● 技術解說 ●

ENERGY로서의 LNG利用

LNG as energy resources (下)

鮮于 賢範

韓電(株) LNG事業本部 企劃部長

3. 世界의 LNG 프로젝트 現況

현재 세계에서 稼動中인 LNG 프로젝트는 日本의 6個 프로젝트를 비롯하여 美國, 英國, 프랑스 등 선진공업국에 집중되어 있다.

79년의 세계 LNG 무역중 日本의 비율은 계약기준으로 50%가 넘는다. 현재 세계에서 계획 또는 검토되고 있는 LNG 프로젝트는 약30個정도로 알려지고 있다. 현재 가동중인 세계의 LNG 프로젝트의 개요를 살펴보면 表5와 같다.

4. 우리나라의 LNG事業概要

1) LNG 導入使用의 必要性

지금까지 都市燃料의 主宗을 이루어 왔던 無煙炭은 資源의 限界性(可採年數 : 約 30年)과 採炭作業의 深層化 등으로 인해 供給原價가 계속 上昇되고 있다.

또한 경제성장에 따른 국민소득의 향상으로 家庭燃料의 편리를 추구하는 도시시민의 취향에 대응하기 위해 도시연료의 전환이 요청되며, 날로 심각해지는 대도시의 大氣汚染을 감소시킨다는 측면에서 볼 때도 LNG의 도입·사용이 절실히 요청된다.

도시연료로 石油, LPG, 電力 등도 물론 사용할 수 있겠으나, 石油와 LPG는 공급이 不安定하고 價格面에서 不利하며, 電力은 에너지 이용效率面에서 부적합하다(電力效率 : 40%미만, 가스효율 : 85% 이상).

또한 에너지供給源의 多元化라는 관점에서도 LNG의 도입 사용이 필요하며, 도시연료로서의 LNG 사용은 세계적인 추세이다.

石油依存度가 75%나 되는 發電用 연료로 LNG를 이용함으로써 도시연료만으로는 非經濟的인 規模(10만톤/年 미만)를 경제적 규모(약300만톤/年)로 확대시켜 발전연료의 多元化도 기할 수 있게 된다.

2) LNG 導入事業 推進經緯

○78. 9. 4 ~ 9. 14 : LNG 事業現況 海外調査(動資部 主管 7名, 日本)

○79. 6. 11~80. 3. 7 : LNG 導入使用 妥當性 調査用役施行(韓電-大宇엔지니어링)

○79. 12. 13 : 가스發電所 燃料確保 指示(動資部-韓電)

○80. 1. 16 : 産가스國(10個國)에 供給要請書 發送(韓電)

○80. 2. 27~80. 3. 20 : 가스資源供給先 조사 출장(韓電 2名) • 對象國 : 인도네시아, 濠洲, 말레이지아

○80. 3. 27 : 인도네시아 PERTAMINA社 總裁

韓電訪問 • LNG 供給 협의

○80. 5. 3~80. 11. 30 : LNG 受入基地建設 基本調査用役施行中(重化學工業推進企劃團 → 코리아 엔지니어링)

○80. 5. 23~80. 6. 1 : LNG 導入 協議를 爲한 인도네시아, 말레이지아 出張(韓電副社長 外 1名)

○80. 7. 9 : L/I 發給承認要請 및 LNG 事業計劃(案) 報告(對動資部)

○80. 10. 2 : "가스導入에 關한 基本方針" 經濟長官協議會 의결

○80. 10. 25 : L/I 發給承認 및 LNG 資源交涉 推進指示(動資部 → 韓電)

○81. 4. 6 : LNG 導入事業 基本計劃 決定 (第11차 경제장관협의회)

○81. 6. 17 : LNG 事業 2期短縮方案 決定 (第25次 경제장관협의회)

3) 事業概要 및 推進計劃

가) 事業概要

에너지資源의 安定的 確保와 需給構造의 合理的 改編을 위하여 牙山灣에 LNG(液化天然가스) 引受基地를 建設하여 85年부터 150만톤/년, 87년부터 300만톤/년 規模로 導入豫定이며 使用計劃은 다음 表 6과 같다.

〈表 - 5〉 世界의 稼動中인 LNG 프로젝트 現況

輸出國	輸出元	輸入國	輸入元	基地	輸入開始 年月	年間 輸入量
Algelia	CAMEL	英	British Gas Corporation	칸베이島	1964. 11	7萬Ton
〃	〃	佛	Gaz de France	루아-볼	1965. 3	35 〃
〃	Sonatrach	美	Distrigas	뉴욕, 보스톤	1971. 11	28 〃
〃	〃	佛	Gaz de France	호 수	1973. 1	245 〃
〃	〃	스페인	Enagas	바르세로나	1975 (1979)	105 〃 (315 〃)
Libia	ESSO	〃	Catalana de Gas	〃	1971. 3	77 〃
〃	〃	이태리	SNAM	라-스베치아	1971. 7	168 〃
Algeria	Sonatrach	美	고룡비야가스他	Cove Point	1978. 2	700 〃
Alaska	Phillips pet. co Marathon oil co	日本	東京電力 東京가스	Kenai	1969. 11	96 〃
Brunei	Brunei Coldgos Ltd.	日本	東京電力 東京가스 大阪가스	Lumut	1972. 12	514 〃
Abudhabi	AbuDhabigas Liquefaction co. Lld.	日本	東京電力	Das 島	1977. 5	206 〃
Indonesia	pertamina	日本	關西電力·中部電力·九州電力·大阪가스·新日本製鐵	Bontang Lhokse-mawe	1977. 8	750 〃

〈表－6〉 LNG 導入規模 및 使用計劃

단위：千t

區 分	導入規模	使用·計劃 發電用※1	家庭用※2	産業用
'85年부터	1500	1400(93%)	100(7%)	—
'87年부터	3000	2550(85%)	284(9%)	166(6%)
'91年부터	3000	1914(64%)	613(20%)	473(16%)

註 ※1 平澤火力(85年부터), 仁川火力(87年부터)
※2 家庭用：京仁地域都市가스

〈表－7〉 LNG 事業 推進工程表

(500MW 新設發電所基準)

工程 / 項目	81	82	83	84	85	備考
工期短縮對策確定	▼					
LNG 供給契約	▬					
地點調査 및 基本設計	▬					
細部設計		▬				
機資材 製作供給		▬	▬	▬		
埠頭 및 Utility		▬	▬	▬		
貯藏탱크 建設		▬	▬	▬		TANK 3기기준
航路, 港灣 浚渫		▬	▬	▬		
主配管建設		▬	▬	▬		
發電所改造		▬	▬	▬		
LNG 等1船入航				▬	▬	

나) 推進計劃

1984年來 竣工 目標로 推進中이며, 다음 表7에 推進工程을 소개한다.

4) LNG 事業의 經濟性

LNG를 發電燃料로 사용할 때의 경제성은 현재 사용중인 벙커C油(S：4%)에 比해 發電原價面에서 약 10% 높고, 저유황중유(S：1.6%) 사용시와는 거의 비슷하다. 또 벙커C油(S：4%)

〈表－8〉 燃料別 發電原價比較

(500MW 新設發電所 基準)

項目 \ 燃料別	LNG	B.C			4% 유황함유 B.C 사용 탈황설비 설치시
		S：4%	S：1.6%	S：0.2%	
固定費(원/kWh)	6.59	7.31	7.31	7.31	8.33
燃料費(〃)	43.98	39.19	43.57	47.03	43.21
合 計(〃)	50.57	46.50	50.50	54.34	51.54
對比(LNG基準)(%)	100	93	101	107	102

〈表－9〉 世界의 天然가스 消費量

단위：억m³ . ( )내는 구성비

국명 \ 연	1970		1975		1978		1985		1990	
미 국	(59)	6,583	(46)	5,937	(41)	5,884	(30)	5,482	(25)	5,462
카 나 다	(4)	382	(4)	503	(4)	552	(5)	818	(4)	910
일 본	(—)	42	(1)	99	(1)	198	(2)	390	(3)	533
E C	(7)	807	(13)	1,693	(14)	1,981	(13)	2,333	(12)	2,619
공 산 권	(23)	2,597	(28)	3,591	(31)	4,517	(34)	6,167	(39)	8,301
기 타	(7)	742	(8)	1,111	(9)	1,345	(16)	2,867	(17)	3,611
계	(100)	11,153	(100)	12,934	(100)	14,477	(100)	18,057	(100)	21,466

자료：日本에너지 經濟研究所 심포지움 자료

〈20p에 계속〉

熱하는 장치로서, 발생하는 溫度가 數千度에 달하기 때문에 그 高熱을 이용하여 各種 시험 연구가 시행되고 있다.

選擇吸收膜이라는 것은 太陽光線(短波長)의 吸收率이 크고 熱放射(長波長)이 작은 膜이며, 集熱器의 集熱效率을 높이기 위해 필요하다. 현재 耐熱溫度가 300℃ 내외까지의 것에 대해서는 상당히 성능이 좋은 膜이 이미 商業化되고 있지만 보다 高溫에 견디는 膜에 대해서는 앞으로의 開發進展에 기대하는 바가 크다.

選擇透過膜이란 太陽光線을 透過하고 熱(赤外線)을 反射하는 것 같은 膜이다. 選擇吸收膜이 集熱器의 集熱管 表面에 裝着되는데 비해 選擇透過膜은 被覆 유리 內側에 裝着되며, 역시 集熱效率을 높이기 위해 사용된다. 實用的으로는 그 性格이 選擇吸收膜과 補完的 關係에 있기 때문에 상대적 내지 限界的인 經濟效率의 向上의 課題이다.

이상과 같이 太陽熱의 실용화는 겨우 給湯·冷暖房의 영역을 넘어, 보다 고도의 단계로 進出하였다고 할 수 있다. 단 太陽熱利用의 高度化, 多樣化를 넘어 서서 폭 넓은 실용화를 손에 넣기 위해서는 前述한 바와 같이 또 하나의 중요한 기술인 蓄熱裝置의 개발을 잊어서는 안된다.

蓄熱方法으로서는 ① 熱容量이 큰 物質의 溫度變化를 이용하는 顯熱蓄熱, ② 融解(氣化)熱과 같은 相變化에 의한 熱吸收를 이용하는 潛熱蓄熱, ③ 化學反應을 이용하는 化學蓄熱, ④ 소금의 濃度差를 이용한 소라본드 등 각종이 있으나, 溫水 등을 사용한 일반적인 顯熱蓄熱 등을 별도로 하면 모두 경제성 등에 難點을 가지고 있다. 개중에는 一定溫度의 放熱이 얻어지고 또 蓄熱密度가 높은 潛熱蓄熱方式에 대해서 현재 여러 곳에서 實證研究가 추진되고 있으며, 가까운 장래에는 熱交換 등의 關聯技術도 포함해서 經濟的인 實用化技術이 확립될 것으로 기대되고 있다.

〈다음호에 계속〉

〈 14 p에서 계속〉

〈表－10〉 世界天然가스 生産 豫測

단위 : 억m³

國名 \ 年	1977	1985	1990
미 국	5,756	5,007	5,046
카 나 다	934	1,046	1,069
일 본	30	44	67
E C	1,615	1,471	1,324
기타DECD	149	567	653
中進 공업국	242	635	855
O P E C	2,684	3,595	4,287
非 OPEC	641	1,024	1,270
自由世界 計	12,051	13,389	14,571
소 련	3,122	5,611	7,500
東 歐	533	656	756
中 國	156	289	389
공산권 計	3,811	6,556	8,645
世 界 合 計	15,862	19,945	23,216

註) 上記豫測은 標準case

資料 : 日本에너지 經濟研究所 심포지움자료

專燒發電設備에 排煙脫黃 장치 등 公害對策 시설을 附設할 때와도 비슷하다. 다음 表8은 발전용 연료별 發電原價 比較値이다.

5. 向後 LNG 展望

世界의 石油需給事情은 石油資源의 限界性과 OPEC 原油價의 계속적인 인상으로 핍박 상황에 있고, 産油國의 資源保存政策이 강화되고 있는 점에서 볼 때 석유수급사정은 더욱 惡化될 것으로 예상되는 바, 이에 대응하기 위한 에너지 節約政策과 代替에너지의 개발 도입이 적극적으로 진행되고 있다. 이러한 상황하에서 LNG는 天然가스의 풍부한 賦存과 長期 安定供給이 가능하다는 점에서, 石油代替에너지로서 각광을 받고 있으며 그 개발·이용擴大에 큰 기대가 예상된다.

다음 表9는 세계 天然가스의 消費量은 表10는 生産豫測量을 나타낸 것이다.