

정책연구 2017-50

효율적인 도로유지관리 방안 연구

이 범 규

연구책임

• 이범규 / 도시기반연구실 선임연구위원

정책연구 2017-50

효율적인 도로유지관리 방안 연구

발행인 박재묵

발행일 2017년 11월

발행처 대전세종연구원

(34863) 대전광역시 중구 중앙로 85(선화동 287-2)

전화 : 042-530-3500 팩스 : 042-530-3528

홈페이지 : <http://www.dsi.re.kr>

이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서 대전광역시와 세종특별자치시의 정책적 입장과는 다를 수 있습니다.

출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단 전재나 복제는 금합니다.

연구결과 요약

I. 연구의 개요

□ 연구의 목적

- 대전시를 비롯한 우리나라는 1970년대부터 도로공급이 본격적으로 이루어졌으며, 시설 노후도를 고려하면 조만간 도로유지관리비용은 급격히 증가할 것으로 예상
- 대전시의 도로 유지관리 정책은 아직 과학적, 체계적이지 못한 실정으로 본 연구에서는 대전시 도로의 보다 효율적인 유지관리를 위한 조직체계 및 시스템 개선방안에 대하여 모색

□ 연구의 필요성

- 도로유지관리가 적절한 시기에 투자되지 못할 경우 도로의 성능 및 수명 감소는 물론 시민 안전에도 중대한 영향을 미칠 수 있음
- 또한 유지관리 업무가 체계적이지 못할 경우 유지관리비용도 증가됨으로 합리적인 도로유지관리 방안에 대한 연구 필요

□ 연구의 기대효과

- 대전시 도로정책의 목표 및 방향 설정시 기초자료로 활용
- 조직구성, 유지관리 사업추진 등 도로유지관리 정책 추진시 활용
 - 도로, 교량, 터널 등 기반시설에 소요되는 도로유지관리 비용 절감
 - 적절한 도로유지관리 수행으로 이용자 편의성 및 안전성 향상

II. 연구의 내용

□ 조직체계 개선방안

- 대전시 도로유지관리업무는 건설관리본부 시설부 시설정비과에서 전담하고 있으며, 소파보수, 포트홀보수, 균열보수 등의 즉시처리 업무는 도로관리소(연간 약 15억원 사용)를 설치하여 수행하고 있음
- 20m 이하 도로(구도)는 5개 구청에서 유지관리 업무를 담당하고 있으며, 구청별로 적게는 14명, 많게는 22명의 감독공무원과 현장보수원이 도로 유지관리 업무를 수행하고 있으며, 연간 약 3~6억원의 예산을 사용하는 것으로 나타남
- 시설관리공단인 하부 조직을 만들어 대전시 전체 유지관리 업무를 통합적으로 수행하고, 가급적 구도의 유지관리 업무도 같이 일원화하는 것이 효율적, 체계적일 것으로 제안
 - 도로유지관리 조직은 가장 적은 비용을 사용하면서 전문성을 강화하여 적기(긴급보수, 예방적 보수)에 시설물을 보수하고, 시설수명을 늘릴 수 있도록 튼튼하게 보수하는 것이 중요

Ⅰ 대도시 도로유지관리 조직 비교

구 분	본 청	사업소	공 단	구 청	인력 (구청제외)
대전	건설관리본부	도로관리소		구도 유지관리	41명
서울	안전총괄본부	도로사업소 (6개)	시설공단 (자동차전용도로)	구도 유지관리	165명
부산		건설안전시험사업소	시설공단 (도시고속도로 및 교량)	구도 유지관리	61명
대구		-	시설공단 (시도 전체)	구도 유지관리	62명
인천	종합건설본부		시설관리공단 (송도, 영종, 청라)	구도 유지관리	83명
광주	종합건설본부 (시도 전체)			구도 유지관리	28명

□ 도로유지관리 시스템 개선방안

- 도로유지관리를 위한 체계적인 계획과 과학적인 시스템이 없는 실정으로 우선 도로의 성능을 판단할 수 있는 과학적 데이터 수집체계가 필요
- 도로 시설물의 예방적 유지보수를 위해서는 도로 및 시설물 전반에 대한 유지관리 소요비용을 예측하여 적기에 사업이 추진될 수 있도록 20년 이상의 중장기 종합계획을 수립할 필요성이 있음
 - 단기 계획은 도로법에 근거한 도로건설관리계획을 5년마다 수립하는 것이 법제화 되어 있으므로 본 계획을 활용하여 실행계획 수립
- 도로시설을 효율적으로 관리하기 위한 유지관리시스템의 구축도 필요한 실정으로 대전시의 경우 도로재포장 등 포장관련 보수가 대부분을 차지하므로 도로포장관리시스템(PMS)을 우선적으로 구축하는 것이 효율적일 것으로 판단
 - 차후 교량, 터널, 비탈면 등을 효율적으로 관리하기 위한 도로구조물 관리시스템으로 확대
- 장기적으로는 도로유지관리 비용이 증가할 경우 유지관리사업에 대한 의사결정을 사회·경제·환경의 통합적 고려가 강조된 자산관리시스템의 도입 검토 필요

▮ 도로유지관리정책 추진의 수준

구 분	수 준	예산책정	유지관리 전략
1수준	임의순찰/민원대응	임의적	파손 발견시
2수준	열악한 시설 우선	임의적	열악한 시설 우선적으로 보수
3수준	교체주기 기반	물량기반	교체주기에 기반하여 보수
4수준	LOS 목표 기반	물량기반	LOS 기준 미달 시설 보수
5수준	생애주기비용 기반	분석기반	생애주기비용 최소화 보수
6수준	사회·경제·환경 통합	분석기반	생애주기비용, 사회비용 최소화 보수

Ⅲ. 결론 및 정책건의

- 대전시 도로시설물은 도로포장을 제외하고는 교량, 터널과 같은 구조물의 노후화가 크게 진행되지는 않고 있음
- 우리보다 기반시설 공급이 먼저 이루어진 미국, 유럽, 일본 등 선진국의 경우 도로시설의 노후화로 많은 비용이 도로유지관리 사업에 소요되고 있음
- 선진국의 경험을 볼 때 대전시 도로시설도 향후 10~20년 후에는 노후화가 급격히 진행될 것으로 예상됨
- 도로유지관리 사업을 효율적으로 추진하여 도로 시설물의 성능과 수명을 늘리기 위한 정책을 요약하면 다음과 같음
 - 그동안 도로정책은 대부분 건설에 초점을 맞추어 진행되었고, 유지관리에 대해서는 많은 관심을 가지지 못하여 도로의 현재 상태 및 노후화를 고려할 때 장기적으로 유지관리비용이 얼마나 소요될지에 대한 연구도 진행되지 못했으므로 도로유지관리 중장기 계획을 우선적으로 수립해야 함
 - 도로유지관리 사업추진시 과학적인 자료에 입각하여 추진되는 것이 아니라 시각적인 자료에 의존하여 추진되고 있으므로 수요가 가장 많은 도로포장관리시스템(PMS)은 가급적 빠른 기간 내에 우선적으로 구축할 필요성이 있음

차 례

1장 연구의 개요	1
1. 연구의 배경 및 목적	3
2. 연구의 내용 및 범위	5
3. 연구의 과정 및 방법	8
4. 국내 도로유지관리 법제도 검토	9
5. 선행연구 검토	11
1) 유사연구	11
2) 관련연구	13
6. 연구의 기대효과	17
2장 도로유지관리 현황	19
1. 도로 및 시설물 현황	21
2. 도로건설 추이 및 노후화	25
3. 도로유지관리 실적	28
1) 도로유형별 도로유지관리비용	28
2) 도로관리청별 도로유지관리비용	30
3) 7대도시 특·광역 시도 도로유지관리비용	31
4) 공종별 도로유지관리비용	32
4. 대전시 도로유지관리체계	36
1) 국가 전체	36
2) 대전시 본청	37
3) 대전시 구청	39

3장 도로유지관리 사례	41
1. 국내사례	43
1) 국내 주요도시 도로유지관리 조직	43
2) 국내 주요 도로 유지관리시스템	49
2. 국외사례	55
1) 미국	55
2) 영국	56
3) 호주	57
4장 효율적인 도로유지관리 방안	59
1. 효율적 도로유지관리의 필요성	61
2. 도로유지관리 조직체계 개선방안	63
1) 대도시 도로유지관리 조직 비교	63
2) 대전시 도로유지관리 조직의 문제점	64
3) 대전시 도로유지관리 조직 개선방안	65
3. 도로유지관리 시스템 개선방안	70
1) 대전시 도로유지관리 시스템의 문제점	70
2) 대전시 도로유지관리 시스템 개선방안	72
5장 결론 및 정책건의	81
1. 결 론	83
2. 정책건의	85
참고문헌	87
부 록 : 대전시 기초 현황	89

표차례

[표 1-1] 아스팔트 포장의 파손 유형과 보수 공법	15
[표 2-1] 전국 시도별 도로 비교	21
[표 2-2] 전국 시도별 4차로 이상 도로비율 비교	22
[표 2-3] 교통 시설물의 안전등급 구분	24
[표 2-4] 대전시 주요 교통 시설물 및 안전등급	24
[표 2-5] 전국 및 대전시 도로연장 추이	25
[표 2-6] 전국 1·2종 시설물의 경과연수	27
[표 2-7] 전국 연도별 도로유지보수 비용 추이	29
[표 2-8] 전국 관리청별 도로유지보수 비용(2015년)	30
[표 2-9] 전국 도시별 연도별 도로유지보수비용 추이	31
[표 2-10] 전국 공종별 도로유지보수 비용(2015년)	32
[표 2-11] 특·광역시 포장 및 구조물 유지보수 내용(2015년)	33
[표 2-12] 대전시 포장 및 구조물 유지보수 내용(2015년)	34
[표 2-13] 7대도시 포트홀 보수 실적(2015년)	35
[표 2-14] 대전시 포트홀 보수 추이	35
[표 2-15] 도로 종류별 유지관리주체	36
[표 2-16] 대전 도로관리소 연도별 사업비	38
[표 2-17] 대전 구청 도로 유지관리업무 조직 및 인력(2017년)	39
[표 3-1] 서울시 도로유지관리 업무 수행 조직	43
[표 3-2] 부산시 도로유지관리 업무 수행 조직	45
[표 3-3] 대구시 도로유지관리 업무 수행 조직	46
[표 3-4] 인천시 도로유지관리 업무 수행 조직	47

[표 3-5] 광주시 도로유지관리 업무 수행 조직	48
[표 3-6] 국도 도로포장 실적	50
[표 3-7] PMS의 품질 등급별 조치내용	51
[표 3-8] BMS 안전등급 판단기준	52
[표 3-9] 도로비탈면관리시스템(CSMS) 안전품질 등급	54
[표 4-1] 대도시 도로유지관리 조직 비교	63
[표 4-2] 대전시 도로유지관리 조직 대안 설명	66
[표 4-3] 대전시 도로유지관리 조직 최적대안의 선정	69
[표 4-4] 국내 도로포장관리시스템 구축 사례	75
[표 4-5] 서울시 도로포장상태 조사 장비	76
[표 4-6] 각국의 SOC 유지관리 내용 비교	78
[표 4-7] 도로유지관리정책 추진의 수준	78
[표 4-8] 도로 자산관리시스템 구축 단계 및 내용	79

그림차례

[그림 1-1] 도로유지관리 조직체계	6
[그림 1-2] 도로유지관리 시스템	7
[그림 1-3] 연구의 과정	8
[그림 1-4] 도로 포장관리의 개념	13
[그림 1-5] 도로 포장성능 곡선	13
[그림 1-6] 아스팔트 도로 포장의 적정 재포장 주기	14
[그림 1-7] 기존 유지관리와 자산관리의 절차 비교	16
[그림 2-1] 대전시 주요 도로망도(2016년)	22
[그림 2-2] 대전시 도로망 변천사	23
[그림 2-3] 전국 연도별 도로연장 추이	25
[그림 2-4] 대전시 연도별 도로연장 추이	26
[그림 2-5] 대전시 연도별 도로건설비 추이	26
[그림 2-6] 국내 향후 노후시설물 추이 전망	27
[그림 2-7] 전국 도로유지관리비용 추이	28
[그림 2-8] 특·광역시도 도로유지관리비용 추이	31
[그림 2-9] 대전시 도로유지관리 조직	37
[그림 3-1] 서울시 도로유지관리 조직	44
[그림 3-2] 부산시 도로유지관리 조직	45
[그림 3-3] 대구시 도로유지관리 조직	46
[그림 3-4] 인천시 도로유지관리 조직	47
[그림 3-5] 광주시 도로유지관리 조직	48
[그림 3-6] 도로포장관리시스템 개요	50

[그림 3-7] PMS의 도로포장 품질기준 및 등급	51
[그림 3-8] 미국 FHWA의 자산관리 기본체계	55
[그림 3-9] 런던 교통국의 도로관리 의사결정 과정	56
[그림 3-10] 호주의 자산관리 기본체계	57
[그림 4-1] 도로투자비 대비 도로유지보수비 비중	61
[그림 4-2] 국내 도로유지보수비 전망	62
[그림 4-3] 대전시 도로유지관리 조직 대안 설정	65
[그림 4-4] 대전시 도로유지관리예산(비용) 추이	70
[그림 4-5] 도로 포장상태 조사 및 분석 사례(서울시)	73
[그림 4-6] 도로 시설물 유형별 수명(UK Highways Agency)	77

1장

연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적
2. 연구의 내용 및 범위
3. 연구의 과정 및 방법
4. 국내 도로유지관리 법제도 검토
5. 선행연구 검토
6. 연구의 기대효과



1장 연구의 개요

1장 연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적

- 도로 인프라의 노후화가 빠르게 진행되고 있으며, 이로 인해 도로성능 유지를 위한 보수비용이 증가하고 있음
 - 최근에는 복지비용의 증가 등으로 도로 인프라 투자는 감소하고 있는 반면 도료유지관리비용은 지속적으로 증가하고 있음
 - 우리보다 도로 인프라 공급이 먼저 이루어진 선진국에서는 이미 도로 건설보다 유지관리에 더 많은 재원을 투입하고 있으며, 효율적인 유지관리를 위하여 자산관리시스템의 도입 등 다양한 정책을 추진하고 있음
- 특히 대전시를 비롯한 우리나라는 1970년대부터 도로공급이 본격적으로 이루어졌으며, 시설 노후도를 고려하면 조만간 도로유지관리비용은 급격히 증가할 것으로 예상되고 있음
 - 준공한지 30년 이상 경과된 시설을 노후시설로 보면 1980년 전후 공급된 시설의 보수가 요구되기 시작함
- 도로유지관리가 적절한 시기에 투자되지 못할 경우 도로의 성능 및 수명 감소는 물론 시민 안전에도 중대한 영향을 미칠 수 있으므로 한정된 재원을 가지고 효율적으로 유지관리정책을 추진하는 것은 매우 중요하다 할 수 있음
- 그러나 아직까지 대전시의 도로 유지관리 행정, 투자, 방법 등의 정책은 과학적, 체계적으로 추진되지 못하고 있음
- 따라서 본 연구에서는 대전시 도로의 보다 효율적인 유지관리를 위한 조직체계 및 시스템 개선방안을 강구해 보고자 함



대전 한밭중 인근 싱크홀 발생

대전일보 > 2017-08-23기사

23일 대전시 삼성동 한밭중학교 인근 편도1차선 도로에 대형 싱크홀이 발생하여 관계자들이 현장을 살펴보고 있다.



대전 도로 곳곳 포트홀·밀림현상 심화 "운전하기 겁나요"

대전일보 > 2016-07-21기사

연일 폭염이 지속되는 가운데 대전 시내 도로 곳곳에서 도로 표면이 꺼지는 포트홀과 아스팔트 밀림 현상이 발견돼 시민들이 불안에 떨고 있다.

2. 연구의 내용 및 범위

□ 1장 : 연구의 개요

- 연구의 범위, 방법 설정
- 관련 법제도 및 연구 검토

□ 2장 : 도로유지관리 현황

- 도로 건설 및 유지관리 실적
- 도로유지관리 체계 현황
 - 시청 및 5개 구청

□ 3장 : 국내외 도로유지관리 사례

- 국내 주요 도시 도로유지관리 사례
- 해외 도로유지관리 사례
- 시사점 도출

□ 4장 : 효율적인 도로유지관리 방안

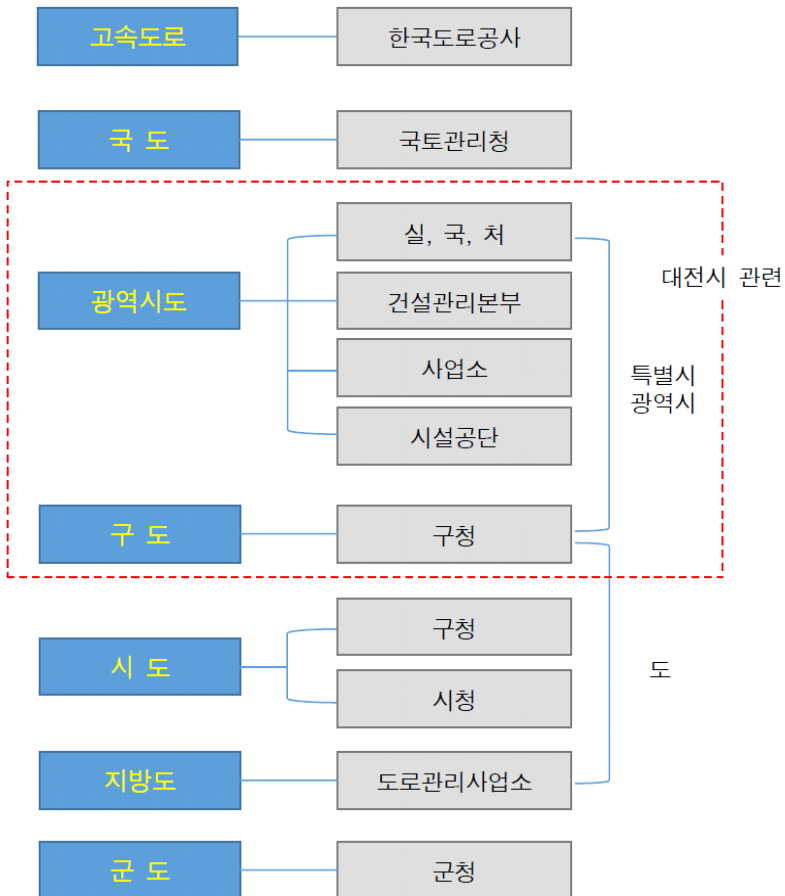
- 도로유지관리 조직체계 개선방안 / 광역시도 및 구도
- 도로유지관리 시스템 개선방안

□ 5장 : 결론 및 정책건의

- 결론 정리 및 주요 정책추진 사항 건의

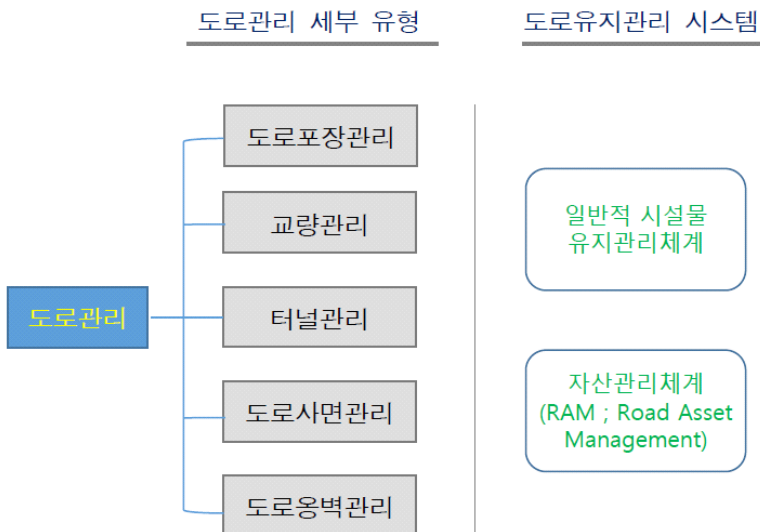
- 국내 도로유지관리 조직은 아래와 같이 도로 종류별로 여러 기관에서 담당하고 있음
- 광역시도 및 구도는 본청(실, 국, 처, 본부), 사업소, 공단, 구청 등에서 담당하고 있으며, 본 연구에서는 타 도시 사례 등을 참조하여 효율적인 도로유지관리 조직체계를 검토함

[그림 1-1] 도로유지관리 조직체계



- 도로유지관리의 유형에는 도로포장관리, 교량관리, 터널관리, 도로사면관리, 도로옹벽관리가 있으며, 도로유지관리 시스템은 일반적인 시설물 유지관리체계, 자산관리체계 등이 있음
- 본 연구에서는 효율적이면서 체계적인 도로유지관리 시스템에 대하여 검토함

[그림 1-2] 도로유지관리 시스템

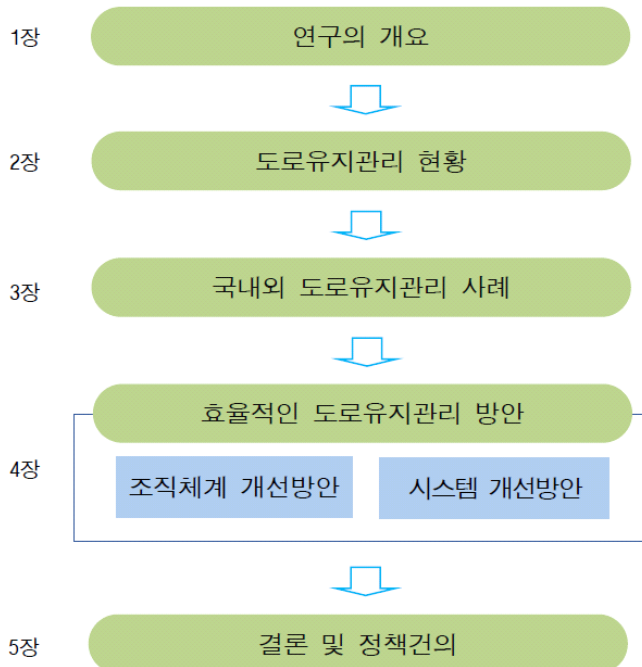


주 : 자산관리체계의 개념은 주로 공학적 관점에서 유지관리가 이루어지는 일반적 시설물 유지관리체계에 회계학적, 경영학적 관점의 전략이 조화된 시스템이라 할 수 있다

3. 연구의 과정 및 방법

- 1장에서는 연구의 범위와 방법을 설정하고, 2장에서는 대전시 도로유지관리 현황을 살펴봄
- 3장에서는 국내외 도로유지관리 조직 및 시스템 사례를 살펴봄
- 4장에서는 대전시 도로의 효율적인 유지관리를 위한 조직체계 및 시스템 개선방안을 강구하고, 5장에서는 결론 및 정책건의를 정리함
 - 효율적인 유지관리체계 개선방안을 도출하기 위하여 국내외 사례 문헌 조사, 담당자 인터뷰 조사, 전문가 자문 등을 실시함

[그림 1-3] 연구의 과정



4. 국내 도로유지관리 법제도 검토

□ 도로법상의 관리제도

- 「도로법」은 도로자산의 활용방안 수립과 도로가치의 조사·평가에 관한 사항을 6조 3항과 6조 6항에 구분하여 명시함
- 동법 제6조 제3항에서는 도로건설·관리계획 수립 시 도로의 관리, 도로 및 도로자산의 활용·운용에 관한 사항을 포함하도록 정하고 있음

도로법 제6조(도로건설·관리계획의 수립 등)

- ① 도로관리청은 도로의 원활한 건설 및 도로의 유지·관리를 위하여 5년마다 제23조의 구분에 따른 소관 도로에 대하여 도로건설·관리계획을 수립하여야 한다. 다만, 제15조제2항에 따른 국가지원지방도에 대해서는 국토교통부장관이 건설·관리계획을 수립한다.
- ② 건설·관리계획은 종합계획에 부합하여야 한다.
- ③ 건설·관리계획에는 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다.
 3. 도로의 관리, 도로 및 도로 자산의 활용·운용에 관한 사항

- 동법 제6조 제6항에서는 도로자산의 가치에 대한 조사·평가는 국가회계 기준을 근거로 하도록 정하고 있음

도로법 제6조(도로건설·관리계획의 수립 등)

- ⑥ 도로관리청은 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 도로의 재산적 가치를 조사·평가하여 이를 건설·관리계획에 반영하여야 하고, 관련 자료를 체계적으로 관리하여야 한다. 이 경우 도로의 **재산적 가치에 대한 조사·평가**는 「국가회계법」 제11조에 따른 국가회계기준에 적합하여야 한다.

□ 국가회계법 상의 관리제도

- 2009년 시행된 「국가회계법」 제11조에 의거하여 ‘국가회계기준’에 따라 국가의 재정활동에서 발생하는 경제적 거래 등을 발생 사실에 따라 처리하는 복식부기 회계방식이 도입됨

국가회계법 제11조(국가회계기준)

- ① 국가의 재정활동에서 발생하는 경제적 거래 등을 발생 사실에 따라 복식부기 방식으로 회계처리하는 데에 필요한 기준은 기획재정부령¹⁾으로 정한다.
- ② 국가회계기준은 회계업무 처리의 적정을 기하고 재정상태 및 재정운영의 내용을 명백히 하기 위하여 객관성과 통일성이 확보될 수 있도록 하여야 한다.

- 「국가회계기준에 관한 규칙(기획재정부)」 상의 사회기반시설을 도로, 철도, 항만, 댐, 공항, 기타(상수도 포함)로 정의(제14조)

국가회계기준에 관한 규칙 제14조(사회기반시설)

사회기반시설은 국가의 기반을 형성하기 위하여 대규모로 투자하여 건설하고 그 경제적 효과가 장기간에 걸쳐 나타나는 자산으로서, 도로, 철도, 항만, 댐, 공항, 하천, 상수도, 국가어항, 기타 사회기반시설 및 건설 중인 사회기반시설 등을 말한다.

- 도로자산관련 항목은 자산가치 평가항목과 자산관리항목으로 구분
 - 자산가치 : 「사회기반시설 회계처리지침(기획재정부, 2011.12)」에서 자산을 1) 토지, 2) 건물, 3) 구축물, 4) 기타로 분류하여 평가
 - 자산관리 : 「사회기반시설 실사지침서(기획재정부, 2009)」은 ‘도로 공작물’을 1) 도로포장, 2) 교량, 3) 터널, 4) 기타로 구분

1) 기획재정부령은 ‘국가회계기준에 관한 규칙’

5. 선행연구 검토

1) 유사연구

□ 강원도 지방도의 효율적 유지·관리 방안²⁾

- 강원도 지방도의 유지관리 현황을 검토하고, 도로유지관리체계 개선 방안 모색하였으며, 주요 연구결과는 다음과 같음
- 도로관리청 행정업무의 유기적 연계 필요
 - 지자체별로 도로 유지관리 계획 수립시 인근 시·군과의 협의를 통해 예산규모와 사업우선순위를 조정 하고, 도로교통 센서스의 주기적 실시와 도로교통량 조사를 통해 수집된 자료를 DB화하여 도로 유지 관리 업무에 활용
- 도로관리시스템의 첨단화 필요
 - 강원도 도로구간은 곡선구간과 경사도가 심하며 겨울철 강설량이 많아 제설작업으로 인한 도로포장의 파손이 가속화되고 있으므로 도로포장 유지관리시스템(PMIS) 구축 필요
 - 정기적으로 도로의 포장상태를 평가하여 자료를 업데이트 시켜 지속적인 데이터베이스 구축
- 도로유지관리정보시스템 구축 필요
 - 도로시설물 유지관리정보시스템 구축이 필요하며, 각 도로 관리청에서 관리하는 시설물의 제원, 점검/진단 이력, 보수·보강이력, 하자보수 이력 등 자료를 전산화

2) 노승만·김재진(2013), 강원도 지방도의 효율적 유지·관리 방안, 강원발전연구원

□ 지방자치단체 관리도로 제도개선방안 연구³⁾

- 지방 관리도로의 투자비중은 축소되고 있으나, 교통안전, 기상이변에 대비한 도로 방재 등 지자체 관리도로의 신규수요는 오히려 증대되고 있는 실정
- 수요자 중심의 지방 관리도로를 제공하기 위한 정책 및 추진방향을 모색하였으며, 주요 연구결과는 다음과 같음
- 지자체 관리도로 통합적 유지관리시스템 구축
 - 지자체 차원에서 도로의 건설, 유지관리에 대해 종합적, 장기적, 체계적인 시각을 가지고 통합적인 유지관리시스템 구축
 - 단편적, 형식적, 서류상의 유지관리가 아닌 종합적, 실질적, 실행상의 유지관리 시행
 - 지자체 관리도로에 대한 객관적이고 정량적인 정보 DB화
 - 이용자 특성, 도로특성, 지역특성에 맞는 도로 설계지침 개발
 - 장기적으로 노후도로의 자산관리시스템 도입
- 지자체 관리도로 협력적 추진체계 구축
 - 지자체 관리도로에 대한 분권적 시스템 구성
 - 지자체 관리도로에 대한 중앙정부의 재원지원을 강화
 - 중앙부처-지자체간의 유기적 협업체계 구축
- 지자체 관리도로 효율적 지원체계 강화
 - 도로연장 비율 및 도로운송 기여율을 고려해서 이에 상응하는 교특 회계의 비율을 지특회계로 전출하여 지자체에 배분
 - 교통에너지환경세를 구분하여 국가도로 관리회계와 지자체 관리도로 회계로 구분해서 교통에너지환경세의 일부를 지원

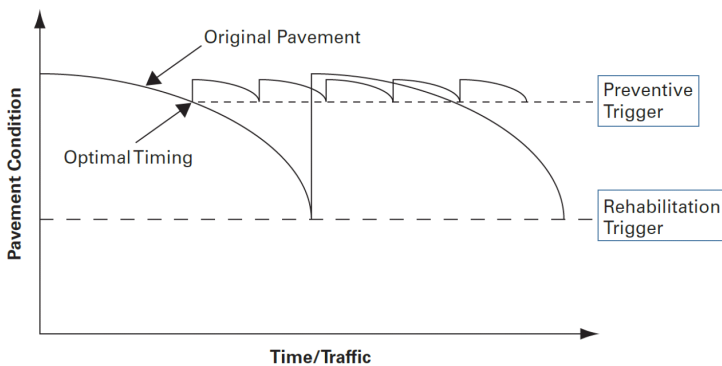
3) 한국건설관리공사(2017), 지방자치단체 관리도로 제도개선방안 연구

2) 관련연구

□ 도로유지관리의 개념

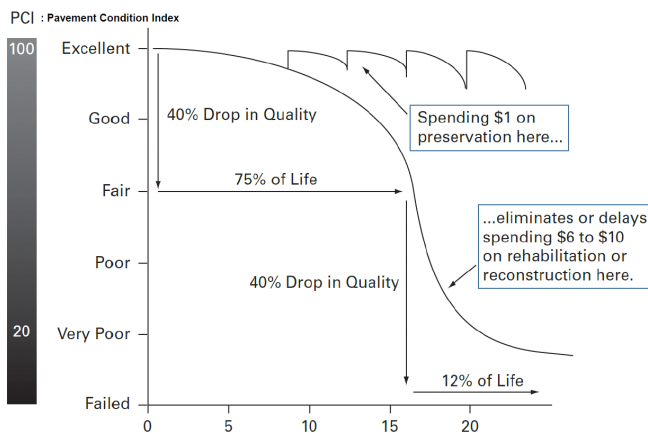
- 도로 포장상태는 상태가 크게 떨어지기 전에 예방적 유지관리를 하는 것이 중요하며, 성능이 저하되어 재포장 또는 재건설을 하는 경우 성능이 크게 떨어지기 전의 보수비용보다 6~10배 많이 소요됨

[그림 1-4] 도로 포장관리의 개념



자료 : FHWA(2006), Pavement Preservation Compendium II

[그림 1-5] 도로 포장성능 곡선

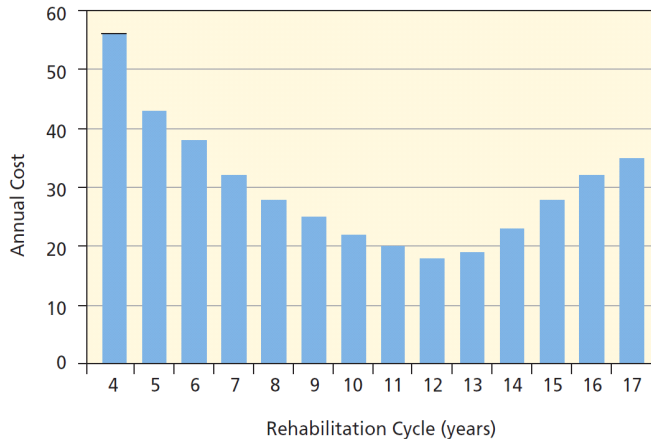


자료 : FHWA(2012), Pavement Preservation Compendium II

□ 도로 재포장 적정 주기

- 도로 재포장은 너무 빨리 하면 수명을 낭비하는 반면, 늦게 하면 비용이 증가되므로 비용이 가장 적게 소요되는 최적의 타이밍이 있음

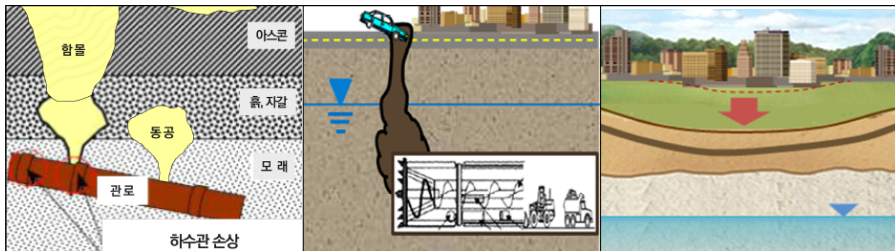
[그림 1-6] 아스팔트 도로 포장의 적정 재포장 주기



자료 : FHWA(2008), PAVEMENT MANAGEMENT SYSTEMS ; The Washington State Experience

□ 도로함몰의 원인

- 도로함몰의 주요 원인은 아래와 같이 하수관 노후화 및 손상, 굴착 공사 관리 소홀, 지하수위 저하 등인 것으로 나타남⁴⁾



4) 배윤신 외(2016), 서울시 도로함몰의 실태와 안전관리 개선방안

□ 포트홀의 발생 원인

- 아스팔트 포장의 표면이 움푹 패어지는 모양의 파손형태인 포트홀은 물이 피로균열, 거북등균열 및 연약한 입상재료 기층을 통하여 표층으로 침투하는 봄 해빙기와 강우기에 많이 일어남⁵⁾
- 도로 내부에 침투한 수분이 겨울철에 동결, 팽창되고, 봄철 융빙으로 공동현상 후 포장 침하되기 때문임
- 포트홀의 주요 발생원인은 포장 다짐 부족 등 시공문제, 포장 하부층에 불량층이 존재, 노후 포장의 덧씌우기 두께 부족 등임

□ 아스팔트 콘크리트 포장의 유지보수

- 아스팔트 포장의 파손유형과 주요 보수공법은 다음과 같음

[표 1-1] 아스팔트 포장의 파손 유형과 보수 공법

구 분	파손유형	주요 보수공법
균열	(1) 거북등 균열	슬러리실, 소파 보수, 덧씌우기, 재포장
	(2) 단부 균열	소파 보수, 길어깨 확장
	(3) 차로와 길어깨 줄눈 파손	균열 실링, 소파 보수
	(4) 시공 줄눈 균열	균열 실링, 소파 보수
	(5) 반사 균열	소파 보수, 포장섬유포장, 덧씌우기
	(6) 밀림 균열	소파 보수
	(7) 세로(중)방향 균열	균열 실링, 소파 보수, 덧씌우기
변형	(1) 러팅	평삭(절삭), 절삭 덧씌우기
	(2) 코루게이션과 쇼빙	소파 보수, 절삭 덧씌우기
	(3) 함몰	소파 보수
	(4) 지하매설물 설치부 함몰	소파 보수
탈리	(1) 포트홀, 박리	소파 보수
	(2) 라벨링, 노화	표면처리, 덧씌우기
미끄럼 저항 감소	(1) 블리딩 또는 플러싱	슬러리실, 절삭, 가열 골재를 이용한 보수
	(2) 골재마모	표면처리, 미끄럼 방지 포장, 덧씌우기

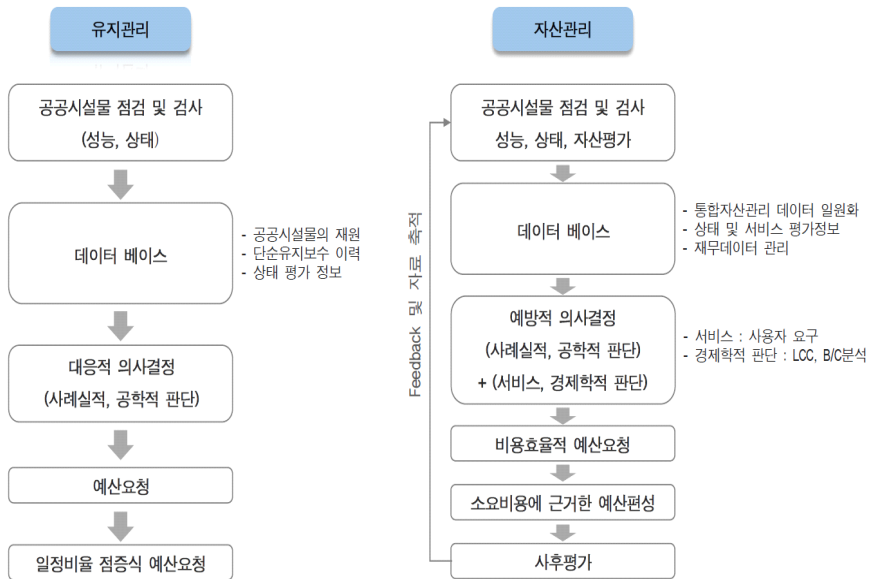
자료 : 국토교통부(2013), 도로 포장 유지보수 실무 편람

5) 이경하 외(2009), 아스팔트 포장의 포트홀 저감 대책

□ 도로자산관리(Road Asset Management)

- 기존의 시설물 유지관리는 구조물의 생애주기(Life Cycle)를 고려하여 시설물의 단기적인 공학적 관점의 관리만 수행
- 자산관리 기법은 기존의 유지보수 기법에 회계학적·경영학적 관점의 관리 및 중·장기적인 관리 계획이 포함된 계획
- 경제적인 관점으로 의사결정을 내리고 피드백을 통해 서비스수준을 제공하는 능동적인 사전 예방형 유지관리시스템이라 할 수 있음

[그림 1-7] 기존 유지관리와 자산관리의 절차 비교



자료 : 채명진·윤원건(2014), 사회기반시설 자산관리 입문서, 구미서관

6. 연구의 기대효과

- 대전시 도로정책의 목표 및 방향 설정시 기초자료로 활용
- 대전시 도로유지관리 정책을 효율적으로 추진할 수 있는 조직체계 구성 추진
 - 도로유지관리 조직의 일원화 및 전문성 강화로 효율적 유지관리정책 추진
- 대전시 도로유지관리계획 수립시 활용을 통한 효율적인 도로유지관리 정책 추진
 - 도로, 교량, 터널 등 기반시설에 소요되는 도로유지관리비용 절감
 - 적절한 도로유지관리 수행으로 이용자 편의성 및 안전성 향상

2장

도로유지관리 현황

1. 도로 및 시설물 현황
2. 도로건설 추이 및 노후화
3. 도로유지관리 실적
4. 대전시 도로유지관리 체계



2장 도로유지관리 현황

2장 도로유지관리 현황

1. 도로 및 시설물 현황

○ 대전시 도로연장은 2015년 기준 2,077km로 인구, 자동차, 국토계수 당 연장으로 비교할 때 7대도시 중 울산 다음으로 긴 것으로 나타남

[표 2-1] 전국 시도별 도로 비교

구 분	도로 연장 (km)	국토면적당 도로연장 (km/km ²)	인구당 도로연장 (km/천명)	자동차당 도로연장 (km/천대)	국토계수당 도로연장 (km)	국토 면적 (km ²)	인구 (천명)	자동차 (천대)
계	107,527	1.07	2.09	5.12	1.50	100,284	51,529	20,990
서울시	8,240	13.62	0.82	2.70	3.35	605	10,022	3,057
부산시	3,306	4.29	0.94	2.63	2.01	770	3,514	1,256
대구시	2,772	3.14	1.11	2.51	1.87	884	2,488	1,106
인천시	2,828	2.70	0.97	2.09	1.62	1,048	2,926	1,355
광주시	1,832	3.66	1.24	3.00	2.13	501	1,472	611
대전시	2,077	3.85	1.37	3.28	2.29	539	1,519	633
울산시	2,066	1.95	1.76	3.93	1.85	1,061	1,174	525
세종시	401	0.86	1.90	4.31	1.28	465	211	93
경기도	12,942	1.27	1.03	2.63	1.15	10,173	12,523	4,917
강원도	9,800	0.58	6.32	14.12	1.92	16,826	1,550	694
충북	6,858	0.93	4.33	9.39	2.00	7,407	1,584	730
충남	7,096	0.86	3.42	7.32	1.72	8,214	2,078	969
전북	8,268	1.02	4.42	9.85	2.13	8,067	1,870	839
전남	10,594	0.86	5.55	11.80	2.19	12,309	1,909	898
경북	12,877	0.68	4.76	9.85	1.80	19,029	2,703	1,308
경남	12,363	1.17	3.67	7.90	2.08	10,538	3,365	1,564
제주도	3,207	1.73	5.14	7.37	2.98	1,849	624	435

주 : 국토계수 : [면적(km²) × 인구(천명)]^{1/2}

자료 : 국토교통부 도로 및 보수 현황 시스템(<http://www.rsis.kr>)

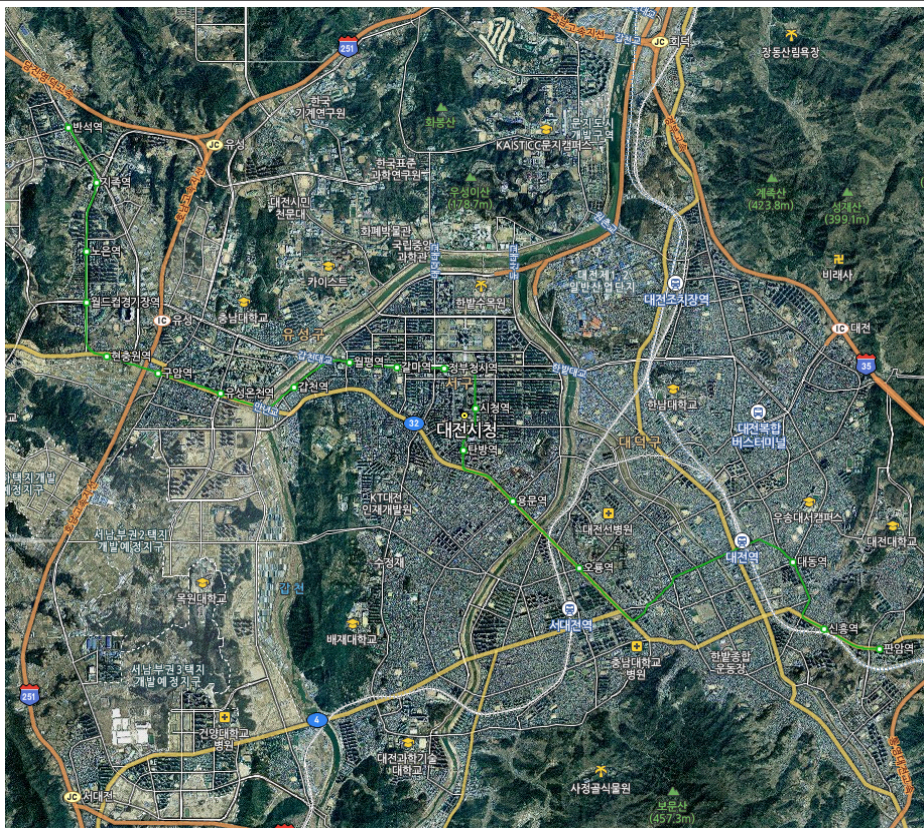
- 대전시 도로율은 2016년 현재 31.2%로 타 도시에 비하여 매우 높은 것으로 나타남
- 4차로 이상 도로의 비율은 30.6%로 서울을 제외한 타 특·광역시에 비하여 조금 낮은 것으로 나타남

[표 2-2] 전국 시도별 4차로 이상 도로비율 비교

구 분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
비율(%)	23.6	33.0	36.9	38.4	39.0	30.6	29.0

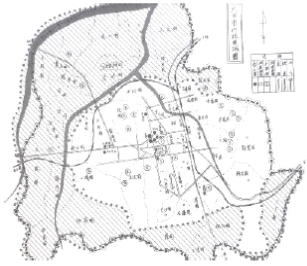
자료 : 국토교통부(2016), 도로업무편람

[그림 2-1] 대전시 주요 도로망도(2016년)

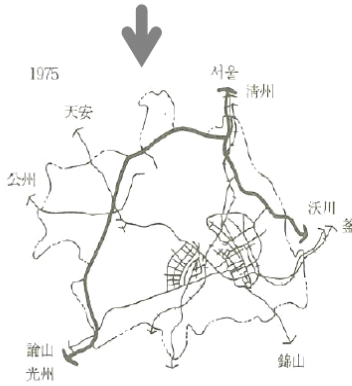


자료 : Naver 지도

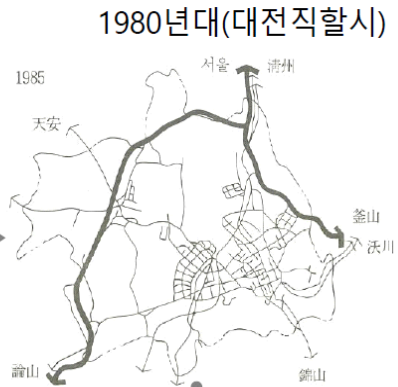
[그림 2-2] 대전시 도로망 변천사



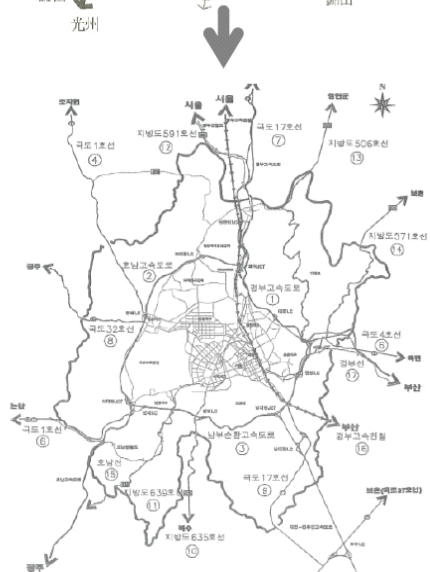
1960년대(대전시)



1970년대(대전시)



1980년대(대전직할시)



1990년대(대전광역시)

자료 : 대전광역시 시사편찬위원회 내부자료
대전광역시(1994), 교통정비중기계획

- 교통시설로는 교량 188개, 터널 89개, 사면 23개, 옹벽 20개가 있으며, 안전진단 결과 A등급 20%, B등급 65.9%, C등급 14.1%로 나타남

[표 2-3] 교통 시설물의 안전등급 구분

구 분	시설물의 상태
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

자료 : 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 실시 등에 관한 지침

[표 2-4] 대전시 주요 교통 시설물 및 안전등급

구 분		A등급	B등급	C등급	계
교량	도로교량	7	111	32	150
	철도교량	2	15	4	21
	복개구조물	0	10	7	17
	소계	9	136	43	188
터널	도로터널	12	19		31
	지하차도	3	20		23
	철도터널	14	19	2	35
	소계	29	58	2	89
사면		19	4		23
옹벽		7	13		20

자료 : 한국시설안전공단 시설물정보관리종합시스템(<http://www.fms.or.kr>)

2. 도로건설 추이 및 노후화

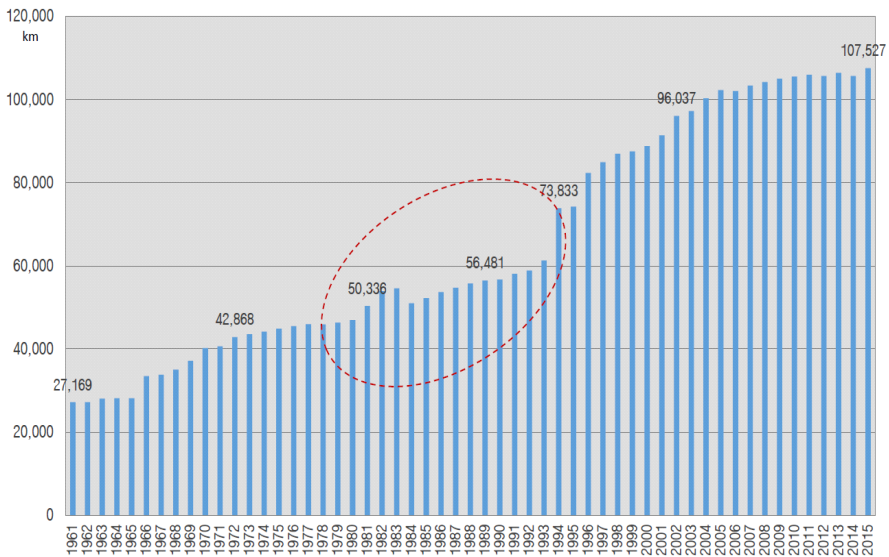
- 전국 도로연장은 1961년 약 27천km에서 2015년 약 108천km로 약 4배 증가함
- 특히 1980년대와 1990년대 도로 건설이 많이 이루어졌으며, 2000년대 들어서는 조금씩 증가하고 있음

[표 2-5] 전국 및 대전시 도로연장 추이(km)

구 분	1961	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
전 국	27,169	28,145	40,244	44,885	46,951	52,264	56,715	74,237	88,775	102,293	105,565	107,527
대전시	7.7	23.9	52.7	125.0	209.4	518.8	875.3	1,348.9	1,434.6	1,680.8	1,892.7	2,076.7

자료 : 국토교통부 도로 및 보수 현황 시스템(<http://www.rsis.kr>)

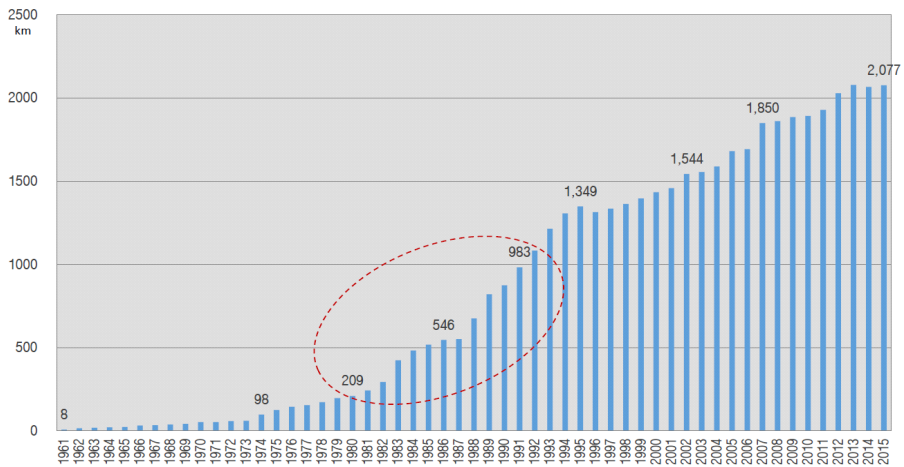
[그림 2-3] 전국 연도별 도로연장 추이



자료 : 국토교통부 도로 및 보수 현황 시스템(<http://www.rsis.kr>)

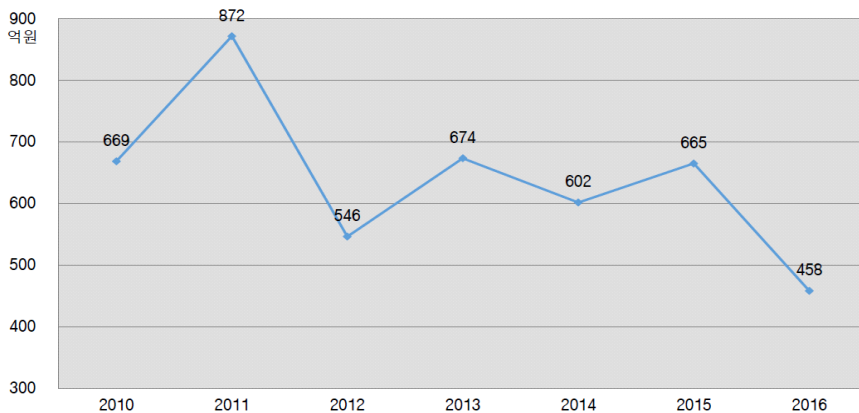
- 대전시 도로연장은 1961년 약 7.7km에서 2015년 약 2,077km로 증가함
- 대전시도 전국과 마찬가지로 1980년대 1990년대 도로 건설이 많이 이루어진 것으로 나타남
- 그러나 2010년 이후 도로건설비용은 지속적으로 감소하고 있음

[그림 2-4] 대전시 연도별 도로연장 추이



자료 : 대전시 통계연보(1963~2017)

[그림 2-5] 대전시 연도별 도로건설비 추이



자료 : 대전시 교통건설국 내부자료

- 2014년 현재 전국에 준공된지 30년 이상된 노후 시설물(교량, 터널, 옹벽, 사면 등 기반시설물)은 899개가 있으며, 전체 시설 중 약 6.3%를 차지하고 있음

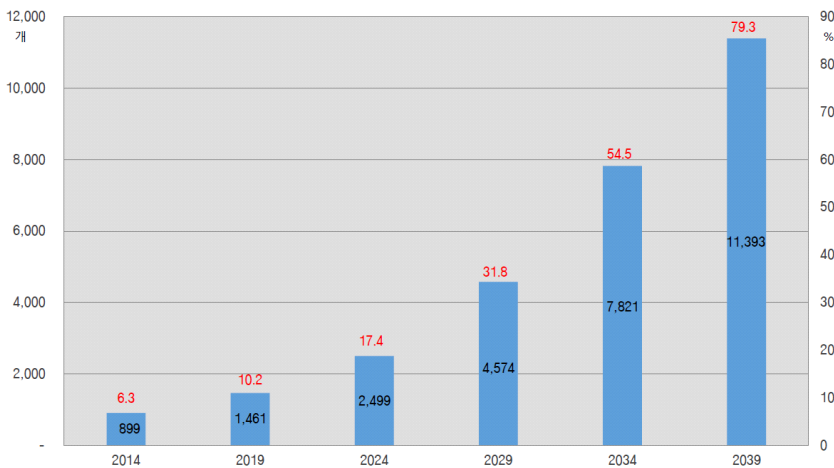
[표 2-6] 전국 1·2종 시설물의 경과연수

구 분	5년이하	5~10년	10~15년	15~20년	20~25년	25~30년	30년이상	계
교량(개)	1,771	2,335	2,303	1,491	817	428	614	9,759
터널(개)	658	737	581	392	119	103	159	2,749
옹벽(개)	508	374	164	148	96	30	125	1,445
사면(개)	33	126	199	44	6	1	1	410
계(개)	2,970	3,572	3,247	2,075	1,038	562	899	14,363
비율(%)	20.7	24.9	22.6	14.4	7.2	3.9	6.3	100.0

자료 : 박철한·이홍일(2016), 국내 교통 인프라 유지보수 투자의 향후 변화 추이, 한국 건설산업연구원

- 그러나 10년 후에는 17.4%, 20년 후에는 54.4% 향후 노후시설물은 크게 증가할 것으로 판단됨

[그림 2-6] 국내 향후 노후시설물 추이 전망



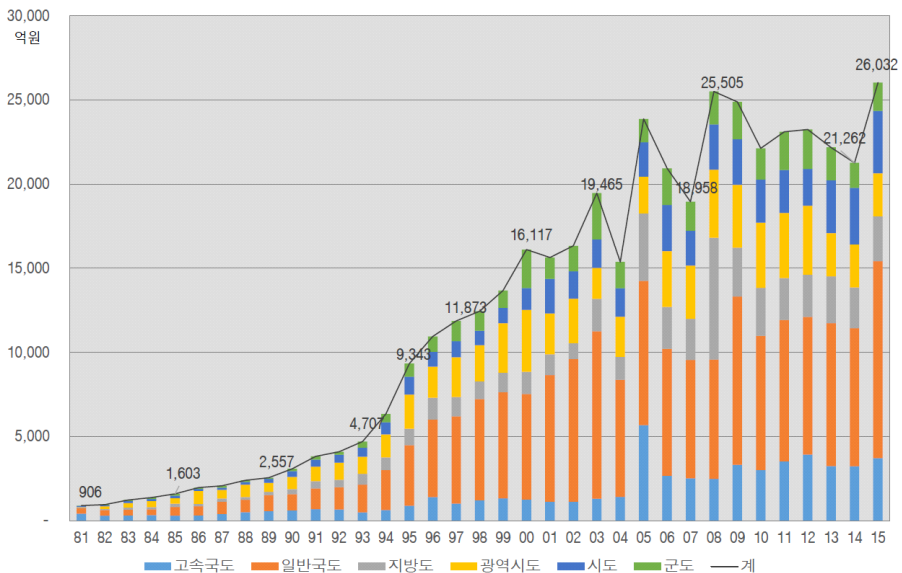
자료 : 박철한·이홍일(2016), 국내 교통 인프라 유지보수 투자의 향후 변화 추이, 한국 건설산업연구원을 참조하여 재작성

3. 도로유지관리 실적

1) 도로유형별 도로유지관리비용

- 국내 도로 인프라의 경우 노후화가 빠르게 진행되고 있으며, 이로 인해 도로성능 유지를 위한 관리비용이 증가하고 있음
- 이에 따라 우리나라 도로유지관리비용은 1985년 1,603억원, 1995년 9,343억원, 2005년 23,874억원, 2015년 26,030억원으로 급격히 증가하고 있음(구도 제외)
 - 2005년 이후로는 급격하게 증가되지 않고, 조금씩 증가되고 있음
- 도로 유형별로 보면 2015년 기준 일반국도에서 가장 많은 11,710억원의 비용이 발생하였으며, 다음으로 고속국도 3,720억원, 시도 3,712억원, 지방도 2,653억원, 광역시도 2,565억원, 군도 1,670억원의 비용이 발생함

[그림 2-7] 전국 도로유지관리비용 추이



자료 : 국토교통부 도로 및 보수 현황 시스템(<http://www.rsis.kr>)

[표 2-7] 전국 연도별 도로유지보수 비용 추이(억원)

구 분	고속국도	일반국도	지방도	광역시도	시도	군도	계
1981	435	306	67	18	53	28	906
1982	306	327	74	156	62	36	962
1983	322	330	141	265	116	63	1,236
1984	346	336	132	359	126	81	1,381
1985	299	523	188	332	161	101	1,603
1986	324	536	142	771	125	77	1,975
1987	402	739	182	523	125	110	2,081
1988	513	739	163	734	170	89	2,407
1989	578	956	179	548	228	68	2,557
1990	618	960	309	727	339	138	3,091
1991	700	1,223	433	858	429	188	3,831
1992	678	1,325	443	1,009	474	168	4,098
1993	495	1,651	649	1,009	546	358	4,707
1994	641	2,370	753	1,376	714	498	6,351
1995	901	3,595	965	2,047	1,060	775	9,343
1996	1,417	4,600	1,292	1,857	874	908	10,947
1997	1,029	5,179	1,141	2,366	957	1,201	11,873
1998	1,218	6,015	1,050	2,150	861	1,161	12,454
1999	1,333	6,313	1,156	2,940	904	1,035	13,681
2000	1,264	6,274	1,311	3,685	1,288	2,295	16,117
2001	1,139	7,517	1,231	2,436	2,057	1,263	15,643
2002	1,134	8,472	953	2,639	1,634	1,505	16,337
2003	1,316	9,953	1,919	1,836	1,695	2,746	19,465
2004	1,423	6,957	1,367	2,384	1,684	1,562	15,377
2005	5,679	8,584	3,996	2,185	2,051	1,379	23,874
2006	2,679	7,549	2,482	3,310	2,738	2,186	20,944
2007	2,519	7,039	2,446	3,164	2,059	1,730	18,958
2008	2,495	7,086	7,236	4,050	2,683	1,955	25,505
2009	3,322	10,002	2,906	3,727	2,709	2,218	24,884
2010	3,022	7,966	2,853	3,871	2,560	1,852	22,124
2011	3,531	8,402	2,482	3,876	2,555	2,262	23,108
2012	3,932	8,190	2,502	4,102	2,176	2,344	23,247
2013	3,262	8,484	2,780	2,566	3,147	1,944	22,182
2014	3,234	8,210	2,424	2,551	3,364	1,480	21,262
2015	3,720	11,710	2,653	2,565	3,712	1,670	26,030

자료 : 국토교통부 도로 및 보수 현황 시스템(<http://www.rsis.kr>)

2) 도로관리청별 도로유지관리비용

- 도로관리청별로 보면 2015년 기준 국토관리청에서 10,132억원, 9개 도에서 9,265억원, 한국도로공사에서 3,720억원, 7개 특광역시에서 2,911억원의 유지관리비용이 발생함

[표 2-8] 전국 관리청별 도로유지보수 비용(2015년)					
구 분	계	국비	지방비	민간	위임국도(국비)
계(억원)	26,030	15,499	9,710	820	
소계	2,911	35	2,670	206	
서울특별시	1,649		1,447	202	
부산광역시	239	21	219		
대구광역시	160	1	160		
인천광역시	304		299	4	
광주광역시	109		109		
대전광역시	100		100		
울산광역시	193		193		
세종특별자치시	157	13	144		
소계	9,265	865	7,040		
경기도	2,138	42	2,096		
강원도	1,147	149	677		321
충청북도	746	113	539		94
충청남도	1,075	84	893		98
전라북도	631	37	486		108
전라남도	1,019	83	628		308
경상북도	1,044	90	735		219
경상남도	1,096	29	854		213
제주특별자치도	369	237	132		
소계	3,720	3,106		614	
한국도로공사	3,720	3,106		614	
소계	10,132	10,132			
서울국토관리청	1,018	1,018			
원주국토관리청	1,734	1,734			
대전국토관리청	1,688	1,688			
익산국토관리청	2,708	2,708			
부산국토관리청	2,983	2,983			
소계	1,362	1,362			

자료 : 국토교통부 도로 및 보수 현황 시스템(<http://www.rsis.kr>)

3) 7대도시 특·광역시도 도로유지관리비용

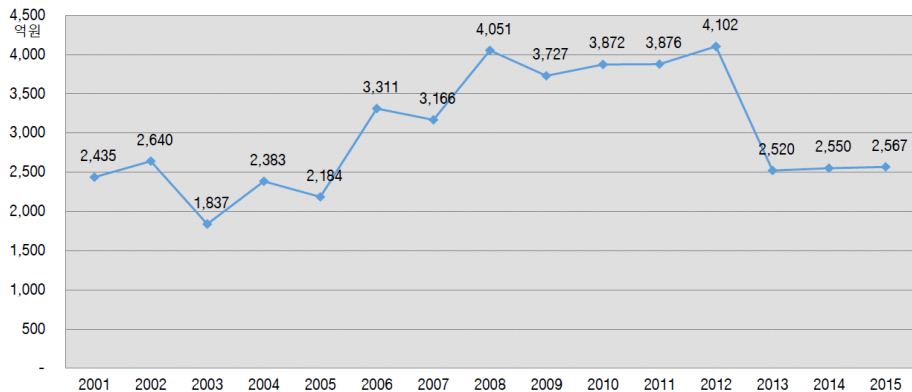
- 7대도시의 특·광역시도 도로유지관리비용은 2001년 2,435억원에서 2012년 4,102억원으로 크게 증가하다가 최근 3년간은 약 2,500억원 수준으로 감소함

[표 2-9] 전국 도시별 연도별 도로유지보수비용 추이(억원)

구 분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	계
2001	1,530	195	186	179	152	144	49	2,435
2002	1,491	259	399	212	48	147	84	2,640
2003	610	232	323	266	60	283	63	1,837
2004	1,417	207	369	58	97	130	105	2,383
2005	1,195	365	218	74	107	96	129	2,184
2006	1,937	417	294	289	184	146	44	3,311
2007	2,087	417	263	112	169	42	76	3,166
2008	2,513	877	321	96	109	60	75	4,051
2009	1,072	470	288	448	1,099	179	171	3,727
2010	1,654	774	339	425	546	42	92	3,872
2011	2,160	568	315	396	58	276	103	3,876
2012	2,136	275	392	673	167	297	162	4,102
2013	1,283	213	110	461	76	260	117	2,520
2014	1,487	275	128	419	81	55	105	2,550
2015	1,649	220	143	210	109	100	134	2,565

자료 : 국토교통부 도로 및 보수 현황 시스템(<http://www.rsis.kr>)

[그림 2-8] 특·광역시도 도로유지관리비용 추이



자료 : 국토교통부 도로 및 보수 현황 시스템(<http://www.rsis.kr>)

4) 공종별 도로유지관리비용

- 공종별 유지관리비용은 포장관리 7,604억원, 구조물 관리 7,466억원으로 특히 많은 비용이 소요된 것으로 나타남

[표 2-10] 전국 공종별 도로유지보수 비용(2015년)

구 분	계	고속국도	일반국도	특·광역시도	지방도	시도	군도
계(억원)	26,030	3,720	11,710	2,565	2,653	3,712	1,670
포장관리	7,604	1,023	2,435	1,125	563	1,186	438
구조물 관리	7,466	782	3,552	1,031	934	693	308
안전시설	5,041	800	1,958	204	342	971	437
위험도로 개선	1,844	19	1,014	25	435	129	190
병목지점 개량	1,451	23	1,242	-	42	78	50
재해및 응급복구	1,006	238	333	6	128	129	36
접도구역 관리	13	11	-	-	-	-	2
자전거 도로	394	-	76	16	8	145	60
기타	2,869	824	1,099	157	200	380	151

자료 : 국토교통부 도로 및 보수 현황 시스템(<http://www.rsis.kr>)

- 특·광역시 도로유지관리의 경우 포장관리 및 구조물 관리 비용이 전체의 약 84%를 차지하는 것으로 나타났음(2015년 기준)
- 포장관리의 경우는 재포장, 덧씌우기, 교면포장에 많은 비용이 소요되었으며, 구조물관리의 경우는 교량보수, 안전진단, 터널 보수에 많은 비용이 소요된 것으로 나타남

[표 2-11] 특·광역시 포장 및 구조물 유지보수 내용(2015년)

구 분		특·광역시				
		계	국비	지방비	민간사업비	
계(백만원)		112,514		93,322	19,192	
포장 관리	소파보수	물량(m ²)	1,001,311		1,001,311	
		금액(백만원)	8,340		8,340	
	표면처리	물량(m ²)	7,923		7,923	
		금액(백만원)	132		132	
	덧씌우기	물량(m ²)	1,781,540		1,538,192	243,348
		금액(백만원)	32,170		29,004	3,166
	재포장	물량(m ²)	2,218,276		2,218,276	
		금액(백만원)	42,414		42,414	
	미포장	물량(m ²)				
		금액(백만원)				
	균열실링	물량(m ²)	17,744		17,744	
		금액(백만원)	125		125	
	교면포장	물량(m ²)	426,560		142,574	283,986
		금액(백만원)	28,165		12,139	16,026
	포트홀보수	물량(개소)	73,726		73,726	
		금액(백만원)	1,168		1,168	
계(백만원)		103,097		103,097		
구조물 관리	교량	물량(개소)	552		552	
		금액(백만원)	44,060		44,060	
	터널	물량(개소)	83		83	
		금액(백만원)	12,834		12,834	
	사면	물량(개소)	15		15	
		금액(백만원)	45		45	
	소구조물	물량(개소)	231		231	
		금액(백만원)	3,224		3,224	
	안전진단	물량(개소)	597		597	
		금액(백만원)	42,934		42,934	
	내진보강	물량(개소)				
		금액(백만원)				

자료 : 국토교통부 도로 및 보수 현황 시스템(<http://www.rsis.kr>)

- 대전시 역시 포장관리 및 구조물 관리 비용이 가장 많은 것으로 나타났으며, 세부적으로 보면 재포장, 덧씌우기 비용과 교량보수, 안전진단에 많은 비용이 소요된 것으로 나타남

[표 2-12] 대전시 포장 및 구조물 유지보수 내용(2015년)

구 분		대전광역시			
		계	국비	지방비	민간사업비
계(백만원)		5,568		5,568	
포장 관리	소파보수	물량(m ²)			
		금액(백만원)			
	표면처리	물량(m ²)			
		금액(백만원)			
	덧씌우기	물량(m ²)	117,635		117,635
		금액(백만원)	2,276		2,276
	재포장	물량(m ²)	87,614		87,614
		금액(백만원)	3,165		3,165
	미포장	물량(m ²)			
		금액(백만원)			
	균열실링	물량(m ²)	300		300
		금액(백만원)	5		5
	교면포장	물량(m ²)			
		금액(백만원)			
포트홀보수	물량(개소)	11,226		11,226	
	금액(백만원)	122		122	
계(백만원)		3,930		3,930	
구조물 관리	교량	물량(개소)	56		56
		금액(백만원)	2,688		2,688
	터널	물량(개소)	15		15
		금액(백만원)	79		79
	사면	물량(개소)			
		금액(백만원)			
	소구조물	물량(개소)			
		금액(백만원)			
	안전진단	물량(개소)	79		79
		금액(백만원)	1,163		1,163
	내진보강	물량(개소)			
		금액(백만원)			

자료 : 국토교통부 도로 및 보수 현황 시스템(<http://www.rsis.kr>)

- 대전시 포트홀 발생은 2015년 기준 11,226개로 도로연장을 고려할 때 타 광역시에 비하여 많이 발생하였으며, 보수비용도 많이 소요된 것으로 나타남(2015년 기준)

[표 2-13] 7대도시 포트홀 보수 실적(2015년)

구 분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
물량(개소)	27,432	9,962	7,942	4,431	10,793	11,226	1,940
금액(백만원)	747	39	62	24	87	234	87

자료 : 국토교통부 도로 및 보수 현황 시스템(<http://www.rsis.kr>)

- 최근 연도별 발생건수는 2014년 9,271개, 2015년 11,226개, 2016년 12,197개로 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있음

[표 2-14] 대전시 포트홀 보수 추이

구 분	2014	2015	2016
물량(개소)	9,271	11,226	12,197

자료 : 대전시 내부 자료

4. 대전시 도로유지관리체계

1) 국가 전체

- 우리나라 도로의 계획, 건설, 유지관리 업무는 도로 종류별로 주체가 다름
 - 광역시도의 계획과 건설, 관리는 광역시장이며, 재원은 지방비(시비)에서 충당됨

[표 2-15] 도로 종류별 유지관리주체

구 분		계획주체	건설·관리 주체	재 원
고속도로		국토부장관	국토부장관 (도로공사대행)	공사비 : 국고/도공 용지비 : 국고
일반 국도	시 외	국토부장관	국토부장관	국 고
	시 내	시 장	시 장	지방비
특별시도 광역시도		특별별시장 광역시장	특별시장 광역시장	지방비
지방도		도지사 (시구역 : 시장)	도지사 (시구역 : 시장)	지방비
시도 군도 구도		시장 군수 구청장	시장 군수 구청장	지방비
국도대체우회도로		국토부장관	국토부장관	공사비 : 국고 용지비 : 지방비
국가지원지방도		국토부장관	도지사 (시구역은 시장)	공사비 : 국고 용지비 : 지방비
혼잡도로		국토부장관	지자체	공사비 : 국고/지방 용지비 : 지방비

자료 : 국토교통부(2016), 도로업무편람

2) 대전시 본청

- 대전시 도로유지관리업무는 건설관리본부 시설부 시설정비과에서 전담하고 있음
- 도로 정비 사업은 시설정비과(18명)에서 수행하고 있으며, 도로불편신고센터와 생활불편민원으로 들어오는 소파보수, 포트홀보수, 균열보수 등의 즉시처리 업무는 도로관리소를 설치하여 수행하고 있음
 - 도로관리소는 관리장 1명, 기계운영 3명, 운전 4명, 도로보수원 15명 등 23명으로 구성

[그림 2-9] 대전시 도로유지관리 조직



※ 건설관리본부에서 대전시 전체 시도 유지관리 업무 수행 (산하에 도로관리소 운영)

자료 : 대전시 건설관리본부 내부자료를 참조하여 작성

- 대전시 관리대상 도로는 광역시도 499km이며, 시설은 고가차도 34개, 지하차도 25개, 교량 149개, 터널 17개, 급경사지 32개, 옹벽 17개 등이 있음
- 도로관리소는 도로보수 이외에도 도로안전시설물 정비, 잔재물 처리, 배수로 정비, 도로변 환경정비, 동절기 제설작업등의 업무를 병행하고 있음
- 도로관리소는 서구 정림동에 위치하고 있으며, 본관 및 자재창고 건물 (대지면적 11,319㎡, 연면적 2,111.57㎡)을 보유하고 있음
- 주요 장비로는 차량 20대, 건설기계 11대, 소파보수 장비, 제설장비 52대 등이 있음
- 도로관리소 운영에 소요되는 사업비는 연간 약 15억원 수준임

[표 2-16] 대전 도로관리소 연도별 사업비

구 분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
사업비(백만원)	1,154	1,543	1,722	1,923	1,492	1,425	1,489

자료 : 대전시 건설관리본부 내부자료

3) 대전시 구청

- 20m 이하 도로(구도)의 경우 5개 구청에서 유지관리 업무를 담당하고 있음
- 유지관리 규모가 큰 사항은 사업(공사)로 발주하여 처리하고, 경미한 사항에 대하여 도로보수원이 수행하고 있음
 - 각 구청 건설과 도로팀에서 업무 담당
- 구청별로 적게는 14명, 많게는 22명의 감독공무원과 현장보수원이 도로 유지관리 업무를 수행하고 있으며, 연간 약 3~6억원의 예산이 사용 되는 것으로 나타남
- 사업 대상지는 민원신청과 담당자 현장조사를 통해 선정하고 있음

[표 2-17] 대전 구청 도로 유지관리업무 조직 및 인력(2017년)

구 분	건설과장(명)	담당자(명)	현장보수원(명)	연간예산(백만원)
동 구	1	2	12	355
중 구	1	6	5	300
서 구	1	8	14	400
대덕구	1	5	8	270
유성구	1	10	5	664
계	5	31	44	1,989

자료 : 대전시 각 구청 내부자료

3장

도로유지관리 사례

1. 국내사례
2. 국외사례



3장 도로유지관리 사례

3장 도로유지관리 사례

1. 국내사례

1) 국내 주요도시 도로유지관리 조직

(1) 서울시

- 서울시 도로유지관리 업무는 서울시 도로관리과와 산하 도로 사업소 그리고 서울시설공단에 분담하여 추진하고 있음
- 11개 자동차 전용도로는 서울시설공단에서 담당하며, 일반 광역시도는 시청 안전총괄본부 및 도로사업소에서 담당하고, 구도는 구청에서 담당하고 있음

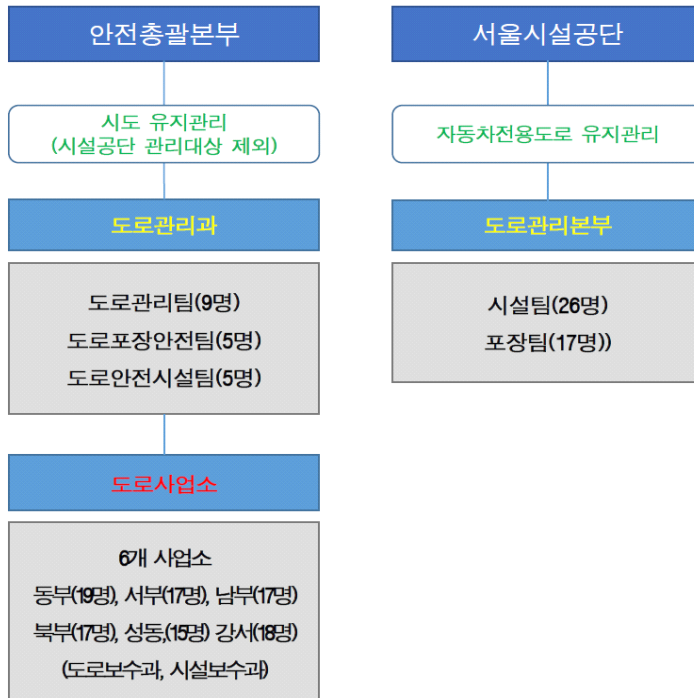
[표 3-1] 서울시 도로유지관리 업무 수행 조직

구 분	수행기관	대상도로	대상시설
특별시도	시청 (안전총괄본부) (도로사업소/6개)	특별시도 (1,027km)	교량 499개 고가차도 84개 입체교차시설 40개 터널 35개 지하차도 106개 등
자동차전용도로	서울시설공단	11개 자동차전용도로 (165.02km)	교량 59개 고가차도 21개 입체교차시설 34개 터널 4개 지하차도 28개 등
구도(20m 이하)	구청	구도 (7,040km)	교량 250개 고가차도 12개 터널 7개 지하차도 43개 등

자료 : 서울시 내부자료

- 서울시 안전총괄본부 도로관리과에서 도로유지관리 업무를 총괄하며, 도로관리팀, 도로포장안전팀, 도로안전시설팀으로 구성 / 19명
- 안전총괄본부 도로관리과 산하에 도로사업소가 있으며, 도로사업소는 동부, 서부, 남부, 북부, 성동, 강성 등 6개로 나누어져 있고, 각각의 사업소 도로보수과 및 시설보수과에서 업무 추진 / 103명
- 서울시설공단은 도로관리본부에서 업무를 추진하고 있으며, 시설팀과 포장팀으로 구성 / 43명

[그림 3-1] 서울시 도로유지관리 조직



자료 : 서울시 홈페이지 자료를 참조하여 작성

(2) 부산시

- 부산시 광역시도 도로유지관리 업무는 부산시 건설안전시험사업소에서 담당하고 있음 / 도시고속도로는 부산시설공단에서 담당

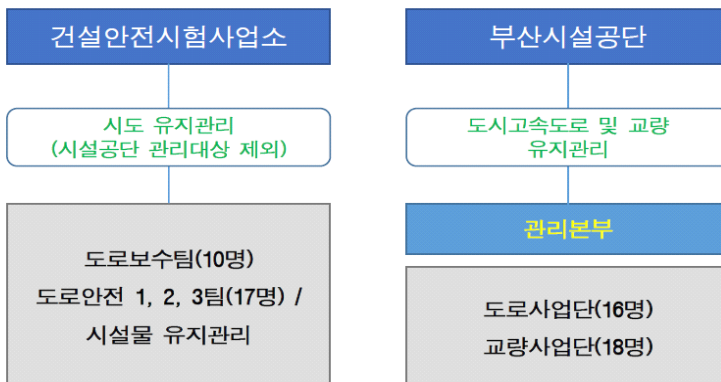
[표 3-2] 부산시 도로유지관리 업무 수행 조직

구 분	수행기관	대상도로	대상시설
광역시도	시청 (건설안전 시험사업소)	광역시도 (662km)	교량 155개 터널 22개 지하차도 13개 등
도시고속도로	부산시설공단	2개 도시고속도로 (29.7km) 3개 교량(광안대교 등)	터널 5개 진출입램프 16개 고가도로 8개 등
구도(20m 이하)	구청	구도(2,130km)	

자료 : 부산시 내부자료

- 부산시 건설안전시험사업소는 도로부소팀, 도로안전팀(3개팀)으로 구성 / 27명
- 부산시설공단 관리본부는 도로사업단과 교량사업단으로 구성 / 34명

[그림 3-2] 부산시 도로유지관리 조직



주) 도로사업(관리)소 없음

자료 : 부산시 홈페이지 자료를 참조하여 작성

(3) 대구시

- 대구시 광역시도 도로유지관리 업무는 대구시설공단에서 담당하고 있음 / 교량, 터널 중 일부시설과 지하차도는 시설안전관리사업소에서 담당

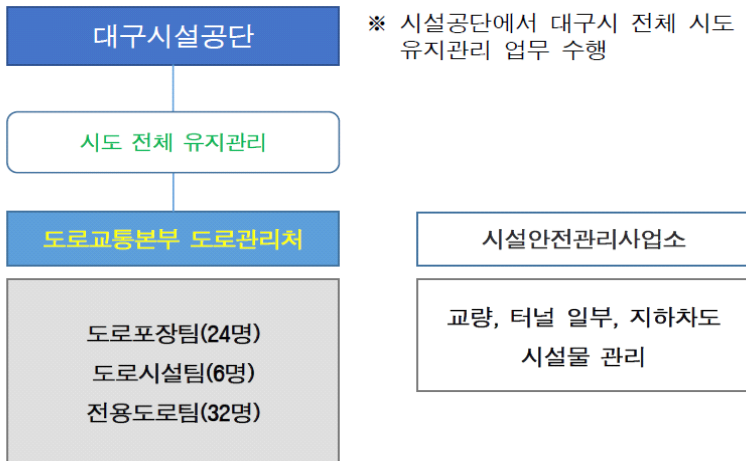
[표 3-3] 대구시 도로유지관리 업무 수행 조직

구 분	수행기관	대상도로	대상시설
광역시도	대구시설공단	광역시도 (766km)	교량, 터널 등 시설물 전체 (일부 시설물은 시설 안전관리사업소에서 담당)
자동차전용도로		7개 도로(55km)	
구도(20m 이하)	구청	구도(2,130km)	

자료 : 대구시 내부자료

- 대구시설공단 도로교통본부 도로관리처에서 업무를 추진하고 있으며, 도로포장팀, 도로시설팀, 전용도로팀으로 구성 / 62명

[그림 3-3] 대구시 도로유지관리 조직



※ 시설공단에서 대구시 전체 시도 유지관리 업무 수행

주) 도로사업(관리)소 없음

자료 : 대구시 홈페이지 자료를 참조하여 작성

(4) 인천시

- 인천시 광역시도 도로유지관리 업무는 인천시 종합건설본부와 인천 시설관리공단에서 나누어 담당하고 있음

[표 3-4] 인천시 도로유지관리 업무 수행 조직

구 분	수행기관	대상도로	대상시설
광역시도	시청 (종합건설본부)	광역시도 (548km)	교량 109개, 터널 9개, 지하차도 6개 등
광역시도	인천시설관리공단	광역시도 (166km)	교량 17개 등
구도(20m 이하)	구청	구도(1,633km)	

자료 : 인천시 내부자료

- 인천시 종합건설본부는 도로보수팀(2팀), 전용도로보수팀, 시설안전팀으로 구성 / 48명
- 인천시설관리공단은 송도, 영종, 청라 도시기반사업단으로 구성 / 35명

[그림 3-5] 인천시 도로유지관리 조직



주) 도로사업(관리)소 없음

자료 : 인천시 홈페이지 자료를 참조하여 작성

(5) 광주시

○ 광주시 광역시도 도로유지관리 업무는 종합건설본부에서 담당하고 있음

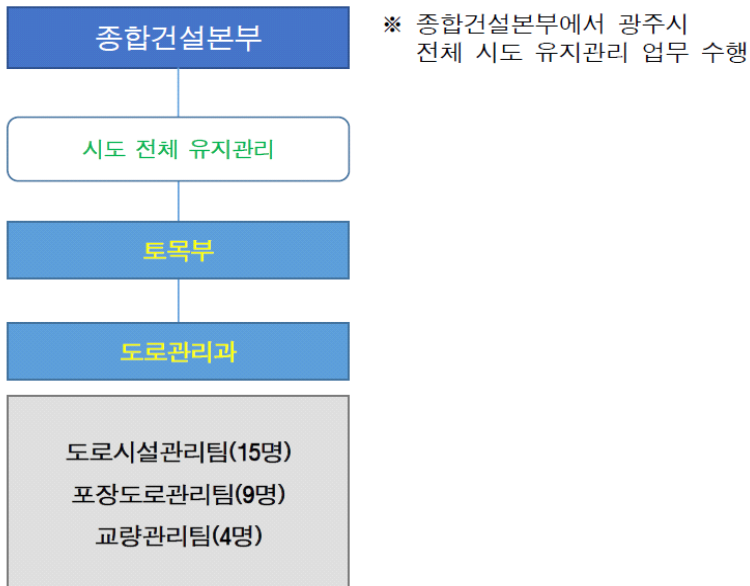
[표 3-5] 광주시 도로유지관리 업무 수행 조직

구 분	수행기관	대상도로	대상시설
광역시도	시청 (종합건설본부)	광역시도 (522km)	교량 169개, 터널 4개, 지하차도 9개 등
구도(20m 이하)	구청	구도(1,142km)	

자료 : 광주시 내부자료

○ 광주시 종합건설본부 도로관리과에서 업무를 추진하고 있으며, 도로 시설관리팀, 포장도로관리팀, 교량관리팀으로 구성 / 28명

[그림 3-6] 광주시 도로유지관리 조직



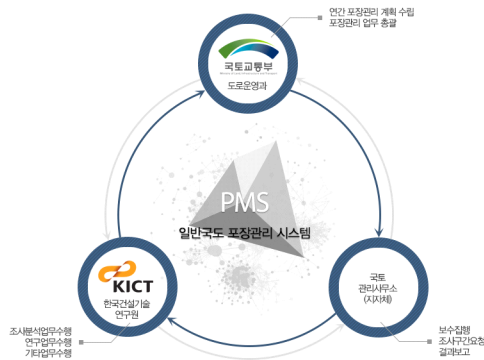
주) 도로사업(관리)소 없음

자료 : 광주시 홈페이지 자료를 참조하여 작성

2) 국내 주요 도로 유지관리시스템

(1) 포장관리시스템(PMS)

- 1989년 국도 포장조사장비 및 분석시스템 도입 이후, 1996년 고속도로 PMS(Pavement Management System), 2002년 공항포장 PMS, 2002년 서울시 PMS가 도입됨⁶⁾
- 국토교통부(한국건설기술연구원), 한국도로공사, 지자체(서울시, 경기도, 인천시), 공항관련기관에서 운영하고 있음



- 다양한 장비와 방법을 이용하여 현재의 포장상태(표면손상 및 지지력, 평탄성 및 미끄럼저항성 등)를 조사 및 평가하여 우선순위 결정
- 일반국도는 매년 약 3,000km의 포장상태를 조사·분석
- 균열, 소성변형 등으로 보수가 필요한 구간은 투자 우선순위에 따라 최적의 보수공법을 선정하여 정비



· A 노면조사장비

· B 포장구조진단기

· C 지표투과레이더

· D 미끄럼저항측정기

· PMS 도로포장상태 조사장비

6) 국토교통부(2015), 도로포장관리시스템 재정리

[표 3-6] 국도 도로포장 실적

구분	계	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
연장(km)	5,852	715	572	407	417	444	501	540	720	574	962
금액(억원)	7,276	544	436	424	422	400	550	700	1,000	1,250	1,550

자료 : 국토교통부(2016), 도로업무편람

[그림 3-7] 도로포장관리시스템 개요



자료 : 국토교통부(2015), 도로포장관리시스템

- 도로포장관리시스템의 성능기준은 균열률, 소성변형, 처짐량의 3가지 지표를 이용해 총 9등급의 품질 등급(Q1 - Q9)으로 구분하고 있음
- 세부적으로는 아래 그림과 같이 VI는 균열률과 소성변형으로 7개 등급으로 구분하고 이를 다시 3개 등급으로 묶고 처짐량 지수 3개 구간 측정치와 함께 9개 등급으로 구분하고 있음
- Q1-Q2 구간은 포장상태가 양호한 구간이며 Q6구간은 처짐량과 표면 결함이 불량해 덧씌우기 작업을 요구하는 수준임
- Q6-Q9 구간은 처짐량이 불량한 구간으로 보수공사가 필요한 것으로 판단하고 있음

[그림 3-8] PMS의 도로포장 품질기준 및 등급

균열률(%) 소성변형(mm)	Low (< 5)	Medium (5 ~ 15)	High (> 15)
Low (< 10)	1	2	3
Medium (10 ~ 20)	3	4	5
High (> 20)	5	6	7
소파보수, 포트홀 면적이 10% 이상이면 1등급 이상향 조정			
최저 VI 등급은 7등급으로 한다.			
VI 등급 범위 (1~7등급)			

처짐량 (mm) VI등급	I	0.5 미만	II	0.85 미만	III
1	Q1	Q2			Q7
2-3	Q3	← Q5	↑		Q8
4-7	↑ Q4	→ Q6	↓		Q9

자료 : 국토교통부(2015), 도로포장관리시스템

[표 3-7] PMS의 품질 등급별 조치내용

구 분	조치 내용
Q1, Q2	포장상태가 양호하고, 처짐량이 양호 내지는 보통구간으로 일상적인 유지보수 작업 요구
Q3	포장상태가 불량하고, 처짐량이 양호한 구간으로 향후 포장상태가 급속도로 나빠질 위험성을 내포, 교통량에 따라 덧씌우기 여부 판단
Q4, Q5	불확실한 상태로 공학적 판단(처짐량과 VI 등급의 상대적인 비중의 비교)에 의해 유지보수와 보강 작업 결정
Q6	처짐량이 불량하고, 표면결함도 매우 불량한 상태, 반드시 덧씌우기 실시
Q7, Q8, Q9	처짐량이 매우 불량한 구간으로 처짐이 과도하게 발생하는 원인을 분석하고, 적절한 보수공법을 결정하기 위해 특이 구간으로 분류하며, 특이구간 운영지침에 의해 보수공법 결정

자료 : 국토교통부(2015), 도로포장관리시스템

- PMS 도입 후 km당 포장도로 보수비가 약 76% 감소하였고, 객관적으로 결정된 우선순위에 맞추어 유지보수를 수행할 수 있는 효과 발생

(2) 교량관리시스템(BMS)

- 교량관리시스템(Bridge Management System)은 교량 정보의 체계적 관리 및 분석을 통해 전생애 동안의 유지관리 전략·계획 등 관리주체의 정책 수립·시행을 지원하는 시스템으로 국도에 대하여 국토교통부(한국건설기술연구원) 운용⁷⁾
 - 예방적 관리가 가능하도록 축적된 자료의 분석에 의한 유지관리 대안 제시, 조치에 따른 결과의 피드백이 가능한 순환적 관리체계 지원
 - 교량의 중요도에 따라 특수교량은 실시간 모니터링 시스템을 구축하여 관리하고, 대부분을 차지하는 중소규모 교량은 주기적인 점검과 진단을 통해 관리함
- 교량의 안전등급은 5개 등급으로 구분되며, 안전성 평가등급에 따라 보수·보강을 실시하거나 안전조치 등을 이행

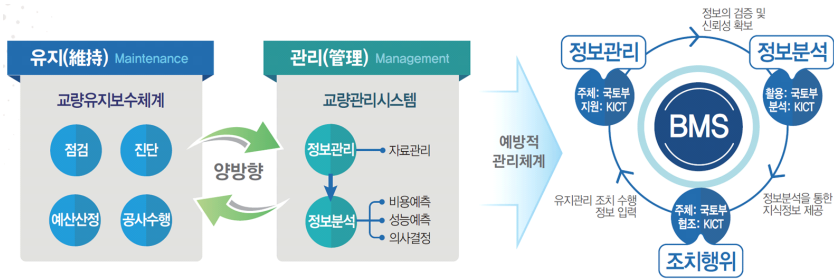
[표 3-8] BMS 안전등급 판단기준

구 분	시설물의 상태
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C (보통)	주요 부재에 경미한 결함 또는 보조 부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요 부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수, 보강이 필요하며 사용 제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

자료 : 국토교통부(2010), 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침

7) 국토교통부 보도자료(2016년 3월 8일)를 참조하여 재정리

- 지자체의 경우 경기도가 시스템 구축을 추진하고 있음
 - 경기도가 관리중인 676개 교량의 정확한 현황 정보를 구축하고, 교량 별 개선사항 및 개선시점을 도출하는 등 중장기 유지관리 전략 수립



- 스마트폰 기반 실시간 정보관리 등을 통한 점검의 신뢰성 향상, 생애 주기비용을 고려한 효율적 보수보강 계획 수립 효과가 있음

(3) 도로비탈면관리시스템(CSMS)

- 도로비탈면관리시스템(Cut Slope Management System)은 국도를 따라 존재하는 위험비탈면의 과학적이고 체계적인 관리를 위하여 구축함⁸⁾
- 전국 약 13,820km의 국도변에 분포된 모든 비탈면(2014년 29,850개소)에 대한 분포 현황을 조사하였으며, 도로관리기관(국토관리사무소), 국토교통부, 연구기관(한국건설기술연구원)이 운영
 - 도로관리기관은 비탈면에 대한 정기점검을 수행하고, 발견되는 위험 비탈면에 대하여 연구기관에 정밀조사 의뢰
 - 연구기관은 위험비탈면에 대한 정밀조사를 수행하고, 위해요인을 찾아 대비책 강구(위험도와 피해도를 고려하여 투자우선순위 산출)
 - 국토교통부는 투자우선순위를 근거로 정비계획을 수립하고, 도로관리 기관에서 실시설계를 거쳐 정비사업 추진

8) 한국건설기술연구원 내부자료 재정리



- 재해예방시스템의 일환으로 최첨단 IT 기술을 접목시킨 상시계측시스템을 개발하여 현재 전국 147개소에 설치, 운영하고 있음
- 도로비탈면 안전품질은 5개 등급으로 구분, 그 기준은 3가지 붕괴요인인 암석의 결(일치), 풍화도, 지하수(젖음이상)의 중복여부로 판단
 - 3-5 등급은 적어도 1개 이상의 붕괴요인에 해당되면 정밀조사를 거쳐 개선대책을 수립하여야 함

[표 3-9] 도로비탈면관리시스템(CSMS) 안전품질 등급

구분	분류 방법
V	3개의 붕괴 발생요인이 상존 매우 위험한 상태로 전문가의 조속한 정밀조사와 대책이 강구필요
IV	2개의 붕괴 발생요인에 해당되므로 점검계획을 수립하여 정밀 조사 및 대책이 요구
III	1개의 붕괴 발생요인에 해당되므로 장기적인 계획을 수립하여 정밀조사 및 대책 필요
II	붕괴 발생요인의 발달은 없으나 강우 등으로 붕괴시 피해 예측
I	붕괴 발생요인의 발달은 없으나 강우 등으로 붕괴시 피해 미미

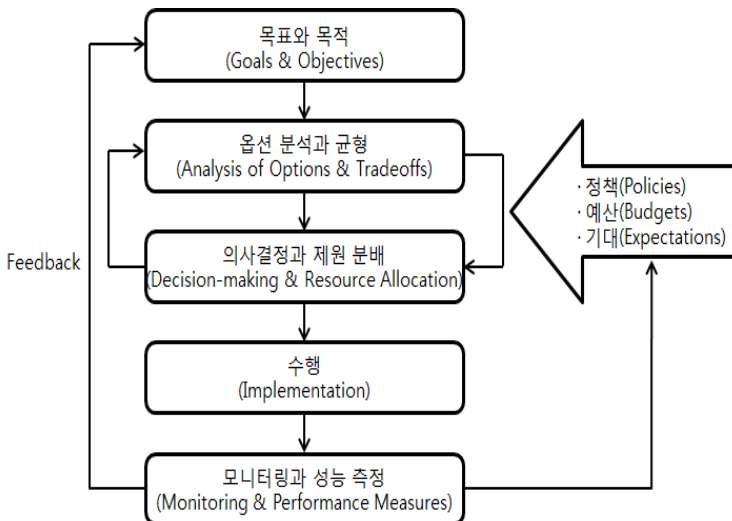
자료 : 국토교통부(2014), 도로비탈면유지관리시스템(CSMS)

2. 국외사례

1) 미국

- 미국의 SOC 유지관리는 DOT 산하 FHWA(자산관리국), AASHTO(도로 시설물의 자산관리 특별전문위원회), 교통 관련 협회에서 수행하고 있음
 - 2011년 AASHTO는 미국 일부 주교통부 (state DOTs)에서 사용되는 자산관리 원칙들에 대한 선진사례들의 적용에 초점을 둔 교통자산 관리가이드를 출간함
 - 경제적, 기술적 이슈들에 대해서 기술적 목적들과 연계하여 어떻게 조직의 자원배분을 효과적으로 정비할 것인지를 제공
- FHWA의 자산관리 기본 체계는 총 5단계로 구성되며, 의사결정시 정책, 예산, 기대의 요소가 반영된다는 특성을 보임

[그림 3-9] 미국 FHWA의 자산관리 기본체계

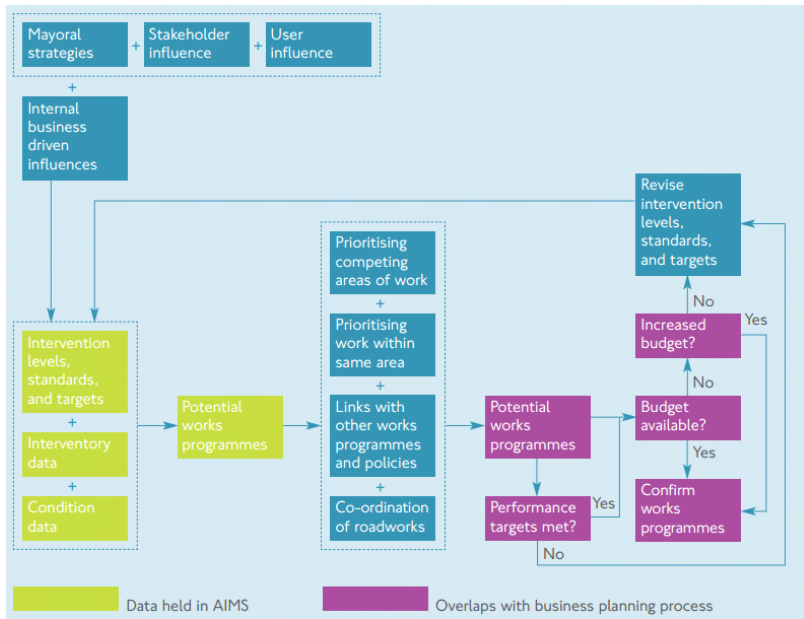


자료 : 국토교통부(2015), 사회기반시설 유지관리 제도화 연구 보고서

2) 영국

- 영국은 자산개념의 도로관리 중요성을 가장 먼저 인식하여 교통 및 도로계획에 반영하고 있음
- 런던의 도로는 Transport for London(TfL)에서 관리하고 있으며(연장 580km), TfL의 도로관리는 데이터 기반의 관리를 중요시하고 있음
- 도로관리를 위한 자료는 인벤토리 자료와 성능자료로 구분되며, 데이터를 기반으로 관리의 우선순위를 책정하고 관련계획과 정책과의 상충 및 연계가능성을 파악함
 - 인벤토리 자료는 도로시설의 종류와 규모를 상세히 파악한 자료이며, 성능 자료는 시설물의 성능수준을 파악할 수 있는 자료임
- 계획내용이 설정된 목표치를 만족하는지를 검토한 후 예산조달 계획을 수립하고 있음

[그림 3-10] 런던 교통국의 도로관리 의사결정 과정

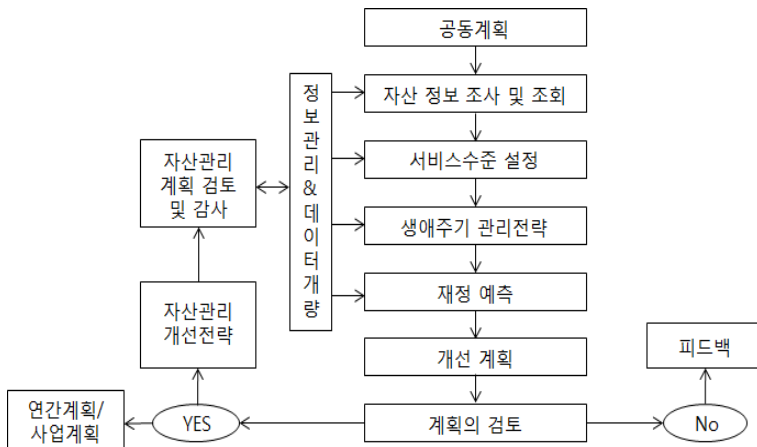


자료 : Transport of London(2007), Highway Asset Management Plan

3) 호주

- 2005년 정부기관들의 협회인 Austroad를 구성하였으며, 생애주기적 접근을 통해 통합 자산관리를 수행하고 있음
- 주정부/지방정부가 교통시설물에 대한 상당부분의 관리권한을 가지며 각자의 필요에 따라 교통자산관리 프로그램을 발전시킬 수 있는 자율권을 가짐
- 세 주정부 (퀸즈랜드, 빅토리아, 그리고 뉴사우스웨일즈)는 각각의 교통 자산관리 계획을 지난 10년 이상 독자적으로 수립해 왔음
 - 대표적인 업무수행 기관은 Roads and Traffic Authority(RTA; New South Wales의 도로교통국), Department of Main Road(Queensland의 주요도로 관리기관), Roads Corporation of Victoria(VicRoads; Victoria주의 교통자산관리 담당)가 있음
 - 장기적 관점에서 비용효율적 관리전략을 개발하며, 명확한 서비스와 성능 수준의 제공, 시설물의 파손으로 인한 리스크 관리 등을 자산 관리의 핵심요소로 고려하고 있음

[그림 3-11] 호주의 자산관리 기본체계



자료 : 국토교통부(2015), 사회기반시설 유지관리 제도화 연구 보고서

4장

효율적인 도로유지관리 방안

1. 효율적 도로유지관리의 필요성
2. 도로유지관리 조직체계 개선방안
3. 도로유지관리 시스템 개선방안



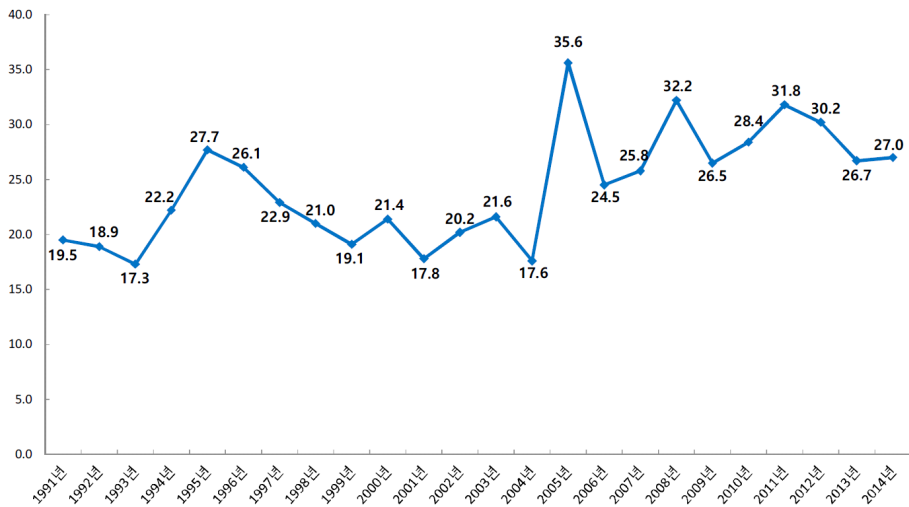
————— 4장 효율적인 도로유지관리 방안 —————

4장 효율적인 도로유지관리 방안

1. 효율적 도로유지관리의 필요성

- 국내의 경우도 도로시설이 점차 노후화되어 가고 있으며, 이에 따라 도로투자비 대비 도로유지보수비는 1990년대에는 20% 내외 이었으나, 최근에는 30% 내외까지 비중이 증가하고 있음

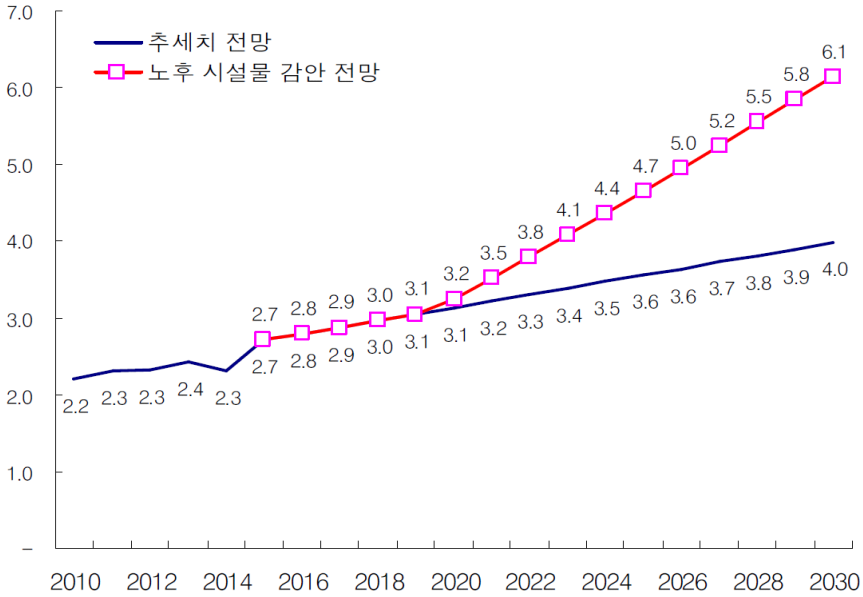
[그림 4-1] 도로투자비 대비 도로유지보수비 비중(%)



자료 : 박철한·이홍일(2016), 국내 교통 인프라 유지보수 투자의 향후 변화 추이, 한국 건설산업연구원

- 국내 도로유지보수비의 경우 과거 추이를 고려할 때 2015년 2.7조원 수준에서 2020년 3.1조원, 2025년 3.6조원, 2030년 4.0조원 수준으로 증가할 것으로 전망되며, 도로 노후화를 고려할 경우에는 2020년 3.2조원, 2025년 4.7조원, 2030년 6.1조원 수준으로 급격히 증가할 것으로 전망됨

[그림 4-2] 국내 도로유지보수비 전망(조원)



자료 : 박철한·이홍일(2016), 국내 교통 인프라 유지보수 투자의 향후 변화 추이, 한국 건설산업연구원

- 우리나라의 경우 지금까지는 노후 인프라가 차지하는 비중이 낮고, 도로건설비 대비 도로유지관리비용이 상대적으로 적어 도로유지관리 정책에 많은 관심을 가지지 않은 측면이 있음
- 그러나 인프라의 노후화가 빠르게 진행되고 있고, 이에 따른 도로 유지관리비 비중이 지속적으로 증가할 것으로 예상되고 있어 도로유지관리 정책을 보다 효율적으로 추진할 필요성이 있음
 - 장래 도로 유지관리비용의 증가는 도로건설 투자를 제약하여 건설예산을 지속적으로 감소시킬 것이며, 유지관리비용이 건설비용을 역전시킬 수도 있을 것으로 예상하고 있음
 - 미국은 도로 유지관리비용이 신규건설비용의 53~55%를 차지하며, 일본은 약 35% 차지

2. 도로유지관리 조직체계 개선방안

1) 대도시 도로유지관리 조직 비교

- 대전의 경우 본청 건설관리본부에서 도로유지관리 업무 총괄
 - 서울, 인천, 광주의 경우도 본청 안전총괄본부 또는 종합건설본부에서 업무 총괄
- 부산과 대구는 본청에서 담당하지 않고, 건설안전시험사업소와 시설공단에서 업무 총괄
- 대전, 서울, 부산은 각각 산하기관으로 도로관리소, 도로사업소, 건설안전시험사업소 운영
- 20m이하 도로인 구도는 모두 구청에서 유지관리 업무 수행

[표 4-1] 대도시 도로유지관리 조직 비교

구 분	본 청	사업소	공 단	구 청	인력 (구청제외)
대전	건설관리본부	도로 관리소		구도 유지관리	41명
서울	안전총괄본부	도로사업소 (6개)	시설공단 (자동차전용도로)	구도 유지관리	165명
부산		건설안전시험 사업소	시설공단 (도시고속도로 및 교량)	구도 유지관리	61명
대구		-	시설공단 (시도 전체)	구도 유지관리	62명
인천	종합건설본부		시설관리공단 (송도, 영종, 청라)	구도 유지관리	83명
광주	종합건설본부 (시도 전체)			구도 유지관리	28명

자료 : 각 도시 시청 홈페이지 및 내부자료

2) 대전시 도로유지관리 조직의 문제점

- 대전시의 도로유지관리는 본청 건설관리본부에서 도로재포장 사업, 단가계약 사업 등 주요 사업 추진
- 도로관리소에서 민원접수, 현장조사 등을 통하여 포트홀 보수, 소파 보수, 균열 보수 등 즉시처리 업무를 수행하고, 건설관리본부에서 채용, 시설운영, 재료구입 등 업무 지원

<전문성 부족>

- 대전시 도로관리소의 경우 23명의 인력으로 구성되어 있어 규모가 작고 예산이 많지 않아 다양한 장비의 보유, 전문성 확보에 한계가 있는 것으로 판단됨
 - 도로유지관리 전체 인력은 광주와 더불어 가장 적은 실정

<인력활용의 비효율성>

- 도로관리소와 건설관리본부와 사업이 이원화 되어 있어 인력 활용의 비효율성 발생
 - 도시규모가 유사한 광주의 28명이 담당하는데 비해 대전은 41명이 담당
 - 부산 61명, 대구 62명 등과 비교시 관할 도모 규모에 비하여 많은 인력 구성

<인력은 줄이면서 전문성을 높일 수 있는 대안 모색 필요>

- 대전시 도로의 효율적인 유지관리업무를 수행하기 위해서는 인력은 줄이고, 전문성을 높일 수 있는 조직체제로 개선할 필요성이 있을 것으로 판단됨

3) 대전시 도로유지관리 조직 개선방안

(1) 대안 작성

- 대전의 도로유지관리 조직체계의 대안은 다음과 같이 6개 대안과 보조 대안으로 설정할 수 있음

[그림 4-3] 대전시 도로유지관리 조직 대안 설정

대안	조직구성	사례
대안 1	건설관리본부 + 도로관리소	현재(기존)
대안 1-1	대안 1 + 구청 업무 함께 수행	
대안 2	도로관리소 단일체제	
대안 2-1	대안 2 + 구청 업무 함께 수행	
대안 3	건설관리본부 단일체제	광주광역시
대안 3-1	대안 3 + 구청 업무 함께 수행	
대안 4	시설관리공단 단일체제	대구광역시
대안 4-1	대안 4 + 구청 업무 함께 수행	
대안 5	건설관리본부 + 시설관리공단	인천광역시
대안 5-1	대안 5 + 구청 업무 함께 수행	
대안 6	도로관리소 + 시설관리공단	부산광역시
대안 6-1	대안 6 + 구청 업무 함께 수행	

- 현재와 동일한 조직체계를 기본안으로 하고, 건설관리본부, 도로관리소, 시설관리공단의 수행여부에 따라 다음과 같이 5개 대안을 작성하였으며, 구청 유지관리업무를 함께 수행하는지 여부에 따라 6개 보조대안을 추가함

[표 4-2] 대전시 도로유지관리 조직 대안 설명			
구 분	조직구성	설 명	비 고
대안 1	건설관리본부 + 도로관리소	대전시 현재 조직체계 유지	기본안
	1-1	+ 구청 유지관리 업무 포함	
대안 2	도로관리소 단일체제	모든 유지관리 업무를 도로관리소에서 수행	국내 사례 없음
	2-1	+ 구청 유지관리 업무 포함	
대안 3	건설관리본부 단일체제	도로관리소를 없애고 건설관리본부에서 모든 유지관리 업무 직접 수행	광주시
	3-1	+ 구청 유지관리 업무 포함	
대안 4	시설관리공단 단일체제	대전시 도로유지관리 업무를 모두 시설관리공단에 이관	대구시
	4-1	+ 구청 유지관리 업무 포함	
대안 5	건설관리본부 + 시설관리공단	도로관리소 업무를 시설관리공단으로 이관하여 운영하고 건설관리본부는 현재의 업무 유지	인천시
	5-1	+ 구청 유지관리 업무 포함	
대안 6	도로관리소 + 시설관리공단	대전시 도로유지관리 업무를 모두 도로관리소와 시설관리공단에 배분 (건설관리본부는 건설업무만 수행)	부산시 (서울시 다소 유사)
	6-1	+ 구청 유지관리 업무 포함	

(2) 최적 대안의 선정

- 도로유지관리 조직체계는 비용을 가장 적게 소요하며, 전문성을 강화하여 적기(긴급보수, 예방적 보수)에 시설물을 보수하고, 시설수명을 늘릴 수 있도록 튼튼하게 보수하는 것이 중요함

<전문성 확보>

- 도로 유지관리 업무는 같은 업무를 오랫동안 해야 전문성을 확보할 수 있으므로 시 본청 조직보다는 공사·공단 등 특수 조직이 유리할 것으로 판단됨
- 또한 도로시설을 튼튼하게 보수하기 위해서는 보수에 필요한 다양한 장비가 필요하고, 장비를 운용할 수 있는 인력이 있어야 하므로 소규모 조직보다는 다양한 기술 인력이 있는 대규모 조직에서 업무를 수행하는 것이 적합할 것으로 판단됨

<경제적 효율성>

- 가급적 비용을 적게 수반하는 경제적인 조직체계를 구성해야할 필요성이 있음
- 대전시의 경우 관할 도로가 서울, 부산 등에 비하면 연장이 길지 않으므로 가급적 여러 기관에서 업무를 수행하기 보다는 단일 기관에서 업무를 수행하는 것이 경제적인 것으로 판단됨
 - 신규 조직을 만들어 활용하기 보다는 공통 인력을 활용할 수 있는 (회계, 총무 기능) 기존 조직이 유리할 것으로 판단됨
 - 대규모 단일 조직으로 구성하는 것이 업무중복을 방지하여 인력을 적게 필요로 하므로 운영비 측면에서 유리할 것으로 판단됨

<예산확보 등 운영의 안정성>

- 예산확보 등 업무의 안정성은 공무원 조직에서 수행하는 것이 유리할 것으로 판단됨

- 대전과 광주를 제외하고 서울, 부산, 인천, 대구는 시설(관리)공단을 활용하여 도로 유지관리 업무를 수행하고 있음
 - 서울, 부산은 관할 도로 규모가 크므로 도로사업소에서 시도를 관리하고, 시설공단에서 자동차전용도로(도시고속도로) 관리 업무 수행
- 시설(관리)공단의 경우 기존의 도시 시설물 관리에 특화되어 있고, 조직의 규모도 커서 체계적으로 관리할 수 있는 장점이 있을 것으로 판단됨

<시설관리공단이 효율성과 전문성 확보에 유리>

- 따라서 대전광역시 시설관리공단을 활용하여 도로 유지관리업무를 수행하는 것이 경제적 효율성과 전문성을 모두 확보하는데 유리할 것으로 판단됨
 - 대전시의 경우 도로연장 및 시설물 규모가 서울, 부산에 비해 크게 적으므로 이들 도시처럼 도로관리소와 시설공단으로 업무를 이원화할 필요는 없을 것으로 판단됨

<5개 구청의 유지관리업무도 통합하는 것이 효율적>

- 현재 20m 이하 도로(구도)는 해당 구청에서 유지관리 업무를 수행하고 있으나, 조직과 예산 규모가 크지 않아 체계적인 업무처리와 전문성 확보에 한계가 있을 것으로 판단되므로 시청 유지관리 조직에 통합하는 것이 효율적일 것으로 사료됨
 - 구청별 14~22명의 인력 운영, 약 3~6억원의 예산 사용

<대전광역시 시설관리공단으로 도로 유지관리 업무 일원화>

- 대전시 도로의 유지관리 업무는 대전광역시 시설관리공단의 하부 조직을 만들어 통합적으로 관리하고, 가급적 구도의 유지관리 업무도 시설관리공단으로 일원화하는 것이 효율적, 체계적일 것으로 판단됨

[표 4-3] 대전시 도로유지관리 조직 최적대안의 선정

구 분	조직구성	장 점	단 점	비 고
대안 1	건설관리본부 + 도로관리소	업무의 안정성	전문성 저하 업무의 이원화 (비효율성)	
	1-1 + 구청 업무			
대안 2	도로관리소 단일체제	전문성 확보 유리	조직이 적어 일부 비효율 발생	
	2-1 + 구청 업무			
대안 3	건설관리본부 단일체제	업무의 안정성 확보 경제적 효율성 유리	전문성 확보 불리 (순환보직)	
	3-1 + 구청 업무			
대안 4	시설관리공단 단일체제	경제적 효율성 확보 전문성 확보 유리	예산확보 다소 불리	○
	4-1 + 구청 업무			○
대안 5	건설관리본부 + 시설관리공단	업무의 안정성 확보	업무의 이원화 (비효율성)	
	5-1 + 구청 업무			
대안 6	도로관리소 + 시설관리공단		업무의 이원화 (비효율성) 전문성 확보 불리	
	6-1 + 구청 업무			

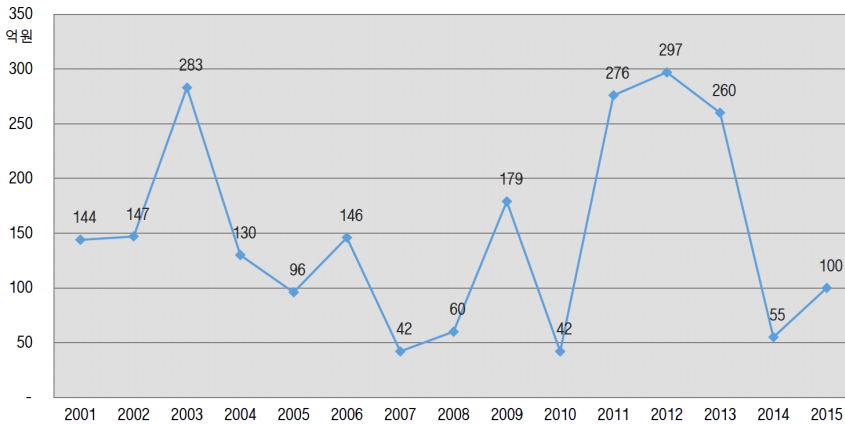
3. 도로유지관리 시스템 개선방안

1) 대전시 도로유지관리 시스템의 문제점

□ 도로시설은 노후화되고 있으나, 도로 유지관리 예산은 감소

- 현재 노후 도로시설물의 비중은 그리 높지 않으나, 노후화가 급격히 진행되고 있으며, 20년 후에는 절반 이상이 노후시설물로 분류될 것으로 예상되고 있음
- 그러나 도로 유지관리비는 2011~2013년을 제외하고는 2001년에 비해 서도 감소한 상태를 보이고 있음

[그림 4-4] 대전시 도로유지관리예산(비용) 추이



자료 : 국토교통부 도로 및 보수 현황 시스템(<http://www.rsis.kr>)

□ 유지관리 전략을 담은 중장기 종합계획 부재

- 현재 도로유지관리를 효율적으로 수행하기 위한 전략계획은 없는 실정이며, 중기지방재정계획에서 도로시설물 보수예산(5년)을 편성하고는 있으나, 일률적으로 편성해 놓는 수준에 그치고 있음

- 최근 도로법의 개정으로 지자체도 5년마다 도로건설관리계획을 수립하도록 되어 있어, 향후 도로유지관리 정책은 현재보다는 다소 체계적으로 수행될 수 있을 것으로 보이나, 형식적인 계획을 수립하고, 실제 계획에 의한 집행을 하지 않는 사례가 많으므로 실효성 있는 계획수립이 필요함

□ 과학적 유지관리시스템 부재

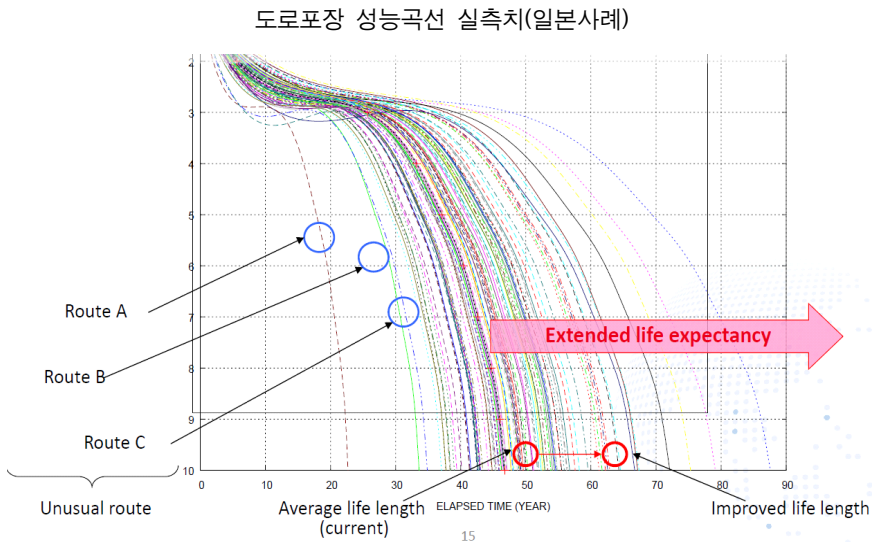
- 현재 도로유지관리 사업의 추진은 과학적 조사 및 분석을 통해 수행하는 것이 아니라 파손이나 결함 부위에 대한 육안 확인을 거쳐 주관적 판단에 따라 비과학적 방식으로 사업을 추진하고 있음
 - 도로 시설물에 대한 예방적 보수보다는 결함이 발생한 후에 보수하는 사후보수가 대부분임
- 고속도로나 국도 등의 경우 한국도로공사, 국토관리청에서 포장관리시스템, 교량관리시스템 등 유지관리시스템을 구축하여 어느 정도 과학적으로 사업을 추진하고 있으나, 지자체의 경우 서울 등 일부를 제외하고는 별도의 유지관리시스템이 없는 실정임
 - 서울시 : 도로포장관리시스템(PMS), 시설물정보관리종합시스템(FMS)
 - 경기도 : 교량관리시스템(BMS)

2) 대전시 도로유지관리 시스템 개선방안

(1) 과학적 조사 및 데이터 기반의 사업 추진

□ 성능기반 중심의 도로관리 체계 마련 필요

- 체계적인 도로유지관리를 위해서는 도로시설물의 성능에 준거한 관리가 중요함
 - 과학적 유지관리는 도로시설물의 성능변화를 객관적으로 조사, 평가, 예측하고 이에 근거하여 유지관리 조치를 취하는 것임

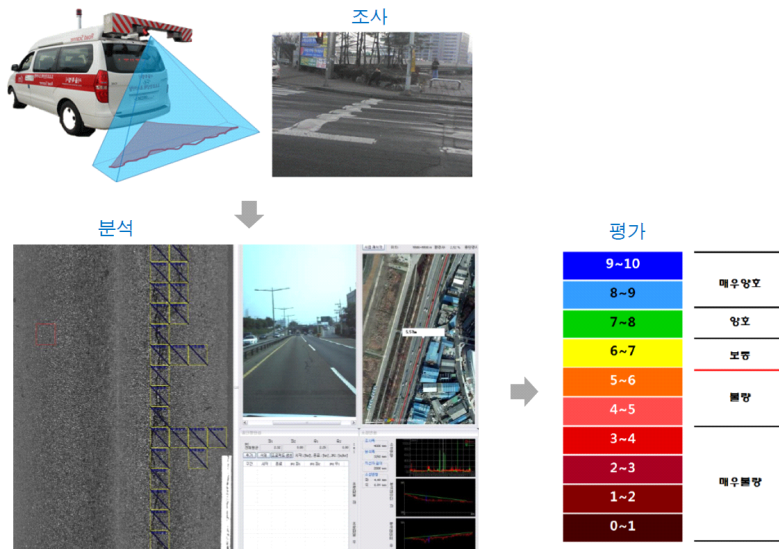


- 선진국 들은 실질적인 도로관리를 위해 도로시설의 성능을 파악하는 시스템을 갖추고 있음
 - 성능평가 등급은 안전성, 내구성, 사용성, 경제성 등을 종합적으로 고려하여 국내외 모두 일반적으로 5개 등급(A, B, C, D, E)으로 매기고 있음
 - 성능평가 등급 C는 구조적으로 안전하나 기능성 저하를 방지하기 위하여 보수가 필요한 상태이며, D와 E는 보강이 시급한 상태를 의미

□ 성능평가를 위해서는 과학적 데이터 수집체계 필요

- 성능평가를 위해서는 도로의 현재 상태를 정확하게 파악할 수 있는 데이터 수집체계가 필요함
 - 포장관리를 위한 조사의 경우 첨단조사차량을 이용하여 균열(Crack), 소성변형(Rutting), 평탄성(IRI)의 결함을 조사
 - 도로 표면 결함 이미지를 이용하여 결함의 종류와 양을 정확하게 분석
- 도로의 상태에 대한 데이터 수집을 통하여 성능평가 등급 및 유지보수 우선순위 결정
 - 균열, 소성변형, 종단평탄성 등을 고려하여 도로 포장상태 성능평가 등급 산정
 - 예산을 가장 효과적으로 활용하기 위하여 우선순위 결정 / 도로의 기능과 보수연장 등 고려

[그림 4-5] 도로 포장상태 조사 및 분석 사례(서울시)



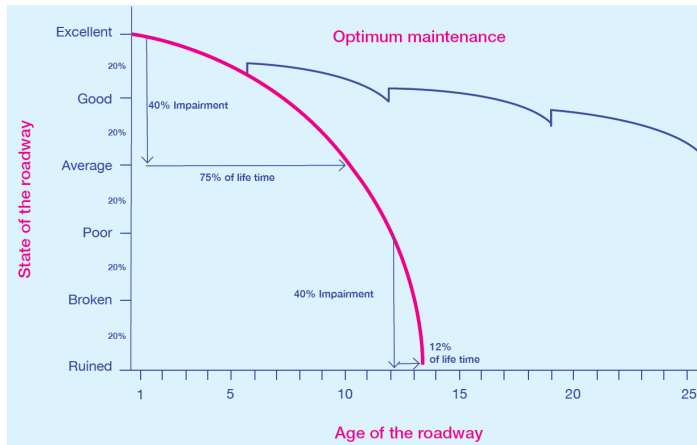
자료 : 서울시(2015), 서울시 도로포장 표면상태 조사 1단계 결과 보고서

(2) 중장기 도로유지관리 종합계획 마련

□ 예방적 보수를 위한 정책 추진 필요

- 현재 도로유지관리 정책은 도로의 상태를 조사·분석하여 장기적인 계획을 가지고 추진하기 보다는 어떤 도로의 결함이 발생했을 때 예산을 세우고 사업을 추진하는 사후보수 성격이 강함
- 도로 시설물의 예방적 유지보수 접근은 소음, 안전 등 도로의 상태를 좋게 유지하는 이점이 있을 뿐만 아니라 총 유지보수비용도 줄일 수 있는 장점이 있음

도로유지관리 여부에 따른 도로의 성능 곡선



□ 중장기 도로유지관리 종합계획 마련

- 도로 및 시설물 전반에 대한 유지관리 소요비용을 예측하여 적기에 사업이 추진될 수 있도록 20년 이상의 중장기 종합계획 마련 필요
 - 도로, 교량, 터널 등에 대한 예방적 유지관리 관점의 소요예산을 분석하여 예산증가에 미리 대처
- 단기 계획은 도로법에 근거한 도로건설관리계획을 5년마다 수립하는 것이 법제화 되어 있으므로 본 계획을 활용하여 실행계획 수립

(3) 유지관리시스템 구축

□ 도로를 효율적으로 관리하기 위한 유지관리시스템 구축 필요

- 국내 지자체의 관할 도로를 체계적으로 유지관리하기 위한 별도의 시스템을 구축한 사례는 거의 없으며, 고속도로 및 일반국도의 관리를 위한 포장관리시스템, 교량관리시스템, 비탈면관리시스템 정도가 운영되고 있는 실정임
 - 서울시 및 부산시 포장관리시스템, 경기도 교량관리시스템 정도를 사례로 들 수 있음
- 도로의 노후화가 먼저 진행된 선진국의 경우 도로, 철도 등 유지관리 시스템 구축에 많은 투자를 하고 있으며, 지방정부도 많은 관심을 가지고 있음
- 따라서 대전시도 도로의 노후화가 급격히 진행되기 이전에 도로시설을 효율적으로 관리하기 위한 유지관리시스템을 구축할 필요가 있음

□ 도로포장관리시스템 등 시급한 시스템을 우선 구축

- 대전시의 경우 도로 유지관리 내용을 볼 때 도로재포장 등 포장관련 보수가 대부분을 차지하므로 도로포장관리시스템(PMS)을 우선적으로 구축하는 것이 바람직할 것으로 사료됨
 - 시스템 구축 및 조사 등 초기비용은 약 10억원 소요 예상

[표 4-4] 국내 도로포장관리시스템 구축 사례

구 분	도입연도	운영방식	구축비용 (억원)	조사비 (억원)	운영비 (억원)	비 고
서 울	1999	자체운영	-	-	3	
부 산	2015	자체운영	3	6.6	2.2	
경기도	2015	자체운영	6.5	20	-	
인 천	예정	-	3	4	2	

김점산 외(2014), 경기도 도로포장관리시스템의 구축방향, 경기연구원, 재정리

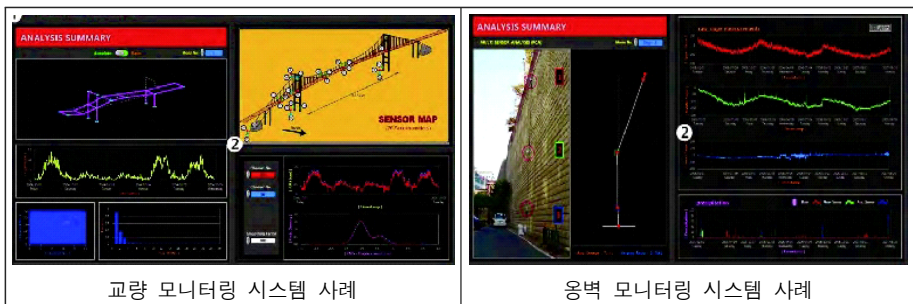
[표 4-5] 서울시 도로포장상태 조사 장비

구분	조사내용	분석항목	비고
자동노면 상태조사기 (Road Scanner)	포장노면 상태	균열량, 소성변형량, 종단평탄성	
포장구조 진단기 (FWD)	포장하부의 지지력	처짐량, 탄성계수 추정, 덧씌우기 두께, 구조적 지지력	
레이더투과 검사기 (GPR)	도로하부 상태	포장두께, 포장하부 동공 유무, 지하매설물 파악, 포장하부 상태파악	
도로동공 탐사장비 (Road 3D GPR)	도로하부 동공	도로하부 동공 탐지, 지하매설물 파악, 포장하부 상태파악	

자료 : 서울시 내부자료

□ 교량, 터널 등 구조물 관리 시스템 확대

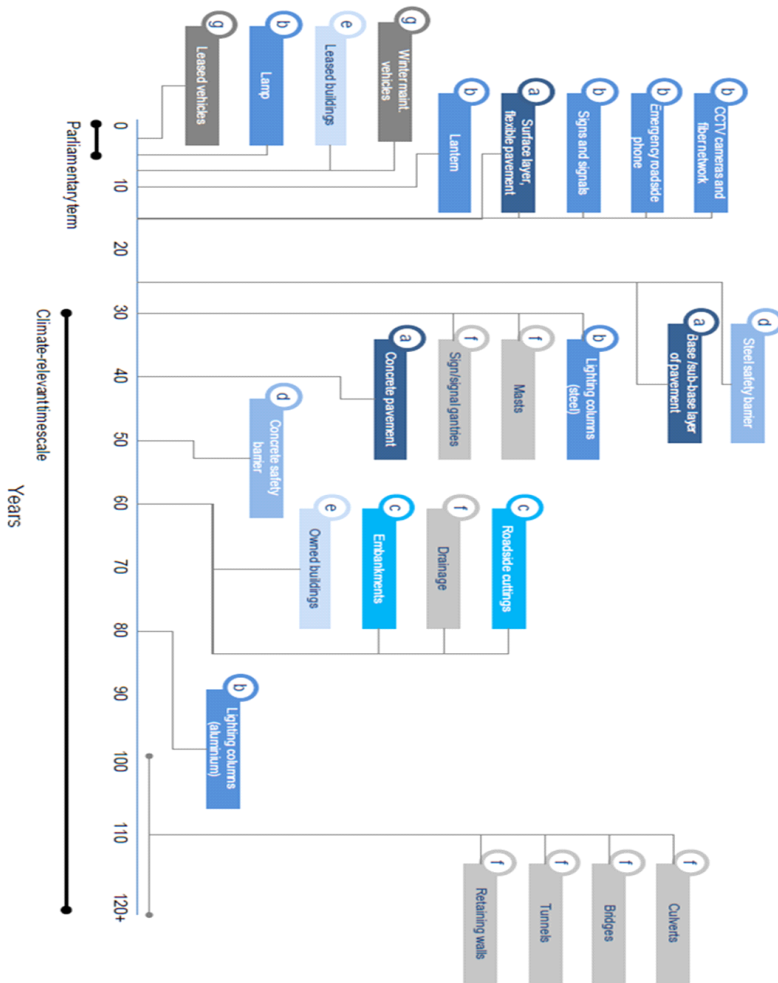
- 도로포장관리시스템(PMS) 구축 후 교량, 터널, 비탈면 등을 효율적으로 관리하기 위한 도로구조물 관리시스템으로 확대



□ 장기적으로 도로시설물의 자산관리화

- 선진국은 도로관리를 도로시설물의 자산측면에서 접근하고 있으며, 가로등, 표지판, 터널에 이르기 까지 모든 시설물의 잔존 수명을 고려하고 있음

[그림 4-6] 도로 시설물 유형별 수명(UK Highways Agency)



자료 : UK Highways Agency(2011), Road Asset System

- 도로시설물의 자산관리 시스템은 호주, 미국, 영국, 캐나다, 뉴질랜드 등에서 도입하고 있음

[표 4-6] 각국의 SOC 유지관리 내용 비교

구 분	한국	호주	미국	캐나다	일본	뉴질랜드
자산관리 전략 수립	×	○	△	○	△	○
자산 현황 파악	△	○	○	○	○	○
비용을 고려한 서비스 수준의 정립	×	○	○	○	△	○
의사결정 리스크 관리	×	○	○	○	△	○
자산의 가치 평가	×	○	○	○	△	○
장기재원 조달 전략 수립	×	○	○	○	×	○

자료 : 국토교통부(2015), 사회기반시설 유지관리 제도화 연구

- 현재 대전시를 비롯한 국내의 경우 도로유지관리 수준은 기초수준에 머물고 있음

[표 4-7] 도로유지관리정책 추진의 수준

구 분	수 준	예산책정	유지관리 전략
1수준	임의순찰/민원대응	임의적	파손 발견시
2수준	열악한 시설 우선	임의적	열악한 시설 우선적으로 보수
3수준	교체주기 기반	물량기반	교체주기에 기반하여 보수
4수준	LOS 목표 기반	물량기반	LOS 기준 미달 시설 보수
5수준	생애주기비용 기반	분석기반	생애주기비용 최소화 보수
6수준	사회·경제·환경 통합	분석기반	생애주기비용, 사회비용 최소화 보수

자료 : 한국도로공사(2015), 고속도로 발전경험 모듈화, 재정리

- 대전시의 경우도 도로유지관리 정책에 대한 공학적 의사결정, 예방적 접근, 모니터링 강화(업무의 피드백)를 위하여 자산관리시스템의 도입 검토 필요
- 도로 자산관리시스템의 일반적인 구축과정 및 내용은 다음과 같음

[표 4-8] 도로 자산관리시스템 구축 단계 및 내용		
추진단계	항 목	세부내용
1. 자산관리전략 수립(조직)	목표 설정	관리주체가 목표로 하는 정책 및 관리목표 설정
	중장기 전략	유지보수 기준 및 시기에 대한 중장기 계획 수립
2. 자산현황 관리 및 파악	자산목록 관리	데이터의 수집 위치, 방법과 검증 절차를 수립
	자산상태 파악	사회기반시설물별로 현재 상태를 정확히 파악
3. 자산가치 및 서비스수준 평가	자산가치 평가	시설물의 회계학+공학적인 자산상태와 서비스수준을 고려하는 자산가치 평가방법의 개발
	서비스수준 평가	시설물의 자산관리를 가능케 하는 서비스 수준 지표 개발
4. 의사결정 지원시스템을 통한 경제성 분석	의사결정 지원시스템	시설물의 현재 서비스수준과 희망 서비스수준의 차이를 파악하고, 발생할 수 있는 여러 가지 위험 요소들에 대한 위험도(risk) 분석
	비용모형	자산의 잔존수명, 유지보수 계획을 통해 자산을 유지관리하는 모델(공용수명 모형 등)
	생애주기비용	생애주기비용분석을 통해 목표관리수준, 필요 예산, 관리기간 등 주요 의사결정요소 분석
5. 운영 및 예산 편성	우선순위 선정	서비스수준 및 가치 변화에 따른 우선순위 산정
	예산산정	관리수준을 고려한 예산 수립 및 투입 예산에 따른 LOS 및 가치 변화 추정
6. 자산관리 수행 및 피드백	예산배분	예산배분
	피드백	수행된 조치에 대한 피드백 수행

자료 : 한국건설기술연구원(2008), 자산관리 통합프레임워크 및 정책 개발(1), 재정리

5장

결론 및 정책건의

1. 결 론
2. 정책건의



5장 결론 및 정책건의

5장 결론 및 정책건의

1. 결 론

- 대전시를 비롯한 우리나라는 1970년대부터 도로공급이 본격적으로 이루어졌으며, 시설 노후도를 고려하면 조만간 도로유지관리비용은 급격히 증가할 것으로 예상됨
- 도로유지관리가 적절한 시기에 투자되지 못할 경우 도로의 성능 및 수명 감소는 물론 시민 안전에도 중대한 영향을 미칠 수 있음
- 그러나 아직까지 대전시의 도로 유지관리 정책은 과학적, 체계적이지 못한 실정으로 본 연구에서는 대전시 도로의 보다 효율적인 유지관리를 위한 조직체계 및 시스템 개선방안에 대하여 모색함
- 대전시 도로연장은 1961년 약 7.7km에서 2015년 약 2,077km로 증가하였으며, 1980년대 1990년대 도로 건설이 많이 이루어짐
- 대전시 2015년 기준 유지관리비용은 약 100억원으로 포장관리 및 구조물 관리 비용이 많은 것으로 나타났으며, 세부적으로 보면 재포장, 덧씌우기 비용과 교량보수, 안전진단 비용이 많은 것으로 나타남
- 도로를 효율적으로 유지관리하기 위한 조직체계 개선방안을 모색하면 다음과 같음
 - 대전시 도로유지관리업무는 건설관리본부 시설부 시설정비과에서 전담하고 있으며, 소파보수, 포트홀보수, 균열보수 등의 즉시처리 업무는 도로관리소(연간 약 15억원 사용)를 설치하여 수행하고 있음
 - 20m 이하 도로(구도)는 5개 구청에서 유지관리 업무를 담당하고 있으며, 구청별로 적게는 14명, 많게는 22명의 감독공무원과 현장보수원이 도로 유지관리 업무를 수행하고 있으며, 연간 약 3~6억원의 예산을 사용하는 것으로 나타남

- 도로유지관리 조직은 가장 적은 비용을 사용하면서 전문성을 강화하여 적기(긴급보수, 예방적 보수)에 시설물을 보수하고, 시설수명을 늘릴 수 있도록 튼튼하게 보수하는 것이 중요할 것으로 본 연구에서는 시설관리공단의 하부 조직을 만들어 대전시 전체 유지관리 업무를 통합적으로 수행하고, 가급적 구도의 유지관리 업무도 같이 일원화 하는 것이 효율적, 체계적일 것으로 제안함
- 도로유지관리 업무를 효율적으로 추진하기 위한 시스템 개선방안을 모색하면 다음과 같음
 - 현재 대전시 도로유지관리를 위한 체계적인 계획과 과학적인 시스템은 없는 실정으로 우선 도로의 성능을 판단할 수 있는 과학적 데이터 수집체계가 필요함
 - 도로 시설물의 예방적 유지보수를 위해서는 도로 및 시설물 전반에 대한 유지관리 소요비용을 예측하여 적기에 사업이 추진될 수 있도록 20년 이상의 중장기 종합계획을 수립할 필요성이 있음
 - 또한 도로시설을 효율적으로 관리하기 위한 유지관리시스템의 구축도 필요한 실정으로 대전시의 경우 도로재포장 등 포장관련 보수가 대부분을 차지하므로 도로포장관리시스템(PMS)을 우선적으로 구축하는 것이 효율적일 것으로 판단됨
 - 장기적으로는 도로유지관리 비용이 증가할 경우 유지관리사업에 대한 의사결정을 사회·경제·환경의 통합적 고려가 강조된 자산관리시스템의 도입 검토가 필요함

2. 정책건의

- 대전시 도로시설물은 도로포장을 제외하고는 교량, 터널과 같은 구조물의 노후화가 크게 진행되지는 않고 있음
- 우리보다 기반시설 공급이 먼저 이루어진 미국, 유럽, 일본 등 선진국의 경우 도로시설의 노후화로 많은 비용이 도로유지관리 사업에 소요되고 있음
- 선진국의 경험을 볼 때 대전시 도로시설도 향후 10~20년 후에는 노후화가 급격히 진행될 것으로 예상됨
- 적기에 도로유지관리 사업을 효율적으로 추진하여 도로 시설물의 성능과 수명을 늘리기 위한 정책을 요약하면 다음과 같음
 - 그동안 도로정책은 대부분 건설에 초점을 맞추어 진행되었고, 유지관리에 대해서는 많은 관심을 가지지 못하여 도로의 현재 상태 및 노후화를 고려할 때 장기적으로 유지관리비용이 얼마나 소요될지에 대한 연구도 진행되지 못했으므로 도로유지관리 중장기 계획을 우선적으로 수립해야 함
 - 도로유지관리 사업추진시 과학적인 자료에 입각하여 추진되는 것이 아니라 시각적인 자료에 의존하여 추진되고 있으므로 수요가 가장 많은 도로포장관리시스템(PMS)은 가급적 빠른 기간 내에 우선적으로 구축할 필요성이 있음

참고문헌

- 국토교통부(2010), 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침
_____ (2013), 도로 포장 유지보수 실무 편람
_____ (2014), 도로비탈면유지관리시스템(CSMS)
_____ (2015), 도로포장관리시스템
_____ (2015), 사회기반시설 유지관리 제도화 연구 보고서
_____ (2016), 도로업무편람
- 김점산 외(2014), 경기도 도로포장관리시스템의 구축방향, 경기연구원
- 노승만·김재진(2013), 강원도 지방도의 효율적 유지·관리 방안, 강원발전연구원
- 대전광역시, 통계연보(1963~2017)
_____ (1994), 교통정비중기계획
- 박철한·이홍일(2016), 국내 교통 인프라 유지보수 투자의 향후 변화 추이, 한국건설산업연구원
- 서울특별시(2015), 서울시 도로포장 표면상태 조사 1단계 결과 보고서
- 이경하 외(2009), 아스팔트 포장의 포트홀 저감 대책
- 채명진·윤원진(2014), 사회기반시설 자산관리 입문서, 구미서관
- 한국건설기술연구원(2008), 자산관리 통합프레임워크 및 정책 개발(1)
- 한국도로공사(2015), 고속도로 발전경험 모듈화
- 한국건설관리공사(2017), 지방자치단체 관리도로 제도개선방안 연구
- FHWA(2006), Pavement Preservation Compendium II
_____ (2008), PAVEMENT MANAGEMENT SYSTEMS ; The Washington State Experience
_____ (2012), Pavement Preservation Compendium II
- Transport of London(2007), Highway Asset Management Plan
- UK Highways Agency(2011), Road Asset System

부 록 : 대전시 기초 현황

□ 인구, 세대수, 자동차등록대수, 주차면수

구 분	인구수(명)	세대수(세대)	자동차등록대수(대)	주차장수(면)
1976	522,439	97,269	5,685	
1977	553,326	102,065	5,893	
1978	580,574	109,763	7,616	
1979	612,842	116,894	9,543	
1980	651,642	127,431	10,794	
1981	668,212	129,894	12,394	
1982	696,463	136,083	14,105	
1983	800,397	158,502	18,135	
1984	842,429	170,458	22,650	
1985	866,695	190,270	26,221	
1986	893,642	195,933	30,561	
1987	922,048	204,149	39,460	9,604
1988	937,119	213,031	49,909	11,839
1989	1,051,795	243,720	71,127	18,016
1990	1,062,084	262,224	90,096	21,974
1991	1,091,200	277,923	118,438	27,355
1992	1,136,621	327,049	147,786	46,636
1993	1,191,187	348,619	184,922	71,021
1994	1,235,378	365,412	221,453	134,038
1995	1,269,432	379,121	256,363	157,355
1996	1,297,884	394,869	293,887	173,283
1997	1,323,009	411,867	324,576	186,695
1998	1,345,684	417,523	326,989	201,744
1999	1,368,287	427,152	350,740	214,192
2000	1,390,510	439,312	382,682	245,379
2001	1,408,809	450,489	417,382	261,450
2002	1,424,844	463,270	456,941	288,325
2003	1,438,778	479,916	481,078	302,433
2004	1,450,750	492,068	491,817	343,486
2005	1,462,535	505,650	506,961	374,113
2006	1,475,961	518,039	521,234	391,602
2007	1,487,836	525,880	535,697	420,008
2008	1,495,048	531,682	539,233	431,701
2009	1,498,665	538,100	553,857	442,139
2010	1,518,540	555,768	572,372	466,490
2011	1,530,650	566,324	584,435	506,455
2012	1,539,154	575,600	594,786	523,492
2013	1,547,609	584,877	606,283	599,142
2014	1,547,467	592,508	621,035	626,282
2015	1,535,191	592,008	632,954	641,525

□ 도로연장, 도로율, 포장률

구 분	연장(km)	도로율(%)	포장률(%)
1975	482.7		
1976	482.7		
1977	482.7		
1978	497.7		
1979	497.7		
1980	545.9		
1981	545.9		
1982	545.9		
1983	731.4	19.9	57.9
1984	699.4	19.9	71.1
1985	701.3	16.4	62.7
1986	707.7	17.4	66.6
1987	707.8	17.6	70.5
1988	757.3	18.9	71.2
1989	935.4	19.2	81.1
1990	937.3	19.3	84.5
1991	1399.1	18.4	92.6
1992	1748.6	20.4	94.0
1993	1768.8	22.4	95.2
1994	1833.9	22.3	97.0
1995	1960.3	22.4	98.1
1996	1912.0	22.4	97.4
1997	1922.3	20.0	97.9
1998	2004.7	22.1	98.6
1999	2031.4	22.1	99.1
2000	2034.3	22.0	99.4
2001	2076.3	24.0	99.7
2002	2124.2	24.8	99.9
2003	2134.1	26.1	100.0
2004	2145.6	26.8	100.0
2005	2237.4	25.5	100.0
2006	2237.9	25.7	100.0
2007	2097.2	25.7	100.0
2008	2104.3	25.9	100.0
2009	2309.4	26.1	100.0
2010	2258.9	26.0	100.0
2011	2267.2	27.7	100.0
2012	2320.3	28.8	100.0
2013	2267.2	29.4	100.0
2014	2267.2	30.0	100.0
2015	2402.4	30.8	100.0