

PVDF 중공사막을 이용한 물의 재이용 연구

김종표, 김덕연*, 정승수*, 이규성, 양익배*, 박명준

에치투엘 기술연구소

* 에치투엘 (주)

Study on the Water Re-Use Using PVDF Hollow Fiber Membrane

Jong Pyo Kim, Duk-Yun Kim*, Seong Soo Jung*, Gyu Seong Lee, Ik

Bae Yang*, Myoung Jun Park

Research Institute of Technology, H2L Co., Ltd.

*H2L Co., Ltd.

1. 서론

우리나라의 연평균 강수량은 1,245mm로 세계 평균의 1.4배이지만, 높은 인구밀도 때문에 1인당 강수량은 세계 평균의 8분의 1에 불과하다. 1인당 물 사용 가능량이 1,479m³에 불과해 유엔이 분류한 '물 부족 국가'에 해당된다 (물 풍요국가는 1700m³ 이상). 2011년에는 3.4억m³, 2020년에는 4.4억m³의 물이 부족할 것으로 예상된다. 1억m³의 물은 100만 명이 약 1년간 사용 가능한 규모다. 따라서 물의 재이용 및 재활용을 위한 대책이 절실하다. 이에 일단 사용한 물을 재이용하는 중수도 재이용처리에 대한 공정이 각광을 받고 있다.

중수도는 일반 가정이나 건물에서 내보내는 것을 다시 필요한 만큼 정수하여 재사용 하는 것을 말한다. 대표적인 예로는 주로 대변기, 소변기, 조경용으로 사용하는 것을 목적으로 수도물을 재사용하는 것을 중수도라 한다. 중수도는 위와 같이 수도물을 재사용하므로써 수자원을 절약하고 수도요금을 절약 하므로 일부 외국에서는 그 경제성이 인정받고 있다.

하지만 국내에서 아직 중수도의 사용이 잘 이루어지지 않는데 그 이유는 중수도를 사용하려면 수처리 시설이 필요하고 중수도 저장 시설이 필요하

며 모든 설비 배관 등 계통을 별도로 해야 하므로 건축공사 시에 초기 투자비가 많이 들고 건물 내에 면적이 그만큼 필요하므로 건축 공사비가 높게 책정 되므로 기피하는 실정이다. 그러나 일부 특급호텔, 레저타운 및 대규모 위락시설 등에 중수도 재이용처리에 많은 관심을 가지고 있다.

본 연구는 현재 당사에서 설치 가동 중인 인터컨티넨탈 호텔의 중수처리 시스템에 대한 연구 결과를 바탕으로 국내 중수시장에서의 멤브레인의 적용 가능성 및 경제성에 대하여 검토한 것이다.

2. 실험

본사가 연구 개발한 PVDF 중공사막을 장착한 50m²의 막면적을 갖는 모듈을 제작하여 인터컨티넨탈 호텔 중수 처리용으로 설치하여 외압형으로 운전하고 있으며, 1.0 m/d의 정유량 방식으로 운전하고 있다. 모듈은 주기적으로 공기 및 투과수를 이용하여 역세정을 수행하며, 1분단위로 여과압력과 처리수의 탁도를 측정할 수 있도록 하였다.

3. 결과 및 토의

그림 1은 인터컨티넨탈 호텔에 설치된 본 사의 중수용 PVDF 중공사 막브레인 모듈 사진이다. 멤브레인 모듈은 지난 1월말부터 가동되기 시작하여 현재까지 운전되고 있다. 1.0 m³/m².day의 정유량방식으로 운전할 경우 여과압력(Transmembrane Pressure)은 0.3 kgf/cm²이하에서 안정적으로 유지되고 있으며, 처리수의 탁도도 0.15 NTU를 넘지 않고 있다.

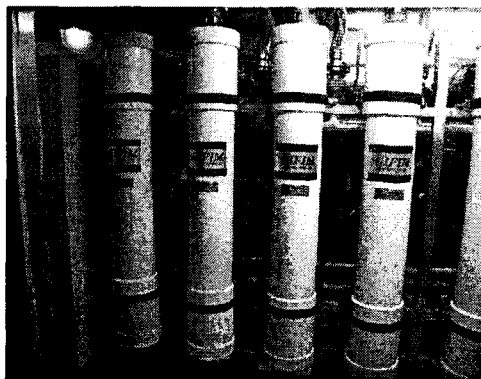


Figure 1 PVDF hollow fiber membrane module for water reuse in the Intercontinental Hotel