

산업계실례발표 I

BRACKISH WATER의 탈염공정 운전사례

이현교. 김영택

현대석유화학 주식회사

당사에서는 대호저수지의 BRACKISH WATER를 R.O 설비로 탈염하여 COMPLEX에 필요한 각종 공업용수 및 생활용수로 공급하고 있다.

설비의 용량은 처리수 기준 70,000m³/DAY이며, 현재 일 30,000 ~ 35,000m³ 정도를 생산하고 있다.

R.O 설비에는 약 90억원의 투입되었고, 일본의 TORAY ENGINEERING CO.에서 설계 공급하였으며, TORAY사의 SU-700 SERIES인 PA SPIRAL WOUND MEMBRANE이 장착되어 있다.

공정은 전처리, R.O PRETREATMENT CHEMICAL INJECTION, WATER FEED HEATER, SAFETY FILTER, R.O UNIT, DEGASIFIER 및 CHEMICAL CLEANING BLOCK으로 대별된다.

R.O UNIT의 회수율은 87.5%로 설계되었으나, 1990. 12월 이래 운전개선을 통해 88.0%로 상향조정 운전하고 있으며 원수의 Cl⁻ 농도는 250 ~ 450 PPM, 처리수의 Cl⁻ 농도는 20 ~ 40 PPM을 유지하고 있다.

PRETREATMENT CHEMICAL은 SULFURIC ACID, SODIUM BISULFITE, SODIUM HEXA-
METAPHOSPHATE, CHLORAMINE을 투입하고 있다.
PH. free, Cl₂ microbes

H₂SO₄는 CALCIUM CARBONATE SCALE 생성을 억제하기 위해, SULFITE는 FREE CHLORINE을 제거하여 MEMBRANE의 성능저하 방지를 위해 투입하며, INHIBITOR로 사용되는 SHMP는 MEMBRANE 표면의 CaSO₄ SCLAE 생성 방지를 위해, 또한 CHLORAMINE(NH₄Cl + NaOCl)은 MEMBRANE 표면의 MICROBE 성장으로 인한 CLOGGING을 방지하기 위해 투입한다.

R.O MEMBRANE의 성능유지를 위해서는 CHEMICAL 주입뿐만 아니라 주기적인 CLEAMING이 필요하다.

MEMBRANE 표면에 부착된 INORGANIC SCALE은 CITRIC ACID로 CLEANING하며, ORGANIC MATTERS는 한수(주)의 M-301 용액으로 CLEANING하고 있다.

CLEANING 시기판단에 대해 TORAY사에서 제시한 여러가지 기준이 있으나, 당사의 경우 INORGANIC CLEANING은 4개월마다, ORGANIC CLEANING은 1년에 1회 정도 수행해 왔다.

PA MEMBRANE 수명은 3년으로 보고 있으나 1년 6개월 이상 운전한 현재 운전 압력은 $15\text{kg}/\text{cm}^2.\text{G}$ 이하로, NaCl REJECTION은 99% 정도를 유지하고 있으므로 3년 이상 사용가능할 것으로 예상된다.

현재는 원가절감을 위해 주입 CHEMICAL 농도의 최적화, CLEANING AGENT의 대체 가능여부, 회수율 상향조정을 위한 각종 TEST를 수행중에 있으며 각종 폐수(최종 방류수, BOILER BLOW-DOWN수, 냉각수 BLOW-DOWN수)의 재활용을 위한 TEST OPERATION을 할 계획을 갖고 있다.

BRACKISH WATER의 DESALINATION은 서해안 특히 대산지역의 공업용수, 식수공급을 위해 상당수 수요가 늘어날 것이며, 공업화에 의한 용수부족을 부분적으로 SEA WATER의 DESALINATION으로 해결할 수 밖에 없는 상황이 도래할 것으로 예상된다.

당사에서는 그동안 R.O 설비의 건설·운전을 통해 운전은 물론 설계에 대해서도 상당히 자신감을 갖게 되었으나, 설계 및 운전이 MEMBRANE 제조회사의 지침에 전적으로 의존하게 되므로 MEMBRANE 연구개발이 선행되어야 국가적 차원에서 관련산업의 발전 및 원가절감에 크게 이바지할 수 있다고 생각하는 바이다.