

실물옵션이론을 활용한 통신서비스 도입 전략
-무선 LAN 서비스 사례
Telco's Technology Deployment Strategy Using Real Options
- Wireless LAN Service Case

최재경, 김 호

한국전자통신연구원 인터넷경제연구팀

Abstract

통신서비스의 성패를 좌우하는 다양한 선택의 문제 중 하나는 신규 서비스를 제공하는 데 있어서, 어떤 기술을 도입하고 언제 상용화할 것인가를 결정하는 것이다. 이러한 결정에는 서비스를 제공하는데 수반되는 투자와 비용, 시장 규모의 예측, 경쟁사업자 동향, 기존 또는 유사 기술과의 호환성이나 경쟁 관계 등이 고려되어야 하며, 이를 위해 다양한 경제성분석 방법이 활용되어 오고 있다. 그러나, 전통적인 현금흐름할인법의 경우, 현재 획득 가능하거나 추정할 수 있는 데이터를 이용해서 의사결정을 내리는 방식을 취하고 있으며, 유연한 사고를 통해 수시로 변화하는 사업환경을 동태적 입장에서 의사결정을 지원할 수 없다는 한계를 지니고 있다. 최근, 이에 대한 대안으로 실물옵션이론을 활용한 경제성분석 방법이 소개되고 있다. 이는 금융옵션의 특성에 기반을 둔 방법으로, 주변 여건의 변화에 대해 유연한 의사결정을 지원할 수 있다는 측면이 통신서비스와 같은 불확실성이 큰 사업 환경에 적합한 방법이 될 것으로 판단된다. 이에 본 논문에서는 새롭게 부각되고 있는 무선 LAN 서비스의 제공을 위한 통신 사업자의 서비스 도입 전략을 실물옵션이론을 활용해서 분석해 보고자 한다. 이를 통해, 통신사업자의 관점에서 무선 LAN 서비스의 제공을 추진할 때 가능성이 높은 몇 가지 시나리오에 대한 대응 방안과 유의점에 대해 고찰한다.

I. 서론

인터넷의 폭발적인 성장을 비롯한 정보 통신 분야의 급격한 성장과 세계 시장의 단일화, BT, NT 등의 새로운 기술의 출현 등으로 인해 현재의 경영 여건은 과거와는 비교가 되지 않을 정도로 변화가 심해지고 불확실성이 증대되었다. 특히, 통신서비스의 경우, 사업 자체의 불확실성이 크고 천문학적 수준의 시설 투자 및 운용유지 비용이 발생하는 관계로, 어떤 서비스를 중점적으로 공략할 것이며, 언제 얼마 만큼 투자를 할 것인가의 문제가 중요하게 부각된다. 통신서비스에 대한 이와 같은 측면의 중요성과 위협성 때문에, 투자에 앞서 면밀한 경제성분

석이 이루어져 왔음은 주지의 사실이다. 현재까지는 전통적인 경제성분석 방법인 NPV와 같은 현금흐름할인법이 주로 이용되어져 왔는데, 이들 방법의 경우 현재 획득 가능하거나 또는 추정할 수 있는 데이터를 이용해서 의사 결정을 내리며, 한 번 결정이 이루어진 후에는 주변 경영 여건의 변화에도 불구하고, 계속 그 결정을 유지하는 것으로 가정한다는 맹점을 지니고 있다. 즉, 이는 'now or never'의 관점에서 수시적으로 변화하는 사업 환경을 반영하는 동태적 입장에서 유연한 의사결정이 아닌 주어진 데이터만을 활용해 현 시점에서 내려진 수동적인 의사결정으로서의 한계를 지닐 수 밖에 없다. 그러나, 투자에 대한 의사결정에 있어서

근본적으로 불확실성이라는 것이 필연적으로 존재할 수 밖에 없으며, 또한 불확실성이 시간이 지남에 따라 점차 감소하게 된다는 면을 감안하면, 현실적으로 의사 결정을 내리는 데 있어서 이와 같은 불확실성의 감소와 상황의 변화에 따라 적절한 의사결정을 내릴 수 있는 유연성이 고려되어야 한다는 측면에서 기존의 사용되어 오던 경제성분석 방법들의 한계를 지적할 수 있다.

최근 들어 현금흐름할인법에 대한 대안으로 실물옵션이론을 활용한 경제성분석 방법이 부각되고 있다. 실물옵션이론은 본래 금융옵션의 특성에 기인한, 즉 매 시점마다 주변 여건의 변화가 자신에게 유리한 방향으로 전개되었을 경우에는 투자를 유지하지만, 그렇지 않았을 경우에는 즉각적으로 투자를 철회하거나 변경할 수 있다는 측면에서, 앞서 언급한 수시로 변화하는 사업환경을 지속적으로 반영하는 동태적 입장에서의 유연한 의사결정을 지원할 수 있다는 면이 현재와 같은 불확실성이 큰 사업환경의 변화에 대처할 수 있는 유용한 시각을 제시해 준다고 볼 수 있다.

이에 본 논문에서는 통신서비스 중에서도 최근 부각되고 있는 무선 LAN 서비스를 대상으로 사업 전개 과정에서의 불확실성과 위험성에 대해 실물옵션이론의 적용을 통해 고찰함으로써, 무선 LAN 서비스에의 진입에 있어서 사업자 입장에서 고려해야 할 요소들과 효과적인 의사 결정을 내리기 위한 방안을 제시하고자 한다. 특히, 무선 LAN 서비스의 경우 현재 논의되고 있는 다양한 표준 중 현재 시장이 가장 크게 형성되고 있는 802.11 계열의 표준을 중심으로 각 표준별 도입 비용, 제공 속도, 타 표준과의 호환성 등을 고려, 사업자 입장에서 가능한 몇 가지 시나리오를 중심으로 기술 도입 전략을 제시한다. 또한, 전통적인 경제성분석 방법을 통해 산출해낸 무선 LAN 서비스의 사업 가치와 실물옵션이론을 적용을 통한 유연성 있는 투자 의사결정의 사업 가치의 비교를 통해 사업가치에 있어서 불확실성의 감소가 미치는 영향 정도를 살펴본다.

II. 실물옵션이론의 개요

실물옵션이론은 1970년대 등장한 Black & Scholes의 옵션가격결정이론을 배경으로 금융 분야가 아닌 실물경제 측면에 응용한 이론이다. 즉, 금융상품에서 다루어지는 옵션의 개념을 대규모의 시설 투자나 천연자원의 채굴 등과 같은 실물 프로젝트의 투자 의사결정 시에 활용할 수 있는데, 이를 실물옵션이라 부른다. 기업이 투자를 고려하고 있는 특정 프로젝트에 대해 실물옵션이론의 개념을 적용하기 위해서 금융상품에서 다루어지고 있는 옵션의 개념을 적용해 보면 다음과 같다. 특정 프로젝트에 대한 투자는 옵션의 기초자산에 대한 권리를 행사하는 것과 개념적으로 같으며, 이 투자안을 실행하기로 결정했을 때 지출하는 금액은 옵션의 행사가격과 대응된다. 그리고, 투자안으로부터 얻을 수 있는 현금흐름은 기초자산의 가치에 대응된다. 또한, 프로젝트에 투자할 수 있는 최대의 기간은 옵션의 행사 기간에 해당되며, 투자안이 가져오게 될 현금흐름의 불확실성, 즉 투자안의 위험성은 옵션에서의 기초자산의 변동성과 같은 맥락에서 이해될 수 있다.

이와 같이, 금융옵션과 투자안에 대한 실물옵션은 기업이 무엇인가를 취득해야 하는 의무가 아닌 취득할 수 있는 권리를 지니고 있다는 측면에서 뿐 아니라 미래의 상황 변화에 따라 최초의 투자 결정을 변경할 수 있는 기회를 가지고 있다는 사실에서도 공통점을 찾을 수 있다. 따라서, 실물옵션이론을 활용한 투자안의 가치 평가에 있어서도 금융옵션의 가격결정구조를 그대로 적용할 수 있으며 이는 실제 투자안의 가치평가나 의사결정에 있어 좋은 지침을 제공해 줄 수 있다. 다음 <표1>은 금융옵션과 실물옵션의 대응 관계를 나타낸다.

실물옵션이론을 이용한 투자 의사결정과 관련한 연구는 주로 해외에서 진행되어 왔으며, 국내의 경우에는 실물옵션이론을 활용해서 투자 의사결정에 적용한 사례는 많지 않은 상황이다. 실물옵션이론의 대표적인 모형에는 연기옵션(option to defer), 다단계옵션(time to build option), 포기옵션

<표1> 옵션가격결정이론의 변수들과 실물옵션의 대응 관계

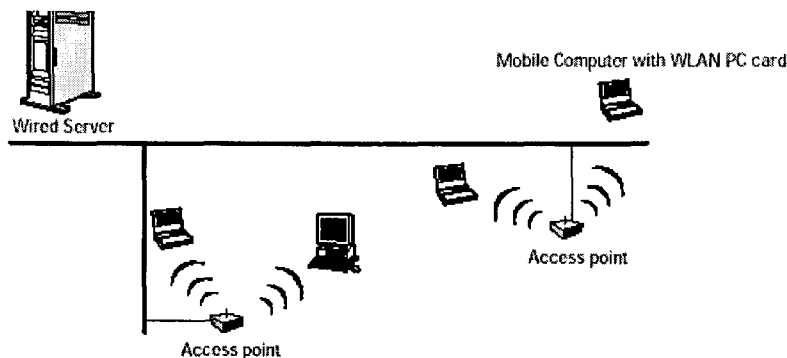
금융옵션		실물옵션
Stock price	S	Value of a company's operating assets
Exercise price	X	Investment expenditure
Exercise date	T	Time to investment
Risk-free rate of return	r	Time value of money
Standard deviation of return on the stock	σ	Volatility of value

(abandonment option), 규모변경옵션(option to expand/contract), 전환옵션(option to switch), 성장옵션(growth option) 등이 있다. 이 중 가장 많은 연구가 이루어져 오고 있으며, 다양한 분야에서 활용되고 있는 실물옵션은 연기옵션이다. 즉, 현실의 투자와 관련된 문제에는 지금 당장 투자를 하지 않고, 의사결정의 시기를 일정 기간 연기할 수 있는 경우가 다수 존재하며, 이와 같은 경우에 연기옵션 개념을 이용해서 의사결정 문제를 다룰 수 있다. 연기옵션의 경우, 투자 시기를 늦춤으로 인해 기회비용이 발생하게 되지만, 동시에 불확실성의 감소에 의해 실물옵션의 가치는 증가하게 된다. 그런데, 투자 의사결정을 미루게 되는 경우에도 투자를 하려는 사업의 특성에 따라서 불확실성의 감소 효과와 기회비용의 trade-off 관계가 달라지며, 특히 기회비용 측면을 바라보는 시각도 변화해야 하는데 통신서비스의 경우는 기술의 life-cycle은 짧은 반면, 가입자의 입장에서 한 번 서비스를 선택하게 되면 단말기의 문제나 통신서비스 사업자를 변경하고자 할 때의 높은 churning cost의 발생 등으로 인해 서비스를 바꾸기 어렵다는 특성이 있으므로 시장 선점으로 인한 효과가 다른 업종에 비해 상대적으로 큰 특징이 있다. 따라서 시장 진입의 지연으로 인한 기회비용이 적지 않을 것임을 예상할 수 있다. 즉, 연기옵션을 고려할 때는 투자 시기를 늦춤으로 인해 기대되는 불확실성 감소에 의한 기대이익(사업 가치의 증분)과 기회비용 사이의 trade-off를 반드시 고려해 주어야 한다.

III. 무선 LAN 서비스의 개요

무선 LAN 서비스는 대표적인 유무선 통합 서비스로서 유선 LAN의 저비용, 고속 대용량 전송의 특성과 무선의 이동성, 편의성, 폭 넓은 커버리지의 장점을 취하고 있다. 무선 LAN 서비스의 장점은 배선이 필요 없으며, 단기간 내에 LAN 구축이 가능하다는 점과 상대적으로 투자 대비 성능 및 효과가 뛰어나다는 점을 들 수 있다. 반면, 단점으로는 유선 LAN에 비해 상대적으로 낮은 전송 속도를 나타내며, 채널 할당의 문제나 신호의 간섭으로 인한 통신 장애의 가능성 등을 꼽을 수 있다. 무선 LAN 서비스에 가입한 고객은 LAN 카드가 장착된 PDA나 노트북과 같은 개인용 단말기를 활용해서 공항, 호텔, 지하철 역 등과 같은 hot spot에서 최고 11Mbps(802.11b 기준)의 접속 속도로 인터넷을 이용할 수 있다. 무선 LAN 서비스는 384Kbps 정도로 서비스될 IMT2000과는 달리 10Mbps 정도의 전송 속도를 제공하므로 화상통신을 하기에 전혀 무리가 없는 수준이다. 또한, 2001년말 표준으로 결정된 802.11g 프로토콜을 기반으로 한 무선 LAN을 사용할 경우에는 54Mbps 정도의 전송률을 가지기 때문에 속도 면에서는 비교할 만한 대상이 없는 정도이다. 무선 LAN 서비스는 <그림1>과 같이 기존의 유선 인터넷 망 끝에 휴대폰의 기지국과 비슷한 역할을 하는 AP(Access point)를 연결한 구조로 이루어져 있다.

상용 서비스가 제공되면 가입자는 다양한 속도와 서비스를 요구하게 될 것임에 따라 사업자는 가입자 확보를 통한 자사 수익의 증대를 위해 어떠한 기술로 어떤 서비스를 언제 제공해야 할 지 결정해야 한다. 즉,



<그림1> 무선 LAN 구성도

다양한 무선 LAN 기술로부터 도출할 수 있는 기술 도입 시나리오가 다수 존재하는 경우에 이들 중 어떤 시나리오를 적용해서 도입하는 것이 자사의 수익 증대를 위해 가장 효과적인지를 판단해야 하며, 이는 가입자의 요구 사항(속도, 부가 서비스, 적정 요금), 기술간 호환성, 비용, 경쟁 사업자의 도입 기술 등을 종합적으로 고려하여 이루어져야 한다.

현재 무선 LAN 기술 표준화는 IEEE와 ETSI(European Telecommunication Standards Institute)를 중심으로 진행되고 있다. IEEE의 경우, 현재 무선 LAN 시장의 주도권을 장악하고 있는 802.11b를 중심으로 802.11a, 802.11g 등의 기술이 있으며, ETSI의 경우 802.11a와 유사한 HiperLAN2(High Performance European Radio LAN Type 2)가 표준 제정 중에 있다. 또한, 802.11b의 문제점으로 지적되고 있는 QoS, 보안 등을 보완할 수 있는 802.11i, 802.11e와 같은 확장 표준 들도 준비중에 있다.

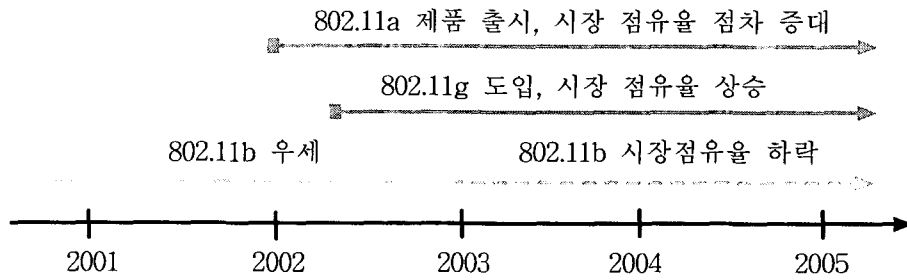
무선 LAN 서비스 제공을 위한 표준 중 주도권을 놓고 다투고 있는 표준은 802.11b, 802.11a, 802.11g 정도로 압축할 수 있으며, 통신사업자가 어떤 기술 표준을 언제 도입하느냐에 따라 무선 LAN의 사업성 패에 어떠한 영향을 끼칠 수 있는지를 분석할 필요성이 있다. <표2>는 802.11b, 802.11a, 802.11g 표준들의 특징을 정리한 것이다.

IV.실물옵션이론을 활용한 무선 LAN 서비스의 사업가치 평가

3절에서 제시한 바와 같이 무선 LAN 서비스를 제공하는데 있어서 사업자가 고려할 수 있는 기술 표준은 802.11b, 802.11a, 802.11g 정도로 요약할 수 있으며, Paulo는 다양한 가정 하에 각 기술 표준의 시장 점유율을 예측하였는데, <그림2>와 같이 시간에 따라 시장의 주도권이 변화될 것으로 전망했다.

<표2> 무선 LAN 표준 비교

주파수 대역	2.4GHz		5 GHz
	IEEE 802.11b	IEEE 802.11g	IEEE 802.11a
표준	IEEE 802.11b	IEEE 802.11g	IEEE 802.11a
최대속도	11Mbps	54Mbps	54Mbps
호환 여부	상호 호환		802.11b, 802.11g 호환 불가
비용	낮음	중간 정도 예상	높음
개발 현황	현재 시장의 대부분	2001년말 표준 제정 2002년 출시 예정	제품 출시 중 시장점유율 미약



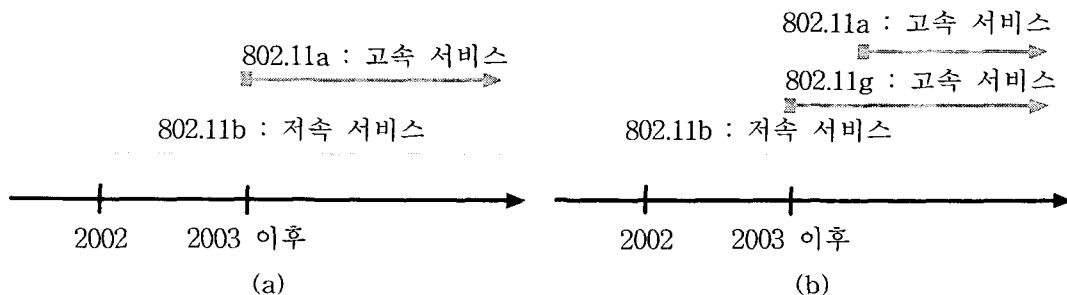
<그림2> 무선 LAN 기술의 시장수요 전망

각 기술 표준은 상호 보완적인 장단점을 지니며, 현재는 802.11b가 가장 우수한 기술 표준인 것으로 판단된다. 그러나, 무선 LAN의 궁극적인 기술 표준이라 할 수 있는 802.11a 로의 진화과정에 있어서 사업자가 어떤 표준을 어떠한 진화 시나리오에 따라 서비스 도입에 적용할지를 결정하기 위해서는 속도와 가격 면에서 802.11b와 802.11a의 중간에 놓여 있는 802.11g 기술 표준을 거쳐서 진화할 것인지 아닌지에 따라서 수익이나 비용 등에 미치는 영향이나 시나리오가 달라질 것이다. 이를 위해 무선 LAN 서비스에 대한 기술 roadmap과 주요 벤더들의 의견을 참조하면, 현재 802.11g에 대한 견해는 대체적으로 5 GHz대 제품의 시장 형성 시기와 점유율에 어느 정도의 영향력은 미칠 것으로 예상하고 있으나, 대부분의 벤더들의 경우 현재 주로 생산하고 있는 802.11b 제품에서 시장 상황이나 서비스 사업자의 정책 등에 의해 무선 LAN 서비스가 어느 정도 성숙되고 비용 등의 부담이 줄어들게 되면 바로 802.11a로 가겠다는 생각을 가지고 있는 편이다. 장기적으로는 점차 현재의 802.11b 위주의 시장이 802.11a로 옮겨갈 것으로 예상

되므로, 본 논문에서 가정한 시나리오는 <그림3>과 같이 제시할 수 있다.

시나리오 (a)는 현재 시장의 표준이 되고있는 802.11b를 활용한 서비스를 제공하다가 802.11a의 수요 증가 및 장비가격의 하락 추세를 확인한 뒤 802.11a에 대한 투자를 시작하는 전략이다. 시나리오 (b)는 802.11b를 활용한 서비스를 제공하다가 고속 서비스에 대한 수요가 증가하면, 802.11b보다 고속의 서비스를 가능하게 해 주면서 상호 호환되는 802.11g로 전이하고, 대부분의 시장 참여자가 802.11a로 서비스를 제공하는 시점에 802.11a에 대한 투자를 시작하는 전략이다. 시나리오 (b)의 경우는 투자비의 절감을 위해 802.11b에 사용하던 장비는 상호 호환되는 802.11g로 서비스를 이전하고 802.11b 서비스는 중단하는 경우를 고려하는 것이다.

실증분석을 위해 통신서비스 제공 사업자인 A社가 무선 LAN 사업 진출시 수행한 경제성분석의 결과를 토대로, 가입자 수에 대한 시장전망의 변화, 장비 가격의 하락 등을 반영, 수정한 데이터를 이용하였다. 아래 <표3>은 A社가 수행한 경제성분석의 결과를 나타낸다.



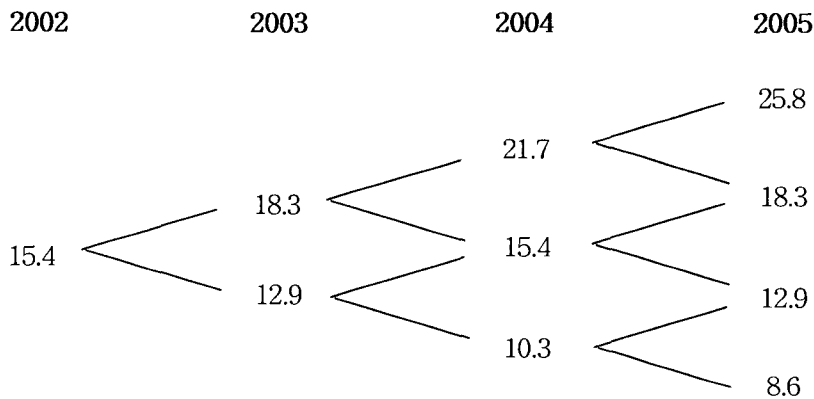
<그림3> 무선 LAN 서비스의 제공 시나리오

<표3> A社 무선 LAN 서비스 경제성분석

단위(백만원)	2002년	2003년	2004년	2005년
수익	1,712	5,266	7,933	11,559
영업비용	1,058	2,383	2,852	3,962
영업이익	654	2,884	5,082	7,596
투자비	4,675	4,560	1,512	2,095
현금흐름	-3,680	-653	5,050	7,290
할인율	10%			

위의 <표3>을 기준으로 2002년부터 2005년까지의 무선 LAN 서비스의 사업가치는 NPV로 계산해 보면 15.4억으로 산출된다. 사업가치를 실물옵션이론을 활용해서 계산할 때 고려해야 하는 사항은 <표1>에서 제시한 요인들이 해당된다. 실물옵션이론을 적용할 때 가장 중요한 인자는 변동성(volatility)이다. 이의 추정을 위해 Copeland et al.은 투자안의 현금흐름 변동성에 영향을 미치는 요소들을 찾아내어 각각의 요소들에 대한 미래기대치를 결정하고, 동시에 각 요소들 상호간의 상관관계를 도출한 후, Monte-Carlo Simulation을 통해 변동성을 추정하는 방법을 제시하였다. 그러나, 이를 위해서는 수익, 비용 등에 영향을 미치는 복잡다단한 요소들 사이의 상관관계 분석이 선행되어야 하며, 본 논문에서는 기존에 제공되고 있는 서비스 중 무선 LAN 서비스와 성격상 가장 유사하다고 여겨지는 이동통신 분야의 무선인터넷서비스 수익의 변동성을 무선 LAN 서비스의 변동성으로 이용하였다. 이를 위해 SK텔레콤의 2000년 1월 ~ 2001년 12월 기간 동안의 무선인터넷서비스 수익

의 성장률에 대한 표준편차로 0.173이 구해졌다. 무위험이자율은 국고채 금리 수준으로 가정하고 6.5%를 사용했으며, 할인율은 A사가 경제성분석시 고려한 10%가 주어진 것으로 가정하였다. 사업가치를 실물옵션이론을 통해 계산함에 있어서 본 논문에서는 이항격자모형을 이용했다. <그림4>는 무선 LAN 사업가치의 전개경로를 나타낸다. 앞서 NPV를 이용해 계산한 15.4억이 현재 시점에서의 무선 LAN 사업의 가치를 나타낸다. 이항격자모형을 이용할 때 필요한 u값과 d값을 산출해 보면 각각 $u = e^{\sigma\sqrt{dt}} = e^{0.173} = 1.1888$, $d = 1/u = 0.8441$ 이다. 만약, A社가 내부적으로 무선 LAN 시장이 우호적인 경우에만 투자를 통해 무선 LAN 서비스를 지속적으로 제공한다고 했을 때 사업가치는 2005년 기준으로 25.8억에 해당하며, 이는 현재가치로 환산했을 때 19.3억에 해당한다. 이 때, NPV로 계산한 사업가치와 실물옵션이론을 써서 계산한 사업가치의 차이 3.9억(NPV로 산출한 15.4억의 25.3% 규모)이 변화하는 사업환경을 동태적 입장에서 반영해서 내린 투자결정으로 인한 가치의 증분에 해당한다.



<그림4> 무선 LAN 사업가치의 전개경로

앞서 제시한 시나리오 (a)와 (b)의 경우에 대한 분석도 이와 유사한 방법으로 수행할 수 있다. 이 경우에 추가적으로 요구되는 자료는 802.11a, 802.11b, 802.11g의 시장 수요가 각각 어느 정도 규모가 될지, 각 표준을 지원하는 장비의 가격 등에 따른 투자비 규모, 호환성 여부, 장비의 잔존가치 등에 대한 면밀한 분석을 필요로 한다. 이에 대한 자료를 수집하고 분석하기 위해서는 시장 수요에 대한 설문조사, 장비의 가격, 특성 등에 대한 장비업체 담당자와의 면담, 기술 및 통신시장 예측 분야의 전문가 설문 등을 필요로 한다. 이는 추후 자료 조사를 통해 보완될 수 있을 것으로 기대된다. 아울러, 본 논문에서 제시한 몇 개의 기술 도입 시나리오의 경우는 실물옵션이론의 여러 경우 중 포기옵션(abandonment option), 규모변경옵션(option to expand/ contract), 전환옵션(option to switch)에 복합적으로 해당하는 경우로 다양한 분석이 이루어질 수 있다. 이때 유의해야 할 것은 실제 투자의사결정에 있어서 발생 가능한 다양한 상황에 대해서 몇 가지 시나리오를 상정해 놓고, 각각의 경우에 대한 실물옵션이론의 적용을 통해 유연한 의사결정을 할 수 있는 사고를 해야 한다는 것이다.

V. 결론

본 논문에서 제시한 실물옵션이론을 이용한 가치 평가 방법이 전통적인 현금흐름할인법(DCF)과 비교해서 더 우월하다고 단정 지을 수는 없다. 또한, 두 가지 방법 모두 가치평가 방법은 별개의 것이 아니라, 실물옵션이론을 이용해서 가치를 평가하기 위해서는 우선 현금흐름할인법을 이용한 분석이 선행되어야 하며, 실물옵션이론을 활용한 방법 또한 현금흐름할인법의 경우와 마찬가지로 예측의 불확실성의 문제 자체를 근본적으로 해결할 수 없다는 문제점을 지니고 있다. 그러나, 실물옵션이론을 이용한 가치 평가 방법은 미래의 경영여건 변화가 사업을 수행해 나가는데 있어서 다양한 투자 전략을 세울 경우에 가능성을 타진해 보고, 각각의 요인

들이 사업가치에 어떤 영향을 얼마만큼 끼칠 수 있는지를 파악할 수 있는 또 다른 시각을 제시해줄 수 있다는 면에서 의의를 찾을 수 있을 것이다. 본 논문에서 고려한 무선 LAN 서비스의 경우는 시장이 막 태동하는 국면이므로 여러 모로 자료를 구하는데 어려움을 겪었으며, 이로 인해 심층분석이 이루어지지 못한 한계를 지니고 있다. 앞으로 이 분야에 대한 자료를 추가 확보함으로써 면밀한 분석이 이루어질 수 있을 것이다. 또한, 본 논문에서 제시한 바와 같이 통신서비스 도입시 다양한 기술 표준이 존재할 때 의사결정을 내리는 방법론은 통신서비스 사업자의 신규 서비스 진출시 겪게 되는 다양한 의사결정에서의 고민을 해결해 줄 수 있는 방법론을 제시해 줄 수 있을 것으로 기대된다.

References

- [1] 이재한, 이동주, 안재현, "실물옵션을 이용한 최적 투자 의사결정시기 선택 모형", 경영과학회지 제26권 4호, 2001.12
- [2] 김상희, "공중망 무선랜 서비스 사업자 동향분석", 정보통신동향분석 제8권 3호, 한국전자통신연구원, 2002.3
- [3] 김호, 김현중 "무선 LAN 서비스 제공을 위한 기술 도입 시나리오 분석", JCCI 2002 춘계학술대회 발표논문집
- [4] 고재민, "R&D 프로젝트 수행에 실물옵션을 활용하라", LG주간경제, LG경제연구원, 2001.4.18
- [5] Timothy A. Luehrman, "Investment opportunities as Real options : Getting started on the numbers", Harvard Business Review, July-August, 1998. pp. 51~67
- [6] Richard Brealey & Stewart Myers, *Principles of corporate finance*, McGraw-Hill, 1996
- [7] Lenos Trigeorgis, *Real options in capital investment*, Praeger Publishers, 1995
- [8] Gemma Paulo, Wild on Wireless Networking : WLAN market young, energetic and growing, Cahners In-Stat

대한산업공학회/한국경영과학회 2002 춘계공동학술대회
한국과학기술원(KAIST) 2002년 5월 3일-4일

Group, 2001

[9] Copeland T. & V. Antikarov, *Real options : A practitioner's guide*, Texere, 2001