

[V-04]

SASE FEL Undulator 진공시스템의 기초설계

박종도, 정석민

포항공과대학교, 포항 가속기연구소

포항가속기연구소에서는 빛의 밝기가 제 3세대 방사광가속기보다 수백만 배 더 높고 펄스의 길이가 100 펨토(10^{-15})초 인 제 4세대 방사광가속기를 계획하고 있다. 물질의 동력학적 현상을 실시간으로 관측할 수 있다는 점에서 3세대 광원과는 명백히 구분이 되며, 제 4세대 광원으로는 자체증폭자발방출자유전자레이저(self amplified spontaneous emission free electron laser SASE FEL)가 유력하다.

제4세대 방사광가속기 건설 계획은 단계적으로 추진을 하는데, 기존의 2.5 GeV 선형가속기를 3 GeV 로 성능 향상하여 3 옹스트롬의 강 X선 및 30-40 옹스트롬의 연 X선을 발생시키는 자유전자레이저를 개발한다. 제 1단계 계획으로는 우선 2.5 GeV 선형가속기 및 Out-vacuum Undulator 삽입장치로 40 옹스트롬의 파장을 갖는 연 X선을 발생시키는 것을 목표로 하고 있다.

연X선용 Undulator 진공용기는 스테인레스 강 또는 알루미늄합금으로 제작하는 것을 고려하고 있으며 최고도달진공도는 1 nTorr이다. 이 진공용기들은 길이가 최대길이 45 m까지 설치되며, 빔용기의 외경은 8 mm로 계획하고 있다. 이 진공시스템의 설계변수, 진공도 계산 등 기초적인 설계 결과를 보고한다.