

3G고속화와 Wi-Fi에 대한 소비자선호분석*

박 두 수** · 강 임 호***

요약

이 논문에서는 Wi-Fi와 3G 네트워크 고속화라는 모바일인터넷의 데이터 전송방식에 대한 소비자의 선호를 컨조인트 분석방법을 통해 조사하였다. 그 결과는 다음과 같다. 첫째, 순서선택모형(ordered choice model)을 이용한 분석결과 월 1만원의 HSDPA가 가장 선호될 확률은 약 36%, 값비싼 스마트폰을 구입해야 하는 Wi-Fi 서비스가 가장 선호될 확률은 약 20%, 그리고 양서비스를 동시에 제공하는 혼합서비스가 가장 선호될 확률은 약 27%에 달한다. 이는 통신회사가 HSDPA서비스와 Wi-Fi서비스 중 하나만을 선택하여 공급해야 한다면 전자를 공급하게 될 것이라는 의미가 된다. 둘째, 만약 Wi-Fi와 HSDPA의 혼합서비스가 없다면 소비자의 약 41%가 전자를, 나머지 59%가 후자를 선택할 것으로 추측된다. 하지만 혼합서비스가 존재할 경우 소비자의 약 73.6%가 HSDPA를 사용하게 된다. 이는 통신회사가 이 양 서비스를 혼합하여 제공함으로써 HSDPA의 사용을 증가시킬 수 있음을 의미한다.

주제분류 : B030906

핵심 주제어 : 3G, Wi-Fi, 소비자선호, 컨조인트, 순서선택모형

I. 서 론

최근 스마트폰의 확산으로 모바일인터넷의 데이터통신량이 급증하고 있다. 특히 KT는 아이폰을 출시한 이후 2개월 간의 데이터트래픽이 이전

* 유익한 논평으로 본 논문의 내용이 향상될 수 있도록 도와주신 두 분의 익명의 심사위원님들께 감사드립니다. 이 논문은 2009년 한양대학교 일반연구비 지원으로 연구되었음(HY-2009-G).

** 한양대학교 경제학부 석사과정, e-mail: pakdoo@paran.com

*** 교신저자, 한양대학교 경제학부 부교수, e-mail: imhokang@hanyang.ac.kr

11개월 간의 총 트래픽보다 122배 늘어났다고 한다¹⁾. 이러한 변화에 대하여 이동통신업계가 고민할 수밖에 없는 부분은 급증하는 데이터트래픽의 처리방법이다. 구체적으로는 그 해결책이 Wi-Fi나 아니면 기존 3G의 고속화나라는 것이다.

Wi-Fi는 무선데이터를 유선브로드밴드 인터넷으로 연결시킨다. 기존의 유선인터넷인프라를 기반으로 무선통신을 하는 것인데, 그 방법 상 비용이 무척 낮다는 장점이 있다. 3G고속화란 기존에 음성으로 주로 처리하였던 무선기지국으로 무선데이터를 전송하는 방식인데, 유선인터넷인프라의 설치 유무와 관계없이 음성통화가 가능한 광범위한 지역에서 무선통신을 이용할 수 있다는 장점이 있다. 반대로 Wi-Fi는 유선인터넷인프라의 유무에 따라 무선통신이 제한되는 단점이 있는 반면, 3G고속화는 십수명의 헤비유저가 기지국의 데이터전송을 정체시킬 수 있으므로 데이터처리비용이 높다는 단점이 있다.

이동통신사업자의 관점에서는 Wi-Fi서비스는 매력적이지 않게 보일 수 있는데, 그 이유는 유선브로드밴드 인터넷을 기반으로 해야 할 뿐만 아니라 자신이 막대한 투자를 하여 구축해 높은 3G네트워크가 충분히 활용되지 않을 가능성이 있기 때문이다. 이러한 이유로 인하여 2009년 삼성전자는 70여개 국에 수출한 제트폰에서 액정과 카메라의 성능을 약간 높이되 Wi-Fi기능을 뺀 '햅택 아몰레드'폰을 우리나라 시장에 출시한 바 있다²⁾. 또한 2008년 미국의 Verizon은 RIM社의 Blackberry단말기의 신제품 Storm을 미국내에서 출시할 때 Wi-Fi기능을 제외하였다고 한다³⁾.

하지만 소비자의 경우는 이와 다를 수 있다. 대체로 모바일인터넷을 사용하는 소비자는 유선브로드밴드가 구비된 환경에서 생활하기 쉬운데, 그 환경을 충분히 이용하여 비교적 낮은 가격으로 모바일인터넷을 사용하기를 원할 것이다. 또한 유선브로드밴드의 대응으로 모바일인터넷을 사용하는 소비자 역시 낮은 가격의 서비스가 중요할 것이다.

이 논문에서는 향후 모바일인터넷의 데이터전송방식에 대한 이와 같

1) 중앙일보, 2010년 3월 5일, "100일 맞는 아이폰, 우리나라 시장에 어떤 영향 끼쳤나?"

2) 중앙일보, 2009년 6월 18일, "삼성제트 한국선 왜 못 사나?"

3) Business Week (2009), "AT&T, iPhone 데이터 처리방안에 고심," 12월 21일.

은 갈등의 해결에 가장 중요한 변수가 될 소비자의 선호를 조사하고자 한다. 구체적으로 다음과 같은 질문에 답하고자 한다. 소비자는 지역적인 제한이 있더라도 무료로 가까운 Wi-Fi를 사용하기 위해 가격이 비싼 스마트폰을 구입할 것인가, 아니면 비교적 가격이 싼 폴브라우징 폰을 구입하여 지역적 제한이 없고 끊임없는 안정적 서비스를 제공하는 우리나라의 3G 네트워크 고속화방식인 HSDPA를 사용하기 위해 비교적 비싼 요금을 지급할 것인가, 아니면 스마트폰을 구입하여 Wi-Fi와 HSDPA를 모두 사용할 것인가? 이 3가지 옵션을 선택하는 소비자의 비중은 어떠한가?

소비자의 선호를 조사하는 방법으로는 컨조인트분석을 이용하였다. 이 방법은 서비스의 기본적인 속성을 결합하여 현실성이 있는 새로운 서비스를 표현할 수 있고 또 그에 대한 선호를 파악해 낼 수 있다는 장점이 있다. 이 논문에서는 주요한 서비스로 3G네트워크 고속화 방식인 HSDPA를 이용하여 월 1GB를 1만원에 이용하는 것과, 스마트폰을 구입하고 무료로 Wi-Fi를 사용하는 것을 고려하였다. 그리고 이 양자를 결합하는 서비스를 합쳐서 크게 3가지 서비스를 주요서비스로 하였다.

이 컨조인트 분석 방법을 미래의 고객이 될 현재 대학생에게 적용한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다. 첫째, 순서선택모형(ordered choice model)을 이용한 분석결과 월 1만원의 HSDPA가 가장 선호될 확률은 약 36%, 값비싼 스마트폰을 구입해야 하는 Wi-Fi 서비스가 가장 선호될 확률은 약 20%, 그리고 양서비스를 동시에 제공하는 혼합서비스가 가장 선호될 확률은 약 29%에 달한다. 이는 통신회사가 HSDPA서비스와 Wi-Fi 서비스 중 하나만을 선택하여 공급해야 한다면 전자를 공급하게 될 것이라는 의미가 된다. 둘째, 만약 Wi-Fi와 HSDPA의 혼합서비스가 존재하지 않는다면 소비자의 약 41%가 전자를, 나머지 59%가 후자를 선택할 것으로 추측된다. 하지만 혼합서비스가 존재할 경우 소비자의 약 73.6%가 HSDPA를 사용하게 된다. 이는 통신회사가 이 양 서비스를 혼합하여 제공함으로써 HSDPA의 사용을 증가시킬 수 있음을 의미한다.

이 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2절에서는 이 논문의 동기와 기존문헌에 대해 간단히 언급하였다. 제 3절에서는 컨조인트분석을 위하여 서비스의 중요속성을 파악하고, 서비스의 특성을 요약한 카드를 설계한 다음 소비자들이 그 카드들에 대하여 순서를 정하도록 하는 과정을 설명하였다.

제 4절에서는 제3절에서 생산된 자료를 계량적으로 분석하고 자료를 해석하였다. 제 5절은 논의 및 결론이다.

II. 연구의 동기와 문헌조사

이 논문에서 저자가 모바일인터넷의 전송방식에 대해 관심을 가지게 된 이유는 Wi-Fi가 활성화된 구미시장현황 때문이었다. 미국에서는 제과점, 커피숍, 서점 등이 독자적으로 또는 ISP와 제휴하여 Wi-Fi를 통해 무선인터넷을 무료로 제공하고 있다고 한다(Kwon et al., 2009). 유럽에서는 대중교통회사들이 Wi-Fi를 무료로 승객들에게 제공하고 있다고 한다(Icomera, 2008). 이러한 무료 Wi-Fi 서비스는 우리나라에서는 일부 외국계 커피숍 등에서 찾아볼 수 있을 뿐이고, 대중화되지 않고 있다.

한편 KT경제경영연구소의 발표에 의하면⁴⁾, 메릴린치의 세계 주요 49개국 이동통신 시장조사 결과 우리나라만이 유일하게 이동통신 시장에서 무선인터넷 매출비중이 2007년 18.6%에서 2008년 17%로 줄어드는 나라로 꼽혔다. 이는, 주요국들의 무선인터넷 매출이 전체 매출에서 차지하는 비중의 평균인 23.7%에 크게 밑도는 수치로 우리나라의 모바일인터넷 시장의 침체상황을 보여주는 좋은 증거라 할 수 있다⁵⁾.

그렇다면 무료 Wi-Fi 서비스와 우리나라의 무선인터넷의 발전정도가 비교적 낮은 것과 관련은 없을까? 이는 부분적으로 이동통신사업자들이 Wi-Fi를 자신이 이미 구축한 3G 네트워크의 경쟁서비스라고 파악한 데서 기인할 수 있다. 이는 3G네트워크의 사용을 활성화시켜야 한다는 사업자의 전략이라는 관점에서 일면 타당성이 있다. 하지만 소비자의 관점에서도 Wi-Fi의 서비스 확산이 모바일인터넷에 대한 수요를 감소시킨다고 볼 수 있을까? 이러한 질문에 답하기 위하여 이 논문에서는 소비자의 수요를 비교적 체계적인 방법으로 밝혀낼 수 있는 컨조인트 분석을 통하여, 소비자 수요측면에서 양 서비스의 상호관계를 파악하고자 하였다.

4) 파이낸셜뉴스(2009), “무선인터넷 한국만 뒷걸음,” 6. 16.

5) 주요 선진국의 이동통신 요금중 무선인터넷이 차지하는 비중은 다음과 같다. 일본 41%, 호주 32.4%, 영국 27.8%, 중국 27.2%, 홍콩 26.7%, 미국 25.5%. (2008년 4분기 기준).

이와 관련한 학술적 연구는 찾을 수가 없었다. 앞서 인용한 Kwon et al.(2009)은 미국에서 지방정부가 Wi-Fi 서비스를 무료로 제공하는 것이 지속가능한 비즈니스모델이 될 수 없음을 주장하고 있다. 그리고 김민식·정현준(2009)는 스마트폰의 Wi-Fi적용이 폐쇄적인 무선인터넷 접근방향에 개방화를 촉진시킬 가능성이 있다고 주장하고 있다. 대체로 Wi-Fi는 우리나라에서 아직 대중화되어 있지 않은 서비스이므로 이에 대한 객관적 자료를 사용하여 연구하기에는 시기상조라고 판단된다. 이에 따라 이 논문은 소비자조사를 통하여 양 방식의 발전방향을 파악하고자 하였다.

Ⅲ. 컨조인트분석

이 절에서는 소비자가 모바일인터넷 서비스를 이용할 때 중요하게 생각하는 속성을 파악하고, 그 속성을 바탕으로 소비자들이 자신의 선호를 드러낼 수 있도록 가상적 서비스를 구성하여 카드를 만든다. 그리고 그 카드의 순서를 정하는 설문조사에 대해서도 간단히 설명한다.

먼저 모바일인터넷 및 단말기에 대한 선호와 그에 기반한 속성을 파악하기 위해, 실제 스마트폰을 이용하여 Wi-Fi서비스를 이용하고 있는 소비자 2명과 HSDPA 정액 요금제를 현재 사용하고 있는 소비자 2명에 대하여 심층 면접을 실시하였다. 이런 면담과 기존문헌 조사과정에서 도출해낼 수 있었던 이동전화 인터넷의 중요한 속성은 <표 1>과 같다.

단말기로서 스마트폰은 현재 HSDPA와 Wi-Fi 서비스가 모두 가능한 형태로 출시되고 있다. Wi-Fi는 스마트폰에 내장된 무선랜 칩에 의해 신호를 검색해 낼 수 있는 지역범위 내에서는 사용이 가능하다. 일반 셀룰러 단말기는 주요기능인 이동전화 기능에 부가적으로 상업용 주파수 대역을 이용해 인터넷 서비스를 이용할 수 있는데, 현재 인터넷 풀브라우징(Full Browsing)이 가능한 단말기들이 사용하고 있는 기술방식은 대부분 3.5세대 이동통신 방식인 HSDPA이다.⁶⁾

6) 3세대 이동통신 서비스를 제공하고 있는 SKT와 KT는 3.5세대 모바일인터넷 표준 기술인 HSDPA방식의 서비스를 제공하고 있다. 하지만 3세대 이동통신 사업을 포기한 LGT는 2세대 기술방식 중 상위의 기술인 REV.A방식으로 서비스를 제공하고 있다.

【표 1】 이동전화를 이용한 인터넷의 중요속성

속성	HSDPA	Wi-Fi
단말기	셀룰러단말기 스마트폰 모두 가능	스마트폰(무선랜 칩) 필요
기술방식 ⁷⁾	3.5세대 모바일인터넷 방식	무선인터넷 기술방식
요금	유료요금	무료
데이터 이용량	요금에 비례 많아짐	무제한
이동성	시속 250km까지 보장	HSDPA에 비해 떨어지지만 어느 정도 보장
커버리지	거의 모든 통화가능 영역	Hotspot zone반경 100~200m내
속도	다운로드 기준 14Mbps	다운로드 기준 4~5Mbps
안정성	안정적	불안정(이용자수/거리에 따라 가변적)

요금의 경우 HSDPA서비스는 모두 유료서비스를 원칙으로 하고 있는데, 이는 주파수의 특성 상 불가피하다. 이 서비스는, 상업용 주파수로서 음성통화가 주목적인 2.1Ghz대역의 주파수를 사용해 인터넷서비스를 제공한다. 따라서 데이터트래픽이 증가하면 음성통화의 품질을 저하시킬 수 있으므로, HSDPA의 요금은 비교적 높은 편이다.

반대로 Wi-Fi는 무선인터넷만을 위한 서비스이며 이 주파수 대역은 상업용이지만 무선인터넷 데이터전용이다. 또한 기술방식의 특성상 Wi-Fi zone의 범위가 좁기 때문에 주파수의 사용에 따른 트래픽이나 과부하 등의 문제에 상대적으로 덜 민감하다. 이런 이유로 Wi-Fi서비스는 정액제 상품이 가능할 뿐만 아니라, 현재 공공기관이나 커피숍, 교육기관이나 지하철역 등의 지역에서 불특정 다수에게 Wi-Fi 서비스를 무료로 제공할 수 있는 성질을 가지고 있다. 그래서 Wi-Fi 서비스는 소비자가 Wi-Fi zone을 찾기 위해 노력만 한다면 특정장소의 자신의 이동범위 내에서는 무료로 인터넷을 사용할 수 있다. 또한 스마트폰 단말기의 무선랜 칩을 이용한

7) 현재 Wibro에 대한 관심과 이용이 증가하고 있는데 상품의 기술방식에서 Wibro를 제외시킨 이유는 다음과 같다. 첫째, Wibro는 이동통신 서비스가 아닌 무선인터넷 서비스를 위해 개발된 기술이다. 물론 Wi-Fi 또한 무선인터넷을 위해 개발된 기술이지만 Wibro와 Wi-Fi의 차이점은 단말기에 있다. Wi-Fi가 가능한 스마트폰의 종류는 셀룰러폰만큼은 아니지만 다양한 편이고 기술방식과 성능에 따른 가격차도 존재하고 있다. 하지만 Wibro는 현재 이동전화를 위해 제공되고 있는 단말기가 두 가지 종류에 불과하고, 추가적으로 USB형태의 모델을 추가적으로 구입해야 한다. 둘째, 이동전화에 있어 유료서비스 중 Wibro보다 좋은 품질의 HSDPA가 존재하고 있고, Wibro보다 싸게 이용할 수 있는 Wi-Fi가 존재하고 있어 Wibro는 이동전화를 통한 인터넷사용용도로는 큰 매력 없다.

Wi-Fi서비스는 추가적인 요금부담 없이 서비스 이용이 가능하다는 점이 가장 큰 장점이라 할 수 있겠다.

이동성은 HSDPA가 높는데, 기본적으로 3G기반의 3세대 이동전화기술을 사용하기 때문이다. 이론적으로 HSDPA서비스는 KTX정도의 빠른 속도의 이동물 내에서도 끊김현상이 적어서 안정적인 이용이 가능하다고 한다. 반면에 Wi-Fi는 이동속도가 빨라짐에 따라 끊김현상이 발생하고 데이터의 전송속도도 저하된다.

커버리지는 HSDPA가 Wi-Fi에 비해 크게 넓다. 속도는 HSDPA가 14Mbps의 속도로 안정적으로 서비스를 제공하지만, Wi-Fi는 서비스 상품과 지역적 특성, 이용자수, 거리 등에 의해 영향을 받아 가변적이다. 예를 들어 중계기와의 거리가 가까운 사람이 더 높은 속도를 보장받을 수 있으며, 장애물이 없는 경우가 더 유리하고, 이용자수가 많아질수록 중계기가 처리해야 하는 작업이 많아져 느려지게 된다. 보통 보장받는 서비스의 속도는 다운로드 기준 4~5Mbps이다.

각 속성들의 특성을 고려하여 생각할 수 있는 속성들의 수준을 <표 2>와 같이 결정하였다. Wi-Fi를 무료로 무제한 이용하기 위해서는 스마트폰이 필요한데, 스마트폰은 셀룰러폰에 비해 가격이 비싸다. 이 가격차이가 Wi-Fi 사용의 기회비용이 되기 때문에, 이 차이를 실제에 근거해서 책정할 필요가 있다. 단말기 가격으로 스마트폰은 65만원으로 설정하였고 셀룰러폰은 50만원으로 설정하였다. 단말기 가격으로 인터넷사이트 세티즌(<http://www.citizen.com>)의 단말기 가격정보 중 가장 최근의 가격을 이용하였는데, 셀룰러폰 단말기 중 인터넷 폴 브라우징 기능이 제공되는 단말기와 스마트폰단말기의 평균가격을 각각 이용하였다.⁸⁾

여기서 스마트폰은 다양한 기능을 가지고 있고 그것의 기회비용이 스마트폰과 셀룰러폰과의 가격차인데, 그 가격차를 모두 Wi-Fi사용의 기회비용으로 파악하는 것이 타당할까라는 질문을 할 수 있다. 조성훈(2009)은 소비자조사에서 소비자가 스마트폰을 구매하기 원하는 이유로 PC연동, 터치스크린, 무선인터넷, 폴브라우저 기능 등에 호감이 있기 때문으로 조사

8) 스마트폰 단말기는 평균가격이 68만 5천원이었으며 셀룰러 단말기 중 폴브라우징 인터넷이 제공되는 단말기는 평균가격이 52만원이었다. 설문에선 편의를 위해 임의로 가격을 임의로 65만원과 50만원으로 조정하였으며, 이는 설문자의 직관적인 이해를 돕기 위해서이다.

되었다고 보고하였다. PC연동기능은 가장 필요한 기능으로 평가했지만, 오피스문서 작성 및 확인기능은 이해도와 필요도가 전반적으로 낮게 나타났다. 그리고 터치스크린은 입력방식으로 스마트폰의 기능 그 자체와는 큰 관계가 없으므로, 결국은 스마트폰의 주요기능을 무선인터넷 및 폴브라우징 기능으로 파악하여도 큰 무리가 없다고 판단하였다.

[표 2] 이동전화를 이용한 인터넷의 속성수준

속성	수준		
단말기	1. 65만원(Smart Phone)		2. 50만원(Cellular Phone)
기술방식	1. HSDPA + Wi-Fi	2. HSDPA	3. Wi-Fi
요금	1. 무료	2. 10,000원	3. 20,000원
데이터이용량	1. 무제한	2. 1GB	3. 2GB 4. 3GB 5. 4GB
이동성	1. 높음	2. 낮음	
커버리지	1. 보장(넓음)	2. 주요지역/빌딩 등	3. 좁음(불확실)
속도	1. 14.4Mbps(고정적 안정)		2. 1~54Mbps(가변적 불안)

Wi-Fi와 HSDPA방식의 사용은 단말기종류에 달려 있다. 스마트폰을 사용하는 경우 Wi-Fi와 HSDPA를 모두 사용할 수 있는 반면, 셀룰러폰은 HSDPA만을 사용할 수 있다. Wi-Fi는 무료로 사용하는 경우만을 고려했으며, HSDPA는 월정액 1만원으로 1GB를 사용하는 경우와 월정액 2만원으로 2GB를 사용하는 경우를 고려하였다.

이제 이러한 속성수준을 결합하면 다양한 서비스를 만들어 낼 수 있는데, 구체적으로 $1080(2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 2 \times 3 \times 2)$ 개를 만들어 낼 수 있다. 하지만 카드가 너무 많기 때문에 그 수를 대폭 감소시킬 필요가 있다. 그래서 1차적으로 가장 중요하게 고려되는 가격과 서비스의 품질에 관한 속성들을 먼저 포함시킨 후 서비스선택에 있어 고려도가 떨어지는 속성을 카드에서 제외하였다. 그 결과 카드는 총 36가지 선택 가능한 조합으로 줄어들었다.

또한 예비설문조사를 통하여 소비자의 선호를 반영하는 카드를 선택하였다. 구체적으로 셀룰러폰의 모바일인터넷 사용자 2명과 스마트폰의 Wi-Fi 서비스 사용자 2명, IT산업 전문가 1명을 심층인터뷰 함으로써, 상기 중요속성들을 소비자의 선호가 드러나게 하는 7가지의 프로파일의 조합으로

압축하였다. 그리고 7가지 카드를 만들어 정보통신 관련전공의 대학원생 십여명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 이 과정에서 2개의 카드를 제외하여, 최종적으로 5개의 카드를 선별하였다(그림 1).

마지막으로 A대학교 학부생 110명을 대상으로 설문조사를 시행하였다. 먼저 응답자들에게 PPT자료를 활용하여 약 5분간 설문의 취지와 설문에 이용된 속성과 수준을 설명한 후 설문을 실시하였다.

여기서 위 표본의 대표성에 대해 다음과 같은 의문을 제기할 수 있을 것이다. 즉 특정대학교의 학생이 Wi-Fi 서비스와 HSDPA서비스의 소비자를 대표할 수 있을까? 하지만 이 연구가 현재 소비자의 선호를 알려고 하는 것보다는 향후 2-5년 이후에 본격적으로 스마트폰과 폴브라우징폰을 통한 인터넷 접속이 대중화될 때의 소비자선호를 파악하는 것이므로, 현재 대학생들을 대상으로 하는 것이 타당한 측면이 있다. 또한 특정대학교의 표본이 여타 대학교의 표본과 큰 차이가 없다고 생각되는데, 이는 대학교의 특징이 모바일인터넷과 관련한 어떠한 표본편기(sample bias)와 관련되어 있지 않다고 판단되기 때문이다.

【그림 1】 최종적으로 선택된 5가지 서비스

카드 1	카드 2	카드 3
서비스가격 : 무료(무제한) 기술방식 : Wi-Fi 단말기가격 : 650,000원	서비스가격 : 10,000(1GB) 기술방식 : HSDPA + Wi-Fi 단말기가격 : 650,000원	서비스가격 : 20,000(2GB) 기술방식 : HSDPA+Wi-Fi 단말기가격 : 650,000원
카드 4	카드 5	
서비스가격 : 10,000(1GB) 기술방식 : HSDPA 단말기가격 : 500,000원	서비스가격 : 20,000(2GB) 기술방식 : HSDPA 단말기가격 : 500,000원	

IV. 실증분석

이 절에서는 컨조인트 분석결과 획득한 자료를 계량경제학적으로 분석하고, 나아가 소비자의 선호를 파악하기 위해 자료에 대한 직관적인 해석을 추가한다.

1. 계량분석

소비자들은 5개의 카드에 순서를 정하게 되고, 그 순서에 의해 소비자의 선호가 드러나게 된다. <표 3>에서 모두 110명의 참가자 중 각 카드를 가장 선호한 인원 및 그 비중을 살펴보자. 4번 카드를 선호하는 소비자가 35.5%를 차지하여 가장 수요가 많을 것임을 의미하였고, 그 다음으로 2번 카드가 28.2%, 1번 카드가 26.4%를 차지하였다. 4번 카드는 월 1만원씩을 지급하고 HSDPA방식을 이용하는 서비스이고, 1번 카드는 스마트폰을 통해 무료로 무선인터넷을 이용하는 서비스이고, 2번 카드는 1번 카드와 4번 카드를 조합한 서비스이다. 즉 소비자는 HSDPA방식을 가장 선호하고, 그 다음으로는 Wi-Fi를 부가적으로 이용하는 서비스를, 그리고 그 다음은 Wi-Fi만을 이용하는 서비스 순으로 선호한다고 할 수 있다⁹⁾.

【표 3】 컨조인트 결과 요약

	가장 선호하는 카드					
	1번	2번	3번	4번	5번	합계
명수	29	31	6	39	5	110
비중(%)	26.4	28.2	5.5	35.5	4.5	100.0

그리고 3번과 5번 카드는 각각 5.5%와 4.5%를 차지하여, 소비자들이 큰 비중을 두지 않음이 밝혀졌다. 이 카드들은 HSDPA방식을 매월 2만원씩을 지급하고 사용하는 서비스를 포함하고 있음을 볼 때, 소비자가 모바일인터넷을 위해 매월 2만원씩 지급하는 것을 부담스러워하는 것을 알 수 있다. 조사결과를 요약하면 HSDPA방식을 사용하는 소비자(카드 2, 3, 4, 5)는 전체의 73.6%이고, Wi-Fi방식을 사용하는 소비자(카드 1, 2, 3)는 60.1%이다.

이제 보다 엄밀한 계량분석을 시도해 보자. 각 카드는 스마트폰 더미, HSDPA더미, 그리고 월2만원더미라는 세가지의 더미변수로 표현할 수 있

9) 여기서 해석에 주의할 것은 소비자가 단순히 낮은 단말기가격 때문에 4번 카드를 가장 선호한다고 답한 것은 아니라는 점이다. 1번 카드와 2번 카드를 가장 선호하는 소비자의 비율을 합하면 약 52%에 달하는데, 이들은 무료로 가까운 Wi-Fi를 이용하기 위해 높은 가격의 스마트폰을 구입하는 것을 선호하는 소비자이다. 이 비율은 4번 카드를 선호하는 소비자 비율인 35.5%에 비해 높다.

다. 스마트폰 더미는 스마트폰을 사용하여 Wi-Fi를 이용하는 경우 1의 값을, 그렇지 않을 경우 0의 값을 가진다. HSDPA더미는 HSDPA를 이용할 경우 1, 그렇지 않을 경우 0의 값을 가진다. 월2만원 더미는 HSDPA를 월 2만원에 이용할 경우 1, 그렇지 않을 경우 0의 값을 가진다. 그러면 1번 카드는 스마트폰 더미만 1의 값을 가지고, 나머지는 모두 0의 값을 가진다. 2번 카드는 스마트폰 더미가 1, HSDPA더미가 1, 월2만원 더미가 0의 값을 가진다. 3번 카드는 차례로 각각 1, 1, 1의 값, 4번 카드는 차례로 각각 0, 1, 0의 값, 그리고 5번 카드는 차례로 각각 0, 1, 1의 값을 가진다.

소비자는 모두 5장의 카드를 선호에 따라 순서화하였는데, 가장 선호가 높은 카드를 5로, 그리고 순서가 낮아지는 순서대로 4, 3, 2, 1로 표시하였다. 그런데 소비자가 각 카드에 부여한 1부터 5까지의 숫자는 단지 순서적 의미만이 있는 서수(序數)이다. 따라서 순서선택모형(ordered choice model)을 이용하여 소비자의 선택을 묘사하는 것이 적절하다¹⁰⁾. 즉 소비자의 선호를 나타내는 관측불가능한 변수 y_{ij}^* 가 있고, 이 변수는 다음과 같은 모형에 의해 설명할 수 있다고 하자.

$$y_{ij}^* = \alpha_1 D_{smart}^j + \alpha_2 D_{hadpa}^j + \alpha_3 D_{2man}^j + \epsilon_{ij}$$

여기서 y_{ij}^* 는 소비자 i 의 카드 j 에 대한 선호를 나타내는 값이고, D_{smart} 는 스마트폰 더미, D_{hadpa} 는 HSDPA더미, D_{2man} 는 월 2만원 더미이다. 그러면 소비자의 선택은 다음과 같이 묘사할 수 있다.

$$\begin{aligned} y &= 1 & \text{if } & y_{ij}^* \leq \mu_1 \\ y &= 2 & \text{if } & \mu_1 < y_{ij}^* \leq \mu_2 \\ y &= 3 & \text{if } & \mu_2 < y_{ij}^* \leq \mu_3 \\ y &= 4 & \text{if } & \mu_3 < y_{ij}^* \leq \mu_4 \\ y &= 5 & \text{if } & \mu_4 < y_{ij}^* \end{aligned}$$

이제 ϵ_{ij} 가 표준정규분포를 따른다고 가정하면, 다음과 같이 확률을 계산할 수 있다.

10) Hill et al (2008), p.433.

$$\begin{aligned}
 P(y = 1) &= P(y_{ij}^* \leq \mu_1) \\
 &= P(\alpha_1 D_{smart}^j + \alpha_2 D_{hsdpa}^j + \alpha_3 D_{2man}^j + \epsilon_{ij} \leq \mu_1) \\
 &= P(\epsilon_{ij} \leq \mu_1 - \alpha_1 D_{smart}^j - \alpha_2 D_{hsdpa}^j - \alpha_3 D_{2man}^j) \\
 &= \Phi(\mu_1 - \alpha_1 D_{smart}^j - \alpha_2 D_{hsdpa}^j - \alpha_3 D_{2man}^j)
 \end{aligned}$$

여기서 $\Phi(\cdot)$ 는 표준정규분포의 누적함수이다. 그리고 동일한 방식으로 아래와 같이 확률을 구할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 P(y = k) &= \Phi(\mu_k - \alpha_1 D_{smart}^j - \alpha_2 D_{hsdpa}^j - \alpha_3 D_{2man}^j) \\
 &\quad - \Phi(\mu_{k-1} - \alpha_1 D_{smart}^j - \alpha_2 D_{hsdpa}^j - \alpha_3 D_{2man}^j) \\
 &\quad , k = 2, 3, 4 \\
 P(y = 5) &= 1 - \Phi(\mu_5 - \alpha_1 D_{smart}^j - \alpha_2 D_{hsdpa}^j - \alpha_3 D_{2man}^j)
 \end{aligned}$$

이제 최적우도법(Maximum Likelihood Estimation)을 이용한 추정 결과는 <표 4>와 같다¹¹⁾. 이 계수추정치들을 이용하여 각 카드가 1부터 5까지 값을 얻을 확률을 구하면 <표 5>와 같다. 2번과 4번 카드가 비슷한 패턴을 보여주는데, 신호가 높아질수록 확률이 높아진다. 양자 중 4번 카드가 4 또는 5의 값을 얻을 확률이 2번 카드에 비해 높다. 그리고 3번과 5번 카드가 비슷한 패턴을 보여주는데, 신호가 높아질수록 확률이 낮아진다. 양자는 신호가 5일 때의 확률이 1일 때의 확률보다 두세배 낮다. 그리고 1번 카드는 2부터 5의 값을 얻을 확률에 큰 차이가 없다.

[표 4] 순서선택모형 추정결과

	계수추정치	표준오차	z-값	유의수준
D_{smart}	-0.2452	0.1017	-2.4106	0.01592
D_{hadpa}	0.2338	0.1344	1.7387	0.08207
D_{2man}	-0.8862	0.1032	-8.586	8.98E-18
μ_1	-1.2375	0.1535	-8.0592	7.68E-16
μ_2	-0.5812	0.1493	-3.8929	9.90E-05
μ_3	-0.0395	0.1469	-0.2688	0.7880
μ_4	0.5921	0.1481	3.9956	6.45E-05

11) E-views6를 사용함.

【표 5】 각 카드의 선호확률

	소비자의 선호(5:최고, 1:최저)					합계
	1	2	3	4	5	
1번카드	0.1605	0.2079	0.2131	0.2173	0.2012	1.0000
2번카드	0.1101	0.1743	0.2044	0.2381	0.2731	1.0000
3번카드	0.3669	0.2572	0.1804	0.1273	0.0682	1.0000
4번카드	0.0706	0.1369	0.1848	0.2476	0.3601	1.0000
5번카드	0.2792	0.2491	0.2017	0.1633	0.1067	1.0000

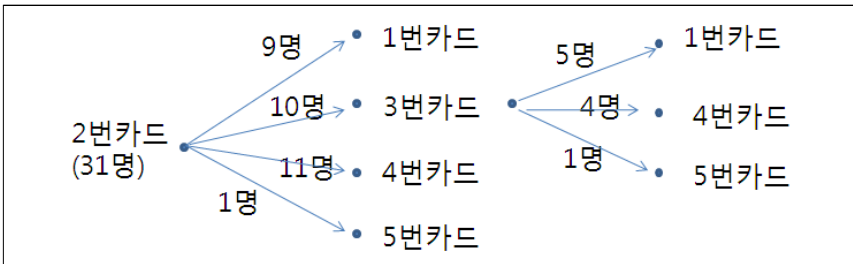
이 결과를 해석해 보자. 먼저, HSDPA 서비스를 이용하는 경우의 확률이 가장 높은데(약 36%), Wi-Fi서비스도 사용할 수 있도록 스마트폰을 구입해야만 하는 2번 카드의 서비스로 변환한다면 5의 값을 가질 확률 약 27.3%로 약 8.7%p 감소한다. 그래서 <표 4>에서 D_{smart} 의 계수가 음수로 추정되었다. 나아가 HSDPA 서비스를 선택하지 않고 Wi-Fi 서비스만을 선택한다면 그 확률은 약 20.1%로 추가적으로 7.2%p 감소한다. 즉 <표 4>에서 D_{hsdpa} 서비스가 양수로 추정되었다. 둘째, 2번 카드에서 HSDPA사용량을 증가시키기 위해 월1만원씩을 추가적으로 지급하여 3번 카드의 서비스가 된다면, 5의 값을 가질 확률이 약 20.5%p 감소하고, 그리고 4번 카드에서 동일한 방법으로 5번 카드가 된다면 5의 값을 가질 확률이 약 25%p 하락한다. 그래서 <표 4>에서 D_{2man} 의 계수추정치도 비교적 크게 음수로 추정되었다. 월2만원씩 부담해야 하는 서비스는 소비자들에게 크게 외면당함을 알 수 있다.

2. 자료해석

이제 다음의 질문에 대해 답하기 위하여 자료를 해석해 보고자 한다. 만약 Wi-Fi 방식과 HSDPA방식을 혼합한 2번과 3번 카드가 없다면 소비자들은 어떤 카드를 선택할까? 이 질문에 답하기 위해서는 설문조사에 대한 설명이, 선호하는 순서대로 카드를 선택해 달라는 방식으로 이루어 졌음을 전제로 해야 한다. 실제 설문조사에서 소비자들이 5개의 카드 중에서 최선을 먼저 선택하고, 그 다음은 차선(次善)을 선택하는 방식으로 순서를 정해나가도록 하였다.

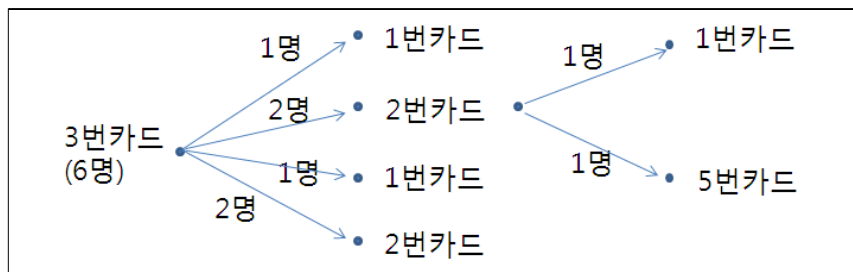
우선 2번 카드를 가장 선호하는 소비자가 그 다음으로 선호하는 카드들을 살펴보자(그림 2). 2번 카드를 가장 선호하는 소비자들은 모두 31명인데, 그 다음 선호하는 카드로 1번 카드를 선택한 소비자가 9명, 3번 카드는 10명, 4번 카드는 11명, 5번 카드 1명이다. 그리고 3번 카드를 가장 선호하는 소비자 10명 중 2, 3번 카드가 존재하지 않을 경우에 1번 카드를 선호하는 소비자가 5명, 4번 카드가 4명, 5번 카드가 1명이다. 요컨대 31명의 소비자 중 14명이 Wi-Fi 방식(1번 카드)을, 17명이 HSDPA(4,5번 카드)를 선호한다.

【그림 2】 2번카드를 선호하는 소비자의 하위선호



이제 3번 카드를 가장 선호한 소비자 6명이 3번 카드 다음으로 가장 선호하는 카드를 살펴보면, 1번 카드를 선호하는 소비자가 1명, 2번 카드가 2명, 4번 카드가 1명, 5번 카드가 2명을 차지한다(그림 3). 그리고 2번을 선호하는 2명의 소비자는 만약 2, 3번 카드가 없다면 1번 카드와 5번 카드를 선호하는 소비자가 각각 1명씩이다. 요컨대 6명 중 혼합방식이 없다면 Wi-Fi 방식(1번 카드)을 선호하는 소비자가 2명, 그리고 HSDPA(4,5번)를 선호하는 소비자가 4명이다.

【그림 3】 3번카드를 선호하는 소비자의 하위선호



종합하면 2,3번 카드를 선호하는 37명(2번 카드 31명, 3번 카드 6명) 중 Wi-Fi를 선호하는 소비자는 16명이고, HSDPA를 선호하는 소비자는 21명이다.

따라서 혼합방식이 없다면, 전체 110명 중 Wi-Fi를 선호하는 소비자는 45명(41%), 그리고 HSDPA를 선호하는 소비자는 65명(59%)이다. 혼합방식이 있을 경우에 HSDPA를 사용하는 소비자(2,3,4,5번 카드)가 73.6%에 달하였으므로 혼합방식이 있는 것이 HSDPA사용자를 증가시키는 데 유리함을 알 수 있다.

V. 논의 및 결론

이제 지금까지의 실증결과를 정리하면서 그 의미를 파악해 보자. 먼저, 계량분석에서 4번 카드의 서비스, 즉 HSDPA를 월1만원에 제공하는 서비스를 선호하는 소비자가 가장 많음을 알 수 있었다. 이는, 만약 사업자가 한 서비스만을 제공한다는 결정을 내려야 할 때는 HSDPA를 1만원에 제공하는 서비스를 선택할 것임을 의미한다. 그리고, 자료해석에서는 사업자가 HSDPA와 Wi-Fi 서비스를 동시에 제공할 경우 HSDPA를 사용하는 소비자가 약 73.6%에 달하여, HSDPA서비스만을 제공할 경우의 소비자 비중인 59%에 비해 약 14.6%p높음을 알 수 있었다. 이는, 사업자가 HSDPA서비스를 확산시키려 할 경우 Wi-Fi를 함께 제공하는 것이 한 방법이 될 수 있음을 의미한다.

이러한 시사점은 최근 이동통신사업자들의 움직임과 일치한다. 작년까지만 하여도 SKT와 KT는 Wi-Fi 투자에 소극적이었다. 즉 사업자들이 Wi-Fi와 HSDPA 중 한 서비스만을 제공해야 한다면, HSDPA를 제공하는 것이 타당하다. 하지만 최근 양사는 Wi-Fi 투자를 더욱 늘려나가겠다고 공식적으로 발표한 바 있다. SKT는 T멤버십 제휴사 매장과 공공장소를 중심으로 Wi-Fi 망을 구축하고 무료접속을 허용하는 '오픈 AP(엑세스 포인트)정책'을 전개하기로 했다. KT도 기존의 1만 3천개의 Netspot Zone에 추가하여 1만 4천개의 Wi-Fi 존을 추가로 구축하기로 하였다. 즉 양 서비스를 같이 제공함으로써 주수입원이 되는 HSDPA의 사용자를 증

가시키려는 의도이다¹²⁾.

이러한 움직임은 일본에서도 찾아볼 수 있다. 일본 이동통신업계의 1위, 2위 사업자인 DoCoMo와 Softbank도 Wi-Fi를 3G네트워크의 보완서비스로 제공하겠다고 발표한 바 있다. Softbank의 손정의 사장은 3G가 코로 하는 호흡이라면 Wi-Fi는 입으로 하는 호흡이라고 비유하면서, Wi-Fi의 중요성을 강조하였다. DoCoMo는 Wi-Fi를 보완적으로 사용하면서 3G고속화를 중점적으로 추진할 것이라고 하였다¹³⁾. 양사가 비중의 차이는 있지만 Wi-Fi와 3G 고속화를 병행하겠다고 하였다.

또한 미국의 이동통신사들도 Wi-Fi의 중요성을 인식하고 있다. 미국의 AT&T는 iPhone의 트래픽을 Wi-Fi로 이동시킴으로써 iPhone으로 인한 트래픽 과다를 완화시키려 하고 있다. 구체적으로 2009년 12월 AT&T는 1만 1천개의 McDonalds 매장에서 고객에게 2시간 단위 2.95달러의 Wi-Fi 이용요금을 무료화한다는 내용의 계약을 McDonalds와 체결했다고 밝혔다. 즉 2년 전만 하여도 모든 이동통신사들은 Wi-Fi 통신망을 위협요인으로 인식했지만, 이제 생명줄로 받아들이고 있다¹⁴⁾.

실증분석을 통하여 수요측면에서 Wi-Fi가 HSDPA의 보완적 역할을 하는 것을 알 수 있었는데, 공급측면에서도 그러함을 알 수 있다. 이러한 수요와 공급측면에서 양 서비스의 보완적 성격을 고려할 때 향후 Wi-Fi가 우리나라에서도 급속히 확산되면서 HSDPA와 함께 모바일인터넷서비스의 중요한 한 축(軸)으로 자리매김할 것으로 예상할 수 있다.

그렇다면 이 논문에서 우리가 배울 수 있는 점은 무엇인가? 그것은 모바

12) 물론 한국의 이동통신사업자들이 갑자기 Wi-Fi와 3G 네트워크의 보완적 관계를 인지하여 전략을 수정한 것은 아닐 것이다. SKT와 KT의 사업전략에서 서로의 시장점유율을 증가시키려는 의도가 주요한 요인이 되었을 것이다. 하지만 이런 전략을 취할 수 있는 기본적인 이유는, 양 서비스의 제공이 소비자에게 설득력을 가지고 있기 때문이다. 즉 양 서비스의 보완적 관계가 소비자 수요에서 강력히 발생하기 때문에, 스마트폰 시장을 선점하기 위한 사업전략으로 채택이 가능하다고 보인다. 즉 소비자의 관점에서 본다면, 사업자들은 양 서비스의 보완적 관계를 이용하여 HSDPA 서비스의 수요를 증가시키려는 것으로 해석할 수 있다. 이는 아이폰의 도입이후 모바일 트래픽이 급증한 데에서 그 실증적 근거의 일단을 찾을 수 있다.

13) IT media (2009) "日 Softbank는 Wi-Fi, DoCoMo는 Wi-Fi보다 3G 고속화," 11월 10일. SK Telecom의 Global Giz 동향(2009.11. 26.)에서 재인용.

14) Business Week (2009), "AT&T, iPhone 데이터 처리방안에 고심," 12월 21일. SK Telecom의 Global Giz 동향(2010.1.7.)에서 재인용.

일서비스의 발전에서 중요한 것은 소비자의 선호라는 점이다. 소비자의 선호를 체계적으로 조사하면 향후 기술의 발전방향을 알 수 있다는 것이다. 구체적으로 Wi-Fi를 통해 저렴하게 또는 무료로 소비자들이 접근할 수 있는 방법을 제시하는 것이, HSDPA라는 3G네트워크의 사용증대에 도움이 될 수 있었다는 것이다. 이제 iPhone이라는 새로운 상품에 의해 우리나라의 모바일서비스 시장이 약간의 충격을 받았지만, 이를 계기로 모바일서비스에 대한 소비자의 욕구를 충실히 따라간다면 그 충격을 국내 이동통신사업자들에게 유리한 방향으로 흡수할 수 있을 것으로 예상된다.

마지막으로 이 논문은 미래에 모바일 인터넷서비스와 스마트폰의 주사용자가 될 대학생들에 대한 컨조인트분석을 통해, 모바일인터넷 데이터처리 방법의 발전방향을 설명하고자 하였다. 이 논문이 의도한 것은 미래 소비자의 선호조사를 통해 기술의 대략적 발전방향을 예상하려고 한 것이며, 실제로 엄밀한 소비자조사를 통해 그 선호의 강도에 대한 특정한 추정치를 얻고자 한 것은 아니었다. 만약 Wi-Fi 및 HSDPA의 선호에 대한 시장 예측치를 얻고자 한다면, 실제 사용자 및 향후 2-5년 이후 사용자들에 대한 광범위한 조사가 필요할 것이다. 이러한 조사는 향후에 보다 실용적인 연구기회에 수행될 것으로 기대된다.

투고 일자: 2010. 5. 26. 심사 및 수정 일자: 2010. 6. 19. 게재 확정 일자: 2010. 6. 22.

◆ 참고문헌 ◆

- 강임호 · 박진용 · 윤석진 (2002), “교통카드의 네트워크효과에 대한 계량적 접근,” 『정보통신정책연구』, Vol 9, No. 1, pp.1-19.
- 김민석 · 정현준 (2009), “스마트폰의 Wi-Fi 적용에 대한 시사점,” 『방송통신정책』, No. 21, Vol. 8, pp.42-46.
- 박찬수 (1997), 컨조인트 분석, 『현대의 마케팅 과학』, 유필화 엮음, 2판.
- 윤승욱 (2006), 모바일인터넷 이용자 연구, 한국학술정보.
- 장정인 (2007), “이동전화 무선인터넷 이용의 성별격차에 관한 실증분석,” 『여성경제연구』, Vol. 4, No. 1, pp.19-37.
- 조성훈 (2009), “소비자 37%, 스마트폰 구매의향있다.” 『디지털타임즈』, 5월 22일.

- Business Week (2009), "AT&T, iPhone 데이터 처리방안에 고심," 12월 21일. SK Telecom의 Global Giz 동향(2010.1.7.)에서 재인용.
- Hill, R. Carter, William E. Griffiths, and Guay C. Lim (2008), Principles of Econometrics, 3rd Edition, Willey.
- Icomera (2008). Over 3.5 Million Wi-Fi Sessions on Icomera Public Transport Hotspots. Retrieved November 21, 2008, from http://www.icomera.com/pdf/pr/icomera_wifiusage_nov08.pdf.
- IT media (2009) "日 Softbank는 Wi-Fi, DoCoMo는 Wi-Fi보다 3G 고속화," 11월 10일. SK Telecom의 Global Giz 동향(2009.11. 26.)에서 재인용.
- Kwon, Youngsun and Seungmi Yang (2009), "Government Involvement Versus Free Market in Boosting Free Wi-Fi Access : A More Cautious Approach Is Needed," 2009 경제학공동학술대회 정보통신정책학회 발표논문.
- Landford J., Stephens. A, and R. Nevo (2001), "Wi-Fi(802.11b) and Bluetooth: Enabling Coexistence," Network, IEEE, Vol 15, Sep/Oct., pp.20-27.
- Reizenman, M. (2002), "Wi-Fi Hotspot Networks Sprout Like Mushrooms," Spectrum IEEE, Vol. 39, Sep., pp.18-20.

Consumer Preference Analysis on 3G Upgrade and Wi-Fi3G

Doosoo Pak* · Imho Kang**

Abstract

This paper tries to find out the consumer preference for the data transmission method of Wi-Fi and 3G network upgrade, employing conjoint analysis. The results are as follows. First, based on ordered choice model, the probability that the representative consumer will most prefer 3G upgrade (HSDPA in Korea), Wi-Fi service, and the mixed service with the both is 36 percent, 20 percent and 27 percent, respectively. This means that if a telecommunication company will select 3G upgrade of HSDPA if it has to choose one out of the two. Second, if there does not exist the mixed service of Wi-Fi and HSDPA, then 41% of consumers will choose the former, and 59% the latter. If there is, then 73.6% of consumers will use HSDPA. This means that the number of consumers using HSDPA will go up if the mixed service is provided.

KRF Classification: B030906

Key Words: 3G, Wi-Fi, Consumer Preference, Conjoint, Ordered Choice Model

* Hanyang University at Ansan, Graduate Course, e-mail: pakdoo@paran.com

** Hanyang University at Ansan, Associate Professor, e-mail: imhokang@hanyang.ac.kr