

B2B 전자제품 수요예측 모형 : PC시장 사례*

문정웅** · 장남식*** · 조우제****

Demand Forecasting for B2B Electronic Products : The Case of Personal Computer Market*

Jeongwoong Moon** · Namsik Chang*** · Wooje Cho****

■ Abstract ■

As the uncertainty of demand in B2B electronics market has increased, firms need a strong method to estimate the market demand. An accurate prediction on the market demand is crucial for a firm not to overproduce or under-produce its goods, which would influence the performance of the firm. However, it is complicated to estimate the demand in a B2B market, particularly for the private sector, because firms are very diverse in terms of size, industry, and types of business. This study proposes both qualitative and quantitative demand forecasting approaches for B2B PC products. Four different measures for predicting PC products in B2B market with consideration of the different PC uses-personal work, common work, promotion, and welfare-are developed as the qualitative model's input variables. These measures are verified by survey data collected from experts in 139 firms, and can be applied when individual firms estimate the demand of PC goods in a B2B market. As the quantitative approach, the multiple regression model is proposed and it includes variables of region, type of industry, and size of the firm. The regression model can be applied when the aggregated demand for overall domestic PC market needs to be estimated.

Keyword : Demand Forecasting, B2B Electronic Products, Qualitative Approach, Quantitative Approach, Multiple Regression

Submitted : October 19, 2015

1st Revision : November 28, 2015

Accepted : December 2, 2015

* 이 논문은 2014년도 서울시립대학교 연구년 교수 연구비에 의하여 연구되었음.

** 서울시립대학교 경영대학 박사과정, 제1저자

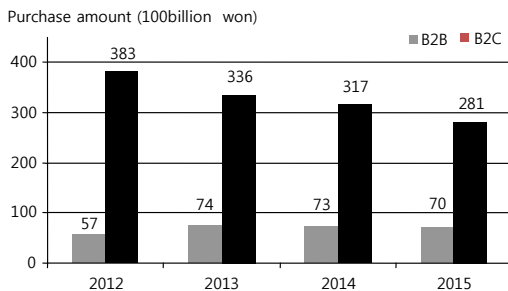
*** 서울시립대학교 경영대학 교수, 교신저자

**** 서울시립대학교 경영대학 교수

1. 서 론

1980년 컬러TV 방송 개시를 시작으로 1980년대 중반의 PC시장의 급속한 확산, 1990년대 중후반의 인터넷 사용자의 저변확대, 그리고 2000년대 후반의 스마트폰 등장 등으로 인해 국내 전자시장의 규모는 지속적으로 성장하여 왔다. 그러나 제품의 내구성 및 A/S의 향상과 제조사 간의 경쟁 심화로 최근 들어 시장의 성장세는 전반적으로 둔화내지는 감소되는 추세를 보이고 있다. 경제 상황 또한 가계 소득 증가율의 감소, 가계 부채 부담의 증가 등으로 향후 경기에 대한 불확실성이 점차 커지는 양상이며, 이로 인해 전자제품 제조사들은 경영의 효율성 제고를 위해 보다 과학적이고 객관적으로 수요를 예측하고자 하는 노력을 기울이고 있다.

국내 전자시장의 규모를 살펴보면 2014년에는 전년 대비 5% 감소한 39조 원으로 추산되며, 2015년은 2014년에 비해 약 10% 감소한 35.1조 원에 이를 전망이다. 이는 <Figure 1>에서 보듯이 같이 4년 연속 시장 감소를 의미한다. 2015년에는 고성능 스마트폰과 함께 기존 PC시장을 대체할 태블릿 PC, 하이브리드 PC 등이 시장수요를 이끌 것으로 분석되며, TV 부문은 경기둔화 및 모바일 대체로 인한 수요 감소가 예상된다(KDB Research Institute, 2015).



Source : DART System, Finance Supervisory Service.

<Figure 1> Domestic Electronics Market Trend

국내 전자시장은 크게 B2C와 B2B로 구분할 수 있다. B2C는 개인대상의 시장을 의미하며 할인점,

양관점, 백화점, 공급사의 전속점, 홈쇼핑, 온라인 쇼핑몰의 개인판매가 이에 해당된다. 반면에 B2B는 기업과 공공기관 대상의 시장을 뜻하는데, 기업용 전자기기를 중심으로 한 B2B 시장은 앞으로 성장 속도와 수요가 매우 클 것으로 예측되고 있다. 이것은 각 제품이 새로운 기술과 융합을 통해 더 큰 시장을 형성할 수 있으며, 기업 간 협력을 통해 예측이 가능한 지속적인 수익을 만들 수 있기 때문이다. 따라서 최근 전자회사들은 한계에 다다른 B2C 전자시장을 대체하는 방안으로 B2B 전자시장 공략을 서두르고 있다.

B2B 시장은 다시 공공시장과 민수시장으로 구분할 수 있는데, 정부예산에 따라 구매력이 결정되는 공공시장은 수요가 명확한 반면, 민수시장은 기업체가 속한 업종과 용도에 따라 사용되는 제품이 상이하여 시장의 크기를 측정하기가 매우 어렵다. 민수시장이란 일반기업들이 물품을 구입하는 시장을 의미하는데, 무엇보다도 민수시장에 대한 잘못된 수요예측은 전자제품 제조사에게 과잉투자나 기회손실 등의 금전적인 손실뿐만 아니라 시장지배력 약화 및 새로운 경쟁자의 부상 등으로 더욱 심각한 문제를 초래할 수 있으므로 정확한 수요예측은 매우 중요한 일이 아닐 수 없다. 민수시장에 대한 정확한 전자제품 수요를 예측하기 위해서는 기업의 재무상태, 업종이나 규모, 전자제품 구매정책과 사용용도, 기업이 속한 지역 등의 기업 자체 속성뿐만 아니라 경제적·사회적 여건, 제조사 간의 경쟁구도 등과 같은 다양한 외부적인 요인들도 함께 고려해야 하나 자료의 수집 및 환경의 불확실성으로 인해 많은 어려움이 따른다. 본 논문에서는 전자제품 마케팅 및 영업 담당 전문가들의 의견을 토대로 정성적 기반의 B2B 전자제품 사용용도별 수요예측 모형과 다중회귀분석을 이용한 정량적 수요예측 모형을 제시하고자 한다. 수요예측을 위한 제품은 데스크탑 PC와 노트북 PC를 포함한 개인용컴퓨터(PC)로 한정하였다. 사용용도별 수요예측 모형을 위해서는 사용 용도를 개인 업무용, 공통 업무용, 관측용, 복지용 등의 4가지로 구분하여 정의

하였고, 다중회귀분석 모형에서는 지역과 업종, 기업의 규모를 다음의 기준에 따라 분류하여 변수로 사용하였다.

- 지역 : 서울, 경기 등 17개 시도로 구분하고, 252개의 시/군/구 단위로 세분화함
- 업종 : 통계청 업종분류 중 제조업에 해당하는 24개의 중분류 체계임
- 규모 : 기업체를 종업원 수에 따라 1~4인, 5~9인, 10~19인, 20~49인, 50~99인, 100~299인, 300인 이상으로 구분함

논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서 수요예측과 관련된 다양한 연구들을 조사하였으며, 제 3장에서는 사용용도별 수요예측 방안을 제시하고 장·단점을 분석하였다. 제 4장에서는 다중회귀분석을 이용하여 수요예측 모형을 구축하고 모형의 유의성을 검증하였으며, 결론 및 연구의 한계에 대해 마지막 장에서 논하였다.

2. 문헌연구

수요예측이란 기업이 일정시기 동안 판매하는 매출이나 서비스의 규모를 예측하는 것을 말하며, 대내외적 불안요소의 증대, 소비 트렌드의 급격한 변화, 기술발전에 의한 대체제의 증가 등으로 기업의 전략적 의사결정에 있어 매우 중요한 이슈로 자리 잡고 있다. 특히 신제품의 도입이나 타겟 시장의 선정, 기존제품의 성숙 및 철수 시기 등의 예측은 마케팅 의사결정에 있어서 매우 중요한 이슈이기도 하다. 수요예측 기법들은 크게 정성적 기법과 정량적 기법으로 분류한다.

정성적 수요예측 기법은 경영층이나 전문가 등 해당 분야에 관한 전문지식을 갖고 있는 사람들의 경험과 의견을 바탕으로 수요를 예측하는 기법이다. 이 방법은 주로 새로운 제품이나 서비스와 같이 과거 자료나 참고할 만한 자료가 불충분한 경우에 주로 활용하는데, 대표적인 기법으로는 델파

이법(Delphi Method), 시장조사법(Market Research), 인덱스분석법(Index Method) 등이 있다(Lee and Ryu, 2012; Ryu, 2013). 이에 반해 정량적 수요예측 기법은 이전까지의 시장수요 자료를 토대로 미래의 수요를 예측하는 방식이다. 대표적으로 시계열 모형, 회귀분석 모형 등이 있는데, 시계열 모형은 주로 월별 매출변동과 같은 단기예측에 사용되고 있으며, 회귀분석 모형은 수요를 산정하고자 하는 대상 시장과 이와 연관성을 가질 것으로 예측되는 여러 가지 변수들과의 관계를 수식화하는 방식이다(Park et al., 2010; Doane and Seward, 2014).

그동안 정성적, 정량적 수요예측 기법은 다양한 산업 분야에 걸쳐 폭 넓게 활용되어 왔으나 B2B 전자제품 시장 수요예측에 대한 연구는 매우 미흡한 수준이라 사료된다. 다만 B2B 전자시장 중 특정 제품에 대한 시장수요 연구가 일부 진행되었는데, 모바일 B2B 수요에 대한 조사 분석이 이와 관련된 연구이다. Kim(2005)에서는 모바일 B2B의 동향과 함께 사용자, 공급자, 대학, 연구소 등의 관련 전문가들의 설문조사를 통해 수요조사를 실시하였고, 사업, 시장, 콘텐츠/응용, 기술개발, 그리고 법제도 등을 포함한 5개 영역에 대해 조사하였다. 그러나 5점 척도에 의한 우선순위를 조사하였을 뿐 직접적으로 B2B 수요를 측정하지는 않았다. Lee et al.(2006)에서는 이동통신 단말기의 가격과 성능에 따른 구매수요를 보조금과 교체주기를 중심으로 분석하였는데, 보조금 지급 시 교체주기가 3개월 이상 짧아진다는 결과를 제시하였다. 그러나 두 개의 대표적 특성만을 고려함에 따라 실수요 예측에는 다소 한계가 있었다고 판단된다. Han and Lee(2010)는 B2B 시장의 정성적 요인에 있어서 구매자와 공급자 간의 친교관계가 수요에 많은 영향을 준다는 가정 하에 구매기업 실무자 대상의 설문조사를 통해 단순히 친교관계보다는 공유된 경험, 긍정적 감정, 신뢰도, 경제적 거래성과 규모 등이 수요의 주요 요인이라는 것을 제시했다. B2B에 관한 연구로 수요예측과 직접적인 관련성은 적

지만 Park et al.(2002)은 B2B거래에서의 고객가치를 소비자동향지수(CSI : Customer Sentiment Index) 점수로 측정하였는데, 정성적 방법으로써 고객의 구매 전 중요도와 구매 후 만족도에 대한 상대적 가치로 고객의 현재가치를 측정하고, 고객 CSI 점수로 요인분석을 실시하여 미래가치를 예측하였다. 하지만 고객의 소비자 동향지수 점수만으로는 고객행동 가치를 산정하여 객관적인 수요예측 지표로 사용하기에는 다소 한계를 지니고 있다.

한편, B2C와 B2B를 포괄한 전반적인 전자제품 시장에 대한 수요예측에 관한 연구도 진행되었다. (Noh et al., 2010)은 전반적인 전자산업에서의 수요예측 정확도와 재고수준을 측정하기 위한 수학적 모형을 제시했는데, 수요예측 정확도와 재고수준과의 논리적 관계를 이용하여 재고의 변화량을 실 판매량 대비 수요예측 정확도로 표현하였다. 그 결과 예측 판매 값이 실제 판매 값보다 클 경우 재고의 변동을 줄이기 위해서는 수요예측 정확도가 제고되어야 함을 강조하였다. 전자제품 분야와는 다소 차이가 있으나(Yeo and Yoon, 2012)은 환경·에너지 계획 자료를 사용하여 도시에너지 수요예측 알고리즘을 개발하였으며, 이를 시스템화하여 에너지 사용량을 예측하였다. 특이할 만 한 점은 지역 환경 및 기후와 더불어 건물의 용도, 면적 등 도시 시설물을 표준 모델화하여 에너지 수요예측을 가능하게 한 것인데, B2B 전자제품 중 시스템에어컨이나 빌트인 가전제품에 대해서도 수요환경이 유사하다는 점을 고려할 때 수요예측에 이러한 방법을 사용할 수 있다고 판단된다. 시계열 분석에 의한 수요예측은(Seo and Rhee, 2003)가 국내 기업의 3년 간 냉장고 판매액을 기준으로 계절적 요인을 제거하여 분석하였다. 다만 이 연구는 냉장고 시장 전체에 대한 수요예측이라기보다는 단일회사의 판매예측 범위에서 수행되었다. (Jeon et al., 1990)은 TV보급률과 가구 수의 상관관계를 분석하여 수요를 예측하였다. 특히 이 모형은 가구 수에 따른 냉장고, 자동차 등 내구성 가정용품의 수요예측에도 확대 적용이 가능하다고 짐작되

나, 구입업체의 업종, 규모에 따라 특성이 상이한 B2B 수요예측에 적용하기에는 다소 어려움이 있다. Jang(2008)은 POS(Point of Sale) 데이터 기반의 수요예측 연구를 수행하여, 전자회사의 수요관리 특성을 파악하고 예측 정확도가 재고와 판매실기에 미치는 영향을 분석하였다.

G2B 시장의 수요예측에 관한 연구도 일부 수행되었다. B2B 시장은 전체 전자제품의 수요를 예측하는 데 필요한 데이터를 수집하기 어려운 반면에 G2B 시장은 조달청 종합쇼핑몰(나라장터)에 있는 정보를 활용할 수 있기 때문에 데이터 수집 차원에서 연구를 수행하기가 상대적으로 수월하다는 장점이 있다. 나라장터 정보를 활용하여 Park and Ahn(2014)는 공공 데이터를 체계적으로 활용하여 ARIMA 모형 기반의 시장 수요예측 프로그램을 구현하고 제품별 수요를 측정하였다.

3. 사용용도별 수요예측

B2B 수요예측은 제품을 판매하는 공급업체의 입장에서 볼 때 생산량과 재고량의 적정한 수준을 유지하기 위해 반드시 요구되는 기능이며, 그동안 공급업체들은 주로 과거의 패턴에 근거하여 수요를 예측하여 왔다. 그러나 공급업체 자신들의 기준이 아닌 제품을 구매하는 업체 입장에서 “구매업체의 어느 사용층이(Who), 어느 시기에(When), 어떤 장소에서(Where), 어떠한 용도로(What), 왜(Why) 사용하는가?”를 근거로 예측한다면 보다 구체적이고 정확한 수요예측을 기대할 수 있다고 사료된다. 여기에서 ‘누가’ 사용하느냐에 따라서는 임직원과 구매업체의 고객으로 구분할 수 있으며, ‘언제’라는 시기는 1년이라는 기간으로 정할 수 있지만, 임직원을 모집할 때나 사업장의 이전시기가 될 수도 있다. ‘어디서’는 사무실, 공장, 연구소 등을 사례로 들 수 있으며, ‘무엇을’은 각각의 용도에 맞는 전자제품이 무엇인지를 의미한다. ‘왜’는 제품을 사용하는 목적이 업무용으로 사용하는 것인지? 관측용으로 사용하는 것인지? 임직원 복지용

으로 사용하는 것인지의 판단 기준이 된다. 따라서 사용용도별 수요예측은 구매 업체의 입장에서 수요를 고려함으로써 보다 정확한 수요예측을 하는데 도움을 줄 수 있다.

구매업체 측면에서의 사용용도별 수요예측은 정성적 수요예측 기법으로 개별 기업의 B2B 수요예측을 위해 전자제품의 사용용도를 구체적으로 조사하고, 용도별로 표준 수요산정 계산식을 정의한 후, 이를 토대로 전체 B2B 수요를 산정하는 방식이라고 할 수 있다. 본 연구에서는 사용용도 및 용도별 수요산정 계산식을 국내 전자회사 영업 및 마케팅 담당 임직원 131명과 인터뷰 및 설문조사를 통해 도출하였는데, 사용용도는 개인 업무용, 공통 업무용, 판촉용, 복지용 등 4가지로 구분하여 <Table 1>과 같이 정의하였다.

또한 용도별 수요산정 계산식은 개인 업무용의 경우 (사무직원수)÷(교체연한)×(판매단가)'로, 공

용 업무용은 '(전체직원 100인당 1대)×(판매단가)' 등으로 기준을 정하였다. 구체적인 계산식 및 기준 등은 <Table 2>에서 정리하였다.

예를 들어, 2014년 A기업의 전체직원 수가 1,000명, 사무직원의 수가 200명이고, 매출액이 200억, 판촉비 비중이 5%, 신용등급이 C등급이라고 가정하자. <Table 2>의 기준에 따라 사용용도별 수요를 산정하면 아래의 계산식 결과와 같이 2014년 이 기업의 총 PC 수요 금액은 3,860만 원으로 예측할 수 있다.

사용용도별 수요예측 기법의 타당성 검증을 위해 500개의 국내 기업을 대상으로 PC 구매실태 조사를 실시하였다. 이중 198사가 회신했으며, 답변의 신뢰도가 상대적으로 높다고 판단되는 139사를 대상으로 사용용도별 수요예측 기법을 적용하였다.

<Figure 2>는 139개 기업에 대한 기초통계 분석 결과로서, 평균 사무직원의 수는 207명이고, 1

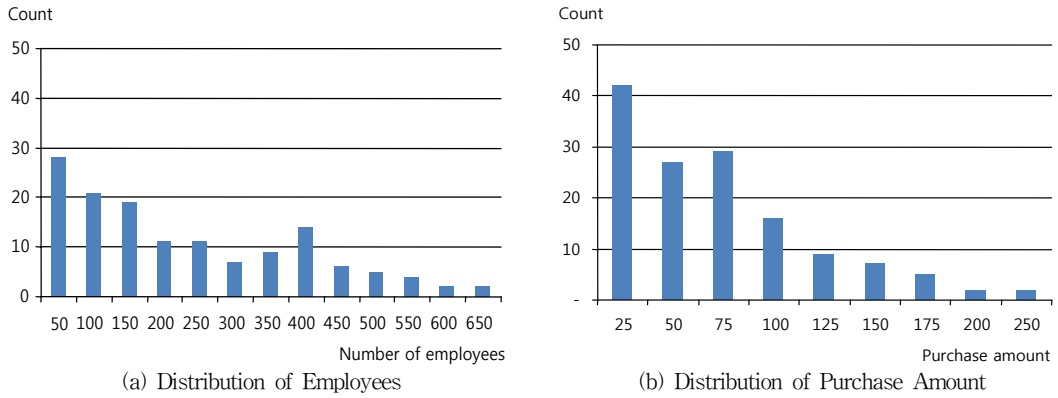
<Table 1> Classification of Purpose of Use

Purpose	Definition
Personal Work	PC used for personal work of white color
Common Work	PC used for common work at office, factory, research center, etc.
Promotion	PC provided for various promotions
Welfare	PC provided to all employees for welfare

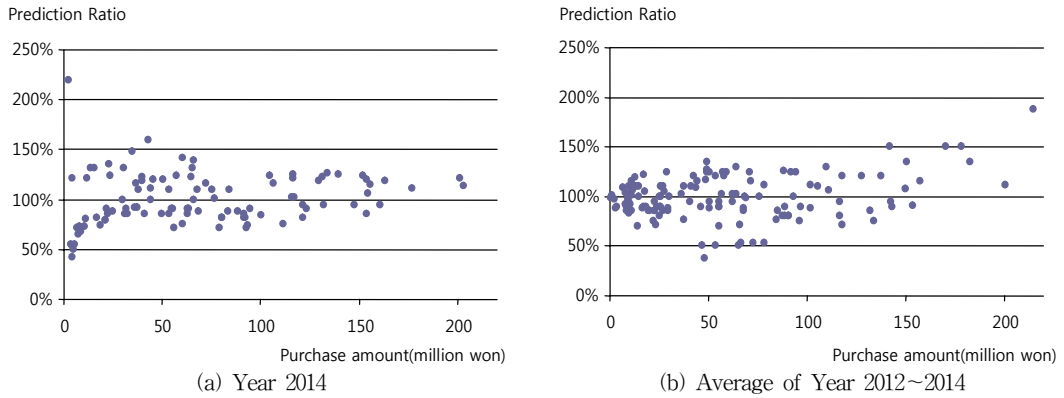
<Table 2> Demand Estimation Formula

Purpose	Demand Estimation Formula	Remarks
Personal Work	(Number of white color workers) ÷ (PC Exchanging period) × (Unit selling price)	◦ PC Exchanging period : 5 years ◦ Credit rating threshold : Class 'A' = ₩200,000, Class 'B' = ₩100,000, Class 'C' = ₩0
Common Work	(Number of all employees/100) ÷ (PC Exchanging period) × (Unit selling price)	
Promotion	(Sales amount) × (Promotion weight) × 0.5%	
Welfare	(Number of all employees) × (Credit rating threshold)	

개인 업무용 :	사무직원 수(200명)÷교체연한(5년)×판매 단가(80만 원)	= 3,200만 원
공통 업무용 :	전체직원 수(1,000명)÷100명÷교체연한(5년)×PC판매 단가(80만 원)	= 160만 원
판 촉 용 :	매출액(200억)×업종별 판촉비 비중(5%)×0.5%	= 500만 원
복 지 용 :	임직원 수(1,000명)×C등급(0원)	= 0원
합 계		3,860만 원



<Figure 2> Statistics of Survey Data



<Figure 3> Scatter Plot of Prediction Ratio

~50명 구간에 가장 많은 28개 기업이 분포되어 있다는 것을 알 수 있다. 또한 평균 구매액 규모는 5,879만 원이고, 2,500만 원 미만 구간의 구매액 규모 기업이 가장 많았다.

<Figure 3>은 139개 기업에 <Table 2>의 계산식을 적용하여, 2014년과 2012~2014년 3년간의 평균 PC 구매액에 대한 추정수요를 산정한 결과를 각각 보여주는 산점도이다. <Figure 3>(a)와 <Figure 3>(b) 모두 예측률 100%를 중심으로 분포되어 있으나, 구매액이 5천만 원 이상일 때는 2014년도에서, 5천만 원 미만의 경우는 2012~2014년도 평균이 100%에 더 밀집되어 있다는 것을 알 수 있다. 이와 같은 사실은 <Table 3>의 통계표에서도 확인되는데, 구매액이 5천만 원 미만일 때 2014년과

3년 평균(2012~2014년) 예측률 평균 값은 기업별 차이가 상쇄됨에 따라 각각 98%와 97%로 매우 높았으나 표준편차는 2014년이 34%로 3년 평균에 비해 약 18% 이상 높게 나타난다.

반면에 구매액이 5천만 원 이상이었을 때는 2014년도의 예측치 평균값과 표준편차가 각각 101%와 19%로 3년 평균의 102%와 26%에 비해 평균은 1%, 표준편차는 7% 낮았다. 위의 결과를 토대로 연간 PC 구매액이 5천만 원 이상인 대기업에 대해서는 최근 1년치 정보를 이용하고, 5천만 원 미만의 중소기업에 대해서는 최근 3년치 정보를 이용하여 수요를 산정하는 것이 바람직하다고 판단된다. 이와 같은 판단의 근거는 실무적인 측면에서도 설명이 가능한데 장기적으로 판촉용 등 다른 수요가 발생

〈Table 3〉 Comparison of Prediction Ratio

Purchase Amount	Number of Company		Average Prediction Ratio (Standard Deviation)	
	Year 2014	Year of 2012~2014	Year 2014	Average of 2012~2014
Under 50,000,000 Won	42	69	98% (34%)	97% (16%)
Over 50,000,000 Won	61	70	101% (19%)	102% (26%)

〈Table 4〉 Variables and the Corresponding Codes

Type	Code	Remarks
Area Name	do_nm(State Code), ct_nm(City Code)	17 State Codes 252 City Codes
Business Type	C10~C34	24 Manufacturing Business Codes
Business Scale (Num. of Employees)	1~7	1 : 1~4 Employees 2 : 5~9 Employees 3 : 10~19 Employees 4 : 20~49 Employees 5 : 50~99 Employees 6 : 100~299 Employees 7 : Over 299 Employees
Purchase Amount	amt	Number of Product×Sales Price

할 수 있음에도 불구하고 매년 다량의 교체수요가 발생하는 대기업은 업무용 PC의 구매가 일정한 반면에, 경영상의 문제로 인원감축을 하거나 판촉용, 복지용도의 구매를 거의 하지 않는 중소기업의 경우에는 매년 PC 구매량이 일정하지 않기 때문이다.

국내에는 2014년 통계청 자료 기준으로 약 36만 개의 제조업 기업이 존재하며, 이것은 전체 기업의 9.8%에 해당한다. 사용용도별 수요예측 기법을 이용하여 전자제조업체에서 B2B PC의 국내 전체 수요를 예측하기 위해서는 이들 제조업 기업에 대해 사무직원 수, 전체직원 수, 매출액, 판촉비 비중, 신용등급 등의 구체적인 자료가 필요하나 현실적으로 이 같은 자료를 수집하는 데에는 한계가 있으며, 이것이 바로 사용용도별 수요예측 기법의 가장 큰 단점이라 하겠다. 다만, 이 기법은 개별기업의 수요 산정이 필요할 때 적절한 활용이 가능하다고 사료된다.

4. 다중회귀 분석 방법

이 장에서는 앞서 기술한 사용용도별 수요예측 기법의 단점을 보완하고 국내 전체 PC 시장의 규모를 예측하기 위해 가장 대표적인 정량적 수요예측 기법 중의 하나인 다중회귀분석을 활용하였다. 특히 B2B 수요예측이 목적임을 고려할 때 지역 내 업종별 기업체의 수 및 규모가 수요에 가장 큰 영향을 주리라는 가정을 근거로 분석을 수행하였다. 실제 분석을 위해 사용한 자료는 2014년 지역별, 업종별, 회사별, 기업규모별 매입처 자료로 B 신용평가회사로부터 수집하였다. 〈Table 4〉는 수집한 자료의 내역으로 지역은 17개 광역시/도 및 하위 252개의 시/군/구로, 업종은 통계청 업종분류 중 제조업에 해당하는 24개 중분류 체계이며, 기업규모는 해당 시/군/구에 속한 1~4인, 5~9인, 10~19인, 20~49인, 50~99인, 100~299인, 300인 이상 기업의 수를 포함한다. 그리고 구매액은 PC

(데스크탑 PC & 노트북 합산) 매출액으로 계산하였다. <Table 5>는 제조업 24개 중분류 체계에 대한 구체적인 내용이다. <Table 6>은 다중회귀분석을 위해 사용한 데이터의 구조로 전체 레코드(행)의 수는 시/군/구에 해당하는 252개이며, 24개

의 제조업 중분류 코드에 해당되는 기업체의 수를 각 종업원의 수에 따라 7개씩으로 세분하였으며, 최종적으로 168개(24×7) 변수(열)가 만들어졌다.

또한 구매액은 시군구별로 해당 시/군/구 지역 내 기업별 구입항목에서 PC로 표기된 것을 합산

<Table 5> List of Manufacturing Business Code

Code	Classification Name	Code	Classification Name
10	Food Products	22	Rubber and Plastic Products
11	Beverages	23	Other Non-metallic Mineral Products
12	Tobacco Products	24	Basic Metal Products
13	Textiles except Apparel	25	Fabricated Metal Products except Machinery and Furniture
14	Apparel, Clothing Accessories and Fur Articles	26	Electronic Components, Computer, Radio, TV and Communication Equipment
15	Tanning and Dressing of Leather, Luggage and Footwear	27	Medical, Precision and Optical Instruments, Watches and Clocks
16	Wood Products of Wood and Cork except Furniture	28	Electrical Equipment
17	Pulp, Paper and Paper Products	29	Other Machinery and Equipment
18	Printing and Reproduction of Recorded Media	30	Motor Vehicles, Trailers and Semitrailers
19	Coke, Hard-coal and Lignite Fuel Briquettes and Refined Petroleum Products	31	Other Transport Equipment
20	Chemicals and Chemical Products	32	Furniture
21	Pharmaceuticals, Medicinal Chemicals and Botanical Products	33	Other Manufacturing

<Table 6> List of Manufacturing Business Code

Area		Purchase amount(₩)	Manufacture of Food Products							Manufacture of Beverages							.....
			C10_1	C10_2	C10_3	C10_4	C10_5	C10_6	C10_7	C11_1	C11_2	C11_3	C11_4	C11_5	C11_6	C11_7	
Jeonbuk	Wanju-gun	300,152,151	75	25	10	7	1	2	4	6	2	1	0	0	0	0	.....
Gyeonggi	Seongnam Bundang-gu	285,121,512	25	8	3	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	.....
Gyeonggi	Paju city	256,121,510	182	19	15	14	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	.....
Gyeongnam	Gimhae city	245,955,480	251	22	41	5	5	2	0	6	4	0	0	0	2	0	.....
Seoul	Seodaemun-gu	231,845,715	111	46	1	1	4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	.....
Guangzhou	Seo-gu	225,845,214	98	19	15	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	.....
Seoul	Gwangjin-gu	221,510,891	130	10	12	11	2	0	0	6	2	0	0	0	0	0	.....
Incheon	Seo-gu	215,847,953	154	21	25	12	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	.....
Ulsan	Dong-gu	214,238,012	15	4	2	2	1	0	0	11	0	0	3	0	0	0	.....
Daejeon	Yuseong-gu	210,189,720	100	59	19	6	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	.....
Seoul	Dongjak-gu	205,179,232	106	16	11	5	6	2	1	4	0	3	0	0	0	0	.....
Gyeonggi	Sosa-gu, Bucheon city	204,285,369	11	3	5	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	.....
Gyeonggi	Osan city	201,511,549	52	16	10	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	.....
Chungnam	Asan city	200,519,249	221	25	51	14	1	0	4	6	2	0	0	0	0	0	.....
Gangwon	Gangneung city	189,751,344	215	8	22	10	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	.....
Daegu	Dalseo-gu	182,165,489	158	28	41	10	2	0	0	3	2	2	0	0	0	0	.....
Gyeongbuk	Gyeongsan city	181,423,515	138	31	21	10	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	.....
Daejeon	daejeok-gu	180,151,496	121	5	12	5	1	2	0	6	0	2	0	1	0	0	.....
Chungnam	Yeongi-gun	176,849,215	55	16	10	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	.....
Gyeongnam	Changwon city	165,421,850	218	61	10	11	8	0	0	11	5	4	1	0	2	0	.....
Jeonbuk	Jeonju city	156,548,792	208	43	41	11	1	0	1	5	4	0	0	0	0	0	.....

한 것이다. 이를 토대로 <Table 6>의 첫 번째 행의 일부를 해석하면 ‘전북 완주군’에는 종업원의 수가 1~4명과 5~9명인 식료품 제조업체의 수가 각각 75, 25개이며, 총 PC 구매액은 ₩300,152,151 원이다.

Analysis of Variance						
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F	
Model	69	8.338771E18	1.209510E17	13.99	<.0001	
Error	88	7.599914E17	8.636266E15			
Corrected Total	157	9.098763E18				

Root MSE	92931512	R-Square	0.9165
Dependent Mean	107257598	Adj R-Sq	0.8510
Coeff Var	86.64332		

Parameter Estimates							
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|	Standardized Estimate	Variance Inflation
Intercept	1	56504681	18714726	3.02	0.0033	0	0
C10_2	1	-4713958	1799682	-2.62	0.0104	-0.59283	53.96782
C10_3	1	3937896	3737664	1.05	0.2950	0.31579	94.65114
C10_4	1	4762756	3742348	1.27	0.2065	0.23315	35.95740
C11_4	1	-41441660	13156312	-3.15	0.0022	-0.19691	4.11637
C11_6	1	176277857	36842069	4.78	<.0001	0.36811	6.23596
C11_7	1	-232177480	75461958	-3.08	0.0028	-0.16937	3.19253
C12_1	1	206986942	161571166	1.28	0.2035	0.28366	51.65453
C12_4	1	464744175	180588872	2.57	0.0117	0.60397	58.02933

<Figure 4> Output of Multiple Regression Analysis

<Figure 4>는 다중회귀분석의 결과로 단계적 변수선택법(stepwise method)을 사용하여 변수를 선택하였으며, 변수 선정 및 제거 시 유의수준을 0.3으로 하였다. 최종적으로 69개의 독립변수가 선정되었으며, 전체 회귀모형의 F값 및 각 회귀계수에 대한 t값도 주어진 수준 내에서 유의하게 나타났다.

또한 다중결정계수(r^2)와 조정다중결정계수(Adjusted r^2)도 각각 0.91 및 0.85로 회귀모형에서 선택된 변수들의 설명력이 상대적으로 높았다. 최종적으로 구축한 모형의 식은 <Figure 5>와 같다.

<Figure 6>은 다중회귀 모형에 대한 잔차분석 결과이다. <Figure 6>(a)의 표준화 잔차도표는 실제 값과 예측 값의 차이를 나타내는 것으로 일부가 범위를 벗어났음에도 불구하고 실제 값과 예측 값의 차이가 ±2범위 내에 대부분 포함되어 있다. 따라서 예측 값이 비교적 정확하다는 것을 알 수 있다. 설명변수들이 극단에 치우치는 정도를 파악할 수 있는 <Figure 6>(b)의 레버리지도표에서도 일부만이 0.9 이상의 높은 영향력을 차지할 뿐 대부분은 고르게 분포한다고 볼 수 있다(McClave and Benson, 1985; Neter et al., 1985).

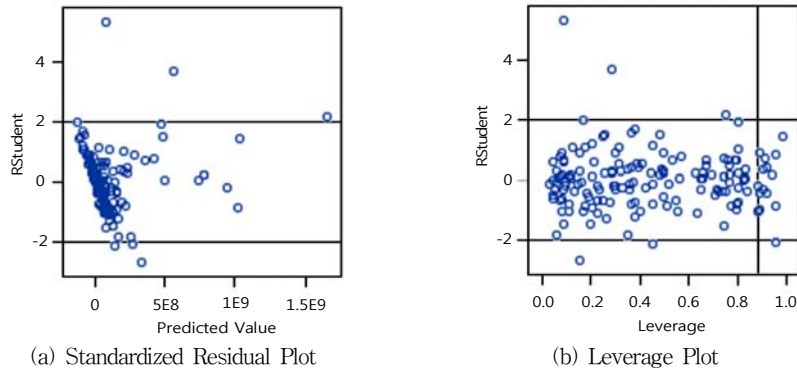
다중회귀분석에 의한 수요예측의 산출식으로 제조업 PC 수요를 계산하면 215억이 도출되는데, 2014년에 발표된 시장조사기관 가트너의 국내 시장수요 보고서에 따르면 2015년의 제조업 PC 수요는 210억으로써 다중회귀분석 결과와 비교하면 98%로 비교적 유사하다고 할 수 있다(Gartner, 2014).

5. 결론

본 논문에서는 B2B 전자제품 시장 중에서 공공 시장에 비해 상대적으로 수요예측이 용이하지 않

PC Demand for a Certain Area = 56,504,681
- 4,713,958×Manufacture of Food Products, 5 to 9 employees(C10_2)
+ 3,937,886×Manufacture of Food Products, 10 to 19 employees(C10_3)
+ 4,762,756×Manufacture of Food Products, 20 to 49 employees(C10_4)
- 41,441,660×Manufacture of Beverages, 20 to 49 employees(C11_4)
+ 176,277,857×Manufacture of Beverages, 100 to 299 employees(C11_6)
- 232,177,480×Manufacture of Beverages, 300 or more employees(C11_7)
+ 206,986,942×Manufacture of Tobacco Products, 1 to 4 employees(C12_1)
+ 464,744,175×Manufacture of Tobacco Products, 20 to 49 employees(C12_4)
• • • • •
+ 16,352,628×Other manufacturing, 10 to 19 employees(C33_3)
+ 35,259,285×Other manufacturing, 20 to 49 employees(C33_4)

<Figure 5> Final Regression Model



〈Figure 6〉 Residual Analysis

은 민수시장에 대한 PC 수요예측 방안을 연구하였다. 이를 위해 정성적 기반의 사용용도별 수요예측 기법과 정량적인 다중회귀분석에 의한 수요예측 기법을 제시하였다. 사용용도별 수요예측 기법에서는 현업 전문가의 의견을 반영하여 사용용도를 개인 업무용, 공통 업무용, 판촉용, 복지용 등 4가지로 구분하여 수요산정 계산식을 도출하였으며, 139개 기업을 대상으로 검증하였다. 또한 지역별, 업종별, 회사별, 기업규모별 PC 구매액 자료를 수집하여 다중회귀분석을 수행하였고, F값 및 t값 검증, 잔차분석 등을 통해 모형의 유의성을 검증하였다. 제시한 두 가지의 기법들은 각각의 상이한 특성을 지니고 있었는데, 개별기업의 수요 산정이 필요할 때에는 사용용도별 수요예측 기법을, 국내 전체 PC 시장의 규모를 예측하기 위해서는 다중회귀분석의 활용을 제시하였다. 수요예측 결과 사용용도에 의한 수요예측 기법은 편준편차가 다소 컸으나 예측률이 97%~102%사이로 높게 나타났다. 다만, 수요 구간별로 예측율의 편차가 존재함으로 대기업과 중소기업별로 적용해야 한다는 시사점을 낳았다. 다중회귀분석에 의한 수요예측 기법 결과 또한 2015년 PC 수요를 215억 원으로 예측하였는데 2014년에 발표된 가트너그룹의 국내 시장수요 보고서의 예측치인 210억 원과 비교할 때 비교적 유사한 것으로 나타났다.

본 논문의 실무적인 관점과 학문적인 관점에서

의 연구 기여도는 크게 두 가지로 구분할 수 있다.

첫째, 실무적으로는 B2B 마케팅 및 영업담당자에게 수요예측 시 고려해야 할 새로운 기준과 방향을 제시하였다. 사용용도별 기법은 개별기업을 대상으로 수요를 예측할 때 판매자가 아닌 구매자 입장에서 살펴봐야 할 4개의 요인들을, 다중회귀분석 기법은 거시적으로 B2B 상권을 분석할 때 지역과 기업의 업종 및 규모 등을 고려하여 예측모형의 독립변수로 사용하였다. 수요예측의 결과는 공급업체에 있어서 마케팅 및 영업 자원을 보다 효율적으로 배분하고 사용할 수 있는 지표로 활용될 수 있으며, 무엇보다도 조직의 지역별 성과분석에 객관적인 기준이 될 수 있다.

둘째, 학술적으로는 그동안 여러 문헌에서 제시하였던 정성적 및 정량적인 B2C 수요예측 기법들을 B2B 수요예측에 반영하여 의미 있는 결과를 도출하였다는데 의의가 있다. 정성적인 방법은 델파이법에서 제시한 것처럼 전문가의 조언을 구하고, 샘플조사를 통해 타당성을 검증하였으며, 다중회귀분석과 같이 정량적인 방법을 사용하여 B2B 상권의 수요예측 분석을 시도하였다.

다만 국내에는 수많은 제조업체가 존재하나 사용용도별 수요예측 기법의 타당성을 위해 139개만의 기업을 대상으로 하였다는 것과, 2014년도 자료만을 이용하여 다중회귀분석을 수행함으로써 인해 제시한 모형의 일반화에는 다소 한계를 지니고 있

다. 따라서 보다 많은 자료를 확보하여 모형의 객관화를 제고해야 하는 작업과 제조업 이외의 다양한 업종 및 PC 이외의 다른 전자제품에 대해서도 모형을 구축해야 하는 작업을 향후 과제로 남기고자 한다.

References

- Doane, D.P. and L.E. Seward, *Applied Statistics in Business and Economics*, 4th Ed., McGraw-Hill, 2014.
- Gartner Incorporated, “2015 Demand Forecasting Research”, *Gartner Report in October*, 2014.
- Han, S.L. and S.H. Lee, “Effect of Service Convenience on the Relationship Performance in B2B Markets : Mediating Effect of Relationship Factors”, *Journal of Channel and Retailing*, Vol.16, No.4, 2010, 65-93.
(한상린, 이성호, “B2B 시장에서의 서비스 편의성이 관계성과에 미치는 영향 : 관계적 요인의 매개 효과 분석”, *유통연구*, 제16권, 제4호, 2010, 65-93.)
- Jang, J.H., “Case Studies on the Impact of the Review and Demand Forecast Accuracy of the Characteristics of Electronic Products Inventory Increase and Decrease Demand Forecasting and Sales Groups”, *Korea University MBA Master's Thesis*, 2008.
(장재호, “전자제품 수요예측의 특성에 대한 고찰과 수요예측 정확도가 재고증감 및 판매실기에 미치는 영향에 관한 사례 연구”, *고려대학교 경영전문대학원 석사학위논문*, 2008.)
- Jeon, C.H., J.S. Go, and D.S. Seo, “A Study of Forecasting Method for Domestic Demand of Electric Home Appliances”, *Conference Proceedings of KIIE*, 1990, 125-139.
(전치혁, 고제석, 서대석, “전자제품 수요예측 모델 개발에 관한 연구”, *대한산업공학회공동학술대회논문집*, 1990, 125-139.)
- KDB Research Institute, “2015 The Second Half of Domestic Industry Views”, *KDB Monthly Bulletin in July*, 2015, 39-86.
(KDB 산업경제연구소, “2015 하반기 국내 주요산업 전망”, *산은조사월보*, 2015, 39-86.)
- Kim, C.W., “Survey and Analysis of Mobile B2B Demand”, *The Journal of Society for e-Business Studies*, Vol.10, No.2, 2005, 1-19.
(김철환, “모바일 B2B 수요에 대한 조사 분석 연구”, *한국전자거래학회지*, 제10권, 제2호, 2005, 1-19.)
- Lee, S.B. and C.H. Ryu, *Production and Operations Management*, 4th Ed., Myung Kyung Sa, 2012.
(이상범, 류춘호, *현대 생산·운영관리*, 제4판, 명경사, 2012.)
- Lee, S.H., J.B. Kim, B.C. Lee, and Y.B. Kim, “A Study on Forecasting the Demand of WCDMA Mobile Phones”, *Journal of the Korea Society for Simulation*, Vol.15, No.4, 2006, 153-160.
(이상훈, 김재범, 이병철, 김윤배, “WCDMA 이동통신 단말기 수요예측에 관한 연구”, *한국시물레이션학회논문지*, 제15권, 제4호, 2006, 153-160.)
- McClave, J.T. and P.G. Benson, *Statistics for Business and Economics*, 3rd Ed., Dellen Publishing Co, 1985.
- Neter, J., W. Wasserman, and M.H. Kutner, *Applied Linear Statistical Models*, 2nd Ed., Irwin, 1985.
- Noh, K.Y., S.B. Sim, and B.J. Jeong, “A Relationship between Sales Forecasting Accuracy and Inventory Level in Electronics Industry”, *Conference Proceedings of KIIE*, Vol.21, No.114, 2010, 890-894.
(노가연, 심승배, 정봉주, “전자 산업에서 수요예측 정확도와 재고수준과의 관계 연구”, *대한산업*

- 공학회 추계학술대회논문집, 제21권, 제114호, 2010, 890-894.)
- Park, H.K. and J.K. Ahn, "Demand Forecasting for G2B E-commerce Using Public Data : A Case Study of Public Procurement Service", *Journal of KIIT*, Vol.12, No.10, 2014, 113-121.
- (박현기, 안재경, "공공 데이터를 이용한 G2B 전자상거래 시장수요예측 : 조달청 사례를 중심으로", *한국정보기술학회논문지*, 제12권, 제10호, 2014, 113-121.)
- Park, C.J., Y.S. Park, C.O. Kim, S.H. Joo, and S.I. Kim, "A Study on Customer Characteristics in B2B Transactions Using Three-dimensional Positioning Map and Web-shape Customer Needs Analysis", *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, Vol.28, No.3, 2002, 274-282.
- (박찬주, 박윤선, 김창욱, 주상호, 김선일, "B2B 거래에서 3차원 포지셔닝 맵과 웹 모양 고객니즈 분석을 통한 고객 특성 연구", *대한산업공학회지*, 제28권, 제3호, 2002, 274-282.)
- Park, J.S., Y.S. Yoon, and L.S. Park, *Science of Statistics*, Dasanbooks, 2010.
- (박정식, 윤영선, 박래수, 현대통계학, 다산출판사, 2010.)
- Ryu, G.G., *Statistics*, Bobmunsa, 2013.
- (류근관, 통계학, 법문사, 2013.)
- Seo, M.Y. and J.T. Rhee, "A Study on the Seasonal Adjustment of Time Series and Demand Forecasting for Electronic Product Sales", *Journal of Applied Reliability*, Vol.3, No.1, 2003, 13-39.
- (서명율, 이종태, "전자제품 판매매출액 시계열의 계절 조정과 수요예측에 관한 연구", *신뢰성응용연구*, 제3권, 제1호, 2003, 13-39.)
- Yeo, I.A. and S.H. Yoon, "A Study on Urban Energy Consumption Estimation based on E-GIS DB", *Journal of The Architectural Institute of KOREA Planning and Design*, Vol.28, No.7, 2012, 269-278.
- (여인애, 윤성환, "E-GIS DB를 활용한 도시에너지 수요예측 방안에 관한 연구", *대한건축학회논문집*, 제28권, 제7호, 2012, 269-278.)

◆ About the Authors ◆



Jeongwoong Moon (jwmoon830@naver.com)

Jeongwoong Moon is currently a doctoral candidate majoring in MIS at College of Business, the University of Seoul. He received the M.S. degree in Telecommunication Engineering from Sungkyunkwan University. His research area includes CRM and Demand Forecasting in manufacturing industry.



Namsik Chang (nchang@uos.ac.kr)

Namsik Chang is a Professor at College of Business, the University of Seoul. He received his Ph.D in MIS from Eller College of Management, the University of Arizona. He has published in such journals as Journal of Management Information Systems, INFORMS Journal on Computing, Decision Support Systems. His research interests include development of Data Mining techniques and their applications to real world domains, and Database and Data Warehouse modeling.



Wooje Cho (wjcho1@uos.ac.kr)

Wooje Cho is an Assistant Professor at College of Business, the University of Seoul. Before joining the University of Seoul, he worked at the Ulsan National Institute of Science and Technology. He earned his Doctoral degree at the University of Illinois at Urbana-Champaign, and Master degree at the Carnegie Mellon University. His research interests lie in the strategy of IT firms, IT strategy, information security, and software engineering. His articles appear in journals such as IEEE Transactions on Engineering Management, Decision Support Systems, and Information Technology and Management.