



드릴십 소개

엄재광*, 황보승면
(삼성중공업)

1. 머리말

드릴십은 해상 플랫폼 설치가 불가능한 깊은 수심의 해역이나 파도가 심한 해상에서 시추가 가능한 심해저 원유 시추선이다.

필자가 소속된 조선사는 1998년 미국 CONOCO사의 드릴십을 인도한 이래, 지난 해까지 전 세계적으로 발주된 총 63척의 드릴십 가운데 34척을 수주, 성공적으로 인도함으로써 세계 드릴십 시장에서 54%의 높은 시장 점유율을 보이고 있다.

드릴십은 척당 가격이 6억 달러에 이르는 대형 프로젝트로서 발주 조건이 까다로울 뿐 아니라 선박의 기동성과 심해 시추능력을 겸비한 고기술 고부가가치 선박으로, 시추를 위한 다양한 장비들의 작동 시 선원들의 작업 환경을 쾌적하게 유지할 수 있도록 소음진동 관점에서의 검토가 매우 중요하다.

특히 보통 200명 이상의 작업자가 승선하여 해상에서 오래 머물며 시추 작업을 해야 하는 드릴십의 특성 상 선원들의 안락한 작업성과 거주성을 확보하기 위한 소음진동 규제치는 일반 상선의 권장기준 대비 훨씬 엄격한 NORSOK(Norsk Sokkels : Norwegian shelf), UK-HSE(United Kindom-health & safety excutive) 등의 기준이 적용되고 있으며, 이는 선급 룰에서 규정하고 있는

comfort 1등급 이하인 여객선의 규제치와 유사한 매우 엄격한 수준이다

따라서, 복잡한 시스템과 다양한 장비들에 대한 방진방음 설계 및 저소음, 저진동의 추진기 관련 연구 실험 등을 통하여 최고 품질의 안락한 드릴십을 건조하기 위한 노력이 집중되고 있다.

2. 연구 분야

필자 소속의 조선사에서는 다양한 드릴십을 건조 중에 있으며, 최근에는 북해 지역에서 운항 및 시추 작업이 가능한 극지 운항용 드릴십도 개발되어 건조하고 있다.

이러한 드릴십의 완벽한 소음진동 품질을 달성하기 위한 여러 가지 연구 분야를 소개하고자 한다.

2.1 쾌적한 작업환경

드릴십의 쾌적한 거주 및 작업환경을 구현하기 위하여는 다양한 장비들의 작동 조건에 따른 방진방음 조치가 매우 중요하다.

이를 위하여 시추 작업 시 거주구 및 기계실에 대한 소음진동 해석 및 평가와, 시추 작업을 위한 각종 주요 장비들이 집중 배치되어있는 topside에 대한 소음진동 해석 및 실험을 수행하여 건조 단계별 방음방진 조치를 반영하고 있다.

* E-mail : jaekwang.eom@samsung.com / (055) 630-9559

시추 작업은 주로 주갑판 및 topside 모듈 상에서 이루어지며, 헬리콥터 착륙장, 머드 처리모듈, 드릴타워, 라이저 저장공간 등의 작업구역에 대한 소음진동 기준이 매우 엄격하게 요구된다.

또한 비상시 방송 및 경보음이 어떠한 작업자에게도 잘 들리도록 설계하는 것이 SOLAS (safety of life at sea), NORSOK의 필수적인 요구사항이므로, 이러한 비상 방송(PA, public address) 시스템의 적절한 배치도 매우 중요한 설계 요소



그림 1 97,000 DWT 드릴십 운항 광경

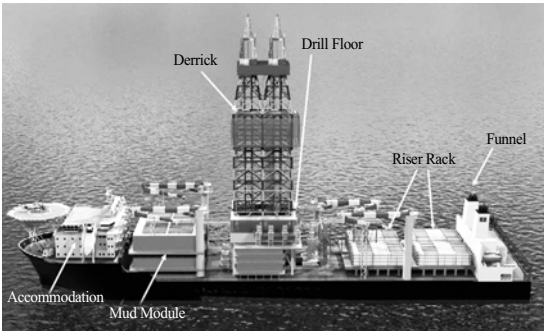


그림 2 드릴십의 주요 작업 구역

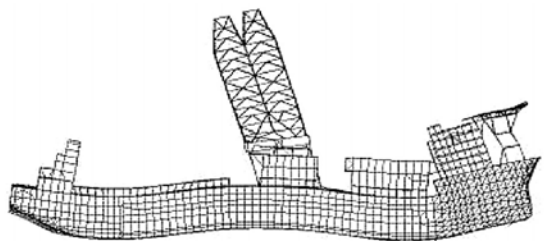


그림 3 드릴 타워 진동해석

중의 하나이다.

2.2 저소음·저진동 추진기

드릴십의 경우 운항 뿐 아니라 파도와 바람이

표 1 구역별 주요 소음원자료

구역	소음원 레벨(dBA)
상갑판 환류	70 ~ 105
Emergency G/E room	110
Derrick	70 ~ 107
Drill floor	85
Mud module	90 ~ 108
연돌내 환류	80~100
Galley	60

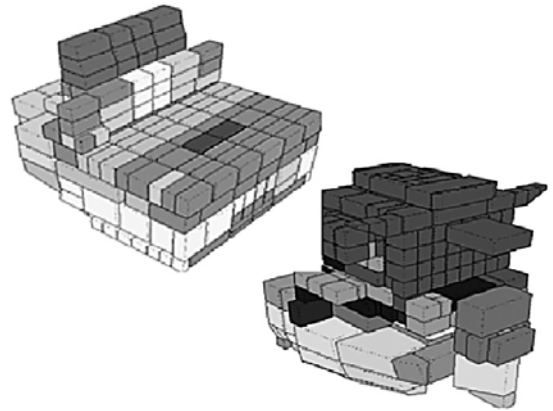


그림 4 거주구 및 기계실의 쾌적도 평가

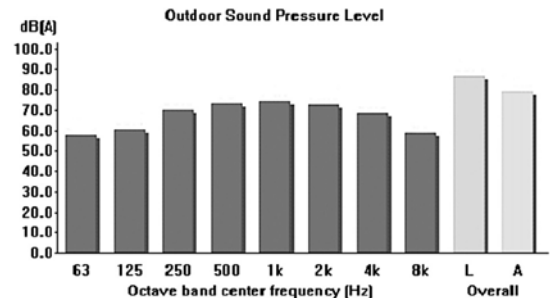


그림 5 드릴십 작업구역의 소음 주파수 특성

표 2 선내 방송 및 경보 시스템 규정

Alarm [SOLAS Res. A830(19)]	
Sleeping area	75 dB(A) and ambient noise +10 dB
Interior/exterior	80 dB(A) and ambient noise +10 dB
Public address [IACS UI S145]	
Interior	75 dB(A) and speech interference +20 dB
Exterior	80 dB(A) and speech interference +15 dB

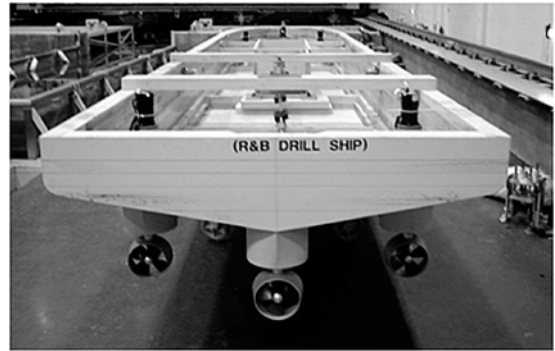


그림 8 테스트용 thruster 모델 제작

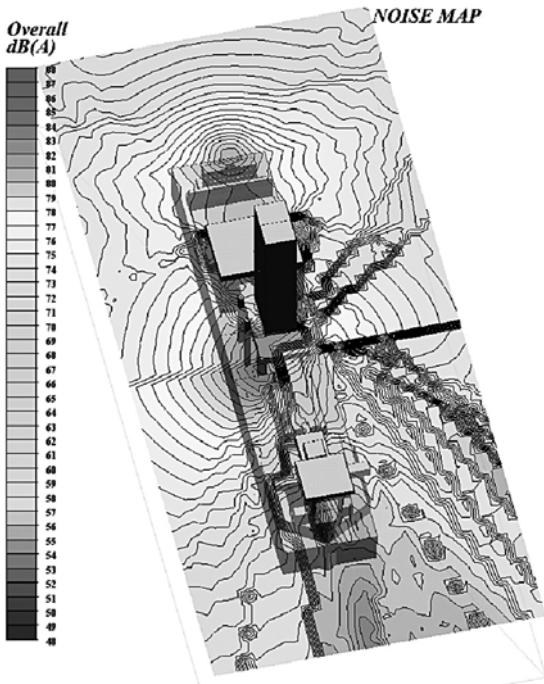


그림 6 시추 작업 시 topside 및 선외소음 분포

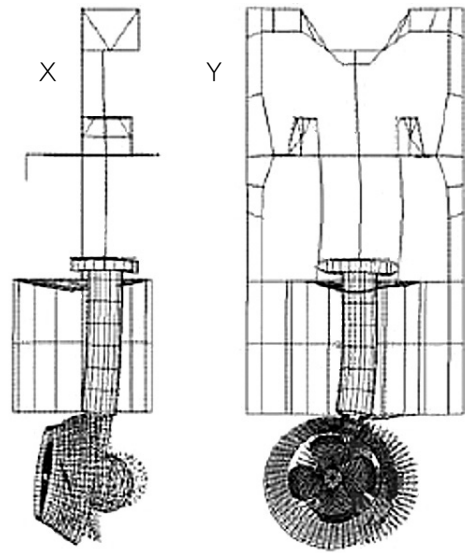


그림 9 드릴십 thruster의 진동 해석

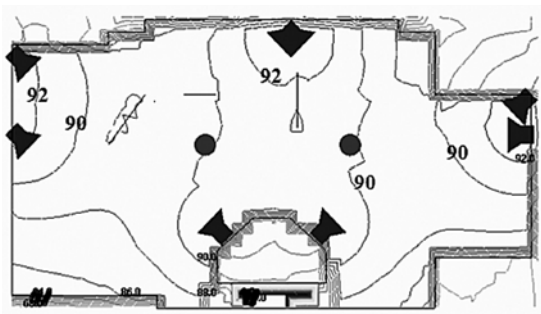


그림 7 작업 구역의 경보 시스템 소음도 계산

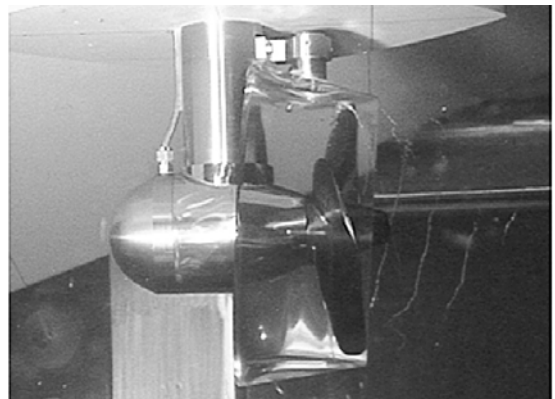


그림 10 드릴십 thruster의 모델 테스트

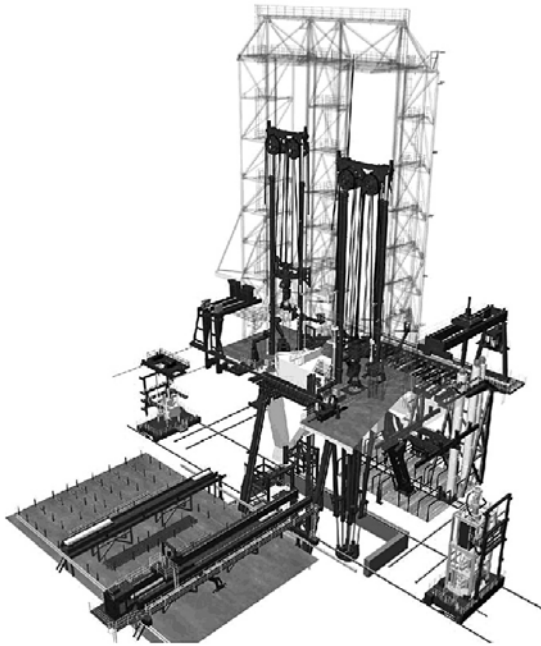


그림 11 듀얼 드릴 타워 리그 시스템

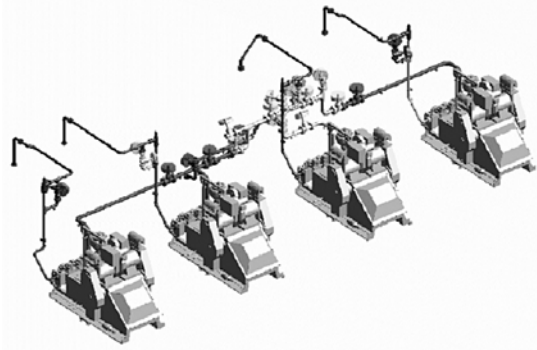


그림 12 머드 펌프 및 고압배관 진동 해석

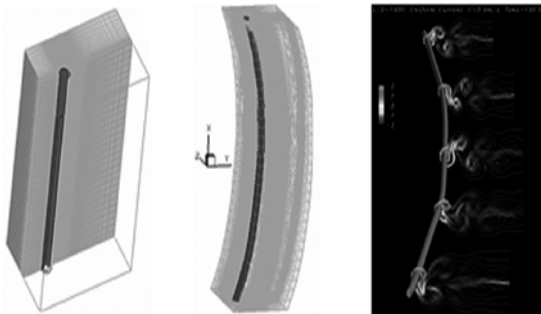


그림 13 라이저의 vortex induced 진동 해석

심한 해상 상태에서도 안정적인 시추활동을 할 수 있도록 위치 제어(DP, dynamic positioning)를 위하여 azimuth thruster가 채택되어 사용되고 있다. 이러한 azimuth thruster는 드릴십의 소음진동을 발생시키는 주요한 원인이 되므로 저소음, 저진동을 위한 선제적 최적배치와 설계 검토가 필요하다.

필자가 소속된 조선소의 수조에서는 드릴십의 저항, 추진 성능 뿐만 아니라 여러 가지 외란(파도, 바람, 조류 등)에도 안정적인 작업을 수행할 수 있도록 위치제어 성능을 검증하는 운동시험을 수행하여 성능을 검증고 있다.

또한, 안락한 친환경적 선박을 위하여 고효율 및 저소음의 azimuth thruster 개발을 추진하고 있으며, 이를 위하여 캐비테이션 발생을 최대한 억제할 수 있으며 추력 성능이 향상된 thruster 형상 개발을 추진 중에 있다.

2.3 주요 장비

드릴십에는 시추 작업을 위한 드릴 타워와 리그, 머드를 순환시키고 처리하는 장비, 시멘트를 만들고 해저에 분사하는 장비, 드릴 파이프를 보호하고 머드를 내부 순환하는 라이저 등 다양한 장비들과 이에 연결되는 고압의 배관들이 설치된다.

이와 같은 각종 장비 및 배관에 대한 소음진동 검토를 통하여 쾌적한 작업 환경 구현을 위한 방음방진 조치를 반영하고 있다.

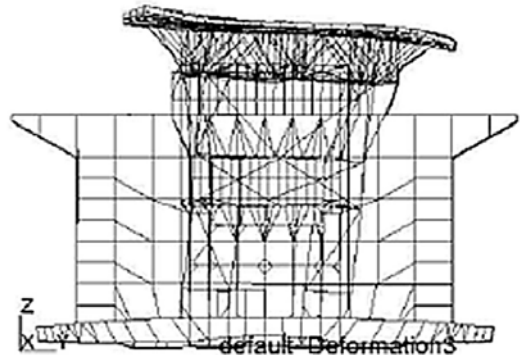


그림 14 헬리콥터 데크의 진동 해석

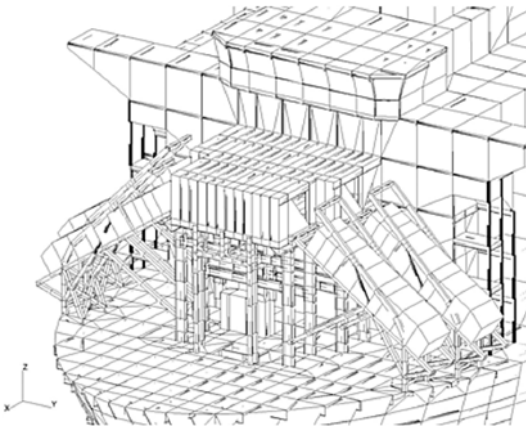


그림 15 Lifeboat davit의 진동 해석

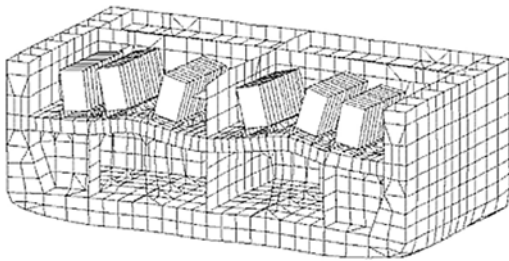


그림 16 발전기엔진 데크의 진동 해석

2.4 선체 및 부구조물

쾌적한 작업 환경을 위해서는 작업 시 작동되는 여러 장비들 뿐 아니라, 작업 구역이 배치되는 선체 구조 및 각종 부구조물들에 대한 저진동 설계가 매우 중요하다. 다양한 작업 구역 및 부구조물들에 대한 진동 해석을 통하여 선원들의 쾌적한 작업 환경을 위한 조치를 수행하고 있다.

3. 맺음말

이상으로 드릴십의 쾌적한 해상 작업환경 구현을 위한 여러 가지 연구 활동에 대하여 살펴보았다.

선원들의 건강과 쾌적한 선상 생활을 위해서는 일반 상선에서 요구되는 수준을 훨씬 뛰어넘는 comfort 1등급 수준의 소음진동 품질을 제공하는 것이 요구되고 있다.

이를 위하여 끊임없는 기술 개발과 함께 새로운 아이디어 적용을 위한 노력이 계속되어야 할 것이다. **KSNVE**