

제4세대 방사광 가속기 개발

고인수

포항가속기연구소

* E-mail : isko@postech.ac.kr

포항가속기연구소는 길이 160m의 선형 전자 가속기와 둘레 280m의 저장링을 주 시설로 가지고 있으며 주된 목표는 사용자에게 방사광을 제공하여 실험에 이용할 수 있도록 하는 것이다. 현재 운용되고 있는 시설은 제 3세대 방사광 가속기로 차세대 방사광 실험의 국내 기반 확보를 위하여 방사광의 세기가 3세대에 비하여 약 100억 배 강한 제 4세대 방사광 가속기의 개발 계획을 추진하고 있다. 그 최종 목표는 X 선을 발생시키는 SASE형 (Self Amplified Spontaneous Emission) 자유전자 레이저(FEL: Free Electron Laser) 시설을 건설하는 것으로써 이 시설은 현재 저장링 입사용으로 사용되고 있는 2.5 GeV 전자 선형가속기를 확장하여 3.7 GeV 선형가속기를 건설하고 그 후단에 진공내 언듈레이터 (in-vacuum undulator)를 설치하여 기본 3 옹스트룡, 3rd Harmonic 1 옹스트룡의 X 선 방사광을 발생시키는 것을 목표로 하고 있다. 이렇게 발생된 방사광을 이용하면 아주 짧은 시간에 (펨토초 수준) 자료를 얻는 것이 가능해져 방사광 이용 실험에서의 새로운 시대를 열게 될 것이다. 포항가속기연구소는 제4세대 방사광 가속기 개발에 있어 먼저 1단계에서 기술 검증 및 확인을 하고 2단계에 최종 시설을 건설하는 전략을 채택하였다. 1단계에서는 비교적 낮은 에너지인 385 MeV 선형 전자 가속기를 이용하는 자외선 영역의 VUV SASE FEL을 건설하고 2단계에서 이를 확장하여 최종 X 선 발생 장치를 건설하고자 한다.