

대형 화물창용 고소 작업대 모델 개발 Aerial Work Platform for Cargo Containment System

*권순도¹, 홍성범¹, 김상준¹, 김성엽¹, 고명석¹

*S. D. Kwon¹, S. B. Hong¹, S.J. Kim¹, S. Y. Kim¹, M.S. Ko¹

¹ 대우조선해양(주)

Key words : Aerial Work Platform, Cargo Containment System, LNG

1. 서론

최근 일본 후쿠시마 원전 사고 이후, 일본내 이종 연료 발전 설비를 갖춘 발전소들이 전기 생산 연료를 LNG, 연료유, 원유 등으로 전환했다. 이러한 이유로 일본의 LNG 수입량이 늘어남으로써 전세계적으로 LNG 시장에서 LNG선 수요가 공급량을 초과하고 있으며, 일일 용선료 또한 2011 초 대비 약 2 배정도 올랐다. 이전에는 단순히 LNG를 수송하는 역할이 주였던 LNGC(Liquefied Natural Gas Carrier)에서 벗어나 LNG-FPSO(Floating Production Storage Offloading) 또는 LNG FSRU(Floating Storage & Regasification Unit) 등의 FLNG로 시장이 확대되고 있다. 이러한 선박의 특징은 가스전에 투입되어 해상에 정박한 상태로 작업을 하는 특수 선박으로써, LNG를 -162℃ 저온으로 저장하는 화물창의 역할이 중요한데, 이러한 대형 화물창에 문제가 발생시 메인テナンス 기간을 최소화하고 파도나 바람 등의 흔들림에도 안전성을 확보할 수 있는 메인テナンス 대책이 필요하다. LNG 화물창의 메인テナンス 경우, 단열을 위한 화물창 표면에 손상이 발생해서는 안되며, 장비의 투입구도 상부의 Gas Dome으로 접근할 수 밖에 없는 구조적 한계가 있다.

이에 본 연구에서는 DSME 210K LNG FPSO를 기준으로 하여 대형 LNG 화물창의 메인テナンス를 위한 새로운 작업 방식을 제시하고 그 목적에 맞는 전용 고소 작업대 모델을 개발하고자 한다.

2. 작업 환경 분석 및 개발 사양

Fig.1 은 DSME 210K LNG FPSO의 Mid Ship

Section을 보여주는데, LNG저장을 위한 화물창 2 개가 나란히 배치되어 있다.

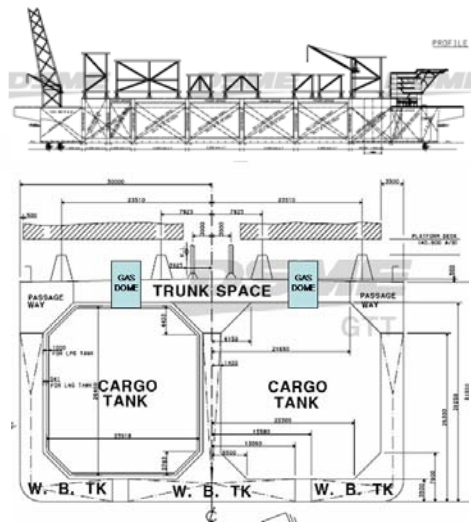


Fig. 1 DSME 210K LNG FPSO Cargo Tank
(L39.6 × W27.2 × H29m)

Table 1 Specification of Aerial Work Platform

Out Reach	~ 24m
Max. allowable Diameter	Ø1,260mm
Load Capacity	Max. 250kg (2 Workers)
Control	Remote Control

이 화물창의 메인テナンス를 위해 작업자는 화물창의 벽면으로 접근이 가능해야 하는데, 이를 위해 고소 작업대가 필요하다. 고소 작업대의 투입구는 화물창 상부의 1.4m 직경의 Gas Dome이 유일하다. Palfinger System 社の 상용 제품인 Under Platform Access 및 Internal

Tank Platform 등을 검토한 결과, 투입이 불가하거나 작업 반경을 만족하지 못하여, Table 1 과 같은 개발 사양 기준으로 본 작업 환경에 맞는 전용 장비 개발을 한다.

3. 고소 작업대 모델

Fig 2.와 같이 원통형 Work Space를 가지는 3 축의 고소 작업대를 제안한다. 본 고소 작업대는 Support Column의 회전을 위한 Turn Table 1축과 수평(Tele. Boom) 및 수직(Carrier)의 직교 2 축 좌표로 구성된다. 수직 Support Column의 상/하부가 양단 지지 형태로 구성되어, 외팔보 형태의 Hanging Type 비해 무게 절감 및 강성 증대 효과로 구조적 안전성을 확보하였으며 저진동 및 미속제어의 용이함을 확보하였다. 바스켓의 수평 방향 이동에는 3 개 유압 실린더에 의해 순차적으로 작동하는 6 단 Telescopic Boom 방식을 적용하였고 최대 도달 거리는 24m이며, 무게 절감을 위해 고장력강을 적용하였다. 그리고 Tele. Boom 장착부 반대편에는 Support Column에 발생하는 모멘트 및 진동의 영향을 줄이기 위해 Counter Balance를 장착하였다. Support Column 총 길이는 36m로, 12m 장관 구조용 강관 3 개가 조립되어 하나로 구성되는 구조이다.

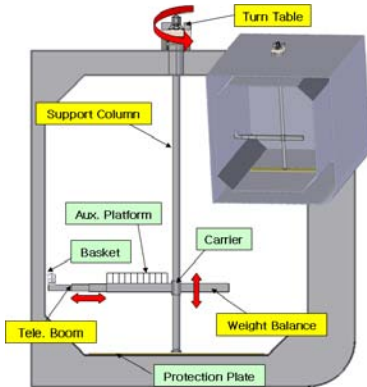


Fig. 2 Concept Design of Aerial Work Platform

그리고 Gas Dome을 통해 장비를 투입해야 하므로, 분리된 총 4 개의 파트를 순차적으로 조립 하는 방식을 선택하였으며, 그 작업

시나리오는 Fig. 3 과 같다.

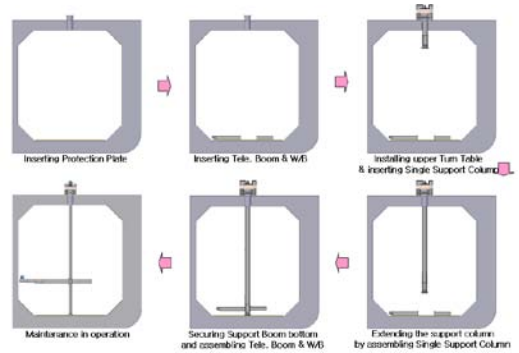


Fig. 3 Installation Procedure of Aerial Work Platform

상기와 같이 제안된 모델을 검증하기 위해, Support Column 길이를 1/4 로 축소하여 그 길이가 9m로서, Fig. 4 와 같은 Proto Type을 제작하였다. 메인 제어기는 PLC를 적용하였고 Tele. Boom은 동작에는 HAWESA의 PLVC8 을 적용하였다. PLC와 PLVC8 간의 통신은 RS422 이며, 조작은 HETRONICS社의 무선 리모컨을 적용하였다.



Fig. 4 Proto Type of Aerial Work Platform

4. 결론 및 향후 계획

LNG 화물창과 같이 대형의 Work Space를 요구하는 작업에 적합한 고소 작업대 모델을 제안하였으며, 그 Proto Type을 제작하였다. 향후 제작된 Proto Type을 검증하기 위한 Test Bed를 제작하고 시험 절차를 마련하여, Proto Type의 시험 평가를 수행할 예정이다.