

Hot Patent생성과 통계적 분석

Generation of Hot Patent and it's Statistical Analysis

권오진, 노경란, 이방래, 홍성화
한국과학기술정보연구원

Kwon Oh-Jin, Noh Kyung-Ran,
Lee Bang-Rae, Hong Sung-Hwa
Korea Institute of Science and Technology
Information

요약

미래국가의 발전과 기업의 지속가능한 성장을 위해서 유망기술을 탐지하려는 노력은 꾸준히 진행되어 왔다. 그러나 유망에 대한 정의가 유망기술을 바라보는 주체에 따라 또는 현재 유망기술인지, 미래의 유망기술인지 시점에 따라 달라질 수 있기 때문에 많은 논란이 일어나고 있다. 본 연구는 유망의 관점을 현재로 제한하여, 최근 기술개발에 활발히 활용되는 특허를 유망기술로 정의하였다. 1976년부터 2007년까지 미국특허에 인용된 인용정보를 수집하여 과거, 현재를 구분하지 않고 최근 기술개발에 활발히 활용되고 있는 Hot Patent 풀을 구축하였다. 또한 IPC정보를 WIPO 32개 기술군으로 매핑하여 세부 기술군별 반감기를 분석하였다.

Abstract

The studies were conducted constantly to detect emerging technology, in order to make sustainable growth of business and to make development of future nations. But there were many controversies because definition of emerging technology might be dependent of the subject's viewpoint and because it might be different to a point of time that emerging technology is applied to the present or the future. This paper sets times of emerging technology to the present and defines emerging technology as patents significantly used in developing current technology. US Patents and patent citation data were gathered from 1976 to 2007. We constructed hot patents pools that were utilized actively in developing new technologies regardless of times. We built a mapping table from IPC classification code to WIPO 32 technology category and analysed a half-life cycle according to specific technology groups.

I. 서론

미래국가의 발전과 기업의 지속가능한 성장을 위해서 유망기술을 탐지하려는 노력은 계속되고 있다. 그러나 아직 유망기술에 대한 개념을 명확하게 정의하고, 발굴 프로세스에 대해 체계적으로 정립한 연구는 미진하다(한유진, 2007).

사전적 의미에서 유망은 “유: 망(有望)【명사】【~하다형용사】 앞으로 잘될 듯한 전망이나 가능성이 있음.”으로, 미래의 관점에서 기술가치가 높은 기술로 정의되었다. 여기에 유망은 기술가치적 측면에서 진보

기술(Advancing technology)과 창발기술(Emerging technology)로 구분된다(이현아, 2008 ; Kathleen, 1999)

유망기술은 다양한 명칭으로 표현된다. 현재 유망기술을 명확하게 정의한 문헌은 없는 실정이며, 어떤 관점에서 살펴보느냐에 따라 미래기술(Future technology), 장래성 있는 기술(promising technology), 신기술(new technology), 돌파기술(breakthrough technology), 핵심기술(key technology)로 다양 하게 정의될 수 있다. 또한 유망기술에 대한 기술개발의 주체가 누구인가에 따라 유망성의 의미가 달라 질 수 있으며, 기술적 특성,

시장의 특성 등 다양한 요인이 존재한다.

본 연구에서는 유망의 관점을 현재로 제한하여, 최근 기술개발에 활발히 활용되는 특허를 유망기술로 정의하였다. 즉 특허가 1년 되었는지 아니면 20년 되었는지에 관계없이 최근 기술개발에 많이 활용되고 있는 특허 집단 중 상위 1%를 추출하였다. 계량서지적(bibliometrics) 방법을 활용하여 기술가치의 수요적인 측면에서 WIPO 32개 기술분야별로 매핑하여 어느 정도 기술반감기를 가지고 최근 기술에 활용되고 있는지를 연구하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 Hot Patent에 대한 기존 연구를 살펴보고, 제3장에서는 대리척도로서 특허에 대해 다룰 것이다. 제4장에서는 Hot Patent 추출 프로세스 및 기술반감기를 기술하고, 제5장에서는 결론을 내리고자 한다.

II. 선행연구

권오진(2007)은 특허정보의 서지결합과 동시인용 네트워크가 멱함수 법칙을 따르는 척도없는 네트워크(scale-free network)임을 밝혀냈으며, 서지결합도 및 동시인용도가 높은 구간의 특허를 중요도가 높은 허브 특허로 명명하였다. 특허에서 Barabasi가 주장한 성장(growth)과 선호적 연결(preferential attachment)이 존재하였다. Schankerman과 Pakes(1986)은 전체 특허 중 극히 일부만이 기술적 또는 경제적으로 중요한 위치를 차지하며 나머지 대부분의 특허는 그렇지 못함을 밝혀내었다.

기존의 연구결과에 의하면, 최근 기술개발에 활발히 활용되고 있는 특허, 피인용수가 많은 특허가 유망특허일 가능성이 높은 것으로 간주된다. 특허정보를 이용한 인용분석은 특허간 인용관계를 분석하여 지식의 흐름 탐색 및 중요한 특허를 발견하기 위해 연구되었다. Pavitt(1998)은 동시인용분석을 수행하여 기술관계를 매핑하였고, Narin과 Noma(1985)는 생명공학에서 과학과 기술사이의 지식흐름의 구조를 특허 인용분석을 통해 밝혀내고자 하였다. Leydesdorff(2006)는 2004년 발행된 학술논문의 인용정보에서 추출된 학술지 7,379종을 대상으로 과학저널의 학제간 지표로서 매개중심성을 연구하였다.

III. 대리척도로서 특허

기술 개발과 관련된 지식창출과 확산프로세스는 공개된 특허를 통한 자유로운 정보흐름에 의해 이루어진다. 공개적으로 이용가능한 특허는 기술발명과 연구성과물에 대한 구체적인 정보를 담고 있으며 기술과 기술, 기술과 산업간 지식흐름을 추적하는데 충분한 데이터를 제공한다. 기술정보에 대한 지식흐름을 규명하기 위해 가장 많이 사용되는 대리척도는 특허정보이다.

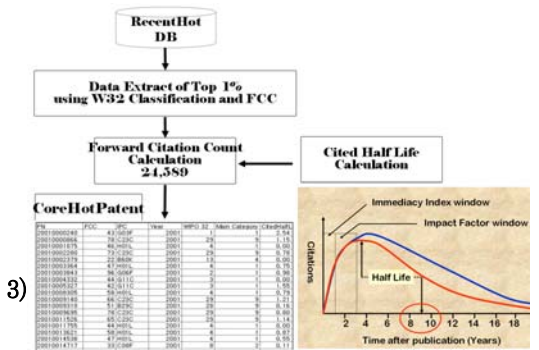
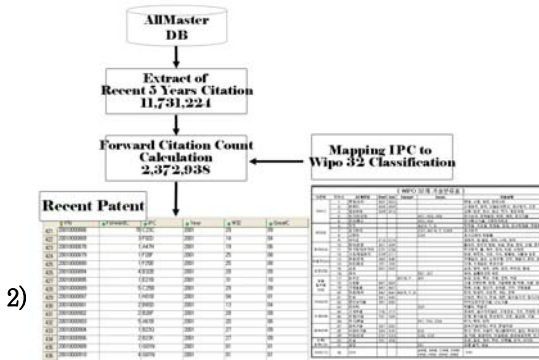
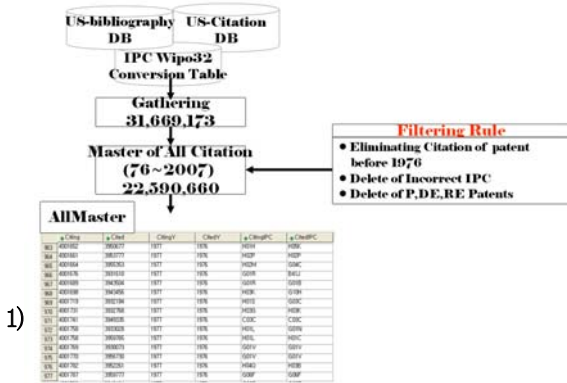
특허는 발명과정의 직접적인 성과물이며, 상업적 영향력을 지니고 있을 것으로 예측되는 발명 그이상의 의미를 지니고 있다. 특허는 발명활동에 대한 상세한 정보원으로 기술개발 동향을 파악할 수 있도록 하는 모니터링도구를 제공한다. 더욱이 연구개발 프로세스를 분석할 수 있는 가능성을 제공한다. 특허는 연구개발 활동의 성공적인 결과물이며, 연구개발 활동자체에 대한 상세한 정보를 제공한다. 특허는 기술변화의 독점적인 경쟁영역을 파악하는데 더욱 적절한 지표로 사용된다. 특허보호권을 획득하는 것이 시간 소모적이고 많은 비용이 소요되기 때문에 일반적으로 이와 같은 가격을 훨씬 능가하는 혜택을 제공할 것으로 여겨지는 특허를 출원한다. 특허는 기술 분야별로 세분되며 따라서 발명활동 비율뿐만 아니라 그 방향에 관한 정보를 제공한다. 장기간에 걸친 다량의 특허 통계를 이용할 수 있다. 특허는 공문서에 속하며 출원인명을 포함하여 모든 정보가 공개된다.

이와 같은 특징에도 불구하고 특허는 모든 발명이 기술적으로 특허화되지 않으며, 특히 저작권에 의해 법적으로 보호받는 소프트웨어와 관련된 특허가 결여되어 있다는 제한점을 지니고 있다. 때때로 기업은 산업기밀과 같은 다른 방법으로 자사의 혁신을 보호하기도 한다. 기업은 특허보호를 가장 중요한 혁신에 대한 보상으로 간주하지 않는다. 기업들은 발명을 상업적으로 이용하고자 하는 의도에 따라 자국내 시장과 해외에서 상이하게 특허활동을 하는 경향이 있다. 각국의 특허청에서는 외국인보다 자국 발명자의 출원이 훨씬 많다. 대다수 국가간 국제특허협약에도 불구하고 각국의 특허청은 자국의 실정에 따른 제도적 특징을 각기 지니고 있다. 그리고 특허분류가 경제 분야와 일치하지 않는다. 기술분야마다 특허성향이 상이하다. 기술기회가 높은 분야에 속한 기업들은 기술기회가 낮은 분야에 속한 기

업보다 더 많은 특허활동을 한다. 소규모 기업이 가진 특허 한 건은 대기업이 지닌 특허 한 건과 동등하지 않다.

IV. Hot Patent 추출 프로세스 및 기술 반감기

본 연구를 위해 한국과학기술정보연구원에서 보유하고 있는 미국특허로 1976년부터 2007까지의 미국등록특허를 사용하였다. 이 미국등록특허로부터 특허인용정보를 추출하였다. 그림 1은 Hot Patent 추출 프로세스 및 기술반감기 계산 과정을 나타낸다.



▶▶ 그림 1. 전체 프로세스

1. 데이터 수집 및 Hot Patent추출

Hot patents를 추출하기 위해 KISTI에서 보유하고 있는 미국등록특허(1976년~2007년)를 대상으로 하여 피인용(Citing)/인용(Cited)정보 3,100만건을 추출하였다. 인용된 특허중 1976년 이전 특허는 IPC정보를 추출할 수 없고, 또한 재발행 특허 및 식물 특허, 의장특허는 WIPO 32개 기술군간 매핑이 어렵기 때문에 분석 범위에서 제외하였다. 미국등록특허의 인용정보에는 미국 공개특허를 포함하고 있기 때문에 미국공개 DB를 검색하여 공개번호와 대표 IPC정보를 별도로 추출하고, 미국등록에 인용하고 있는 미국특허 등록번호를 이용하여 서지데이터베이스에서 각 특허에 대한 대표 IPC번호를 추출하여 All Master 테이블을 구축하였다. All Master 테이블에는 피인용, 인용, 피인용년도, 인용년도, 피인용 IPC, 인용 IPC정보 2,200만건이 포함되었다. 그림 1의 1)에서 구축된 AllMaster DB로부터 최근 5년(2003년~2007년) Citation 정보를 추출하고(1,120만건), 전방인용횟수를 계산하였다. 2003년부터 2007년까지 인용된 특허 230만건에 부여된 IPC번호를 WIPO 32개 기술분류코드로 변환하였다. 그림 2는 WIPO 32개 기술분류 변환 테이블이다.

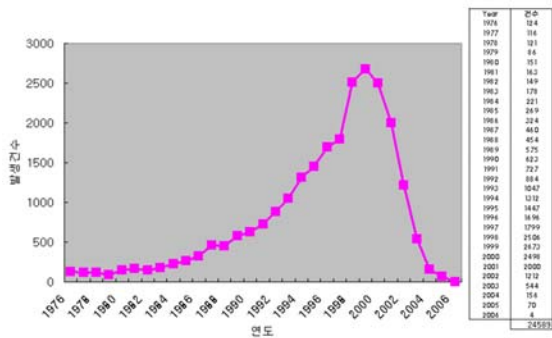
		[WIPO 32개 기술분류표]					
대분류	한자스	32개분류	Start	End	Except	Enum	기술상명
IT	1	통신장비	G01	G03			축전, 시계, 광학, 전자회로
	2	컴퓨터	G04	G09			시계장치, 제어, 산술논리연산, 표시장치, 산술
	3	영상처리	G09	G12			교육, 판독, 표시, 용구, 학구, 정보처리
	4	전기통신			H01, H02, H05		전기통신, 유선전화, 무선, 전기통신
	5	전자회로			H03, H04		전기통신기, 정보통신기
BT	6	화학			A61K, F, G		화학용, 화공용, 화학, 용사화학용, 화학용
	7	기계공학			C02, A01N, F, C40B		유기화학
화학	8	고분자			C08		고분자화학
	9	비화학	C12	C14			생화학, 당, 알코올, 양치, 니화, 화학
	10	유기화학	B01	B09			물리화, 화학적, 열, 화학, 물리, 화학, 산화, 분해, 분해
	11	무기화학(수산화)	C01	C05			무기화학, 물, 유전, 화학, 화학
지형지리	12	석유/정유화학	C10	C11			유류, 석유, 석유, 가스, 분할, 석유정제
	13	화학공업	B60	B66			화학공업, 물, 노면차량, 선박, 항공기, 운반, 운반
생물	14	생화학	F01	F04			기계, 기계공학, 열공학
	15	생물	D01	D07			섬유, 직물, 직물, 직물, 직물, 직물, 직물
생물	16	제지			D21, B31		제지, 공업용 섬유
	17	농수산	A01N, F	A01			농업, 축산, 수산, 양치, 양치
에너지	18	석유화학	A21	A24			식품, 가공, 가공, 가공, 가공, 가공
	19	가공화학	A41	A47			의류, 의류, 의류, 의류, 의류, 의류
기계	20	기계공학	A61	A63, F, G			의, 의, 의, 의, 의, 의
	21	기계	B41	B44			의, 의, 의, 의, 의, 의
가치	22	전자회로	B61	B62			의, 의, 의, 의, 의, 의
	23	기계			G01		의, 의, 의, 의, 의, 의
기계	24	기계공학	F15	F17			의, 의, 의, 의, 의, 의
	25	기계공학	F21	F28			의, 의, 의, 의, 의, 의
기계	26	기계공학	F41	F42			의, 의, 의, 의, 의, 의
	27	기계공학	B21	B23			의, 의, 의, 의, 의, 의
기계	28	기계공학	B24	B30			의, 의, 의, 의, 의, 의
	29	기계공학	C21	C23			의, 의, 의, 의, 의, 의
기계	30	기계	F01	F06			의, 의, 의, 의, 의, 의
	31	기계			F21		의, 의, 의, 의, 의, 의
가치	32	가치	A92	B92, C92, D92			의, 의, 의, 의, 의, 의

▶▶ 그림2. WIPO 32개 기술 분류

3)은 WIPO 32개 분류표에 의해 분야별 Hot patent(1%)를 추출하였다. 추출과정은 다음과 같다.

- ① WIPO 32개 분야별 전방인용횟수 계산
- ② 피벗데이터 생성
- ③ 상위 1%에 대한 Cutoff 값 계산
- ④ 상위 1% 특허추출

최근 5년동안 인용된 상위 1% 기술특허의 분포는 다음 그림 3과 같다.



▶▶ 그림 3. 최근 5년동안 인용된 상위 1% 특허

2. 기술 반감기 계산

학술문헌에서 사용하는 반감기는 학술지에 수록된 논문을 특정 연도부터 시작하여 누적 피인용률이 50%에 이르기까지 기간으로서 주로 지식이전속도 및 학술지의 특성을 측정하는 방법중 하나이다. 논문 한편이 발표된 후 몇 년이 지났을 때 인용절정기를 맞게 되고, 몇 년이 지난 후 인용도가 떨어지게 되는가를 알 수 있게 된다. 학술문헌에서는 순수과학분야가 응용과학분야보다, 사회과학분야가 과학기술분야보다 반감기가 더 긴 것으로 나타난다.

그림 4은 반감기 산출방법이다.

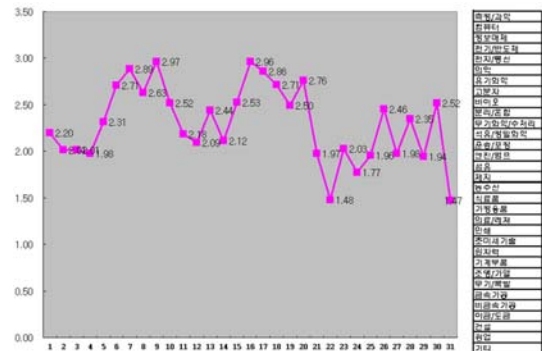
출판년도	인용누적비율	age
2002	2.42	1
2001	13.14	2
2000	29.11	3
1999	45.07	4
1998	57.74	5
1997	69.53	6
1996	80.14	7
1995	87.87	8
1994	93.25	9
1993	97.72	10

- 2002년도 Nature Genetics의 인용반감기는 4.4년
- 누적인용비율이 1998과 1999년 사이, 즉 3-4년후에 50%를 넘어가게 됨
- 인용반감기의 정수 4는 50%를 넘어가기 직전의 해를 표시하며
- 소수는 (50-45.07)/(57.74-45.07) = 0.4
- 인용반감기는 4.4년임

▶▶ 그림 4. 반감기 산출사례

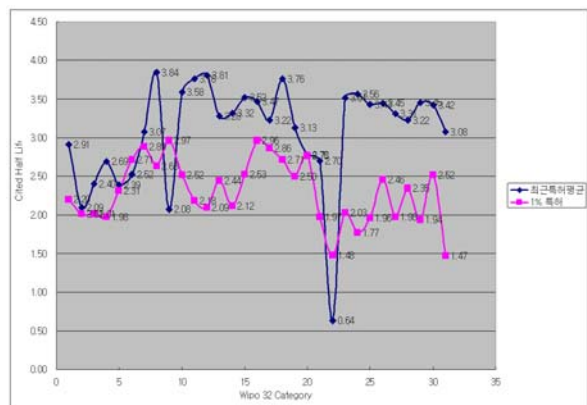
3. Hot Patent 반감기 분석

개별특허에 대한 반감기 분석 결과 최대 21.07년에서 최소 0년까지 21년의 편차가 있는 것으로 조사 되었다. 반감기가 21년으로 가장 긴 특허는 1976년에 Dow Corning Corporation이 개발한 특허번호 3986997이며, 발명의 명칭은 “Pigment-free coating compositions” 이다. 이 특허는 30년 이상 인용된 특허로서 최근까지 활발히 인용되고 있다. Hot Patents에 대한 기술인용 반감기는 그림 5와 같다.



▶▶ 그림 5. 기술 인용 반감기

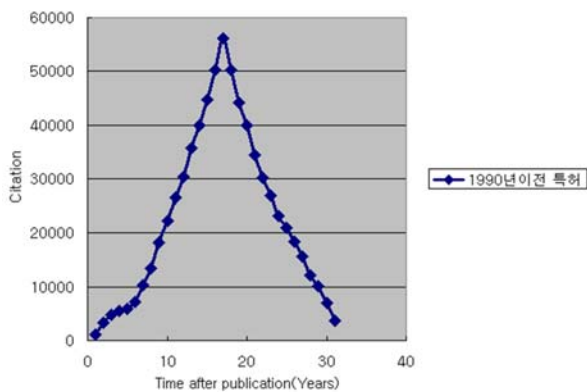
반감기가 상대적으로 큰 기술은 제지, 바이오, 농수산, 식료품, 의료제지 분야로 나타났으며, 전기/반도체, 초미세기술, 광업에 대한 분야는 상대적으로 반감기가 짧은 기술로 분류되었다. 기술발전의 속도가 빠르고 응용기술의 성격을 가지는 기술분야에서 반감기가 짧게 나타났다. 또한 다양한 기술에 활용되는 기술분야, 즉 기초연구에 대한 의존도가 높은 기술분야의 경우 이용 자층이 다양하기 때문에 반감기가 길게 나타난다.



▶▶ 그림 6. 최근 특허와 Hot Patent 간의 기술인용 반감기 비교

그림 6은 최근 5년간의 특허와 Hot Patent와의 기술 반감기를 비교한 그림이다. 기계부품, 석유 정밀 화학, 무기화학, 야금도금 분야의 편차가 다른 분야보다 상대적으로 큰 것으로 분석되었다. 전문화된 이용자에 의해 단시간내에 집중적으로 인용하는 기술분야의 경우 반감기가 짧게 나타났다. 이들 분야의 핵심기술에 특허가 활발히 진행되고 있음을 의미하며, 반대로 음(-)의 값을 갖는 경우 의약, 바이오, 초미세 기술의 경우 기존의 원천특허를 활용한 계량특허에 대한 기술개발이 활발한 것으로 보이며, 신기술 개발에 집중하고 있는 것으로 해석할 수 있다.

Hot Patents로 선정된 특허중 1990년 이전특허의 등록 후 활용시점의 누계를 계산한 결과 그림 7과 같다.



▶▶ 그림 7. 1990년 이전특허의 활용 누계

그림 7에서 특허가 공표되고 난후 18년에서 19년 사이에 가장 많이 인용되고 있다. 이는 처음에는 각광받지 못하다가 나중에 빛을 본 특허일 가능성이 큰 것으로 보인다.

V. 결론

본 연구에서는 유망의 관점을 현재로 제한하여, 최근 기술개발에 활발히 활용되는 특허를 유망기술로 정의하였다. 1976년부터 2007년까지 미국특허에 인용된 인용 정보를 수집하여 과거, 현재를 구분하지 않고 최근 기술개발에 활발히 활용되고 있는 Hot Patent 풀을 구축하였다. 또한 IPC정보를 WIPO 32개 기술군으로 매핑

하여 세부기술군별 반감기를 분석하였다.

본 연구는 계량정보분석 기법을 수행하여 분석하였으나, 추출된 Hot Patents를 대상으로 전문가에 의한 정성분석이 요구된다. 또한 학술문헌과 특허기술에 대한 비교분석에 대한 연구가 향후 진행되어야 할 것이다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] Albert et al. 1991. "Direct validation of citation counts as indicators of industrially important patents" .
- [2] Gibbons, M. et al. 1994. *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Studies*, CA: Sage.
- [3] Kathleen Kier Wheatley, David Wilemon, 1999. "From Emerging Technology to Competitive Advantage."
- [4] Kwon, O.J. et al., 2007. "Categorizing influential patents using bibliometric analysis of patent citations network" *Information : an international interdisciplinary journal*, 10(3), pp.313-326.
- [5] Leyesdroff, Loet. "Betweenness Centrality as an Indicator of the Interdisciplinarity of Scientific Journals" *JASIST*
- [6] Narin, F. and Noma, E., 1985. "Is Technology Becoming Science?", *Scientometrics*, 7, pp. 259-273
- [7] Pavitt, K., 1998. "Uses and Abuses of Patent Statistics", *Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology*(edited by Van Raan), pp.239-256.
- [8] Schankerman, M. and A. Pakes. 1986. "Estimates of the value of patent rights in European countries during the post-1950 period" *Economic Journal*, 96(384), pp.1052-1076.
- [9] Tait, J. and Williams, R. 1999. "Policy approaches to research and development: foresight, framework and competitiveness", *Science and Public Policy*, 26(2), pp. 101-112.
- [10] 유선희, 이방래, 이용호, 원동규, 2004. "특허인용

분석을 통한 기술과급효과 측정에 관한 연구” , 기술 혁신학회추계학술대회, 11, pp273-285.

- [11] 이현아, 2008. “유망기술의 정의와 평가” [Cited on http://itmsl.korea.ac.kr/sub_doc/history/2008/internfianl/Hyuna_tech.pdf]
- [12] 특허청, “WIPO 32개 기술 분류표” , 2005년도 국가 R&D 특허성과 현황 분석.
- [13] 한유진 외, 2007. “유망기술 도출방법론 개발” , 한국과학기술정보연구원