

액화천연가스(LNG) 운반선의 재가열식 스팀터빈 추진시스템 성능 향상 연구

남기일*, 이동훈, 장대준, 이인범¹

현대중공업 산업기술연구소 에너지환경연구실;

¹포항공대 화학공학과

(kiilnam@hhi.co.kr*)

액화천연가스 운반선은 대기압 상태에서 -163°C 의 액화천연가스를 이송하기 때문에 운항도중 주위 온도에 의한 열침투로 발생하는 기화 LNG (Boil-off Gas, BOG)를 처리하여야 한다. 이러한 이유로 액화천연가스 운반선은 수십 년 동안 BOG와 액체 연료를 동시에 사용할 수 있는 보일러-스팀터빈 방식의 추진시스템을 적용하였다. 하지만, 스팀터빈의 낮은 효율로 인하여 새로운 추진시스템 개발의 요구가 증가하고 있다. 이에 따라 기존 추진시스템을 변형한 신규 추진시스템으로 재가열식 스팀터빈 방식이 제시되고 있다. 재가열식 스팀터빈 구동 방식은 이미 육상 발전 시스템에서 상용 운전되고 있어 기술적 신뢰도가 높다. 선박에서는 70년대 초에 일본에서 유조선에 적용한 사례가 있었으나 디젤엔진 채택으로 더 이상 적용되지 못하였다.

본 연구는 30MW급 재가열식 스팀터빈 추진시스템 대한 성능해석 프로그램을 개발하였으며 다음과 같은 연구를 수행하였다. 첫째, 액화천연가스 운반선의 운전 부하에 따른 각 기기들의 성능 해석을 수행하였다. 둘째, 사용하는 연료에 따라 즉, 액체연료 단독 사용, BOG 단독 사용과 액체 연료와 BOG 동시 사용의 세가지 경우에 따라 연료소모량 변화와 열효율을 해석하였으며 기존 스팀터빈 방식 추진시스템과 비교 분석을 수행하였다. 마지막으로 재가열기 입구 압력과 보일러에 공급되는 응축수 온도의 두 가지 주요 설계변수를 조정하여 민감도 분석을 수행하였다.