

## 핵연료주기시스템 분석을 위한 평가지표 개발

고원일, 권은하, 정창준, 정진엽\*

한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 덕진동 150

\*한국에너지기술·방재연구원

[nwiko@kaeri.re.kr](mailto:nwiko@kaeri.re.kr)

핵연료주기시스템 분석은 다양한 시나리오를 평가하여 국내 상황에 적합한 최적의 핵연료주기시스템을 도출하는 것이다. 이를 위해서는 평가기준과 평가지표의 수립이 중요한데, 본 연구에서는 국내외 사례와 정책을 참고하고 다양한 계층을 포함하는 관련자로부터 의견을 수집하여 핵연료주기시스템 분석을 위한 평가지표(안)를 도출하였다.

평가지표 도출을 위하여 여러 평가지표를 포괄하는 개념인 지속가능성을 최상위 목표로 선택한 후, 이를 다시 주기준과 요건 및 지표로 구분하였다. 아래 그림 1에 나타난 바와 같이 먼저 지속가능성에 관련된 국내외 사례와 자료의 분석을 통하여 기준평가지표(안)를 도출하였고, 이에 대하여 원자력 분야의 전문가와 일반인을 포함하는 다양한 계층으로부터 의견을 수렴한 후 기준(안)을 수정·보완하였다. 이 결과에 따라 기준 평가지표(안)의 내용을 일부 수정하거나 통합하여 최종 평가지표를 도출하였다.

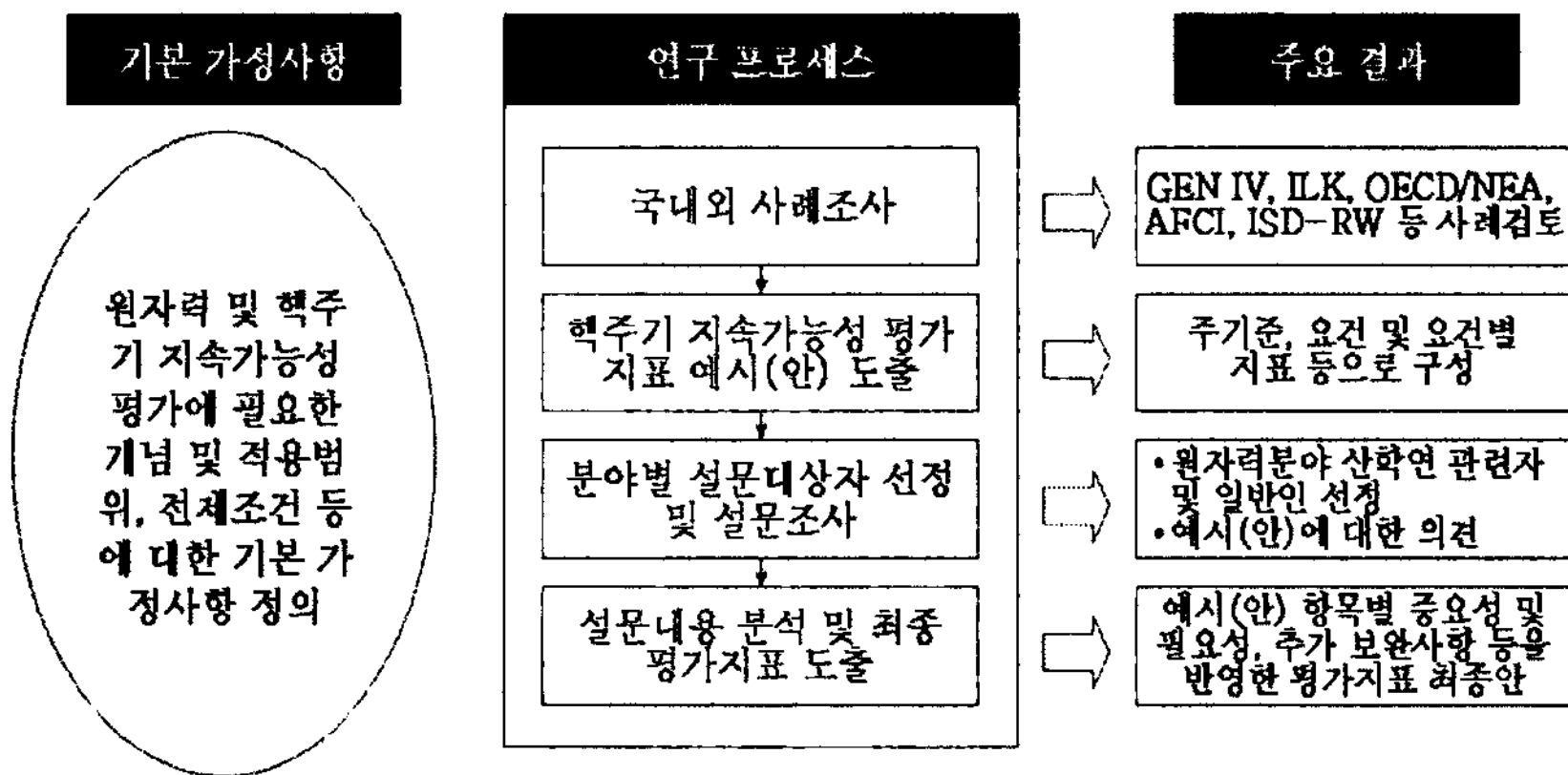


그림 1 평가지표 도출을 위한 연구프로세스 및 단계별 결과

평가지표(안)에 대한 설문조사의 총 응답자는 모두 25명으로 원자력 관련 분야 종사자 20명, 비원자력분야 또는 일반인 5명이다. 원자력 분야의 경우, 산업체는 중공업·설계·핵연료·건설링 관련 기업체의 종사자들이 포함되어 있으며, 대학의 경우에는 국내외 대학 또는 대학부설기관의 종사자가 포함되어 있다. 한편, 비원자력의 경우는 산업체분야로 방재관련 협회가 참여하였고, 대학 및 중앙부처 공무원 등으로 응답자를 구성하여 가능한 다양한 분야의 전문가 참여를 유도하였다.

설문조사의 결과를 반영하여 평가지표 및 중요도를 아래 표 6과 같이 정리하였다. 여기서 주기준은 우선순위를 중심으로 그 순서를 배열하였으며, 또한 각 주기준내의 요건들은 하부 평가지

표의 성격을 고려하여 통합하거나 내용을 수정하였다. 평가지표에 대한 중요도는 A, B로 구분하여 나타내었으며, 다른 전력원과의 비교시에는 중요지표가 될 수 있으나 핵연료주기간의 비교에서는 차이가 미미한 것을 N으로 표시하였다. 본 연구에서 도출된 평가지표는 향후 최적핵연료주기의 도출을 위한 핵연료주기시스템 분석연구에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

표 1 핵주기 분석을 위한 평가지표 및 중요도

주기준	요건	지표	중요도
환경영향 (기술/안전성 통합)	기술 및 시설 안전성	수송사고확률 및 영향	A
		운영시 사고확률 및 영향	A
	기술 및 공정효율	자원회수율(재활용율)	A
		공정효율	B
	폐기물 영향	난분해폐기물 발생량	C
		온실가스방출량	C
		중저준위폐기물 양	A
		Minor Actinide 양	A
		폐기물관리기간 (독성도 감소기간)	A
	방사선 피폭 및 영향	총독성도	A
		붕괴열	A
		연구자/시설근무자방사선피폭량	B
		주민 방사선피폭량	B
	시설 건설 및 운영영향	천연자원오염도	A
		총 점유면적	B
	경제성	투자규모	단위비용
총비용 규모			A
연구/시설인프라구축비용			B
기술가용성		기술 성숙도	A
		연구개발기간	A
		국산/내부기술의 활용도	B
자원경제성		자원 소모량 (우라늄 이용율)	A
	재생불가능 자원소모량	C	
사회성	핵확산저항성	고유핵확산저항성(핵물질)	A
		고유핵확산저항성(시설)	A
		외부핵확산저항성	A
	사회적/지역적수용성	국내수용성	A
		국제수용성	A
	사회적 파급효과	경제 파급효과	A
		고용창출효과	B