

선박용 유증기 회수설비의 개요 및 현황

이경우⁺ · 천강우¹ · 남연우¹ · 김만응¹

The Introduction and status of Ship's Vapor Recovery System

Lee, Kyoung-Woo⁺ · Chun, Kang-Woo¹ · Nam, Yeon-Woo¹ · Kim, Mann-Eung¹

휘발성유기화합물(VOC, Volatile Organix Compound)은 대표적인 환경오염물질 중의 하나로서, 대기중으로 방출될 경우, 여러 가지 반응으로 발암물질, 독성물질 등을 생성시키는 오염물질며, 지구온난화지수(GWP, Global Warming Potential)가 3~20 정도로서, 최근에는 지구온난화물질로도 고려되고 있다.

VOC는 대부분 석유로부터 배출되는 휘발성가스 등이 주를 이루고 있으며, IMO에서는 선박에서 배출되는 VOC를 저감하기 위한 규제를 MARPOL Annex VI 15규칙으로 시행하고 있다. MARPOL Annex VI 15규칙은 석유류 제품을 운반하는 탱커선은 VOC Management Plan을 선내에 비치하고 VOC 배출저감을 위해 노력하여야 하며, 육상에서는 각 주관청(각국 정부)이 요구하는 경우에 한해, 탱커선에서 배출되는 VOC를 육상으로 이송하여 처리할 수 있는 유증기 처리설비를 갖추도록 요구하고 있다. 또한, 선박에서 배출되는 VOC의 대부분이 탱커선에 화물유를 적하하는 과정에서 발생하기 때문에, 육상의 유증기 처리설비가 매우 중요하다. 하지만, 육상의 유증기 처리설비의 설치 유무를 각국 정부의 자율적인 결정에 맡기고 있어, 현재 육상의 유증기 처리설비를 강제화하고 있는 국가는 우리나라, 미국, 노르웨이 정도인 것으로 알려져 있으며, 탱커선에서 배출되는 VOC를 실질적으로 감축할 수 있는 조치가 이뤄지지 않고 있는 상황이다.

이러한 문제를 해결하기 위해서는 선박용 유증기 회수설비(SVRU)를 탱커선에 직접 설치하는 것이 가장 효율적인 방법이지만, 아직 본격적으로 상용화되어 있지는 못한 실정이다. 노르웨이의 경우에는 북해에 산재해 있는 석유 생산 플랫폼과 육지를 왕복하여 운항하는 Shuttle Tanker에 선박용 유증기 회수설비를 설치한 예가 있으며, 계속적으로 확대해 나가고 있는 상황이다.

본 연구는 탱커선에서 배출되는 VOC를 감축하고, 배출되는 VOC를 회수하여 탱커서의 연료로 사용할 수 있도록 하는 SVRU의 개발에 대한 것으로서, 육상에서 사용되는 흡착식, 분리막방식 및 심냉법의 장단점을 고려하여 탱커선의 특성을 고려한 새로운 형태(Fig. 1참조)의 SVRU를 개발하고자 한다.

Table 1 Conventional Vapor Recovery Technologies

적용가능 기술	장점	단점
흡착식	<ul style="list-style-type: none"> - 가장 보편화된 기술 (미국의 영향) - 흡착제에 따라 회수율 조절 가능 - 비교적 간단한 시스템 구성 	<ul style="list-style-type: none"> - 흡착제 및 설계기술 전량 수입 의존 - 흡착제의 주기적인 교체 (약 1~2년) 필요 - 기술개발에 대규모 연구개발 사업 필요
분리막방식	<ul style="list-style-type: none"> - 분리막의 종류별로 VOCs 별로 분리회수 가능 - 상대적으로 긴 수명(약 10년) - 타산업분야와 기술 공유 가능 	<ul style="list-style-type: none"> - 분리막 및 설계기술 전량 수입 의존 - 다양한 VOCs를 회수할 수 있는 분리막의 개발 필요 - 기술개발에 대규모 연구개발 사업필요
심냉법	<ul style="list-style-type: none"> - 단순한 시스템 운영 원리 - 독자적 기술체계 구축 및 모든 기자재의 국산화 가능 - 반영구적 수명 	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지효율의 향상이 어려움 - 냉매 사용시 LCA측면의 검토 필요 - 상대적으로 많은 구동부로 인한 안전성 확보를 위한 고려 필요

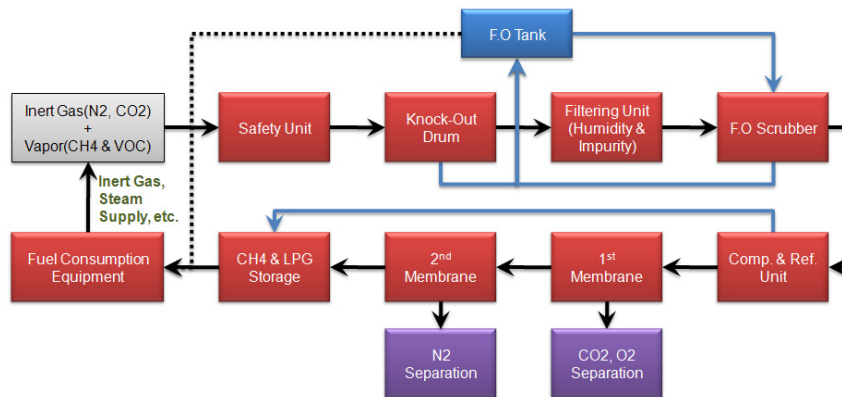


Fig. 1 Schematic Diagram of Ship's Vapor Recovery System

+ 이 경우(한국선급, 녹색산업기술원 신재생에너지팀), E-mail: kwolee@krs.co.kr, Tel: 042)869-9502
1 (사)한국선급 녹색산업기술원