

# 영국 해양플랜트 안전관리제도와 국내규정 개선방안

전 상엽\* · 목 진용\*

한국해양수산연수원 교수, 한국해양수산개발원 연구위원

**요 약** : 동해 심해 8광구 시추작업을 계기로 우리나라 해양구조물 분야 안전관리제도의 문제점이 식별되고 있다. 이번 동해 시추작업과 관련한 사전 안전진단은 국내규정의 미비로 영국의 보건안전규정을 적용하여 검토하였다. 이 연구에서는 위험평가를 기반으로 하는 영국 해양플랜트 보건안전규정을 소개하고, 관련 국내규정의 개선방안을 제안하였다.

**핵심용어** : 시추선, 해양구조물, 위험평가, 2005 해양시설안전규정(SCR 2005), SCR 심사원칙(APOSC), 광산보안규칙

### 1. 동해 심해 8광구 시추작업 개요

**시추대상구조물**  
 Ujak (주파)  
 [포항 북동쪽 해상 약 125km]  
 탐사자원량  
 163MMbb(원유 경우)  
 669Bcf(가스 경우)

**동해 8광구 시추(UJAK-1 WELL)**

지원선박(보급선) ROV

### 3. 영국 SAFETY CASE 제정 연혁

Piper Alpha 사고(1988. 7. 6. 영국)  
 Piper Alpha Offshore 구조물 폭발사고  
 167명 사망

Offshore 구조물에 대한 안전관리 방안 논의  
 위험요소식별과 위험추정에 정량적위험평가(QRA) 권고  
 ALARP 수준으로 위험제어 요구

**Safety Case(Cullen Report) 제정**  
**영국 Offshore 시설의 안전기준 확립**

1988 Piper Alpha Disaster  
 1990 Lord Cullen report  
 1991 Cullen forthwith studies  
 1992 최초 Safety case 규정  
 2005 Safety case 규정, 2005

### 2. OFFSHORE 분야의 안전관리 규정

**PIPER ALPHA**  
 1988년 167명 사망

**DEEPWATER HORIZON**  
 Macondo blow-out  
 2010년 11 사망

SCR 95(UK) & SEMS(USA) Regulate all over Offshore Installations

- ❖ **Facility**: Fixed, MODU, FPS, FPSO, TLP, SPAR, Pipelines
- ❖ **Operations**: Drilling, Production, Construction, Well workover, Well completion, Well servicing, DOI pipeline activities
- ❖ **Phase**: Design, Construction, Start-up, Operation, Inspection, Maintenance

### 4. Offshore Safety Case 2005 개요

- ◆ 명칭 : The Offshore Installations (Safety Case) Regulations 2005
- ◆ 발효 : 2006년 4월 6일
- ◆ 목적 : Offshore 시설 또는 작업 종사자 건강 및 안전에 대한 위험 제어
- ◆ 적용 대상 : Jack-up, Semi-submersibles, FPSOs, Platforms 및 Accommodation vessels의 선주 또는 운영자
- ◆ 적용 대상 사업
  - Well을 통한 광물자원의 탐사 및 시추
  - Offshore 가스 저장과 회수
  - 파이프라인을 이용한 이송
  - Offshore 시설 작업자를 위한 거주 서비스 등의 제공
- ◆ 요구사항: 모든 Offshore 시설의 운영자나 선주는 Safety case를 준비하여 HSE(Health and Safety Executive) 승인을 받도록 요구

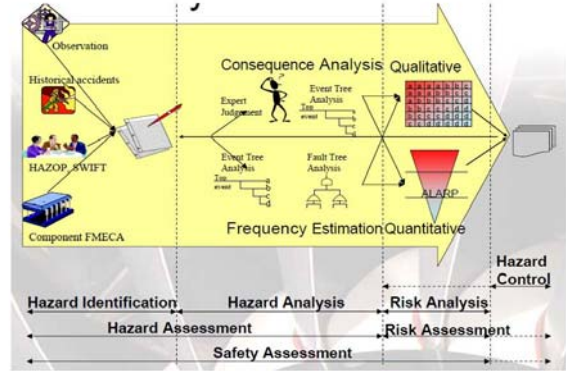
\* 정희원 syjun@seaman.or.kr

\* 정희원 jymok@kmi.re.kr

## 5. 영국 SAFETY CASE 주요내용

- ❖ 시설 명세
  - > Offshore 설치와 관련된 운영 측면 요약
  - > Safety critical로 간주되는 각 시스템의 상세 포함
- ❖ HSE 관리체제
  - > 안전관리체제 요약
  - > 주요 위험에 대한 빈도와 심각성 식별
  - > 위험 감소를 포함한 위험평가 절차 상세 포함
  - > 비상절차 및 시스템의 상세 제공
- ❖ 공식안전평가(Formal Safety Assessment: FSA) 요약
- ❖ Safety Critical 요소 및 성능기준
- ❖ ALARP(As Low As Reasonably Practicable) 입증
- ❖ 운영 적합성
- ❖ 시추, 탐사 또는 거주시설 제공 등에 따라 차등 요구
- ❖ 비상대응 분야는 PFEER 평가 요약 포함

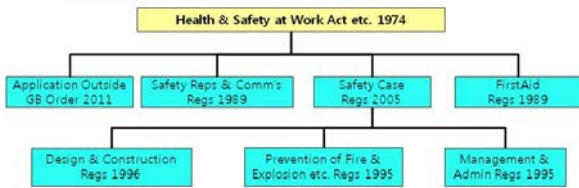
## 8. 안전평가 개요



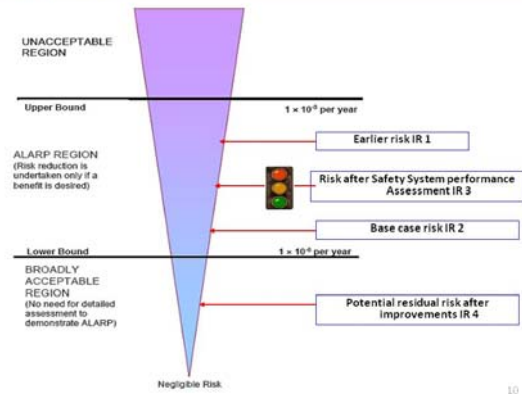
## 6. 영국 Offshore 안전 관련 부가규정

OSCR외에 주요사고 위험제어 기준은 별도로 규정

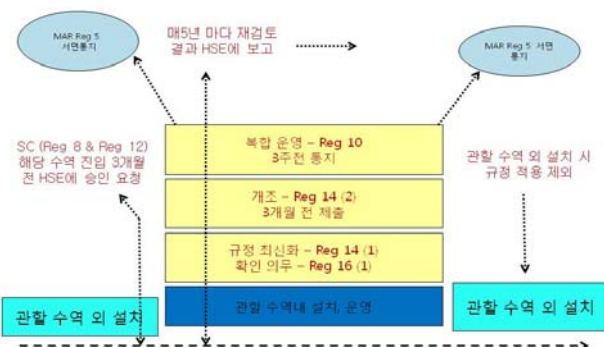
- ◆ MAR : 관리자 지정, 작업허가, 통신문, 정보수집 등
- ◆ PFEER : 화재폭발 방지 수단, 비상대응 등
- ◆ DCR : 전체 Life cycle에 걸친 산업보호 규정, 작업한계 등
- ◆ Pipelines Safety Regulations(SI 1996/825) (PSR) : Pipelines 설계, 제작, 운영, 정비 및 해체 등
- ◆ OSCR은 해양환경보호를 직접 규정하지 않음



## 9. 안전평가 기준



## 7. 비생산 시설 LIFE CYCLE



## 10. SCR 심사원칙 (APOSC)

**Assessment Principles for Offshore Safety Cases (APOSC)**

- > SCR05에 따라 해양구조물 운영사 또는 선주사는 개별 설치시마다 문서화된 안전규정을 안전보건부에 제출하여야 하며, 안전보건부는 APOSC 원칙에 따라 승인 여부 검토하고 설치 전에 이를 승인
- > APOSC는 안전보건부의 심사자와 (해양구조물의) 산업 안전 실무자가 사용하기 위해 작성하였으며, 제출된 안전 규정의 승인 여부에 대한 설명과 각 안전규정에 관한 평가 방법 등 기술

## 11. APOSC 해설[1]

### 개 요

- ▶ 안전규정은 각 원칙에 대한 설명 포함되어 작성하며, 사실정보 포함
- ✓ 관리시스템은 관련 법규 요구사항 반영하고, 하청 업체 관리사항도 포함
- ✓ 심사와 심사보고서 작성 고려하여 적합하게 정리
- ✓ 위험성 평가는 모든 위험과 주요사고 발생가능성 식별, 대책 마련 또는 통제
- ✓ 화재·폭발 예방 및 비상대응에 관한 규정 제3조(PFEER)에 부합하도록 기술

### 사실정보

- ▶ 설치 정보, 시스템, 위치, 외부환경, 작업 포함하고, 주요사고 위험가능성이 있는 부분과 연결
- ▶ 각종 자료를 이용하여 독립적으로 작성(첨부내용은 참고로만 사용)

## 12. 해양구조물 관련 분야별 관련 규정

법령	관련 규정
선박법	수상 또는 수중에서 항행용으로 사용하거나 사용할 수 있는 구조물을 선박으로 정의하며, 시추선도 선박으로 정의
선박안전법	선박법에 의한 정의 외에 이동식 시추선·수상호텔 등 국토해양부령이 정하는 부유식 해상구조물도 선박으로 규정
해사안전법	해저자원을 채취·탐사 또는 발굴하는 작업에 종사하는 이동식해상구조물 포함하며, 선박의 안전관리체제 수립 요구
해양환경관리법	고정식 부유식 시추선 및 플랫폼도 선박에 포함
광산보안법 및 석유광산보안규칙	광산근로자의 위해 방지 목적으로 제정, 안전관리기본계획 및 시설에 관한 안전운전계획 규정

## 11. APOSC 해설[2]

### 안전보건 관리시스템 구성

구분	내용
정책 수립	- 정책과 목표, - 기업의 책임
조직	- 구조, 회계 책임과 안전문화, - 안전과 보건에 관한 전문적인 자문 - 참여 인력, - 위험평가 시스템
계획과 표준	- 작업부하와 작업시간을 포함하는 위험성 통제 표준과 절차 - 작업여가, - 적격성과 교육·훈련, - 핵심인력의 선정, - 변화에 대한 통제, - 계약자에 대한 선택과 통제, - 비상대응 계획과 통제, - 산업안전
사고사례 관측	- 사고 기록과 분석, - 모니터링
심사와 검토	- 심사, - 검토와 학습내용
라이프 사이클 각 단계에 대한 통제 수준 기술	- 육해상간 커뮤니케이션, 정상운영 시와 비상상황 시 포함하여, 종괄책임자 명시 - 예외적인 상황 처리, 사고사례 학습, 업무표준 등에 대한 비용부담의 권한수준 기술 - 타 설치공사 또는 선박(다이빙 지원선, 중량물 운반선 등)의 작업수행 시 관련 작업 혹은 결합작업과 관리시스템 사이의 조합

## 13. 안전대책 검토 결과

영역	심사 항목	심사시 재언론					비고
		적합	수정 보완	부적합	해당 없음	재외	
영역24	97	●					
	98	●					
	99		●				TR 명시 및 보완
	100	●					
	101		●				TR 명시 및 보완
	102	●					
영역25	103		●				구조와 복구 사항 보완
	104		●				구조와 복구 사항 보완
	105		●				필수예 관련 사항 보완
영역26	106					●	
	107					●	
영역28	108					●	
	109					●	
	110					●	

## 11. APOSC 해설(3)

### 위험통제

구분	적용 원칙
주요사고에 대한 위험식별	원칙 4
위험평가	원칙 5-8
위험관리방안 및 위험평가 불확실성 고려	원칙 9
위험감소를 위한 개선책 식별	원칙 10
개별 대책에 대한 구조적 분석과 효과	원칙 10
식별된 대책의 합리적 실용성 평가	원칙 12, 13
실행대책의 개선 또는 개선예정 사항	원칙 14
주요사고 위험관리 방안	원칙 15-20
비상대응 요령	원칙 21-25
안전관리자 지문	원칙 4

안전규정의 핵심은 위험식별과 위험평가 및 대책 마련 또는 위험통제가 관련 법규에 적합하다는 내용임

## 14. 향후 과제

- ❖ 해양시설물 전체 Life cycle에 대한 체계적인 안전관리 체제 구축
- ❖ Health, Safety, Environment & Quality 조화
- ❖ 해양안전의 대상 수역을 Subsea까지 확장
- ❖ 안전관리는 Reactive 관리보다 Proactive 관리 우선
- ❖ Safety culture 확산
- ❖ 해사안전법 개정
- ❖ 광산보안규칙 개정