

Vol. **119**

2023년 10월  
**해양환경**

# IMO 국제해사 정책동향

IMO 국제해사 정책동향은 해양환경, 해사법률, 해사정책, 해사안전, 전략계획 등의 콘텐츠를 기반으로 최신 동향을 소개하는 발간물로, 한국해양수산개발원 홈페이지([www.kmi.re.kr](http://www.kmi.re.kr))에서도 확인하실 수 있습니다.

- 총 괄 박한선 실장
- 감 수 이연경 연구위원
- 발행인 김종덕 원장
- 발행처 물류·해사산업연구본부  
해사산업연구실
- 주 소 49111 부산광역시 영도구 해양로  
301번길 26(동삼동)
- TEL. 051-797-4800
- FAX. 051-797-4810



**한국해양수산개발원**  
KOREA MARITIME INSTITUTE

## 선박의 에너지 효율 높이고, 수중방사소음 낮추는 기술·정책 도입해야

## 국제해사가구는 선박의 에너지 효율과 수중방사소음의 관계에 대한 워크숍 개최

- ▶ IMO는 2023년 9월 18~19일, 선박의 에너지 효율과 수중방사소음(URN, Underwater Radiated Noise)의 관계에 관한 워크숍을 런던 IMO 본부에서 개최 <sup>a), b)</sup>
  - 2023년 1월 개최된 제9차 선박설계 및 건조 전문위원회(SDC, Sub-Committee on Ship Design and Equipment)에서는 「해양생물에 위대한 영향을 미치는 선박 수중방사소음 개정지침」<sup>c)</sup>을 제안
  - 지침에서는 회원국들이 선박 수중방사소음 저감활동을 위해 노력하고 선박·설비 설계사, 조선사, 선주, 항해사, 선급협회 등 다양한 이해관계자들의 관심과 참여를 유도하도록 촉구
  - 2023년 7월 진행된 IMO MEPC(해양환경보호위원회) 제80차 회의에서 위의 개정지침을 승인하였는데 지침 부속서는 에너지효율과 수중방사소음의 관계에 대한 내용을 포함하며, 이번 워크숍을 통해 관련 논의 확대
  - 온실가스(GHG)와 수중방사소음에 대한 기술, 규제, 정책 분야의 전문가들과 실무경험이 있는 업계 관계자들이 참여하여, 온실가스와 수중소음 저감 현황, 동시 저감을 위한 설계 및 기술의 변경과 개선, 운영상의 조치, 그리고 정보 구축에 대해 논의함

〈그림1〉 선박의 에너지 효율과 수중방사소음의 관계에 대한 워크숍 홍보사진



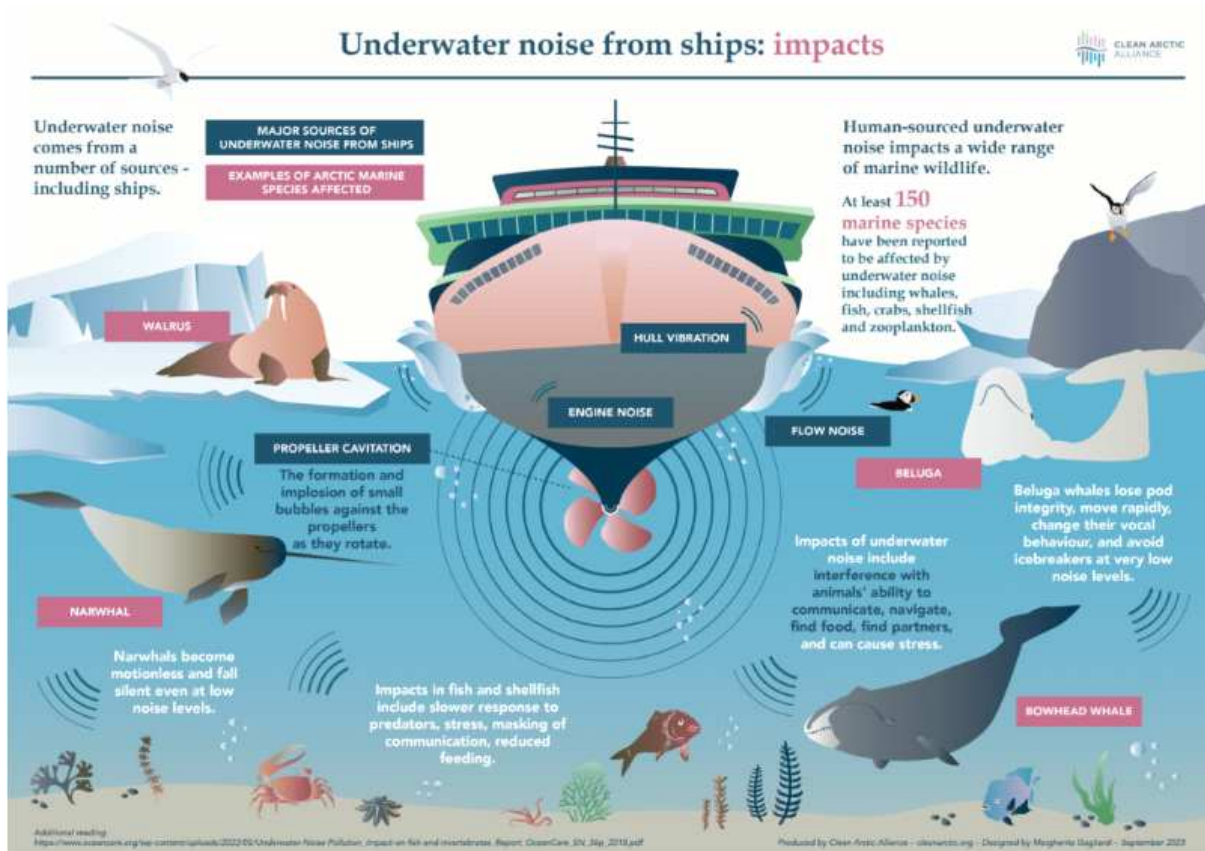
자료: IMO

## 선박의 에너지효율을 높이고 온실가스 및 수중방사소음을 줄이기 위한 방안

- ▶ 선박의 수중방사소음을 줄이기 위해서는 다양한 이해관계자들의 노력 필요<sup>o)</sup>
  - 선박에 의한 소음은 해양포유류가 사용하는 소리와 겹쳐서 의사소통, 먹이찾기 등을 어렵게 만들고, 어

- 류, 무척추동물 등 다양한 해양생물에 부정적 영향을 미침
- 해양생물에 대한 수중방사소음의 영향을 효과적으로 완화하기 위해서는 선원, 설계사, 조선사, 선주, 항해사, 해사당국, 설비업체, 선급협회 등 다양한 이해관계자들의 국제적 협력과 활동이 필요
  - 수중방사소음을 줄이기 위한 성공적인 전략에는 선박설계단계, 저감활동이 없을 때 예상되는 소음수준 측정, 목표치 설정, 저감활동 수행, 기술·운영상 조치에 대한 관찰 및 평가 활동이 포함되어야함

〈그림2〉 선박수중소음의 영향



자료: CLEAN ARCTIC ALLIANCE

- ⑤ 선박의 수중방사소음을 줄이기 위한 조치들은 설계, 건조, 개조, 운영 등 다양한 단계에서 이루어짐<sup>㉡</sup>
- 수중방사소음은 주로 프로펠러, 선체 형태, 기계장치, 후류(wake flow), 운항·유지 측면과 관련됨
  - 전형적인 항행속력에서 대부분의 수중방사소음은 프로펠러의 고속회전에 의한 급격한 압력저하로 버블이 발생하는 공동현상(cavitation)에 의해 발생하며, 특히 프로펠러 공동현상을 일으키는 속력 이하에서는 기계장치나 운항방식도 소음과 관련됨
  - 저감조치는 선박의 설계, 건조, 개조, 운영 등의 단계에서 이루어질 수 있으며 <표1>에서 현존선과 신선에 적용될 수 있는 다양한 저감조치들을 확인할 수 있음



- 수중방사소음을 줄이기 위해 조치는 설계와 건조 단계에서 적용하는 것이 가장 효과적이며, 현존선의 경우 일부 경우 프로펠러를 개조하는 것 이외에 새로운 설계를 적용하는 방식은 비실용적일 수 있음
- 선체와 프로펠러는 공동현상의 발생을 줄이도록 설계되어야 하며, 추진력을 높이는 풍력 보조나 공기주입 방식 등을 고려할 수 있음

〈그림3〉 선박 풍력 추진 보조기술

출처: <https://www.cargo-partner.com/trendletter/issue-10/sails-and-kites-support-cargo-ships>

〈표1〉 수중방사소음 저감조치

URN Reduction Approaches	New ship	Existing ship
Optimize ship hull form (and appendages) design for hydrodynamic performance and homogeneous wake field to reduce cavitation	X	X
Optimizing propeller design to reduce cavitation, optimizing load, ensuring a uniform water flow and hull-propeller interaction and careful selection of the propeller characteristics such as diameter, blade number, blade area, pitch, skew, rake, and sections and innovation material	X	X
Emerging technologies like wind-assist technologies to reduce propeller loading and cavitation noise	X	X
Air injection to propeller	X	X
Wake flow improvement	X	X
Careful selection of onboard machinery and installation with appropriate structure-borne noise levels control measures, proper location of equipment in the hull, and optimization of foundation structures	X	
Machinery installation and isolation for instance resilient mount and flexible coupling in four-stroke engines with a reduction gear, vibration isolation mounts and improved dynamic balancing for reciprocating machinery	X	X
Optimizing the ship's trim to reduce the required power and therefore propeller cavitation noise	X	X
Improving voyage planning (e.g. optimum route, coordinated across fleets, national and international designated protected areas/sea-ice covered region, including well-known habitats or migratory pathways)	X	X
Decreasing propeller RPM by reducing the shaft RPM (and/or engine output) for ships equipped with fixed pitch propellers <sup>2</sup>	X	X
Ships routing measures <sup>3</sup> to avoid national and international designated protected areas including well-known habitats or migratory pathways	X	X
Propeller maintenance (and cleaning/coating)	X	X
Hull maintenance (coating and in-water hull maintenance and cleaning, except acoustic anti-fouling systems where possible in national and international designated protected areas)	X	X

자료: MEPC.1/Circ.906 Annex, page 9

- 운항방식 및 유지 조치들은 설계나 기술적인 방식을 적용할 수 없을 때 유용한 소음저감 방법이며 특히 해양생명 보호가 요구되는 특정 지역을 지날 때에는 모든 선박들에게 적용될 수 있는 방식임
- 오손생물을 제거하고 코팅 등을 통해 배의 표면을 매끄럽게 유지하는 조치를 통해 선박의 저항을 줄이고 에너지효율성을 높여서 소음을 줄일 수 있음

➤ 선박의 수중방사소음을 줄이기 위한 조치들은 IMO의 에너지 효율과 온실가스저감과 관련된 규제보다 우선될 수 없음 <sup>c), d)</sup>

- 수중방사소음 관리계획에 따라 수중소음의 목표수준을 설정하고 관련된 규제 의무를 준수할 때에는 에너지효율 향상과 온실가스 및 수중방사소음 저감의 관계에 대한 신중한 고려가 필요
- 예를 들면, 선박의 운항저항을 줄이는 설계를 통해 에너지효율성이 높아지면 일정량의 화물을 일정한 거리 동안 운반하는데 소요되는 연료의 양이 줄어들어서 온실가스의 배출이 줄어들고, 필요한 동력을 얻기 위해 회전해야 하는 프로펠러 속력도 줄어들어서 수중방사소음도 감소할 수 있음
- EEDI(에너지효율설계지수), EEXI(현존선에너지효율지수), CII(탄소집약도지표)와 같은 에너지효율 규제를 준수하기 위한 조치들은 수중방사소음 성과를 개선시키고 기후정책과도 긍정적인 시너지효과를 창출할 수 있음
- 그렇지만 수중방사소음을 저감시키기 위한 조치들이 에너지효율성을 동시에 높이지 않을 때에는 에너지효율과 온실가스배출 규제 준수가 우선되어야 함
- 수중방사소음 저감조치는 온실가스저감, 에너지효율향상 그리고 조향성과 같은 선박안전에 영향을 미치는 IMO 규정들보다 중시될 수 없음

➤ 선박의 수중방사소음 저감을 위한 설계 및 운항 개선 필요 <sup>e), f)</sup>

- 선박 설계사, 조선사, 선주, 항해사는 EEDI, EEXI, CII 지수를 낮추기 위한 선박설계로 인해서 수중방사소음을 증가시킬 위험은 없는지 조사·관찰 필요
- 프로펠러의 고속회전에 의한 공동현상은 수중방사소음을 발생시키는데 선체와 프로펠러의 통합적 설계를 통해 균일한 후류를 만들어냄으로써 프로펠러 공동현상을 줄일 수 있으며, 이를 통해 에너지효율 증가와 소음 감소 동시 달성 가능
- 선박에 설치되거나 적용될 추진력과 프로펠러 추력부하를 감소시키기 위한 조치들은 적절한 안전상의 주의가 지켜진다면 에너지효율을 향상시키고, 온실가스배출을 감소시키고 동시에 수중소음도 줄이는 효과적인 수단임
- 예를 들면, 풍력보조, 최적 선체설계, 파울링(fouling) 방지와 선체저항 감소를 위한 정기적 유지보수 및 선체청소는 모두 온실가스와 수중소음 감소를 위한 효과적인 수단임

- 수중방사소음 계산식은 에너지효율과 온실가스배출에 영향을 미치는 매개변수를 포함하도록 최적화 방법을 통해 구성되어야 함

## ■ 보다 조용하고 에너지 효율적인 친환경 선박 제조 및 운영 필요

- ▶ 에너지효율 향상, 온실가스배출 감소, 수중방사소음 저감을 동시에 달성하기 위해 선박 운항 방법을 조정하고 새로운 선박에는 친환경기술 도입 필요
- 새로운 선박의 설계에는 수중소음 발생을 최소화하는 디자인과 기술을 적용하고, 기존의 선박에는 소음 저감기술이 적용된 장치를 장착
- 단기간 내에 취할 수 있는 가장 쉬운 조치는 프로펠러 공동현상의 발생을 줄이기 위해 선박의 운항속도를 줄이는 것이며, 이를 통해 보다 조용하고 효율적이며 환경친화적인 선박 이용이 가능함
- 풍력 추진과 풍력보조 추진 방식은 위의 목적을 달성하기 위한 해결방안의 하나로 고려될 수 있음

정재호 전문연구원

물류·해사산업연구본부 해사산업연구실  
(chungjh@kmi.re.kr / 051-797-4391)

### 참고 자료

- a) <https://www.imo.org/en/About/Events/Pages/URN-Workshop-2023.aspx> (검색일 : 2023.09.19.)
- b) <https://www.youtube.com/watch?v=XyqXzGxVzH0> (검색일 : 2023.09.19.)
- c) MEPC.1/Circ.906 (검색일 : 2023.09.20.)
- d) <https://www.hellenicshippingnews.com/imo-must-take-opportunity-to-reduce-underwater-noise-by-transitioning-to-cleaner-ships/> (검색일 : 2023.09.21.)
- e) MEPC.1/Circ.850/Rev.3 (검색일 : 2023.09.21.)
- f) <https://maritimefairtrade.org/as-key-to-ocean-health-ngos-urge-underwater-noise-cuts-for-shipping/> (검색일 : 2023.09.21.)