

Studies on the effects of the pulses in pulse-CVI by mathematical modeling

김인구, 김민기, 정귀영*
홍익대학교
(gychung@hongik.ac.kr*)

화학증기침착법(Chemical Vapor Infiltration; CVI)은 세라믹스 복합 재료를 제조하는 가장 적합한 방법으로 최근에는 다양한 형태의 시제품들이 제조되고 있다.

CVI법에서 프리폼 사이의 공간을 균일하게 메우는 데는 프리폼 외부와 내부의 반응물의 농도차와 기공 내 머물러 있는 생성가스(HCl)에 의한 문제점이 있다. 그 이유는 반응 시 생성계의 부피가 원료계의 부피 보다 크기 때문이다. 따라서 침착되고 있는 프리폼 내 기공에는 항상 부산물인 HCl 가스가 배출되고, 신선한 원료가스는 그 생성가스의 배출에 거슬러서 기공 내부로 제대로 침투가 되기 어렵다. 더구나 프리폼 외부 가까운 화이버 사이의 공간에는 침착에 의해 기공 입구가 좁아지기 때문에 이때에 부산물이 침착 반응을 방해 한다면 프리폼 내부의 침착 속도는 늦어지고 균일한 침착을 얻을 수 없다. 따라서 시료 기공 내 생성가스가 머물러 있어서 반응가스의 프리폼 내 침투를 방해하는 것을 제거하기 위하여 pulse-CVI공정이 사용된다. 그 후 머무름 시간(tr)동안 반응을 하여 생성물이 시료의 기공을 고르게 메우게 되며, 다시 배출시간동안 부산가스를 제거하는 사이클이 반복된다. 즉 진공으로 부산물을 끌어낸 후 프리폼 내부 공간에서 순간적으로 신선한 원료가스를 보내 수초동안 머물게 하고 다시 진공으로 끌어내는 사이클을 반복하는 방법이 pulse-CVI법이다. 본 연구에서는 이런 변수들을 조작하여 fortran을 이용해 공정시 pulse에 어떤 영향을 미치는지 수치모사를 통해 알아보았다.