

auribrief.

35

● 아우리 브리프는 건축·도시·조경 분야의 시사성 있는 이슈를 간략하게 정리한 학술자료입니다.

보행환경 다면평가 시스템 구축 연구

1. 서론
2. 보행환경 다면평가의 틀
3. 보행환경 다면평가를 적용한 대상지 분석 결과
4. 결론: 연구의 성과와 한계

녹색공간연구센터장 오성훈

oshud@auri.re.kr

연구원 성은영

www.auri.re.kr

1 서론

보행환경의 평가는 실제 보행환경과 보행자의 특성에 대한 정확한 이해에서 출발해야 한다. 광범위한 실증적 데이터를 통해 평가의 합리성과 객관성을 확보하는 것은 보행환경 평가에 있어서 매우 중요한 과제이다. 또한 보행환경은 그 자체가 매우 다층적이고 복합적인 속성을 갖기 때문에, 물리적, 정량적 측면 뿐 아니라, 보행환경을 실질적으로 이용하는 주체인 보행자의 관점과 요구, 행태에 이르기까지 여러 측면을 포괄하는 통합적인 평가가 필요하다. 마지막으로, 이러한 평가가 일방적, 일회적인 행위에 그쳐서는 안 된다. 이러한 맥락에서, 보행환경에 대한 합리적면서도 객관적이고 통합적인 평가가 이루어질 수 있는 이론적인 체계와 실증적 기반을 구축하는 것이 본 연구의 주된 목적이다. 이를 위해, 먼저 보

행환경과 보행자의 요구 및 행태적 특성에 관한 연구문헌들을 이론적, 기술적으로 고찰하고 기존의 평가체계와 요소, 지표들을 검토하였으며, 상업지역의 이용자들을 대상으로 설문조사와 심층 면접을 수행하였다. 이러한 분석 결과를 바탕으로 보행환경 다면평가의 주요 범주와 평가지표를 선정하고 물리적 특성 조사, 행태 관찰 조사 및 보행 네트워크 분석을 위한 개념과 방법론을 수립하였다. 이렇게 수립한 보행환경 다면평가의 틀을 실제 대상지에 적용해봄으로써, 보행환경의 현 주소를 보다 실증적으로 이해하는 한편 평가 체계로서의 유효성을 검증하고자 하였다. 평가 대상지로는 강남역 주변, 홍대 주변, 범계역 주변의 세 곳을 선정하였으며, 이들 각각에 대해 물리적 조사와 보행량 등 행태 관찰조사, GIS를 이용한 네트워크 분석을 실시하였다.

2 보행환경 다면평가의 틀

1. 선행연구 고찰

보행관련 선행연구를 크게 기능, 시설, 보행모형, 만족도 부문으로 나누어 선행연구를 검토하였다. 전반적으로 보다 다양한 측면을 고려한 통합적인 평가 기준, 보행환경요소들의 특성과 관계를 보다 정교하고 객관적으로 분석할 수 있는 방법론, 보행환경에 보다 구체적이고 실질적으로 영향을 미칠 수 있는 개선방안 등, 기존 평가의 전제나 방법론, 개선방안에서 나타났던 한계를 보완하기 위한 새로운 시도들이 나타나고 있었다. 그러나 다음의 두 가지 측면이 아직 부족하다. 먼저 네트워크적 접근이 부족하다는 점이다. 전

체적인 보행망의 구성이 적절한가, 그리고 보행망의 구성에 따라 각 보행로가 부담하는 보행량이 적절한가에 대한 과학적 해석을 시도하는 연구가 부족하다. 이러한 해석은 보행 네트워크의 공간 구조에 기반하여, 보행로의 물리적 제원을 결정하는 방안을 제공한다는 점에서 중요하다.

둘째는 건물과 사람, 차량이 연결되는 공간상의 연결성에 대한 연구가 부족하다는 점이다. 보행로는 자동차 교통과는 달리 주변의 공간, 건축물과 지속적인 상호작용을 하는 공간이므로, 주변의 공간과 어떤 상호작용을 지속하고 있으며, 그러한 효과가 어떻게 나타나는지에 대한 논의가

네트워크거리 분석 결과 예시_안양 범계역 버스정류장 **그림1**
우회도 분석 결과 예시_안양 범계역 버스정류장 **그림2**



필요한데, 실질적으로 보행행태와 공간을 연결하여 진행된 연구가 크게 부족하다.

2. 보행자와 보행환경

본 연구에서는 먼저 보행환경의 일반적 특성과 보행자의 욕구, 그리고 이에 대응하는 보행공간의 특성에 대해 검토하였으며, 보행친화적인 보행공간을 조성하기 위한 보행자 행태 분석 방법에 대해 살펴보았다. 또한 실제 상업지역 이용자에 대한 설문과 심층면접을 통해 실제 요구와 인식, 행태적 특성을 파악하고자 하였다.

실제로 상업지역을 찾는 보행자들은 주변환경 및 사람들과의 지속적인 상호작용과 다양한 볼거리를 통한 일상적이지 않은 경험을 원하는 것으로 나타났다. 보행자들은 해당 지역을 한번 방문할 때마다, 평균적으로 4.19 단계의 행위 단계를 거쳤으며, 보행은 식사, 차마시기, 산책, 영화관람, 쇼핑, 음주 등 각 단계의 사이, 혹은 행위

일어나는 동안에 발생하였다. 여러 행위들 가운데 식사는 방문의 전반부에, 보행은 후반부에 나타나는 경향이 강하였다. 식사 이후에 보행을 하는 비율이 높다는 것은, 그만큼 상업지역에서 식당의 배치가 보행에 밀접한 영향을 미친다는 의미로 해석할 수 있다.

3. 보행환경 평가의 범주와 지표

본 연구에서 지향하는 통합적이고 다면적인 평가의 방향과 범위를 보다 명확하게 전달하기 위해, 보행자를 위한 공간 환경에 요구되는 특성을 분류하여 다음과 같은 다섯 가지 평가 범주를 제시하였다.

- 통합성: 네트워크 중심의 평가
- 기능성: 물리적 성능 중심의 평가
- 연결성: 공간의 구성, 연계에 대한 평가
- 인지성: 공간 파악의 용이성 및 장소성에 대한 평가

- 쾌적성: 공간의 질적인 매력도에 대한 평가
이와 같은 범주에 의해 기존 보행환경 평가지표의 현황을 분석한 결과, 지금까지의 보행환경 평가는 주로 보행환경의 기능적 측면에 집중되어 있으며, 네트워크 통합성의 측면이나, 보행환경의 인지, 장소성 등 질적인 측면에 대한 평가는 일부 연구에서만 이루어지고 있음을 알 수 있었다.

4. 보행환경 평가의 개념과 방법론

기존 연구에서 충분히 다루어지지 않았던 통합성과 연결성 측면의 평가를 보완하기 위하여 다음과 같은 분석 개념과 방법론을 도입, 제시하였다.

1) 보행환경 평가단위(PEEU,

Pedestrian Environment Evaluation Unit)

보행환경의 평가를 위해 먼저 평가의 대상이 되는 공간적 범위를 정의할 필요가 있다. 지금까지의 보행행태 분석은 주로 가로나 공원과 같은 제한된 영역을 대상으로 이루어졌기 때문에 네트워크 차원에서의 특성을 고려하기가 어려웠다. 본 연구에서는 반경 500m 이내의 보행권을 고려하여 평가영역을 확장하되 실제 보행 행위의 연결가능성을 고려하여 그 범위를 한정하고자 하였다. 이에 보행환경을 인위적으로 분절하는 요인들, 예를 들어, 가구(block) 경계나 4차선을 초과하는 간선가로, 지형지물 등 물리적, 지리적 요인, 혐오, 기피시설이나 창고, 공장 등 대규모 시설 등으로 인해 보행 네트워크가 활발하게 확장, 연결되지 않는 곳을 경계로 하는 보행환경 평가의 기본단위를 설정하였다.

2) 보행초점(PF, Pedestrian Focus)

보행초점(PF)은 하나의 보행환경평가단위(PEEU)

에서 보행의 유출입이 대량으로 일어나는 지점을 의미한다. 보행환경평가단위(PEEU)내의 보행이 출발점이자 종착지로서, 여기서 보행류가 시작되어 개개의 목적지로 보행량이 분산되어 가는 한편 평가단위 내의 개별 필지에서 출발하는 보행량이 집결된다. 본 조사에서는 버스정류장과 지하철 출입구, 지하도, 횡단보도 및 인접 블록과의 접점에서 이루어지는 보행진입까지, 크게 다섯 가지 유형의 보행초점에 대하여 분석을 수행하였다.

3) 접근성과 우회도

네트워크 거리는 실제 보행이 가능한 네트워크 상에서 선택할 수 있는 여러 경로들 중에서 한 건물에서 최단거리로 도달할 수 있는 보행초점까지의 거리를 의미한다. 이는 각 건물에서 해당 보행초점 유형에 대한 접근성을 나타내는 지표로서 의미를 갖는다.

우회도는 네트워크 거리/직선거리로 계산된다. 즉, 건물 중심점에서 보행초점까지의 직선으로 이은 최단거리에 비하여 실제 보행경로를 따라 이동할 경우, 얼마나 우회해야 하는지를 나타내는 지표이다. 우회도의 개념은 제이콥스(1961)의 투과도(Permeability)와 반대되는 개념으로서, 우회도가 작을수록 더 다양한 경로선택권을 가지고 주변 환경을 향유할 수 있기 때문에 더 바람직한 보행환경이라고 볼 수 있다.

본 연구에서는 GIS를 활용하여 각 건물의 네트워크 거리와 직선거리를 구하고, 산출한 우회도를 다시 GIS와 결합하여 건물별로 네트워크 거리와 우회도를 지도로 표현하였다. 이를 통해 각 대상지에서 보행 네트워크의 접근성을 객관적으로 판단하고자 하였다.

보행환경 다면평가를 적용한 대상지 분석 결과 3

강남, 홍대, 법계의 세 대상지에 대하여, 보행량 조사와 물리적 조사, GIS를 통한 네트워크 분석을 실시하였다.

1. 보행량 조사

3개 대상지의 보행초점과 내부가로에 대하여 30분 분량의 동영상 촬영하여 유입, 유출되는 보행량을 조사하였다. 보행초점별 보행량 조사 결과는 다음과 같다.

2. 물리적 조사

통합성, 연결성, 쾌적성, 인지성, 기능성의 다섯 가지 범주에 대한 평가지표들 중, 항목의 대표성과 실측가능성, 조사의 용이성을 감안하여 17개 조사 항목을 선정하였으며, 이에 따라 대상지 보행환경의 현황을 실측 조사하고 항목별로 점수화하여 해당 지역의 물리적 여건을 평가하였다. 건물 단위로 나타나는 특성은, 건물 별로 개별 평가 후 연면적을 가중치로 부여하여 지역별 평균값을 구해 비교하였다.

조사 결과, 통합성 부문에서는 주목할 만한 차이가 나타나지 않았다. 이는 상업지역이 대체로 격자형 가로망의 형태를 유지하고 있거나, 그렇지 않은 지역의 경우에도 접근성이나 우회도 측면에서는 두드러지게 큰 불편을 느끼지는 않는 것으로 해석할 수 있다. 쾌적성 항목에서는 주로 보도의 포장 상태와 청결, 유지보수 상태에 대하여 검토하였는데, 이러한 기본적인 관리 상태 또한 대체적으로 유사하게 나타났다. 건물로의 시각적, 행태적 연결성에 대해서는 아케이드가 연속되어 있는 법계역 주변 지역에서 가장 높았으며, 주택

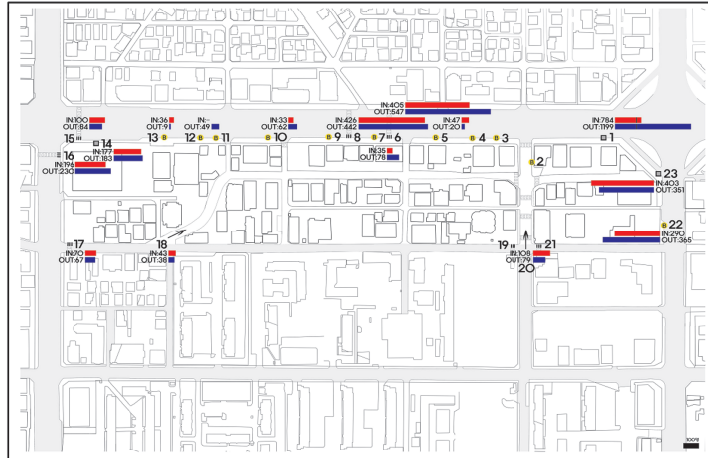
가가 포함된 홍대 주변 지역이 가장 낮게 나타났다. 인지성, 기능성 항목의 경우 대상지 전체의 비교보다는, 각 가로와 구간의 보행에 영향을 미치는 미시적인 요인으로 작용하고 있었다.

3. 보행 네트워크 분석

연면적 배분을 통해 산출된 보행량과 실제로 관측된 보행량 간의 차이를 비교해 본 결과, 전체적으로 배분치에 비해 관측치가 높게 나타났다. 보행량 집계 과정에서 택시나 자가용을 통해 보행초점 이외의 지점으로 직접 진입하는 보행자들이 일부 누락되기는 하지만, 이는 상대적으로 적은 양에 불과하므로 이것만으로는 배분치와 관측치 간의 차이를 충분히 설명하기는 어렵다. 차이가 나타나는 보다 근본적인 원인은, 연면적을 기준으로 보행량을 배분하는 방식에서는 단일 목적지로 가기 위한 통과행위만을 고려하고 있는데 반해 실제로는 목적보행 이외에, 대상지 내를 2-3회 이상 배회하거나 보행 자체가 목적인 순환보행이 많이 나타나기 때문이다. 이는 정량적인 접근만으로는 대상지 내 보행자의 행태를 모두 설명하기는 어렵다는 점을 시사한다.

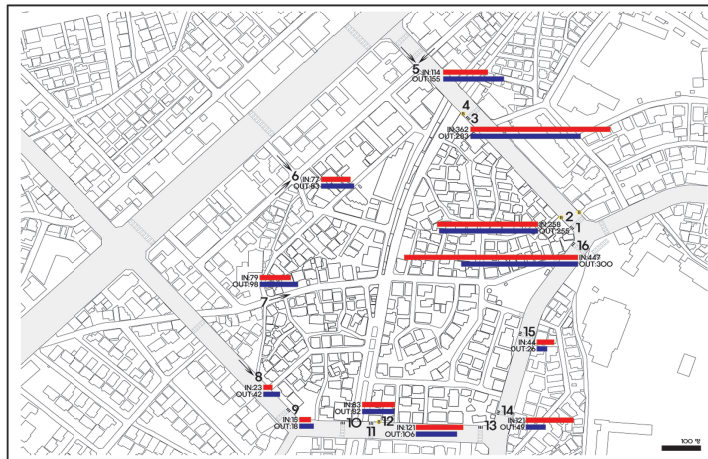
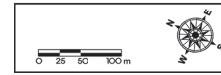
그림과 같은 보행량 배분치-관측치 비교도를 작성하여 배분치와 관측치의 차이가 특별히 크거나 이례적으로 보행자 배분치가 더 크게 나타나는 가로를 중심으로 보행을 유발, 혹은 저해하는 환경적인 특성들을 보다 자세히 살펴보았다. 분석 결과, 상업지역에서 나타나는 순환보행은 보행환경의 물리적, 기능적, 네트워크적 특성보다는 가로변의 토지이용 및 매력도와 같은 정성적 요인에 의해 크게 좌우됨을 알 수 있었다. 특히 건물

그림3 대상지별 각 보행초점(PF)에서의 보행량 관측결과



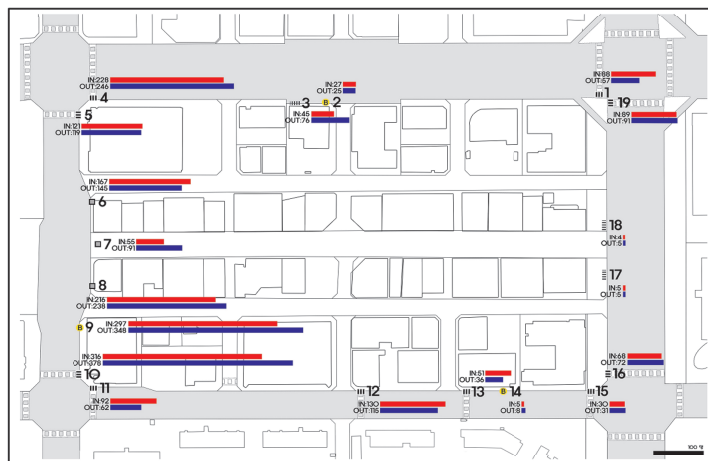
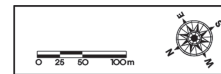
대상지 1. 강남역 주변

| | | |
|------|------|--------------------|
| 지하철 | 3개소 | 유입 1364 유출 1733 |
| 버스 | 11개소 | 유입 441 유출 627 |
| 횡단보도 | 5개소 | 유입 1197 유출 1326 |
| 지하도 | - | - |
| 보행진입 | 4개소 | 유입 151 유출 117 |
| 총 | 23개소 | |



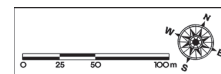
대상지 2. 홍대 주변

| | | |
|------|------|--------------------|
| 지하철 | - | - |
| 버스 | 3개소 | 유입 7 유출 14 |
| 횡단보도 | 9개소 | 유입 1385 유출 1150 |
| 지하도 | - | - |
| 보행진입 | 4개소 | 유입 293 유출 378 |
| 총 | 16개소 | |



대상지 3. 범계역 주변

| | | |
|------|------|--------------------|
| 지하철 | 3개소 | 유입 438 유출 474 |
| 버스 | 3개소 | 유입 329 유출 381 |
| 횡단보도 | 10개소 | 유입 1213 유출 1207 |
| 지하도 | 3개소 | 유입 9 유출 10 |
| 보행진입 | - | - |
| 총 | 19개소 | |



| 범주 | 평가항목 | | 조사내용 |
|-----|---------------|------------|---|
| 통합성 | 보행초점으로서의 접근성 | | 초점별 우회도 |
| 연결성 | 건물-보행로 연결공간 | | 대지내 공개공지, 휴식공간, 보행공간 등 연결공간 유무 · 종류 |
| | 시각적 연결성 | | 투과성 입면재료 비율 |
| | 행태적 연결성 | | 출입구 연결 상태 (건물 출입시 방해요소) |
| 쾌적성 | 청결 · 유지보수 상태 | | 청결 및 유지보수 상태 |
| | 보도포장 상태 | | 포장상태가 불량한 부분(함몰, 파손, 돌출부, 단차 등) |
| 인지성 | 편의시설 공급상태 | | 벤치, 화장실, 휴지통, 음수대, 공중전화, 키오스크 등 |
| | 특징적 건축물 · 시설물 | | 역사적 건물, 만남의 장소, 랜드마크 등 |
| 기능성 | 보도의 구조 | 보차구분 | 보도 설치 유형과 비율 |
| | | 자전거도로 | 설치 여부와 유형 |
| | 이동의 용이성 | 보행밀도 | 보행량의 연면적 배분치/유효보도폭 |
| | 장애요소 | 보도폭 미확보 | 유효보도폭 1.5 미만 지점의 개수 (적치물, 차량 등 방해요소 명시) |
| | 보행자 보호시설 | 보 · 차도 경계부 | 버퍼의 종류, 설치 형태, 연장 |
| | | 보행약자 보조시설 | 계단 개수 차감 후, 보조시설 설치 상태에 따라 보정 |
| | | 유도 · 점자블록 | 설치유무와 연장 |

전면부와의 시각적, 행태적 연결성이 가장 뛰어난 범계역에서 순환보행의 비율이 높게 나타나고 있다는 점을 통해, 보행환경의 경계면으로서 보행자의 요구에 반응하는 건물 전면부와의 연결성이 상업가로 보행환경의 질을 좌우하는 중요한 요인이라는 전제를 다시 한 번 확인할 수 있었다.

본 연구는 보행환경의 물리적 특성과 네트워크, 보행자의 인식과 행태 등 여러 측면을 포괄하는 다면적 평가체계를 제시함으로써 보행환경의 전반적인 질을 향상하고 관련 정책의 효율을 제고하는 데 기여하고자 하였다. 기존의 연구 문헌과 평가 지표들을 고찰하고 실제 보행자들의 인식을

조사하여 통합성, 쾌적성, 연결성, 인지성, 기능성의 다섯 가지 평가 범주와 세부 항목을 설정하였으며, 보행환경평가단위 및 보행초점의 개념을 제시하고 네트워크 거리 우회도, 연면적 배분 등 네트워크의 관점에서 보행환경을 분석하기 위한 방법론을 수립하였다.

본 연구의 의의는 보행자의 관점과 행태, 물리적 환경의 질적 측면, 이용주체와 환경의 상호작용 등 지금까지 보행환경의 평가에서 간과되어 왔던 측면에 대하여 통합적인 접근의 필요성과 가능성을 제시했다는 점이다. 특히 분석 과정에서 보행량 관찰을 통한 행태적 측면과 물리적 네트워크 분석, 미시적 환경 요인 간의 상호관계에 주목함

그림4 강남역 주변 보행량 배분치-관측치 비교도



으로써, 기존의 부분적, 개별적 평가와는 차별화된 시사점을 도출할 수 있었다.

다만 본 연구의 다면평가 체계를 완성된 평가체계로서 광범위하게 적용하기에는, 아직 몇 가지 한계와 극복해야 할 과제들이 남아있다.

우선 물리적 측면에서는 각각의 평가요소에 대한 세부적인 검증을 통해 실질적으로 만족도에 영향을 미치는 요인과 그 중요도 및 가중치를 밝히고, 시간, 입지, 계절별 추이 등 외적 여건에 따른 변화를 고려하는 등, 평가지표를 보다 세분화, 정교화, 다변화할 필요가 있다.

보행초점별 보행량은 본 연구에서는 독립변수로서만 다루었지만, 보다 광범위한 데이터가 뒷받침된다면 지역적 특성이나 보행초점 유형, 시간, 입지, 계절별 추이 등 보행량 자체에 차이를 나타내게 하는 내적, 외적인 요인들에 대해서도 분석

이 가능할 것으로 예상된다.

마지막으로, 보행네트워크 분석에서 추정된 보행량과 실제 관측된 보행량과의 불일치는 그 자체로 순환보행의 대략적인 비율을 나타내준다는 의미가 있기는 하지만, 보다 세밀하고 정교한 분석을 위해서는 부수적인 오차 요인들을 단계적으로 배제할 수 있는 보완 방안이 요구된다. 단기적으로는 보행초점별 이외의 경로를 통해 진입하는 보행자의 누락을 보정하기 위해 대상지 내 교통량이나 주차장 분포, 이용률 등 관련 데이터를 활용하는 방안이나, 방문시 체류 시간, 보행거리, 속도 등 보행자의 평균적인 행태에 관한 데이터를 반영하여 보행자 별로 예상되는 순환보행의 총량을 산정하고 이를 네트워크 분석에 포함시키는 방안을 고려해볼 수 있다. **auribrief**.

수록된 내용은 건축도시공간연구소의 자체 연구물로서 정부의 정책이나 공식적인 결과물이 아님을 밝힙니다.
지난 호는 홈페이지 www.auri.re.kr에서 볼 수 있습니다.

국토연구원 부설 건축도시공간연구소 아우리 브리프 2010년 10월 13일 제35호 | 발행처 : 건축도시공간연구소 | 발행인 : 손세관
주소 : 경기도 안양시 동안구 관양동 1591 아크로타워 B동 301호, 701호 | 전화 : 031-478-9600 | 팩스 : 031-478-9609