



계층분석법(AHP)을 이용한 보행자 서비스 질 영향인자 분석

An Analysis of Influencing Factors to Pedestrian Quality of Service by Utilizing Analytic Hierarchy Process

김 태 호*
Kim, Tae-Ho

진 장 원**
Jin, Jang-Won

배 기 목***
Bae, Gi-Mok

Abstract

This article proposes new method for estimating pedestrian quality of service(QOS) that is useful for changing pedestrian environment by examining pedestrian quality of service as well as developing new method that integrate qualitative variables into the estimating indicators for the pedestrian movement right. Based on survey questionnaire addressed to experts group, the obtained data for the indicators were analyzed through Analytic Hierarchy Process(AHP). The results show that pedestrian traffic flow (quantitative figure: 52%), sidewalk geometric (quantitative figure : 16%), sidewalk usage behavior (qualitative figure : 11%) in commercial and business zone pointed out the importance of quantitative indicators such as pedestrian traffic flow, and sidewalk geometric. In addition, the results also show that pedestrian traffic flow (quantitative figure : 30%), sidewalk geometric (quantitative figure : 22%), sidewalk usage behavior (qualitative figure : 20%) indicate the significance of qualitative indicators such as pedestrian's sidewalk usage.

Keywords : quality of service(QOS), pedestrian, analytic hierarchy process(AHP)

요 지

보행자 이동권 확보를 위해 가장 먼저 이루어져야 하는 것이 보행자 이동공간에 대한 정확한 평가를 시행하는 것이다. 따라서 본 연구는 보행자의 이동공간에 대한 평가지표 개발을 시도하였으며, 자료조사 및 분석방법은 전문가 설문과 계층분석법(AHP)을 활용하였다. 전문가 설문조사와 계층분석법(AHP)을 활용하여 본 연구에서는 정성적인 변수를 고려할 수 있는 방안을 모색하며, 보행자 서비스 특성을 규명하여 변화된 보행환경에 순응할 수 있는 새로운 보행자 서비스수준 평가지표를 개발하고자 한다. 분석결과를 살펴보면, 상업 및 업무지역의 경우 보행교통류(정량 : 약 52%), 보도기하구조(정량 : 약 16%), 보도이용행태(정성 : 약 11%) 순으로 나타나 보행교통류와 보도기하구조와 같은 정량적인 항목의 중요함을 알 수 있었다. 또한, 주거지역의 경우 보행교통류(정량 : 약 30%), 보도기하구조(정량 : 약 22%), 보도이용행태(정성 : 약 20%)가 각각 1, 2, 3순위로 높게 나타났다. 현재 적용되고 있는 보행자 서비스수준 평가 영향인자 중 정량적인 지표가 중요하나, 보행자들의 이용행태와 같은 질적인 측면과 같은 정성적인 항목을 고려하여야 한다는 것을 알 수 있었다.

핵심용어: 서비스 질, 보행자, 계층분석법(AHP)

1. 서 론

1.1 연구 배경 및 목적

보행자의 이동 공간은 도시민의 쾌적한 통행을 위해

* 정희원·한양대학교 산업과학연구소 선임연구원(주저자 : trafifix@hanmail.net)

** 충주대학교 토목공학부 부교수

*** 대전대학교 도시공학과 교수(교신저자)



중요한 기능을 갖는다. 특히 「지속가능한 개발(Sustainable Development)」이라는 21세기의 새로운 계획 패러다임의 등장으로 그 중요성이 더욱 높아지고 있다.* 이러한 중요성에도 불구하고 현재 보행자들은 아스팔트 정글이 되어버린 도로 속에서 안전성, 편리성, 쾌적성, 경관성 어느 것 하나 보장받지 못한 자동차 우선 사회에 살고 있다. 자동차 대중화를 경험했던 선진국에서도 보행에 관한 많은 문제점을 인식하고, 도시의 인간성과 쾌적성을 회복하기 위해 다양한 방안들을 모색하고 있다. 이러한 보행자 이동권 확보를 위해 가장 먼저 이루어져야 하는 것이 보행자 이동공간에 대한 정확한 평가이다. 그러나 현재 보행자 이동공간 평가에 적용되고 있는 지표는 이동성 중심의 정량적인 지표(점유공간, 보행류율)이며, 보행자의 실질적인 서비스수준을 반영하지 못한다. 따라서 본 연구에서는 정성적인 변수를 고려할 수 있는 방안을 모색하며, 변수간의 관계를 규명하여 변화된 보행환경에 순응할 수 있는 새로운 보행자 서비스수준 평가지표를 개발하고자 한다.

수 있는 새로운 평가지표를 개발한다. 모형 개발시 인간의 복잡한 생각을 구조화하기 위하여 계층분석(AHP)을 이용하고 사례연구를 통해 시사점을 도출한다.

2. 선행연구고찰

2.1 국내외 보행자 서비스 수준연구 고찰

본 장에서는 보행자의 서비스수준과 관련된 다양한 국내외 연구 결과를 바탕으로 연구의 착안점을 제시하였다. 선행연구고찰에 대한 자세한 검토결과는 <표 1>과 같다.

2.2 기존 연구와 차별성

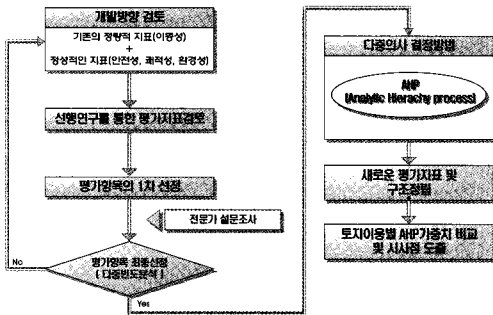
국내외 보행자 서비스수준 관련 연구 고찰을 토대로 다음과 같은 한계점을 파악하였다.

파악된 선행연구의 한계점과 현재 사회적으로 보행자에 대한 인식변화를 통해 본 연구의 필요성을 다음과 같이 정리하였다.

첫째, 보행자의 서비스수준 평가지표가 정량적인 측면(이동성 중심)만을 고려하고 있다. 따라서 본 연구에서는 이러한 한계점을 보완하기 위하여 정량적, 정성적인 평가항목(안전성, 쾌적성, 환경성 등)을 포함하는 지표를 개발한다. 정성적인 지표개발을 뒷받침하기 위해 보행자의 변화된 요구사항을 파악하였으며, 서울시에서 실시한 보행 만족도 관련 설문조사를 통해 정성적인 지표의 필요성을 알 수 있었다.**

둘째, 평가지표 개발을 위한 분석방법 측면에서 살펴보면 대부분의 연구들이 다변량 분석(산점도, 추세선 분석, 회귀분석)을 수행하는 것이 일반적이다. 선행연구에 사용된 분석방법은 보행자와 같은 복잡한 사람들의 생각을 개념화하기에는 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 보행자들의 복잡한 생각을 개념화 또는 구조화할 수 있는 계층분석법(AHP : Analytic Hierarchy Process)을 적용한다.

1.2 연구의 범위 및 방법



(그림 1) 연구의 전반적인 흐름도

본 연구의 주요내용은 다음 <그림 1>에 나타나 있다. 보행자 서비스수준에 관련된 선행연구를 고찰, 전문가 설문 조사를 토대로 기존의 서비스수준 평가지표를 보완할

* 보행은 그 자체로서 교통문제를 유발하지는 않지만 「지속가능한 개발」이라는 21세기의 새로운 계획패러다임의 등장으로, 그 중요성이 더욱 높아지고 있는 실정임. (참고문헌 9의 p241의 내용을 재구성함)

** 서울시 보행환경기본계획(1998)에서 실시한 보도의 보행환경 만족도는 33.8점(100점 만점)이었으나, 보행환경개선을 위한 「걷고 싶은 거리 만들기」 추진(2005)에서 조사한 설문조사 결과 69.3점(100점 만점)으로 향상된 것을 알 수 있음. 하지만 이러한 향상에도 불구하고 문제점으로 지적된 내용은 도로의 환경성, 심미성, 안전성 등에 대한 문제가 여전히 지적되어 이에 대한 개선이 필요한 것으로 나타남. (참고문헌 8의 p37~52 참조)

〈표 1〉 국내외 보행자 서비스수준 관련 선행연구 종합표

연구자 (연도)	연구의 대상	변 수(Variable, MOE)		분석방법(Method)	연구의 내용
		대분류	세부변수		
김경환 (1999)	일반보도	정량적	보행류율(인/분/m)	Graph 기법 기술통계, 차이검증	일반보도를 대상으로 미국 도로용량편람의 서비스수준 적합성을 비교분석하고, 차이를 규명한 연구임
도로용량 편람(2001)	일반보도 횡단보도 (일반신호)	정량적	보행류율(인/분/m), 보행자지체(초/인)	Graph 기법, 기술통계	미국도로용량편람을 토대로 일반보도, 신호횡단보도의 서비스수준 분석 방법론을 정립하여 제시한 연구임
김정현 (2002)	계 단 대기공간	정량적	보행류율(인/분/m), 대기공간(m ² /인)	Graph 기법, 기술통계	계단과 보행자 대기공간의 기준을 국외와 비교하여 제시한 연구임
김건영 (2002)	이면도로 (주거지역)	정량적	보행공극도(비율), 보행속도(m/sec)	상관분석, 회귀분석 분산분석	이면도로의 보행자 이동행태(보행계적) 측면에서 보행자의 서비스수준 평가를 시도한 연구임
김태호 (2004)	횡단보도 (잔여신호)	정량적	안전성(%), 범위반율(%), 쾌적성(m/sec)	차이검증(T-test) Graph 기법	잔여신호기 설치전과 후에 대한 시행 효과분석을 일반보도(쾌적성)와 비교하여 효과분석을 수행한 연구임
임진경 (2004)	일반보도 (토지이용)	정량적 정성적	보행류율(인/분/m), 점유공간(m ² /인) 보행밀도(인/m ²), 속도(m/sec), 만족도	기술통계, 회귀분석	보행자도로 유형별 특성(토지이용)을 고려한 보행자 서비스수준 산정결과를 비교한 연구임
김경환 (2006)	일반보도	정량적 정성적	보행류율(인/분/m), 소음수준(dB), 조명(Lux), 만족도	퍼지기법(Fuzzy)	퍼지근사추론을 이용하여 정성적인 보행자 서비스수준 영향요인을 규명한 연구임
김용석 (2006)	일반보도 (토지이용)	정성적	보행만족도, 차량만족도	AHP(가중치)	토지이용 및 보행, 차량특성을 종합하여 보도설계수준을 활용한 서비스수준 종합지표 제시
도로용량 편람 (미국 : 2000)	일반보도 횡단보도 (일반신호)	정량적	보행류율(인/분/m), 보행자지체(초/인)	Graph 기법, 기술통계	보도, 신호횡단보도의 서비스수준 분석 방법론을 제시한 편람이며, 국내편람 작성에 기초자료로 활용됨.
John S. Miller (2000)	일반보도	정량적	시설물(기하구조 : 보도, 횡단보도), 장애인, 조명) 등에 관한 Check List	기술통계(Rating)	보행관련 시설(보도, 횡단보도)의 수준별 Check List를 통해 분석한 연구임.
Jaskiewicz F. (2000)	일반보도	정성적	보도폭원, 여유 공간, 차량속도, 노상주차를 포함한 건축 변수	기술통계(Rating)	Check List의 건축 관련 변수를 중심으로 평가하는 연구이며, 건축개념이 강함.
Bruce W. Landis(2001)	일반보도	정량적	보도폭, 연석, 여유 공간, 차로폭, 노상주차장도, 교통량, 중차량 구성비, 접근정도 등	회귀분석	보행자만족도(중측)에 영향을 주는 기하구조, 교통조건, 접근강도를 고려한 서비스 평가 모형을 제시한 연구임.
Shella Shaker (2002)	일반보도	정량적 정성적	보도의 연속성 및 포장 속도, 교통약자 안락감, 보행환경(대기, 소음) 등에 관한 Check List	기술통계(Rating)	보행만족도에 영향을 주는 정성적인 항목을 Check List 형태로 제공한 연구임.
Thambiah Muraleetharan (2004, 2005)	횡단보도 (일반신호 기)	정량적	보도폭원, 보행류율, 장애물수준, 보행지체, 자전거상중, 횡단시설, 회전교통량	회귀분석, 컨조인트	정량적인 지표에 대한 설문조사를 실시하여 User Score와 정량적인 변수들의 영향관계를 규명한 연구임.
AUSTRALIAN Method(2006)	일반보도	정량적 정성적	보도폭원, 포장상태, 장애물수, 횡단기회, 연결성, 안전성, 보행량	기술통계(Rating)	보행만족도 Check List에 가중치를 이용하여 종합점수를 산정한 연구방법 제시함.
Jonathan Byrd(2006)	일반보도	-	-	기술통계 사례연구 (비교연구)	보행자 서비스수준모형을 비교한 연구이며, 정성 및 정량적 평가지표를 종합적으로 고려하는 평가가 필요하다고 제시한 연구임.
Danish Model (2007)	일반보도	정량적	교통량, 차량속도, 보도폭원 및 포장, 정류장, 주차대수 등	유형별 회귀분석	덴마크의 보행자 서비스수준 모형을 개발한 연구이나 복잡하여 현실적용이 어려움.

3. 평가항목 검토 및 전문가설문조사

3.1 평가항목 1차 선정 결과

평가지표의 신뢰성확보를 위하여 선행연구고찰에 사

용된 변수를 위주로 1차적인 평가항목을 정리하였다. 1차 선정된 평가지표는 이동성, 안전성, 쾌적성(환경성 포함)에 대한 대분류를 통해서 구분지어 볼 수 있다. 자세한 평가항목은 〈표 2〉에 제시되어 있다.



〈표 2〉 선형연구고찰을 통한 1차 평가항목

평가 기준	이동성	안전성	쾌적성 (환경성)
영 향 요 인	신호등의 시인성 보행녹색(점멸)시간(초)* 비신호 교차로의 유무 횡단보도 폭원(m)* 횡단보도 길이(m)* 보도폭원(m)* 보도와 자전거도로 분리정도 보행자 방해물의 수(정도)* 교통약자 이동지원시설 수 진입로(접근로)의 정도 보행속도의 일관성 보행속도 연속성 보행교통량(인/시, 인/15분)* 보행밀도(인/㎡)* 보행속도(m/분)* 점유공간(㎡/인)* 보행자지체(초/인)* 타보행자의 방향전환 보도의 연속성	신호기 형태(신호/비신호 교차로) 보행신호시간 적절성 교통약자 보행시간 고려여부 보행자 대피섬의 유무 버스정류장 유무 노상주차의 유무 보행 안전시설물의 유무 교통약자 안전시설물 유무(턱낮춤) 조명(가로등)의 밝기수준 우회전전용차로 유무(회전) 교차로 시거확보정도 차량교통량(회전 및 직진 포함) 차량의 속도 중차량비율 차량 운전자의 범규준수 비보행자(오토바이, 자전거) 통행비율 비보행자(오토바이, 자전거) 범규준수 보행자와의 상충정도	자유보행(희망)속도 유지정도 보행경로 주변경관 가로수의 상태, 가로수의 유무 도로주변의 개발상태 보도의 청결상태 보행공간의 포장 상태 보행시설물의 유지보수 보행광장(휴게시설) 이용의 편리 보행공간 주변 소음수준** 보행공간 주변 매연수준** 보행공간 주변 진동수준** 대중교통 정보제공 보행 이동공간 공사 정보(건물 포함) 보행관련 표지판 시인성 잔여신호기 설치유무

* : 기반영(도로용량편람(KHCM)에서 고려된 평가항목임).

** : 환경성지표는 쾌적성에 포함함.

3.2 최종 평가항목 선정결과

1) 전문가 설문조사 개요 및 분석

1차 선정된 평가항목을 토대로 최종 평가지표 선정을 위한 전문가 설문조사를 실시하였다.

설문조사의 정확성 및 신뢰성을 최대한 확보하기 위하여 예비설문조사(Pilot Survey)를 실시하였으며, 이 과정에서 나타난 설문조사 내용의 문제점을 수정·보완하여 최종설문지를 작성하였다. 전문가 설문조사는 2008년 1월 15일~28일 동안 실시하였으며, 자세한 배포수 및 회수율은 〈표 3〉에 나타나있다.

〈표 3〉 설문지 배포수 및 회수율

구 분	배 포 설문지수	회 수 설문지수	회수율(%)
학 계	30	25	83
전문연구기관	30	25	83
공 무 원	10	5	50
Engineering 회사	25	18	72
기 타	5	2	40
합 계	100	75	75



〈표 4〉 전문가 설문을 통한 최종평가항목 선정예시 :
보행 경관지표

구 분	빈도수(회)			구성비(%)		
	1	2	3	1	2	3
보행경로 주변경관	35	15	16	47	20	21
조명의 밝기 수준	12	28	13	16	37	17
보도주변의 개발상태	8	10	22	11	13	29
가로수의 상태	7	9	7	9	12	9
가로수의 유무	5	7	9	7	9	12
보행자 방해물 수	4	4	3	5	5	4
보행공간 소음수준	4	2	5	5	3	7
합 계	75	75	75	100	100	100

전문가 설문 분석예시는 〈표 4〉에 나타나 있으며, 보행 경관에 대한 7개 세부평가지표 중 전문가의 중요도에 따라서 주변경관, 조명의 밝기 수준, 보도주변의 개발상태, 가로수의 상태를 최종적으로 선정하였다.

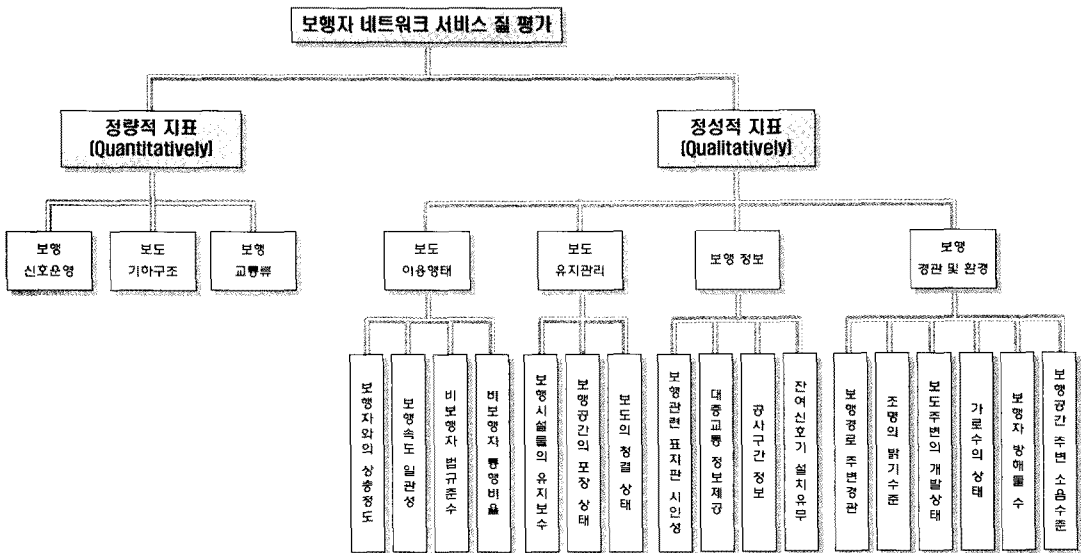
전문가 설문을 바탕으로 평가항목 선정시 다중빈도분석(Multi-Frequency Analysis)을 이용하였으며, 응답을 한 전문가들이 어느 정도 일관성 있는 대답이라 판단되는 3순위까지의 결과를 정리하였다.

선정된 평가지표를 누적하여 85-Percentile(%)* 전후를 최종 평가지표로 선정하였다. 단, 1차 선정된 평가지표의 세부 평가요소가 4개 이하인 경우는 평가지표의 누적(85-Percentile(%))에 관계없이 적용하기로 하였다.

2) 최종 평가항목의 선정

1차 선정된 평가지표를 바탕으로 전문가 설문조사를 실시하여 최종 평가항목을 구성·측정할 수 있는 세부 평가요소를 도출하였다.

정량적인 요인은 3개의 중분류, 정성적인 요인은 4개의 중분류로 구분된 것을 알 수 있으며, 정량적인 지표는 기존 도로용량편람(KHCM)에서 일부 반영되고 있는 보행교통류, 보행신호운영, 보도기하구조로 구분되었다. 다음으로 정성적인 지표는 기존 도로용량편람(KHCM)에서 반영하고 있지 못하는 보도이용형태, 보행경관 및 환경, 보도유지관리, 보행정보로 구분되었다. 다음 〈그림 2〉는 최종적으로 선정된 평가지표 및 계층구조에 대한 결과이다.



〈그림 2〉 최종 선정된 평가항목의 계층 구조

* 평가항목(지표) 및 측정지표를 선정하는 경우 다양한 요소를 고려할 필요성이 있으므로, 평가항목(지표) 및 측정지표 선정을 위해 전문가 설문(Expert Survey)을 수행하여 85-Percentile(%) 누적 값을 이용하는 것이 일반적임. (참고문헌 12, 13)



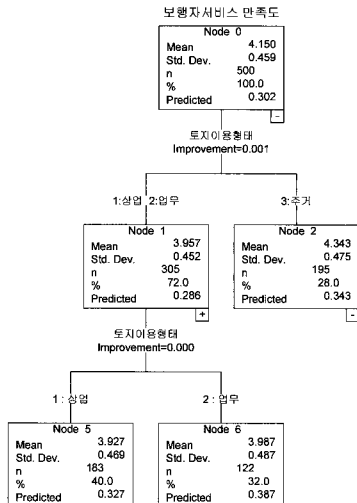
4. 보행자 서비스 질 평가지표개발

4.1 토지이용별 보행만족도 차이검증

보행자 이동공간에 대한 서비스수준 분석시 보행량은 매우 중요한 요인으로, 현재 국내의 보행자서비스수준 평가를 위한 분석방법에서도 보행량에 관련된 부분이 상당 부분 포함되어 있어, 보행량은 토지이용형태와 밀접한 관계를 가지고 있다고 볼 수 있다.

토지이용형태가 상업 및 업무지역인 경우 유동인구가 많이 유발되어 정성적인 부분보다는 정량적인 부분에 영향을 많이 받을 것이라 판단되고, 주거지역과 같이 보행량이 상대적으로 집중되지 않는 지역에서는 서비스수준 변화시 기타 정성적인 요인이 더 영향을 미칠 것으로 보인다. 따라서 토지이용별 보행자의 만족도 설문조사 자료를 이용하여 차이특성을 규명하고, 앞서 언급하였던 토지이용별 보행자 서비스수준 만족도에 차이가 있을 경우 보행량에 의한 영향정도를 고려해 줄 수 있는 토지이용 형태를 고려할 것이다.

CART(Categorical Analysis Regression Tree)분석 결과, 보행자 서비스수준은 토지이용형태별로 크게 2개의 집단으로 규명되는 것을 알 수 있다. 보행량의 영향을 상대적으로 많이 받는 상업 및 업무지역과 보행량이 상대적으로 적은 지역인 주거지역으로 구분이 된 것을 알 수 있다.



〈그림 3〉 토지이용형태별 보행자 만족도 CART분석 결과

CART 분석결과로 나타난 결과를 재검증하기위해, 다음과 같은 가설을 설정하였으며, 결과는 〈표 5〉, 〈표 6〉과 같다.

H_0 : 상업, 업무, 주거지역의 토지이용형태별로 보행자가 느끼는 서비스 수준 인식정도는 차이가 없다.

H_1 : 상업, 업무, 주거지역의 토지이용형태별로 보행자가 느끼는 서비스 수준 인식정도는 차이가 있다.

〈표 5〉 보행자 만족도 차이검증(상업, 업무 VS 주거)

구 분	평균의 동질성					
	t값	자유도	유의 수준	평균차	표준 오차	
분산의 동질성	가정	8.254	478	.000	.376	.462
	미가정	8.254	478	.000	.376	.462

〈표 6〉 보행자 만족도 차이검증(상업 VS 업무)

구 분	평균의 동질성					
	t값	자유도	유의 수준	평균차	표준 오차	
분산의 동질성	가정	.743	478	.782	.060	.161
	미가정	.743	472	.782	.060	.161

토지이용별 CART 분석결과 중 2계층(상업 VS 업무)에 해당하는 검증 결과이며, Sig.가 0.782로 유의수준 5%이내에서 유의하지 않은 것으로 나타나 귀무가설을 채택하게 된다. 따라서 보행자의 만족도는 상업과 업무지역과 같이 보행량이 일정 수준 이상 존재하는 지역 간에는 차이가 없는 것으로 분석되었다.

토지이용형태별로 보행자의 만족도 차이에 대한 분석 및 검증을 실시한 결과, 토지이용형태별로 보행량의 차이가 있음을 알 수 있었다.

보행량의 차이는 어느 정도 토지이용형태에 의해 결정되므로 보행자의 서비스 질을 평가할 수 있는 지표 및 평가모형 개발시 토지이용 형태를 고려할 수 있는 차별화된 모형개발이 필요함을 알 수 있다.

4.2 계층분석에 의한 가중치 분석결과

1차적으로 대분류(정량적, 정성적 지표) 및 중분류(보행신호운영, 보도기하구조, 보행교통류, 보도이용형



태*, 보도유지관리, 보행정보, 보행경관 및 환경)된 평가의 계층구조는 <그림 2>와 같다.

1) 상업 및 업무지역

다음의 <표 7>은 상업 및 업무지역에서 보행자 서비스 질에 영향을 미치는 요인들의 가중치를 보여주고 있다. 결과를 분석해 보면, 정량적인 요인이 75.5%, 정성적인 요인이 24.5%의 가중치를 갖고 있는 것으로 나타났다.

<표 7> 가중치 및 우선순위 분석결과(AHP): 상업 및 업무지역

평가항목	가중치 (Weight)	극한값 (Limiting)	순위 (Ranking)
보행서비스 질 평가	0.00000	0.000000	0
정량적 요인	0.7548	0.377412	1
정성적 요인	0.2452	0.122588	2
보도기하구조	0.1643	0.082139	2
보도유지관리	0.0432	0.021595	6
보도이용행태	0.1094	0.054715	3
보행경관 및 환경	0.0630	0.031480	5
보행교통류	0.5216	0.260776	1
보행신호운영	0.0690	0.034496	4
보행정보	0.0296	0.014798	7

상업 및 업무지역의 경우, 정량적인 지표인 보행량과 관련된 보행교통류의 전반적인 흐름에 지배적인 영향을 받고 있음을 알 수 있다. 각 평가요소별 가중치를 살펴보면, 보행교통류가 52.2%로 1위, 보도기하구조가 16.4%로 2위, 보도이용행태가 10.9%로 3위로 나타났다.

앞서 언급하였던 토지이용의 특성의 가설과 동일한 결과를 얻을 수 있다. 그러나 정성적인 지표인 보도이용행태도 보행자의 서비스 질에 다소 영향을 미치는 것을 알 수 있어, 정성적인 지표의 고려도 필요한 것으로 판단된다.

2) 주거지역

다음의 <표 8>은 주거지역에서 서비스수준에 영향을 미치는 요인들의 가중치를 보여 주고 있다. 주거지역에서는 정량적인 요인이 63.7%, 정성적인 요인이 31.3%의 가중치를 갖고 있는 것으로 나타났다.

<표 8> 가중치 및 우선순위 분석결과(AHP): 주거지역

평가항목	가중치 (Weight)	극한값 (Limiting)	순위 (Ranking)
보행서비스 질 평가	0.00000	0.000000	-
정량적 요인	0.6366	0.31827	1
정성적 요인	0.3635	0.18173	2
보도기하구조	0.2220	0.11099	2
보도유지관리	0.0830	0.04152	5
보도이용행태	0.1969	0.09843	3
보행경관 및 환경	0.0603	0.03013	6
보행교통류	0.3078	0.15392	1
보행신호운영	0.1067	0.05336	4
보행정보	0.0233	0.01165	7

주거지역의 경우, 정량적인 지표인 보행량과 관련된 보행교통류가 가장 높은 영향을 보이고 있으나, 상업 및 업무지역보다는 다소 가중치가 낮아진 것을 알 수 있다. 각 평가요소별 가중치를 살펴보면, 보행교통류가 30.8%로 1위, 보도기하구조가 22.2%로 2위, 보도이용행태가 19.7%로 3위로 나타났다. 주거지역의 경우에는 상업 및 업무지역에 비해 보행교통류의 중요도는 감소하고, 보도의 이용행태 항목의 중요도가 크게 증가한 것을 알 수 있다.

5. 결론 및 향후 연구과제

보행자 측면에서 보행이동 공간(일반보도 및 신호횡단보도) 서비스 질을 평가하기 위한 새로운 평가지표를 선행연구 고찰 및 전문가 설문과 계층분석법(AHP)을 종합적으로 고려하여 보행자 서비스 질을 측정할 수 있는 평가지표간 가중치를 산정하였다.

본 연구에서는 기존의 정량적인 지표에 정성적인 지표를 포함하여 종합적인 평가요소를 도출하였으며, 종합화 연구를 위해 계층분석법(AHP)을 적용하였다.

분석결과를 살펴보면 첫째, 보행자의 서비스 질에 영향을 주는 요인은 토지이용행태별로 차이가 나타나는 것을 알 수 있었다.

둘째, 상업 및 업무지역의 경우를 살펴보면, 보행교통류(정량 : 약 52%), 보도기하구조(정량 : 약 16%), 보도

* 보행자와의 상충정도, 보행속도의 일관성, 비보행자의 통행비용 및 법규준수와 같이 보행자 흐름의 질을 반영할 수 있는 평가항목임.



이용행태(정성 : 약 11%)가 각각 1, 2, 3순위로 나타나 기존의 정량적인 항목인 보행량 및 기하구조의 중요도가 약 70%를 차지함으로써 주요한 요인임을 알 수 있었다. 하지만 보도를 이동하는 보행자들의 행태와 같은 질적인 측면이 3순위로 나타나 정성적인 항목을 고려해야 한다는 사실을 알 수 있었다.

셋째, 주거지역의 경우를 살펴보면, 보행교통류(정량 : 약 30%), 보도기하구조(정량 : 약 22%), 보도이용행태(정성 : 약 20%)가 각각 1, 2, 3순위로 높게 나타났다. 상업 및 업무지역과 마찬가지로 정량적인 항목인 보행교통류, 보도기하구조의 중요성을 알 수 있었으나, 정량적인 부분의 중요도가 50% 수준으로 다소 감소한 것을 알 수 있다. 반면 보도이용행태의 중요성이 상승하여 보도를 이동하는 보행량과 물리적인 기하구조이외에도 보도를 통행하는 행태에 대한 고려가 필요한 것으로 나타났다.

특히, 상업 및 업무지역과 주거지역의 가중치의 순위는 큰 변화가 없었으나, 상대적으로 보행량이 다소 작은 주거지역에서는 보행교통류와 같은 정량적인 지표와 함께 보행흐름의 질을 나타내는 보도이용행태를 추가적으로 고려하여야 한다는 것을 알 수 있었다.

본 연구에서는 이동성위주의 기존 평가지표에 새로운 시대적 요구 사항을 반영하는 새로운 서비스수준 평가의 구조 및 지표를 제시하였으나, 연구의 기간의 제약으로 인해 다음 사항을 향후 연구과제로 제시한다.

첫째, 지역특성(신도시, 기존도시), 보행자의 개별행태 특성, 표본수 확대를 바탕으로 서비스수준 평가지표의 일반화 연구가 필요하다고 판단된다.

둘째, 보행자와 같은 인간의 복합적인 생각을 현실화할 수 있는 네트워크분석(ANP), 구조방정식(SEM)에 대한 연구가 필요하다.

이러한 분석방법의 다각화가 이루어진다면, 본 연구에서 제시한 가중치 및 영향인자에 대한 새로운 구조 및 평가지표의 가중치를 정립할 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 김경환, 김종복(1998), “보행 서비스수준에 대한 국내 보행자의 평가”, 경상대학교 생활기술연합논문집 14권, pp151~161.
2. 도로용량편람(2001), 건설교통부.
3. 김정현, 오영태, 손영태, 박우신(2002), “보행자 시설 서비스 수준 산정에 관한 연구”, 대한교통학회지 제20권 제1호, pp149~156.
4. 김건영, 김형철, 오승훈(2002), “주거지역 이면도로의 보행행태특성 분석”, 대한토목학회 논문집 제22권 제2-D호, pp197~205.
5. 이수일, 원제무, 김태호, 김용식(2002), “보행 잔여신호기 도입에 따른 보행행태 변화에 관한 연구”, 국토계획, 제39권 1호, pp263~272.
6. 김태호, 이수일, 원제무(2002), “보행자 가로 횡단 특성과 횡단시간 분석에 관한 연구”, 국토계획, 제37권 7호, 2002, pp169~180.
7. 임진경, 신혜숙, 김형철(2004), “유형별 보행자도로의 서비스수준 평가기준 설정”, 대한토목학회 논문집 제24권 제 5-D호, pp723~728.
8. 장준호, 송혜진, 이보연, 이재미(2005), “보행환경개선을 위한 『걷고 싶은 거리 만들기』 추진에 관한 연구 : 걷고 싶은 녹화거리 조성사업 중심으로”, 지역사회개발학회논문집 제30권 3호, pp37~52.
9. 김경환, 박상훈, 김태현(2006), “퍼지근사추론을 이용한 보행 서비스수준 산정”, 대한토목학회 논문집 제26권 제 2-D호, pp241~250.
10. 김숙희, 김관중, 최기주(2006), “보차혼용도로에서의 LOS 평가기준 마련에 관한 연구”, 대한교통학회지 제 24권 제3호, 2006, pp63~70.
11. 김용석, 최재성(2006), “보행자와 자동차를 동시에 고려한 도시 가로의 균형적 계획 및 설계에 관한 연구”, 대한교통학회지 제24권 6호, pp55~64.
12. 김경도, 배기목, 김태호, 원제무(2007), “구조방정식을 이용한 버스유형별 서비스 평가 모형개발연구”, 국토계획 제 41권 6호, pp213~223.
13. 윤상훈, 김태호, 노정현, 원제무(2007), “지하철 서비스 질 평가 모형개발 및 적용 : 서울시 지하철 1~8호선을 중심으로”, 국토계획 제 42권 6호, pp181~193.
14. Highway Capacity Manual(2000), TRB National Research Council.
15. John, S. Miller, Jeremy A. Biglow, and Nicholas J.



Garber(2000), "Calibrating Pedestrian Level-of-Service Metric with 3-D Visualization" , *TRB* 1705.

16. Jaskiewicz, F(2000), "Pedestrian Level of Service Based on Trip Quality" , Transportation Research Circular, *TRB*.

17. Bruce W. Landis, Venkat R. Vattikuti, Russell M. Ottenberg, Dougl's S. McLeod, Martin Guttenplan(2002), "Modeling The Roadside Walking Environment A Pedestrian Level of Service" , *TRB No. 01-0511*.

18. Sheila Saker(2003), "Qualitative Evaluation of Comfort Needs in Urban Walkways In Major Activity Centers" , *TRB Annual Meeting*.

19. Martin Guttenplan(2003), "Beverly Davis, Ruth Steiner, Demian Miller, Planning Level Area-wide Multi-Modal Level-of-Service(LOS) Analysis" , *TRB No. 03-2997*.

20. Thambiah Muraleetharan(2004), "Method to Determine Overall Level-of-Service of Pedestrian on Sidewalks and Crosswalks based on Total Utility Value" , *TRB Annual Meeting*.

21. Thambiah Muraleetharan(2004), "A Study on Evaluation of Pedestrian Level-of-Service along Sidewalks and Crosswalks using Conjoint Analysis, Jpurnal of Infrastructure Planning" , *Japan Society of Civil Engineers Vol. 21 No. 3*, pp 727~735.

22. Thambiah Muraleetharan(2005), "Method to Determine Pedestrian Level-of-Service for Crosswalks at urban Intersections" . *EAST Vol. 6*, pp 127~136.

23. Jonathan Byrd, Virginia P. Sisiopku(2006), "Comparison of Level of Service Methodologies for Pedestrian Sidewalks" , *TRB Annual Meeting*.

24. Danish Road Administration(2007), "Pedestrian and Bicycle Level of Service Road Segments" , pp 10~14.

접 수 일 : 2008. 5. 7
 심 사 일 : 2008. 5. 8
 심사완료일 : 2008. 7. 3