

대용량 양성자 가속기 설계를 위한 이차 중성자 차폐계산 모델 개발
Development of a Secondary Neutron Shielding Calculated Model
for High Power Proton Accelerator

박병일, 김명현
경희대학교

요약

국내에서는 1997년부터 KAERI를 중심으로 20mA의 대용량 양성자 가속기인 KOMAC (Korea Multipurpose Accelerator Complex) 개발이 진행되고 있다. 대용량 양성자 가속기를 대상한 고에너지 양성자에 대한 차폐 연구는 국내 양성자 가속기 개발이 진행됨에 따라 부대 건설비용 및 가속기 운영에 직접적으로 영향을 미치는 기반 기술로서 연구가 이루어져야 한다. 본 논문에서는 차폐 설계 기술 측면에서 핵심이 되는 차폐체 내에서 양성자, 중성자, 감마의 거동을 해석할 수 있는 MCNP-X/DORT 전산체계를 개발하고 검증하였다. 그 결과 MCNP-X와 MCNP-X/DORT 전산체계 모두 보수적인 결과를 얻을 수 있었다. 하지만 수 GeV이상의 고에너지 영역의 양성자 및 중성자의 핵반응 단면적 자료가 보완되어야 함을 확인하였다. 그리고 MCNP-X/DORT 전산체계를 이용하여 가상의 가속장치에 대하여 차폐 계산 시 DORT 라이브러리인 BUGLE96이 100MeV까지의 가속기 시설에 대한 차폐 설계에 대한 라이브러리로 활용 가능성을 보여주었다.

저에너지 감마선원용 Yb-168 안정 동위원소 분리
Isotope Separation of Yb-168 for Low Energy γ -Ray Sources

박현민, 권덕희, 차용호, 이기태, 남성모, 김선국, 유재권, 한재민, 이용주
한국원자력연구소

요약

레이저를 이용하여 저융점 중금속 원소의 희귀 동위원소를 분리하는 시스템을 개발하였다. Yb-168을 저 에너지 감마선원으로 활용되는 Yb-169의 표적 동위원소로 이용하기 위해서는 동위원소 성분비를 자연 성분비인 0.135 %에서 15 %이상 올려야 한다. 레이저에 의한 동위원소 분리 시스템을 레이저 시스템, 원자 증기 발생 시스템, 광 이온 추출 시스템으로 구성하였다. 레이저 시스템은 고반복율 다이오드 여기 고체 레이저와 3대의 색소 레이저로 구성되었고, Yb 원자 증기 발생을 위해서 1m의 길이를 갖는 저항 가열형 원자와 장치 개발하였으며, 레이저에 의해 생성된 광 이온을 회수하기 위해서는 중성 원자가 차단될 수 있도록 밀폐형 이온 추출기를 개발하였다. 연구 결과 Yb-168 구성비를 0.135 %에서 25.3 %까지 올려 성분비를 190 배 이상 증가시켰고, 20.5 mg의 추출물을 얻는데 성공하였다.