

## 선박유증기 회수설비 폭발범위 회피기술개발에 관한 연구

김성윤<sup>+</sup>·김정환<sup>1</sup>·윤정인<sup>2</sup>

### The Study of explosion range avoid technical development for the ship's vapor recovery unit

Kim Sung Yoon<sup>+</sup>, Kim Jeong Hwan<sup>1</sup> · Yun Jeong In<sup>2</sup>

#### 1. 서론

원유 또는 석유류 제품을 운송하는 탱커선의 화물탱크에서는 화물의 적하 또는 운송중에 다량의 유증기가 발생하며, 화물탱크에서 발생하는 유증기는 육상에 유증기 처리설비가 설치되어 있는 항구에 접안한 경우를 제외하고는 대기 중으로 방출하고 있다. 유증기에는 지구 온난화에 많은 영향을 미쳐 유엔기후변화협약(UNFCCC)에서 규제하고 있는 온실가스인 메탄(CH<sub>4</sub>) 가스가 다량으로 함유되어 있으며, 대기로 방출되어, 각종 독성물질, 발암물질 등의 대기오염물질을 유발시키는 휘발성유기화합물(VOC, Volatile Organic Compound)가 포함되어 있다. 또한, 유증기는 아직 공식적으로 온난화 효과가 검증되지는 않았지만, 지구온난화지수(GWP, Global Warming Potential)가 3~20에 이르는 것으로 추정되는 것이어서, 지구온난화 예방 및 대기오염방지를 위해 탱커선의 화물탱크에서 배출되는 유증기가 대기 중으로 방출되는 것을 방지하기 위한 노력이 이뤄지고 있다. 탱커선의 화물탱크에서 발생하는 유증기를 대기 중으로 방출하지 않고 회수하기 위해서는 화물탱크에서 방출되는 선박에서 유증기를 회수할 수 있는 선박용 유증기 회수설비의 개발이 필요하다. 하지만, 유증기의 대부분을 차지하고 있는 메탄(CH<sub>4</sub>) 가스는 인화점이 -188℃로 폭발의 위험이 대단히 높으므로 회수설비에 대한 폭발범위의 산정과 이를 회피할 수 있는 기술개발이 매우 중요하다. 따라서 본 논문에서는 선박유증기 회수설비의 로딩량 및 속도에 따른 폭발범위 회피방법을 산정하기 위한 시험설비 구축 및 연구방법을 소개하고자 한다.

#### 2. 본문

선박유증기의 대부분은 메탄으로 이루어지고 있으므로 회수설비는 항상 폭발의 위험에 노출되어 있다. 따

라서 회수설비에서 발생할 수 있는 유증기 회수량 및 로딩속도에 따른 폭발범위를 산정하여 회수량 및 속도를 결정하여야 한다. 탱크내의 휘발성 유기화합물의 흡입 속도에 따른 P/V 밸브의 작동으로 인한 공기의 유입으로 폭발의 가능성이 높아짐에 따라 Fan의 흡입속도에 따른 P/V 밸브의 작동 범위를 산정하여 공기의 유입을 차단할 수 있어야 한다. 따라서 이러한 상관관계를 파악하기 위하여 그림 1과 같은 시험설비를 구축하였으며, 1차년도에는 탱크내의 유체를 물을 사용하여 측정하고, 2차~3차 년도에는 휘발유 및 디젤을 사용하여 같은 변수에 따른 실험을 진행하고자 한다.



그림. 1 선박유증기 회수설비 폭발범위 회피기술 시험설비

#### 3. 결론

선박유증기의 회수설비 폭발범위 회피기술을 개발하기 위하여 폭발범위 산정을 위한 시험설비를 구축하였다. 또한 탱크내의 유체를 물을 사용하여 Fan의 흡입속도에 따른 P/V밸브의 작동 유무 및 범위를 산정하여 회수설비의 폭발범위 회피기술의 기초자료를 파악하고 향후 유체를 휘발유 및 디젤로 변경하여 다양한 데이터를 확보하는데 기반을 마련하였다.

+ 김성윤(한국조선해양기자재연구원 에너지해양연구본부)E-mail:sukim@komeri.re.kr, Tel: 051)400-5075

1 한국조선해양기자재연구원

2 한국조선해양기자재연구원