

# 휠체어 이용자를 위한 지도제작 방안에 관한 연구

이용원 · 황철수

경희대학교 지리학과 석사, 경희대학교 지리학과 조교수

## 1. 서론

### 1) 연구배경 및 연구 목적

보행권 및 이동권은 인간의 기본권 중 하나이다. 지난 수 십 년간 보행약자<sup>1)</sup>들은 그들이 가진 장애 때문에 자유로이 이동하지 못하였고, 그 결과 정치적, 경제적, 사회적, 문화적으로 소외되어 온 것이 사실이다. 현실적으로, 휠체어 이용자들이 타인의 힘을 빌리지 않고 스스로의 힘으로 이동하는 것은 거의 불가능하다. 이들에게는 거주하는 곳으로부터 대중교통시설이 있는 곳까지의 이동로인 보도를 보장해야 하며, 이동하고 싶은 곳에서의 자유로운 이동, 그리고 건축구조물 내부에 있는 시설 또한 자유롭게 이용할 수 있는 방안까지 종합적으로 논의 되어야 한다.

장애정책의 궁극적인 목표는 사회구성원으로서 장애인이 사회안에 완전하게 참여하고 통합되는 것이라 할 수 있으나, 현재의 보도는 이동약자가 완전하게 사회에 참여하는 것에 제약요소가 많고, 장애를 갖지 않은 사람을 중심으로 한 물리적인 시설의 한계가 더욱더 이동약자를 좁은 공간에 고정시키고 있다(박순기, 1998).

자동차중심의 보행환경을 개선하기 위한 제안 중, 경기보행환경개선방안의 '보행관련 정보의 축적항목'에서는 보행자 사고지도, 보도의 연장 및 개보수 시점(지점), 보행 통행수요 자료 구축 등의 세 가지를 제시하고 있다. 이런 항목들은 지리학(지도학)과 많은 관련이 있는 사항이며, 특히 장애인을 위한 지도제작 같은 주제는 최근 지도학의 연구주제<sup>2)</sup>중의 하나로 다루어지고 있다.

본 연구는 보행이 이루어지는 공간인 인도와 보차 혼용구역의 노면상태, 보도폭, 경사로 등 휠체어 이동에 영향을 주는 도로사상이 무엇인지 밝혀, 휠체어 이용자의 보행에 이용할 수 있는 지도제작 방안을 마련하기 위한 연구이다. 이를 위하여 지도제작에 필요한 보도 사상을 정의하고 이동할

---

1) "보행약자"는 스스로의 힘으로 목적지까지 이동하는 데 어려움이 있는 어린이, 노인, 장애인 등의 사람이다.  
2) 최근 활발하게 연구되고 있는 장애인 지도 분야는 주로 촉각지도(tactile map), 음성안내지도(audio-tactile map) 등 시력을 잃은 사람을 위한 연구들이다. Eva Sikierska and Richard Labelle, 2001, Chris Perkins, 2001.

수 있는 곳과 없는 곳을 지도에 입력하여 이동로를 검색할 수 있게 하였고, 이동할 수 있는 곳의 속성도 그 정도에 따라 값을 부여하여 보행편의성<sup>3)</sup>을 나타낼 수 있게 하였다. 또한 이 지도는 보행 공간의 네트워크(Network 연계 혹은 연계성)<sup>4)</sup> 및 보행편의성을 가시화 할 수 있어 휠체어 이용자의 이동성 및 안전성을 높일 수 있다.

## 2) 연구지역

이 지역은 1980년대 후반부터 1990년대 초반에 조성된 아파트 단지가 분포하여, 최근에 정비된 주거지역 및 상업지역이 나타나고 있고(연구지역(가)), 오랜 기간에 걸쳐 비계획적으로 이루어진 주거지역도 나타나(연구지역(나)) 계획된 공간내의 보도환경과 비계획적인 공간내의 보도환경을 비교할 수 있다. 이는 보행환경이 가로망 형태에 따라 크게 달라질 것이라는 이태진의 가정<sup>5)</sup>을 수용한 것으로 지도화 및 분석시 연구 지역의 차이를 잘 나타내어 줄 것이라 판단하였다.

## 2. 이론적 배경과 연구동향

### 1) 접근권과 지도화

접근권이란 모든 시설과 서비스를 타인의 도움 없이도 자유롭게 이용할 수 있는 권리를 보장하는 것이다. 특히 편의증진보장에 관한법률중의 접근권의 정의에서는 ‘시설과 설비’, ‘정보’의 두 가지 항목을 언급하였다. 시설과 설비에는 각종 건축물이나 시설물, 구조물 등이 포함된다 할 수 있고, 정보에는 TV, 라디오, 신문, 인터넷 사용과 같은 것을 포함 한다고 할 수 있다(이성일, 1999). 시설과 설비의 측면에서 접근권을 보장한다는 것은 거주지로부터 운송시설까지의 접근로(인도)가 보장된다는 것이고, 운송수단을 이용할 수 있다는 것이며, 가고자 하는 목적지에서의 원활한 이동을 보장한다는 것이다. 이는 장애인 등이 물리적으로나 사회적으로 불이익을 받을 수 있는 모든 장벽이 제거 되어야 함을 뜻한다.

장애인 접근권에 관한 연구는 크게 시설물에 관한 연구, 대중교통 이용방안에 관한 연구, 신체장애인에 대한 연구, 관련법의 검토 등으로 구분할 수 있다. 시설물에 관하여는 장애인 거주 분포와 장애인 시설의 분포패턴을 연구하여 장애인 복지관의 입지에 따른 접근성을 총량적으로 분석한 연

---

3) 보행편의성 지도란 네트워크 가운데 최적경로를 선택하는 것을 말한다.

4) 본 연구에서 네트워크는 GIS분석에서 Network Analysis(네트워크 분석)를 말한다.

5) 이태진, 1998, 도시 보행환경이 평가에 관한 연구, 부산대학교 석사학위논문 p.2.

구(최유선, 1996)가 있고, 장애인 교통 편의시설 개선(박순기, 1998)과 교통체계의 정비 필요성에 대한 연구(김경혜, 2001) 등이 있다. 그 밖에 장애인 이동의 특성에 관한 연구나 접근성에 대한 문제를 제도적으로 접근한 연구들도 진행되어 왔다. 그러나 이런 연구 결과들은 장애인의 이동성을 증진시켜야 한다는 당위성과 개개의 시설물 설치 기준과 같은 항목은 제시하였으나, 시설간 네트워크를 보여 주거나 보행편의성 혹은 이동로 검색과 같은 시각화 기법을 적용하지는 못하였다.

시설로의 접근 혹은 보행로의 확보 등은 필연적으로 이동이란 행위를 수반하게 된다. 이런 이동에 관련된 것은 GIS 기법을 이용하면 쉽고 빠르게 시각화 할 수 있고, 지도화를 통해 공간 이해도를 높일 수 있다. 따라서 지도화 기법은 접근권 문제에 적절한 해답을 제시할 수 있고, 아울러 이동성을 증진시킬 수 있다.

## 2) 구축사례분석(인천광역시 장애인 편의시설 지도 : 1/5000 지도)

인천시 장애인 편의지도의 항목 중에 본 연구목적에 부합하는 것으로는 높이차 제거, 경사로, 횡단보도 등이나 보도사상의 네트워크를 나타내기엔 조사항목이 부족했다.

스케일 상의 문제는 장애가 되는 사상을 표시할 수 있는가 없는가의 문제이다. 지도를 보고 이를 이용하는 사람에게 정확한 정보를 주지 못하는 지도는 효용가치가 떨어진다. 지도를 이용하는 사람에게 정확한 방향정보 및 이동가능성을 주기 위한 목적의 주제도의 역할을 다하기 위해서는 네트워크와 같은 요소들이 지도상에 나타날 수 있도록 구성해야 한다.

1/5000의 지도로서 나타낼 수 없는 사상이라면 더 자세한 지도를 이용하여 나타낼 수 있어야 한다. 또, 인위적인 사상이 장애를 주거나, 관리상의 문제 혹은 공사로 인하여 지날 수 있는 길임에도 지날 수 없는 경우라면 신속하게 정보를 나타낼 수 있는 유연성 있고 갱신이 빠른 지도여야 한다.

## 3. 휠체어 이동을 위한 보도사상 정의 및 수치화

### 1) 보도사상 분류 기준

본 연구는 휠체어 이용자의 통행에 관련된 지표들은 객관적으로 측정이 가능한 것을 다루며, 수치화할 수 있는 요소들로 구성하여 GIS분석에 이용 가능한 것을 주로 하였다.

가로의 구성요소는 크게 1차, 2차, 3차 요소<sup>6)</sup>로 나누는데, 1차 요소는 평면적인 요소이고 2차 요소는 1차 요소 위에 나타나는 자연요소와 인공요소이며, 3차 요소는 인간의 행위가 더해져 나타나

6) 조현세 외 4명, 2001, 가로환경계획매뉴얼, 청문각, pp.6-7.

는 것을 말한다.

이와 같은 연구를 토대로 휠체어 이용에 장애를 주는 요소를 첫째, 자연적인 사상 둘째, 물리적인 사상 셋째, 인위적인 사상 (인간의 행위)으로 분류하였다.

## 2) 휠체어 이동에 장애를 주는 보도 사상 정의

<표 1> 휠체어 통행에 장애를 주는 항목 요약

	사상	제한점	예	수용 여부	측정방법
자연	경사도	수동 휠체어가 오르기 힘든 경사	1:12 권고치	수용	1/5000 수치지도
	보도폭	유효폭이 휠체어 폭보다 넓어야 함	실폭1.2미터 미만 통행불가	수용	1/1000 수치지도
물리적 사상	턱	턱으로 인해 블록 간 이동이 용이하지 않음	20cm 미만	수용	실측
	보도 좌우 경사	기울어짐이 심한 곳은 지날 수 없음	1:12	수용	실측
	보도 포장 재료	포장재료에 따라 이동의 편의성이 달라짐	아스팔트류 포장이 이동에 용의	수용	실측
	보도 없음	더 이상 갈 수 없는 구간이나 보차 혼용구간		수용	실측
	보차구분	인도의 차량 출입로	인도로 구분되어야 이동이 용이함	수용	실측
	가로시설물 (고정된 보행방해물)	도로의 유효폭을 결정함	가로수 전주 등	수용	1/1000 수치지도
	배수구	바퀴가 빠질 수 있는 배수구	바퀴의 폭 이상	수용	실측
	보행편의시설	이동 중에 쉴 수 있는 곳, 전화, 화장실 등	의자, 화장실 전화 등	수용	실측
	미끄러움	포장재질이 미끄러우면 이동이 불편	상가 앞 등	미수용	실측
	울타리 설치구간	이동시 안전을 도모함		미수용	실측
인위적 사상	건물과의 연계	건물 진입로의 유무		미수용	실측
	길 꺾임	꺾임이 적으면 이동이 쾌적		미수용	수치지도
	노상 적치물	상점이나 배달원의 오토바이 등	적치되어 유효폭을 침범하는 경우	수용	실측
	공사구간	인도 보수 혹은 인도내 공사		수용	실측
	노면보수 상태	보수 되지 않은 구간	파손된 곳	수용	실측
	노점	유효폭을 침범한 노점	노점 위치	수용	실측
	보도내 불법주차	상습적인 불법주차. 인도내 주차	유효폭 이상	수용	실측
	조명	야간이동시	조명이 없는 구간 이동 불가	수용	실측
	횡단보도 신호주기	휠체어 이용자는 빨리 지날 수 없음	미터 당 1초 +7초	수용	실측
	보행밀도	보행인구가 많은 곳은 휠체어 통행자가 지나기 어려움		미수용	실측
청결상태	이동시 쾌적함		미수용	실측	

### 3) 보도사상 수치화 기준

〈표 2〉 네트워크 요소 및 보행편의성 요소

네트워크 요소	점수	보행편의성 요소	점수
경사도	1	인도가 차도에 의해 분리된 구간	1
보도폭	1	보도 없음	1
보도재질	1	보도관리	1
턱	1	조명	심볼
좌우경사도	1	편의시설	심볼(사진)
보행장애물	심볼(사진)	신호시간	심볼

## 4. 지도화 및 평가

본 연구에서 제시한 네트워크 요소 및 보행편의성 요소를 적용하고 평가하기 위해서 서울시 노원구 상계동-중계동 지역(연구지역(가))과 공릉동(연구지역(나)) 지역을 선정하여 적용하였다. 우선 네트워크 가능여부를 실내 지도 작업과 현장 조사를 통해 실시하였다. 현장 조사는 2002년 11월 23일부터 11월 30일까지 시행하였고, 지도에는 조사시점의 보행로 사정만을 반영하였다. 네트워크 지도를 구성한 후, 이를 기본도로 하여 수치화된 항목 점수를 지도에 적용하여 보행편의성 지도를 구축하였다.

### 1) 네트워크 지도

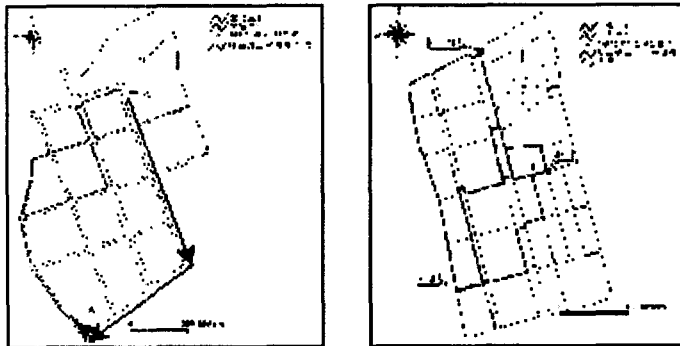
휠체어 이용자를 위한 보행지도를 구축하기 위하여 우선 네트워크를 조사하였다. 수치지도 분석을 통하여 경사도, 보도폭, 보행장애물 등의 항목을 점검하였고 이를 바탕으로 실측할 목록을 만들었다. 수치지도에서 통행불가 지역으로 조사된 곳을 실사하여 실제 통행 불가 여부를 판단하였으며, 이를 각각 항목별로 지도화 하였다.

네트워크 지도를 이용하여 임의의 지점을 선택하면, 경로 분석을 통하여 지점간의 통행 가능 여부 및, 통행 가능로, 거리 등을 비교 해 볼 수 있다. 임의로 선택한 두 지점의 경로를 비교함으로써 네트워크 지도를 평가 할 수 있다. 보행로 1은 본 연구에서 정의한 항목의 기준에 맞는 도로로 휠체어로 이동이 가능한 길을 나타내고, 보행로 2는 휠체어를 이용하지 않고 걸어서 이동할 수 있는 길을 나타낸다.

보행로 1은 총 이동거리가 1958.01미터이고 보행로 2는 1827.49미터로 수치적으로 130.52미터의

거리를 더 이동해야 한다. 또한 보행로 2는 횡단보도를 네 번 건너야 하는 것에 비하여, 보행로 1은 횡단보도를 일곱 번을 건너야 하므로 길을 건널 때 대기 하는 시간까지 더한다면 실제 시간상 거리는 더 길어진다.

물리적인 면은 이와 같지만, 휠체어를 이용하는 사람이 이 지역을 모르는 상태에서 일반적인 지도를 이용하여 이동하는 경우에 A에서 화살표 방향의 이동경로를 택하여 이동하려 했다면 처음 한 블록을 이동하였다가 턱으로 인해 방향을 다시 돌리고 또 다음 장애구간에서 뒤로 돌리는 시행착오를 계속해야 하거나, 도로로 내려가는 어려움을 감수해야 한다. 이런 면에서 네트워크 지도는 휠체어 이용자가 이동하고자 하는 곳에서부터 도착하는 곳까지 경로를 제시하여 주거나 이동 가능한 길이 없음을 알려주는 지표로 사용가능하다.



<그림 1> 두 점, 세 점 간 경로 비교

## 2) 보행편의성 지도

연구 지역은 계획적으로 조성된 곳(가 지역)과 비계획적인 지역(나 지역)이다. 각각의 보도에 항목을 적용하여 이 두 지역의 네트워크의 차이를 분석하였다. 전체적으로 비계획적인 곳에 비해 계획적으로 조성된 곳의 연결성이 우수하게 나타났다. 하지만 보행로에서 네트워크 장애를 보이는 곳이 연구지역(가)에서는 27곳, 연구지역(나)에서는 41곳으로 나타나, 전체적으로 다양한 경로를 선택하는 것에는 어려움이 따른다. 특히 연구지역(나)에서는 통행 가능한 네트워크가 존재하지 않거나 한 가지 경로 밖에 없는 경우가 많았다. 따라서 지역 내에 다양한 네트워크가 존재하여야 의미가 있는 보행편의성 구성에는 어려움이 있다.

네트워크 요소 중 경사도, 보도폭, 보도재질, 턱, 좌우 경사도 등과 보행편의성 요소 중 인도가 차도에 의해 분리되는 구간, 보도없음, 보도관리 등은 점수화 할 수 있는 항목이어서 네트워크가 확보된 구간 내에 적용하여 보행편의성을 쉽게 가시화할 수 있다.

### 3) 평가

본 연구에서 제작된 장애인 네트워크 지도는 선행 사례인 인천시 장애인 편의지도와 비교하여 다음과 같은 차이점이 있다.

첫째, 대축척 지도의 사용으로 도로 사상 및 도로 조건을 보다 명확하게 알 수 있다.

둘째, 네트워크 구성을 통해 이동가능 경로를 검색할 수 있다.

셋째, 실제로 장애인의 통행에 영향을 주는 항목을 이용하여 지도를 구성하였다.

본 연구에서 제시된 지도는 휠체어 이동에 적합한 사상을 정의하고 휠체어 이용자에게 이동 가능한 다양한 경로를 제시하여 보다 쾌적한 보행의 가능성을 제시하였다.

우선 네트워크 지도는 인도 중 통행불가 지역을 경유하지 않고 목적지 도달할 수 있는 경로를 시각화함으로써 이용자가 낮은 지역에서 시행착오 없이 이동하도록 할 수 있다. 또한 이동로가 얼마나 확보되고 있는지도 파악할 수 있다.

연구지역의 보도조건이 불량하여 통행 가능한 네트워크 지도 제작이 용이하지 않았고, 따라서 통행가능지역의 편의성을 나타내는 보행편의성 지도의 제작은 불가능하였다. 그러나 보행편의성 요소를 정의함으로써, 제한된 네트워크 구역에서나마 이용자가 다양한 경로를 선택하여 이동하고, 안전하고 쾌적하게 통행할 수 있는 가능성 및 추후 도로사상의 개선방향을 제시하였다.

## 5. 결론 및 제언

휠체어 이용자의 이동권 확보와 보다 보행편의성이 높은 보행환경을 위하여 제언하는 바는 다음과 같다.

첫째, 담당기관이 필요하다. 보행시설 및 보행시설 지도화를 위한 담당부서를 통하여, 보행시설물을 설치할 때 규정에 맞게 설치하였는가에 대한 지속적인 관리가 필요하고, 관할 구역내에 보도사상이 변하지 않았는지를 파악해야 하며, 이를 지도화 하는 부서를 통해 휠체어 이용자의 이동에 불편이 없도록 실시간으로 지도를 갱신할 수 있도록 해야 한다.

둘째, 수치 지도로 서비스되어야 한다. 보행환경은 시시각각으로 달라지므로, 기존의 종이 지도나 이미지 지도로는 표현의 한계가 있을 수밖에 없다. 지속적인 관리와 갱신을 위해서는 수치 지도로 표현되도록 해야 하며, 이용자로부터 피드백(feedback)을 받을 수 있는 시스템 구성도 요구된다. 특히 휠체어 이용자의 보행구간이 짧다는 것과 인도 사상을 표현하기 위해서는 축척이 큰 1/1000 지도로 표현되는 것이 바람직하다.

본 연구가 휠체어 보행 개선에 기여할 수 있는 바는, 첫 번째로 연구 결과로 선택된 항목을 지도화 함으로써 휠체어 이용자에게 정확한 네트워크 정보를 제공할 수 있다는 점이고, 두 번째로는 네

트위크 가능 보도 중에서 보행편의성이 높은 길을 선택할 수 있는 가능성이 있다는 점이다. 세 번째로는 지도화를 통해서 네트워크가 되지 않은 부분을 쉽게 파악할 수 있어 구조물의 수정 및 재설치 등 관리상의 문제를 보다 쉽게 해결할 수 있다는 것을 들 수 있다.

## ■ 참고문헌

---

경기개발연구원, 2000, 「경기도 보행환경 개선방안」.

이영아, 진영환, 변재관, 2000, 「사회적 약자를 위한 도시시설 확충방안 연구」, 국토연구원.

조현세 외4, 2001, 「가로환경 계획 매뉴얼」, 청문각.

Caroline M. Fry, 1988, Maps for the Physically Disabled, The Cartographic Journal Vol 25.

Imrie, R., 1996, Disability and the City, St. Martin's Press.