

〈국외훈련 결과보고서〉

**- 미국의 도로관리정책 비교를 통한 -
효율적인 지방도 유지관리 방안**

2024년 1월

**경상남도
서 상 혁**

목 차

<국외훈련 개요>

I. 국외훈련 개요	3
II. 훈련기관 개요	3
III. 훈련 세부내용	4

<연구 내용>

I. 서 론	9
II. 본 론	10
1. 미국의 도로체계	10
2. 미국의 도로교통 여건	12
3. 미국의 도로관리 정책	17
4. 우리나라의 도로관리 정책	25
III. 결 론(정책제안)	30
참고문헌	39

I. 국외훈련 개요

1. 훈 련 자 : 서상혁(지방시설주사)
2. 훈 련 국 : 미국
3. 훈련기관 : 캘리포니아대학교 샌디에이고(University of California San Diego)
 - 국제정책 및 전략대학원(School of Global Policy and Strategy)
 - 글로벌 리더십 연구원(Global Leadership Institute)
4. 훈련분야 : 글로벌 리더십 연구 과정
5. 훈련기간 : 2023년 1월 ~ 2023년 12월

II. 훈련기관 개요

1. 훈련기관 : University of California San Diego(UCSD)
2. 종 류 : 공립대학
3. 위 치 : 미국 캘리포니아 샌디에이고 라호야
(9500 Gilman Drive, La Jolla, 92093)
4. 학 생 수 : 학부생 33,792명, 대학원생 9,589명(23년 가을학기 기준)
5. 훈련기관 특징
 - 2023 Academic Ranking of World Universities(ARWU) :
세계 19위, 미국 공립대학 4위
 - U.S. News and World Report : 세계 20위 글로벌 대학
 - 역대 노벨상 수상 교수 : 16명
 - 세계 최대의 민간 생의학연구소 : Scripps Research Institute

Ⅲ. 훈련 세부내용

1. 2023년 겨울학기

가. 기간 : 2023.01.09. ~ 2023.03.17.

나. 이수과목 : 3과목, 12학점

이수과목명	취득학점	Grade(학점)
미국 정부와 정치 (U.S. Government & Politics)	4	Pass
미국 안보와 의사 결정 (US Security and Decision Making)	4	Pass
분석적 글쓰기와 학술적 영어 (Analytical Writing and Academic English)	4	Pass

다. 주요내용

- 미국 정부와 정치(U.S. Government & Politics)
 - 미국 정부의 권력 배분 원칙과 입법부, 행정부, 사법부의 역할
 - 연방 정부, 주 정부간의 견제와 균형의 원리
 - 미국 정부 정책에 영향을 미치는 이익집단, 정당, 언론의 역할

- 미국 안보와 의사 결정(US Security and Decision Making)
 - 미국 국가 안보 의사 결정에 영향을 미치는 정치, 관료, 예산적 요인
 - 과거 미국의 국가 안보와 관련된 사례의 효과 및 평가
 - 미국 국가 안보의 효율성 분석

- 분석적 글쓰기와 학술적 영어(Analytical Writing and Academic English)
 - 영어 작문 능력, 비판적인 사고, 구두 의사소통 능력 개발
 - 학문적이고 전문적인 환경에서 아이디어를 효과적으로 전달할 수 있는 능력 개발

2. 2023년 봄학기

가. 기간 : 2023.04.03. ~ 2023.06.16.

나. 이수과목 : 3과목, 12학점

이수과목명	취득학점	Grade(학점)
조직행동과 지방정부 (Organizational Behavior and Local Government)	4	Pass
국제문제에 관한 현안 : 아이디어 소통 (Current Issues in Intl Affairs: Communicating Ideas)	4	Pass
전쟁의 역사 (History of Warfare)	4	Pass

다. 주요내용

- 조직행동과 지방정부(Organizational Behavior and Local Government)
 - 지방정부의 역할과 개인의 행동, 리더십에 대한 이론 탐구
 - 공공부문의 아이디어 소통 방법, 경영진과 직원간의 역할 및 관계 이해
 - 미국 지방정부 및 공공기관의 행정 업무 사례 연구

- 국제문제에 관한 현안 : 아이디어 소통(Current Issues in Intl Affairs: Communicating Ideas)
 - 정치, 문화, 경제 등 국제 관계 주요 이슈에 대한 조사 및 연구
 - 정보에 대한 정확한 이해, 비교, 대조 평가 및 요약의 기술 활용
 - 구두 발표 및 강의실 토론 등을 통한 효과적인 의사 소통 능력 개발

- 전쟁의 역사(History of Warfare)
 - 고대부터 현재까지 전쟁의 역사와 진행 과정에 대한 이해
 - 전쟁의 원인과 결과, 변수 등의 분석을 통한 통찰력 개발

3. 2023년 가을학기

가. 기간 : 2023.09.28. ~ 2023.12.16.

나. 이수과목 : 3과목, 12학점

이수과목명	취득학점	Grade(학점)
글로벌 리더십(Global Leadership)	4	Pass
논증적 글쓰기를 위한 비판적 분석 (Critical Analysis for Argumentative Writing)	4	Pass
한국 안보(Korean Security)	4	Pass

다. 주요내용

○ 글로벌 리더십(Global Leadership)

- 다양한 스타일의 리더십, 동기부여, 보상 및 처벌 비교
- 상급자, 동료, 부하 직원, 기타 이해 관계자와의 관계 발전 및 관리
- 글로벌 리더십에서 여성의 역할

○ 논증적 글쓰기를 위한 비판적 분석 (Critical Analysis for Argumentative Writing)

- 비판적이고 수사적인 실습을 통한 비판적인 읽기, 쓰기, 사고 기술 향상
- 연구와 협업을 통한 아이디어 개발

○ 한국 안보(Korean Security)

- 정전체제와 동맹관계의 역사적 문제
- 북한 정권의 경제 및 정치개혁 전망
- 북한 핵·미사일 프로그램의 진화와 갈등, 협상 타결 전망 이해

〈연구내용〉

**- 미국의 도로관리정책 비교를 통한 -
효율적인 지방도 유지관리 방안**

2023년 12월

**경상남도
서 상 혁**

〈정책 제안〉

□ 지방도 유지관리 중장기 종합계획 수립

- 지속적 도로건설에 따른 유지관리 수요가 매년 늘어나고 있어 이에 대응하는 효율적인 도로유지관리 체계 구축 필요
- 기존 1년 단위의 지방도 유지관리 계획은 단기적인 시설물 피해에 대응하는 계획으로 중장기 전략계획이 부족함
- 예방적 도로관리와 안정적인 예산 확보를 위해 5~10년 단위의 지방도 유지관리 중장기 종합계획 수립 시행

□ 도로포장관리시스템(PMS) 구축

- 도로의 예방적 유지관리를 위해 시설물 상태를 객관적으로 진단할 수 있는 과학적 데이터 수집 체계 필요
- PMS는 주민 민원, 도로 순찰 등 사후 대응적 도로유지 관리에서 탈피하여 주체적으로 도로 상태를 진단하고 대응하는 선제적 시스템으로,
- 예방적 도로유지보수를 통한 예산 절감 및 도민 안전에 기여

□ 차량이탈 인식시설(Rumble Strips) 설치

- 우리도 지방도의 경우 도로 폭이 협소한 굴곡도로가 많아 차선이탈에 따른 교통사고 예방을 위한 시설물 설치 필요
- 노면요철 포장(Rumble Strips)은 주행 차선을 이탈하는 경우 진동과 소음을 발생시키는 시설로써 졸음으로 인한 교통사고를 방지하는데 효과적임
- 길어깨가 충분하지 않은 굴곡도로, 교량 및 터널, 차선 이탈 방지를 위한 장대교량 진입부 등에 설치

I. 서론

도로 시설물을 적기에 관리하지 않을 경우 도로의 성능과 수명이 빠르게 저하될 수 있으며 무엇보다 도민 안전에 위험 요소가 될 수 있다. 우리 도의 경우 지속적인 도로건설에 따른 관리 연장의 증가로 유지관리를 위한 수요가 매년 늘어나고 있으므로 이에 대응하는 합리적이고 체계적인 도로관리체계의 구축이 시급하다. 도로의 체계적 관리를 통해 도로 유지관리 비용을 절감하고 도로 이용자에 대한 안전을 확보할 수 있는 것이다. 지속가능하고 효율적인 도로 관리를 위해서는 체계적인 마스터플랜의 수립이 필요하다.

미국의 도로는 주정부와 지방정부가 관리하며, 각 주는 연방 교통예산법에 따라 10년 단위의 도로시스템 관리계획(SHSMP-State Highway System Management Plan)과 교통자산 관리계획(TAMP-Transportation Asset Management Plan)을 수립하여 도로를 체계적으로 관리하고 있다. 도로시스템 관리계획에서는 향후 10년간의 도로관리 성과 목표를 안전성, 관리 감독, 지속가능성, 성능 등 4가지로 구분하여 사업별 필요 예산을 산출하고 있다. 또한 교통자산관리계획에는 관리목표, 집행계획 성과관리, 생애주기비용관리, 위험관리, 예산 투자전략, 예방적 유지관리 방안 등이 포함되어 있다. 이러한 중장기 계획은 도로의 예방적 유지관리와 예산의 효율적인 활용을 가능하게 한다.

반면, 우리나라의 경우 도로관리기관은 도로법에 따라 5년마다 도로건설관리계획을 수립하고 있다. 하지만 이러한 중장기 계획은 도로의 유지관리보다는 신규 도로건설에 초점을 두고 있다. 보다 체계적이고 안전한 도로의 관리를 위해서는 도로 유지관리만을 위한

별도의 중장기 계획 수립이 필요하다. 이를 위해 지방자치단체 실정에 맞는 도로유지관리 기본계획을 수립하고 체계적으로 사업을 추진해야 할 것이다.

우리 도의 경우 도로 건설 예산에 비해 도로 유지 보수를 위한 예산이 상대적으로 적은 편이다. 도로 인프라의 노후화가 빠르게 진행되고 있으며 도로 유지 보수 비용도 빠르게 증가할 것으로 예상된다. 따라서 향후 도로 유지 보수 비용을 절감하고, 시설물을 효율적으로 관리하기 위한 도로 관리 정책의 전환이 요구된다. 우리나라와 미국의 도로 관리 정책을 비교하여 도정 발전을 위한 정책을 제안하고자 한다.

II. 본 론

1. 미국의 도로체계

미국의 고속도로 제도는 미국 경제를 견인하는 근간으로 매일 수백만 명이 장거리 출퇴근을 하며 물류 수송 수단으로 이용되고 있다. 미국의 도로는 크게 주간 고속도로(Interstate Highway), 일반 국도(US Highway 또는 US Route), 주 고속도로(State Highway), 카운티 고속도로(County Highway)의 네 가지로 구분된다.

주간 고속도로는 인접한 주들을 연결하는 도로로서 우리나라의 고속도로에 해당한다. 자금, 설계 및 건설 등 연방정부의 재정지원을 통해 주정부가 도로를 건설 및 유지하고 있다. 4차선 이상의 도로로서 입체적으로 다른 도로와 교차하고 있어 교통신호의 통제를 받지 않고 고속 주행이 가능하다. 보통 제한속도는 65mile/h(105

km/h)이다.

미국의 일반 국도는 대부분 간선도로로 이루어진 오래된 시스템으로 우리나라의 일반 국도와 유사하다. 미국 고속도로 교통 관계자 협회(American Association of State Highway and Transportation Officials)가 조정하고 주정부 또는 지방정부가 유지 관리한다. 도로의 크기는 농어촌 지역에서 중앙분리대가 없는 2차선 도로부터 중앙분리대가 있는 도로, 나들목이 4~6차선 이상인 도로까지 다양하다. 일반적으로 제한속도는 약 65mile/h(105km/h)이다.

주 고속도로는 주 내의 도시들을 연결하는 도로로서 우리나라의 지방도에 해당한다. 카운티 고속도로는 지역 내의 작은 농촌 마을들을 연결하는 도로로서 우리나라의 시·군도에 해당한다.

<미국의 도로 종류>

● Four main types of highways in the U.S.

▶ Interstate Highways

- The backbone of the American highway system
- A road with at least four lanes



▶ U.S. Highways

- This is an old road system and is also called the U.S. Route
- A road with at least two lanes



▶ State Highways

- A road connecting the cities of the state



▶ County Highways

- A road connecting a small rural village in the area



<미국의 주간 고속도로 시스템>



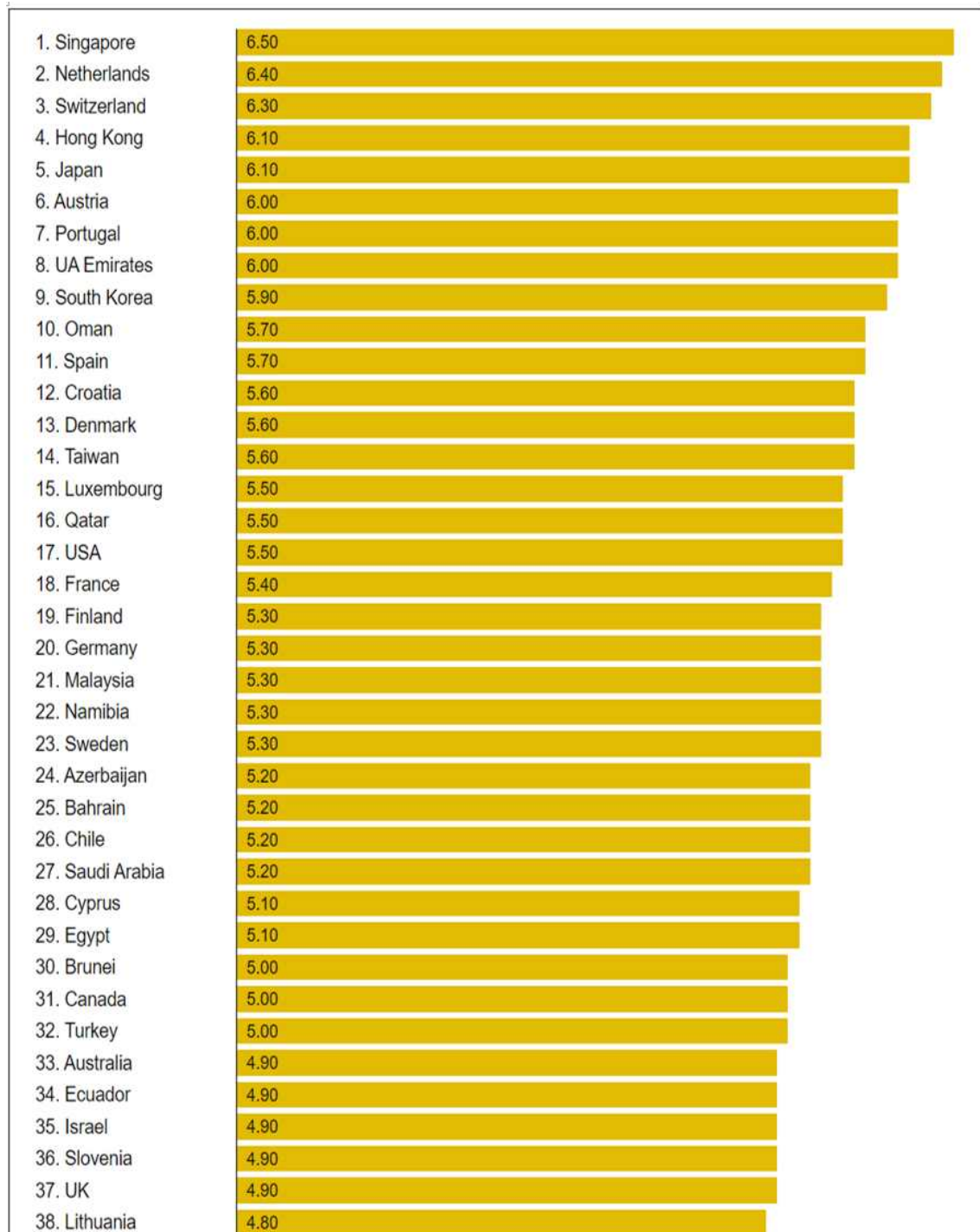
2. 미국의 도로교통 여건

미국은 우리나라에 비해 도로 관리 상태가 비교적 좋지 않다. 세계 최고의 선진국인 미국의 도로 관리 상태가 좋지 않아 처음 미국에 도착했을때 많이 놀란 부분이다. 도로 공사를 통해 기존 도로를 재포장 또는 건설하기 보다는 기존 도로를 최대한 부분 보수해서 오래도록 사용하려다 보니 도로 관리 상태가 최상은 아니다. 포트홀이나 도로 균열 등을 신속하게 보수하는 경향이 적으며 시민들도 완벽한 도로 상태를 바라지 않는 것 같다.

미국은 도로 절개지에 낙석방지 울타리나 낙석방지망을 설치하지 않는다. 이로 인해 도로 절개지 구간의 낙석으로 의해 차량

주행중 돌 튕으로 자동차 앞 유리가 파손(Stone Chip)되는 경우가 흔하다.

<국가별 도로 품질 순위>¹⁾



* 2019년 국가별 도로 품질 순위, 1(낮음) - 7(높음), 조사대상 141개국 평균은 4.07점
가장 높은 값은 싱가포르(Singapore) 6.5점이고 가장 낮은 값은 차드(Chad) 1.9점이다.

1) Countries with the highest quality of roads 2019. <http://www.statista.com/statistics>

미국은 국토가 광활하여 관리해야 할 도로가 워낙 많고 고속도로를 포함한 대부분의 도로가 무료이기 때문에 예산 수입도 적어 도로 관리에 어려움이 있을 것이다.

또한, 도로에는 가로등이 거의 없기 때문에 야간 주행시에는 시야 확보에 더욱 신경을 써야 한다. 야간에는 도로가 어둡기때문에 상향등을 켜고 주행하는 차량이 많다. 이 경우 뒷 차량의 상향등 불빛으로 인해 눈부심이 발생하고 운전의 어려움이 생기기도 한다.

미국은 보행자 우선의 교통문화가 매우 잘 정착되어 있다. 신호등이 없는 횡단보도에서 사람이 대기하고 있는 경우에는 대부분의 차량이 일시 정지하여 보행자가 먼저 도로를 건너도록 배려한다. 또한 대형마트나 쇼핑몰의 주차장에서도 운전자가 주변에 보행자를 발견하면 일단 멈춰서고 사람들이 안전하게通行할 수 있도록 조치한다. 고정 감시 카메라나 교통 경찰이 없더라도 운전자는 항상 보행자의 안전을 최우선적으로 생각한다.

미국의 신호등이 없는 사거리 교차로나 삼거리에는 차가 진입하기 전에 반드시 일시 정지해야 하는 정지표지가 있다. 주변에 보행자나 다른 차량이 없더라도 운전자는 완전히 정지하고 3초 동안 기다려야 한다. 그리고 교차로에 먼저 도착한 차량의 순서대로 도로를 통과한다. 대부분의 미국인들은 이러한 교차로에서 차량을 무조건 정지시키고 먼저 도착한 순서대로 교차로를 통과해야 하는 교통법규를 매우 잘 준수한다. 이러한 교통 안전문화가 잘 정착되어 있기 때문에 신호등이 없어도 차량들이 안전하고 질서있게通行한다.

<교차로의 정지표지판>



캘리포니아주의 경우 자동차 전면 유리화 운전석 좌우 측면 유리의 빛 투과율이 70% 이상이어야 한다. 윈도우 틴팅이 거의 없는 투명한 자동차 유리는 교차로 정지시에 운전자간 서로를 식별할 수 있게 하고 상호간의 의사소통을 용이하게 만든다. 운전자는 자신이 노출된 환경에서 더 안전하게 운전하려고 노력한다. 윈도우 틴팅이 없는 투명한 자동차 유리는 미국의 교통문화를 잘 정착시킨 요인 중 하나라고 생각한다.

미국은 보행자를 우선시하는 교통문화가 잘 정착되어 있지만 반면 고속도로에서 규정 속도는 잘 준수하지 않는다. 주간 고속도로의 경우 제한속도가 보통 시속 65마일이지만, 대부분의 차량이 시속 70~80마일의 속도로 이동한다. 미국은 고정식 과속 단속 카메라가 거의 없고 경찰의 이동식 과속 단속도 드물어 고속도로에서 과속을 많이 하는 경향이 있다. 과속에 대한 처벌은 주마다 다르다. 일리노이주의 경우 과속 벌금이 가장 비싼데 최저 75달러에서 최고

2,500달러에 이른다. 캘리포니아주의 경우 과속 벌금이 최저 230달러에서 최고 500달러에 이른다. 또한 도로 공사구간에서는 제한 속도가 하향 조정되고 벌금도 기존보다 2배나 많이 부과되기 때문에 조심 운전해야 한다.

<주별 과속범칙금>²⁾



미국의 도로 연석에는 노상 주차가 가능한지 여부를 쉽게 판단할 수 있도록 색이 칠해져 있다. 연석은 빨강, 하양, 노랑, 초록, 파랑의 다섯 가지 색상으로 칠해져 있으며 각각 다음과 같은 의미가 있다. 빨간색 연석은 차량이 해당 지역에 주차할 수 없음을 나타낸다. 빨간색 구역은 일반적으로 눈에 띄거나 붐비지 않는 상태로 남아 있어야 하는 도로에서 발견된다. 이러한 규정은 대중교통, 법 집행 및 소방관 및 의료진과 같은 응급 차량 전용 구역 주변에서 볼 수 있다. 긴급 통행 구역내 차량 통행량을 줄여 시민의 안전을 극대화하기 위함이다. 흰색 연석은 차량이 승객을 태우거나 내릴 수 있을 만큼 충분히 오래 정차는 할 수 있지만 주차할 수

2) Most expensive states to get speeding ticket. January 2, 2023.
<https://whattatruck.com/news/most-expensive-states-to-get-speeding-ticket/>

없음을 나타낸다. 노란색 연석 표시는 승객 및 화물을 싣고 내릴 때 짧은 시간 동안 정차하는 것이 자유롭다는 것을 의미한다. 초록색 연석은 단기 주차만을 위한 것이다. 이 색상은 자동차가 정해진 기간 동안 연석 옆에만 주차할 수 있음을 나타낸다. 파란색 연석은 장애가 있는 운전자를 위한 주차 가능 공간을 나타낸다.

<도로 연석>



3. 미국의 도로관리 정책

3-1. 도로시스템 관리계획(SHSMP-State Highway System Management Plan)

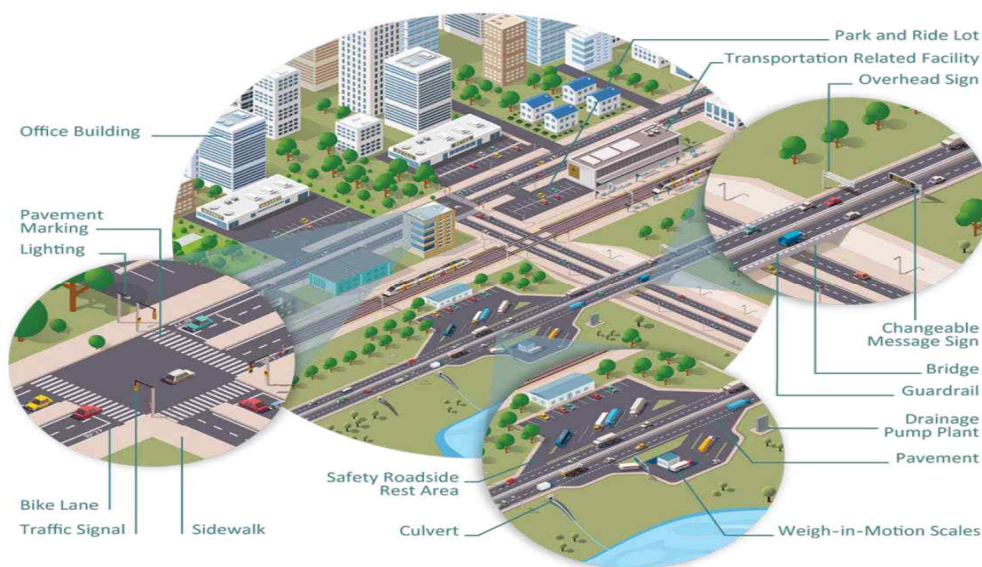
미국의 각 주는 상위 도로관리계획으로 10년 단위의 도로시스템 관리계획(SHSMP)을 수립해야 한다. 캘리포니아주의 경우 의회법안 515에 의해 주정부 도로시스템 관리계획(SHSMP) 초안을 홀수년 2월 15일까지 캘리포니아 교통위원회(CTC)에 제출하고 최종 SHSMP를 6월 1일까지 주지사와 입법부에 제출하도록 되어 있다. 캘리포니아주 교통부(Caltrans)는 법적으로 지정된 주정부내 도로시설의 계획, 개발, 유지 및 운영을 담당하는 기관이다. Caltrans는 법안에 따라

2년마다 주정부 도로시스템 관리계획을 갱신한다.

도로시스템 관리계획(SHSMP)은 도로의 유지, 보존, 회생 및 재건 투자에 대한 결정과 사업 우선 순위를 제공한다. 이 계획은 주 도로시스템의 자산 현황, 투자계획 및 성과관리, 교통자산 관리계획 목표 등을 수립한다. 주 정부는 도로 시설물 보존 전략(예방적 유지, 시설물 보수)을 추진하고 필요한 경우 시설물을 교체함으로써 가능한 가장 경제적인 수단으로 도로를 유지관리하기 위해 노력한다.

캘리포니아주에서 관리하는 도로 기반시설 자산에는 49,000마일 이상의 포장도로, 13,000개 이상의 교량 및 터널, 166,000개 이상의 암거, 20,000개 이상의 교통관리시스템 장비 자산이 포함되어 있다. 이중 비용과 범위 측면에서 가장 중요한 자산은 도로포장과 교량이다.

<도로 자산의 종류>³⁾



다음의 표는 2021년 기준 캘리포니아 주의 도로 자산 현황 및 품질 상태이다.

3) California Department of Transportation : State Highway System Management Plan. June 1, 2021. p1-5

<도로 자산 현황 및 상태>4)

SHS Inventory and Baseline Conditions					
Performance Objective	Inventory	Good	Fair	Poor	
Primary Asset Classes					
Pavement	49,672 Lane Miles	57.0%	42.0%	1.0%	
Bridges and Tunnels	251,703,052 Square Feet	54.1%	42.5%	3.5%	
Drainage	16,885,159 Linear Feet	71.6%	18.4%	10.0%	
Transportation Management Systems	20,481 Each	79.0%	N/A	21.0%	
Supplementary Asset Classes					
Drainage Pump Plants	288 Each	15.3%	34.4%	50.3%	
Highway Lighting	97,745 Each	37.9%	15.3%	46.7%	
Office Buildings	2,669,524 Square Feet	43.6%	28.9%	27.6%	
Overhead Sign Structures	16,433 Each	57.3%	35.5%	7.1%	
Safety Roadside Rest Areas	86 Locations	36.0%	36.0%	27.9%	
Transportation Related Facilities	4,382,000 Square Feet	22.8%	17.6%	59.6%	
Weigh in Motion Scales	140 Stations	44.3%	17.9%	37.9%	

유지보수 투자전략은 도로의 확장보다는 유지보수, 기능 및 안전성 향상을 우선시한다. 또한 적절한 시기에 도로정비를 시행하여 최적의 시간과 비용으로 상태를 보존하거나 개선하여야 한다. 도로공사 시행에는 새로운 기술을 사용하여 설계, 건설 및 유지보수 활동의 효율성을 실현하기 위해 노력해야 한다. 그리고 지속가능한 사업을 위해 환경영향을 최소화하는 공법을 시행해야 한다.

도로시설에 대한 10개년 수요평가를 통해 기존 자산을 유지하고 자전거 도로 등을 확장하는데 총 1,168억 달러가 필요하다. 이것은 과거에 이미 보고된 시설물 정비를 위한 비용 866억 달러, 신규 추가 대상 239억 달러, 주요 유지보수 및 현장 유지보수 인력에

4) California Department of Transportation : State Highway System Management Plan. June 1, 2021. p3

64억 달러가 필요한 것으로 분석하고 있다. 이에 대한 10년 투자 계획은 553억 달러로 예상된다.

<10개년 수요평가 및 투자계획>⁵⁾

10-Year Needs Assessment and Investment Plan			
Program	10-Year Needs (\$B)	10-Year Investment (\$B)	Annual Unfunded Need (\$B/yr)
Maintenance Program	\$6.4	\$6.4	\$0.0
SHOPP Historically Reported Objectives*	\$86.6	\$47.0	\$4.0
SHOPP New Objectives	\$23.9	\$1.9	\$2.2
Total	\$116.8	\$55.3	\$6.2

10년의 관리계획 기간 동안 도로유지를 위한 총 필요 비용은 가용 자금과 자원을 초과하고 있다. 도로포장, 교량 및 터널, 배수, TMS(Transportation Management System)와 같은 핵심자산은 목표 성과 수준을 달성하기 위해 유지 관리된다. 투자 계획은 가용 자금의 할당을 통해 안전성, 지역별 형평성, 거주성 등을 고려하여 수립한다.

<10년간 예상 실적>⁶⁾

Estimated 10 Year Performance Accomplishments (2021 2031)			
Asset Class	Good Condition (Preventive Maintenance)	Fair Condition (Maintenance and SHOPP)	Poor Condition (Maintenance and SHOPP)
Pavement	13,857 Lane Miles	32,319 Lane Miles	591 Lane Miles
Bridges and Tunnels	127.9 million Square Feet	77.9 million Square Feet	13.9 million Square Feet
Drainage (Culverts)	-	1.8 million Linear Feet	1.0 million Linear Feet
TMS	800,000 Maintenance checks/repairs	-	7,900 Replacements 3,300 New Elements

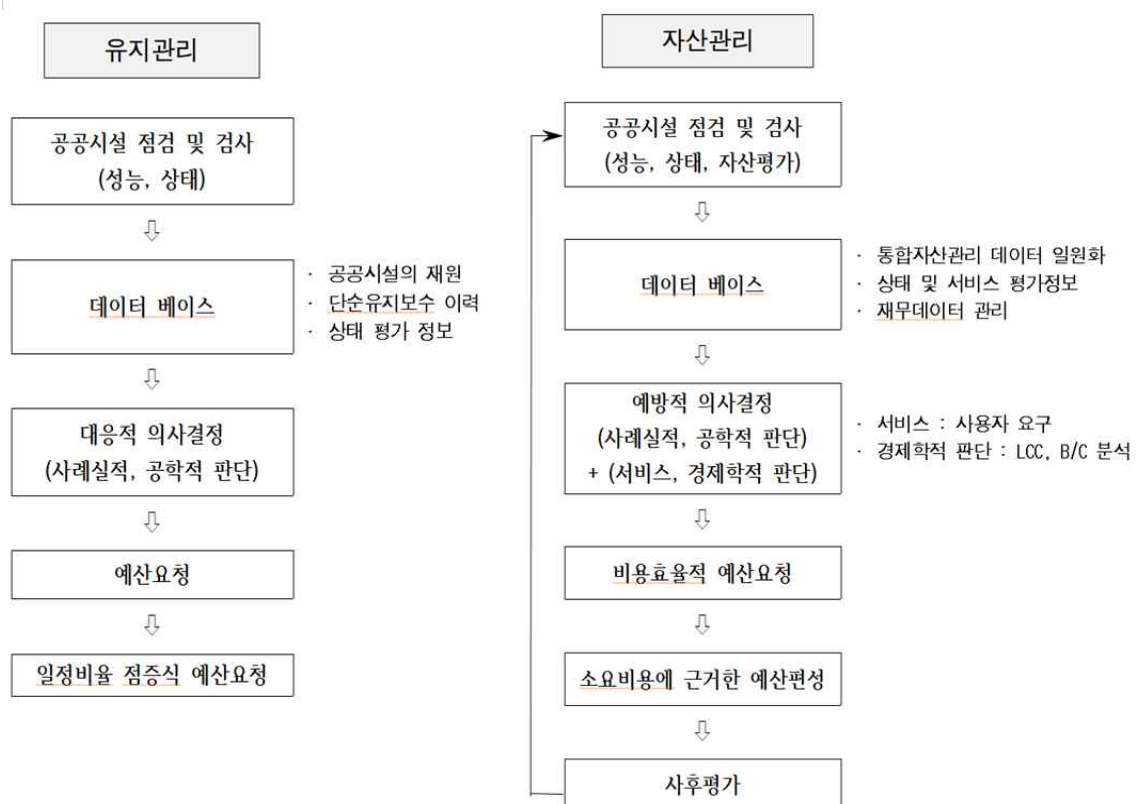
5) California Department of Transportation : State Highway System Management Plan. June 1, 2021. p6

6) California Department of Transportation : State Highway System Management Plan. June 1, 2021. p7

3-2. 교통자산 관리계획(TAMP-Transportation Asset Management Plan)

도로시설물의 상태 및 성능을 보존하기 위해 지속적으로 사용 되는 비용은 상당하다. 주 및 지방정부에서는 매년 수십억 달러의 비용을 도로시설 관리를 위해 지출하므로 안정적인 교통시스템이 유지되고 있다. 예산의 효율적인 사용을 위해 적기에 올바른 예방적 유지관리를 시행하면 시설물 수명이 크게 연장되고 장기적으로 비용을 절감할 수 있다. 교통시스템 투자를 효율적으로 관리할 필요성 으로 인해 교통자산관리(TAM-Transportation Asset Management)라고 불리는 데이터 기반의 체계적인 접근 방식을 사용하고 있다.

<유지관리와 자산관리의 비교>7)



7) 윤명진, 윤원건, 「사회기반시설 자산관리 입문서」, 구미서관, 2014

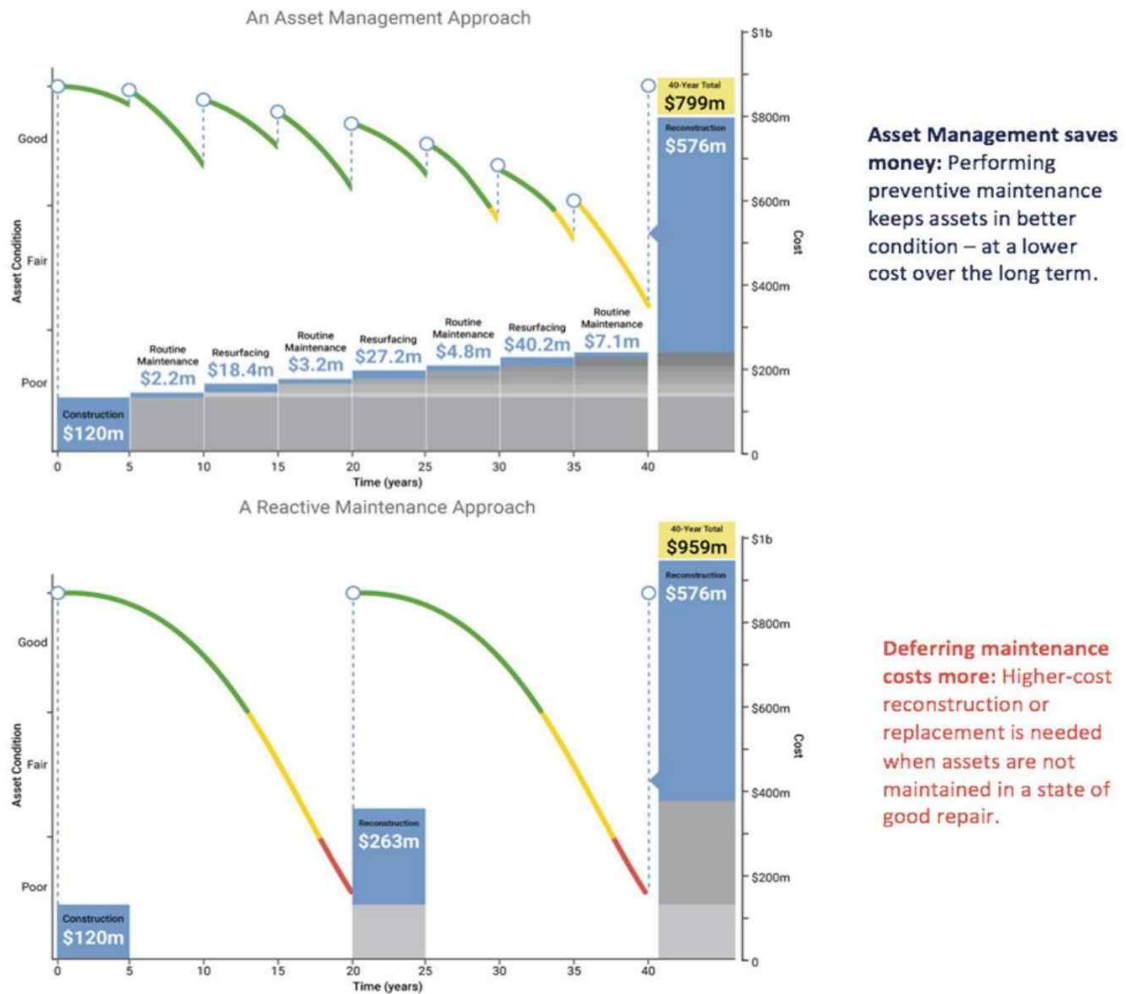
교통자산관리계획(TAMP)은 정비 비용과 사고위험을 최소화함으로써 성과를 극대화할 수 있도록 교통자산의 생애주기를 전략적으로 관리한다. 시설물 관리의 우선순위를 정하고 자산관리 활동을 효율화하는 프로세스를 제공하고 있다. 미국 의회에서는 연방 교통 예산의 효율을 극대화하기 위해 각 주에서 2018년 4월 30일까지 교통 자산 관리 계획(TAMP)을 개발하도록 요구하는 규정을 제정하였다. 각 주에서는 연방규정 23 CFR 515. 13에 따라 4년 마다 TAMP를 수립하고 도로의 상태, 목표 및 성과를 평가하여야 한다.

도로시설물의 유지관리를 위해 캘리포니아 교통부의 현장 정비팀은 정기적인 점검을 통해 정기적인 유지관리를 실시한다. 이러한 현장활동은 도로 유지관리를 위한 첫번째 방어선이며 신속한 보수처리를 가능하게 한다. 현장정비팀은 배수구 청소, 아스팔트 균열 보수, 가드레일 정비 등 경미한 유지관리, 보수 및 보존 업무를 담당한다. 현장정비 전략은 비용 효율적인 방식으로 자산의 수명을 연장하는 중요한 도구로 작용한다.

일반적으로 현장 유지 보수 인력이 관리하는 범위를 벗어난 예방 및 유지 보수 공사에 대해서는 시공사와 개별 계약을 통해 사업을 진행한다. 비교적 양호한 상태의 시설물에 대해서도 유지 보수 공사를 적용하고 있다. 도로 시설물이 파손되기 전에 적기에 유지 보수하는 것이 향후 더 많은 비용 지출을 예방할 수 있다.

예방적 유지관리는 기반시설 유지비용을 절감하는 가장 비용 효율적인 방법이다. 이러한 활동은 시설자산을 양호한 상태로 유지하는 데 초점을 둔다. 이는 시설물의 노후화를 늦추고 포장, 교량 및 배수시스템의 수명을 양호한 상태로 연장하는 전략이다.

<예방적 유지관리의 경제적 효과>8)



생애주기계획(LCP-Life Cycle Planning)은 생애주기비용을 최소화하면서 목표 수준의 성과를 달성하기 위해 자산을 생애에 걸쳐 관리하는 전략이다. LCP는 일반적인 네트워크 차원의 자산관리 전략, 즉 주어진 자산 유형에 대한 유지 및 재생을 위한 최상의 순서에 초점을 맞추고 있다. 생애주기 비용분석(LCCA-Life Cycle Cost Analysis)은 LCP를 보완한다. LCCA는 프로젝트의 생애주기에 걸쳐 비용 대안을 비교하는 기법으로 기관들이 생애주기 비용을 최소화

8) Rhode Island DOT, Investing in Rhode Island's Future: A 10-Year Plan to Strengthen Our State's Transportation Systems. 2014. Based on an analysis published by TXDOT. Texas DOT, Typical Life Cycle Costs of a Highway, 2014. <https://www.ri.gov/press/view/26105>

할 수 있도록 한다. 미국연방도로청(FHWA-Federal Highway Administration)은 생애주기 비용을 “초기 건설부터 교체에 이르기까지 자산 클래스 또는 자산 하위그룹 전체를 관리하는 비용”으로 정의하고 있다.

<예시 : 아스팔트 포장의 일반적인 생애주기계획(설계수명 20년)>⁹⁾

Costs Per Lane Mile				
Activity/Treatment	Work Type	Year*	Current Cost	Discounted Cost**
New Construction	Initial Construction	0	\$1,323,600	\$1,323,600
Seal Coat	Preventive Maintenance	5	\$95,000	\$78,083
HMA Thin Overlay ($\leq 0.20'$)	Corrective Maintenance	8	\$220,000	\$160,752
HMA Medium Overlay ($\geq 0.15'$ and $\leq 0.25'$)	Minor Rehabilitation (CAPM)	15	\$420,000	\$233,211
HMA Thick Overlay ($> 0.25'$)	Major Rehabilitation	30	\$1,000,000	\$308,319
Net Present Value				\$2,103,965

캘리포니아주의 경우 품질 저하 원리에 기초한 물리적 자산 모형을 사용한다. 품질 저하는 재료의 내구성, 운영상의 문제, 물리적 환경 등 여러 가지 요인이 복합적으로 작용하여 자산의 물리적 손상이 진행되는 것이다. 가장 경제적인 방법으로 자산을 관리하기 위해 예방적 유지관리, 교정적 보수, 경미한 사항 조치 등을 적극 활용하고 필요시 자산의 교체를 위한 공사를 시행한다.

9) California Department of Transportation : California Transportation Asset Management Plan(2021/22-2031/32). August 18, 2022. p85

<자산의 손상 진행 및 관리 사이클>¹⁰⁾



4. 우리나라의 도로관리 정책

4-1. 도로 유지관리 관련 법규

우리나라의 도로 유지관리와 관련된 법률로는 「도로법」, 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」, 「지속가능한 기반시설 관리 기본법」 등이 있다. 「도로법」은 도로망의 구축과 효율적 관리를 위하여 국가도로망종합계획과 도로건설·관리계획을 수립하도록 규정하고 있다. 이에 따라 국토교통부장관은 10년마다 국가도로망종합계획을 수립하고 있다. 이 계획에는 도로정책의 기본목표와 방향, 도로의 친환경적 구축과 지속가능성 확보, 도로시설물의 안전성, 재원확보의 기본방향과 투자의 우선순위, 도로자산의 효율적 활용을 통한 도로의 가치 제고 등이 포함되어 있다.

또한 지방자치단체 등 도로관리기관은 도로의 원활한 건설과 유지관리를 위하여 5년마다 도로건설·관리계획을 수립하고 있다.

10) California Department of Transportation : California Transportation Asset Management Plan(2021/22-2031/32). August 18, 2022. p77

이 계획은 상위계획인 국가도로망종합계획에 부합하여야 하며, 도로 건설 관리의 목표와 방향, 개별 도로건설사업의 개요, 도로 및 도로 자산 활용에 관한 사항, 도로건설관리에 필요한 경비 및 자원 확보에 관한 사항 등을 포함한다.

<도로법 관련 주요 계획>

법정계획	국가도로망종합계획	도로건설·관리계획
수립주기	10년	5년
수립주체	국토교통부장관	도로관리청
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> · 도로의 현황 및 도로교통 여건 변화에 관한 전망 · 도로 정책의 기본 목표 및 추진 방향 · 도로의 환경친화적 건설 및 지속 가능성 확보 · 도로시설의 안전 확보에 관한 사항 · 사회적 갈등 예방을 위한 주민 참여에 관한 사항 · 도로자산의 효율적 활용을 통한 도로의 가치 제고, 이용편의 증진 · 첨단기술을 적용한 도로 구축 등 연구 및 기술개발에 관한 사항 · 국가간선도로망 구성 및 건설 · 필요한 자원 확보의 기본방향과 투자의 개략적인 우선순위 · 국가간선도로망의 국제적 연계에 관한 사항 	<ul style="list-style-type: none"> · 도로 건설·관리의 목표 및 방향 · 도로 건설사업의 개요, 사업기간 및 우선 순위 · 도로의 관리, 도로 자산의 활용·운용 · 필요한 비용과 그 자원의 확보에 관한 사항 · 도로 주변 환경의 보전·관리에 관한 사항 · 도로 경관(景觀) 제고에 관한 사항 · 도로교통정보체계의 구축·운영

「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」은 도로시설물을 포함한 국가의 주요 시설물에 대한 안전점검 및 유지관리에 관해 규정하고 있다. 이 법에 따라 국토교통부장관은 5년마다 시설물의 안전 및 유지관리 기본계획을 수립 시행하여 시설물이 안전하게 유지 관리될 수 있도록 하고 있다. 이 계획에는 시설물의 안전 및 유지관리, 유지관리 시스템의 개발 및 운영, 정보시스템의 구축 및 운영, 인력

양성 등에 관한 기본목표 및 방향이 규정되어 있다. 지방자치단체 등 공공관리주체는 이 기본계획에 따라 시설물의 안전 및 유지관리계획을 소관 시설물 별로 매년 수립 시행하고 있다. 시설물 점검의 유형은 정기안전점검과 정밀안전점검으로 구분되며 시설물의 종류(1종, 2종, 3종 시설물) 및 안전 등급[A(우수), B(양호), C(보통), D(미흡), E(불량)]에 따라 정기적인 점검이 필요하다.

<안전점검 실시시기 및 대상시설물>

안전등급	정기안전점검	정밀안전점검		정밀안전진단
		건축물	건축물 외 시설물	
A등급	반기에 1회	4년에 1회 이상	3년에 1회 이상	6년에 1회 이상
B·C등급	이상	3년에 1회 이상	2년에 1회 이상	5년에 1회 이상
D·E등급	1년에 3회 이상	2년에 1회 이상	1년에 1회 이상	4년에 1회 이상
대상시설물	1,2,3종	1,2종		1종

「지속가능한 기반시설 관리 기본법」은 비교적 최근에 제정된 법률(2018.12.)로서 기반시설의 체계적인 유지·성능개선을 위하여 기반시설 관리계획을 수립·시행하도록 하고 있다. 이 법은 기반시설을 선제적으로 관리하여 시설 노후화에 따른 생애주기비용을 최소화하고, 시설의 유지·성능개선에 필요한 기술개발을 촉진하는 것을 기본 원칙으로 한다. 이 법에 따라 국토교통부장관은 기반시설이 체계적으로 유지관리되고 성능개선이 되도록 5년 마다 기반시설 관리에 관한 기본계획을 수립·시행하고 있다. 이 계획에는 기반시설의 현황, 법규 등 제도개선, 기술의 개발 및 인력의 양성, 관련 정보체계 구축, 재원의 조달 및 운용에 관한 기본목표 및 방향이 규정되어 있다. 또한 지방자치단체 등 관리주체는 관리

계획에 따라 실행계획을 매년 수립·시행하여야 한다.

<도로유지관리 관련 법률 비교>

도로법	(목적) 도로망의 계획수립, 도로공사의 시행, 도로시설 기준, 도로의 관리 및 보전 (대상) 도로 및 관련 부속물 전체 (계획) 도로건설·관리계획 (적용) 도로의 관리, 도로 및 도로자산의 활용, 운용에 관한 사항 규정
시설물 안전법	(목적) 시설물의 안전점검과 적절한 유지관리를 통한 재난예방 및 시설 효용 증진 (대상) 1,2,3종 대상 도로시설(교량, 터널, 도로옹벽, 도로사면 등) (계획) 시설물의 안전 및 유지관리계획 (적용) 시설물의 안전과 기능 유지를 위한 정기적인 안전점검 실시
기반시설 관리법	(목적) 기반시설의 체계적 유지관리와 성능개선 (대상) 도로 등 기반시설 (계획) 기반시설 관리 기본·실행 계획 (적용) 기반시설의 최소유지관리기준 설정 및 관리

4-2. 경상남도 지방도 유지관리 현황

우리 도는 「도로법」 제31조(도로공사와 도로의 유지·관리 등) 「경상남도 지방도 등 유지·관리 규정」 제5조(조사 및 계획)에 따라 매년 정기적으로 도로 현황을 조사하여 그 결과에 따라 다음 연도의 도로유지·보수계획을 수립 시행하고 있다.

2023년 기준 지방도 시설현황은 지방도 45개 노선 2,406km, 교량 594개소, 터널 17개소 등이다.

<연도별 지방도 시설 현황>¹¹⁾

(단위 : 개소, km)

구 분	'19년	'20년	'21년	'22년	'23년	'24년 계획
노선(개수)	45	45	45	45	45	45
노선연장(km)	2,280	2,285	2,379	2,401	2,406	2,412
교량(개소)	577	579	575	589	594	606
터널(개소)	10	11	10	10	17	21

11) 2024년 경상남도 지방도 유지·관리 추진계획

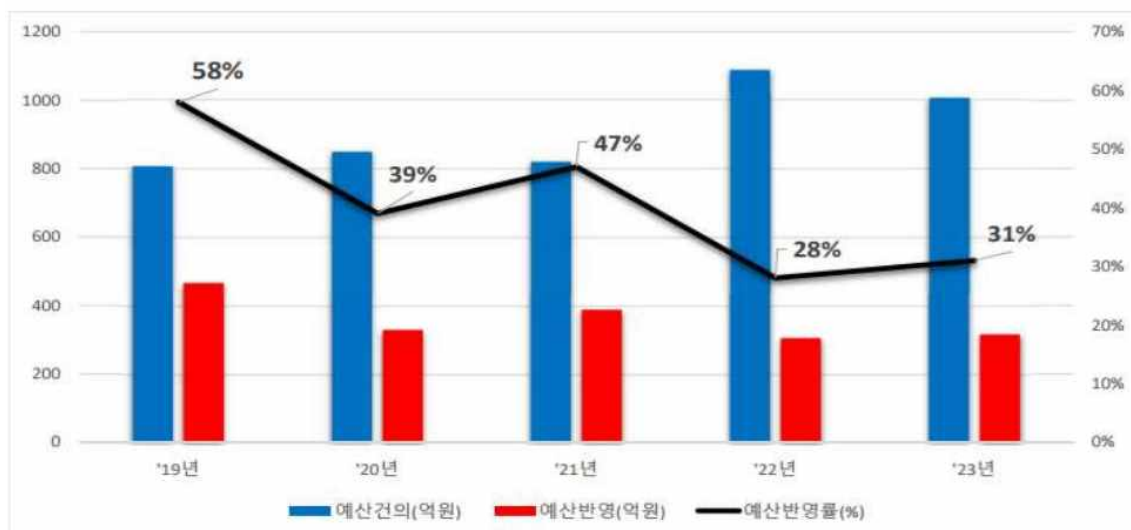
<지방도 유지관리 계획 수립 추진절차>

구 분	추진 내용	일 정
지방도 사업계획 수요조사 및 현장확인	<ul style="list-style-type: none"> ■ 지방도 사업계획 수요조사 제출 요청(→시군) ■ 수요조사 사업대상지 현장확인(도로관리사업소) 	'23. 5~6월
지방도 사업추진계획 수립 및 보고	<ul style="list-style-type: none"> ■ 매년 9월말까지 계획 수립 및 보고*(지사님) ■ '24년 예산편성요구서 제출(→예산담당관) 	'23. 7~9월
사업대상지 확정	<ul style="list-style-type: none"> ■ '24년 예산 확정에 따라 사업 우선순위에 따른 사업대상지 확정 	'24. 1월
실시설계용역 및 시설공사 시행	<ul style="list-style-type: none"> ■ 사업추진을 위한 실시설계용역 및 시설공사 시행 	'24. 1~12월

* 「경상남도 지방도 등 유지관리 규정」제5조에 따라 도로관리사업소장은 지방도에 관한 현황 조사를 실시하고, 그 결과에 따라 유지·보수계획을 수립하여 도지사에게 보고

<연도별 사업예산 현황>

구 분	평균('19~'23)	'19년	'20년	'21년	'22년	'23년	'24년 계획
예산건의	914	807	849	820	1,088	1,006	553
예산반영	360	468	328	387	304	315	-
반영률	39%	58%	39%	47%	28%	31%	-



매년 지방도 유지관리를 위한 수요(매년 평균 노선연장 22km, 교량 5개소, 터널 2개소)가 지속적으로 늘어나고 있고 대형차량 및 교통량의 증가로 인해 시설물의 생애주기도 짧아지고 있으나 2019년 이후 재정 여건상 예상 반영률은 감소하고 있는 실정이다. 최근 5개년(2019~2023) 평균 유지보수를 위한 예산 편성은 요구 대비 축소(39%) 편성되고 있어 적기 도로유지관리를 위한 예산의 증액이 요구된다.

Ⅲ. 결 론(정책제안)

1. 지방도 유지관리 중장기 종합계획 수립

보다 체계적이고 효율적인 지방도 유지관리를 위해서는 종합적인 중장기 도로정비계획 수립이 필요하다. 우리나라의 도로관리 정책은 장기적인 계획으로 추진되기보다는 단기적으로 시설물 피해에 대응하여 정비사업을 추진하는 경향이 있다.

〈도로유지관리정책 추진의 수준〉¹²⁾

구분	수 준	예산책정	유지관리 전략
1수준	임의순찰/민원대응	임의적	파손 발견시
2수준	열악한 시설 우선	임의적	열악한 시설 우선 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

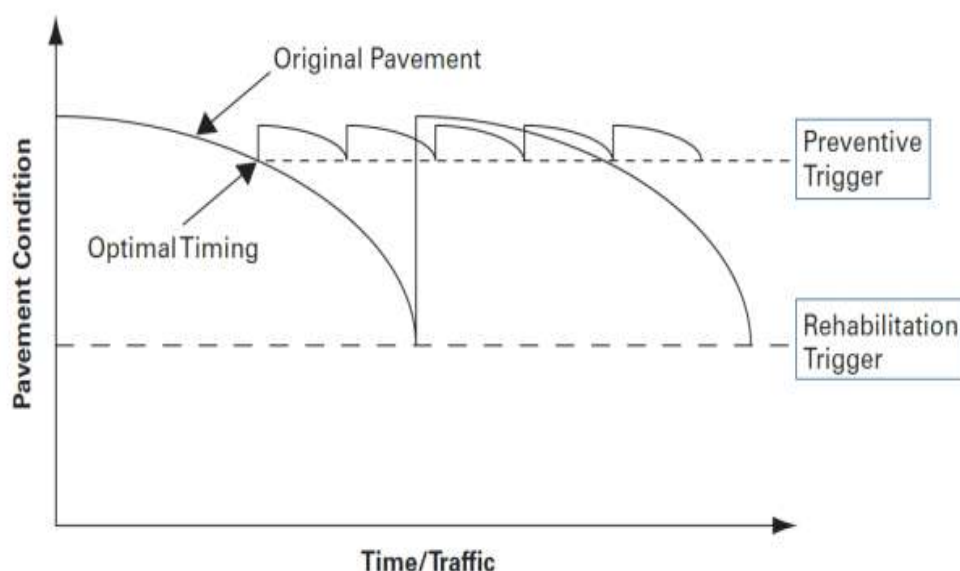
우리 도를 비롯한 국내의 도로유지관리 수준은 아직 기초 수준에 머물러 있다. 따라서 시설물 파손에 따른 사후 대응적, 수동적인 도로관리에서 생애주기비용을 고려한 예방적, 능동적인 도로관리로의

12) 한국도로공사(2015), 고속도로 발전경험 모듈화, 재정리

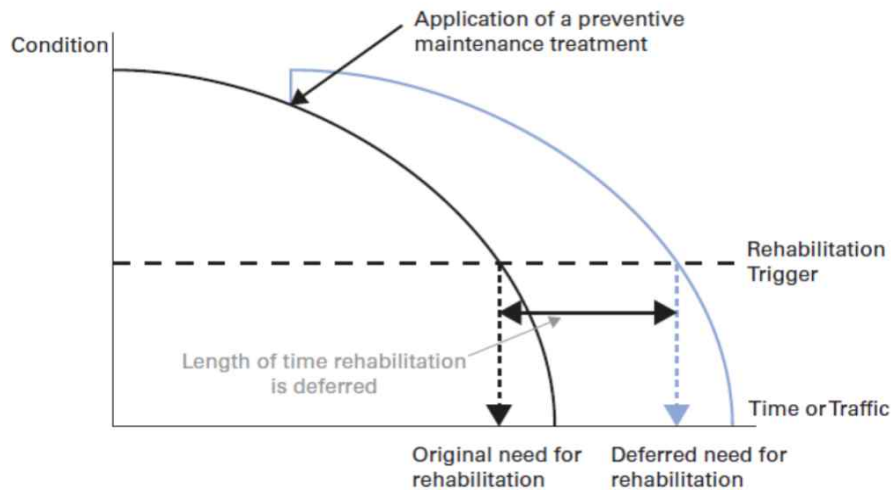
정책 전환이 필요하며 이를 위한 중장기 종합계획수립이 필요하겠다. 우리나라 보다 도로 인프라가 먼저 구축된 선진국에서는 이미 도로의 건설보다 유지관리에 더 많은 예산을 투입하고 있으며, 비용 효율적인 유지관리를 위해 자산관리시스템 등 다양한 정책을 도입하고 있다. 미국의 경우 각 주에서는 체계적인 도로시설물 관리와 안정적인 예산확보를 위해 10년 단위의 도로시스템 관리계획(SHSMP-State Highway System Management Plan)과 교통자산 관리계획(TAMP-Transportation Asset Management Plan)을 수립하고 있다. 새로운 도로의 건설 보다는 기존 도로에 대한 예방적 유지관리에 중점을 두고 건설 정책을 추진하고 있는 것이다.

예를 들면 도로포장 유지관리의 경우 상태가 크게 악화되기 전에 예방적 유지관리를 하는 것이 중요하다. 포장면 파손 등 성능이 저하되어 재포장 또는 재건설을 하는 경우 예방적 유지관리 비용 보다 6~10배 정도 많이 소요된다.

<도로포장 관리(예방적 유지관리)의 개념>¹³⁾



13) FHWA(2006), Pavement Preservation Compendium II



우리 도의 경우 지방자치단체에서 「도로법」에 따라 5년 단위로 도로건설 관리계획을 수립하고 있으나 신규 도로사업과 관련된 내용이 대부분이다. 또한 「경상남도 지방도 등 유지·관리 규정」에 따른 도로유지·보수계획도 다음 년도의 단기 계획에 그치고 있다. 도로 유지관리를 효율적으로 추진하기 위한 중장기 전략계획이 부족하여 도로의 체계적인 관리가 이루어지지 못하고 있다. 따라서 예방적 도로관리와 안정적인 예산 확보를 위해 5~10년 단위의 지방도 유지관리 중장기 종합계획이 별도로 마련되어야 한다. 이 계획은 2~3년 주기로 업데이트하여 관련 자료를 현행화할 필요가 있다.

생애주기를 고려한 중장기 유지관리 계획 수립을 통해 도로, 교량, 터널 등 주요 도로시설에 대한 예방적 유지관리 관점의 필요 예산을 분석하고 장기 예산 수요에 대해 미리 대응할 수 있다. 또한 미국의 경우와 같이 지방도 유지관리 중장기 종합계획을 도 홈페이지에 공개하여 도민들의 알권리를 충족시키고 도정을 적극적으로 홍보할 필요가 있겠다.

2. 도로포장관리시스템(PMS) 구축

지방도의 효율적이고 체계적인 유지관리를 위해 도로포장관리 시스템(PMS-Pavement Management System)이 구축되어야 한다. 도로의 예방적 유지관리를 위한 중장기 종합계획 수립을 위해서는 무엇보다 도로시설물 상태를 객관적으로 진단하기 위한 과학적 데이터 수집 체계가 필요하다. 현재의 도로유지관리 방식은 도로파손 민원에 대한 사후 대응적, 도로순찰자의 주관적 판단에 의한 비과학적 방식으로 추진하고 있다. PMS는 자동화 장비를 이용하여 도로의 포장상태를 객관적으로 조사·분석하고 이에 따른 투자 우선 순위 및 공법을 결정하는 시스템이다. 기반시설의 노후화가 먼저 시작된 선진국의 경우 도로, 철도 등에 대한 유지관리 시스템 구축에 많은 투자를 하고 있다. 미국의 경우 육상교통효율화법에 따라 1993년부터 모든 주에서 PMS를 사용한 도로관리와 생애주기비용 분석을 의무화하고 있다.

PMS는 주민 민원, 도로 순찰 등 사후 대응적 도로유지 관리에서 탈피하여 주체적으로 도로 상태를 진단하고 대응하는 선제적 유지관리 시스템이다. 도로포장상태에 대한 과학적인 데이터 수집 체계로 도로시설물에 대한 예방적 유지관리를 통해 예산절감 및 도민 안전에 기여할 수 있다. 주기적인 조사를 통해 누적된 데이터를 활용하여 도로 전반의 노후 진행상태와 속도를 분석하고 장기적인 시설물 보수 시점과 필요 예산을 예측할 수 있다. 국토부의 경우 일반국도 포장의 효율적인 유지관리를 위해 1989년부터 조사장비와 분석 시스템을 도입하여 PMS 운영중에 있다. 현재 17개 광역자치단체 중 서울시,

부산시, 경기도가 구축 완료하여 운영중이고 강원도, 경상북도, 충청남도, 제주특별자치도는 사업 추진중이다.

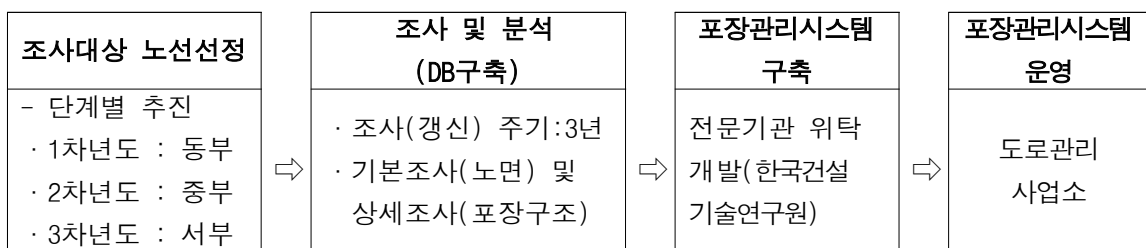
<광역시도 PMS구축 현황>

시·도	도입연도	내 용
서울	2002	- 도로관리시스템, 포장관리시스템, 도로굴착복구시스템, 제설현장관리 시스템의 연계 및 통합DB구축
부산	2013	- PMS 도입시 3단계에 걸쳐 도로 포장상태 자료 수집 및 의사결정 - 정기적 포장상태 조사·평가를 수행하여 사업 우선순위 결정
경기도	2020	- 연간 1회 이상 지방도 4,324km를 스캔하여 도로상태를 조사 분석 - 데이터 분석을 통한 우선 보수구간 및 공법 선정

우리도의 경우 포장관리시스템에 대한 경험과 노하우가 부족하고 고가의 조사장비도 보유하고 있지 않아 PMS시스템을 직접개발하기 보다는 외부 전문기관을 통한 위탁개발이 적절할 것으로 판단된다. 국토부 산하 정부출연 연구기관인 한국건설기술연구원은 매년 자동화된 포장조사 장비를 이용하여 일반국도에 대한 도로포장관리 시스템을 연구 분석하고 있다. 따라서 시스템 구축 초기에는 전문기관인 한국건설기술연구원의 기술지원을 통해 지방도 포장노면상태를 조사 및 분석하고 시스템을 개발할 필요가 있겠다. 향후 시스템 개발이 완료되고 안정화되면 독자적인 운영체계로 전환할 수 있을 것이다.

<경상남도 도로포장관리시스템 구축 및 운영 방안>

- 예산액 : 45억원(도비) ※ 1차년도 15, 2차년도 15, 3차년도 15
- 전문기관(한국건설기술연구원) 위탁을 통한 조사·분석 및 시스템 구축



※ 도로포장관리시스템(PMS-Pavement Management System)

○ 도로포장관리시스템의 정의

- 자동화 장비를 이용하여 도로의 포장상태를 조사·분석하고, 투자 우선 순위 및 공법을 결정하는 시스템
- 정기적인 포장상태의 조사 및 평가를 통해 사업대상구간을 선정하고 최적의 보수공법과 사업 우선순위를 결정, 장래에 필요한 예산 추정 가능

○ 운영목적 및 구성요소

- 도로포장의 사후 반응적 유지보수에서 예방적 유지보수로 전환 하여 도로의 생애주기비용을 최소화하는 비용 효율적 관리
- 구성요소 ①조사 및 분석(DB구축) ②도로포장 파손예측 모형 ③유지보수대안의 선택 ④유지보수 대안의 경제성 분석 ⑤예산의 최적화와 유지보수 우선순위 결정

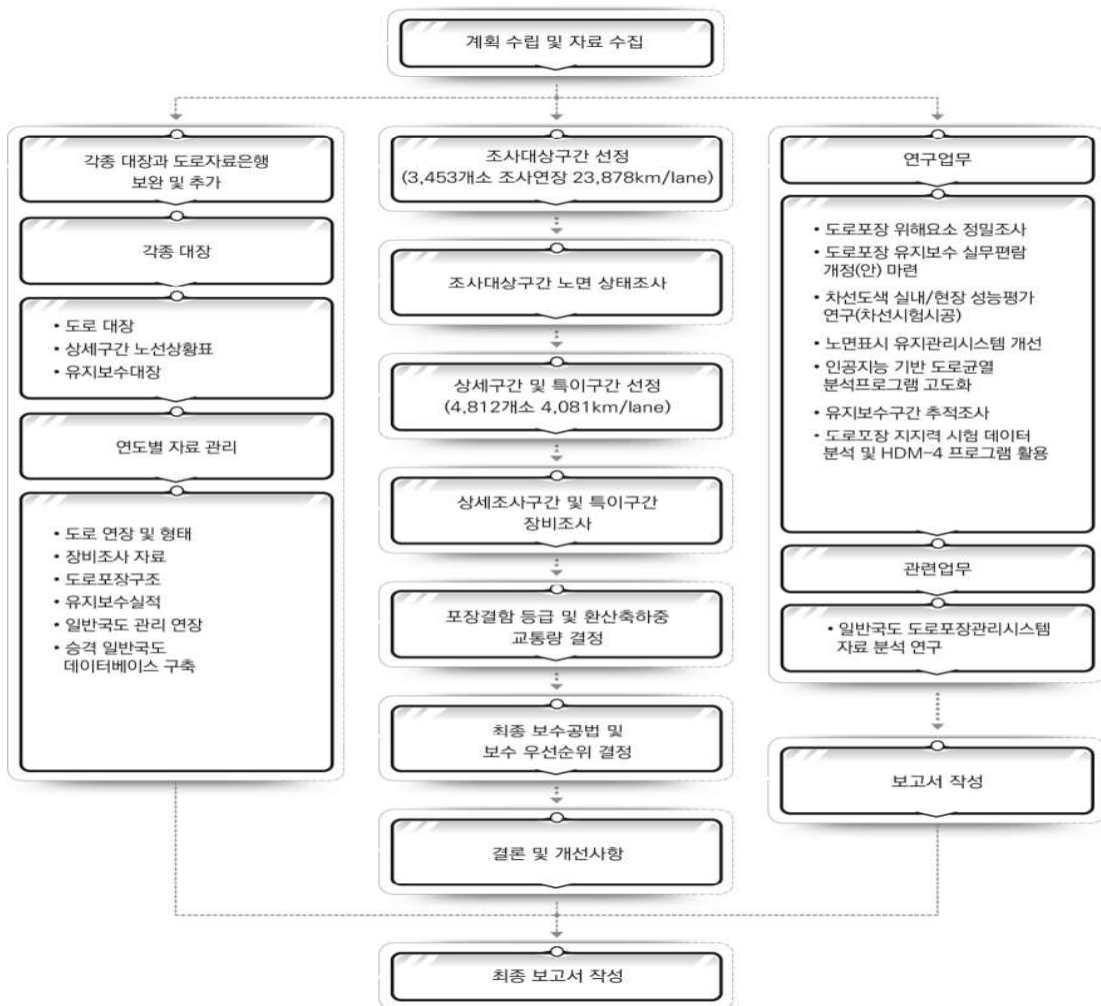
○ PMS의 주요 기능

현장조사정보 및 포장상태현황 관리	인공지능(AI) 자동균열분석	포장상태 평가 관리	보수대상 선정 및 보수공법 선정
<p>현장조사정보</p> <p>포장상태현황</p>	<p>A자동균열분석</p> <p>A자동균열분석 가시화 도구(WEB)</p>	<p>포장상태평가 위치보기</p> <p>포장상태평가 결과보기</p>	<p>환경설정(단가/임계값)</p> <p>보수대상 선정</p>

○ PMS 측정 장비



○ 일반국도의 PMS 시행 절차¹⁴⁾

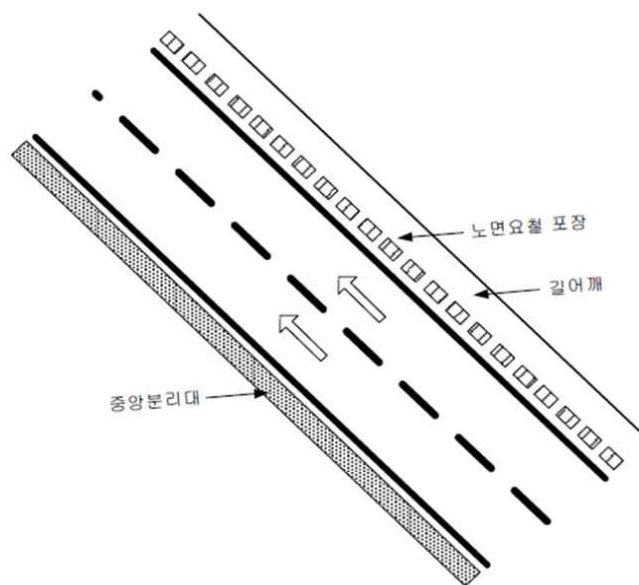


14) 국토교통부 2021 도로포장관리시스템 최종보고서. 2022.3.

3. 차량이탈 인식시설(Rumble Strips) 설치

미국의 도시를 연결하는 대부분의 고속도로와 지방도에는 럼블 스트립(Rumble Strips)이라고 불리는 노면요철 포장¹⁵⁾이 설치되어 있다. 도로 중앙의 황색 차선과 갓길의 흰색 차선에 노면요철 포장을 설치하여 차량이 주행 차선을 이탈하는 경우 진동과 소음을 발생시켜 운전자에게 경각심과 주의를 환기시키고 있다. 노면요철 포장은 특히 졸음으로 인한 교통사고를 방지하는데 효과가 있다.

<노면요철 포장 표준도>¹⁵⁾



절삭형



다짐형

15) 국토교통부 도로안전시설 설치 및 관리지침(2021. 6) - 노면요철포장편

우리나라는 한국도로공사에서 관리하는 고속도로에 노면요철 포장의 주로 설치되어 있으며 지방도에는 시설물 설치가 부족한 편이다. 우리도 지방도의 경우 지형적인 여건으로 길어깨가 충분히 확보되어 있지 않고 도로 폭이 협소한 편도 1차로의 굴곡도로가 많아 차선 이탈에 따른 교통사고 예방을 위해 시설물 설치가 적극 검토된다.

— <주요 설치 대상> —

- 길어깨가 충분하지 않은 굴곡 도로, 교량 및 터널, 차선 이탈 방지를 위한 장대교량 진입부
- 연속적인 주행으로 운전자의 주의 저하가 예상되는 구간
- 차량 이탈 사고 등 교통사고 잦은 지점
- 소음으로 인한 피해가 예상되는 주택가 구간 등에는 사전 검토 후 설치

참고문헌

- California Department of Transportation. (2022, August 18). *California Transportation Asset Management Plan (2021/22-2031/32)*. 3-7
<https://dot.ca.gov/programs/asset-management/california-transportation-asset-management-plan>
- California Department of Transportation. (2021, June 1). *2021 State Highway System Management Plan*. 77-85
<https://catc.ca.gov/-/media/ctc-media/documents/programs/shopp/2021-shsmp-final.pdf>
- Carlier, M. (2023, May 12). Countries with the highest quality of roads 2019. *Statista*.
<https://www.statista.com/statistics/268157/ranking-of-the-20-countries-with-the-highest-road-quality/>
- FHWA (2006), *Pavement Preservation Compendium II*.
<https://www.fhwa.dot.gov/pavement/preservation/ppc06.pdf>
- Most expensive states to get speeding ticket. (2023, January 2).
<https://whattatruck.com/news/most-expensive-states-to-get-speeding-ticket/>
- Rhode Island DOT, Investing in Rhode Island's Future: A 10-Year Plan to Strengthen Our State's Transportation Systems. (2014).
<https://www.ri.gov/press/view/26105>
- 국토교통부.(2022. 3). 2021 도로포장관리시스템 최종보고서.
- 경상남도.(2023). 2024년 경상남도 지방도 유지·관리 추진계획.
- 류시균 외 2인.(2022). 경기도 도로 유지관리체계 효율화 방안. 경기연구원.
- 이범규.(2017.11). 효율적인 도로유지관리 방안 연구. 대전세종연구원.
- 윤명진, 윤원건.(2014). 사회기반시설 자산관리 입문서. 구미서관.
- 한국도로공사.(2015). 고속도로 발전경험 모듈화.