

에너지 재활용을 위한 축전식 탈염 시스템의  
교대 운전조건 연구

박은지, 송진규, 류원선<sup>†</sup>  
홍익대학교  
(wsryoo@hongik.ac.kr<sup>†</sup>)

축전식 탈염기술(Capacitive Deionization, CDI)은 전해 커패시터의 원리를 이용한 탈염 기술로 전극에 전위를 인가함으로써 발생하는 전기적인 인력을 통해 이온을 흡착하여 제거하는 기술이다. 그중 MCDI(Membrane Capacitive Deionization)는 CDI 전극에 이온교환막을 활용하여 모듈의 성능을 향상시킨 기술이다. MCDI는 이온만을 선택적으로 흡착하여 제거하기 때문에 이온의 농도가 낮은 기수도 경제적으로 처리가 가능하며 탈착단계에서 방출되는 에너지를 재활용할 경우, 에너지 효율을 더욱 높일 수 있다. 본 연구에서는 상용 MCDI 모듈 2개를 교대로 운전하며 한 모듈의 흡착과정에서 저장된 전기에너지를 다른 모듈로 직접 전달하여 흡착과정에 재활용하는 P2P 방식으로 에너지 회수 장치를 구성하였다. 처리 대상수 유량, 재생 흡착 시간 비율, 총 흡착 시간, 전압 인가 방식 등의 조건을 변화시키며 염 제거율과 에너지 회수율을 측정하였다. 유량이 증가할수록 에너지 회수율은 증가하나 염 제거율은 감소하였다. 대상수 NaCl 농도 600 ppm 수준, 유량 1 LPM에서 총 흡착 시간 2분, 재생 흡착 30초, 정전압 1.4 V 강제 흡착 90초로 운전하였을 때, 염 제거율 84%, 에너지 회수율은 10% 수준으로 측정되었다. 전압을 일정 속도로 증가시키는 램프전압 운전의 경우, 염 제거율은 74%로 정전압 운전에 비하여 감소하나 에너지 회수율은 15%로 증가하였다.