

고려하여 최대부등축소량의 영향에 의한 부가응력도 검토하여야 할 것으로 사료된다.

향후 실제 구조물에 사용된 데이터를 이용한 확률론적 기동축소량의 해석을 하여 실제 축소량의 결과값과 본 연구에서 개발한 확률론적 방법의 결과값을 비교할 연구가 필요하다.

그리고 본 논문에서는 기동축소량의 확률변수로 콘크리트강도와 크리프계수, 건조수축계수에 대한 데이터만을 사용하였지만 기동축소량 해석시 필요한 하중, 시공시간, 체적·표면적비, 철근비등의 데이터를 확보하여 확률변수화하여 확률론적 기동축소량 프로그램에 적용하고자 한다.

6. 슬러지유 환경에서 초음파 진동자 혼 선단의 침식특성에 관한 연구

운항시스템공학과 정 지 선
지도교수 이 진 열

세계 각국에서 자국의 해양을 청정해역으로 유지하고 보호하고자 많은 물적·인적자원을 투입하고 있으며 새로운 장비에 대한 연구를 강화하고 있다. 또한, 해양환경을 보호하기 위한 관심이 고조되면서 해양 유류오염을 방지하기 위한 여러 가지 대책 및 연구가 강화되고 있는 실정이다. 특히 해양오염을 일으키는 많은 원인 중에서 선박에서의 유류에 의한 해양오염방지에 대한 법규 및 관리가 강화되고 장기적인 대책을 준비하고 있다.

해양오염중 심각한 문제인 유류오염의 발생 원인을 사전에 차단하고 방지하기 위해 해양경찰에서는 오염방지 전문부서를 설치, 가동하고 방제협회 등과 협조하여 선박에서의 해양오염 방제를 위한 적극적인 대책을 수립하고 있다. 만약 선박에서 발생하는 고점도의 침전물이 많이 함유된 슬러지유가 해양에 유출될 경우에는 처리문제가 대단히 복잡해지고 어렵기 때문에 근본적으로 슬러지유를 선박내에서 처리할 수 있다면 가장 확실한 대책일 것이다. 선박은 국제간 대량의 물류수송 수단으로서 가장 편리하고 이상적이기 때문에 많은 선박회사들은 경쟁에서 이기기 위해 여러가지 경제적인 운항을 고려하여 선박의 고속화, 대형화, 화물운송체계의 자동화, 화물의 전용화, 기관의 자동화, 유류비의 절감 및 승무원의 인건비 절감 등 다양한 분야에서 효과적이고 경제적인 운항을 위한 노력을 꾸준히 하고 있다. 가장 지속적이고 심층적으로 연구, 개발되고 있는 분야가 유류비의 절감에 의한 선박운항의 경쟁력을 확보하는 것으로, 저렴한 저질중유를 선박기관에 사용하도록 개발하고 있다.

선박 기관에 사용되는 연료유는 비중이 0.99에 가까워지고, 점도가 380cSt/50℃인 저질중유가 사용되고 있는 경향이고 특히 요즘에는 주기에 사용되는 연료유를 발전기 등에 직접 재사용하는 노력의 일환으로 초음파 진동을 이용한 분쇄기가 사용되지만, 연료유가 고속발전기의 연료유로 사용되는 경우에는 불완전 분무상태, 퇴적물 생성, 카아본 생성등의 많은 문제점이 발생될 수 있다. 이러한 연료유가 누출되어 기관실의 빌지(bilge), 청정기에서의 슬러지(sludge) 등의 유성 혼합물인 폐유(waste oil)가 발생되는데, 선박에서는 폐유 소각기(waste oil incinerator)를 이용하여 처리한다.

폐유의 처리를 위해서 빌지의 성분인 유분과 수분을 분리할 수 있는 유수분리기(oily water

separator)가 IMO결의 MEPC.60(33)에서 정한 시험기준에 따른 배출 유분농도 15ppm에 만족하도록 구성되어 있으며, 더욱 분리효과를 높이기 위하여 적층판형(laminated disc type)인 전처리 장치가 유수분리기에 설치되어 있다. 그러나 전처리장치(pre-treatment)가 부착된 유수분리기를 통하여 분리된 기름이라도 선박연료로 재활용할 경우에는 유화, 산화작용에 의한 고형물, 콜로이드(colloid)상의 교착상태와 같은 문제점을 일으킨다.

폐유 소각기(waste oil incinerator)를 기관실에 설치하여 처리하고 있으며, 발전기 및 보일러의 연료유로 재 사용하고자 초음파 분쇄기 등의 장치를 개발하여 사용한 예는 있으나 여러 면에서 만족할 만한 효과는 없는 실정이다. 따라서, 선박내의 슬러지유(sludge oil), 빌지(bilge), 오 폐유(dirty oil)등의 처리는 유수분리기(oily water separator)를 거쳐서 슬러지유 탱크에 모아 육상으로 이송하는 경우가 대부분이다. 하지만 이 경우에는 경제적, 시간적으로 소모가 많고, 해양오염의 위험성도 많기 때문에 선박내에서의 폐유 처리가 가장 이상적이라고 할 수 있다.

먼저 이 논문에서는 연료유 슬러지(sludge fuel oil)와 윤활유 슬러지(sludge lub. oil)의 성상 및 조직구조(탄화수소의 결합상태)를 조사하고, 이 시료유를 초음파 캐비테이션에 의해 미립화 및 균질화한 조직(matrix)을 조사시간 및 실험조건 등에 따라 비교, 검토하였다[16]. 이 결과를 선박 폐연료유의 재 사용문제, 해양오염방지 대책 등의 자료로 활용할 수 있을것이다. 선박에서 생성되는 폐유를 보일러 연료로 재 활용한다면, 국제협약 MARPOL 73/78 Annex 1 Reg. 17 규정하는 선박의 슬러지유 탱크용량을 최소화하여 오염물질 발생량을 감소시키고, 뿐만 아니라 연료절감 효과에도 크게 기여할 수 있을 것이다. 그리고 연료유 슬러지(SFO) 및 윤활유 슬러지(SLO) 환경을 여러 시험조건에 적용하여 초음파 진동자의 혼 디스크(horn disc)에서 발생하는 침식손상에 의한 특성을 규명하기 위하여 일반강으로 가장 많이 활용되는 탄소강인 SS41을 디스크(또는 시험편)의 재료로 사용하였다. 이 SS41에서의 침식양상을 침식세기의 기본이 되는 진폭의 변화, 50 μ m과 24 μ m 진폭 등에 따른 침식손상을 정립하고, 유환경의 온도변화 및 혼의 침지 깊이에 따른 침식손상 특성을 조사하였다. 아울러 이러한 연구자료가 슬러지유의 선내처리 방법 중 하나인 초음파 진동에 의한 유입자의 분쇄작용을 응용하여 소각기(incinerator)에서의 소각이나 보일러(oil fired boiler) 등의 연료유로 재 사용할 수 있는 목적으로 연구되는데 활용되기를 바라고, 이에 사용되는 초음파 진동장치 중 중요부품인 진동자 혼의 디스크 침식손상 양상과 특성을 초음파 진동을 응용하는 기기나 장치에서의 침식 억제방법에 유용한 자료로 활용하고자 한다.

7. 캐비테이션의 영향을 고려한 부유체 구조물의 수중폭발 충격응답 해석

해양시스템공학과 권 정 일
지도교수 이 상 갑

합정의 생존성(survivability) 확보 측면에서 예상되는 적의 수중폭발(underwater explosion)