

자기유체역학(MHD) 방식에 의한 해양유출기름의 분리 및 회수

장두희, 이광원, 인상렬, 정승호, 홍봉근

핵융합공학기술개발부, 한국원자력연구원(KAERI)

자기유체역학(Magnetohydrodynamics, MHD) 방식에 의한 해양유출기름의 분리와 회수 기술 연구는 2002년부터 일본(Japan)과 중국(China)의 연구자들에 의해서 시작하였다. 기존의 전통적인 방식은 유출기름의 점성도가 높은 경우 효과적이나 해양환경과 회수처리 공정에서 복잡성을 나타내고 있다. 그러나, MHD 방식은 Kerosen 또는 Diesel oil 등의 낮은 점성도를 갖는 기름 분리에 적합하다. 특히, MHD 방식은 회수처리 공정이 빠르고 해양환경에 대한 영향이 적으며 미소한 기름이 분산되어 있는 Emulsion(유화)에 매우 효과적이다. 해수와 기름의 분리를 위해서는 일반적으로 두 종류의 MHD 방식이 적용되고 있다. 첫번째 방식은 저자기장의 분극자석(Dipole magnet)과 고전류를 이용하여 전형적인 MHD 추진펌프 원리에 의해 오염해수를 통과시키며 기름의 비전성도와 부력(Buoyancy)을 적용하여 5mm 두께 이하의 기름막을 분리하는 방식이다(Stratified flow method, 층분류 유동 방식). 두번째 방식은 강자기장과 저전류를 사용하여 해수와 혼합된 기름방울(지름 1mm 이하의 입자)을 분리하는 방식이다(Dispersed flow method, 분산 유동 방식). 층분류 유동 방식에서는 0.8 T/13 A의 MHD 채널에서 72 l/h의 회수율과 5% 이하의 해수함량을 나타내며, 분산 유동 방식에서는 10 T/2 A의 MHD 채널에서 0.5 mm 지름의 기름방울에 대하여 99.45 %의 분리율을 나타내고 있다. MHD 방식의 해양유출기름 분리 및 회수에 대한 원리와 해석을 소개하고, 일본과 중국에서의 해당기술에 대한 최근 연구결과를 정리하며, 실험연구의 수행을 위한 시스템구성을 설명한다.