

과학계량학 기법을 이용한 디스플레이 연구영역의 트렌드 탐지

안세정* · 심 위* · 이준영* · 권오진* · 노경란**

Trends Detection of Display Research Areas by Bibliometric Analysis

Se-Jung Ahn* · We Shim* · June-Young Lee* · Oh-Jin Kwon* · Kyung-Ran Noh**

요약

본 연구에서는 디스플레이 기술군을 이루는 LED(Light Emitting Diode), OLED(Organic Light Emitting Diode), LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), CRT(Cathode Ray Tube) 등 5개의 연구 영역에 대하여 과학계량학 기법을 이용하여 트렌드를 살펴보았다. 해당 연구영역별로 Scopus 데이터베이스 논문과 미국특허청(USPTO) 특허데이터베이스의 특허를 이용하여 각각에 대한 인용데이터를 추출하였다. 논문과 특허의 생산건수와 인용데이터를 이용하여 시간의 흐름에 따른 5개 연구영역의 발전과정 및 현재의 관심도를 분석하고 미래의 트렌드를 전망하였다.

ABSTRACT

In this study, trends for five research areas of LED(Light Emitting Diode), OLED(Organic Light Emitting Diode), LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel) and CRT(Cathode Ray Tube) are investigated using bibliometric analysis. The papers and patents citation data were extracted from Scopus and USPTO databases, respectively. We could figure out the research trends by the number of publications and citation information. We prospect the current interests and future trends by investigating the development process of the 5 research areas as function of time.

키워드

bibliometrics, research trends, citation analysis, papers, patents
과학계량학, 연구 트렌드, 인용분석, 논문, 특허

1. 서론

오늘날 지식기반 경제의 발전은 새로운 과학과 기술을 제대로 응용하는 것에서부터 시작한다고 볼 수 있다. 이에, 과학기술 연구자 및 정책 결정자들은 떠오르는 연구영역, 즉, 유망 연구영역과 그 방향성을 파악하여 연구기획 단계부터 이용하고자 한다. 이를

위한 선행 조건으로 연구개발 의사결정이나 정책결정 시 근거가 될 수 있는 객관적이고 정량적인 지표를 적용하여 정확하게 분석된 자료가 마련되어야 할 필요성이 있다.

새롭게 떠오르는 유망 기술영역은 사회경제적, 산업적으로 많은 부분에 영향력을 끼칠 수 있다. 따라서 과학기술 정책 결정자들은 연구개발 기획단계에서 과

* 한국과학기술정보연구원 정보분석센터(sjahn@kisti.re.kr) ** 교신저자 : 한국과학기술정보연구원 책임연구원(infor@kisti.re.kr)
접수일자 : 2012. 07. 24 심사(수정)일자 : 2012. 11. 23 게재확정일자 : 2012. 12. 10

학기술 연구트렌드를 글로벌하게 망라적으로 파악하고 있어야 하며, 제한된 자원에서부터 신규성, 유망성을 지닌 기술에 효과적으로 투자하고, 올바른 의사결정을 내릴 수 있도록 객관화된 자료를 소지해야 한다. 또한, 과학기술 연구자들도 앞으로 유망하다고 판단되거나, 많은 관심을 얻을 수 있는 연구 및 기술영역 파악에 많은 시간과 노력을 투입해야 한다.

유망 연구영역은 시간이 경과됨에 따라 관심과 유용성이 높아지고 주목받는 영역을 말한다. 이러한 유망 연구영역 파악을 위해서는 연구대상으로 선정할 영역의 유망성 정도를 객관적으로 판단할 수 있는 도구가 필요하며 이를 위해 과학계량학 기법이 이용되곤 한다. Cozzens et al.(2010)은 유망기술에 대한 기존의 계량분석 사례 및 논의들을 살펴보고, 유망기술이 갖는 계량적 양상들을 개념적으로 유형화하는 시도를 한 바 있다[1].

본 연구의 목적은 과학계량학 기법을 활용하여 LED(Light Emitting Diode), OLED(Organic Light Emitting Diode), LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), CRT(Cathode Ray Tube) 5개 분야의 연구영역 및 기술영역의 발전과정과 미래의 트렌드를 예측하는데 있다. 디스플레이 기술군을 이루는 LED 등 5개 영역은 타산업과 기술적, 산업적 연관성이 크고, 타 산업에의 활용가능 범위도 넓어서 잠재력이 큰 것으로 평가되는 연구영역이다. 본 연구에서는 LED, OLED, LCD, PDP, CRT 5개 분야의 과거와 현재를 살펴보고 미래의 트렌드를 전망하기 위해 Scopus로부터 논문과 인용데이터를, 미국 특허청 특허데이터베이스로부터 등록특허와 인용데이터를 추출하고 과학계량학 분석을 통해 5개 영역의 발전과정을 살펴보고, 현재의 현황 및 관심도를 파악한 후 미래트렌드를 전망하고자 한다.

II. 데이터 및 방법론

2.1 데이터 및 데이터가공

본 연구에서는 1996년부터 2011년까지 16년 동안 5개 주제영역을 관찰했다. 학술논문데이터를 입수하기 위해 Scopus를, 특허데이터를 입수하기 위해 미국등록특허를 이용하였다. 논문과 특허 데이터는 수집된

이후에 전처리 과정을 거쳤다. Scopus로부터 CRT, LCD, LED, OLED, PDP 각 주제영역 분야별 검색용 키워드로 사용하여 이들 키워드와 관련된 논문을 추출하고 이들 논문의 피인용횟수를 구했다. Scopus 데이터베이스는 1996년부터 인용데이터를 제공하므로, 논문수 및 피인용횟수 산출범위는 1996년부터 2012년까지 가능하였다. 따라서 특허등록건수의 범위는 1996년부터 2012년까지이지만, 피인용횟수 산출범위는 1996년부터 2011년까지로 하였으며, 검색용 키워드는 표 1에 나타내었다.

표 1. 5개 기술별 검색용 키워드
Table 1. Keywords for searching by 5 technologies

기술	키워드
CRT	CRT or "cathode-ray tube"
LCD	LCD or "liquid crystal display"
LED	LED or "light emitting diode"
OLED	OLED or "organic light-emitting display"
PDP	PDP or "plasma display panel"

2.2 연구영역 트렌드 탐지방법

과학계량학을 이용하면, WoS나 Scopus의 데이터를 이용해 트렌드를 발굴할 수 있으며, 특정 연구영역이 향후 어떻게 발전할 것인지에 대한 정보를 파악할 수 있어, 연구영역의 발전과정을 분석할 수 있다 [3].

미래트렌드 예측이란 과거부터 현재까지 데이터를 이용하는 서술적 접근방식을 일컫는다. 일반적으로, 현재의 상황에 기반하여 향후의 일을 추정함으로써 미래트렌드를 예측할 수 있다. 트렌드란 대량의 데이터를 이용하여 발견할 수 있는 미약한 시그널이다[3]. 트렌드를 예측하는 방식은 델파이, 시나리오 기법과 같은 정성적 방법이 있는가 하면, 로지스틱 함수나 Gempertz 함수를 이용한 시간에 따른 성장곡선을 이용한 정량적 방법도 있다. 이러한 정성적 방법과 정량적 방법은 서로 대립되는 방법이 아니라 서로를 보완하는 역할을 한다[4].

본 연구의 목적은 인용데이터 분석을 통해서 LED,

LCD, OLED, CRT, PDP 연구 분야의 과거와 현재의 상황을 파악하고, 나아가 미래트렌드를 예측하는 것이다. 이 논문에서는 Ball과 Tunger가 계량서지적 기법을 이용해 트렌드를 탐지했던 방법론을 적용하였다. 이 연구자들은 과거, 현재, 미래라는 세 개의 측면을 이용해 미래 연구트렌드를 탐지하고 뜨는 분야와 지는 분야로 연구영역을 구분했다. Ball과 Tunger가 정의한 ‘과거’는 특정 연구영역을 다루는 논문의 수를 연도별로 측정하는 것으로, 정확한 결과를 얻기 위해서는 장기간에 걸쳐 연도별 발표 논문수를 측정해야 그동안 이 연구영역의 발전과정을 파악할 수 있다. Ball과 Tunger가 설정한 ‘현재’는 특정 연구영역에 대한 현재 인용횟수를 측정하는 것으로, 시간의 흐름에 따른 인용곡선으로 현재의 반응을 파악할 수 있다. 인용횟수를 통해 이 연구영역의 중요도를 파악할 수 있다. 그리고 지금까지 발표된 논문수와 이에 대한 반응을 나타내는 인용횟수를 이용해 미래를 예측할 수 있다. 즉, 논문과 특허에서 시간의 경과에 따른 관심과 유용성을 살펴봄으로써 특정 연구영역 또는 기술영역의 트렌드를 탐지할 수 있다[2]. 이를 통해, 앞으로 성장하거나 발전할 가능성이 있는지 긍정적인 변화를 기대할 수 있는지를 찾아낼 수 있는 것이다.

III. 분석 결과

3.1 연구영역의 발전과정 (과거)

새로운 논문이 세상 밖으로 나오기 위해서는 이들 논문에 관심을 끌만한 새로운 연구결과를 담고 있어야 한다. 새로운 연구결과가 나올 수 있는 기회를 모두 다 소진하여서, 또는 후속연구에 대한 요구가 더 이상 없어서 새로운 연구결과가 전혀 포함되어 있지 않다면, 공식적으로 발표되는 논문의 수는 감소한다. 이와는 반대로 새로운 연구결과가 계속 나오고 후속연구에 대한 요구가 많다면 발표되는 논문의 수는 증가한다. 또한, 발표되는 신규논문의 수가 증가한다는 것은 인용이라는 형태로 반응을 불러일으킬 가능성도 높아지게 마련이다[3].

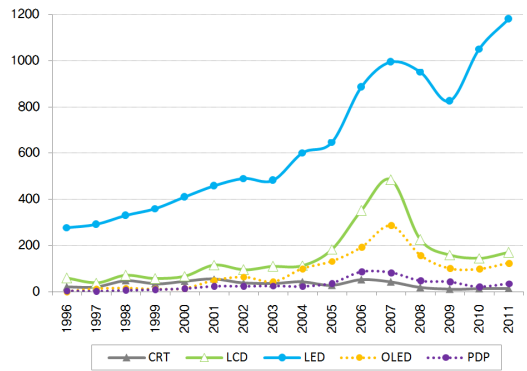


그림 1. 논문에서 나타난 5개 연구영역(CRT, LCD, LED, OLED, PDP)의 발전과정

Fig. 1 Development of papers for the 5 research areas(CRT, LCD, LED, OLED, PDP).

그림 1은 CRT, LCD, LED, OLED, PDP를 주제로 발표된 연도별 논문수로 1996년 이후 10여 년 동안 이들 연구영역의 성장을 보여준다. LED와 관련된 논문이 압도적으로 많이 발표되었으며 계속 높은 증가세를 보이고 있다. 2006년과 2010년에 LED 분야에서는 예년에 비해 많은 논문이 발표되었다. 그 다음 LCD, OLED, PDP, CRT 순으로 LED에 비하여, 비교적 적은 수의 논문이 발표되었다. LCD, OLED와 관련된 논문은 2007년을 정점으로, PDP는 2006년을 정점으로 감소추세를 보인다.

LED 분야는 연구 활동이 급성장하는 영역으로 디스플레이 기술군 중에서 지속적으로 각광을 받고 있으며 막대한 연구개발투자가 이뤄지고 있는 분야이다. LED는 전기신호가 인가되면 빛을 발산하는 화합물 반도체의 일종인 발광 다이오드를 말한다. LED는 현재 모바일 기기분야, 자동차 분야, 전자제품 및 간판 분야, 조명 분야 등에서 다양하게 응용되고 있다[5]. 한편, 특허 정보 분석을 이용한 지식 맵 구성 연구도 진행되고 있다[6, 7].

논문수 분석을 해보면, LED 분야 논문수는 9건과 239건 사이로 최근 들어 변동폭이 더 커지고 있으며, 다른 연구영역과 비교해 볼 때 가파른 성장세와 함께 역동성을 보여주고 있다. CRT와 PDP의 논문수는 각각 50건 이하, 100건 이하로 CRT 논문의 변동폭은 0건에서 28건, PDP 논문의 변동폭은 0건에서 50건으로 LED나 OLED에 비교해볼 때에, 소폭의 변동을 보이고 있다.

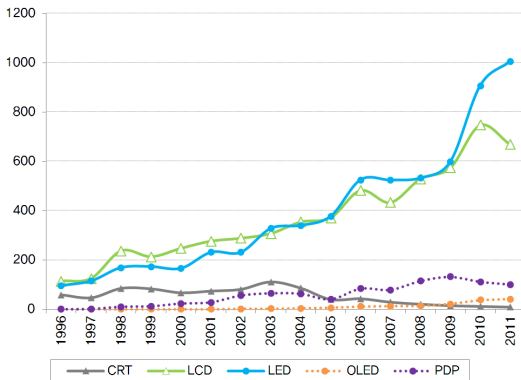


그림 2. 특허에서 나타난 CRT, LCD, LED, OLED, PDP의 발전과정

Fig. 2 Development of patents for the 5 research areas(CRT, LCD, LED, OLED, PDP).

그림 2는 CRT, LCD, LED, OLED, PDP에 관련된 미국 등록특허수이며, 1996년 이후 10여 년 동안 이들 연구분야의 성장을 보여준다. 논문에서와 마찬가지로, LED 연구영역에서 관련 특허가 압도적으로 많이 등록되었으며 계속 높은 증가세를 보이고 있음을 알 수 있다. 특히, LED 분야에서는 2006년과 2010년에 예년에 비해 많은 논문이 발표되었는데, 특허에서도 이와 동일하게 2006년과 2010년에 많은 특허가 등록되었다. 또한, 논문에서와 마찬가지로 LCD, OLED, PDP, CRT 순으로 등록건수 순서를 보였다.

한편, 논문에서와는 달리 특허에서는 LCD가 LED와 유사한 발전패턴을 보였으나 CRT와 관련된 기술은 거의 특허등록이 이뤄지지 않고 있음을 알 수 있다. 결과를 요약하자면, LED 연구영역은 논문에서와 동일하게 상승세를 보이는데 반해 OLED와 LCD는 하향세를 보이고 있으며 CRT와 PDP는 소멸단계에 있음을 알 수 있다.

3.2 연구영역에 대한 관심도 (현재 반응)

각 연구영역에 대한 현재 반응은 인용(citation) 데이터를 이용하여 살펴볼 수 있다. 인용데이터는 논문의 발표시점을 기준으로 하는 인용횟수와 특정 시점을 기준으로 하는 인용횟수를 통해 분석할 수 있는데, 후자를 통해 이들 연구영역에 대한 관심도, 반응과정을 도출할 수 있었으며 5개 연구영역에 대한 반응과정을 연도별 피인용횟수를 이용해 살펴보았다.

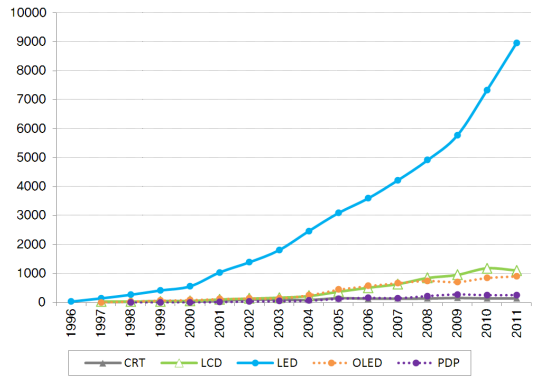


그림 3. 논문에서 5개 연구영역에 대한 연도별 관심도

Fig. 3 Citations of papers according to year for the 5 research areas investigated

그림 3에 의하면 LED 분야는 논문 발표건수와 피인용횟수 두 측면에서 모두 강력한 성장세를 보이고 있음을 알 수 있다. 특히, LED의 강력한 성장세는 2000년 이후부터 시작되는 것을 알 수 있는데 이는 이 시점부터 연구영역에 대한 관심이 가파르게 증가하고 있음을 의미한다. 한편, LCD 분야의 경우, 2010년은 LCD관련 논문 발표건수가 최고치를 기록한 2007년 이후로 3년이 지난 시점인 2010년에 인용횟수 최고치를 기록하였다.

기술개발에 있어서 5개 연구영역에 대한 반응과정을 피인용횟수를 이용해 시기별로 살펴보았다. 그림 4에서 LED와 LCD의 인용횟수는 2000년 이후로 가파른 증가를 보이고 있어서, 이 연구영역에 대한 주변의 관심도가 매우 급격하게 늘어나고 있음을 보여준다. CRT에 대한 관심도는 낮지만 꾸준히 인용이 이루어지고 있어 안정적인 추세를 보이나, OLED와 PDP에 대한 관심은 거의 소멸되고 있다고 볼 수 있다.

한편, LED와 LCD 피인용횟수는 아직 정점에 이르지 않고, 계속 증가추세에 있다. 특히, LED 분야는 논문에서처럼 특허에서도 등록건수와 피인용횟수에 있어서 강력한 성장세를 보인다. 이는 이 연구영역에 대한 학술적 관심도 뿐만 아니라 기술개발 측면에서의 관심도가 가파르게 증가하고 있음을 의미한다. LED 보다는 낮지만 LCD도 가파른 성장세를 보이고 있어 디스플레이 기술군에서 LED와 LCD의 중요도가 크다고 볼 수 있다. 특히, LED 분야의 피인용횟수와 논문

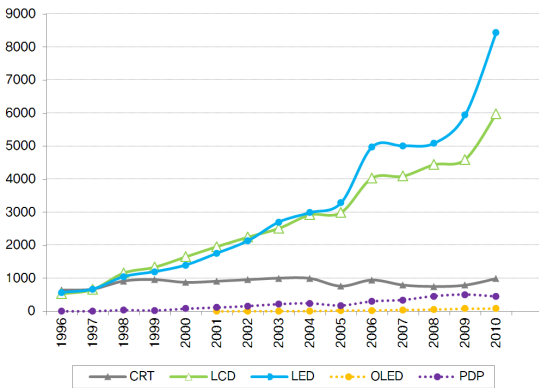


그림 4. 특허에서 5개 기술영역에 대한 연도별 관심도

Fig. 4 Citations of patents according to year for the 5 research areas investigated

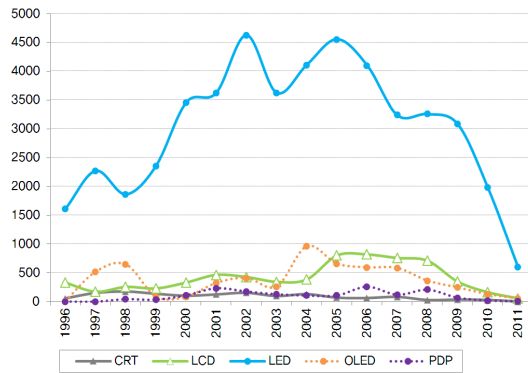


그림 5. 5개 연구영역에 대한 논문 출판년도 기준의 관심도

Fig. 5 Citations of papers according to date of publication for 5 research areas investigated

발표건수가 증가하고 있다는 것으로부터 이 연구영역에 대한 관심도가 지속적으로 증가하고 있다고 말할 수 있다. 즉, 이 연구영역에서는 새로운 연구결과나 연구방법이 끊임없이 도출되고 있음을 알 수 있다.

그림 5는 논문 출판년도 기준의 피인용횟수를 나타낸 것으로, 피인용횟수가 높을수록 과약하여, 언제 출판된 논문이 많은 관심을 받았는지 그 의미를 도출할 수 있다. 또한, 논문의 출판년도별 최다 인용논문으로부터 그 당시, 해당 연구영역에서의 핵심 기술, 주목을 받은 인물 등을 밝혀낼 수 있다.

결과적으로 LED 연구영역은 2002년에, OLED 연

구영역은 2004년에, LCD는 2006년에 두드러진 주목을 받은 것을 알 수 있다. 분야별로 살펴보면, LED의 경우 2002년이 최다 논문이 생산된 해가 아니며, 그 이후에 더 많은 논문들이 생산되고 있다. 또한, 최다 피인용논문은 2001년도에 발표된 논문이지만, 피인용횟수가 100회 이상인 논문 44편중에서 2002년에 발표된 논문이 9편으로 가장 많으며, 그 다음으로 2005년에 발표된 논문이 5편이었다. OLED 분야의 경우 이 그래프에서 피인용횟수가 높은 연도는 1998년과 2004년이다. 한편, OLED 관련 논문 가운데 피인용횟수가 100회 이상인 논문은 9편으로 이 중, 1998년 발표 논문이 3편으로 가장 많으며 그 다음이 2004년 발표 논문으로 2편이었다. 그리고 OLED에서 최다 피인용 논문은 LED에서와 마찬가지로 1년 먼저 발표된 1997년 논문이었다. LCD 분야의 경우 피인용횟수가 100 이상인 논문은 단 한 편이었으며 CRT와 PDP의 경우 1996년 이후 발표된 논문 중에서 피인용횟수가 100회 이상인 논문이 없었다.

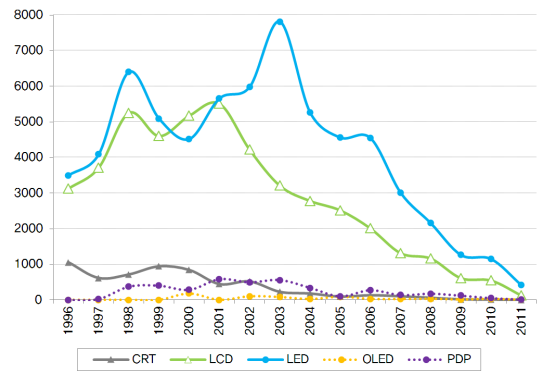


그림 6. 특허에서 5개 기술영역에 대한 특허 등록년도 기준의 관심도

Fig. 6 Citations of patents according to date of registration for 5 research areas investigated

그림 6은 특허에서 5개 기술영역에 대한 특허 등록년도 기준의 피인용횟수를 보여준다. LED의 경우 논문에서와 비슷한 경향을 보이는데, 2003년 이후에 등록된 특허들의 피인용횟수가 점차 줄어들고 있다. LCD의 경우, 2001년 이후에 등록된 특허들의 피인용횟수가 줄어들음을 파악할 수 있다. 5개 기술영역 중에서 LED, LCD의 생산성은 앞으로도 증가할 것으로

보인다. CRT 영역에서 기술개발은 2003년 이후 매년 감소추세이며, CRT와 마찬가지로 PDP의 생산성도 향후에는 감소할 것으로 보인다. LED와 LCD의 경우 기술영역의 변동범위가 양적으로 크게 증가하는 것으로 나타난다. 한편, OLED의 변동범위는 양적인 수치를 보이지만 거의 눈에 띄지 않는다.

표 2. 5개 연구영역별 고피인용논문

Table 2. Highly cited papers in 5 research areas

연구 영역	저자	제목	연도	저널명	피인용 횟수
LED	R. Ho, K.W. Mai, M.A. Horowitz	The future of wires	2001	Proceedings of the IEEE	544
OLED	P.E. Burrows, G. Gu ; V. Bulovic, Z. Shen, S.R. Forrest, M.E. Thompson	Achieving full-color organic light-emitting devices for lightweight, flat-panel displays	1997	IEEE Transactions on Electron Devices	221
LCD	S. Forrest, P. Burrows, M. Thompson	The dawn of organic electronics	2000	IEEE Spectrum	106
PDP	Homg-Bin Hsu, Chern-Lin Chen, Song-Yi Lin, K. Lee	Regenerative power electronics driver for plasma display panel in sustain-mode operation	2000	Industrial Electronics Society, 1999. IECON '99 Proceedings. The 25th Annual Conference of the IEEE	60
CRT	B.R. Chalamala, Yi Wei, B.E. Gnade	FED up with fat tubes	1998	IEEE Spectrum	76

인용범위의 변동범위에 있어서도 CRT와 PDP는 음의 성장을 보이지만, LCD와 LED 영역에서 관심도 변동범위는 높은 양적 증가를 보인다. LCD, LED는 2006년 높은 관심영역인데 반해 OLED는 인용에 있어서 변동폭이 저조한 편이다.

표 2는 5개 연구영역별로 가장 많이 인용된 논문의 피인용횟수를 보여준다. LED 분야에서는 544회 인용된 논문이 최다 피인용논문이며, OLED(221회), LCD(106회), CRT(60회), PDP(76회)의 순서를 통해 각 연

구영역에 대한 관심 정도를 파악할 수 있다.

3.3 연구영역의 향후 트렌드 전망(미래)

연구영역의 과거와 현재의 상황을 파악할 수 있는 것에 비해 향후 어떻게 발전할 것이라고 직접적으로 알기는 어렵다. 본 연구에서는 미래트렌드를 전망해보고자 논문의 생산건수와 피인용횟수의 변동폭을 살펴 보았다.

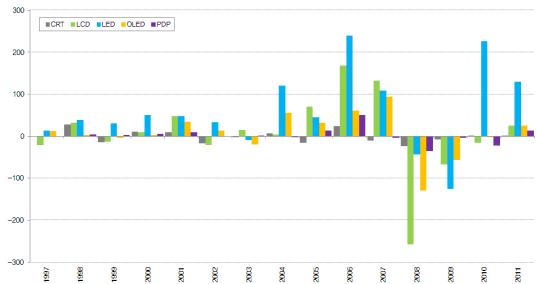


그림 7. 논문기준 5개 연구영역에서 발전추세
Fig. 7 Increase and decrease in number of papers for the 5 research areas

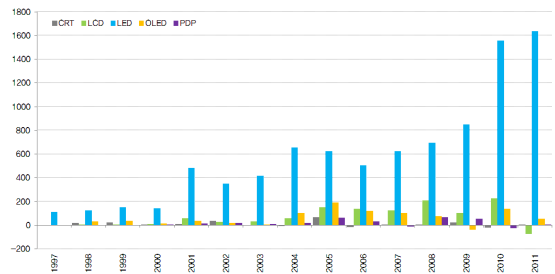


그림 8. 논문기준 5개 연구영역에서 관심도 변동범위
Fig. 8 Increase and decrease in citations of papers for the 5 research areas

논문의 생산건수와 논문의 피인용횟수는 연구영역의 성장역동성을 보여주는 지표로 활용되고 있다. 이 지표는 연구영역에 대한 관심도와 함께 과학적 함의를 담고 있으므로 연구영역의 미래트렌드를 이 지표를 이용해 탐지할 수 있다[3]. 이를 위해 절대값을 상대화하여 증감의 전개를 살펴보면 증감의 전환점에서 변동범위가 가장 큼을 발견할 수 있다. 그림 7부터 그림 10에 논문과 특허에서 발전추세 및 피인용횟수의 증감분포를 연도별로 도식화하였다.

논문에서 LED의 피인용횟수는 1997년부터 2006년까지 꾸준히 증가했으며, 2007년에는 증가 추세가 작아지다가 2010년 다시 높은 상승폭을 보이고 있다(그림 8). 따라서 이 연구영역은 현재까지 지속적으로 많은 관심을 받는 영역으로 판단될 수 있으며 앞으로도 계속 증가추세를 유지할 것으로 전망된다.

OLED와 LCD 연구영역의 경우도 수 년동안 피인용횟수가 꾸준히 증가추세를 보이고 있다. 특정연도에 감소현상이 보이지만 트렌드를 반전시키지는 못하고 있다. 따라서 이는 두 연구영역에 대한 연구와 관심도가 LED에 비해서는 훨씬 미미하지만 앞으로도 이 두 연구영역에 대한 관심도는 꾸준히 증가하리라고 예측할 수 있다. 한편, OLED의 경우 증가추세의 폭이 작아지고 있는데, 여러 차례 연속적으로 급감하는 현상이 발생한다면 트렌드가 반전할 것이라고 예측할 수 있다.

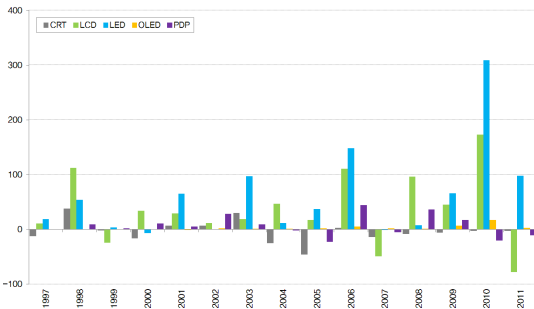


그림 9. 특허기준 5개 기술영역에서 발전추세
Fig. 9 Increase and decrease in number of patents for the 5 research areas

그림 9와 그림 10은 특허데이터를 기준으로 한 5개 기술영역에서의 발전추세 및 변동범위를 보여준다. 다른 기술영역에 비해 LED와 LCD 기술영역은 2-3년마다 높은 성장세를 보이고 있으며, 이 두 영역에 대한 관심도도 성장추세와 같은 흐름을 보이고 있다. 논문에서 2008년-2009년 성장속도가 LCD를 포함해 OLED, LED 등 모든 영역에서 감소추세를 보였던 것과는 반대로 특허에서는 LED, LCD는 꾸준히 기술개발이 이뤄지고 있는 것을 알 수 있다. 특히, 2010년에는 LED와 LCD에서 가장 높은 증가폭을 보여주고 있으며, LCD의 경우, 발전속도가 2007년, 2011년에 전

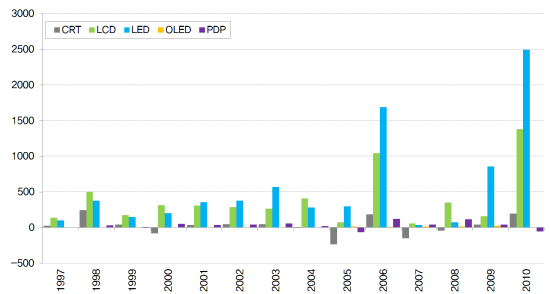


그림 10. 특허기준 5개 기술영역에서 관심도 변동범위

Fig. 10 Increase and decrease in citations of patents for the 5 research areas

년대비 마이너스 성장 수치를 보였지만 꾸준히 많은 관심을 받고 있으므로 이 두 분야는 기술적으로 계속 부상하는 영역으로 여겨진다.

IV. 결론

본 연구에서는 디스플레이 기술군에 대해 과학기술의 대표적인 성과로 여겨지는 논문과 특허를 대상으로 1996년부터 2011년까지 과학계량학적 기법을 이용하여 LED, LCD, OLED, CRT, PDP 5개 분야의 연구개발 패턴과 동향을 분석하고 미래트렌드를 전망하였다.

그 결과, LED와 LCD 분야는 발전패턴과 관심도에서 상승패턴을 보이고 있으며, 기술개발분야에서 관심도가 높은 영역임이 판명되었다. 특히, LED 분야는 다른 영역과 비교할 때 월등히 높은 생산패턴을 가지고 있으며, 연구영역과 기술영역의 관심도와 생산성을 살펴본 결과 가장 높은 증가치를 보이고 있어 5개 분야 가운데 향후 발전가능성이 가장 높은 분야로 판단하였다.

본 연구에서 제안하여 5개 분야에 대해 시도된 분석기법은 다양한 사용자, 특히 과학자들과 과학기술 정책 연구자 및 입안자들이, 급부상하고 있는 연구 영역의 변화와 미래트렌드를 탐지하는데 사용될 수 있을 것이다.

이 분석기법은 연구영역이 뜨고 있는 영역인지 지고 있는 영역인지를 간단하게 보여준다. 그러나 이 접근방식을 이용해 얻을 수 있는 정보는 논문과 특허데이터에서 얻어낸 단면임을 언급할 필요가 있다. 그로 인

한 한계점을 생각해 보면, 우선, 검색어를 사용해서 연구영역을 정의하는데 있다. 이 연구에서 사용한 검색어는 유의어, 동의어를 고려하지 않은 채 간단한 검색어를 사용했기 때문에 연구영역을 과소평가했을 지도 모른다. 연구영역을 효과적으로 정의하기 위해서는 검색어의 선정과 검색어를 확장하는 방법을 사용해야 할 것이다. 이와 함께 염두에 두어야 할 점으로 논문과 특허를 이용한 이 접근방식에 세 가지 시차가 존재하는 것을 간과할 수 없다는 것이다. 연구가 완성된 시점으로부터 연구결과를 논문으로 작성해 학술지에 수록되는데 즉, 논문작성, 투고부터 논문채택에 이르는 데 걸리는 시간, 논문이 다른 논문들로부터 인용을 받기까지는 데이터베이스에 등재되거나 그 논문의 존재를 알리는데 소요되는 시간, 특허의 경우 출원이후 등록되는 시점까지 걸리는 시간이 있다. 각 경우마다 1-2년의 시간이 걸리므로, 이러한 시차를 극복하기 위해서는 비공식 커뮤니티로부터 아직 공식적으로 발표되지 않은 정보에 접근할 수 있는 전문가들의 암묵지가 필수적일 것이다.

감사의 글

본 논문은 한국과학기술정보연구원의 2012년도 주요사업 “글로벌 미래기술정보 탐색·모니터링 및 기술정보 분석 (K-12-L04-C02-S01)”의 지원으로 이루어졌습니다.

참고 문헌

[1] Cozzens, S. Gatchair, S. Kang, J. Kim, K-S., Lee, H. J., Ordonez, G., Porter, A., "Emerging technologies: quantitative identification and measurement", Technology Analysis & Strategic Management, Vol. 22, No. 3, pp. 361-376, 2010.

[2] H. Ernst, "Evaluation of Dynamical Technological Developments by means of Patent data", Springer, New York, 1999.

[3] Rafael Ball, Dirk Tunger, "Bibliometric Analysis - A New Business Area for Information Professionals in Libraries? : Support for Scientific Research by Perception and

Trend Analysis", Scientometrics, Vol. 66, Issue 3, pp. 561-577, 2006.

[4] Yuya Kajikawa, Junta Yoshikawa, Yoshiyuki Takeda, Katsumori Matsushima, "Tracking Emerging Technologies in Energy Research : Toward a Roadmap for Sustainable Energy", Technological Forecasting and Social Change, Vol. 75, pp. 771-782, 2008.

[5] 김종배, "LED의 이슈 및 기술 동향", 전자통신 동향분석, 24권 6호, pp. 61-76, 2007.

[6] 구영덕, 정대현, 권영일, "특허 출원 분석을 통한 LED 지식 맵", 한국전자통신학회논문지, 7권, 5호, pp. 961-966, 2012.

[7] 구영덕, 권영일, 정대현, "LED 지식 맵 구성을 위한 지식재산권 기반 기술 경쟁력 분석", 한국전자통신학회논문지, 7권, 5호, pp. 955-960, 2012.

저자 소개



안세정(Se-Jung Ahn)

2002년 이화여자대학교 화학과 졸업 (이학사)

2004년 서울대학교 대학원 협동과정 나노과학기술전공 졸업(이학석사)

2010년 서울대학교 대학원 협동과정 나노과학기술전공 졸업(이학박사)

2009년~현재 한국과학기술정보연구원 선임연구원

※ 관심분야 : 과학계량학, 미래기술탐색, 정보분석시스템, 저차원 탄소나노구조물 기술 분석



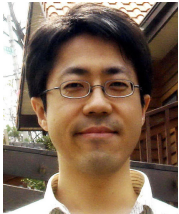
심 위(We Shim)

2007년 성균관대학교 경제학과 졸업 (경제학사)

2011년~현재 과학기술연합대학원대학교 응용정보과학 석박통합과정

2011년~현재 한국과학기술정보연구원 학생연구원

※ 관심분야 : 과학계량학, 기술가치평가, 복잡계



이준영(June-Young Lee)

1995년 연세대학교 천문대기학과
(이학사)

2001년 고려대학교 대학원 과학기술
학 협동과정 졸업(이학석사)

2006년~현재 고려대학교 대학원 과학기술학 협동과정
박사과정(박사수료)

2001년~현재 한국과학기술정보연구원 선임연구원

※ 관심분야 : 과학계량학, 지식생산·진화과정 모델링
과 다이내믹스 분석



권오진(Oh-Jin Kwon)

1990년 광운대학교 전자계산학과 졸
업(이학사)

1994년 광운대학교 대학원 전자계산
학과 졸업(이학석사)

2009년 서울시립대학교 대학원 컴퓨터학과 졸업(공학박사)

1994년~2000년 산업기술정보원 책임연구원

2001년~현재 한국과학기술정보연구원 책임연구원

※ 관심분야 : 과학계량학, 정보분석시스템, 지식과학,
정보 구조화



노경란(Kyung-Ran Noh)

1990년 전남대학교 문헌정보학과 졸
업(도서관학사)

1994년 연세대학교 대학원 문헌정보
학과 졸업(도서관학석사)

2006년 연세대학교 대학원 문헌정보학과 졸업(도서관학
박사)

2001년~현재 한국과학기술정보연구원 책임연구원

※ 관심분야 : 과학계량학, 특허정보분석, 인용분석