DME(dimethyl ether) 연료전지 시스템의 성능 향상에 관한 연구

임지영, 김범수, 조성민*
성균관대학교
(sungmcho@skku.edu*)

대체연료로서 DME는 가장 간단한 형태의 에테르로 온화한 조건하에서 액체로 존재하는 화학물질이다(증기압: 20℃, 5atm). 또한 DME는 대기 중에 안정한 화합물로서 비활성적이고 부식성이 없으며 인체에 무해한 무색 기체이다. DMFC와는 달리 DME를 이용할 경우 연료 공급 펌프가 필요하지 않으며 탄소와 탄소의 결합이 없어서 쉽게 이산화탄소가 될 수 있고 독성 또한 메탄올보다 낮다. DME를 연료로 사용하는 연료전지는 현재의 수소 PEMFC와 같은 방식으로 주로 연구되고 있다. 하지만 DME가 상온에서 기체이고 완전한 산화를 위해서 DME 1mol당 3mol의 물이 필요하기 때문에 가습장치의 사용이 필수적이다. 그러나 이러한 방식은 동작온도가 최소 90℃ 이상이 되어야 하고 별도의 가습장치 사용이 불가피 하므로 소형연료전지로는 단점이 크다.
본 연구에서는 DME의 물에 대한 용해도를 기반으로 기존의 가습을 이용한 연료 공급방식에서 벗어나 물과 DME 혼합물을 펌프 없이 상온에서 주입하여 실험을 수행하였다. 또한 메탄올 수용액과 DME의 혼합물도 같은 방식으로 공급하여 연료전지의 성능을 알아보았다. 이 경우 특정한 조건에서 DMFC보다 우수한 성능을 보이는 것으로 나타났다.
앞으로 DME 연료전지의 성능 향상을 위해서는 최적의 유로 설계 및 MEA(Membrane and Electrode Assembly)의 제조에 관한 지속적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.