

국토정책 *Brief*

제 256 호
2009. 12. 14

미국의 도로교통부문 온실가스 감축전략

조남건(국토연구원 국토인프라전략센터장)

- 미국정부가 2050년의 온실가스 배출량을 2005년 수준보다 83% 감축한다는 목표를 제시하자 미국 도로 및 교통공무원협회는 이를 달성하기 위한 전략을 수립함
- 2006년 미국의 수송부문은 온실가스 배출량의 28%를 차지하며, 특히 승용차와 1.8톤 이하의 경트럭이 16.5%를 점유하여 이들의 온실가스 감축이 이슈로 대두됨
- 육상교통부문의 온실가스 배출량 감축은 네 가지 전략의 조합으로 접근
 - 더 지혜로운 통행: 차량 통행거리 증가율 감축
 - 더 좋은 차량: 차량의 연비 향상
 - 더 좋은 연료: 탄소발생이 적거나, 없는 연료 생산
 - 시스템의 최적화: 도로의 이용 효율 및 운영 개선
- 온실가스 감축 목표를 달성하기 위한 주요 목표
 - 더 청정한 차량 및 연료 개발을 위한 연방 차원의 연구 및 개발 강화
 - 연간 차량 통행거리 증가율 1% 감축
 - 대중교통수단 이용률 두 배 증가
 - 도시 간 여객철도의 증설 및 화물 수송 시 비도로 수단의 의존도 증대
- 온실가스 감축 목표 달성을 위한 주정부 교통국의 재정지원 보증
 - 토지이용의 조정 및 개선을 위해 매년 1억 달러의 연방정부 프로그램 운용
 - 매년 105억 달러에서 185억 달러로 대중교통 기금 증액
 - 매년 자전거 및 보행환경 개선을 위해 5억 달러 이상 지원
 - 더욱 효율적인 도로운영에 집중 투자

※ 본 국토정책Brief는 미국 온실가스 배출량의 16.5%를 차지하는 승용차와 경트럭의 배출량 감축전략을 제시한 미국 도로 및 교통공무원협회의 제안(<http://realsolutions.transportation.org/>)을 중심으로 정리하였음.

1. 미국의 온실가스 감축 목표

- 미국은 2050년 온실가스 배출량을 2005년 대비 83% 감축한다는 목표를 제시하였음
- 미국의 수송부문은 2006년 온실가스 배출량 중 28%를 점유하며, 특히 승용차와 경트럭이 16.5%를 배출하고 있음¹⁾
- 도로교통에 의한 온실가스 감축 전략
 - 더 지혜로운 통행: 차량 통행거리 증가율 감축
 - 더 좋은 차량: 차량의 연비 향상
 - 더 좋은 연료: 탄소발생이 적거나, 없는 연료 생산
 - 시스템의 최적화: 도로이용 효율 및 운영 개선

[그림] 온실가스 감축 전략 구성



출처: AASHTO, 2009.

2. 도로교통의 온실가스 감축을 위한 네 가지 전략

● 차량의 총 통행거리 증가율 줄이기

- '85년~'05년간 인구증가와 경제성장으로 인해 매년 2% 이상의 통행거리가 증가하였음
 - 2008년의 경우, 경제침체 및 고유가의 영향으로 총 통행거리가 3조 VMT(Vehicle Miles Traveled)에서 2.9조 VMT로 감소하였음
 - 미국은 유가인상과 더불어 매년 1%의 통행거리 증가율 감소가 지속된다면, 온실가스 감축 목표를 달성할 수 있을 것으로 예상하고 있음
- 대중교통수단 개선으로 이용증대 유도
 - 미국 도로 및 교통공무원협회(AASHTO)는 2030년까지 대중교통수단 이용률을 두 배 증가시키기 위해 대중교통 기금을 매년 105억 달러에서 185억 달러로 증액할 것을 제안
 - 미국 내 여러 주에서는 도로교통 혼잡의 저감 및 배출가스 저감을 위해 대중교통 확대 정책을 추진하고 있으며, 지하철, 경전철 등의 건설이 포함되어 있음

1) 승용차 및 경트럭 16.5%, 대형차량 5.5%, 항공기 3.2%, 해양 1.4%, 철도 0.8%, 기타 0.6%

- 저상버스 및 다중 출입문 버스 등이 승객의 승하차에 도움을 주며, BRT(Bus Rapid System)에 의한 전용차로 이용은 승용차보다 빠른 통행이 가능함
- 고령화 사회에서 고령자 및 장애인을 대상으로 하는 준(準)공공교통기관(Paratransit) 서비스 수요가 늘고 있으며, 교외 및 지방에도 확대되고 지방부의 의료서비스 연계도 이용증대가 예상됨
- 카풀, 밴풀, 원격근무(telecommuting), 연쇄통행²⁾ 등 차량공동이용 프로그램도 통행 수요 증가를 억제하여 온실가스 저감에 기여할 것임
- 대중교통 및 자전거, 보행의 이용촉진을 위한 토지이용 전략도 가능한 방안으로, AASHTO는 매년 5억 달러 이상을 자전거 및 보행환경 개선에 투자할 것을 제안함

■ 지역 간 철도 서비스 확충

- 경제회생법을 통해 80억 달러를 지역 간 철도 및 고속철도 건설에 투자하기로 함
- 미 상원은 2010년에도 지역 간 철도 및 고속철도 건설에 40억 달러를 확보하기로 동의
- 교통 및 인프라위원회 위원장은 이와 관련하여 육상교통법안에 500억 달러를 제안함
- 지역 간 철도 시스템은 항공 여행에 비해 17%, 승용차 여행에 비해 21% 효율적임

■ 토지이용 전략

- 토지이용 전략은 통행수요 감소에 도움을 줄 수 있음
- 고유가의 영향으로 도심지 및 오래된 교외와 더 가까운 지역을 개발하는 패턴³⁾이 일어날 것으로 예상되며, 이는 주택 및 상업수요, 교통시설 개선에 대응하기 용이함
- 대중교통 중심의 TOD(Transit Oriented Development) 개발, 복합적 토지이용, 고밀도의 단독세대 분할(compact single-family subdivisions)도 온실가스 감소에 기여

■ 주행세 도입 추진

- 최근 도로혼잡 관리 및 교통투자 재원확보 차원에서 주행세가 주목을 받고 있음
- 다인승(HOT) 차로⁴⁾ 이용요금의 가변적 징수제도가 도시부 혼잡감소의 한 방안임

2) trip chaining or combining several errands into one trip. 한 번의 통행 시 많은 일을 한꺼번에 보는 것을 의미하며, 고유가시대에 시간과 돈을 절약하고, 마음의 평화를 높여줌(http://www.driveless.savemore.com/driving/trip_chaining/). 미국에서 실시하는 전국가구통행조사에서는 두 개의 도착지 사이에서 일어나는 통행으로, 30분 이하로 직접 정지하거나 30분 이하로 중간에 들르는 통행을 의미함(<http://nhts.ornl.gov/2001/pub/tripchaining.pdf>).

3) Infill development는 이미 대규모로 개발된 도시지역 내의 빈 터 혹은 미개발·저개발 구역 등을 개발하는 방식(<http://www.mrsc.org/Subjects/Planning/infilldev.aspx#intro>)

4) HOT Lanes(High Occupancy Toll Lanes): 도로주행세의 개념이 적용된 차로로서, 나 홀로 운전하는 차량이 통행료를 내고 다인승 차량이 이용하는 차로를 이용할 수 있음.

- 샌디에이고에서는 1990년대에 8마일의 HOT 차로가 운영되어 1인 운전자가 통행료를 내야 했으며, 이 차로는 향후 100마일로 확대되어 다양한 요금제를 적용할 예정임
- 텍사스, 버지니아, 미네소타 등에서도 HOT 차로가 운영되거나, 운영될 예정임
- 오리건주에서 시험 중인 주행세(VMT tax)는 운전자가 주행한 거리에 따라 돈을 내는 방식으로, 운전자들이 한 번의 통행 시 여러 목적지를 거쳐 가는 방법으로 통행거리를 줄이는 경향이 나타났음

■ 항만 터미널의 통행세 부과

- LA 및 롱비치 항만 터미널에서 운영 중인 *PierPASS*는 한낮의 트럭통행 혼잡 감소, 항만의 혼잡 완화, 거주민 및 대기질의 영향 저감을 위해 도입됨
- 대낮 통행 시 전자통행지불방식으로 통행료가 부과되어 트럭의 운행을 야간 혹은 주말로 변경하도록 유도하였음
- 2005년 7월부터 비첨두시간 운행 프로그램 운영 후 1년간 250만 대의 트럭이 대낮의 혼잡한 시간대를 피하였으며, 매주 6만 대의 트럭이 비첨두시간대에 운행하여 항구에 인접한 도로의 대낮 혼잡이 크게 해소되었음

● 연비가 개선된 더 좋은 차 만들기

- 현재 차량의 연비 수준은 20마일/갤런⁵⁾ 수준이지만, 승용차 및 경트럭의 연비가 2050년에는 100마일/갤런으로 개선되고, 차량의 주행거리 증가율이 1% 하락하면, 온실가스 배출량은 60%까지 감축할 것으로 전망됨

- 2016년 미 정부가 요구하는 연비기준은 승용차 39마일/갤런, 트럭 30마일/갤런임

■ 진행 중인 자동차의 연비 개선 사례

- 벤츠 *BlueZero E-Cell* 플러그인 전기차는 1회 충전으로 125마일을 운행할 수 있고, 배터리 충전용 소형 가스엔진을 추가하면 370마일까지 운행이 가능함
- 또한 압축 수소로 전기를 전환하는 연료전지를 갖추어 배출가스 없이 350마일의 주행이 가능함
- 혼다 2010 *Insight* 하이브리드차의 연비는 40마일/갤런이며, 출시되었음

5) 미국에서 1갤런(gallon)은 약 3.8리터, 1마일은 약 1.6km에 해당함.

- 토요다 2010 *Prius* 하이브리드차의 연비는 50마일/갤런 이상으로 예상됨
- 시보레 2011 모델 *Volt* 전기차는 무탄소 배출로, 1회 충전 시 40마일 운행 가능

● 온실가스 배출이 적거나, 없는 더 좋은 연료 만들기

- 전기와 가솔린을 겸용하는 하이브리드차는 갤런당 50마일을 주행하고 있음
 - 시판 중인 하이브리드차들은 미국 환경청이 추천하는 기준 이하의 탄소 배출
 - 플러그인 하이브리드차는 한 번 충전하면 50마일을 갈 수 있음
 - 버지니아주에서는 혼자 운전하는 하이브리드 차량의 HOV 차로⁶⁾ 사용을 허용
- 전기차의 기술혁신과 상용화 준비
 - 2008년 *Telsa* 자동차사에서 제작한 *Tesla Roadster*는 리튬-이온 배터리를 장착하고, 한 번 충전으로 244마일을 주행할 수 있으며, 4초 내에 시속 60마일 까지 도달함
 - 1월에 새로 나온 전기차는 가스소비량 기준으로 105마일/갤런을 기록
 - 도쿄는 전기차 운행에 대비하여 전국에 8개 EV(전기차) 타운을 지정하여 전기 차량용 충전소를 설치하기로 하였으며, 요코하마는 100개의 공용 급속전기 충전소를 설치할 예정임
 - 전기차 구입 시 세금감면, 인센티브 제공으로 대중의 호응을 얻고자 하며, 미 쓰비스 *iMiev*는 보조금 지급으로 실 구매가는 3만 6천 달러 예상
- 천연가스차 개발
 - 환경을 고려할 때, 천연가스는 화석연료 중 에너지/탄소비율이 가장 우수함
 - 현재 전 세계에는 천연가스로 운행되는 버스가 700만 대 이상이며, 미국에만도 13만 대가 운행 중일 정도로 천연가스차는 휘발유차를 대체할 수 있는 우수한 수단임
 - 미 연방정부는 하이드로젠 연료전지 차량인 *FreedomCar* 개발 연구비를 늘리고 있음
 - 2050년이 되면 인도, 중국, 브라질 등의 차량보유가 증가할 것으로 전망되며, 저탄소 혹은 무탄소 차량 및 연료는 필수적인 전략이 될 것임

6) HOV Lane(High-Occupancy Vehicle Lane): 도로의 이용효율을 높이기 위해 운전자 외에 1인 이상의 승객이 탑승한 다인승 차량 등이 이용할 수 있는 차로임.

● 도로 효율 및 운영개선을 통해 시스템 최적화하기

■ 첨단교통체계(Intelligent Transportation System: ITS) 활용하기

- ITS를 활용하여 램프 미터링, 통행장애 안내 제공, 실시간 통행정보 제공, 교통여건별 통행속도 규제로 도로의 혼잡 완화에 기여
- 교통량에 따라 교통신호를 미리 조정하여 도로혼잡 완화 기여
- 혼잡 완화, 과도한 속도저감 및 원활한 교통흐름이 차량의 CO₂ 배출 저감에 기여

■ 병목구간의 해소 추진

- 병목구간 해소가 통행시간 절감은 물론 배출량 감소에 크게 기여할 수 있음

■ Eco-driving으로 온실가스 감축에 기여

- 덴버에서 실시한 파일럿 사업에서 10%의 탄소 배출량 감소를 확인함
- 운전자들이 브레이크 덜 밟기, 공회전 덜 하기, 급가속 출발 자제하기 등 운전능력을 개선하여 차량 400대의 탄소배출량이 647파운드/월에서 545파운드/월로 감소

3. 우리나라에 대한 시사점

■ 우리나라는 2020년 국가온실가스 감축목표로 2008년 배출전망치(BAU)보다 30%를 감축하기로 하여 이에 대한 대응책이 시급히 필요함

- 정부는 CO₂ 배출량의 점유율이 높은 수송 부문 및 건물과 같은 비산업 부문에 대해 강한 감축의지를 보이며 기업의 부담완화를 고려하고 있음
- 수송부문 중 에너지 소비가 가장 많고, CO₂ 배출기여도가 높은 육상교통 중 도로교통 시스템의 대응방안이 가장 우선적으로 추진될 필요가 있음
- 도로교통 시스템은 승용차의 이용이 절대적인 영향을 미치므로 개인의 적극적인 참여를 유도하는 전략이 중요함
- 기업활동 및 일자리와 일상생활에 큰 영향 없이 추진될 수 있는 합리적 전략이 요구됨

● 국토연구원 국토인프라·GIS연구본부 조남건 국토인프라전략센터장 (ngcho@krihs.re.kr, 031-380-0336)

참고자료

AASHTO, 2009, *Real Transportation Solutions for Green Gas Emissions Reductions*, Washington DC : American Association of State Highway and Transportation Officials.