

## 지하철 이용자 서비스 질 평가모형 개발

- 서울시 지하철 2, 7호선을 대상으로 -

윤 상 훈\* · 박 정 수\*\* · 김 태 호\*\*\* · 원 제 무\*\*\*\*

### A Development of Service Quality Evaluation Models for Subway Passengers

- Focusing on Subway Line No. 2 and 7 in Seoul -

Sang-Hoon Yoon\* · Jung-Soo Park\*\* · Tae-Ho Kim\*\*\* · Jai-Mu Won\*\*\*\*

**요약 :** 본 연구는 서울시 지하철 이용자들의 서비스 특성을 잘 반영할 수 있는 평가 항목 및 측정지표들을 검토하여 종합화한 후 지하철 2, 7호선 이용자들에 대한 서비스 질 평가 모형을 개발하였으며, 개발되어진 모형을 토대로 지하철 서비스 만족도에 영향을 줄 수 있는 중요변수 및 영향력을 도출하였다. 그에 대한 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 2호선의 서비스 만족도에 대한 영향관계는 접근성(0.37), 쾌적성(0.30), 정시성(0.28), 안전성(0.20), 편리성(0.18), 친절성(0.12), 정보성(0.11)의 순으로 나타나 접근성이 이용자 만족도에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 둘째, 7호선의 서비스 만족도에 대한 영향관계는 친절성(0.45), 편리성(0.37), 정시성(0.30), 쾌적성(0.26), 접근성(0.22), 안전성(0.21), 정보성(0.17)의 순으로 나타나 친절성이 이용자 만족도에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이상의 연구결과에서 알수 있듯이 지하철 이용자 만족도 제고를 위해서는 노선별 특성에 따라 서비스 제공이 차별화 될 필요가 있다는 것을 말해주고 있다. 따라서 지하철 서비스 질 평가 시 이용자가 느끼는 정성적인 부분에 대한 평가가 이루어져야 하겠다. 본 연구에서 제시한 지하철 이용자 서비스 질 평가 모형은 향후 지하철 이용자들의 서비스 향상을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

**주제어 :** 지하철 서비스 평가, 서비스 질, 구조방정식 모형

**ABSTRACT :** In this study, we developed QOS(Quality of Service) evaluation models using the structural equation methods for subway passengers in Seoul(Specially line No. 2 and 7), with considering evaluation items and indicators which are reflected characteristics of service for subway passengers. In the case of Line No. 2, the most important evaluation item was accessibility and for Line No.7, was kindness. The result of this study implies that it is needed to emphasize service differentiation according to the characteristics of subway's line. Consequently, it is needed to evaluate the qualitative service which the users feel, when QOS(Quality of Service) of subway is evaluated. This developed QOS(Quality of Service) evaluation models will be used as basic data for improvement of service in the future.

**Key Words :** subway QOS evaluation, quality of service, structural equation model(SEM)

\* 한양대학교 도시대학원 SOC · 교통학과 석사과정(Master Course student, Graduate School of Urban Studies, Hanyang University), 논문 주저자임(yun12@hanmail.net).

\*\* 한양대학교 도시대학원 SOC · 교통학과 박사 수료(Doctor Course student, Graduate School of Urban Studies, Hanyang University), 논문 교신저자임(pajs65@empal.com).

\*\*\* 대전대학교 도시공학과 강사(Lecturer, Department of Urban Engineering, Daejin University)

\*\*\*\* 한양대학교 도시대학원 교수(Professor, Graduate School of Urban Studies, Hanyang University)

## I. 서론

### 1. 연구의 배경 및 목적

현재 수도권을 포함한 대도시는 과밀·집중으로 인한 도시공간구조의 왜곡 등으로 환경, 주택, 교통, 도시 전 분야에 걸쳐 많은 문제점이 대두되고 있다. 그 중에서도 자동차의 증가와 교통체계의 부정합으로 발생하는 교통 혼잡문제는 가장 시급하게 해결되어야 하는 과제이다.

혼잡 및 지체에 대한 한국 교통연구원의 연구 자료에 따르면 2004년 교통혼잡 비용은 23조 1천 억원<sup>1)</sup>으로 GDP대비 2.97%에 이르고 있는 것으로 나타났다. 이러한 사회적 비용 감소를 위해 국가차원에서 대중교통우선정책을 지속적으로 강구하고 있다.

하지만, 다양한 대중교통 우선정책이 도입되고 있음에도 불구하고 개인교통수단 이용 증가추세는 여전이 유지되고 있는 것으로 나타나고 있다. 그 이유를 자세히 살펴보면 대중교통을 이용자들의 서비스측면에 발생하는 문제들을 해결해주지 못하기 때문이다.

서울시에서 실시한 2004년 지하철 서비스 품질 평가(소비자부문)조사보고서에서는 서비스에 대한 만족도가 62.3점(100점 만점)으로 지하철 이용자들에게 제공되고 있는 서비스가 만족하지 못하는 것으로 나타났다. 이러한 원인으로는 현재 지하철 이용자들이 느끼고 있는 정성적인 서비스 평가항목 및 지표 부분을 적절히 고려하지 못하기 때문이다. 또한 지하철 환경이 변화함에 따라 평가항목 등이 다변화되지 못했기 때문이기도 하다.

따라서 본 연구에서는 서울시 지하철 이용자들의 환경변화에 따른 새로운 평가 항목의 개발과 측정지표를 세분화화 및 종합화하고 노선별로 다양한 서비스 만족도의 특성을 고려한 서비스 질 평가모형을 개발하는 것이 그 목적이다.

본 연구에서 개발된 지하철 이용자 서비스 질 평가모형은 지하철 이용자가 느끼고 있는 중요변수 및 영향력을 도출하여 향후 지하철 이용자의 서비스 특성을 잘 반영할 수 있는 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

### 2. 연구의 내용 및 과정

#### 1) 연구의 내용 및 Scope

본 연구는 서울시 지하철 이용자들의 서비스 특성을 잘 반영할 수 있는 평가 항목 및 측정지표들을 검토하여 종합화한 후 서비스 만족도에 영향을 줄 수 있는 중요변수를 찾고 지하철 이용자들에게 대한 서비스 질 평가 모형 개발을 그 목적으로 한다.

본 연구에서는 지하철 서비스 질 평가모형을 개발하기 위한 다양한 분석방법을 구상하고 체계화시키기 위해 다음과 같은 사항들을 연구의 주요 내용으로 선정하였다.

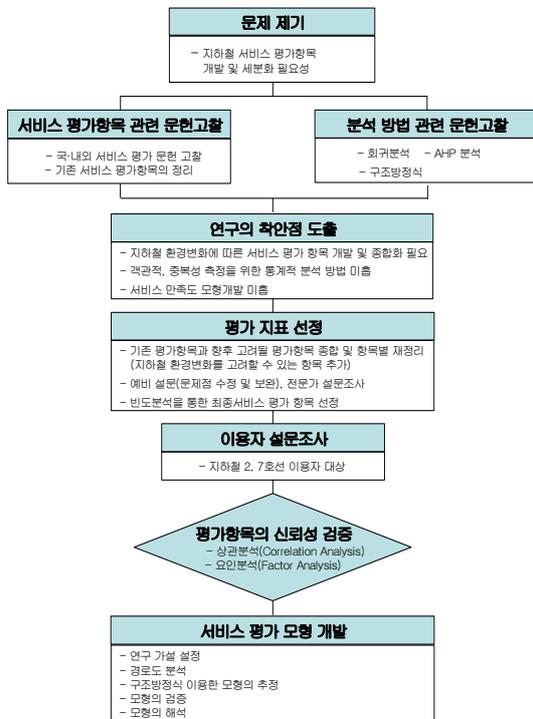
- 국내외 대중교통(버스, 지하철) 평가지표 선행 연구를 토대로 한계점을 도출하고 이에 대한 착안점을 제시하였다.
- 기존 평가항목과 향후 추가될 평가항목들을 분석하여 정리하였다. 정리된 자료를 토대로 전문가 설문조사를 한 후 누적빈도분석을 통하여 1차 서비스 평가 항목을 선정하였다.

1) 이러한 비용 규모는 경부고속도로(417.4km)를 매년 2.5개, 인천국제공항 2.9개, 행정중심복합도시 2.7개를 건설할 수 있을 정도의 천문학적인 비용임.(평택~음성간 고속도로 건설비 : 약 220억원/km, 인천국제공항 : 약 7조 9천억원, 행정중심복합도시 건설비 : 약 8조5천억원을 기준으로 하였음.)

- 선정된 최종 서비스 평가항목을 토대로 지하철 이용자 서비스 평가를 위한 설문조사를 실시하였다. 조사된 설문조사 자료를 토대로 상관분석(Correlation Analysis), 요인분석(Factor Analysis)를 통해 평가항목의 신뢰성을 검증하였다.
- 종합화된 평가항목으로 구조방정식(Structural Equation Model)을 이용하여 지하철 이용자의 서비스 만족도 평가 모형을 개발하였다.
- 개발되어진 평가모형을 토대로 하여 중요변수 및 영향력을 도출하였으며 시사점을 정리하였다.

2) 연구의 흐름

본 연구의 흐름은 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 연구의 흐름도

II. 문헌 연구

본 장에서는 서비스 평가지표와 관련된 국내·외 선행연구, 분석방법에 대한 고찰을 통하여 선행연구의 한계점을 파악하고 이에 대한 착안점을 도출하였다.

1. 서비스 평가 지표 관련 문헌 고찰 종합

서비스 평가 관련 문헌의 종합적인 고찰내용은 <표 1>, <표 2>와 같다.

<표 1> 기존 문헌 고찰 종합

저자 및 연도	연구 제목	연구 내용
심중섭·전기홍 (2000)	지하철 이용만족도 결정요인에 관한 실증적 연구	다중회귀분석에 의한 중요도 도출
정준영 (2000)	지하철 이용만족도 영향인자에 관한 고찰	지하철 이용에 영향을 미치는 인자들을 우선 순위별로 파악
오규종 (2002)	지하철 이용고객의 만족도에 관한 연구	설문분석결과(빈도분석)를 토대로 분야별로 개선방안을 제시
김연규 (2003)	철도서비스 평가를 위한 항목 및 지표의 선정방안	우리나라 철도서비스 평가에 적합한 평가항목과 지표를 제시
서울특별시 (2005)	2004년 지하철 서비스 품질평가 조사보고서	서울시 지하철 서비스에 대한 시민들의 체감서비스 품질지수인 SSQI(Seoul Service Quality Index) 수준을 평가

<표 2> 지하철 이용자 서비스 질 평가 관련 변수의 고찰 종합

연구자 (년도)	연구 제목	평가 항목	측정지표	
심종섭· 전기홍 (2000)	지하철 이용 만족도 결정요인에 관한 실증적 연구	물리적 서비스	- 열차내부의 청결 상태 - 지하철 역내 환경과 차량관리상태 - 지하철 역사의 환경 및 청결도 - 열차내부의 혼잡 정도 - 열차내부의 밝기 (조도) - 열차내부의 냉/난방상태	
		인적 서비스	- 승객의 특수한 사정이나 불편도 배려하는 정도 - 승객의 요구나 문의사항에 대한 직원의 태도 - 역직원의 친절정도	
		정시성	- 약속시간을 지키기 유리함 - 운행속도가 빠름 - 시간이 절약됨	
		접근성	- 지하철 역이 근거리에 위치함 - 기후/날씨에 관계없이 이용에 편리함 - 지하철에서 다른 교통수단을 갈아탈 때 편리한 정도	
오규중 (2002)	지하철 이용객의 만족도에 관한 연구	역무와 열차관리	- 역무원의 친절도 - 열차내부의 냉난방상태 - 범법행위대책에 대한 만족도 - 열차내부의 밝기 - 열차내 광고 - 열차내부의 청결도 - 열차 내 안내방송 - 안전사고 대책에 대한 만족도 - 열차내 소음	
		편의 시설	- 지하철 역사 문화공간 활용도 - 게이트 작동 - 화장실 청결도와 조명의 밝기 - 역구내 공기 청정도 - 승강장내 편의시설 - 에스컬레이터 이용 - 화장실 이용 - 역구내 청결도와 조명의 밝기 - 승강장의 의자 이용	
		열차운행 서비스	- 승차권 구입시 편리여부 - 장애인 유도시설 - 지하철 요금대비 서비스 정도 - 지하철 서비스의 전체적인 질적 수준 - 사고로 인한 열차운행 중 정차경험 - 열차 운행 간격 - 무임 승차	
		환승과 연계편의	- 다른 교통수단과의 연계 - 환승 소요시간 - 환승역의 혼잡도 - 다른 교통수단과의 연계	
김연규 (2003)	철도서비스 평가를 위한 항목 및 지표의 선정방안	공급성	배차간격 평균 운행 속도 - 철도서비스의 공급량을 기능케하는 지표로 비수익노선에 대한 운행기피등을 방지할 수 있음 - 철도의 신속성을 유지하고 도로 및 항공교통에 경쟁력을 갖기 위해 필수적인 지표임	
		신뢰성	정시성 운행 취소율 - 예정된 열차의 도착지연율을 평가함 - 전제지연을 제외한 열차 취소율을 조사함	
		안전성	차량사용 연한 교통약자 시설 - 차량의 사용연한 기준을 제시하여 노후한 차량으로 인한 사고를 미연에 방지, 이용자의 쾌적성을 제고함 - 교통약자는 일반인들에 비해 사고에 노출되는 경우가 많고 위험의 정도가 크기 때문에 안전성 측면에서 이들을 위한 시설의 설치와 관리를 평가함	
		고객만족	예·매표의 용이성 대기시설의 안락성 역무원·승무원의 친절도 열차의 쾌적성 정보제공 - 철도를 이용한 여행의 시작에서부터 종료시까지 이용자가 경험하게 되는 철도서비스의 비계량적이고 주관적인 부분을 평가함	
		신속성	지하철 대기시간 전반적인 신속성 - 업무처리 신속성	
서울특별시 (2005)	2004년 지하철 서비스 품질 평가 조사 보고서	과정품질	신뢰성	- 직원의 전문성 - 정시운행 - 서비스의 일관성 - 전반적인 신뢰성
			친절성	- 직원의 친절성 - 고객욕구 이해도 - 직원의 자발성 - 전반적인 친절성
			속구 충족성	- 목적지 시간내 도착 - 전반적인 욕구 충족성 - 목적지 안전한 도착
		서비스 환경품질	쾌적성	- 조용한 정도 - 냉/난방 정도 - 전반적인 쾌적성 - 공기가 깨끗한 정도 - 청결도
			편리성	- 시설의 설계/운용 - 안내표지 설치 - 전반적인 편리성 - 지하철 환승의 편리 - 전반적인 편리성
			심미성	- 역사와 열차의 인테리어 - 전반적인 심미성 - 직원의 용모단정정도
		사회품질	공익성	- 이용 저조 시간대 이용 용이성 - 취약 계층 배려 - 전반적인 공익성
			안전성	- 안전시설 구비정도 - 유사시 대처요령안내 - 직원의 안전노력 - 전반적인 안전성

## 2. 분석방법 관련 문헌 고찰

분석 방법 관련 문헌고찰의 종합적인 내용은 <표 3>과 같다.

<표 3> 분석방법 문헌 고찰 종합

구분	내용
회귀 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한 변수 혹은 여러 변수가 다른 변수에 미치는 영향력의 크기를 수학적으로 추정하고 분석하는 통계적 분석방법</li> <li>- 독립변수와 종속변수 사이에 어떤 관계식이 성립하는지 처리</li> <li>- 독립변수간에 상호작용효과(Interaction Effect)가 존재하지 않음</li> </ul> $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i, \quad i=1,2,\dots,n$ <p><math>\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k</math>: 회귀계수 <math>\varepsilon_i</math>: 확률오차 이다. (독립변수들간 독립을 가정)</p>
AHP 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 의사결정을 함에 있어서 복잡한 문제 상황을 구성 요소간에 상호 의존성을 그림으로 구조화, 계층화하고 논리적인 판단뿐만 아니라 직관, 감정, 그리고 경험까지도 함께 고려하여 의사결정을 하는 기법</li> <li>- 기본적으로 복잡하고 비 구조화된 상황을 하위 구성 요소로 분해하고, 각 구성요소들의 상대적 중요성에 대한 주관적 판단에 따라 수치화된 가중치를 할당하여 순위 결정, 판단을 종합</li> <li>- 항목들 간의 상호작용효과(Interaction Effect)가 존재하지 않음</li> </ul>
구조 방정식	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 복잡한 문제의 해결과 과정의 중요성, 여러 가지 변형되는 가변적인 성질을 가진 문제의 해결에 적용</li> <li>- 구성개념들 간에 어떠한 원인-결과가 존재할 시 인과구조 분석을 통하여 그들에 관계를 잘 설명해 주는 분석</li> <li>- 구성 개념들 간의 상호관계를 파악할 수 있음</li> <li>- 종속변수와 독립변수에 대해 측정오차를 포함시켜 다룰 수 있음</li> </ul>

## 3. 연구의 착안점

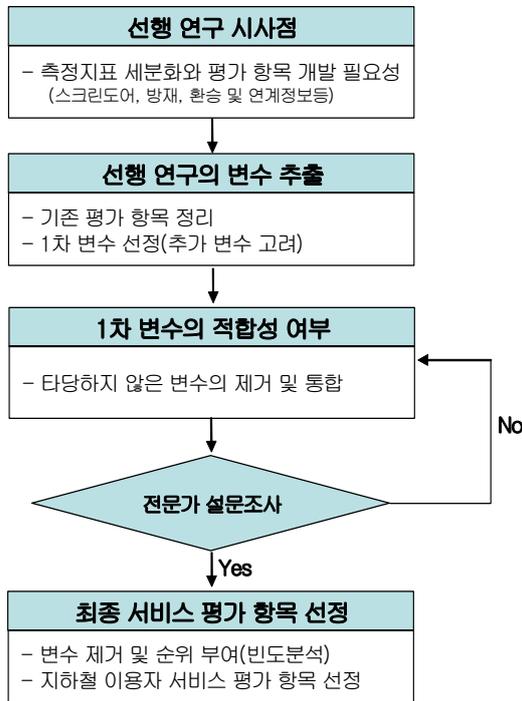
본 연구에서의 국내 및 국외의 서비스 평가 문헌과 분석방법을 살펴보았으며, 그 결과를 토대로 <표 4>와 같이 연구의 착안점을 도출하였다.

<표 4> 연구의 착안점

구분	기존연구의 한계점	본 연구의 착안점
종합 평가 항목 미흡	- 지하철 환경변화(스 크린도어, 방재, 환승 및 연계정보등)를 종합적으로 고려할 수 있는 서비스 평가 항목 개발이 필요	- 지하철 환경변화를 측정할 수 있는 서비스 평가항목 개발 및 종합화 (ex) 안전성측면 지표 정보성(연계정보 포함) 측면 지표 등
평가 항목 검증 및 종합화	- 지하철 이용자들의 서비스 특성을 객관적이고 신뢰성을 측정하기 위한 통계적 분석 방법이 미흡	- 지하철 이용자의 서비스 만족도 영향변수를 상관 분석으로 1차 검증: 변수의 인과관계 검증 - 측정지표들을 대변할 수 있는 평가항목 선정을 위한 요인분석을 실시하여 측정 지표의 신뢰성 검토 및 종합화: 평가항목의 명명 및 분류정확성
서비스 만족도 모형 개발 미흡	- 만족도 설문조사 결과를 토대로 다변량 분석인 회귀분석을 주로 수행하는 것이 일반적임 - 회귀분석은 종속 변수와 독립변수간의 영향관계만을 파악할 수 있어 복잡한 사람들의 서비스 특성을 묘사하기에는 한계가 있음	- 본 연구에서는 사람들의 복잡하고 다양한 서비스 만족도 특성 및 간접효과(경로분석 포함)를 표현할 수 있는 구조방정식을 적용

### III. 서비스 평가 항목 선정 및 설문조사

본 장에서는 기존 서비스 평가 항목과 향후 고려될 서비스 평가 항목(측정지표의 세분화 및 정보성 포함)을 종합화하여 각각의 항목별로 재정리 및 전문가 설문조사를 통하여 지하철 이용자 서비스 평가 항목을 선정하였다.



〈그림 2〉 지하철 이용자 평가항목 선정 흐름

#### 1. 1차 평가항목 선정

기존 문헌 고찰과 향후 연구 변수 검토를 토대로 하여 선정되어진 1차 평가항목은 총 7개와 측정지표 49개로 <표 5>와 같다.

〈표 5〉 1차 평가항목

평가항목	측정 지표
접근성	· 집에서 지하철역까지 접근용이성 · 기후/날씨에 관계없이 접근하기 편함 · 주요건물과 역까지의 거리 · 타교통수단과의 환승 시간 · 지하철도의 수
정시성	· 약속시간 준수성 · 시간 절약성 · 배차간격 · 열차지연성 · 운행속도
쾌적성	· 열차내부 청결상태 · 열차의 냉/난방 상태 · 지하철 역내 환경과 차량관리상태 · 지하철 역사의 환경 및 청결도 · 열차내부의 혼잡도 · 열차내부의 밝기 · 환승역의 혼잡도 · 공기질 정도 · 역내 편의 시설 청결도 · 열차외부의 혼잡도 · 착석빈도 · 신앙 홍보 및 잡상인 출입 · 지하철 역내, 외 미관 · 객차 및 승강장 소음 및 진동정도
편리성	· 역내의 편의 시설 · 화장실 위치 및 이용성 · 승강장의 의자 이용성 · 교통 약자 시설 · 승차권 구입시 편리 여부 · 계단 이용 상태 · 대기 시설의 편의성 · 에스컬레이터 이용 · 영업 시간
안전성	· 화재사고에 대한 대비 정도 · 불법행위에 대한 대비 정도 · 지하철역까지 도보 경로의안전도 · 지하철 승하차시 안전도 · 추락사고방지에 대한 대비정도 · 감시카메라의 유무
친절성	· 승객의 특수한 사정이나 조그마한 불편에도 배려하는 태도 · 승객의 요구나 문의사항에 대한 직원의 태도 · 역무원의 친절도 · 교통약자 배려도
정보성	· 도착 정보제공의 만족도 · 열차내 광고성 · 차내의 노선의 안내시설 · 안내표지 식별정도 · 안내방송

2. 전문가 설문조사(1차 설문조사)

1) 전문가 설문 조사 방법

기존 문헌 고찰을 통하여 도출된 1차 평가항목을 토대로 하여 최종평가항목 선정을 위한 전문가 설문조사를 실시하였다.

설문지는 기존평가항목과 추가적인 변수를 고려하여 작성하였으며, 작성된 최종설문지를 토대로 2007년 3월 23일~28일까지 전문가설문조사를 실시하였다. 설문조사는 학계(석사이상), 전문연구기관(철도기술연구원, 한국교통연구원등), 지하철 관련 공사, 기타 관련 Engineering 회사에 중사하는 전문가를 대상으로 하였다.

조사방법은 가능한 개별면접을 통해 설문조사의 취지 및 목적을 설명한 후 설문조사를 수행하였다.

2) 전문가 설문지의 구성

전문가 설문지의 구성은 크게 세 가지 부분으로 구분하였으며, 그 내용은 <표 6>과 같다.

<표 6> 전문가 설문지의 구성

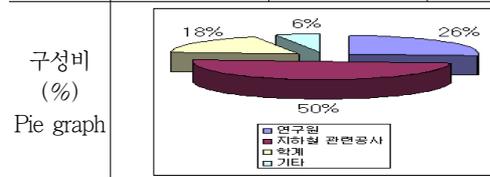
구성 요소	내용	
인적사항	성별, 직업	
설문항목	평가항목	접근성, 안전성, 쾌적성, 편리성, 친절성, 정시성, 정보성
	측정지표	각 평가항목 별 세부항목 (세부항목별 중요도 구분)
추가적인 변수 고려 항목	설문자가 추가적으로 필요하다고 생각되어지는 평가항목 및 세부항목 (개방형 질문형태로 구성)	

3. 전문가 설문조사 결과

전문가 조사 설문지 배포수 및 회수율은 <표 7>과 같다.

<표 7> 전문가 설문지 배포수 및 회수율

구분	배포 설문지수	회수 설문지수	회수율(%)
연구원	20	19	95
지하철 관련공사	50	36	72
학계	15	13	87
기타	5	4	80
합계	90	72	80



조사한 설문은 빈도분석을 실시하였으며, 어느 정도 일관성이 있다고 판단되는 3순위까지의 결과와 85% 누적<sup>2)</sup>까지의 평가항목을 고려하여 선정된 최종 서비스 평가 항목은 총 7개와 측정지표 29개로 <표 8>과 같다.

<표 8> 최종 서비스 평가항목

평가 항목	측정 지표
접근성	- 집에서 지하철역까지 접근용이성
	- 기후/날씨에 관계없이 접근하기 편함
	- 타교통수단과의 환승시간
정시성	- 목적지까지 약속시간 준수성
	- 열차지연성 - 시간 절약성 - 배차간격
쾌적성	- 열차내부 청결상태
	- 열차의 냉/난방 상태
	- 지하철 역내 환경과 차량관리상태
	- 열차내부의 혼잡도
편리성	- 차내 공기질 정도
	- 역내의 편의 시설
	- 화장실 위치 및 이용성
계단 이용 상태	- 대기 시설의 편의성
	- 교통 약자 시설
	- 계단 이용 상태

(표 계속)

2) 손방훈(2006), 김태호 외(2006) 참조

<표 8> 계속)

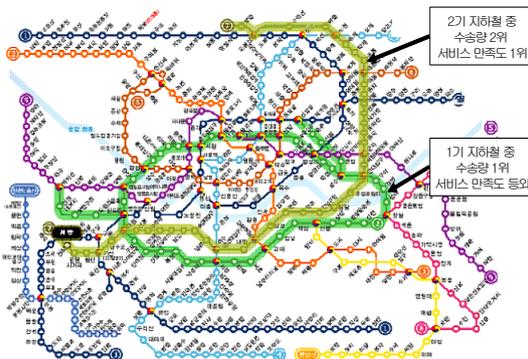
평가 항목	측정 지표
안전성	- 화재사고에 대한 대비정도 - 범법행위에 대한 대비정도 - 지하철 출입문 승·하차시 안전도 - 추락사고방지에 대한 대비정도
친절성	- 역무원의 친절도 - 교통약자 배려도 - 승객의 요구나 문의사항에 대한 직원의 태도
정보성	- 도착정보제공의 만족정도 - 안내방송의 정확성·이해정도 - 차내·외 노선의 안내시설 - 안내표지 식별정도 - 버스과 지하철간 연계정보에 대한 만족정도

#### 4. 이용자 설문 조사(본 설문조사)

##### 1) 설문조사의 개요

본 연구에서는 이용자에 대한 면접을 동반한 설문조사 방법을 채택하였다. 설문지를 통한 조사 방법은 선정된 조사항목을 만족도에 따른 Likert 등간 척도를 이용하였고, 최고점수를 7점, 최저점수를 1점으로 설정하였다.

연구의 범위는 크게 1기 지하철(1~4호선)과 2기 지하철(5~7호선)로 구분하여 선정하였으며, 수송량과 서비스 만족도를 고려하여 2호선과 7호선이 선정되었다.



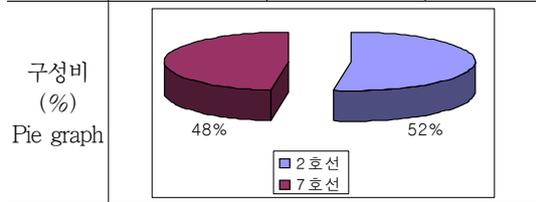
<그림 3> 연구 범위 선정

##### 2) 설문조사결과

총 200부를 배포하여 결측치 및 missing data 를 제외하고 178부를 회수하여 89%의 회수율을 보였다. 노선별로는 2호선 93부, 7호선 85부로 회수되었다. 이를 토대로 구조방정식 모형을 구축하였다.

<표 9> 이용자 설문지 배포수 및 회수율

구분	배포 설문지수	회수 설문지수	회수율(%)
2호선	100	93	93
7호선	100	85	85
합계	200	178	89



#### 5. 자료의 점검

##### 1) 자료의 신뢰성 분석(Reliability Analysis)

구조방정식 분석을 시행하기 전에, 조사된 설문 항목의 일관성 검증을 위하여 평가 항목 및 측정 변수에 대한 신뢰도 분석을 실시하여 조사오류를 최소화하였다. 2호선과 7호선의 신뢰도 분석결과를 살펴보면 크론바하(Cronbach) α-계수 값이 각각 0.901과 0.870으로 나타나, 설문조사 자료는 일관성이 있다고 판단할 수 있다.

<표 10> 신뢰도 분석 결과

구분	N of Item (측정항목 수)	Cronbach's Alpha (크론바하 α-계수)	신뢰성 평가기준
2호선	30	0.901	Cronbach's α > 0.6 (신뢰성 있음)
7호선	30	0.870	

## 2) 평가항목의 검증

## (1) 변수 간 1차 인과관계 검증

변수간의 1차 인과관계 검증을 위해서는 상관 분석을 이용하였다. 상관분석은 두 변수간의 (선형)상관관계를 분석하는 기법으로 변수들 간의

관련성을 분석하는데 사용된다. 분석결과 전반적인 상관관계수 값이 0.4이상으로 나타나 측정지표와 개념적인 항목 간에는 상관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 11〉 평가항목과 측정지표간의 상관분석 결과

평가 항목	측정 지표	종합 접근성 만족도	종합 안전성 만족도	종합 쾌적성 만족도	
접근성	1. 지하철역의 위치(거리)	0.770			
	2. 타교통수단과의 환승시간	0.523			
	3. 기후/날씨에 관계없이 접근하기 편함	0.769			
안전성	1. 출입문 승하차시 안전도		0.573		
	2. 화재사고에 대한 대비정도		0.567		
	3. 범법행위에 대한 대비정도		0.564		
	4. 추락사고방지에 대한 대비정도		0.660		
쾌적성	1. 열차내부의 청결상태			0.603	
	2. 열차의 냉/난방 상태			0.613	
	3. 열차내부의 혼잡도			0.590	
	4. 차내 공기 질정도			0.476	
	5. 지하철 역내환경, 차량관리상태			0.558	
평가 항목	측정 지표	종합 편리성 만족도	종합 친절성 만족도	종합 정시성 만족도	종합 정보성 만족도
편리성	1. 화장실 위치 및 이용용이성	0.479			
	2. 대기시설의 편의성	0.705			
	3. 계단 이용 편리성	0.700			
	4. 역내의 편의 시설	0.518			
	5. 교통 약자 시설	0.644			
친절성	1. 역무원의 친절도		0.848		
	2. 승객요구, 문의사항에 대한 직원태도		0.872		
	3. 교통약자에 대한 친절도		0.808		
정시성	1. 배차 간격			0.757	
	2. 열차의 지연성			0.728	
	3. 목적지까지의 약속시간 준수성			0.850	
	4. 통행시간의 절약성			0.802	
정보성	1. 도착정보제공의 만족정도				0.709
	2. 안내방송의 정확성, 이해정도				0.726
	3. 안내표지의 식별정도				0.744
	4. 차내의 노선의 안내시설				0.816
	5. 버스,지하철간 연계정보에 대한 만족정도				0.778

(2) 측정지표의 신뢰성 검증 및 종합화

측정지표의 신뢰성 검증 및 종합화를 위해 요인분석을 이용하였다. 요인분석은 다변량 분석방법의 하나로 변수들간의 다중공선성이 높은 경우 변수들간에 서로 의미가 비슷한 변수들끼리 묶어서 서로 관계가 없는 새로운 변수를 형성함으로써

변수의 수를 함축적으로 줄일때 사용된다. 요인분석 결과 평가항목들내의 측정지표들이 분류된 평가항목으로 묶여 측정지표의 분류가 신뢰성이 있다고 나타났다.

요인분석을 수행하여 종합화된 측정지표는 <표 12>와 같다.

<표 12> 측정지표별 요인분석 결과

평가항목	측정지표	요인 적재량	요인 설명력 (%)
접근성	1. 지하철역의 위치(거리)	0.861	67.1
	2. 타교통수단과의 환승시간	0.735	
	3. 기후/날씨에 관계없이 접근하기 편함	0.855	
안전성	1. 출입문 승하차시 안전도	0.720	55.1
	2. 화재사고에 대한 대비정도	0.797	
	3. 범법행위에 대한 대비정도	0.711	
	4. 추락사고방지에 대한 대비정도	0.747	
쾌적성	1. 열차내부의 청결상태	0.737	67.1
	2. 열차의 냉/난방 상태	0.737	
	3. 열차내부의 혼잡도	0.651	
	4. 차내 공기질 정도	0.589	
	5. 지하철 역내환경, 차량관리상태	0.703	
편리성	1. 화장실 위치 및 이용용의성	0.690	57.7
	2. 대기시설의 편의성	0.832	
	3. 계단 이용 편리성	0.867	
	4. 역내의 편의 시설	0.785	
	5. 교통 약자 시설	0.591	
친절성	1. 역무원의 친절도	0.917	80.3
	2. 승객요구, 문의사항에 대한 직원태도	0.911	
	3. 교통약자에 대한 친절도	0.860	
정시성	1. 배차 간격	0.856	71.8
	2. 열차의 지연성	0.854	
	3. 목적지까지의 약속시간 준수성	0.858	
	4. 통행시간의 절약성	0.821	
정보성	1. 도착정보제공의 만족정도	0.861	71.4
	2. 안내방송의 정확성, 이해정도	0.855	
	3. 안내표지의 식별정도	0.862	
	4. 차내의 노선의 안내시설	0.842	
	5. 버스,지하철간 연계정보에 대한 만족정도	0.805	

3) 다중 공선성 검토

다중공선성을 검토하기 위해 지하철 전체 서비스 만족도를 종속변수로 하고 나머지 변수들을 독립변수로 하여 다중회귀 분석을 실시하였다.

다중공선성은 분산팽창계수(VIF)와 공차한계의 값으로 검토할 수 있는데, 분산팽창계수(VIF) 값이 10이상, 공차한계(Tolerance Limit)의 값이 0.1이하가 아니면 다중공선성은 없다고 판단할 수 있다.

<표 13> 다중공선성의 진단방법<sup>3)</sup>

- 독립변수들의 상관계수를 통한 진단방법  
: 다중공선성은 두 변수간의 선형관계에 의해 발생하는 경우<sup>4)</sup>  
But) 두변수간의 선형관계에 의해 나타나는 것만은 아니며, '다중'이라는 이름에서도 알 수 있듯이 여러 변수들의 선형관계에 의하여 발생 될 수도 있음.  
: 두 변수 사이의 상관계수만을 조사하여 다중 공선성을 판단하는 것에는 무리가 따름.  
: 상관계수를 조사하는 것은 다중 공선성을 진단하기 위한 기초적인 단계로 이해하여야 함.

상관관계계수	해 석
0.0~0.2	상관관계가 거의 없다
0.2~0.4	상관관계가 다소 있다.
0.4~0.7	상관관계가 다소 높다.
0.7~0.9	상관관계가 높다.
0.9~1.0	상관관계가 아주 높다.

- 분산팽창요인(Variance Inflation Factors)  
: 다중공선성에 대한 충분한 진단을 위해서는 상관계수 보다는 다수의 변수들 간에 선형관계를 측정하는 지표를 사용하여야 함.  
: 결정계수는 종속변수와 다수의 독립변수들 간의 선형관계를 측정하는 지표이므로, 결정계수의 성질을 이용하면 독립변수들 사이의 다중공선성을 진단할 수 있음.  
: 상관계수와 마찬가지로 어느 정도 값이 큰 값의 인지에 대한 명확한 해답이 없음.

(표 계속)

<표 13> 계속

- 분산팽창계수(VIF)  
$$VIF = \frac{1}{1 - R_i^2}$$
  
 $R_i^2$  : X변수를 종속변수로 하고 그 이외의 독립변수로 하는 회귀모형에서의 결정계수  
→  $VIF_j > 10$  : 다중공선성 염두.  
→  $R_j^2 > 0.9$  라는 것을 의미함.
- 공차한계(Tolerance limit)  
: 분산팽창계수의 역수로 표현이 가능  
: 0.1이하면 다중공선성이 있을 것으로 판단

<표 14> 다중공선성 검토

모델 결과 요약	R	R <sup>2</sup>	Adjusted-R <sup>2</sup>	Std. Error of the Estimate	Dubin-Watson
	0.933	0.912	0.901	0.1275	1.913

평가 항목	측정지표	Collinearity Statics	
		Tolerance	VIF
접근성	1. 지하철역의 위치(거리)	0.383	2.613
	2. 타교통수단과의 환승시간	0.499	2.004
	3. 기후/날씨에 관계없이 접근하기 편함	0.398	2.513
안전성	1. 출입문 승하차시 안전도	0.300	3.334
	2. 화재사고에 대한 대비정도	0.408	2.448
	3. 범법행위에 대한 대비정도	0.436	2.295
	4. 추락사고방지에 대한 대비정도	0.425	2.354
쾌적성	1. 열차내부의 청결상태	0.338	2.955
	2. 열차의 냉/난방 상태	0.252	3.962
	3. 열차내부의 혼잡도	0.316	3.160
	4. 차내 공기질 정도	0.439	2.277
	5. 지하철 역내환경, 차량관리상태	0.425	2.355
편리성	1. 화장실 위치 및 이용용의성	0.427	2.342
	2. 대기시설의 편의성	0.276	3.620
	3. 계단 이용 편리성	0.326	3.072
	4. 역내의 편의 시설	0.445	2.245
	5. 교통 약자 시설	0.489	2.047

(표 계속)

3) 강병서·김계수(2002), 김은정 외(2004) 참조.

4) 김은정·박양규(1999) 참조.

<표 14> 계속)

평가 항목	측정지표	Collinearity Statics	
		Tolerance	VIF
친절성	1. 역무원의 친절도	0.195	5.137
	2. 승객요구, 문의사항에 대한 직원태도	0.168	5.936
	3. 교통약자에 대한 친절도	0.280	3.576
정시성	1. 배차 간격	0.218	4.584
	2. 열차의 지연성	0.261	3.828
	3. 목적지까지의 약속시간 준수성	0.230	4.342
	4. 통행시간의 절약성	0.293	3.414
정보성	1. 도착정보제공의 만족정도	0.191	5.224
	2. 안내방송의 정확성, 이해정도	0.287	3.483
	3. 안내표지의 식별정도	0.212	4.720
	4. 차내의 노선의 안내시설	0.223	4.489
	5. 버스,지하철간 연계정보에 대한 만족정도	0.273	3.660

<표 15> 계속)

구분	연구 가설 세부설명
연구 가설 구분	4. 편리성은 지하철 서비스 만족도에 정(+)의 영향을 미친다.
	5. 안전성은 지하철 서비스 만족도에 정(+)의 영향을 미친다.
	6. 친절성은 지하철 서비스 만족도에 정(+)의 영향을 미친다.
	7. 정보성은 지하철 서비스 만족도에 정(+)의 영향을 미친다.

## 2. 노선별 서비스 평가 모형 구축

### 1) 모형구축의 접근방법

모형구축은 자료검토에서 설정된 측정지표 및 평가항목을 이용하여 다음과 같은 단계를 거쳐서 이루어졌다.

## IV. 지하철 서비스 평가 모형의 개발

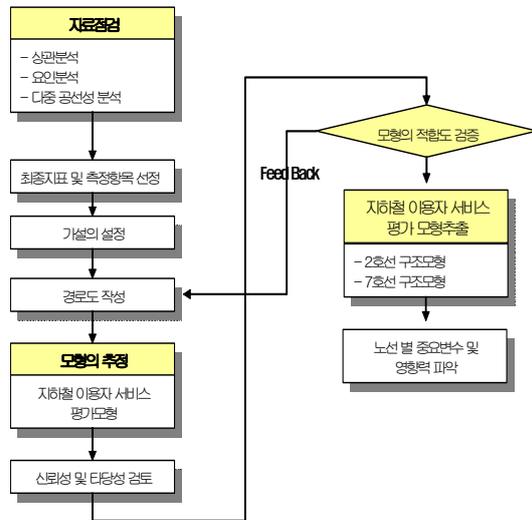
### 1. 연구 가설의 설정

본 연구에서 사용되는 구조방정식 모형은 어떤 현상에 존재하는 변수간의 인과관계를 가설에 기초하여 모형개발을 한다. 이러한 지하철 이용자 서비스 평가 모형은 접근성, 안전성, 쾌적성, 편리성, 친절성, 정시성, 정보성으로 구분하여 가설을 설정하였다.

<표 15> 연구가설의 설정

구분	연구 가설 세부설명
연구 가설 구분	1. 접근성은 지하철 서비스 만족도에 정(+)의 영향을 미친다.
	2. 정시성은 지하철 서비스 만족도에 정(+)의 영향을 미친다.
	3. 쾌적성은 지하철 서비스 만족도에 정(+)의 영향을 미친다.

(표 계속)

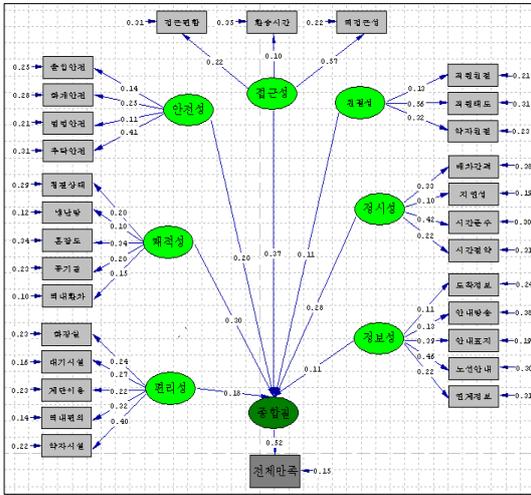


<그림 4> 모형구축의 흐름도

### 2) 지하철 서비스 평가 모형의 개발

#### (1) 2호선 서비스 평가 구조 모형

SIMPLIS를 이용하여 2호선의 서비스 평가 모형은 <그림 5>와 같다.



〈그림 5〉 2호선 서비스 평가 구조 모형

구조방정식 모델에 따른 2호선 서비스 평가 모형의 적합도 판정결과는 〈표 16〉과 같다.

〈표 16〉 주요 적합도 판정결과(모형의 통계검증)

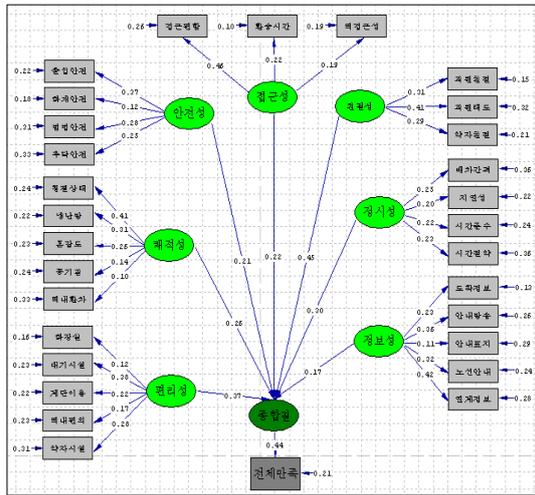
대표 적합지수	권장수용수준	결과치
$\chi^2$ -value	$\chi^2$ 통계표의 임계치	180.2
적합도지수 GFI(Goodness-of-fit)	0.90 이상이면 적합도 양호	0.91
수정적합도 지수 AGFI(adjusted-of-fit index)	0.90 이상이면 적합도 양호	0.88

2호선 서비스 평가 모형 결과 서비스 만족도에 영향을 미치는 잠재변수는 접근성, 쾌적성, 정시성, 안전성, 편리성, 친절성, 정보성 순으로 지하철 2호선을 이용하는 사람들은 접근성에 가장 영향을 많이 받는 것으로 나타났다.

지하철 2호선 서비스 평가 구조 방정식 모형은 다음과 같다[( )은 t값임].

$$\begin{aligned} \text{서비스 만족도} &= 0.37\text{접근성} + 0.30\text{쾌적성} + 0.28\text{정시성} && (3.53) \quad (2.39) \quad (3.45) \\ &+ 0.20\text{안전성} + 0.18\text{편리성} + 0.12\text{친절성} + 0.11\text{정보성} && (3.67) \quad (2.26) \quad (3.44) \quad (3.43) \end{aligned}$$

(2) 7호선 서비스 평가 구조 모형  
SIMPLIS를 이용하여 7호선의 서비스 평가 모형은 〈그림 6〉과 같다.



〈그림 6〉 7호선 서비스 평가 구조 모형

구조방정식 모델에 따른 7호선 서비스 평가 모형의 적합도 판정결과는 〈표 17〉과 같다.

〈표 17〉 주요 적합도 판정결과(모형의 통계검증)

대표 적합지수	권장수용수준	결과치
$\chi^2$ -value	$\chi^2$ 통계표의 임계치	175.7
적합도지수 GFI(Goodness-of-fit)	0.90 이상이면 적합도 양호	0.92
수정적합도 지수 AGFI(adjusted-of-fit index)	0.90 이상이면 적합도 양호	0.87

7호선 서비스 평가 모형 결과 서비스 만족도에 영향을 미치는 잠재변수는 친절성, 편리성, 정시성, 쾌적성, 접근성, 안전성, 정보성순으로 지하철 7호선을 이용하는 사람들은 친절성에 가장 영향을 많이 받는 것으로 나타났다.

지하철 7호선 서비스 평가 구조 방정식 모형은 다음과 같다[( )은 t값임].

$$\begin{aligned} \text{서비스 만족도} &= 0.45\text{친절성} + 0.37\text{편리성} + 0.30\text{정시성} \\ &\quad (2.56) \quad (3.24) \quad (3.33) \\ &+ 0.26\text{쾌적성} + 0.22\text{접근성} + 0.21\text{안전성} + 0.17\text{정보성} \\ &\quad (3.34) \quad (3.34) \quad (2.46) \quad (3.48) \end{aligned}$$

3) 모형의 검증

(1) 모형의 검증방법

통계적으로 유의하게 판단된 모형들을 대상으로 실제 현실을 어느 정도 묘사할 수 있는지에 대한 검증을 실시하였다. 지하철 2, 7호선 지하철 이용자 설문자료 들 중 모형개발에 사용하지 않은 설문지 10부를 이용하였다.

통계적 검증방법에는 평균절대오차(MAD : Mean Absolute Deviation)을 사용하였으며, 평균절대오차를 구하는 식은 다음과 같다.

---

평균 절대 오차(MAD=Mean Absolute Deviation)

$$MAD = \frac{\sum T_a - \bar{T}_b}{N}$$

$T_a$ : 실측값,  $\bar{T}_b$ : 모형값

---

(2) 2, 7호선 서비스 평가 모형의 검증

2, 7호선의 서비스 평가 모형은 설문조사를 통한 지하철 이용자 서비스 만족도 실측치와 앞서 개발한 서비스 질 평가 모형을 비교 검토 하였다 (<표 18> 참조).

V. 결론 및 향후 과제

현재 서울시의 많은 지하철 이용자들이 서비스에 만족하지 못하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 원인으로서는 지하철 이용자들이 느끼고 있는 정서적인 서비스 평가항목 및 지표 부분을 적절히 고려하지 못하고, 지하철 환경이 변화함에 따라

<표 18> 모형의 적용성 평가 결과

구분	ID	실측값 ( $T_a$ )	모형값 ( $\bar{T}_b$ )	차이 ( $T_a - \bar{T}_b$ )	MAD
2호선	1	5.25	5.30	-0.05	0.06
	2	4.11	4.17	-0.06	
	3	3.88	3.92	-0.04	
	4	4.93	5.01	-0.08	
	5	4.08	4.14	-0.06	
7호선	1	6.38	6.49	-0.11	0.08
	2	5.26	5.33	-0.07	
	3	4.95	5.03	-0.08	
	4	3.92	4.01	-0.09	
	5	3.77	3.82	-0.05	

평가항목 등이 다변화되지 못했기 때문이다.

따라서 본 연구에서는 서울시 지하철 이용자들의 서비스 특성을 잘 반영할 수 있는 평가항목 및 측정 지표들을 검토하여 종합화한 후 지하철 이용자에 대한 서비스 질 평가모형을 개발하였으며, 개발되어진 모형을 토대로 지하철 서비스 만족도에 영향을 줄 수 있는 중요변수 및 영향력을 도출하였다.

이러한 지하철 이용자들의 특성연구를 수행하기 위해 전문가 설문을 통하여 선정된 서비스 평가항목을 이용하여 2,7호선을 대상으로 이용자 설문조사를 실시하였다. 이러한 설문결과를 토대로 지하철 서비스에 대한 이용자의 의식을 구조방정식모형을 이용하여 구축하였다. 구축된 모형을 토대로 하여 중요변수 및 영향력을 도출하였으며, 그에 대한 연구의 결과 및 시사점을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 2호선의 서비스 만족도에 대한 영향관계는 다음과 같다.

---


$$\begin{aligned} &\text{접근성}(0.37) > \text{쾌적성}(0.30) > \text{정시성}(0.28) > \\ &\text{안전성}(0.20) > \text{편리성}(0.18) > \text{친절성}(0.12) > \\ &\text{정보성}(0.11) \end{aligned}$$


---

지하철 2호선 이용자들은 서비스 만족에 있어 접근성, 쾌적성, 정시성, 안전성, 편리성, 친절성, 정보성 순으로 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 2호선 같은 경우 이용자가 안전성, 편리성, 친절성, 정보성 부분에서 많은 불편함을 느끼고 있는 것으로 나타났으므로 지하철 2호선의 서비스 질 향상을 위해서는 스크린 도어의 설치 증대, 직원 및 공익근로 요원 등을 대상으로 안전 및 친절 교육을 주기적으로 실시, 편의시설 증대 및 ITS 등을 이용한 정보제공 등이 필요하다고 판단된다.

둘째, 7호선의 서비스 만족도에 대한 영향관계는 다음과 같다.

---

친절성(0.45) > 편리성(0.37) > 정시성(0.30) >  
 쾌적성(0.26) > 접근성(0.22) > 안전성(0.21) >  
 정보성(0.17)

---

지하철 7호선의 이용자들은 서비스 만족에 있어 친절성, 편리성, 정시성, 쾌적성, 접근성, 안전성, 정보성 순으로 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 7호선 같은 경우 이용자가 접근성, 안전성, 정보성 부분에서 불편함을 느끼고 있는 것으로 나타났으므로 지하철 7호선의 서비스 질 향상을 위해서는 스크린 도어 설치 및 주기적인 직원 및 공익근로요원 대상 교육실시, ITS 등을 이용한 정보제공 등이 필요하다고 판단된다.

본 연구결과에서 알 수 있듯이 지하철 이용자 만족도 제고를 위해서는 노선별 특성에 따라 서비스 제공이 차별화 될 필요가 있다는 것을 말해주고 있다. 따라서 기존의 평가기준에서 더 나아가 이용자가 느끼는 정성적인 서비스 질에 대한 평가가 함께 이루어져야 하겠다.

또한, 본 연구에서 제시한 지하철 이용자 서비

스 평가 모형은 향후 지하철 이용자가 느끼는 서비스 질 향상을 위한 기초자료로 활용할 수 있을 것이며, 세부적인 항목의 고려로 인하여 직접적인 서비스 향상을 이룰 수 있을 것이다.

본 연구의 한계점으로는 지하철 이용자들을 대상으로 한 설문조사의 표본수(Sample Size)가 상당히 제한적이었으나, 향후 다양한 이용자 행태 파악을 위한 표본수의 확대를 통한 연구가 필요하다. 또한, 2호선과 7호선을 대상으로 함이 아닌 서울시 전체 노선을 대상으로 분석범위를 확대할 필요가 있다. 아울러, 기존의 다변량 분석의 단점을 보완해주는 구조방정식을 이용하였는데, 기존분석방법과의 상호비교에 의한 효율성을 검증하는 연구가 필요하다고 판단된다.

**참고문헌**

강병서·김계수, 2002, 「사회과학 통계분석」, SPSS아카데미.  
 김경도, 2005, “구조방정식을 이용한 버스 유형별 서비스 평가 모형 개발에 관한 연구”, 한양대 석사학위논문.  
 김경도·배기목·김태호·원재무, 2006, “구조방정식을 이용한 버스 유형별 서비스 평가 모형구축에 관한 연구”, 「국토계획」 제41권 6호, 대한 국토 도시계획학회.  
 김연규, 2003, “철도서비스 평가를 위한 항목 및 지표의 선정 방안”, 「철도학회 춘계학술대회 논문집」.  
 김은정·박양규, 1999, 「SPSS 통계분석」, 21세기사.  
 김은정·박양규·박중재, 2004, 「윈도우용 SPSS 통계분석 10」, 21세기사.  
 서울특별시, 2005, 「2004년 지하철 서비스 품질평가(소비자부문) 조사 보고서」.  
 손방훈, 2006, “도시부 도로 서비스 질 인식에 관한 연구”, 한양대 석사학위논문.  
 심종섭·전기홍 2000, “지하철 이용만족도 결정 요인에 관한 실증적 연구”, 「산학경영연구」 제13권, 49~66.  
 양병화, 2006, 「다변량 데이터 분석법의 이해」, 커뮤니케이션 북스.  
 오규중, 2002, “지하철 이용고객의 만족도에 관한 연구”, 중앙대 석사학위논문.  
 정준영, 2000, “지하철 이용만족도 영향인자에 관한 고찰”, 부산대 석사학위논문.

조현철, 1999, 「LISREL에 의한 구조방정식 모델」, 도서출판 석정.  
 La Vie Du Rail et des Transport, 2000, *Le Palmares 2000 des Transport*.  
 Li, Tian-Tian, Yu-Hua Bai, Zhao-Rong Liu and Jin-Long Li, 2007, *In-train air quality assessment of the railway transit system in Beijing*, Transportation Research Part D.  
 Milan, Janic, 1996, “The Trans European Railway Network: Three Levels of Service for the Passengers”, *Transport Policy*, Vol.3, No.3.  
 Milan, Janic, 1997, “Camparison of the Quality of Rail and Air Networks in West, Central and Eastern Europe”, *Transport Policy*, Vol.4, No.2.

원 고 접 수 일 : 2007년 5월 7일  
 1차심사완료일 : 2007년 5월 14일  
 최종원고채택일 : 2007년 6월 4일