

초대형 컨테이너선의 선외소음 특성 연구

External Noise Study for Super Large Size Container Ship

이보하† · 최충영* · 박노준* · 엄재광* · 황보승면*

Bo-Ha Lee, ChoongYoung Choi, NoJun Park, Jae-Kwang Eom and SeungMyun Hwangbo

표 1 항구의 선외 소음 기준

항구	소음 기준 (dBA)
Container Terminals-Netherland	69
England	55
Helsinki - Finland	55
Oslo - Norway	55
New Zealand	70
Keelung - Taiwan	80

1. 서론

90년대 최대 4000TEU 컨테이너 운반선이 2000년도 초반의 7000TEU ~10000TEU로 대형화되어 최근에는 14000TEU 이상의 건조가 현실화되었다.

이와 같은 컨테이너 운반선의 대형화로 인하여 선박용 엔진, 주기관 및 발전기 모두 고출력화 되어가고 있으며 엔진의 고출력화에 따른 배기 소음 발생으로 인해 운항중 선외 작업 구역의 소음 문제가 대두되고 있다. 또한 유럽 항구들을 시작으로 하여 선박의 항구 정박 시, 환기 시스템과 발전기의 소음에 의한 항구 주민의 민원 발생으로 인해 각 항구들의 소음 규제가 강화되고 있으며 이에 따라 선주의 선박 발주 시, 계약조건으로 선외소음기준을 요구하고 있는 추세이다.

본 논문에서는 초대형 컨테이너 운반선에 대하여 작업구역 및 선외 구역에 대한 소음해석 결과를 통하여 그 특성을 소개하고자 한다.

2. 설계 기준

연돌(funnel) 선미부의 작업공간에서의 소음 수준과 Bridge wing의 소음 수준은 IMO Resolution A.468에서 정의된 90dBA 및 70dBA를 선박의 NCR(Normal Continuous Rating)에서 만족하여야 한다. 또한 선박이 항구에 정박해 있을 때, 또는 항구에 접안 및 출항할 때 항구 주민들의 안락한 거주를 위하여 각 항구의 항만청에서 소음을 규제하고 있다. 이를 표 1에 일부 항구에 대하여 요약하였다.

3. 초대형 컨테이너선

초대형 컨테이너선은 7000TEU~10000TEU급의 경우에는 그림 1와 같이 연돌과 거주구가 인접해 있는 일반적인 구조를 갖는다. 그러나 최근 건조되고 있는 13000TEU 이상의 컨테이너선은 그림 2과 같이 운항시계확보를 위해 종래의 거주구가 선수로 이동하여 선미에 위치하는 연돌과 분리되는 두개의 상부구조물을 형태를 가지고 있다. 거주구의 선수부 이동은 프로펠러와 주기관 기진력과 떨어져 선내 소음 측면에서 유리할 뿐만 아니라 연돌과 거주구가 분리되어 작업구역의 소음 특성에 대해서도 유리한 면이 있다.

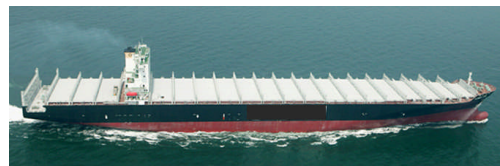


그림 1



그림 2

† 교신저자; 삼성중공업㈜

E-mail : bo-ha.lee@samsung.com

Tel : (055) 630-1657, Fax : (055) 630-8061

* 삼성중공업㈜

4. 선외 소음 특성 해석

초대형 컨테이너선의 작업 공간과 Bridge wing 및 선외 소음의 주요 원인은 주기관 및 발전기 배기관 소음과 엔진룸 급기팬의 소음으로 알려져 있다. 소음수준 해석에는 부산대학교에서 개발한 ENPRO 프로그램을 이용하여 검토하였으며 사용한 소음원은 표 2 와 같다.

표 2. 선외소음 주요 소음원

구역	소음레벨(dB)
배기관소음 (끝단)	100~104 dB
엔진룸 환기팬	98~103 dB

4.1 작업 구역 및 Bridge wing 소음 특성

배기 시스템 및 환기시스템에 의한 Bridge wing 의 소음도 평가는 그림 3~4 에 대표적으로 나타내었다. 그림과 같이 연돌의 선미부 주위는 75~85dBa 수준이며 Bridge wing 의 경우 거주구 분리형의 경우 65dBa, 일체형의 경우 69.8dBa 로 양호한 결과를 나타내고 있다.

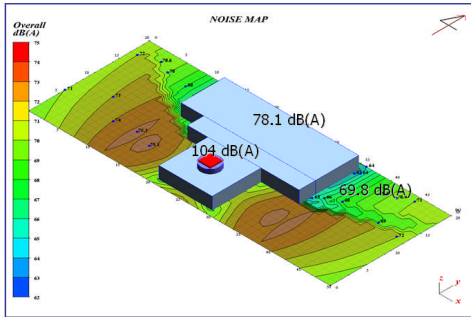


그림 3

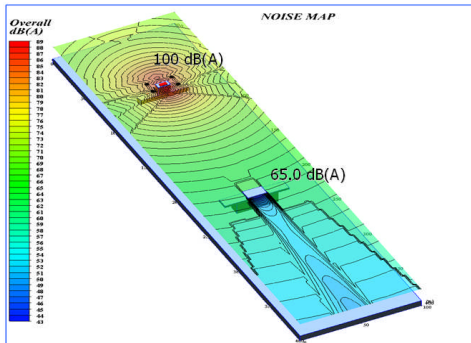


그림 4

4.2 선외 소음 특성

배기 및 환기 시스템에 의해 발생하는 소음은 그림 5 와 같이 대표적인 거리 감쇄특성을 보인다. 본 선박의 경우 Funnel 상부에서 100dBa, 선박에서 400m 떨어진 곳에서 48dBa 의 소음도가 예측되었다. 선박의 선외 소음 특성 향상을 위해서는 배기계의 소음 전달량에 주의하여 설계를 해야 함을 알 수 있다.

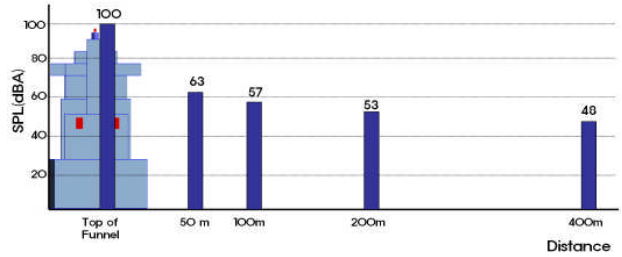


그림 5

5. 결 론

초대형 컨테이너선의 선외소음 특성을 연구하고 아래와 같은 결론을 얻을 수 있다.

- 거주구 분리형 초대형 컨테이너선의 경우 작업 구역 및 Bridge wing 이 연돌 구조로부터 멀리 배치 되어 소음문제가 예상되지 않는다.
- 거주구와 연돌이 인접해 있는 초대형 컨테이너선의 경우 Bridge wing 의 소음이 소음기준에 근접하므로 방음설계에 주의가 요구된다.
- 배기계 및 환기 시스템에 의한 선외소음도를 해석 검토 하였으며, 항구의 소음 기준을 만족하기 위해서는 배기계의 소음 감음에 주의가 요구된다.