

특허가치 평가지표 선정을 통한 기술 사업화 가능성 판단 : 리튬이온전지분야

김 완 기[†]

서강대학교 기술경영전문대학원

Determination of Commercialization Potential Through Patent Attribute Assessment in Lithium Ion Battery Technology

Wanki Kim

Graduate School of Management of Technology, Sogang University

This study aims to identify an assessment system based on multiple patent indices that can predict the likelihood of success in the commercialization of a patented technology in advance. In addition, we examine the effectiveness of our predictive model in identifying valuable technologies early on. We analyzed 3,063 secondary battery technologies patented in the US over the past 10 years. Our analysis identified 22 of the 25 most promising patented technologies, corresponding with the top 50% of industry-patented technologies that directly and indirectly succeeded in commercialization. These results support our claim that it is possible to identify attributes for the assessment of patent commercial potential to a significant degree. Our system presents a useful assessment index in the forecasting and determination of potential commercial success of patented technologies.

Keywords: Patent Attribute Assessment, Excellent · Emerging and Promising Technologies, Commercialization Possibilities, AHP

1. 서 론

최근 들어 공공연구기관중심의 연구결과물에 대한 기술이전 사업화의 중요성이 강조되고 있다. 그러나 한 국내 조사결과에 따르면 공공연구기관의 평균 기술이전율은 약 23%로서 대다수의 연구개발결과가 사업화로 이어지지 못하고 있는 실정이다. 이는 국가 R&D 투자 대비 효율성과 국가기술경쟁력 확보라는 두 가지 목표에 대해 어떻게 만족시킬 것 인가에 대한 질문으로서 우리 모두에게 왜 기술사업화를 적극 추진해야 하는가를 일깨워 주고 있다.

기술사업화에 대한 관련법과 제도가 마련된 시기는 대략 1980년대이다. Stevenson Wylder Technology Innovation법을 제

정한 미국의 경우 공공연구기관으로 하여금 기술사업화 조직을 설치토록 하고 국가(공공연구기관의)특허자산에 대하여 기술이전 또는 자체기술사업화를 적극 추진토록 유도하고 있다 (Adam and Josh, 1999). 반면, 우리나라의 경우 공공연구기관에서 창출된 특허기술을 민간(기업)에 이전하여 사업화를 촉진하고 기업에서 개발된 특허기술의 원활한 거래를 지원하기 위해 기술이전촉진법(Technology Transfer Law, 2000)을 제정하여 운영하고 있다. 특히 이 법은 대학이나 연구소 내에 TLO(Technology Licensing Office)를 통하여 공공연구기관들이 보유한 기술자산에 대한 기술이전사업화 촉진을 장려함으로써 국가(공공연구기관 포함)의 재정 건전화를 목적으로 하고 있다. 또한 국가 R&D 기획 단계부터 창출될 특허자산에 대한 특허 분쟁

본 연구를 위해 많은 도움을 주신 특허법인 NEIT 이성수 파트너 변리사께 감사 드립니다.

[†] 연락처 : 김완기 교수, 121-742 서울시 마포구 백범로 35 서강대학교 기술경영전문대학원, Tel : 02-705-4780, Fax : 02-3274-4808,

E-mail : wkkim@sogang.ac.kr

2013년 8월 21일 접수; 2013년 11월 6일 수정본 접수; 2013년 12월 31일 게재 확정.

요인을 최소화 할 수 있도록 선행 특허분석 등도 적극 실시하도록 권장하고 있다. 따라서 특허기술은 기술사업화를 추진하는데 있어서 가장 중요한 핵심요소라 할 수 있겠다. 그러나 특허기술을 통한 기술사업화는 해당 특허기술의 기술성, 시장성 뿐만 아니라 기술 이전 대상기업의 추가개발능력·생산자금, 추가 전문 인력 확보 등 사업화 성공까지 소위 ‘죽음의 계곡(Death of Valley)’과 ‘다윈의 바다(Darwinian Sea)’를 넘어야 만 한다. 게다가 특허 출원 후 1년 6개월이 경과된 후 공개되는 특허의 특성상 사전에 사업화 추진 여부를 판단하기에는 불확실성이 매우 크다. 결국, 최고경영자 입장에서는 특허 자체만으로 기술사업화 추진 의사결정을 내리기는 어려운 문제이다. 따라서 기술사업화 결정 이전에 사업화 가능성 여부를 판단할 수 있는 특허가치 지표를 확인 할 수 있다면 의사결정자들에게 많은 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다. 본 연구는 다양한 특허지표들 중에서 기술사업화 가능성을 판단할 수 있는 특허가치 평가지표의 선정을 통해 사업화 가능성을 판단할 수 있는 접근방법을 제시하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 특허 가치 평가지표

글로벌 시대에 따라 세계 곳곳에서 수많은 특허가 출원·등록되고 있다. 이와 함께 특허지표를 활용한 다양한 연구결과들도 속속 제시되고 있다. Kim and Hwang(2009)은 ‘특허분석 관련 기존 선행연구들의 대부분은 특허(출원) 서지 정보를 이용한 유망기술 또는 부상기술을 도출, 평가하는 방법들이다’라고 주장한 바 있다. 예를 들어 Cho and Kim(2011)은 특허문서로부터 제목과 초록들의 주제어를 추출, 빈도수 정도에 따라 기술동향 조사 방법을 제시하였고 Kim and Lee(2013)은 특허 간 인용정보를 활용하여 기술간 관계를 분석하는 기술연관표 산출 방법을 제안 하였다. 반면 Lee and Kwon(1999)의 경우, R&D 결과와 특허의 활용은 시간지연(Time-lag)현상이 불가피하므로 특허 예측정보들을 이용, 기술변동을 측정해야 한다고 주장하기도 하였다.

그러나 지금까지 특허가치 평가를 위한 지표 연구는 그다지 많지 않은 편이다. 그나마 Harhoff *et al.*(2003)이 제시한 것이 대표적인 실증연구결과라 할 수 있는데 특허가치 지표로는 (1) 특허의 범위(Patent Scope): 네 자리의 국제 특허분류(IPC : International Patent Classification) 코드 개수, (2) 특허 문헌 피인용 수(Forward Citations), (3) 특허 문헌 인용 수(Backward Citations), (4) 비 특허 문헌 인용 수(Non-patent Literature Citations) (5) 패밀리 수(Family Size), (6) 유지특허(이의신청 결과 : Outcome of Opposition Cases) 등 6가지로 구성되어 있다. 특히 Harhoff *et al.*(2003)은 인용 수가 특허의 가치와 긍정적인 관련성이 있고, 이의신청 및 무효 절차에서 유지된 특허 및 국제 패밀리 수가 많

은 특허일수록 가치가 높다고 주장 하였다. 우리나라의 경우, Seo *et al.*(2005)의 특허기술의 가치 평가를 위해 기술성과 사업성을 중심으로 평가하는 범주형 평가지표 모델 연구를 비롯하여 Shin(2007)이 제시한 특허 정보의 효율적 활용을 위한 통합형 특허가치 종합지표로서 (1) 특허기술 창출지표(CI : creation index) : 기준연도의 출원 건수와 비교하여 지수 계산 시점의 일정 기간 동안 특허 출원된 건수, (2) 보유기술 평가지표(EI : Evaluation Index) : 지수를 계산하는 시점에서 등록 유지되고 있는 유효 특허의 중요도 평가방법 등이 있다. 그 밖에 국가 간 비교 평가방법으로서 인구 당 해외 대 피인용도, 미국 특허 상대 피인용도, 특허 생산성 및 수익성 분석이라든지 정성적/정량적 특허 평가지표들로서 특허 당 우선권 주장회수, 특허 당 권리변동지수, 발명자의 발명활동지수, 특허생산성, 기술영향도, 시장 확보 등 다양한 지표들이 있다. 하지만 사업화 대상 특허기술을 도출한다거나, 특허가치 평가지표를 이용한 사업화 판단 선행연구사례는 찾아보기 어려운 실정이다.

2.2 특허의 기술사업화

먼저 특허의 기술사업화 정의로서 Kim(2002)은 기술개발 및 기술도입을 통해 확보된 기술을 생산 활동에 적용, 조직의 수익창출을 하는 활동이라 하였다. Ku and Sohn(2008)은 자체개발을 통한 신제품에 발명특허를 직접 체화시켜 신제품을 판매하여 수익을 창출하거나 기술판매자가 기업이나 조직에 기술이전함으로써 Royalty 수익 등을 창출하는 방법이라 정의 하였다. 특히 Park(2012)의 경우 IP(Intellectual Property) 관점에서 Jolly의 기술사업화 5단계 모형을 재해석하여 SNS를 활용한 특허기술의 사업화 모형을 제시하고 각 과정(Stage)별로 IP자산(특허 등)의 선순환 사이클(창출, 보호 및 활용)이 연계된 아이디어·기술의 보호와 사업화 가능성 확대 전략을 제시한 바 있다. 결국 특허의 기술사업화란 창출된 IP(Intellectual Property)를 활용한 제품의 생산/판매까지의 전 과정을 의미한다 하겠다.

3. 연구 방법

3.1 연구 모형과 절차

본 연구에서는 <Figure 1>와 같이 총 4단계로 나누어 진행한다. 먼저 1단계로 특허지표들의 인용 분석을 통해 우수, 부상·유망기술 등을 정의하고 특허가치평가와 기술사업화 관련 선행연구들을 살펴본다. 2단계에서는 1단계에서 조사된 특허지표들 중 전문가 그룹을 통해 특허가치 평가지표를 도출한다. 3단계에서는 이차전지분야를 대상으로 특허가치 평가기준을 적용하여 최종 유망특허기술을 선정한 후, 해당 특허기술 보유 기업들에 대해 문헌조사를 실시, 기술사업화 여부를 판단한다. 마지막 4단계에서는 결론 및 향후 연구방향에 대해 논의 한다.

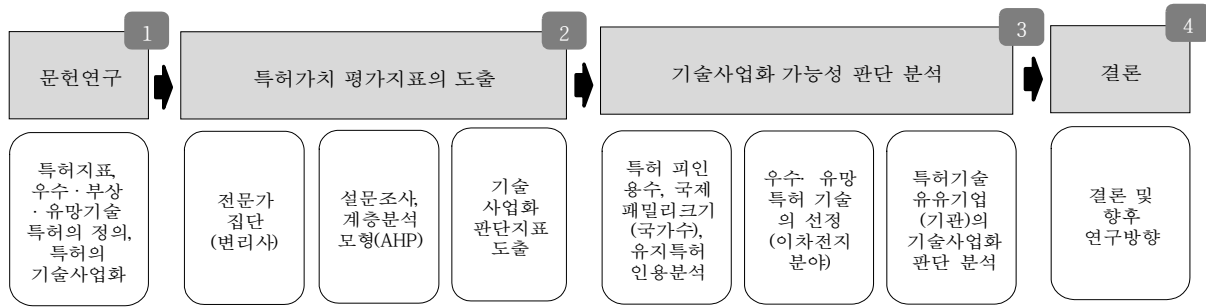


Figure 1. Proposed research model

4. 연구 결과

4.1 특허가치 평가지표의 선정

(1) 전문가 집단

전문가 집단은 공학을 전공한 18명의 특허변리사들이 구성하였다. 이중 10명(55.6%)은 기술사업화 실무경력을 보유한 유경험자들이다. 특히 설문응답자 중 16명(88.9%)이 ‘기술사업화 가능성 판단을 위한 특허가치 평가지표를 도출할 수 있

다면 충분히 의미가 있을 것이다’라고 응답 하였는데 이는 특허가치 지표들이 기술사업화 가능성을 판단하는데 있어 유용한 지표가 될 수 있다는 것을 의미한다. 설문응답자들의 기술통계는 <Table 1>과 같다.

(2) 특허가치 평가지표의 선정

본 연구에서는 다양한 특허지표들 중 Harhoff *et al.*(2003)이 제시한 6가지 특허가치지표를 활용하여 사업화 가능성 판단에 중요한 영향을 미치는 특허가치 평가지표를 선정한다. Harhoff *et al.*(2003) 지표를 활용한 이유는 동 연구가 독일 및 유럽을 대상으로 실시한 실증연구결과로서 타 선행연구 대비 신뢰도가 높다고 판단하였기 때문이다. 특허가치 평가지표의 선정을 위해 <Figure 2>와 같이 계층분석 모형(AHP : Analytic Hierarchy Process)을 수립하고 각각의 특허가치지표별 중요도를 산출하였다.

참고로 계층분석 모형(Analytic Hierarchy Process)이란 미국 펜실베니아 대학의 Saaty(1980)교수가 제안한 다속성 의사결정방법의 하나로써 이론의 단순성 및 명확성, 적용의 간편성, 대상의 범용성이라는 특징으로 인하여 다양한 의사결정분야에서 널리 적용되고 있으며 이론구조 자체에 관해서도 활발한 연구가 진행되어 왔다(Zaihed, 1986; Vagas and Arbel, 1990). 특히 평가자들의 판단결과에 대한 논리적 일관성을 검증할 수 있어 실험 결과의 신뢰성 향상이 가능한데 Saaty(2000)는 일관성지수(Consistency Index)를 랜덤지수(Random Index)로 나눈 일관성비율(Consistency Ratio)값이 0.1 이하일 경우 우수한 결과로 인정하고 0.1 이상인 경우는 평가자가 논리적 일관성을 잃고 있는 것으로 판단하여 의사결정과정을 재점검 하도록 주장한 바 있다(식 (1)).

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{1}$$

또한 의사결정을 위한 대안 선택은 각 요인들과 대안별 쌍대비교를 실시하여 선호도(대안)을 산출한다. 평가지표 선정을 위해 설문분석은 Expert Choice 18 S/W를 사용하였고 특허가치평가를 위한 지표별 중요도(가중치)산출과 기술사업화 판단지표로서 유의성 판단은 지표별 대안(선호도)의 가중치로 산출하였다. 특허가치 평가지표의 정의는 <Table 2>과 같다.

Table 1. Characteristics of respondents

구 분	척도	응답자수	평균(%)	비고
성별	남성	16	88.9	
	여성	2	11.1	
	계	18	100	
나이	30~40세 미만	10	55.6	
	40세 이상~50세 미만	8	44.4	
	계	18	100	
직업	변리사	18	100	
종사년수	3년 이하	2	11.1	
	4~5년	4	22.2	
	6~10년	5	27.8	
	10년 이상	7	38.9	
	계	18	100	
전공분야	전기/전자공학	12	66.7	
	기계	1	5.6	
	생명/바이오	1	5.6	
	물리	1	5.6	
	기타	3	16.7	
	계	18	100	
사업화 경험	있다	10	55.6	
	없다	8	44.4	
	계	18	100	
특허가치가 우수한 IP의 기술사업화 판단 영향여부	기여한다	16	88.9	
	기여 안한다	2	11.1	
	계	18	100	

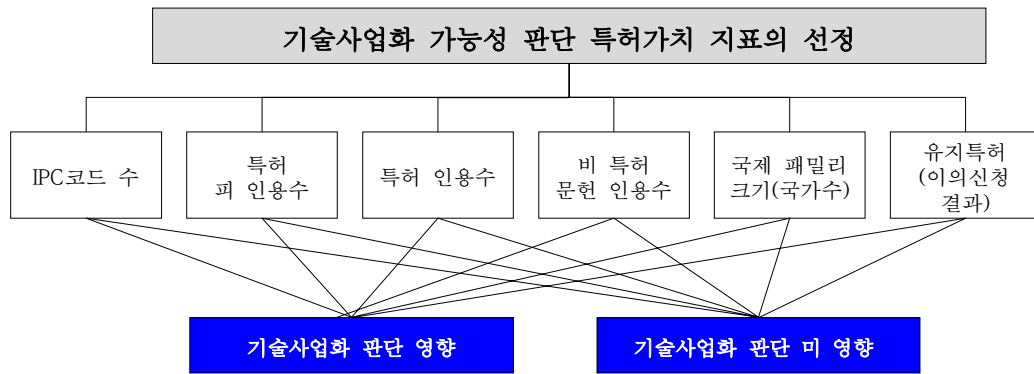


Figure 2. The selection of patent values assessment index

Table 2. General description of patent assessment index

특허가치 평가지표	정 의	참고문헌
IPC 코드수	◦ IPC에 등록된 특허의 수	Harhoff <i>et al.</i> (2003), Lee <i>et al.</i> (2012), Nam and Jeong(2006)
특허 피인용수 (Forward Citation: CCP)	◦ CCP를 사용하는 지표로 대상 건이 출원된 시점보다 늦게 출원된 특허 ◦ 특허를 어느 정도 인용하였는가를 파악하여 특허의 질과 기술적 영향력 및 중요성을 판단	Lee <i>et al.</i> (2012), Nam and Jeong(2006)
특허 인용수	◦ 특정 특허그룹 내에서 개별특허가 인용된 특허의 수	Yoo <i>et al.</i> (2006), Harhoff <i>et al.</i> (2003)
비특허 문헌인용수	◦ 특허화된 기술의 과학에 대한 의존 정도를 나타내는 지표	Youn <i>et al.</i> (2006), Harhoff <i>et al.</i> (2003)
패밀리 크기(국가 수) (Family Size)	◦ 공통된 우선권 출원을 기반으로 서로 관련되어 여러 국가에 출원한 특허의 집합체로서 OECD 기준의 패밀리(균등특허, 확장형 패밀리, 심사관 기술패밀리, 상용패밀리)로 분류 ◦ 패밀리 특허가 많은 만큼 중요한 특허	Harhoff <i>et al.</i> (2003), Nam and Jeong(2006)
유지특허(Outcome of Opposition Cases)	◦ 공중심사주의에 입각하여 심사를 보충하는 것으로 출원인이 특허되어서는 안 된다는 뜻을 의미 ◦ 이의신청결과 이후에도 해당 특허가 존속된다는 것은 충분히 특허로서 가치 인정	Harhoff <i>et al.</i> (2003) Kipris, Homepage

AHP 분석 결과, 사업화 가능성 판단에 영향을 미치는 주요인(특허가치지표 별 가중치)으로는 특허 피인용수(0.341) > 국제 패밀리 크기(국가수)(0.296) > 유지특허(0.150) 순으로 나타났다<Table 3>. 이는 특허 피인용수가 많을수록 기술사업화

가능성이 높다는 것을 의미한다. 또한 전체 일관성 지수(CR) 값도 0.01로 나타나 설문 응답 신뢰도 역시 아주 우수한 것으로 나타났다.

다음으로 6가지 특허가치지표가 기술사업화 가능성 판단 지표로서 유의한가에 대한 질문 결과로서 <Figure 3>와 같이 응답자의 약 75.9%가 영향을 미친다고 답하여 평가 대상 특허

Table 3. Important weight of commercialization success index

	지표	중요도	순위
특허가치 지표의 선정	IPC 코드수	0.051	6
	특허 피인용수	0.341	1
	특허 인용수	0.085	5
	비 특허 문헌 인용수	0.078	4
	국제패밀리 크기 (국가 수)	0.296	2
	유지특허 (이의신청결과)	0.150	3

Synthesis with respect to:
Goal : 기술사업화 가능성 예측 판단
Overall Inconsistency = .01

영향을 미친다 .747 ██████████
영향을 안미친다 .253 ██████████

Figure 3. Extent of the influence as the indices for forecasting and determination of the success in commercialization of technology

가치지표들이 기술사업화 가능성 판단에 큰 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

(3) 민감도 분석

우리는 앞서 기술사업화 판단에 영향을 미치는 6가지 특허 가치 지표를 대상으로 대안(선호도)별 특허가치 지표들의 변화를 살펴보기 위해 민감도 분석을 실시하였다. 분석결과 기술사업화 가능성 판단에 특허 피인용수, 국제 패밀리 크기(국가수) 두 가지가 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 평가의 변별력을 높이기 위해 유지특허를 포함하여 3가지 평가지표를 최종 선정하였다(Figure 4).

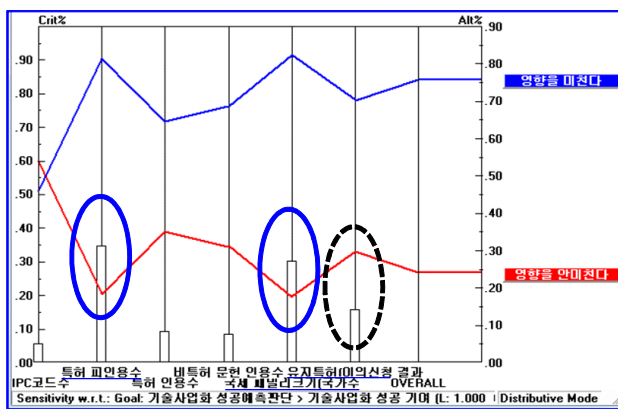


Figure 4. Final patent values assessment index by sensitivity analysis

4.3 기술사업화 가능성 판단분석

(1) 우수·유망 특허기술의 선정

먼저 이차전지분야를 대상으로 우수·유망특허기술 선정을 위해 특허 인용분석을 실시하였다. 조사대상인 이차전지분야는 이미 각종 휴대 단말기에 탑재된 상용화 기술로서 해당 특허기술의 사업화 여부를 추적할 수 있기 때문이다. 참고로 이차전지는 충·방전이 가능한 전지를 칭하며 크게 리튬과 비 리튬계로 나눈다. 이중 휴대용 단말기에 주로 탑재되는 이차전지는 리튬계인 리튬이온과 리튬이온폴리머 전지들이 주로 사용된다(Wikipedia/Rechargeable_battery; Beck and Paul, 2000). 본 연구에서는 미국 등록 특허를 대상으로 Kim and Hwang(2009)과 Park et al.(2007)이 제안한 우수기술, 부상기술 및 유망 기술 분류기준을 적용한다. 특허 분류와 선정기준은 상용특허 DB인 FOCUST를 이용하여 출원일 기준 1995. 1. 1부터 2005. 12. 31까지 10년간을 대상으로, 국제특허 분류 H01M 10/00(이차전지)를 검색한 결과, 총 3,068건이 도출되었다. 이중 이차전지와 관련이 없는 노이즈와 휴대단말기용 이차전지와 관련이 없는 두 종류를 제거한 후, 전지 소재, 전지 구조 및 전극 구조와 관련이 있는 563건을 추출한 다음, 이차전지 종류를 대·중분류로, 소재 및 기타 특징을 소분류로 재분류한 결과, 이차전지 특허기술 건수는 리튬이온이 302건, 리튬이온폴리머가 100건,

그리고 기타가 32건으로서 리튬이온이 가장 많은 것으로 조사되었다(<Table A-1> 참조).

특히 리튬이온전지의 경우 다른 전지 대비 연평균 증가율도 가장 높고, 가장 우수한 특허기술로 나타남으로서 본 연구에서는 리튬이온전지를 최종 실험대상으로 선정하였다(<Table 4>).

Table 4. Secondary batteries/Annual number of and annual average rate of increase in the patents registered patents in USA(%)

	Ni/Cd	NiH	NiMH	M-air	금속-S	납산	리튬이온	리튬폴리머	기타	전체
1995	1	3	11	1	2	2	12	4	8	44
1996	2	1	9	2	1	2	29	7	4	57
1997	1	1	6	0	1	4	31	14	4	62
1998	0	2	6	0	0	3	39	12	2	64
1999	1	1	3	0	1	3	23	8	2	42
2000	0	0	11	0	2	2	41	10	1	67
2001	0	0	11	1	1	5	47	15	6	86
2002	0	0	4	2	1	0	16	7	2	32
2003	1	0	2	1	1	2	17	6	2	32
2004	0	0	3	0	2	1	20	11	0	37
2005	0	0	2	2	0	2	27	6	1	40
합계	6	8	68	9	12	26	302	100	32	563
성장률	-100.0	-100.0	-15.7	7.2	-100.0	0.0	8.4	4.1	-18.8	-0.9

(2) 유망특허기술의 평가

우리는 리튬계 이차전지에 속하는 특허 기술 563건(<Table A-1> 참조)을 도출한 후 <Table 5>와 같은 선정절차를 거쳐 유망특허기술 302건을 선정하였다. 이중 2012년 현재 존속기간 만료 또는 권리철회로 권리가 소멸된 55건의 특허를 제외한 247건에 대해 (1) 국제 패밀리 크기 (2) 특허 피인용수 (3) 유지특허들을 <Table 6>의 평가기준에 적용하여 평가한 결과, 총점 20점 이상인 유망 특허기술로 50건이 선정되었다(<Table A-2>). 다만 본 연구는 특허보유기업의 사업화 판단분석을 위해 상위 25건(50%범주 내)에 대해서만 시범적으로 샘플링한 후 사업화 여부를 시범적으로 판단하고자 하였다(<Table 7>).

(3) 기술사업화 가능성 판단분석

기술사업화 가능성 판단분석은 먼저 샘플링을 통해 선정된 유망특허기술 25건에 대한 문헌 추적조사를 통해 해당 특허기술 보유기업의 기술사업화 여부를 판단하고자 한다. 먼저 사업화 여부를 확인하기 위한 판단 기준은 다음과 같이 정의한다. ① 해당 특허를 이용 생산하는 경우 ② 특허기술을 다른 기업에 양도/허여함으로써 기술료 수입이 발생한 경우를 완료된 것으로 판단한다. 예를 들어 유망특허기술들 중 3건의 특허를 보유한 발렌스 테크놀로지(Valence Technology INC.)의 경우, 관련 특허들은 양극 활물질 리튬 철 포스페이트, 배터리 등의 개발자이면서 생산자로서, 이 회사의 제품은 다양한 분야에 응용되고

Table 5. Procedures for deducing and results of selection of outstanding technology through patent analysis

절차	기준	선정 결과	참고문헌
우수기술 ↓	<ul style="list-style-type: none"> 대상 기술의 특허 건수가 많고 증가율이 높은 특허 기술 선정된 기술이 상용화에 성공한 시점까지의 10년간 미국 공개 특허 건수 및 이 기간 동안 특허 수 연평균 증가율이 평균값을 상회하는 기술 분류에 속하는 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 563건 중 리튬이온 전지 관련 특허가 302건으로 가장 많고, 특허 수 증가율도 8.4%로 가장 높게 나타남 이차전지 분야 우수 기술로서 리튬이온 이차전지 분야로 선정<Table A-1>, <Table 4> 	Kim and Hwang(2009)
부상기술 ↓	<ul style="list-style-type: none"> 특허 검색 기간 중 급속하게 특허 건수가 부상하는 기술로서, 특허 검색 기간 중 2년간 특허 건수 합계가 해당 연도를 제외한 기간의 특허 건수 합계보다 크고 특허 건수가 20건 이상인 기술 분류에 속하는 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 이차전지 분야에서 1995년부터 2005년 사이에 급격하게 부상하는 신기술은 존재하지 않는 것으로 판단 	
유망기술	<ul style="list-style-type: none"> 특허 수 및 특허 수 증가율을 기초로 도출한 우수 기술 분야로서 향후 산업적 경제적 파급효과가 높을 것으로 예상되는 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 우수 기술 분야인 리튬이온 전지 관련 미국 등록 특허 302건에 대한 평가총점 20점 이상에 해당하는 50건을 유망기술특허로 선정 <Table A-2> 참조 	

Table 6. The criteria of promising patent technologies assesment

평가 대상	평가 척도				
	패밀리 국가수	10개 이상	7개 이상	4개 이상	2개 이상
특허 피인용수	40개 이상	30개 이상	20개 이상	10개 이상	10개 미만
	10점	9점	8점	7점	6점
유지 특허 연차	15년 이상	12년 이상	9년 이상	6년 이상	6년 미만
	10점	8점	6점	4점	2점

Table 7. The assessment result by excellent-emerging-promising technology

순위	식별 번호	패밀리 국가수	평점	특허 피인용수	평점	유지 특허	평점	총점
1	#0431	9	10	46	10	17	10	30
2	#0357	8	8	42	10	13	10	28
3	#0361	8	8	50	10	15	10	28
4	#0508	7	8	53	10	16	10	28
5	#0341	13	10	30	9	11	8	27
6	#0506	10	10	11	7	15	10	27
7	#0164	5	6	48	10	16	10	26
8	#0514	5	6	45	10	13	10	26
9	#0350	8	8	43	10	13	8	26
10	#0387	15	10	9	6	15	10	26
11	#0457	5	6	47	10	15	10	26
12	#0160	8	8	19	7	16	10	25
13	#0247	10	10	13	7	12	8	25
14	#0322	11	10	11	7	12	8	25
15	#0198	6	6	24	8	16	10	24
16	#0200	11	10	5	6	11	8	24
17	#0367	4	6	27	8	16	10	24
18	#0414	4	6	21	8	17	10	24
19	#0521	5	6	21	8	15	10	24
20	#0217	7	8	19	7	14	8	23
21	#0308	4	6	10	7	17	10	23
22	#0345	4	6	13	7	16	10	23
23	#0362	8	8	10	7	14	8	23
24	#0392	4	6	11	7	16	10	23
25	#0437	5	6	18	7	15	10	23

있는 것을 알 수 있다. 또한 US 6716372호 특허의 경우 양극 활물질로서 이 회사의 주력 제품인 리튬 철 마그네슘 포스페이트(LiFeMgPO4)에 관한 것이다. 따라서 유망특허기술로 선정된 Valence 테크놀로지사의 특허는 사업화가 완료된 특허기술이라는 것을 알 수 있다.

결론적으로 사업화 여부 조사대상 유망특허기술 25건 중 22건(약 88%)이 직·간접적으로 사업화가 완료되었음을 확인할 수 있었다. 그러나 ACEP대학, TYCO ELECTRONICS CORP, 그리고 FURUKAWA DENCHI KK사의 경우는 관련이 없거나, 사업화 여부를 확인할 수 없어 제외하였다. 유망특허기술 보유기업의 사업화 판단 최종 결과는 <Table 8>과 같다.

5. 결론 및 향후 연구 방향

본 연구는 특허가치 평가지표 선정을 통한 기술사업화 가능성 판단을 목적으로 하였다. 연구절차는 먼저 특허전문가 집단을 통한 계층분석 모형(AHP) 분석을 실시하여 3가지 특허가치지

Table 8. Determination of the success of the commercialization by the companies holding promising patented technology

보유기업명	등록번호	사업화 판단 기준	사업화 판단 (대상 건수)
ASAHI KASEI Corp.	US6287720 US7838150	◦ 특허 요약서 내 제품에 구현을 간접적으로 확인 (http://www.asahi-kasei.co.jp/hipore/en/index.html)	완료(2)
BASF SE	US6210830	◦ MERCK사로 부터 2012년 BASF사 인수, 관련 사업 개시 (http://www.basf.com/group/corporate/en/function/conversions:/publish/content/news-and-media-relations/news-releases/downloads/2011/P516-Battery-Materials-e.pdf)	완료(1)
ELECTROVAYA Inc.	US5721067	◦ 2003년 특허 구매로 중국 동광사에 리튬이온배터리 공급개시(2013) (http://www.google.com.mx/patents/US5721067?dq=US5721067&hl=ko&sa=X&ei=96oFUvizl6qMiQeOr4GwDg&ved=0CC8Q6AEwAA)	완료(1)
FURUKAWA DENCHI KK	US5714280	◦ 차량용을 비롯 다양한 적용중이나 특허적용 시판여부 불명확 (http://www.furukawadenchi.co.jp/english/research/new/li_ion.htm)	확인불가(1)
GILLETTE CO (DURACELL INC)	US5750282	◦ 휴대폰 및 MP3 등 휴대기기 내장용 배터리 판매 중 (http://news.duracell.com/press-release/duracell-product-news/duracell-introduces-new-products-keep-music-lovers-and-frequent-)	완료(1)
JOHNSON IP HOLDING LLC	US6242129	◦ 2011년 JOHNSON IP HOLDING, LLC로 양도되어 Energizer 브랜드로 투자 및 생산 확대 예정 (http://www.energizerholdings.com/company/leadership/Lists/Panel%20Modules/Attachments/12/ENR_2010_Annual_Report.pdf)	완료(1)
MITSUBISHI DENKI KK	US6024773 US6124061	◦ 다양한 제품 탑재용 ion battery 생산 판매 중 (http://www.batteryupgrade.com/shopBrowser.php?hideProducts=true#/shopGroupId/88437015)	완료(2)
MOLI Energy 1990 LTD	US5631104	◦ NEC가 물리 에너지에 매각한 이후 물리 에너지의 캐나다 자회사가 된 것으로 파악, Bare Cell 형태로 판매하지 않고 주문자 조립생산 형태로 만 판매 (Molicel Homepage : http://www.molicel.com/ca/products.html)	완료(1)
NEC Moli Energy CANADA	US5879834	◦ NEC가 물리 에너지에 매각한 이후 물리 에너지의 캐나다 자회사가 된 것으로 파악(Molicel Homepage : NEC Moli EnergyCANADA)	완료(1)
PANASONIC CORP	US5631105 US6905796 US5677081 US6713217	◦ 2012년 중국 소주를 비롯 3개 지역에 공장을 설립 생산개시 (http://news.panasonic.net/archives/2012/0717_11435.html)	완료(4)
SANYO ELECTRIC CO LTD UBE INDUSTRIES LTD	US6632572	◦ Panasonic 브랜드와 동일, 2012년 중국 소주를 비롯 3개 지역에 공장을 설립 생산개시(http://news.panasonic.net/archives/2012/0717_11435.html)	완료(1)
SHARP CORP	US6040092	◦ 중국 심천에서 리튬이온전지를 제조 판매 중 (http://freetech.gmc.globalmarket.com/products/details/lithium-ion-battery-for-sharp-with-high-capacity-526632.html)	완료(1)
SONY CORP	US5709968 US6146790	◦ 리튬 이온전지와 리튬폴리머전지의 생산을 병행하며 시장 점유율을 확대 중 (http://www.evwind.es/2013/01/25/sony-in-talks-for-lithium-ion-battery-business-integration/27973)	완료(2)
TYCO ELECTRONICS CORP	US6331763	◦ 보호 회로를 포함하는 리튬이온 이차전지용 충전기에 관한 것으로서 이 특허기술은 판단 제외	해당 없음(1)
ULLAGE MANAGEMENT LLC	US5683834	◦ 2012 Fuji Film사는 ULLAGE 사로 제품 형태가 아닌 로열티 수입 발생 (http://www.google.com/patents/US5683834)	완료(1)
VALENCE Technology Inc.	US5587253 US6716372 US5871865	◦ 양극 활물질 리튬 철 포스페이트 배터리 등의 개발자이면서 생산자로서 특허 US6716372는 양극 활물질로서 이 회사의 주력 제품인 리튬 철 마그네슘 포스페이트(LiFeMgPO4)로 사업화 성공(Valence Home page), US5587253의 경우, BELL사가 양도(http://www.valence.com/why-valence/technology) (http://www.google.com/patents/US5587253?dq=US5587253&hl=ko&sa=X&ei=RLEFUtLJCLCfiAfwvICADg&ved=0CDQ6AEwAA)	완료(3)
ACEP	US6365301	◦ Materials useful as electrolytic solutes	확인불가(1)
합계	25건	-	22/25(88%)

* ()안은 특허기술 보유기업(대학)들의 사업화 판단 대상 건수.

표(특허피인용수, 국제패밀리크기, 유지특허)를 선정하였다. 다음으로 사업화 판단을 위해 휴대기기용 이차전지에 대한 미국 등록 특허기술들을 대상으로 국제 특허분류(IPC : International Patent Classification)를 통하여 1차로 3,068건을 추출한 후 정량분석 및 인용 분석을 거쳐 302건을 도출하였다. 이중 특허 가치 평가기준을 적용, 평가한 결과, 최종 유망 특허기술로 50건(위)이 선정되었다. 이중 특허기술 보유기업들의 사업화 여부를 판단하기 위해 상위 50%에 해당하는 25건을 샘플링하여 문헌 자료조사를 통해 분석한 결과 22건(약 88%)이 최종 사업화된 것으로 확인되었다. 본 연구결과를 통한 시사점은 다음과 같다.

첫째, 본 연구를 통해 도출한 3가지 특허가치 평가지표가 사업화 가능성을 판단하는데 중요한 평가지표라는 것을 확인할 수 있었다. 다만, 특허분류 기준(IPC)이 까다롭기 때문에 잘못 부여되는 경우라든지 미국 특허만을 대상으로 실험한 관계로 국가별로 일부 상이한 결과가 발생할 수 있어 향후 해당국 별로 맞춤형 특허분석의 추가 연구가 필요할 것으로 판단된다. 둘째, 유망특허기술을 보유한 기업들이 사업화 가능성도 훨씬 높다. 이는 <Table 8>에서 제시한 25건의 유망특허기술 보유기업 17개사 중 14개 기업들의 사업화가 확인되었기 때문이다. 따라서 직·간접으로 생산관련 시스템을 보유한 조직일수록 사업화 가능성도 높다 할 수 있겠다. 단지 아쉬운 점은 사업화 판단 기준이 특허보유기업들의 공개 자료를 근거로 판단할 수밖에 없었다는 점이다. 이는 특허 속성상 제품 내 탑재되어 확인하기가 어려울 뿐만 아니라 특허보유기업들도 대부분 대외 비로 취급하여 외부 공개를 꺼리기 때문인 것으로 판단된다. 셋째, 자체 기술사업화, 기술판매, M&A 의사결정 등과 같은 전략적 특허 포트폴리오 관리 차원의 의사결정 판단자료로서 나름 의미가 있다. 이는 특허가치 정도에 따라 기술사업화 접근 전략 수립을 위한 참고자료로 활용할 수 있을 것이다. 끝으로 본 연구가 기술사업화 촉진을 위한 특허가치 평가지표의 선정과 사업화 가능성 판단 방법을 제시하였다면 향후에는 다양한 분야의 확대·적용을 위해 정형화된 기술사업화 판단 평가 모델의 표준화와 모델 검증에 위한 실증사례분석 연구와 같은 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

- Adam, B. J. and Josh, L. (1999), Privatizing R&D : Patent Policy and the commercialization of National Laboratory Technologies, *National Bureau of Economic Research*, Working Paper, See : <http://www.bber.org/papers/w7064>.
- Beck, F. and Paul, R. (2000), Rechargeable batteries with aqueous electrolytes, *Electrochimica Acta*, **45**, 2467-2482.
- Harhoff, D. Scherer, F. M., and Katrin, V. (2003), Citations, Family Size, Opposition and the value of Patent Rights, *Research Policy*, **32**(8), 1343-1363.
- Cho, S.-G. and Kim, S.-B. (2011), Finding Meaningful Pattern of Key Words in IIE Transactions Using Text Mining, *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, **38**(1), 67-73.
- Kim, J.-E. and Lee, S.-J. (2013), A Methodology to Evaluate Industry Convergence Using the Patent Information : Technology Relationship analysis, *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, **39**(3), 212-221.
- Kim, P.-R. and Hwang, S.-H. (2009), A Study on the Projection of the IT-based Promising Technologies Utilizing Patent Database, *Information and Communications Magazine*, **34**(10), 1021-1030.
- Kim, H.-C. (2002), Patent technology commercialization strategy, *Monthly Electric Industry Magazine*, **13**(10), 54-72.
- Kipris, English-Korean Glossary of Intellectual Property Terms, See : <http://file.kipi-s.or.kr/wordbook.hwp>.
- Ku, M.-J. and Sohn, S.-Y. (2008), Conjoint Analysis for Contract Strategy for Promoting Successful Transfer of Patented Technology in Korean University, *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, **34**(3), 355-361.
- Lee, C.-H. and Kwon, C.-S. (1999), Korea Technology Innovation Society, Basic Design for Technological Valuation Model by Patent Forecast Information, *Proc. of the Korea Technology Innovation Society Conference, Seoul Univ.(Seoul)*, 432-434.
- Lee, J.-H., Kim, G.-J., Park, S.-S. and Chang, D.-S. (2012), Korea Institute of Industrial Engineers, Study on the Trend of Evaluating Technology Level by Using Patent Index, *Proc. of Korean Institute of Industrial Engineers Conference 2012 Spring(Gyeongju)*, 2380-2385.
- Nam, Y.-J. and Jeong, E.-S. (2006), A Study on the development of New Patent Index Used the Citation Information, *Journal of Information Processing Systems*, **23**(1), 221-241.
- Park, H.-W., Lee, C.-H., and Yeo, W.-D. (2007), Korea Technology Innovation Society, Quantitative Approach to Identification of Emerging Technologies Using Patent Information, *Proc. of the Korea Technology Innovation Society Conference 2007, Korea Industrial Technology Center(Seoul)*, 155-170.
- Park, S.-W. (2012), Commercializing Patent Technologies using Social Networking Service, *Business and Economics Study*, **34**(2), Chungnam University 53-77.
- Saaty, T. L. (1980), *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York.
- Saaty, T. L. (2000), On the relativity of relative measures : accommodating both rank preservation and rank reversals in the AHP, *European Journal of Operational Research*, **121**(1), 205-212.
- Seo, Y.-B., Park, S.-Y., Oh, J.-W., Lee, C., and Youn, M.-H. (2005), Development of a Categorized Checklist for Valuation of Patent Technology, *Proc. of Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers Conference, Yonsei Univ.(Seoul)*, 72-79.
- Shin, H.-S. (2007), Design of Consolidated Patent Index for Effective Utilization of Patent Information, *Journal of Management Science and Financial Engineering*, **24**(2), 1-18.
- Technology Transfer Law (2000), The South Korean Law concerning technology transfer, Chapter 6229 Ho, Ministry of Industrial and Trade, Energy, See : <http://tems.naver.com/entry.nhn?cid=200000000docId=1224248&mobile&categoryId=20000026>.
- Vargas, L. G. and Arbel, A. (1990), The Analytic Hierarchy Process with interval judgements, Wikipedia, See : http://en.wikipedia.org/wiki/Rechargeable_battery.
- Yoo, S.-H., Lee, Y.-H. and Won, D.-K. (2006), A Study on Estimation of Technology Life Span Using Analysis of Patent Citation, *A Journal of the Korean OR and MS Society*, **31**(4), 1-11.

Youn, B.-H., Back, J.-H. and Park, Y.-T. (2006), Patent Citation Analysis using Data Mining, *Proc. of Korean Institute of Industrial Engineers Conference 2001 S-spring (Kwandong University, YangYang)*,

541-544.

Zaidedi, F. (1986), The analytic hierarchy process : a survey of the method and its application, *Interfaces*, **16**(4), 96-108.

<Appendix A>

Table A-1. No. of registered patents in USA for each of the technology categories in accordance with the types of the secondary batteries

대분류	중분류	소분류	특허 수	합계
리튬계	리튬이온	양극	30	302
		음극	36	
		전해질	117	
		분리막	7	
		기타	106	
	리튬이온 폴리머	양극	2	100
		음극	1	
		전해질	80	
		분리막	1	
		기타	16	
비 리튬계	금속-설퍼 (Ca-S, Li-S, Na-S)	양극	2	12
		음극	1	
		전해질	6	
		기타	3	
	Ni/Cd	기타	6	6
	Ni-H	음극	3	8
		전해질	1	
		기타	4	
	M-Air	음극	2	9
		기타	7	
	Ni-MH	양극	10	68
		음극	16	
		전해질	9	
		분리막	3	
		기타	30	
	납산	양극	1	26
전해질		3		
분리막		1		
기타		21		
기타*	양극	4	32	
	음극	6		
	전해질	12		
	기타	10		
합계		563		

* 특정 이차전지 관련 건으로 분류되지 않는 특허 기타 : 전극/전지 구조/제법, 보호 장치, 작동 방법, 전지 재생, 활성화 등 전지 소재의 종류와 직접적인 관련성이 적은 특허를 의미

Table A-2. Top 50 ranked assessment of the promising patented technology in accordance with the index for assessment of patent value

식별번호	출원년도	패밀리 국가수 (평균)	피인용수 (평균)	등록유지연차 (평균)	평가 점수
#0431	1995	10	10	10	30
#0357	1999	8	10	10	28
#0361	1997	8	10	10	28
#0508	1996	8	10	10	28
#0341	2001	10	9	8	27
#0506	1997	10	7	10	27
#0164	1996	6	10	10	26
#0514	1999	6	10	10	26
#0350	1999	8	10	8	26
#0387	1997	10	6	10	26
#0457	1997	6	10	10	26
#0160	1996	8	7	10	25
#0247	2000	10	7	8	25
#0322	2000	10	7	8	25
#0198	1996	6	8	10	24
#0200	2001	10	6	8	24
#0367	1996	6	8	10	24
#0414	1995	6	8	10	24
#0521	1997	6	8	10	24
#0217	1998	8	7	8	23
#0308	1995	6	7	10	23
#0345	1996	6	7	10	23
#0362	1998	8	7	8	23
#0392	1996	6	7	10	23
#0437	1997	6	7	10	23
#0451	2000	6	9	8	23
#0475	1997	6	7	10	23
#0489	2000	8	7	8	23
#0496	2001	8	7	8	23
#0351	2000	2	10	10	22
#0495	1997	6	6	10	22
#0165	1998	2	10	10	22
#0178	2001	10	6	6	22
#0179	2000	8	6	8	22
#0180	1995	2	10	10	22
#0188	2000	8	6	8	22
#0190	1998	6	6	10	22
#0192	1998	6	6	10	22
#0252	2002	10	6	6	22
#0347	1997	2	10	10	22
#0370	1997	6	6	10	22
#0374	2000	6	8	8	22
#0385	1996	6	6	10	22
#0390	2000	8	6	8	22
#0391	1995	6	6	10	22
#0412	1998	8	6	8	22
#0421	1999	6	8	8	22
#0436	1998	8	6	8	22
#0439	2000	8	6	8	22
#0447	1998	8	6	8	22