

## 노인 보행환경 평가항목 신뢰도 분석연구

Reliability Analysis on the Assessment Indicators  
for Senior Walking Environment

이 형 숙\*

Lee, Hyung-Sook

## Abstract

Developing reliable measures of the environment is important to increase our understanding of the environmental effects on walking among seniors. As a preliminary study for developing an instrument for measuring walkability of seniors' environment, the purpose of this study are to identify important assessment indicators associated with seniors' walking and to test their reliability using inter-rater and intra-rater reliability methods. A set of assessment indicators was identified through literature review, and field studies by trained raters were conducted in three senior centers located in Seongnam area in order to test reliability of the audit tool. The results indicated high percent agreement for most indicators and overall 91.6% and 86.1% of items assessed had good or medium inter-rater and intra-rater reliability, respectively. The reliable assessment indicators would provide reliable data for use in community-based audits of built environment in relation to walking among older adults. The findings showed that the indicators of aesthetics had lower reliability compare to safety, convenience, and access. Rater training with various images would improve rater agreement while reduce rater bias.

키워드 : 걷기활동, 노인 보행환경, 평가항목

Keywords : walking, senior walking environment, assessment indicators

## 1. 서 론

## 1.1 연구배경 및 목적

대부분의 이동을 보행에 의존하며 주로 도보권 내에서 생활하는 노인들에게 거주지 및 노인시설 주변의 물리적 환경은 매우 중요하다. 노인들은 환경의 영향을 많이 받는 그룹으로서 환경에 대해 적극적이기보다는 수동적이기 때문에 환경의 지원 정도에 따라 신체활동이 더 큰 제약을 받을 수 있다(Weiss et al., 2001). 따라서 근린생활권 내의 안정적이며 편리한 보행환경은 노인들의 일상적인 걷기활동을 증진시켜 건강한 삶을 유지하는데 중요한 역할을 한다. 공원이나 운동시설, 교회, 상점 등에 대한 접근성이나 교통사고, 범죄로부터의 안전이 노인들의 신체활동을 촉진한다는 선행연구의 결과들은, 보행환경에 따라 노인들의 보행활동 여부가 좌우되며 거주지 주변의 보행환경이 노인들에게는 특히 더 중요하다는 것을 입증하고 있다. 그러나 현실적으로 우리나라의 도시 보행가로는 노인들에게 안전하고 편안한 환경을 제공하지 못하고 있다. 실제 우리나라 65세 이상 노인의 교통사고 사망자

수는 2009년 기준 10만 명당 34.6명으로 OECD 회원국 평균 11.3명에 비해 3배나 높았으며, 특히 보행 중 교통사망한 65세 이상 노인의 수는 10만 명당 18.3명으로 OECD 평균 3.5명보다 약 5배 높았다(도로교통공단, 2012). 이는 우리나라의 보행환경이 노인들의 신체활동과 운동참여를 증진하는 동기부여가 되기보다는 스트레스 요인이 되고 있음을 보여준다(이현영, 2008).

최근 걷기운동의 중요성에 대한 인식이 확산됨에 따라 일상적인 걷기활동을 증진시키려는 노력의 일환으로 보행환경 개선에 대한 관심이 증가하고 있다. 이에 따라 보행자 대상의 설문조사를 통한 만족도, 선호도 연구, 통합적인 보행환경 지표개발 연구, 실태조사를 통한 평가연구 등 다양한 보행환경 관련 연구가 진행되고 있으나 노인들의 생활권 주변 보행환경을 대상으로 한 실태연구나 이를 평가하기 위한 지표 및 도구개발에 관한 연구는 부족한 실정이다. 노인들의 보행환경 평가에 있어서는 정량적 측정이 가능한 신뢰성 있는 평가도구 개발이 특히 중요하다 할 수 있는데, 그 이유는 노인들을 대상으로 자기 기입 방식의 설문조사나 장시간 다수의 질문에 응답해야 하는 면접조사를 통하여 다량의 데이터를 수집하는 것은 제약이 있기 때문이다(Cunningham, 2005). 보행환경과 노인의 보행활동 증진과의 관계를 이해하고 안전하고 쾌적한 노인 친화적인 보행환경을 조성하기 위해서는 객관

\* 주저자/ 교신저자, 가천대학교 조경학과 조교수, 조경학 박사  
(soolee@gachon.ac.kr)

이 논문은 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(2009-0065491). 농촌진흥청 국립농업과학원(PJ007426062012)의 지원으로 작성되었음.

적인 보행환경에 대한 평가와 진단이 필수적이다 (Brownson, et al., 2004).

Pikora et al. (2002)는 조사자들 간의 일치도나 단일 조사자의 반복측정을 통하여 신뢰도 있는 물리적 환경요인 평가도구를 개발하였으며, 이러한 방법은 이후 개발된 평가도구 검증에도 많이 이용되었다. 그러나 국내에서는 그동안 보행환경 지표개발과 이를 이용한 현장평가 연구가 다수 진행되어 왔음에도 불구하고, 평가항목에 대한 신뢰도 검증과 방법론에 대한 논의가 많이 이루어지지 않았다. 평가도구에 대한 신뢰도 검증은 평가결과에 대한 신뢰도를 높이고 지역의 보행환경을 평가하고 개선점을 찾는데 보편적으로 활용될 수 있을 것이다. 또한 많은 사람들이 손쉽게 이용할 수 있는 평가도구의 개발은, 지역 사회의 보행환경 평가과정에 주민들이 직접 참여하는 기회를 갖게 함으로써 주변 보행환경에 대한 주민들의 인식을 확대하고 정책과정에 적극적인 참여를 이끌어내는 데 중요한 역할을 할 것이다. 이에 본 연구는 노인의 보행환경 진단 및 개선을 위한 현장 평가도구 개발을 위한 기초연구로서, 기존 검증된 평가도구 및 평가지표 고찰을 통하여 노인의 보행에 영향을 미치는 물리적 환경요인들을 추출하고 실제 현장적용을 통하여 평가항목의 신뢰성을 분석하는 것을 목표로 하였다.

## 2. 문헌고찰 및 선행연구 검토

### 2.1 보행지표연구 및 노인 보행환경 연구

국내 보행환경 관련 연구는 보행환경에 대한 만족도나 선호도에 관한 연구, 보행행태에 영향을 주는 환경요인 연구, 보행환경지표 연구 등의 주제로 진행되어 왔으며, 방법론에 있어서는 지역주민 또는 전문가 대상 설문, 현장조사, GIS 분석 방법 등이 이용되고 있다. 박소현 외 (2008), 남궁지희·박소현(2009)는 국내외 선행연구 고찰을 통해 보행환경 관련 지표를 정리하였으며, 박경훈 외 (2007)는 문헌분석을 통해 14개 지표를 선정하여 창원시민의 보행만족도를 조사하였다. 이경환·안건혁 (2008) 역시 추출된 지표를 바탕으로 설문조사를 통해 12개 지역의 근린환경을 평가하였으며, 일주일간 보행시간에 영향을 미치는 물리적 환경요인을 분석하였다. 신해미 외 (2009)는 분당지역의 보행자 서비스 질 평가지표를 개발하기 위하여 전문가 및 이용자 평가를 바탕으로 구조방정식 분석을 시도하였다. 한편, 보행환경 연구 중 노인이나 보행약자를 대상으로 한 연구로서, 정은광 외 은 고령보행자의 횡단보도 보행편의성을 위한 현장실태조사를 통하여 현행 횡단보도 설치기준 준수여부, 장애인 안전시설, 점자블록 설치여부, 교통안전표시 등을 조사하였다. 구릉지 아파트 단지를 대상으로 한 강현미·박소현 (2009)의 연구에서는 고령자를 포함한 보행약자의 이동편의 평가를 제안하였으며, 박광재·성기창(2005)은 공공주택 단지 옥외공간의 장애인 편의시설 실태조사를 위한 체크리스트를 작성하였다. 박병호 외 (2009)는 청주시의 고령보행자 사고와 이동편의시설과의 상관관계를 분

석하여, 포장상태, 점자블록, 음향신호기, 녹색신호 잔여시간 표시기 등이 고령보행자의 안전에 긍정적인 영향을 미친다는 결과를 도출하였다.

선행연구 고찰 결과, 그동안의 보행환경 지표연구는 주로 문헌고찰을 통해 추출된 평가항목을 종합하여 설문조사나 현장조사에 적용하여 평가결과만을 도출하는 경향이 많았으며, 현장에서의 신뢰도 검증 및 평가결과에 대한 타당도 분석을 비중있게 다루지 못한 한계점이 있었다. 노인 보행환경을 진단하고 개선점을 파악하기 위해 보편적으로 이용될 수 있는 도구개발을 위해서는 이에 대한 연구가 보완될 필요성이 있다.

### 2.2 보행환경 평가도구 (Audit Tool) 개발 연구

보행환경을 측정하기 위해 사용되는 방법은 크게 주관적인 설문 방법과 객관적인 평가측정 방법으로 구분된다 (Weiss, 2010). 주관적인 방법은 인지한 환경에 대해 응답자가 직접 설문을 기록하는(self-reported) 방식으로, 대표적인 도구는 Sallis et al. (2006)에 의해 개발된 'NEWS (Neighborhood Environment Walkability Scale)'이다. 이 방법은 설문응답자의 개인적 특성이 반영될 가능성이 많으며, 노인이나 어린이들을 대상으로 다량의 설문을 수집하기 어렵다는 단점이 있다.

객관적인 평가방법은 GIS나 인증된 평가도구를 사용하여 체계적으로 보행환경을 관찰하여 측정하는 방법이다. 일반적으로 훈련받은 조사원들이 표준화된 조사도구를 이용하여 근린생활의 특징들을 직접 관찰하며 기록하는 방식을 취한다. 이 방식은 주관적 평가가 최소화된 보행환경에 대한 구체적인 정보를 얻을 수 있다는 장점이 있으나, 많은 시간이 소요되므로 일반적으로 대상지역의 일부 표본을 추출하여 측정한다. 대표적인 평가도구는 신체 활동에 영향을 주는 환경요인의 측정을 위하여 호주 웨스턴 대학에서 개발한 SPACES (Systematic Pedestrian and Cycling Environmental Scan)로, 이후 유럽과 북미 등에서 환경의 보행친화성(Walkability) 평가도구를 개발하는데 많은 영향을 주었다 (Day et al., 2006). SPACES는 조사자가 한 페이지의 평가지에 대상구간의 양쪽 면을 동시에 측정하며 기록하도록 되어있는데, 도구의 신뢰도 검증을 위하여 13,000여개 구간을 측정하여 평가범주별 Kappa값을 계산하였다. 총 71개 항목 중 48개 항목의 Kappa 값이 0.4 이상으로 조사자간 신뢰도가 높게 나왔으며, 조사자 내 신뢰도 역시 68개 이상이 높은 Kappa 값을 보였다 (Pikora et al., 2002). 이후 메릴랜드 대학 Clifton에 의해 개발된 'PEDS (Pedestrian Environment Data Scan)'는 자전거 및 보행환경 모두를 다룬 SPACES와 달리 보행친화성 요인측정에 집중하여 한 페이지에 40개 항목으로 구성된 평가지를 구성하였으며, 현장에서의 기록형식 뿐 아니라 PDA(Personal Digital Assistants)를 이용한 기록방법도 제시하고 있다는 특징이 있다. 'ANC(Active Neighborhood Checklist)'는 세인트루이스 대학의 Brownson et al. (2004)가 개발한 가로 보행·자전거 친화도(walkability/bikeability) 측정도구로서, 2003년에

개발된 St. Louis Audit Tool 보다 현장활용이 용이하고 신뢰도를 높인 평가도구이다. 39개 항목으로 구성된 ANC는 64개의 구간을 대상으로 신뢰도 검사를 하였으며, 조사자간 평균 87%의 일치도를 보였다. IMI (Irvine-Minnesota Inventory)는 조사자가 예/아니오로 답하도록 평가를 용이하게 하였으며, 캘리포니아와 미네소타 주의 주거단지와 상가지역의 거리를 대상으로 신뢰도 검증을 하였다. 한편, Millington et al. (2009)은 거리환경은 그 지역의 기후 및 환경, 건축물, 문화, 전통에 따라 매우 다른 특징을 가지므로 거리 환경특성을 객관적으로 측정하기 위해 개발된 평가도구는 그러한 차이를 반영해야 한다고 주장했다. 그는 호주나 북미 도시외곽의 저밀도 주거지역 환경평가를 위해 개발된 기존의 평가도구들은 아파트 건물 등이 많고 고밀도의 유럽도시 보행환경 평가에 적절하지 않다고 주장하며, 영국 도시환경에 적용될 수 있도록 SWAT (Scottish Walkability Assessment Tool)을 개발하였다. 노인의 보행환경을 위한 측정도구로는 미국 포틀랜드 노인들의 보행환경 평가를 위해 개발된 SWEAT (Senior Walking Environmental Audit Tool)이 있다 (Cunningham et al., 2005). 이 도구는 이론적 개념틀이나 항목 등에서 SPACES를 바탕으로 하였으며, 가로변이나 정류소의 벤치 유무, 표지판의 글씨크기 및 가시성 등 노인을 위한 환경의 평가요인들을 포함하도록 하였다.

3. 연구범위 및 방법

본 연구는 현장평가 도구개발, 대상지 선정, 조사자 훈련, 현장평가 및 재평가(test-retest)를 통한 자료수집, 자료분석 순으로 진행되었다.

3.1 평가항목 추출과정

현장평가 도구개발 단계에서는 보행환경 및 노인환경과 관련된 문헌 및 선행연구 고찰과 신뢰성이 입증된 기존 평가도구들의 내용분석을 통해, 공통적으로 중요도가 높고 객관적인 평가가 가능한 환경요인들을 중심으로 평가항목들을 추출하였다 (표 1). 주로 검증된 평가도구인 PEDS, SPACES, SWAT와 국내 선행연구 등의 공통된

표 1. 평가항목 추출

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
차도와분리된보도	✓	✓		✓	✓		✓		✓
보차분리안전물		✓		✓	✓	✓		✓	✓
횡단구역표시	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
속도저감시설	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓
자전거도로 유무		✓	✓		✓	✓			
차량진출입로유무	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓
횡단보도안전시설	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
노면주차	✓	✓	✓		✓	✓			
가로등 유무	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
차량통행량	✓	✓	✓		✓	✓		✓	
버스정류장 벤치				✓					
보도 포장재	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
도로면경사	✓	✓		✓		✓		✓	
보도 폭원		✓	✓	✓	✓		✓	✓	
자전거 관련시설	✓	✓			✓	✓			
보도 경사	✓	✓		✓		✓	✓		
보도주변벤치유무				✓				✓	✓
보행 장애물	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
보도의 포장상태	✓	✓	✓	✓					✓
도로포장상태	✓	✓	✓	✓				✓	
표지판가시성				✓					
자전거도로연속성					✓				
관공서		✓	✓	✓	✓	✓			
노인시설					✓				
보도연속성		✓	✓	✓			✓		
광장공원	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
도로연속성	✓	✓							✓
병원교회	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
가로수그늘	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
간판정비							✓		✓
청결상태	✓		✓	✓	✓	✓			✓
건물관리상태	✓	✓		✓		✓			
가로변건물외관	✓		✓			✓		✓	
가로수그늘	✓	✓	✓			✓	✓	✓	

A: SPACES, B: PEDS, C: SWAT, D: SWEAT, E: Analytic Audit Tool, F: Irvine-Minnesota Inventory, G: 박소현 외(2009), H: 박경훈 외(2007), I: 서울시정개발연구원(2005)

항목들을 중심으로 하여 노인 보행환경 요인은 SWEAT을 참고하였다. 이러한 항목들은 선행연구(서울시정개발연구원, 2005; Pikora et al. 2002)의 기준을 따라 안전성, 편의성, 접근성, 심미성으로 분류하였으며, 전문가 자문과 예비 현장평가를 통하여 의미가 모호하거나 현장기록이 어려운 항목들을 수정하여 총 32개의 평가항목과 조사자의 전반적 평가 3항목을 포함한 평가도구를 완성하였다. 본 연구를 위해 최종적으로 추출된 평가항목은 표1과 같

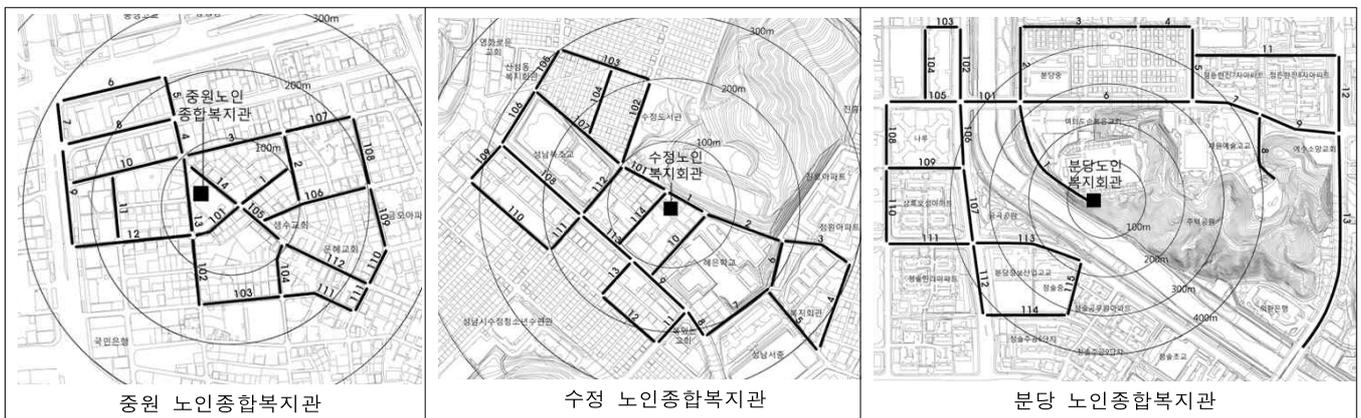


그림 1. 평가대상지

다. 평가도구는 현장조사와 기록의 간편성 및 효율성을 고려하여 한 페이지로 압축하였으며, 마지막 부분의 보행 환경에 관한 전반적인 평가를 제외하고는 조사자의 주관적인 판단을 배제하도록 구성하였다.

3.2 현장평가

완성된 평가항목의 신뢰도 평가를 위하여 성남지역 노인들의 이용도가 높은 중원구, 수정구, 분당구 세 곳의 노인 종합복지관 주변의 보행환경을 조사대상으로 하여, 각 노인종합 복지관을 중심으로 400미터 반경 내의 14개 내지 22개 도로 구간을 선정하였다. 평가 구간단위(segment)는 두 교차로 사이로 정의(Pikora, 2002)하였으며, 총 50개 구간을 평가대상 구간으로 지정하여 항목 특성에 따라 구간 양측을 측정하도록 하였다 (그림 1). 조사의 효율성과 신뢰성을 높일 수 있도록 평가항목 내용 및 현장조사 방법 등에 관한 조사원들 사전교육을 실시하였고, 2009년 8월 4명의 조사원들이 대상지를 방문하여 2인 1조로 50개 구간에 대한 현장평가를 실시하였다. 조사원들은 구간번호가 표시된 대상지 지도와 한 페이지로 정리된 보행환경 평가지를 미리 부여받고, 조사원 두 명이 한 조가 되어 함께 이동하며 사진촬영 및 평가지 작성을 하도록 하였다. 두 명의 조사자가 한 구간을 동시에 평가하지만 두 조사자가 상의하지 않고 각자 부여받은 평가지에 작성하도록 하였다 (그림 2). 각 평가지에는 날짜, 시간, 지도번호, 구간번호, 길 이름을 기록하도록 하였으며, 평가시간은 구간 당 평균 7.4분이었다. 또한 동일 조사자내 신뢰도 (intra-rater reliability)를 측정하기 위하여 28개 구간을 임의로 선택하여 첫 현장평가 10일 후에 동일 조사자가 반복평가를 실시하였다. 각 조사원이 구간

당 한 개의 평가를 작성하였기 때문에 반복 평가를 포함하여 총 156개의 평가기록지가 완성되어 이를 분석에 사용하였다 (표 2).

표 2. 평가대상지

		중원	수정	분당
1차조사	조사자 1	14 구간	14 구간	22 구간
	조사자 2	14 구간	14 구간	22 구간
2차조사	조사자 1	14 구간	14 구간	
	조사자 2	14 구간	14 구간	
합 계		56 구간	56구간	44 구간

표 3. 대상 노인시설 주변 보행로 평가결과

		접수	중원	수정	분당
안전성	노면주차	1	0.402	0.481	0.402
	횡단구역 표시시설	1	0.125	0.150	0.568
	횡단보도안전시설	1	0.295	0.280	0.614
	차량통행량	1	0.284	0.380	0.375
	속도저감시설	1	0.455	0.540	0.227
	차량진출입유무	1	0.754	0.750	0.621
	차도와분리된보도	1	0.364	0.370	0.732
	보차분리안전물	1	0.352	0.380	0.641
	자전거도로	1	0.318	0.280	0.573
	가로등 유무	1	0.818	0.840	0.955
	합계	10	4.167	4.451	5.707
백점환산점수		100	41.7	44.5	57.1
편의성	도로면경사	1	0.845	0.640	0.807
	도로포장상태	1	0.504	0.481	0.686
	보도 포장재	1	0.250	0.299	0.402
	보도의 포장상태	1	0.318	0.318	0.641
	보도 폭원	1	0.352	0.246	0.622
	보도 경사	1	0.348	0.307	0.879
	보행 장애물	1	0.625	0.682	0.727
	자전거 보관소	1	0.761	0.545	0.877
	표지판가시성	1	0.114	0.364	0.523
	보도주변벤치유무	1	0.045	0.091	0.045
	버스정류장 벤치	1	0.273	0.068	0.591
합계	11	4.436	4.042	6.800	
백점환산점수		100	40.3	36.7	61.8
접근성	자전거도로연속성	1	0.125	0.136	0.330
	도로연속성	1	0.909	0.909	0.818
	보도연속성	1	0.303	0.375	0.811
	노인시설	1	0.227	0.364	0.455
	관광서	1	0.045	0.295	0.205
	광장공원놀이터	1	0.091	0.068	0.273
	병원교회	1	0.159	0.136	0.182
합계	7	1.860	2.284	3.072	
백점환산점수		100	37.2	45.7	43.9
심미성	건물관리상태	1	0.511	0.530	0.750
	가로변건물외관	1	0.443	0.260	0.250
	보도청결상태	1	0.534	0.760	0.727
	가로변건물간판	1	0.148	0.530	0.625
	가로수 그늘	1	0.239	0.240	0.682
합계	5	1.875	2.320	3.034	
백점환산점수		100	37.5	46.4	60.7
전반적	경관이좋다.	1	0.534	0.619	0.653
	보행에안전하다.	1	0.585	0.608	0.773
	보행에쾌적하다.	1	0.551	0.636	0.608
	합계	3	2.045	2.328	2.641
백점환산점수		100	68.2	77.6	88.0
총합		36	14.383	15.424	21.254
백점환산점수		100	40.0	42.8	59.0



그림 2. 현장조사지 예시

자료분석은 엑셀과 SPSS 18.0을 분석 프로그램을 이용하여 신뢰도 분석과 기술통계 분석을 실시하였다. 평가의 신뢰도를 분석하기 위하여 두 종류의 신뢰도를 구하였는데, 짝진 관찰자의 평가를 비교한 조사자간 신뢰도 (inter-rater reliability)와 같은 관찰자의 1차와 2차 평가를 비교하는 조사자내 신뢰도 (intra-rater reliability)를 계산하였다. 범주형 변수에 대한 일치도는 Cohen's Kappa 계수와 일치도 (percent agreement)를 이용하였으며, 연속형 변수에 대해서는 ICC(Intraclass correlation coefficient) 값을 구하였다 (Clifton, 2007). 일치도는 범주형 변수의 신뢰도를 확인할 때 가장 손쉽고 간단한 방법이지만 우연적인 일치에 대한 가능성도 포함하는 단점이 있기 때문에 Pikora et al. (2002)는 이를 보완할 수 있는 Kappa계수 계산을 제안하였다. Kappa는 우연일치 (chance agreement)를 제거한 후의 일치비율로서, Kappa=1일 경우에는 완벽히 일치된 상태이며 일치가 많을수록 Kappa값은 높아진다. 결과값에 대한 해석을 위하여 Kappa와 ICC 값이 0.7이상인 경우 '높음', 0.4이상 0.7미만은 '보통', 0.4이하는 '낮음'으로 구분하였으며, 일치도는 70%이상인 경우 '높음', 40%이상 70%미만은 '보통', 40%이하는 '낮음'으로 구분하였다 (Pikora et al., 2002).

4. 연구결과

4.1 노인시설 주변 보행환경 평가결과

평가결과는 노인시설의 지리적 위치와 주변 토지이용 상황에 따라 차이가 나타났다. 표 3은 성남지역 3개의 노인종합복지관을 중심으로 인접한 도로의 보행환경을 개발된 평가모형을 이용하여 평가한 점수를 안전성, 편의성, 접근성, 심미성의 4개 차원으로 분류하여 나타낸 것이다. 종합한 점수를 백점 환산하여 비교한 결과 중원과 수정 복지관은 40점, 42.8점으로 비슷하였으며, 분당 복지관은 59점으로 상대적으로 높았다. 이러한 결과는 분당 복지관이 가로 정비가 비교적 잘 되어 있는 신도시에 속한 시설이라는 이유도 있으나 복지관에 접근할 수 있는 길들이 중로 이상의 도로가 많아 보차분리와 횡단보도 안전시설 및 가로수 등이 상대적으로 잘 갖추어져 있었기 때문인 것으로 판단되었다. 중원 노인복지관의 경우, 상가 밀집지역에 위치하고 보행로가 분리되지 않는 도로 구간이 많아, 타 대상지에 비해 안정성 점수가 다소 낮게 나타났다. 또한 무질서하게 난립한 상가간판과 가로수 및 청결성의 부족으로 심미성 차원에서도 낮게 평가되었다. 주택가 주변에 위치한 수정 노인복지관은 교통안전 부분에 있어서는 중원보다 높게 평가되었지만, 주변도로의 경사도가 심하여 편의성 면에서는 점수가 낮게 나타났다. 계획도시의 하나인 분당지역에 위치한 노인복지관의 경우 상대적으로 평가점수가 높게 나타났으나, 보도주변의 벤치시설이나 가로 주변 건물외관의 다양성 등에 있어서는 낮게 평가되었다.

노인시설 주변 보행로는 전반적으로 분리된 보도가 없고 턱받침이나 경사로 등 횡단보도 구역의 안전시설 등

표 4. 노인시설 주변 보행환경 사례

	사례 1	사례 2
안전성	 턱받침이 없는 지하철역 출구앞 횡단보도	 보차분리 없이 불법주차 차량으로 둘러싸인 복지관
편의성	 가파른 경사	 보행에 장애가 되는 블라드
접근성	 불법 주차차량으로 접근이 어려운 가로공원	 단절된 자전거도로
연결성		
심미성	 무질서하게 난립한 간판	 관리되지 않은 건물외관

이 부족한 것으로 조사되었으며, 특히 보차분리가 없는 이면도로는 불법주차 차량으로 인해 사고위험이 높은 것으로 판단되었다. 편의성 측면에서는 경사도가 심한 보행로와 차량진입 억제말뚝이 보행로 중앙에 위치한 경우도 있어 보행에 장애가 되는 곳도 있었다. 또한 가로주변의 건물관리 상태나 외관, 간판 등은 보행증진에 있어 중요한 요소이지만, 어지럽게 난립된 간판이나 길 주변의 쓰레기 등으로 인하여 쾌적하지 못한 구간도 있었다 (표 4).

4.2 평가항목의 신뢰도 분석

56개의 반복평가를 포함하여 총 156개의 평가지를 분석한 결과, 조사자간 신뢰도는 Kappa 평균값 0.680, 일치도 76.4%, 조사자내 신뢰도의 Kappa계수는 0.669, 일치도 72.2%로 나타나 전반적으로 평가항목의 신뢰도는 높은 수준인 것으로 나타났다 (표 5). 두 명의 조사자가 각각 평가한 결과를 비교하여 일치하는 비율을 나타내는 일치도는, 접근성이 89.4%, 안전성 88.6%, 편의성 78.6%, 심미성 66.7% 순으로 나타났으며, 동일 조사자의 반복평가 결과는 접근성 86.2%, 안전성 85.4%, 편의성 76.9%, 심미성 62.5%으로 비슷한 결과를 보였다. 조사자의 주관적 판단이 반영되는 전반적 평가는 조사자간 신뢰도, 조사자내 신뢰도 모두 일치도가 60% 이하로 낮은 수준이었다. 그림 3은 5개의 차원별 조사자간 신뢰도와 조사자내 신뢰도 Kappa값을 비교한 것이다. 안전성과 편의성 항목은

표 5. 평가항목 조사자간 및 조사자내 신뢰도 분석결과

	조사자간 신뢰도		조사자내 신뢰도		
	Kappa	일치도	Kappa	일치도	
안전성	차도와분리된보도	0.952	97.8%	0.859	93.1%
	보차분리안전물	0.924	96.3%	0.832	91.7%
	횡단구역 표시시설	0.904	95.6%	0.754	88.9%
	속도저감시설	0.901	95.5%	0.827	91.7%
	자전거도로 유무	0.871	87.5%	0.810	84.0%
	차량진출입로유무	0.781	75.9%	0.604	63.7%
	횡단보도안전시설	0.676	84.6%	0.827	84.2%
	노면주차	0.663	79.4%	0.707	73.6%
	가로등 유무	0.653	97.1%	0.956	98.0%
	차량통행량	0.529	75.8%	0.657	83.3%
평균	0.785	88.6%	0.788	85.4%	
편의성	버스정류장 벤치	0.965	98.5%	0.916	97.2%
	보도 포장재	0.889	88.7%	0.889	88.7%
	도로면경사	0.877	87.1%	0.821	72.2%
	보도 폭원	0.840	77.5%	0.840	77.5%
	자전거 관련시설	0.776	89.6%	0.627	61.2%
	보도 경사	0.772	79.5%	0.772	79.5%
	보도주변벤치유무	0.644	95.2%	0.870	87.9%
	보행 장애물	0.629	85.1%	0.629	85.1%
	보도의 포장상태	0.418	64.6%	0.418	64.6%
	도로포장상태	0.410	39.9%	0.638	66.7%
	표지판가시성	0.195	58.5%	0.245	65.4%
	평균	0.674	78.6%	0.697	76.9%
	접근성	자전거도로연속성	0.956	86.4%	0.912
관공서		0.820	94.1%	0.536	86.1%
노인시설		0.747	88.2%	0.449	75.0%
/보도의 연속성		0.706	92.4%	0.706	92.4%
광장공원놀이터		0.649	91.2%	0.786	97.2%
도로연속성		0.316	93.9%	0.316	91.7%
병원/교회		0.270	79.4%	0.204	77.8%
평균	0.644	89.4%	0.571	86.2%	
심미성	가로수 그늘	0.865	76.5%	0.740	63.9%
	가로변건물간판	0.687	57.4%	0.726	61.1%
	보도청결상태	0.673	63.1%	0.312	51.5%
	건물관리상태	0.603	65.7%	0.664	63.9%
	가로변건물외관	0.585	70.6%	0.331	72.2%
평균	0.683	66.7%	0.555	62.5%	
전반적	경관이좋다.	0.605	58.9%	0.592	44.4%
	보행에안전하다.	0.641	62.4%	0.901	61.1%
	보행에쾌적하다.	0.602	55.6%	0.714	44.4%
평균	0.616	59.0%	0.736	50.0%	
전체 평균	0.680	76.4%	0.669	72.2%	

\* ICC 계수

신뢰도가 모두 높은 편이나 접근성과 심미성 평가항목에서는 조사자내 측 반복측정에 의한 신뢰도가 낮게 조사되었다.

위 결과를 바탕으로 신뢰도 등급별 항목을 나누어 보면 표 6과 같다. 즉 전체 항목의 47.2%, 17개 항목이 조사자간 신뢰도가 높은 것으로 나타났으며 44.4%, 16개는 보통인 것으로 조사되었다. 단일 조사자에 의한 평가 신뢰도가 높은 항목은 21개로 전체 항목의 58.3%였으며, 27.8%, 10개 항목은 중간정도의 신뢰도를 나타냈다. Kappa 계수가 0.4 이하고 신뢰도가 낮은 항목들은 표지판·안내판의 가시성, 도로의 연속성, 가로변 건물 외관 다양성, 주변 병원/교회 유무, 보도의 청결상태 등이었다.

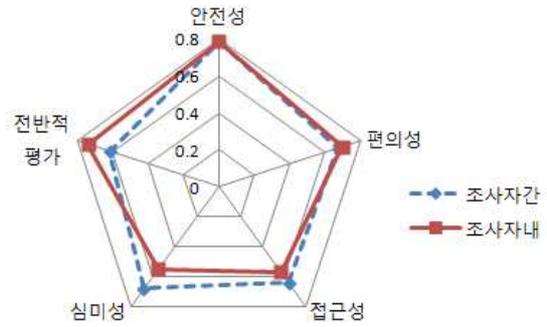


그림 3. 평가항목의 신뢰도 분석 - Kappa 계수

표 6. 신뢰도 등급별 항목 수

항목 수	조사자간 신뢰도*			조사자내 신뢰도*		
	높음	보통	낮음	높음	보통	낮음
안전성 <sup>1)</sup>	10	6	4	0	8	2
편의성 <sup>2)</sup>	11	6	4	1	6	4
접근성 <sup>3)</sup>	7	4	1	2	3	2
심미성 <sup>4)</sup>	5	1	4	0	2	1
전반적 <sup>5)</sup>	3	0	3	0	2	1
합계	36	17	16	3	21	10
%	100.0	47.2	44.4	8.3	58.3	27.8

\*높음: K≥0.7이상, 보통: 0.4≤K<0.7, 낮음: K<0.4

1) 분리된 보도, 보차분리안전물, 횡단구역표시, 횡단보도안전시설, 가로등, 속도저감시설, 자전거도로, 차량진출입로, 차량통행량, 노면주차; 2) 도로면경사, 도로포장상태, 보도포장재, 보도포장상태, 보도폭원, 보도경사, 보행장애물, 자전거시설, 표지판가시성, 보도벤치, 정류장 벤치; 3) 자전거도로연속성, 도로연속성, 보도연속성, 노인시설, 관공서, 광장공원, 병원교회; 4) 건물관리상태, 가로변건물외관, 청결상태, 간판정비, 가로수그늘; 5) 경관이 좋다, 보행안전성, 보행쾌적성

### 5. 결론 및 제언

본 연구는 노인의 보행환경 진단 및 개선을 위한 현장 평가항목을 개발하기 위하여 노인의 보행에 영향을 미치는 물리적 환경요인을 추출하였고, 실제 현장적용을 통하여 평가항목의 신뢰성을 분석하였으며 요약된 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 신뢰도를 분석한 결과, 조사자간 신뢰도에 있어서는 총36개의 항목 중 33개 항목이, 조사자내 신뢰도의 경우에는 31개 항목이 신뢰도가 보통 또는 높음에 해당되어, 평가도구의 신뢰성이 높은 것으로 나타났다. 그러나 심미성에 관한 항목은 조사자간 신뢰도 및 조사자내 일치도가 안전성, 편의성, 접근성 평가항목에 비하여 상대적으로 낮은 것으로 나타났는데, 가로변건물디자인의 다양성, 보도 청결상태, 간판정비 정도 등 심미성에 관한 항목에 대해서는 다양한 사례 이미지를 이용한 사전교육을 통해 조사자들 판단의 오차를 줄이도록 해야 할 것이다.

둘째, 일부 항목에서는 Kappa 계수가 낮음에도 불구하고 조사자간 일치도는 높은 값을 보여 일치도의 순서(접근성>안전성>편의성>심미성)와 Kappa 계수 순서(안전성>편의성>접근성>심미성)의 불일치를 나타냈다. 이는 접근성이나 편의성의 항목에서 우연일치의 확률이 상대적으로 높았음을 의미하는데, 유사한 결과에 대해

Pikora(2002)는 조사대상의 보행환경이 다양성 없이 비슷한 구간들이 많아 조사자들 평가가 일치될 가능성을 높였다고 설명하였다. 노인의 주요 보행 목적지(destination)까지의 접근성 파악을 위해 주변 토지이용유형을 평가하는 항목에서 이러한 경향이 많이 나타나는데, 이에 대해서는 현장조사 결과만이 아닌 GIS를 이용한 거리측정 등의 다양한 방법을 함께 이용할 필요가 있을 것이다.

2007년부터 정부에서는 노인보호구역 혹은 '실버존' 지정을 추진하여 노인복지시설 인근 일부 도로의 차량통행이나 주차를 제한하도록 하고 있으나, 재정지원 및 관리의 부족으로 사실상 유명무실한 실정이다 (신국진, 2011; 안영국, 2012). 최근 법규위반 과태료가 2배로 인상되는 등 단속이 강화된 어린이 보호구역에 비교하였을 때 노인보호구역에 대한 시민들의 인식은 아직 미흡한 상황이며 지정된 곳도 매우 부족한 상황이다. 노인시설 주변의 보행안전 증진 및 환경개선을 위해서는 노인 보행환경의 현황에 대한 정확한 정보수집과 공유는 매우 중요하며, 여기서 현장평가도구는 매우 중요한 역할을 한다. 해외에서는 누구나 쉽게 이용할 수 있는 평가도구를 만들어 주민들이 직접 참여하여 자신의 동네를 평가하고 문제점을 판단하여 개선을 위해 협력하는 등 보행 평가 과정을 주민간의 소통과 주민참여의 기회로 만들고 있다 (남궁지희·박소현, 2009). 국내 보행환경 실정에 맞고 이용이 편리한 보행 평가도구의 개발은 주민들의 지역환경에 대한 인식을 제고하고 노인 보행환경 개선에 대한 관심과 참여를 이끌어내는 데 기여할 것으로 기대된다. 본 연구는 노인 보행환경 평가도구 개발을 위한 평가항목의 신뢰성 검증을 시도한 기초연구로서, 후속연구에서는 보다 다양한 노인 보행환경을 대상으로 한 보행환경 평가 연구가 진행되기를 기대한다.

### 참고문헌

- Brownson, R., Hoehner, C., Brennan, L., Cook, R., Elliott, M., McMullen, K. (2004). Reliability of 2 instruments for auditing the environment for physical activity. *Journal of Physical Activity and Health*, 1, 191-208.
- Clifton, K.J., Livi-Smith, A.D., Rodriguez, D. (2007). The development and testing of an audit for the pedestrian environment. *Landscape and Urban Planning*, 80, 95-1
- Cunningham, G., Michael, Y., Farquhar, S., Lapidus, J.(2005). Developing a reliable senior walking environmental assessment tool. *American Journal of Preventive Medicine*. 29 (3), 215-217.
- Day, K., Boarnet, M., Alfonzo, M., Forsyth, A.(2006). The Irvine-Minnesota inventory to measure built environments. *American Journal of Preventative Medicine*, 30, 144-152.
- Hoehner, C., Ivy, A., Brennan Ramirez, L., Meriwether, B., Brownson, R.C.(2006). How reliably do community members audit the neighborhood environment for its support of physical activity? *Journal of Public Health Management Practice*, 12, 270-277.
- Millington, C., Thompson, C. Rowe D. Aspinall P., Fitzsimons C. Nelson N., Mutrie, N.(2009) Development of the Scottish Walkability Assessment Tool (SWAT) *Health & Place*, 15, 474 - 481.
- Pikora, T., Bull F, Jamrozik K, Knuiam M, Giles-Corti B, Donovan R. (2002). Developing a reliable audit instrument to measure the physical environment for physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 23, 187-194.
- Sallis J, Cervero R, Ascher W, Henderson K, Kraft M, Kerr J. (2006) An ecological approach to creating active living communities. *Annual Review of Public Health*. 27, 297-322.
- Weiss, R., Julianan M., Fahs, M. (2010). Promoting active urban aging: a measurement approach to neighborhood walkability for older adults. *Cities and the Environment*, 3(1). 1-17.
- 강현미, 박소현(2009). 구릉지 아파트단지의 보행환경 특성에 관한 연구, *대한건축학회 논문집 계획계*, 25(6), 187-196.
- 남궁지희, 박소현 (2009). 가로환경 평가체계에 관한 기초 연구, *대한건축학회 논문집 계획계*, 25(11), 237-247.
- 도로교통공단 웹진, <http://news.koroad.or.kr>
- 박경훈, 박종완, 정성관, 유주한 (2007). 걷기활동 증진을 위한 보행환경 평가지표의 개발, *한국환경과학회지*, 16 (11), 1231-1238.
- 박광재 성기창 (2005) 공동주택단지 옥외공간의 장애인 편의시설 실태분석에 관한 연구 *한국의료복지시설학회지*, 11 (2), 45-54.
- 박병호, 양정모, 인병철 (2009). 고령보행자의 교통사고와 이동편의시설과의 관계(청주시를 사례로). *대한교통학회지*, 27 (2), 189-197.
- 박소현, 최이명, 서한림 (2008). 도시 주거지의 물리적 보행환경요소 지표화에 관한 연구. *대한건축학회논문집*, 2008.1. 24 (1). 161-172.
- 서울시정개발연구원(2005). 제2차서울특별시 보행환경 기본계획, 서울시.
- 신국진. 노인·장애인보호구역 지정 '하나마나', *홍보부족 신청기관 미흡 지자체 예산확보가 관건*, *노컷뉴스*, 2011-10-18.
- 신해미, 김태호, 정광섭, 원제무 (2009) 구조방정식을 이용한 신도시 보행자 서비스 질 평가지표 개발 -분당 신도시를 대상으로 - *서울도시연구* 10권 1호. 183-192.
- 안영국, 노인공경 없는 노인보호구역, *경기일보*, 2012년 02월 14일
- 이경환 안건혁 (2008) 커뮤니티의 물리적 환경이 지역 주민의 보행 시간에 미치는 영향. *국토계획*, 42(6), 105-118.
- 이현영, 홍준희, 송우엽(2008). 규칙적인 노인 운동참여자의 운동동기 탐색:참여요인,제미요인,스트레스요인. *한국스포츠심리학회*.19(1).51-63.

투고(접수)일자: 2012년 3월 21일

수정일자: (1차) 2012년 5월 28일

(2차) 2012년 6월 17일

게재 확정일자: 2012년 6월 19일