

회전 코일을 이용한 실시간 자장 측정 시스템

박범식, 김한성

한국원자력연구원 양성자기반공학기술개발사업단

회전코일을 이용하는 자장 측정 방법의 측정시간은 수초로 매우 짧지만 측정 준비시간이 많이 소모되므로 실시간 측정시스템이 필요하다. 이런 이유로 Labview 프로그램과 회전코일을 이용하여 전자석의 자장을 실시간으로 측정할 수 있는 시스템을 개발하였다. 개발된 시스템은 회전형 코일, 코일의 회전을 위한 모터, DAQ(Data Acquisition) 및 신호 분석과 모터 제어를 위한 Labview PXI로 구성된다. 전자석의 자장에 의해 회전코일에 유도된 전압신호는 시간에 대한 적분, 선형성분 제거의 계산 과정을 거친 후 FFT(Fast Fourier Transform) 변환을 이용하여 harmonic 성분을 분석하고 자장경사(integrated field gradient)와 자장의 편심을 실시간으로 측정할 수 있도록 처리된다. 이 시스템을 이용하여 양성자기반공학기술개발사업단(Proton Engineering Frontier Project)이 구축하고 있는 20MeV 및 100MeV 빔라인의 사극전자석 성능시험을 수행하였다. 일반적으로 빔을 손실없이 수송하기 위해서는 사극전자석을 이용하여 빔을 반복하여 집속시키는 빔 수송계를 구성하여야 하는데 양성자기반공학기술개발사업단에서는 대용량 선형양성자가속기를 이용한 총 10개의 빔라인에 총 95개의 사극 전자석으로 빔 수송계를 구성하였다. 여기에 사용될 사극전자석들은 중국 고에너지 물리연구소(Institute of High Energy Physics)과 협력하여 설계 및 제작되었다. 이미 사극 전자석의 제작은 완료하였으며 이들의 기초 성능시험을 수행하고 있다. 본 발표에서는 양성자기반공학기술개발사업단 빔라인 사극전자석의 자장 측정을 위해 개발한 측정 장치, 데이터 처리 과정 및 분석결과를 자세하게 소개하였으며 측정 결과는 사극전자석의 설계값 및 IHEP에서 제공한 검사성적서와 비교하였다.