

환경친화적 농촌 도로·교통시설 정비방안

한 상 욱 · 김 정 연

환경친화적 농촌 도로·교통시설 정비방안

▪ 집 필 자 ▪

연구책임 · 한상욱 책임연구원
김정연 연구실장

총발연 2005-03 · 환경친화적 농촌 도로 · 교통시설 정비방안

글쓴이 · 한상욱 / 발행자 · 김용웅 / 발행처 · 충남발전연구원

인쇄 · 2005년 10월 31일 / 발행 · 2005년 10월 31일

주소 · 대전시 유성구 상대동 138-42 (305-313)

전화 · 042-820-1152(도시 · 지역연구부) 042-820-1114(대표) / 팩스 · 042-820-1129

ISBN 89-89552-45-1 93530

<http://www.cdi.re.kr>

© 2005, 충남발전연구원

▪ 이 책에 실린 내용은 출처를 명기하면 자유로이 인용할 수 있습니다.

무단전재하거나 복사, 유통시키면 법에 저촉됩니다.

- 연구보고서의 내용은 본 연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.

기본연구과제 2005-03

환경친화적 농촌 도로·교통시설 정비방안

•

한상욱·김정연

발 간 사

경제성장과 국민소득 수준 향상에 따른 자동차 보유량 급증, 경제사회활동의 다양화, 도시 영향권의 확대 등으로 교통수요는 급격히 증가하고 있습니다. 이러한 자동차 보유대수의 증가는 농촌지역도 예외가 아니어서 농가 100호당 자동차 보유대수가 96년 35.5대에서 2003년에는 46.8대로 빠른 증가를 보이고 있습니다. 그렇지만 이를 수용할 수 있는 도로 등 교통시설은 교통수요의 재정적·물리적 한계로 증가를 따라가지 못하고 있습니다.

농촌지역의 경우 생활중심지인 시·군·읍면소재지로의 진·출입과 시가지 내에서의 통행 및 주정차가 갈수록 곤란해지고 있고, 주요 간선도로의 정체구간이 확대됨으로써 농촌주민의 일상생활 교통이 많은 지장을 받고 있으며, 도로변 취락은 통행차량 증가에 따른 매연·소음 등의 피해를 갈수록 크게 받고 있습니다.

교통시설의 정비방식에 있어서도 소통성과 지역간 연결에 초점을 둬으로써 그것의 건설에 따른 자연환경의 파괴가 심화되고 있습니다. 이외에도 도로 포장률 제고를 위한 기존도로 이용 공사에 따른 구조시설의 미흡, 선형불량에 의한 인적·물적 피해, 장기적 안목의 계획적인 도로 건설 미흡, 자연훼손에 대한 인식 또한 부족하였습니다.

따라서, 본 연구의 목적은 농촌생활권의 통합과 소통을 보장하는 도로·교통체계 구축방안을 제시하고, 자연생태계·경관 및 안전을 배려하는 교통시설 정비방안을 제시코자 하였습니다.

본 연구에 연구책임자로 참여한 한상욱 책임연구원과 연구수행과정에서 적극적으로 협조해 준 연구심의위원회에 특별한 감사의 말씀을 드립니다.

2005년 10월 31일
충남발전연구원장 김 용 웅

차 례

제1장 서 론

1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	2
3. 연구의 내용 및 방법	3

제2장 환경친화적 농촌 도로·교통체계 정비구상

1. 환경친화적 농촌 도로·교통정비의 개념	5
1) 농촌도로의 성격과 기능	5
2) 환경친화적 농촌도로·교통 정비의 개념	8
2. 환경친화적 농촌 도로·교통 정비 목표와 원칙	9
1) 교통수요관리	9
2) 교통수단간 적절한 교통수요 분담	10
3) 교통시설 용량의 확보	11

제3장 환경친화적 농촌 도로·교통체계 정비방안

1. 생활권의 통합과 소통을 보장하는 도로·교통체계 구축	15
1) 생활권 구조와 도로망 체계	15
2) 소통성 제고를 위한 시책수단과 정비방안	19
2. 환경부하를 저감하는 교통운영체계 구축방안	23
1) 기본방향	23
2) 대중교통수단 운영 효율화	24
3) 녹색교통수단 이용 활성화	31

제4장 교통시설 정비방안

1. 자연생태계를 배려하는 교통시설 정비방안	47
1) 기본방향	47
2) 조성방안과 기법	49
3) 주요사례	60
2. 지역의 경관·개성·안전을 배려하는 교통시설 정비방안	64
1) 기본방향	64
2) 조성방안과 기법	65

제5장 결론

1. 요약 및 결론	73
2. 연구의 한계	77

참고문헌	78
------------	----

부록 : 농촌도로정비사업 계획지침	83
--------------------------	----

표 차 례

<표 1> 농촌도로 및 도로망의 기능	8
<표 2> 교통 에너지 절감을 위한 8단계 전략	11
<표 3> 중심지체계와 네트워크 도시체계의 주요 특징 비교	18
<표 4> 현행 우리나라의 도로 시설기준	20
<표 5> 일본의 도로구조 구분(예시)	20
<표 6> 교통정책의 영향요인과 이해집단 행렬	26
<표 7> 준공공교통 서비스의 주요 유형	30
<표 8> 5마일 통행시 교통수단별 금전비용(마일당)	31
<표 9> 도시 규모별 자전거의 역할	32
<표 10> 자전거교통 특성별 장단점	32
<표 11> 자전거도로의 조건과 설치과제	33
<표 12> 교통여건 및 도로형태를 고려한 자전거도로 종류	35
<표 13> 보행교통정책의 주요 부문별 내용	41
<표 14> 중심지의 파켄라이드 시행사례	42
<표 15> 뉴욕시 자전거 이용자의 통행거리	43
<표 16> 비탈면의 구배와 녹화목표	57

그 립 차 례

[그림 1] 교통 에너지 효율성 측면에서 비교한 5가지 유형의 「도시-지역구조」	18
[그림 2] 도로의 기능위계에 적합한 시설기준 적용	21
[그림 3] 지역주민을 위한 교통수단 공급 우선 순위(예시)	27
[그림 4] 시·읍·면소재지로부터 거리대별 농촌마을의 분포(충청남도 사례)	28
[그림 5] 농촌지역의 관행적·비관행적 교통수단의 시·공간적 특성	29
[그림 6] 자전거도로 계획과정	34
[그림 7] 기능별 자전거도로의 종류	35
[그림 8] 통근·통학 목적의 연계형	36
[그림 9] 통근·통학 목적의 직결형	36
[그림 10] 쇼핑목적의 직결형	37
[그림 11] 레크리에이션 자전거도로	37
[그림 12] 자전거 도로망 정비 예	38
[그림 13] 자전거 도로 정비 방법 예시	39
[그림 15] 하천과 공원 등의 자전거 도로	40
[그림 16] 중심지의 보행공간 정비 사례	41
[그림 17] 교량구조에 의한 자연환경의 보전	50
[그림 18] 터널에 의한 자연환경의 보전	50
[그림 19] 생태통로(Over Bridge)	54
[그림 20] 생태통로(Culvert Box)	54
[그림 21] 생태통로 연결개념도	55
[그림 22] 도로건설시 생태계 보호수법(예)	56
[그림 23] 포유류의 보호수법	58
[그림 24] 빌리지 홈즈의 메인도로의 수목과 나무그늘의 관계	60
[그림 25] 주택과 거리	61

제1장 서론

1. 연구의 필요성

농촌지역은 넓은 면적 위에 저밀도의 인구가 불규칙하게 분산분포하기 때문에 근본적으로 교통여건이 불리하다. 수요자인 농촌주민의 입장에서는 교통비용이 많이 들고, 버스 운송업체의 입장에서는 수송인구 1인당 교통서비스 공급비용이 도시지역보다 훨씬 높아질 수밖에 없다. 이러한 상황에서 농촌인구의 절대 감소와 자동차 대중화가 진행되면서 농촌 대중교통수요의 저하와 서비스 공급 수준의 악화가 누적적인 악순환 관계에 놓여 있다.

다른 한편에서는 농촌의 생활중심지인 시·군·읍·면소재지로의 진출입과 시가지 내에서의 통행 및 주정차가 갈수록 곤란해지고 있고, 주요 간선도로의 정체구간이 확대됨으로써 농촌주민의 일상생활교통이 많이 지장받고 있다. 또한 통행차량 증가에 의한 교통사고 및 대기오염이 심화되고 있다.

이러한 상황에서 지금까지의 농촌교통 대책은 對症的으로 대중교통 서비스의 유지와 농촌도로망 정비에 치중되어 왔으며, 따라서 농촌교통의 체계적 관리(Rural Transportation System Management)라든가 대중교통수단 운영 시스템의 합리화, 특히 근래에 강조되고 있는 인간중심의 교통환경 조성이나 환경 친화적인 교통시스템의 개선 등의 문제에 대해서는 소홀하였다.

농촌도로 정비정책은 차량과 농기계 소통을 위한 도로망의 확·포장이 가장 중요한 목표였기 때문에 계획교통량과 설계속도를 감당할 수 있는 도로의 기하구조만 확보하면 된다고 생각

하였으며, 도로정비에 따른 자연생태계의 단절이나 연도의 경관파괴 등의 문제에 대해서는 등한시하였다.

농촌대중교통수단 대책에 있어서는 과소지역의 비수익 노선을 유지시키는 것에만 관심이 있었다. 따라서 교통수단 운영체계의 유연화를 통한 효율성 제고나 환경부하 저감(에너지 효율 제고) 등에 대해서는 무관심하였다.

특히 실제 정책의 집행단위인 기초자치단체에서 도로정책과 교통운영정책이 통합적으로 다루어지지 못하였기 때문에 도로망 정비와 대중교통 중심의 교통수요 관리방안을 연계하거나, 도보·자전거교통 등의 녹색교통을 활성화할 수 없었다.

이상과 같이 지역간 연결성과 소통성의 확보만을 중시하는 농촌 도로·교통정책이 계속 추진된다면, 매우 급격하게 진전되고 있는 자동차 대중화의 물결 속에서 농촌의 생태환경과 경관을 파괴하는 주된 요인으로 작용할 것이다.

그러나 농촌지역의 도로는 하천, 수로 등과 함께 자연생태계를 선형으로 연결해 주는 생태회랑(Eco-corridor)으로서 중요한 역할을 담당해줄 수 있으며, 농촌지역의 경관과 개성을 표출하는 주요 자원으로서 기능할 수 있다. 또한 교통수단 운영에 있어서는 유연성만 확보한다면 이미 영국 등 선진국에서 경험한 바와 같이 효율성을 제고할 수 있고, 도보·자전거 등의 녹색교통수단을 도입할 수 있는 여지가 많다.

따라서 이제부터의 농촌 도로·교통 정비는 단순히 소통만을 위한 것이 아니라 농촌의 자연환경과 경관을 보전·개성화 하는 수단이 되어야 한다.

2. 연구의 목적

이 연구는 다음과 같은 두가지의 기본목적을 갖는다.

첫째, 환경부하를 저감하는 농촌 교통운영체계 구축방안을 제시한다.

둘째, 자연생태계·경관 및 안전을 배려하는 교통시설 정비방안을 제시한다.

이러한 기본목적을 달성하기 위한 세부목표는 다음과 같다.

첫째, 환경부하를 저감하는 교통 운영체계 구축하기 위해, ① 대중교통수단 중심의 교통수요관리, 대중교통수단 운영효율의 제고, 녹색교통수단 도입 등을 통해 화석연료 사용을 줄임으로써 환경부하를 저감하고 에너지 이용효율을 높이는 방안을 모색한다.

둘째, 자연생태계·경관 및 안전을 배려하는 교통시설 정비를 위해, 농촌도로가 ① 자연생태계의 건강성 증진에 기여하는 회랑역할을 하고, ② 농촌지역의 경관과 개성을 표출하며, ③ 그 기하구조 및 부대시설 등이 특히 사회적 약자(어린이, 노인 등)의 안전을 보장할 수 있도록 정비수법을 제시한다.

3. 연구의 내용 및 방법

이 연구에서 다루고자 하는 주요 연구내용은 크게 세가지 주제로 이루어진다.

제2장에서는 환경친화적 농촌 도로·교통체계 정비구상으로서, 환경친화적 농촌 도로·교통 정비의 개념, 환경친화적 농촌 도로·교통 정비 목표와 원칙 등에 대해서 다루었다.

제3장에서는 환경친화적 농촌 도로·교통체계 정비를 위한 구체적인 방안으로서 농촌생활권의 통합과 소통을 보장하는 도로·교통체계 구축, 환경부하를 저감하는 교통운영체계 구축 방안 등에 대해 다루었다.

제4장에서는 자연생태계를 배려하는 교통시설 정비, 지역의 경관·개성 및 안전을 배려하는 교통시설 정비방안 등에 대해서 다루었다.

연구의 내용적 대상에 있어서는 농촌교통체계를 구성하는 도로 및 기타 교통시설물 등과 동식물 등의 지역생태계, 그리고 경관 등을 연계하여 고찰하였다.

제2장 환경친화적 농촌 도로·교통체계 정비구상

1. 환경친화적 농촌 도로·교통정비의 개념

1) 농촌도로의 성격과 기능

(1) 농촌도로의 성격

농촌도로는 과거에는 경작을 위해 주거지 또는 마을과 농경지를 연결하는 길만을 의미했으나 산업화의 진행에 따른 농업의 상업화·전문화, 농업의 기계화, 농촌주민의 생활권의 확대, 자동차의 대중화 등의 진전으로 농촌에서도 농업생산활동뿐만 아니라 농업생산물·농업투입재의 유통을 위한 도로와 농촌주민의 사회생활 목적의 교통을 위한 도로의 필요성이 높아지게 되면서 농촌도로의 개념 및 기능에 대한 범위도 확대되고 있다.

첫째로, 도로는 사람의 자유로운 통행을 돕고 교류를 가능케 하는 것으로서, 농촌도로는 농촌지역의 재화나 서비스의 생산에 직접 이용되거나 생산활동을 간접적으로 지원하고 촉진하는 사회간접자본으로서의 성격을 갖는다. 즉, 사회간접자본으로서의 농촌도로는 지역의 생산활동에 필요 불가결한 서비스를 제공하고 많은 외부경제를 창출함으로써 경제발전에 중요한 역할을 함과 동시에 주민복지의 증진에 결정적인 역할을 한다.

둘째, 1980년대 이후 도·농통합개발 전략이 지속적으로 추진되어 오면서, 도·농간 및 지역의 연계망의 하나로서 농촌도로의 중요성이 갈수록 증대되고 있다. 그것은 하나의 지역은 기

능적으로 다양화된 정주체계이면서 동시에 사회적, 경제적, 물리적 상호작용의 연계망체계가기 때문이다. 따라서 연계망은 농촌지역 또는 마을 주민들이 농촌중심지나 사위 도시에 입지한 서비스, 편의시설 하부구조와 경제적 활동에로의 접근수단으로서 도시(농촌중심지)와 배후지간의 이분화된 공간을 연결시켜 두 공간의 자연스러운 통합을 가능하게 한다. 이러한 공간적 연계망으로서는 물리적 연계, 경제적 연계, 인구이동 연계, 기술적 연계, 사회작용적연계, 서비스 보급 연계, 정치·행정·조직적 연계 등이 있는데, 이들 중에서도 물리적 연계망(도로, 수로, 철도 시스템 등)은 일련의 순환 누적적 변화를 촉발하여 다른 활동과 연계망의 기능이 가능토록 하는 단폭효과(cascade effect)를 창출해 냄으로써 지역사회의 공간적 통합을 위한 1차적 요소로서 중요성을 갖는다(Rondinelli, 1985, 141-173).

셋째, 농촌지역이 정주체계상에서 최하위의 지위에 있기 때문에 농촌도로망은 지역도로 단계의 범주에서도 「말단도로」로서 위치지워진다. 우리나라의 경우 전국 및 지역간선망을 형성하는 국도나 지방도에 대해서 하위도로망을 구성하는 군도나 농어촌도로 및 그 이하의 도로망 등이 이에 해당된다.

넷째, 농촌도로망은 도시나 지역간 도로망에서와는 달리 일상 사회적·산업적 교통에서뿐만 아니라 농작업 또는 농업생산물 유통을 위한 교통도 담당한다. 그러므로 농촌도로는 그 용도에 따라 생활을 위한 도로, 농업생산을 위한 도로, 농업유통을 위한 도로, 주거활동을 위한 도로 등으로 구분이 가능해진다.

따라서 농촌도로라고 할 경우 단순히 농촌에 부대한 도로만을 가리키는 것이 아니고 농업생산활동 및 농산물 유통에 기여함과 동시에 농촌주민의 사회생활에 도움이 되는 기능을 가진 도로라고 할 수 있다.

(2) 농촌도로의 기능

기능의 일반적인 의미는 “작용·활동”이지만, 이를 더욱 구체적으로 보면, “상호 작용관계에 있는 부분으로 된 전체에 있어서 각각의 인자나 기관이 해야할 역할, 그리고 이러한 각각의 인자간의 협동체계에서 결과되는 전체적인 활동”이라고도 할 수 있다. 또한 기능의 문제에 있어서 부분과 전체라는 실체가 전제되면, 이런 실체의 구조와 기능과의 관계에서는 “기능이 구조를 규정하고, 구조가 기능을 가능케 한다”라는 두가지 측면을 갖게 된다.

이와 같은 정의에 따라 도로기능을 검토할 경우 <표 1>에서 보는 바와 같이 개별 노선으로서의 기능과 도로망으로서의 기능을 일단 구별해서 고찰할 필요가 있게 된다(今井敏行, 1984, 46-50).

노선의 기능을 검토하는 경우, 교통수단이나 토지구획과의 관계 속에서 도로의 교통기능으로서의 출입기능 및 주행기능을 들 수 있다. 도로의 중심적 기능인 주행기능은 주행속도나 廣域·小域 등의 교통영역의 대소에 의해 광역교통기능이나 마을연결 기능 등으로 구분할 수 있다. 환경기능으로서는 소음·진동 등의 환경영향이나 가로수의 녹지경관 등 연도지역과의 관계를 가진 연도환경기능과 이용자의 환경으로서 역할을 하는 도로환경기능 등이 있다. 일반적인 용지기능으로서는 수도관·가스관, 하수도 등의 공급처리시설을 설치하는 기능과 광장이나 놀이장소로서 이용하는 등 여러 가지 용도를 고려한 타용도 이용기능으로 구분할 수 있다.

이러한 기능이 각 노선에서 어떠한 역할을 하게 되는가에 따라 그 노선의 성격과 도로의 간선, 지선 단계가 결정되게 된다.

도로망으로서 생각할 경우, 그 도로망이 각종 교통의 경로로서 지역내의 기종점간을 연결시키거나, 지역을 원활히 통과시키는 기능을 가진 구조를 가지고 있는가가 문제가 될 것이다(교통경로기능).

또한 토지이용과 도로망과의 관련을 명확히 하기 위해 그것이 토지의 하나 하나를 구획하거나 연결하는 기능도 고려할 필요가 있다(토지편성기능).

도로망이 지역공간으로서 가스·수도 등 공급시설을 연속적으로 수용하거나, 건축밀도나 녹지공간과의 관련 아래 연속적인 공간부분을 확보하는 기능도 지역의 설계를 고려할 경우 매우 중요하다(공간구성기능).

이런 기능에 의해 성격이 결정된 노선의 편성상황을 검토함으로써 도로망을 그 노선의 폭원·노면포장과 노선배치 등 단계별 구성을 체계적으로 파악할 수 있게 된다.

〈표 1〉 농촌도로 및 도로망의 기능

도로노선기능			도로망기능		
기능분류		일반적인 설명	기능분류		일반적인 설명
교통기능	출입기능 (A)	연접토지로부터 차량·운반물의 자유로운 출입을 허용하는 공적공간으로서의 기능 →(C)·(F)	교통경로기능 (線)	접근기능 (A)	농촌 내부교통 또는 농촌 출입교통을 원활하게 목적지에 도달시키는 기능
	주행기능 (B)	도로 이용자의 원활한 이동을 보장하는 공적공간으로서의 기능 →(D)·(E)		통과기능 (B)	농촌 통과교통을 원활·신속하게 통과시키는 기능
환경기능	연도환경기능 (C)	연도 토지에 대해서 일정한 영향을 미치는 기능 →(A)	토지편성기능 (面)	구획기능 (C)	연속적인 토지를 하나 하나의 획지군으로 구획하는 기능 (E)·(F)를 매개
	도로환경기능 (D)	도로 이용자(사람, 차량)에 대해서 일정 영향을 미치는 환경으로서의 기능		연결기능 (D)	획지 및 획지군을 서로 연결시키는 기능 (A)·(F)를 매개
용지기능	시설용지기능 (E)	공공적인 시설을 설치·수용하는 공간으로서의 기능 →(B)	공간구성기능 (體)	공지기능 (E)	입체적·고정적인 건축물 등을 배제한 개방적인 공간을 연속적으로 확보·배치하는 기능
	타 목적 공간기능 (F)	교통 이외의 목적에 사용 가능한 공공적인 공간으로서의 기능 →(A)		용지기능 (F)	공동으로 이용되는 연속적인 시설 등을 수용·배치하는 기능

2) 환경친화적 농촌도로·교통 정비의 개념

앞에서 살펴 본 농촌도로의 기능에는 지금까지 중시되어 왔던 교통(소통)기능 외에 환경기능, 용지기능 등 다양한 기능을 지니고 있으며, 교통망으로서는 더욱 다양한 기능을 수행하고 있다.

그럼에도 지금까지는 교통기능만을 중시한 교통시설 정비가 이루어져 왔다. 그 결과 자연생태계 단절, 연도의 경관과 주거환경 악화 등의 문제에 대해서는 소홀하였다. 다시 말해서, 도로는 우리모두에게 있어 일상생활의 기반으로 필요 불가결한 사회적 자본이지만 건설에 따

른 자연환경에 대한 영향이 필수적으로 뒤따른다. 구체적으로 도로건설에 따른 벌목, 매설 등 직접적인 주변환경의 영향 및 일조, 통풍, 지하수 등의 간접적인 영향과, 도로 이용시 사람의 이동변화로 인하여 생기는 자동차 배출가스 등으로 인한 영향으로 농촌지역의 환경이 악화되고 있다.

따라서 환경의 시대 즉, 건강한 자연환경이 지역경쟁력의 기반이 되는 21세기에는 친환경적인 농촌도로·교통계획을 추구함으로써 농촌지역 자연환경의 건강성과 정주환경의 쾌적성을 증진시켜 나아가야 한다.

이런 의미에서 볼 때, 환경친화적 농촌 도로·교통 정비 개념에는 다음과 같은 세 가지 과제를 포함한다.

첫째, 농촌생활권의 통합과 소통을 보장하는 효율적인 도로·교통체계를 구축한다. 이를 위해서는 농촌중심지와 배후 마을군(群)간, 농촌중심지간, 마을과 마을간, 마을과 농경지간을 효율적으로 연결하는 도로 네트워크가 구축되어야 한다. 이러한 도로 네트워크를 구성하는 결절(node; 중심지, 마을 등)과 도로구간(link; 주행차선, 측방 여유폭, 정류장, 방호책, 가로등, 가로수 등으로 구성됨)이 소통성을 보장해야 한다.

둘째, 환경부하를 저감하는 교통 운영체계를 구축해야 한다. 여기에는 대중교통수단 중심의 교통수요관리, 대중교통수단 운영효율의 제고, 녹색교통수단 도입 등을 통해 화석연료 사용을 줄임으로써 환경부하를 저감하고 에너지 이용효율을 향상하는 방안 등이 포함된다.

셋째, 자연생태계·경관 및 안전을 배려하는 교통시설을 설치·관리토록 한다. 이를 위해서는 농촌도로가 자연생태계의 건강성 증진에 기여하는 회랑역할을 하도록 한다. 농촌도로가 지역의 경관과 개성을 표출하도록 한다. 농촌도로의 구조는 특히 사회적 약자(어린이, 노인 등)의 안전을 보장할 수 있어야 한다.

2. 환경친화적 농촌 도로·교통 정비 목표와 원칙

1) 교통수요관리

증가하는 교통량에 대응한 사후적인 교통시설 공급확대 방식으로부터 교통수요관리(TDM: Transportation Demand Management)로 전환하여 일일 교통수요의 특징인 오전과 오후 첨두

시간 교통량을 감소시켜야 한다. 이를 통하여 주요 지역간 간선도로 및 중심지 진입부의 교통 혼잡, 정체를 완화하고, 교통흐름을 제고시켜 환경부하 경감효과를 추구할 수 있다.

교통수요 관리를 위해서는 재택근무, 생활물품·농자재·의료 등의 순회배달 서비스를 통해 통행수요를 저하시키는 생활수요 관리와 병행되어야 한다. 이와 같이 정보통신기술과 교통수요관리가 결합되어야 그 효과가 배가될 수 있다.

2) 교통수단간 적절한 교통수요 분담

환경에 대한 영향은 교통수단별로 차이가 크기 때문에 환경부하를 경감하기 위해서는 교통수단의 최적 배분이 중요하다. 농촌지역에서 대중교통은 전체 교통수요의 70% 이상을 담당하고 있다. 따라서 주민활동을 위한 기동성을 저해하지 않는 범위 내에서 지역의 환경을 향상시킬 수 있는 교통수단 분담 모색이 필요하다.

이를 위해 승용차에 비해 단위당 에너지 효율이 높은 대중교통이 가능한 한 많은 교통수요를 담당하도록 하여 자동차에 의한 환경오염(소음, 진동, 매연 등)을 최소화하도록 해야 한다.

대중교통 수단이 그 역할을 다해주었을 때 효과적인 교통수요관리가 가능하며, 특히 교통수단간의 연계성을 강화함으로써 대중교통 수단의 약점인 갈아타는 불편이 최소화되어야 한다.

자연환경에 순응하는 도시교통시스템을 구축하기 위해 사실상 환경부하를 거의 발생시키지 않는 도보 및 자전거 이용을 촉진하도록 해야 한다.

〈표 2〉 교통 에너지 절감을 위한 8단계 전략

단계	목표	내용
1단계	교통수요 저감	교통수요를 통신수단을 활용하여 원천 봉쇄하거나 지역계획에 의해 교통수요가 적게 발생하도록 한다.
2단계	무동력 수단의 활용	교통수요를 막지 못하고 교통이 발생하게 되면, 연료를 사용하지 않는 방법, 즉 걷거나 자전거로 해결한다.
3단계	고효율 교통수단 활용	걷거나 자전거로 해결할 수 없는 경우, 동력을 쓰는 교통수단을 이용하되 열효율이 낮은 자동차보다는 열효율이 높은 철도나 해운을 선택한다.
4단계	고용량 차량 활용	자동차를 선택할 경우 승용차보다는 버스, 화물의 경우 소형보다는 대형화물차를 사용할 수 있도록 한다.
5단계	고효율 차량 활용	승용차나 소형화물차를 이용하는 경우에는 열효율이 높은(연비가 높은)차량을 이용한다.
6단계	고효율 연료 활용	태양열을 이용하거나 Fly Wheel을 이용하여 지구상의 에너지를 소멸시키지 않는 방법이다.
7단계	교통흐름의 효율화	교통의 흐름을 원활하게 하여 에너지를 절감해야 한다. 이를 위해서는 도로망을 증설하는 것과 같은 교통시설 확충도 중요하지만 시설보다는 운영효율을 높이는 방법에 대하여 더 많은 관심이 주어져야 한다.
8단계	절약운전	위의 에너지절감대책에 모두 실패하여 승용차를 이용하는 경우 연료를 절감하면서 운전하는 방법을 택하여야 한다. 이것만으로는 에너지정책의 실패한 최종전략이 된다.

3) 교통시설 용량의 확보

현재의 교통시설(도로)은 광역적인 네트워크 형성이 미비하고, 도시 곳곳에서 병목(bottle neck) 현상이 발생하고 있다. 물류체계가 정비되어 있지 못하고 교통정보화가 미비하여 지역 활동의 기동성을 저해하고 있으며, 환경부하를 가중시키고 있다.

환경부하를 저감하고 기동성을 향상시키기 위해서 광역네트워크 정비하거나 병목구간의 교차로 구조를 입체화하여 좌회전 포켓을 마련함으로써 병목을 해소하도록 한다.

중심지에서는 주차장 안내 시스템, 도로-자동차간 정보시스템 등 교통의 정보화를 추진해야 한다(GIS: Geographical Information System, IVHS: Intelligent Vehicle and Highway System, ITS: Intelligent Transportation System 등).

102. 교통, 통신시스템은 도시지역 내 또 도시 상호간이나 지방에서 상품, 주민, 정보, 아이디어 시장에의 접근, 고용, 편의시설 및 토지이용 등의 움직임에 키 포인트가 된다. 교통은 에너지와 토지의 주된 소비자이고 공해 및 도시의 혼잡과 사고의 주원인이다. 개선된 교통 및 토지 이용에 관한 정책 또는 계획은 현존하는 교통체계의 단점을 감소시킬 수 있다.
103. 거주지 교통 관리체계는 직장이나 레저, 쇼핑과 같은 경제활동을 위한 상품 및 서비스의 확보 등에 용이하게 접근할 수 있도록 이루어져야 한다. 이는 또 교통이 환경에 미치는 악영향을 감소시키는 방향으로 이루어져야 한다. 이 계획은 환경에 미치는 부작용이 적은 방향으로 교통체계가 이루어질 수 있는 적절한 토지이용 패턴과 공공교통 정책을 통해 교통거리가 축소될 수 있도록 또 거주지에 악영향이 미치지 않도록 하는데 우선 점을 두어야 한다.

<실행>

104. 거주지에 적합한 교통체계를 이루기 위해 정부는 기타 관련기관과 함께 다음과 같은 노력을 해야 한다.
- a) 가능한 모든 기술적인 면을 고려한 종합적 교통정책을 추구한다.
 - b) 거주공간 구성 패턴을 직장, 상품, 서비스, 레저활동 등 기본적 욕구 활동에 용이하게 접근할 수 있도록 또 토지이용과 교통계획을 연계하여 교통거리가 축소될 수 있는 방법으로 이루어지도록 권장한다.
 - c) 적절한 비용과 거주공간을 위한 정책 및 규정을 통해 도보나 자전거 및 공공 교통수단을 포함한 최대한 효율적인 교통 모듈의 구성·이용을 권장한다.
 - d) 환경, 경제 및 사회에 악영향을 미치고 다른 형태의 교통수단 이용을 저해하는 자동차의 증가와 교통체증의 증가를 막아야 한다.
 - e) 생활에 필요한 기본적 욕구에 부응하고 교통의 주요 흐름을 방해하지 않는 효과적이고 적절한 공공교통 시스템을 마련한다.

- f) 환경과 건강 그리고 주민의 안전에 해를 주고 다른 교통수단의 이용을 저해하는 자동차에 의한 도심의 교통체증을 비용이나 도로이용, 주차, 토지이용 계획 및 교통소통을 원활케 하는 방법 등을 통해 또 교통체증이 심화된 지역에 다른 교통이용을 마련하거나 권장함으로써 감소시켜야 한다.
- g) 연료 절약형 엔진, 배기가스 통제 및 대체연료나 에너지원 개발을 포함한 효율적인 저공해 기술의 사용을 권장 또는 규정하거나 그 사용을 강제한다.

105. 관련지방 정부 또 사설기관 및 지역사회 관련 기관과 연계하여 정부는 다음과 같은 일을 수행하여야 한다.

- a) 직장이나 상품, 서비스 및 레저 등 기본적으로 필요한 곳에 접근이 용이하도록 효과적이고 적절한 교통통신 수단을 추구한다.
- b) 에너지 절약형 엔진, 배기가스 통제, 대체연료 및 에너지원 개발 등 효율적인 저공해 기술의 개발을 촉진, 규정, 강제한다.
- c) 적절한 비용이나 거주 공간에 관한 정책이나 규정을 통해 도보, 자전거, 공공교통수단을 포함한 최적의 교통 모듈체제의 사용을 권장한다.
- d) 환경과 주민의 건강과 안전에 해를 주고 다른 교통수단의 이용을 저해하는 자동차 증가에 따른 교통체증은 그 비용이나 도로이용, 주차, 토지이용 계획 및 교통소통을 원활히 할 수 있는 방법을 통해 또는 다른 효과적 대체 교통수단의 마련 또는 이의 이용을 특히 체증이 심화된 지역에 권장함으로써 감소시킨다.
- e) 주민의 전자통신 서비스 이용을 권장 또는 촉진한다.

제3장 환경친화적 농촌 도로·교통체계 정비방안

1. 생활권의 통합과 소통을 보장하는 도로·교통체계 구축

1) 생활권 구조와 도로망 체계

(1) 다핵분산형(분산적 집중형)의 지역공간구조 형성

지역은 여러 측면에서 상호의존성과 연관성을 지니고 있다. 농촌중심지간, 농촌중심지와 그 주변 농촌마을간, 농촌마을간의 개방성은 서로간에 복잡한 유기적 관계를 형성시킨다. 이런 관계 때문에 각 지역들이 상호 보완적으로 발전할 수 있도록 공간구조를 형성해야 한다. 특히, 생태환경적 측면에서 환경과 사회의 지속성을 보장할 수 있어야 한다. 즉, 지역을 생태환경 시스템(eco system)으로 이해하여, 기존의 도농통합개발 전략에 담고 있는 사회·경제·물리적 통합의 원칙을 포괄하면서 발전적으로 재정립할 수 있어야 한다.

대부분의 지역(생활권)에는 하나의 중심지¹⁾에 주요 업무공간, 쇼핑·오락공간이 집합되어 있어 교통혼잡과 이로 인한 대기오염을 야기한다. 특히 주거공간은 외곽지역에 따로 두고 특정 활동을 위해 도심에 모여들었다가 주거공간으로 돌아가는 주기적 인구이동으로 인해 도심

1) 중심지란 업무, 상업, 행정, 서비스 등 도시의 중심기능이 공간적으로 집적해 있는 지역을 말하며, 주변의 배후지에 대해 이러한 중심기능으로부터 상품과 서비스를 제공한다. 중심지의 상대적 중요성, 즉 중심성은 중심지에 입질한 기능의 량과 종류에 의해 결정된다.

공동화 현상이 발생한다. 대부분의 中大都市에서 경험한 바와 같이 단핵 중심형 도시개발은 필연적으로 환경의 질 악화에 따른 외곽으로의 주거이전을 유발하고, 이에 따라 도시확산을 더욱 부채질하는 원인이 된다.

바람직한 지역구조를 형성하기 위해서는 먼저 적정 개발밀도(optimum density)를 유지할 수 있어야 한다. 그러나 개발밀도의 수준을 계량화한다는 것이 매우 어렵고 바람직하지 않을 수도 있으며, 또한 넓은 범위에 걸쳐 동일하게 적용되는 개발밀도가 주민의 기본적인 권리를 제한할 소지도 있다. 그럼에도 중심지가 일정 규모 이상이 되면 혼잡이라는 문제가 발생하여 배후 농촌으로부터 접근성의 악화와 비효율적인 에너지 이용을 초래하며, 태양열 등의 자연에너지를 이용할 기회를 제약할 수 있다. 또한 도심의 고밀 개발이 도시의 유희공간을 잠식하고 인간의 안전을 위협하는 요인이 되고 있다.

이러한 문제와 관련하여, 최근에는 '지역을 몇 개의 거점을 이루는 핵을 분산시키고 이를 효율적인 교통체계로 연결'시키거나 '원래의 중심지와 연결되는 주거단지를 형성시키는 방안' 또는 '직장과 서비스를 분산시켜서 주거지역과 가깝게 연결시키거나 원래의 주거지를 형성시키는 방안'이 제시되고 있다. 이렇게 함으로써 교통문제와 에너지 요구량 측면에서 상대적으로 효율적이라고 주장되고 있다. Rickaby 등이 영국의 인구규모 10만 정도의 20개 도시를 사례로 연구한 결과에서도 분산된 집중형의 개발방식(a와 e)이 9~14%의 에너지 절약효과를 보이면서 가장 바람직한 것으로 나타났다.

이와 같은 다핵분산형의 공간구성 개념은 넓은 배후 농촌지역을 지니고 있는 시·군의 중심도시와 그 하위 중심지로 이루어지는 중심지체계 설정의 기본원리로 채택하여야 할 것이다.

두번째로 생각해 볼 수 있는 것은 최근에 논의되고 있는 시·군단위의 지역구조를 형성하는데 있어서 네트워크 도시체계(network cities) 개념을 도입할 수 있는가 이다.

네트워크 도시체계는 잠재적으로 상호보완적인 기능을 갖고 있는 둘 또는 그 이상의 도시들이 협력관계를 형성할 때 발생하는 범위의 경제(scope economies)를 공유하는 도시군의 공간적 분포를 의미한다. 이들 도시들은 상호간의 협력적 관계에 의해 수반되는 상호보완성(reciprocity), 지식의 교환, 그리고 창조성 등 시너지의 수혜자가 된다. 네트워크 도시체계는 중심지이론에서의 수직적 위계관계보다는 인접한 도시들의 다양한 특성과 상호보완적 역할에 의한 수평적 연관관계를 강조한다.

네트워크 도시체계는 선진국에서 뉴욕, 파리, 도쿄 등 기존 국제화 거점도시에 대한 자국

도시들의 경쟁력을 강화하기 위해 도입하고 있는 개념이다. 이러한 도시들의 예로서는 Randstad Holland, Kansai Japan, London-Cambridge, Stockholm-Uppsala corridor 등의 국제도시들로서 주로 회랑도시(corridor cities)의 형태로 발달하고 있다.

중심지이론에서의 도시체계와 네트워크 도시체계이론은 개념상 다음과 같은 차이가 있다.²⁾

첫째, 전자는 도시의 입지와 성장잠재력을 공간 자체가 갖고 있는 중심성에 두고 있는 반면에 후자는 교통, 통신 등 네트워크상의 결절성에 두고 있다. 즉, 결절성이 높은 지역에 발생하여 성장한 도시들의 다양한 특성을 바탕으로 조성되는 상호보완적인 관계가 이들 도시군의 경쟁우위를 제공한다는 것이다.

둘째, 전자의 경우 도시들의 규모와 공간분포 패턴은 위계에 의한 일정한 규칙성을 가지나, 후자의 경우에는 네트워크상의 특성에 따라 불규칙성이 발생한다.

셋째, 전자의 경우 동일한 위계에 해당하는 도시는 동질적인 상품과 서비스를 제공하지만 후자의 경우에는 도시들의 특성에 따라서 독특한 상품과 서비스를 제공할 수 있으며, 새로운 기능도 이러한 도시의 특징을 살려 유연하게 입지할 수 있다.

넷째, 전자의 경우 도시의 성장과 발전은 상위 위계의 도시와의 수직적 접근성에 의존하나, 후자의 경우에는 도시간의 수평적인 접근성이 매우 중요하다.

다섯째, 전자의 경우 고차상품과 서비스의 이동은 상위의 도시로부터 하위의 도시로 제공되는 일방흐름이나, 후자의 경우에는 도시간의 기능입지에 따라 도시간에 주고받는 양방향의 흐름을 강조한다.

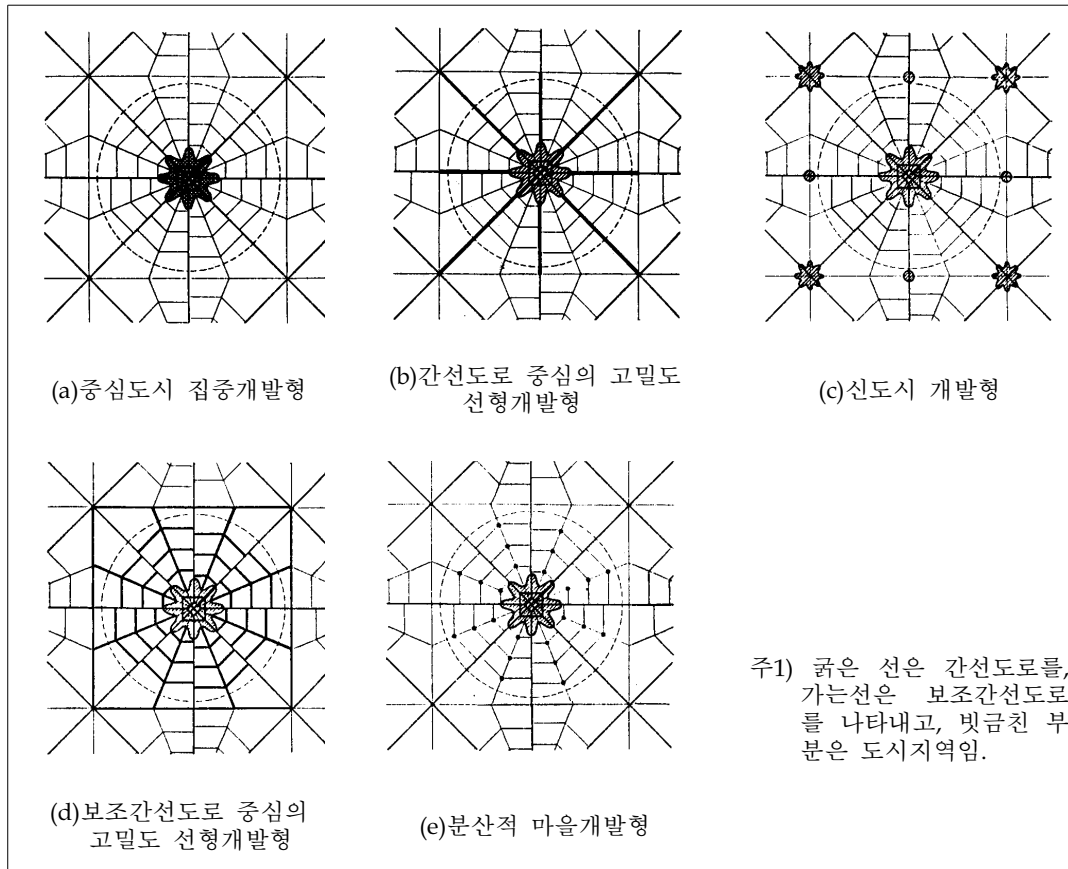
여섯째, 전자는 도시의 입지와 발전에 영향을 주는 요소로서 교통비용을 강조하나, 후자는 정보습득 및 교환비용이 중요하다(Batten, 1995).

2) 전통적으로 중심지체계의 이론적 근거는 Walter Christaller가 도시의 규모와 기능의 이상적인 분포를 규명하기 위해 제시한 중심지이론에 있다. 이후 중심지이론은 Losh, Berry, Beckmann 등 여러 학자들에 의하여 도시체계이론으로 발전되었다.

중심지이론에 의하면 중심지들간에는 상품과 서비스 제공을 위한 경쟁관계에 의하여 중심성에 따라 위계를 갖는 육각형의 규칙적인 공간구조를 형성한다. 상위의 중심지를 중심으로 하위의 위계를 갖는 중심지들이 육각형의 규칙적인 공간구조를 형성한다. 상위의 중심지를 중심으로 하위의 위계를 갖는 중심지들이 육각형의 공간적 형태로 분포하며, 하위의 위계로 가면서 이러한 규칙성을 반복하는 공간구조를 형성한다.

이들 중심지의 규모와 배후지는 각 중심지의 위계에 의하여 결정되며, 상위의 중심지일수록 배후지의 규모가 크며 하위로 갈수록 배후지의 규모가 작아진다.

[그림 1] 교통 에너지 효율성 측면에서 비교한 5가지 유형의 「도시-지역구조」



〈표 3〉 중심지체계와 네트워크 도시체계의 주요 특징 비교

중심지체계	네트워크 도시체계
<ul style="list-style-type: none"> • 도시의 입지가 중심성에 의해 결정 • 도시의 규모와 분포의 규칙성 • 동질적 상품과 서비스 • 상위 위계의 도시로의 수직적 접근성 강조 • 상품과 서비스의 일방흐름 • 교통비용 	<ul style="list-style-type: none"> • 도시의 입지가 결절성에 의해 결정 • 도시의 규모와 분포의 불규칙성 • 이질적인 상품과 서비스 • 도시간의 수평적인 접근성 • 상품과 서비스의 양방흐름 • 정보습득 및 교환비용

자료: Batton, 1995.

2) 소통성 제고를 위한 시책수단과 정비방안

(1) 광역교통체계 개선

광역교통체계 개선계획에서는 기존 지역간 도로(고속도로, 일반국도, 지방도)와 철도, 그리고 상위계획의 도로망 및 철도를 포함하여 분석하되, 개선방안 수립시 중심도시와 주변 지역간의 연결기능 강화, 시내교통과 지역간 통과교통의 상충배제, 지역간 교통의 도심우회 및 순화도로 검토, 광역교통체계 전체의 효율성 제고 등을 중점적으로 검토하여야 한다.

이를 위해서는 상위계획 및 기존계획 검토, 장래교통량 예측 및 애로구간 분석, 광역가로망 체계 개선방안, 광역철도망 계획 등이 체계적으로 이루어져야 한다.

가로망 정비 및 개선방안은 가로의 기능 및 위계정립 방향에서 수립하되 기능의 부여는 각 시설입지에 대한 접근도와 이동성 측면을 동시에 고려하고, 미연결구간(missing link)의 보완과 기하학적 구조가 불량한 가로를 우선적으로 개선하여 가로의 연계성·형평성을 제고하며, 도시내 교통과 지역간 교통을 분리시키는 교통계획을 수립하여 시가지의 확장에 대처할 수 있도록 한다.

(2) 도로의 기능위계에 적합한 시설기준 적용

도로 시설기준이 설계속도에 의한 도로구조에 국한되어 있어, 간선도로와 일반도로의 위계가 명확하지 못하여 도시 패턴을 파악하기 어렵다. 또한 가로등, 조경시설 등과 같이 실제적으로 시민이 느끼는 시설에 관한 규정도 미비한 실정이다.

〈표 4〉 현행 우리나라의 도로 시설기준

구 분	도시계획 도로기준	폭원	설계속도	차선평	중 양 분리대	보도	유 출 입 지정간격 (m)
도시고속도로	광로		80-100	3.5	2.0	X	
주간선도로	광로·대로	50M 40M이상	80	3.25-3.5	1.5	3.0	500
보조간선도로	광로·대로	35M 25M	60	3.0-3.25		3.0	300
집 산 도 로	중로	20M 15M 12M	50	3.0		2.25	150
국 지 도 로	소로	10M미만	40	3.0		1.5	50

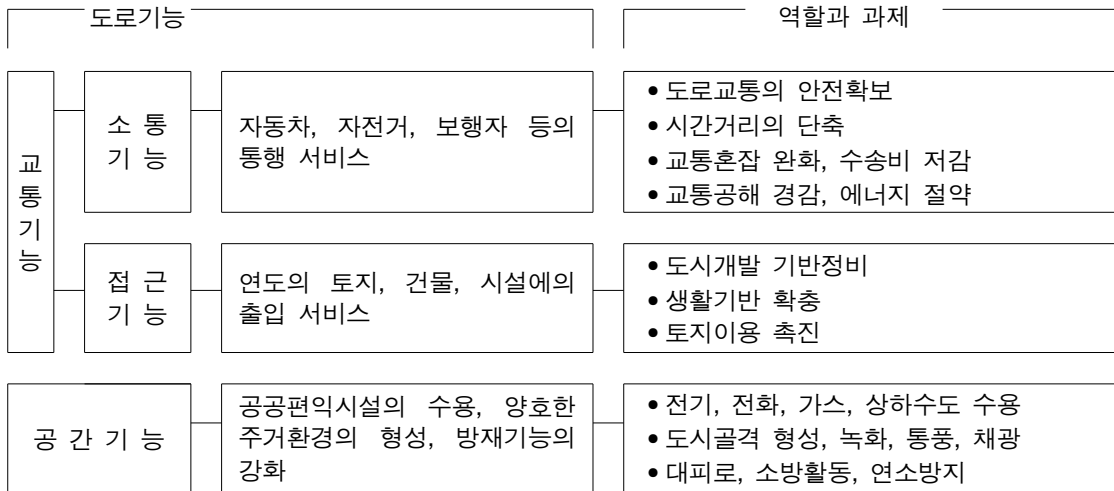
〈표 5〉 일본의 도로구조 구분(예시)

구 분	자동차전용도로	주간선도로	간선도로	보조간선도 로	구획도로
보 도		○	○	○	△
차 선 수	왕복4, 편도2 이상	4이상	2이상	2	2이하
중 양 분 리 대	○	○	△	△	
정 거 대		△	△	○	
동격도로와 교차방식	입체	입체	평면	평면	평면
좌우회전전용차선		○	○		
보행자 횡단처리		입체	평면, 입체	평면	평면
환 경 시 설 대	○	○	△		
측 도	○	△			
구 조 형 식	고가, 터널	(고가, 터널) 평면	평면	평면	평면

주) ○ : 원칙적으로 설치, △ : 필요에 따라 설치, 기타 : 설치 불필요

도로의 시설기준은 도로 위계별로 구분하여 시설기준을 정하고, 특히 시민들이 가장 직접적으로 느끼는 가로등, 가로수 식재 등을 도로 위계별로 다르게 함으로써 도로패턴을 좀 더 명확히 드러나게 해야 한다.

실 천 방 안	세 부 방 침
<ul style="list-style-type: none"> • 도로의 시설기준은 기능위계별로 구분 • 가로등 및 가로수의 도로위계별 차별화 	<ul style="list-style-type: none"> • 도시계획시설규칙의 개정 필요 • 폭원별 기준을 기능위계별로 구분 • 도로설비, 안내표지판 등을 일관성 있게 개선(간선가로번호의 차별화) • 가로등의 조도, 가로등의 설치방법 등을 일반도로와 차별화 • 가로수의 식재를 특징적으로 하여 위계를 부여



(그림 2) 도로의 기능위계에 적합한 시설기준 적용

(3) 교통혼잡지점 개선

교통혼잡의 근본적인 문제는 교통시설의 용량이 늘어나는 교통량을 감당하지 못하는데서 기인하며 특히 교차로는 그 서비스 교통용량의 부족 및 부적절한 교통처리 시스템에 의해 혼잡이 가중되고 있다.

기본적으로는 농어촌생활권의 간선망을 형성하는 지방부 도로망의 소통성 향상과 Access Control 등이 이루어져야 한다. 인접지역 혹은 교통축과의 연계체계 형성을 위한 대안 수립, 2현시 3지교차로, 2현시 4지교차로의 도입, 다지교차로의 기하구조 단순화, 교차로의 회전규제, 좌회전 특별처리, 교통섬 도입 및 도류화, 교차로 차로균형 유지 등 혼잡지점의 기하구조 및 교통특성에 맞는 적절한 개선 방안을 마련하도록 한다.

환상교차점(round about)은 특별한 시설개선이나 신호체계를 도입하지 않고도 소통을 개선할 수 있으므로, 도심진입부에 설치하여 차량속도를 저하시킴으로써 교통사고를 억제하고, 입체교차로에 설치하여 순환차량에 우선권을 부여함으로써 차량소통을 원활하게 하도록 한다.

농촌지역에도 도로·교통 운영 시스템의 지능화가 요구되며, 최근 프랑스의 버스 정보안내 시스템의 도입·운영 사례를 보면 다음과 같다.

프랑스는 첨단대중교통시스템의 하나인 버스위치추적시스템(Bus Tracking System)과 버스 정보안내시스템(Passenger Information System)을 대도시뿐만 아니라 소도시에도 운영하게 되었다. 대표적인 사례로 프랑스 북쪽에 위치한 듀아이(Douai)시를 들 수 있다.

듀아이(Douai)시는 현재 도시내와 외곽을 운행하는 84대의 버스가 있으며, 최근 시의회에서 승객의 서비스 향상과 운전자의 안전을 개선하기 위해 버스위치추적 및 안내시스템의 하나인 DSNP(Dassault Sercel Navigation-Positioning)시스템을 도입하게 되었다.

일반적으로 버스정류장에서 기다리는 승객은 다음 버스의 목적지와 도착시간에 관한 정확한 정보를 알기 원하며, 이를 위해서는 버스위치추적시스템이 필요하다. 그러나 기존의 버스 주행기록계(Odometer)나 도어의 접촉에 근거한 시스템에 의해 추적된 버스는 한계점을 지나고 있다. 예를 들면, 시스템이 다음 정류장에서 작동하도록 등록되어 있기 때문에 버스운전사는 버스정류장에 늦게 도착한 승객에게 문을 다시 열어줄 수 없다. 이로 인해 영문을 잘 모르는 승객은 몹시 실망하게 된다. 또한, 버스가 납치되었다고 가정하면 음성을 통한 교신은 불가능하므로 버스 운전자는 경찰에게 위험신호를 별도로 보내야 한다. 이 두 가지 문제점을 해결하기 위해 Lumiplan과 Carte Blanche가 개발한 DSNP시스템을 듀아이(Douai)시에 최초로 설치 운영하였다.

DSNP는 GPS추적시스템에 장착되어 버스가 노선을 운행하는지 우회하는지 등의 위치를 지속적으로 추적하며, 이에 관한 정보가 전송되어 차량에 탑재된 디스플레이 패널에 표시되어진다. GPS의 이동단자인 NR107이 각 버스에 장착되어 각 단자는 10개의 채널을 지닌 GPS보드, TDMA UHF 양방 라디오망, Gyrometer와 주행기록계의 입력데이터 등으로 구성되어 있으며 하나의 상자에 담겨있어 설치가 간편하다. 중앙역의 NDR107-T는 버스로부터 정보를 주고받는다. 이 시스템의 정확도는 위치오차가 7.5m 이내이며, 12.5kHz의 단일 주파수로 중앙역에서부터 버스간의 정보전송을 포함하여 6초안에 최고 120대분의 버스정보를 갱신할 수 있다.

버스납치의 경우도 버스 운전자는 위험신호를 보낼 수 있으며, 경비차량은 탑재된 컴퓨터를

통해 문제가 있는 차량의 위치를 파악할 수 있다.

탑재된 디스플레이 패널은 NR107 RS232와 연결되며 다음 버스정류장에 표시된다. 105개의 안내판이 버스정류장에 설치되어 다음 도착버스의 상세한 정보를 제공하고 기타 다른 용도의 정보도 제공한다. 이 패널을 갱신하는데 이용되는 라디오망은 지방 FM방송의 RDS 부송신장치이며, 이 패널의 소프트웨어는 버스와 버스정류장간의 정보를 관리하고 갱신한다. 추가로 두개의 외부 단말기시스템이 도시 주요 지점에 설치되어 이용자에게 여행정보나 시간 등을 제공하고 있다. 또한 고객은 미니텔이나 인터넷을 통해 필요한 정보를 얻을 수 있다.

이 시스템은 다수의 다양한 차량에 확장 가능하며, 교통최적화나 통계 같은 새로운 기능을 소프트웨어에 추가적으로 설치 가능하다.

2. 환경부하를 저감하는 교통운영체계 구축방안

1) 기본방향

기존의 시내버스(농어촌버스)는 정해진 시간과 노선(fixed time & route)을 준수해야 하며, 대체로 40인승 이상의 대형버스가 주종을 이루고 있다. 따라서 평균 승차인원이 수지균형점 이하인 노선은 물론이고, 시간대에 따라 승차인원이 전혀 없는 경우에도 운행해야 한다. 결과적으로 우리나라의 농촌지역에서는 경제적인 면에서나 에너지 이용 면에서 효율성이 매우 낮은 대중교통수단 운행체계를 고수하고 있는 것이다.

이 같은 단점을 극복하기 위하여, 기존의 관행적인 대중교통수단(conventional mode)은 생활권 중심지의 인접지역, 간선도로 주변지역, 주요 관광지 등 대중교통 이용수요나 발생시기가 일정 규모 이상인 지역 즉, 수지 균형점 이상인 지역까지만 운행토록 한다.

수지 균형점 이하인 지역에 대해서는 운행시간과 노선을 유연화하는 방식 즉, 수요응답형 버스 등 비관행적 교통수단 또는 준공공교통수단(unconventional mode or para-transit)을 적극적으로 도입토록 한다. 영국 등 선진국의 경우는 다양한 비관행적 교통수단 운행방식이 도입되고 있으나, 그러한 경험이 거의 없는 우리나라에서는 통학버스를 이용할 경우 가장 실현

가능성이 높을 것으로 판단된다.

이러한 대중교통수단 대책과 함께 자전거·도보 등의 녹색교통을 적극 활성화해야 한다. 생활중심지와 인근 마을간, 학교와 통학권내의 마을간에 있어서 자전거 이용이 가능한 지형조건을 지닌 지역에 대해서는 기존도로의 측방 여유폭을 확보하거나 농로망을 효과적으로 연결하여 자전거 도로 네트워크를 구축하여야 한다. 물론 생활권 중심지에 있어서도 배후 농촌지역에서 진입한 자전거 이용자들이 관공서·시장·학교 등의 주요 목적지까지 효과적으로 도달할 수 있도록 자전거도로망을 확보토록 한다. 특히 생활권 중심지에서는 ‘자전거 무료이용 프로그램(예; 영동읍)’, ‘시영 자전거 프로그램’, ‘대중교통과 연계한 이용활성화 프로그램’ 등을 도입해야 한다.

2) 대중교통수단 운영 효율화

(1) 농촌 대중교통 정책의 원칙과 대상 분야

교통은 그것이 지닌 장소적 효용과 시간적 효용으로 인하여 지역의 경제활동에 지대한 영향을 미칠 뿐만 아니라 사회·문화·기술 등 광범위한 분야에 걸쳐 다양한 역할을 수행한다. 따라서 교통이 지역의 발전을 좌우하는 중요한 기반이 된다. 이러한 측면에서 볼 때, 농촌 교통체계의 개선은 근래의 농촌정책이 추구하는 최상위 목표인 농촌지역의 활성화·갱생 및 돌아오는 농어촌의 기반을 구축하는 필수적인 작업이라고 할 수 있다.

먼저 농촌지역의 교통 서비스 공급 정책은 농촌지역과 주민의 교통수요(traffic demand) 보다는 교통 필요성(traffic needs)에 의해 검토되어야 한다(Schauer, 1992, 409-412). 수요·공급의 균형이라는 관점에서만 교통정책이 수립된다면 교통 서비스 공급의 양적·질적 수준이 크게 저하되고, 최악의 경우 공급이 단절될 수도 있다. 특히 경제적·신체적·제도적 무능력자에게 교통 서비스의 박탈(traffic deprivation)을 초래하게 되어 사회적, 지역적 형평성(equity) 확보에 심각한 왜곡을 초래할 수 있다.

농촌 교통정책의 기본목표는 특히 교통약자들의 기동성(mobility) 및 접근성(accessibility)의 확보에 두어져야 하고, 이를 위해서는 <표 6>에서 예시하는 바와 같이 교통정책의 영향

또는 효과를 종합적으로 고려한 농촌교통계획 방법의 도입이 필요하다. 그리고 농촌지역사회의 유지를 위한 타 부문의 정책과 연계되어야 한다.

(2) 농촌 교통정책의 대상영역 및 주요 과제

농촌 교통정책의 대상 영역은 교통정책 영역과 관련정책 영역으로 나눌 수 있다.

교통정책의 영역에는 첫째로 농촌 교통시스템 자체의 개선을 내용으로 하는 도로망의 확충, 기존의 대중교통 서비스의 운영 개선, 준공공교통수단의 도입, 농촌주민의 자가용 보유 및 이용 증가 대책, 자전거 이용의 활성화 및 자원절약적 교통시스템의 구축이 필요하다. 둘째로 농촌주민의 교통비 부담 경감과 운송업체의 운행수지 확보의 조화를 위해 요금제도를 현행의 행정구역 중심의 거리제에서 생활권 중심으로 개선하고, 농어촌버스 운송업체의 경영개선을 위한 자체의 노력과 지원이 필요하다. 마지막으로 사회적 형평성의 면에서 정부의 직접적인 개입의 대상이 되는 교통 과소지역 및 교통약자의 파악과, 합리적인 지원 기준·방법의 도입이 필요하다.

관련정책 영역에는 첫째, 생활권 확대를 고려하여 육성 대상 중심지의 선별 및 중심기능의 강화를 통해 입지적 접근성을 강화하고, 과소지역의 경우 소규모 산재취락의 이전 및 통폐합으로 교통 및 기타 사회간접자본의 투자효율을 제고하는 정주정책의 강화가 필요하다. 둘째, 순화·배달 서비스 또는 one-stop service 기능의 강화 즉, 서비스를 주민에게 가져다주는 방법을 통해 오지주민의 통행 불편을 최소화할 수 있도록 해야 한다(David Phillips and Allan Williams, 1984, 147). 예를 들어 농협의 비료·농약·생필품 공급, 우체국의 생활·금융 서비스 기능, 민원행정 및 예방의료 및 노령층을 위한 보건 서비스 등이 여기에 해당된다. 셋째, 정보통신기반의 확충을 통해 대면접촉이 필요치 않는 교통발생을 감소시킬 필요성이 높다. 여기에는 원격 교육·의료·농사기술 지도, 지역정보시스템의 구축에 의해 다양한 행정·생활·지역 정보 등이 대상이 된다고 할 수 있다.

〈표 6〉 교통정책의 영향요인과 이해집단 행렬

영향 또는 조건	이 해 집 단		
	승 객	운 영 자	지역사회
이용 가능성	X		
서비스 범위		X	
속도	X	X	
비용	X	X	
정확성/신뢰성	X	X	
안락성	X		
편리성	X		
안전성	X	X	
빈도	X	X	
용량		X	
부수적 효과		X	
승객 유인력		X	X
장기적 영향			X
환경/에너지 영향			X
경제적 효율성			X
사회적 목적			X

자료: Joe Lee, E. K. A. Tamakloe, and Tom Mulinazzi, A Public Transportation Needs Study for the Low Density Areas in a Five-State Region in the Midwest(Iowa, Kansas, Missouri, Nebraska, and Oklahoma), Final Report, Washington, D. C.: U.S. Department of Transportation, April 1981, p.9.(Peter Schauer, p.435에서 재인용)

이상과 같은 다양한 정책영역 중에서 도로망의 확충과 대중교통체계의 개선이 가장 중요하다고 할 수 있다. 도로망의 확충을 전제로 했을 때, 그 다음으로 중요한 것은 기존의 관행적인 공공 교통수단의 적정 운영이라고 할 수 있다. 특히 관행적인 대중교통수단은 기본적으로 저소득층의 주된 통행수단이고, 승용차에 비해 에너지 효율이 높으며(낮은 운송원가와 요금), 대량수송이 가능하기 때문에 최대한의 수요 확보와 운영효율을 제고할 수 있지만 교통수요가 작은 농촌지역에서는 한계가 있으므로 그 운행 범역은 제한되어야 한다(그림 4-3). Banister가 일찍이 관행적인 버스 서비스는 도시간 노선 상에 있거나 그러한 노선에 인접한 농촌지역사회로 대상을 제한하는 것이 좋다고 주장한 바와 같이(Banister, 1983), 사례지역인 청송군에 있어서도 교통 서비스의 이용과 운영의 측면에서 3개의 성격이 다른 지역이 존재하고 있다. 즉, 읍·면소재지 및 그로부터 국도를 따라 帶狀으로 분포하는 지역과, 그 외곽부에 群集 형태로 분포하면서 지방도 및 군도를 주된 생활도로로 하는 지역, 큰 산의 곡간을 따라 산재해 있는 가장 접근성이 불리한 오지 등으로 구분된다. 그리고 이와 같은 지역 성격에 따라 주민의 접근성과 교통 서비스의 운영효율의 차이가 대단히 크다.

통행목적 ↑ 낮은 수요 ↓ 높은 수요	수요 E 임의적인 사회적, 레저 목적의 교통	(12)	(18)	(20)	(24)	(25)
	수요 D 만성적인 사회적 고립성 극복과 중요한 개인적 용무	(7)	(13)	(17)	교통 거의	서비스가 불필요
	수요 C 생활물품 구매 및 재정적 편의의 획득	(3)	(8)	가끔 교통 가 (15)	서비스 필요함 (16)	(21)
	수요 B 정기적인 직장 통근	일반 버스 이용 (2)	적으로 서비스 가능 (5)	(9)	(11)	(19)
	수요 A 응급적인 치료 및 건강 문제 해결을 위한 통행	(1)	(4)	(6)	특수한 서비스가 종종 필요함 (10)	(14)
		규모 1 많은 승객이 동일한 시설로 정기통행	규모 2 자주 이용되는 주요 시설로 단거리 통행 (4.5km이하)	규모 3 자주 이용되는 주요 시설로 장거리통행 (4.5km이상)	규모 4 분산된 목적지로 단거리통행 (4.5km이하)	규모 5 분산된 목적지로 장거리통행 (4.5km이상)

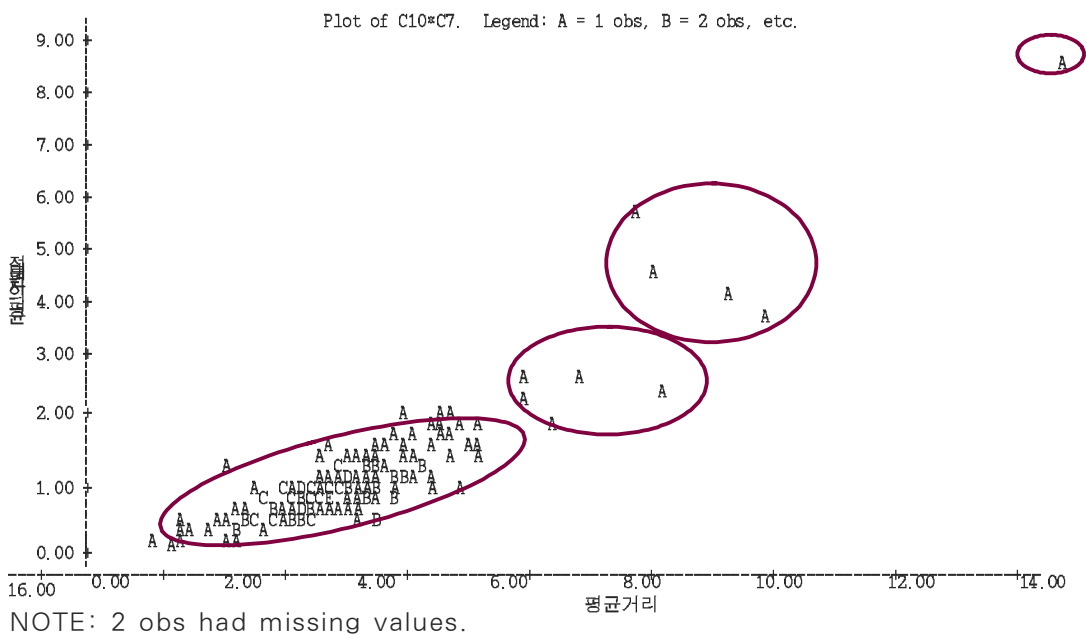
자료: Schauer, 1992, 444.

〔그림 3〕 지역주민을 위한 교통수단 공급 우선 순위(예시)

따라서 기존의 관행적 교통 서비스를 유지하되, 이의 운행효율이 현저히 낮은 지역이나 교통수단 이용상의 유연성을 높이려는 경우, 즉 시간적·공간적 제약을 완화코자 할 경우는 準공공 교통수단(Unconventional Modes(영), Para-Transit(미))의 도입이 필요하다. 왜냐하면

관행적인 대중교통 서비스는 소규모로 분산된 농촌 교통수요에 비해 상대적으로 용량이 크고, 경직적인 운영방식, 고정적인 노선과 배차시간에 그 근거를 두고 있으므로, 이러한 단점을 대체할 수 있는 수단이 운용될 수 있다면 교통비용이 절감되고 더 효율적인 교통체계를 구축할 수 있기 때문이다(Nutley, 1988.).

그러나 준공공 교통수단이 기존의 대중교통 수단을 전적으로 대체할 수는 없으며, 이미 30년에 가까운 준공공 교통수단의 도입·운영 경험이 있는 영국의 경우에도 분류하기 곤란할 정도로 다양한 방식을 도입하고 있지만 어떤 방식이건 간에 하나의 안정된 보조 교통시스템으로 자리잡기까지는 제도, 제원, 기법 등의 면에서 많은 해결과제를 안고 있다. 그럼에도 불구하고 준공공 교통수단이 관행적인 대중교통수단의 약점 및 한계를 보완하고 사회적인 의미에서 교통의 필요성을 충족해 준다는 점과, 지역사회 성원들간의 공동체적인 유대 및 이를 가능토록 하는 정부의 규제 완화와 지원에 의해 성공 여부가 판가름난다는 사실은 우리에게 시사하는 바가 크다고 할 수 있다.



[그림 4] 시·읍·면소재지로부터 거리대별 농촌마을의 분포(충청남도 사례)

충남의 174개 시·읍·면에 소재한 마을로부터 동일 행정구역내의 행정소재지까지의 평균거리와 절대편차의 표준으로 표현한 것이다. 여기서 대부분의 마을들이 4km대를 중심으로 2~6km 범위에 분포해 있다. 그 나머지는 8km대와 10km대에서 소군집을 이루고 있다. 따라서 모든 행정소재지가 그 행정구역내의 배후 마을에 대해서 생활중심지 기능을 하고 있다면, 주민들의 일상적인 교통행위도 위와 같은 범위 내에서 이루어질 것이다.

그러나 행정중심지 중에서 읍·면소재지는 극히 일부만이 실질적인 생활중심지로서 기능하고 있다. 따라서 일반적으로 주민들의 실제 교통거리는 훨씬 길어지고 편차도 커지게 된다. 또한 실질적인 운영효율을 얻을 수 있는 생활중심지를 연결하는 노선 또는 교통권에서부터, 심한 적자를 경험할 수밖에 없는 과소 노선 또는 교통권으로 다양하게 분화되고 있다.

〔그림 5〕 농촌지역의 관행적·비관행적 교통수단의 시·공간적 특성

공 간	시 간	
	고 정 적	가 변 적
고정적	철도 고속버스 일반버스	지 트 니
가변적	지역사회 버스 카풀 예약버스 통학버스	노선변경 Rural Drop-me-off
		개인 승용차량 대차량 시 택시 개 인 차 량 전세

자료: Banister, 1985, 155.

〈표 7〉 준공공교통 서비스의 주요 유형

교통 서비스 유형	주요 내용
1. D/R diversion (Flexibus)	· 수요 응답에 의해 고정된 노선 및 운행계획을 변형시키거나, 이와 유사한 방식으로 가변적인 노선을 운행하는 승합버스
2. Multiple service bus	· 요일과 시간대별로 달라지는 교통 유형에 맞춰 운행노선을 변경하여 운행하는 승합버스
2. Contract bus	· 교통 관련 지방당국이 아닌 기관이 특정 서비스를 위해 비용을 지불하는 승합버스
1. Subscription bus (cooperative bus)	· 지방단체에 의해 계약되고, 기부금에 의해 재정지원을 받는 승합버스: 회원은 요금을 지불하지 않음
2. Free shoppers' bus	· 소비자를 쇼핑센터로 실어 나르기 위해 상인들이 비용을 지불하는 승합버스: 요금 없음
2. School bus	· 학생을 수송하기 위해 지방교육당국이 계약하거나 소유하는 승합버스, 성인에 대해서는 요금을 받고 수송
1. Post bus	· 우편물 수집·배달을 위해 우체국에 의해 운영되는 차량을 승객수송에도 이용
1. Community bus (CT)	· 다양한 장소, 수요 응답 서비스, 단체여행이나 고용인 수송 등에 이용되며 자원봉사단체에 의해 소유·운영되는 소형차량
3. PSV dial-a-bus	· 첨단 제어장비를 갖추고 전화 요청에 응해 운영되는 공공 서비스 차량
2. Welfare dial-a-bus	· 휠체어를 들어올리는 보조장치 등을 갖추고 노약자, 불구자 등과 같은 특정인들을 위해 지역조직에 의해 운영되는 차량
1. Social car(CT)	· 필수적인 통행이지만 다른 교통수단으로는 수송이 불가능한 통행자들을 수송하는 자원자에 의해 운영되는 자가용; 모든 차량은 지방위원회에 의해 통제됨
2. Hospital car	· 환자를 병원으로 수송하기 위해 자원봉사자에 의해 운영되는 차량으로서, 앰블런스를 보완하기 위해 보건당국에 의해 조직되거나 환자수송만을 위한 사회복지 차량 등이 있음
2. Lift-giving scheme(CT)	· 자가용 보유자에 의한 차 태워 주기로서 비정형적이나, 규칙적일 수도 있음. 지방단위에서 광고는 하지만 중앙조직은 없음
2. Car pooling	· 규칙적인 통행(주로 통근)을 위해 자가용 소유자들간에 교대로 운영하는 방식
2. Shared taxi/hire-car	· 승객이 각자의 요금을 부담하는 합승을 허용하는 택시
1. Passenger/freight service (Courier)	· 화물, 소포, 잡다한 화물을 수송되도록 개량된 승합버스; 노선은 정기적인 화물배달 경로에 의해 결정됨
1. Demountable vehicle	· 버스의 몸체를 분리하거나 화물 밴과 바꿀 수 있는 차량
2. Rail bus	· 철로 위를 달리는 경전철

1 = 주로 농촌지역을 위해 고안된 형태

2 = 농촌지역 뿐만 아니라 도시지역에서도 발생하는 형태

3 = 농촌지역에서는 발생할 가능성이 적은 형태

CT = 지역사회 교통수단(community transport mode)

자료: Nutley, 1988, p.78.(Banister, 1985, p.154. ; Banister and Norton, 1988 ; Shauer, 1992, pp415-419. ; The Rural Development Commission, 1993, pp.9-12. 참조)

3) 녹색교통수단 이용 활성화

(1) 자전거도로 정비의 필요성

1992년 ‘환경과 개발에 관한 유엔회의(UNCED)’에서 채택된 의제 21(Agenda 21) 제 7장 인간 정주의 지속 가능한 개발(Sustainable Development)의 증진편에서는 효율적이고 환경에 부합되는 교통체계를 조성하도록 권유하고 있다. 그 내용을 보면 다음과 같다.

- 첫째, 교통수요를 감소시킬 수 있는 토지이용계획의 수립
- 둘째, 공공교통수단 중심의 교통체계
- 셋째, 자전거 이용의 장려

자전거도로 정비는 개인 승용차의 불필요한 통행을 억제하는 한편, 대중교통체계 개선 및 대체교통수단으로의 전환을 통해 도로의 공급량을 실질적으로 증대시키고자 하는 교통수요관리(TDM) 정책에서 매우 중요한 역할을 한다.

자전거 교통은 비용이 거의 들지 않고 환경친화적이며 교통혼잡시에도 제약을 받지 않고 속도유지가 가능하며, 특히 도시민의 건강 증진에도 크게 기여한다.

중소도시와 농어촌지역에 있어서 자전거는 공공교통, 승용차 등과 함께 동등하게 취급되고 있으므로 하나의 독립된 교통수단으로 이용이 가능하다.

〈표 8〉 5마일 통행시 교통수단별 금전비용(마일당)

교통수단	금전비용	타교통수단/자전거비
승용차	0.506달러	6.0
철도	0.274달러	3.2
버스	0.175달러	2.1
자전거	0.084달러	1.0

자료: Highway Users Federation Technical Study Memorandum 13, The economic Cost of Commuting, 1975.

〈표 9〉 도시 규모별 자전거의 역할

지 역 분 류		역 할 분 담	타교통수단과의 조정	이용계획의 기본방침	자전거 이용 환경의 정비
대도시권	도심 업무지구	▪ 공공교통: 중심적 역할을 한다.	보행자 자동차	▪ 업무교통에 자전거 이용	▪ 자전거도의 네트워크
	주거지역 신도시 위성도시	▪ 자전거: 지구내 또는 이웃지구간의 주교통 수단 및 보완교통수단	보행자 자동차 버스노선	▪ 통근통학의 환승교통수단, 쇼핑의 주교통수단	▪ 역중심의 자전거 시설 ▪ 목적지 지향적인 도로망
중소도시		▪ 공공교통과 자전거, 이륜차, 승용차 등이 동등하게 취급되는 지역이므로 자전거가 독립된 교통수단으로 가능함.	보행자 자동차 버스노선	▪ 각종 교통에서 자전거 이용의 도입 ▪ 특히 단거리의 자동차 이용에는 주차비용 상승 등을 부과하여 자전거로 전환	▪ 도시전체를 연속적으로 연결하는 자전거도의 네트워크 및 주차장 정비

〈표 10〉 자전거교통 특성별 장단점

특 성	효과 및 장점	단 점
도시부 통행속도	▪ 교통혼잡시에도 제약받지 않고 속도 유지(12-15km/h)	▪ 혼합교통(Mixed Traffic)에서 안전성 결여
무 동 력	▪ 환경파괴 없음 ▪ 도시환경 개선	▪ 지속성 결여 ▪ 자연환경(기상, 지형) 극복 곤란
주 차	▪ 주차의 자유	▪ 보관대가 없으면 도난 및 파괴 쉬움
이용비용 저렴	▪ 요금 불필요 ▪ 노선제약 없음	▪ 초기구입비 큼 → 실용적 이용을 제약 (버스/전철 이용 요금에 비해서)
내부공간이 없음	▪ 주민간의 직접 대면 가능 → 개인 승용차에 비해 공동체 의식 확산	▪ 대기오염/소음에 피해 입음. ▪ 비/눈에 영향을 받음.
차체가 불안정		▪ 노면상태에 쉽게 영향받음(사고위험성).

(2) 자전거 이용증진 방안

대중교통연계수단으로 이용을 활성화하고, 단순 노선정비에서 탈피하여 자전거 도로망체계를 정립하고 단계별로 수요가 많은 노선부터 정비기준에 의거하여 면적으로 정비하는 것이 바람직하다.

자전거도로 설계 및 이용증진에 있어 도시 특성별로 탄력적으로 적용해야 한다.

지구교통개선사업, 도로정비사업시 자전거도로 도입을 검토하고, 지역특성과 도로정비 수

준에 따른 자전거도로의 정비를 추진토록 한다.

(3) 자전거도로의 설치과제 및 계획과정

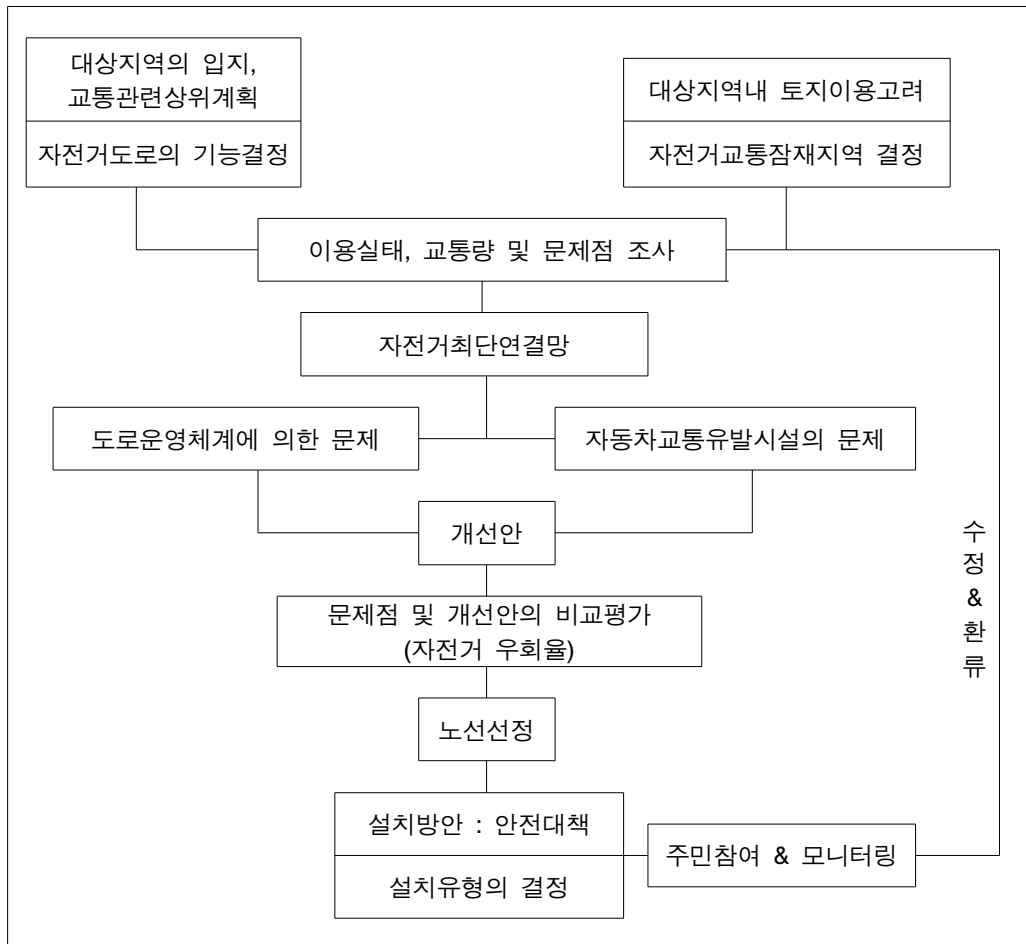
연결성 확보를 위해서 자전거 이용수요가 발생되는 곳과 집중되는 곳을 연결시키고 필요한 시설(주차장 등)을 갖춘다.

도로환경 조성에 의해 특별히 자전거 이용자의 안전성을 보장해야 한다.

자전거 주차 및 임대소, 자전거 안내정보체계 및 자전거도로망의 통합시스템 운영 등으로 자전거교통의 편리성과 쾌적성을 확보한다.

〈표 11〉 자전거도로의 조건과 설치과제

자전거도로의 조건	설 치 과 제
연결성	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 자전거교통 발생 및 집중지 간의 연결 ▪ 주변 주요 시설로의 접근로 구축 ▪ 자전거 안내표지체계 구축
안전성	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 자전거/자동차의 교차점 개량 ▪ 노면의 포장상태 등의 개량 ▪ 방호책 설치 ▪ 자동차 진입을 저지하는 블라드 설치 ▪ 장애물(전신주, 버스정류장, 주차차량) 해소
편리성 쾌적성	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 자전거 휴게소, 샤워장 등 정비 ▪ 자전거 보관 및 임대관리체계 구축 ▪ 대기오염 및 소음 방지, 경관 정비

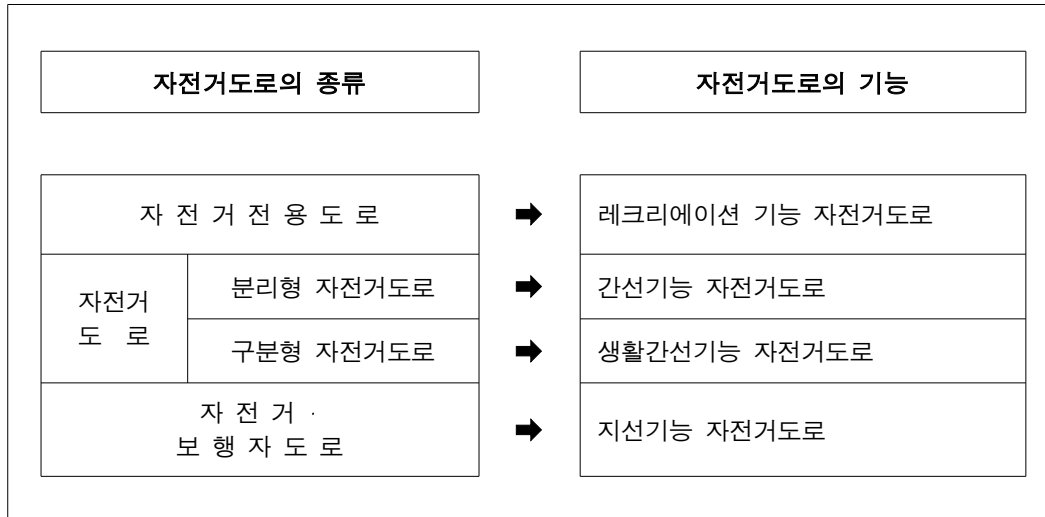


〔그림 6〕 자전거도로 계획과정

(4) 자전거도로망의 정비방법

① 기능에 부합한 자전거도로망 정비

자전거도로는 간단하게 보도 상에 차선표시로 운영되는 것부터 자전거만 이용 가능한 전용 도로까지 다양하므로, 자전거도로를 계획·설계할 때는 그 기능을 충분히 고려하여야 한다.



〔그림 7〕 기능별 자전거도로의 종류

② 교통상황을 고려한 자전거도로망 정비

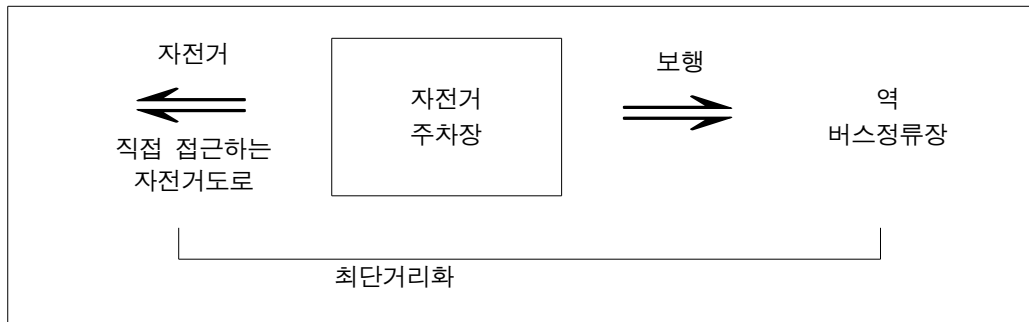
자전거도로를 이용하는 차량과 보행자와의 관계에 의해 자전거도로의 형태를 달리해야 함으로, <표 12>에서 보는 바와 같이 교통여건을 충분히 고려하여 계획·설계해야 한다.

〈표 12〉 교통여건 및 도로형태를 고려한 자전거도로 종류

종 류		교 통 여 건			비 고
		자동차	자전거	보행자	
자전거전용도로			○	○	자전거이용 중심이나 보행자도 일부 수용하는 구간
자 전 거 도 로	분리형자전거도로	○	○		차도측 분리
			○	○	보도측 분리
	구분형자전거도로	○	○		차도측 분리
			○	○	보도측 분리
자전거·보행자도로			○	○	- 지구도로 - 자전거, 보행자가 모두 적은 보도구간

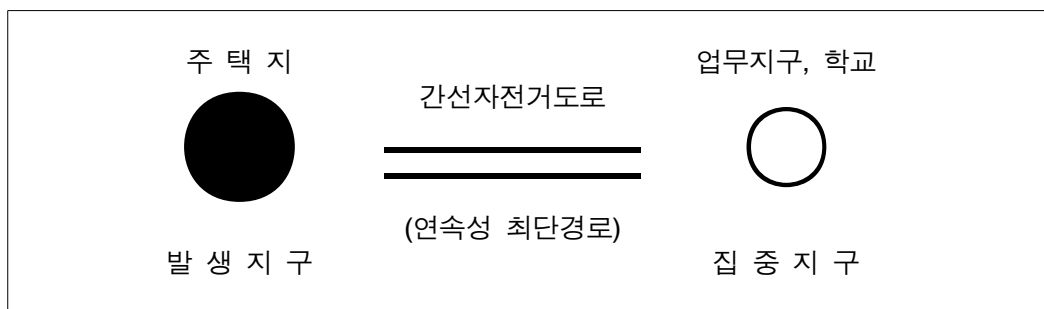
③ 이용 유형별 자전거도로망 정비

통근·통학 목적의 연계형 자전거 도로는 주행에 있어서는 직결형과 유사하나, 환승을 위한 자전거주차장 문제와 역 주변의 혼잡한 지구를 통과하는 점에서 다르다. 버스, 터미널 또는 철도역 주변의 이용자 동선을 배려하여 자전거 이용의 편리성이 저하되지 않도록 한다.



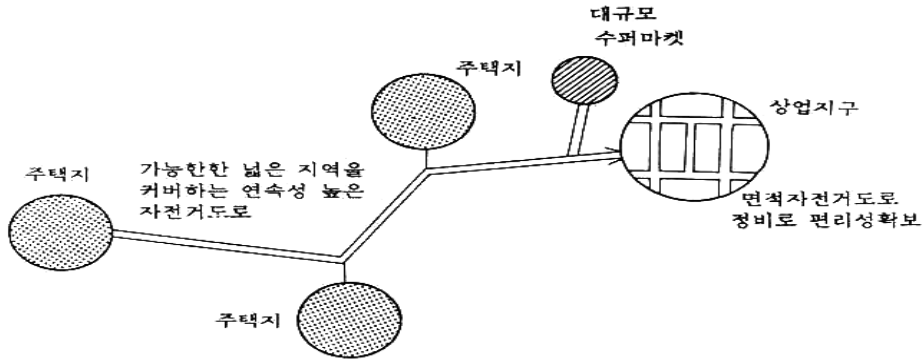
〔그림 8〕 통근·통학 목적의 연계형

통근·통학 목적의 직결형 자전거도로는 출발지로부터 목적지(근무처, 학교)까지 직접 연결되어 이용되므로 양자를 확실히 연결하는 네트워크가 필요하다. 다른 목적의 도로와 비교하여 빠른 시간에 목적지까지 가야하기 때문에 노선은 최단경로를 택하여야 하고, 자전거도로로서는 원활성, 연속성이 중시된다. 수요가 오전·오후 피크 시에만 집중되는 문제가 있으므로 비첨두 시에도 자전거교통과 자전거 이외의 교통에도 이용될 수 있도록 공간의 효율적 이용을 도모한다.



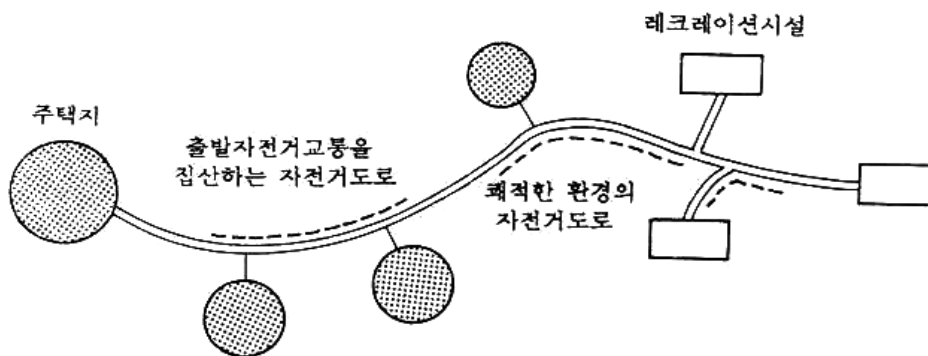
〔그림 9〕 통근·통학 목적의 직결형

쇼핑목적의 직결형 자전거도로는 크게는 출발지(집)와 목적지(상점가, 슈퍼 등)와의 직결적 이용이지만 통근·통학과 달리 목적시설이 목적지 내에 분산되어 있기 때문에 자전거도로도 네트워크 차원에서 정비되어야 한다.



[그림 10] 쇼핑목적의 직결형

레크리에이션 자전거도로는 출발지로부터 목적지(레크리에이션 시설)까지 직선적으로 이용되어지기 때문에 노선형태가 가급적 직선적으로 설계되어야 한다. 형태적으로 통근·통학 직결형과 유사하나 시간적으로 제약이 없고, 자전거 이용이 여가활동의 일환으로 간주될 수 있으므로 다른 목적의 자전거도로와 편리 쾌적성의 기초가 되는 연속성, 안전성이 자전거도로 설계시 요구된다.



[그림 11] 레크리에이션 자전거도로

④ 자전거이용 활성화를 위한 지원 프로그램의 개발

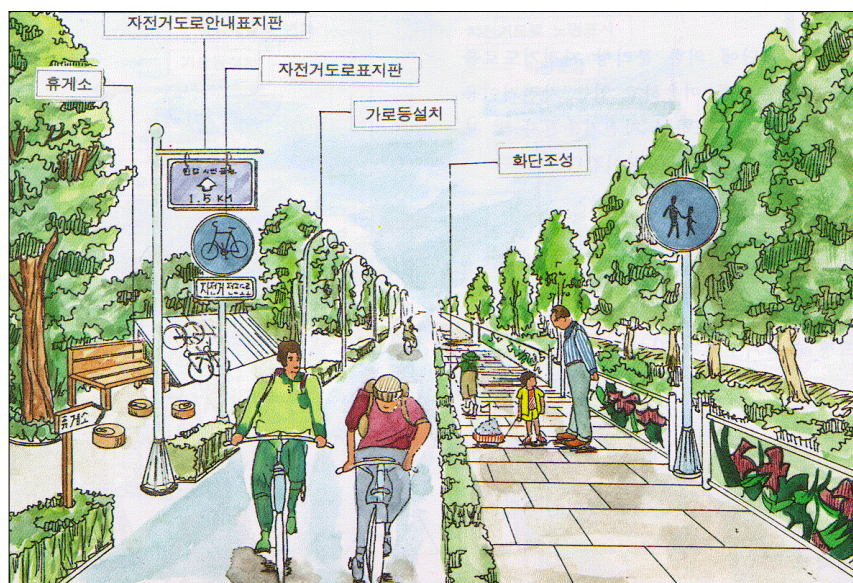
자전거의 날을 지정하여 자전거 시범도로를 운영하며, 자전거 등록제와 초·중학교 과정에는 자전거운전면허 제도를 도입한다.

자치단체가 직영하거나 용역사업체를 유치하여 역, 관공서, 백화점, 공원 등 사람의 왕래가 많은 지역에 자전거를 빌려주는 ‘렌탈 자전거점’을 설치하여, 출발지에서 빌리고 목적지에서 반납하는 체제로 렌탈 자전거의 운영을 지원한다.

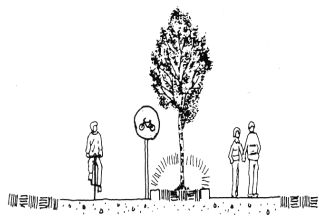
각 지역별 자전거 지도를 제작하여 배포함으로써 자전거이용자에게 정보를 제공함은 물론 자전거 비이용자에게는 자전거 이용을 유도한다.

안전을 도모하기 위하여 안전헬멧, 장갑, 보호대, 신발 등 보호장구를 보급하는 등 자전거 관련 제품의 다양한 개발과 보급을 추진한다.

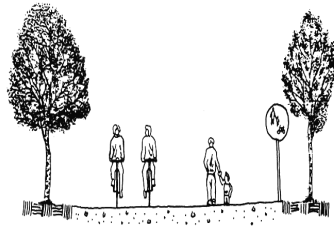
지역 주민의 참여를 유도하기 위하여 반상회, 지방언론매체, 광고판, 포스터, 특별전단 등을 이용하여 적극 홍보하는 등 자전거 이용 캠페인을 활성화시킨다.



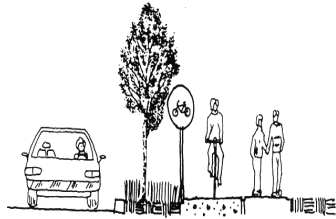
〔그림 12〕 자전거 도로망 정비 예



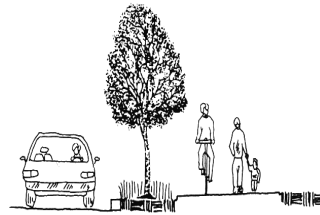
자전거·보행 분리



자전거·보행 혼용



차량·자전거·보행 분리



차량 분리, 자전거·보행 혼용

(그림 13) 자전거 도로 정비 방법 예시

자전거 통행로는 표식이 가능하도록 기존 보도를 아스콘 또는 투스콘으로 포장해서 보행자와의 마찰을 줄이고 보도의 턱을 없애야 한다.

자전거 통행로를 설치하여 등교길의 연속성을 확보하고, 자전거 도로임을 표시하여 자동차의 진입을 방지해야 한다.

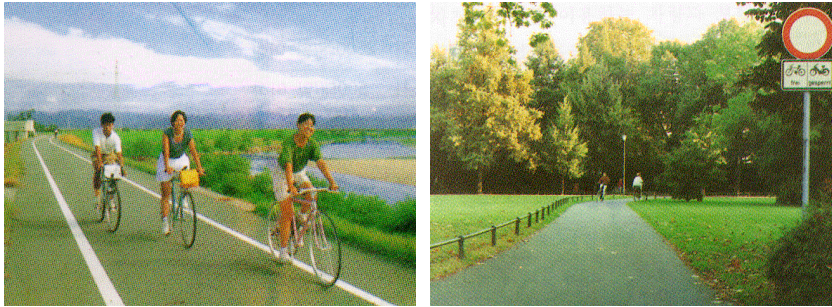
생활 중심지의 환승역, 백화점, 중심상점가에 자전거 보관시설 설치한다. 백화점이나 대형 쇼핑센터에도 주차장 대신에 자전거 보관시설을 늘림으로써 자전거 이용이 활성화되도록 한다. 주택가 주변이나 아파트 단지 가까이 있는 백화점이나 대형 쇼핑센터는 자전거 보관시설의 설치 의무화가 필요하다.



[그림 14] 자전거 보관대

공원, 고수부지 등 경관이 수려한 관광지에 레저용 자전거 전용도로를 설치하도록 한다.

현재 춘천에 설치되어 있는 레저용 자전거도로는 자전거 대여시설도 함께 갖추고 있는데, 젊은이들이 많이 찾는 관광도시인 만큼 좋은 반응을 불러일으키고 있다. 관광도시부터 자전거 전용도로를 건설해서 자전거 타기 붐을 조성하는 것은 자전거 타기에 익숙하지 않은 우리들에게 자전거가 교통수단으로 자리 매김하기 위한 첫 단계로 활용될 수 있을 것이다.



〔그림 15〕 하천과 공원 등의 자전거 도로

자전거를 독립적인 교통수단으로 인정한 장기계획 수립토록 한다.

‘자전거교통활성화에 관한 법률’에 의하면 도시계획법에 의한 도시계획을 수립하거나 택지 개발계획이나 공업단지, 관광단지 조성계획, 공공도로 개설확장 및 정비계획을 세울 때는 자전거이용시설의 정비를 촉진하도록 규정하고 있다.

특히 시장, 군수 등이 설치하는 노외주차장에는 일정비율 이상의 자전거 주차장을 설치하도록 되어 있고, 주차장을 설치하여야 하는 주택단지 등의 사업주체에 대하여 자전거주차장의 설치를 권장하도록 되어 있다.

⑤ 보행교통정책의 개선

● 보행교통정책의 전환

- 차량 소통 위주에서 보행자 안전 위주로 전환
- 도로의 신설, 확폭 위주에서 보행환경 정비 위주로 전환
- 대중교통체계 정착을 위한 보행환경 개선에 대한 관심과 노력 필요

〈표 13〉 보행교통정책의 주요 부문별 내용

보도구조	<ul style="list-style-type: none"> • 연석의 높이를 가능한 낮추도록 함 • 보도의 턱 낮춤부를 보도의 평탄면을 유지시키면서 개선 • 보도, 시설물 설치시 여유폭 확보, 보행밀도와 연계 • 보도 포장재 기준 구체화
보도 인접대지내 건축물	<ul style="list-style-type: none"> • 건물 지반고를 보도와 일치하게 함. • 건축선 후퇴부에 주차장과 단차 설치 금지, 보도포장 규제 적용함. • 보도를 향한 환기구의 설치금지 명문화
보도 굴착공사 및 점유	<ul style="list-style-type: none"> • 공사중 보행자 통행을 위한 안전시설 설치 명문화 • 도로시설물의 보도 점용장소 규정 구체화 • 공사자재, 노점, 상품진열대, 간판 등 보도 점용장소 및 최대범위 규제 • 보도굴착공사 허가기준 강화 및 연계시행 의무화
보행자 횡단	<ul style="list-style-type: none"> • 횡단보도와 육교, 지하도 차별화 • 횡단보도 설치기준: 최대간격 규정, 지하도와 병행설치, 지구별 차별화 • 횡단보도 신호주기: 교통약자 기준으로 • 횡단보도 정지선: 간격 확대 • 횡단보도 부근 주정차 금지 명문화
TSM 사업시 보행자 고려	<ul style="list-style-type: none"> • 교차로 도류화의 재검토 • 차도 확폭을 위한 보도축소 재검토



〔그림 16〕 중심지의 보행공간 정비 사례

⑥ 체계적인 주차관리

- 다양한 종류의 주차공간(노외주차장)을 확보
 - 장시간 주차나 교차점 바로 옆 노상주차 등을 철저히 배제
 - 단시간 주차를 위한 주정차시설 정비

- 노외주차장의 정비
 - 거리와 조화된 주차빌딩 정비나 녹지가 풍부한 평면주차장 정비
- 체계적인 주차정책
 - 도심 자동차통행 제어와 주차정책의 연계
 - 파켄 라이드(Park & Ride) 도입

〈표 14〉 중심지의 파켄라이드 시행사례

구 분		특 성
영 국	옥스퍼드시	<ul style="list-style-type: none"> • 보차도 구분이 불명확, 도심 전체가 차량으로부터 안전지대 • 도심도로변 : 단기주차(2시간 이내), 유료(1,800원 정도) <ul style="list-style-type: none"> → 장기주차차량 급감 • 도심주차시설 : 장기주차 유료(장기주차시 요금할인 혜택) • Park & Ride : 주차시간 무제한, 무료, 대중교통수단을 이용한 도심진입 <ul style="list-style-type: none"> - 연간 170만명(전체 방문객의 57%) 이용 - 버스서비스 개선, 적자노선은 시정부가 보조
	사우스햄튼	<ul style="list-style-type: none"> • 도심주차 제한(최대 1시간) • 대형주차빌딩 : 장기주차, 장기간 주차시 요금할인 혜택 • 주차정보 전산화로 손쉽게 주차장 접근
독 일	뒤셀도르프	<ul style="list-style-type: none"> • 80년대 초까지: 도심주차장 건설 권장→도심내 차량집중 현상 초래 • 80년대 중반이후: 파켄라이드 확보, 대중교통망 확충
프랑스	파 리	<ul style="list-style-type: none"> • 도심 도로변 : 단기주차(2시간 이내), 유료 • 대규모 지하주차장 건설 <ul style="list-style-type: none"> - 민간자본으로 추진 - 지하주차장의 안전성과 쾌적성 확보로 범죄율 감소

⑦ 주차안내 시스템

- 주차안내시스템을 설치, 노외주차장의 이용효율을 향상
- 주차장의 위치를 표시판이나 카 라디오 등으로 안내하여 빈주차장 찾기와 같은 불필요한 교통을 줄이도록 한다.

(5) 녹색교통수단 선진운영 사례

최근 미국 및 유럽에서는 자전거의 이용률을 높이기 위한 방안을 다양하게 마련하고 있다 (Traffic Technology International, 1997. 8-9). 이미 알려진 대로 각 선진국에서는 중소도시뿐만 아니라 뉴욕시와 같은 대도시에서도 자전거도로를 설치하여 시민들의 편의를 증진하고 있으며 최근에는 자전거 무료이용, 대중교통(철도, 버스) 탑승시 자전거를 함께 가지고 탑승할 수 있게 하는 등 다양한 자전거이용 증진방안을 수립하여 시행하고 있다. 특히 미국에서는 시 교통당국뿐만 아니라 주 단위로 자전거계획을 수립하고 이를 기준으로 자전거 관련정책을 시행하고 있다.

미국의 대표적인 도시 뉴욕의 자전거이용실태를 살펴보고 미국 및 유럽 주요 도시의 자전거 활성화방안을 살펴보면 다음과 같다.

① 뉴욕시의 자전거이용 실태

① 자전거 이용자에 대한 조사

자전거를 이용하여 통근하는 사람들 대부분이 연소득 15,000달러 이상인 중년층이었으며, 응답자의 56%가 자전거를 잃어버린 경험이 있고 22%가 사고경험이 있다고 대답했다. 한편 자전거를 이용하는 주요 이유는 '교통비 절약'과 '건강'이 가장 많았고 다음으로 '편리함', '타 교통수단에 대한 불만족', '환경문제' 등의 순으로 응답했다.

〈표 15〉 뉴욕시 자전거 이용자의 통행거리

거리 (마일)	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6
비율 (%)	3.3	16.7	28.0	40.0	8.0	4.0
누적비율(%)	3.3	20.0	48.0	88.0	96.0	100.0

또한 자전거를 이용하는 빈도는 응답자의 80%가 일주일에 5회 이상, 19%가 3회 이상 이용한다고 응답했고 단지 1%가 2회 이하로 대답하여 자전거이용문화가 정착되어 있음을 알 수

있었다. 여행경로는 속도와 편안함을 우선적으로 고려하여 선택하며 자전거 이용에 있어서 가장 위험한 요소는 택시인 것으로 응답했다. 자전거이용자의 통행거리는 3~4마일이 가장 많았고 (40%), 1~2마일, 2~3마일도 많은 비중을 차지하고 있어 자전거 이용범위 한계는 4마일로 나타났다.

② 자전거 비이용자에 대한 조사

자전거를 이용하지 않는 사람들에 대하여 무작위로 조사한 결과 응답자의 40%가 현재 철도 이용자였으며 26%가 버스이용자, 10%가 택시이용자, 8%가 승용차이용자인 것으로 나타나 출퇴근 시에는 통근자들 대부분이 대중교통을 주로 이용하는 것으로 나타났다.

또한 응답자의 15%가 과거에 자전거를 이용했으며 58%가 자전거전용도로와 자전거 보관대를 설치한다면 통근목적으로 자전거를 이용할 용의가 있다고 응답했다. 이에 반해 자전거를 이용하지 않는 이유로는 공해, 자동차교통량, 악천후, 자전거주차시설 부족, 비포장도로 등을 꼽았고 여행시간, 짐, 의복문제, 자동차운전보다 힘든 점 등은 자전거이용의 부정적 요소로 꼽히지 않았다.

③ 택시운전자에 대한 조사

택시운전자 응답자의 40%가 자전거를 가지고 있었고 16%가 자전거를 정기적으로 이용하고 있다고 응답했다. 또한 96%가 자전거가 오히려 교통혼잡을 가중시키므로 자전거도로가 설치된다면 이러한 교통혼잡을 줄일 수 있을 것이라고 응답했다. 자전거의 안전도에 대해서는 대부분의 응답자가 자전거이용이 안전하지 않다고 대답했으며 26%가 교통사고가 자전거와 관련이 있다고 응답해 대부분의 택시운전자들이 자전거에 대해 부정적으로 생각하고 있는 것으로 나타났다.

② 자전거 무료이용 프로그램

텍사스주 Austin시는 미국내 여러 도시(Portland, Missoula, Madison, Santa Cruz, Boulder,

Denver 등)들과 함께 무료 자전거이용프로그램(Free Bike Program)을 실시하고 있다.

이 프로그램은 자전거를 이용하려는 사람 누구나 무료자전거를 목적지까지 타고 가서 그 장소에 자전거를 세워놓으면 그 곳에서 자전거를 필요로 하는 사람이 그 자전거들을 타고 다시 그 사람이 원하는 곳까지 자전거를 타고 가는 즉, 공공장소 어디에든지 세워진 자전거를 무료로 이용하도록 빌려주는 프로그램이다.

일반적으로 이 프로그램에 사용되는 자전거는 시민들이 기증한 중고자전거를 이용하며 자전거이용자에게 사용규칙을 주지시키기 위해 프로그램의 규칙이 자전거에 크게 부착되어 있다.

이 프로그램에 협찬을 하거나 자전거를 기증하는 기업을 위해서 자전거에 기업홍보를 위한 회사로고를 붙여주기도 하고 대개의 경우 도난을 방지하기 위해 눈에 잘 띄는 밝은 색으로 칠해져 있다.

자전거 이용은 공공장소 어디에서나 가능하며 자정을 넘겨 사용할 수 없으며 사용하는 동안 자물쇠로 잠궜다해서도 안된다. 이 프로그램을 운영하기 위해 1년에 2~12만 달러의 예산이 소요된다.

이 프로그램의 진행에 있어서 가장 큰 문제점은 자전거의 도난사고이며 이 도난사고는 자전거를 타는 계절에 집중적으로 발생한다.

[3] 시영자전거 프로그램 운영

덴마크의 코펜하겐시는 1995년 5월 30일부터 시영자전거를 운영하는 'Bycyklen' 프로그램을 시작하였다. 이 프로그램의 개념은 자전거를 원하는 시민이 자전거 보관함에 20 kronor(미화 3.5달러)를 넣고 자전거를 임대하면 그 날 하루 동안은 시 경계 내에서는 마음껏 자전거를 이용할 수 있다. 만약 시 경계를 벗어나 자전거를 이용하는 것이 적발되면 절도로 간주하여 벌금 1,000kronor(미화 180달러)를 부과한다. 자전거를 반납할 때는 근처 가까운 자전거 보관함에 반납하면 되고 자정을 넘긴 야간에는 이용할 수가 없다.

원래 이 계획은 1970년대 네델란드에서 시도된 바는 있지만 프로그램에 투입된 자전거가 4시간만에 모두 도난당하는 바람에 실패로 돌아갔다. 코펜하겐시 또한 1995년 도입 초기에 1,100대의 자전거를 투입했지만 시간이 갈수록 도난사고 및 고장으로 인해 자전거대수가 점차

줄어갔다. 시당국은 이러한 문제점을 해결하기 위해 자전거 타이어를 두껍게 하고 몸체 부분을 보다 강화하는 등 고장이 잘 나지 않도록 조치하였다. 또한 도난방지를 위하여 자전거디자인을 보통 자전거와는 구별되도록 설계하고 자전거 자물쇠를 모두 스테인레스 강철로 만들었으며 눈에 쉽게 떨어 수 있는 색으로 도색을 하였다. 시당국은 이러한 고장 및 도난방지대책을 실시하여 자전거분실이 현저히 감소하는 등의 상당한 시행효과를 얻고 있다.

또한 코펜하겐시는 자전거전용도로와 자전거조명시설을 설치·운영하여 자전거이용률을 높이고 있으며 이로 인해 자동차교통량과 대기오염 감소 등의 부가적인 효과를 얻었다. 또한 자전거의 유지·보수를 위하여 신문회사, 슈퍼마켓체인, 택배회사, 음료회사(Coca-Cola), 부동산회사, 걸스카우트연맹 등에서 후원금(자전거 1대당 1년에 2,500 kronor)을 보조하고 있으며 시 당국에서는 이들을 위해 자전거 측면에 회사 홍보문구를 적어주고 있다.

이러한 시영자전거 운영프로그램은 코펜하겐시에서의 성공사례로 인해 세계 주요 도시(Hannover, Mannheim, Munich, Barcelona, Brussels, Stockholm, Amsterdam 등)에서 도입·운영중에 있다.

④ 대중교통과 연계한 이용활성화 프로그램

샌프란시스코지역의 경우 700개의 자전거보관소가 설치되어 있으며 열차승객의 8.6%가 자전거를 이용하여 철도역까지 와서 다시 통근열차로 환승한다. 기차역에서 자전거로 통행하는 목적지나 출발지까지의 평균거리는 2.5마일이며 열차 탑승시 자전거를 가지고 탈 수 있다.

샌프란시스코에서는 열차뿐만 아니라 버스, 페리 등 대부분의 대중교통에 자전거를 가지고 탈 수 있으며 이렇게 자전거를 가지고 탈 수 있는 시간은 교통수단마다 조금씩 제한되어 있다. 철도의 경우 평일은 6:30 이전, 9:00-15:30 사이, 18:30 이후 이용이 가능하다. 또한 자전거를 가지고 탈 때에는 승객요금 외에 자전거요금이 추가로 부과되며 열차 1량에 적재하는 자전거의 수량은 제한되어져 있다.

제4장 교통시설 정비방안

1. 자연생태계를 배려하는 교통시설 정비방안

1) 기본방향

도로는 우리모두에게 있어 일상생활의 기반으로 필요 불가결한 사회적 자본이지만 대규모 도로를 건설함에 있어 건설에 따른 자연환경의 변화 및 그에 대한 영향을 완전히 해결한다는 것은 불가능하다.

도로가 자연환경에 미치는 영향으로는, 도로건설로 인한 벌목, 매설 등 직접적인 주변환경의 영향 및 일조, 통풍, 지하수 등의 환경조건이 변화하여 자연환경에의 간접적인 영향이 있으며, 도로의 이용시 사람의 이동변화로 인하여 생기는 자동차 배출가스 등으로 인한 영향이 있다.

그러므로 필수 불가결한 개발과 자연환경보호에 대한 상반되는 문제가 도출되는데 그 어느 것이 중요한가에 대한 평가를 나타내기란 지극히 어려운 문제이다.

따라서 도로건설에 의해 자연이 훼손될 우려가 있는 경우에는 사전에 충분한 조사를 하여 노선계획단계에서부터 그 저감방안 및 그 대책 등을 고려하여야 한다.

에코로드(Eco-road)는 “자연에 친화적인, 자연과의 접촉을 소중히 여긴 도로,” “생태계 혹은

가까운 야생동식물의 서식을 배려한 도로” 등으로 정의되고 있다.

에코로드(Ecoroad)의 고찰방법으로는 자연환경의 보전과 창조로 대별될 수 있는데, 첫째, 「보전」은 자연환경이 풍부한 지역 등에서 기존의 자연의 변화를 가능한 한 줄여서 생태계에 대한 영향을 적게 하는 방법이다. 둘째, 「창조」는 도로건설 전에는 자연환경이 빈약했던 지역에 도로건설에 따라 새롭게 수림, 초지, 수변 등을 창조하고 생물에게 서식 가능한 환경을 조성하는 것이다.

이상과 같이 도로정비가 주변의 생태계에 미치는 영향을 최소화하는 것뿐만 아니라, 도로건설로 주변지역의 생물상이나 지역생태계를 보다 양호한 상태로 만드는데 도움을 주는 방향으로 정비해야 하고, 아래의 방법들을 복합적으로 활용할 필요가 있다.

첫째, 가능한 한 생태계에 영향을 미치지 않도록 정비해야 한다. 도로건설을 함으로써 생물 및 생태계 전체에 영향을 미치지 않도록 보호조치를 취하는 것으로써, 노선의 우회, 교량활용, 옹벽개선 등 도로구조를 변경하는 것이다.

둘째, 생태계에 미치는 영향을 최소화해야 한다. 여기에는 최소화, 균형, 대체, 보상, 완화 등의 방법이 포함된다.

- 최소화 : 도로정비로 생물 및 생활환경에 미치는 영향을 최소한으로 줄이는 것
- 균 형 : 동물 이동통로인 터널 및 교량을 설치하여, 동물의 이동로를 단절시키지 않게하는 등 그 장소에 필요한 환경의 균형을 말함
- 대 체 : 보전대책을 다른 장소에 이전하여 대체하는 것으로 동물이식이 이에 해당함
- 보 상 : 단절에 의한 영향을 최소화하기 위해 새로운 수림이나 수변환경을 확보하는 것등을 말함
- 완 화 : 도로간에 완충녹지를 설치함으로써 도로의 일반적 영향을 완화하는 조치가 해당함.
- 창 출: 새로운 생물이 서식하는 환경을 조성함으로써 도로건설에 의한 영향을 회복하고, 그 지역의 자연환경을 향상시킴

2) 조성방안과 기법

(1) 조사계획

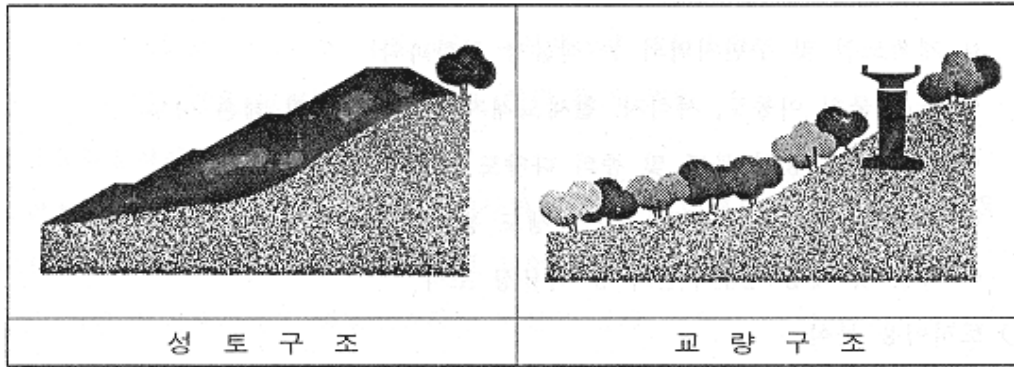
① 계획노선의 입지 평가

도로건설이 갖는 사회경제적 편익을 고려, 그 계획단계에서의 기술적·경제적 검토와 아울러 환경적으로 개발에 따른 지역적 환경피해를 최소화하며 그 개발목적을 충족시킬 수 있는지 여부를 다음사항을 중심으로 분석한다. 이러한 사전 입지분석은 대안평가로서도 활용되어야 한다.

- 계획노선 및 주변지역의 토지이용 상황 조사·분석
- 향후 소음·진동, 대기질 등 환경영향에 대한 피해대상지역 등의 평가·분석
- 절·성토, 노반조성에 따른 지형변화 및 주변경관과의 관계
- 특정야생 동·식물, 천연기념물, 문화재 등의 분포상황
- 지역적 단절, 배수단절 등 자연환경, 사회경제환경 등의 문제점 분석
- 기타 민원발생 여부 등

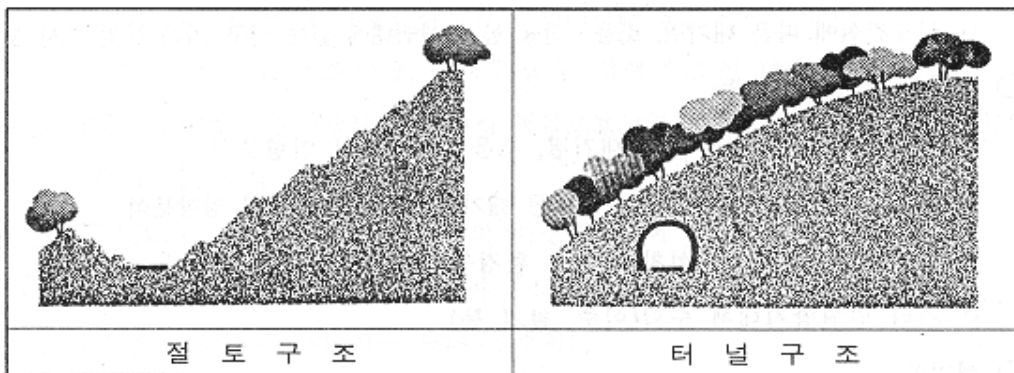
② 생태계를 고려한 도로구조의 채택

도로구조를 연구하는 목적은 건설사업으로 인한 자연환경 변화의 면적을 최소화하는데 있다. 그 예로 아래의 [그림 17]에서 보는 바와 같이 광범위한 성토구간에서는 교량구조로 하여 구배 부분의 변화를 축소할 수 있고, 또한 광범위한 절토구간에서는 터널구조로 하면 원래 자연환경을 보전할 수 있다.



(자료: (사)환경정보과학센터편(일본), 자연환경Assessment 지침, 1990)

[그림 17]교량구조에 의한 자연환경의 보전



(자료: (사)환경정보과학센터편(일본), 자연환경Assessment 지침, 1990)

[그림 18]터널에 의한 자연환경의 보전

③ 계획노선 주변지역의 조사 및 측정분석

도로건설사업과 환경적으로 직접 관련된 항목을 중심으로 사업시행 전후의 환경변화를 분석하기 위한 계획노선주변의 환경현황을 조사·분석한다. 조사된 자료는 설계시 친화적 설계를 위한 기초자료, 그리고 환경항목별 환경보전대책 등의 실시여부를 판단하기 위한 기초자료로도 활용한다.

○ 지형·지질 분야

- 절·성토 단면 노선의 발생여부 및 규모
- 자연환경보전상 보전가치가 있는 지형·지질의 계획노선의 통과여부
- 지반침하, 지하수 유출 등 지형변화를 야기하는 지형·지질의 특성과악
- 토사유출, 퇴적 등에 따른 주변환경의 변화 등
- 지형의 단절 및 하천횡단 등

○ 동·식물상

- 계획노선 및 주변지역의 동·식물상 현황파악
- 동·식물의 이동로, 서식지, 철새도래지 등의 차단 및 훼손 여부
- 동·식물상 종의 분포 및 종의 다양성 분석
- 자연식생의 녹지자연도, 현존식생도 등의 분석
- 하천 및 해양 횡단구간의 동·식물상 조사

○ 토지이용 분석

- 주변토지이용 상황을 고려한 노선선정에 관한 분석·평가
- 도로건설에 따른 토지편입, 지장물 등의 조사·분석
- 도로건설에 따른 대기질, 소음진동 등 영향권내에 있는 인구, 가옥 등의 조사분석

○ 대기질, 소음·진동 등

- 공사시 건설장비에 의한 대기질, 소음·진동 등의 영향분석
- 도로건설 완료후 자동차 주행에 따른 대기질, 소음·진동 등의 영향분석
- 휴게소 등 부대시설 설치에 따른 환경유발 요인의 분석
- 기타 민원방지대책 수립(이주, 철거 등)

○ 폐기물

- 건설폐자재의 적정관리 처분

(2) 설계

① 자연친화적 공법의 채택

친환경적 도로건설을 위해 검토되어야 할 내용은 자연친화적 공법의 채택 가능성여부와 친화적 재료의 사용으로 구분할 수 있다.

○ 친화적 공법

- 기존지형을 최대한 보전하는 선형 및 구조의 선택
- 인위적 친화시설의 도입(수림대, 차폐림 등)
- 에코로드(ecoroad)의 설계
 - 생태통로, 서식지 제공, 추이대의 식생보존, 동물침입방지 구조물 설치, 기타 안내판 설치 등

○ 자연친화적 환경의 조성

- 계획노선 주변의 흙, 돌, 나무 등을 이용한 공법의 채택
- 콘크리트 구조물을 석재 또는 마누재질로 전환검토
- 주변환경을 고려한 장비, 자재, 인력 등의 운용

② 환경오염방지시설의 설계

도로건설로 인해 주변환경에 영향이 예상되는 항목에 대해서는 환경복원기법을 통한 환경보전대책을 수립, 설계하도록 한다, 검토되어야 할 주요항목은 다음과 같다.

- 가급적 기존지형을 원형 보존하는 노선의 설계
- 토사절취 지역은 잔디, 수목식재 등의 식생녹화공법 실시
- 절·성토 사면의 안전구배 유지 및 배수처리 철저
- 토취장, 골재원 등의 환경관리계획 수립(가배수로, 침사지 등)
- 공사시행에 따른 보호수종, 이식수종 등 생태계 보전대책의 수립
- 철새보호지역, 천연기념물, 특정 야생동물 보호지역 통과에 따른 철책, 보호망 등의 설계
- 문화재 지표조사 등의 실시

- 통로 BOX, 배수암거, 배수관 등의 적정배치 설계
- 공사시 살수, 세륜, 세차시설 설치 운영계획의 수립
- 터널공사, 레미콘 설비 폐수 등의 적정 처리
- 건설 폐자재의 처리·처분계획 수립
- 장비 가동에 따른 대기질, 소음·진동, 발파 소음·진동 관리체계의 수립(가설방음벽, 방진 망 등의 운용)
- 자동차 주행에 따른 소음저감시설 설치(방음벽, 수림대 등)
- 차선통과 구간은 오타방지막 설치 등으로 토사유실 등으로 인한 SS확산 방지
- 휴게소 등 부대시설의 환경오염배출시설 설계
- 기타 민원방지대책 수립(이주, 철거 등)

(3) 시공

① 생태통로의 확보

계획노선이 동물의 생활서식지를 통과할 때는 동물이 통상 이용하고 있는 통로를 차단하여 동물의 생활권을 분단할 가능성이 있으므로, 이와 같은 지역에서는 이용후에 동물과 차와의 충돌사고가 생기기 쉽기 때문에 이것을 방지하기 위해 도로를 횡단할 수 있는 생태통로를 확보할 대책을 세운다.

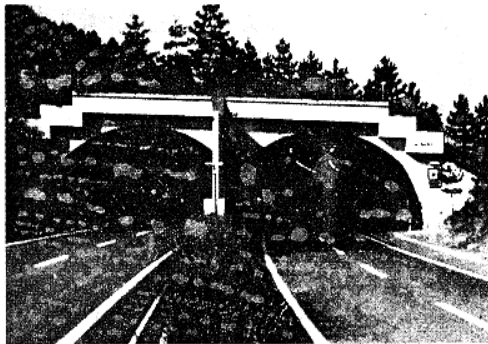
① 생태통로의 유형

- 터널형 통로: 터널위를 동물이 이동하는 구조로 서식지에 주야로 많은 차량이 이동하는 지역에 설치
- 육교형 통로: 야간에 차량통행이 적은 도로 등 인간의 간섭이 적은 지역에 설치
- 박스형 통로: 서식지를 횡단하는 도로 등에 박스를 통하여 이동하는 통로로 대형동물을 위하여 사각형 BOX 등의 대형통로가 필요하지만, 파충류 및 양서류 등을 위해서는 비교적 작은 원형의 암거를 설치

- 징검다리형 통로: 하천, 공원, 산책로, 가로수, 생울타리 등이 징검다리처럼 연결되어 생물의 이동통로로 활용되는 형태

대표적인 생태통로의 구조로는 다음의 [그림 19] Over Bridge형태나 [그림 20] Culvert Box 등이 있다. 이와 같은 생태통로를 설치할 때는 사전에 동물의 행동조사 등을 실시하여 대상으로 하는 동물종이나 효과적인 설치장소 등에 대해 정확한 조사가 실행되어야 한다. 작은 동물의 경우에는 커루게이트 파이프(Corrugate Pipe) 등을 이용하는 일도 생각할 수 있다.

또한 생태통로의 시공에 있어서는 그곳에 동물을 유도하기 위한 식재나 천적으로부터 몸을 감추기 위한 식재 등을 실시하여 동물의 안전한 이용을 고려해야 한다.

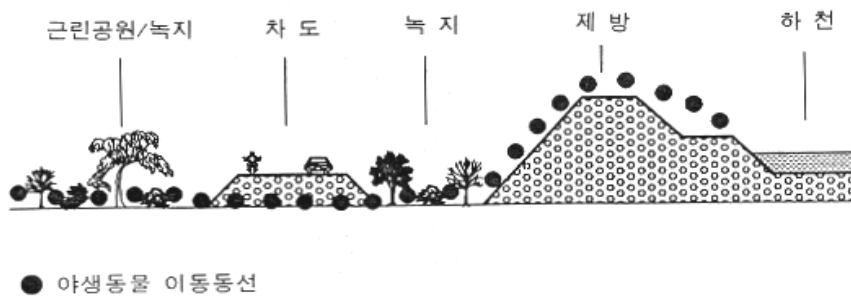


[그림 19] 생태통로(Over Bridge) [그림 20] 생태통로(Culvert Box)

② 배치계획

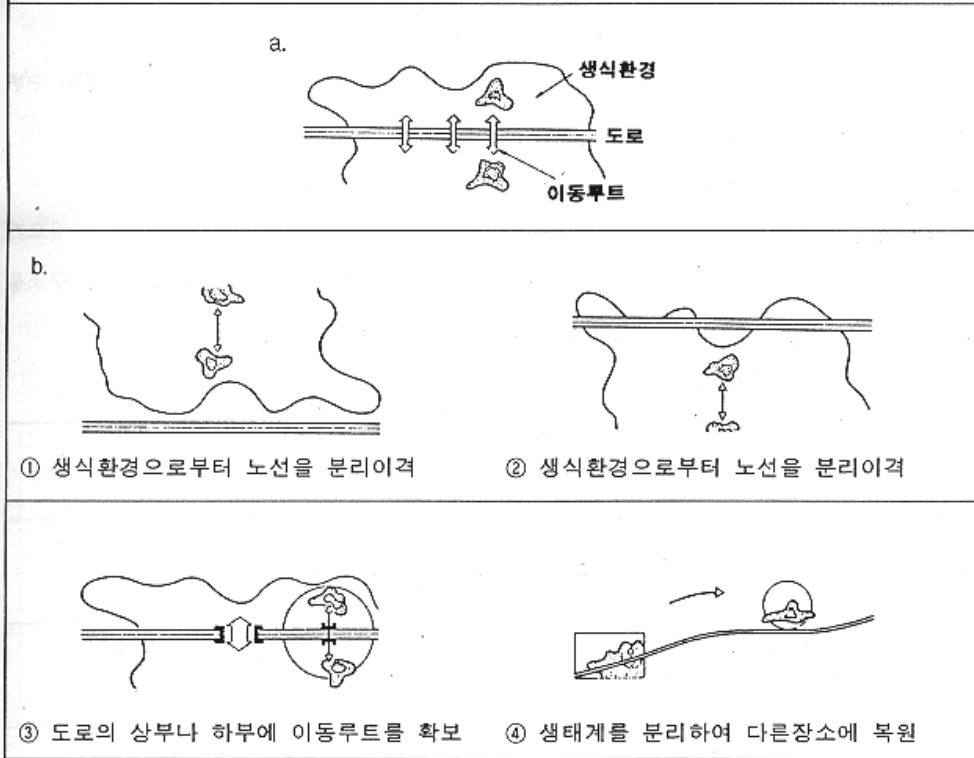
- 이동통로 설치장소 및 설치여부 결정시에는 주변생태계에 대한 조사로 대상동물상을 파악하여 효용성 제고
- 중요 산지 및 구릉지의 능선을 절취 시에는 절개방식이 아닌 터널방식으로 생태통로를 조성
- 동물의 이동 및 생태계의 연속성 유지 등의 필요성이 높은 산지, 구릉지 도로는 경사면을 자연스럽게 정리함

- 소형 포유류, 양서류, 파충류의 이동을 위하여 소형 관로를 횡단도로 밑에 설치하고 관건의 밑면은 콘크리트화 하기보다는 자연계곡의 특성에 맞게 조성
- 단일의 이동통로 보다는 여러 형태의 통로를 망형으로 설치
- 가급적 양생동물 서식지의 단편화를 최소화하고 단편화가 불가피한 경우에는 야생동물의 이동통로를 설치
- 간선도로 변에 설치되는 가드레일은 대형동물의 이동을 위해 통행안전에 지장이 없는 범위 내에서 가드레일 1개 정도만 제거
- 하천, 공원, 산책로 주변에는 관목림이나 덩불숲을 조성하여 동물의 이동통로, 은신처 및 서식지로 제공될 수 있도록 조성
- 징검다리형 통로를 설치할 경우에는 야생조류에게 먹이를 제공할 수 있는 수종을 선택하여 먹이공급원으로 활용하고 야생동물을 위한 공간구조로 배치



〔그림 21〕 생태통로 연결개념도

a와 같이 도로가 동물의 생식환경의 중간을 통과하거나 이동루트를 분단하는 경우에는 b의 ①~④와 같은 수법으로 보호한다.



(자료: 한국토지공사, 환경친화적 단지계획기법, 1996. 1)

[그림 22] 도로건설시 생태계 보호수법(예)

② 자연친화적 조명설치

도로에 설치된 조명이나 자동차의 전조등은 식물이나 동물에 악영향을 끼칠 수 있으며, 식물의 경우에는 주야의 광량차가 작아지는 일로 인하여 자연성장이 저해될 수 있다. 또한 도로 조명에 곤충 등이 유인되어 그것을 먹이로 하는 작은 동물이 도로주변에 모여 차와의 충돌사고 증가를 초래할 가능성도 있다.

따라서 도로 외에는 빛을 비치지 않는 조명이나 전조등(Head Light)의 빛이 비치지 않을 수 있도록 차광판을 설치하여 곤충류 등이 영향을 받기 어려운 파장의 빛에 의한 조명등의 대책을 고려한다.

③ 동·식물 서식처의 이전장소 확보

계획지역에서 서식환경의 보전을 도모하는 것이 불가능한 경우에는 다른 지역에 그 서식환경을 이전하는 일도 부득이한 대책으로 생각한다. 그러나 동식물의 경우 이전장소에 대한 자연환경의 조사를 확실히 하고 그로 인한 주변지역에 악영향을 끼치지 않도록 배려할 필요가 있다.

④ 기존 식생 구성종 등을 고려한 유사종 식재

도로건설에 있어 지형의 변화 및 식생의 파괴를 하지 않는 설계 및 공법을 취할 필요가 있다. 부득이 법면 등으로 된 부분에는 기존 식생의 구성종으로 되는 그 식생에 유사한 구조를 가지는 식재를 하여 개발지역의 생태계 변화를 최소한으로 억제할 수 있어야 하나.

〈표 16〉 비탈면의 구배와 녹화목표

구배(%)	녹화목표
30	고목이 무성한 식물군락의 복원
45	중·저목이 무성한 식물군락의 복원
60	저목이나 초목으로 구성된 식물군락의 복원

⑤ 추이대(Ecotone)의 식생보존

산림이 절개되면 삼림대의 기상환경(기온, 습도, 조도 등)이나 토양환경(토양수분 등)이 변화해서 자연식생이 파괴되므로 공사로 인한 영향이 삼림내부에 미치는 일을 경감하기 위해 삼림과 도로의 경계부분에 식생권역을 만들어야 한다.

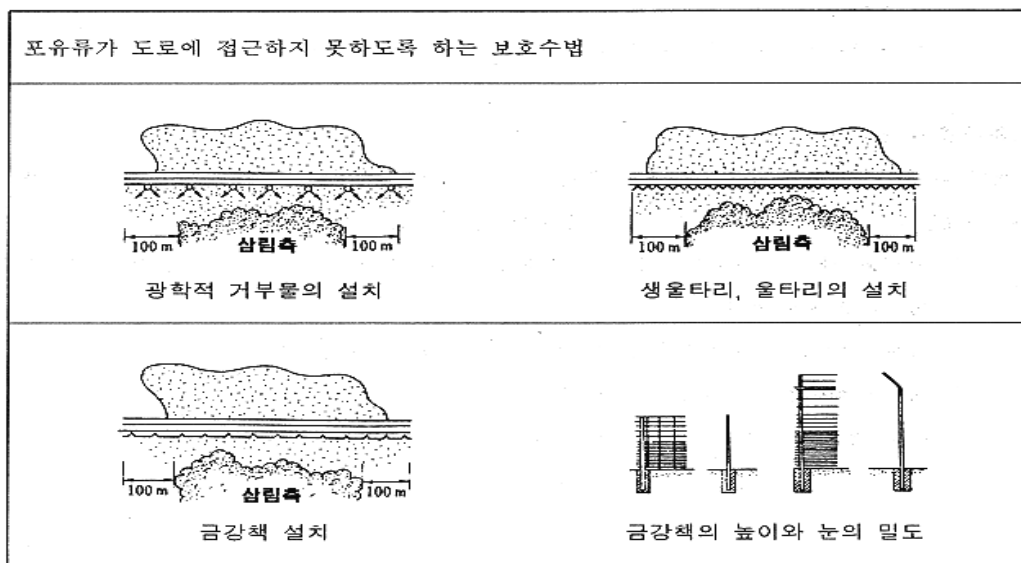
도로건설에 의해 장래의 추이대가 되는 장소에는 미리 벌채나 가지치기 등을 단계적으로 시행하고 여러 가지 이유에서 추이대에 식생이 불가능한 경우에는 식재를 한다. 그 때 사용되는 식물종을 기존종으로 해야한다.

〔6〕 표토의 보전

현재 기존하는 토양은 물리적으로는 생물의 생존에 기초가 되는 통기성, 보수성을 가지고 있으며, 화학적으로는 토지의 생물을 양육하는데 적합한 유기물이나 기타 유효성분을 포함하고 있다. 또한 생물적으로는 지역적인 특성을 가지고 있는 토양생물, 식물종자, 동물의 알을 많이 포함하고 있다. 따라서 현재 지반을 변화시키는 경우 이러한 표토를 보존해 두고 건설공사가 끝난 후 비탈의 표층에 사용하는 것이 바람직하다.

〔7〕 동물 침입방지 구조물 설치

도로가 자연환경이 양호한 지역을 통과할 때는 그 지역에 서식하는 동물류와의 충돌사고로 인하여 동물뿐만 아니라 사람에게도 피해가 생길 가능성이 있으므로 동물침입방지구조물을 설치할 필요가 있다.



(자료: 한국토지공사, 환경친화적 단지계획기법, 1996. 1)

〔그림 23〕 포유류의 보호수법

⑧ 자연환경의 창조

공사단계에서 이용시에 녹화복원의 용이성을 고려해야 한다. 도로주변에서 자연환경의 창조가 가능한 장소로는 비탈면, 환경시설, 휴게소, 주차장, 인터체인지 등이 있다. 도로주변의 자연환경을 창조할 때에는 생물을 지탱하게 해주는 환경요소 등 자연계의 구조를 이해하여 주변지역의 자연환경과 조화있게 생태계 전체를 고려하고 자연역사, 현존하는 주변의 자연상황 등을 고려한다.

⑨ 사후 환경영향 조사의 시행

- 조사내용 : 도로건설에 따른 생태계 등 환경변화를 조사분석, 적정대책 수립을 위한 자료의 확보
- 조사항목 : 대기질, 소음·진동, 생태계, 하천수질 등
- 조사지역 : 도로계획노선 지역 및 그 주변지역
- 조사시기 : 월, 분기 등으로 구분하여 주기적으로 실시

(4) 유지관리단계

법면부분을 포함하여 도로주변에 본래의 모습에 가까운 안정된 생태계가 형성되기 위해서는 식재 등의 관리는 기본적으로 자연의 천이에 맡기는 것이 좋다.

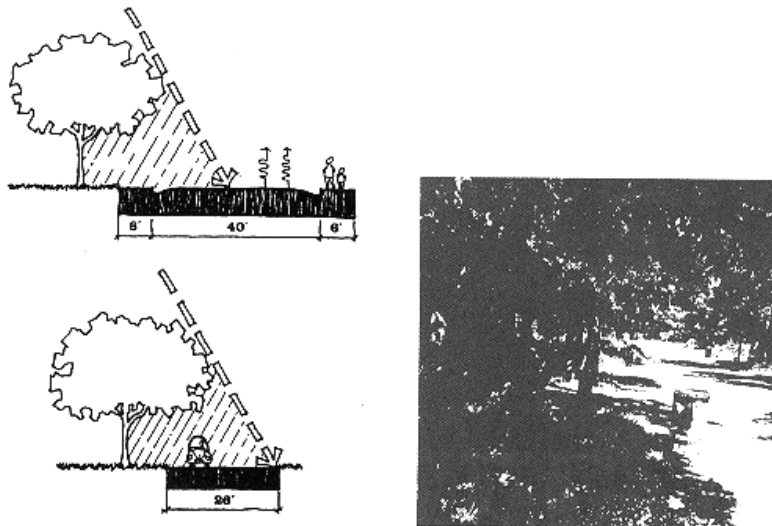
- 시행된 각종 환경오염방지시설, 환경창조, 복원시설, 환경보전대책 등의 유지관리 및 그 효과분석 평가
- 이용단계에서의 환경변화요인의 감시·감독 실시
- 계획단계에서의 시행착오 등의 점검
- 각종 행정적인 관리, 보고 등의 이행

3) 주요사례

(1) 빌리지 홈즈(Village Homes)

미국 캘리포니아주 빌리지홈즈(신도시)는 구불구불하고 좁은 메인 스트리트를 만들었다. 도로의 폭원이 좁고 그 도로를 낙엽수 거목들이 양측에서 가지를 드리워 터널형으로 되어 있다. 넓은 도로의 표면이 받는 태양 복사열에 의해 마을에 열풍이 발생하는 것을 피하는 것이다. 한 여름에는 온도가 5.5℃나 낮아진다. 좁은 도로는 넓은 도로보다도 맞은편 이웃간의 교류가 보다 촉진되고, 또한 어린이들의 놀이장소로도 이용되고 있다.

도로가 구불구불하게 함으로써 자동차의 직선적인 시야를 없애 천천히 주의하면서 달리지 않으면 안되도록 하였다. 또한 구부러진 도로를 달리면 차례 차례로 변화해 가는 풍경이 나타나게 된다.



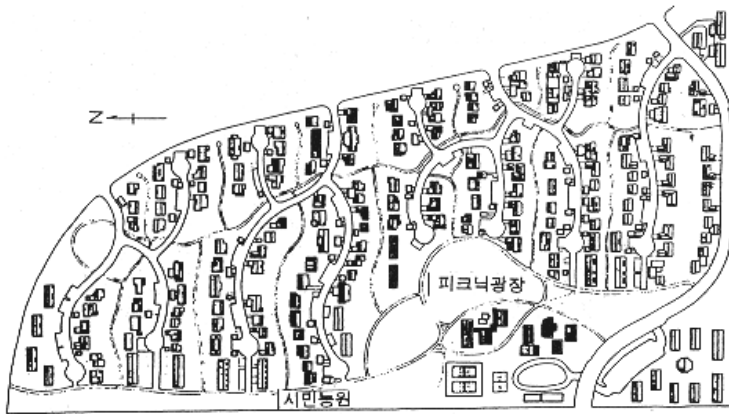
[그림 24] 빌리지 홈즈의 메인도로의 수목과 나무그늘의 관계

주: 넓은 도로(위)의 수목의 그늘은 도로면을 모두 덮지 못해 여름 태양열로 노면의 온도가 상승, 열풍이 주택으로 불게 된다. 빌리지홈즈에서는 도로가 좁아서(아래) 완전히 나무그늘에 덮힌다.

자료: 성현찬 외, 「녹지 네트워크 형성에 관한 연구」, 1996. 9, p47.

이 도로는 측구 대신에 흙으로 드러난 골이 도로의 양측에 있어 우수가 흙으로 침투되도록 하였다. 많은 비가 내릴 때는 물이 고인다. 이런 골들이 마을 어귀에 있는 고로타석을 깔아 만든 침투하기 쉬운 큰 통을 통해 땅속으로 완전히 침투하도록 되어 있다.

주택의 배치를 결정짓는 것이 도로이다. 그 대부분의 도로를 동서로 뚫어 놓았다. 그 이유는 에너지 절약 효과를 각 가정에 촉진시키기 위해서이다. 각 가정의 벽을 남쪽으로 향하게 하고, 동쪽과 서쪽을 향하지 않도록 하고 있다. 이렇게 함으로써 냉난방에 필요한 에너지의 20-50%를 삭감하고 있다.



(그림 25) 주택과 거리

주: 메인도로는 동서로 나있어 각 주택들이 모두 남향이며, 솔라하우스의 효과가 최대가 되도록 설계되어 있다. 메인도로는 커브가 심해 모두 속도를 낼 수 없도록 하고 있다.
자료: 성현찬 외, 1996, 47-48.

(2) 페아스팔트 재생공법 도입

이 공법은 아스팔트 도로를 보수할 때 덧씌우거나 재포장을 하지 않고 기존 표층을 5cm 두께로 깎아낸 다음 이를 재생해 써 원래의 두께만큼 포장하는 기술이다. 국내에서는 광주 중원개발이 독점 개발해 광주시와 경기·충남 일부지역에 적용해 왔다.

대형 특수장비를 이용해 현장에서 일관작업으로 끝내는 이 공법은 기존 공법에 비해 공사비용과 기간을 절반 이하로 줄일 수 있는 것으로 알려졌다.

특히 폐 아스콘이 발생하지 않아 환경문제는 물론 포장 높이가 일정해 맨홀과 배수처리, 육교나 지하차도 통과 높이 문제 등도 해결이 가능하다. 또 기존공법은 도로 일부를 보수하더라도 전 차선을 재포장해야 했으나 이 공법은 해당 차선만 재포장하면 되기 때문에 공사에 따른 교통불편도 최소화할 수 있다.

(3) 배터리식 전기버스 운행(TRB News Line, 1996. 2.)

1991년 1월, 미국의 Santa Barbara 광역대중교통구역(SBMTD: Santa Barbara Metropolitan Transit District)에서는 배터리식 전기버스의 정기서비스 운행을 시작하였다. 전기 추진식인 이 버스는 대기오염이 심각한 지역에 환경보호의 일환으로 시행되었는데, 일년후 승객이 십만에서 백만으로 10배 증가를 기록하는 등 호응이 있었다.

이 프로젝트 시행 4년 동안 배터리식 전기버스차량은 운행거리 30만 마일, 6만 시간을 운행하며 3백만 승객을 승차시켰는데, SBMTD에서는 4년간의 전기차량 작동유지의 경험을 토대로 보고서를 작성하였다. 이 보고서는 그 동안의 경험 및 토론내용, 차량과 관련한 생산품의 평가에 대한 기술정보도 제공한다. 특히 보고서에서는 SBMTD의 전기식버스와 디젤식버스의 운행비 및 유지비 비교내용이 포함되어 있는데 운전사와 에너지관리, 전지충전, 차량, 에너지 소비, 배기가스 등의 비교항목 등이 나열되어 있다.

SBMTD의 배터리식 전기차량은 현재 12대로 6대를 추가 배치할 계획이다. 6.71m의 셔틀버스부터 10.67m의 대형버스까지 있는데, 셔틀버스는 배터리 충전 없이 68시간 작동이 가능하며 하루 128km까지 운행이 가능하다. 전기충전비용이 지역별 전기가격과 충전 당시의 에너지 소비율에 따라 다르다. 운전자 성취도와 노선의 성격은 승객무게를 비롯한 하중보다 전기차량의 범위에 의해 결정된다.

연구자들은 이 배터리 전기차량의 성공적인 운행추진을 위해서는 운전자 훈련이 필수적이라고 주장한다. 버스의 전기식 브레이크는 SBMTD 노선에서 차량범위를 평균 17% 정도까지 확장시킬 뿐만 아니라 기계식 브레이크시스템의 수명 또한 약 3배까지 연장시킨다. 하지만 SBMTD의 전기차량은 디젤차량에 비하여 고장을 비롯한 도로사고가 2배나 접수된 바 있다.

(4) 연료전지(Fuel Cell)버스 도입(Chicago City)

시카고 대중교통국(CTA: Chicago Transit Authority)은 세계 최초로 연료전지(Fuel Cell)버스를 도입하려 하고 있다. 이미 시카고시 환경부와 대중교통국은 Ballard Power Systems사와 함께 연료전지기술을 이용한 세 대의 버스 중에 첫번째 버스를 도입하였다. 조만간 시카고 대중교통국과 Ballard Power Systems사가 연대하여 연료전지버스의 상용화 실험결과를 발표할 예정이다.

CTA의 연료전지버스는 Ballard 연료전지엔진을 장착하고 있으며, 이 엔진은 전기화학작용을 통한 동력으로 작동한다. 특히 천연가스, 메탄올 또는 수소가스와 같은 대체연료를 연소작용이나 공해물질의 배출 없이 전기로 직접 전환하여 이용한다. 또한 이 버스는 압축수소가스에 의해 동력을 공급받으며 성능 면에 있어서도 CTA의 다른 디젤차량들과 동등하다. 그러나 이 연료전지버스는 다른 디젤버스와 달리 공해물질을 배출하지 않고 단지 수증기만을 배출한다. 특히 이 CTA의 새로운 무공해버스는 미국 주요 도시의 대기환경을 개선하기 위한 범국가적인 청결 프로그램의 일환으로 시카고에서 도입되었다.

이 버스의 수소가스 충전소는 CTA의 Chicago Avenue 주차장에 위치하고 있으며, 이 곳에는 무공해버스의 동력공급에 필요한 장비와 연료저장탱크 등이 있다. 이와 같이 연료전지버스에 필요한 연료공급시설은 펜실베이니아주 Allentown에 있는 Air Product & Chemicals Inc.가 건설 및 운영을 담당하고 있다. 이 회사는 Air Product 공장에 있는 천연가스로부터 수소를 분리하여 이를 공급하고 있으며, 안전 및 운영에 관한 제반사항을 교육시키고 있다.

CTA의 연료전지버스 도입은 대기환경 개선계획의 자금에서 지원하고 있다. 세부적으로는 미 연방대중교통청(FTA)과 지역교통국(RTA)의 지방지원기금에서 혼잡완화와 대기오염저감을 위해 670만 달러를 지원하고 있는 것이다. 이 계획에 소요되는 비용은 먼저 Ballard 연료전지버스 세 대의 비용으로 각각 140만 달러, 여기에 부품, 유지 및 교육 등에 160만 달러, 충전소 건설과 수소가스의 비용이 90만 달러가 소요된다. 또한 연료전지버스를 수용할 수 있도록 CTA의 버스차고지 개조비용과 추가부지사용료, 인건비 그리고 모니터링 등에 290만달러가 추가적으로 소요된다. 이를 합하면 이 계획에 소요되는 총비용은 960만 달러이다.

이외에 부수적으로 Ballard사와의 계약 당시 Ballard Power System사 주식 20만 주를 할당받아 5년 이내에 이를 주식시장에 팔 경우 별도의 이익을 얻을 수 있게 되었다. 만약 Ballard사

의 연료전지버스가 상용화되어 생산된다면, 2001년에는 CTA가 4백만 달러 한도 내에서 한 대 당 1천 달러 정도의 수수료를 받을 수 있을 것이다. 이와 같은 사업은 연방이나 주정부의 보조금 삭감에 시달리고 있는 CTA에게 많은 수입을 가져올 것으로 기대된다.

2. 지역의 경관·개성·안전을 배려하는 교통시설 정비방안

1) 기본방향

쾌적한 지역생활을 지원하고, 지역 이미지를 제고하며, 역사·경관·문화환경을 보전함으로써 도·농교류 또는 장소 마케팅(Place Marketing)의 기반을 조성한다.

공간 레벨별(지역, 지구, 마을, 경지) 주요 계획요소를 도출하여 관리방안을 제시한다.

집락의 골격을 이루는 선적(線的) 경관, 인간분위, 주변경관과의 조화, 자연생태계와의 조화, 지형에 따른 선형 등이 도로경관 조성의 키워드가 된다.

농촌지역의 자동차 보급이 현저하게 증가하여, 1세대당 2대 또는 3대라는 말이 생소하지 않게 되었다. 나아가, 농작업용 차량을 포함하면 농가 1세대당 자동차 보유대수는 더욱 늘어난다. 이와 같은 자동차의 보급율의 증가에 따라 도로나 교통시설의 정비도 함께 진행되고 있다. 그러나 도시부와 비교하여 용지에 여유가 있을 것 같은 농촌에서 연변에 화단이나 수목이 우거져 쾌적성(amenity)이 높은 도로로 정비되어 있는 사례는 그리 많지 않다. 지금까지는 교통의 편리성 또는 소통성에 중점을 둔 도로정비가 많았지만, 앞으로는 자연 생태계를 배려하여 이용자의 쾌적성이 높은 도로나 교통시설의 정비가 불가결해지고 있다. 이와 같은 배경 하에 도로·교통시설의 정비에 있어서 경관조성과 쾌적성의 형성을 위해 고려해야 할 사항을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 도로가 정비되어 편리해졌지만, 오히려 전통적인 상점가나 여유를 가지고 산책할 수 있는 도로는 적어지고 있다. 자동차 우선이 아니라 주민의 입장에서 쾌적하고 농촌다움을 간직한 도로의 건설이 요구되고 있다.

둘째, 도로는 마을의 골격이며, 마을경관의 골격을 형성하고 있다. 도로는 공동의 공간, 일상

의 공간이며, 경관조성의 기본이 된다.

셋째, 도로는 농촌 경관중 긴 선적 경관을 형성하고 있으며, 마을경관에 강한 영향을 주고 있기 때문에 지형에 따라야 할 필요가 있다.

도로경관의 구성요소에는 노면과 도로경계가 있다. 노면은 경관이나 환경을 배려하여 포장하여야 하며, 도로경계는 경계의 토지이용상황(농지, 임지, 택지와 같은)과 조화를 이루도록 경관이 조성되어야 한다.

2) 조성방안과 기법

(1) 생활도로 · 교통시설의 경관 형성

① 계획 · 정비 포인트

생활도로의 경우는 자연소재의 활용, 공동생활의 연출, 보행자 우선의 도로, 마을경관과의 조화, 쾌적한 산책로의 정비 등이 중요한 계획요소가 된다.

마을내 도로나 마을간 도로는 주민의 일상생활 가운데 이용빈도가 가장 높은 도로이며, 가장 눈에 띄는 도로경관이다. 이 때문에 도로 자체의 경관조성과 동시에 연도 경관과의 조화가 중요한 포인트가 된다.

생활도로에 있어서 계획 · 정비의 포인트는 다음과 같다.

① 안전하고 쾌적한 도로를 만든다.

이를 위해서는 거주구역에 대한 통과교통을 제한하고 보행자의 입장에서 쾌적한 생활도로를 확보한다.

② 도로 확폭과 가로경관의 보전 및 재생을 도모한다.

이를 위해서는 전통적인 가로경관을 보전하고, 심볼이 될 수 있는 수목의 보전을 도로정비와 병행하여 계획한다.

- ③ 수목 등에 의한 선적 경관의 강조가 필요하다.
이를 위해서는 수목이나 꽃 등을 연속적으로 식재하여 선적 경관을 강조한다.
- ④ 심볼 경관의 보전과 창출이 필요하다.
마을의 길거리 공간에는 장승이나 정자목 등의 노거수와 같이 민속사적이나 보전식목이 존재하고 있다. 이러한 경관자원의 보전 또는 새로운 심볼의 창출 등에 의해 마을의 이미지를 만든다.
- ⑤ 적절한 포장소재를 선택해야 한다.
포장재는 돌이나 지역 특산의 포장재료를 사용함으로써 그 지역에 고유한 경관의 조성 이 가능하다. 아스팔트 포장의 경우도 투수성 포장과 같은 연구가 필요하다.
- ⑥ 가능한 한 자연산업재료를 활용한다.
법면이나 도로경계에는 석재나 수목 등 지역에서 값싸게 입수할 수 있는 소재를 활용토 록 한다.
- ⑦ 경관작물에 의한 도로연안의 경관수정을 도모한다.
지역내의 도로에서 재배되고 있는 작물(과수나 꽃나무, 또는 꽃)을 이용하여 도로경계의 경관을 조성하도록 한다.
- ⑧ 마을의 생활문화를 연출한다.
도로는 마을의 생활의 장이며, 축제나 행사의 장소가 되기도 한다. 열매를 맺는 나무를 도로변에 조성하거나 소공원을 정비하여 생활문화를 연출한다.
- ⑨ 수로와 일체화된 정비를 도모한다.
수로를 암거화하지 않고, 친수정비 수법에 의해 물이 있는 연도경관을 조성하도록 한다.

⑩ 전주나 간판을 철거한다.

전선이나 전화선의 매설에 의한 전주의 철거가 가능한가를 고려해야 한다. 전주의 철거가 곤란한 경우 민간 토지소유자의 협력을 얻어 도로공간으로부터 철거·이설하는 방안을 고려할 수 있다. 간판의 수도 가능하면 줄이고 디자인에 대한 고안이 요구된다.

② 경관관리의 포인트

도로의 유지관리는 통상적으로 중앙정부나 지방자치단체가 담당하고 있는 경우가 많다. 그러나 마을도로는 생활과 관련이 깊기 때문에 경관관리에서는 주민도 참여하는 것이 대단히 중요하다.

① 공동작업

주민의 공동작업에 의해 도로를 청소하도록 하는 등 공동체 의식을 높이도록 한다.

② 연도 민간 지주의 협력

연도의 토지소유자의 협력을 얻기 위해 기금조성제도 등을 설치한다.

③ 즐거움의 창출

열매를 맺는 나무나 꽃 등으로 경관을 유지함으로써 꽃을 보는 즐거움이나 열매를 수확하는 즐거움을 창출하도록 한다.

④ 상점가 협정의 체결

읍·면소재지의 경우는 상점가와 협정에 기초하여 연도경관을 조성하도록 한다.

③ 사례를 통해서 본 경관조성 포인트

○ 마을의 특징인 돌쌓기를 이용하여, 도로정비를 행하였다.

- 연도주민의 협력에 의해 도로 경계부의 법면에 담쟁이 덩굴을 심어서 녹화하였다.
- 도로를 따라서 뽕나무를 남겨둠으로써 아름답고 양호한 경관을 정비한 예이다.
- 수목과 꽃 등이 우거진 마을에서는 연도에 재배하여 연도녹화에 공헌하도록 하였다.
- 생활도로를 넓힐 때 주요 공동공간 앞의 수목을 보호하기 위하여 도로를 곡선으로 정비한 예이다.
- 도로연변에 과실수를 식재한 예이다.

(2) 농도의 경관형성

농도는 자연생태계와의 조화, 농지경관과의 조화, 개방성, 생활도로와의 조화 등이 경관형성을 위한 주요 계획요소가 된다.

일반적으로 농도는 농업생산과 관련된 도로이기 때문에 기능 면을 중시하여 정비되는 경우가 많다. 그러나, 이제부터는 지역의 특성을 살린 경관조성, 어메니티 정비에 중점을 두어야 할 필요가 있다.

① 계획·정비의 포인트

① 자연의 지형·기복을 살린 선형을 택한다.

기복이 있는 장소에서는 직선형에 집착하지 않고, 등고선을 절단하지 않는 완만한 선형으로 하도록 해야 할 필요가 있다.

② 농지경관과 조화를 이룬 경관을 조성한다.

농지와 경계부분은 개방적인 경관으로 조성하기 위해서 예를 들면, 도로연변에 식목을 식재하거나 농가의 협력을 얻어 꽃을 재배하는 등 화단이나 녹지대를 조성하는 것도 좋다.

③ 수로와의 일체적 정비를 도모한다.

농도와 평행으로 수로가 위치하고 있으며, 경관적으로 뛰어난 구간에서는 수로의 친수

정비를 행하도록 한다.

④ 비오톱을 활용한다.

농도연변의 방풍림이나 자연수로, 습지 등 동물의 서식에 필요한 환경이나 공간을 확보하여 생태계의 보전에 배려하도록 한다.

⑤ 매장문화재나 사적을 보전한다.

농도정비 예정지에 고분이나 사적 등의 문화재가 매장되어 있는 경우, 고분을 우회하는 방법과 같이 종합적인 관점에서 농도의 계획을 수립하여야 한다.

⑥ 농도를 개방적으로 이용한다.

농도 가운데 주민의 산책이나 도시주민의 하이킹 코스 또는 조깅 코스로서 이용되고 있는 구간에 대해서는 요소 요소에 휴게소를 설치하여 어메니티가 높은 농도정비가 이루어지도록 신경을 쓸 필요가 있다.

② 경관관리의 포인트

① 마을이 공동으로 관리한다. 생활도로의 성격을 갖는 농도는 비농가도 포함하여 청소관리가 이루어지도록 조직화 할 필요가 있다.

② 농도변의 경관조성에 대해 지원한다. 농도연변의 경관을 여유롭게 조성하기 위해서 예를 들면, 연도의 수목을 관리위탁하기 위한 기금을 조성하는 것과 같은 제도에도 신경을 쓸 필요가 있다.

③ 사례를 통해서 본 경관조성의 포인트

○ 마을 안까지 들어와 있는 용수로를 살린 예 : 물고기를 방류하고, 꽃을 심어서 친근감을 높였다.

- 연도의 가로수가 자라서 녹색 터널을 이루게 되면 운전자에게 깊은 인상을 남기게 되고, 연도의 환경을 배려한 도로의 조성이 가능해진다.
- 도로의 폭을 넓힐 때 농가의 창고 등은 가능한 한 보존되도록 하여 역사적인 분위기를 풍길 수 있도록 주의할 필요가 있다.
- 도로 개수시에 마을의 출입구는 일부러 도로폭을 넓히지 않고 길거리 공간으로서 어머니 티를 두는 등 경관적인 아이-스톱(eye-stop : 눈길이 머물 수 있는 장소)으로 정비해도 좋다.

(3) 교통관련시설의 경관형성

교통관련시설에는 버스정류장, 교통안전시설, 교통관리시설, 가로등 등이 있으며, 지연산업 재료의 활용, 입지의 적지선정, 주변경관과의 조화, 심볼화 등이 경관형성의 포인트가 된다.

도로에는 교통안전시설이나 교통관리시설 외에 버스정류장 등 여러 종류의 시설이 설치되어 있다. 그러나 그러한 시설들이 경관을 고려하여 설치되어 있는가 하는 점에 대해서는 검토해야 할 과제가 많다. 단독으로 기능미를 추구하고 있더라도, 다른 시설과 복합되거나 연속됨으로써 연도경관 전체에 바람직하지 못한 영향을 주는 경우가 있으며, 따라서 전체 경관과의 연관 속에서 교통관련 시설을 검토해 보아야 한다.

① 계획·정비의 포인트

① 교통안전시설 설치시 경관조성 문제를 고려한다.

일반적으로 연도에는 교통표시 등 교통안전 시설이 상당수 설치되어 있으며, 연도의 경관이 정리되어 있지 않다. 또 충분한 보도나 녹지대가 설치되어 있지 않아서 도로 경관이 획일적인 경우가 많다.

이러한 문제점들을 해소하기 위해서는 충분한 환경공간을 확보하는 것이 유용하다. 환경공간을 확보하는 것이 곤란한 경우에는 보도와 차도 공존의 경관으로서 경관작물의 포장(포장) 등을 계획하여 아름답고 물이 있는 연도경관을 조성하도록 한다.

② 방호책에 의한 경관의 수정을 도모한다.

보행자의 횡단방지나 전락방지를 위한 방호책은 소재를 자연소재로 하거나, 금속의 경우에는 자연색으로 하는 등 주의가 필요하다. 또 방호책의 전후를 화단이나 관목으로 녹화하여, 운전자의 시각을 즐겁게 하기 위한 배려가 필요하다.

③ 커브 볼록거울, 가로등에 의한 조경의 수정

도로가 교차하는 곳은 경관에 대한 배려가 필요한 장소이다. 꽃이나 나무로 경관을 수정하거나, 사적을 살릴 수 있도록 정비함으로써 경관을 수정하는 것도 고려하여야 한다. 운전 시각지대에 설치하는 볼록거울도 그 기능에 영향을 주지 않는 범위 내에서 경관을 수정하도록 한다.

나아가, 가로등의 디자인도 획일적으로 설계하여 설치할 것이 아니라, 그 지역의 경관에 어울리도록 친근감이 들도록 연구가 필요하다.

④ 버스정류장

획일적인 시설이 아니라, 간벌재 등을 이용하여 따뜻함이 넘치도록 경관을 디자인한다. 전통적인 창고 등을 개조해서 이용하는 것도 좋을 것이다. 설치장소는 사적이거나 큰 나무(당산나무)가 있는 장소 또는 공원이 인접해 있는 장소, 어메니티가 높은 장소를 선정하도록 한다.

⑤ 썸지공원(Pocket Park)

보도에 접해 있는 공지나 공원의 적지가 있으면, 썸지공원을 설치함으로써 마을 주민들의 만남의 광장이나 노변 카페가 될 수 있도록 한다. 큰 나무의 그늘이 지는 곳이면 더욱 좋다.

② 경관관리의 포인트

① 녹화나 청소관리의 공동작업

버스 정류장이나 썸지공원을 공동관리 한다든지, 주민이 화단이나 식목을 관리하도록

관리체계를 만든다.

② 가로등의 위치

무질서하게 설치하지 않고, 설치장소에 대하여 사전에 주민들간의 협의에 의하여 결정하도록 한다.

③ 사례를 통해서 본 경관조성의 키 포인트

- 농도와 농지의 경계부분은 경관조성에서 중요한 부분이다. 이와 같은 경관에서는 일체성, 연속성을 확보하는 것이 중요하다. 그림의 사례에서는 경계부분에 나무를 식재하여 법면과 일체적인 경관을 조성하고 있다.
- 농도연변의 경관목으로 나무를 심어 경관을 조성한 예
과거 여기에 심어져 있던 나무가 남아있었으면 더욱 농도다운 경관의 조성이 가능했을 것이다.
- 전원의 생태계 및 경관과 조화될 수 있도록 도로의 주행부분을 흙 상태로 남겨두고 정비한 예(독일)
- 농촌의 경관을 즐기는 사람들의 입장에서는 농촌도로를 걷는 것이 가장 손쉽게 농촌경관을 접할 수 있는 기회가 된다. 농도가 산책로 정비되어 있는 사례(영국)

제5장 결 론

농촌인구의 절대감소와 자동차 대중화가 진행되면서 농촌 대중교통수요의 저하와 서비스 공급수준의 악화가 누적적인 악순환 관계에 놓이고 있고, 지금까지의 농촌교통 대책은 대중교통 서비스의 유지와 농촌도로망 정비에 치중되어 왔으며, 농촌교통의 체계적 관리라든가 대중교통수단운영시스템의 합리화, 특히 인간중심의 교통환경 조성이나 환경친화적인 교통시스템의 개선 등의 문제에 대해서는 소홀하였다.

지역간 연결성과 소통성의 확보만을 중시하는 농촌 도로·교통정책이 계속 추진된다면, 매우 급격하게 진전되고 있는 자동차 대중화의 물결속에서 농촌의 생태환경과 경관을 파괴하는 주된 요인으로 작용할 것이다.

본 연구는 환경친화적인 농촌 도로·교통체계의 개념·목표·원칙을 제시하였고, 이를 실현키 위해 환경친화적 농촌 도로·교통체계와 교통시설의 정비방안을 제시하였다.

1. 요약 및 결론

1) 환경친화적 농촌 도로·교통체계의 개념

농촌도로의 성격은 농촌지역의 재화나 서비스의 생산에 직접 이용되거나 생산활동을 간접

적으로 지원하고 촉진하는 사회간접자본으로서의 고유한 성격을 갖는다.

둘째, 도·농통합개발 전략의 지속적인 추진으로 도·농간 및 지역의 연계망의 하나로써 농촌도로의 중요성이 갈수록 증대되고 있다.

셋째, 정주체계상 최하위의 지위에 있기 때문에 농촌도로망은 지역도로 단계의 범주에서도 말단도로로서의 위치한다.

넷째, 일상사회적·산업적 교통에서뿐만 아니라 농작업 또는 농업생산물유통을 위한 교통을 담당한다.

따라서 농촌도로는 단순히 농촌에 부대한 도로만을 가리키는 것이 아니고 농업생산활동 및 농산물 유통에 기여함과 동시에 농촌주민의 사회생활에 도움이 되는 기능을 가진 도로라고 할 수 있다.

환경친화적 농촌도로·교통정비를 위해서는

첫째, 농촌중심지와 배후 마을군(群)간 농촌중심지간, 마을과 마을간, 마을과 농경지간을 효율적으로 연결하는 도로네트워크를 구축함으로써 농촌생활권의 통합과 소통을 보장하는 효율적인 도로·교통체계를 구축하여야 한다.

둘째, 대중교통수단 중심의 교통수요관리, 대중교통수단 운영효율의 제고, 녹색교통수단 도입을 통한 환경부하를 저감하는 교통운영체계를 구축하여야 한다.

셋째, 농촌도로가 자연생태계의 건강성 증진에 기여하는 회랑 역할을 할 수 있도록 자연생태계·경관 및 안전을 배려하는 교통시설을 설치·관리하여야 한다.

2) 환경친화적 농촌 도로·교통체계 정비방안

환경친화적인 농촌도로·교통체계 구축을 위한 실현방안은 생활권의 통합과 소통을 보장하는 도로·교통체계를 구축하는 방안과 환경부하를 저감하는 교통운영체계를 구축하여야 한다.

생활권 구조와 도로망체계와 관련해서는 우선 다핵분산형의 지역공간구조를 형성하여야 한다. 농촌중심지간, 농촌중심지와 그 주변 농촌마을간, 농촌마을간의 개방성은 서로간에 복잡한

유기적 관계를 형성하고 각 지역들이 상호 보완적으로 발전할 수 있도록 공간구조를 형성하여야 하며, 이때 적정 개발밀도를 유지하여야 한다. 다핵분산형의 공간구성은 넓은 배후 농촌지역을 지니고 있는 시·군의 중심도시와 그 하위 중심지로 이루어지는 중심지체계 설정의 기본 원리로 채택되어야 한다. 또한 최근에 논의되고 있는 시·군단위의 지역구조를 형성하는 데 있어서 선진국에서 도시 경쟁력을 강화하기 위해 채택하고 있는 네트워크 도시체계를 적극적으로 도입하여야 한다.

소통성 제고를 위한 시책수단으로서는 우선 광역교통체계 개선계획을 수립 운영토록 하며, 가로망 정비 및 개선에 있어서는 가로의 기능 및 위계정립 방향에서 수립하되 기능의 부여는 각 시설입지에 대한 접근도와 이동성 측면을 동시에 고려하고, 미연결구간의 보완과 기하학적 구조가 불량한 가로를 우선적으로 개선하여 가로의 연계성·형평성을 제고하며, 도시내 교통과 지역간 교통을 분리시키는 교통계획을 수립하여 시가지의 확장에 대처할 수 있어야 한다. 또한 도로의 위계별로 구분하여 그 시설기준을 정하도록 하며, 특히 주민이 느끼는 가로등, 가로수 식재 등을 도로 위계별로 다르게 설치함으로써 도로패턴을 명확히 하여야 한다.

환경부하를 저감하는 교통운영체계를 구축하기 위해서는 교통정책과 관련정책영역으로 살펴 볼 수 있는바, 이러한 정책영역에서 가장 중요한 것은 도로망의 확충과 대중교통체계의 개선이 가장 중요하다.

도로망의 확충을 전제로 했을 때, 그 다음으로 중요한 것은 기존의 관행적인 공공 교통수단의 적정 운영이며, 이를 위해 기존의 관행적 교통서비스를 유지하되, 이의 운행효율이 현저히 낮은 지역이나 교통수단 이용상의 유연성을 높이려는 경우에는 준 공공 교통수단의 도입이 필요하다.

또한, 중소도시와 농어촌지역에 있어서 자전거는 공공교통, 승용차 등과 함께 동등하게 취급되고 있으므로 하나의 독립된 교통수단으로서 자전거 도로의 정비가 필요하다. 자전거 도로망의 정비를 위해서는 기능·교통상황·이용유형에 부합한 자전거도로망을 정비하여야 하며, 자전거이용 활성화를 위한 지원 프로그램의 개발, 보행교통정책의 개선, 체계적인 주차관리, 주차안내 시스템도 병행 추진되어야 한다.

3) 교통시설 정비방안

자연생태계를 배려하는 교통시설을 정비하기 위해서는 사전에 충분한 조사를 하여 노선계획단계에서부터 그 저감방안 및 대책등을 고려하여야 하며, 가능한 한 생태계에 영향을 미치지 않도록 정비해야 한다. 그 조성단계별 주요내용은 다음과 같다.

- 조사계획단계 : 계획노선의 입지 평가, 생태계를 고려한 도로구조의 채택, 계획노선 주변 지역의 조사 및 측정 분석
- 설계단계 : 자연친화적 공법의 채택, 환경 오염방지시설의 설계
- 시공단계 : 생태통로의 확보, 자연친화적 조명설치, 동식물 서식처의 이전장소 확보, 기존 식생 구성종 등을 고려한 유사종 식재, 추이대의 식생보존, 표토의 보존, 동물 침입방지 구조물 설치, 자연환경의 창조, 시수환경영향 조사의 시행
- 유지관리단계

지역의 경관·개성·안전을 배려하는 교통시설을 정비하기 위해서는 도로가 정비되어 편리해졌지만, 오히려 전통적인 상점가나 여유를 가지고 산책할 수 있는 도로는 적어지고 있으며, 자동차 우선이 아닌 주민의 입장에서 쾌적하고 농촌다움을 간직한 도로의 건설이 요구된다. 도로는 마을의 골격이며, 마을경관의 골격을 형성하고 있으므로 공동의 공간, 일상의 공간, 경관조성의 기본이 된다. 또한 도로는 농촌경관 중 긴 선적 경관을 형성하고 있으며, 마을 경관에 강한 영향을 주고 있기 때문에 지형에 순응해야 한다.

도로시설별로 계획·정비포인트를 제시하면 다음과 같다.

- 생활도로·교통시설 : 안전하고 쾌적한 도로 조성, 도로확폭과 가로경관의 보전 및 재생을 도모, 수목등에 의한 선적 경관의 강조, 적절한 포장소재의 선택, 가능한한 지연산업재료를 활용, 경관작물에 의한 도로연안의 경관수정을 도모, 마을의 생활문화를 연출, 수로와 일체화된 정비를 도모, 전주나 간판 철거
- 농도 : 자연의 지형·기복을 살린 선형 선택, 농지경관과 조화를 이룬 경관 조성, 수로와의 일체적 정비 도모, 비오톱 활용, 매장문화재나 사적을 보전, 농도를 개방적으로 이용

- 교통관련시설 : 교통안전시설 설치시 경관조성 문제를 고려, 방호책에 의한 경관의 수정을 도모, 커브 블록거울, 가로등에 의한 조경의 수정, 버스정류장의 개성화, 쌈지공원 조성

2. 연구의 한계

국내에서는 '90년대 초반부터 농촌도로의 기능과 계층구조, 도로기능에 따른 기하학적 구조, 설계기준 등에 관한 연구가 진행되었고, 농촌 대중교통 서비스 운영에 관련된 연구가 진행되기 시작하였다. 90년대 중반에 이르러서야 농촌지역의 교통시설 및 대중교통 수단에 관한 문제를 포괄적으로 다루었으며, 그 연장선상에서 농촌지역의 교통여건과 통행행태에 대한 연구가 진행된 바 있다. 그러나 현재까지 우리나라의 농촌교통에 관한 연구는 교통환경으로서 농촌지역의 여건, 농촌주민의 통행패턴의 특성과 변화추세, 교통약자의 문제 등과 같은 농촌 교통문제의 사회적인 측면에 대해 심층적으로 파악치 못하고 있다. 또한 관행적인 농촌 대중교통 시스템의 한계를 극복할 수 있는 대안적 교통시스템의 도입 등을 포함한 장기적인 시각과 전략을 요하는 부분에 대한 본격적인 연구가 진행되지 못하고 있다.

본 연구에서는 자동차 보유대수의 급속한 증가와 이에 따른 폐해를 저감하기 위해서 환경친화적 농촌 도로·교통 정책의 나아가야할 방향과 정비방안을 제시하고자 하였다. 본 연구는 농촌 교통정책의 방향전환과 새로운 정책수단의 도입 필요성을 제기하고, 이를 실현하기 위한 정비방안을 제시하였으나 구체적인 대안 제시에는 이르지 못한 한계를 지니고 있다. 농촌도로·교통에 대한 구체적인 대안을 도출하기 위해서는 지역특성별·주민속성별로 통행패턴과 교통수요·필요성·교통수단 운영등에 대한 조사와 함께 농촌지역의 공간적 사회·경제적 특성에 따른 개선방안이 함께 제시되어야 한다. 따라서, 본 연구에서 제시한 방향과 정비방안을 실제 상황에 적용하기 위해서는 농촌교통 정책에 대한 후속연구가 뒤따라야 한다. 특히, 농촌주민의 교통 필요성을 충족하는데 우선적인 목표를 뒀으로써 사회적 약자들의 교통박탈을 방지하고 사회적·지역적 형평성이 이루어지도록 해야 한다. 관련정책 영역에 있어서도 생활권 중심지 및 취락개발과 농촌 교통체계 정비를 통합적으로 추진하고, 정보통신기반의 확충을 통해 대면접촉이 필요치 않은 교통발생을 감소시킬 필요성이 있다.

참고문헌

- 김경철(1988), 소핑통행의 목적지 및 교통수단 선택에 관한 연구, 서울대학교 환경대학원 석사학위논문.
- 김경환(1995), 도·농통합형 도시의 대중교통체계, 경남개발 제13호, 경남개발연구원.
- 김정연(1987), 농촌도로체계 설정연구, 한국농촌경제연구원.
- 김정연(1996), 농촌지역의 교통여건과 주민의 통행패턴, 한국농촌경제연구원.
- 김정연 외(1998), 21세기 충남의 도시발전 구상, 충청남도
- 노승만(1997), 버스운영체계 합리화 방안, 강원개발연구원.
- 농림부(1996), 농촌생활환경 정비사업 계획지침.
- 동서리서치(1993), 대중교통 이용자의 만족도 조사, 교통개발연구원.
- 박영삼(1994), 농어촌지역의 교통 및 운영여건 개선, 산업진흥소위원회 발표자료집(I), 부속자료 4, 농어촌발전위원회.
- 박원규(1999), 지속가능한 주거단지 계획모형 개발 및 적용에 관한 연구, 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 박종선(1995), 여객버스 운송사업체의 실태와 운임 및 경영개선에 대한 발전방안, 도시문제, 제38권 제325호.
- 손의영 외(1994), 교통·관광부문의 규제완화 추진방안, 교통개발연구원.
- 송제룡·이형욱(1998), 경기도 버스운영체계 개선방안 연구.
- 신부용 외(1988), 시내버스 운영개선 연구, 교통개발연구원.
- 원제무(1987), 도시교통론, 박영사.
- 원제무 외(1990), 서울시 대중교통조사: 시내·시외버스조사, 서울특별시 교통종합현황조사 최종보고서, 서울특별시·수도권개발연구소.
- 윤성순(1984), 장거리여객의 교통수단선택에 관한 연구, 서울대학교 환경대학원 석사학위논문.
- 오재학·박사형(1997), 수도권 여객통행행태의 조사 : 개별통행행태모형의 정립을 중심으로, 교통개발연구원, 1997.
- 이관규(1997), 양평군 서종면 생태적 주거환경 기본계획, 서울대학교 환경대학원 석사학위논문.

이광훈(1997), 서울시 자전거 이용시설 기본구상-정비 5개년 계획, 서울시정개발연구원.

이성원 외(1992), 비수익노선 활성화를 위한 지원방안 연구, 교통개발연구원.

이성원·조준행(1993), 시외버스 중장기 육성방안 연구, 교통개발연구원.

이양주·이재준·문정현(1998), 생태단지 계획모형 연구, 경기개발연구원.

이재림(1991), 시내버스 운영여건 변화와 대응전략, 교통연구.

이재림 외(1993), 버스 요금제도 개선방안 연구, 교통개발연구원.

이재준·이규인(1996), 환경친화형 주거단지 의식조사를 통한 계획방향설정 연구, 국토계획, 96(II)

임승달(1988), 시내버스 운영관리 개선방안에 관한 연구, 산경논총 제9집, 강릉대학
영동산업문제연구소.

임승달(1994), 농어촌지역 교통시설 및 수단 개선방향-강원도 건설종합개발계획과
군건설종합개발계획 경험을 중심으로-, 산업진흥소위원회 발표자료집(II),
부속자료 5.

정옥주(1994), 농촌지역 국민학교 입지변화에 관한 연구, 서울대학교 대학원 석사학위논문.

조응래·김재령(1998), 지방부 도로의 기능제고 방안, 경기개발연구원.

조종래 외(1995), 대중교통수단 환승체계구축 연구, 서울시정개발연구원.

최병두 외(1996), 지방자치시대의 생태도시 전략, 한국도시연구소.

최수명(1988), 산촌지역의 정주계획 방안, 산촌지역종합개발방향에 관한 세미나 발표논문,
서울대학교 농과대학 농업개발연구소.

최양부·김정연·이진환(1987), 농촌도로체계의 설정연구, 한국농촌경제연구원.

충청남도(1997), 환경친화적 개발지침.

충청남도(1998), 환경친화적 도로건설 요령.

한국생산성본부(1995), 경상북도 농어촌버스 운송사업 경영개선 방안 연구.

한국토지공사(1996), 환경친화적 단지계획 기법.

한중학(1998), 인천광역시 시내버스 운영체계 개선방안, 인천발전연구원.

(사)환경영향평가협회(1997), 환경친화적 건설사업 수행요령, 충청남도.

황준환(1995), 교통정보가 운전자 행태에 미치는 영향 분석, 서울시립대학교 석사학위논문.

龜山章(1997), エコロード-生き物にやさしい道つくり-, ソフトサイエンス社.

今野修平(1986), 地域活性化からの交通への期待と課題, 交通工學研究 通卷 34號, 日本交通學會.

武内和彦(1991), 地域の生態學, 朝倉書店.

武内和彦(1996), 環境時代の農村整備-エコビレッジの提案, 農村生態系計劃研究會 編, ぎよせい.

笹島 保(1981), 過疎地域の足・路線バスを守って-茂木町-, 地域開發.

折田仁典・清水浩志郎(1981), 過疎地域における交通體系について, 「地域開發」, 8103.

折田仁典・清水浩志郎(1984), 交通過疎地域における交通手段選擇行動に関する考察, 都市計劃, 昭和59年度學術研究論文集 第19號.

折田仁典・清水浩志郎(1986), 過疎における交通手段選擇行動に関する調査, 分析, 交通學研究, 通卷 29號, 日本交通學會.

社團法人 道路綠化保全協會(1986), 道路と自然: 環境に調和した道路-Living Highway /アメリカ南部, 第8會海外調査團報告書.

社團法人 道路綠化保全協會(1987), 道路と自然: 環境に留意した快適な道路/ユロバ中部, 第9會海外調査團報告書.

社團法人 道路綠化保全協會(1990), 道路と自然: 自然・文化・歴史とふれあう道路/アメリカ東部・メシコ, 第12會海外調査團報告書.

今井敏行(1986), 농촌교통체계와 농촌도로망에 대해서, 농업진흥공사 역, 농촌계획기술자료집.

坂下 昇(1992), 지역경제와 교통, 홍갑선・이용상 역, 교통정책의 경제학, 명보문화사.

Banister, D. J.(1981), Transport and Accessibility, in Michael Pacione (ed.), Progress in Rural Geography, London & Canberra : Croom Helm.

Banister, D. J.(1985), Rural Transport and Planning: A bibliography with abstracts, London : Mansell.

Banister, D. J. and Fiona Norton(1988), The Role of Voluntary Sector in the Provision of Rural Services -the Case of Transport, Journal of Rural Studies, Vol. 4, No. 1.

Barwell, I. J et al(1985), Rural Transport in Developing Countries, ILO.

Boer, E. De(1986), Introduction, in Enne de Boer(ed.), Transport Sociology- Social Aspect of Transport Planning, Oxford : Pergamon Press.

Cloke, J. Paul & Chris C. Park(1985), Rural Resource Management, London & Sydney : Croom Helm.

Clout, Hugh D.(1974) Rural Geography: An Introductory Survey, Oxford : Pergamon Press.

Fox, William F.(1988), Public Infrastructure and Economic Development, Rural Economic

- Development in the 1980's: Prospects for the Future, United States Development of Agriculture.
- Houriham, Kevin and Donald Lyons(1995), Service Changes in a Central-Place System: County Tipperary, Ireland, 1966~1986, *Rural Sociology*, 60(2).
- Kaye, Ira(1996), Transportation, in Don A. Dillman and Daryl J. Hobbs, *Rural Society in the U.S.: Issues for the 1980s*, Boulder : Westview Press.
- Koutsopoulos, K. C. and C. G. Schmidt(1986), Mobility Constraints of the Carless, in Enne de Boer(ed.), *Transport Sociology-Social Aspects of Transport Planning*, Oxford : Pergamon Press.
- Lonsdale, Richard E. and György Enyedi (eds.)(1984), *Rural Public Services : International Comparisons*, Boulder and London: Westview Press.
- Morgan, Traves(1992), *Strategies to Overcome Transport Disadvantage*, Department of the Prime Minister and Cabinet.
- Nutley, S. D.(1984), Planning for rural accessibility provision: welfare, economy, and equity, *Environment and Planning A*, Vol. 16.
- Nutley, S. D.(1988), Unconventional Modes of Transport in Rural Britain : Progress to 1985, *Journal of Rural Studies*, Vol. 4, No. 1.
- Ogunsanya, A. A.(1987), Rural Accessibility Problems and Human Resource Development: Case Study from Nigeria, *Journal of Rural Studies*, Vol.3, No.1.
- Phillips, David and Allan Williams(1984), *Rural Britain-A Social Geography*, Basil BlackWell : Oxford.
- Schauer, Peter, (1992)*Rural Public Transportation* in George E. Gray & A. Hoel (eds), *Public Transportation*, Prentice Hall.
- Schmit, C. G.(1986), Mobility Constraints of the Carless, *Transport Sociology- Social Aspect of Transport Planning*, Oxford : Pergamon Press.
- The Rural Development Commission(1993), *Rural Transport Problems and Needs*, Over Wallop: BAS Printers Ltd.
- Vintila, Peter and Peter Newman(1992), *Access and Equity: Towards the Development of Broader Transport Research Program*, Transport disadvantage: trends and issues, Department of the Prime Minister and Cabinet.

Wimberley, Ronald C.(1991), Rural Transportation, in Cornelia B. Flora and James A Christenson
(eds.), Rural Policies for the 1990s, Boulder : Westview Press.

Whitby, M. C. and K. G. Willis(1978), Rural Resources Development: An Economic Approach, London
: Methuen & Co Ltd.

부록 : 농촌도로 정비사업 계획지침

1. 일반사항

1.1 적용범위

농촌마을에 있는 도로정비의 계획수립에 적용하며 도로법 제2조 및 농어촌도로정비법 제2조 이외의 도로에 적용한다.

대부분의 농어촌마을은 집들이 같이 모여 있으나 산간지대에는 산재되어 있는 경우가 많다. 오랜 역사를 지닌 마을은 농경사회에 적합하도록 도로가 형성되었기 때문에 현대 산업사회에 와서는 농기계, 자동차 등이 통행하는데는 문제점이 많다. 따라서 농촌마을도로는 주민의 욕구와 시대적 요구에 따라 정비가 필요하게 되었다.

이 지침에서는 도로법 제2조에 의한 군도이상의 도로와 농어촌도로정비법 제2조에 규정된 면도, 리도 및 농도는 원칙적으로 적용범위에서 제외한다.

1.2 정비목적

농촌마을도로의 정비는 농촌마을에서 농업생산활동에 필요한 도로교통의 원활화와 안전성을 확보하고, 주민생활의 편리성과 쾌적성의 향상을 통한 생산 및 생활환경개선에 기여함을 목적으로 한다.

1.2.1 농촌 마을도로의 정비목적

농촌도로는 농촌마을에 거주하는 사람들의 생산이나 생활활동을 원활히 하는 도로로서 일상생활에 가장 밀접하게 관련되고 있다. 그러므로 도로정비를 통하여 자동차통이 원활하고 자전거나 보행자의 안전이 확보되어야 한다. 또 농촌마을도로는 지역주민이 일상적으로 생활하는 장소로서 교통뿐만 아니라 마을환경을 보전하고 개량하는 환경기능이나 방재를 위한 공간

으로서의 용지기능 등 여러 가지 역할을 수행하고 있다.

이와 같이 농촌마을도로의 정비는 농업생산과 교통의 효율성 향상이나 주민생활의 편리성 및 쾌적성 향상을 위한 농촌생환경개선사업이 주요 목적이다. 이를 위하여 농촌마을도로의 정비는 각종 시설정비의 기초가 되어 농촌종합정비의 일환으로 시행되므로 농촌의 미래와 장기개발계획 방향을 검토하여 계획을 수립하여야 한다.

1.2.2 계획지침의 의의

본 지침은 농촌마을도로의 정비를 지역특성에 맞추어 계획을 수립할 수 있도록 기초적인 사항을 규정하였다. 본 지침이외에 「농업생산기반 정비사업계획 설계기준: 농도편」 및 「농어촌도로의 구조시설 기준에 관한 규칙(내무부, 1992. 11. 26)」 등을 참고로 한다.

1.3 정의

농촌마을도로란 농촌마을내의 주택지나 농촌마을을 연결하여 농산물의 운반과 농촌주민의 일상생활에 필요한 교통에 이용되는 도로이다.

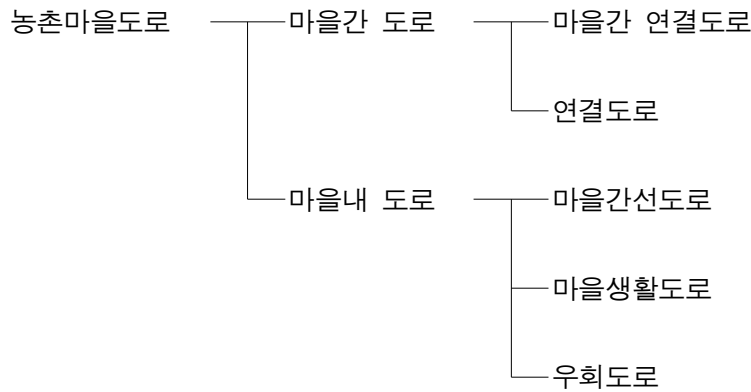
1.3.1. 농촌마을과 농촌마을도로

농촌마을은 “농촌지역에 형성된 농가집단”으로서 일정한 토지(지리적인 영역)와 가옥(사회적인 영역)을 포함하는 농촌의 지역이라 정의할 수 있다.

여기에서 농촌마을도로는 농촌마을을 연결하는 도로인 마을간 도로와 농촌마을내의 주택지와 공동시설용지를 연결하는 도로인 마을내 도로로 구분된다.

1.3.2. 농촌마을도로의 종류와 기능

농촌마을도로를 마을간 도로와 마을내 도로로 구분하고 이들을 마을 형태나 기간도로와의 관계를 고려하여 다음과 같이 분류한다.



[그림 부록-1] 농촌마을도로의 분류

마을간 도로중 마을을 직접 연결하는 지역내의 도로를 마을간 연결도로라 하고, 기간도로에 의하여 마을이 연결되고 있는 경우에 마을과 기간도로를 연결시키는 도로를 연결도로라 한다. 다만 연접률(3.3. 농촌마을도로 정비진단의 <참고>를 참조)이 50%이하인 경우는 농도로 한다.

마을내 도로는 필요한 경우에 간선과 지선으로 구분하나 지선은 마을의 일상생활교통과의 관련을 고려하여 마을생활도로라 한다. 또한 우회도로는 마을내 도로를 정비하기 곤란하여 마을외곽으로 설치한 도로를 말한다.

2. 조사

2.1. 조사방침

지역의 특수성을 고려하여 수집·정리된 적절한 정보항목이나 내용을 선정하여 미리 구체적인 조사방법을 검토한다. 또한 관련된 조사에서 수집된 기존자료를 활용하여 효율적인 조사를 한다.

2.1.1. 조사의 중점

주거구역이나 지역내의 교통현황을 파악하여 문제점과 해결방안을 검토한다. 조사시에는 농촌마을도로의 정비에 의해 편리성 향상은 물론 특히, 일상생활의 대부분을 마을에서 보내는 이동성이 적은 고령자나 아이들의 안전성을 확보하고 쾌적성 향상 등에 유의해야 한다. 또한, 국도, 지방도, 군도, 농도 및 농어촌도로 등의 도로망과의 연계성과 적합성을 염두에 두고 조사하여야 한다.

2.1.2. 조사방법

교통에 관련되는 지역의 일반현황이나 농업과 도로에 관계되는 자료를 수집, 정리하고 농촌 마을도로의 정비에 대한 주민의 의향을 청취한다.

2.1.3. 조사순서

현황조사는 통계자료 등의 기존자료를 수집, 정리하고 새로 필요한 조사를 한다. 분석단계에서는 수집한 자료와 새로 조사를 하여 얻은 자료를 검토하여 문제 항목을 도출한다.

2.2. 조사항목

농촌마을도로의 계획수립에 필요한 정보를 확보할 수 있도록 지역특성에 대한 자연조건, 사회경제조건, 농업, 도로, 교통 등에 대하여 주민의 의향을 참작하여 조사항목과 내용을 정한다.

조사항목은 개략적으로 다음과 같고 지역의 특성이나 사용목적에 고려하여 주민의 의향을 참작하여 조사를 하여야 한다. 이때 시·시·군·면 단위와 마을 단위로 나누어 검토하면 효율적이다.

2.2.1. 시·군·면 조사

시·군·면이나 사업대상지역을 범위로 다음과 같은 조사를 하고 조사결과를 도면

화할 수 있는 것은 가능한 도면화 한다. 이밖에 「농업생산기반 정비사업계획 설계기준, 농도편(제2장)」 등의 관련사항을 조사한다.

① 자연적 조건

농촌마을도로의 계획과 설계를 위해서 직·간접적으로 필요한 기상, 수문 및 지구주변의 지형·지질을 조사한다.

(가) 기상·수문

(나) 지형·지질

(다) 배수현황

- 지역의 배수현황과 농촌마을도로에 영향을 주는 단면의 수위 등을 조사한다.
- 특히 도로 측구에 의한 배수가 필요한 경우에는 배수유역을 조사한다.

② 사회경제적 조건

지역의 교통과 밀접하게 관련되는 사회경제여건의 조사를 한다.

(가) 주요 공공시설(예를 들면 초등학교, 중학교, 고등학교, 마을회관, 소방서, 병원, 체육관, 우체국, 농협, 유치원, 보육원, 공원 등)의 위치

(나) 주요 사무소, 공장 및 상점의 규모와 위치

(다) 법령 등으로 규제를 받는 지정지역(산림법, 소방법, 문화재보호법 등)의 위치·규모 및 내용

③ 농업조사

교통에 관련되는 농업생산 및 유통활동의 현황과 동향을 조사한다.

(가) 주요 농업생산시설·유통시설의 종류와 위치

(나) 마을별 농업기계의 종류별 보유대수

(다) 농산물의 종류와 출하량

④ 도로조사

도로의 현황과 문제점을 명확히 하기 위한 자료를 수집한다.

(가) 관리주체별 도로배치(국도, 지방도, 군·면도, 기타)

(나) 주요 농도배치(간선농도, 기타 기간적인 농도)

(다) 폭원별 도로배치, 포장의 구조별 도로배치

(라) 급한 기울기의 도로배치

(마) 기타 관계시설 배치(수로, 신호, 건널목, 교량 등) 중에서 중요한 것.

⑤ 교통조사

현재의 교통현황과 문제점을 도출하고 도로교통의 역할분담 및 장래의 동향에 관한 조사를 한다.

(가) 동선조사

농업교통, 생활교통 등의 중요한 동선(動線)과 빈도를 도면화 한다. 예를 들면 통학경로를 마을에서부터 학교까지의 교통수단(도보, 자전거, 버스 등)을 고려하여 지도에 그린다. 이때 통학권(보육원, 유치원, 초등학교, 중학교, 고등학교 등)도 표시한다.

(나) 교통량조사(차종별, 보행자, 시간대별 및 방향별)

차종은 보통 소형승용차, 보통·소형트럭, 트랙터, 콤팩트, 오토바이, 자전거 등으로 한다. 교통량은 사업대상 노선 중에서 교통량이 비교적 많은 주요한 도로에서 측정한다.

(다) 교통의 시종점 시설의 조사

마을, 공공시설, 집출하시설, 주차장, 버스정류장, 역 등의 위치

(라) 교통사고 및 사고발생지점(과거 5개 년간에 사망자가 발생한 경우 등)의 도시(圖示)
(교통량이 많은 도로)

(마) 교통규제(교통규제내용과 규제구간)의 도시

(바) 공공교통기관(버스노선과 정류소, 철도와 역 등의 도시)

(사) 제설(除雪) 계획 등(강설량이 많은 지역)

⑥ 관련사업 조사

국도, 지방도, 군도와 농어촌도로, 농도 등의 정비계획, 기타 관련사업을 조사한다.

⑦ 주민의향조사

2.2.2. 마을조사

각 마을을 단위로 하여 다음 사항을 조사하고 그 결과를 가능한 한 도면화한다.

① 일반조사

(가) 택지의 배치

(나) 생활관련시설(회관, 유치원, 공원, 놀이터, 버스정류장, 쓰레기장, 소화전, 주차장 등)

의 배치

(다) 주요 농업생산시설(집출하장, 창고, 건조조정시설, 집단축사, 가공공장 등)의 배치

(라) 기타 자동차교통의 출입시설

② 도로조사

(가) 관리주체별 도로(국도, 지방·군·면도, 기타)

(나) 마을(주거구역 및 주변)의 포장구조별 도로

(다) 마을(주거구역 및 주변)의 폭별 도로

(라) 기타 관계시설(측구, 수로, 보도, 가로등, 가로수, 신호, 표지, 도로반사경, 횡단보도, 차회전, 주차장, 건널목, 교량 등)의 위치

③ 동선조사

마을의 출입구, 버스정류장, 농업공동시설 등과 가옥수·택지간의 도로를 통과하는 주민의 동선을 도보·자동차·농업기계 등으로 구별하여 도면상에 기재한다.

④ 주민 의향조사

주민의 의향을 조사할 필요가 있을 때 실시한다.

3. 정비계획

3.1. 계획순서

계획의 일반적 순서로서 농촌생활환경정비의 구상계획과 더불어 현재의 농촌마을도로에 대한 정비진단을 한다. 다음으로 정비목차를 정하고 이를 기초로 도로망 계획을 수립하여 세부 도로 정비법을 검사 후 실시계획을 작성한다.

이 과정에서 주민의 의향을 조정하고 정비후의 유지관리 등도 고려하여 적절한 계획이 되도록 검토작업을 피드백한다.

농촌 마을도로의 정비계획은 농촌생활환경정비 구상계획에 따라 수립해야 한다. 계획의 순서는 지역의 현황, 정비내용, 다른 시설정비와의 관련 등에 따라 다르다.

여기에서 일반적인 순서는 그림 2.2에 표시했으며 각 과정의 작업내용을 기술(記述)하면 다음과 같다.

3.1.1. 농촌마을도로의 정비진단

조사결과를 분석하고 진단하는 방법은 다음 2가지 방법이 있다.

- ① 진단항목을 정하고 주민이나 계획담당자가 계획대상의 양부(良否)·현황을 직접·경험적으로 판단하는 방법
- ② 계획대상의 현황을 지표나 척도(尺度) 등에 의하여 수량적으로 파악하고 일정한 기준을 설정하여 진단하는 방법

<참고>

과거에는 ①에 상당하는 분석과 진단방법이 많았다. 이는 판단항목을 열거하여 특기사항, 전체적 경향을 기술하는 경우와 점검지도 등의 미비점과 특징을 기입하는 경우가 있다. 금후에는 자료수집이 가능한 경우 ②방법에 의한 객관적인 평가방법으로 하는 것이 좋다.

3.1.2. 정비목표

농촌생활환경정비의 구상계획에서 정한 목표 중에서 농촌마을도로의 정비에 기대되는 목표를 명확하게 한다.

3.1.3. 도로망

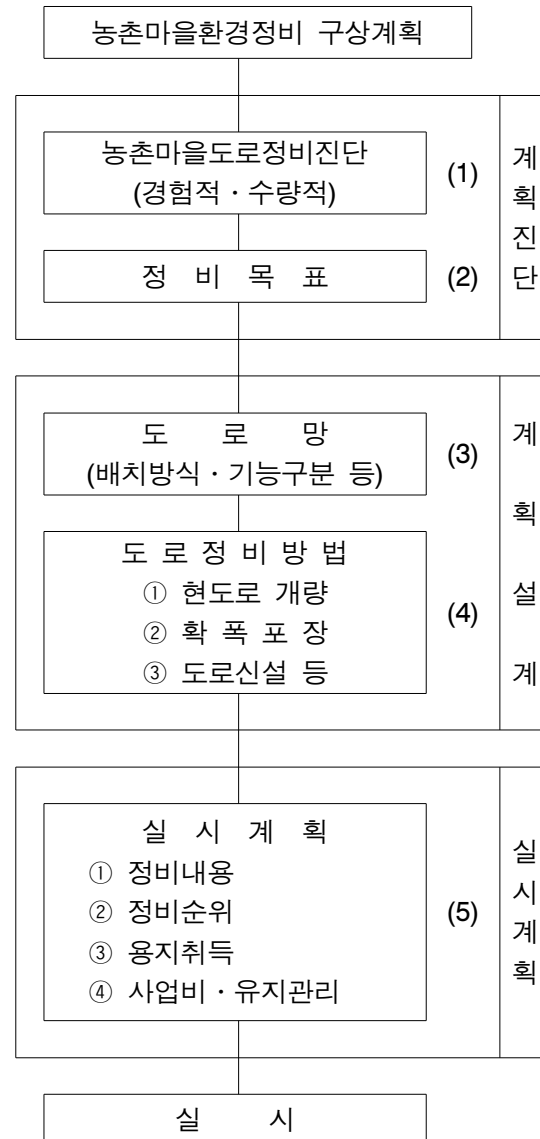
지역의 도로망 중에서 농촌마을도로의 위치를 명확히 하고 마을도로망의 정비요건에 따라 정비상황을 검토한다. 농촌마을도로의 기능을 고찰하여 분류하고 각각의 정비요건에 맞는 정비내용을 명확히 한다.

3.1.4. 정비방법

진단결과나 도로망의 검토결과에서 도로정비의 필요성과 그 내용 및 정도를 명확히 하고 정비법을 정한다. 도로정비방법은 정비목표와 정비현황에서 대략적으로 정해지나 마을형태나 도로정비에 많은 영향을 주므로 충분히 검토해야 한다.

3.1.5. 실시계획

전술한 검토결과를 기초로 하여 정비내용, 정비순서, 용지취득, 사업비 등을 검토하여 정하고 실시계획을 수립한다.



〔그림 부록-2〕 농촌 마을도로의 정비계획 순서

3.2. 계획의 기본방침

계획수립은 현재나 장래의 지역발전 동향이나 교통현황을 분석하고 농도 등을 보완하여 농

업생산, 농산물 집출하 등의 활동이나 원활하도록 하여야 한다. 또한 생활활동에 따라 이동·교통 등의 각종 도로의 기능이 충분히 발휘될 수 있도록 마을도로의 배치·구조 등을 검토하여 농촌주민들이 안전하고 쾌적하며 편리하게 이용할 수 있는 농촌마을도로가 되도록 하여야 한다.

도로는 농촌주민이 일상생활에 이용하는 공공 공간으로서 각종 기능이 있다. 때로는 교통로만의 기능을 갖는 것이 아니고, 농작업이나 잡담의 장소도 되며, 어린이들이 노는 장소로의 기능을 가지나 오늘날 급격한 자동차의 보급으로 그 성격이 크게 변하고 있다.

그러므로 과거부터 농촌마을도로가 담당했던 많은 기능을 새로운 관점에서 미래지향적으로 검토해야 한다.

계획수립 시는 현재의 교통뿐만 아니라 지역의 장래 발전동향이나 농업·농촌생활의 변화를 기초로 하여 교통상황을 예측해야 한다. 그러나 전체 도로망과의 관련을 고려치 않고 확폭하여 포장함으로써 통과교통이 급증하여 오히려 주민에게 위험이 따르게 하는 등 새로운 문제점이 발생되지 않도록 유의해야 한다.

또한 고령자나 어린이들의 안전을 위한 배려뿐만 아니고 통과교통이나 도로부대시설 등에 의해서 농촌환경이 손상되지 않도록 하여야 한다. 또, 소음이나 배기가스 등에 의한 연도주민의 생활환경이 파괴되는 일이 없도록 배려하고 적설지대에서는 제설노선에 대한 고려도 필요하다.

3.3. 농촌 마을도로의 정비진단

농촌마을도로를 계획할 때 조사결과를 이용하여 농촌마을도로의 현황과 장래성을 분석하여 정비의 필요성이나 문제점을 명확히 하고, 정비방향이나 내용을 정하기 위하여 농촌마을도로의 정비에 관한 진단을 하여야 한다.

농촌생활환경정비의 대상이 되는 농촌지역에는 장래의 지역의 도로망에 대폭적인 변화가 없는 것이 보통이며, 일반적으로 교통량이 큰 폭으로 변화된다고 보지 않는다. 그러므로 농촌마을도로의 현황과 진단을 중심으로 계획하는 방법이 사용된다.

일반적으로 지역의 조사결과를 기초로 하여 농촌마을도로에 대한 정비의 필요성이나 문제점을 파악하고 이들의 정비방향, 정비내용, 순위 등에 대해서 계획수립자의 입장에서 판단하

며 다음과 같은 방법이 있다.

3.3.1. 경험적 분석·진단

현황조사 결과를 기초로 진단한다. 도로배치, 안전성, 쾌적성 및 편리성의 관점에서 도로를 이용하는 사람이나 용지(用地)를 가지고 있는 사람은 마을주민에 한정된다. 그러나 마을에서 도로의 문제점을 가장 잘 알고 있는 사람이 마을 주민이기 때문에 계획대상 마을내 주민의 의견을 수립, 진단하고 문제해결에 적극적으로 대처하여야 한다.

① 도로배치

대상지역에서 도로가 적절하게 배치되고 정비가 되어 있는가를 전체적인 시야에서 분석·진단하여 농촌마을도로가 갖고 있는 문제점을 도출하여 해결방안을 명확히 한다.

- ① 생활권역의 넓이나 기능에 대처하는 마을간 도로 및 마을내 도로의 단계별 배치·정비현황
- ② 인구 밀집지역이나 시·군·읍·면을 연결하는 간선도로의 정비현황, 또는 통과교통량이 많은 도로의 주거구역내 통과 현황
- ③ 토지이용, 공동시설 등의 배치 및 중심마을과 기초마을과의 관련 등에서 본 도로배치
- ④ 공동서비스(쓰레기 수집, 분뇨처리, 소방, 구급 등)가 용이한 도로 배치
- ⑤ 제설노선의 배치 결정
- ⑥ 농업용기계의 이용과 농가, 축사, 포장이나 농업시설간의 원활한 연결
- ⑦ 마을내도로와 마을간 도로, 국도, 지방도, 군도, 농촌도로, 농도 등과의 연결 교통현황
- ⑧ 주거구역과 공동시설, 농업시설 등과의 연결
- ⑨ 승용차의 출입이 가능한 도로의 택지의 연결
- ⑩ 도로경관의 현황(연석(緣石), 측구, 옹벽, 전주, 장애물 등)

② 안전성, 편리성 및 쾌적성

도로배치에 대한 전체적인 분석이 완료된 후, 그 결과를 기초로 농촌마을도로의 안전성, 편리성 및 쾌적성을 도출하여 해결방향을 명확히 한다. 이때 도로분석결과를 구체적으로 도시(圖示)하면 좋다.

(1) 안전성

- ① 보행자, 자전거, 자동차 및 농업기계통행의 안전성(폭, 포장, 연결부, 시야, 모서리, 교차점, 곡선부 등의 안전시설, 장애물, 단차(段差), 대형차의 통행, 고속교통 등)
- ② 택지로의 출입 및 물건 반출입시의 안전성(단차, 측구의 구조, 시야, 폭 등)
- ③ 적설시 통행에 대한 위험성(측구, 단차, 장애물 등)

(2) 편리성

- ① 보행자, 자전거, 자동차 및 농업기계의 편리성
- ② 택지출입 및 물건 반출입시의 편리성
- ③ 적설시 통행의 편리성(제설로선 상의 집터 연결률 등)

(3) 쾌적성

- ① 각종 교통수단에 의한 통행의 쾌적성(노면 정정(整正), 노면표시, 측구나 길어깨의 구조와 청소, 시야, 가로수, 전주 등 각종 점용물의 현황 등에 의한)
- ② 연도에서의 쾌적성(가로수, 길어깨 및 측구의 구조, 제초와 청소 등)
- ③ 자동차공해(소음, 진동, 먼지, 흙탕물의 비산 등)의 현황
- ④ 적설시의 통행 및 연도에서의 쾌적성(제·배설후의 노측(路側), 시야 등)

③ 위의 진단에 의해서 다음 사항에 대한 농촌마을도로의 개선방향을 설정

- ① 도로구조 : 선형, 폭 및 포장(구조 또는 포장두께, 종횡단 기울기, 곡선 등)
- ② 도로배치 : 도로의 기능, 배치간격, 연락현황 등
- ③ 기타 관계시설 : 보도, 측구, 방호울타리, 가로수, 방설·제설시설, 낙석, 붕괴방지시설,

신호, 표지, 도로반사경, 차회전, 대피소, 횡단보도 등

④ 도로유지관리 - 관리주체, 내용, 교통규제 등

3.3.2. 수량적 분석 및 진단

각종 지표를 이용하여 농촌마을도로의 정비현황을 수량적으로 분석·진단하는 방법은 현재 확립되어 있지 않다. 그러므로 농촌마을도로의 정비현황을 구조적인 측면에서 평가하기 위해 포장률, 개량률, 폭별 도로연장률 등의 지표를 이용할 수 있으나 농촌마을도로의 정비내용이나 방향을 명확히 하기는 이들 지표만으로는 불충분하여 약간의 다른 지표도 제안되고 있다.

<참고: 마을도로의 정비현황과 평가>

(1) 마을택지가 일정 정비수준의 도로에 연결하는 정도 : (노폭별 연결률)

농촌마을도로 정비목적은 교통의 원활화와 안전성의 확보 및 생활환경개선에 있다. 최근의 농촌마을 현황은 농작업이나 일상생활에 필수적인 농업기계와 승용차의 안전한 통행과 각 택지로의 출입이 가능한 것이 정비의 최소한 조건이다.

즉, 일정한 노폭을 갖는 도로가 각 택지나 공동시설에 연결되어야 한다. 이는 다음과 같은 노폭 연결률이라는 지표로 표시할 수가 있다.

$$C=(F_i/F) \times 100$$

여기서, C : 노폭별 연결률(%)

F_i : 노폭별 도로에 연결하는 택지수

F : 농촌마을의 총택지수

(2) 노폭별 연장률

농촌마을 내에서 가장 중요한 것은 자동차, 농기계 등의 통행이 가능하도록 하는 것이 정비 목표이다. 그러므로 노폭별 연장률을 파악함으로써 정비수준을 결정하고 도로망의 계획수립에 도움이 되도록 한다.

노폭별 연장률이란 전체 도로중에서 노폭별로 해당하는 도로연장의 비율이며 다음과 같이

나타낸다.

$$M = \frac{\ell}{L} \times 100$$

여기서, M : 노폭별 연장률(%)

ℓ : 노폭별 도로연장(m)

L : 마을내 도로의 총연장

(3) 사유지 면적률

마을내 도로는 오랜 세월을 지나면서 가옥의 신축 또는 철거 등으로 인하여 변화를 거쳐 현재와 같은 도로가 정착된 것이다. 마을이 생기면서 새로운 이름으로 마을이 확장되고 도로도 신설 또는 확폭되었다. 이러한 변화를 거치는 동안에 개인의 사유지가 도로용지로 이용되고 있는 경우가 있다.

특히 1970년대에 농기계의 보급이 증가함에 따라 기존도로의 정비가 마을마다 활발하게 진행되어 “새마을 도로”라는 시멘트콘크리트 포장도로가 건설되었다. 이때에 도로정비를 하면서 확폭시에 도로에 편입된 면적이 공부정리가 안되고 사유지로 남아있다.

이러한 사유지 면적은 도로정비계획수립의 소요사업비 판단 등에 필요한 자료로서 도로정비지표가 될 수 있으며 다음과 같이 표시된다.

$$A = \frac{Si}{S} \times 100$$

여기서, A : 도로의 사유지면적률

Si : 사유지 도로면적

S : 전 도로면적

(4) 도로의 구조적 수준, 여기서는 노폭, 수준별 도로연장의 정도

노폭 수준별 연장률의 2개의 지표를 중심으로 마을도로의 정비현황을 파악하는 방법도 제안되고 있다.

3.4. 도로망

농업생산의 근대화, 농산물유통의 합리화 및 농촌 생활환경의 개선을 위하여 지역도로망의 정비목표를 정하고 도로를 재검토하여 농촌 마을도로의 위치를 정한다.

3.4.1. 농촌 도로망

지역의 도로는 그 규모와 기능에 따라 단계별로 구분하고 각 특성이나 기능에 따라 체계적으로 도로망을 구성하는 것이 전체적으로 도로의 가치를 높이게 된다. 농촌도로망으로는 광역단위의 도로망(고속도로, 국·지방도 등), 시·군·면 단위 지역의 도로망(시·군·면도, 기간농도, 마을간 도로 등) 및 마을단위의 도로망(마을내 도로, 우회도로, 포장도로 등)의 3단위로 구분되며 여기서는 마을단위의 도로망에 관해서만 언급한다.

3.4.2. 마을단위의 도로망 구상시의 유의사항

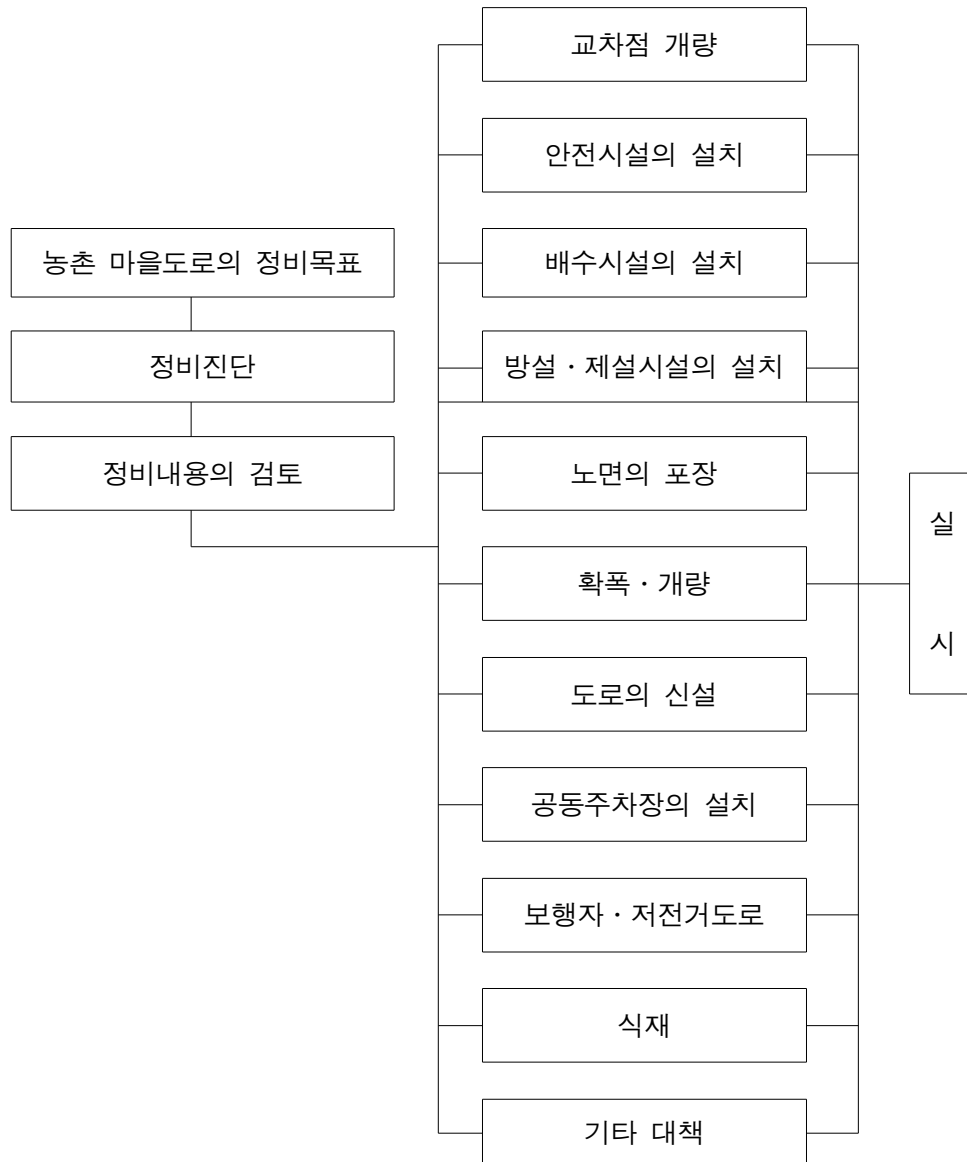
- (1) 주거구역 내를 통과하는 교통의 진입을 되도록 피한다.
- (2) 모든 가옥부지나 택지에 자동차가 출입하는 도로망을 구상한다.
- (3) 장래 마을의 발전방향에 맞는 도로망으로 한다.
- (4) 마을내 도로는 특히 안전성에 유의한다.
- (5) 농도망과 마을내 도로 및 우회도로와의 원활한 연결이 되도록 한다.
- (6) 국도, 지방도 등의 교통량이 많은 도로가 마을을 통과할 경우도 우회도로나 안전시설을 설치하여 사고에 대비한다.

3.5. 도로정비 방법

농촌마을도로의 정비는 정비목표를 기초로 마을의 도로현황이나 토지이용 및 시설입지 등의 현황에 따라 적절한 정비방법을 선택한다.

농촌마을도로의 정비는 정비목표에 기초로 마을의 도로현황이나 토지이용 및 시설입지 등의 현황에 따라 적절한 정비방법을 선택한다.

정비 내용의 개요는 [그림 부록-3]과 같다.



[그림 부록-3] 농촌 마을도로의 정비방법

<참고>

(1) 도로 정비방법

농촌마을도로는 정비목표에 기초를 두고 도로정비현황에 따라 여러 가지 도로정비를 시행하게 되며 도로 반사경의 설치나 장애물 제거 등 어떤 도로구조에 관계가 없는 부대적인 개선을 제외하면 정비방법은 대략 4종류로 정리할 수 있다.

(가) 기존도로 개량방법

- ① 부분개량 : 교차점이나 교량개량, 선형개량, 대피소설치, 안전시설설치, 장애물제거 등
- ② 구조개량(경미한 개량) : 노면개량, 측구개량, 보도분리 등
- ③ 기존도로포장 : 전체노선연장 및 포장덧씌우기 등
- ④ 기타

(나) 확폭·포장방법

- ① 수로부지전용에 의한 확폭이나 포장
- ② 용지매수나 기부에 의한 확폭과 포장

(다) 도로신설방법

- ① 우회도로 및 연결도로의 건설
- ② 통학로와 보행자도 등의 설치

(라) 다른 시설정비방법

- ① 창고, 차고 및 차고정비
- ② 공동주차장 및 차고정비
- ③ 우회도로 건설

기존도로의 개량방법은 현재의 도로를 가능한 효율적으로 이용하기 위한 방법으로서 주로

부분적으로 경미한 개량을 하는 것이다. 이 중에는 기존도로의 포장에 일반적이다.

확폭·포장방법은 도로를 확폭하거나 포장하는 정비방법으로서 확폭용지의 취득이 일반적으로 곤란한 경우가 많다. 그러나 확폭을 위한 용지확보가 어려우면 대안으로 우회도로의 신설을 검토한다. 그러므로 도로폭이 좁거나 기존도로 개량이 부분적인 개량으로는 정비효과가 어렵다고 보는 노선에 대해서는 우선 확폭방법을 생각할 수 있다.

도로신설방법은 우회도로나 연결도로 등의 각종도로를 신설하여 도로의 정비를 계획하는 방법이다. 이들 도로는 경지정리사업에 의한 경우나 수로부지의 전용에 의한 경우 이외에는 용지취득이 어려운 경우가 많다.

다른 시설정비방법은 마을내 도로자체의 정비에 한계가 있는 경우 마을내 도로이외의 시설이나 도로를 개량하여 마을내 도로정비에 대비하는 효과를 갖도록 하는 방법이다. 자동차교통의 시종점시설이 되는 차고와 창고나 가옥부지를 마을외로 이전한다든가, 마을입구에 공동주차장을 설치하여 협소한 마을내 도로에 자동차가 진입하는 것을 감소시키는 방법이다. 또한 우회도로를 건설하여 통과교통을 마을 외부로 유도하는 방법이다.

이러한 방법은 현재 이용하고 있는 방법이지만 반드시 적절한 방법이라고는 할 수 없으며, 또한 각 정비방법을 지역조건에 따라서 적절히 조합하는 방법도 정해진 것이 없다.

농촌마을도로의 유형은 마을형태에 의해서 규정되는 것이므로 마을형태별 정비방법을 검토해야 하며, <표 부록-1>은 집거(集居)형 마을에 따른 도로정비 방법을 정리한 것이다.

〈표 부록-1〉 집거형 마을에 따른 도로정비 방법

마을유형	도로정비현황	정비방법
광역도로를 따라 형성된 마을	도로폭, 포장면에는 좋으나 위험성이 크다	우회도로 건설방법(교통규제)
광역도로가 통과하는 집거마을	간선의 위험성이 크다 지선의 폭, 포장불비	우회도로 건설방법 분산형 우회도로 건설방법 타 시설정비방법
택지의 밀도가 큰 집거마을	전반적인 도로폭이 너무 좁아서 확폭이 불가능	보완형 우회도로 건설방법 + 다른시설 정비방법
택지밀도가 중간인 집거마을	도로폭의 부족으로 확폭 불가능 도로폭은 좋으나 포장 불비	확폭포장 방법 기존도로 포장방법

또한 집거마을에 대한 도로정비방법과 그 특징은 <표-참 2>와 같다. 이 중에서 특히 집거마을 도로정비의 새로운 방법으로 중요한 것은 우회도로의 건설이다.

〈표 부록-2〉 집거마을의 도로정비방법과 특징

도로정비방법		특징
①기존도로 개량방법	기존도로포장	현재의 도로폭과 선형 등을 크게 변경하지 않고 현재 그대로 포장하거나 정비하는 방법
②확폭포장 방법	용지매수나 기부등에 의한 확폭	확폭용지를 인접토지에서 입수하는 경우 ○용지매수 : 시·군·면에 의한 매수로 단가는 감정가격에 의한 ○용지기부 : 마을이 매입한 후에 시·군·면에 기부 또는 개인기부 등 ○용지교환 : 대체용지제공 등
	수로부지 전용에 의한 확폭	확폭용지로서 도로에 접해있는 수로부지를 전용하는 경우 ○수로폭감소 : 농업용수로에서 도로측구로, 수로폐지, 농업용수로의 개량 (흙수로에서 구조물수로로 폭 축소) 등 ○압거화 : 수로부지 전면활용 - 유지관리비 문제, 안전대책 ○장석공 : 수로단면을 유지하고 일부이용 ○수로덮개 : 보도, 통학로로 이용
③도로신설 방법	우회도로 건설 방법	경지정리지구의 농도이용, 차량출입이 불가능한 택지 해소, 소방차 그집, 창고·차고, 가옥 이전용지의 유도, 주차장 제공
	보완형 우회도로건설	경지정리지구의 농도이용, 농도·마을내 도로와 연결, 우회연결용도로, 창고, 차고, 가옥이전 용지의 유도
	분산형 우회도로건설	경지정리지구의 농도이용, 농도·마을내 도로와 연결, 우회연결용도로, 창고, 차고, 가옥이전 용지의 유도
	연결도로 신설	마을내 도로망의 연결, 마을내 도로와 우회도로의 연결, 가옥용지의 연결

(2) 우회도로 배치

집거·밀거(密居)마을에서 도로의 확폭개량이 곤란한 경우나 경지정리 지구내 도로나 기간 도로와의 연결조정을 계획하거나 주거구역 주위에 구획조정을 시행하는 경우는 마을내외의 도로망정비나 조정을 위하여 우회도로의 건설을 검토하는 것이 유리할 때가 많다.

또한 우회도로는 농촌마을의 토지이용질서 형성에 크게 영향을 끼치므로 장비의 토지이용을 고려하여 계획하여야 한다. 토지이용 질서를 비교적 용지(用地)의 활용이 쉬운 경지정리사

업도 포함하여 일괄적으로 계획을 수립하는 것이 효과적이다.

우회도로의 노선 결정시에 고려사항은 다음과 같다.

(가) 농도나 마을내 도로와의 연결을 적절하게 계획할 것.

(나) 구획조정시에는 골목을 작게하고 도로이용을 고려한 선형을 염두에 둘 것.

(다) 노선의 위치를 택지에서 떨어지게 하느냐, 가깝게 하느냐를 우회도로의 목적과 성격에 맞도록 검토할 것.

(라) 주거구역내 토지이용의 합리화와 토지구획정리를 고려하여 구획배열과의 관련을 고려할 것.

우회도로는 그 기능에 따라 보완형 우회도로와 우회도로로 대별되나 대부분 양자의 성격을 같이 가지므로 배치나 정비시에 주의해야 한다.

(가) 보완형 우회도로

보완형 우회도로는 주로 마을내 도로의 확폭, 선형 및 배치의 개량이 곤란하여 k동차 진입에 지장이 있는 경우에는 도로를 택지외부에 접하여 설치하여 마을내 도로의 불비한 결함을 보완하는 다각적인 기능을 갖도록 하는 것이며, 그 효과를 열거하면 다음과 같다.

① 자동차가 마을내 도로에서 빠르게 이탈할 수 있다.

② 소방차, 구급차, 택시, 순회 서비스차 등의 접근 및 행사시에 일시적인 주차장소나 피난 도로 이용

③ 막다른 길의 해결, 택지외부 유흥지의 유효한 이용

④ 마을내에 자동차의 진입을 줄이기 위해 공동주차장, 차고 및 격납고의 용지나 창고 및 밭으로 연결.

또한 적당한 간격으로 마을내 도로와 연결하는 것이 중요하다.

(나) 분산형 우회도로

분산형 우회도로는 잘 정비된 규칙적인 농도나 마을간 도로와 불규칙하거나 부적합한 마을내 도로와의 연결이나 주거구역에 접근한 광역도로와의 연결 등 주거구역에서 외부로의 흐름

을 조정해서 적당히 분산시키기 위한 우회도로이다.

주로 주거구역 외부에 설치되어 택지에서 떨어져 있는 경우가 많다. 경지정리 구획과 주거 구역 구획을 조화시키고, 자동차주행에 따른 폭과 선형이 확보되고 교차점이 모서리에 시거(視距)확보가 되어야 한다.

3.6. 선형계획

농촌마을도로의 선형은 지형이나 토지이용과의 조화, 농촌주민의 안전성과 차량통행의 안전성과 쾌적성 확보, 건설비 등을 종합적으로 검토하여 계획하여야 한다

3.6.1. 선형계획의 기본

① 교통사고와 관계가 깊은 것은 곡선반경이나 종단선형이다. 곡선반경이 작은 구간에서는 운행속도를 크게 하면 위험하므로 종단선형은 지형이나 기타 조건을 고려하여 되도록 완만하게 하도록 하여야 한다.

② 선형결정은 농촌마을도로가 농촌주민이 일상생활을 영위하는 장소이기 때문에 다양한 도로이용과 안전성이나 쾌적성을 확보하는 데 유의해야 한다.

③ 곡선반경, 곡선길이, 곡선부의 확폭, 완화구간, 편기울기, 시거, 종단기울기, 종단곡선 등의 구체적인 내용은 『농업생산기반정비사업계획 설계기준, 농도편』을 참고로 한다.

다만, 마을도로의 경우 가옥 등이 밀집하여 선형이 제약을 받아 기준에 맞지 않는 경우가 많으므로 이때는 안전대책에 유의하여야 한다.

3.6.2. 교차점

농촌마을도로는 교차점의 구조와 배치를 적절하게 하기 어려운 경우가 많으며 이들이 적절한 구조로 배치되었을 때 도로망의 효율성을 높일 수가 있다.

① 교차점 정리

연결도로가 짧은 간격으로 간선도로에 교차가 많이 생기는 경우에는 신호기를 설치하는 등 정비된 교차점을 만들어 노선간의 우열을 확실히 하든가, 평행노선이나 측도를 설치하여 교차 점수를 감소시키는 등의 검토를 한다.

주거구역 내는 간선도로가 통과하지 못하게 계획하는 것이 좋으며, 부득이한 경우라도 간선 도로 상호간의 교차점은 주거구역 외로 설치하는 것이 좋다. 또한 교차점은 가능한 한 시계(視界)가 좋은 지점에 선정한다.

② 교차로수(交叉路數) 및 교각(橋脚)형상의 개량

교차점에는 일단정지 표시를 하여 안전확인을 쉽게 하고 교차되는 도로의 수는 4갈래 이하로 한다. 교차가 좋지 않은 장소에서 엇갈림 교차나 꺾인 교차는 되도록 피하고 교차각은 직각에 가깝게 한다.

교차각이 작으면 시계가 좋지 않고 사각(斜角) 주행이 발생되므로 좌우회전이 쉽지 않은 등 좋지 않은 현상이 생긴다. 또한, 교통량이 많은 경우의 엇갈림 교차는 대단히 위험하여 안전상 좋지 않으나 별도로 출입하기 위한 연결도로인 경우에는 문제가 없다.

③ 교차점 개량

교차점에서는 자동차가 안전하고 원활하게 주행할 수 있도록 적절한 귀불이기를 한다. 귀불이기 1변의 길이는 도로의 종류나 도로폭 및 교차각에 따라 다르다.

또한, 시계(視界)를 방해하는 것은 제거하거나 이설하며, 3차로에서 도로폭이 좁아 귀불이기가 곤란할 경우에는 반대측의 확폭을 검토한다.

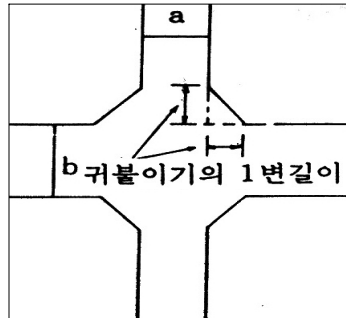
<참고>

도로의 교차점에서는 계획통행기종의 회전이 원활하도록 귀불이기를 하여야 하며, 교차각이 직각에 가까울 때 귀불이기 1변의 길이는 <표 부록-3>의 값을 표준으로 하고 농도의 경우 교차각이 90°보다 작은 경우나 큰 경우, 기타 특별한 경우에는 주위의 상황을 고려해서 곡선의

로 하는 것도 검토한다.

<표 부록-3> 귀불이기의 1변 길이(m)

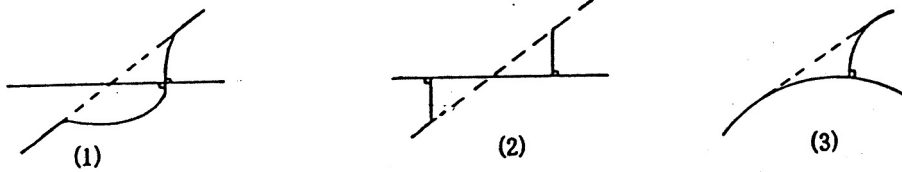
교차하는 농도의 차도폭		a		
		3	4	5
b	3	2.0	1.5	1.0
	4	1.5	1.0	0.5
	5	1.0	0.5	0



[그림 부록-4] 농도의 귀불이기

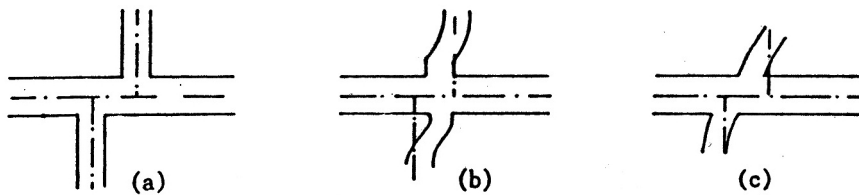
① 교차각의 수정방법

(사선표시 교차를 실선과 같이 수정한다)



② 어긋난 교차의 수정방법

⟨(a)와 같은 경우에는 (b) 또는 (c)와 같이 수정한다⟩



[그림 부록-5] 평면 교차부의 형태

3.7. 횡단면의 계획

횡단면은 차도, 길어깨 및 필요에 따라 설치하는 중앙분리대, 정차대, 보행자도, 자전거도, 녹지대 등으로 구성된다. 이들의 계획은 장래 교통수요에 대응한 폭을 갖도록 하며 농촌마을 도로가 일상생활에 기대되는 각종 기능을 구비할 수 있는 도로폭이 되도록 한다.

3.7.1. 도로폭

① 도로폭 계획의 기본

(1) 도로폭 계획에서는 농촌마을도로의 노선마다 그 성격에 맞는 폭을 구성해야 하며, 마을에서 개개인의 동선이나 노선마다 계획교통량에 따라 도로폭을 검토한다. 통과교통은 우회도로로부터 분리하는 등 가능한 한 안전성과 환경을 고려하여야 한다. 또한, 농촌마을은 농업생산과 농가생활의 최소단위이며 생산과 생활이 복합된 공간이므로 농촌마을도로는 다양한 기능을 기대할 수 있도록 설치하는 일이 많다. 또한, 지역특성에 따라 안전성, 편리성, 쾌적성의 기능을 종합적으로 감안하여 주민교통 등의 다목적인 공간기능을 충족시키고 도로의 효율적인 이용이 가능하도록 한다.

(2) 도로폭은 넓게 하면 일반적으로 안전성이 증가하여 교통처리기능이 증가되나 넓을수록 차량이 속력을 내므로 위험이 증대된다. 또한, 주거구역내에는 일반적으로 도로에 접하여 돌담, 나무울타리 등이 있어 확폭이 곤란한 경우가 많다. 특히, 주택의 이전은 되도록 노선을 선정하여야 한다.

(3) 차도와 길어깨로 된 농촌마을도로의 폭은 4.0m 이상이 좋다. 다만, 운전자의 시거한도 내에서 용지취득이 곤란한 경우나 지형상 공사비가 많이 들 경우에는 짧은 거리에 한하여 3.0m 정도로 한다.

〈표 부록-4〉 평야, 준평야지대(마을)의 도로폭

도로등급	도로폭(m)	적용기준	여유폭(m)
마을간선도로	6.0	대형트랙터+대형트랙터(2.5)	1.00
마을지선도로	4.0~5.0	대형트랙터+중형트랙터(2.1)	0.40
마을지로	3.0	대형트랙터	0.50
골목	2.0	중형트랙터(중형트랙터 2.1)	0.50

주: 마을 지선도로에 대피소를 계획할 경우의 도로폭은 4.0m

〈표 부록-5〉 산간지대(마을)의 도로폭

도로등급	도로폭(m)	적용기준	여유폭(m)
마을간선도로	4.0~5.0	중형트랙터+중형트랙터(2.1)	0.80
마을지선도로	5.0	소형트랙터+소형트랙터(1.5)	1.00
마을지로	3.0	대형트랙터(소형트랙터)	0.50
골목	2.6	중형트랙터(소형트랙터)	0.50

〈표 부록-6〉 해안지대의 도로폭

도로등급	도로폭(m)	적용기준	여유폭(m)
마을간선도로	5.0~6.0	중·대형자동차(2.5)+대형자동차(2.5)	1.00
마을지선도로	4.0	소형자동차(1.7)+자전거(1.0)	1.30
마을지로	2.5	소형자동차(1.7)	0.80
골목	2.0	보행자(0.75)+보행자(0.75)	0.50

② 기타 유의사항

(1) 배수대책

도로에 접한 용·배수로부지의 폭을 좁히거나 암거로 하여 도로를 확폭할 경우에는 도로나 택지가 잠기지 않도록 말단부의 배수대책을 수립해야 한다.

(2) 적설대책

① 적설대책이 필요한 경우 길어깨 폭은 제설을 감안하여 결정한다. 제설작업은 일시적으로 노면의 눈을 길어깨 방향으로 밀어내는데 필요한 폭을 제설 여유폭이라 한다. 필요하다면 눈을 길옆으로 밀어내거나 트럭으로 운반하여 버린다. 이때 옆으로 밀어낸 눈을 쌓기 위한 폭을

퇴설 여유폭이라 하고 제설 여유폭과 합하여 노측 여유폭이라 한다. 즉 제설도로의 길어깨폭은 교통확보폭+제설여유폭+퇴설여유폭+차도폭이 된다(표-참 6 및 그림-참 1 참조)

② 적설시의 교통 확보폭은 도로 및 교통현황을 고려하여 결정하며, 보행자의 통행이 많은 곳에서는 여유를 두는 것이 좋다.

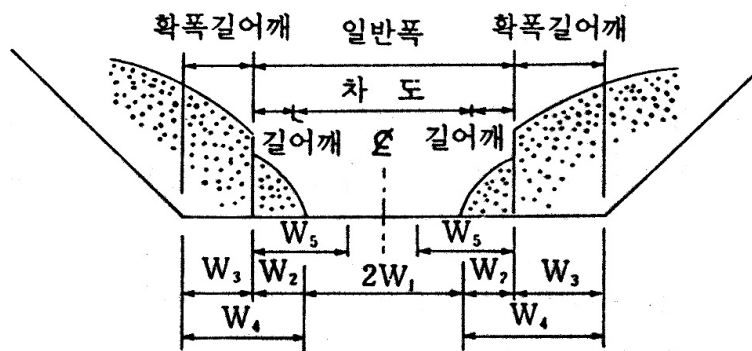
③ 교량에 제설을 위한 여유폭을 두면 공사비가 늘어나므로 난간을 낮게 하여 직접 하천으로 버리거나 운반하여 버리고 또한 눈을 녹이는 시설을 설치하는 방법을 선택할 수도 있다.

④ 주거구역에서 확폭이 곤란할 때는 운반하여 버리거나 눈을 녹이는 시설을 검토한다. 또한 제설하여 보도와 차도를 구분하는 것보다 보도나 차도가 동일 면인 경우에는 방호울타리 또는 연석(緣石) 등을 설치하여 보도와 차도를 구분한다. 교통량이 적은 노선에서는 착색포장에 의해서 보도와 차도의 구분을 하는 예도 있다.

<참 고>

〈표 부록-7〉 적설지역의 노측 여유폭

최대적설심도(m)	제설여유폭(W2)(m)	퇴설여유폭(W3)(m)	노측여유폭(W4)(m)
0.5미만	1.5	-	1.5
0.5~1.0	1.5	1.0	2.5
1.0~2.0	1.5	2.0	3.5
2.0~3.0	1.5	2.5	4.0
3.0~이상	1.5	3.0	4.5



〔그림 부록-6〕 적설지역의 노측여유폭

3.7.2. 횡단기울기

차도나 차도에 접속하는 길어깨와 보도 및 자전거거도에는 편기울기를 두는 경우를 제외하고 횡단기울기를 둔다. 노면의 횡단기울기는 노면에 내린 강우를 측구나 암거로의 유도에 필요하며 교통차량의 주행에 안전해야 한다. 일반적으로 배수측면에서는 횡단기울기가 큰 것이 좋으나 자동차의 주행측면으로 볼 때는 기울기가 작은 것이 좋다.

〈표 부록-8〉 횡단 기울기

구 분	노면의 종류	횡단기울기(%)	
		편도1차선의 경우	편도2차선의 경우
차 도	아스팔트 및 콘크리트포장 도로	1.5	2.0
	간이포장도로	2.0	4.0
	비포장도로	3.0~5.0	
보도자전거도		2.0을 표준	

3.7.3. 건축한계

건축한계란 도로상에서 차량이나 보행자의 교통안전을 확보하기 위하여 설치하는 공간확보의 한계이다.

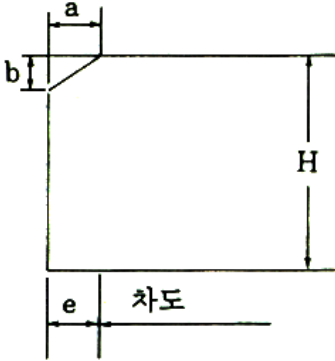
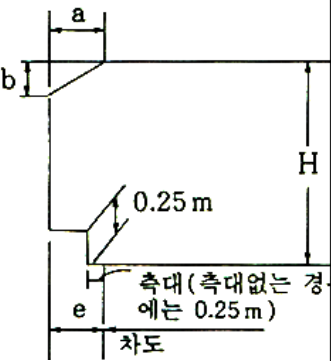
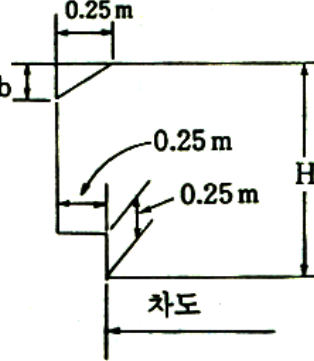
건축한계 내에는 교각이나 교대에 조명, 방호울타리, 신호기, 도로표지, 가로수, 전주등의 시설을 설치할 수 없다. 그러므로 폭을 결정할 경우에는 각종 시설의 배치계획에 대해서도 충분히 검토해야 한다.

차도, 보도, 자동차도 등의 건축한계는 농어촌도로의 구조시설기준에 관한 규칙에 준하며, <표 부록-9>, [그림 부록-7, 8]에 의한다.

〈표 부록-9〉 건축 한계

H(m)	a	e	b(m)
4.5	길어깨폭(단 최대1.0m)	길어깨폭	0.5
4.2	"	"	0.2
3.0	0m	"	0

- 1) H(통과높이) : 4.5m(일반적)
 4.2m(지형상 부득이한 경우)
 3.0m(대형자동차의 교통량 극소 당해도로 인근에 우회도로가 있는 경우)
 a, e : 차도에 접속하는 길어깨의 폭
 b : H에서 4m를 뺀 값, 단 H가 4m 미만인 경우는 4m
- 2) H, a, e, b는 [그림 부록-7~8]에 표시됨.

차도에 접속하여 길어깨를 설치하는 도로의 차도		
보도와 자전거도 등이 없는 터널 또는 100m 이상의 교량이나 고가도로 이외의 도로의 차도	보도나 자전거도 등이 없는 터널 또는 100m 이상의 교량이나 고가도로의 차도	차도에 접속하여 길어깨를 설치하지 않은 도로의 차도
		

[그림 부록-7] 차도와 건축한계

노상시설을 설치하지 않는 보도나 자전거도 등	노상시설을 설치하는 보도나 자전거도 등

[그림 부록-8] 보도나 자전거도의 건축한계

3.8. 도로의 구조

3.8.1 노면높이

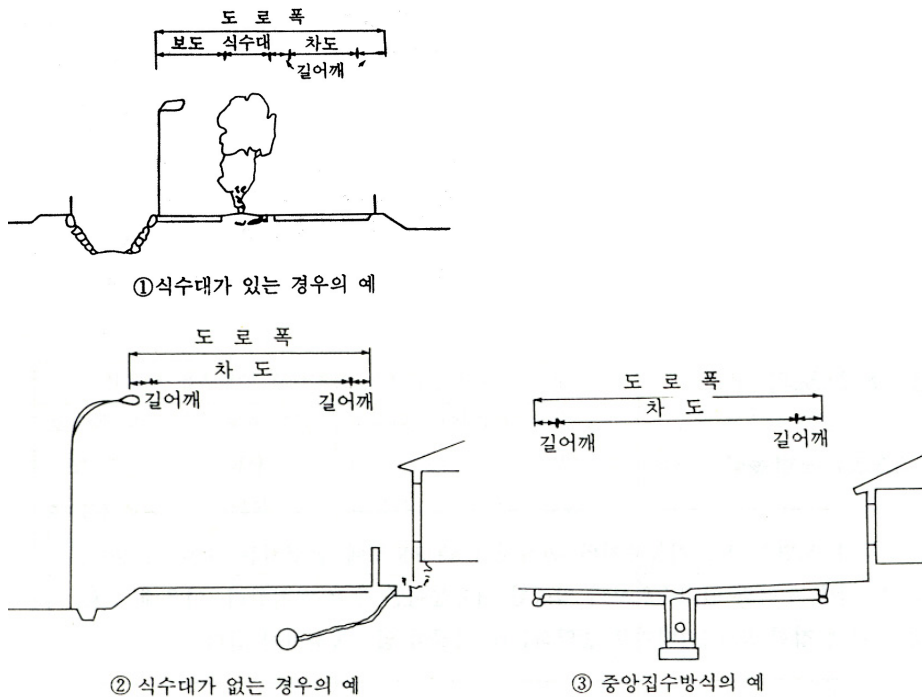
도로의 노면은 도로기능유지의 관점에서 해당도로에 근접하는 수로, 소류지, 논 등 각종 수면의 최고수위보다 일정한 여유높이를 두고 계획한다. 마을내 도로 등 택지에 접한 도로는 택지로 출입하는데 지장이 없도록 하여야 한다.

노면의 높이는 도로기능 유지측면에서 해당도로 근처의 하천, 호수, 논 등 수면의 최고 수위보다 50cm 이상 바람직하다. 그러나 마을내 도로의 노면 높이는 택지의 출입이나 택지로부터의 우수배수 등을 고려하여 결정하여야 한다.

<참고> 도로구조

도로구조의 횡단면은 차도, 길어깨 및 필요에 따라 설치하는 중앙분리대, 정차대, 보도, 자전거거도, 녹지대 등으로 구성되며 노폭은 장래의 교통수요를 처리할 수 있게 계획하여야 한다. 또 마을도로는 일상생활의 터전이 되므로 기대하는 각종 기능을 발휘할 수 있도록 노폭을 결정하여야 한다.

노폭과 횡단면 구성요소와의 관계를 예시하면 다음 [그림 부록-9]와 같다.



[그림 부록-9] 도로구조의 표준

3.8.2. 포장

농촌마을도로의 차도, 자전거거도 및 보행자도는 가능하면 포장하는 것이 좋다.

- (1) 마을간 연결도로 및 우회도로의 차도 및 노측대(路側帶)는 포장하는 것이 좋다.
- (2) 자동차의 교통량이 적은 마을내 도로, 특히 마을 생활도로와 나란히 설치한 자전거도 및 보행자도는 필요에 따라 간이포장 등을 검토한다. 또한 자전거도, 보행자도 등에서는 안전성이나 경제성, 유지관리 등의 여러조건을 검토한 후에 착색포장, 블록포장이나 지역특성을 살린 벽돌이나 돌로 포장하는 것도 고려하여야 한다.
- (3) 길어깨는 차도보다 간편한 구조로 포장한다.
- (4) 포장도로와 비포장도로가 교차하는 경우 연결포장을 한다. 연결포장은 교차하는 포장도로면에 흙, 자갈 등이 반입되지 않고 교차점 처리에 필요한 노면표시를 하는데 필요한 길이로 한다.
- (5) 간선도로의 포장은 일반적으로 「농어촌도로의 구조·시설기준에 관한 규칙해설 및 지침」에 준한다.
- (6) 차도의 포장표면은 활동에 대한 내구성이 있는 것이어야 한다. 또한 적설지방에서는 타이어체인, 스파이크 타이어 등에 의해서 포장표면이 손상되는 경우가 많으므로 표면을 내마모성으로 하며, 특히 마모가 심하다고 판단될 때는 마모층을 표층 위에 설치한다.
- (7) 콘크리트포장은 일반 아스팔트포장보다도 공사비가 비싸고 포장판이 강체(剛體)이므로 파괴되었을 경우에 보수가 곤란하기 때문에 다음과 같은 경우에 적용한다.
 - ① 포장관을 교량, 암거, 방호시설 등의 콘크리트 구조물과 일체로 시공함으로서 유리한 경우
 - ② 지형기울기, 구조상의 조건 등이 아스팔트포장에 적합치 못할 경우
 - ③ 배수로와 겸용하거나 고도의 내마모성이 요구되는 경우와 유지류에 의한 노면의 손상이 예상되는 것으로서 아스팔트포장이 부적당한 경우

3.8.3. 배수

농촌 마을도로에는 노면배수, 지하배수 및 동상방지를 하고 도로기능을 유지하기 위하여 측구, 집수구, 기타 적절한 배수시설을 설치한다.

도로의 파괴는 물이 원인이 되는 경우가 많다. 배수시설의 정비는 도로를 보전하고 기능을 유지하기 위해서는 중요하므로 도로에는 원칙적으로 측구를 설치한다.

도로의 배수를 할 때 일반적으로 다음과 같은 사태를 고려하여 노면배수, 지하배수 및 동상에 대하여 검토하여야 한다.

- ① 노면 또는 인접부에서 침입하는 지표수의 침투에 의한 파괴
- ② 인접부로부터 침투하는 물 또는 지하수면에서 상승해온 물에 의한 도로의 열화(劣化) 및 파괴
- ③ 한랭지의 동상에 의한 노상 지지력의 저하 및 도로의 파괴

지금 ①의 노면배수시설인 도로측구는 도로의 노면배수 및 도로용지 이외의 배수(가정배수 등)의 기능을 갖고, 그 외에 방화를 위한 용수, 적설지역의 유설구(流雪構)로 이용하는 경우도 있다. 측구의 크기는 강우에 의한 유출량, 융설에 의한 유량, 가정배수의 유량 등을 고려하여 그 크기나 계통을 결정한다. 단지, 이 경우 유지관리 면에서 무리가 발생치 않는 적정단면으로 해야 한다.

측구는 토사측구나 줄때측구가 일반적이나 보통은 돌쌓기측구, 큰크리트측구(L형·U형)등이 이용된다. 또한 기존수로나 측구 등 이용이 가능한 것은 될수록 남겨서 정비하도록 배려하고, 그 지역에서 주로 이용되어 온 재료나 구하기 쉬운 재료를 사용할 것을 고려한다. 도로양측에 택지가 접한 부분에서는 특히 배수에 대한 검토를 해야 한다.

3.9. 도로 부대시설

3.9.1. 교통안전시설

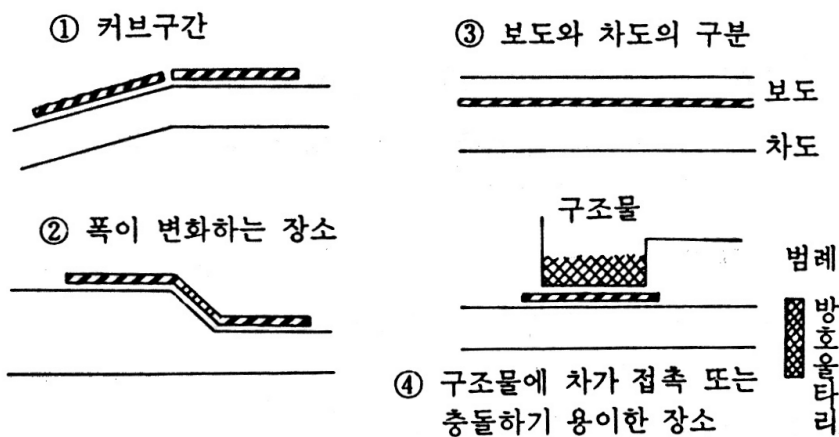
농촌마을도로에는 차량이나 보행자의 안전하고 원활한 교통을 확보하고 마을의 환경을 보전하기 위하여 교통안전시설이나 교통운영시설을 설치한다. 설치시는 장소나 방법을 검토하여 그 기능을 충분히 발휘하도록 계획한다.

(1) 농촌마을도로는 연도에 가옥, 시설, 나무 등이 있어서 시야가 좋지 않고 자동차, 자전거, 농업기계나 보행자가 집중되는 곳이기도 하다. 이들의 안전과 원활한 교통의 이동을 확보하기 위해서는 각종 교통안전시설을 설치해야 한다. 이때 교통규제의 권한이 도로교통법의 의하므로 계획정책 시점부터 충분한 협의와 조정을 해야 한다.

(2) 교통안전시설로는 방호울타리, 조명시설, 시선유도표, 도로반사경 등이 있다.

(가) 방호울타리

방호울타리는 차량의 노외이탈방지, 보행자 등의 보호, 보행자의 위험한 횡단억제 등을 목적으로 설치한다. 방호울타리는 곡선구간, 노폭이 변하는 구간, 기울기가 급한 구간, 차도와 보도가 분리된 구간에서 교통량이 많은 구간, 차가 보행자도나 자전거도 등에 올라갈 가능성이 있는 구간에 설치한다(그림 부록-10 참조)



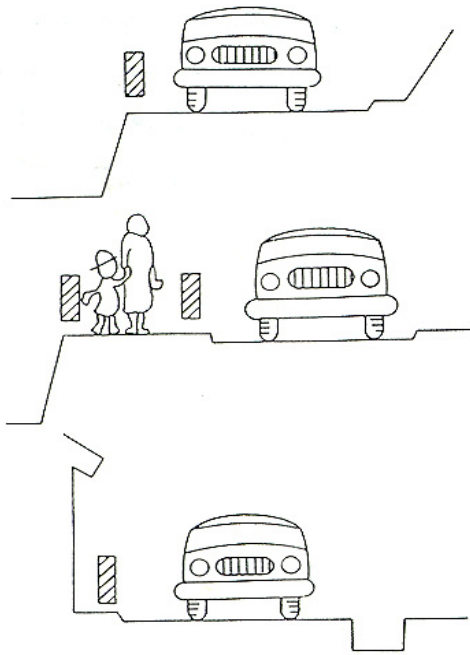
[그림 부록-10] 방호울타리의 설치방법

일반적으로 노측용(路側用)은 가드레일로 하나 적설지에서 제설시에 필요한 장소나 부등침하가 예상되는 장소에는 가드 케이블로 한다. 단, 곡선반경이 작은 장소에서는 케이블을 직선

적으로 긴장함으로 가드 케이블은 적합치 않다. 차량의 노외 이탈을 방지하고 보행자가 노외로의 전락을 방지하기 위해 보행자 도로용으로 사용되는 경우는 가드 케이블이나 가드파이프로 한다(표 부록-10, 표 부록-11 참조).

〈표 부록-10〉 방호울타리의 형식과 특징

형 식	장 점	단 점
가 드 레 일	<ul style="list-style-type: none"> ○ 적합한 강성과 휨성이 있다 ○ 파손장소의 교체가 용이하다 <ul style="list-style-type: none"> ○ 시계유도성이 있다 ○ 곡선반경이 작은 구간에 사용된다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 더러워지기 쉽다
가드파이프	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유선구간이 짧은 구간에 사용된다 ○ 전망 · 쾌적성이 우수하다. ○ 적설지방에 유효하다 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이음시공에 손질이 많이간다
박 스 빔	<ul style="list-style-type: none"> ○ 좁은 분리대에 사용한다 ○ 전망 · 쾌적성이 우수하다 ○ 적설지방에 유리하다 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 곡선반경이 작은 구간에 사용할 수 없다
가드케이블	<ul style="list-style-type: none"> ○ 로프의 재사용이 가능하여 보수가 용이하고 전망, 쾌적성이 가장 우수하다. ○ 적설지방에 유리하다 ○ 지지간격을 자유롭게 취할 수 있다. ○ 부등침하의 영향이 작다 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 곡선반경이 작은 구간에 사용 못한다 ○ 단구간에는 비경제적이나 단말(端末)의 보수가 곤란하다
오-토 가드	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가볍고 접촉시의 차체의 손상이 적다 ○ 부식의 영향을 받지 않는다 ○ 전망, 쾌적성이 우수하다 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 점검, 보수가 곤란하다 ○ 충돌조건이 심하면 안전성이 떨어진다



[그림 부록-11] 방호울타리 설치 위치의 예

〈표 부록-11〉 방호울타리 설치에 적합한 장소

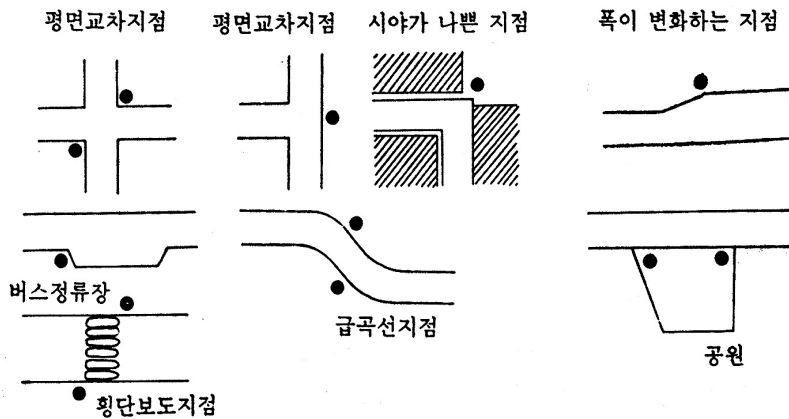
설치장소 형식	작은 곡선 구간	시선 유도가 필요한 장소	전망 폐색성이 필요한 장소	적설 지방	설치폭을 크게 취할 수 없는 장소· 분리대	큰 부등 침하가 예상되 는 장소	내식성이 필요한 장소	긴 직선구 간
가드레일	◎	◎		○	○		○	○
가드파이프	○		○	○			○	○
박스빔			○	○	◎		○	○
가드케이블			◎	◎	○	◎	○	◎
오 - 토가드		○	○				◎	○

◎ 잘 적응된다. ○ 적응된다.

(나) 조명시설

조명시설은 통행의 안전보호나 방법의 역할을 한다. 조명시설은 교통사고의 발생이 우려되는 장소, 예를 들면 곡선부, 횡단보도, 교량, 노폭이 급격히 변화하는 장소, 기울기 변화가 큰 장소, 공원, 광장 및 공공시설의 출입구, 버스정류장, 마을의 주요한 도로, 통학로, 교차점 등에 우선적으로 설치한다(그림 부록-11 참조). 그러나 조명의 조도에 따라 농작물에 영향을 미치거나 주택, 가축 등에 영향을 미치는 경우가 있으므로 주의해야 한다.

조명시설은 내구성이 있으며 보수가 간편하고 안전한 것으로 선정한다. 조명시설의 광원은 수은등이 고출력으로서 건설비나 유지관리비가 적게 든다. 나트륨등은 건설비가 약간 고가이나 황등의 단광색이 안개를 잘 통과하기 때문에 산간부, 수변 및 터널내에 유효하다. 형광등은 고출력이 아니므로 비용이 적게드나 비치는 면적이 적으므로 설치높이가 제한되는 지점 즉, 터널 내에 많이 이용된다.



[그림 부록-12] 도로조명의 배치 예

(다) 시선유도표

시선유도표는 도로끝이나 도로선형을 명시하기 위한 도로의 측방을 따라 설치하는 시설로서 반사체가 부착되어 있다. 또한 야간이나 강우시에 차가 안전하게 운전할 수 있도록 곡선반경 500m 이하의 곡선부, 종단기울기가 3%이상의 급한 구역이나 도로폭이 급변하는 장소에 설치한다.

(라) 도로반사경

도로반사경은 다른 차량이나 보행자를 확인하는데 필요한 곡면거울로서 시야가 나쁜 장소에 설치된다. 그러나 반사경의 설치장소나 각도가 정확하지 않으면 효과가 없게 된다는 점을 주의해야 한다.

(3) 교통운영시설에는 도로표지, 노면표지, 교통신호기 등이 있다.

(가) 도로표지

도로표지는 목적지의 방향이나 거리, 교차점이나 도로굴곡의 예고 등 해당 도로에 관한 규제, 지시, 경계나 안내의 정보를 제공하는 것이다.

이들을 설치하는 장소, 양식, 색채, 방법 등은 관계법령 「도로표지 규칙, 1991. 6. 10, 건교부」에 정해져 있다.

(나) 노면표지

노면표지는 마킹의 일부로서 구획선과 도로표지가 있어 차도경계선이나 외측선 또는 횡단 보도 등을 표시하며 안내, 경계, 규제나 지시의 정보를 제공키 위하여 노면상에 페인트로 표시한다.

노면표지는 포장노면에 설치되는 노면표지와 도로에 접근한 구조물 등의 전면에 설치되는 수직표지로 분류된다. 노면표지로는 차도중앙선, 차선경계선, 차도외측선, 보행자 횡단지도선, 차도폭의 변화, 노상장애물의 접근, 노상주차장 등이 있다

3.9.2. 대피소

대피소는 1차선 농촌마을도로에서 안전하고 원활한 통행을 위하여 설치하는 시설이며, 교통량, 차종, 시거, 입지조건 등을 고려하여 필요에 따라 설치한다.

1차선 농촌마을도로에는 일방통행을 제외하고는 대형차와 비켜가기 위한 대피소를 설치한다.

시야가 좋은 장소라도 설치간격은 300m정도로 하고 그 구간의 차도폭은 5.5m이상으로 하는 것이 좋다

3.9.3. 주차장

농촌마을도로의 안전하고 원활한 교통을 확보하고 지역주민의 편리를 위해 필요에 따라 주차장 및 자전거보관소를 설치한다.

특별히 눈이 많은 지대에서 마을내 도로가 좁아 제설차에 의한 기계제설이 곤란하기 때문에 차량의 통행이 불가능하게 되는 마을에는 제설노선에 연한 위치에 공용 주차장을 겸한 다목적 광장을 설치하는 경우가 있다. 또한 적설지대가 아니더라도 주거구역내 도로의 폭이 좁고 확폭이 곤란한 장소에서는 주거구역 입구의 도로변에 주차장을 설치하는 경우가 있다. 주차장은 소요의 자동차대수가 수용되는 규모로 정하고 필요에 따라 용지의 정비, 배설시설(유수구)이나 융설시설(소설파이프)의 정비 등을 한다.

주차장은 주차구획과 차로로 이룬다. 주차구획은 설계차량에 따라 무리가 없는 면적과 출발이 가능한 면적으로 한다. 설계차량은 주차장에 큰 비중을 차지하는 차종으로 한다. 또한 주차칸은 소형자동차인 겨우 설계차량의 크기에 장방향으로 30cm를 더하고 보통자동차에는 각각 100cm와 75cm를 더한다.

집회시설, 공원, 버스정류장 등에서 자전거의 주차가 많다고 예상되는 곳에서는 자전거보관소를 설치하는 경우가 있다. 자전거 1대의 크기는 폭 60cm, 전장 186cm이하이므로 여기에 기초를 두고 자전거보관소의 면적을 정한다.

주차장이나 자전거보관소의 시설구조물은 울타리(가드펜스, 가드파이프, 철망 등) 지붕, 광고판, 조명, 도로표지, 표시등이고 일반적으로 포장을 한다. 자전거보관소에는 자전거보관대가 추가된다.

<참 고>

(1) 법적규제 사항

농촌의 마을 정비시에 밀거형인 마을에서는 도로의 확폭 정비가 어렵기 때문에 최소한으로 도로정비를 하게 되므로 자동차 출입이 곤란한 택지가 많아진다.

그러므로 주민이 공동으로 사용할 수 있는 주차장이 필요하다.

현행 주차장법 시행규칙 제5조(노외 주차장의 설치에 대한 계획기준) 3항에 의하면 노외주차장을 설치하는 지역은 녹지지역이 아닌 지역을 원칙으로 하되 단서에는 ①하천구역 및 공유수면으로서 주차장이 설치됨으로 인하여 당해 하천 및 공유수면의 관리에 지장을 주지 아니하는 지역, ②토지의 형질변경 없이 주차장 설치가 가능한 지역, ③주차장 설치를 목적으로 토지의 형질변경 허가를 받은 지역, ④시장, 군수 또는 구청장이 특히 주차장의 설치가 필요하다고 인정하는 지역 등의 예외사항을 명시하고 있다.

노외주차장의 설치에서 출구 및 입구의 위치를 결정할 경우에는 주차장법 시행규칙 제5조 5항에 명시한 장소를 피하여야 한다. 즉, ①도로교통법 제 28조(정차 및 주차의 금지) 각호의 1 및 동법 제29조(주차금지 장소) 각호의 1에 해당하는 도로부분, ②횡단보도에서 5m이내의 도로부분, ③폭 6m미만의 도로와 종단기울기가 10%를 초과하는 도로, ④새마을, 유아원, 유치원, 초등학교, 특수학교, 노인복지시설, 장애인 복지시설 및 아동전용시설 등의 출입구부터 20m이내의 도로부분으로 되어 있다.

노외주차장에는 안전하고 원활한 자동차 통행을 확보하기 위하여 차도의 폭은 주차형식에 따라 <표 부록-12>에 의한 기준이상으로 하여야 한다.

<표 부록-12> 주차형식에 따른 차도의 폭(주차장법 시행규칙 6조)

주 차 형 식	차 도 의 폭(m)	
	출입구가 2개 이상인 경우	출입구가 1개인 경우
평행주차	3.3	5.0
직각주차	6.0	6.0
60°대향주차	4.5	5.5
45°대향주차	3.5	5.0
교차주차	3.5	5.0

(2) 주차형식 선정

각 주차형식의 선정은 주차장 형태나 각종 시설과의 관계에서 결정되며 각 형식의 특징을 들면 <표 부록-13>과 같다.

〈표 부록-13〉 주차형식별 특징

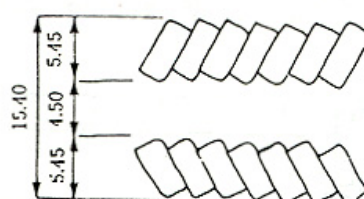
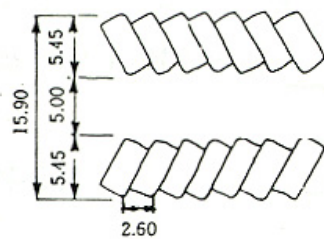
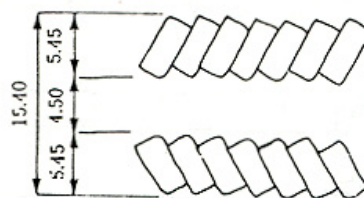
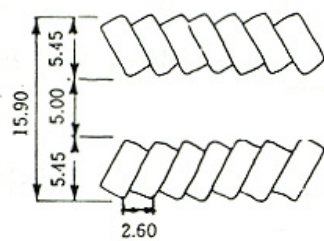
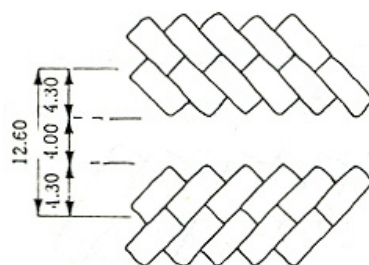
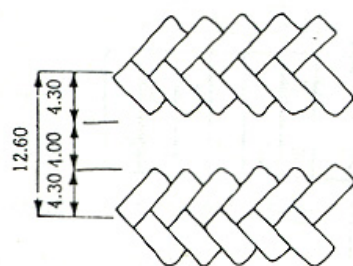
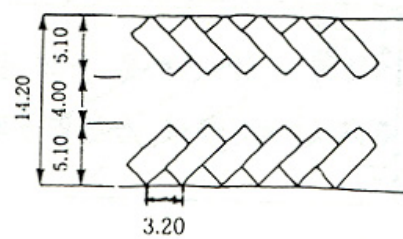
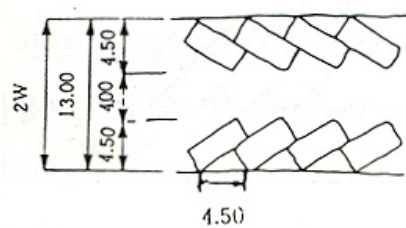
각도와 방식	특 징
30° 전진주차	<ul style="list-style-type: none"> 전진주차방법만 채용되고 차도폭은 작아도 되나 차도 연장방향으로 긴 주차폭이 필요하며 1대당 주차 소요면적은 최대이다. 발차할 때 후방시계가 다소 좁아진다.
45° 전진주차 후진주차 교차주차	<ul style="list-style-type: none"> 전진·후진 주차방법이 같이 이용되나 전진 주차방식이 주차시 용이하다. 교차식은 1대당 소요면적은 작으나, (a)형(그림참조)의 경우는 주차질서가 정연하지 않는 한 전진효율이 현저히 떨어질 우려가 있다.
60° 전진주차 후진주차	<ul style="list-style-type: none"> 전진·후진 주차방법이 같이 이용되며 차량의 조작이 용이하다. 차도폭은 크게 해야하나 1대당 소요면적은 작다.
90° 전진주차 후진주차	<ul style="list-style-type: none"> 전진·후진 주차방법이 같이 이용되며 후진 주차가 일반적으로 안전하다. 1대당 소요면적은 작으나 승강의 편리를 고려하면 주차면의 폭을 0.25m 증가하는 것이 바람직하다

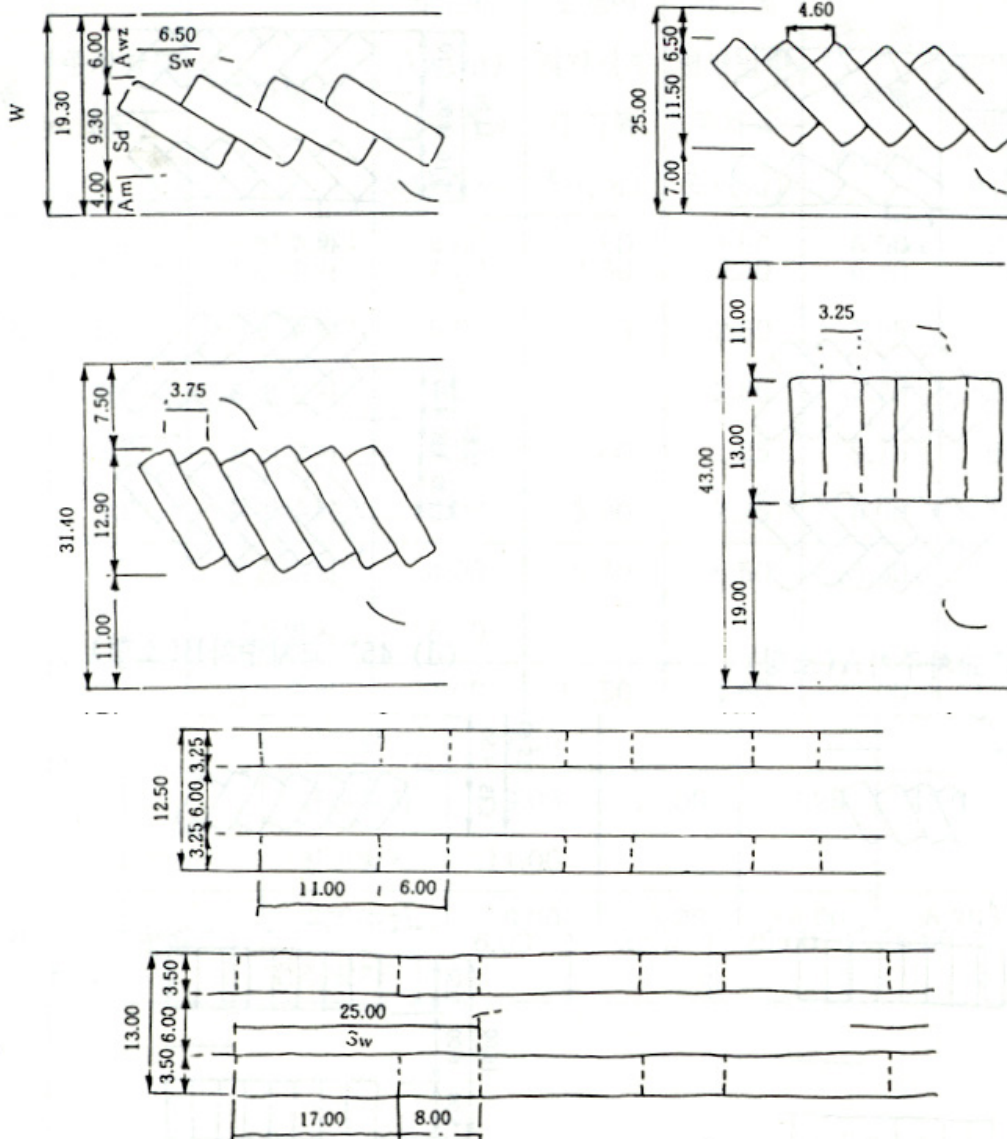
(3) 주차의 방법 및 배치

주차의 방법, 주차면의 배치에 따른 차도폭과 1대당 주차소요면적은 <표 부록-14>와 같다.

〈표 부록-14〉 주차의 방법 및 배치에 따른 차도폭과 1대당 주차 소요면적

차종	주차각도 (도)	주차방식	차도폭 Aw(m) (상단Aw1 하단Aw2)	도로에 직각방향 주차폭 Sd(m)	차도에 평행방향 주차폭 Sw(m)	단위 주차폭 W(m)	1대당 주차소요 면적 A(m ²)	해당 그림
소형차	30°	전진주차	4.00	4.50	4.50	6.50	29.3	(a)
	45°	전진주차	4.00	5.10	3.20	7.10	22.8	(b)
	45°교차	전진주차	4.00	4.30	3.20	6.30	20.2	(c · d)
	60°	전진주차	5.00	5.45	2.60	7.95	20.7	(e)
	60°	후진주차	4.50	5.45	2.60	7.70	20.0	(f)
	90°	전진주차	9.50	5.00	2.25	9.75	21.9	(g)
	90°	후진주차	6.00	5.00	2.25	8.00	18.0	(h)
대형차	30°	전진주차	4.00	9.30	6.50	19.30	125.5	(i)
		전진발차	6.00					
	45°	전진주차	7.00	11.50	4.60	25.00	115.0	(j)
		전진발차	6.50					
	60°	전진주차	11.00	12.90	3.75	31.40	117.8	(k)
		전진발차	7.50					
	90°	전진주차	19.00	13.00	3.25	43.00	139.8	(l)
특수 대형	평행	전진발차	11.00					
		후진주차	6.00	3.25	19.00	6.25	118.8	(m)
		후진발차						
특수 대형	평행	후진주차	6.00	3.50	25.00	6.50	162.5	(n)





[그림 부록-13] 주차의 방법 및 배치에 따른 차로폭과 치수(단위 :m)

3.9.4. 방설, 제설시설

적설, 비설(飛雪)에 의하여 교통이 곤란을 받을 우려가 있는 적설지역의 농촌마을도로에

는 필요에 따라 동기(冬期)에 교통안전을 위한 방설, 제설시설 등을 설치한다.

① 방설시설

방설시설에는 취(吹)적설방지시설(취적설울타리이나 방설림) 및 눈사태 방호시설(울타리, 말뚝, 임(林), 옹벽, 스노셰드(Snow shed)등)이 있다.

방설시설은 적설, 비설에 의하여 교통확보가 곤란하다고 우려되는 장소이외에 농촌마을도로의 주요 노선, 초·중·고등학교의 주변이나 특히, 눈사태 등이 발생할 우려가 있는 장소에 설치한다.

(1) 도로상에 취적설이 발생할 우려가 있는 장소에는 취적설방지시설로서 취적설울타리 또는 방설림을 설치한다.

(2) 눈사태 발생을 예방하거나 방지하기 위해 눈사태 방호시설(울타리공, 옹벽, 스노셰드 등)을 설치한다.

② 제설시설

제설시설에는 배설시설(유설구) 및 용설시설(소설파이프 등)이 있다.

(1) 제설시설은 주택근처 등의 노측에 충분한 퇴설부지를 확보하기 곤란하고 가까이에 설사장(雪捨場)을 확보하지 못하는 경우나 기계배설로 충분히 적설처리가 되지 않는 경우 등 동기간에도 충분한 유설 수량이 확보되지 못하는 장소에 설치한다.

(2) 용설시설은 소설파이프와 노면유수가 있는데 동기간에도 지하수나 계류수 등 비교적 온도가 높은 물이 확보되는 장소에 설치한다.

(가) 소설(消雪)파이프는 도로중심선에 따라 급수 파이프를 매설하고 적당한 간격으로 구멍

을 설치하여 물을 분출시켜 눈을 녹여 도로의 양측에 유하시킨다.

(나) 노면유수는 일정 이상의 종단기울기를 갖는 노면에 물을 흘려 눈을 유거시키는 것으로 교통량이 비교적 적은 산에 접한 도로에 적합하다.

<참고>

적설지 도로의 제설은 동기의 교통 확보상 중요하여 여러 가지로 연구하고 있다. 인구밀도가 낮은 농촌에서는 제설비용을 절감하기 위한 연구가 필요하고 도로조건에 따라 다음과 같은 각종 제설방법을 조합하여 실시하는 경우도 있다. 각종방법의 특징과 경제성을 고려하여 도로나 제설시설의 정비를 추진해야 한다.

〈표 부록-15〉 제설방법과 그 구간의 예

제 설 방 법	채 용 구 간
①기계제설구간	비교적 도로폭이 넓고(4m이상) 양측에 가옥 등이 없는 간선에 채용
②기계제설+유설수구간	방법중 가옥 등이 있는 구간 도로측구에 많은 양의 눈을 유거하는 것으로 이에 상응한 단면과 유량이 필요
③노면 유수구간	이 방법은 제일 저가이며 안전한 방법이다. 그러나 이 방법을 채용하는데는 유설에 필요한 풍부한 물이 상류부에서 확보되고 유로의 종단기울기가 적당해야 하는 조건이 있다. 이 조건이 가능한 구간에서 채용
④소설파이프구간	비교적 수온이 높은 지하수 등을 풍부하게 얻을 수 있는 구간에 채용
⑤상기 각 방법을 조합하는 구간	상기 조건에 따라 구간별로 채용
⑥압설구간	주거에 직접 관계가 없으나 위급시에 실행하는 방법으로 (예로서 정수장까지의 도로), 압설구간은 밟아서 다져질 뿐이므로 차의 통해온 불가하고, 도로보로만 되는 구간으로서 되도록 소구간으로 한다.

3.9.5. 조경

농촌마을도로는 수로와 같이 농촌마을에 있어서 귀중한 공공 공간이다. 그러므로 주행이나 보행시에 쾌적성을 높이고 농촌경관향상 등의 환경보전을 위하여 길어깨 등에 식재를 하거나

측구의 구조를 배려하여 검토한다.

또한 이들 노선에서 농촌내의 녹지를 연결하여 녹도망(綠道網)을 형성하는 일이 장래 중요하므로 검토를 해야 한다.

① 식재

도로 식재(植栽)는 조경, 방화, 방설, 방서(防署), 시선유도 등의 효과를 기대할 수 있다. 그러므로 통학로, 수로변의 도로나 농촌공원 및 농촌생활환경시설 주변의 도로에 식재를 한다. 수종은 지역의 토양, 기상 등에 제조건에 적합하고 식재의 의도에 잘 어울리게 선정해야 한다.

식재 간격은 수종, 식재 장소에 따라 보통 6~8m로 하는 것이 일반적이다. 또한 가능하면 식재 또는 식재대를 설치하여 비옥토(肥沃土)를 넣든가 우수흡수가 쉬운 구조로 하는 등 식재 보호에 대한 검토도 필요하다.

다만, 어느 경우라도 도로구조에 악영향을 미치면 안되며 유지관리가 쉬워야 한다. 또한 건축한계에 유의하고 식재로 인하여 도로의 시야가 나쁘게 되거나 통행에 위험을 주는 일이 없도록 하여야 하며 주변농지에 그들이 저서 피해를 주는 일이 없도록 한다.

기계제설을 하는 노선의 경우는 길어깨 식재에 수목은 적절하지 않으므로 가드레일이 있는 구간에만 한정하고, 수목대신 아름다운 꽃을 심어 제설장해가 되지않도록 한다. 또한 노측의 삼각지나 분기점에 여지의 식재를 고려하고 가능하면 녹지대 등의 용지를 처음부터 준비하는 방법도 있다.

② 기타

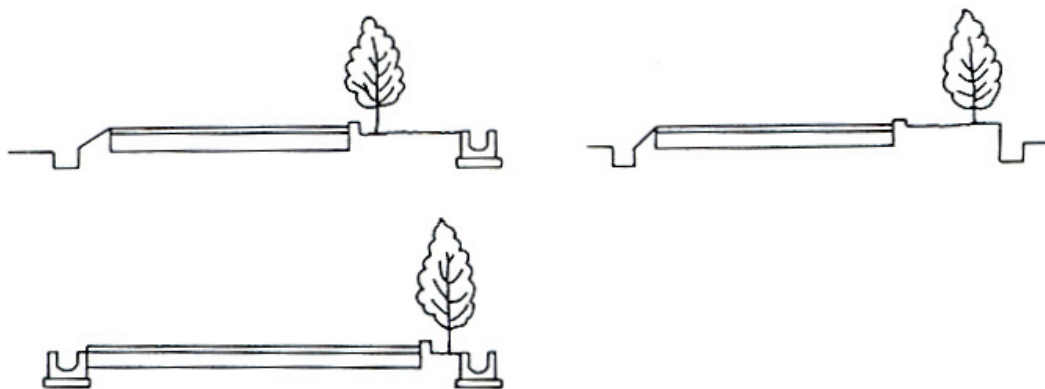
식재 외에 측구의 구조나 유수, 교량·옹벽 등 구조물의 경관이나 주변의 수목, 울타리 및 전통적인 건축물에 큰 영향을 주는 도로조경을 필요에 따라 검토하여야 한다.

<참고> 녹도(綠道)

나무가 있는 길의 통근·통학·레크레이션용 자전거나 보행자도, 교회나 절로 가는 가로수

길, 하천변의 가로수제방, 농업용 용배수로 옆을 이용한 녹지·자연자원의 가치가 높은 자연 탐승로의 녹도를 마을내의 학교, 집회소, 공원, 사찰, 소류지의 녹지와 연결하는 일은 농촌경관의 구성을 향상시키는데 효과적이다. 또한 농업용수로, 소류지 등을 유효하게 이용하는 것은 녹도에서 보행자 및 자전거의 안전을 도모하는 기능을 갖게 하므로 그 배치에 대해서는 많은 연구가 필요하다.

마을내 도로에는 가능한 범위로 교통안전이나 경관의 보호를 겸한 녹도를 갖도록 한다.(그림 부록-13 참조)

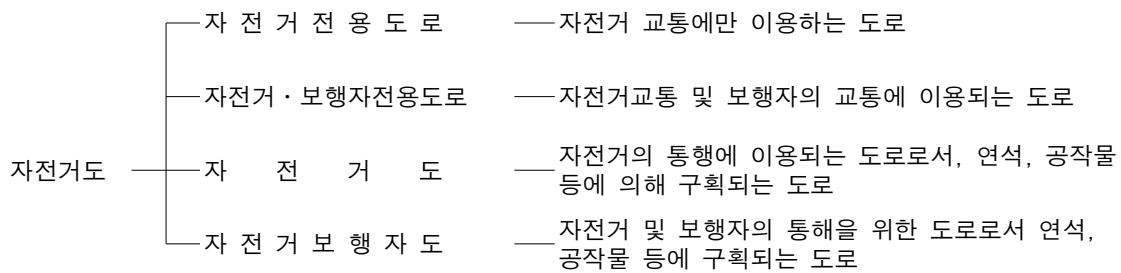


(그림 부록-14) 도로 식재의 예

3.10. 자전거도로

자전거, 보행자, 자동차 등의 교통량이 많은 곳에서는 안전한 자전거 통행을 확보하기 위해서 차도와 구별하거나 독립하여 자전거도를 설치한다.

3.10.1. 자전거도의 종류



[그림 부록-15] 자전거도의 종류

3.10.2. 자전거도의 배치

(1) 자동차나 자전거의 교통량이 많은 도로는 자전거의 안전한 통행을 위해 차도와 분리하여 자전거도 또는 자전거·보행자도를 설치한다. 농촌에서 이와 같은 장소는 학교, 관공서, 집회시설, 농촌에 진출한 공장부근, 특히 자전거통학을 하는 중학교부근, 교통사고가 발생되기 쉬운 구간 등이다. 자전거도는 이와 주거구역을 연결하도록 배치한다.

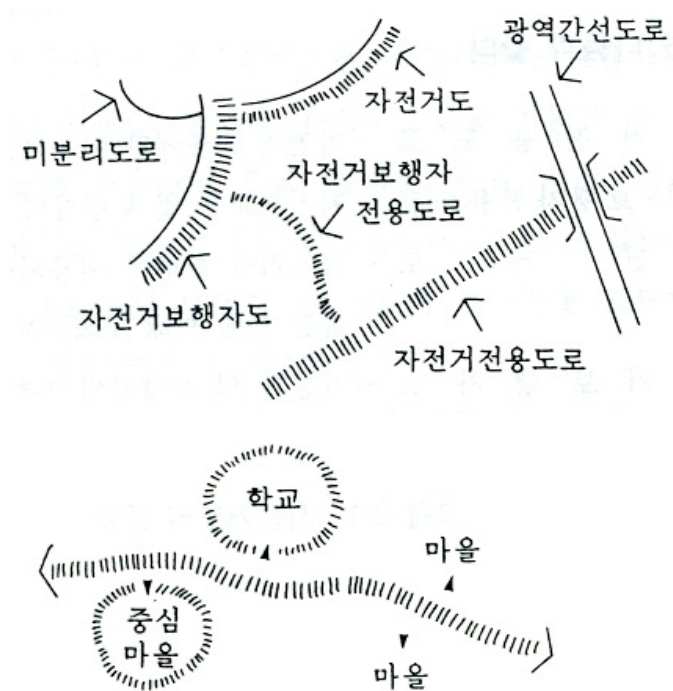
(2) 자전거·보행자도는 보행 또는 자전거도에 각각 자전거 또는 보행을 인정한 것이다. 구조적으로는 자전거도와 보도의 경계는 없는 것으로 자전거도와 같다고 생각하면 좋다.

(3) 자전거도는 통근이나 통학뿐만 아니라 생활용품의 구매에도 이용되도록 한다. 또한 자전거도로는 농도와 접해도 좋다.

(4) 자전거가 마을수준이나 군·읍·면 수준에서 안전하게 하기 위해서 자전거 전용도로, 자전거·보행자전용도로, 자전거도, 자전거보행자 및 미분리 도로(자전거와 자동차가 미분리된 경우)가 연결되어 도로망을 형성한다. 원칙적으로 자전거 전용도로와 지역 간선도로와는 교차를 시키지 않는다. 교차하는 경우는 입체교차로 하는 것이 좋다.

(5) 자전거 전용도로는 학교가 있는 중심마을과 각 마을을 연결하도록 배치하고 가능하면

식재를 자전거 전용도로가 녹도가 되도록 하는 것이 좋다.



〔그림 부록-16〕 자전거도로의 배치 개념도

3.10.3. 노폭

노폭은 원칙적으로 2.0m이상으로 하며 되도록 충분하게 하여 자전거의 교행을 원활히 하도록 배분한다. 지형상황과 기타 특별한 이유가 있을 때에는 1.5m까지 축소할 수도 있다.

3.10.4. 포장

포장을 할 경우에는 원칙적으로 아스팔트 표면처리 등 간단한 구조의 포장이 좋다.

3.10.5. 건축한계

자전거도의 건축한계는 자전거도의 전폭에 대해서 높이 2.5m이다.

3.10.6. 평면교차

자전거도를 설치하더라도 교차점에서는 차도와 평면교차가 많다. 이 경우 차도와의 교차는 직각으로 하고 필요에 따라 귀퉁이기를 하여 교차점에서의 사고를 방지하도록 시야를 확보해야 한다.

3.10.7. 종단기울기

자전거는 내리막길에서 넘어질 위험성이 있으므로 속도가 나오지 않도록 종단기울기를 취해야 한다. 종단기울기가 3%를 초과할 때는 기울기의 제한길이를 고려하여 계획한다.(표 부록-16 참조)

〈표 부록-16〉 자전거도의 종단기울기와 제한길이

종단기울기(%)	제한길이(m)
5	100
4	200
3	300

주: 가장 급한 종단기울기 5%(입체교차) : 교량 및 고가도로의 연결부는 제외.

3.10.8. 휴게시설

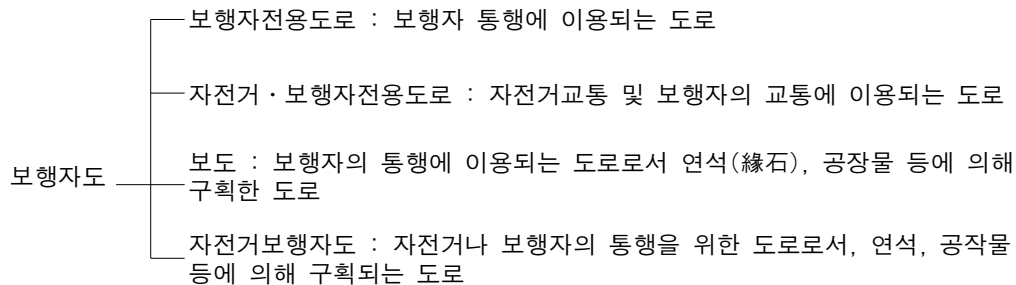
관광지나 명승지에서는 자전거도의 적절한 위치에 휴게시설을 설치해도 좋다. 휴게시설은 벤치, 화장실, 공중전화 등의 시설을 한다.

3.11. 보행자도로

자동차교통이 많은 구간, 통학로, 교통사고가 발생하기 쉬운 구간, 공원광장이나 공공시설 근처에 보행자 도로를 설치하는 것이 좋다. 또한 주택이나 상점이 많아 연도 이용이 많은 구간에도 필요에 따라서 설치한다.

3.11.1. 보행자도의 종류

보행자도의 종류는 다음과 같다.



〔그림 부록-17〕 보행자도의 종류

3.11.2. 보행자도의 배치

(1) 보행자가 안전하게 통행할 수 있도록 보행자 전용도로, 자전거·보행자 전용도로, 차도와 분리된 보도, 자전거·보행자나 보도가 분리되고 있지 않은 안전한 도로와 연결시켜 보행자를 위한 도로망을 형성한다.

(2) 보행자 전용도로는 지역간선도로와 원칙적으로 교차시키지 않는다. 교차하는 경우는 입체교차로 하는 것이 좋다.

(3) 보행자 전용도로는 식재에 의해 녹도로 하는 경우도 있다.

(4) 폭이 작은 도로에서 확폭을 하고 차의 통행이 필요가 없는 도로는 보행자 전용도로로서 정비하는 것도 고려할 수 있다.

(5) 보행자 전용도로가 차도, 하천 및 철도와 평행하는 경우는 방호울타리를 설치하는 것이 좋다.

3.11.3. 노폭

보행자도의 폭은 원칙적으로 1.5m 이상이 되게 한다. 보행자의 통행량이 적은 장소나 길이가 50m 이상의 교량 또는 터널에서는 1m까지 축소할 수 있다. 보도는 차도와 물리적으로 분리하여 설치하고 분리방법은 연석 등의 공작물을 설치하는 방법이며 식수대를 설치하는 경우도 있다.

3.11.4. 포장

포장을 하는 경우는 원칙적으로 아스팔트 표면처리나 블록포장 등 간단한 구조의 포장으로 한다. 또한 석편이나 벽돌 등의 지역자원을 활용한 포장도 고려한다.

3.11.5. 건축한계

건축한계는 「3.7. 횡단면의 계획」을 참조할 것.

3.11.6. 휴게시설

보행자도에 공원, 작은 광장이나 휴게시설의 설비를 고려한다. 또한, 보도에 식재를 하거나 기타 노상시설을 설치하는 경우는 보도를 넓혀야 한다.

4. 유지관리

4.1. 관리체제

농촌마을도로는 이용현황, 도로구분 및 구조에 맞고 관리능력을 갖는 조직에 의하여 관리하여야 한다.

도로는 건설 후 서서히 변화한다. 예를 들면 성토부의 침하, 절토부의 토사유실, 포장의 파손 및 열화, 잡초나 가로수의 번성, 가로등, 도로반사경이나 구획선의 기능저하 등이 일어난다. 이 때문에 도로기능의 유지에는 도로의 점검, 유지보수 및 부속시설을 점검해야 한다.

농촌마을도로의 관리는 본래의 기능이 발휘되도록 관리능력과 자격을 갖는 조직에 의해 시행되도록 한다. 그러므로 생활도로나 일반통행을 위한 도로의 관리주체는 면(面)으로 하는 것이 효율적이다. 다만, 생활관리책임을 모두 관리자에게 귀속하는 것이 아니고 관계주민이 자신이 자기들의 농촌마을도로에 애착을 갖고 일상관리를 하도록 함이 더욱 효과적이며 경제적인 관리가 가능하다는 점을 충분히 유의하여야 한다.

4.2. 관리방법

농촌마을도로는 적절한 방법으로 관리하여 도로기능을 유지하여야 한다.

청소작업으로는 스위퍼(Sweeper)와 살수차에 의한 청소나 인력에 의한 청소, 측구, 집수구 등 배수시설의 쓰레기제거, 가드레일, 시선유도표, 도로반사경 등의 청소가 있다. 유지보수 작업으로서는 노면의 보수나 사면의 제초 및 정형과 시비(施肥), 살수(撒水), 가로수의 전지와 제초가 있으며 적설지대에는 제설작업이 있다. 인력에 의한 청소나 배수시설의 쓰레기 제거 및 제초, 식재의 시비나 전지 등은 되도록 마을주민이 시행하는 것이 좋다.