

다세대 확산모형을 활용한 기업용 전용선 서비스 시장 수요예측

전효리

한국전자통신연구원, hrjeon@etri.re.kr

Abstract

본 연구는 현재 정부의 규제완화 및 다양한 대체서비스의 등장으로 인해 점차 시장내 경쟁이 심화되어 가고 있는 기업용 전용선 서비스 시장에 있어 향후 경쟁상황이 어떻게 진행될지에 대한 연구를 통하여 이에 속한 기업들의 향후 시장전략을 제시하는 것을 목적으로 하고 있다.

향후 경쟁상황을 예측하는데 있어 본 연구에서는 사용하는 방법론으로 첫째, 기업용 전용선 서비스 시장의 전체 수요예측을 우선적으로 실시한 후 둘째, 전체 시장의 수요를 바탕으로 이에 속하는 개별 서비스간의 경쟁관계와 대체관계에 의한 개별 서비스 수요를 예측하게 된다. 이상과 같은 서비스간의 수요를 도출함으로써 시장내 경쟁상황과 경쟁정도를 파악하게 된다.

현재 기업용 전용선 서비스 시장의 경우 가장 큰 특징이 바로 신규 대체 서비스들의 등장이고, 이들 서비스에 의해 전체 시장규모가 얼마나 성장할 것인지, 전체 시장에서 개별 서비스들의 기여도는 어느 정도가 되는지가 최대 관심사이다. 이에 대한 문제를 해결하기 위해 본 연구에서는 신규 대체 서비스가 시장에 진입하였을 때 파급효과가 얼마나 되는지를 추정하여 수요를 예측하였다. 이에 대한 추정결과 연구 대상으로 하고 있는 전용회선서비스, 프레임릴레이서비스, 가상사설망서비스에서 전용회선서비스에 대한 타 유사서비스들의 영향력은 그리 크지 않은 것으로 나타났으며, 이에 반해 가상사설망서비스는 프레임릴레이서비스를 대체하고 있는 것으로 분석되었다. 연구 결과를 통해 사업자들은 향후 시장경쟁 상황을 예측할 수 있기 때문에 이에 대해 적절한 사업전략을 수립하는데 큰 도움을 얻게 되리라 기대한다.

1. 서론

고도의 정보화 사회로 진행되는 과정에서 정보통신은 사회의 기반구조로서 중요성을 더해가고 있으며, 이에 통신서비스는 데이터 트래픽의 급증과 인터넷 이용의 증가 등으로 급속히 발전하고 있는 추세에 있다. 전세계적으로 인터넷 가입자수는 2002년 2억 5천만명에서 2005년 3억명으로 전망되고 있으며, 데이터 트래픽의 경우 이미 음성을 추월하기 시작하였으며 2005년에는 음성의 15배가 될 것으로 예상된다. 특히, 데이터 서비스는 음성과 다르게 다양한 기술이 개발, 보급되어 기업 및 개인들에게 제공되고 있으며, 기업을 대상으로 하는 고속 데이터 시장은 과거 음성서비스에 비해 매우 치열한 기술, 서비스, 가격 경쟁이 예상되고 있다. 또한 시장에 대한 정부규제의

완화로 많은 신규사업자들이 최근 2~3년간 시장에 진입함으로써 사업자간 경쟁 역시 심화되고 있는 추세에 있다. 현재 기업용 전용회선 서비스의 경우 전화서비스를 제외한 최대 매출액 규모¹⁾를 보이고 있으며, 평균 20%정도의 높은 성장이 계속 되고 있으며, 데이터 서비스²⁾ 또한 전년 매출액 대비 27.59%라는 높은 성장을 보이고 있다.

이에 본 연구에서는 기업용 전용선 서비스 시장에 속한 유사서비스들간의 대체성과 확산성을 고려한 수요예측을 하기 위해 분석 대상 서비스로 전용회선(Leased Line), 프레임 릴레이(Frame Relay), 가상사설망(Virtual Private Line) 서비스를 선정하였고, 이들 서비스의 개시년도부터의 연간 데이터³⁾를 수집하여 수요예측을 실시하였다. 본 수요예측은 기업용 전용선 시장에 속한 다양한 유사서비스들간의 상관관계를 분석함으로써 향후 이들 서비스를 제공하는 기업들이 시장경쟁전략을 수립하는데 있어 중요한 근거자료로 활용될 수 있으리라 기대한다.

2. 기업용전용선서비스 시장 현황 및 특징분석

기업용 전용선 서비스 시장에는 전용회선, FR, VPN, ATM, (10) GbEthernet, xDSL 등 다양한 기술을 기반으로 한 서비스들이 있다. 기업용 전용선 시장의 현재 상황은 오래전부터 서비스되어 왔던 전용회선 서비스와 1994년 5월에 서비스가 개시된 FR가 확고한 시장위치를 다지고 있으며, 1997년 등장하였다가 인터넷의 성장과 함께 활성화되어 가고 있는 VPN 서비스가 제공되고 있는 반면 ATM과 (10) Gb Ethernet과 같은 신규 서비스들이 등장하여 시장을 확보하기 위해 치열하게 경쟁하고 있다. 이상의 각 서비스에 대한 기술적 특징과 시장현황을 살펴보면 다음과 같다.

전용회선서비스는 특정가입자가 전용계약에 의해 독점적으로 사용할 수 있는 공중전기통신회선으로, 일반 공중전기통신회선과 달리 특정 지점간 직통으로 연결되어 있는 것을 말한다. 전용회선서비스는 국내 전용회선(시내, 시외)과 국제전용회선으로 구성되어 있으며, 음성과 데이터 통신이 가능하며 저속에서 고속 45Mbps까지 다양한 속도의 회선 서비스가 제공

- 1) 회선설비임대 서비스의 경우 1999년 매출액
- 2) 1999년 3,972억원에서 2000년 5,069억원으로 27.59% 성장함
- 3) 전용회선서비스는 1987년, FR서비스는 1995년, VPN은 1997년부터의 연간 매출액 데이터를 활용하였으며, 본 데이터는 정보통신 주요품목 동향조사 (정보통신 산업자 연합회 발간) 1999년과 2001년 8월호에 근거하고 있다.

되고 있다. 시장상황의 경우 전반적으로 지속적인 성장이 계속 이어지는 추세에 있으며, 저속 및 중속보다는 고속데이터통신 시장을 위주로 높은 시장성장이 계속될 것으로 전망된다.

프레임릴레이서비스는 패킷교환방식의 복잡한 프로토콜 처리절차를 간략화하여 데이터 프레임의 중계 및 다중접속 등 단순한 기능만 수행함으로써 고속의 데이터 전송을 실현한 서비스로서 전세계적으로 지속적인 성장이 계속될 것으로 예측하고 있으며, 국내 시장⁴⁾의 경우 가입자수는 하락하거나 정체되어 있는 반면 매출액은 증가하고 있다.

가상사설망서비스는 가입자 자신이 공중통신망내에서 소프트웨어적으로 망을 정의하고 변경할 수 있기 때문에 통신망 변경시에 물리적인 재구성이 필요없으며 공중망을 이용하여 마치 가입자가 고유의 전용망을 소유하듯 IT는 것과 같은 효과를 주는 서비스를 의미한다. 세계 시장조사업체들은 향후 수년간 VPN 시장이 폭발적으로 성장할 것으로 전망하고 있으며, 국내 시장규모는 2000년 약 240억원을 넘었으며, 2001년에는 약 400~500억원에 이를 것으로 전망되고 있다.

3. 기존 연구

오늘날 기술의 빠른 발전과 수요의 다양화 등으로 인한 고객의 요구에 부응하고 보다 향상된 기능의 제품과 서비스를 시장에 내놓는 것이 기업의 생존에 있어 무엇보다 중요하다. 이러한 신제품의 출시에 있어 중요한 것이 제품의 수요예측에 있다. 통신서비스의 경우 신제품에 대한 수요예측 방법론은 대부분 마케팅분야에서 개발된 상품확산모형에 기반하고 있다. 상품확산모형은 기본적으로 가격이나 소득의 영향, 개인적 선호의 차이 등 미시적 데이터에 상관없이 추정하는 단순한 모형이지만, 상품이나 서비스확산의 S자형 생존주기(Life cycle)를 비교적 잘 설명해 주기 때문 많이 활용되고 있다. 일반적으로 신규통신서비스 수요예측에 주로 사용하는 모형은 Bass의 기본모형과 다세대 상품이 대체해 나가는 모형인 대체모형 등이 있다. 일반적으로 사용하는 대체모형으로는 Fisher & Pry 모형(1971), Norton & Bass의 다세대 확산이론 등이 있다.

가. Bass의 확산모형(Bass Diffusion Model)

Bass의 확산모형은 1969년 Frank M. Bass에 의해 고안된 것으로 소비자행동과 마케팅경영 분야에 많은 연구를 촉진시켜왔으며, 다양한 형태의 파생모형을 통해 신제품 및 신규서비스의 예측에 널리 쓰이는 모형이다. Bass는 신제품 확산모형에서 소비자를 혁신자(Innovator)집단과 모방자(Imitator)집단으로 나누어 분석하였다. 이에 따라 시간에 걸친 모방자와 혁신자 사이의 관계를 공식화하고 포화효과(saturation effect)를 고려하였다. Bass는 모형추정에서 주로 일반최소자승법(OLS: ordinary least squares)을 사용하였다.

Bass의 기본모형은 제품의 누적구매자 수가 S곡선을 그리며 증가하는 현상을 표현한 것으로서, 제품의 구매가 혁신자와 모방자에 의해 이루어지는 것을 가정하였다. 혁신자(innovator)그룹의 구매는 타구매자들의 결정과

는 독립적으로 대중매체(외부영향)에 의해서만 영향을 받으며, 그 비중은 시간이 지남에 따라 감소한다. 모방자(imitator)그룹은 다른 구매자들의 의사결정에 의해 영향을 받으며, 전파과정은 구전(word-of-mouth)을 통해 이루어진다. 이때, 제품의 재구입 및 교체 구매는 없는 것으로 간주한다.

Bass모형의 가정은 다음과 같다.

- 상품의 수명기간 동안 초기구매만을 고려한 시장수요의 포화수준은 고정적이다.
- t시점까지 아직 구매하지 않은 한 잠재구매자의 상품구매시점이 t일 확률은 기존 구매자수의 선형 함수이다.

$$\text{즉, } \frac{f(t)}{1-F(t)} = p + \frac{q}{m} Y(t)$$

여기서 $f(t)$ 는 t시점에서의 상품구매확률이고

$$F(t) = \int_0^t f(u) du \text{이다.}$$

Bass에 의하면 신상품의 구매는 대중매체의 영향을 받는 혁신자(Innovator)와 구전효과에 의해 영향을 받는 모방자들(imitators)에 의해 이루어지며, 혁신자들에 의해서 상품 초기 수요가 좌우되고 시간이 지남에 따라 상품에 대한 가치가 비구매자들에 구전되면서 모방효과가 증가하여 신상품의 확산이 이루어진다고 본다. 하지만, Bass 모형은 많은 문제점들이 있다. 특히, Bass의 확산모형은 기본적으로 기존 제품(서비스)에 관한 서술적(Descriptive) 분석 도구로서 신규서비스와 같이 예측 대상에 관한 데이터가 존재하지 않으면 이를 적용할 수 없다. 또한, 단일재화의 확산에 적합하고 같은 동종서비스의 연속적 진화과정을 설명하지 못하는 약점을 지니고 있다⁵⁾.

나. Fisher & Fry 대체모형(Substitution Models)

대체모형이란 기술이 발전함에 따라 새로운 상품이 기존 상품을 대체해 나가는 과정을 설명하는 모형으로 기본적으로 시장점유율 모형이다.

동종의 서비스나 제품이 시장에서 두가지 세대가 존재한다고 가정하면 Fisher & Fry 모형(1971)은 다음과 같은 로지스틱 모형으로 표현된다.

$$s(t) = \frac{1}{[1 + \exp(-k \cdot t)]}$$

$s(t)$: 신세대 제품의 시장점유율

$1 - s(t)$: 구세대 제품의 시장점유율

이를 다시 각 세대별 시장점유율의 상대비율로 표현하면 다음과 같은 Fisher & Fry의 대체 모형으로 표현된다.

$$\ln[s(t)/1-s(t)] = k \cdot t$$

이모형은 모형이 단순함에도 불구하고 데이터에 잘 부합한다. 하지만, 시장점유율을 분석단위로 하기 때문에 통신서비스와 같은 서비스의 가입자수에 관한 정보를 제공하지 못하는 단점이 있다.

다. Norton & Bass의 다세대 확산 이론 (Multi-generation diffusion models-1987)

많은 제품이나 서비스의 경우 기술이 발전함에 따라 신규 제품이나 서비스가 연속적으로 제공되면서 확산되어 나가는 경향을 보인다. 이는 동종제품이나 서비스에 2개 이상의 중첩세대가 제공되어지는 것이다. 이때, 신규세대

4) 1998년에서 1999년의 경우 가입자수는 1,406명이 감소한 반면 매출액은 16,374억원 증가하였음

5) 이홍재외, 통신서비스 수요예측 방법론, 정보통신정책연구원, 2000

는 이전세대보다 서비스의 품질이나 특성이 이전보다 나은 경우가 일반적이므로 이전세대의 확산을 흡수하는 특성이 있다. Norton과 Bass는 1987년 이러한 내용의 다세대 확산모형을 제시하였다. Norton & Bass의 확산모형은 다음과 같다.

$$S_1(t) = F_1(t) m_1 - F_2(t - \tau_2) F_1(t) m_1$$

$$S_2(t) = F_2(t - \tau_2) [m_2 + F_1(t) m_1]$$

$$F_i(t) = \frac{1 - \exp[-(p_i + q_i)t]}{1 + \frac{q_i}{p_i} \exp[-(p_i + q_i)t]}$$

$S_i(t)$: i 세대 서비스의 t 년도의 가입자 수

$F_i(t)$: i 세대의 채택비율함수

m_1 : 1세대 서비스 포화치

m_2 : 2세대 서비스의 제공으로 인해 신규 창출된 시장포화치의 증가치

Bass의 다세대 확산모형은 기존서비스에서 신규서비스로 대체했을 때, 그 변환이 기존서비스의 누적 가입자수에 반영되므로 통신서비스의 가입자 수요예측에 적합한 모델로 알려져 있다. 하지만, 제품의 재구매 등이 반영되지 않으므로 가전제품과 같은 일반제품에는 적절하지 않다⁶⁾.

4. 대체성을 고려한 기업용 전용선 서비스 시장예측 모형 설정

기업용 전용선 서비스 시장의 경우 기존의 전용회선 서비스가 제공되고 있는 상황에서 신기술 개발에 의한 동일한 기능을 제공하는 서비스들이 다양하게 등장하여 경쟁하고 있는 시장상황을 나타내고 있어 이에 적절한 시장예측 모형을 선택해야만 한다. 이에 본 연구에서는 기존의 단순 확산성만을 고려한 Bass 모형보다는 유사서비스들간의 대체성과 확산성을 함께 고려하여 수요를 예측하는 Norton & Bass의 다세대 확산 모형을 시장예측 모형으로 결정하였다. 또한, 각 서비스별 연간 매출액⁷⁾을 기본 데이터로 하여 분석을 실시하였다.

본 연구에서는 3개의 서비스에 대해 세대별 대체성을 고려하여 수요를 예측하고 있기 때문에 위에서 제시한 모형에서 식이 하나 더 추가되었으며, 1세대 서비스에는 전용회선서비스(1987), 2세대 서비스에는 프레임릴레이서비스(1995), 3세대 서비스에는 가상사설망서비스(1997)를 결정하여 분석하였다. 이를 위한 분석모형은 아래와 같다.

$$S_1(t) = F_1(t)[1 - F_2(t - \tau_2)]$$

$$S_2(t) = F_2(t - \tau_2)[m_2 + F_1(t) m_1][1 - F_3(t - \tau_3)]$$

$$S_3(t) = F_3(t - \tau_3)[m_3 + F_2(t - \tau_2)[m_2 + F_1(t) m_1]]$$

6) 박윤서, 소비자선택관점에서 본 다세대 제품의 확산모형, 1995

7) 매출액을 기준으로 한 이유는 기업용 전용선 시장의 경우 기업규모에 따라 한 고객이 다양한 회선 및 다양한 유사 서비스를 이용한다는 특징에 의해 고객수 혹은 회선수는 현재 시장을 표현하기에 적합하지 않는 데이터로 판단되었기 때문이다.

$$F_i(t) = \frac{1 - \exp[-(p_i + q_i)t]}{1 + \frac{q_i}{p_i} \exp[-(p_i + q_i)t]}$$

$S_i(t)$: i 세대 서비스의 t 년도의 가입자 수

$F_i(t)$: i 세대의 채택비율함수

m_1 : 전용회선 서비스 포화치

m_2 : 프레임 릴레이 서비스의 제공으로 인해 신규 창출된 시장포화치의 증가치

m_3 : 가상사설망 서비스의 제공으로 인해 신규 창출된 시장포화치의 증가치

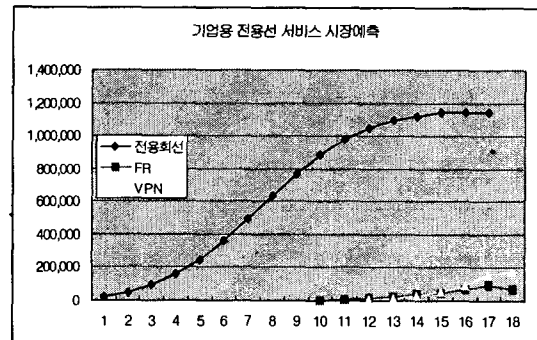
위 식에서 τ_2 는 프레임 릴레이 서비스의 도입시기를 의미하고, τ_3 는 가상사설망의 도입시기를 나타낸다. 1세대 서비스의 가입자수는 신규가입자부분과 2세대 서비스로의 전환하여 빠져나가는 가입자 부분으로 이루어진다. 마찬가지로 2세대 서비스의 경우는 신규가입자부분, 1세대에서 전환하여 가입한 부분, 새롭게 등장한 3세대 서비스로 전환되어 빠져나가는 부분으로 이루어진다.

5. 모형의 추정 및 분석결과

앞에서 설명한 모형을 바탕으로 기업용 전용선 서비스 시장의 개별 서비스별 시장상황을 추정하기 위해서는 각 서비스별 혁신계수 (p_i), 모방계수 (q_i), 전용회선의 시장 포화치 (m_1), 프레임 릴레이의 시장 포화치 (m_2), 가상사설망의 시장 포화치 (m_3)에 대한 각각의 추정치가 필요하며, 본 연구에서는 이를 87년부터 연도별 자료를 활용하여 회귀분석을 이용하여 각 수치들을 추정하였다. 다세대 확산모형에 대한 추정결과 각 서비스별 포화치와 혁신계수, 모방계수는 다음 표와 같다.

구분	전용회선	FR	VPN
p_i	0.013	0.001	0.017
q_i	0.448	0.248	0.357
m_i	1,198,881	1,664,255	170,614

이상의 모형에 따라 대체성을 고려한 시장예측 결과는 다음 그림과 같다.



기업전용회선의 경우는 S-Curve 성장모형을 가정한 본 모형의 특징을 고려해볼 때 향후 3~4년간 지속적으로 저조한 성장을 보이면서 시장이 감소할 것으로 보이며, 전용회선서비스의 경우 타 유사서비스 프레임워크나 가상사설망 서비스에 영향을 거의 받지 않는 것으로 분석된다. 이에 반해 프레임워크 서비스의 경우 가상사설망에 의해 대체되고 있는 것이 보여지는데 이는 프레임워크의 잠재적 시장포화치가 높음에도 불구하고 시장성장이 떨어지고 있는 것을 보면 더욱 명확하다.

6. 결론

기업용 전용선 서비스 시장의 경우 매우 큰 시장규모와 다양한 서비스 형태의 등장으로 인해 실제적으로 높은 경쟁상황이 예측되어왔고, 특히 전용회선 시장의 경우 유사서비스에 의한 잠식이 우려되어왔다. 하지만 대체성을 고려한 시장예측 결과 전용회선 시장에 대해 아직 우려할만한 경쟁적 서비스가 등장하고 있지 않음을 알 수가 있고, 물론 이들 서비스 등장으로 인해 향후 시장이 감소추세로 접어들 것으로 예상되나 타서비스들의 매출액 규모가 10% 안팎에 머물고 있어 이에 대한 영향력이 낮을 것으로 분석된다. 하지만 이에 반해 전용회선 유사 서비스들간의 대체성은 활발하게 일어날 것으로 예상된다. 이는 아마도 서비스의 기술적 특징, 품질, 요금체계를 고려해 볼 때 전용회선과 전용회선 유사 서비스들간의 차이가 심한데 반해 전용회선 유사 서비스들은 그 차이가 적기 때문인 것으로 판단된다. 또한 전용회선 유사 서비스들을 이용하는 고객군이 품질보다는 요금에 더욱 민감한 고객성향을 가지고 있어 이들간의 신규 서비스 등장에 의한 고객의 churn rate가 높은 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 기술경제성 분석 방법론, 임명환, 장병환, 황호영, 한국전자통신연구원
2. 통신서비스 수요예측 방법론 2000.12. 이홍재, 김용규, 유제국, 정보통신정책연구원
3. Markov 전이모형을 적용한 IMT-2000서비스의 수요예측, 류희정, 한국정보통신대학원대학교, 2000
4. 정보통신 주요품목 통계집, 정보통신사업자연합회, 1999
5. 정보통신 주요품목 통계집, 정보통신사업자연합회, 2001.8
6. Norton, J.A., "Growth, Diffusion, and Technological Substitution in Industrial Market: An Examination of the Semiconductor Industry", University of Texas Dalls, 1986
7. Norton, J.A., and Bass F.M, " A Diffusion Theory Model of Adoption and Substitution for Successive Generation of High-Technology Product", Management Science, 1987