

미래형자동차 유형별 사업매력도 분석과 정책 시사점

김기일*, 박현우**

한국과학기술정보연구원 선임연구원*, 책임연구원**

kimkiil@kisti.re.kr, hpark@kisti.re.kr

An Analysis of Business Attractiveness of Next Generation Automobiles and Policy Implications

Kim, Ki-II*, Park, Hyun-Woo**

Senior Researcher*, Director**

Korea Institute of Science and Technology Information

1. 서 론

자동차 산업은 대표적인 다국적 산업으로서, 세계 상위 50대 다국적 기업 중 상위 10개의 자동차 업체가 총 자산의 28.1%, 총 고용의 29.1%, 총 판매량의 30.3%를 차지하고 있다. 또한, 세계적으로 보면, 매출액이 1조 달러를 넘고, 1천만명 이상을 고용하고 있는 세계 최대 제조업으로 자리하고 있다.

우리나라의 자동차 산업(완성차와 부품을 포함)은 2001년 기준으로 제조업 생산액의 10.7%, 고용의 7.6%, 부가가치의 11.0%를 차지하고 있으며, 2002년에는 전체 산업 수출액의 10.1%를 차지했으며, 2002년 자동차 산업의 무역수지 흑자규모는 142억달러로 국가 총 무역수지 흑자액(103억 달러)보다 39억달러 초과한 상태이다. 국가 재정 기여도 측면에서는 1996년 총 세수의 15.7%에서 1999년 17.4%(16조 4천억원)까지 증가했으며, 세수 중 절반 이상이 교통재원이 아닌 일반재원에 사용되고 있기 때문에 재정에 대한 기여도가 매우 높다고 할 수 있다.

이와 같이 자동차산업은 우리나라의 중요한 기간산업을 이루고 있으며, 우리나라 또한 세계 주요 자동차 생산국 자리를 차지하고 있다. 이러한 자동차산업은 앞으로 IT산업과 결합되어 산업에서의 비중은 더욱 커질 전망이다.

자동차는 인간이 발명한 최고의 발명품 중 하나로 평가되며, 대량생산이 가능하고 부가가치가 매우 높아서 산업의 꽃으로도 불리고 있다. 그러나 최근 들어 서울시 대기오염 80% 이상이 자동차 배기가스로 인한 것임이 알려지면서, 자동차에 대한 인식이 바뀌고 있다. 미국을 비롯한 선진국에서도 이러한 대기오염 문제를 해결하기 위해서 강화된 새로운 환경규제들을 만들고 있다. 따라서, 저공해 자동차 개발은 자동차산업의 생존조건이자 미래의 성장 동력이 되고 있다.

선진국은 1990년대 초부터 하이브리드와 연료전지 자동차를 적극 개발해 오고 있으며, 하이브리드(Hybrid) 자동차의 경우 판매가 시작되어 최근 규모가 증가하기 시작했다. 반면에, 전기, 천연가스, 메탄올·에탄올 등의 대체에너지를 사용하는 자동차는 짧은 주행거리와 인프라 구축문제 때문에 실제 이용실적은 미미한 수준이다. 현재 진행되고 있는 하이브리드와 연료전지의 개발상황을 살펴보면, 거대 자본을 가진, 소수 기업이 핵심기술과 부품을 공급하는 산업구조가 나타날 가능성 이 높다.

우리나라는 선진국에 비하여 기술개발시기가 늦고 개발능력 및 자원이 부족한 상황으로, 하이브리드와 연료전지의 기술 경쟁력은 선진국의 절반에도 미치지 못하는 수준이라고 알려져 있다.

여기서는 미래형 자동차의 등장배경을 살펴보고, 향후 5년 이후 시점을 기준으로 사업매력도를 파악하여 주요 미래형자동차를 사업화하는 경우의 선호도에 대한 조사·분석을 행하였다.

2. 미래형 자동차 등장 배경

2-1 등장 배경

미래형 자동차는 자동차의 자연스런 발전추세이라기보다는 여러 가지 조건으로 인해 제기된 필연적 생존조건이라는 측면이 매우 크다. 여기서는 그러한 조건들을 살펴보고자 한다.

2-1-1 환경오염

화석연료를 사용하면서부터 발생된 환경오염은 산업이 발달함에 따라 그 정도가 매우 심각해지고 있으며, 특히 자동차는 환경오염의 주범으로 인식되고 있다. 대기오염원은 고정원(산업부문, 발전부문, 난방부문)과 이동원(수송부문) 등으로 구분될 수 있는데, 1999년 국내 수송부문의 발생량은 총 발생량의 55.8%로 타 부문에 비해 가장 높은 수치를 기록한다(<표 1> 참조). 또한 대도시에서 운행되는 자동차의 배기ガ스에 의한 대기오염 비중은 많게는 80-90%까지 기록된다.

<표 1> 자동차 배출가스의 대기오염 비중 (단위: 천톤/년)

구 분	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전
대기오염물질 배출량	3,768	334	301	104	169	49	53
자동차배출가스 배출량	1,551	280	120	82	85	43	44
자동차 오염비중(%)	41	84	40	79	50	88	83

자료: 환경부, 2000 환경백서, 2000, p.246.

지구온난화 현상을 일으키는 가스를 온실가스라고 하는데, 이 가스로 인해서 지구의 평균기온이 점점 상승하고 있으며, 지구는 사막화되어 가고, 해수면이 상승하고, 생태계가 변화하고, 다양한 형태의 기상이변이 지구 곳곳에서 발생하고 있다. 온실가스 종류는 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆) 등이 있는데 이 가운데 HFCs, PFCs, SF₆는 인간이 합성한 물질이다. CO₂는 주로 에너지의 연소 및 산업공정에서 배출되는데, 전체 온실가스 배출량의 80% 이상을 차지하며, 2001년 국내 CO₂ 발생량 중 20%가 수송분야에서 배출된 것으로 조사되었으며, 이 수치는 차량의 보유대수와 함께 점점 증가될 전망이다. 세계 이산화탄소 배출량 또한 개발도상국의 산업이 발전되고, 자동차 보유대수가 증가됨에 따라 점점 더 증가할 것으로 전망된다(<표 2> 참조).

<표 2> 세계 이산화탄소 배출량 증가추이 (단위: 억톤)

	1971년	1990년	2010년 추정
구 공산권	33	48	46
개발도상국	25	64	139
선진국	91	104	133

2-1-2 부존자원의 한계

원유는 전세계 생산량의 65%가 중동에서 생산되며, 원유의 예상 매장량 중 1/2 정도만 경제적으로 이용가능한데 가용연수 41년이다. 천연가스의 경우에는 전세계 생산량의 39%가 러시아에서 생산되며, 현재 추정되는 가용연수는 68년이다(<표 3> 참조).

<표 3> 원유와 천연가스의 가용연수

구분	확인매장량	연간소비량	가용연수
원유	1조 220억 bbl	249억 bbl	41년
천연가스	114조 m ³	2.3조 m ³	68년

자료 : www.bp.com, BP Statistical Review of World Energy, 1998.

부존자원의 매장량 한계와 중국, 인도 등을 포함한 개발도상국의 산업발전으로 인한 에너지 소비 증가는 석유의 가격상승을 더욱 더 부추길 것으로 전망된다. 미국의 경우, 2000년 미국 내에서 소비되는 석유의 50% 이상을 수입하였으며, 동년 미국 내에서 생산된 양의 147%를 운송부문으로 사용하였다. 한국의 경우, 2002년 에너지 수입 의존도는 97.2%로 매우 높으며, 여기에서 수송부문 소비율은 32%이다.

2-1-3 규제

자동차 배기ガ스 규제는 각 지역마다 특성에 따라 다르게 규제되고 있지만 점점 더 강화되고 있다는 점은 공통적이다. 미국은 배기ガ스의 규제와 더불어 캘리포니아에서 적용되던 무공해자동차(ZEV) 의무판매 규정이 미 북동부 지역을 시작으로 점차 타 지역으로 확대되어 나갈 전망이다. 2003년 미국의 캘리포니아주 ZEV(Zero Emission Vehicle) 규제가 하이브리드 자동차를 AT-ZEV(Advanced Technology Zero Emission Vehicle)로 인정하고 연료전지 자동차의 최소판매 대수를 명시하여 연료전지 자동차의 중요성을 크게 부각시키고 있다(<표 4> 참조).

<표 4> 2003년 캘리포니아주 ZEV 판매 의무 규정 개정안

분류	판매기준 ¹⁾	의무판매규정
대형 업체	60,001대 이상	<ul style="list-style-type: none"> 기본사항(2001년 규정): <ul style="list-style-type: none"> 의무 판매비율의 6%는 부분적 무공해 차량(PZEV)²⁾으로 대응할 수 있음 나머지 의무 판매비율의 50%는 반드시 무공해차량을 판매해야 하며, 50%는 AT-ZEV³⁾로 대응할 수 있음.
		<ul style="list-style-type: none"> 선택사항(2003년 추가규정)⁴⁾ <ul style="list-style-type: none"> 일정량의 수소연료전지 자동차를 시장점유율에 따라 판매해야 함 → 최소 판매대수명시⁵⁾ 의무 판매비율의 6%는 PZEV로 판매할 수 있고, 나머지 의무판매비율은 AT-ZEV로 판매해야 함.
중형 업체	4,501 ~ 60,000대	<ul style="list-style-type: none"> 의무판매비율의 전량을 부분적 무공해자동차
소형 업체	4,500대 이하	<ul style="list-style-type: none"> ZEV 규정면제

주: 1) 이전 연속 3MY 판매량평균기준

2) PZEV: Partial Zero Emission Vehicle

3) AT-ZEV: Advanced Technology Zero Emission Vehicle

4) 대형업체는 기본사항과 선택사항 중 택일할 수 있음

5) 최소대수: 05MY-08MY 250대, 09MY-11MY 약 2,500대, 12MY-14MY 약 25,000대, 15MY-16MY 약 50,000대

그리고 유럽에서는 지구온난화 방지를 목적으로 기후변화협약의 교통부분에 대한 EU의 전략으로 800-900만톤의 CO₂를 줄일 수 있도록 연료효율이 좋은 차의 개발을 촉구하는 규제를 마련하고 있다. EU 집행위와 유럽자동차 협회에서는 2008년까지 유럽에 신규 판매하는 승용차의 평균 이산화탄소 배출량을 1998년의 190g/km 수준에서 26% 줄어든 140g/km까지 낮추기로 결정하였고 이후 2012년까지는 120g/km가 목표이다.

2-1-4 새로운 자동차에 대한 기대

전세계적으로 앞서 언급된 자동차 산업의 현안들을 해결하고자 하는 노력은 친환경, 고연비, 신연료 자동차의 새로운 패러다임으로서 수소를 연료로 사용하는 연료전지 자동차로 모아지고 있다.

미국의 경우 2002년 1월 미국 정부에서 FreedomCAR 파트너쉽 발표, 2003년 1월 부시대통령 Hydrogen Fuel Initiative 발표했다. 일본은 2001년 1월 METI(Ministry of Economy, Trade and Industry)에서 연료전지실용화 정책보고서 발표했으며, 2001년 7월 고이즈미총리 연료전지자동차를 포함한 저공해자동차 개발 목표 발표했다. 2003년 12월 미국 워싱턴에서 개최된 수소사회를 달성을 위한 정부간 모임인 IPHE (International Partnership for Hydrogen Economy)에는 15개국의 정부관계자와 EC가 참석하였다. 2002년 미국 에너지성의 발표에 의하면 2030년까지 점점 현재의 가솔린 내연기관이 사라지면서, 시장은 점차 첨단 디젤 내연기관차, 하이브리드자동차를 이어서 연료전지자동차로 전이될 것을 전망하였으며, 2030년경에는 시장의 약 65%를 하이브리드자동차와 연료전지자동차가 중심이 되는 친환경 자동차로 채워질 것으로 예측된다.

가솔린 하이브리드 자동차를 개발하여 판매하고 있는 일본에서도 2000년 6월 자동차 산업기술 전략보고서(JSAE)에 연료전지 자동차의 중요성을 언급했다. 환경오염, 기후변화, 그리고 에너지 수요에 큰 영향을 주는 수송수단에서 이에 대한 해법을 제시해야 하며, 이러한 노력은 자동차에 대한 새로운 패러다임의 출현에서 이루어질 수 있다.

이러한 관점에서 현재 자동차의 산업은 내연기관에서 저공해 친환경 자동차, 궁극적으로는 연료전지 자동차로 전이되는 과도기에 위치해 있다. 자동차 산업이 국가경제와 세계경제에 미치는 영향을 고려할 때, 현 과도기에서 성공적인 위치정립이 향후 미래에 국내 자동차 산업뿐만 아니라 국가 경제를 세계 일류의 대열에 진입시켜 지속적으로 성장시킬 수 있다는 것에 대한 인식이 필요하며, 동시에 미래 자동차의 개발전략이 필요하다.

앞서 언급된 시장의 전망에서와 같이 단기적으로는 첨단디젤, 대체연료차, 그리고 하이브리드 자동차에 개발이 필요하며, 장기적으로는 연료전지 자동차의 개발이 필요하다. 최종 도달점인 수소 연료전지 자동차의 개발 및 시장개척은 단순히 새로운 자동차의 개발이 아니라, 현 화석연료사회에서 수소연료로 전이되는 산업기반의 전이를 의미하기 때문에 장기적인 계획이 수립되어야 하고 전략적으로 추진되어야 한다.

2-2 미래형자동차 구분

미래형자동차는 일반적으로 친환경, 고연비를 목적으로 제조되는 자동차로 여겨지며, 우리나라의 경우에는 연료전지자동차, 하이브리드자동차, 지능형자동차를 미래형자동차로 분류하고 있다. 그렇지만, 일반적으로 저공해자동차를 보면, LNG자동차, 천연가스자동차, 수소자동차, 연료전지자동차, 전기자동차, 하이브리드자동차 등이 꼽히고 있다. 여기서는 현재 많이 이용되고 있는 LNG 자동차, 천연가스자동차를 제외한 수소자동차, 연료전지자동차, 전기자동차, 하이브리드자동차 4가지를 미래형자동차로 살펴보자 한다.

전기자동차는 내연기관의 엔진과 연료탱크 대신에 구동용 모터와 배터리 시스템이 장착시킨 자동차이다. 축전지에 저장된 전기에너지가 콘트롤러(컨버터/인버터)를 거쳐 모터에 전달되어 모터를 구동시키면서 주행한다. 전기자동차는 장래의 자동차 공해 및 에너지 문제를 해결할 수 있는 가장 가능성 높은 대안이라는 것에는 이견이 없으나 차량가격이 높고, 일회 충전시 주행거리가 적고 충전시간이 많이 걸리는 등의 과제들이 해결되어야 한다. 현재의 하이브리드 자동차, 연료전지자동차의 기술적 모태이지만, 2004년 국제 자동차 협회(SAE)에 의해 사라지고 있는 10대 기술에 선정되었다.

수소자동차는 기본적으로 종래의 엔진구조는 변하지 않고, 단지 사용하는 연료를 화석연료에서 수소연료로 바뀐 것이다. 물은 수소는 물을 원료로 하여 만들어지며, 연소 후에는 다시 물이 되어

이산화탄소를 배출하지 않기에 clean energy로 불리고 있다. 같은 중량의 가솔린에 비해서 3배의 열에너지를 방출한다. 수소연료의 저장방법으로는 고압수소, 액체수소, 수소저장합금의 세 가지 방법이 있으며, 안전성, 편리성에 있어서 각각 장단점이 있고 아직 불투명한 부분도 적지 않다. 수소의 화학에너지를 전기에너지로 바꾸는 연료전지의 효율이 높지만, 자동차에 탑재하려면 자동차 내부구조 전부를 바꾸어야 하지만, 수소엔진의 경우에는 현재의 일반적인 자동차의 구조를 그대로 사용할 수 있기 때문에 실용성이 매우 높은 장점을 가진다.

연료전지자동차는 자동차에 장착된 연료전지 스택에서 연료인 수소와 공기 중의 산소를 반응시켜 전기를 얻은 후, 생산된 전기로 모터를 움직여 주행하는 자동차이다. 전기자동차와 비교하면, 축전지가 연료전지로 바뀐 것이다. 연료전지 자동차는 수소연료의 차량내 저장방법에 따라 수소연료전지 자동차와 액체연료 개질 연료전지 자동차로 분류되며, 보조 전원장치의 사용여부에 따라 연료전지 자동차와 연료전지 하이브리드 자동차로 분류된다. 연료전지자동차는 연료전지 스택과 스택의 최적운전 상태를 만들어주는 주변 운전장치, 수소연료 저장장치, 전력변환장치, 모터 및 감속기, 보조 전원(배터리 또는 수퍼캐패시터), 그리고 이들을 제어해주는 제어기 등으로 구성된다.

하이브리드자동차는 두 가지 이상의 동력원을 이용하여 주행하는 자동차를 말하며, 동력원으로는 엔진, 축전지, 연료전지, 플라이휠, 울트라 캐패시터 등이 포함된다. 구동방식으로는 직렬식(Series Type), 병렬식(Parallel Type), 분리식(Split Type), 조합식(Combined Type) 등이 있다. 현재 개발되고 있는 하이브리드 시스템은 각국의 여건에 따라 서로 다른 개발목표와 전략을 갖고 있음을 발견할 수 있는데, 미국의 경우 일반 가정에서 보조용으로 사용하는 세컨드카에 개발목표를 맞추어 축전지 용량 및 성능을 향상하여 축전지 주행거리를 늘리는데 주력하고 있다. 한편, 엔진은 보조용으로 고려하고 있으므로 시스템은 공해 저감에 유리한 직렬방식이 선호되고 있다. 반면 유럽의 경우는 미국과는 달리 시내와 시외를 동시에 사용하는 일반 자가용에 목표를 맞추고 있기 때문에, 시내 주행시는 모터를 사용하나 도시간 고속주행을 하게 되는 대부분의 시간에 엔진을 사용하게 되며 따라서 연비에 유리한 병렬방식을 선호되고 있다.

3. 미래형자동차 유형별 사업매력도 비교평가

3-1 평가 모델

간단하면서도 실용적인 수량적 평가기법으로, 객관화 도모에 유효하기 때문에 미국 및 일본의 상무성, 대기업, 비즈니스 스쿨 등에서 널리 활용되고 있는 BMO(Bruce Merrifeld-Ohe)¹⁾분석에 의해, 사업매력도를 평가하였다. 단, BMO 평가방법에서 자사적합도 부분은 대상으로 하는 특정업체가 없으므로 평가에서 제외하였다.

사업매력도는 6개의 항목으로 구성되어 있으며, 각 항목마다 10점씩 총 60점 만점이다. 여기서 35점 이상을 획득하면, 그 아이템은 사업진입의 매력이 있는 것으로 판단할 수 있다.

<표 5> BMO 평가기준

ITEM의 매력도(60점) (사업진입의 매력이 있는가?)	
1. 매출·이익 가능성 - 사업개시 5년후의 추정시장규모	(10)
2. 성장 가능성 - 시장 진입후 5년간의 추정 시장성장을률	(10)
3. 경쟁상황 - 선발기업과 예상진입기업의 대응력 강도	(10)
4. 위험분산도 - 세분시장 또는 응용분야의 다양성	(10)
5. 업계 재구축가능성 - 혁신적 기술 또는 판매형태 업계재구축 가능성	(10)
6. 특별한 사회적 상황 - 정치적, 공정거래상, 사회환경적 우대 및 수출입 마찰, 환경오염 등 사회적 마찰	(10)

1) 大江建, なぜ新規事業は成功しないか, 日本經濟新聞社, 2002, pp.128-143

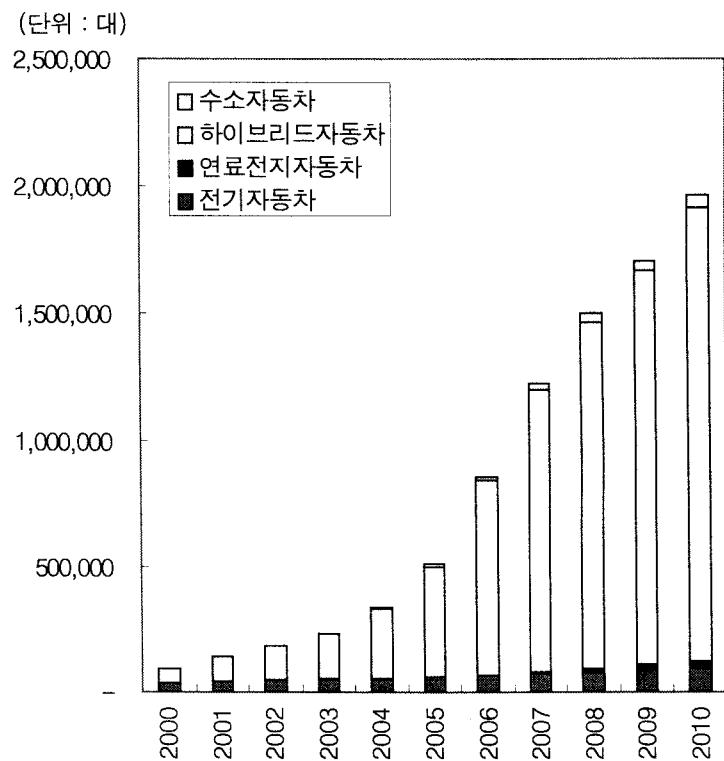
3-2 사업매력도 비교

미래형자동차는 전기자동차, 수소자동차, 하이브리드자동차, 연료전지자동차 4개 유형을 평가 대상으로 하였다.

3-2-1 매출이의 가능성

자동차의 경우 우리나라도 세계 주요 생산국에 포함되어 있으므로 세계시장을 평가대상으로 하였으며, 평가시점은 사업 개시후 5년 후인 2009년을 잡았다. <그림 1>에서 미래형자동차 시장 전망치를 살펴보았다. 하이브리드자동차의 경우 10만대가 판매되면서 순익분기점을 넘어서고 있다고 판단하므로, 여기서는 10만대를 중간점수인 5점, 기술개발만 이루어지고 아직 판매가 이루어지지 않은 상태를 0점으로 한다. 이 경우, 失野經濟研究所의 2009년 데이터로 평가해 보면 전기자동차는 4점, 하이브리드 자동차는 10점, 수소자동차는 3점, 연료전지자동차는 2점으로 나타났다.

<그림 1> 미래형 자동차 세계시장 전망



자료: 失野經濟研究所, 世界低公害自動車を取り巻く現状の市場動向と2010年展望, 2003.7.

3-2-2 성장 가능성

상기 失野經濟研究所의 데이터에서 살펴보면, 2004년 세계의 전체 자동차보유대수는 약 81,000만대이고, 2009년에는 90,000만대이다. 이에 따른 연평균 성장률은 2.2%이다. 일반자동차의 성장률을 중간점수인 5점으로 하여 평가하였다. 성장률로 평가해보면, 전기자동차는 6점(7.8%), 하이브리드 자동차는 9점(42%), 수소자동차는 9점(48%), 연료전지자동차는 10점(135%)으로 나타났다.

3-2-3 경쟁상황

지역마다 나름대로의 특성이 있어서, 선호도가 다르게 나타나고 있다. 일본기업들은 연료전지

자동차가 시장을 커질 때까지 시장선점을 위해서 하이브리드기술을 내세우고 있고, 미국기업들은 궁극적으로 가게 될 연료전지를 강조하는 반면, 유럽기업들은 아직 디젤엔진을 강조하고 있다.

<표 6> 환경친화형 자동차에 대한 다양한 접근방식

구분	일본	북미	유럽
강조 환경기술	하이브리드	연료전지	디젤
연료전지 동력방식	연료전지+전지 또는 연료전지+캐퍼시터	연료전지	연료전지
수소공급 방식	압축수소	가솔린 개질	메탄올 개질

그러나 대부분의 미래형자동차는 미국의 빅3(포드, GM, 크라이슬러)와 일본의 3업체(도요타, 혼다, 니산)이 차지하고 있으므로 이들 업체 참여 정도로 경쟁상황을 평가한다. 6개 대부분 업체 참여의 경우 낮은 점수를 주고, 일부 참여의 경우 중간점수, 참여하지 않은 경우 높은 점수를 부여한다. 평가해보면, 전기자동차는 3점(대부분 참여하였다가 중단), 하이브리드 자동차는 5점(아직 미국업체 미참여), 수소자동차는 8점(포드만 참여), 연료전지자동차는 2점(대부분 참여)으로 나타났다.

3-2-4 위험분산도

타분야 응용 가능성을 평가하는 것이므로 해당기술에 포함되어 있는 높은 수준의 기술양으로 평가할 수 있다. 포함되어 있는 주요기술 및 해당기술의 수준을 보면 <표 7>과 같다.

<표 7> 미래형자동차 주요 기술수준 현황

구 분	포함기술	평가점수
전기자동차	모터구동기술(◎) 축전지기술(○)	6
하이브리드자동차	기존자동차기술(x) 축전지기술(○) 연동기술(○)	7
수소자동차	기존자동차기술(x) 수소가스처리기술(△)	3
연료전지자동차	모터구동기술(◎) 연료전지기술(○) 수소가스처리기술(△)	10

* 점수를 4단계로 ◎(4점), ○(3점), △(2점), X(1점) 부여함.

3-2-5 업계 재구축 가능성

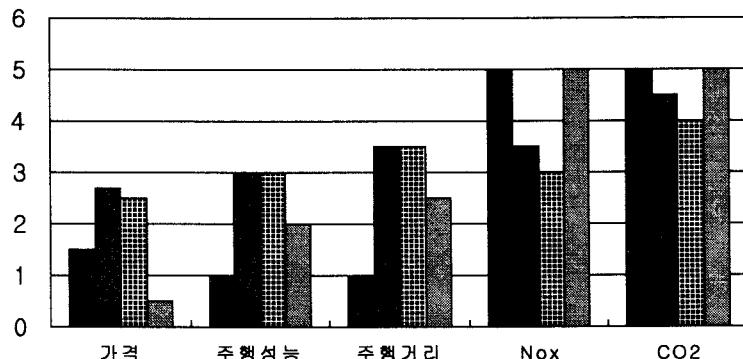
대부분의 경우 업계 재구축 가능성은 제품이나 기술이 완성되면, 그것으로 업계에 진출했을 때 나타날 수 있는 업계의 변화를 평가하는 수치이다. 그렇지만 미래형 자동차 기술의 경우 그 제품의 완성시점이 모두 다르게 나타나고 있어서, 기술완성 시점을 같이 비교하기는 어렵다. 따라서 여기서는 2009년 시점에 시장을 차지하고 있는 정도를 업계를 재구축한 정도로 평가하고자 한다. 즉, 가장 시장을 많이 차지하고 있는 미래형 자동차의 점수를 10점으로 하여 나머지 자동차들의 점수를 평가하였다. 이 경우, 失野經濟研究所의 2009년 데이터로 평가해 보면 전기자동차는 5.4점, 하이브리드 자동차는 10점, 수소자동차는 2.6점, 연료전지자동차는 1.6점으로 나타났다.

3-2-6 특별한 사회적 상황

친환경, 연비, 가격을 평가대상으로 하였는데 <그림 2>와 같이 富士經濟(株)의 데이터를 참조하여 평가하였다. 그 결과는 <표 8>과 같다.

<그림 2> 가솔린 자동차 대비 환경자동차 비교

■ 전기 자동차 ■ 수소 자동차 ■ 하이브리드 자동차 ■ 연료전지 자동차



(가솔린 자동차 대비 1 : 열세, 3 : 동등 수준, 5 : 우세)

자료 : 富士經濟(株), 2002 新環境自動車の技術開発と市長展望, 2002.10.10, p.85. 참고하여 KISTI작성

<표 8> 미래형자동차 유형별 공해, 연비, 가격 비교

구 분	전기자동차	수소자동차	연료전지자동차	하이브리드자동차
저공해	10	8	10	7
연비(편리성포함)	2	6.5	4.5	6.5
가격	3	5.4	1	5
점 수	5	6.6	5.2	6.2

* 점수를 3단계로 하여 가솔린 자동차 대비 1 : 열세, 3 : 동등 수준, 5 : 우세로 배점함.

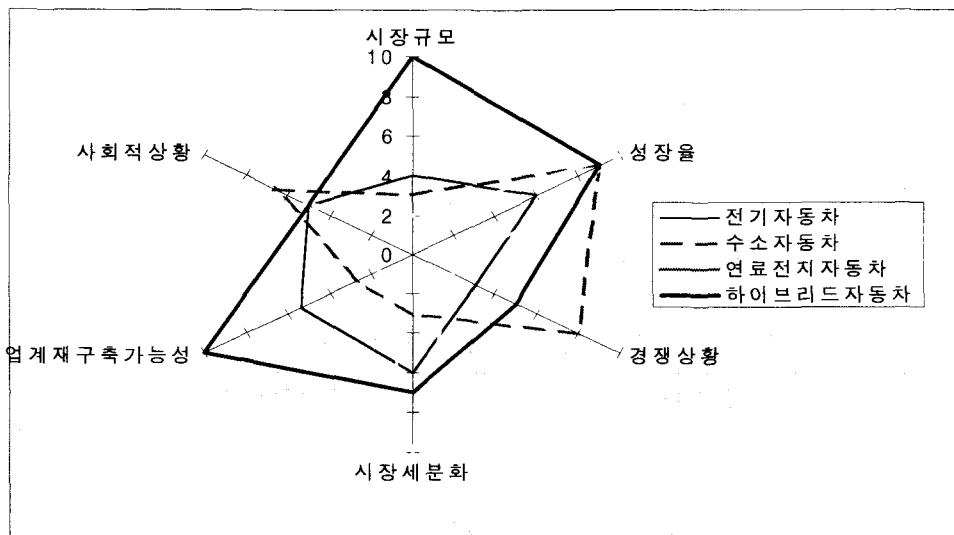
3-3 평가결과

이상의 BMO 분석 결과를 종합하면 <표 9>와 같이 하이브리드 자동차의 경우 총점이 46점으로, 사업진입의 매력이 있는 것으로 평가되었으나, 전기자동차, 수소자동차, 연료전지자동차 등은 2009년 시점에서 사업매력도를 평가할 경우 35점에 미치지 못하여 사업매력도가 떨어지는 것으로 나타났다. 이러한 결과를 그림으로 표시하면 <그림 3>과 같다.

<표 9> 사업매력도 평가결과

구 분	전기자동차	수소자동차	연료전지자동차	하이브리드자동차
매출이익가능성	4	3	2	10
성장가능성	6	9	10	9
경쟁상황	3	8	2	5
위험분산도	6	3	10	7
업계재구축가능성	5.4	2.6	1.6	10
사회적상황	5	6.6	5.2	5
점수	29.4	32.2	30.8	46

<그림 3> 미래형 자동차 BMO사업매력도평가



4. 결 론

대기오염, 지구온난화, 화석자원의 한계로 현재와 같은 자동차는 이제 한계에 이르렀다는데 전문가들의 의견이 모아지고 있으며, 차세대 각광받을 에너지원으로 수소가 떠오르고 있다. 그렇지만, 수소가 상용화되기 위해서는 저렴한 수소 생산 방법, 효율적인 연료전지, 다양한 수소 공급 시스템 등의 난관이 극복되어야 한다.

일반적으로 BMO 분석을 하는 경우, 해당 세부기술이 개발된 후, 세부기술이 적용된 제품이 업계와 시장에 미치는 영향을 평가한다. 그런데 미래형자동차의 경우에는 기술이 계속적으로 개발되고 있어서 기술개발 완료시점에 평가하기가 용이하지 않기 때문에 현시점에서 5년 후를 기점으로 하여 평가하였다. 평가결과, 수소자동차, 전기자동차, 연료전지자동차, 하이브리드자동차 가운데 하이브리드자동차가 사업매력도가 높은 것으로 나타났다.

이러한 결과를 통해 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다. 즉. 우리나라를 중기적으로 사업매력도가 있는 하이브리드 자동차에 집중투자할 필요가 있다. 우리나라의 경우 미래형 자동차산업을 10대 차세대 성장동력산업의 하나로 채택하여, 2010년까지 기술개발 로드맵과 기반조성에 총 5,900억원이 투자할 예정이다. 그러나 이러한 비용이 투자된다고 하더라도 우리나라가 미래형 자동차를 독자적으로 개발하는 것은 쉽지 않은 일이다. 왜냐하면 선진국 대규모 자동차업체들조차 비용의 지속적인 지출에 부담을 느끼고 있기 때문이다.

따라서, 국내업체의 경우에는 하이브리드 자동차와 같은 특정 분야를 선택하여 집중할 필요가 있으며, 향후 선진업체들과의 기술협력전략, 신규 자동차 시장확대시 시장참여전략, 한중일 공조체제 구축전략 등 선진 거대자본과 맞서지 않고 공존할 수 있는 방안을 찾아 나가야 할 것이다. 특히, 국내가 앞서가고 있는 반도체나 IT를 자동차 분야에 활용하는 전략도 구체적으로 접근되어야 할 것이다.

[참 고 문 헌]

- [1] 고은지, “차세대 전지와의 만남, 차세대전지,” LG주간경제, LG경제연구원, 2001.12.5, pp.22-27.
- [2] 김석관, 차세대 전지의 의의, 과학기술정책연구원, 2002.1.
- [3] 현대자동차(주), 자동차 신기술 동향 및 대응 과제, 2003.9.
- [4] 환경부, 2000 환경백서, 2000.
- [5] 복득규, 환경친화형 자동차의 개발동향과 향후 대응전략, 삼성경제연구소, 2003.12.
- [6] 황종환, 하이브리드자동차의 국내 출원경향, 한국특허정보원.
- [7] 조성태, “하이브리드 전기 자동차의 최근 개발 동향,” 한국자동차공학회지 제24권 5호, 2002.
- [8] 失野經濟研究所, 世界低公害自動車を取り巻く現状の市場動向と2010年展望, 2003.7.
- [9] 失野經濟研究所, Advanced HEV Technology 2003, 2003.9.
- [10] 富士經濟(株), 2002 新環境自動車の 技術開発と 市長展望, 2002.10.
- [11] DOE, *FreedomCAR : Energy Security for America Transportation*, 2002.6, p.15.
- [12] DOE, *Fuel Cell Vehicles : Race to a New Automotive Future*, January 2003.
- [13] DOE, *Hydrogen Posture Plan*, March 2004.
- [14] JEVA, 電氣自動車, ハイブリッド自動車, 燃料電池自動車 現況と未來, 2003.3.