

스페이서 표면개질을 통한 역전기투석 시스템의 압력강하 및 성능 개선에 관한 연구

정지수, 권은지, 최인수[†]

강원대학교

역전기투석은 염분차 발전의 일종으로, 염수의 염분차를 이용하여 전기를 생산하는 신재생 에너지이다. 역전기투석은 순 전력 밀도의 향상이 성능의 관건인데, 역전기투석을 구동하여 얻은 순 전력 밀도(P_{net})는 총 전력 밀도(P_{gross})에서 펌프 손실 전력(P_{pump})값을 차감한 값이다. 역전기투석 셀 내부에 균일하지 못한 유량 분포는 압력강하를 심화시켜 P_{pump} 가 증가하게 만든다. 따라서 P_{net} 를 향상시키기 위해 유량 분포를 고르게 하고, 확산경계층을 감소시켜 압력강하를 개선하는 연구가 필요하다. 역전기투석 시스템에서 사용되는 spacer는 유체의 유동 분포를 고르게 해주고 확산경계층을 효과적으로 제거해주나 음영효과로 인해 압력강하를 발생시키는 원인이 된다. 이에 본 연구는 spacer를 적용하는 역전기투석 시스템에서 압력강하를 개선하기 위한 연구를 수행하였고, 구체적으로는 자동차, 섬유분야에서 두루 쓰이는 소수성 처리를 통한 Self-cleaning 기법을 이용하여 표면이 개질된 spacer를 제조하였다. 개질된 spacer를 적용한 역전기투석 장치의 성능을 측정하여 P_{gross} , P_{pump} , P_{net} 변화 거동을 확인하였다. 개질에 따른 영향 및 변화 거동을 설명하기 위한 전기화학적 분석 및 전산모사 연구를 함께 수행하였다. 전산모사를 통해 spacer에 소수성 개질을 진행하였을 때 셀 내부의 유체가 어떤 양상으로 유동하는지, 실제 실험과 같은 결과를 보이는지 확인하였다.