

Pyroprocessing Scale-Up에 대한 예비 환경영향평가

국동학, 정원명, 구정희, 조일제, 이은표, 이원경, 권기찬, 유길성
한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

한국원자력연구소에서는 90년대 후반부터 이산화우라늄 형태의 사용후핵연료를 금속우라늄 형태로 전환시켜 고준위폐기물의 처분 부피와 방사능 등의 위험요소를 획기적으로 감소시킬 수 있는 Pyroprocess 연구를 활발히 계속 진행해오고 있다. 이 공정의 실증을 위해 Lab 규모 실험을 위한 ACPF 시설을 완공하여 정상 운영 중에 있으며, Lab 규모의 성공적인 실증을 바탕으로 더 큰 규모의 시설을 현재 기획하고 있다.

방사성물질을 취급하는 모든 시설은 법에서 규정한 환경영향평가를 반드시 수행하여 시설의 안전성을 최우선적으로 확보하여야 하므로, 본 연구에서는 예비개념의 환경영향평가를 실시하여 시설의 안전성에 대한 기초 자료를 제시하고자 한다.

방사성물질을 취급하는 시설이 방출하는 방사성물질에 의한 주변 환경영향평가는 GASDOS 프로그램을 통해 수행하였으며, 이 프로그램은 미국 NRC 규제지침 1.111에 근거하여 개발된 GASPAR 프로그램을 한국원자력안전기술원에서 우리나라의 실정에 맞는 데이터를 수정·보완한 것이다.

이 프로그램에 입력되는 주요 인자로는 부지주변 환경데이터 및 인구분포, 대기확산인자, 방출 모형 등이 있으며, 시설에서 환경으로 최종적으로 방출되는 방사능 방출량이 가장 중요한 항목으로 입력된다. 그러나, 현재 시점에서는 새로 기획되는 시설의 구체적인 위치가 결정된 바가 없으므로, 3가지 경우의 장소를 가정하여 평가를 수행하고자한다. 첫째는, 기존의 원자력연구소 부지를 가정하고, 두 번째는 발전소가 위치한 해안지역이며, 셋째는 내륙의 평야지형을 가정하였다.

방사선원은 ACPF 시설의 설계시에 기준으로 채택하였던 사용후핵연료 조건을 바탕으로 하였으나, ACPF의 경우에는 10년 냉각된 핵연료에 대해서만 고려한 것에 반하여 이번 연구에서는 좀더 보수적인 계산을 위하여 5년 냉각 핵연료도 포함하였고, Scale-up에 따른 방사능 선원 증가분에 의해 전체적으로 총량이 매우 증가하였다. 방사선원의 최종 방출량을 조절하기 위해 필터류를 포함한 각종 제어장치의 가동여부도 선택사항으로 포함하여 다양한 결과를 바탕으로 최적의 조건을 찾아내고자 하였다.