

## CFD modeling and simulation of miniaturized fuel cells

오태훈\*, 신동일  
명지대학교 화학공학과  
(dongil@mju.ac.kr\*)

직접 메탄올 연료전지(Direct Methanol Fuel Cell)는 메탄올을 직접 연료로 사용하기 때문에 높은 에너지 밀도를 갖으며 메탄올을 직접 연료로 사용하며 상온에서 사용 가능하면서도 간단한 구조를 가지고 있어 휴대용 전원으로 개발이 최근 활발히 이루어지고 있다. 최근에는 실리콘 기판위에 MEMS 기법을 이용하여 메탄올이 이동할 수 있는 채널을 형성한 후 MEA를 올려놓고 대칭형으로 전지를 만들게 된다. 이때 양극은 공기호흡형으로 제작하여 더욱 소형화를 가능하게 한다. 이렇게 제작된 직접 메탄올 연료전지의 성능에 영향을 미치는 원인으로는 전극, 전해질, 집전체(current collector) 등 연료전지의 각 부분을 구성하는 요소들의 특성과 전지의 온도, 반응물 유량, 압력 등의 운전조건, 그리고 발생하는 열과 물의 처리방법 등 여러 가지 복합적인 요인이 서로 유기적으로 연관되어 결정된다. 실험에 의한 방법으로는 이러한 성능변수를 모두 고려한다는 것은 시간과 비용면에서 비효율적이므로 연료전지 내의 현상을 전산모사하게 된다.

본 연구에서는 직접 메탄올 연료전지의 3차원 모델을 만들고 유한체적법을 기본으로 하는 범용 유체 전산모사 코드인 FLUENT를 사용하여 연료전지 내의 물질전달현상과 성능변화를 통하여 최적의 운전조건을 알아보고 실리콘 웨이퍼 위에 형성된 유로의 크기에 따른 직접 메탄올 연료전지의 성능변화를 살펴보고 CFD 모델을 검증하였다.