

도로정책 Brief

6

June 2019

No. 140

이슈&칼럼

법치행정과 국토교통부의 신용도 평가기준

해외정책동향

일본의 고규격간선도로 자율주행차량 전용차선 설치효과 평가모델
전동 스쿠터(Electric scooter), 미국 도심의 새로운 교통수단 대안으로 떠오르다
영국의 대기오염물질 배출 제로화 도로정책

기획시리즈 : 4차 산업혁명과 도로교통 인프라의 진화 ①

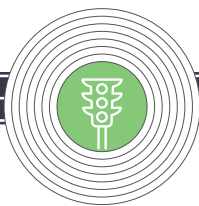
4차 산업혁명과 도로교통 인프라의 진화 : 담론의 시작

간추린소식

2018년도 도로 교량 및 터널 현황조서 발표

용어해설

Car-sharing과 Car-hailing



이슈&칼럼

법치행정과 국토교통부의 신용도 평가기준

66

하위규정 상 입찰참가제한등에 대한 감점 규정은 합법성과
합목적성을 모두 결여하고 있으므로 시급히 개정하여야 한다.

99



홍 성 필

(주)삼보기술단민간투자연구소 소장
(사)한국민간투자학회 부회장

건설기술용역업자의 신용도 평가

흔히 금융기관이나 신용평가기관 등에서 개인, 회사, 국가에 대한 신용도를 평가하는데 여기서 신용도란 주로 채무를 이행할 능력과 의사가 얼마나 있는지를 나타내는 지표를 의미한다. “건설기술진흥법시행규칙(이하 “본건 시행규칙”) 제28조 및 「건설사업관리자 사업수행능력 세부평가기준(국토교통부고시 제2018-942호, 이하 “본건 고시”)”(이하 “본건 하위규정”)에서도 입찰 시 건설기술용역업자에 대한 신용도 평가를 규정하고 그 평가방법 중 하나로 “재정상태 건실도”를 규정하고 있다. 본건 고시에 따르면 재정상태 건실도는 신용평가등급으로 평가한다고 규정하고 있어 결국 재정상태 건실도는 금융기관 등이 실시하는 신용도 평가와 유사하거나 동일한 평가라 할 수 있다. 그런데 본건 하위규정에서는 신용도를 평가함에 있어 재정상태 건실도 외에 관계 법령에 따른 입찰참가제한, 영업정지, 벌점 등에 대한 감점을 규정하고 있다. 이 중 벌점의 경우에는 일정한 위반행위에 대해 벌점을 주어야 하고, 벌점에 대해서는 입찰시 불이익(감점)을 주어야 한다고 규정하고 있다(건설기술진흥법 제53조 및 동법시행령 제87조). 반면 입찰참가제한, 영업정지(이하 “입찰참가제한등”)에 대한 감점에 대해서는 법률의 근거를 찾기 어렵다. 오히려 시행령 제87조에서는 입찰참가제한등에 대해서는 벌점을 부과하지 못하도록 규정하고 있다. 이하에서는 법률유보(法律留保)

의 원칙에 비추어 본건 하위규정 상 감점 규정이 상위법령에 근거를 두고 있는지, 나아가 현행 법규에 정면으로 위반될 소지는 없는지 등에 대한 문제 제기와 함께 그 개정 방안을 제시하고자 한다.

건설기술진흥법령상 이중제재 금지조항과 신용도 평가기준

건설기술진흥법은 위법행위에 대한 행정제재 수단으로 등록취소, 영업정지, 벌점 처분을 규정하고 있는데 이 중 벌점에 대해서는 입찰시 감점을 주도록 규정하면서 입찰참가제한등에 대해서는 벌점을 부과하지 못하도록 규정하고 있다. 이와 같이 입찰참가제한등에 대해 법령에서 이중적인 행정제재를 금지한 것은 입찰참가제한등은 그 자체로 영업활동에 대한 중대한 제재라는 점에서 동 처분을 받은 자에게 다시 이보다 경한 벌점을 주는 것은 입법 정책적 측면에서 그 이유를 설명하기 어렵기 때문이다. 반면 법률이 벌점 처분에 대하여 입찰 시 불이익을 주도록 규정한 것은 만일 그러한 불이익마저 주지 않으면 벌점은 행정제재로서의 실효성이 전혀 없다는 점을 감안한 것이다. 이와 같이 입찰참가제한등에 대해 상위 법령에서 벌점을 부과하지 못하도록 한 규정에도 불구하고 그 하위규정에서 감점을 부여하고 있다. 그런데 건설기술진흥법시행령 제87조에 따르면 벌점에 대한 불이익으로 감점이 부여되는 점에 비추어 보면 결국 감점은 실질적으로 벌점의 부과와 다를 바 없다. 더 나아가 본건 고시에 따르면 벌점의 경우에는 일정 벌점 이상 누적된 경우에만 감점을 적용받아 입찰 시 실제 벌점의 누적으로 인하여 감점을 받는 경우는 거의 없는 반면 입찰참가제한등에 대해서는 예외 없이 감점이 부여된다는 점에서 보면 입찰참가제한등에 대한 감점은 벌점의 부과보다 사실상 더 큰 불이익에 해당한다. 결국 하위 규정이 상위 법령을 정면으로 위반하고 있다는 지적을 피하기 어려워 보인다.

법률유보(法律留保) 원칙과 하위규정상 신용도 평가기준

헌법상 기본원리 중 하나인 법치주의는 법률유보 원칙, 즉 행정작용은 원칙적으로 국회가 제정한 형식적 법률에 근거가 있어야 한다는 원칙을 그 핵심적 내용으로 하고 있다. 나아가 오늘날의 법률유보 원칙은 단순히 행정작용이 법률에 근거를 두기만 하면 충분한 것이 아니라, 국가공동체와 그 구성원에게 기본적으로 중요한 의미를 갖는 영역, 특히 국민의 기본권 실현에 관련된 영역에 있어서는 행정에 맡길 것이 아니라 국민의 대표자인 입법자 스스로 그 본질적 사항에 대하여 결정하여야 한다는 요구, 즉 의회유보 원칙까지 내포하는 것으로 이해되고 있다. 이 때 입법자가 형식적 법률로 스스로 규율하여야 하는 사항이 어떤 것인지는 일률적으로 획정(劃定)할 수 없고 구체적인 사례에서 관련된 이익 내지 가치의 중요성 등을 고려하여 개별적으로 정할 수 있을 것이다(헌재 2008. 2. 28. 2006헌바70 등). 이러한 원칙에 비추어 보면 최소한 국민의 권리를 제한하거나 의무를 부과하는 침익적(侵益的) 행정작용에는 반드시 법률의 근거가 필요하다. 이러한 측면에서 본건 하위규정상 감점 규정을 살펴보자.

우선 감점은 입찰 평가시 참가자간 미미한 점수 차이에 비추어 보면 실질적으로 또 다른 형태의 입찰참가제한의 성격을 갖는다. 이러한 감점의 효과와 성격을 감안하면 하위규정을 통한 감점을 위해서는 감점 부여의 법적 성격이 행정처분에 해당하는지 여부를 떠나 법률에 그 근거가 있어야 한다고 해야 할 것이다. 더욱이 현행 법령이 입찰참가제한등에 대해서는 별점을 부여하지 못하도록 규정하고 있는 점을 감안하면 감점을 위해서는 더욱 명확한 법률의 근거가 필요하다고 해야 할 것이다. 건설기술진흥법 제35조제2항 및 동법시행령 제52조는 건설기술용역업자의 능력, 사업의 수행실적, 신용도 등을 종합적으로 고려한 사업수행능력 평가기준에 따라 평가하여 입찰참가자를 선정하여야 한다고 규정하면서 사업수행능력 평가기준 등에 관하여 필요한 사항은 국토교통부령으로 위임하고 있다. 그런데 본건 하위규정상 입찰참가제한등에 대한 감점 규정은 일반적인 신용도 평가의 의미와 방법에 비추어 법령상 신용도 평가 규정에서 예정하고 있거나 혹은 예측할 수 있는 위임 범위를 벗어난다는 점에서 위 법 제35조제2항 등을 본 감점 규정의 근거 규정으로 보는 것은 무리이다. 최근 중앙행정심판위원회에서는 법률의 근거 없이 행정규칙에 마련된 부실벌점 규정은 무효이므로, 이에 기초한 별점부과 처분은 위법하다고 결정한 바 있다(국민권익위원회, 2019.4.17). 앞서 기술한 바와 같이 본건 하위규정상 입찰참가제한등에 대한 감점이 별

점의 부여보다 오히려 더욱 강한 불이익에 해당한다는 점을 감안하면 법률의 근거 없는 별점 규정이 무효라면 법률에 근거하지 않은 감점 부여 규정은 그 처분성 여부를 떠나 효력을 인정하기 어렵다고 해야 할 것이다.

평가기준 설정에 대한 행정청의 재량과 한계

법치주의는 역사적으로 행정권의 자의적 행사를 방지하기 위해 태동하여 오늘날 헌법의 기본원리를 이루고 있다. 행정목적의 달성을 위한 제재의 수단과 정도는 제재의 목적과 균형관계가 유지되어야 하며, 이러한 균형관계를 상실하는 경우 헌법 위반이다(2005. 10. 27. 2004헌가21 전원재판부 등). 법률상 제재수단 외에 행정부가 명령이나 고시 등의 형식으로 자의적인 불이익 규정을 남발하는 것은 국회의 입법권을 침해하고 법치행정의 근간을 위태롭게 할 수 있다. 본건 하위규정이 행정청 내부의 사무처리준칙을 정한 것에 불과하여 대외적으로 국민을 구속하는 힘이 없다고 하여 법치행정의 원리로부터 자유로울 수는 없는 것이다. 현행법상 발주청은 “국토교통부령으로 정하는 범위에서” 세부평가기준을 정할 수 있어(시행령 제52조제5항) 결국 이러한 하위규정은 발주청을 통해 입찰참가자에 대한 대외적인 구속력으로 이어지기 때문이다. 평가기준의 설정이 행정부의 자율적인 정책 판단에 맡겨진 폭넓은 재량에 속하는 사항이라는 점과 신용도라고 하는 개념이 추상적이어서 이를 어떻게 평가할 것인지에 대해서 역시 행정부에 재량을 인정한다고 하더라도 그 설정된 기준은 객관적으로 합리적이어야 하며, 법률의 명시적 규정이나 취지를 벗어나서는 안된다. 이런 점에서 본건 하위규정상 입찰참가제한등에 대한 감점 규정은 합법성과 합목적성을 모두 결여하고 있으므로 시급히 개정하여야 한다. 본건 시행규칙상 “관계 법령에 따른 입찰참가제한, 영업정지”에 대한 감점 규정과 본건 고시상 “입찰참가제한, 영업정지(과징금 부과처분 포함), 업무정지”에 대한 감점 규정을 삭제해야 한다. 보다 바람직한 것은 현행법상 신용도 평가의 근거가 되는 법률 규정은 법 제35조인 반면 별점에 대한 감점의 근거 규정은 법 제53조로 신용도 평가와 별점과 감점의 근거가 되는 모법(母法) 규정이 서로 다르다는 점과 일반적으로 금융기관 등에서 시행하는 신용도 평가의 내용 등을 감안하면 현행 신용도 평가에서는 “재정상태 건실도”만을 평가하고, 별점에 대한 감점은 별도의 항목으로 평가하는 방향으로 개정하는 것이 바람직해 보인다. 🍀

일본의 고규격간선도로 자율주행차량 전용차선 설치효과 평가모델

김재열 도쿄대학 환경학박사

들어가며

일본 정부는 사람이 운전하는 자동차가 주행하는 지금의 도로에 완전자율주행차량이 도입되게 되면, 우선 보행자 등이 없는 고속도로부터 도입될 것으로 예상하고 있다. 그 전 단계로 고속도로에 자율주행차량을 위한 전용차선을 설치하고, 사람이 운전하는 자동차와 자율주행차량이 혼재하는 상황을 줄이면 사고위험도 감소할 것으로 보고 있다.

본 글에서는 국토교통성 도로국이 추진하고 있는 「도로정책의 질 향상에 공헌하는 기술연구개발」 중에서 고규격간선도로 자율주행차량전용차선 설치효과 평가모델에 대해서 소개하고자 한다.

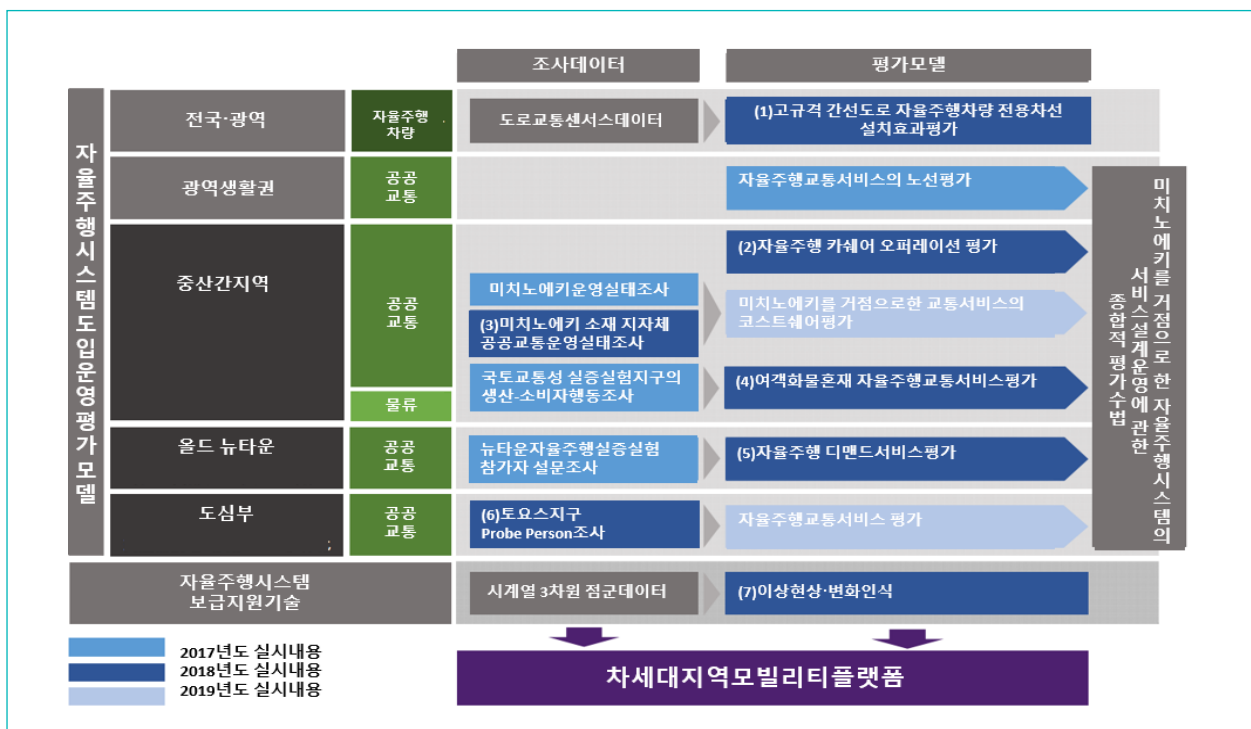
자율주행서비스의 평가수법 검토

국토교통성 도로국은 「도로정책의 질 향상에 공헌하는 기술연구개발」 보고서에서 실증실험과 시뮬레이션을 통한 자

율주행서비스 평가방법의 구축을 위해서 수집·검토해야 하는 조사 데이터 및 평가모델의 전체 구성을 발표하였다. 본 연구보고서에서는 자율주행대응형 도로망 정비계획(초안)의 각 대상지역에서 도입이 예상되는 자율주행시스템에 관한 도입효과 평가·서비스 설계·운영평가 등에 필요한 평가모델 및 자율주행시스템 보급에 도움이 되는 기술 및 모델 구축에 필요한 데이터 수집을 위한 조사를 추출하였다. 대상지역 중 산간지역, 울드 뉴타운, 도심부에 대해서는 지역별 특성을 프레임워크를 이용하여 분석하고, 지역 고유의 과제에 대응 가능한 평가방법을 구축하는 것을 목표로 하고 있다.

2018년도에는 2017년도에 실시한 실증실험과 조사에서 얻은 데이터를 바탕으로 도입평가모델과 평가방법에 관한 검토를 실시함과 동시에 도시부에서의 생활행동조사, 미치노에키(道の駅)에서의 설문조사를 실시하여 평가방법 구축을 위한 데이터를 확충하였다.

▶ 자율주행시스템 평가모델의 구축



고규격간선도로 자율주행차량 전용차선 설치효과 평가모델

고규격간선도로의 자율주행차량 전용차선 설치에 의한 주요 도시간 교통의 자율주행의 효과를 평가하는 매크로 평가모델을 구축하여 자율주행차량 전용차선의 정비에 의한 효과를 전국의 고규격도로를 대상으로 시산하였다. 고규격간선도로의 스톡량은 전국적으로 약 2.3만 km에 달하며, 약 60%가 다차선 구간, 약 40%가 2차선 구간이다. 현재로는 자율주행차량 전용차선 도입으로 큰 혼잡이 발생하지 않을 것으로 예상되는 구간은 다차선 도로의 혼잡도 0.5 미만 구간에서 약 7,250km, 2차선 도로의 혼잡도 1.0 미만 구간(확폭을 실시하여 혼잡도가 0.5 미만)에서 약 7,000km가 스톡이 되어 있다.

평가모델은 전국 도로·가로정세(情勢)조사의 지점별 기본표의 차선 수, 교통량, 교통용량을 입력 데이터로 하여 자율주행차량의 보급률에서 일반차량 차선, 자율주행차량 차선의 교통량을 산정하고, BPR(Bureau of Public Roads) 함수를 이용하여 조사구간 단위로 소요시간을 산정하였다. 보급률이 낮은 경우에는 혼잡도가 높은 구간을 자율주행차량의 전용차선으로 이용하면 혼잡을 발생시켜 마이너스 편익이 발생하기 때문에 보급률에 따라 편익을 극대화하는 최적의 혼잡도 상한치를 동시에 탐색하는 모델을 구축하였다. 또한, 평가모델은 자율주행차량 전용차선의 설치로 기대되는 효과에 따라서 교통용량의 향상, 규제속도의 완화 등의 주행조건, 자율주행차량의 교통사고 발생확률 등의 조건을 부여하여 계산할 수 있는 평가모델을 구축하였다.

본 보고서에서는 이번에 구축한 평가모델을 이용하여 시간단축 편익 및 사고감소 편익의 효과를 시산하였다. 편익의 시간은 기준년도를 2018년도로 설정하고, 2020년도부터 연평균 2.5%의 자율주행차량이 보급될 것으로 가정하였다.

▶ 자율주행차량 전용차선의 이미지



▶ 자율주행차량 전용차선의 시산(試算) 조건과 효과시산 결과

 정체 완화	자율주행차량전용차선의 교통용량은 1.5배 향상
 속도제한 완화	다차선구간 : 자율주행전용차선은 +10km/h 2차선구간 : 4차선으로 확장하면 일반차선은 100km/h, 자율주행차량 차선은 110km/h
 교통사고 감소	자율주행차량은 교통사고를 발생시키지 않음

		차선별지	속도규제 완화	레벨5 보급고려	사고단축 편익	사고감소 편익	합계	
다차선 구간	Case 1	O			0.55	0.89	1.25	11조엔
	Case 2	O		O	5.23	1.00	6.24	
	Case 3	O	+10km/h		4.86	0.99	5.85	
	Case 4	O	+10km/h	O	10.58	1.17	11.75	
2차선 구간	Case 5	O	100km/h		5.11	0.09	5.20	18조엔
	Case 6	O	100km/h	O	5.77	0.14	5.91	
	Case 7	O	110km/h		5.44	0.13	5.57	
	Case 8	O	110km/h	O	6.22	0.15	6.36	

또한, 2020년부터 2050년을 대상으로 사회적 할인율 4%를 이용하여 매년 편익을 현재 가치화하여 시산한 결과, 11조 엔에서 18조 엔 정도의 효과가 있을 것으로 전망되었다.

맺으며

자율주행차량 보급을 적극적으로 검토하고 있는 미국·중국·싱가폴에서는 모든 차량이 완전자율주행차량으로 대체되기 전에는 자율주행차량 전용차로를 설치하여 시범운행을 실시하고 있다. 특히, 중국 정부는 베이징과 숭안신구를 잇는 고속도로의 왕복 8차로 가운데 2차로에 자율주행차량 전용차로를 설치하기 위해서 올해 안에 공사를 시작할 예정이다. 우리나라는 2021년에 세종시 5-1 생활권 내에 자율주행차량만 주행할 수 있는 도로가 설치될 계획으로 다소 늦은 감이 없지 않다. 향후, 자율주행차량의 상용화에 대한 사회적 준비와 관심을 촉진시키기 위해서는 자율주행차량과 관련된 제도정비와 연구개발이 동시에 활발히 이루어져야 할 것으로 보인다. 🌱

김재열 _ jae1025@gmail.com

참고문헌

1. 国土交通省道路局, 平成29年度中間評価・革新の研究調査(FS) 評価結果, 2018

전동 스쿠터(Electric scooter), 미국 도심의 새로운 교통수단 대안으로 떠오른다

최성택 Georgia Institute of Technology 박사후 연구원

전동 스쿠터란?

전동 스쿠터란 흔히 말하는 킥보드 형태의 이동수단에 충전형 전동장치를 부착해 전기의 힘으로 움직이는 탈 것을 말한다. 최대 25km/h의 속도로 일반 킥보드에 비해 월등히 빠르며 탑승 및 조작이 간편하며 보관 및 주차가 용이하여 도심형 교통수단으로 주목받고 있다. 반면 배터리 용량 및 충전 문제, 가볍지 않은 무게, 주차의 어려움과 이에 따른 도난 우려 등의 문제점이 공존한다. 그러나 최근 미국을 중심으로 이러한 한계점을 극복할 수 있는 공유수단(shared mode) 개념을 접목한 서비스가 등장해 도심지를 중심으로 높은 인기를 누리고 있다.

▶ 미국 대도시권을 중심으로 인기를 얻고 있는 전동 스쿠터(e-scooter)



출처 : Google images (<https://www.google.com/imghp?hl=EN>)

전동 스쿠터 세어링 시스템 (Scooter sharing system)

전동 스쿠터 세어링 시스템이란 기존의 카세어링 서비스와 유사한 방식으로 운영되는 시스템으로 이용자가 도심 곳곳에 배치된 전동 스쿠터를 직접 찾아 단기간 대여(short-term rental)하는 방식이다. 이 시스템은 라임(Lime)사가 자전거 세어링 시스템의 자전거 보관 및 재배치 관련 문제를 해결하는 과정에서 개발되었다. 본격적인 서비스는 2017년에 캘리포니아에서 시작되었으며 폭발적인 인기를 누리며 현재는 100여개가 넘는 미국 주요 도시와 유럽, 남미, 아시아 등에 전파되었다.

이 서비스의 특징은 두 가지로 요약된다. 첫째, 스마트폰 애플리케이션을 기반으로 한다. 이용자는 앱을 통해서 근처

의 전동 스쿠터를 검색하고 이용할 수 있으며 반납 시에도 앱을 활용해 이용을 종료하고 비용을 지불한다. 둘째, 이용자 중심으로 시스템이 운영된다. 이용자 중심이란 스쿠터의 대여 및 이용뿐만이 아니라 충전 및 재배치와 같은 사후관리까지 이용자들이 일정 금액을 대가로 자발적으로 수행함을 의미한다. 이는 기존 세어링 시스템의 난제인 '장비의 회수 및 재배치에 투입되는 많은 시간과 비용'을 효율적으로 해결하였다.

▶ 버드(Bird)의 전동 스쿠터 세어링 시스템의 흐름



주 : 일부 이미지는 Google images (<https://www.google.com/imghp?hl=EN>)과 Bird (<https://www.bird.co>)에서 차용함

전반적인 시스템에 대해 좀 더 자세히 살펴보자. 이 시스템은 크게 이용자(user)와 충전자(charger)로 구분된다. 이용자는 앱을 설치하고 간단한 신분증 확인 절차를 거친 뒤 가입하면 서비스를 이용할 수 있다. 이용 시에는 스쿠터에 부착된 QR코드를 스캔하여 잠금을 해지(unlock)한다. 이후 스쿠터를 자유롭게 이용한 뒤, 본인이 원하는 장소에 안전하게 주차하고 이용을 종료한다. 이용요금¹⁾을 지불하면 해당 스쿠터는 잠금상태(lock)로 전환된다.

충전자는 이용자 중 누구나 신청할 수 있다. 보증금(deposit)을 내면 충전기가 배달되며 스마트폰 앱에 충전자

를 위한 별도 항목이 활성화된다. 특정시간 이후부터 배터리 잔량이 얼마 남지 않아 충전이 필요한 스쿠터들은 앱의 지도에 표시되어 충전자는 본인이 원하는 스쿠터를 직접 수거할 수 있다. 수거 후에는 차량을 완충시킨 뒤, 근처에 지정된 주차 구역에 가져다 놓으면 된다. 이를 성공적으로 수행하면 대당 최소 5달러에서 최대 20달러를 다음날 즉시 지급 받는다.

시스템의 장단점

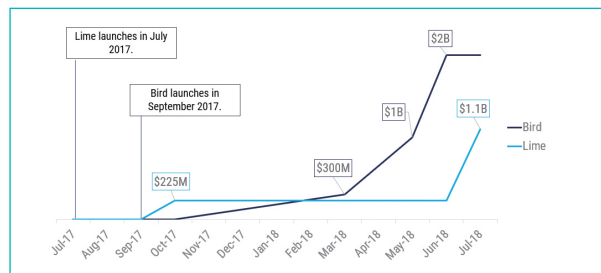
이 시스템의 가장 큰 장점은 도심 내 이용자들에게 뛰어난 접근성을 부여한다는 점이다. 미국 도심에서 차량이 없을 경우에 2마일(약 3.2km) 내외의 단거리 통행을 위한 이동수단은 마땅치 않다. 대중교통 수단은 접근 및 대기 시간, 이용요금 등으로 인해 선호되지 않으며 보행은 느린 속도, 자전거는 소유와 보관의 불편함, 택시는 높은 비용이라는 단점이 있다. 전동 스쿠터 세어링 시스템은 바로 이러한 단점들을 극복할 수 있다. 자전거만큼 빠르게 이동할 뿐만 아니라 원하는 곳에서 픽업하고 반납할 수 있으며 저렴한 요금제로 경제적 부담이 크지 않다. 이러한 장점은 단거리 이동이 특히 많은 대학캠퍼스나 술집과 음식점 등이 밀집한 도심지에서 그 효용이 극대화되며 실제로 해당 지역에 집중적으로 서비스되고 있다. 뿐만 아니라 대중교통의 낮은 접근성을 전동 스쿠터가 보완함에 따라 대중교통의 선호도도 함께 상승하고 있으며 이로 인해 사람들은 비용과 시간을 비교하여 점차 합리적인 수단을 선택하는 행태를 보이고 있다.

반면, 이 시스템의 부정적인 측면 또한 적지 않다. 우선 관련 교통사고의 증가가 눈에 띈다. 전동 스쿠터는 도로 법률상 보행자도로가 아닌 일반도로를 이용해야만 하지만 이용자들은 안전장비를 갖추기 어렵고 이들을 위한 안전시설이 전무하기 때문에 심각한 교통사고에 노출되기 쉽다. CNN 리포트²⁾에 따르면 머리카락 부상과 같은 중상 비율이 약 40%에 이른다고 한다. 이를 개선하기 위해 캘리포니아주를 비롯한 몇몇 지역은 헬멧 의무착용을 비롯한 관련 법령을 서둘러 제정하는 등 대안 마련에 고심하고 있지만 그 실효성은 아직 미지수이다. 시스템의 태생적 한계로 인해 전동 스쿠터의 유지관리가 매우 어렵다는 문제도 있다. 길거리에 전동 스쿠터가 아무렇게나 방치되어 쓰러져 있는 경우가 많으며 핸들 및 타이어 등의 주요 부품 파손 및 오작동 등으로 이용자들의 불만사항 또한 많이 접수되고 있다. 또한 일부 충전자들이 금전적 이익을 목적으로 과도하게 스쿠터를 수거³⁾하거나 훔쳐가는 상황도 발생한다.

시장 현황 및 향후 전망

한 보고서⁴⁾에 따르면 세계 전동 스쿠터 시장 자체는 2018년 기준 170억 달러 규모이며 이는 연평균 8.5% 성장률로 향후 약 15년간 지속적으로 성장할 것으로 예상된다. OEM 제품의 공급, 배터리 생산 비용의 감소, 친환경 에너지에 대한 중요도 증가 등이 전동 스쿠터 시장에 호재로 작용하고 있어 이 상승세는 더욱 가속화될 것으로 예상된다. 라임(Lime)사와 버드(Bird)사 등이 제공하는 세어링 서비스에 대한 전망 또한 긍정적이다. 현재 미국은 앞서 언급한 두 회사가 시장을 양분하고 있으며 우버(Uber)와 리프트(Lyft), 그리고 기타 스타트업 업체들이 꾸준히 시장에 진입하고 있다. 참고로 'The Information'에 따르면 2018년 기준 버드의 전동 스쿠터 운행에 따른 수입은 회당 약 3.65달러, 연간 매출 증가세는 2.5억 달러로 기존의 예상을 크게 웃도는 수치로 빠르게 성장하고 있다.

▶ 버드(Bird)와 라임(Lime)의 시장가치 증가 추세



출처 : CB Insights (<http://cbinsights.com>)

이러한 상황을 종합해 볼 때, 전동 스쿠터 세어링 시스템은 미국 도심에 매우 긍정적 영향을 끼치고 있다고 할 수 있다. 특히 단거리 통행의 접근성을 강화시켜 대중교통 수단과 도심 내 소외 지역의 활성화를 꾀할 수 있다는 점이 고무적이다. 이러한 추세는 향후에도 지속될 것으로 예상되며 이를 통해 간접적으로 이용자들의 자율성을 보장하는 한 단계 진화한 공유경제 시스템의 성공 가능성을 가늠할 수 있을 것이다. 다만 안전장비 의무화, 안전시설 배치, 자전거와 공존이 가능한 전용차선 설치 등 이용자 안전을 위한 구체적인 정책적, 실천적 방안이 함께 마련되어야 할 것이다. 🍌

최성택 _ sungtaek.choi@ce.gatech.edu

- 1) 기본요금은 1달러이며 이용시간에 비례해 분당 15센트씩 추가 지불하게 됨
- 2) Arman Azad, That electric scooter might be fund. It also might be deadly, CNN, October 1, 2018
- 3) 서비스 업체는 수입의 상한성(일일, 한달 기준)을 설정하여 이를 방지하려고 노력하고 있음
- 4) Industry report of Electric Scooters Market Size & Share, Grand View Research, Feb, 2019

영국의 대기오염물질 배출 제로화 도로정책

남 문 우 국토연구원 연구원

배출가스 저감 교통전략 수립

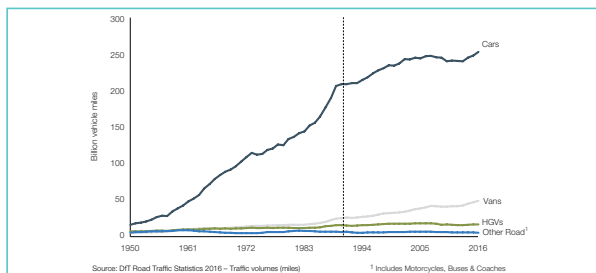
영국 교통부(Department for Transport, 이하 DfT)는 21 세기에 걸맞은 고성장, 고생산성, 녹색경제를 건설하는 목표 중 일환으로 도로 대기오염물질 배출 제로화를 위한 전략적 도로정책인 'The Road to Zero'를 계획하였다. 'The Road to Zero'에서는 향후 2040년까지 가솔린 및 디젤 차량의 제조 및 판매를 종료하고 2050년까지 모든 도로에서 친환경 교통수단 도입을 위해 차량의 수요 및 공급 조절, 사회기반시설 공급 등에 대한 전략을 수립하였다.

친환경 교통수단 도입의 필요성

영국은 친환경 자동차에서 미래 성장동력을 찾았다. 기존 연구에 의하면 친환경 차량의 세계 시장은 2030년까지 매년 1조 파운드 ~ 2조 파운드, 2050년까지 매년 3조 6천억 파운드 ~ 7조 6천억 파운드 규모로 성장할 것으로 전망한다. 또한, 현재 영국에 위치한 세계 최대판매 전기자동차(선덜랜드의 닛산 LEAF)의 생산기지과 세계 최초의 전기 블랙택시(런던 전기 자동차 회사), 테브바(Tevva)를 포함한 다수의 친환경 차량 제조업체들을 기회요소로 판단하고 있다.

한편, 영국의 도로교통수단으로 인한 온실가스 배출은 증가율이 줄어들 뿐 배출 총량은 지속적으로 증가하고 있다.

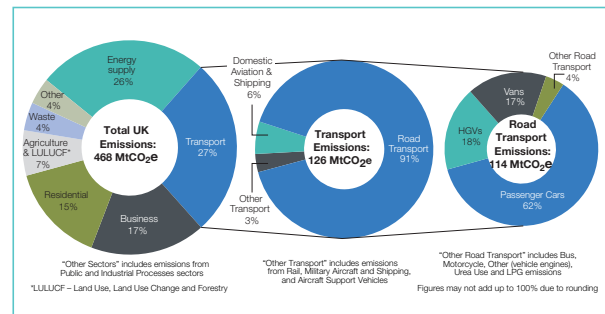
▶ 1990년 이후 영국의 도로온실가스 배출량



영국 내 전체 교통수단의 대기오염물질 배출 중 도로교통수단의 대기오염 배출 비중이 91%에 달하는 것으로 나타났다. 이는 현재 영국의 자동차 등록대수 3,890만대(2017년 기준) 중 97%가 가솔린 또는 디젤 차량으로, 영국에 등록된 자동차

중 대부분이 대기오염물질 배출차량이기 때문인 것으로 분석된다.

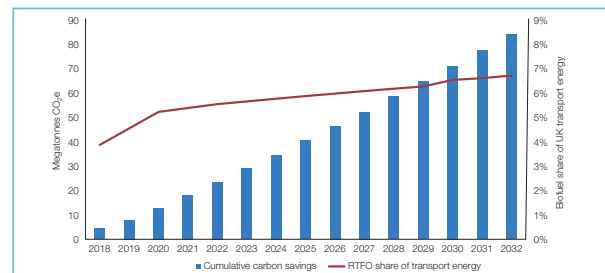
▶ 2016년 기준 영국 온실가스 배출 원인별 비율



차량의 수요와 공급 조절

영국은 친환경 차량의 완전한 보급 이전 내연기관차량의 대기오염물질 배출을 연착륙시키기 위해 2008년부터 재생연료 규제(Renewable Transport Fuel Obligation, 이하 RTFO)를 도입해 기존 내연기관 자동차의 연료를 저탄소 연료가 혼합된 가솔린, 디젤 연료로 공급하고 있다. 저탄소 연료 사용을 통한 온실가스 절감 예상치를 살펴보면 에너지 측면에서 2020년까지 5.26%, 2032년까지 6.7%를 감소 목표량으로 설정하였다.

▶ 저탄소 연료 사용에 따른 온실가스 예상 절감 효과

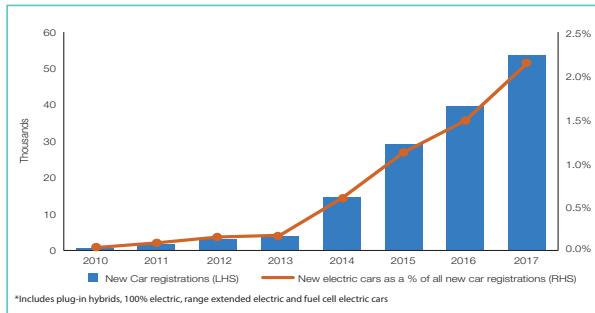


개정된 RTFO는 15년 동안 약 8,500만 톤의 CO₂를 절약할 것으로 예상되며 이는 2020년대 영국 운송부문 예상 탄소절감량의 약 3분의 1에 달한다. 또한 내연기관 자동차 엔진 개조를 통해, 공인된 개조 SCR 후처리시스템의 경우 배

기관 NOx 배출량을 80 % 이상 줄이고, 개조된 배터리전기 엔진의 경우 배출가스 배출을 100% 줄일 수 있어 택시 및 버스 등 대중교통에 적용 중이다.

한편, 친환경 차량의 보급대수는 지속적으로 증가하여 2018년 1월 약 14만대의 플러그-인 차량이 보급되었으며, 이는 전체 보급대수 중 2.7%에 해당한다.

▶ 영국의 전기차 등록대수 및 비율



전기차 및 수소차의 보급 확대를 위해 친환경 차량에 대해 구매보조금 지원정책을 실시 중이며, 직접보조 지원금은 차종에 따라 일반차, 밴, 오토바이, 기타차량으로 구분해 지원한다. 업무용 택시의 경우 유류세 지원 폐지 및 전기차 전환 시 7,500파운드 지원을 통해 전기차 전환을 유도하였으며, 밴 이용자의 경우 혜택 비용의 40%만을 지원한다. 전기차 충전용전기에 대한 세금의 경우 5%로 타 연료(20%)에 비해 낮은 세금을 부과하며, 해당 정책을 지원하기 위해 2억 5,500만 파운드의 기금을 조성하였다.

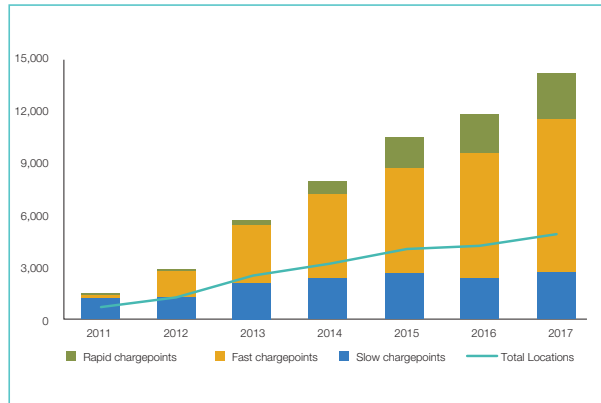
친환경 교통 인프라 확충

친환경 교통 인프라는 전기차와 수소차 2개 수단을 주축으로 구축 예정이지만, 수소차의 경우 개발 초기단계이므로 아직까지는 기술개발이 필요한 단계이다. 반면 전기차는 충분히 보급되고 있어 인프라 확충이 필요한 단계이며, 전기차 충전소의 경우 충전소 설치 위치에 따라 가정, 주택가, 직장별로 지원 방향 및 지원 금액이 다르게 분배되었다. 해당 정책에 따라 현재까지 전기차 충전소는 지속적으로 증가하고 있으며, 특히 급속 충전소가 가장 크게 증가하였다.

▶ 충전소 설치 위치별 지원 현황

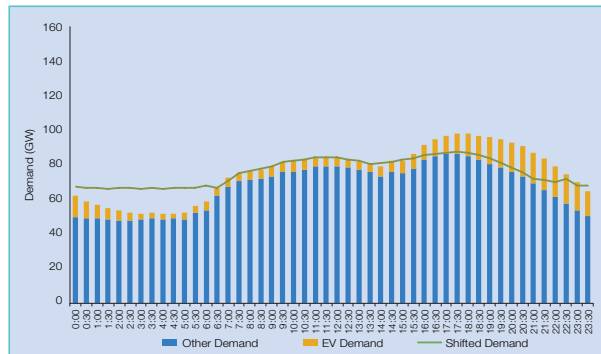
충전소 설치 위치	보조금 지원	목표 충전소 개수
가정 (home)	• 가구당 500 파운드 (설치비용의 75%)	• 30,000개 (2019년까지)
주택가 (residential streets)	• 450만 파운드	• 도심 내 모든 가로등에 설치
직장 (workplaces)	• 지점당 500 파운드	• 8,000개 (2019년 까지)

▶ 영국의 전기차 충전소 보급 현황



또한, 전기차 보급이 확대됨에 따라 전력수요의 피크를 관리하는 스마트 에너지 시스템 구축을 계획하고 있다. 스마트 에너지 시스템은 영국의 전력사용량 대비 생산량이 많은 시간에 충전소의 배터리를 충전하여 전력수요 피크 시간의 전기차 충전에 대비하는 시스템으로, 인프라에 대한 투자 필요성을 줄이는 동시에 영국의 전력수요를 체계적으로 관리하여 전기차 사용자는 저렴한 비용으로 충전할 수 있는 시스템이다.

▶ 스마트 에너지 시스템의 전기사용량과 일반 전기사용량



우리나라도 2022년까지 전기차 43만대, 수소차 6만 7천대를 운행할 계획으로 충전 인프라 확충 등의 계획을 세우고 있다. 또한 기술발전에 대비한 준비도 진행하고 있다. 하지만 영국의 친환경 도로정책처럼 전기차 사용에 따른 향후 문제점 및 내연기관 차량 사용의 연착륙 등 정부의 사전준비과정은 우리나라의 계획 수립과정에서도 참고할만한 부분이다. 🍀

남문우 _ nmw9809@krihs.re.kr

참고문헌

1. DfT, 2018, The Road to Zero : Next steps towards cleaner road transport and delivering our Industrial Strategy

4차 산업혁명과 도로교통 인프라의 진화 : 담론의 시작

류재영 한국항공대학교 교통물류연구소 연구교수

4차 산업혁명은 교통의 미래를 크게 바꾸어 놓을 것으로 보고 있다. 빅데이터, 인공지능, 사물인터넷 등이 지금까지 우리가 경험해 보지 못했던 교통환경을 만들어 낼 것으로 예상하고 있다. 교통여건은 좀더 안전해지고 편리해지면서 친환경적으로 조성될 것이다. 4차 산업혁명이 미래의 교통여건과 환경에 어떠한 영향을 미칠 것인가에 대해서 많은 학자와 교통전문가들이 이야기하고 있다. 4차 산업혁명은 교통수단에 큰 변화를 가져올 것이다. 자율주행, 비행택시 등이 지금의 교통수단을 빠르게 대체해갈 것으로 보고 있다.

빠르면 10년쯤 후에는 자율주행 승용차, 버스, 화물자동차가 도로를 누빌 것이며 하늘을 나는 우버택시와 물류드론이 세계 도시 상공을 누빌 것이다. 독일에서는 이미 주행 중 차량에 전력공급시설을 갖춘 트럭 차선을 기존 고속도로 차선에서 운영하는 등 종전과 다른 교통운영체계, 다양한 용도에 부합되는 도로시설 공급이 필요함을 예고하고 있다. 미국 연방도로청에서는 향후 자율차, 새로운 수요부응형 대중교통수단 등장 시 도심부의 주차공간과 주택의 차고 공간수요도 대폭 감소할 것에 대비한 공간 재편성도 검토하는 한편, 도시 경쟁력 차원에서 보행과 자전거 공간을 확장하고 있으니 필자만의 상상의 세계는 아닐 것이다. 그러나 한편으로는 너무 앞선 생각이라고도 할 수 있을 것이다. 적어도 몇몇 도시에서는 자율주행자동차와 비행택시가 출현할 것이나 대부분의 도시에서는 아직 요원한 이야기일 것이다. 3차 산업혁명 이후 대부분의 도시에서는 자동차가 우마차를 매우 빠르게 대체하였으나 이는 미국이나 유럽 그리고 일부 아시아 국가 등의 경우이고 아직도 자동차가 제대로 보급되지 않은 지역도 상당수에 달하고 있다. 이러한 현상은 향후 본격적으로 4차 산업혁명 시대로 접어들어도 한동안 이전 3차 산업혁명 시대의 흔적을 지우는 것이 불가능할 수 있다는 것을 보여준다.

이는 4차 산업혁명 시대의 전개와 도로교통 인프라의 진화를 살펴보는데 있어서 몇 가지 흥미로운 논제를 제공해 준다. 첫째는 4차 산업혁명 기술이 자율주행자동차, 비행자동차, 물류드론 등과 같은 교통수단의 보편화에 얼마나 빠

르게 기여할 것인가 하는 점이다. 몇년 후 거리에 다니는 자동차의 대부분이 자율주행차이고 우버 비행택시 등이 실제로 보편화된다면 지금의 도로교통 인프라로 이를 뒷받침하는 것은 무리일 수도 있다. 도로교통 인프라는 새롭게 전개되어야 할 것이며, 이는 향후 중장기 교통정책을 수립하는 데 있어서 매우 중요한 변수가 될 것이다. 국토종합계획을 수립하거나 최근에 논의되고 있는 향후 20년간의 광역교통계획을 수립할 때 반드시 고려되어야 할 점이 아닐까? 즉 4차 산업혁명 시대에서 도로교통 인프라 전개속도의 문제이다.

둘째는 도로교통 인프라의 전개방향의 문제이다. 현재 도로의 일부만 개조하면 4차 산업혁명 기술로 발달하고 있는 첨단스마트 교통수단을 수용할 수 있을까 하는 점이다. 어쩌면 대대적인 개조가 필요할지도 모르고, 그래도 이를 수용할 수 없다면 새로운 인프라를 구축해야 할 수도 있다. 마차가 달리던 길에 자동차가 달릴 수 있었던 시기는 불과 몇 십 년이었고 1950년대 이후 도로교통 인프라의 전개가 국민경제의 상당부분을 차지하였던 사례가 이를 뒷받침한다. 즉 4차 산업혁명 시대의 도로교통 인프라 투자규모는 상상을 초월할 수도 있을 것이다.

셋째는 투자재원의 문제이다. 종래의 도로교통 인프라에 대한 투자의 대부분은 공공투자였다. 도로교통 인프라는 선도효과가 큰 공공재이며 공간을 구성하는 기본적인 인프라이기 때문이다. 그러나 1990년대부터 공공재에 대한 투자자가 반드시 공공부문이어야만 한다는 생각이 많이 바뀌고 있다. 아직은 여러 면에서 문제점이 노정되고 있지만 민간부문의 투자도 점차 증가하고 있다. 이는 얼마나 빠른 속도로 4차 산업혁명을 뒤쫓아 갈 수 있는가와 맥을 같이 한다.

넷째는 중요하면서도 사소한 듯한 논의이다. 통행우선권의 문제이다. 인간이 직접 운전하는 자동차 간의 통행우선권 부여는 어쩌면 상식적인 수준에서 결정할 수 있었을 것이다. 그러나 인공지능이 운전하는 자율주행자동차와 인간이 운전하는 자동차가 맞닥뜨렸을 때, 또는 인간이 운전하는 자동차와 비행택시가 맞닥뜨렸을 때 통행우선권은 어디

에 두어야 하는가? 이는 향후 도로교통관리시스템, 입체적으로 확장되거나 혹은 소멸될 활동공간의 관리차원에서 논의해 볼만한 흥미로운 논제일 것이다.

다섯째는 현재의 도로교통 인프라 정책이 어떠한 방향으로 전개되어야 할 것인가 하는 점이다. 이는 관련 법률과 제도가 새롭게 구축될 수밖에 없지 않을까하는 점을 말한다. 현재의 도로교통 관련 법률과 제도는 인간이 운전하는 자동차를 대상으로 하고 있기 때문에 자율자동차나 비행자동차를 규율하는 것은 현실적으로 불가능할 것으로 보인다. 지금의 법률과 제도에 대해 심도있게 검토하고 새로운 방향을 설정하여야 하는 시점이다.

이번 도로정책 브리프 연재 첫 호에서는 교통전문가와 비전문가가 국민의 눈높이에서 4차 산업혁명 시대에 도로교통 인프라가 어떻게 전개될 것인지를 논의해 본다. 이 논의에는 교통전문가는 아니지만 경제학·지역계획·도시·건축·건설·신기술·산업공학 등 관련분야의 전문가가 토론자로서 참여하게 된다. 교통전문가가 발제하고 관련분야 전문가가 도로교통 수요자의 시각에서 토론하는 방식을 취하였다. 다음 연재 원고에서는 향후 4차 산업혁명은 도로교통 인프라에 어느 정도 빠르게 영향력을 발휘할지, 이에 대비는 언제쯤부터 어느 수준으로 해야할지 등 ‘속도’ 측면에서 살펴보기로 한다.

발제자 : 류재영 (전 국토연구원 국토인프라·교통물류분야/선임연구위원, 현 한국항공대학교 연구교수)

논객1 : 이용재 (중앙대학교 명예교수, 대한교통학회 명예회장, 현 제주연구원 초빙연구위원)

논객2 : 이동우 (전 국토연구원 지역계획분야/선임연구위원, 현 한·일국토정책비교연구소 소장)

논객3 : 김재영 (전 국토연구원 건설경제·공간정보분야/선임연구위원, 현 통찰과 통섭 대표)

발제자 이번 첫 호에서는 본문에 들어가기 전에 생각을 가다듬는 논의라고 생각하고 토론자 여러분의 생각을 듣고자 한다. 4차 산업혁명과 도로교통 인프라와 관련된 것이나 다섯가지 향후 논점과 관련된 것도 좋으며, 한 가지 사안에 초점을 맞추지 말고 담론에 참여해 주시기 바란다.

논객1 산업혁명을 설명할 때 단골로 등장하는 주제 중 하나는 산업기술의 발전과 생산성의 혁신이다. 1차 산업혁명에는 1769년 영국의 제임스 와트가 발명한 증기기관이라는 산업기술이 생산성의 혁신을 가져왔다면 2차 산업혁명에는 전기와 석유에 의한 에너지 산업기술이 생산성의 혁신을 가져왔다. 컴퓨터와 인터넷의 산업기술을 기반으로 3차 산업혁명은 디지털혁명으로 생산성의 향상을 가져왔고 인공지

능과 빅데이터, 사물인터넷 등을 기반으로 하는 4차 산업혁명은 만물을 연결하고 관리하는 초지능 혁명으로 생산성의 혁신을 가져올 것으로 확신하고 있다.

교통의 역할은 언제나 인간의 경제활동을 돕고, 공간과 시간의 효율성을 증대하며, 사회적 통합을 가져오는 데 기여한다. 따라서 4차 산업혁명에서의 도로교통의 발전 또한 그러한 맥락에서 이해해야 한다. 1차 산업혁명 시대에서는 대량생산의 원료가 되는 석탄과 철광석의 대량수송과 신속한 이동을 위한 도로기술과 인프라의 공급이 필요하였다면, 2차 산업혁명 시대에서는 내연기관과 자동차 발전으로 공간 및 시간의 효율성을 극대화하는 도로네트워크 구축을 위한 기술과 인프라 공급이 중요하였다. 3차 산업혁명 시대부터는 교통수요의 변화를 중시하며 앞선 산업혁명의 부작용을 치유하는 친환경적 도로기술과 인프라 공급이 대세였다. 모든 사물이 연결되고 기계로 관리되는 4차 산업혁명 시대에는 도로기술이 인간성 회복이라는 사회적 목표를 향해 발전되고 인프라의 공급이 이루어질 것으로 예상된다.

논객2 경부고속도로를 비롯한 간선도로망 건설이 우리나라의 고도 경제성장을 견인하였음은 주지의 사실이다. 4차 산업혁명 시대에도 도로는 여전히 국가 경제성장을 견인하는 역할이 기대된다. 미래 첨단기술을 통하여 안전하고 막힘없는 도로여건이 갖추어질 경우 물류비용은 크게 감소할 것이고, 이는 산업과 도시의 입지에도 많은 영향을 주게 될 것이다. 4차 산업혁명 기술이 도로교통 인프라를 어떻게 바꿀 것인가를 예측하는 것도 중요하지만, “도로교통 인프라의 스마트화가 4차 산업혁명 시대의 산업경쟁력 강화 및 경제성장에 어떻게 기여할 수 있는지?”에 대해서도 관심을 가질 필요가 있다.

논객3 4차 산업혁명과 관련하여 여러 분야의 전문가들이 많은 주장을 쏟아내고 있고 이들 주장에 대해서 여러 반론이 있다. 4차 산업혁명이라는 용어조차도 국제표준(?)이 없는 실정이다. 어쩌면 여러 분야에서 난상토론이 이루어지고 있는 것이 현실이다. 이러한 현실에서 도로교통인프라와 관련하여 그 영향력이 미치는 속도, 범위, 인프라 투자자, 그리고 현행 법률과 제도 등에 대해서 세밀하게 논의해 보는 것은 매우 흥미로운 시도이다. 특히 통행우선권에 대한 논의는 향후 공간의 운영체제와 배분기준에 영향을 주므로 매우 의미심장하다고 생각한다. 교통과 밀접한 분야에서 바라본 전문가의 시각, 오랜 연구경험을 바탕으로 전개될 5개의 주제에 대한 논의는 보다 새롭고 균형잡힌 시각으로 향후 교통정책 방향을 도출하고 방안을 마련하는 데 도움이 될 것이다. 🍀

류재영 _ jryu54@gmail.com

간추린 소식



2018년도 도로 교량 및 터널 현황조사 발표

국토교통부는 전국 도로상의 교량 및 터널에 대한 기초현황 및 통계자료를 수록한 “2018년도 도로 교량 및 터널 현황조사”를 발표하였다. 도로의 주요 구조물인 교량 34,297개소(3,452km) 및 터널 2,566개소(1,897km)의 총 연장은 5,349km로 전체 도로연장(110,714km)의 4.8%(교량 3.1%, 터널 1.7%)를 차지하는 것으로 집계되었으며, 교량 및 터널 총 36,863개소 기준으로 약 3.0km마다 교량 또는 터널이 놓인 셈이다. 급변 교량 및 터널 현황은 전국 279개 지자체, 지방국토관리청 및 한국도로공사가 온라인으로 입력한 데이터를 토대로 집계하였다. 지난 10년 동안 교량 연장은 2,567km에서 3,452km로 34.5% 증가하고, 터널 연장은 910km에서 1,897km로 약 108.5% 증가하여 교량 및 터널 전체로는 53.8% 증가하였다. 우리나라에서 가장 긴 교량은 영종도와 송도국제도시를 연결하는 ‘인천대교(11.86km)’이며, 가장 긴 터널은 서울양양고속도로 구간에 위치한 ‘인제양양터널(10.96km)’인 것으로 나타났다. 해상교량의 경우, 연도교(섬과 섬 연결) 46개소, 연륙교(육지와 섬 연결) 55개소, 일반해상교(육지와 육지 연결) 35개소인 것으로 집계되었다.

한편, 올해부터 도로법상 도로(고속국도, 일반국도, 특별시도·광역시도, 지방도, 시도, 군도, 구도) 이외에 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」상 도시계획도로, 「농어촌도로정비법」상 농어촌도로의 교량 및 터널도 “교량 및 터널 현황정보시스템”에 입력할 수 있도록 시스템을 개편하여 전국의 모든 교량 및 터널 현황을 관리하기 위한 체계를 마련하였다. 주요 통계자료는 국토교통 통계누리(stat.molit.go.kr)에서 확인 가능하고, 세부 정보는 교량 및 터널 현황정보시스템(bti.kict.re.kr)에서도 확인할 수 있다. 🌱

용어해설



Car-sharing과 Car-hailing

Car-sharing은 한 대의 자동차를 시간 단위로 여러 사람이 나눠쓰는 서비스이다. 주택가 근처에서 차량보관소에 반납하는 시스템으로 기존 렌터카와는 다른 서비스를 제공한다. Car-hailing은 이동을 원하는 소비자와 이동서비스를 제공하는 사업자를 실시간으로 연결해주는 서비스로, 이동 중인 자동차를 호출하는 방식이며 우버가 대표적이다. 🌱

한국 모빌리티 생태계 지도



출처 : http://www.maeilnews.co.kr/news/article_print.html?no=3197

알립니다



도로정책연구센터 홈페이지(www.roadresearch.or.kr)

홈페이지를 방문하시면 도로정책Brief의 모든 기사를 볼 수 있습니다. 또한 센터관련 주요 공지사항과 다양한 도로관련 정책 자료도 서비스 받으실 수 있습니다. 홈페이지에서 구독신청을 하시면 메일링서비스를 통해 매월 도로정책Brief를 받아 볼 수 있습니다. ▶ 홈페이지 관련 문의 : 관리자(road@krihs.re.kr)

도로정책Brief 원고를 모집합니다.

도로 및 교통과 관련한 다양한 칼럼, 소식, 국내외 동향에 대한 여러분의 원고를 모집하며, 소정의 원고료를 지급합니다. 여러분의 많은 관심 부탁드립니다.

▶ 원고투고 및 주소변경 문의 : 044-960-0269

• 발행처 | 국토연구원 • 발행인 | 강현수

• 주소 | 세종특별자치시 국책연구원로 5 • 전화 | 044-960-0269 • 홈페이지 | www.krihs.re.kr www.roadresearch.or.kr

※ 도로정책Brief에 수록된 내용은 필자 개인의 견해이며 국토연구원이나 도로정책연구센터의 공식적인 견해가 아님을 밝힙니다.