

# 수증기 투과량이 우수한 수소전기차 수분제어장치용 중공사 분리막 개발을 위한 방사시스템에 관한 연구

손송이\*, 김은경\*, 권미리\*\*  
\*한국섬유소재연구원, \*\*㈜파라  
songee@koteri.re.kr

## A Study on Spinning System for Hollow Fiber Membrane of Moisture Control Device for Hydrogen Fueled Car

Song-i Son\*, Eun-kyoung Kim\*, Mi-ree Kown\*\*  
\*Korea High Tech Textile Research Institute  
\*\*PARAONE

### 요 약

수소 전기자동차의 핵심 원리인 수소와 산소가 반응할 시 반드시 수분이 필요하고 이를 위해 수분제어장치인 막가습기가 사용되고 있다. 본 연구는 수소 전기차 핵심부품인 연료전지 스택 내 수증기 투과량이 우수한 수분제어장치를 개발하기 위한 것으로, 무해성이 확보된 PES를 적용한 친환경 중공사 제조기술을 확립하는 것을 목표로 하고 있다. 이를 통해 개발된 수소 전기자동차용 수분제어장치는 수소 전기자동차 부품의 국산화 기술을 확보하기 위한 것으로, 변화하는 친환경 패러다임에 대응이 가능한 기술이다.

### 1. 서론

2000년대 초반까지 미세먼지에 대한 사회적 인식이 낮고 관심이 거의 없었으나, 불과 십여년 전까지도 크게 관심 받지 못하였던 미세먼지가 최근 들어 그 위해성이 부각되면서 사회적 관심이 고조되고 있다.

Karagulian(2014)의 조사에 의하면 전 세계적으로 도시 미세먼지(PM10, PM2.5)의 25%가 교통체제로부터 배출되는 것으로, 산업시설(18%), 가정용 연료사용(15%)등 과 비교해 가장 높은 비율을 차지하고 있다.

국내의 경우에도 대기오염물질배출량조사(국립환경과학원)에 따르면 대기오염물질의 주요 원인 중 하나가 자동차(일산화탄소의 47%, 질소산화물의 32%, PM10의 10%, PM2.5의 14%)로 꼽히고 있으며, 자동차 등록대수는 지속적으로 늘고 있어 수도권과 같은 초과밀지역의 경우 친환경차로의 전환이 시급한 시점이다.

수소전기차의 경우 차량에 저장된 수소와 대기 중의 공기의 결합으로 생성된 전기로 운행되는 100%무공해 차량으로, 전기를 만드는 과정에서 대기 중에 있는 미세먼지(PM2.5)를 99.9% 이상 제거하는 기능이 있어 도로 위의 공기청정기로 불리고 있다.

이에 본 연구에서는 수소전기차 핵심부품인 연료전지 스택 내 수증기 투과량이 우수한 수분제어장치를 개발을 위해, 무

해성이 확보된 PES를 적용한 친환경 UF 중공사 개발을 위한 방사시스템 연구를 진행하였다.

### 2. 실험

#### 2.1 Dope액 제조

전기 수소차 가습분리막 제조를 위해 PES 17.5%, PEG 4.0%, Co-polymer 12.5%, Solvent 66.0%의 배합 조건으로 Dope액 제조를 진행하였다.

#### 2.2 방사구금 제조

멤브레인 설계에 핵심이 되는 중공사의 경우 방사구금의 홀사이즈에 따라 강도 및 유량이 결정되고, 이에 다양한 홀사이즈(0.34~0.60, 0.53~1.035)로 설계하였다.

#### 2.3 내압성 분석

개발된 중공사 UF 분리막이 압력 증가시 Collapse를 일으키게 되고, 이에 따라 유량이 감소하는지를 분석하기 위한 것으로, 유량 감소가 없는 최대 압력을 내압성으로 측정하였다.

#### 2.4 수투과도 분석

개발되는 UF 중공사 분리막은 수분제어장치에 적용되는

소재로 수투과도가 매우 중요하므로, 1bar 조건에서 중공사 막 면적당, 시간당 투과하는 물의 양을 측정하였다.

### 3. 결과 및 고찰

개발된 방사구금 홀 사이즈별 UF 중공사 분리막 분석 결과 3종 모두 현장생산하는데 무리가 없는 정도의 물성을 확보하였으나, 현장 효율성 및 개발된 중공사 분리막의 내구성을 고려하여 B구금을 적용한 현장 생산을 진행하기로 하였다.