

축전식 탈염 시스템의 충전 에너지 재활용에 의한 에너지 효율 개선

박은지, 류원선[†]

홍익대학교

(wsryoo@hongik.ac.kr[†])

축전식 탈염기술(Capacitive Deionization, CDI)은 전해질 커패시터의 원리를 이용한 탈염 기술로 전극에 전위를 가함으로써 생기는 전기적인 인력을 통해 이온을 흡착하여 용존 이온물질을 제거하는 기술이다. 그중 MCDI(Membrane Capacitive Deionization)는 CDI 전극에 이온교환막을 활용하여 모듈의 성능을 향상시킨 기술이다. 흡착된 이온은 전극을 단락시키거나 흡착전위와 반대되는 전위를 인가하는 방식으로 탈착되어 농축수로 배출된다. CDI는 이온만을 선택적으로 흡착하여 제거하기 때문에 다른 탈염기술에 비해 에너지 소비량이 적다. 또한, 흡착단계에서 축적된 에너지가 탈착단계에서 방출되며 이를 회수하여 이용할 수 있다는 것이 장점이다. 본 연구에서는 상용 MCDI 모듈 2개를 이용하여 에너지 회수 장치를 구성하였으며 한 모듈의 흡착단계에서 축적된 에너지를 다른 모듈로 전달하여 흡착과정에 이용하는 방식으로 전체 에너지 소비량을 감소시켰다. 전압 인가 방식, 유입수 농도, 유량, 회수율 등의 조건을 달리하여 에너지 회수 과정이 적용되지 않은 경우와 에너지 소비량을 비교하였다. 경제성을 해치지 않는 운전조건에서 에너지를 재이용할 경우, 재이용하지 않은 경우에 비하여 약 20%의 에너지 소비량이 감소하는 것을 확인하였다.