

出國報告（出國類別：會議）

## 赴馬來西亞吉隆坡參加第 18 屆亞洲 石油及天然氣會議

服務機關：經濟部能源局

姓名職稱：陳柏強科員

派赴國家：馬來西亞

出國期間：2015/05/16-20

報告日期：2015/7/30

## 摘要

亞洲石油及天然氣會議(Asia Oil and Gas Conference, AOGC)係由馬來西亞國家石油公司(Petroleum Nasional Berhad, Petronas)所主辦，於 1996 年第 1 次舉辦後，已成為年度亞太地區石油及天然氣業界社交及拓展業務關係之交流平台。

會議每年均吸引油氣領域產業之重要決策、專家及專業人員參與，就產業目前面臨之問題交換意見和看法，並討論未來將面對之挑戰及解決方式。伴隨著嚴峻挑戰，會議亦成為產業重要業者，策略性及有效部署應對措施之交流平台。

本(104)年第 18 屆會議於 5 月 17 日至 19 日假吉隆坡國際會議中心(Kuala Lumpur Convention Centre)舉行，今年以「在挑戰中尋找機會(Realising Opportunities Amidst Challenges)」為主題，圍繞話題如下：

- 一、國際油價的趨勢分析及預估；
- 二、企業面對低油價時代的作為；
- 三、天然氣(頁岩氣)市場的蓬勃發展；
- 四、創新技術交流。

本次會議共有來自 108 國，1,702 位的產、官、學界的人士參與研討，包含產業國際知名顧問公司及企業，如費氏全球能源諮詢公司(FGE)、Atieh International、康菲石油公司(Conocophillips)、Manaar Energy Consulting、Wood Mackenzie、IHS Global Insight、斯倫貝謝有限公司(Schlumberger Limited)、阿根廷國營石油公司(YPF)、伊朗國家石油公司、Petrofac、日本東京瓦斯(Tokyo Gas) 菲律賓國家石油公司(PNOC)、印尼國家石油公司等等，從會議中能瞭解整個產業的上、中、下游的發展趨勢。

## 目次

摘要	2
壹、目的	4
貳、過程	5
參、心得	21
肆、建議	23
表附錄	
圖附錄	

## 壹、目的

我國有 98%能源需依賴進口，而國內油氣價格常受國際情勢與各類不確定因素波動，為維護國內油氣之穩定供應，有關油氣資源開發、國際油價變動問題、地緣政治對石油供需之影響、國際石油探採及投資發展趨勢、供給來源多元化、國內市場自由化、安全存量、與價格合理化及油氣事業管理等議題，已成為政府部門關切之重點。

我國原油供給 99.9%以上依賴進口，目前原油主要由沙烏地阿拉伯、科威特、阿曼、伊拉克、阿聯、安哥拉等，自 1992 年的 26,589 千公秉油當量增加至 2012 年的 51,371 千公秉油當量，年成長率約為 3.6%。而天然氣主要由卡達、馬來西亞、印尼、巴布新幾內亞(PNG)等，總供給則由 1992 年的 2,214 千公噸增加至 2012 年的 12,488 千公噸<sup>1</sup>，成長約 5.6 倍，增加幅度非常明顯，足見天然氣之重要性與日俱增。近年來因為探採技術的進步，使美國頁岩氣的產量逐步擴增，台灣中油公司在於 2014 年 3 月 28 日與全球第三大 LNG 進口商法商 GDF SUEZ 完成 20 年期 LNG 採購前約(Heads of Agreement) 之簽署，由該公司提供來自於美國路易斯安那州的 Cameron LNG 氣源，預定自 2018 年啓運，每年交運量約 80 萬噸，約占 2013 年台灣供應量 6%。

亞洲石油及天然氣會議每年均吸引油氣領域之領導廠商、產業專家及專業人員參與，就產業上下流所面臨之困境與挑戰、未來趨勢交換意見和看法，並探討市場上之供給與需求，提供與會人員豐富之資訊。台灣自產能源極少，高度依賴進口，如何掌握供油來源，為重大之課題。經濟部能源局負有確保國內石油之穩定供應，維護石油市場產銷秩序，促進石油業之健全發展之責任，對於國際油氣市場之供需資訊、油氣價格均需掌握其脈動，預期參加亞洲石油及天然氣會議將可獲得寶貴之訊息，有助於達到確保穩定油源及有效管理國內石油業之目標。

註 1:資料來源-經濟部能源局能源文宣手冊「油氣市場健全秩序」

## 貳、過程

第 18 屆亞洲石油及天然氣會議於本(104)年 5 月 17 日至 19 日共 3 天假吉隆坡國際會議中心(Kuala Lumpur Convention Centre, 圖 1)舉行，今年以「在挑戰中尋找機會(Realising Opportunities Amidst Challenges)」為主題，第 1 天(5 月 17 日)下午 2 至 6 時為報到時間。

第 2 天(5 月 18 日)由馬來西亞國營石油公司(Petronas)主席及執行長拿督萬祖基菲(Datuk Wan Zulkiflee Wan Ariffin)為開幕式致詞，他說石油和天然氣業者應充分利用目前低油價環境的機會，為未來全球市場復甦做準備。馬來西亞首相納吉阿都·拉薩(Mohamad Najib bin Abdul Razak)亦蒞臨會場，他強調近期國際原油價格偏低將激勵更多的創新，並相信逆境往往能提供機會，在這個時期，節費(cost-saving)的技術及服務需求將比以往更大。接著上述兩位馬國重要人士一同為第 18 屆亞洲石油及天然氣會議揭開序幕。

在開幕式後進行短暫的茶敘，會議除了主要的演講活動外，每年亦提供廠商設攤推銷其公司之業務，在茶敘時段，大家都會去攤位走走了解有無拓展業務或發展夥伴關係之機會(圖 2)。

短暫休息了接續的是 CEO 策略對談(Strategic Dialogue)，總共有 3 位講者及一位主持人(圖 3)。順帶一提，會議上各場次的主題演講大都會有一位主持人，負責開場引言，並介紹每一場次的所有講者。本場次的主持人是費薩拉基(Fereidun Fesharaki)，他是國際知名能源顧問公司「費氏全球能源諮詢公司(Facts Global Energy, FGE)的 CEO。

1. 第 1 位講者是拿督萬祖基菲(Datuk Wan Zulkiflee Wan Ariffin)，他提到近期油價的崩跌雖然對石油市場產生很大的影響，企業應該要重新檢視各自的業務流程及支出結構，此時「存活」下來的企業將變的更有彈性，而且鼓勵企業要發展新技術(他舉例 PFLNG(Petronas Floating LNG)，並且要

增進與合作夥伴間的關係，一起渡過低油價所帶來的考驗，最後亦看好亞洲以中國大陸、印度、東南亞國家協會(ASEAN)及日本為主的經濟體，在未來將提供全球企業極佳的成長機會。

2. 第 2 位 Ryan Lance(國際能源公司康菲石油公司 Conocophillips 的 CEO)則是認為美國近期頁岩油氣的大量開採及禁止石油出口政策的鬆綁的 2 大因素，將有利於消費端，因為傳統以 OPEC 為主要石油輸出國的生態將被制衡，石油價格將因美國逐漸增加的石油出口量而變的更穩定。另外雖然康菲石油公司因為石油價油的大幅下降而縮減預算支出，但是因為看好美國石油出口的未來，所以未來的 3 年公司的資本支出將維持不變。
3. 第 3 位 Miguel Galuccio(阿根廷國營石油公司 YPF 的 CEO)分享目前阿根廷油氣發展的現況，阿根廷擁有世界第 2 大頁岩氣儲量及第 4 大頁岩油儲量，2014 年石油及天然氣合計占阿根廷能源使用量的 86%，如同美國，頁岩油(氣)的開採亦為其目前主要開發方向，其中主要的油田 Vaca Muerta 的產量已經可以媲美美國德州的頁岩油(氣)田 Eagle Ford。為了因應阿根廷政府對能源自主的規劃，YPF2015 的資本支出將維持 60 億美元，與去年相同。其說明近年中國大陸與馬來西亞已有相關的合作計畫，同時並在會場上呼籲，阿根廷政府很希望企業能到該國投資油氣探勘，並採用補貼措施維持國內油價約為每桶 77 美元，在低油價時代，希望能吸引更多的投資者。在每一場次最後都會進行 Q&A，除了主持人自己會提問外，也會開放給現場的與會人員發問。

在 CEO 策略對談後，緊接著主題是能源焦點(Energy Hotspot)，總共有 4 位講者(圖 4)，主持人是 Mohd Farid Adnan(Petronas 的 vice President)。

1. 第 1 位講者是 Bijan Khajepour，他是 Atieh International(位於奧地利的管理顧問公司)的合夥人，專長是中東政經分析，他的演說圍繞著「伊朗經濟」議題。伊朗雖擁有豐富的石油及天然氣蘊藏量，尤其是天然氣，以

傳統天然氣而言，跟卡達分屬全球 1、2 位，但因為核議題的關係，被聯合國實施制裁(含石油出口)。不過伊朗近期跟世界性大國(P5+1，中國大陸、法國、俄國、英國、美國及德國)已逐漸達成協議，對石油出口的制裁出現了鬆綁的曙光，因此部分有天然氣進口需求的中東國家如伊拉克、葉門、科威特、阿拉伯聯合大公國，甚至是卡達也都極積與伊朗接洽。

2. 第 2 位是 Jaafar Altaie，他是杜拜能源顧問公司(Manaar Energy Consulting)的總經理，是一位經濟學家及石油業上游顧問。他認為海灣經濟(Gulf economies)未來的焦點在伊拉克、伊朗及土耳其等國家，亞洲國家可以從中獲益，尤其東南亞國家協會(ASEAN)因具地利之便，更應把握機會。
3. 第 3 位講者是 Thomas E. Wallin 是 Energy Intelligence(獨立石油資訊服務公司)的執行副總。他說明美國頁岩油(氣)的大量生產雖然使近期的油價大幅滑落，並造成市場價格呈現「自由」狀態，脫離從前由中東國家主導的時期，但因美國頁岩油(氣)受到出口量限制及傳統原油生產價格的競爭，還不足以取代 OPEC 國家，成為市場主要供應者。
4. 最後一位是單衛國(Shan Weiguo)，他是中國石油經濟技術研究院(CNPC Research Institute of Economics and Technology)市場研究所的所長。報告內容圍繞著中國大陸近年石油的使用量及未來的需求，他說基於經濟成長的放緩、企業再造及效率的提升，未來能源的需求將會減緩，這將造成中國大陸可能成為油品的淨輸出國。另外天然氣的需求雖然還是會逐年增加(200bcm by 2015, 300bcm by 2020, 450bcm by 2030)，但成長率則是下降的(8.1% for 2015-2020, 4.6% for 2020-2025, 3.9% for 2025-2030)，而且需求量成長不是因為經濟成長，而是來自於城市他和環保的壓力，特別是被當成煤的替代品。本場次最後進行 Q&A，特別需要一提的是，本屆會議首次開放可於推特(Twitter)進行提問(圖 5)。

在上場次結束後，已經到了午餐的時間，安排以宴會廳的型式進行(圖 6)，午餐都是由企業所贊助，在用餐前會撥空讓贊助商推銷其業務。在午餐結束後，緊接的是產業預測(Crystal Ball)，由費薩拉基(Fereidun Fesharaki)獨挑大樑，他首先

就近期油價進行預測，預測油價會由目前 67 USD/bbl 再下降 10-20 USD/bbl。觸發的原因有可能是 OPEC 在今(104)年 6 月 5 日的會議未做改變、伊朗開始增加石油的供應或來場出現需求下滑的消息。另外如果油價維持在 67 USD/bbl 則沙烏地阿拉伯意圖迫使美國石油業者縮減產出之目標將會失敗，因為美國非傳統石油將會因為創新及效率的提升，而使生產成本下降至 50 USD/bbl。對於石油長期的價格則是預測會落在 50-80 USD/bbl 間，因為當油價落於 80 USD/bbl 時，代表沙烏地阿拉伯的供應量減少，但其實不然，沙國考慮要保護市場地位，箝制美國產量，應該會維持油價不高於此價格。就石油與天然氣間的相對關係，他亦做了說明：

1. 石油是先生產後才銷售，而天然氣是先賣了以後才生產(長約)。
2. 生產天然氣所需要的基礎建設遠遠高於石油。
3. 石油於全球交易，天然氣則傾向區域。

在 Crystal Ball 後，接續的是政經情勢討論(Economic & Political Scenarios)，總共有 4 位講者(圖 7)，主持人是 Datuk George Ratilal(Petronas 的 Executive vice President)。

1. 第 1 位講者是 Tan Sri Dato' Sri Dr. Zeti Akhtar Aziz(馬來西亞國家銀行的行長)，她的談會內容圍繞著中國大陸的經濟影響力。首先她強調，中國大陸經濟成長放緩將不會對東南亞國家協會(ASEAN)產生不穩定的風險，對馬來西亞也是一樣的。在面臨全球金融緩慢復甦之環境下，中國大陸存在著財政及貨幣政策空間，也正進行相關的改革。中國大陸是馬來西亞最大的貿易夥伴，而馬來西亞則是中國大陸在東南亞國家協會(ASEAN)的最大貿易夥伴，另外她也樂觀期待中國大陸未來的展望，認為經濟的緩和是當局為了抑制超額的金融活動，如影子銀行等。
2. 第 2 位講者是 Rokneddin Javadi(伊朗石油部副部長兼伊朗國家石油公司的總經理)，他首先說明油價從去(103)年年初至今年 5 月大幅下滑的情形，接著援引 World Oil Outlook 2014 的資料，說明至 2019 年全球 GDP 成長率的預估，其中經濟合作暨發展組織(OECD)介於 2.0~2.3、中東及非洲介於

3.5~3.7、中國是 6.8~7.2、開發中國家是 5.2~5.4。全球石油的需求展望則是由 2015 年(92.3 mb/d)逐年成長至 2040 年(111.1 mb/d)，在原油的供給方面，他認為美國於 2013~2020 年產量將增加 3.3 mb/d，同期中東產量將減少約 1 mb/d，但至 2020~2040 年間中東將增加產量約 8.2 mb/d。在伊朗遭受西方國家實施石油出口制裁的同時，伊朗已重建相關的石油設施，並已對未來可能的出口作好準備，目前的港口設施預估可每天可出口 7 百萬桶。伊朗擁有全球 10%的原油及 7%的天然氣儲存量，可滿足全球的油氣缺口，未來將強化與國際石油公司的合作關係，增加投資項目及相關經驗的轉移。

3. 第 3 位講者是 David Morrison(國際商業情報公司 Wood Mackenzie 能源部門的主席)，他首先說明石油價格是多重因素作用的結果，如全球經濟、中國大陸發展、中東產油國的態度及美國頁岩油(氣)的發展。跟其他講者一樣，他也認為全國石油的產量將逐年增加，至 2030 年約增加 16 mb/d，雖然油價在 2014 年 7 月開始下滑，美國石油探勘數在 2014 年第 4 季才達到高峰，而且到目前為止 80%還在運作的油井是水平式。近期多數的石油公司已縮減其未來的資本支出，這意味著未來全球石油的供應量將低於我們之前的想像。最後總結，他認為未來油價將維持在 60~100 USD/bbl 間，高於 100 及低於 60 的時間都不會很長，市場的變化也將比以往更大，更不易預測。
4. 第 4 位講者 Rajiv Biswas 是 IHS Global Insight(全球性經濟資訊、分析和顧問服務公司)的首席亞洲經濟學家。首先不免也是先就全球 GDP 及油價進行預測，2015 至 2020 年成長率落於 2.8~3.8%，油價部分英國布蘭特原油(Brent)價格落於 55~95 USD/bbl 間，美國西德州原油(WTI)價格落於 46~89 USD/bbl 間(表 1)。因為油價的大幅滑落，美國運行中的探勘油井數量自 2014 年 8 月到 2015 年 4 月共下滑 56%。液化天然氣(LNG)部分，他預測全球需求將於 2015 年 241 百萬噸每年(MMtpa)至 2030 年 467 MMtpa，目前已有的合約供給量將於 2021 年達到高峰約 301 MMtpa，後續未形成

合約的缺口，對供應商而言將存在一定程度的機會(表 2)。中國大陸將開始有一些非國營石油公司進口 LNG 的案例，雖然市場仍由國營公司主導，但已成為進口 LNG 的新管道。而 LNG 進口量將在 2017 年倍增達到約 56 Bcm(10 億立方英尺)，同時積極與俄羅斯簽訂管道天然氣的契約，這將穩定其長期的能源安全。另外 Rajiv 也提供 HIS 對金磚 5 國跟東協(ASEAN，表 3)未來的經濟預測，其中認為金磚 5 國中，印度的 GDP 成長率將超越中國大陸成為 5 國之首(表 4)。

接著是 5 月 18 日的最後一場，主題是新技術的突破與衝擊(Technology Breakthroughs & Impact)，主持人是 Dr. Colin Wong(Petronas 技術與工程部門的資深副總)，共有 4 位講者(圖 8)。

1. 第 1 位是 Tan Sri Dato' Seri Shahril Shamsuddin，他是馬來西亞石油及天然氣技術服務公司 SapuraKencana Petroleum Berhad 的 CEO。他說明原油的產量伴隨著探勘技術的進步而增加(表 5)，而將顧客的需求從設計、材料及設備供應商等項目標準化，可幫助在預定時間及預算內達成目標。一項技術的建立須考量能力、文化及預算，但所有面對的障礙都需要以合作來克服。同時他也非常有力的推薦自己公司研發能力，希望有機會可以跟與會的公司洽談合作。
2. 第 2 位是 Rajeev Gautam，他是 UOP LLC(Honeywell 的子公司，國際石油技術服務公司)的董事長。開頭提到近 1 世紀以來，石油產業每每都會出現重大的創新(圖 9)，幫助整個產業升級。以丙烷、LNG 及原油價格於過去 7 個月內大幅下降，而且難以捉摸為例，說明企業為了因應大環境的不確定性，應該要不斷創新技術及商業模式。並提供 3 個重點(表 6)：
  - 1.Speed: 計畫在上線後應儘快執行，加速現金流的利用。
  - 2.Risk Reduction : 為了確保投資的價值，應儘可能減少資本支出的不確定性及履行的風險。
  - 3.Lifecycle Cost Reduction: 為了穩定獲利，應儘可能減少資本及營運支出。他並觀察到，現階段石油業的創新技術，有從路上轉移到海上的現況，

如 Petronas 目前正在發展的 PFLNG 技術，及海上石油及天然氣探採平台等。而藉由技術最佳化的學習曲線，以模組化的方式，發展創新的商業模式，如區分經費、時間及程序等 3 模組，分別就其生命周期過程中之支出，進行細項拆解，以達到用最少的錢、人力及時間完成任務的目標。最後他強調，企業經營應朝減少支本支出、降低需求不確定性的風險，才能確保獲得最佳的報酬。

3. 第 3 位是 Ashok Belani，他是斯倫貝謝有限公司(Schlumberger Limited)技術副總經理，斯倫貝謝是國際油氣田綜合服務及解決方案服務公司。他主要是介紹斯倫貝謝的業務範圍，包含新開發的產品、軟體及數位技術。其中特別強調其在鑽井系統、強化增產石油(EOR : Enhanced Oil Recovery 圖 10)及整合操作系統。

4. 第 4 位是 Ing. Paul Sullivan，他是 Global LNG and FLNG Worley Parsons(資訊及能源顧問公司)的資深副總，演說內容主要是 LNG 市場資訊。內容分為 3 個部分：

(1) 液化天然氣進口部分：進口液化天然氣必需配合氣化設備，這是整個供氣程序中十分重要的成本支出，但是往往產能無法達到滿載。在 12 年前，液化石油氣接收站只能在岸上，後來開始有了浮動儲存再氣化裝置(FSRU)、浮動儲存裝置(FSU)及其他浮動應用方案等，和之前在岸上的接收站相比，大大的減少了資本支出。

(2) 液化天然氣出口部分：因為浮體式接收站的成功，浮體式出口站也開始受到關注。液化石油氣出口站分為兩大類，近岸跟離岸，近岸的出口站通常能節省相當大的費用，而在外海設置離岸接收站，通常是有別的考量。雖然目前還沒有近岸的出口站完成設置，所以資本支出是否真的比較低是有爭議的，但還是可以確定，建造成本還是明顯比陸上出口站低，特別是在相對成本高的地區，如澳洲及加拿大。

(3) 浮體式較陸上天然氣設施優勢處：決策及建造時間短、低資本及操作成本、整合氣化處理、液化及儲存等功能、容易獲得金融貸款、低生

態足跡、設施退役簡便、容易重覆用於類似設計、模組式易於擴張。

第 3 天(5 月 19 日)第 1 場是主題論壇(Keynote Forum)，主持人是 Adif Zulkifli(Petronas 合作策略及風險的資深副總)，有 2 位講者(圖 11)。

1. 第 1 位講者是 Ayman Asfari，他是 Petrofac(國際油田服務供應商)的 CEO，演講的題目是「當油價只剩 50 美元時」。他首先為布蘭特原油價格進行預測，分為 3 種模式(圖 12)：

- (1) V 型：需求成長、OPEC 減少供應、主要供應者因地緣政治減少供應(如伊拉克、委內瑞拉)。
- (2) U 型：伊朗禁運解除、OPEC 持續供應或非海灣合作委員會(Gulf Cooperation Council)的國家增產、美國維持生產動能、俄羅斯維持生產、隨著油價復甦庫存水位降低。
- (3) 彭博新聞社預測的曲線。

接下來則是說明目前全球每天的石油需求約 93 百萬桶，各種油源的開採成本，其中部分 OPEC 中東國家的開採成本最低約 20 幾美元/桶，接下來是美國的管道天然氣成本約小於 30 美元/桶，其他 OPEC 的國家及位處中東的非 OPEC 國家約小於 45 美元/桶，另外美國的頁岩油開採成本約介於 35~80 美元/桶，油價的漲跌對其投資意願影響十分大(表 7)。

在面對低油價時期，他建議企業應思考以下作為：

- (1) 削減內部支出：包括減少 25%資本支出；減少銷售成本、綜合開銷及行政管理費用；減少紅利是最後手段。
- (2) 合併與收購策略及處置非核心資產：增加經濟規模、持續處置不必要資產增加現金流。

最後總結，隨著全球需求的成長，油價仍會回到一個合理的水準，跟著

帶動相關的投資。企業在目前油價低迷的環境，應保持其競爭力，尋找合作機會，改善企業體質，在下次機會來臨時，才能利用累積的能量，以更有效率及更快的調適面對挑戰。

2. 第 2 位講者是 Shigeru Muraki，他是日本東京瓦斯(Tokyo Gas，日本最大的燃氣供應商)董事會的執行顧問，演講的題目是「亞洲天然氣市場的新動力」。他首先分享日本能源現況：

- (1) 核能：目前已經有 24 個申請重啟案，4 個案被認為要提升安全標準，今(104)年 7 月將有 1 個設施重新啟動。
- (2) 電力及燃氣市場再造：日本電力零售的進入自由化自 2000 年以後分階段得到推進，並在去年對《電氣事業法》進行修訂時決定自 2016 年起，對包括家庭用電在內的電力實施完全自由化。以東京都家庭為例，電力購買對象此前僅限於東京電力，但在 2016 年實現全面自由化之後，將可以自由選擇新進入企業等其他電力公司等。城市燃氣包括家庭燃氣市場在內，將在 2017 年實現全面自由化，2022 年 4 月將分拆東京、大阪和東邦 3 家企業的輸氣管部門<sup>2</sup>。
- (3) 能源業再結盟：東京電力公司及中部電力公司在 2014 年 8 月已策略性結盟，不僅電力公司間的結盟，能源公司及燃料公司及間，另石油業也都進行相關合作關係。
- (4) 日本各種能源供給情境(表 8)。

接下來進入主題，亞洲天然氣市場的新動能，他提出幾個未來可能的發展方向：

- (1) 高度供給的可能性：亞洲 LNG 供應來源多樣化，不但有從俄羅斯及中亞的管道天然氣，甚至部分國家還有自產頁岩氣或甲烷水合物等非傳統天然氣。

註 2:資料來源-日經中文網

(<http://zh.cn.nikkei.com/politicsaeconomy/economic-policy/13347-20150303.html>)

- (2) 低油價的衝擊：油價仍會維持在低水準一段時間，而以油價為指標的天然氣價格將持續下滑，且維持低檔。部分的 LNG 進出口計畫將因低油價而放緩，天然氣的調價的指標將因市場需求而改變。
- (3) 美國 LNG 出口的衝擊：HH(Henry Hub)將成為亞洲天然氣的計價指標，這將使以 HH 及以油價為指標之間的價差逐漸縮小，間接使美國 LNG 的出口吸引力下降。未來無指定運送地點之 LNG 出口合約將出現，並提供貿易及套利的機會空間，這使得太平洋及大西洋將成為全球 LNG 交易的重要市場。
- (4) 亞洲交易市場的發展：東京工業品交易所(Tokyo Commodity Exchange)已於 2014 年 9 月建立 LNG 交易市場，將增加運送地的彈性，惟市場目前的供應國加上美國 LNG 的出口，將使市場上的供應過剩。亞洲未來將持續發展管道天然氣的佈建，能源市場將更加自由化，將增加亞洲及大西洋間的貿易及套利空間。

#### 最後總結：

- (1) 低油價及美國 LNG 出口將實質影響亞洲天然氣市場。
- (2) 多樣化的 LNG 進口及管道天然氣來源，將使強化亞洲天然氣需求的安全。
- (3) 天然氣價格與其他商品相較之下，為可負擔、接受及可靠的能源。
- (4) 亞洲各國、亞洲交易中心及國際間的貿易發展將更加全球化。

第 2 場主題是天然氣的現況與未來(Gas Current & Future Play)，講者兼主持人是 Pramod Kumar Karunakaran (Petronas 公用事業及基礎建設部副總)，有 3 位講者(圖 13)。

第 1 位講者，也就是主持人，首先他認為美國頁岩氣發展對全球天然氣產業產生重大的影響，例如天然氣產量過剩，導致價格下滑、大西洋區域的氣流通到太平洋地區、市場競爭加劇、生產者的利潤變低等(圖 14)。但也認為因為頁岩氣

的革命而使以原本預期傳統天然氣蘊藏量只可供全球使用 56 年的情形，大幅度增加至 240 年(圖 15)。未來的 10 年內，LNG 的全球供應量將從目前(2015 年)的 40 幾百萬噸，到 2025 年的約 300 百萬噸，其中最主要的貢獻來源就是美國的頁岩氣。而未來全球的 LNG 售價，也將因為美國成為出口國的影響，將有部分的 LNG 合約採用以 HH(Henry Hub)計價。而目前在 LNG 產業技術上重大的發展是 FLNG(Floating LNG)，已經有 4 個建置計畫正在進行，計畫要投入的也有約 17 個，產業未來發展的重點之一(圖 16)。而有關天然氣產業未來的機會，他認為天然氣水合物(Methan Hydrates)很有機會成為再一次改變產業生態的突破點(圖 17)。

第 2 位講者是 Antonio M. Cailao，他是菲律賓國家石油公司(PNOC，Philippine National Oil Company)的 CEO，他說明菲律賓國內沒有生展天然氣，所以都是以進口方式供應國內需求，目前與國際石油公司存有合作開採天然氣之計畫，所進口的 LNG 以管線方式供應到國內，目前仍持續鋪設管線中。國內需求在 10 年內將從目前每年 2.3 百萬噸，增加到 9 百萬噸。

第 3 位講者是 Musabbeh AL Kaabi，他是 Mubadala Petroleum(國際油氣探採公司)的 CEO。他首先說明 2014 及 2015 年全球天然氣市場的重大事件，其中包含俄羅斯協議在 2020 年將供應中國 13 兆立方英尺的管道天然氣、美國出口頁岩氣、新的 FLNG 計畫、日本計畫重啟核電……等。接著說明阿拉伯聯合大公國國內天然氣管線的建置情形，及亞洲及澳洲天然氣市場的重要國家(圖 18)。對於未來天然氣全球的供給及需求，他認為從 2015 年至 2035 年將以 1.7% 年均複合增長率成長(Compound Annual Growth Rate，CAGR)，由約 3,200 億立方英尺成長到約 4,500 億立方英尺(表 9)。

第 4 位講者是 Yenni Andayani，她是 PT Pertamina (Persero)(印尼國家石油公司)新及再生能源部門的主管。首先說明印尼未來天然氣需求的展望，從 2015 年每天 5,622 百萬立方英尺，到 2025 年的每天 10,065 百萬立方英尺，到時將有每天 45 億立方英尺的缺口需要以進口 LNG 的方式補足(表 10)。依印尼國內目前的規劃，在 2019 年時，天然氣的發電占比將來到 36%，這將成為印尼需求成長的主

因。另外印尼國內當原油每桶在 100 美元時，LNG 的到岸價格約比柴油低 15~20%，但是當油價來到 60 美元時，LNG 的到岸價格已經跟柴油相當了，這將造成印尼國內能源的排擠效應。Pertamina 在將天然氣供應給印尼國內時，也面臨了一些挑戰，諸如需求不確定、供應價格與國際不一致、缺乏基礎建設、缺乏財務及稅率上的激勵及獲利壓縮等。為了解決上述問題，印尼也做了一些調整，包括用國內價格較低的 LNG 去混合進口氣、整合國內跟全球 LNG 的投資搭配，以確保供應安全、針對不同客戶訂價及鼓勵國營企業與市場其他參與者共同合作確保供應設施的效率。

第 3 場主題是「天然氣及石油貿易的新機會」(LNG & Oil Trading : New Opportunities)，主持人兼講者是 Ahmad Adly Alias(Petronas LNG 市場交易部副總)，講者共 4 位(圖 19)。

第 1 位演者由 Ahmad Adly Alias 開始，主題是「Petronas 對 LNG 進出口的未來展望」，他認為全球的 LNG 需求從 2015 年至 2030 年將以年複合成長率(CAGR)約 5.2% 成長，由每年 243 百萬公噸至 522 百萬公噸(million tonnes per year, MTPA)，主要的成長動能來自於印度及東南亞國家(圖 20)。另外預期美國 LNG 出口將在 2020 年達到每年 60~90 百萬噸(MTPA)，將使 LNG 的貿易起飛，市場上的供應商將更多元化，競爭將更激烈。最後他不忘推銷一下自己的公司(Petronas)近期的相關投資組合，包括在 Bintulu Sarawak 的 LNG 生產基地，總生產量每年約 25.7 百萬公噸(MTPA)。而 Petronas 還持續的投入新的生產計畫，如 Bintulu Sarawak Train9(預計在 2016 年投產，年產量 3.6 百萬噸)，在加拿大的 Pacific North West (PNW)(預計在 2020/2021 年投產，年產量 12 百萬噸)，在澳洲的 Gladstone LNG (GLNG)(預計在 2015/2016 投產，年產量 7.8 百萬噸)，同時也是兩個 FLNG 的計畫在進行，分別是 PFLNG1(Bintulu Sarawak，預計在 2016/2017 投產，年產量 1.2 百萬噸)與 PFLNG2(Sabah，預計在 2019 投產，年產量 1.5 百萬噸)。

第 2 位是 Ajay Singh，他是日本石油資源開發株式會社(Japan Petroleum Exploration Co., Ltd, JAPEX，石油及天然氣資源開發、加工公司)的特別顧問，他

演說的主題是「JAPEX-LNG 的供應商」。他首先說明 JAPEX 在全球的部局，包含加拿大(頁岩氣及油砂開發)、美國(頁岩油開發及製造)、英國北海(石油探採)、伊拉克(石油開發及製造)、俄羅斯(石油開發及製造)、印尼(石油及天然氣開發及製造)。日本國內則是著重於相關技術開發(CCS, Hydrates, Geothermal, Solar)及油氣市場的建置，並說明目前已規劃新建天然氣接收站及管線，以強化國內的供應能力。他認為目前日本國內的 LNG 市場已經傾向買方市場，主要的原因為核電重啟、再生能源的投入、低油價、供給競爭者多等。

第 3 位講者是 Nicolas Zanen，Cheniere Marketing Pte. Ltd. (美國能源公司，主要從事 LNG 業務)亞洲區的副總，報告的主題是「美國頁岩氣對全球天然氣市場的衝擊」。他首先說明 Cheniere 在美國的 2 處天然氣液化廠的建置情況，Sabine Pass Liquefaction 的出口能力約每年 27 百萬公噸(MTPA)~每天 38 億立方英尺(Bcf/d)，第 1 艘 LNG 出口船約在 2015 年底出港，另一個液化廠 Corpus Christi Liquefaction 出口能力約每年 13.5 百萬公噸(MTPA)~17 億立方英尺(Bcf/d)，第 1 艘 LNG 出口船約在 2018 年供貨。接下來他談到全球天然氣技術可開採的蘊藏量，其中目前以美國超過 3,051 兆立方英尺最多(其中頁岩氣占 1,231 兆立方英尺)，其餘是伊朗的 1,200 兆立方英尺、俄羅斯的 1,100 兆立方英尺及卡達的 900 兆立方英尺。(表 11)另外雖然美國探鑽井數量從去年的 1,831 個到今年(2015)4 月 10 日 988 個，已經明顯的下降，但是天然氣供應量還是穩定的成長，原因是整體的探採時間縮短，著重在單位面積的產量品質及優化探鑽程序(圖 21)。美國目前總共有 5 個 LNG 出口計畫已經在建置中，2 個已經被聯邦能源管理委員會(Federal Energy Regulatory Commission，FERC)許可，另外還有 7 個計畫在申請中(圖 22)。

本場次最後 1 位講者是 Christopher Fix，他是杜拜商品交易所(Dubai Mercantile Exchange，DME)的 CEO，演講題目「區域性石油交易的趨勢與機會」。他預期中東阿曼的油價到 2020 年初將呈現緩慢上升的趨勢，而到 2018 之前市場都還是正價差的情況，但也因為高庫存而使得市場上永遠處於供給過剩。另外在中東油品市場，供應方部分，他觀察到幾個重點：

- (1) OPEC 的主要成員沒有減產的跡象。
- (2) 伊拉克南部出口量達到十幾年來的新高，主因解決了物流的問題。
- (3) 伊朗近期已經做好出口的準備。
- (4) 油價呈現正價差使庫存風險上升。
- (5) 大部分售價上的差距自油價低點以來已獲得改善，但在銷售往亞洲買方的競爭加大。
- (6) 沙烏地阿拉伯壓低油價的策略已經看到明顯的成效。

另外他也對中國大陸及印度對市場的影響提供幾點意見：

- (1) 中國大陸及印度已成為全國油品市場的重要買方，影響貿易的路線及原油價差。
- (2) 中國大陸的 2 家國營石油公司正挑戰國際石油公司，希望成為亞洲定價的主宰者。
- (3) 中國大陸想要設立油價平台。
- (4) 印度對油價定價的掌握，較不積極。
- (5) 中東的國營石油公司對煉製石油產品的態度轉為較積極，但偏中性。

最後他提供，目前有幾個石油交易中心正在成形，未來將可能成為市場上的定價基準，如中國大陸上海期貨交易所、韓國交易所(Korea Exchange, KRX)、俄羅斯聖彼德保國際貨品交易所(Saint-Petersburg International Mercantile exchange, SPIMEX)及伊拉克國營石油銷售組織(State Organization for Marketing of Oil, SOMO)等(圖 23)。

第 4 場次是主旨(Keynote)，本場次比較特別，他是以雙邊同時進行的方式，分別產業上游(Upstream)和下游(Downstream)，我選擇參加產業上游的場次，主持人是 Sharbini Suhaili (Petronas 產業上游國際部副總)(圖 24)，本場次首先由 Iain Lo(殼牌馬來西亞的董事長)進行引言，一開始就先預測到 2050 年時能源整體的面貌，包括全世界人口將達到 90 億，比現在多出 20 億人；車汽數量達到 20 億台，

而現在只有 8 億台；數百萬人將脫離能源使用匱乏，使用能源量也跟著上升；全球能源的需求將是 2000 年的 2 倍，而 CO<sub>2</sub>排放量將是現在的一半，避免極端氣候的發生；能源效率將是現在的 2 倍；再生能源的數量將是目前的 3 倍等等。而他也預測全球能源的使用將從目前約每天不到 300 百萬桶油當量，到 2050 將達到超過每天 400 百萬桶油當量。另外根據國際能源總署(IEA)的預估，從現在到 2035 年間，全球將投入 2 兆美元的資金，作為石油及天然氣探勘、運輸及煉製、發電及增加能源效率上。面對未來能源需求增加，除了不斷投入資金外，他也建議企業應該不斷的投入新技術的開發，減少支出及優化商業模式，並從合作與競爭中選擇對能源發展最適合的方式去經營。

引言後，第 1 位講者是 Marianne Daryabegui，她是法國巴黎銀行(BNP Paribas)石油及天然氣金融合作部門的董事總經理，她演講的主題是石油及天然氣產業衝擊的展望(Outlook of Oil & Gas Industry Impact to Industry Players)，銀行業在進行投資時也視油價為一項重要的指標，所以也會對油價進行短期的預測，依講者的說明，她預期油價在 2 年內將不超過 80 美元/桶(表 12。)油價下滑也帶動一些現象如：

- (1) 油價下滑幅度大，同時波動也大。
- (2) 從小到大的探勘和生產(E&P)業者開始縮減資本支出。
- (3) 因為縮減支出而使最終投資確認(FID)延後，甚至有部分計畫取消。
- (4) 對投資計畫有較高的選擇性，且期待高內部投資報酬率(IRR)。
- (5) 部分探勘面積停止活動，計畫內容重新協商。
- (6) 產業主要的廠商開始出售資產，並停止購入資產，以維持獲利。
- (7) 獨立的探勘及生產公司因財務困境，向銀行申請到期的貸款豁免或延長給付時間。

雖然油價在 2014 年快速崩跌，但她觀察到，合併和收購(M&A)的交易數量卻是增加的(表 13)。成功的交易從 2014 年 7 月開始大量出現，主要的美國、亞洲及非洲的企業(圖 25)。

第 2 位講者是 Harry J. Howard，Murphy Sarawak Oil Co. Ltd.(國際探勘和開採公司)馬來西亞的副總，他將從 Murphy 的角度來看石油及天然氣產量未來的展望。在 2011 至 2014 年之間，北美的原油產量每天增加約 1 百萬桶，主要是非傳統油氣的貢獻，同時間，OPEC 的產量是減少的。目前市場供需不平衡，導致油價下滑，OPEC 傾向讓市場自行修正，油價需要花費一些時間，才能再度回到之前的水平(表 14)。

第 3 位是 Shah Hakim Zain，他是 Scomi Group Bhd(馬來西亞的石油天然氣及交通運輸公司)的 CEO，演講的題目是「低油價-用技術和創新優化支出」(Low Oil Prices – Technology & Innovation For Cost Optimisation)，首先他先說明低油價所帶來的現象，一開始收益和獲利減少→企業減少資本支出→投資計畫延遲或取消→探勘和生展活動減少→油田服務公司案件減少，業界在面臨大環境的變化，常會縮減資本支出，並且思考如何降低成本。另外他也觀察到，面對低油價時，各國 2015 年相對於 2014 年的油井數大都減少，惟獨中東是持平的，這秀露出區域間策略不一致(表 15)。

本次會議的最後一場演講是「領導統御對談」(Leadership Conversation At AOGC)，主持人是 Farehana Hanapiah(Petronas 領導力中心的 CEO)，共有 4 位講者，分別是 Dato' Raiha Azni Abdul Rahman(Petronas 人事部門的資深副總)、Siti Sulaiman(殼牌 Sabah Asset Upstream 的總經理)、Vikram Cardozo(GE ASEAN 人事處主管)及 Jake Breeden(Duke Corporate Education 的教師)(圖 26)。這一場演講主要是分享企業如何招募、訓練及培養員工，尤面對目前低油價的環境，不如傳統的情況容易預測，企業因此縮減支出，亦包含人事精簡，此時如何與員工建立信任，同時激勵其投入工作是很重要的事。

會議最後的閉幕式道先以簡短的视频回顧前 2 天的過程，接著由費薩拉基(Fereidun Fesharaki)簡短說明本屆會議所談論到的一些重要議題(圖 27)，尤其是對於油價的看法，最後則是預告亞洲石油及天然氣會議將在 2017 年 5 月 7~9 日再跟大家見面。

## 參、心得

### 一、油價未來將維持在 50~80 之間：

- (一) 油價一直是大家關注的焦點，不論是企業還是一般民眾，經濟部能源局為能持續掌握油價趨勢，亦委託財團法人台灣綜合研究院掌握國際油價走勢之變動，每月提供油市相關動態消息整理與分析，透過會議或問卷方式蒐集領域內專家前瞻看法，會後(或問卷調查結束)並摘錄重點刊登<sup>3</sup>。
- (二) 石油價格是多重因素作用的結果，如全球經濟、中國大陸發展、中東產油國的態度及美國頁岩油(氣)的發展：美國近期頁岩油氣的大量開採及禁止石油出口政策的鬆綁的 2 大因素，使近期的油價大幅滑落，並造成市場價格呈現「自由」狀態，脫離從前由中東國家(OPEC)主導的時期。雖然美國頁岩油(氣)受到出口量限制及傳統原油生產價格的競爭，還不足以取代 OPEC 國家，成為市場主要供應者，但石油價格將因美國逐漸增加的石油出口量而變的更穩定。
- (三) 美國的頁岩油開採成本約介於 35~80 美元/桶之間，油價的漲跌對其投資意願影響十分大。中東國家為確保其主宰地位，將會適當調控油價，考慮要保護市場地位，箝制美國產量，應該會維持油價不高於 80 USD/bbl。
- (四) 本次會議大部分的講者都認為未來油價將維持在 50~80 USD/bbl 間，高於 100 及低於 50 的時間都不會很長，市場的變化也將比以往更大，更不易預測。
- (五) 目前市場供需不平衡，導致油價下滑，OPEC 傾向讓市場自行修正，油價需要花費一些時間，才能再度回到穩定的水平。

註 3:資料來源-經濟部能源局網頁連結(<http://www.tri.org.tw/oil/index.php>)

## 二、低油價時代企業應積極調整體質：

- (一) 油價所帶來的現象：一開始收益和獲利減少→企業減少資本支出→投資計畫延遲或取消→探勘和生產活動減少→油田服務公司案件減少，業界在面臨大環境的變化，常會縮減資本支出，並且思考如何降低成本。
- (二) 石油和天然氣業者應充分利用目前低油價環境的機會，為未來全球市場復甦做準備：企業在目前油價低迷的環境，應保持其競爭力，尋找合作機會，改善企業體質，在下次機會來臨時，才能利用累積的能量，以更有效率及更快的調適面對挑戰。

## 三、天然氣市場將持續蓬勃發展：

- (一) 高度供給的可能性：亞洲 LNG 供應來源多樣化，不但有從俄羅斯及中亞的管道天然氣，甚至部分國家還有自產頁岩氣或甲烷水合物等非傳統天然氣。
- (二) 低油價的衝擊：油價仍會維持在低水準一段時間，而以油價為指標的天然氣價格將持續下滑，且維持低檔。部分的 LNG 進出口計畫將因低油價而放緩，天然氣的調價的指標將因市場需求而改變。
- (三) 美國 LNG 出口的衝擊：HH(Henry Hub)將成為亞洲天然氣的計價指標，這將使以 HH 及以油價為指標之間的價差逐漸縮小，間接使美國 LNG 的出口吸引力下降。未來無指定運送地點之 LNG 出口合約將出現，並提供貿易及套利的機會空間，這使得太平洋及大西洋將成為全球 LNG 交易的重要市場。
- (四) 亞洲交易市場的發展：東京工業品交易所(Tokyo Commodity Exchange)已於 2014 年 9 月建立 LNG 交易市場，將增加運送地的彈性，惟市場目前的供應國加上美國 LNG 的出口，將使市場上的供應過剩。亞洲未來將持續發展管道天然氣的佈建，能源市場將更

加自由化，將增加亞洲及大西洋間的貿易及套利空間。

#### 四、創新技術為企業獲利的保證：

- (一) 企業為了因應大環境的不確定性，應該要不斷創新技術及商業模式：1.Speed：計畫在上線後應儘快執行，加速現金流的利用。2.Risk Reduction：為了確保投資的價值，應儘可能減少資本支出的不確定性及履行的風險。3.Lifecycle Cost Reduction：為了穩定獲利，應儘可能減少資本及營運支出。4.合併與收購策略及處置非核心資產：增加經濟規模、持繼處置不必要資產增加現金流。
- (二) 頁岩氣的革命而使以原本預期傳統天然氣蘊藏量只可供全球使用 56 年的情形，大幅度增加至 240 年。未來的 10 年內，LNG 的全球供應量將從目前(2015 年)的 40 幾百萬噸，到 2025 年的約 300 百萬噸，其中最主要的貢獻來源就是美國的頁岩氣。
- (三) 目前在 LNG 產業技術上重大的發展是 FLNG(Floating LNG)，其具有較長途管線利於開發離岸氣源、境衝擊小、建造時間較短、前期成本較低等優點，已經有 4 個建置計畫正在進行，計畫要投入的也有約 17 個，其中 Petronas 投入 PFLNG1(Bintulu Sarawak，預計在 2016/2017 投產，年產量 1.2 百萬噸)與 PFLNG2(Sabah，預計在 2019 投產，年產量 1.5 百萬噸)，產業未來發展的重點之一。
- (四) 天然氣水合物(Methane Hydrates)很有機會成為再一次改變產業生態的突破點

#### 肆、建議

我國原油供給 99.9%以上依賴進口，進口石油或天然氣的價格多以指標原油價格相連動，如石油與杜拜及布蘭特原油價格，天然氣與印尼出口及日本進口原油價格，買進油氣的價格，將全部反映在國內油價上。國際油價自 2014 年 7 月快速崩跌，對進口國如台灣而言，能直接降低購置油氣之成本，將有利於以油氣

為生產投入之企業。此時全球油氣探勘、生產企業因油價下滑而大幅縮減資本投入，對台灣而言，在此時反而是一個極佳的機會，應積極尋找適合投資之標的，取得礦區經營或合作探勘的機會。

台灣 98%能源需依賴進口，亟需穩定的供應源，國營事業台灣中油公司肩負穩定國內供需之責任，已積極尋求多元之供給源。近年來因為探採技術的進步，使美國頁岩氣的產量逐步擴增，台灣中油公司亦於 2014 年 3 月 28 日與全球第三大 LNG 進口商法商 GDF SUEZ 完成 20 年期 LNG 採購前約之簽署，足見其十分重視分散油氣進口源。頁岩氣的浪潮雖然因為油價下跌而暫時停頓了一下，但漣漪已經成形，影響將既深且遠，我們應該持續關注其發展，且不僅僅只注意美國，其他擁有豐富頁岩氣蘊藏量的國家，也應瞭解其開採技術發展情形，提早布局第 2 個美國頁岩氣，以利提高我國能源之供應穩定。

新的技術往往可以為產業帶來新的成長動能，如頁岩氣的革命而使以原本預期傳統天然氣蘊藏量只可供全球使用 56 年的情形，大幅度增加至 240 年。近期 FLNG(Floating LNG)為產業積極投入的標的之一，因具有較長途管線利於開發離岸氣源、境衝擊小、建造時間較短、前期成本較低等優點，所以吸引企業投入開發。台灣因為自產天然氣極少，所以投入探勘技術發展的資源較少，但在中央地質調查所的相關報告中，已證實我國西南外海海域地層下有天然氣水合物(可燃冰)，預估可供台灣使用 50 年以上，惟相關開採技術目前還不成熟<sup>4</sup>。鄰國日本海域亦存在豐富的可燃冰蘊藏量，其已積極投入開採技術，台灣在此應考量與日本策略合作，一同開發相關技術，以利提升能源自主率。

註 4:資料來源-經濟部中央地質調查所-天然氣水合物

(<http://datawarehouse.moeacgs.gov.tw/Geo2006/ReferenceSearch/GasHydrate/index.htm>)

## 表附錄

表 1-全球經濟成長與油價預測



### IHS Base Case Scenario for Global Oil Market

IHS Planning scenario: Snapshot of global oil fundamentals and price outlook							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>FUNDAMENTALS</b>							
<b>World economic growth</b> (from previous year)	2.7%	2.8%	3.3%	3.5%	3.5%	3.7%	3.8%
<b>World oil (liquids) demand growth</b> (from previous year in MMb/d)	0.6	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.2
<b>Non-OPEC liquids supply growth (excl. USA crude)</b> (from previous year in MMb/d)	0.9	0.1	-0.2	0.2	0.5	0.4	0.2
<b>Call on OPEC crude (MMb/d)</b>	29.0	29.7	30.5	31.0	31.3	31.6	31.4
<b>OPEC crude oil production</b>	30.2	30.5	30.6	30.7	30.8	30.8	30.9
<b>USA crude oil production</b> (MMb/d)	8.7	9.3	9.5	10.0	10.4	11.0	11.6
<b>PRICES</b>							
<b>Dated Brent</b> (annual average per barrel)	\$99	\$55	\$66	\$73	\$85	\$95	\$89
<b>WTI</b> (annual average per barrel)	\$93	\$46	\$59	\$66	\$79	\$89	\$83

Notes: Liquids supply includes crude oil, condensate, natural gas liquids (NGLs), biofuels and other liquids. Liquids demand includes all refined products, biofuels, synthetic fuels, as well as liquefied petroleum gases (LPGs) and ethane. Call on OPEC crude = total global liquids demand - non-OPEC liquids supply - OPEC condensate and NGL supply - processing gains - biofuel supply - other liquids supply. OPEC spare capacity is for crude oil only. Figures are rounded. MMb/d = Million barrels per day.  
Source: IHS

© 2015 IHS

表 2-全球 LNG 供應與需求展望

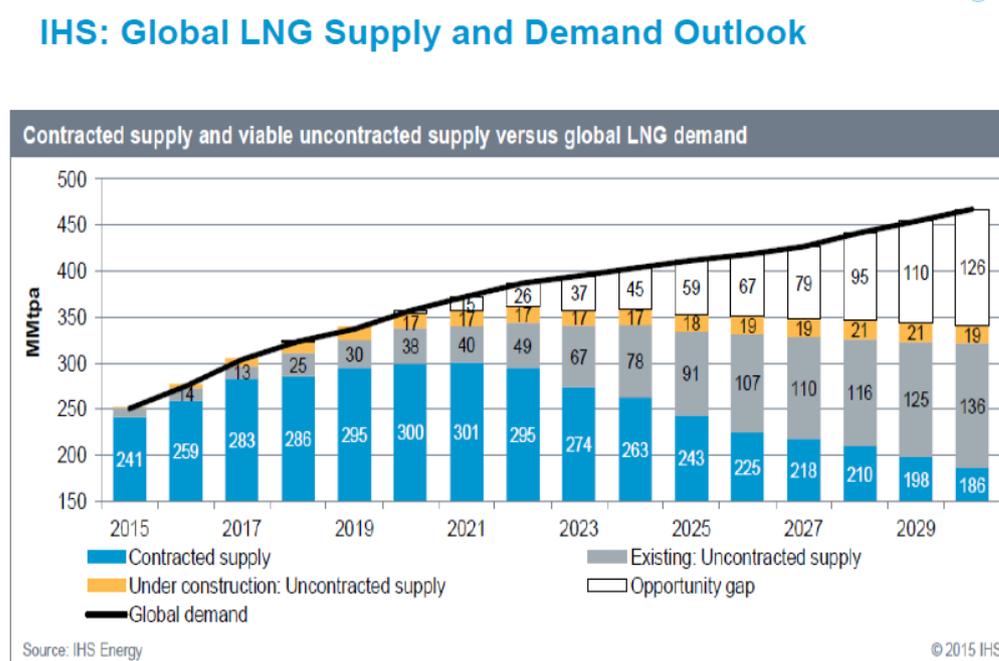


表 3-東協 GDP 成長

## ASEAN Economic Outlook

Real GDP growth, % change from year ago	2014	2015	2016	2017
Brunei	-0.9	-1.9	0.3	1.5
Cambodia	7.2	8.2	8.1	8.0
Indonesia	5.0	5.1	5.4	5.6
Laos	7.1	5.6	7.6	7.5
Malaysia	6.0	4.8	5.0	5.5
Myanmar	7.5	6.5	7.2	7.0
Philippines	6.1	6.4	5.6	5.6
Singapore	2.9	3.4	4.0	4.1
Thailand	0.7	3.1	3.5	3.2
Vietnam	6.0	6.3	6.7	6.8
China	7.4	6.5	6.5	6.6
India*	7.4	7.8	8.1	8.0
Japan	-0.1	0.9	1.4	0.7

Source: Various national sources, IHS forecast. \* India's data is fiscal year basis.

表 4-金磚 5 國 GDP 預測

## India now leads the BRICs in real GDP growth

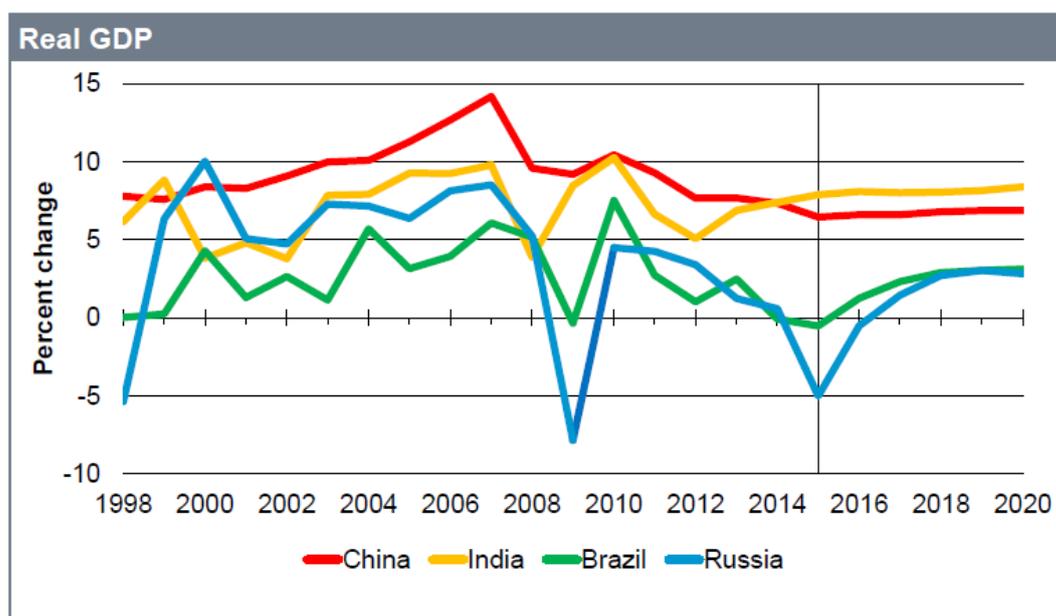


表 5-新技術光譜

## Technological advancements is key driver to hydrocarbon extraction



Global Oil Production ('000 barrels per day)



SapuraKencana Petroleum | May 2015

Sources EIA, BP, Soc. of Petroleum Engineers

表 6-油價趨勢及企業解決方案

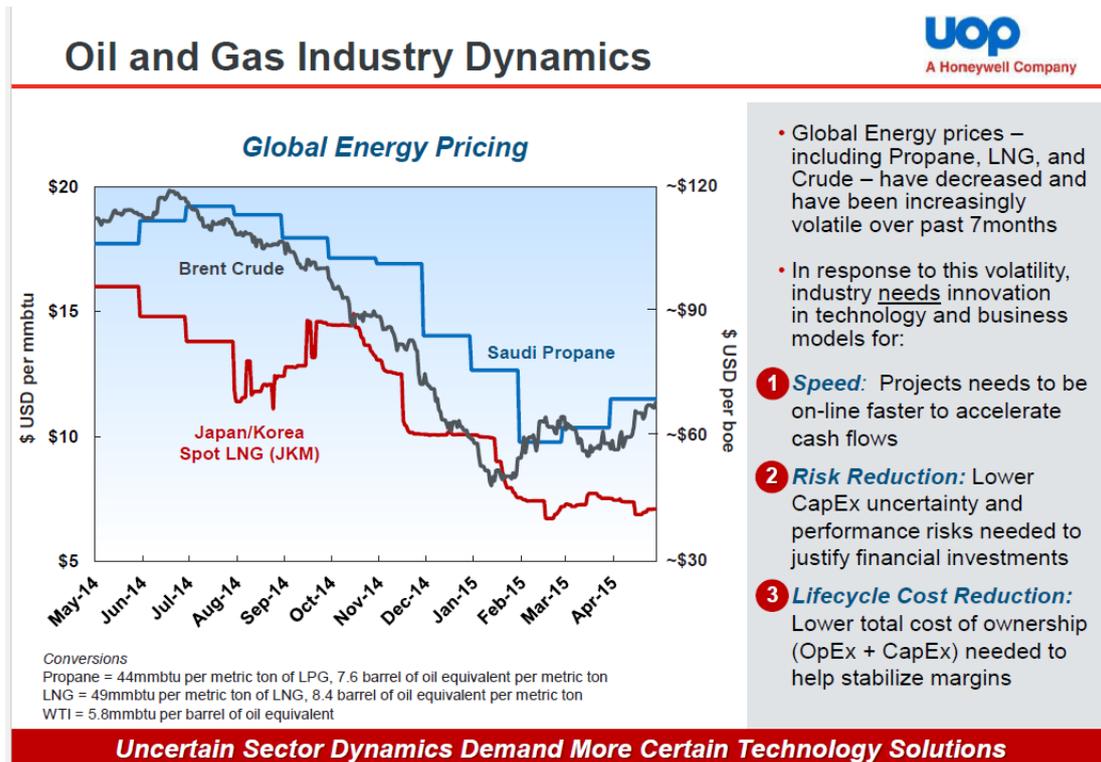


表 7-全球各類石油供應量及開採成本

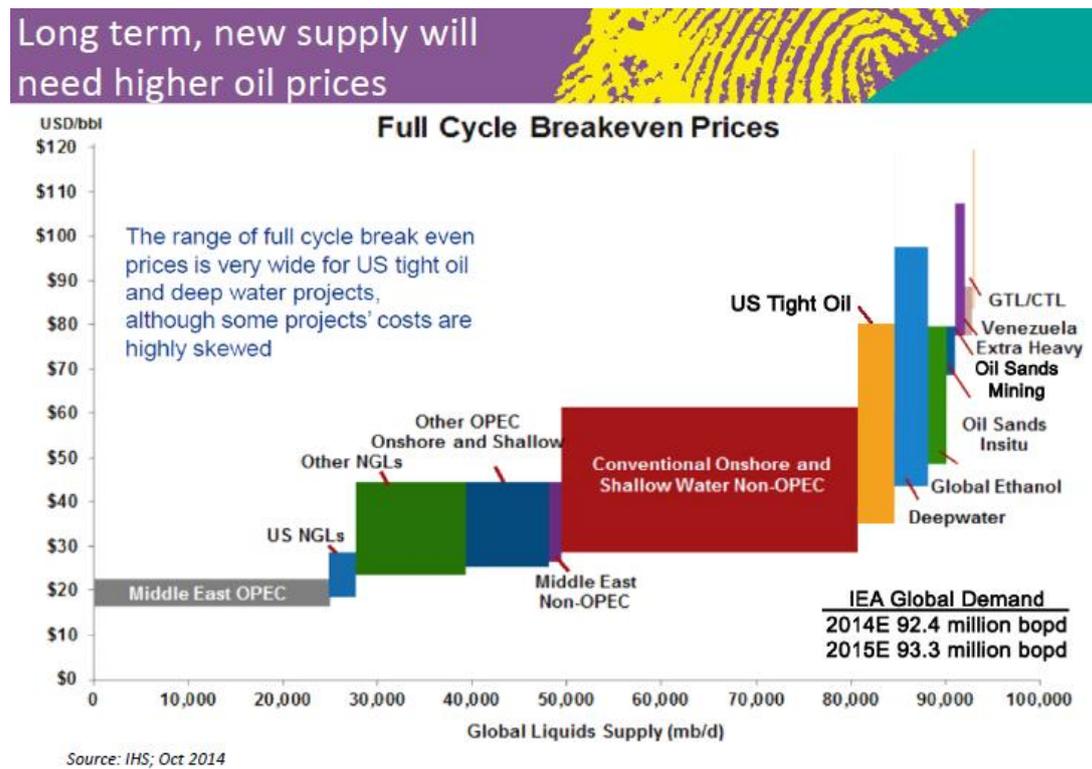


表 8-日本能源供應情境

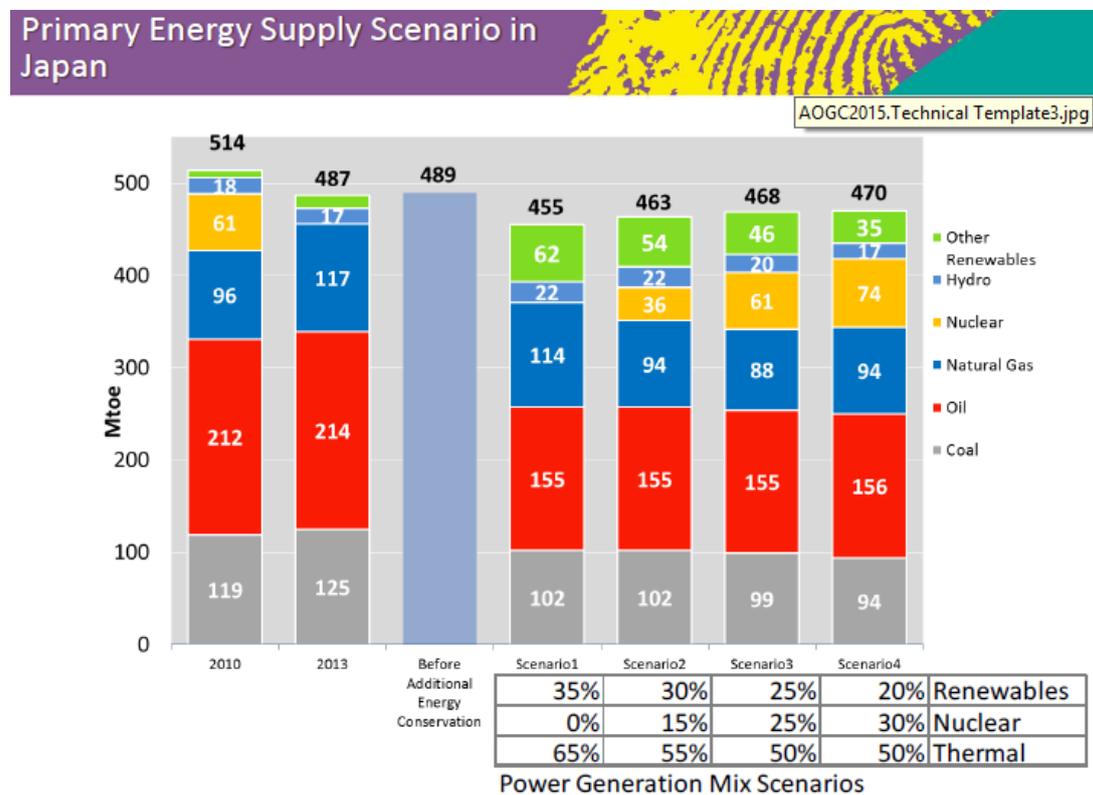
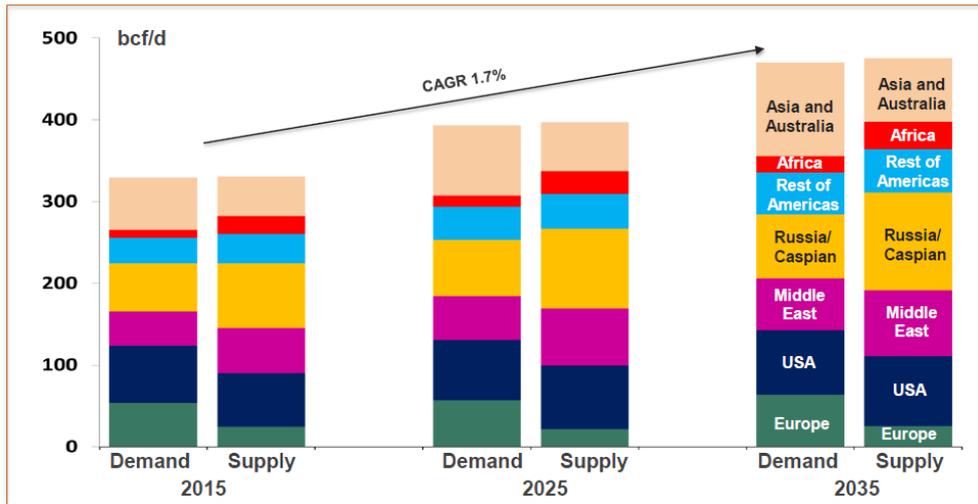


表 9-全球天然氣供需展望

## World Gas Supply and Demand Outlook



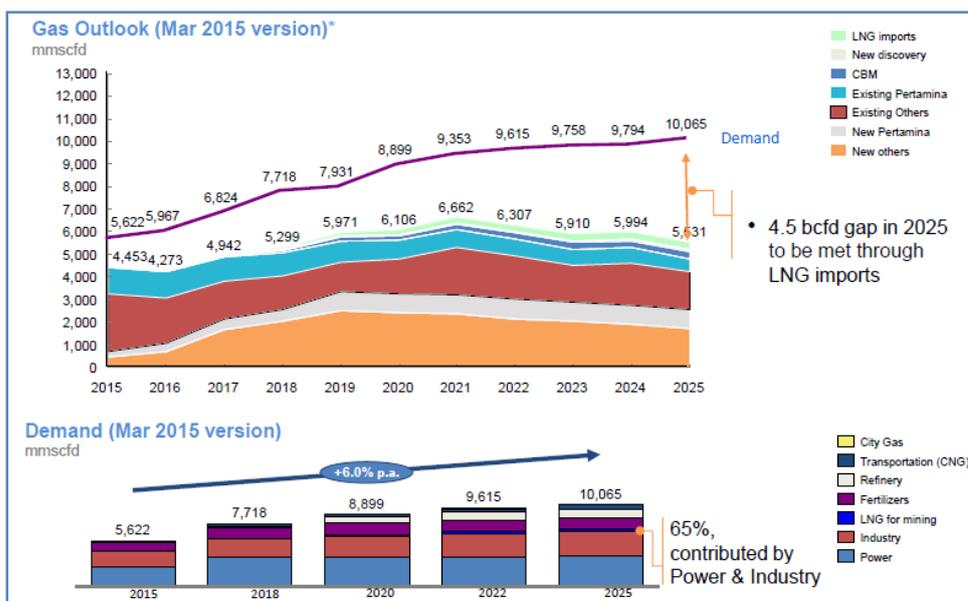
- ▶ Global gas supply expected to match growing global gas demand
- ▶ Significant increase in *regional net imbalances* likely to expand the gas trade across regions, making LNG the dominant form of traded gas

Source: IEA World Energy Outlook 2013

6

表 10-印尼天然氣供需展望

## Indonesia is now a gas deficit country and will require ~4.5 bcf/d of LNG imports by 2025. Power and Industrial sectors will drive demand growth



Source: Pertamina Gas Balance 2025  
\* Does not include LNG and piped exports to Singapore

4

表 11-全球天然氣技術可開採量

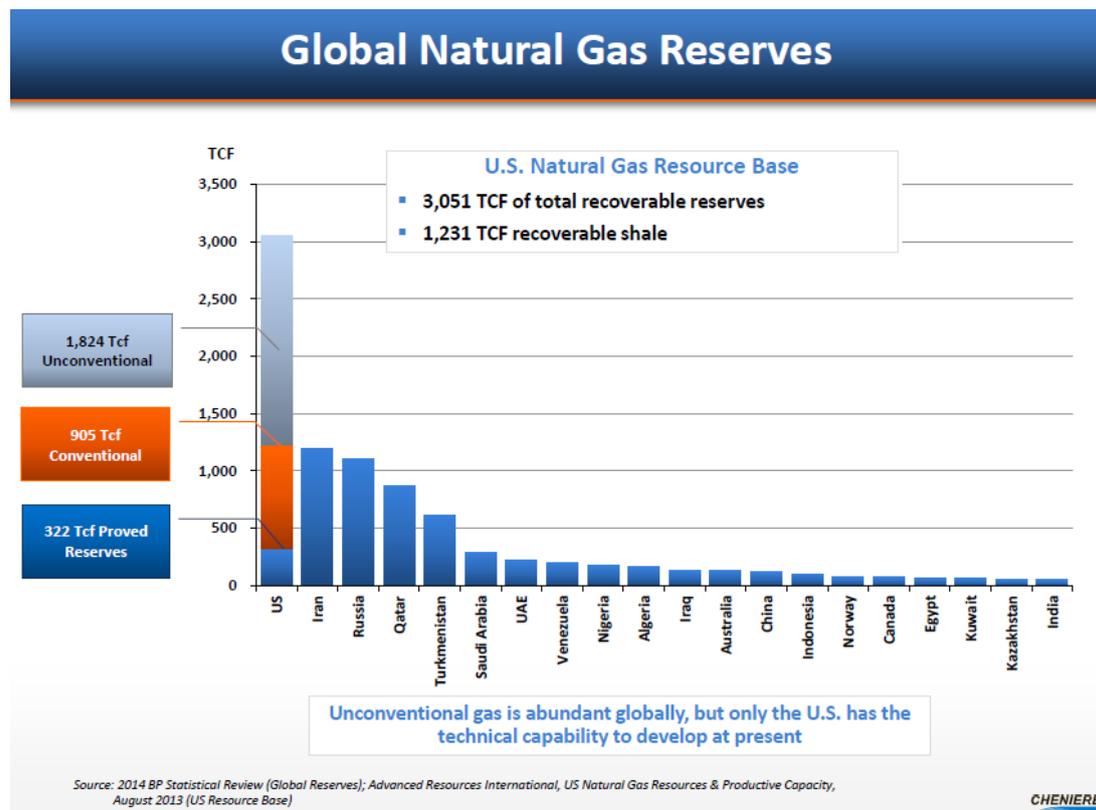


表 12-油價短期預測

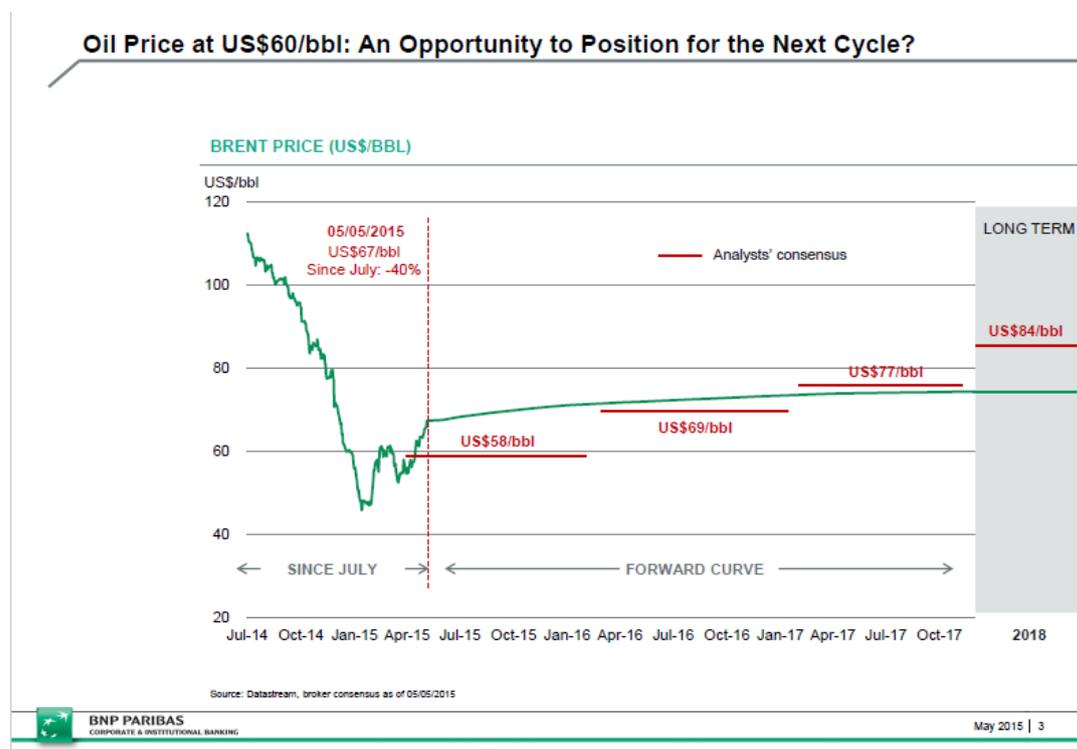


表 13-企業合併及收購統計

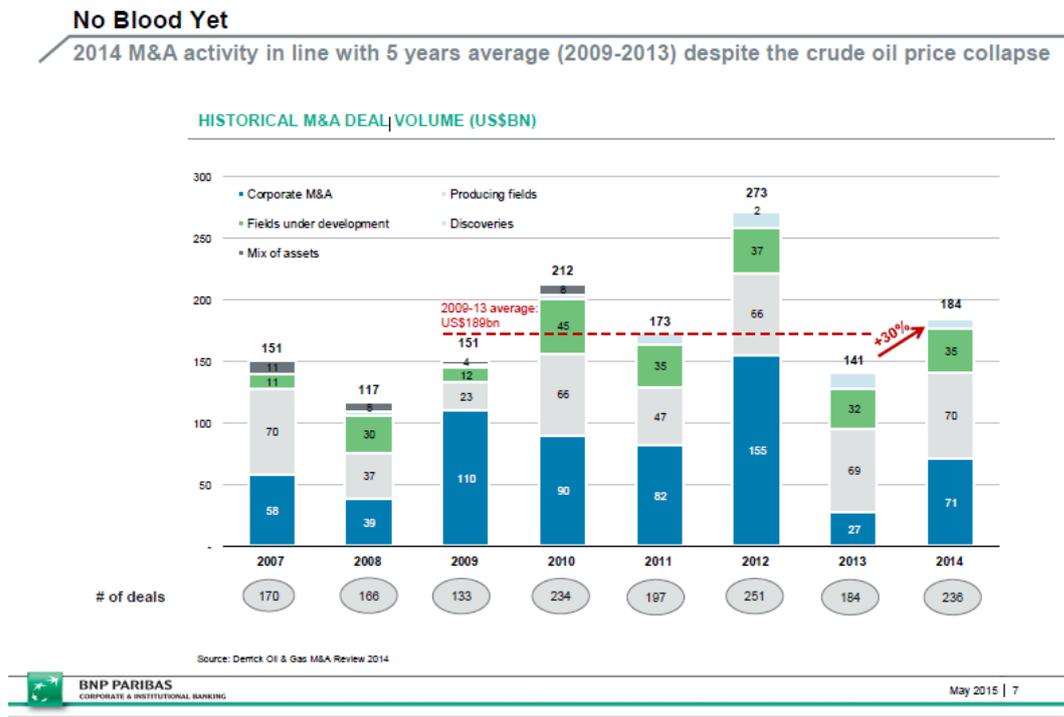


表 14-2014 年油價的趨勢及影響

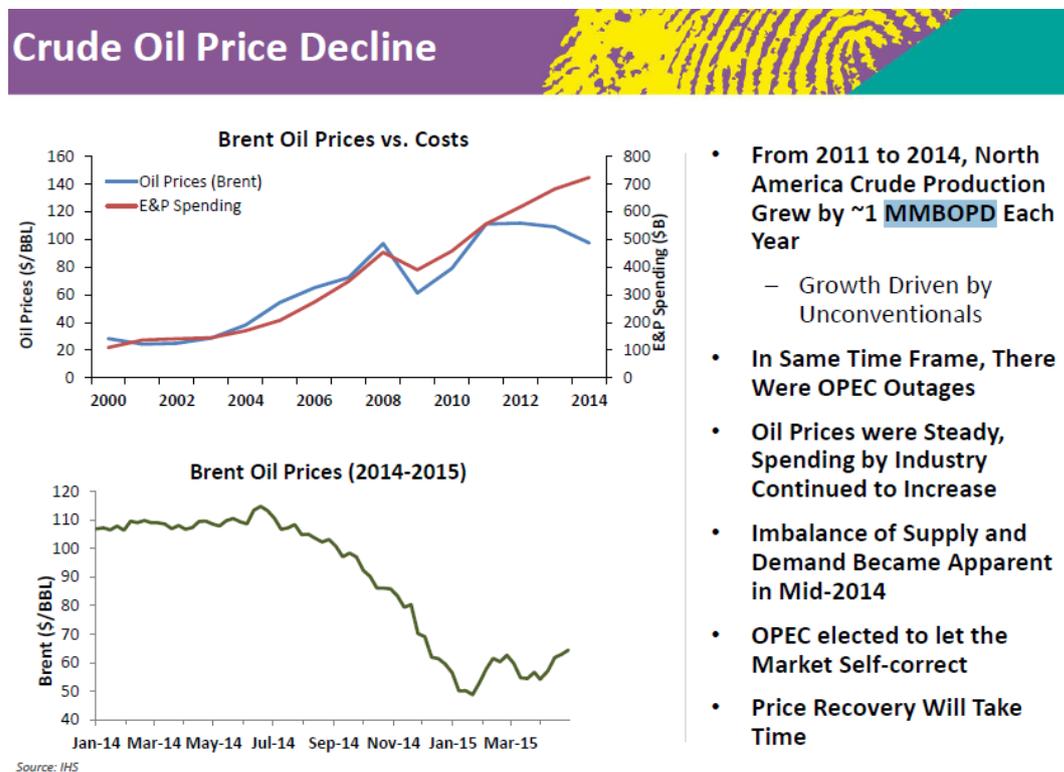
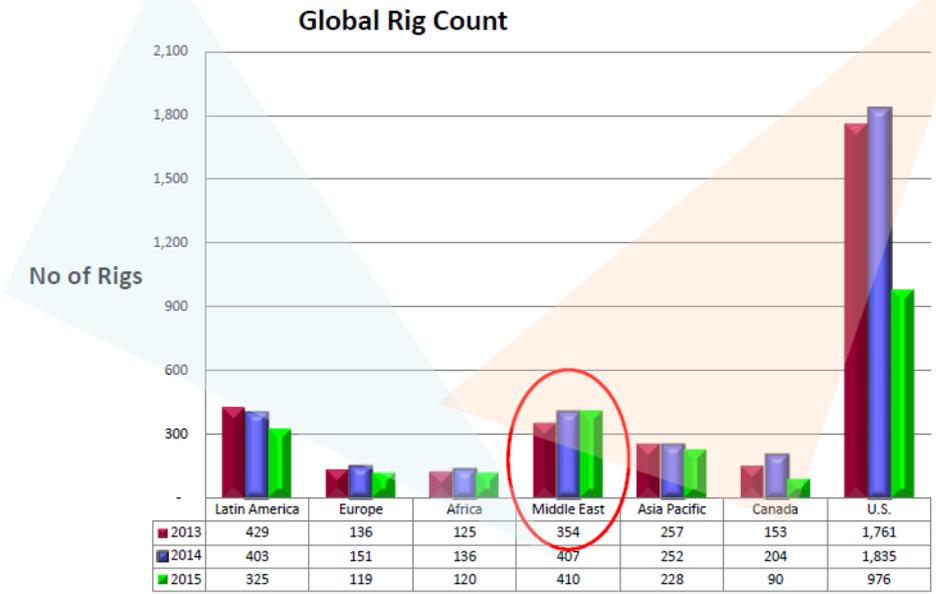


表 15-油井數統計

## Redeployment of resources



Scomi

10

## 圖附錄



圖 1-1 吉隆坡國際會議中心(正門)



圖 1-2 吉隆坡國際會議中心(後門)

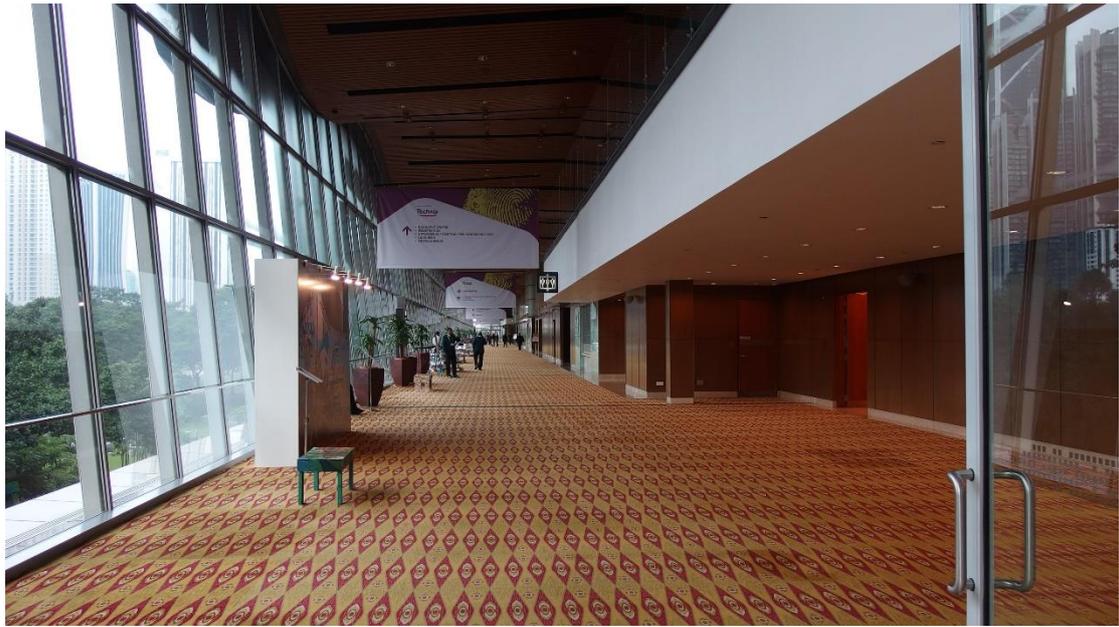


圖 2-1 會場

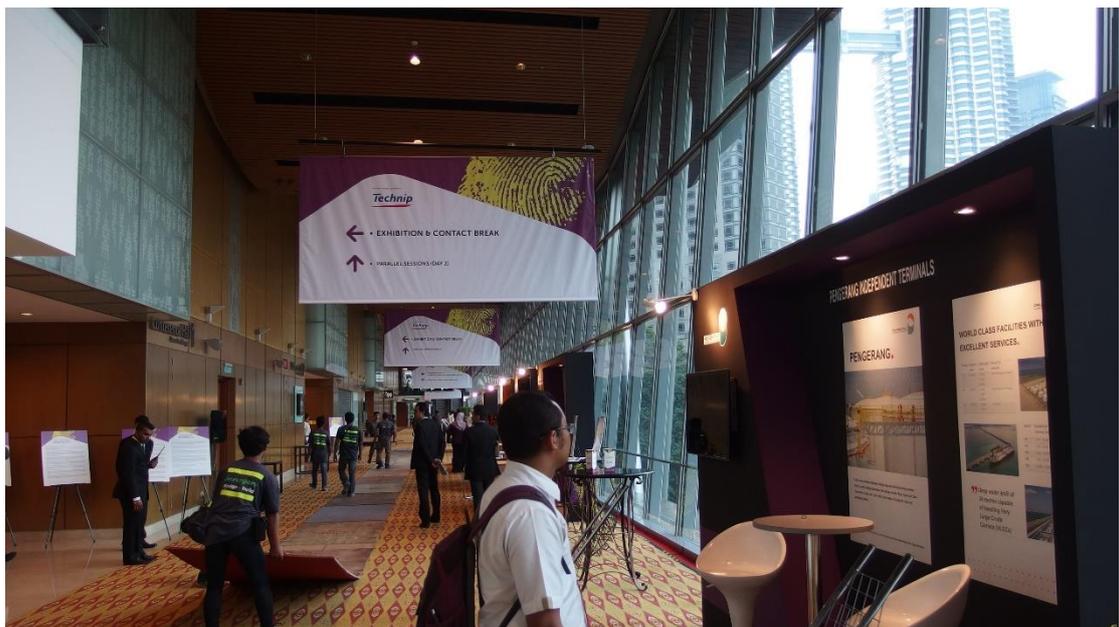


圖 2-2 展場

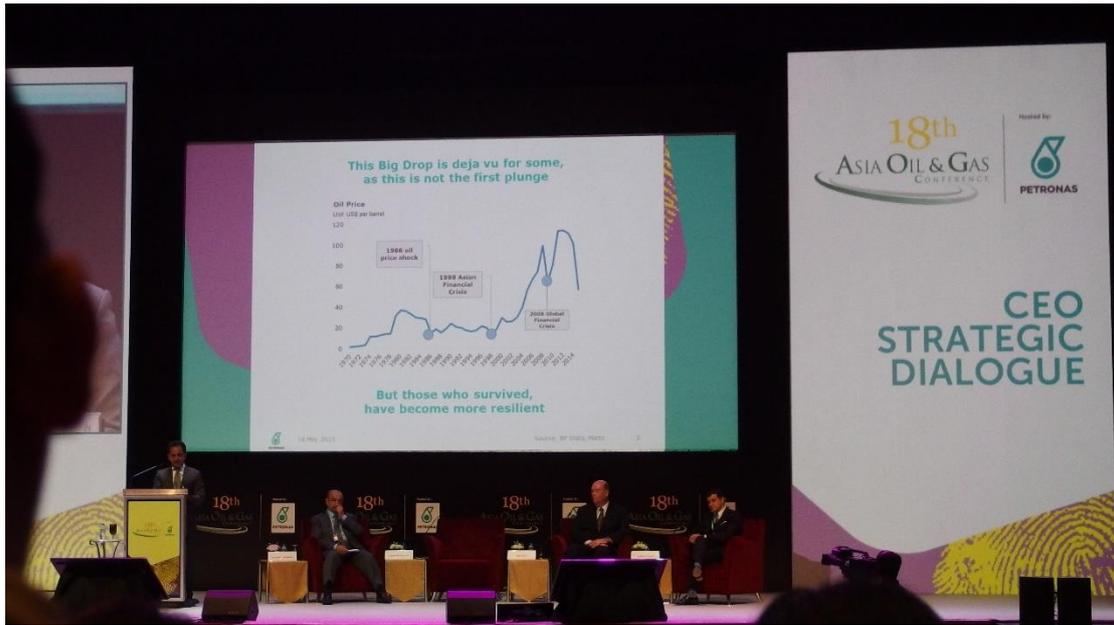


圖 3-CEO 策略對談



圖 4-能源焦點



圖 5-Twitter 發問



圖 6-午餐



圖 7-政經情勢討論

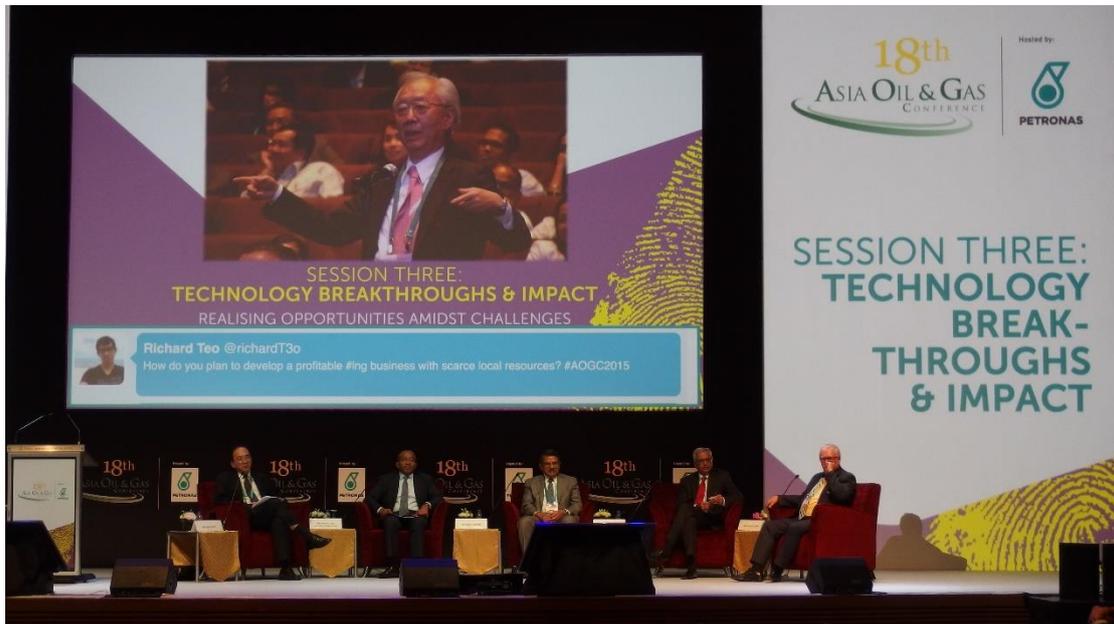


圖 8-新技術的突破與衝擊

# A Century of Innovation



**The Transportation Revolution**  
Dubbs Cracking Process (1914)  
Clean Circulation (1919)



**The Age of Power**  
Alkylation, Isomerization, Polymerization (1938)  
Fluid Catalytic Cracking (1944)



**Birth of Petrochemicals**  
Platforming™ Process (1949)  
Synthetic Zeolites (1953)  
Parex™ Process (1970)  
Oleflex™ Process (1990)  
Methanol to Olefins (2008)



**The Drive for Yield**  
CCR Platforming™ Process (1971)  
Uniflex™ Process (2011)



**A Better Environment**  
Unleaded Gasoline (1960)  
Biodegradable Detergents (1968)  
Honeywell Green Diesel™ (2006)  
Honeywell Green Jet Fuel™ (2008)

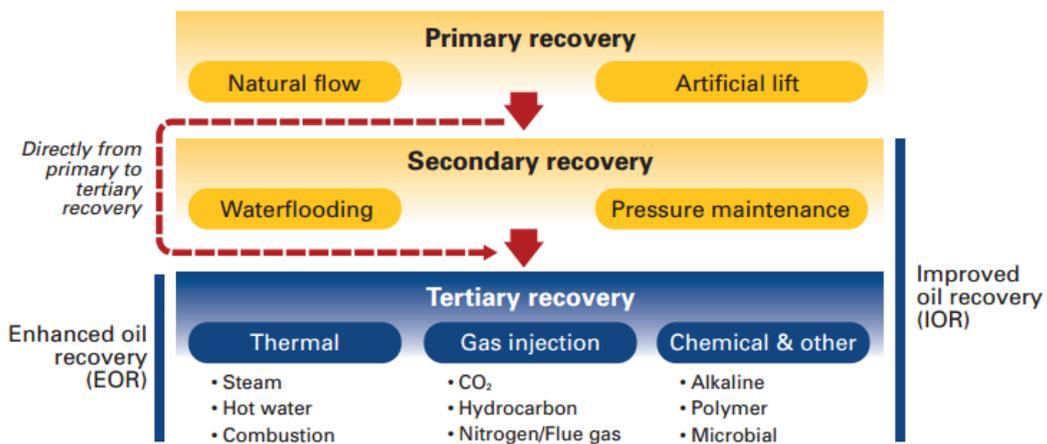


**Natural Gas Revolution**  
Separex™ Membranes (1979)  
FLNG Pretreatment (2011)  
UOP Russell (2012)

UOP 7104-2

圖 9-產業創新歷程

**FIGURE 1: OIL RECOVERY STAGES**



SOURCE: SBC ANALYSIS

圖 10-強化增產石油



圖 11-主題論壇

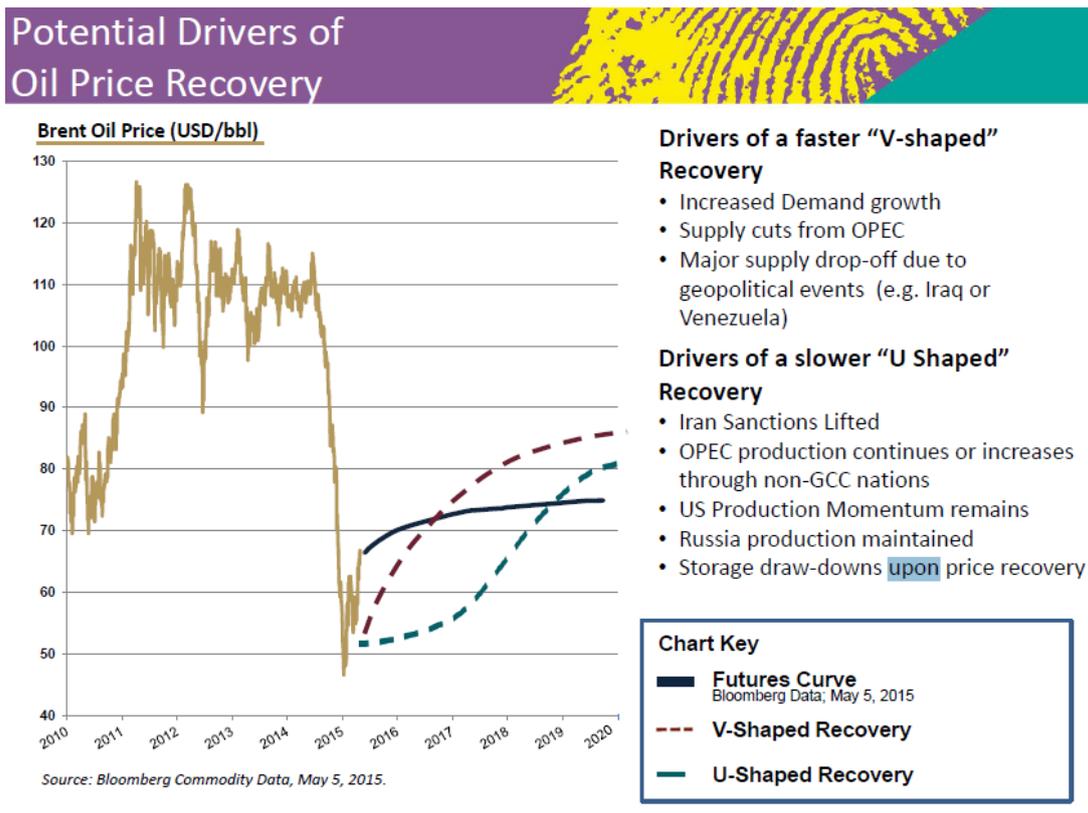


圖 12-布蘭特油價走勢



圖 13-天然氣的現況與未來

## The US shale gas revolution has created a large ripple effect to the global gas industry

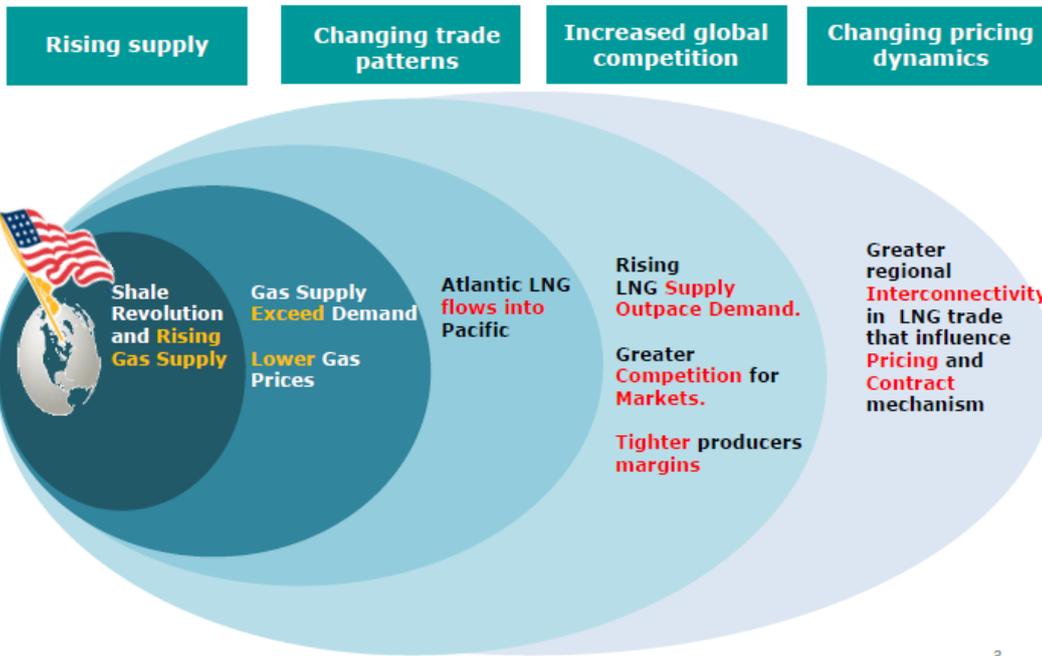
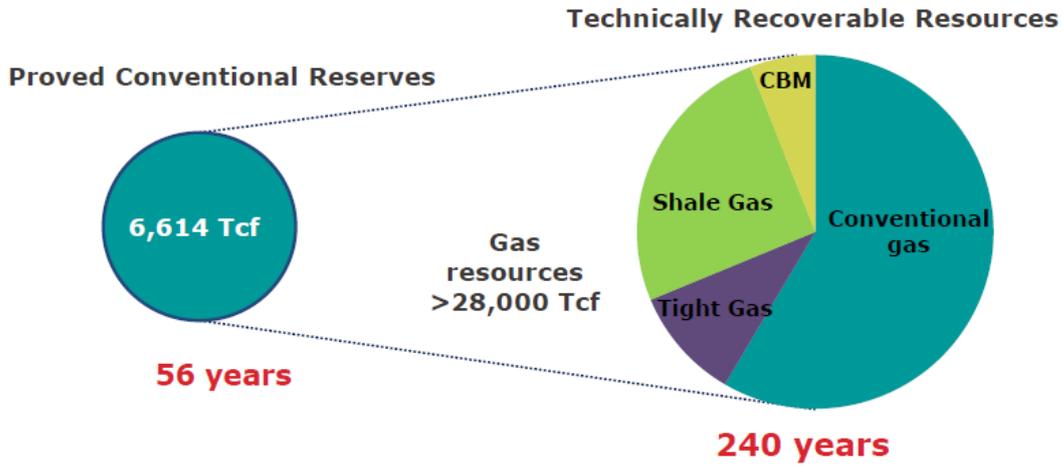


圖 14-美國頁岩氣對全球的影響

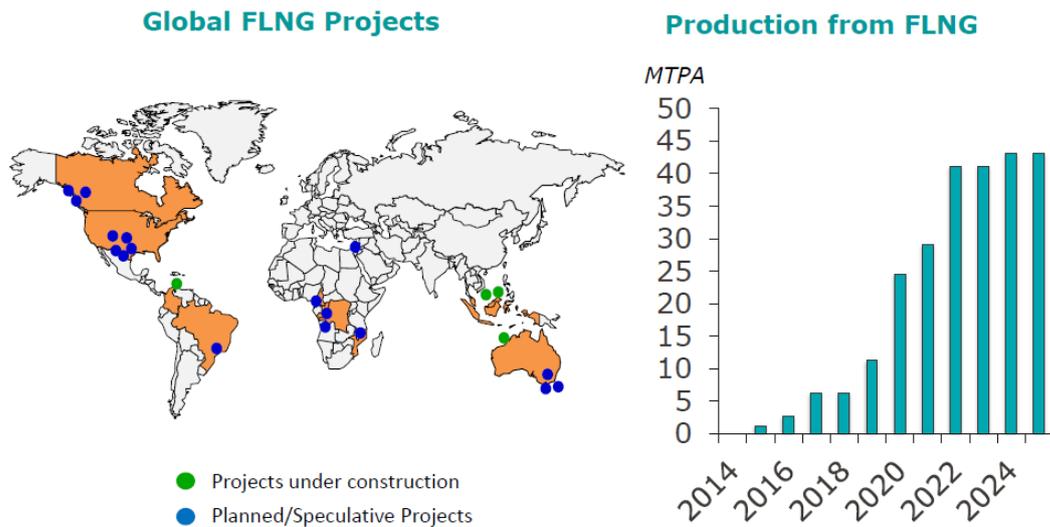
## The world has sufficient gas supply for the next 200 years arising from shale gas revolution



Source: BP Stats 2013, WEO 2013

圖 15-頁岩氣的蘊藏量

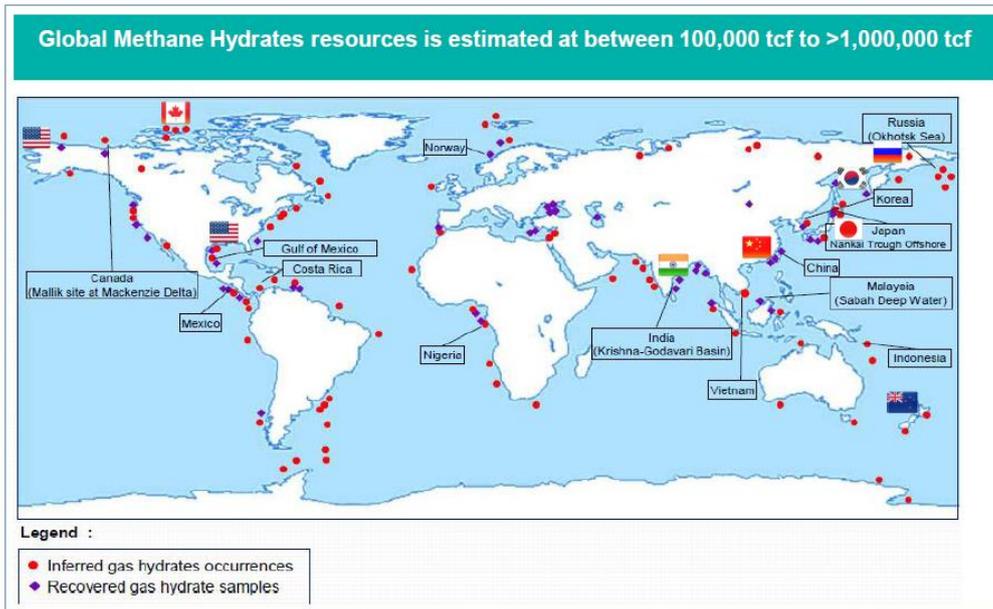
## Floating technologies are on the rise to monetise stranded gas resources



Sources: Wood Mackenzie, PFC Energy, SR Analysis

圖 16-FLNG 的現況

# Methane hydrates could possibly be the next game changer in the gas industry

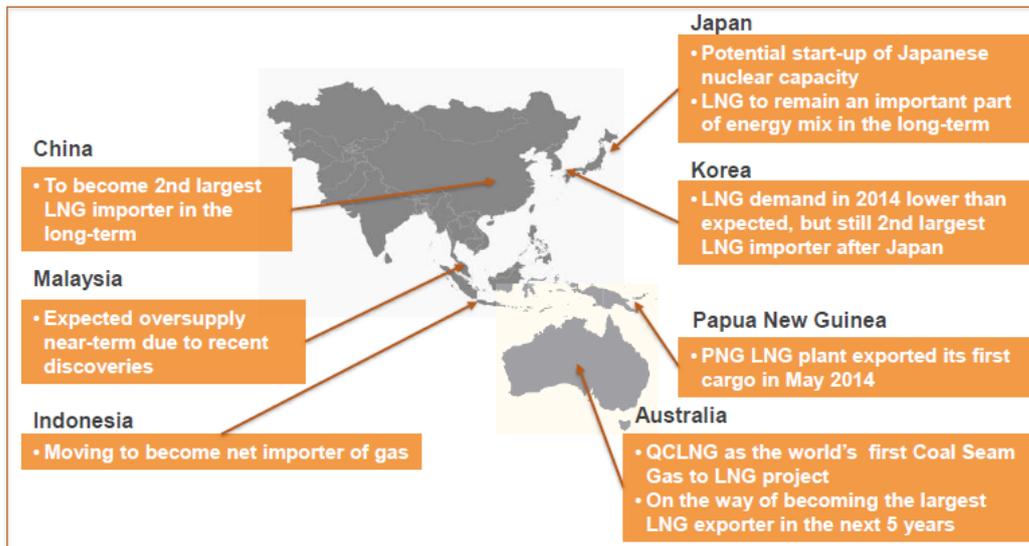


Source: USGS

8

圖 17-甲烷水合物的分佈

## South East Asia Gas Market



- ▶ Asia has had the world's fastest growth for natural gas, which surpassed ~21 Tcf in 2014 and will likely become the largest net importing region in the long term, surpassing Europe
- ▶ Growing LNG (Australia, U.S., Africa) to support the increasing Asian gas imports

Source: IHS CERAWEEK: Speech by Hirobumi Kawano (President of JOGMEC), BP Energy Outlook 2035

5

圖 18-亞洲天然氣重要國家



圖 19-天然氣及石油貿易的新機會

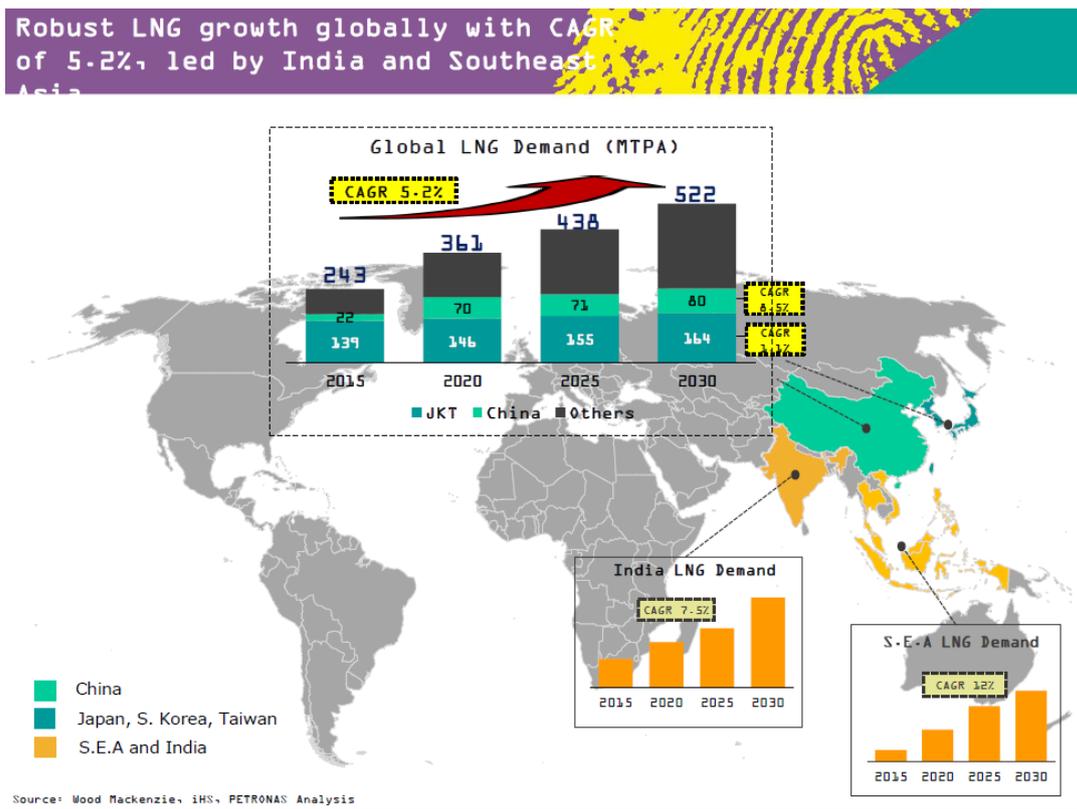
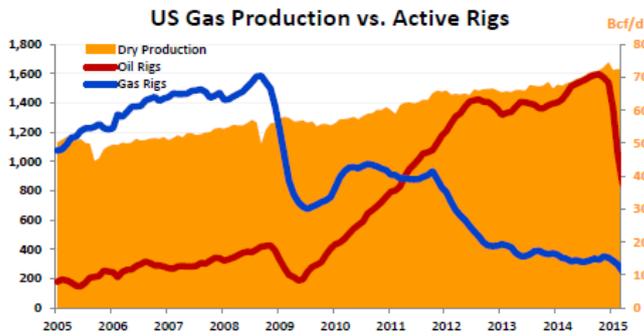


圖 20-全球 LNG 需求展望

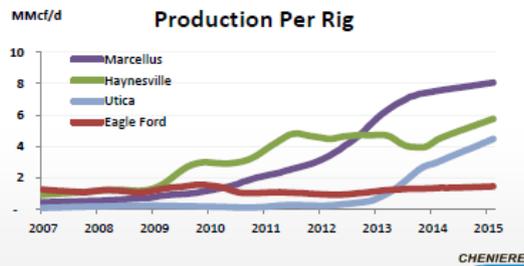
## Natural Gas Production has Steadily Increased despite the Fall in Active Gas Rigs



- Efficiencies Offset Drop in Rigs, Wells**
- Pad drilling shortened time, cost
  - Focused on quality acreage
  - Optimize drilling/completions = More productive wells

- Associated Gas Adds Hidden Gains**
- Every oil well has associated gas
  - New Eagle Ford oil wells nearly as productive as early gas wells

US Rig Count	
10 April 2015 (Week)	988
vs. Year Ago	1831
	- 843 Rigs
US Wells Drilled	
2014 wells	37,508
vs. 2008 wells	54,302
	- 16,794 Wells



Source: Baker Hughes, EIA

CHEMERE

圖 21-美國鑽井數與產量

## U.S. LNG Export Projects

- 5 projects (Sabine Pass T1-4, Cameron, Freeport, Cove Point, Corpus Christi T1-2) under construction: 59 mtpa
- 2 projects (Corpus Christi T3, Sabine Pass T5 & T6) have received FERC permit: + 13.5 mtpa
- 7 more LNG projects have filed complete FERC applications: + 66 mtpa



Source: Office of Oil and Gas Global Security and Supply, Office of Fossil Energy, U.S. Department of Energy; U.S. Federal Energy Regulatory Commission; Company releases

CHEMERE

圖 22-美國的 LNG 出口計畫



圖 23-未來可能成為油價定價基準的單位



圖 24-Upstream

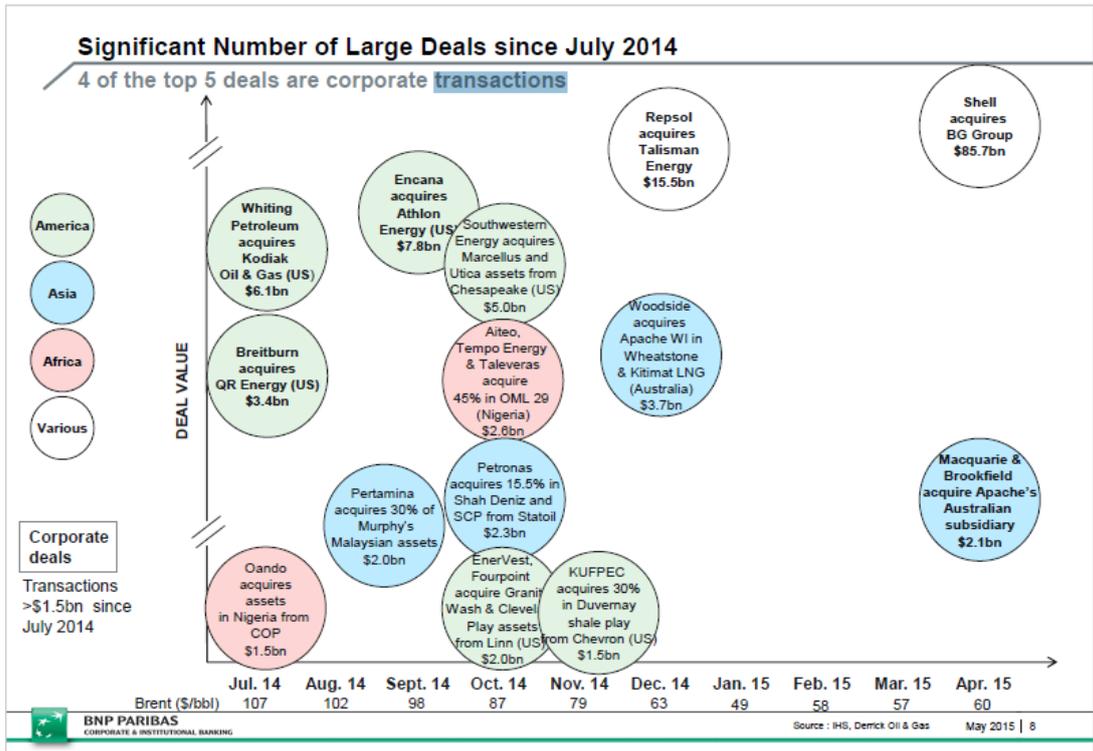


圖 25-2014 年企業合併及收購分析



圖 26-領導統御對談



圖 27-閉幕式

## 18th ASIA OIL & GAS CONFERENCE 2015

REALISING OPPORTUNITIES AMIDST CHALLENGES

17 - 19 MAY 2015 KUALA LUMPUR CONVENTION CENTRE

### Conference Programme



---

#### *PRE CONFERENCE DAY: Sunday, 17 May 2015*

---

2.00pm - 6.00pm      **REGISTRATION OF DELEGATES**

5.00pm - 7.00pm      **NETWORKING RECEPTION**

---

#### *CONFERENCE DAY 1: Monday, 18 May 2015*

---

7.45am - 8.45am      **ARRIVAL & REGISTRATION OF DELEGATES**

9.00am - 10.00am      **OFFICIAL OPENING CEREMONY:**

- WELCOMING ADDRESS
- KEYNOTE ADDRESS & OFFICIAL OPENING

10.00am - 10.30am      **CONTACT BREAK**

10.30am - 12.00pm      **CEO STRATEGIC DIALOGUE**

12.00pm - 1.00pm      **SESSION ONE: ENERGY HOTSPOT**

1.00pm - 2.30pm      **LUNCHEON**

2.30pm - 3.00pm      **CONFERENCE CHAIRMAN CRYSTAL BALL**

3.00pm - 4.00pm      **SESSION TWO: ECONOMIC & POLITICAL SCENARIOS**

4.00pm - 4.30pm      **CONTACT BREAK**

4.30pm - 5.30pm      **SESSION THREE: TECHNOLOGY BREAKTHROUGHS & IMPACT**

8.00pm - 12.00am      **PETRONAS WELCOME RECEPTION**

---

#### *CONFERENCE DAY 2: Tuesday, 19 May 2015*

---

9.00am - 10.00am      **KEYNOTE FORUM**

10.00am - 10.30am      **CONTACT BREAK**

10.30am - 11.30am      **SESSION FOUR: GAS CURRENT & FUTURE PLAY**

11.30am - 12.30pm      **SESSION FIVE: LNG & OIL TRADING: NEW OPPORTUNITIES**

12.30pm - 2.00pm      **LUNCHEON**

\* Please note that this conference programme is subject to change

# 18th ASIA OIL & GAS CONFERENCE 2015

REALISING OPPORTUNITIES AMIDST CHALLENGES

17 - 19 MAY 2015 KUALA LUMPUR CONVENTION CENTRE

## Conference Programme



2.00pm - 2.20pm

**PARALLEL SESSIONS:**

**KEYNOTE: UPSTREAM**

**KEYNOTE: DOWNSTREAM**

2.20pm - 3.20pm

**PARALLEL SESSIONS:**

**UPSTREAM**

**DOWNSTREAM**

3.20pm - 3.50pm

**CONTACT BREAK**

3.50pm - 4.50pm

**SPECIAL SESSION: LEADERSHIP CONVERSATION AT AOGC**

4.50pm - 5.20pm

**CLOSING ADDRESS**

\* Please note that this conference programme is subject to change