

다세대 확산모형을 활용한 국내 4세대 이동통신 서비스 가입자 수 예측

Forecasting 4G Mobile Telecommunication Service Subscribers in Korea by Using Multi-Generation Diffusion Model

한창희(Chang-Hee Han)*, 한현배(Hyun-Bae Han)**, 이기광(Ki-Kwang Lee)***

초 록

2000년대 초반부터 한국의 이동통신시장은 급속하게 팽창해 왔으며, 최근 들어 그 성장 속도가 둔화되고 있으나 성장은 계속 진행 중에 있다. 이와 같은 환경에서 4세대 이동통신 서비스가 2011년 10월부터 시작되어 3세대 서비스와 4세대 서비스가 함께 존재하고 이를 통해 이동통신시장의 경쟁구도가 더욱 복잡하고 치열한 상황이 되었다. 본 연구는 다세대 확산모형을 활용하여 3세대 및 4세대 이동통신 서비스 가입자 규모를 예측하는데 목적이 있다. 이를 위해 세 개의 파라미터, 즉 Norton and Bass 모형[11]에서 사용되는 혁신계수, 모방계수 및 포화수준계수의 값을 추정하기 위해 3세대에서 4세대로 대체되는 서비스 대체의 유사 사례를 역추적하는 방법을 사용하였다. 시뮬레이션 결과, 다세대 확산모형과 유사사례 추론을 통해 신규서비스인 4세대 이동통신서비스 시장규모를 성공적으로 예측할 수 있었다는 결론을 얻었다.

ABSTRACT

The Korean telecommunications market has been expanding swiftly, these days, to be saturated. In this environment, the upcoming mobile telecommunication market, where 4G service was introduced this year, is becoming more substitutive and competitive. Thus, the demand forecasting of 4G service is very difficult, while it is critical to market success. This paper adopts a multi-generation diffusion model to capture the diffusion and substitution patterns for two successive generation of technological services, i.e., 3G and 4G mobile telecommunications services. The three parameters, i.e., the coefficient of innovation, the coefficient of imitation, and the coefficient of market potential, used in the multi-generation diffusion model based on Norton and Bass[11] are obtained by inference from similar substitutive relations between older and newer telecommunication services to 3G and 4G services. The simulation results show that the Bass type multi-generation model can be successfully applied to the demand forecasting of newly introduced 4G mobile telecommunication service.

키워드 : 이동통신시장, 수요예측, 다세대 확산모형, 4세대 이동통신 서비스
Telecommunication Market, Demand Forecasting, Multi-Generation Diffusion Model, 4G Mobile Telecommunication Service

이 논문은 2012년 한양대학교 교내연구비 지원으로 연구되었음(HY-2012-G).

* 한양대학교 경영학부

** IST 총괄기획담당

*** 교신지자, 단국대학교 경영학부

2012년 01월 18일 접수, 2012년 04월 24일 심사완료 후 2012년 04월 25일 게재확정.

1. 서 론

우리나라의 이동통신 서비스는 1988년 7월 아날로그 방식으로 처음 도입되어, 1996년 1월 세계 최초로 디지털 방식의 CDMA 상용 서비스가 시작되었다. 이를 2세대 방식의 이동통신 서비스라고 하며 2005년부터 WCDMA 혹은 cdma2000 1×EV-DO 방식의 3세대 이동통신 서비스가 도입되어 현재까지 서비스되고 있다. 그동안 이동통신 서비스 가입자 수는 비약적으로 증가하여 2011년 8월 기준으로 약 5천2백만 명에 육박하고 있다[1]. 이는 우리나라 총 인구보다 큰 수치로서 이로 인해 서비스 가입자 증가폭은 년 5% 내외로 둔화되었으며 앞으로도 이 수치가 급격하게 증가할 가능성은 희박하다고 판단된다.

이러한 상황에서 최근 4세대 이동통신 서비스가 개시되었다. 아직까지 서비스 커버리지, 데이터 전송속도 및 단말기 라인업 측면에서 보면 본격적인 서비스라고 판단할 수는 없지만 향후 이동통신사의 주력 서비스로서 4세대 이동통신 서비스의 시장규모 예측이 큰 관심사가 되고 있다.

이동통신기술의 특성상 4세대 서비스는 3세대 서비스라는 기존 상품에 대해 새로이 등장하는 신상품으로 간주할 수 있으므로, 이에 대한 수요를 예측하기 위해서는 기존 상품과 새로운 상품간의 경쟁이나 대체와 같은 상호관계를 고려해야 한다. 즉, 4G 서비스는 기존에 존재하지 않았던 혁신적인 서비스와 같이 신규 수요를 창출하는 측면보다는 현재 제공되고 있는 서비스의 기존 가입자가 4G 서비스로 전환하는 경우가 대부분일 것으로 규명할 수 있다.

따라서, 신규 서비스로부터 새롭게 창출되는 시장규모를 예측하는데 많이 사용되어 온 단일 서비스에 대한 Bass 확산 모형[5]이나 Fourt and Woodlock의 연구[7]은 4G 서비스 성격과는 맞지 않는다. 이에 서비스(또는 제품)의 연속발전선상에서 기존 서비스(또는 제품)가 진화된 신규 서비스에 의해 대체되는 수요와 새롭게 창출되는 수요를 동시에 고려할 수 있는 예측 모형으로서 전덕빈 외 [4], Jun et al.[8], Jun and Park[9], Mahajan and Muller[10], Norton and Bass[11]의 연구들이 활용될 수 있는데, 본 연구는 Norton and Bass[11]의 연구를 근간으로 4G 서비스의 시장규모를 추정하였다. Norton and Bass 모형은 기술 혁신 등으로 인해 새로운 품질의 신제품이 출시되면서 기존의 제품이 대체되어 가는 과정을 모형화한 가장 널리 활용되고 있는 대표적인 다세대 확산모형이다. 본 연구는 4G 서비스의 기술적 특성 및 서비스 특성을 고려하여 유사 서비스의 과거 사례로부터 해당 모형의 세 가지 계수군(群)인 혁신 계수, 모방계수 및 포화치를 추정하는 방법을 제안하였고, 이를 근거로 향후 4G 서비스의 시장규모를 예측하였다.

2. 연구 방법론

Norton and Bass 모형이 기술발전의 연속선상에서 신기술의 구기술에 대한 대체효과 및 경쟁효과를 동시에 고려한 수요예측 모형이지만, 이때 기술발전은 여러 가지 서비스 속성들(attributes) 중에서 중요한 한 가지만을 가정한 모형이라는 한계점도 가지고 있다.

반면에 통신 서비스는 여러 가지 다양한 서비스 속성들 예를 들어 통화품질, 데이터 전송속도, 이동성, 요금 등이 조합되어 개인고객에게 또는 기업고객에게 제공되어 왔으며, 이들이 이동통신의 주요 수요요인으로 간주되고 있다[3]. 그런데, 이동통신 서비스의 진화과정에서 이들 속성들이 모두 같은 속도로 진화하는 것은 아니었다. 즉, 유선전화 서비스 시장에서 PSTN 서비스가 VoIP 서비스로 진화하는 과정에서 요금 속성은 좋아졌지만, VoIP 서비스 초기의 통화품질속성은 오히려 떨어졌다. 또한 기존의 2G에서 3G, 더 나아가 스마트폰으로 제공되는 통신 서비스가 진화하는 중에도 요금은 오히려 높아지는 현상도 발생했다. 따라서, 현실적인 수요예측을 위해서는 다양한 통신 서비스 속성들을 고려할 필요가 있다.

따라서, 요금, 데이터 전송속도, 이동성을 고려한 시장규모 예측을 수행하기 위해 기존의 Norton and Bass 모형을 두 가지 천이 그룹에 대해 분리 적용하여 추후 합산하는 방법을 사용하였다. 첫 번째 천이 그룹은 요금 및 데이터 전송속도의 향상에 따른 기존 2G/3G 이동통신 가입자 중에서 4G 서비스 수요자 그룹이 있을 수 있으며, 4G 서비스의 데이터 전송속도가 기존 유선 초고속 인터넷 서비스의 속도와 동일하거나 더 빠르다는 점에서 기존 유선 인터넷 서비스 가입자가 이동성이 라는 유인 인자를 통해 4G 서비스로 전환할 수 있다는 두 번째 천이 패턴을 생각할 수 있다. 실제로 KT와 LGU+에서는 휴대가 가능한 무선라우터 단말기를 활용한 무선 데이터 전용 서비스를 4G 서비스의 일부로서 제공하고 있다. 또한, 이와 같은 음성 및 데이터, 데이터 전

용 서비스로 분류할 수 있는 4G 서비스는 향후 궁극적으로는 기존 2G/3G와 초고속 인터넷 가입자들이 모두 전환할 것이라고 가정할 수 있다. 이를 위해 Norton and Bass 모형에서 정의하는 기존 및 신규 서비스로서 당사의 4G 서비스에 대응하는 기존 서비스로는 속도와 요금 측면에서 2G/3G 이동통신 서비스를, 이동성 측면에서는 유선 초고속 인터넷 서비스를 분리해서 대응하고 두 개의 Norton and Bass 모형을 산정하였다.

2.1 Norton and Bass 모형 개요

전술한 바와 같이 Norton and Bass 모형은 기존 서비스 (2G/3G 서비스 또는 유선 초고속 인터넷 서비스)에 대해 신규 서비스 (4G 서비스)가 출현했을 때 신규 수요가 창출될 수도 있지만, 기존 서비스에 대한 대체 수요가 자극될 수도 있다는 가정하여 신규 및 대체 수요를 동시에 고려하는 다세대 확산모형(multi-generation diffusion model)이다. 이에 대한 수요예측 모형은 아래 식과 같다.

$$Y_1(t) = F_1(t)m_1[1 - F_2(t - \tau_2)], \quad t > 0 \quad (1a)$$

$$Y_2(t) = F_2(t - \tau_2)[m_2 + F_1(t)m_1], \quad t > \tau_2 \quad (2b)$$

$$F_i(t) = \frac{1 - \exp[-(p_i + q_i)t]}{1 + \frac{q_i}{p_i} \exp[-(p_i + q_i)t]}, \quad i = 1, 2 \quad (3c)$$

단, $t < \tau_2$ 일 때, $F_2(t - \tau_2) = 0$

$Y_1(t)$: t시점에서 기존 서비스의 누적 가입자 수

$Y_2(t)$: t시점에서 신규 서비스의 누적 가입자 수

- τ_2 : 신규 서비스가 시장에 도입되는 시점
- p_1 : 기존 서비스의 혁신계수
- q_1 : 기존 서비스의 모방계수
- m_1 : 기존 서비스의 잠재 가입자 수(포화치)
- p_2 : 신규 서비스의 혁신계수
- q_2 : 신규 서비스의 모방계수
- m_2 : 신규 서비스의 잠재 가입자 수(포화치)

2.2 Norton and Bass 모형의 계수 추정

Norton and Bass 모형을 통해 신규 서비스의 시장규모를 산출하기 위해서는 기존 서비스 수요를 예측하는데 필요한 계수 p_1, q_1, m_1 과 신규 서비스 수요예측에 필요한 계수 p_2, q_2, m_2 을 추정해야 한다. 이때, 6개 계수의 추정치가 정확할수록 Norton and Bass 모형의 예측 정확도가 높아진다. 따라서, <그림 1>과 같이 계수의 추정치 정확도 제고를 위해 확산모형의 유사추론 방법(Analogical diffusion estimation)을 사용하였다[3].

첫 번째 단계에서는 기존 서비스 가입자 수의 시계열 자료로부터 단일 서비스 Bass 모형을 사용하여 기존 서비스의 계수 p, q, m 를 산출한다. 이 때 구한 p, q, m 은 Norton and Bass 모형에서 p_1, q_1, m_1 로 사용된다. 단일 서비스 Bass 모형과 관련된 식은 아래와 같다.

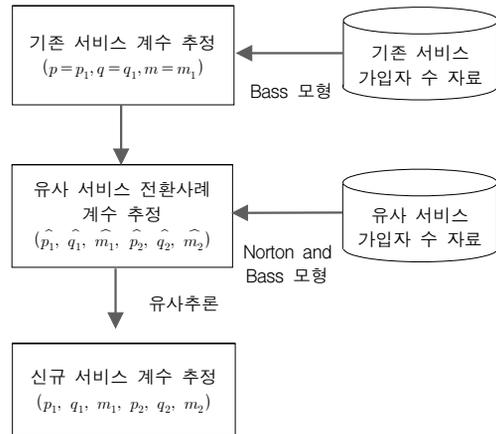
$$n(t) = pm + (q-p)N(t) - \frac{q}{m}[N(t)]^2 \quad (2)$$

단, $n(t)$: t시점에 해당 서비스에 가입한 고객 수

$N(t)$: t시점에서 해당 서비스의 누적 가

입자 수

- p : 해당 서비스의 혁신계수
- q : 해당 서비스의 모방계수
- m : 해당 서비스의 잠재 가입자 수(포화치)



<그림 1> Norton and Bass 모형의 계수 추정 절차

두 번째 단계에서 기존 서비스와 신규 서비스의 대체 패턴이 유사한 사례에 대해 Norton and Bass 모형의 계수 $\hat{p}_1, \hat{q}_1, \hat{m}_1, \hat{p}_2, \hat{q}_2, \hat{m}_2$ 의 추정치를 산출한다. 이때 단일 서비스 Bass 모형 및 Norton and Bass 모형의 계수를 추정하기 위해 시계열 분석 전문 프로그램인 EViews 4.1 소프트웨어를 통해 비선형 최소제곱법(Nonlinear Least Square, NLS)을 사용하여 계수 추정치를 산출하였다.

마지막 단계에서는 첫 번째 및 두 번째 단계에서 추정한 계수들의 추정치를 바탕으로 Norton and Bass 모형의 6개 계수들 즉, $p_1, q_1, m_1, p_2, q_2, m_2$ 의 최종 추정치를 산출하게 된다. 첫 번째 단계에서 구한 기존 서비스의 계수 p, q, m 의 추정치는 그대로 p_1, q_1, m_1 의 값이 되며, 두 번째 단계의 유사 사례로부터

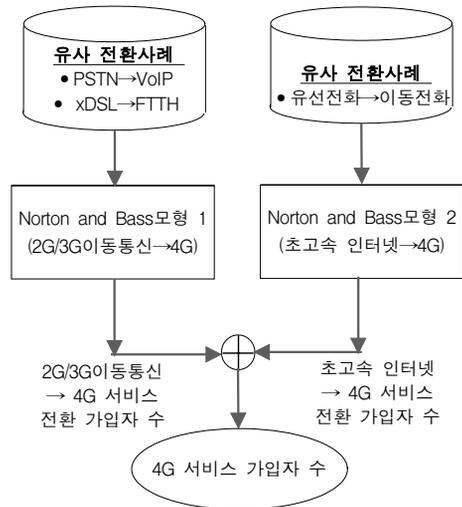
터 추정된 계수치 \hat{p}_1 과 \hat{p}_2 , \hat{q}_1 과 \hat{q}_2 의 상대적 비율을 고려하여 4G 서비스에 해당하는 계수 p_2 와 q_2 의 값을 추정하게 된다. 단, 신규 4G 서비스의 추가 잠재고객을 나타내는 m_2 의 값은 유사사례의 \hat{m}_1 과 \hat{m}_2 의 상대적 비율을 그대로 반영하는 것은 무리가 있다고 판단해서 신규 4G 서비스에 대한 추가 잠재고객의 수는 매우 적다고 가정하였다.

제 2장에서 전술한 바와 같이 신규 제품에 해당하는 4G 서비스와 대비되는 기존 구(舊) 서비스로서 2G/3G 이동통신 서비스와 유선 초고속 인터넷 서비스를 함께 고려하여 <그림 1>과 같은 예측방법으로 4G 서비스 시장 규모를 예측하기 위해 구체적으로 <그림 2>와 같이 Norton and Bass 모형의 계수를 추정하였다.

먼저 신규 4G 서비스에 대응하는 기존 서비스로서 2G/3G 이동통신 서비스를 고려한다면, 이와 유사한 사례로서 유선전화 서비스 시장에서 PSTN 서비스가 VoIP 서비스로 전환되는 사례와 초고속 인터넷 서비스 시장에서 기존 xDSL, LAN, HFC 서비스가 FTTH 서비스로 진화하는 사례를 들 수 있다. 유선전화 서비스에서의 전환 사례는 소비자가 체감하는 서비스 특성 중 VoIP라는 신규 서비스를 통해 All-IP에 의한 부가서비스 구현과 당시 사업자들의 적극적인 전환 마케팅 전략이었으며, 초고속 인터넷 시장에서의 진화 사례는 FTTH라는 신규 서비스를 통해 데이터 전송 속도라는 서비스 특성이 향상되는 경우이다.

즉, 신규 4G 서비스는 기존 2G/3G 이동통신에 비해 요금 절감 및 속도 향상이라는 서비스 특성이 VoIP와 FTTH 사례와 유사하다

고 판단할 수 있다. 신규 4G 서비스에 대응하는 기존 서비스로서 초고속 인터넷 서비스를 가정한다면, 이는 당사의 신규 서비스에 의해 기존 유선 인터넷 서비스가 이동성이라는 서비스 속성이 강화된다는 의미이다. 이와 비슷한 이동성의 전환속성을 가진 유사사례로는 유선전화 서비스가 이동전화 서비스로 전환된 경우를 선정하였다.



<그림 2> 4G 서비스 시장규모 예측 방법

결국 4G 신규 서비스에 대응하는 기존 서비스로서 2G/3G 이동통신 서비스 및 유선 초고속 인터넷 서비스라는 두 가지 경우에 대해 각각 <그림 1>의 계수추정절차를 수행한 후, '4G 서비스-2G/3G 서비스' 및 '4G 서비스-유선 초고속 인터넷 서비스'의 두 가지 신규 서비스 조합 각각에 대해 Norton and Bass 모형의 계수 추정치가 계산하였다. 이렇게 해서 얻은 계수 추정치를 활용하여 2012년부터 2017년까지의 4G 전체 시장 규모를 예측하였다.

3. 연구 결과

4G 서비스 시장규모를 예측을 위해 1988년부터 2010년까지 년도별 이동통신 서비스 가입자 수, 1967년부터 2010년까지 년도별 PSTN 서비스 가입자 수, 2006년부터 2010년까지 년도별 VoIP 서비스 가입자 수, 2001년 9월부터 2011년 3월까지 초고속 인터넷 서비스의 xDSL, LAN, HFC 및 FTTH 각 기술에 대한 분기별 가입자 수를 활용하였다.

3.1 Norton and Bass 모형의 계수 추정 결과

‘2G/3G 이동통신 서비스-4G 서비스’ 및 ‘유선 초고속 인터넷-4G 인터넷 서비스’라는 신규 서비스 조합을 가정하여 전체 4G 가입자 수를 예측하고자 <그림 1>의 계수추정절차를 수행한 결과는 아래 <표 1>에서 <표 5>와 같다.

<표 1> 2G/3G 이동통신 서비스 가입자 수의 Bass 모형 계수 추정 결과

계수	추정치	Std. Error	t-통계량	p-값
p	0.021557	0.0121	1.7689	0.0930
q	0.192928	0.1045	1.8459	<0.0001
m	59,999,998	14,741,789	4.0701	0.0007

<표 2> 유선 초고속 인터넷 서비스 가입자 수의 Bass 모형 계수 추정 결과

계수	추정치	Std. Error	t-통계량	p-값
p	0.061789	0.0092	6.7079	<0.0001
q	0.005912	0.0307	0.1925	<0.0001
m	17,000,007	1,305,423	13.0226	<0.0001

<표 3> PSTN→VoIP 전환 유사사례의 Norton and Bass 모형 계수 추정 결과

계수	추정치	Std. Error	t-통계량	p-값
\hat{p}_1	0.001454	0.0002	9.4364	<0.0001
\hat{q}_1	0.212846	0.0068	31.5139	<0.0001
\hat{m}_1	2,4053,589	268,248.7	89.6690	<0.0001
\hat{p}_2	0.01419	0.0029	4.9620	<0.0001
\hat{q}_2	0.91179	0.0622	14.6491	<0.0001
\hat{m}_2	-8,241,959	839,939.9	-9.8126	<0.0001

<표 4> xDSL, LAN, HFC→FTTH 전환 유사사례의 Norton and Bass 모형 계수 추정 결과

계수	추정치	Std. Error	t-통계량	p-값
\hat{p}_1	0.065186	0.0041	15.7625	<0.0001
\hat{q}_1	0.00482	0.0323	0.1493	0.8818
\hat{m}_1	16,181,478	1,658,233	9.7583	<0.0001
\hat{p}_2	0.0063	0.0036	1.7651	0.0827
\hat{q}_2	0.021742	0.0301	0.7221	0.4731
\hat{m}_2	9,455,410	11,166,799	0.8467	0.4006

<표 5> 유선전화→이동전화 전환 유사사례의 Norton and Bass 모형 계수 추정 결과

계수	추정치	Std. Error	t-통계량	p-값
\hat{p}_1	0.001138	0.0005	2.3778	0.0206
\hat{q}_1	0.16307	0.0347	4.7003	<0.0001
\hat{m}_1	48,654,859	28,685,973	1.6961	0.0950
\hat{p}_2	0.011074	0.0088	1.2623	0.2116
\hat{q}_2	0.111911	0.0138	8.0920	<0.0001
\hat{m}_2	47,631,328	53,353,166	0.8928	0.3755

위 <표 1>에서 <표 5>까지의 결과는 모두 Norton and Bass 모형의 계수를 추정하기 위해 사용되는데, 주로 유사추론 방식을 활용하였다[2, 6, 12]. <표 1>의 2G/3G 이동통신 서비스 가입자 수의 Bass 모형 계수 추

정치와 <표 3> 및 <표 4>의 신규 서비스의 전환 유사사례 가입자 추이에 대한 Norton and Bass 모형의 계수 추정치를 고려하여 2G/3G 이동통신 서비스로부터 4G 서비스로의 가입자 전환 규모를 예측하기 위한 Norton and Bass 모형의 계수 추정치를 도출하였다. 또한, <표 2>의 유선 초고속 인터넷 서비스 가입자 수의 Bass 모형 계수 추정치와 <표 5>의 유사 전환사례 가입자 추이를 설명하는 Norton and Bass 모형의 계수 추정치로부터 유선 초고속 인터넷 서비스로부터 4G 서비스로의 전환 가입자 수를 예측하기 위한 Norton and Bass 모형의 계수 추정치 또한 산출하였으며 그 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6> Norton and Bass 모형 계수 추정 결과

계수	2G/3G 이동통신→4G	유선 초고속 인터넷→4G
p_1	0.02156	0.06179
q_1	0.19293	0.00591
m_1	60,000,000	17,000,000
p_2	0.19401	0.00741
q_2	0.23151	0.00414
m_2	5,000,000	2,000,000

2G/3G 이동통신에서 4G 서비스로의 천이 패턴에 대한 Norton and Bass 계수를 추정하기 위해 기존 2G/3G 서비스에 대한 계수 p_1 , q_1 , m_1 은 <표 1>의 Bass 모형의 계수를 그대로 사용하였다. 신규 4G 서비스에 대한 계수 중 p_2 는 <표 3> 및 <표 4>의 두 가지 유사사례의 \hat{p}_1 과 \hat{p}_2 의 평균비율에 따라 p_1 과 거의 비슷한 수치로 추정되지만, 서비스 초기

마케팅 상황을 보면 <표 3>의 상황 즉, 인터넷 전화로의 전환가입 마케팅이 초기에 활발했던 점이 4G 초기 마케팅 상황과 유사하다는 점을 고려하여 <표 3>의 \hat{p}_1 과 \hat{p}_2 의 비율 9배를 적용하여 p_2 의 값을 추정하였다.

q_2 의 값 역시 <표 3> 및 <표 4>에서 \hat{q}_1 과 \hat{q}_2 의 상대적 비율에 따라 q_1 수치의 약 4배가 되어야 한다. 그러나, 과거 FTTH로의 전환은 선택이 아닌 무조건적인 전환 가입이 이루어졌고, VoIP는 PSTN에 비해 요금 할인 정도가 워낙 컸지만, 4G 서비스의 요금이 3G에 비교하여 무제한 요금제 폐지 등 사용량 대비 오히려 비싸졌다. 이와 같이 현 상황에서 유사사례의 모방계수 전환비율을 그대로 사용하는 것은 무리가 있으며, 오히려 과거 3G 서비스 시장에서의 모방계수와 현재 마케팅 및 요금, 단말기 수급 상황 등이 유사하다는 점을 고려하여 q_1 와 동일한 수치로 q_2 의 값을 선정하였다.

유선 초고속 인터넷에서 4G 서비스로의 천이를 예측하기 위한 Norton and Bass 계수 추정은 <표 5>의 유사사례를 활용하여 이루어졌다. 원래 유선전화 계수 \hat{p}_1 대비 이동전화 계수 \hat{p}_2 의 증가율은 10배이지만, 초기 유선전화 도입시기는 1960년대 후반으로서 그 당시 혁신계수와 현재를 동일하게 비교하는 것은 무리가 있다. 즉, 혁신제품의 소비의향에 밀접한 관계가 있는 1인당 GDP를 비교하면 1970년 255달러에서 2010년 20,759달러로 약 81배의 차이가 있다[13]. 따라서, 유사사례 서비스 초기 소득 수준을 고려한다면 초기 가입의향률이 초고속 인터넷의 p_1 대비 10/81에 해당하는 12%로 책정하는 것이

타당하다고 판단하였다. 반면에 모방계수는 <표 5>의 상대적 비율을 그대로 적용하여 q_1 수치의 0.7배로 q_2 를 추정하였다.

<표 6>의 두 가지 천이 패턴에 대한 Norton and Bass 모형의 계수 추정치를 사용하여 향후 5년간 4G 서비스의 가입자 수 예측 수치는 <표 7>과 같다. 단, 4G 서비스는 2011년 10월에 시작되었으나, 년도별 예측치로 추정하기 위하여 2012년 1월 본격적으로 시작한다고 가정하고 산출하였다. 산출결과 4G 서비스로 이동하는 고객은 주로 2G/3G 이동통신 고객이며, 유선 초고속 인터넷 고객이 4G 서비스로 이동하는 경우는 상대적으로 크지 않다는 것을 알 수 있다. 또한, 4G 서비스 개시 후 5년이 지난 시점인 2016년경에는 현재 2G/3G 이동통신 가입자의 약 80%가 4G 서비스로 이동할 것으로 예측되었다.

신규 서비스의 특성상 예측결과를 검증하는 것이 현실적으로 불가능하지만, 현재까지의 LTE 가입자 수 규모를 살펴보면 간접적인 검증이 가능할 것이다. 한국방송통신위원회 통계자료에 따르면[14], 2012년 3월 말 기준으로 LTE 가입자 수는 346만 명이며, 매월 70~80만 명의 증가추세를 보이고 있다. 따라서, 단순 계산으로도 2012년 말 기준으로 1,066만 명에 도달할 것으로 예측된다. 또한, LGU+와 KT의 경우 무선라우터 단말을 통한 무선 초고속 인터넷 서비스를 4G를 통해 제공하고 있으며, KT의 경우 WiBro 가입자 증가가 2012년 1월 기준으로 월 4만 명 수준이므로 유선 초고속 인터넷 서비스로부터 4G 서비스로 전환 이동하는 고객도 본 연구의 2012년도 가입자 예측치와 큰 차이가 없을 것으로 예상된다.

<표 7> 4G 시장규모 예측치

년도	2G/3G 이동통신→4G	유선 초고속 인터넷→4G	4G 시장규모
2012	10,736,706	544,617	11,281,323
2013	21,164,792	1,088,734	22,253,526
2014	30,642,690	1,629,291	32,271,981
2015	38,765,443	2,164,100	40,929,543
2016	45,390,797	2,691,599	48,082,396

4. 결 론

본 연구는 최근 새롭게 서비스가 시작된 4G 이동통신 서비스의 향후 시장규모를 예측하기 위해 다세대 확산모형의 대표적인 모형인 Norton and Bass 모형을 활용하였다. 4G 이동통신 서비스의 특성상 다세대 확산모형의 기존 서비스로서 2G/3G 이동통신 서비스의 신규 서비스로와 유선 초고속 인터넷 서비스로 구분하여 별도로 시장규모를 추정한 후, 이들 수치를 합산하는 방법을 사용하였다. Norton and Bass 모형의 6개 계수인 신규 서비스 각각에 해당하는 혁신계수, 모방계수 및 잠재 가입자 수를 도출하기 위해, 먼저 구 서비스의 3개 계수는 해당 서비스의 과거 가입자 수 데이터를 Bass 모형으로 표현하여 산출하였다. 이후 신규 서비스인 4G 서비스의 3개 계수는 유사 서비스의 전환 사례를 Norton and Bass 모형으로 해석하여 얻은 계수들로부터 유추과정을 거쳐 도출하였다.

이와 같은 과정을 거쳐 향후 2020년까지의 4G 가입자 수 예측치를 분석한 결과, 4G 서비스라는 신규 서비스로부터 새롭게 시장이 확대되는 효과보다는 기존의 2G/3G 서비스 및 유선 초고속 인터넷 서비스를 대체하는

효과가 더 크다는 것과 함께 2G에서 3G로 이동할 때의 급격한 증가율은 나타나지 않을 것으로 예측할 수 있다.

따라서, 4G 서비스는 기존 이동통신 사업자들은 식인효과(carnivalization)가 나타나지 않도록 마케팅 전략을 고려해야 하며, 신규 사업자에게는 기존 사업자들의 가입자의 천이를 유도할 수 있는 효과적인 방안을 도출하는 것이 중요하다고 볼 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 방송통신위원회, “유무선 가입자 통계 현황(2011년 8월)”, 통신이용제도과, 2011.
- [2] 안상형, 최강화, “IMT-2000 서비스의 수요예측 모형에 관한 연구”, 경영논집, 제 35권, 제4호, pp. 213-224, 2001.
- [3] 이홍재, 김용규, 유제국, “통신 서비스 수요예측 방법론”, 연구보고 00-24, 정보통신정책연구원, 2000.
- [4] 전덕빈, 박윤서, 김선경, 박명환, 박영선, “국내 아날로그와 디지털 이동전화 서비스 가입자 수 예측을 위한 선택 관점의 대체 확산 모형”, 경영과학, 제19권, 제2호, pp. 125-137, 2002.
- [5] Bass, F. M., “A new product growth model for consumer durables,” *Management Science*, Vol. 15, pp. 215-227, 1969.
- [6] Bayus, B., “High-definition television : assessing demand forecasts for a next generation consumer durable,” *Management Science*, Vol. 39, No. 11, pp. 1319-1333, 1993.
- [7] Fourt, L. A. and Woodlock, J. W., “Early prediction of market success for grocery products,” *Journal of Marketing*, Vol. 25, pp. 31-38, 1960.
- [8] Jun, D. B., Kim, S. K., Park, Y. S., Park, M. H., and Wilson, A. R., “Forecasting telecommunication service subscribers in substitutive and competitive environments,” *International Journal of Forecasting*, Vol. 18, pp. 561-581, 2002.
- [9] Jun, D. B. and Park, Y. S., “A choice-based diffusion model for multiple generations of products,” *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 61, pp. 45-58, 1999.
- [10] Mahajan, V. and Muller, E., “Timing, diffusion, and substitution of successive generations of technological innovations : The IBM mainframe case,” *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 51, pp. 109-132, 1996.
- [11] Norton, N. A. and Bass, F. M., “A diffusion theory model of adoption and substitution for successive generations of high technology products,” *Management Science*, Vol. 33, No. 9, pp. 1069-1086, 1987.
- [12] Thomas, R., “Estimating market growth for new products : an analogical diffusion model approach,” *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 2, pp. 45-55, 1985.
- [13] <http://ecos.bok.or.kr> 한국은행 경제통계 시스템.
- [14] <http://www.kcc.go.kr> 한국방송통신위원회.

저 자 소 개



한창희
1992년
1994년
1999년
현재
관심분야

(E-mail : chan@hanyang.ac.kr)
한양대학교 산업공학과 (학사)
KAIST 산업공학과 (석사)
KAIST 테크노경영대학원 경영공학 (박사)
한양대학교 경영학부 교수
인터넷 서비스 설계 및 평가, 전략 의사결정 분석, 온라인 게임



한현배
2001년
현재
관심분야

(E-mail : sunshine@istmobile.co.kr)
KAIST 통신공학 (박사)
IST 총괄기획담당, 아주대학교 ITS대학원 겸임교수
4세대 이동통신 기술표준, 이동통신 서비스 마케팅



이기광
1994년
1996년
2005년
현재
관심분야

(E-mail : kiklee@dankook.ac.kr)
한양대학교 산업공학과 (학사)
KAIST 산업공학과 (석사)
KAIST 산업공학과 (박사)
단국대학교 경영학부 부교수
이동통신서비스, 데이터마이닝, 정보기반 의사결정