



차세대 자동차 기술분야에서 미국의 경쟁력

(The U.S. Competitive Position in Advanced Automotive Technologies)



조사분석 4팀
이 연구

현재 미국과 세계 경제시장뿐만 아니라 우리나라에서도 자동차 분야는 매우 중요한 산업으로 자리잡고 있다. 우리나라에서 자동차 산업이 국가경제에 기여하는 바는 결코 적지 않은 상황이지만, 자동차 분야에서 현재 우리나라의 위치가 어느 정도이고 또한 어느 정도의 경쟁력을 가지고 있는지에 대하여 특허를 이용한 분석은 미흡한 실정이다. 미국 상무부에서 분석한 미국의 자동차 산업분야에서의 경쟁력에 관한 본 보고서가 이에 관한 좋은 본보기가 될 것으로 보인다.

I. 서론

본 보고서는 미국 상무부¹⁾에서 미국의 자동차 산업 분야의 경쟁력이 과거, 현재, 미래에 어느 정도인지를 가늠하기 위하여 미국의 지적 재산권 컨설팅 회사인 CHI Research, Inc에 의뢰하여 작성된 특허 분석 보고서로서, 2003년 1월 29일에 미국 상무부 웹사이트²⁾를 통해 발표되었음을 밝혀둔다.

CHI Research, Inc사는 자동차 산업에서의 미국 경쟁력을 분석하기 위해 차세대 자동차 분야의 중요 요소를 11개의 카테고리로 분류하였고, 각 카테고리마다 USPTO³⁾와 EPO⁴⁾에 출원된 특허의 Patent Family와 인용문헌을 이용하여 국가별, 기업별 분석을 실시하였다.

차세대 자동차 분야를 분석하기 위해 분류한 11개 분야는 다음과 같다.

- ▶ Automotive Fuel Cells
- ▶ Hydrogen Storage
- ▶ Advanced Batteries
- ▶ Hybrid Electric Vehicles

- ▶ Lightweight Materials
- ▶ Ultracapacitors
- ▶ Other Power Electronics (excluding Ultracapacitors)
- ▶ Direct Injection Combustion
- ▶ Emissions Control
- ▶ New Combustion Regimes
- ▶ Hydrogen Internal Combustion Engines (Hydrogen ICE)

상기 11개의 카테고리를 바탕으로 1983년부터 2001년까지 미국과 유럽에 등록 및 공개된 특허를 이용하여, 각 카테고리마다 4가지의 분석기법을 사용하여 그래프와 테이블을 통해 자세한 분석을 수행하였다. 이를 소개하도록 하겠다.

II. 본론

1. 절차

■ 카테고리별 특허의 분류방법

특허 통계 분석을 하기에 앞서 분석할 데이터의 기준을 세우고 분류하는 것은 무엇보다 중요하다. 분석을 하기 위한 대상을 확인하고 그에 맞는 기간과 분류를 설정해야만 정확한 분석이 도출 될 수 있다. 본 보고서에서는 분석에 앞서 어떠한 기준으로 데이터를 가공하고 분류하였는지를 서두에 밝히고 있다.

앞에서 언급했듯이 본 분석은 1983년부터 2001년까지 미국과 유럽에 등록 및 공개된 특허를 이용하여 분석을 시도하였다. 차세대 자동차 분야는 최근 10년 사이에 많은 발전이 있었기 때문에 1983년부터 2001년까지의 기간으로도 충분

1) The Technology Administration's Office of Technology Policy in cooperation with the U.S. Department of Energy's Office of FreedomCAR and Vehicle Technologies

2) <http://www.technology.gov/Reports.htm>

3) USPTO U.S. Patent and Trademark Office

4) European Patent Office

하다고 밝힌다.

또한 11개의 카테고리를 분류하는 데에 있어 특허를 검색하고 그에 맞는 분야로 특허를 분류할 수 있도록 특허 검색 필터를 사용하였다. 검색 필터를 설정하는 것은 특허분석에서 가장 어려운 작업 중 하나일 수 있는데, 예를 들어 본 지면에서 소개하고자 하는 분야인 Automotive Fuel Cells를 검색하여 분류하는데 일반적인 연료전지 특허들이 포함될 수 있기 때문이다. 따라서 많은 테스트를 거쳐 검색 필터를 선정하였다. 미국의 특허 분류는 UPC⁵⁾를 사용하고 유럽의 특허분류는 국제특허분류인 IPC⁶⁾를 사용한다. 본 보고서는 유럽과 미국의 특허를 대상으로 분석을 하였기 때문에 분류를 하나로 통일해야 하는 문제점이 있다. 따라서 국제 특허 분류인 IPC 분류를 사용하여 검색 필터를 선정하였다. 즉, IPC와 특허의 제목과 요약, 청구항에 포함되는 중요 키워드를 사용하여 검색 필터를 선정하였다.

기본적인 검색필터의 구조는 [(A OR B) AND C] NOT D 이다.

“A”는 검색하고자 하는 카테고리의 IPC를 나타낸다. “B”는 특허에 포함되는 핵심 키워드를 나타내고 “C”는 핵심 키워드를 좀 더 구체적으로 한정할 수 있는 키워드이다. “D”는 핵심 키워드나 한정키워드에 포함될 소지가 있으나 포함되어서는 안 되는 키워드를 나타낸다. AND, OR, NOT은 논리 연산자임을 알려준다.

특허분류에 있어서 완벽한 필터는 없다. 대부분이 검색 필터를 통해 분류되지만 약간의 오차는 있을 수 있다. 하지만 아주 많은 특허를 분류하는 데에 있어서 약 5%정도의 오차는 분석에 큰 영향을 미치지 않는다.

■ Patent Family의 설정과 특허지수 계산

본 보고서는 미국과 유럽의 특허를 분석하기 위해 Patent Family수, 인용지표(Citation Index), 과학지표(Science Index), 혁신속도지표(Innovation Speed Index)를 이용하였다.

본 보고서에서는 미국등록특허와 유럽공개특허를 이용하여 분석을 시도하였는데, 동일한 특허를 미국과 유럽에 출원한 경우 중복하여 특허 개수를 셀 수 있기 때문에 Patent Family를 사용하여 하나로 계산하였다.

Number of Patent Families

Patent Family란 동일한 특허를 여러 국에 출원하였을 경우 여러 국에 출원한 동일 특허를 말한다. 즉, 어떠한 특허를 한국과 미국, 유럽에 출원하였을 경우 이를 한데 묶어 Patent Family라 하는데, 이는 출원 특허가 얼마나 중요하고 가치 있는 특허인지를 알 수 있게 한다. Patent Family의 수가 많을수록 여러 나라에서 권리를 받기 위함을 뜻하는 것이기 때문이다. 본 보고서에서는 이 Patent Family 수를 통해 국가별, 기업별로 전체적인 특허활동 경향을 살펴보았다.

Citation Index

인용지표(Citation Index)는 일반적인 특허 분석에서 가장 많이 쓰이는 분석지표이다. 미국특허의 경우 제도적으로 특허를 출원하기 전에 본 특허와 관련된 선행특허를 조사하여 기재하도록 되어있다. 상기 선행특허를 인용문헌이라 하는데 이 인용문헌이 특허분석에 있어서 가장 기초적이고 중요한 요소가 된다.

즉, 어떠한 특허가 이후에 출원된 특허에 얼마나 많이 그리고 자주 인용되었는가를 판단하여 그 특허의 중요도를 파악할 수 있는 것이다. 본 보고서에서도 인용지표를 이용하여 국가별, 기업별로 중요특허를 얼마나 보유하고 있었는지를 파악하고 그에 따라 국가별, 기업별 경쟁력을 분석하였다.

Science Index

과학지표(Science Index)는 특허가 아닌 과학연구논문의 평균 개수로 계산된다. 이 지수를 통하여 특허나 국가가 얼마나 과학 논문과 연계되어 있는지를 판단할 수 있고 얼마나 기초과학에 근거를 두고 있는지를 알 수 있다.

Innovation Speed Index

혁신속도지표(Innovation Speed Index)는 얼마나 빨리 기업들이 혁신적으로 발전하고 있는지를 나타내는 지표이다. 이 지표는 TCT⁷⁾지수에 의해 계산되어 지는데 TCT는 미국특허 첫 장에 인용된 참조문헌의 중간값(median age)으로 계산되며 당해 기술의 전 세대와 현재 세대 사이의 시간간격을 의미한다. 이 지표를 이용하여 해당 기술이 신기술인지 오래된 기술인지를 알 수 있고 또한 기업에서 수행하는 기술진화의 속도를 해석할 수 있다.

5) U.S. Patent Classification

6) International Patent

7) Technology Cycle Time

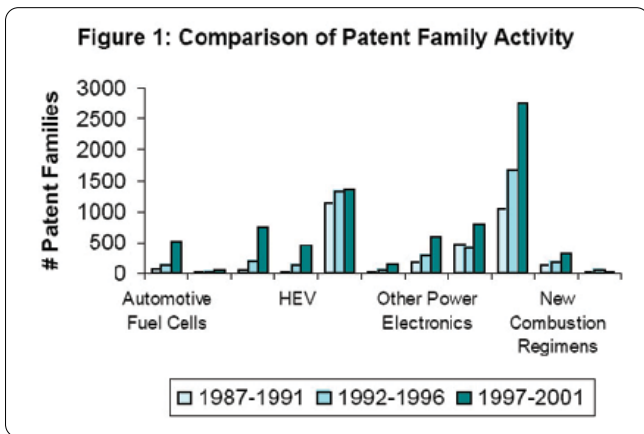


상기 네 가지 분석방법을 이용하여 각 카테고리마다 7가지의 테마를 선정하여, 자세한 분석을 통해 미국의 경쟁력을 파악하고 있다.

- ▶ 상위 인용 특허 리스트
- ▶ 전체적인 특허활동 트렌드
- ▶ 국가 간의 트렌드 비교
- ▶ 전체 카테고리내의 Patent Family에 의한 상위 랭크 기업
- ▶ 국가와 상위 10위안의 기업에 대한 특허인용지수 비교
- ▶ 전진하는 기업과 후퇴하는 기업
- ▶ 라이프 사이클 통계치

2. 분석

CHI Research, Inc에서 발간한 보고서에서는 11개의 카테고리 분야별로 7가지 방식을 이용하여 각각 분석을 하였으나 11개의 카테고리별로 동일한 분석을 행하였으므로 본 리포트에서는 여러 국가에서 가장 광범위하게 연구 및 특허활동이 이루어지는 Automotive Fuel Cells분야에 대해서만 소개하도록 하겠다.



본 보고서는 카테고리별 분석을 시작하기 전에 전체 카테고리끼리의 Patent Family를 비교하여 분석을 실시하였다.

Fig.1은 각 카테고리마다 기간별로 Patent Family의 개수를 나타낸 그래프로서 그림에 명시되진 않았지만 Emissions Control과 Lightweight Material 분야가 가장 크게 나타났으며 Hydrogen Storage 와 Hydrogen ICE 분야가 가장 적게 나타났다. 또한 Patent Family의 수가 Patent Family 수와 관계없이 대부분 증가함을 알 수 있는데 이는 꾸준히 차세대 자동차 분야에 대한 관심이 높아지고 있다는 것을 유추해볼 수 있다. 다만, Lightweight Material과 Hydrogen ICE 분야는 Patent

Family 수가 증가하지 않고 있다.

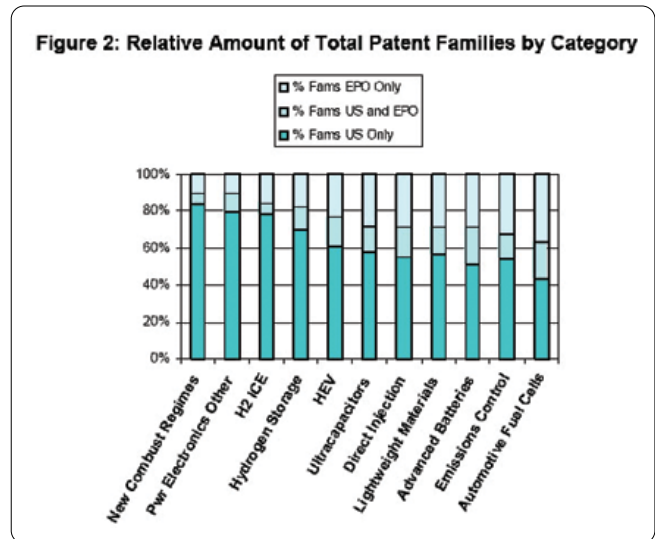


Fig.2는 카테고리별로 미국에만 출원된 Patent Family, 미국과 유럽에 출원된 Patent Family, 유럽에만 출원된 Patent Family의 비율을 나타낸다. 이 그래프에서는 각 카테고리별 기술이 얼마나 광범위하게 연구되고 있는지를 알 수 있다. 예를 들면 New Combust Regimes 분야는 미국에서 출원된 특허의 비율이 EP를 포함한 특허나 EP에만 출원된 특허 비율보다 훨씬 많다. 이는 New Combust Regimes 분야가 미국 이외의 지역에서는 그다지 많은 관심을 보이지 않거나 미국이 압도적으로 앞서가는 분야라 할 수 있다. 반면, Automotive Fuel Cells 분야는 EP에서의 출원 비율이 상당히 높다. 즉, 미국뿐만 아니라 유럽에서도 광범위하게 이 분야에 대한 연구와 특허 출원이 높다는 것을 의미한다고 할 수 있다.

Category	Automotive Fuel Cell Systems	HEV	Lightweight Materials	Power Electronics	Direct Injection	Emission Control / New Combustion Regimes	Hydrogen ICE
Automotive Fuel Cell Systems*	1306	3	9	5		1	
HEV	3	497		53	8	17	
Lightweight Mats	9		3162		3	4	
Power Electronics**	5	53		1228	1		
Direct Injection		8	3	1	1827	196	4
Emission Control / New Combustion Regimes***	1	17		4	196	4525	18
Hydrogen ICE					4	18	93

* Automotive Fuel Cells, Hydrogen Storage and Advanced Batteries combined
 ** Ultracapacitors and Other Power Electronics combined
 *** Emissions Control and New Combustion Regimes combined

Fig.3은 카테고리별 Patent Family 수가 다른 카테고리에 중복되는 개수를 나타낸 테이블이다. 이 테이블을 이용하여 하나 이상의 카테고리에 해당하는 특허가 얼마나 되는지를 파악할 수 있고, 어떤 카테고리가 서로 밀접한 관련이 있는지

를 파악할 수 있다. 이 테이블에서 11개의 카테고리를 관련 있는 분야끼리 묶어서 작성했음에도⁸⁾ Emission Control/New Combustion Regimes 분야와 Direct Injection 분야에 중복되는 특허가 196건이나 나타났다. 이는 Direct Injection 특허 1,627건 중 196건이 Emissions-Combustion의 Patent Family임을 알 수 있다.

이제부터 Automotive Fuel Cells 분야에 대한 자세한 분석을 소개하겠다.

Automotive Fuel Cells

본 보고서에서 분류한 Automotive Fuel Cells는 일반적인 Fuel Cells 분야와는 분명 다르다. 여기에서 분류한 Automotive Fuel Cells는 자동차에 사용되는 Fuel Cells이기 때문에 일반적인 Fuel Cells는 분석 데이터에서 제외했다.

Figure 4: Top-Cited Automotive Fuel Cell Category Patents

Patent Number	Family Number	Issue Date	Cites Rec	Assignee Name	Title
4876115	10035	10/24/1989	76	USA ENERGY DEPT	ELECTRODE ASSEMBLY FOR USE IN A SOLID POLYMER ELECTROLYTE FUEL CELL
5248586	10064	9/25/1993	56	USA ENERGY DEPT	Fuel cell system for transportation applications
4799297	10028	9/8/1988	55	INTERNATIONAL FUEL CELLS CORP.	Solid polymer electrolyte fuel cell stack water management system
5234777	9	8/10/1993	48	UNIV CALIFORNIA, REGENTS	Membrane catalyst layer for fuel cells
5108849	10048	4/28/1992	45	CANADA NATL DEFENCE MINISTER	Fuel cell fluid flow field plate
5211894	10055	5/18/1993	44	UNIV CALIFORNIA, REGENTS	Membrane catalyst layer for fuel cells
5252410	10005	10/12/1993	30	BALLARD POWER SYSTEMS INC.	Lightweight fuel cell membrane electrode assembly with integral reactant flow passages, high utilization supported catalytic metal-containing gas-diffusion electrode, process for making it, and cells utilizing it
5064144	10045	1/26/1992	38	PHYSICAL SCIENCES INC.	Internal Reforming Type Fuel Cell
4647516	10015	3/3/1987	37	MITSUBISHI DENKO KK	Novel fuel cell fluid flow field plate
4988583	70	1/29/1991	37	CANADA NATL DEFENCE MINISTER	Novel fuel cell fluid flow field plate

Fig.4는 Automotive Fuel Cells 분야에서의 상위 인용 특허 리스트이다.

Fig.4에서 나타나듯이 USA ENERGY DEPT의 US4876115 특허가 가장 많은 인용횟수를 보이고 있으며 INTERNATIONAL FUEL CELLS, UNIV CALIFORNIA, BALLARD 등의 특허가 선행기술로서 많이 인용되고 있음을 알 수 있다.

즉, USA ENERGY DEPT, INTERNATIONAL FUEL CELLS 등의 기업이 이 분야에서 핵심이 되는 특허를 보유하고 있다고 해석할 수 있다

Figure 5: Growth in Fuel Cell Patenting Activity

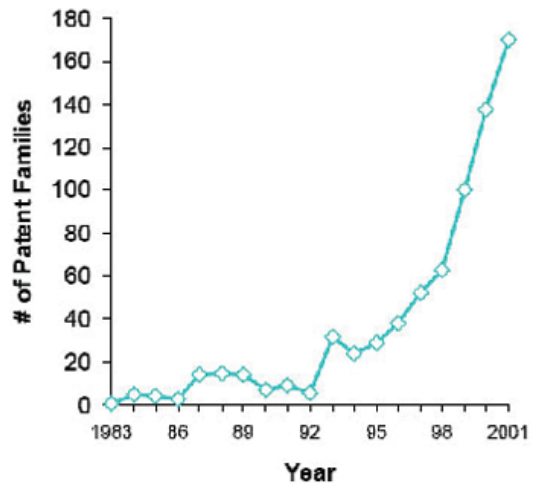


Fig.5는 Automotive Fuel cell분야에서 Patent Family의 개수를 연도별로 표시한 그래프이다. 1994년부터 빠르게 증가하고 있고, 1998년부터는 급격한 증가추세를 보이고 있다. 이는 최근 들어 Automotive Fuel Cells 분야가 중요한 분야로 자리잡고 있음을 알 수 있다.

Figure 6: Growth In Fuel Cell Patenting Activity by Region

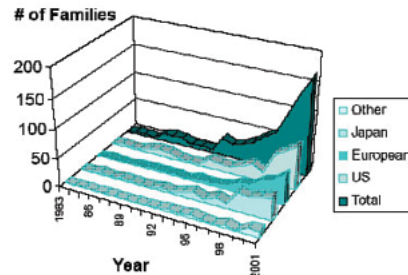


Fig.6에서 보듯이 전체적으로 Automotive Fuel Cells분야의 출원은 증가하고 있다. 미국은 최근 들어 유럽이나 일본보다 더 빠르게 성장하고 있으며 일본은 다른 국가에 비해 증가속도가 느리다는 것을 알 수 있다.

8) Automotive Fuel Cells, Hydrogen Storage and Advanced Batteries combined
 Ultracapacitors and Other Power Electronics combined
 Emissions Control and New Combustion Regimes combined

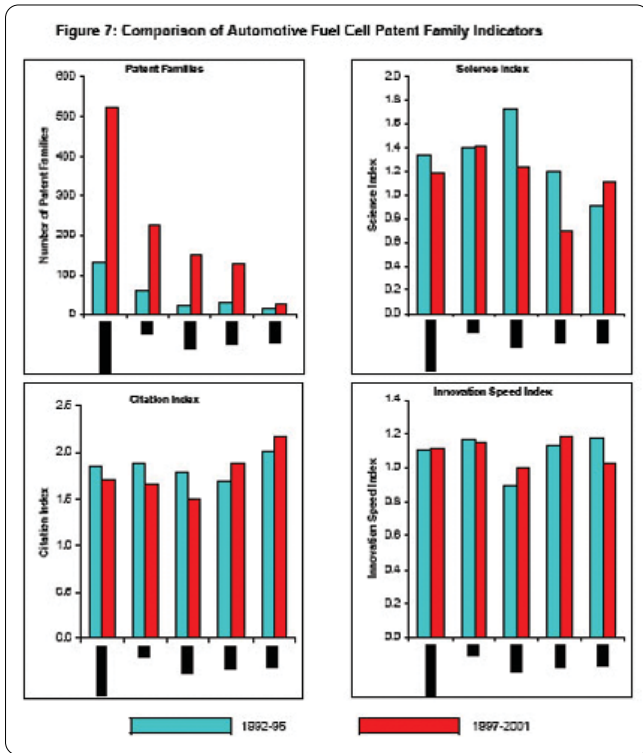


Fig.7 은 국가별로 여러 분석지표를 사용하여 나타낸 그림이다. Fig.7을 통해 과거와 최근의 5년 동안 Automotive Fuel Cells의 Patent Family 지표를 확인할 수 있다. 과거 5년에 비해 Patent Family의 수는 국가 전체적으로 많이 증가하였으나 과학지표는 과거 5년에 비해 감소하였거나 약간 증가한 수준이고, 인용지표와 혁신지표는 국가별로 차이가 있지만 과거 5년과 최근의 5년 간의 그래프가 비슷하게 나타났다. 어떤 국가가 그래프에 해당하는 국가인지를 정보유출을 이유로 표시하지 않아 국가 간의 비교우위를 확인할 수는 없다.

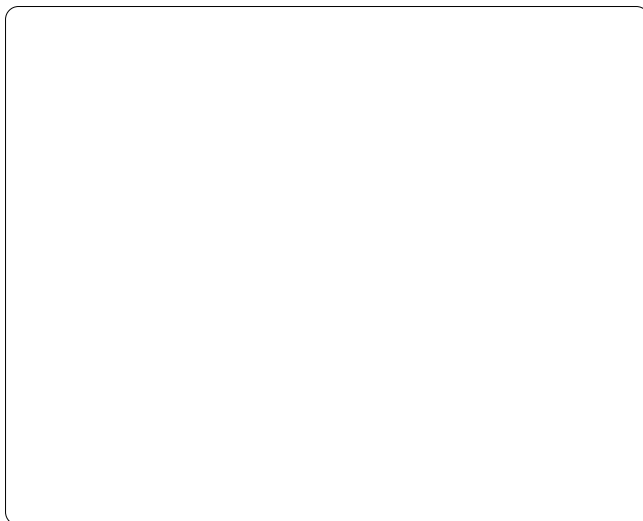


Fig.8은 각 기업별로 Patent Family의 수를 나타낸 그래프이다. 이 그래프를 통해서 현재 가장 활동적인 기업과 소극적인 기업을 구분하고 있다.

Ballad Power Systems, United Technologies, GM등의 기업은 Patent Family를 다수 보유하고 있는 것으로 분석되었다. 즉, Automotive Fuel Cells 분야에서 활발할 특허활동을 하고 있음을 알 수 있다.

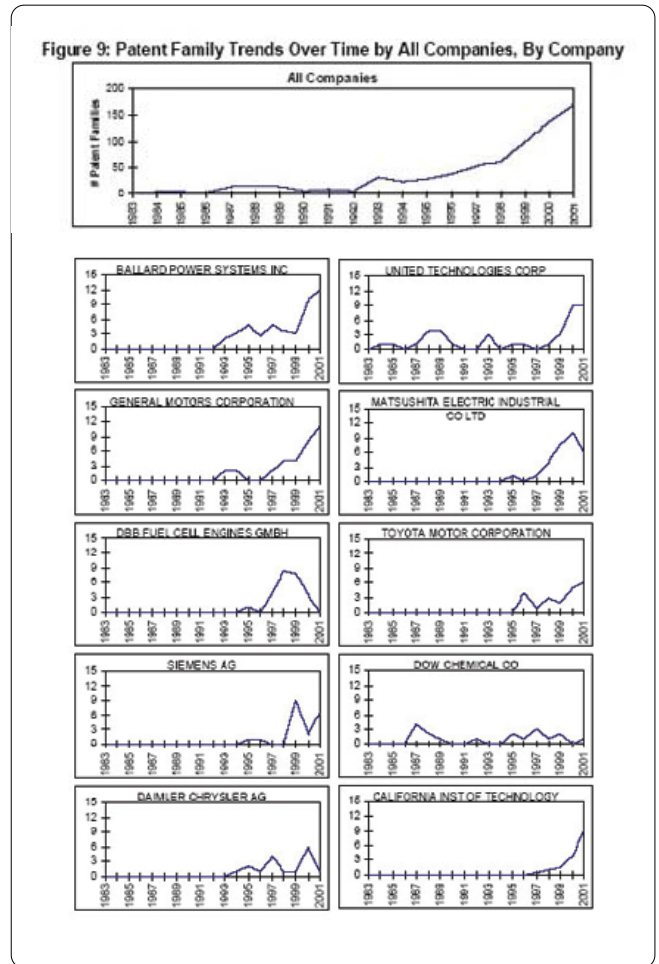


Fig.9는 Patent Family의 수를 이용하여 분석한 상위 10개 기업의 연도별 특허 패밀리 경향을 살펴본 그림이다. 대부분의 기업이 최근 몇 년 동안 활발하게 특허활동을 했으나 DBB 사 만이 1999년 이후 급격한 하락을 보이고 있다.

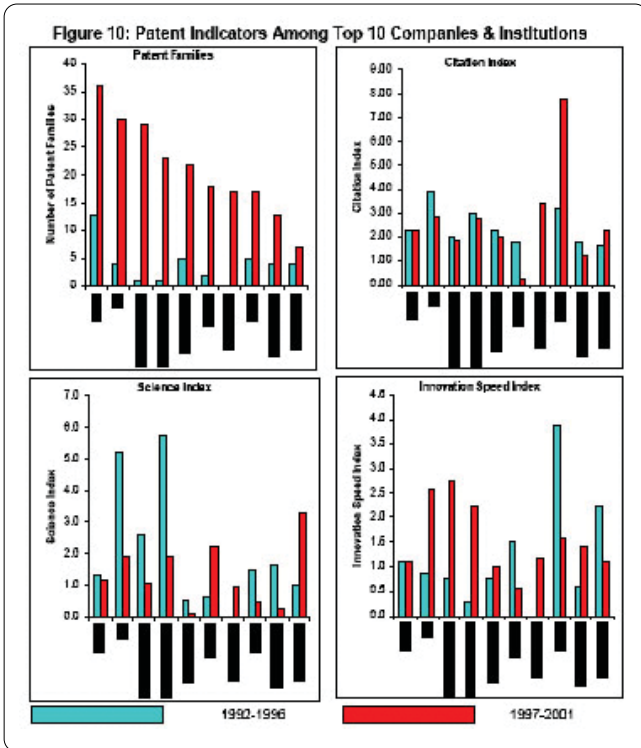


Fig.10 은 Automotive Fuel Cells 기업 및 기관 중 상위 10 위 기업에 대한 특허 지수를 비교한 그래프이다. 이 그래프 역시 정보유출로 인하여 그래프에는 기업명을 표시하지 않았지만, 상당히 많은 변화와 비교를 확인할 수 있다.⁹⁾ 분석 내용에 의하면 Patent Family는 전체적으로 다 증가하였고, Toyota의 경우 인용지수가 과거 5년에 비해 상당히 증가하였다. 이는 최근 Automotive Fuel Cells 분야에서 중요한 특허를 많이 출원하고 있다고 생각할 수 있다. 또한 Dow Chemical Co는 과거에 과학논문을 많이 인용하여 출원하였으며, 혁신지수에서 보여지듯이 Toyota는 과거에 기술혁신 속도가 매우 빨랐으나 현재는 많이 느려졌고, GM, Matsushita, DBB는 과거에 비해 기술혁신속도가 매우 빨라졌음을 알 수 있다.

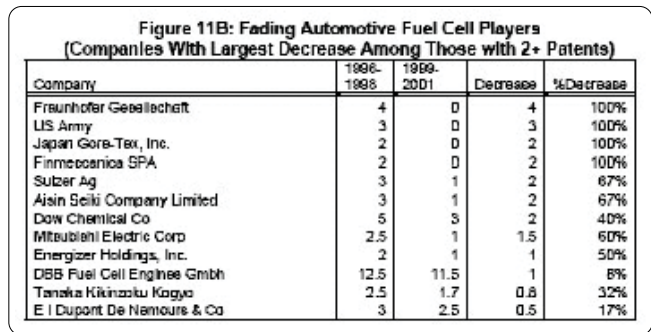
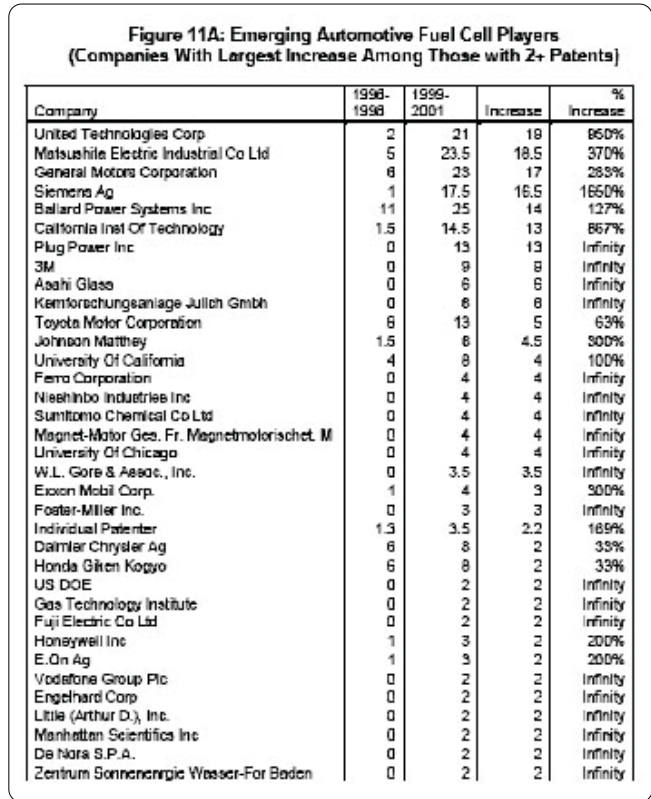


Fig.11은 지난 몇 년간의 Patent Family 수를 기업별로 타낸 테이블이다. 이 테이블에서 최근에 두각을 나타내고 있는 기업과 퇴보하는 기업을 알 수 있다. Fig.11A에서 United Technologies사는 1996년부터 1998년까지 Automotive Fuel Cells 분야에서 2개의 특허만을 보유하고 있었으나 1999년 이후 21개의 특허를 보유하여 950%의 성장률을 나타내고 있다. Matsushita Electric도 5개에서 23.5개로 370%의 증가율을 보인다. 이는 이들 기업이 과거에 비해 최근에 이 분야에 대한 관심이 많아지고 있으며 활발한 특허 활동을 하고 있다는 것을 의미한다. 반면, Fig.11B에서 Automotive Fuel Cells

9) 그래프에서는 기업명을 삭제하였지만 분석내용에서는 기업의 이름을 언급하여 그래프 해설을 하고있다.



에서 많은 출원을 보였던 DBB Fuel Cell Systems는 1996년부터 1998년 사이에 12.5개의 특허를 보유하고 있었으나 1999년 이후에는 11.5개로 8% 감소하였음을 알 수 있다. DBB사는 United Technologies나 Matsushita사보다 이 분야에서의 특허 활동이 점차 적어졌음을 의미한다.

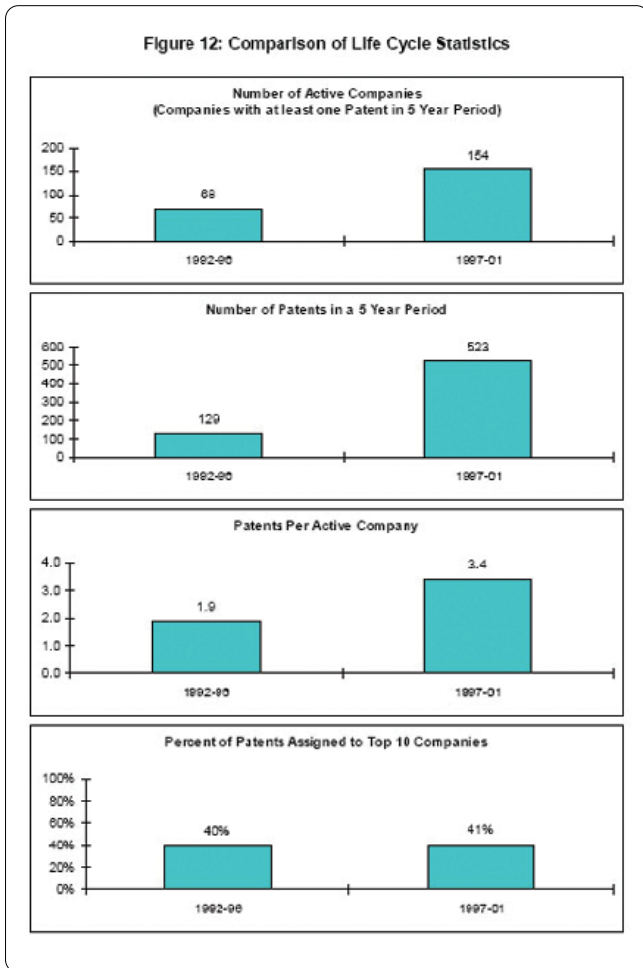


Fig.12는 두 기간 동안의 5년 간 라이프 사이클 통계치를 나타낸 그래프이다. 이 경우 모든 통계에서 성장하고 있음을 알 수 있다. 더욱이 Automotive Fuel Cells 분야에서 적극적인 기업은 두 배 이상 증가하였고 Patent Family는 3배 이상 증가했음을 보여준다. 그러나 Automotive Fuel Cells 분야에서 상위 10위 기업들의 특허 출원은 큰 변화가 없다.

본 리포트는 상기 분석을 토대로 Automotive Fuel Cells 분야에서 다음과 같은 내용을 확인할 수 있다고 한다.

『미국은 다른 경쟁국보다 다소 앞서가고 있으나 큰 차이는 없다. 미국에서 상위 기업은 United Technologies와 GM이고, 유럽에서 가장 앞서가는 기업은 Ballard Power Systems이다. 일본에서는 Toyota가 가장 앞서고 있다. 또한 Toyota는 Automotive Fuel Cells 분야에서 최근에 매우 높은 기술력을 보유하고 있다.』

III. 결론

본 보고서에 따르면 전체 분석된 결과에 대한 중요한 결론을 8가지로 내리고 있다. 분석된 결과는 다음과 같다.

- ▶ 자동차 분야의 대부분의 기술은 아주 빠르게 성장하고 있으며, 전체 특허 활동은 Emission Control 분야의 6,000건 이상부터 Hydrogen ICE 분야의 107건까지 넓게 분포되어 성장

- ▶ Advanced Batteries, Automotive Fuel Cells, Ultracapacitors, Now Combustion Regimes 분야는 최근 5년부터 급성장하고 있으며, Emissions Control의 분야는 미국, 유럽, 일본에서 오래 전부터 꾸준히 성장

- ▶ 오랫동안 쇠퇴하던 Direct Injection 분야가 새롭게 두각되고 있으며 이 분야에서 유럽이 미국이나 일본보다 앞섬

- ▶ Lightweight Materials와 Hydrogen ICE 두 개 분야는 쇠퇴하는 중이다. 그러나 Lightweight Material 분야는 경량합금에서부터 탄소섬유와 금속 조형물까지 광범위하게 사용되고 있음을 인지해야함

- ▶ 독창적인 발명활동에 관해서 미국은 Automotive Fuel Cells, On-Board Hydrogen Storage, Lightweight Materials, New Combustion Regimes, Hydrogen ICE 분야에서 분명 앞서고 있음

- ▶ 일본은 Advanced Batteries, HEV, Ultracapacitors, New Combustion Regimes의 4개 분야에서 미국보다 우위에 있음. 만약 현재 추세가 그대로 이어진다면 향후 몇 년 안에 Non-Ultracapacitor 분야에서 미국을 따라잡을 것임

- ▶ 미국이 New Combustion Regimes분야의 발명활동에서 우위를 점하고 있는 동안, 이 분야에서 일본특허는 미국특허보다 더 많이 인용되어지고 있고, 혁신속도도 훨씬 더 빠름

▶ 기업레벨 데이터에서 보여지듯 자동차 분야의 대기업은 어떤 카테고리에서는 특히 활동이 활발하지만 다른 어떤 분야에서는 미진함

이상으로 미국정부가 CHI Research,Inc사에 의뢰한 ‘미국 차세대 자동차 분야의 경쟁력’ 보고서의 주요 내용을 살펴 보았다. CHI Research,Inc사는 본 보고서에서 미국의 경쟁력을 11개의 카테고리로 나누고 각 카테고리마다 4가지의 분석 기법을 통하여 면밀하게 분석하였다. 이로 인해 미국 자동차 산업분야의 취약점과 강점을 파악하고 향후 발전 방향을 모색하는데 가이드가 되었을 것이다.

현대 사회에서 지적재산권은 매우 중요한 권리이다. 각 기업과 정부 차원에서 자신의 지적 재산을 보호하고 관리하기 위해 많은 노력을 기울이지만 아직 미국이나 유럽과 같은 조직적이고 체계적인 시스템은 미흡하다. 우리나라에서도 정부에서 발행한 「차세대 성장동력 핵심기술」과 같은 자료에서 미래형 자동차에 대한 연구과제와 목표를 언급하며 자동차 분야를 차세대 중요 기술로 선정하고 있지만, 이를 지적재산권과 결부하여 과거의 위치와 미래의 전망에 대해 분석한 자료는 미미한 실정이다. 따라서, 이 보고서를 통하여 특허를 이용한 분석기법과 데이터 가공방법을 참조하고, 더욱 발전된 분석방법을 도입하여 차세대 자동차 분야에서 한국의 경쟁력을 파악할 수 있기를 기대해본다. 