

# Correlation among Ownership of Home Appliances Using Multivariate Probit Model

## 利用多元概率模型对拥有家用电器的相关关系研究

### 다변량 프로빗 모형을 이용한 가전제품 구매의 상관관계 분석

Chang Seob Kim(김창섭)<sup>1)</sup>, Jungwoo Shin(신정우)<sup>2)</sup>, Misuk Lee(이미숙)<sup>3)</sup>, Jongsu Lee(이종수)<sup>4)\*</sup>

#### Abstract

As the lifestyle of consumers changes and the need for various products increases, new products are being developed in the market. Each household owns various home appliances which are purchased through the choice of a decision maker. These appliances include not only large-sized products such as TV, refrigerator, and washing machine, but also small-sized products such as microwave oven and air cleaner. There exists latent correlation among possession of home appliances, even though they are purchased independently.

The purpose of this research is to analyze the effect of demographic factors on the purchase and possession of each home appliances, and to derive some relationships among various appliances. To achieve this purpose, the present status on the possession of each home appliances are investigated through consumer survey data on the electric and energy product. And a multivariate probit(MVP) model is applied for the empirical analysis. From the estimation results, some appliances show a substitutive or complementary pattern as expected, while others which look apparently unrelated have correlation by co-occurrence.

This research has several advantages compared to previous literatures on home appliances. First, this research focuses on the various products which are purchased by each household, while previous researches such as Matsukawa and Ito(1998) and Yoon(2007) focus just on a particular product. Second, the methodology of this research can consider a choice process of each product and correlation among products simultaneously. Lastly, this research can analyze not only a substitutive or complementary relationship in the same category, but also the correlation among products in the different categories.

As the data on the possession of home appliances in each household has a characteristic of multiple choice, not a single choice, a MVP model are used for the empirical analysis. A MVP model is derived from a random utility model, and has

an advantage compared to a multinomial logit model in that correlation among error terms can be derive(Manchanda et al., 1999; Edwards and Allenby, 2003). It is assumed that the error term has a normal distribution with zero mean and variance-covariance matrix  $\Omega$ . Hence, the sign and value of correlation coefficients means the relationship between two alternatives(Manchanda et al., 1999).

This research uses the data of 'TEMEP Household ICT/Energy Survey (THIES) 2008' which is conducted by Technology Management, Economics and Policy Program in Seoul National University. The empirical analysis of this research is accomplished in two steps. First, a MVP model with demographic variables is estimated to analyze the effect of the characteristics of household on the purchase of each home appliances. In this research, some variables such as education level, region, size of family, average income, type of house are considered.

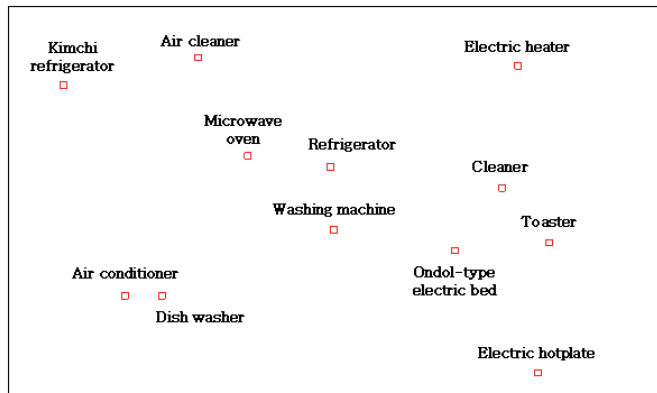
< Estimation Results of MVP Model Including Demographic Variables >

Home Appliances	ASC	Education	Region	Size of Family	Average Income	Type of House	Size of House
Analog (Braun tube) TV	1.5349*	-0.6186**	-0.7079**	0.2153	-0.0004	-0.0303	0.0148**
Digital (Braun tube) TV	-3.5029**	0.5546**	0.6302*	0.0234	-0.0011	-0.2473*	-0.0016
LCD/PDP/Projection TV	-3.6897**	0.3965**	0.1540	-0.0387	0.0017**	0.2443**	-0.0015
Desktop PC	3.1702**	-0.2656	0.4419	0.2114	-0.0008	0.1583	0.0030
Portable PC (notebook)	-2.7706**	0.4860**	-0.4851**	-0.1074	0.0033**	-0.1428	-0.0056**
Refrigerator	0.0058	2.4014	-1.1116	1.0168*	0.0038	1.0248	0.0141**
Kimchi refrigerator	-0.4591**	-0.1575	0.0237	0.2574**	0.0014**	-0.1067	-0.0002
Washing machine	0.1603	0.0360	-1.3004**	0.8301**	0.0025	0.4769*	0.0051**
Air conditioner	-0.8010**	0.0827	-0.0177	0.1206**	0.0020**	-0.0133	-0.0002
Microwave oven	0.4595	0.2129	-0.1087	0.2545**	0.0005	0.1148	-0.0001
Electric heater	-1.5298**	0.2362	-0.1224	0.0660	0.0008**	-0.2202**	-0.0009
Ondol-type electric bed	-1.1595**	-0.1292	-0.0685	-0.2238**	0.0013**	-0.0886	-0.0016
Electric hotplate	-1.7645**	0.3295**	-0.0975	0.0238	0.0008**	0.0635	-0.0011
Toaster	-0.9853**	0.2770**	-0.1852**	-0.0120	0.0007**	0.1339**	0.0000
Dish washer	-5.4256**	0.6163**	0.4642**	0.3151**	0.0014*	0.1314	-0.0015
Cleaner	0.4691	0.1683	-0.1780	0.1430	0.0015**	0.2944**	-0.0008**
Air cleaner	-1.8655**	0.0783	0.1871*	0.1385**	0.0007**	-0.0692	-0.0015

\*, \*\* Statistically significant at 10%, 5%.

- 1) Professor, Department of Electrical Engineering, Kyungwon University  
 2) Master Student, Technology Management, Economics, and Policy Program, Seoul National University  
 3) Ph.D. Candidate, Technology Management, Economics, and Policy Program, Seoul National University  
 4)\* Corresponding author. Associate Professor, Technology Management, Economics, and Policy Program, Seoul National University, Korea.  
 Tel: +82 2 880 9298. E-mail: jxlee@snu.ac.kr

estimated to analyze the correlation among each home appliances. According to the estimation results of variance-covariance matrix, each households tend to own some appliances such as washing machine-refrigerator-cleaner-microwave oven, and air conditioner-dish washer-washing machine and so on. On the other hand, several products such as analog braun tube TV-digital braun tube TV and desktop PC-portable PC show a substitutive pattern. Lastly, the correlation map of home appliances are derived using multi-dimensional scaling(MDS) method based on the result of variance-covariance matrix.



< Correlation Map Using MDS Method >

This research can provide significant implications for the firm's marketing strategies such as bundling, pricing, display and so on. In addition, this research can provide significant information for the development of convergence products and related technologies. A convergence product can decrease its market uncertainty, if two products which consumers tend to purchase together are integrated into it. The results of this research are more meaningful because it is based on the possession status of each household through the survey data.

**Keywords:** Home appliances, Correlation, Multivariate probit model, Multiple choice, Ownership

## 摘要

随着消费者生活方式的变化和对不同类型产品需求的增长,市场上涌现出很多新产品。每个家庭经过决策者的选择购买了各种家用设备,大的如电视,冰箱,洗衣机,小的如微波炉,吸尘器,尽管这些东西是分别购买的,但是购买拥有这些用具之间存在着潜在的关系。

本研究目的在于分析人口统计变量对购买和拥有这些设备的影响,发现这些设备之间的关系。我们通过对消费者问卷调查电器和能源家用设备来了解样本家庭目前拥有家用设备的情况,用多元概率模型进行实证分析。分析结果显示,一些设备之间存在着替代和互补关系,而另一些没有显著关系的则有偶然相关。该研究与以往研究相比有以下特点。首先,关注每个家庭购买的各种产品,而现有的研究,如Matsukawa, Ito (1998)和Yoon(2007)则只关注某种特定产品;其次,研究方法同时考虑了每个产品的选择过程以及他们之间的关系;最后,不仅分析了同类别产品之间的替代和互补关系,还分析了不同

类产品之间的关系。

本研究使用首尔大学的技术管理,经济和政策项目'TEMEP (THIES) 2008'的数据,首先用多元概率模型人口统计变量对家庭购买家用电器的影响,这些变量包括教育水平,居住地区,收入和住房类型。接下来不包括人口统计变量的多元概率模型用来估计每种家用电器之间的关系。最后家用电器之间的关系用基于方差协方差矩阵的多维量表表示出来。

本研究对公司在捆绑销售,定价和产品展示方面的营销策略都有显著作用,为开发家电产品和技术提供了信息,一些继承产品能把消费者所需要的多种设备的功能集于一身,本研究也为这类产品的研发提出了建议。

**关键词:** 家用电器, 相关关系, 多元概率模型, 多项选择, 所有权

## I. 서론

각 가정에서는 여러 종류의 가전제품들을 보유하고 있다. 가전제품은 크기나 가격에 따라서는 TV, 냉장고, 에어컨 등의 대형 가전제품과 전자레인지, 청소기 등의 소형 생활가전으로 구분할 수 있으며, 보유 정도에 따라서는 각 가정에서 한 대 이상 보유하고 있는 필수 제품과 그렇지 않은 비필수 제품으로 구분할 수 있다. 또한 사용 주체에 따라서는 냉장고, 에어컨 등 가구 레벨에서 사용하는 제품과 이동전화기, 휴대용 멀티 플레이어 등 개인 레벨에서 사용하는 제품으로 구분하기도 한다. 특히 소비자의 생활양식이 변화하고 제품에 대한 욕구가 다양해짐에 따라 새로운 제품들이 계속 개발되고 있으며, 그 결과 각 가정에서 필요로 하는 가전제품의 종류도 증가하고 있다(서용구, 이은경, 2008). 이러한 가전제품들은 주로 의사결정자에 의해 취사선택 과정을 거치게 되며, 각 제품이 개별적으로 구매되기도 하지만 선택 및 사용에 있어서 일련의 상관관계를 가지기도 한다.

각 가정의 제품 구매 행위에 대한 연구는 주로 특정 제품의 구매에 영향을 미치는 요인을 분석하는 것에 초점을 두고 진행되어 왔다. 강미옥, 이승신(1992)은 세탁기, TV, 냉장고 등 주요 가전제품 구매를 위한 정보탐색 행동에 연령, 학력, 수입 등 주부의 사회경제적 요인이 미치는 영향을 분석하였다. 이와 유사하게 문숙재 외(1998)와 서용구, 이은경(2008)은 가전제품을 대상으로 구매 장소나 소매 채널에 대한 소비자의 선호 및 이용행태를 조사하고 있다. 이러한 연구들은 소비자의 가전제품 구매 행위에 초점을 맞추기보다는, 가전제품을 구매하기 위한 정보 습득이나 구매 장소 결정 등의 문제에 영향을 미치는 요인을 분석하고 있다. 한편 Matsukawa and Ito(1998)는 이산선택 모형(discrete-choice model)을 이용하여 각 가정의 에어컨 다중 보유 행위를 분석하였으며, 윤충한 외(2007)는 연령, 학력, 소득 등의 가구 특성변수와 가구의 정보통신수용도가 디지털TV 구매에 미치는 영향을 분석하였다. 이러한 연구들은 가구 레벨에서의 제품 구매 행위를 분석하고 있지만, 일부 제품에 국한되어 있어 여러 가전제품 구매 간 상관관계를 파악하기에는 한계가 있다.

이 외에 전력과 같은 에너지 관련 제품의 구매 행위에 대한 연구들은 주로 가구의 기기 보유가 에너지 소비에 미치는 영향을 분석하는 것에 초점을 맞추고 있어(Dubin and McFadden, 1984; Matsukawa and Ito, 1998; Genjo et al., 2005; Yamamoto et al., 2008), 가전제품의 구매 행위 분석에

는 적합하지 않다. Yamamoto et al.(2008)은 소비자 설문조사를 바탕으로 TV, 조명기기, 세탁기, 에어컨, 냉장고 등 5개 가전제품 간의 상관관계(correlation coefficient)를 제시하고 있지만, 이는 전력 소비에 대한 소비자의 응답(5점 척도)을 이용한 상관관계이므로 제품의 보유에 대한 상관관계를 나타내지는 못한다.

한국전력거래소(2006)에 따르면 2006년 기준으로 TV, 세탁기, 냉장고, 선풍기는 등은 가구당 평균적으로 1대 이상을 보유하여 필수적인 가전제품으로 볼 수 있으며, 고선명도를 갖춘 TV와 김치냉장고 등 TV와 냉장고의 보급형태가 다양화 되고 있다. 이러한 가전제품별 보급률은 주거지역별, 소득수준별, 주택형태별로 차이가 있는 것으로 나타났다. 한편 개별 기기의 보급률 변화는 소비패턴의 변화와 기간 상관관계를 반영하는 것으로 해석하고 있다. 예를 들어 이동전화기와 노트북의 급속한 보급은 휴대용 기기에 대한 수요 증가를, 오디오 보급률의 감소는 컴퓨터를 통한 음악 제공과 MP3 플레이어의 보급률 증가로 인한 대체 현상을 각각 반영한 것으로 볼 수 있다. 한국전력거래소(2006)는 한국의 가전제품 보급률에 대한 광범위한 통계자료를 제시하고 있지만, 각 가정의 실제 구매 행위와 제품 간 상관관계를 직접적으로 고려하지 못한다는 한계가 있다.

본 연구에서는 가정의 가전제품 구매 및 보유에 영향을 미치는 요인을 분석하고, 개별 가전제품 보유 간의 연관성을 파악하고자 한다. 이를 위해 우선 전력 및 에너지 제품에 대한 소비자 패널 설문 자료를 이용하여 현재 각 가정의 가전제품 보유 현황을 파악하고, 이산선택 모형을 통해 가구의 가전제품 구매 행위에 영향을 미치는 요인을 분석한다. 또한 각 가정의 가전제품 보유 현황에 기반하여 구해진 상관계수를 통해 제품 간의 대체 및 보완 관계를 분석하고, 이를 통해 가구 레벨의 가전제품 관계도를 도출하고자 한다.

본 연구는 가전제품에 대한 기존 연구들에 비해 다음과 같은 차별점을 지닌다. 우선 특정 가전제품의 구매행위에 초점을 맞추었던 기존 연구(Matsukawa and Ito, 1998; 윤충한 외, 2007)와 달리, 각 가정에서 보유하고 있는 대다수의 가전제품을 대상으로 한다. 본 연구에서 이용하고 있는 소비자 패널 설문 자료는 가구 특성변수 및 제품 보유 현황에 대한 정보를 제공하고 있기 때문에, 가전제품 보유 간 상관관계에 대한 다양한 분석이 가능하다.

또한 본 연구에서는 각 제품의 선택 행위와 제품 보유 간의 상관관계를 함께 고려할 수 있는 분석 모형을 사용하고 있다. 이러한 접근법은 각 가전제품의 판매량이나 매출액에 기반하여 시장 레벨에서 상관관계를 파악하는 기존 연구(박현숙, 박항준, 2006)와 달리, 각 가정 또는 개별 소비자의 선택 과정으로부터 개별 제품 간 상관관계를 파악할 수 있다는 점에서 의미가 있다.

마지막으로 본 연구는 동일한 제품군 내에서 제품 간의 대체 및 보완 관계를 파악하는 것에 그치지 않고, 타 제품군과의 상관관계도 파악한다는 점에서 차별점이 있다. 일반적으로 제품 간의 상관관계를 다루는 연구는 사전적으로 대체 또는 보완의 관계를 가질 것으로 예상되는 제품들을 대상으로 하는 경우가 많다. 하지만 본 연구는 대체 또는 보완 관계가 사전적으로 예상되는 제품들뿐만 아니라, 독립적으로 구매되는 가전제품을 모두 대상으로 하여 동시선택에 의해 존재하는 상관관계까지 파악하고자 한다. 따라서 본 연구의 분석 결과는 소비자의 구매 행위에 대한 보이지

않는 정보를 포함하며, 가전제품을 생산/판매하는 기업의 제품 개발 및 시장 전략 수립에 유용할 것으로 기대된다.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 가전제품 구매 간의 상관관계를 분석하기 위한 이론적 배경과 연구 모형을 제시하고, 3장에서는 분석에 사용된 패널 설문 자료에 대해 정리하였다. 4장에서는 모형의 추정 결과를 설명하고 마지막으로 5장에서는 결론을 제시하였다.

## II. 이론적 배경 및 연구 방법

개별 가전제품 보유 간의 상관관계를 분석하기 위해 먼저 상관관계에 대한 정의를 살펴보도록 한다. 일반적으로 제품 간의 상관관계는 대체 또는 보완으로 정의할 수 있다. 미시경제학에서는 재화 1의 가격이 높아질 때 재화 2의 수요가 증가한다면, 두 재화는 대체 관계에 있다고 정의한다. 반대로 재화 1의 가격이 높아질 때 재화 2의 수요가 감소한다면, 두 재화는 보완 관계를 가진다고 말한다. 이 정의에 따르면 재화 1의 가격의 변화가 재화 2의 수요에 영향을 주지 않으면 두 재화는 서로 독립적이다.

한편 제품 간의 대체 보완 관계를 분석하는 기존 연구들은 한 제품의 속성 및 판매량의 변화가 다른 제품의 선택확률, 판매량, 또는 확산 속도에 미치는 영향을 통해 상관관계를 정의하기도 한다(Bayus et al., 2000; 고대영 외, 2008). 이러한 접근법은 대부분 대체 보완 관계에 대한 사전적 인식을 바탕으로 동일 카테고리 내의 제품들을 대상으로 한다는 한계점이 있다. 예를 들어 고대영 외(2008)는 아날로그 케이블 TV, 디지털 케이블 TV, IPTV 등의 유료 방송서비스 간 관계를 분석하며, 각 방송서비스의 선택 확률에 다른 방송서비스의 속성과 전환 비용이 미치는 영향을 기준으로 대체 및 경쟁 관계를 정의하고 있다. 하지만 유료 방송서비스라는 카테고리 내에서의 대체 및 경쟁 관계를 분석하며, 다중선택이 발생하지 않는 경우를 가정하고 있기 때문에 본 연구에는 적합하지 않다.

본 연구에서는 각 가구 또는 개별 소비자의 구매 행위와 제품 간 상관관계를 함께 고려할 수 있는 모형을 이용하여, 가전제품 보유 간 상관관계를 총체적으로 분석하고자 한다. 개별 소비자의 구매 행위는 소비자가 얻게 되는 효용에 기반한다. Marschak(1960)의 확률효용모형(random utility model)에서는 소비자가 제품을 구입함으로써 발생하는 효용을 불확실성이 없는 확정항(deterministic term)과 불확실성이 존재하는 확률항(stochastic term)으로 구분한다. 이 경우 제품  $j$ 에 대한 소비자  $i$ 의 효용  $U_{ij}$ 는 식 (1)과 같이 표현된다.

$$(1) U_{ij} = V_{ij} + \epsilon_{ij} = \alpha_j + \sum_{k=1}^K \beta_{jk} X_{jk} + \epsilon_{ij}$$

여기서 확정적 효용  $V_{ij}$ 는 대안별 특성상수(alternative specific constant, ASC)인  $\alpha_j$ 와 변수  $k$ 가 제품  $j$ 의 효용에 미치는 영향으로 나타내어지며, 확률적 교란항  $\epsilon_{ij}$ 의 분포는 상황에 따라 다르게 가정할 수 있다.

소비자  $i$ 는  $U_{ij} > 0$ 인 경우 제품  $j$ 를 구매하게 되고,  $U_{ij} \leq 0$ 인 경우 제품  $j$ 를 구매하지 않으므로, 실제 소비



행위에서는 식 (2)와 같이 구매와 비구매의 두 가지 경우만 관측되게 된다.

$$(2) y_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{if } U_{ij} > 0 \\ 0, & \text{if } U_{ij} \leq 0 \end{cases}$$

여기서  $y_{ij}$ 는 제품을 구매할 경우 1, 구매하지 않는 경우 0의 값을 가지는 이항 변수(binary variable)를 말한다.

각 가정에서 보유하고 있는 가전제품에 대한 자료는 단일 선택(single choice)이 아니라 다중 선택(multiple choice)의 특성을 가지고 있으며, 이러한 자료를 분석하기 위해서는 다항 로짓(Multinomial Logit, MNL) 모형과 다변량 프로빗(Multivariate Probit, MVP) 모형을 주로 사용한다(Boztug and Hildberandt, 2005).<sup>1)</sup> 다변량 프로빗 모형은 확률효용모형에서 출발하며, 로짓 모형의 IIA(independence from irrelevant alternatives) 제약을 완화시켜 교란항 사이의 상관관계를 파악할 수 있다는 장점이 있다(Manchanda et al., 1999; Edwards and Allenby, 2003). 즉 특정 대안을 선택할 확률이 다른 대안에 의해 영향을 받지 않는 로짓 모형과 달리, 다변량 프로빗 모형에서는 교란항  $\epsilon_{ij}$ 가 평균 0, 분산-공분산 행렬(variance-covariance matrix)  $\Omega$ 인 정규분포  $N(0, \Omega)$ 를 따른다고 가정하므로, 대안 간 상관계수의 부호와 크기에 따라 대안 사이의 관계를 해석할 수 있다(Manchanda et al., 1999). 이 때 분산-공분산 행렬의 각 항은 두 대안의 상관계수를 나타내며 식 (3)과 같은 형태로 나타난다.

$$(3) \Omega = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \cdot & \cdot & \cdot \\ \sigma_{12} & \sigma_{22} & \cdot & \cdot \\ \vdots & \vdots & \ddots & \cdot \\ \sigma_{1,J} & \sigma_{2,J} & \cdots & \sigma_{J,J} \end{bmatrix}$$

따라서  $J$ 개의 대안에 대한 소비자  $i$ 의 선택확률은 식 (4)와 같이 다중적분의 형태로 표현된다.

$$(4) P(y_i|\beta, \Omega) = \int \cdots \int \phi(\epsilon_1, \dots, \epsilon_J|0, \Omega) d\epsilon_1 \cdots d\epsilon_J$$

여기서  $\phi(\epsilon_1, \dots, \epsilon_J|0, \Omega)$ 는 교란항의 확률밀도함수를 나타낸다.

하지만 이러한 다중적분의 경우 모형의 추정 과정이 복잡해지기 때문에, 최근에는 다변량 프로빗 모형의 추정을 위해 깃스샘플링(Gibbs sampling)을 이용한 베이지안(bayesian) 기법이 많이 사용되고 있다(Manchanda et al., 1999; Edwards and Allenby, 2003; Seetharaman et al, 2005). 깃스샘플링은 MCMC(markov chain monte carlo) 기법의 대표적 방법론으로 결합분포의 도출이 용이하며, 시작값의 선택에 따라 극대화 결과가 달라지지 않으므로 고전적인 최우추정법(maximum likelihood estimation)에 비해 우수한 추정 결과를 얻을 수 있다(Kim et al., 2003).<sup>2)</sup>

1) 본 연구에서 다루지 않는 다항 로짓 모형의 이론과 실증에 대해서는 Guadagni and Littel(1983), Kamakura and Russell(1989), 안광호, 임병문(1995), 임병훈 외(2005) 등을 참조할 수 있다.  
2) 깃스샘플링에 대한 자세한 이론은 McCulloch and Rossi(1994), Chiang et al.(1999), Edwards and Allenby(2003) 등에서 다루고 있다.

다중 선택 자료를 분석할 수 있는 다변량 프로빗 모형은 Edwards and Allenby(2003), 최재영 외(2006) 등과 같이 동일한 제품군 안에서의 다중 선택 문제에 적용되기도 하지만, 다양한 제품군에서의 다중 선택 문제에 적용되기도 한다. Manchanda et al.(1999)은 쇼핑 바스켓(shopping basket)이라는 개념을 도입하여 다양한 제품군의 선택에서 발생할 수 있는 영향을 가격과 마케팅 등에 의한 제품 간 보완성(complementarity), 그 외 요인에 의한 동시선택(co-occurrence), 그리고 소비자 특성에 의한 이질성(heterogeneity)으로 나누고, 세제와 섬유유연제, 케이크 재료 등 4가지 제품의 선택 문제를 실증적으로 분석하였다. 이와 유사한 방법으로 박유리 외(2008)는 디지털 콘텐츠와 관련 단말기의 다중 선택 행위를 실증적으로 분석하고 단말기 간 또는 단말기와 콘텐츠 간의 상관관계를 도출하였다.

본 연구에서는 가구 내에서 보유하고 있는 여러 가전제품을 대상으로 다변량 프로빗 모형을 적용하여, 개별 가전제품의 구매에 대한 상관관계를 분석하고자 한다. 다변량 프로빗 모형에서는 제품의 선택에 영향을 주는 요인으로 대안 특성상수와 가구 특성변수를 이용하였으며, 추정 결과 구해진 분산-공분산 행렬로부터 제품 간의 연관성을 파악할 수 있다. 다변량 프로빗 모형의 추정을 위해서는 R 2.8.1 프로그램을 이용하였다.

### III. 분석 자료

본 연구에서는 서울대학교 기술경영경제정책 대학원과정에서 수행한 ‘TEMEP Household ICT/Energy Survey (THIES) 2008’ 자료를 이용하여 가전제품의 다중 선택에 대한 실증 분석을 수행하였다. 본 소비자 패널 조사는 서울시에 거주하고 있는 1,000가구를 대상으로 정보통신 및 에너지 제품/서비스의 이용 현황을 파악하기 위해 면접원의 직접 방문을 통해 매년 실시되고 있으며, 2008년에 실시된 5차 조사에서는 2007년 9월부터 2008년 9월까지 각 가정에서 신규 구매했거나 보유하고 있는 가전제품의 정보를 파악하고 있다. 본 연구에서는 2008년 9월을 기준으로 각 가정에서의 가전제품 보유 여부를 다중 선택 자료로 구성하여 분석에 이용하였다.

Table 1. Demographics of Samples

Characteristics		Ratio (%)	Characteristics		Ratio (%)
Gender	Male	47.4	Average Income (10,000won)	under 299	16.9
	Female	52.6		300 ~ 399	33.2
Age	under 29	20.3		400 ~ 499	22.5
	30 ~ 39	24.5		500 ~ 599	14.4
	40 ~ 49	26.2	over 600	13.0	
	over 50	29.0	Region	Southeast	26.5
Education	High school graduate	52.5		Southwest	24.3
	In college	8.1		Northeast	27.8
	University graduate	39.4		Northwest	21.3
Size of Family	1	2.7	Size of House (pyeong)	under 19	19.9
	2	10.0		20 ~ 29	52.0
	3	24.3		30 ~ 39	20.3
	4	53.9		40 ~ 49	5.3
	over 5	9.1		otherwise	2.5

먼저 조사 대상의 일반적 특성을 살펴보기 위해 설문 응답자의 성별, 연령, 교육수준, 거주지역, 가구소득, 가족수, 주거평수 등을 정리하였다(Table 1 참조). 설문 응답자는 남녀가 거의 동일한 비율로 구성되어 있으며, 연령도 고르게 분포되어 있다. 교육수준은 고졸 이하가 52.5%로 가장 많았으며, 가족구성원은 4명이 53.9%로 절반 이상의 비중을 차지하였다. 가구소득은 300만원 대가 33.2%로 높은 비중을 차지하였으며, 주거평수는 20평형 대가 가장 많았다. 서울에서의 거주지역은 전반적으로 고르게 분포되어 있다.

본 연구에서는 분석 대상으로 17개 가전제품을 선정하여 이에 대한 보유 현황을 파악하였다. 우선 일반적인 가전제품으로 TV, 컴퓨터, 냉장고, 세탁기, 에어컨을 고려하였으며, 특성에 따라 TV는 3가지, 컴퓨터는 2가지, 냉장고는 2가지 종류로 구분하였다. 또한 전자레인지, 전기난로, 전기온돌침대, 전열조리기 등의 4가지 전열제품과 토스트기, 식기세척기, 청소기, 공기청정기 등 4가지 소형 가전제품을 함께 고려하였다. Table 2는 2008년 9월을 기준으로 설문조사 결과에 따른 각 가전제품의 보유 현황을 나타내고 있으며, 자료가 불충한 경우를 제외하여 총 937개 자료를 이용하였다.

Table 2. Possession of Home Appliances

Home Appliances		Ratio (%)
General Appliances	Analog (Braun tube) TV	76.5
	Digital (Braun tube) TV	13.9
	LCD/PDP/Projection TV	29.7
	Desktop PC	98.1
	Portable PC (notebook)	11.6
	Refrigerator	99.9
	Kimchi refrigerator	79.2
	Washing machine	99.7
	Air conditioner	63.4
	Electric Heat Appliances	Microwave oven
Electric heater		7.3
Ondol-type electric bed		3.3
Electric hotplate		16.1
Small-sized Appliances	Toaster	37.0
	Dish washer	4.1
	Cleaner	91.5
	Air cleaner	13.5

Table 2의 보유 현황에 따르면 냉장고, 세탁기, 데스크톱 PC는 98% 이상의 높은 보유율을 나타내고 있으며, 청소기와 전자레인지 역시 약 90%의 가구에서 보유하고 있는 것을 알 수 있다. TV 역시 거의 대부분의 가구에서 보유하고 있으며, 아날로그 브라운관 TV에서 고선명도를 갖춘 TV로의 이전이 일어나고 있음을 알 수 있다. 또한 김치냉장고도 일반냉장고를 보완해줄 수 있는 제품으로 약 80%의 가구에서 보유하고 있는 것으로 나타났으며, 이러한 설문 결과는 한국전력거래소(2006)의 조사결과와 유사하다. 보유 현황에 대한 자료는 각각의 제품을 보유하고 있는 경우에 1, 보유하고 있지 않는 경우에 0의 값을 매겨 실증 분석에 이용되었다.

## IV. 분석 결과

### 4.1. 다변량 프로빗 모형의 추정 결과

본 연구의 실증 분석은 두 단계로 진행되었다. 우선 가구 특성변수를 독립변수로 고려한 다변량 프로빗 모형을 추정하여, 가구의 특성이 가전제품 구매에 미치는 영향을 살펴 보았다. 각 가정에서 보유하고 있는 가전제품에 대한 다중 선택 문제는 가구 단위의 의사결정에 의해 영향을 받기 때문에, 제품의 구매에 영향을 미치는 변수로는 가구의 특성을 나타내는 변수를 이용하는 것이 적절하다. 본 연구에서는 다변량 프로빗 모형의 추정을 위해 교육수준, 거주지역, 가족구성원의 수, 월평균 가구소득, 주거형태 등의 설명변수를 고려하였다. 분석의 편의를 위해 교육수준은 대학졸업 이상과 이하에 대해서 각각 1과 0, 거주지역은 강남과 강북에 대해서 각각 1과 0의 값을 부여하였으며, 주거형태는 아파트와 주택에 대해서 각각 1과 0의 값을 부여하였다. 대안 특성상수와 설명변수를 함께 고려한 경우, 다변량 프로빗 모형의 추정 결과는 Table 3에 정리되어 있다.

추정 결과, 가전제품에 따라서 교육수준, 거주지역, 가족구성원의 수, 가구소득, 주거형태 등이 각각 다르게 영향을 주는 것으로 나타났다. 대안상수는 가구의 특성을 나타내는 설명변수를 제외한 나머지 요인들의 평균적인 효과를 나타낸다. 본 모형에서는 제품의 보유 현황 자료를 이용하고 있기 때문에, 더 선호된다는 것은 상대적으로 더 많이 보유하고 있다는 의미를 내포하고 있지만, 설명변수의 영향을 제외해야 하므로 여기서 추정된 대안상수의 값으로 선호 여부를 판단할 수는 없다.

먼저 TV의 보유에 영향을 미치는 요인을 살펴보면, 가구의 교육수준이 높을수록 아날로그 브라운관 TV를 선택할 확률이 낮고 디지털 브라운관 TV와 LCD/PDP/프로젝션 TV를 선택할 확률이 높은 것으로 나타났다. 또한 강남 지역의 경우 디지털 브라운관 TV를 보유할 확률이 높고, 가구소득이 높고 주거형태가 아파트인 경우 LCD/PDP/프로젝션 TV를 선택할 확률이 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 디지털 TV나 고선명도를 갖춘 최근의 TV 제품들이 아날로그 브라운관 TV에 비해 상대적으로 높은 가격에 판매되고 있

Table 3. Estimation Results of MVP Model Including Demographic Variables

Home Appliances	ASC	Education	Region	Size of Family	Average Income	Type of House	Size of House
Analog (Braun tube) TV	1.5349 *	-0.6186 **	-0.7079 **	0.2153	-0.0004	-0.0303	0.0148 **
Digital (Braun tube) TV	-3.5029 **	0.5546 **	0.6302 *	0.0234	-0.0011	-0.2473 *	-0.0016
LCD/PDP/Projection TV	-3.6897 **	0.3965 **	0.1540	-0.0387	0.0017 **	0.2443 **	-0.0015
Desktop PC	3.1702 **	-0.2656	0.4419	0.2114	-0.0008	0.1583	0.0030
Portable PC (notebook)	-2.7706 **	0.4860 **	-0.4851 **	-0.1074	0.0033 **	-0.1428	-0.0056 **
Refrigerator	0.0058	2.4014	-1.1116	1.0168 *	0.0038	1.0248	0.0141 **
Kimchi refrigerator	-0.4591 **	-0.1575	0.0237	0.2574 **	0.0014 **	-0.1067	-0.0002
Washing machine	0.1603	0.0360	-1.3004 **	0.8301 **	0.0025	0.4769 *	0.0051 **
Air conditioner	-0.8010 **	0.0827	-0.0177	0.1206 **	0.0020 **	-0.0133	-0.0002
Microwave oven	0.4595	0.2129	-0.1087	0.2545 **	0.0005	0.1148	-0.0001
Electric heater	-1.5298 **	0.2362	-0.1224	0.0660	0.0008 **	-0.2202 **	-0.0009
Ondol-type electric bed	-1.1595 **	-0.1292	-0.0685	-0.2238 **	0.0013 **	-0.0886	-0.0016
Electric hotplate	-1.7645 **	0.3295 **	-0.0975	0.0238	0.0008 **	0.0635	-0.0011
Toaster	-0.9853 **	0.2770 **	-0.1852 **	-0.0120	0.0007 **	0.1339 **	0.0000
Dish washer	-5.4256 **	0.6163 **	0.4642 **	0.3151 **	0.0014 *	0.1314	-0.0015
Cleaner	0.4691	0.1683	-0.1780	0.1430	0.0015 **	0.2944 **	-0.0008 **
Air cleaner	-1.8655 **	0.0783	0.1871 *	0.1385 **	0.0007 **	-0.0692	-0.0015

\*, \*\* Statistically significant at 10%, 5%.

으며, 제품의 선택이나 활용에 있어서 보다 전문적인 지식을 필요로 하기 때문으로 해석된다. 교육수준이 높고 가구소득이 높을수록 데스크톱 PC보다 휴대용 PC를 선택할 확률이 높아지는 것도 동일한 맥락에서 이해할 수 있다.

한편 가족구성원의 수가 많은 가정일수록 냉장고, 김치냉장고, 세탁기, 에어컨, 전자레인지, 식기세척기, 공기청정기를 보유할 확률이 높아지는 반면, 전기온돌침대는 가족 수가 적은 가정에서 더 많이 이용되는 것으로 나타났다. 주거 형태가 아파트인 경우 전기난로의 보유에 음의 영향을, 청소기의 보유에 양의 영향을 각각 미치는 것으로 나타났으며, 이는 아파트의 난방시설과 실내구조의 특징을 반영한 결과로 볼 수 있다. 가구의 교육수준이 높을수록 전열조리기, 토스트기, 식기세척기를 선택할 확률이 상대적으로 높은 것으로 나타났으며, 이는 시간을 절약하기 위한 식습관을 반영하는 결과로 해석할 수 있다. 주거평수는 냉장고와 세탁기의 구매확률에 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 가구소득이 높을수록 LCD/PDP/프로젝션 TV와 휴대용 PC, 김치냉장고, 에어컨 및 다수의 전열 제품과 소형 가전제품의 구매 확률이 높아지는 것으로 나타났으며, 이러한 결과로부터 본 설문자료의 이용이 적절할 것으로 판단하였다.

다음으로 설명변수를 제외하고 대안 특성상수만을 고려한 다변량 프로빗 모형을 추정하여 가전제품 간의 상관관계를 분석하고자 하였다. 설명변수를 포함하여 모형을 추정한 결과 구해지는 분산-공분산 행렬은 설명변수로 표현되지 않는 나머지 부분에서의 상관관계만을 나타내기 때문에, 가전제품 구매 간의 연관성을 직접적으로 살펴보기 위해서는 대안 특성상수만 고려한 다변량 프로빗 모형을 추정하는 것이 적합하다. 이 때 대안 특성상수의 값은 각 대안의 특성이 소비자의 효용에 미치는 평균적인 영향을 나타내게 된다. 설명변수를 제외한 경우 다변량 프로빗 모형의 추정 결과는 Table 4에 정리되어 있다.

Table 4. Estimation Results of MVP Model Excluding Demographic Variables

Home Appliances	ASC
Analog (Braun tube) TV	0.7511**
Digital (Braun tube) TV	-1.0802**
LCD/PDP/Projection TV	-0.5181**
Desktop PC	2.0839**
Portable PC (notebook)	-1.1884**
Refrigerator	3.2922**
Kimchi refrigerator	0.8087**
Washing machine	2.8488**
Air conditioner	0.3411**
Microwave oven	1.3179**
Electric heater	-1.4437**
Ondol-type electric bed	-1.8269**
Electric hotplate	-0.9878**
Toaster	-0.3308**
Dish washer	-1.7258**
Cleaner	1.3680**
Air cleaner	-1.0950**

\*, \*\* Statistically significant at 10%, 5%.

설명변수를 제외하고 대안 특성상수만을 포함하여 추정한 결과, 대안상수가 비교적 큰 양의 값을 가지는 냉장고, 데스크톱 PC, 세탁기, 전자레인지, 청소기 등은 소비자에 의해 선택이 많이 되었다는 의미이므로 필수적인 가전제품으로 볼 수 있다. 반면 대안상수의 값이 상대적으로 작은 전기온돌침대, 식기세척기, 전기난로 등은 비필수제품으로 볼 수 있다. TV의 경우 필수적인 가전제품으로 예상되지만, 종류에 따라 세 가지 대안으로 구분하였기 때문에 각 대안상수의 값이 작아진 것으로 판단된다. 실제로 동일한 시기에 여러 대안을 놓고 선택하는 경우에는 대안상수의 값이 크다는 것은 소비자가 그 제품을 더 선호한다는 것을 의미하지만, 본 연구에서는 현재의 보유 현황 자료를 이용하고 있기 때문에 해당 제품의 보유율이 높다는 의미를 포함하고 있다.

한편 TV 제품군 내에서 아날로그 브라운관 TV는 설문 대상 가구 중 상당수가 보유 중이므로 이를 제외한 나머지 두 종류의 TV 간 선호도를 비교해보면, LCD/PDP/프로젝션 TV가 디지털 브라운관 TV에 비해 더 선호된다고 할 수 있다. 전열제품 범주 내에서는 설문 대상 가구의 90%가 보유하고 있는 전자레인지를 제외하면, 전열조리기 > 전기난로 > 전기온돌침대의 순으로 선호되는 것으로 나타났다. 소형 가전제품 범주 내에서는 90% 이상의 가구에서 보유 중인 청소기를 제외하면, 토스트기 > 공기청정기 > 식기세척기 순으로 선호된다고 볼 수 있다. 이후 대안상수만을 고려한 다변량 프로빗 모형의 추정 결과를 이용하여 가전제품 보유 현황에 따른 대체 및 보완 관계를 살펴본다.

#### 4.2. 제품 간 상관관계 분석

각 대안 간의 상관계수는 대안 특성상수의 평균적인 영향을 제외한 확률적인 부분에 있어서의 두 대안 간 대체/보완 관계를 나타내게 된다. 하지만 본 연구에서는 다중 선택을 통한 보유 현황 자료를 이용하고 있기 때문에, 보완 관계라는 의미는 두 대안을 함께 구매하여 보유하고 있을 가능성이 해석하는 것이 적절하다. 함께 보유하고 있다는 것은 Manchanda et al.(1999)에서 제시한 세 가지 요인 중 보완성에 의한 직접적인 영향이기 보다는 동시선택의 경우에 가깝기 때문이다. 물론 TV나 컴퓨터와 같이 하나의 제품군 안에서 경쟁 가능한 여러 대안을 고려한 경우에는, 상관계수를 통해 두 제품의 대체/보완 정도를 판단할 수 있다. Table 5는 설명변수를 제외하고 모형을 추정하여 구해진 분산-공분산 행렬을 나타낸다.

분석 결과, 아날로그 TV와 디지털 TV 등 경쟁 및 대체 관계에 있는 제품뿐만 아니라, 개별적으로 구매될 것이라 판단되는 소형 가전제품 사이에도 다양한 상관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 가구 레벨에서 발생하는 가전제품의 취사선택 및 보유에 있어서, 직접적인 관련이 없어 보이는 개별 제품의 경우에도 보이지 않는 일련의 관계가 존재할 수 있다는 것을 의미한다. 따라서 분산-공분산 행렬을 통해 개별 제품 사이의 상관관계를 확인하고, 이에 기반하여 실제 구매에 있어서 어떤 개별 가전제품들이 함께 구매되는 경향이 있는지 파악하는 것이 가능하다.

##### 4.2.1. 동일 제품군 내에서의 상관관계

먼저 동일 제품군 내에서의 대체/보완 관계를 살펴보았



다. TV 제품군 내에서, 아날로그 브라운관 TV는 디지털 브라운관 TV와 LCD/PDP/프로젝션 TV에 대해 각각 0.5 이상의 강한 음의 상관관계를 가지는 것으로 나타났다. 뿐만 아니라 디지털 브라운관 TV 역시 LCD/PDP/프로젝션 TV에 대해 음의 상관관계를 가지는 것으로 나타나, 최근 개발되고 있는 고화질 TV로의 전환이 일어나고 있음을 확인할 수 있다. 또한 컴퓨터 제품군 내에서는 데스크톱 PC와 노트북 등 휴대용 PC는 0.7 이상의 강한 음의 상관관계를 나타내 가전제품 중 가장 대체관계가 높은 것으로 나타났으며, 이는 휴대성 및 이동성을 갖춘 기기에 대한 소비자 선호의 증가를 반영하는 것으로 볼 수 있다.

TV와 컴퓨터 사이에서는 아날로그 TV와 데스크톱 PC, 디지털 TV와 휴대용 PC를 각각 함께 구매하는 경향이 존재하는 것으로 나타났다. 이러한 결과에 따라 아날로그 TV와 데스크톱 PC를 각 제품군의 이전 세대 제품, 디지털 TV와 휴대용 PC를 다음 세대 제품으로 볼 때, TV와 컴퓨터의 보유에 있어서는 이전 세대와 다음 세대 제품 사이의 대체관계가 존재함을 확인할 수 있다.

반면 냉장고와 김치냉장고 사이에는 보완관계가 존재할 것이라는 예상과는 달리, 통계적으로 유의한 상관관계가 존재하지 않았다. 따라서 김치냉장고가 일반 냉장고의 보조적 제품에서 점차 독립된 제품으로 발전하고 있다고 볼 수 있다. 이러한 결과는 김치냉장고가 기존 냉장고와의 기능 차별화를 통해 소비자의 중복 구매를 유도하여 독립된 잠재 시장을 창조하고 있다는 박현숙, 박항준(2006)의 연구 결과와도 일맥상통한다.

4.2.2. 전열제품과 소형 가전제품의 상관관계

한편 전열제품으로 분류한 4가지 제품 사이에는 전자레인지와 전기온돌침대를 제외한 모든 조합에서 함께 구매하는 경향이 존재하는 것으로 나타났다. 이러한 경향은 소형 가전제품으로 분류한 4가지 제품에 대해서도 동일하게 나타난다. 따라서 전열제품이나 소형 가전제품은 각 가정에서

필수적으로 구매하는 가전제품 이외에 추가적으로 구매하는 제품으로 볼 수 있으며, 이러한 제품 중 일부를 보유하고 있는 가정에서는 다른 제품도 구매할 확률이 크다고 예상할 수 있다.

세부적으로 전열제품 중에서는 전자레인지와 전열조리기간에 보완 관계가 존재하는 것으로 나타났다. 전자레인지를 구매하는 가정은 간단히 조리할 수 있는 음식을 선호하는 가정이므로 전열조리기를 추가적으로 구매할 수 있다. 또한 전열조리기와 전자레인지를 구매하는 가정은 조리 시간을 감소시키는 토스트기와 식기세척기의 구매에 대해서도 양의 관계를 가지는 것으로 나타났다. 한편 다변량 프로빗 모형의 추정 결과에 따르면 아파트에 비해 주택에 거주하는 가정에서 전기난로를 구매할 확률이 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 난방을 목적으로 하는 전기난로와 전기온돌침대 간에 보완 관계가 존재함을 설명할 수 있다.

4.2.3. 동시선택에 의한 다양한 상관관계

이렇게 가전제품의 보유에 있어서는 동일 제품군 내에서의 직접적인 대체/보완 관계 이외에도 동시선택에 의한 다양한 상관관계가 존재한다. 예를 들어 분산-공분산 행렬에 따르면 일반 가전제품 중에서 냉장고와 세탁기, 에어컨 등을 함께 구매하는 경향이 높은 것으로 나타났다. 이는 각 제품이 서로 보완적인 역할을 하는 것이 아니라, 각 가정에서 세 제품을 필수 가전제품으로 인식하고 모두 보유하기 때문에 함께 구매하는 경향을 나타내는 상관관계수가 높게 나타나는 것이다. 물론 TV와 컴퓨터 역시 필수적인 가전제품일 것으로 예상되지만, 본 모형에서는 제품군 내에서의 대체/보완 관계를 보기 위해 여러 제품으로 구분한 상태이기 때문에 제품군 전체의 상관관계수를 확인할 수는 없다.

세부적으로 함께 구매하는 경향이 높은 가전제품들의 그룹을 구성하기 위해 상관관계수가 0.4 이상인 경우를 기준으로 연관성이 높은 제품에 대해 살펴보았다. 먼저 냉장고와 세탁기는 상관관계수 값이 0.58로 가장 높게 나타났으며, 이

Table 5. Variance-Covariance Matrix

Home Appliances	Analog TV	Digital TV	LCD/PDP/Projection TV	Desktop PC	Portable PC	Refrigerator	Kimchi refrigerator	Washing machine	Air conditioner	Microwave oven	Electric heater	Ondol-type bed	Electric hotplate	Toaster	Dish washer	Cleaner	Air cleaner
Analog (Braun tube) TV	1																
Digital (Braun tube) TV	-0.5885**	1															
LCD/PDP/Projection TV	-0.5562**	-0.1517**	1														
Desktop PC	0.2707**	-0.2921**	-0.0725	1													
Portable PC	-0.2354**	0.1557**	0.2527**	-0.7388**	1												
Refrigerator	0.0661	-0.0486	0.1647	-0.1399	0.2929	1											
Kimchi refrigerator	0.0172	0.0542	0.1364**	0.0553	0.0600	0.2647	1										
Washing machine	-0.0650	0.008	0.3060*	-0.1596	0.3384	0.5797**	0.3331**	1									
Air conditioner	0.0093	-0.0289	0.2421**	0.0058	0.1547**	0.3257*	0.3825**	0.4084**	1								
Microwave oven	0.0116	-0.0447	0.2675**	-0.083	0.2587**	0.4805**	0.3852**	0.5702**	0.3270**	1							
Electric heater	-0.2252**	0.3373**	0.0765	-0.2309**	0.2604**	0.2770	0.1239	0.3575**	0.1166	0.3341**	1						
Ondol-type bed	-0.0456	0.0781	0.1096	-0.0676	0.1074	0.1989	0.1849	0.2675	0.3041**	0.1159	0.3175**	1					
Electric hotplate	0.0452	-0.0276	0.1225**	-0.004	0.0763	0.2013	0.0073	0.2610*	0.2688**	0.1610*	0.1823**	0.3727**	1				
Toaster	0.0053	-0.0415	0.1936**	-0.0202	0.2206**	0.3176*	0.1179**	0.3904**	0.1942**	0.3250**	0.3264**	0.1669*	0.3082**	1			
Dish washer	-0.1185	0.0462	0.3330**	0.0101	0.1634*	0.3565	0.2362**	0.4458**	0.5212**	0.4688**	0.1805*	0.1596	0.1686*	0.2660**	1		
Cleaner	-0.0572	0.034	0.1963**	-0.0686	0.1938**	0.4012**	0.1911**	0.5172**	0.2112**	0.5271**	0.3969**	0.1527	0.2383**	0.4583**	0.3126**	1	
Air cleaner	-0.0806	0.0533	0.1479**	-0.1695	0.2431**	0.1910	0.0860	0.2739*	0.1972**	0.1516*	0.1076	0.1047	0.1213*	0.1678**	0.2572**	0.2263**	1

\*, \*\* Statistically significant at 10%, 5%.

는 각 가정에서 두 제품을 필수적으로 보유하고 있기 때문에 함께 구매하는 경향이 높음을 의미한다. 또한 냉장고, 세탁기, 청소기, 전자레인지 간의 상관관계수가 모두 0.4 이상으로 높게 나타나 필수적인 제품으로 볼 수 있으며, 각 가정에서는 4가지 제품을 함께 구매할 가능성이 크다고 할 수 있다. 따라서 냉장고, 세탁기, 청소기, 전자레인지를 하나의 그룹으로 구성하여 판매하는 시장전략은 각 가정의 제품 보유 현황을 기준으로 보았을 때 유용할 것으로 판단된다.

다음으로 세탁기, 에어컨, 식기세척기 간의 상관관계수도 높게 나타나 3가지 제품을 함께 구매하는 경향이 높은 것으로 볼 수 있다. 일반적으로 세탁기, 에어컨, 식기세척기는 서로 공통점이 없는 독립된 제품으로 인식되고 있지만, 실제로 가정에서는 이들 제품을 모두 보유하고 있을 확률이 높다. 따라서 가전제품을 판매하는 기업의 전략상, 에어컨이나 세탁기를 판매할 때 식기세척기를 할인 또는 결합하여 판매한다면 이들 제품에 대한 전체 수요는 더욱 커질 것으로 예상된다. 특히 에어컨과 식기세척기 사이의 보완관계가 매우 크게 나타났으므로, 상대적으로 가격이 비싼 에어컨을 판매하기 위한 전략으로 식기세척기를 활용할 수 있을 것이다.

이 외에도 소형 생활가전은 전기온돌침대, 데스크톱 PC, 아날로그 브라운관 TV 및 디지털 브라운관 TV를 제외한 나머지 전자제품과 함께 보유하는 경향을 나타내고 있다. 이는 전반적인 생활수준의 향상과 편리성을 추구하는 생활양식의 변화로 인해 여러 소형 생활가전이 점차 각 가정의 필수품으로 자리매김하고 있음을 반영한 결과로 볼 수 있다. LCD/PDP/프로젝션 TV는 전반적으로 냉방관련 제품과 함께 구매하는 경향이 있지만, 난방관련 제품과의 상관관계는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이 경우, 가전제품을 판매하는 매장에서는 LCD/PDP/프로젝션 TV를 냉방관련 제품과 가깝게 진열함으로써 결합상품 전략과 유사한 효과를 기대할 수도 있다.

한편 전자레인지는 냉장고, 식기세척기, 김치냉장고, 토스트기와 각각 높은 보완관계를 가지는 것으로 나타났으며, 이는 주방 가전제품이라는 특성에 의해 함께 구매하는 경향이 있는 것으로 설명할 수 있다. 따라서 기업의 입장에서는 전자레인지를 냉장고, 식기세척기, 김치냉장고, 토스트기와 결합하여 판매하는 것이 효율적일 수 있다. 주방 가전제품 이외에도 청소기와 전자레인지, 청소기와 토스트기 사이에 각각 0.4 이상의 보완관계가 존재하며, 여러 가전제품 사이에 존재하는 다양한 상관관계를 통해 각 가정에서 어떤 제품을 함께 구매하여 사용하고 있는지 확인할 수 있다.

앞서 언급한 바와 같이 동시선택에 의한 상관관계는 제품 간의 공통적인 속성 또는 차별적인 속성에 의해 사전적으로 대체/보완 관계를 예측할 수 있는 경우와는 달리, 개별적인 구매 행위를 거쳐 함께 보유하게 되는 사후적인 의미의 결과를 포함한다. 따라서 본 연구의 결과는 기존의 예측 가능했던 상관관계뿐만 아니라, 제품을 개발하고 판매하는 기업의 입장에서는 예측하지 못했던 제품 간의 상관관계까지 함께 도출할 수 있게 된다. 이렇게 잠재적으로 존재하는 제품 간 상관관계에 대한 정보는 향후 기업의 제품 판매 전략 수립에 있어서 유용하게 사용될 수 있으며, 나아가 제품의 개발 전략에도 영향을 미칠 수 있다. 특히 기존의 여러 제품이나 속성이 하나의 제품으로 융합된 신제품이 많이 개발되고 있는 상황이므로, 함께 구매하는 경향이 있

는 제품의 기능을 결합할 경우 시장에서의 성공 가능성도 높아질 수 있다.

### 4.3. 가전제품의 관계도

다변량 프로빗 모형의 추정 결과 구해진 분산-공분산 행렬의 상관계수를 바탕으로 다차원 척도법(multi-dimensional scaling method, MDS method)을 적용하여 가전제품의 총체적 관계도를 도출할 수 있다. 다차원 척도법은 다수의 개체들의 상대적 거리에 기초하여 2차원 평면 또는 다차원 공간 상에 위치화하는 분석기법으로, 경쟁 구도에 있는 대상들의 상대적 거리를 나타내기 위해 자주 쓰인다(Baltas, 2004). 실제로, 고훈석, 강인원(2005)은 소득과 여러 요인간의 유사성을 살펴보기 위해 다차원 척도법 중 하나인 대응일치분석(correspondence analysis)를 이용하며, Kim and Ko(2008)는 DMB(digital multimedia broadcasting) 폰과 관련된 여러 제품에 대한 소비자의 인식을 살펴보기 위해 다차원 척도법을 이용하고 있다.

상관관계가 높은 제품들 사이의 거리가 상대적으로 가깝게 나타나도록 1에서 상관계수를 뺀 값을 이용하여 다차원 척도법을 적용한 결과, Figure 1의 관계도를 구하였다. 통계 소프트웨어인 SPSS의 'ALSCAL'프로시저를 이용하였으며, 선형 적합 산점도(scatter plot of linear)를 통해 2차원 평면으로의 이동이 적합함을 확인하였다.

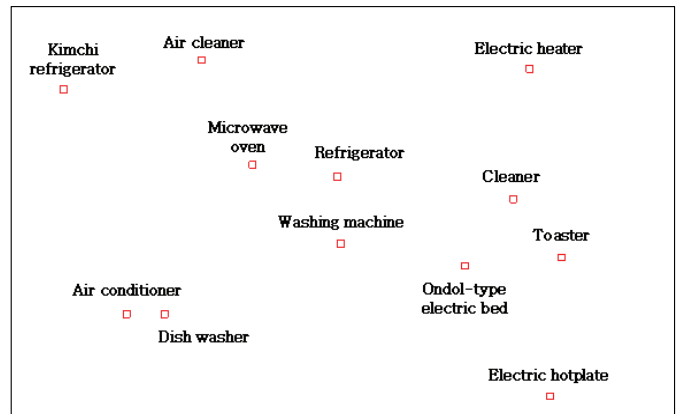


Fig. 1. Correlation Map Using MDS Method

Fig. 1은 공간상에 나타난 대안들의 위치를 2차원 평면으로 투영시키는 과정을 거치므로 분산-공분산 행렬의 상관계수 값과 약간 차이가 있을 수 있으나, 전체적으로는 동일한 결과를 보여주고 있다. 냉장고와 세탁기, 전자레인지는 필수적인 가전제품으로 함께 구매하는 경향을 보여주고 있으며, 에어컨과 식기세척기는 상당히 가까운 거리에 위치해 전략 상품으로 묶는 시장 전략이 유용할 것으로 판단된다. TV와 컴퓨터는 제품군 내에서의 대체 관계를 보기 위해 여러 제품으로 나누어진 상태이므로 해석의 편의를 위해 제외하였다. 다차원 척도법은 기준 축의 설정과 투영 방법에 따라 다른 결과를 얻을 수 있기 때문에 Figure 1은 가전제품의 관계도를 나타내는 하나의 사례로 생각할 수 있다. 하지만 분산-공분산 행렬에서 구해진 개별 제품 간의 상관계수와 더불어 전체적인 가전제품의 관계도를 지도의 형태로 보여준다는 점에서 이러한 시도는 의미가 있다.



## V. 결론

본 연구는 각 가정에서 보유하고 있는 가전제품의 현황을 파악하고, 개별 가전제품 구매 간의 상관관계를 파악하고 있다. 이를 위해 각 가정의 가전제품 보유에 대한 설문조사 자료를 이용하였으며, 다수의 대안에 대한 다중 선택 문제를 분석하기에 적합한 다변량 프로빗 모형을 적용하였다. 먼저 소비자의 이질성을 고려하기 위해 가구의 특성변수를 고려한 모형을 추정하였으며, 그 결과 본 연구의 설문자료가 이용에 적절함을 확인하였다. 다음으로 대안 특성상수만을 고려한 모형을 추정한 결과 구해진 분산-공분산 행렬을 통해 개별 가전제품 간의 상관관계를 확인하였다. 분석 결과, 세탁기-냉장고-청소기-전자레인지, 에어컨-식기세척기-세탁기 등과 같이 함께 구매하는 경향이 높은 제품들을 판별할 수 있었으며, 또한 아날로그 TV-디지털 TV, 데스크톱 PC-휴대용 PC 등과 같이 대체관계에 있는 제품들도 확인할 수 있었다.

본 연구는 가구 레벨에서 개별적으로 구매되는 가전제품의 상관관계를 파악함으로써 가전제품을 판매하는 기업의 시장전략을 위한 유용한 정보를 제공할 수 있다. TV, 컴퓨터 등 실제로 경쟁 또는 대체관계를 가지는 제품들에 대한 예측 가능한 정보뿐만 아니라, 서로 독립적으로 판매되는 제품들의 경우에도 보유와 사용에 있어서는 상관관계를 가질 수 있기 때문이다. 예를 들어 에어컨과 식기세척기는 본래의 용도가 다름에도 불구하고 두 제품 간의 상관관계는 매우 높게 나타나, 두 제품을 함께 판매하는 전략이 소비자의 수요를 증가시킬 것이라 예상할 수 있다. 소비자의 구매행위에 대한 이러한 정보는 기업이 사전적으로 예측하기 어려운 잠재적인 정보이므로 더욱 가치가 있다. 동일 제품군 내에서 또는 예측 가능한 경쟁 관계에 있는 제품들의 판매 전략과 달리, 새로운 시장 수요를 창출하는 효과를 가져올 수 있기 때문이다. 앞서 언급한 바와 같이 가전제품을 판매하는 매장에서의 진열 방식을 바꾸는 것도 결합 판매 전략과 유사한 효과를 기대할 수 있을 것으로 생각된다.

또한 본 연구의 결과는 제품의 판매 전략뿐만 아니라, 향후 융합 기기 및 기술의 개발에 있어서도 유용한 정보를 줄 수 있다. 최근 시장에 출시되는 신제품은 기존에 개별적으로 존재하던 제품 또는 속성의 일부를 하나의 제품으로 통합하여 제공하는 융합 제품의 특성을 나타낸다. 이러한 융합 제품의 개발은 기술적 가능성이 우선되어야 하지만, 시장에서의 성공을 위해서는 어떤 제품 또는 속성이 융합되어야 하는지에 대한 문제도 중요하다. 소비자들이 함께 구매하는 경향이 높은 제품의 경우, 두 제품의 기능이 융합된 신제품은 시장에서의 불확실성을 상당부분 줄일 수 있게 된다. 본 연구는 각 가정의 실제 보유 자료에 기반하고 있기 때문에 분석 결과가 더욱 의미 있게 사용될 수 있다.

이러한 의의에도 불구하고 본 연구는 몇 가지 한계점을 지니고 있다. 우선 각 가전제품의 보유/비보유 자료를 이용하고 있기 때문에, 다수 보유에 대해 고려하고 있지 못하다. 특히 TV, 휴대용 PC 등과 같이 가정에서 2대 이상을 보유하는 비율이 높은 제품에 대해서는 향후 이를 고려한 분석이 필요할 것이다. 또한 2008년 9월을 기준으로 분석하고 있기 때문에 구매의 선후 관계는 판단할 수 없다. 제품의 구매 시

거나 선후 관계에 대한 고려가 포함된다면, 가전제품 간의 관계를 구체적으로 파악할 수 있을 것이라 기대된다.

(Received : April 13, 2009)

(Revised : May 6, 2009)

(Accepted : June 1, 2009)

## References

- 강미옥, 이승신 (1992), “소비자의 정보탐색 행동에 관한 연구: 가전제품 구매행동을 중심으로,” *대한가정학회지*, 30(1), 149-161.
- 고대영, 황준석, 오현석, 이종수 (2008), “전환 비용이 반영된 선택 기반 확산 모형을 통한 신규 상품간 대체 및 경쟁 예측: 신규 유료 방송서비스간 대체 및 경쟁 사례를 중심으로,” *마케팅과학연구*, 18(2), 223-252.
- 고호석, 강인원 (2005), “골프 회원권 구입에 영향을 미치는 중요속성에 관한 연구,” *마케팅과학연구*, 15(1), 105-120.
- 문숙재, 조성은, 김연정 (1998), “유통구조 변화가 소비자 행동에 미치는 영향에 관한 연구 -신유통업태 출현에 따른 가전제품 구매행동을 중심으로-,” *한국가정관리학회지*, 16(1), 13-25.
- 박유리, 이은민, 정부연, 이종수 (2008), “융합환경에서의 방송, 통신콘텐츠 이용행태에 대한 실증분석,” *기본연구 08-09*, 정보통신정책연구원.
- 박현숙, 박항준 (2006), “가치혁신에 의한 블루오션 시장사례에 관한 연구 -국내 껌, 냉장고 시장분석-,” *마케팅과학연구*, 16(2), 55-75.
- 서용구, 이은경 (2008), “인터넷쇼핑몰의 VMD 구성요인에 대한 탐색적 연구,” *마케팅과학연구*, 18(3), 1-25.
- 안광호, 임병운 (1995), “확률적 상표선택모형에서 소비자의 이질성을 반영한 연구,” *마케팅연구*, 10(1), 81-89.
- 윤충한, 김용규, 김형준 (2007), “가구의 정보통신수용도가 DTV 구매에 미치는 영향: micro data를 이용한 실증 연구,” *기술혁신학회지*, 10(1), 164-181.
- 임병훈, 안광호, 하재은 (2005), “관광지 개성과 속성이 관광지 선택에 미치는 영향에 관한 연구,” *마케팅과학연구*, 15(3), 149-168.
- 최재영, 김연배, 고대영 (2006), “다변량 프로빗 모형을 이용한 전자지불수단에 대한 소비자 선호분석,” *인터넷전자거래연구*, 6(2), 259-272.
- 한국전력거래소 (2006), 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태 조사.
- Baltas, G. (2004), “A model for multiple brand choice,” *European Journal of Operational Research*, 154(1), 144-149.
- Bayus, B.L., N. Kim, and A.D. Shocker (2000), “Growth models for multiproduct interactions: current status and new directions,” in *New-Product Diffusion Models*, V. Mahajan, E. Muller, and Y. Wind (eds.), Kluwer Academic Publishers, Boston, 141-163.
- Boztug, Y. and L. Hildebrandt (2005), “A market basket analysis conducted with a multivariate logit model,” SFB 649 Discussion Paper 2005-028.

- Chiang, J., S. Chib and C. Narasimhan (1999), "Markov Chain Monte Carlo and models of consideration set and parameter heterogeneity," *Journal of Econometrics*, 89(1-2), 223-248.
- Dubin, J. and D. McFadden (1984), "An econometric analysis of residential electric appliance holdings and consumption," *Econometrica*, 52(2), 345-362.
- Edwards, Y.D. and G.M. Allenby (2003), "Multivariate analysis of multiple response data," *Journal of Marketing Research*, 40(3), 321-334.
- Genjo, K., S. Tanabe, S. Matsumoto, K. Hasegawa, and H. Yoshino (2005), "Relationship between possession of electric appliances and electricity for lighting and others in Japanese households," *Energy and Buildings*, 37(3), 259-272.
- Guadagni, P.M. and J.D.C. Little (1983), "A logit model of brand choice calibrated on scanner data," *Marketing Science*, 2(3), 203-238.
- Kamakura, W.A. and G. Russell (1989), "A probabilistic choice model for market segmentation and elasticity structure," *Journal of Marketing Research*, 26(4), 379-390.
- Kim, J. and D.I. Ko (2008), "Perceptual change of a new product, DMB phone," *Journal of Korean Academy of Marketing Science*, 18(3), 59-88.
- Kim, Y., T.Y. Kim, and E. Heo (2003), "Bayesian estimation of multinomial probit models of work trip choice," *Transportation*, 30(3), 351-365.
- Manchanda, P., A. Ansari, and S. Gupta (1999), "The "shopping basket": A model for multicategory purchase incidence decisions," *Marketing Science*, 18(2), 95-114.
- Marschak, J. (1960), "Binary choice constraints on random utility indications," in K. Arrow(Eds.), *Stanford Symposium on Mathematical Methods in the Social Sciences*, Stanford University Press, Stanford, CA, 312-329.
- Matsukawa, I. and N. Ito (1998), "Household ownership of electric room air conditioners," *Energy Economics*, 20(4), 375-387.
- McCulloch, R. and P.E. Rossi (1994), "An exact likelihood analysis of the multinomial probit model," *Journal of Econometrics*, 64(1-2), 207-240.
- Seetharaman, P., S. Chib, A. Ainslie, P. Boatwright, T. Chan, S. Gupta, N. Mehta, V. Rao, and A. Strijnev (2005), "Models of multi-category choice behavior," *Marketing letters*, 16(3-4), 239-254.
- Yamamoto, Y., A. Suzuki, Y. Fuwa, and T. Sato (2008), "Decision-making in electrical appliance use in the home," *Energy Policy*, 36(5), 1679-1686.