

Kinetic simulation of plasma using CFD-ACE+Plasma with Lookup Tables

Dong-Hun Yu¹, Won-Seok Chang²

¹Kyungwon Tech Inc., ²National Fusion Research Institute

Fluid models of gas discharges require the input of transport coefficients and reaction rate coefficients that depend on the electron energy distribution function (EEDF). Such coefficients are usually calculated from collision cross-section data by solving electron Boltzmann equation. In this paper, we describes the so-called Lookup Tables (LUTs), which calculated using the kinetic model in 0D geometry without running the numerically expensive Boltzmann equation and compare results of plasma discharge simulation using CFD-ACE+Plasma with LUTs, as well as Maxwellian EEDF.

플라즈마 증착 및 식각공정의 전산모사

임연호

전북대학교 화학공학부

나노급 Design rule 시대를 맞은 반도체 분야는 기존의 마이크로급 반도체 공정과 다른 물리화학적 현상에 기초한 기술적 한계에 직면하고 있다. 특히, 반도체 공정 중에서 플라즈마를 이용한 증착 및 식각 공정은 나노급 3차원 구조물로 이루어진 반도체 소자 제조 기술의 핵심 부분이며, 이들 기술들은 전 세계적으로 각광받고 있는 NT-IT, NT-BT 융합응용 분야에서 핵심 기술로 중요성이 크게 부각되고 있다. 본 연구에서는 플라즈마 증착 및 식각공정에서 발생하는 화학 반응종들의 마이크로/나노급 구조물 내부로의 이동현상과 표면에서 화학반응을 종합적으로 고려하여 증착이나 식각속도에 기인한 구조물 표면의 움직임을 예측하기 위한 전산모사들을 수행하였다. 플라즈마를 이용한 다양한 증착 및 공정에 대한 2차원 전산모사 결과들은 실험 결과들과의 비교를 통하여 검증되었다. 나아가, 플라즈마 반응기, 쉬스(sheath) 및 증착 및 식각공정 표면의 각기 다른 스케일에 대한 전산해석을 위한 멀티스케일(multiscale) 모델링 연구와 3차원 증착 및 식각공정의 전산모사가 수행되어졌다. 본 연구의 전산 모사 결과들은 반도체 핵심 공정, NT-IT와 NT-BT등에 대한 기술적 한계를 극복하기 위한 초석으로 사용될 것으로 기대된다.