

1998년도 한국부식학회 춘계 학술발표회 논문 초록집

정유 및 석유화학공장 설비부식 사례 및 방지대책
Corrosion of the equipment and its protection in
Refinery/Petrochemical plant

김병무(SK주식회사)

1. 정유 및 석유화학 공정

정유공장은 탄화수소의 혼합물인 원유를 상압하에서 가열/냉각 및 응축등의 물리적 변화를 통해 원유중에 포함된 각기 다른 성분의 물질을 비등점 차이에 의해 분자구조가 유사한 분자그룹으로 분리시키는 상압증류공정(Crude Distillation Unit)과 상압증류공정으로 부터 회수된 상압잔사유인 고유황 B-C를 원료로 Gasoline, Diesel등을 생산하는 중질유분해공정으로 구분된다.

석유화학공장은 원유를 상압증류하여 얻은 Naphtha를 원료로 810-840℃의 고온에서 열분해하여 에틸렌과 프로필렌을 생산하는 Naphtha Cracking공정과 방향족을 분리해내는 방향족(B.T.X.) 추출공정, Benzene에 수소를 첨가시켜 카프로락탐의 원료인 Cyclohexane을 생산하는 공정등으로 구분되며 주로 합성수지, 합성섬유 등의 기초원료를 공급한다.

2. 설비부식 사례

정유공장은 부식물질이 다량 함유되어 있는 원유를 처리하는 곳 이므로 설비파손은 주로 부식과 관련된 사례가 많으며 특히 상압증류탑의 Top Tray들, Top Pump Around 및 Overhead지역의 열교환기, Air Fan Cooler등에서는 원유중에 함유되어 있는 Inorganic and Organic Chlorides, H₂S 등에 의한 부식이 집중적으로 발생된다. 그외에도 Heater tube의 고온부식, 지하배관의 토양부식 등이 흔히 관찰될수 있다.

중질유분해공정의 설비파손 원인도 상압증류공정에서와 마찬가지로 원유 중에 함유되어 있는 Sulfur Compound, Sea water, Inorganic and Organic Chlorides, Inorganic and Organic Acids, Nitrogen 등과 같은 부식물질에 의한 고온Sulfur부식, Wet H₂S Corrosion/Cracking, Ammonium Chloride Corrosion, Ammonium Bisulfide Corrosion 및 Polythionic Acid, Chloride 등에 의한 Stress Corrosion Cracking, Hydrogen에 의한 Hydrogen Attack 등을 들 수 있다.

또한 중질유분해공정은 공정 특성상 고온/고압하에서 운전되는 설비가 주종을 이루고 있고 단 한번의 사고만으로도 엄청난 재해를 가져다 줄 수 있으므로 설비사고 예방에 만전을 기해야한다.

석유화학공장의 경우 부식환경은 정유공장에 비해 비교적 Mild하나 방향족 추출공정과 같은 일부 공정에서는 황화합물에 의한 부식관련 사고가 발생 할 수도 있으므로 부식환경에 적절한 재질선택과 운전중 부식을 Monitoring 할 수 있는 방안이 마련되

어야 한다.

고온에서 운전되는 Naphtha Cracking Tube의 경우는 침탄방지와 Creep Monitoring이 중요하며 침탄과 사용기간에 따른 정확한 물성평가가 요구된다.

3. 방지대책

설비부식에 의한 파손을 방지하고 설비수명을 연장하기 위해서는 무엇보다도 공정내 부식환경을 철저히 조사하여 발생 가능한 부식 Mechanism을 정확히 파악한 후 이에 따른 파손가능성과 파손에 따른 피해규모를 산정하여 설비별 위험등급을 설정한 후 위험등급이 높은 설비를 중심으로 최적의 검사방법과 주기를 수립하여 사전에 설비 파손요인을 제거하는 것만이 최선이라 할 수 있다. 이를 위해서는 부식관리 전문인력 양성을 위한 교육은 물론 끊임없는 선진 부식관리기법 및 비파괴 검사기법의 개발이 요구된다.