

와이브로 시장 활성화를 위한 정책 방안 연구

A Study on Policies for the Activation of WiBro Market

이용석*, 정재림**, 박상현***, 김상욱****

Lee, Young-Suk* · Jung, Jae-Lim** · Park, Sang-Hyun*** · Kim, Sang-Wook****

Abstract

This study first attempted to point out fundamental reasons behind the failure to have WiBro services off the saddle, investigating the previous studies, and second to screen the WiBro promotion policies after reviewing the major steps conducted thus far by the government. In order to put the screened policies in order by the importance, an AHP analysis was conducted targeting WiBro professionals in various fields such as government offices, universities, research institutes, and industry. One step further, causal loop diagramming on the system dynamics methodology was conducted to examine the dynamic structure of the WiBro market in holistic standpoint of view. Finally, a simulation model was developed based on the causal loop diagrams and the results of the AHP analysis in order to examine how various policy scenarios influence the growth of the WiBro market over time, and to compare the mix of policy options. Finally, the study attempted to draw some implications for WiBro vitalization.

Keywords: 와이브로, 시장 예측, 고속하향패킷접속, 무선 인터넷, 스마트폰
(WiBro, Market Forecasting, HSDPA, Wi-Fi, Smart Phone)

* 제1저자, 방송통신위원회 (leey5867@naver.com)

** 충북대학교 경영정보학과 박사과정 (jeremy80@naver.com)

*** 교신저자, 한국정보화진흥원 (shpark@nia.or.kr)

**** 충북대학교 경영정보학과 (sierra@chungbuk.ac.kr)

I. 서론

2006년 서비스를 시작한 와이브로(WiBro: Wireless Broadband Internet)는 당시 IT 신성장 동력으로서 광대역 모바일 인터넷 시대를 열 것으로 기대되면서 급속한 성장이 예상되었고, 국제적으로는 모바일 와이맥스(Mobile Wimax) 표준으로 채택되면서 해외 시장에서도 큰 호평을 받았다(전용하, 2008).¹⁾

한국전자통신연구원(2006)이 발표한 연구에 따르면 실현 수익이 약 10조 5천억 원, 장비 시장은 4조 3천억 원에 이를 것으로 추정되었고, 가입자 수는 2010년까지 875만 명까지 증가할 것으로 전망되었다. 정보통신정책연구원(2004) 역시 통신사업자와 공동으로 수행한 연구를 통해 가입자는 800만 명, 시장 창출 효과는 3조 원에 달할 것으로 예측했다. 이 외에도 다수의 연구들이 유사한 수준으로 와이브로 시장 성장을 예측했다(지경용 외, 2003; 김종대 외, 2004).

그러나 2010년 12월 기준 와이브로 실제 가입자 수는 약 46만 5천 명(KT 35만 3천명, SKT 8만 9천 600명)으로 당초 예상했던 수치의 5% 수준으로 와이브로는 기대와 달리 시장에서 외면당하고 있다.

결국, 정부는 세계 통신시장을 견인할 차세대 서비스로 와이브로를 제시하고 미래 성장 동력으로 육성하고자 하였지만 국내 보급이 부진한 상황에서 수출은 엄두도 내지 못하고 있는 실정이다. 자국에서조차 외면당한 기술이 해외에서 성공하는 경우는 극히 드물며 관련 장비 및 기술, 서비스의 발전을 위해서도 국내 시장의 성공 사례 확보는 필수적인 선결과제이다.

이러한 가운데 2009년 아이폰 열풍과 함께 스마트폰이 급속히 확산되면서 무선 데이터 통신 수요가 크게 증가하였고 와이브로 역시 새로운 기회를 모색할 수 있게 되었다. 스마트폰 등 모바일 기기들의 컴퓨팅 기능이 향상되고, 모바일 기기의 다양화와 함께 노트북 및 태블릿 등을 통한 무선 인터넷 접속이 증가하면서 상대적으로 속도와 이동성이 좋은 와이브로에 대한 관심이 새롭게 제기되고 있기 때문이다.

2010년 3분기를 기점으로 각 이동통신 사업자의 무선 데이터 ARPU(가입자 1인당 평균 수익률)가 음성 ARPU를 추월하였다.²⁾ 이는 이동통신시장의 수익 구조가 음성에서 데이터 중심으로 바뀌고 있다는 것을 의미한다. 더욱이 향후 1~2년 이내에 도래할 4G 이동통신

1) WiBro는 2005년 12월 미국 전기전자학회(IEEE)에 의해 국제표준으로 권고되었고 2007년 10월에는 국제전기통신연합(ITU)에 의해 세계 6번째로 3세대 이동통신 국제표준으로 채택되었다.

2) <http://www.mt.co.kr/view/mtview.php?type=1&no=2010111014050489913&outlink=1> 머니투데이, 2010. 11. 12 기사

은 네트워크의 기술발전과 함께 서비스의 진화에 따라 무선인터넷 수요가 한층 더 폭발적으로 증가할 것으로 전망되기 때문에 현재 와이브로 시장의 문제점을 다시금 고찰해 보고 활성화 방안에 대한 진지한 검토가 절실히 필요한 시점이다.

와이브로가 당초 기대와 달리 성장하지 못한 이유를 규명하기 위한 연구가 다각적으로 시도되고 있지만 아직까지는 그 효과성과 적절성에 대해 합의를 이루지 못하고 있다. 이러한 원인은 이동통신 시장의 복잡한 시장 메커니즘과 그 속에 포함된 다양한 변수들 간의 인과관계와 동태적 구조를 반영하지 못했기 때문이라고 볼 수 있다(박상현, 2001; 김종태 외, 2004). 또한, 많은 선행 연구들이 시장의 구조적 특성 및 행태를 분석하기 보다는 단편적인 시장성장 추이 분석에 주안점을 두고 있어 시장에 내재되어 있는 관련요소 간 상호영향과 신규 정책 및 제도적 변화 수용에 소요되는 시간적·공간적 지연을 반영한 피드백 구조를 고려하지 못한 한계에서 비롯된 결과이기도 하다(김종태 외, 2004).

따라서 본 연구는 와이브로 시장이 활성화되지 못한 근본적 이유를 규명하고, 활성화를 위한 정책 대안을 제시하기 위해 다음과 같이 연구를 수행하였다. 먼저 와이브로와 관련된 주요 선행연구들과 정부의 통신 정책 기조를 분석하여 와이브로 서비스가 활성화 되지 못한 원인을 살펴보고 와이브로 활성화를 위한 정책 대안들을 도출하였다. 그 다음 정부기관, 대학 및 연구소, 기업 등 다양한 영역의 와이브로 전문가를 대상으로 AHP 설문을 수행하여 도출된 정책 대안들의 우선순위와 가중치를 산정하였다. 아울러 시스템 사고에 근거한 인과지도 분석을 통해 와이브로 시장의 동태적 구조를 규명하여 시장이 활성화되지 못하는 원인을 시장 구조적 관점에서 재해석하였다. 마지막으로 다양한 정책 대안들이 시간의 흐름에 따라 와이브로 시장에 미치는 영향을 살펴보기 위해 시뮬레이션 분석을 수행하였으며 그 결과를 바탕으로 정책 시사점을 도출하고 와이브로 활성화를 위한 방안을 모색했다.

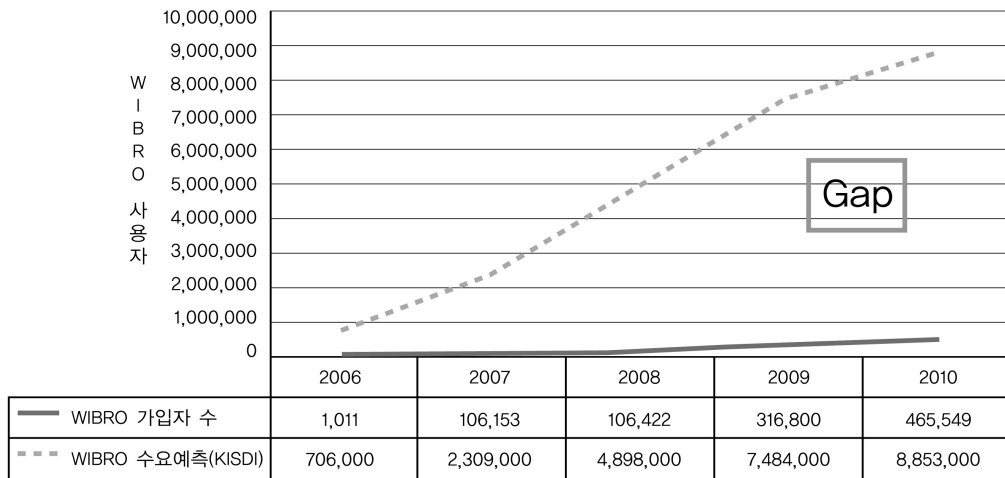
II. 이론적 고찰

1. 와이브로 개념 및 현황

와이브로(WiBro)란 ‘Wireless Broadband Internet’의 줄임말로 무선광대역인터넷 또는 2.3 GHz 휴대인터넷 등으로도 불리며, 해외에서는 모바일 와이맥스(Mobile WiMAX)로 불린다. 와이브로는 노트북이나 태블릿, PDA 등 휴대형 단말기를 이용해 보행 또는 시속 60km로 이동하는 자동차 또는 지하철 안에서 인터넷에 접속해 다양한 정보와 콘텐츠를 이용할 수 있는 서비스이다(권영주, 2004). 즉, 실내의 유선 초고속인터넷 서비스를 실외에서 이동 중

에도 사용할 수 있도록 확장한 서비스 개념이다.

국내의 와이브로 서비스는 KT가 주도적으로 제공하고 있으나 이동통신 서비스에 비해 시장 확산은 답보 상태에 있다. SKT는 서비스 활성화에 더욱 미온적인데 이는 SKT가 와이브로와 경쟁관계인 HSDPA(high speed downlink packet access, 고속하향패킷접속) 서비스를 제공하고 있기 때문이다. KT 역시 자회사였던 KTF와 합병하면서 KTF가 활발히 제공하던 HSDPA를 지원하고 있기 때문에 와이브로의 포지셔닝을 심각하게 고민하고 있는 상태이다(여재현 외, 2008).



[그림 1] WiBro 실제 가입자와 수요 예측 간의 Gap

자료: KAIT 방송통신산업 통계월보 2010(정보통신정책연구원, 2004).

<표 1> 사업자별 와이브로 가입자 증가 추이

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011.1
KT	950	103,266	156,900	285,040	365,393	387,237
SKT	447	995	11,051	31,840	89,601	87,566

자료: KAIT 방송통신산업 통계월보.

2. 와이브로 실패 원인 분석

와이브로 가입자가 당초 예측했던 800만 명에 한참 못 미쳐 46만 명 정도에 머물면서 이에 대한 원인을 분석하기 위한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

김유향(2009)은 와이브로 시장의 문제점을 사업자 환경에 있다고 보았다. 와이브로 기술 개발 정책은 정부 주도적으로 통신시장의 상황변화 및 국가의 미래 성장 동력 발굴 차원에서 추진되었으나 사업자 선정은 철저히 통신시장의 기존 질서 유지 차원에서 이루어졌다. 기존 사업자에게 면허를 부여하지 않은 일본과 달리 우리는 기존 통신사업자인 KT와 SKT를 와이브로 사업자로 선정하였는데, 그 결과 사업자들이 이미 제공하고 있던 서비스의 잠식효과(Cannibalization)에 대한 우려로 적극적인 투자를 하지 않았다는 것이다.

장비 시장의 경쟁력 부족도 와이브로 사업 부진의 원인중의 하나로 꼽을 수 있다(김유향, 2009). 다양하고 저렴한 단말기 출시를 위해서는 일정수준 이상의 가입자 확보를 통한 규모의 경제 실현이 필요하지만, 2010년 12월 현재 와이브로 가입자 수는 46만 명에 불과하다. 이에 따라 와이브로 단말기 시장은 규모가 너무 작아 3G 서비스에 비해 단말기가 다양하지 않을 뿐만 아니라 가격 경쟁력도 낮다. 또한 와이브로의 경우 제조업체 수가 적어 실질적으로 단일 업체(sole vendor)에 의해 장비가 공급되고 있어 고성능 단말기의 신속한 보급에도 어려움이 지속되고 있다(여재현 외, 2008).

한편 조상섭(2009)은 현재 제공되고 있는 와이브로 서비스는 소비자들에게 품질에 대한 확신을 주지 못하고 있음을 지적했다. 서비스 초기 단계에서 발생하는 품질에 대한 우려는 가장 중요한 수용 장벽이며, 사업자의 지속적인 품질 개선을 위한 투자가 이루어지지 않는 상황에서 소비자들이 품질에 대한 확신을 갖지 못하고 있다는 것이다. 한국전자통신연구원(ETRI)이 2008년도 서울 및 경기 지역 일반 기업을 대상으로 수행한 설문조사 결과에 따르면 기업들이 와이브로 서비스 가입을 주저하는 이유를 묻는 질문에 서비스 품질에 대한 불확신, 제한적인 서비스 커버리지, 서비스 이용요금 부담이라는 응답이 가장 많았다(박종현 외, 2009).

특히 조상섭(2009)은 현재 와이브로 요금제가 타 서비스에 비하여 상대적으로 비싸다는 점을 지적하였다. 현재 와이브로 요금체계는 기본요금과 종량제 요금이 혼합된 형태로 KT와 SKT는 무제한 요금제(정액제)를 적용할 수도 있지만 통화망 품질 영향 및 기지국 증설 등 추가적 투자 요구로 인해 무제한 요금제를 기피하고 있다. 그러나 스마트폰 보급과 더불어 사실상 데이터 무제한 서비스가 대세가 되고 있는 현 시점에서 현재의 와이브로 요금제를 그대로 유지하기는 어려울 것으로 예상된다.

3. 와이브로 활성화 방안

Kargin and Basoglu(2007)은 모바일 인터넷 서비스 제공에 있어서 가장 중요한 요소는 사용자들의 요구사항을 반영하는 것임을 강조하며, 기술수용모형 연구들에서 주로 이용되

고 있는 유용성과 사용의 용이성은 서비스 요인(Service Factors)과 사회적 요인(Social Factors)의 조합에 의해 결정된다고 주장하였다. 이에 따라 모바일 인터넷 서비스의 실제 및 잠재 사용자들을 대상으로 심층 인터뷰를 실시하여 모바일 인터넷 서비스 채택에 영향을 미치는 요인들을 파악하고자 하였다. 연구 결과, 서비스 요인은 Cost, Content, Enjoyment, Mobility로 파악되었으며, 사회적 요인은 Social, Influences, User Characteristics로 나타났다.

Tae(2008)는 최근의 디지털 기기의 융합추세에 따라 와이브로, DMB(Digital Multimedia Broadcasting), W-CDMA(Wideband Code Division Multiple Access), 텔레매틱스(Telematics) 등이 하나의 통합된 서비스를 제공하는 형태로 융합 및 발전하고 있다고 주장하였다. 따라서 기업들이 이러한 서비스 패러다임의 변화에 적응하며 경쟁력을 확보하기 위해서 고려해야 하는 요소로 신흥시장에서의 선점전략 개발 등에 대한 심층적 고려가 필요하다고 강조하였다.

육준연 외 3인(2006)은 와이브로와 HSDPA 도입에 따른 각 서비스별 기술 특성과 요구 사항을 알아보고 와이브로 제공 방법에 따른 시나리오 분석을 통해 시장파이의 변화 및 경쟁관계를 분석하였다. 이동통신을 기반으로 한 HSDPA가 우세할 것으로 예측하며 와이브로는 전국서비스의 확대가 우선되어야 한다고 주장하였다.

윤종수(2010)는 와이브로 서비스 활성화 요인을 크게 기술 인프라, 정부정책, 콘텐츠, 단말기, 서비스 사업자 등의 요인으로 구분하였다.

김윤식(2010)의 연구에서는 모바일 브로드밴드 시장 성장에 서비스의 이동성, 즉시성, 결합 편의성, 대체성은 긍정적 영향을 미치고, 비용부담과 복잡성은 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 이용자의 만족도를 증대시켜 시장 성장에 기여할 수 있는 가능성은 비용부담, 대체성, 결합 편의성, 즉시성, 복잡성 순으로 분석되었다.

여재현 외 5인(2008)은 국내·외 와이브로 관련 시장 현황을 분석하고 활성화 저해 요인을 분석하여 사업자들의 경쟁재 보유에 따른 활성화 노력 미흡, 이동 데이터 서비스에 대한 수요 부족, 단말기 다양성 부족, 가격경쟁력 열위 등을 저해 요인으로 제시하였다. 활성화 방안으로는 Mobile VoIP 서비스 제공 및 010 번호 부여를 제안하고 있다. 특히 국내 소비자는 와이브로 서비스를 핵심 서비스로 인식하지 않고 있으며 현재 추세로 나아간다면 2013년까지 가입자 수가 100만 명 수준에 머물 것이라고 전망하면서 소극적인 사업 전개 등으로 인하여 소비자 인식의 확산이 지연되고 있다고 지적하였다.

4. 소결론

앞서 선행연구를 살펴본 결과, 현재 와이브로 시장의 문제점과 활성화를 위한 정책 대안

은 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 와이브로 서비스 활성화를 위해서는 음성서비스가 허용되어야 한다. 와이브로 상용화 이후 시장 확대 과정에서 음성서비스 제공 및 재판매 허용과 MVNO 제도 도입 등의 제도 정비를 빠르게 단행하지 못한 것이 초기 시장 형성을 지연시켰다는 분석이 지배적이다. 특히 와이브로는 데이터 서비스만 제공되는 반쪽 서비스로 인식되었던 반면 HSDPA는 010 번호를 사용하는 이동통신 전화 서비스로 인식됨에 따라 와이브로는 출발부터 경쟁 서비스에 비해 불리한 점이 많았다.

둘째, 와이브로의 전국 서비스 확대가 중요하다. 당초 기존 통신사업자에게 사업을 허가함에 따라 기존 서비스와의 상충문제로 와이브로 활성화에 소극적인 태도를 취할 수밖에 없었다. KT의 경우 수도권(서울, 경기, 인천) 인구의 90%를 커버한다고 하지만 전국적으로는 46%를 커버하는 수준이며 SKT는 수도권 인구의 76%, 전국 인구의 44%를 커버하고 있을 뿐이다. 더욱이 지역적으로는 대부분 서울, 경기 지역에 한정되어 전국적으로 이용 가능한 HSDPA와 비교할 때 활용성이 제한적일 수밖에 없다. 이동 통신 서비스는 공급자 입장에서 규모가 경제가 중요하지만 사용자 입장에서는 범위의 경제가 더욱 중요하다.

셋째, 신규 사업자 허가를 통해 경쟁을 촉진해야 한다. 신규 사업자의 진입은 경쟁 강도를 높여 품질 및 서비스 개선과 요금 인하를 촉진할 수 있다. 이는 결과적으로 와이브로 서비스 전반의 경쟁력을 향상하는 효과가 있다.

넷째, 다양한 단말기 개발 및 보급을 확대해야 한다. 현재 와이브로 단말기는 이동전화와 달리 장비 생산업체가 소수이며, 선택의 폭도 좁고 가격도 비싸다. 다양하고 저렴한 단말기 개발 및 생산을 위해서는 일정수준 이상의 가입자 확보를 통한 규모의 경제 실현이 필요하지만 현재의 가입자 규모는 이를 뒷받침하기 어렵다. 따라서 초기 단말기 개발 및 보급을 위한 정책적 지원이 필요하다.

다섯째, 이용요금에 대한 정부 규제가 필요하다. 유선전화 외에 이동통신, 초고속인터넷이 보편화된 우리나라에서 통신비 지출이 전체 가계 지출에서 차지하는 비율은 매우 높은 수준이다. 이는 통신비 지출에 대한 부담이 점차 가중되고 있기 때문이며 통신비에 대한 가계 부담증가는 와이브로 서비스 확산의 주된 장애요인이 되고 있다. 따라서 사업자들은 와이브로 서비스에 대한 구매력 한계를 완화시켜 줄 수 있는 수준의 요금으로 전략적인 결정이 요구된다.

한편 선행연구들은 와이브로의 시장 현황을 분석하면서 활성화 방안을 제시하고 있지만 와이브로 시장의 구조적 특성을 고려하지 못하고 있음을 짚어볼 필요가 있다. 와이브로 서비스에 관한 선행 연구들은 시장의 구조적 특성 및 행태를 분석하기보다는 단편적인 시장 성장 추이에 중점을 두고 있으며 관련 요인 간 상호 영향 및 새로운 정책 및 입법상의 변

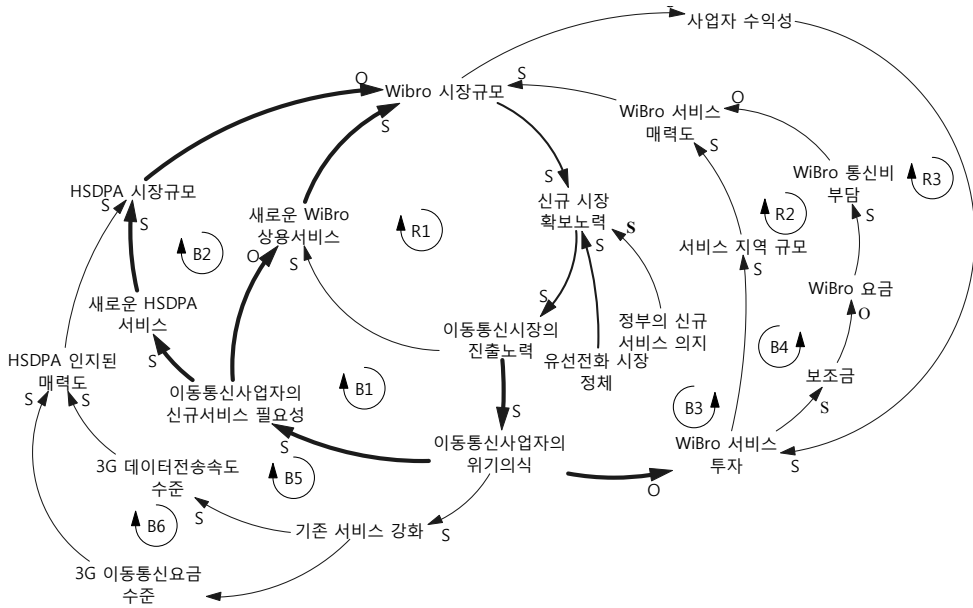
화 수용에 소요되는 지연된 피드백을 고려하지 않았다는 한계를 지적할 수 있다. 따라서 와이브로 서비스 시장을 다양한 요인간의 인과관계와 시간의 변화에 따른 피드백 메커니즘의 영향에 근간을 둔 시스템 다이내믹스에 기초하여 시장의 동태적 구조를 분석할 필요가 있다. 김종태 외 3인(2004)은 와이브로 시장의 규모와 사업자 수는 별개로 구분된 시스템의 구성요소가 아닌 피드백 구조를 가진 동태적 시스템의 구성요소라는 점을 강조하고 있다. 즉, 사업자 수의 증가로 경쟁강도가 증가하게 되고 이는 더 많은 고객의 유입을 위한 기업들의 다양한 경쟁전략으로 이어져 소비자 효익이 증가하게 된다. 이는 궁극적으로 시장의 매력도를 향상시켜 시장의 규모를 성장시킬 수 있는 선순환을 형성하는 것이다.

이러한 관점에서 본 연구는 선행연구를 통해 도출된 다섯 가지 정책 대안들의 중요도를 파악하기 위해 먼저 다양한 분야의 와이브로 전문가를 대상으로 AHP 분석을 수행하여 각 정책 대안별 우선순위와 가중치를 산정하였으며 시스템 다이내믹스 방법론에 근거한 인과지도 분석 및 시뮬레이션 분석을 통해 와이브로 서비스 시장의 동태적 구조를 이해하고 정책 대안의 효과성을 다양한 관점에서 살펴보았다.

Ⅲ. 와이브로 시장의 동태성 분석 및 정책 시뮬레이션

1. 인과지도 분석

앞서 살펴본 선행 연구 분석 결과를 바탕으로 와이브로 서비스 시장의 동태적 구조를 분석하면 [그림 2]와 같다. [그림 2]의 R1 루프는 유선 인터넷 시장 포화 및 정부의 신규 서비스 의지로 인하여 새로운 시장 창출 노력이 발생하였고 이로 인한 이동통신시장 진출 노력으로 와이브로 서비스가 상용화 되어 와이브로 시장이 성장하는 선순환 구조를 나타낸다. 또한 와이브로 시장 규모가 커질수록 사업자 수익성이 높아지고 이로 인하여 와이브로 투자가 증가하여 서비스 지역이 확대되어 와이브로 서비스 매력도가 증가한다(R2). 한편 투자가 증대될수록 보조금 지원이 높아지고 이로 인하여 와이브로 요금이 인하되어 통신비 부담이 줄고 와이브로 서비스 매력도가 증가하여 와이브로 시장이 성장하는 선순환 루프가 형성된다. 이러한 양의 피드백 루프는 당초 와이브로 시장의 급성장을 전망했던 연구들의 근거가 되었다.

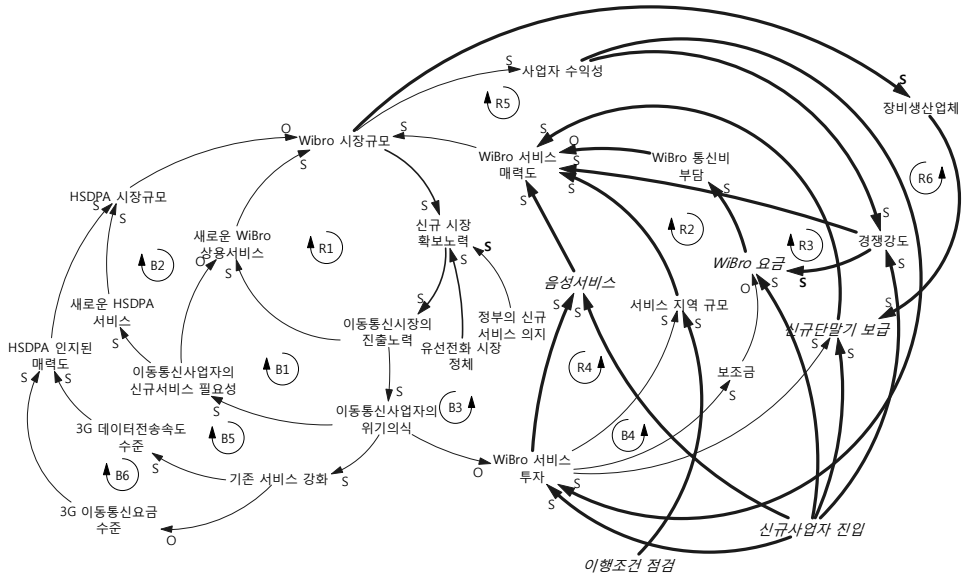


[그림 2] 와이브로 시장의 동태성 분석

그러나 와이브로 사업자는 경쟁 서비스인 HSDPA 서비스 사업자로서, 자기시장 잠식에 대한 우려로 와이브로 투자에 소극인 자세를 취했다(어재현 외, 2008). 따라서 [그림 2]의 와이브로의 경쟁 매체인 HSDPA가 활성화되면서 와이브로 서비스의 수요는 당초 기대만큼 증가하지 않게 된다.

[그림 2]의 B루프를 보면 이동통신사업자의 위기의식 때문에 이동통신사업자의 신규서비스 필요성이 증대되어 기존 통신망을 이용한 HSDPA 서비스가 활성화 된다(B1, B2). 이동통신시장사업자의 위기의식은 와이브로 서비스 투자에 영향을 미쳐 서비스 지역 규모 및 보조금 지원이 줄게 되어 와이브로 서비스 매력도가 떨어지고 이는 다시 와이브로 시장에 영향을 미치게 된다(B3, B4). 따라서 적은 투자로 효과를 볼 수 있는 기존 서비스인 HSDPA에 대한 투자를 증가하게 되고 투자가 증가할수록 HSDPA의 매력도는 상승하게 되어 HSDPA의 시장이 성장하는 루프가 활성화 된다(B5, B6).

[그림 3]은 [그림 2]에 앞서 도출한 5개의 정책 대안을 추가한 것이다. 와이브로 음성서비스를 허용하지 않음에 따라 와이브로는 데이터 중심 서비스로 인식되었던 반면 HSDPA는 010 번호를 사용하는 이동통신 전화 서비스와 병행되어 음성 서비스 중심의 데이터 서비스로 인식되어 와이브로는 출발부터 경쟁 서비스에 비해 불리했다. 따라서 음성 서비스 추가는 3G 이동통신과의 차별성을 상쇄시키고, 기존에 가지고 있던 와이브로의 가장 큰 불편을 해소하므로 와이브로 서비스 매력도 향상에 큰 영향을 미칠 것이다.



[그림 3] 와이브로 시장의 동태성 분석(정책 대안 포함)

한정된 커버리지 역시 와이브로 성장을 저해하는 주요 요인으로 소비자들에게 품질에 대한 확신을 주지 못하여 와이브로 선호도가 떨어질 수밖에 없었다. 이는 사업자의 수익성을 악화시켜 시장의 매력도를 낮추고 시장 수요를 감소시킨다(B4). 따라서 정부의 강력한 이행조건 준수 여부 점검을 통하여 전국 규모의 서비스 커버리지를 확보한다면 경쟁 서비스인 HSDPA와의 차별성을 없애주므로 와이브로의 매력도 제고에 긍정적 영향을 주며 결국 R2 루프가 활성화 되어 시장 성장이 촉진된다.

한편 시장에서 사업자의 수는 초기 경쟁시장에 중요한 영향을 미친다(Christian, 2008). 이동통신시장에서 사업자의 수는 동태적 피드백 관계를 가진 시장의 구성요소이다(김종태 외, 2004). 따라서 신규사업자가 시장에 들어오게 되면 경쟁강도가 증가하게 되고 와이브로의 서비스 매력도에 영향을 주어 와이브로 시장 성장이 가속화된다고(R5).

아울러 신규 가입자 진입은 단말기와 요금에도 영향을 주어 와이브로 서비스 매력도를 증대시킨다. 신규사업자가 진입하여 와이브로 시장이 성장함에 따라 장비생산업체는 많아지고 단말기 생산도 증가하여 와이브로 사용이 증가하게 된다(R6). 또한 신규사업자 수에 따라 경쟁강도가 강해지면서 요금도 인하되어 와이브로 통신비 부담이 경감되어 와이브로 서비스 매력도를 향상시킨다.

2. 정책 대안별 우선순위 및 가중치 산정

시뮬레이션에 앞서 도출된 5개의 정책대안별로 우선순위 및 가중치 산정을 위해 AHP 분석을 수행하였다. AHP 분석은 의사결정의 계층구조를 구성하고 있는 요소간의 쌍대비교를 통해 평가자의 지식, 경험 및 직관을 포착하는 의사결정방법론 중 하나이다. Saaty 교수에 의해서 1970년대 초반에 개발된 AHP기법은 의사결정과정을 단순화시킴으로써 복잡한 문제에 대하여 효과적인 의사결정을 할 수 있도록 도와준다(Saaty, 1980, 1990). 또한 복잡한 상황의 구조화, 비율척도를 통한 우선순위 및 가중치의 도출, 통합 및 논리적 일관성 검증 등을 가능케 한다.

AHP 기법을 이용할 경우에는 무엇보다 분석결과를 신뢰할 수 있는지를 판단할 수 있는 기준인 일관성 비율을 확인하는 것이 필요하다. 일관성 비율은 그 값이 0.1보다 작을 경우 응답자가 일관성 있게 이원비교를 수행한 것으로 판단하지만 일반적으로 사회과학 연구에서는 일관성 비율을 0.2 이하로 보는 경우가 많다(Saaty, 1994; Saaty & Kearns, 1985). 와이브로 활성화 정책 대안들의 우선순위 및 가중치 산정을 위해 국내 와이브로 전문가 30명을 대상으로 AHP 분석을 위한 설문을 수행하였으며 이 중 일관성 비율이 0.2 이하인 22명의 응답 결과를 바탕으로 AHP 분석을 시행하여 정책 대안별 중요도를 비교하고 가중치를 산정하였다. 그 결과를 정리하면 다음과 같다.

〈표 2〉 응답자 기본 통계

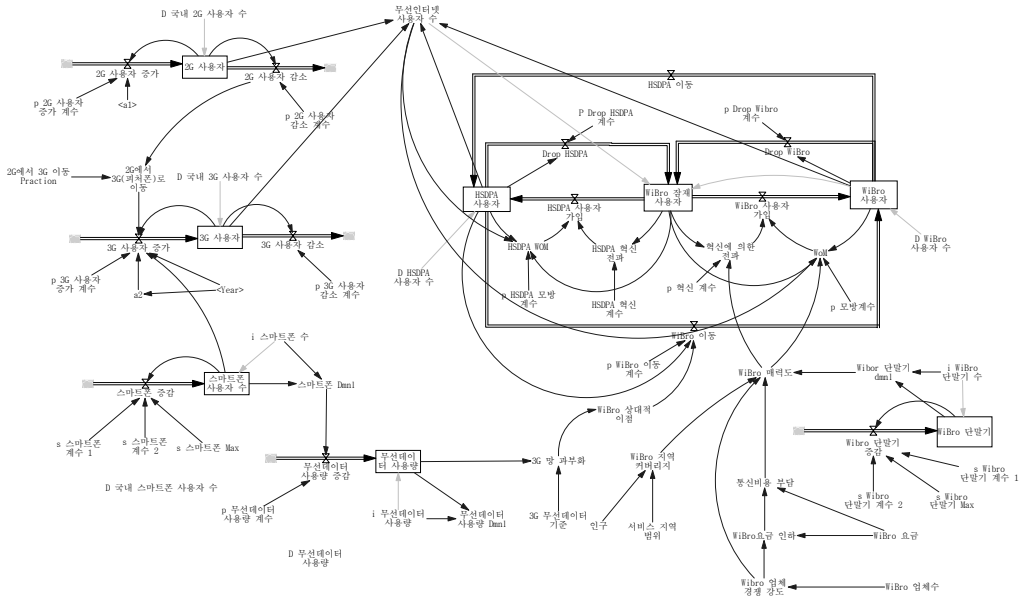
구 분	응답자	유효 응답자(CI)=0.2)
대 학	5명	5명
중앙부처	7명	2명
정부 산하기관	5명	2명
정부출연연구소	4명	4명
통신사업자	9명	9명
합 계	30명	22명

〈표 3〉 AHP 분석 결과

구 분	가중치	우선순위
음성서비스 제공	0.463	1
서비스지역 확대	0.082	4
신규 사업자 허가	0.273	2
와이브로 단말기 보급 확대	0.038	5
요금 인하	0.143	3

3. 시뮬레이션 모델 설계

인과지도도를 통한 동태성 분석 결과를 바탕으로 시뮬레이션 모델을 설계하여 정책 대안별 시나리오에 따라 시뮬레이션을 시행하였다. 시뮬레이션 소프트웨어는 Vensim을 사용하였으며 DT는 0.125로 설정하였다. 국내 2G 가입자, 3G 가입자, 스마트폰 사용자, 무선 데이터 사용량 등을 중심으로 와이브로 및 HSDPA 사용자를 핵심 저장으로 구성하였으며 2G 및 3G 사용자, 와이브로 및 HSDPA 사용자에 관한 데이터는 통계청과 각 통신사가 제공하는 통계자료를 이용하였다. 정책 변수들은 기초관계 균등단위 모델링(Normalized Unit Modelling By elementary Relationship, NUMBER)을 적용하였다. 기초관계 균등단위 모델링은 인과지도의 내용을 그대로 SFD 모델로 전환시키는 방법으로, 저장(수준변수)과 유량(변화율 변수)간의 관계를 모두 기초적인 관계로 설정하고, 이들 변수들의 측정단위를 0에서 1까지의 값으로 균등화 시키는 것이다(김동환, 2000). 따라서 [그림 4]의 정책 변수들은 상대적, 직관적으로 인덱스화 된 데이터(Index Data)를 사용하여 설계하였으며 그 이유는 경험적 실증 데이터를 입수할 수 없었기 때문이기도 하지만 상대적, 직관적 자료를 사용하더라도 시스템의 상대적 결과에 대한 행태를 살펴보고 주요 정책의 효과를 비교 평가하는 목적을 달성하는데 전혀 무리가 없기 때문이다(전재호, 2003). 한편 정책 대안이 시장 성장에 미치는 영향의 정도는 앞서 수행한 AHP 분석 결과를 통해 도출된 가중치 값을 활용하였다.



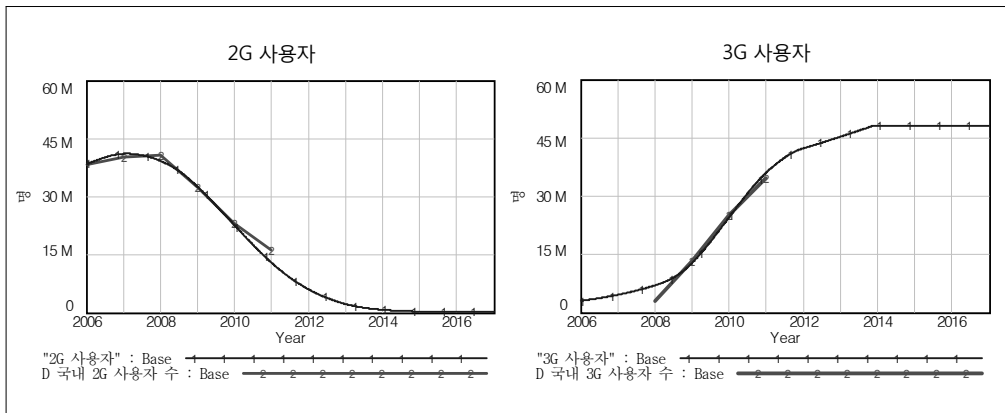
[그림 4] 와이브로 서비스 시장 시뮬레이션 모델

4. 모델 타당성 검증 및 기초 시뮬레이션

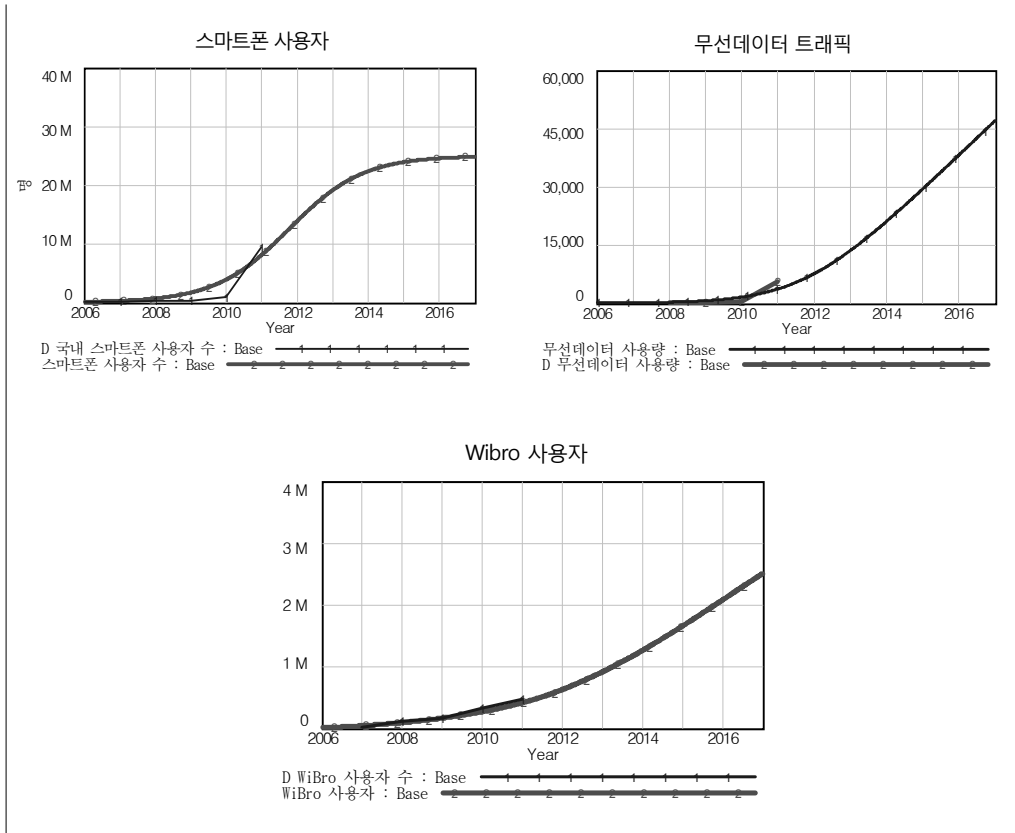
시뮬레이션 모델은 구조적으로 타당하게 작성되었는지를 검증해야 한다. 인과지도와 시뮬레이션 모델을 검증하는 방법은 크게 상향식 접근 방법과 하향식 접근방법으로 구분된다(Sterman, 2000). 상향식 접근 방법은 시스템내의 구조와 행태를 시스템의 구성원들이 경험적 자료와 시뮬레이션 결과 자료를 비교하여 이를 수용 가능하다면 모델을 받아들이고, 그렇지 않은 경우에는 모델이 잘못된 것인지 아니면 구성원들의 사고에 결점이 있는 것인지를 살펴본다. 하향식 접근방법은 객관적 자료를 사용하여 타당성을 검증하는 방법으로 기존 자료와 시뮬레이션 결과를 비교하는 방식이다(오영민·유재국, 2006). 이 접근법은 역사적 데이터를 준거모드(Reference Mode)로 하여 최적화 과정을 통하여 방정식들과 계수들을 확정한다.

[그림 5]와 같이 2006년부터 2011년 데이터 값³⁾과 시뮬레이션 행태가 상당부분 일치하므로 본 모델은 타당하다고 할 수 있다(Sterman, 2000; 오영민·유재국, 2006)

기초 시뮬레이션 시행을 통해 도출된 와이브로 가입자는 과거 자료와 행태가 일치하는 것을 볼 수 있다. 그래프를 살펴보면, 와이브로 가입자는 다른 통신 서비스의 증가에 비해 확산 속도가 더디지만 2010년 이후부터는 지수적 증가 행태를 보이고 있다. 이는 무선 인터넷 접속 수요가 증가하면서 상대적으로 속도와 이동성이 높은 와이브로에 대한 관심이 새롭게 제기되고 있기 때문인 것으로 해석된다.



3) vensim에서는 연초에 데이터가 들어간다.



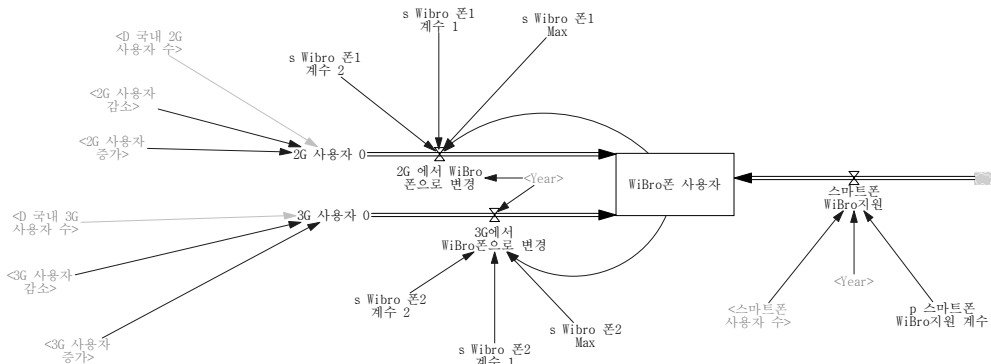
[그림 5] 기초 시뮬레이션 결과

5. 정책 대안별 시뮬레이션 분석

1) 정책 시나리오 1 : 음성서비스 허용

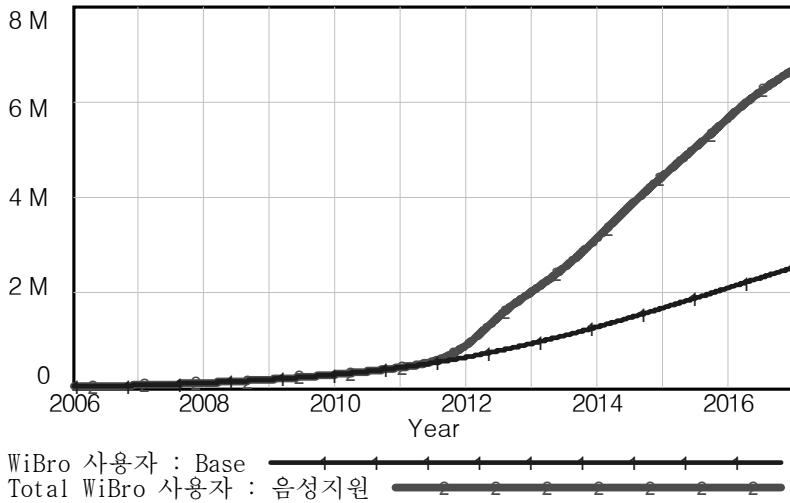
음성서비스 허용 정책을 위해 [그림 4]의 시뮬레이션 모델에 [그림 6]과 같이 와이브로 폰 사용자 모델을 추가하였다. 와이브로 폰은 2G 사용자와 3G 사용자(피쳐폰), 스마트폰 사용자(HSDPA)가 와이브로 스마트폰 사용자로 이동하는 것으로 모델링하였다.

음성탐재 및 번호부여는 기존 이동통신과의 경쟁을 유발하면서 신규 사업자 진입의 유인으로 작용할 수 있다. 음성서비스 허용이라는 정책변수를 시뮬레이션 결과 와이브로 사용자가 큰 폭으로 증가하는 것을 볼 수 있다. 이는 결국 음성서비스 허용이 와이브로 시장 활성화에 큰 영향을 미칠 수 있음을 나타내며 이와 관련 AHP 분석에서 볼 수 있듯이 와이브로 관련 업무에 종사하는 전문가들도 유사한 견해를 가지고 있었다.



[그림 6] 와이브로 음성서비스 허용 모델

Total WiBro 사용자



[그림 7] 음성 서비스 허용 시뮬레이션 결과

정부도 와이브로 서비스 도입 당시의 무선 전용 고속 데이터 서비스 육성이라는 정책방 침에서 한발 물러나서 2008년 12월 24일 와이브로에서 음성통화를 제공할 수 있도록 010 번호를 부여하기로 결정하였다. 이는 뒤늦은 정책 선회이지만 현재라도 타당한 정책방향이라 할 수 있겠다. 그러나 2008년 12월 음성서비스 제공이 제도적으로 허용된 이후, 와이브로 사업자들은 MVoIP를 통해 음성 서비스를 기술적으로 제공이 가능한 상태이지만 이동 전화 수준의 서비스를 제공하기 위해서는 전송 용량의 감소 및 커버리지 투자비 과다 소요 등을 문제점으로 제기하며 경제적 타당성이 낮다는 이유로 아직까지 음성 서비스를 제공하

지 않는 등 소극적인 입장을 취하고 있다. 이는 KT 등 통신사업자들이 와이브로 상용화 초기 시장 활성화를 위해서는 음성 서비스 제공을 허용해야 한다고 건의해왔던 기존 입장과 배치되는 것이다.

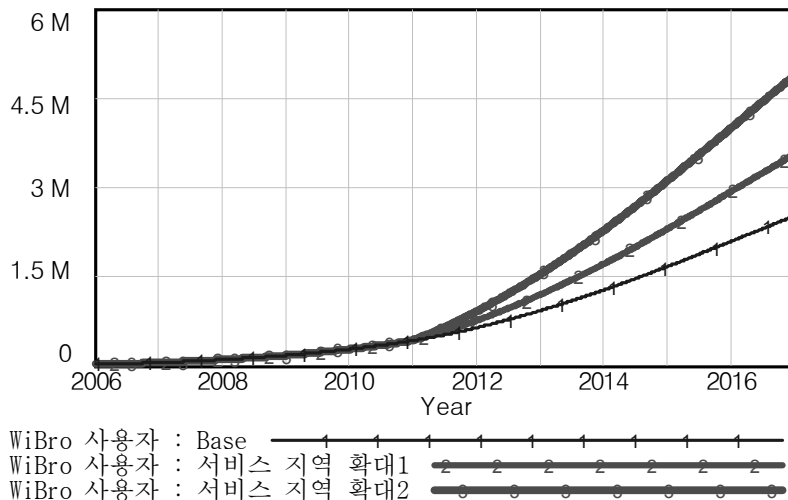
결국 정부가 새로운 통신서비스를 시장에서 빠르게 침투시키기 위해서는 와이브로 시장의 동태적 구조와 시장 활성화를 위한 관련 정책변수들을 사전적으로 파악하여 시장 초기부터 추진했어야 함을 시사하고 있다.

2) 정책 시나리오 2 : 서비스 커버리지 확대

서비스 커버리지 확대는 ① KT 발표를 근거로 2011년 3월까지 82개 도시에서 와이브로 서비스가 제공되는 경우와 ② 와이브로 서비스가 전국적으로 제공되는 경우로 나누어 시뮬레이션을 수행하였다.⁴⁾ 그 결과 서비스 커버리지 확대 역시 와이브로 시장 활성화에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

와이브로는 이동 중에도 인터넷을 이용할 수 있다는 것이 가장 큰 장점임에도 불구하고 현재까지는 지하철 안에서 접속을 하면 역과 역 사이에서 끊기는 현상이 발생하고 있다. 또한 와이브로는 인구 밀집 지역을 중심으로 설치되어 충분한 커버리지를 제공할 것처럼

WiBro 사용자



[그림 8] 서비스 커버리지 확대 시뮬레이션 결과

4) ① 82개 도시 서비스 시나리오: 인구변수 0.5 → 0.7, 서비스 지역 범위 변수 0.2 → 0.4
 ② 전국 서비스 시나리오: 인구 변수 0.5 → 0.9, 서비스 지역 범위 변수 0.2 → 0.9

보이지만 전체 국토 대비 서비스 지역의 면적 비율은 매우 낮은 수준이다. 이동 중심의 통신 서비스는 인구 밀집 지역에서 서비스되는 것만큼 사용자가 어느 곳으로 이동하더라도 서비스가 제공되는 범위가 더 큰 가치를 제공한다. 따라서 현재와 같은 인구 밀집 지역 중심의 서비스 제공은 전국 서비스가 가능한 HSDPA와의 경쟁에서 우위를 가지기 어렵다. 한국전자통신연구원(2008)이 조사한 결과에 따르면 와이브로가 전국망 서비스를 제공하지 않을 경우 이용하지 않겠다는 소비자들이 많았다는 것도 서비스 커버리지 확대의 중요성을 뒷받침하는 근거라 할 수 있다.

3) 정책 시나리오 3 : 신규 사업자 허가

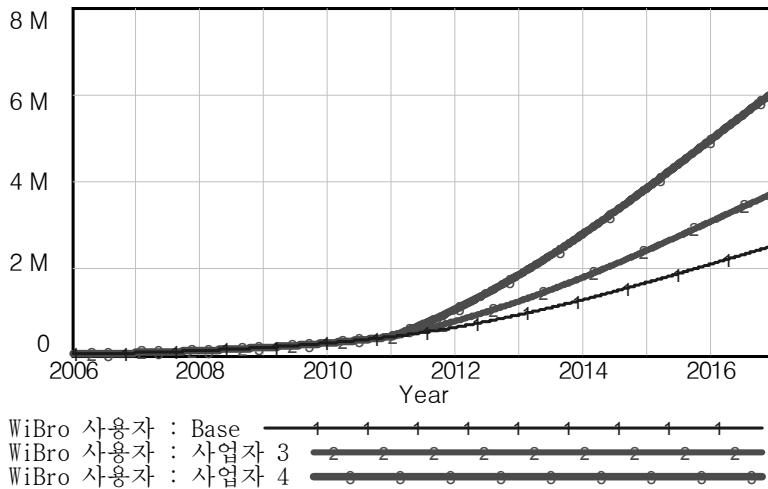
신규 사업자 허가를 통해 서비스 제공업체 수가 증가하는 시나리오에 따라 시뮬레이션을 수행하여 와이브로 서비스 사용자 수의 변화를 살펴보았다. 신규사업자 증가에 따른 경쟁강도 변화값은 Christian(2008) 연구 결과를 인용하였다.⁵⁾

〈표 4〉 사업자 수에 따른 경쟁 강도

구분	사업자 1	사업자 2	사업자 3	사업자 4
경쟁강도	0%	2-3%	10-34%	35이상%

자료: Christian Saxtoft(2008).

WiBro 사용자



[그림 9] 신규 사업자 허용 시뮬레이션 결과

5) ① 신규 사업자 1개 허가 시나리오, ② 신규 사업자 2개 허가 시나리오

시뮬레이션 결과 [그림 9]에서 볼 수 있는 바와 같이 신규 사업자 허가는 음성서비스 제공 시나리오와 유사한 수준으로 와이브로 사용자 증가에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 시장 규모와 사업자 수는 별개로 구분된 시스템의 구성요소가 아닌 피드백 구조를 가진 동태적 시스템의 구성요소라는 선행연구의 주장과 맥을 같이 하고 있다(김종태 외, 2004). 아울러 신규 사업자 진입 후 가입비용 및 통화 요금이 큰 폭으로 하락하면서 가입자가 급격히 증가했던 이동통신 서비스 시장의 성장 사례와도 유사한 행태를 보여주고 있다.

결과적으로 사업자 수 증가는 경쟁강도를 증가시켰고, 이는 더 많은 가입자를 유치하기 위한 품질 및 서비스 경쟁으로 연결되어 소비자 효익을 증가시킨다. 따라서 궁극적으로 와이브로 시장의 매력도를 향상시켜 시장 성장 및 활성화로 이어지는 선순환을 형성한 것이다. 현재의 시장 규모를 기준으로 적정 사업자 수를 판단하는 단선적인 사고에서 벗어나 시장의 규모와 사업자 수 사이의 동태적인 역학관계를 고려한다면 보다 합리적인 정책 결정을 이끌어 낼 수 있다. 일반적으로 공급은 수요에 따라 결정할 사항이지만 신기술 및 서비스의 경우 공급이 수요를 결정하는 경우가 흔히 발생하는 것도 이와 같은 이유에 기인한다.

한편 와이브로 시장 역시 이동통신 시장처럼 ‘빅 3의 법칙’이 적용될 수 있다. 주파수 효율성을 고려한다면 최적 사업자 수는 3개가 될 수 있기 때문이다. 따라서 현재 KT와 SKT 2개 사업자가 양분하고 있는 와이브로 시장에 제3 사업자를 참여시키는 정책은 현 시점에서 가장 유력한 고려사항이라 할 수 있다. 케이블 업계에서도 시장 참여를 조심스럽게 검토하고 있는 만큼 기존 이동통신 사업자를 제외하는 방안도 함께 논의되어야 할 것이다.

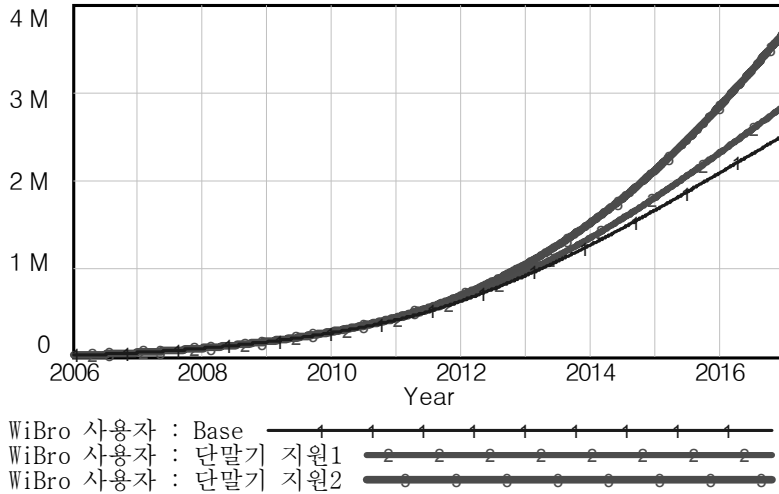
4) 정책 시나리오 4 : 단말기 다양화⁶⁾

최근 소비자들은 IT기기를 선택함에 있어 기능, 가격, 브랜드 이미지뿐만 아니라 디자인이 중요한 요소로 고려하고 있다. 특히 여성의 경우 IT기기를 패션 아이콘과 동일시하는 경향이 두드러진다. 이러한 추세와 더불어 이동전화 단말기 역시 기능 측면에서 크게 차별되지 않은 가운데 디자인과 광고 모델이 판매량을 좌우하는 현상이 보편화되고 있다. 따라서 와이브로 단말기 역시 이러한 트렌드에 맞춰 디자인의 다양화를 꾀하고 다양한 기능 융합을 통해 소비자 선택의 폭을 넓히는 것이 중요할 것이다. 시뮬레이션 결과 단말기 다양화로 2016년까지 사용자 수는 3백만 명에 이를 수 있을 것으로 전망된다.

6) ① 단말기 지원 정책 시나리오 1: s단말기 $\text{Max}(1e+007 \rightarrow 4e+007)$

② 단말기 지원 정책 시나리오 2: s단말기 $\text{Max}(1e+007 \rightarrow 9e+007)$

WiBro 사용자



[그림 10] 단말기 지원 시뮬레이션 결과

5) 정책 시나리오 5 : 요금 인하⁷⁾

와이브로 서비스 이용 요금 인하의 경우 인하 폭의 조정을 따른 2가지 시나리오를 바탕으로 시뮬레이션을 수행하였다. 인하 폭은 실제 사례가 없는 상태이기에 기존 와이브로 요금을(3만 원 기준; 50GB) 두고 95% 수준과 66% 수준으로 경감되었을 경우 사용자 수 변화에 미치는 영향을 비교하였다⁸⁾. [그림 11]에서 볼 수 있는 바와 같이 요금 인하 폭이 클수록 사용자 수가 급속히 증가하는 것으로 나타났으며 2016년에는 450만 명까지 증가할 것으로 예측되었다.

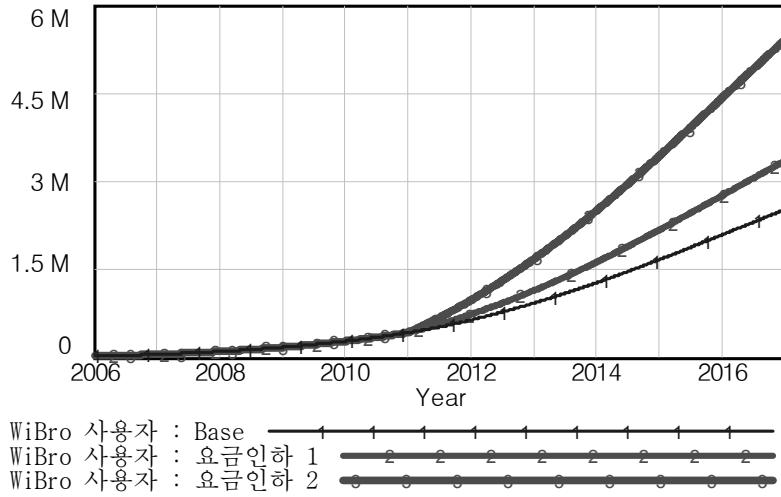
이동 중 데이터 통신 수요가 급속히 증가하면서 소비자들은 보다 빠르고 저렴한 서비스를 원하고 있기 때문에 와이브로 서비스의 경우 품질과 더불어 요금이 중요한 경쟁우위 요인이 될 수 있다. 따라서 다양한 할인/감면 제도를 도입하고 사용 패턴, 이용량 등 소비자의 수요 특성을 고려한 맞춤형 요금 상품 및 결합 상품 제공이 필요하다. 그러므로 와이브로 활성화를 위해서는 사용량에 따른 종량제 요금과 더불어 소비자 사용 패턴에 맞춘 다양한 정책 요금제를 도입하여 소비자의 통신비 부담을 줄이는 것이 필요하다.

7) ① 요금 인하 정책 시나리오 1: WiBro 요금(30,000원 → 28,500원)

② 요금 인하 정책 시나리오 2: 통신비 부담(30,000원 → 19,800원)

8) 국내 이동통신 시장 요금 변화율 적용. 이지현. (2000). “국내 이동전화 서비스 시장에서의 적정 사업자 수에 대한 분석”. 고려대학교 석사학위 논문.

WiBro 사용자

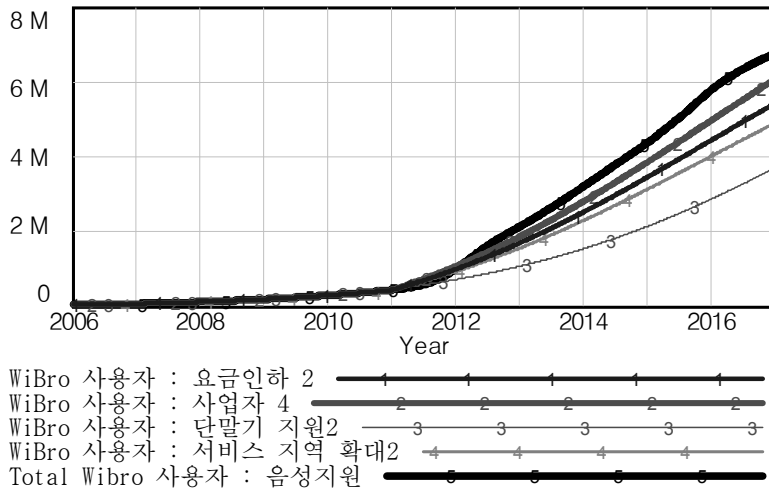


[그림 11] 요금 인하 시뮬레이션 결과

6) 종합 분석

[그림 12]는 앞서 살펴본 5가지 정책 시나리오별 시뮬레이션 결과를 종합하여 비교한 것이다. [그림 12]에서 볼 수 있는 바와 같이 와이브로 시장 활성화에 가장 효과가 큰 정책 대안은 음성서비스 제공이며 그 다음으로 신규 사업자 허가, 요금인하, 서비스 커버리지 확

WiBro 사용자

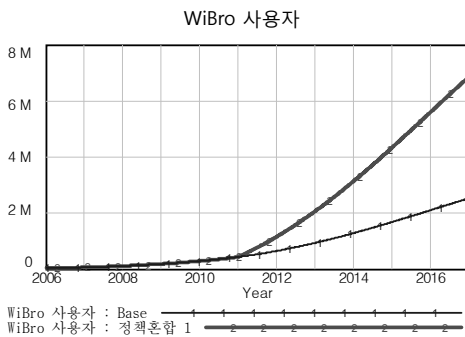


[그림 12] 5개 정책 시나리오 비교 시뮬레이션 결과

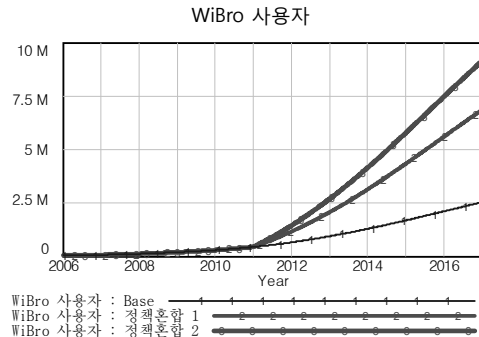
대, 단말기 다양화 순으로 나타났다. 하지만 각각의 정책 대안들은 어떤 경우에도 8백만 명 이상의 가입자 확보를 이끌어내기는 어려울 것으로 전망된다.

6. 정책 조합 시뮬레이션 분석

앞서 살펴본 바와 같이 개별 정책 대안의 도입은 와이브로 서비스 활성화에 긍정적 영향을 미치고 사용자 증대에 기여할 것으로 전망되지만 그 수준은 다소 제한적일 수 있는 것으로 나타났다. 또한 각각의 정책 대안들은 경우에 따라서는 상호 상충되는 부분이 있을 수 있으며, 반대로 시너지를 창출하여 긍정적 영향을 더욱 증폭시킬 수도 있다. 결과적으로 어떤 대안이 더 좋은 대안인지를 비교하는 것뿐만 아니라 어떠한 대안들이 함께 고려되어야 하는지가 중요한 정책 포인트가 될 수 있다. 이러한 관점에서 본 연구에서는 앞서 제시된 정책 대안들의 조합을 통해 와이브로 서비스 시장이 어떻게 변화할 수 있는지를 살펴보기 위해 다음의 정책 조합에 대한 시뮬레이션을 수행하였다.



[그림 13] 정책 조합 1



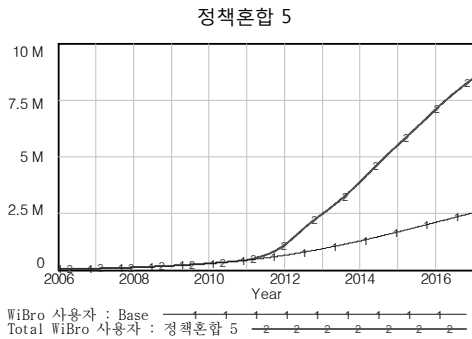
[그림 14] 정책 조합 2



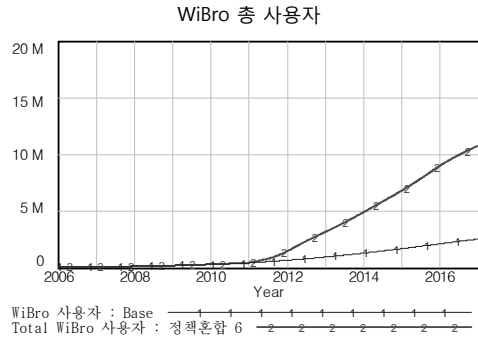
[그림 15] 정책 조합 3



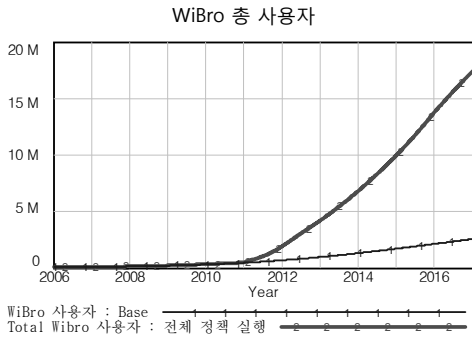
[그림 16] 정책 조합 4



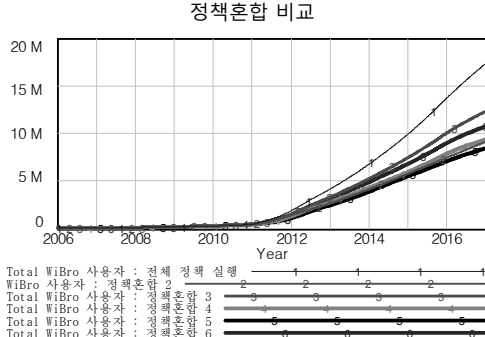
[그림 17] 정책 조합 5



[그림 18] 정책 조합 6



[그림 19] 정책 조합 7



[그림 20] 정책 조합 비교

- 정책 조합 1 : 신규 사업자 허가 + 서비스 커버리지 확대
- 정책 조합 2 : 신규 사업자 허가 + 서비스 커버리지 확대 + 요금 인하
- 정책 조합 3 : 신규사업자 허가 + 서비스 커버리지 확대 + 음성서비스 제공
- 정책 조합 4 : 음성서비스 제공 + 요금 인하
- 정책 조합 5 : 음성서비스 제공 + 서비스 커버리지 확대
- 정책 조합 6 : 음성서비스 제공 + 서비스 커버리지 확대 + 요금 인하
- 정책 조합 7 : 5개 정책 대안 모두 조합

우선 [그림 13]의 정책 조합 1(신규사업자 허가 및 서비스 커버리지 확대) 시뮬레이션 결과를 살펴보면 2016년 기준 와이브로 서비스 사용자가 약 550만 명에 이를 것으로 나타나 신규 사업자 허가와 서비스 커버리지 확대만으로는 와이브로 시장 활성화가 다소 제한적일 수 있다는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 아무리 서비스 지역이 넓어지고 신규 사업자

진입으로 경쟁이 심화된다고 하더라도 음성 서비스가 선행되지 않을 경우 와이브로 시장 활성화는 한계가 있다는 시사점을 제공한다.

정책 조합 1에 요금 인하 정책을 추가한 정책 조합 2의 경우 역시 개별적인 정책 대안과 정책 조합 1 보다는 시장 성장에 더 큰 영향을 미칠 수 있지만 충분하다고 보기는 어렵다. 일반적으로 신규 사업자가 시장에 진입하여 경쟁이 심화되면 요금 인하가 뒤따른다. 실제로 국내 이동통신 시장의 경우 신규 사업자가 진입하면서 요금이 약 34% 인하되었으며 가입자는 약 5배 이상 증가하였다(이지현, 2000). 따라서 신규 사업자 허가 와 요금 인하의 조합은 일정 부분 상쇄되는 효과가 발생할 수 있다.

[그림 15]는 신규사업자 허가, 서비스 커버리지 확대, 음성 서비스 제공을 조합한 시뮬레이션 결과로 2016년에는 와이브로 사용자가 1,100만 명을 넘어 설 것으로 예상된다.

한편, [그림 16]부터 [그림 18]까지는 음성서비스를 기초로 시뮬레이션 하였다. 정책조합 4는 음성 서비스 제공과 요금 인하를 결합한 것으로 와이브로 사용자가 약 900만 명까지 도달할 수 있을 것으로 전망된다. 또한 [그림 17]은 음성 서비스 제공과 서비스 커버리지 확대를 결합한 것으로 와이브로 사용자가 약 800만 명 수준까지 증가할 것으로 나타났다. [그림 18]은 음성 서비스 제공, 서비스 커버리지 확대, 요금인하가 결합한 시나리오로 와이브로 사용자가 약 1000만 명에 이를 것으로 예상된다.

5가지 정책 대안을 모두 결합한 시뮬레이션 결과인 [그림 20]에서는 2016년 와이브로 사용자가 1,500만 명을 넘어서는 것으로 나타났다. 결과적으로 개별적인 정책 대안 보다는 다수의 정책을 조합하는 것이 와이브로 시장 활성화에 더 크게 영향을 미칠 수 있다는 것을 알 수 있으며 다른 어떤 정책 대안 보다 음성 서비스 제공이 선행되는 것이 중요하다는 시사점을 발견할 수 있었다.

V. 결론

본 연구는 와이브로 서비스가 당초 예상과 달리 활성화되지 못한 근본 이유를 찾고, 와이브로 활성화를 위한 정부의 역할은 무엇인가에 대하여 초점을 두고 수행되었다. 본 연구로부터 도출된 주요 분석 결과와 정책 시사점은 다음과 같다.

첫째, 와이브로가 활성화되지 못한 주된 원인은 국내의 폐쇄적 무선 인터넷 시장 환경, 기존 통신 서비스에 대한 잠식효과, 인프라 투자에 부담을 느낀 통신 사업자들의 소극적인 대응 등에 기인한다는 것을 선행 연구 고찰을 통하여 확인하였으며, 이를 바탕으로 시스템 사고 관점에서 와이브로 시장을 분석하여 구조적 한계를 규명하고자 시도하였다.

둘째, 선행연구에 근거하여 와이브로 활성화를 위한 5가지 정책 대안을 도출하고, AHP 분석을 통해 각 대안별 우선순위 및 가중치를 산정하였다.

셋째, 선행연구 고찰, 인과지도 분석, AHP 분석 결과에 근거하여 시스템 다이내믹스 시뮬레이션 모델을 개발하고 5가지 정책 대안이 와이브로 시장 활성화에 미치는 영향을 비교 분석하였다. 이를 위해 5가지 정책 대안이 개별적으로 시장에 미치는 영향과 더불어 다양한 정책 조합에 따른 시장의 동태적 변화도 함께 분석하였다.

마지막으로 다양한 시나리오에 근거한 시뮬레이션 분석을 통해 와이브로 시장 활성화를 위한 정책 시사점을 도출하고 대응 방안을 제안하였다.

도출된 정책 시사점을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 와이브로의 음성 서비스 제공은 기존 이동통신 서비스와 경쟁을 유발하면서 신규 사업자 진입의 유인으로 작용할 수 있다. 와이브로에 음성서비스를 제공하는 방안은 현재 모바일 데이터 통신용으로 활용하고 있는 와이브로 단말기로 MVoIP를 제공하는 방안과 WCDMA(HSDPA)와 와이브로를 동시에 사용할 가능한 단말기를 통해 저속에서는 와이브로에 접속하여 음성 및 데이터 서비스를 이용하고, 고속에서는 WCDMA(HSDPA)망 모드로 전환하여 기존의 3G 음성통화 방식으로 서비스를 제공하는 방안 등이 고려될 수 있다. 어느 경우이든 와이브로를 일반 이동전화처럼 사용할 수 있기 때문에 편리성과 활용성이 급격히 향상될 수 있다.

둘째, 와이브로는 아직까지 전국적 서비스 커버리지를 확보하지 못했기 때문에 HSDPA와 비교하여 경쟁력이 높지 않다. 따라서 빠른 시일 내에 전국 서비스 제공을 위한 인프라를 구축해야 한다.

셋째, 시장의 규모만을 바라고 사업자 수를 판단하는 단선적인 사고에서 벗어나 시장 규모와 사업자 수의 동태적인 역학관계를 충분히 고려하여 보다 신규 사업자 허가를 통한 시장 경쟁 활성화를 유도할 필요가 있다.

넷째, 다양한 단말기를 개발 및 보급하여 소비자 선택의 폭을 넓히고 단말기 제약에 따른 서비스 제약이 발생하지 않도록 해야 한다. 아울러 단말기 구입비용 부담을 줄이기 위해 초기에는 보조금 지급 등 단말기 지원 방안이 함께 고려될 필요가 있다.

다섯째, 와이브로 시장 활성화를 위해 요금 인하를 유도하고 사용자 이용 패턴에 따른 다양한 정액 요금제를 도입하여 소비자의 통신비 부담을 경감해야 한다.

무엇보다도 개별 정책 대안의 추진보다는 다수의 정책이 조합되어 추진될 때 와이브로 시장이 더욱 활성화 될 수 있으며 특히, 음성 서비스 제공이 다른 어떤 정책 대안보다도 선행되어야 그 효과가 더욱 극대화될 수 있다는 것이 가장 중요한 정책 시사점이라 할 수 있다.

한편, 본 연구가 보다 많은 실용적 가치를 제공하기 위해서는 다음의 사항들이 보완될

필요가 있다. 첫째, 본 연구에서는 와이브로의 가장 중요한 경쟁 서비스인 LTE(Long Term Evolution)가 제외되었다. 아직 LTE가 상용화되지 않은 상황에서 이를 모델에 반영할 경우 많은 가정들이 포함될 수밖에 없으며 이로 인해 비현실적인 결과가 나올 수 있기 때문이다. 하지만 2012년 LTE가 상용화가 된다면 4G 시장에서 세계 표준을 선점하기 위해 와이브로와 치열한 경쟁을 벌일 것이 분명하기에 LTE와의 경쟁구도를 반영한 모델 개발 및 분석이 반드시 필요하다. 둘째, 시뮬레이션 모델에서 기초관계 균등 모델링 방법론이 적용된 일부 변수는 보다 정교한 분석을 위해 실제 데이터로 교체할 필요가 있다. 기초관계 균등 모델링만으로도 변수간의 상대적 행태를 살펴 주요 정책의 효과를 비교할 수는 있지만, 정책 대안간 상충 및 상승효과가 민감하게 반응하여 행태의 변화를 유발할 수 있는 경우에는 보다 정교한 모델 설계와 실증 데이터의 적용이 반드시 요구된다. 셋째, 본 연구에서는 와이브로 시장 활성화 여부를 가입자 수에 근거하였지만 통신 시장의 규모 및 활성화 정도는 가입자 수뿐만 아니라 사용량과 매출액 등 경제적 지표가 더 중요할 수 있으므로 정책 대안들이 와이브로 시장 활성화에 미치는 영향을 다각적인 관점에서 비교 분석할 필요가 있다.

【참고문헌】

- 권영주. (2004). “통신서비스 사례분석을 통한 휴대인터넷 활성화 요인 고찰”. 『정보통신정책』 제6권 4호.
- 김동환. (2000). “인과지도의 시물레이션 방법론: NUMBER”. 『한국 시스템다이내믹스 연구』 제1권 2호.
- 김유향. (2009). “와이브로(WiBro) 사업의 현황과 발전 방향”. 국회입법조사처.
- 김윤식. (2010). “시스템 다이내믹스를 이용한 모바일 브로드밴드 성장모델 개발”. 석사학위논문. 연세대학교 정보대학원.
- 김종태 · 박상현 · 오명륜 · 김상욱. (2004). “휴대인터넷 사업자 선정 정책에 따른 동태적 시장 예측과 함의”. 『한국 시스템다이내믹스 연구』 제5권 2호.
- 박상현 · 연승준 · 김상욱. (2001). “SD 모형을 이용한 무선인터넷 시장 동태성 연구”. 『한국 시스템다이내믹스 연구』 제2권 2호.
- 박종현. (2008). “유무선 융합시대의 와이브로 가입자 특성 및 시장확대 방향”. 『ETRI 전자통신 동향분석』 제23권 2호.
- 여재현 · 장범진 · 박민수 · 염용섭 · 전수연 · 김주란. (2008). “광대역 무선인터넷 서비스 활성화 방안 연구”. 정보통신정책연구원.
- 오영민 · 유재국. (2006). “방사성 폐기물처분장 입지 후 지역 변화 모델 구축”. 『한국시스템다이내믹스 연구』 제7권 1호.
- 육준연 · 이동주 · 최홍식. (2006). “와이브로와 HSDPA 도입에 따른 경쟁관계 분석”. 한국경영정보학회 춘계학술대회 논문집.
- 윤중수. (2010). “휴대인터넷 서비스의 활성화를 위한 주요 성공요인에 관한 탐색적 연구”. *Entrue Journal of Information Technology*. Vol. 9, No. 1.
- 이지현. (2000). “국내 이동전화 서비스 시장에서의 적정 사업자수에 대한 분석”. 석사학위논문. 고려대학교 대학원.
- 전용하. (2008). “WiBro 서비스 활성화를 위한 주요성공요인 인식에 관한 연구”. 석사학위논문. 강남대학교 대학원.
- 전재호. (2003). “정보보호 산업 육성정책의 상대적 효과 분석”. 『한국시스템다이내믹스 연구』 제4권 2호.
- 정보통신정책연구원. (2004). “WiBro(휴대인터넷) 허가 정책 방안 공청회”.
- 조상섭 · 강신원 · 차성민. (2009). “4G 선점을 위한 WiBro 서비스 해외 진출 전략연구”, 정보통

신정책연구원 보고서.

- 지경용 · 김문구 · 김택식 · 강지은. (2003). “휴대인터넷 서비스수요 및 사업 전망”. 『전자공학 회지』 제30권 8호.
- 지성태 · 최홍식. (2005). “휴대인터넷(WiBro) 비즈니스 모델 연구”. 한국경영정보학회 춘계 학술대회 논문집. 한국경영정보학회.
- 한국전자통신연구원. (2006). “WiBro의 동향 및 전망”.
- Christian. S. (2008.) Convergence. John wiley & Sons, Ltd.
- Kargin. B. and Basoglu. N. (2007). Factor Affecting the Adoption of Mobile Services. PICMET 2007 Proceeding. August. Portland, Oregon. USA.
- Saaty T. L. (1980). The Analytic Hierarchy Process. McGraw Hill International.
- _____. (1990). Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process. RWS Publications.
- _____. (1994). Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process. RWS Publications.
- Saaty, T. L. and K. P. Kearns. (1985). Analytical Planning: The Organization of Systems. Pergamon Press, Inc. 1985.
- Sterman, J. D. (2000). Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. Irwin McGraw-Hill.
- Tae, J.H. (2008). Mobile Convergence in South Korea: A Paradigm Shift Calling for New Strategies. CACCI Journal of Commerce & Industry. Vol. 1.

【부록: 모델 수식】

2G 사용자 증가=2G 사용자 * p 2G 사용자 증가 계수

3G 무선데이터 기준=6000

WiBro 이동=p WiBro 이동 계수 * WiBro 상대적 이점 *HSDPA 사용자

스마트폰 증감=(s 스마트폰 Max-스마트폰 사용자 수) * s 스마트폰 계수 1+((s 스마트폰 Max-스마트폰 사용자 수) * (스마트폰 사용자 수 / s 스마트폰 Max) * s 스마트폰 계수 2)

Drop WiBro=WiBro 사용자 * p Drop Wibro 계수

p 혁신 계수=2

HSDPA 이동=1

s Wibro 폰1 Max=700000

s Wibro 폰1 계수 1=0.001

s Wibro 폰1 계수 2=0.1

s Wibro 폰2 계수 1=0.001

s Wibro 폰2 계수 2=0.1

혁신에 의한 전파=WiBro 잠재 사용자 * p 혁신 계수 * WiBro 매력도

WiBro 매력도=Wibor 단말기 dmn1 * WiBro 지역 커버리지 * 통신비용 부담 * Wibro 업체 경쟁 강도

p WiBro 이동 계수=0.005

p 모방계수=4

WoM=p 모방계수 * WiBro 사용자 * (WiBro 잠재 사용자 / 무선인터넷 사용자 수) * WiBro 매력도

WiBro폰 사용자=INTEG (2G 에서 WiBro 폰으로 변경+3G에서 WiBro폰으로 변경,0)

p Drop Wibro 계수=0.01

s Wibro 폰2 Max=700000

Wibor 단말기 dmn1=WiBro 단말기 / i WiBro 단말기 수 * 0.083

WiBro 단말기= INTEG (Wibro 단말기 증감, i WiBro 단말기 수)

s Wibro 단말기 Max=2e+006

s Wibro 단말기 계수 1=1e-005

s Wibro 단말기 계수 2=0.04

i WiBro 단말기 수=50000

Wibro 업체 경쟁 강도= $\text{if then else}(\text{WiBro 업체수}=1, 0.01, \text{if then else}(\text{WiBro 업체수}=2, 0.05, \text{if then else}(\text{WiBro 업체수}=3, 0.22, 0.4))) * 0.273$

WiBro 요금=30000

WiBro 업체수=2

Wibro 단말기 증감= $(s \text{ Wibro 단말기 Max} - \text{WiBro 단말기}) * s \text{ Wibro 단말기 계수 } 1 + ((s \text{ Wibro 단말기 Max} - \text{WiBro 단말기}) * (\text{WiBro 단말기} / s \text{ Wibro 단말기 Max}) * s \text{ Wibro 단말기 계수 } 2)$

WiBro 지역 커버리지= $(\text{서비스 지역 범위} + \text{인구}) * 0.082$

WiBro요금 인하= $(\text{Wibro 업체 경쟁 강도}) * \text{WiBro 요금}$

인구=0.4

통신비용 부담= $(1 - \text{if then else}(\text{WiBro 요금} - \text{WiBro요금 인하}=30000, 1, \text{if then else}(\text{WiBro 요금} - \text{WiBro요금 인하} \geq 29500 : \text{AND} : \text{WiBro 요금} - \text{WiBro요금 인하} < 30000, 0.97, \text{if then else}(\text{WiBro 요금} - \text{WiBro요금 인하} \geq 28000 : \text{AND} : \text{WiBro 요금} - \text{WiBro요금 인하} < 29500, 0.82, 0.66)))) * 0.143$

서비스 지역 범위=0.3

WiBro 사용자= $\text{INTEG}(\text{WiBro 사용자 가입} + \text{WiBro 이동-Drop WiBro-HSDPA 이동}, D \text{ Wibro 사용자 수})$

D 무선데이터 사용량

WiBro 상대적 이점= $\text{if then else}(\text{"3G 망 과부화"} > 1 : \text{AND} : \text{"3G 망 과부화"} < 1000, 0.03, \text{if then else}(\text{"3G 망 과부화"} > 1001 : \text{AND} : \text{"3G 망 과부화"} < 2000, 0.02, \text{if then else}(\text{"3G 망 과부화"} > 2001 : \text{AND} : \text{"3G 망 과부화"} < 3000, 0.01, \text{if then else}(\text{"3G 망 과부화"} > 3001, 0.005, 0.05)))$

3G 망 과부화=3G 무선데이터 기준 - 무선데이터 사용량

Drop HSDPA=HSDPA 사용자 * P Drop HSDPA 계수

HSDPA WOM= $p \text{ HSDPA 모방 계수} * \text{HSDPA 사용자} * (\text{WiBro 잠재 사용자} / \text{무선인터넷 사용자 수})$

p HSDPA 모방 계수=0.05

p 무선데이터 사용량 계수=3

HSDPA 혁신 계수=0.0005

D HSDPA 사용자 수

D WiBro 사용자 수

WiBro 사용자 가입=W_oM+혁신에 의한 전파

HSDPA 사용자=INTEG (HSDPA 사용자 가입+HSDPA 이동-Drop HSDPA-WiBro 이동,
D HSDPA 사용자 수)

WiBro 잠재 사용자=INTEG (Drop HSDPA+Drop WiBro-HSDPA 사용자 가입-WiBro 사
용자 가입, 무선인터넷 사용자 수-WiBro 사용자)

HSDPA 혁신 전파=WiBro 잠재 사용자 * HSDPA 혁신 계수

i 무선데이터 사용량=1

HSDPA 사용자 가입=HSDPA WOM+HSDPA 혁신 전파

P Drop HSDPA 계수=0.01

무선데이터 사용량 증감=스마트폰 Dmnl * p 무선데이터 사용량 계수

무선인터넷 사용자 수=2G 사용자+3G 사용자+HSDPA 사용자+WiBro 사용자

무선데이터 사용량 Dmnl=무선데이터 사용량 / i 무선데이터 사용량

무선데이터 사용량= INTEG(무선데이터 사용량 증감, i 무선데이터 사용량)

p 3G 사용자 증가 계수= 0.076

3G 사용자 감소=if then else(3G 사용자>4.8e+007,0,3G 사용자 * p 3G 사용자 감소 계수)

3G 사용자 증가=if then else(3G 사용자>4.8e+007, 0, (2G에서 3G(피쳐폰)로 이동+스마
트폰 사용자 수) / Year+(3G 사용자 * p 3G 사용자 증가 계수))

Year= TIME BASE(2006,0.0833333)

2G에서 3G 이동 Praction=0.2

2G에서 3G(피쳐폰)로 이동=2G 사용자 감소 * 2G에서 3G 이동 Praction

스마트폰 Dmnl= 스마트폰 사용자 수 / i 스마트폰 수

2G 사용자 감소=p 2G 사용자 감소 계수 * 2G 사용자

2G 사용자=INTEG (2G 사용자 증가-2G 사용자 감소, D 국내 2G 사용자 수)

3G 사용자=INTEG (3G 사용자 증가-3G 사용자 감소, D 국내 3G 사용자 수)

D 국내 2G 사용자 수

D 국내 3G 사용자 수

D 국내 스마트폰 사용자 수

i 스마트폰 수=100000

p 2G 사용자 감소 계수=0.1

p 2G 사용자 증가 계수= 0.091566

p 3G 사용자 감소 계수= 0.04

s 스마트폰 Max=2.5e+007

s 스마트폰 계수 1=1e-007

s 스마트폰 계수 2=0.08

스마트폰 사용자 수=INTEG (스마트폰 증감, i 스마트폰 수)

2G 사용자 0=INTEG (2G 사용자 증가-2G 사용자 감소-2G 에서 WiBro 폰으로 변경,
D 국내 2G 사용자 수)

3G에서 WiBro폰으로 변경=if then else(Year>= 2011, ((s Wibro 폰2 Max - WiBro폰 사용
자) * s Wibro 폰2 계수 1+((s Wibro 폰2 Max - WiBro폰 사용자) * (WiBro폰 사용자
/ s Wibro 폰2 Max) * s Wibro 폰2 계수 2)), 0)

2G 에서 WiBro 폰으로 변경=if then else(Year>=2011, ((s Wibro 폰1 Max - WiBro폰 사용
자) * s Wibro 폰1 계수 1+((s Wibro 폰1 Max - WiBro폰 사용자) * (WiBro폰 사용자
/ s Wibro 폰1 Max) * s Wibro 폰1 계수 2)), 0)

3G 사용자 0= INTEG (“3G 사용자 증가”-“3G 사용자 감소”-“3G에서 WiBro폰으로 변
경”, D 국내 3G 사용자 수)