

해외출장복명서

I. 출장 개요

□ 개요

- 출장자 : 박상수 부연구위원(산업경쟁력연구본부)
- 출장 지역 : 미국 (오크리지, 낙스빌)
- 출장 기간 : 2017년 5월 16일 ~ 2017년 5월 24일 (6박 8일)
- 출장 목적 : 미국 자동차산업 정책동향 자료 수집 및 과제 관련 전문가 면담

□ 일정

일시	주요 내용	면담자	
5월 16일(화)	인천 → 애틀랜타 도착, 오크리지 이동		
5월 17일(수)	NTRC 방문 및 전문가 면담	Dr. Changzheng Liu	
5월 18일(목)	오전	NTRC 전문가 면담	Dr. Zhenhong Lin
	오후	오크리지 → 낙스빌 이동	
5월 19일(금)	CTR 방문 및 전문가 면담	Dr. Charles Sims	
5월 20일(토)	Univ. of Tennessee 방문 및 전문가 면담	Dr. Seonghoon Cho	
5월 21일(일)			
5월 22일(월)	오전	Howard Baker Center 방문 및 전문가 면담	Dr. David Greene
	오후	낙스빌 → 애틀랜타 이동	
5월 23일(화)	애틀랜타 → 인천 이동		
5월 24일(수)	인천 도착		

II. 주요 출장 내용

1. 전기자동차 보급·확산 정책

□ 개요

- 일시: 5월 17일 14:00 ~ 16:00
- 장소: NTRC (National Transportation Research Center)
- 면담자: Dr. Changzheng Liu

□ 주요 내용

- 전기자동차 보급은 미국 수송 분야(transportation sector)의 CO2 배출 감소 뿐 아니라 비화석 연료에너지 비율 증대를 통해 에너지 구조를 조정하는데 큰 역할을 수행
- 전지자동차 보급 확산을 통해 수송 분야 발생하는 대기 오염을 감소할 수 있는 장점에도 불구하고 전기자동차 구입을 통해 소비자들이 단기간에 얻는 직접적인 수혜가 크지 않기 때문에 시장 기능만으로는 사회적으로 바람직한 수준의 전기자동차 보급의 한계 발생
- 전기자동차 보급 확산을 위한 정부지원 정책은 소비자와 제조사로 구분하여 이원화할 필요
 - 소비자 : 세금공제(tax credit), 세금감면(tax reduction), 세금면제(tax exemption), 보조금(direct subsidy), 통행료 면제, 충전 전기료 인하, 무료주차 혜택 등
 - 제조사 : CO2 배출량에 따른 판매세 감소, 전기자동차 생산 보조금 등
- 미 의회는 Energy Improvement and Extension Act of 2008을 승인하고 PHEV 누적판매량 기준 250,000대까지 배터리 용량에 따라 \$2,500 ~ \$7,500 세금 공제 지원
- 또한 American Recovery and Reinvestment Act of 2009는 PEV를 대상으로 \$2,500 ~ \$5,000 까지 세금 공제 승인
- 연방정부는 노후화된 저효율 연비차량을 HEV, EV 등 친환경 고효율 연비 차량

으로 교체시 구입비용을 지원해주는 Car Allowance Rebate system 에 300억 달러 예산을 책정하여 친환경 자동차 소비자들에게 \$3,500 ~ \$4,500 보조금 지급

- 연방정부 뿐 아니라 주정부도 세금공제, 세금감면 등의 금전적 지원 정책을 시행하고 있으며, 이와 더불어 다인승차량 전용도로 (High Occupancy Vehicle lane) 진입 허용, 주차 요금 감면 등 비금전적 편의 역시 제공
- Energy Improvement and Extension Act of 2007은 자동차 제조사들에게 전기자동차 개발지원을 위한 저금리 정책자금을 지원하고 있으며, 오바마 정부는 '차세대 전기자동차' 계획을 수립하여 제조사들에게 전기자동차용 고효율 배터리와 이와 관련된 부품 개발을 위해 \$15억 달러 지원금 조성 ◦

< 주정부별 전기자동차 재정지원 내용 >

주	지원금액	지원 종류	HOV 허용
캘리포니아	PHEV: \$1,500; EV: \$2,500	소득세액 공제	×
워싱턴	×	판매세액 면제	○
매사추세츠	PHEV, EV: \$2,500	리베이트	×
뉴저지	EV: \$4,000	판매세액 면제	○
오리건	PHEV: \$5,000; EV: \$1,500	소득세액 공제	×
콜로라도	PHEV, EV: \$6,000	소득세액 공제	○
몬태나	PHEV, EV: \$500	EV 교체비용 지원	×
사우스캐롤라이나	PHEV, EV: \$1,500	소득세액 공제	×

2. 전기자동차 기술개발 지원 정책

□ 개요

- 일시: 5월 18일 10:30 ~ 12:00
- 장소: NTRC (National Transportation Research Center)
- 참석자: Dr. Zhenhong Lin

□ 주요 내용

- 오바마 정부는 전기자동차 보급 및 확산을 위해 전기자동차 관련 기술 개발을 위한 청사진 발표 (EV Everywhere Grand Challenge Blueprint)
- 관련 보고서에는 전기차용 배터리 기술개발, 전기모터, 전기구동시스템, 차량경량화 등 전기자동차 보급 확산을 위한 핵심부품 기술개발 내용과 달성 목표를 제시
 - 특히 배터리, 전기구동시스템, 차량경량화는 전기자동차의 핵심 기술로 2020년까지 현재 기술 대비 50% 이상 생산 비용 감소를 목표로 연구개발 지원 중

< 전기자동차 핵심 기술개발 목표 >

주요기술	목표 (2022년)
배터리	'12년 기준 \$500/kwh -> \$125/kwh 로 비용감속
전기드라이브시스템	'12년 기준 \$30/kwh -> \$8/kwh 로 비용감속
차량경량화	자동차 중량 30% 감소 (차체 및 전기구동장치 포함)

- 일본은 미국과 유사한 기술개발 지원 정책을 실시하고 있으며, 특히 배터리 기술개발에 집중
 - 초기에는 자동차 제조사들이 납축전지(lead acid battery)를 동력원으로 사용하였으나 리튬이온전지로 전환
 - 리튬이온전지는 납축전지에 비해 주행거리가 길며 충전시간이 짧은 장점 보유
 - 2010년 전까지 민간(기업)에서 기술개발을 주도하였으나, 그 후 산-학-연 공동연구를 통해 리튬이온전지 성능향상과 차기 배터리 기술 개발에 주력

- 유럽의 경우 독일이 배터리 기술개발 우위에 있으며, 4개 정부부처가 기술개발 프로젝트와 재정적 지원을 담당
 - Federal Ministry of Economics and Technology (FMET)
 - The Federal Ministry of Transport Building and Urban Development (FMTBUD)
 - The Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (NCNS)
 - Federal Ministry of Education and Research (FMER)

- 배터리 이외에 충전 인프라 역시 전기자동차 확산과 밀접하게 연관
- 거주자 10,000명당 충전소 설치는 \$1,000 전기자동차 구매 보조금 보다 두 배 이상의 전기자동차 시장점유율 상승효과가 있다는 연구결과 발표
- 정책입안자들 역시 전기자동차 보급 확산을 위해서는 충전 인프라 확충이 우선시 되어야 한다는 의견에 동의
- 하지만 충전 인프라 투자는 “Chicken-and-egg” 문제 직면
 - 민간 기업들은 전기자동차 시장점유율이 어느 정도 확보되어야 충전 인프라 개발에 투자를 시작
 - 소비자들은 충분한 충전 인프라가 있어야지만 전기자동차 구매를 결정
 - 따라서 전기자동차 보급 확산을 위해서는 정부 주도의 공용 충전 인프라 설립이 시급

3. PHEV 보급 · 확산정책의 효과성 논의

□ 개요

- 일시: 5월 19일 10:00 ~ 11:40
- 장소: Center for Transportation Research (CTR)
- 면담자: Dr. Charles Sims

□ 주요 내용

- PEV (Plug-in Electric Vehicle) 보급 확산 정책은 구매단계에서의 구매비용 보조, 세금감면, 충전인프라 투자, HOV lane, 주차편의 등 다양한 금전적, 비금전적 정책을 통해 시행
- PEV 보급 확산 효과에 관한 주요 연구에 의하면 PEV 보급 확산은 여러 정책들이 동시에 시행되어 질 때 효과가 극대화
 - 전기자동차 보급률이 높은 도시들은 타 도시들에 비해 다양한 전기 자동차 모델을 제공하고 있고, 가구당 충전 인프라 수준 역시 우수하며, 소비자에게 지급되는 구매 보조금도 더 높은 것으로 밝혀졌으며, 이러한 정책들이 동시에 시행되고 있는 것이 특징
- 하지만 전기 자동차 인프라 확충과 구매 보조 지원이 개별적으로 이루어질 경우 보급률 증가 효과는 크지 않다고 언급
- PEV의 높은 초기 구매비용은 PEV 시장 확산을 저해하는 요소 중 하나로 작용하기 때문에 세금공제나 세금감면 등의 정책을 통해 초기 PEV 구매 혹은 리스(lease)의 부담을 덜어줄 정책 시행이 중요
 - 세금공제(tax credits)의 경우 구매자가 직접 신청을 해야 하고 세액수준에 따라 차등적으로 공제가 되기 때문에 세금감면(tax rebates)에 비해 정책효과가 크지 않은 편
- 자동차 배출가스 검사 면제, 저탄소 연료 정책, 전기자동차 인식 고취 등의 제도적 지원 역시 전기자동차 도입의 중요한 요소
 - 특히, PEV 준비 지원금(PEV Readiness Grants) 정책을 시행한 주는 미시행 주에 비해 더 높은 PEV 보급률 달성

- 자동차 충전 인프라 확충은 PEV 보급을 위한 중요한 선행 조건
 - 충전 인프라 유/무는 PEV와 BEV 구매의 매우 중요한 요소
 - 충전 인프라 설비와 소비자들이 선택 가능한 PEV 자동차 모델이 많지 않으면 재정적인 인센티브 효과는 제한적
 - 뉴욕시는 미국의 다른 주요 도시보다 적극적인 PEV 구매지원 정책을 실시하고 있고 PEV 모델도 다양하지만, 충전 인프라 시설이 부족하여 상대적으로 낮은 PEV 시장 점유율 기록

4. 한국 자동차산업 수요추정 모형 검토

□ 개요

- 일시: 5월 20일 11:00 ~ 12:30
- 장소: University of Tennessee
- 면담자: Dr. Seonghoon Cho

□ 주요 내용

- 정확한 가격 탄력성 추정을 위해서는 실제 시장에서 거래되는 자동차 거래가격(transaction price) 데이터를 사용하여 수요 추정을 실시하는 것이 바람직
- 그러나 자동차 제조사, 판매딜러별로 프로모션이 다양하고 프로모션 대상 및 내용도 시간에 따라 변하기 때문에 정확한 장기 시계열 거래가격 데이터를 확보하는 것은 매우 어려운 현실
- 이로 인해 자동차산업 수요 추정에서는 소비자 권장가격 (MSRP, Manufacturer's suggested retail price)를 주로 사용하나 최대한 transaction price에 근접하기 위해서는 중앙정부와 지방정부에서 제공하는 각종 보조금과 제조사가 제공하는 프로모션을 최대한 소비자 가격에 반영하여 DB 구성할 필요
- 이 뿐 아니라, 각 자동차 모형별 trim에 따라 가격이 상이하기 때문에 어떠한 가격을 사용하는 것 역시 중요한 판단
- 대안으로 각 자동차 모형의 평균가격을 사용하거나, 제일 판매량이 높은 trim 모델의 가격을 사용. 단, 같은 차량 모형에 대해 엔진 타입에 따라 HEV, 디젤 등은 구분할 필요
- BLP 추정의 경우, 자동차 제원변수(가격, 연비, 크기 등)외에 자동차 특성(트럭 or 승용차, 휘발유 or 디젤 등) 구분 더미변수 역시 random coefficients를 추정하여 자동차 특성에 따른 소비자들의 구매의사의 이질성 정도 추정 제안
- BLP 시뮬레이션과 관련해서 유의해야 할 사항으로, 자동차 데이터의 특성

상 각 자동차 모델별 특성은 연도별로 variation이 작기 때문에 inverse matrix 연산시 singular matrix에 가까워져 converge 하지 않고 infinite loop 혹은 standard error 값이 비상식적으로 커지는 오류 발생 가능

- 이 경우 MATLAB상의 'Moose-Penrose Pseudo inverse method'를 이용하여 해결
- 또한, 추정 모형이 고차원의 비선형이기 때문에 추정 값이 global minimum이 아닌 local minimum 값일 수 있으므로, 여러 optimization algorithm을 활용하고, initial starting value 역시 다양하게 정하는 등 robustness check 필요
- 추정 모형과 관련하여 BLP 모형 외에 PCM(Pure Characteristics Model) 방법을 이용하여 수요추정 후 BLP 결과와 비교하여 추정 모형의 적합성 검증 시도 제안
- 자동차 보급 확산 정책의 경제적 파급 효과 외에, 내연기관 자동차 증가에 따른 (negative) 환경 효과 분석과 결합하여 전체 사회 후생의 변화를 반영한 연구로 확장 필요

5. 미국 자동차산업 현황 논의

□ 개요

- 일시: 5월 22일 9:30 ~ 11:30
- 장소: Howard Baker Center for Public Policy
- 면담자: Dr. David Greene

□ 주요 내용

- 미국 자동차 완제품 및 부품산업은 미국 전체 GDP의 3%로 제조업 중 가장 높은 비중을 차지
- 자동차 산업은 최대 수출 산업으로 수출규모는 '09~'14년 6년 동안 약 \$7,750억 달러로 이는 항공우주산업보다 \$1,250억 달러 높은 수준
- FCA US, Ford, GM(이하 빅3)이 전체 미국 자동차 시장을 견인중이며, '15년 기준 전세계 100여개 국가에 1백만대 이상 수출
- 지난 6년간 빅3 제조사는 조립, 엔진, R&D 분야에 약\$308억 달러 이상을 투자 하였으며, 이는 전체 투자의 30.8%에 해당
- 자동차 산업의 종사자 규모는 약 353,000으로 이중 빅3는 전체 고용의 66%을 차지 (GM: 27.5%, Ford: 22.7%, FCA US: 15.8%)
 - 다음으로, 도요타(9.6%), 혼다(8.4%), 닛산(6.2%), BMW(2.6%), 현대/기아 (2.3%) 순
- 미국 자동차 내수 판매는 '09년 1,040만대에서 '15년 1,740만대로 경제위기 이후 약 67% 이상 증가하였으며, '19년에 1,800만대 이상 판매 예상
- 동기간 자동차 생산은 두 배 이상 증가('09년 580만대 → '15년 1,180만대) 하였으며 '18년 1,200만대 이상 생산 전망
- 최근 인건비, 에너지 가격 등 생산비용 감소로 멕시코 등지에 있던 생산 기지를 자국내로 이전하는 리쇼어링이 서서히 진행 중
 - Ford는 최근 멕시코에서 생산하던 중대형 트럭의 생산기지를 오하이오로 이전하였으며, 스페인에서 생산하던 ecoboost 엔진 역시 클리블랜드 엔진

공장에서 생산

- GM 역시 픽업트럭의 해외생산기지를 본토로 이전 중