

# 무선인터넷서비스 고객만족도 분석을 위한 구조방정식모형

소형기 · 손소영

연세대학교 컴퓨터과학 산업시스템공학과

## SEM for the Analysis of Customer Satisfaction for Wireless Internet Service

Hyoung-Ki So · So-Young Sohn

Recently the number of wireless Internet service user is increasing rapidly but there are some areas in which service level has not reached the expected level yet. In this paper, we apply ACSI model to measure the current level of customer satisfaction. As a result of ML estimation, we observe that satisfaction increases as the level of perceived quality increases. However, this model does not provide flexibility of adjusting data characteristics that wireless Internet service has, and it is not easy to find direct controllable feedback for better service. We propose a structural equation model that can overcome these problems and obtain that information transmission quality and proper fare policy can significantly improve the satisfaction level of wireless Internet users.

### 1. 연구 배경 및 방법

1900년대 들어 무선정보통신 기술이 비약적으로 발전하면서 'Mobile'은 이동통신 혹은 이동통신 기술을 기반으로 한 무선 인터넷 기술을 통칭하는 단어로 떠올랐다. 이제 개인간, 기업간 또는 개인 대 기업간의 거래도 인터넷을 이용하는 전자상거래를 뜻하는 'e-commerce'을 넘어 무선정보통신 기술을 이용하는 'm-commerce'의 단계로 접어 들었다. 미국의 리서치 기관인 Ovum은 2000년 8월 현재 전세계적으로 600만 명이 무선기기를 통해 인터넷에 접속하고 있으며, 2005년에 4억8400만 명으로 급증할 것이라고 전망하고 있다.

한국전자통신연구원(ETRI)의 '국내 무선인터넷 서비스 사용 실태 조사' 보고서에 의하면 우리나라에서도 무선인터넷의 사용자가 2000년 9월 현재 300만 명을 넘어섰다고 한다. 한국은 이제 인터넷 이용 인구 2천만 명, 무선인터넷 인구 1천만 명 돌파를 눈앞에 두고 원하던 원하지 않은 이제는 필연적으로 'Mobile 시대', 즉 'm 시대'에 살게 된 것이다.

특히 최근 들어서는 이동통신 단말기를 이용한 무선인터넷 사용이 크게 증가하고 있다. 따라서 이동통신 단말기 시장에서 이를 반영한 마케팅 전략이 중심이 되고 있으며 IMT-2000 서비스 개시 전까지 소비 시장의 핵이 될 것으로 예측되고 있다. 그러나 ETRI의 보고서에 의하면 무선인터넷의

이용자의 급증에도 불구하고 국내 무선인터넷을 통해 현재 제공되는 서비스들이 사용자들을 만족시키지 못하고 있다고 지적하였다. 그렇다면 과연 무선 인터넷 서비스 이용 고객의 만족도는 어느 정도인지 분석해 볼 필요가 있다. 또한 기업의 입장에서는 고객의 만족도를 향상시켜 재구매 등으로 유도하기 위해 만족도에 유의한 영향을 주는 요인은 어느 것인지를 규명해 보고, 고객의 입장에서는 보다 만족스러운 서비스를 받기 위해 개선이 요구되는 요인은 어떤 것인지를 분석해 볼 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 이동통신을 이용한 무선인터넷 서비스의 고객만족도를 측정해 봄으로써 무선인터넷의 특징을 반영한 측정변수들과 잠재변수인 고객만족도와 고객충성도간의 인과관계를 확인해 보고, 고객만족도에 영향을 주는 요소들을 도출해 보고자 한다.

고객만족도를 측정하는 대표적인 모델은 미국 미시간대학교 경영대학원 산하 국가품질연구소가 주관하는 American Customer Satisfaction Index (ACSI)를 들 수 있다. 그러나 ACSI 모델은 범용적 모델인 이유로 무선인터넷 서비스의 품질 특성 중 어떠한 요소를 개선해야 하는지를 구체적으로 피드백해 주지는 않는다. 본 연구에서는 고객만족도를 향상시키기 위해 무선인터넷 서비스의 어떤 특성을 향상시켜야 하는지를 분석해내기 위하여 구조방정식 모델을 제시하고, Maximum Likelihood 방법을 이용하여 추정하고자 한다.

본 연구의 2장에서는 고객만족지수를 측정하는 대표적인 모델인 American Customer Satisfaction Index(ACSI)에 대해 살펴보고, 그 문제점을 지적하였다. 3장에서는 ACSI의 문제점을 보완할 수 있는 구조방정식모형을 제시하였으며, 4장에서는 ACSI와 제시된 구조방정식모형을 적용하여 무선인터넷서비스에 대한 고객만족도를 측정하였다. 5장에서는 본 연구의 결론과 향후 연구 방향 등을 제시하였다.

## 2. ACSI 모델과 구조방정식모형

### 2.1 ACSI 모델

미국 국가경제연구회(National Economic Research Associates)는 1989년에 개발된 Swedish Customer Satisfaction Barometer(SCSB)을 가장 포괄적이며 일반적인 척도를 근거로 품질을 평가할 수 있고, 조사접근법 사용이 가능하며, 품질 측정 결과와 소비자의 행동을 연관지을 수 있는 모델로 평가하였다. 이 보고를 근거로 미국 품질연구회(ASQ)와 미시간대학의 국가품질연구소(NQRC)는 1994년에 SCSB의 모델링과 설문 방법론을 기초로 한 ACSI 모델을 개발하게 되었다. 현재 ACSI는 미국의 산업 전반에 걸친 소비자 제품이나 서비스의 품질에 대한 고객들의 만족도를 동일한 잣대로 측정, 동일 산업 내의 기업간, 나아가 다른 산업간의 고객만족도를 비교할 수 있게 함으로써 벤치마킹을 가능하게 해주는 경제지표로 이용되고 있으며, 유럽 및 아시아 각국에서도 이를 도입 적용하고 있다.

Fornell *et al.* (1996)은 ACSI의 특징을 다음과 같은 두 가지로 집약하여 설명하였다. 첫째, ACSI는 다른 측정 모델들과는 달리 전반적인 고객만족도를 잠재변수로서 측정하여 점수로 나타냄으로써 기업 및 산업 그리고 국가간의 비교 가능한 경제지표로 활용될 수 있다. 둘째, ACSI는 이미 제품 구매 및 서비스에 대한 경험을 가진 고객의 만족도뿐만 아니라 차후 고객의 충성도를 확인 설명할 수 있는 지표이다.

ACSI 모델은 <그림 1>과 같이 고객만족과 고객만족의 선행지표와 결과지표간의 인과관계의 프로세스를 반영하는 계량

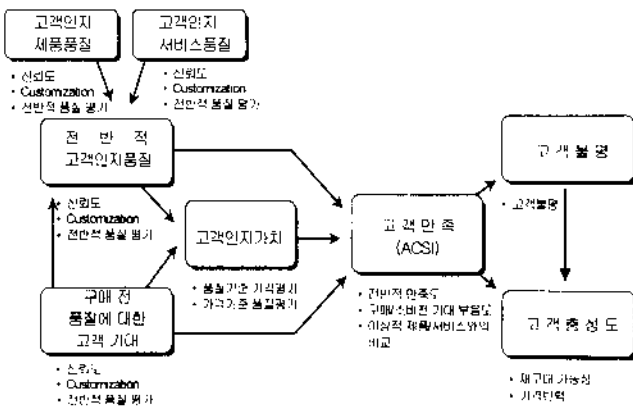


그림 1. ACSI 모델.

모델을 통하여 구해진다. 고객만족의 선행지표로는 고객의 구매 전 기대 수준(고객기대지수), 고객 인지 품질(제품 및 서비스 품질 만족도), 고객 인지 품질(품질 대비 가격 만족도)가 있으며, 그 결과지표로는 고객불만에 기인하는 고객불평 그리고 기업의 고객만족 노력의 궁극적인 목표인 고객충성도가 있다.

Deming(1981)과 Juran and Gryna (1988)은 품질 경험에 대한 두 가지 주요 요소를 제시하였는데, 그것은 제품과 서비스에 대한 고객의 요구 충족도와 이러한 요구들이 신뢰할 수 있을 정도로 전달되었는가 하는 것이다. Yi (1991)는 전반적으로 일반인들은 인지된 품질이 높으면 고객만족도 역시 커질 것이라고 하였다. 또한 Johnson (1984)은 고객 인지 가치는 소비자들이 유사한 브랜드와 범주들을 비교하기 위해 사용하는 최대공약수이다라고 하였으며, Hanser and Shugan (1983)은 성과를 측정하는 데 가치 개념을 사용함으로써 전체 응답자의 소득과 예산 제약상의 차이를 통제할 수 있으며, 고가 및 저가 제품/서비스간의 비교를 가능하게 하였다.

ACSI 모델은 수익성 예측지표로서 고객충성도와 고객불평에 대한 고객만족도 (ACSI)의 영향과 고객충성도에 대한 고객 불평의 영향을 확인하고 있다. Hirschman의 Exit-Voice Theory (1970)에 따르면, 증가된 고객만족의 즉각적인 효과는 감소된 고객불평과 증가된 고객충성도이다 (Fornell and Wemerfelt, 1987, 1988). Fornell (1992)은 고객충성도에 대한 고객불평의 영향을 보고, 이들 관계의 방향과 영향의 크기는 대개 회사의 불평처리시스템(Complaint-Handling System)의 효과성을 측정하는 것이라고 하였다. 즉, 불평이 높고 불평처리시스템이 비효율적일 때, 불평고객은 이탈하려는 경향이 있다라는 것이다.

<표 1>은 모델 추정에 사용되는 ACSI 조사 측정변수들을 기술한 것이다. 고객 기대 수준은 먼저 고객들에게 제품/서비스에 대한 지식과 경험을 근거로 자신이 기대했던 품질수준을 회상 또는 기억할 것을 요구함으로써 측정된다. 참고로 서비스업종의 경우는 제품 품질에 대한 질문은 생략된다.

Cadotte *et al.* (1987)은 고객만족을 평가하는 데 유일한 표준은 없다고 하면서, 대신에 만족에는 다양한 비교 기준, 예를 들어 가격 수준, 기대 수준 등이 반영되어야 한다고 하였다. 고객만족도(ACSI)는 Gap Theory와 Ideal Point Theory 등과 같은 이론적 근거를 바탕으로 <표 1>에 제시된 세 가지 측정변수를 사용하여 이들에 공통적인 개개의 평가 비중 또는 공통변량만을 추출한다. 따라서 고객만족은 각각의 성과 또는 기대에 의해 영향을 받지 않으며, 다만 성과(만족도)와 기대 사이의 심리적 차이와 고객의 이상점과 성과(만족도)간의 차이만이 고객만족을 측정하기 위해 사용될 뿐이다.

고객불평은 고객이 서신이나 전화로 본사에 공식적으로 불평을 하거나 소매업자 또는 종업원에게 구두로 불평을 제기한 빈도에 의해 측정된다. 마지막으로 고객충성도는 재구매 가능성 평가와 고객의 가격 허용율에 의해 측정된다.

Fornell *et al.* (1996)은 ACSI 모델의 목적을 동일 산업 및 이종 산업간의 벤치마킹이 가능하도록 '동일 잣대'로써, 광범위한 제

표 1. ACSI 모델에서 사용된 측정변수

측정변수	잠재변수
1. 전반적 품질 기대 수준 2. 고객의 개인적 요구 충족도 기대 수준 3. 제품의 예상 고장 및 문제 발생 빈도 기대 수준	고객 기대 수준
4. 전반적 제품/서비스 품질 평가 5. 고객의 개인적 제품/서비스 요구 충족도 평가 6. 제품의 예상 고장 및 서비스상의 문제 발생 빈도	고객 인지 품질
7. 가격 대비 품질 수준 8. 품질 대비 가격 수준	고객 인지 가치
9. 전반적 만족도 10. 기대 수준 대비 만족 수준 11. 고객의 이상적인 제품/서비스에 대한 만족 수준	고객만족 (ACSI)
12. 고객의 공식/비공식적 제품 및 서비스에 대한 불평	고객불평
13. 재구매 가능성 평가 14. 재구매시 가격 인상 허용률 15. 재구매 유도를 위한 제품의 가격 인하 허용률	고객충성도

품과 서비스에 일반적으로 적용이 가능한 고객만족 측정 모델이라고 하였다. 일반적으로 ACSI가 국가 및 산업 전체의 고객만족지수를 측정하여 비교하는 표준화된 모델로서 활용되는 것으로서의 기능은 아주 적합하게 수행하고 있다. 그러나 ACSI 모델이 범용으로 적용됨으로써 개별 제품 및 서비스 특성을 반영하지 못하는 것과, 이론적 배경, 추정방법론 등에서 나타나는 문제점을 몇 가지 지적하지 않을 수 없다.

첫째, ACSI 모델이 모든 산업 및 제품에 대하여 동일한 측정 모델 및 동일한 측정 항목을 적용함으로써 다양하고 특정한 산업 및 제품/서비스의 특성이 반영되지 못한 결과를 낳고 있다. 현재의 ACSI 모델과 같은 범용적 모델은 개별 기업의 벤치마킹 또는 경영 개선에 유의한 영향을 미치지 못하고 있는 것이다. Cadotte *et al.*(1987)과 Woodruff *et al.*(1983)의 주장과 같이 고객만족도의 측정은 단순히 고객의 심리적 만족 수준만을 측정하는 것에 그쳐서는 안된다. 측정된 고객만족도는 궁극적으로 제품/서비스에 대한 경영 및 마케팅 전략에 반영되어 경영 개선에 기여할 수 있는 피드백을 제공해야 한다.

둘째, ACSI 모델은 Gap Theory에 기초하여 고객만족은 다만 성과(만족도)와 기대 사이의 심리적 차이와 고객의 이상점과 성과(만족도)간의 차이로 측정하고 있다. 그러나 Cronin and Taylor (1992)는 은행 등을 비롯한 4개의 특정 업종을 대상으로 성과와 기대간의 차이를 측정하는 SERVQUAL과 성과만을 가지고 서비스 품질을 측정하는 SERVPERF를 비교하여 고객만족

도, 전반적인 서비스 품질 그리고 구매 의도와 의 인과관계 측정을 통하여 Gap Theory의 실제적인 증거가 없음을 주장하였다. 이것을 증명하기 위한 방법으로 고객만족, 전반적 서비스 품질과 구매 의도 등을 SERVQUAL과 SERVPERF 등과의 인과관계를 설명하는 구조 모델을 제시하였다.

셋째, Rodgers(1999)는 ACSI 모델에서 적용하고 있는 Partial Least Square 추정방법의 단점으로 유의하지 않은 잠재변수간 인과관계에서도 그 관계를 유지토록 해주고 있음을 지적하였다. 구조방정식모형에 적용할 수 있는 확증요인분석 및 다른 추정 방법론을 적용하여 범으로써 모델 적합도에 대한 검증과 잠재변수간의 인과관계의 개선 등의 작업을 수행할 수 없는 단점이 있다.

따라서 본 연구에서는 일반적으로 사용되는 ACSI 모델에 의한 고객만족도를 측정함과 동시에 ACSI 모델의 단점을 극복하고, 이동통신기기 및 무선인터넷 특성을 고려한 구조방정식모형을 제시하여 Maximum Likelihood 추정방법을 이용한 고객만족도를 구하여 비교해 보고자 한다.

구조방정식모형에서와 같이 ACSI 모델에서의 각 측정변수는 10점 척도로 측정하는(고객 불평, 고객충성도 제외) 데이터 구조를 갖는다. 따라서 ACSI 모델과 동일한 측정변수를 활용하거나 또는 분석하고자 하는 산업 및 기관의 특성 요인을 추가하여 구조방정식모형을 구성하여 ACSI 모델과 마찬가지로 다양한 산업 및 공공분야에서 고객만족도 측정 모델을 적용할 수 있을 것이다.

## 2.2 무선인터넷서비스 특성을 반영한 구조방정식모형

Woo and Fock(1999)는 구조방정식모형을 이용하여 홍콩의 이동전화 산업을 대상으로한 고객만족도를 측정하였다. 그들은 측정변수를 선정함에 있어서 이동통신의 특성을 고려하여 크게 통화 품질, 고객서비스, 직원 역량, 가격 정책 등 4가지 요소로 나누고, 하위항목으로 20가지의 질문을 구성하여 조사하였다. Bloemer *et al.*(1998)은 서비스 품질과 고객충성도간의 인과관계를 실험적으로 접근하였다. 특히 그들은 고객충성도의 요소들로 구전(Word-of-Mouth), 재구매 의도, 가격 민감도 그리고 불평 행동을 제시하여 SERVQUAL의 5가지 서비스 품질 차원인 신뢰성, 반응성, 보충성, 감정이입, 유형성과의 인과관계의 정도를 측정하였다. Nottingham *et al.*(2000)은 고객의 온라인 쇼핑 구매 결정 과정 모델을 제시하고, 웹 콘텐츠와 Interface상의 가능한 불확정적 요소들을 고려하여 고객만족도와 재구매 의도 등의 인과관계 프로세스를 실험하였다. McDougall and Levesque(2000)은 고객만족도와 미래의 고객 구매 의도에 영향을 주는 요인을 구조방정식 모델을 이용하였다.

한국전자통신연구원(ETRI)의 '국내 무선인터넷 서비스 사용 실태 조사'를 근거로 우리나라 무선인터넷 고객의 요구와 차후 고객의 요구를 종합해 볼 때 가장 큰 고객의 요구는 역시 요금 정책에 관한 것이며, 무선인터넷을 통한 정보 전송 품질, 고

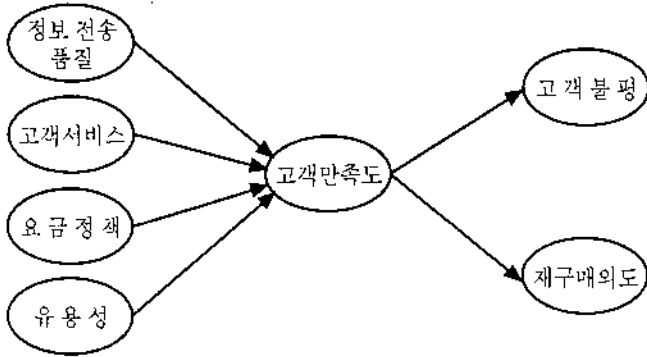


그림 2. 이동통신을 이용한 무선인터넷 서비스 고객만족도 구조방정식모형.

표 2. 구조방정식모형의 측정변수 및 잠재변수

측정변수	잠재변수
1. 전반적인 정보 전송 품질 2. 정보 전송 속도 3. 전송된 정보의 정확성	정보 전송 품질
4. 서비스센터의 위치 및 운영 시간 5. 서비스센터 직원의 역량	고객서비스
6. 품질 대비 가격 수준 7. 이용 요금 청구의 정확성 8. 가격 대비 품질 수준	요금정책
9. 서비스 정보의 다양성 10. 서비스 사용의 편리성 11. 이동통신 단말기의 무선인터넷 서비스 사용 적합성	유용성
12. 전반적인 만족도 13. 개인적 요구사항에 대한 만족도	고객만족도
14. 고객이 공식/비공식적 불평 제기 여부	고객불평
15. 재구매 가능성 평가	재구매 의도

객서비스 그리고 유용성 등에 관한 요구가 많은 것으로 알려졌다. 이러한 고객의 요구를 수용하여 본 연구에서는 <그림 2>와 같은 구조방정식모형을 제시하였다. 고객만족도에 영향을 미치는 요인을 무선인터넷 서비스의 정보 전송 품질, 고객서비스, 무선인터넷 서비스 이용 요금 그리고 무선인터넷 서비스의 유용성으로 구분하여 분석하였다.

본 연구에서는 국내의 무선인터넷 서비스가 대부분 이동통신기기를 기반으로 제공되고 있음을 고려하여 Woo and Fock (1999)가 제시한 이동통신의 특성 요인과 한국전자통신연구원(ETRI)에서 제시한 무선인터넷 서비스의 특성 요인들을 변수로 하여 구조방정식모형을 구성하였다.

<표 2>는 본 연구에서 제시한 구조방정식모형의 측정변수 및 잠재변수를 기술하였다. 정보 전송 품질을 측정하기 위하여 무선인터넷 서비스의 전반적인 정보 전송 품질과 정보 전송 속도 및 정확성을 측정변수로 사용하였다. 고객서비스를 지원하는 서비스센터에 대한 만족도를 측정하기 위하여 서비

스센터의 위치 및 운영 시간과 서비스센터의 문제 해결 능력, 고장 수리 능력 및 친절도 등을 직원의 역량으로 간주하고 측정하였다. 무선인터넷 서비스 이용시 고객의 가장 큰 관심사 중 하나인 이용 요금에 관한 만족도는 서비스 품질 대비 요금 정책의 적절성과 이용 요금 청구의 정확성을 측정변수로 사용하였다. 고객만족도는 무선인터넷 서비스의 전반적인 만족도 뿐만 아니라 고객 개인의 요구사항을 얼마나 충족시키고 있는지를 측정변수로 사용하였다. 잠재변수인 고객 불평과 재구매 의도는 각각 고객의 공식/비공식적 불평 제기 여부와 차후 재구매 의도에 대한 평가로써 측정하였다.

### 3. 무선인터넷서비스의 고객만족도 조사

#### 3.1 자료 수집 및 분석

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 설문 구성은 ACSI의 표준 설문 문항과 <표 2>의 구조방정식모형의 측정 항목을 반영하였다. ACSI의 설문조사방법은 각 기업/기관을 단위로 하여 설문을 실시하나, 본 연구에서는 개별 기업의 고객만족도를 측정하려는 의도를 배제하고, 현재 우리나라의 무선인터넷 서비스의 전반적인 고객만족도에 관하여 관심을 갖고 조사하였다.

설문은 서울지역에 거주하는 15세 이상 중 이동통신을 이용한 무선인터넷 서비스 사용 경험이 있는 남녀 100명을 대상으로 직접 방문하여 설문조사를 하였으며, 설문의 각 문항은 10점 척도로 평가하였다. 설문에 응답한 인원 중 유효한 결과를 제공한 설문자는 81명이었다. 한국전자통신연구원(ETRI)의 '국내 무선인터넷 서비스 사용 실태 조사' 결과에 따르면 국내의 무선인터넷 서비스 이용자는 15~24세의 이용자가 전체 응답자의 40%, 25~29세가 20%를 차지했으며, 직업별로는 대학생(45%), 중고생(35.3%), 일반·직장인(19.7%) 순으로 나타났다. 따라서 이를 근거하여 설문 응답자의 연령비를 10대(15세 이상) 10%, 20대 59%, 30대 22%, 40대 이상 9%로 구성하였으며, 응답자가 사용하고 있는 이동통신을 통한 무선인터넷 서비스 제공 회사별 응답자 비율은 SK텔레콤, 신세기통신, 한통프리텔, 한통엠닷컴, LG텔레콤의 비율을 각각 37%, 16%, 18%, 10%, 19%로 하였다.

설문 응답자의 평균 이동통신 사용기간은 2.5년이었으며, 월 평균 이동통신 이용요금은 41,300원으로 나타났다. 응답자의 33%가 무선인터넷 서비스를 1일 1회 이상 이용하며, 1주일에 1회 이상은 29%, 한달에 1회 이상은 12%이었고, 지금까지 5회 미만의 경험을 가진 응답자가 전체의 26%이었다. 또한 응답자의 무선인터넷의 사용 빈도가 높은 서비스는 스포츠 연예 정보(80%)이었으며, 전자우편(76%), 뉴스(52%), 주식정보(47%) 등의 순이었다. 현시점에서 이동통신 단말기 구입 및 이동통신 가입을 하게 된다면 가장 중요하게 고려할 요소에 대한 응

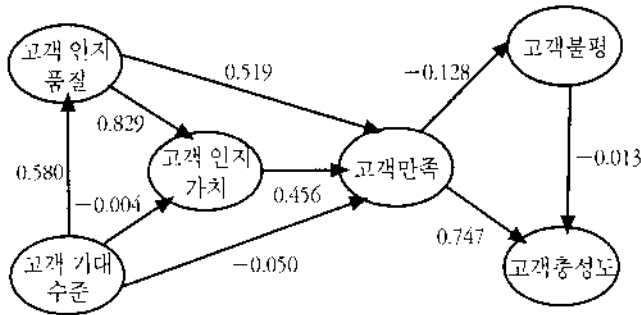


그림 3. ACSI 모델에 의한 고객만족도 측정 결과.

답으로는 무선인터넷 사용 환경(36%), 이용 요금(25%), 이동통신 회사 브랜드(17%), 단말기 디자인(16%), 기타 순으로 나타났다.

### 3.2 ACSI 모델을 적용한 고객만족도 조사

ACSI 모델의 표준 설문 문항을 근거로 이동통신을 이용한 무선인터넷 서비스에 고객만족도 설문조사 데이터를 ACSI 모델의 추정방법인 PLS(Partial Least Square)를 활용하여 분석하였다(Appendix A. 참고).

<그림 3>은 ACSI 모델에 의한 고객만족도 측정 결과를 도식화한 것이며, 기록된 수치는 각 경로간의 인과관계를 나타내는 경로값(path coefficient)이다. ACSI의 결과를 분석해 보면, 고객만족(ACSI)에 유의한 영향을 주는 것은 고객 인지 품질과 고객 인지 가치이며, 고객 인지 품질은 고객 기대 수준으로부터 유의한 영향을 받고 있다. 그러나 고객 기대 수준은 고객 인지 가치와 고객만족(ACSI)에 유의한 영향을 주고 있음을 알 수 있다.

종합적으로 볼 때 고객의 기대가 높을수록 제품/서비스로부터 인지되는 품질 수준은 높아진다는 결론을 얻을 수 있으며, 또한 고객의 인지된 품질 수준과 인지된 가치는 고객에게 높은 만족도를 제공하고 있는 것을 나타낸다. 따라서 고객만족을 향상시키기 위해서는 고객 인지 품질과 고객 인지 가치를 향상시키는 주된 노력이 요구되어질 수 있다. 또한 고객만족도는 고객충성도에 유의한 영향을 미치고 있다. 고객만족도가 높을수록 고객은 재구매의 가능성이 높아질 수 있음을 의미하고 있다. 잠재변수 중 고객 기대 수준은 고객 인지 가치와 고객만족에 유의하지 않는 인과관계를 나타내고 있다. 이것은 무선인터넷 서비스에 대한 높은 기대 수준에도 불구하고 인지된 가치와 만족 수준은 상대적으로 낮음을 반영한 결과이다.

### 3.3 구조방정식 모델을 적용한 고객만족도 조사

구조방정식모형을 적용하여 고객만족도를 측정하기 위하여 설문조사를 통해 수집된 자료들을 통계 분석 소프트웨어인 SAS를 이용하여 분석하였으며, 최우추정법(Maximum Likelihood)을 추정방법으로 적용하였다(Appendix B. 참고). 구조방정식모

형 분석에 앞서, 잠재변수와 해당 각 측정변수들간의 관계성을 검증하기 위하여 확증요인분석(Confirmatory factor analysis)을 하였다. 확증요인분석은 구조방정식모형을 분석하기에 앞서 모형의 적절성과 타당성을 확인하기 위해 측정변수와 잠재변수간 요인분석을 통해 제안된 구조방정식모형을 확증하게 된다. 본 연구에서 제시한 <표 2>의 측정 및 잠재변수들을 분석한 결과 모든 측정변수들이 유의수준 5%에서 유의한 것으로 나타났다. 이 결과는 모든 측정변수들이 각각의 잠재변수에 잘 포함되어 있다라는 것을 의미하며, 동시에 각각의 측정변수들은 해당 잠재변수를 잘 설명하고 있음을 의미하기도 한다. 따라서 본 연구에서 제시된 구조방정식모형은 설문조사 분석 결과 모형의 타당성이 검증되었다고 할 수 있다.

확증요인분석에 의해 타당성이 검증된 구조방정식모형을 적용하여 고객만족도를 측정하였으며, 그 결과를 <그림 4>에 제시하였다. 각 경로에 기록된 수치는 인과관계의 정도를 의미하는 경로값이며, 괄호 안에 각 경로의 t-value를 기록하였다. t-value를 통해 살펴보면 95% 신뢰구간에서 정보 전송 품질과 요금정책이 고객만족도에 유의한 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 무선인터넷 서비스 사용에 있어서 고객이 가장 관심을 가졌던 이용 요금과 정보 전송 속도 등의 품질이 고객만족에 유의한 영향을 미치고 있음을 재삼 확인할 수 있다. 따라서 무선인터넷 서비스를 제공하는 회사에게 고객만족도를 향상시키기 위한 대안으로 이 구조방정식모형을 통해 제시되어질 수 있다.

<그림 4>는 무선인터넷 서비스 품질 특성, 고객만족도, 고객불평 그리고 재구매 의도간의 인과관계를 보여주고 있다. 무선인터넷 서비스 품질 특성 중 정보 전송 품질과 요금정책이 고객만족도에 유의한 영향을 주는 것으로 나타났다. 이동통신 단말기를 이용하여 무선인터넷 서비스를 사용하는 고객은 현재 정보 전송 속도 및 정확성 등의 정보 전송 품질과 요금 정책에 따라 만족도에 가장 큰 영향을 미치고 있다는 결론을 얻을 수 있다. 그러나 고객만족도는 고객 불평과 재구매 의도 모두 유의한 영향을 주는 것으로 나타났다. 이는 현재 우리나라 무선인터넷 서비스의 수준이 고객을 만족시킬 정도의 서비스를 제공하고 있지 못함을 상기해 볼 때 고객만족도와 고객 불평간의 양(+)의 상관관계를 받아들일 수 있을 것이다.

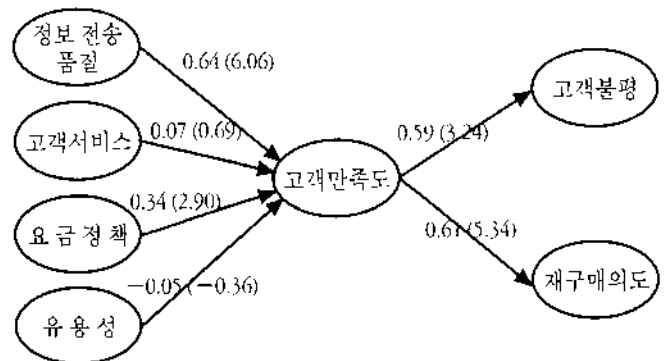


그림 4. 구조방정식모형 측정 결과: 경로값 (t-value).

### 3.4 모델 비교 및 분석

구조방정식모형과 ACSI 모델을 적용하여 고객만족도에 영향을 미치는 요인들에 대하여 분석하여 보았다. ACSI 모델도 일종의 구조방정식모형이다. 그러나 두 모델의 근본적인 차이는 추정방법에 있다. 물론 구조방정식모형도 PLS를 적용하여 추정할 수도 있다. 그러나 ACSI 모델의 추정방법은 PLS에 의한 방법으로 국한하고 있으며, 정해진 경로에 대한 수정없이 최적의 값을 추정하기 위한 수단으로 가장 적합한 추정방법이다. 물론 추정방법에 대한 우열은 모델과 요구되는 분석 내용에 따라 다르게 나타날 수 있다. 최근 연구가 이러한 방향에서 활발히 이루어지고 있음도 상기해 볼 필요가 있다.

앞서 ACSI 모델에 대한 문제를 제기하였다. ACSI 모델이 모든 산업 및 제품에 대하여 동일한 측정 모델과 항목을 적용하고 있음을 지적하였다. 동일한 모델과 측정 항목을 사용함으로써 고객만족지수라는 지표를 측정하여 기업/기관별, 산업별 그리고 국가별 고객만족도를 비교할 수 있다는 장점이 있는 반면에 특정 제품/서비스의 고객만족도에 미치는 특정한 요소를 발견해내기란 쉽지 않음을 본 연구에서도 확인하였다. 그러나 특정 제품/서비스에 대해 적합하게 고안된 구조방정식모형은 특정 제품/서비스뿐만 아니라 제품군 및 산업군에 대해서도 고객만족에 유의한 영향을 주는 요소를 찾아내어 마케팅 및 경영 개선의 피드백을 제공할 수 있다.

ACSI 모델은 고객만족(ACSI)을 측정하는 변수로 성과(만족도)와 기대 사이의 심리적 차이와 고객의 이상점과 성과(만족도)간의 차이를 이용하고 있다. 그러나 본 연구에서 제안한 구조방정식모형은 고객만족을 성과(만족도)의 지표를 이용하여 측정하고 있다. 이는 서비스 품질을 측정하는 모델인 Parasuraman *et al.*(1988)의 SERVQUAL 모델과 Cronin and Taylor (1992, 1994)의 SERVPERF 모델간의 차이점과 유사한 연구 과제가 될 수 있다.

본 연구에서 ACSI 모델을 적용하여 고객만족도를 측정한 결과를 분석함에 있어서 유의하지 않은 경로값으로 인하여 발생하는 문제를 지적하지 않을 수 없다. 구조모형에 대한 조정이 가능한 구조방정식모형과는 달리 정형화된 모형을 사용하는 ACSI 모델은 유의하지 않은 경로값에도 불구하고 계속 인과관계를 유지토록 하면서 다른 잠재변수에도 영향을 주고 있다. 그것이 바로 PLS에 의한 추정방법이다. 물론 PLS에 의한 추정방법을 적용함으로써 정형화된 모형을 가장 잘 설명하면서, 가장 적합한 경로값을 제공해 주고 있으나, 조정 가능하지 않은 모형으로 인하여 발생하는 문제를 해결할 수 있는 방법은 없다고 할 수 있다.

## 4. 결론

지금까지 이동통신을 이용한 무선인터넷 서비스의 고객만족도를 측정하기 위하여 구조방정식모형과 ACSI 모델을 적용하

여 분석 비교하여 보았다. ACSI는 고객만족도의 국가 지수, 7개 경제부문별 지수, 40여개 산업별 지수, 개별 기업/기관 지수 등을 검증된 계량경제모델을 사용하여 측정함으로써 동일 분야의 산업뿐만 아니라 타 산업 분야까지도 벤치마킹할 수 있도록 지표를 제공하고 있다. 그러나 ACSI는 개별 기업/기관의 특징을 반영한 진단적 측정 모델로서 활용되는 것에는 약점을 지니고 있음을 지적한 바 있다. 그러므로 최근 각 기업/기관에서는 업종 특성을 고려한 모델을 고안하기 위한 노력을 시도하고 있으며, 그러한 방법의 일환으로 본 연구에서는 구조방정식모형에 대하여 소개하고, 이를 적용한 고객만족도 측정을 하였다.

이동통신을 이용한 무선인터넷 서비스의 고객만족도를 측정할 결과 본 연구에서 제안한 구조방정식모형에서는 정보 전송 품질 및 요금정책이 고객만족에 가장 유의한 영향을 주는 것으로 나타났다. 반면에 ACSI 모델은 고객기대지수가 고객 인지 품질에 유의한 영향을 미치고, 고객 인지 품질은 고객만족(ACSI)에 유의한 영향을 주는 것으로 분석되었다. 결과적으로 ACSI 모델을 통해 볼 때는 고객 인지 품질을 향상시킴으로써 고객만족도를 향상시킬 수 있을 것이라는 결론을 얻게 되지만, 구조방정식모형을 적용한 결과를 통해서 무선인터넷 서비스의 품질 특성 중에서 정보 전송 품질(정보 전송 속도 및 정확성 등)과 요금정책의 적절성이 고객만족도를 향상시킬 수 있다는 구체적인 피드백을 얻을 수 있었다.

실제 ACSI를 측정하기 위하여서는 개별 기업별 250명 정도의 설문조사를 바탕으로 데이터를 분석하고 있으나, 본 연구에서는 제한된 여건상 충분하지 않은 데이터를 활용하여 분석하였다는 단점을 감출 수 없을 것이다. 차후 연구에서는 데이터 수집의 다양한 방법을 모색하여 충분한 데이터를 활용, 구조방정식모형을 적용하여 각 기업별 비교 분석을 통해 상호 벤치마킹이 가능토록 하여야 할 것이다. 이와 더불어 특정 산업 및 제품/서비스의 특성을 가장 잘 반영한 구조방정식모형을 제시하는 것에도 많은 연구가 진행되어야 할 것이다.

## 참고문헌

- 국내 무선인터넷 서비스 사용 실태 조사 (2000. 9), 한국전자통신연구원, 무선산업연구팀.
- 박정훈 (2001), 구조방정식모형을 이용한 전자쇼핑몰에서의 고객구매 의도 분석과 추정방법 비교, *연세대학교 석사학위논문*.
- Bloemer, J., Ko de Ruyter & Martin Wetzels (1998), Linking Perceived Service Quality and Service Loyalty: A Multi-dimensional Perspective, *European Journal of Marketing*, 33(11/12), 1082-1106.
- Cadotte, Ernest R., Robert B. Woodruff and Roger L. Jenkins (1987), Expectations and Norms in Models of Consumer Satisfaction, *Journal of Marketing Research*, 24(August), 305-314.
- Cronin, J. J. and Taylor, S. A. (1992), Measuring Service Quality: A Reexamination and Extension, *Journal of Marketing*, 56(July), 55-68.
- Cronin, J. J. and Taylor, S. A. (1994), SERVPERF versus SERVQUAL: Reconciling Performance-Based and Perceptions-Minus-Expectations Measurements of

Service Quality, *Journal of Marketing*, 58 (January), 125-131.

Deming, W. E. (1981), *Management of Statistical Techniques for Quality and Productivity*, New York: New York University, Graduate School of Business.

Fornell, C. and Wernerfelt, B. (1987), Defensive Marketing Strategy by Customer Complaint Management, *Journal of Marketing Research*, 24 (November), 337-346.

Fornell, C. and Wernerfelt, B. (1988), A Model for Consumer Complaint Management, *Marketing Science*, 7(Summer), 271-286.

Fornell, C. and Bookstein, F. L. (1982), Two Structural Equation Model: LISREL and PLS Applied to Consumer Exit-Voice Theory, *Journal of Marketing Research*, 19(November), 440-452.

Fornell, C. (1992), A National Customer Satisfaction Barometer: The Swedish Experience, *Journal of Marketing*, 56(January), 6-21.

Fornell, C., Johnson, M. D., Anderson, E. W., Cha, J. and Bryant, B. E. (1996), The American Customer Satisfaction Index: Nature, Purpose, and Findings, *Journal of Marketing*, 60 (October), 337-346.

Hausser, John R. and Shugan, S. M. (1983), Defensive Marketing Strategies, *Marketing Science*, 2(4), 319-360.

Hirschman, A. O. (1997), *Exit, Voice, and Loyalty-Response to Decline in Firms, Organizations and States*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Johnson, M. D. (1984), Consumer Choice Strategies for Comparing Noncomparable Alternatives, *Journal of Consumer Research*, 11(December), 741-753.

Juran, Joseph M. and Frank M. Gryna (1988), *Jurana's Quality Control Handbook*, 4th Edition, New York: McGraw-Hill, Inc.

McDougall, G. H. G. and Levesque, T. (2000), Customer Satisfaction with Service: Putting Perceived Value into the Equation, *Journal of Service Marketing*, 14(5), 392-410.

Nottingham, L., J. P. Shim and Yong B. S. (2000), Electronic Shopping: Exploratory Study on Key Factors of Disconfirmation, Department of Management and Information Systems, Mississippi State University.

Parasuraman, A., Zeithmal, V. A. and Berry, L. L. (1985), A Conceptual Model of Service Quality and its Implications for Future Research, *Journal of Marketing*, 49(Fall), 41-50.

Parasuraman, A., Zeithmal, V. A. and Berry, L. L. (1994), Reassessment of Expectations as a Comparison Standard in Measuring Service Quality: Implications for Further Research, *Journal of Marketing*, 58(January), 111-124.

Parasuraman, A., Zeithmal, V. A. and Berry, L. L. (1988), SERVQUAL: A Multiple Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality, *Journal of Retailing*, 64(Spring), 12-40.

Rodgers, W. (1999), The Influences of Conflicting Information on Novices and Loan Officers' Actions, *Journal of Economic Psychology*, 20, 123-145.

Testa, M. R. (1999), Satisfaction with Organizational Vision, Job Satisfaction and Service Efforts: An Empirical Investigation, *Leadership & Organization Development Journal*, 20(3), 154-161.

Wall, M. M. and Amemiya, Y. (1999), A Method of Moments Technique for Fitting Interaction Effects in Structural Equation Models. Division of Biostatistics, University of Minnesota.

Woo, Ka-Shing and Fock, H. Y. K. (1999), Customer Satisfaction in the Hong Kong Mobile Phone Industry, *The Service Industries Journal*, 19(3), 162-174.

Woodruff, R. B., Cadotte, E. R. and Jenkins, R. L. (1983), Modeling Consumer Satisfaction Processes Using Experience-Based Norms, *Journal of Marketing Research*, 20(August), 296-304.

Yi, Youjae (1991), A Critical Review of Customer Satisfaction, *In Review of Marketing 1990*, Valerie Zeithaml (ed.), Chicago, IL: American Marketing Association, 68-123.

부록

A. Partial Least Square 추정방법

Fornell and Bookstein(1982)과 박정훈(2001)에 의하면 PLS (Partial Least Squares) 방법에 의하여 다음과 같은 일반식으로 나타낸다.

$$E[\eta | \eta, \xi] = B\eta + \Gamma\xi$$

여기에서  $\eta' = (\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_m)$ 과  $\xi' = (\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n)$ 는 각각 내생변수와 외생변수의 벡터이다.  $B(m \times m)$ 은  $\eta$ 의 계수 파라미터 행렬이며,  $\Gamma(m \times n)$ 은  $\xi$ 의 계수 파라미터 행렬이다. 이것은  $E[\eta\xi'] = E[\xi\xi'] = E[\xi] = 0$ 이고, 여기서  $\zeta = \eta - E[\eta | \eta, \xi]$ 이다.

잠재변수를 실제 측정 가능한 측정변수로 연결시키기 위한 일반식은 다음과 같다.

$$y = \Lambda_y \eta + \epsilon$$

$$x = \Lambda_x \xi + \delta$$

여기에서  $y' = (y_1, y_2, \dots, y_p)$ 와  $x' = (x_1, x_2, \dots, x_q)$ 는 각각 측정된 내생변수와 외생변수의 벡터이다.  $\Lambda_y(p \times m)$ 과  $\Lambda_x(q \times n)$ 은 각각의 측정변수들에 상응하는 회귀계수의 행렬이며,  $E[\epsilon] = E[\delta] = E[\eta\epsilon'] = E[\xi\delta'] = 0$ 로 나타낼 수 있다.

<그림 5>와 같은 구조방정식 모델을 가설했을 때, PLS는 예측 오차인  $\sum \delta^2, \sum \epsilon^2, \sum \zeta^2$ 을 최소화하도록 계수를 결정하게 된다.

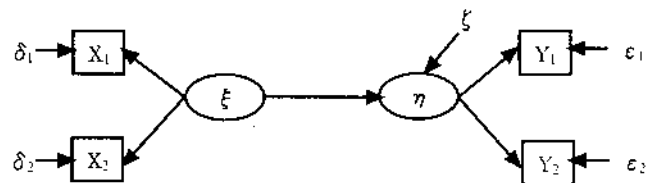


그림 5. 가설된 모델.

PLS에서 잠재변수는 다음 식과 같이 측정변수들의 선형 조합으로 나타낸다.

$$\eta = \pi_\eta y$$

$$\xi = \pi_\xi x$$

여기에서  $\pi_\eta(p \times m)$ 와  $\pi_\xi(q \times n)$ 는 회귀계수 행렬이다.

계수를 추정하기 위해 우선  $\pi_\eta, \pi_\xi$ 에 초기값을 주고,  $\eta$ 를 구하여  $x_1, x_2$ 를 독립변수로 하여  $\eta$ 에 회귀분석을 한다. 이때 추정된  $\eta$ 를  $\xi$ 로 간주한다. 마찬가지로  $\pi_{\xi 1}, \pi_{\xi 2}$ 에 초기값을 준 후  $\xi$ 를 구해  $y_1, y_2$ 를 독립변수로 하여  $\xi$ 에 회귀분석한다. 이때 추정된  $\xi$ 를  $\eta$ 로 간주한다. 이런 방법으로 잠재변수  $\xi, \eta$ 를  $k$ 번 추정하면서  $\xi_k$  값은  $\xi_{k-1}$  값에,  $\eta_k$  값은  $\eta_{k-1}$  값

에 가까워질 때까지 추정한다. 여기서  $\xi_k$ 를 독립변수로  $\eta_k$ 를 종속변수로 회귀분석하여 잠재변수들간의 인과관계를 산출한다.  $\pi_{\xi_1}, \pi_{\xi_2}$ 는  $x_1, x_2$ 를 독립변수로  $\xi_k$ 를 종속변수로 하여 산출하고,  $\pi_{\eta_1}, \pi_{\eta_2}$ 는  $y_1, y_2$ 를 독립변수로  $\eta_k$ 를 종속변수로 하여 산출한다.

**B. Maximum Likelihood 추정방법**

랜덤 벡터  $\eta' = (\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_m)$ 과  $\xi' = (\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n)$ 은 각각 잠재변수와 독립변수라고 하면, 이때 선형구조관계식 (Linear Structural Relationship)은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta$$

여기에서  $B(m \times n)$ 과  $\Gamma(m \times n)$ 은 파라미터 행렬이며,  $\zeta = (\zeta_1, \zeta_2, \dots, \zeta_m)$ 은 잔차의 랜덤 벡터이다.  $B$ 의 원소들은  $\eta$  값과 또 다른  $\eta$  값과의 직접적인 원인 영향 정도를 나타내며,  $\Gamma$ 의 원소들은  $\xi$  값과  $\eta$  값과의 직접적인 원인 영향 정도를 나타낸다.  $\zeta$ 는  $\xi$ 와 상호연관성이 없으며,  $I - B$ 는 단수를 갖지는 않는다. 벡터  $\eta$ 와  $\xi$ 는 측정되지 않으며, 대신 벡터  $y = (y_1, y_2, \dots, y_p)$ 과  $x = (x_1, x_2, \dots, x_q)$ 이 측정되어진다. 따라서,

$$y = \Lambda_y \eta + \epsilon$$

$$x = \Lambda_x \xi + \delta$$

여기에서  $\epsilon$ 과  $\delta$ 는 각각  $y$ 와  $x$ 의 측정 오차의 벡터들이다. 행렬  $\Lambda_y(p \times m)$ 과  $\Lambda_x(q \times n)$ 는 각각  $\eta$ 에 대한  $y$ 의,  $\xi$ 에 대한  $x$ 의 회귀 행렬이다.  $y$ 와  $x$ 는 측정변수라고 하며,  $\eta$ 와  $\xi$ 는 잠재변수라 한다. 측정 오차는  $\eta, \xi$  그리고  $\zeta$ 와 상호연관성이 없으나, 그들 자신들 사이의 상호연관성은 존재한다.

$\Phi(n \times n)$ 와  $\Psi(m \times m)$ 를 각각  $\xi$ 와  $\zeta$ 의 공분산 행렬이라고 하고,  $\Theta_\epsilon$ 과  $\Theta_\delta$ 를 각각  $\epsilon$ 과  $\delta$ 의 공분산 행렬이라고 하자. 이때, 위의 가정에 의하여  $(y', x')$ 의 공분산 행렬  $\Sigma[(p+q) \times (p+q)]$ 는 다음과 같다.

$$\Sigma = \begin{bmatrix} C_y(\Gamma\Phi\Gamma' + \Psi)C_y' - \Theta_\epsilon & C_y\Gamma\Phi\Lambda_x' \\ \Lambda_x\Phi\Gamma'C_y' & \Lambda_x\Phi\Lambda_x' - \Theta_\delta \end{bmatrix}$$

$$C_y = \Lambda_y(I - B)^{-1}$$

$\Sigma$ 의 원소들은  $\Lambda_y, \Lambda_x, B, \Gamma, \Phi, \Psi, \Theta_\epsilon$  그리고  $\Theta_\delta$ 의 원소들의 함수들이다. 적용에서 이들 원소들 중 일부는 동등하

게 할당된 고정값을 갖는다. 특히 이것은  $\Lambda_y, \Lambda_x, B$  그리고  $\Gamma$ 의 원소들이 그러하며, 또한 다른 행렬들에서도 고정값을 갖는 것은 가능하다. 여덟 개의 파라미터 행렬들의 고정되지 않은 원소들을 고려하여 볼 때, 하나 이상의 부분집합들이 동일하며, 단지 알려지지 않은 값을 가질 것이다. 이리하여  $\Lambda_y, \Lambda_x, B, \Gamma, \Phi, \Psi, \Theta_\epsilon$  그리고  $\Theta_\delta$ 의 원소들은 주어진 값을 갖는 고정된 파라미터, 알려지지 않았으며 하나 이상의 다른 파라미터와 동등한 값을 갖는 제약된 파라미터, 알려지지 않았으며 다른 어떤 파라미터와도 동등하게 제약되지 않은 자유 파라미터 등 세 가지 종류이다. 이러한 구분은 모델을 매우 융통성 있게 하여 하위모델의 여러 클래스들을 일반적인 모델로서 포함할 수 있다.

가장 일반적인 하위모델 두 가지는 단지  $x$  값,  $\xi$  값,  $\delta$  값을 포함한 요인 분석 모델,

$$x = \Lambda_x \xi + \delta$$

와 직접 측정된  $y$  값과  $x$  값의 구조방정식모형

$$y = \Lambda_y \eta + \Gamma x + \zeta$$

이다. 이 구조방정식모형은  $m = p, n = q, \Lambda_y = I, \Theta_\epsilon = 0, \Lambda_x = I$  그리고  $\Theta_\delta = 0$ 라고 하면 일반적인 모델에서 구해질 수 있다.

$S$ 를 표본 데이터에서 구해진 표본 공분산 행렬이라고 하자.  $\Sigma$ 가  $S$ 에 적합한지를 판단하기 위하여 최우추정법(Maximum Likelihood)을 사용할 수 있다.

최우추정법에 의한 적합 함수(Fitting Function)는 다음과 같다.

$$F = \log |\Sigma| + tr(S\Sigma^{-1}) - \log |S| - (p+q)$$

최우추정법에 의하여, 모델의 타당성은 likelihood ratio 테스트에 의해 확인될 수 있으며, likelihood ratio의 대수는 단순히 함수  $F$ 의 최소값에  $(N/2)$ 을 곱한 것이다. 이 모델의 분포는  $\chi^2$  분포를 따르며, 자유도는 다음과 같다.

$$d = \frac{1}{2}(p+q)(p+q+1) - t$$

여기에서  $t$ 는 추정된 파라미터의 총합이다.

최우추정법은 두 개의 다른 적합도 측정이 있는데, 이는 GFI(Goodness-of-Fit Index)와 RMSE(Root-Mean-Square Error)이며, 이것은 정규분포에서 기인하여  $\chi^2$  측정치보다 덜 민감하다.



**소형기**

육군사관학교 화학과 학사  
 현재: 연세대학교 컴퓨터과학 산업시스템공학과 석사과정  
 관심분야: 구조방정식모형(SEM) 및 Military Decision Making Process



**손소영**

연세대학교 수학과 학사  
 한국과학기술원 산업공학 석사  
 University of Pittsburgh 산업공학 박사  
 현재: 연세대학교 기전공학부 교수  
 관심분야: 품질, 신뢰도 분석 및 마케팅 분석