

해양플랜트 해체시장 진출방안

† 박 광서 · 이 정아*

† 한국해양수산개발원 해양산업관광연구실장, *한국해양수산개발원 연구원

요 약 : 해양플랜트 해체사업은 경제적 소요 년수가 종료되었거나 화재, 폭발, 자연재해 등으로 더 이상 운용이 불가능해진 해양구조물을 해체하는 사업으로 새로운 해양사업 영역으로 부각되고 있으며, 국내 기업의 진출방안을 제안하였다.

핵심용어 : 해양플랜트, 설치사업, 해체사업, 진출 타당성, 진출방안

1. 해체사업의 개요

1) 해체사업의 정의

해체사업의 개념

- ✓ 해양플랜트 해체사업은 경제적 내용연수가 종료되었거나 태풍, 화재 등 재해로 인해 더 이상 운용이 불가능해진 해양플랜트 및 관련 설비를 적절하게 철거(remove)하거나 처리(dispose)하는 사업
- ✓ 해체대상 구조물로는 유정(Well), 파이프라인(Pipeline), 탑사이드(Topside), 자켓(Jacket), 해저퇴적물(Seabed Deposit), 해저장비(Seabed Equipment) 등이 해당

Offshore Decommissioning

Before Decommissioning: Platform on 60-75m jacket above seabed.

After Decommissioning: Platform removed, seabed level.

1. 해체사업의 개요

2) 해체사업 진행절차

✓ 계획 → 조사, 허가, 규제 → Well P&A → Pipeline → Conductor → Topside → Jacket → Site 정소 → Monitoring

The Decommissioning Process

"DECOMMISSIONING" The process of shutting down operations, clearing the well, cleaning & making the platform safe and removing, disposing of or rehabilitating facilities.

자료 : Janet C. Gilmore (2011.10)

1. 해체사업의 개요

4) 해체사업의 대안

✓ 해체는 완전해체와 부분해체로 구분

- 부분해체의 경우 Jacket나 Topside를 해체하고 다른 용도로 사용하는 경우도 많음(예 인공어초)

Platform ends production

- Complete Removal
 - Shell Mounds Removed/not Removed
 - Jacket and/or Topsides Disposed of or Recycled
 - Availability of Landfill
 - Transport Issues and Availability of Recycler
- Partial Removal
- Leave in Place
- Alternative Uses
 - Offshore hotel
 - Prison
 - Wind Farm
 - LNG Terminal
 - Aquaculture
 - Rig to artificial reef

2. 해체사업의 글로벌 이슈

<p>기술적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> • 유정의 완전폐쇄 or 부분폐쇄 • Subsea Cutting / Depth • 플랫폼 재활용 • 해체관련 안전문제 • 해체 프로그램 운영 	<p>환경적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> • 파이프라인 해체 시 기름 유출 • 해저 퇴적물 관리 • 폭발 규정 • 환경정책과 모니터링 • 해양투기 시 환경오염
<p>경제적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> • 민간경비 조달문제 • 자금조달시 금융세계 문제 • 해체비용 지속 상승 	<p>법적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> • 책임소재 여부 • 해체승인 커미티 구성 • 해체규모와 시기 결정 • 해체진행과 이해관계자 관련성, 이해관계의 충돌 조정

† 교신저자 (종신회원) kspark@kmi.re.kr
* 종신회원 pengyou35@kmi.re.kr

1. 해양플랜트 설치시장 동향

1) 세계 해양플랜트 설치 현황

- ✓ 해양플랜트는 세계적으로 7,600여 개 설치
 - 멕시코만 3,450개, 아태지역 1,733개, 북해 630개 등
 - 아태지역은 멕시코만 다음으로 큰 시장

자료: Brian Twomey (2011.18)

2. 해양플랜트 해체시장 동향

1) 세계 해양플랜트 해체 현황

- ✓ 2000년 이전에 설치된 해양플랜트 가 총 5,962개
 - 해체시장은 1990년대 급성장했으며, 해체 예정물량도 매우 많은 편
- ✓ 2010년까지 총 3,936개 해체
 - 미국 멕시코만 3,759개, 북해 78개, 아태지역 99개
 - 아태지역은 1984년부터 해체 시작, 전체 해체물량의 25% 차지

Remaining Facilities	Decommissioned	% of Total Decom	Reefed	Years	
GOM	3,450	3,759	96.50	398	1940-2010
California	23	0	0.00	0	
North Sea	630	78	1.98	0	1974-2010
Asia-Pacific	1,733	99	2.52	30	1984-2010
Total	5,836	3,936	100.0	428	

자료: Brian Twomey (2011.18)

2. 해양플랜트 해체시장 동향

3) 세계 해양플랜트 해체 전망

- ✓ 2009-2013년 동안 해체될 해양플랜트는 1,669개
 - 미국의 전체의 2/3 가량을 차지하는 가운데, 아시아와 유럽이 비슷한 규모를 형성할 것으로 전망

지역	2009	2010	2011	2012	2013	Total
아프리카	15	20	16	32	36	119
아시아	17	22	37	41	63	180
오스트레일리아	5	6	7	7	10	35
유럽	30	24	27	33	57	171
라틴아메리카	15	25	21	17	17	95
중동-카스피해	5	2	3	3	6	19
북아메리카	191	208	284	268	269	1,240
합계	278	307	395	401	478	1,669

자료: Infield system data

- ✓ 미국의 해체시장 전망(2010-2014년)
 - 미국 BOEMRE는 캄프만에 있는 Platform 약 650개, Well 약 3,500개를 철거하도록 명령하였음(2010.19)
 - 미국 내부부(DOI)에 따르면, 향후 5년 동안 매년 Platform 150개, Well 1,200개, Structure 130개 등을 철거하도록 하였으며, 이에 따라 향후 5년간 해체시장 규모가 350억 달러에 달할 것으로 전망

자료: Infield system data

2. 해양플랜트 해체시장 동향

3) 세계 해양플랜트 해체 전망

- ✓ 북해의 해체시장 전망(2010-2040년)
 - 북해는 향후 30년간 650억 달러 해체시장 형성 전망
 - Douglas-Westwood 사(2010)에 따르면, 영국에서는 향후 30년간 Platform 260개, Steel 2,400만 톤, Well 5,000개 등이 해체될 것으로 예측
 - 2017-2019년 동안에는 시장규모가 연간 25억 달러 이상일 것으로 전망

- ✓ 아태지역의 해체시장 전망
 - 아태지역에는 25년 이상 된 Platform 이 617개
 - Brian Twomey(2010)는 아태지역에 617개의 Platform을 해체하는데 152억 달러가 소요되고, 최대 320억 달러 시장이 형성될 것으로 전망

자료: Douglas-Westwood

1. 경제적 측면

1) 유형별 해체비용 비중

- ✓ 미국과 영국의 해체비용 추정은 항목과 항목별 비중이 상이
 - Well P&A의 경우 미국 8%·영국 16%, Conductor Removal은 미국 8%·영국 4%, Pipeline 미국 4%·영국 9%로 추정
 - 플랫폼(자켓 포함)의 경우 미국 33%, 영국 35%로 비슷

자료: IIS, DOI, MMS(2011.1)

자료: O&G(2011.1)

2. 기술적 측면

1) 필요한 해체기술 및 장비

- ✓ Offshore Platform 해체작업의 경우, 해체 작업에 관한 엔지니어링 및 전문 기술보다는 대규모 해상 크레인을 장착한 선박을 포함한 장비 운용이 작업 수행 대부분을 차지
 - Offshore Platform 설치공사의 경우, 작업 수행을 위하여 전문 선박, 장비 및 인력 뿐만 아니라 설치공사에 관한 전문 엔지니어링 및 기술이 필요

구분	필요 장비
Well P&A	Wireline, cementing and pumping equipment, Snubbing unit, HWO, rig, specialty equipment, Work space (platform, liftboat, rig)
Pipeline Decommissioning	Pipeline Cutting Equipment, DP선박, ROV (Remotely Operated Vehicle)
Conductor Removal	Cutting equipment (torch, AWJ, DWC, saw, shear, explosives), Handling & lifting equipment (crane, jacking frame, boning tool, etc.), Work space (platform, liftboat)
Topside Removal	Cargo barges & tugs, Grillage, Rigging, spreader bars, HLV(demck barge, liftboat)
Jacket Removal	Cutting equipment (torch, AWJ, DWC, saw, shear, explosives), Cargo barges & tugs, Grillage, Diving & ROV, Rigging, HLV (demck barge, liftboat)

2. 기술적 측면

2) 필요한 해체인력

- ✓ 해체작업 선박을 운용하는 선원을 제외한 전문인력 구성은 다음과 같음
 - Saturation Diver 및 Commercial Diver : 2 shift (4 man / team)
 - ROV Operator : 2 shift (3 operators per shift)
 - Crane Operator : 2 shift (2 operators per shift)
- ✓ Offshore Oil & Gas Platform 설치공사 참여 시, 작업 투입 인원은 HSE (Health, Safety & Environment) 규정을 준수해야 함
- ✓ 상시 인원은 i) BOSIET (Basic Offshore Safety Induction & Emergency Training), ii) OPITO (Offshore Petroleum Industry Training Organization) 등의 교육을 이수해야 함
- ✓ 또한 필요에 따라 IMCA (International Marine Contractors Association) 등에서 교육 이수가 필요함

2. 기술적 측면

3) 국내 해양플랜트 설치 및 해체 장비/인력 현황

현대중공업

설치장비 종류	보유대수	장비 호선명
Demck / Pipelay Barge	2	HD-60, HD-2500
Pipelay Barge	2	HD-289, HD-423
Demck Barge	1	HD-1000
Work Barge	1	Offshore-I
Launch Barge	1	HDB-1006
Cargo Barge	2	HDB-1003, HDB-1008
Submersible Barge (Float-over)	2	HDB-101, HDB-102
Tug / Anchor Boat	2	HT-112, HT-5
Total	13	

KT 서브마린

설치장비 종류	보유대수	장비 호선명
Work Class ROV	1	ST209 ROV Specification
DP Vessel	2	MVMRAERO, Cable Ship SEGERO

Undine Marine Industries

- ✓ 포화잠수 (Saturation Diving) 인력 다수 보유

3. 사회적 측면

1) 경제적, 사회적, 자원의교적 파급효과 기대

- ✓ 경제적 효과(해체선박 등 장비 건조에 2,000억 투자 시 유발 효과)
 - 생산유발효과 6,965억, 부가가치유발 3,591억, 고용유발 2,896명
 - 프로젝트 1건 당 2,969만 달러(5천 톤 기준) 외화가득액 제고
- ✓ 사회적 효과
 - OSV 건조를 통해 중소조선업체 및 조선기자재업체의 일감 확보
 - 연관산업(컨테이너, 심해설비 등)의 동반 성장과 파생산업(IT, 조선, 토목 등)의 확대 발전
- ✓ 자원의교적 효과
 - 해양플랜트 산업 전반에 걸쳐 시너지효과 제고
 - 해당국가의 우호적인 자원의교 수립 가능

2) 진출가능성도 충분

- ✓ 해체사업은 특별한 기술보다는 장비가 중요
 - 국내 기술력으로 해체장비 건조 가능
 - 특히 해체사업에 진출한 서구 기업들에게도 동남아시아 시장은 기존 시장과는 다른 새로운 시장
- ✓ 미개발 자원부국은 한국 기업에 우호적인 분위기
 - 서구기업에 대한 반감 확산
 - 정부 자원의 외교적 지원이 있을 경우 진출가능성 충분