

出國報告（出國類別：開會）

第五屆國際LNG會議(5th International LNG Congress)

服務機關：台灣中油股份有限公司天然氣事業部

姓名職稱：李皇章/副執行長

洪憲榮/副廠長

宋晏彰/工程師

派赴國家：馬爾他

出國期間：108 年 04 月 26日至 05 月 02日

報告日期：108 年 05 月 27日

摘要

第5屆國際液化天然氣會議(5th International Lng Congress)是歐洲最具意向性的液化天然氣事件之一，訂於2019年4月28日至2019年4月30日於馬爾他洲際飯店(InterContinental Malta)舉行。該會議邀集了世界各地LNG行業各方面公司共同交流(包含:海事及接收站工程建造、LNG供應&交易&運輸、設備供應、技術服務及終端使用客戶等)。

國際液化天然氣大會有其歷史，在過去幾年中，處理了400多個請求，召開了200次VIP會議，來自200多家公司的代表參加了液化天然氣大會；該會議宗旨為藉由意見交流分享及展示最新設備等，提供超越傳統觀念的幫助，幫助他們實現目標，不僅通過參展或演講，還通過擁有的眾多宣傳工具，協助客戶突破傳統思維技術以更增加生產力，探討未來的目標，並在此之後為客戶提供最有效的實施方式。

會議研討主要包含技術面(Technical)及策略面(Strategic)，以分不同場次不同主題方式，來針對天然氣各層面相關議題廣泛進行交流，議題有世界市場策略、製程技術面、新穎設備發展、船隻技術發展(含FSRU)、接收站操作、小規模LNG及灌裝設備等等。藉由參與議程增進對於未來LNG之技術策略各方面之視野並與各大油氣公司及相關技術公司建立聯絡商誼，來因應全球天然氣前景與未來市場挑戰。

目 錄

一、	目的	3
二、	過程	4
	(一) 出國行程	4
	(二) 參與會議內容	5
三、	具體成效.....	8
四、	心得及建議.....	19

一、目的

一般LNG買賣合約有長(10年以上)、中(1~10年)及短約(1年以內)購氣契約，長約有十五、二十、二十五年等之長期購氣契約，臺灣中油公司從1990年起，進口液化天然氣(LNG)供應國內市場所需，有了需求就要對市場及技術了解及掌握，所以對液化天然氣(LNG)發展的相關資訊和新技术取得途徑是非常重要的。台灣中油公司長期穩定地供應國內天然氣資源需求，目前已在國內形成相當具規模的之供應鏈，從LNG簽約採購、進口，到Terminal接收站卸收、儲存、氣化生產及供氣，再至配氣輸氣至民生用戶及供應燃氣電廠發電。

由於台灣中油公司身負穩定國內穩定供氣產業的重責大任，且為了執行政府之能源轉型政策，隨著天然氣需求量逐年增加，為追隨國際時時在變更及進步之LNG市場趨勢、技術之革新、管理技術及創新思維等，故派員參與國際性研討會「5th International Lng Congress」(會議地點於歐洲馬爾他，主辦公司為俄羅斯BGS Group)。

第5屆國際液化天然氣研討會議(5th International Lng Congress)議題包含液化天然氣產業、商業、船運、製程、技術及策略等層面，除了會議官方亦安排邀請各相關產業專業之公司，進行內容豐富且多樣性之議題簡報分享，得以充實出席人員之國際視野，將見聞所學應用於相關領域上，並於該為期2天的時間中，有充足的時間得以面對面與LNG產業相關國際性之大公司，討論了解最新發展之趨勢，並擴大與各大油氣公司建立商誼，進而提升本公司及國家在國際上的能見度。

二、過程

(一) 出國行程

出國期間:108 年 04 月 26 日至 05 月 02 日，共 7 天。

研討會地點:馬爾他聖朱利安-洲際飯店(InterContinental Malta)

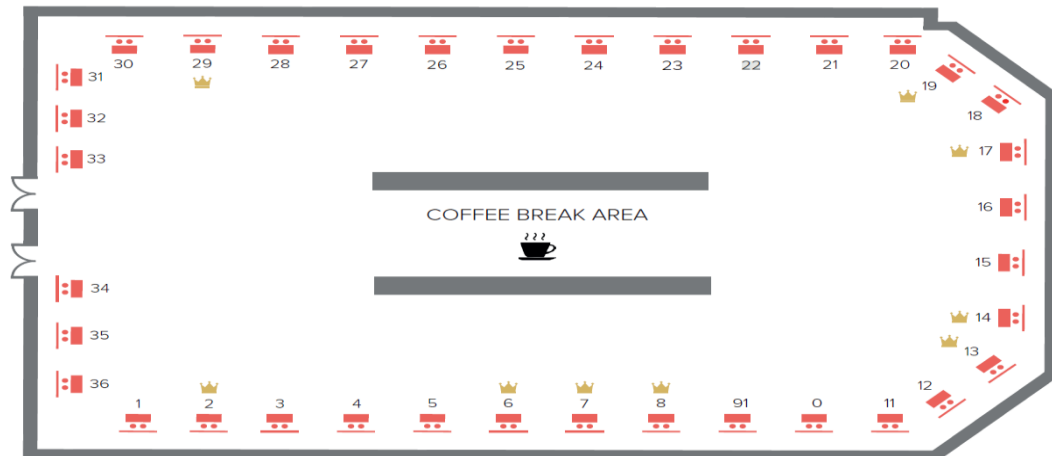
出國行程表如下:

預定起迄日期	天數	到達地點	詳細工作內容
108.4.26	1	桃園至馬爾他	• 搭機前往馬爾他(108.4.26 凌晨啟程，當日下午抵達)
108.4.27	1	馬爾他	• 會議銜接週末期間
108.4.28	1	馬爾他	• 出席 International Lng Congress 會議前夜交流
108.4.29	1	馬爾他	• 出席 International Lng Congress 會議
108.4.30	1	馬爾他	• 出席 International Lng Congress 會議
108.5.1~108.5.2	2	馬爾他至桃園	• 搭機返回桃園
合計	7		

(二) 參與會議內容

1. 2019/4/28-29會議廠商定點展場(Focus Exhibition)

為期兩天之會議於有固定展場供各家廠商駐點展示，供參與研討會之貴賓得以與興趣之廠商直接面對面交流，展示場商及配置示意圖是如下：



- | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Atlas Copco | 13. Cryostar SAS | 25. Rembe GmbH |
| 2. Valmet Automation Inc | 14. Furuisse Europe Company SI. | 26. Endress+Hauser Consult AG |
| 3. ARTA Armaturen- und Tankgerätebau GmbH & Co. KG. | 15. Emerson | 27. SOCLEMA |
| 4. Carter Manufacturing Ltd. | 16. Herose | 28. Cryonorm BV |
| 5. TGE Gas Engineering GmbH | 17. Lloyd's Register | 29. MannTek |
| 6. Nikkiso - ACD, ACD Cryo and Cosmodyne | 18. Bauer Spezialtiefbau GmbH | 30. VEGA Grieshaber KG |
| 7. Electrogas Malta | 19. Watlow | 31. Kosan Crisplant |
| 8. BRUGG Rohrsysteme GmbH | 20. Stirling Cryogenics | 32. Reserved |
| 9. Concrete Canvas | 21. Reserved | 33. Hutchinson |
| 10. Zeochem | 22. Teledyne Analytical Instruments | 34. Reserved |
| 11. Demaco Holland BV | 23. W. L. GORE & ASSOCIATES GmbH | 35. SAMSON AG |
| 12. Vanzetti Engineering S.r.l | 24. MSA The Safety Company | 36. Armacell |

2. 2019/4/28會議前交流酒宴(Pre-event Welcome Drinks party)

會議前交流酒宴於18:00舉行，地點同於研討會場所(馬爾他聖朱利安-洲際飯店)，約半小時之簡易酒宴供參與研討會之嘉賓得以先行與有興趣之公司行業交流互動。



3.2019/4/29 研討會第一天，當日會議議程如下：

9:00 - 10:00 PLENARY SESSION

9:00 - 9:05

Natalya Kuznetsova (BGS Group) - Opening speech

9:05 - 9:15

Joe Mizzi (Ministry for Energy and Water Management of Malta) - An institutional viewpoint on LNG in Malta

9:15 - 9:35

Giuseppe Bernardelli (Emerson) - Reducing risk by applying Coriolis mass & Energy flow metering solutions for LNG measurement

9:35 - 10:00

Jani Keränen (Elecrogas Malta) - Topic to be confirmed

10:00 - 11:00 PLENARY SESSION (TECHNICAL)

SPONSOR


10:00 - 10:20

Jani Hautaluoma (Valmet Automation Inc) - Valmet responds to market challenges

10:20 - 10:40

Scott Boehmer (Watlow Electric Manufacturing Co) - Achieving major size reduction in electric heat exchangers for LNG processes with helical flow technology

10:40 - 11:00

Eivind Winnem (Høegh LNG) - Technical features and operating experience of Høegh LNG FSRU Terminals

11:50 - 14:20 SESSION 1: LNG INTERNATIONAL STRATEGIES, LNG PROJECTS IN DIFFERENT REGIONS

11:50 - 12:20

Juan Carbayo (CEPSA) - From the Spanish LNG hub to the multi-product LNG vessel

12:20 - 12:50

Jun Nishizawa (Mitsubishi Corporation) - Prepare for the next stage of market growth

12:50 - 13:20

Hiroki Sato (JERA) - LNG trade facilitation in Asian Market and JERA's activities

13:20 - 13:50

Ainhoa Puebla (Port Authority of Gijon) - LNG deployment strategies in Port Authorities: Atlantic Case

11:50 - 14:20 SESSION 2: SMALL-SCALE LNG TECHNOLOGIES

SPONSOR


11:50 - 12:20

Jacek Wenta (Midroc Rodoverken Production Sp. z o.o.) - How to save time when building LNG tanks - the spiral method

12:20 - 12:50

Giuseppe Guida (Tractebel Engineering) - SSLNG projects' in Mediterranean sea: New challenges for designers and opportunities to introduce innovations

12:50 - 13:20

Wolfgang Lubcke (Endress+Hauser Consult AG) - Leading precision in LNG energy metering

13:20 - 13:50

Meik Schubert (BRUGG Rohrsysteme GmbH) - Small Scale LNG in the eyes of a pipe manufacturer - efficient pipe systems for LNG as a fuel for the trucking and shipping industry

13:50 - 14:20

Wayne Grobbelaar (ITP Interpipe) - Subsea LNG - enabling reduce cost-of-ownership terminal infrastructure

11:50 - 14:20 ROUND-TABLE: ASIAN PACIFIC MARKET

11:50 - 12:05

Akira Miyamoto (Osaka Gas) - Recent trends and the outlook for LNG demand and prices in Asian countries

12:05 - 12:20

Sakura Kuma (Yokohama-Kawasaki International Port Corporation) - Environmental Initiatives of Port of Yokohama-Kawasaki

12:20 - 12:35

Abdul Aziz Surya Buana (PT PGN LNG Indonesia) - The development of LNG import terminal in Indonesia

15:30 - 17:30 SESSION 3: LARGE-SCALE AND MID-SCALE LNG TECHNOLOGIES

SPONSOR


15:30 - 15:55

Tom Haylock (Aragon AS) - Unlocking low-cost LNG with FLNG

15:55 - 16:20

Tobias Puklavec (TGE Gas Engineering GmbH) - Expansion of an LNG terminal

16:20 - 16:45

Johannes Dziuba (TGE Marine Gas Engineering GmbH) - LNG bunker vessels & Small scale FSRU's

16:45 - 17:10

Sergio González (Wood) - The Power of Three in the LNG Market

17:10 - 17:30

James Primrose (McDermott) - Can drivers be identified between small-, mid- and large-scale LNG?

15:30 - 17:30 SESSION 4: SMALL-SCALE LNG BUSINESS STREAM

15:30 - 15:55

Jesus Losada Maseda (Reganosa) - The use of road LNG to develop virtual gas networks in isolated areas

16:20 - 16:45

Christian Schneider (LIQUIND) - Development of LNG distribution infrastructure

16:45 - 17:10

Nicolas Duhamel (Spac) - EPC Contractor Business case - Loregaz project

17:10 - 17:30

Alexander Garbar & Jan-Christoph Maass (Duisburger Hafen AG (duisport)) - LNG in the Port of Duisburg - How does it work in Terminal operations?

4.2019/4/30 研討會第二天，當日會議議程如下：

9:00 - 11:00

SESSION 5: LNG PRICING AND TRADING

9:00 - 9:30

Patrick Dugas (Total Gas & Power Ltd.) - LNG market and evolution

9:30 - 10:00

Zavier Francis (Solomon Peter Investments) - LNG: The development of New Markets & New Models

10:00 - 10:30

Richard Imelek (OMV Gas Marketing & Trading GmbH) - LNG market trends and impact of European gas market

10:30 - 11:00

Marcin Szczudło (Polish Oil and Gas Company - Retail Branch) - LNG pricing and trading

9:00 - 11:00

SESSION 6: NEW IMPLEMENTATION OF LNG INDUSTRY

9:00 - 9:30

Hakan Jubel (Emerson) - High accuracy level and temperature measurement for LNG stratification safety

9:30 - 10:00

Mauro Nicoletti (Schmack Biogas Srl) - From Biogas to Biomethane, from Biomethane to Bio-LNG

10:00 - 10:30

Fabrizio Buffa (Iveco) - Topic to be confirmed

11:50 - 13:30

SESSION 7: SHIPBUILDING AND MARINE ENGINEERING

11:50 - 12:10

Anders Lidqvist (MAN Energy Solutions) - MAN energy solutions – marine fuel gas systems today and tomorrow

12:10 - 12:30

Marius Bloching (REMBE GmbH) - To be confirmed

12:30 - 12:50

Jagjit Singh Kochar (Bumi Armada) - Storm Mooring System-FSU Armada LNG Mediterranean, Malta

12:50 - 13:10

Yi Hyo Chung (Hyundai Heavy Industries) - Technical Solution for 'LNG Dual-Fueled Ship'

13:10 - 13:30

Daniel Kemp (Emerson) - To be confirmed

11:50 - 13:30

SESSION 8: LNG TERMINAL OPERATIONS

11:50 - 12:10

Erik Admiraal (Demaco Holland BV) - How vacuum insulated pipeline systems optimize LNG transfer in the value chain

12:10 - 12:30

Dirk Nous (Fluxys) - Innovating the LNG infrastructure market: diversifying the Zeebrugge LNG terminal into an international large & small-scale LNG hub and other developments in NW Europe

12:30 - 12:50

Benoît Labaune (ELENGY) - The permanent adaptation of LNG facilities and O&M to the requirements of customers

12:50 - 13:10

Dr. Symeon Kassianides (Natural Gas Public Company (DEFA)) - Cyprus LNG import terminal - the creation of the island's gas

13:10 - 13:30

Agustin Silva Castaño (Reganosa Malta Ltd) - Reganosa and the operation of the Delimara regasification plant

SPONSOR



11:50 - 14:20

ROUND-TABLE: MIDDLE EAST LNG MARKET

11:50 - 12:05

Nawaf A. Al-Sharhan & Abdullah Al-Kandari (Kuwait Integrated Petroleum Industries Company (KIPIC) - Kuwait LNG Import Facility

12:05 - 12:20

Ali Akbar Shabanpour (Iran Liquefied Natural Gas Co. (ILC) - Overview of Iran LNG Project

12:20 - 12:35

Zavier Francis (Solomon Peter Investments) - Topic to be confirmed

15:00 - 17:00

SESSION 9: LNG SHIPPING. MARINE TRANSPORTATION

15:00 - 15:30

Nigel Edwards (MannTek) - STS LNG transfer solutions using physics in harmony with nitrogen

15:30 - 16:00

Masamichi Morooka (Yokohama-Kawasaki International Port Authority) - LNG bunkering development project at Port of Yokohama

16:00 - 16:30

Theodore Kourmpelis (Lloyd's Register) - Poseidon Med II project - developing LNG bunkering in the Eastern Mediterranean

16:30 - 17:00

Alexandra Meli (The Energy & Water Agency) - Potential of LNG as a marine fuel for Malta

SPONSOR



15:00 - 17:00

SESSION 10: LNG AS A ROAD TRANSPORTATION FUEL

15:00 - 15:30

Paolo Carri (Italscania S.p.a.) - Scania: towards a sustainable transport system

15:30 - 16:00

Philippe Heisch (Cryostar) - The latest LNG station technology - FUELNG-DEPLOY station

16:00 - 16:30

Eric Mattheeuws (Mattheeuws Eric Transport NV) - View on LNG from a haulier, experiences, loop holes, opportunities, interoperability

16:30 - 17:00

Mustafa Flayyih (Gas- und Wärme-Institut Essen e.V.) & Christopher Olvis (EnergieAgentur.NRW) - LNG as an alternative fuel for heavy-duty vehicles; Experiences with LNG in the Netherlands and Germany

SPONSOR



三、具體成效

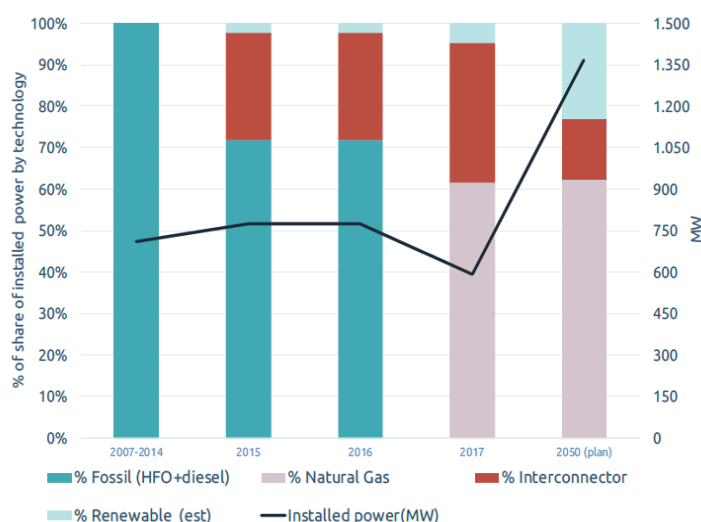
第五屆國際液化天然氣研討會議(5th International Lng Congress)內容非常豐富及多元，另該會議進行方式為同時段分兩個會議室(兩種不同主題)同時進行，故本報告僅篩選對本公司較為相關且新穎之議題探討，以下節錄各別議題重點說明如下：

(一)Malta Delimara 接收站簡介

1. 建站過程

以往馬爾他之火力電廠皆是燃燒重油，故造成許多污染而引起不少爭議，馬爾他為了改善環境問題並執行歐盟之減碳政策，於2013年由Enemalta(馬爾他國營電廠) 針對電廠降低碳排放量、降低發電成本等目標進行招標，最後由 Siemens Project Ventures GmbH, Socar Trading SA, and GEM holding Limited 三家公司各持33.3%聯合成立之ElectroGas Malta公司得標，該公司負責設計、建造、操作及維護等工作，並於2017年完成建造工程，並於同年卸收了馬爾他之第一艘LNG船。

馬爾他未來規劃之發電能源占比趨勢圖如下，可知該國自2017年起天然氣發電將取代燃油發電。



2. ElectroGas Malta facilities 的組成

- 1) LNG浮式液化天然氣儲存裝置(FSU，Floating Storage Unit)
容量規格為125,000 m³(由MOSS LNG carrier Wakabu Maru, by Mitsui

(MES) in Japan, 1985改建而成)。於2017年起向Bumi Armada公司承租FSU並代為操作，契約長達18年。該碼頭為針對FSU客製設計，並拉LNG管線至岸上氣化設施。

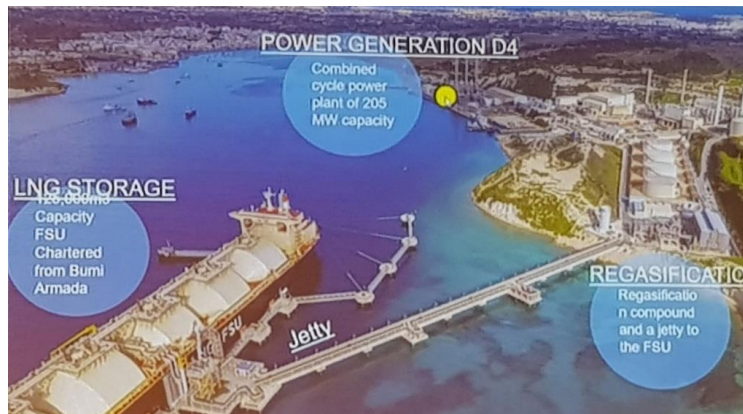
2) on-shore regasification (岸上氣化設施)

氣化LNG方式採用中間媒體式氣化器(IFV, Intermediate Fluid Vaporizer)，利用Delimara 4之天然氣複循環發電機組之廢棄熱，由REGANOSA公司操作該區。

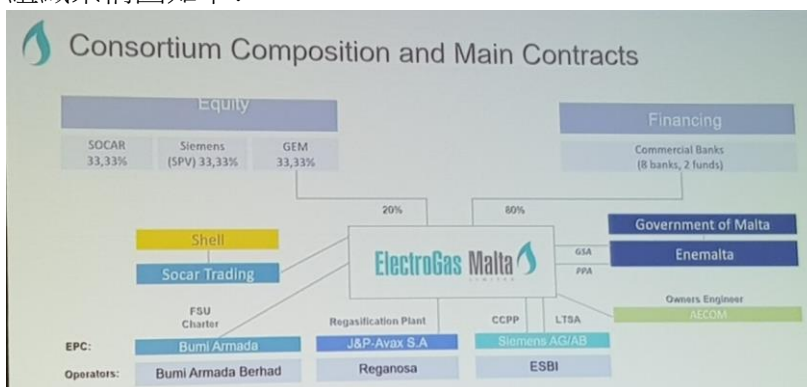
3) Enemalta D3、D4燃氣發電機組(由岸上氣化設施NG專管供)

Delimara 3 Power Plant (150 MW):雙燃料引擎dual fuel engines(天然氣、柴油) x4

Delimara 4 Power Plant (220 MW):天然氣複循環機組Combined Cycle Gas Turbine (CCGT) x4



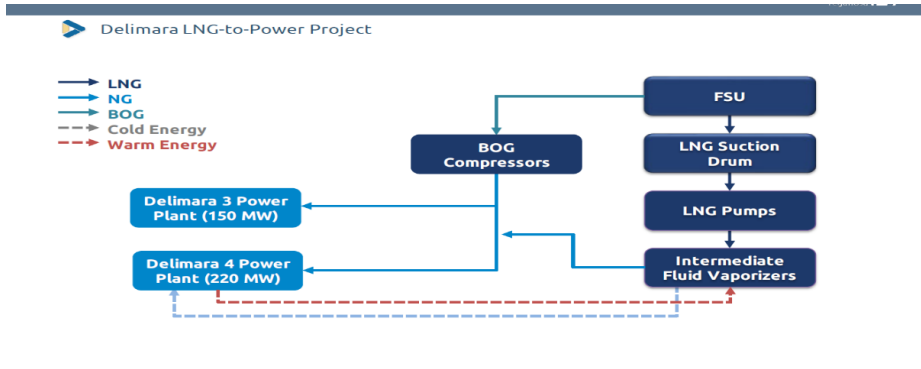
3. 組織架構圖如下:



4. 接收站規格整理

FSU capacity	125,000 m3
Send-out pressure(輸出壓力)	Up to 42 bar(g)
Delivery pressure(到達壓力)	31/7 bar(g)
輸出能力	75,840 Nm3/h (約53噸/小時)
2017 LNG 進口量	0.3 mtpa

5. 製程流程圖

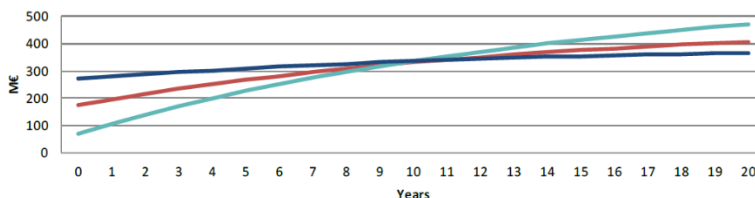


6. FSU vs FSRU vs 岸上接收站初期規劃選用分析

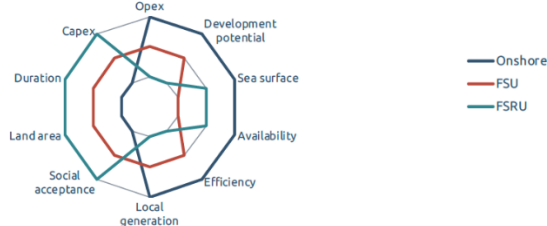
考量岸上氣化設施較能符合未來趨勢發展小規模LNG設施發展(Small Scale LNG facilities)，包含：灌裝、發電廠冷能利用複循環及Bunkering等；並且FSU相較於FSRU 及on shore 接收站在資本支出、營運支出、建造期程、空間利用及發展潛能效率等各方面皆表現中等而彈性大(請參考下圖)，故於該案LNG terminal採用FSU搭配岸上氣化設施，在搭配發電廠冷能利用複循環方式利用。

Role of a REGANOSA as experienced operator in Delimara

1/5 early stages: FSU vs FSRU vs on shore



COMPARISON OF LNG TERMINALS (ONSHORE - FSRU - FSU)

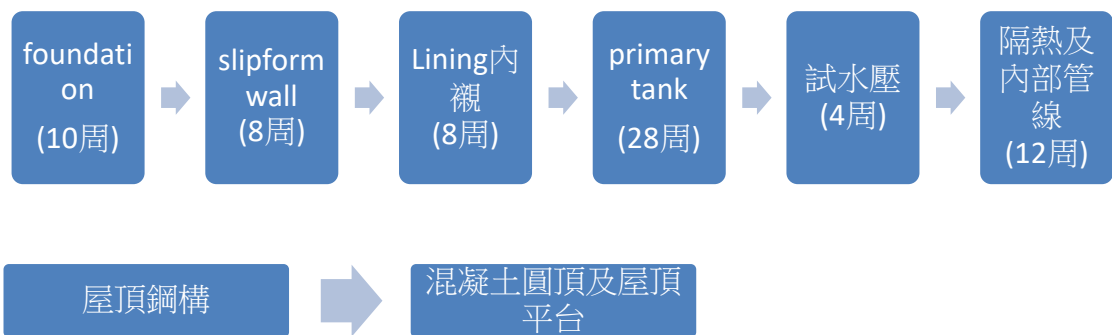


(二)螺旋方式(SPIRAL METHOD)建造LNG儲槽

1. 簡介

該方法屋頂與槽體結構同步進行建造，槽體內層鋼板部分接著使用螺旋圓形焊接機及千斤頂並順著螺旋方式逐漸向上焊接拼裝槽板，而所有組過過程均通過固定的工作站並從地面或非常低的高度進行。該方法除了施工速度快之外，適用於在不使用施工架的情況下可建造較高的儲槽(較不受限於施工空間狹小)，且施工較不受惡劣天氣條件的影響。

2. 建造過程時間表(16萬公秉儲槽預估可於80周完成機械完工)



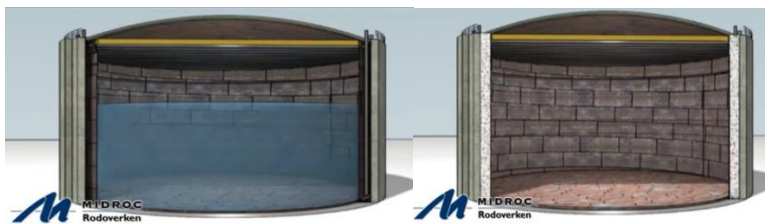
3. 建造過程圖片參考

Foundation	
Slipform wall	

Primary tank(spiral method)

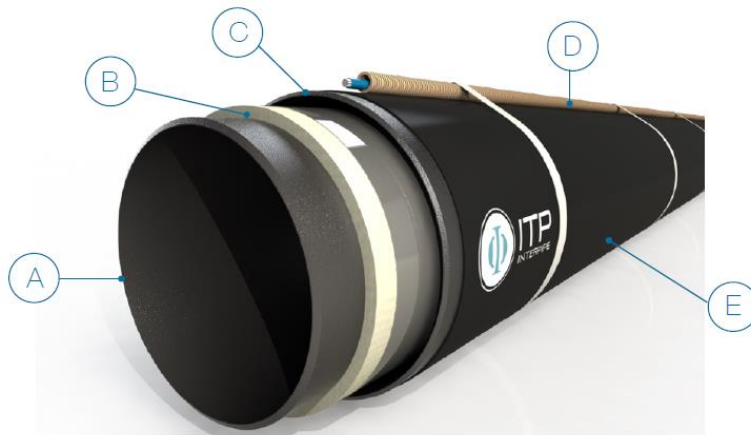


試水壓
及insulation



(三)海底LNG管輸送應用

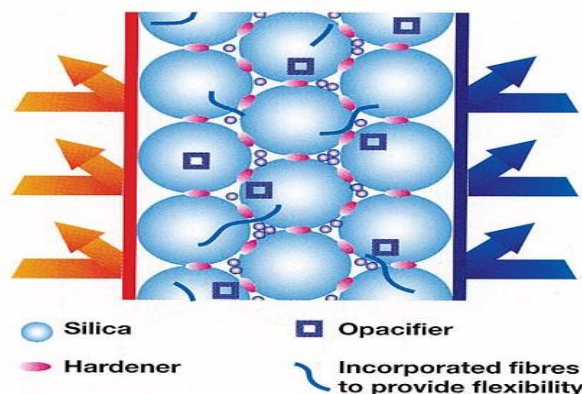
1. 管材說明



- 1) 內層管採用36%鎳鋼，其膨脹係數極小($2 \times 10^{-6} \text{ m/m/}^\circ\text{C}$)，在極低溫度與長距離管線下幾乎能保持固定長度。其材料機械性質如下

	Yield Stress $\sigma_{0.2}$ (MPa)	Tensile Stress (MPa)	EL (%)
20° C	320	510	> 30
-196° C	680	980	> 30

- 2) Izoflex insulation，是一種多微孔材質，大約90%的體積是空隙空間，且該多微孔顆粒較空氣分子小，故能有效限制熱對流；而該多微孔造就了極長且曲折的熱傳導路徑，故也能有效限制熱傳導(示意圖如下)；故此材質於超低溫LNG管線傳導情形下能夠有效之保溫。

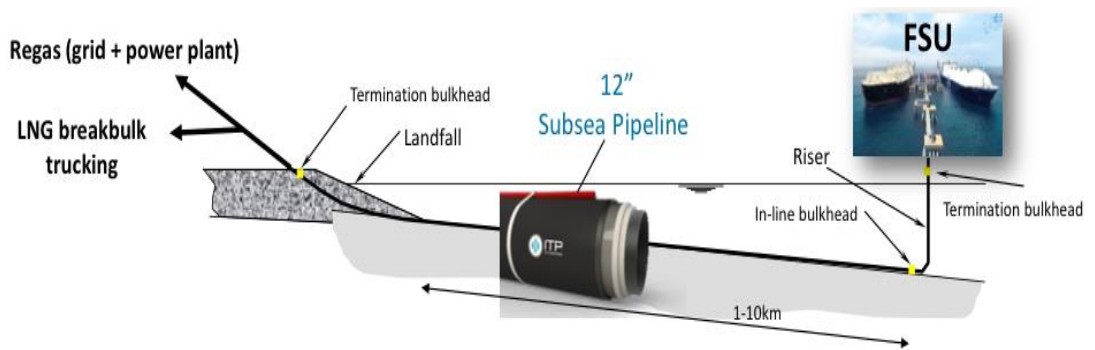


- 3) 外層管，通常用於抵抗外在衝擊，得以視情形採用碳鋼管或不鏽鋼。
- 4) 光纖傳感器，由於LNG管於長途運輸過程中需嚴格掌握洩漏或是否受外力衝擊之情形，故裝設光纖溫度感測器可以即時掌握管線每個位子的溫度、壓力及管材的應變等之情形。

- 5) 防蝕鍍層工法，可採用相關防蝕coating或陰極防蝕等相關工法。
2. 海底LNG管可搭配Yoke mooring system、FSU等應用(如下圖)，得以免去建設碼頭之工作，有下列優點
 - 1) 不受限於各種海象或港灣地形及開發情形等。
 - 2) 卸收距離越長，越能夠有效減少碼頭之成本支出。
3. 對海洋生態環境影響小。



(Yoke mooring system 應用示意)



(FSU應用示意)

4. 另建議有下列配合工作，以利工程順利：
 - 1) 需有岸上氣化或儲槽設施之建設。
 - 2) 需有相關工作船配合工作。
 - 3) 盡早與當地之政府機構商談並取得施工許可。
 - 4) 建議找品質優良之鋼管製造商配合，可省去不少問題。

(四)LNG軟管(corrugated pipe)

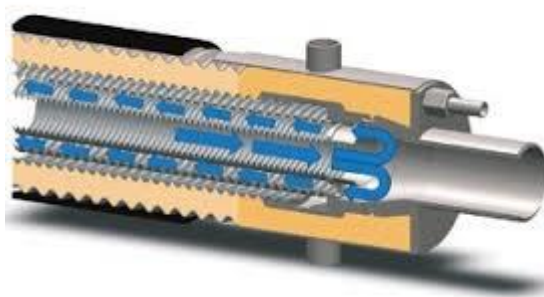
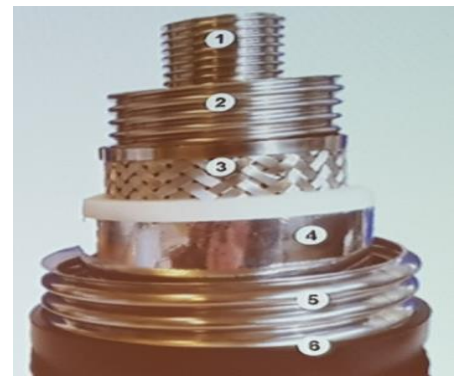
1. 簡介

隨著技術進步，各種建設對環境之影響必須越來越低、港口發展逐漸飽和等各因素情形下，LNG卸收碼頭必須得越來越遠離良好海況區域之趨勢。此時，在惡劣海況下，傳統的剛性裝卸臂將逐漸無法滿足卸載條件。故採用低溫軟管將是一個可選的方式。

目前的低溫軟管技術較不會因為波浪造成船隻吃水變化造成的位移等因素頻繁地中斷卸載進程，再加上相對簡單可靠的操作，預估低溫軟管在海上LNG輸送領域的應用將更廣泛。低溫軟管具有柔軟性好，重量輕，耐腐蝕，操作簡單安全，通用性好，兩船運動補償高等優點，尤其是在惡劣海況只能選擇串聯作業時更具優勢

2. 材質說明

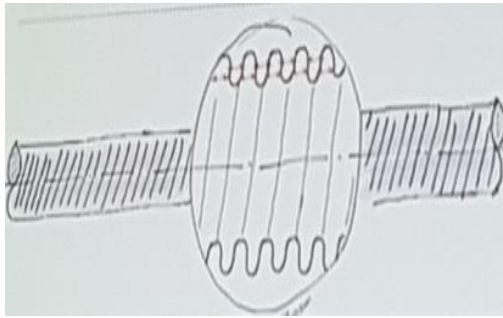
- 1) SS316不鏽鋼波紋管(LNG 輸送)
- 2) SS316不鏽鋼波紋管(LNG或BOG回流)
- 3) SS316不鏽鋼編織管
- 4) PIR材質(Polyisocyanurate Foam 聚異氰脲酸酯)或真空(Vaccum)隔熱
- 5) SS316不鏽鋼波紋管
- 6) HDPE (High Density Polyethylene 高密度聚乙烯)



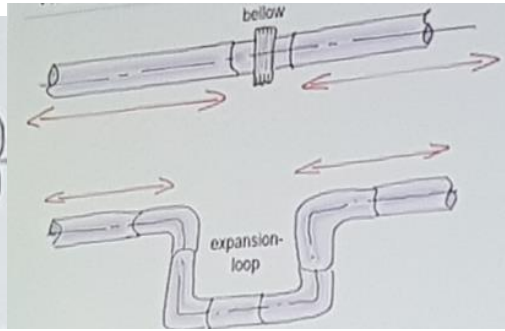
(LNG、BOG於管內流動示意圖)

3. 與傳統硬管差別

- 1) LNG軟管有自我熱脹冷縮補償機制，無須設計bellows及expansion loop。



(LNG軟管示意)



(硬管bellows及expansion loop設計)

- 2) 無須配管及焊接，可省下大量時間及成本。
- 3) 可直接埋管。
- 4) 較彈性之線路規劃
- 5) 缺點為目前無法應用於大尺寸管線。

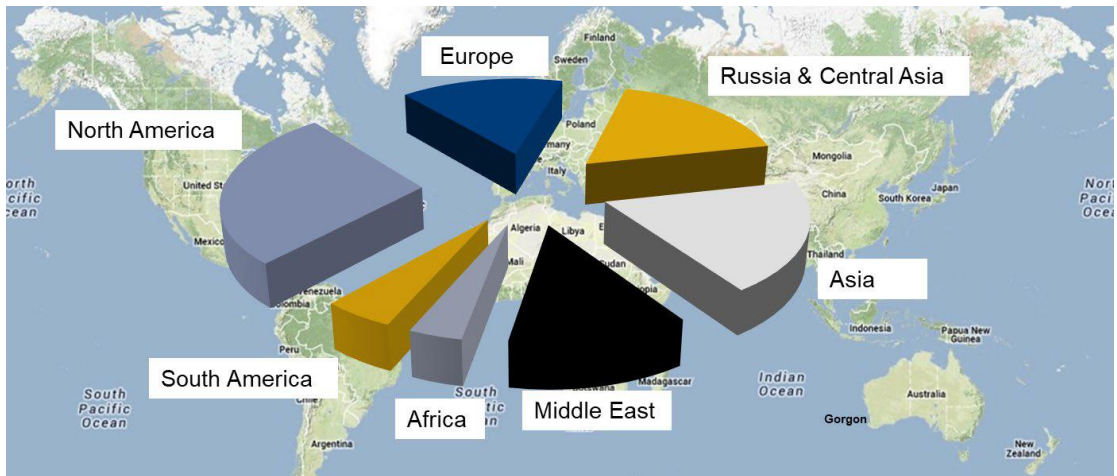
4. 實際應用(目前主要應用於8吋以下之小規模卸收)

目前已於LNG bunkering及 LNG fueling station有實際應用，如下示意圖:



(五)未來歐洲LNG市場的影響分析

1. 全球LNG供需現況分析



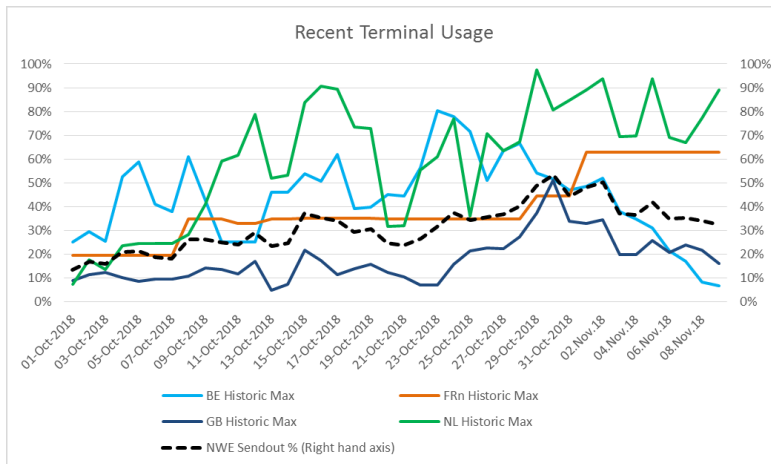
(2017年全球天然氣消耗比例圓餅圖)

分析表如下：

	天然氣及相關設施網絡	交易市場	LNG買方	LNG賣方	LNG儲量	能源替代性
北美	強	受監管	多元	多元	大量	強大
歐洲	強	受監管	多元	有限	大量	強大
俄羅斯及中亞	中	國家壟斷	多元	國家壟斷	大量	有限
亞洲(不含中亞)	沿海較強	部分監管	多元	多元	有限	有限

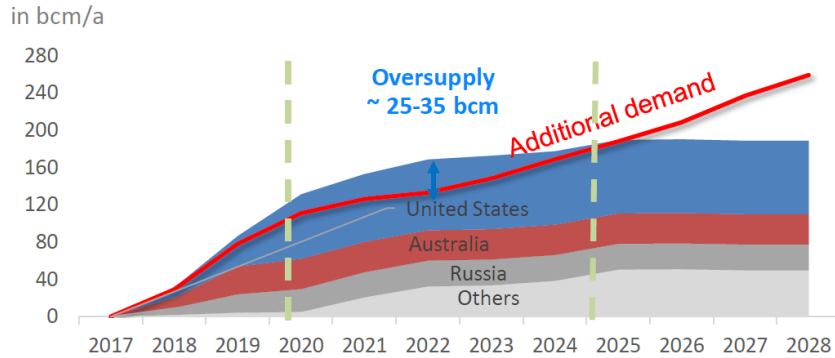
[註] 歐洲市場近況補充:2018年已有8座LNG Terminal啟用並已卸收第一艘船；且2019年將有31Mt產能之接收站啟用。

2. 2018年10月、11月西歐各國LNG接收站利用率之分析



- 1) 荷蘭為西歐中接受站利用率較高之國家。
- 2) 西歐目前的LNG氣化基礎設施是健全足夠，接收站利用率於2018年10月、11月間，僅有一天超過50%。
3. 未來全球LNG接收站增加能力與LNG增加供應量預估比較

Additional LNG liquefaction capacity vs expected demand growth



- 1) 2020 -2024間將有超額供給約25-35 bcm情形。
- 2) 2024年後預估將有LNG短缺情形。
- 3) 由於歐洲具有較完善之天然氣及相關設施網絡，相較亞洲，在價格上較具主動議價性。
- 4) 另歐洲之LNG價格也與亞洲、俄羅斯市場需求彼此牽動。
- 5) 也由於歐洲在LNG價格上較具主動議價性，故歐洲在小規模市場(灌裝、Bunkering等)更具有發展空間。

四、心得及建議

由於第5屆國際液化天然氣研討會議(5th International Lng Congress)包含相當多類型的議題研討，包含各國LNG市場分析、設備技術發展及操作計算精進等，故該研討會為一個綜合性研討會，本次出國參加對上述議題均獲益良多，對於參展及交流部分亦有所體悟，提出以下幾點心得與建議：

技術方面：

由於天然氣是全世界未來最受矚目之能源之一，想必然相關設備技術勢必將日漸更進步；但是技術進步歸進步，進步的技術與設備要如何引進及相關人員願意採用，也是需要探討。因為從短短十幾分鐘的簡報說明或在展場與廠商的面對面交流，其實是很難去判斷如廠商所述的好用，故從研討會得知了那些新穎的技術設備，更重要的是要回國後必須花時間與相關技術人員研究客觀的分析其優劣，才得以評估出選擇是否採用。

市場方面：

在這為期兩天之研討會，有關歐洲的LNG Fueling Station(公路車輛燃氣)、LNG bunkering vessel(船隻燃氣)利用，為非常火熱之談論議題，不少公司皆談論到此議題，這意謂在未來LNG不僅只能拿來燃氣發電，將更廣泛的在生活周遭上利用，這勢必將成為世界趨勢；台灣目前在這兩項的技術仍未有實際成果，都還在發展階段，故建議可以多鼓勵人員參與相關研討會，以因應未來趨勢。

語文能力：

語文能力於本公司屬較不被重視之能力，但因應天然氣能源為全球使用趨勢，勢必與各國人士交流的機會也將大增，故建議公司安排語言課程或赴國外接受培訓等措施，增加員工之語言能力，以減少與外國人士交流之隔閡，對公司人才培養必然有相當大的助益。

綜上，此類型多議題的研討會建議可多派資歷較淺的人員參與，如從一開始就可以拓展視野，讓觀念想法不再拘束於公司內情況，是對一個人才的起始培養是相當有幫助的。