

# 이동통신서비스 확산에 대한 국가 간 영향

## Cross-National Effect in the Diffusion of Mobile Communication Service

주영진(Young Jin Joo)\*

### 초 록

본 연구에서는 국가 간 이동통신서비스의 확산과정에서 국가 간 영향에 의해 한 국가에서의 확산성고가 다른 국가의 확산에 주는 영향을 분석하였다. 그동안 대부분의 이동통신서비스 확산에 대한 국가 간 비교연구들은 주로 국가별로 추정된 확산과정에 대해 사후적인 비교 분석이 일반적인 것에 반하여, 본 연구에서는 최근의 이동통신서비스의 확산이 국경을 넘어 영향을 미치고 있는 현실을 보다 적절히 설명할 수 있다. 본 연구에서는 이를 위하여 다국가 확산모형을 이용하여 한국과 중국, 미국, 일본, 홍콩 등 5개국에서의 이동통신서비스의 확산 과정을 분석하였다. 분석 결과 중국의 이동통신서비스의 확산은 한국, 미국, 일본, 홍콩 등 주변 국가들에서의 이동통신서비스의 확산에 유의한 영향을 받은 것으로 밝혀졌다.

### ABSTRACT

The diffusion of the mobile telecommunication service in a country could be affected by the diffusions of the services in her neighbor countries. Previous studies on the diffusions of the telecommunication service among countries have been mainly focussed on the comparison after individual diffusion estimation. However, it would be natural to think the diffusion of the mobile telecommunication service in one country could affect to and be affected by the diffusion of the mobile telecommunication service in her neighbor country.

In this study, we have applied the multinational diffusion model to model the cross-national effect in the diffusion of the mobile communication service in China, Korea, U.S., Japan, and Hong Kong. Among these 5 countries China is the latest country to adopt the mobile communication service, and we were interested in whether the diffusion of the mobile communication service in Korea, U.S., Japan, or Hong Kong has affected the diffusion of the mobile communication service in China or not. In our application result, the diffusion of the mobile communication service in China has been affected significantly by those in all of the 4 neighbor countries.

**키워드 :** 이동통신서비스, 다국가 확산 모형, 국가 간 효과, 국가 간 비교 연구  
Mobile Communication Service, Multinational Diffusion Model, Cross-National Effect, Cross Country Study

---

이 논문은 2010년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

\* 충북대학교 경영학부 교수

2012년 04월 16일 접수, 2012년 05월 08일 심사완료 후 2012년 05월 15일 게재확정.

## 1. 서 론

지난 1980년 북유럽에서 처음 도입된 이동통신서비스는 30여 년의 기간이 지나면서 전 세계 대다수 인구들이 사용하게 될 정도로 성공적인 확산을 보이고 있다. 전 세계 이동통신서비스의 성장은 특히 1990년대 중반 이후에 급격히 이루어졌다. ITU[9]에 보고된 전 세계 총 이동통신서비스 가입자는 1980년 핀란드의 약 2만 명을 시작으로, 1985년에 75만 명이던 것이 1990년에 1,121만 명, 1995년에 9,078만 명, 2000년에 7억 3,839만 명, 2005년에 22억 688만 명 등으로 성장하였으며, 2010년에는 전 세계 총 인구의 약 78.2%인 53억 8,309만 명으로 나타나고 있다.

전 세계 이동통신서비스의 성장에서 두드러진 특징 중 하나는 각 국가별 이동통신서비스의 확산이 여타의 제품이나 서비스의 확산에 비해 비교적 단기간에 공통적으로 진행되었다는 점을 들 수 있다. 이는 부분적으로 이동통신서비스의 전개과정에서 ITU와 같은 국제기구를 중재로 한 무선표준화에 각국이 공동으로 참여하며 시장이 개발되어온 것도 기인하나, 보다 근본적으로는 최근 전 세계 각국의 시장이 과거에 비해 매우 밀접하게 연결되어 있기 때문일 것이다.

이에 따라 이동통신서비스의 확산과정을 설명하기 위한 목적으로 단일국가시장에 대한 연구 외에 국가 간 이동통신서비스의 확산과정을 비교한 연구들이 일부 수행되어 왔다. 국가 간 이동통신서비스 확산과정에 대한 비교 연구들로는 Dekimpe et al.[6], Ahn et al.[3], Gruber[8], Madden et al.[13], Rouvinen[20], 주영진[1] 등의 연구들을 꼽을 수 있는데, 이들

연구들은 각국에서의 이동통신서비스의 확산이 각국의 국가특성에 따라 효과적으로 설명될 수 있는지를 검증하기 위한 목적에서 수행되었다. 이러한 연구들은 주로 국가별 이동통신서비스 확산을 비교하기 위한 목적으로 수행됨에 따라, A국에서의 이동통신서비스의 확산은 매우 빠르게 진행된 반면 B국에서의 이동통신서비스의 확산은 상대적으로 더디게 진행되었다면 그러한 차이가 어디에서 비롯되는지를 밝히는데 초점이 두어져 왔다. 이러한 연구들은 후발 국가들에서 효과적인 이동통신서비스의 확산을 촉진하기 위한 목적으로 유용하게 활용될 수 있다.

그러나 오늘날과 같이 전 세계 각국의 시장이 매우 밀접하게 연결되어 있는 상황에서는 A국과 B국의 이동통신서비스의 확산이 각각 별도로 진행되었다고 보기보다는 A국과 B국의 이동통신서비스의 확산 자체가 서로 영향을 주고받았을 것으로 생각할 수 있다.

일반적으로 확산은 새로운 아이디어, 제품 및 서비스에 대한 정보가 기업 및 기존 구매자들에 의해 시장에 주어짐에 따라 이들 새로운 아이디어, 제품 및 서비스가 시간에 따라 사회적 시스템에 흡수되어가는 과정으로 설명될 수 있다. 확산과정을 설명하기 위한 대표적인 모형인 Bass 모형[4]에서도 모형의 핵심적 모수인 혁신계수와 모방계수는 각각 기업에 의한 정보전달경로와 기존 구매자에 의한 정보전달경로로 해석될 수 있다[14, 15].

그런데 A국과 B국의 이동통신서비스의 확산 자체가 서로 영향을 주고받으며 진행되는 것을 효과적으로 설명하기 위해서는 제한된 국가별 시장에서의 해당 국가내의 기업 및 기존 구매자에 의한 정보전달의 영향만으로

는 부족하며, A국에서 B국으로의(또는 B국에서 A국으로의) 정보전달의 영향이 포함되어야 할 것이다.

두 국가의 확산과정 사이에 존재하는 이러한 영향력을 반영한 연구들로는 Putsis et al.[18], Kumar and Krishnan[11], Talukar et al.[23], Everdingen et al.[7] 등을 꼽을 수 있다. 특히, Kumar and Krishnan[11]은 Bass 모형에 국가 간 영향력을 포함시키는 다국가 확산모형을 이용하여 국가 간 확산과정에서의 상호작용효과, lead-lag 효과, lag-lead 효과 등을 효과적으로 모형화 하였다. 한편, 주영진, 김미애[2]는 Kumar and Krishnan[11]의 다국가 확산 모형에 기반한 공간 확산모형을 이용하여 서로 다른 광역시장에서의 할인점의 확산을 모형화하고, 국내 대형할인점의 확산과정에서 수도권에서의 확산이 지방 광역권에서의 확산에 미치는 공간적 영향을 효과적으로 분석하였다.

이제 본 연구는 국가 간 이동통신서비스의 확산에 대한 기존의 연구들이 주로 국가별 확산과정의 비교에 집중되어 온 점을 극복하기 위하여, Kumar and Krishnan[11], 주영진, 김미애[2] 등의 연구에서 분석된 확산과정에 대한 국가 간 및 공간적 영향이 국가 간 이동통신서비스의 확산에서도 유의하게 나타나는지를 분석하고자 한다.

이를 위해 본 연구의 제 2장에서는 확산모형 및 다국가 확산 모형 등을 중심으로 국가 간 이동통신서비스의 확산을 이해하기 위한 배경을 정리하였다. 이어서 제 3장에서는 한국, 중국, 일본, 미국, 홍콩 등 5개국에서의 이동통신서비스의 확산과정을 이용하여 이들 5개국 중 상대적으로 이동통신서비스의 확산

이 늦게 전개된 중국에서의 이동통신서비스 확산과정에 나머지 4개 국가들에서의 이동통신서비스 확산이 유의한 국가 간 및 공간적 영향을 미치고 있는지를 실증하였다. 마지막으로 제 4장에서는 본 연구의 의의와 한계점을 제시하였다.

## 2. 배경

### 2.1 확산모형 및 다국가 확산 모형

신제품이나 신규서비스가 시장에 처음 진입한 초기에 소비자들은 해당 제품이나 서비스에 대한 정보가 부족하고 편익에 대한 이해가 낮다. 이로 인해 신제품이나 신규서비스의 도입초기에는 시장에서의 수용규모가 매우 미미한 상태에서 출발하게 된다. 이후 점차 수용자들이 늘어나면서 해당 제품이나 서비스에 대한 정보와 편익에 대한 이해가 증가함에 따라 시장규모는 급격한 성장을 보이게 된다. 이는 시장 내의 소비자들이 서로 다른 혁신성향으로 인하여 제품 및 서비스를 수용하는 시점이 차이가 나기 때문이다[17, 19].

확산모형이란 신제품 및 신규서비스가 시장에 도입되어 잠재된 모든 수용자들이 수용을 마치기까지 전개되는 최초 누적수용자의 수가 S자 모양으로 증가하는 확산과정을 표현하는 모형을 말한다. 이에 따라 누적수용자의 증가를 함수적으로 표현할 수 있는 S자 모양을 내재한 많은 함수들이 확산모형으로 사용될 수 있는데, 특히 적은 수의 모수를 이용하여 이와 같은 확산과정에 내재된 S자 모양을 효과적으로 표현할 수 있는 콤페르츠

(Gompertz)모형, 로지스틱(Logistic)모형 및 Bass 모형 등이 많이 사용되어 왔다. 다양한 확산모형의 함수 형태는 Meade and Islam[16]의 연구를 참조할 수 있다.

확산모형 중 가장 널리 이용되어 온 Bass 모형은 식 (1)과 같이 정의된다.

$$S_t = (p + q \frac{Y_{t-1}}{m})(m - Y_{t-1}) \quad (1)$$

Bass 모형은 t시점의 수용자( $S_t$ )를 t-1시점까지의 누적수용자( $Y_{t-1}$ )를 이용하여 나타내고 있으며, 이때 m은 잠재시장규모의 크기를 나타내고, 혁신계수와 모방계수로 정의되는 p와 q는 각각 기업으로부터의 정보전달에 의한 수용효과(혁신효과 또는 외부효과) 및 기존수용자(시장)로부터의 정보전달에 의한 수용효과(모방효과 또는 내부효과)를 나타낸다.

다국가 확산 모형은 여러 국가에서의 확산을 동시에 고려하는 모형으로 Kumar and Krishnan [11]의 연구가 대표적인데, Kumar and Krishnan [11]은 Bass et al.[5]의 일반화된 Bass 모형(Generalized Bass Model)에 기반하여 Bass 모형의 hazard함수(대표적 개인이 t시점 이전까지 수용하지 않다가 t시점에 수용할 확률로  $f_t/(1-F_t) = p + qF_t$ 로 정의됨. 단,  $f_t$ ,  $F_t$ 는 각각 t시점에서의 수용확률 및 누적수용확률)에 국가 간 영향을 추가하여 유럽 국가들에서의 CD플레이어, 이동전화, 전자레인지, 컴퓨터 등의 확산에서 다양하게 나타나는 국가 간 영향을 분석하고 있다. 주영진, 김미애[2]는 Kumar and Krishnan[11]에 기반한 공간 확산모형을 제시하여 한국 대형할인점의 확산과정에서 확산중심지(수도권)의 확산이 저차중심지(지방광역

권)의 확산에 미치는 영향을 분석하였다.

## 2.2 국가 간 이동통신서비스의 확산

국가 간 이동통신서비스의 확산에 대한 대부분의 비교연구들[1, 3, 6, 8, 13, 20]은 주로 개별적으로 설명된 각국의 이동통신서비스 확산이 국가특성에 의해 효과적으로 설명될 수 있는가에 맞추어져서 진행되어 왔다.

이들 국가 간 이동통신서비스 확산에 대한 비교 연구들이 적용하고 있는 확산모형은 Bass 모형, 로지스틱모형, 고펜르츠모형, 누적정규분포함수모형 등으로 상이하지만, 공통적으로 각 모형에서 추정된 국가별 모수들이 국가별 특성 변수들에 의해 효과적으로 설명되고 있는지를 살피고 있다. 이 때 국가별 확산 모형의 모습(추정된 모수로 표현된)을 설명하기 위한 국가 특성 변수에는 경제 및 인구 환경 요인(GDP, 1인당 소득수준, 사망률 등)과 이동통신시장 요인(요금(가격)수준, 사용자 네트워크 크기, 기술수준 등)을 두루 사용하고 있다.

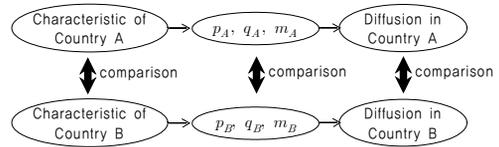
주영진[1]의 연구에서는 OECD 가맹국들 중 25개국에서의 이동통신서비스의 확산 과정을 Bass 모형으로 추정한 다음 추정된 국가별 Bass 모형 모수를 디지털이동통신 도입시기, 1인당 소득, 유선전화기반, GDP 중 통신투자비중 등으로 설명하기 위한 회귀분석을 단계적으로 수행하였다. 그 결과 OECD 가맹국들에서는 이동통신서비스를 일찍 도입하고 통신에 대한 투자금액이 높을수록 이동통신서비스에 대한 혁신성향이 높다는 점 등을 밝혔다.

각국의 이동통신서비스의 확산과정을 비교

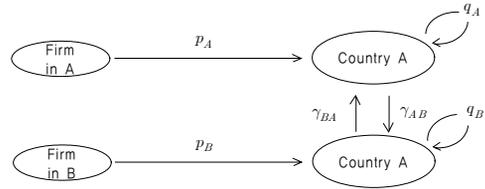
함에 있어 각국의 국가특성으로 각국의 확산 모형의 모습을 설명하고자하는 것은 새롭게 이동통신서비스를 도입하고자 하는 국가에서의 확산과정에 대한 예측이나, 특정 국가에서 보다 바람직한 확산모형의 모습을 위해서는 통제 가능한 국가특성 변수들을 어떻게 조작하여야 하는가 등의 목적으로 활용될 수 있을 것이다.

그러나 이와 같은 방법은 여러 국가에서의 이동통신서비스의 확산을 동시에 고려하고 있지만, 각국의 확산과정 자체가 상호 연관된 모습을 나타내고 있지는 못하다. 이동통신서비스는 전 세계적으로 개발 및 도입되는 과정에서 ITU와 같은 국제기구를 통한 공식적인 협력을 포함하여 특정 국가에서의 이동통신서비스의 확산과정이 다른 국가들에서의 이동통신서비스의 확산과정에 매우 긴밀하게 영향을 줄 것으로 기대할 수 있다. 또한 Lee et al.[12]에서와 같이 이동통신산업의 경우 주변국가들과 플랫폼을 공유하는 등 보다 가시적인 영향을 주고받는 경우도 관찰된다. 일반적인 Bass 모형이 확산과정이 외부효과로 불리는 기업으로부터 잠재적 소비자로의 정보제공과 내부효과로 불리는 기존수용자로부터 잠재적 소비자로의 정보제공에 의해 진행되는 데 추가하여, 각국의 이동통신서비스 확산과정을 보다 효과적으로 연관 지어 이해하기 위해서는 기존수용자로부터의 정보제공이 동일 국가내의 기존수용자로부터의 정보제공인지 다른 국가의 기존수용자로부터의 정보제공인지를 구분할 필요가 있다.

Kumar and Krishnan[11]에서 다국가 확산 모형을 이동전화에 적용한 예에서는 북유럽 3국(노르웨이, 덴마크, 핀란드)의 이동전화 확



(a) 국가별 특성에 의한 확산과정 비교모형



(b) 다국가 확산 모형

<그림 1> 국가 간 확산모형의 구분

산과정에서 국가 간 영향이 유의함을 보이고 있다. 이 때 이동전화 도입시점의 차이에 따라 노르웨이에서의 확산은 덴마크나 핀란드에서의 확산에 일방적인 영향을 주고, 덴마크에서의 확산과 핀란드에서의 확산은 쌍방향적인 영향을 주는 것으로 나타나고 있다.

지금까지 고찰한 국가 간 이동통신서비스 확산에 대한 2가지 유형의 접근은 <그림 1>에서와 같이 비교될 수 있다. <그림 1a>는 앞서 고찰한 국가별 특성요인들에 의해 국가별 확산과정이 결정되는 관점의 비교모형이고, <그림 1b>는 뒤에 고찰한 다국가 확산 모형을 나타내고 있다. <그림 1a>에서와 같이 개별적 확산모형에 대한 비교모형은 두 국가에서의 확산과정이 서로 영향을 주고받는 관계를 표현하고 있지는 않고, 개별적으로 추정된 혁신효과와 모방효과가 국가별 특성 변수들과 높은 연관성을 지니고 있는지를 사후적으로 분석하는 것에 초점이 맞추어져 있다. 반면에 <그림 1b>의 다국가 확산 모형은 두 국가에서의 확산과정이 상호 교차적으로 영

향을 줌으로써 개별적 확산모형에 비해 혁신을 다소 늦게 수용하기 시작한 국가에서 주변국의 영향을 받아 훨씬 더 급격한 확산이 이루어지는 현상을 표현하기에 적절하다고 할 수 있다. <그림 1b>에서 p, q는 각각 A국과 B국에서의 개별적인 혁신효과와 모방효과를 나타내는 모수이고,  $\gamma_{AB}$ 와  $\gamma_{BA}$ 는 각각 A국에서의 확산이 B국에서의 확산에 미치는 영향과 B국에서의 확산이 A국에서의 확산에 미치는 영향을 나타내는 모수이다.

<그림 1b>의 다국가 확산 모형에서 A국과 B국이 확산을 수용한 시점이 다르고, 확산수용이 상대적으로 빠른 국가(A국이라고 가정)가 확산수용이 상대적으로 늦은 국가(B국이라고 가정)에 미치는 영향만 있고, 확산수용이 늦은 B국이 확산수용이 빠른 A국에 미치는 영향은 없다면  $\gamma_{BA}$ 는 0으로 제약될 수 있다.

### 3. 모형 및 실증분석

#### 3.1 모형

본 연구에서는 각국의 이동통신서비스 확산과정에서 국가 간 영향의 유의성을 중국의 이동통신서비스 확산과정에 한국과 일본, 미국, 홍콩 등 주변 국가들의 이동통신서비스 확산이 미치는 영향을 중심으로 실증분석하고자 한다. 즉, 한국, 중국, 일본, 미국, 홍콩 등 5개국 중 이동통신서비스의 확산이 상대적으로 늦은 중국을 국가 간 이동통신서비스 확산과정에서 국가 간 영향을 받는 국가로 두고, 나머지 4개 국가들에서의 확산이 중국에서의 확산에 영향을 주는 것으로 가정하고,

이동통신서비스 확산과정에서 국가 간 영향이 유의하게 작용하는가를 밝히고자 한다.

이를 위해 본 연구에서는 국가 간 이동통신서비스의 확산에서 주변 국가들의 영향을 효과적으로 설명하기 위하여 주영진, 김미애 [2]에서 대형할인점의 확산에 대한 공간적 영향을 분석하기 위해 사용한 공간 확산모형을 적용하여 <그림 1b>의 다국가 확산 모형을 다음의 식 (2)와 같이 정의할 수 있다. 이는 국가 간 이동통신서비스의 확산에서 서로 다른 국가단위 시장으로 구분된 시장 간의 영향이 주영진, 김미애[2]에서 분석한 대형할인점의 확산에서 광역권역단위 시장으로 구분된 시장 간의 영향과 유사한 특성으로 파악되기 때문이다.

$$S_{A,t} = (p_A + q_A \frac{Y_{A,t-1}}{m_A} + \gamma_{BA} \frac{Y_{B,t-1}}{m_B}) \quad (2a)$$

$$(m_A - Y_{A,t-1})$$

$$S_{B,t} = (p_B + q_B \frac{Y_{B,t-1}}{m_B} + \gamma_{AB} \frac{Y_{A,t-1}}{m_A}) \quad (2b)$$

$$(m_B - Y_{B,t-1})$$

식 (2)에서  $S_{A,t}$ 와  $S_{B,t}$ 는 각각 t시점의 A국과 B국의 수용 규모를,  $Y_{A,t-1}$ 와  $Y_{B,t-1}$ 는 각각 t-1시점까지의 A국과 B국의 누적수용규모를 의미하며, p, q, m은 각각 각 시장에서의 외부효과(혁신효과), 내부효과(모방효과) 및 잠재시장규모를 나타낸다. A국에서의 확산이 B국에서의 확산에 미치는 영향과 B국에서의 확산이 A국에서의 확산에 미치는 영향은 각각  $\gamma_{AB}$ ,  $\gamma_{BA}$ 로 나타내어진다. 한편, 식 (2)는 Kumar and Krishnan[11]의 다국가 확산 모형을 정의한 hazard 함수에서 도출될 수 있다.

식 (2a)는 A국에서의 이동통신서비스 확산을 설명하기 위한 식으로 식 (1)의 Bass 모형에 B국에서 A국으로의 영향( $\gamma_{BA}$ )이 추가된 식이며, 식 (2b)는 B국에서의 이동통신서비스 확산을 설명하기 위한 식으로 식 (1)의 Bass 모형에 A국에서 B국으로의 영향( $\gamma_{AB}$ )이 추가된 식이다. 한국, 중국, 일본, 미국, 홍콩 등 5개국 중 이동통신서비스의 확산을 식 (2)를 적용하여 중국과 나머지 4개국 중 한 국가의 쌍을 대상으로 설명할 경우, 중국의 이동통신서비스의 확산과정에는 식 (2b)를 적용하고, 나머지 4개국 중 한 국가의 이동통신서비스 확산과정에는 식 (2a)를 적용하게 되며, 중국의 이동통신서비스 확산이 이 특정국가의 이동통신서비스 확산에 영향을 받는 정도와 이 특정국가의 이동통신서비스 확산이 중국의 이동통신서비스 확산에 영향을 받는 정도는 각각  $\gamma_{AB}$ 와  $\gamma_{BA}$ 로 나타내어진다.

국가 간 이동통신서비스의 확산에서 주변국의 국가 간 영향이 없다면 식 (2)의  $\gamma_{AB}$ 와  $\gamma_{BA}$ 는 0으로 제한될 수 있다. 이 경우 A국과 B국에서의 이동통신서비스의 확산은 식 (1)의 Bass 모형을 두 국가에 독립적으로 적용한 결과와 같아진다.

A국과 B국에서의 이동통신서비스의 확산이 양국간에 유의한 국가 간 영향을 주고 있는가는 식 (2)의 다국가 확산 모형에 대한 완전모형(full model)과 식 (2)의  $\gamma_{AB}$ 와  $\gamma_{BA}$ 가 0으로 제약된 모형(restricted model)간의 우도비를 이용하여 검증할 수 있다.

### 3.2 자료

본 연구에서 한국, 중국, 일본, 미국, 홍콩

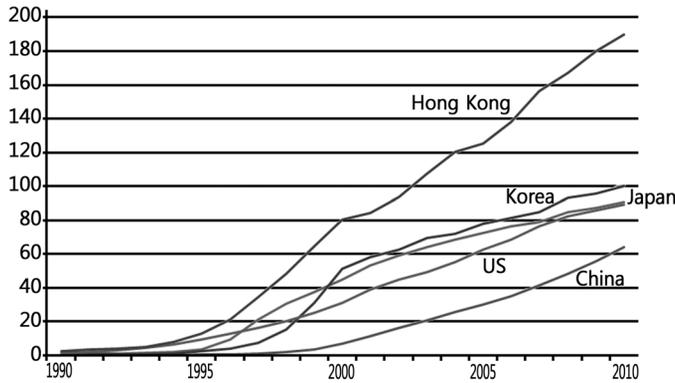
등 5개국의 이동통신서비스 확산과정의 국가 간 영향을 분석하는 과정에서 필요한 모든 자료는 ITU(International Telecommunications Union)[9]에서 각국의 정보통신 관련 통계들의 객관적 비교를 가능하게 공표한 자료를 이용하였다.

각국의 이동통신서비스 가입자 수는 사후지불 및 사전지불을 모두 포함한 전체 이동통신가입자 수를 사용하였으며, 각국의 절대적인 인구규모가 상이한 점을 고려하여 보다 직관적인 비교를 쉽게 하기 위해 이동통신서비스 가입자 수의 확산과정을 추정하는 대신 인구 100인당 이동통신서비스 가입자 수의 확산과정을 추정하였다.

<그림 2>는 ITU[9] 자료를 이용하여 파악한 한국, 미국, 일본, 중국 및 홍콩 등 5개국의 100인당 이동통신서비스 가입자 수의 확산추세이다.

<그림 2>에서와 같이 이들 5개 국가에서 이동통신서비스는 본격적인 디지털이동통신서비스의 전개와 함께 2000년대에 급속한 증가를 기록한 것으로 나타났으며, 2010년 말 기준으로 홍콩의 100인당 가입자 수가 가장 많고, 중국이 가장 적은 것으로 나타났다.

중국에 영향을 줄 것으로 기대되는 4개 국가들 중 한국과 일본은 동아시아에서 중국과 지리적으로 인접한 상태에서 중국과의 인적 및 물적 교류가 매우 두드러짐을 고려하여 비교대상에 포함하였고, 미국은 인구 등 국가 크기가 비교될 수 있음을 고려하고, 홍콩은 실질적으로 중국 내 자치지역임을 고려하여 비교대상에 포함하였다.



<그림 2> 각국의 100인당 이동통신서비스 가입자 수 추이

### 3.3 모형추정

본 연구에서는 각국의 이동통신서비스 확산에서의 국가 간 영향을 검증하기 위한 식 (1)과 식 (2)의 모형들을 추정하기 위하여 식 (1)과 식 (2)의 모형식에 정규분포를 따르는 오차항이 더해진다고 가정하고, SPSS의 비선형회귀식 추정을 위한 프로시저 NLR을 이용하였다.

<표 1>은 식 (1)로부터 추정된 한국, 미국, 일본, 중국, 홍콩 등 5개국에서의 이동통신서

<표 1> 국가별 Bass 확산모형 추정결과

국가 모수	한국	중국	일본	미국	홍콩
혁신계수 (p)	.025 (.016)	.004 (.003)	.025 (.011)	.007 (.005)	.008 (.008)
모방계수 (q)	.312 (.105)	.323 (.022)	.246 (.065)	.270 (.029)	.254 (.039)
잠재시장 규모 (m)	102.763 (9.059)	65.960 (1.712)	97.364 (7.321)	97.850 (3.468)	187.501 (8.171)

주) ( )안의 값은 모수 추정치에 대한 표준오차를 의미함.

비스 확산과정을 나타내고 있다. <표 1>은 이들 5개국의 확산모형에 대한 혁신계수와 모방계수, 이동통신서비스에 대한 잠재시장 규모(100인당 가입자 수 기준) 등의 모수추정치 및 표준오차를 나타내고 있다.

<표 1>은 한국, 미국, 일본, 홍콩 중 한 국가와 중국 간의 두 국가에서의 이동통신서비스의 확산에 양국 간의 유의한 영향이 나타나는지를 검증하기 위한 제약모형(restricted model)에 대한 추정결과로 적용될 수 있다.

이제 <표 2>는 한국, 미국, 일본, 중국, 홍콩 등 5개국 중 중국을 기준으로 나머지 4개국과 중국의 이동통신서비스에 대한 확산을 국가 간 확산모형으로 추정한 결과이다. <표 2>는 중국과 나머지 4개국 간의 국가 간 확산모형에 대한 혁신계수와 모방계수, 국가 간 영향계수, 이동통신서비스에 대한 잠재시장 규모(100인당 가입자 수 기준) 등의 모수추정치 및 표준오차를 나타내고 있다.

<표 2>의 하단에 제시된  $\chi^2$ 검정결과는 <표 1>의 개별 확산모형으로 나타낸 제약모형(restricted model)에 비해 <표 2>의 국가 간 확산모형이 얼마나 유의한지를 판단하기 위

한 우도비통계량(likelihood ratio statistic) 및  $\chi^2$ 검정결과의 p-값을 나타내고 있다. 이때 우도비 검정을 위한 통계량은 모형의 추정과정에서 식 (1)과 식 (2)에 정규분포 오차를 추가하여 비선형회귀를 적용한 것에 기반하여 Joo and Jun[10], 주영진, 김미애[2] 등에서 사용한 것과 같이  $-2\log(SSE_{full}/SSE_{restricted})^{n/2}$ 로 정의되어  $\chi^2$ 분포를 따르는 것으로 자유도는 두 비교모형 간의 모수 수의 차이와 같다.

<표 2>에서 보이는 바와 같이 한국, 미국, 일본, 홍콩 등 4개 주변 국가들과 중국 간의 이동통신서비스 확산에 대한 국가 간 영향은  $\chi^2$ 검정결과는 통계량 계산시 SSE를 중국과 주변국을 모두 포함한 경우는 한국-중국 및 홍콩-중국 국가 간 모형이 유의하게(각각 p-값이 0.001미만 및 0.002) 나타난 반면 미국-중국 및 일본-중국 국가 간 모형에서는 p-값은 각각 0.246과 0.192로 비교적 높은 편이다. 그러나, 미국-중국 및 일본-중국 모형에서 p-값이 높은 것은 상대적으로 미국이나 일본에 대한 설명력의 개선이 유의하지 않은 결과로 중국의 이동통신서비스 확산이 주변국의 유의한 영향을 받고 있는지를 검증하기 위해서는 국가 간 모형을 적용한 이후 국가 간 모형에 의해 중국에서의 설명력이 얼마나 개선되었는지를 확인할 필요가 있다. 한국-중국, 미국-중국, 일본-중국, 홍콩-중국 등 모든 조합에 대해 국가 간모형에 의한 중국에서의 설명력만을 고려한  $\chi^2$ 통계량에 대한 p-값은 각각 0.001미만, 0.006, 0.011, 0.005 등으로 모두 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고, 중국에서의 이동통신서비스 확산이 주변국 이동통신서비스 확산에 미치는 영향력의 정도(<표 2>의 주변국모형에

<표 2> 국가 간 확산모형 추정결과

주변국가 모형 및 모수	한국	미국	일본	홍콩	
주변국 모형	p	.015 (.013)	.008 (.005)	.022 (.016)	.001 (.004)
	q	.974 (.142)	.267 (.052)	.295 (.066)	.365 (.072)
	$\gamma$	-1.736 (.381)	.007 (.096)	-.169 (.431)	-.269 (.125)
	m	79.896 (6.391)	97.613 (3.932)	103.160 (70.988)	241.389 (147.061)
중국 모형	p :	.000 .004	-.005 (.007)	-.001 (.011)	-.003 (.015)
	q :	.192 .323	.197 (.089)	.234 (.133)	.222 (.170)
	$\gamma$ :	.053 .000	.092 (.059)	.054 (.077)	.086 (.135)
	m :	68.472 65.96	67.344 (3.251)	67.549 (6.895)	67.257 (7.576)
$\chi^2$	주변국 포함	15.822 (<.001)	2.804 (0.246)	3.298 (0.192)	12.659 (0.002)
	중국만	12.817 (<.001)	7.466 (0.006)	6.476 (0.011)	7.776 (0.005)

주) 모형 추정에 대한 ( )안의 값은 모수 추정치에 대한 표준오차를 의미하며,  $\chi^2$ 에 대한 ( )안의 값은  $\chi^2$ 통계량에 대한 p-값을 의미함.

대한  $\gamma$ 값)는 계수의 크기에 비해 표준오차가 지나치게 크게 나타나고 있다.

이와 같은 <표 2>의 추정결과는 중국을 중심으로 주변국가들에서의 이동통신서비스 확산을 분석한 결과 주변국에서의 이동통신서비스 확산이 중국에서의 이동통신서비스 확산에 미치는 국가 간 영향은 매우 유의하지만, 중국에서의 이동통신서비스 확산은 주변국 이동통신서비스 확산에 유의한 영향을 주지 못하는 것으로 해석될 수 있다.

한편, 한국, 미국, 일본, 홍콩 등의 이동통신서비스 확산이 중국의 이동통신서비스 확산에

미치는 영향력의 크기는 미국-중국 간 모형과 홍콩-중국 간 모형에서 비슷하게 높은 것으로 나타나고 있으며, 한국-중국 간 모형과 일본-중국 간 모형에서 비슷하게 상대적으로 적은 것으로 나타났다. 이에 따라 중국에서의 이동통신서비스의 확산에 대한 한국, 미국, 일본, 홍콩 등 주변국가들의 이동통신서비스 확산의 영향은 모두 유의하게 존재하고 있으며, 특히 미국과 홍콩의 확산에 크게 영향을 받은 것으로 해석될 수 있다. 이는 미국은 중국과의 지리적인 거리는 상대적으로 멀지만 국토면적이거나 인구 등의 국가규모 측면에서 유사한 특성이 있고, 홍콩은 중국의 자치구역으로 중국에 인접한 상태에서 같은 민족이라는 특성이 작용한 것으로 해석될 수 있다.

## 5. 결 론

본 연구에서는 혁신 신제품이나 서비스의 확산을 설명하기 위한 대표적인 확산모형인 Bass 모형[4]에 인접한 국가 간의 영향관계를 포함시키기 위한 다국가 확산 모형(multinational diffusion model)[11]을 적용하여 한국, 미국, 일본, 중국, 홍콩 등 5개 국에서의 이동통신서비스 확산과정을 분석하였다. 본 연구에서 적용된 국가 간 확산모형은 특정 국가에서의 혁신의 확산을 설명하기 위하여 혁신 효과와 모방효과 외에 지리적으로 분리된 인접 국가에서의 확산성으로 인한 국가 간 효과를 hazard 함수에 추가하는 형태로 정의하였다. 실증분석결과 국가 간 확산모형은 중국에서의 이동통신서비스의 확산함에 있어 Bass 모형에 비해 유의하게 높은 설명력을 보임으로

써, 국가별 이동통신서비스의 확산과정에서 앞서서 서비스를 확산시킨 주변 국가들에서의 확산성도가 상대적으로 이동통신서비스의 도입이 늦은 중국에서의 확산성도에 유의한 영향을 주는 것으로 나타났다.

본 연구는 모형 측면에서 국가 간 확산모형을 적용함으로써 기존의 개별 확산모형에 의한 설명의 한계를 극복하고 있다는 점에서 의의를 찾을 수 있다. 지금까지 Bass 모형[4]은 주로 단일시장에서 혁신 신제품이나 서비스가 확산되는 과정을 기업의 정보전달에 의한 외부효과(또는 혁신효과)와 시장 내 기존 구매자들이 발생시키는 구전정보에 의한 내부효과(또는 모방효과)를 이용하여 설명하고 있으며, 이후의 관련 연구들에서도 복수시장에 대한 고려는 Sultan, Farley, and Lehmann [22]의 메타연구와 같이 각 시장별로 추정된 확산모형을 비교하는 연구가 대부분이다. 그러나, 방송, 통신, 교통 등의 발달은 지리적으로 구분된 서로 다른 국가들 간의 연관성을 점점 높이고 있고, 이에 따라 서로 다른 국가 상호간의 영향이 완전히 통제되지 못하는 현실에서, 특정 국가 내에서의 혁신 신제품이나 서비스의 확산과정을 효과적으로 설명하기 위해서는 인접한 다른 국가에서의 확산과정이 미치는 국가 간 영향을 포함시킬 필요가 있다. 본 연구에서 사용된 국가 간 확산모형은 연관성이 높은 인접 국가에서 혁신 신제품 및 서비스의 확산전략 수립할 때 보다 효과적인 전략을 수립하는데 기여할 것으로 기대된다.

본 연구는 다음과 같은 한계점을 지니고 있어 향후 이들 한계점을 효과적으로 극복하기 위한 연구가 요구된다.

먼저, 본 연구에서 적용한 국가 간 확산모형은 두 국가에서의 확산 과정을 연관지어 모형화 하는 과정에서 한 국가에서의 누적 확산률과 상대 국가에서의 누적 확산률을 동시에 포함시키고 있는데, 이 두 변수는 모두 0부터 1까지 S자 모습으로 증가하는 변수들로 매우 높은 상관관계를 보이게 된다. 즉, 다국가 확산 모형을 적용함에 있어 자국 내의 모방효과와 주변국에서의 국가 간 영향을 개념적으로는 구분할 수 있지만, 통계적으로는 이 둘을 효과적으로 구분하기 위한 방법이 보다 효과적으로 개발하여야 할 것으로 보인다.

다음으로, 본 연구에서 적용한 국가 간 확산모형을 보다 널리 활용하기 위해서는 제시된 국가 간 확산모형을 보다 효과적으로 추정하기 위한 방법론의 개발이 요구된다. Bass 모형의 경우 Schmittlein and Mahajan[21] 등에 의해 최우추정치(maximum likelihood estimate)를 구하기 위한 방법 등이 개발되었으나, 본 연구에서는 비선형회귀에 의해 추정치를 구하였다. 또한, 본 연구에서는 적용된 국가 간 확산모형을 이용하여 중국의 이동통신서비스의 확산과정을 설명하였는데, 국가 간 확산모형의 적용 가능성을 보다 다양한 혁신 신제품 및 서비스의 확산과정을 통해 확인할 필요가 있다.

---

## 참 고 문 헌

---

- [1] 주영진, "OECD 국가들의 이동통신서비스 확산과정 비교", 산업과경영, 제20권, 제2호, pp. 99-112, 2008.
- [2] 주영진, 김미애, "대형할인점 확산에 대한 공간적 영향", 유통연구, 제15권, 제4호, pp. 61-85, 2010.
- [3] Ahn, H. and M. H. Lee, "An econometric analysis of the demand for access to mobile telephone networks," Information Economics and Policy, Vol. 11, No. 3, pp. 297-305, 1999.
- [4] Bass, F. M., "A new product growth for model consumer durables," Management Science, Vol. 15, No. 5, pp. 215-227, 1969.
- [5] Bass, F. M., T. V. Krishnan, and D. Jain, "Why the bass model fits without decision variables," Marketing Science, Vol. 13, No. 3, pp. 203-223, 1994.
- [6] Dekimpe, M. G., P. M. Parker, and M. Sarvary, "Staged estimation of international diffusion models : an application to global cellular telephone adoption," Technological Forecasting and Social Change, Vol. 57, No. 1-2, pp. 105-132, 1998.
- [7] Everdingen, Y. M., W. B. Aghina, and D. Fok, "Forecasting cross-population innovation diffusion : A Bayesian approach," International Journal of Research in Marketing, Vol. 22(September), pp. 293-308, 2005.
- [8] Gruber, H., "Competition and Innovation : The diffusion of mobile telecommunications in central and eastern europe," Information Economics and Policy, Vol. 13, No. 1, pp. 19-34, 2001.
- [9] ITU, ITU World Telecommunication/ICT Indicators, 2011.

- [10] Joo, Young J. and Duk Bin Jun, "Growth-cycle decomposition diffusion model," *Marketing Letters*, Vol. 7, No. 3, pp. 207-214, 1996.
- [11] Kumar, V. and Trichy V. Krishnan, "Multinational diffusion models : an alternative framework," *Marketing Science*, Vol. 21, No. 3, pp. 318-330, 2002.
- [12] Lee, Hong-Joo, Mingzhi Li, Junichi Iijima, and Jong-Woo Kim, "Comparative research on mobile value chains among China, Japan, and Korea," *The Journal of Society for e-Business Studies*, Vol. 15, No. 3, pp. 147-162, 2010.
- [13] Madden, G., G. Coble-Neal, and B. Dalzell, "A dynamic model of mobile telephony subscription incorporating a network effect," *Telecommunications Policy*, Vol. 28, No. 2, pp. 133-144, 2004.
- [14] Mahajan, V. and E. Muller, "Innovation diffusion and new product growth models in marketing," *Journal of Marketing*, Vol. 43, pp. 55-68, 1979.
- [15] Mahajan, V., E. Muller, and F. M. Bass, "New product diffusion models in marketing : a review and directions for research," *Journal of Marketing*, Vol. 54, pp. 1-26, 1990.
- [16] Meade, N. and T. Islam, "Forecasting the diffusion of innovations : implications for time-series extrapolation," in *Principles of Forecasting : a handbook for researchers and practitioners*(J. Scott Armstrong (ed.), Kluwer Academic Publishers : Boston/Dordrecht/London), pp. 577-595, 2001.
- [17] Midgley, D. F. and G. R. Dowling, "Innovativeness : the concept and its measurement," *Journal of Consumer Research*, Vol. 4, No. 4, pp. 229-247, 1978.
- [18] Putsis, W. P., S. Balasubramanian, E. H. Kaplan, and S. K. Sen, "Mixing behavior in cross-country diffusion," *Marketing Science*, Vol. 16, No. 4, pp. 354-369, 1997.
- [19] Rogers, E. M., *Diffusion of Innovations*, 3rd Ed., New York : The Free Press, 1983.
- [20] Rouvinen, P., "Diffusion of digital mobile telephony : are developing countries different?," *Telecommunications Policy*, Vol. 30, pp. 46-63, 2006.
- [21] Schmittlein, David C. and Vijay Mahajan, "Maximum likelihood estimation for an innovation diffusion model of new product acceptance," *Marketing Science*, Vol. 1, No. 1, pp. 57-78, 1982.
- [22] Sultan, F., J. U. Farley, and D. R. Lehmann, "A meta-analysis of applications of diffusion models," *Journal of Marketing Research*, Vol. 27, pp. 70-77, 1990.
- [23] Talukdar, D., K. Sudhir, and A. Ainslie, "Investigating new product diffusion across products and countries," *Marketing Science*, Vol. 21, No. 1, pp. 97-114, 2002.

## 저 자 소 개



주영진  
1989년  
1991년  
1995년  
현재  
관심분야

(E-mail : yjoo@cbnu.ac.kr)  
연세대학교 경제학과 (학사)  
KAIST 경영과학과 (석사)  
KAIST 산업경영학과 (박사)  
충북대학교 경영학부 교수  
계량마케팅, 정보통신시장분석 등