

특허분석을 통한 항공기반산업의 기술경쟁력에 관한 연구

정하교*, 황규승**

A Study on the Technological Competitiveness of Aircraft Infra Industries by using Patents

Ha-Gyo Jung*, Kyu-Seung Whang**

*고려대학교 경영대학 박사과정 수료, **고려대학교 경영대학 교수

Abstract

This paper considers the technological competitiveness of aircraft infra industries that are bases of the aircraft industry development in Korea. We performed focus group interviews to aircraft industry specialists and classified the aircraft infra industries by eight fields: metallurgical assembly, general machinery, precision instruments, materials & parts, communication appliances, computer, semi-conductor/ electronic component, electronics. Through the United States patents analysis for the G7 countries and Korea during 1995-2006, we identified the technological specificities and competences of each country. RTA(Revealed Technology Advantage) index and CII(Current Impact Index) are used to examine the technological specificity and technological competence respectively. Finally, we introduced TCI(Technological Competitiveness Index) which could reflect quantitative level as well as qualitative level of patents for each aircraft infra industry. The results show that Korea has occupied the technological competitiveness in the semi-conductor and electronic component industry out of eight aircraft infra industries, and achieved a competitive edge in communication appliance industry in the mid 2000s.

Keyword : Aircraft Industry, Patent Analysis, RTA(Revealed Technology Advantage), CII(Current Impact Index), Technological Competitiveness

1. 서론

오늘날 대부분의 국가들은 경제주체들의 능동적인 참여와 협력에 바탕을 둔 지식기반경제로의 전환을 모색하고 있으며, 지식과 정보에 기반을 둔 새로운 국가경쟁력을 창출하기 위한 노력은 시간이 갈수록 더욱 구체화되고 있다. 이러한 지식기반경제가 도래함에 따라 기술혁신과 확산구조는 경제체계를 지식사회로 전환시키는 중요한 요인이 되고 있다.

1990년대 이후 주요 선진국의 투자형태가 기존의 유형설비투자 중심에서 기술, 지식, 능력과 같은 기술혁신과 관련된 무형자산 중심으로 변화하고 있다는 것은 지식기반경제로의 전환을 보여주는 좋은 사례라고 할 수 있다. 이렇게 변화하는 새로운 환경 속에서 주요 국가들은 기술경쟁력의 강화를 위해 막대한 예산을 투자하고 있으나, 한정된 투자자원으로 인하여 많은 어려움을 겪고 있는 것이 사실이다. 이러한 상황에서 특허정보는 기술혁신을 측정하기 위한 지표로서 중요한 관심의 대상이 되고 있다. 왜냐하면 특허는 과학기술 활동의 결과임과 동시에 특허정보는 연구개발 활동에 있어서 지적 투입요소가 될 수 있기 때문이다[37].

항공산업은 최첨단 기술이 추구되는 전형적인 지식집약형 고부가가치산업으로 타 산업으로 파급효과가 크게 작용하기 때문에 선진국에서는 항공산업을 국가 전략산업으로 추진하며 항공산업의 육성과 강화를 위해 지속적인 노력을 하고 있는 추세이다. 반면에 우리나라는 항공산업의 전략적 중요성에 대한 인식이 미흡하고 기술수준 또한 아직 걸음마 단계에 머무르고 있으며 항공산업의 경쟁력 분석에 대한 연구사례를 찾아보기가 어려운 실정이다.

본 연구에서는 우리나라의 항공산업 발전에

초석이 될 수 있는 항공기반산업에 관해 분석한 후, G7 국가들을 중심으로 미국에 등록된 특허를 분석한다. 기반산업별로 기술특화정도 와 기술적인 역량을 비교분석하고 최종적으로 특허의 양적인 수준과 질적 특성을 모두 고려할 수 있는 기술경쟁력지표(TCI)를 개발하고자 한다. 이 지표를 활용하여 우리나라의 항공산업이 세계시장에서 기술경쟁력을 확보하기 위해서는 어떠한 분야를 집중적으로 연구개발해야 하는지에 관해 분석하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1. 특허분석

특허는 개인이나 기업이 개발한 발명을 보호하기 위해 마련된 것으로 궁극적으로는 특허정보를 활용함으로써 산업발전을 도모하고 보다 나은 산업을 이끌어내기 위한 수단으로 이용될 수 있다[13,31]. 특허정보는 표준적이며 객관적인 것으로서 기술수준이나 기술혁신의 동향과 흐름을 분석하는데 유익하게 활용되고 있다[15,20,28,29,36,38].

미국특허는 세계의 기술흐름과 국가별 기술경쟁력 수준을 가늠하는데 유용하며, 대부분의 국가에서 각국의 발명자들은 주요 기술에 대해 자국 특허와 함께 미국특허를 취득하기 때문에 국제 비교에 적당하다고 볼 수 있다[1].

특허인용 분석은 한 특허가 다른 특허나 비특허분야에서 인용된 횟수로 정의되며, 특정 특허가 빈번하게 인용될 경우 후속 특허의 개발에 기초가 되는 중요한 기술적 진보를 담고 있다는 점을 토대로 한다[22,28,32,34]. 특허간의 인용관계는 특허의 질적인 수준과 영향력을 측정하거나 기술적인 정보의 확산, 기술의 가치와 영향을 평가를 하는데 이용되거나

[30,32], 지식의 흐름을 측정[30], 기술지식의 흐름(flow)과 파급(spillover)의 양을 분석하는데 활용된다[26].

2.2. 특허분석지표

특허지표는 발명자, 기술분류, 국가나 지역, 시간 등에 따른 특허건수의 통계자료를 활용하여 분석목적에 따라 다양하게 조합될 수 있다[14]. 연도별 혹은 기술분야별 건수 분석을 통한 양적인 측면의 분석지표와 특허의 질적인 측면을 측정하는 인용관계 지표로 구분할 수 있으며, 인용정도는 해당 특허의 중요성이나 영향력을 의미한다[22,25,28,33,34].

2.2.1. 현시기술우위지수(RTA)

현시기술우위지수(RTA: Revealed Technological Advantage)는 기술의 특화현황을 파악하기 위해 주로 사용되는 지수로서, 관심의 대상인 특정주체가 다른 주체와 비교하여 상대적으로 어떤 기술분야에 기술혁신활동을 집중하고 있는가에 대한 정보를 제공한다[8,15,18,35]. 개별 국가의 특정 기술분야별 장단점 분석과 기술적 특화경향, 기술분야별 특허활동의 구조를 국제비교 함으로써 한 국가가 다른 국가에 비해 어떤 기술분야가 특화되어 있는가를 분석할 수 있으며, 이 지표의 시계열 변화를 살펴보는 것은 국제간 기술경쟁력을 분석하는 유용한 방법으로 평가되고 있다[13,21,40].

2.2.2. 기술영향지수(CII)

기술영향지수(CII: Current Impact Index)는 관심의 대상으로 삼고 있는 특정주체의 과거 5년 동안의 기술혁신 성과가 현재 시점(연도)에 미치고 있는 기술적 영향력에 대한 정보를 제공한다[19,22,42]. 이 지수를 통해 특정주체의 기술혁신 성과에 대한 기술적인 중요성과

기술역량을 분석할 수 있다.

2.3. 기술경쟁력 분석

경쟁력이라는 개념은 경영전략이론에서 경쟁우위(competitive advantage)에 상응하는 개념으로 M. Porter에 의해 널리 사용되기 시작했다. 기술경쟁력은 기술측면의 국제경쟁력을 나타내는 것으로서, 경쟁기업이나 경쟁국가에 비해 재화와 용역을 보다 저렴하고 우수한 품질로 생산하거나 신제품을 개발하여 생산하고 판매하는 능력으로 정의할 수 있다[4]. 경쟁력의 결정요인은 가격·비가격경쟁력, 기술경쟁력, 품질경쟁력, 수출경쟁력으로 구분할 수 있으며[6], 국제경쟁력의 결정요인에 관한 연구들에 따르면 기술적인 요인이 가장 중요한 것으로 분석되고 있다[23,24].

3. 항공기반산업의 현황

3.1. 항공산업의 기술적 특성

본 연구에서는 항공산업을 항공기, 관련부속 기기류나 소재류를 제작, 가공, 개조, 수리 및 재생활동에 관련된 생산활동으로 한정하였다[2,10].

항공산업은 낮은 비중의 기초원자재와 고도의 기술을 투입하여 고가의 제품을 생산하는 산업으로 고부가 가치성이란 특성을 갖는다. 부가가치율을 보면 자동차가 24.8%, 컴퓨터가 36.9%인데 반해 항공기는 43.9%로서 월등히 높다[7]. 항공산업은 최첨단기술이 추구되는 전형적인 지식집약형 산업으로 많은 기술축적과 숙련된 경험, R&D 투자가 지속적으로 이루어져야 발전이 가능하다[3]. 항공산업은 규모의 경제적 특성을 갖는 산업으로 생산초기

단계에서 대규모 투자가 소요되나, 생산량이 증대됨에 따라 단위생산비용이 크게 하락하는 특성을 갖고 있다.

항공산업은 정밀기계, 전자, 신소재 등을 요소기술로 하는 종합첨단산업으로 기술파급효과가 크다. <표 1>에서 항공산업의 기술파급효과와 산업파급효과를 자동차산업과 비교한 결과에 따르면, 자동차산업의 기술파급효과는 전체 906조엔 중에서 약 4%인 34조엔에 불과하나 항공산업은 약 90%인 103조엔으로 항공산업의 기술파급효과가 상대적으로 크게 나타나고 있다[5].

<표 1> 항공산업과 자동차산업의 파급효과
(단위 : 조¥)

	자동차산업		항공산업	
	총액	비율	총액	비율
총 파급효과	906	100%	115	100%
산업파급효과	872	96%	12	10%
기술파급효과	34	4%	103	90%

일본항공우주공업회(2000)

3.2. 항공산업의 현황

3.2.1. 세계항공산업의 현황

항공산업의 발달은 전적으로 군사적 이용이 선도적 역할을 해왔다. 전체 매출액에서 군수분야가 차지하는 비중이 높아 민간수요가 왕성한 미국에서도 약 40% 이상을 차지하고 있다. <표 2>에서 G7국가의 2004년도 매출액은 약 2,010억 달러로, 미국이 40%를 차지하고 있다. 유럽각국의 항공산업도 적극적으로 공동개발과 기업통합을 추진하고 있으며, 주요 3개국(영국, 프랑스, 독일)의 매출총계는 837억 달러에 달하고 있다. 일본은 미국의 11%의 규모에 머물고 있다[11].

<표 2> 국가별 항공산업 매출액(단위: 억불)

	2000	2001	2002	2003	2004
미 국	816	865	795	728	791
영 국	276	265	242	279	324
프랑스	226	226	232	281	322
독 일	136	149	144	177	191
캐나다	125	146	164	152	167
이태리	90	98	95	119	128
일 본	92	85	81	83	87
합 계	1,761	1,834	1,753	1,819	2,010

일본우주공업회(2006)

3.2.2. 국내항공산업의 현황

국내항공산업은 전체생산의 80% 이상이 군수분야이며, 대부분이 내수물량으로 군 방산사업에 의존하고 있는 것으로 분석된다. 생산품목별로 나누어보면 완제기와 엔진관련부품이 전체의 70%, 기체부품과 부품소재분야가 30%를 차지하고 있다[11].

3.2.3. 선진국 대비 기술수준 비교분석

1980년대 말까지는 핵심부품 및 설계도면을 해외도입에 의존하는 부품/기술도입 면허생산에 치중한 결과 제작, 조립 위주의 저급 단순기술만 확보하였다. 1990년대 이후 KT-1, T-50, 무인기 등의 개발사업을 통해 핵심기술인 설계/개발기술, 시험평가기술을 확보해 나가고 있다. 항공기부문의 전반적 기술수준은 선진국의 80%에 근접해 있으며, 제작, 가공, 조립기술은 선진국과 거의 대등한 수준으로 파악된다. 첨단소재, 엔진부문의 개발능력은 상당히 취약한 수준으로 선진국 대비 30~50% 수준에 불과한 것으로 분석된다[9].

우리나라가 IT강국임에도 불구하고 항공산업의 대표적인 고부가가치 품목인 항공전자(avionics)관련 부품의 생산과 수출실적이 미미하여 이 분야에 대한 기술접목과 시장개척이 시급하다고 볼 수 있다. 국내 항공산업의

세계 시장점유율은 약 0.4% 수준이며, 매출액 및 기술수준은 세계 15위권수준이다.

3.2.4. 항공산업의 특허동향분석

세계 주요선진국에서 등록된 미국특허건수는 2000년 이후 점차적으로 증가하는 추세에 있다. <표 3>에서 G7국가에서 등록된 전체 특허건수의 약 70%이상을 미국에서 출원하고 있으며, 일본은 약 4% 수준의 특허를 출원하고 있다. 우리나라의 항공분야 특허건수는 선진국과 비교하여 매우 저조한 수준이므로 특허정보를 활용하여 기술경쟁력을 분석하는 것이 어려울 것으로 판단된다. 따라서 항공산업의 기반이 되는 산업분야를 선정하여 장차 세계 시장에서 경쟁력을 확보하기 위해서는 어떠한 분야에 집중적인 투자를 해야 하는가를 분석하고자 한다.

3.3. 항공기반산업의 분류

우리나라 항공산업의 기술수준이 아직 걸음마 단계에 있기 때문에 항공산업의 경쟁력 분석을 함에 있어 항공산업과 직접적으로 관련된 데이터로는 분석이 어려움을 알 수 있다.

그동안 제조업을 비롯한 기반산업 분야에서 꾸준한 투자와 연구활동을 통해 지속적인 성장을 이루어왔기 때문에, 이러한 분야 중에서

항공산업의 발전을 위해 기반이 되는 산업을 선정하여 항공산업의 경쟁력을 분석하였다.

본 연구에서 활용한 항공기 분류는 MIL-HDBK 881 규정을 기준으로 적용하였으며, 산업분류는 연구목적상 산업연구원의 ISTANS(Industry Statistics & Analysis System)에서 제공하는 산업별 통계분류기준을 이용하였다. 항공산업과 관련된 분야의 연구소 및 전문가들을 대상으로 포커스그룹 인터뷰를 통해 항공산업의 기반이 되는 산업분야를 조립금속, 일반기계, 정밀기기, 부품소재, 통신기기, 컴퓨터, 반도체/전자부품, 가전 등으로 분류하였다.

3.4. 항공기반산업의 특허동향분석

본 연구에서는 ISTANS 분류체계로 선정된 8대 기반산업을 한국표준산업분류체계(KSIC)와 연계시킨 후, 이를 IPC 분류체계와 연계시킴으로써 자료수집을 위한 8대 기반산업의 검색키워드를 IPC분류체계로 선정하였다.

ISTANS 분류체계와 KSIC체계의 연계는 산업연구원의 자료를 활용하였으며, KSIC와 IPC의 연계는 세계지식재산권기구(WIPO: World Intellectual Property Organization)에서 2006년에 발행한 Official Catchword Index) 활용하였다[43].

<표 3> 주요국가의 항공산업 특허건수

구분	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06
미국	663	598	457	507	441	443	483	488	505	563	512	598
프랑스	44	42	38	53	46	75	72	53	53	75	64	77
독일	27	38	23	43	34	36	48	63	62	57	42	72
영국	25	20	19	15	20	26	28	31	23	28	23	31
일본	23	15	18	35	29	28	24	23	32	29	23	20
캐나다	11	7	5	4	8	8	4	15	16	20	17	18
이태리	3	2	1	1	3	1	4	1	6	5	5	4
한국	1	1	1	1	1	1	0	1	0	3	1	0

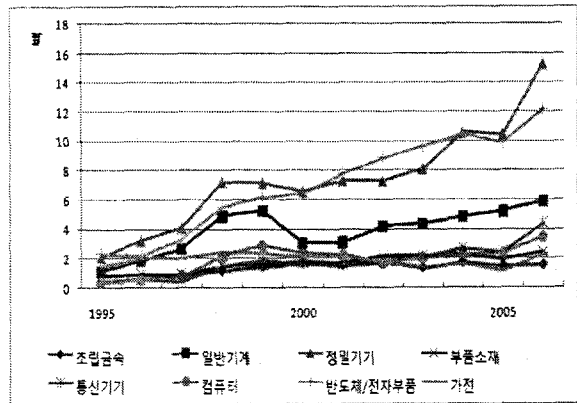
항공 선진국의 8대 기반산업에 대한 연도별 미국특허 등록건수를 1995년부터 2006년까지 집계하여 <표 4>와 같이 정리하였다. 전체 기간에 걸쳐 미국, 일본 독일 순으로 1위에서 3위를 차지하고 있음을 알 수 있다. 우리나라는 1995년에 898건으로 저조하였으나, 이후 활발한 특허활동을 통해 1990년 후반부터는 세계 4위의 자리를 고수하고 있다. 2000년 중반이후 우리나라의 특허활동이 활발해지면서 5위인 프랑스와의 격차가 점점더 벌어지는 것으로 분석되었다. 2006년에 우리나라는 4,742건, 프랑스는 2,310건으로 항공기반산업분야에서 우리나라가 미국에 등록하는 특허건수가 프랑스의 2배 이상으로 증가된 것을 알 수 있다.

<표 4> 국가별 특허등록건수

구분	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
미국	순위	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	특허수	25414	39016	39905	52240	55040	56208	59361	59914	61788	59908	53282
프랑스	순위	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5
	특허수	1734	1723	1867	2317	2396	2531	2830	2744	2659	2310	1952
독일	순위	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	특허수	4442	4631	4675	6115	6319	7158	8029	7964	8278	7900	6669
영국	순위	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7
	특허수	1284	1328	1434	1738	1798	1734	1891	1712	1650	1453	1367
일본	순위	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	특허수	17648	18908	18940	25389	25759	26151	27486	29054	30180	30301	25954
캐나다	순위	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6
	특허수	878	952	1004	1386	1561	1672	1934	1970	2048	2006	1760
이탈리	순위	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	특허수	586	611	687	851	853	915	950	993	1005	921	725
한국	순위	6	6	5	4	4	4	5	4	4	4	4
	특허수	898	1184	1496	2632	2878	2557	2731	2952	3118	3640	3492

<그림 1>은 1995년부터 2006년까지 우리나라에서 항공기반산업별로 미국에 등록한 특허건수를 나타내고 있으며, 시간이 지남에 따라 점진적으로 성장하고 있음을 알 수 있다. 특히 정밀기기 산업과 반도체/전자부품 산업분야에서 두드러진 성장세를 볼 수 있으며, 1990년대 중반이후부터는 통신기기 산업에서도 꾸준한 성장이 나타나고 있음을 알 수 있다.

<그림 1> 한국의 산업별 미국특허등록건수



4. 항공기반산업의 기술경쟁력 분석

G7국가와 우리나라의 8대 항공기반산업에 대한 기술경쟁력을 비교 분석한다. 1995년부터 2006년까지 12개년 동안 기반산업별로 기술이 특화된 정도를 분석하기 위해 특허의 양적 수준을 나타내는 현시기술우위지수(RTA)를 활용하고, 특허의 질적 수준을 파악할 수 있는 기술영향력지수(CII)를 통해 기술적인 역량을 분석하였다.

최종적으로는 기반산업별 기술특화 현황과 기술역량을 함께 고려할 수 있는 기술경쟁력 지수(TCI)를 개발하여 앞으로 우리나라의 항공산업이 세계적인 경쟁력을 갖기 위해 투자 가능성이 높은 적절한 기반산업 분야를 선정하는데 활용하고자 한다.

4.1. 기술특화현황 분석

4.1.1. 기술특화현황 분석개요

기반산업별 기술적 특화현황(technological specialization) 분석에 많이 사용되는 지수인 현시기술우위지수(RTA)를 활용하여 기반산업별 비교우위 정도를 분석하고자 한다. 산업간 특허활동의 강도를 상대적으로 비교하여 나타

낸 RTA지수의 분석을 통하여 기술경쟁력을 측정한다.

다양한 지적재산권 중에서 핵심이라고 볼 수 있는 특허를 많이 보유하고 있으면 다른 기반산업에 비해 기술경쟁력이 높다고 볼 수 있고 반면에 적게 보유하고 있다면 기술경쟁력이 낮다고 보는 것이다.

RTA지수는 국제무역의 국가별 특화현황을 분석하기 위해 현시비교우위지수(RCA: Revealed Comparative Advantage)로부터 발전된 개념으로서[17,27,41] 특허의 양적인 활동을 분석하는데 활용되며[9], 기술적 특화 현황을 파악하기 위해 가장 많이 사용되는 지수중의 하나이다. 관심의 대상인 특정주체가 다른 주체와 비교하여 상대적으로 어떠한 기술분야에 기술혁신 활동을 집중하고 있는가에 대한 정보를 제공해 준다.

RTA>1이면 특정주체가 다른 주체와 비교하여 상대적으로 비교우위에 있으며, RTA=1이면 집중도가 전체의 평균수준임을 의미한다 [15,18]. 국가 j의 산업 i에 대한 RTA는 다음과 같다.

$$RTA = \frac{(P_{ij} / \sum_i P_{ij})}{(\sum_j P_{ij} / \sum_i \sum_j P_{ij})}$$

P_{ij} 는 i분야에 대한 j의 특허수

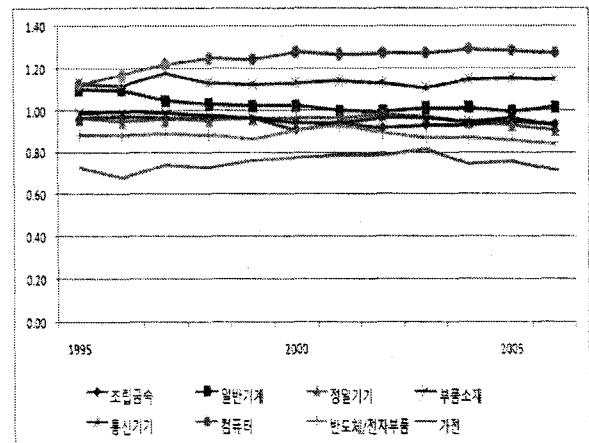
4.1.2. 기술특화현황 분석결과

G7 국가중에서 가장 활발한 특허활동을 하고 있는 미국에 관해 살펴보면 <그림 2>에서 보는 바와 같이 가전산업을 제외한 대부분의 기반산업들의 RTA지수가 1에 가까이 위치함으로써 평균적인 수준을 유지하고 있음을 알 수 있다.

특히 컴퓨터와 통신기기 산업은 다른 기반

산업에 비해 비교우위에 위치하고 있으며 꾸준한 성장을 통해 1995년부터 2006년까지 지속적으로 비교우위를 유지하고 있음을 알 수 있다. 가전산업은 RTA지수가 0.7정도를 유지하며 다른 기반산업에 비해 비교열위에 위치함으로써 기술경쟁력이 낮게 나타난다.

<그림 2> 미국의 RTA 분석결과

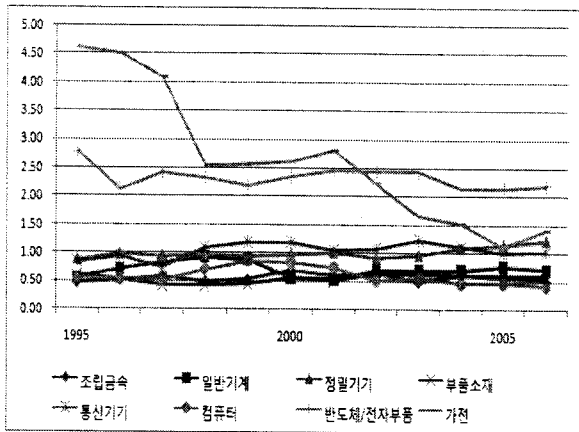


우리나라는 <그림 3>에서와 같이 반도체/전자부품, 가전산업을 중심으로 높은 기술경쟁력을 유지하고 있으며, 1998년부터는 통신기기 산업도 RTA지수가 1이상으로 비교우위에 위치함으로써 기술경쟁력을 확보하고 있는 것으로 분석되었다.

가전산업은 1995년에는 RTA지수가 4이상을 유지하며 다른 기반산업에 비해 매우 높은 기술경쟁력을 확보하고 있었으나, 1997년 이후 급속하게 하락하였으며 2005년 이후 다시 증가하는 추세를 보이고 있다.

정밀기기 산업은 1996년 이후 꾸준히 1부근을 유지하고 있으며, 2004년을 기점으로 RTA지수가 1이상으로 나타남으로써 기술경쟁력이 비교적 높게 나타나고 있음을 알 수 있다. 조립금속, 일반기계, 부품소재, 컴퓨터 산업은 분석기간 동안 전반적으로 비교열위에 있음을 알 수 있다.

<그림 3> 한국의 RTA 분석결과



4.2. 기술역량분석

4.2.1. 기술역량 분석개요

기술역량지수는 국가나 기업 혹은 산업과 같은 특정주체의 기술적인 역량이라고 볼 수 있는 영향력을 분석하는데 활용할 수 있는 지표로서, 특정주체가 현재에 미치고 있는 기술적 영향력에 초점을 맞추고 있다[33].

본 연구에서는 기반산업의 기술역량을 분석하기 위해 기술적인 영향력을 분석하는데 이용되는 특허의 질적인 지표 중의 하나인 기술영향력지수(CII)를 활용하여 분석하고자 한다.

CII지수는 관심의 대상인 특정주체의 과거 5년 동안의 기술혁신 성과가 현재 시점(연도)에 미치고 있는 기술적 영향력을 나타내는 지수로서, 근래 기술혁신 성과의 기술적 중요성과 기술적 역량을 분석하는데 활용할 수 있다 [19,33,42].

$$CII = \frac{\sum_{t=1}^5 r_t}{\sum_{t=1}^5 R_t} = \frac{\sum_{t=1}^5 \left(\frac{c_t}{n_t} \right)}{\sum_{t=1}^5 \left(\frac{C_t}{N_t} \right)}$$

t : 현재 연도를 기준으로 과거 5개 연도

r_t : A산업의 t 연도 특허가 현재 연도에 평균적으로 인용된 회수

R_t : t 연도의 전체 특허가 현재 연도에 평균적으로 인용된 회수

c_t : A산업의 t 연도 특허가 현재 연도에 인용된 전체 회수

n_t : A산업의 t 연도 특허건수

C_t : t 연도의 전체 특허가 현재 연도에 인용된 전체 회수

N_t : t 연도의 전체 특허건수

CII>1일 경우에는 해당 산업의 기술적인 영향력이 높은 것으로 평가할 수 있으며, CII=1이면 평균수준과 같음을 의미한다.

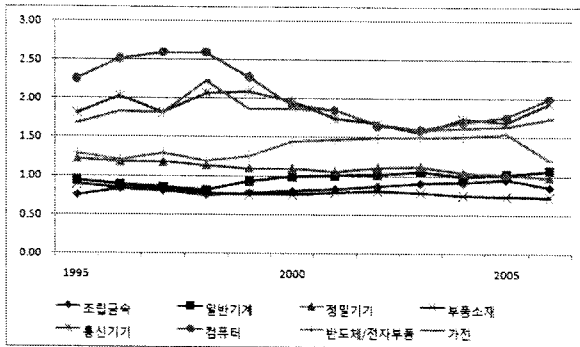
CII 지수는 현재시점을 기준으로 일정기간 이전에 등록되거나 공개된 특허기술이 현재 어느 정도의 영향력을 미치고 있는가를 평가하는 지표로서 최근 5년의 기술개발성과로 현재의 기술적 영향력을 평가하는데 활용한다 [22].

4.2.2. 기술역량 분석결과

미국의 항공기산업에 대한 기술역량은 <그림 4>에서와 같이 전반적으로 높게 나타났으며, 특히 컴퓨터, 통신기기, 가전산업 분야에서 높은 영향력을 보이고 있다.

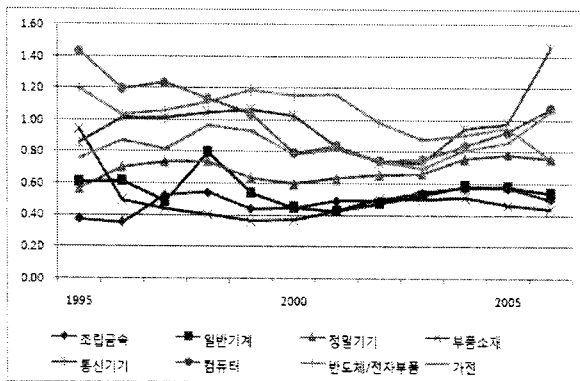
1990년대 후반에 이르러 대부분 기반산업들의 기술영향력이 감소하는 추세에 있는 반면에 반도체/전자부품산업은 점진적인 증가세를 유지하고 있음을 알 수 있다. 부품소재와 조립금속 산업의 기술영향력은 1995년부터 2006년까지 지속적으로 낮게 나타나고 있는 것으로 분석되었다.

<그림 4> 미국의 CII 분석결과



우리나라의 항공기반산업에 대한 기술역량은 <그림 5>와 같이 통신기기, 컴퓨터, 반도체/전자부품산업을 중심으로 2000년 초반까지는 높게 나타나고 있으나, 이후 점차적인 하락세를 보이고 있다. 2004년 이후로 다시 상승세를 나타내고 있으며, 2006년에 이르러 통신기기, 컴퓨터, 가전산업을 위주로 CII지수가 1 이상을 나타냄으로서 기술영향력이 높게 유지되고 있음을 알 수 있다. 특히 통신기기 산업은 2000년을 기점으로 감소세를 보였으나, 2003년 이후 급격한 증가세로 반전하고 있음을 확인할 수 있다. 조립금속과 일반기계, 부품소재 산업들은 CII지수가 0.5부근으로 기술영향력이 낮게 나타나고 있으나, 정밀기계 산업은 전반적으로 CII지수가 0.7정도로 조립금속이나 일반기계, 부품소재 산업보다는 기술영향력이 높게 나타나고 있다.

<그림 5> 한국의 CII 분석결과



4.3. 항공기반산업의 기술경쟁력 분석

4.3.1. 기술경쟁력 분석개요

특허건수는 R&D투자와 산출을 측정할 수 있는 기술활동의 정도를 나타내며[17,19,37], 특허인용지수는 특허의 질적인 수준과 영향력을 나타내고 있다[25,27,29,31,36].

일반적으로 등록된 모든 특허의 약 70%는 수명주기 동안 거의 인용되지 않는다는 것을 [28,39] 감안해 볼 때 특허등록건수 만으로 해당 기반산업의 기술경쟁력을 비교분석하는 것은 특허간의 차이를 제대로 반영하지 못할 것으로 판단된다. 또한 R&D투자와 산출량의 정도를 나타내는 특허활동량을 외면한 채, 특허의 질적인 측면만을 고려한다면 그 또한 적절한 분석이 어려울 것이다.

따라서 본 연구에서는 특허활동의 양적인 측면과 특허의 중요성이나 영향력을 의미하는 질적인 측면을 모두 고려함으로써[22] 기반산업별로 기술경쟁력을 적절히 고려할 수 있는 기술경쟁력 지표를 개발하였다.

기술경쟁력 지수(TCI: Technological Competitiveness Index)는 항공기반산업에 대한 기술적인 측면의 영향력을 분석하기 위한 지표로서, 기반산업별로 기술수준에 대한 양적인 정보와 질적인 수준이 모두 고려된 특정주체의 기술역량에 대한 정보를 분석할 수 있다.

TCI는 항공기반산업의 기술적 특화정도를 분석할 수 있는 현시기술우위지수(RTA)와 기반산업의 기술적인 역량을 파악할 수 있는 특허의 질적 지표인 기술영향력지수(CII)를 곱한 값으로 아래의 수식과 같이 정의하였다. TCI>1이면 기술경쟁력이 높게 작용하는 것을 의미하며, 해당 산업의 세부 기술분야에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있음을 의미한다.

$$TCI_t = RTA_t \times CII_t$$

RTA_t는 해당연도 t의 RTA값

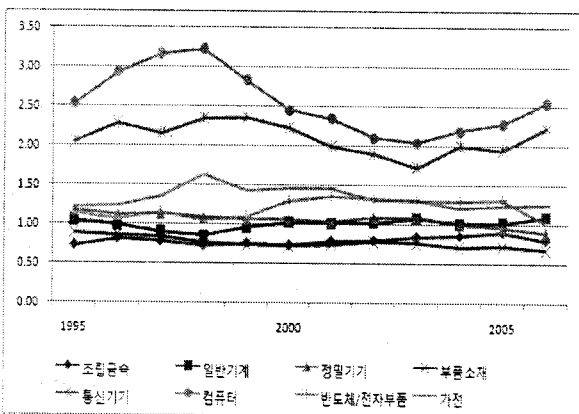
CII_t는 해당연도 t의 CII값

4.3.2. 기술경쟁력 분석결과

미국은 통신기기, 컴퓨터, 반도체/전자부품, 가전 산업분야를 중심으로 높은 기술경쟁력을 유지하고 있는 것으로 분석되었다.

<그림 6>에서 보는 바와 같이 컴퓨터 산업과 통신기기 산업에서 높은 기술경쟁력을 보이고 있으며, 1990년대 후반부에 들어 점차 감소세를 나타냈으나, 2003년을 기점으로 다시 상승세로 반전됨을 알 수 있다. 대부분의 다른 기반산업들도 TCI지수가 1부근으로서 평균적인 기술경쟁력 수준을 보이고 있으나, 조립금속과 부품소재 산업들의 기술경쟁력이 다소 낮게 나타나고 있음을 알 수 있다.

<그림 6> 미국의 TCI 분석결과



프랑스의 기술경쟁력은 <부록 1>에서와 같이 대부분의 기반산업 분야에서 낮게 나타나고 있으며, 단지 통신기기, 가전산업이 최근에 이르러 TCI지수가 1이상을 겨우 넘는 것으로 나타났다. 특히 컴퓨터, 반도체/전자부품 산업들의 TCI지수가 0.5이하로서 다른 산업에 비

해 기술경쟁력이 낮음을 알 수 있다.

일본의 기술경쟁력은 통신기기, 컴퓨터, 반도체/전자부품, 가전산업과 같은 IT산업을 중심으로 높게 나타나고 있다. 정밀기기 산업은 1990년대 후반까지 높은 기술경쟁력을 유지하고 있으나, 이후 점진적으로 감소함으로써 기술경쟁력이 낮아지고 있음을 알 수 있다. 일본은 조립금속, 일반기계, 부품소재와 같은 산업분야에서는 전기간 동안 TCI지수가 0.6~0.7 수준으로 낮게 나타남으로써 일본의 기술경쟁력이 IT산업들을 위주로 강세를 유지하고 있음을 알 수 있다.

캐나다는 통신기기, 컴퓨터 산업을 중심으로 기술경쟁력이 높게 나타나고 있음을 알 수 있으며, 1990년대 중반에는 정밀기기, 반도체/전자부품산업에서, 최근에 들어서는 일반기계, 가전산업에서도 TCI지수가 1이상으로 나타남으로써 기술경쟁력이 높음을 알 수 있었다. 특히 통신기기산업은 전기간 동안 TCI지수가 3~6정도로 높게 나타남으로써 이 산업분야에서 기술경쟁력이 매우 높음을 보여주고 있다.

독일은 2001년도에 일반기계 산업에서만 유일하게 TCI지수가 1이상을 나타냈으며, 나머지 기반산업들은 전기간에 걸쳐 TCI지수가 1보다 작게 나타나 기술경쟁력이 다소 미흡함을 알 수 있었다.

영국은 최근에 들어 통신기기, 가전산업을 중심으로 TCI지수가 1이상을 나타내고 있으며, 이태리는 분석기간 내내 모든 기반산업에서 TCI지수가 1보다 작게 나타나서 기술경쟁력이 전반적으로 미흡함을 알 수 있다.

한국은 <그림 7>에서 보는 바와 같이 반도체/전자부품, 가전, 통신기기, 컴퓨터 산업과 같은 IT산업을 중심으로 높은 기술경쟁력을 보이고 있다. 반도체/전자부품산업은 1996년에 급격한 감소세를 나타낸 이후, 점차적으로 증가세를 유지하여 왔으나, 2001년 이후 다시 하

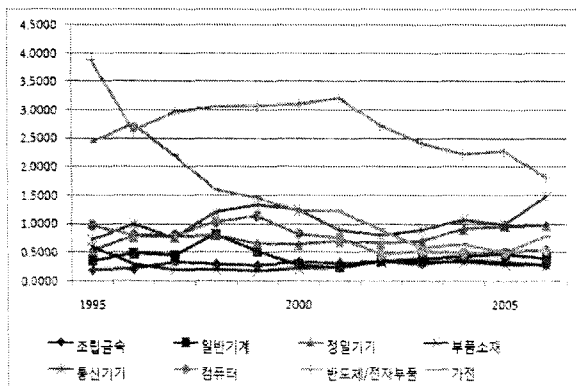
락하고 있지만, TCI지수는 여전히 1.8이상으로 높게 유지됨으로써 우리나라의 기반산업 중에서 강한 기술경쟁력을 보이고 있음을 알 수 있다.

가전산업은 반도체/전자부품산업과는 반대로 1996년을 기점으로 오히려 상승세를 유지하였으나, 이후 급격한 감소세로 돌아서서 2002년에는 TCI지수가 0.9로서 다른 산업에 비해 기술경쟁력이 오히려 감소하고 있음을 볼 수 있다.

통신기기와 컴퓨터산업은 1995년 이후 꾸준한 증가세를 유지해 왔으며, 2002년 이후 통신기기 산업은 지속적인 성장을 통해 2006년에는 TCI지수가 약 1.5에 이르러 기술경쟁력이 크게 증가하고 있음을 알 수 있다.

정밀기기 산업은 꾸준한 증가세를 유지하며 2004년 이후 TCI지수가 0.9이상을 유지하며 증가하고 있는 반면, 조립금속, 일반기계, 부품소재 산업들은 대부분이 0.5이하로서 낮은 기술경쟁력을 보이고 있다. 이러한 추세는 G7국가 중에서 일본의 기반산업과 유사한 형태를 나타내고 있음을 알 수 있다.

<그림 7> 한국의 TCI 분석결과



이제까지 분석한 항공기반산업의 기술경쟁력에 관한 지표들을 <표 5>와 같이 종합하였다. 미국, 일본, 캐나다, 한국과 같이 기술의

특화정도나 기술역량 수준이 기반산업별로 비교적 일치하는 국가에서는 기술경쟁력이 높게 나타나고 있으며, 반면 프랑스, 독일, 영국, 이태리에서는 낮게 나타나고 있다.

<표 5> 지수별 경쟁우위산업 분석

구분	RTA	CII	TCI
미국	2,5,6	2,3,5,6,7,8	2,3,5,6,7
프랑스	1,2,3,4,5	6,8	5
독일	1,2,4	5,6	2
영국	1,2,3,4	5,6,8	-
일본	1,3,4,6,7,8	5,6,7,8	3,5,6,7,8
캐나다	2,3,4,5	3,5,6,7,8	2,3,5,6
이태리	1,2,4	5,8	-
한국	3,5,7,8	5,6,7	5,7,8

조립금속(1), 일반기계(2), 정밀기기(3), 부품소재(4), 통신기기(5), 컴퓨터(6), 반도체/전자부품(7), 가전(8)

5. 결론

본 연구에서는 우리나라 항공산업 발전의 근간이 되는 항공기반산업의 기술경쟁력에 관해 분석하였다.

항공기술 분야에 종사하는 전문가들을 대상으로 포커스그룹인터뷰를 통해 항공산업 발전의 초석이 되는 기반산업을 8대 분야(조립금속, 일반기계, 정밀기기, 부품소재, 통신기기, 컴퓨터, 반도체/전자부품, 가전)로 분류하였다.

특허분석지표 중에서 현시기술우위지수(RTA)를 활용하여 기술특화현황을 분석하였으며, 기술역량분석을 위해서는 기술영향력지수(CII)를 이용하였다. 최종적으로는 기반산업별로 특허의 양적수준과 질적인 수준을 모두 고려할 수 있는 기술경쟁력지수(TCI)를 개발하였다.

1995년부터 2006년까지 G7국가와 우리나라

에서 미국 특허청(USPTO)에 등록된 특허건수를 분석하였다.

우리나라는 8대 항공기반산업 중에서 반도체/전자부품, 통신기기산업과 같은 IT산업을 중심으로 높은 기술경쟁력을 보이고 있다. 반도체/전자부품산업은 1996년에 급격한 감소세를 나타낸 이후, 점차적으로 증가세를 유지하여 왔으나, 2001년 이후 다시 하락하고 있지만, TCI지수는 여전히 1.8이상으로 높게 유지됨으로써 우리나라의 기반산업 중에서 강한 기술경쟁력을 보이고 있다. 통신기기산업은 1995년 이후 지속적인 증가세를 유지해 왔으며, 2006년에는 TCI지수가 약 1.5에 이르러 기술경쟁력이 크게 증가하고 있음을 알 수 있다. 가전산업은 1996년에는 TCI지수가 2.75로서 다른 기반산업에 비해 높은 경쟁력을 유지하고 있었으나, 이후 급속히 하락하여 2002년 이후에는 0.9이하로 떨어지며 기술경쟁력이 낮아지고 있다. 정밀기기산업은 분석기간 동안 꾸준한 성장을 해 왔으며, 2004년 이후에는 TCI지수가 0.9이상으로 증가됨으로써 다른 기반산업에 비해 기술경쟁력을 확보해 나가고 있다.

결론적으로 우리나라의 항공산업이 세계시장에서 경쟁력을 확보하기 위해서는 항공선진국인 G7국가들에 비해 기술경쟁력이 상대적으로 우위에 있는 것으로 분석된 반도체/전자부품, 통신기기 산업과 같은 IT산업과 관련된 분야에 집중적인 투자를 하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] 권남훈, 오정숙, 「2003 IT 산업 경쟁력 국제 비교-OECD 국가를 중심으로」, 정보통신정책연구원, 2003.
- [2] 김성배, “국내 민간항공산업 기술수준 예측,” 고려대학교, 박사학위 논문(1989).
- [3] 안영수, 「항공우주산업의 발전전략」, 산업연구원, 1999.
- [4] 이공래, 「한국 산업의 기술경쟁력」, 과학기술정책관리연구소, 1997.
- [5] 일본항공우주공업회, 「산업 연관표를 이용한 항공기 관련기술의 파급효과 정량화에 관한 조사」, 2000.
- [6] 정선양, 「기술과 경영」, 경문사, 2006.
- [7] 조태환, “한국 군용훈련기 개발의 의의와 당면한 기술혁신 과제”, 항공우주심포지엄 논문집, 공군본부, 2001.
- [8] 특허청, 「미국의 특허로 바라본 한국의 기술경쟁력」, 2007.
- [9] 한국산업기술재단, 「항공우주산업 기술로드맵」, 산업자원부, 2005.
- [10] 한국산업기술평가원, 「산업기술혁신 5개년 계획」 산업별 보고서, 산업자원부, 2003.
- [11] 한국항공우주진흥협회, 「항공우주산업통계」, 2005.
- [12] 한국항공우주진흥협회, 「세계의 항공우주산업」, 2006.
- [13] 현병환, 윤진효, 서정해, 「특허, 시장, 논문 분석의 통합을 중심으로 신연구개발 기획론」, 경문사, 2006.
- [14] Agrawal, A. and R. Henderson, "Putting Patents in Context: Exploring Knowledge Transfer from MIT," Management Science, Vol.48, No.1(2002), pp.44-60.
- [15] Almeida, P., "Knowledge Sourcing by Foreign Multinationals: Patent Citation Analysis in the U.S. Semiconductor Industry," Strategic Management Journal, Vol.17(1996), pp.155-165.
- [16] Archibugi, D. and M. Pianta, "Measuring Technological Change through Patents

- and Innovation Surveys," *Technovation*, Vol.16, No.9(1996), pp.451-468.
- [17] Balassa, B., "Trade Liberalization and Revealed Comparative Advantage," *Manchester School of Economic and Social Studies*, Vol.33(1965), pp.99-124.
- [18] Bas, C.L. and C. Sierra, "Location versus Home Country Advantage in R&D Activities: Some further Results on Multinationals' Locational Strategies," *Research Policy*, Vol. 1312(2001), pp.1-21.
- [19] Breitzman, A., P. Thomas and M. Cheney, "Technological Powerhouse or Diluted Competence: Techniques for Assessing Mergers via Patent Analysis," *R&D Management*, Vol.32, No.1(2002), pp.1-10.
- [20] Brockhoff, K., "Instruments for Patent Data Analyses in Business Firms," *Technovation*, Vol.12, No.1(1992), pp.41-58.
- [21] Cantwell, J. and G. Vertova, "Historical Evolution of Technological Diversification," *Research Policy*, Vol.33(2004), pp.511-529.
- [22] Chen, D.Z., W.Y. Cathy Lin and M.H. Huang, "Using Essential Patent Index and Essential Technological Strength to evaluate industrial technological innovation competitiveness," *Scientometrics*, Vol.71, No.1(2007), pp.101-116.
- [23] Dosi, G., K. Pavitt and L. Soete, "The Economics of Technical Change and International Trade," New York: Harvester Wheatsheaf(1990).
- [24] Fagerberg, J., "International Competitiveness," *The Economic Journal*, Vol.98, No.391 (1988), pp.355-374.
- [25] Hagedoorn, J. and M. Cloudt, "Measuring Innovative Performance: Is There an Advantage in Using Multiple Indicators?," *Research Policy*, Vol.32(2003), pp.1365-1379.
- [26] Ham, R.M., G. Linden and M.M. Appleyard, "The Evolving Role of Semiconductor Consortia in the U.S. and Japan," *California Management Review*, Vol.41(1998), pp.137-163.
- [27] Havrila, I. and P. Gunawardana, "Analysing Comparative Advantage and Competitiveness: An Application to Australia's Textile and Clothing Industries," *Australian Economic Papers*, Vol.42(2003), pp.103-117.
- [28] Hirschey, M. and V.J. Richardson, "Are Scientific Indicators of Patent Quality Useful to Investors?," *Journal of Empirical Finance*, Vol.11(2004), pp.91-107.
- [29] Jacobsson, S. and J. Philipson, "Sweden's Technological Profile: What can R&D and Patents Tell and What do They Fail to Tell Us?," *Technovation*, Vol.26, No.5(1996), pp.245-253.
- [30] Jaffe, A. and J. Lerner, "Privatizing R&D: Patent Policy and the Commercialization of National Laboratory Technologies," National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 7064(1999).
- [31] Jaffe, A. and M. Trajtenberg, "Patents, Citations & Innovations: A Window on the Knowledge Economy", MIT Press, Cambridge, MA(2002).
- [32] Karki, M., "Patent Citation Analysis: A Policy Analysis Tool," *World Patent Information*, Vol.19, No.4(1997), pp.269-272.
- [33] Kurtosy, J., "Innovation Indicators Derived from Patent Data," *Periodica Polytechnica Ser. Soc. Man. Sci*, Vol.12,

- No.1(2004), pp.91-101.
- [34] Lanjouw, J.O. and M. Schankerman, "Patent Quality and Research Productivity: Measuring Innovation with Multiple Indicators," *The Economic Journal*, Vol.114(2004), pp.441-465.
- [35] Malerba, F. and F. Montobbio, "Exploring Factors Affecting International Technological Specialization: The Role of Knowledge Flows and the Structure of Innovative Activity," *Journal of Evolutionary Economics*, Vol.13(2003), pp.411-434.
- [36] Moge, M., "Using Patent Data for Technology Analysis and Planning," *Research Technology Management*, Vol.34, No.4(1991), pp.43-49.
- [37] Mowery, D.C., J.E. Oxley and B.S. Silverman, "Strategic Alliances and Interfirm Knowledge Transfer," *Vol.17(1996)*, pp.77-91.
- [38] OECD, *Knowledge Based Economy*(1996).
- [39] Paci, R., A. Sassu and S. Usai, "International Patenting and National Technological Specialization," *Technovation*, Vol.17, No.1(1997), pp.25-38.
- [40] Patel, P. and K. Pavitt, "National Innovation Systems: Why They Are Important, and How They Might Be Measured and Compared," *Econ. Innov. New Techn.*, Vol.3(1994), pp.77-95.
- [41] Soete, L., "The Impact of Technological Innovation on International Trade Patterns-The Evidence Reconsidered," *Research Policy*, Vol.16(1987), pp.101-130.
- [42] Thomas, P. and G.S. McMillan, "Using Science and Technology Indicators to Manage R&D as a Business," *Engineering Management Journal*, Vol.13, No.3(2001), pp.9-14.
- [43] WIPO, *Official Catchword Index*(2006).
- [44] Wu, Y.C., "A Competitive Analysis of Business Models in E-Commerce," *Engineering Management Conference*, 2002, pp.848-853.

부록 1. 항공기반산업의 TCI 분석

구분	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
조립 금속	미국	0.72	0.81	0.78	0.73	0.76	0.73	0.79	0.80	0.85	0.85	0.90	0.80
	프랑스	0.60	0.54	0.56	0.51	0.48	0.58	0.68	0.55	0.62	0.54	0.62	0.60
	독일	0.88	0.84	0.77	0.79	0.88	0.89	0.81	0.80	0.82	0.69	0.60	0.75
	영국	0.20	0.17	0.24	0.28	0.20	0.28	0.30	0.45	0.57	0.72	0.71	0.86
	일본	0.75	0.71	0.67	0.62	0.64	0.74	0.74	0.74	0.74	0.70	0.66	0.57
	캐나다	0.84	0.66	0.76	0.60	0.66	0.61	0.52	0.62	0.55	0.61	0.65	0.70
	이태리	0.64	0.48	0.58	0.73	0.62	0.84	0.52	0.62	0.54	0.47	0.53	0.62
일반 기계	미국	1.04	0.98	0.90	0.85	0.95	1.02	1.01	1.02	1.08	1.01	1.02	1.09
	프랑스	0.66	0.55	0.62	0.64	0.68	0.71	0.68	0.67	0.61	0.61	0.55	0.59
	독일	0.84	0.89	0.89	0.86	0.84	0.90	1.06	0.94	0.84	0.84	0.83	0.78
	영국	0.21	0.23	0.26	0.22	0.26	0.31	0.40	0.55	0.67	0.69	0.72	0.80
	일본	0.58	0.55	0.59	0.59	0.60	0.64	0.67	0.74	0.67	0.63	0.63	0.56
	캐나다	0.94	0.91	1.02	1.00	0.86	0.93	0.98	0.75	0.96	0.88	1.07	1.18
	이태리	0.76	0.62	0.66	0.70	0.77	0.70	0.62	0.62	0.72	0.76	0.84	0.80
정밀 기계	미국	1.17	1.12	1.13	1.09	1.06	1.06	1.03	1.09	1.09	1.00	0.95	0.89
	프랑스	0.72	0.71	0.87	0.67	0.67	0.66	0.62	0.64	0.57	0.44	0.48	0.49
	독일	0.58	0.52	0.53	0.52	0.45	0.48	0.51	0.51	0.53	0.49	0.49	0.49
	영국	0.19	0.21	0.26	0.29	0.33	0.39	0.48	0.48	0.61	0.70	0.67	0.70
	일본	1.15	1.17	1.08	1.04	0.90	0.87	0.82	0.83	0.86	0.96	0.93	0.92
	캐나다	0.88	1.05	1.21	1.18	0.94	0.83	0.83	0.98	0.96	0.91	0.87	0.86
	이태리	0.50	0.52	0.56	0.47	0.41	0.39	0.42	0.40	0.45	0.34	0.34	0.40
부품 소재	미국	0.54	0.77	0.77	0.81	0.67	0.64	0.69	0.66	0.70	0.91	0.97	0.98
	프랑스	0.88	0.85	0.84	0.76	0.73	0.71	0.74	0.77	0.76	0.70	0.71	0.67
	독일	0.67	0.65	0.67	0.57	0.67	0.57	0.58	0.55	0.62	0.53	0.53	0.60
	독일	0.90	0.95	0.98	0.82	0.82	0.70	0.78	0.79	0.76	0.80	0.67	0.69
	영국	0.22	0.15	0.22	0.28	0.29	0.31	0.41	0.44	0.48	0.67	0.65	0.58
	일본	0.62	0.56	0.54	0.53	0.56	0.63	0.62	0.61	0.59	0.55	0.51	0.50
	캐나다	0.85	0.77	0.61	0.68	0.77	0.66	0.71	0.70	0.57	0.53	0.59	0.67
통신 기계	이태리	0.80	0.66	0.63	0.64	0.53	0.55	0.55	0.58	0.50	0.64	0.54	0.61
	한국	0.60	0.29	0.20	0.19	0.17	0.21	0.23	0.33	0.33	0.33	0.28	0.27
	미국	2.04	2.28	2.15	2.35	2.36	2.23	1.99	1.90	1.73	2.01	1.95	2.23
	프랑스	0.85	0.98	0.47	0.82	0.88	0.93	1.12	1.18	0.92	1.07	0.95	1.12
	독일	0.48	0.57	0.27	0.41	0.38	0.36	0.31	0.34	0.37	0.41	0.49	0.55
	영국	0.36	0.38	0.40	0.42	0.65	0.52	0.60	0.72	0.70	0.99	1.14	1.09
	일본	1.23	1.21	1.11	1.17	1.18	0.92	0.78	0.76	0.72	0.68	0.69	0.81
컴퓨터	캐나다	2.53	4.11	2.96	4.56	5.72	6.00	4.29	4.17	4.61	5.28	4.22	3.75
	이태리	0.85	0.45	0.30	0.31	0.21	0.17	0.32	0.50	0.36	0.39	0.31	0.26
	한국	0.72	1.00	0.76	1.21	1.33	1.24	0.88	0.79	0.90	1.08	0.98	1.48
	미국	2.53	2.94	3.16	3.23	2.84	2.46	2.35	2.10	2.05	2.19	2.27	2.55
	프랑스	0.56	0.70	0.46	0.48	0.40	0.37	0.38	0.36	0.31	0.38	0.40	0.44
	독일	0.27	0.23	0.21	0.32	0.24	0.22	0.23	0.26	0.23	0.26	0.34	0.34
	영국	0.24	0.34	0.36	0.55	0.41	0.35	0.40	0.57	0.63	0.71	0.74	0.88
반도체 / 전자 부품	일본	1.70	1.48	1.25	1.14	0.96	0.73	0.75	0.67	0.69	0.69	0.73	0.86
	캐나다	0.80	0.91	1.39	0.84	0.97	1.38	1.53	1.50	1.33	1.79	1.48	1.53
	이태리	0.27	0.23	0.33	0.29	0.23	0.12	0.32	0.19	0.13	0.25	0.12	0.20
	한국	0.97	0.81	0.79	1.03	1.15	0.82	0.77	0.47	0.53	0.49	0.51	0.54
	미국	1.15	1.07	1.15	1.05	1.09	1.30	1.36	1.34	1.30	1.31	1.32	1.02
	프랑스	0.50	0.52	0.43	0.41	0.47	0.48	0.49	0.45	0.47	0.44	0.40	0.39
	독일	0.38	0.34	0.36	0.34	0.34	0.44	0.40	0.52	0.63	0.77	0.64	0.55
가전 제품	영국	0.12	0.11	0.08	0.09	0.10	0.10	0.18	0.24	0.32	0.57	0.57	0.47
	일본	1.55	1.36	1.26	1.28	1.48	1.42	1.45	1.41	1.29	1.23	1.15	0.88
	캐나다	0.92	1.07	0.63	0.59	0.51	0.75	0.57	0.52	0.86	0.88	0.74	0.78
	이태리	0.52	0.89	0.79	0.59	0.75	0.85	0.90	0.84	0.57	0.35	0.42	0.29
	한국	3.88	2.62	2.97	3.07	3.08	3.10	3.22	2.72	2.41	2.22	2.27	1.81
	미국	1.23	1.24	1.35	1.63	1.42	1.45	1.45	1.31	1.31	1.21	1.24	1.25
	프랑스	0.65	0.79	0.65	0.61	0.46	0.48	0.55	0.67	0.66	0.68	0.67	1.14
가전 제품	독일	0.35	0.27	0.25	0.28	0.24	0.39	0.37	0.31	0.33	0.23	0.27	0.30
	영국	0.37	0.52	0.40	0.37	0.24	0.34	0.40	0.69	0.73	0.80	0.74	1.16
	일본	2.15	2.21	1.69	2.06	1.67	1.52	1.31	1.31	1.34	1.57	1.60	1.81
	캐나다	1.42	1.36	0.83	0.91	0.93	1.05	0.76	0.80	0.82	0.88	0.90	1.16
	이태리	0.24	0.11	0.19	0.11	0.48	0.26	0.24	0.12	0.24	0.21	0.30	0.25
한국	2.44	2.75	2.21	1.60	1.47	1.23	1.24	0.90	0.60	0.65	0.51	0.78	