

## 양이온 교환 수전해(PEMEC) 3D 설계를 통한 수소 생산 현상 모사

이동균<sup>1</sup>, 김민수<sup>1,2</sup>, 김영진<sup>1</sup>, 문일<sup>1,†</sup><sup>1</sup>연세대학교; <sup>2</sup>화공생명공학과(leedg@yonsei.ac.kr<sup>†</sup>)

친환경적인 수소 생산을 위하여 흔히 사용되는 알칼라인 수전해 방식은 낮은 전류밀도, 저압 운전 조건 등의 근본적인 한계로 인해 성능에 한계가 존재한다. 양이온 교환막 수전해 방식은 이러한 한계를 극복하여 효율적인 수소 생산을 가능하도록 한다. 수전해 셀은 크게 네 영역으로 구분되어 있다. 반응에 필요한 물이 유입되는 유로(Serpentine), 물질의 이동하는 확산층(Gas diffusion layer), 반응이 일어나는 촉매층(Catalyst layer) 그리고 양이온이 이동하는 막(Proton exchange membrane)으로 구성되어 있다. 유로를 통해 물이 유입됨에 따라 전기화학적 반응도 유로의 출구에 비하여 입구에서 더 반응이 활발하게 발생한다. 또한, 유로의 설계에 따라 온도가 급격히 증가하는 현상(Hot-spot)이 국부적으로 발생할 수 있으며 결과적으로 막 성능의 저하 및 운전 시간 감소를 초래할 수 있다. 따라서 3차원(3D) 시뮬레이션을 통하여 수소 생산뿐만 아니라 온도, 압력 등 인자에 따른 유로 상태의 분석이 필수적이다. 본 연구는 반응 조건에 따른 유로에서의 물리적·화학적 현상을 해석하여 효율적인 수소 발생 조건을 도출하는 것을 목표로 하였다. 추후에 유로 구조의 설계 변형을 통해 가장 효율적이며 안정적인 유로 구조를 도출할 예정이다.