

1. 운전전 확인 항목

역삼투설비의 시운전에 앞서 우선적으로 유입되는 원수의 수질 항목이 적절한 기준 이내에 들었는지 확인이 필요하며, 기준치를 벗어난다면 전처리 설비 등의 점검을 통한 개선이 필요하다.

a. 원수수질 점검 항목

- 유량 (설계 기준치)
- SDI (5 이하)
- 탁도 (1NTU 이하)
- 온도 (40℃ 이하)
- pH (2~11)
- 잔류염소 (0.1ppm 이하)
- 총유기탄소 (3ppm 이하)

b. 설비 점검 항목

- 전처리 설비의 운전 상태
- 각 약품 주입장치들의 운전 상태 및 주입량
- 각 계측기들의 장착 및 보정 상태
- 이상 상태에 대비하기 위한 안전 장치들의 장착 상태
- 배관의 연결 부위 및 설비의 고정상태
- 펌프의 운전 상태
- 수동, 자동 밸브의 개폐 상태 및 작동 유무

2. 시운전

역삼투 멤브레인의 설치가 완료된 후 다음과 같은 순서도 시운전은 실시한다.

- 1) 모든 밸브가 올바른 상태에 있는지 점검한다. 특히 농축수 밸브가 완전히 열려 있는지 확인한다.
- 2) 원수공급펌프를 이용하여 낮은 압력(4kgf/cm² 이하)에서 분리막에 들어있는 화학약품 및 공기를 제거하기 위한 세정을 30분 이상 실시한다. 이 때 발생하는 생산수 및 농축수는 모두 버린다.
- 3) 세정이 끝난 후 고압펌프를 가동시킨다. 고압펌프에 인버터가 설치되어 있는 경우 회전수 조절을 통하여 천천히 압력을 상승시킨다. (분당 4kgf/cm² 이하)
- 4) 고압펌프에 인버터가 없는 경우 원수 압력 조절 밸브를 이용하여 천천히 압력을 상승시킨다.
- 5) 원수의 유량이 설계 값 근처에 이르면 농축수 밸브를 조절하여 회수율을 조절한다. 이 때, 회수율과 시스템 압력이 설계 한계치를 넘지 않도록 주의해야 한다.
- 6) 조절이 끝나면 시스템 회수율을 다시 계산하여 시스템 설계치와 비교한다.
- 7) 전도도, pH, 경도, 알카리도 등을 측정하여 주어진 회수율에서 스케일 형성의 문제가 없는지 판단한다.
- 8) 운전 후 약 1시간 후 전체적인 운전 사항을 점검하고 기록한다. 특별한 문제가 없는 경우 정상 가동을 실시하고, 역삼투 멤브레인이 안정화에 이르는 3일 후에 운전자료를 기록하여 향후 운전자료와 비교하는 기준으로 삼는다.

3. 역삼투막 설비의 세정

역삼투 설비의 세정은 아래 조건 중 1가지 이상의 현상이 발생할 때 실시한다.

a. 세정조건

- 보정된 생산수량 또는 압력이 10% 감소할 경우
- 보정된 염 투과율이 10% 증가할 경우,
- 보정된 차압이 15% 증가할 경우,

b. 오염원에 따른 세정방법

- 무기물오염: 산세정(Acid cleaning)
- 유기및미생물오염: 알칼리세정(Alkaline cleaning)
- 복합적오염: 알칼리세정후산세정(Alkaline cleaning followed by acid cleaning)

c. 세정절차 (CIP 약품 제조사의 세정 절차가 있을 경우 제조사 권장 방식에 따라 실시함)

- 약품준비: 농도, pH, 온도, 양 등
- 배관 비우기: 농축수 측에 약품이 나올 때까지 Drain 실시, 저 유량 사용(4 m³/hr, 8"vessel)
- 약품순환: 적정 유량 및 조건에서 세정 실시 (약 9 m³/hr, 8"PV)
- 약품침적(Soaking)
- 세척(Rinse)

※ CIP 약품 제조사의 세정 절차가 있을 경우 제조사 권장 방식에 따라 실시함.

d. CIP 사용약품

Solution	Concentration	pH Range	Temp. Range(°C)
NaOH / RO처리수	Up to 0.1%	10-12	25 - 30
NaOH, EDTA / RO처리수	NaOH: Up to 0.1% EDTA: Up to 1.0%	10-12	25 - 30
HCl / RO 처리수	Up to 2.0%	2-4	25 - 30

4. 운전 중 점검 항목

정상적인 역삼투 설비의 운영을 위해서는 다음 항목에 대한 주기적인 점검이 필요하다..

a. 전처리 설비

- 전처리 여과설비의 차압 관리
- 잔류 염소의 측정
- 이온교환수지의 재생주기
- SDI
- 탁도
- pH
- 약품 주입량

b. 역삼투 설비

- 원수 수질 분석
- 역삼투 설비의 인입 유량
- 역삼투 설비의 인입압력
- 베셀별 차압
- 생산수 유량, 농축수 유량
- 원수 TDS, 생산수 TDS

Notes:

역삼투 설비의 운영 중에 문제가 발생할 경우 문제의 원인을 파악하기 위해서는 운전자료가 중요한 근거가 되므로 정기적인 데이터 관리는 필수 사항임.