

## 일반강연 1-8

### 분리막공정을 이용한 폐수 재이용시스템 개발

# A Study on Development of Wastewater Recycle System by Membrane Process

장 일현 · 오 세현 · 오 호영 · 송 석룡

현대중공업(주) 산업기술연구소 산업기계·환경연구실

## I. 서론

산업발달과 도시인구의 집중현상은 물 수요의 급격한 증가를 초래하였고 날로 심각해지는 수질오염 및 수자원의 고갈이라는 어려움에 직면하고 있다.

이러한 요인으로 최근, 폐수 및 하수의 재이용기술 특히, 그 중에서도 막분리공정을 이용한 재이용에 관심이 집중되고 있으며, 그 적용 또한 확산되고 있다.

특히, 막분리기술 중에서도 한외여과막이나 역삼투막을 이용한 공정이 큰 관심의 대상이 되고 있다.

막분리공정을 이용한 폐수 및 하수의 재이용에 대한 관심은 양호한 처리수질, 장치의 Compact 성, Scale-up의 용이성, 오염된 수자원의 재이용과 효율성이 우수하며, 현재는 경제성 등 몇가지의 문제점을 가지고 있으나, 그에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며 그 적용 또한 매년 증가하고 있는 추세이다.

막분리기술은 방류수 배출허용기준과 같은 법규의 강화 추세와 국제적으로 Green Round, ISO 14000과 같은 환경적 규제 뿐만 아니라 많은 사람들이 요구하는 깨끗한 물에 대한 욕구에도 잘 부합하는 공정이며, 보다 능동적인 대비책이 될 것으로 판단된다.

본 연구에서는 폐수 및 하수 재이용시스템개발을 목적으로 사내에서 발생하는 금속표면처리폐수 및 도금폐수 그리고 호텔오수에 대하여 재이용가능성을 조사하기 위한 연구를 진행하였다.

연구의 목적달성을 위해 UF 및 RO Module를 장착한 Pilot Plant를 개발하여 연구를 진행하였으며, 이를 통하여 최적 폐수 재이용시스템의 개발, 유지관리, 현장적용을 최종 목표로 하였다.

## II. 실험

실험은 금속표면처리폐수, 도금폐수 및 호텔오수를 대상으로 진행하였으며, 실험장치와 처리 Flow는 그림 1과 같다.

각각의 폐수에 대한 전처리로 응집처리법, 활성탄여과, 마이크로여과, 한외여과에 대하여 검토하였으며 공정전체의 처리효율과 재이용 용도별 적용가능성을 검토하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 금속표면처리폐수 및 도금폐수

RO 이용시 전처리조건인 SDI값을 고려하면 UF, 응집처리, 활성탄 흡착여과가 폐수재이용장치의 전처리로서 양호한 결과를 나타내었으나, 경제성, 운전 및 유지관리의 용이성, 선정한 공정의 범용성, 현장조건을 고려하면 메디아필터와 활성탄흡착공정이 가장 적합한 것으로 나타났다.

폐수재이용장치 적용실험 결과, TDS의 경우 평균 98.5%이상의 배제율로 양호한 수질을 나타내었으며, 폐수재이용장치를 이용하여 생산한 증류수의 수질(14 MΩ)이 사내 증류수공장에서 조제하는 증류수(12 MΩ)보다 양호한 수질을 나타내어 재이용 가능성을 확인하였다.

#### 2. 오수

UF 이용시 전처리는 실험장치로 유입되는 오수의 특성상 응집처리가 가장 효율적인 것으로 판단되어 응집처리와 메디아필터를 사용하여 처리하였다.

UF를 이용한 오수의 투과수수질은 빌딩오수의 재이용 수질 및 냉각수 수질조건을 충분히 만족시켜 재이용 가능성을 확인하였다.

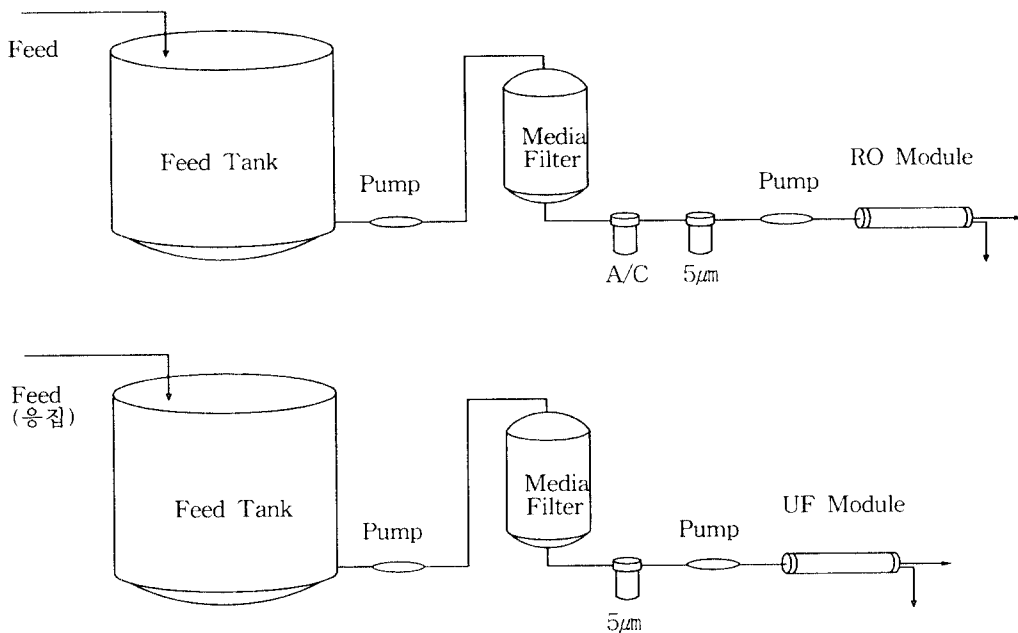


그림 1 실험장치 및 처리 Flow