

이중 연료 연소엔진을 장착한 친환경 LNG 운반선 개발 (삼성중공업 거제조선소)

(1) 사례 설명

○ -163℃의 극저온 액화천연가스를 선박으로 운반하기 위해서는 화물창의 완벽한 보온과 밀봉을 유지해야 함은 물론 이송 및 하역설비를 다룰 수 있는 고도의 기술력이 뒷받침 되어야 하기 때문에 다른 선박에 비해 고부가가치 선박으로 분류되었으며 수요가 많지 않았음.

○ 기존의 LNG 운반선은 액화천연가스의 운반과정 중 자연적으로 발생하는 화물창의 자연기화가스를 선내에 구비된 가스보일러에서 연소하여 연료로서 사용할 수 있었기 때문에, 지난 40년 동안 스팀 터빈(Steam Turbine)을 이용하는 LNG 운반선이 독보적이었음.

○ 환경에 대한 관심이 전 세계적으로 고조됨에 따라 천연가스의 수요 증가 및 천연가스 개발이 활발해지면서 많은 양의 LNG를 한번에 대량 수송할 필요성 대두됨. 선박의 대형화, 선박 운항경비 절감 그리고 유해 배기가스 최소화라는 시장 요구에 부응하기 위하여 새로운 차세대 LNG 운반선에 대한 개발에 착수하여 친환경 이중 연료 전기 추진 시스템을 장착한 LNG 운반선을 개발하여 시장에 출시하였음.

(2) 추진 배경

가. 차세대 고부가 LNG 운반선 개발 배경

○ 현존하는 상선 중에서 LNG 운반선만이 비효율적이고 낙후된 스팀 터빈 추진 시스템을 사용하고 있으나 대형 LNG 운반선에 대한 적용의 어려움과 기관의 효율성 문제로 인해 새로운 추진 시스템의 개발 필요

○ 삼성중공업은 시장창조, 시장선점, 기술개발, 경쟁우위라는 목표 아래 고객의 요구를 만족시킴은 물론 새로운 LNG 운반선 시장을 선점하기 위하여 차세대 선형 개발에 착수

나. 차세대 LNG 운반선의 조건

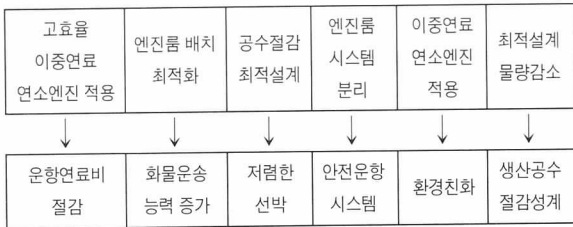
○ 추진 시스템 효율을 최적화하여 운항 연료비를 획기적으로 절감시켜 선주에게 이익을 돌려 줄 수 있는 선박, 대형화 추세에 부응하고 미래의 시장에 대비하기 위하여 화물운송 능력이 최소 155,000m³ 이상인 선박

○ 운항 안전성을 획기적으로 높여 기관실의 침수, 화재로부터 안전하고 지구온난화를 유발하는 이산화탄소 배출을 최소화, 설비효율을 극대화시켜 생산성을 높이고 화물 운송 능력 증가, 연료비 절감, 환경 친화적인 설계를

만족하면서 현재의 가격을 유지

(3) 추진 내용

가. 추진 개요



○ 연간 30% 이상의 운항 연료비 절감, 세계 최대 화물 운송 능력, 분리된 2개의 엔진룸 적용으로 기관실 화재 및 침수로부터 안전성을 확보함.

○ 이중연료 연소엔진 적용으로 이산화탄소를 50% 감소시키고 생산공수 3% 절감하고 설비 효율을 극대화시킴.



나. 친환경성

○ 근래 들어 환경 문제가 세계적으로 대두되고 있으나, 기존의 선박들은 여전히 대량의 폐기가스를 배출하고 있다. 이에 선진국들을 중심으로 이러한 오염물질 배출에

대한 규제를 강화하고 있으며, 이를 위반하면 벌금을 부과하거나 이에 입항하지 못하도록 조치하고 있음.

○ 기존의 스팀 터빈을 사용하는 LNG 운반선의 경우, 이러한 환경 규제를 충족시키기 어려워 대안으로서 이중연료 연소엔진을 장착한 전기 추진 시스템 선박이 친환경 LNG 운반선으로 각광받기 시작

○ 이중연료 연소엔진을 장착한 전기 추진 시스템은 추진을 위해 전기를 사용함으로써 보일러 연소 시 대량으로 배출되는 배기가스 중 특히 지구온난화 현상을 유발하는 이산화탄소 배출을 획기적으로 줄임.

○ 또한, 저질 연료유를 사용함으로써 대량으로 발생되는 황산화물(SOx)을 거의 배출하지 않기 때문에 차세대 환경 친화적인 선박으로 주목받기 시작함.

○ 선박 오염물질 배출 계수

구분	NOx (g/kWh)	SOx (g/kWh)	CO ₂ (g/kWh×100)	Particulates (g/kWh)
2 Stroke Diesel(Low speed)	17.0	12.9	5.8	0.5
4 Stroke Diesel(Medium speed)	12.0	13.6	6.12	0.4
Dual Fuel Diesel Electric	1.3	0.05	4.2	0.05
Steam Turbine	1.0	11.0	8.5	2.5
Gas Turbine	2.5	0	4.8	0.01

(출처 : Shell Report in GasTech 2005)

(4) 추진 결과

가. LNG 운반선 기술수준 향상

○ 당사는 2001년 이중연료 연소엔진을 장착한 전기추진 방식의 LNG 운반선을 세계 최초로 개발하였으며

2002년부터 꾸준한 선주 판촉 활동을 통해 새로운 LNG 운반선 시장을 개척하고 있음.

○ 155,000m³급 LNG 운반선 시장에서 이중연료 연소 엔진을 장착한 전기추진 LNG 운반선으로 세계 최고의 시장 점유율을 유지

○ 지금까지 범용 LNG 운반선의 최대 크기는 155,000 m³급으로 인식되어 왔으며, 더 큰 규모의 LNG 운반선은 LNG 터미널의 입항조건 제한으로 전 세계 터미널에 범용적으로 입항이 불가하였으나, 컴팩트한 규모의 165,000m³급 LNG 운반선 개발을 통해 기존 인식의 틀을 깨고 경쟁사 대비 약 10,000m³의 추가화물운반이 가능하면서도 전 세계 LNG 터미널에 입항 가능한 선박의 개발에 성공

○ 큰 화물 용량에도 불구하고 경쟁사 대비 우수한 운항성능(적재효율, 운송효율)을 인정받아 지속적으로 LNG 운반선 시장에서 경쟁 우위를 점유함.

○ 차세대 범용 LNG 운반선 시장에서 독보적인 위치를 차지함은 물론 155,000m³급 대비 적당 추가 선박가격을 인정 받아 적당 약 5백만 불의 이익을 추가적으로 달성함.

나. 수주현황

○ 2005년말 기준으로, 2003년 이후 전 세계 조선업체 가운데 가장 많은 41척의 LNG 운반선을 수주하였으며 3년간 세계 1위의 수주량을 기록, 현재 수주 잔량이 37척에 달함.

○ 특히, 차세대 고부가·친환경 LNG 운반선으로 주목 받고 있는 전기추진 방식의 LNG 운반선 분야에서 당사의 수주현황은 압도적임. 2005년 말까지 전 세계에서 발주된 전기추진 방식 LNG 운반선은 총 23척이며, 그중 48%인 11 척을 당사가 수주해 해당 분야에서 압도적인 세계 1위를 유지하고 있음.

○ 최근 세계 최초로 전기추진 방식 LNG 운반선, 연소 배가스 배출구에 질소산화물 제거장치(Selective Catalytic Reduction Unit)를 부착하고 재기화 장치(Regasification plant)를 장착하여 별도의 육상터미널 없이도 LNG를 운반, 재기화하여 직접 공급할 수 있는 친환경 LNG 운반선인 SRV(Shuttle & Regasification Vessel)를 수주하여 고부가 가치 LNG 운반선 시장에서 한발앞서 나아가고 있음. ◀

[삼성지구환경연구소]

애독자 여러분의 투고를 환영합니다.

☎ 02-852-2291(편집국)