

Hybrid simulations for discharge plasma

이현수, 김 용, 이해준, 신영교, 이재구
포항공대 물리학과

Fluid code인 FL2D⁽¹⁾와 particle code인 XPDP2⁽²⁾를 조합하여 HY2S와 H2EK의 두 개의 hybrid code를 제작하여 평행판 방전 플라즈마 장치에 대해 simulation하였다. HY2S는 기존의 fluid code에 ionization rate값을 Monte Carlo Collision(MCC) 방법을 써서 구한 것으로 MCC part는 particle code⁽²⁾의 scheme을 사용한다. 이 방법을 통해 높은 에너지를 가지고 방출되는 이차 전자의 kinetic effect를 기술할 수 있다. H2EK의 fluid part는 ion의 fluid equation⁽¹⁾을 사용하고 particle part는 electron을 Particle-In-Cell⁽²⁾ 방법으로 풀어줌으로써 기존의 fluid code보다 계산의 정확성을 높이고 기존의 particle code에 비해 50% 정도 계산 속도를 빠르게 하였다. PDP (Plasma Display Panel)와 같이 size가 100-200 μm 단위인 PDP cell은simulation의 정확성과 효율성이 중요시되는데, 이러한 system에 대해 새로 제작된 hybrid simulation으로 방전 특성을 살펴보았다.

[참고 문헌]

1. J.K. Lee, Lin Meng, Y.K. Shin, H.J. Lee, and T.H. Chung, "Modeling and Simulation of a Large-Area (TCP) Plasma Source," Jpn. J. Appl. Phys. 36, 5714 (1991)
T.H. Chung, Lin Meng, H.J. Yoon, and J.K. Lee, "Two-Dimensional Fluid Simulation of Capacitively Coupled RF Electronegative Plasma," Jpn. J. Appl. Phys. 36, 2874 (1997)
2. Vahid Vahedi and G. DiPeso, "Simulation Potential and Circuit Solution for Two-Dimensional Bounded Plasma Simulation Codes," Journal of Computational Physics 131, 149 (1997)