

세계 최대 “Agbami FPSO” Project

The World's Largest "Agbami FPSO" Project



이 수 호*



배 재 류**

* 대우조선해양(주) 기술기획팀 차장

** 대우조선해양(주) 기술기획팀장

1. 서 론

세계 최대 규모이자 최고가 해양프로젝트인 Agbami FPSO((Floating, Production, Storage & Offloading Unit : 부유식원유생산저장하역설비) 프로젝트가 지난해 10월초 건조사인 대우조선해양(주)이 있는 경남 거제시 옥포만에서의 마무리 의장작업을 끝내고 목적지인 나이지리아 해역에 75일간의 항해 끝에 무사히 도착해 마무리 해상 설치공사를 벌이고 있다. 3월말 주문주에게 최종 인도할 예정으로 있는 Agbami FPSO는 나이지리아 서쪽 해

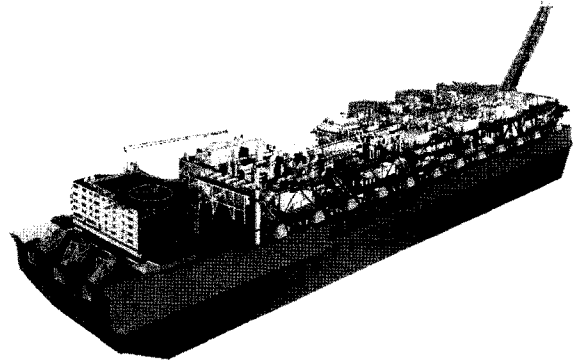


그림 2 Agbami FPSO 3D Modeling Data

상 70마일 지점 수심 약 1,400m Agbami 심해유전에서 원유를 생산, 저장, 하역하는 작업을 수행하게 된다.

대우조선해양(주)에서는 2004년 12월말 웨브론이 출자하여 설립한 Star Deep Water Petroleum사(社)로부터 약 1조 2천억원에 이 공사를 수주하였으며, 설계와 생산을 포함 32개월만에 Sail-out하는 성과를 얻었다.

2. 조선해양산업의 메가트렌드 반영

대수심화, 대형화, 융·복합화라는 조선해양산업의 메가트렌드를 적극 반영한 초대형 프로젝트인 Agbami FPSO 프로젝트는 대형 드라이 도크와 골리앗 크레인, 플로팅 크레인 등 초대형 최신식 생산설비를 보유한 국내 조



그림 1 Agbami FPSO 설치해역

선소의 장점을 최대한 활용하였다. 또한 거대 프로젝트의 특성 상 일어날 수 있는 설계 및 생산 제공정간의 간섭과 불일치를 미리 3D Modeling & Simulation 등 최신식 설계검증시스템들을 활용하여 제거함으로써 완벽한 품질 및 납기 준수를 달성할 수 있었다.

3. 세계 최대, 최고가 프로젝트

이 프로젝트는 길이 320×폭 58.4×높이 32m의 크기와 함께 총중량 105,000ton 그리고 수주금액 1조 2천억원으로 이 분야의 기록들을 새로이 썼다. 길이의 경우 63빌딩을 눕혀놓은 것보다 약 71m 더 길며, 성인 1,750,000명의 몸무게에 해당하는 거대한 규모이다. 일생산량은 250,000배럴이며, 2,160,000 배럴을 저장할 수 있는 세계 최대 FPSO이다.

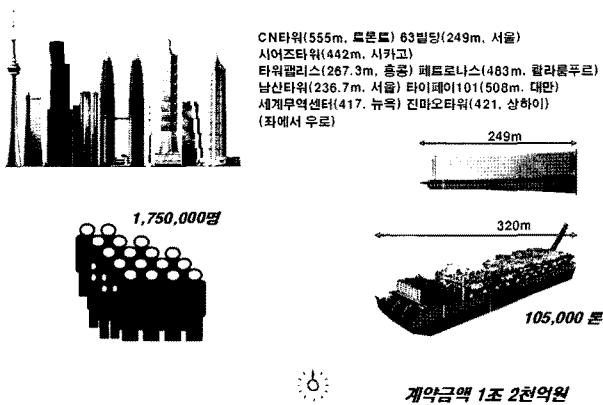


그림 3 Agbami FPSO 크기에 대한 상대 비교

4. 명실상부한 EPCI 수행방식 해양 프로젝트

설계와 생산이 분리되는 예가 흔한 해양공사에서 일괄수주 계약(EPCI: Engineering, Procurement, Commissioning and offshore Installation) 수행방식으로 단일 조선소가 기본·상세·생산 설계를 자체적으로 수행하고 기자재조달, 시운전, 설치까지도 일괄 수행한 최초의 초대형 FPSO 프로젝트이다. 선체(Hull)와 13개의 대형모듈과 16개 빌딩으로 구성된 상부구조(Topside)를 하나의 조선소에서 통합 설계하고 건조함으로써 간섭과 불일치를 최소화할 수 있었고 이는 품질과 납기 준수로 이어졌으며 기자재 국산화를 향상의 직접적인 계기로 작용하였다.

또한 대우조선해양(주)이 보유한 초대형 도크와 골리앗 크레인, 해상크레인 등 보유설비들을 활용함으로써 모듈의 크기를 기능에 따라 최대화된 상태에서 제작 및 탑재할 수 있게 됨으로써 역시 간섭과 불일치의 해소에 많은 도움이 되었다.

5. 840만 무재해 시수 달성

요즘 발주되는 해양공사에서 주문주의 가장 큰 관심사는 생산이 아닌 안전이라고 해도 과언이 아니다. Agbami FPSO 프로젝트는 해외 설치해역의 시수 포함 840만 무재해 생산시수를 달성하는 성과를 기록했다.

대우조선해양(주)의 높은 안전작업 환경에 만족한 주문주가 감사의 편지와 함께 전직원에게 특별한 점심식사

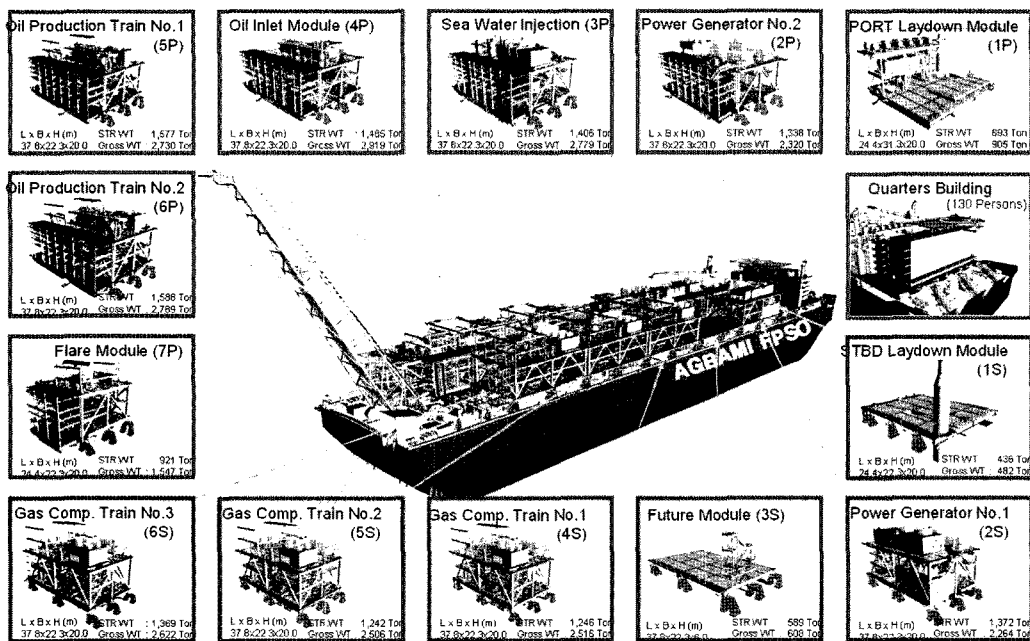


그림 4 13개의 대형 모듈과 11개의 빌딩으로 구성된 Topside

를 대접하는 이벤트를 벌이기도 하였다.

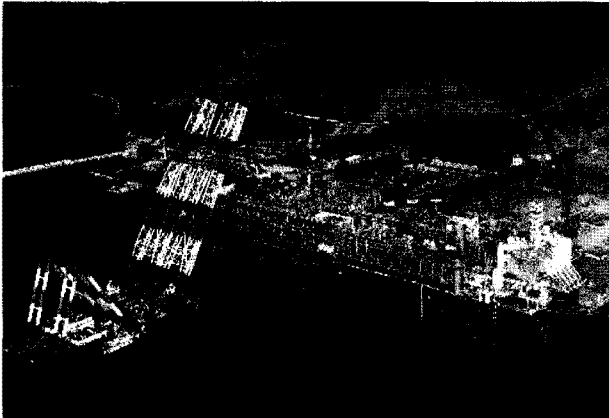


그림 5 도크장에서 진수 작업을 마치고 안벽의장 작업인 Agbami FPSO

6. 설계 및 생산, 품질 혁신

설계상류화(Constructability), 동시설계, 3차원 설계 & Digital Shipbuilding, 기자재 국산화를 통한 원가절감 및 품질혁신 아카데미 '슬기마루', 지식경영시스템 '디노', ERP 운영체계 등 전방위적으로 진행된 혁신활동은 대형 공사일수록 높은 성과를 이끌어내는 원동력으로 작용한다는 것을 입증하였다.



그림 6 성공적인 건조작업을 끝내고 옥포만을 떠나는 Agbami FPSO

7. 연이은 세계 최대 기록 갱신 "Pazflor FPSO" Project

대우조선해양(주)은 Agbami FPSO Project의 성공적인 수행에 이어 지난해말 2조원에 달하는 단일 규모로는 세계 최대 규모를 연이어 갱신하는 Pazflor FPSO 1척을 수주하고 현재 설계가 진행 중에 있다.

TOTAL Angola E&P에 의해 발주된 이 설비는 앙골

라 해역에 설치되며, 길이 325 × 폭 61 × 높이 32m로 16개의 대형모듈로 Topside를 구성하게 된다. 대우조선해양(주)은 Agbami FPSO Project와 마찬가지로 선체부분과 석유를 생산하는 상부구조물 모두를 설계에서부터 구매, 생산, 설치 시운전 등 모든 공정을 자체 기술로 수행하는 턴키방식으로 이 설비를 수주하였으며, 거제 옥포조선소에서 제작해 현지 설치 및 시운전을 거쳐 2011년 6월 완공할 예정으로 있다.

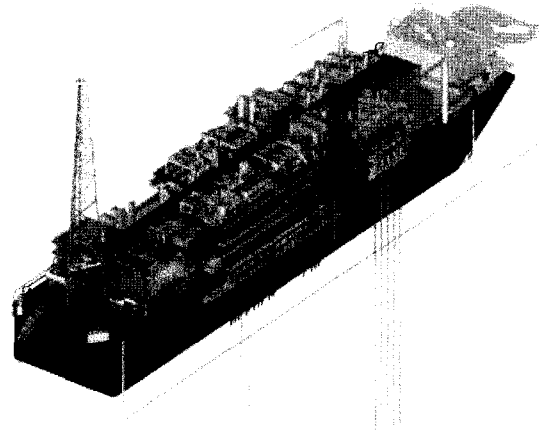


그림 7 세계 최대크기 기록을 연이어 갱신한 Pazflor FPSO

8. 맺음말

해양구조물 분야의 복합다기능화 메가트렌드는 해양개발 및 해양구조물 분야 기술발전이 밑바탕이 되어 이루어진 것으로, 수심의 증가와 대형화 메가트렌드와도 밀접한 관련이 있다. 대상 수심이 깊어질수록 해저에 위치를 고정하는데 제약이 따르기 때문에 대부분의 해양구조물은 계류에 의한 위치고정방식인 부유식으로 설계되고 있으며 이들을 묶어 FPU(Floating Production Units) 또는 FPS(Floating Production Systems)라 통칭하고 있으며, 석유 또는 가스의 시추 및 채굴, 생산 등의 작업에 활용되고 있다. 이들 가운데 FPSO를 제외하면 대부분의 구조물들은 시추, 생산, 저장 가운데 어느 하나의 단일기능을 가지고 있는 경우가 대부분이었다.

2000년대 이후에는 해양 액화천연가스 개발을 위해 새로운 구조형식인 LNG RV(Liquefied Natural Gas Regasification Vessel), LNG FPSO, LNG FSRU(Liquefied Natural Gas Floating Storage Regasification Unit), GTL(Gas to Liquid) FPSO, NGH(Natural Gas Hydrate) FPSO 등이 등장했거나 등장을 예고하고 있어 FPSO 형식을 활용한 새로

운 해저자원 개발영역의 블루오션을 창출할 것으로 예상된다. 이들 형식의 구조물들은 육상의 시설을 해양으로 옮겨와 대체하거나 단일 기능의 기존 구조물들을 복합 기능으로 변화시킨 것들이다.

대우조선해양(주)는 그동안 50여기가 넘는 반잠수식시추선(Semi-submersible Drilling Rig), Drillship, TLP(Tension

Leg Platform), Fixed Platform, FPSO 등 다양한 종류의 해양구조물들을 수주하여 세계에서 가장 많은 건조실적을 보유하고 있으며, 이와 같은 경험을 바탕으로 앞으로도 계속하여 해양구조물 분야의 대수심화, 대형화, 융·복합화를 주도하며 시장과 기술을 선도할 것이다. 