

금속 wire mesh와 분말로 이루어진 필터의 기계적 특성 (The mechanical properties of filter made of metal wire mesh and powders)

한국기계연구원 윤중열*, 한유동

1. 서론

금속 wire mesh와 금속 분말로 이루어진 filter는 DPF(Diesel Particulate trap Filter) 등과 같은 분진제거용 filter로 사용되고 있다. 일반적으로 DPF는 주로 세라믹분말 또는 세라믹 fiber를 사용하여 제조되고 있는데, 이 경우 내열특성이 우수한 반면 기계적 성질이 떨어져서 실차에 적용시 부수적인 구조의 최적화를 요구하고 있다. 반면에 금속재질을 이용한 filter를 DPF로 적용할 시에는 뛰어난 기계적 성질 및 가격경쟁력을 높일 수 있어 최근에 DPF의 개발은 금속 분말 또는 금속 fiber를 이용한 연구가 진행되고 있다. 본 연구에서는 DPF의 용도로 사용가능한 금속 wire mesh와 금속 분말로 이루어진 filter를 제조하여 제조조건에 따른 기계적 특성을 살펴보았다.

2. 실험방법

금속 wire mesh는 금속분말의 포집이 용이한 구조인 5능직을 채택하였으며, 금속 분말은 -100mesh의 SUS304를 사용하였다.

실험조건은 금속 wire mesh에 금속분말을 본 연구소에서 제작한 금속분말도포기를 사용하여 두께별(0.8 ~ 2.0mm)로 도포시킨 후 진공소결(1170 ~ 1250℃)에서 소결하였다. 제조된 시편에 대해 각각의 단면조직 및 인장시험, 굴곡시험을 통해 기계적 성질을 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

금속 wire mesh와 금속분말로 이루어진 filter를 금속 분말의 두께별로 소결하여 각각의 기공도를 측정한 결과 약 60-70%의 기공도를 가지고 있었다. 이러한 기공도는 일반적으로 사용되고 있는 세라믹 honeycomb DPF(40-45%)에 비해 높은 기공도로서 많은 양의 매연을 filtering할 수 있음을 알 수 있다.

본 연구에서 제조한 각 시편의 인장시험결과 시편의 두께가 증가할수록 인장강도와 yield stress가 줄어들음을 알 수 있고, 이와 같은 현상은 굴곡시험에서도 동일하게 나타났다. 또한 소결온도가 증가할수록 yield stress는 증가하고 있었다. 이와 같은 현상은 본 연구에서 제조한 금속 wire mesh와 금속 분말로 이루어진 filter는 금속 분말 matrix에 금속 wire mesh가 포함된 일종의 복합재료와 같은 양상을 보이기 때문으로 사료된다. 따라서 금속 wire mesh에 비해 금속 분말의 양이 증가하면 (시편의 두께 증가) 기계적 성질이 저하되는 것으로 사료된다.

4. 결론

본 연구에서는 DPF(Diesel Particulate trap Filter) 등의 여과재로 사용 가능한 금속 wire mesh와 금속 분말로 이루어진 filter의 기계적 특성에 대해 살펴보았다.

본 연구에 따르면 금속 분말의 두께가 증가할수록 기계적 성질을 저하하였고, 소결온도가 증가할수록 기계적 성질을 증가하였다. 또한 본 연구에서 제조된 시편의 경우 약 60-70%의 기공도를 가지고 있었다.