제목 : LNG Plant RAMS Analysis Method				
작성부서	1차분류	2차분류	자료 유형	1 연구보고서 2 중장기연구계획서 3 연구 프로젝트 4 **기타**
설비플랜트 연구실	에너지	플랜트		
작성자 : 이홍철 수석연구원				
키워드 : RAMS, Reliability, Availability, Maintainability, Risk				

최근 보고된 EIA의 에너지 시장 전망에 따르면 1980년대 이후 에너지 시장은 지속적으로 성장하고 있으며, 천연가스 사용량 또한 동기간 지속적으로 증가하여 2006년 현재 105조ft^3의 소비규모는 2030년 150조ft^3로 43% 이상 증가가 예상되고 있다. (Fig. 1, Fig. 2)

천연가스의 액화 플랜트 단위 규모는 생산단가 절감을 위하여 지속적으로 증가하고 있음에도 불구하고, 2005년 이후 원부자재 가격의 상승과 엔지니어 부족에 의하여 프로젝트 비용이 증가추세로 전환되었다. (Fig. 3)

LNG 플랜트의 경우 초저온, 고압 환경에서 운전되어지는 특성에 따라 비정상적 운전 중단은 flooding에 의한 파열, 폭발 등 대형 사고로 직결되며, 운전 정지 및 재가동 후 정상 가동에 이르는데 1개월 이상의 준비운전 기간이 소요되어, 최근 비정상 운전요소의 제거 등을 통한 운전 신뢰성 확보가 주요 관심이 되고 있다.

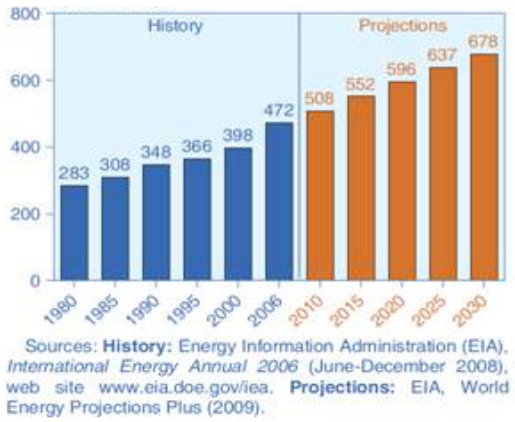

Fig. 1 World marketed energy comsumption(1980-2030)

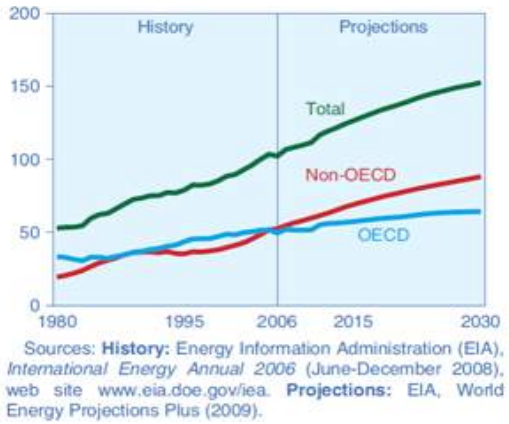

Fig. 2 World natural gas consumption(1980-2030)

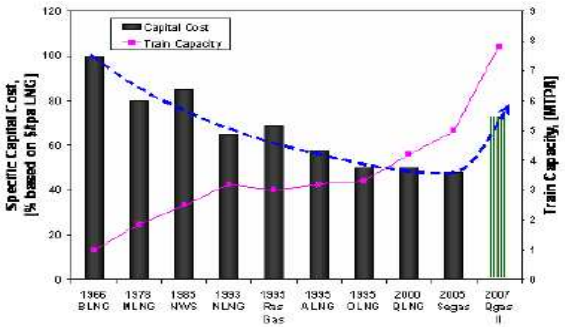

Fig. 3 LNG 플랜트 PPC 비용 변동추이

RAMS 기법은 플랜트 구성요소의 운전 신뢰성에 기초하여 전생애주기 동안의 가동률, 생산률을 평가하기 위한 기법으로, 설계지원, 설계평가, 설계개선 및 대응방안 도출, 시스템 최적화를 위한 체계공학 기술의 하나이다.

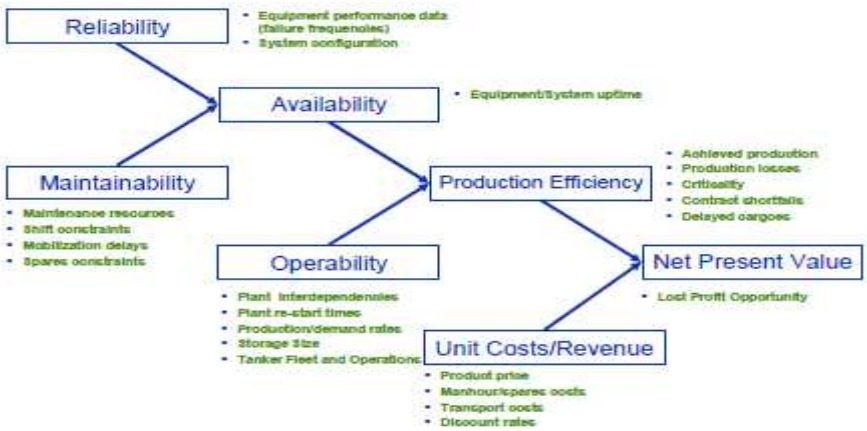

Fig. 4 Production performance structure

RAMS는 다음과 같이 신뢰성(reliability)평가, 보전성(maintainability) 평가, 가용성(availabiltiy) 평가, 안전성(safety) 평가 절차로 이루어진다.

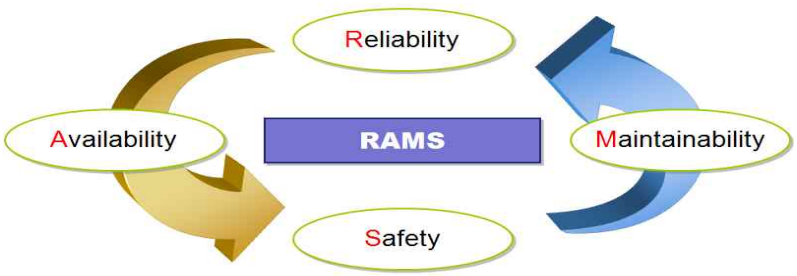

Fig. 4 Concept of RAMS analysis

◦ 신뢰성(reliability)평가
  - 시스템 신뢰성 모델링
  - Reliability Block Diagram (RBD), Fault Tree Analysis (FTA)
  - Failure Mode and Effects Analysis
◦ 보전성(maintainability)평가
  - Maintainability predict
  - Periodic maintenance policy 분석
  - Maintainability analysis
◦ 가용성(availabiltiy) 평가
  - 고유가용도 평가
  - 성취가용도 평가
  - 운영가용도 평가
◦ 안전성(safety) 평가
  - Design and Operations Hazard predict
  - Event tree(event sequences) analysis
  - Warning Time Analysis
  - Hazard Analysis
  - Safety/Risk analysis

RAM 분석을 통하여 플랜트의 종합 운용성 평가를 통하여 비정상적 시스템 가동 중단을 최소화하여 잠재적 최대 성능을 확보할 수 있는 이유로 북미, 유럽 등 정부/민간 주도 사업에 채택되었다. 국내에서도 서울메트로, 삼성중공업, 현대중공업 등에서 RAMS analysis method를 적용하고 있다.

관련사이트 :

http://www.eia.doe.gov

http://www.kgu.or.kr

출처 :

US Energy Imformation Administration

한국가스연맹