

## 컨조인트 분석방법을 이용한 홈 유비쿼터스 네트워크 서비스의 수요 분석 Demand Analysis of the home ubiquitous network services using conjoint method

이종수\*, 안지운\*\*, 이정동\*\*\*, 신혜영\*\*\*\*  
(Jongsu Lee, Jiwoon Ahn, Jeong-Dong Lee, Hyeyoung Shin)

### <목 차>

- |                     |                |
|---------------------|----------------|
| I. 서론               | IV. 모형         |
| II. 홈 네트워크 시스템 구성요소 | V. 추정 및 분석결과   |
| III. 컨조인트 설문 구성     | VI. 결론 및 시사점목차 |

### Abstract

Home networks consist of two or more home appliances or communication devices enabling the mutual data communication between appliances such as personal computers, refrigerators, phones, television sets, personal digital assistants (PDA), etc.

There are three factors that create demand for the home network services. The first factor is development of technology. Second, on the demand side, consumer demand for the home appliances having access to the Internet is on the increase. Finally, producers need a strategy to deal with the problem of market saturation.

Home networks are emerging markets. They are unique in that they unite information technologies with home appliances that provide new services. In this paper we study the main attributes of home network services and analyze consumers' preferences for them. However, it is not quite possible to use the revealed preference approach since the home network market is still at an incipient stage. We therefore use the conjoint analysis method using stated preference data. Conjoint analysis has been widely used in the area of marketing for evaluating consumer preferences for new products and services. It presents a hypothetical product to the respondents along with the product's attributes and their levels. The respondents are asked to either rank each alternative or choose between several hypothetical products.

By estimating consumers' willingness to pay for the attributes of the home network services and analyzing consumers' preferences, we predict the pattern of the development of the home network services and related technologies along various quality dimensions. Based on the estimation results, we draw policy implications for the national- and company-level strategy.

**Key Words** : Home networks, Conjoint analysis

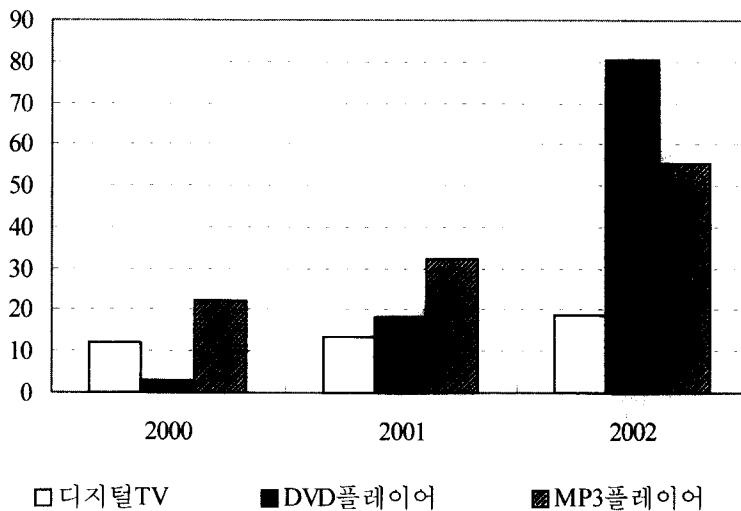
**핵심어** : 홈 유비쿼터스 네트워크, 컨조인트

\* 서울대학교 기술정책대학원과정 연구원, E-mail : jxlee@snu.ac.kr  
\*\* 서울대학교 기술정책대학원과정 박사과정, E-mail : indra713@hotmail.com  
\*\*\* 서울대학교 기술정책대학원과정 조교수, E-mail : leejd@snu.ac.kr  
\*\*\*\* 서울대학교 기술정책대학원과정 박사과정, E-mail : @ifiwere0@snu.ac.kr

## I. 서론

홈 유비쿼터스 네트워크(home ubiquitous network, 이하 홈 네트워크)란 개인용 컴퓨터(Personal Computer, 이하 PC), 휴대 전화, 디지털TV, 냉장고, 에어컨, 개인 휴대 정보 단말기(Personal Digital Assistant, 이하 PDA), 게임기 등 가정 내의 정보기기들 사이에 네트워크를 형성해 디지털 데이터를 공유하고 광대역 통신을 사용할 수 있는 환경을 구성한 것이다. 협의의 홈 네트워킹은 유선 및 무선 네트워크 장비를 의미하는 것이나, 광의의 개념은 정보기기 간의 통합 및 운영을 위한 소프트웨어, 서비스 등을 모두 포괄한다. 홈 네트워크의 구성은 네트워크의 내부와 외부를 연결해주는 홈 게이트웨이, 전화선, 전력선, 무선 등의 가정 내 통신망, 정보기기들을 제어하며 상호 연동시키는 미들웨어, 그리고 홈 네트워킹 기능이 추가된 정보기기 등으로 이루어진다. (정보통신부, 2003)

이와 같은 홈 네트워크가 최근 등장하게 된 이유를 기술적 측면, 수요자측면, 공급자측면에서 각각 찾을 수 있다. 첫 번째로 급속한 정보통신 관련기술의 발달에 힘입어 홈네트워크를 구성하기 위한 기술적 장벽이 거의 해소된 것이 큰 요인이다. 과거 PC를 제외하고 일반가정에서 사용하는 대부분의 기기가 아날로그 제품이었으나, 최근 디지털 캠코더, 디지털 셋탑박스, 디지털 TV, 웹(Web) TV, PDA, 비디오 게임기, 냉장고 등 모든

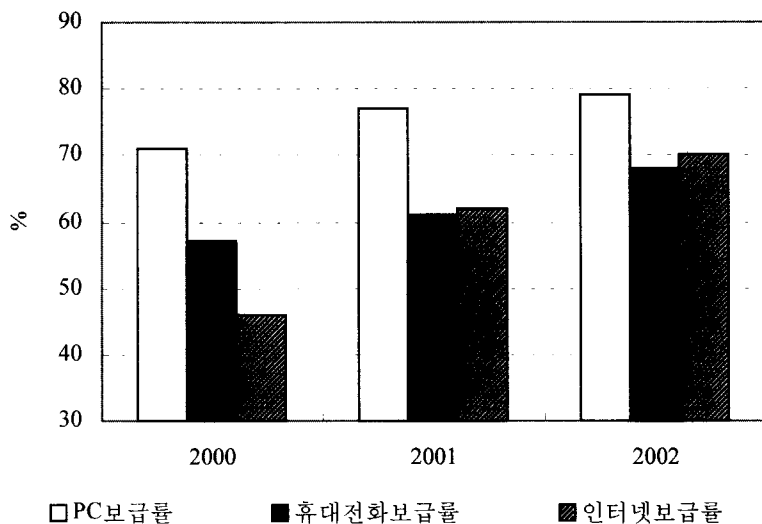


<그림 1> 디지털 가전의 내수 판매량 (통계청 KOSIS, 2003)

유형의 가전기기에 있어 디지털화가 급속하게 진행되고 있다. <그림 1>은 대표적인 디지털기기인 디지털TV, DVD 플레이어, MP3 플레이어의 판매량 추이를 보여주고 있다.

이러한 디지털 기기의 확산에 따라 기기들 간의 정보를 공유하여 그 활용도를 높이고자 하는 사용자들의 요구가 발생하기 시작했다. 또한 전화선, 전력선, 무선 등 이들 정보 가전기기들을 하나의 네트워크로 묶어내는 다양한 전송매체기술의 등장과 대용량의 정보를 고속으로 가정까지 전달해주는 가입자 망의 광대역화도 정보가전 시장의 확산을 가져다 준 중요한 기술적 촉진 요인이다.

두 번째로 수요측면의 요인을 살펴보면, 최근 xDSL, 케이블 모뎀(Cable Modem) 등을 이용한 가입자 망의 고도화가 초고속 인터넷 서비스의 범위를 가정까지 확대시킴에 따라 가정 내 PC 이용 패턴이 급격히 변화하고 있다. <그림 2>는 관련 정보기기·서비스의 보급률 증가추세를 보여주고 있다.



<그림 2> 정보기기·서비스의 보급률 (한국전산원, 2003)

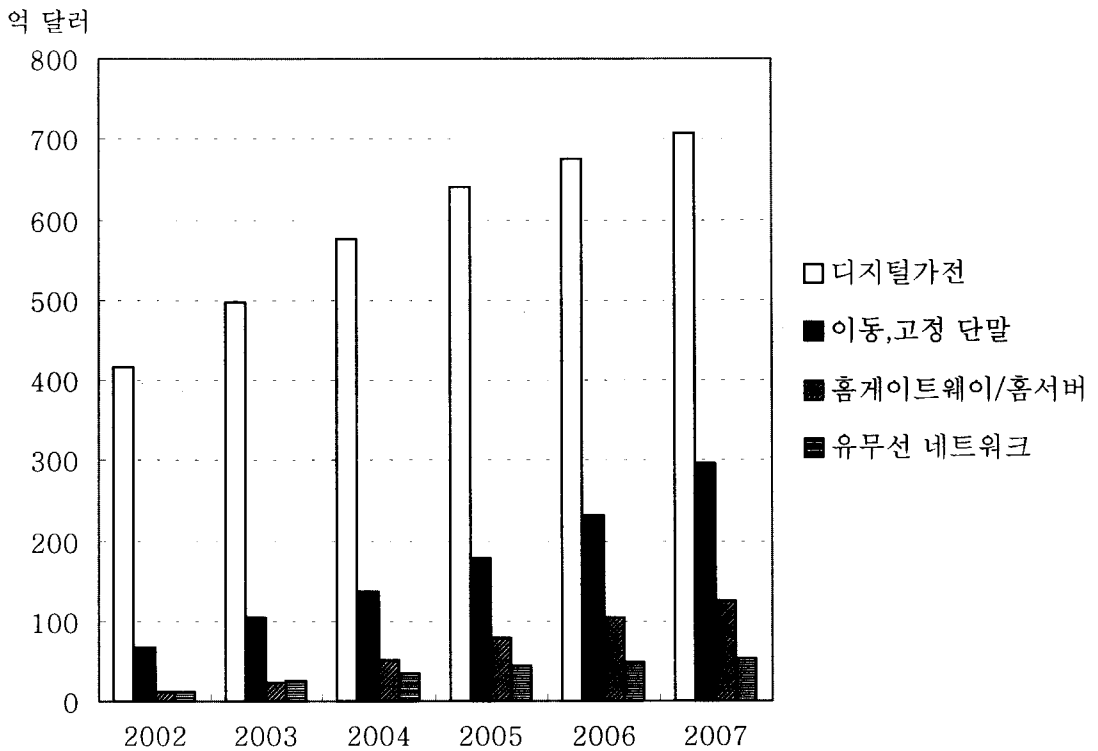
근래에는 전자우편, 메신저 서비스, 각종 커뮤니티, 쇼핑, 오락, 금융업무까지 일상생활과 연계된 다양한 활동들이 PC를 통해서 이루어지고 있다. 뿐만 아니라 주문형 비디오 (Video On Demand; VOD) 서비스, 음악 감상 등의 각종 멀티미디어 서비스의 등장으로 엔터테인먼트 분야에서도 인터넷을 통한 PC의 사용범위가 넓어지고 있는 실정이다. 이

처럼 다양한 서비스를 비단 PC뿐만 아니라 디지털 가전기기를 통해서도 동시에 제공 받고자 하는 소비자의 요구가 증가하고 있고, 이것이 홈 네트워크에 대한 수요로 이어지고 있다.

마지막으로 공급자 측면에서 홈 네트워크는 기존 정보통신기기 시장의 포화상태를 해결할 수 있는 돌파구로서 인식되고 있다. 통신 및 네트워크 장비업체들에게 있어서 일반 가정은 PC와 가전 업체들만이 진입할 수 있었던 수요 불모지였으나, 홈 네트워크 시장은 이들에게 새로운 시장으로 부상하고 있다. 또한 기존의 PC관련 업체나 가전 업체들도 시장방어라는 측면과 신규수요의 창출을 통한 이익 실현이라는 두 가지 목적을 동시에 달성하기 위하여 홈 네트워크 사업으로 영역을 넓혀가고 있다. 장비공급 업체들에게 있어서 디지털 장비간의 접속을 통한 홈 네트워크는 그들이 생산한 제품의 활용도를 더욱 높일 것이며, 하드웨어와 서비스, 애플리케이션 시장의 확대를 촉진시킬 것이다.

이상에서 살펴본 바와 같이 현재 정보통신산업계는 기존의 잘 정비된 인프라를 바탕으로 한 새로운 시장으로서 홈 네트워크 서비스 분야에 주목하고 있다. 홈 네트워크는 정보통신기술을 가전기기에 융합시킴으로써 새로운 서비스를 창출한다는 점에서 정보통신산업 자체뿐만 아니라 기존의 백색가전 산업까지 포괄하여 관련 산업에 미치는 전후방 효과가 매우 클 것으로 기대된다. <그림 3>은 홈 네트워크관련 시장 전망을 보여주고 있다.

이러한 시점에서 향후 전개될 홈 네트워크 서비스의 전개 방향에 대하여 전망해 보고 이에 따른 기업이나 정부차원의 대응전략을 파악하는 것은 매우 중요한 의미를 가진다. 본 연구에서는 홈 네트워크 서비스에 관련한 핵심 속성을 분석하고, 컨조인트 분석방법을 이용하여 실증연구를 수행하였다. 현재로서는 홈 네트워크 시장 규모가 매우 작아 현시 선호(revealed preference) 자료의 구득이 매우 힘든 실정이다. 따라서 소비자에게 향후 제공될 수 있는 서비스 특성을 지닌 가상적인 제품 조합을 제시하고, 이에 대해 소비자가 실제 시장에서와 같은 구매행위를 가정하도록 한 후, 각 제품 조합에 대한 선호 순위를 매기게 함으로써 소비자의 진술선호(stated preference)를 측정하는 컨조인트(conjoint) 방법론(Green and Srinivasan, 1978; Roe et al, 1996; Calfee et al, 2001; Byun et al, 2003)을 사용하여 홈 네트워크에 대한 소비자의 선호를 분석하고 지불의사액(Willingness To Pay, WTP)을 추정하였다. 본 연구의 결과를 이용하여 홈 네트워크 서비스 시장의 잠재적 성



(정보통신부, 2003; Gartner (2003)에서 재인용)

<그림 3> 홈 네트워크관련 시장 규모 예측

장 가능성을 예측하고, 향후 홈 네트워크의 전개 방향에 대하여 전망해 보고자 한다.

본 연구는 다음과 같이 구성된다. 2장에서는 홈 네트워크 시스템 구성요소와 관련하여 수요자의 선호와 효용에 직접적으로 영향을 줄 수 있는 요소에 관하여 분석하였다. 3장에서는 2장에서 분석한 홈 네트워크 시스템 구성요소를 바탕으로 컨조인트 분석방법 적용을 위한 설문을 구성하였다. 4장에서는 분석모형에 대해서 살펴보고, 5장에서는 추정 결과를 중심으로 소비자가 각 속성에 부여하는 가치를 계산하고 분석하였다. 마지막으로 6장에서는 연구결과를 바탕으로 향후 홈 네트워크의 전개방향에 대한 시사점을 도출하였다.

## II. 홈 네트워크 시스템 구성요소

홈 네트워크 시스템을 이루는 구성요소를 분석하면 다음과 같이 네 가지 종류로 구분할 수 있다.

<표 2> 홈 네트워크 시스템 구성요소

가입자망	홈게이트웨이	홈네트워크 연결장치	홈네트워크 서비스	
개념	외부 인터넷과 접속 중계역할	가입자망과 홈 네트워크 사이 인터페이스 역할	인터넷 정보단말기와 가입자 네트워크를 연결하는 역할	홈 네트워크 기기를 활용한 각종 편의 서비스 콘텐츠
관련기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- xDSL</li> <li>- Cable</li> <li>- Powerline</li> <li>- Wireless</li> <li>- Satellite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Havi</li> <li>- UPnp</li> <li>- IEEE1394</li> <li>- HomwAPI</li> <li>- OSGi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전화선</li> <li>- 전력선</li> <li>- HomeRF</li> <li>- IEEE802.11</li> <li>- 블루투스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주택자동화서비스</li> <li>- 방범서비스</li> <li>- 원격의료서비스</li> <li>- 엔터테인먼트서비스</li> </ul>

자료: 박용우(2001)

위의 4가지 홈 네트워크 시스템 구성요소와 관련하여 수요자의 선호와 효용에 직접적으로 영향을 줄 수 있는 요소에 관하여 다음과 같이 분석하였다.

### 1. 가입자 망

가입자 망은 홈 네트워크 서비스 구현을 위한 기본 인프라로서 기능한다. 가입자 망은 홈 네트워크 기기를 외부망과 연결 시켜주는 것으로 일반적인 가정에서는 xDSL 방식 혹은 케이블 TV 망을 통한 케이블 모뎀 기술 등을 사용하여 구현되고 있다. 홈 네트워크 서비스가 제대로 구현되려면 외부망과의 데이터 전송속도가 중요한 요인으로 작용하게 된다. 속도 요인은 홈 네트워크가 제대로 구현되기 위한 핵심 요소로서 앞으로 다양한 방식의 가입자 망 서비스가 홈 네트워크와 연계되어 제공될 것으로 예상된다.

## 2. 홈서버기기

홈 네트워크 구축을 위해 가입자망 다음으로 수요자에게 기본적으로 필요한 것은 홈 게이트웨이(home gateway)와 가정 내 홈 네트워크 연결의 핵심 축이 되는 홈서버(home server)이다. 홈서버의 역할은 외부망에서 들어오는 모든 정보를 통제하고 관리하며, 가정 내부에서는 각 정보 가전기기들을 연결하고 관리하는 것이다. 홈서버는 다양한 형태로 구현될 것으로 예상되는데, 현재 가장 유력한 대안은 PC, 게임기, 디지털TV로 볼 수 있다<sup>1)</sup>.

첫째, PC는 인터넷 환경과의 연계성 그리고 게임기능과 콘텐츠 제공기기로서 가장 중요한 홈 네트워크 서버로 자리 잡을 것으로 전망된다. 삼성전자와 마이크로소프트(Microsoft, 이후 MS)사에서 공동 개발한 홈 미디어센터는 다양한 가정 내 홈 엔터테인먼트를 제공하는 도구이자 온라인 콘텐츠가 오가는 출입구를 만들자는 개념으로 설계됐다. 둘째, 게임기 역시 최근 홈서버로서 역할이 점차 확대되는 추세에 있다. 전 세계적으로 시판되는 소니의 '플레이스테이션2(PS2)'는 본래 게임기이지만 주변기기를 붙이면 인터넷 컴퓨터로 활용이 가능하도록 만들어졌고, MS의 'X-박스'도 인터넷서버 일체형 게임기기로 설계되었다. 셋째, 디지털 TV를 홈 네트워크, 서버로 만들려는 연구 역시 점차 통합되어 가는 다양한 정보기기를 제어하려는 노력에 힘입어 급진전되고 있다. 가전업체들은 대화형□저장형□제어개념을 갖춘 디지털TV를 홈서버로서 개발하고 시장을 공략하고 있다.

이러한 다양한 홈 네트워크 서버의 주도권 확보 움직임은 결국 국가간, 글로벌업체간 표준화 문제가 걸림돌인 만큼 기업간 협력 가속화와 함께 기업조직 변화까지 가져올 전망이다. PC, 게임기, 디지털 TV 중 어떠한 것이 홈서버로 가장 적합한지에 대해 아직 불투명하나 <표 2>와 같은 요인들을 통해 각 기기의 홈서버로서 장단점 비교해 볼 수 있다.

## 3. 홈 네트워크 기기 연결방식<sup>2)</sup>

현재 홈 네트워크를 구성하기 위한 통신 프로토콜에 관하여 전 세계적으로 여러 가지

1) 홈서버 유형별 분류는 이준석 외 (2003)을 참조하였다.

2) 지식정보센터 (2001)을 참조하여 작성.

<표 3> 홈서버 유형별 확산 가능성 결정요인 비교

	디지털TV	PC	게임기
타겟수용자	일반대중	10~30대	10대 위주의 젊은층
초기수용도	하	중	상
판매대수 및 보급 속도	2001년 60만대 2002년 116만대 2005년 604만대 전망 신규수요의 50%이상	가구의 60%보급 향후6개월 이내 구입의사 없음87.4% (2002년 통계청)	PS2-2002년2월출시 1년만에30만대 판매 X-box:2002년12월출시, 2만3천대 판매
가격	500만원 이상 (서버기능 없는 제품)	150~300만원	20~30만원
홈 네트워크로의 확장성	멀티미디어 중심 백색가전과 통신, 저장, 제어가능	삼성,MS사의 홈 미디어센터 멀티 미디어와 홈네트워크 서버로 진화	브로드밴드 인터넷접속 디지털카메라, 캠코더 연결가능, DVD player 가능
서비스 매력도 (컨텐츠 다양성)	146개 채널 양방향서비스	인터넷 콘텐츠	게임, 영화, 음악 등
용도의 명확성	상	중	상

자료: ITFIND 주간기술동향(<http://www.itfind.or.kr>)

의 기술들에 대한 표준화를 추진 중에 있다. 기기 연결방식은 크게 유선과 무선으로 나눌 수 있다.

유선을 이용한 전송방식에는 전화선을 이용하는 HomePNA(Home Phoneline Networking Alliance), 전력선을 이용하는 전력선 통신 (Power Line Communication, 이하 PLC), 기존의 네트워크 선을 이용하는 이더넷(Ethernet) 등이 있다. 먼저, HomePNA는 기존의 전화선을 이용하여 음성신호와 다른 주파수대에서 데이터를 전송할 수 있도록 하는 기술로 전송속도는 현재 4~32Mbps 규격(ver.2.0, '99.12, Base rate : 10 Mbps)이 개발된 상태이다. PLC는 전력선을 이용하는 방식으로 1980년대 X10을 시초로 홈 네트워크 도입기에 전등 제어나 난방기의 온도를 설정하는 등의 단방향 홈 네트워크 기술로 시작하였으며, 2000년 3월에는 HPPA(HomePlug Powerline Alliance)에 의해 Intellon의 PowerPacket이 기본기술로 채택되었다. 이더넷(Ethernet)은 IEEE 802.3으로 표준화가 되었



고 데이터 통신에서 매우 오랫동안 검증된 랜(Local Area Network, LAN) 기술이다.

무선을 이용하는 홈 네트워크에는 HomeRF(Home Radio Frequency), 블루투스(Bluetooth), IEEE 802.11등이 있다. HomeRF 기술은 기존의 DECT(Digital Enhanced Cordless Telephone)기술과 가정에서 활용하고 있는 이 기종 기기간의 음성 및 데이터를 통합, 제어할 수 있는 기술로 IEEE 802.11위원회가 규정하고 있는 무선랜 기술에 기반을 두고 있다. 블루투스는 휴대용 장치간의 양방향 근거리통신을 복잡한 케이블 없이 저가격으로 구현하기 위한 근거리 무선통신 기술, 표준, 제품을 총칭하는 용어로서 2.4GHz, ISM(Industrial Scientific Medical)대역의 라디오 주파수를 사용함으로써 장애물이 있을 경우에도 무선데이터통신이 구현 가능한 기술이다. 무선랜은 기존 유선랜을 대체, 또는 확장한 유연한 데이터 통신 시스템으로 무선주파수(Radio Frequency)기술을 이용하여 유선망 없이 데이터를 주고받을 수 있는 기술로 기존 랜기술의 모든 이점과 기능을 그대로 제공한다.

#### 4. 홈 네트워크 서비스

홈 네트워크가 구현되었을 때, 제공될 수 있는 서비스는 여러 가지 기준으로 분류될 수 있으나 크게 기본서비스 및 부가서비스로 분류될 수 있다. 기본서비스란 초기개념의 홈 네트워크 서비스인 '홈오토메이션' 서비스에서 제공되는 기능을 발전시켜, 주택을 관리하고 가전기기를 제어할 수 있는 서비스를 의미한다. 이 서비스는 주택을 통합적으로 관리함으로써 더욱더 쾌적하고 편리한 주거공간을 만드는데 중점을 두고 있다. 부가서비스는 일상 생활관련 서비스와 여가생활과 관련한 엔터테인먼트 서비스로 분류하였다. 이와 같은 분류 내용을 <표 3>에 정리하였다.

일례로 현재 신축되는 대규모 아파트 단지에는 다음과 같은 홈 네트워크 서비스가 제공되고 있다. 우선 인터넷 TV 서비스는 일반TV를 통해 웹서핑이 가능하도록 하는 서비스로 주부, 어린이 등 인터넷과 익숙하지 못한 소비자들도 TV 보듯이 쉽게 인터넷을 사용할 수 있도록 해준다. 안전시스템은 각종 센서(적외선감지기, 현관자석감지기, 화재감지기, 가스감지기 등)를 집안 곳곳에 부착하여, 주택 내에서 비상 상황이 발생했을 때 관계 기관에 통보해주는 기능을 제공한다. 자동화 서비스는 출입자 확인, 가전기기 제어,

<표 4> 홈 네트워크 서비스 분류 (예시)

기본서비스	
주택관리	가전통합
<ul style="list-style-type: none"> <li>-주거환경 관리 및 원격제어</li> <li>-냉난방 자동조절</li> <li>-온라인 관리비 자동 납부</li> <li>-실시간 원격점검</li> <li>-건물보수관리 관련 실시간 모니터링</li> <li>-24시간 주택관리, 보안, 출입통제</li> <li>-부재시 방문자 영상 녹화, 원격지 확인</li> <li>-외부자 무단침입시 관계기관 자동연결</li> <li>-화재발생시 자동방재시스템 가동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-실시간 냉장고 관리 &amp; 자동 식품주문</li> <li>-휴대폰이용 가스밸브, 조명, 에어컨제어</li> <li>-중앙컨트롤 시스템 이용한 PDA, PC등으로 홈네트워크 가전제품 제어</li> <li>-귀가모드, 취침모드로 나뉘어 조명, 에어컨, 가습기등 실내환경 최적화</li> <li>-TV 프로그램 원격예약</li> </ul>
부가서비스	
생활관련 서비스	엔터테인먼트 서비스
<ul style="list-style-type: none"> <li>-홈쇼핑</li> <li>-실시간 교통정보, 날씨정보제공</li> <li>-기상알람 서비스 및 자동 아침식사준비</li> <li>-금융서비스</li> <li>-의료서비스(건강화장실)</li> <li>-노부모 지킴이(침대와 방에 센서부착으로 환자의 건강상태 모니터링, 비상시 의료기관에 연락)</li> <li>-원격제어를 통한 가사활동 관련 서비스</li> <li>-원격교육, 재택근무</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-영화,음악감상 등 종합엔터테인먼트 서비스</li> <li>-양방향 멀티미디어 서비스</li> <li>-VOD 서비스</li> <li>-사진, 동영상 등의 디지털 미디어 콘텐츠를 집안에서도 공유</li> <li>-사용자가 원하는 시간에 원하는 프로그램을 시청</li> </ul>

조명 및 온도제어 기능을 제공하고 있다. 기타 각종 방송의 시청이나 일반 지상파 방송, 위성방송, 케이블TV 등 각종 방송을 별도의 셋탑박스 없이 수신할 수 있도록 시스템이 갖추어져 현재 서비스 되고 있다. 원격 감시시스템은 지하주차장, 어린이 놀이터, 엘리베이터 내부 등 안전이 취약한 곳에 대한 무인 감시 서비스를 제공하고 있다.

### Ⅲ. 컨조인트 설문 구성

컨조인트 설문은 제품의 가치를 결정하는 주요 속성과 그 속성수준을 기재한 복수의 카드를 응답자에게 제시하여 선호체계를 파악하기 위한 수단이다. 그리고 카드에 대한 선호정보를 바탕으로 속성별 부분가치(part-worth), 속성의 변화에 따른 보상변화 등을 추정하여, 이로부터 상품의 잠재가치 등에 관한 정보를 도출할 수 있다. 본 연구에서 실시된 설문의 개요는 다음의 <표 4>에 정리한 바와 같다.

<표 4> 설문조사의 개요

사 원	내 용
조사지역	서울
조사대상	만20~59세 성인 남/여
표본크기	500명
표본추출방법	지역별, 성별, 연령별 할당표본추출
자료수집방법	구조화된 질문지를 이용한 개별 면접법

앞장에서 설명한 홈 네트워크 구성요소들을 바탕으로 본 연구에서는 수요자의 선호와 효용에 직접적으로 영향을 줄 수 있는 핵심 요소들을 <표 5>에서 보는 바와 같이 중점 속성으로서 선정하였다. 홈서버기기, 콘텐츠, 외부네트워크 속도, 기기간 통신방식, 비용의 5가지 속성을 포함시켰으며, 각 속성의 수준은 속성별 특성을 고려하여 선정하였다.

첫번째 '가입자망'과 관련하여, 수요자가 실제로 느끼는 요소는 외부 네트워크 속도와 관련된 부분이다. 홈 네트워크 서비스는 멀티미디어 대용량 데이터 전송을 필요로 하는 부분이 많기 때문에, 서비스 이용자에게는 외부 네트워크 속도가 응답자의 선호를 결정하는 중요한 요소가 된다. 5, 10, 20Mbps 속도의 수준은 현재 초고속 인터넷 서비스의 기본 속도와 향후 빠른 시일 내에 서비스 가능한 인터넷 서비스 속도의 평균치를 기준으로 선정하였다. 현재 초고속 인터넷 서비스의 평균 속도를 기준으로 할 때 5Mbps, 일부 대단위 단지 가구에 보급되는 VDSL의 평균속도를 10Mbps로, 그리고 향후 제공될 VDSL 서비스의 평균속도로서 20Mbps를 설정하였다. 설문에서는 응답자들이 서비스를 사용할

<표 5> 컨조인트 설문에 포함된 속성 및 수준

시스템 구성요소	속성	수준
가입자망	외부네트워크 속도	5Mbps(37분), 10Mbps(18분), 20Mbps(9분)
홈게이트웨이	홈서버기기	디지털TV, PC, 게임기
홈 네트워크	기기간 통신방식	유선, 무선
서비스	컨텐츠	주택관리, 가전통합, 생활관련
비용(월)		5만원, 10만원, 15만원

때 느끼는 체감 속도에 대한 이해도를 높이기 위하여, 고화질 동영상(1.4G) 한편을 인터넷을 통해서 다운로드 받는데 걸리는 시간을 기준으로 9분(20 Mbps), 18분(10 Mbps), 37분(5 Mbps)을 속도와 함께 제시하였다.

두번째 요소인 '홈게이트웨이'는 가입자망과 가정 내 홈 네트워크 시스템의 인터페이스 역할을 하게 되는데, 수요자에게 실질적으로 관련된 부분은 홈게이트웨이와 직접 연결되어 집안에서 네트워크의 핵심장치가 되는 홈서버기기이다. 홈서버기기는 앞서 분석했던 바와 같이 가격이나 사용성 측면, 보급 가능성 등의 요소를 고려하여, 크게 디지털 TV, PC, 게임기로 구분하였다. TV는 연령대와 상관없이 가장 보편적인 기기로서, 조작이 쉽고 사용자에게 친근하다는 장점을 가지지만 PC나 게임기에 비해 가격이 비싸다는 특성이 있다. PC는 이용자층이 한정되어 있고, 사용하는 데에 상당한 수준의 학습이 필요하다. 그러나 인터넷 사용의 기본 매체로서 현재 차지하고 있는 위치를 볼 때, 홈서버로서 가능성이 충분히 있고, 기존 인터넷 콘텐츠를 모두 이용할 수 있다는 장점을 가진다. 게임기는 가격 측면에서 가장 우월하다는 장점을 가진다. 그러나 주 사용자 층이 한정되어 있고 TV나 PC에 비하여 보급률이 낮다는 단점이 있다. 응답자에게는 각 홈서버기기의 이러한 장단점을 숙지시킨 후 속성으로서 포함시켰다.

세번째 요소인 홈 네트워크와 관련한 속성은 가전기기간 연결방식이다. 기기간 네트워크를 구성하는 방법과 관련된 기술로는 전화선, 전력선, HomeRF, 블루투스 등 여러 가지가 있으나 서비스 구현 시 최종 소비자는 기술의 세부적인 특성차이를 인지하지 못하므로, 본 설문에서는 크게 유선과 무선으로 구분하여 제시하였다.

네번째, 홈 네트워크 서비스 부분은 수요자에게 제공될 수 있는 다양한 서비스 콘텐츠

를 의미한다. 콘텐츠는 크게 기본서비스와 부가서비스로 구분하였고 기본서비스에는 주  
택관리, 가전기기간 통신과 관련된 서비스, 부가서비스는 생활관련 서비스와 엔터테인먼트  
서비스가 있다. 기본서비스는 모든 카드에 제시되고, 추가적으로 생활관련 서비스와  
엔터테인먼트 서비스를 더미변수의 형태로 포함시켰다.

마지막으로 비용에 대한 속성은 응답자가 현재 보유하고 있는 기기여부와 무관하게  
홈서버 기기의 월 대여비, 콘텐츠, 인터넷 서비스, 기기간 통신 서비스의 모든 비용을 총  
괄한 월 단위의 가격을 제시하였다. 홈서버 기기는 구매하는 것이 일반적이거나, 월 단위의  
비용 산정을 위해서 대여가격(rental cost)을 시장 금리를 기준으로 산정하여 비용에 포함  
시켰다. 콘텐츠 부분은 현재 제공되는 인터넷을 통한 원격의료상담 서비스 비용, 교육  
서비스 비용, 위성방송을 통해서 제공되는 VOD 서비스 비용을 기본으로 산정하였다. 인  
터넷 서비스 비용은 VDSL 와 PLC를 기준으로 하였고, 기기간 통신방식은 무선의 경우  
블루투스, 유선은 PLC를 사용할 때의 비용을 기준으로 산정하였다. 이와 같이 산정한 비  
용이 약 5~15만원 정도 범위에서 나타나므로, 설문에서 응답자의 비용에 대한 인지도를  
높이기 위해서 단위를 3단계로 설정하고 월 5만원, 10만원 15만원으로 제시하였다.

이와 같은 속성들에 따라 216개의 카드조합이 가능하나 직교검사(orthogonal test)를 실  
시하여, 최종적으로 15장의 카드를 만들었다. 15개의 카드가 한꺼번에 제시될 때, 응답자  
의 순위 선정에 오류가 발생할 수 있으므로 이 카드들을 5개씩 3그룹으로 분류하여 제시  
하고, 응답자의 선호도에 따라 순위를 기입하게 하였다. 또한, 각 그룹에서 5개의 카드  
중 가장 선호하는 하나의 카드를 선택하게 하고, 최종적으로 그 카드의 구매의사를 묻는  
질문을 포함시켰다.

#### IV. 모형

컨조인트 모형에서는 응답자의 간접효용함수를 확률효용모형(Random Utility Model,  
RUM)을 이용하여 다음과 같이 정의한다.

$$U_{ij} = V(w_i, x_j) + \varepsilon_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

여기서  $U_{ij}$ 는  $i$  응답자가 대안  $j$ 를 선택할 때의 간접효용,  $w_i$ 는 개인특성 벡터,  $x_j$ 는  $j$  대안의 속성수준 벡터,  $V_{ij}$ 는 확정항(deterministic term) 이고,  $\epsilon_{ij}$ 는 확률항(stochastic term)이다.

본 연구에서는 15개의 카드들을 5개씩 3그룹으로 분류하여 제시하였다. 설문자의 응답자는 앞서 식 (1)에서 정의된 효용함수에 근거해서 각 카드의 선호도에 따라 순위를 기입하게 된다. 이 순위자료(ordered data)를 이용하여 속성의 가치를 측정하기 위해서 다음과 같은 확률로서 순위가 결정되는 순위 로짓 모형(Rank-ordered logit model)을 사용하였다.

각 응답자가  $J$  개의 대안에 대하여 가장 선호하는 대안을 1위로하여 순위를  $r = (r_1, r_2, \dots, r_J)$ 와 같이 매겼을 때, 카드의 선호순서가 이와 같이 결정될 확률은 다음과 같다. (Hausman and Rudd, 1987; Koop and Poirier, 1994; Lee et al., 2003)

$$\Pr[U(r_1) > U(r_2) > \dots > U(r_J)] = \prod_{h=1}^{J-1} \frac{e^{V_h}}{\sum_{m=h}^J e^{V_m}} \quad (2)$$

이때, 교란항(error term)은 I형 극한값 분포(Type I extreme value distribution)을 갖는다고 가정한다.

최우추정(Maximum Likelihood Estimation)을 위한 로그우도함수(log-likelihood function)는 다음과 같다.

$$\ln L(\beta) = \sum_{i=1}^N \ln \left[ \prod_{h=1}^{J-1} \frac{e^{V_h}}{\sum_{m=h}^J e^{V_m}} \right] \quad (3)$$

여기에서,  $\beta$ 는 추정해야 할 계수들의 벡터(vector)를 나타낸다.

또한, 응답자는 각 그룹에서 5개의 카드 중 가장 선호하는 하나의 카드를 선택하게 된다. 이러한 형태의 응답 자료에서 속성의 가치를 측정하기 위해서 다항 로짓 모형(Multinomial Logit Model)을 이용하여 분석하였다. (Schmidt and Strauss, 1975 M.

Ben-Akiva et al, 1992)

다항 로짓 모형에서 응답자  $i$ 가  $J$ 개의 대안  $x_j$ 중  $J$ 를 선택할 확률은 다음과 같이 정의된다.

$$\text{Prob}[Y_i = j] = \frac{\exp(V_{ij})}{\sum_{m=1}^J \exp(V_{im})} \quad j = 1, \dots, J \quad (4)$$

최우추정(Maximum Likelihood Estimation)을 위한 로그우도함수(log-likelihood function)는 다음과 같다.

$$\ln L(\beta) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^J d_{ij} \ln \text{Prob}(Y_i = j) \quad (5)$$

여기서, 각 응답자  $i$ 가 대안  $j$ 를 선택하면  $d_{ij} = 1$ , 그렇지 않으면  $d_{ij} = 0$ 의 값을 가진다.

최종적으로 5개의 카드 중 가장 선호하는 하나의 카드와 실제 선택이 일치하는지 여부를 통해서 실제 구매의사를 분석하기 위해서 이항 로짓 모형(Binary Logit Model)을 사용하였다. 각 응답자  $i$ 가 선택하는 카드에 대한 실제 구매의사를 나타내는 확률은 다음과 같이 정의된다.

$$\text{Prob}(Y = 1 | x) = \frac{\exp(V_{ij})}{1 + \exp(V_{ij})} = \Lambda(V_{ij}) \quad (6)$$

이때, 최우추정(Maximum Likelihood Estimation)을 위한 로그우도함수(log-likelihood function)는 다음과 같다.

$$\ln L = \sum_{i=1}^N \{(1 - y_i) \ln [1 - \Lambda(V_{ij})] + y_i \ln \Lambda(V_{ij})\} \quad (7)$$

위에서 제시한 세가지 모형들을 통해 추정된 계수들로부터 다음과 같이 소비자의 한계지불의사액(Marginal Willingness To Pay, 이하 MWTP)을 구할 수 있다.

$$MWTP_k = - \frac{\partial U / \partial k}{\partial U / \partial p} \quad (8)$$

여기서  $k$ 는 지불의사액을 구하고자 하는 속성변수를 의미하고,  $P$ 는 가격을 의미한다.

### V. 추정 및 분석결과

분석에 사용된 변수는 <표 6>에 정리하였다.

<표 6> 변수 설명

	변수	내용	값
종속변수	Rank	응답자가 각 카드에 매긴 순위	1-5
	MCHOICE	5개의 카드 중 1위로 선택된 카드	1위 카드 '1', 나머지는 '0'
	RCHOICE	실제 구매의사 여부	실제구매의사 있을 경우 '1', 그렇지 않을 경우 '0'
독립변수	DTV	홈서버로서 디지털 TV 더미 (PC 기준)	홈서버가 디지털 TV일 경우 '1', 그렇지 않을 경우 '0'
	GAME	홈서버로서 게임기 더미 (PC 기준)	홈서버가 게임기일 경우 '1', 그렇지 않을 경우 '0'
	LIFE	부가서비스 중 생활관련 서비스 추가 더미	생활관련 콘텐츠 추가시 '1', 그렇지 않을 경우 '0'
	ENT	부가서비스 중 엔터테인먼트 서비스 추가 더미	엔터테인먼트 콘텐츠 추가시 '1', 그렇지 않을 경우 '0'
	SPEED	외부 네트워크 속도 (Mbps)	5, 10, 20
	NOWIRE	기기간 연결방식	유선연결일 경우 '1', 무선 연결일 경우 '0'
	PRICE	비용 (만원/월)	5, 10, 15



식(1)을 적용한 실제 모형에서의 추정식은 다음과 같다.

$$y_{ij} = \beta_{DTV}DTV_j + \beta_{GAME}GAME_j + \beta_{LIFE}LIFE_j + \beta_{ENT}ENT_j + \beta_{SPEED}SPEED_j + \beta_{NOWIRE}NOWIRE_j + \beta_{PRICE}PRICE_j + \varepsilon_{ij} \quad (9)$$

각 응답자마다 동일한 카드가 제시되었기 때문에 카드 속성은 대안  $j$ 에만 의존한다. 식 (9)를 앞서 제시한 3가지 모형으로 추정하여 분석한 결과를 <표 7>에 나타내었다. 추정된 계수의 결과를 보면 홈서버로서의 디지털 TV 더미변수(DTV)의 경우 3가지 모형에서 모두 5% 유의수준에 유의하지 않음을 알 수 있다. 이것은 홈서버로서 디지털 TV에 대한 선호도가 PC와 무차별함을 나타낸다. 홈서버로서의 게임기 더미변수(GAME)의 경우 전부 음(negative)의 값을 가지며, 5% 유의수준에서 유의함을 알 수 있다. 이는 서버 선택에 있어서 순위를 매기거나 1위만을 선택할 때 게임기가 PC보다 선호되지 않음을 나타낸다. 결과를 종합해보면 홈서버기기 선택의 경우 PC와 디지털 TV가 게임기에 비하여 우위에 있음을 알 수 있다.

<표 7> 추정결과

변수	Rank ordered logit			Multinomial logit			Binary logit		
	계수 추정치	t 값	p 값	계수 추정치	t 값	p 값	계수 추정치	t 값	p 값
DTV	0.0638	1.4260	0.1539	-0.0319	-0.3640	0.716	-0.2616	-1.6550	0.0979
GAME	-0.2542*	-5.3960	0.0000	-0.6044*	-7.0590	0.0000	-0.5166*	-3.6500	0.0003
LIFE	0.1964*	5.5950	0.0000	0.2734*	3.4870	0.0005	0.7032*	6.1300	0.0000
ENT	0.1434*	4.1700	0.0000	0.4240*	5.8650	0.0000	0.0849	0.6460	0.5185
SPEED	0.0258*	8.1940	0.0000	0.0454*	7.6420	0.0000	0.0338*	3.3400	0.0008
NOWIRE	0.1378*	3.4830	0.0005	-0.1348	-1.6020	0.1091	-0.3520*	-2.9310	0.0034
PRICE	-0.1485*	-35.3730	0.0000	-0.1425*	0.0084	0.0000	-0.2278*	-12.3660	0.0000

\* : 5% 유의수준에서 H0 :  $\beta=0$  기각

홈 네트워크 서비스와 관련하여 생활관련 서비스 변수(LIFE)는 양(positive)의 값을 가지며, 3가지 모형에서 모두 유의미한 결과를 확인할 수 있다. 부가서비스 중 엔터테인먼트 관련한 변수(ENT)의 경우에도 계수값은 모두 양(positive)의 값을 가지며, 이항 로짓

모형(Binary Logit Model)에서만 유의하지 않은 값을 나타낸다. 이것은 엔터테인먼트 관련 서비스가 응답자들의 선호체계에는 영향력이 높으나 실제 구매선택에서는 의사결정에 영향력이 크지 않다는 것을 의미한다.

외부네트워크와 관련한 속도변수(SPEED)는 모든 모형에서 유의미한 양(positive)의 값을 가진다. 현재 인터넷 서비스의 발전 방향에 비추어 볼 때, 인터넷에 기반을 둔 홈 네트워크 서비스도 멀티미디어 방식으로 동영상, 고음질의 대용량 데이터 전송을 필요로 할 것이다. 따라서 소비자들이 외부 네트워크 속도를 홈 네트워크 서비스가 제대로 구현되기 위해 기본적으로 갖추어야 할 조건으로서 매우 중요한 요소로 인식하고 있음을 나타낸다.

기기간 연결방식을 나타내는 유무선 관련변수(NOWIRE)의 경우 순위 로짓 모형(Rank-ordered logit model)에서만 유선에 비해서 무선방식이 선호되는 것을 알 수 있으며, 다항 로짓 모형(Multinomial logit model)에서는 5% 유의수준에 유의하지 않은 값을 보인다. 그리고 실제 구매의사를 나타내는 이항 로짓 모형(Binary Logit Model) 분석에서는 음(negative)의 값으로 오히려 유선이 더 선호되는 결과를 얻었다. 순위를 매길 때 무선이 유선보다 선호되는 경향을 보이는 것은 무선의 편리함에 대한 인식이 반영되었다고 볼 수 있다. 그러나 실제 선택 시에는 유선을 더 선호하는 경향을 보이는데 이것은 무선관련 서비스가 아직 보편화 되지 않아서 소비자의 유선에 대한 기존의 인식이 선호에 반영되어 나타난 것으로 볼 수 있다.

식 (8)을 이용하여 앞서 제시한 각 분석 모형별 MWTP를 구하고 이것을 <표 8>에 제시하였다.

<표 8> 속성별 한계지불의사액(원/월)

변수	Rank-ordered logit	Multinomial logit	Binary logit
DTV	4,296	-2,240	-11,483
GAME	-17,121	-42,410	-22,677
LIFE	13,233	19,185	30,870
ENT	9,656	29,748	3,726
SPEED	1,737	3,186	1,482
NOWIRE	9,285	-9,460	-15,451

Speed (a) : 1Mbps 기준

속성별 결과를 보면 전체적으로 서비스측면 관련변수의 MWTP 가 높게 나왔음을 알 수 있다. 특히 부가서비스 중 생활관련 서비스 더미변수(LIFE)가 다른 변수들에 비해 높은 MWTP 값을 가지며, 순위를 매기는 순위 로짓 모형(Rank-ordered logit model)에서보다 1위만을 선택하는 다항 로짓 모형(Multinomial Logit model)과 실제 구매의사를 나타내는 이항 로짓 모형(Binary Logit Model)에서 MWTP값이 크게 나온다. 이것은 실제 구매의사를 결정하는데 있어서 생활관련 서비스가 매우 중요한 요소임을 의미한다. 부가서비스 중 엔터테인먼트관련 서비스 더미변수(ENT)도 다른 속성에 비해서 비교적 높은 MWTP 값을 가진다. 특히 이 변수는 3가지 모형 중에 1위만을 선택하는 다항 로짓 모형(Multinomial Logit model)에서 상대적으로 높은 값을 가지는데, 이것은 엔터테인먼트관련 서비스가 소비자들의 선호 자체에는 영향력이 높으나 실제 구매선택에서는 의사결정에 영향력이 크지 않다는 의미로 계수추정 결과와 일관된 결과를 보여준다.

컨조인트 설문결과에 대한 계량적인 분석을 통하여 주요 속성들의 계수값을 추정하였다. 이를 이용하여 속성별 부분가치(part worth)를 구한 결과를 <표 9>에 제시하였다. 부분가치란 속성의 상대적 중요도(relative importance)를 나타내는 것으로 각 속성의 추정된 계수값에 속성의 수준을 곱한 값으로 나타낸다. 각 부분가치들을 합산하고 전체 비율 중에 개별 속성이 차지하는 비율을 상대적 중요도(relative importance)로 나타낸다. 상대적 중요도(relative importance)를 통해서 수요자의 대안에 대한 선호도를 알 수 있다. 비용의 경우 56%, 40%, 51%로 모든 분석 모형에서 가장 큰 중요도를 가지며, 유무선의 경우 5%, 4%, 8%로 가장 낮은 비중을 차지함을 알 수 있다. 서버의 경우는 전체 순위를 매기는

<표 9> 속성별 상대적 중요도 (%)

속성		Rank ordered	MNL	BL
1	서버	11.92	17.06	11.63
2	서비스	12.74	19.68	17.75
3	속도	14.51	19.22	11.40
4	유무선	5.17	3.81	7.93
5	비용	55.66	40.23	51.29
중요도 순서		5-3-2-1-4	5-2-3-1-4	5-2-1-3-4

경우보다 상위 순위 선택에서 중요도가 높음을 알 수 있고, 서비스의 경우는 순위를 매기는 경우보다 실제 구매 선택의사 결정시 중요한 요소로 작용함을 알 수 있다.

## VI. 결론 및 시사점

본 연구에서는 현재 시장형성 초기 단계에 있는 홈 네트워크 서비스에 대하여, 각 요소들에 대한 소비자의 선호체계를 분석하였다. 특히 컨조인트 방법론 적용을 위한 설문조사 시점에서부터 3가지 계량모형을 고려하여 응답자의 의견을 수집함으로써 다각도에서 소비자의 선호를 분석할 수 있었다.

우선 홈 네트워크 서버의 경우 소비자들은 게임기에 비하여 디지털TV와 PC를 선호하는 경향을 나타냈다. 이것은 두 서버에 대한 선호가 무차별하므로, 각 서버기기가 가지는 고유한 장점을 바탕으로 상대적으로 열위에 있는 경쟁력 요인을 보완하는 방향으로 발전하게 될 경우 서버관련 시장상황이 크게 달라질 수 있음을 의미한다. 현재 백색가전 산업은 기존 시장의 포화를 해결하기 위해 IT기술 접목시킨 다양한 디지털 정보가전 기기 개발에 힘쓰고 있는 상황이다. 특히 디지털 TV는 10대 차세대 성장동력 산업의 하나로 선정되어 앞으로 지속적인 기술개발을 통한 가격 경쟁력을 확보할 경우 사용의 편리함을 장점으로 PC를 제치고 홈서버로서 우위를 점유할 수 있는 가능성이 존재한다. 한편 PC산업의 측면에서는 기존 PC시장의 새로운 시장수요 창출을 위해서는 디지털 TV가 가지는 장점을 융합한 PC를 개발하는 전략을 구사한다면 다양한 인터넷 콘텐츠를 이미 확보하고 있다는 장점을 바탕으로 홈서버에서 우위를 차지할 가능성을 높일 수 있다. 그리고 이와 같은 서버기간의 경쟁적인 상황들을 고려하여 소비자의 선호에 부합하는 홈 네트워크 시스템이 구축될 수 있도록 산업 정책적인 면에서도 노력이 필요할 것으로 보인다.

기기연결 방식의 경우 분석 모형에 따라 다른 결과를 보여, 소비자의 선호 측면에서 유무선 어느 쪽도 일방적으로 우월하다는 결론을 내릴 수 없었다. 따라서 소비자의 선호보다는 생산자가 각 기술들은 얼마나 저렴하고 효율적으로 구현할 수 있는가 여부가 소비자 선택에 있어 중요한 요소로 작용할 것으로 보인다. 따라서 홈 네트워크 업체 측면

에서는 관련 기술에 대한 연구개발 및 투자를 통해 경쟁력 있는 기술을 개발하고 사용자에게 편리하고 안정성 있는 네트워킹 방식으로 자리매김 할 수 있도록 해야 할 것이다. 또한 정책적인 측면에서는 기술적인 특성, 경제성 등을 고려해 조속히 기술표준을 확립해야 할 것이다.

홈 네트워크 서비스 측면에서 분류한 콘텐츠의 경우 상대적 중요도(relative importance)에 있어서 기술적 요소인 속도보다 오히려 더 높은 값을 나타낸다. 이것은 콘텐츠가 홈 네트워크 기술과 관련된 물리적인 요소들만큼이나 중요하다는 것을 의미한다. 뿐만 아니라 실제 구매의사 결정에 있어서도 콘텐츠의 MWTP 값이 높게 나온 것을 알 수 있다. 이런 사실들을 종합해보면, 일반적으로는 기술이 콘텐츠보다 더 중요하다고 인식되어 왔으나 실제로는 콘텐츠가 기술적인 요소 못지않게 중요함을 의미한다.

현재는 홈 네트워크 시장 형성기 초기에 있기 때문에 관련 연구 및 투자가 시스템 인프라 구축을 위한 표준의 확립 등 기술적인 면에 초점이 맞추어져 있다고 해도 과언이 아니다. 그러나 궁극적으로 홈 네트워크 서비스가 활성화되기 위한 조건은 수요자 특성에 따라 차별화된 다양한 서비스 콘텐츠가 제공되는 것이다. 서비스 콘텐츠는 소비자의 생활양식, 주거특성, 서비스 기호 등을 적극 반영할 수 있어야 한다. 따라서 홈 네트워크의 조속한 보급을 통한 지속적인 확산을 위해서는 네트워크 시스템의 인프라 구축 뿐만 아니라 홈 네트워크 사업자들이 고부가가치를 창출할 수 있는 콘텐츠를 개발하는 부분에도 역량을 기울여야 한다. 더불어 소비자의 홈 네트워크 서비스에 대한 인지도 제고를 위한 노력도 함께 이루어져야 할 것이며 정부 측면에서는 정책적으로 콘텐츠 산업을 육성하고 활성화하는 노력이 필요할 것으로 보인다.

## 참고문헌

박용우, 2001.10., 「정보통신산업동향, 정보통신기기」, 정보통신정책연구원, pp293-318.

이준석, 김서균, 오경석, "PC 기반 홈네트워킹 정보단말 기술동향", ITFIND 주간기술동향(<http://kidbs.itfind.or.kr/>)

- 정보통신부, 2003.7, Digital Life 실현을 위한 Digital Home 구축 기본계획
- 지식정보센터, 2001, “홈네트워킹기술 비교분석을 통한 대내 통신설비 기술 수용전망”, 주간기술동향 통권 1009호
- 통계청, 2003, 통계DB(KOSIS), <http://kosis.nso.go.kr/>
- 한국전산원, 2003, 국가정보화백서 2003
- Ben-Akiva, M., T. Morikawa, and F. Shiroishi, 1992, "Analysis of the reliability of preference ranking data," *Journal of Business Research*, vol.24, pp149-164.
- Byun, S-K, J. Lee, J-D Lee, and J. Ahn, "Wireless Data Communication Technology Choice," Russel Cooper and Gary Madden (Eds.), *Frontiers of Broadband, Electronic and Mobile Commerce*, Physica-Verlag, Heidelberg, Forthcoming.
- Calfee, J., C. Winston, and R. Stempski, 2001, "Econometric issues in Estimating Consumer Preferences from Stated Preference Data: A Case Study of the Value of Automobile Travel Time," *The Review of Economics and Statistics*, vol. 83, pp699-707.
- Green, P. and V. Srinivasan, 1978, "Conjoint analysis in consumer research: Issues and outlook," *Journal of Consumer Research*, vol.5, pp103-123.
- Hausman J. R. and P. A. Ruud, 1987, "Specifying and testing econometric models for rank-ordered data," *Journal of Econometrics*, vol.34, pp83-104.
- Koop, G. and D. J. Poirier, 1994, "Rank-ordered logit models, an empirical analysis of ontario voter preference," *Journal of Applied Econometrics*, vol.9, pp369-388.
- Lee, J., S-K Byun, J-D Lee, and T-Y Kim, 2003, "Evaluation of Technological Innovation in the Cellular Phone Display," in D.F. Kocaoglu and T.R. Anderson Ed., *Technological Management for Reshaping the World*, PICMET, Portland, USA, (IEEE Catalog no. 03CH37455).
- Roe. B., K.J. Boyle, and M.F. Teisl, 1996, "Using conjoint analysis to derive estimates of compensating variation," *Journal of Environmental Economics and Management*, vol.31, pp145-159.
- Schmidt, P., and R. Strauss, 1975, "The Prediction of Occupation Using Multinomial Logit Models," *International Economic Review*, vol.16, pp471-486.