皆會採取對本身最有利的方式去執行。此點皆獲前述煤商之認同。

在與前述煤商充分溝通後，絕大部份的廠商皆可認同台電對「±20%之買方數量選擇權」之必要性，亦表示將說服煤商公司高層同意繼續參與未來台電新的定期契約標案。

二、與煤商及煤炭經銷商交換對燃煤市場之看法

(一) 與會期間，除前述定期契約商外，亦與 Vital, Flame, Right Link, BHP Billion 等經常參與台電公司現貨標案之經銷商、Platts, McCloskey 等煤炭專業雜誌編輯，及西班牙電力公司 Endesa 煤炭採購部門人員等交換燃煤市場之看法。

(二) 在今年4月之北京 Coaltrans 會議期間，由於中國大陸國內煤價大漲，吸引中國大陸買家積極與印尼及澳洲煤商簽訂供煤契約。據報導，2天的北京 Coaltrans 會議計成交數量達800萬公噸以上，其中，Xstrata, Rio Tinto, KPC, Adaro 及 Kideco 等各家數量皆有100萬公噸左右之成交紀錄。但在本次會議期間，中國大陸買家因擔心政府會控制國內通膨而採取壓抑國內煤價措施，故買盤極度縮手，前述各家之成交紀錄幾乎掛零，整體成交數量只達數十萬噸，與北京 Coaltrans 會議期間之成交數量，成天壤之別。

(三) 雖然市場買賣雙方對今年下半年亞太地區燃煤價格走

勢看法分岐，但大部分皆認為第3季的價格較為悲觀，亦即，煤價走軟之機會甚高，第4季之煤價則取決於日本電力公司之燃煤需求是否回復至正常水準，及冬季之氣候是否極端異常而定。

※赴 Adaro 礦區及裝貨港瞭解其產銷營運及交貨狀況。

台電公司 99 年燃煤採購量為約 2,533 萬公噸，印尼煤約占 58%，為台電公司最大進口國。其中 Adaro 目前與台電公司共簽訂 3 個低灰特低硫亞煙煤定期契約，100 年定期契約名目供應量合計 150 萬公噸，為台電公司最重要之印尼低灰特低硫亞煙煤供應廠商之一，渠供應穩定攸關台電公司之燃煤供應安全甚鉅。參加第 17 屆亞洲煤炭運輸暨貿易會議後，赴 Adaro 礦區及裝貨港，瞭解渠產銷營運及交貨狀況，並就未來燃煤市場展望交換意見，供台電公司營運參考。

(一)Adaro 公司簡介

PT Adaro Indonesia (Adaro) 為印尼政府第一代 CCOW 簽約公司，1992 年正式商業運轉並迅速擴充產能，2010 年產能即達 5,000 萬公噸，成為印尼第二大煤炭生產商與出口商。然因受 2010 年礦區大雨不斷影響，該年產量僅為 4,300 萬公噸，2011 年預估產量約 4,700 萬公噸，而至 2014 年之年產能將再增加至 7,000 萬公噸。

Adaro 礦區位於印尼東加里曼丹省 Balikpapan 西南方約 300 公里，依符合 JORC 標準之調查報告，Adaro 礦區煤炭蘊藏資源量(Resources)達 344 億公噸，煤炭蘊藏量(Reserves)則達 83 億公噸，所產煤炭屬低灰特低硫亞煙煤之品質，熱值雖僅約 5,200 Kcal/Kg GAR，然由於其灰份僅 1~2.5%、硫份 1%、氮含量亦僅 0.9%，故亦稱為「環保煤」，為全球主要電力公司所採用。由於台灣地區之燃煤電廠環保排標準十分嚴格，若電廠無排煙脫設備(FGD)或 FGD 因故停機，機組必須燃用此種環保煤，以符合硫化物排放標準。

該公司為確保生產與交貨效率並降低生產成本，採取垂直

整合之營運模式，即行銷、採礦、駁船運輸、煤輪裝煤、電力供應等，皆由該公司所屬各子公司負責。

Adaro 營運 Tutupan 與 Wara 等 2 個採礦區，Tutupan 採礦區計有等 3 個煤層，各煤層皆相當厚，最厚之煤層達 60 公尺。Wara 採礦區地質與 Tutupan 採礦區類似，煤層亦分 W100、W200、W300 等。兩個採礦區所產煤炭之品質穩定與均質。Tutupan 採礦區自 1992 年商業運轉，2010 年產量約 4,200 萬公噸，未來產量將維持在此水準；Wara 採礦區則自 2008 年開始營運，2010 年產量為 300 萬公噸，2011 年將達 500 萬公噸，產能並將逐年提高，預計至 2014 年可達 2,500~3,000 萬公噸，至時該公司年產能將達 7,000 萬公噸以上。Tutupan 採礦區之剝土比約為 5~6，而 Wara 採礦區之剝土比僅為 2.0，故其現金生產成本將十分低廉，是全世界成本最低之煤炭生產商。

Adaro 煤由 Tutupan 與 Wara 採礦區開採後，依來自不同煤層之煤炭堆置於儲煤場不同之煤堆，再由卡車運至約 75 公里外之 Kelanis 駁船裝煤碼頭，經由碎煤機碎至客戶所需粒度後，以 8,000~12,000 萬公噸駁船經 Barito 河運至 Taboneo 海上煤輪裝煤站，再以 5 部浮動裝煤機 (Floating Crane) 裝煤出口；或運至位於 Pulau Laut 島南端之 Indonesia Bulk Terminal (IBT) 裝煤出口。Adaro 已發包興建一條長 68 公里之高架皮帶機系統，預計 2014 年完成，以取代現行之卡車運輸，以去除輸煤瓶頸，使年產能達到 7,000 萬公噸。

Adaro 煤炭外銷包含西班牙、日本、美國、台灣、印度、香港與中國大陸等 17 個國家約 40 個客戶。其中，80% 煤炭賣給電力公司，其餘則為水泥、造紙與經銷商。

Adaro 煤炭基本上以長約為主，訂價機制採年度議價或指數連動價格。

(二) 參訪後感想與建議

1. Adaro 之 Tutupan 是全球最大單一採礦區，年產能達 4,500 萬公噸，含挖土機與卡車等採礦車隊高達 750 輛，這規模龐大的機隊能在採礦區內不同煤層與位置進行作業，其營運困難度相當高，必須經過精細的開採規劃及高素質的採礦團隊密切配合，才能順利完成。為實際讓參訪人員瞭解其整體開礦作業，Adaro 安排礦區總經理說明礦區地質與採礦計畫，並陪同至採礦現場、廢土堆置區、原煤堆煤場、廢水處理場等地方解說其作業情形。看到採礦區各項作業井然有序，作業單位各職各司，發揮分工合作之精神，可見 Adaro 之礦區營運效率與作業品質有其高人一等之處。
2. Adaro 煤號稱是「環保煤」，該公司之開礦作業亦表現出對附近環境之關懷。舉例而言，該礦區雖位於人煙十分稀少的叢林區，但礦區所產生的廢水必須經過一連串的处理程序後，才排入附近的河流中。另，廢水堆置區也立即進行復整，並融入鄰近的景觀。這些對環境保護之策施並非只因應印尼法律之規範，亦是 Adaro 公司對大自然的一種承諾。
3. 行前，統計 Adaro 自 99 年 7 月至 100 年 6 月間約 26 船次中，即有 9 船次之熱值未達合約保證值，甚至部分船次熱值未達 5,000 Kcal/Kg GAR。參訪期間與 Adaro 行銷經理 Mr. Geoff Palmer 討論該公司未來所產煤炭之品質能否維持一致性之問題。該公司人員提供一份 2011~2015 年預估 Tutupan 採礦區所產煤炭之煤質(如下表)，其中，值得注意的是，未來 5 年之平均熱值在 5,000 Kcal/Kg GAR 上下，在 2012 與 2013 年之平均熱值會降至 5,000 Kcal/Kg GAR 以下。經討論，Mr. Palmer 表示，在現有 3 個合約下，未來交貨將以熱值較高之 T100 煤層為主，以避免交貨熱值低於保證值之問題。然，Tutupan 煤炭熱值逐年惡化是不可避免之趨勢，且是未來印尼亞煙煤共同之現象，期盼台電公司新的低灰特低

硫亞煙煤標案之規範熱值能降至 4,800 Kcal/Kg GAR Min.，否則，該公司將無法參與未來台電公司之新約標案。

	Units	2011	2012	2013	2014	2015	Total
MINING SCHEDULE							
TUTUPAN							
Ash (Adb)	%	1.90	1.81	1.73	1.83	1.67	1.79
Moisture (Adb)	%	17.33	17.60	17.65	17.34	16.64	17.31
Total Moisture	%	26.60	27.11	26.58	26.29	25.96	26.50
Total Sulfur (Adb)	%	0.12	0.10	0.10	0.10	0.11	0.11
Volatile Matter (Adb)	%	41.22	41.26	41.05	41.33	41.62	41.30
Fixed Carbon (Adb)	%	39.58	39.34	39.58	39.52	40.16	39.64
Calorific Value (Adb)	kcal/kg	5,639	5,583	5,601	5,633	5,739	5,640
Calorific Value (Ar)	kcal/kg	5,010	4,941	4,997	5,032	5,105	5,018

4. 在 Coaltrans 開會期間，曾與另一家低灰特低硫亞煙煤定期契約商 Kideco 執行副總經理 Mr. Choi Weon-Chim 討論雙方契約執行相關問題時，Mr. Choi 亦提出與 Adaro 相同之要求，即未來 Kideco 煤炭熱值將逐年惡化，希望台電公司未來新的低灰特低硫亞煙煤標案之熱值規範可放寬至 4,800 Kcal/Kg GAR Min.，否則，該公司將無法參與未來台電公司之新約標案。
5. 由於低灰特低硫亞煙煤是台電公司若電廠無 FGD 或 FGD 因故停機，機組必須燃用 Adaro 與 Kideco 煤，以符合環保排放標準。故因應該兩煤源未來熱值將逐年降低之事實，並確保未來能提供足夠之低灰特低硫亞煙煤供電廠燃用，建議台電公司須及早洽議修改此類煤之熱值規範，以為未來招標之需要。

肆、結論與建議

一、2011 年第 17 屆亞洲煤炭運輸暨貿易會議 (Coaltrans Asia) 於今年 5 月 29 日至 6 月 1 日在印尼巴里島召開，計有煤炭、貿易、運輸、政府部門、公用事業、煤炭用戶計 1,400 餘人出席參加，盛況空前。由於本次會議係在印尼召開，因此會議重點在日本震災後亞太地區煤炭市場之最新發展、印尼新礦業法對印尼礦業之影響等議題上，均有所探討，會議內容十分豐富。由於台電公司現有燃煤供應來源約有 60% 來自印尼，上述議題與台電公司燃煤採購業務十分密切相關，參加本次會議可對印尼煤未來供應趨勢與發展有所瞭解與掌握，將有助於台電公司日後的用煤採購規劃。除此，出席本次會議亦同時與煤商、煤炭貿易商、電力公司代表等相關業者進行雙邊會談，彼此交換商情資訊，此為參加本次會議的另一項功能。值此國際煤價大幅波動之際，出席參加本次會議以獲取亞太煤市價格及供需資訊，以利掌握較佳的採購時機，誠屬必要。

二、在 Coaltrans 開會期間與相關廠商交換台電公司定期契約中「±20% 之買方數量選擇權」之條款，及對亞太燃煤市場短期走勢之看法：

1. 與定期契約商溝通「±20% 之買方數量選擇權」

在會議期間，為疏解定期契約煤商對台電公司買方數量選擇權之疑慮，以提昇合格煤商參加台電公司未來定期契約標案之意願，僅就下列論述與與 Xstrata、Rio Tinto、Jembaran、Berau、Kideco 及 Adaro 等定期契約煤商溝通：

(1) 台電公司定期契約中「±20% 之買方數量選擇權」，已具文在招標文件內，各定期契約得標商投標時，已將此條款列入報價考量。

(2) 台灣電力網是一獨立且封閉系統，並無如歐洲大陸各國、中國大陸、日本與韓國等可與相鄰國家相互連網，

互通有無。而台電公司是台灣地區唯一供電給社會大眾之電力公司，肩負供應充足電力之責任，確保燃料供應來源是首要任務。

- (3) 台電執行「 $\pm 20\%$ 之買方數量選擇權」係以「滿足電廠需求為主、降低購煤成本為輔」。
- (4) 亞太地區除台電與部分日本電力公司外之燃煤買家，即使已簽訂定期或現貨契約，仍因市場價格大幅波動而取消契約，導致煤商不得不洽尋其他買家，以消化被取消契約之數量，前述煤商皆有此心痛的經驗。但台電契約一經簽訂，即依約執行，至少執行契約量 80%，這對定期契約供應商有很大的保障，台電契約對煤商具有一定價值，煤商在揣度「 $\pm 20\%$ 之買方數量選擇權」對煤商之影響時，亦須將台電契約之可靠度同時列入考量。此點皆獲前述煤商之認同。
- (5) 若市場價格波動甚大，買賣雙方皆會採取對本身最有利的方式去執行。此點皆獲前述煤商之認同。

在與前述煤商充分溝通後，絕大部份的廠商皆可認同台電對「 $\pm 20\%$ 之買方數量選擇權」之必要性，亦將說服煤商公司高層同意繼續參與未來台電新的定期契約標案。

2. 與煤商及煤炭經銷商交換對燃煤市場之看法

與會期間，除前述定期契約商外，亦與 Vitol, Flame, Right Link, BHP Billion 等經常參與台電公司現貨標案之經銷商，及 Platts, McCloskey 等煤炭專業雜誌編輯等交換燃煤市場之看法。

在今年 4 月之北京 Coaltrans 會議期間，由於中國大陸國內煤價大漲，吸引中國大陸買家積極與印尼及澳洲煤商簽訂供煤契約，2 天的會議計成交數量達 800 萬公噸以上，其中，Xstrata, Rio Tinto, KPC, Adaro 及 Kideco 等各家數量皆有 100 萬公噸左右之成交紀錄。但在本次會議期間，中國大陸買家因擔心政府會控制國內通膨而採取壓抑國內煤價措施，故買盤極度縮手，前述各家之成交紀錄幾乎掛零，

整體成交數量只達數十萬噸，與北京 Coaltrans 會議期間之成交數量，成天壤之別。

雖然市場買賣雙方對今年下半年亞太地區燃煤價格走勢看法分歧，但大部分皆認為第 3 季的價格較為悲觀，亦即，煤價走軟之機會甚高，第 4 季之煤價則取決於日本電力公司之燃煤需求是否回復至正常水準，及冬季之氣候是否極端異常而定。

- 三、 PT Adaro Indonesia 為印尼政府第一代 CCOW 簽約公司，1992 年正式商業運轉並迅速擴充產能，2010 年產能即達 5,000 萬公噸，成為印尼第二大煤炭生產商與出口商，2011 年預估產量約 4,700 萬公噸，而至 2014 年之年產能將再增加至 7,000 萬公噸。

Adaro 礦區煤炭蘊藏資源量達 344 億公噸，煤炭蘊藏量則達 83 億公噸，至少可再生產 16 年以上。所產煤炭屬低灰特低硫亞煙煤之品質，熱值雖僅約 5,200 Kcal/Kg GAR，然由於其灰份僅 1~2.5%、硫份 0.1%、氮含量亦僅 0.9%，為全球主要電力公司所採用。由於台灣地區之燃煤電廠環保排標準十分嚴格，若電廠無排煙脫設備(FGD)或 FGD 因故停機，機組必須燃用此種環保煤，以符合硫化物排放標準。

Adaro 營運 Tutupan 與 Wara 等 2 個採礦區，各煤層皆相當厚，最厚之煤層達 60 公尺，且剝土比介於 2.0~6.0，故其現金生產成本將十分低廉，是全世界成本最低之煤炭生產商。

該公司為確保生產與交貨效率並降低生產成本，採取垂直整合之營運模式，即行銷、採礦、駁船運輸、煤輪裝煤、電力供應等，皆由該公司所屬各子公司負責。

Adaro 煤炭外銷包含西班牙、日本、美國、台灣、印度、香港與中國大陸等 17 個國家約 40 個客戶。其中，80%煤炭賣給電力公司，其餘則為水泥、造紙與經銷商。

Adaro 之礦區煤炭蘊藏豐富，產量高，可開採年限長，產銷一元化，交貨品質良好，確為一優良可靠之燃煤長期供應商。由於低灰特低硫煤質之煤炭為台電公司燃煤機組之 FGD 故障時不可或缺之煤種，而全球僅 Adaro 與另一家印尼煤商 Kideco 之所產煤炭可符合台電公司低灰特低硫品質規範之要求，然該兩公司未來所產煤炭之熱值逐年惡化已是不可避免之趨勢，且皆表示若台電公司未能修改採購規範中之熱值標準，將無法參與未來台電公司之新約標案。為確保未來此類煤炭之來源並考量電廠滿載營運與環保之要求，建議台電公司應積極研議調降低灰特低硫亞煙煤標案之規範熱值，以符未來實際所需。

Adaro 礦區煤炭蘊藏豐富，產量高，可開採年限長，產銷一元化，交貨品質良好，且其低灰特低硫煤質之煤炭亦為台電公司燃煤機組之 FGD 故障時不可或缺之煤種。為確保未來燃煤機組對此類煤炭之需求，與該公司簽訂一定數量之長期契約，實為不可或缺。

四、建議積極進行海外煤礦投資，以確保煤源並穩定購煤成本

2001 年韓國電力公司(Korea Electric Power Company, Kepeco)將所屬非核能與水力之發電業務分割為 5 家子公司，並預定於 2009 年完成這 5 家子公司之民營化，然因釋股不順利，目前 Kepeco 仍為這 5 家子公司之百分之百控股公司。韓國於 2001 年 4 月 2 日成立電力交易所，並實施發電公司上網價格競標制度，以期透過競爭而降低發電成本。在這發電價格競標制度下，各家子公司為求降低購煤成本，其煤炭採購幾成為「現貨導向」，只要價格便宜，寧可犧牲供應安全，而以現貨採購為主。以今年年初澳洲昆士蘭地區遭遇 100 年最大洪災，該地區多數礦區與鐵路嚴重受創，煤炭供給大幅限縮，現貨價格急遽上揚。此時，5 家韓電子公司不但有部分電廠

完全零庫存，須向其他公司借煤應急，亦須忍受高昂的價格而進場採購現貨。

為確保煤炭供應來源，並穩定購煤成本，韓電在該國政府大力支持下，近年來積極進行海外煤礦投資，煤礦投資對象遍及澳洲與印尼，甚至遠征至非洲之莫三比克，據韓國東西電力公司在 Coaltrans 會議之簡報中表示，至 2010 年 9 月，韓電在海外投資的煤礦之 off-take 供煤簽約數量已達 2,400 萬公噸，占該年需煤量 7,300 萬公噸之 33%。未來韓電各投資煤礦商轉後，為該公司確保煤源並穩定購煤成本之一大基石。本公司自 1991 年起投資澳洲班卡拉煤礦 10% 之權益，其權益產量僅約 55 萬公噸，占全年計畫採購量 2,700 萬公噸約 2%。煤炭已成為各國戰備能源之一，日、韓電力公司無不卯足全力進行海外煤礦投資，且頗具成效。在可預見之未來，燃煤發電仍為台灣地區主要之發電方式，為提供充裕與穩定電力給社會大眾之基石，建議台電公司再努力蒐集與評估更多海外煤礦投資機會，以期繼班卡拉煤礦之後，成功轉投資更多其他之海外煤礦，為台電公司「確保煤源與穩定購煤成本」作出更大貢獻。