

## C - 26

### 탄소-탄소 복합재료 ; 프로판가스를 사용한 저압화학증착법 제조 공정변수에 대한 연구

(CVI Processing of Carbon-Carbon Composites; A study of processing parameters of LPCVI with propane gas)

한국화학연구소	박회동
한국과학기술원	안치원, 조건
국방과학연구소	윤병일
대우중공업 항공우주연구소	김광수

#### 1. 서 론

탄소-탄소 복합재료는 탄소섬유로 이루어진 preform에 탄소를 matrix로 충전시킨 재료로서 비강도가 높으며, 고온 강도가 우수하고, 열충격 저항이 좋고, 열팽창 계수가 적으며, 내용발성이 우수한 특성을 갖고 있다. 이러한 우수한 특성때문에 이 복합재료는 항공기용 brake disk, 우주왕복선의 leading edge, rocket nozzle 및 nose cone 등의 우주항공 재료로 각광을 받고 있을뿐만 아니라, 생체 적합성 및 내화학성이 뛰어나 인공심장 판막이나 인공뼈 등의 생체재료로도 그 적용범위가 확대되고 있다.

#### 2. 실험 방법

Carbon fabric을 phenol resin에서 적층한 후 curing cycle에 따라 green body를 제조하고, 약 1000°C에서 탄화 처리를 한 탄소-탄소 복합재료를 CVI 실험용 시편으로 사용하였다.

CVI 실험에서 주요 공정 변수들은 반응온도, 압력, 유량, 가스농도 등이며, 실험계획법의 실험조건을 결정하기 위한 예비실험의 변수들은 다음과 같다.

- 반응온도	:	900 - 1100 °C
- 반응압력	:	5 - 50 torr
- 유 량	:	20 - 100 SCCM
- 가스농도	:	10 - 100% C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>

탄화수소 가스는 LPG (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)를 사용하였고, LPG의 농도는 carrier gas인 질소 가스의 혼합비율로 조절하였다.

본 연구에서 사용한 실험계획법의 직교배열표는 L<sub>8</sub>(2<sup>7</sup>)으로서 여덟번의 실험으로 data를 얻기 위한 실험이 완료된다.

#### 3. 실험결과 및 고찰

1차 탄화체의 1회 CVI후의 밀도 변화율은 5-10%이었고, open porosity 감소율은 30-50% 정도이었다. 전체적으로 900°C의 증착조건 보다는 1100°C의 증착하에서 밀도가 높게 나오나 열분해 탄소들이 표면에 우선적으로 두껍게 증착되어 있다. 그러므로 높은 반응온도의 CVI process에서는 증착속도가 크게 때문에 시편의 표면에 우선적으로 증착되어 효과적인 infiltration에는 좋은 조건이 아니다.

Pyrolytic carbon의 증착결과에 의하면 CVI 제조공정 변수 중에서 반응온도에 대한 영향이 가장 크며 가스농도와 유량에 의해서도 어느정도 영향은 받으나 압력에는 거의 무관한 것으로 나타났다.