

해양플랜트 DP 시스템

† 오진석 · 배수영*

† 한국해양대학교 기관공학부 교수, *한국해양대학교 메카트로닉스 공학과 박사과정

요약 : 해양플랜트는 일반적으로 Offshore라고 일컫는 심해 자원을 생산하기 위한 산업 분야를 비롯하여, 해상 풍력 및 조류와 파랑을 이용한 에너지 자원 개발과 관련된 발전 설비 등 해상에 설치되는 모든 사회 기반 시설을 포함한다. 이러한 해양플랜트는 점차 고도화된 기술을 사용하여 미개척 해양 지대로 진출하게 되는데, 육상과 고립되어 해양 환경에 노출되어 있는 만큼 안정적인 시스템을 요구한다. 이는 곧 해양플랜트 설비 자체와 운영 인력들의 안전과도 직결되기 때문이다. 따라서 심해 및 정밀 위치 유지를 위한 DP(Dynamic Positioning) 시스템은 해양플랜트에 반드시 탑재되어야 하며, 운영 환경에 따라 차별화된 DP 시스템이 탑재되어야 한다. 또한 해양플랜트 핵심장비는 국가적인 차원에서 개발이 추진되어야 하며, DP 운영 인력도 체계적으로 양성할 수 있는 메커니즘을 구축해야 한다.

핵심용어 : 해양플랜트, Offshore, DP, FMEA, SCMS

DP operator

- IMO 규정 의거 약 9,800명 NI 발급 (2009년 8월)
- Limited(DP1), Unlimited(DP2&3)
- 대부분 유럽 및 영어권 국가에 분포
- DP 교육의 종류
 - DP basic/induction 교육
 - DP advanced/simulation 교육
 - DP maintenance 교육
 - DP familiarization 교육
 - DP refresh 교육
- DPO 및 Engineer 진출 분야
 - OIM (Offshore Installation Manager)
 - Project Manager
 - 선박 개조 개조, 건조 및 시운전
 - DP system audit 및 FMEA 검사
 - Offshore 영업 (선박 용선 및 운항관리)

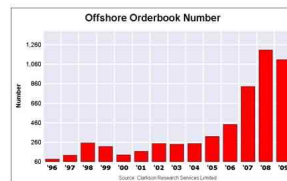
DP FMEA

- DP FMEA 전문 시행 업체
 - VTT Maritime AS (Norway)
 - Global Maritime A/S (Norway)
 - The DP centre (U.K)
 - Noble Denton (U.K)
 - Deep Water Recruitment (U.K)
 - London Offshore Consultants (U.K)
- 관련규정
 - IMO MSC Circular 645
 - 'Guidelines for vessels with DP systems'
 - IMO HSC Code MSC 97(73)
 - IMCA M 04/04
 - 'Establishing the safety and reliability of DP systems' (Appendix)
 - IMCA M 166 'FMEA'
 - Classification Societies' Rules (ABS, DNV...)

DP 및 offshore 관련 주요 기관 및 규정

- 유엔 산하 국제해사기구 (IMO)
 - International Maritime Organization
 - IMO Guidelines for DP Vessels
- 국제해양계약자협회 (IMCA)
 - International Marine Contractor's Association
 - IMCA Guidelines for The Design and Operation of Dynamically Positioned Vessels
- 오프쇼어훈련센터 (OPITO)
 - Offshore Petroleum Industry Training Organization
 - IMO Guide for DPO training
 - IMCA 핵심 DP 요원의 훈련 및 경력
- 영국해사협회 (NI)
 - The Nautical Institute
 - IMO Helicopter Facilities on board ships
 - CAA Cap 437 Offshore Helicopter Landing Areas
 - IMO 북극 결빙해역에서의 선박운항에 대한 지침

시장 현황



- 2005년도부터 유가 상승 및 심해저 기술 개발 등으로 유전(Oil Rig, Drill Ship) 수요 급증
- FPSO 및 AHTS 등 offshore 지원선박의 수요 및 용선료 급증
- 2009년 7월 현재 전세계 offshore 관련 선박 척수는 약 6,000 여 척(DP선 1,500 여 척)이며, 신조 발주 잔량은 약 1,000척임. (신조의 대부분은 DP선박)

† 오진석 ojs@hhu.ac.kr

* 배수영 sybae@hhu.ac.kr

DP선박의 개발 필요성

- 해양플랜트 설비의 고 위험
- 해저(송유관)시설로 투요 불가능
- 접안시설 불비
- 원거리, 심해화
- 기상 등 자연 환경이 열악함
- 생산성 향상 등의 이유로 offshore 지원 선박의 DP system 탑재가 요구됨

(예 : 일반 pipe layer에서 DP pipe layer로, DP1,2에서 DP 2,3로)

DP 필요 선박 및 설비

- Survey Ship (해양 지질, 물리, 생물, 자원, 기상)
- Drill Ship
- Pipe Lay Vessel (S-lay)

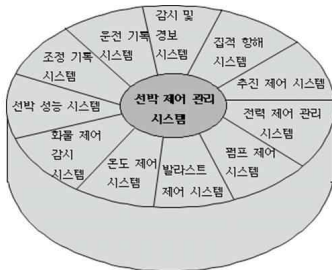


- Pipe Lay Vessel (S-lay)
- Pipe Lay Vessel (J-lay)



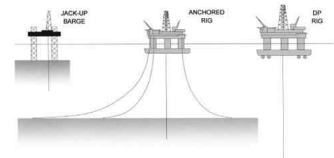
선박 제어 관리 시스템 구성

- 선박 제어 관리 시스템의 인터페이스 대상



DP의 개념

- Positioning 방법

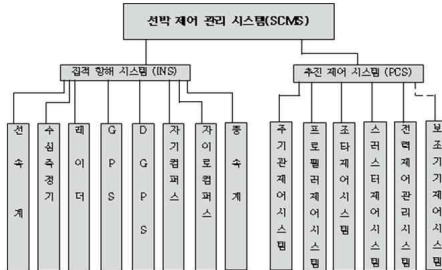


- Offshore facility interface
- DP선의 positioning



선박 제어 관리 시스템 구성

- 선박 제어 관리 시스템



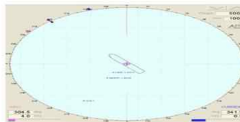
* SCMS : Ship Control and Management System

DP 제어시스템

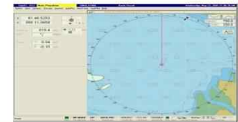
- DP control station (Bridge)
- DP control station
- DP control station (비상용/DP2 이상)



- DP control monitor

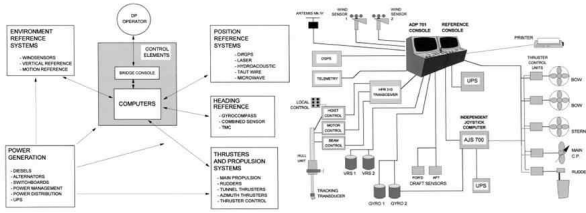


- DP control monitor



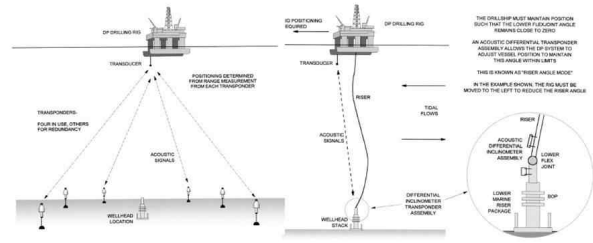
DP 구성 시스템

- DP 통제
- DP 구성 체계



DP 운영 체계

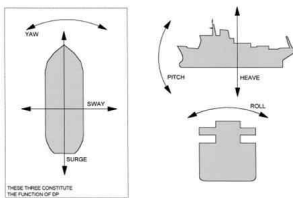
- Position Reference



DP 분류

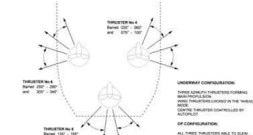
- DP class : Redundancy 정도에 따라 분류
- DP1 : No redundancy
- DP2 : Dual system
- DP3 : DP2 + DP1(Fire class)

- 동작 제어



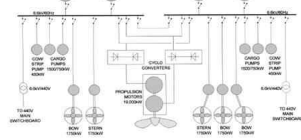
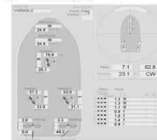
DP 제어시스템

- Propulsion type
- Power system

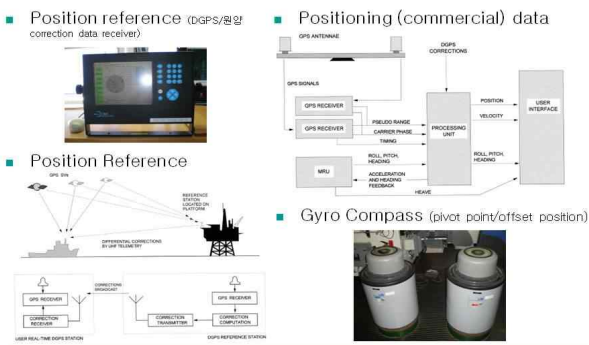


- Power distribution layout

- DP monitor



DP 운영 체계



결론

- DP 시스템은 심해 및 정밀 위치 유지를 위해 반드시 탑재되어야 함
- DP 시스템은 선박의 운영환경에 따라 차별화된 DP 시스템이 탑재됨
- 해양플랜트 핵심장비는 국가적인 차원에서 개발이 추진되어야 하며, DP 운영 인력도 체계적으로 양성할 수 있는 메커니즘을 구축해야 함

후기

본 연구는 국토해양부에서 지원하는 [해양에너지 특성화 대학원 지원사업(한국해양대학교)]의 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.