
그린 IT 지식 맵 구축을 위한 방법론 : 환경 분석의 개요를 중심으로

구영덕* · 정대현* · 권영일**

The Methodology for constitute Knowledge Map of Green IT

Young-Duk Koo* · Dae-Hyun Jeong* · Young-IL Kwon**

요 약

본 논문에서는 그린 IT의 지식 맵 작성을 위한 기반 단계 그린 IT의 전세계적인 환경 분석을 위한 전제로서 개요들을 살펴본다. 이 전제를 기반으로 그린 IT에 대하여 본격적인 환경을 분석할 수 있으며 이 환경 분석 후에 지식 재산권을 기반으로 경쟁력을 분석하는데 이용할 수 있을 것으로 기대한다.

ABSTRACT

In this paper, we review an outline as premise for environmental analysis of green IT which has basic stage through the world in order to make knowledge map of green IT. We can analyze genuine environment for green IT based on this premise, and we expect that we can also use to analyse power of competition based on intellectual property after performing these environmental analysis.

키워드

환경 분석, 지식 맵, 그린 IT
Environment analysis, Impact factor, Patent map, Knowledge map, Green IT

1. 서 론

최근 산업 발전과 학문이 다양화, 융합화, 복합화 되어 감에 기술 개발에 따른 연구 기획이나 사업 기획을 하는 것이 어려워졌다. 개인, 기업, 연구기관, 국가는 최근의 급속하게 빠른 기술 발전에 따라 한번 연구 기획을 잘못하면 경쟁에서 밀려 이류 내지 삼류의 연구 기관이나 회사, 국가가 될 가능성이 한층 높아졌다.

이러한 시대적 상황에서 많은 연구 기관과 교육 기관 및 정부 기관에서는 중점 개발 기술을 선정하여 국제 기술 수준, 산업 시장 전망, 국제협력 네트워크, 핵

심 연구 분야 등을 면밀한 정량적 근거와 전문가의 견해 및 지식을 바탕으로 사업화시 고려해야 하는 정보들을 분석하는데 많은 노력을 기울이고 있다. 이러한 작업을 일반적으로 지식 맵이라는 이름으로 불린다.

지식 맵 작성을 위해서는 일반적으로 국제 기술 수준에서는 한국을 중심으로 선진국과 비교하여 작성한다. 산업시장 전망은 전문가 인터뷰, 국내외 시장보고서 자료, 관련 세미나, 정부 연구보고서 등을 근거로 전망한다. 국제협력 네트워크는 공동연구개발 실적을 근거로 작성하는 것이 일반적이다. 핵심 연구 분야는 중소기업 기술사업화에 필요한 정보들을 전문가의 정성적 견해와 관련 정보들의 계량정보를 기반으로 유

* 한국과학기술정보연구원(ydkoo@kisti.re.kr, gregori79@kisti.re.kr) ** 교신저자 한국과학기술정보연구원(ylkwn@kisti.re.kr)

접수일자 : 2012. 09. 25

심사(수정)일자 : 2012. 12. 28

게재확정일자 : 2013. 01. 21

의미한 분야를 검토한다.

지식 맵 구성을 위한 연구는 다양한 분야에서 시행되어 왔다[1-3] 특히 풍력 발전에서 기술 로드맵 작성을 위한 연구[4], 스마트 그리드 예비 연구를 위한 계량정보 분석[5], LED에서의 지식 맵[6-7], 과학계량학 기법을 이용한 디스플레이 연구영역의 트렌드 탐지[8], 국제 공동연구의 인용영향력[9], 유망영역 탐지를 위한 키워드 매핑의 동태적 분석[10] 등이 지식 맵 또는 이와 관련한 대표적인 연구 사례로 꼽힌다. 또한 한국의 글로벌 과학기술협력 연구-한국 중소기업의 R&D 국제화 가속방안과 중소기업코디네이터[11], “한국 전자정부와 클라우드 컴퓨팅 기술개발 연구-시나리오플래닝을 적용하여[12]”, “공공데이터를 활용한 국가정보화 전략연구-시나리오플래닝을 적용하여[13]”도 관련 연구 영역에 속한다.

본 논문에서는 그린 IT의 지식 맵 작성을 위한 기반 단계 그린 IT의 전세계적인 환경 분석을 위한 전제로서 개요들을 살펴본다. 이 전제를 기반으로 그린 IT에 대하여 본격적인 환경 분석을 할 수 있으며 이 환경 분석 후에 지식 재산권을 기반으로 경쟁력을 분석하는데 이용할 수 있을 것으로 기대한다.

II. 그린 IT 개념 및 종류

2.1 그린 IT의 개념

그린 IT는 Green Computing이라는 용어에서 시작되었으며, 컴퓨터 자원을 효율적으로 이용하여 에너지의 낭비를 줄이자는 친환경적인 기술을 의미한다.

한국정보사회진흥원에서는 환경을 의미하는 녹색(Green)과 정보기술(IT)의 합성어로 IT 부분의 친환경활동(Green of IT)를 활용한 친환경활동(Green by IT)을 포괄하는 용어로 정의한 바 있으며, 글로벌 리서치 기관인 Gartner에서는 “환경을 파괴하지 않고 지속될 수 있는 IT를 유지하며 IT를 활용함으로써 IT 스스로 친환경 보존에 공헌케하는 기술”로 정의하였다. 그린 IT는 표 1과 같이 최근 Green of IT 개념과 Green by(through) IT 개념으로 구분되어 사용되기도 한다.

2.2 그린 IT의 종류

그린 IT 기술은 넓은 의미에서 그린 IT는 IT와 비 IT부문, 환경오염과 에너지소비 및 탄소배출의 모든 분야를 포함하지만, 본 논문에서는 최근 이슈가 되고 있는 에너지 관련 기술을 중점적으로 분석한다. 그린 IT 개념이 매우 광범위하고 포괄적인 관계로 본 논문에서는 에너지 운영관리와 관련된 기술로 국한하고, 그린 컴퓨팅의 목적인 3P를 고려하여 인류중심, 지구환경중심, 수익창출 중심으로 구분하여 분석을 진행한다. 표 2에 그린 IT의 종류를 나타내었다.

III. 그린 IT 환경 분석을 위한 전제

주요 국가들의 환경에 대한 규제강도가 높아지고, 주요 IT기업들이 환경문제에 적극적으로 대응하기 시작함에 따라 환경적인 요소가 기업의 성패를 좌우하는 중요한 전략적 결정 요소이자, 새로운 시장기회로 활용될 수 있을 것이며, 관련 산업도 빠르게 성장하게 될 것이다. IT 산업은 기존의 다른 산업과 비교해 볼 때 제조, 유통 등 물리적 이동에 필요한 에너지 비용을 절감시키는 대표적 녹색산업이다.

그린 IT의 등장 배경으로는 지구온난화 등 환경 문제가 인류에게 가장 시급한 글로벌 해결 과제로 급부상 하면서 부터이다. 지구온난화는 온실가스 배출이 주된 원인으로 폭염, 가뭄, 홍수 등 자연재해와 산림 황폐화, 동식물 멸종 등 생태계 파괴를 가속화시켰다. 이에 대한 위기의식은 국제사회의 대응 움직임으로 이어졌다. 그 역사는 1988년 6월 캐나다 토론토에서의 지구온난화에 대한 국제협약 제의하였고 1992년 5월 UN에서 기후변화협약 체결, 2000년 지구 기후변화의 주원인인 온실가스를 1990년 수준으로 감축, 1997년 12월 일본 교토에서 교토의정서 채택(2005년 2월 16일 발효)하면서 시작되었다.

환경과 기후변화 문제는 다보스 포럼, G8-APEC 정상회담 등 국제회의에서도 최우선 의제로 급부상하고 있다. 덴마크가 2007년 세계 최초로 그린 IT 액션플랜을 발표한 데 이어 미국이 원격근무·전자의료·스마트그리드를 추진하였고 우리나라는 교토의정서 채택당시 개도국으로 분류되어 감축 의무부담을 받지 않았으나 현재 온실가스 배출량(에너지 분야 세계 10위)과 경제규모 등을 고려했을 때, 감축 참여에 대한

표 1. Green of IT 개념과 Green by(through) IT 개념
Table 1. Concept of Green of IT and Green by(through) IT

Green of IT	IT 제품 자체에 대한 녹색화	<ul style="list-style-type: none"> 저전력 고효율 PC, 모니터, TV개발, SSD서버 개발, IDC 녹색화, 클라우드 컴퓨팅
Green by(through) IT	IT를 활용한 (IT외 분야의) 녹색화	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 효율화, 교통, 물류, 전력망 등 SOC 지능화, 원격근무, 생활양식 녹색화

국제사회의 압력이 점점 커질 것으로 예상되고 있다. 예상되는 주요 내용을 표 3에 나타내었다.

그린 IT 환경의 대두는 IT 산업의 국민 경제적 비중이 큰 우리나라에게 위기가자 기회로 작용할 것으

표 2. 그린 IT 종류
Table 2. Type of Green IT

구분	주요 검토 기술 분야	설명
인류 (People) 중심 - 에너지 절감	에너지절감기기 /부품/시스템	전기에너지를 사용하는 기기들의 에너지 절감을 위한 IT기반의 능동적인 에너지 절감기술
	에너지고효율 시스템반도체 (Embedded SW)	시스템반도체(SoC, System on Chip)는 기억저장이 주기능인 메모리반도체와는 달리 논리연산 등을 수행하는 비메모리반도체로 자동차, 에너지, 가전, 건강, 환경 등 다양한 산업과 융합 중인 기술
지구(Planet) 환경중심 - 탄소배출 절감	LED 조명 제어 융합 기술	LED 조명을 전자 및 통신 기술과 융합하여 신개념의 고효율, 저전력을 창출하는 기술
	그린하우스/ 에코시스템	건물에너지관리기술이 기반이며, HAN(home area network)기술기반으로 통합하여 모니터링, 제어, 관리하는 기술
	스마트 그리드 (Smart Grid)	전력망에 정보기술(IT)을 접목하여, 전력공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 정보를 교환, 에너지효율을 최적화하며 새로운 부가가치를 창출하는 차세대 전력망
수익(Profit) 중심 - IT 인프라 구축	그린서버 /그린스토리지	저전력, 고집적, 활용율 극대화를 위해 가상화, 냉각시스템, SSD 등 핵심기술이 적용
	클라우드 컴퓨팅	인터넷을 기반으로 하여 IT자원을 서비스로 제공하는 컴퓨팅으로 IT자원을 필요한 만큼 빌리고, 사용한 만큼 비용을 내면 되는 컴퓨팅을 말하며, 서비스 부하에 따라 실시간으로 확장 및 축소가 가능

표 3. 그린 IT의 주요 내용
Table 3. Major content of Green IT

구분	주요내용
정치	<ul style="list-style-type: none"> • 유럽, 미국, 일본 등 선진국은 범정부 차원에서 그린 IT 전략을 적극적으로 추진하고 있음 - 우리나라를 포함한 주요 국가의 그린 IT 추진 정책은 정부차원에서 전략적으로 접근하고 있음
경제	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 IT 산업은 지구온난화를 유발하는 이산화탄소배출의 주요 분야로 지목되면서 에너지효율 개선과 저전력화가 대두되고 있음 • 그린 IT는 경제성장과 환경보호라는 상호 시너지를 창출할 수 있는 선순환 구조 형성 가능성이 높음
사회	<ul style="list-style-type: none"> • 산업발전으로 인한 온실가스 배출량 증가로 온난화 등 환경문제가 심각 - IT 제품은 전기 소비 의존도가 매우 높으며, 이로 인해 IT 산업에서 전력 사용에 따른 CO₂배출량이 증가하면서 환경문제로 다가옴 - EU를 비롯한 선진국들은 자국의 환경보호의 중요성을 인식하여 각종 환경규제를 강화하고 있음 • 에너지 효율을 고려한 IT 제품을 도입하는 추세임
기술	<ul style="list-style-type: none"> • IT의 고효율화를 위해 에너지 효율성이 낮은 IT 기기 중 현재의 기술수준을 바탕으로 단기간 내에 에너지 고효율화가 가능한 PC, 저전력 반도체 등 미래 세계시장을 선도할 수 있는 분야를 선정해 에너지 고효율 기술을 집중 개발할 계획

로 보인다. 우리나라는 세계적 수준의 IT기반 녹색성장 최적의 조건을 보유하고 있다.

그동안 우리나라의 정보화는 업무효율성 증진과 생활편의 기반제공에 중점을 두었으나, 이제 IT를 통한 저탄소 사회 구조 전환으로 변환 필요한 시점에서 전 세계적으로 불고 있는 녹색 열풍에 핵심으로 IT 기술이 부상할 것으로 전망하고 있다.

지구온난화 가스의 배출을 억제하기 위해서는 사회 전반에 에너지 절약과 기기의 고효율화가 요구되고 있으며, IT분야에서 소비하는 전력은 조명, 공조, 전철에 비해 적다고 생각하였으나, 전국적으로 개인용 컴퓨터(PC) 보급과 인터넷 통신량 상승으로 전력소비도 증가하고 있다. PC의 대기전력으로 인해 전 세계적으로 낭비되는 에너지는 해마다 3조원에 이른다고 하며, 15대의 PC에서 방출되는 이산화탄소의 양은 자동차 1대가 방출하는 양과 비슷하다고 할 수 있다.

이에 가장 친환경적이었던 IT 산업이 이산화탄소 배출이 차츰 증가하는 산업으로 변화되고 있는 상황이다. 그러나 IT분야는 약간의 전력절약 및 개선노력과 고효율 장비로 교체함으로써, 큰 개선효과가 나타날 수 있는 분야로 예상하고 있다.

한편 국내 온실가스 배출증가량이 중국과 더불어 빠르게 급상승 중에 있다. 표 4와 그림 1에 국가별 이

산화탄소 배출량 상위 15개 국가를 표시하였다.

10년간 역동적인 산업 활동으로 경제적 성장을 이룩해온 한국과 중국, 인도 등 아시아권 국가들의 탄소 배출량 감축에 대한 압박과 부담이 증가할 것으로 전망이며 우리나라의 ‘온실가스 감축 중기 목표치’가 국내 온실가스 배출량을 오는 2020년까지 2005년 대비 4% 줄이는 안으로 최종 확정되었다. 그러나 제조업 여건과 전력수급관리에 대한 방안이 수립되지 않으면 정부의 감축목표가 다소 의욕적인 목표라는 의견도 존재하고 있다.

IV. 결론

본 논문에서는 그린 IT의 지식 맵 작성을 위한 전제로서 현재 그린 IT가 처한 환경을 중심으로 분석하였다. 분석 내용은 그린 IT 내용의 종류 및 개념을 살펴보고 그린 IT 환경 분석을 위한 전제로서의 주요 내용을 살펴본다, 이 분석은 앞으로 환경 분석의 세부 항목에 이용할 수 있으며 이를 기반으로 지적재산권에 대한 경쟁력 분석을 통하여 지식 맵을 완성하는데 이용할 수 있을 것이다.

표 4. 국가별 이산화탄소 배출량 상위 15개
Table 4. Amount of CO₂ emission of top 15 for each nation

순위 (전년도)	국가	1990	2009	2010	차이	실제 변경
		CO ₂	CO ₂	CO ₂	2009/2010	1990 - 2010
		(백만. t)	(백만. t)	(백만. t)	(백만. t)	(%)
	세계	22682	31098	33158	2060	46
	중동 지역	182	377	339	-38	86
	아프리카 지역	188	299	323	24	72
	중남미 지역	157	247	196	-51	25
	유럽 및 유라시아 지역	400	223	222	-1	-45
	아시아 태평양 지역	176	228	128	-100	-28
1. (1.)	중국	2452	7426	8333	907	240
2. (2.)	미국	5461	5951	6145	194	13
3. (4.)	인도	626	1529	1708	179	173
4. (3.)	러시아	2369	1534	1700	166	-28
5. (5.)	일본	1179	1225	1308	83	11
6. (6.)	독일	1029	797	828	31	-20
7. (7.)	한국	257	664	716	52	179
8. (8.)	캐나다	485	606	605	-1	25
9. (9.)	사우디아라비아	242	544	563	19	132
10. (10.)	이란	199	544	558	14	180
11. (11.)	영국	625	531	548	17	-12
12. (15.)	브라질	246	415	464	49	89
13. (13.)	멕시코	283	441	447	6	58
14. (14.)	이탈리아	440	438	439	1	0
15. (12.)	남아프리카공화국	329	463	437	-26	33

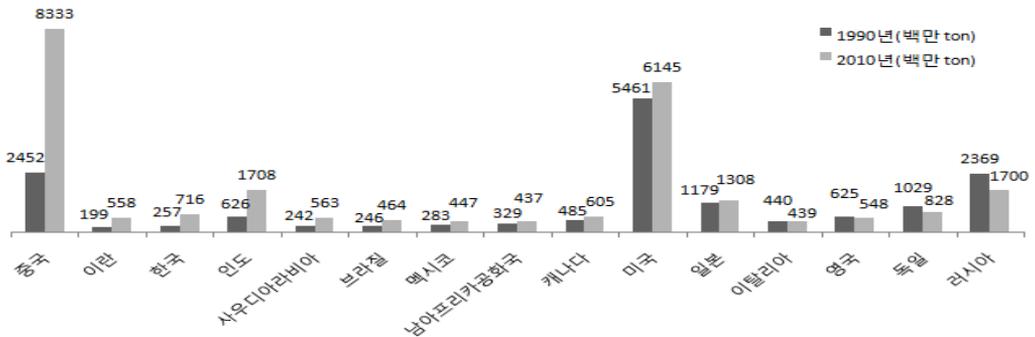


그림 1. 국가별 이산화탄소 배출량 상위 15개
Fig. 1 Amount of CO₂ emission of top 15 for each nation

감사의 글

본 연구는 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구결과임 (NRF-C1AAA002-2012-0001006)

- [12] 이상윤, 윤홍주, “한국 전자정부와 클라우드 컴퓨팅 기술개발 연구-시나리오플래닝을 적용하여”, 한국전자통신학회논문지, 7권, 6호, pp. 1245-1258, 2012.
- [13] 이상윤, 윤홍주, “공공데이터를 활용한 국가정보화 전략연구-시나리오플래닝을 적용하여”, 한국전자통신학회논문지, 7권, 6호, pp. 1259-1273, 2012.

참고 문헌

- [1] The methodology of patent analysis to write the technical roadmap, MCIE(Ministry of Commerce, Industry and Energy) and KOTEF, 2006.
- [2] H. Ernst, “Evaluation of Dynamical Technological Developments by means of Patent data”, Springer, New York, 1999.
- [3] H. Ernst, “Patent portfolios for strategics R&D planning”, Journal of Engineering and Technology Management, 15, pp. 279-308, 1998.
- [4] 박종규, 배영철 “ 풍력 발전에서 미래 연구를 위한 등급 기준을 이용한 기술 로드맵 개발”, 한국전자통신학회논문지, 6권, 3호, pp. 417-423, 2011.
- [5] 박종규, 배영철, “스마트 그리드 예비 연구를 위한 계량정보분석”, 한국전자통신학회논문지, 7권, 1호, pp. 97-105, 2012.
- [6] 구영덕, 권영일, 정대현, “LED 지식 맵 구성을 위한 지식 재산권 기반 기술 경쟁력 분석”, 한국전자통신학회논문지, 7권, 5호, pp. 955-960, 2012.
- [7] 구영덕, 정대현, 권영일, “특허 출원 분석을 통한 LED 지식 맵, 한국전자통신학회논문지, 7권, 5호, pp. 961-966, 2012.
- [8] 안세정, 심위, 이준영, 권오진, 노경란, “과학계량학 기법을 이용한 디스플레이 연구영역의 트렌드 탐지”, 한국전자통신학회논문지, 7권, 6호, pp. 1343-1351, 2012.
- [9] 이준영, 심위, 안세정, 권오진, 노경란, “국제 공동연구의 인용영향력에 대한 연구- 기초기술연구회 13개 출연연구기관을 대상으로 -”, 한국전자통신학회논문지, 7권, 6호, pp. 1353-1362, 2012.
- [10] 안세정, 김도연, 권오진, 배영철, 이준영, “유망영역 탐지를 위한 키워드 매핑의 동태적 분석 : 그래핀 사례연구”, 한국전자통신학회논문지, 7권, 6호, pp. 1393-1401, 2012.
- [11] 이상윤, 윤홍주, “한국의 글로벌 과학기술협력 연구-한국 중소기업의 R&D 국제화 가속방안과 중소기업코디네이터”, 한국전자통신학회논문지, 7권, 4호, pp. 693-705, 2012.

저자 소개



구영덕(Young-Duk Koo)

1988년 2월 인천대학교 기계공학과(공학사)
 1990년 2월 인천대학교 기계공학과(공학석사)
 1998년 2월 인천대학교 기계공학과(공학박사)
 1991년~현재 한국과학기술정보연구원 책임연구원
 ※ 관심분야 : 미래 유망기술, 계량정보분석, 기술시장분석



정대현(Dae-Hyun Jeong)

2006년 2월 숭실대학교 환경화학공학과(공학사)
 2009년 8월 한양대학교 신소재공학과(공학석사)
 2011년 8월~현재 한국과학기술정보연구원 프로젝트 연구원
 ※ 관심분야 : LED, 계량정보분석, 네트워크 분석



권영일(Young-IL Kwon)

1986년 2월 성균관대학교 기계공학과 (공학석사)
 2001년 8월 성균관대학교 기계공학과 (공학박사)
 2011년 8월~현재, 2001년~현재 한국과학기술정보연구원(KISTI) 책임연구원
 ※ 관심분야 : 계량정보분석, 유망기술 발굴, 녹색기술분석, 텍스트마이닝