

미래유망기술에 대한 정량적 평가방법 연구

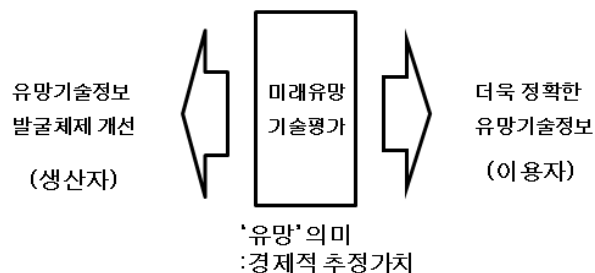
A Study on assessing the emerging technologies using quantitative method

박영욱* · 홍성화** · 이준영*** · 여운동**** · 권오진*****

I. 서론

이 논문은 미래유망기술에 대해 ‘유망성’ 중심의 평가 프레임워크를 제시한다. 국가 및 기업은 미래유망기술을 발굴하기 위하여 많은 노력을 기울이는 가운데 국내외에서 발표한 미래유망기술에 촉각을 곤두세우고 있다. 국가는 미래유망기술 정보를 국가전략 수립의 기초자료로서 수백억 이상의 투자가 소요되는 정부 주요사업의 예비 타당성 검증과 R&D 사업의 신규 기획 등에 널리 활용하고(교육과학기술부,2011), 기업은 차세대 성장 엔진으로 삼아 기업 경쟁력을 높이려는 목표를 가지고 있다. 그런데, 만약 과거에 발표되었던 미래유망기술이 더 이상 유망하지 않다면, 그것을 전략 과제로 삼은 국가 또는 기업은 엄청난 재정적 손실과 기회비용을 치러야 할 것이다. 이런 부작용이 발생하는 이유는, 미래유망기술에 대한 검증 작업을 당장 실시할 수 없다는 점과 미래유망기술에 대한 대상이 불특정 다수를 지향하기 때문이다. 그런 점에서 미래유망기술에 대한 평가는 유망기술을 모니터링하는 주체에게는 보다 정확한 정보를 제공하고, 유망기술을 발굴하는 관계자들에게는 더욱 정확한 정보를 생산케 하는 계기가 될 것이다.

본 논문이 제시하는 미래유망기술에 대한 평가 프레임워크는 개별 기업을 대상으로 특정 유망기술을 평가하는 체계는 아니다. 그런 경우 특수한 상황을 일일이 고려하는 프로세스를 수립해야 하며, 실제 평가 단계에서는 컨설팅 수준의 시간 및 경제적 비용이 소요되기 때문이다. 따라서 이러한 단점을 극복하기 위하여 본 논문에서는 유망기술 군집 내에서 상대평가 및 정량적 평가 방법을 사용하였다. 특히 정량적 평가 방법은 기존의 정성적 평가 방법을 보완해줄 것으로 기대된다. 한편 본 논문에서 주안점을 둔 ‘유망성’은 ‘경제적 추정 가치’임을 밝힌다. 본래 ‘유망’의 사전적 의미는 ‘앞으로 잘될 듯한 희망이나 전망이 있음’ 인데, 과학기술 분야에서는 ‘해당 분야의 미래시장 우위에 대한 기대 정도를 나타내는 정도(강희종 외, 2007)’로 인식된다.



<그림 1> 미래유망기술평가 의의

* KISTI 선임연구원, ywprk@kisti.re.kr, 02-3299-6297
** KISTI 책임연구원, shong@kisti.re.kr, 02-3299-6133
*** KISTI 선임연구원, road2you@kisti.re.kr, 02-3299-6044
**** KISTI 선임연구원, wdyeo@kisti.re.kr, 02-3299-6017
***** KISTI 선임연구원, dbajin@kisti.re.kr, 02-3299-6097

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 미래유망기술 평가와 관련된 대표 연구 사례를 소개하였다. III장에서는 본 논문이 제안하는 평가 프로세스를 제시하였으며, IV장에서는 본 연구의 결론을 맺으면서 향후 연구를 소개하였다.

II. 관련 연구

과거 시점에서 미래에 유망한 기술이 실제로 유망하였는지는 발표 당시 지정한 미래 시점이 현재가 되었을 때 평가하여야 한다. 그러나 발표된 상당수의 미래유망기술에는 특정 시점이 언급되지 않거나 ‘유망’에 대한 개념도 모호한 경우가 대부분이다. 이런 이유로 미래유망기술 평가 연구가 활성화되지 않은 것으로 판단된다. 따라서 본 장에서는 사전 연구보다는 관련 연구 측면에서 과학기술예측조사 평가 방법과 기술가치평가 방법을 소개하고자 한다. 과학기술예측조사 평가는 과거에 발표했던 과학기술에 대해 실현성을 중심으로 평가하는 체계이고, 기술가치평가는 특정 기술에 대한 경제적 가치평가를 하는 방법이다.

1. 과학기술예측조사 평가

과학기술예측은 미래 사회가 어떻게 변모할 지에 대해 과학기술 측면에서 바라본 것이다. 따라서 구체적인 기술명을 기술하기 보다는 ‘빛을 이용하여 대기 중의 오염물질을 측정하는 기술이 개발된다.’처럼 기술의 효용성과 이로 인한 사회상을 시나리오로 작성한다.

과학기술예측조사 결과를 주기적으로 평가하는 대표 기관은 일본의 NISTEP²⁾과 우리나라의 KISTEP³⁾이다. 이 두 기관은 5~6년을 주기로 과학기술예측조사를 수행하면서 과거에 발표했던 내용을 평가하기도 한다. KISTEP은 2008년에 제1회 과학기술예측조사 결과를 평가하였는데, 이

<표 1> 제1회 과학기술예측조사 평가결과 종합

	전체 과제수	전체 과제수	실현 과제수	비실현 과제수	무응답	실현율	비실현율
		(무응답 제외)				(무응답 제외)	
1.정보전자	116	106	83	23	10	78.3	21.7
2.기계생산가공	113	112	95	17	1	84.8	15.2
3.소재	118	113	69	44	5	61.1	38.9
4.정밀화학	41	41	11	30	0	26.8	73.2
5.생명공학	39	39	14	25	0	35.9	64.1
6.농림수산	65	50	35	15	15	70	30
7.의료·보건	80	79	28	51	1	35.4	64.6
8.에너지	68	54	22	32	14	40.7	59.3
9.환경안전	59	56	37	19	3	66.1	33.9
10.광물·수자원	48	48	12	36	0	27.1	72.9
11.도시·건축	54	54	41	13	0	75.9	24.1
12.교통	75	74	38	36	1	51.4	48.6
13.해양·지구	35	20	11	9	15	55	45
14.천문우주	20	20	6	14	0	30	70
15.극한기술	20	20	2	18	0	10	90
총합	951	886	504	382	65	57	43

(손석호 외, 2008)

2) National Institute of Science and Technology Policy, 일본과학기술정책연구원

3) Korea Institute of Science and Technology Evaluation and Planning, 한국과학기술기획평가원

때 중점적으로 평가한 부분은 두 가지로 요약될 수 있다. 첫 번째 부분은 최근 진행된 과학기술예측조사의 목적, 과정, 활용되는 방법론 등이 적정한가를 살펴보기 위한 평가로 기술기획 관련 전문가들의 의견 수렴을 바탕으로 진행되었다. 두 번째 부분은 과거 수행되었던 과학기술예측조사의 결과가 얼마나 신뢰성이 있는지에 대한 평가이다. 특히, 도출된 미래기술과제의 실현시기 예측값이 실제와 어떠한 차이를 보이며, 어느 정도의 신뢰성을 가지고 있는지에 대한 평가가 주안점이 되었다(손석호 외, 2008). 15개 기술분야 886개 과제의 평가결과는 504개가 실현된 것으로 나타나 정확성이 약 57%인 것으로 파악되었다.

NISTEP의 과학기술예측조사 평가 방식도 KISTEP의 것과 비슷하다. 다만 평가를 시작한 해가 1971년으로 오래된만큼 실현율이 약 70%로(NISTEP, 2009) KISTEP의 것보다는 높게 나타났다.

2. 기술가치 평가

기술평가는 과학과 기술의 개발에 의한 혁신으로부터 발생하는 사회적, 환경적 영향을 판단하는 활동으로 정의된다. 그리고, 기술의 가치는 기술의 거래에 관련된 이해관계자의 다양한 입장에 따라 여러 범위로 형성된다. 기술 거래에 관련된 이해관계자는 기술개발자, 기술공급자, 기술수요자, 기술투자자 등으로 구분된다(유선희, 2002). 기술개발자는 기술의 개발과정에 투입한 물적, 인적, 시간적 노력에 대한 보상이라는 관점에서 기술가치의 범위를 기술개발에 투입한 총비용을 하한, 미래에 기술로부터 획득 가능한 수익을 상한으로 인식한다. 기술수요자는 대상 기술과 동일한 기능을 수행하는 기술을 시장에서 구입하는 비용을 최하로 삼고, 이로 인해 미래에 획득할 것으로 기대되는 수익을 최대로 인식할 것이다. 이에 반해 기술의 개발과 사용에 직접적으로 관여하지 않는 기술투자자들은 기술의 가치를 오직 투자금액의 현재 가치와 미래 기대수익의 현재가치 사이에서 매길 것이다.

결국 기술가치 평가는 기술의 사회경제적인 영향은 모두 무시한 채, 오직 돈으로 환산되는 가치만을 측정하는 특징이 있다. 따라서 다양한 이해관계자들 간에 합의를 도출하는 것이 중요해져 <표 2>와 같이 다수의 기술가치 평가 이론이 고안되었다.

<표 2> 기술가치 평가 이론

이론	내용	종류
무형자산 평가이론	재무적으로 쉽게 파악되는 유형자산보다 무형자산이 기업가치의 중장기적 동인으로 간주	스칸디아 평가모형 균형성과 평가모형 가치창출 지표모형
기업가치 평가이론	기술가치평가에 기업의 가치 평가 방법을 응용	단순평가기법 상대적 가치평가기법 투자수익률 평가법
지식재산권의 가치평가기법	특허, 상표권, 저작권 등의 가치평가 방법	비용접근법 시장접근법 수익접근법 기술요소법 가치그리드법 요소기술의 가치평가법
실용옵션 기법	미래의 기술 가치에 따라 결정되는 조건부 청구권 가능	블랙-숄즈 옵션가격결정방법

3. 관련 연구의 시사점

과학기술예측조사 평가는 과거에 발표했던 미래기술을 현재 시점에서 후행 평가한다는 점에서,

기술가치 평가는 신기술에 대한 기술가치를 평가한다는 점에서 관련 연구로 조사하였다. 그러나 신속성, 비용 효율성, 객관성 측면에서는 한계가 있는데, 그 이유는 앞의 두 연구가 전문가 기반 평가 체제이기 때문이다. 과학기술예측조사 평가는 델파이 기법을 통한 전문가 평가 체제이고, 기술가치 평가는 평가 항목에 따른 전문가 설문 방식이다. 이와 같은 경우 대량의 기술을 평가하기가 어렵거나 시간과 비용이 많이 드는 단점이 있다. 또한 평가에 참여한 전문가에 따라 결과가 확연히 달라질 수 있으므로, 평가 프로세스 전체에서 볼 때 전문가 선정 단계가 무엇보다도 중요해진다. 따라서, 이런 단점을 극복하기 위해 정량적 평가 방법을 동원할 필요가 있다.

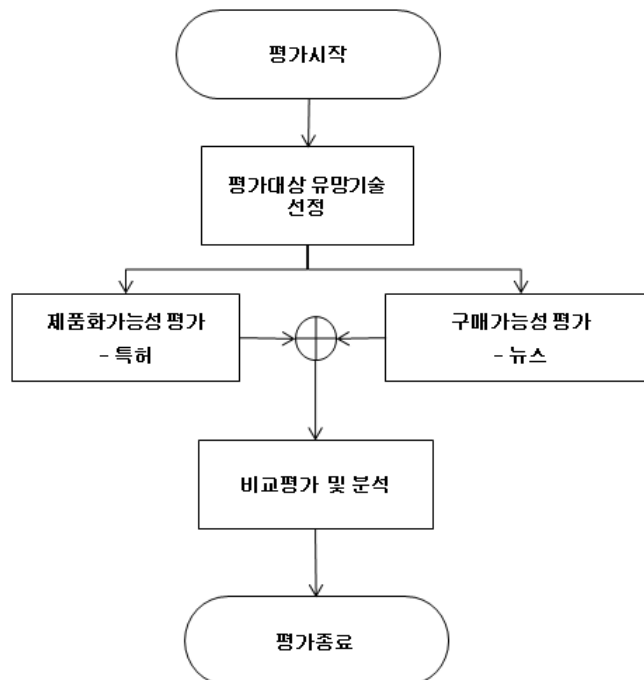
또한 관련 연구는 기술의 실현성 또는 기술의 금전적 가치를 중요한 평가 요소로 간주하였다. 실현성만을 중요한 평가 요소로 삼으면 기술의 경제적 가치를 소홀히 할 수 있다. 이와는 반대로 금전적 가치만을 중요하게 다루면, 비록 실현은 되더라도 유망하지 않을 기술을 과대 평가할 가능성이 커진다.

III. 유망성 평가 프레임워크

1. 개요

본 논문에서 제안하는 미래유망기술 평가 프레임워크는 <그림 2>와 같은 순서로 이루어진다. 신속, 경제적이면서 객관적으로 평가하기 위하여 과학계량학적 방법을 사용하였으며, 기술을 평가할 때 생산자(기업)와 소비자(정보이용자) 입장에서 바라보았다.

만약 기술이 유망하다면 관련 기업에서 연구를 진행하고, 그 결과를 특허로 등록할 것이므로 기본적으로 특허수를 근거로 평가의 진행 여부를 결정하였다. 본 논문에서는 평가 대상 기술이 대부분 신기술인 점을 감안하여 다음 단계로 진행하기 위한 최소의 특허수를 100⁴⁾으로 설정하였다.



<그림 2> 제안된 미래유망기술 평가 프레임워크

4) 상대적 수치로 평가 대상 기술에 따라 최소 특허수를 임의로 정할 수 있다.

본 논문에서 제시한 평가 프레임워크의 중요한 개념 중의 하나는 제품화가능성(Product Potential)과 구매가능성(Consumption Potential)이다. 제품화가능성은 미래유망기술이 응용 제품으로 개발될 잠재력을 나타내고, 구매가능성은 개발된 제품을 소비자가 구매할 가능성을 나타낸다. Martino(2003)에 의하면, 기술발전 단계는 5개로 구분되는데, 과학계량학적 방법을 이용하면 현재의 기술발전 단계를 알 수 있다. 만약 과거에 미래유망기술로 선정된 기술이 평가 시점인 현재에도 유망하다면 그 기술은 연구(Research) 단계를 거쳐 개발(Development) 또는 제품(Application) 단계에 있을 것이다. 따라서 특허 정보 또는 뉴스에 노출된 빈도수를 대리변수로 하는 평가지수를 도출하는 것이 가능하다. 본 논문에서는 이와 관련하여 제품화가능성과 구매가능성이라는 평가 요소를 도입하였다.

<표 3> 기술 발전 단계별 확인 자료

발전 단계	확인 자료
Basic research	Science Citation Index
Applied research	Engineering Index
Development	US Patents
Application	Newspaper Abstracts Daily
Social impacts	Business and Popular Press

(Martino, 2003)

2. 제품화가능성

제품화가능성의 정도를 결정하는 요인으로는 특허의 영향도와 기업 출원인수를 근거로 하였다. 유망한 기술은 관련 특허의 출원이 많아지고, 대학 및 연구소보다는 기업의 출원 비중이 높아지기 때문이다.

1) 특허 영향도

과거 기술이 현재에 미치는 영향은 기술마다 다르고, 이것은 산업마다 다른 양상을 보인다. 조상섭 외(2002)가 산업별 기술의 확산속도를 측정할 때 따르면, 컴퓨터/통신, 전자전기 분야에 속한 기술은 섬유, 기계 등 전통 기술에 비해 더 빠른 것으로 나타났다. 그러나 상기의 방법은 산업별 등록 특허수가 증가하는 양상을 기준으로 하여 기술이 제품에 미치는 영향을 측정하기 위한 지표로는 적합하지 않다. 따라서, 본 논문에서는 특허의 인용정보를 이용하였다. 즉, 최근 등록된 다수의 특허에 대해 인용한 특허를 연도별로 구분, 분석하여 과거 기술이 현재에 미치는 정도를 간접 측정하였다.

2010년 기준 미국 특허청에 등록된 LED와 LCD 특허에 대한 연도별 인용 특허비율을 조사하면 <표 4>와 같다. 1995년 이전의 인용특허 비율이 LCD는 0.0318이고, LED는 0.1378로 LED가 보다 최근의 기술임에도 불구하고, 과거 기술에 대한 의존도가 더 높은 것을 알 수 있다. 그리고, 이후 2003년(2002년 제외)까지 LCD의 인용비율이 높다가 2004년부터는 LED가 더 높은 것으로 나타난다.

<표 4> 연도별 특허 인용 비율

구분	~1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
LCD	0.0318	0.0322	0.0436	0.0752	0.0681	0.0685	0.0777	0.0746	0.0838	0.0736	0.0641	0.0533	0.0455	0.0371	0.0310	0.0034
LED	0.1378	0.0197	0.0285	0.0398	0.0444	0.0519	0.0691	0.0775	0.1173	0.0992	0.0754	0.0800	0.0653	0.0498	0.0389	0.0054

두 기술의 특허 영향도는 연도별 등록 특허수와 <표 4>의 인용 비율을 곱한 값이 된다.

<표 5> LED와 LCD 특허 영향도⁵⁾

연도	특허수		특허 영향도 (=특허수 × <표 4>연도별 인용 비율)	
	LED	LCD	LED	LCD
(합계)	16,138	33,910	1025	1970
2010	1393	1365	7.5833	4.7081
2009	2100	2130	81.7839	65.9326
2008	2281	2842	113.6679	105.5665
2007	2130	3555	139.1457	161.6052
2006	1797	4179	143.7299	222.8652
2005	1694	3599	127.6884	230.7663
2004	1393	3519	138.2500	258.9376
2003	1200	3088	140.7035	258.6306
2002	807	2700	62.5188	201.5389
2001	546	2535	37.7261	197.0695
2000	270	1173	14.0201	80.2956
1999	185	913	8.2119	62.1748
1998	130	853	5.1717	64.1240
1997	116	799	3.3032	34.8374
1996	96	660	1.8894	21.2470

1996년부터 15년간 등록된 특허수는, LED는 16,138건이고, LCD는 33,910건으로 LCD가 LED에 비해 약 2배 많다. 그리고, 과거 15년간 등록된 특허가 현재⁶⁾ 기술에 미친 영향을 반영하였을 때, LED 1025, LCD는 1970 만큼의 영향을 준 것으로 계산된다. LED와 LCD의 특허 영향도를 비교하여 특허지수를 구하면 다음과 같다.

$$\text{LED 특허 영향 지수} = \frac{1,025}{1,025 + 1,970} = 0.3422 \text{ ---- 식(1)}$$

$$\text{LCD 특허 영향 지수} = \frac{1,970}{1,025 + 1,970} = 0.6578 \text{ ---- 식(2)}$$

LED와 LCD의 특허 영향 지수를 구할 때에는 두 지수의 합이 1이 되는 상대평가를 하였다. LED의 특허 영향 지수는 0.3422이고, LCD는 0.6578로 LCD가 2배 높게 나왔는데, 누적 특허수도 2배 큰 점으로 미루어 두 기술의 발전 성향(특허수, 인용주기)이 비슷하다는 것을 알 수 있다.

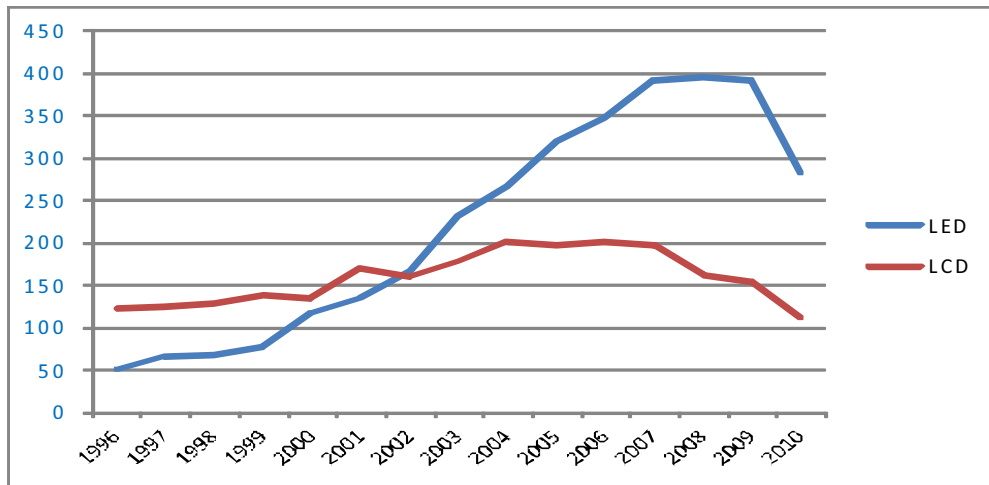
2) 기업 출원인수

기술이 유망하면 관련 연구를 수행하는 기업도 늘어난다. 특히 기술의 속성상 응용분야가 많은 기술일수록 그렇지 않은 기술보다 특허가 더 많이 등록되는 경향을 보인다. LED와 LCD의 경우,

5) 1996년부터 15년간 등록된 특허를 대상으로 함.

6) 2010년 12월31일 기준.

LED는 디스플레이뿐만 아니라 조명 분야로 응용분야가 확대되므로 디스플레이 중심의 LCD 보다 기업 출원인이 더 많은 것으로 조사되었다.



<그림 3> LED/LCD 연도별 기업 출원인 수 현황

기업 출원인에 대한 기술별 상대 평가는, 출원인 중에서 중복을 배제한 순 참여 기업수가 제일 많은 해를 기준으로 하였다. LED는 2008년에 396개였으며, LCD는 2006년에 202개이다. 따라서, 각 기술에 대한 기업 출원인 지수는 LED는 0.6622, LCD는 0.3378로 조사되었다.

$$\text{LED 출원인지수} : \frac{396}{396 + 202} = 0.6622 \text{ ----식(3)}$$

$$\text{LCD 출원인지수} : \frac{202}{396 + 202} = 0.3378 \text{ ----식(4)}$$

3) 제품화가능성

제품화가능성은 기술에 대한 특허 영향 지수와 출원인 지수의 합을 정규화하여 나타낼 수 있다. 이 값은 기술을 연구 개발하는 생산자 입장에서 도출한 것이다.

$$\text{제품화가능성} = \frac{\text{특허영향지수} + \text{출원인 지수}}{2} \text{ ----식(5)}$$

LED의 특허영향지수는 0.3422이고, 출원인지수는 0.6622이므로, 식(5)에 따라 제품화가능성은 0.5022가 된다. 이에 반해 출원인 점수가 LED보다 낮지만, 특허지수에서 크게 앞선 LCD는 제품화가능성이 0.4978으로 LED보다 낮은 것으로 분석되었다.

<표 6> LED와 LCD 제품화가능성 비교

평가 대상	①특허영향점수	②출원인 점수	제품화가능성 =(①+②)/2
LED	0.3422	0.6622	0.5022
LCD	0.6578	0.3378	0.4978

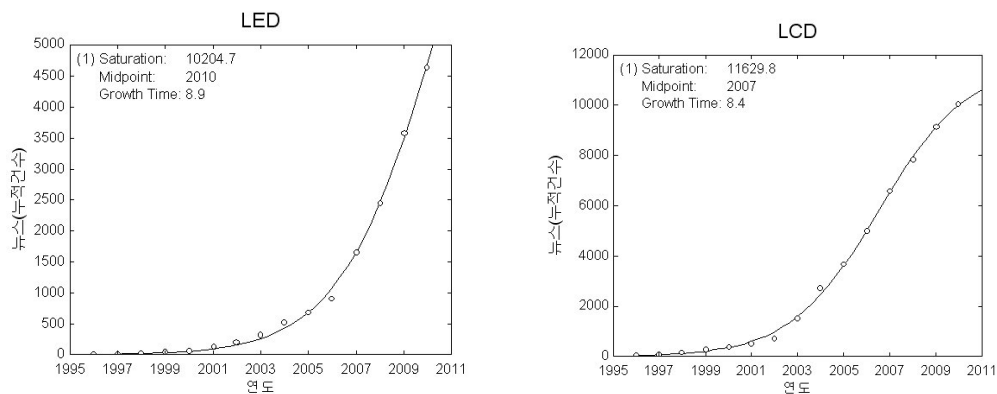
3. 구매가능성

구매가능성이란, 미래유망기술을 응용한 제품이 출시되었을 때 소비자가 구매할 가능성을 의미한다. 구매가능성은 뉴스 매체에 노출된 건수를 근거로 추정한다. Heini (2008)는 미니디스크와 디지털카메라가 뉴스 매체에 노출된 건수를 비교, 분석하여 기술의 성공 가능성과 언론의 노출 빈도 수 간의 관계를 증명하였다. 그에 따르면, 언론에서 많이 언급될수록 시장에서 성공할 가능성이 높아진다. 본 논문에서는 구매가능성을 측정하기 위하여 구글아카이브의 뉴스 자료를 근거로 하였다. 또한 평가연도의 구매가능성을 예측하기 위하여 로그렛(loglet) 모형을 이용하였다. 로그렛은 logistic과 wavelet의 합성어로 특정 제품(서비스)의 확산과정을 다수의 로지스틱 성장곡선의 결합으로 표시한 프로그램이다(이홍재, 2000).

앞서 LED와 LCD의 경우로 설명하면 다음과 같다. 먼저 구글아카이브에서 뉴스 검색을 통해 연도별 노출 건수를 조사한다. 그리고 로그렛 분석에서 2011년도의 누적 노출 건수를 예측하여 기술 간에 상대 평가를 수행한다. <그림 4>는 두 기술에 대한 로그렛 분석을 수행한 것이다. 2011년을 기준으로 했을 때, 1995년 이후 언론에 노출된 누적건수는 LED는 5,947건, LCD는 11,629건이다. 두 기술의 구매가능성을 비교하면 식(7)과 식(8)로 계산된다.

$$\text{LED 구매가능성} : \frac{5,947}{5,947 + 11,629} = 0.3384 \text{ ----식(6)}$$

$$\text{LCD 구매가능성} : \frac{11,629}{5,947 + 11,629} = 0.6616 \text{ ----식(7)}$$



<그림 4> LED/LCD 로그렛 분석

4. 비교평가 및 분석

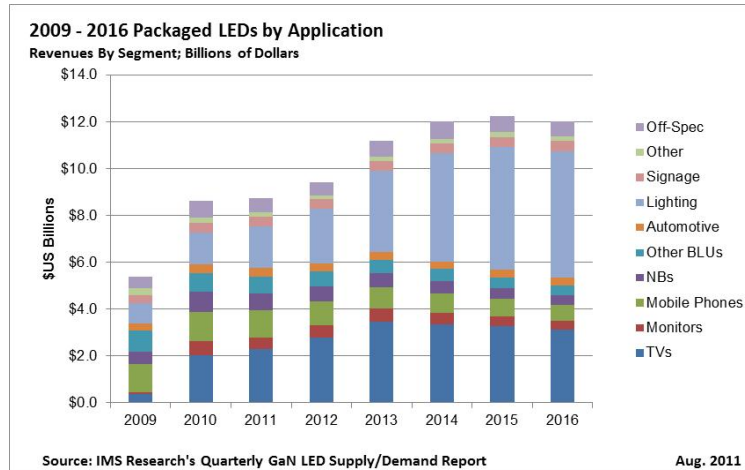
미래유망기술에 대해 유망성 중심의 평가를 하기 위하여 제품화가능성과 구매가능성의 개념을 도입하였다. 그리고, 최근 각광받고 있는 LED와 LCD 두 기술에 적용하여, <표 7>의 결과를 도출하였다.

<표 7> LED와 LCD의 유망성 비교

평가 대상	①제품화가능성	②구매가능성	유망성 =(①+②)/2
LED	0.5022	0.3384	0.4203
LCD	0.4978	0.6616	0.5797

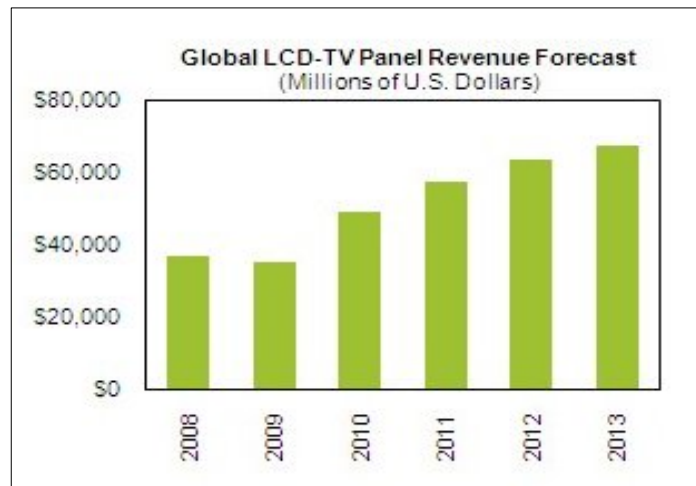
2011년 말을 기준으로 평가하였을 때, LED보다는 LCD의 유망성, 즉 경제적 추정 가치가 더 높은 것으로 나타났다. 이는 최근 시장 조사기관에서 발표한 바와 같다.

IMS 리서치사가 2011년에 조사한 바에 따르면, LED는 TV와 조명기구에 많이 사용되고, 2011년의 전 세계 시장규모가 87억달러에 달한다<그림 5>. 이에 반해, LCD는 TV 패널용으로 응용 제품을 제한하였음에도 불구하고, 2009년 352억 달러에서 2011년에는 600억달러에 이를 것으로 전망되었다<그림 6>.



(IMS리서치,2011)

<그림 5> LED 시장 규모 전망



(아이서플라이,2010)

<그림 6> LCD TV 패널 시장규모 전망

IV. 결론 및 향후 연구

본 논문은 미래유망기술에 대한 평가 프레임워크를 제시하였다. 국내외 유수의 기관에서 미래유망기술에 대한 중요성으로 인해 매년 발표를 하고는 있지만, 이에 대한 후행평가를 하는 사례는 상대적으로 적다. 따라서 본 논문에서 제안한 평가 프레임워크의 일차 목표는 그 동안 발표되었던 미래유망기술이 과연 유망하였는지에 대한 확인을 하는 것이다. 그리고 이를 통해 미래유망기술 정보를 발굴하는 주체와 정보 이용자들에게 보다 정확한 정보에 접근할 수 있는 기회를 주고자 함이다. 본 논문에서 제안한 평가 프레임워크는 '유망성'을 중심으로 평가하는 것이고, 유망성을 결정짓는 두 가지 중요한 요소로 제품화가능성과 구매가능성을 도입하였다. 제품화가능성은 미래유망기술이 응용 제품으로 구현될 가능성을 의미하고, 구매가능성은 소비자들이 제품을 구매할 가능성을 뜻한다. 유망성의 주요 개념에는 경제적 가치가 포함되므로, 이해 관계자들⁷⁾의 시각에서 기술의 유망성을 평가하였다는 점에서 본 연구의 의의가 있다.

상기의 평가 방법을 LED와 LCD 기술에 적용하였을 때, LCD가 LED에 비해 유망성, 즉 경제적 가치가 더 높은 것으로 분석되었다. 그 이유는 LCD가 LED에 비해 선행 기술이므로 상대적으로 소비자들의 선호도가 높기 때문이다. 그러나, LED 기술을 연구하는 기업이 LCD에 비해 2배 정도 많은 점으로 미루어 중소기업의 진입장벽이 더 낮은 것으로 판단된다.

유망기술은 동태적 속성을 가지기 때문에 제안된 평가 방법을 적용한 결과는 특히 기간, 평가 시점에 따라 다르게 나올 수 있다. 이 부분을 보완하기 위하여 상대평가 방법을 도입하였는데, 이로 인해 특정 기술 관계자들에게 절대 평가 결과를 제공하지 못한 점은 본 연구의 한계이자 향후 연구 주제가 될 것이다.

참고문헌

- 유선희 (2002), 「기술가치평가 -기법과 정보활용-」, 한국과학기술정보연구원.
- 이홍재 외 (2000), “통신서비스 수요예측 방법론”, 정보통신정책연구원..
- 손석호 외 (1999), “한국 과학기술예측조사 평가 및 개선방안 도출에 관한 연구”, KISTEP 연구보고 2008-13.
- 조상섭 외 (2002), “기술진화와 IT 산업에 관한 분석”, 『전자통신동향분석』, 17권 제5호 : 169-179.
- 강희종 외 (2007), “특허분석을 통한 유망융합기술의 예측”, 기술혁신학회
- Martino (2003), “A review of selected recent advances in technological forecasting”, *TFSCt*, 719-733.
- Heini, Saku, (2008) "*Recognizing value creation potential : A bibliometric study of successful and unsuccessful technology*", IEEE
- 교육과학기술부, “국가중점기술에 대한 기술수준평가”, (2011.03.26.), 보도자료
- iSupply (2010), “LCD-TV Panel Market Returns to Growth in 2010”, <http://www.isupply.com/> (29 January 2010).
- Ledmarketresearch (2011), “IMS Research Downgrades 2011 Packaged LED Market Growth to 1% Despite 29% Increase in Lighting Revenues”, <http://www.ledmarketresearch.com/> (7 September 2011).

7) 정보의 생산자와 이용자