

사용후핵연료 수송저장기술 특허자료 조사분석

노성기, 김은가, 조성수

대덕원자력포럼, 대전 유성구 대덕대로 1045

roseunggv@hanmail.net

1. 서론

사용 후(또는 조사 후)핵연료(형질변경이 아닐 경우)의 안전한 수송·저장비용은 후행 핵연료 주기 비(장기저장·관리비, 수송비, 포장비 및 처분비)의 약 13.6-17.6 %[1]를 점하고 있다.

미국, 일본, 독일, 영국, 프랑스 등 원자력 선진국에서는 그 수요가 한창이던 1970년대부터 2000년대 초까지 관련기술의 연구·개발과 특허출원이 활발하였으나 2000년대 후반기부터 다소 정체상태를 유지하고 있다. 우리나라에서는 1990년대 중반기부터 특허출원건수가 증가하고 있는 추세이나 자국인에 비해 외국인의 국내 특허출원비율이 높은 상황이다.

앞서 논의한바와 같이 후행핵연료 주기비용에서 수송·저장비용의 점유율을 무시할 수 없을 뿐만 아니라 외국인의 국내특허등록비율의 상승 추세를 그대로 방치하면 앞으로 경제적 불이익을 감내하지 않을 수 없을 것이다. 이를 효과적으로 방어하기 위해서는 기술개발 및 국내·외 특허획득활동을 적극적으로 펼쳐야 한다.

따라서 본 연구에서는 국내·외 관련특허(대부분 사용 후 핵연료에 대한)자료를 수집·분석하여 앞으로 추진해야할 연구·개발방향을 제시하는데 그 목적을 두었다.

본 연구에서는 1973년부터 2010년 3월까지 사용 후 핵연료 수송·저장에 대한 우리나라 공개특허, 미국 등록특허, 일본 공개특허, 유럽연합 공개특허, PCT (patent Cooperation Treaty) 공개특허 등을 분석 대상으로 삼았다.

2. 분석범위

1973년부터 2010년 3월까지의 출원 또는 등록 특허를 분석대상으로 삼았다.

(spent and nuclear fuel and transport and storage)라는 주요 검색어를 입력하여 WIPS에서 미국, 일본, 유럽연합 및 PCT의 특허를 검색한

결과 2186건이었고 우리나라에서의 특허는 205건이었다. 이 중 분석대상기술과 관련이 없는 특허를 제외한 611건(이 중 우리나라에서는 31건)을 발췌하여 심층 분석을 하였다.

3. 특허동향분석

수송·저장기술을 캐스크(수송용, 저장용, 수송·저장 겸용), 저장시설(건식, 습식) 및 공용(바스켓, 취급기구, 운전 및 유지보수, 중성자 흡수재, 핵연료봉 밀집, 및 감시 및 측정기)로 분류하였다.

우리나라, 미국, 일본, 유럽연합, PCT 및 기타의 특허 점유건수는 각각 31, 212, 203, 93, 및 33이다. 출원인의 국적별 특허점유율을 보면 우리나라, 미국, 일본 및 유럽연합은 각기 53 %, 65 %, 95 % 및 46 %이다.

그림1에 연도별·국가별 특허출원건수의 변화를 나타내었다. 미국에서는 1970년대 초부터 1980년대 초까지 급격히 증가하다가 1980년대 중반에 급격히 감소한 후 다시 2000년대 초까지 최대로 증가한 다음 최근까지 감소하는 추세를 보이고 있다.

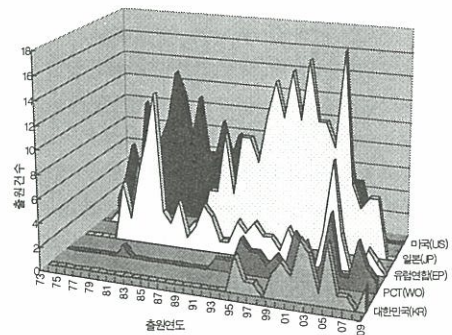


Fig. 1. annual & nation-wise number of patents

일본에서는 1970년대 초부터 1980년대 후반까지 특허출원건수가 미미하였으나 그 이후 1990년대 후반까지 급격히 증가하여 2000년대 초까지 변화를 보이지 않다가 그 후 감소하는 추세에 있다.

한편 우리나라에서 1990년대 중반부터 특허출원건수가 증가하고 있으나 원자력 선진국에 비해 저조한 편이다.

미국 등록특허에서 국가별 기술수준순위를 분석하였다.[2] 이 때 특허등록건수 3건 이상인 국가만을 분석대상으로 삼았는데 그 이하인 경우 영향력지수 값 및 기술력지수 값이 비정상적으로 큰 값을 나타내기 때문이다. 미국 및 독일은 연도 구간별로 차이는 있지만 영향력지수 및 기술력지수에서 각각 1 및 2위를 점하고 있다. 한편 유사도 분석을 통해 우리나라에서 우선적으로 고려할 수 있는 사용 후 핵연료의 수송기술, 저장기술 및 수송·저장겸용기술에 대한 기존 외국특허(미국)를 분석하고 회피대상방안을 도출하였다. 기존 특허장벽을 극복하기가 용이하지 않을 것이나 구조설계의 진보성을 입증한다면 신규특허를 획득하는 것이 가능할 것이다.

4. 결 론

1973년부터 2010년 3월까지 전 세계에서 출원한 사용 후 핵연료 수송·저장기술에 대한 특허자료를 분석하여 다음과 같은 결론을 도출하였다.

1) 미국은 1970년대 초반에 특허출원을 하고 관련기술에 대한 기술력과 시장 장악력을 확보하고 있다.

2) 일본은 미국이나 유럽연합에 비해 본격적으로 특허출원을 시작한 시기가 늦었으나 미국에서의 특허출원건수 대비 단 9건만 적다.

3) 현재 미국이나 유럽연합의 특허출원은 정체 상태이나 일본의 특허출원은 활발하다.

4) 1990년대 중반에야 우리나라에서 특허출원을 시작했기 때문에 지금까지 확보한 특허건수는 비록 적지만 최근 꾸준히 증가추세에 있다. 그러나 자국민의 특허권 확보율을 제고시킬 필요가 있다.

5) 국가별로 추구하는 핵연료주기 정책에 따라 관련기술을 특화하는 연구·개발을 추진한다. 예컨대, 미국은 사용 후 핵연료의 직접처분을 고려하기 때문에 수송·저장·처분 겸용 캐스크

(MPC)의 개발이 필요하겠지만 사용 후 핵연료의 재활용 정책을 추구한다면 MPC의 개발을 재고하게 된다는 것이다.

5. 감사의 글

본 연구는 한국원자연구원의 수탁과제로 수행한 연구과제인 “우리나라 원자력 환경에 적합한 고준위 폐기물 관리기술 선행조사·분석연구” 결과의 일부이다.

6. 참고문헌

- [1] 고원일, 사적통신(2010.9).
- [2] “핵연료주기 시스템 엔지니어링기술개발 특허동향.” 한국특허청(2006).