

2023 년도 플라즈마 과학 및 공학도 교류회 안내

(2023 Plasma Science and Engineering Students - network: 2023 PSES-net)

신기술 개발에 플라즈마를 효율적으로 제어하는 방법을 찾고 있는 전국의 대학원생 여러분, 안녕하세요! 해당 분야의 전문가 및 교수님들의 강의와 여러분의 그간에 쌓은 플라즈마 활용 경험을 서로 나누다 보면 여러분이 가진 플라즈마를 잘 쓰는 방법을 찾을 수 있을 것으로 기대합니다. 그 모임의 장(場)인 **제 5 회 PSES-net 모임이 2 월 21 일 (화)-24 일(금)까지 곤지암 리조트**에서 개최될 예정입니다. 많은 분들의 관심과 참여를 부탁드립니다.

플라즈마는 공간에서 만들어진 제 4 의 물질이 갖는 상태를 의미하나, 실제 사용은 플라즈마 상태 내에 생성되어 있는 이온, 전자, 및 원자 및 분자 라디칼 들의 입자들을 의미하는 경우가 많습니다. 플라즈마 이용은 플라즈마 내의 입자들이 갖는 물리적 및 화학적 특성을 재료 표면과의 반응에 효율적으로 활용하는 방법을 찾는 일을 의미합니다. 따라서 플라즈마-표면 반응까지의 경로에서 플라즈마 내의 입자들은 공간에서 생성되어 표면 반응을 통해서 소멸하는 경로를 거치게 됩니다. 따라서 플라즈마를 잘 활용하려면, 플라즈마를 잘 만들어야 하고, 표면까지 원하는 특성을 갖도록 유도할 수 있어야 하고, 반응이 균일하게 안정적으로 유지될 수 있도록 제어할 수 있어야 할 것입니다. 따라서 입자의 균형식과 에너지 균형식으로 표현되는 플라즈마 물리와 표면 물리-화학 반응으로 귀결되는 표면 반응의 지식들을 잘 통합할 수 있어야, 비로소 플라즈마를 공간과 시간의 함수로 다루는 개념을 갖게 됩니다. 이 과정을 PSES-net 에서 경험하게 하여, 플라즈마를 활용한 신 기술 개발의 동력을 얻기를 기대합니다.

지난 10 여년 동안, 1 회 ~ 4 회까지의 PSES-net 에서는 플라즈마의 응용 기술 전반에 대한 소개에 주력했습니다. 이 기간 동안에 다양한 플라즈마 이용 기술이 개발되었습니다. 상압 플라즈마를 이용하는 플라즈마 메디슨 및 농식품 응용 분야가 자리를 잡았고, 열플라즈마는 고온 환경이 요구되는 신소재 개발과 환경 분야를 견인하고 있습니다. 최근 들어서는 초미세 3D 구조를 갖는 반도체 및 디스플레이 소자의 제조에서 플라즈마의 제어는 공정이 주요 지배인자로 인식되고 있습니다. 정부에서는 차세대 반도체 기술 개발의 요소 기술로서 '반도체 제조 공정과 장비' 분야의 인력 양성에 대한 정부 지원을 약속하기도 합니다. 10 년이면 강산도 변한다고 했습니다. 플라즈마 이용 환경이 다각화되고 심화되고 있어, PSES-net 의 3 박 4 일의 짧은 일정으로 플라즈마의 응용 분야 소개를 하다 보면, 이제는 수박 겉 핥기 식의 강의를 될 것이고, 이미 이에 관한 많은 온라인 및 오프라인 강의들이 개설되고 있습니다. 따라서 이번 5 회 모임에서는 강사와 학생들 사이에 소통을 강화하고 경험을 교류해서 플라즈마 응용 문제를 같이 풀어가면서, 자신의 연구에 필요한 플라즈마 공학적 개념을 정립하는 기회를 제공할 수 있는 새로운 포맷으로 여러분과 만나려 합니다. 플라즈마-표면 개질에서의 플라즈마 역할을 사고하는 능력을 배양함을 목표로 합니다.

이번 제 5 회 PSES-net 에서는 12 개의 강의를 진행됩니다. 플라즈마-재료 반응의 기초, 플라즈마 특성 진단 방법, 시뮬레이션을 통한 공정 장비 플라즈마의 이해, 그리고 플라즈마와 표면 반응 이론에 대해서 강의합니다. 참석자들은 과제 해결을 위해 팀을 구성하고, 구성된 팀의 논의 과정에 강사분들의 지도를 받습니다. 최종일에는 실제 현업에서 수업에서 배운 플라즈마 지식을 생산 수율 증대와 미래 플라즈마 공정 제어의 미래 기술로서 국책연구소의 과제 진행 현황에 대해 소개를 받고, 팀에서 찾은 문제에 대한 솔루션에 대한 강평을 듣게 됩니다.

팀 구성은 5 명 1 개조로 하며, 12 개 팀을 사전에 구성합니다. (팀원은 서로 다른 연구실과 연차로 구성됩니다, 첨부된 참여 신청서에 팀 구성에 찬성하시는 분들로 구성하며 모두에게 참여를 강요하는 것은 아닙니다. 팀에 소속되지 않았더라도 관심 팀에 지원 형식의 참여가 가능하고 지도를 받을 수 있습니다.) 3 일차에 6 개 팀을 선발해서 4 일차 최종 발표를 하고, 강평을 듣고 본 모임을 마무리합니다.

플라즈마 분야의 인력 양성의 정부 기조도 있고, 물리와 공학의 만남의 본 교류회 취지에 맞추어, 올해 PSES-net 문제는 다음과 같이 정했습니다.

지문: 300 mm Si 웨이퍼에 고 종횡비를 가지며 CD는 가능한 작고 Tilt 각도는 작으며, 균일한 패턴 식각을 할 수 있는 공정 플라즈마 조건과 이를 운용하기 위한 요소 장비 기술을 찾고 생산성을 높일 공정 레시피를 개발합니다.

여러분 답변에는 다음 항목이 논리적으로 기술되어 있어야 합니다. 관심 공정의 표면 반응 이론, 초미세 공정 구현을 위한 플라즈마 조건, 대상 공정의 플라즈마 내에서 입자들의 거동과 화학 반응, 주요 플라즈마 인자가 재료 표면 반응 미치는 영향 추론, 공정을 수행할 장치 구조 열개와 생성되는 장비 플라즈마 조절 방법, 공정 안정화를 위한 장비 관리와 수율 유지 방법 제시 등의 내용을 포함합니다.

여러분이 발표한 내용은 지도 교수님과 새로운 연구 주제를 발굴하는 자료로 활용할 수 있습니다. 선발된 발표 자료들은 본 교류회를 후원하는 후원사에 전달해 드리고 후속 연구의 진행을 위해 노력하겠습니다. 본 모임은 한국핵융합에너지연구원 플라즈마기술연구소와 플라즈마장비지능화연구단 및 서울대학교 원자력미래에너지 기술정책연구소가 주최하고 뉴파워 플라즈마 (NPP), 도쿄일렉트론(TEL), 램리서치코리아(LAM), 세메스(SEMES), 원익아이피에스(IPS), 어플라이드머티리얼스코리아(AMK), 한국스펙트럴주식회사 (KSP, 가나다순)에서 후원해 주십니다.

이번 교류회에 참석을 원하는 석박사 과정의 플라즈마 관련 전공 학생들은 **지도교수님의 승인을 받아**, 첨부된 신청서를 저희 플라즈마응용연구실의 게시판(<http://pal.snu.ac.kr>>중앙 배너)을 이용하여 2월 5일까지 제출해 주시면 됩니다. **참가비는 무료이며, 여러분 숙박비는 자비 부담, 이외 식대와 교재 등은 교류회에서 제공합니다.** 문제 도전 팀은 서로 다른 소속의 5-6명을 1개조로 석/박사 연차를 고려해서 배분하며, 운영의 한계로 12개 팀으로 제한합니다. (따라서, 각 대학에서는 10명 내외의 신청자로 제한합니다. 신청서에는 참여 여부를 표시해 주시면 60분을 임의로 선발해서 팀을 구성합니다.) 팀 운영은 자율에 맡기니, 인력 보강 등이 가능합니다. 여러분과 곤지암에서 뵙겠습니다.

2023년 1월 1일

제 5 회 플라즈마 과학 및 공학도 교류 주관

서울대학교 플라즈마응용연구실 김곤호 교수

주최: 서울대학교 원자력미래에너지기술정책연구소,

한국핵융합에너지연구원 플라즈마기술연구소, 플라즈마장비지능화연구단

● 강의 시간표

2023 PSES-Net 강의시간표 (2월 21일(화)-24일(금), 곤지암 리조트)			
일자	시간	강사	제목
2월 21일	10:00-10:30	김곤호	PSES-Net 소개 및 팀 구성
1	10:30-12:00	김곤호	Plasma Sheath and Process Applications
	12:00-14:00		점심 / 팀별 주제 토의
2	14:00-15:30	권광호	High Aspect Ratio (HAR) Oxide Etching Process at Low Frequency Bias Power Using ICP System
3	16:00-17:30	김호준	시뮬레이션 기반 박막 공정 이해
	18:00-21:00		저녁 / 팀별 주제 토의 (지도 : 김곤호)
2월 22일	07:00-09:00		아침 / 팀별 주제 토의
4	09:00 -10:30	유신재	Historical Review of Cutoff Probe Research and Beyond
5	11:00-12:30	정경재	고전압 방전과 아킹
	12:30-14:00		점심
6	14:00-15:30	오수기	플라즈마 광진단
7	16:00-17:30	이병호	MI in semiconductor processes.(More than Plasma process's monitoring)
	18:00-21:00		저녁 / 팀별 주제 토의 (지도 : 유신재)
2월 23일	07:00-09:00		아침 / 팀별 주제 토의
8	09:00-11:00	임연호	플라즈마 공정에서 패턴 형성과정 이해 (Basic Understanding of Pattern Formation in Plasma Process)
	11:00-12:00		팀별 지도 (임연호)
	12:00-14:00		점심
9	14:00-16:00	문세연	플라즈마 분자 광방출 스펙트럼의 이해와 해석
10	16:00-18:00	주정훈	CFD 시뮬레이션 기반 ICP / CCP 플라즈마 거동 해석
	18:00-21:00		저녁 / 팀별 주제 발표 자료 마무리 (지도: 주정훈)
2월 24일	07:00-08:30		아침 / 팀별 발표 자료 제출
11	08:30-10:00	윤정식	플라즈마 장비 지능화 연구단 연구 소개
12	10:00-12:00	박설혜	Data Driven Plasma Process Modeling (PI-VM) and Process Management
	12:00-13:00		점심
	13:00-16:00		완성도 기준 선정 6개팀 발표 (심사: 김곤호, 윤정식, 박설혜, 송미영)
	16:00		마무리