

4th Generation Light Source Project : Design 및 실험 Activities

박성주 & PAL XFEL 설계본부

포항가속기연구소, POSTECH

저장링 (Storage Ring) 기반의 제 3 세대 방사광원은 고안정도, 고휘도의 빛을 다양한 스펙트럼으로 제공하며 현대 과학과 산업발전에 크게 기여해 왔으나, 최근의 첨단 과학은 더욱 강렬한 빛을 요구하기에 이르렀다. 광 펄스 길이 또한 펨토초 수준이 요구되어 기존의 방사광원이 이들을 만족시키지 못하게 되었다. 선형가속기를 기반으로 하는 제 4 세대 방사광원은 3 세대 광원의 경우처럼 양자 요동 (Quantum Fluctuation) 에 의한 휘도의 한계가 존재하지 않아 10^{10} 배의 극고휘도 광 펄스를 펨토초의 시간 길이로 제공가능하다. 제 4 세대 방사광원은 전 세계적으로도 개발 중 혹은 건설 중에 있으며 유럽연합의 Euro XFEL, 미국의 LCLS 가 대표적이다. 본고에서는 제 4 세대 방사광원의 필요성과 특성을 개관하고 포항가속기연구소에서 건설 추진 중인 PAL XFEL의 설계개념과 이슈들, 그리고 핵심 장치 개발을 위한 실험적 활동 상황 등에 대해 보고한다.