

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)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)
- T E L . 051-797-4800
- F A X . 051-797-4810



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 ^{a), b)}
 - 2023년 1월 개최된 제9차 선박설계 및 건조 전문위원회(SDC, Sub-Committee on Ship Design and Equipment)에서는 「해양생물에 위한 영향 미치는 선박 수중방사소음 개정지침」^{c)}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



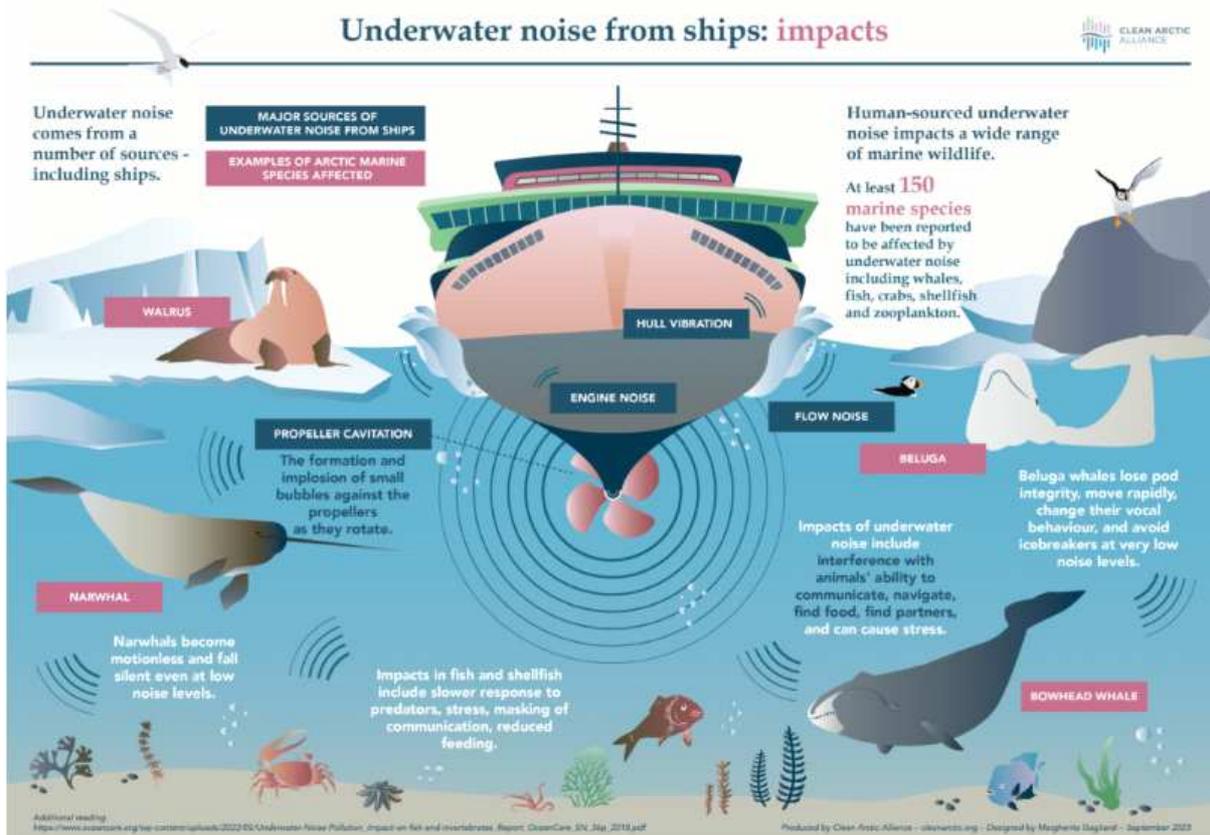
자료: IMO

선박의 에너지효율을 높이고 온실가스 및 수중방사소음을 줄이기 위한 방안

- ▶ 선박의 수중방사소음을 줄이기 위해서는 다양한 이해관계자들의 노력 필요^{o)}
 - 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

- ▶ 선박의 수중방사소음을 줄이기 위한 조치들은 설계, 건조, 개조, 운영 등 다양한 단계에서 이루어짐²⁾
 - 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 ²	X	X
Ships routing measures ³ 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 ^{c), d)}
- 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 회전해야하는 프로펠러 속도도 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 ^{e), f)}
- 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.)