

## 디지털 융합 제품의 확산 연구: 카메라폰 시장을 중심으로\*

이미숙

서울대학교 기술정책대학원 박사과정, 제1저자  
(misuk99@snu.ac.kr)

김태유

서울대학교 기술정책대학원 교수  
(tykim@snu.ac.kr)

이종수

서울대학교 기술정책대학원 조교수, 교신저자  
(jxlee@snu.ac.kr)

---

최근 정보통신기술의 발달과 함께 활발히 진행되고 있는 디지털 기술의 융합 현상으로 인해 많은 디지털 융합 신제품이 출현하고 있다. 이들 융합 제품은 과거의 디지털 신제품에 비해 상대적으로 높은 시장 불확실성을 내재하고 있기 때문에 수요 예측의 중요성이 더욱 강조된다. 하지만 최근 일어난 융합 현상에 대한 시장 자료의 부족으로 확산 연구가 제대로 진행되지 못하였다. 특히 융합 제품은 두 개 이상의 제품이 결합된 새로운 제품이지만 기존 제품과 밀접한 상관관계를 가지기 때문에 이를 통합적으로 고려한 확산 모형이 필요하다.

본 연구에서는 기존의 다제품 확산 모형과 재구매 확산 모형을 이용하여 디지털 융합 제품의 대표적 사례인 한국의 카메라폰 시장을 실증적으로 분석하였다. 분석 결과 카메라폰은 기존의 휴대전화 단말기 시장의 성장을 이끄는 주요 제품이며, 기존의 디지털 카메라 시장에 대해서는 대체적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 본 연구는 카메라폰이라는 융합 제품의 확산도 기존 확산 연구의 틀 속에서 분석할 수 있으며, 향후 카메라폰 이외의 다른 융합 제품 확산 연구에도 적용될 수 있다는 점에서 의미가 있다.

---

핵심주제어 : 융합 제품, 카메라폰, 확산 모형

---

\* 논문투고일 2006년 11월 7일, 심사완료일 2006년 12월 25일

\* 이 논문은 2006년 서울대학교 공학연구소의 지원에 의해 연구되었음

## I. 서론

현재 여러 산업 분야에서 다양한 형태의 융합 현상들이 나타나고 있다. 그 중에서도 디지털 융합 현상은 관련 산업계에 미치는 규모 및 영향력이 크다는 점에서 중요한 이슈이며, 이에 따라 여러 가지 형태의 디지털 융합 기기 및 융합 서비스들이 시장에 등장하였다. 시장과 고객의 입장에서는 서비스 증가 및 고도화를 통한 가치의 다양화가 이루어지고 정보 접근의 기회가 확대된다는 점에서 융합 제품에 대한 관심이 증대되고 있다. 또한 기업의 입장에서 서비스의 융합을 통한 다양한 고객유대, 가격 차별화 및 신규 시장으로의 확장 그리고 리스크 다각화 측면에서의 잠재적인 이점이 있기 때문에 중요한 사업 전략으로 자리 잡고 있다.

하지만 실제로 융합 제품의 시장 성공에는 많은 어려움이 존재한다. 융합 제품의 출시를 통해 새로운 도약의 계기를 마련하려는 기업의 높은 기대감에도 불구하고 융합 제품에 대한 소비자의 반응이 항상 긍정적인 것이 아니며, 특히 융합 제품 자체와 시장의 특성에 의해 캐즘(chasm)<sup>1)</sup>에 빠질 가능성이 크기 때문이다. 따라서 기술 불확실성과 시장 불확실성이 큰 새로운 융합 제품에 대한 수요의 예측은 더욱 중요성과 필요성이 커지고 있다.

기존 두 제품의 융합으로 시장에 새로 등장하는 융합 제품의 확산은 단순히 신제품의 확산으로 보기에는 한계가 있다. 융합 제품의 확산은 그 융합 제품의 기반이 되는 기존의 개별 제품과 대체성 및 보완성을 동시에 가지거나<sup>2)</sup>, 시간이 지남에 따라 그 성격이 바뀌는 등 복합적인 관계를 가지므로 기존 제품과 별개로 생각할 수 없다. 예를 들어 기존 제품의 확산이 이미 충분히 진행된 경우에는 새로운 융합 제품의 등장으로 인해 시장의 확대가 일어날 수 있는 반면, 확산 초기 상태인 경우에는 오히려 소비자를 빼앗김으로 인해 확산에 실패할 가능성이 있다.

또한 새로운 융합 제품은 기존 제품의 특성을 동시에 보유하고 있기 때문에, 기존 제품의 확산 패턴으로부터 융합 제품의 확산에 대한 정보를 얻을 수 있다면 데이터가 없는 초기 시장에서의 수요 예측도 가능할 수 있다. 예를 들어, 융합 제품을 이루는 기존 두 제품의 확산이 각각 어느 정도 이루어졌는지, 어떠한 확산 패턴을 가지는지, 어느 제품을 중심으로 융합

1) 제품의 수명 주기 상에서 초기수용자(early adopters)와 대중 시장(mass market) 사이에 존재하는 불연속 현상을 말한다. 신제품은 캐즘을 뛰어 넘어야 시장에서의 확산에 성공할 수 있다. (Moore, 1991)

2) 융합 현상은 서로 무관한 상품들이 융합으로 인해 대체/경합 관계를 갖게 되는 대체성 융합과 서로 보완성을 갖게 되는 보완성 융합으로 구분할 수 있다. (김희수, 2004) 보완성 융합은 어떤 두 상품을 동시에 사용하거나 그 상품들을 하나의 제품으로 통합함으로써 별도로 사용하는 경우에 비해 소비자들이 높은 효용을 얻는 경우를 말하며 대표적인 사례로 카메라폰, 복합사무기기, 원폰 등이 있다.

이 이루어졌는지에 따라 새로운 융합 제품의 확산을 예측할 수 있을 것이다. 이를 위한 새로운 확산 모형의 개발도 필요하겠지만, 기존의 여러 확산 모형의 결합으로도 융합 제품의 확산 및 기존 제품과의 관계를 충분히 설명할 수 있다.

본 연구에서는 기존의 확산 모형들을 이용하여 한국의 카메라폰 시장을 분석하고자 한다. 카메라폰은 디지털카메라와 휴대전화의 결합일 뿐만 아니라 이미지의 무선통신이라는 차별화된 가치를 포함하고 있어 성공적인 디지털 융합 제품으로 평가 받고 있다. 하지만 카메라폰 시장에 대한 확산 모형을 분석한 연구는 거의 없었는데 이는 확산 모형의 추정에 있어서 중요한 카메라폰 판매량 자료의 취득이 어렵기 때문이다. 본 연구에서는 휴대전화용 카메라 부품을 대리변수로 사용하여 한국의 카메라폰 시장에 대한 실증 분석을 실시하고, 융합 제품이 기존 제품과 어떤 관계를 가지며 확산하는지 살펴보고자 한다. 또한 기존의 확산 모형을 이용하여 신규 융합 제품의 확산을 설명할 수 있음을 보이고자 한다.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 본 연구의 대상이 되는 한국의 카메라폰 시장에 대해 살펴보고 3장에서는 본 연구의 모형을 제시하였다. 그리고 4장에서는 분석 자료 및 분석 결과를 정리하였고 마지막으로 5장에서는 결론 및 시사점을 제시하였다.

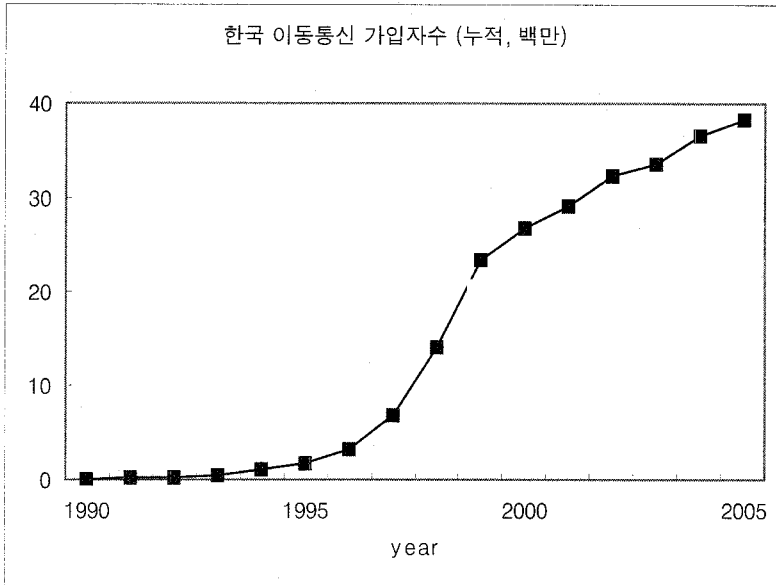
## II. 한국의 카메라폰 시장

디지털카메라와 휴대전화의 융합 형태인 카메라폰은 이미 소비자 기반을 충분히 확보한 상태이며, 초기에 디지털카메라의 성능에 비해 월등히 뒤쳐지던 휴대전화용 카메라의 성능 역시 계속해서 개선됨에 따라 이제 디지털카메라 시장을 위협하는 디지털 융합 기기로 자리 잡고 있다. 실제로 디지털 미디어 관련 설문에 따르면 소비자들이 사진촬영 시 가장 많이 이용하는 기기는 휴대전화카메라(연 평균 46.8회)였으며, 디지털 카메라(23.8회)가 그 뒤를 이었다. (이호영, 박현주, 2005)

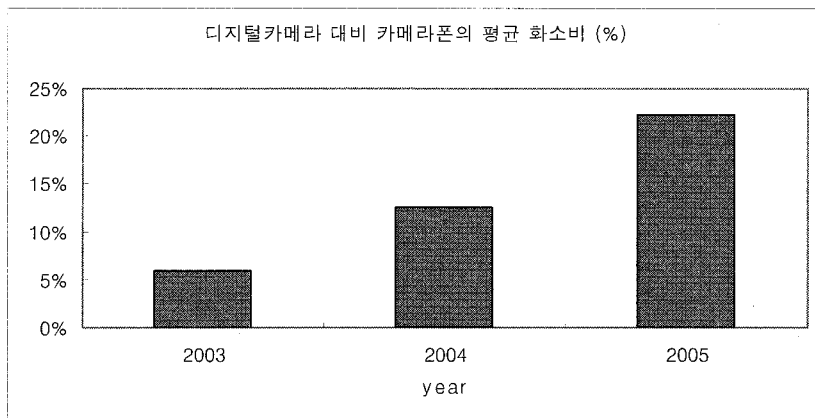
특히 한국의 휴대전화 시장은 신규 가입에 의한 초기 구매 확산이 포화상태에 이르렀다고 판단되고 있기 때문에, 향후 재구매에 의한 확산과 관련하여 카메라폰 시장에 대한 관심이 더욱 높아지고 있다. <그림 1>은 한국의 이동통신 가입자 수 증가 형태를 보여주는데, 1990년대에 90~100%의 높은 성장률을 보였으나 2000년 이후에는 4~5%의 성장률을 보이고 있다. 따라서 향후 한국의 휴대전화 판매량은 신규 가입자에 의한 신규 수요보다는 기존 가입자의 단말기 교체 수요에 의해 증가할 것으로 판단할 수 있다. 특히 카메라, MP3, VOD, 은행거래, GPS 등 휴대전화의 부가 기능이 다양화 되고 있으며 가장 많이 이용하는 부가 기능으로 카메라 기능이 선호되고 있어<sup>3)</sup> 카메라폰은 향후 휴대전화 단말기 시장의 성장을 견

인할 것으로 기대된다.

<그림 1> 한국의 이동통신 누적 가입자수<sup>4)</sup>



<그림 2> 디지털카메라 대비 카메라폰의 평균 화소비



3) SK텔레콤의 조사 결과 카메라 기능이 55.6%로 나타남 (헤럴드경제 2005.2.26)

4) 자료: 정보통신부 IT통계자료 (<http://www.itstat.go.kr/>)

휴대전화의 카메라 기능은 여러 요소를 포함하고 있지만 그 중에서도 가장 중요하게 생각되는 부분은 카메라의 화소수이다. 특히 그 시점에 시장에서 판매되고 있는 디지털 카메라의 평균 화소수 대비 카메라폰의 평균 화소수의 비는 단순히 카메라폰의 성능을 나타낼 뿐만 아니라 카메라폰의 기술적 융합 정도를 표현해 주는 한 요소로 볼 수 있다. <그림 2>에서 볼 수 있듯이 디지털 카메라 대비 카메라폰의 평균 화소비는 계속 증가하고 있으며, 이러한 휴대전화용 카메라의 성능 개선 역시 카메라폰의 확산을 가속화시킬 것으로 예상된다.

이승혁, 우준식(2004)의 연구에 따르면 국내 휴대전화 출하 대수 중 카메라폰의 출하 대수가 차지하는 비중은 계속 증가하여, 2004년에는 국내시장에서 판매된 카메라폰의 비중이 80%에 이르렀고 향후 2010년에는 94%에 이를 것으로 예상된다. 카메라폰 시장의 급속한 성장은 한국 시장뿐만 아니라 세계 휴대전화 시장에서도 마찬가지이다. 시장 조사기관 가트너(Gartner)에 따르면 2002년에는 세계 카메라폰이 1800만대 출하되었고 전체 휴대전화 중 카메라폰이 차지한 비중이 4%에 불과했으나, 2003년에는 세계 휴대전화 출하대수 5.2억대 중 카메라폰이 8,400만대로 16%의 비중을 차지하였으며 2008년에는 81.5%의 비중을 차지할 것으로 기대된다.

### III. 모 형

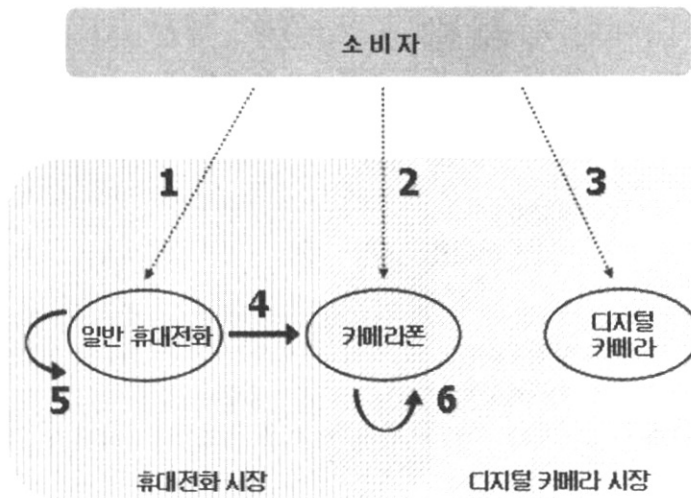
신제품의 확산에 관한 대표적인 모형으로 널리 사용되고 있는 Bass(1969)는 설명력 및 예측력이 뛰어나면서도 불구하고 한 제품의 확산이 다른 제품과 독립적이라는 점, 제품의 특성이 확산 과정 동안 변하지 않는다는 점, 마케팅 변수의 영향이 고려되지 않는다는 점, 소비자가 한 단위씩만 구매 한다는 점 등의 한계가 있다. (Mahajan et al., 1990) 따라서 Bass 이후 확산 연구 흐름에 있어서 많은 부분이 Bass 모형의 한계점을 극복하기 위한 모형 개발에 초점을 맞추어 왔다.

특히 Bass 모형은 소비자의 신규 구매(first purchase)만을 고려하고 있는데, 이미 신규 가입자가 포화된 이동통신단말기 시장을 분석하기 위해서는 신규 구매뿐만 아니라 재구매(repeat purchase)를 함께 고려해야 한다. 대표적인 재구매 확산 연구로는 Lilien et al.(1981), Hahn et al.(1994) 등이 있다. 그리고 서로 다른 제품 간의 경쟁이나 한 제품이 다른 제품의 확산에 미치는 영향을 반영하기 위해 Peterson and Mahajan(1978)은 다제품 확산 모형을 제시하였다. 또한 마케팅변수 등 확산에 영향을 줄 수 있는 여러 설명 변수의 영향을 파악하기 위한 연구로는 Robin and Kakhai(1975), Horsky and Simon(1983), Kamakura and Balasubramanian(1988), Bass et al.(1994) 등이 대표적이다. 이철용, 이종수

(2005)는 한국의 이동통신단말기 시장을 대상으로 마케팅 변수의 영향과 재구매를 총체적으로 고려한 재구매 확산 모형을 제시하였다.

본 연구에서는 카메라폰의 확산을 분석하기 위해 기존의 다제품 확산 모형과 이철용, 이종수(2005)의 재구매 확산 모형을 이용하였다. 휴대전화 시장 내에서는 이미 확산이 끝난 신규 구매와 재구매를 구분하고, 일반 휴대전화<sup>5)</sup>와 카메라폰의 재구매를 각각 파악하기 위해서 재구매 확산 모형을 적용하였다. 또한 카메라폰은 디지털 카메라와 대체나 보완의 관계를 가지며 경쟁하는 관계를 가지므로 다제품 확산 모형을 적용하여 기존 제품과 융합 제품 사이의 관계를 파악하고자 하였다.

<그림 3> 휴대전화 시장과 디지털 카메라 시장



본 연구의 대상은 한국의 휴대전화 시장과 디지털 카메라 시장이며 두 개별 제품의 융합 제품인 카메라폰 시장은 두 시장의 중첩 부분에 자리 잡고 있다. <그림 3>은 이들 제품에 대한 소비자의 구매 형태를 나타내는데, 화살표 1-3번은 각각 일반 휴대전화, 카메라폰, 디지털 카메라에 대한 신규 수요를 의미한다. 화살표 4-6번은 핸드폰의 교체 수요를 의미하는데 화살표 4번은 일반 휴대전화에서 카메라폰으로의 이동을 말하며 화살표 5, 6번은 각각 일반 휴대전화와 카메라폰의 재구매를 나타낸다. 본 연구에서는 카메라폰에서 일반 휴대전화로의 교체 수요는 고려하지 않았는데 이는 현실적으로 거의 나타나지 않는 구매 형태이기

5) 본 연구에서는 카메라폰과 구분하기 위해, 카메라 부품이 장착되지 않은 휴대전화를 “일반 휴대전화”로 지칭하기로 한다.

때문이다. 또한 소비자는 휴대전화를 재구매할 때 기존 제품은 폐기한다고 가정하였고, 휴대전화와 디지털 카메라의 중복 소유가 가능하다고 가정하였다.

이동통신 서비스의 가입자 수는 휴대전화 단말기에 대한 신규 수요를 나타낸다. 이동통신 서비스 가입자에 대한 모형은 식 (1)과 같이 모형 적합성이 뛰어나고 추정이 용이한 로지스틱 모형(Logistic model)을 이용하였다.<sup>6)</sup>

$$(1) \quad S(t) = \frac{m_1}{1 + \exp(-a - bt)}$$

여기서  $S(t)$ 는 이동통신 누적 가입자 수,  $m_1$ 은 이동통신 가입자 수의 잠재 시장 규모 (market potential),  $a$ 는 초기 시점에서의 확산,  $b$ 는 확산의 성장률을 나타내는 모수 (parameter)이다.

휴대전화 시장은 일반 휴대전화와 카메라폰의 두 그룹으로 나눌 수 있으며, 휴대전화 그룹  $i$ 의 신규 구매, 재구매를 각각  $f_i(t)$ ,  $r_i(t)$ 이라고 할 때, 각 그룹의 판매량은 식 (2)와 같이 나타낼 수 있다.

$$(2) \quad n_i(t) = f_i(t) + r_i(t), \quad i = 1, 2$$

휴대전화 그룹  $i$ 의 재구매에 의한 판매량은 교체 주기  $\tau_j$ 인 소비자가  $\gamma_{ij}$ 의 비율로 구매한다고 할 때 식 (3)과 같이 표현할 수 있다. 휴대전화 교체주기는 1년 미만, 1-2년, 2년 이상으로 세 그룹을 고려하였다.

$$(3) \quad r_i(t) = \gamma_{1i}n_i(t-\tau_1) + \gamma_{2i}n_i(t-\tau_2) + \gamma_{3i}n_i(t-\tau_3)$$

신규 가입자 중  $\alpha_i$ 의 비율이 그룹  $i$ 의 휴대전화를 구입하고, 일반 휴대전화 그룹의 재구매 중  $\beta(t)$ 의 비율이 카메라폰 그룹으로 이동한다고 가정하면 각 휴대전화 그룹의 판매량은 식 (4), (5)와 같이 나타낼 수 있다. ( $\alpha_1 + \alpha_2 = 1$ ) 일반 휴대전화에서 카메라폰으로의

6) 통신 서비스 등 네트워크 효과를 고려해야 하는 기술의 경우에는 Bass 모형보다 로지스틱 모형을 이용하는 것이 적합하다. (Meade and Islam, 1995) 따라서 통신 서비스를 다루는 많은 연구에서 신규 수용자를 나타내기 위한 모형으로 로지스틱 모형을 이용하고 있다.

교체 수요에 영향을 주는 중요 변수로는 디지털 카메라 대비 카메라폰의 화소비( $px(t)$ )와 카메라폰 모델수( $nom(t)$ )를 고려하였다.

$$(4) \quad n_1(t) = a_1 \frac{dS(t)}{dt} + \{1 - \beta(t)\} \sum_{j=1}^3 \gamma_{1j} n_1(t - \tau_j)$$

$$(5) \quad n_2(t) = a_2 \frac{dS(t)}{dt} + \sum_{j=1}^3 \gamma_{2j} n_2(t - \tau_j) + \beta(t) \sum_{k=1}^3 \gamma_{1k} n_1(t - \tau_k)$$

여기서  $S(t) = \frac{m_1}{1 + \exp(-a - bt)}$  이고  $\beta(t) = \lambda_1 px(t) + \lambda_2 nom(t)$

디지털 카메라의 판매량을 추정하기 위한 모형 역시 로지스틱 모형을 사용하였으며, 카메라폰이 디지털 카메라의 잠재 시장 규모에 미치는 영향을 알아보기 위해 카메라폰의 등장에 대한 더미변수를 모형에 반영하였다. 더미변수는 카메라폰이 본격적으로 판매되기 시작한 2003년부터 1의 값을, 2003년 이전에는 0의 값을 나타낸다. 디지털 카메라의 누적 판매량은 식 (6)과 같이 나타낼 수 있다.

$$(6) \quad D(t) = \frac{m_2(1 + \theta \times dummy)}{1 + \exp(-p - qt)}$$

여기서  $D(t)$ 는 디지털 카메라의 누적 판매량,  $m_2$ 는 디지털 카메라 판매량의 잠재 시장 규모를 나타내며  $p$ 는 초기 시점에서의 확산,  $q$ 는 확산의 성장률을 나타내는 모수이다. 앞서 설명한 바와 같이  $dummy$ 는 카메라폰의 등장을 나타내는 더미변수이며, 이에 대한 모수  $\theta$ 는 카메라폰의 등장이 디지털 카메라의 시장 잠재력에 미치는 영향을 나타낸다. 따라서 본 연구에서는 최종적으로 식 (1), (4), (5), (6)을 실증분석에 이용한다.

#### IV. 분석결과

본 연구의 모형을 추정하기 위해 한국의 이동통신 누적 가입자 수는 자료의 이용이 가능한 2001년 7월부터 2005년 12월까지 정보통신부 IT 월별 통계자료<sup>7)</sup>를 이용하였고 휴대전화

7) <http://www.itstat.go.kr/>



시장 전체 판매량과 디지털 카메라 판매량은 통계청 산업통계월보<sup>8)</sup>의 월별 자료를 이용하였다. 카메라폰 판매량은 사용 가능한 시장 자료가 없었기 때문에 휴대전화용 카메라 부품 판매량의 대리 변수인 영상 센서(image sensor) 반도체 세계 판매량 자료를 이용하였으며, 세계 카메라폰 시장의 한국 비중 전망 자료<sup>9)</sup>와 한국 카메라폰 시장 전망 자료<sup>10)</sup>를 이용하여 카메라폰 판매량을 유추하였다. 물론 이는 대리 변수와 전망 자료를 이용하여 유추한 것이므로 실제 한국 카메라폰 판매량과 다를 수 있지만, 이용 가능한 몇 개의 시장 자료와 대조해 본 결과, 분석에 사용해도 무방하다고 판단하였다. 디지털 카메라 대비 카메라폰의 화소비와 카메라폰의 모델 수는 한국의 모바일 리뷰 사이트인 세티즌닷컴(citizen.com)과 가격 비교 사이트인 다나와(danawa), 오미(omi), 예누리닷컴(enuri.com) 등을 이용하여 구하였다.

본 연구의 모형 중 이동통신 가입자 수를 나타내는 로지스틱 모형은 비선형 최소 자승법(Nonlinear Least Square, 이하 NLS)을 이용하여 추정하였으며 추정결과는 <표 1>과 같다. 일반 휴대전화와 카메라폰의 판매량을 나타내는 식 (4)와 (5)는 내생 변수 간의 상관관계가 존재하므로 연립방정식 모형을 이용하여 추정하여야 하며, 여기서는 3단계 최소 자승법(3 Stage Least Square, 이하 3SLS)을 이용하여 추정하였고 추정결과는 <표 2>에 정리되어 있다. 디지털 카메라 판매량을 나타내는 로지스틱 모형 역시 NLS를 이용하여 추정하였으며 그 결과는 <표 3>과 같다. 본 연구에서의 추정 프로그램은 모두 Time Series Processor (TSP)를 사용하였다.

<표 1> 이동통신 가입자수 모형 추정결과

변수	모수추정치	표준오차	t값
$m_1^{**}$	45110710	1555067	29.01
$a^{**}$	-2.7277	0.2609	-10.46
$b^{**}$	0.0234	0.0025	9.50

식 (1)의 R-squared = 0.9863

\*\* : 신뢰수준 1%에서 유의함

이동통신 가입자 수 모형의 경우 모수 추정치의 부호가 모두 기대했던 대로 도출되었으며

8) <http://stat.nca.or.kr/>

9) 세계 카메라폰 시장에서 차지하는 한국 비중 전망 자료로, 2003년에 5.8%, 2004년에 9.4%, 2005년에 10.7%, 2006년에 12.2%이다. (Gartner, 2002)

10) LG경제연구원(2002)

통계적으로 유의한 값을 가진다. 일반 휴대전화와 카메라폰 판매량 모형의 추정결과를 살펴 보면 카메라폰 모델 수의 영향을 나타내는 모수  $\lambda_2$ 와 일반 휴대전화 그룹에서 교체주기 1~2년인 소비자의 재구매 비율을 나타내는 모수  $\gamma_{12}$ , 교체주기 2년 이상인 소비자의 재구매 비율을 나타내는 모수  $\gamma_{13}$ 를 제외하고는 모두 통계적으로 유의한 추정치를 나타내었다. 특히  $\lambda_1$ 은 2.98로 강한 양의 값을 나타내기 때문에 디지털 카메라 대비 카메라폰의 화소비가 높아질수록 일반 휴대전화에서 카메라폰으로의 교체 수요가 촉진된다는 것을 알 수 있다. 반면  $\lambda_2$ 는 통계적으로 유의하지 않기 때문에 카메라폰 모델 수는 카메라폰으로의 교체 수요에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

<표 2> 일반 휴대전화와 카메라폰 판매량 모형 추정결과

변수	모수추정치	표준오차	t값
$\alpha_1^{**}$	0.9351	0.1277	7.32
$\lambda_1^{**}$	2.9847	1.0334	2.89
$\lambda_2$	0.0006	0.0016	0.35
$\gamma_{11}^{**}$	0.0507	0.0132	3.85
$\gamma_{12}$	0.0229	0.0134	1.71
$\gamma_{13}$	0.0011	0.0172	0.07
$\gamma_{21}^{**}$	0.0820	0.0124	6.62
$\gamma_{22}^{**}$	-0.0966	0.0257	-3.76
$\gamma_{23}^{**}$	0.1381	0.0204	6.77

식 (4)의 R-squared = 0.6370, 식 (5)의 R-squared = 0.9310

\*\* : 신뢰수준 1%에서 유의함

휴대전화 교체주기별 재구매 비율을 나타내는  $\gamma_{ij}$ 의 값을 살펴보면, 일반 휴대전화를 사용한지 1년 미만인 소비자의 5%, 카메라폰을 사용한지 1년 미만, 2년 이상인 소비자의 8%, 14%가 매월 각각 휴대전화를 재구매 한다고 말할 수 있다. 이로부터 휴대전화의 평균 교체주기를 계산해 보면, 일반 휴대전화에서 카메라폰으로 교체하는 경우는 17.4개월, 카메라폰

을 교체 구매하는 경우는 16.6개월로 카메라폰의 교체주기가 약 1개월 정도 짧게 나타났다. 또한 교체주기 1년 이하 그룹에서 카메라폰의 교체 구매량이 일반 휴대전화의 교체 구매량의 약 2.8배로 나타나, 더 많은 수의 카메라폰이 더 빠르게 교체되고 있음을 알 수 있다. 이는 휴대전화의 기능이 음성전화 위주에서 여러 부가 기능 위주로 바뀌고 있기 때문으로 볼 수 있는데, 실제로 휴대전화 이용에서 문자, 음악, 사진 등 콘텐츠와 놀이성의 역할이 중요해짐에 따라 이러한 부가 기능들이 빠르게 개선되고 있다. (이국용, 2004; 최혁라, 신정신, 2006) 따라서 소비자들은 휴대전화의 카메라 기능이 개선됨에 따라 휴대전화를 교체하고자 하는 욕구가 이전의 일반 휴대전화 이용자에 비해 더 크기 때문에 교체속도 역시 빨라지는 것으로 분석할 수 있다.

<표 3> 디지털 카메라 판매량 모형 추정결과

변수	모수추정치	표준오차	t값
$m_2^{**}$	2484628	159007	15.63
$\theta^{**}$	-0.1504	0.0330	-4.55
$p^{**}$	-1.8490	0.0897	-20.62
$q^{**}$	0.0480	0.0031	15.73

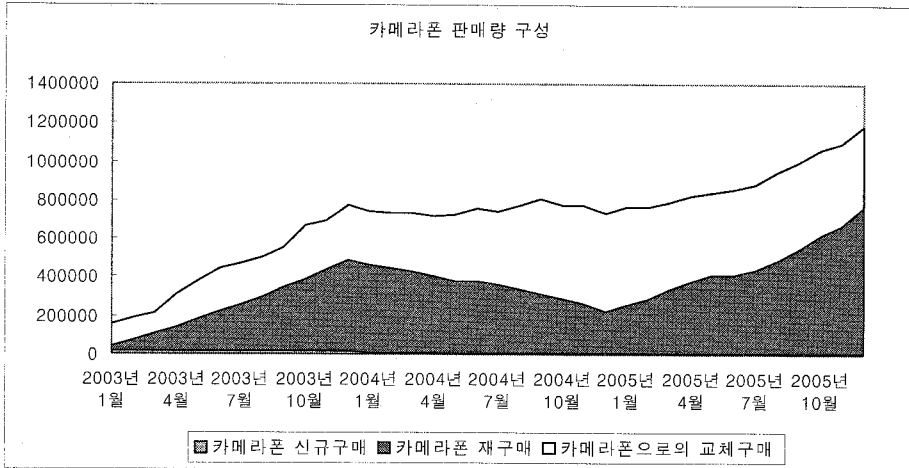
식 (6)의 R-squared = 0.9697

\*\* : 신뢰수준 1%에서 유의함

다음으로 디지털 카메라 모형의 추정 결과를 살펴보면 <표 3>에서 확인할 수 있듯이 모든 모수의 추정치가 통계적으로 유의하고 적절한 부호를 가진다. 특히 카메라폰 시장이 디지털 카메라 시장의 잠재력에 미치는 영향을 나타내는 모수  $\theta$ 가 유의한 음의 값을 나타내므로 카메라폰의 확산은 기존 제품인 디지털 카메라의 확산에 대체적 효과를 미친다고 말할 수 있다. 이에 따라 융합 제품인 카메라폰의 등장으로 인해 기존 제품인 디지털 카메라의 시장 잠재력은 약 15% 정도 감소하는 것으로 나타났으며, 휴대전화용 카메라의 기능이 개선되고 카메라폰을 소유한 소비자가 증가함에 따라 더 크게 영향을 받을 것으로 예상된다.

마지막으로 <그림 4>는 구매형태별 카메라폰 판매량을 나타내고 있다. 카메라폰의 판매량이 대부분 일반 휴대전화로부터의 교체 수요와 카메라폰 사용자의 재구매로 이루어져 있으며, 향후 일반 휴대전화의 수요는 계속 줄어들 것이므로 카메라폰 사용자의 재구매 비율이 점점 커질 것으로 예상된다.

<그림 4> 카메라폰 판매량의 구매형태별 구성



<표 4> 모형 설명력과 예측력 비교

MAPE	HPKZ 모형	본 모형
모형 설명 오차	39	16
모형 예측 오차	17.1	8

본 모형의 적합성을 검증하기 위해 대표적인 재구매 확산 모형인 기존의 확산 모형인 Hahn et al.(1994)의 모형(이하 HPKZ 모형)을 함께 추정하여 절대평균백분비 오차(Mean Absolute Percentage Error, 이하 MAPE)<sup>11)</sup>를 비교하였다. MAPE는 실제치와 추정치의 오차를 나타내는 지표들이므로 그 값이 작을수록 모형이 적합함을 의미한다.<sup>12)</sup> 또한 모형의 예측력을 검증하기 위해 총 36개의 월별 자료 중에서 2003년 1월부터 2005년 11월까지 35개의 월별 자료를 이용하여 모형을 추정하고, 이를 통해 나머지 1개월의 값을 예측하여 실제 값과 비교하여 보았다. <표 4>에서 볼 수 있듯이 본 모형은 설명력에 있어서 뿐만 아니라

$$11) MAPE = \frac{\sum_{k=1}^L \left| \frac{x_{t+k} - E(x_{t+k} | x_t)}{x_{t+k}} \right|}{L} \times 100$$

12) 모형의 설명력을 검증하기 위해 MAPE를 비교하는 경우에는 추정하는 모수의 계수가 같아야 정확한 비교가 가능하다는 의견이 있지만 본 연구에서는 새로운 모형을 개발하는 것이 목적이 아니기 때문에 일반적으로 많이 사용하는 MAPE를 기준으로 모형의 적합성을 비교하였다.

예측력에 있어서도 기존의 HPKZ 모형에 비해 우수함을 확인할 수 있다. 이러한 결과는 본 연구의 모형이 융합 제품인 카메라폰 시장을 설명하기에 적합하며, 향후 예측에 있어서도 유용하게 쓰일 수 있다는 것을 의미한다.

## V. 결 론

새로운 융합 제품의 확산은 융합 제품의 근간이 되는 기존 제품들과의 상관관계가 반영된 기존의 확산모형을 통해 분석될 수 있다. 본 연구에서는 성공적인 융합 사례인 한국의 카메라폰 시장을 대상으로 확산 모형을 실증적으로 분석하였으며 융합 제품인 카메라폰이 기존 제품들과 어떤 관계를 가지는지 살펴보았다. 분석 결과, 신규 수요가 포화 상태에 이른 휴대전화 단말기 시장에서 카메라폰의 교체주기는 일반 휴대전화의 교체주기보다 1개월 정도 짧은 것으로 나타났다. 이로 인해 카메라폰을 구매한 소비자에 의한 휴대전화 재구매는 일반 휴대전화 소비자의 재구매에 비해 약 3배나 크게 나타났다. 이는 카메라폰이 휴대전화 시장의 규모를 확대시키는 역할을 한다는 것을 의미한다. 또한 카메라폰의 등장으로 인해 디지털 카메라의 잠재 시장 규모는 약 15% 정도 줄어들 것으로 나타나 카메라폰이 디지털 카메라를 대체하는 역할을 하는 것으로 볼 수 있다.

본 연구에서도 확인할 수 있듯이 한국의 휴대전화 시장에서 카메라폰은 휴대전화의 재구매 수요를 견인하며 빠르게 확산되었다. 이는 휴대전화에 카메라 기능이 융합됨으로 인해 휴대전화 시장의 주요 경쟁 축이 디자인/소형화 중심에서 복합 기능 중심으로 이동하였음을 반영한다고 볼 수 있다. 하지만 이미 시장에서 판매되는 대부분의 휴대전화 제품이 카메라 기능을 갖고 있기 때문에, 단순히 카메라폰이라는 점은 경쟁력을 가지지 못한다. 5년 전 출시된 컬러폰이 범용화 되어 더 이상 차별점을 지니지 못한 것도 같은 맥락이다. 따라서 휴대전화 시장이 계속 성장하기 위해서는 휴대전화와 융합하여 휴대전화 수요를 이끌 수 있는 카메라 이후의 복합 기능이 필요하다. 최근 음악기능이나 TV기능이 융합된 휴대전화가 빠르게 확산되고 있는 것이 그 예이다.

반면 디지털 카메라 시장에 대해서는 카메라폰의 등장이 위기가 되었다. 초기 카메라폰의 기능은 디지털 카메라의 기능에 비해 크게 뒤졌으며, 오히려 카메라에 대한 친숙함을 높여 디지털 카메라의 수요를 촉진시킨다는 의견도 있었다. 하지만 카메라폰 기능의 향상은 디지털 카메라 시장의 잠재력을 낮추는 결과를 가져 왔으며, 이러한 영향은 카메라폰이 범용화 될수록 더 커질 것으로 예상되므로 디지털 카메라 시장의 성장을 위해서는 카메라폰과의 차별화나 다른 융합 요소의 결합으로 인한 시장 확대 등의 전략이 필요할 것이다. 실제로 최

근 디지털 카메라 시장을 살펴보면 400~500만 화소를 기준으로 저화소급은 카메라폰이, 고화소급은 디지털 카메라가 시장을 차지하면서 양분되는 경향을 보이고 있다. 따라서 카메라폰이 디지털 카메라 시장을 완전히 대체할 수는 없으며 디지털 카메라는 고급화를 통한 독자적인 시장을 형성해야 한다는 의견이 지배적이다.

하지만 카메라폰을 포함한 디지털 카메라 시장을 살펴본다면, 카메라폰의 등장으로 인해 전체 카메라 시장은 규모가 확대되었을 뿐만 아니라, 휴대전화와의 융합을 통해 영역을 넓힌 것으로 볼 수 있다. 또한 디지털 카메라와 관련된 부품 시장 역시 그 규모가 확대되어 카메라폰의 등장은 디지털 카메라 시장의 기회로 작용하는 것으로 볼 수도 있다.

카메라폰은 제품의 형태상으로 휴대전화에 가깝고, 디지털 카메라의 중요 기능인 카메라 기능이 융합된 제품이다. 그리고 본 연구를 통해 카메라폰은 확산이 포화상태에 이른 휴대전화와는 보완 관계를, 확산이 진행 중인 디지털 카메라와는 대체 관계를 가짐을 확인할 수 있었다. 이는 휴대전화의 넓은 소비자 기반으로 인해, 카메라폰을 휴대전화 중심의 융합 제품으로 해석할 수 있다는 것을 의미한다. 본 연구는 카메라폰이라는 하나의 융합 제품을 대상으로 하고 있지만, 향후 다른 융합 제품의 확산 연구를 위한 기본 모형으로 사용될 수 있다는 점에서 의의가 있다.

## 참고문헌

- 김희수(2004), "BcN 환경과 번들링," 정보통신정책연구원(KISDI).
- 이국용(2004), "휴대전화를 이용한 모바일 인터넷 서비스 충성도 영향요인에 관한 연구," 산업경제연구, 17(5), 2007-2030.
- 이승혁·우준식(2004), "카메라폰 부품산업 대해부," 동양종합금융증권 산업분석, 1-59.
- 이철용·이종수(2005), "재구매를 고려한 이동통신단말기 시장의 확산 분석," 정보통신정책연구, 12(4), 179-201.
- 이호영·박현주(2005), "디지털 미디어의 확산요인과 사용실태," 정보통신정책연구원 이슈리포트, 5(14), 1-28.
- 최혁라·신정신(2006), "사용자의 신기술반응이 신서비스 수용에 미치는 영향: 모바일뱅킹 서비스를 중심으로," 산업경제연구, 19(1), 131-155.
- Bass, F.M.(1969), "A new product growth model for consumer durables," *Management Science*, 15(5), 215-227.
- Bass, F.M., T. Krishnan, and D. Jain(1994), "Why the Bass model fits without decision

- variables," *Marketing Science*, 13(3), 203-223.
- Hahn, M.H., S. Park, L. Krishnamurthi, and A.A. Zoltners(1994), "Analysis of new product diffusion using a four-segment trial-repeat model," *Marketing Science*, 13, 224-247.
- Horsky, D. and L.S. Simon(1983), "Advertising and the diffusion of new products," *Marketing Science*, 2(1), 1-17.
- Kamakura, W.A. and S.K. Balasubramanian(1988), "Long-term view of the diffusion of durables," *International Journal of Research in Marketing*, 5, 1-13.
- Lilien, G.L., A.G. Rao, and S. Kalish(1981), "Bayesian estimation and control of detailing effort in a repeat purchase diffusion environment," *Management Science*, 27(5), 493-506.
- Mahajan, V., E. Muller and F.M. Bass(1990), "New product diffusion models in marketing: A review and directions for research," *Journal of Marketing*, 54, 1-26.
- Meade, N. and T. Islam(1995), "Forecasting with growth curve: An empirical comparison," *International Journal of Forecasting*, 11, 199-215.
- Moore, G.A.(1991), *Crossing the Chasm*, New York: Harper Business.
- Peterson, R.A. and V. Mahajan(1978), "Multi-product growth models," *Research in Marketing*, 1, 201-231.
- Robin, B. and C. Kakhani(1975), "Dynamic pricing models for new product planning," *Management Science*, 10, 1113-1122.

## Diffusion of a New Convergence Product : The Case of the Korean Camera Phone market

Mi-Suk Lee\*, Tae-Yoo Kim\*\*, Jong-Su Lee\*\*\*

### Abstract

Recently, a number of new convergence products have appeared by development of Information technology(IT) and convergence of digital technology. Since these convergence products have relatively higher market uncertainty than previous digital products, demand forecasting is more important. But diffusion for convergence product has not been analyzed actively because data for recent convergence phenomenon were not sufficient. Especially convergence products have close relationship with existing products even though they are new products combined with more than two products, so the diffusion model which reflects this relationship is necessary.

The purpose of this study is to analyze the Korean camera phone market empirically by using the repeat purchase diffusion model and the multi-product diffusion model. The camera phone is a representative convergence product between a mobile phone and a digital camera. The results show that the camera phone has a positive impact for growth of repeat purchase in the mobile phone market and negative impact for growth of the digital camera market. This study is significant in that empirical analysis for the camera phone market can be made by using components data and that diffusion of the new convergence product can be analyzed by using the previous diffusion model.

**Key Words** : convergence product, camera phone, diffusion model

---

\* Ph.D. Candidate, Seoul National University, Techno-Economics and Policy Program

\*\* Professor, Seoul National University, Techno-Economics and Policy Program

\*\*\* Assistant Professor, Seoul National University, Techno-Economics and Policy Program