Journal of Korean Society of Water and Wastewater
Vol.22. No3. pp. 343-350 June. 2008

SWRO 해수담수화 플랜트 기술 관련 특허 동향 분석

Patents Review on the Seawater Desalination Plant and Technology Using Reverse Osmosis Membrane Process

조진우[1] · 한지희[2] · 이석헌[1] · 손진식[2]* · 양정석[2] · 김동하[2]

Cho, Jin Woo[1] · Han, Ji Hee[2] · Lee, Seock Heon[1] · Sohn, Jin Sik[2]* · Yang, Jeong Seok[2] · Kim, Dong Ha[2]

1 한국과학기술연구원 환경기술연구단, 2 국민대학교 건설시스템공학부

(2008년 5월 13일 접수 ; 2008년 6월 5일 채택)

Abstract

Many reports have warned of insufficient water supply in most countries in future and prospected providing safe and clean water become more difficult by lack of access to sustainable drinking water resources. Several facts and figures explained the impact by natural climate change and human activity results in the water scarcity and deterioration. Among many scientific solutions, the seawater desalination using a reverse osmosis membrane, so called SWRO (Seawater Reverse Osmosis) process, has been recognized as one of the most promising alternatives because of its stability and efficiency in producing large amount of drinking water from seawater through desalination by membrane filtration. Recently, in Korea, numerous researches are conducted to develop more productive and cost effective SWRO process for its wide implementation. The objective of this paper is to review the patents concerning SWRO technologies involving the plant engineering, maintenance including pretreatment of seawater and fouling control, module design, and mechanical units development for energy saving. The patents in Korea, U.S., Japan, Europe, and PCT were intensively researched and analyzed to provide the state of the art as well as leading edge technology on SWRO. This information can hopefully suggest meaningful guidelines on future research and development.

Key words : Seawater, Desalination, Reverse Osmosis, Patent, Analysis, Plant technology

주 제 어 : 해수, 담수화, 역삼투, 특허, 분석, 플랜트 기술

1. 서 론

지구상의 수자원은 매우 한정된 것으로써 지구상 전체 담수의 규모는 전체 수량의 약 2.5%로 이중 인류의 수자원으로써 직접적으로 사용가능한 표층수 및 지하수 양은 전체 담수 중 30.5%이며 이는 지구상 전체 물의 1%에도 미치지 못하는 양이다. (Fig. 1 참조). 이러한 수자원 공급의 근본적인 한계와는 달리 최근 물 수요가 급등하면서 전 세계적으로 물 부족 문제가 심각하게 대두되고 있다. (Shiklomanov 외, 2003). UN 보고서 (2004)에 의하면 인구증가와 산업화 및

* Corresponding author Tel: +82-2-910-4528, Fax: +82-2-910-8597, E-mail: jinsiksohn@kookmin.ac.kr (Sohn, J. S.)

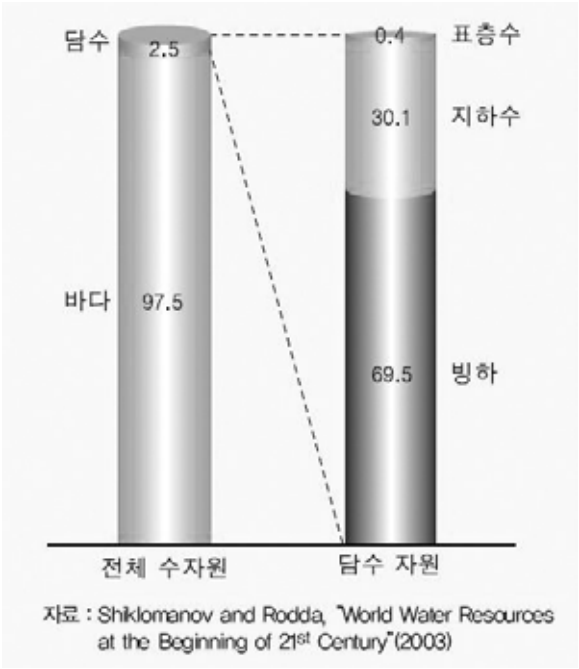


Fig. 1. 지구의 수자원 분포 (중량비, %) (유효연, 2007).

지구온난화와 같은 기후변화로 인하여 2025년에는 27억 명, 2050년에는 50억 명이 물 부족 상태에 있을 것으로 전망하고 있다. 수자원의 부족뿐만 아니라 수질악화도 심각한 문제이다. WHO/UNICEF (2004) 는 보고서를 통해 산업화, 도시화에 따른 오염물질의 증가, 담수자원의 고갈, 정수 및 하수처리시설의 부족 등으로 인하여 2002년 현재 전 세계 인구의 1/6인 약 11억 명이 안전한 음용수를 공급받지 못하고 있으며 매일 약 4,000여명의 아동이 오염된 식수로 인한 수인성 질병으로 사망하고 있다고 보고하였다.

이러한 배경에서 세계 각국은 안정적이고 안전한 수자원 확보를 위해 다각적으로 노력하고 있다. 기술적으로는 수자원의 다변화 및 대체 수자원 확보에 대한 연구개발이 활발히 이루어져 왔으며 실제로 많은 기술들이 현장에 적용되고 있다. 이 중에서도 특히 대량의 수자원 확보를 가능하게 할 수 있는 것으로써는 해수 · 염수의 담수화기술을 들 수 있다.

해수담수화란 해수 중의 각종 고형물, 이온성 물질, 용존 유기물을 제거하고 용도에 적합하도록 염도를 저감하는 기술을 일컫는다. 세계적으로 현재 해수담수화 플랜트는 120여 국가에서 8,500개의 설비가 운전되고 있으며 총 생산규모는 4300만m^3/day로써 주 시장은 중동, 북미, 아시아(중국), 유럽(스페인) 및 북아프리카(알제리)등 이다. 최근에는 분리막을 이용한 수 처리 기술의 발전과 더불어 역삼투막(Reverse Osmosis Membrane)을 적용한 해수담수화(SWRO; Sea Water Reverse Osmosis) 기술이 활발히 연구 개발되고 있다. 이는 우수한 수질의 물을 안정적으로 생산하는 것이 가능하면서도 경제성까지 확보할 수 있는 등 SWRO가 타 기술에 비해 보다 많은 장점을 가지고 있기 때문이다. 이미 현재 생산수량을 기준으로 전체 해수담수화의 50%가 SWRO방식으로 이루어지고 있으며 2001년부터 2005년 사이 관련 시장 성장률은 평균 17%로써 급속한 성장세를 보이고 있어 향후 SWRO에 의한 해수담수화는 더욱 활발해질 것으로 예측되고 있다. (GWI, 2006, GWI, 2007).

최근 국내에서도 이러한 추세에 발맞춰 SWRO 방식의 해수담수화 기술 개발이 활발히 진행되고 있다. 본 논문에서는 이러한 기술개발에 필요한 기초자료로써 국내외 관련 특허 및 기술정보 분석을 수행하였다. 특허 및 기술정보 분석은 방대한 특허 정보를 수집, 정리, 가공하여 필요한 데이터를 쉽게 파악할 수 있도록 도면, 그래프, 표 등으로 나타내고 그 결과를 바탕으로 목적에 맞게 분석해 내는 작업을 말하는 것으로, 현재 국내 대부분의 기업에서 기술동향의 예측, 상품개발, 경영전략 수립 등에 활용되고 있는 것과 동일한 것이다. (고병열, 2002).

이러한 분석을 통하여 국내외 기술 현황 및 개발수준을 점검하고 선진국의 기술 동향을 파악함으로써 향후 국가연구개발사업의 기초 자료로 활용하여 연구개발의 방향을 설정하고 기술적 전략 분야를 도출하는데 도움을 주고자 한다.

2. 연구방법 및 내용

2.1. 분석범위

2.1.1 기술분류

국제특허분류(International Patent Classification, IPC)체계는 해수담수화 플랜트 기술과 정확하게 일치하는 기술분류코드가 없기 때문에 본 연구에서는 해수담수화 플랜트 기술에 대한 별도의 분류체계를 구성하였으며, 이에 따라 각각의 기술에 대하여 새로운 분류기호를 부여하였다. 즉, Table 1과 같이 크게 단위기술개발에 해당되는 미래형 해수담수화 플랜트 기반기술, 해수담수화 플랜트 건설소재의 국산화 및 공정최적화 기술과 플랜트기술개발에 해당되는 대용량 해수담수화 플랜트 설계 및 건설 기술로 나누어 각각 분류하였다. 미래형 해수담수화 플랜트 기반기술은 해수 수질 맞춤형 최적 전처리 공정, SWRO 공정 모니터링 기술, 생산수의 후처리 기술 및 농축수 위해성 평가, RO막 분석 및 막공정 진단 기술로, 해수담수화 플랜트 건설소재의 국산화 및 공정최적화 기술은 해수담수화 플랜트 공정최적화 기술, 폴리아미드계 고기능성 국산막 제조 및 모듈, 고내구성 국산막 제조 및 모듈, 고압펌프 및 에너지회수장치로, 대용량 해수담수화 플랜트 설계 및 건설 기술은 해수담수화 플랜트 시스템 설계 및 시공기술로 다시 분류하였다.

상하수도학회지, 논문
22권 3호, pp. 343-350, 6월. 2008

Table 1. 기술분류표

중분류	분류기호	소분류	분류기호
미래형 해수담수화 플랜트 기반기술	A	해수 수질 맞춤형 최적 전처리 공정	AA
		SWRO 공정 모니터링 기술	AB
		생산수의 후처리 기술 및 농축수 위해성 평가	AC
		RO막 분석 및 막공정 진단 기술	AD
해수담수화 플랜트 건설 소재의 국산화 및 공정최적화 기술	B	해수담수화 플랜트 공정최적화 기술	BA
		폴리아미드계 고기능성 국산막 제조 및 모듈	BB
		고내구성 국산막 제조 및 모듈	BC
		고압펌프 및 에너지회수장치	BD
대용량 해수담수화 플랜트 설계 및 건설 기술	C	해수담수화 플랜트 시스템 설계 및 시공기술	CA

Table 2. 국가별 특허검색 연도범위

구분		기간
한국	공개/등록특허	79.07.12 ~ 08.02.22
일본	공개/등록특허	76.10.01 ~ 08.02.21
미국	공개/등록특허	76.01.06 ~ 08.02.26
유럽	공개/등록특허	78.12.20 ~ 08.02.13
PCT	공개특허	78.10.19 ~ 08.01.24

Table 3. 분석대상 특허

국가	기간	
한국	577건	60건
일본	2,416건	365건
미국	1,412건	187건
유럽	321건	67건
PCT	340건	78건
합계	5,066건	757건

2.1.2 검색범위

본 연구에 이용된 자료는 WIPS 특허검색서비스(http://www.wips.co.kr/)를 활용하여 한국, 일본, 미국, 유럽, PCT(Patent Cooperation Treaty) 공개특허와 한국, 일본, 미국, 유럽 등록특허를 조사하였다. 국가별 특허검색 연도범위는 Table 2와 같다.

2.1.3 검색결과

Table 3에 제시된 것과 같이 검색된 5,066건을 대상으로 기술 분류표와 특허원문을 참조하여 1차 노이즈 제거 후 해당 기술 분야의 전문가에 의하여 2차 노이즈 제거를 실시하여, 757건의 분석대상을 추출하였다.

2.2 분석방법

특허를 출원연도별, 국가별, 기술별, 출원인별로 분류하여 각 부문별 특허건수, 중요특허, 항목별 점유율 및 활동지수 등에 대한 분석을 수행한다. 이를 통해 세계 기술 환경과 우리의 수준을 살펴보고, 해당 분야에서 세부 기술 분야별 연구개발 현황과 주요 출원인을 살펴봄으로써 해당 기술 분야의 연구개발에 대한 기초자료 제시가 가능하다.

2.2.1. 중요특허 선정 방법

특허의 중요도를 결정하는 5개의 특허지표를 선정하고 지표별로 3점 또는 10점 만점을 기준으로 가산점을 부여하였다. 전체 분석대상 특허 757건에서 상기 특허지표별 중요도를 부여한 결과 총 143건을 선정할 수 있었다. 5개 특허지표는 (1) 특허 패밀리의 개수 (2) 권리대상국가 개수 (3) 출원특허의 등록여부 (4) 청구항 개수 (5) 우선권 여부이며 각 지수별 내용과 의미는 다음과 같다.

패밀리개수	1개	2-3개	4~8개	9-15개	16개 이상
가산점	1점	2점	3점	4점	5점

(1) 특허 패밀리의 개수

한 가지 발명에 대해 세계 각국 특허청에 출원했거나 등록된 특허의 묶음 전부를 특허 패밀리라고 한다. 추가적으로 많은 비용이 부담됨에도 불구하고 동일 특허를 여러 국가에 동시에 출원 또는 등록하도록 한 것은 그 특허가 해당국가에서 상업적인 이익 또는 기술경쟁 관계에 있어 우위를 선점하고자하는 의지가 담긴 것으로써 높은 가치를 지닌 것으로 볼 수 있다.

주요 출원국	기본	2개국	3개국	4개국
가산점	1점	3점	4점	5점

(2) 권리대상국가 개수

주요 출원국 즉, 한국, 미국, 일본, 유럽에 출원을 하고 등록을 마친 특허의 경우 시장 선점과 특허성이라는 측면에서 그 중요성이 검증된 특허로 파악할 수 있다.

등록여부	출원	등록
가산점	1점	3점

(3) 출원특허의 등록여부

공개(출원)된 발명의 현재 권리 확보 상황을 확인하고 평가하는 지표이며 특허가 등록완료 되었는지 출원만 되었는지를 판단한다

청구항개수	0-1	2-5	6-9	10-13	14-17	18-21	22-25	26-29	30-33	34개이상
가산점	1점	2점	3점	4점	5점	6점	7점	8점	9점	10점

(4) 청구항 개수

특허 권리를 확장할 수 있는 청구항이 많을수록 중요 특허일 가능성이 높다고 파악한다.

우선권특허	없음	있음
가산점	1점	3점

(5) 우선권 특허 여부

우선권이 있는 특허일수록 국제 출원시 권리를 보호받을 수 있는 범위가 커지므로 우선권이 있는 특허일수록 중요특허일 가능성이 높다고 볼 수 있다.

2.2.2 분석지표 산출방법

중요특허로 선별된 특허들의 정량분석에 필요한 지표로 특허활동지수(Activity Index, AI) 및 시장확보지수(Patent Family Size, PFS)를 설정하였다. 특허활동지수란 특정 연구주체가 전체 특허건수를 대상으로 특정 기술 분야에서 차지하는 비율을 말하는 것으로 특허의 활동도 또는 집중도를 나타내는 지수로써 다음과 같이 산출한다.

$$AI = \frac{\dfrac{\text{특정기술분야에서 특정출원인의 특허출원건수}}{\text{특정기술분야의 특허출원건수}}}{\dfrac{\text{특정출원인의 제특허출원건수}}{\text{전체특허출원건수}}}$$

AI값이 1일 경우, 전체 특허에서 특정 분야의 특허가 차지하는 비율과 연구주체의 전체 특허에서 특정 분야의 특허가 차지하는 비율이 같음을 의미한다. 또한 AI값이 1이상이면 특정분야에 대한 특허집중도가 높다는 것이며, 반대로 1이하이면 특허집중도가 낮다는 것을 의미한다. 연도별로 AI값을 비교하는 것이 가능하며 자료의 범위를 넓혀서 동일 기간에서 경쟁사간의 AI값을 비교하여 특허 활동도 및 집중도를 알아볼 수 있으나, AI는 상대적인 비율이기 때문에 단순히 AI의 값이 높다는 것으로 특허출원건수가 많다고 판단할 수 없음을 유의해야한다.

$$\text{시장확보지수(PFS)} = \frac{\text{해당출원인(소유권자)평균Patent Family수}}{\text{전체평균Patent Family수}}$$

시장확보지수는 다음과 같이 산출하며 앞서 언급한대로 특허 패밀리의 Family Patent 수가 많다는 것은 기술적으로 유리한 위치를 차지하기 위한 것이며 이는 해당 특허로 인해 보호받는 기술의 시장성이 크다는 것을 의미한다. 따라서 이를 시장 확보력의 지표로 사용할 수 있다.

3. 연구결과 및 논의

3.1. 연도별 특허 동향

연도별 특허동향은 **Fig. 2**에서 나타나듯이 1971년 해수담수화 플랜트에 대한 관련 출원을 시작으로 하여, 지속적인 증가양상을 보이다가 2002년 이후 감소하는 양상을 나타내고 있다. 그러나 단기적인 기간 동안 특허 출원 건수의 증감과 관련 기술 중요성을 연관 지어 설명하는 것은 큰 의미가 없을

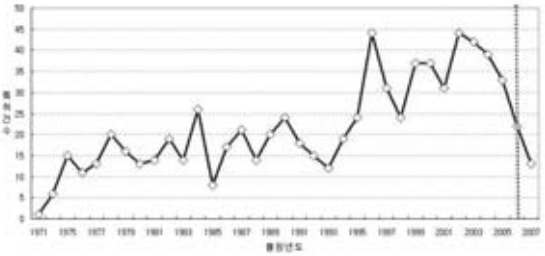


Fig. 2. 연도별 세계 특허출원 동향.

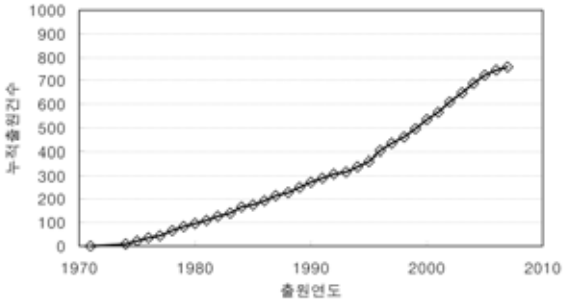


Fig. 3. 연도별 세계 특허출원 누적건수.

것이다. 중요핵심특허가 출원된 이후 획기적인 기술진보가 없을 경우 오히려 출원건수가 줄거나 정체될 수 있기 때문이다. 또는 관련기술이 특정인에 의해 독점되는 경우도 마찬가지일 것이다. 따라서 단기적 증감보다 전체적인 증감추세를 살펴보는 것이 더욱 유용할 것이다. 이를 위해 **Fig. 3**과 같이 연도별 누적건수를 살펴보면 1971년부터 현재까지 지속적으로 증가하고 있는 추세임을 알 수 있으며 따라서 앞으로도 SWRO 플랜트 기술 관련 특허 출원은 꾸준히 계속될 것으로 사료된다.

3.2. 포트폴리오로 본 해수담수화 플랜트 기술 분야의 위치

출원건수와 출원인수 변화의 상관관계를 통해 기술의 위치를 살펴보는 포트폴리오 모델을 이용하여 분석하였다. **Fig. 4**와 같이 해수담수화 플랜트 분야의 한국특허동향은 기술혁신의 주체인 출원인수와 기술혁신의 결과인 출원건수가 동시에 증가하는 양상을 보이고 있어, 포트폴리오 기본 모델에서 발전기에 해당하는 것으로 분석되었다. 일본특허에서는 출원인수는 감소하고, 출원건수는 변화가 없는 성숙기 후기 단계의 양상을 보이다가, 최근 다시 출원인수가 증가하는 부활기 단계의 모습을 보이고 있는 것으로 분석되었다. 미국특허에서는 '90년 중반이후 출원건수가 증가하며, 출원건수와 출원인수가 증가하는 발전기 단계의 양상을 보이고 있다. 유럽특허 동향은 증가와 감소의 추세를 보이다가 최근 다시 출원건수와 출원인수가 증가하는 양상을 보이고 있어 발전기 초기 단계의 모습을 보이는 것으로 나타났다. WO(WIPO(World

상하수도학회지, 논문
22권 3호, pp. 343-350, 6월. 2008

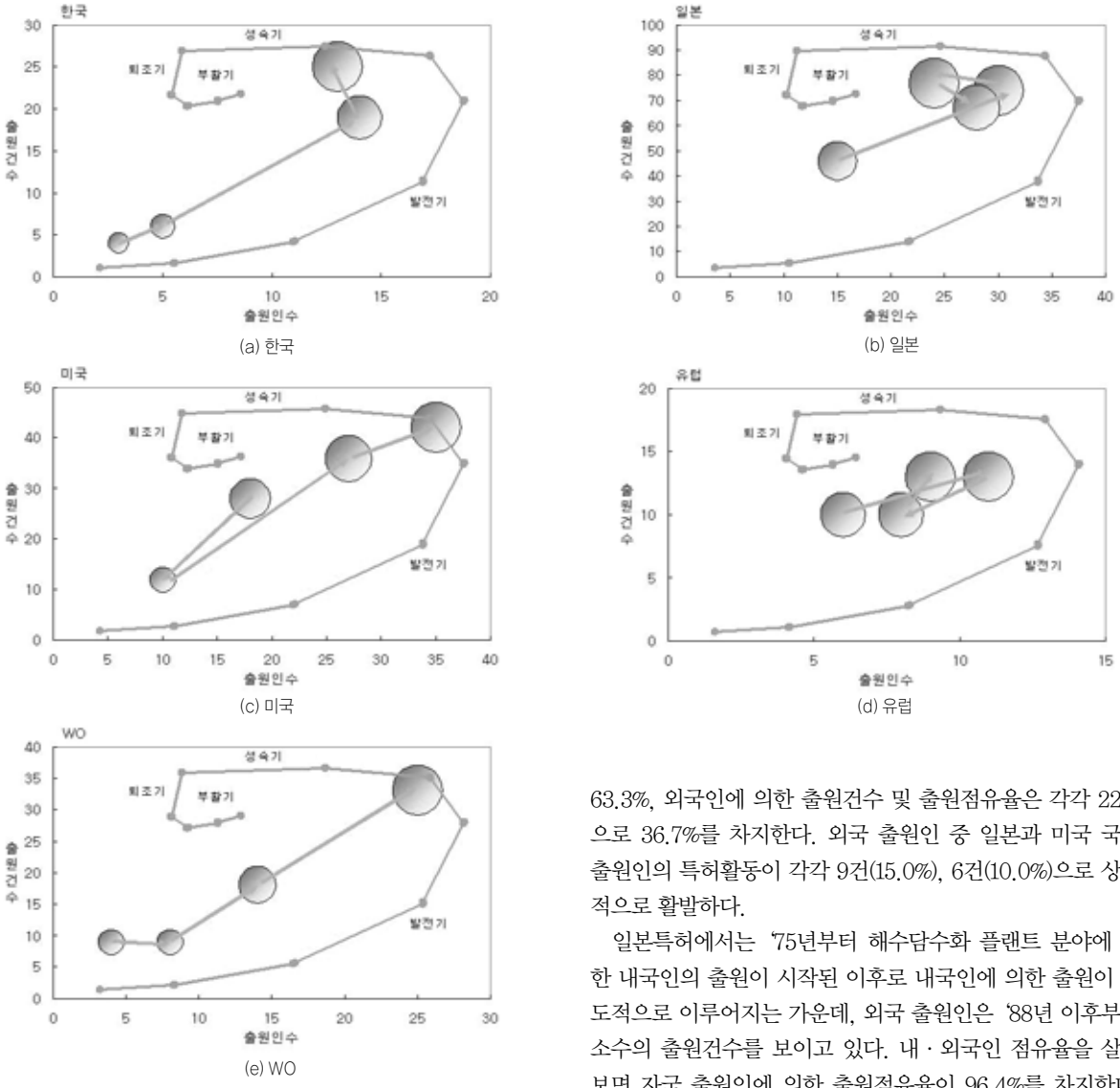


Fig. 4. 포트폴리오로 본 해수담수화 플랜트 기술 분야의 기술위치(분석구간 : 출원년도 기준 '87~91, '92~96, '97~01, '02~06).

Intellectual Property Organization)에서 주관하는 PCT를 의미)특허동향은 출원건수와 출원인수가 모두 증가하는 완연한 발전기 단계의 양상을 보이고 있는 것으로 나타나, 최근 해수담수화 플랜트에 대한 국제적인 연구개발활동이 활발히 이루어지고 있는 것으로 판단된다.

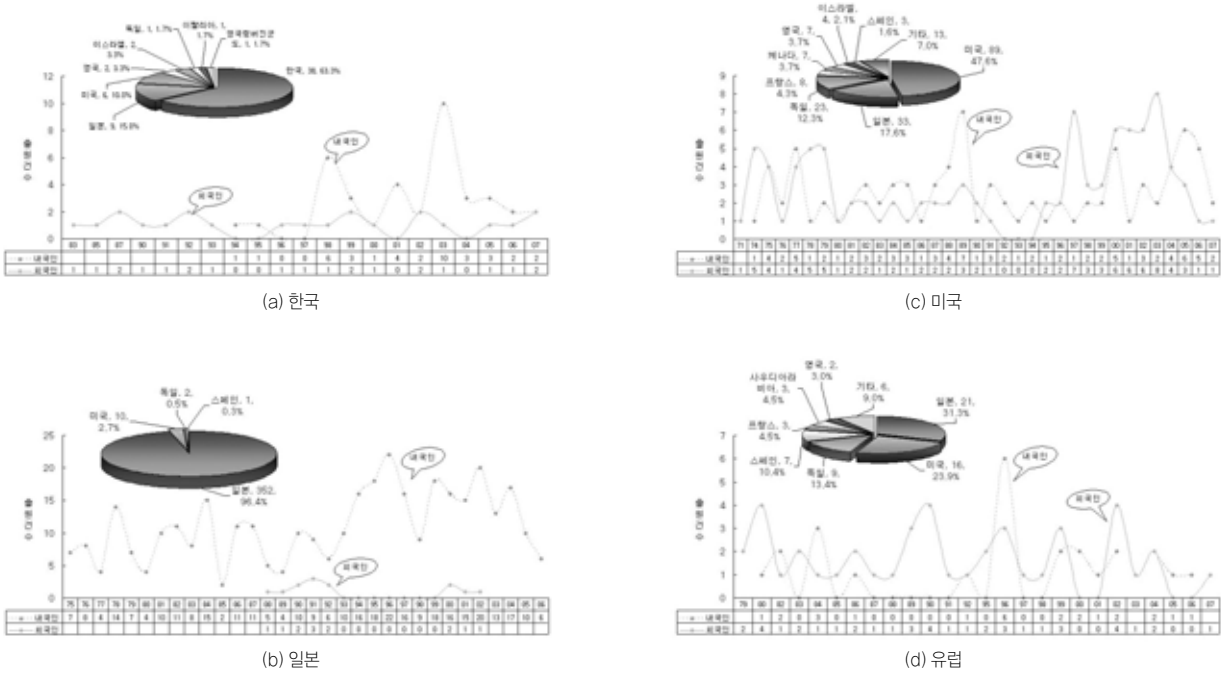
3.3 내 · 외국인 연도별 특허출원(등록) 동향

Fig. 5는 조사된 각국의 내 · 외국인 연도별 특허출원(등록) 동향을 보여주고 있다. 한국특허에서의 해수담수화 플랜트 분야의 외국인에 의한 출원이 내국인에 의한 출원보다 10년 정도 앞서 출원되었다. 내 · 외국인 점유율을 살펴보면 한국 출원인에 의한 출원건수 및 출원점유율은 각각 38건으로 63.3%, 외국인에 의한 출원건수 및 출원점유율은 각각 22건으로 36.7%를 차지한다. 외국 출원인 중 일본과 미국 국적 출원인의 특허활동이 각각 9건(15.0%), 6건(10.0%)으로 상대적으로 활발하다.

일본특허에서는 '75년부터 해수담수화 플랜트 분야에 대한 내국인의 출원이 시작된 이후로 내국인에 의한 출원이 주도적으로 이루어지는 가운데, 외국 출원인은 '88년 이후부터 소수의 출원건수를 보이고 있다. 내 · 외국인 점유율을 살펴보면 자국 출원인에 의한 출원점유율이 96.4%를 차지한다. 외국인 출원으로는 미국 국적의 출원인이 대부분의 특허출원을 하고 있는 것으로 분석된다.

미국특허에서 해수담수화 플랜트 분야는 '71년, '74년 각각 외국인과 내국인에 의한 출원이 이루어진 이후 내국인과 외국인의 출원 점유율이 비슷한 양상을 보이고 있으며, '90년 중반부터 '00년 초반에는 외국인에 의한 출원이 많은 반면에 최근 2~3년간은 내국인에 의한 출원건수가 많은 것으로 나타났다. 내 · 외국인 점유율을 살펴보면 자국 출원인에 의한 출원점유율이 89건(47.6%)을 차지했다. 외국인에 의한 출원 중에서는 일본이 33건(17.6%)으로 가장 많고, 그 뒤로 독일 23건(12.3%), 프랑스 순으로 나타났다.

유럽특허에서의 해수담수화 플랜트 분야의 국가별 특허동향을 살펴보면 유럽인은 25건(37.3%)의 출원건수를 보이고 있으며, 비유럽인은 42건(62.7%)의 점유율을 보이고 있어,



(a) 한국 (c) 미국

(b) 일본 (d) 유럽

Fig. 5. 내 · 외국인 연도별 특허출원(등록) 동향.

해수담수화 플랜트 시장에 대한 일본과 미국 국적 출원인의 시장 확보를 위한 권리취득 활동이 활발한 것으로 판단된다. 유럽인 중에서는 독일이 9건, 13.4%의 점유율을 차지하고 있으며, 비유럽인으로는 일본과 미국 국적 출원인이 각각 21건(31.3%), 16건(23.9%)의 점유율을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

WO특허에서는 일본, 미국, 독일, 스페인 출원인에 의한 특허출원 활동 전체의 66.7%로 활발한 것으로 나타났다.

한국 출원인의 경우 한국을 제외한 타국가에서의 특허출원 활동은 이루어지지 않았고, 일본 출원인의 경우는 자국인 일본에서 96.4%(352건), 유럽에서 31.3%(21건), 미국에서 17.6%(33건), 한국에서 15.0%(9건), WO특허 20.5%(16건)으로 단일국가로서 분석대상국가 중 주요국에서 가장 높은 특허 점유율을 나타냈다(Table 4 참조).

3.4 각 국가별 특허점유율 및 증가율에 따른 포트폴리오 분석

Fig. 6에 사용된 자료는 1987년부터 2006년까지 출원된 특허를 대상으로 했으며 X축의 특허점유율은 해당 기술분야 특허 개수를 전체 총 대상특허로 나누어 %로 표현한 값이며, Y축의 특허증가율은 분석구간 중 연평균 특허출원 증가율의 기하평균값을 나타낸다. 이것의 정성적인 의미는 1사분면에 위치할 경우 지속적으로 특허출원이 활발한 분야, 2사분면이면 최근 특허출원이 활발한 분야, 3사분면일 경우 초창기(도입기) 기술, 4사분면에 위치할 경우 최근 특허출원이 감소하는 추세에 있는 분야로 파악할 수 있다.

한국특허의 특허점유율에 따른 특허 증가율을 살펴보면, 특허점유율 평균은 11.1%, 특허증가율 평균은 12.6%로 나타났다. 고압펌프 및 에너지회수장치(BD) 분야는 특허증가율이 200% 증가한 것으로 나타났으나, 분석대상 건수가 적어 신뢰성을 부여할 수 있는 수치는 아닌 것으로 판단된다. 해수담수화 플랜트 공정최적화 기술(BA)분야, 폴리아미드계 고기능성 국산막 제조 및 모듈(BB)분야는 최근 특허출원이 감소하고 있는 것으로 분석되었다. 대부분의 세부기술 분야의 증가율이 0%를 나타내는 이유는 적은 분석대상 건수와 특허출원의 지속성이 주요 요인인 것으로 판단된다.

일본특허에서는 평균 특허점유율 11%, 평균 특허증가율이 -3.0%로 나타나 최근 들어 해수담수화 플랜트 분야에 대한 기술에 출원이 소폭 감소하고 있는 것으로 분석되었다. 해수담수화 플랜트 공정최적화 기술(BA) 분야, 폴리아미드계 고기능성 국산막 제조 및 모듈(BB) 분야, 해수 수질 맞춤

Table 4. 각국에 출원(등록)된 출원인 국적별 특허동향

출원인국적 \ 국가	한국	일본	미국	유럽	WO
한국	38(63.3%)	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
일본	9(15.0%)	352(96.4%)	33(17.6%)	21(31.3%)	16(20.5%)
미국	6(10.0%)	10(2.7%)	89(47.6%)	16(23.9%)	13(16.7%)
독일	1(1.7%)	2(0.5%)	23(12.3%)	9(13.4%)	10(12.8%)
스페인	0(0.0)	1(0.3%)	0(0.0%)	7(10.4%)	13(16.7%)
그 외 국가	6(10.0%)	0(0.0%)	42(22.5%)	14(20.9%)	26(33.3%)
전체	60(100%)	365(100%)	187(100%)	67(100%)	78(100%)

상하수도학회지, 논문
22권 3호, pp. 343-350, 6월. 2008

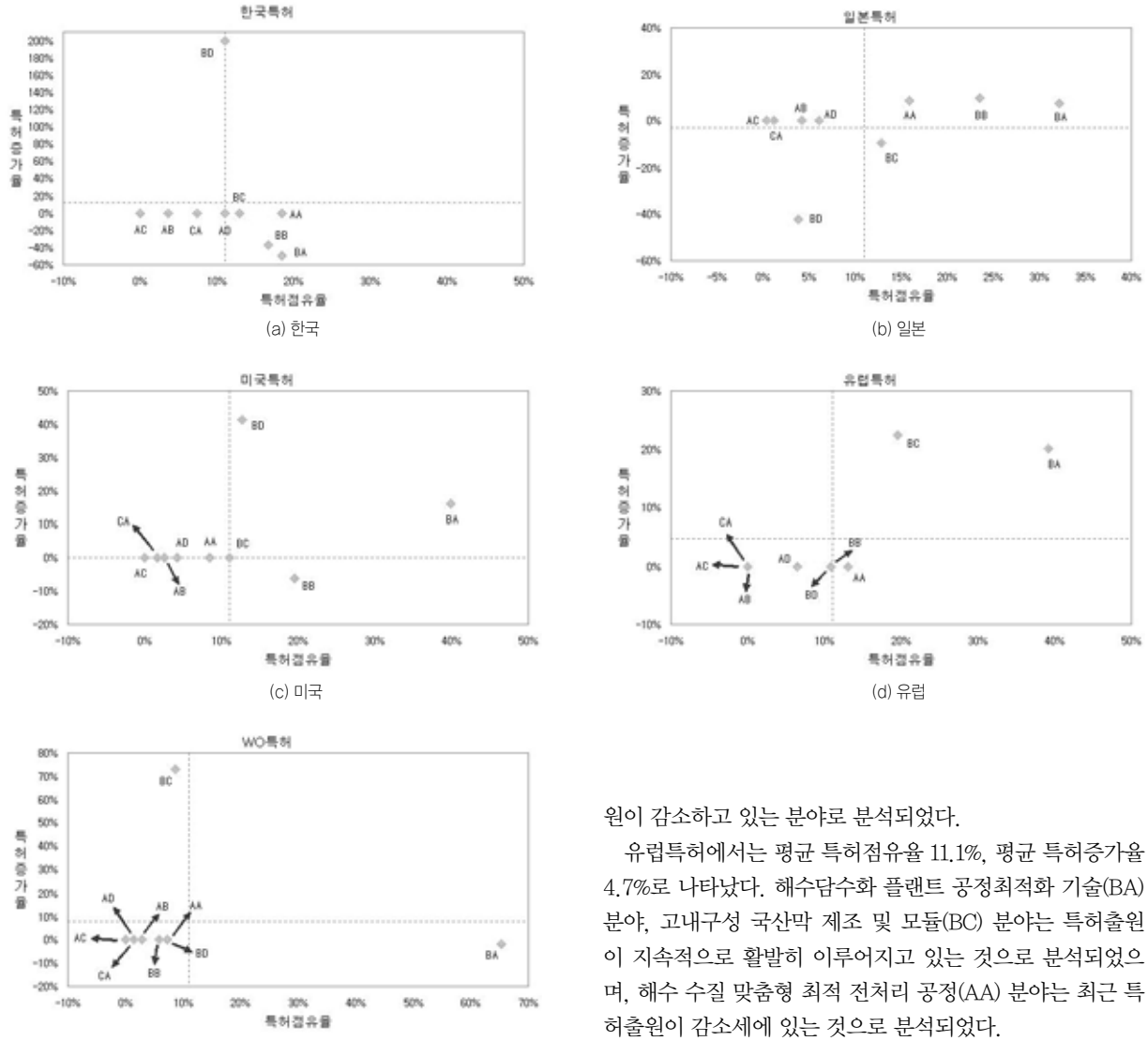


Fig. 6. 특허점유율 및 증가율에 따른 포트폴리오 분석.

형 최적 전처리 공정(AA) 분야는 특허점유율과 특허증가율이 평균치보다 높아 다른 기술 분야에 비해 지속적으로 특허출원이 활발히 이루어지고 있는 것으로 판단된다. 고압펌프 및 에너지회수장치(BD) 분야는 특허점유율과 증가율이 평균치 이하의 수치를 보이고 있어, 이 분야에 대한 기술은 최근 들어 연구개발이 이루어지고 있는 도입기의 기술로 분석되었다.

미국특허에서는 평균 특허점유율 11.1%, 평균 특허증가율 0.0%로 나타났다. 해수담수화 플랜트 공정최적화 기술(BA) 분야, 고압펌프 및 에너지회수장치(BD) 분야는 관련출원이 지속적으로 이루어지고 있는 것으로 나타났으며, 폴리아미드계 고기능성 국산막 제조 및 모듈(BB) 분야는 최근 특허출원이 감소하고 있는 분야로 분석되었다.

유럽특허에서는 평균 특허점유율 11.1%, 평균 특허증가율 4.7%로 나타났다. 해수담수화 플랜트 공정최적화 기술(BA) 분야, 고내구성 국산막 제조 및 모듈(BC) 분야는 특허출원이 지속적으로 활발히 이루어지고 있는 것으로 분석되었으며, 해수 수질 맞춤형 최적 전처리 공정(AA) 분야는 최근 특허출원이 감소세에 있는 것으로 분석되었다.

WO특허에서는 평균 특허점유율 11.1%, 평균 특허증가율 7.9%로 나타났다. 해수담수화 플랜트 공정최적화 기술(BA) 분야는 최근 다른 기술 분야에 비해 특허출원이 소폭 감소하고 있는 분야로 분석되었다. 고내구성 국산막 제조 및 모듈(BC) 분야는 특허증가율이 73.2%를 나타내고 있으나, 분석대상 건수가 적어 신뢰성을 부여할 수 있는 수치는 아닌 것으로 판단된다.

4. 결 론

해수담수화 플랜트 기술 관련 한국, 일본, 미국, 유럽, PCT의 특허를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 연도별 특허동향은 1971년 해수담수화 플랜트에 대한 관련 출원을 시작으로 하여 전체 누적분포를 살펴볼 때 지속적인 증가추세에 있다.

2) 출원건수와 출원인수 변화의 상관관계로 나타낸 포트폴리오에서는 한국, 미국, 유럽은 발전기 단계의 양상을 보이고 있으며, 일본은 성숙기에서 부활기로 진입하고 있는 모습을 보이고 있다.
3) 각국의 출원인 국적별 출원건수에서는 한국, 일본, 미국특허에서는 자국 출원인의 비중이 높게 나타났으며, 특히 일본의 경우에는 자국 출원의 비중이 96.4%로 매우 높게 나타났다. 유럽과 WO특허에서는 주로 일본과 미국 국적 출원인에 의한 특허출원이 많은 비중을 차지하고 있다.
4) 일본 출원인의 경우는 자국인 일본에서 96.4%(352건)의 높은 점유율을 차지하는 것을 비롯하여, 단일국가로서 분석대상국가 중 주요국에서 가장 높은 특허 점유율을 나타냈다.
5) 특허점유율 및 증가율에 따른 포트폴리오에서 한국특허는 생산수의 후처리 기술 및 농축수 위해성 평가(AC), SWRO 공정 모니터링 기술(AB), 해수담수화 플랜트 시스템 설계 및 시공기술(CA) 등 다수의 기술들이 초창기(도입기)의 기술로 분석되었으며, 다른 국가들에 비해 평균 특허증가율의 높은 것으로 나타났다.

KSWW

감사의 글

본 연구는 국토해양부 플랜트기술고도화사업의 연구비 지원(07해수담수B01-01)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

1. 고병열 (2002) ***기술분석과 특허정보 분석***, 특허청, pp35-36, pp117-119.
2. GWI (2006) ***19th IDA Worldwide Desalting Plant Inventory***.
3. GWI (2007) ***Global Water Market 2008***.
4. 유효연 (2007) ***LG business insight***, **10**(3), pp 40-46.
5. Shiklomanov and Rodda (2003) ***World Water Resources at the Beginning of 21st Century***
6. WHO/UNICEF (2005) ***Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation***. Water for life : making it happen, ISBN 92 4 156293 5
7. UN (2004) World ***water report***