

주요 내용

■ 환경 규제 강화와 자동차 업체의 대응 ■

자동차 관련 환경 규제와 유인

- (이산화탄소 감축) 전세계적으로 환경 규제가 강화되는 가운데, 전통적인 배기 규제 항목에 포함되지 않았던 이산화탄소 감축 문제가 새로이 부상됨
- (환경자동차 보급 정책) 선진국에서는 환경 규제 강화와 동시에 환경친화성을 기준으로 한 세제 개편 등 환경자동차 보급 확대 정책을 추진하고 있음

자동차 업체의 대응

- (중점적 기술 개발) 단기적으로는 가솔린-디젤 엔진 자동차의 개량, 중장기적으로는 하이브리드차 및 연료전지차 등 차세대 자동차 개발을 동시에 추진
- (제휴·협력 네트워크 확장) 부품업체, 철강·소재 등 관련 업체, 정부 기관, 대학 등이 망라되는 국가 및 지역 단위의 제휴·협력 네트워크 강화
- (제휴·협력 네트워크 강화) 환경 기술을 확보하는 동시에, 압도적인 배후 생산·판매 규모의 확보를 통해 차세대 자동차 표준 설정 과정을 주도하기 위한 자동차 업체들간 M&A 및 전략적 제휴 가속화(예: 연료전지차 개발을 위한 포드-다임러·크라이슬러의 제휴)

업체의 대응이 산업구조에 미치는 영향

- (구조 재편 가속화) 차세대 자동차 개발을 둘러싼 제휴·네트워크간 경쟁 격화로 인해, 특히 혼다, 피아트 등 中位 업체를 중심으로 구조 재편 및 전략적 제휴가 가속화될 전망
- (경쟁력 구도 변화 가능성) 제품력의 우열 기준 및 생산 방식 등이 근본적으로 변화함으로써 지금까지의 歐美 업체와 일본 업체간의 경쟁력 구도가 변화할 가능성이 큼

대응 과제

- 국가적 규모의 기술 개발 협력 네트워크 구축(예: 미국의 PNGV 프로그램)
- EU와의 이산화탄소 배출 협상 등 환경 문제의 통상 이슈화에 적극 대응
- 차세대 자동차 개발을 위한 선진 제휴·협력 네트워크에의 적극 참여

환경 규제 강화와 자동차 업체의 대응

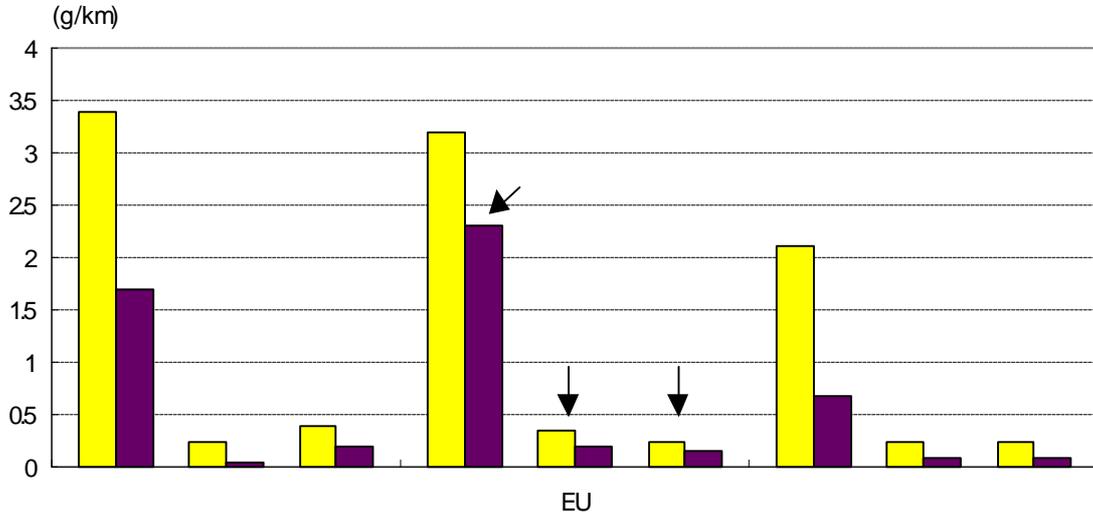
정진우

환경 규제 동향 및 주요 정책

- (환경 규제 강화) 전세계적으로 자동차 배기 관련 환경 규제가 강화되고 있는 가운데, 특히 이산화탄소 배출 감축 문제가 새로운 이슈로 제기되고 있음
 - 미국, EU, 일본 등 선진국 뿐만 아니라 개도국에서도 한층 강화된 내용의 환경 규제가 도입되거나 도입이 예고되고 있음
 - 전통적인 이슈였던 자동차 배기(예: 일산화탄소 등) 규제 외에, 1997년의 기후변화 협약을 계기로 지구온난화 방지를 위한 이산화탄소 배출 감축 문제가 새로운 이슈로 제기됨
- (미국) 배기 규제 강화와 저공해차 의무 판매 비율 규정
 - 미국의 환경 규제는 이산화탄소 감축 문제보다는 기존의 배기 규제에 초점을 맞추고 있으며, 저공해차 의무 판매 비율을 구체적으로 명시하고 있는 점이 특징임
 - 배기 규제는 캘리포니아주 대기자원위원회(CARB)의 저공해차 규제(LEV I)¹⁾, 연방 환경보호국(EPA)의 배기 규제(Tier I) 등이 대표적임
 - 미국의 자동차 환경 규제를 선도하고 있는 LEV I은, 2004년 이후 무공해차(ZEV) 의무 판매 비율을 10%로 규정하고 있는 등 더욱 강화된 내용을 담고 있는 LEV II로 대체될 것이 확실시됨
- (EU) 이산화탄소 배출 감축에 적극적
 - EU는 1998년 ACEA(유럽자동차제조업자협회)와 세계 최초로 자동차 분야의 이산화탄소 배출 감축안(현행 185g/km에서 2008년 140g/km, 2012년 120g/km)에 합의
 - 배기 규제는 현행 EuroII 기준에서 2000년에는 크게 강화된 내용의 Euro III가 도입될 예정임

1) LEV I에서는 저공해차를 LEV(Low Emission Vehicle), ULEV(Ultra Low Emission Vehicle), ZEV(Zero Emission Vehicle) 등의 등급으로 분류하고 각년도에 자동차업체들이 의무적으로 판매해야 하는 각 등급 저공해차의 비율을 규정하고 있음

< 미국, EU, 일본의 자동차 배기 규제 강화 >



자료: FOURIN, 『世界自動車産業の21世紀環境對策』, 1998.

주: 열은 부분은 현행 규정이며 미국의 질은 부분은 ULEV 기준, EU의 질은 부분은 Euro III(2000년 도입 예정) 기준, 일본의 질은 부분은 2000년 목표를 각각 나타냄

- (환경친화형 자동차 보급 정책) 환경친화성을 토대로 한 세계 도입 등 환경친화형 자동차 구입에 대한 우대 정책

- 선진국을 중심으로 각종 환경친화형 자동차의 보급 확대를 위해 의무 구입 비율 부과, 구입비 보조, 세액 감면, 인프라 확충 지원 등의 우대 정책이 실시되고 있음
- 특히 독일은 배기 규제 충족 및 연비 수준에 따라 차등화된 새로운 자동차세제를 도입하였고, 이탈리아는 연비 기준에 근거한 폐차 인센티브 제도를 도입하는 등 환경친화성을 토대로 한 세계 도입 움직임이 본격화되고 있음
- 환경친화형 자동차의 시장이 아직 협소하고 원가 부담으로 대체로 가격이 높은 점을 감안하면, 이러한 정부의 우대 정책은 보급 확대에 큰 기여를 할 것임

자동차 업체들의 제품 개발 전략

- (중첩적 개발 전략) 단기~장기에 걸친 다양한 차원의 중첩적 제품 개발 추진
 - 세계 표준을 선도하고 있는 선진국의 최근 환경 규제는 대체로 2000년대 중반 이

후부터 매우 엄격한 기준을 적용하고 있는데, 이러한 환경 규제는 기존의 가솔린-디젤 자동차의 기술 향상 및 개량만으로는 충족하기 힘든 내용이어서 사실상 차세대 자동차를 강제하고 있음

- 그러나 차세대 자동차의 개발에는 많은 시간과 비용이 소요되며 아직 대체적인 표준도 정해지지 않아, 기술 개발의 전략적 초점을 확정하기가 매우 힘든 상태임
- 이에 따라 자동차업체들은 단기적으로 엔진 및 제어 기술 향상을 통한 기존 가솔린-디젤 자동차의 개량, 중기적으로 천연가스차, 각종 하이브리드차(내연기관 + 배터리), 장기적으로 연료전지차(FCEV : Fuel Cell Electric Vehicle)²⁾ 등 광의의 전기자동차 개발 등을 동시에 추진하는 중첩적 제품 개발 전략을 추진하고 있음

● 소형차 전략 강화 및 기존 가솔린-디젤 자동차의 개량

- (소형차 전략 강화) 고급차 업체를 중심으로 한 소형차 전략 강화

- 소비자들의 환경에 대한 관심 고조 등에 따라 유럽의 세그먼트별 점유율 추이에 서 소형차급에 해당되는 A+B 세그먼트가 최대 세그먼트로 성장한 반면, 고급차에 해당되는 E 세그먼트 이상은 축소되고 있음
- 벤츠, 아우디 등 유럽 고급차 업체들은 연비가 뛰어난 소형차 라인업 보강을 추진하여 연비 규제 강화 및 소비자들의 환경친화형 자동차 선호에 대응하고 있음
- 벤츠가 이미 소형차 A 클래스, 초소형차 스마트카 등으로 소형차 시장에 진입하였고 VW 그룹, BMW 그룹 등도 2000년 이전에 배기량 1천cc 미만의 고연비 소형차 출시를 계획하고 있음

- (기존 가솔린-디젤 자동차 개량) 기존 엔진의 개량 및 제어 기술 향상, 차체 경량화 등

- 차세대 자동차가 본격 상용화되기 전까지의 중단기 대안으로서, 강화되는 연비 및 환경 규제를 충족하는 소형 초고연비차 개발이 추진되고 있음
- 특히 유럽 및 일본 메이커들은 1천cc 전후의 직접분사 엔진(GDI), 차량 중량 500 kg 이상 경량화, 무단변속기 채택 등을 통해 이른바 '3ℓ카'(연비가 3ℓ/100km로

2) 연료전지차는, 물의 전기분해 원리를 역으로 적용하여, 연료로 공급되는 수소와 공기 중의 산소를 결합시킬 때 발생하는 전기를 이용해 모터를 구동하는 방식의 자동차임

현재 수준의 약 2배에 해당) 개발을 광범위하게 추진하고 있음

● 차세대 자동차 개발

- (하이브리드차) 완전 무공해차 이전 단계의 과도기적 대안으로 주목

- 한때 차세대 자동차로 주목되던 전기자동차(EV)는 기존 자동차의 성능 충족이 힘들고 충전 시설 등 인프라 구축에 제약이 따르는 등 많은 한계를 노출함
- 이러한 단점을 해소하면서도 기존의 가솔린차에 비해 배기 가스 배출량이 현저히 적은 하이브리드차는 연료전지차 등 완전 무공해 자동차가 실용화되기 전까지 기존 자동차의 가장 유력한 대안으로 채택될 것으로 전망되고 있음
- 도요타가 1997년 말 프리우스(Prius)를 세계 최초로 상용화하였고, 다수 업체들이 컨셉트카를 발표하거나 상용화 단계에 들어서는 등 가시적인 성과를 보이고 있음
- 특히 도요타 프리우스는 판매 가격이 약 215만 엔으로 별로 높지 않은 데다 판매 계획도 연 2만대 수준에 이르러 하이브리드차의 본격 상용화 가능성이 주목됨

< 주요 저공해차의 평가 >

	이산화탄소 배출 (주행시)	이산화탄소 배출(주행시+ 연료제작시)	이산화탄소 이외 유해 배출물 (주행시)	인프라 구축	출력	주행 거리
GDI 엔진차	△	△	×	◎	◎	○
전기자동차	◎	×~△	◎	△	○	△
하이브리드차	○	○	△	◎	◎	◎
연료전지차(수소)	◎	○~◎	◎	×	○	×~△
연료전지차(메탄올)	○~◎	○~◎	◎	◎	○	○

자료: 다임러벤츠社

주: ◎는 우수, ○는 다소 우수, △는 다소 열위, ×는 열위

- (연료전지차) 최근 차세대 자동차의 가장 유력한 모델로 부상

- 연료전지차는 환경 영향, 인프라 구축의 용이성, 출력 및 주행 거리 등에 있어서 가장 유력한 차세대 자동차의 표준 모델로 부상하고 있음
- 이에 따라 대부분의 선진 업체들이 2005년을 전후하여 상용화를 목표로 하고 있는 등 개발 경쟁이 치열해지고 있음
- 독일의 벤츠(크라이슬러)가 연료전지차인 NECAR 4를 시험 운행, 이후 포드(마쓰다)와의 제휴 강화 등으로 2004년 이전에 약 10만대 생산 규모로 상용화를 계획, 연료전지차용 연료 기술에서 앞서고 있는 로얄더치셸과의 제휴 등에 힘입어 연료

전지차 개발·상용화 경쟁에서 가장 앞서고 있는 것으로 평가되고 있음
환경 기술 확보를 위한 제휴·협력 강화

● **자동차업체들간 제휴·협력 네트워크 강화**

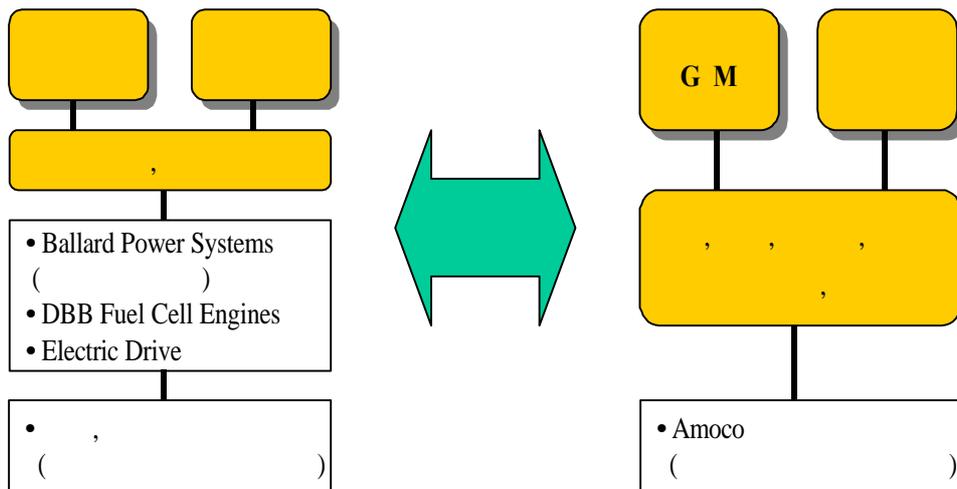
- (M&A 및 전략적 제휴 강화) M&A 등을 통한 기술 확보 및 표준 先占 경쟁
 - 차세대 자동차에 필수적인 환경 기술 개발에는 대규모 투자가 소요되어 개별 업체 단위에서는 감당하기는 힘들며, 초기 생산 비용이 매우 높아 시장 경쟁력을 확보하기 위해서는 규모의 경제 달성을 통한 원가 절감이 필수적임
 - 또한 차세대 자동차는 어떤 형태로든 표준 설정 과정(ex. 연료전지차의 수소 공급 방식 등)을 거칠 수밖에 없는데, 현재 미확정 상태인 차세대 자동차의 표준 설정 과정에서 주도권을 행사하기 위해서는 기술 개발 뿐만 아니라 일정한 수준 이상의 배후 생산·판매 규모를 확보하는 것이 절대적으로 유리함
 - 왜냐하면, 신기술이 표준화되는 것은 반드시 기술적 우위성에 의해서가 아니라 경로의존성(path-dependency)에 관련되는 경우가 많으며, 차세대 자동차의 경우도 압도적인 배후 생산·판매 규모의 우위 등을 통해 표준 설정 과정을 선도하는 것이 관건으로 작용할 가능성이 있기 때문임
 - 최근 완성차업계 및 부품업계의 M&A가 전세계적인 규모로 활발하게 진행되는 데에도 배후 규모를 확보함으로써 기술 표준 先占 경쟁에서 유리한 고지를 확보하려는 업체들의 전략이 주요 동인 중의 하나로 작용하고 있음

- 연료전지차 개발에 있어 자동차업체들간 제휴·협력 네트워크
 - 연료전지 개발회사인 캐나다의 발라드社와 전략적 제휴를 통해 연료전지차 개발 경쟁에서 선두 주자로 부상하고 있는 포드-다임러크라이슬러 그룹은 최근 연료전지 주변 시스템, 구동전달 시스템 개발을 위해 유럽과 미국에 각각 DBB Fuel Cell Engines과 Electric Drive를 설립하는 등 제휴·협력 네트워크를 강화하고 있음. 또한 연료전지차 개발의 난제 중 하나인 연료 공급 기술에서 앞서고 있는 메이저 석유 업체 로얄더치셸(액체연료의 수소가스 전환 기술 보유), 모빌과도 개발 제휴를 하고 있음
 - 이에 맞서 GM-도요타 그룹은 지난 4월 하이브리드차, 연료전지차 등 환경친화형

차세대 자동차 공동 개발을 위한 포괄적 제휴에 합의하였음

- 차세대 자동차 개발 경쟁은 이들 양대 제휴 네트워크간의 경쟁으로 압축될 가능성이 크며, 양대 네트워크는 전세계적인 제휴망 및 거대한 배후 규모 등에 힘입어 차세대 자동차의 표준 설정 과정에서도 치열한 주도권 경쟁을 벌일 것으로 보임

< 연료전지차 개발을 위한 兩大 제휴 네트워크 >



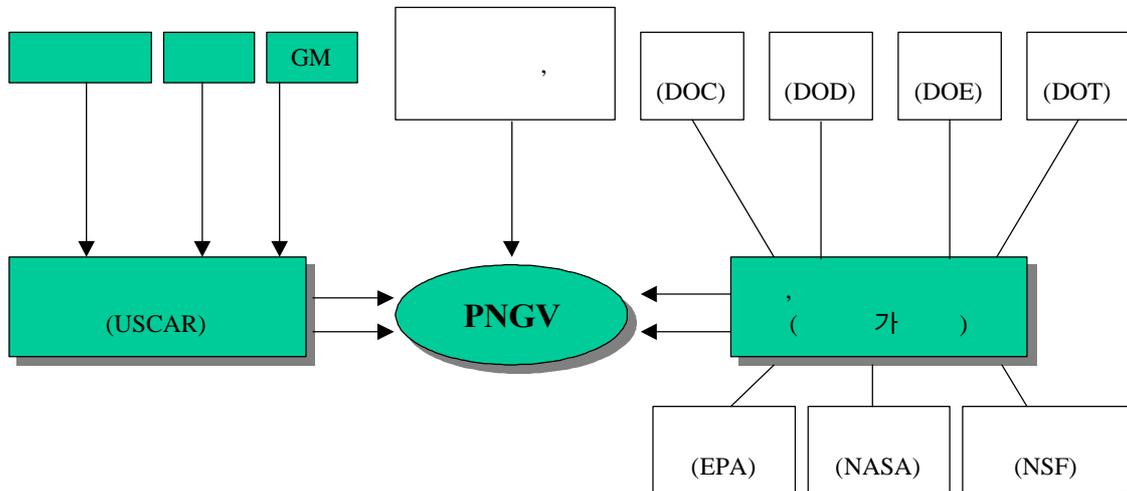
● 제휴·협력 네트워크의 확장

- 국가 및 지역 단위의 기술 개발 제휴·협력 네트워크

- 미국의 경우 자동차 관련 업체와 정부 및 단체들이 PNGV(Partnership for a New Generation of Vehicles) 프로그램을 통해 미국 자동차산업의 경쟁력 강화 및 초저공해차 개발 등을 위한 국가적인 범위의 연구개발 협력 체제를 구축하고 있음
- PNGV 프로그램이 궁극적인 목표로 삼고 있는 Goal 3는, 기존 승용차의 성능 및 가격, 안정성 등을 그대로 유지하면서도 80mpg의 초고연비(기존에 비해 약 3배 향상), 강화된 배기 가스 규제 충족, 80% 이상의 재활용률 등을 달성한 초저공해차를 개발한다는 것임
- 유럽에서도 차세대 자동차 개발을 위한 'Car of Tomorrow' 프로젝트, EUCAR 프레임워크 등이 EU위원회, 각국 정부 및 업체의 광범위한 참여 하에 진행되고 있고, 프랑스, 독일 등에서는 국내 정부, 업체, 석유 업체 등이 참여하는 차세대 자

동차 공동 개발 프로그램이 추진되고 있음

< 미국 PNGV 프로그램의 제휴·협력 네트워크 >



- 자동차업체와 관련 업체들간의 제휴·협력 네트워크

- 차세대 자동차의 연료 개발, 연비 향상을 위한 차체 경량화, 재활용률 향상을 위한 신소재 채용 등을 위해 자동차업체와 석유, 철강 등 관련 업체들의 제휴·협력 네트워크도 강화되고 있음
- 세계 철강 업체 35社は ULSAB의 구축을 통해 차체 경량화를 위한 경량 강판의 공동 연구개발을 추진하고 있음

자동차산업에 미치는 영향 및 시사점

- 세계 자동차산업 구조 재편 및 전략적 제휴 가속화

- 차세대 자동차 기술 개발력을 확보하고 표준 설정 과정에서 주도권을 행사하려는 선진 업체들은 M&A 및 전략적 제휴 등을 통해 환경 기술 및 대규모 배후 생산·판매 규모 확보에 나서고 있음
- 예컨대, 연료전지차 개발에서 앞서고 있는 벤츠는, 전세계적인 배후 생산·판매 규모의 열세를 만회하고 표준 설정 과정에서 가장 중요한 지역이 될 가능성이 큰 미국 시장에서의 거점 확보를 위해 크라이슬러와의 합병을 추진함³⁾

3) 武石彰, 延岡健太郎, '世紀のゲームの時代を迎えた自動車産業', 「企業診断」, 1998.

-
- 특히 현재 다양한 형태의 차세대 자동차의 독자 개발을 추진하고 있으나 상위 자동차업체들간의 제휴 네트워크에서 제외되어 있는 中位 그룹(닛산-르노, 혼다, 미쓰비시, 피아트, BMW 등)들은 어떤 형태로든 兩大 제휴·협력 네트워크에로의 편입이 불가피할 것으로 보임

- 세계 자동차산업의 경쟁력 구도 변화 가능성

- 차세대 자동차는 자동차의 표준 자체가 바뀌는 것으로서, 제품력의 우열 기준 및 생산방식 등을 근본적으로 변화시킴으로써 산업의 게임 룰이 달라지게 됨
- 성숙·표준화 산업의 틀 안에서 뛰어난 효율성을 바탕으로 경쟁력을 발휘해 온 일본 업체들은 차세대 자동차 개발 경쟁, 자동차의 전자화 및 정보통신화 등에서 대체로 歐美업체들에 비해 뒤지는 것으로 평가되고 있어 향후 歐美업체와 일본업체의 경쟁력 구도가 변화할 가능성이 주목되고 있음
- 특히, 표준화 산업의 틀 안에서 선진 업체와의 경쟁력 격차를 좁혀 온 후발 업체에게는 차세대 자동차 개발이 치명적인 기술적 병목으로 작용할 가능성도 있음

- 세계 소형차 시장 경쟁 격화

- 환경 규제 충족을 위해 유럽 고급차 업체들을 중심으로 소형차 시장 진출이 본격화됨으로써 세계 소형차 시장의 경쟁이 격화될 것으로 전망됨
- 특히 유럽 지역은 우리나라 업체들의 경차 등 소형차 수출이 매우 활발한 지역으로서, 향후 우리 업체들의 자동차 수출에 직간접적인 영향이 커질 것으로 보임

대응 과제

- 국가적 규모의 기술 개발 협력 네트워크 구축 필요

- G7 프로젝트로 진행되어 온 국내 차세대 자동차 개발 성과 및 한계에 대한 재검토 및 전략적 기술 목표 재설정
- 자동차업체의 기술 개발 한계를 보완하기 위해 관련 업계, 전자·소재 등 인접 기술 업계, 연구기관, 대학 등을 망라하는 국가적 규모의 기술 협력 네트워크 구축

- (환경친화형 자동차 보급 촉진 정책)

- 업체들의 기술 개발을 촉진하기 위해서는 일정 수준 이상의 시장 규모 확보와 이를 통한 비용 절감 및 기술 개발 촉진의 선순환 구조가 형성되어야 하나, 원가 부

담 및 규모의 경제 미달성에 따른 고가격으로 환경친화형 자동차 시장 규모 확대는 제약되고 있음

- 선진국에서 광범위하게 실시되고 있는 구입비 보조, 세액 감면, 인프라 확충 지원 등의 우대 정책 실시와 환경친화성을 기준으로 한 세제 개편 등의 중장기적 추진

- (환경 규제의 통상 마찰 이슈화에 적극 대응)

- EU의 이산화탄소 배출 감축 문제는 일본, 한국 등도 협상 대상국에 포함하고 있고 특히 우리나라가 향후 이산화탄소 의무감축 대상국에 포함될 가능성이 높아 향후 지속적인 통상 이슈로 제기될 것임
- EU와의 이산화탄소 배출 문제 협상에서는 협약 체결 자체에는 능동적으로 참여 하되, 국내 업체들의 기술력에 따른 물리적 한계, 선진 업체들의 기술 이전 및 학습에 시간이 소요되는 점 등을 집중 제기하여 완화된 기준 적용을 적극 유도

- (차세대 자동차 개발을 위한 선진 제휴 네트워크에의 적극 참여)

- 선진국의 환경 규제 강화 스케줄을 고려할 때, 현재 핵심 부품의 제조립 수준에 머물고 있는 국내 업체의 차세대 자동차 개발 일정은 매우 촉박하며, 독자적인 기술 개발은 시간, 비용, 기술 수준 등에서 사실상 불가능하다고 판단됨
- 일부 핵심 요소 기술의 아웃소싱을 통해 기본적으로 독자 개발 노선을 채택한다고 하더라도 또 다른 문제인 차세대 자동차의 표준 설정 문제에 대응하기 위해서는 선진 업체들의 제휴·협력 네트워크에 참여하는 것이 불가피함
- 특히 완성차업체와는 별도로 부품업체의 전략적 제휴 등을 통해 차세대 자동차 개발에 필요한 핵심 요소 기술 확보 및 기반 기술력 확충

- (환경친화형 기업 이미지 제고)

- 소비자들의 관심 고조와 환경 규제 강화 등으로 기업 경영 활동 전반의 환경친화성이 기업 이미지의 핵심 요소로 부상
 - 환경 현장 선포, 생산 현장의 환경 기준 자율적 강화, 대규모 조립사업 추진, 홍보 활동 강화 등으로 환경친화형 기업 이미지 제고
- (jujeong@hri.co.kr ☎ 724-4041)