

# 기술보고

## LNG선의 현황과 중고 LNG선의 활용을 위한 제언

배재류, 안현식, 김한성(대우조선해양)

### 1. 서론

LNG선은 미국 셰일가스의 성장과 친환경 규제강화에 따라 가장 주목 받고 있는 선종이며 선박 중, 관련 기술이 가장 빠르게 진화하고 있는 영역이다. 특히 지난 10월말 IMO MEPC70차에서 글로벌 황산화물 배출 0.5% 이하 규제 강제 조항이 승인됨에 따라 LNG연료 추진선에 대한 수요가 급격하게 늘 것으로 예상된다. 이에 따라 LNG연료의 수급, 인프라 구축, 추진장치 개선 등에 대한 연구가 더욱 활발해 질 것이다.

이에 따라 본 연구에서는 친환경 신기술의 적용, 연비 개선, 그리고 운항비 절감의 측면에서 LNG선의 발전사를 살펴보고 신규 선박의 인도량을 고려하여 선사 별로 신조시장에 대한 대응 전략을 살펴보았다.

장기 용선이 주를 이루던 LNG 운반시장의 용선기간이 점차 짧아지고 신기술 개발 속도가 빨라지는 추세를 고려한다면 신규 선박 발주는 더욱 증가할 것이다. 이에 따라 경쟁력을 잃은 중고선의 처리와 활용 방안 또한 함께 고민해야 할 때이다.

### 2. LNG선대 현황

#### 1) LNG선의 등장과 성장

1950년대 후반부터 천연가스가 디젤연료 및 중유대비 청정 연료로 인정받으면서 발전용 연료로 주목 받기 시작하였다. 전통적으로는 파이프를 통해 이송되던 천연가스를 일본에 공급하기 위해서 액화된 LNG형태로 수송이 가능한 선박이 개발되기 시작한 것이 LNG선의 시작이다.

최초의 LNG선은 1962년에 인도된 150m<sup>3</sup>규모의 'Suehiro Maru No.8' (1983년 폐선)이며 4행정 디젤엔진을 추진기관으로 사용하였다. 이렇게 최초의 LNG선은 일반적인 화물선과 같은 추진시스템을 적용하였으나, 1964년 인도된 2번째 LNG선인 27,400m<sup>3</sup> Methane Princess(1998년 폐선)부터 증기터빈을 이용한 추진시스템으로 건조하였다.

LNG선은 초저온의 액화가스라는 화물을 운반하는 특성 때문에 외부 온도차에 의해 기화된 가스(BOG, Boil Off Gas)가 발생하였고, 기화가스 처리를 위해 최근까지 낮은 효율에도

불구하고 보일러를 이용한 스팀터빈 추진 시스템을 사용하게 된 것이다. 이렇게 LNG선은 타 선종에 비해 짧은 역사를 가지고 있지만 선박엔진의 발전에 따라 현재 가장 급진적으로 발전 하고 있는 중이다.



그림 1 METHANE PRINCESS, 1964년 건조

#### 2) LNG현황과 발주 동향

현재(2016년 10월)기준으로 운항 중인 LNG선은 총 417척(60K 이상 집계, FSRU제외, Clarksons기준)으로 평균 선령은 10.8년이며, 건조 중인 120척이 인도 되기 시작하면 평균 선령은 보다 급속히 낮아질 전망이다.

지난 6개월간 평균선령이 무려 0.5년이나 낮아졌으며 2007년 7월말 기준으로 운항 중인 선박은 239척, 건조 중인 선박은 136척이었다는 점을 감안해 보면 얼마나 빨리 선령이 낮아지고 있는지를 가늠해 볼 수 있을 것이다.

선령 별 추진 시스템을 고려하여 보면 증기터빈 시스템은 252척이며 MEGI / X-DF와 같은 효율이 높은 2행정 엔진이 적용된 선박은 64척으로 대부분 향후 2-3년간 시장에 등장할 것이다.(건조 중인 선박 포함).

표 1 추진시스템별 척수

추진 시스템	Steam	Steam +Reheater	SSD	DFDE	ME-GI	X-DF
척수	252	15	45	161	50	14

(Source: Clarksons, IGU World LNG Report 2016)

**Note**

- Steam: 보일러를 이용한 고압증기 터빈을 이용한 추진시스템
- Steam + Reheat: 기존 증기 터빈을 개량하여 효율을 높인 시스템
- SSD: 선박용 저속 디젤엔진(가스사용 불가)를 이용한 추진 시스템(Qatargas)
- DFDE: 이중연료 엔진을 통해 기존연료와 LNG사용이 가능한 전기추진 방식(연료가스 6barg.)
- ME-GI: MDT사의 300barg.의 연료가스를 사용하는 SSD를 이용한 추진 방식
- X-DF: WIN G&D 16barg.의 연료가스를 사용하는 SSD를 이용한 추진 방식
- 상세 내용 3.1)에 소개

### 3. 추진방식의 변화

1) 추진 시스템의 종류

LNG선에 사용되는 추진 시스템을 크게 정리해 보면, ①보일러를 이용한 증기터빈 시스템, ②4행정 이중연료엔진을 이용한 전기추진 시스템, ③ME-GI 엔진을 이용한 추진시스템, ④X-DF엔진을 이용한 추진시스템으로 구분할 수 있으며 다음과 같이 요약할 수 있다.

① 보일러를 이용한 증기터빈 시스템(Steam Turbine)

가장 고전적인 동력발생 방식으로 기화된 천연가스(BOG)를 연료로 사용하는 보일러를 이용하여 고압의 증기를 발생시키고, 이것으로 터빈을 구동하여 추진력과 선내전력을 얻는 방식이다. 기관 효율은 약 28% 수준으로 상당히 낮은 편이며 MHI(미쯔비시 중공업)와 KHI(카와사키 중공업)에서 관련 기술과 기자재를 보유하고 있다. 현재까지도 일본 조선소에서는 효율이 개선된 증기터빈 시스템(효율 약 31%)을 적용한 LNG 선을 다수 건조 중이다.

② 4행정 이중 연료엔진을 이용한 전기추진 시스템(DFDE)

2001년에 최초로 천연가스를 연료로 사용할 수 있는 발전 엔진이 선박에 적용되기 시작하였다. 관련 기술은 Wärtsilä사에서 개발된 엔진을 사용하여 전기 추진 방식으로 선박을 추진하였다. 이후, MDT (MAN Diesel & Turbo)사와 현대중공업

(HIMSEN)에서도 이중연료 엔진을 개발하였다.

가스 모드에서 gas와 공기가 혼합된 형태로 흡입되는 오토사이클 연소방식이므로 효율은 약 40% 정도로 증기터빈 보다는 높다. 단, 오일모드 대비 효율과 출력이 떨어지는 단점이 있다. 또한, 발전기, 변압기, 모터를 거치면서 효율이 떨어지고 유지보수 비용이 증가하는 단점이 있다.

③ ME-GI엔진을 이용한 추진시스템(ME-GI)

MDT사의 이중연료 엔진인 ME-GI로 대표되는 추진 시스템이다.

선박의 주 추진기관에 고압의 가스를 분사하여 연소시키는 방식으로 일반적인 상선의 추진 시스템과 거의 유사한 형태의 추진 방식으로 엔진의 끝단에 프로펠러가 직접 연결되어 있다. 가스 모드에서도 공기가 압축된 후에 가스가 직접 분사되는 디젤 사이클 연소방식을 사용한다. LNG선에 적용하는 단독 기관 기준으로 효율이 가장 높다.

다만, 300바의 연료가스를 생산하는 과정에서 압축기의 소비전력이 상대적으로 높다. 현재는 압축기를 대신할 수 있는 저온 펌프 및 기화기를 통한 공급 방식이 개발 되어 있다.

④ X-DF엔진을 이용한 추진시스템(X-DF)

ME-GI의 고압가스 분사방식의 단점을 해결하기 위해 Wärtsilä (현 WGD, Winterthur Gas & Diesel Ltd.)에서 개발한 X-DF엔진이 대표적이다.

가스모드에서 DFDE와 같은 오토사이클의 연소 방식으로 엔진 자체 효율로 비교하면 ME-GI엔진 대비 효율이 낮으나 가스공급시스템이 비교적 간단하고 가스모드에서 추가 장치 없이 IMO Tier III 질산화물 배출 기준을 만족하는 장점이 있다.

표 2 추진시스템 별 효율 및 특징

추진시스템	추진 효율(%)	연소방식	IMO Tier III	가스 공급 압력(barg.)
Steam Turbine	27-28	외연기관	-	0.5
DFDE	40.3	Otto Cycle	만족	5.5
ME-GI	52.0	Diesel Cycle	추가장치	300
X-DF	50.5	Otto Cycle	만족	16

(Source: DSME)

**Note**

- 제시한 효율은 일반적인 사항으로 정확한 효율은 가스 공급 장치의 구성, 주 운항구간, 운항속도, 등의 전체적인 사양을 고려하여 비교해야 함.
- 증기터빈은 외연기관으로 IMO NOx 기준과 무관함.

- 연소방식, IMO Tier III만족은 가스연료 사용기준이며 HFO, MDO, LSMGO를 연료로 사용할 때는 모두 추가적인 질산 화물 저감장치가 필요함.
- 개선된 증기터빈 추진 시스템의 효율은 별도로 기재하지 않음.

2) 추진방식의 발전

LNG선의 추진방식은 철저하게 효율을 극대화 하는 방향으로 발전되어 왔다. 약 27%의 효율인 증기터빈시스템에서 시작하여 현재는 거의 2배에 가까운 효율인 2행정 디젤엔진 (ME-GI/X-DF)을 추진시스템으로 적용하고 있다.

LNG선 화물에서 필연적으로 발생하는 BOG을 처리하기 위해서 비교적 연료에 제한이 낮은 보일러를 이용한 스팀추진 방식을 오랫동안 사용해 왔으나 기존 연료에 가스를 함께 사용할 수 있는 선박용 엔진이 발전됨에 따라 LNG선의 추진방식도 함께 진화해 왔다.

추진 시스템의 발전과정에서 증기터빈 시스템의 효율적 한계를 개선하고자 카타르가스사에서 일반적인 2행정 저속엔진을 추진시스템으로 적용하고 BOG는 냉동기를 통해 재액화시키는 사양의 LNG선 도입이 있었고 당시로서는 추진효율 향상 시키기 위한 혁신적인 시도였으나, LNG를 연료로 사용할 수 있는 2행정 저속엔진이 개발됨에 따라 역사 속으로 사라졌다. 현재 해당 엔진은 LNG를 연료로 사용할 수 있는 ME-GI로 개조되었다.



그림 2 LNG선 추진기관의 발전사

4. LNG화물창 시스템의 발전

1) LNG CCS(Cargo Containment System)의 발전

액화된 천연가스가 외부 열에 의해 기화되기 때문에 화물창과 BOG처리 시스템은 화물/연료의 손실, 환경 및 안전 측면에서 매우 중요하다.

대형 LNG선에서 주로 사용되는 화물창의 종류는 크게 두

종류로 Type B Tank와 Membrane Type Tank로 구분되며 각각의 장단점과 특징은 다음과 같다.

① TYPE B TANK

MOSS와 IH사의 SPB가 대표적이다. 증발가스 발생, 슬로싱(충격), 검사나 보수, 열응력 집중 등에는 장점을 가지고 있지만, 멤브레인 타입대비 중량, 선창 공간 이용 효율, 선박 시야 확보, 등의 영역에서 단점이 있다.

또한, 구형의 강판 제조기술, 신축을 고려한 중량 지지, 용접 품질 관리 등의 관리가 까다롭다고 알려져 있다.

② MEMBRANE TYPE TANK

선박에서 주로 사용하는 제품은 GTT사의 제품으로 1994년 합병이전에 '가스 트랜스포트사' 와 '테크니가스사'에서 각각 개발한 NO96 방식과 MARK-III방식이 대표적이다.

멤브레인 타입은 선체에 얇은 두께의 저온용 인바 합금을 단열재와 함께 설치하여 화물창을 만드는 방식으로 공간이용 효율이 좋고 중량 측면에서는 장점이 있지만, 검사/보수를 수행 할 수 없는 점과 멤브레인, 단열재, 2차 방벽의 설치에 고정밀의 작업이 요구된다.

현재는 단열 성능 및 구조보강을 위해서 다양한 후속 기술들이 개발되고 있으며 한국 조선사 및 가스공사도 자체 화물창 기술을 개발하였다.

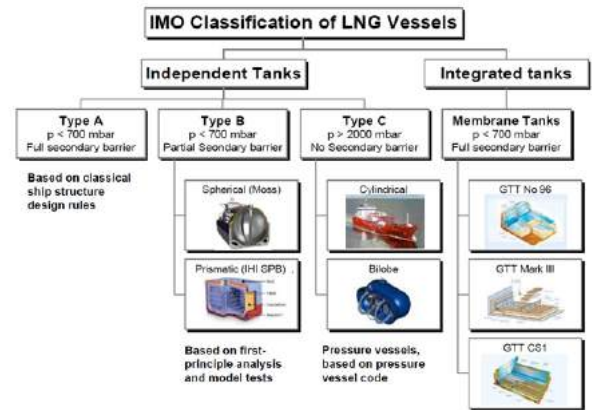


그림 3 선박용 화물창의 구분

2) 재액화 시스템의 발전

LNG선에서 발생한 BOG를 모두 연료로 소모할 수 있는 것은 아니며 추진기관의 효율 증가로 연료소비가 점점 줄어들고 있기 때문에 효과적으로 잉여 BOG를 처리하는 시스템이 더욱 중요해 지고 있다.

BOG를 줄이는 화물창 기술은 주로 단열재의 두께를 증가시키고 단열성능이 더 우수한 재료로 변경하는 것인데 화물적 재량이 줄고 비용이 증가하는 등, 경제적 단점을 보완하기 위해서라도 효율적인 재 액화 시스템이 필요하다.

가장 기초적인 BOG처리 방식은 공기 중으로 날려 버리거나 태워 없애는 방식이지만, 화물의 경제적 비용을 고려하여 재액화 하는 기술이 발전하기 시작하였다. 재액화는 초기에는 냉매를 이용한 대형 액화플랜트를 설치하였으나, 최근 고압의 연료가스 공급기술의 발전과 더불어 줄톰슨 밸브 (Joule-Tomson Valve)를 이용한 재 액화 시스템을 사용하기 시작하였다.

2015년에 대우조선해양에서 인도한 Teekay사의 LNG선에 PRS® (Partial Re-liquefaction System)가 최초로 적용되었으며 대우조선해양에서 관련 특허 보유하고 있다.

본 기술은 대형 플랜트의 추가 설치 없이 재 액화 하는 방식으로 전력소모, 공간활용도, 유지보수 측면에서 가장 우수한 시스템으로 평가된다.

## 5. 선사의 움직임

### 1) 그리스 선사 발주 동향

LNG선의 추진 효율이 2배 가까이 발전하고 있는 지금, 가장 발 빠르게 움직이는 것은 그리스 선사들이다. 이미 구세대 LNG선의 문제에서도 언급했듯이 연비가 나쁜 선박을 보유하는 것은 유지비용 상승과 입찰실패를 비롯한 다양한 측면에서 경쟁 선사 대비 불리해 지게 될 것이 자명하다.

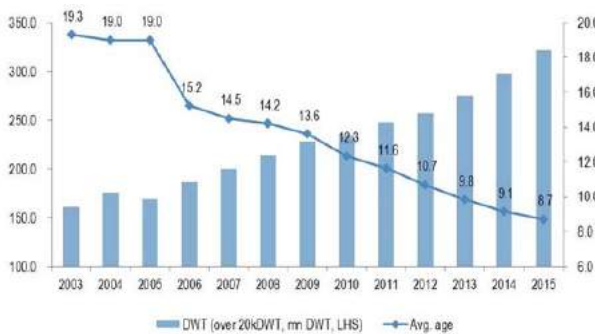


그림 4 그리스 선사의 선대 발주량과 평균선령  
<Source: Perofin Reasearch>

이에 그리스 선사들이 가장 발 빠르게 움직이고 있으며 선박 발주량과 평균선령은 하기의 그래프와 같다. 운항비의 가장 큰 부분을 차지하는 연료비를 낮추기 위해서 그리스 선사들은 계속적으로 신규 선박을 발주하고 중고선을 처분하고 있는 상황이다.

### 2) 국내 선사의 움직임

현재(2016. 10월)기준으로 금년부터 2022년까지 총 120척

의 LNG선이 인도될 것으로 예상되며 이 중, 국내 선사는 8척을 ME-GI또는 X-DF로 발주했다.

국내 선사에서 운영 중인 LNG선은 총 21척으로 모두 증기터빈 추진 방식으로 2008년에 인도된 4척을 제외하면 모두 2000년도 이전에 건조되었으며 평균 선령은 약 16년으로 LNG선 전체평균 보다 5년이상 많고, 그리스 선사에 비하면 두 배 가량 높은 편이다.

### 3) LNG선 운항 현황(2016. 10월)

현재(2016. 10월)기준 전체 LNG선은 417척이며 실제 화물을 운송 중인 선박은 380척이다. 그 외에 32척이 수리 또는 개조 중이거나 계류되어 있는 상태로 이중 대부분이 증기터빈 추진 시스템을 가진 선박이다.

운항율을 추진 시스템 별로 확인해 보면, DFDE 추진선의 운항율은 94.9%인 반면, 증기 추진 LNG선은 87.3%로 많이 떨어지는 것을 볼 수 있다. 또한, 전체 비운항 중인 37척의 LNG선 중에도 증기추진선의 비율이 83.8%로 가장 높다.

표 3 추진시스템 별 운항률

추진시스템	운항 중	비운항 중	합계	운항률
Steam Turbine	214	31	245	87.3%
Steam + Reheat	6	0	6	100.0%
SSD	45	0	45	100.0%
DFDE	111	6	117	94.9%
ME-GI	4	0	4	100.0%
X-DF	0	0	0	-
총합계	380	37	417	

<Source: Clarksons 2016.10, IGU World LNG Report 2016>

## 6. 중고 LNG선 활용 방안

### 1) 개요

운용 중인 LNG선의 성능개선을 통해서 운용 효율을 향상시키는 방법으로 아래와 같이 추진 시스템을 변경하거나 재액화 설비를 도입하는 방안이 추진 중이다.

하지만, 비교적 개조가 용이한 ME엔진의 ME-GI 적용은 해당 척수가 적고 증기터빈 시스템을 DFDE로 변경하는 작업은 장시간의 개조시간과 비용이 소요된다. 특히, DFDE의 효율도 40%수준으로 ME-GI대비 낮다는 문제가 있다.

따라서, 중고 LNG선 전체를 활용하여 고부가 가치 상품으로 전환 시킬 수 있는 제품 개발이 절실하다.

표 4 중고LNG선의 성능 개선 방안		
	추진 시스템 변경	BOG 재액화 설비
개념	중기 추진선을 DFDE로 개조	PRS® Family를 활용하여 재액화 시스템 도입
주요기업	Wärtsilä, MDT	DSME
적용실적	카타르 가스 ME-GI엔진 개조	논의 중.

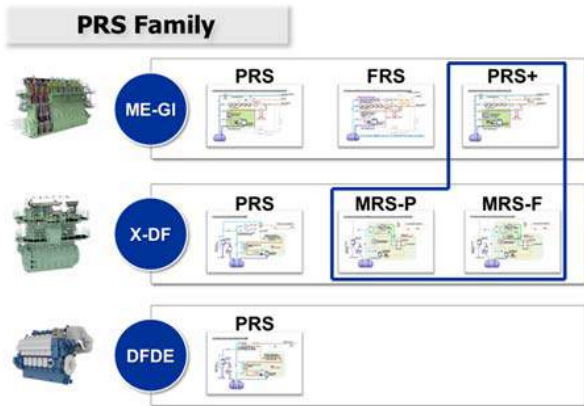


그림 5 Source: DSME PRS Family

2) 부유식 발전 플랜트로 활용

선박 추진 시스템의 효율이 떨어지는 경우, 고정된 장소에서 목적을 수행하는 부유식 플랜트로 활용한다면 빠른 납기와 합리적인 가격을 무기로 다양한 사업이 가능 할 것이다.

① 주요 배경

- 국내: 미세먼지 방지 대책의 일환으로 기존의 석탄 화력 발전을 가장 빠르게 대체할 수 있는 방안이며, 기존 발전소의 전력 그리드를 그대로 활용 가능.

- 국외: 주변 인프라 부족으로 활용이 어려운 국가, 특히 도서지역이 많아 인프라 투자가 문제되는 인도네시아 지역 등에 활용도가 높을 것으로 판단 됨.

- 낮은 추진 효율로 인해 운항시장에서 도태되는 LNG선을 합리적인 가격에 확보할 수 있으며, 연료인 LNG가격 하락으로 CAPEX 및 OPEX 양 측면에서 경제성을 갖출 것으로 예상 함.

② 장점 및 기회

- 본 제품을 활용하면 인프라가 미흡한 지역 및 도서 지역에 청정에너지를 이용한 전력 공급이 가능하고 추가 대지를 확보 할 수 없는 설비증설 시의 문제를 해결 할 수 있음.

- LNG 가격 또한, 하락 후 안정된 상태이기 때문에 여타 석탄화력발전, 원자력 발전과 비교해도 운영비용 측면에서 크게 차이가 나지 않으며 중고LNG선 이용을 통해 투자비용도 줄일 수 있을 것으로 기대.

- 터키의 KARADENIZ사는 이미 일반 상선을 개조한 발전 플랜트 사업을 진행 중이고 친환경적인 발전 수요에 맞게 LNG도 연료로 사용할 수 있도록 개발 중임.

- 국내외 화력 발전 및 원자력 발전의 대체 방안 마련, 등과 더불어 관련 사업에 많은 투자가 있을 것으로 기대 됨.



그림 6 KARADENIZ POWERSHIP - 중고선을 이용한 부유식 발전

③ 기대효과

- 중고 LNG선을 활용하여 합리적인 비용으로 고부가 가치 제품을 개발하는 업사이클의 효과를 볼 수 있을 것이며, 기타 가스공급/병커링 사업과도 연계하여 유관 산업에 신 먹거리를 창출 할 수 있을 것임.

- 신 제품 개발을 통해 국산 기자재 사용률을 높일 수 있을 것임.

- 또한, LNG운반 시장에서 폐선을 촉진함으로써 신 선박 발주를 유도하는 시장 활성화의 역할이 기대됨.

표 5 부유식 발전플랜트 개발의 기대효과

신 먹거리 창출을 통한 해외수출 기회 마련	
국산 기자재	국산 기자재 수요 증가 재기화 설비 전면 국산화 가능 병커링 기자재 경쟁 우위 확보
중소형 조선소	신사업을 통한 사업 다각화 표준화된 파워모듈 및 병커링 패키지 제작 모듈 제작 경험 확보
대형 조선소	폐선 촉진을 통한 신조발주 유도 안정적인 모듈제작소 육성 신사업 기반 마련
투자자/정부	세계1등 기술에 대한 안정적 투자 빠른 투자회수(짧은 공사기간) 실물 투자를 통한 Risk 절감 전 범위 고용기회 창출

(출처: 한국조선해양플랜트협회 기자재 위원회)

3) FSRU/FLNG 개조

- 기화기 및 적합한 계류시스템을 추가하여 FSRU (Floating Storage Regasification Unit)로 개조가능. 상황에 따라서는 터렛 설치 등과 같이 대규모의 개조작업이 필요할 수도 있음.

- FLNG(LNG FPSO)도 유가 및 천연 가스가격의 하락으로 대규모 가스전 개발이 추진되기 어려운 환경에서 중고LNG선을 개조하여 손익분기점(BEP, Break Even Point)을 낮출 수 있을 것으로 예상.



그림 7 Golar Keppel FLNG - 중고LNG선 개조

4) LNG Bunkering Station으로 활용

- 항만 주변지역에 정박시켜 LFS(LNG Fueled Ship)에 연료를 공급하는 부유식 설비로 활용 가능

- 기존 항만에 직접 설비를 추가하지 않기 때문에 항만의 복잡도를 가중시키지 않음.

- 추가적인 대지 구입비용이나 주민들의 반대 등이 없을 것으로 예상됨.

## 7. 요약 및 맺음말

최근 LNG선은 가장 빠르게 진화하고 있는 선박으로 전세계 계적 에너지믹스의 변화에 따라 중요성도 더해가고 있는 선박이다.

이종연료 사용 엔진의 개발과 더불어 추진효율이 극적으로 높아지고 최신의 화물창 기술과 재액화 설비를 탑재한 신규 선박이 대거 등장하고 있으나 여전히 구형의 저효율 추진 선박을 보유하고 운용하는 것은 경제적으로나 환경적으로도 선사나 국가에 이익이 되지 못한다.

이에 선복량 문제를 개선하고 경제성을 잃은 중고 LNG선을 업사이클을 통한 새로운 가치를 부여할 수 있는 기술을 제안하였고 구체적인 방안은 다음과 같이 요약될 수 있다.

첫째, 중고 LNG선을 활용한 LNG발전 플랜트의 건설이다.

그린피스의 발표자료에 따르면 우리나라는 2016년 3월 기준으로 53기의 석탄 화력 발전소가 운영 중이며 건설 및 계획 중인 석탄 화력 발전소를 모두 합하면 2030년에는 약 70기가 운행될 예정이고 이에 따라 건강에 치명적인 미세먼지(PM2.5)의 농도가 현저하게 증가하게 될 것이라고 발표했다.

중고 LNG선을 활용한 부유식 발전소는 LNG의 친환경적인 특징과 최근 안정화 된 가격을 활용할 수 있는 방안이 될 것이다.

둘째, FSRU/FLNG, LNG Bunkering station등의 다양한 활용 방안이다. 육해상 운송연료 및 발전, 생활 연료로서의 LNG는 중요성이 더욱 커지고 있다. 더 많은 LNG 터미널과 액화 설비를 필요로 하게 될 것이며, 특히 LNG인프라가 부족한 국가에서는 중고 LNG선을 활용한 부유식 LNG설비의 합리적인 가격과 빠른 납기는 매력적인 대안이 될 수 있을 것이다.

마지막으로, 국제적으로는 친환경 에너지에 대한 접근성이 높이고 국내 또한 조선해양 산업 전반에 위기 돌파구와 동반 성장의 기회를 제공할 수 있다는 사회적 이점 또한 무시할 수 없을 것이다. 따라서 산업 및 국가 경쟁력과 기술력 확보를 위해 기업, 정부 차원의 투자와 결단력 있는 사업전개가 이루어질 필요가 있다고 본다.

## 참고문헌

- IGU 2016 World LNG Report , LNG18 Conference & Exhibition Edition, 2016.
- MAN B&W Dual Fuel Engines – Starting a New Era in Shipping.
- Propulsion Trends in LNG Carriers–Two stroke Engines
- Clarksons LNG Fleet Analysis Report 2016.10
- Prepared for the Next 100 Year Cycle, Sokje Lee 2016.09.
- DSME Total Gas Solution Provider, 2015.10.



배재류

- 1961년생
- 1986년 서울대학교 조선공학과 학사
- 현 재 : 대우조선해양(주) 기술전략 부서장
- 관심분야 : 제품전략, 지식재산, 기술경영
- 연 락 처 : 055-735-0152
- E - mail : jrbae@dsmc.co.kr



안 현 식

- 1983년생
- 2008년 성균관대학교 기계공학과 학사
- 현 재 : 대우조선해양(주) 기술전략 과장
- 관심분야 : 기술/제품전략, LNG, 친환경기술
- 연 락 처 : 02-2129-0657
- E - mail : ahnmotors@dsme.co.kr



김 한 성

- 1982년생
- 2009년 한양대학교 전기전자공학과 학사
- 현 재 : 대우조선해양(주) 기술전략 대리
- 관심분야 : 기술/제품전략, 가스기술, 연료전지
- 연 락 처 : 02-2129-0607
- E - mail : kzephyrk@dsme.co.kr



## ‘해양플랜트, 희망을 향해 다시 일어서다’ 출간 소식

해양플랜트의 미래를 위해 새로운 길을 제안하다.

국내 산·관·학·연 관련 분야에 종사하는 저자들이 옴니버스 칼럼 형태로 해양플랜트산업의 재도약을 위한 고민과 함께 미래를 위한 이정표를 제시한 책이 나왔습니다.

집필진들은 내용에서 “해양플랜트산업이 어려운 현실을 슬기롭게 극복하고 다시 한번 더 날개짓을 크게 할 수 있기를 바라며 이 책이 한 톨의 밑알이 되기를 바란다” 고 밝히고 있습니다.

이 책은 서울대학교 양영순 교수, 울산과학기술원 김동섭 교수 등 29명의 국내외 전문가들이 집필진으로 참여하였고 (주)예작기획에서 376페이지 양장본으로 편집·제작하였습니다.

### 구독방법

인터넷신청(네이버/11번가/G마켓), 전화  
또는 메일신청(02-325-0077/master@yejark.com)