

# 민자고속도로 시설물 이력관리시스템과 자산관리시스템 도입



이 상 혁 | 한국건설기술연구원 수석연구원  
 유 인 균 | 한국건설기술연구원 연구위원  
 이 수 형 | 한국건설기술연구원 수석연구원  
 한 대 석 | 한국건설기술연구원 수석연구원

## 1. 서론

우리나라의 고속도로는 국가경쟁력과 국가발전을 위한 핵심시설로 중장기적인 투자계획을 수립하여 건설하고, 건설된 후에는 계획적인 유지보수가 수반되는 국가 주요시설이다. 하지만 1990년대부터 시작된 세계적인 경제위기로 고속도로에 대한 정부투자가 위축됨에 따라 고속도로의 신규건설이 급격하게 축소되었다. 이에 정부는 고속도로와 같은 SOC에 대한 민간자본의 투자촉진을 위해 1994년 「사회간접자본시설에 대한 민간자본 유치촉진법」을 제정하였다.

하지만, 1997년 아시아금융위기로 인해 민간자본의 투자가 위축됨에 따라 기존의 법을 「사회간접자본시설에 대한 민간투자법」으로 개정하여 민간자본 투자방식을 다양화, 최소운영수입보장(MRG), 매수청구권 등 재정지원방안을 포함하여 민간자본의 SOC 건설 및 운영투자를 촉진하였다.

고속도로의 경우, 2000년 인천공항고속도로를 시

작으로 현재는 12개 노선 548km의 민자고속도로가 건설되어 운영 중에 있으며, 2022년까지 12개 신설 노선이 늘어 24개 노선이 운영될 예정이다.<sup>1)</sup> 민자고속도로는 정부와 민자법인의 계약에 따라 보통 30년의 한정된 기간 동안 운영·관리됨에 따라 시설물 유지관리와 자산관리에 대한 기준 및 의지가 다른 시설에 비해 미미한 실정이다. 이러한 결과로 인해 민자고속도로 법인의 고속도로 관리운영 기간이 만료 이후 적절한 유지관리에 어려움이 예상되고 있어 시설물 이력관리시스템이나 자산관리시스템의 구축이 필요하다.

이에 국토교통부는 민자고속도로 시설물 이력관리시스템을 구축하여 민자고속도로의 유지관리 이력을 관리하여 향후 운영권 이양과 운영에 활용하고자 하고 있으며, 더불어 도로법에 의한 자산관리요구에 따라 민자고속도로 시설물 이력관리시스템에 자산관리시스템으로 확장성을 고려하여 구축하였다.

1) 국토교통부 (2015), 도로업무편람

표 1. 민자고속도로 운영 현황

도로명	연장(km)	투자비(억원)	운영기간	관리방식	비고
인천공항	40.2	17,440	2000.11부터 30년간	직접관리	정부고시
천안-논산	81.0	17,297	2002.12부터 30년간	직접관리	정부고시
대구-부산	82.1	27,477	2006.1부터 30년간	직접관리	정부고시
서울외곽	36.3	22,792	2006.6부터 30년간	직접관리	정부고시
부산-울산	47.2	14,777	2008.12부터 30년간	위탁관리 (도로공사)	정부고시
서울-춘천	61.4	21,833	2009.8부터 30년간	위탁관리 (도로공사)	민간제안
용인-서울	22.9	15,256	2009.6부터 30년간	위탁관리 (전문업체)	민간제안
인천대교	12.3	15,201	2009.10부터 30년간	직접관리	민간제안
서수원-평택	38.5	16,415	2009.10부터 30년간	위탁관리 (도로공사)	민간제안
평택-시흥	42.6	12,871	2013.3부터 30년간	위탁관리 (전문업체)	민간제안
수원-광명	27.4	18,146	2016.4부터 30년간	위탁관리 (전문업체)	민간제안
광주-원주	57.0	16,415	2016.11부터 30년간	위탁관리 (전문업체)	민간제안
계	548.9	215,920			

※ 자료 : 국토교통부 (2015), 도로업무편람

## 2. 민자고속도로 시설관리 및 자산관리 기준

민자고속도로의 유지관리와 자산관리에 대한 관계법은 「사회기반시설에 대한 민간투자법」, 「동법 시행령」과 「시설물 안전관리에 관한 특별법」, 「도로법」에 기준이 명문화 되어 있다.

표 2. 민자고속도로 도로시설물 유지관리 및 자산관리에 대한 법규 및 지침

「민투법」	주요 내용
제26조 (사회기반 시설의 관리 운영권)	① 주무관청은 사업시행자가 해당 시설을 유지·관리하고 시설사용자로부터 사용료를 징수할 수 있는 사회기반시설관리운영권을 사업시행자에게 설정 ③ 사업시행자는 시설의 적절한 유지·관리에 책임
시행령 제25조 (시설의 유지·관리)	① 주무관청은 시설에 대한 유지·관리 기준을 정하여 운용 ② 사업시행자는 실시협약에 따라 시설의 유지·관리 계획을 주무관청에 통보
「시특법」	주요 내용
제18조 (시설물의 유지관리의 방법)	① 시설물은 관리주체가 직접 유지관리하거나 유지관리업자로 하여금 유지관리하게 함 ⑥ 시설물을 유지관리하는 자는 성실하게 그 업무를 수행

「시특법」	주요 내용
민간투자사업 기본계획 민간투자사업 추진일반기침 제54조 (귀속시설의 유지·관리)	① 주무관청은 실시협약에서 따라 시설의 유지·관리가 부실화되지 않도록 시설에 대한 유지·관리기준을 정하여 운용 ② 주무관청은 관리운영권 설정기간이 만료되기 4년 전에 사업시행자와 공동으로 시설점검을 실시한 후, 사업시행자는 관리운영권 설정기간이 만료되기 6개월 전까지 시설의 수리·보수 등을 완료하여, 만료일에 해당 시설을 주무관청에 인계하여야 하며, 관리운영권 설정기간 만료 시까지 경제적 내구연한이 남아 있는 시설인 경우라도 이를 감가상각 처리하여 주무관청에 무상으로 인도하여야 함
「도로법」	주요 내용
제5조 (국가도로망 종합계획의 수립)	③ 종합계획에는 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다. 5. 도로 자산의 효율적 활용을 통한 도로의 가치 제고에 관한 사항
제6조 (도로건설 관리계획의 수립 등)	③ 건설·관리계획에는 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다. 3. 도로의 관리, 도로 및 도로 자산의 활용·운영에 관한 사항

표 2에서 보는바와 같이, 민자고속도로 시설 유지 관리와 자산관리 관련 법규 및 지침을 살펴보면 시설물 유지보수와 자산관리에 대한 기준이 미비하다. 특히, 민자고속도로 도로시설의 유지관리는 사업시행 시 주무관청에 제출해야 하는 '유지관리계획서'에 근거하여 도로시설에 대한 유지관리를 시행하는 것으로 민자법인별 유지관리기준을 마련하여 자체적으로 유지관리를 시행하도록 되어 있다.<sup>2)</sup> 또한, 도로의 시설을 자산으로 인식하고 관리하여야 하지만 각 도로시설에 대한 자산가치평가와 자산관리를 위한 체계 구축에 대한 규정이 미비한 것이 현실이다.

### 3. 민자고속도로의 시설 운영 및 관리 현황

민자고속도로 운영비 규모는 관리주체인 국토교통부와와의 협약에 따라 민자법인마다 다르게 적용되고 있다. 민자고속도로 1기로 분류되는 인천공항고속도로, 천안논산고속도로, 대구부산고속도로, 서울외곽순환고속도로는 다른 민자법인에 비해 많은 운영비가 협약에 따라 정해져 있으며, 또한 최소운영수입보장(MRG)에 따라 일정규모의 운영비를 정부로부터 지원받고 있으므로 도로시설 유지관리 예산이 부족하지 않은 편이다. 반면 최근 민자고속도로 운영을 시작한 민자법인의 경우 운영을 먼저 시작한 민자법인에 비해 운영비 규모가 작아 도로시설 유지관리에 문제가 발생할 가능성이 높아진다.

민자법인별로 도로시설에 대한 관리방법이 상이하고 시설에 따라 전산화 또는 체계구축을 통해 관리하는 경우가 있다. 특히, 장대교량을 많이 건설한 민자고속도로 법인의 경우 교량관리시스템을 구축하여 관리하고 있으며, 한국도로공사가 시설물을 위탁 관리하는 경우 한국도로공사의 Hi-유지관리라는 시스템을 통해 도로시설을 관리하고 있다. 하지만 대부분의 민자법인은 운영비 규모와 관계없이 도로시설

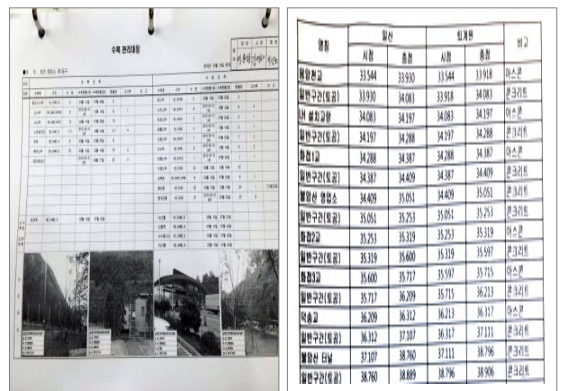
에 대한 현황 및 유지보수이력에 대한 관리는 현황대장이나 이력대장 작성을 통해 관리하고 있다. 이런 전산화하지 못한 현황대장이나 이력대장의 경우 도로시설 담당자가 바뀌거나 시간이 지나면 분실되거나 있어도 찾기 힘들게 되어 있어 도로시설에 대한 현황 및 유지보수 이력관리가 제대로 되지 못하는 경우가 발생하게 된다.

또한, 운영기간 만료 후 운영관리권이 국토교통부로 이양되었을 경우 해당시설에 대한 이력관리정보와 자산관리정보 부재로 인해 시설관리에 어려움이 예상되어 국토교통부는 2015년 민자고속도로에 대한 시설물 이력관리체계 구축을 시작하였다.



전기시설 이력대장 (인천대교)

교통시설 현황대장 (용인서울고속도로)

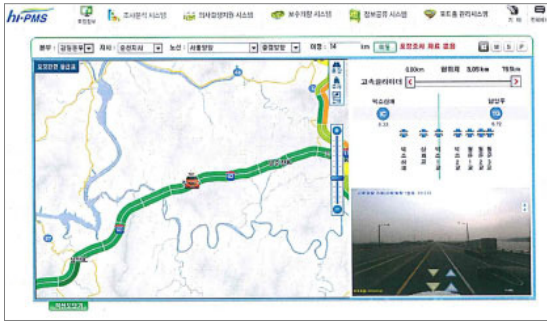


수목관리대장 (평택시흥고속도로)

포장관리대장 (서울외곽순환고속도로)

그림 1. 민자고속도로 도로시설물 관리 현황

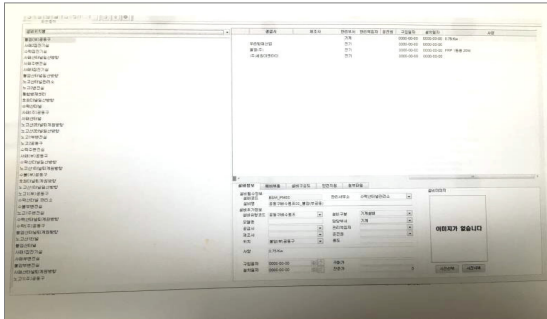
2) 서울고속도로(주) (2007), 유지보수 및 관리계획서



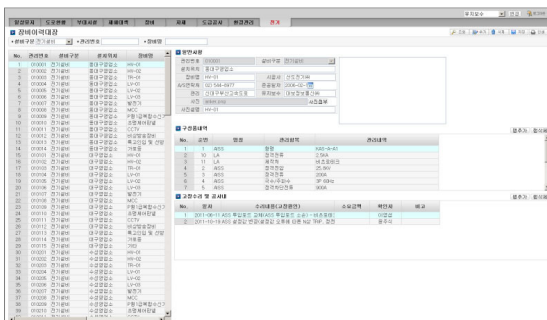
(a) Hi-유지관리 (서울춘천고속도로)



(b) 교량관리시스템 (인천대교)



(c) 시설물관리시스템 (대구부산고속도로)



(d) 시설물관리시스템 (서울외곽순환고속도로)

그림 2. 민자고속도로 도로시설물 관리 전산화 및 체계구축

#### 4. 민자고속도로의 시설물 이력관리시스템 구축

민자고속도로는 관리운영특성상 한정된 기간만 운영하여 이윤을 추구하는 주식회사형태로 운영되고 있다. 따라서 민자고속도로 도로시설물의 관리는 최소한의 수준에서 이루어지고 있는 것이 현실이다. 또한, 운영기간 만료 후 고속도로의 운영권이 이양되기 때문에 도로시설의 효율적 운영 및 관리를 위하여 도로시설에 대한 상태 및 유지보수이력 정보가 필요하다. 따라서 국토교통부는 민자고속도로 도로시설물의 현황파악과 유지보수 이력을 관리하기 위하여 '민자고속도로 시설물 이력관리시스템'을 구축하여 시범운영에 있다. '민자고속도로 시설물 이력관리시스템'은 도로운영, 재난, 포장, 사면, 구조물, 교통, 시설 등으로 구분하였으며, 각 시설별로 관리현황과 관리대장으로 분류하여 이력을 관리할 수 있도록 개발하였다.

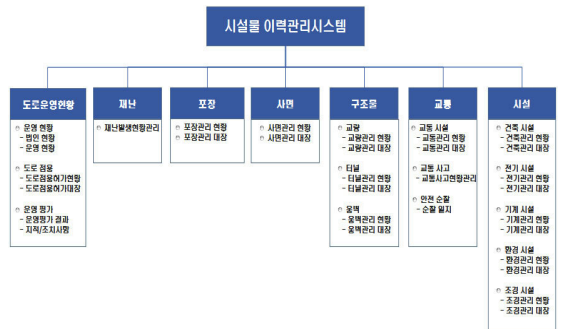


그림 3. 민자고속도로 시설물 이력관리시스템 구성요소

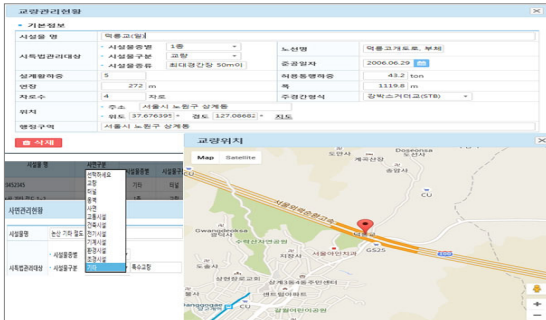
또한, 각 시설물별 시공정보, 상세제원정보, 상태조사정보, 유지보수정보 등을 관리할 수 있도록 개발하였으며, 도로시설 뿐만 아니라 민자법인 운영현황, 도로점용, 운영평가, 재난관리 등에 대한 정보를 관리할 수 있도록 개발하여 민자고속도로 법인에서 운영하고 있는 모든 시설과 행정적 처리 결과를 관리할 수 있는 시스템으로 개발하였다.

그리고 '민자고속도로 시설물 이력관리시스템'은





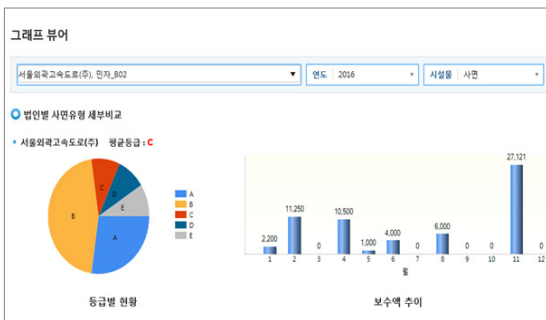
(a) 메인화면



(b) 도로시설물 현황정보 관리



(c) 도로시설물 상세정보 관리



(d) 관리자 분석 기능

그림 4. 민자고속도로 시설물 이력관리시스템 개요

도로자산관리시스템으로 전환을 위하여 각 시설물별 상태등급을 산정할 수 있는 모듈을 탑재하여 도로시설물의 자산가치 평가 후 시스템의 전환이 용이하도록 개발하였다. 시설물의 상태는 포장의 경우 한국도로공사에서 개발한 고속도로 포장평가지표인 HPCI를 이용하였으며, 교량, 터널, 사면, 옹벽 등 구조물의 경우 「시특법」에 의거한 시설물 상태평가 등급을 이용하였다. 교통, 건축, 전기, 기계시설 등의 기타시설물의 상태등급은 국제인프라관리매뉴얼 (International Infrastructure Management Manual)에서 제안한 시설준공일과 잔존수명을 기준으로 시설등급을 산정하는 방안을 적용하여 개발하였다.

## 5. 결론 및 제언

민자고속도로는 민자법인이 일정기간을 운영하고 운영기간 만료 후 시설의 주무관청인 국토교통부 운영권이 이전된다. 운영권을 이양받은 국토교통부는 지난 30년간의 도로시설물 상태가 어떻게 변했는지, 유지관리는 언제 어떤 방식으로 시행되었는지 파악을 해야 향후 고속도로의 운영계획을 수립하고 예산을 책정하여 도로시설물을 관리할 수 있다. 또한, 「도로법」개정으로 인해 도로시설물은 자산가치를 평가하여 유지관리에 반영하여야 한다. 하지만 현재까지 민자고속도로는 법인은 법인의 운영예산규모나 내부사정 등으로 인해 도로시설물을 전산화하여 관리하고 있거나 종이대장으로 출력하여 관리하는 등 상이한 방법으로 관리하고 있다. 도로시설물의 유지보수는 직접관리나 위탁관리 등에 따라 도로시설물 관리대장, 도로시설물 상태조사 방법 및 주기, 도로시설물 유지관리 등에 대한 방법에 차이가 발생하고 있다. 더욱이 도로시설에 대한 자산평가나 자산관리 체계 구성은 하지 못하고 있는 실정이다.

이는 민자고속도로 관련 법규에 도로시설물 자산관리나 도로시설물의 유지관리 및 시설의 서비스 수

준(LOS)에 대한 명확한 규정이 없어 민자고속도로 별 도로시설에 대한 자산상태나 자산의 관리상태가 민자고속도로 법인별로 상이하게 나타나고 있다. 따라서 민자고속도로의 도로시설은 민자법인의 예산수준과 관리수준을 고려하여 법인자체의 기준을 마련하여 도로시설물을 관리하고 있는 실정이다.

민자고속도로 도로시설물 현황 및 유지보수 이력 에 대한 관리가 표준화되지 못하고 있어 주무관청인 국토교통부의 민자고속도로 운영실태 파악이 쉽지 않고, 민자고속도로 법인의 도로시설물 유지보수의 중·장기적인 계획수립이 불가능하여 민자고속도로 도로시설의 체계적이고 효율적인 유지관리가 어려운 것이 실정이다. 또한, 「도로법」개정에 따른 도로시설

자산관리를 위한 자산평가 및 자산관리체계 구축을 위한 기초정보 수집이 미흡하다.

따라서 각 민자고속도로 법인의 도로시설의 관리 수준을 고려하고 체계적이고 효율적으로 도로시설의 상태점검 및 유지보수를 위하여 표준화된 시설물 이력관리시스템이 필요하다. 또한, 향후 자산관리체계 구축을 위해 자산가치를 평가할 수 있는 방안과 경제성 모듈구성이 필요하다. 이를 통해 민자법인은 최적의 도로시설물의 상태를 유지할 수 있으며, 주무관청인 국토교통부는 민자고속도로 도로시설물의 현황파악과 중·장기적인 운영계획을 수립하여 효율적이고 안전한 민자고속도로를 관리·운영할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

## 학회지 원고접수 안내

학회지 편집위원회에서는 다음과 같은 내용으로 여러분을 초대하고자 합니다. 언제든지 참여하시어 알찬 학회지를 만듭시다. 여러분의 원고를 기다리겠습니다. (연락처 : 학회사무국 또는 편집위원)

컬 럼	내용 및 형식	비 고
권두언/축사/제언/격려사	시사성 있는 내용으로 A4 2쪽이내 분량으로 작성	편집위원회 주관
특집	회원들에게 도로포장내용과 최신동향소개 : 특집편집위원회 주관하여 연재	게재원고료 지급 심의 후 게재
기술기사	도로 및 도로포장과 관련된 기술보고서로서 A4 10쪽 이내 분량으로 작성 : 사례연구, 공사지, 성공 및 실패사례, 지역별 도로특성, 국내 산학연 합동 연구, 국내외 관련연구소 소개 등	게재원고료 지급 심의 후 게재
기술위원회 세미나 주요내용	기술위원회 세미나 내용을 자세히 요약하여 그 내용을 회원들에게 알리는 컬럼	기술위원회 제공
해외기술동향	도로 및 도로포장관련 해외의 최신 연구내용 및 결과로 A4 4쪽 이내	
국내의 학술회의	도로 및 도로포장과 관련된 학술 및 기술강좌, 세미나 등의 내용 소개	E-mail 이용 가능
문화산책(교양)	교양과 관련된 내용으로 A4 4쪽 이내 : 수필, 취미생활(등산, 낚시 등), 독후감 및 의견제시 등 자유내용	심의 후 게재
국내외 신간도서 소개	최근 발간된 도로 및 도로포장 도서 내용소개 및 총평과 국내 회귀 입수 서적 소개	E-mail 이용 가능
학교 및 업체연구소 소개	도로 및 도로포장관련 학교 연구실 및 업체 연구소의 A4 2쪽 내외의 소개	게재분량 엄수
학회소식	정기총회 및 학술발표회 소식, 이사회 회의록, 기술위원회 활동소식 등	학회 사무국 제공
Q/A	도로 및 도로포장 관련 문제에 대한 질문과 답변	E-mail 이용 가능
회원동정	주소변경, 직장변경, 경조사, 회원가입, 박사 및 석사학위 취득자 등	E-mail 이용 가능

\* 집필자는 필히 본인 및 공동집필자 사진을 첨부하십시오.

E-mail : ksre1999@hanmail.net