

휴대인터넷 사업자 선정 정책에 따른 동태적 시장 예측과 함의

Dynamic Forecasting of Market Growth according to Portable Internet Carrier Licensing Policy

김종태* · 박상현** · 오명륜*** · 김상욱****

Kim,, Jong-Tae* · Park, Sang-Hyun** · Oh, Myung-Ryoon*** · Kim, Sang-Uk****

Abstract

This paper attempts to explore the generic pitfalls of the traditional number-crunching methods adopted thus far for the forecast of newly emerging market trends, and present an alternative by introducing systems thinking to the portable Internet service market as an example, followed by its rationale as a new tool for forecasting and some reasoning about why traditional methods are no longer appropriate.

Most adoption models in general to forecast market trends have several limitations due to their basic assumptions and perspective. First, they fail to capture dynamic interactions among the factors involved over time, with implicit assumptions of 'unilateral causality' in that each factor contributes as a cause to the effect, i.e., causality runs one way; each factor acts independently the weighting factor of each is fixed, etc. Second, the number-crunching models have no way of taking into account the impact of delayed feedback often caused by introducing new policies and legislative changes on the whole system under investigation. Third, there is not a way to reflect the effect of competition by players.

Keywords: 휴대인터넷, 시스템다이내믹스, 시장수요, 사업자 선정
(WiBro market, forecasting, system dynamics)

* 충북대학교 경영정보학과 박사과정(제1저자, trinity4@hanmail.net)

** 한국전자통신연구원 선임연구원(공동저자, ubiquitous@etri.re.kr)

*** 충북대학교 경영정보학과 박사과정(공동저자, ryoon5@nate.com)

**** 충북대학교 경영정보학과 교수(공동저자, sierra@chungbuk.ac.kr)

I. 서론

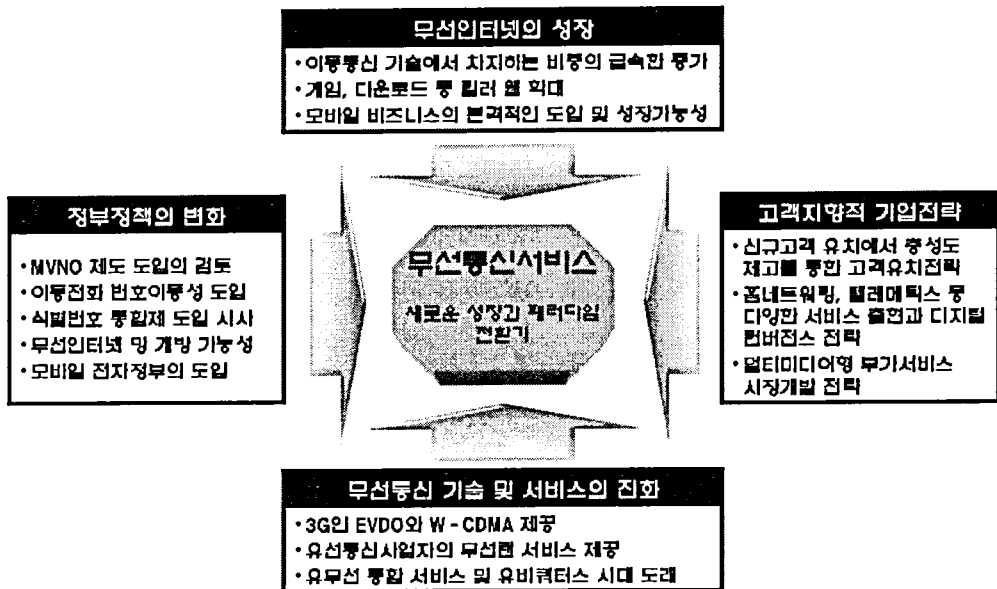
1. 연구배경 및 목적

우리나라에 이동통신이 처음으로 소개된 이후 눈부신 발전을 거듭하여 왔으며, 아날로그 이동전화, CDMA 이동전화, IMT-2000, 무선인터넷 등 많은 경제적 파급효과와 신규 산업의 수요창출을 통해 국가의 경쟁력에 이바지한 것은 부인할 수 없는 사실이다. 개인생활은 물론 산업의 형태와 공공기관의 행정서비스 형태까지 많은 변화를 가져왔고, 나아가 우리나라가 자국의 기술을 해외에 수출하는 정보통신 강국으로 발돋움하는데 큰 역할을 한 것도 사실이다. 뿐만 아니라 인터넷과 이동통신의 사용이 생활의 필수요소로서 일반화 되고 일정장소에서 인터넷을 이용하는 것뿐만 아니라 고속이동 중에도 인터넷을 이용하고자 하는 고객의 요구는 계속해서 증가하고 있다. 이러한 추세에 발맞추어 기존 무선인터넷에서 가지고 있던 이동성의 한계를 해결하고 이동통신에서 가지고 있던 전송속도의 한계를 해결할 수 있는, 최초의 유무선 통합형태의 휴대인터넷이 가격경쟁력을 충분히 갖춘 형태로 우리의 생활에 성큼 다가왔으며, 이와 관련한 많은 연구와 전망이 각계각층에서 물밀듯이 쏟아져 나오고 있다. [그림1]에서 보여주는 바와 같이 국내 통신서비스산업은 한계에 봉착한 음성과 유선을 뛰어넘어 데이터와 무선으로의 급속한 변화를 경험하고 있다고 할 수 있다. 환언하여 국내 통신서비스 산업은 무선통신 서비스를 중심으로 새로운 성장력과 패러다임 전환의 가능성을 보여주고 있는 것이다¹⁾.

이러한 추세에 발맞추어 휴대인터넷 시장에 주사업자로 선정될 사업자 수는 “뜨거운 감자”로 많은 관심과 연구가 행해지는 부분이다. 왜냐하면 사업자 선정에 따라서 국민경제적 효과의 변화와 사업자간 다양한 경쟁환경의 변화를 초래하기 때문이다. 또한 사업자 선정에 있어 기술적 영역으로 주파수 할당에 따른 안정적 서비스 확보도 간과할 수 없는 중요 요인이다. 기존의 연구들의 사업자 선정과 시장 수요 예측을 위한 접근 시각은 시장 규모에 따라 적절한 수의 사업자를 선정해야 함을 주장하고 있으나, 시장 규모가 반드시 사업자수에 일방향적 관계는 아니다. 따라서 사업자 수가 시장 규모에 영향을 미치는 역방향적 흐름이 존재할 수 있으며, 이러한 접근시각에서의 연구도 필요하다. 아울러 휴대인터넷 시장규모의 사업자 수는 별도로 분리된 시스템이 아니고 복잡한 피드백과 동태성을 가지고 있는 시스템임을 간과하여 왔다. 즉, 기존의 휴대인터넷 시장수요 예측은 시장이 가질 수 있는 복잡한 인과관계와 동태적인 구조를 반영하지 못하고 단선적이고 정적으로 파악하여

1) 지경용·김문구·김택식·강지은, “휴대인터넷 서비스 수요 및 사업전망”, 전자공학회지 제30권 제8호, 2003. 8., p.803-804

왔기 때문에 예측의 정확성에는 한계를 가지고 있다. 대부분의 선행연구들은 휴대인터넷 시장이 가질 수 있는 구조적인 특징과 시간의 흐름에 따른 행태를 분석하기보다는 단편적인 시장성장 추이의 분석에 주안점을 두고 있는 결과, 시장에 내재되어 있는 관련요소간 상호영향과 신규 정책 및 제도적 변화 수용에 소요되는 시간적·공간적 지연을 반영한 피드백 구조를 고려하지 않은 한계를 지니고 있다.



[그림 1] 무선통신시장의 환경변화²⁾

본 논문은 기존 연구에서 휴대인터넷 시장분석에 있어 간과한 “모바일인터넷”, “초고속 유선인터넷”, “무선인터넷”, “휴대인터넷” 네 가지 영역을 중심으로 영역간 복잡성과 동적인 관계 속에서 성장하게 될 것이라 가정하고, 세 영역에 존재하는 다양한 변수간의 인과관계, 피드백 구조와 시간의 흐름에 따른 시스템의 변화를 파악하는데 매우 유용한 도구인 시스템다이나믹스 기법을 활용하여 휴대인터넷 시장의 동적인 구조를 알아보고 사업자 선정 정책의 시행을 앞두고 있는 현재 시점에서 의미있는 시사점을 제공하고자 한다.

2) 지경용외 4인, “휴대인터넷 서비스 수요 및 사업전망”, 전자공학회지 제30권 제8호, 2003. 8.

II. 휴대인터넷 개념 및 현황

1. 휴대인터넷의 개념

일반적으로 휴대인터넷 서비스란 사용자가 이동환경에서 2.3GHz 주파수 대역을 이용해 휴대형 무선단말기로 고속전송속도로 인터넷에 접속하여 다양한 정보 및 콘텐츠를 얻거나 활용할 수 있도록 하는 통신서비스이다.³⁾ 인터넷 사용자가 이동중에도 고속의 전송속도로 인터넷에 접속이 가능하다는 것은 기존의 무선랜과 차별화된 점을 지니고 있다는 것이며, 이동통신기반의 무선인터넷이 가지고 있는 이동성의 장점을 포함하고 이에 비해 고속의 데이터 전송을 한다는 무선랜의 장점을 함께 가지고 있는 통합형 서비스라 이야기 할 수 있다. 이러한 휴대인터넷의 장점을 잘 부각시켜 공정 경쟁 속에 서비스를 시행한다면 신규 산업의 생성을 통한 국가경제의 발전을 꾀할 수 있는 중요한 서비스임과 동시에 서비스를 사용하는 사용자 입장에서는 이동 중에도 고속의 데이터 통신을 사용할 수 있다는 장점을 살려 실시간 비즈니스 수행을 실현할 수 있는 핵심 수단이 될 것이다.

[표 1] 무선통신서비스의 특징 비교

| 구분 | 무선랜 | WiBro | 이동전화 |
|-----------|----------------|---------------|-------------|
| 가입자당 전송속도 | 1Mbps 이상 | 약 1Mbps | 약 100Kbps |
| 이동성 | 보행 | 60Km/h 이상 | 250Km/h 이상 |
| 단말기 | 데스크탑, 노트북, PDA | 노트북, PDA, 휴대폰 | 휴대폰, 일부 PDA |
| 셀반경 | 약 100m | 약 1 Km | 1Km~3Km |
| 요금제 | 정액제 | 종량제+정액제 | 종량제 |

자료 : 정보통신부, “휴대인터넷 허가 정책 방안 공청회”, 2004. 8.12

휴대인터넷의 서비스는 최근 성장의 한계점에 이르렀다는 국내 통신 산업의 전 영역에 새로운 박차를 가하는 역할을 할 것으로 예상되며 고속의 접속서비스를 통한 사업 수익원의 다각화에도 기여할 것으로 보이며, 대량의 데이터 전송을 가능하게 함으로 기존의 이동통신기반 무선인터넷이 지니고 있는 고용량의 멀티미디어 콘텐츠 서비스에 대한 한계를 극복하고, 새로운 콘텐츠 서비스 발굴을 통한 통신시장의 수익성 향상을 가져올 것으로 예상된다. 아울러 휴대인터넷이 활성화 될 경우 특정 단말기로 한정하지 않는 휴대인터넷의 단

3) 김범환, “휴대인터넷의 적정 산업구조 선택에 관한 연구”, 주간기술동향 제1143호, 정보통신연구진흥원, 2004. 5. 19.

말기 다양성을 바탕으로 단말기 생산기업의 매출증대와 노트북, PDA, 기타 개인 휴대SET 생산기업에 대한 수요의 증대가 있을 것으로 예상된다. 이러한 휴대인터넷 시장의 활성화는 단지 휴대인터넷 시장 그 자체만으로 시장 수요를 예측하기에는 한계점이 분명히 존재하며, 기존의 타 시장수요예측에서 보여주지 않은 광범위한 인과관계를 가지고 있음은 위와 같이 쉽게 찾을 수 있다. 유선형태의 초고속 인터넷 서비스와, 무선랜, 무선인터넷, 그리고 기타의 3G서비스와의 어떤 관계가 있는 지 연구할 가치가 있으며, 국민후생의 증대와 공정 경쟁을 통한 기술개발과 서비스의 지속적인 개선을 위해서도 사업자 선정 수는 매우 중요한 핵심 영역이다.

2. 휴대인터넷 및 관련시장 현황

1) 인터넷 수요

우리나라의 인터넷 수요는 폭발적인 성장세를 보여 왔다. 2003년 12월 정보통신부의 발표에 의하면 인터넷 이용자는 전체 인구의 65.47%에 해당하는 2922만명으로 집계되었으며, 이는 단지 수적인 증가만을 의미하는 것이 아니라 인터넷 인구의 증가에 따라 다양한 콘텐츠의 발굴과 새로운 부의 창출의 가능한 새로운 서비스의 지속적인 증가를 의미하기도 한다. 기존의 TV와 라디오를 이용한 단방향 정보서비스의 시대가 전화를 이용한 양방향의 정보교환에 이르고, 이제는 인터넷을 기반으로 완전한 양방향, 실시간, 고용량의 정보교환 및 제공, 제작이 완성되었다고 할 수 있다.

[표 2] 우리나라 인터넷 이용자수

| 연도 | 인터넷 이용자수(명) | 인터넷 이용률(%) |
|------|-------------|------------|
| 2003 | 29,220,000 | 65.47 |
| 2002 | 26,270,000 | 59.40 |
| 2001 | 24,380,000 | 56.60 |
| 2000 | 19,040,000 | 44.70 |
| 1999 | 9,080,000 | - |
| 1998 | 3,103,000 | - |
| 1997 | 1,634,000 | - |

자료 : 정보통신부, IT통계, 2004. 8.

현재 인터넷 이용자의 40%정도는 초고속인터넷을 이용하고 있으며 이중 일부는 여 이

미 데이터 다운로드 속도가 10Mbps에 이르는 VDSL서비스를 사용하고 있다. 앞으로는 가속화된 기술개발의 속도로 가정에서도 100Mbps의 속도를 사용할 수 있을 것으로 예상된다. 유선 인터넷이 가지는 가장 큰 장점은 휴대인터넷에 비해 이동성은 없지만 데이터 전송속도가 휴대인터넷 속도의 10여배가 되는 장점을 지니고 있다. 향후 모든 유·무선의 통합 및 음성·데이터의 통합이 올바른 정보통신사회의 일치점이라면 휴대인터넷에 있어 속도 한계는 반드시 해결해야 하는 기술적인 미래 과제이다.

[표 3] 우리나라 초고속유선인터넷 이용자수

| 연도 | 초고속 인터넷 이용자수(명) | 초고속 인터넷 보급률(%) |
|---------|-----------------|----------------|
| 2004. 6 | 11,617,825 | 79.09 |
| 2003 | 11,178,499 | 76.10 |
| 2002 | 10,405,486 | 70.83 |
| 2001 | 7,805,515 | 53.13 |
| 2000 | 3,870,293 | 26.35 |

자료 : 정보통신부, IT통계, 2004. 8.

2) 모바일인터넷 수요

이동전화단말기를 사용하는 모바일인터넷은 이동통신 기술의 고도화에 힘입어 데이터 전송속도와 전송용량이 크게 개선되고, 컬러 액정과 카메라, 캠코더 기능이 내장된 단말기의 보급 확산과 더불어 다양한 부가서비스가 개발되면서 가입자가 큰 폭으로 증가하고 있다. 그러나 모바일인터넷은 기술적으로 속도의 한계를 가지고 있으며, 시장 초기에 서비스 사업자들이 이야기한 기대수익보다 많이 미치지 못하고 있는 실정이다. 특히 이제까지의 많은 선행연구들이 모바일인터넷 시장의 폭발적인 성장을 전망하였음에도 불구하고, 실현 수익이 망 사업 수익의 1% 정도에 머무르는 등 당초 전망치에 크게 미치지 못하고 있는

[표 4] 우리나라 모바일인터넷 가입자 수

(단위 : 천명)

| | 2000.7 | 2001.1 | 2001.7 | 2002.1 | 2002.7 | 2003.1 | 2003.7 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ISMS | 6,502 | 7,103 | 7,303 | 5,418 | 4,104 | 2,904 | 2,122 |
| WAP/ME | 4,242 | 9,355 | 14,261 | 18,866 | 23,088 | 26,335 | 28,556 |
| 합계 | 10,744 | 16,458 | 21,564 | 24,234 | 27,192 | 29,239 | 30,678 |
| 증가율 | - | 53.2% | 31.0 | 12.6% | 12.0% | 7.5% | 4.9% |

자료 : 정보통신정책연구원(KISDI), 정보통신산업동향, 2003. 12

것으로 조사되고 있다.⁴⁾

최근 들어 모바일인터넷 이용률은 계속해서 증가하는 양상을 보이고 있으며, 이용자의 변화추이도 2003년 6월을 기준으로 약 1,197만명이 사용하는 것으로 집계되고 있다. 다음은 이동전화의 이용자중 최근 6개월 이내 모바일 인터넷을 사용한 경험이 있는 통계조사 결과이다.

[표 5] 모바일인터넷 이용률 및 사용자수 변화추이

(단위 : %, 천명)

| 연도 | 2002. 3 | 2002. 9 | 2003. 6 |
|------|---------|---------|---------|
| 이용률 | 27.4 % | 32.3 % | 36.1 % |
| 이용자수 | 8,460 | 10,360 | 11,970 |

자료 : 한국인터넷정보센터, “2003년 무선인터넷 이용실태 최종보고서”, 2003. 6

3) 무선인터넷 수요

무선인터넷은 기존의 휴대폰이나 PCS와는 달리 데이터 통신에 대한 필요를 충족시키기 위한 서비스라고 볼 수 있다⁵⁾. 무선인터넷의 경우 전송속도는 빠르나 기지국 반경이 작고(100m이내), 이동성이 보장되지 않아 보급 활성화에 한계를 가지고 있어 2004년 6월 현재 약 4만개의 AP(Access Point)가 구축되어 있으나, 이용자수는 40만명에 불과하다. 따라서 이동성이 보장되고 현재의 이동전화보다 저렴하게 무선인터넷을 이용할 수 있는 새로운 서비스의 도입이 필요하다.

Ⅲ. 휴대인터넷 시장 구조분석

1. 선행연구

휴대인터넷의 시장수요 예측과 관련하여 기존의 연구들은 성장과 확산만을 고려한 패턴을 제시하고 있으며 특히 시장성장에 영향을 미치는 다양한 변수들의 인과관계 및 피드백 효과들을 반영하지 못한 한계점을 지니고 있다.

홍성태(2003)의 연구에서는 시장수요예측에 대하여 설문조사를 실시하고 Bass확산모형과

4) 박상현·연승준·김상욱, “SD모형을 이용한 무선인터넷 시장 동태성 연구”, 한국시스템다이나믹스 연구 제2권 제2호, 2001. 11.

5) 홍성태, “무선랜 서비스에 대한 소비자 시장 조사분석”, 통신시장 통권 제48호, 2003.5~6.

Urban-Hauser의 신상품수요예측 방법론을 적용하였다. 특히 정보통신서비스와 같은 신규서비스는 정보통신산업의 주요 특성인 Positive Network Externality에 의해 초기 혁신 수요자에 따른 구전효과가 크게 나타나는 것으로 가정하고 Urban-Hauser의 신상품수요예측 방법론을 이용하여 설문조사 결과로부터 휴대인터넷 시장의 포화치를 추정하였다. 그리고 휴대인터넷과 유사한 진화패턴을 가질 것으로 기대되는 서비스로 노트북의 성장 패턴을 선정하고 이를 Bass 확산모형에 적용하여 휴대인터넷의 수요 예측치를 산출하였다⁶⁾.

이미 무선인터넷의 시장수요예측을 위한 연구에서 나타났듯이, 성장 및 확산 모형 설계에 있어서 대부분의 방법론들이 포화점을 고정시키고 있으나 아직 성장이 끝나지 않은 인터넷과 이동 통신 시장의 확산에 영향을 받는 무선인터넷시장의 경우 고정 포화점(fixed saturation point)의 적용은 올바른 성장과 궤적을 표현하는데 한계를 나타낼 수밖에 없다⁷⁾. 지경용(2003)의 연구에서도 Urban-Hauser의 신상품수요예측 방법론을 가지고 포화점을 예측하였으며, 노트북 시장의 성장패턴이 유사하다는 가정 하에 성장패턴의 연구를 수행한 한계점이 있다. 이외의 수요예측 관련 연구에서도 Morrison(1997)모형을 적용하여 휴대인터넷의 최대 가입자수를 측정하고 모형에서 나온 최대 가입자수를 바탕으로 Bass모형을 적용, 특정시점의 가입자수를 추정하는 확산모형을 적용하였다.

본 연구에서는 기존의 연구들이 가지고 있는 모형상의 한계들을 극복하고자 시스템다이내믹스의 시뮬레이션 기법을 적용하여 시장 수요에 미치는 요인간의 피드백 구조 및 동태성을 좀 더 명확하게 분석하고, 요인들 간에 발생할 수 있는 지연(Delay)을 반영하여 시장 수요를 예측해 보고자 한다.(Forrester, 1969; Sterman, 2000) 아울러 시장수요와 사업자수 선정에 따른 인과관계를 분석하고자 한다. 구조적으로 휴대인터넷 시장수요를 알기 위해서는 기존의 시장현황중 이동통신과 무선인터넷 시장, 유선인터넷 시장 간의 인과요소를 찾아 요인간의 영향관계를 어떻게 형성하고 있는지 그 구조를 먼저 알아보아야 한다. 특히 일반적인 분석의 경우 시장의 수요가 어느 수준에 있으므로 사업성을 고려하여 몇 개의 사업자를 선정하는 프로세스를 따르지만, 현실적으로 사업자의 수에 의해서 시장 수요가 결정되는 역학적인 관계가 있음도 간과해서는 않된다. 특히 이동통신시장의 경우 사업자 1개에 의한 독점적 시장구조와 사업자가 둘인 경우, 현재와 같이 사업자가 3인 경우 등 사업자의 신규 참여에 의해 새로운 시장의 수요가 창출되는 사례를 충분히 보여주고 있다. 경쟁의 활성화를 통해 소비자의 효익이 증가할 수 있고 증가된 효익은 또 다른 시장의 수요를 증대하는 요인간의 역학적인 관계를 간과한 것이 기존 연구의 한계라는 사실이다. 따라서 본 연구에서는 시장의 역학적인 관계를 인과지도로

6) 지경용·김문구·김택식·강지은, “휴대인터넷 서비스 수요 및 사업전망”, 전자공학회지 제30권 제8호, 2003. 8.

7) 박상현·연승준·김상욱, “SD모형을 이용한 무선인터넷 시장 동태성 연구”, 한국시스템다이내믹스 연구 제2권 제2호, 2001. 11.

알아보고 이를 시뮬레이션하여 시장내 사업자 선정에 따른 경쟁강도의 변화와 이에 따른 시장 수요의 변화를 알아보고자 한다.

2. 휴대인터넷 시장과 사업자 선정의 동태성

휴대인터넷 시장구조에 영향을 미치는 관련 시장으로는 이동통신시장의 수요와 현재 초고속인터넷 서비스가 행해지고 있는 유선인터넷 시장, 이동통신을 기반으로 하는 모바일인터넷 시장, 무선 랜과 같은 무선인터넷 시장의 4개 권역으로 분류할 수 있다. 아울러 4가지 영역간의 인과관계를 살펴본다면 시장간 수요의 이동 및 변화를 어느 정도 예측할 수 있으며, 이에 사업자 선정에 따른 경쟁강도의 변화를 예측할 수 있다면 정책적 함의를 이끌어 낼 수 있으리라 생각된다. 무선인터넷과 휴대인터넷의 인과관계를 살펴보면 이동성과 전송 속도의 우위를 가지고 있는 휴대인터넷 시장으로의 대체된다는 것이 일반적인 연구결과이다. 설문조사에 의하면 휴대인터넷이 응답자들에게 대체로 초고속인터넷보다는 무선인터넷을 상대적으로 더 대체하는 서비스로 인식되고 있음을 보여주고 있다.⁸⁾ 또한 휴대인터넷의 도입초기에는 음성서비스를 제외한 데이터 통신에 국한한 서비스 형태이므로 이동통신사용자의 증가가 휴대인터넷 사용자의 증가를 가져올 수 있다. 통합형 단말기를 사용하여 신규 이동통신서비스를 신청하는 사용자는 동시에 휴대인터넷의 사용을 가능하게 하므로 이동통신의 신규수요가 곧 휴대인터넷의 신규수요와 정(Same)의 관계를 가질 수 있다. 반면 초고속인터넷의 경우 일반적인 사전연구에 의하면 휴대인터넷의 도입 초기에 그 영향이 미미할 것으로 예상하고 있으며, 과거 이동통신시장의 증가로 유선전화시장의 규모 축소는 있었으나 아직까지도 그 규모가 상당부분(2004. 6월기준 2284만명) 유지되는 것과 마찬가지로 초고속인터넷 시장도 계속 유지가능하다는 것이 일반적인 연구결과이다.

휴대인터넷 서비스의 시장수요 예측도 궁극적으로 해당 시장의 규모를 정확하게 산출하여, 정책을 결정하는 입장에서는 공정한 사업자수 선정을 통하여 공정경쟁의 도입을 목적으로 하는 것이고, 사업자의 입장에서는 신규 시장의 수익성을 판단하여 동 산업에 대한 진출여부의 근거로 활용하고자 하는 것이 가장 큰 목적이라고 할 수 있다. 현재 휴대인터넷 시장의 사업자가 아직 선정되지 않은 상황에서 기술적인 요인, 산업적인 요인, 국민후생적인 요인 등 많은 중요변수에 대한 검토로 2~3개의 사업자 선정 규모로 방향이 잡히고 있다. 이에 유선사업자와 무선사업자의 시장 구도가 서로 충돌하고 있으며, 기술적인 영역에 있어서도 주파수의 대역폭을 감안하여 최대 4개 사업자에서 최소 2개사업자까지 가능

8) 안형택. "설문조사에 의한 휴대인터넷 서비스 수요 전망", Telecommunication Review 제14권 1호, 2004.2

한 것으로 보이고 있으나 서비스의 안정적인 공급을 감안하여 2~3개의 사업자 선정으로 그 귀추가 주목되고 있다. 우선 현재 휴대인터넷 시장이 진출하고자 하는 사업구도를 보면 KT와 KTF가 컨소시엄을 구성하고 있으며, SKT와 하나로통신이 하나의 컨소시엄, 데이콤과 파워콤, LG텔레콤이 또 하나의 컨소시엄을 이루고 있어 이미 사업자의 구성형태가 3개 사업자의 형태와 동일한 구성을 보이고 있다.

KT, 하나로통신은 사업자수는 2개가 적당하다는 입장이며, 그 이유로 휴대인터넷은 노트북·PDA환경에서 데이터중심의 초고속서비스를 지향하는 특화된 시장영역이며 IMT-2000의 경우 사업자당 40MHz(보호대역 별도)가 필요한데 휴대인터넷은 고속·대용량 데이터 서비스여서 IMT-2000보다 많은 트래픽이 발생할 것이고, 빌딩·인구밀집지역이 많은 우리나라 환경에서는 최소 40MHz 이상이 소요될 것으로 예상되는 점, 또한 다수의 사업자가 출연할 경우 과열경쟁에 따른 중복투자 문제가 발생하는 점을 고려할 때 100MHz에 불과한 현행 주파수 대역에서는 2개의 사업자가 적당하는 것이다. 반면 SK텔레콤은 기존 이동통신사업자 중심으로 3개 사업자에게 주파수를 추가 할당하는 것이 바람직하다는 입장이다. 휴대인터넷으로 이용가능한 주파수 대역 100MHz중 보호대역을 제외한 실제가능한 대역 폭은 85MHz이지만 시분할다중접속방식인 TDD(Time Division Duplex)로 할당할 경우 보호대역이 필요하지 않으므로 가용한 대역폭을 모두 활용할 수 있는 바 TDD방식으로 25MHz씩 3개 사업자에게 할당하더라도 국내 휴대인터넷 시장의 최대 수요인 1000만명 가입자를 수용할 수 있고 경제성 확보도 가능하다는 것이다.¹⁰⁾ 각 업체별 주요입장을 요약하면 [표 6]과 같다.

[표 6] 각 업체별 주요 입장 요약

| 업체별 | 허용업체수 | 서비스 시기 | 기타 |
|-------|---------|--------|----------|
| KT | 2 | 조기도입 | |
| 데이콤 | 2 | 조기도입 | 선발사업자 배제 |
| 하나로통신 | 2 | 조기도입 | |
| SKT | 무선사업자중심 | 장비개발이후 | |
| 삼성전자 | - | 장비개발이후 | |
| LG전자 | - | 조기도입 | |

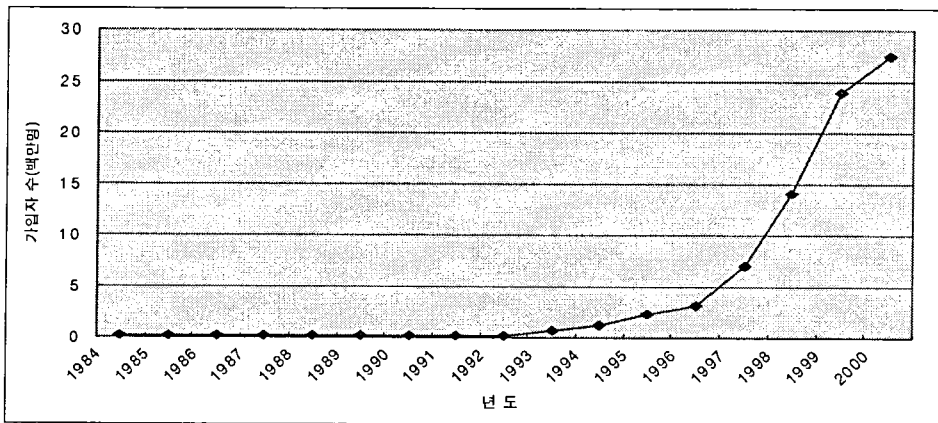
자료 : 이충섭·한승돈, “데이터서비스시장의 경쟁현황 및 전망”, Telecommunication Review 제14권 1호, 2004.2., pp.64

9) 하나의 공동대역으로 양방향 전송을 할 때, 방향별로 트래픽 량에 따라 타임 슬롯개수를 신속적으로 조정케 한다. 대용량의 정보를 비교적 가까운 거리에 전송하는 옥내통신(indoor)에 주로 적용된다.

10) 이충섭·한승돈, “데이터서비스시장의 경쟁현황 및 전망”, Telecommunication Review 제14권 1호, 2004.2., pp.63

이러한 각 사업자별의 사업자수 선정에 대한 이견이 중요한 이유는 사업자 수에 따라 시장의 수요가 동태적으로 변할 수 있기 때문이다. 기존의 연구는 시장의 수요를 예측하여 적정한 사업자 수를 산정하였지만 실제 국내의 경우 이동통신시장은 사업자수에 의해 그 시장수요가 결정된 반대의 행태를 보여주고 있다.

1984년 이동통신이 최초로 도입되면서 시장의 수요를 예측한 과거 많은 연구자료가 있지만 실제 이동통신의 시장은 제2의 사업자인 “신세기통신”의 진입과 제3의 PCS사업자인 한국통신프리텔, 한솔엠닷컴, LG텔레콤이 이동통신시장에 뛰어들면서 급속한 시장 성장을 맞이하게 되었다. [그림 2]는 이동전화가 보급되기 시작한 1984년부터의 가입자의 변화를 그래프로 나타낸 것이다. 그림에서 알 수 있듯이 1984년 한국이동통신(현 SKT)이 셀룰러 서비스를 개시한 이후, 1995년까지는 가입자 증가세가 비교적 완만하게 진행되었다. 그러나 경쟁이 도입되기 시작한 1996년 부터는 가입비용 및 통화요금이 큰 폭으로 하락하고 통신이용자들의 이동성과 편의성 증시 경향이 심화되면서 가입자 수가 폭발적으로 증가하였다¹¹⁾.



[그림 2] 이동전화가입자수의 변화 추이

이동전화시장을 통해서 알 수 있듯이 시장의 수요변화에 직접적인 원인을 제공한 요인은 신규사업자의 진입에 따른 경쟁강도의 변화임을 [그림 2]와 [표 7]을 통해 직관적으로 볼 수 있다. 한 개의 사업자에 의해 독점을 유지해 오다가 1996년부터 사업자 수의 증가와 더불어 가입자 수가 증가하여 1997년 4분기를 시점으로 5개의 사업자가 경쟁을 하였다¹²⁾.

11) 조준일, “이동전화 서비스 시장 성숙기로 진입하는가”, LG경제연구원, LG주간경제, 2000.

12) 이지현, “국내 이동전화서비스시장에서의 적정사업자 수에 대한 분석”, 고려대학교 대학원, 2000., p.14.

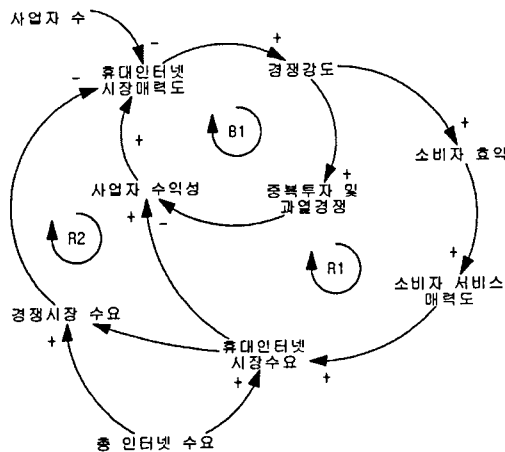
[표 7] 이동통신시장에서 신규경쟁자 참여시기의 가입자수/시장점유율 추이

| 구 분 | | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|---------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| SKT | 가입자수(명) | 1,641 | 2,890 | 4,571 | 5,966 | 9,846 | 14,453 |
| | 시장점유율(%) | 100 | 90.9 | 66.3 | 42.7 | 42.0 | |
| 신세기통신 | 가입자수(명) | - | 290 | 1125 | 2136 | 3540 | 8,420 |
| | 시장점유율(%) | - | 9.1 | 16.3 | 15.3 | 15.1 | |
| 한국통신프리텔 | 가입자수(명) | - | - | 350 | 2,353 | 4,032 | 3,942 |
| | 시장점유율(%) | - | - | 6.0 | 16.8 | 17.2 | |
| 한솔엠닷컴 | 가입자수(명) | - | - | 415 | 1,411 | 2,555 | 14.6 |
| | 시장점유율(%) | - | - | 6.1 | 10.1 | 10.9 | |
| LG텔레콤 | 가입자수(명) | - | - | 366 | 2,115 | 3,470 | |
| | 시장점유율(%) | - | - | 5.3 | 15.1 | 14.8 | |

자료 : 이지현, “국내 이동전화서비스시장에서의 적정사업자 수에 대한 분석”, 고려대학교 대학원, 2000., p.14.

3. 인과지도와 SFD(Stock Flow Diagram)

이동통신의 시장의 수요 창출이 사업자 수에 의한 경쟁 강도의 변화에 의해 이루어진 만큼 휴대인터넷 시장도 이와 유사하게 경쟁강도에 의하여 시장수요가 창출될 수 있다. 이를 인과모형으로 도식하면 다음과 같다.



[그림 3] 휴대인터넷 시장의 사업자수와 시장 동태성 인과지도

사업자의 시장 진입은 시장의 매력도에 근거하며 시장의 매력도는 시장규모와 시장내

사업자 수로 판단된다고 할 수 있다. 일반적으로, 사업자수의 증가는 시장의 매력도 감소를 가져오지만 시장의 매력도는 그 수준이 높을수록 경쟁강도가 높아진다 할 수 있다. 또한 경쟁강도의 증가는 중복투자와 과열경쟁의 증가를 가져오고 이는 사업자의 수익성을 감소시켜 시장의 매력도를 낮추게 되는 균형루프(B1)를 형성하게 된다. 그러나, 경쟁강도의 증가는 소비자의 효익과 서비스 매력도를 증가시켜 휴대인터넷 시장의 수요를 증대시킬 수 있으며 이는 상대적으로 타 경쟁시장(유선인터넷, 무선 인터넷, 모바일인터넷)의 수요를 감소시킬 수 있어 휴대인터넷 시장의 매력도를 증가시키는 루프를 형성한다고 할 수 있다 (R2). 휴대인터넷 시장의 수요증가는 사업자의 수익성을 증가시킬 것이며 이는 시장의 매력도를 증가시키는 루프를 형성한다 하겠다(R1).

소비자 효익은 여러 가지의 측정 방식을 가질 수 있겠으나, 과거 이동통신시장에서 그 사례를 찾아본다면, 소비자 효익의 평가지표로 통신비의 변화를 들 수 있다. 신규 사업자의 시장진입에 따른 통신비의 인하는, 사업자측면에서는 경쟁자의 진입에 따른 경쟁강도의 증가로 이루어진 결과이고, 소비자 입장에서는 동일한 이동전화서비스를 사용하면서 통신비의 부담이 감소하므로 결국 소비자 효익의 증가라고 이야기할 수 있다. 이동통신시장의 SKT 독점체제에서의 통신비(표준요금, 사용요금) 수준과 신세기통신의 진입시 통신비 수준, 3개 PCS사업자가 시장에 진입한 시기의 통신비 변화를 살펴보면 [표 8]과 같다.

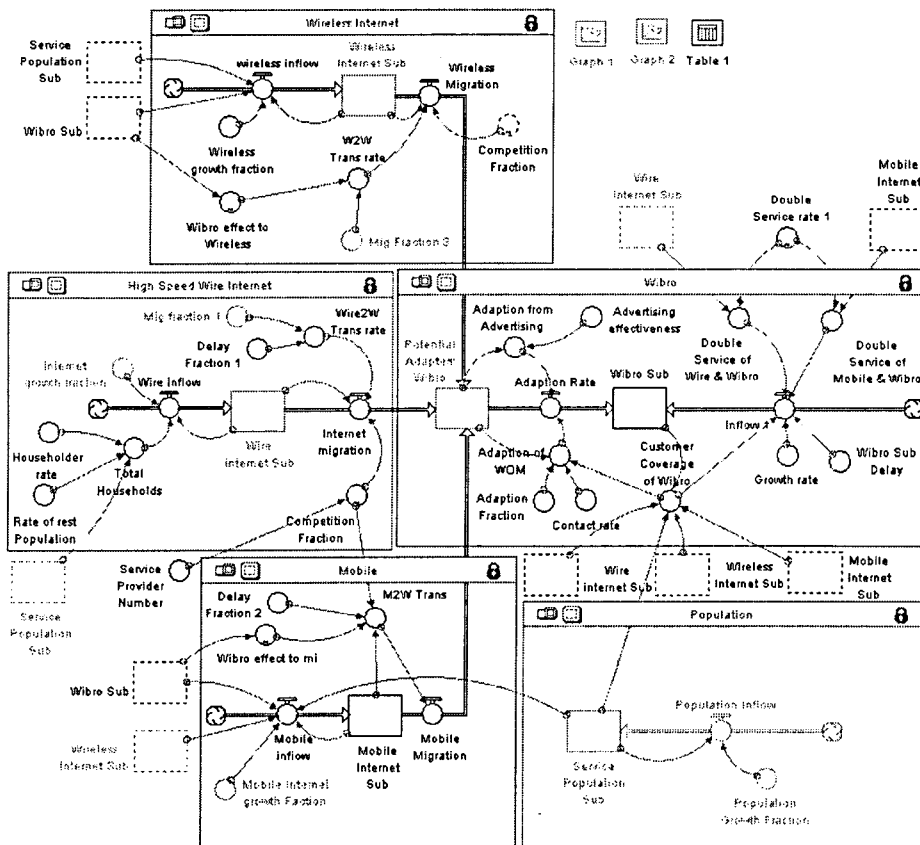
[표 8] 이동전화사업자별 표준요금 변동추이

(단위 : 원)

| 구 분 | | 92. 3. | 96. 2. | 96. 12. | 97. 9. | 99. 5. | 2004. 4 |
|-----|-------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|
| 기본료 | SKT | 27,000 | 22,000 | 21,000 | 18,000 | 18,000 | 16,000 |
| | 신세기통신 | - | - | 22,000 | 18,000 | 18,000 | 16,000 |
| | 한통프리텔 | - | - | - | 16,500 | 16,500 | 16,000 |
| | 한솔엠닷컴 | - | - | - | 17,000 | 17,000 | 16,000 |
| | LGT | - | - | - | 15,000 | 16,000 | 15,500 |
| 통화료 | SKT | 25 | 32 | 28 | 26 | 26 | 22 |
| | 신세기통신 | - | - | 24 | 24 | 24 | 21 |
| | 한통프리텔 | - | - | - | 19 | 19 | 18 |
| | 한솔엠닷컴 | - | - | - | 18 | 18 | 18 |
| | LGT | - | - | - | 21 | 20 | 19 |

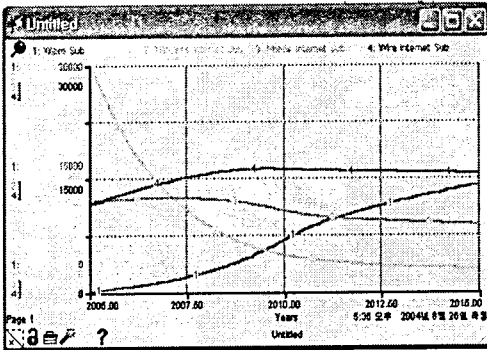
자료 : 이내찬. “시장환경변화에 따른 이동전화요금 수준 검토”, 정보통신정책연구원, 2001. 10. 9.

휴대인터넷 사업자 수의 선정에 있어 또 다른 제약은 주파수 효율성이라 할 수 있다. 주파수 효율성의 경우 3개 사업자와 4개 사업자 사이에서 구분되어지므로 주파수 효율성만을 고려할 경우 3개 사업자가 적정 사업자라고 할 수 있다. 그러나, 주파수 효율성의 제약을 감안하더라도 3개 사업자가 시장성을 확보하며 중복투자 및 과당경쟁 없이 서비스가 이루어질 수 있는 적정 사업자수 인지에 대해 여전히 논란이 되고 있다. 즉, 시장 규모를 낙관할 경우 3개 사업자가, 비관할 경우 2개 사업자가 적정하다는 판단이 나오고 있는데 2개 사업자의 경우 시장이 낙관적일 경우 독과점의 폐해가, 3개 사업자일 경우 시장이 비관적이라면 시장성 악화에 따른 기업경영 악화 및 소비자 부담 증가 등이 발생할 수 있어 이에 대한 적절한 판단이 어려운 상태이다. 이상에서 살펴본 인과지도를 바탕으로 이를 Stock-Flow Diagram을 도식해 보면 [그림 4]와 같다. 인과모형 설계는 Vensim을 사용하였으며, 모델구축에 사용한 언어는 Stella 7.02를 사용하였다.

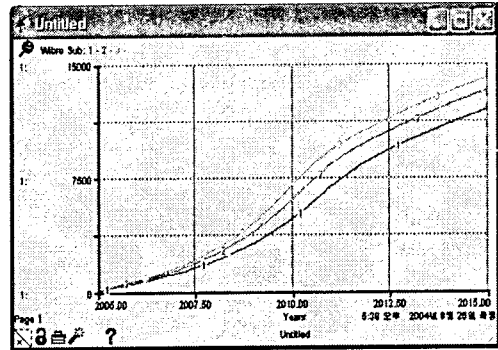


[그림 4] 휴대인터넷 시장규모와 사업자수 동태성 모델

먼저 시뮬레이션은 기존의 KISDI에서 발표한 서비스 개시후 10년후 최대 945만명이라는 예측¹³⁾과 비교가능성을 가지기 위해 서비스 개시시점을 2005년으로 가정하고 20015년까지 시뮬레이션을 하였다. KISDI의 설문조사 대상이 15세 이상 60세 미만의 전국 성인남녀를 대상으로 하였으므로 본 모델에서도 이를 기준삼아 인구 섹터(Population)의 초기 Stock 값을 정하고 최근 10년간의 15~60세 인구증가율을 고려하여 인구증가 패턴을 단순모델화 하였다. 모델의 구성은 Wibro 시장규모와 관계성이 있는 모바일 인터넷 시장, 초고속유선인터넷 시장, Wireless 인터넷 시장의 3가지로 구분하였으며, 휴대인터넷 시장규모 예측과 관련된 선행연구에서 찾을 수 있는 통계적 수치정보는 최대한 반영을 하였다. 본 연구의 목적이 휴대인터넷 사업자 선정과 시장규모간의 동태성을 제시하여 정책결정의 유용성을 제시하는 것이므로 정확한 수치의 확보가 불가능한 경우 적절한 임의의 값을 넣었으며 시스템다이내믹스의 기본 철학이 수치의 정확성에 비중을 두기 보다는 시스템의 행태변화와 동태성을 알고자 하는 것에 목적을 두고 있으므로 본 연구의 취지에 부합되리라 본다.



[그림 5] Wibro 및 관련시장 변화행태



[그림 6] 사업자수별 시장규모 변화행태

휴대인터넷 시장과 관련이 있을 것으로 예상되는 유선, 무선인터넷, 모바일 인터넷 시장의 추이를 살펴보면 무선 인터넷의 경우 휴대인터넷에 의해 초기부터 대체현상이 있을 것으로 행태를 보이고 있으며, 모바일인터넷 시장도 휴대인터넷 시장의 활성화에 따라 점차 시장규모가 축소되는 행태를 보이고 있다. 초고속유선인터넷 시장의 경우 휴대인터넷 도입 초기에는 영향이 없는 것으로 보이지만 휴대인터넷이 활성화 되는 2011년을 정점으로 서서히 시장규모에 영향을 받는 행태를 보이고 있다.

주파수 할당의 한계상 3개를 초과하는 사업자는 시장에 진입할 수 없으므로 최대 3개까지의 사업자 수로 시장 규모를 예측한 시뮬레이션에서는 경쟁자의 수가 많을 수록 경쟁강

13) 정보통신부, "WiBro(휴대인터넷) 허가 정책 방안 공청회 자료", 2004. 8.14

도의 증가로 서비스 개시 10년후 시장규모는 861만명에서 1098만명까지의 변화를 보이고 있다(그림 6).

본 연구에서 행해진 사업자 수별 시장규모 변화행태에 대한 시뮬레이션 결과와 기존 연구에서 예측된 시장규모와의 비교는 [표 9]와 같다.

[표 9] 휴대인터넷 시장규모예측 비교

(단위 : 천명)

| 구분 | | T | T+1 | T+2 | T+3 | T+4 | T+5 | T+10 |
|---------------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 본 연구 | 1개 사업자 | 559 | 1,103 | 1,989 | 3,130 | 4,714 | 6,798 | 11,920 |
| | 2개 사업자 | 649 | 1,369 | 2,396 | 3,871 | 5,972 | 8,273 | 13,226 |
| | 3개 사업자 | 715 | 1,522 | 2,710 | 4,457 | 6,954 | 9,205 | 14,075 |
| KISDI(2004.8) | | 706 | 2,309 | 4,898 | 7,484 | 8,853 | 9,297 | 9,451 |
| KT(2004.1) | | 54 | 161 | 382 | 831 | 1,720 | 2,720 | - |
| ETRI(2004.4) | | 266 | 1,405 | 3,475 | 5,715 | 7,496 | 8,559 | - |
| SKT(2003.10) | | 1,311 | 4,322 | 8,150 | 9,935 | 10,409 | 10,510 | - |

자료 : 박종서·이지나, "휴대인터넷의 사업동향", 통신시장 통권 제51호, 2003.11~12., p.84.

지경용·김문구·김택식·강지은, "휴대인터넷 서비스 수요 및 사업전망", 전자공학회지 제30권 제8호, 2003. 8
정보통신부, Wibro(휴대인터넷) 허가 정책 방안 공청회 자료, 2004. 8.12.

기존 선행연구의 시장규모 예측치는 본 연구의 시뮬레이션 결과보다 초기 시장의 성장 빠르다. 사업자수의 변화에 따른 시장규모의 예측은 KT의 예측과 초기시장 형태가 비슷한 양상을 보이고 있다.

이상과 같은 시뮬레이션 결과에서 보여주고 있는 정책적 함의는 다음과 같다.

첫째, 휴대인터넷과 무선인터넷, Wireless 인터넷, 초고속유선인터넷간의 동태적인 인과 관계를 고려하여 시장수요를 예측한 결과가 서비스의 포화시점에 해당하는 10년 후에는 어느 정도 일치를 보이고 있으나 시장의 초기에는 예측치 간의 상당한 차이가 보여 지고 있다. 이는 시장의 포화점을 미리 결정하고 이에 맞추어 행해진 시장규모의 예측은 초기에 과대한 시장의 성장이 있을 수 있다는 조심스런 관찰이 보여 진다. 이는 계속 성장하고 있는 관련시장의 이동을 모델에 반영하지 않은 결과라 하겠다. 관련시장의 변화에 따라서 이동포화점을 고려하여 시장간 인과관계를 고려하였을 때 기존의 통신서비스 시장의 초기 저성장 행태에 대한 명확한 설명이 가능하다.

둘째, 이제까지의 시장규모 예측 모델들은 한 가지 간과한 사실이 있는데 그것은, 시장 규모와 사업자 수는 별개로 구분된 시스템의 구성요소가 아닌 피드백 구조를 가진 동태적

시스템의 구성요소라는 점으로, 사업자 수 증가에 따라서 경쟁강도가 증가하게 되고, 이는 더 많은 고객의 유입을 위한 기업들의 다양한 경쟁전략으로 결국 소비자 효익이 증가하게 된다. 따라서 궁극적으로 시장의 매력도를 향상시켜 시장 규모를 성장시킬 수 있는 순환을 형성한다. 시장의 규모만을 바라보고 사업자 수를 판단하는 단선적인 사고에서 벗어나 시장의 규모와 사업자수의 동태적인 역학관계를 충분히 고려한다면 보다 합리적인 정책결정을 이끌어 낼 수 있다고 생각한다.

셋째, 휴대인터넷 서비스에서 정책적 이슈인 사업자수 선정 정책의 방향은 기본적으로 주파수 효율성을 고려한 상태에서 가장 최대 값인 3개 사업자 선정이 정책적으로 이상적이므로 이를 수용하기 위해 요구되는 수준의 시장 규모를 형성하기 위한 수요 촉진 정책으로 정책적 이슈는 옮겨져야 할 것이다. 즉, 휴대 인터넷 서비스 시장에서의 시장 성공을 위한 정책적 레버리지는 사업자 선정보다는 소비자 효익에 초점을 맞추어야 할 것이며 이를 위한 다양한 정책적 수단들이 고려되고 연구되어야 할 것이다.

Ⅲ. 결 론

이상에서 살펴본 바와 같이 휴대인터넷 시장은 관련시장인 모바일인터넷, 무선인터넷, 초고속유선인터넷 시장들과의 복잡한 인과관계를 형성하며 성장하여야 하기 때문에 초기에 저성장의 형태를 취할 수 있다. 이는 관련 시장이 아직도 성장을 계속하고 있기 때문이다. 휴대인터넷 서비스를 시행하게 될 사업자 수의 선정에 있어서도 기술적인 한계와 기존 사업자간의 경쟁관계도 고려하여야 하지만 본 연구에서와 같이 시장규모의 동태성을 추가로 고려한다면 보다 면밀한 정책의사결정이 되리라 여겨진다.

본 논문은 시스템다이나믹스에 바탕을 두고 인과모형과 시뮬레이션을 통하여 휴대인터넷 사업자 수와 시장규모간의 동태적인 관계를 파악하여 보다 합리적인 시장수요예측 모형을 제시하고자 하였으나, 아직 휴대인터넷의 서비스가 시행 전이어서 실제 데이터가 존재하지 않고 있다는 점과 해당 서비스의 시행에 따라 관련 산업 간의 경쟁구도를 알 수 없으므로 산업간 경쟁모형은 제시할 수 없는 점은 연구의 한계라 말할 수 있다. 모델에 사용된 변수들 중에는 기존 연구를 통해 도출된 실측치도 존재하지만 관련 수치정보를 알 수 없는 경우 적절한 임의 값을 넣은 한계점도 있다. 관련 데이터 범위에서 임의의 값을 넣었으므로 강도의 차이만 있을 뿐 행태는 동일한 결과를 보여주고 있다. 이외에도 휴대인터넷 서비스 수요시 사용자의 입장에서 가지게 되는 제약요인들 중 단말기보조금, 사용요금, 가입비 등 구체적인 인과요소의 연구가 추가된다면 의의가 더 있을 것이라 여겨진다.

휴대인터넷 서비스는 기존 인터넷 서비스와는 개념을 달리하게 하는 최초의 유·무선 통합서비스라고 말 할 수 있다. 이는 국내 정보통신산업의 발전을 부흥시킬 수 있고 세계 정보통신산업에서 우위를 선점하기 위한 전략적인 발판이 될 수도 있다. 그러나 이러한 산업적인 효과뿐만 아니라, 휴대 인터넷 서비스 시장에서의 시장 성공을 위해서 “소비자 효익”에 초점을 맞추어야 할 것이며 이를 위해서 다양한 정책적 수단들이 고려되어야 하고 지속적인 연구가 이루어 져야 한다.

[참고 문헌]

- 강현철·최종후. (2001). 확산모형과 성장곡선모형을 이용한 증장기 수요예측에 관한 연구. 「응용통계연구」, 제14권 2호 : 233-243.
- 권영주. (2004). 통신서비스 사례 분석을 통한 휴대인터넷 활성화 요인 고찰. 「정보통신정책」, 제16권 4호 : 89-108.
- 김도훈·문태훈·김동환. (1999). 「시스템 다이내믹스」. 서울 : 대영문화사.
- 김범환. (2004). 휴대인터넷의 적정 산업구조 선택에 관한 연구. 「주간기술동향」, 제1143호, 정보통신연구진흥원.
- 박상현·연승준·김상욱. (2001). SD모형을 이용한 무선인터넷 시장 동태성 연구. 「한국시스템 다이내믹스 연구」, 제2권 2호 : 41-62.
- 박종서. (2004). 통신시장 균형발전을 위한 휴대인터넷 정책 제언. 「통신시장」, 제64호 : 58-74.
- 안형택. (2004). 설문조사에 의한 휴대인터넷 서비스 수요 전망. 「Telecommunication Review」, 제14권 1호.
- 이내찬. (2001). 「시장환경변화에 따른 이동전화요금 수준 검토」. 정보통신정책연구원.
- 이지현. (2000). 「국내 이동전화서비스시장에서의 적정사업자 수에 대한 분석」. 고려대학교 대학원 석사학위 논문.
- 이충섭·한승돈. (2004). 데이터서비스시장의 경쟁현황 및 전망. 「Telecommunication Review」, 제14권 1호 : 63-77.
- 주영진·김선재. (2003). 「이동통신기술과 연관성을 고려한 차세대 이동통신서비스의 수요예측에 관한 연구」. 배재대학교 석사학위 논문.
- 지경용·김문구·김택식·강지은. (2003). 휴대인터넷 서비스 수요 및 사업전망. 「전자공학회지」, 제30권 8호 : 1561-1572.
- 지경용·김문구·임상민. (2003). 광대역 무선인터넷의 고객수용 의향분석 및 서비스 제공방향. 「통신시장」, 제51호. KT경영연구소.
- 지경용·김문구·임상민·김봉준·강지은. (2004). 휴대인터넷 서비스 이용의향 조사분석 및 시장 개발 방향. 「한국통신학회지」, 제21권 2호. 한국통신학회.
- 차동완. (2004) 「개념으로 풀어본 정보통신세계」. 서울 : 영지문화사.
- 홍성태. (2003). 무선랜 서비스에 대한 소비자 시장 조사분석. 「통신시장」, 제48호. KT경영연구소.

- 정보통신정책연구원(KISDI). (2003). 「정보통신산업동향」 .
- 정보통신부. (2004). 「IT통계」 .
- 정보통신부. (2004). 「Wibro(휴대인터넷) 허가 정책 방안 공청회 자료」 .
- Bass F.M. (1969). A New Product Growth for Model Consumer Durable. *Management Science*, Vol.15.
- Fourt L.A., and J. W. Woodlock. (1960). Early Prediction of Market Success for Grocery Products. *Journal of Marketing*, Vol.54.
- Mahajan V., E. Muller and F.M. Bass. (1994). New Product Diffusion Models in Marketing: A Review and Directions for Reasearch. *Journal of Marketing*, Vol.54.
- Mansfield E. (1968). Technological Change and The Rate of Immitation. *Econometrica*, Vol.29.
- Meadows D. H. (1980). *Elements of the System Dynamics Method*. The MIT Press.
- Morrison. D. (1979). Purchase Intentions and Purchase Behavior. *Journal of Marketing*, Vol.43 : 65-74.
- Sterman J. D. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for Complex World*. Irwin McGraw-Hill.
- Forrester J. W. (1961). *Industrial Dynamics*. Cambridge, MA. : The MIT Press.
- Richardson, G.P. & A. L. Pugh. (1981). *Introduction to System Dynamics Modeling with DYNAMO*. Cambridge, MA : The MIT Press.

[부록 : 모델방정식]

$$\text{Wire_internet_Sub}(t) = \text{Wire_internet_Sub}(t - dt) + (\text{Wire_inflow} - \text{Internet_migration}) * dt$$

$$\text{INIT Wire_internet_Sub} = 11617$$

$$\text{Wire_inflow} = (\text{Service_Population_Sub} - \text{Wire_internet_Sub} - \text{Wibro_Sub}) * \text{internet_growth_fraction}$$

$$\text{Internet_migration} = \text{competition_Fraction} * \text{Wire2W_Trans_rate} * \text{gap}$$

$$\text{base_sub_of_internet} = 0.6$$

$$\text{Delay_Fraction_1} = 1$$

$$\text{gap} = \text{Wire_internet_Sub} - (\text{Wire_internet_Sub} * \text{base_sub_of_internet})$$

$$\text{internet_growth_fraction} = 0.03$$

$$\text{Mig_fraction_1} = 0.020$$

$$\text{Wire2W_Trans_rate} = \text{DELAY}(\text{Mig_fraction_1} + \text{Wibro_effect_to_Wire}, \text{Delay_Fraction_1})$$

$$\text{Competition_Fraction} = \text{GRAPH}(\text{Service_Provider_Number})$$

$$(0.00, 0.00), (1.00, 1.00), (2.00, 1.17), (3.00, 1.30), (4.00, 1.35), (5.00, 1.38)$$

$$\text{Wibro_effect_to_Wire} = \text{GRAPH}(\text{Wibro_Sub})$$

$$(0.00, 0.00), (4000, 0.2), (8000, 0.1), (12000, 0.05), (16000, 0.03), (20000, 0.01), (24000, 0.008),$$

$$(28000, 0.001), (32000, 0.001), (36000, 0.001), (40000, 0.001)$$

$$\text{Mobile_Internet_Sub}(t) = \text{Mobile_Internet_Sub}(t - dt) + (\text{Mobile_inflow} - \text{Mobile_Migration}_i) * dt$$

$$dt$$

$$\text{INIT Mobile_Internet_Sub} = 11970$$

$$\text{Mobile_inflow} = (\text{Service_Population_Sub} - \text{Wibro_Sub} - \text{Mobile_Internet_Sub}) * \text{Mobile_Rate}$$

$$\text{Mobile_Migration}_i (\text{IN SECTOR: Wibro})$$

$$\text{Delay_Fraction_4} = 1$$

$$\text{Mobile_Internet_growth_Fraction} = 0.001$$

$$\text{Mobile_Rate} = \text{DELAY}(\text{Mobile_Internet_growth_Fraction}, \text{Delay_Fraction_4})$$

$$\text{Service_Population_Sub}(t) = \text{Service_Population_Sub}(t - dt) + (\text{Population_Inflow}) * dt$$

$$\text{INIT Service_Population_Sub} = 32473$$

$$\text{Population_Inflow} = \text{Service_Population_Sub} * \text{Population_growth_Fraction}$$

$$\text{Population_growth_Fraction} = 0.008$$

$$\text{Wibro_Sub}(t) = \text{Wibro_Sub}(t - dt) + (\text{Internet_migration} + \text{inflow}_2 + \text{Mobile_Migration}_i + \text{Wireless_Migration}) * dt$$

```

INIT Wibro_Sub = 10
Internet__migration(IN SECTOR: High Speed Wire Internet)
inflow_2 = Customer_Coverage_of_Wibro*Wibro_Inflow_fraction
Mobile_Migration_ = Mobile_Internet_Sub*M2W_Trans_rate*Competition_Fraction
Wireless_Migration(IN SECTOR: Wireless Internet)
Customer_Coverage_of_Wibro =
Service_Population_Sub-Wibro_Sub-Wireless_Internet_Sub-Wire_internet_Sub
Delay_Fraction_2 = 1
M2W_Trans_rate = DELAY(Mig_fraction_2+Wibro_effect_to_Mobile,Delay_Fraction_2)
Mig_fraction_2 = 0.001
Wibro_Inflow_fraction = Competition_Fraction*0.015
Wibro_effect_to_Mobile = GRAPH(Wibro_Sub)
(0.00, 0.00), (4000, 0.1), (8000, 0.04), (12000, 0.03), (16000, 0.02), (20000, 0.01), (24000, 0.001),
(28000, 0.001), (32000, 0.001), (36000, 0.001), (40000, 0.001)
Wireless_Internet_Sub(t) = Wireless_Internet_Sub(t - dt) + (wireless_inflow - Wireless_Migration)
* dt
INIT Wireless_Internet_Sub = 400
wireless_inflow =
(Service_Population_Sub-Wibro_Sub-Wireless_Internet_Sub)*Wireless_growth_fraction
Wireless_Migration = Wireless_Internet_Sub*W2W_Trans_rate*Competition_Fraction
Delay_Fraction_3 = 0.1
Mig_Fraction_3 = 0.4
W2W_Trans_rate = DELAY(Mig_fraction_3+Wibro_effect_to_Wireless,Delay_Fraction_3)
Wireless_growth_fraction = 0.0001
Wibro_effect_to_Wireless = GRAPH(Wibro_Sub)
(0.00, 0.00), (4000, 0.1), (8000, 0.04), (12000, 0.03), (16000, 0.02), (20000, 0.01), (24000, 0.01),
(28000, 0.01), (32000, 0.01), (36000, 0.01), (40000, 0.01)
Service_Provider_Number = 3

```