

Development of Korean Green Business/IT Strategies Based on Priority Analysis*

Jae Kyeong Kim**, Ju Choel Choi***, Il Young Choi****

Recently, the CO₂ emission and energy consumption have become critical global issues to decide the future of nations. Especially, the spread of IT products and the increased use of internet and web applications result in the energy consumption and CO₂ emission of IT industry though information technologies drive global economic growth. EU, the United States, Japan and other developed countries are using IT related environmental regulations such as WEEE(Waste Electrical and Electronic Equipment), RoHS(Restriction of the use of Certain Hazardous Substance), REACH(Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of CHemicals) and EuP(Energy using Product), and have established systematic green business/IT strategies to enhance the competitiveness of IT industry. For example, the Japan government proposed the "Green IT initiative" for being compatible with economic growth and environmental protection. Not only energy saving technologies but energy saving systems have been developed for accomplishing sustainable development.

Korea's CO₂ emission and energy consumption continuously have grown at comparatively high rates. They are related to its industrial structure depending on high energy-consuming industries such as iron and steel industry, automotive industry, shipbuilding industry, semiconductor industry, and so on. In particular, export proportion of IT manufacturing is quite high in Korea. For example, the global market share of the semiconductor such as DRAM was about 80% in 2008. Accordingly, Korea needs to establish a systematic strategy to respond to the global environmental regulations and to maintain competitiveness in the IT industry. However, green competitiveness of Korea ranked 11th among 15 major countries and R&D budget for green technology is not large enough to develop energy-saving technologies for infrastructure and value chain of low-carbon society though that grows at high rates. Moreover, there are no concrete action plans in Korea.

This research aims to deduce the priorities of the Korean green business/IT strategies to use multi attribute weighted average method. We selected a panel of 19 experts who work at the green business related

* This work was supported by the second phase of the Brain Korea 21 Program in 2010.

** Professor, School of Management and Management Research Institute, Kyunghee University

*** School of Management and Management Research Institute, Kyunghee University

**** Corresponding Author, Ph.D. Candidate, School of Management and Management Research Institute, Kyunghee University

firms such as HP, IBM, Fujitsu and so on, and selected six assessment indices such as the urgency of the technology development, the technology gap between Korea and the developed countries, the effect of import substitution, the spillover effect of technology, the market growth, and the export potential of the package or stand-alone products by existing literature review. We submitted questionnaires at approximately weekly intervals to them for priorities of the green business/IT strategies. The strategies broadly classify as follows. The first strategy which consists of the green business/IT policy and standardization, process and performance management and IT industry and legislative alignment relates to government's role in the green economy. The second strategy relates to IT to support environment sustainability such as the travel and ways of working management, printer output and recycling, intelligent building, printer rationalization and collaboration and connectivity. The last strategy relates to green IT systems, services and usage such as the data center consolidation and energy management, hardware recycle decommission, server and storage virtualization, device power management, and service supplier management. All the questionnaires were assessed via a five-point Likert scale ranging from "very little" to "very large."

Our findings show that the IT to support environment sustainability is prior to the other strategies. In detail, the green business /IT policy and standardization is the most important in the government's role. The strategies of intelligent building and the travel and ways of working management are prior to the others for supporting environment sustainability. Finally, the strategies for the data center consolidation and energy management and server and storage virtualization have the huge influence for green IT systems, services and usage.

This research results the following implications. The amount of energy consumption and CO₂ emissions of IT equipment including electrical business equipment will need to be clearly indicated in order to manage the effect of green business/IT strategy. And it is necessary to develop tools that measure the performance of green business/IT by each step. Additionally, intelligent building could grow up in energy-saving, growth of low carbon and related industries together. It is necessary to expand the affect of virtualization though adjusting and controlling the relationship between the management teams.

Keywords : Organizational Environment, Green Business, Green IT, Green Business/IT Strategy, Multi Attribute Weighted Average Method

한국의 그린 비즈니스/IT 실태분석을 통한 추진전략 우선순위 도출에 관한 연구

김재경, 최주철, 최일영

I. 서론

2007년 IT부문의 전력소비량은 전 세계 전력 소비량의 3.1%, CO₂ 배출량은 1.1%를 차지하고 있

을 정도로 IT부문의 에너지 소비와 CO₂ 배출 문제가 글로벌 이슈로 부상하고 있다[Deutsche Bank, 2008; Mingay, 2008]. 이에 따라 해외 선진 국가들은 IT부문의 에너지 효율화와 탄소배출 저감을 위

한 다양한 정책을 수립 및 추진하고 있다. 일본의 경우에는 지속 가능한 성장을 위해 그린 이니셔티브 제정하였으며 TOP-Runner 프로그램을 통해 자동차, TV 등 기기의 에너지 효율기준을 설정하였다. 또한 미국은 에너지 독립·안보 조약(Energy Independency and Security Act)을 제정하여 자동차 연비제도 개정, 조명 효율 향상, 에너지 사용 제로빌딩 구축 등 전 산업부문에서 에너지 절감을 추진하고 있으며, EU의 경우에도 20% Energy Savings by 2020을 제정하여 에너지 소비 삭감목표 설정하였으며 에코디자인 의무지침(Eup: Eco design requirement for Energy-using Product) 채택을 통해 에너지 사용 기기의 친환경적인 설계를 의무화하였다.

IT부문의 수출비중이 높은 우리나라의 입장에서 이러한 글로벌 트렌드에 적극적인 대응을 하고, IT관련 산업의 시장 주도권을 확보하기 위해 공공부문과 민간부문에서 그린 비즈니스/IT 전략을 추진할 필요가 있다. 그러나 국내의 경우 그린 비즈니스/IT 시장 선점을 위한 체계적인 전략과 정책이 아직 미흡하며, 정부 부처간 협력체제도 미흡한 실정이다[Hwang *et al.*, 2008]. 더욱이 국가차원에서의 체계적인 그린 비즈니스/IT 전략이 수립되어 있지 않은 상황에서 각 기업은 글로벌 트렌드에 대응하고 미래 성장 동력을 조기에 확보할 구체적인 그린 비즈니스/IT 전략을 수립하는데 많은 어려움이 있는 상황이다.

이에 따라 Choi *et al.*[2009]은 국내 그린 비즈니스/IT 기업의 임원과 실무진을 대상으로 델파이 방법을 이용하여 국내 상황에 적합한 그린 비즈니스/IT 전략 및 중요도를 도출하였다. 그러나 전문가에게 직접적으로 전략의 중요도를 물어봄으로써, 전문가들에게 너무 많은 부담을 주었을 뿐만 아니라, 전문가의 주관적 판단에 의존함으로써 전략 중요도의 신뢰성을 확보하는 데에 한계가 있었다. 그러므로 본 연구에서는 저탄소 녹색성장 국민포럼의 그린 IT분과에서 추진 중인 그린 IT로드 맵 자료[Kookminforum, 2009]와 Choi

et al.[2009]의 연구 방법을 보완하고, 그린 비즈니스/IT 전략의 중요도 판단에 대한 신뢰성을 확보하기 위하여 일차원적으로 전략의 중요도를 평가하는 대신에, 문헌 연구 및 전문가 회의를 통해 도출된 평가지표의 가중치를 이용하여 다차원적으로 전략별 중요도를 정하는 다요소 가중평균법을 이용하였다.

본 연구의 결과는 IT부문의 에너지 소비 및 탄소배출 저감을 위한 국가차원의 종합적이고 체계적인 그린 비즈니스/IT 정책 및 실행계획 수립에 기여할 것으로 기대된다. 또한 기업차원에서 효율적인 그린 비즈니스/IT 전략을 수립한다면, 글로벌 규제 등의 외부환경에 적절하게 대응할 뿐만 아니라, IT기술 및 산업 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.

II. 이론적 배경

2.1 그린 비즈니스/IT

그린 IT는 그린 컴퓨팅(Green Computing)이라는 용어에서 유래된 것으로 아직 명확히 규정된 정의는 없지만, 그린 IT를 글로벌 이슈로 만든 가트너 그룹은 IT자체의 에너지 효율화 및 환경 지속가능성을 위해 상품, 서비스 등의 라이프 사이클에 걸쳐 최적의 IT를 사용하는 것이라고 정의하였다. 그러나 최근에는 그린 IT를 에너지·환경 문제를 해결하기 위한 솔루션 뿐만 아니라 친환경 제품 및 서비스를 제공하는 비즈니스를 의미하는 그린 비즈니스/IT 용어로 확대 사용되고 있다. 이러한 그린 비즈니스/IT는 상대적으로 최근 연구 분야로써, 아직까지 많은 학술 연구들이 이루어지지 않고 있지만 점차 연구가 증가하고 있는 추세이다. 예를 들면, Pujari *et al.*[2003]는 친환경 제품 개발 활동과 친환경 개발 성과 사이의 관련성을 탐색하여 환경 벤치마킹 및 성과 측정 프로세스, LCA(Life Cycle Assessment)를 위한 환경 데이터베이스, 친환경 제품 개발의

그라운드워크(groundwork), 기능부서간의 협업 등이 친환경 개발 성과에 유의한 영향을 미친다고 주장하였으며, Hendry and Vesilind[2005]는 기업의 그린 비즈니스 및 그린 엔지니어링 도입 요인을 법적, 재무적, 윤리적 관점에서 분석을 하고, 그린 비즈니스와 그린 엔지니어링의 도입을 위한 의사결정은 윤리적 관점에서 이루어져야 한다고 주장하였다. Olson[2008]은 그린 이니셔티브를 가지고 있지만 그린 전략이 없는 기업을 위해 기업 수준의 그린 전략 개발을 위한 그린 전략 성숙도 모델을 제시하였으며, Koo and Wati[2009]는 생태계적, 산업적 및 기업적 상황 관점에서 그린 IT에 영향을 주는 요인을 분석하여 생태계적 상황은 산업적 상황 하에서 다양한 동기를 유도할 것이며, 기업들은 이러한 동기에 의해 유도된 전략을 고안한다고 하였다. 또한 Molla *et al.*[2009]은 그린 IT 준비(readiness) 모델 제안하고 제안된 모델이 IT와 관련된 지속 가능성 문제를 해결하기 위한 기업의 역량을 추출하는 데 유용하다는 것을 입증하였으며, Wati and Koo[2010]는 노키아, 삼성, 소니 및 소니에릭슨의 환경보고서 분석을 기반으로 9개의 명제를 제안함으로써 그린 IT의 이론적 개념을 정립하였으며, 전자회사들은 비즈니스 프로세스를 변경함으로써 그린 비즈니스/IT에 대응한다고 하였다.

이처럼 지속 가능성 문제를 해결하기 위해 그린 비즈니스/IT의 개념, 성공요인 및 전략 등에 대한 연구가 진행되고 있지만, 국내에서는 정부 및 산업계 차원에서 신성장 동력 확보를 위해 그린 비즈니스/IT를 논의하고 있을 뿐 체계적인 그린 비즈니스/IT에 대한 연구가 아직 미흡한 상황이다.

2.2 국내 그린 비즈니스/IT 현황

우리나라는 에너지 소비량 및 탄소배출량이 높은 산업구조로, 2005년 온실가스 배출량은 약 5억t CO₂이며 전세계 배출량 490억t CO₂의 1.2%

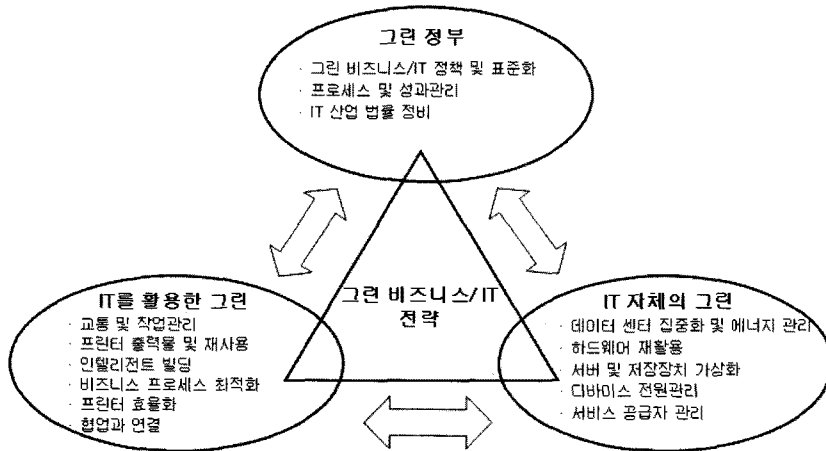
를 차지하고 있다 [Kim, 2009]. 그러나 2007년 기준 녹색기술 관련 정부 R&D 투자는 정부 전체 R&D 투자의 9.3%에 불과할 뿐만 아니라, 녹색기술 수준은 선진국 대비 50%~70% 수준으로 저탄소화와 녹색산업화를 통해 녹색성장을 실현할 수 있는 녹색경쟁력은 <표 1>과 같이 일본, 미국, 영국 등 주요 15개국 중 11위를 차지하고 있다[Lee, 2008]. 이처럼 우리나라는 선진국과 비교했을 때 녹색기술의 격차는 크지만 녹색기술의 투자규모는 미비한 수준이다.

<표 1> 주요 국가의 녹색경쟁력 지수[Lee, 2008]

구분	일본	미국	영국	한국
녹색경쟁력 지수	112.8(1)	103.3(7)	109.0(4)	97.4(11)
탄소화 지수	114.0(1)	101.4(9)	108.3(3)	88.2(13)
녹색산업화 지수	110.9(1)	103.8(7)	108.5(4)	102.3(8)

이에 따라 지식경제부는 전력IT, LED 조명 등 그린에너지 15대 유망분야를 대상으로 그린 에너지 산업 육성을 위한 전략 로드맵을 작성하였으며, 행정안전부는 녹색정보화를 통한 에너지 절감과 친환경 활동을 통해 2012년까지 CO₂ 배출량을 10% 이상 감축을 목표로 하는 녹색정보화 추진계획을 발표하였다. 또한 환경부는 환경분야 녹색성장 실천계획 수립을 통해 저탄소, 녹색성장, 녹색일자리, 생활공감 등 4대 분야, 49개 실천과제를 제시하였다. 그러나 정부 각 부처가 저탄소 녹색 성장 정책을 수립·시행함으로써 부처간 중복 투자 문제가 발생하고 있을 뿐만 아니라, 범정부 차원의 현황 파악에 기반한 체계적인 그린 비즈니스/IT 목표, 전략, 로드맵 및 실행계획의 수립이 없는 상태이다.

따라서 Choi *et al.*[2009]은 국내 환경에 적합한 그린 비즈니스/IT 전략을 도출하기 위해 그린 비즈니스/IT를 그린 정부, IT를 활용한 그린 및 IT 자체의 그린으로 구분하여 전문가 설문을 실시하였으며, <그림 1>과 같은 그린 비즈니스/IT 전략을 도출하였다. 이 자료는 저탄소 녹색성장 국



<그림 1> 그린 비즈니스/IT 전략[Choi et al., 2009]

민포럼의 그린 IT분과에서 추진 중인 그린 IT 로드 맵 자료[Kookminforum, 2009]의 기반으로 사용되므로 이 연구에서도 그대로 사용하기로 하였다. 그러나 Choi et al.[2009]의 연구는 전문가에게 직접 각각의 그린 비즈니스/IT 전략의 중요도를 직접 물어보는 일차원적인 평가로 인해 전문가에게 부담을 주었을 뿐만 아니라 전략 중요도의 신뢰성을 확보하는데 한계가 있기 때문에 기술의 발전추세, 사회적, 경제적 영향 등을 고려한 다차원적인 평가를 통해 신뢰성 있는 전략의 중요도를 도출할 필요가 있다.

선택도가 높은 대안(A*)은 다음과 같다.

$$A^* = \left[A_i \mid \max_i \left\{ \left(\frac{\sum_{j=1}^n w_j x_{ij}}{n} \right) / \left(\frac{\sum_{j=1}^n w_j}{n} \right) \right\} \right]$$

여기서 x_{ij} 는 대안 i 의 요소 j 에 대한 정규화된 평가치를 의미하며, 일반적으로 $\sum w_j = 1$ 이다.

본 연구에서는 그린 비즈니스/IT 전략의 우선순위를 도출하기 위하여 전략을 평가하는데 사용되는 평가지표의 가중치를 이용하여 전략별 중요도를 정하는 다요소 가중평균법을 사용하였다.

III. 연구의 방법

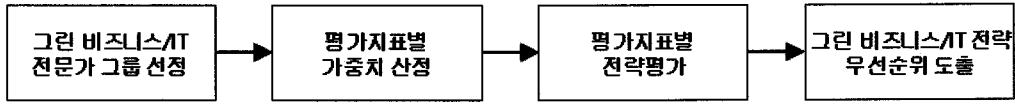
3.1 다요소 가중평균법

다요소 가중평균법(Multi Attribute Weighted Average Method)은 정규화된 의사결정 대안에 요소의 상대적 중요도를 나타내는 가중치를 곱하여 모든 대안에 대해 합의 평균을 구하는 방법이다[Kim et al., 1999]. 이렇게 대안에 대한 총 평균점수가 구해지면 의사결정자는 큰 점수를 갖는 대안을 선택하면 된다. 즉, 각 요소의 가중치가 $W^T = (w_1, \dots, w_n)$ 로 주어졌다고 할 때 가장

3.2 연구의 방법 및 범위

본 연구는 전문가에게 중요도를 직접 물어보지 않고, 전략의 중요도에 대한 신뢰를 확보하기 위해 다요소 가중평균법을 이용하여 다차원적으로 그린 비즈니스/IT 전략의 우선순위를 도출하였다. 본 연구의 프레임워크는 <그림 2>와 같이 그린 비즈니스/IT 전문가 그룹선정, 평가지표 가중치 산정, 평가지표별 전략평가 및 다요소 가중평균법을 이용한 그린 비즈니스/IT 전략 우선순위 도출의 4단계로 구성되어 있다.

첫 번째 단계에서는 그린 비즈니스/IT 전략의



<그림 2> 연구 프레임워크

우선순위를 도출하기 위해 전문가 그룹을 선정한다. 두 번째 단계에서는 문헌 고찰 및 전문가 회의를 통해 도출된 평가지표의 가중치를 쌍대비교를 통해 계산하며, 세 번째 단계에서는 평가지표별로 Likert 5점 척도로 그린 비즈니스/IT 전략을 평가한다. 마지막 단계에서는 다요소 가중평균법을 이용하여 전략의 우선순위를 결정한다.

IV. 국내 그린 비즈니스/IT 전략 우선 순위 도출

4.1 전문가 구성

본 연구는 국내 그린 비즈니스/IT 전략의 우선순위를 도출하기 위하여 그린 비즈니스/IT 관련 6개 기업의 전문가 19명을 선정하였다. 전문가 그룹은 선정된 그린 비즈니스/IT 관련 기업의 특성상 30대~40대 남성으로, 그린 비즈니스/IT 관련 기업의 실무자와 전반적인 시각에서 그린 비즈니스/IT 전략의 중요성을 평가할 수 있는 임원으로 구성하였다.

4.2 설문 설계 및 분석 방법

델파이 방법에 있어 전략의 중요도 평가를 위한 유일한 원천은 전략 분야에 대한 전문가들의 전문적 지식이다. 이러한 델파이 방법은 비전문가들에 비해 전문가들이 더 나은 평가를 할 것이라는 암묵적 가정이 있기 때문에, 전문가들이 편향된 정보를 가지고 있다면 잘못된 판단을 할 수 있는 문제점이 있다. 따라서 본 연구에서 고려하고 있는 그린 비즈니스/IT 전략의 우선순위 도출과 관련된 의사결정에서는 국가 그린 비즈니스

/IT의 목표와 역할, 역할을 평가할 수 있는 평가지표 및 전략들 간의 연계성을 고려하고 서로 상충되는 기준들간에 정량적 판단 및 정성적 판단이 필요하기 때문에 평가지표의 가중치를 이용한 다요소 가중평균 기법을 통해 그린 비즈니스/IT 전략을 평가하였다.

이를 위해 총 2차에 걸친 설문을 통해 객관화된 그린 비즈니스/IT 전략의 우선순위를 도출하고자 하였다. 각각의 단계별로 실증분석을 함으로서 연구의 목적을 달성하고자 다음 <표 2>와 같이 설문 설계 및 분석 방법을 수행하였다. 먼저 폐쇄형 설문을 통하여 도출된 국내 그린 비즈니스/IT 전략에 대해 전문가들에게 충분히 설명한 후 본 조사에 착수하여 평가지표별 가중치 산정 및 전략을 평가하였다. 평가지표별 가중치는 문헌조사 및 전문가 회의를 통해 도출된 평가지표들을 쌍대비교하여 계산하였으며, 전략평가는 각각의 전략에 대해 평가지표별로 Likert 5점 척도로 평가하였다.

<표 2> 설문 설계 및 분석 방법

단 계		내 용
평가지표별	설문 설계	폐쇄형 설문
가중치 평가	설문 분석	쌍대비교
전략평가	설문 설계	폐쇄형 설문
	설문 분석	Likert 5점 척도

4.3 평가지표 선정

미래 전략에 대한 우선순위를 결정하기 위해 사용되는 평가지표는 전문가의 관점에 따라 다양할 수 있다. 예를 들면, Lee et al.[2002]은 과학기술 부문별 국가연구 개발 투자의 우선순위를 결

정하기 위하여 시장실패 보완, 기술발전 효과, 기술확보 가능성 등 3개 지표를 사용하였으며 Kwak *et al.*[2004]은 미래 해양과학기술의 정책 방향의 우선순위를 결정하기 위하여 성장 가능성, 투자 효율성, 기술 선진화, 기술적 성공 가능성, 타산업 선도효과, 미래 경제 발전 견인, 국가적 추진 필요성, 사회적·경제적 파급효과 등 8개 지표에 대해 정책을 평가하였다. 또한 Kim *et al.*[2004]은 e비즈니스 관련 기술의 로드맵을 작성하기 위하여 기술실용화 단계, 기술개발 시급성, 선진기술대비 국내기술 수준, 기술개발시 수입대체 효과, 기술개발시 파급효과, 시장성장성, 수출제품 가능성 등 7개 지표별로 기술평가를 실시하였고 Lee *et al.*[2007]은 홈 네트워크 헬스케어 서비스 제공을 위한 기술 표준의 우선순위를 결정하기 위하여 기술성, 시장성, 파급성, 전략성 등 4개 지표에 대해 기술평가를 실시하였다.

그러나 국가적 차원에서 추진중인 미래 전략에 대한 우선순위를 결정하기 위해서는 국가적 차원, 기술적 차원, 경제적 차원 등 다양한 관점을 종합적으로 고려할 필요가 있다[Lee *et al.*, 2007]. 따라서 본 연구에서는 그린 비즈니스/IT 전략에 대한 평가 지표를 선정하기 위해서 먼저 참고문헌을 통한 1차 자료 수집과 더불어 전문가 회의를 통하여 사용될 수 있는 다양한 평가지표를 수집하였다. 최종적으로 <표 3>과 같이 기술개발 시급성, 선진기술대비 기술격차, 수입대체효과, 시장성장성 및 수출제품 가능성 등 6개의 평가지표를 선정하였다.

<표 3> 전략 평가지표

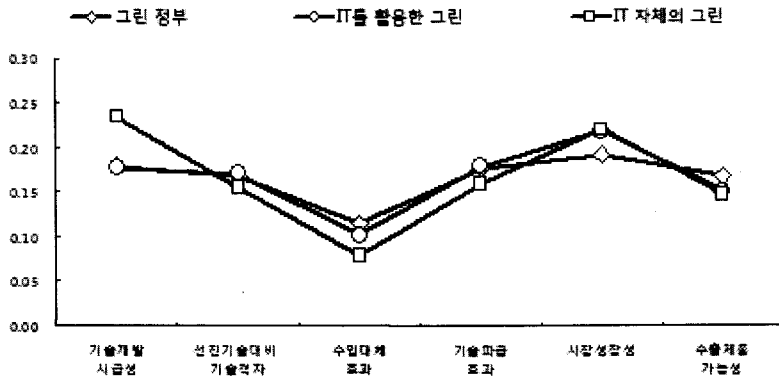
평가지표	내용
기술개발 시급성	해당 기술 및 관련기술 비즈니스 발전도에 따른 기술개발의 시급성 정도
선진기술대비 기술격차	해당기술의 선진국 대비 국내기술 수준
수입대체효과	해당 기술 개발시 수입대체 정도
기술파급효과	해당 기술 개발시 관련 기술 및 비즈니스에 미치는 파급효과
시장성장성	해당 기술의 향후 시장규모
수출제품 가능성	국내업체의 패키지 형태나 단독제품 형태로 해외 진출 가능성

4.4 그린 비즈니스/IT 전략 우선순위 평가

4.4.1 평가지표별 가중치

본 연구에서는 문헌 연구 및 전문가 회의로부터 도출된 6개의 평가지표에 대한 가중치를 산정하기 위하여 쌍대비교 방법을 사용하였다. 쌍대비교는 평가지표가 많을 경우 가중치를 도출하기 위해 사용하는 방법으로 평가지표들을 두 개씩 조합한 후 1:1로 비교하여 상대적 중요도를 평가하는 방법이다. 그러나 사람은 언제나 논리적으로 답변을 하는 것이 아니기 때문에 설문 참여자의 판단에 대한 타당성에 대한 검증이 필요하다. 일반적으로 일관성 비율(CR: Consistency Ratio) 값이 0.1보다 작으면 일관성이 문제가 없다고 보며, 0.1~0.2수준이면 큰 문제가 없다고 본다[Park and Choi, 2006]. 따라서 본 연구는 일관성 비율 값의 임계치를 0.2이하로 설정하였다.

쌍대비교를 통해 도출된 가중치는 <그림 3>과 같으며, 기술개발 시급성 및 시장성장성이 상대적으로 높게 나왔다. 최근 EU, 미국, 일본 등의 국가에서 지구 온난화 방지를 위한 환경규제를 강화하고 있는 상황이므로 환경문제를 외면한 기업은 더 이상 생존이 불가능하다. 따라서 그린 비즈니스/IT는 기업 운영을 위한 선택이 아닌 필수적 요소라고 판단되기 때문에 기술개발 시급성이 높게 나왔다고 해석된다. 또한 그린 비즈니스/IT 시장이 형성되고 있는 단계이고, 기존의 전자정부 수출 영향을 받아서 시장성장성이 높



<그림 3> 평가지표별 가중치

게 나왔지만 그린 비즈니스/IT 관련 많은 원천 기술 대부분을 선진국이 보유하고 있는 상황이며 수입대체 효과가 낮게 나왔다고 판단된다.

4.4.2 평가지표별 전략평가

본 연구에서는 그린 비즈니스/IT 전략에 대해 다차원적으로 평가하기 위하여 기술개발 시급성,

선진기술대비 기술격차, 수입대체효과, 기술과급 효과, 시장성장성 및 수출제품 가능성을 Likert 5 점 척도(5: 매우 크다, 4: 크다, 3: 보통이다, 2: 작다, 1: 매우 작다)로 평가하였으며, 평가결과는 <표 4>와 같다.

앞서 조사한 평가지표별 가중치와 유사하게 기술개발 시급성이 모든 전략에서 다른 평가지표보다 점수가 높았으며, 수출제품 가능성이 그

<표 4> 그린 비즈니스/IT 전략평가 결과

구분		기술개발 시급성	선진기술 대비 기술격차	수입대체 효과	기술과급 효과	시장 성장성	수출제품 가능성
그린 정부	그린 비즈니스 /IT 정책 및 표준화	4.00	3.13	3.38	3.56	3.56	3.25
	프로세스 및 성과관리	3.75	3.13	3.25	3.44	3.44	2.94
	IT 산업 법률 정비	3.69	3.00	2.88	3.31	3.06	2.81
	전체	3.81	3.08	3.17	3.44	3.35	3.00
IT를 활용한 그린	교통 및 작업관리	3.75	3.19	3.31	3.31	3.19	3.25
	프린터 출력물 및 재사용	3.19	2.81	2.63	2.56	2.88	2.69
	인텔리전트 빌딩	3.75	3.44	3.50	3.56	3.63	3.63
	프린터 효율화	3.50	3.00	2.88	3.00	2.88	2.88
	협업과 연결	3.63	3.00	3.06	3.13	3.13	3.38
	전체	3.56	3.09	3.08	3.11	3.14	3.16
IT 자체의 그린	데이터 센터 집중화 및 에너지 관리	3.94	3.44	3.25	3.44	3.88	3.56
	하드웨어 재활용	3.56	3.50	3.25	3.31	3.38	3.00
	서버 및 저장장치 가상화	4.19	3.81	3.63	4.00	3.69	3.00
	디바이스 전원관리	3.56	3.25	3.25	3.19	3.06	2.94
	서비스 공급자 관리	3.88	3.38	3.13	3.56	3.19	3.19
	전체	3.83	3.48	3.30	3.50	3.44	3.14

린 정부와 IT 자체의 그린에서 가장 낮았다. 그러나 IT를 활용한 그린에서는 수입대체 효과가 가장 점수가 낮게 나왔다. 이는 우리나라가 그린 비즈니스/IT 원천기술을 활용한 응용기술 개발에 강점을 가지고 있기 때문에 상대적으로 수출제품 가능성의 점수가 높게 나왔고 수입대체 효과가 낮게 나왔다고 판단된다.

4.4.3 다요소 가중평균을 이용한 우선순위 결정

그린 비즈니스/IT 전략의 우선순위를 결정하기 위하여 평가지표별 전략평가 점수에 평가지표의 가중치를 곱하여 가중평균한 종합평가 점수는 <표 5>와 같다.

첫 번째, 그린 정부 전략을 살펴보면, 그린 비즈니스/IT 정책 및 표준화가 다른 전략보다 매우 시급할 뿐 아니라 선진대비 기술격차, 수입대체 효과, 기술과급효과, 시장성장성 및 수출제품 가능성이 매우 크다고 나타났다. 이는 IT부문의 수출비중이 높은 우리나라는 글로벌 환경 규제에 대응하고, IT관련 산업의 주도권을 지속적으로

확보하기 위해 국가차원에서의 종합적이고 체계적인 그린 비즈니스/IT 정책 및 표준화 제시가 필요하기 때문에 높게 나왔다고 판단된다. 그러나 그린 비즈니스/IT 법률 입안서 관련 부처간의 이견, 신중한 태도를 보이는 정부의 입장과 규제 및 간섭을 기본으로 하는 법의 생리로 인해 IT산업 법률 정비가 낮게 평가된 것으로 판단된다.

두 번째, IT를 활용한 그린 전략을 살펴보면 인텔리전트 빌딩이 다른 전략보다 기술개발 시급성, 선진대비 기술격차, 수입대체 효과, 기술과급효과, 시장성장성 및 수출제품 가능성이 높게 나타났다. 인텔리전트 빌딩은 건설기술과 IT기술의 집합체로, 인텔리전트 빌딩의 국내 건설 시장규모는 약 12조 원이며 세계 시장규모는 세계 건설시장 규모의 약 30%로 추정된다[KICT, 2007]. 따라서 정보통신망 구축이 잘 이루어진 국내의 건설 및 IT기술의 경쟁우위로 인해 인텔리전트 빌딩기술은 IT와 결합한 패키지 방식으로 수출될 가능성이 높기 때문이라고 판단된다. 그러나 양면 복사 및 여백 활용 기능을 제공하는 프린터는 이미 개발되어 시중에 유통되고 있으며, 이면지 사용은 기업이 자발적으로 실천해야 할 문제이기 때

<표 5> 다요소 가중평균법을 이용한 그린 비즈니스/IT 전략 우선순위

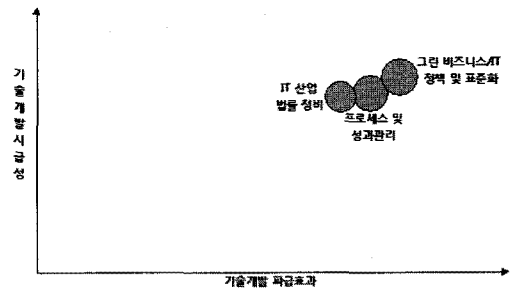
구분		기술개발 시급성	선진기술 대비 기술격차	수입대체 효과	기술과급 효과	시장 성장성	수출제품 가능성	합계
그린 정부	그린 비즈니스/IT 정책 및 표준화	0.72	0.53	0.38	0.63	0.68	0.55	3.49
	프로세스 및 성과관리	0.66	0.50	0.33	0.59	0.59	0.48	3.34
	IT 산업 법률 정비	0.67	0.53	0.37	0.61	0.66	0.50	3.14
	전체	0.68	0.52	0.36	0.61	0.64	0.51	3.34
IT를 활용한 그린	교통 및 작업관리	0.67	0.55	0.34	0.59	0.70	0.49	3.33
	프린터 출력물 및 재사용	0.57	0.48	0.27	0.46	0.63	0.41	2.81
	인텔리전트 빌딩	0.67	0.59	0.36	0.64	0.79	0.55	3.59
	프린터 효율화	0.62	0.51	0.29	0.54	0.63	0.43	3.03
	협업과 연결	0.65	0.51	0.31	0.56	0.68	0.51	3.22
전체	0.63	0.53	0.31	0.56	0.69	0.48	3.20	
IT 자체의 그린	데이터 센터 집중화 및 에너지 관리	0.93	0.53	0.26	0.55	0.86	0.53	3.66
	하드웨어 재활용	0.84	0.54	0.26	0.53	0.75	0.44	3.36
	서버 및 저장장치 가상화	0.98	0.59	0.29	0.64	0.81	0.44	3.77
	디바이스 전원관리	0.84	0.50	0.26	0.51	0.68	0.43	3.23
	서비스 공급자 관리	0.91	0.52	0.25	0.57	0.70	0.47	3.43
전체	0.90	0.54	0.26	0.56	0.76	0.46	3.49	

문에 프린터 출력물 및 재사용의 우선순위가 가장 낮다고 해석할 수 있다. 프린터 효율화 또한 출력물을 자동으로 전자문서로 변환할 수 있는 기기가 개발 및 보급되고 있는 상황이므로 우선순위가 낮게 나왔다고 해석할 수 있다.

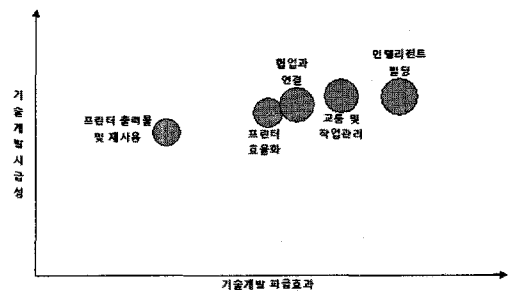
세 번째, IT 자체의 그린 전략 중에서 서버 및 저장장치 가상화가 기술개발 시급성, 선진대비 기술격차, 수입 대체 효과, 기술파급효과에서 높게 평가되었다. 서버 및 저장장치 가상화는 논리적인 가상환경을 구현해 하드웨어의 물리적인 한계를 극복할 수 있는 기술로, 특히 서버 가상화는 기업의 IT인프라 중 비용 및 전력 사용에 있어서 절대적인 비중을 차지하고 있는 데이터 센터의 효율성을 향상시킬 수 있다. 따라서 기업에서는 가상화를 통해 데이터 센터 운영의 효율성을 높일 수 있을 뿐만 아니라 저전력과 에너지효율을 구현할 수 있기 때문에, 서버 및 저장장치 가상화가 가장 점수가 높게 나왔다고 판단된다. 그러나 서버 및 저장장치 가상화는 이미 선진국에서 많이 개발되어 사용되는 앞선 기술로 지적재산권으로 보호되고 있으며, 국내 기업은 가상화 기술력과 자본력이 부족하고 글로벌 유통망을 가지고 있지 않기 때문에 수출가능성이 낮게 나타났다고 판단된다. 시장성장성과 수출제품 가능성에서는 데이터 센터 집중화 및 에너지 관리가 가장 높은 점수를 받았다. 이는 국내 SI 기업들은 대규모의 데이터 센터 구축 및 운영 노하우를 가지고 있기 때문이라고 해석할 수 있다.

4.4.4 분포도를 이용한 전략 분석

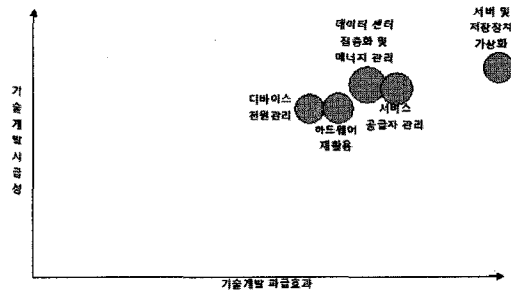
6개의 평가지표 중에서 향후 전략의 우선순위를 판단하기 위해서 가장 가중치가 높은 기술개발 시급성, 기술파급효과 및 시장성장성을 중심으로 <그림 4>와 같이 이차원 매트릭스를 구성해 보았다. 가로축과 세로축은 기술파급효과와 기술개발 시급성을 나타내며, 원의 크기는 시장성장성을 의미한다.



(a) 그린 정부



(b) IT를 활용한 그린



(c) IT 자체의 그린

<그림 4> 전략 우선순위 분포도(시장성장성은 원의 크기로 표시)

그린 정부 전략을 기술개발 시급성 측면에서 살펴보면, 그린 비즈니스/IT 정책 및 표준화가 가장 시급하며, 프로세스 및 성과관리, IT 산업 법률 정비 순이다. 기술파급효과 및 시장성장성 측면에서도 역시 그린 비즈니스/IT 정책 및 표준화, 프로세스 및 성과관리, IT 산업 법률 정비 순이다. 이는 국가차원의 체계적이고 종합적인 그린 비즈니스/IT 정책 및 표준화를 수립, 추진을

통해 그린 비즈니스/IT 정책의 기본 방향 제시뿐 아니라 그린 비즈니스/IT 성과측정 도구를 도입하고 개발하여 실행 수준을 진단하고 개선점을 도출할 필요가 있기 때문에 우선순위가 높게 나왔다고 판단된다.

IT를 활용한 그린 전략의 기술개발 시급성은 인텔리전트 빌딩이 가장 높으며, 다음으로 교통 및 작업관리, 협업과 연결, 프린터 효율화, 프린터 출력물 및 재사용 순이다. 기술과급효과 및 시장성장성 측면에서도 역시 인텔리전트 빌딩, 교통 및 작업관리, 협업과 연결, 프린터 효율화, 프린터 출력물 및 재사용 순이다. 인텔리전트 빌딩, 교통 및 작업관리, 협업과 연결은 U-city 건설, 이와 관련된 서비스, 인프라 운영 등 국내외 큰 규모의 시장을 가지고 있으며, 관련 요인으로는 유비쿼터스 환경에 따른 수요 증대, 인텔리전트 빌딩 관련 기술 및 사업환경의 개선, 건설 건축물의 대형화, 고급화 추세 등으로 요약할 수 있다. 우선 정부의 유비쿼터스 사업 지원 정책에 따라 인텔리전트 빌딩 수요가 크게 증가하고 있으며, 인텔리전트 빌딩 관련 프로토콜의 공개와 IT서비스 업체들의 역량 강화, RFID 등 관련 장비 및 시스템 성능 개선 등으로 효율적인 인텔리전트 빌딩을 구현할 수 있다. 또한 건설업은 우리나라 5대 주력산업으로 기술내재화에 따른 고부가가치 산업으로 기대되고 있는데다, 건축물의 대형화, 고급화 추세로 관리의 효율화와 환경의 편의성에 대한 이슈가 제기되면서 우선순위가 높게 나왔다고 판단된다.

IT 자체의 그린 전략에서 서버 및 저장장치 가상화가 기술개발 시급성, 기술개발 과급효과, 성장성이 높게 평가되었는데 이는 고성능 서버 및 저장장치의 도입과 네트워크 고도화를 통해 UCC 및 멀티미디어 콘텐츠, 웹하드 및 콘텐츠 전송 네트워크 업체들의 요구 사항에 대응할 경우 많은 전력이 소모되고, 이에 따른 전력비용을 증가시키는 결과를 초래하기 때문에 서버 및 저장장치의 가상화의 우선순위가 높게 나왔다고 판단된다.

또한 성장성 측면에서 데이터 센터의 집중화 및 에너지 관리가 높게 나타난 이유는 VoIP, IPTV, UCC 및 멀티미디어 콘텐츠 등 인터넷 기반의 비즈니스가 확산되고, 데이터의 대용량화와 고품질화가 진행되면서 통신과 닷컴 업종의 수요 증가와 비즈니스의 디지털화에 따라 국내 데이터 센터의 시장 규모가 커지고 있기 때문이라 해석된다. 그리고 서비스 공급자 관리는 과거 아웃소싱 업체가 제공하는 IT 인프라를 관리하는 형태에서 벗어나 데이터를 최적화하고 안정화된 정보시스템 서비스를 제공하도록 데이터에 대한 관리, 백업 및 재난 복구, 보안 문제의 해결 등을 주요 이슈로 내세움으로써 아웃소싱 업체가 그린 비즈니스/IT 기술, 데이터센터 자동화 솔루션 등 신기술의 도입하도록 유도하기 때문에 기술개발 과급효과에서 높게 나왔다고 판단된다.

V. 결 론

기후변화와 자원위기가 현실적 위협으로 등장하면서 에너지와 환경문제가 국가경제의 미래를 결정하는 주요변수로 부각하였다. 특히 IT부문의 에너지 소비 및 탄소배출이 사회적 이슈로 급부상하면서 그린 비즈니스/IT에 대한 관심이 증대되고 있다. 이에 선진 각국은 그린 비즈니스/IT 시장을 선점하기 위하여 국가차원에서 자국산업의 강점을 유지할 수 있는 정책 및 전략을 추진하고 있다. 그러나 IT부문의 수출비중이 높은 우리나라는 차세대 성장 동력을 확보할 구체적인 그린 비즈니스/IT 전략이 미흡한 실정으므로 우리나라의 발전 잠재력과 역량에 비추어 선택과 이에 대한 투자 비용을 결정해야 할 필요가 있다. 이를 위하여 보다 과학적이고 객관적인 근거에 의해 그린 비즈니스/IT 전략에 대한 거시적인 투자 방향과 투자우선순위 도출이 선행되어야 한다.

본 연구의 목표는 우리나라의 그린 비즈니스/IT 전략 방향 수립을 위한 우선순위 설정을 위하여 그린 비즈니스/IT 부문별 중요도 산출에 있

다. 이를 위해서는 그린 비즈니스/IT 전략 평가를 위한 평가지표를 선정하고, 각 평가지표들의 중요도 평가를 통하여 최종적으로 그린 비즈니스/IT 전략의 중요도를 산출해야 한다. 따라서 본 연구는 다차원적으로 그린 비즈니스/IT 전략을 평가하기 위하여 다요소 가중평균 기법을 이용하였다. 도출된 전략의 우선순위는 IT를 활용한 그린, 그린 정부, IT 자체의 그린 순이다. 세부 전략별로 살펴보면 그린 정부 전략에서 그린 비즈니스/IT 정책 및 표준화, 프로세스 및 성과관리, IT 산업 법률 정비 순이다. IT를 활용한 그린 전략을 살펴보면 인텔리전트 빌딩, 교통 및 작업 관리의 우선순위가 높았으나 프린터 출력물 및 재사용, 프린터 효율화는 우선순위가 낮았다. 그리고 IT 자체의 그린 전략 중에서 서버 및 저장장치 가상화와 데이터 센터 집중화 및 에너지 관리가 우선순위가 높은 반면에 디바이스 전원관리와 하드웨어 재활용은 우선순위가 낮았다.

본 연구 결과 다음과 같은 시사점을 발견할 수 있었다. 첫 번째, IT 기반 저탄소 녹색성장을 실현하기 위해서는 정부의 명확한 정책 방향 설정 및 장기적인 추진노력이 필요하다. 이를 위해 IT 기기별 사용에 따른 에너지 소비 및 탄소 배출량을 명시하여 공공기관, 기업, 국민의 관심을 유도하고, 단계별 달성 성과를 측정할 수 있는 측정도구의 개발이 필요하다. 두 번째, 선택과 집중 전략에 따라 그린 비즈니스/IT 전략을 추진할 필요가 있다. 우선적으로 파급효과가 크고 국내관련 기술수준이 높은 인텔리전트 빌딩의 고도화를 위해 집중투자 육성한다면 에너지 절감과 저탄소화 및 관련 산업의 동반성장이 가능하고 수출에도 크게 기여할 것이다. 세 번째, IT 시스템 가

상화 도입은 자원 최적화 및 유연성 향상을 통해 TCO(Total Cost of Ownership) 절감 효과가 있는 것으로 알려졌다. 그러나 벤더의 품질보증 문제, 전산자원에 대한 부서들의 이해관계 및 기술에 대한 이해부족으로 가상화의 보급률이 높은 편은 아니다. 따라서 IT 시스템 가상화에 대한 성공사례 보급을 통해 인식을 개선하고, 관련 부서의 이해관계를 조정 및 통제하여 IT 시스템 가상화 보급을 촉진할 필요가 있다.

그러나 본 연구는 그린 비즈니스/IT 도입을 위한 전략의 우선순위를 결정하기 위하여 전문가 그룹을 그린 비즈니스/IT 관련 기업의 임원진 및 실무자로 한정하였다. 따라서 응답자가 근무하는 기업의 그린 비즈니스/IT 전략을 중시하는 편(bias)은 완전히 배제할 수 없는 한계점이 있다. 따라서 의사결정에 참여하는 전문가들을 산·학·연으로 확대하고, 시간을 많이 확보하여 이 부분을 개선한다면 더욱 좋은 그린 비즈니스/IT 전략 및 우선순위를 결정할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 본 연구는 저탄소 녹색성장 국민포럼의 그린 IT분과에서 추진 중인 그린 IT 로드맵 자료[Kookminforum, 2009]와 Choi et al.[2009]의 연구를 기반으로 다요소 가중평균법을 이용한 전략의 우선순위를 도출하였지만, 기본적으로 클라우드 컴퓨팅 등 새로운 그린 비즈니스/IT 기술을 반영하지 못한 한계가 있다. 따라서 향후 IT기술의 발전 추세에 맞추어 그린 비즈니스/IT 전략을 재조명한 후, 그 범위를 보다 확대하고 구체화하여 모든 관련기관이 공유할 수 있는 그린 비즈니스/IT 전략 로드맵을 도출한다면, 한정된 자원을 가지고 선택과 집중의 원칙에 따라 효율적이고 전략적으로 투자할 수 있을 것으로 기대한다.

〈References〉

[1] Choi, J.C., Choi, I.Y., and Kim, J.K., "Development of Korean Green Business/IT Strategies Using Delphi Technique," *Kore-*

an Management Science Review, Vol. 26, No. 2, 2009, pp. 91-112.

[2] Deutsche Bank, Green IT: A Power revo-

- lution, 2008.
- [3] Hendry, J.R. and Vesilind, P.A., "Ethical motivations for green business and engineering," *Clean Techn Environ Policy*, Vol. 7, 2005, pp. 252-258.
- [4] Hwang, J.S., Lee, H.J., and Park, S.H., "Green IT Policies for Low Carbon, Green Growth," *Korean journal of information society*, Vol. 14, 2008, pp. 3-28.
- [5] Kim, J.Y., Lee, J., and Hong, J.M., "E-Business Technology Roadmap: A Field Study," *The Journal of Society for e-Business Studies*, Vol. 9, No. 1, 2004, pp. 179-195.
- [6] Kim, H., "National strategy for Green Growth of Korea and the Role of Green IT," *Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, Vol. 27, No. 11, 2009, pp. 11-18.
- [7] Kim, S.H., Jung, B.H. and Kim, J.K., *Analysis and Application for Decision Making*, Young Ji Publishers, Seoul, 1999.
- [8] Koo, C. and Wati, Y., "The Analogical Study of Green IT: A Causality Model," *Proceeding of 2009 KMIS fall conference*, 2009, pp. 638-647.
- [9] KICT, Development of advanced construction technology using IT, 2007.
- [10] Kookminforum, Status and Key issue of Green IT, 2009.
- [11] Kwak, S.J., Yoo, S.H., and Shin, C.O., "A Study on the Application of the Analytic Hierarchy Process to the priority of Maritime Technology Policy," *Journal of Korea Technology Innovation Society*, Vol. 7, No. 2, 2004, pp. 397-412.
- [12] Lee, D.Y., Ahn, T.H., and Hwang, Y.S., "A study on the priority of national R&D investment using analytic hierarchy process," *Journal of Technology Innovation*, Vol. 10, No. 1, 2002, pp. 83-97.
- [13] Lee, J.H., "Advent of green growth," *Land and Technology*, No. 1, 2009, pp. 5-26.
- [14] Lee, K.D., Kang, U., Lee, Y.H., and Park, D.K., "Priority Decision Making on Healthcare Service Technology Standardization in the Home Network using AHP model," *Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, Vol. 30, No. 4, 2007, pp. 21-29.
- [15] Mingay, S., "Green IT: The New Industry Shock Wave," In *Gartner, Green IT Grand Conference*, 2008.
- [16] Molla, A., Cooper, V.A., and Pittayachawan, S., "IT and Eco-sustainability: Developing and Validating a Green IT Readiness Model," *Proceedings of International Conference of Information Systems*, 2009, pp. 1-17.
- [17] Olson, E.G., "Creating an enterprise-level green strategy," *Journal of Business Strategy*, Vol. 29, No. 2, 2008, pp. 22-30.
- [18] Park, K.H. and Choi, S.Y., "A Study on the Influence Factors for Virtual Enterprise," *Journal of Information Technology Applications and Management*, Vol. 14, No. 1, 2006, pp. 117-135.
- [19] Pujari, D., Wright G., and Peattie, K., "Green and competitive influences on environmental new product development performance," *Journal of Business Research*, Vol. 56, 2003, pp. 657-671.
- [20] Wati, Y. and Koo, C., "The Green IT Practices of Nokia, Samsung, Sony, and Sony Ericsson: Content Analysis Approach," *Proceedings of the 43rd Hawaii International Conference on System Sciences*, 2010, pp. 1-10.

◆ About the Authors ◆



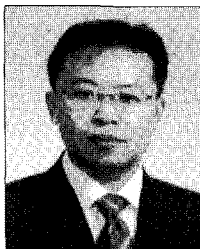
Jae Kyeong Kim

Jae Kyeong Kim(jaek@khu.ac.kr) is a professor at School of Management, Kyunghee University. He obtained his MS and PhD in Management Information Systems (MIS) from KAIST (Korea Advanced Institute of Science and Technology), and his BS in Industrial Engineering from Seoul National University. He is a president of KIISS (Korea Intelligent Information Systems Society), a BK21 project manager of HRM based on network science, and a member of Green IT department, Public forum under the low carbon green growth. His current research interests focus on business intelligence, network management, and green business/IT. He has published numerous papers which have appeared in Artificial Intelligence Review, Electronic Commerce Research and Applications, European Journal of Operational Research, Expert Systems with Applications, Group Decision and Negotiations, IEEE Transactions on Services Computing, International Journal of Human Computer Studies, International Journal of Information Management, Technological Forecasting and Social Change. He is also an AE (associate editor) of Information Technology and Management (SSCI).



Ju Choel Choi

Ju Choel Choi(jcchoi@ambatel.com) is a director at Ambassador Group and a CIO (Chief Information Officer) at Owing Co. He obtained his MS and PhD in MIS, and his BS in Mechanical Engineering from Kyunghee University. His current research interests focus on Tourism Recommender Systems, Complex Systems and green business/IT. He has published papers which have appeared in Information Systems Review, and Korean Management Review.



Il Young Choi

Il Young Choi(choice102@khu.ac.kr) is a PhD candidate at School of Management, Kyunghee University. He obtained his MS in MIS, and his BS in Economics from Kyunghee University. His current research interests focus on Recommender Systems, green business/IT, and business intelligence. He has published numerous papers which have appeared in International Journal of Internet and Enterprise Management, Journal of the Korean Society for Information Management, Korean Management Science Review, Journal of Intelligence and Information Systems, and Information Systems Review.