creative commons
COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

석사학위논문

지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스환경 평가지표 개발에 관한 연구
- 서울시 송파구 행정구역 내 지하철역을 중심으로 -

A study on developing Service level of Bike for transfer to subway in the subway area
- Focused on the subway station of songpa-gu in seoul -

신 병 훈

한양대학교 도시대학원

2012년 2월

석사학위논문

지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스환경 평가지표개발에 관한 연구
- 서울시 송파구 행정구역 내 지하철역을 중심으로 -

A study on developing Service level of Bike for transfer to subway in the subway area
- Focused on the subway station of songpa-gu in seoul -

지도교수 구자훈

이 논문을 도시공학 석사학위 논문으로 제출합니다.

2012년 2월

한양대학교 도시대학원
도시설계·조경학과

신 병 훈

이 논문을 신병훈의 석사학위 논문으로 인정함.

2012年　2月

심사위원장　노 정 현 (인)

심 사 위 원　최 창 규 (인)

심 사 위 원　구 자 훈 (인)

한양대학교 도시대학원

국 문 초 록

정부의 저탄소 녹색성장 정책으로 효율적인 에너지 사용과 탄소배출의 감소가 요구되고 있는 상황에서 녹색교통의 일환인 자전거의 이용을 장려할 필요가 있지만, 자동차 위주의 교통체계와 무분별한 자전거 도로의 설치로 자전거 수단분담률은 저조한 실정으로 이용자들의 이용을 높이기 위한 자전거 정책마련이 필요하다.

이러한 배경아래 본 연구에서는 자전거의 이용을 효율적으로 증진시키기 위해 지하철과 연계한 자전거 서비스 환경 조성을 제안하며, 이를 위해 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스환경 평가지표를 개발하였다. 본 연구에서는 지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스환경 평가지표 개발을 위해 다음과 같은 흐름으로 연구를 진행하였다.

첫째, 선행연구 고찰을 통해 자전거 서비스 환경을 구성하는 요소를 고찰하여 1차 평가항목을 도출한다. 둘째, 전문가 설문조사(FGI)를 통해 평가지표를 보완하고 검증한다. 셋째, 최종적으로 도출된 평가항목을 정량적 평가방식과 정성적인 평가방식으로 구분한다. 넷째, 평가지표의 계층분석법(AHP)을 이용하여 가중치를 산정한다. 다섯째, 평가지표의 적용을 위해 대상지를 선정하고 정량적 자료수집(현장조사, GIS, 수치지도, 통계자료 등)과 정성적 자료수집(설문조사)을 통해측정지표 자료를 수집한다. 여섯째, 대상지의 지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스환경 평가하고 그 결과를 종합하여 시사점을 도출한다.

본 연구에서 개발한 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스환경 평가지표는 정량평가방법의 데이터 수집의 어려움 또는 정량평가방법으로 평가하기 어려워 평가항목의 누락이 발생하는 한계를 보완하기 위해 정량·정성 평가방법을 혼합하여 사용하였다. 본 연구의 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스환경의 정량평가지표의 경우 지하철로의 자전거 접근측면과 환승을 위

한 이용편의측면을 평가하는 지표로 활용하며, 정성평가지표의 경우 자전거 이용의 안전측면, 주행측면, 유지관리측면을 평가하는 지표로 활용하였다.

본 연구에서 개발한 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스환경 평가지표를 송파구 행정구역 내 지하철역을 대상으로 적용하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 송파구 행정구역 내 지하철역 정량평가지표로 적용하여 평가한 결과 전체적으로 높은 수준의 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스 환경을 제공하고 있었으며 특히 잠실역과 신천역의 자전거 서비스환경이 가장 높았으며, 반대로 복정역과 마천역은 가장 낮은 서비스환경을 제공하였다.

둘째, 정량평가를 통해 가장 높은 수준의 자전거 서비스환경을 제공하는 잠실역과 신천역, 그리고 가장 낮은 수준의 자전거 서비스환경을 제공하는 복정역과 마천역을 대상으로 정성평가지표를 적용하였으며, 그 결과 정량평가에서 높은 수준을 제공하는 잠실역과 신천역은 정량평가결과와 마찬가지로 높은 평가를 받았고, 복정역과 마천역 또한 정량평가결과와 마찬가지로 낮은 평가를 받았다. 이를 통해 도출해 낼 수 있는 결론은 정량평가지표를 적용한 평가결과와 정성평가지표는 상관성을 가진다고 볼 수 있다.

본 연구의 시사점은 최근 녹색교통에 대한 관심이 증대되고 있는 반면 실제 녹색교통수단인 자전거의 이용을 높일 수 있는 적절한 대안이 없다는 점을 착안하여 자전거를 지하철 이용의 연계교통수단으로 활용할 것을 제안하였으며, 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스환경 평가지표 개발에 있어 자료의 수집이나 정량적 방법으로 평가가 어려워 평가항목의 누락이 발생하는 정량적 평가방법의 한계를 정성평가를 통해 보완하는 평가지표 개발하였으며, 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스환경의 개선방안을 제안하는데 있다.

주제어 : 자전거, 자전거 평가지표, 지하철 연계환승, 녹색교통, 계층분석법

목 차

제 I 장 서 론

제1절 연구의 배경 및 목적 ····· 1
제2절 연구의 범위 및 방법 ····· 2
1. 연구의 범위 ····· 2
2. 연구의 방법 및 흐름 ····· 2

제 II 장 이론고찰 및 선행연구 검토

제1절 자전거 교통 및 도로 관련 이론고찰 ····· 5
1. 자전거 교통의 특성 ····· 5
1.1 에너지 절감 ····· 5
1.2 개인의 건강증진 ····· 6
1.3 도시교통문제 개선 ····· 6
2. 자전거도로의 정의 및 종류 ····· 7
2.1 자전거도로의 정의 ····· 7
2.2 자전거도로의 종류 ····· 7
3. 서울시 자전거도로 현황 ····· 10

제2절 자전거 관련 선행연구 검토 ····· 12
1. 자전거 관련 연구 동향 ····· 12
2. 자전거 이용실태 및 서비스평가 관련 선행연구고찰 ····· 15
2.1 자전거 이용실태 ····· 15
2.2 자전거 서비스평가 ····· 16
3. 본 연구의 차별성 ····· 21

제 III 장 분석의 틀

제1절 평가지표 설정 ····· 22
1. 평가항목 선정 ····· 22
1.1 이론고찰 및 선행연구를 통한 평가항목 검토 ····· 23
1.2 평가지표의 종합 및 1차 평가지표 선정 ····· 26
2. 전문가 설문(FGI)을 통한 최종평가지표 도출 ····· 31

제2절 자전거 서비스환경 평가방법 ····· 33
1. 평가방식 및 평가체계 ····· 33
1.1 평가방식 ····· 33
1.2 평가체계 ····· 34
2. 계층분석법(AHP)을 활용한 가중치 산정 ····· 35
2.1 AHP방법론 ····· 35
2.2 계층분석을 위한 계층적 구조도 및 설문양식 설정 ····· 43
2.3 평가지표의 가중치 산정 결과 ····· 44
3. 자료수집 및 표준화 점수산정 ····· 48
3.1 정량평가지표의 자료수집 ····· 48
3.2 정성평가지표의 자료수집 ····· 52
3.3. 표준화 점수 산정 ····· 52

제 IV 장 사례 연구

제1절 대상지 선정 ····· 53
1. 대상지 선정 배경 ····· 53
2. 대상지 개요 ····· 53

제2절 대상지 평가지표 적용 ····· 54
1. 정량평가지표 ····· 54
1.1 정량평가지표의 표준화 점수산정 ····· 55
1.2 정량평가지표의 가중치적용 및 평가 ····· 56
2. 정성평가지표 ····· 60
2.1 정성평가지표의 표준화 점수산정 ····· 61
2.2 정성평가지표의 가중치적용 및 평가 ····· 63
3. 분석의 종합 ····· 69

제 V 장 결 론

1. 연구의 결론 ····· 71
2. 연구의 의의 및 향후과제 ····· 73

<참고 문헌 / 부록>

1. 참고문헌 ····· 74
2. 부 록 ····· 76

표차례

표 1. 자전거도로의 구분 ····· 8
표 2. 자전거도로의 분류 ····· 8
표 3. 2010년 서울시 자전거도로 현황 ····· 10
표 4. 자전거도로 현황(총괄) ····· 11
표 5. 자치구별 자전거도로(도로변)현황 ····· 11
표 6. 자치구별 자전거보관대 현황 ····· 12
표 7. 국내 자전거 연구동향 ····· 14
표 8. 국내 자전거 서비스평가관련 선행연구 ····· 19
표 9. 선행연구 평가지표 구분 및 검토 ····· 24
표 10. 평가항목의 정의 및 구분 ····· 26
표 11. 평가항목의 종합 및 재구성 ····· 27
표 12. 역세권 보행환경 평가지표 선행연구 ····· 28
표 13. 역세권 보행환경 평가지표 종합정리 ····· 29
표 14. 지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스환경 1차 평가항목 ····· 31
표 15. FGI 응답자 현황 ····· 32
표 16. 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스환경 최종평가지표 ····· 32
표 17. 정량 및 정성평가지표의 구분 ····· 34
표 18. 상대적 중요성에 대한 척도 ····· 39
표 19. 이원비교의 예 ····· 39
표 20. 확률지수(RI) ····· 42
표 21. 역세권 자전거 서비스환경 평가 가중치 산정 설문약식과 입력값 ····· 43
표 22. AHP 응답자 현황 ····· 45
표 23. 평가항목의 가중치 산정 ····· 47
표 24. 정량 및 정성평가지표의 가중치 산정결과 ····· 48
표 25. 이용자 편의시설 자료수집 ····· 50
표 26. 자전거도로 네트워크 및 자전거도로 길이 자료수집 ····· 52
표 27. 송파구 대상지 현황 ····· 53
표 28. 송파구 행정구역 내 지하철역 ····· 50
표 29. 정량평가지표의 평가항목 및 측정방법 ····· 55
표 30. 정량평가지표의 표준화 점수 산정결과 ····· 56
표 31. 자전거 이용편의시설 평가결과 ····· 57
표 32. 자전거도로 네트워크 평가결과 ····· 58

표 33. 자전거도로 길이 평가결과 ····· 59
표 34. 정량평가지표 종합평가결과 ····· 60
표 35. 정성평가지표의 평가항목 및 측정방법 ····· 61
표 36. 자전거도로 시설 및 자전거 교통시설 표준화점수 산정결과 ····· 62
표 37. 주행방해, 시설물, 도난 관리 표준화점수 산정결과 ····· 63
표 38. 정성평가 등급구분 근거식 ····· 63
표 39. 자전거도로 시설 및 자전거 도로교통시설 등급표 ····· 64
표 40. 주행방해, 시설물, 도난 관리 등급표 ····· 64
표 41. 자전거도로 시설 평가결과 ····· 65
표 42. 자전거 교통시설 평가결과 ····· 66
표 43. 주행방해 관리 평가결과 ····· 66
표 44. 시설물 관리 평가결과 ····· 67
표 45. 도난 관리 평가결과 ····· 67
표 46. 정성평가지표 종합평가결과 ····· 69
표 47. 정량 및 정성평가지표 종합평가결과 ····· 70

그림차례

그림 1. 연구의 흐름도 ····· 4
그림 2. 연계통행자의 전철역까지 자전거 접근 애로사항 ····· 16
그림 3. 전철역에서 연계통행을 어렵게 하는 이유 ····· 16
그림 4. 평가항목 선정방법 흐름도 ····· 22
그림 5. 평가체계 이원화 개념도 ····· 35
그림 6. 계층분석과정의 기본적인 의사결정 스키마 ····· 37
그림 7. 가중치 산정 계층적 구조도 ····· 43
그림 8. Expert Choice를 활용한 가중치 산정 ····· 45
그림 9. Expert Choice를 활용한 가중치 비교분석 결과 ····· 46
그림 10. 자전거 수리 및 대여점 검색 ····· 49
그림 11. GIS를 이용한 자전거 네트워크 산정 ····· 51
그림 12. 서울시 자전거 교통지도를 활용한 자전거 도로 길이 측정 ····· 51
그림 13. 공급변수의 정규분포에 따른 점수 산정방법(예시) ····· 52
그림 14. 송파구 행정구역 내 지하철역 ····· 54

제 Ⅰ 장 서 론

제1절 연구의 배경 및 목적

최근 지속가능한 도시발전과 녹색교통에 대한 관심이 높아지면서 녹색교통의 일환으로 자전거의 이용이 대두되었고, 이러한 흐름에 맞춰 중앙정부와 지자체는 자전거의 이용을 도모하기 위한 자전거 활성화 정책을 마련하고 있다.

이러한 배경아래 서울시 또한 2008년에 자전거이용 활성화 시책 추진계획에 이어 2011년에 서울시 자전거 시책 추진계획을 수립하여 자전거 도로의 설치를 확충하고 이용자들의 이용을 높이기 위한 각종 정책을 마련하고 있는 실정이다. 이러한 노력으로 자전거의 이용률은 점차 증진되고는 있으나, 2010년 국토해양부 자료에서 살펴본 자전거의 수송 분담률은 4.7% 이하로 서울시의 목표에는 못 미친다는 분석이다. 이는 자전거 이용의 대부분이 레저나 생활형으로 이용되고 있으며, 가장 많은 교통을 발생시키는 통근·통학을 목적으로 하는 자전거 이용이 안전문제나 자전거 도로의 부족, 자전거 보관대의 미흡, 자전거 도난 등 시가지에서의 자전거 서비스환경이 미흡하여 통근·통학형 자전거 이용이 저조한 것으로 분석된다.

이에 본 연구에서는 자전거 이용을 제고하기 위해 지하철과 자전거를 연계하는 방안을 제안하고자 하며, 그 배경은 다음과 같다. 첫째, 자전거 이용 특성을 살펴본 결과 자전거 이용자의 이용반경은 일반적으로 3km정도로 근거리 이용이라 볼 수 있는데 이는 자전거 단일 수단으로 장거리 통행이

어렵다는 한계가 있다. 둘째, 지하철은 신속하고 저렴한 운송수단으로 많은 사람들이 주 교통수단으로 이용하고 있으며, 특히, 비교적 정확한 배차간격과 운송시간으로 출퇴근하는 직장인들과 통학하는 학생들의 이용이 많다. 하지만 지하철의 특성상 지하철역이 도심지 곳곳에 위치하기가 어려워 도보로 이동하는 이용수요가 한정된다. 셋째, 현재 서울시는 자전거 이용을 장려할 목적으로 간선도로변이나 주요도로에 자전거전용도로를 설치하고 있으나, 실제 그 이용이 저조한 실정이므로 자전거 도로의 설치를 전략적으로 설치할 필요가 있다.

이러한 배경아래 본 연구에서는 지하철 역을 중심으로한 자전거 서비스환경조성을 통해 자전거 단일교통만으로 장거리 이동이 어렵다는 한계를 보완하고 지하철역의 수요를 확충하며, 효율적으로 자전거 이용을 증진시킬 것이라 판단되어 지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스환경 조성을 위한 평가지표를 개발하고자 한다.

제2절 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위

본 연구의 공간적 범위는 서울시 전체 자전거 기반시설 대비 가장 높은 기반시설 비율을 갖고 있으며, 2003년 서울시 최초로 자전거 교통팀을 구성하여 자전거 활성화 정책을 꾸준하게 추진하고 있는 송파구 행정구역을 연구의 공간적 범위로 한정하였다.

본 연구의 내용적 범위는 지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스환경 평가지표 개발을 위해 우리나라 자전거 도로의 설치지침이나 자전거

이용자의 이용행태, 자전거 서비스 수준과 관련된 선행연구를 중심으로 살펴보기로 한다.

2. 연구의 방법 및 흐름

지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스 환경 평가지표 개발을 위해 본 연구에서는 다음과 같은 순서로 연구를 진행하였다.

첫째, 선행연구 고찰을 통해 자전거를 연계수단으로 이용하는 이용자의 이용실태와 자전거 서비스 환경을 구성하는 요소를 고찰하여 1차 평가지표를 도출한다.

둘째, 이론 고찰을 통해 도출된 지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스환경 평가지표의 항목을 전문가설문(FGI)을 통해 보완·검증한다.

셋째, 최종적으로 도출된 지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스 환경 평가지표를 정량평가방식과 정성평가방식으로 구분한다.

넷째, 평가지표의 가중치를 산정하기 위해 계층분석법(AHP)을 활용하여 가중치를 산정한다.

다섯째, 평가지표의 적용을 위해 대상지를 선정하고 정량평가의 자료수집(현장조사, GIS, 수치지도, 통계자료 등)과 정성평가의 자료수집(설문조사)을 통해 측정지표 자료를 수집한다.

여섯째, 대상지의 지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스환경을 평가하고 결과를 종합하여 시사점을 도출한다.

서 론
서 론
▸ 연구의 배경 및 목적
▸ 연구의 범위 및 방법
이론고찰 선행연구
이론고찰 및 선행연구
▸ 자전거 도로의 정의 및 종류, 서울시 자전거 도로 정책 및 현황
▸ 자전거 관련 연구동향, 자전거 이용실태, 자전거 서비스평가 관련 연구
분석의 틀
평가항목 선정
선행연구 고찰을 통한 1차 평가항목 도출
FGI를 통한 평가항목 검증 및 최종평가항목 도출
평가방법 설정
역세권 자전거 서비스 평가방식 구분
정량평가
정성평가
AHP를 활용한 가중치 산정
사례연구
대상지 선정
대상지 선정 배경 및 개요
자료의 수집
평 가
정량평가
정성평가
분석의 종합
결 론
연구의 결론 및 시사점 도출

[그림 1-1]. 연구의 흐름도

제 II 장 이론고찰 및 선행연구검토

제1절 자전거 교통 및 도로 관련 이론고찰

1. 자전거 교통의 특성

자전거 교통은 녹색교통수단으로서 다양한 측면에서 특성과 장점을 가지고 있다. 자전거는 무동력 교통수단으로 에너지 절감에 크게 기여할 수 있으며, 취미나 운동수단으로 이용하면 건강에도 도움이 된다. 또한 자동차에 비해 좁은 공간을 차지하기 때문에 자동차의 이용을 자전거로 전환하면 도시교통비용을 절감하고 혼잡한 도로의 부담을 완화할 수 있다.

1.1 에너지 절감

90년대 기준으로 우리나라 에너지 소비총량 중 교통부문이 차지하는 것은 약 20%로 알려져 있으며, 이중 도로 교통부문이 약 77%를 차지하여 타 교통수단에 비해 높은 것이 현실이다. 세계 여러 나라에서 많이 사용되는 교통수단별 1인당 에너지 소비량을 살펴보면 승용차가 전철의 14배, 버스의 2배, 자전거의 26배를 사용하고 있는 것을 알 수 있다.[1)]

우리나라에서 연간 자동차 유지비용을 감안한다면 승용차운행의 10%정도를 자전거 교통으로 전환할 경우 유류 절약이 연간 1조 8,900억 원(휘발유 18억8백만ℓ), 자동차 평균 주행속도는 1.5배 빨라지고, 자동차 39만대분의 도심 주차난이 완화된다. 또한 배기가스로 인한 대기오염이 완화되고 교통비의 절약이 가능하다.[2)]

1) 문대식 외 2(2007), 교통기술과 정책, 제4권 제4호, p98-100
2) 박창선(2003), 대한건축학회지, 5권 2호, p.40

1.2 개인의 건강 증진

자전거는 걷기와 더불어 인간의 일차적인 이동(교통) 수단일 뿐만 아니라 무엇보다도 건강과 체력을 유지 및 증진시킬 수 있는 가장 경제적이고 효과적이며 건전한 방법이다. 자전거 타기는 하체의 대 근육을 주로 이용하는 유산소 운동으로서 규칙적으로 실시할 경우 호흡·순환계의 발달은 물론이고 비교적 먼 거리와 다양한 코스와 지형을 이용하기가 용이하기 때문에 단조로운 코스를 걷기 혹은 달리기를 실시할 경우 느낄 수 있는 지루함을 덜 느끼면서 즐겁게 실시할 수 있는 바람직한 운동프로그램으로 이용될 수 있다는 장점이 있다.[3)]

1.3 도시교통문제 개선

자전거 교통의 효과 중 가장 주목할 수 있는 것은 교통문제를 개선할 수 있다는 것이다. 우리나라 교통혼잡비용은 정부고속도로를 매년 2.6개 정도 건설할 수 있는 천문학적인 액수이다. 교통혼잡비용 뿐 만 아니라 교통사고에 따른 기회비용, 물류비용 등을 포함하면 도로와 자동차로 인해 매년 소비되는 교통비용은 엄청나게 클 것이다. 따라서 국가적 차원에서 자동차 대신 자전거 이용을 권장하게 되면 교통비용의 절감뿐만 아니라 첨두시간 대에 도로의 부하를 감소시킬 수 있으며 교통투자비용도 절감할 수 있다.

3) 강현식(2008), 대한토목학회지, 제56권 제7호, p59

2. 자전거도로의 정의 및 종류

2.1 자전거도로의 정의

자전거 도로에 대한 정의는 법률적 정의와 2009년 국토해양부에서 발간한 「자전거도로 시설기준 및 관리 지침」에 의한 정의를 볼 수 있으며, 그 내용은 다음과 같다.

「도로교통법」에서 “자전거 도로”라 함은 안전표지, 위험방지용 울타리나 그와 비슷한 공작물로써 경계를 표시하여 자전거의 교통에 사용하도록 된 도로로 규정하고 있다.

「도시계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙」에서의 자전거 도로는 유효 폭 1.1m(길이가 100m 미만인 터널 및 교량의 경우에는 0.9m) 이상의 도로로서 자전거의 통행을 위하여 설치하는 도로로 규정하고 있다.

「자전거도로 시설기준 및 관리 지침」에서는 위 내용을 종합하여, 자전거도로를 안전표지, 위험방지용 울타리나 그와 비슷한 공작물로 경계를 표시하여 보행자, 차량과 함께 또는 독립적으로 자전거의 통행을 위해 설치하는 도로로 정의하였으며, 본 연구에서의 자전거 도로라 함은 자전거 도로 시설기준 및 관리 지침에서 정의한 내용을 따르도록 한다.

2.2 자전거도로의 종류

자전거 도로의 종류에 관해「자전거 이용활성화에 관한 법률」제 3조<개정 2009.12.29>)에서 자전거 전용도로, 자전거 보행자겸용도로, 자전거 전용차로로 구분하고 있으며, 다음 <표 2-1>과 같다.

<표 2-1> 자전거도로의 구분

구 분	내 용
자전거전용도로	자전거만이 통행할 수 있도록 분리대·연석 기타 이와 유사한 시설물에 의하여 차도 및 보도와 구분하여 설치된 도로
자전거보행자겸용도로	자전거 외에 보행자도 통행할 수 있도록 분리대·연석 기타 이와 유사한 시설물에 의하여 차도와 구분하거나 별도로 설치된 자전거 도로
자전거전용차로	다른 차와 도로를 공유하면서 안전표지나 노면표시 등으로 자전거 통행구간을 구분한 차로

「자전거 도로 설치지침」에서는 자전거 도로를 좀 더 세분화하여 기능별, 횡단 구성별, 통행 목적별, 이용 행태별로 구분하고 있으며, 다음 <표.2-2>와 같다.

<표 2-2> 자전거도로의 분류

분 류	종 류	내 용
기능별	광역자전거 도로	• 연담 도시간의 통근목적에 이용 • 도시주변 문화재 및 위락시설 연결한 레저용 등
	간선자전거 도로	• 도시의 골격을 형성하는 간선도로상에 설치 • 생활권간의 연계기능
	지구자전거 도로	• 생활권내의 보조간선 또는 집분산도로에 설치 • 권역내의 통행을 담당
	국지자전거 도로	• 15m 이하의 도로에 설치 • 자전거 교통의 편재성 및 접근성 확보
횡단 구성별	자전거 전용도로	• 자전거 통행에만 이용
	자전거·보행자 겸용도로	• 자전거 외에 보행자 통행가능
	자전거·자동차 겸용도로	• 차도상에 설치되어 자동차도 일시적으로 통행가능
통행 목적별	통근·통학형	• 통근, 통학에 이용되는 자전거 도로
	생활형	• 업무, 쇼핑, 친교 등에 이용되는 자전거 도로
	레저형	• 여가 및 스포츠에 이용되는 자전거 도로
이용 행태별	직결형	• 주거지에서 최종목적지까지 주 교통수단으로 이용
	연계형	• 주거지에서 환승목적지까지 보조교통수단으로 이용

출처 : 국토해양부, 자전거 도로설치지침, 2009

자전거도로의 유형은 법률적으로 자전거 전용도로, 자전거 보행자겸용도로, 자전거 전용차로로 크게 3가지로 구분되며, 세분화하여 구분하면 기능별 횡단 구성별, 통행 목적별, 이용행태별로 구분할 수 있다.

따라서 본 연구의 목적인 통근·통학 이용자를 위한 지하철 연계형 자전거 서비스환경 개선에 부합하는 유형은 통행 목적별 구분의 통근·통학형 자전거 도로와 이용 행태별 구분의 연계형 자전거 도로의 유형으로 판단되며 두 가지 유형의 자세한 내용은 다음과 같다.

1) 통근·통학형 자전거 도로

통근, 통학목적의 자전거도로는 직장, 학교까지 직접 연결하는 주 교통수단으로 자전거를 이용하게 하는 직결형과 환승시설까지 연결하여 보조교통수단으로 자전거를 이용하게 하는 연계형으로 구분된다. 평일의 통근, 통학 시간대인 오전과 오후에만 주로 이용하는 자전거 도로다.[4)]

2) 보조 교통수단(연계형 자전거도로)

주거지에서 버스정류장까지 자전거를 이용한 다음 버스로 환승함으로써 자전거가 보조 교통수단으로 이용되는 형태로, 이러한 대중교통과 자전거가 결합된 통행방식은 대도시에서 일어나는 모든 목적의 중장거리 통행이 포함된다. 따라서 버스정류장, 터미널 등에는 환승목적의 자전거 교통수요를 위한 접근로 구축, 자전거보관소 등의 시설이 설치 운영되어져야 한다.[5)]

4) 국토해양부, 자전거도로 설치지침, 2009
5) 국토해양부, 자전거도로 설치지침, 2009

3. 서울시 자전거도로 현황

서울시의 2007년부터 2009까지 자전거 도로 현황을 살펴보면 자전거 도로와 자전거 보관대의 설치는 꾸준히 증가하는 추세이며, 특히, 자전거 전용도로의 설치길이는 급격하게 늘어나는 것을 알 수 있다. 반면, 자전거·보행자 겸용도로의 설치길이는 줄어들고 있으며, 자전거·자동차겸용도로의 설치길이의 경우 최근 3년간 설치가 이루어지지 않고 있다. 이는 서울시가 자전거 서비스 환경을 개선하기 위해 자전거 전용도로 위주의 도로를 설치하고 있는 것을 알 수 있다.

<표 2-3> 2010년 서울시 자전거도로 현황

구 분	2007			2008			2009		
자전거도로 (km)	715.45			728.76			764.40		
	자전거 전용 도로	보행자 겸용 도로	자동차 겸용 도로	자전거 전용 도로	보행자 겸용 도로	자동차 겸용 도로	자전거 전용 도로	보행자 겸용 도로	자동차 겸용 도로
	59.6	654.3	1.6	123.0	604.2	1.6	167.8	595.0	1.6
자전거 보관대(대)	77,515			90,786			102,702		

출처 : 서울시, 서울시 자전거 통계자료, 2010

서울시 자전거전용도로의 경우 하천변에 자전거 전용도로의 길이가 95.50km로 가장 많은 자전거 전용도로가 설치되어 있는 것을 알 수 있다. 반면 자전거·보행자겸용도로의 경우 도로변에 가장 많은 자전거·보행자겸용도로가 설치되어 있는 것을 알 수 있는데, 이는 하천변의 경우 자전거전용도로의 설치가 용이하고 공간적으로 보행자와 분리하여 설치가 가능하나 도심지의 경우 자전거 전용도로의 설치 공간의 확보가 어렵고 보행자의 이용이 많으므로 보행자와 자전거 교통을 함께 고려하여 설치하고 있는 것을 알 수 있다. 그 외 자전거·자동차겸용도로의 경우 강서구공암나룻길을 제외하고는 설치되어 있지 않은 것을 알 수 있다.

<표 2-4> 자전거도로 현황(총괄)

구 분		구 간	연 장	비 고
총 계		381	764.40	
자전거전용도로	소 계	72	167.82	
	도 로 변	41	69.37	
	하 천 변	30	95.50	한강+지천
	공 원 변	1	2.95	여의도공원
보행자겸용도로	소 계	309	594.98	
	도 로 변	261	439.87	
	하 천 변	40	148.75	한강+지천
	공 원 변	1	2.64	월드컵공원
	교 량	7	3.72	잠수교 외 6개소
자동차겸용도로	도로변	1	1.60	강서구공암나룻길

출처 : 서울시, 서울시 통계자료, 2010

자치구별 자전거도로 설치현황을 살펴보면 송파구의 자전거 설치길이는 101.91km로 서울시 전체 자전거 설치길이 대비 33.75%를 차지하고 있어 자치구중 가장 높은 자전거 도로 설치율을 보이고 있다.

<표 2-5> 자치구별 자전거 도로(도로변)현황

자치구	자전거도로				자치구	자전거도로			
	구 간	계	겸용	전용		구 간	계	겸용	전용
계	302	512.81	443.44	69.37					
종로구	7	10.6	9.20	1.4	마포구	6	10.26	7.96	2.30
중 구	1	2.40	2.40	0	양천구	23	31.57	17.57	14.00
용산구	8	10.28	9.99	0.29	강서구	15	34.22	28.9	5.32
성동구	5	9.36	9.36	0	구로구	9	6.19	5.13	1.06
광진구	25	38.98	38.98	0	금천구	3	5.40	2.50	2.90
동대문구	5	8.40	8.40	0	영등포구	26	20.54	16.79	3.75
중랑구	4	2.03	0	2.03	동작구	10	7.62	7.62	0
성북구	5	9.80	7.40	2.4	관악구	13	18.13	16.88	1.25
강북구	6	8.66	6.36	2.30	서초구	27	15.93	14.53	2.40
도봉구	3	15.57	15.57	0	강남구	17	45.26	40.76	4.50
노원구	17	28.07	28.07	0	송파구	41	101.91	81.14	20.77
은평구	5	7.62	5.22	2.4	강동구	26	57.16	57.16	0
서대문구	4	5.85	5.55	0.3					

출처 : 서울시, 서울시 통계자료, 2010

자치구별로 자전거 보관대 현황을 살펴보면 송파구의 자전거 보관대 설치수는 18,500대로 서울시 전체 자전거 보관대 설치 수 대비 18.01%를 차지하고 있어 자치구중 가장 높은 자전거 보관대 설치율을 보이고 있다.

<표 2-6> 자치구별 자전거보관대 현황

자치구	자전거보관대		자치구	자전거보관대	
	개 소	대		개 소	대
종로구	69	869	양천구	220	8,935
중 구	33	483	강서구	112	3,603
용산구	57	1,000	구로구	48	3,120
성동구	174	3,639	금천구	41	1,885
광진구	199	6,576	영등포구	95	2,962
동대문구	87	3,428	동작구	86	1,977
중랑구	117	3,727	관악구	84	1,856
성북구	88	2,275	서초구	99	2,193
강북구	129	3,455	강남구	281	4,781
도봉구	88	3,187	송파구	467	18,500
노원구	196	8,079	강동구	314	7,429
은평구	99	2,327	한강시민공원	72	1,187
서대문구	85	1,903	월드컵공원	17	264
마포구	64	3,326	총 계	3,404	102,702

출처 : 서울시, 서울시 통계자료, 2010

제 2 절 자전거 관련 선행연구 검토

1. 자전거 관련 연구 동향

국내 자전거 관련하여 연구의 동향을 살펴보면, 자전거 연구 초기에는 자전거 이용활성화에 대한 연구가 진행되었고, 2007년 오주택의 연구를 시작으로 자전거 사고관련 연구가 진행되었으며, 최근의 연구동향은 자전거의 서비스 수준을 평가하는 연구와 대중교통과 연계한 자전거 관련 연구가 진행되는 흐름을 가지고 있다.

자전거 이용활성화 연구는 국외사례를 분석하고 향후 우리나라의 자전거

도로의 설치 및 이용에 관한 사항들에 대해 검토한 연구와 자전거 이용자의 이용실태를 파악하는 연구로 아직 우리나라에 자전거에 대한 관심이 대두되지 않았을 시기에 자전거의 이용을 도입하기 위한 연구가 진행되었다.

2007년에 오주택의 연구에서 시작한 자전거 사고관련 연구와 자전거 서비스수준과 관련된 연구의 시작은 자동차의 배기가스에 의한 환경오염과 교통체증에 대한 문제인식의 증가와 환경에 대한 인식이 변화함에 따라 환경을 고려한 정책의 필요성이 발생하였고 이러한 정책의 일환으로 친환경적인 자전거를 교통수단으로 채택하여 자전거 활성화를 위한 시설의 설치 및 정책을 실시하였다. 이에 따라 자전거 이용의 사고에 대한 관심과 자전거 서비스수준에 관심이 높아지면서 자전거 사고관련 연구와 자전거 서비스수준에 관한 연구가 진행되었다.

최근 대중교통과 연계한 자전거 이용에 관한 연구는 자전거 단일교통의 이용한계와 자전거 이용의 증진을 목적으로 자전거와 대중교통수단과의 연계한 해외의 선진사례를 연구하고 자전거와 대중교통과의 연계의 필요성을 강조하는 연구가 진행되었다.

본 연구는 최근의 연구동향인 자전거와 대중교통수단과의 연계에 관한 연구의 일환으로서, 특히, 서울시에서 가장 높은 교통수단분담률을 가지고 있는 지하철과의 연계 필요성을 제시하고 역세권 자전거 서비스 환경을 개선하여 지하철역과 자전거 이용을 증진시키고자 하는 연구이다.

<표 2-7> 국내 자전거 연구동향

구 분	연구자	연구내용	출 처
자전거 이용 활성화 (계획측면)	김용수 (1999)	• 경주시 자전거전용도로 이용자를 대상으로 이용실태 및 이용의식 연구	한국전통조경 학회지
	이병주 (2001)	• 도로이미지와 같은 정성적인 요인이 자전거 이용에 미치는 영향 연구	대한토목 학회 논문집
	황호영 (2004)	• 대전시 자전거도로 사례를 중심으로 이용자 만족도에 관한 연구	한국체육교육 학회지
	문대식 (2007)	• 자전거 이용자의 일반적 특성 및 자전거 이용자가 느끼는 개선사항에 관한 연구	대한교통 학회지
	환경부 (2007)	• 20개 도시를 대상으로 도시유형별 자전거 이용자의 이용실태를 파악	환경부
	손유진 (2009)	• 자전거도로의 안전하고 쾌적한 자전거도로를 위해 GIS기반의 AHP을 활용한 자전거도로 최적노선 선정 연구	한국지리정보 학회지
	김동창 (2010)	• 창원시 주민의 경관 인식도 및 경관의 만족도를 측정하여 개선사항 도출	한국디자인문화 학회지
	안현찬 (2010)	• 도로다이어트 기법으로 조성된 자전거도로의 이용특성과 계획요소를 이용자 모니터링을 통해 실증적으로 분석	대한건축학회 논문집
자전거 이용 활성화 (정책측면)	김세용 (1999)	• 자전거 이용활성화를 위해 국외 자전거 정책비교를 통해 개선사항 도출	대한건축학회 논문집
	박창선 (2003)	• 자전거 이용실태 파악 및 자전거 이용활성화 방안 모색	대한건축학회 지연합회 논문집
	엄정식 (2007)	• 외국 자전거이용 사례를 통한 정책적 활성화 방안 연구	한국체육과 학회지
	조형규 (2009)	• 창원시의 다양한 자전거 관련 정책들의 실태와 개선방안 연구	대한건축학회지 연합회 논문집
자전거 사고관련 연구	오주택a (2007)	• 사고예측모델 개발을 통해 신호교차로에서 발생할 수 있는 자전거 사고를 예측하고 이에 대한 통계적 분석	한국도로 학회논문집
	오주택b (2007)	• 교차로에서 발생하는 차대 자전거사고심각도 모형을 개발하고 개발된 모형을 이용하여 자전거사고에 영향을 미치는 요인들을 정량적으로 분석	대한토목 학회논문집
	김도훈 (2008)	• 차대 자전거사고 자료를 통한 최적의 교차로 설계지침을 위한 기초자료 제공	한국도로 학회논문집
서비스 수준 관련 연구	이겨라 (2009)	• 이용자 중심의 자전거 서비스 수준 모형 개발에 관한 연구	한국ITS학회 논문집
	김종호 (2010)	• 이용자 관점의 생활권 자전거도로 서비스 평가지표 개발에 관한 연구	한양대학교 석사학위
	이수일 (2011)	• 행정구역내 생활권 자전거 도로 서비스 평가지표 개발에 관한 연구	학회 미발표
대중교통과 자전거 연계관련 연구	조선구 (2009)	• 도시철도 역사 내 자전거 접근 시설에 관한 디자인 방향에 관한 연구	한국철도학회 학술발표자료
	이재영 (2010)	• 보행중심의 TOD개념을 자전거 중심의 B-TOD 개념으로 확장·적용하고 자전거 이용행태를 고려한 공간적 계획범위를 설정	대한국토·도시 계획학회

2. 자전거 이용실태 및 서비스평가 관련 선행연구고찰

2.1 자전거 이용실태

역세권 자전거 서비스 지표 개발을 위해 자전거 이용자의 특성을 파악하고, 선행연구에서 연구된 자전거 이용자의 이용실태를 분석하였다.

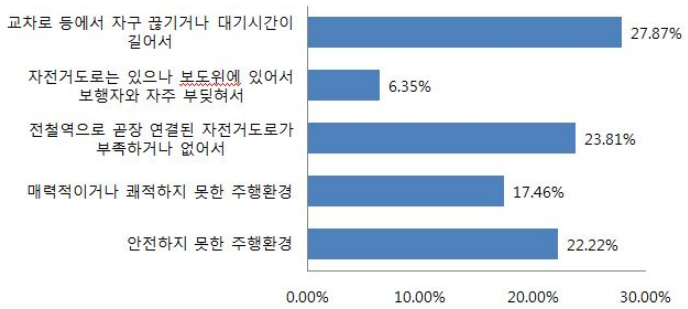
특히, 이재영(2010)의 연구에서는 지하철 연계통행자가 자전거로 지하철역을 이용하는데 있어 애로사항을 조사한 연구를 볼 수 있는데, 이 연구에서는 지하철역으로의 접근 애로사항과 지하철역에서의 문제점이라는 두 가지 측면에서 이용행태를 연구하였다.

지하철 연계통행자가 자전거로 지하철역 까지 접근하는 애로사항으로는 교차로와 보행자와의 충돌, 전철역으로 연결된 자전거 도로, 매력적이거나 쾌적하지 못한 주행환경, 안전하지 못한 주행환경이 주요요인으로 작용하는 것으로 조사되었고, 그 내용은 <그림 2-1>과 같다.

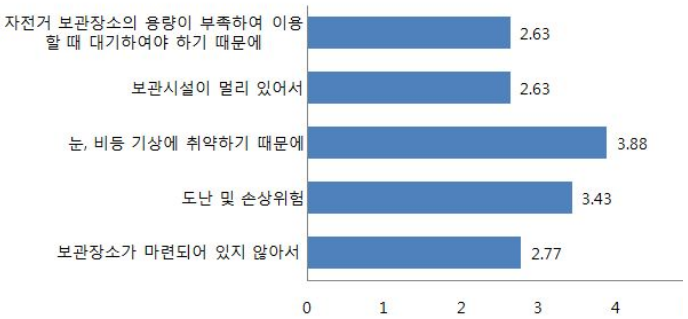
지하철역에서 연계통행이 어렵게 하는 이유로는 자전거보관장소의 부족과 지하철 인근에 위치하고 있지 않아서 등 자전거 보관 장소에 대한 요소가 주요요인으로 작용하였으며, 그 외 눈, 비등에 의한 기상에 관한 요인과 도난 및 손상에 대한 요인이 자전거로 지하철을 이용을 어렵게 하는 요인으로 나타났고, 그 내용은 <그림 2-2>과 같다.

이병주(2001)의 문대식(2007), 환경부(2007)의 연구에서는 일반적으로 자전거 이용 시 불편한 점을 조사하였으며, 그 내용으로는 자전거 도로 내 불법 주정차와 장애물, 포장상태의 불량, 조명시설 등이 있는 것으로 분석되었다.

선행연구에서 조사된 이용행태를 종합하면 전철역으로의 접근시설의 대한 접근성 개선을 위해 자전거 도로의 설치 및 네트워크 형성, 자전거 이용의 안정성 확보와 전철역에서의 자전거 보관시설 확보 및 도난에 대한 관리가 필요한 것으로 분석되며, 그 외 야간주행을 위한 조명시설의 설치, 자전거 도로 내 불법 주정차와 장애물의 관리 및 도로시설물의 관리 등이 필요한 것으로 분석된다.



<그림 2-1> 연계통행자의 전철역까지 자전거 접근 애로사항[6)]



<그림 2-2> 전철역에서 연계통행을 어렵게 하는 이유[7)]

2.2 자전거 서비스평가

자전거 서비스지표를 도출하기 위해 국내에서 연구된 자전거 서비스 수준

6) 이재영(2010)의 조사내용을 재구성
7) 이재영(2010)의 조사내용을 재구성

을 평가한 연구를 고찰하였고, 선행연구고찰결과 서비스 평가에 관한 평가방법, 평가대상, 평가항목에 대해 각 연구간 차이가 있는 것을 알 수 있었으며, 본 연구에서는 평가방법에 따라 선행연구를 분류하여 살펴보았다.

황호영(2004)의 연구에서는 대전시 자전거전용도로를 대상으로 서비스 수준을 평가하였으며, 평가지표의 개발은 해당관청의 자문 및 자전거 동우회 설문을 통해 개발하였고 평가방식은 이용자를 대상으로 자전거 전용도로의 자체 만족도와 자전거 전용도로의 이용여건 만족도에 대한 설문조사를 실시하였다.

김종호(2010)의 연구는 서울시 송파구 생활권 자전거도로를 대상으로 서비스 수준을 평가하였으며, 국토해양부에서 발간한 자전거도로 설치지침을 바탕으로 평가지표를 개발하였고 평가방식은 이용자를 대상으로 설문조사를 실시하였다.

김동찬(2010)의 연구는 창원시 자전거도로를 대상으로 자전거 도로의 시설물과 이용편리성을 고려하여 서비스 수준을 평가하였으며, 평가지표의 개발은 이용실태 및 선행연구를 바탕으로 개발하였고 평가방식은 이용자를 대상으로 설문조사를 실시하였다.

안현찬(2010)의 연구에서는 서울시 망원로의 도로다이어트 기법으로 조성된 자전거 전용도로를 대상으로 서비스 수준을 평가하였으며, 평가지표의 개발은 선행연구와 망원로 자전거 도로 계획특성을 바탕으로 개발하였고 평가방식은 이용자를 대상으로 설문조사를 실시하였다.

한국도로용량편람(2005)에서는 자전거도로의 서비스수준을 평가하기 위한 모델을 개발하였으며, 평가지표는 미국의 자전거도로 서비스수준을 평가하는 BLOS(Bicycle Level of Service)를 바탕으로 개발하였고, 평가방식은 현장조사를 통해 교통량과 상충횟수를 평가하였다.

박정욱(2007)의 연구에서는 도시차원에서 자전거도로의 서비스수준을 평가하였으며, 평가지표는 통계적으로 수집이 가능한 데이터를 바탕으로 개발하였고 평가방식은 수집된 통계자료를 이용하여 평가하였다.

이수일(2011)의 연구에서는 송파구 생활권 자전거도로를 대상으로 서비스수준을 평가하였으며, 평가지표는 환경측면, 네트워크 측면, 시설물 측면에서 정량적 평가할 수 있는 항목을 바탕으로 개발하였고, 평가방식은 현장조사, GIS, 통계자료를 이용하여 평가하였다.

이겨라(2010)의 연구에서는 한국도로용량편람(2005)의 평가 모형이 이용자의 만족도를 반영하지 못하기 때문에 이를 반영하는 모형을 개발하였고, 평가지표는 한국도로용량편람을 바탕으로 한 변수인 자전거 도로 폭, 보행자 교통량, 대면 횟수와 추가적으로 자전거보관대 수를 평가지표로 사용하였고, 평가방식은 현장조사를 통해 정량적으로 자전거 도로의 서비스 수준을 측정하고, 다시 자전거 도로에 대한 이용자 설문을 통해 점수를 합산하는 방식으로 평가하였다.

선행연구고찰결과 본 연구의 목적인 지하철과 연계한 자전거 서비스환경 관련 연구는 미흡한 것으로 판단되었으며, 지하철 연계환승을 위한 자전거서비스 평가지표의 개발은 국내연구에서는 이루어지지 않은 것으로 판단되었다. 또한, 자전거 서비스환경 평가방법을 고찰한 결과 정량평가와 정성평가, 정량과 정성을 혼합한 평가방법이 있으며, 각각의 특징들을 살펴보면 정량평가의 경우 주로 자전거도로의 설치길이, 자전거 거치대 수, 편의시설의 수 등 자전거도로와 이용편의시설물의 접근측면과 이용편의측면을 평가하였으며, 정성적 평가의 경우 이용자를 대상으로 설문조사를 통해 자전거 서비스환경의 접근측면과 이용편의측면 뿐만 아니라 안전측면, 주행측면, 유지관리측면을 평가하였으며, 정량과 정성을 혼합한 평가방법은 관찰자 관점과 이용자의 관점을 종합하여 자전거 서비스환경을 평가하는 것을 알 수 있었다.

<표 2-8> 국내 자전거 서비스평가관련 선행연구

구 분	연구자	대 상	변 수		연구 방법
이용자 관점에서 자전거 서비스 환경 평가 연구 (정성평가)	황호영 (2004)	도시부 자전거 전용 도로	자전거 전용도로 자체 만족도	도로 폭, 도로 경사, 노면 상태 등	-변수추출: 해당관청 자문, 자전거 동우회 설문 -서비스 평가: 이용자 대상 설문조사
			자전거 전용도로 이용 여건 만족도	교차로와의 연결, 차량과의 충돌 등	
	김종호 (2010)	생활형 자전거 도로	포장 및 배수	자전거도로 폭원의 적정성, 자전거 도로 포장 재질 등	-변수추출: 문헌고찰(자전거 도로지침) -서비스 평가: 이용자 대상 설문조사
			교차로	교차로 진출입시 시야 확보, 좌회적·우회전시 차량과의 분리 등	
			도로교통 시설	펜스(난간)의 기능, 야간조명시설의 밝기 수준 등	
			이용편의	자전거주차시설 설치 위치, 자전거주차시설 규모 등	
			시설유지 관리	포장 및 배수관리, 자전거도로 안전시설 관리 등	
	김동찬 (2010)	도시부 자전거 도로	자전거도로 수량, 자전거 도로 내 휴식장소 및 시설수량, 휴식장소의 이용 편리성, 포장 재료의 이용 편리성 등		-변수추출: 문헌고찰(이용실태, 선행연구) -서비스 평가: 이용자 대상 설문조사
	안현찬 (2010)	생활형 자전거 도로	교통이용 주체	자전거 양방향 교행하기, 보행자와의 충돌 피하기, 오토바이와의 충돌 피하기 등	-변수추출: 문헌고찰(선행연구, 망원로 자전거 도로 계획 특성) -서비스 평가: 이용자 대상 설문조사
			횡단	골목길 접점에서 시야 확보하기, 큰 교차로 횡단하기, 신호대기하기 등	
			도로노면	노면 위 쓰레기 관리, 차량 진출입위한 도로 요철 등	
			시설물	인접시설 이용 시 자전거 보관 장소, 대중교통 환승시 자전거 보관 장소, 도로정보 안내표지 등	
			연결성	기존자전거 도로에 접근하기, 한강시민공원으로의 접근 등	

시설물의 현황과 관찰을 통해 자전거 서비스환경 평가 연구 (정량 평가)	**한국 도로 용량 편람 (2005)**	자전거 도로		상충횟수, 교통량	변수추출: 상충횟수, 교통지체, 평균속도로 한정 서비스 평가: 현장조사를 통해 교통량과 상충횟수 측정하여 평가
	박정욱 (2007)	도시 차원의 자전거 도로	도시 내의 자전거 이용환경 수준	자전거 도로 연장비율	변수추출: 통계자료에 한정 서비스 평가: 통계자료를 이용해 평가
			자전거로 이동할 때의 승차감	자전거도로 투수콘 포장비율	
	김태호 (2011)	생활형 자전거 도로	환경측면	주요시설(지하철역, 학교 등)	변수추출: 문헌고찰 서비스 평가: 문헌조사를 통해 자료수집 후, 평가방법 개발
			네트워크 측면	통합도, 최단거리, 자전거 도로등급	
			시설물 측면	주륜장수, 편의시설	
이용자 관점 및 시설물의 현황 관찰을 통한 자전거 서비스환경 평가 연구 (정성·정량 평가)	**이겨라 (2010)**	여가형 · 레저형 자전거 도로		자전거·보행자 겸용도로의 자전거 교통량, 자전거 전용도로의 자전거 교통량, 자전거·보행자 겸용도로의 보행자 교통량 등	변수추출: 도로용량편람, 안전성, 편의성, 연계성 대표변수 선정 서비스 평가: 관찰조사, 이용자 설문조사

3. 본 연구의 차별성

앞서 자전거 관련 선행연구를 살펴보았으며, 본 연구에서는 다음과 같은 착안점을 도출하였다.

첫째, 자전거 서비스를 평가하는 방법으로는 설문을 기반으로 하는 정성적 방법과 자료에 기반한 정량적 방법이 있으며, 정성적 방법의 경우 응답자의 경험의 한계에 따라 응답이 왜곡될 가능성이 있고 정량적 평가방법의 경우 데이터 수집의 어려움으로 평가항목이 누락되는 경우가 존재하게 된다. 본 연구에서는 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스 환경을 구성하는 요소를 정량적 평가방법을 통해 평가하는 것을 우선으로 하며, 정량적 평가가 어려운 측면을 정성적 평가방법을 통해 평가하여 정량적 평가의 한계를 보완하는 평가지표를 개발하는데 있다.

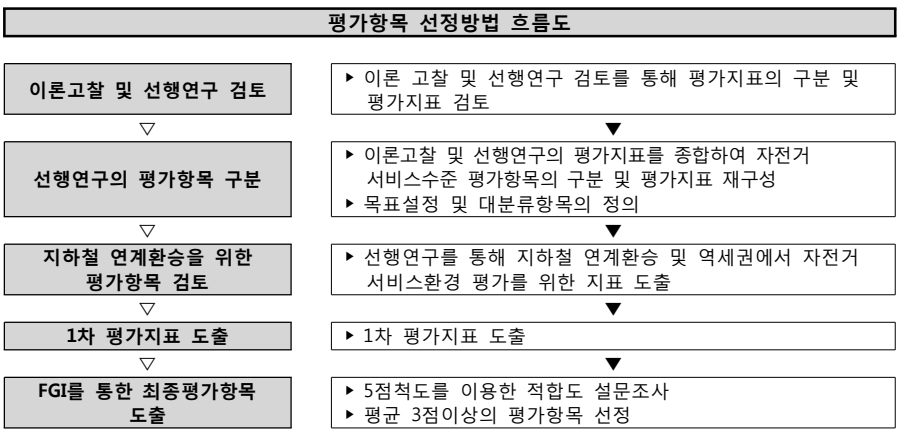
둘째, 최근 녹색교통에 대한 관심이 증대되고, 서울시 또한 이를 반영하여 자전거 이용을 위한 정책을 추진하고 있는 반면 실제 자전거의 이용을 높이지 못하다는 점과 대부분의 연구에서는 연계형 자전거 이용보다는 직결형 자전거 이용에 보다 초점이 맞춰 연구가 진행되었으며, 자전거 이용자 실태조사결과 대부분의 이용자들이 레저를 목적으로 자전거를 이용하고 있다는 점을 착안하여 본 연구에서는 가장 많은 교통을 유발하는 통근·통학을 위한 자전거 이용을 증진하기 위한 대안을 마련하고자 지하철과 연계한 자전거 이용을 제안하고, 이를 위해 지하철 역세권을 대상으로 자전거 서비스환경 평가지표를 개발하는데 있다.

제 III 장 분석의 틀

제1절 평가지표 선정

1. 평가항목 선정

본 연구의 평가지표 도출과정은 다음의 다섯 단계를 걸쳐 도출하였다. 첫째, 이론고찰 및 선행연구 검토를 통해 평가지표를 추출하였다. 둘째, 이론고찰과 선행연구를 토대로 평가지표의 분류항목을 정의하고 평가지표를 재구성하였다. 셋째, 역세권에서의 자전거 서비스 평가지표를 추가도출하기 위해 역세권 관련 선행연구를 검토하였다. 넷째, 앞서 연구된 평가지표 종합하여 1차 평가지표를 도출하였다. 다섯째, 최종적으로 평가항목의 검증을 위해 5점척도를 이용한 전문가설문(FGI)을 실시하였고 일관성이 있다고 판단되는 평균 3점 이상의 평가항목을 선정하여 최종적으로 평가항목을 도출하였으며, 평가항목의 선정방법 흐름도는 <그림 3-1>과 같다.



<그림 3-1> 평가항목 선정방법 흐름도

1.1 이론고찰 및 선행연구를 통한 평가항목 검토

선행연구에서 사용된 자전거 서비스 수준 평가항목 및 세부평가항목을 종합적으로 검토하기 위해 유사한 의미의 세부평가항목을 구분하고 의미를 고찰하였으며, 선행연구에서 사용된 평가항목(황호영(2004), 한국도로용량편람(2005), 박정욱(2007), 김종호(2010), 김동찬(2010), 이겨라(2010), 안현찬(2010), 이수일(2011))은 자전거 도로 폭, 자전거 도로연장(길이), 자전거 도로의 인식 및 상태, 자전거 도로 네트워크, 자전거 도로 진입, 자전거 및 타교통수단과 상충, 자전거 도로 관리, 교차로에서 시야확보, 횡단시설, 주륜장, 야간주행, 자전거 편의시설, 안전시설, 교통량, 평균속도, 자전거 도로 등급으로 총 17개로 세부평가항목으로 통합하였으며, 다음 <표 3-1>과 같다.

<표 3-1> 선행연구 평가지표 구분 및 검토

평가지표 구분		평가지표 검토
자전거 도로 폭 관련	자전거도로 폭원의 적정성, 도로 폭, 자전거도로의 설치 폭, 자전거 도로 폭, 자전거 보행자 겸용도로의 보도 폭, 기존시설물과의 이격거리(전신주, 가로수, 보행자 보호 펜스 등의 방해여부)	자전거 도로 폭은 자전거 주행의 쾌적함을 위해 자전거 도로 폭의 적정성을 평가하는 지표로 사용
자전거 도로연장 관련	자전거 도로의 수량, 전용도로(보행동선과의 분리, 레저 활동 공간과의 분리), 자전거 도로 연장비율	자전거 도로연장(길이)은 해당지역에 자전거 도로가 얼마나 설치되어 있는가를 평가하는 지표로 사용
자전거 도로시설 관련	자전거도로 포장 재질 만족, 자전거도로 투수콘 포장비율	자전거 도로 포장재질은 자전거 이용의 승차감을 평가하는 지표로 사용
자전거 도로노면 디자인 관련	노면 색상 만족, 주변경관과의 조화, 포장색상의 인지, 노면표시로 인한 분리	자전거 도로 포장색상은 자전거 도로 이용자가 느끼는 노면색상에 대한 만족 및 주변지역과의 조화를 평가하는 지표로 사용
자전거 시설 디자인 관련	음수전·보관대 등 시설디자인, 조명시설 디자인	자전거 시설 디자인은 자전거의 시설물 디자인의 이용편리와 주변과의 조화를 평가하는 지표로 사용
자전거 도로 네트워크 관련	도로망(도로망의 연속성 및 적절한 연장확보), 노선연결(주변지역 다른 자전거 노선과의 연결),기존자전거도로에 접근하기, 노선의 다양성	자전거 도로 네트워크는 자전거 이용자가 자전거 이용시 다양한 노선의 선택 및 접근성을 나타내는 지표로서 자전거 이용의 쾌적성을 평가하는 지표로 사용
주변시설 네트워크 관련	도심지(도심지에서의 편리한 접근), 고유자원(관광자원, 문화유적지 등 지역 고유자원), 친수공간(친수공간으로의 접근, 매력적인 주변 환경), 한강시민공원으로의 접근, 주변시설(학교, 재래시장) 이용, 주요시설(지하철역, 학교 등)의 거리, 진출입로(접근하기 쉬운 자전거 진출입로)	주요시설 이용은 자전거 이용자가 주요시설물과의 접근이 용이한가를 평가하는 지표로 사용
자전거 도로진입 시설 관련	도로의 연결턱, 자전거 도로의 진입편리성, 도로시작점, 최종점에서의 진출입, 횡단도 진입 시 단의 높이	자전거 도로의 접근은 자전거 이용자가 자전거 도로에 접근이 얼마나 용이한가를 평가 지표로 사용
자전거 통행 상충 관련	차량과의 충돌, 보행자와의 충돌, 보행자와의 충돌 피하기, 오토바이와의 충돌 피하기, 자전거 양방향 교행하기, 차량진출입을 위한 도로요철, 좌회전, 우회전 시 차량과의 분리, 정류장에서 보행자·차량과의 분리, 횡단도에서 보행자와의 분리, 상충횟수-대면횟수, 추월횟수, 상충횟수	자전거통행 상충은 자전거 이용시 자전거끼리의 충돌 또는 타 교통수단과의 충돌을 평가하는 지표로 사용
자전거 도로 노상 장애물 관련	불법주차로 인한 주행, 노면 위 쓰레기 관리, 상가적치물로 인해 주행하기	자전거 도로의 노장장애물은 자전거 도로 이용 시 외부의 요인으로 인해서 자전거 주행을 방해받는 정도를 평가하는 지표로 사용
시야 확보시설 관련	골목길 접점에서 시야확보하기, 교차로 진출입시 시야확보, 시선유도시설을 통한 선형인식	교차로에서 시야확보는 자전거 이용자가 교차로에서 시야를 얼마나 확보할 수 있는가를 평가하는 지표로 사용

자전거 횡단시설 관련	큰 교차로 횡단하기, 교차로와의 연결, 신호기를 통한 이동의 편리, 신호대기하기 지하교차시설 이용의 편리	횡단시설은 자전거 이용자가 횡단 시 얼마나 쾌적하게 횡단할 수 있는가를 평가하는 지표로 사용
주륜장 관련	인접시설 이용 시 자전거 보관 장소, 대중교통 환승시 자전거 보관 장소, 자전거 주차시설 설치 위치, 주륜장수	주륜장시설은 자전거 이용자가 시설 이용 시 자전거를 얼마나 안전하고 편리하게 주륜할 수 있는지를 평가하는 지표로 사용
교통 표지판 관련	도로정보 안내표시, 교통안전표지의 정보전달, 안내표지판 설치수량, 안내표지판 디자인	교통표지판은 자전거 이용자가 주행 시 교통·안내 표지판을 얼마나 잘 인식할 수 있는가를 평가는 지표로 사용
조명시설 관련	야간 이용, 야간 주행 시 가로등 간격, 조도, 야간조명시설의 밝기 수준, 야간이용을 위한 조명설치 수량	야간조명시설은 자전거 이용자가 야간 주행 시 얼마나 안전하고 쾌적하게 주행할 수 있는가를 평가하는 지표로 사용
자전거 편의시설 관련	휴식장소의 이용 편리성, 음수전·보관대 등 시설디자인, 편의시설, 샤워실	편의시설은 자전거의 이용을 지원하는 시설로서 자전거 이용자의 편의를 위해 시설물을 제공하고 있는가를 평가하는 지표로 사용
자전거 안전시설 관련	신규시설물(불법주차방지 볼라도), 펜스(난간)의 기능	안전시설은 자전거 이용 시 다른 교통수단의 방해나 외부요인으로부터 자전거 이용자를 보호하기 위한 시설로 자전거 도로의 안전성을 평가하는 지표로 사용
교통량 관련	자전거·보행자 겸용도로의 자전거 교통량, 자전거 전용도로의 자전거 교통량, 자전거·보행자 겸용도로의 보행자 교통량, 교통량	자전거 도로의 교통량은 자전거 이용자가 얼마나 많이 이용하는가를 나타내는 지표로서 자전거 도로 이용의 쾌적성을 평가하는 지표로 사용
자전거 도난관리 관련	도난방지시설	자전거 도난은 자전거의 도난에 대한 예방조치와 사후처리를 평가하는 지표로 사용
자전거 시설관리 관련	자전거 도로의 포장상태 관리, 포장배수관리, 자전거 도로의 관리상태, 자전거도로 안전시설 관리, 교통안전표지 관리, 자전거 도로상태	자전거 시설관리는 자전거관련 시설물의 관리정도를 평가하는 지표로 사용
기 타	자전거 도로 등급	자전거 도로는 도로의 등급에 따라 자전거 이용자의 주행쾌적성이 달라질 수 있으므로 자전거 도로 이용의 쾌적성을 평가하는 지표로 사용
	배수처리	배수처리는 표면수의 침투 또는 지하수의 유입 등에 따른 지반의 연약화를 방지하기 위해서 설치하는 시설로서 자전거 도로의 안전성을 나타내는 지표로 사용

1.2 평가지표의 종합 및 1차 평가지표 선정

1) 평가항목의 정의 및 구분

2009년에 국토해양부에서 발행된 자전거도로설치지침과 주요선행연구를 바탕으로 시설물, 시설물 유지·관리, 네트워크, 교통량, 시설물 디자인으로 총 5개의 평가항목으로 정리하였으며, 그 내용은 <표 3-2>와 같다.

<3-2> 평가항목의 정의 및 구분

구 분	정 의	변 수
시설물	• 자전거 시설물은 자전거 이용자의 이용활성화 및 안전과 원활한 주행을 도모하기 위해 설치하는 시설로서 시설물은 이를 평가하는 지표임 • 자전거 도로는 자전거 도로이용자가 안전하고 쾌적하게 주행하고 도로이용의 기회를 제공하기 위하여 설치하는 시설로서 자전거 도로는 도로 폭과 포장, 도로연장으로 구성하는 시설 • 교차시설은 2개 이상의 도로가 교차, 접속되는 공간 및 그 내부의 교통시설물로, 교차로의 기하구조, 운영방법 등에 따라 운전자가 경로를 선정하는 의사결정 지점으로서 교통류를 안전하고 원활하게 처리하기 위해서 설치하는 시설 • 자전거도로의 안전시설은 자전거 이용자의 안전과 원활한 주행을 도모하고 더 나은 도로 환경을 조성하기 위해 방호울타리, 조명시설, 과속방지시설 등을 설치하는 시설 • 자전거도로의 교통관리시설은 도로이용자에게 필요한 정보를 정확하게 전달하여, 통일되고 균일한 행동이 이루어지도록 통제함으로써 자전거 도로 상의 안전을 보장하고 교통 소통을 원활하게 하기 위해 설치하는 시설 • 편의시설은 자전거 주차시설이나 임대 및 수리시설, 휴게시설 등 자전거 이용자에게 편의를 제공하기 위하여 설치하는 시설	자전거 도로 폭, 자전거 횡단시설, 자전거 도로시설, 자전거 도로의 진입시설, 시야확보시설, 횡단시설, 주륜장, 교통안내표지판, 조명시설, 자전거 편의시설, 자전거 안전시설, 배수처리
시설물 유지 · 관리	• 시설물과 부대시설의 기능을 보존하고 이용자의 편익과 안전을 도모하기 위하여 일상적으로 또는 정기적으로 시설물의 상태를 조사하고 손상부에 대한 조치를 취하는 행위로서 시설물 유지·관리는 이러한 행위를 평가하는 지표임	자전거 도로 내 노상장애물, 자전거 도난관리, 자전거 시설 관리, 자전거 통행 상충(보행자, 차량)
네트워크	• 자전거와 대중교통 등 타교통수단과의 원활한 연계와 인구밀집 지역인 도시부와 주변의 공공시설 및 문화재 등의 시설과 유기적으로 연계를 가능하게 하기위해서는 자전거도로 네트워크의 구성이 필요하며, 네트워크는 이러한 시설물과 자전거 도로의 네트워크를 평가하는 지표임	자전거 도로 네트워크, 자전거 도로연장(길이), 자전거 도로등급
교통량	• 도로의 운행상태를 평가하여 기존 도로의 개선방안을 세우거나, 자전거 도로 계획 시에 도로시설의 적정 규모를 결정하기 위하여, 교통량과 상충횟수을 이용하여 자전거 서비스등급을 구분한 지표임	자전거 통행 상충(자전거), 교통량
시설물 디자인	• 보도는 이용자의 즐거움을 위해 색채나, 노면의 재질, 주변 가로수나 상점 등과 같은 시설물 디자인에 대한 고려가 필요하며, 시설물 디자인은 자전거 서비스환경을 구성하는 시설물에 대한 디자인을 말함	자전거 도로노면 디자인

앞에서 연구된 평가항목을 종합하고 재구성한 결과는 다음 <표 3-3>와 같다.

<3-3> 평가항목의 종합 및 재구성

대분류	중분류	세부평가항목	측정변수
시설물	자전거 횡단 시설	전용횡단도	자전거 전용횡단도
		경사로가 있는 입체 교차시설	경사로가 있는 육교 및 지하도
	자전거 이용편의 시설	주륜장	지하철역 인근 자전거보관소
		자전거 수리 및 대여점	자전거 수리 및 대여점
	자전거 도로시설	자전거도로 진입부 연결턱	자전거 도로진입 시 연결턱
		자전거도로 포장재질	자전거도로 포장재질
		자전거도로 폭	자전거 도로 폭
	자전거 도로교통 시설	자전거도로 교통표지판	자전거 교통표지판 및 교통안내표지판
		조명시설	야간조명시설의 밝기 수준
		자전거 방호시설	볼라도, 펜스(난간)
네트 워크	자전거 도로 네트워크	자전거도로 네트워크	지하철역으로의 자전거도로 통합도
	시설 네트워크	주변시설 네트워크	주변 고유자원(수변, 녹지)나 주요시설(지하철, 학교, 업무시설 등)으로의 연결성
	자전거 도로길이	자전거·보행자 겸용도로의 길이	자전거 도로 연장비율, 자전거도로 수량, 자전거 도로 등급
		자전거 전용도로의 길이	
시설물 유지 · 관리	주행 방해 요인 관리	불법 주차차량의 관리	불법주차로 인한 주행방해 관리
		노상 장애물 관리	노면 위 쓰레기 관리, 상가적치물 관리
	시설물 관리	주륜장의 관리	주륜장 훼손 및 오래방치된 자전거 관리
		자전거 도로시설 관리	자전거도로 관리, 자전거 이용편의시설 관리, 교통표지판 관리
	도난 관리	자전거 도난방지	CCTV설치, 도난 후 사후처리
교통량	교통량	자전거 교통량	자전거 전용도로의 자전거 교통량, 자전거·보행자 겸용도로의 자전거 교통량
		보행자 교통량	자전거·보행자 겸용도로의 보행자 교통량
	상충	상충횟수	상충횟수-대면횟수, 상충횟수-추월횟수
시설물 디자인	도로시설	도로 노면 색상	포장색채와 주변과의 조화성
		도로시설 디자인	도로의 진입편리성
	교통시설	교통시설 디자인	조명시설 디자인, 안내표지판 디자인
	이용편의 시설	편의시설 디자인	음수전·보관대 등 시설디자인

2) 역세권 자전거 서비스환경 평가항목 검토

선행연구에서 고찰하였듯이 역세권을 대상으로 하는 자전거 서비스 평가지표의 연구가 미흡하기 때문에, 이동수단을 자전거가 아닌 보행을 대상으로 하는 역세권 보행자 서비스 평가지표 연구를 참고하여 역세권 자전거 평가지표를 선정하는데 참고하였으며, 참고한 선행연구는 다음 <표 3-4>과 같다.

<표 3-4> 역세권 보행환경 평가지표 선행연구

구 분	대상지	구분	연구내용	연구 방법
배인숙 (2000)	서울 24개 역	정성	안전성, 편리성, 쾌적성의 3가지 관점에서 보행환경의 개선이 필요	현장조사
이수일 (2010)	부산 10개 역	정량	편의시설, 보행네트워크, 대중교통 서비스의 3가지 관점에서 역세권 보행환경을 평가	문헌고찰 Space syntax GIS

배인숙(2000)의 연구에서는 지하철 주변의 보행환경을 안전성, 편리성, 쾌적성의 관점에서 보행환경의 구성요소를 도출하여 지하철역 주변을 중심으로 한 보행환경의 문제점을 도출하고 이에 대한 개선방안을 제시하였으며, 보행환경의 평가항목을 안전성, 편리성, 쾌적성으로 구분하였으며 안전성 항목의 세부평가항목으로는 보도 폭, 보도상 보행방해요소, 보도상태를 사용하였고 편리성의 평가항목으로는 접근성, 다른 교통수단과의 환승체계, 편의시설을 사용하였다. 그리고 쾌적성의 평가항목으로는 휴게 및 녹지공간, 가로시설물, 출입구 환경을 사용하였다.

이수일(2010)의 연구에서는 역세권 보행환경 평가지표의 평가항목으로 편의시설물, 보행네트워크, 대중교통서비스 사용하였으며, 이 3가지 평가항목을 통해 서울시 24개역을 대상으로 역세권 보행환경을 정량적으로 평가하였다. 이수일(2010)의 연구에서는 가로간의 연계성을 측정할 수 있는 네트워크요소와 가로지향형, 목적지향형, 일상지향형으로 구분하여 유형별

편의시설을 고려한 평가와 지하철역 이외에 역세권내 대중교통서비스를 고려하여 역세권 보행환경을 평가하였다.

배인숙(2000)의 연구와 이수일(2010)의 연구를 종합적으로 검토해보면, 배인숙(2000)의 연구에서는 역세권 보행환경의 서비스 수준을 안전성, 편리성, 쾌적성의 측면에서 살펴보았으며, 세부평가항목을 살펴보면 보행자의 보행환경과 보행자의 지하철역 접근편의성, 지하철 주변에서의 타 교통수단의 이용편의성, 여객의 목적 이외에 휴식공간과 가로의 정비 및 출입구의 디자인적 요소까지 고려하고 있는 것을 알 수 있었다. 이수일(2010)의 연구에서는 편의시설물, 보행네트워크, 대중교통서비스 측면에서 역세권 보행환경을 평가하였으며, 여객을 목적으로 지하철역을 이용하는 이용자 이외에 역세권 주변의 시설을 이용하는 이용자를 목적으로 지하철역 주변의 상업, 업무 등의 편의시설에 대해 고려하였다. 또한 배인숙(2000)의 연구와 마찬가지로 지하철 이용의 목적이외에 버스의 이용 서비스를 고려하여 역세권 보행환경을 평가하였다. 이를 종합하여 정리한 내용은 다음 <표 3-5>과 같다.

<표 3-5> 역세권 보행환경 평가지표 종합정리

구 분	내 용	
보행도로	보행 시 보도의 폭이나 보도의 상태가 안전하고 쾌적한가를 나타냄	
보행네트워크	보행자가 편의시설(상업, 업무 등)에 접근이 용이한가를 나타냄	
지하철역으로의 접근 편의성	내부	지하철역에 엘리베이터, 에스컬레이터, 휠체어 리프트 등 지하철 내부에서의 접근이 편리한가를 나타냄
	외부	횡단보도, 육교, 건물내부와 연결된 지하철 입구 등 지하철 외부에서의 접근이 편리한가를 나타냄
지하철 이외 타 교통수단의 이용편의성	타 교통수단(버스, 자전거, 택시 등)의 이용이 편리한가를 나타냄	
휴식공간	휴식공간의 이용기회가 많은가를 나타냄	
가로의 정비	가로시설물의 정비가 잘되어 있어 자전거 이용이 편리한가를 나타냄	
출입구의 디자인	출입구 이용 시 쾌적한가를 나타냄	
편의시설(상업, 업무)	다양한 편의시설 이용할 수 있는가를 나타냄	

보행환경 평가지표의 연구에서 착안할 수 있는 시사점은 지하철역으로의 접근에 있어 내부시설과 외부시설로 구분할 수 있으며, 지하철역으로의 접근 또한 고려할 필요가 있는 것으로 분석된다. 보행자의 내부 접근 편의시설로서 엘리베이터, 에스컬레이터 등이 있으며, 이를 자전거 내부 접근 편의시설로 전환해 생각해보면 자전거 경사로, 전동 슬로프, 자전거 엘리베이터로 치환될 수 있다.

3) 평가항목의 종합

지금까지 연구된 내용을 종합하여 정리하면, 대분류 항목으로는 자전거 시설물, 네트워크, 시설물 유지·관리, 교통량, 시설물 디자인으로 5개로 대분류 항목을 구분할 수 있고, 자전거 시설물 항목에는 자전거 횡단시설, 자전거 이용편의시설, 자전거 도로시설, 자전거 도로교통시설로 구성되며 네트워크의 경우 자전거 도로 네트워크, 시설네트워크, 자전거 도로 길이로 구성되었고 시설물 유지·관리 항목은 주행방해관리, 시설물 관리, 도난 관리로 구성된다. 교통량의 경우 교통량과 상충횟수로 구성되며, 시설물 디자인의 경우 도로시설, 교통시설 이용편의시설로 구성되어 있다.

앞서 구분된 대분류 항목 중 교통량과 시설물 디자인 항목은 제거하였는데, 그 이유는 교통량의 경우 자료의 수집과 측정이 어려우며 자전거 도로시설의 도로의 폭이 이를 대신하여 평가할 수 있을 것으로 판단되어 제거하였으며, 시설물 디자인의 경우 응답자의 주관에 따라 느끼는 차가 커 서비스 지표의 객관성을 떨어뜨릴 위험이 있어 제거하였다.

역세권 보행환경 평가지표에서 도출된 지하철 내부 이용편의시설로서 역사진입을 위한 자전거 경사로 평가지표가 추가되었으며, 그 외 접근시설(엘리베이터, 전동슬로프 등)은 아직 우리나라에 도입되지 않았으며, 국외사례를 검토한 결과 안정성과 효율성의 이유로 자전거 전동슬로프와 엘리베이터의 활용이 거의 없는 것으로 분석되어 지하철 접근시설로는 자전거 경사로만 고려하였다. 또한 지하철 역사 내 이용편의시설로는 자전거 이용자를

위한 역사 내 샤워실을 추가로 삽입하였고 평가지표를 정리한 표는 다음 <표 3-6>과 같다.

<표 3-6> 지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스환경 1차 평가항목

대분류	중분류		세부지표
시설물	자전거 횡단시설		전용횡단도
			경사로가 있는 입체 교차시설
	자전거 이용편의시설	외부	주륜장
			자전거 수리 및 대여점
		내부	역사진입을 위한 자전거 경사로
			지하철 역사 내 샤워실
	자전거 도로시설		자전거 도로 진입부 연결턱
			자전거 도로의 포장재질
			자전거 도로의 폭
	자전거도로 교통시설		자전거도로 교통표지판(교통표지, 교통안내)
			조명시설(가로등)
			자전거 방호시설(펜스, 볼라도 등)
네트워크	자전거도로 네트워크		자전거도로 네트워크
	자전거도로 길이		자전거·보행자 겸용도로의 길이
			자전거 전용도로의 길이
유지관리	주행방해 관리		불법 주차차량의 관리
			노상 장애물 관리 (노면 위 쓰레기, 상가적치물 등)
	시설물 관리		자전거 주차시설의 관리 (청소, 방치된 자전거 수거)
			자전거 도로노면의 관리 (도로의 훼손)
			자전거 도로교통시설의 관리 (교통표지판, 조명시설, 방호시설)
	도난 관리		자전거 도난방지(CCTV, 사후처리 등)

2. 전문가 설문(FGI)을 통한 최종평가지표 도출

이론고찰을 통해 1차적으로 도출된 평가항목을 도시계획분야, 도시설계분야, 건축계획분야, 교통계획분야에 실무진과 학계 또는 연구소, 공무원을 대상으로 5점 리커드 척도를 이용한 전문가 설문을 실시하였으며, 다음 <표 3-7>과 같다.

<표 3-7> FGI 응답자 현황

구분	학계	공무원	연구소	실무	합계
도시계획	1	3			4
도시설계	4		1	1	6
건축계획				2	2
교통계획	4		1		6

항목의 선정은 일관성 있는 답변이 나왔다고 판단되는 평균 3점 이상의 평가항목만 채택하였으며, 전문가 설문결과 자전거 횡단시설에 대한 평가항목 모두 부적합 한 것으로 나타났으며, 이용편의시설 중 역사 내 샤워실 항목이 평가항목으로 부적합한 것으로 나타났다. 최종적으로 3개의 대분류 항목, 8개의 중분류 항목, 18개의 세부평가항목을 도출하였고, 최종 도출된 항목은 다음 <표 3-8>과 같다.

<표 3-8> 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스환경 최종평가지표

구 분			세부지표	전문가 설문조사		채택
				평균값	평균차	
시설물 (4)	자전거 횡단시설		자전거 전용 횡단도	2.82	1.56	X
			자전거 경사로가 있는 입체교차시설	2.53	1.19	X
	이용 편의 시설	외부	주륜장	3.65	0.70	O
			자전거 수리 및 대여점	3.21	0.34	O
		내부	역사진입을 위한 자전거 경사로	3.12	0.46	O
			역사 내 샤워실	2.00	0.64	X
	자전거 도로시설		자전거도로 진입부 연결턱	3.53	0.94	O
			자전거도로 포장재질	3.24	0.37	O
			자전거도로 폭	3.47	0.65	O
	자전거도로 교통시설		자전거 교통표지판	3.35	0.84	O
			조명시설	3.65	0.93	O
			방호시설	3.41	0.70	O
네트워크 (2)	자전거도로 네트워크		자전거도로 네트워크	3.88	0.60	O
	자전거도로 길이		자전거·보행자 겸용도로 길이	3.47	0.57	O
			자전거 전용도로 길이	3.82	0.48	O
유지관리 (3)	주행방해 관리		불법주차	3.53	0.38	O
			노상장애물	3.82	1.43	O
	시설물 관리		주륜장 관리	3.53	0.85	O
			자전거도로 노면 관리	3.29	0.84	O
			자전거도로 교통시설 관리	3.06	0.68	O
	도난관리		자전거 도난 방지	3.53	0.29	O

제2절 자전거 서비스환경 평가방법

1. 평가방식 및 평가체계

본 연구에서는 정량평가방법의 데이터 수집의 어려움 또는 정량적 평가방법으로 평가하기 어려움으로 평가항목의 누락이 발생하는 한계를 보완하기 위해 정량·정성적 평가방법을 사용하였으며, 정량평가지표와 정성평가지표는 각각 단일의 평가지표로도 활용 가능하도록 하였다.

1.1 평가방식

정량평가지표의 경우 지하철연계환승을 위한 자전거 이용의 접근성과 이용편의를 평가하는 지표로서 평가항목으로는 지하철역까지의 접근성을 평가하는 자전거도로 네트워크, 자전거·보행자 겸용도로길이, 자전거 전용도로길이가 있으며. 지하철역에서 환승편의 및 이용편의를 평가하는 주륜장과 역사 진입을 위한 자전거 경사로, 자전거 수리 및 대여점이 있다.

정성평가지표의 경우 자전거 이용의 안전측면과 주행측면, 유지관리측면을 평가하는 지표로서 주행측면의 평가항목으로는 자전거도로 진입부 연결턱, 자전거도로 폭, 자전거도로 포장재질이 있으며, 안전측면의 평가항목으로는 자전거 교통표지판, 조명시설, 방호시설이 있고 유지관리측면의 평가항목으로는 불법주차관리, 노상장애물관리, 주륜장 관리, 자전거도로 노면관리, 자전거도로 교통시설관리, 자전거 도난관리가 있다.

즉, 정량적 평가지표는 지하철 연계환승을 자전거의 접근성과 이용편의성을 평가는 지표이며, 정성적 평가지표는 자전거 이용자의 안전성과 주행성, 쾌적성을 평가하는 지표라 할 수 있으며, 그 내용을 정리한 결과는 <표 3-9>와 같다.

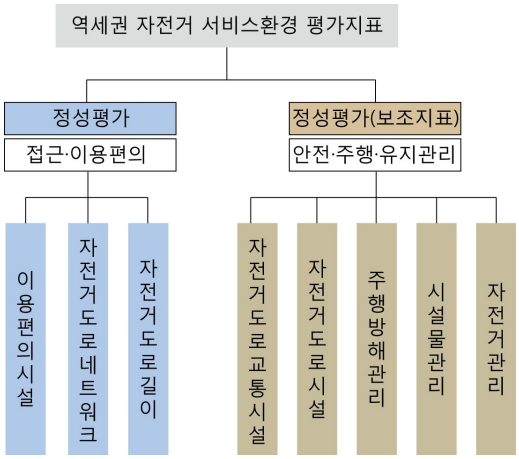
<표 3-9> 정량 및 정성평가지표의 구분

구 분			세부지표	비 고
정량 평가	자전거 이용편의시설	외부	주륜장	**목표** : 지하철 연계환승을 위한 자전거 이용의 접근측면, 이용편의측면 평가
			자전거 수리 및 대여점	
		내부	역사진입을 위한 자전거 경사로	
	자전거도로 네트워크		자전거도로 네트워크	
	자전거도로 길이		자전거 보행자 겸용도로 길이	
			자전거 전용도로 길이	
정성 평가	자전거도로 시설		자전거도로 진입부 연결턱	**목표** : 자전거 이용의 안전 측면과 주행, 유지관리 측면을 평가
			자전거도로 포장재질	
			자전거도로 폭	
	자전거 교통시설 관리		자전거 교통표지판	
			조명시설	
			방호시설	
	주행방해 관리		불법주차	
			노상장애물	
	시설물 관리		자전거 주차시설 관리	
			자전거도로 노면 관리	
			자전거도로 교통시설 관리	
	도난 관리		자전거 도난방지	

1.2 평가체계

본 연구에서 개발한 정량평가지표와 정성평가지표를 적용하기 위해서는 평가체계를 이원화할 필요가 있는데 그 이유는 정량평가지표의 경우 통계자료나, 실측된 자료를 바탕으로 대상지를 평가하기 때문에 비교적 객관적인 평가가 가능하며, 이미 구축된 통계자료를 활용함으로 자료의 수집이 용이한 반면 정성평가지표의 경우 이용자를 대상으로 설문을 실시하여 평가함으로 이용자의 경험의 한계로 평가의 왜곡이 발생할 수 있으며, 자료수집 또한 시간과 비용이 과도하게 소요되므로 정량평가와 정성평가를 통합하여 평가하기보다 정성평가지표를 선행하여 평가하고, 정성평가지표는 추후 대상지역의 자전거 서비스환경을 개선하기 위한 사업이 진행되었을 때 평가

하는 보조지표로 사용하는 것이 객관적이고 효율적이라 판단하여 평가체계를 이원화 하였으며, 정리하면 <그림 3-2>와 같다.



<그림 3-2> 평가체계 이원화 개념도

2. 계층분석법(AHP)을 활용한 가중치 산정

본 연구에서는 평가지표의 가중치를 산정하기 위해 계층분석법(AHP)을 활용하였으며, 계층분석법을 적용하기 위해 계층분석법(AHP)의 이론적 고찰을 실시하였다.

2.1 AHP 방법론

1) AHP의 기초개념

1970년대 초 Thoma. L. Saaty에 의해 개발된 계층분석법(Analytic Hierachy Process : AHP)은 의사결정을 함에 있어서 복잡한 문제 상황의 구성요소 간에 상호 의존성을 그림으로 구조화, 계층화하고 논리적인 판단뿐만 아니라 직관, 감정, 그리고 경험까지도 함께 고려하여 의사결정을 하

는 기법으로서 아주 복잡한 현상을 다루는데 있어 효과적인 방법이다.

또한, 의사결정에 참여하는 여러 전문가들의 의사결정 판단자료를 일정한 논리에 의해서 쉽고 체계적으로 획득, 분석할 수 있도록 해주므로 의사결정에 참여하는 다수의 전문가들은 문제해결과정을 일목요연하게 볼 수 있고, 그 평가결과를 쉽게 이해할 수 있다.

AHP는 의사 결정자의 오랜 경험이나 직관 등을 평가의 바탕으로 하고 있기 때문에 수치로 표현할 수 있는 정량적 평가기준은 물론 의사결정문제에서 다루기 곤란하면서도 반드시 고려하지 않으면 안 될 정성적 평가기준틀까지도 비교적 쉽게 처리가 가능하다. AHP를 적용하는 과정에서 의사결정자는 각 기준의 상대적 중요성을 판단하고 이어서 이를 각 기준에 따라 의사결정의 대상이 되는 대체 안의 선호도를 표시한다. AHP의 결과는 각 대체 안들에 대한 전반적인 선호도가 우선순위로 제시된다.

2) AHP의 실행

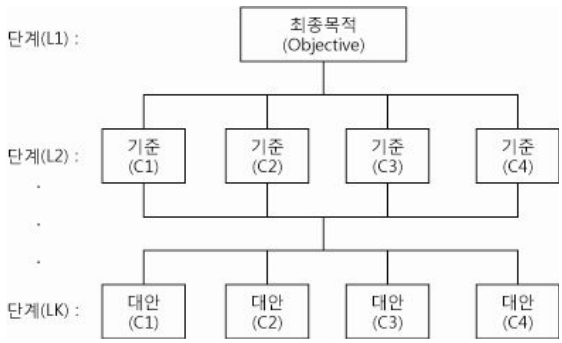
의사결정자는 의사결정시 서로 목적이 상충하는 대안들을 선택해야만 하는 상황에 접할 때가 있다. 계층분석과정에서의 계층은 여러 의사결정수준으로 구성되어 있고 각 의사결정수준은 구체적인 의사결정요소를 포함한다. 일단 의사결정수준이 결정되면 의사결정자는 상위수준요소에 대한 가중치를 구하기 위해 각 수준의 요소들을 이원비교를 하며 이를 위해서는 각 행렬에 있는 요소의 우선순위를 계산하여야 하는데 이를 위해 의사결정자는 먼저 각 행렬을 위한 고유 행렬값을 계산해야 한다. 벡터 값은 이원비교를 위한 요소로 사용된 상위수준 요소의 가중치 요소를 사용하여 가중치가 계산되며, 이러한 가중치는 각 대안의 총합가중치를 결정하기 위해 사용된다.

최적 값은 가장 큰 총합의 가중치를 가진 대안이 되고, AHP는 기본적으로 복잡하고 비구조화된 상황을 하위구성요소로 분해하고, 각 구성요소들의 상대적 중요성에 대한 주관적 판단에 따라 수치화된 가중치를 할당하여 가장 우선순위가 높고 원하는 결과를 얻기 위하여 취해져야 할 요소를 결정하기 위해 판단을 종합하는 것이다.

(1) 계층구성방법

의사결정문제는 상호 관련된 의사결정요소들을 계층화로 나눔으로써 의사결정의 계층을 형성하는데, 이 과정은 AHP에서 가장 중요한 측면이며 최상위 계층에는 의사결정의 최종목적이 위치되어진다.

최하위의 계층에는 집행수준의 구체적인 대안들이 자리 잡게 되며, 그 중간의 각 단계에는 상위단계요소에의 공헌도에 따라 요소들의 구조화가 가능하다. 이들은 일종의 목표-수단의 연쇄관계를 이루게 되는데, 의사결정 스키마는 <그림 3-3 >과 같은 기본 형태를 지니게 된다.



<그림 3-3> 계층분석과정의 기본적인 의사결정 스키마

계층분석과정을 이용하여 문제를 해결하려면 우선, 문제의 요소를 최종목표와 단계의 구분 및 단계별 평가기준, 그리고 대안으로 구분하여 계층을 형성한다. 계층구성을 위한 각 기준과 단계들은 의사결정의 종류에 따라 매우 다양하게 만들어 질 수 있다. AHP 이용을 위한 단계는 가장 단순한 2단계로 이루어 질 수 있으며, 각 기준의 하위 기준에 따라 복잡한 다단계로 이루어 질 수 있다.

문제해결을 위한 단계가 구성이 되면 최종목표를 위해 각 평가기준의 중요도를 산출하고, 중요도가 산출된 평가기준으로 각각의 대안을 평가하는데 이때 동일단계에 있는 평가기준들의 중요도는 그대로 그 하위단계에 전달된다. 이러한 계층적 분화원리(Principle of Hierarchic Composition)에 의해 최종목표에 합당한 최적대안을 선택한다.

(2) 각 계층별 쌍대 비교행렬 작성

각 계층에 있는 한 기준의 관점에서 직계하위계층에 있는 기준들의 상대적 중요도를 평가하기 위하여 평가 대상기준 간에 쌍대 비교를 행하고, 그 결과를 행렬로 나타내는 과정으로 쌍대비교 행렬에서는 I행 항목을 j열 항목과 비교한 선호도 a_{ij}가 기록된다.

먼저 평가기준들에 대한 의사결정자의 선호 정도를 어의적인 표현에 의해 나타내고, 이에 상응하는 적정한 수치를 부여하는 수량화 과정을 거친다. 이 때 신뢰할 만한 평가척도가 필요하며 AHP에서는 다음의 <표 >와 같이 Saaty가 제안한 9점 척도를 가장 많이 사용하고 있다.

AHP에서 각 평가 속성별 쌍대비교시 9점 척도를 이용하는 이유로서 Saaty는 AHP에 의한 최종 계산 결과가 응답자에 의해 선택되는 값에 크게

민감하지 않기 때문에 응답자들이 정확한 값을 선택해야 한다는 부담감을 갖지 않아도 된다는 점을 제시하고 있다.

<표 3-10> 상대적 중요성에 대한 척도

척 도	정의	설명
1	동등하게 중요(equal)	- 두 개의 요소가 차상위 목표의 기준에서 볼 때 똑같이 중요
3	약간중요(week)	- 한 요소가 다른 요소보다 약간중요
5	강하게 중요(strong)	- 한 요소가 다른 요소보다 강하게 중요하거나 가치가 있음
7	매우 강하게 중요(very strong)	- 한 요소가 다른 요소보다 대단히 중요하거나 가치가 있음
9	절대적으로 중요(absolute)	- 다른 요소에 비하여 비교할 수 없을 정도로 절대적으로 중요
2,4,6,8	근접한 수의 중간척도	- 필요한 경우에 사용
위의 역수	-한요소가 다른 요소보다 중요한 경우, 후자의 중요도는 전자의 중요도와 비교하여 그 역수의 값을 가짐	

<표 3-11> 이원비교(pairwise comparison)의 예

A 요인	A가 절대로 중요		A가 대단히 중요		A가 강하게 중요		A가 약간 중요		비슷하게 중요		B가 약간 중요		B가 강하게 중요		B가 대단히 중요		B가 절대로 중요	B 요인
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
자전거 도로 시설					V													자전거 교통 시설
자전거 도로 시설						V												주행 방해 관리
자전거 교통 시설						V												주행 방해 관리

(3) 중요도 측정

(1) 고유벡터(Eigen Value)법에 의한 산출모형

- 1단계 : 쌍별 비교를 통해 계층의 요소 A=[a_{ij}]행렬을 구한다.

이때, $a_{ij} = \frac{1}{a_{ij}}$로 산정한다.

- 2단계 : n개의 요소들은 각각 A1, A2, A3,...,An이라 하고 각 요소의 중요도를 w1, w2, w3,.... wn이라 하면 이원비교로부터 얻어진 결과는 다음과 같은 행렬 A로 표현된다.

	A1	A2	A3	. . .	An
A2	W1/W1	W1/W2	W1/W3	. . .	n W1/W
A = A3	W1/W1	W1/W2	W1/W3	. . .	n W2/W
	.	.	.	.	n
	.	.	.	.	W3/W
					n
A4	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.
An	Wn/W1	Wn/W2	Wn/W3	. . .	Wn/Wn

- 3단계 : 고유값을 산출하고, 이를 통해 가중치 행렬(W)을 산출한다.

고유값 = $[A' - \lambda \cdot I] = 0$을 만족시키는 값으로 다중 해일 경우에는 그 중 최대값을 고유값으로 설정한다.

$$W = \begin{vmatrix} W1 \\ W2 \\ W3 \end{vmatrix} \quad \rightarrow A' \cdot W = \lambda \cdot W \rightarrow (A' - \lambda \cdot I) \cdot W = 0$$

λ : 고유값, I : 단위행렬

(3) 근사법에 의한 산출모형

- 1단계 : 이원비교행렬 $A=[a_{ij}']$ 을 구한다. 이때, $a_{ij}=\frac{1}{a_{ij}}$로 산정한다.

구 분	항목 1	항목 2	항목 3
항목 1	a_{11}	a_{12}	a_{13}
항목 2	a_{21}	a_{22}	a_{23}
항목 3	a_{31}	a_{32}	a_{33}
합계	$\sum a_{i1}$	$\sum a_{i2}$	$\sum a_{i3}$

- 2단계 : 이원비교행렬 각 cell의 값을 그 열의 합으로 나누어 준 값이 각 항목별 가중치가 된다.

구 분	항목 1	항목 2	항목 3	가중치
항목 1	$a_{11}/\sum a_{i1}$	$a_{12}/\sum a_{i2}$	$a_{13}/\sum a_{i3}$	W1(mean a_{1i})
항목 2	$a_{21}/\sum a_{i1}$	$a_{22}/\sum a_{i2}$	$a_{23}/\sum a_{i3}$	W2(mean a_{2i})
항목 3	$a_{31}/\sum a_{i1}$	$a_{32}/\sum a_{i2}$	$a_{33}/\sum a_{i3}$	W2(mean a_{3i})
합 계	$\sum a_{i1}$	$\sum a_{i2}$	$\sum a_{i3}$	

- 3단계 : 항목별로 산출된 가중치를 이용하여 다음과 같이 각 행의 계/가중치를 구한다. 이때, 산출된 각 행의 계/가중치의 평균이 고유값의 근사치가 된다.

구 분	항목 1	항목 2	항목 3	계	가중치
항목 1	W1 x a_{11}	W1 x a_{12}	W1 x a_{13}	$\sum a''_{1i}$	$\sum a''_{1i}/\ w_1$
항목 2	W1 x a_{21}	W1 x a_{22}	W1 x a_{23}	$\sum a''_{2i}$	$\sum a''_{2i}/w_2$
항목 3	W1 x a_{31}	W1 x a_{32}	W1 x a_{33}	$\sum a''_{3i}$	$\sum a''_{3i}/w_3$

(4) AHP의 유의성 검증

AHP의 핵심내용은 쌍대비교를 통한 우선순위의 설정단계이다. 그러나 일련의 쌍대비교 과정에서 의사결정자가 일관성 있게 판단하였는가 하는 의문이 생기지만 현실적으로는 이러한 쌍대비교가 완전한 일치성을 갖기 어렵고 어느 정도 일치성을 결여하고 있다고 인정하여야 할 것이다. AHP에서는 일

치성 정도를 측정하기 위한 방법을 다루고 있으며 일치성의 정도가 수용가능 할 만한 것이며 의사결정 분석한 과정은 계속될 수 있으나 일치성의 정도가 너무 낮은 경우는 의사결정의 쌍대비교를 다시 수행하여야 한다.

일반적으로 AHP에서는 일관성비율(CR : Consistency Rate)로써 의사결정자의 유의성을 판단하는데, CR이 10%(0.1)이하이면 의사결정에 있어서 합리적인 일치성을 갖는다고 보고 10%(0.1)보다 크면 일치성이 부족한 것으로 판단하여 다시 의사결정자에게 평가속성별 쌍대비교를 하도록 한다.

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CI = \frac{\lambda - n}{n-1}$$ (λ : 고유값(Eigen Value), n : 요소의 수)

여기서, CI : Consistency Index(일치성 지수)
RI : 확률지수

확률지수는 다음 <표 3-12>를 이용한다.

<표 3-12> 확률지수(RI)

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.51

(5) 최적대안 평가

계층 1에서 산출된 각 항목별 가중치 행렬이 W_{k1}이고, 계층 2에서의 각 항목별 대안의 가중치 행렬이 $U_{ik'}$ 각 대안별 가중치 행렬이 Q_{ik}라고 하면, 각 대안별 평가점수행렬 P_i는 다음과 같이 산출된다.

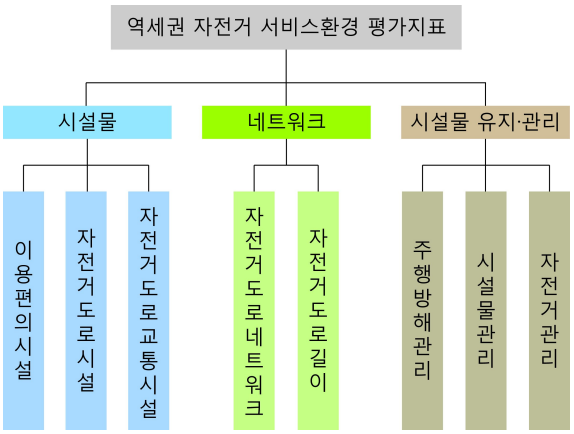
$$P_{i=}W_{k1} \times U_{ik} \times Q_{ik}$$

각 대안별 평가점수행렬 P_i내에서 가장 큰 값을 갖는 대안이 최적대안이 된다.

2.2 계층분석을 위한 계층적 구조도 및 설문양식 설정

1) 계층구조도

본 연구에서는 지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스환경 평가지표에 가중치를 산정하기 위해 계층적 구조도를 도식화하였으며, 다음 <그림 3-4>와 같다.



<그림 3-4> 가중치 산정 계층적 구조도

2) 설문양식설정

평가지표 가중치를 산정하기 위해서는 자전거 서비스환경 평가에 포괄적으로 이해하고 있는 전문가들의 가중치 산정 설문결과를 실시하고, 전문가들의 응답결과를 기하평균(Geometric Mean)으로 변환하여야 한다.

이와 같이 기하평균을 사용하는 이유는 <표 3-13>에서보는 바와 같이 설문지에서는 설문 대상자 이해의 용이성을 위하여 A요소와 B요소의 중요도를 똑같이 9단계로 두었으나, 실제 설문 값은 (A요소의 중요도)/(B요소의 중요도) 이므로 B요소의 중요도를 9로 답했다면 실제 입력값은 1/9이 되기 때문이다. 간단한 예로 3명의 설문대상자가 1, 5, 1.9에 각각 답했다면 산술평균의 경우 (9+ 5+ (1/9))/3=4.7이 되지만, 기하평균의 경우 $\sqrt[3]{9\times5\times(1/9)}$ = 1.7이 되어 기하평균을 사용하는 것이 타당함을 알 수 있다.[8)]

<표 3-13> 역세권 자전거 서비스환경 평가 가중치 산정 설문양식과 입력값

설문양식	A 요소	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B 요소
실제 입력 값		9	8	7	6	5	4	3	2	1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	

또한 입력 값으로 사용되는 데이터는 설문 응답자의 불합리한 사고 및 무관성 등의 이유로 일관성이 결여될 수 있다. 따라서 사용되는 데이터는 모두 일관성 검증을 하여야 한다. 입력 데이터의 일관성 검증에서 일관성지수(CI : Consistency Index)가 0.1보다 작아야 일관성이 있다고 판단한다. 만약 일관성지수가 0.1보다 큰 값이 나오면 자체 보정 명령어를 사용하여 가장 크게 비일관성을 보이는 데이터를 수정하여 일관성 지수를 0.1내에 들어오도록 조정하여 사용한다.[9)]

2.3 평가지표의 가중치 산정 결과

본 연구에서는 AHP가중치 산정을 위해 계획분야, 도시설계분야, 건축계획분야, 교통계획분야에 실무진과 학계 또는 연구소, 공무원을 대상으로 총 25명의 전문가에게 9점척도 쌍대비교 설문을 실시하였으며, 다음 <표 3-14>와 같다.

8) 김태호(2008), 지속가능한 보행환경을 위한 보행자 네트워크 서비스 질 평가지표 개발, p104

9) Saaty R. W., "Decision Making in Complex Environments : AHP & ANP", [Super Decisions], 2003

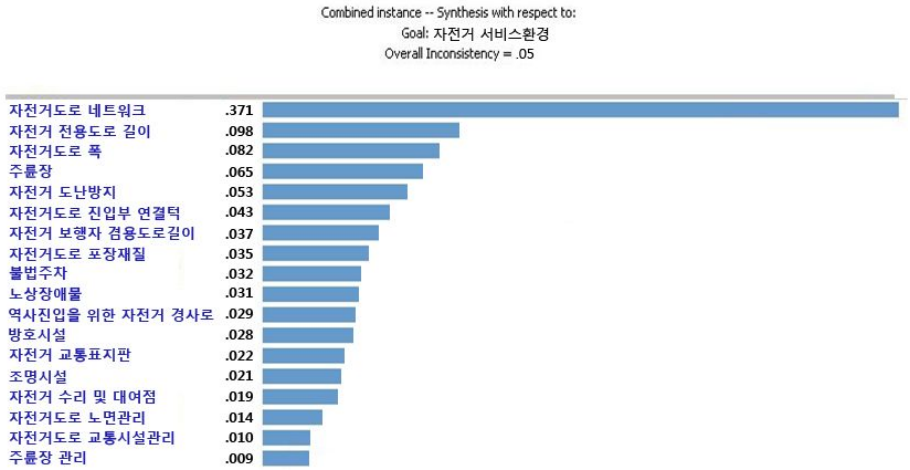
<표 3-14> AHP 응답자 현황

구분	학계	공무원	연구소	실무	합계
도시계획	2	3			5
도시설계	4		3	2	9
건축계획				3	3
교통계획	5		2	1	8
합 계					25

본 연구에서 계층분석법을 이용한 가중치 산정을 위해서 정량평가지표와 정성평가지표를 통합하여 가중치를 산정하였는데, 그 이유는 추후 정량평가지표와 정성평가지표를 종합하여 대상지를 평가하기 위해 통합하여 가중치를 산정하였으며, 본 연구에서는 Expert Choice를 활용하여 가중치를 산정하였고, <그림 3-5>와 같다.

<그림 3-5> Expert choice를 활용한 가중치 산정

지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스환경에서 가장 중요한 요인은 자전거도로 네트워크이고, 그 다음으로 자전거 전용도로길이, 자전거도로 폭, 주륜장 등의 순으로 나타났으며, 따라서 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스환경을 개선하기 위해서는 어떠한 요인들을 중심으로 하여야 할 것인지를 파악하는데 용이한 결과를 제공하고 있다. 전체의 비일치성 계수도 0.05로 산출되어 이 연구모형의 분석에 있어서 논리적 일관성은 잘 유지되었음을 알 수 있으며, 그 결과는 다음 <그림 3-6>과 같다.



<그림 3-6> Expert Choice를 활용한 비교분석 결과

<표 3-15>는 이상의 분석결과를 다시 요약하여 정리한 것이며, 이 표의 결과를 보면 각 단계별로 어떠한 변수나 요인이 중요하게 인식되고 있는지 그 우선순위를 파악할 수 있다.

평가항목(대분류)별 가중치를 산정한 결과를 살펴보면 네트워크(1위 : 0.506(50.6%)), 물리적 환경(2위 : 0.345(34.5%)), 유지·관리(3위 : 0.149(14.9%) 순으로 나타났으며, 평가항목(중분류)의 가중치를 살펴보면 물리적 환경의 가중치는 자전거 도로시설(1위 : 0.465(46.5%)), 자전거 이용편의시설(2위 : 0.329(32.9%)), 자전거도로 교통시설(3위 : 0.206(20.6%))의 순으로 나타났으며, 네트워크의 경우 자전거도로 네트워크(1위 : 0.733(73.3%)), 자전거도로 길이(2위 : 0.267(26.7%))의 순으로 나타났고, 유지관리의 경우 주행방해 관리(1위 : 0.424(42.4%)), 시설물 관리(2위 : 0.357(35.7%)), 시설물 관리(3위 : 0.219(21.9%))의 순으로 나타났다.

<표 3-15> 평가항목의 가중치 산정

구 분	평가항목	전체 중요도	부문 순위	전체 순위	세부지표	전체 중요도	부문 순위	전체 순위
시설물 (0.345)	자전거 이용편의 시설 (0.329)	0.114	2	4	주륜장 (0.570)	0.065	1	4
					자전거 수리 및 대여점 (0.171)	0.019	3	15
					역사진입을 위한 자전거 경사로 (0.259)	0.029	2	11
	자전거 도로시설 (0.465)	0.160	1	2	자전거 도로 진입부 연결턱 (0.267)	0.043	2	6
					자전거 도로 포장재질 (0.221)	0.035	3	7
					자전거 도로 폭 (0.512)	0.082	1	3
	자전거 교통시설 (0.206)	0.071	3	5	자전거 교통표지판 (0.310)	0.022	2	13
					조명시설 (0.296)	0.021	3	14
					자전거 방호시설 (0.394)	0.028	1	12
네트 워크 (0.506)	자전거 도로 네트워크 (0.733)	0.371	1	1	자전거도로 네트워크 (1.000)	0.371	1	1
	자전거 도로 길이 (0.267)	0.135	2	3	자전거·보행자 겸용도로 길이 (0.271)	0.037	2	8
					자전거 전용도로 길이 (0.729)	0.098	1	2
유지 관리 (0.149)	주행방해 관리 (0.424)	0.063	1	6	불법 주차 관리 (0.503)	0.032	2	9
					노상 장애물 관리 (0.497)	0.031	1	10
	시설물 관리 (0.219)	0.033	3	8	주륜장 관리 (0.263)	0.009	3	18
					자전거 도로노면 관리 (0.423)	0.014	1	16
					자전거도로 교통시설 관리 (0.315)	0.010	2	17
	도난 관리 (0.357)	0.053	2	7	자전거 도난관리 (1.000)	0.053	1	5

본 연구에서의 가중치 산정은 최종 도출된 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스환경 평가지표에 가중치를 산정하고, 정량평가가 가능한 평가항목과 정성평가가 가능한 평가항목을 구분하여 정량평가지표와 정성평가지표를 도출하였다.

정량평가지표의 경우 자전거 도로네트워크(0.371), 자전거도로 길이(0.135), 자전거 이용편의시설(0.114)으로 구성되었으며, 지하철역으로의 자전거 접근측면과 지하철 환승을 위한 자전거 이용편의측면을 평가하는 지표로 사용된다. 정성평가지표의 경우 자전거도로 시설(0.160), 자전거 교통시설관리(0.071), 주행방해관리(0.063), 시설물 관리(0.033), 도난 관리(0.053)로 구성되었으며, 지하철역 주변에서 자전거 이용의 안전측면, 주행측면과 역세권 자전거 시설의 유지·관리 측면을 평가하는 지표로 사용되며, 다음 <표 3-16>과 같다.

<표 3-16> 정량 및 정성평가지표의 가중치 산정결과

구 분			세부지표	비 고
정량 평가 (0.620)	자전거 이용편의시설 (0.114)	외부	주륜장(0.065)	**목표** : 자전거 인프라환경 평가 **장점** : 비교적 단기간에 자료수집 및 대상지 평가
			자전거 수리 및 대여점(0.019)	
		내부	역사진입을 위한 자전거 경사로(0.029)	
	자전거도로 네트워크 (0.371)		자전거도로 네트워크(0.371)	
	자전거도로 길이 (0.135)		자전거 보행자 겸용도로 길이(0.037)	
			자전거 전용도로 길이(0.098)	
정성 평가 (0.380)	자전거도로 시설 (0.160)		자전거도로 진입부 연결턱(0.043)	**목표** : 사후관리 및 정량평가가 어려운 항목의 보완적 평가 **장점** : 질적 측면 평가가능
			자전거도로 포장재질(0.035)	
			자전거도로 폭(0.082)	
	자전거도로 교통시설 관리 (0.071)		자전거 교통표지판(0.022)	
			조명시설(0.021)	
			방호시설(0.028)	
	주행방해 관리 (0.063)		불법주차(0.032)	
			노상장애물(0.031)	
	시설물 관리 (0.033)		자전거 주차시설 관리(0.009)	
			자전거도로 노면 관리(0.014)	
			자전거도로 교통시설 관리(0.010)	
	도난 관리 (0.053)		자전거 도난방지(0.053)	

3. 자료수집 및 표준화 점수산정

3.1 정량평가지표의 자료수집

정량평가지표는 서울시가 2009년 12월에 조사한 자전거이용시설 통계자료와

서울시 수치지도, 서울시 자전거교통지도, 인터넷 지도를 활용하여 데이터를 구축하였다. 자료수집범위는 역을 중심으로 반경 500m내에 위치한 자료를 수집하였으며, 자료수집 반경을 500m로 설정한 이유는 서울시 지하철 역간 거리가 보통 1km간격으로 위치하고 있어, 반경 500m이상 설정하여 자료를 수집할 경우 역간 중복되는 시설이 발생하여 정확한 평가가 어렵기 때문에 역 중심 반경 500m로 한정하여 자료를 수집하였다.

1) 자전거 이용편의시설

자전거 이용편의시설의 주륜장의 자료수집은 2009년 서울시 통계자료 중 지하철 역 인근에 설치된 주륜장 통계자료를 이용하여 수집하였다. 그 이유는 지하철 연계환승을 위한 자전거 이용의 경우 주륜장의 거리가 역과 10m 이상 떨어지는 경우 이용률이 급격하게 떨어지기 때문이다.[10)]

자전거 수리 및 대여점의 경우 2009년 서울시 통계자료에 수집된 자전거 대여점 수와 위치를 근거로 인터넷 지도를 활용하여 역 반경 500m 이내의 자전거 수리점의 수를 조사하여 자료를 수집하였고, 역사진입을 위한 자전거 경사로의 경우 송파구 행정구역에 위치한 지하철역에는 아직 경사로가 설치되지 않아 자료수집을 할 수 없었다.

<그림 4-2> 자전거 수리 및 대여점 검색

10)이재영(2010)의 연구에서 자전거로 지하철을 이용하는 이용자를 대상으로 설문조사를 실시하여 자전거보관시설 최대이용(한계)거리를 조사하였다.

자전거 이용편의시설과 자전거 수리 및 대여점의 자료수집 결과는 다음 <표 4-2>와 같다.

<표 4-2> 이용자편의시설 자료수집

역 명	주륜장	자전거 수리 및 대여점	역사진입을 위한 자전거 경사로
가락시장	140	1	0
개롱	102	2	0
거여	130	1	0
마천	10	2	0
몽촌토성	179	2	0
문정	55	2	0
방이	115	1	0
복정	152	0	0
석촌	170	2	0
송파	110	2	0
신천	304	0	0
오금	68	1	0
올림픽공원	141	0	0
잠실	868	2	0
잠실나루(성내)	297	1	0
장지	40	1	0
종합운동장역	150	0	0

2) 자전거도로 네트워크

자전거도로 네트워크의 자료수집은 Space syntax의 대표적인 효과척도로 제시되고 있는 통합도(integration)[11], 연결성(connectivity)[12]을 종합적으로 고려할 수 있는 명료도(intelligibility)[13]를 이용하여 자전거네트워크의 인지 및 연결정도를 정량화 하였다. 정량화를 위해서는 GIS Map에 Space Syntax의 효과척도(MOE : Measure of Effectiveness) 수식을 입력하여 결과 값을 산정하였다. 효과척도는 공간의 연결 관계에 보행자의 이

11) 전체통합도(Integration)는 분석대상범위내의 축선도에 표현된 모든 축선들을 기점과 종점으로 가정하고, 한 축선에서 다른 모든 축선으로의 이동이 가능하다고 가정할 때, 각 경로의 공간깊이를 합산하여 산출한 통합도이며, 높은 값을 가질수록 임의의 공간으로부터 쉽게 접근할 수 있음.

12) 연결도(Connectivity)는 한 축선(공간)에서 직접 연결되는 축선의 수를 의미하며, 임의의 공간에서 이웃 공간으로 갈 수 있는 가능성을 의미함.

13) 명료도(Intelligibility)는 통합도와 연결도에 대한 관계를 하나의 값(상관계수)으로 표현하여 제시한 결과임.
자료 : Hiller, B. and Hanson, J(1984), The Social logic of Space, Cambridge University Press.

동을 확률적인 측면에서 다루는 공간분석기법으로 도시나 건축부문에서 유용하게 쓰이고 있다. 종전에는 계측할 수 없었던 공간구조형태를 객관적으로 분석하여 계량화 할 수 있어 본 연구에서 자전거 도로망(Network)에 대한 정량화 값을 도출하기에 적합하다고 판단된다.

<그림 4-3> GIS를 이용한 자전거 네트워크 산정

3) 자전거도로 길이

자전거도로 길이의 자료수집은 서울시에서 배포하고 있는 자전거 교통지도와 서울시 수치지도를 오버랩하여 지하철역 중심으로 반경 500m내에 설치된 자전거 도로의 길이를 실측하여 자료를 수집하였다.

<그림 4-4> 서울시 자전거 교통지도를 활용한 자전거 도로 길이 측정

자전거도로 네트워크와 자전거도로 길이의 자료수집결과는 다음 <표 4-3>과 같다.

<표 4-3> 자전거도로 네트워크 및 자전거도로 길이 자료수집

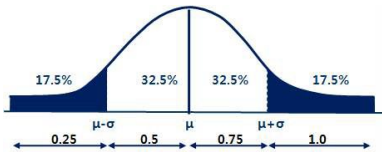
역 명	통합도	자전거 겸용도로 길이(m)	자전거 전용도로 길이(m)
가락시장	0.93	0	3,620
개롱	0.77	3165	0
거여	0.77	1218	0
마천	0.00	0	0
몽촌토성	1.03	4030	0
문정	0.93	802	1,866
방이	0.90	653	2,557
복정	0.00	0	0
석촌	0.93	2021	1,907
송파	0.93	0	3,589
신천	1.08	1460	1,914
오금	0.77	1959	1,990
올림픽공원	0.90	1955	1,017
잠실	1.08	2590	1,415
잠실나루(성내)	0.93	1595	283
장지	0.79	803	2,391
종합운동장역	1.08	3189	523

3.2 정성평가지표의 자료수집

정성평가지표는 정성적 평가지표로서 자료수집은 지하철 연계환승수단으로 자전거를 이용하는 이용자를 대상으로 설문을 실시하였으며, 설문조사는 5개의 평가항목과 13개의 세부지표를 이용하였고 자전거 이용자에게 각 항목별로 5단계로 구분된 만족도를 응답하도록 하였으며, 2011년 10월 3~5일, 11월 26~27일 설문을 실시하였고, 잠실역은 44부, 신천역은 42부, 복정역은 38부, 마천역을 35부의 설문지를 회수하여 평가를 실시하였다.

3.3 표준화점수 산정

평가지표의 적용을 위해서는 측정된 자료의 표준화 방법이 필요하며, 본 연구에서는 정규분포 이론에 근거하여 평균과 표준편차를 활용하여 4개의 그룹(상, 중상, 중하, 하)으로 구분하여 그룹별로 각각 0.25, 0.5, 0.75, 1.0의 점수를 부여하는 표준화 방법을 사용하였다.



<그림 4-5>공급변수의 정규분포에 따른 점수 산정방법(예시)

제 IV 장 사례연구

제1절 대상지선정

1. 대상지 선정 배경

송파구는 1995년부터 꾸준히 자전거환경 개선을 위한 기반시설을 마련하였고, 서울시 자치구 중 가장 높은 자전거 인프라환경을 제공하고 있다. 또한, 2003년 서울시 최초로 자전거 교통팀을 신설하고 자전거 이용활성화를 위한 프로그램을 지속적으로 개발하고 있으며, 서울시 자전거 시범타운으로 지정되어 자전거 서비스환경개선을 위해 앞장서고 있는 자치구 이다.

이러한 배경아래 본 연구의 지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스환경 평가지표를 적용하여 평가하기에 적합하다고 대상지라 판단하여, 송파구 행정구역 내 위치한 지하철역을 대상으로 사례연구를 실시하였다.

2. 대상지 개요

송파구는 서울시 전체 자전거 도로 대비 19.87%의 자전거 도로를 설치하였으며 주륜장대수는 18.01%, 자전거 대여소는 11.43%로 높은 수준의 자전거 기반시설을 제공하고 있다.

<표 4-1> 송파구 대상지 현황

구분	자전거 기반시설		
	자전거 도로	주륜장(대)_	자전거 대여소(개소)
서울시 전체	512.81	102,702	35
송파구	101.91	18,500	4
송파구/서울시	19.87%	18.01%	11.43%

송파구 행정구역 내 지하철역은 총 17개 역으로 가락시장역, 개롱역, 거여역, 마천역, 몽촌토성역, 문정역, 방이역, 복정역, 석촌역, 송파역, 신천역, 오금역, 올림픽공원역, 잠실역, 잠실나루역, 장지역, 종합운동장역이 위치하고 있다.

1.가락시장역	2.개롱역	3.거여역	4.마천역
5.몽촌토성역	6.문정역	7.방이역	8.복정역
9.석촌역	10.송파역	11.신천역	12.오금역
13.올림픽공원역	14.잠실역	15.잠실나루역	16.장지역
17.종합운동장역			

<그림 4-1> 송파구 행정구역 내 지하철역

제2절 대상지 평가지표 적용

1. 정량평가지표

정량 평가지표는 지하철 연계환승을 위한 자전거의 인프라를 평가하는 지표로서 지하철역으로의 접근성, 지하철역에서의 환승을 위한 편의성, 지하철 내부 접근성을 고려하며, 평가항목으로는 이용편의시설(주륜장, 자전거

수리 및 대여점, 역사진입을 위한 자전거경사로) 자전거도로 네트워크와 자전거도로의 설치길이(자전거 보행자 겸용도로 길이, 자전거 전용도로 길이)가 있다.

<표 4-4> 정량평가지표의 평가항목 및 측정방법

구 분			세부지표	측정방법
정량 평가 (0.620)	자전거 이용편의 시설 (0.114)	외부	주륜장 (0.065)	서울시 통계, 인터넷 지도
			자전거 수리 및 대여점 (0.019)	
		내부	역사진입을 위한 자전거 경사로 (0.029)	서울시 통계
	자전거도로 네트워크 (0.371)		자전거 도로네트워크 (0.371)	Space Syntax
	자전거도로 길이 (0.135)		자전거 보행자 겸용도로 길이 (0.037)	수치지도, 서울시 자전거 교통지도
			자전거 전용도로 길이 (0.098)	

1.1 정량평가지표의 표준화 점수산정

정규분포이론에 근거하여 대상지에서 수집한 자료를 표준화점수로 산정하였고, 주륜장 평가항목을 표준화점수로 산정한 결과 0~19.31의 값에 포함되는 대상지는 0.25점, 19.32~180.06의 값에 포함되는 대상지는 0.50점, 180.07~340.81의 값에 포함되는 대상지는 0.75점, 340.82이상의 값은 1.0점을 부여하였다.

자전거 수리 및 대여점을 표준화 점수로 산정한 결과 0~0.77의 값에 포함되는 대상지는 0.25점, 0.78~1.25의 값에 포함되는 대상지는 0.50점, 1.26~2.02의 값에 포함되는 대상지는 0.75점, 2.03이상의 값은 1.0점을 부여하였다.

자전거도로 네트워크를 표준화 점수로 산정한 결과 0~0.12의 값에 포함되는 대상지는 0.25점, 0.13~0.80에 포함되는 대상지는 0.50점, 0.81~0.92에 포함되는 대상지는 0.75점, 0.93이상의 값은 1.0점을 부여하였다.

자전거겸용도로 길이를 표준화 점수로 산정한 결과 0~208.17의 값에 포함되는 대상지는 0.25점, 208.18~1,390.69의 값에 포함되는 대상지는 0.50점, 1,390.70~2,573.21의 값에 포함되는 대상지는 0.75점, 2,573.21 이상의 값은 1.0점을 부여하였다.

자전거전용도로 길이를 표준화 점수로 산정한 결과 0~150.00의 값에 포함되는 대상지는 0.25점, 150.01~1,409.31의 값에 포함되는 대상지는 0.50점, 1,409.32~2,668.62의 값에 포함되는 대상지는 0.75점, 2,668.63점 이상의 값은 1.0점을 부여하였으며, 다음 <표 4-5>과 같다.

<표 4-5> 정량평가지표의 표준화 점수 산정결과

구 분	정량평가지표						
	자전거 이용편의시설			자전거 도로 네트워크	자전거 도로 길이		총합
역 명	주륜장	수리 및 대여점	역사진입을 위한 자전거경사로		겸용 도로 길이	전용 도로 길이	
잠실	1.000	0.750	0.000	1.000	1.000	0.750	0.900
몽촌토성	0.500	0.750	0.000	1.000	1.000	0.250	0.700
석촌	0.500	0.750	0.000	0.750	0.750	0.750	0.700
신천	0.750	0.250	0.000	1.000	0.750	0.750	0.700
문정	0.500	0.750	0.000	0.750	0.500	0.750	0.650
송파	0.500	0.750	0.000	0.750	0.250	1.000	0.650
잠실나루	0.750	0.500	0.000	0.750	0.750	0.500	0.650
가락시장	0.500	0.500	0.000	0.750	0.250	1.000	0.600
개롱	0.500	0.750	0.000	0.500	1.000	0.250	0.600
방이	0.500	0.500	0.000	0.750	0.500	0.750	0.600
오금	0.500	0.500	0.000	0.500	0.750	0.750	0.600
올림픽공원	0.750	0.250	0.000	0.750	0.750	0.500	0.600
종합운동장	0.500	0.250	0.000	1.000	0.750	0.500	0.600
장지	0.500	0.500	0.000	0.500	0.500	0.750	0.550
거여	0.500	0.500	0.000	0.500	0.500	0.250	0.450
복정	0.500	0.750	0.000	0.250	0.250	0.250	0.400
마천	0.250	0.750	0.000	0.250	0.250	0.250	0.350

1.2 정량평가지표의 가중치적용 및 평가

앞서 대상지를 표준화점수로 평가한 결과값을 계층분석법을 통해 산정된 가중치 값을 적용하여 평가하였고, 그 결과값은 다음 <표 4-6 >, <표 4-7 >, <표 4-8>과 같다.

대상지의 자전거 이용편의시설을 가중치 적용하여 평가하고 정규분포이론을 이용한 등급구분결과 잠실역이 0.079점으로 S등급으로 분류되어 이용편의시설이 잘 마련되어 있으며, 잠실나루역은 0.058점, 신천역과 올림픽공원역은 0.053점으로 A등급으로 분류되어 이용편의시설이 비교적 양호하다고 판단되고, 몽촌토성역, 송파역, 석촌역, 문정역, 개롱역, 복정역, 가락시장역, 방이역, 오금역, 장지역, 거여역 0.47점으로 B등급으로 분류되어 이용편의시설의 설치가 필요하다고 판단되며, 종합운동장역과 마천역은 최하등급이 C등급으로 분류되어 시급한 개선이 필요하다고 판단된다.

<표 4-6> 자전거 이용편의시설 평가결과

구 분	자전거 이용편의시설			총 합	등 급
	주륜장	자전거 수리 및 대여점	역사진입을 위한 자전거 경사로		
잠실	0.065	0.015	0.000	0.079	S
잠실나루	0.049	0.010	0.000	0.058	A
신천	0.049	0.005	0.000	0.053	A
올림픽공원	0.049	0.005	0.000	0.053	A
몽촌토성	0.032	0.015	0.000	0.047	B
송파	0.032	0.015	0.000	0.047	B
석촌	0.032	0.015	0.000	0.047	B
문정	0.032	0.015	0.000	0.047	B
개롱	0.032	0.015	0.000	0.047	B
복정	0.032	0.015	0.000	0.047	B
가락시장	0.032	0.010	0.000	0.042	B
방이	0.032	0.010	0.000	0.042	B
오금	0.032	0.010	0.000	0.042	B
장지	0.032	0.010	0.000	0.042	B
거여	0.032	0.010	0.000	0.042	B
종합운동장	0.032	0.005	0.000	0.037	C
마천	0.016	0.015	0.000	0.031	C

대상지의 자전거도로 네트워크 평가항목을 가중치를 적용하여 평가하고 등급을 분류한 결과 잠실역, 신천역, 종합운동장역, 몽촌토성역이 0.371점으로 S등급으로 분류되어 자전거도로 네트워크 환경이 잘 마련되어있으며, 송파역, 가락시장역, 석촌역, 문정역, 잠실나루역, 방이역, 올림픽공원역은 0.278점으로 A등급으로 분류되어 자전거도로 네트워크가 비교적

양호하다고 판단되고, 오금역, 장지역, 개롱역, 거여역은 0.185점으로 B 등급으로 분류되어 자전거도로 네트워크의 개선이 필요하다고 판단되며, 복정역과 마천역 은 0.093점으로 최하등급인 C등급으로 분류되어 시급한 개선이 필요하다고 판단된다.

<표 4-7> 자전거도로 네트워크 평가결과

구분	자전거도로 네트워크	등급
잠실	0.371	S
신천	0.371	S
종합운동장	0.371	S
몽촌토성	0.371	S
송파	0.278	A
가락시장	0.278	A
석촌	0.278	A
문정	0.278	A
잠실나루	0.278	A
방이	0.278	A
올림픽공원	0.278	A
오금	0.185	B
장지	0.185	B
개롱	0.185	B
거여	0.185	B
복정	0.093	C
마천	0.093	C

대상지의 자전거도로 길이 평가항목을 가중치를 적용하여 평가하고 등급을 분류한 결과 잠실역이 0.110점, 송파역, 가락시장역이 0.108점으로 S등급으로 분류되어 자전거도로 환경이 잘 되어있으며, 신천역, 석촌역, 오금역이 0.101점, 문정역, 방이역, 장지역이 0.092점으로 A등급으로 분류되어 자전거도로 환경이 비교적 양호하다고 판단되며, 종합운동장역, 잠실나루역, 올림픽공원역이 0.077점, 몽촌토성역과 개롱역이 0.061점으로 B등급으로 분류되어 자전거도로 설치가 필요하다고 판단되며, 복정역과 마천역은 0.034점으로 최하등급인 C등급으로 분류되어 시급한 자전거도로의 설치가 필요하다고 판단된다.

<표 4-8> 자전거도로 길이 평가결과

구분	자전거도로 길이		총합	등급
	겸용도로 길이	전용도로 길이		
잠실	0.037	0.074	0.110	S
송파	0.009	0.098	0.108	S
가락시장	0.009	0.098	0.108	S
신천	0.027	0.074	0.101	A
석촌	0.027	0.074	0.101	A
오금	0.027	0.074	0.101	A
문정	0.018	0.074	0.092	A
방이	0.018	0.074	0.092	A
장지	0.018	0.074	0.092	A
종합운동장	0.027	0.049	0.077	B
잠실나루(성내)	0.027	0.049	0.077	B
올림픽공원	0.027	0.049	0.077	B
몽촌토성	0.037	0.025	0.061	B
개롱	0.037	0.025	0.061	B
거여	0.018	0.025	0.043	C
복정	0.009	0.025	0.034	C
마천	0.009	0.025	0.034	C

정량평가지표를 종합해 보면 잠실역과 신천역이 S등급으로 분류되어 지하철 연계환승을 위한 자전거 인프라가 잘 조성되어 있다고 판단되며, 종합운동장역, 몽촌토성역, 송파역, 가락시장역, 석촌역, 문정역, 잠실나루역, 방이역은 A등급으로 분류되어 비교적 양호한 지하철 연계환승을 위한 자전거 인프라를 제공한다고 할 수 있다.

B등급으로 분류된 올릭픽공원역, 오금역, 장지역, 개롱역, 거여역은 지하철 연계환승을 위한 자전거 인프라의 공급이 필요하며, C등급으로 분류된 복정역, 마천역은 시급한 자전거 인프라 공급이 필요할 것으로 판단되며, 정리한 내용은 <표 4-9>과 같다.

<표 4-9> 정량평가지표 종합평가결과

구 분	정량 평가지표						총 점	등급
	자전거 이용편의시설			자전거 도로 네트워크	자전거도로 길이			
	주륜장	자전거 수리 및 대여점	역사진입을 위한 자전거 경사로		겸용 도로 길이	전용 도로 길이		
잠실	0.065	0.015	0.000	0.371	0.037	0.074	0.561	S
신천	0.049	0.005	0.000	0.371	0.027	0.074	0.526	S
종합 운동장	0.032	0.005	0.000	0.371	0.027	0.049	0.485	A
몽촌 토성	0.032	0.015	0.000	0.371	0.037	0.025	0.479	A
송파	0.032	0.015	0.000	0.278	0.009	0.098	0.433	A
가락 시장	0.032	0.010	0.000	0.278	0.009	0.098	0.428	A
석촌	0.032	0.015	0.000	0.278	0.027	0.074	0.426	A
문정	0.032	0.015	0.000	0.278	0.018	0.074	0.417	A
잠실 나루	0.049	0.010	0.000	0.278	0.027	0.049	0.413	A
방이	0.032	0.010	0.000	0.278	0.018	0.074	0.412	A
올림픽 공원	0.049	0.005	0.000	0.278	0.027	0.049	0.408	B
오금	0.032	0.010	0.000	0.185	0.027	0.074	0.329	B
장지	0.032	0.010	0.000	0.185	0.018	0.074	0.320	B
개롱	0.032	0.015	0.000	0.185	0.037	0.025	0.294	B
거여	0.032	0.010	0.000	0.185	0.018	0.025	0.270	B
복정	0.032	0.015	0.000	0.093	0.009	0.025	0.173	C
마천	0.016	0.015	0.000	0.093	0.009	0.025	0.157	C

2. 정성평가지표

정성평가지표는 정량평가지표에서 평가가 어려운 측면을 평가하는 보조지표로서 자전거 도로의 유지관리 측면과 주행의 쾌적성 및 안정성 측면을 고려하는 평가지표이다.

<표 4-10> 정성평가지표의 평가항목 및 측정방법

구 분		세부지표	측정방법
정성평가 (0.380)	자전거 도로시설 (0.160)	자전거 도로 진입부 연결턱(0.043)	설문조사 (만족도)
		자전거도로 포장재질(0.035)	
		자전거 도로 폭(0.082)	
	자전거 도로교통시설 (0.071)	도로교통표지판(0.022)	
		조명시설(0.021)	
		방호시설(0.028)	
	주행방해 관리 (0.063)	불법주차차량(0.032)	
		노상 장애물(0.031)	
	시설물 관리 (0.033)	자전거 주차시설 관리(0.009)	
		자전거 도로노면 관리(0.014)	
		자전거 도로교통시설 관리(0.010)	
	자전거 관리 (0.053)	자전거 도난방지(0.053)	

보조 평가지표의 경우 송파구 행정구역 내 모든 지하철역을 대상으로 서비스환경을 평가하는 것은 과도한 비용지출과 시간을 소비하므로 정량평가지표에서 전략적으로 선정하여 대상지를 평가할 필요가 있으며, 본 연구에서는 정량평가지표에서 S등급을 받은 잠실역과 신천역을 평가하고 C등급을 받은 복정역과 마천역에 한정하여 정성평가를 실시하였다.

2.1 정성평가지표의 표준화 점수산정

대상지에서 수집한 자료를 표준화 방법을 사용하여 점수를 산정하였고, 주륜장 평가항목을 표준화점수로 산정결과 1이상 2미만의 값에 포함되는 대상지는 0.25점, 2이상 3미만의 값에 포함되는 대상지는 0.50점, 3이상 4미만의 값에 포함되는 대상지는 0.75점, 4이상의 값은 1.0점을 부여하였다.

자전거 도로시설 중 자전거 도로진입 연결턱을 표준화 점수로 산정결과 신천역의 경우 0.750점, 잠실역은 0.750점, 복정역은 0.500점, 마천역은 0.250점의 점수로 산정되었으며, 자전거도로 포장재질을 표준화 점수로 산정결과 신천역은 0.750, 잠실역은 0.500점, 복정역은 0.250점, 신천역은

0.250점의 점수로 산정되었고, 자전거도로 폭을 표준화 점수로 산정결과 신천역은 0.750점, 잠실역은 0.500점, 복정역은 0.500점, 신천역은 0.250점의 점수로 산정되었다.

자전거 도로교통시설 중 자전거 교통표지판을 표준화 점수로 산정결과 신천역은 0.500점, 잠실역은 0.500점, 복정역은 0.250점, 마천역은 0.250점의 점수로 산정되었으며, 조명시설을 표준화 점수로 산정결과 신천역은 0.750점, 잠실역은 0.500점, 복정역은 0.500점, 마천역은 0.500점의 점수로 산정되었고 방호시설을 표준화 점수로 산정결과 신천역은 0.750점, 잠실역은 0.500점, 복정역은 0.250점, 마천역은 0.250점의 점수로 산정되었다.

<표 4-11> 자전거도로 시설 및 자전거 교통시설 표준화점수 산정결과

구 분	자전거도로 시설			자전거 교통시설		
	자전거도로 진입부 연결턱	자전거도로 포장재질	자전거 도로 폭	자전거 교통표지판	조명시설	방호시설
신천	0.750	0.750	0.750	0.500	0.750	0.750
잠실	0.750	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
복정	0.500	0.250	0.500	0.250	0.500	0.250
마천	0.250	0.250	0.250	0.250	0.500	0.250

주행방해 관리 중 불법주차를 표준화 점수로 산정결과 신천역은 0.500점, 잠실역은 0.500점, 복정역은 0.250점, 마천역은 0.250점의 점수로 산정되었으며, 노상장애물을 표준화 점수로 산정결과 신천역은 0.750점, 잠실역은 0.500점, 복정역은 0.500점, 마천역은 0.250점의 점수로 산정되었다.

시설물 관리 중 주륜장 관리를 표준화 점수로 산정결과 신천역은 0.500점, 잠실역은 0.750점, 복정역은 0.250점, 마천역은 0.250점의 점수로 산정되었으며, 자전거 도로노면의 관리를 표준화 점수로 산정결과 신천역은 0.750점, 잠실역은 0.500점, 복정역은 0.500점, 마천역은 0.250점의 점수

로 산정되었고, 자전거 교통시설의 관리를 표준화 점수로 산정결과 신천역은 0.750점, 신천역은 0.500점, 복정역은 0.500점, 마천역은 0.250점의 점수로 산정되었다.

도난 관리의 자전거 도난방지를 표준화 점수로 산정결과 신천역은 0.500점, 잠실역은 0.500점, 복정역은 0.250점, 마천역은 0.250점의 점수로 산정되었다.

<표 4-12> 주행방해, 시설물, 도난 관리 표준화점수 산정결과

구분	주행방해 관리		시설물 관리			도난 관리
	불법주차	노상장애물	주륜장 관리	자전거도로 노면관리	자전거 교통시설 관리	자전거 도난 방지
신천	0.500	0.750	0.500	0.750	0.750	0.500
잠실	0.500	0.500	0.750	0.500	0.500	0.500
복정	0.250	0.500	0.250	0.500	0.500	0.250
마천	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250

2.2 정성평가지표의 가중치적용 및 평가

가중치를 적용하여 평가한 대상지의 등급을 구분하기 위해서 등급표를 작성하였으며, 등급구분의 근거는 <표 4-11>과 같으며, 등급표는 <표 4-12>와 같다.

<표 4-13> 정성평가 등급구분 근거식

등급	근거식	등급	근거식
S	각 항목 가중치 × 1.00	A	각 항목 가중치 × 0.75
B	각 항목 가중치 × 0.50	C	각 항목 가중치 × 0.25

<표 4-14> 자전거도로시설 및 자전거 도로교통시설 등급표

구 분	자전거 도로시설			자전거 도로교통시설		
	자전거도로 진입부 연결턱	자전거도로 포장재질	자전거 도로 폭	자전거 교통표지판	조명시설	방호시설
S	0.043	0.035	0.082	0.022	0.021	0.028
A	0.032	0.026	0.062	0.017	0.016	0.021
B	0.022	0.018	0.041	0.011	0.011	0.014
C	0.011	0.009	0.021	0.006	0.005	0.007

<표 4-15> 주행방행, 시설물, 도난 관리 등급구분표

구분	주행방해 관리		시설물 관리			도난 관리
	불법주차	노상장애물	주륜장 관리	자전거도로 노면관리	자전거 교통시설 관리	자전거 도난 방지
S	0.032	0.031	0.009	0.014	0.010	0.053
A	0.024	0.023	0.007	0.011	0.008	0.040
B	0.016	0.016	0.005	0.007	0.005	0.027
C	0.008	0.008	0.002	0.004	0.003	0.013

대상지의 자전거도로 진입부 연결턱을 가중치 적용하여 평가한 결과 신천역(0.032)과 잠실역(0.032)은 A등급으로 비교적 양호한 자전거도로 진입부 연결턱을 제공하고 있다고 판단되며, 복정역(0.022)은 B등급, 마천역(0.011)은 C등급으로 자전거도로 진입부 연결턱의 개선이 필요하다고 판단된다.

대상지의 자전거도로 포장재질을 가중치 적용하여 평가한 결과 신천역(0.026)은 A등급, 잠실역은(0.016) B등급으로 비교적 양호한 자전거도로 포장재질을 제공하고 있다고 판단되며, 복정역(0.009)과 마천역(0.009)은 C등급으로 도로 포장재질의 개선이 필요하다고 판단된다.

대상지의 자전거도로 폭을 가중치 적용하여 평가한 결과 신천역(0.062)은

A등급, 잠실역(0.041)과 복정역(0.041)은 B등급으로 비교적 쾌적한 도로폭을 제공하고 있다고 판단되며, 마천역(0.021)은 C등급으로 자전거도로 폭의 개선이 필요하다고 판단된다.

<표 4-16> 자전거도로 시설 평가결과

구분	자전거도로 시설			총 점(등급)
	자전거도로 진입부 연결턱(등급)	자전거도로 포장재질(등급)	자전거도로 폭(등급)	
신천	0.032(A)	0.026(A)	0.062(A)	0.120(A)
잠실	0.032(A)	0.018(B)	0.041(B)	0.091(B)
복정	0.022(B)	0.009(C)	0.041(B)	0.072(C)
마천	0.011(C)	0.009(C)	0.021(C)	0.041(C)

대상지의 자전거 교통표지판을 가중치 적용하여 평가한 결과 신천역(0.011)과 잠실역(0.011), 복정역(0.011)은 B등급, 마천역(0.006)은 C등급으로 자전거 교통표지판을 개선할 필요하다고 판단된다.

대상지의 조명시설을 가중치 적용하여 평가한 결과 신천역(0.016)은 A등급으로 양호한 조명시설을 제공하는 것으로 판단되며, 잠실역(0.011)과 복정역(0.011), 마천역(0.011)은 B등급으로 조명시설을 개선할 필요가 있다고 판단된다.

대상지의 방호시설을 가중치를 적용하여 평가한 결과 신천역(0.021)은 A등급으로 양호한 방호시설을 제공하는 것으로 판단되며, 잠실(0.014)역은 B등급, 복정역(0.007), 마천역(0.007)은 C등급으로 방호시설을 개선할 필요가 있다고 판단된다.

<표 4-17> 자전거 교통시설 평가결과

구분	자전거 교통시설			총 점
	자전거 교통표지판	조명시설	방호시설	
신천	0.011(B)	0.016(A)	0.021(A)	0.046(B)
잠실	0.011(B)	0.011(B)	0.014(B)	0.036(B)
복정	0.011(B)	0.011(B)	0.007(C)	0.029(C)
마천	0.006(C)	0.011(B)	0.007(C)	0.024(C)

대상지의 불법주차 관리를 가중치 적용하여 평가한 결과 신천역(0.016)과 잠실역(0.016)은 B등급, 복정역(0.008)과 마천역(0.008)은 C등급으로 불법주차 관리의 개선이 필요하다고 판단된다.

대상지의 노상장애물 관리를 가중치를 적용하여 평가한 결과 신천역(0.023)은 A등급으로 양호한 노상장애물 관리 서비스를 제공하고 있다고 판단되며, 잠실역(0.016)과 복정역(0.016)은 B등급, 마천역(0.008)은 C등급으로 노상장애물 관리의 개선이 필요하다고 판단된다.

<표 4-18> 주행방해 관리 평가결과

구분	주행방해 관리		총 점
	불법주차(등급)	노상장애물(등급)	
신천	0.016(B)	0.023(A)	0.040(B)
잠실	0.016(B)	0.016(B)	0.031(B)
복정	0.008(C)	0.016(B)	0.024(C)
마천	0.008(C)	0.008(C)	0.016(C)

대상지의 주륜장 관리를 가중치를 적용하여 평가한 결과 잠실역(0.007)은 A등급으로 양호한 주륜장 관리를 제공하고 있다고 판단되며, 신천역(0.005)은 B등급, 복정역(0.002)과 마천역(0.002)은 C등급으로 주륜장 관리 서비스 개선이 필요하다고 판단된다.

대상지의 자전거 도로노면 관리를 가중치를 적용하여 평가한 결과 신천역(0.011)은 A등급으로 양호한 자전거도로 노면관리 서비스를 제공하고 있다고 판단되며, 잠실역(0.007)과 복정역(0.007)은 B등급, 마천역(0.004)은 C등급으로 자전거도로 노면관리의 개선이 필요하다고 판단된다.

대상지의 자전거 교통시설관리를 가중치를 적용하여 평가한 결과 신천역(0.008)은 A등급으로 양호한 자전거 교통시설관리를 제공하고 있다고 판단되며, 잠실역(0.005)과 복정역(0.005)은 B등급으로 자전거 교통시설관리의 개선이 필요하다고 판단된다.

<표 4-19> 시설물 관리 평가결과

구분	시설물 관리			총 점
	주륜장 관리(등급)	자전거도로노면 관리(등급)	교통시설 관리(등급)	
신천	0.005(B)	0.011(A)	0.008(A)	0.021(B)
잠실	0.007(A)	0.007(B)	0.005(B)	0.019(B)
복정	0.002(C)	0.007(B)	0.005(B)	0.014(C)
마천	0.002(C)	0.004(C)	0.003(C)	0.009(C)

대상지의 자전거 도난방지를 가중치 적용하여 평가한 결과 신천역(0.027)과 잠실역(0.027), 복정역(0.027)은 B등급, 마천역(0.013)은 C등급으로 자전거 도난방지의 개선이 필요하다고 판단된다.

<표 4-20> 도난 관리 평가결과

구분	도난 관리	총 점
	자전거 도난방지(등급)	
신천	0.027(B)	0.027(B)
잠실	0.027(B)	0.027(B)
복정	0.027(B)	0.027(B)
마천	0.013(C)	0.013(C)

정성적 평가의 분석을 종합해보면 자전거 도로시설의 경우 신천역(0.120)은 A등급으로 양호한 자전거도로시설을 제공하고 있다고 판단되며, 잠실역(0.091)은 B등급, 복정역(0.072)과 마천역(0.041)은 C등급으로 자전거도로시설의 개선이 필요하다고 판단된다.

자전거 교통시설의 경우 신천역(0.046)과 잠실역(0.036)은 B등급, 복정역(0.029)과 마천역(0.024)은 C등급으로 교통시설의 개선이 필요하다고 판단된다.

주행방해 관리의 경우 신천역(0.040)과, 잠실역(0.031)은 B등급, 복정역(0.024)과 마천역(0.016)은 C등급으로 교통시설의 개선이 필요하다고 판단된다.

시설물 관리의 경우 신천역(0.021)과 잠실역(0.019)은 B등급, 복정역(0.014)과 마천역(0.009)은 C등급으로 시설물 관리의 개선이 필요하다고 판단된다.

도난 관리의 경우 신천역(0.027)과 잠실역(0.027), 복정역(0.027)은 B등급, 마천역(0.013)은 C등급으로 시설물 관리의 개선이 필요하다고 판단된다.

신천역과 잠실역의 정성평가를 종합해 보면 두 역 모두 비교적 양호한 자전거 서비스환경을 제공하고 있다고 판단되며, 복정역과 마천역의 경우 자전거 서비스환경의 개선이 필요하며, 특히 마천역의 경우 시급한 자전거 서비스환경의 개선이 필요하다고 판단된다.

<표 4-21> 정성평가지표 종합평가결과

구 분			신천역(등급)	잠실역(등급)	복정역(등급)	미천역(등급)
정성 평가 (0.383)	자전거 도로 시설 (0.160)	자전거도로 진입부 연결턱	0.032(A)	0.032(A)	0.022(B)	0.011(C)
		자전거도로 포장재질	0.026(A)	0.018(B)	0.009(C)	0.009(C)
		자전거 도로 폭	0.062(A)	0.041(B)	0.041(B)	0.021(C)
	소 계		0.120(A)	0.091(B)	0.072(C)	0.041(C)
	자전거 교통 시설 (0.071)	자전거 교통표지판	0.011(B)	0.011(B)	0.011(B)	0.006(C)
		조명시설	0.016(A)	0.011(B)	0.011(B)	0.011(B)
		방호시설	0.021(A)	0.014(B)	0.007(C)	0.007(C)
	소 계		0.046(B)	0.036(B)	0.029(C)	0.024(C)
	주행 방해 관리 (0.063)	불법주차	0.016(B)	0.016(B)	0.008(C)	0.008(C)
		노상장애물	0.023(A)	0.016(B)	0.016(B)	0.008(C)
	소 계		0.040(B)	0.031(B)	0.024(C)	0.016(C)
	시설물 관리 (0.033)	주륜장 관리	0.005(B)	0.007(A)	0.002(C)	0.002(C)
		자전거도로 노면 관리	0.011(A)	0.007(B)	0.007(B)	0.004(C)
		자전거도로 교통시설 관리	0.008(A)	0.005(B)	0.005(B)	0.003(C)
	소 계		0.021(B)	0.019(B)	0.014(C)	0.009(C)
	도난 관리 (0.053)	자전거 도난방지	0.027(B)	0.027(B)	0.027(B)	0.013(C)
	소 계		0.027(B)	0.027(B)	0.027(B)	0.013(C)

3. 분석의 종합

대상지의 정성평가와 정량평가를 종합하여 평가한 결과 신천역과 잠실역의 경우 지하철 연계환승을 위한 자전거 인프라가 잘 조성되어 있으나, 두 역 모두 안전성, 주행성, 유지관리 측면이 다소 미흡함으로 것으로 분석되므로, 주행성, 안전성, 유지관리측면을 중점적으로 개선할 필요가 있다고 판단된다.

복정역과 마천역의 경우 지하철 연계환승을 위한 자전거 인프라가 거의 공급되지 않았으며, 안전성, 주행성, 유지관리측면 또한 상당히 미흡한 것으로 분석되므로, 자전거 도로, 주륜장 등 기본 인프라가 공급되어야 하며, 동시에 안전성, 주행성, 유지관리 측면을 고려한 자전거 서비스환경의 개선이 필요하다고 판단된다.

<표 4-22> 정량 및 정성평가지표 종합평가결과

구 분				신천역	잠실역	복정역	마천역
정량 평가 (0.620)	자전거 이용편의 시설 (0.114)	외부	주륜장	0.049	0.065	0.032	0.016
			자전거수리 및 대여점	0.005	0.015	0.015	0.015
		내부	역사진입을 위한 자전거 경사로	0.000	0.000	0.000	0.000
	자전거도로 네트워크 (0.371)		자전거도로 네트워크	0.371	0.371	0.093	0.093
	자전거도로 설치길이 (0.135)		자전거 겸용도로 길이	0.027	0.037	0.009	0.009
			자전거 전용도로 길이	0.074	0.074	0.025	0.025
정성 평가 (0.380)	자전거 도로시설 (0.160)		자전거도로 진입부 연결턱	0.032	0.032	0.022	0.011
			자전거도로 포장재질	0.026	0.018	0.009	0.009
			자전거도로 폭	0.062	0.041	0.041	0.021
	자전거 도로교통시설 (0.071)		도로 교통표지판	0.011	0.011	0.011	0.006
			조명시설	0.016	0.011	0.011	0.011
			방호시설	0.021	0.014	0.007	0.007
	주행방해 관리 (0.063)		불법주차차량	0.016	0.016	0.008	0.008
			노상장애물	0.023	0.016	0.016	0.008
	시설물 관리 (0.033)		자전거주차시설 관리	0.005	0.007	0.002	0.002
			자전거도로노면 관리	0.011	0.007	0.007	0.004
			자전거도로교통시설 관리	0.008	0.005	0.005	0.003
	도난 관리 (0.053)		자전거 도난방지	0.027	0.027	0.027	0.013
합계				0.784(A)	0.767(A)	0.340(C)	0.261(C)

제 V 장 결 론

1. 연구의 결론

정부의 저탄소 녹색성장 정책으로 효율적인 에너지 사용과 탄소배출의 감소가 요구되고 있는 상황에서 녹색교통의 일환인 자전거의 이용을 장려할 필요가 있지만, 자동차 위주의 교통체계와 무분별한 자전거 도로의 설치로 자전거 수단분담률은 저조한 실정으로 이용자들의 이용을 높이기 위한 자전거 정책마련이 필요하다.

이에 본 연구에서는 자전거 이용을 제고를 위해 지하철과 연계한 자전거 이용을 제안하였으며, 이를 위해 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스환경 평가지표를 개발하였다. 본 연구에서 제시한 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스환경 평가지표는 자전거로 지하철을 이용하는 이용자의 실태를 파악하여, 문제점과 잠재력을 파악하였고 이를 반영한 서비스 환경평가지표를 개발하였다. 또한 일반적으로 자전거 이용에 영향을 미치는 요인을 파악하여 종합적으로 자전거 서비스환경을 고려하고자 하였으며, 물리적 환경뿐만 아니라 유지관리 측면을 고려한 평가지표를 개발하여 송파구 행정구역 내 지하철역을 대상으로 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스환경을 평가하였다. 결과를 종합해 정리해 보면 다음과 같다.

첫째, 송파구 행정구역 내 지하철역 정량평가지표로 적용하여 평가한 결과 전체적으로 높은 수준의 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스 환경을 제공하고 있었으며, 특히 잠실역과 신천역의 자전거 서비스환경이 가장 높았고 반대로 복정역과 마천역은 가장 낮은 자전거 서비스환경을 제공하였다.

둘째, 정량평가를 통해 가장 높은 수준의 자전거 서비스환경을 제공하는 잠실역과 신천역, 그리고 가장 낮은 수준의 자전거 서비스환경을 제공하는 복정역과 마천역을 대상으로 정성평가지표를 적용하였으며, 그 결과 정량평가에서 높은 수준을 제공하는 잠실역과 신천역은 정량평가결과와 마찬가지로 높은 평가를 받았고, 복정역과 마천역 또한 정량평가결과와 마찬가지로 낮은 평가를 받았다. 이를 통해 도출해 낼 수 있는 결론은 정량평가지표를 적용한 평가결과와 정성평가지표는 상관성을 가진다고 볼 수 있다.

셋째, 높은 수준의 지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스환경을 조성하고 있는 지하철역은 대부분이 도심권에 인접한 지역이었으며, 외곽지역의 지하철역일수록 물리적 자전거 환경이 열악하였다. 심지어 자전거 서비스환경이 전혀 조성되지 않은 곳을 확인할 수 있었는데, 이런 외곽지역일수록 지하철역으로의 도보접근이나 타 교통수단으로의 접근이 열악한 만큼 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스환경을 더욱 시급히 개선할 필요가 있다고 판단된다.

본연구의 기대효과로서는 다음과 같은 효과가 있을 것으로 기대한다. 첫째, 자전거 단일의 교통수단만으로 장거리 통행이 어렵기 때문에 지하철과의 연계를 통해 장거리 통행을 가능하게 함으로서 자전거 이용의 경쟁력을 높일 수 있다. 둘째, 자전거의 이용권역이 도보권역보다 넓으므로 지하철 이용수요를 증가시킬 수 있다. 셋째, 지하철 역 주변은 다른 지역에 비해 편의시설이나 업무시설 등이 밀집해 있어, 그 시설을 이용하고자 하는 이용자가 많으며 교통수단은 대부분 대중교통이나 자가용을 선택한다. 따라서 자전거 교통수단의 선택기회를 증진시키고 상대적으로 대중교통이나 자가용의 통행을 감소시킬 수 있어 역 인근의 교통 혼잡을 완화할 수 있다.

2. 연구의 의의 및 향후과제

1) 연구의 의의

본 연구의 의의로는 지하철과 연계한 자전거 이용을 제안하고 이를 위한 평가지표를 개발하는데 있으며, 그 내용은 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 최근 녹색교통에 대한 관심이 증대되고 있는 반면 실제 녹색교통수단인 자전거의 이용을 높일 수 있는 적절한 대안이 없다는 점을 착안하여 자전거를 지하철 이용의 연계교통수단으로 활용할 것을 제안한다.

둘째, 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스환경 평가지표 개발에 있어 자료의 수집이나 정량적 방법으로 평가가 어려워 평가항목의 누락이 발생하는 정량적 평가방법의 한계를 정성평가를 통해 보완하는 평가지표 개발하여 송파구 행정구역 내 지하철역을 대상으로 지하철 연계환승을 위한 자전거 서비스 환경을 평가하고 개선사항을 도출하였다.

셋째, 국내에서 아직 연구가 미흡한 자전거와 대중교통수단과의 연계에 관한 연구의 일환으로서 향후 이와 유사한 연구에 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

2) 향후과제

본 연구의 한계로는 시간과 비용의 제약으로 인하여 서울특별시의 특정지역을 대상으로 서비스 환경을 평가하는 것에 그쳤으나, 향후 서울특별시 전체를 대상으로 평가하는 것이 필요하다고 판단된다. 또한, 본 연구에서는 자전거를 이용한 지하철역으로의 접근성 향상을 목적으로 연구를 진행하였으나, 자전거와 연계한 지하철 이용을 더욱 활성화하기 위해서는 향후 지하철역 내부에서의 자전거 접근성 향상에 대한 연구도 진행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 단행본 및 보고서

- 서울시, 1994, 서울시 자전거 이용 증진방안 연구
- 서울시, 1997, 서울시 자전거 이용시설 기본구상 -정비 5개년 계획-
- 건설교통부, 2005, 도로용량편람
- 환경부, 2007, 환경 친화적 자전거문화 정착연구
- 국토해양부, 2009, 자전거도로 설치지침
- 도시교통본부, 2009, 서울시 자전거 이용 활성화 종합계획

2. 학회지

- 김용수 외, 1999, 자전거 전용도로의 이용자 의식분석에 관한 연구, 한국전통조경학회지, Vol.17 No.3.
- 이병주 외, 2001, 자전거 이용자의 행태 분석 및 선택행동 LISREL 모델, 대한토목학회논문집 D, Vol.21 No.1.
- 신희철, “국가 자전거 도로 네트워크 구상 및 개발방향”, 2009
- 이겨라 외, 2009, 순서형 프로빗 모형을 이용한 이용자 중심의 자전거 서비스 수준 모형 개발, 한국ITS학회논문지, Vol.8 No.2.
- 이재영 외, 2010, 자전거 이용행태기반 TOD의 개념 및 계획권 설정 연구, 대한국토·도시계획학회, 국토계획, 제45권 제6호
- 김동찬 외, 2010, 자전거 도로의 디자인 개선의식과 이용만족도 분석 -경상남도 창원시를 중심으로-, 한국디자인문화학회지, Vol.16 No.2.
- 안현찬 외, 2010, 근린생활권 자전거도로의 이용특성과 계획요소에 관한 연구, 대한건축학회 논문집 : 계획계, Vol.26 No.10.
- 황호영, 2004, 자전거 전용도로의 이용 만족 사례 연구, 한국체육교육학회지, Vol.9 No.1
- 문대식 외, 2007, 대전시를 중심으로 한 자전거 이용 실태분석에 따른 개선방안, 대한교통학회, 교통기술과 정책 Vol.4 No4
- 조선구, 2010, 대중교통환승을 중심으로 한 자전거 접근 시설의 관한

디자인 요소에 관한 연구, 서울과학기술대학교 석사학위
- 안현찬 외, 2010, 근린생활권 자전거도로의 이용특성과 계획요소에 관한 연구, 대한건축학회 논문집 : 계획계, Vol.26 No.10.
- Bruce W. Landis, Venkat R. Vattikuti, Russell M. Ottemberg, "Intersection level of service for the bicycle through movement", Transportation Research Record No. 1828, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 2003
- Harkey, Davis L., Donald W. Reinfurt and Matthew Knuiman, "Development of The Bicycle Compatibility Index", Teansportation Research Record No. 1636, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1998
- Highway Capacity Manual 2000, TRB National Research Council, 2000.
- "Quality/Level of Service Handbook", Florida Department of Transportation, Office of the State Transportation Planner, 2002

3. 학위논문

- 박노경, 2002, 지하철 이용자의 자전거 환승모형, 연세대학교 석사학위.
- 강지원, 2010, 자전거 수단선택에 영향을 미치는 요인분석, 홍익대학교 석사학위.
- 김지은, 2010, 도시내 여가형 자전거도로 노선계획 사전평가지표 개발에 관한 연구, 한양대학교 석사학위.
- 김재섭, 2010, 저탄소 녹색성장을 위한 자전거이용 활성화 방안에 관한 연구 : 수원시 사례를 중심으로, 경기대학교 석사학위.
- 김도훈, 2010, 도심부 자전거도로 이용만족도에 관한 연구 : 송파구 자전거 전용도로를 중심으로, 경희대학교 석사학위.
- 노리라, 2010, 자전거도로 이용자 만족도 모형 개발, 서울시립대학교 석사학위.
- 이겨라, 2010, 이용자 중심의 자전거도로 서비스수준 모형 개발, 한양대학교 석사학위.
- 김종호, 2011, 이용자관점에서의 생활교통형 자전거도로 서비스 질 평가 : 서울시 송파구를 중심으로, 한양대학교 석사학위.

전문가 FGI(Focus Group Interview) 설문조사

안녕하세요.

바쁘신 가운데 귀중한 시간을 허락해 주셔서 감사드립니다.

저는 한양대학교 도시대학원 도시건축설계학과 석사과정 신병훈입니다. 본 설문지는 **"지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스환경 평가지표 개발에 관한 연구"**라는 주제로 진행 중인 석사학위 논문에 필요한 "자전거 서비스 환경 지표 평가항목의 중요도"의 준거를 마련하기 위한 것입니다.

본 설문지의 목적은 '자전거 서비스 수준 및 자전거 환경 평가지표 개발 및 분석'에 관련된 선행연구를 토대로 자전거 서비스환경 평가항목을 정리하고, 정리한 표를 바탕으로 서울시 주거지 역세권에서 지하철 연계환승수단으로서 자전거의 이용환경을 개선하기 위한 평가지표의 개발을 위해 전문가 여러분의 의견을 구하고자 합니다.

귀하의 진솔하고 소중한 답변은 익명성이 보장되며, 학문적 연구 이외의 목적으로는 절대 사용되지 않을 것임을 약속드립니다. 아울러 귀하의 시간을 허락해주신데 대해 다시 한 번 깊은 감사의 말씀 드립니다.

2011년 10월

한양대학교 도시대학원 도시건축설계학과 석사과정 신병훈
지도교수 구자훈

■ 주소 : 서울시 성동구 행당동 한양대학교 신소재 공학관 612-2호 도시건축설계 연구실
■ Tel : 02-2220-4617, 010-8329-6641
■ E-mail : e_mewon@naver.com

1. 귀하의 전공분야는 무엇입니까?

① 도시계획 관련 ② 도시설계 관련 ③ 건축계획 관련 ④ 교통계획 관련 ⑤ 기타 ( )

2. 귀하의 근무처(직업)은 무엇입니까?

① 학계 (석사, 박사) ② 공무원 ③ 연구소 ④ 실무 ⑤ 기 타 ( )

3. 귀하의 근무 경력은?

① 1~2년 ② 3~5년 ③ 6~10년 ④ 11~15년 ⑤ 16~20년 ⑥ 20년 이상

■ 설문지 답안시 유의 점

답안 작성 전 "설문지 참고사항"을 먼저 읽어 보신 후, 본 설문조사의 취지를 명확하게 인지하여 주시기 바랍니다. 자세한 답안 작성의 방법은 아래 예를 참고하여 주시기 바랍니다.

"그 밖에 추가로 고려하거나 삭제해야 할 항목"은 본 설문 조사의 세부 항목 외에 추가로 고려하거나 삭제해야 할 항목이 있을 경우, 응답자의 의견을 적어주기면 됩니다.

1. 다음은 자전거 서비스 평가지표의 "시설물"에 대한 질문입니다.
(답안 작성 예)

항 목			평가				
			매우 부적합	-------- --	보통	-------- --	매우 적합
시설물	자전거 횡단시설		1	2	3	¼	5
			1	2	3	4	⅝
			1	2	⅜	4	5
	이용편의시설		1	2	3	¼	5
			1	2	⅜	4	5
			1	½	3	4	5
	자전거도로 시설		1	2	¼	4	5
			1	½	3	4	5
			1	2	⅜	4	5
	자전거도로 교통시설		1	2	3	¼	5
			1	2	⅜	4	5
			⅜	2	3	4	5

그 밖에 추가로 고려해야하는 항목							
시설물	자전거 횡단시설	OO 시설	1	2	3	¼	5
			1	2	3	4	5
	이용편의시설	OOOO 시설	1	2	⅜	4	5
			1	2	3	4	5
	자전거도로 시설		1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5
	자전거도로 교통시설		1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5

1. 다음은 자전거 서비스 평가지표의 “시설물”에 대한 질문입니다.

“시설물”은 지하철역의 이용을 위해 자전거를 환승연계수단으로 이용하는 이용자의 주행쾌적성, 편의성, 안전성을 물리적 시설물 측면에서 측정하는 지표입니다.

항 목			평가				
			매우 부적합	-------- --	보통	-------- --	매우 적합
시설물	자전거 횡단시설	자전거 전용 횡단도	1	2	3	4	5
		자전거 경사로가 있는 입체교차시설	1	2	3	4	5
	이용 편의 시설 내부	주륜장	1	2	3	4	5
		자전거 수리 및 대여점	1	2	3	4	5
	이용 편의 시설 외부	역사진입을 위한 자전거 경사로	1	2	3	4	5
	자전거도로 시설	자전거도로 진입부 연결턱	1	2	3	4	5
		자전거도로 포장재질	1	2	3	4	5
		자전거도로 폭	1	2	3	4	5
	자전거 교통시설	자전거 교통표지판	1	2	3	4	5
		조명시설	1	2	3	4	5
		방호시설	1	2	3	4	5

그 밖에 추가로 고려해야하는 항목							
시설물	자전거 전용 횡단시설		1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5
	이용편의시설		1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5
	자전거도로 시설		1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5
	자전거 교통시설		1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5

1. 다음은 자전거 서비스 평가지표의 “시설물”에 대한 질문입니다.

“시설물”은 지하철역의 이용을 위해 자전거를 환승연계수단으로 이용하는 이용자의 주행쾌적성, 편의성, 안전성을 물리적 시설물 측면에서 측정하는 지표입니다.

항 목			평가				
			매우 부적합	-------- --	보통	-------- --	매우 적합
시설물	자전거 횡단시설	자전거 전용 횡단도	1	2	3	4	5
		자전거 경사로가 있는 입체교차시설	1	2	3	4	5
	이용 편의 시설 내부	주륜장	1	2	3	4	5
		자전거 수리 및 대여점	1	2	3	4	5
	이용 편의 시설 외부	역사진입을 위한 자전거 경사로	1	2	3	4	5
	자전거도로 시설	자전거도로 진입부 연결턱	1	2	3	4	5
		자전거도로 포장재질	1	2	3	4	5
		자전거도로 폭	1	2	3	4	5
	자전거 교통시설	자전거 교통표지판	1	2	3	4	5
		조명시설	1	2	3	4	5
		방호시설	1	2	3	4	5

그 밖에 추가로 고려해야하는 항목							
시설물	자전거 전용 횡단시설		1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5
	이용편의시설		1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5
	자전거도로 시설		1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5
	자전거 교통시설		1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5

2. 다음은 자전거 서비스 평가지표의 “네트워크”에 대한 질문입니다.

“네트워크”는 지하철역의 이용을 위해 자전거를 환승연계수단으로 이용하는 이용자의 접근성을 네트워크 측면에서 측정하는 지표입니다.

항 목			평가				
			매우 부적합	-------- --	보통	-------- --	매우 적합
네트워크	자전거도로 네트워크	자전거도로 네트워크	1	2	3	4	5
	자전거도로 길이	자전거·보행자 겸용도로 길이	1	2	3	4	5
		자전거 전용도로 길이	1	2	3	4	5

그 밖에 추가로 고려해야하는 항목							
네트워크	자전거 도로 네트워크		1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5
	자전거도로 길이						

3. 다음은 자전거 서비스 평가지표의 “유지관리”에 대한 질문입니다.

“유지관리”는 지하철역의 이용을 위해 자전거를 환승연계수단으로 이용하는 이용자의 주행쾌적성, 안전성을 유지관리측면에서 측정하는 지표입니다.

항 목			평가				
			매우 부적합	-------- --	보통	-------- --	매우 적합
유지관리	주행방해 관리	불법주차 관리	1	2	3	4	5
		노상 장애물 관리 (노면 위 쓰레기, 상가적치물 등)	1	2	3	4	5
	시설물 관리	주륜장 관리 (청소, 방치된 자전거 수거 등)	1	2	3	4	5
		자전거 도로노면 관리 (도로의 훼손 등)	1	2	3	4	5
		자전거도로 교통시설관리 (교통표지판, 조명시설, 방호시설)	1	2	3	4	5
	자전거 관리	자전거 도난 방지(CCTV, 사후처리 등)	1	2	3	4	5

그 밖에 추가로 고려해야하는 항목							
유지관리	주행방해		1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5
	시설물 관리		1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5
	자전거 관리		1	2	3	4	5
			1	2	3	4	5

※ 설문에 끝까지 답변해 주셔서 대단히 감사합니다.

지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스 환경 평가지표의 가중치산정(AHP)에 관한 설문조사

안녕하세요.
바쁘신 가운데 귀중한 시간을 허락해 주셔서 감사드립니다.

저는 한양대학교 도시대학원 도시건축설계학과 석사과정 신병훈입니다. 본 설문지는 **"지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스 환경 평가지표 개발에 관한 연구"**라는 주제로 진행 중인 석사학위 논문에 필요한 "자전거 서비스 환경 지표 평가항목의 중요도"의 준거를 마련하기 위한 것입니다.

귀하의 진솔하고 소중한 답변은 익명성이 보장되며, 학문적 연구 이외의 목적으로는 절대 사용되지 않을 것임을 약속드립니다. 아울러 귀하의 시간을 허락해주신데 대해 다시 한 번 깊은 감사의 말씀 드립니다.

2011년 10월

한양대학교 도시대학원 도시건축설계학과 석사과정 신병훈
지도교수 구자훈

■ 주소 : 서울시 성동구 행당동 한양대학교 신소재 공학관 612-2호 도시건축설계 연구실
■ Tel : 02-2220-4617, 010-8329-6641
■ E-mail : e_mewon@naver.com

1. 귀하의 전공분야는 무엇입니까?

① 도시계획 관련 ② 도시설계 관련 ③ 건축계획 관련 ④ 교통계획 관련 ⑤ 기타 ( )

2. 귀하의 근무처(직업)은 무엇입니까?

① 학계 (석사, 박사) ② 공무원 ③ 연구소 ④ 실무 ⑤ 기 타 ( )

3. 귀하의 근무 경력은?

① 1~2년 ② 3~5년 ③ 6~10년 ④ 11~15년 ⑤ 16~20년 ⑥ 20년 이상

▣ 설문작성 방법

설문 목적 : 지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스환경 측정지표간의 상대적 중요도를 표시

설문척도 및 표시 방법 : 9점 척도 / 해당 숫자에 V 표시

1	서로 같게 혹은 비슷하게 적용 (equally as important as)
2	1단계와 3단계 중간정도 적용 (equally to moderately more important)
3	약간 더 중요 (moderately more important)
4	3단계와 5단계 중간정도 적용 (moderately to strongly more important)
5	매우 중요 (strongly more important)
6	5단계와 7단계 중간정도 적용 (strongly to very strongly more important)
7	확실히 중요 (very strongly more important)
8	7단계와 9단계 중간정도 적용 (very strongly to extremely more important)
9	절대적으로 중요 (extremely more important)

▣ 설문작성 예시

A	A가 B보다 중요하다								동등	B가 A보다 중요하다								B
물리적 환경	**9**	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	네트워크

전문가 설문(Expert Survey) 내용

1. 평가항목의 구성

1) **물리적 환경** : 물리적 환경 물리적 환경은 자전거 이용자의 안전하고 쾌적한 주행을 위해 물리적으로 설치하는 시설물의 환경을 평가하기 위한 지표로서 다음과 같은 항목으로 구성되어 있음
   (1) 이용편의시설 : 주륜장, 자전거 수리점 및 대여점, 역사 진입을 위한 자전거 경사로
   (2) 도로시설 : 자전거 도로 진입부 연결턱, 자전거 도로 포장재질, 자전거 도로 폭
   (3) 도로교통시설 : 도로교통표지판, 조명시설, 방호시설(펜스, 볼라도 등)
2) **네트워크** : 네트워크 환경은 도로간의 연계성이나 자전거 이용자가 자전거 도로로 쉽게 접근하는 기회정도를 평가하기 위한 지표로서 다음과 같은 항목으로 구성되어 있음
   (1) 도로간 연계 : 자전거 도로망
   (2) 도로의 이용 : 자전거·보행자 겸용도로의 길이, 자전거 전용도로의길이으로 구성되어 있음
3) **유지·관리** : 유지·관리는 자전거 시설물의 이용이나 자전거의 이용을 원활하게 하기위해 시설물·도로의 관리상태를 평가하기 위한 지표로서 다음과 같은 항목으로 구성되어 있음
   (1) 주행방해 : 불법주차차량, 노상장애물
   (2) 시설물 : 자전거 주차시설의 관리, 자전거 도로노면의 관리, 자전거 도로교통시설의 관리
   (3) 도난방지 : 자전거 도난방지

[Question 1] 지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스환경 지표에 대한 비교

A	A가 B보다 중요하다								동등	B가 A보다 중요하다								B
시설물	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	네트워크
시설물	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	유지·관리
네트워크	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	유지·관리

[Question 2-1] "시설물" 평가항목별 우선순위에 대한 비교

A	A가 B보다 중요하다								동등	B가 A보다 중요하다								B
이용편의시설	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	도로시설
이용편의시설	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	도로교통시설
도로시설	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	도로교통시설

[Question 2-2] "시설물" 평가항목별 세부지표의 우선순위에 대한 비교

A	A가 B보다 중요하다								동등	B가 A보다 중요하다								B
주륜장	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	자전거 수리점 및 대여점
주륜장	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	역사 진입을 위한 자전거 경사로
자전거 수리점 및 대여점	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	역사 진입을 위한 자전거 경사로
자전거 도로 진입부 연결턱	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	자전거 도로 포장재질
자전거 도로 진입부 연결턱	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	자전거 도로 폭
자전거 도로 포장재질	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	자전거 도로 폭
도로교통표지판	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	조명시설
도로교통표지판	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	방호시설
조명시설	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	방호시설

[Question 3-1] "네트워크" 평가항목별 우선순위에 대한 비교

A	A가 B보다 중요하다								동등	B가 A보다 중요하다								B
도로간 연계	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	도로의 이용

[Question 3-2] "네트워크" 평가항목별 세부지표의 우선순위에 대한 비교

A	A가 B보다 중요하다								동등	B가 A보다 중요하다								B
자전거·보행자 겸용도로의 길이	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	자전거 전용도로의 길이

[Question 4-1] "유지·관리" 평가항목별 우선순위에 대한 비교

A	A가 B보다 중요하다								동등	B가 A보다 중요하다								B
주행방해	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	시설물
주행방해	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	도난방지
시설물	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	도난방지

[Question 4-2] "유지·관리" 평가항목별 세부지표의 우선순위에 대한 비교

A	A가 B보다 중요하다								동등	B가 A보다 중요하다								B
불법주차차량	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	노상장애물
자전거 주차시설의 관리	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	자전거 도로노면의 관리
자전거 주차시설의 관리	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	자전거 도로교통시설의 관리
자전거 도로노면의 관리	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	자전거 도로교통시설의 관리

※ 설문에 끝까지 답변해 주셔서 대단히 감사합니다.

[Question 4-1] "유지·관리" 평가항목별 우선순위에 대한 비교

A	A가 B보다 중요하다								동등	B가 A보다 중요하다								B
주행방해	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	시설물
주행방해	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	도난방지
시설물	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	도난방지

[Question 4-2] "유지·관리" 평가항목별 세부지표의 우선순위에 대한 비교

A	A가 B보다 중요하다								동등	B가 A보다 중요하다								B
불법주차차량	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	노상장애물
자전거 주차시설의 관리	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	자전거 도로노면의 관리
자전거 주차시설의 관리	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	자전거 도로교통시설의 관리
자전거 도로노면의 관리	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	자전거 도로교통시설의 관리

※ 설문에 끝까지 답변해 주셔서 대단히 감사합니다.

지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스 환경 평가를 위한 설문조사

안녕하세요. 바쁘신 가운데 귀중한 시간을 허락해 주셔서 감사드립니다. 저는 한양대학교 도시대학원 도시건축설계학과 석사과정 학생입니다.

본 설문지는 ***"지하철 연계환승을 위한 역세권 자전거 서비스환경 평가지표 개발에 관한 연구"*** 라는 주제로 진행 중인 석사학위 논문에 필요한 자료를 얻기 위해 자전거를 지하철역의 연계환승수단으로 이용하는 이용자를 대상으로 서비스 만족도 조사를 하고 있습니다.

귀하께서 응답해 주신 설문내용은 지하철의 환승을 목적으로 자전거를 지하철역까지 이동하는 이용자의 자전거 서비스환경 만족도를 조사하여 대상역의 서비스환경을 평가하고 개선사항을 도출하는데 귀중한 자료가 될 것입니다. 아울러 귀하의 시간을 허락해주신데 대해 다시 한 번 깊은 감사의 말씀을 드립니다.

2011년 10월

한양대학교 도시대학원 도시건축설계학과 석사과정 신병훈
지도교수 구자훈

주소 : (133-791) 서울시 성동구 행당동 한양대학교 신소재 공학관 612-2호 도시건축설계연구실
Tel : 02-2220-4617, 010-47252-3960
E-mail : sinbye@nate.com

Ⅰ. 개인속성 조사(해당되는 칸에 V 해주시기 바랍니다.)

귀하께서 응답하신 내용은 통계법 제13조(비밀의 보호 등)에 의거하여, 연구 이외의 용도로 사용되지 않을 것임을 약속드립니다.

1 귀하의 성별은?
(1) 남 (2) 여

2. 귀하의 연령은?
(1) 10대 (2) 20대 (3) 30대 (4) 40대 (5) 50대 (6) 60대 이상

3. 귀하의 직업은?
(1) 직장인 (2) 주부 (3) 학생 (4)자영업 (5)기 타( )

3. 귀하는 자전거를 어느 정도 이용하십니까?
(1) 주 1회 이하 (2) 1~2회/주 (3) 3~4회/주 (4) 5~6회/주 (5) 7회/주

4. 귀하는 자전거를 어떤 목적으로 자주 이용하십니까?
(1) 통근·통학 (2) 쇼핑 (3) 여가 (4) 업무 (5)지하철 역 환승 (6)기 타( )

5. 귀하께서는 자전거를 이용하여 지하철역까지 오시는데 보통 얼마나 걸리십니까?
(1) 5분~10분 (2) 10분~20분 (3) 20분~30분 (4) 30분~40분 (5) 40분 이상

Ⅱ. 지하철역까지 자전거를 이용하여 오시는데 있어 각 항목에 대해 어느정도 만족하시는지 V표시 해주세요.

대분류	중분류	세부지표	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
시설물	자전거 도로시설	자전거도로 진입부의 턱이 낮아 진입이 쉽다.					
		자전거도로의 포장재질이 주행하기에 만족스럽다.					
		자전거도로의 폭원이 주행하기에 적절하다.					
	자전거 교통시설	주행 시 교통표지판(안내표지판, 안전표지판)의 인식이 잘 된다.					
		야간주행 시 자전거 도로의 조명시설 밝기가 적절하다.					
		자전거 방호시설(울타리, 볼라도, 연석)이 잘되어있어 자전거 주행이 안전하고 쾌적하다.					
유지 관리	주행방해 관리	자전거도로 주행 시 자전거 도로위에 불법 주차차량이 없어 주행이 편리하다.					
		자전거도로 주행 시 노상 장애물(노면 위 쓰레기, 상가 앞 적치물 등)이 없어 주행이 편리하다.					
	시설물 관리	자전거 보관시설의 관리(방치된 자전거 수거, 보관시설의 파손 등)가 잘 되고 있어 이용이 편리하다.					
		자전거도로의 노면의 관리(도로 및 노면표시의 훼손)가 잘되고 있어 주행하기 편리하다.					
		자전거 도로교통시설(교통표지판, 조명시설, 방호시설)의 관리가 잘되어 있다.					
	도난 관리	자전거 도난방지(CCTV시설, 도난 시 사후처리 등)에 대한 관리가 잘 되고 있다.					

※ 설문에 끝까지 답변해 주셔서 대단히 감사합니다.

Abstract

A study on developing Service level of Bike for transfer to subway in the subway area

– Focused on the subway station of songpa-gu in seoul–

Shin, Byung-Hoon
Dept of Urban Architectural Design
Graduate School of Urban Studies, Hanyang University

This study has developed the service level of bike for transfer to subway by bicycle. key point of this study is to consider people who ride bicycle to get on the subway for commute, leisure, shopping and so on. this study evaluate the service level of bike through quantitative and qualitative indices. first, quantitative indices evaluate accessibility and convenience for transfer to subway of bike. the quantitative indices are composed with convenience facilities measuring convenience of transfer to subway by bicycle, network measuring both accessability to bike lane and connectivity by using space-syntax model of bike and bike lane measuring for bike user to access to bike lane. second, qualitative indices evaluate the safety and comfortableness of rider and maintenance of facilities related to bike. the qualitative indices are composed with bike lane measuring condition of bike lane, transportation facilities of bike measuring traffic signs of bike, streetlight, protective facility for bike, maintenance of drive measuring illegal

parking and garbage that block bicycle rider's way, maintenance of facilities measuring condition of bike lane, parking lot of bicycle, transportation facilities and maintenance of thief measuring antitheft system of bike. By using this service level of bike proposed in this study, it is possible to easily evaluate the environment of bike service for transfer to subway by bicycle. this study will be able to suggest improvement direction to be developed in the future as well as the level of the current environment of bicycle service.

Keyword : Bike, Service level of Bike, Transfer to subway, Green transport AHP