

## 다중구조 선박용 창의 차음성능 개선

### Improvement of sound insulation performance of shipboard multi-layered windows

김상렬†·강현주\*·김현실\*·강봉중\*\*·진영훈\*\*

SangRyul Kim, Hyun-Ju Kang, Hyun-Sil Kim, Bong-Jung Kang, and Young-Hun Jin

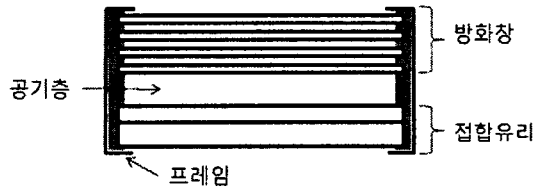
표 1. 기본 선박용 창의 차음성능 측정결과

#### 1. 서론

	STC (dB)	Rw (dB)		STC (dB)	Rw (dB)
Type 1	31	31	Type 7	49	48
Type 2	39	39	Type 8	39	39
Type 3	42	42	Type 9	40	40
Type 4	37	37	Type 10	46	46
Type 5	42	41	Type 11	45	45
Type 6	47	46	Type 12	49	49

선박용 창은 선실 벽체와 함께 설치되는 대표적인 선박 부재로, 최근 선박의 고급화로 인해 거주공간의 안락성과 편의성이 강조됨에 따라 일반 벽체뿐만 아니라 선박용 창에 대해서도 고차음성능이 요구되고 있다. 특히 LNG선, FPSO, DRILL SHIP, 여객선 등 고부가가치 선의 경우  $R_w = 53$  dB이상의 차음성능이 요구되고 있다 [1]. 그러나 국내 선박용 창은  $R_w = 53$  dB 조건을 만족하지 못하여 시장확보에 어려움을 겪어 왔으며 이에 고차음창에 대한 개발 필요성이 증대되고 있다.

한편 선박용 창의 개발에 있어서 차음성능뿐만 아니라 방화성능이 매우 중요하다. 특히 방화성능은 육상에 비하여 매우 엄격하여 등급획득을 위한 실험에 많은 시간과 비용이 소요되며, 승인받은 구조 형식을 변경하는 경우(새로운 재료나 frame 형태를 사용) 기존 방화등급을 확인하기 위한 시험이 반드시 수행되어야 한다. 따라서 고차음창 개발은 기존 선박용 창 구조에서 성능개선을 유도하는 방향으로 진행하는 것이 보다 효과적일 것이다. 본 논문에서는 이러한 방법으로 진행된 일련의 선박용 창의 차음성능 개선 결과를 소개하고자 한다.



27mm A60 방화창 + 12mm A/G + 16.52mm 접합유리  
 접합유리: 5mm 유리 + 1.52mm PVB + 10mm 유리  
 그림 1. 고차음성능창의 기본 단면구조(표 1의 Type 12)

#### 2. 기존 선박용 창의 차음성능

먼저 일반적으로 사용되는 선박용 창 12종에 대한 차음성능 시험을 수행하여(표 1. 참조) 가장 높은 성능을 가진 창 구조를 고차음성능 창의 기본구조로 선정하였다. 선정된 기존 구조 창은 다층구조의 방화창과 공기층, 접합유리 등이 결합된 형태로 되어있으며 그림 1에 그 단면을 나타내었다.

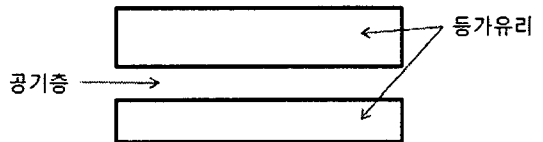


그림 2. 선박용 창(그림 1)의 해석용 등가모델

#### 3. 선박용 창의 차음성능 해석

기본구조 창에서 차음성능이 향상된 구조를 개발하기 위하여 다양한 구조에 대한 수치적 해석을 수행할 필요가 있다. 그림 1과 같은 다중구조창의 차음성능을 해석하기 위해서는 많은 행렬식을 풀어야 할 뿐만 아니라 [2] 접합필름 등에 대한 물성치를 사전에 알아야 한다. 그러나 접합필름에 대한 정확한 물성치를 얻기가 쉽지

† 교신저자 ; 한국기계연구원 음향소음연구팀  
 E-mail : srkim@kimm.re.kr  
 Tel : (042) 868-7466, Fax : (042) 868-7440

\* 한국기계연구원 음향소음연구팀

\*\* (주)정공산업

않기 때문에 본 연구에서는 접합유리(또한 방화창)를 하나의 유리창로 등가시킨 해석모델을 이용하였다.[3] 그림 2는 그림 1에 나타난 선박용창의 단순화된 등가 해석모델을 보여주고 있다.

#### 4. 고차음 선박용 창의 개발

기본구조 창을 바탕으로 해석을 수행하여 적용가능한 모델을 선정하였다. 그림 3은 선정된 모델의 단면구조를 보여주고 있으며 표 2와 그림 4는 그 측정결과이다.

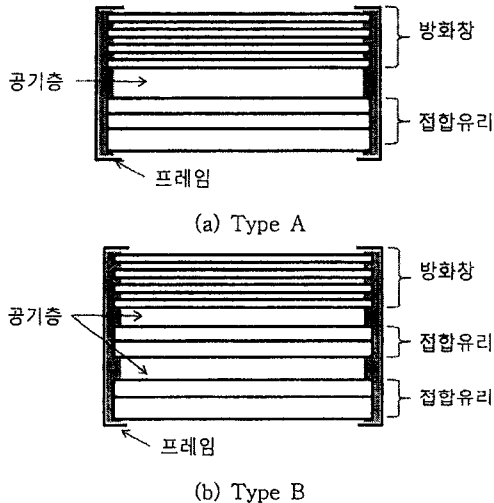


그림 3. 고차음성능 창의 단면 구조

표 2. 개발된 선박용 창의 차음성능 측정결과

	STC (dB)	Rw (dB)		STC (dB)	Rw (dB)
Type 13	54	53	Type 16	53	52
Type 15	51	52	Type 17	55	55

Type 13: 27mm A60 방화창 + 24mm A/G + 29.04mm 접합유리 (8mm 유리 + 1.52mm PVB + 8mm 유리 + 1.52mm PVB + 10mm 유리)

Type 15: 27mm A60 방화창 + 12mm A/G + 11.52mm 접합유리 (5mm 유리 + 1.52mm PVB + 5mm 유리) + 6mm A/G + 19.52mm 접합유리(8mm 유리 + 1.52mm PVB + 10mm 유리)

Type 16: 27mm A60 방화창 + 12mm A/G + 11.52mm 접합유리 (5mm 유리 + 1.52mm PVB + 5mm 유리) + 12mm A/G + 19.52mm 접합유리(8mm 유리 + 1.52mm PVB + 10mm 유리)

Type 17: 27mm A60 방화창 + 24mm A/G + 11.52mm 접합유리 (5mm 유리 + 1.52mm PVB + 5mm 유리) + 12mm A/G + 19.52mm 접합유리(8mm 유리 + 1.52mm PVB + 10mm 유리)

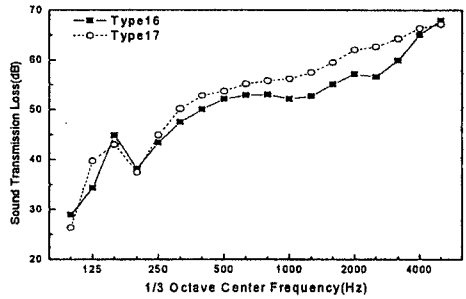
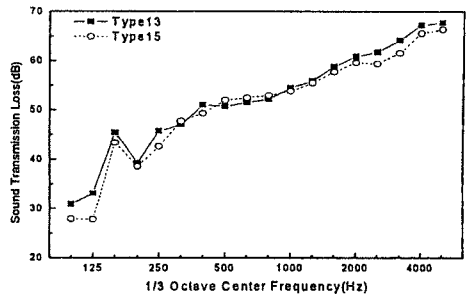


그림 4. 개발된 선박용 창의 차음성능 측정결과

#### 5. 결 론

고차음성능( $R_w = 53$  dB 이상)을 가지는 선박용 창을 개발하기 위하여 기존 창의 차음성능 측정결과로부터 고차음성능 창의 기본구조를 선정하고, 이를 바탕으로 일련의 수치해석과 차음성능 측정을 수행하였다. 수치해석은 해석의 편의성을 위하여 다층 선박용창을 단순 등가모델을 이용하였으며 해석결과를 바탕으로 개발된 선박용창은 최대  $R_w = 55$  dB의 차음성능을 가짐을 확인하였다.

#### 후 기

본 연구는 부품소재전문기업기술지원사업인 “다중구조 선박용 창의 차음성능 해석 및 성능평가에 관한 기술지원”과제의 연구결과와 일부임을 밝힙니다.

#### 참 고 문 헌

- [1] NORSOK standard C-002:2006, Edition 3, Architectural components and equipment
- [2] 강현주, *일사에너지에 대한 방향성 가중함수를 이용한 다중벽의 차음해석*, 한국과학기술원 박사학위논문, 2000
- [3] 강현주, 김상철, 김제승, 김현실, 김봉기, “다중구조창의 차음성능 예측”, 한국소음진동공학회 2008년 추계학술대회 논문집, 투고