

유·무선 인터넷 설문조사의 비교연구*

김제은** · 김진우***

A comparative study on the mobile vs.
stationary internet as a survey tool*

Jeun Kim** · Jinwoo Kim***

■ Abstract ■

There is an increasing need to use mobile Internet as a research tool as wireless technology has been developing rapidly. However, little research has been conducted to confirm methodological validity of mobile Internet survey. This study examines the possibility of using mobile Internet as a survey tool by comparing survey results of mobile and stationary Internet surveys with the same questionnaire. The results were analyzed from both economic and theoretical perspectives. Both mobile and stationary Internet survey sites were implemented with supports from domestic mobile and stationary Internet portals and telecommunication companies. The results show that there exist several differences between two survey methods. First, many respondents who use mobile Internet gave up at the early stage. However, once people continued to respond, they answered the questions to the end. Second, means and standard deviations of mobile Internet respondents were higher than that of stationary Internet. Third, the results of two survey methods were significantly different by comparing construct validity that includes both discriminant validity and convergent validity. Finally, this paper ends with implications and limitations of using mobile Internet as a survey tool.

Keyword : Mobile Internet, Survey Tool, Trend Analysis, MTMM

논문접수일 : 2002년 5월 1일 논문게재확정일 : 2002년 10월 24일

* 본 연구는 학술진흥재단 중점연구소 연구비(KRF-2000-005-C00012) 지원으로 이루어 졌습니다.

** 연세대학교 인터넷 비즈니스 연구센터

*** 연세대학교 경영학과

1. 서 론

이동 통신 기술의 발달과 더불어 “시공간을 초월한 인터넷 접근”이라는 모토 아래 많은 기업들이 무선 인터넷이라는 새로운 기술이 제공해주는 기회를 이용하고 있다. 무선 인터넷이란 협의적으로는 휴대형 단말기(정보기기, 통신기기 포함)를 통해 무선으로 인터넷에 접속하여 데이터 통신이나 인터넷 서비스를 이용하는 것을 말하며, 넓은 의미에서는 근거리 통신망이나 B-WLL 등 고정 무선 인터넷 서비스를 포함하여 무선을 통해 인터넷에 접속하는 것을 뜻한다[2]

최근 조사 자료에 따르면 향후 5년간 인터넷의 10대 주요 변화 가운데 가장 중요한 변화는 무선 단말기를 통한 인터넷 사용자의 급성장이라고 예측되며 향후 5년 안에 전체 인터넷 사용자 3억 5천만 명 가운데 약 1/4이 무선 단말기를 사용할 것으로 예상하고 있다[5]. ARC 그룹에 따르면 세계 이동통신 가입자는 1999년 4억 2,800만 명에서 2004년 12억 3,500만 명으로 증가될 것이라고 하였다. 또한 이동통신 전체 가입자 중 무선 데이터 통신 가입자가 차지하는 비중은 1999년에는 7%정도에 불과하지만, 2004년에는 61%정도에 이를 것으로 분석되고 있다[1]. 국내의 경우 정보통신부에 따르면 2001년 6월말 현재 5개 이동전화 사업자들이 단말기 보급대수를 중심으로 파악한 무선 인터넷 가입자수는 총 2천 123만 6천명으로 집계됐다[6]. 이렇게 무선 인터넷은 세계는 물론 국내에서도 급속하게 성장하고 있다.

이러한 이동통신의 발전에는 중요한 기술적 요소들의 발전이 큰 역할을 하였다. 이러한 요소에는 이동성, 고속 광대역화, 개인화, 지능화 등을 들 수 있다[3, 12]. 이동통신을 통해 사용자는 특정 위치나 상황에 구애를 받지 않는 통신이 가능하게 되었으며, 이에 더해 위성을 통한 통신이 발전해 나가면서 이동통신의 이동성은 앞으로도 더 향상될 전망이다. 예를 들어, 초기 단계의 이동통신은 음성 전달만이 가능했으나 통신의 내용이 단순한 음성

으로부터 점차 문자, 정지화상, 동영상 등으로 확장됨에 따라 데이터 양은 기하급수적으로 증가하게 되고 이를 효율적으로 전송하기 위한 통신 망의 광대역화가 꾸준히 이루어지고 있으며, 최근에는 더 빠른 속도를 낼 수 있는 차세대 이동통신도 등장하게 되었다[13].

이러한 통신기술의 발전은 연구 조사 방법에도 많은 변화를 가져 왔다. 기존에 가장 많이 사용되었던 설문 방법은 서면이나 전화를 통한 설문이었다. 이는 사용자의 시간이나 노력이 덜 들지만 설문문에 있는 보거나 문제를 기억하는데 따르는 인지적 부담이 증가하는 단점이 있다. 또한 응답한 데이터를 사람이 다시 입력해야 하기 때문에 이 과정에서 발생하는 오류를 걸러내는 과정이 부가적으로 들게 된다. 이러한 단점을 극복하기 위해 새롭게 대두된 설문방법이 유선 인터넷을 이용한 설문이었다. 유선 인터넷을 이용하면 위에서 언급한 비용(cost)를 상당히 줄일 수 있는 장점이 있다. 첫째 마우스를 이용한 포인트앤클릭(point-and-click)의 메커니즘(mechanism)은 사용자의 응답을 쉽게 해주고, 둘째 전자적 매체를 이용하기 때문에 응답자에 의한 응답 결과의 전송과 수집을 동시에 할 수 있다. 셋째 설문문에 있는 문항을 시각적으로 표현해 줄 수 있기 때문에 질문을 명확하게 알아볼 수 있고 넷째 시간에 촉박하게 쫓기지 않고 편안하게 응답할 수 있다. 마지막으로 사용자의 특성에 따라 선택적인 문항을 쉽게 만들어 낼 수 있다는 장점이 있다.

무선 인터넷을 이용해 설문을 하면 유선 인터넷이 제공하는 이러한 장점과 함께 무선 인터넷만이 제공할 수 있는 다양한 이점을 얻을 수 있다. 무선 인터넷의 특징 중 언제 어디서나 사용할 수 있다는 장점을 살려 즉시성을 요구하는 경우에 유용하게 쓰일 수 있다. 예를 들면 선거를 마치고 나온 사람들을 대상으로 무선 인터넷을 통해 설문을 한다면 곧바로 선거 결과에 대한 예측을 할 수 있을 것이다. 또한 무선 인터넷 사용자의 신상 정보를 정확하게 파악할 수 있기 때문에 특정 집단에 밀접한 관련이 있는 상품이나 아이টে에 대해 바우처 집중적으

로 알아보기 위해서도 효과적으로 사용될 수 있다.

그러나 무선 인터넷을 이용한 설문조사의 이러한 장점에도 불구하고 실제적으로 무선 인터넷을 이용한 설문조사는 널리 시도되지 않고 있다. 무선 인터넷을 이용한 설문이 지금까지 제대로 이루어지지 않은 데는 여러 가지 이유가 있다. 기계적인 측면에서는 작은 스크린과 저 용량의 프로세서, 불편한 입출력 등의 단말기 자체의 제한과, 경제적인 측면에서는 유선 인터넷에 비해 상대적으로 낮은 속도와 비싼 요금으로 인해 기존 유선 인터넷에서와 같이 다양한 형태의 정보 제공이 어려운 단점이 있다[2, 7, 9, 10].

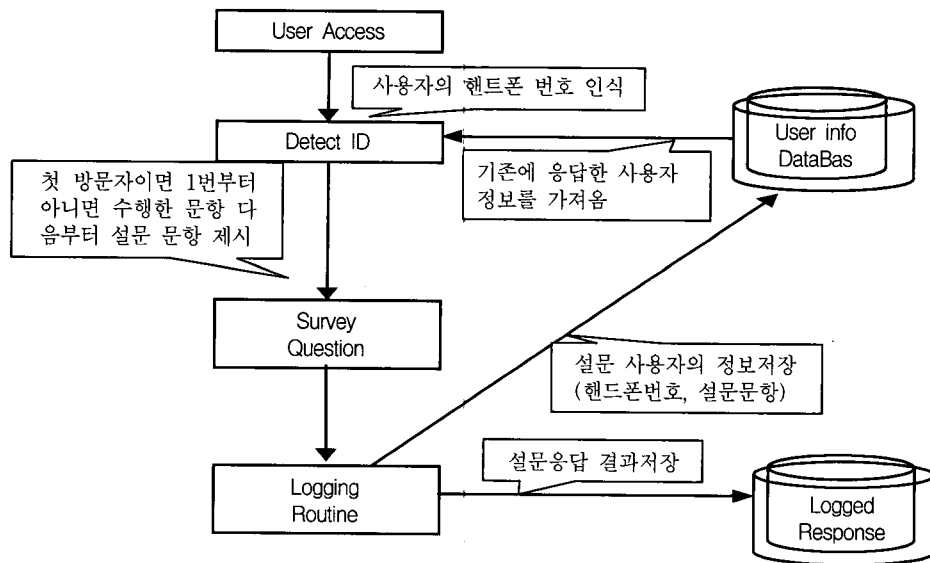
따라서 본 논문에서는 연구조사 도구로서 무선 인터넷을 통한 설문조사가 유선 인터넷을 통한 설문조사와 어떻게 다른지 비교 분석해 보고자 한다. 무선 인터넷 설문문의 특성을 알아보기 위해 문항수의 증가에 따라 얼마나 많은 사용자들이 설문에서 이탈하는지를 알아보았다. 앞에서 언급했듯이 무선 인터넷은 입출력이 불편하고 사용 요금이 비싸기 때문에 설문조사에 쓰이는 문항 수를 얼마나 많이 가져 갈 수 있는지 그리고 페이지 내의 문항 구성을 어떻게 했을 때 가장 효과적인지를 아는 것이

매우 중요한 이슈이다. 또한 앞서 언급했듯이 그동안 무선 인터넷을 이용한 설문연구가 거의 없었기 때문에 무선 인터넷을 이용한 설문만으로는 무선 인터넷이 얼마나 설문도구로서 적합한지 알기가 어려웠다. 따라서 설문도구로서 무선 인터넷이 얼마나 적합한지 알아보기 위해 다른 기기를 이용한 선행 연구에서 이미 타당성이 검증된 설문문항을 가지고 유·무선 인터넷에서 동시에 설문을 진행하였다. 무선 인터넷을 이용한 설문과 유선 인터넷을 이용한 설문 문항의 절대값이 어떻게 차이나는지를 조사하기 위해 설문 문항별로 평균과 분산을 비교해 보았고, 설문에 응답하는 경향이 얼마나 비슷한 구조를 가지는지 알아보기 위해 다속성 다측정 방법 행렬(MTMM)을 만들어 구조 타당성(construct validity)을 검증하였다.

2. 연구 방법

2.1 무선 설문을 위한 프로토타입 구조 (prototype architecture)

실증적 연구를 수행하기 위하여 본 연구를 위한



<그림 1> 무선 설문 프로세스 모델

유·무선 설문 사이트를 구축하였다. 이 사이트에 무선 인터넷 기기를 통해 접속해 질문에 응답하는 과정은 다음과 같다. 먼저 자신이 가진 핸드폰을 가지고 무선 인터넷 서비스 가입 회사의 게이트웨이 서버에 접속하면 게이트웨이 서버에서 인터넷 서버로 접속을 시켜준다. 인터넷 서버에 있는 설문 사이트에서는 접속한 사용자의 핸드폰 번호를 인식하고 만약 접속한 사용자가 첫 방문자이면 첫번째 설문부터 진행을 시작하고 설문을 전에 하다가 말았으면 사용자 정보 DB에서 사용자가 지금까지 질문에 응답한 다음 페이지부터 설문을 하도록 했다. 설문 문항을 하나씩 진행해 나갈 때에 하나의 페이지를 마치고 다음 페이지로 넘어가면서 핸드폰 번호와 작업한 페이지 그리고 질문에 응한 키 입력 값이 데이터베이스에 저장된다. 이중 핸드폰 번호는 사용자를 인식하기 위해서 그리고 페이지 번호는 현재까지의 설문 문항을 인식하기 위해서 저장된다. <그림 1>은 이와 같은 과정을 도식화한 것이다. 유선 인터넷 설문 시스템은 기존 설문 시스템과 동일한 구조로 구성되었다.

2.2 문항 구조

유·무선 인터넷을 이용한 설문은 총 30문항으로 구성되었다. 그 중 인구통계학적 문항이 2개, 무선 인터넷 사용목적과 실제 응답자가 사용한 서비스 문항이 각각 1개, 그리고 26개의 무선 인터넷 사용행태와 관련된 문항으로 구성되었다.

인구통계학적 문항은 성별과 연령을 묻는 문항이었다. 또한 본 설문을 통해 무선 인터넷을 사용하고 있는 실제 사용자 들이 무선 인터넷을 이용하는 사용목적으로 정보획득과 시간활용이라는 두 개의 보기를 제시 하였다. 또한 문항의 초반부에 가장 최근에 사용한 서비스를 입력하라고 해서 실제 경험이 없는 사람들을 추려내는 한편, 키 조작의 불편을 무릅쓰고 끝까지 입력할 수 있는 실제 무선 인터넷을 자주 사용하는 사람들로 설문을 끝까지 유도하려고 하였다. 그런 다음에 무선 인

터넷과 관련된 26개의 문항을 구성하였다. 26개의 문항을 묻는 페이지를 구성할 때 페이지당 질문 문항 수를 단수 개와 복수 개로 구분¹⁾하여 구성하였다. 이것은 페이지 로딩 속도에 따른 사용자들의 응답률이 얼마나 차이 나는지를 조사해보기 위해서다.

26개의 문항을 구성할 때 오랜 기간 동안 선행 연구로 문항의 내용 타당성이 입증된 정보품질(information quality)에 관한 문항들을 사용하였다 [18, 19]. 정보품질은 크게 네 가지의 구조(construct)로 구성되었는데, 이는 접속 품질(connection quality), 내용 품질(content quality), 인터랙션 품질(interaction quality), 정황 품질(contextual quality) 등이다. 접속 품질은 자기가 하고자 했던 작업을 수행하기 위해 모바일 서비스에 안정적으로 접근할 수 있는가와 관련되어 있다. 접속 품질은 안정성(stability)과 반응성(responsiveness)로 나뉘고 이 둘을 측정하기 위해 Purdue 사용성 테스트 설문(Purdue usability testing questionnaire (PUTQ))[18]과 정보 품질(information quality(IQ))[19]문항을 사용하였다. 내용 품질은 무선 인터넷 서비스에 의해 제공되는 정보가 얼마나 가치 있고 유용한가와 관련되어 있다. 가치 있는 콘텐츠란 사용자에게 객관성과 신뢰성을 주어야 하기 때문에 객관성(objectivity)과 신뢰성(believability)을 묻는 직관적 품질 (intrinsic quality)문항을 채택했고, 유용한 콘텐츠란 사용자에게 충분한 양의 콘텐츠를 실제 이용하고자 하는 정황에 맞게 공급해 주어야 하기 때문에 정보의 양과 정황적합성을 묻는 정황 품질을 마지막으로 채택하였다. 이러한 문항들은 실제로 정보 시스템과 HCI 분야에서 오랜 기간 동안 사용되어 왔기 때문에 질문 문항 자체에 대한 내용 타당성은 확보되어 있다고 가정하고, 유선과 무선이라는 두 가지 설문 조사 방법에 따른 구조적 타당성을 검증하고자 하였다.

1) 단수 개란 한 페이지 내에 하나의 문항을 배치한 것이고 복수 개란 두 개 이상의 문항을 배치한 것을 말한다.

2.3 연구 절차

유 무선 설문 사이트를 동시에 오픈 했으며 약 3주간 설문을 수행했다. 설문조사를 진행하기 위해 현재 한국에서 유선 및 무선 인터넷 서비스를 제공하는 모든 망 사업 회사에 협조를 요청했다. 각 회사에서는 자체 유선 및 무선 웹 사이트에서 본 연구를 위한 설문 사이트에 링크를 걸어 주었다.

유·무선 설문 전체 응답자는 유선이 9117명, 무선이 28556명으로 집계되었다. 이 중 유효 응답자를 가려 내기 위해 무선 설문에서는 실제 설문에 응한 사람이 무선 인터넷을 사용하는 사람인지 아닌지 각 무선 인터넷 망 회사를 통해 실제 확인을 하였다. 무선 설문에서는 끝까지 응답한 사람 중에 가장 최근에 사용한 서비스 이름을 제대로 입력하지 못한 사람과 일정한 패턴(예를 들면 같은 수자만 반복적으로 입력)으로 응답한 사람들을 모두 제외시켰다. 이러한 절차에 따라 최종적으로 유효 응답자는 유선 설문 응답자가 8761명 무선설문 응답자가 3162명으로 나타났다. 무선 유효 응답자수가 28556명에서 3162명으로 유선 응답자에 비해 급격히 줄어들었는데 이는 무선 인터넷의 경우 유선 인터넷에 비해 사용 요금이 훨씬 비싸고 설문에 응답하는 인터페이스 화면이 상대적으로 작으며 키 조

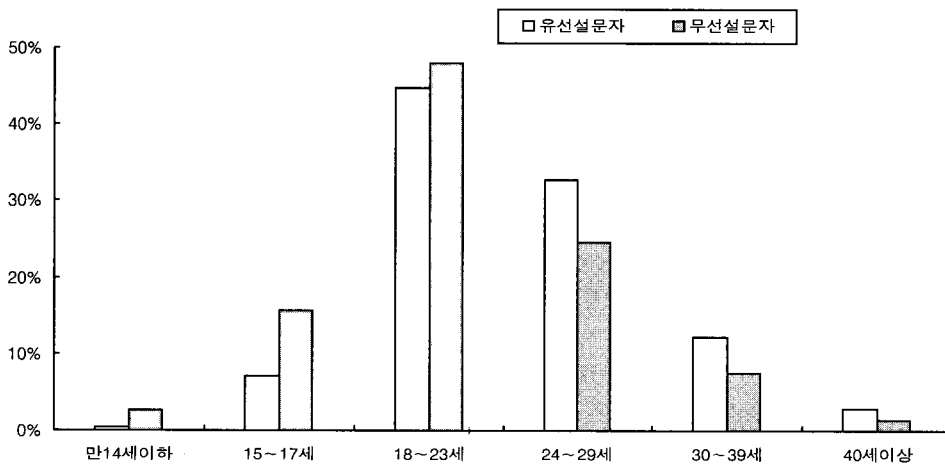
작하는 방법이 훨씬 더 복잡하기 때문이다.

이렇게 유효 응답자를 고른 후 이들의 성, 연령비를 비교한 결과 유선설문과 무선 설문의 응답자간에 결과가 상이하게 나타났다. <그림 2>의 그래프를 보면 전체적인 경향은 비슷한 양상을 보이지만 무선 설문 응답자의 경우 유선설문 응답자보다 어린 연령층이 훨씬 많은 것을 볼 수 있다. 따라서 샘플링 오류를 없애기 위해 이들 데이터를 응답자의 성별, 연령별 비율에 따라 유·무선 응답자를 동일하게 맞추는 샘플링 작업을 수행 하였다. 결론적으로 무선 인터넷의 성, 연령 비를 기준으로 최종적으로 유무선 각각 1000명의 최종 샘플링된 데이터를 추출하였고 이 데이터를 이용하여 본 결과 분석을 실시하였다.

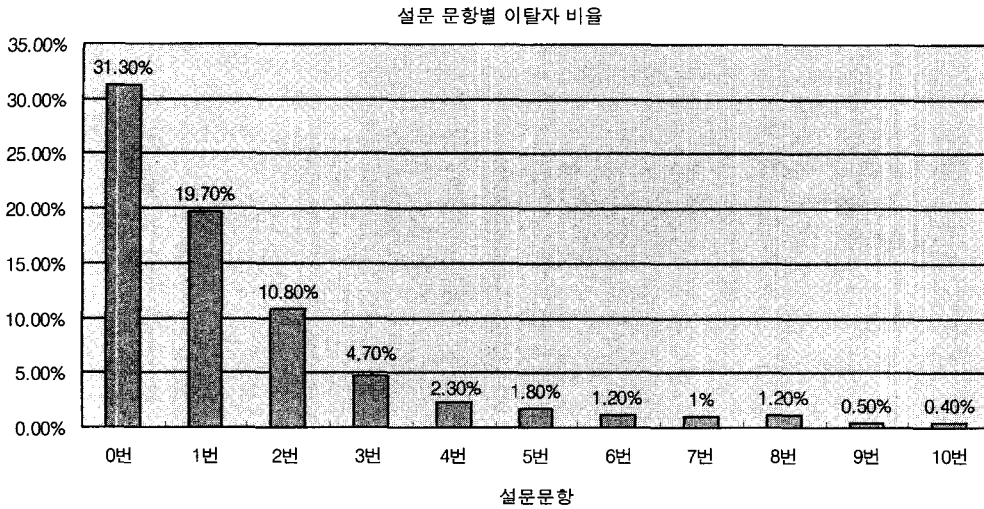
3. 결과 분석

3.1 설문 이탈자

이탈자라 함은 설문조사 기간 동안 무선 인터넷 설문 사이트에 접속한 후 끝 문항까지 응답하지 않은 사람을 말한다. 유선설문은 한 페이지에 설문문항이 모두 있었기 때문에 문항별 이탈율을 알아 볼 수 없었다. 무선 설문의 경우 <그림 3>에 문항별



<그림 2> 유무선 설문 응답자 연령비



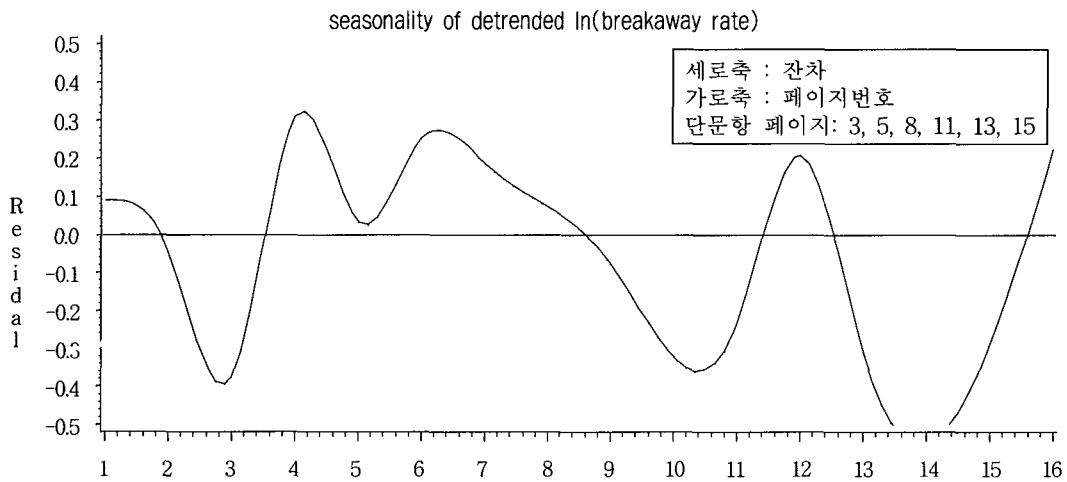
〈그림 3〉 무선 설문 문항별 이탈자 수

이탈율이 표시 되어 있다.

0번은 접속 후 아무런 입력을 하지 않고 나간 경우이다. 한 문항도 응답하지 않고 나가는 사람이 30% 이상이 되었다. 그래프에서 볼 수 있듯이 앞 부분에서 대다수의 응답자가 이탈하는 것을 볼 수 있다. 이는 주관식 문항이 앞부분에 있었기 때문이기도 하고 유선 인터넷에 비해 낯설은 무선인터넷 설문에 대한 두려움과 사용시간에 따라 계속 누적되는 무선 인터넷 요금 때문인 것 같다. 모두

16페이지까지 30문항의 설문이 진행되었는데 이탈자의 비율이 문항이 진행될수록 줄어드는 것을 볼 수 있다.

단문항과 복문항의 차이를 분석하기 위해서 무선 설문시의 이탈율 자료를 가지고 잔차들의 산포도를 분석한 결과 시간이 흐름에 따라 잔차들이 넓게 퍼지는 경향을 발견할 수 있었다. 즉, 잔차들의 분산이 시점 t에 의존하는 경우 잔차들이 분산이질성(heteroscedasticity)을 갖는다고 하는데, 이는 오



〈그림 4〉 추세요인을 뺀 시계열 산포도

차항이 동일한 분포를 갖는다는 보편적인 회귀분석 모형의 가정에 부합되지 않는다. 이러한 분산의 이질성 문제를 해결하기 위해서 시계열 데이터를 대수변환(log transform)한 다음 직교다항식으로 회귀시켜 이를 시계열 산포도로 분석한 결과 <그림 4>와 같은 결과를 얻을 수 있었다. 이 그래프는 시계열의 추세를 제거한 후 단문항, 복문항만을 가지고 시계열표의 계절성을 알아보기 위해 만든 것이다. <그림 4>의 그래프를 보면 상대적으로 아래로 내려간 곳을 볼 수 있는데 이곳은 모두 단문항의 페이지인 것을 확인할 수 있다. 즉 단문항일 경우 복문항일 때보다 상대적으로 이탈자의 수가 증가하는 것을 볼 수 있다.

이탈자에 대한 추세를 구체적으로 보기 위해 추세 다항식²⁾을 만들어 보았다. 직교다항식의 특징은 서로 다른 다항식들 사이의 내적이 0이라는 것이다. 이 성질을 이용해 다항식의 계수간에 높은 상관관계가 나타나는 문제를 해결할 수 있다. 일반다항식을 이용해 추세다항식을 구하는 경우, 얻어진 계수추정 값들은 여러 가지 문제점을 지니고 있다. 첫째, 계수추정 값들이 높은 상관관계를 가지고 있다. 둘째, p차 다항식으로 추세곡선을 추정 한 뒤 다시 한 차수를 높여서 (p+1)차 다항식으로 추세곡선을 추정하고자 할 때에는 p 차 추세다항식 결과를 전혀 이용하지 못하고 처음부터 다시 계산해야 한다. 셋째, 회귀식의 차수 p를 결정할 때 효과적이지 못하다. 이러한 이유들로 인해서 일반다항식을 변형한 직교다항식을 사용해서 추세다항식을 구한다. 직교 다항식을 구하는 과정은 본 논문의 범위를 벗어남으로 아래에 참고문헌을 제시한다[8]. 이러한 이유들로 인해서 일반다항식을 변형한 직교다항식을 사용해서 추세다항식을 구한다. 직교 다항다항식의 차수를 비교해 본 결과 5차가 적절한 것으로 나타났다. 아래 식에 있는 ϕ_x 는 직교 다항식으로 변환된 후의 계수를 나타낸다.

2) 시계열 데이터에 나타나 있는 추세변동을 나타내기 위해서 만든 식으로 어떤 알지 못하는 추세함수의 근사.

$$\ln y_t = 5.20581\theta_0(t) - 0.196954\theta_1(t) + 0.028680\theta_2(t) - 0.002728\theta_3(t) + 0.0008320\theta_4(t) + 0.29377\theta_5(t) * 10^5$$

($t = page - 8.5, page = 1, 2, 3, \dots, 16$)

$$\theta_0(t) = 1, \theta_1(t) = t - \frac{T+1}{2}, \theta_2(t) = \left(t - \frac{T+1}{2}\right) - \frac{1}{12}(T^2 - 1)$$

$$\theta_3(t) = \left(t - \frac{T+1}{2}\right)^3 - \frac{1}{20}(3T^2 - 7)\left(t - \frac{T+1}{2}\right)$$

$$\theta_4(t) = \left(t - \frac{T+1}{2}\right)^4 - \frac{1}{14}(3T^3 - 13)\left(t - \frac{T+1}{2}\right) + \frac{3}{560}(T^2 - 1)(T^2 - 9)$$

$$\theta_5(t) = \left(t - \frac{T+1}{2}\right)^5 - \frac{5}{18}(T^2 - 7)\left(t - \frac{T+1}{2}\right)^3 + \frac{1}{1008}(15T^4 - 230T^2 + 407) * \left(t - \frac{T+1}{2}\right), T = lastpage$$

이 추세다항식에 대한 결정계수는 0.8956이다. 이 결정계수 값은 매우 높은 것은 아니지만 본 연구에서 실제 이용한 시계열 데이터의 개수가 16개임을 고려하면 그리 낮은 수치가 아님을 알 수 있다. 따라서 비록 통계적으로 유의 하다고 하지는 못하지만 향후 무선 인터넷을 이용한 설문 문항 수를 고려할 때에 참고할 수 있다. 예를 들면 변수 t에 자기가 원하는 설문 문항 수를 넣으면 그 문항 수까지 응답하는 피험자를 얻기 위해 얼마나 많은 사용자가 필요한지를 식을 통해 얻을 수 있다. 간단한 식을 얻기 위해 페이지를 10(page = 10)으로 가정하고 1차 직교 다항식에 대입하면 약 182명 정도가 이탈하는 것으로 나타난다. 따라서 10페이지에서 약 1%정도의 응답자가 이탈하는 것을 알 수 있다.

3.2 무선과 유선 설문 응답치의 절대적 차이 비교

동일한 정보 품질 설문 문항에 대해서 유선 설문과 무선 설문을 통하여 얻어진 수치를 t 검증을 통하여 비교한 결과가 아래 <표 1>에 나타나 있다. <표 1>에서 볼 수 있듯이 T-test를 해 본 결과 전체적으로 유선 설문과 무선 설문의 평균값은 총 26개 문항 중에서 2, 18, 23번 문항을 제외하고

23개 문항에서 95% 유의수준에서 서로 다르게 나타났다. 특히 차이가 나는 23개 모든 문항에서 무선 설문에 의한 평균 응답이 유선 설문에 의한 응답 결과보다 모두 컸다. 분산에 있어서도 총 23개 문항 중에서 21개 문항에서 무선 설문의 분산이 유선 설문의 분산보다 높았다. 따라서 비록 동일한 문항에 대한 응답이라고 할 지라도 유선으로 응답한 경우와 무선으로 응답한 경우가 평균과 분산에 있어서 대부분 유의하게 다르다는 것을 보여준다.

<표 1> 유무선 설문 평균과 분산비교

문항번호	유선 설문		무선 설문		t-value	P-value (2-tailed)
	평균	분산	평균	분산		
Q 1	4.04	2.09	4.51	2.69	6.811	.000
Q 2	3.89	2.39	4.02	3.51	1.772	.077
Q 3	3.55	2.33	4.34	3	10.861	.000
Q 4	3.57	2.25	4.46	2.7	12.661	.000
Q 5	3.09	1.86	3.47	3.64	5.164	.000
Q 6	4.16	1.38	4.73	2.53	9.152	.000
Q 7	3.63	1.8	4.13	2.9	7.185	.000
Q 8	3.77	1.95	4.3	3.35	7.292	.000
Q 9	3.94	1.62	4.47	2.9	7.829	.000
Q 10	3.61	1.97	3.97	3.46	4.871	.000
Q 11	3.8	2.51	4.55	3.82	9.397	.000
Q 12	3.49	2.04	4.13	3.2	8.795	.000
Q 13	4.18	1.52	4.68	2.16	8.359	.000
Q 14	4.06	2.02	4.73	2.83	9.687	.000
Q 15	5.57	1.86	6.14	2.17	9.122	.000
Q 16	5.62	1.75	6.22	2.02	9.859	.000
Q 17	5.06	2.2	5.81	2.58	10.894	.000
Q 18	4.58	2.46	4.73	3.56	1.946	.052
Q 19	5.26	2.08	5.74	2.45	7.074	.000
Q 20	6.09	1.67	6.4	1.58	5.460	.000
Q 21	5.95	1.8	6.22	1.78	4.614	.000
Q 22	4.83	2.7	5.39	2.89	7.448	.000
Q 23	4.26	1.83	4.34	2.57	1.146	.252
Q 24	4.1	1.8	4.46	2.65	5.288	.000
Q 25	4.08	1.7	4.55	2.27	7.443	.000
Q 26	4.38	2.02	5.31	2.44	13.936	.000
전체평균	4.33	1.98	4.84	2.76		

3.3 구조적 타당성(construct validity)

유선 설문 결과와 무선 설문 결과간의 이러한 차이가 구조적으로는 어떻게 나타나는지 보기 위해 정보 품질에 대한 문항을 대상으로 구조적 타당성에 대한 분석을 실시하였다. 구조적 타당성이란 조사자가 측정하고자 하는 추상적인 개념이 실제로 측정도구에 의해 적절하게 측정되었는가에 관한 문제로서, 측정 문항의 타당성을 검증하는 중요한 기준 중에 하나이다[17]. 구조적 타당성을 검증할 수 있는 가장 전통적인 방법인 다속성 다측정 방법 행렬(MTMM matrix)을 통해 본 연구에서는 유무선 설문의 결과값이 구조적인 면에서 서로 차이가 있는지 알아보려고 한다.

3.3.1 다속성 다측정 방법 행렬(MTMM) 수행 결과

다속성 다측정 방법 행렬을 통해 구조적 타당성을 검증하려고 할 경우에는 측정하고자 하는 것이 최소한 두 가지 이상의 속성을 가져야 하고 그 속

성들을 측정할 때 최소한 두 가지 이상의 측정방법이 사용되어야 한다. 본 연구에서는 2.2의 문항 구조에서 상술한 바와 같이 접속 품질, 내용 품질, 인터랙션 품질, 정확 품질 등 네 가지의 구조를 측정하였다. 또한 측정 방법은 유선 인터넷을 이용하는 설문방법과 무선 인터넷을 이용하는 설문방법 등 두 가지 측정방법을 사용하였다. 이상의 측정방법을 사용하여 얻은 속성의 자료를 기초로 하여 피어슨 상관(pearson correlation)을 사용하여 아래의 <그림 6>과 같은 다속성 다측정 방법 행렬(MTMM)행렬을 얻었다. 이제 차례로 구조 타당성을 검증해 보기로 한다.

3.3.2 수렴 타당성(Convergent Validity)

수렴 타당성은 같은 개념을 측정하는 상이한 방법들간의 응답결과가 얼마만큼 집중되느냐에 관계되는 것인데[14] 즉 동일한 개념을 측정하기 위하여 최대한으로 상이한 두 가지 이상의 측정방법을 사용하여 얻어진 측정치들간의 상관관계가 높

		무선 인터넷 설문				유선 인터넷 설문				알파 계수
		Construct 1	Construct 2	Construct 3	Construct 4	Construct 1	Construct 2	Construct 3	Construct 4	
무선 인터넷 설문	Construct 1									0.7854
	Construct 2	0.469 P = 0.000								0.7123
	Construct 3	0.202 P = 0.000	0.273 P = 0.000							0.8251
	Construct 4	0.489 P = 0.000	0.595 P = 0.000	0.334 P = 0.000						0.8322
유선 인터넷 설문	Construct 1	0.046 P = 0.146	-0.037 P = 0.242	0.000 P = 1.000	-0.015 P = 0.614					0.8623
	Construct 2	0.043 P = 0.176	0.028 P = 0.377	-0.030 P = 0.350	0.010 P = 0.759	0.456 P = 0.000				0.7666
	Construct 3	-0.043 P = 0.170	0.000 P = 0.990	0.039 P = 0.213	-0.028 P = 0.369	-0.001 P = 0.980	0.142 P = 0.000			0.8781
	Construct 4	0.025 P = 0.430	0.012 P = 0.696	-0.007 P = 0.829	0.051 P = 0.106	0.511 P = 0.000	0.603 P = 0.000	0.122 P = 0.000		0.8510

<그림 6> 측정결과와 다속성 다측정 방법 행렬(MTMM) 행렬

아야 한다는 것이다. 동일한 속성을 다른 측정 방법을 사용하여 측정했을 때의 상관관계 계수가 바로 수렴 타당성의 계수가 된다. 즉 위의 <그림 6>에서 실선 내에 있는 사각형의 대각선 값인 값인 0.046, 0.028, 0.039, 0.051 등이 바로 유선과 무선으로 측정한 동일한 네 가지 속성들 간의 상관관계수가 된다. 이것을 표로 작성하면 다음과 같다.

위 표를 볼 때 수렴 타당성 척도는 P 값이 모두 0.05보다 높기 때문에 95% 수준에서 유의하다고 볼 수 없고 따라서 응답 결과는 수렴 타당성을 충족시키지 못하는 것으로 나타났다.

3.3.3 판별 타당성(Discriminant Validity)

판별 타당성이란 서로 상이한 개념을 측정했을 때 얻어진 측정치들 간에는 상관관계가 낮게 형성되어야 한다는 것이다. 판별 타당성은 다음과 같은 세 가지 조건을 충족해야 한다[15, 16].

첫째, 해당 속성의 수렴 타당성 계수가 상이속성 상이측정 방법 블록 내에 있는 같은 행 또는 같은 열의 값들보다 커야 한다. 위의 다속성 다측정 방법 행렬(MTMM) 행렬에서 구조 1에 있는 수렴 타당성의 계수 0.046은 0.037, 0.000, -0.016, 0.043, -0.043, 0.025보다 크기 때문에 100% 만족하는 것을 볼 수 있다. 구조 2에 있는 수렴 타당성의 계수 0.028은 0.043보다는 작고 나머지 5개보다는 크기 때문에 83% 만족하는 것을 알 수 있다. 구조 3의 0.039와 구조 4의 0.051은 같은 행, 열에

있는 6개의 값보다 크므로 100% 만족하는 것을 알 수 있다.

둘째, 해당 속성의 수렴 타당성의 계수가 상이속성 동일 측정 방법 블록 내에 있는 해당 속성을 포함한 속성과의 상관관계 계수들보다 커야 한다. 구조1에 있는 0.046은 0.469, 0.202, 0.489보다 작으므로 어느것도 만족하지 못하는 것을 알 수 있다. 나머지 수렴 타당성 계수 0.028, 0.039, 0.051도 상이속성 동일 측정 방법 블록 내에 있는 어느 값보다도 크지 못하기 때문에 두 번째 조건은 전혀 만족시키지 못한다는 것을 알 수 있다.

셋째, 모든 상이속성 블록 내에서 해당 속성과 다른 속성과의 상관관계 패턴이 동일하게 나타나야 한다. 그러나 <그림 6>에서 나타난 것처럼, 구조1의 경우 좌측으로는 -0.037, 0.000, -0.016인 반면에 밑으로는 0.043, -0.043, 0.025이므로 전혀 같은 패턴을 보이지 못하는 것으로 나타났다. 마찬가지로 나머지 구조들도 모두 상이속성 블록내의 상관관계 패턴이 동일하지 않게 나타나므로 이 조건은 전혀 충족하지 못하고 있다.

판별 타당성의 세 가지 조건을 아래의 <표 3>에 정리하였다. <표 3>에서 알 수 있듯이 동일한 구조를 유선과 무선으로 질문하는 경우에 전체적으로 문항들 간의 판별 타당성은 충족시키지 못하는 것으로 나타났다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 유선과 무선으로 응답한 설문 문항은 그 수렴 타당성이나 변별 타당

<표 2> 수렴 타당성 계수 및 P 값

	Construct 1	Construct 2	Construct 3	Construct 4
Convergent validity 계수	0.046	0.028	0.039	0.051
P 값(value)	0.146	0.377	0.213	0.106

<표 3> 판별 타당성(Discriminant Validity)의 세 가지 조건 만족 비율

	Construct 1	Construct 2	Construct 3	Construct 4
첫째 조건 만족비율	100%	83%	100%	100%
둘째 조건 만족비율	0%	0%	0%	0%
셋째 조건 만족비율	0%	0%	0%	0%

성을 모두 만족스럽지 못한 것으로 밝혀졌다. 따라서 무선 인터넷을 이용한 설문과 유선 인터넷을 이용한 설문은 비록 동일한 항목으로 질문을 했다고 할지라도 설문 방법에 따라서 설문 결과는 동일하게 나타나지 않는다는 것을 보여준다. 즉, 조사자가 측정하고자 하는 추상적인 개념이 실제로 유·무선 인터넷을 통해 설문을 수행할 경우 그 결과가 동일하지 않게 측정되었다는 것이다.

4. 결론 및 논의

본 논문에서는 유선 및 무선 인터넷 기기를 이용해 동일한 설문 문항을 가지고 대규모 설문 조사를 수행함으로써 설문 조사 기구로서의 유선 및 무선 인터넷에 대해 알아보았다. 이탈자 측면에서는 <그림 3>을 보면 알 수 있듯이 무선 설문 이탈자 수가 로그함수를 취하고 있는데 이는 문항이 증가함에 따라 이탈자의 수가 현저히 줄어드는 것을 의미한다. 즉 문항의 초기에는 이탈자의 수가 많지만 문항이 진행될수록 이탈자의 수가 줄어 든다는 것이다. 초기에 주관식 문항에서 많은 사람들이 이탈한 후 이탈자의 수가 급격히 줄어 든다는 것은 객관식 문항으로만 설문을 할 경우에 무선 인터넷을 통해 더 많은 사람이 설문에 응할 수도 있다는 것을 짐작할 수 있다.

이론적인 측면에서는 설문을 통해 얼마나 많은 데이터를 얻을 것인가도 중요한 일이지만, 확보한 설문 데이터가 실제 얼마나 유효한지를 검증하는 것도 중요한 문제이다. 아무리 많은 설문 데이터를 확보했을 지라도 그 데이터가 유효하지 않다면 아무런 의미가 없기 때문이다. 본 논문에서는 무선 설문 데이터가 얼마나 유효한지 알아보기 위해 유선 설문 데이터와 비교를 해 보았다. <표 1>을 보면 동일한 문항에 대해서 무선 설문에 의한 평균값이 유선 설문에 의한 평균값과 유의미하게 다른 것으로 밝혀졌다. 이에 대한 이유는 여러 가지가 있겠지만 무선 인터넷을 이용한 설문의 경우 유선 인터넷 설문보다 현장감이 더 높기 때문인 것도 한

가지 이유가 될 수 있다. 또한 유선 인터넷을 이용한 설문보다 무선 인터넷을 이용한 설문이 무선 인터넷과 관련된 정황정보를 보다 많이 포함했을 경우 무선 인터넷 응답자들은 무선 인터넷의 특징에 좀더 높은 점수를 주었다고도 볼 수도 있다.

또한 구조적인 측면에서의 차이점을 조사하기 위하여 다속성 다측정 방법 행렬을 이용해 유무선 설문의 구조 타당성 검사를 수행하였다. 그 결과 비록 동일한 설문 문항 이지만 이를 유선 인터넷과 무선 인터넷이라는 두 가지 설문 방법을 이용하여 자료를 수집한 결과에 따라서 수렴 타당성과 변별 타당성 측면에서 구조적 타당성을 충족시키지 못하는 것으로 나타났다. 이는 동일한 구조를 측정하기 위한 동일한 설문 항목들이 설문 조사 방법에 따라서 상이한 결과로 나타났음을 의미한다. 수렴 타당성이 낮다는 것은 무선 인터넷과 유선인터넷으로 동일한 문항을 가지고 설문을 했을 경우 설문자가 응답하는 경향이 어느 한 방향으로 집중되지 않는다는 것을 의미한다. <표 1>을 통해 유·무선 인터넷의 설문 평균값과 분산을 비교해 본 결과를 보면 무선 인터넷이 유선 인터넷보다 평균값이 높고 분산이 크게 나타나는 것을 볼 수 있다. 이는 사용자의 특성이 어느 정도 영향을 미쳤을 것이다. 무선 인터넷을 통해 30문항을 완성한 사람들은 적어도 무선 인터넷을 사용하는 시간이 유선 인터넷을 이용하는 사람보다 훨씬 많은 사람들일 것이다. 유선 인터넷 이용자보다 무선 인터넷 이용자의 이탈율이 훨씬 크다는 점을 보면 무선 인터넷을 통해 많은 문항을 설문하는 것이 그리 쉬운 일이 아니라는 것을 알 수 있다. 또한 무선 인터넷은 장소에 따라 접속품질이 일정하지 않게 나타난다. 따라서 무선 인터넷을 이용하는 장소의 접속품질이 응답자의 설문에 대한 응답 값에 영향을 미쳤을 수 있다고 생각해 볼 수 있다.

본 논문은 몇 가지의 한계점을 가지고 있다. 첫째, 아직까지 무선 인터넷 설문에 대한 실증적인 분석 자료가 충분히 제공되고 있지 못하기 때문에, 본 연구에서는 유선 인터넷 설문과 무선 인터

넷 설문 결과의 비교함으로써 무선 인터넷을 통한 설문의 내용적인 타당성을 검증하였다. 그러나 앞으로 무선 인터넷을 통한 설문 자료가 축적되면 향후 연구에서는 무선 인터넷을 통한 설문 들만을 대상으로 하는 비교 연구가 진행될 수 있을 것이다. 둘째, 문항별 이탈율을 조사하기 위하여 본 연구에서는 시계열분석을 이용하였는데 실제 시계열 분석을 이용하기에는 데이터의 양이 부족했고 시계열 데이터의 의미인 일정한 기간의 시간차에 의한 데이터의 변화를 관찰한 값은 아니었다. 따라서 앞으로 설문의 경제적 타당성을 분석하기 위해서는 좀 더 시간의 간격을 두고 주기적으로 설문을 해 볼 필요가 있을 있다. 시계열 분석에 사용된 문항수에 따른 이탈율의 조사에 있어서도 주관식 문항과 객관식 문항이 섞여 있었고 하나의 페이지에 단수개의 문항과 복수개의 문항이 섞여 있었기 때문에 보다 일관된 이탈율을 조사하기 위해서는 페이지당 문항 수를 동일하게 하고 객관식 문항으로 모두 통일할 필요가 있다. 셋째, <표 1>을 통해 유·무선 인터넷의 설문 평균값과 분산을 비교해 본 결과를 보면 무선 인터넷이 유선 인터넷보다 평균값이 높고 분산이 크게 나타나는 것을 볼 수 있다. 본 연구에서는 무선 인터넷의 정보 품질에 대한 문항을 사용하여 유·무선 설문 조사를 실시하였기 때문에 무선 설문의 결과가 유선 설문의 결과와 상이하게 나타났을 수도 있다. 이는 무선 인터넷의 특징과 관련된 문항을 설문으로 했기 때문에 무선 인터넷이라는 설문도구와 상관관계가 발생했을 수 있기 때문이다. 넷째, 두 가지 설문 방법 간의 타당성 비교가 올바르게 해석되려면 각각의 설문 방법의 동질성과 다양한 외생변수의 통제가 매우 중요하다. 그러나 본 연구에서 유선 인터넷은 한 페이지에서 모든 설문 문항을 제시하고 무선 인터넷은 여러 페이지에 걸쳐서 문항을 제시하였다. 이러한 통제의 오류를 범하지 않기 위해 향후 연구에서는 한 페이지에 들어가는 문항의 수를 유·무선 인터넷에서 동일하게 처리해야 설문 방법의 동질성 문제를 해결할 수 있고 결과

의 해석에도 무리가 없을 것이다. 또한 설문 문항의 표시 방법이나 설문 문항에 대한 입력 방법 등의 다양한 외생변수 들을 최대한 통제해 비교해 봄으로써 좀 더 정확한 분석 자료를 얻을 수 있을 것이다. 마지막으로 향후 연구에서는 설문 도구와 관련이 없는 설문의 주제를 선택하고, 실제 응답한 계층의 차이가 없는지를 알아보기 위해 응답을 하는 계층에 대한 분석이 있어야 할 것이다.

이러한 제한점에도 불구하고 본 논문은 실용적인 측면에서 몇 가지 중요한 시사점을 제공하고 있다. 첫째, 본 논문의 시계열 자료를 참조하면 목표로 하는 유효 응답자 수를 얻기 위해서 얼마나 많은 사용자를 대상으로 설문 조사를 해야 하는지를 알 수 있다. 즉, 추세 방정식에 조사에 필요한 자료의 수를 입력하면 실제 설문에서 모집 하여야 할 총 응답자의 수를 알 수 있다는 것이다. 이에 따라 적정한 응답자 모집 절차를 계획할 수 있다. 또한 단, 복수 설문 문항의 이탈율을 비교해 볼 때 복수 문항일 경우 이탈율이 현저히 줄어드는 것을 알 수 있다. 따라서 가능한 복수문항이 한 페이지에 들어갈 수 있도록 설문을 디자인하는 것도 중요하다. 둘째, 설문 문항에 대한 응답의 평균과 분산을 비교해보면 유선 설문보다 무선 설문의 응답 평균과 분산이 일반적으로 더 크다는 것을 알 수 있다. 따라서 무선을 통하여 설문을 하는 경우에는 그 해당치를 유선이나 서면 설문과 일대일로 대응시킬 수 없다는 점에 주의하여야 하며 절대값을 사용할 경우 그 값을 결과보다 낮추어 생각해야 한다는 점을 들 수 있다. 셋째, 무선 인터넷 설문 결과의 구조적 타당성 측면에서 유선 인터넷 설문과 큰 차이를 보이는 것으로 알려졌다. 따라서 무선 인터넷을 통해서 복잡한 모형을 검증하는 것보다 단순한 서술적 정보를 취득하는 것이 아직까지는 더 적합하다고 할 수 있으며, 향후에 본 연구의 결과와 같은 정보들이 충분히 축적되어 무선 인터넷을 사용할 수 있는 범위와 대상이 좀 더 정확하게 규정될 수 있다면 무선 인터넷을 통한 설문 조사의 장점이 좀 더 활용될 수 있을 것으로 예상된다.

참 고 문 헌

- [1] ARC Group, "wireless Internet Application, Technology & Player Strategies," 1999.
- [2] 무선 인터넷 편찬위원회, 무선인터넷 백서, 2000.
- [3] 아이비즈넷, "무선 인터넷의 특징", <http://www.I-biznet.com>, 2000.
- [4] Francis, L., "Mobile computing A fact in your future," In Proceedings of SIGDOC, 1997.
- [5] Computer Economics, "Net will change Rapidly in Next 5 Years," <http://www.computereconomics.com>, 2000.
- [6] 한국인터넷 정보센터, "인터넷 통계자료", <http://www.nic.or.kr>, 2001.
- [7] 아이비즈넷, "모바일 서버의 가능성과 한계", <http://www.I-biznet.com.12/18>, 2000.
- [8] 최병선, "단변량 시계열 분석 1", 세경사, 1992.
- [9] Matt Jones, Gray Marsden, Norliza Mohd-Nasir, Kevin Boone, George Buchanana, "Improving Web interaction on small displays," *Computer Networks* 31(1999), pp. 1129-1137.
- [10] Jones, M. & G. Marsden, "From the large screen to the small screen retaining the designer's design for effective user interaction," *IEE(The institution of Electrical Engineers)*, 1997.
- [11] Dearle, A., "Toward Ubiquitous Environments for Mobile Users," *IEEE Internet Computing*, Vol.2, No.1(1998), pp.22-32.
- [12] Ark, W.S., T. Selker, "A look at human interaction with pervasive computers," *IBM SYSTEM JOURNAL* Vol.38, No.4(1999).
- [13] 아이비즈넷, "무선 인터넷 가이드", <http://www.I-biznet.com>, 2000.
- [14] Peter, J. Paul, "Construct validity : a review of basic issues and marketing practices," *Journal of Marketing Research*, 19(May, 1981), pp.133-45.
- [15] Campbell, Donald T. and Donald W. Fiske, "Convergent and Discriminant validity by the multitrait-multimethod matrix," *Psychological Bulletin*, 56(March 1959), pp.81-105.
- [16] Churchill, Gilbert A., Jr., "A paradigm for developing better measures of marketing construct," *Journal of Marketing Research*, 16 (February 1979), pp.64-73.
- [17] Bagzzi, Richard P., *Casual Models in Marketing*. New York : John Wiley & Sons, Inc, 1980.
- [18] Lin, H., Y. Choong and G. Salvendy, "A Proposed Index of Usability : A Method for Comparing the Relative Usability of Different Software Systems Usability Evaluation Methods," *Behavior and Information Technology*(16 : 4), 1997, pp.267-278.
- [19] Huang, K.T., YW. Lee and R.Y. Wang, *Quality Information and Knowledge*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1999.