시정연 2007-R-12

지속가능한 도로교통체계 구축을 위한 서울시 도로 리모델링 방안

[이광훈]

서울시정개발연구원
SEOUL DEUELOPMENT INSTITUTE

시 정 연
2007-R-12

지속가능한 도로교통체계 구축을 위한 서울시 도로 리모델링 방안

Road Remodeling Plan for the Sustainable Road-Transport System Construction in Seoul

2007

서울시정개발연구원
Seoul Development Institute

연 구 진

연구책임	이 광 훈	• 도시교통부 선임연구위원
연 구 원	김 희 진	• 도시교통부 연구원
자문위원	손 봉 수	• 연세대학교 교수
	진 장 원	• 충주대학교 교수
	김 응 철	• 인천대학교 교수
	강 경 표	• 한국교통연구원 책임연구원

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

요약 및 정책건의

Ⅰ. 연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적

○ 도로는 건축물과 함께 도시의 경관을 결정하는 핵심요소이므로 도시에서의 도로는 지역간 도로와는 달리 자동차 주행기능 이외에도 다양한 기능을 수용하여 설계·운영되어야 함.

○ 서울시 도로폭원 설계는 건설교통부에서 수립·운영중인 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」에 의존하고 있으며 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」은 그동안 수차례 개정을 통하여 도시부도로에 대한 설계적 배려를 했음에도 불구하고 선진 외국과 비교하면 많은 한계를 나타내고 있음.

○ 따라서 선진외국 도시에서 보여준 도로정비 방법보다는 앞으로 예상되는 새로운 도시교통체계를 수용하는 보다 진일보된 도로정비 개념을 도로 리모델링 과정에서 수용하여야 함.

○ 21세기 들어 환경의 중요성이 강조되면서 교통과 환경이 하나의 문제로 조명되기 시작하였고 교통정책의 패러다임도 과거 자동차 일변도에서 대중교통, 녹색교통의 중요성이 강조되고 있음.

○ 서울시도 민선4기 핵심시책으로 「맑고 매력있는 세계도시 서울」 구현을 정책 목표로 운영하고 있음.

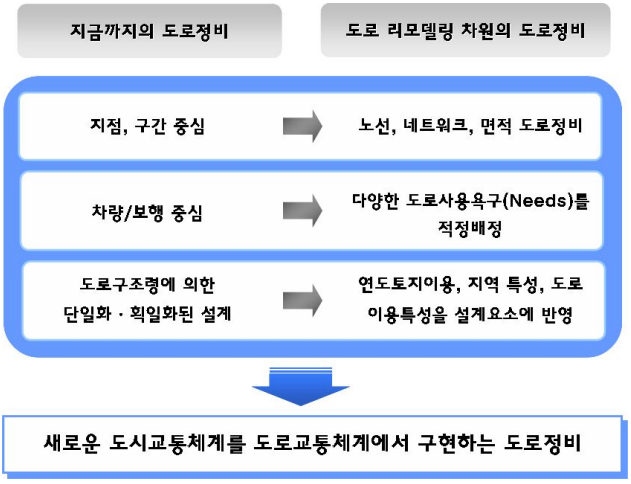
○ 본 연구는 민선4기 핵심시책인 「맑고 매력있는 세계도시 서울」의 교통부분 특히 도로교통부분에서 구현하기 위한 방법으로서 서울시 도로 리모델링 방안을 제안하고 있음.

2. 주요 연구내용

1) 도로 리모델링의 개념정립

○ ‘도로 리모델링(Remodeling)’ 이란 개념은 도로건설 후 30~40년이 경과된 서울시 도로를 단순 물리적 차원의 재정비가 아닌 기능적 차원의 신도로설계 개념으로 재창출시키는 것을 의미함.

○ 도로분야의 도시경쟁력 강화를 위하여 구조령의 범주를 벗어나 연도토지이용과 도로사용 요구(Needs)를 적극적으로 반영하고 이를 도로폭원 설계요소와 도로 공간 배정에서 구현하는 새로운 도로정비 개념임.



<그림 요약-1> 도로 리모델링 개념

○ 도로 리모델링 과정에서 새롭게 정립되어야 할 도로정비 방향은 단순히 도로를 교통기능에 국한하지 말고 도시지역에서는 지역사회와 일체된 지역의 미래상을 수용해야 한다는 것임.

○ 이를 위해 상위 차원에서는 교통체계를 둘러싼 사회환경 변화를 수용할 수 있어야 하며, 아울러 도로 리모델링도 이를 수용할 수 있어야 함.

2) 도로 리모델링의 가능성 & 필요성

(1) 도로 리모델링의 가능성

○ 서울시 도로는 도시부 가로임에도 불구하고 광폭원, 다차로 도로가 많으므로 과잉 공급되고 있는 차로수를 이용해 도로의 리모델링이 가능함.

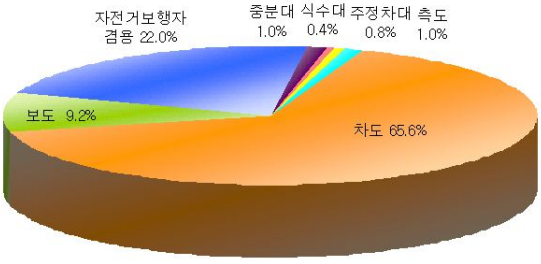
○ 서울시 도로는 중앙에서부터 차로가 확정되어 오기 때문이 내측차로에 비해 최우측차로의 폭원이 넓음. 폭원이 넓음에도 실제 이용률은 매우 낮으므로 최우측차로의 합리적 이용은 서울시 도로의 폭원구성을 리모델링 함에 있어 유용한 공간으로 제공될 수 있음.

○ 노면표시가 중요함에도 불구하고 서울시의 노면표시 절차는 단순하고 유사 형태를 양산하는 행태로 정비되고 있으므로 이러한 노면표시 설계수준 미흡으로 인해 과잉 차로설계가 이루어지는 실정임.

○ 외국도시는 좌회전 수요를 교차로 내에서 비보호 개념으로 처리하고 있는 반면 서울시는 유출부에서 수용처리 함으로서 차로부 설계에 부담을 주고 있음. 교통신호운영에서 비보호 좌회전 개념을 적극도입하고 현시순서 설계를 통한 회전교통류를 교차로 내에서 처리하는 방법으로 변경하면 차도부 차로운영에 많은 여유를 가져다 줄 수 있음.

(2) 도로 리모델링의 필요성

○ 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」에서 제시하는 도로폭원 설계요소는 다양하지만 실제 서울시 도로를 구성하는 설계요소는 한정적임.



<그림 요약-2> 강동구 도로의 도로폭원 설계요소 구성비

○ 강동구 52개 도로구간을 대상으로 분석한 도로폭원 설계요소 구성비를 살펴보면, 차도와 보도, 자전거보행자 겸용도로가 전체의 97%를 차지하고 있고 나머지 도로폭원 설계요소는 거의 없는 것으로 분석됨.

○ 또한, 서울시 주간선도로와 유사한 폭원 및 기능을 담당하는 외국의 도로와 비교하면 서울시의 쾌적공간율은 현저히 낮은 실정임.

○ 유럽을 중심으로 지속가능한 교통체계(EST:Environmentally Sustainable Transport) 개념이 도시교통체계의 주류로 자리잡기 시작하고 EST를 도시교통체계의 신개념으로 도입한 도시들이 속속 등장하고 있으므로 서울시에서도 도로 리모델링을 위한 새로운 도로설계를 구축할 필요가 있음.

3) 서울시 도로 리모델링을 위한 새로운 도로폭원 설계체계 구축

○ 서울시 도로폭원 설계요소를 다양한 도로이용수요(Needs)에 부응되게 재구성하기 위해서는 서울시 도로교통체계를 재정립하여야 함.

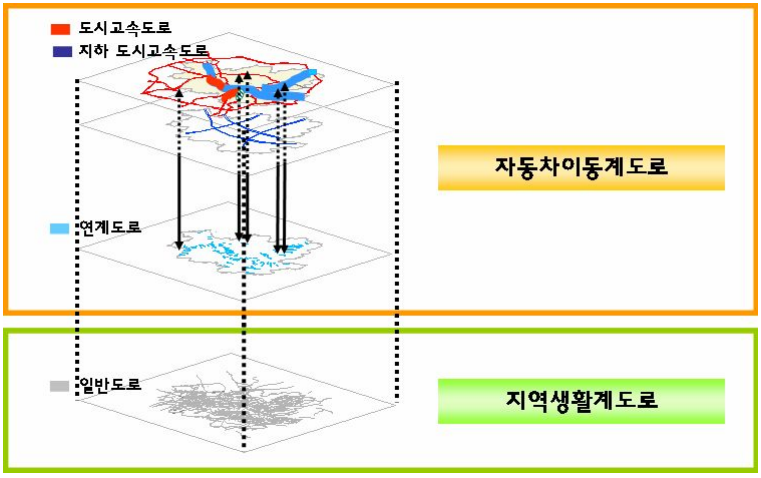
○ 지금과 같이 도로를 이용하는 기능이 해당 도로의 기능에 부합되지 않고 혼재적으로 이용될 때는 아무리 도로폭원 설계요소를 적용하더라도 오히려 부작용을 야기 시킬 수도 있으므로, 도로폭원 설계를 재구성하기 위한 전제조건으로 다음의 3가지 요소가 사전에 정립되어야 함.

(1) 도로체계의 기능적 이원화

○ 서울시 도로를 자동차의 이동(Mobility)을 위한 자동차이동계도로와 지역생활 지원을 위한 지역생활계도로로 이원화시키는 것임.

○ 자동차이동계도로는 도시고속도로와 간선도로가 그 대상이며 도시고속도로 진출입시설인 인터체인지(IC)와 진출입 램프와 연계되는 도로는 도시고속도로 연결도로로 기능을 부여하고 자동차이동계도로에 포함시킴.

○ 그 외의 서울시 도로는 지역생활계도로로 기능을 부여하고 연도토지이용과 통행특성, 네트워크 차원의 설계개념을 고려하여 다양한 도로로 창출함.

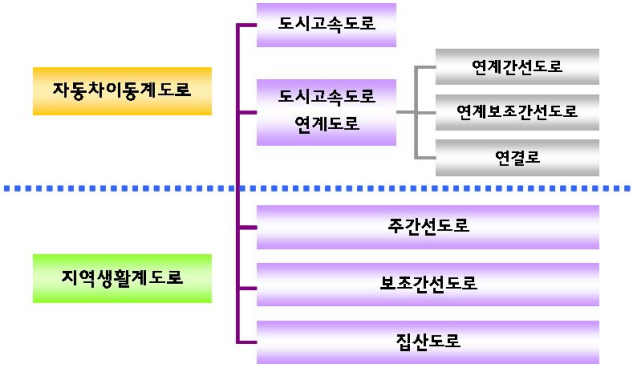


<그림 요약-3> 도로기능 이원화

(2) 도로기능 분류체계의 세분화

○ 새로운 도시교통체계를 도로교통체계에서 구현하기 위해서는 교통사회에서의 여건변화를 수용하기 위한 도로요구기능을 도로정비 과정에서 구현할 수 있어야 함.

○ 이와 함께 서울시 도로기능 분류체계는 기존의 간선도로, 보조간선도로, 집산도로, 국지도로의 4단계 분류에서 탈피하여 보다 세분화될 필요가 있음.



<그림 요약-4> 도로기능 세분화

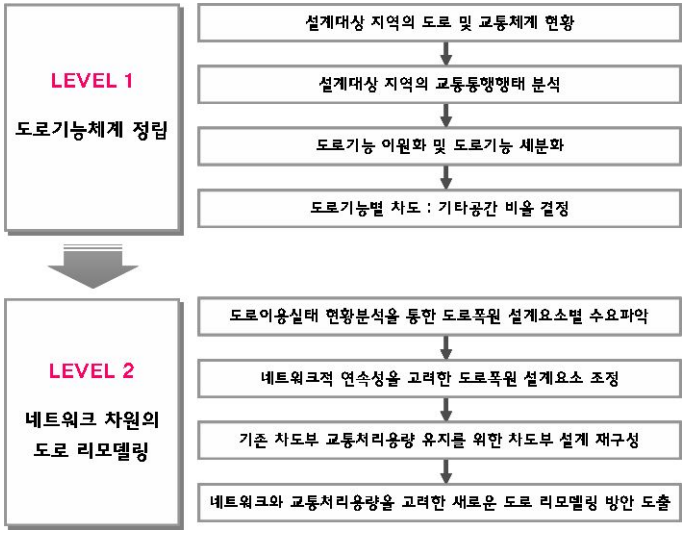
(3) 도로 리모델링을 위한 새로운 도로폭원 설계체계 구축

○ 도로폭원설계는 도로 리모델링을 위한 설계지침을 확보하는 것으로 1차적 구현은 가능하나 도시부에서는 기능이 통행의 시·종점까지 확보할 때 비로소 도로정비의 목표가 달성된다고 볼 수 있기 때문에 기존의 지점, 구간 차원이 아닌 면, 노선, 네트워크 차원을 지향함.

○ 따라서 자동차의 주행성 확보에 머물지 않고 자전거, 보행, 대중교통 통행의 연속성을 네트워크 차원에서 확보하는 도로정비 개념을 추구함.

○ 도로폭원 설계절차를 구성하는 각각의 요소들에 대한 정립과 이들 설계요소들이 일련의 설계과정을 거치는 과정에서 최종적인 도로폭원 설계요소가 결정되는 메커니즘임.

○ 도로 리모델링 구현절차는 지금까지의 일부 선진 외국도시의 도로 재정비 과정에서 제시된 단편적인 도로단면 설계에 그치지 않고 지역을 대상으로 네트워크, 노선차원의 도로폭원 설계방안을 도출하는 일련의 과정(process)을 의미함.



<그림 요약-5> 도로 리모델링 구현절차

4) 사례연구 : 강동구를 중심으로

○ 본 연구에서는 선택적이고 획일적인 설계에서 벗어나 앞서 제시한 도로 리모델링(Remodeling) 구현절차에 따라 서울시 강동구를 설계대상 지역으로 선정하여 새로운 도로 리모델링 방안을 모색하는 사례연구를 수행함.

(1) LEVEL1 도로기능체계 정립

○ 강동구 도로체계는 도시고속도로 2개 노선(올림픽대로, 서울외곽순환도로), 진출입시설 4개소, 주간선도로 5개 노선(천호대로, 강동대로, 선사로, 풍납로, 둔촌로), 보조간선도로 4개 노선(상일동길, 고덕동길, 구천면길, 방아다리길), 집산도로 4개 노선(상암길, 즈믄길, 성내동길, 성내길)으로 구성되어 있으며, 교통체계 현황은 다음과 같음.

<그림 요약-6> 강동구 교통체계 현황

○ 강동구 52개 도로구간을 대상으로 도로기능의 이원화 단계에서는 도로의 기능을 자동차이동계도로와 지역생활계도로로 구분하며, 도로기능 세분화 단계에서는 자동차이동계도로는 도시고속도로와 도시고속도로 연계도로로, 지역생활계도로는 주간선도로, 보조간선도로, 집산도로로 구분함.

○ 도로기능체계 정립의 마지막 단계에서는 도로기능의 이원화 및 세분화 단계를 통해 분류된 도로에 대해서 각각의 도로기능에 적합한 차도 : 차도를 제외한 다양한 도로폭원 설계요소를 포함하는 기타공간의 비율을 결정함.

(2) LEVEL2 네트워크 차원의 도로 리모델링

○ 도로폭원 설계요소별 필요 수요를 파악하기 위해 도로기능, 도로정비 방향, 연도토지이용, 시공간점유량 분석결과에 따라 1차적으로 추가 요구되는 설계요소를 제시함.

○ 각 도로구간별로 추가 요구되는 도로폭원 설계요소가 도출되었더라도 최종적으로 네트워크 차원의 연속성, 완결성을 검토할 필요가 있음.

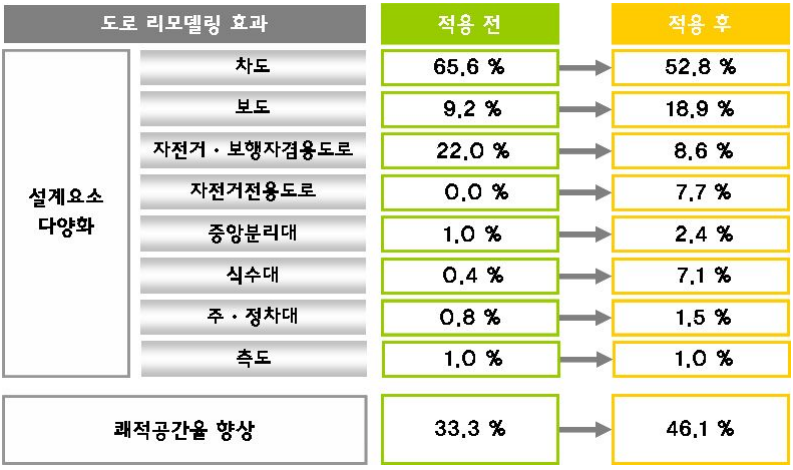
○ 따라서, 네트워크적 연속성을 고려한 도로폭원 설계요소 조정 단계가 필요하며 이 과정을 통하여 2차적으로 도로폭원 설계요소를 추가 제시함.

○ 현재의 한정된 차도폭원에 새로운 도로폭원 설계요소를 적용하기 위해서는 차도부에 여유용량이 있는 경우는 문제가 되지 않으나, 용량을 초과하는 경우에는 기존 차도부의 교통처리용량을 유지하면서 새로운 도로폭원 설계요소를 적용할 수 있는 방안을 마련해야 함.

○ 본 연구에서 제시한 도로 리모델링 구현과정을 통해 새롭게 구축된 도로는 기존 도로에서 많은 부분을 차지하고 있던 차도 폭원을 최소로 하고 여유공간을 중앙분리대, 식수대, 주·정차대 공간으로 할당하였으며, 기존의 자전거·보행자 겸용도로를 보도와 자전거전용도로로 분리하여 보행의 안전성을 높이고 자전거의 주행성을 향상시킴.

(3) 도로 리모델링 적용 전후 변화분석

○ 도로 리모델링의 구현절차 적용에 따른 변화는 크게 설계요소의 다양화와 쾌적공간율 향상으로 나타남.



<그림 요약-7> 도로 리모델링 적용 전후 변화

5) 결론

○ 본 연구에서는 최근 도시교통체계의 새로운 패러다임으로 대두되고 있는 지속가능한 교통체계를 도로 리모델링하는 동기로 부여받아 기존의 도로폭원 설계절차와 다른 네트워크적인 새로운 도로폭원 설계절차를 제안함.

○ 추가 도로폭원 설계요소로서는 대중교통의 주행, 승하차, 환승을 위한 공간의 배려가 제일 중시되었고 이어서 자전거전용도로, 식수대, 중앙분리대, 주·정차대 순으로 나타남.

○ 새로운 도로폭원 설계기법을 사례지역에 적용한 결과 도로기능별로 도로폭원 설계요소가 다양해지고 이로 인해 전체도로에서 차지하는 차도의 비중이 줄어 상대적으로 도로의 쾌적공간율이 높아졌음.

Ⅱ. 정책건의

1. 서울시도(간선도로, 보조간선도로) 전 구간에 대한 도로폭원 설계요소의 현황조사 및 분석이 필요하며 이를 도로폭원 설계안의 기준으로 운영하여 도로개선, 교통개선 사업시 기준으로 활용한다.

2. 자치구를 기준으로 하는 도로체계를 대상으로 본 연구에서 수행된 강동구 사례와 같이 모든 자치구에 동일한 도로 리모델링 구현절차를 적용하도록 한다.

3. 지역생활계도로에 대한 도로 리모델링 사업 권한의 자치구 위임과 적극적 지원이 필요하다.

4. 자동차이동계도로 정비권은 서울시에 두고 차별적으로 관리한다.

5. 각종 개선·정비 사업에서의 도로폭원설계 적정성 검토를 위해 서울시 도로교통본부와 자치구 관련국에 기능을 구축한다.

목 차

제Ⅰ장 서 론 ····· 3

제1절 연구의 배경 ····· 3

1. 도시재생과 도로 리모델링(Remodeling) ····· 3

2. 도로 리모델링(Remodeling)을 요구하는 변화 1 ····· 4

3. 도로 리모델링(Remodeling)을 요구하는 변화 2 ····· 4

제2절 연구의 목적 ····· 5

제3절 연구범위 및 주요 연구내용 ····· 6

1. 연구범위 ····· 6

2. 주요 연구내용 ····· 8

제Ⅱ장 도로 리모델링 개념정립 및 구현체계 구축 ····· 13

제1절 지속가능한 도로교통체계 개념정립 ····· 13

1. 지속가능한 교통체계 ····· 13

2. 선진국의 지속가능한 교통체계정책 ····· 15

제2절 지속가능한 교통체계 구현을 위한 도로 리모델링(Remodeling) 사례 20

1. 일본 나고야시 국도 19호선 후시미 지구 정비사례 ····· 20

2. 벨기에 하셋시 지속가능정책 사례 ····· 21

3. 프랑스 파리시 사례 ····· 23

4. 우리나라 사례 ····· 25

제3절 도로 리모델링(Remodeling)의 개념정립 ····· 28

제Ⅲ장 도로 리모델링의 가능성과 필요성 ····· 37
제1절 도로 리모델링의 가능성 ····· 37
1. 광폭원, 다차로 도로의 산재 ····· 37
2. 최우측차로의 여유공간 과잉 ····· 38
3. 노면표시 설계수준 미흡으로 인한 과잉 차로설계 ····· 40
4. 비효율적인 교통신호운영으로 인한 유출차로 증대 ····· 42
제2절 도로 리모델링의 필요성 ····· 43
1. 도로폭원 설계요소의 다양성 부재 ····· 43
2. 낮은 쾌적공간율 ····· 45
3. 도시교통체계의 새로운 변화진행 ····· 47

제Ⅳ장 서울시 도로 리모델링을 위한 새로운 도로폭원 설계체계 구축 ····· 51
제1절 도로폭원 설계요소 분석과 도로 리모델링 ····· 51
1. 각국의 도로폭원 설계요소 관련지침 ····· 51
2. 서울시 도로교통개선사업의 도로폭원 설계요소 추이 ····· 65
제2절 새로운 도로 리모델링(Remodeling) 방안 구축 ····· 68
1. LEVEL 1 도로기능체계 정립 ····· 70
2. LEVEL 2 네트워크 차원의 도로 리모델링 ····· 75

제Ⅴ장 사례연구 : 강동구를 중심으로 ····· 91
제1절 LEVEL 1 도로기능체계 정립 ····· 91
1. 설계대상 지역의 도로 및 교통체계 현황 ····· 91
2. 설계대상 지역의 교통통행행태 분석 ····· 96
3. 도로기능 이원화 및 도로기능 세분화 ····· 100
4. 도로기능별 차도 : 기타공간 비율 결정 ····· 101

제2절 LEVEL 2 네트워크 차원의 도로 리모델링 ····· 103
1. STEP 1 도로이용실태 현황분석을 통한 도로폭원 설계요소별 수요 파악 ····· 103
2. STEP 2 네트워크적 연속성을 고려한 도로폭원 설계요소 조정 ····· 117
3. STEP 3 기존 차도부 교통처리용량 유지를 위한 설계 재구성 ····· 120
4. STEP 4 네트워크와 교통처리용량을 고려한 새로운 도로 리모델링 방안 도출 ····· 122
제3절 도로 리모델링 구현절차 적용 전후 변화분석 ····· 126

제Ⅵ장 결론 및 정책건의 ····· 129
제1절 결론 ····· 129
제2절 정책건의 ····· 131

참고문헌 ····· 133

표 목 차

<표 2-1> 지속가능한 교통체계를 구현하기 위한 시책 ····· 14
<표 2-2> 「시가지에서의 지속가능한 Mobility」에 관한 전략과 지표 ····· 16
<표 2-3> CIVITAS I 의 참가도시와 채택된 시책의 강도 ····· 19
<표 2-4> 도로정비 방향을 도로설계 과정에 반영하기 위한 기법 ····· 33

<표 4-1> 관련 법령의 변화 ····· 52
<표 4-2> 「도로구조령」상의 보도의 설치기준 ····· 53
<표 4-3> 「도로구조령」상의 도시지역 도로폭원 설계요소 구성내역 ····· 54
<표 4-4> 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규정」상의 도시지역 도로폭원 설계요소 구성내역 ····· 54
<표 4-5>「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」상의 도시지역 도로폭원 설계요소 구성내역 ····· 55
<표 4-6> 일본의 도로구분 ····· 57
<표 4-7> 일본 도시부 도로의 종류별 등급 (일본, 도로구조령, 2004) ····· 57
<표 4-8> 일본 도시부 일반도로 표준 횡단면 구성기준(일본, 도로구조령) ···· 60
<표 4-9> 도시부 집산도로의 차도폭 기준(미국, AASHTO) ····· 62
<표 4-10> 도시부 집산도로의 중앙분리대 폭원 기준(미국, AASHTO) ····· 63
<표 4-11> 미국의 기능별 도로의 횡단 설계요소 및 기준값 비교(AASHTO) 64
<표 4-12> 간선도로패키지사업의 도로폭원 설계요소별 폭원 변화 및 구성비 65
<표 4-13> 상습교통정체지점 개선사업의 도로폭원 설계요소별 폭원 변화 및 구성비 ····· 66
<표 4-14> 뉴타운사업의 도로폭원 설계요소별 폭원 및 구성비 ····· 67
<표 4-15> 도로기능 분류 ····· 77
<표 4-16> 연도토지이용 지역구분 ····· 77
<표 4-17> 도로폭원 설계요소의 요구폭원과 설치기준표 ····· 85

<표 5-1> 강동구 도로시설 현황 ····· 91
<표 5-2> 강동구 주요도로 현황 ····· 92
<표 5-3> 도시계획도로 분류기준 ····· 93
<표 5-4> 강동구 버스전용차로 현황 ····· 94
<표 5-5> 강동구 주차장 현황 ····· 95
<표 5-6> 강동구 소존구분 현황 ····· 97
<표 5-7> 강동구 거주기반통행 분포현황 ····· 98
<표 5-8> 강동구를 기점으로 하는 통행목적별 통행량 구성비 ····· 99
<표 5-9> 강동구를 기점으로 하는 통행수단별 통행량 구성비 ····· 99
<표 5-10> 설계구간의 도로기능 이원화·세분화 및 유형 분류 ····· 102
<표 5-11> 도로폭원 설계요소 현황 및 구성비 ····· 105
<표 5-12> 현재 설치되어 있는 도로폭원 설계요소 ····· 106
<표 5-13> 점유시간에 따른 결과값 분석 ····· 109
<표 5-14> 첨두시와 비첨두시의 시공간 점유비율 비교 ····· 110
<표 5-15> 도로기능 분류 ····· 111
<표 5-16> 도로정비 방향 분류 ····· 112
<표 5-17> 연도토지이용 분류 ····· 113
<표 5-18> 도로폭원 설계요소 수요파악 ····· 114
<표 5-19> 1차 추가 설계요소 ····· 116
<표 5-20> 2차 추가 설계요소 ····· 119
<표 5-21> 최종 도로폭원 설계요소 ····· 123

그림목차

<그림 1-1> 선진국 수준의 서울시 경제 환경 ····· 4
<그림 1-2> 도로 리모델링을 요구하는 도시교통체계의 변화 ····· 5
<그림 1-3> 도로 리모델링 방안 연구범위 ····· 6
<그림 1-4> 연구대상 도로분류 ····· 7
<그림 1-5> 연구의 공간적 범위 ····· 7
<그림 1-6> 연구의 흐름도 ····· 10

<그림 2-1> 일본 나고야시 후시미지구 도로 리모델링 사례 ····· 20
<그림 2-2> 벨기에 하셋시 지속가능정책 사례 ····· 22
<그림 2-3> 벨기에 Green Boulevard 프로젝트 대상구간 ····· 23
<그림 2-4> 프랑스 파리시 도로 리모델링 사례 ····· 24
<그림 2-5> 파리 노면전차(Tram) 설치 사례 ····· 24
<그림 2-6> 중앙버스전용차로 설치 사례 ····· 25
<그림 2-7> 난곡 GRT 도로횡단면 구성 ····· 26
<그림 2-8> 동일로 현황 도로횡단면 구성 ····· 26
<그림 2-9> 동일로 토지이용별 대안별 횡단계획 ····· 27
<그림 2-10> 본 연구에서의 도로 리모델링 개념 ····· 29
<그림 2-11> 도로정비 방향 ····· 30

<그림 3-1> 도로기능별 차로수 구성비 ····· 37
<그림 3-2> 우리나라와 외국(독일)의 차로 배분기준의 차이 ····· 38
<그림 3-3> 풍납로 ····· 39
<그림 3-4> 최우측차로 이용률 ····· 39
<그림 3-5> 불필요한 좌회전차로의 과다설계 ····· 40
<그림 3-6> 노면표시를 이용한 정차대 확보 ····· 41

<그림 3-7> 접근로의 주행유도를 위한 노면표시 ····· 41
<그림 3-8> 서울과 외국도시의 신호현시운영 비교 ····· 42
<그림 3-9> 강동구 도로의 도로폭원 설계요소 구성비 ····· 43
<그림 3-10> 다양한 도로폭원 설계요소로 구성된 도로 단면 예시 ····· 44
<그림 3-11> 쾌적공간율의 개념 ····· 45
<그림 3-12> 각 국가별 간선도로 쾌적공간율 비교 ····· 45
<그림 3-13> 높은 쾌적공간율을 갖는 도로폭원구성 ····· 46
<그림 3-14> 도시교통체계의 새로운 변화진행 ····· 47

<그림 4-1> 횡단면의 구성 요소와 그 조합의 예 ····· 59
<그림 4-2> 현행 도로폭원 설계절차 ····· 68
<그림 4-3> 본 연구에서 제안하는 도로 리모델링 구현절차 ····· 69
<그림 4-4> 도로개선사업의 변화 ····· 70
<그림 4-5> 대상지역 범위 설정 ····· 71
<그림 4-6> 도로기능 이원화 ····· 73
<그림 4-7> 도로기능 세분화 ····· 74
<그림 4-8> 도로기능별 차도 : 기타공간 비율 ····· 75
<그림 4-9> 시공간점유량의 기본 개념도 ····· 76
<그림 4-10> 도로정비 방향 ····· 78
<그림 4-11> 도로폭원 설계요소 수요파악 ····· 79
<그림 4-12> 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」에서 제시하는 횡단구성 ····· 80
<그림 4-13> 중앙분리대 설치 사례 ····· 81
<그림 4-14> 식수대 설치 사례 ····· 82
<그림 4-15> 자전거·보행자 겸용도로 설치 사례 ····· 83
<그림 4-16> 자전거 전용도로 설치 사례 ····· 83
<그림 4-17> 주·정차대 설치 사례 ····· 84
<그림 4-18> 차도부 도로 리모델링 방안 ····· 85

<그림 4-19> 능률차선제와 차등차로제의 개념도 ····· 87
<그림 4-20> Taper를 이용한 좌회전포켓 설계 ····· 87
<그림 4-21> Extended-Bay 설치 예 (일본 동경) ····· 88

<그림 5-1> 강동구 도로체계 현황 ····· 93
<그림 5-2> 강동구 교통체계 현황 ····· 96
<그림 5-3> 강동구 거주기반통행 분포현황 ····· 98
<그림 5-4> 통행수단 및 통행목적별 구성비 ····· 99
<그림 5-5> 도로기능 이원화 ····· 100
<그림 5-6> 도로기능 세분화 ····· 100
<그림 5-7> 도로기능별 차도 : 기타공간 비율 ····· 101
<그림 5-8> 도로 리모델링 적용구간 ····· 103
<그림 5-9> 시공간점유량의 기본 개념도 ····· 107
<그림 5-10> 1차 추가 설계요소 ····· 115
<그림 5-11> 네트워크적 연속성을 고려한 자전거전용도로 설치 예 ····· 117
<그림 5-12> 2차 추가 설계요소 ····· 118
<그림 5-13> 도로폭원 설계요소별 최소폭원 ····· 120
<그림 5-14> 차도부 도로 리모델링 방안 ····· 121
<그림 5-15> 지역생활계 주간선도로 설계 예시 ····· 124
<그림 5-16> 지역생활계 보조간선도로 설계 예시 ····· 125
<그림 5-17> 도로 리모델링 적용 전후 변화 ····· 126

제Ⅰ장 서 론

제1절 연구의 배경

제2절 연구의 목적

제3절 연구범위 및 주요 연구내용

제Ⅰ장 서 론

제1절 연구의 배경

1. 도시재생과 도로 리모델링(Remodeling)

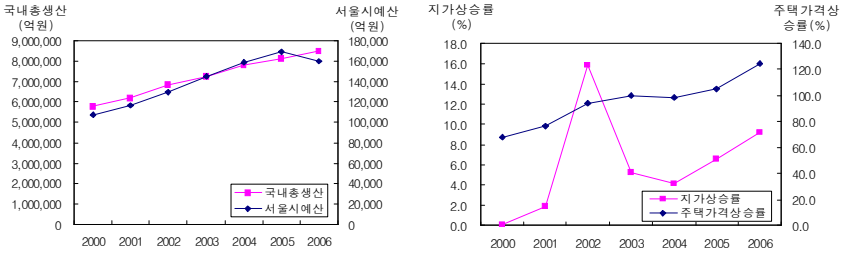
'도시재생'이란 단어는 최근 일본에서 처음 사용되었다. 일본에서는 국가 차원에서 일본경제 재생을 위해 도시의 매력과 국제경쟁력을 높여 도시재생을 실현함으로서 21세기 새로운 도시창조를 도모하고 있다.

이와 유사한 개념으로 우리나라에서도 서울을 시작으로 전국적 차원에서 도시재정비사업 (도시재정비 촉진을 위한 특별법, 2006. 8)이 추진 중에 있다. 도시재정비 사업의 기본 취지는 기존의 민간주도 불량노후주택 재개발·재건축 사업을 일정 규모 이상의 면적 (50만㎡ 이상)으로 확대하여 해당 지방 자치단체가 공공성에 입각하여 합리적이고 체계적인 계획을 유도하자는 것이다.

동 사업에는 도로를 중심으로 하는 공공기반 시설 정비도 포함되어 있으나 계획의 초점은 주택환경개선에 두고 있다. 이렇듯이 소득 수준 향상에 따른 주거환경은 개선되고 있는 반면에 대표적 공공공간인 도로는 건설된 후 30~40년이 경과된 지금도 대부분 건설당시의 모습을 그대로 간직하고 있다.

본 연구의 시작은 도시재생 시대에 있어서 주거환경개선에 걸맞는 수준의 도로 리모델링(Remodeling)도 함께 이루어져야 한다는 관점에서 비롯되었다. 서울시의 경제규모, 주택가격의 지속적인 상승과 현 수준을 고려할 때 서울시는 지금보다 한층 개선된 도로의 질(Quality)을 추구해야만 한다.

이 과정에서 선진외국 도시에서 보여준 도로정비 방법보다는 앞으로 예상되는 새로운 도시교통체계를 수용하는 보다 진일보된 도로정비 개념을 도로 리모델링 과정에서 수용하여야 한다.



<그림 1-1> 선진국 수준의 서울시 경제 환경

2. 도로 리모델링(Remodeling)을 요구하는 변화 1

도로 리모델링을 요구하는 큰 흐름의 변화는 최근 화두가 되고 있는 '고령화 사회', '지속가능한 환경'에서부터 찾을 수 있다. 고령화 사회는 교통체계의 변화를 요구하고 있다. 고령층 인구가 많아짐에 따라 이들의 교통권을 보장하기 위해서는 교통수단과 도로 공간 측면에서 지금과 다른 체계와 모습이 요구되어지고 있다. 고령자의 자동차 운전이 어려워짐에 따라 대중교통 이용이 배려되어야 하고 대중교통이용과 함께 보행공간이 높은 수준으로 제공되어야 한다. 따라서 도로는 이러한 고령화 사회가 요구하는 변화를 수용해야만 한다.

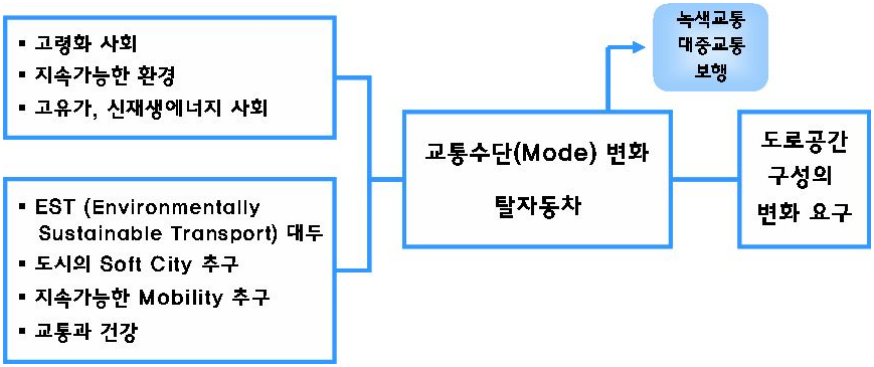
지속가능한 환경은 이미 모든 사회가치관의 중심이 되어있다. 교통체계에도 앞으로 지속가능성을 구현하기 위한 많은 변화가 예상되고 그 속도도 빠를 것으로 보인다. 교통분야에서 지속가능성의 구현은 1차적으로 녹색교통을 중심으로 하는 교통수단과 친환경에너지에서 나타나겠지만 이는 녹색교통수단이 보편화될 경우 필연적으로 도로환경에도 변화가 요구될 것으로 보인다.

3. 도로 리모델링(Remodeling)을 요구하는 변화 2

'고령화 사회', '지속가능한 환경'이라는 큰 사회상의 변화를 수용하기 위한 노력이 도시교통체계에서 이미 나타나고 있다. 민선4기 서울시정 방향은 지금까지의 Hard city에서 문화, 관광을 중심으로 하는 Soft city를 지향하고 있고 교

통에서도 자동차 교통보다는 보행교통을 중시하고 있다. 이러한 도시교통체계의 변화는 민선3기의 대중교통중심 교통체계에서 진일보한 개념으로 외국선진도시의 변화와 맥을 같이 하고 있다. 유럽을 중심으로 지속가능한 교통체계 (EST : Environmentally Sustainable Transport) 개념이 도시교통체계의 주류로 자리잡기 시작하고 있고 이러한 개념을 도시교통체계의 신개념으로 도입한 도시들이 속속 등장하고 있다.

도시교통체계의 변화는 도시교통체계의 중심인 도로교통체계의 변화를 의미하며 새로운 개념의 도시교통체계를 수용한 도로 공간의 변화를 요구하고 있다고 볼 수 있다.



<그림 1-2> 도로 리모델링을 요구하는 도시교통체계의 변화

제2절 연구의 목적

선언적이고 추상적인 지속가능한 교통체계를 도로 공간에서 구현하는 전략과 기법을 개발, 제시하고자 하며, 서울시 도로여건과 토지이용에 부합하는 현실적 정비방법론을 제시하고자 함이 본 연구의 목적이다.

궁극적으로는 그동안 오랜 기간 서울시에 적용되어온 건설교통부에서 운영중인 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」을 탈피하여 새로운 서울시 맞춤형 도로설계규칙을 개발, 제시하고 이를 단순 적용하지 않고 생활권역을 대상으

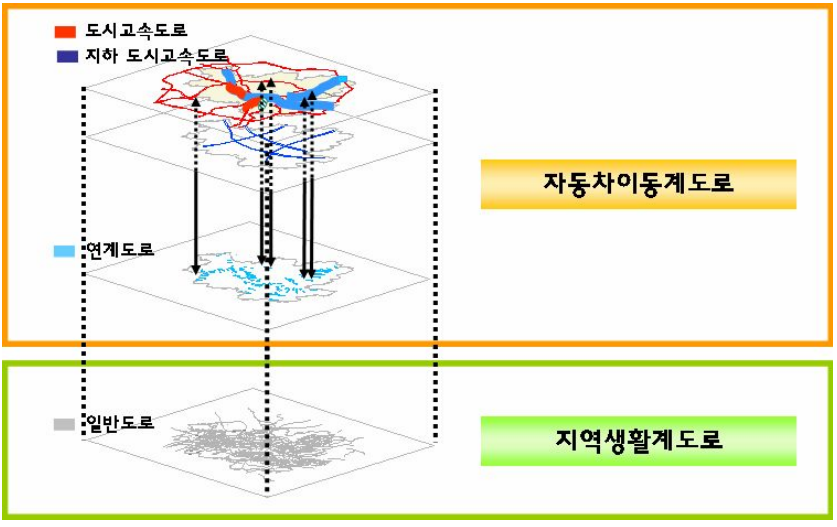
로 전체 네트워크 차원에서 적용하는 도로설계 절차를 개발, 제시하는데 연구 목적이 있다.

제3절 연구범위 및 주요 연구내용

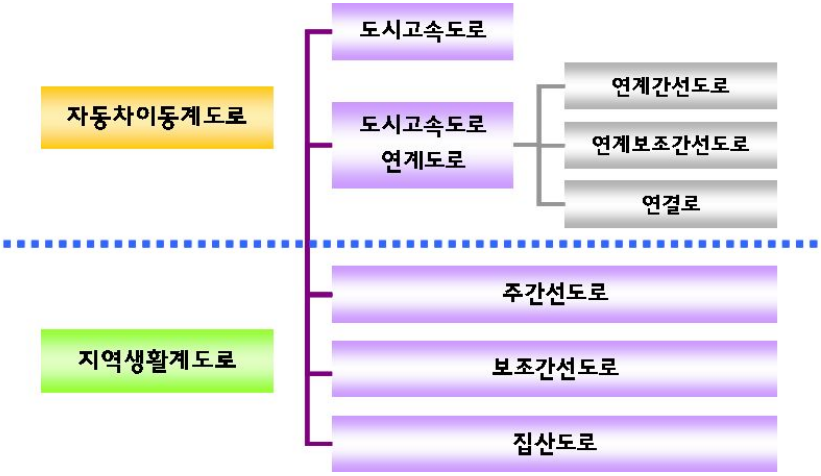
1. 연구범위

도로 리모델링 대상도로의 범위는 도시고속도로와 같이 기존의 설계수준이 높은 도로와 국지도로와 같이 도로폭원 설계 여지가 적은 도로를 제외한 서울시 도로를 1차 대상으로 한다. 1차 대상도로는 자동차이동계도로와 지역생활계도로로 구분되어지며 세부적인 도로기능 분화방안은 <그림 1-3>에서 제시한 바와 같다.

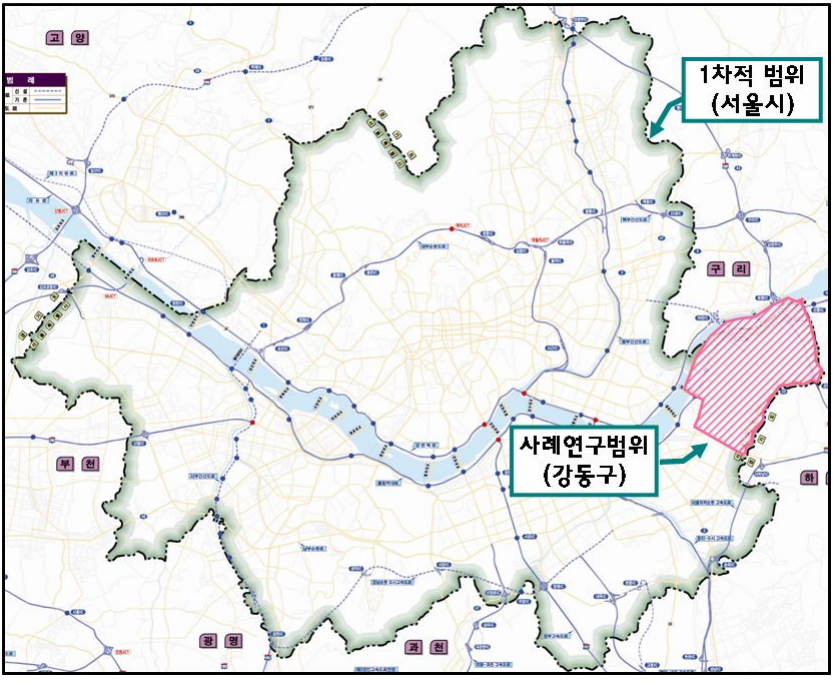
공간적 범위로는 서울시 전역, 더 나아가서는 도시부도로 전체를 대상으로 하나 사례연구를 통한 정비방법 구체화를 위해 강동구를 사례지역으로 선정하였다.



<그림 1-3> 도로 리모델링 방안 연구범위



<그림 1-4> 연구대상 도로분류



<그림 1-5> 연구의 공간적 범위

2. 주요 연구내용

본 연구의 주요내용은 다음과 같다.

1) 도로 리모델링(Remodeling)의 개념 정립

도로 리모델링(Remodeling)의 개념을 서울시 도로정비의 새로운 출발점으로 여기고 당위성, 여건 변화, 배경 등을 근거로 향후 서울시 도로의 신 설계 개념을 정립하기 위한 새로운 개념을 제시한다.

2) 도로 리모델링(Remodeling) 방안 도출을 위한 절차(Process) 개발

도로 리모델링 방안 도출을 위한 절차(Process)를 개발·제시함으로서 도로 리모델링이 단순한 도로단면의 재구성 차원이 아닌 앞서 언급한 배경을 도로교통 체계에서 실질적으로 구현하는 전술로서의 위상 차원에서 제시한다. 따라서 기존의 단편적이고 구간차원의 도로폭원 설계개념이 아닌 면적, 네트워크 차원의 도로 설계 개념으로서 개발하는 방법을 연구·제시한다.

3) 기존 도로폭원 설계요소의 적정성과 신규도로 이용수요 판단

기존 서울시의 도로폭원 설계요소를 분석하고 주요도로 정비사업 또는 교통개선사업에서 나타난 도로폭원 설계요소의 구성 변화와 최근 새롭게 수립되고 있는 도시재정비사업, 뉴타운사업에서의 가로 설계를 분석·평가한다. 서울시 도로폭원 설계요소의 문제점을 부각시키기 위해 외국 도시의 도로폭원 설계요소와 상호 비교를 통해 기존 서울시 도로폭원 설계요소의 적정성을 평가한다.

기존 서울시 도로설계 하에서 나타난 도로이용행태는 도로점유이용실태 분석을 통해 각각의 이용 수요간 서비스수준(LOS)을 진단·평가함으로서 현 도로폭원 설계요소의 적정성을 진단한다.

기존의 도로폭원 설계요소 이외에도 새로운 도시교통체계 구현을 위해 요구되는 설계요소를 개발하고 도로기능과 연도 토지이용, 도로정비 방향성을 종합적으로 고려한 도로정비 방향을 정립한다. 또한 정립된 도로정비 방향을 구현하기 위한 도로폭원 설계요소를 확정하고 이러한 설계요소의 공간배정 수요를 판단하는 절차를 연구·개발한다.

4) 교통용량 유지 하에 기존 도로폭원 설계요소 확충방법 개발

기존의 차로수 즉 교통처리 용량의 현상 유지 하에 기존의 교통수요를 동일 교통 서비스수준으로서 처리하면서 기존도로에서 추가 도로 설계공간을 창출하는 Know-How를 다양한 도로유형별로 정형화시킬 수 있는 도로 리모델링 방안을 연구·개발한다.

5) 도로 리모델링(Remodeling) 구현 지원을 위한 방법론의 연구

도로 리모델링 구현과정의 논리적 체계와 수행과정에서 정립되어야 할 리모델링 방법을 연구·개발 제시한다. 기존의 도로이용실태를 분석하는 시공간점유량 분석방법 등과 아울러 기존 도로 공간에서 도로 리모델링을 위해 도로폭원을 창출해 내는 기법을 함께 개발·제시한다.

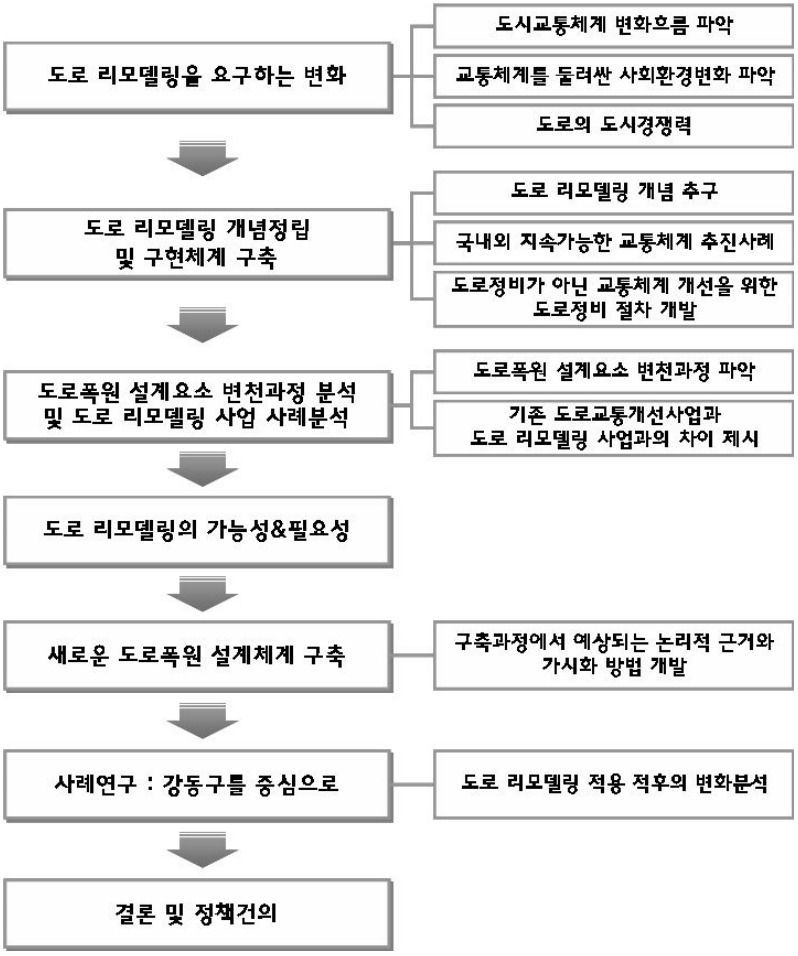
6) 강동구 사례연구를 통한 도로 리모델링 가능성 평가와 도로 리모델링(Remodeling) 전후 도로폭원 설계요소의 변화분석

본 연구에서 제시하는 도로 리모델링에 의한 도로폭원 재구성 결과가 기존의 도로특화사업과의 차별성을 구체적으로 분석·제시하기 위해 강동구 도로를 대상으로 개발된 수행 절차를 적용한 사례연구를 수행한다.

사례연구를 통해 서울시 도로가 새로운 도시교통체계를 반영한 새로운 도로교통체계로서 기능하기 위해 새로운 모습으로 재창출되는 과정을 제시하고 이 결과 도출된 모습의 도로폭원 설계요소의 당위성을 확인한다.

최종적으로 도로 리모델링방안 적용 후의 도로폭원 설계요소와 기존 도로의 도로폭원 설계요소의 비교분석을 통하여 향후 서울시 도로가 새롭게 대처하기 위한 도로설계 방향을 제시한다.

본 연구의 주요 흐름도는 <그림 1-6>과 같다.



<그림 1-6> 연구의 흐름도

제Ⅱ장 도로 리모델링 개념정립 및 구현체계 구축

제1절 국내외 지속가능한 교통체계 추진현황
제2절 지속가능한 교통체계 구현을 위한 도로 리모델링(Remodeling) 사례
제3절 도로 리모델링(Remodeling)의 개념정립

제Ⅱ장 도로 리모델링 개념정립 및 구현체계 구축

제1절 지속가능한 도로교통체계 개념정립

1. 지속가능한 교통체계

OECD에 의한 지속가능한 교통체계(EST:Environmentally Sustainable Transport)의 정의는 다음과 같다.

「재생 가능한 수준 이하에서만 재생 가능한 자원을 사용하지 않고 재생 가능한 자원 대체물의 개발 이하에서만 재생 불가능한 자원을 사용하지 않음으로서 사람들의 건강과 생태계 위험에 관한 욕구를 만족시키는 교통」

즉, 교통에 국한되지 않고 보다 일반적인 지속가능성의 조건하에서의 접근(access)에 관한 욕구를 만족시키는 것을 지속가능한 교통체계로 정의하고 있다.

OECD는 지속가능한 교통체계의 기능으로서 다음의 6가지를 제시하고 있다.

- 이산화탄소(CO2) : 교통수단에 의한 총 배출량을 각국 상황에 맞추어서 1990년의 20~50% 수준으로 삭감한다.
- 질소산화물(NOX) : 교통수단에 의한 총 배출량을 1990년의 10% 수준으로 삭감한다.
- 휘발성 유기화합물(VOCS) : 교통수단에 의한 총 배출량을 1990년의 10% 수준으로 삭감한다.
- 부유입자상물질(PM10)z : 지역상황에 교통수단에 의한 총 배출량을 1990년의 1~45% 수준으로 삭감한다.
- 소음 : 지역상황에 차이를 두지만, 교통수단에 의한 소음 Level을 주간은 55db(A), 야간은 45dB(A) 이하로 한다.

• 토지이용 : 차량의 이동, 보수, 보관을 위한 토지이용이 주변 환경과 조화를 이루도록 하고 건물집적지역에의 녹화 회복을 촉진하도록 제시하고 있다.

지속가능한 교통체계를 구현하기 위한 시책으로는 <표 2-1>에서 제시된 시책으로 분류하고 있다.

<표 2-1> 지속가능한 교통체계를 구현하기 위한 시책

구분		전략				
		교통수요 감소	자동차 이용 감소	대체교통수단 개선	도로망 개선	차량 개선
수단	기술 : 인프라 · 차량 · 연료	· TOD개발	· 커뮤니티도로	· 대중교통확충 · 신교통수단 도입	· 신규격도로 · 신규 주차장 설치	· 저공해화 · 무공해화 · 대체연료
	규제 : 관리 · 제어 · 서비스	· 토지이용규제 · 교외화 규제	· access control · 주차제한 · 교통완화	· 대중교통우선 시책	· 교통관리 · 도시교통규제	· 배기규제 · 차량검사제도
	정보	· Teleworking	· 캠페인	· 실시간 교통정보	· CarNavigation · 교통정보제공	· 친환경의식
	경제 : pricing · 과세	· 토지세	· Road pricing · 휘발유세 · 자동차세	· 요금정책	· Road pricing · 주차요금	· 휘발유세 · clean세

출처 : OECD, “Guidelines towards Environmentally Sustainable Transport”, 2002.

OECD의 지속가능한 교통체계의 원칙은 Baltic 21 Transport Sector Report (Wuppertal,1998)에서 다음과 같이 정의한다.

- 접근성 : 다른 사람, 장소, 물건, 서비스의 합리적인 접근
- 공평성 : 사회, 지역, 세대 공평성, 여성, 빈공, 장애, 어린이 등 모든 사람의 기본적 이동의 필요성 만족
- 개인과 공동체의 책임 : 이동과 소비에 즈음한 자연환경보호의 책임을 가짐.
- 건강과 안전 : 교통체계는 모든 이의 건강과 안전을 지킬 의무 존재
- 교육과 서민의 참가 : 인간 및 공동체에 의한 지속가능한 교통에 관한 결정 참가

- 종합적인 계획 : 환경, 건강, 에너지, 재정계획 등 모든 관련분야에 교통 연계
- 토지와 자원의 사용 : 자연환경과 자원을 지키는 효율적 토지이용
- 오염방지 : 건강, 지구 기후, 생물 다양성, 생태계를 위협하는 폐기물 배출 금지
- 경제적 수준 : 지속가능한 교통의 방해가 되지 않는 세금과 경제정책, 사회 경제 환경의 모든 부담을 시장원리에 의해 공평하게 부담시킴.

2. 선진국의 지속가능한 교통체계정책

1) 독일의 「시가지에서의 지속가능한 Mobility」정책

전후 독일은 자동차 교통을 중심으로 자동차 교통의 원활화를 추구하는 교통계획이 주류를 이루었으나, 최근 들어 자동차교통, 대중교통, 자전거교통, 보행자교통, 시가지에 활기를 불어넣을 이벤트 공간 등 도로 공간을 보다 현명하게 배분하자는 요구가 대두되고 있다. 그 대표적 정책이 「시가지에서의 지속가능한 Mobility」개념의 도입이다.

먼저 시가지에서의 지속가능 개념의 적용은 경제자원, 환경자원, 사회자원의 구축이 지역 사회를 지탱하고 있는 만큼 시가지에서의 지속가능한 Mobility가 이들 자원체계를 붕괴시켜서는 안된다는 개념이다. 특히 환경자원에 주목하여 구체적 목표를 제시하고 있다.

독일의 경우 2002년 기준 국내 총에너지 소비의 30%를 교통 분야에서 사용하고 있고 그 결과 향후 대중교통, 자전거교통과 보행자교통이 4~7%로 줄어들고 특히 환경에 부담을 주는 항공 교통이 크게 증가할 것으로 전망하고 있다. 독일 연방 국토정비국(BBR)에서는 시가지에서의 지속가능한 Mobility를 확보하기 위한 전략과 지표를 <표 2-2>에서 제시하고 있다.

<표 2-2> 「시가지에서의 지속가능한 Mobility」에 관한 전략과 지표

전략	목표	지표	참고 데이터
철저한 대중교통 access	대중교통 총 주행거리 연장	인구당 대중교통 주행거리(km)	이용자수, 정기권 판매수 버스, LRT, 전동차대수, 택시대수
	전면적 대중 교통 access 체계 구축	정류소로부터 300m권내 시가지 면적	인구당 정류소수, 시가지 면적, 대중교통 총연장, 대중교통 분담율
자동차 관련 용지의 삭감	자동차대수 증가 억제	인구당 자동차 대수	신규 등록 차량대수, 자동차 교통분담율, 인구당 화물차 대수
	도시내교통 중 자동차교통삭감	도시 내 Trip 중 자동차 이용비율	인구당 자동차대수와 택시대수, 도시 내 교통분담율
자전거 네트워크의 충실화	자전거네트워크 총 길이 연장	시가지 면적 전 교통망 중 자전거 도로 연장	자전거도로 총연장, zone30내 도로의 총연장 등 교통분담율
보행환경의 개선	교통안전 향상	인구당 교통사고 사망자, 부상자수	도시내 교통사고 부상자, 중상자, 사망자수, 시가지면적, 전 교통망 중 zone30 총면적

출처 : CITY : mobil(Hrsg.) ; stadverträgliche Mobilität, Berlin, 1999.

2) 영국의 교통정책과 지속가능한 교통

영국은 세계 2차 대전 이후 자동차 대중화에 따른 교통정체 문제를 해결하기 위해 도로용량의 확대, 즉 공급측면을 강조하였다. 1980년대 규제완화를 중시함 대처(Margaret Thatcher) 정권은 대중교통수단의 보조를 비효율적이라고 판단하고, 자동차 중심·도로정비 중심의 교통정책을 추진하였다. 그 결과, 승용차 이용이 증가하고 교외지역 개발에 의한 혼잡 심화 및 환경 악화를 초래하였다.

1990년대 메이저(John Major) 정권은 환경문제에 높은 관심과 기존 교통정책을 재검토하였다. 1994년 도로망정비와 대중교통정비를 종합적으로 추진하는 방안이 도입되었다. 이때, 지자체는 교통수요관리, 대중교통정비, 교통안전, 도시활성화와 같은 교통정책을 종합적으로 계획하여 중앙정부에 예산을 요구할 수 있게 되었다.

1997년 집권한 블레어(Tony Blair) 노동당정권은 『1998년 교통백서(A New Deal for Transport : Better for Everyone)』을 통해, 도로교통량 증대에 따른 정체와 환경문제를 해결하기 위해 종합적인 교통시스템을 구축하였다. 여기에서 기존 환경부문의 지속가능성을 교통부문에 접목시키는 계기가 되었다. 즉, 승용차 대체수단으로서 대중교통 이용을 증진시키지 위해 대중교통의 신뢰도를 높이고, 도로신설보다 기존도로 이용을 극대화시키는 방안을 추진하였다.

또한, 이 백서에서는 지자체로 하여금 종합적 교통 실현을 위해 지자체교통계획(LTP : Local Transport Plan) 수립을 의무화하였으며, 도로이용자에 대한 비용부담(혼잡세 부과)과 주차장에 대한 비용 부과 등 새로운 권한을 지자체에 부과하였다. 또한 『2000년 교통법(Transport Act 2000)』을 제정하여 기존에는 지자체가 중앙정부로부터 개별적으로 교통정책 보조금을 받았던 것을 타 교통정책과 연계하여 통합적으로 지원받을 수 있도록 하였다.

영국 교통수요 대응전략은 기본적으로 차량 연비향상과 자동차 의존도 감소에 중점을 두었다. 승용차 통행량을 감축시키기 위해 1997년 『교통 감축법(Road Traffic Reduction Act)』 제정을 최근 시범 실시하고 있는 “도로 배출가스 점검제도”, 그리고 만성적인 교통혼잡 해결을 위한 “Congestion Charging)등을 추진하였다.

3) 일본의 「도시재생」 사업과 「지역공공교통활성화법」

‘20세기 네거티브 위상의 해소’와 ‘21세기 새로운 도시창조’를 향해 일본의 정부 차원에서 관련 부처가 총력을 기울여 「도시재생」 프로젝트를 추진하고 있다. 이를 위해 조직된 도시재생본부회합에서는 2006년 11월 현재 9차에 걸친 19개 도시재생 프로젝트가 결정되었다. 도시재생 프로젝트를 민간분야 중심으로 추진하기 위해 민간도시개발 투자 촉진을 위한 관계법령 개정이 되었고 도시재생 긴급 정비지역의 지정 등이 이루어졌다.

일본에서의 도시재생의 의의는 국가 차원에서 일본 경제재생을 위해 '도시'의 매력과 국제경쟁력을 높여, 도시재생을 실현함으로서 21세기 새로운 도시창조를 도모하는데 있다. 2003년 7월 도시재생특별조치법 제14조에 의거 '도시재생기본방침'이 의결되었는데 그 대동에서 도시재생의 의의를 다음과 같이 정의하고 있다.

「21세기 국가 활력의 원천인 도시에 대해서 급격한 정보화, 국제화, 고령화·저출산 등의 사회경제 정세 변화에 대응하기 위한 도시의 매력과 국제경쟁력을 높이는 것이 도시재생의 의의이다」

도시재생과 함께 교통측면에서의 재생사업이 본격적으로 추진되고 있다. 대표적 경향이 2007년 법제화된 「지역공공교통활성화법」이다. 일본의 전후 Motorigation은 우리나라보다 심각하여 전가구가 자동차를 보유함으로서 도시는 자연 확장되고 자동차로 인한 폐해가 속출하는 가운데 고령화 사회를 맞이하였다. 대중교통 특히 도시철도의 쇠락이 도시마다 현안 문제로 대두되어 지역공공교통의 존속이냐 철폐냐가 사회문제화 되었다.

이번에 제정된 「지역공공교통활성화법」은 기존의 지역 공공교통을 구제하는 차원이 아닌 보다 편리하고 시민에게 다가가는 교통수단으로 거듭나면서 도시전체 교통체계와 마찌쯔쿠리 (마을만들기), 걷고싶은거리만들기 차원에서 추진되었다.

4) 지속가능한 도시교통실현을 목적으로 하는 EU 교통정책 CIVITAS

EU 에너지 교통총국은 교통정책과 도시재생의 분야에서 선도적인 정책을 취하는 도시에 대해서 경쟁력 투자금을 배분하는 정책 프로그램을 복수시행하고 있다. 그중에서도 CIVITAS (CIty VITAlity Sustainability)는 지속가능하고 에너지 효율적인 도시교통 실현을 목적으로 하는 정책 프로그램이다.

CIVITAS는 우선 EU 국가 도시 중 복수의 도시를 선정하여 EU가 지정하는 CIVITAS의 시책 프레임에 따라서 각 도시가 독자적으로 시책을 시행하고 그 성과를 CIVITAS 참가 도시간 또는 CIVITAS의 선도적 교통시책을 실행하기를 원하는 도시를 대상으로 정보를 제공하고 EU의 각 도시에 시책을 보급하는 파이론트랙 역할을 한다.

CIVITAS의 목적은 첫째로 청결하고 에너지 효율적인 도시교통시책을 실시하는 것이며, 둘째로 교통에너지에 관한 기술적, 정책적인 8개 분야의 시책으로 구성되는 통합 패키지를 실시하는 것이며, 셋째로 변혁에 필요한 장을 창출하는 것이다.

CIVITAS는 현재 2기 단계로 CIVITAS I 은 EU의 제5차 연구 framework program의 일환으로 실시되어 2002년부터 2006년까지 총 5000만 유로가 지원되었고 참가도시는 19개 도시이며 각 도시의 시책에 대해 비용의 최대 35%까지 지원되었다. <표 2-3>은 CIVITAS I 의 참가도시와 채택된 시책의 강도를 나타낸 것이다.

<표 2-3> CIVITAS I 의 참가도시와 채택된 시책의 강도

도시명 / CIVITAS 시책항목	그라트	스톡홀름	릴	페츠	로마	윈체스터	바르셀로나	코크	베를린	예테보리	리드리아	부다페스트	브리스틀	브레멘	낭트
1. 요금전략	◎	○	×	×	×	◎	×	×	○	◎	×	×	◎	○	×
2. 접근관리	◎	◎	×	○	○	◎	◎	○	×	○	×	×	◎	◎	○
3. 청정차량	◎	◎	◎	×	×	○	×	○	◎	◎	○	○	◎	◎	◎
4. TDM	◎	×	○	×	×	◎	×	×	×	×	×	×	◎	◎	○
5. 대중교통	◎	◎	◎	×	×	○	◎	○	○	◎	×	○	◎	◎	◎
6. 새로운자동차이용	◎	○	×	×	×	◎	×	○	○	×	×	×	◎	◎	○
7. 물류	◎	◎	◎	×	×	○	○	○	○	×	×	×	◎	◎	○
8. ITS	◎	◎	×	×	×	○	×	×	◎	×	×	○	◎	◎	◎

◎ 강력시행 ○ 경미하게 시행 × 시행안함

출처 : http://www.civitas-initiative.org/

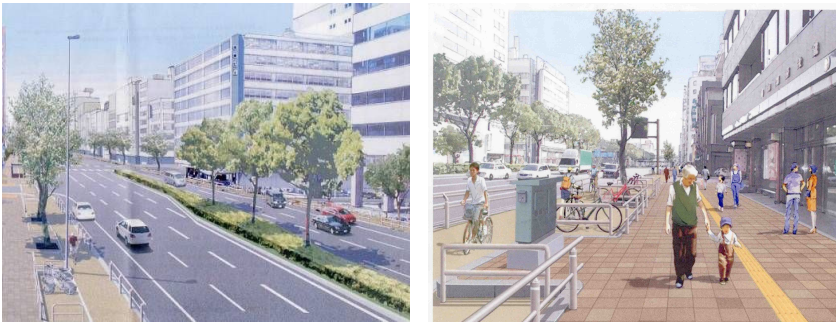
제2절 지속가능한 교통체계 구현을 위한 도로 리모델링 (Remodeling) 사례

1. 일본 나고야시 국도 19호선 후시미 지구 정비사례

일본의 자전거도로는 우리나라와 유사하게 대부분 보도상에 설치되어 있다. 그동안 보도상의 자전거도로와 자전거·보행자 겸용도로는 큰 문제없이 운영되어 왔으나 일본의 고령화로 인한 고령 보행자 증가로 자전거와 보행자 사이의 교통사고가 사회적 문제로 대두되고 있다.

이와 같은 배경에서 일부 일본의 도시에서 적극적인 자전거 주행공간 확보와 편리성 증진을 위한 도로정비 프로젝트가 속속 출현하고 있다. 대표적인 사례로 나고야시의 국도 19호선 후시미 지구 자전거보행도로 정비 프로젝트가 있다.

나고야시의 경우 도심지역에서의 자전거이용이 상대적으로 낮다는 점에 주목하고 나고야 도심부를 남북으로 주행하는 국도 19호선 후시미 지구 1.3km 구간을 대상으로 도로폭원설계 재구성방안을 추진하였다. <그림 2-1>과 같이 차로수를 기존의 10차로에서 6차로로 축소하고 편도 2.5m의 정차대를 설치하였다. 또한, 차선을 축소한 부분에 폭 5m의 자전거 전용도로와 체험장을 설치하였으며 모두 합쳐 보도 Barrier Free를 실시하였다.



<그림 2-1> 일본 나고야시 후시미지구 도로 리모델링 사례

후시미 지구 정비 프로젝트는 국가의 직할사업으로 지자체, 시민, 경찰, 도로 관리자 모두가 함께 참여한 사회실험으로 추진되어 현재 준공을 앞두고 있다. 이와 같은 도로 리모델링사례는 일본 각 도시에서 현재 활발히 추진되고 있다.

2. 벨기에 하셋시 지속가능정책 사례

1960년대 하셋시는 차량교통 혼잡의 이유로 왕복 4차로의 순환도로를 건설하였으며, 증가하는 차량수를 감당하지 못하고 1970년대에 또 다른 큰 순환도로를 시 외곽에 건설하였다. 순환도로를 건설할 당시에는 환경, 건축, 녹지 계획 등에 대한 고려가 거의 없이 선례에 따라 기술적인 부분을 추진하였다.

그러나 최근 Green Boulevard 개발 시에는 교통전문가, 건축가, 도시개발업자와 엔지니어들이 힘을 합쳐 효율성, 미적 감각, 환경 계획과 관리 등이 잘 조화되는 Green Boulevard를 만들어냈다.

1) 보행자와 자전거 이용자를 위한 공간

Green Boulevard 거리에는 보행자들이 나무 사이로 거닐 수 있는 9m 폭원의 산책로가 있다. 이 산책로는 보행자들에게 매력적이고 즐거운 보행공간을 제공하였으며, 도심 전체를 둘러싸고 있다. 산책로 안쪽은 주민들의 주차공간으로 사용되며, 일반인들도 1유로를 내고 잠시 주차를 할 수 있다.

순환로 안쪽에는 자전거를 이용해 양방향 통행이 가능하며 보행로 또한 설치되어 있다. 순환로 바깥쪽은 주로 일반차량과 대중교통수단의 통행을 담당하며 도심 주위로 차량교통을 분산시키기 위해 일방향 2차로가 만들어졌다. 내부순환로의 일방향화는 운전자들이 대형 외부순환로를 거쳐 도심으로 향하는 접근로에 도달하고, 이로써 내부순환로의 교통소통이 상대적으로 원활해지므로 가능하다. 차로와 최외곽에 늘어선 주택들 사이에는 보행자 통행로, 자전거 통행로 그리고 완충지대가 위치하고 있다.

2) 도심외부 교통환경개선

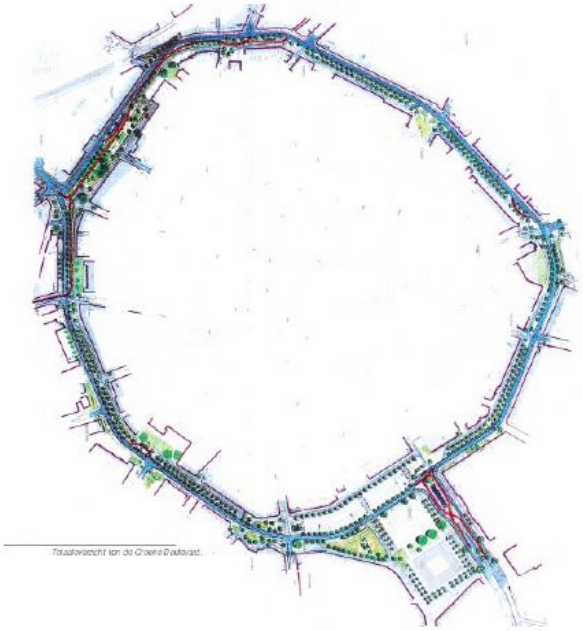
많은 운전자들은 도심을 통과하지 않고 외곽순환로(10km outline)를 이용하기 때문에 내부순환로(2.5km outline)를 비롯한 도심내의 교통상황이 좋아졌다. 한편, 외곽순환로의 용량을 늘리기 위해서 교통신호 연동화, 명확한 경로표시, 보행자나 자전거 이용자들을 위한 터널 등이 제공되었으며, 이로써 많은 운전자들이 내부순환로보다 외곽순환로를 선호하게 되었고 도심횡단 차량들의 소통이 원활해졌다.

주차장은 외곽순환로 상에 Park & Ride 시스템의 일환으로 세워졌으며, 차로는 좁아졌고, 그 밖의 공간들은 보행자통행로, 자전거 통행로, 녹지 등으로 이용되었다. 이 모든 것들이 도심 내 진입차량을 통제하기 위함이었다.

3) 차량통행제한

도시 내에서 필수적이었던 자동차의 중요성을 대폭 감소시키는 새로운 교통계획이 만들어졌다. 도시 내의 많은 주차장들이 종적을 감추었고 그 위치에 공공 공원들이 보행자들을 위해 자리 잡았다. 이로써 도심 내 차량 통행이 상당히 제한되었으나, 도심 운전자들을 고려해야 했으므로 결국 도심은 차량통행이 가능한 상태로 유지되었고, 차량들은 정해진 시간 동안 보행자 구역에 진입이 가능하였다.

<그림 2-2> 벨기에 하셋시 지속가능정책 사례



<그림 2-3> 벨기에 Green Boulevard 프로젝트 대상구간

3. 프랑스 파리시 사례

1) 버스·자전거 전용도로와 자동차 전용도로 분리

파리시는 파리 대중교통파업 파동 이래 자전거의 중요성이 새삼 인식되어 이후 파리시 전역에 자전거도로정비계획을 수립하여 적극적으로 추진해왔다. 이 과정에서 초창기 자전거도로는 차도부의 일부(약 1.5m)를 할애 받아 흰색 연석 마운트 경계로 운영되었다. 자전거 전용주행공간이기는 하나 소극적인 자전거 주행환경이었다.

최근 파리시에서는 <그림 2-4>에서 볼 수 있듯이 보다 적극적인 도로폭원 설계요소를 적용하고 있는데, 자동차 주행공간과 그 외의 버스, 자전거, 택시 주행공간을 분리하는 것이다. 버스, 자전거, 택시를 위한 별도의 교통신호체계가

운영되고 있고 버스, 자전거, 택시 공용차로에서는 버스, 자전거, 택시가 당초 안전운전 하에 효율적으로 운영되고 있어 자전거와 대중교통 이용자의 편익을 도모하고 있다.

<그림 2-4> 프랑스 파리시 도로 리모델링 사례

2) 노면전차(Tram)의 부활

파리시의 또 다른 도로 공간 이용정책의 특징은 노면전차(Tram)의 부활이다. 파리시는 그동안 자동차 위주로 사용되어 왔던 공간에 노면전차를 고규격으로 대체하는 것으로 자동차 이용수요의 대중교통 전환을 유도하고 있다. 노면전차를 도로 공간에 배정하는 것과 함께 그 외의 도로 이용수요에 대해서는 구간별로 차별화된 설계기법을 적용하고 있는 것이 특징이다.

<그림 2-5> 파리 노면전차(Tram) 설치 사례

4. 우리나라 사례

1) 서울시 중앙버스전용차로

서울시는 민선 3기 핵심시정사업으로 대중교통체계 개편을 추구하는 과정에서 버스 주행의 정시성을 확보하기 위해 중앙버스전용차로제를 도입하였다.

초기에는 4개 노선 36.1km가 시행되었지만 지금은 7개 노선(천호・하정로, 도봉・미아로, 강남대로, 수색・성산로, 망우로, 시흥・한강로, 경인・마포로) 67.9km가 운영 중에 있다. 2007년 2개 노선(양화・신촌, 송파대로) 10.8km 구간이 공사 추진 중에 있으며, 이외에도 2007년 현재 7개 노선 70.4km를 추가로 설계추진 및 계획 중에 있다. 중앙버스전용차로 시행으로 서울시 주요 방사축의 주간선도로 공간배정에 변화가 발생하였고 그 결과 자동차 주행공간이 줄어들었다.

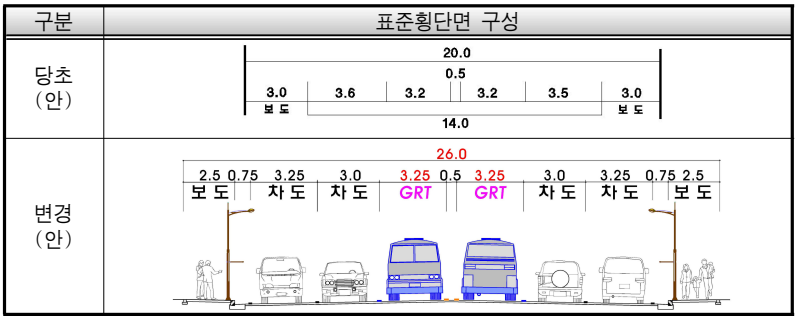
중앙버스전용차로 (강남대로)

중앙버스전용차로 (미아로)

<그림 2-6> 중앙버스전용차로 설치 사례

2) 서울시 관악구 난곡 GRT사업

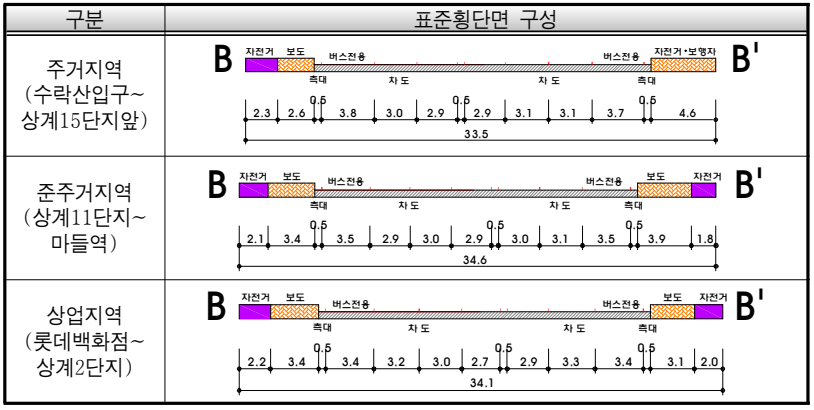
난곡 GRT사업은 기존 15m 도로를 26m로 확장하면서 확장된 공간 중앙에 GRT를 운영하도록 계획되었다. 난곡 GRT는 난곡지역과 인접 지하철 2호선 신도림역을 연계하는 대중교통지원 시스템으로 대중교통 이용을 장려하고 자동차 이용을 억제하는 차원에서 구현된 도로정비 사례이다.



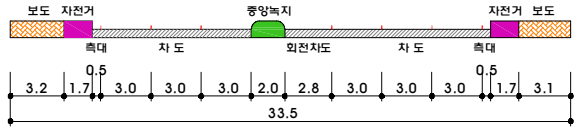
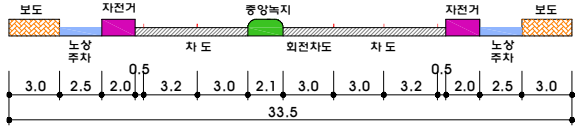
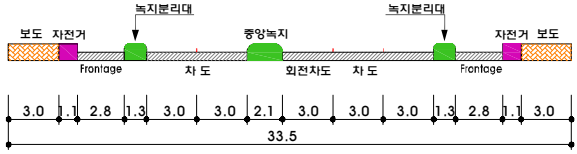
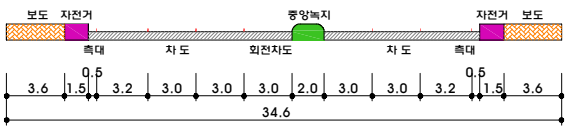
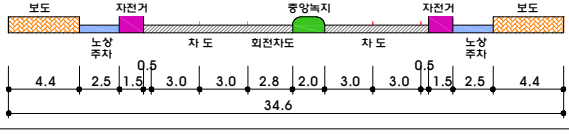
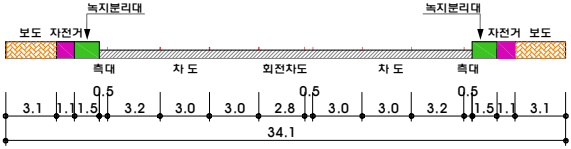
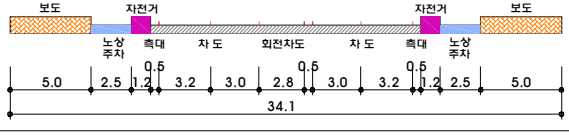
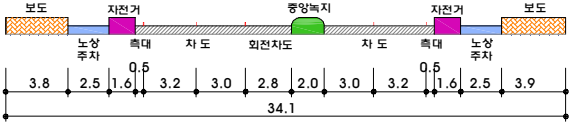
<그림 2-7> 난곡 GRT 도로횡단면 구성

3) 서울시 노원구 동일로 녹도사업

서울시는 민선 4기 시정의 주요 시책사업으로 서울시 가로공간의 녹화를 추진하고 있다. 서울시가 광로이면서 주행구간에서 여유있는 공간이 많이 존재한다는 점에 착목하여 1차적으로 서울시 70여개 구간을 도로녹화사업 후보로 선정하고 시범사업으로 동일로 구간을 선정 정비를 추진하고 있다. <그림 2-8>은 현재 동일로의 도로횡단 구성을 나타낸 것이고 <그림 2-9>는 연도토지이용을 고려해서 기본계획 단계에서 검토 중인 도로녹화 대안을 제시한 것이다.



<그림 2-8> 동일로 현황 도로횡단면 구성

구분		표준횡단면 구성
주거지역	대안1	
	대안2	
	대안3	
준주거지역	대안1	
	대안2	
상업지역	대안1	
	대안2	
	대안3	

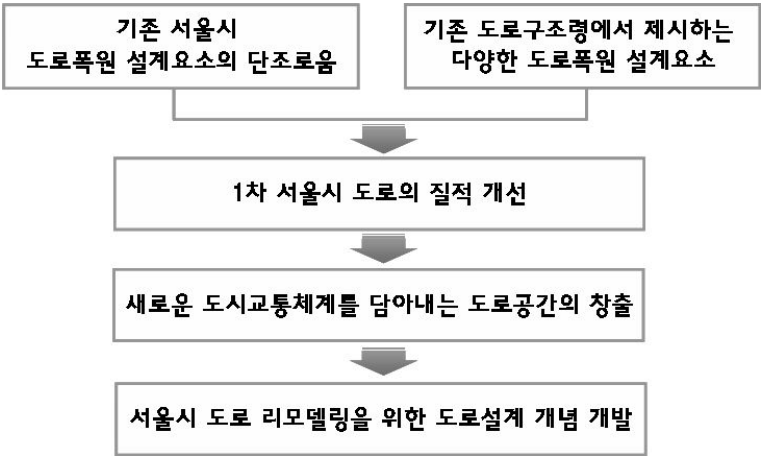
<그림 2-9> 동일로 토지이용별 대안별 횡단계획

제3절 도로 리모델링(Remodeling)의 개념정립

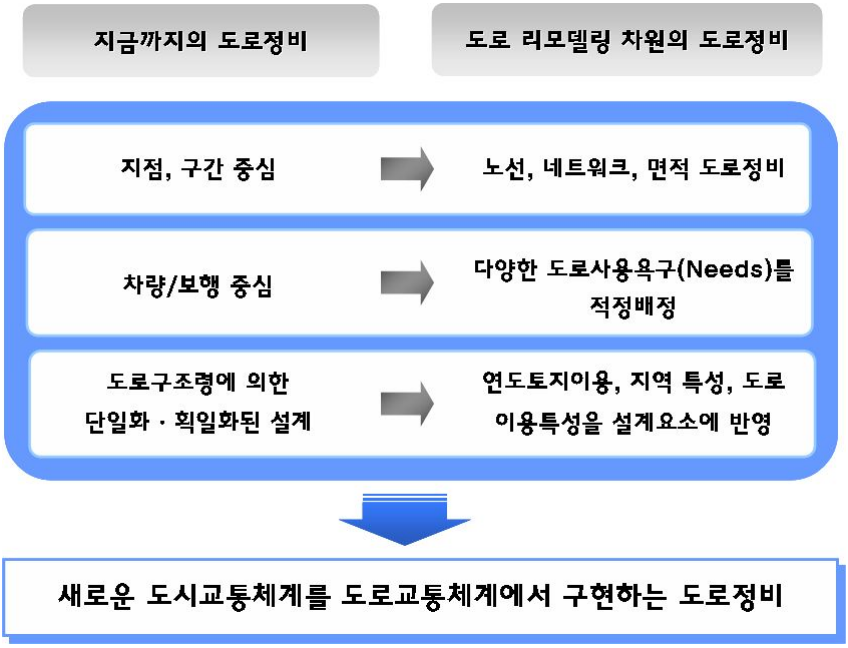
본 연구에서 '도로 리모델링(Remodeling)' 이란 용어의 개념은 도로건설 후 30~40년이 경과된 서울시 도로를 단순 물리적 차원의 재정비가 아닌 기능적 차원의 신 도로설계 개념으로 재창출시키는 것을 의미한다.

지금까지의 서울시 도로는 건설교통부에서 운영 중인 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」에 의해 정비되어 왔으나, 도로분야의 도시경쟁력 강화를 위하여 구조령의 범주를 벗어나 연도토지이용과 지역과 주민이 요구하는 도로사용 요구(Needs)를 적극적으로 반영하고 이를 도로폭원 설계요소와 도로 공간 배정에서 구현하는 새로운 도로정비 개념이 요구된다.

선진 외국도시에서 단편적으로 개선되어온 도로폭원 설계요소의 개선방안 수준에 머무르지 않고 향후 추구해야 할 새로운 도시교통체계를 도로에서 먼저 선도적으로 구현해야 한다.



이를 위해 본 연구에서의 도로 리모델링은 단편적, 단순 도로폭원구성 변경에 머물지 않고 지역 차원의 면적, 네트워크 차원에서의 정비를 제시한다.



<그림 2-10> 본 연구에서의 도로 리모델링 개념

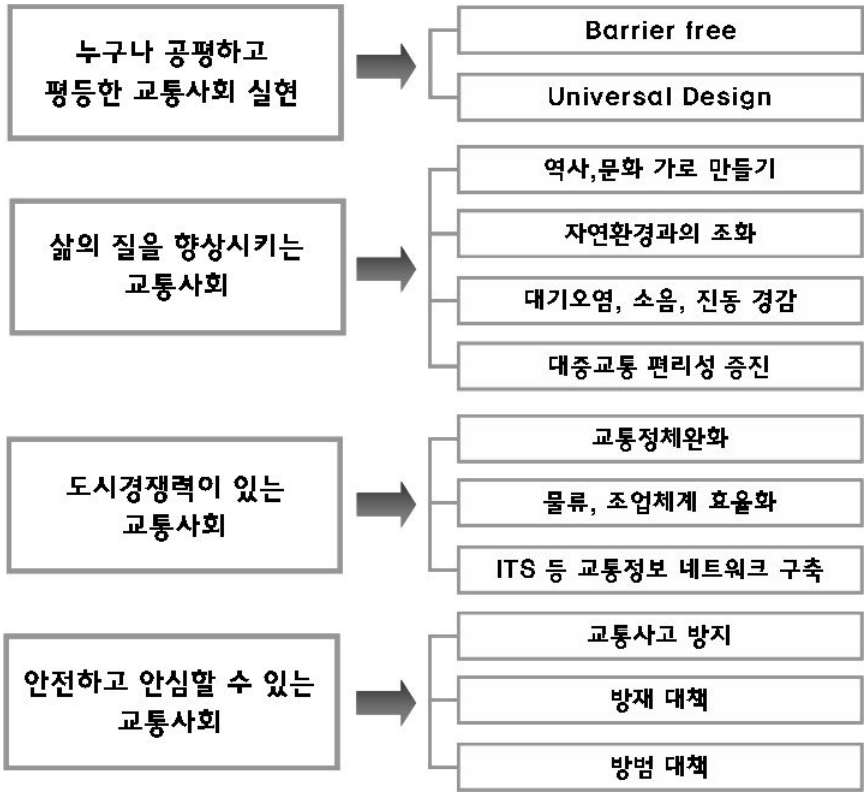
도로 리모델링 과정에서 새롭게 정립되어야 할 도로정비 방향은 도로는 단순히 교통기능에 국한하지 말고 도시지역에서는 지역사회와 일체된 지역의 미래상을 수용해야 한다는 것이다. 이는 최근 도로교통 분야에서 일어나고 있는 일련의 큰 변화에 기인하는 것으로 이제부터의 도로가 갖추어야할 정비개념이라 하겠다.

이를 위해 상위 차원에서는 교통체계를 둘러싼 사회 환경 변화를 수용할 수 있어야 하며, 아울러 도로 리모델링도 이를 수용할 수 있어야 한다.

대표적인 여건변화로는 다음의 네 가지를 들 수 있다.

1. 고령화 사회
2. EST (Environmentally Sustainable Transport)의 추구
3. 탈자동차의 가속
4. 도시의 Amenity 확보를 통한 도시경쟁력

새로운 교통사회 상의 구현을 위한 도로정비 방향은 다음과 같이 제시할 수 있다.



<그림 2-11> 도로정비 방향

1. Barrier free, Universal design

누구에게나 개방된 도시사회를 구현하기 위해 고령자, 장애인, 어린이, 외국인 모두 자유롭게 이동할 수 있는 도로설계를 지향한다.

2. 자연환경과의 조화, 공생

전체 도시의 녹지축과 연계된 도로조경과 쾌적한 도로주행환경 조성을 위한 녹시율 확보, 동식물의 도로로 인한 단절을 예방하는 도로설계를 지향한다.

3. 대기오염·소음·진동 경감

대기오염·소음·진동을 경감시킬 수 있는 지구환경 문제 시점에서의 도로를 생각할 필요가 있으며, 대기오염·소음 문제 해결이 곧 도시지역에서의 삶의 질과 직결된다.

4. 대중교통 편리성 증진

삶의 질 개선을 직접 느끼기 위해 대중교통수단의 주요 결절점 등에서 사용자 측면에서의 규제, 운영 등을 검토하여 도로정비와 연관지어야 한다.

5. 교통정체 완화

바쁜 도시생활에서 시간 손실없는 도로 환경을 만들어 소요시간의 안정성이 삶의 질을 보장할 수 있도록 도로를 정비한다.

6. 물류·조업 체계 효율화

경제활동 지원을 위한 물류효율화를 도로 공간에서 추구한다.

7. ITS 등 교통정보 네트워크 구축

도시경쟁력이 높은 사회를 만들기 위하여 사람·물건·정보의 이동 비용을 저감시키는 과학적 정보 네트워크 구축이 필요하다.

8. 교통사고방지

교통사고를 줄이고 안전한 도로 공간을 만들기 위해 적절한 교통안전대책이 수용되는 도로정비가 필요하다.

9. 방재대책

홍수, 대형 화재 등 긴급피난과 구조를 위한 경로선정 등 방재 대책이 필요하다.

10. 방범대책

24시간 안심하고 걷고 활동할 수 있는 배려가 도로정비에 반영되어야 한다.

일반적으로 제시될 수 있는 상기 10가지 도로정비 방향요소 이외에도 실제 도로 리모델링 구현과정에서 새롭게 요구되는 도로정비 방향도 추가될 수 있다. 상기 10가지 도로정비 방향을 도로폭원 설계과정에서 반영하기 위한 일반적 기법을 제시하면 <표 2-4>와 같다.

<표 2-4> 도로정비 방향을 도로설계 과정에 반영하기 위한 기법

도로 리모델링 방향	도로정비 내용	도로정비 기법
Barrier Free Universal Design	■ 서로 다른 교통수단간의 동선 분리	• 보도와 자전거 도로의 분리 • 저속교통과 고속교통의 분리 • 녹색교통, 서비스교통과 통과교통의 분리
	■ 폭넓은 보도의 확충	• 차도폭원의 감소 • setback 공간의 명확화
	■ 단차제거, 보도 평탄성 유리	• 연석 높이 조정 • 차도, 보도, 건축선 단차 최소화
	■ 식수대 등 보행쾌적성 향상	• 식수대의 합리화 • 녹시율 증진 • 휴식공간(머무르는 공간)의 확충
자연환경과의 조화・공생	■ 녹지대의 연속성 확보	• 도로녹지대, 중앙분리대 식수 확충
	■ 도로구조물의 녹화 식수대 확충	• 고가도로, 교량녹화
	■ 동식물에 친근한 도로	• 동물이동 가능 교량 건설 • 생태통로연결
	■ 새로운 자연환경의 창출	• 하천복원, 천연도로 정비 • 하천친화 교량건설
대기오염・소음 진동 등의 경감	■ 맑은 공기 유지	• 환경시설대의 확충 • 교통밀집구간 공기정화기법 적용
	■ 소음절감	• 방음벽 설치 • 방음림 설치
	■ 진동절감	• 도로포장개선(고규격 포장)
대중교통 편리성 증진	■ 버스이용편리성 증진	• 버스주행공간의 확보 • 버스정차장 시설 개선 • 버스정보시스템(BIS)도입
	■ 다양한 대중교통 수단의 수용	• B&R을 위한 자전거 주차공간 확보 • 마을버스, 택시 등을 위한 신규공간 확보 • 신교통수단을 위한 공간확보
교통정체완화	■ 교차로부근 정체 해소	• 회전차로, 가감속차로 확보 • 불법주정차 예방시스템 도입 • 교차로 입체화 • 교차로내 공간의 활용
	■ 주행구간 정체 해소	• 조업정차대 설치 • 노상주차금지 시스템도입 • 차등, 가변차로제 도입
물류, 조업체계 효율화	■ 도시물류체계 구축과 효율화 도모	• 정차대 설치 • 조업주차 공간 확보 • 공동 집하시설 설치
ITS등 교통정보 네트워크 구축	■ 자동차의 주행환경 개선	• ITS, Car Navigation 지원 시스템구축
	■ 보행환경 개선	• PDA 등 보행관광지원 시스템 구축
	■ 대중교통이용 환경 개선	• BIS, BMS 등 지원 시스템 구축
교통사고 방지	■ 차량과속 방지	• 차로수 감축 • 회전차로 확보 • 과속감지 시스템 설치
	■ 교차로 사고 절감	• 교차로 도류화 도입 • 사고다발 교차로 구조개선
	■ 주행안전성 증진	• 중앙분리대 설치 • 교통수단간 주행공간 분리 • 야간시안성 증진
방재 대책	■ 폭우시 대책	• 도로 침수시 대책 • 우회경로, 대체경로 확보
	■ 재난 사고 대책	• 긴급구조 접근도로체계 구축 • 긴급구조차량 주행우선시스템 도입 • 재난 방재시설의 수용
방범 대책	■ 범죄 감소 대책	• 도로조명개선 • 가로수의 정비 • Security 시스템의 구축

제Ⅲ장 도로 리모델링의 가능성과 필요성

제1절 도로 리모델링의 가능성

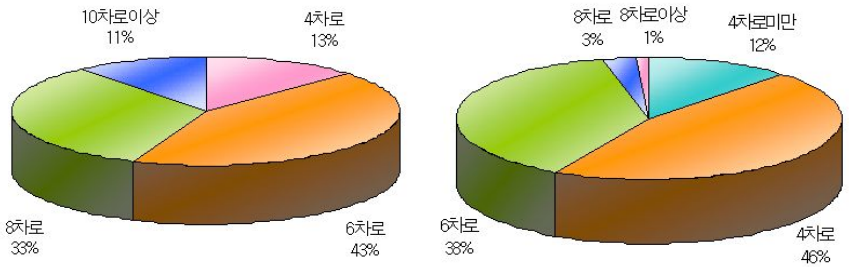
제2절 도로 리모델링의 필요성

제Ⅲ장 도로 리모델링의 가능성과 필요성

제1절 도로 리모델링의 가능성

1. 광폭원, 다차로 도로의 산재

서울시 도로의 특징은 도시부 가로임에도 불구하고 차로수가 많다는 것이다. <그림 3-1>에서 알 수 있듯이 주간선도로의 경우 8차로 이상의 도로가 전체의 44%를 차지하고, 보조간선도로의 경우 6차로 이상의 도로가 전체의 42%를 차지하고 있다.



주간선도로 차로수별 구성비 보조간선도로 차로수별 구성비

<그림 3-1> 도로기능별 차로수 구성비

일반적으로 도시부 주간선도로의 경우 편도 3차로(단로부 구간), 보조간선도로의 경우 편도 2차로(단로부 구간) 이하임을 감안할 때 차로수가 과잉 공급되고 있음을 알 수 있다.

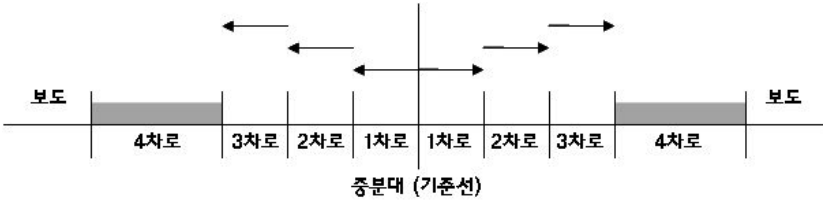
이러한 현상은 도로폭원 설계과정에서 차도와 보도로만 단순화시키는 과정에서 차로부가 넓게 책정되고 있는 측면과 교차로 유출부에서의 유출차로 설계를 단로부 구간차로와 일체적으로 하는 과정에서 단로부 구간의 차로수가 불필요하게 많아지고 있는 것으로 보인다.

하지만 이렇게 과잉 공급되고 있는 차로수는 도로를 리모델링함에 있어 여유공간으로 이용되어질 수 있다.

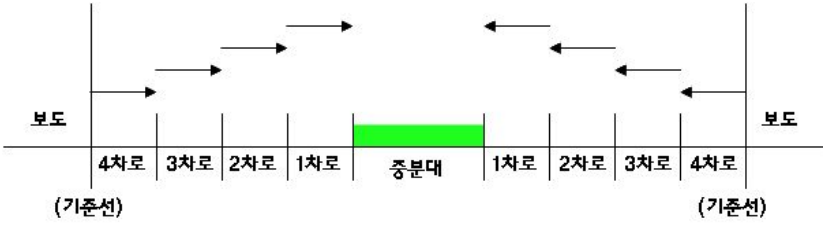
2. 최우측차로의 여유공간 과잉

서울시 도로의 차로운영에 있어 특징적인 것은 도로의 최우측차로 폭원이 내측차로에 비해 넓다는 것이다. <그림 3-2>에서 알 수 있듯이 차로를 배분하는 기준이 외국(독일)의 경우처럼 보도를 확보한 후 보도 기준으로 설계하는 것이 아니라 중앙선을 기준으로 설계하기 때문에 중앙에서 차로가 확정되어 오다가 최우측차로는 자연히 보도와의 남는 여유폭원이 그대로 차로폭원이 된다.

여유폭원은 간혹 주정차공간이나 우회전차로의 기능으로 이용되어 교통기능적 측면을 고려했다기 보다는 노면표시 설계과정에서의 부산물이라 볼 수밖에 없다.



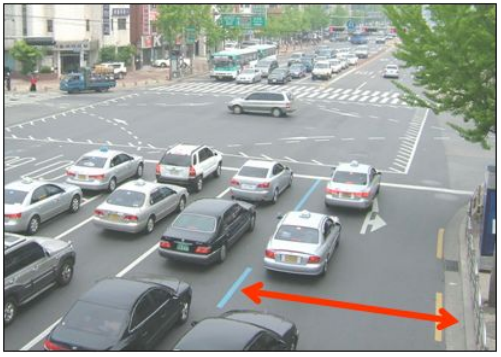
우리나라의 차로 배분기준



외국(독일)의 차로 배분기준

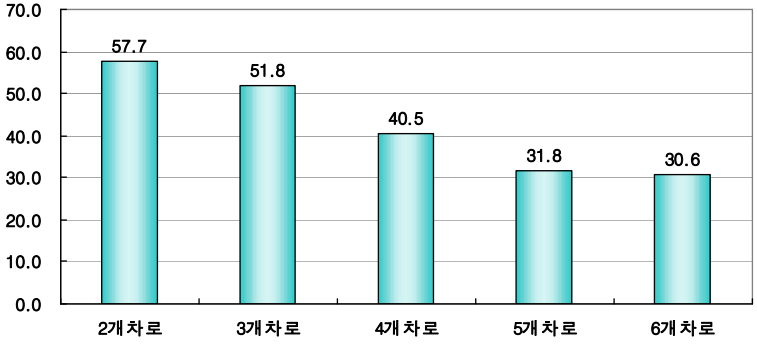
<그림 3-2> 우리나라와 외국(독일)의 차로 배분기준의 차이

<그림 3-3>은 사례연구 대상지역인 강동구 풍납로 구간의 모습으로 최우측차로 폭원이 내측차로 폭원에 비해 과도하게 넓어 불필요한 도로공간이 나타나고 있다.



<그림 3-3> 풍납로

최우측차로는 <그림 3-4>에서 보는바와 같이 폭원이 넓음에도 실제 이용률은 매우 낮은 것으로 나타났다. 최우측차로의 합리적 이용은 서울시 도로의 폭원구성을 리모델링함에 있어 유용한 공간으로 제공될 수 있다.



<그림 3-4> 최우측차로 이용률

3. 노면표시 설계수준 미흡으로 인한 과잉 차로설계

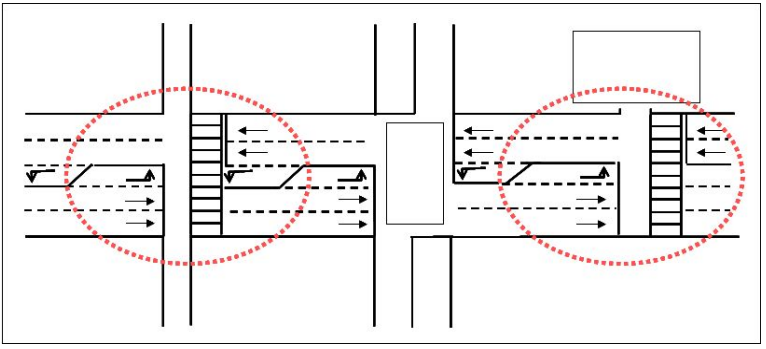
차로부의 도로공간 이용을 구축하는 노면표시 설계는 주어진 차로부 공간을 최대한 효율적으로 이용할 수 있도록 공학적 분석에 의거하여 설계되어야 한다.

일반적으로 차로부의 노면표시 설계는 도로관리자가 기획하고 전문 용역회사에서 조사, 분석과정을 거쳐 설계되고 설계된 노면표시는 교통규제 담당부서인 경찰과 협의과정을 거쳐 탄생하게 된다.

노면표시의 중요성에도 불구하고 서울시의 노면표시 절차는 단순하고 특정구간, 지점 지향적이라기보다는 유사형태를 양산하는 행태로 정비되고 있다.

그 결과 <그림 3-5>와 같이 보조간선급 이하의 도로에서도 능률차로 설계방법이 보편적으로 많이 이용되고 있어 교차로가 아닌 골목길이 과다설계되고 끼어들기 및 걸치기 주행으로 인한 사고위험이 급증하고 있다.

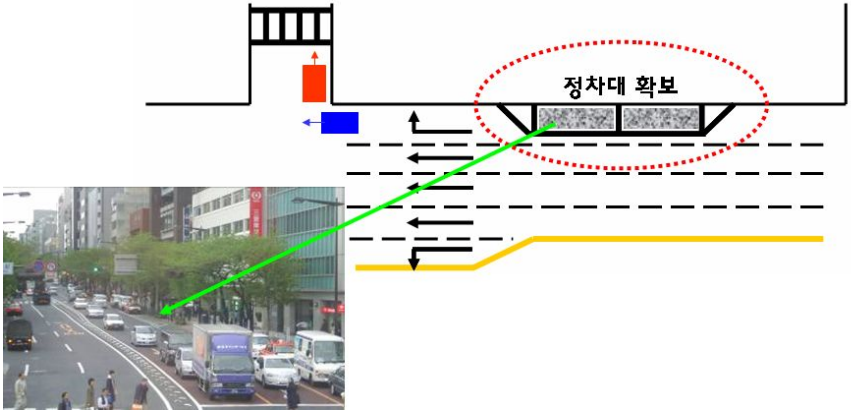
능률차로방식으로 좌회전차로가 설계되어 있는 방배로 8개 교차로를 대상으로 평일 오후의 시간당 교통량 처리효율을 조사한 결과, 좌회전 교통량은 평균 56대/1차로/1시간로 분석되었다. 따라서 이러한 좌회전을 중시한 노면표시는 좌회전 교통수요를 고려할 때 과잉 공급되고 있음을 알 수 있다.



<그림 3-5> 불필요한 좌회전차로의 과다설계

노면표시의 고도화는 도시부 도로에서 좌·우회전 차로 및 주·정차대의 확보와도 관련이 있고 노면표시에 의한 교통섬, 중앙분리를 위한 도류화 등 도로 폭원 설계 다양성에 큰 영향을 끼칠 수 있다.

<그림 3-6>은 노면표시의 고도화를 통해 최우측차로에 정차대 공간을 확보하는 개념을 나타내고 있으며 <그림 3-7>은 접근로의 주행유도를 위한 일본의 노면표시 설계 모습이다.



<그림 3-6> 노면표시를 이용한 정차대 확보

<그림 3-7> 접근로의 주행유도를 위한 노면표시

4. 비효율적인 교통신호운영으로 인한 유출차로 증대

서울시와 외국 대도시의 교통신호 운영방법을 비교하면 좌회전 교통류 처리에서 가장 큰 차이를 보인다.

유럽은 대도시를 포함하여 특별한 경우(교차로가 크거나 좌회전 교통량이 많은 경우)를 제외하고는 좌회전 교통을 비보호 좌회전 방식으로 처리하고 있다. 외곽지역은 로터리가 일반화되어 있으며 도시부의 경우도 교통량이 적은 곳은 로터리 방식을 적극 활용하고 있다. 일본의 경우도 기본적으로 비보호 좌회전을 인정하고 있으며 우리와 같은 좌회전 전용현시에 의한 좌회전 교통량 처리는 추가적 개념으로 제공되고 있다.

<그림 3-8> 서울과 외국도시의 신호현시운영 비교

반면 서울시의 경우 비보호 좌회전이 제한적으로 적용되고 있고 일반적으로 좌회전은 좌회전 전용현시에 의해 이루어지고 있다. 좌회전을 별도의 독립현시로 운영하다보니 좌회전 전용차로 또는 좌회전 포켓이 설치되어야 하고 자연스럽게 유출부 차로수가 늘어나고 있다.

좌회전 처리방식과 도로 공간 이용에 있어 외국도시는 좌회전 수요를 교차로 내에서 비보호 개념으로 처리하고 있는 반면 서울시의 경우는 유출부에서 수용처리 함으로서 차로부 설계에 부담을 주고 있다. 따라서 교통신호운영에서 비보호 좌회전 개념을 적극도입하고 현시순서 설계를 통한 교차로 내 회전교통류 처리방법을 변경하면 차도부 차로운영에 많은 여유를 가져다 줄 수 있다.

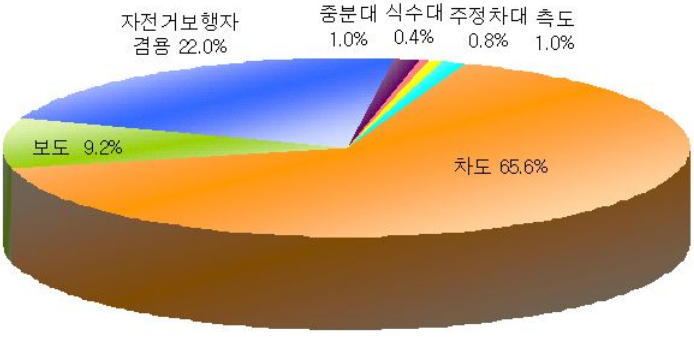
제2절 도로 리모델링의 필요성

1. 도로폭원 설계요소의 다양성 부재

건설교통부 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」에서 제시하는 도로 횡단구성 요소는 다음과 같이 다양하다.

- 차도
- 중앙분리대
- 길어깨
- 주·정차대
- 자전거 전용도로
- 자전거보행자 겸용도로
- 보도
- 식수대
- 측도

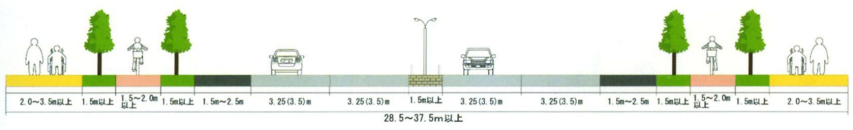
<그림 3-9>는 강동구 52개 도로구간을 대상으로 분석한 도로폭원 설계요소 구성비를 나타낸 것이다.



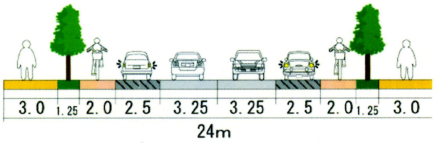
<그림 3-9> 강동구 도로의 도로폭원 설계요소 구성비

분석결과 차도와 보도, 자전거·보행자겸용도로가 전체의 97%를 차지하고 있으며 나머지 도로폭원 설계요소는 거의 없는 것으로 분석되었다. 이러한 현상은 기존의 도로폭원 설계과정에서 차도에 대한 설계방법은 구체적으로 명시되어 있으나 나머지 설계요소에 대해서는 적용기준을 명확히 제시하고 있지 않은데 기인한다. 아울러 나머지 도로폭원 설계요소의 경우 차도, 보도와 같이 독립적으로 설계되어지기 보다는 네트워크 차원에서 설치 여부가 판단되어야 하기 때문에 대부분 서울시 도로폭원 설계과정에서 배제되고 있는 것으로 보인다.

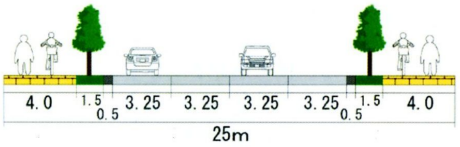
<그림 3-10>은 도로의 기능 및 특성에 따라 다양한 도로폭원 설계요소로 구성한 일본의 도로 단면을 나타낸 것이다.



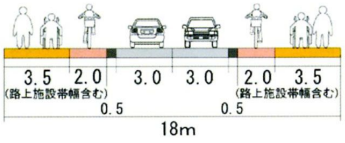
주거지역의 간선도로 단면



상업지역의 간선도로 단면



주거상업혼합지역의 보조간선도로 단면



업무지역의 보조간선도로 단면

<그림 3-10> 다양한 도로폭원 설계요소로 구성된 도로 단면 예시

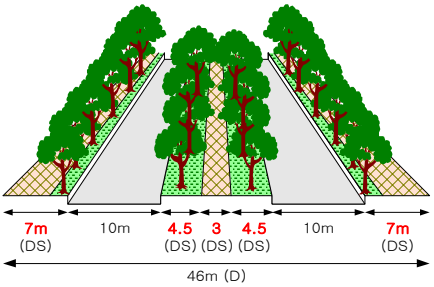
2. 낮은 쾌적공간율

쾌적공간율이라 함은 다음과 같이 정의하며 <그림 3-11>은 정의된 쾌적공간율을 그림으로 개념화한 것이다.

$$\text{쾌적공간율}(Amenity\ Ratio) = \frac{D_s}{D} \times 100$$

단, D_s = 중앙분리대와 보도를 포함한 환경시설대를 합한 도로폭

D = 도로전체폭원

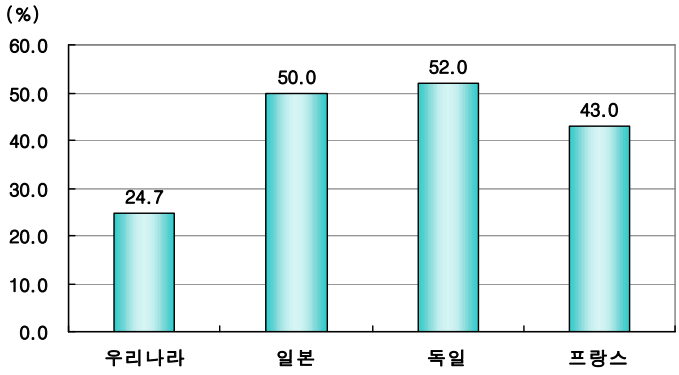


쾌적공간율의 시산 예

$$Ds/D = \frac{(7+4.5+3+4.5+7)}{46} \times 100 = 57\ (\%)$$

자료 : 여유있는 사회와 가로만들기, 도시만들기, 이혜경 편저, 1999

<그림 3-11> 쾌적공간율의 개념

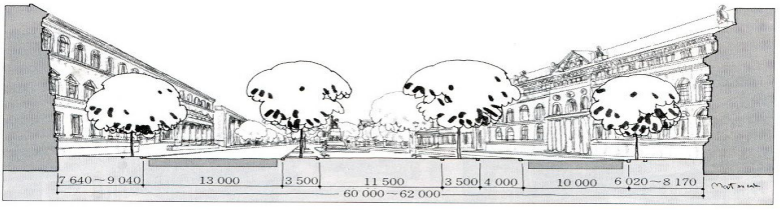


<그림 3-12> 각 국가별 간선도로 쾌적공간율 비교

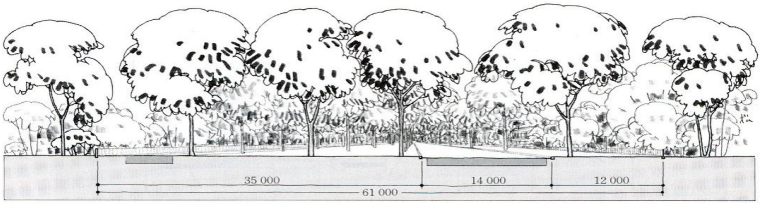
<그림 3-12>는 각 국가별 간선도로의 쾌적공간율을 비교한 것으로 서울시의 주간선도로와 유사한 폭원 및 기능을 담당하는 외국의 도로와 비교하면 서울시의 쾌적공간율이 현저히 낮음을 알 수 있다.

서울시의 쾌적공간율 지표를 통해 현재 서울시 도로는 다른 도로폭원 설계요소에 비해 차도 부분이 차지하는 비중이 높고 상대적으로 녹지대나 기타 기능적 도로 공간에 대한 배려가 부족하므로 차도 이외의 다양한 도로폭원 설계요소를 도로 공간에 설계할 필요가 있다.

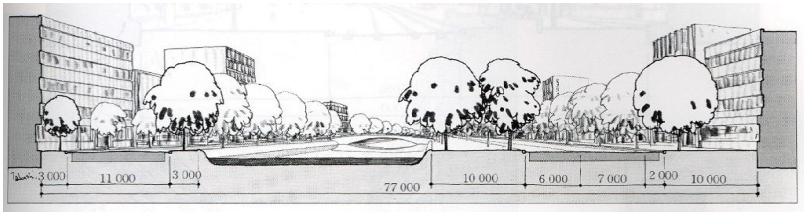
<그림 3-13>은 쾌적공간율이 높은 외국 도로의 모습을 나타낸 것이다.



베를린의 도로폭원구성



런던의 도로폭원구성



독일의 도로폭원구성

<그림 3-13> 높은 쾌적공간율을 갖는 도로폭원구성

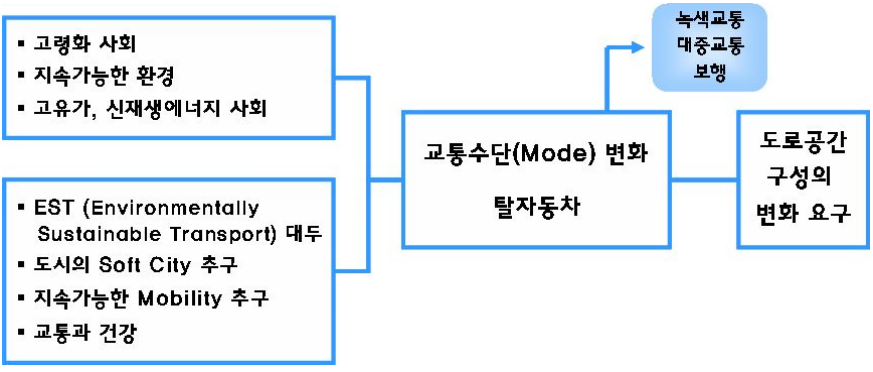
자료 : 街路の 景觀設計, 土木學會 編, 1999

3. 도시교통체계의 새로운 변화진행

'고령화 사회', '지속가능한 환경', '고유가 시대'와 같은 사회상의 변화를 수용하기 위한 노력이 도시교통체계에서 이미 나타나고 있다. 민선 4기 서울시정 방향은 지금까지의 Hard city에서 문화, 관광을 중심으로 하는 Soft city를 지향하고 있고 교통에서도 자동차 교통보다는 보행, 자전거 교통을 중시하고 있다.

이러한 도시교통체계의 변화는 민선 3기의 대중교통중심체계에서 진일보한 개념으로 외국 선진도시의 변화와 맥을 같이 하고 있다. 유럽을 중심으로 지속가능한 교통체계(EST : Environmentally Sustainable Transport) 개념이 도시교통체계의 주류로 자리 잡기 시작하고 있고 지속가능한 교통체계 개념을 도시교통체계의 신개념으로 도입한 도시들이 속속 등장하고 있다.

도시교통체계의 변화는 도시교통체계의 중심인 도로교통체계의 변화를 의미하며 새로운 개념의 도시교통체계를 수용한 도로공간의 변화를 요구하고 있다고 볼 수 있다.



<그림 3-14> 도시교통체계의 새로운 변화진행

제Ⅳ장 새로운 도로폭원 설계체계 구축

제1절 도로폭원 설계요소 분석과 도로 리모델링

제2절 새로운 도로 리모델링 방안 구축

제Ⅳ장 서울시 도로 리모델링을 위한 새로운 도로폭원 설계체계 구축

제1절 도로폭원 설계요소 분석과 도로 리모델링

도로폭원 설계요소의 근간이 되는 통칭 도로구조령 상의 계획·설계 기준의 시대적 변천과정을 각 국가별로 비교·분석하여 알아보고 특히 서울시 대부분의 도로가 적용받은 건설교통부 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」과 외국 기준과의 차이와 차이점이 갖는 시사점을 정리하였다.

또 그동안 서울시가 각종 도로개선사업과 교통개선사업 과정에서 추구한 도로폭원 설계요소의 변화와 최근 도시재정비 사업으로 추진하고 있는 도시재정비 지구, 뉴타운지구 사업에서 적용되고 있는 도로폭원 설계요소를 분석하여 변화 추이를 알아보고자 하였다.

마지막으로 국내외 도로 리모델링 대표사업 사례분석을 통하여 도로 리모델링이 추구하는 방향과 추진방법을 알아보았다.

1. 각국의 도로폭원 설계요소 관련지침

1) 우리나라

(1) 개정 배경

체계적인 도로망의 확충을 위하여 정부에서는 도로의 계획·설계 및 유지업무의 기준이 되는 「도로구조령」을 1965년도에 대통령령(제2177호)으로 처음 제정한 후 1979. 11. 17. 1차 개정하였고, 1990. 5. 4.에는 차량의 대형화·고속화되고 있는 교통상황에 맞추어 「도로의 구조·시설기준에 관한 규정」으로 명칭을 바꾸어 대폭 개정한 바 있다.

그러나 1990년 이후 국민생활수준이 크게 향상됨에 따라 도로의 안전성·편리성·신속성을 요구하는 국민적 욕구가 한층 증대되었고, 또한 정보화 사회로 접어들면서 도로에도 도로정보 안내체계·교통 감시체계 등 새로운 첨단기술의 도입과 급변하고 있는 21세기의 기술적 변화에 보다 신속히 대응할 필요성이 대두됨에 따라 지난 1999. 8. 9 대통령령인 「도로의 구조·시설기준에 관한 규정」을 개정이 보다 용이한 건설교통부령 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」으로 변경하면서 일반도로에서의 자동차 전용도로의 시설기준을 마련, 도로이용자 편익시설 강화와 도로정보시설 설치기준 등을 마련하였다.

<표 4-1> 관련 법령의 변화

법령	개정내용	기준
도로구조령	제 정 1965.07.19	대통령령 제2177호
⬇	전문개정 1969.11.26	대통령령 제4316호
	전문개정 1979.11.17	대통령령 제9664호
도로의 구조·시설기준에 관한 규정	전문개정 1990.05.04	대통령령 제13001호
⬇	일부개정 1994.12.23	대통령령 제14447호
	일부개정 1995.06.16	대통령령 제14665호
	일부개정 1995.07.01	대통령령 제14694호
도로의 구조·시설기준에 관한 규칙	제 정 1999.08.09	건설교통부령 206호
	일부개정 2002.12.31	건설교통부령 345호
	일부개정 2006.05.30	행정자치부령 제329호

(2) 도로 설계요소의 변화

• 도로구조령 1

도로의 종류・설계구간・자동차 교통량에 따라 도로를 제1종에서 제5종으로 구분하며, 도시부 도로는 제4종(설계속도 50km/h)과 제5종(설계속도 30km/h)에 해당한다.

설계요소별 기준을 살펴보면, 먼저 차도의 폭원은 당해 도로의 구분, 단위구간 자동차 교통량과 지형의 상황에 따라 제4종의 경우 6.5m~16.5m, 제5종의 경우 5.5m~9.0m 이상이어야 한다고 규정하고 있으며, 중앙분리대의 설치기준은 차도의 폭이 14m 이상인 도로를 기준으로 0.5m이상, 노상시설을 설치할 경우에는 1.0m 이상으로 한다. 길어깨의 설치기준은 평지에서는 0.75m 이상, 산지에서는 0.5m이상으로 하며, 보도의 설치기준은 노상시설의 상황에 따라 다음 표의 수치 이상으로 한다.

<표 4-2> 「도로구조령」 상의 보도의 설치기준

노상시설의 상황	보도(m)
보도에 가로수를 심을 경우	3.25
보도에 가로수이외의 노상시설을 설치할 경우	3.00
보도에 노상시설을 설치하지 아니할 경우	2.25

자료 : 도로구조령, 1965. 7. 19
도로구조령, 1969. 11. 26

• 도로구조령 2

「도로구조령」에서는 도로의 종류(고속국도・자동차전용도로 또는 기타도로)와 지역(지방부 또는 도시부)에 따라 도로를 제1종부터 제4종까지 구분하는데 도시부 도로는 제4종에 해당한다. 도시부 도로는 다시 제1급에서 제3급으로 구분되며, 각 등급에 대한 도로폭원 설계요소 구성내역은 <표 4-3>과 같다.

<표 4-3> 「도로구조령」 상의 도시지역 도로폭원 설계요소 구성내역

도로구분	계획교통량 (대/일)	설계속도 (km/h)	차로폭 (m)	중앙분리대 (m)	길어깨(m)		보도 (m)
					우측	좌측	
제1급	10,000이상	60(50~40)	3.25	1.00	0.50	0.50	3.00
제2급	4,000이상 10,000미만	60~40(30)	3.00	1.00	0.50	0.50	3.00
제3급	500이상 4,000미만	50~30(20)	3.00	1.00	0.50	0.50	1.50

자료 : 도로구조령, 1979. 11. 17

• 도로의 구조·시설 기준에 관한 규정

「도로의 구조·시설 기준에 관한 규정」에서 제시하는 도로는 자동차전용도로와 일반도로로 구분하되, 자동차전용도로는 그 소재 지역(지방지역-고속도로, 도시지역-도시고속도로)에 따라, 일반도로는 그 소재지역과 기능(주간선도로, 보조간선도로, 집산도로, 국지도로)에 따라 세분한다.

<표 4-4> 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규정」 상의 도시지역 도로폭원 설계요소 구성내역

도로구분	설계속도 (km/h)	차로폭 (m)	중앙분리대 (m)	길어깨(m)		보도 (m)
				우측	좌측	
도시고속도로	100	3.50	2.00	2.00	1.00	-
주간선도로	80	3.50	1.50	2.00	0.75	3.00
보조간선도로	60	3.25	-	1.75	0.50	3.00
집산도로	50	3.00	-	1.25	0.50	2.25
국지도로	40	3.00	-	1.00	0.50	1.50

자료 : 도로의 구조·시설 기준에 관한 규정, 1990. 5. 4.
도로의 구조·시설 기준에 관한 규정, 1994. 12. 23
도로의 구조·시설 기준에 관한 규정, 1995. 6. 16
도로의 구조·시설 기준에 관한 규정, 1995. 7. 1

(3) 현 도로설계 기준 : 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙(2006)

「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」에서 제시하는 도로는 크게 고속도로와 일반도로로 구분하며, 고속도로 중 도시지역에 소재하는 고속도로는 도시고속도로로 한다. 지방지역에 소재하는 일반도로는 기능별 구분에 상응하는 도로법 제11조의 규정에 의해 주간선도로, 보조간선도로, 집산도로, 국지도로로 구분한다.

<표 4-5> 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 상의 도시지역 도로폭원 설계요소 구성내역

도로구분	설계속도 (km/h)	차로폭 (m)	중앙분리대 (m)	길어깨(m)		보도 (m)
				우측	좌측	
도시고속도로	100	3.50	2.00	2.00	0.75	-
주간선도로	80	3.25	1.00	1.50	0.75	3.00
보조간선도로	60	3.25	-	1.00	0.50	3.00
집산도로	50	3.00	-	0.75	0.50	2.25
국지도로	40	3.00	-	0.75	0.50	1.50

자료 : 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙, 1999. 8.
도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙, 2002. 12. 31
도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙, 2006. 5. 30

2) 일본

(1) 개정 배경

일본의 도로구조령은 1958년 도로법 제30조에 근거한 정령으로서 공포된 후 교통이나 사회여건, 환경 등의 변화, 기술의 진보 등에 대응하기 위하여 1970년부터 수차례 개정되었며, 현 구조령(2003년)은 1982년 개정이후 21년 만에 전면적으로 개정되었다.

2003년에 도로구조령을 개정하게 된 배경은 전국적으로 획일화된 도로건설에 대한 비판에 대응하고, 도로의 다양한 역할과 기능을 충분히 배려한 도로계획 및 설계기준의 적용이나 지역의 상황을 고려한 교통기능 또는 공간기능 등을 적절히 고려하여 제반기준을 탄력적으로 운용할 수 있도록 하기 위함이다.

개정된 도로구조령에는 보행자 공간의 확보, barrier free, 대기오염대책, 도로변 환경정비, 경관 개선 등에 관한 내용이 추가·보강되었다.

(2) 지역에 따른 탄력적인 기준의 운용

도로를 계획, 설계하는 경우에는 지역의 상황을 통해 도로에서 중시해야 하는 기능을 명확하게 하고 지역에 적합한 도로 구조를 채용하는 것이 중요하다.

따라서 도로구조에 관한 기준을 종래와 같이 도로구조령에 규정되어 있는 최저치나 표준치를 그대로 적용하여 전국 일률적인 도로구조로 하는 것이 아니라, 개개의 도로에 대해서 도로의 특성이나 지역의 요망, 각종 제약 등을 감안하여 지역에 필요한 도로의 기능에 따라서 도로 구조를 검토하는 것이 중요하다. 그 때에는 도로구조령의 취지를 바탕으로 지역의 재량에 의해 그 기준을 탄력적으로 운용해야 한다.

지역 실상에 따라서 도로구조를 채용하고 지역에 있어서 필요 충분한 도로정비를 실시함으로써 비용에 대해 높은 정비효과를 얻을 수 있다.

(3) 보행자, 자전거의 교통 기능과 도로 구조

보행자·자전거 통행 공간의 연속성과 안전성을 확보하기 위해서 보행자·자전거 통행 공간을 연속적으로 설치하고 자동차와는 별도의 네트워크를 형성할 필요가 있다.

또한 보행자·자전거의 통행 공간은 도로나 교통 상황에 따라서 자동차와는 분리 또는 공존하는 도로구조로 하고 보행자와 자전거도 상황에 따라서 분리한

다. 이때, 보행자의 통행공간인 도로구조는 barrier free 구조로 할 필요가 있다.

또한 휠체어 사용자 등 다양한 보행자나 자전거 이용자의 쾌적성을 확보하기 위해 노면의 종류나 도로의 조경, 정보제공 등도 배려하는 것이 바람직하다.

(4) 현 도로설계 기준 : 도로구조령 (2004)

일본은 다음 표에서 정하는 바에 따라 도로를 제1종부터 제4종까지 구분한다.

<표 4-6> 일본의 도로구분

도로가 위치하는 지역 / 도로의 종류	지방부	도시부
고속자동차국도 및 자동차전용도로	제1종	제2종
기타 도로	제3종	제4종

<표 4-6>에 따르면 도시부의 도로는 도시고속도로와 같은 자동차전용도로가 제2종이며 시가지의 도로는 제4종에 속하고 있다. <표 4-7>을 보면 도시부 자동차 전용도로(제2종)는 1급에서 2급으로 분류하고 시가지의 도로(제4종)는 일반도로, 도도부현도, 시정촌도와 같은 도로관리자에 따른 구분과 계획교통량에 따라 제1급부터 제4급까지 분류하고 있다.

<표 4-7> 일본 도시부 도로의 종류별 등급 (일본, 도로구조령, 2004)

	도로 위치지역 / 도로의 종류	대도심의 도심부 이외의 지역		대도시의 도심부	
제2종	고속자동차국도	제1급			
	자동차전용도로	제1급		제2급	
	계획교통량(1일) / 도로의 종류	10,000이상	4000이상 10,000미만	500이상 4,000미만	500미만
제4종	일반국도	제1급		제2급	
	도도부현도	제1급	제2급	제3급	
	시정촌도	제1급	제2급	제3급	제4급

도시부와 같이 외부적인 요소가 많은 지역에서는 도로의 기하구조에 있어서도 도로사업의 성격과 도로의 이용특성 등에 따라 자세한 부분까지 그 기준의 적용이 달라질 수 있다. 그렇기 때문에 국토교통성 도시국에서는 도시계획중앙심의회를 통한 자문 등에 의하여 현황문제에 대한 대응책과 장래의 도시정비의 방향성 등을 제시하며 또한 전문기술자 및 학자에 의한 참고자료가 발간되고 있다.

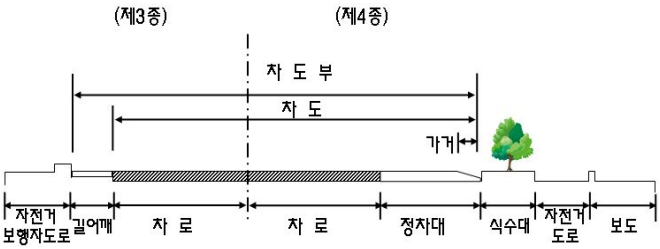
일본의 횡단면 구성과 그에 대한 조합의 예는 다음과 같다.

- 횡단면 구성 요소와 조합

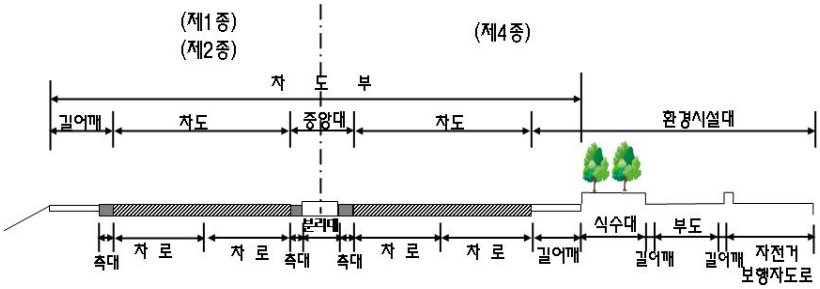
① 차도(차로 등에 의해서 구성되는 도로의 부분)
② 중앙분리대
③ 길어깨
④ 정차대(차도의 일부)
⑤ 자전거도로
⑥ 자전거 보행자겸용도로
⑦ 보도
⑧ 식수대
⑨ 측도(차도의 일부)
⑩ 궤도부

2차로와 4차로인 경우에 대해서 도심부와 도심 이외 지역의 횡단면 구성과 궤도부를 설치할 경우의 횡단면 구성사례를 다음과 같이 나타낸다.

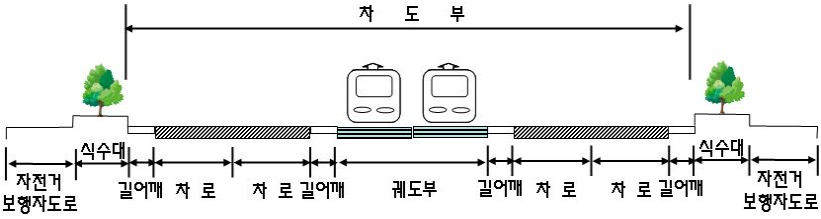
위에서 정한 도로의 구분에 따라 설계기준 교통량, 속도, 차로의 폭, 중앙분리대의 유무와 폭, 길어깨 폭 등의 횡단면 구성기준을 정해놓고 있다. 설계기준의 표준과 특례의 경우를 같이 제시하여 일반적인 경우 규칙적인 횡단면의 형태를 나타내는 동시에 설계자의 주관을 포함할 수 있도록 나타나있다. 본 연구와 관계되어 있는 도시부 일반도로의 횡단면 구성 요소에 따른 기준을 살펴보면 다음과 같다.



(a) 2차로의 경우



(b) 4차로의 경우



(c) 궤도부를 설치할 경우

<그림 4-1> 횡단면의 구성 요소와 그 조합의 예

<표 4-8> 일본 도시부 일반도로 표준 횡단면 구성기준(일본, 도로구조령)

설계요소 \ 도로의 분류		주요간선도로 4종 1급	간선도로 4종 2급	보조간선도로 4종 3급	구획도로 4종 4급
설계속도 (km/h)	표준	60	60,50,40	50,40,30	40,30,20
	특례	50,40	30	20	–
차선수(왕복)		4이상	2이상	2이상	2이하
차선 폭 (m)	표준 (보통/소형)	3.25/2.75	3.0/2.75	3.0/2.75	4.0
	특례	3.5/–	–/–	–/–	3.0/–
중앙분리대(m)		1.0			
측대		0.25			–
분리대		0.5			
길어깨 (m)	보도 측	0.5이상			
	중앙선 측	0.5이상			
부도 (측도)	표준 폭(m)	4.0	–	–	–
	길어깨(m)	0.5	–	–	–
정차대 (m)	표준	2.5	2.5	2.5	–
	특례	1.5~2.5	1.5~2.5	1.5~2.5	
자전거 보행자도 (m)	보행자가 많을 때	4.0이상	4.0이상	4.0이상	4.0이상
	보행자가 적을 때	3.0이상	3.0이상	3.0이상	3.0이상
자전거도로 (m)	표준	2.0이상	2.0이상	2.0이상	2.0이상
	특례	1.5이상	1.5이상	1.5이상	1.5이상
보도 (m)	보행자가 많을 때	3.5이상	3.5이상	3.5이상	3.5이상
	보행자가 적을 때	2.0이상	2.0이상	2.0이상	2.0이상
식수대(m)	표준	1.5	1.5	–	–
궤도부 폭 (m)	단선	3.0			
	복선	6.0			

3) 미국

(1) 개요

미국의 대표적인 도로설계 기준서는 AASHTO(American Association of State Highway and Transportation Officials)에서 발간된 「A Policy on Geometric Design of Highways and Streets」로서 1954년에 처음 발간되었고, 1965년에 개정되었다. 그 이후 20여년 동안 개정이 없다가 다시 1984년, 1990년, 1994년, 2001년에 개정 발간되었으며, 최근 2004년에 개정되었다.

(2) 현 도로설계 기준 : A Policy on Geometric Design of Highways and Streets (2004)

「A Policy on Geometric Design of Highways and Streets」는 도로기능별(국지도로, 집산도로, 간선도로, 고속도로) 및 지역(지방부, 도시부)에 따라 도로를 구분하여 각각의 횡단면 구성 및 선형 등의 설계요소를 제시하고 있다.

(3) 도시부 간선도로의 설계요소 및 기준

도시부 간선도로의 설계속도는 일반적으로 50~100km/h를 사용하는데, 중심업무지역(CBD)를 비롯하여 고밀도로 개발된 지역에서는 낮은 설계속도를 사용하고, 교외에 인접한 지역에서는 상대적으로 높은 설계속도를 사용한다.

차로폭은 3.0~3.6m 범위 내로 규정되어 있다. 3.0m 기준은 도로 면적이 극히 제한된 도심부에서 트럭의 교통량이 거의 없을 경우에 사용하고, 고속교통의 전형적인 간선도로에서는 3.6m를 사용하는 것이 바람직하다.

차로수는 교통수요와 도로구역의 설정에 근거하여 다양하게 설정된다. 일반적으로 도시부 간선도로의 차로수는 일방향 4~8차로를 사용하되 교차로 인근에서는 회전차로를 고려하여 1~2차로를 추가적으로 사용한다. 고속의 교통류 특성을 가지는 도로에 주차차로를 설치하는 것은 매우 부적절하지만, 주차시설이

필요하고 노외 주차시설의 설치가 어려운 경우에는 도로 용량상 주차차로의 설치가 가능할 경우에 한하여 주차차로의 설치를 고려할 필요가 있다.

간선도로의 주차차로 폭원은 차로로의 변환을 고려할 필요가 없을 경우 2.4m를 사용하되, 상업지역에서는 3.0~3.6m를 사용하도록 하고 있다.

(4) 도시부 집산도로의 설계요소 및 기준

도시부 집산도로는 건설완료로부터 20년 후의 교통량을 예측(최소 10년 이상)하여 사용하도록 하였고, 설계속도의 설계기준은 설계교통량과 지형과의 관계에 의하여 정해진다.

도로의 폭원은 차도, 주차, 자전거, 중앙분리대 등을 포함하여 적합한 폭원을 가져야 하며, 일반적인 경우 3.0~3.6m의 범위를 기준으로 하고 있다. 공업지역의 경우는 3.6m의 폭원을 기준으로 설치하되 제한적 상황일 경우는 3.3m로 설치할 수 있다. 최소 차도폭은 아래와 같이 교통량 및 설계속도에 따라 결정되며, 길어깨는 설계교통량에 따라 결정된다.

<표 4-9> 도시부 집산도로의 차도폭 기준(미국, AASHTO)

설계속도(km/h)	설계교통량(대/일)			
	0~400	400~1500	1500~2000	2000~
	차도폭(m)a)			
30	6.0b)	6.0	6.6	7.2
40	6.0b)	6.0	6.6	7.2
50	6.0b)	6.0	6.6	7.2
60	6.0b)	6.6	6.6	7.2
70	6.0	6.6	6.6	7.2
80	6.0	6.6	6.6	7.2
90	6.0	6.6	7.2	7.2
100	6.0	6.6	7.2	7.2

주: a) 재건설의 경우 6.6m 이상을 적용
b) 설계교통량이 250대/일 이하일 경우 5.4m 적용이 가능

주차차로는 안전상의 문제와 통행의 방해요소가 되기도 하나, 관례적으로 공간의 여유가 있는 집산도로에서는 제공하도록 권장하고 있다. 주거지역에서 주차차로를 제공할 경우 2.1~2.4m의 폭원을 한쪽 혹은 양쪽에 제공하도록 제시하고 있고, 공업 및 상업지역에서는 2.4~3.3m의 폭원을 양쪽에 적용하도록 하고 있다.

중앙분리대의 폭은 노면마킹, 협폭 연석, 연석, 광폭 등의 다양한 형태 및 좌회전 차로 유무 등에 따라 구분하여 기준값을 제시하고 있다.

<표 4-10> 도시부 집산도로의 중앙분리대 폭원 기준(미국, AASHTO)

중앙분리대 형태	특이사항	중앙분리대 폭원(m)
노면마킹	-	0.6~1.2
협폭연석	-	0.6~1.8
연석	좌회전차로 제공	3.0~4.8
노면마킹	양방향 좌회전차로 제공	3.0~4.8
연석	좌회전차로 및 승용차정차장소 제공	5.4~7.6
광폭	주차장 용도 사용 가능	8~1.2

보도는 상업지역에서는 도로의 양방향에 항상 설치하고, 주거지역에서는 양방향 설치를 기본으로 하되, 부득이한 경우에는 한쪽에만 설치할 수 있다. 보도의 폭원은 주거지역에서는 1.2m 이상으로 하고, 상업지역에서는 1.2m~2.4m 이상으로 기준값을 제시하고 있다.

(5) 도시부 국지도로의 설계요소 및 기준

도시부 국지도로의 설계는 지방부에 비하여 건축물, 지장물, 주민 등 실제적인 제한요소에 의해 더욱 제약을 받는다고 기술하고 있으며, 도시부 국지도로 설계의 중요한 제어요소로 도시개발 정도에 따른 도로구역의 설정과 구획 등에 의한 제한을 선정하고 있다.

주거지역에서의 횡단면 구성은 항상 설계교통량에 의해서 결정되지는 않으며 보통의 경우 2차로도로를 사용하는 것이 일반적이다. 그러나 상업 혹은 산업지역에서는 설계교통량을 고려하여 건설완료로부터 20년 후의 교통량을 예측(최소 10년 이상)하여 사용한다. 설계속도 역시 국지도로에서는 중요한 설계요소로 고려되지 않으며, 설계연속성을 고려하여 30~50km/h의 범위로 설정하여 사용하되, 도로구역, 지형, 보행자의 유무, 연도토지이용 등의 요소와 관련하여 설정하도록 하고 있다.

주거지역의 차로폭은 최소 2.7m 이상, 공업지역은 최소 3.3m 이상이어야 하며, 주차차로의 차로폭은 주거지역의 경우 2.1m 이상, 공업지역의 경우 2.4m 이상으로 규정하고 있다. 상업지역의 보도는 반드시 도로의 양쪽에 배치되어야 하며, 주거지역에서는 한쪽 이상 설치를 기준으로 한다. 보도의 최소 폭원은 1.2m 이며, 상업지역에서는 2.4m 이상이어야 한다.

<표 4-11> 미국의 기능별 도로의 횡단 설계요소 및 기준값 비교(AASHTO)

구분	도시부 간선도로	도시부 집산도로	도시부 국지도로
설계속도	50~100km/h	교통량과 지형에 따라 구분하여 제시	30~50km/h
차로수	일방향 4~8차로	용량분석에 의해 결정	주거지역, 다가구주거지역, 상업지역으로 구분
차로폭	3.0~3.6m	설계속도 및 설계교통량에 따라 기준 제시	주거지역 : 2.7m 이상 공업지역 : 3.3m 이상
주차차로 차로폭	일반적으로 3.0~3.6m	주거지역 : 2.1~2.4m 공업지역 : 2.4~3.3m 상업지역 : 2.4~3.3m	주거지역 : 2.1m 이상 공업지역 : 2.4m 이상
길어깨폭	정량적인 값 제시하지 않음	설계교통량에 따라 기준 제시	–
중앙분리대폭	차로이용에 따라 제시	중앙분리대 형태 및 좌회전 차로 유무 등에 따라 제시	–
보도폭	–	주거지역 : 1.2m 이상 상업지역 : 1.2~2.4m 이상	주거지역 : 1.2m 이상 상업지역 : 2.4m 이상
자전거시설	Guide for the Development of Bicycle Facility(AASHTO)에 의해 설계	–	Guide for the Development of Bicycle Facility(AASHTO)에 의해 설계

2. 서울시 도로교통개선사업의 도로폭원 설계요소 추이

1) 간선도로패키지사업

서울시 주요 간선축을 대상으로 수행된 간선도로패키지사업 10개 유형을 선정하여 사업전후의 도로폭원 설계요소의 폭원 변화 및 구성비를 분석하였다. 분석의 대상이 되는 도로폭원 설계요소는 보도, 차도, 측대, 중앙분리대, 기타(안전지대와 같은 노면마킹)로 분류하였으며, 폭원 변화 및 각 요소별 구성비는 <표 4-12>와 같다.

대부분의 사업에서는 과도한 폭원을 가지는 최우측차로를 조정(감소)하여 보도 또는 중앙분리대의 폭원을 증가하거나, 전차로의 폭원을 조정하여 차로수를 증가시키는 방법을 제시하고 있다. 10개 사업의 평균 설계요소별 구성비는 차도 62.6%, 보도 27.7%, 중앙분리대 3.9% 순으로 나타났다.

<표 4-12> 간선도로패키지사업의 도로폭원 설계요소별 폭원 변화 및 구성비

구분	도로폭원 설계요소별 폭원 변화(m)						도로폭원 설계요소별 구성비(%)					
	보도	차도	측대	중분대	기타	전체	보도	차도	측대	중분대	기타	전체
사업1	3.3	−5.3	0.0	0.0	2.0	0.0	21.9	67.4	1.8	5.5	3.5	100.0
사업2	0.0	−1.7	−0.8	2.1	0.4	0.0	27.5	61.4	2.0	8.4	0.8	100.0
사업3	0.5	−1.0	0.0	0.5	0.0	0.0	26.4	71.7	0.0	1.9	0.0	100.0
사업4	3.5	−4.0	0.0	0.5	0.0	0.0	34.0	64.0	0.0	2.0	0.0	100.0
사업5	0.0	−0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	24.6	74.1	0.0	1.3	0.0	100.0
사업6	0.0	−0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	26.3	72.5	0.0	1.3	0.0	100.0
사업7	0.0	−3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	16.9	75.2	0.0	8.0	0.0	100.0
사업8	0.0	1.3	0.7	−1.5	−0.4	0.0	31.3	62.6	1.8	4.3	0.0	100.0
사업9	0.0	0.6	1.0	−1.6	0.0	0.0	40.8	50.5	3.4	4.4	0.9	100.0
사업10	0.9	−4.4	0.0	0.1	3.4	0.0	27.2	62.7	0.0	1.9	8.2	100.0
평균	0.8	−1.8	0.1	0.4	0.5	0.0	27.7	66.2	0.9	3.9	1.3	100.0

자료 : 간선도로 교통종합개선 기본 및 실시설계(서소문로~제물포축), 서울특별시, 1999.
간선도로 교통종합개선 기본 및 실시설계(한남로~헌릉로축), 서울특별시, 1999.
간선도로 교통종합개선 기본 및 실시설계(통일로~관악로축), 서울특별시, 1999.

2) 상습교통정체지점 개선사업

교통문제 발생지점에 대한 개선대책을 마련하기 위해 수립된 상습교통정체지점 개선사업의 5개 유형을 선정하여 사업전후의 도로폭원 설계요소의 폭원 변화와 사업 후의 구성비를 분석하였다.

분석의 대상이 되는 도로폭원 설계요소는 보도, 차도, 측대, 중앙분리대이며, 총 4가지 도로폭원 설계요소에 대하여 폭원 변화 및 각 요소별 구성비를 <표 4-13>과 같이 제시하였다.

대부분의 사업에서는 차로폭 또는 차로수의 증가를 위하여 보도 폭원을 감소하여 필요 폭원을 마련하는 방법을 제시하고 있다.

5개 사업의 평균 설계요소별 구성비는 차도 64.7%, 보도 26.1%, 중앙분리대 5.6%, 측대 3.6% 순으로 나타났다.

<표 4-13> 상습교통정체지점 개선사업의 도로폭원 설계요소별 폭원 변화 및 구성비

구분	도로폭원 설계요소별 폭원 변화(m)					도로폭원 설계요소별 구성비(%)				
	보도	차도	측대	중분대	전체	보도	차도	측대	중분대	전체
사업1	0.0	0.8	0.0	−0.8	0.0	31.7	54.4	4.0	9.9	100.0
사업2	−1.0	−2.1	0.0	3.1	0.0	21.9	60.9	3.9	13.3	100.0
사업3	−1.5	2.7	0.0	0.0	1.2	24.0	71.7	3.1	1.2	100.0
사업4	−1.6	3.6	0.0	0.0	2.0	30.2	64.1	3.8	1.9	100.0
사업5	−2.3	2.7	0.0	0.0	0.4	22.6	72.4	3.3	1.7	100.0
평균	−1.3	1.5	0.0	0.5	0.7	26.1	64.7	3.6	5.6	100.0

자료 : 2003년 상습교통정체지점 개선사업 실시설계, 서울특별시, 2003.

3) 뉴타운사업 (도시재생사업)

도시기반시설을 확충하는 도시재생사업인 뉴타운사업의 10개 유형을 선정하여 도로폭원 설계요소의 폭원 및 구성비를 분석하였다.

분석의 대상이 되는 도로폭원 설계요소로는 보도, 차도, 중앙분리대가 있으며, 기존의 사업들과는 다르게 자전거도로와 녹지대가 추가되어 총 5가지 도로폭원 설계요소에 대하여 폭원 및 구성비를 분석하였다.

10개 사업의 도로폭원 설계요소의 평균 구성비는 차도 59.6%, 보도 23.4%, 자전거도로 9.5%, 녹지대 4.4%, 중앙분리대 3.1% 순으로 나타났다.

기존 사업의 경우 대부분의 도로 공간을 차도와 보도에 국한하던 것에 비하여 뉴타운사업은 자전거도로와 녹지대 등의 도로폭원 설계요소를 추가하여 자동차 중심 도로에서 벗어나 보행자와 자전거 이용자들도 함께 공존하는 쾌적한 도로 환경을 추구하고 있다.

<표 4-14> 뉴타운사업의 도로폭원 설계요소별 폭원 및 구성비

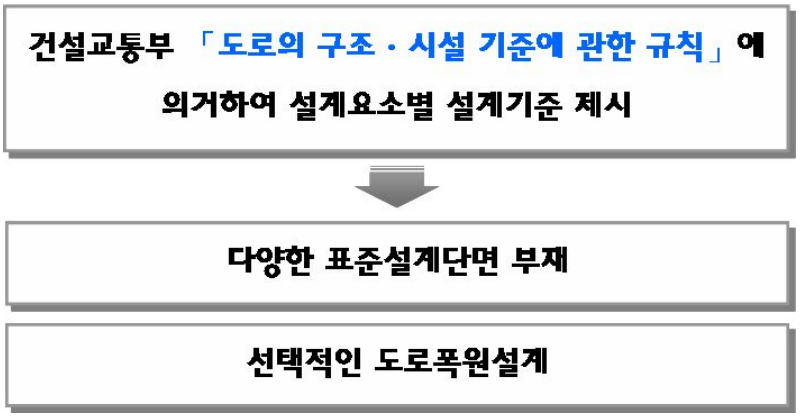
구분	도로폭원 설계요소별 폭원(m)						도로폭원 설계요소별 구성비(%)					
	보도	자전거	녹지대	중분대	차도	전체	보도	자전거	녹지대	중분대	차도	전체
사업1	10.0	4.0	6.0	0.0	20.0	40.0	25.0	10.0	15.0	0.0	50.0	100.0
사업2	9.5	2.0	0.0	0.5	14.0	26.0	36.5	7.7	0.0	1.9	53.8	100.0
사업3	7.0	3.0	2.0	3.5	14.5	30.0	23.3	10.0	6.7	11.7	48.3	100.0
사업4	4.0	2.0	0.0	0.5	19.5	26.0	15.4	7.7	0.0	1.9	75.0	100.0
사업5	4.0	2.0	2.0	0.5	19.5	28.0	14.3	7.1	7.1	1.8	69.6	100.0
사업6	5.0	3.0	1.0	0.0	11.0	20.0	25.0	15.0	5.0	0.0	55.0	100.0
사업7	4.0	4.0	1.0	3.5	20.5	33.0	12.1	12.1	3.0	10.6	62.1	100.0
사업8	5.3	3.8	2.0	0.5	18.5	30.0	17.5	12.5	6.7	1.7	61.7	100.0
사업9	10.5	4.0	0.0	0.5	15.0	30.0	35.0	13.3	0.0	1.7	50.0	100.0
사업10	6.0	0.0	0.0	0.0	14.0	20.0	30.0	0.0	0.0	0.0	70.0	100.0
평균	6.5	2.8	1.4	1.0	16.7	28.3	23.4	9.5	4.4	3.1	59.6	100.0

자료 : 2차, 3차 뉴타운 기본계획

제2절 새로운 도로 리모델링(Remodeling) 방안 구축

기존의 서울시 도로는 <그림 4-2>와 같이 건설교통부의 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」에 의거하여 도로폭원 설계요소별 설계기준을 제시하였다.

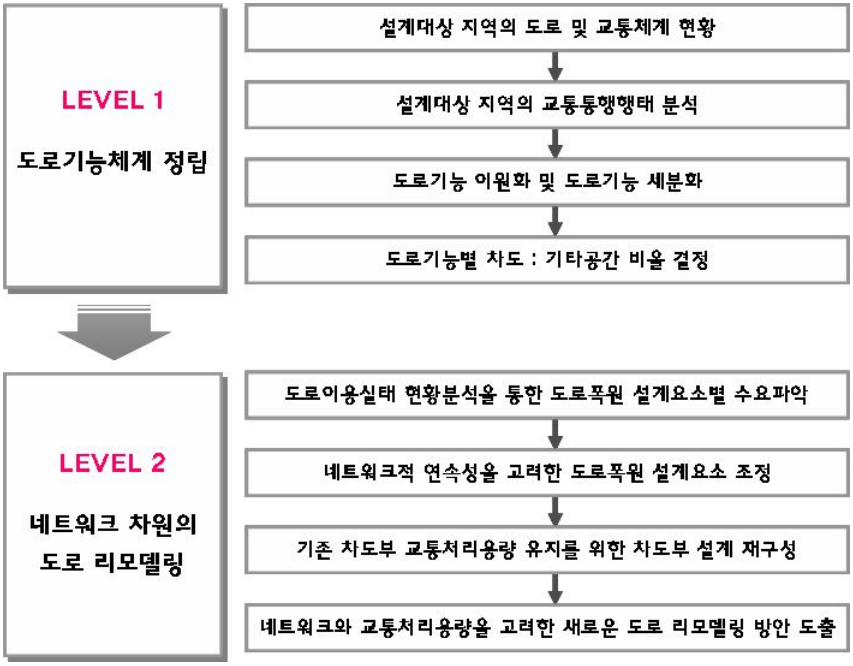
따라서 다양한 표준설계단면이 부재하고 선택적이고 획일적인 도로폭원 설계가 이루어지는 문제가 야기되고 있다.



<그림 4-2> 현행 도로폭원 설계절차

현재의 서울시 도로폭원 설계는 앞서 제시한 바와 같이 선택적이고 획일적인 설계가 이루어지고 있다. 따라서 본 연구에서는 <그림 4-3>과 같은 도로 리모델링(Remodeling) 구현절차를 제안하고, 서울시 강동구를 설계대상 지역으로 선정하여 새로운 도로 리모델링(Remodeling) 방안을 모색하는 사례연구를 수행하도록 한다.

본 연구에서 제안하는 새로운 개념의 도로폭원 설계체계는 크게 도로기능체계 정립단계와 네트워크 차원의 도로 리모델링 단계로 나누어 구축하며, 각 단계는 <그림 4-3>과 같은 세부 단계로 구성된다.



<그림 4-3> 본 연구에서 제안하는 도로 리모델링 구현절차

먼저 도로기능체계 정립단계(LEVEL 1)에서는 도로 리모델링의 구현에 앞서 설계대상 지역인 강동구의 도로 및 교통체계 현황을 파악한 후, 서울시 가구통행실태조사 데이터를 이용하여 강동구를 거주기반으로 하는 교통통행행태를 분석한다. 다음으로 도로기능을 자동차이동계도로와 지역생활계도로로 이원화한 후 도로기능에 따라 다시 세분화하도록 하며, 마지막으로 세분화된 도로기능별로 차도 : 기타공간의 비율을 결정한다.

네트워크 차원의 도로 리모델링단계(LEVEL 2)는 총 4단계로 구성된다. STEP 1에서는 도로이용실태 현황분석을 통해 도로폭원 설계요소별 수요를 파악하도록 하며 도로기능, 연도토지이용, 도로정비 방향성, 시공간점유량 결과에 따라 추가적으로 필요한 도로폭원 설계요소를 1차적으로 제시한다. STEP 2에서는 네트워크적 연속성을 고려하여 도로폭원 설계요소를 조정하도록 하며, 추가 및

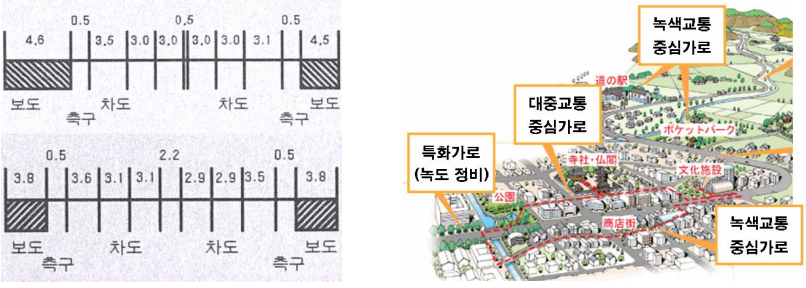
제외된 조정결과를 가지고 2차 도로폭원 설계요소를 제시한다. STEP 3에서는 추가 도로폭원 설계요소로 인해 도로용량이 부족한 기존 차도부의 교통처리용량을 유지하기 위한 차도부 설계 재구성방안을 제시하도록 하며, STEP 4에서는 네트워크와 교통처리용량을 고려한 새로운 도로 리모델링 방안을 제시한다.

본 연구에서는 설계대상 지역으로 선정된 강동구 도로를 대상으로 <그림 4-3>과 같은 과정을 통하여 도로 리모델링 구현절차를 수립하도록 하며, 마지막으로 도로 리모델링 구현절차의 적용 전후의 변화를 분석하도록 한다.

1. LEVEL 1 도로기능체계 정립

1) 설계대상 지역의 도로 및 교통체계 현황

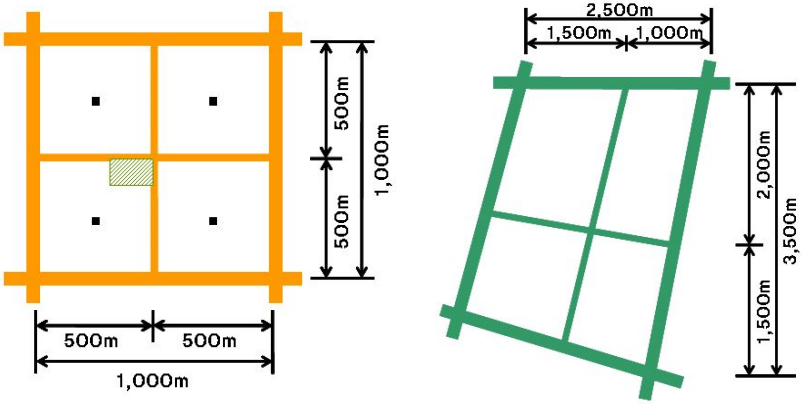
도로 리모델링의 개념에서 제시하였듯이 도로 리모델링은 단편적, 구간적 개선사업 차원이 아닌 면적, 네트워크적, 노선적 개선사업이다.



기존의 도로단면 개선 새로운 개념의 도로 리모델링

<그림 4-4> 도로개선사업의 변화

도로 리모델링 사업의 구현을 위한 도로정비방향과 이를 구현하는 도로폭원 설계요소에서 제시되었듯이 도로는 교통행위를 담는 공간이고 따라서 통행의 시·종점을 단절없이 연결할 수 있어야 한다. 따라서 도로 리모델링 사업의 대상이 되는 대상지역 범위의 적정성은 도로 리모델링 사업 정비효과에도 영향을 미친다.



근린주구 개념도　　대상 사업지역 개념도

<그림 4-5> 대상지역 범위 설정

일반적으로 도시설계에 있어 기본 단위가 되는 근린주구(Neighborhood unit)가 적정하나 서울과 같이 근린주구 개념이 명확하지 않은 경우는 간선도로로 둘러싸인 지역을 대상사업 지역으로 삼는다.

서울시 도로 리모델링을 적용할 대상도로는 1차적으로 서울시 전 도로이나 정비개념과 도로폭원 설계요소 등을 고려하여 도시고속도로를 중심으로 하는 주간선도로를 제외한 서울특별시도와 자치구도 중 폭원 12m 이상의 집산기능을 하는 도로까지 대상으로 한다.

도시고속도로를 제외한 이유는 도시고속도로의 경우 이미 도로폭원 설계요소가 잘 정립되어 있고 도로기능이 자동차 주행으로 국한되어 있어 새로운 도로공간 창출에 한계가 있기 때문이다. 자치구도 중 12m 미만 도로를 제외한 것은 대상도로가 너무 많고 설계개념을 적용할 공간적 여유가 제약되기 때문이다.

대상도로는 주간선도로와 보조간선도로, 집산도로이고 이를 대표 폭원별로 세분하여 유형을 제시한다. 주간선도로는 교통량이 많고 지역과 지역을 연결하

는 도로로서 서울시에서 고시한 도로로 한정한다. 보조간선도로는 지역 내에서 주간선도로를 보조하는 역할을 하며 이 역시 서울시에서 고시한 도로로 한정한다. 집산도로는 자치구도로로 정해진 기능이 없고 고시조차 되어있지 않으므로 본 연구에서는 폭원을 기준으로 12m 이상의 도로를 대상으로 선정하였다.

이러한 개념을 바탕으로 본 연구에서는 서울시 강동구를 사례 대상지역으로 선정하여 도로 리모델링 방안을 구축하도록 한다.

먼저 강동구 전체를 대상으로 도로 및 교통체계 현황을 파악한다. 도로체계 현황은 도로시설 현황을 통해 총 도로연장과 도로율을 살펴보고, 도로망현황을 통해 강동구 도로를 구성하는 도시고속도로, 진출입체계, 주간선도로, 보조간선도로, 집산도로의 기·종점 및 연장을 제시한다. 강동구의 교통체계 현황은 자전거도로, 버스전용차로, 주차공급면수, 중앙분리대(녹지대), 식수대 현황을 파악하고, 현재 구축되어 있는 지하철 노선과 향후 천호대로에 설치 예정인 BRT노선을 함께 제시한다.

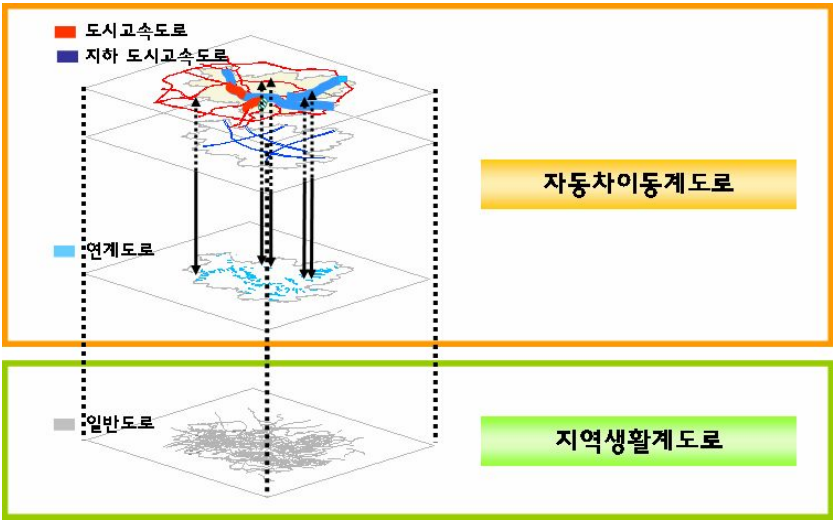
2) 설계대상 지역의 교통통행행태 분석

강동구를 거주기반으로 하는 통행행태를 분석하기 위해 본 연구원에서 수행한 「2006년 서울시 가구통행실태조사」 자료를 기초자료로 활용하였으며, 분석의 기준이 되는 거주기반 존(home based zone)은 강동구의 행정동인 21개 존으로 선정하였다.

거주기반 존(home based zone)을 기준으로 하는 전체 데이터를 대상으로 통행거리를 0km 이상 2km 미만, 2km 이상 5km 미만, 5km 이상의 세 그룹으로 구분하여 통행거리에 따른 특성을 분석한다. 통행거리에 따른 분석 후, 승용차 이용보다는 보행·자전거의 이용을 유도할 수 있는 단거리 통행의 분석을 위하여 통행거리 5km 이내의 데이터를 대상으로 분석을 수행한다.

3) 도로기능 이원화 및 도로기능 세분화

도로를 기능적으로 분류하기 위해 가장 특징적으로 나타낼 수 있는 것은 도로의 이동성과 접근성이라는 두 가지 기능이다. 이동성(Mobility)은 시종점을 얼마나 빨리 연계할 수 있는지에 관한 개념이고 접근성(Accessibility)은 연도토지 시설물에 접근할 수 있는 기능을 나타낸다. 이러한 개념을 기본으로 강동구 도로를 대상으로 각 도로가 우선적으로 추구하는 기능에 따라 도로를 이원화한다.

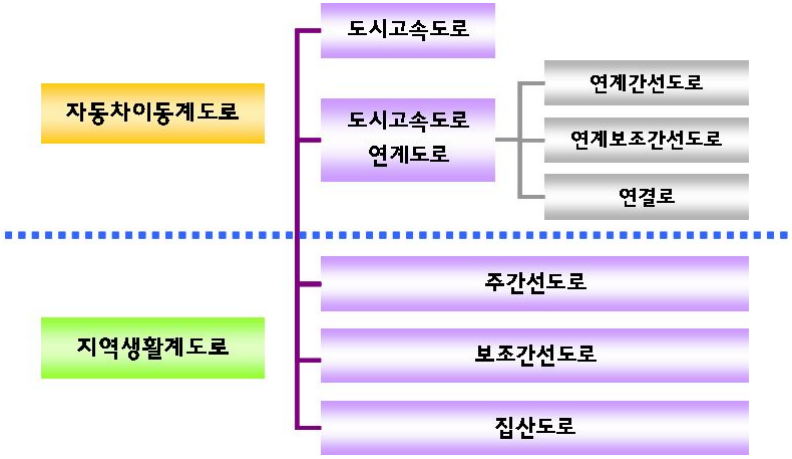


<그림 4-6> 도로기능 이원화

본 연구에서는 이동성을 중심으로 자동차 통행을 우선시하는 도로를 '자동차이동계도로'라고 칭하며, 도시고속도로와 도시고속도로 연계도로가 이에 해당한다. 이동성보다는 연도토지이용을 중심으로 연도변 시설물의 접근을 중요시하는 도로를 '지역생활계도로'라고 칭하며, 본 연구에서는 주간선도로, 보조간선도로, 집산도로를 모두 포함한다. <그림 4-6>은 이와 같이 도로기능을 자동차이동계도로와 지역생활계도로로 이원화한 개념을 나타내고 있다.

자동차이동계도로와 지역생활계도로로 이원화된 도로는 <그림 4-7>과 같이 다시 7가지 유형으로 세분화될 수 있다.

먼저 자동차이동계도로는 크게 도시고속도로와 도시고속도로 연계도로로 나눌 수 있으며, 도시고속도로 연계도로는 연계간선도로, 연계보조간선도로, 연결로로 구분된다. 지역생활계도로는 크게 주간선도로, 보조간선도로, 집산도로로 구분되며 도로폭원에 따라 더 세분화될 수 있다.

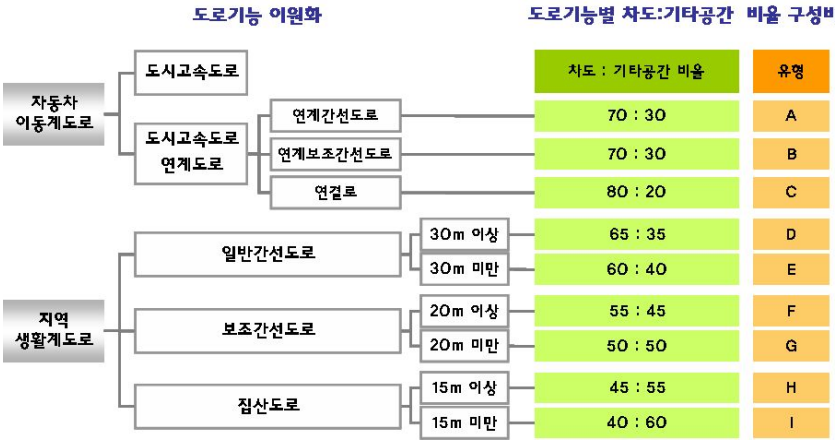


<그림 4-7> 도로기능 세분화

4) 도로기능별 차도 : 기타공간 비율 결정

도로기능의 이원화 및 세분화가 확정되면 각 도로기능에 적합한 차도 : 기타공간의 비율을 결정한다. 기타공간은 차도를 제외한 보도, 중앙분리대, 식수대 등의 다양한 도로폭원 설계요소를 모두 포함하여 결정되며 도로기능별 비율은 <그림 4-8>과 같다.

도로기능의 이원화 및 세분화, 도로기능별 차도 : 기타공간 비율이 결정되면 각각의 도로를 A에서 I까지의 유형으로 분류한다.



<그림 4-8> 도로기능별 차도 : 기타공간 비율

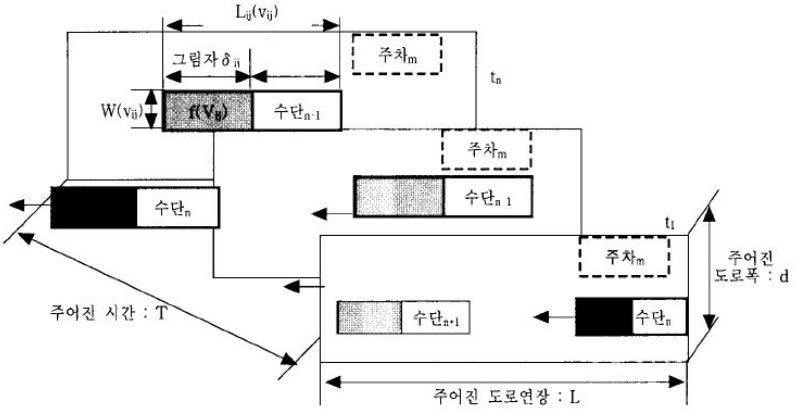
2. LEVEL 2 네트워크 차원의 도로 리모델링

1) 도로이용실태 현황분석을 통한 도로폭원 설계요소별 수요파악

본 단계에서는 도로이용실태의 현황을 분석한 결과를 토대로 도로폭원 설계요소의 수요를 파악하고 추가설치가 요구되는 도로폭원 설계요소를 제시한다.

먼저, 도로이용실태 현황분석을 위해 강동구 52개 도로구간의 설계요소별 폭원을 측정하여 도로 전체폭원에 대한 도로폭원 설계요소별 구성비를 산출한다. 다음 단계에서는 비디오 촬영방법을 이용하여 도로공간의 이용실태 현황을 수집하며, 앞서 측정한 도로 폭원 자료와 비디오 촬영을 통해 수집된 교통량 자료를 기초로 하여 시공간점유량 분석법에 의해 도로공간 이용실태를 분석한다.

이용실태분석을 위해 사용되는 시공간점유량 (Time Space Occupancy Volume ; TSOV)은 일정 단위의 시간동안 주어진 공간상에서 움직이거나 정지되어 있는 교통수단이 시공간을 점유하고 있는 양을 나타낸 지표로 <그림 4-9>와 같은 개념이다.



<그림 4-9> 시공간점유량의 기본 개념도

시공간점유량(TSOV) = 공간량(도로폭원×도로연장) × 시간량(점유시간)

$$\frac{\text{승용차TSOV , 보행자TSOV , 자전거TSOV , 주정차TSOV}}{\text{도로 전체의 TSOV}} = \text{시공간 점유비율(\%)}$$

시공간점유량은 위와 같은 식에 의해 도로이용수단별 시공간 점유비율을 산정하게 되며 시공간점유량 분석결과에 따라 차도비중이 상대적으로 높은 도로구간을 추출하게 된다.

다음 단계에서는 도로폭원 설계요소별 필요 수요를 파악하기 위해 도로기능, 연도토지이용, 도로정비 방향성의 지표를 이용하여 52개 대상 구간에 대해 분석을 수행하며, 앞서 산출한 시공간점유량 분석결과 역시 필요 수요를 파악하기 위한 지표로 사용한다.

각 지표별 적용 기준은 다음과 같다.

(1) 도로기능

도로기능은 도로기능체계 정립단계에서 제시한 도로기능의 이원화 및 세분화에 의해 구분된 유형을 참고로 하며, 자동차이동계도로인 도시고속도로를 제외한 나머지 도로를 A에서 I까지로 분류하여 강동구 52개 구간에 대해 적용한다.

<표 4-15> 도로기능 분류

유형	대분류	중분류	소분류
A	자동차이동계도로	도시고속도로 연계도로	연계간선도로
B	자동차이동계도로	도시고속도로 연계도로	연계보조간선도로
C	자동차이동계도로	도시고속도로 연계도로	연결로
D	지역생활계도로	주간선도로	30m 이상
E	지역생활계도로	주간선도로	30m 미만
F	지역생활계도로	보조간선도로	20m 이상
G	지역생활계도로	보조간선도로	20m 미만
H	지역생활계도로	집산도로	15m 이상
I	지역생활계도로	집산도로	15m 미만

(2) 연도토지이용

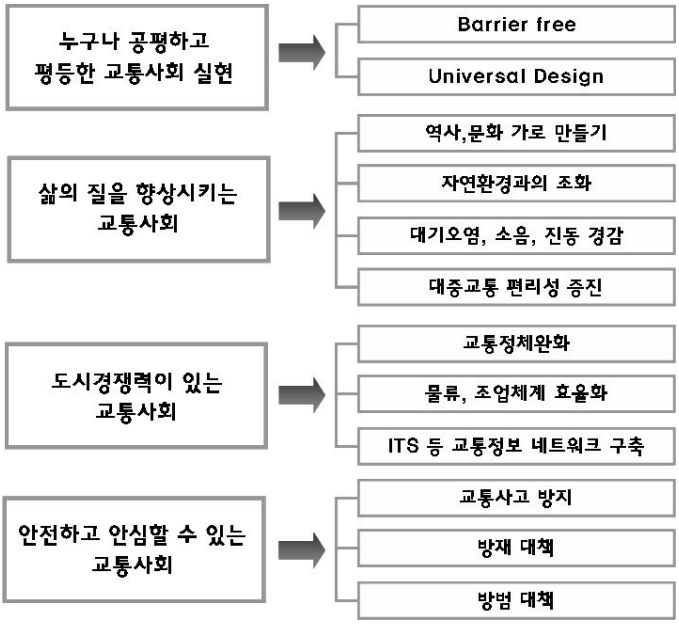
연도토지이용은 가로변에 접해있는 토지이용의 특성에 따라 주거지역, 주거상업혼합지역, 상업지역, 업무중심지역, 지역중심상징지역의 5개 지역으로 구분하며, 각 지역의 특성은 <표 4-16>과 같다.

<표 4-16> 연도토지이용 지역구분

연도토지이용 구분	지역 특성
주거지역	주택과 학교, 소규모점포, 식당이 있는 가로변 지역
주거상업혼합지역	아파트와 근린생활시설이 혼재되어 있는 가로변 지역
상업지역	점포와 판매시설이 군집되어 있는 가로변 지역
업무중심지역	업무용 빌딩이 군집되어 있는 가로변 지역
지역중심상징지역	철도역, 지하철역을 포함하여 그 지역을 대표하는 상징지역

(3) 도로정비 방향

도로폭원 설계요소별 수요를 파악하기 위해 도로정비 방향을 지표로 적용하였으며, 새로운 교통사회 상의 구현을 위한 도로정비 방향은 <그림 4-10>과 같이 제시할 수 있다.



<그림 4-10> 도로정비 방향

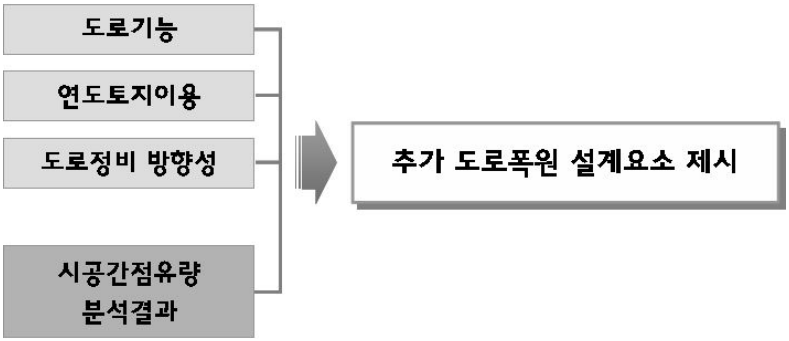
(4) 시공간점유량 분석결과

도로폭원 설계요소별 수요를 파악하기 위해 적용하는 마지막 지표는 시공간점유량 분석결과값이다.

시공간점유량(TSOV)은 도로폭원과 도로연장을 곱하여 얻어진 공간량과 점유시간을 통해 얻어지는 시간량의 곱으로 도로전체의 점유량을 구하며, 승용차, 보행자, 자전거, 주정차의 4가지 도로이용수단에 대해서는 교통량과 통행속도를 이용하여 수단별 시공간점유량을 구한다.

시공간점유량 산정식을 통해 얻어진 각 수단별 시공간점유량을 도로전체의 시공간점유량으로 나누어 얻어진 값이 각 수단별 시공간 점유비율이며 이 결과값을 통해 각 수단별로 도로를 점유하는 실태를 파악할 수 있다. 또한 차도비중이 상대적으로 높은 도로구간을 추출하여 추가적으로 다른 도로폭원 설계요소의 적용여부를 결정하는 판단 기준이 된다.

이와 같은 결과를 토대로 추가 설치가 필요한 도로폭원 설계요소를 1차적으로 제시한다.



<그림 4-11> 도로폭원 설계요소 수요파악

2) 네트워크적 연속성을 고려한 도로폭원 설계요소 조정

각 구간별로 기존 도로폭원 설계현황과 동 구간의 도로이용실태, 도로 리모델링 관점에서 동 구간에 부여된 도로폭원 설계요소 등을 종합분석·평가하여 새로운 도로공간 배정에 의한 도로폭원 설계요소가 제시된다.

본 연구에서 추구하는 도로 리모델링 차원의 도로폭원 설계 개념은 앞서 언급하였듯이 도시교통체계를 지원하면서 네트워크, 면적 개념의 도로설계 개념을 추구하고 있다.

따라서 각각의 도로구간별 도로설계방안이 도출되었더라도 최종적으로 네트워크 차원의 연속성, 완결성을 검토하여야 한다.

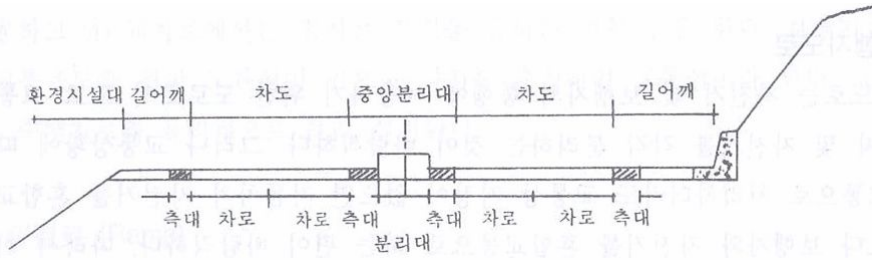
네트워크 차원에서 검토를 요하는 요소는 다음과 같다.

- 자전거주행 연속성
- 보행 연속성
- 녹지축 연속성
- 버스전용차로의 연속성 등이다.

연속성, 교통의 완결성 측면에서의 검토결과 문제가 있는 구간은 동 구간의 도로폭원 설계요소에 대한 재조정 과정에 들어가게 된다.

3) 도로 리모델링 구현절차에 적용하는 도로폭원 설계요소

도시부 도로에서의 도로폭원 설계요소는 기본적으로 건설교통부의 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」에서 제시하는 다음의 8가지 요소로 구성된다. 본 연구에서는 도로 리모델링을 구축하기 위하여 다음과 같은 8가지 도로폭원 설계요소를 적용하였다.



<그림 4-12> 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」에서 제시하는 횡단구성

(1) 차도

차도는 자동차 기능(통행 및 접근기능)에 필요한 공간으로 도로의 종류, 교통량, 설계속도 등을 고려하여 적절한 차도 폭원 및 차로수를 정한다.

(2) 보도

보도는 사람의 통행에만 사용하는 목적으로 설치되는 도로의 일부분이며, 차도 등 다른 부분과 연석이나 울타리 등의 공작물을 이용하여 물리적으로 분리시킨 부분 또는 노면표시로 평면적으로 차도와 분리한 부분을 말하며, 보행자의 통행, 연도시설에의 접근과 체류, 시가지 형성의 기능을 한다.

(3) 중앙분리대

중앙분리대는 안전하고 원활한 교통의 확보를 도모하기 위한 차로의 왕복방향 분리, 차량의 통행에 필요한 측방 여유의 확보, 좌회전차로 설치 등의 기능을 위해 필요한 폭원으로 시가지 형성, 환경 등의 공간기능을 갖는다.

<그림 4-13> 중앙분리대 설치 사례

(4) 길어깨

길어깨는 차도의 효율성을 증대시키기 위하여 차도에 접하여 설치하는 부분으로 도로의 주요 구조부를 보호하거나 비상시에 이용할 수 있는 공간의 기능을 한다.

(5) 식수대

식수대는 서로 다른 교통(자동차와 보행자)을 분리함으로써 교통의 안전성과 쾌적성 향상을 도모하는 공간 기능을 갖는다.

<그림 4-14> 식수대 설치 사례

(6) 자전거·보행자 겸용도로

자전거 외에 보행자도 통행할 수 있도록 분리대·연석 등에 의하여 차도와 구분하거나 별도로 설치된 도로로 보행과 자전거의 통행 기능을 한다.

<그림 4-15> 자전거·보행자 겸용도로 설치 사례

(7) 자전거 전용도로

안전하고 원활한 교통의 확보를 위하여 자전거만이 통행할 수 있도록 분리대·연석·기타 시설물에 의하여 차도 및 보도와 구분하여 설치된 도로이다.

<그림 4-16> 자전거 전용도로 설치 사례

(8) 주·정차대

자동차의 주차 또는 정차에 이용하기 위하여 도로에 접속하여 설치하는 부분을 말하며 도시내 도로에서는 주로 도로 주변에 접근하기 위해 정차 수요가 발생한다.

<그림 4-17> 주·정차대 설치 사례

4) 기존 차도부 교통처리용량 유지를 위한 차도부 설계 재구성

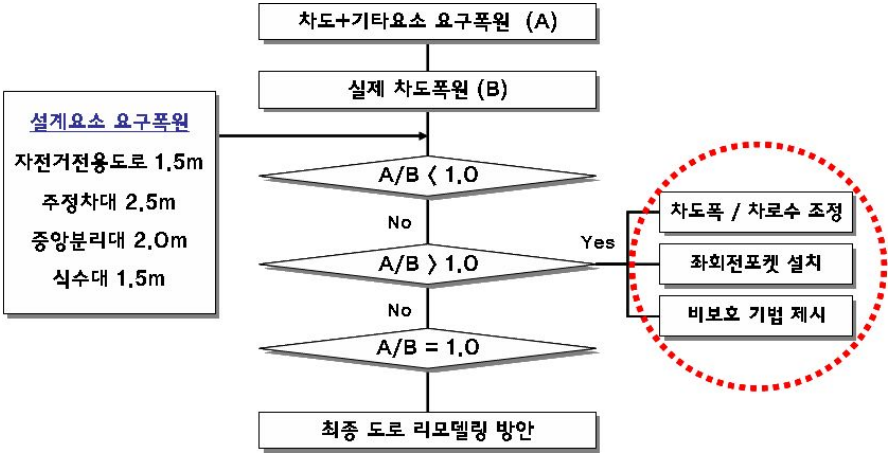
건설교통부에서 운영 중인 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」에서 제시하는 도로폭원 설계요소의 요구폭원과 설치기준은 <표 4-17>과 같다. 본 연구에서는 도로폭원 설계요소의 요구폭원과 설치기준표를 참고하여 새로운 도로폭원 설계요소를 적용하는데 기준으로 삼고자 한다.

현재의 한정된 차도폭원에 새로운 도로폭원 설계요소를 적용하기 위해서는 차도부에 여유용량이 있는 경우는 문제가 되지 않으나, 용량을 초과하는 경우에는 기존 차도부의 교통처리용량을 유지하면서 새로운 도로폭원 설계요소를 적용할 수 있는 방안을 마련하여야 한다.

본 단계에서는 <그림 4-18>과 같은 과정을 통해 강동구 52개 대상 구간에 대해 차도부 용량을 파악한 후, 도로폭원 설계요소 적용방안을 제시한다.

<표 4-17> 도로폭원 설계요소의 요구폭원과 설치기준표

도로폭원 설계요소	요구폭원(m)		설치기준
차도	일반도로 (70km/h 이상)	3.25	· 설계기준 자동차 및 경제성을 고려하여 필요한 경우 차로폭은 3.0m 이상으로 할 수 있음.
	일반도로 (70km/h 미만)	3.00	
중앙분리대 (녹지대)	일반도로	1.50	· 차로수가 4차로 이상인 고속도로에 대해서는 반드시 설치하도록 하며, 기타 차로수가 4차로 이상인 도로에 대해서는 필요한 경우에 설치
주·정차대	보조간선도로 이하	2.50	· 도시지역 집산도로에 있어서는 정차로 인한 본선교통의 지체가 크므로 정차대의 별도 설치가 바람직
	소형 자동차 대상	2.00	
자전거전용도로	최소폭	1.10	· 일반도로와 별도로 설치하는 자전거도로 양측에는 0.2m 이상의 갓길 설치
보도	간선도로	3.00	· 자동차전용도로 이외의 도로에서는 원칙적으로 보행자의 통행은 자동차 교통으로부터 분리
	집산도로	2.25	
	최소폭	1.50	
식수대	일반도로	1.50	· 보행자와 자전거를 자동차 교통으로부터 분리하기 위한 목적으로 설치
	최소폭	1.00	



<그림 4-18> 차도부 도로 리모델링 방안

차도부의 용량은 추가적으로 적용되어야 할 도로폭원 설계요소를 포함한 새롭게 요구되는 차도폭원(A)을 현재의 차도폭원(B)으로 나누어 구하도록 하며, 기존 차도부 교통처리용량을 초과하는 구간에 대해서는 차도폭 또는 차로수를 조정하는 방법, 좌회전포켓 설치방법, 비보호 좌회전 기법 등을 적용하여 다음과 같은 여유공간 확보방안을 마련한다.

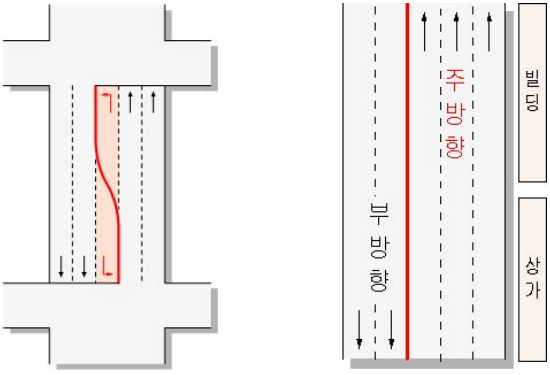
(1) 차도폭원 조정방법

차도폭원을 조정하기 위하여 보조간선도로와 집산도로에 한해서 기존의 3.5m, 3.25m의 폭원을 3.0m로 축소한다. 또한 규제속도를 60km/h에서 40km/h로 완화하며, 노면표시 설계와 병행하도록 하는데 이 방법의 적용시 1.5m~2.0m의 여유공간 확보가 가능하다.

(2) 차로수 조정방법 (능률차선제 / 차등차로제 활용)

능률차선제는 홀수차선으로 구획하여 가운데 차선을 방향별 좌회전 차선으로 활용하고, 교차로 양편에 좌회전 Bay를 설치함으로써 좌회전 차량을 직진과 분리시키는 방법이다. 차등차로제는 어느 일방향의 차로수가 타방향보다 많은 경우나, 어느 일방향의 토지이용이 없고 다른 방향에는 토지이용이 큰 경우에 적용하는 방법이다. 또한 토지이용의 상이함으로 인하여 중방향으로 교통이 집중될 때 중방향에 대해 많은 차로수를 부여한다.

이와 같이 능률차선제와 차등차로제는 차로수를 조정하는 대표적 방법으로, 보조간선도로와 집산도로를 대상으로 적용하며 6차로 → 5차로, 4차로 → 3차로와 같이 홀수차선으로 구획한다. 이 방법을 통하여 3.5~4.5m의 여유공간 확보가 가능하다.



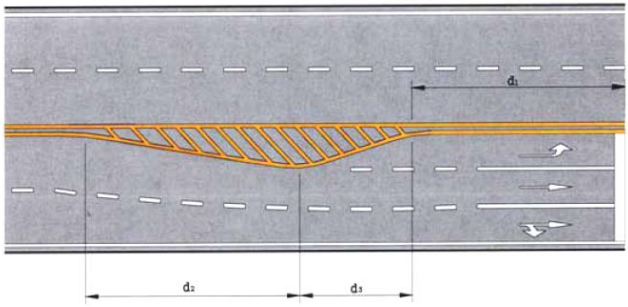
능률차선제 차등차로제

<그림 4-19> 능률차선제와 차등차로제의 개념도

(3) 좌회전포켓 설치방법 (노면표시 설계방법의 합리화)

우리나라는 주로 차량의 주행에 필요한 규제 혹은 지시표지가 대부분인데 비해 외국은 도로의 공간 활용을 위해 다양한 용도의 노면표시를 적용하고 있다.

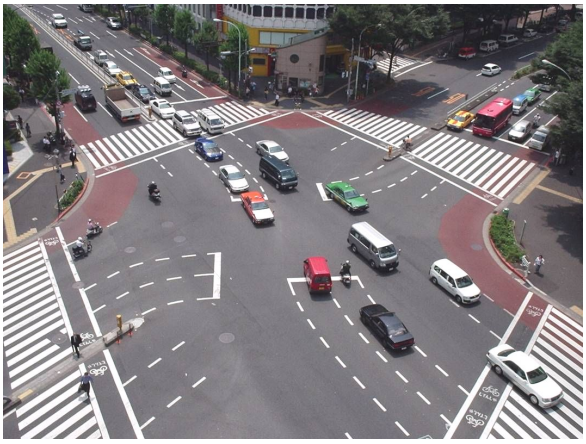
좌회전차로의 설계를 합리화하기 위하여 <그림 4-20>과 같이 Taper를 이용한 좌회전포켓을 설치하도록 하며, 이 방법을 적용하면 3m 이상의 여유공간 확보가 가능하다.



<그림 4-20> Taper를 이용한 좌회전포켓 설계

(4) 비보호 좌회전 기법

비보호 좌회전 기법은 신호 종결 후, 회전차량에 대한 비보호처리를 목적으로 All-Red (전방향 1~3초 동안 적색신호 등화) 신호를 적용한다. 또한 교차로 내부공간을 적극적으로 활용하기 위하여 Extended-bay를 설치하며, RTOR을 폐지하고 좌우회전차로를 직진차로로 대체 운영한다. 이 방법을 통하여 3m 이상의 여유 공간 확보가 가능하다.



<그림 4-21> Extended-Bay 설치 예 (일본 동경)

5) 네트워크와 교통처리용량을 고려한 새로운 도로 리모델링 방안 도출

본 연구의 마지막 단계로 네트워크 차원의 연속성을 고려하여 추가 설치가 요구되는 도로폭원 설계요소를 적용하였을 때 교통처리 용량을 수용할 수 있는 새로운 도로 리모델링 방안을 도출한다.

제Ⅴ장 사례연구
: 강동구를 중심으로

제1절 LEVEL 1 도로기능체계 정립

제2절 LEVEL 2 네트워크 차원의 도로 리모델링

제3절 도로 리모델링 구현절차 적용 전후 변화분석

제Ⅴ장 사례연구 : 강동구를 중심으로

제1절 LEVEL 1 도로기능체계 정립

1. 설계대상 지역의 도로 및 교통체계 현황

1) 도로체계 현황

강동구 도로의 총연장은 279,312m이며, 도로율은 24.64%, 1인당 도로연장은 0.60m, 1인당 도로면적은 7.51㎡로 분석되었다.

<표 5-1> 강동구 도로시설 현황

도로연장(m)				도로면적 (㎡)	도로율 (%)	1인당 도로	
계	고속도로	일반국도	특별시·구도			연장(m)	면적(㎡)
279,312	3,740	7,150	275,572	3,502,354	24.64	0.60	7.51

주 : 도로율은 도로면적/시가화 면적임.
자료 : 강동통계연보, 강동구, 2006

강동구 도로망은 북측에 도시고속도로인 올림픽대로, 동측에 지역간 고속도로인 서울외곽순환도로가 있으며 강동구 중심부를 동서로 관통하는 천호대로, 남측의 강동대로가 있다.

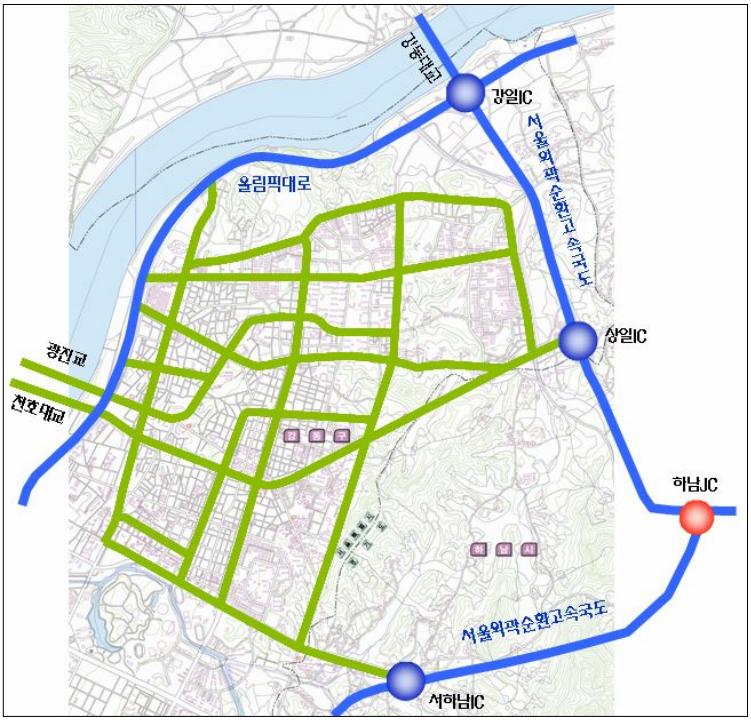
도로망 분석결과 강동구는 도시고속도로 2개 노선(올림픽대로, 서울외곽순환도로), 진출입시설 4개소 (하남JC, 강일IC, 상일IC, 서하남IC), 주간선도로 5개 노선(천호대로, 강동대로, 선사로, 풍납로, 둔촌로), 보조간선도로 4개 노선(상일동길, 고덕동길, 구천면길, 방아다리길), 집산도로 4개 노선(상암길, 즈믄길, 성내동길, 성내길)으로 구성되어 있는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 앞서 제시한 연구대상 도로의 분류기준에 따라 도시고속도로를 제외한 주간선도로, 보조간선도로, 집산도로 총 13개 노선에 대해 조사 및 분석을 수행하였으며, 도로의 기능분류는 강동구의 내부자료를 참고하여 도로의 폭원, 도로 간의 간격 등을 고려하여 임의로 분류하였다.

<표 5-2> 강동구 주요도로 현황

구 분	노선 및 지점명	조사구간	관내연장
도시고속도로	올림픽대로	-	10,861m
	서울외곽순환도로	-	
진출입체계	하남JC	-	-
	강일IC	-	
	상일IC	-	
	서하남IC	-	
주간선도로	천호대로 (올림픽대로 - 생태공원앞)	3	14,370m
	강동대로 (풍납사거리 - 서하남IC입구)	3	
	선사로 (선사사거리 - 천호사거리)	5	
	풍납로 (천호사거리 - 풍납사거리)	3	
	둔촌로 (암사정수사업소 - 둔촌사거리)	6	
보조간선도로	상일동길 (서울승합버스 - 상일초교)	1	13,210m
	고덕동길 (올림픽대로 - 서울승합버스)	7	
	구천면길 (올림픽대로 - 한영외고교)	6	
	방아다리길 (이마트 - 서하남IC입구)	6	
집산도로	상암길 (올림픽대로 - 대명초교)	4	8,900m
	즈믄길 (올림픽대로 - 천일초교)	3	
	성내동길 (강동구청입구 - 미주아파트)	2	
	성내길 (자연생태공원 - 북2문)	4	

주 : 조사구간은 도로 리모델링 구현절차를 위해 동일노선을 특성에 따라 구분한 구간수를 나타냄.



<그림 5-1> 강동구 도로체계 현황

건설교통부의 「도시계획시설 기준에 관한 규칙」에 의하면 <표 5-3>과 같이 폭원별로 도로를 광로, 대로, 중로, 소로로 구분하고 있다. 본 연구에서는 12m 이상의 폭원을 갖는 도로를 설계대상 구간으로 선정하였다.

<표 5-3> 도시계획도로 분류기준

구분	도시계획도로 분류기준	분류기준별 도로폭원
주간선도로	광로, 대로	광로 (40m 이상)
보조간선도로	대로, 중로	대로 (25m~40m미만)
집산도로	중로	중로 (12m~25m미만)
국지도로	소로	소로 (12m 미만)

자료 : 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설 및 지침, 건설교통부, 2000.3

2) 교통체계 현황

(1) 자전거도로

강동구 내 자전거도로는 총 64개 노선, 총 연장 45.81km에 설치되어 있다. 자전거도로의 유형은 모두 자전거보행자겸용도로이며, 전부 분리형으로 설치되어 있다.

(2) 중앙분리대(녹지대) 및 식수대

강동구 대상도로 중 중앙분리대에 녹지대를 설치한 구간은 대표적 주간선도로인 강동대로 전 구간이며, 강동대로의 일부 구간에는 본선과 부도를 분리하기 위한 목적으로 식수대가 설치되어 있다.

(3) 버스전용차로

강동구 내 버스전용차로는 현재 천호대로, 둔촌로, 풍납로 세 노선을 대상으로 시간제로 운영중에 있다. 시간제 버스전용차로의 운영시간은 07:00~10:00, 17:00~21:00이고, 토요일 오후 및 공휴일은 제외하고 있다.

<표 5-4> 강동구 버스전용차로 현황

가로명	구간	관내연장(m)	운영방법		
천호대로	천호사거리~생태공원앞	2,670	시간제	오 전	07:00~10:00
				오 후	17:00~21:00
			토요일 오후 및 공휴일 제외		
둔촌로	길동사거리~둔촌사거리	1,332	시간제	오 전	07:00~10:00
				오 후	17:00~21:00
			토요일 오후 및 공휴일 제외		
풍납로	풍납사거리~천호사거리	1,260	시간제	오 전	07:00~10:00
				오 후	17:00~21:00
			토요일 오후 및 공휴일 제외		

주 : 관내연장은 편도기준임

(4) 주차공급

강동구의 주차공급면수는 매년 꾸준히 증가하여 2005년 12월말 기준 총 116,544면이 설치되어 있으며, 건축물 부설주차장이 총 101,331면으로 전체의 87%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

<표 5-5> 강동구 주차장 현황

구분	계						노상		노외				건축물 부설	
	계		공영		민영		공영		공영		민영		민영	
	개소	면수	개소	면수	개소	면수	개소	면수	개소	면수	개소	면수	개소	면수
2005	9,173	116,544	13	13,512	9,160	103,032	7	12,452	6	1,060	44	1,701	9,116	101,331

자료 : 강동통계연보, 강동구, 2006

(5) 지하철 노선

현재 강동구의 지하철 노선은 천호대로, 둔촌로, 고덕동길 상의 지하철 5호선과 선사로, 풍납로 상의 지하철 8호선의 2개 노선이 있으며, 지하철 5호선은 길동사거리 부분에서 강동구 고덕 차량기지까지의 노선과 강동역에서 송파구 마천동까지의 노선으로 운행되고 있다.

강동구 지하철 역사는 5호선 8개 역사, 8호선 3개 역사로 총 10개 역사(환승역인 천호역은 1개 역사임)가 설치되어 있다.

(6) 천호대로 BRT

현재 서울시에서는 기존의 천호대로 구간인 지하철 5호선 군자역에서 경기도 하남시 국도 43호선 산곡2교에 이르는 14.8㎞ 구간을 대상으로 2008년 개통을 목표로 BRT계획을 추진중에 있다.

<그림 5-2> 강동구 교통체계 현황

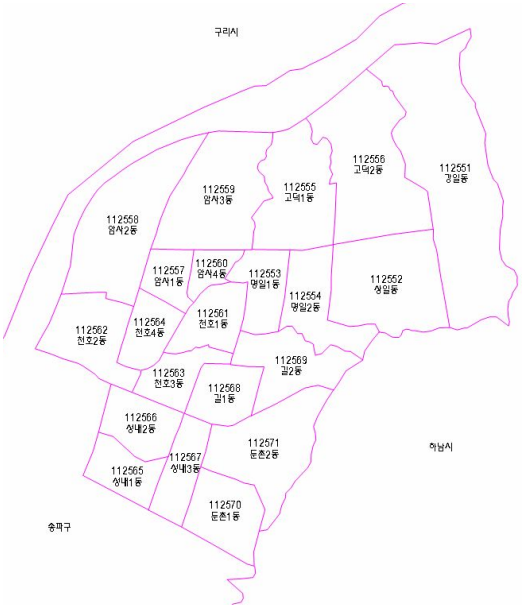
2. 설계대상 지역의 교통통행행태 분석

1) 분석 대상

강동구를 거주기반으로 하는 통행의 행태를 분석하기 위해 본 연구원에서 수행한 「2006년 서울시 가구통행실태조사」 자료를 기초로 분석하였으며, 분석의 기준이 되는 거주기반 존(home based zone)은 강동구의 행정동인 21개 존으로 한다.

<표 5-6> 강동구 소존구분 현황

구분	동	소존코드
1	강일동	112551
2	상일동	112552
3	명일1동	112553
4	명일2동	112554
5	고덕1동	112555
6	고덕2동	112556
7	암사1동	112557
8	암사2동	112558
9	암사3동	112559
10	암사4동	112560
11	천호1동	112561
12	천호2동	112562
13	천호3동	112563
14	천호4동	112564
15	성내1동	112565
16	성내2동	112566
17	성내3동	112567
18	길1동	112568
19	길2동	112569
20	둔촌1동	112570
21	둔촌2동	112571



자료 : 2006 서울시 가구통행실태조사, 서울특별시, 2006

2) 강동구 거주기반 통행분포 현황

강동구를 거주기반으로 하는 통행량은 총 45,856통행이며, 이중 강동구 내부존간 통행은 전체의 64.5%인 29,581통행, 강동구 내부존과 외부존간의 통행은 전체의 35.5%인 16.275통행으로 구성된다. 강동구에서 내부존간 통행 비율이 높게 나타난 이유는 입지여건상 서울시의 동남쪽에 위치하고 있어 통과교통이 적기 때문인 것으로 판단된다.

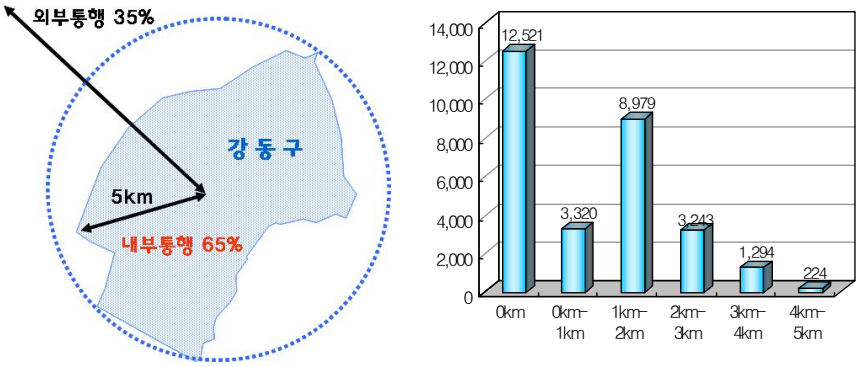
전체의 약 65%를 차지하는 강동구 내부존간 통행을 통행거리별로 구분하여 분석해본 결과 동일존간의 통행이 전체의 27.3%인 12,521통행으로 가장 높게 나타났으며, 통행거리 2㎞미만 통행이 전체의 약 55%를 차지하는 것으로 분석되었다.

따라서 강동구는 5㎞미만의 통행거리를 갖는 단거리 통행이 많이 발생하는 특성을 가지고 있으므로, 향후 자동차 중심에서 벗어나 보행·자전거·대중교통 등이 공존하는 도로 리모델링 사업을 적용하기에 좋은 조건을 가지고 있다고 판단된다.

<표 5-7> 강동구 거주기반통행 분포현황

구분	통행거리	통행량	구성비(%)
내부존-내부존 통행	0㎞(동일존간 통행)	12,521	27.3
	0㎞ ~ 1㎞	3,320	7.2
	1㎞ ~ 2㎞	8,979	19.6
	2㎞ ~ 3㎞	3,243	7.1
	3㎞ ~ 4㎞	1,294	2.8
	4㎞ ~ 5㎞	224	0.5
내부존-내부존 통행 합계 (5㎞ 미만)		29,581	64.5
내부존-외부존 통행 합계 (5㎞ 이상)		16,275	35.5
계		45,856	100.0

주 : 동일존간 통행은 통행거리가 매우 짧기 때문에 편의상 0㎞로 통일하였음.



강동구 거주기반통행 분포　　강동구 내부통행의 통행거리별 분포

<그림 5-3> 강동구 거주기반통행 분포현황

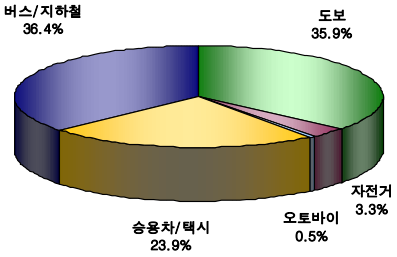
강동구를 기점으로 하는 총통행의 통행목적별, 통행수단별 구성비는 다음과 같다. 먼저 통행목적별 구성비를 살펴보면 귀가 35.9%, 출근 25.2%, 등교/학원수강 21.9% 순으로 높게 나타났으며, 통행수단별 구성비는 도보 35.9%, 버스/지하철 36.4%, 승용차/택시 23.9% 순으로 나타났다.

<표 5-8> 강동구를 기점으로 하는 통행목적별 통행량 구성비

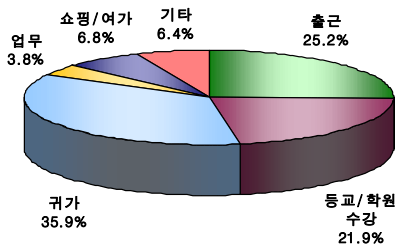
구분	통행목적	통행량	구성비(%)
1	출근	11,568	25.2
2	등교/학원수강	10,044	21.9
3	귀가	16,446	35.9
4	업무(직업관련)	1,734	3.8
5	쇼핑/여가/오락/친교	3,125	6.8
6	기타	2,939	6.4

<표 5-9> 강동구를 기점으로 하는 통행수단별 통행량 구성비

구분	통행목적	통행량	구성비(%)
1	도보	16,479	35.9
2	자전거	1,515	3.3
3	오토바이	221	0.5
4	승용차/택시	10,956	23.9
5	버스/지하철	16,685	36.4



통행수단별 구성비



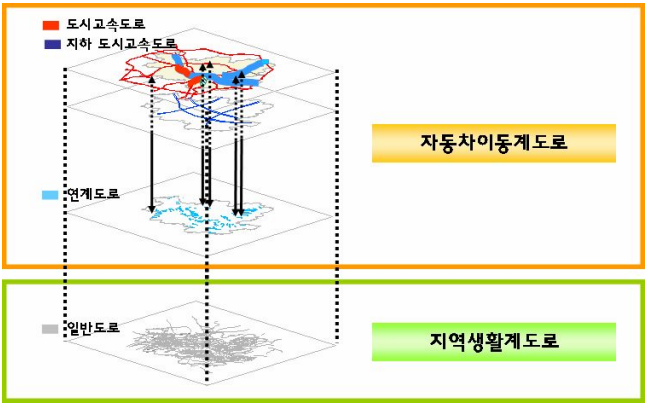
통행목적별 구성비

<그림 5-4> 통행수단 및 통행목적별 구성비

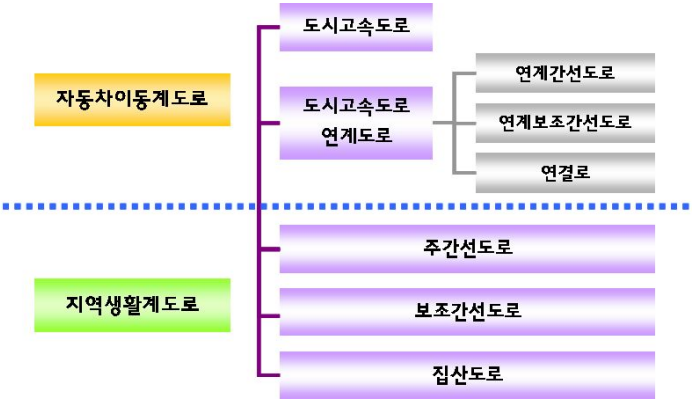
3. 도로기능 이원화 및 도로기능 세분화

본 단계에서는 강동구 52개 도로구간을 대상으로 도로기능의 이원화 및 세분화 방안을 적용하도록 한다.

도로기능 이원화 단계에서는 <그림 5-5>와 같이 도로의 기능을 자동차이동계도로와 지역생활계도로로 구분하며, 도로기능 세분화 단계에서는 <그림 5-6>에서 제시한 바와 같이 자동차이동계도로는 도시고속도로와 도시고속도로 연계도로로, 지역생활계도로는 주간선도로, 보조간선도로, 집산도로로 구분하도록 한다.



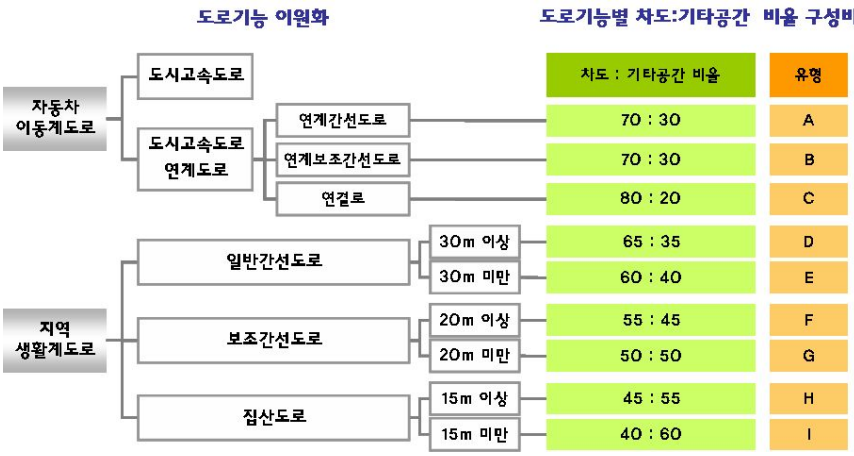
<그림 5-5> 도로기능 이원화



<그림 5-6> 도로기능 세분화

4. 도로기능별 차도 : 기타공간 비율 결정

본 단계는 도로기능 체계정립의 마지막 단계로서 도로기능의 이원화 및 세분화 단계를 통해 분류된 도로에 대해서 각각의 도로기능에 적합한 차도 : 기타공간의 비율을 결정한다. 기타공간은 차도를 제외한 다양한 도로폭원 설계요소를 포함하는 공간으로 본 연구에서 제시하는 각 도로기능별 차도 : 기타공간 비율은 <그림 5-7>과 같다.



<그림 5-7> 도로기능별 차도 : 기타공간 비율

자동차이동계도로는 승용차통행 위주의 이동성중심 도로이므로 차도비율이 70% 이상으로 높게 나타나며, 지역생활계도로는 승용차보다는 대중교통, 보행, 자전거 통행 위주로 구성되므로 도로기능에 따라 차도비율이 40~60%로 다양하게 나타난다. 또한 도로위계가 낮아질수록 차도보다는 기타공간의 비율이 높아짐을 알 수 있다.

<표 5-10>은 설계대상 지역의 52개 도로구간을 대상으로 도로기능의 이원화 및 세분화 그리고 도로기능별 차도 : 기타공간 비율에 의해 유형을 분류한 결과를 나타내고 있다.

<표 5-10> 설계구간의 도로기능 이원화·세분화 및 유형 분류

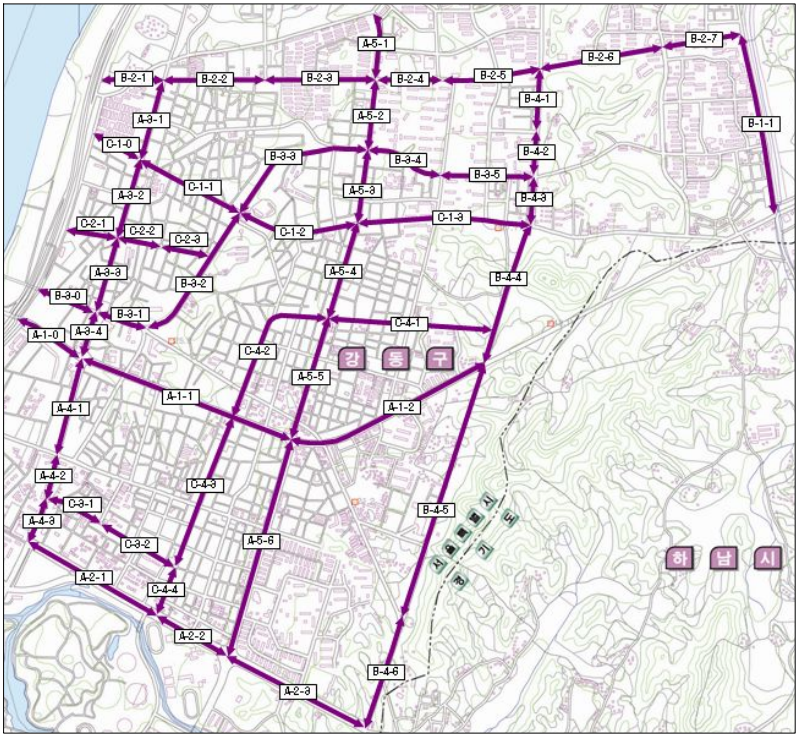
구분	도로명	구간	도로기능 이원화	도로기능 세분화	유형
1	천호대로	A-1-0	자동차이동계도로	연계간선도로	A
2	천호대로	A-1-1	지역생활계도로	주간선도로	D
3	천호대로	A-1-2	지역생활계도로	주간선도로	D
4	강동대로	A-2-1	자동차이동계도로	연계간선도로	A
5	강동대로	A-2-2	자동차이동계도로	연계간선도로	A
6	강동대로	A-2-3	자동차이동계도로	연계간선도로	A
7	선사로	A-3-1	자동차이동계도로	연계간선도로	A
8	선사로	A-3-2	자동차이동계도로	연계간선도로	A
9	선사로	A-3-3	자동차이동계도로	연계간선도로	A
10	선사로	A-3-4	자동차이동계도로	연계간선도로	A
11	풍납로	A-4-1	자동차이동계도로	연계간선도로	A
12	풍납로	A-4-2	자동차이동계도로	연계간선도로	A
13	풍납로	A-4-3	자동차이동계도로	연계간선도로	A
14	둔촌로	A-5-1	지역생활계도로	주간선도로	E
15	둔촌로	A-5-2	지역생활계도로	주간선도로	E
16	둔촌로	A-5-3	지역생활계도로	주간선도로	D
17	둔촌로	A-5-4	지역생활계도로	주간선도로	D
18	둔촌로	A-5-5	지역생활계도로	주간선도로	D
19	둔촌로	A-5-6	지역생활계도로	주간선도로	D
20	상일동길	B-1-1	지역생활계도로	보조간선도로	F
21	고덕동길	B-2-1	자동차이동계도로	연계보조간선도로	B
22	고덕동길	B-2-2	지역생활계도로	보조간선도로	F
23	고덕동길	B-2-3	지역생활계도로	보조간선도로	F
24	고덕동길	B-2-4	지역생활계도로	보조간선도로	F
25	고덕동길	B-2-5	지역생활계도로	보조간선도로	F
26	고덕동길	B-2-6	지역생활계도로	보조간선도로	F
27	고덕동길	B-2-7	지역생활계도로	보조간선도로	F
28	구천면길	B-3-0	자동차이동계도로	연계보조간선도로	B
29	구천면길	B-3-1	지역생활계도로	보조간선도로	F
30	구천면길	B-3-2	지역생활계도로	보조간선도로	G
31	구천면길	B-3-3	지역생활계도로	보조간선도로	G
32	구천면길	B-3-4	지역생활계도로	보조간선도로	G
33	구천면길	B-3-5	지역생활계도로	보조간선도로	G
34	방아다리길	B-4-1	지역생활계도로	보조간선도로	F
35	방아다리길	B-4-2	지역생활계도로	보조간선도로	F
36	방아다리길	B-4-3	지역생활계도로	보조간선도로	F
37	방아다리길	B-4-4	지역생활계도로	보조간선도로	F
38	방아다리길	B-4-5	지역생활계도로	보조간선도로	F
39	방아다리길	B-4-6	지역생활계도로	보조간선도로	F
40	상암길	C-1-0	자동차이동계도로	연결로	C
41	상암길	C-1-1	지역생활계도로	연결로	H
42	상암길	C-1-2	지역생활계도로	집산도로	H
43	상암길	C-1-3	지역생활계도로	집산도로	H
44	즈믄길	C-2-1	지역생활계도로	연결로	C
45	즈믄길	C-2-2	지역생활계도로	집산도로	H
46	즈믄길	C-2-3	지역생활계도로	집산도로	H
47	성내동길	C-3-1	지역생활계도로	집산도로	H
48	성내동길	C-3-2	지역생활계도로	집산도로	H
49	성내길	C-4-1	지역생활계도로	집산도로	H
50	성내길	C-4-2	지역생활계도로	집산도로	H
51	성내길	C-4-3	지역생활계도로	집산도로	H
52	성내길	C-4-4	지역생활계도로	집산도로	H

제2절 LEVEL 2 네트워크 차원의 도로 리모델링

1. STEP 1 도로이용실태 현황분석을 통한 도로폭원 설계요소별 수요 파악

1) 도로이용실태 현황분석

본 단계에서는 현재 강동구 도로를 구성하는 도로폭원 설계요소의 현황을 분석하기 위하여 설계요소 각각의 폭원을 측정하여 전체 도로폭원에 대한 구성비를 제시하였다. 분석의 대상이 되는 도로구간은 <그림 5-8>과 같이 총 52개 구간으로 구분하였다.



<그림 5-8> 도로 리모델링 적용구간

본 연구에서는 분석의 기준이 되는 도로폭원 설계요소를 다음과 같이 구분하였다.

- 차도 (버스전용차로 포함)
- 보도
- 자전거·보행자겸용도로
- 자전거전용도로
- 중앙분리대 (본 연구에서는 녹지대로 설치되어 있는 경우만 포함)
- 식수대
- 주·정차대
- 측도

도로기능별로 차이가 있긴 하지만 전체 도로에서 가장 많은 비중을 차지하는 도로폭원 설계요소는 차도로 전체의 약 66%를 차지하며, 자전거·보행자겸용도로 22%, 보도 9% 순으로 나타났다.

서울시는 그동안 자전거 이용을 활성화하기 위한 시책으로 기존의 보도를 자전거·보행자겸용도로로 교체하였다. 강동구의 도로 역시 일부 집산도로를 제외하고는 대부분의 보도부가 자전거·보행자겸용도로로 설치되어 있기 때문에 높은 구성비를 보인다.

따라서 강동구의 도로는 크게 차도와 보도(자전거도로 포함)가 전체의 97%를 차지하고 있을 정도로 단조로운 도로폭원 구성을 보이고 있으며, 앞서 도로폭원 설계요소로 제시한 중앙분리대(녹지대), 식수대, 주·정차대, 측도의 설치는 거의 전무한 것으로 분석되었다.

<표 5-11>은 도로폭원 설계요소의 폭원 현황과 평균 구성비를 <표 5-12>는 현재 설치되어 있는 도로폭원 설계요소를 나타내고 있다.

<표 5-11> 도로폭원 설계요소 현황 및 구성비

구분	도로명	구간	차도	보도	자(겸)	자(겸)	중분대	식수대	주정차대	측도	전체
1	천호대로	A-1-0	36.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0
2	천호대로	A-1-1	36.0	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0
3	천호대로	A-1-2	36.0	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0
4	강동대로	A-2-1	37.0	0.0	20.0	0.0	5.0	3.0	0.0	5.0	70.0
5	강동대로	A-2-2	40.0	0.0	20.0	0.0	5.0	0.0	0.0	5.0	70.0
6	강동대로	A-2-3	37.0	0.0	20.0	0.0	5.0	3.0	0.0	5.0	70.0
7	선사로	A-3-1	16.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
8	선사로	A-3-2	16.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
9	선사로	A-3-3	16.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
10	선사로	A-3-4	16.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
11	풍납로	A-4-1	29.0	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0
12	풍납로	A-4-2	29.0	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0
13	풍납로	A-4-3	29.0	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0
14	둔촌로	A-5-1	17.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
15	둔촌로	A-5-2	19.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
16	둔촌로	A-5-3	21.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0
17	둔촌로	A-5-4	21.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0
18	둔촌로	A-5-5	21.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0
19	둔촌로	A-5-6	40.0	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.0
20	상일동길	B-1-1	15.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
21	고덕동길	B-2-1	17.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
22	고덕동길	B-2-2	15.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
23	고덕동길	B-2-3	15.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
24	고덕동길	B-2-4	17.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
25	고덕동길	B-2-5	17.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
26	고덕동길	B-2-6	14.0	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
27	고덕동길	B-2-7	14.0	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
28	구천면길	B-3-0	12.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0
29	구천면길	B-3-1	16.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0
30	구천면길	B-3-2	7.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0
31	구천면길	B-3-3	7.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0
32	구천면길	B-3-4	8.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0
33	구천면길	B-3-5	8.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0
34	방아다리길	B-4-1	26.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.0
35	방아다리길	B-4-2	22.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.0
36	방아다리길	B-4-3	22.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.0
37	방아다리길	B-4-4	20.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
38	방아다리길	B-4-5	20.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
39	방아다리길	B-4-6	20.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
40	상암길	C-1-0	10.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
41	상암길	C-1-1	9.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
42	상암길	C-1-2	9.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
43	상암길	C-1-3	9.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
44	즈믄길	C-2-1	11.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	20.0
45	즈믄길	C-2-2	11.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	20.0
46	즈믄길	C-2-3	11.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	20.0
47	성내동길	C-3-1	17.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
48	성내동길	C-3-2	17.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
49	성내길	C-4-1	14.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0
50	성내길	C-4-2	14.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0
51	성내길	C-4-3	9.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
52	성내길	C-4-4	9.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
구성비			65.6%	9.2%	22.0%	0.0%	1.0%	0.4%	0.8%	1.0%	100.0%

<표 5-12> 현재 설치되어 있는 도로폭원 설계요소

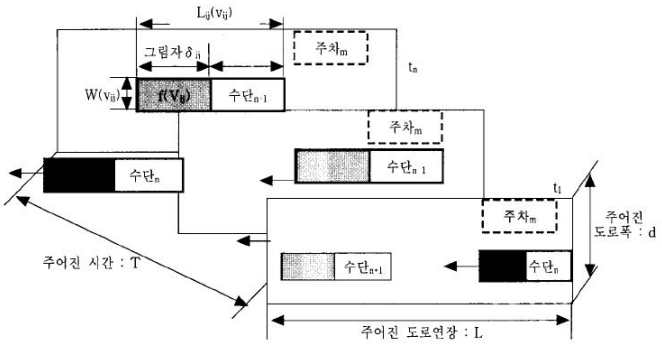
구분	도로명	구간	차도	보도	자전거겸	자전거전	중분대	식수대	주정차대	측도
1	천호대로	A-1-0	■	■						
2	천호대로	A-1-1	■	■	■					
3	천호대로	A-1-2	■	■	■					
4	강동대로	A-2-1	■	■	■		■	■		■
5	강동대로	A-2-2	■	■	■		■			■
6	강동대로	A-2-3	■	■	■		■	■		■
7	선사로	A-3-1	■	■	■					
8	선사로	A-3-2	■	■	■					
9	선사로	A-3-3	■	■	■					
10	선사로	A-3-4	■	■	■					
11	풍납로	A-4-1	■	■	■					
12	풍납로	A-4-2	■	■	■					
13	풍납로	A-4-3	■	■	■					
14	둔촌로	A-5-1	■	■	■					
15	둔촌로	A-5-2	■	■	■					
16	둔촌로	A-5-3	■	■	■					
17	둔촌로	A-5-4	■	■	■					
18	둔촌로	A-5-5	■	■	■					
19	둔촌로	A-5-6	■	■	■					
20	상일동길	B-1-1	■	■	■					
21	고덕동길	B-2-1	■	■	■					
22	고덕동길	B-2-2	■	■	■					
23	고덕동길	B-2-3	■	■	■					
24	고덕동길	B-2-4	■	■	■					
25	고덕동길	B-2-5	■	■	■					
26	고덕동길	B-2-6	■	■	■					
27	고덕동길	B-2-7	■	■	■					
28	구천면길	B-3-0	■	■						
29	구천면길	B-3-1	■	■						
30	구천면길	B-3-2	■	■						
31	구천면길	B-3-3	■	■						
32	구천면길	B-3-4	■	■						
33	구천면길	B-3-5	■	■						
34	방아다리길	B-4-1	■	■	■					
35	방아다리길	B-4-2	■	■	■					
36	방아다리길	B-4-3	■	■	■					
37	방아다리길	B-4-4	■	■						
38	방아다리길	B-4-5	■	■						
39	방아다리길	B-4-6	■	■						
40	상암길	C-1-0	■	■						
41	상암길	C-1-1	■	■						
42	상암길	C-1-2	■	■						
43	상암길	C-1-3	■	■						
44	즈믄길	C-2-1	■	■					■	
45	즈믄길	C-2-2	■	■					■	
46	즈믄길	C-2-3	■	■					■	
47	성내동길	C-3-1	■	■	■					
48	성내동길	C-3-2	■	■	■					
49	성내길	C-4-1	■	■						
50	성내길	C-4-2	■	■						
51	성내길	C-4-3	■	■						
52	성내길	C-4-4	■	■						

2) 시공간점유량 및 도로공간 이용실태조사

(1) 시공간점유량

<그림 5-9>와 같이 도로의 폭 d, 연장 L을 갖는 공간이 시간 T동안 주어져 있다고 가정할 경우 특정 교통수단i의 j번째 차량은 주어진 구간을 이동할 때, 수단 자체의 연장 δ_{ij}와 안전하게 주행하기 위해 어느 것도 들어올 수 없는 배타적인 영역 거리 $f(V_{ij})$및 폭 W_{ij}로 이루어진 안전그림자영역을 유지해야만 하며 이들 변수들은 모두 이동속도의 함수이다.

또한 주어진 시간 내에서 이동한다고 가정할 경우 이들 교통수단은 공간뿐만 아니라 t_1에서 t_2까지의 시간의 영역도 점유하고 있다. 따라서 일정 단위의 시간 T동안 주어진 공간상에서 움직이거나 정지되어 있는 교통수단이 이와 같이 시공간을 점유하고 있는 것을 "시공간점유량 (Time Space Occupancy Volume ; TSOV)"이라고 정의한다.



<그림 5-9> 시공간점유량의 기본 개념도

시공간점유량(TSOV) = 공간량(도로폭원×도로연장) × 시간량(점유시간)

$$\frac{\text{승용차TSOV , 보행자TSOV , 자전거TSOV , 주정차TSOV}}{\text{도로 전체의 TSOV}} = \text{시공간 점유비율(\%)}$$

시공간점유량은 위와 같은 식에 의해 도로이용수단별 시공간 점유비율을 산정하게 되며 시공간점유량 분석결과에 따라 차도비중이 상대적으로 높은 도로구간을 추출하게 된다.

(2) 도로공간 이용실태 조사방법

설계대상 지역인 강동구의 도로공간 이용실태 분석을 위하여 비디오 촬영방법을 이용하여 현장조사를 수행하였으며, 조사내용은 다음과 같다.

비디오 촬영방법은 비디오카메라를 이용하여 높은 곳에 올라가 도로전체의 이용행태가 함께 녹화되도록 수행하였으며, 비디오 촬영방법을 통하여 대상구간의 연장, 도로이용수단의 교통량, 속도 자료를 수집하였다.

교통량자료는 크게 차도, 보도, 주차로 나누어 조사하였으며, 차도의 교통량은 승용차, 버스, 트럭, 오토바이, 자전거의 5종으로, 보도의 교통량은 보행자와 자전거 2종으로 구분하였으며, 주차현황은 주차(노상주차, 조업주차)와 정차로 구분하여 조사하였다.

수집된 도로연장, 수단별 통행속도, 수단별 교통량 자료는 향후 시공간점유량을 구하기 위한 기초자료로 사용된다.

(3) 도로공간 이용실태 조사내용

도로공간 이용실태조사는 총 3차에 걸쳐 수행되었으며 조사내용은 다음과 같다.

1차 조사는 강동구의 52개 대상구간에 대해 비첨두시 3분 조사를 수행하였으며, 이때 점유시간 3분은 강동구의 일반적인 신호주기(180초)를 감안하여 선정하였다. 그러나 촬영시간에 대한 신뢰성 문제가 야기되어 샘플구간을 선정하여 동일한 조건하에서 다양한 촬영시간으로 재조사를 수행하였다. 촬영시간은 3분, 5분, 10분, 15분, 20분의 5가지 유형으로 조사하였으며, 도로점유시간에 따른 결

과값의 변화를 분석하기 위하여 다음과 같이 도로기능별로 샘플구간 1개소를 선정하였다.

- 주간선도로 : 풍납로 (강동구청입구↔영파여중고)
- 보조간선도로 : 고덕동길 (우리은행↔강동아파트)
- 집산도로 : 성내길 (길동역↔강동성심병원)

도로점유시간에 따른 결과(2차 조사결과)는 <표 5-13>과 같으며, 결과값은 조사 내용을 통해 얻어진 시공간 점유비율로 나타내었다.

<표 5-13> 점유시간에 따른 결과값 분석

도로기능	도로명	구간	점유시간	시공간 점유비율(%)				
				승용차	보행자	자전거	주정차	도로전체
주간선도로	풍납로	강동구청입구 → 영파여중교	3분	0.138	0.005	0.000	0.012	0.155
			5분	0.140	0.005	0.003	0.023	0.170
			10분	0.148	0.004	0.001	0.023	0.177
			15분	0.130	0.005	0.002	0.012	0.149
			20분	0.162	0.006	0.002	0.035	0.204
			평균	0.143	0.005	0.002	0.021	0.171
보조간선도로	고덕동길	우리은행 → 강동아파트	3분	0.194	0.004	0.006	0.045	0.250
			5분	0.180	0.005	0.008	0.048	0.243
			10분	0.173	0.004	0.008	0.045	0.231
			15분	0.157	0.006	0.007	0.045	0.215
			20분	0.173	0.006	0.007	0.068	0.254
			평균	0.177	0.005	0.007	0.050	0.240
집산도로	성내길	강동성심병원 → 길동역	3분	0.147	0.008	0.000	0.049	0.205
			5분	0.128	0.007	0.004	0.076	0.218
			10분	0.121	0.005	0.003	0.074	0.203
			15분	0.121	0.006	0.005	0.096	0.229
			20분	0.140	0.005	0.004	0.099	0.245
			평균	0.131	0.006	0.003	0.079	0.220

시공간점유량은 공간량과 시간량 곱의 개념이므로, 점유시간이 높을수록 증가하게 되지만 시공간 점유비율은 도로전체 시공간점유량에 대한 수단별 시공간 점유량의 구성 비율이므로 점유시간의 큰 영향을 받지 않고 거의 비슷한 분포를 보이는 것을 알 수 있다.

도로점유시간에 따른 시공간 점유비율 분석결과 점유시간의 영향은 그리 크지 않은 것으로 판단되며 점유시간에 따른 시공간 점유비율을 단순 평균하였을 때 점유시간이 5분일 때 평균값과 가장 근사한 결과가 도출되는 것으로 나타났다. 따라서 위의 결과값을 토대로 도로이용행태조사의 적정 점유시간을 5분으로 선정하고 조사시간대를 첨두시로 하여 52개 구간에 대해 3차 재조사를 수행하였다.

<표 5-14>는 첨두시와 비첨두시의 조사내용을 토대로 분석된 시공간 점유비율 결과를 비교한 내용이다. 동일한 구간을 대상으로 첨두시와 비첨두시라는 조사 시간대의 특성 차이를 비교하기 위하여 시공간 점유비율의 차이를 분석하였다.

<표 5-14> 첨두시와 비첨두시의 시공간 점유비율 비교

도로기능	도로명	구간	시간대 구분	시공간 점유비율(%)				
				승용차	보행자	자전거	주정차	도로전체
주간선 도로	풍납로	영파여중교→ 강동구청입구	첨두	0.172	0.006	0.003	0.006	0.186
			비첨두	0.148	0.005	0.002	0.014	0.169
		강동구청입구→ 영파여중교	첨두	0.153	0.006	0.003	0.019	0.182
			비첨두	0.131	0.005	0.003	0.023	0.162
보조간선 도로	고덕동길	우리은행→ 강동아파트	첨두	0.189	0.008	0.005	0.045	0.247
			비첨두	0.184	0.003	0.007	0.045	0.239
		강동아파트→ 우리은행	첨두	0.169	0.004	0.007	0.000	0.180
			비첨두	0.159	0.001	0.005	0.000	0.166
집산 도로	성내길	길동역→ 강동성심병원	첨두	0.152	0.013	0.009	0.086	0.260
			비첨두	0.147	0.007	0.015	0.086	0.255
		강동성심병원→ 길동역	첨두	0.151	0.004	0.014	0.074	0.244
			비첨두	0.140	0.004	0.004	0.123	0.272

현장조사는 강동구 52개 도로 구간을 대상으로 수행하였으나, 결과 비교를 위해 대상 구간은 샘플조사를 수행한 도로기능별 3개소(풍납로, 고덕동길, 성내길)로 한정하였다. 비첨두시 자료는 샘플조사를 통해 수집된 5분 자료를 이용하였으며, 첨두시 자료는 3차 조사를 통해 수집된 5분 자료를 이용하였다. 시공간 점유비율 분석의 기초자료가 되는 도로연장과 도로폭원, 점유시간은 동일하게 주어졌으며, 첨두시와 비첨두시의 특성상 통행속도는 차이가 있다.

비교결과, 주간선도로와 보조간선도로에서는 대체적으로 비첨두시에 비하여 첨두시의 시공간 점유비율이 높게 나타났다. 그러나 집산도로의 경우 비첨두시에 주정차의 비율이 높게 나타났기 때문에 첨두시보다 비첨두시의 시공간 점유비율이 높게 나타나는 경향을 보이고 있다.

본 연구는 3차에 걸쳐 도로공간 이용실태조사를 수행하였으며, 도로 리모델링 구현절차에 적용된 시공간점유량의 기초자료는 3차 조사를 통해 수집된 첨두시 5분 자료를 사용하였다.

3) 도로폭원 설계요소별 수요파악

도로폭원 설계요소별 필요 수요를 파악하기 위해 도로기능, 도로정비 방향, 연도토지이용, 시공간점유량 분석결과에 따라 추가 도로폭원 설계요소를 제시한다.

(1) 도로기능

도로기능은 도로기능체계 정립단계에서 제시한 도로기능의 이원화 및 세분화에 의해 구분된 유형을 참고로 하며, 자동차이동계도로인 도시고속도로를 제외한 나머지 도로를 A에서 I로 분류하여 강동구 52개 구간에 대해 적용한다.

<표 5-15> 도로기능 분류

유형	대분류	중분류	소분류
A	자동차이동계도로	도시고속도로 연계도로	연계간선도로
B	자동차이동계도로	도시고속도로 연계도로	연계보조간선도로
C	자동차이동계도로	도시고속도로 연계도로	연결로
D	지역생활계도로	주간선도로	30m 이상
E	지역생활계도로	주간선도로	30m 미만
F	지역생활계도로	보조간선도로	20m 이상
G	지역생활계도로	보조간선도로	20m 미만
H	지역생활계도로	집산도로	15m 이상
I	지역생활계도로	집산도로	15m 미만

(2) 도로정비 방향

도로폭원 설계요소별 수요를 파악하기 위해 도로정비 방향을 지표로 적용하였으며, 새로운 교통사회 상의 구현을 위한 도로정비 방향의 방법론은 4장에서 이미 제시하였다.

<표 5-16> 도로정비 방향 분류

유형	대분류	소분류
a	누구나 공평하고 평등한 교통사회 실현	Barrier free
b	누구나 공평하고 평등한 교통사회 실현	Universal Desigh
c	삶의 질을 향상시키는 교통사회	역사, 문화 가로 만들기
d	삶의 질을 향상시키는 교통사회	자연환경과의 조화
e	삶의 질을 향상시키는 교통사회	대기오염, 소음, 진동 경감
f	삶의 질을 향상시키는 교통사회	대중교통 편리성 증진
g	도시경쟁력이 있는 교통사회	교통정체 완화
h	도시경쟁력이 있는 교통사회	물류, 조업체계 효율화
i	도시경쟁력이 있는 교통사회	ITS 등 교통정보 네트워크 구축
j	안전하고 안심할 수 있는 교통사회	교통사고 방지
k	안전하고 안심할 수 있는 교통사회	방재 대책
l	안전하고 안심할 수 있는 교통사회	방범 대책

(3) 연도토지이용

연도토지이용은 가로변에 접해있는 토지이용의 특성에 따라 주거지역, 주거상업혼합지역, 상업지역, 업무중심지역, 지역중심상징지역의 5개 지역으로 구분하며, 각 지역의 특성은 <표 5-17>과 같다.

<표 5-17> 연도토지이용 분류

연도토지이용 구분		지역 특성
1	주거지역	주택과 학교, 소규모점포, 식당이 있는 가로변 지역
2	주거상업혼합지역	아파트와 근린생활시설이 혼재되어 있는 가로변 지역
3	상업지역	점포와 판매시설이 군집되어 있는 가로변 지역
4	업무중심지역	업무용 빌딩이 군집되어 있는 가로변 지역
5	지역중심상징지역	철도역, 지하철역을 포함하여 그 지역을 대표하는 상징지역

(4) 시공간점유량 분석결과

도로폭원 설계요소별 수요를 파악하기 위해 적용하는 마지막 지표는 시공간 점유량 분석결과이며, <표 5-18>을 통해 설계대상 구간의 시공간 점유비율을 나타내고 있다. 시공간점유량(TSOV)은 도로폭원과 도로연장을 곱하여 얻어진 공간량과 점유시간을 통해 얻어지는 시간량의 곱으로 도로전체의 점유량을 구하며, 승용차, 보행자, 자전거, 주·정차의 4가지 도로이용수단에 대해서는 교통량과 통행속도를 이용하여 수단별 시공간점유량을 구한다.

방법론에서 제시한 시공간점유량 산정식을 통해 얻어진 각 수단별 시공간점유량을 도로전체의 시공간점유량으로 나누어 얻어진 값이 각 수단별 시공간 점유비율이며 이 결과값을 통해 각 수단별로 도로를 점유하는 실태를 파악할 수 있다. 또한 차도비중이 상대적으로 높은 도로구간을 추출하여 추가적으로 다른 도로폭원 설계요소의 적용여부를 결정하는 판단 기준이 된다.

각 수단별 평균 시공간 점유비율은 승용차 0.161, 보행자 0.010, 자전거 0.006, 주·정차 0.035로 나타났다.

<표 5-18>은 설계대상 지역인 강동구의 52개 도로 구간을 대상으로 도로폭원 설계요소의 수요를 파악한 내용이다. 각각의 구간에 대해 앞서 제시한 분류표에 따라 도로기능, 연도토지이용, 도로정비 방향성, 시공간점유량 분석결과를 제시하였다.

<표 5-18> 도로폭원 설계요소 수요파악

구분	도로명	구간	도로기능	연도 토지이용	정비방향성		시공간 점유비율				
							승용차	보행자	자전거	주·정차	도로전체
1	천호대로	A-1-0	A	1	g	i	0.2442	0.0031	0.0020	0.0030	0.2523
2	천호대로	A-1-1	D	3	f	g	0.3005	0.0105	0.0062	0.0087	0.3260
3	천호대로	A-1-2	D	2	f	g	0.1806	0.0033	0.0035	0.0145	0.2020
4	강동대로	A-2-1	A	2	d	i	0.1603	0.0021	0.0031	0.0042	0.1697
5	강동대로	A-2-2	A	3	d	i	0.2226	0.0008	0.0007	0.0030	0.2272
6	강동대로	A-2-3	A	1	d	i	0.1782	0.0005	0.0015	0.0000	0.1802
7	선사로	A-3-1	A	5	c	b	0.0850	0.0038	0.0013	0.0304	0.1205
8	선사로	A-3-2	A	2	f	b	0.1193	0.0091	0.0113	0.0243	0.1640
9	선사로	A-3-3	A	2	f	b	0.1168	0.0046	0.0038	0.0106	0.1358
10	선사로	A-3-4	A	5	b	c	0.1833	0.0451	0.0126	0.0508	0.2917
11	풍납로	A-4-1	A	2	f	h	0.1712	0.0027	0.0034	0.0148	0.1921
12	풍납로	A-4-2	A	2	f	e	0.1721	0.0064	0.0034	0.0115	0.1934
13	풍납로	A-4-3	A	1	f	g	0.2096	0.0032	0.0011	0.0093	0.2232
14	둔촌로	A-5-1	E	1	d	e	0.0598	0.0059	0.0019	0.0000	0.0676
15	둔촌로	A-5-2	E	2	b	f	0.1715	0.0136	0.0029	0.0317	0.2197
16	둔촌로	A-5-3	D	2	b	f	0.1171	0.0083	0.0016	0.0183	0.1453
17	둔촌로	A-5-4	D	3	b	f	0.1404	0.0126	0.0070	0.0256	0.1856
18	둔촌로	A-5-5	D	5	b	f	0.1786	0.0258	0.0055	0.0769	0.2867
19	둔촌로	A-5-6	D	2	b	f	0.1674	0.0065	0.0000	0.0144	0.1883
20	상일동길	B-1-1	F	1	e	d	0.1118	0.0009	0.0010	0.1111	0.2248
21	고덕동길	B-2-1	B	2	g	i	0.2030	0.0024	0.0019	0.0053	0.2126
22	고덕동길	B-2-2	F	2	a	j	0.1424	0.0075	0.0087	0.0119	0.1705
23	고덕동길	B-2-3	F	2	a	j	0.1468	0.0062	0.0068	0.0000	0.1598
24	고덕동길	B-2-4	F	2	a	j	0.1233	0.0055	0.0077	0.0000	0.1365
25	고덕동길	B-2-5	F	2	a	j	0.1025	0.0073	0.0068	0.0423	0.1589
26	고덕동길	B-2-6	F	2	a	e	0.1057	0.0036	0.0064	0.0087	0.1245
27	고덕동길	B-2-7	F	2	a	e	0.0779	0.0129	0.0011	0.0913	0.1832
28	구천면길	B-3-0	B	2	g	i	0.1964	0.0730	0.0089	0.0052	0.2835
29	구천면길	B-3-1	F	3	h	g	0.1764	0.0173	0.0068	0.0123	0.2129
30	구천면길	B-3-2	G	3	a	j	0.2217	0.0177	0.0102	0.0000	0.2496
31	구천면길	B-3-3	G	1	a	j	0.2458	0.0172	0.0169	0.0533	0.3332
32	구천면길	B-3-4	G	2	a	j	0.2071	0.0110	0.0179	0.0550	0.2910
33	구천면길	B-3-5	G	2	a	j	0.2026	0.0197	0.0067	0.1222	0.3512
34	방아다리길	B-4-1	F	3	d	e	0.1030	0.0060	0.0032	0.0052	0.1174
35	방아다리길	B-4-2	F	3	d	e	0.1222	0.0094	0.0036	0.0357	0.1709
36	방아다리길	B-4-3	F	1	d	j	0.1101	0.0056	0.0022	0.0119	0.1298
37	방아다리길	B-4-4	F	1	d	j	0.1791	0.0007	0.0053	0.0000	0.1851
38	방아다리길	B-4-5	F	1	d	j	0.2050	0.0000	0.0000	0.0159	0.2209
39	방아다리길	B-4-6	F	1	d	j	0.2522	0.0000	0.0000	0.0159	0.2680
40	상암길	C-1-0	C	1	g	i	0.1924	0.0081	0.0092	0.0042	0.2139
41	상암길	C-1-1	H	2	a	e	0.1620	0.0160	0.0169	0.0278	0.2227
42	상암길	C-1-2	H	1	a	e	0.2160	0.0090	0.0068	0.0278	0.2595
43	상암길	C-1-3	H	2	a	e	0.1732	0.0045	0.0102	0.0000	0.1879
44	즈믄길	C-2-1	C	2	h	e	0.0913	0.0026	0.0169	0.1556	0.2664
45	즈믄길	C-2-2	H	2	h	e	0.1089	0.0051	0.0068	0.1889	0.3097
46	즈믄길	C-2-3	H	2	h	e	0.1048	0.0125	0.0085	0.2778	0.4035
47	성내동길	C-3-1	H	4	a	c	0.1086	0.0131	0.0100	0.0091	0.1408
48	성내동길	C-3-2	H	2	a	c	0.1134	0.0078	0.0067	0.0183	0.1462
49	성내길	C-4-1	H	2	a	j	0.1393	0.0265	0.0023	0.0191	0.1872
50	성내길	C-4-2	H	2	a	j	0.1614	0.0094	0.0131	0.0903	0.2742
51	성내길	C-4-3	H	2	a	j	0.2074	0.0068	0.0106	0.0000	0.2248
52	성내길	C-4-4	H	1	a	j	0.1814	0.0064	0.0042	0.0505	0.2426

4) 1차 추가 설계요소 제시

강동구 52개 도로 구간에 대해 도로이용실태 현황결과를 토대로 추가 설치가 요구되는 도로폭원 설계요소의 수요를 파악하였으며, 각 도로 구간별로 요구되는 도로폭원 설계요소는 <표 5-19>와 같다.

회색 음영으로 표시된 부분은 현재 설치되어 있는 도로폭원 설계요소를 나타낸 것이고, 녹색 음영으로 표시된 부분은 도로 리모델링의 구축절차를 통해 1차적으로 추가 요구되는 설계요소를 나타내고 있다.

주간선도로의 경우 중앙분리대와 식수대의 설치가 많이 요구되고 있으며, 보조간선도로와 집산도로의 경우 자전거전용도로와 주·정차대의 설치가 요구되는 특징을 보이고 있다. 강동구 도로는 1차적으로 자전거전용도로 23개소, 중앙분리대 6개소, 식수대 11개소, 주·정차대 4개소의 추가 설치를 요구하는 것으로 나타났다.

<그림 5-10> 1차 추가 설계요소

<표 5-19> 1차 추가 설계요소

구분	도로명	구간	차도	보도	자전거겸	자전거전	중분대	식수대	주정차대	측도
1	천호대로	A-1-0								
2	천호대로	A-1-1								
3	천호대로	A-1-2								
4	강동대로	A-2-1								
5	강동대로	A-2-2								
6	강동대로	A-2-3								
7	선사로	A-3-1								
8	선사로	A-3-2								
9	선사로	A-3-3								
10	선사로	A-3-4								
11	풍납로	A-4-1								
12	풍납로	A-4-2								
13	풍납로	A-4-3								
14	둔촌로	A-5-1								
15	둔촌로	A-5-2								
16	둔촌로	A-5-3								
17	둔촌로	A-5-4								
18	둔촌로	A-5-5								
19	둔촌로	A-5-6								
20	상일동길	B-1-1								
21	고덕동길	B-2-1								
22	고덕동길	B-2-2								
23	고덕동길	B-2-3								
24	고덕동길	B-2-4								
25	고덕동길	B-2-5								
26	고덕동길	B-2-6								
27	고덕동길	B-2-7								
28	구천면길	B-3-0								
29	구천면길	B-3-1								
30	구천면길	B-3-2								
31	구천면길	B-3-3								
32	구천면길	B-3-4								
33	구천면길	B-3-5								
34	방아다리길	B-4-1								
35	방아다리길	B-4-2								
36	방아다리길	B-4-3								
37	방아다리길	B-4-4								
38	방아다리길	B-4-5								
39	방아다리길	B-4-6								
40	상암길	C-1-0								
41	상암길	C-1-1								
42	상암길	C-1-2								
43	상암길	C-1-3								
44	즈믄길	C-2-1								
45	즈믄길	C-2-2								
46	즈믄길	C-2-3								
47	성내동길	C-3-1								
48	성내동길	C-3-2								
49	성내길	C-4-1								
50	성내길	C-4-2								
51	성내길	C-4-3								
52	성내길	C-4-4								

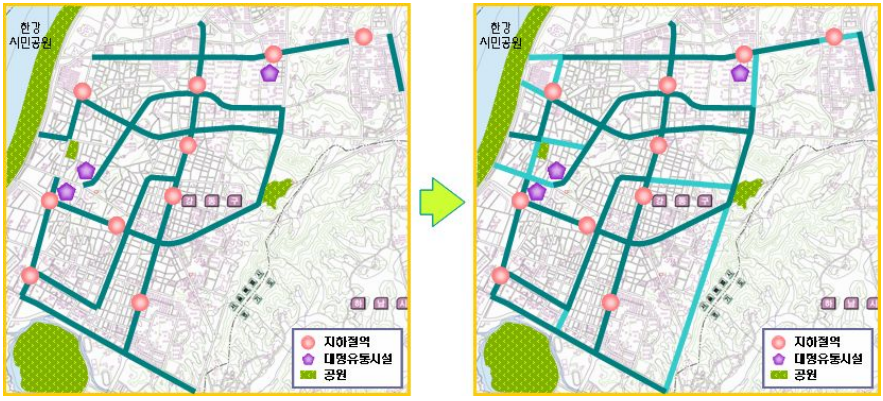
2. STEP 2 네트워크적 연속성을 고려한 도로폭원 설계요소 조정

1) 네트워크적 연속성

STEP 1을 통해 도로이용실태 현황분석을 하였고 그 결과값을 이용하여 도로폭원 설계요소별 수요를 파악하여 1차적으로 요구되는 도로폭원 설계요소를 제시하였다. 본 연구는 앞서 제시한 바와 같이 기존의 지점, 구간 차원의 설계 개념이 아닌 네트워크, 면적 개념의 설계를 추구한다. 따라서 각 도로구간별로 추가적으로 요구되는 도로폭원 설계요소가 도출되었더라도 최종적으로 네트워크 차원의 연속성, 완결성을 검토할 필요가 있다.

STEP2는 이러한 네트워크적 연속성을 고려하여 도로폭원 설계요소를 조정하는 단계로 네트워크 차원에서 자전거 주행, 보행, 녹지축, 버스전용차로의 연속성을 검토한다. 연속성, 교통의 완결성 측면에서의 검토결과 문제가 있는 구간은 연속성 차원에서 추가적으로 도로폭원 설계요소의 설치를 요구하는 방법 또는 설치 대상에서 제외하는 방법을 채택하여 동 구간의 도로폭원 설계요소에 대한 재조정 과정을 수행한다.

<그림 5-11>은 연속성을 고려한 자전거전용도로의 조정을 나타낸 예이다.



1차 자전거전용도로 추가 설치구간 2차 자전거전용도로 추가 설치구간

<그림 5-11> 네트워크적 연속성을 고려한 자전거전용도로 설치 예

1차 자전거전용도로 추가 설치구간은 일부 단절구간이 나타나고 지하철역, 대형유통시설, 공원으로의 접근이 어려운 문제를 가지고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 자전거 통행이 단절되는 구간에 2차적으로 자전거전용도로를 추가 설치하는 조정 과정을 통하여 그림에서 나타나는 바와 같이 단절없이 자전거 통행이 가능하도록 하였으며 네트워크적 연속성을 확보하였다.

2) 2차 추가 설계요소 제시

네트워크적 연속성을 고려하여 2차적으로 도로폭원 설계요소를 추가 제시하였으며 각 구간별 추가요소는 <표 5-20>과 같다. 회색 음영으로 표시된 부분은 현재 설치되어 있는 도로폭원 설계요소이며, 녹색 음영으로 표시된 부분은 1차적으로 추가 요구되는 설계요소이고 파란색 음영으로 표시된 부분은 2차적으로 추가 요구되는 설계요소를 나타내고 있다.

네트워크적 연속성에 따라 자전거전용도로는 13개 구간이 추가되어 총 36개소, 중앙분리대는 1개 구간이 추가되어 총 7개소, 식수대는 9개 구간이 추가되어 총 20개소의 추가 설치를 요구하는 것으로 나타났다. 주·정차대의 경우 다른 설계요소에 비하여 많은 폭원이 필요하기 때문에 타 도로폭원 설계요소를 설치하는데 있어 네트워크적 연속성이 결여되는 문제를 야기시키므로 1차 추가요소로 제시한 4개 구간 중 2개 구간의 주·정차대 설치를 제외하였다.

<그림 5-12> 2차 추가 설계요소

<표 5-20> 2차 추가 설계요소

구분	도로명	구간	차도	보도	자전거겸	자전거전	중분대	식수대	주정차대	측도
1	천호대로	A-1-0								
2	천호대로	A-1-1								
3	천호대로	A-1-2								
4	강동대로	A-2-1								
5	강동대로	A-2-2								
6	강동대로	A-2-3								
7	선사로	A-3-1								
8	선사로	A-3-2								
9	선사로	A-3-3								
10	선사로	A-3-4								
11	풍납로	A-4-1								
12	풍납로	A-4-2								
13	풍납로	A-4-3								
14	둔촌로	A-5-1								
15	둔촌로	A-5-2								
16	둔촌로	A-5-3								
17	둔촌로	A-5-4								
18	둔촌로	A-5-5								
19	둔촌로	A-5-6								
20	상일동길	B-1-1								
21	고덕동길	B-2-1								
22	고덕동길	B-2-2								
23	고덕동길	B-2-3								
24	고덕동길	B-2-4								
25	고덕동길	B-2-5								
26	고덕동길	B-2-6								
27	고덕동길	B-2-7								
28	구천면길	B-3-0								
29	구천면길	B-3-1								
30	구천면길	B-3-2								
31	구천면길	B-3-3								
32	구천면길	B-3-4								
33	구천면길	B-3-5								
34	방아다리길	B-4-1								
35	방아다리길	B-4-2								
36	방아다리길	B-4-3								
37	방아다리길	B-4-4								
38	방아다리길	B-4-5								
39	방아다리길	B-4-6								
40	상암길	C-1-0								
41	상암길	C-1-1								
42	상암길	C-1-2								
43	상암길	C-1-3								
44	즈믄길	C-2-1								
45	즈믄길	C-2-2								
46	즈믄길	C-2-3								
47	성내동길	C-3-1								
48	성내동길	C-3-2								
49	성내길	C-4-1								
50	성내길	C-4-2								
51	성내길	C-4-3								
52	성내길	C-4-4								

3. STEP 3 기존 차도부 교통처리용량 유지를 위한 차도부 설계 재구성

1) 도로폭원 설계요소의 요구폭원과 설치기준표

건설교통부에서 운영 중인 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」에서 제시하는 도로폭원 설계요소의 요구폭원과 설치기준은 방법론에서 제시하였다.

본 연구에서는 도로폭원 설계요소의 요구폭원과 설치기준표를 참고하여 새로운 도로폭원 설계요소를 적용하는데 기준으로 삼고자 하며, <그림 5-13>은 도로 리모델링 구현절차에 적용한 도로폭원 설계요소의 최소폭원이다.

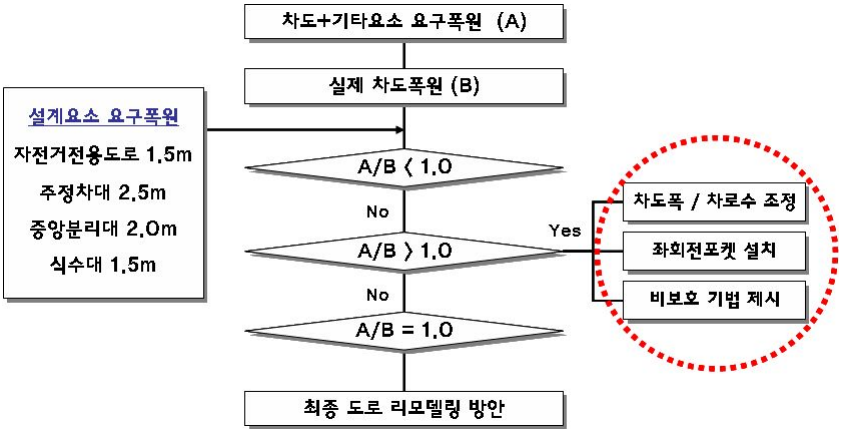
<그림 5-13> 도로폭원 설계요소별 최소폭원

2) 차도부 용량 파악 및 설계 재구성방안

이전 단계에서 1차적으로 추가되어야 할 도로폭원 설계요소를 제시한 후, 네트워크적 연속성을 고려하여 2차적으로 추가되어야 할 도로폭원 설계요소를 제시하였다.

현재의 한정된 차도폭원에 새로운 도로폭원 설계요소를 적용하기 위해서는 차도부에 여유용량이 있는 경우는 문제가 되지 않으나, 용량을 초과하는 경우에는 기존 차도부의 교통처리용량을 유지하면서 새로운 도로폭원 설계요소를 적용할 수 있는 방안을 마련하여야 한다.

본 단계에서는 <그림 5-14>와 같은 과정을 통해 강동구 52개 대상 구간에 대해 차도부 용량을 파악한 후, 도로폭원 설계요소 적용방안을 제시한다.



<그림 5-14> 차도부 도로 리모델링 방안

차도부의 용량은 추가적으로 적용되어야 할 도로폭원 설계요소를 포함한 새롭게 요구되는 차도폭원(A)을 현재의 차도폭원(B)으로 나누어 구한다.

이때 도로폭원 설계요소의 요구폭원은 도로폭원 설계요소의 설치기준표를 참고로 하여 결정하며, 한정된 도로공간에 새로운 설계요소를 적용하는 것이므로 각 요소의 최소 요구폭원을 적용하도록 한다. 본 연구에서 적용한 도로폭원 설계요소의 최소 요구폭원은 자전거전용도로 1.5m, 주·정차대 2.5m, 중앙분리대(녹지대) 2.0m, 식수대 1.0m이다.

새롭게 요구되는 차도폭원과 현재의 차도폭원이 같다면 A/B = 1.0이 될 것이며 새로운 도로폭원 설계요소를 추가하더라도 현재의 차도폭원에 여유가 있는 경우는 A/B < 1.0의 결과가 나올 것이다. 이러한 경우는 현재 차도폭원에 여유가 있는 상태로 추가적인 기법의 적용없이 새로운 도로폭원 설계요소의 적용이 가능하다. 그러나 대부분의 구간에서는 현재의 차도폭원에 비해 새롭게 요구되는 차도폭원이 크기 때문에 A/B > 1.0의 결과값이 도출된다.

이와 같이 새롭게 요구되는 폭원이 용량을 초과하는 경우에는 기존 차도부의 처리용량을 유지하면서 추가적으로 필요한 도로폭원 설계요소를 적용할 수 있는 방안을 모색해야 한다.

현재 서울시의 도로는 도로 리모델링의 가능성에서 이미 언급한 바와 같이 광폭원, 다차로 도로가 산재되어 있고 최우측차로의 여유공간이 많으며, 노면표시 설계수준의 미흡으로 인해 비효율적인 차도설계가 이루어지고 있는 실정으로 추가적인 도로공간의 창출 가능성이 높다.

따라서 본 연구에서는 기존 차도부 교통처리용량을 초과하는 구간에 대해서는 차로폭 또는 차로수를 조정하는 방법, 좌회전포켓 설치방법, 비보호 좌회전 기법 등을 적용하여 여유공간 확보방안을 마련한다.

4. STEP 4 네트워크와 교통처리용량을 고려한 새로운 도로 리모델링 방안 도출

본 연구는 강동구 52개 도로구간을 대상으로 도로 리모델링 구현과정을 적용하여 새로운 도로의 모습을 제시하였다. <표 5-21>은 도로 리모델링 구현과정을 통해 기존에 차도와 보도로만 구성되던 도로에 다양한 도로폭원 설계요소를 적용하여 새롭게 구성한 도로의 모습을 제시하고 있다.

기존 도로의 많은 부분을 차지하고 있던 차도 폭원을 최소로 하고 여유공간을 중앙분리대, 식수대, 주·정차대 공간으로 할당하였으며, 기존의 자전거·보행자 겸용도로를 보도와 자전거전용도로로 분리하여 보행의 안전성을 높이고 자전거의 주행성을 향상시켰다.

도로 리모델링 과정을 통하여 지역생활계도로의 경우 자동차보다는 보행과 자전거통행이 중심이 되는 도로의 모습으로 탈바꿈하였다.

<표 5-21> 최종 도로폭원 설계요소

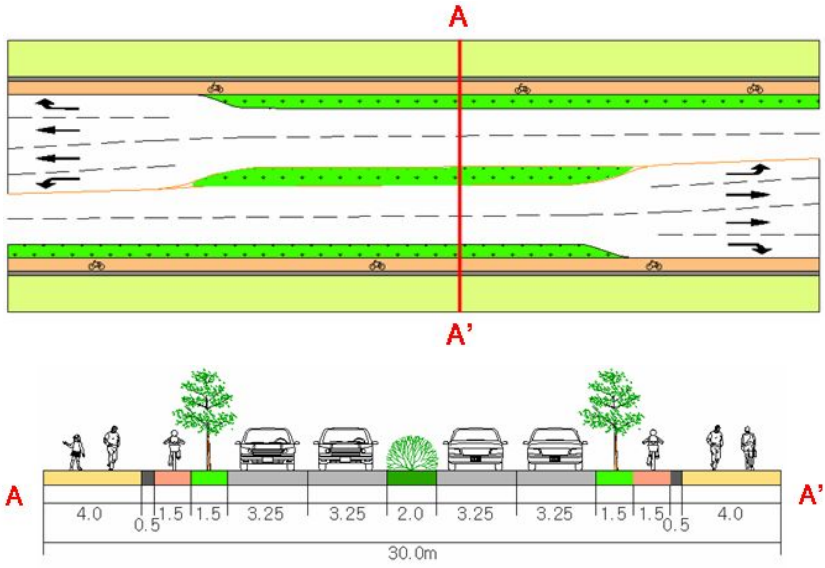
구분	도로명	구간	차도	보도	자(겸)	자(겸)	중분대	식수대	주정차대	측도	전체
1	천호대로	A-1-0	29.7	14.0	0.0	0.0	3.3	3.0	0.0	0.0	50.0
2	천호대로	A-1-1	30.1	0.0	14.0	0.0	2.9	3.0	0.0	0.0	50.0
3	천호대로	A-1-2	30.1	0.0	14.0	0.0	2.9	3.0	0.0	0.0	50.0
4	강동대로	A-2-1	33.0	17.0	0.0	4.0	5.0	6.0	0.0	5.0	70.0
5	강동대로	A-2-2	33.0	17.0	0.0	4.0	5.0	6.0	0.0	5.0	70.0
6	강동대로	A-2-3	33.0	17.0	0.0	4.0	5.0	6.0	0.0	5.0	70.0
7	선사로	A-3-1	13.0	6.0	0.0	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	25.0
8	선사로	A-3-2	13.0	6.0	0.0	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	25.0
9	선사로	A-3-3	13.0	6.0	0.0	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	25.0
10	선사로	A-3-4	13.0	6.0	0.0	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	25.0
11	풍납로	A-4-1	23.5	0.0	11.0	0.0	2.5	3.0	0.0	0.0	40.0
12	풍납로	A-4-2	23.5	0.0	11.0	0.0	2.5	3.0	0.0	0.0	40.0
13	풍납로	A-4-3	23.5	0.0	11.0	0.0	2.5	3.0	0.0	0.0	40.0
14	둔촌로	A-5-1	13.2	0.0	8.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	25.0
15	둔촌로	A-5-2	13.2	0.0	8.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	25.0
16	둔촌로	A-5-3	16.5	0.0	9.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	30.0
17	둔촌로	A-5-4	16.5	0.0	9.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	30.0
18	둔촌로	A-5-5	16.5	0.0	9.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	30.0
19	둔촌로	A-5-6	33.4	0.0	14.0	0.0	3.6	3.0	0.0	0.0	54.0
20	상일동길	B-1-1	10.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	25.0
21	고덕동길	B-2-1	13.2	8.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
22	고덕동길	B-2-2	13.2	8.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
23	고덕동길	B-2-3	13.2	8.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
24	고덕동길	B-2-4	16.0	6.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
25	고덕동길	B-2-5	16.0	6.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
26	고덕동길	B-2-6	13.2	8.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
27	고덕동길	B-2-7	9.9	8.0	0.0	3.0	0.0	1.6	2.5	0.0	25.0
28	구천면길	B-3-0	9.0	4.0	0.0	3.0	0.0	2.0	0.0	0.0	18.0
29	구천면길	B-3-1	12.0	5.0	0.0	3.0	0.0	2.0	0.0	0.0	22.0
30	구천면길	B-3-2	6.0	5.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0
31	구천면길	B-3-3	6.0	5.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0
32	구천면길	B-3-4	6.0	5.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0
33	구천면길	B-3-5	6.0	5.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0
34	방아다리길	B-4-1	22.8	6.0	0.0	3.0	0.0	4.2	0.0	0.0	36.0
35	방아다리길	B-4-2	19.5	6.0	0.0	3.0	0.0	3.5	0.0	0.0	32.0
36	방아다리길	B-4-3	19.5	6.0	0.0	3.0	0.0	3.5	0.0	0.0	32.0
37	방아다리길	B-4-4	13.0	6.0	0.0	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	25.0
38	방아다리길	B-4-5	13.0	6.0	0.0	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	25.0
39	방아다리길	B-4-6	13.0	6.0	0.0	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	25.0
40	상암길	C-1-0	6.0	6.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
41	상암길	C-1-1	6.0	6.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
42	상암길	C-1-2	6.0	6.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
43	상암길	C-1-3	6.0	6.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
44	즈믄길	C-2-1	9.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	20.0
45	즈믄길	C-2-2	9.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	20.0
46	즈믄길	C-2-3	9.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	20.0
47	성내동길	C-3-1	12.0	6.0	0.0	3.0	0.0	4.0	0.0	0.0	25.0
48	성내동길	C-3-2	12.0	6.0	0.0	3.0	0.0	4.0	0.0	0.0	25.0
49	성내길	C-4-1	12.0	5.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0
50	성내길	C-4-2	12.0	5.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0
51	성내길	C-4-3	7.0	5.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
52	성내길	C-4-4	7.0	5.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
구성비			52.8%	18.9%	8.6%	7.7%	2.4%	7.1%	1.5%	1.0%	100.0%

도로 리모델링 구현과정을 통해 새로운 도로의 모습으로 변화한 지역생활계 도로 중 주간선도로와 보조간선도로의 설계 과정은 다음과 같다.

1) 지역생활계 주간선도로 설계

<그림 5-15>는 지역생활계도로 중 주간선도로의 설계 예시를 보여주고 있다. 차도와 보도로만 구성되었던 기존 도로에 자전거전용도로와 중앙분리대, 식수대의 도로폭원 설계요소를 적용하여 새로운 도로의 모습을 제시하였다.

기존에 편도 3차로로 구성되었던 차도는 단로부의 경우 2차로, 유출부의 경우 좌·우회전 포켓을 포함하여 4차로로 구성하였다. 기존의 자전거·보행자 겸용도로는 연석을 이용하여 보도와 자전거전용도로로 분리하였으며, 포켓 설치로 인해 발생한 차도부의 여유공간에는 중앙분리대와 식수대를 추가 설치하여 쾌적한 도로 환경을 추구하였다.



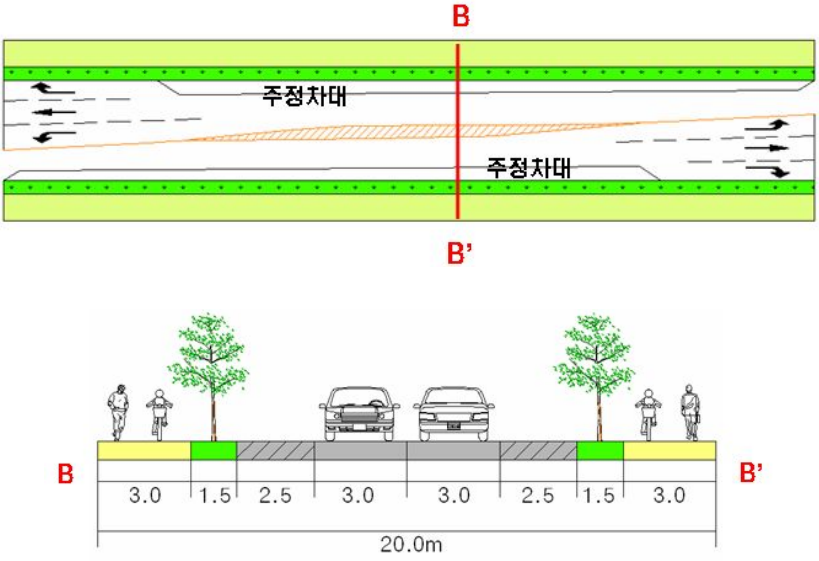
<그림 5-15> 지역생활계 주간선도로 설계 예시

2) 지역생활계 보조간선도로 설계

<그림 5-16>은 지역생활계도로 중 보조간선도로의 설계 예시를 보여주고 있다. 보조간선도로 중 연도토지이용이 상업지역인 도로의 설계방법으로서 새로운 도로폭원 설계요소로서 식수대와 주·정차대를 추가 설치하였다.

기존에 편도 2차로로 구성되었던 차도는 단로부의 경우 1차로, 유출부의 경우 좌·우회전 포켓을 포함하여 3차로로 구성하였으며, 연도변 상업시설의 조업주차 문제를 해결하기 위하여 주·정차대를 설치하였다.

또한 상업시설을 이용하는 보행자와 주·정차 차량 및 통과 차량의 분리를 위하여 식수대를 설치하였으며, 이를 통해 보행자의 안전을 도모하였다.



<그림 5-16> 지역생활계 보조간선도로 설계 예시

제3절 도로 리모델링 구현절차 적용 전후 변화분석

도로 리모델링의 구현절차 적용에 따른 변화는 <그림 5-17>과 같다.

도로 리모델링의 효과를 분석하기 위해 크게 도로폭원 설계요소의 다양화와 쾌적공간율 향상의 관점에서 도로 리모델링 적용 전후의 변화를 제시하였다.

먼저 도로폭원 설계요소의 변화를 살펴보면 도로 리모델링 적용 전에는 차도와 보도, 자전거·보행자 겸용도로가 전체의 97%를 차지할 정도로 도로폭원 설계요소가 한정되어 있었던 것에 비해 도로 리모델링 적용 후에는 도로폭원 설계요소가 다양해진 것으로 나타났다. 기존 차도와 보도로만 구성되었던 도로 공간에 자전거전용도로, 중앙분리대, 식수대, 주·정차대와 같은 도로폭원 설계요소가 적용됨으로써 더욱 다양하고 활발한 도로의 모습이 나타나게 되었다.

또한 전체도로에서 차지하는 차도의 비중이 줄어드는 대신 여유공간에 중앙분리대, 식수대 등의 설계요소가 추가 설치됨으로써 상대적으로 도로의 쾌적공간율이 기존의 33.3%에서 46.1%로 향상되었음을 확인 할 수 있었다.

도로 리모델링 효과		적용 전		적용 후
설계요소 다양화	차도	65.6 %	→	52.8 %
	보도	9.2 %	→	18.9 %
	자전거·보행자겸용도로	22.0 %	→	8.6 %
	자전거전용도로	0.0 %	→	7.7 %
	중앙분리대	1.0 %	→	2.4 %
	식수대	0.4 %	→	7.1 %
	주·정차대	0.8 %	→	1.5 %
	측도	1.0 %	→	1.0 %
쾌적공간율 향상		33.3 %	→	46.1 %

<그림 5-17> 도로 리모델링 적용 전후 변화

제Ⅵ장 결론 및 정책건의

제Ⅵ장 결론 및 정책건의

제1절 결론

▶ 기존 서울시 도로를 대상으로 도로폭원 설계실태를 분석한 결과 서울시 도로는 도시부 도로임에도 불구하고 도로폭원 설계요소가 차도와 보도로 단순하게 설계되어 있음을 확인하였다.

▶ 이러한 서울시 도로의 폭원설계 모습은 외국도시의 도시부도로 폭원설계와 비교할 때 크게 차이가 나는 모습으로 주간선도로의 경우 중앙분리대가 보조간선도로의 경우 식수대, 주·정차대 등이 절대적으로 부족하였다.

▶ 본 연구에서는 최근 도시교통체계의 새로운 패러다임으로 대두되고 있는 지속가능한 교통체계 (EST : Environmentally Sustainable Transport)를 서울시 도로폭원을 리모델링하는 동기로 부여받아 기존의 도로폭원 설계절차와 다른 새로운 도로폭원 설계절차를 제안하였다.

제안의 핵심은 과거와 같이 도로폭원 설계를 단일구간, 노선 차원에서 접근하지 않고 생활권역 전체 도로를 네트워크 차원에서 설계하는 기법을 제안하였다.

▶ 다양한 도로폭원 설계요소가 추가되는 만큼 차도부의 기능은 상대적으로 줄어들 수 있으나 기 수행된 연구에서 확인된 차로 운영, 설계의 효율화를 통해 주목될 수 있고 이로 인해 현행 교통처리용량을 유지하면서 오히려 주행의 안전성과 안정성이 보장되는 방안을 함께 제시하였다.

▶ 추가 도로폭원 설계요소로서는 대중교통의 주행, 승하차, 환승을 위한 공간의 배려가 제일 중시되었고 이어서 자전거전용도로, 식수대, 중앙분리대, 주·정차대 순으로 나타났다.

▶ 새로운 도로폭원 설계기법을 강동구 52개 도로구간에 적용한 결과 도로기능별로 도로폭원 설계요소가 다양해지고 이로 인해 전체도로에서 차지하는 차도의 비중이 줄어 상대적으로 도로의 쾌적공간율이 높아졌음을 확인할 수 있었다.

▶ 아울러 기존 도로자원을 효율적으로 이용하기 위한 지역교통체계 재정립 차원에서의 중장거리 통행과 지역생활 차원의 단거리 통행을 이원적으로 분리·유도하는 전략을 도로 리모델링 절차를 통해 구현하는 방안을 제시하였다.

▶ 결론적으로 소득 2만불 시대를 눈앞에 둔 현시점에서 민선4기 서울시정이 추구하는 글로벌 도시, 국제경쟁력을 갖춘 서울을 재창조하기 위해 도로는 새롭게 리모델링되어야 한다는 시대적 사명을 강조하였고 그 근간에 지속가능한 교통이 자리하고 있음을 확인하였다.

제2절 정책건의

▶ 서울시도(간선도로, 보조간선도로) 전 구간에 대한 도로폭원 설계요소의 현황조사 및 분석이 필요하며 이를 도로폭원 설계안의 기준으로 운영하여 도로개선, 교통개선 사업시 기준으로 활용한다.

▶ 자치구를 기준으로 하는 도로체계를 대상으로 본 연구에서 수행된 강동구 사례와 같이 모든 자치구에 동일한 도로 리모델링 구현절차를 적용하도록 한다.

▶ 지역생활계도로에 대한 도로 리모델링 사업 권한의 자치구 위임과 적극적 지원이 필요하다.

▶ 자동차이동계도로 정비권은 서울시에 두고 차별적으로 관리한다.

▶ 각종 개선·정비 사업에서의 도로폭원설계 적정성 검토를 위해 서울시 도로교통본부와 자치구 관련국에 기능을 구축한다.

참 고 문 헌

참고문헌

김숙희・김관중・최기주, 보차혼용도로에서의 LOS 평가기준 마련에 관한 연구, 2006, 대한교통학회지 제24권 제3호

김순관, 버스전용차로 평가 및 개선방안, 서울시정개발연구원, 1997

박현찬, 걷고싶은거리만들기 시범가로 시행평가 및 향후 추진방향 연구, 서울시정개발연구원, 2001

이광훈, 서울시 자전거 이용시설 기본구상 : 정비5개년계획 , 서울시정개발연구원, 1997

이광훈, 서울시 도로교통 개선사업 추진체계 재정립 방안, 서울시정개발연구원, 2004

이광훈, 환경친화적 도로구현방안 연구, 서울시정개발연구원, 2001

이신해, 서울시 단거리 승용차통행 감축방안 연구, 서울시정개발연구원, 2004

이해경, 여유있는 사회와 가로 만들기 도로 만들기, (주)다산 컨설턴트, 1999

임정실・오영태, 보행자 도로의 용량산정, 2002, 대한교통학회지 제20권 제1호

정석, 건축의 공공성 증진을 위한 건축기준 및 유도방안, 서울시정개발연구원, 1997

정일호, 지속가능한 교통정책의 추진방향, 월간국토 통권264호, 2003. 10

조용현, 서울시 가로 녹시율 증진방안, 서울시정개발연구원, 2003

진장원, 보차혼합도로에서 시공간노출량 지표에 관한 연구, 1999, 대한교통학회지 제17권 제2호

황기연, 대중교통우선가로제 도입방안 연구, 서울시정개발연구원, 2002

(재)도로공간고도화기구, 새로운도로설계기법, 2005

강동구, 강동구 종합교통기본계획, 2004. 2

건설교통부, 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설 및 지침, 2000. 3

대한교통학회, 도로용량편람, 2004

서울특별시, 2002년 서울시 가구통행실태조사 - 제Ⅰ편(총괄), 2003. 4

서울특별시, 2002년 서울시 가구통행실태조사 - 제Ⅱ편 (가구통행실태조사 및 OD 구축), 2003. 4

서울특별시, 2003년 상습교통정체지점 개선사업 실시설계 최종보고서, 2003. 10

서울특별시, 2005 서울시 교통지표 산출, 2006. 7

서울특별시, 간선도로교통종합개선기본및실시설계 최종보고서 (서소문로-제물포길축), 1999. 12

서울특별시, 간선도로교통종합개선기본및실시설계 최종보고서(통일로-관악로축), 1999. 12

서울특별시, 간선도로0교통종합개선기본및실시설계 최종보고서(한남로-헌릉로축), 1999. 12

서울특별시, 서울시 교통정책 국제 심포지엄, 2007

서울특별시, 서울시 도로정비수정계획(안), 2007

서울특별시, 서울시 장래교통수요예측 및 대응방안연구, 2004. 11

서울특별시, 자전거이용시설 정비5개년계획, 1997

일본도로협회, 도로구조령의 해설과 운용, 2004

지속가능발전위원회, 지속가능한 교통정책, 2005. 5

AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials), A Policy on Geometric Design of Highways and Streets Fifth Edition, 2004

CITY : mobil(Hrsg.), stadvertràgliche Mobilitàt, Berlin, 1999.

Dan Burden · Peter Lagerwey, Road Diets Fixing the Big Roads, Walkable Communities, 1999.3

OECD, Guidelines towards Environmentally Sustainable Transport, 2002

인터넷 사이트

http://www.city.nagoya.jp/

http://www.civitas-initiative.org

http://www.doukuu.or.jp/

http://www.gtms.spatic.go.kr/

http://www.keei.re.kr/

http://www.kotsu.city.nagoya.jp/

http://www.pcsd.go.kr/

http://www.seoul.go.kr/

http://www.traffic.seoul.go.kr/

영문요약(Abstract)

Road Remodeling Plan for the Sustainable Road-Transport System Construction in Seoul

Project Number	**SDI 2007-R-12**
Research Staff	**Kwang-Hoon Lee (in Charge)** **Hee-Jin Kim**

The roads are the main factor that determines the scenery of the city with the buildings. We must design and operate them that have various functions besides the function of car driving while accepting new urban traffic system that is anticipated in the future.

This study proposed Seoul road remodeling plan as the embodiment of road traffic section of [clear and attractive world city Seoul] which is the core plan of the 4th popular election.

Road remodeling means the new road arrangement concept that reflects yearly land usage and road usage demand actively and embodies this in the design factor of road breadth and arrangement of road space. To reconstruct the Seoul road breadth design factor to correspond to the various road usage demand, new road breadth design system for road remodeling, functional dualism of road system, road function system's classification should be rearranged.

In this study, we dualized the roads of Seoul into roads mainly for car movement and roads mainly for local life. While avoiding from the existing arterial road, assistant arterial road, reception and distribution road and local road, which are the classification into 4 stages, we suggested more classified roads.

In this study, we selected Gangdong-gu as the case region and constructed new road breadth design system for road remodeling.

At the arrangement stage of road function system, we analyze the road and traffic system status of Gangdong-gu and determine the ratio of road breadth design factor that fitst the respective road function by dualizing and classifying the road functions.

At the stage of road remodeling of the network dimension, we suggest 1st additional element according to the road function, road arrangement direction, land usage, time and space occupation amount analysis results to grasp the needed demand by road breadth design factor.

Next, we suggest 2nd additional factor through the controlling stages considering network continuity and suggest the plan that can maintain the existing roadway section's traffic handling capacity and can apply new road breadth design factor.

At last, we analyze the change before and after the road remodeling embodiment course.

The conclusions of this study are as follow.

- We suggested a networking and new road breadth design procedure which is different from that of the existing road breadth design.
- The consideration of space for popular transportation's driving, getting on and off, and transfer was attached importance to.
- As a result of new road remodeling plan application result, the design factor came to have variety,and by this, the weight of car road that it occupies in all roads reduced. Therefore, the pleasant space ratio of the roads rose relatively.

Table of Contents

Summary and Policy Recommendations

Chapter I Introduction

Chapter II Conceptualization of the Road Remodeling and Constructed Embodiment System

1. Conceptualization of the Environmentally Sustainable Transport
2. A Case Study on the Road Remodeling
3. Conceptualization of the Road Remodeling

Chapter III Possibility and Necessity of the Road Remodeling

1. Possibility of the Road Remodeling
2. Necessity of the Road Remodeling

Chapter IV Constructed New Road Breadth Design System for Road Remodeling in Seoul

1. Analysis of the Road Breadth Design Factor and Road Remodeling
2. Constucted New Road Remodeling plan

Chapter V A Case Study : Gangdong-gu

1. LEVEL 1 Arrangement of Road Function System
2. LEVEL 2 Road Remodeling of the Network Dimension
3. Analyze the Change Bbefore and After the Road Remodeling Embodiment Course

Chapter VI Conclusion and Recommendation

1. Conclusion
2. Recommendation

· ***Reference***

시정연 2007-R-12

지속가능한 도로교통체계 구축을 위한
서울시 도로 리모델링 방안

발 행 인 정 문 건

발 행 일 2007년 12월 31일

발 행 처 서울시정개발연구원

137-071 서울시 서초구 서초동 391번지

전화 (02)2149-1092 팩스 (02)2149-1120

값 10,000원 ISBN 978-89-8052-516-4-93530

본 출판물의 판권은 서울시정개발연구원에 속합니다.