

미입계 핵변환로의 핵연료형태 선정에 대한 연구

Study on the Selection of Nuclear Fuel Type
for a Hybrid Power Extration Reactor

유동한, 박원석

한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

원자력시설에서 배출되는 고준위 방사선 폐기물의 처분을 위한 대책중 하나로써 미입계 핵변환로에 대한 연구가 진행중이다. 이러한 핵변환로 설계과정에서 가장 중요한 분야가 원자로내에서 사용할 핵연료형태의 선정이라 할 수 있다. 본 연구에서는 핵변환로에 적합한 핵연료형태의 선정을 위해 보다 합리적인 방법론을 활용하였다. 복잡한 의사결정문제를 체계적인 계층구조를 사용하여 표현하고 이러한 계층구조내의 여러 요소들에 대해 후보물질간의 정량적 비교를 통해 최종적인 선정을 하는 의사결정방법론을 이용하였다. 핵연료선정을 위해 기존의 4가지 주요 핵연료형태인 금속물, 산화물, 질화물, 그리고 용융물등 후보 핵연료형태에 대해 장단점등을 비교, 검토한 후 선정을 위한 정량적 평가를 하였다. 본 방법을 이용한 결과 핵변환로의 최적 핵연료형태는 금속연료가 가장 적합한 것으로 평가되었다.

Abstract

In order to solve the problem related to long-lived radioactive nuclides in spent fuel, development of a subcritical transmutation reactor concept is emerging. One of the important issues for the design of the reactor may be the selection of a suitable nuclear fuel type. This study presents a logical decision model for this issue using an analytic hierarchy process (AHP). Hierarchy is a representation of a system to study the functional relations of its components and its impact on the entire system. The study shows first how to construct hierarchy representing their relations and then measure the individual element's impact to the entire system for a quantitative decision making. Current four fuel types; metal, oxide, molten salt, and nitride, were selected and analyzed based on several characteristics with respect to overall comparison. Based on the decision model, the study concludes that the metal fuel type is the best choice for the transmutation reactor.