'14년

나노 특허 동향

(2000~2013년 삼극특허)

제13호

2014. 7.

윤진선, 배성훈, 임정선, 신광민

NNPC 국가나노기술정책센터
National Nanotechnology Policy Center

목 차

1. 개 요 ····· 1
2. 나노분야 특허 분석 ····· 1
가. 정량 분석 ····· 1
1) 국가별 삼극특허 등록현황 ····· 1
2) 출원인별 삼극특허 등록현황 ····· 5
나. 연구활동 특성 분석 ····· 7
1) 공동출원지수 ····· 7
2) 복수IPC출원지수 ····· 10
다. 질적지표 분석 ····· 13
1) 영향력지수(PCI) ····· 13
2) 기술력지수(TS) ····· 16
3) 시장력지수(PMI) ····· 17
3. 나노분야 삼극특허 종합분석 ····· 20
가. 주요국가의 연구활동 특성 분석 ····· 20
나. 주요국가의 기술경쟁력 분석 ····· 21
4. 결론 및 시사점 ····· 22

- 요 약 -

- 2000년 1월 1일부터 2013년 12월 31일까지 「삼극 특허」를 분석한 결과 나노분야 특허는 총 27,156건이 등록 된 것으로 나타났으며, 특히 2006년 이후 융합기술연구 결과에 대한 특허 등록이 급증하는 경향을 보였음

- 우리나라는 `01년부터 추진한 정부의 나노분야에 대한 투자에 힘입어, '00년 1건(15위), '06년 16건(9위), `13년 96건(5위)로 상승하였으며, 누적기준 514건(5위)로 나타났음

- 반면, 특허의 질적 수준을 나타내는 특허영향력 및 특허시장력은 각각 9위, 14위로 나타나 질적 수준 제고를 위한 대책이 필요한 것으로 분석되었음

- 또한, 특허의 특성은 공동출원지수 15위, 복수IPC*출원지수 12위로 나타나, 단일기술 중심의 독자적인 연구활동을 주로 수행하는 국가로 나타남
  * 국제특허분류(IPC : International Patent Classification)

- 따라서, 한국 특허의 질적수준을 높이기 위해서는 고품질의 원천기술 특허와 패밀리특허 비중을 높이고, 주요 선진국과의 국제협력 연구를 확대 할 필요가 있는 것으로 분석되었음

1. 개 요

- 2000년 1월 1일부터 2013년 12월 31일까지 나노분야의 「삼극 특허」를 검색한 결과 총 27,156건의 삼극특허가 등록됨.

  ※ 삼극 특허(Triad Patent Families) : 전 세계 특허를 주도하는 미국, 일본, 유럽 특허청에 동시에 출원된 특허를 가리키는 것으로 특허의 경쟁력을 파악하기 위한 지표로 사용됨.

- 특허의 질적 분석을 위해 '특허 등록건수', '공동연구 건수', '복수IPC 건수', '인용 건수', '패밀리 국가수' 등을 사용하여 등록기준 상위 15개국의 다양한 지표분석을 수행.

- 특허의 조사·분석은 WIPS社의 Wintelips DataBase를 활용.

2. 나노분야 특허 분석

가. 정량 분석

1) 국가별 삼극특허 등록 현황

- `00년부터 `13년까지 누적된 삼극특허의 출원인별 국적 순위는 미국(17,011건, 62.6%), 일본(3,054건, 11.2%), 독일(1,235건, 4.5%), 프랑스(946건, 3.6%)에 이어 **한국이 514건(1.89%)으로 전 세계에서 5위**로 나타남.

- 한국은 나노분야의 삼극 특허 건수가 지속적으로 증가하고 있으며, 2000년에 전 세계 15위(등록건수 1건, 점유율 0.1%)에서 2006년에 9위(16건, 1%), 2013년에는 5위(96건, 2.3%)로 나노분야 삼극 특허를 보유하고 있음.

- 나노분야 삼극 특허의 연평균성장률(CAGR) 국가별 순위을 보면, **한국이 42.1%로 상위 10개 국가중 가장 높은 성장률**을 기록했으며, 그 외 대만(33.3%), 스위스(22.2%), 프랑스(18.4%), 네덜란드(18.1%) 순으로 나타남.

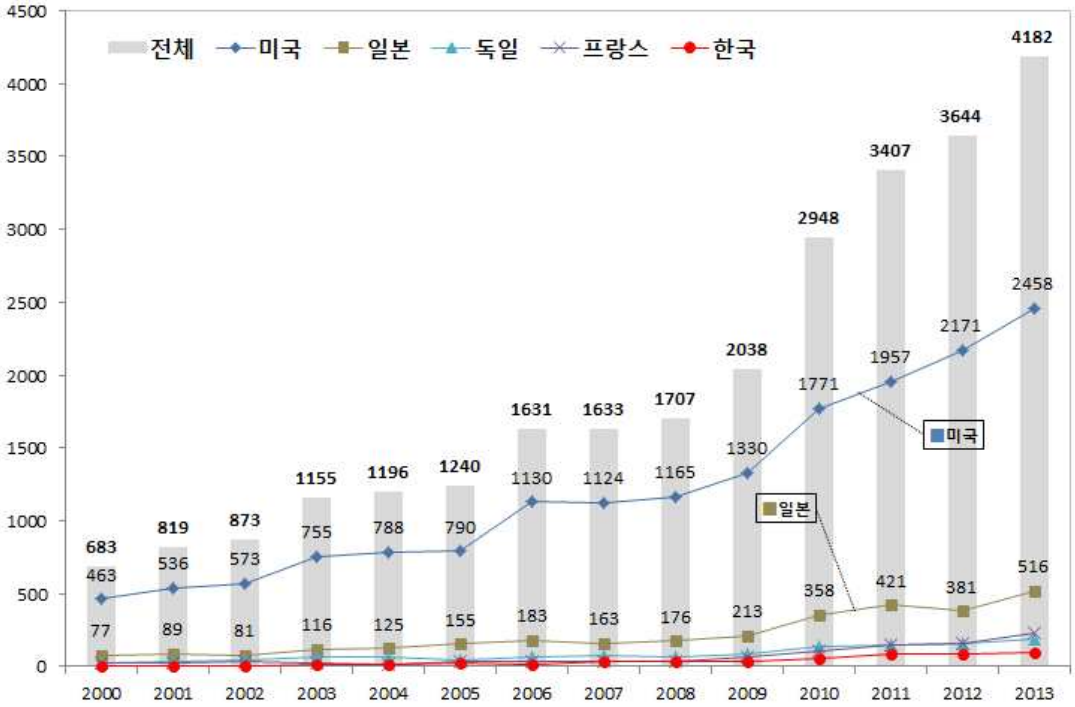
- 미국 국적 출원인의 3극 특허 점유율은 17,011건으로 전세계 3극 특허의 62.6%를 차지하고 있으며, 일본, 독일, 프랑스, 한국 등 미국을 제외한 출원인 국적들에 비해서 압도적으로 많은 비중을 차지하고 있음.

<표 1> 등록기준 상위 15개국의 나노분야 삼극특허 등록 추이(2000~2013)

국가		구분	`00	`01	`02	`03	`04	`05	`06	`07	`08	`09	`10	`11	`12	`13	총합계
01	미국	등록건수(건)	463	536	573	755	788	790	1130	1124	1165	1330	1771	1957	2171	2458	17011
		점유율(%)	67.8	65.4	65.6	65.4	65.9	63.7	69.3	68.8	68.2	65.3	60.1	57.4	59.6	58.8	62.6%
		증가율(%)	-	15.8	6.9	31.8	4.4	0.3	43.0	△0.5	3.6	14.2	33.2	10.5	10.9	13.2	13.7%
02	일본	등록건수(건)	77	89	81	116	125	155	183	163	176	213	358	421	381	516	3054
		점유율(%)	11.3	10.9	9.3	10.0	10.5	12.5	11.2	10.0	10.3	10.5	12.1	12.4	10.5	12.3	11.2%
		증가율(%)	-	15.6	△9.0	43.2	7.8	24.0	18.1	△11	8.0	21.0	68.1	17.6	△9.5	35.4	15.8%
03	독일	등록건수(건)	29	39	45	66	67	48	71	78	70	89	140	153	155	185	1235
		점유율(%)	4.2	4.8	5.2	5.7	5.6	3.9	4.4	4.8	4.1	4.4	4.7	4.5	4.3	4.4	4.5%
		증가율(%)	-	34.5	15.4	46.7	1.5	△28	47.9	9.9	△10	27.1	57.3	9.3	1.3	19.4	15.3%
04	프랑스	등록건수(건)	25	25	32	29	13	32	40	37	37	63	111	148	159	225	976
		점유율(%)	3.7	3.1	3.7	2.5	1.1	2.6	2.5	2.3	2.2	3.1	3.8	4.3	4.4	5.4	3.6%
		증가율(%)	-	0.0	28.0	△9.4	△55	146.2	25.0	△7.5	0.0	70.3	76.2	33.3	7.4	41.5	18.4%
05	한국	등록건수(건)	1	8	7	15	18	22	16	32	32	35	55	89	88	96	514
		점유율(%)	0.1	1.0	0.8	1.3	1.5	1.8	1.0	2.0	1.9	1.7	1.9	2.6	2.4	2.3	1.9%
		증가율(%)	-	700	△13	114	20.0	22.2	△27	100.0	0.0	9.4	57.1	61.8	△1.1	9.1	42.1%
06	영국	등록건수(건)	10	19	17	28	28	23	25	22	19	39	54	62	54	77	477
		점유율(%)	1.5	2.3	1.9	2.4	2.3	1.9	1.5	1.3	1.1	1.9	1.8	1.8	1.5	1.8	1.8%
		증가율(%)	-	90.0	△11	64.7	0.0	△18	8.7	△12	△14	105.3	38.5	14.8	△13	42.6	17.0%
07	캐나다	등록건수(건)	12	20	15	19	30	25	26	16	18	26	31	52	71	72	433
		점유율(%)	1.8	2.4	1.7	1.6	2.5	2.0	1.6	1.0	1.1	1.3	1.1	1.5	1.9	1.7	1.6%
		증가율(%)	-	66.7	△25	26.7	57.9	△17	4.0	△39	12.5	44.4	19.2	67.7	36.5	1.4	14.8%
08	네덜란드	등록건수(건)	6	6	16	15	14	22	22	23	27	26	62	52	47	52	390
		점유율(%)	0.9	0.7	1.8	1.3	1.2	1.8	1.3	1.4	1.6	1.3	2.1	1.5	1.3	1.2	1.4%
		증가율(%)	-	0.0	167	△6.3	△6.7	57.1	0.0	4.5	17.4	△3.7	138.5	△16	△9.6	10.6	18.1%
09	스위스	등록건수(건)	5	8	8	12	9	27	19	17	18	29	39	48	60	68	367
		점유율(%)	0.7	1.0	0.9	1.0	0.8	2.2	1.2	1.0	1.1	1.4	1.3	1.4	1.6	1.6	1.4%
		증가율(%)	-	60.0	0.0	50.0	△25	200.0	△30	△11	5.9	61.1	34.5	23.1	25.0	13.3	22.2%
10	대만	등록건수(건)	1	1	2	1			3	7	6	10	25	66	77	42	241
		점유율(%)	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.2	0.4	0.4	0.5	0.8	1.9	2.1	1.0	0.9%
		증가율(%)	-	0.0	100	△50	△100			133.3	△14	66.7	150.0	164.0	16.7	△46	33.3%
11	벨기에	등록건수(건)	4	6	4	8	13	7	4	5	10	9	32	32	34	47	215
		점유율(%)	0.6	0.7	0.5	0.7	1.1	0.6	0.2	0.3	0.6	0.4	1.1	0.9	0.9	1.1	0.8%
		증가율(%)	-	50.0	△33	100	62.5	△46	△43	25.0	100	△10	255.6	0	6.3	38.2	20.9%
12	이란	등록건수(건)	2	5	7	8	11	6	15	6	9	16	23	37	24	43	212
		점유율(%)	0.3	0.6	0.8	0.7	0.9	0.5	0.9	0.4	0.5	0.8	0.8	1.1	0.7	1.0	0.8%
		증가율(%)	-	150	40.0	14.3	37.5	△45.5	150	△60.0	50.0	77.8	43.8	60.9	△35.1	79.2	26.6%
13	스웨덴	등록건수(건)	4	2	8	8	7	8	8	13	16	6	30	32	32	34	208
		점유율(%)	0.6	0.2	0.9	0.7	0.6	0.6	0.5	0.8	0.9	0.3	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8%
		증가율(%)	-	△50	300	0	△13	14.3	0.0	62.5	23.1	△63	400	6.7	0	6.3	17.9%
14	오스트레일리아	등록건수(건)	6	4	11	11	8	8	12	10	13	28	21	25	22	25	204
		점유율(%)	0.9	0.5	1.3	1.0	0.7	0.6	0.7	0.6	0.8	1.4	0.7	0.7	0.6	0.6	0.8%
		증가율(%)	-	△33	175	0	△27	0	50.0	△17	30.0	115.4	△25	19.0	△12	13.6	11.6%
15	중국	등록건수(건)	1		1	1	2	2	2	4	1	4	9	33	44	43	147
		점유율(%)	0.1		0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3	1.0	1.2	1.0	0.5%
		증가율(%)	-			0.0	100	0.0	0.0	100	△75	300	125	267	33.3	△2.3	33.6%
전체국가		등록건수(건)	683	819	873	1,155	1,196	1,240	1,631	1,633	1,707	2,038	2,948	3,407	3,644	4,182	27,156
		증가율(%)	-	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	15.0%

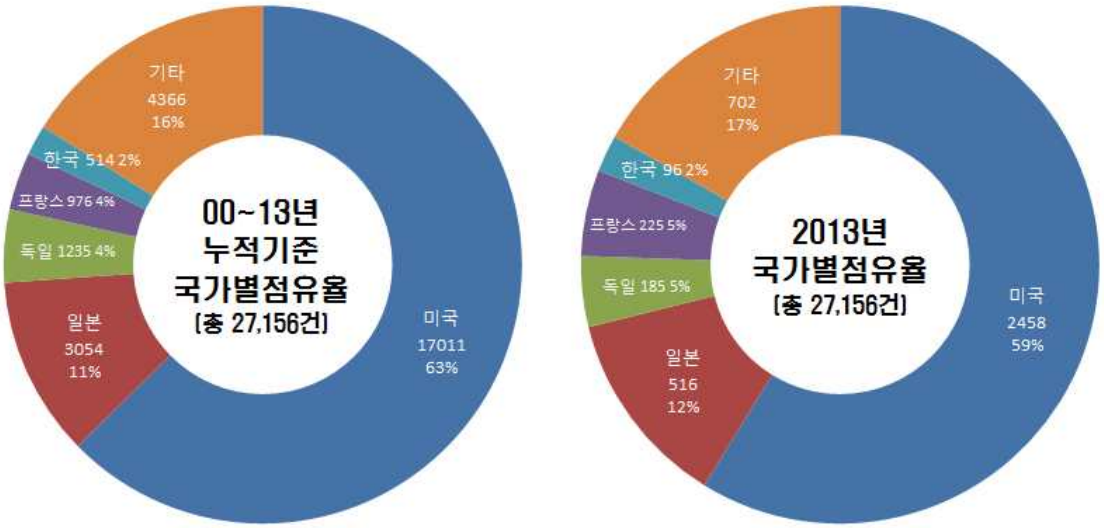
※ 국가별 순서 : '00~'13년 누적기준 순위

<그림 1> 2000~2013년, 연도별 나노분야 3극 특허 등록 추이



※ 대상 국가 : 등록건수 기준 상위 5개국 및 전체국가 현황

<그림 2> 상위 5개국의 3극 특허 점유율

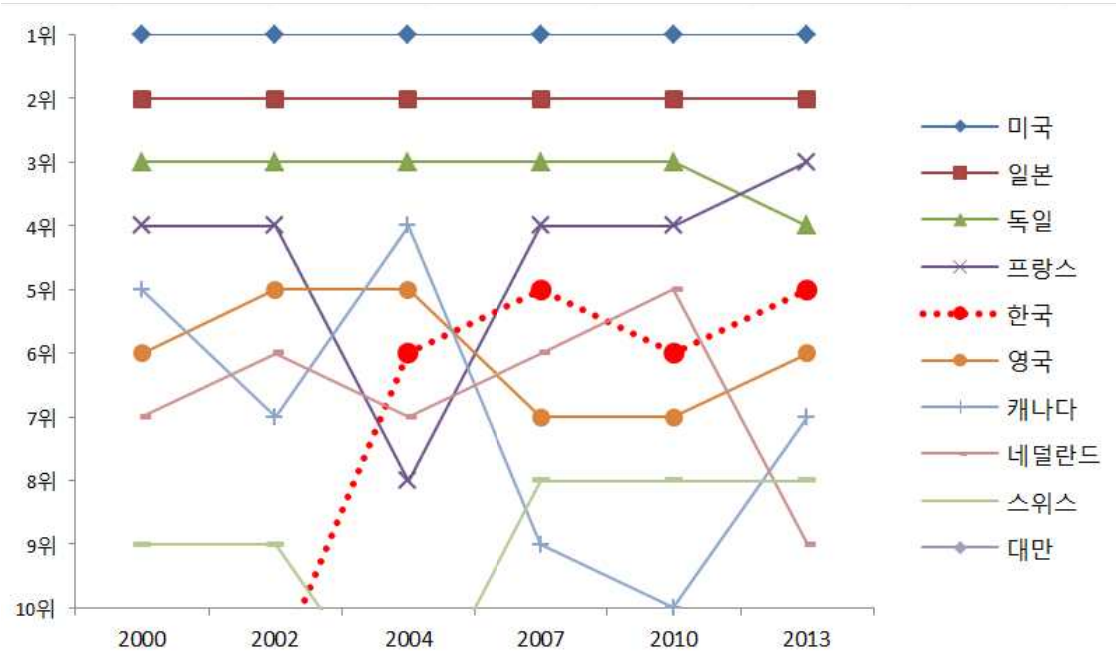


<표 2> 연도별 상위 10개국 순위 변화 추이

Rank	`00	`01	`02	`03	`04	`05	`06	`07	`08	`09	`10	`11	`12	`13	누적기준 (00~13)
미국	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
일본	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
독일	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3
프랑스	4	4	4	4	8	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4
한국	15	8	11	8	6	9	9	5	5	6	6	5	5	5	5
영국	6	6	5	5	5	7	6	7	7	5	7	7	9	6	6
캐나다	5	5	7	6	4	6	5	9	9	10	10	9	7	7	7
네덜란드	7	9	6	7	7	9	7	6	6	9	5	8	10	9	8
스위스	9	7	9	9	12	5	8	8	8	7	8	10	8	8	9
대만	16	18	15	20	28	–	18	12	16	13	12	6	6	13	10

※ 국가별 순서 : '00~'12년 누적기준 순위

<그림 3> 연도별 상위 10개국 순위 변화 추이



1) 출원인별 삼극특허 등록 현황

- `00년부터 `13년까지 누적된 삼극특허의 출원인별 순위는 3M(미국, 554건, 1위), UNIV California(미국, 313건, 2위), Massachusetts INST Technology(미국, 241건, 3위) 순으로 나타남
  - 상위 10위에는 프랑스의 국립과학연구소(CNRS : Centre national de la recherche scientifique)를 제외하면 모두 미국의 기업
  - 상위 50위 내의 출원인 국적별 현황을 보면, 미국 38인, 일본 5인, 프랑스 3인, 한국, 독일, 네덜란드, 중국이 각각 1인으로, 나노분야 삼극특허에서 미국의 비중이 가장 높은 것으로 나타남
- 상위 50개 출원인 중, 한국 출원인은 삼성전자(18위)가 유일한 것으로 나타남.
  - 삼성전자의 삼극특허는 총 127건으로 한국 전체 삼극특허건수의 25%를 차지하고 있음
  - 그 외 한국 국적의 출원인은 삼성SDI(48건, 77위), LG캐미컬(39건, 96위), 한국전자통신연구원, 서울반도체(16건, 296위)로 파악됨

<표 3> 나노분야 삼극특허 상위 50위 주요 출원인 (2000~2013)

No.	출원인 명	국적	`00	`01	`02	`03	`04	`05	`06	`07	`08	`09	`10	`11	`12	`13	Total
01	3M Innovative Properties Company	미국	24	19	29	33	27	21	44	48	42	49	49	49	46	74	554
02	UNIV CALIFORNIA	미국	7	10	6	17	17	20	24	32	18	19	39	36	37	31	313
03	MASSACHUSETTS INST TECHNOLOGY	미국	3	8	7	9	13	12	14	10	19	15	27	25	39	40	241
04	MICRON TECHNOLOGY INC	미국	2		2	1	13	12	29	21	22	31	27	28	21	29	238
05	E. I. du Pont de Nemours and Company	미국	4	1	3	3	8	6	8	19	18	17	23	29	41	37	217
06	APPLIED MATERIALS INC	미국	1	1	3	6	2	15	25	19	19	19	36	17	12	7	182
07	IBM	미국	3	6	13	7	11	2	7	12	15	18	18	22	21	14	169
08	CENTRE NAT RECH SCIENT	프랑스	2	3	3	7	3	4	5	6	5	16	24	26	27	34	165
09	DEXCOM INC	미국								1	1	10	19	36	42	47	156
10	XEROX CORP	미국	4	4	4	5	6	3	5	7	10	22	24	21	24	16	155
11	HEWLETT PACKARD DEVELOPMENT CO	미국				10	23	23	20	15	12	14	20	7	5	2	151
12	CALIFORNIA INST OF TECHN	미국	3	13	2	10	11	7	9	15	13	10	11	14	17	12	147
13	GEN ELECTRIC	미국	2	1	8	5	12	4	12	20	13	14	20	22	3	11	147
14	CANON KK	일본	6	11	7	14	3	16	11	10	8	8	20	14	5	8	141
15	Commissariat a l'Energie Atomique	프랑스	1		2	2	2	3	3	6	7	8	20	28	35	21	138
16	Japan Science and Technology Corporation	일본	2	1	1	6	2	8	7	9	11	13	29	19	15	15	138
17	PANASONIC CORP	일본	6	8	8	12	7	6	8	6	9	10	15	14	12	14	135

No.	출원인 명	국적	`00	`01	`02	`03	`04	`05	`06	`07	`08	`09	`10	`11	`12	`13	Total
18	**SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD**	**한국**				**3**	**2**	**9**	**11**	**15**	**11**	**9**	**15**	**18**	**17**	**17**	**127**
19	BOSTON SCIENT SCIMED INC	미국								3	10	12	20	36	21	23	125
20	HARVARD COLLEGE	미국	2	2	2	5	3	5	6	9	13	10	9	16	18	21	121
21	E Ink Corporation	미국	1	5	3	4	2	2	13	12	11	13	17	13	10	12	118
22	HONEYWELL INT INC	미국		3	3	7	8	11	13	7	9	11	12	11	8	9	112
23	UNIV TEXAS	미국		2	3		6	10	9	6	6	9	5	12	17	18	103
24	GENENTECH INC	미국	5	1	5	5	4	2	3	7	7	6	15	16	11	14	101
25	SONY CORP	일본	3	1	3	2	9	3	18	10	5	10	8	10	6	8	96
26	NANOSYS INC	미국						2	14	6	12	11	21	16	8	5	95
27	QUALCOMM MEMS TECHNOLOGIES INC	미국									2	9	25	34	17	8	95
28	GEN HOSPITAL CORP	미국	1	6	1	3		1	2	5	6	5	15	20	10	18	93
29	BASF CORP	독일		4	2	2	3	3	5	5	3	1	6	13	18	27	92
30	EASTMAN KODAK CO	미국	3	2	9	11	9	7	6	11	3	10	8	2	8	3	92
31	TELA INNOVATIONS INC	미국												23	51	17	91
32	CORNING INC	미국	2	2	5	4	5	2	3	2	4	3	9	11	16	21	89
33	ABBOTT DIABETES CARE INC	미국							1		1		1	11	47	26	87
34	Procter & Gamble Company	미국	5	1	1	7	11	11	9	7	6	3	5	5	3	9	83
35	SEMICONDUCTOR ENERGY LAB	일본							2	7	1	3	6	7	19	37	82
36	MOLECULAR IMPRINTS INC	미국					1	7	12	12	6	7	16	7	8	5	81
37	KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV	네덜란드			8	4	7	4	4	5	5	6	10	9	10	8	80
38	UNIV ILLINOIS	미국		2	1	3	3	3	6	6	5	15	9	11	8	8	80
39	HON HAI PREC IND CO LTD	중국											4	23	38	14	79
40	LIFE TECHNOLOGIES CORP	미국										4	3	8	25	38	78
41	UNIV RICE WILLIAM M	미국				1	11	8	21	5	7	7	7	6	2	1	76
42	UNIV LELAND STANFORD JUNIOR	미국		2	4	2	2	7	5	6	10	4	8	7	6	12	75
43	NANTERO INC	미국				2	3	4	6	9	7	11	13	9	6	4	74
44	OREAL	프랑스	7	4	9	5	1	2	5	4	7	2	9	13	1	5	74
45	PPG IND OHIO INC	미국	4	1	5	8	2	3	4		6	3	11	8	12	6	73
46	NANOGEN INC	미국	9	16	9	8	6	4	7	5	4	4	1				73
47	CABOT CORP	미국	1	2		1	3	3	16	3	4	14	10	3	5	4	69
48	GP Medical Inc.	미국								3	3	5	2	27	20	9	69
49	AFFYMETRIX INC	미국	3	8	12	11	1	9	2	3	5	1	5	2	4	2	68
50	INTEL CORP	미국	1	1		1	2	7	6	6	11	10	7	3	5	6	66

나. 연구활동 특성 분석

1) 공동출원지수

- ‘공동출원’이라함은 2개 이상의 주체가 공동으로 소유(출원)한 특허수를 가리키거나, 2개 주체 이상의 발명자가 공동으로 발명한 특허수를 가리킴.
- ‘공동출원비율’이라 함은 특정 국가의 공동으로 출원되어 있는 특허건수를 해당국의 전체 특허건수로 나눈 상대적인 결과를 나타내며, 이 값이 클수록 해당 출원 국가의 협력 기반이 우수하다고 볼 수 있음.
- ‘공동출원지수’는 국가별 공동출원비율을 전체 공동출원비율로 나눈 결과로써, 각 국가별 공동출원비율의 평균대비 수준을 파악하기 위해 본 보고서에서 산출한 지수임. 각 국가별 지수가 1이상이면 해당국의 공동출원비율이 평균보다 높은 것으로 볼 수 있음.

$$\text{공동출원지수} = \frac{\text{특정국가 공동출원 삼극특허건수} / \text{특정국가 삼극특허 등록건수}}{\text{전체국가 공동출원 삼극특허건수} / \text{전체국가 삼극특허 등록건수}}$$

- 한국의 누적기준 공동출원건수는 110건으로 11위
  - 한국의 공동출원수는 2001년 3건에서 2008년 11건, 2013년 22건으로 증가추세
  - 공동출원수는 주요 10국(미국, 일본, 독일, 프랑스, 한국 등) 모두 증가 추세로, 특허 주체들 간의 협업의 절대적 수치는 증가하고 있음

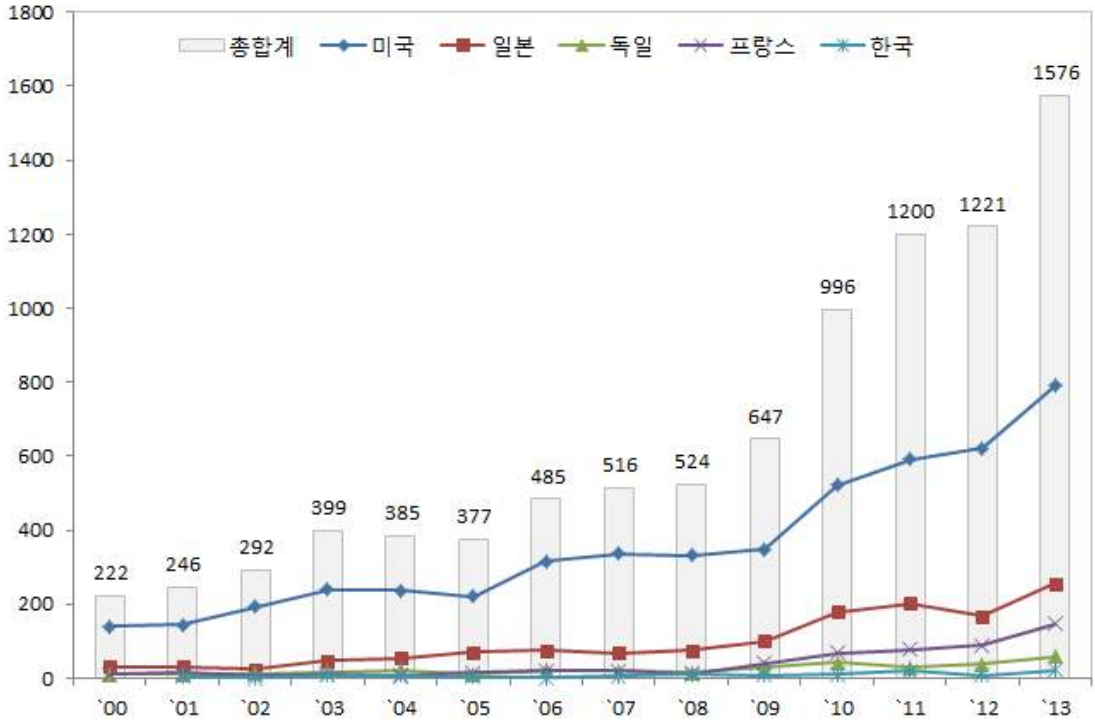
- 한국의 누적기준 공동출원비율 21.4%, 공동출원지수는 0.640, 15위로 협력을 통한 연구활동 보다는, 독자적 개발이 주류를 이루는 것으로 파악됨.
  - 중국은 누적기준 공동출원지수 2.358로 등록기준 상위 15개국 중, 협력을 통한 연구개발활동이 가장 활발한 국가로 파악됨.
  - 그 외 대만(2.121), 프랑스(1.635), 영국(1.385), 일본(1.353), 스위스(1.222) 순으로 나타남.
  - 등록건수 기준 1위인 미국의 경우, 공동출원지수 0.885로 협업을 통한 연구활동 비율이 평균 이하로 나타나, 상대적으로 협업연구보다는 독자적 개발을 중심으로 연구활동을 하는 것으로 나타났음.

<표 4> 연도별 · 국가별 공동출원 현황

출원인 국적	구분	`00	`01	`02	`03	`04	`05	`06	`07	`08	`09	`10	`11	`12	`13	총합계
중국	공동출원수(건)	1		1	1	1	2		2			7	30	39	32	116
	비율(%)	100		100	100	50	100		50			77.8	90.9	88.6	74.4	78.9%
	공동출원지수	3.077		2.990	2.895	1.553	3.289		1.582			2.302	2.581	2.645	1.975	2.358
대만	공동출원수(건)			1	1				3	4	6	12	51	64	29	171
	비율(%)			50.0	100				42.9	66.7	60.0	48.0	77.3	83.1	69.0	71.0%
	공동출원지수			1.495	2.895				1.356	2.172	1.890	1.421	2.194	2.481	1.832	2.121
프랑스	공동출원수(건)	10	14	9	10	5	14	19	20	13	40	68	77	88	147	534
	비율(%)	40.0	56.0	28.1	34.5	38.5	43.8	47.5	54.1	35.1	63.5	61.3	52.0	55.3	65.3	54.7%
	공동출원지수	1.231	1.864	0.841	0.998	1.195	1.439	1.597	1.711	1.145	2.000	1.813	1.477	1.652	1.734	1.635
영국	공동출원수(건)	4	12	8	18	14	10	11	10	7	19	17	30	26	35	221
	비율(%)	40.0	63.2	47.1	64.3	50.0	43.5	44.0	45.5	36.8	48.7	31.5	48.4	48.1	45.5	46.3%
	공동출원지수	1.231	2.103	1.407	1.861	1.553	1.430	1.480	1.439	1.200	1.535	0.932	1.374	1.437	1.206	1.385
일본	공동출원수(건)	31	31	24	48	54	70	76	68	75	100	180	203	167	256	1383
	비율(%)	40.3	34.8	29.6	41.4	43.2	45.2	41.5	41.7	42.6	46.9	50.3	48.2	43.8	49.6	45.3%
	공동출원지수	1.239	1.160	0.886	1.198	1.342	1.485	1.397	1.320	1.388	1.479	1.488	1.369	1.308	1.316	1.353
벨기에	공동출원수(건)		3	1	5	6	4			1	3	10	14	19	31	97
	비율(%)		50.0	25.0	62.5	46.2	57.1			10.0	33.3	31.3	43.8	55.9	66.0	45.1%
	공동출원지수		1.665	0.747	1.809	1.434	1.879			0.326	1.050	0.925	1.242	1.668	1.750	1.348
오스트레일리아	공동출원수(건)	4		8	8	1	1	5	3	7	12	8	14	9	9	89
	비율(%)	66.7		72.7	72.7	12.5	12.5	41.7	30.0	53.8	42.9	38.1	56.0	40.9	36.0	43.6%
	공동출원지수	2.051		2.174	2.105	0.388	0.411	1.401	0.949	1.754	1.350	1.128	1.590	1.221	0.955	1.304
스위스	공동출원수(건)	2	3	4	7	2	11	3	8	9	11	18	21	30	21	150
	비율(%)	40.0	37.5	50.0	58.3	22.2	40.7	15.8	47.1	50.0	37.9	46.2	43.8	50.0	30.9	40.9%
	공동출원지수	1.231	1.248	1.495	1.689	0.690	1.340	0.531	1.489	1.629	1.195	1.366	1.242	1.492	0.819	1.222
캐나다	공동출원수(건)	6	9	4	8	9	9	11	7	9	9	11	15	20	28	155
	비율(%)	50.0	45.0	26.7	42.1	30.0	36.0	42.3	43.8	50.0	34.6	35.5	28.8	28.2	38.9	35.8%
	공동출원지수	1.538	1.498	0.797	1.219	0.932	1.184	1.423	1.385	1.629	1.090	1.050	0.819	0.841	1.032	1.070
네덜란드	공동출원수(건)	3	3	8	6	2	6	5	8	7	11	17	14	15	12	117
	비율(%)	50.0	50.0	50.0	40.0	14.3	27.3	22.7	34.8	25.9	42.3	27.4	26.9	31.9	23.1	30.0%
	공동출원지수	1.538	1.665	1.495	1.158	0.444	0.897	0.764	1.101	0.845	1.333	0.812	0.764	0.952	0.612	0.897
이란	공동출원수(건)			1	2	7	2	4	1	2	5	7	12	4	16	63
	비율(%)			14.3	25.0	63.6	33.3	26.7	16.7	22.2	31.3	30.4	32.4	16.7	37.2	29.7%
	공동출원지수			0.427	0.724	1.977	1.096	0.897	0.527	0.724	0.984	0.901	0.921	0.497	0.987	0.888
미국	공동출원수(건)	139	145	194	240	237	222	317	337	333	349	521	591	622	790	5,037
	비율(%)	30.0	27.1	33.9	31.8	30.1	28.1	28.1	30.0	28.6	26.2	29.4	30.2	28.7	32.1	29.6%
	공동출원지수	0.924	0.901	1.012	0.920	0.934	0.924	0.943	0.949	0.931	0.827	0.871	0.857	0.855	0.853	0.885
독일	공동출원수(건)	11	10	12	17	22	10	22	20	15	29	43	29	38	60	338
	비율(%)	37.9	25.6	26.7	25.8	32.8	20.8	31.0	25.6	21.4	32.6	30.7	19.0	24.5	32.4	27.4%
	공동출원지수	1.167	0.854	0.797	0.746	1.020	0.685	1.042	0.811	0.698	1.026	0.909	0.538	0.732	0.861	0.818
스웨덴	공동출원수(건)	3		4	3	1	1	1	2	5	1	10	4	8	8	51
	비율(%)	75.0		50.0	37.5	14.3	12.5	12.5	15.4	31.3	16.7	33.3	12.5	25.0	23.5	24.5%
	공동출원지수	2.307		1.495	1.086	0.444	0.411	0.420	0.487	1.018	0.525	0.987	0.355	0.746	0.624	0.733
한국	공동출원수(건)		3	1	8	7	3	2	5	11	8	11	20	9	22	110
	비율(%)		37.5	14.3	53.3	38.9	13.6	12.5	15.6	34.4	22.9	20.0	22.5	10.2	22.9	21.4%
	공동출원지수		1.248	0.427	1.544	1.208	0.449	0.420	0.494	1.120	0.720	0.592	0.638	0.305	0.608	0.640
전체 국가	공동출원수(건)	222	246	292	399	385	377	485	516	524	647	996	1,200	1,221	1,576	9,086
	비율(%)	32.5	30.0	33.4	34.5	32.2	30.4	29.7	31.6	30.7	31.7	33.8	35.2	33.5	37.7	33.5%

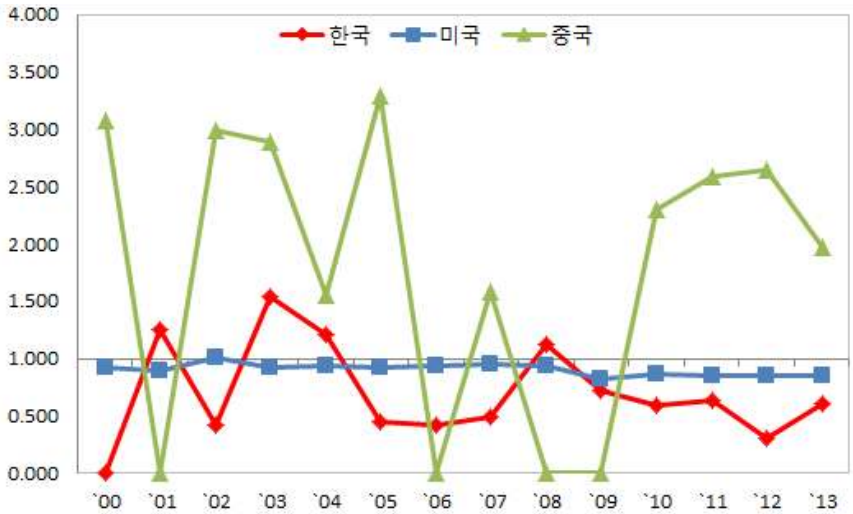
※ 국가별 순서 : 등록건수 기준 상위 15개국의 공동출원지수 순위

<그림 4> 2000~2013년, 연도별 공동출원 등록건수 추이



※ 대상 국가 : 등록건수 기준 상위 5개국 및 전체국가 현황

<그림 5> 2000~2013년, 연도별 공동출원지수 추이



※ 미국(등록기준 1위), 중국(등록기준 상위 15개국 중 공동출원지수 1위)

2) 복수IPC출원지수

- ‘복수IPC’이라함은 2개 이상의 국제특허분류(IPC : International Patent Classification) 기술분야로 지정된 특허로써, 주로 융합기술 연구개발 성과로 간주할 수 있는 특허를 뜻함.
- ‘복수IPC출원비율’이라 함은 특정 국가의 복수IPC로 등록된 특허건수를 해당국의 전체 특허건수로 나눈 상대적인 결과를 나타내며, 이 값이 클수록 해당 출원국가의 융합기술 연구가 활발한 것으로 볼 수 있음.
- ‘복수IPC출원지수’는 국가별 복수IPC비율을 전체 복수IPC비율로 나눈 결과로써, 각 국가별 복수IPC비율의 평균대비 수준을 파악하기 위해 본 보고서에서 산출한 지수임. 각 국가별 지수가 1이상이면 해당국의 복수IPC비율이 평균보다 높은 것으로 볼 수 있음.

$$\text{복수}IPC\text{지수} = \frac{\text{특정국가 복수}IPC\text{삼극특허건수} / \text{특정국가 삼극특허등록건수}}{\text{전체국가 복수}IPC\text{삼극특허건수} / \text{전체국가 삼극특허등록건수}}$$

- 한국의 누적기준 복수IPC출원수는 212건으로 7위
  - 한국의 복수IPC출원수는 `01년 2건에서 `05년 7건, `11년 16건으로 증가추세
  - 분석된 모든 국가들에서 복수IPC출원수가 증가 추세로 나타났음. 나노기술 분야는 단일기술의 가치보다는 타 기술과의 융합이 활발한 기반기술이며, 본 분석을 통해 나노융합기술 연구가 확대되고 있음을 파악할 수 있음.

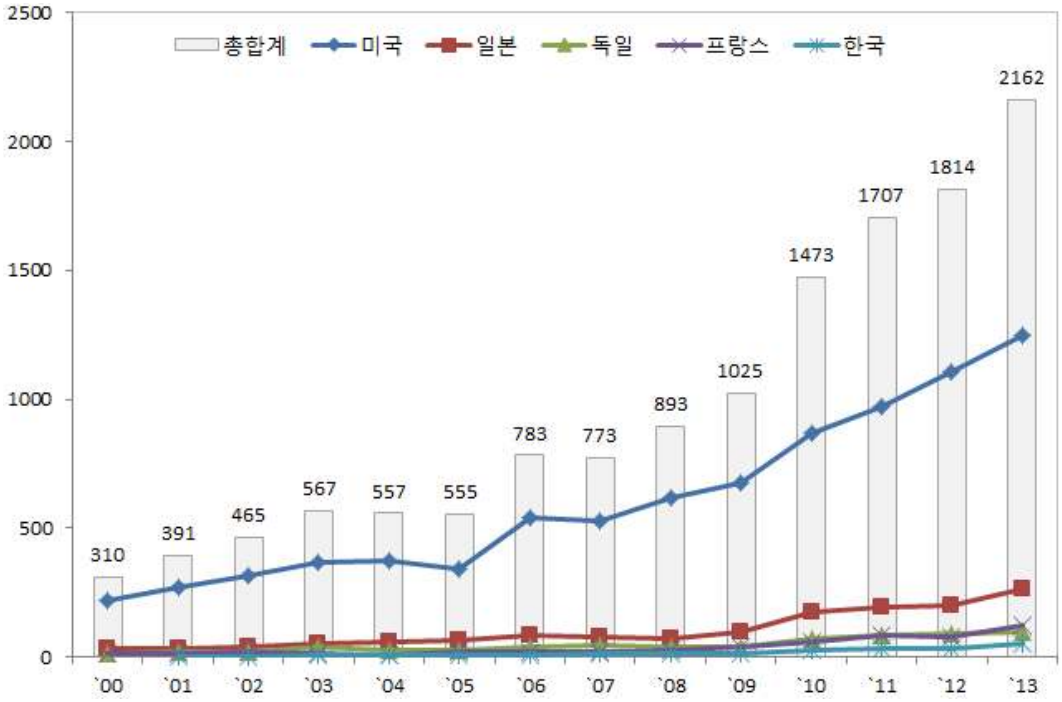
- 한국은 복수IPC출원비율 41.2%, 복수IPC출원지수는 0.831로 12위로 나타나, 등록건수 기준 상위 15개국 중 기술 융합을 통한 연구활동의 비율이 상대적으로 부족한 국가로 파악됨.
  - 전체국가의 평균 복수IPC출원비율은 49.3%로써 나노분야 삼극특허는 기술융합을 통한 연구활동이 활발한 분야로 나타남.
  - 스위스의 복수IPC지수는 1.153(복수IPC출원비율 : 57.2%)로 기술융합을 통한 연구개발활동이 가장 활발한 것으로 나타남.
  - 그 외 오스트레일리아 1.146(56.9%), 영국 1.137(56.4%), 캐나다 1.094(54.3%) 등 8개 국가가 평균에 비해 기술융합을 통한 특허가 많은 것으로 나타났으나, 각 국가의 편차는 크지 않은 편임.
  - 등록건수 기준 1위인 미국의 경우, 복수IPC지수가 1.000으로 평균으로 나타났으며, 복수IPC출원비율은 49.6%로 파악됨

<표 5> 연도별 · 국가별 나노분야 삼극특허 복수IPC 출원 현황

출원인 국적	구분	`00	`01	`02	`03	`04	`05	`06	`07	`08	`09	`10	`11	`12	`13	총합계
스위스	복수IPC출원수(건)	1	7	3	5	4	16	13	10	12	14	24	25	33	43	210
	복수IPC비율(%)	20.0	87.5	37.5	41.7	44.4	59.3	68.4	58.8	66.7	48.3	61.5	52.1	55.0	63.2	57.2%
	복수IPC지수	0.441	1.833	0.704	0.849	0.954	1.324	1.425	1.243	1.274	0.960	1.232	1.040	1.105	1.223	1.153
오스트레일리아	복수IPC출원수(건)		2	4	8	6	6	5	6	7	14	12	15	13	18	116
	복수IPC비율(%)		50.0	36.4	72.7	75.0	75.0	41.7	60.0	53.8	50.0	57.1	60.0	59.1	72.0	56.9%
	복수IPC지수		1.047	0.683	1.481	1.610	1.676	0.868	1.268	1.029	0.994	1.144	1.198	1.187	1.393	1.146
영국	복수IPC출원수(건)	4	8	10	19	13	12	11	16	12	20	32	40	33	39	269
	복수IPC비율(%)	40.0	42.1	58.8	67.9	46.4	52.2	44.0	72.7	63.2	51.3	59.3	64.5	61.1	50.6	56.4%
	복수IPC지수	0.881	0.882	1.104	1.382	0.997	1.166	0.917	1.536	1.207	1.020	1.186	1.288	1.228	0.980	1.137
캐나다	복수IPC출원수(건)	4	6	10	10	14	20	16	10	15	12	14	28	34	42	235
	복수IPC비율(%)	33.3	30.0	66.7	52.6	46.7	80.0	61.5	62.5	83.3	46.2	45.2	53.8	47.9	58.3	54.3%
	복수IPC지수	0.734	0.628	1.252	1.072	1.002	1.787	1.282	1.320	1.593	0.918	0.904	1.075	0.962	1.128	1.094
프랑스	복수IPC출원수(건)	14	14	22	14	7	17	21	19	23	40	58	82	76	121	528
	복수IPC비율(%)	56.0	56.0	68.8	48.3	53.8	53.1	52.5	51.4	62.2	63.5	52.3	55.4	47.8	53.8	54.1%
	복수IPC지수	1.234	1.173	1.291	0.983	1.156	1.187	1.094	1.085	1.188	1.262	1.046	1.106	0.960	1.040	1.090
독일	복수IPC출원수(건)	14	19	22	38	26	27	36	42	37	39	69	85	87	98	639
	복수IPC비율(%)	48.3	48.7	48.9	57.6	38.8	56.3	50.7	53.8	52.9	43.8	49.3	55.6	56.1	53.0	51.7%
	복수IPC지수	1.064	1.020	0.918	1.173	0.833	1.257	1.056	1.138	1.010	0.871	0.986	1.109	1.128	1.025	1.043
벨기에	복수IPC출원수(건)	1	1	3	2	2	4	3	4	8	5	20	20	16	20	109
	복수IPC비율(%)	25.0	16.7	75.0	25.0	15.4	57.1	75.0	80.0	80.0	55.6	62.5	62.5	47.1	42.6	50.7%
	복수IPC지수	0.551	0.349	1.408	0.509	0.330	1.277	1.562	1.690	1.529	1.105	1.251	1.247	0.945	0.823	1.022
스웨덴	복수IPC출원수(건)	2		3	4	5	1	2	2	11	4	12	19	15	24	104
	복수IPC비율(%)	50.0		37.5	50.0	71.4	12.5	25.0	15.4	68.8	66.7	40.0	59.4	46.9	70.6	50.0%
	복수IPC지수	1.102	0.000	0.704	1.019	1.534	0.279	0.521	0.325	1.314	1.326	0.801	1.185	0.942	1.365	1.008
미국	복수IPC출원수(건)	220	271	315	365	373	341	537	527	619	675	869	974	1108	1250	8444
	복수IPC비율(%)	47.5	50.6	55.0	48.3	47.3	43.2	47.5	46.9	53.1	50.8	49.1	49.8	51.0	50.9	49.6%
	복수IPC지수	1.047	1.059	1.032	0.985	1.016	0.964	0.990	0.990	1.016	1.009	0.982	0.993	1.025	0.984	1.000
이란	복수IPC출원수(건)		4	4	2	5	2	9	1	6	7	13	17	13	22	105
	복수IPC비율(%)		80.0	57.1	25.0	45.5	33.3	60.0	16.7	66.7	43.8	56.5	45.9	54.2	51.2	49.5%
	복수IPC지수		1.676	1.073	0.509	0.976	0.745	1.250	0.352	1.274	0.870	1.131	0.917	1.088	0.990	0.998
일본	복수IPC출원수(건)	29	31	37	52	55	66	86	74	73	94	174	196	198	262	1427
	복수IPC비율(%)	37.7	34.8	45.7	44.8	44.0	42.6	47.0	45.4	41.5	44.1	48.6	46.6	52.0	50.8	46.7%
	복수IPC지수	0.830	0.730	0.858	0.913	0.945	0.951	0.979	0.959	0.793	0.877	0.973	0.929	1.044	0.982	0.942
한국	복수IPC출원수(건)		2	2	8	8	7	6	11	13	15	25	32	30	53	212
	복수IPC비율(%)		25.0	28.6	53.3	44.4	31.8	37.5	34.4	40.6	42.9	45.5	36.0	34.1	55.2	41.2%
	복수IPC지수		0.524	0.536	1.086	0.954	0.711	0.781	0.726	0.777	0.852	0.910	0.718	0.685	1.068	0.831
네덜란드	복수IPC출원수(건)	2	2	6	5	6	7	7	8	10	13	30	24	19	21	160
	복수IPC비율(%)	33.3	33.3	37.5	33.3	42.9	31.8	31.8	34.8	37.0	50.0	48.4	46.2	40.4	40.4	41.0%
	복수IPC지수	0.734	0.698	0.704	0.679	0.920	0.711	0.663	0.735	0.708	0.994	0.968	0.921	0.812	0.781	0.827
중국	복수IPC출원수(건)	1		1		2	2	2	3			6	9	9	23	58
	복수IPC비율(%)	100		100		100	100	100	75.0			66.7	27.3	20.5	53.5	39.5%
	복수IPC지수	2.203		1.877		2.147	2.234	2.083	1.584			1.334	0.544	0.411	1.035	0.795
대만	복수IPC출원수(건)							1	3	3	4	10	29	14	13	77
	복수IPC비율(%)							33.3	42.9	50.0	40.0	40.0	43.9	18.2	31.0	32.0%
	복수IPC지수							0.694	0.905	0.956	0.795	0.801	0.877	0.365	0.599	0.644
전체 국가	복수IPC출원수(건)	310	391	465	567	557	555	783	773	893	1025	1473	1707	1814	2162	13475
	복수IPC비율(%)	45.4	47.7	53.3	49.1	46.6	44.8	48.0	47.3	52.3	50.3	50.0	50.1	49.8	51.7	49.6%

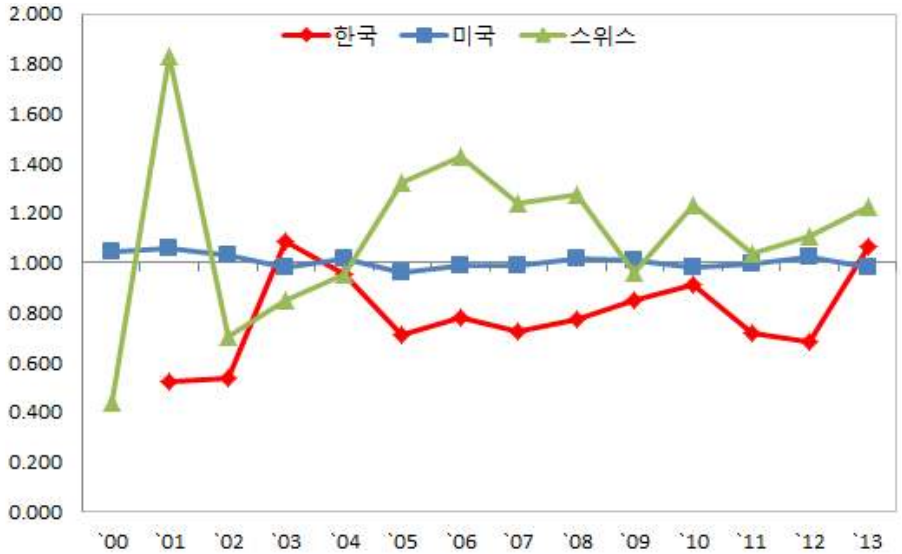
※ 국가별 순서 : 등록건수 기준 상위 15개국의 복수IPC지수 순위

<그림 6> 2000~2013년, 연도별 복수IPC 등록건수 추이



※ 대상 국가 : 등록건수 기준 상위 5개국 및 전체국가 현황

<그림 7> 2000~2012년, 연도별 복수IPC지수 추이



※ 미국(등록기준 1위), 스위스(등록기준 상위 15개국 중 복수IPC지수 1위)

다. 질적지표 분석

1) 영향력지수(PCI)

- ‘피인용문헌수’는 특정 등록된 특허가 다른 특허들에 의해 인용된 횟수를 나타내며, 이 값이 클수록 질적 수준이 높은 특허로 볼 수 있음.
- ‘인용도지수(CPP : Cites per Patent)’는 평균피인용도를 뜻하며, CPP지수가 높은 특허는 낮은 특허에 비해 기술적 수준이 상대적으로 더 높거나, 적어도 기술적 가치가 더 있는 것으로 평가됨

$$CPP = \text{특정국가삼극특허피인용수} / \text{특정국가삼극특허등록건수}$$

- ‘영향력지수(PCI : Patent Citation Index)’는 특정국가의 특허가 향후 발생하는 특허에 얼마나 응용되고 있는가를 파악하는 지표로써, 특허의 질적인 수준을 상대적으로 파악할 수 있는 대표적인 지표임. 본 분석에서 영향력지수(PCI)를 구하는 산출식은 아래와 같으며, 각 국가별 지수가 1이상이면 특허영향력이 평균보다 우수한 것으로 볼 수 있음.

$$PCI = \frac{\text{특정국가 } CPP}{\text{전체국가 } CPP}$$

- 국가별 누적기준 피인용문헌수를 보면, 한국은 3,556건, 6위로 파악됨.
  - 한국의 경우, 피인용문헌수가 2000년 5건에서 2001년 367건으로 급격히 증가했으며, 절대적 피인용문헌수는 2005년이 472건으로 가장 많은 것으로 나타났음. 이를 통해 해당 년도에 등록된 특허가 질적인 면에서 우수한 특허가 다수 포진해 있음을 알 수 있음.
  - 주요 10국(미국, 일본, 독일, 프랑스, 한국 등)의 연도별 피인용문헌수는 2010년 이후로 감소추세로 나타났음. 이는 특정 등록된 특허가 다른 특허에 인용되기까지는 일정 기간이 필요한데 따른 결과임.

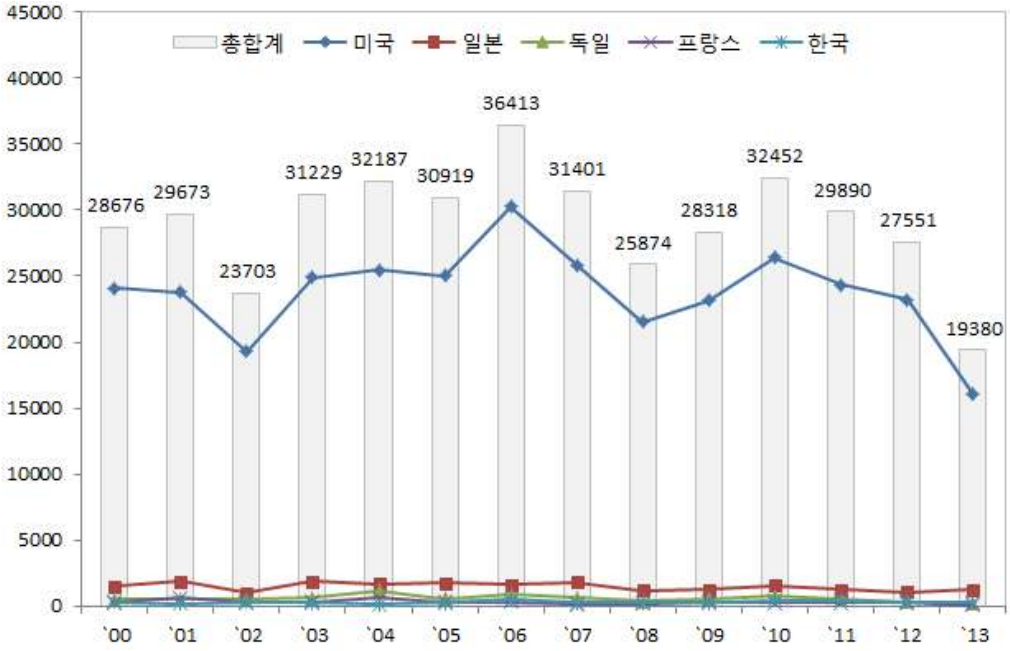
- 한국의 영향력지수(PCI)는 0.461, 평균피인용수(CPP)는 6.9편으로 등록건수 기준 상위 15개국 중 9위로 나타났음
  - 전체 국가 중, 영향력지수(PCI)가 평균인 1보다 높은 국가는 미국(1.306, 19.6편)이 유일한 것으로 파악됨. 따라서 미국은 나노분야 특허에서 양적측면 뿐 아니라 질적측면에서도 가장 우수한 국가로 볼 수 있음.
  - 그 외 영향력지수(PCI) 순위는 캐나다(0.615, 9.2건), 이란(0.615, 8.7건), 네덜란드(0.548, 8.2건), 스위스(0.524, 7.9건), 대만(0.507, 7.6건), 영국(0.488, 7.3건) 순으로 나타났으며, 등록건수 기준 2위였던 일본의 경우, 영향력지수(PCI) 기준 순위에서는 7위(0.445, 6.7건)로 한국보다 낮게 나타났음.

<표 6> 연도별 · 국가별 영향력지수(PCI) 추이

출원인 국적	구분	`00	`01	`02	`03	`04	`05	`06	`07	`08	`09	`10	`11	`12	`13	누적기준 (00~13)
미국	피인용문헌수	24,115	23,795	19,301	24,915	25,459	25,008	30,268	25,863	21,548	23,162	26,382	24,373	23,231	16,028	333,448
	피인용지수	52.1	44.4	33.7	33.0	32.3	31.7	26.8	23.0	18.5	17.4	14.9	12.5	10.7	6.5	19.6
	영향력지수	1.241	1.225	1.241	1.221	1.201	1.270	1.200	1.197	1.220	1.253	1.353	1.420	1.415	1.407	1.306
캐나다	피인용문헌수	222	610	262	322	609	292	332	130	177	273	247	212	230	77	3,995
	피인용지수	18.5	30.5	17.5	16.9	20.3	11.7	12.8	8.1	9.8	10.5	8.0	4.1	3.2	1.1	9.2
	영향력지수	0.441	0.842	0.643	0.627	0.754	0.468	0.572	0.423	0.649	0.756	0.724	0.465	0.428	0.231	0.615
이란	피인용문헌수	48	147	171	216	221	65	76	44	77	107	247	179	136	116	1,850
	피인용지수	24.0	29.4	24.4	27.0	20.1	10.8	5.1	7.3	8.6	6.7	10.7	4.8	5.7	2.7	8.7
	영향력지수	0.572	0.811	0.900	0.999	0.747	0.434	0.227	0.381	0.564	0.481	0.976	0.551	0.749	0.582	0.581
네덜란드	피인용문헌수	36	90	126	157	94	269	562	504	165	149	270	356	275	158	3,211
	피인용지수	6.0	15.0	7.9	10.5	6.7	12.2	25.5	21.9	6.1	5.7	4.4	6.8	5.9	3.0	8.2
	영향력지수	0.143	0.414	0.290	0.387	0.249	0.490	1.144	1.140	0.403	0.412	0.396	0.780	0.774	0.656	0.548
스위스	피인용문헌수	165	165	156	107	146	583	336	228	117	396	108	112	220	50	2,889
	피인용지수	33.0	20.6	19.5	8.9	16.2	21.6	17.7	13.4	6.5	13.7	2.8	2.3	3.7	0.7	7.9
	영향력지수	0.786	0.569	0.718	0.330	0.603	0.866	0.792	0.697	0.429	0.983	0.252	0.266	0.485	0.159	0.524
대만	피인용문헌수	10	12	22	2			173	267	97	71	214	307	412	249	1,836
	피인용지수	10.0	12.0	11.0	2.0			57.7	38.1	16.2	7.1	8.6	4.7	5.4	5.9	7.6
	영향력지수	0.238	0.331	0.405	0.074			2.583	1.984	1.067	0.511	0.778	0.530	0.708	1.279	0.507
스웨덴	피인용문헌수	113	38	71	81	53	47	55	77	266	84	292	252	68	34	1,531
	피인용지수	28.3	19.0	8.9	10.1	7.6	5.9	6.9	5.9	16.6	14.0	9.7	7.9	2.1	1.0	7.4
	영향력지수	0.673	0.524	0.327	0.374	0.281	0.236	0.308	0.308	1.097	1.008	0.884	0.898	0.281	0.216	0.490
영국	피인용문헌수	131	314	227	429	506	250	236	247	175	350	171	190	123	146	3,495
	피인용지수	13.1	16.5	13.4	15.3	18.1	10.9	9.4	11.2	9.2	9.0	3.2	3.1	2.3	1.9	7.3
	영향력지수	0.312	0.456	0.492	0.567	0.671	0.436	0.423	0.584	0.608	0.646	0.288	0.349	0.301	0.409	0.488
한국	피인용문헌수	5	367	225	218	372	472	301	280	288	202	204	289	237	96	3,556
	피인용지수	5.0	45.9	32.1	14.5	20.7	21.5	18.8	8.8	9.0	5.8	3.7	3.2	2.7	1.0	6.9
	영향력지수	0.119	1.266	1.184	0.538	0.768	0.860	0.843	0.455	0.594	0.415	0.337	0.370	0.356	0.216	0.461
일본	피인용문헌수	1478	1865	962	1850	1673	1714	1596	1786	1177	1248	1533	1256	1044	1211	20,393
	피인용지수	19.2	21.0	11.9	15.9	13.4	11.1	8.7	11.0	6.7	5.9	4.3	3.0	2.7	2.3	6.7
	영향력지수	0.457	0.578	0.437	0.590	0.497	0.443	0.391	0.570	0.441	0.422	0.389	0.340	0.362	0.506	0.445
벨기에	피인용문헌수	25	120	103	389	137	57	27	24	71	102	66	163	91	21	1,396
	피인용지수	6.3	20.0	25.8	48.6	10.5	8.1	6.8	4.8	7.1	11.3	2.1	5.1	2.7	0.4	6.5
	영향력지수	0.149	0.552	0.948	1.798	0.392	0.327	0.302	0.250	0.468	0.816	0.187	0.581	0.354	0.096	0.433
독일	피인용문헌수	497	460	499	594	1148	584	859	623	395	532	715	503	303	246	7,958
	피인용지수	17.1	11.8	11.1	9.0	17.1	12.2	12.1	8.0	5.6	6.0	5.1	3.3	2.0	1.3	6.4
	영향력지수	0.408	0.326	0.408	0.333	0.637	0.488	0.542	0.415	0.372	0.430	0.464	0.375	0.259	0.287	0.429
오스트레일리아	피인용문헌수	160	46	64	156	268	54	61	31	59	144	104	66	48	26	1,287
	피인용지수	26.7	11.5	5.8	14.2	33.5	6.8	5.1	3.1	4.5	5.1	5.0	2.6	2.2	1.0	6.3
	영향력지수	0.635	0.317	0.214	0.525	1.245	0.271	0.228	0.161	0.299	0.370	0.450	0.301	0.289	0.224	0.420
중국	피인용문헌수	6		12	0	6	0	4	9	1	4	27	218	244	264	795
	피인용지수	6.0		12.0	0.0	3.0	0.0	2.0	2.3	1.0	1.0	3.0	6.6	5.5	6.1	5.4
	영향력지수	0.143	0.000	0.442	0.000	0.111	0.000		0.117			0.273	0.753	0.733	1.325	0.360
프랑스	피인용문헌수	307	206	274	220	140	220	521	238	221	212	423	409	330	211	3,932
	피인용지수	12.3	8.2	8.6	7.6	10.8	6.9	13.0	6.4	6.0	3.4	3.8	2.8	2.1	0.9	4.0
	영향력지수	0.292	0.227	0.315	0.281	0.400	0.276	0.583	0.335	0.394	0.242	0.346	0.315	0.275	0.202	0.268
전체 국가	피인용문헌수	28,676	29,673	23,703	31,229	32,187	30,919	36,413	31,401	25,874	28,318	32,452	29,890	27,551	19,380	407,666
	피인용지수	42.0	36.2	27.2	27.0	26.9	24.9	22.3	19.2	15.2	13.9	11.0	8.8	7.6	4.6	15.0

※ 국가별 순서 : 등록건수 기준 상위 10개국의 영향력지수 순위

<그림 8> 2000~2013년, 연도별 피인용 문헌수 추이



<그림 9> 2000~2013년, 연도별 영향력지수(PCI) 추이

※ 미국(등록기준 1위, 영향력지수 1위), 일본(등록기준 2위)

2) 기술력지수(TS)

- ‘기술력지수(TS : Technology Strength)’는 인용관계에 의한 ‘영향력지수(PCI)’에 특허의 경쟁력을 판단하는 ‘삼극특허수’를 곱해줌으로써 특허활동의 질적 수준과 함께 양적인 측면을 고려한 평가가 가능하며, 기술력지수가 클수록 특허의 질적·양적 수준이 높다고 볼 수 있음

- 본 분석에서 기술력지수(TS)를 구하는 산출식은 아래와 같음.

$$TS = \text{삼극특허건수} \times \text{영향력지수}$$

- 국가별 기술력지수(TS)를 보면, 한국은 등록건수 기준으로 514건(5위)였으나, 기술력지수에서는 237건(6위)로 순위가 하락하였음
  - 미국을 제외한 국가는 삼극특허 등록건수와 비교하면, 모두 수치하락이 있었음. 기술력지수(TS)를 산출하는 지표인 ‘영향력지수(PCI)'에서 미국을 제외한 기타 국가의 지수가 모두 평균이하인 것이 원인으로 파악됨.
  - 등록건수 순위와 비교하여, 순위가 상승한 국가는 캐나다(7위→4위), 이란(12위→10위)로 나타났으며, 순위가 하락한 국가는 프랑스(4위→5위), 영국(6위→7위)로 나타났음.

<표 7> 연도별 국가별 기술력지수(TS) 추이

출원인 국적	`00	`01	`02	`03	`04	`05	`06	`07	`08	`09	`10	`11	`12	`13	누적기준 (00~13)
미국	574	657	711	921	946	1,003	1,356	1,345	1,422	1,667	2,397	2,778	3,073	3,459	22,212
일본	35	51	35	68	62	69	71	93	78	90	139	143	138	261	1,358
독일	12	13	18	22	43	23	38	32	26	38	65	57	40	53	530
캐나다	5	17	10	12	23	12	15	7	12	20	22	24	30	17	266
프랑스	7	6	10	8	5	9	23	12	15	15	38	47	44	46	262
한국	0	10	8	8	14	19	13	15	19	15	19	33	31	21	237
영국	3	9	8	16	19	10	11	13	12	25	16	22	16	32	233
네덜란드	1	2	5	6	3	11	25	26	11	11	25	41	36	34	214
스위스	4	5	6	4	5	23	15	12	8	28	10	13	29	11	192
이란	1	4	6	8	8	3	3	2	5	8	22	20	18	25	123
대만	0	0	1	0	0	0	8	14	6	5	19	35	54	54	122
스웨덴	3	1	3	3	2	2	2	4	18	6	27	29	9	7	102
벨기에	1	3	4	14	5	2	1	1	5	7	6	19	12	5	93
오스트레일리아	4	1	2	6	10	2	3	2	4	10	9	8	6	6	86
중국	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	25	32	57	53
전체국가	683	819	873	1,155	1,196	1,240	1,631	1,633	1,707	2,038	2,948	3,407	3,644	4,182	27,156

※ 국가별 순서 : '00~'13년 누적기준 기술력지수(TS) 순위

3) 시장력지수(PMI)

- ‘시장력지수(PMI : Patent Market-power Index)’는 일반적으로 상업적인 이익 또는 기술경쟁 관계일 경우, 시장성을 확보하기 위해 해외에 특허를 출원하므로, 패밀리국가수를 기준으로 도출된 지표를 특허시장력의 지표로 사용함.

- 본 분석에서 시장력지수(PMI)를 구하는 산출식은 아래와 같으며, 각 국가별 지수가 1이상이면 특허시장력이 평균보다 우수한 것으로 볼 수 있음.

$$PMI = \frac{\text{특정국가패밀리국가수의합계}/\text{특정국가의3극특허수}}{\text{전체국가패밀리국가수의합계}/\text{전체국가의3극특허수}}$$

- 국가별 패밀리국가수 추이를 보면, 한국은 3,197건, 9위로 나타남.
  - 한국의 패밀리국가수는 2000년 7건에서 2001년 64건, 2007년 209건, 2011년 544건으로 높은 증가율을 기록하고 있음.
  - 나노분야 삼극특허의 패밀리국가수는 모든 국가들에서 증가 추세로 나타났으며, 특히 2008~2010년 사이에 높은 증가가 나타남. 이를 통해 각국이 나노분야특허에서 시장성 확보를 위한 활동을 강화하고 있는 것을 알 수 있음.

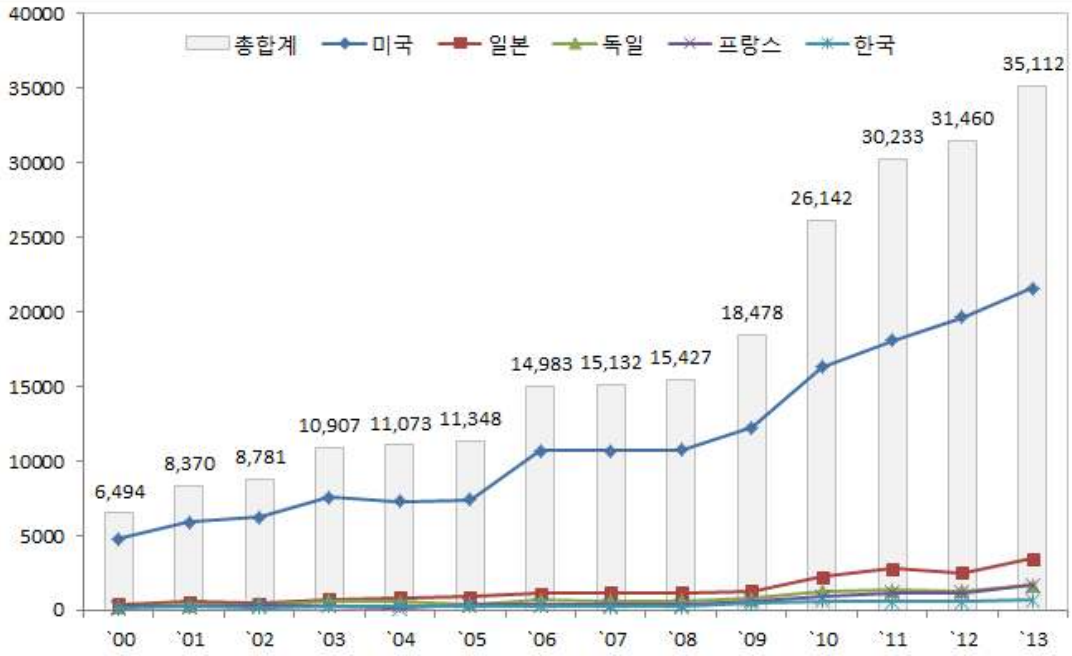
- 한국은 평균패밀리국가수 6개국, 시장력지수(PMI) 0.692로 전체국가 중 14위로 나타나, 등록건수 기준 상위 15개국 중 시장확보 노력이 상대적으로 미흡한 국가로 파악됨.
  - 스위스는 평균 11개국, 시장력지수(PMI) 1.257로 시장력 확보가 가장 우수한 국가로 나타남. 그 외 스웨덴(11개국, 1.244), 오스트레일리아(10개국, 1.146), 영국(10개국, 1.143) 순으로 나타났으며, 이들을 포함한 7개 국가가 시장성 확보 활동이 평균보다 우수한 국가로 분석되었음.
  - 그 외 한국을 비롯한 중국(0.665), 일본(0.712), 대만(0.798) 등 8개 국가는 시장력지수(PMI) 평균인 1보다 작게 나타나, 해외 특허 출원을 통한 시장확보 노력이 부족한 국가로 분류되었음.

<표 8> 연도별 국가별 시장력지수(PMI) 추이

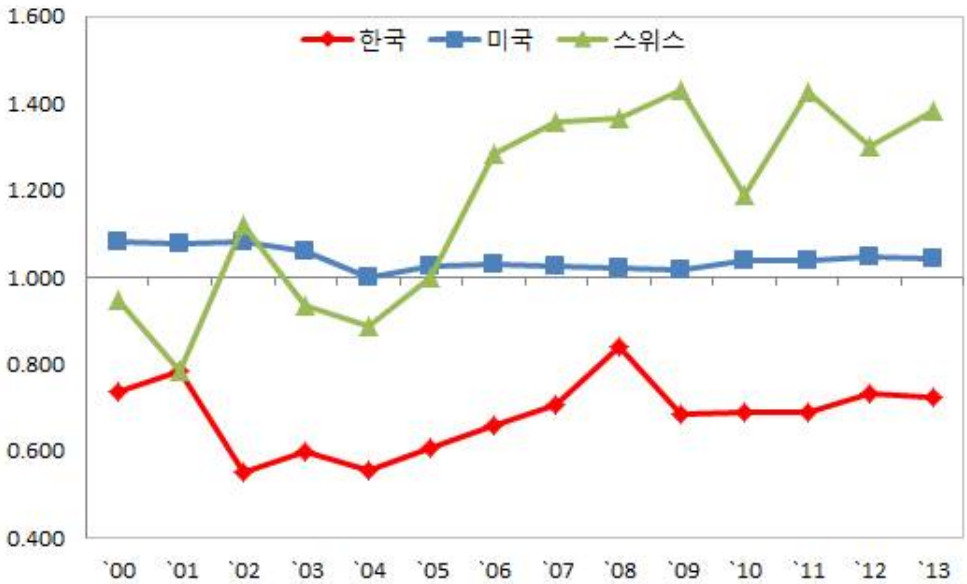
출원인 국적	구분	`00	`01	`02	`03	`04	`05	`06	`07	`08	`09	`10	`11	`12	`13	누적기준 (00~13)
스위스	패밀리국가수	45	64	90	106	74	247	224	214	222	376	412	607	673	790	4,144
	시장력지수	0.947	0.783	1.118	0.935	0.888	1.000	1.283	1.358	1.365	1.430	1.191	1.425	1.299	1.384	1.257
스웨덴	패밀리국가수	39	19	85	70	76	89	122	168	169	83	357	392	308	348	2,325
	시장력지수	1.025	0.930	1.056	0.927	1.173	1.216	1.660	1.395	1.169	1.526	1.342	1.380	1.115	1.219	1.244
오스트레일리아	패밀리국가수	65	31	102	111	89	69	88	108	131	304	231	298	228	245	2,100
	시장력지수	1.139	0.758	0.922	1.069	1.202	0.942	0.798	1.166	1.115	1.197	1.240	1.343	1.200	1.167	1.146
영국	패밀리국가수	95	212	163	298	277	258	309	220	247	436	615	564	548	656	4,898
	시장력지수	0.999	1.092	0.953	1.127	1.069	1.226	1.345	1.079	1.438	1.233	1.284	1.025	1.175	1.015	1.143
이란	패밀리국가수	11	78	86	60	111	42	145	45	109	140	207	382	231	403	2,050
	시장력지수	0.578	1.526	1.221	0.794	1.090	0.765	1.052	0.809	1.340	0.965	1.015	1.163	1.115	1.116	1.076
미국	패밀리국가수	4,768	5,903	6,227	7,568	7,307	7,428	10,683	10,675	10,742	12,252	16,330	18,072	19,659	21,564	159,178
	시장력지수	1.083	1.078	1.080	1.061	1.002	1.027	1.029	1.025	1.020	1.016	1.040	1.041	1.049	1.045	1.042
캐나다	패밀리국가수	162	254	164	180	325	196	248	148	153	255	246	439	589	598	3,957
	시장력지수	1.420	1.243	1.087	1.003	1.170	0.857	1.038	0.998	0.941	1.082	0.895	0.951	0.961	0.989	1.017
네덜란드	패밀리국가수	72	86	146	218	107	222	266	211	215	224	507	444	354	367	3,439
	시장력지수	1.262	1.403	0.907	1.539	0.826	1.103	1.316	0.990	0.881	0.950	0.922	0.962	0.872	0.841	0.982
독일	패밀리국가수	236	358	376	594	583	390	659	642	601	761	1,270	1,322	1,273	1,657	10,722
	시장력지수	0.856	0.898	0.831	0.953	0.940	0.888	1.010	0.888	0.950	0.943	1.023	0.974	0.951	1.067	0.966
프랑스	패밀리국가수	233	247	312	305	122	311	356	336	359	608	874	1,150	1,155	1,683	8,051
	시장력지수	0.980	0.967	0.969	1.114	1.014	1.062	0.969	0.980	1.074	1.064	0.888	0.876	0.841	0.891	0.918
벨기에	패밀리국가수	27	39	33	58	103	34	49	62	101	103	338	281	219	326	1,773
	시장력지수	0.710	0.636	0.820	0.768	0.856	0.531	1.333	1.338	1.118	1.262	1.191	0.990	0.746	0.826	0.918
대만	패밀리국가수	12	7	14	8			17	53	52	92	171	488	519	294	1,727
	시장력지수			0.696	0.847				0.817	0.959	1.015	0.771	0.833	0.781	0.834	0.798
일본	패밀리국가수	382	555	467	701	858	922	1,117	1,165	1,160	1,262	2,242	2,761	2,494	3,460	19,546
	시장력지수	0.522	0.610	0.573	0.640	0.741	0.650	0.664	0.771	0.729	0.653	0.706	0.739	0.758	0.799	0.712
한국	패밀리국가수	7	64	39	85	93	122	97	209	243	217	336	544	556	585	3,197
	시장력지수	0.736	0.783	0.554	0.600	0.558	0.606	0.660	0.705	0.840	0.684	0.689	0.689	0.732	0.726	0.692
중국	패밀리국가수	7		7	7	14	16	18	32	8	27	49	178	233	282	878
	시장력지수	0.736		0.696	0.741	0.756	0.874	0.980	0.863	0.885	0.744	0.614	0.608	0.613	0.781	0.665
전체 국가	**패밀리국가수**	6,494	8,370	8,781	10,907	11,073	11,348	14,983	15,132	15,427	18,478	26,142	30,233	31,460	35,112	243,940

※ 국가별 순서 : `00~`13년 누적기준 시장력지수 순위

<그림 10> 2000~2013년, 연도별 패밀리 국가수 추이



<그림 11> 2000~2013년, 연도별 시장력지수(PMI) 추이



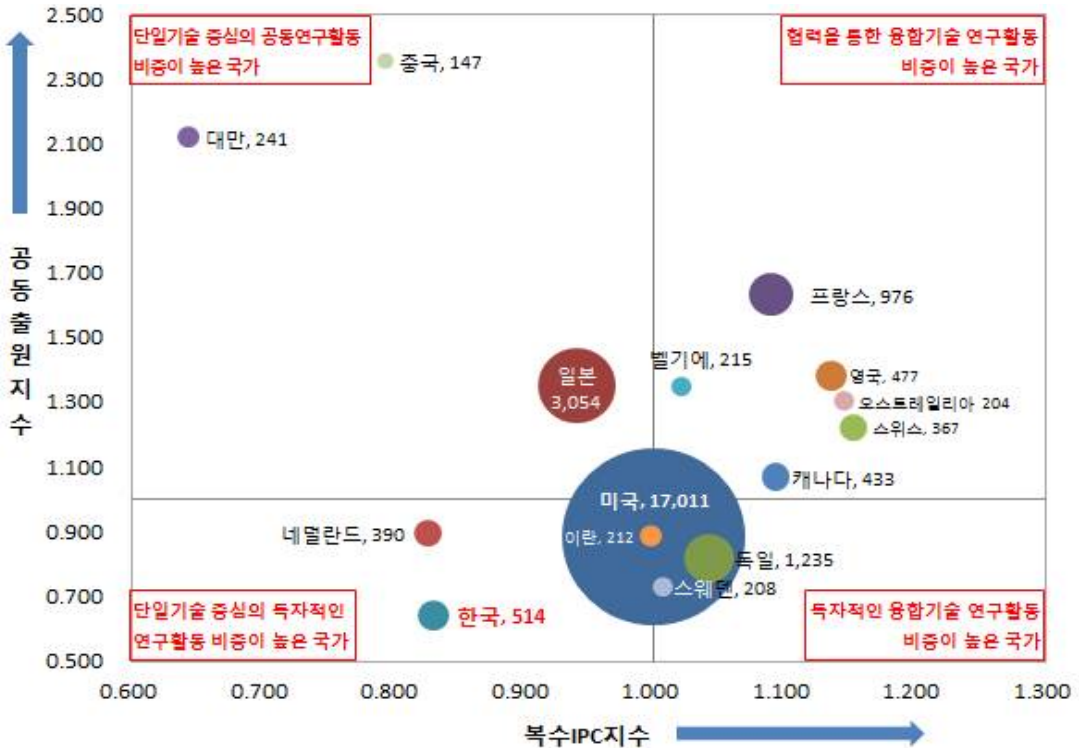
※ 미국(등록기준 1위), 스위스(상위 15개국 중 시장력지수 1위)

3. 나노분야 삼극특허 종합분석

가. 주요국가의 연구활동 특성 분석

- 공동출원지수 및 복수IPC출원지수 분석결과를 종합해 보면, 각 국가별 연구개발 활동의 특성인 협업연구 활동 및 기술융합 연구 수준을 가늠할 수 있음.
  - 한국은 특허 공동출원지수와 복수IPC출원지수 모두 평균보다 낮게 나타나, 단일기술 중심의 독자적 연구활동을 주로 수행하는 국가로 분류되었음. 그 외, 동 그룹에 속한 국가는 네덜란드로 나타남.
  - 미국의 경우, 복수IPC출원지수는 평균수준이지만 공동출원지수가 낮게 나타나, 나노기술 분야에서 융합기술연구를 중심으로 하는 국가로 분류되었음. 동 그룹에 속한 국가는 이란, 스웨덴으로 나타남.
  - 일본, 대만, 중국의 경우, 나노기술 분야에서 융합기술연구 활동 비율은 부족하지만, 협력을 통한 연구개발활동이 활발한 국가로 분류됨.
  - 프랑스, 영국, 스위스, 벨기에, 오스트레일리아, 캐나다의 경우, 협력을 통한 융합기술 연구활동이 활발한 국가로 분류됨.
  - 독일의 경우, 독자적으로 융합기술연구을 추진하는 국가로 분류됨.

<그림 12> 국가별 나노분야 연구활동 특성

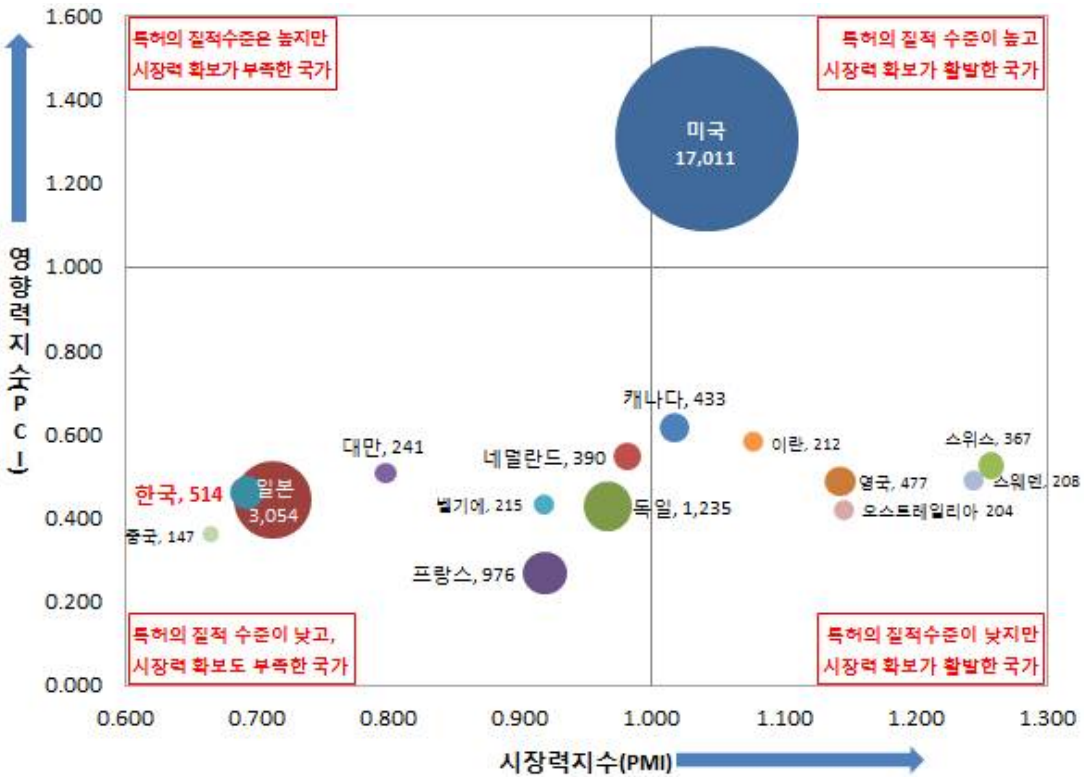


※ 대상 국가 : 등록건수 기준 상위 15개국

나. 주요국가의 기술경쟁력 분석

- ‘기술경쟁력 비교’는 특허의 인용관계(Citation) 및 특허 시장력(Family) 지표를 이용한 특허 분석 방법으로, 특허의 질적 수준과 시장 확보 정도를 파악하기 위한 평가 방법임.
- 한국은 특허의 질적수준이 낮고 시장 확보 노력도 부족한 국가로 분류되었음. 동 그룹에 속한 국가는 중국, 일본, 대만과 같은 아시아 국가를 비롯하여, 프랑스, 독일, 네덜란드, 벨기에가 포함되었음.
- 미국은 높은 특허 영향력과 시장력을 바탕으로 나노기술 관련 특허에서 질적수준과 시장 확보 수준이 모두 높은 국가로 분석되었음.
- 그 외 캐나다, 이란, 영국, 오스트레일리아, 스웨덴, 스위스의 경우, 특허의 질적 수준은 낮지만 시장 확보 노력이 활발한 국가로 분류됨.

<그림 13> 국가별 기술경쟁력 비교



※ 대상 국가 : 등록건수 기준 상위 15개국

4. 결론 및 시사점

- 한국은 양적지표로는 세계 5위 수준으로 나타났으나, 질적수준은 상대적으로 부족한 것으로 나타났음. 한국의 특허 경쟁력을 높이기 위해서는 주요 선진국과의 국제협력 연구를 확대하고, 고품질의 원천기술 특허를 출원하여 특허영향력을 높일 필요가 있으며, 향후 시장력 확보를 위한 패밀리 특허 등록 확대가 필요한 것으로 분석되었음

- (양적지표)한국의 나노분야 삼극특허는 등록건수 기준 세계 5위 수준
  - 삼극특허는 비교적 시장성이 있는 국가인 미국·유럽·일본의 특허청에 모두 등록된 특허를 말하며 자국특허우위의 법칙을 일부 해소할 수 있는 것이 강점으로, 국가별 특허 경쟁력을 비교할 때 사용되고 있음.
  - 한국은 '06년 이후 나노분야 삼극특허 등록 건수의 급격한 증가로 나노기술분야 특허경쟁력이 세계 5위 수준의 나노선도국가로 발돋움하였으며, 주요 상위 10개국 중 가장 높은 증가율(CAGR=42.1%)을 기록하였음.
  - 그러나 양적측면에서 한국의 등록건수 규모는 상위 국가와 격차가 큰 것으로 나타났고, 6위인 영국(한국과 37건 차이)과의 격차는 미미한 것으로 나타나, 우리나라가 나노일류국가로 나아가기 위해서는 추가 성장 전략이 필요할 것으로 분석됨.

    ※ 한국과 상위국가의 등록건수 격차 : 미국(33.1배), 일본(5.9배), 독일(2.4배), 프랑스(1.9배)

- (주요 출원인)한국은 특정 출원인에 대한 의존도가 높은 편으로 분석됨
  - 한국 국적의 출원인의 순위는 삼성전자(127건), 삼성SDI(48건), LG캐미컬(39건)으로 대기업에 편중되어 있으며, 상위 3개 기업의 한국 內 비중은 41.6%에 달함
  - 나노분야 삼극특허 전체 순위를 보면, 한국의 출원인은 삼성전자(127건)가 상위 50위에 유일하게 포함되어 있으며, 한국이 출원한 특허 중 25%를 차지하고 있음
  - 한국 국적 출원인 상위 10위(총 11개 출원인)를 보면, 대기업이 6개(47.1% 점유), 대학 3개(4.1%), 정부출연연 1개(3.1%), 중견기업 1개(3.1%)로 나타나 대기업 비중이 높은 것으로 나타남
  - 한국에서는 국가연구개발사업을 통한 나노분야 연구가 활발하며*, 주로 정부출연연 및 대학에서 해당 과제를 추진 중이나, 이를 삼극특허 성과에서는 찾아보

기 어려운 문제가 있음. 향후 나노분야 특허경쟁력 확보를 위해서는 시장성이 좋은 미국, 유럽, 일본 특허청을 대상으로 우수 연구 성과를 권리화하는 전략적 특허관리가 필요함

* '12년 국가연구개발사업(NT분야) 특허등록 성과 : 국내특허 1,087건, 해외특허 118건

<표 9> 나노분야 삼극특허 중 한국 국적의 출원인 Top 10

순위		출원인 명	구분	등록건수	한국 內 비중(%)
전체	한국 內				
18위	1위	SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD	대기업	127	24.7%
78위	2위	SAMSUNG SDI CO LTD	대기업	48	9.3%
97위	3위	LG CHEMICAL LTD	대기업	39	7.6%
298위	4위	Electronics and Telecommunications Research Institute	정부출연연	16	3.1%
		SEOUL SEMICONDUCTOR (서울반도체)	중견기업	16	3.1%
384위	6위	SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO LTD	대기업	13	2.5%
507위	7위	LG INNOTEK CO LTD	대기업	9	1.8%
571위	8위	SEOUL NAT UNIV IND FOUNDATION	대학	8	1.6%
659위	9위	KOREA RES INST CHEM TECH	대학	7	1.4%
743위	10위	CHEIL IND INC (제일모직)	대기업	6	1.2%
		POSTECH FOUNDATION	대학	6	1.2%
한국 국적 출원인				514	100.0%

※ 대상 출원인 : 누적 등록건수 기준, 한국 국적의 출원인 상위 10위

(질적지표)한국은 특허의 질적 수준이 낮고, 시장력 확보도 부족한 국가로 분석

- 한국은 영향력지수 9위, 시장력지수 14위로 전체국가의 평균지수와 비교하면, 질적수준이 낮고 시장확보 노력이 부족한 국가로 분석됨
- 특허의 등록건수와 영향력지수를 통해 산출된 기술력지수에서 한국은 등록건수 기준 5위에서 기술력지수 6위로 하락하는 것으로 분석됨.
- 한국 특허의 고질적인 문제인 저인용도와 낮은 패밀리 특허 출원은 향후 우리나라가 나노분야를 선도하는 국가로 자리매김하는데 장애요인이 될 수 있음.

(특성화지표)한국은 단일기술 중심의 독자적인 연구활동을 주로 수행하는 국가로 분석

- 최근 나노기술분야는 원천기술개발에서 상용화로 패러다임이 변화하고 있으며, 특히 나노기술은 단일의 기술보다는 타 기술과의 융합을 통해 기존 제품의 혁신 기반으로 작용하는 분야임.
- 한국은 공동출원지수 15위, 복수IPC출원지수 12위로 평균보다 낮은 것으로 나

타나 단일기술 중심의 독자적 연구를 추진하는 경향이 높은 국가로 분석되었음

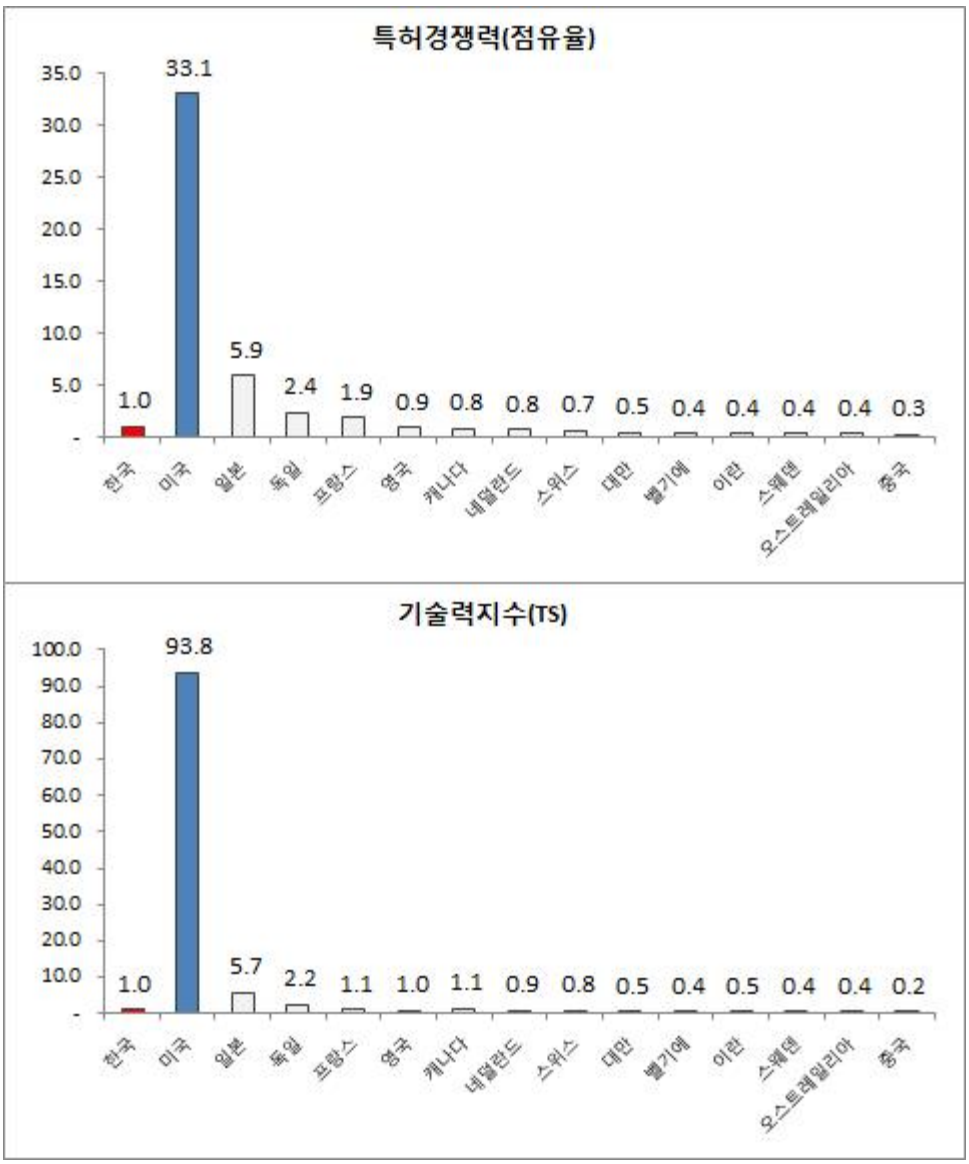
- 본 특성화지표 분석결과는 한국이 양적지표에 비해 질적지표가 상대적으로 저조한 주요 원인으로 볼 수 있음. 한국은 주요 선진국과의 국제협력 연구 확대를 통해 특허 영향력과 시장력을 높일 필요가 있으며, 향후 나노기술 상용화 시장을 대비하기 위한 융복합 응용기술연구 비중을 확대하여야 함

<표 10> 국가별 나노분야 삼극특허 주요 지표별 순위

출원인 국가	양적지표			특성지표				질적지표				종합지표	
	등록건수	특허경쟁력 (점유율)	순위	공동 출원지수	순위	복수IPC 출원지수	순위	영향력 지수	순위	시장력 지수	순위	기술력 지수	순위
미국	17,011	0.626	1위	0.885	12위	1.000	9위	1.306	1위	1.042	6위	22,212	1위
일본	3,054	0.112	2위	1.353	5위	0.942	11위	0.445	10위	0.712	13위	1,358	2위
독일	1235	0.045	3위	0.818	13위	1.043	6위	0.429	12위	0.966	9위	530	3위
프랑스	976	0.036	4위	1.635	3위	1.090	5위	0.615	15위	0.918	10위	266	5위
한국	514	0.019	5위	0.640	15위	0.831	12위	0.268	9위	0.692	14위	262	6위
영국	477	0.018	6위	1.385	4위	1.137	3위	0.461	8위	1.143	4위	237	7위
캐나다	433	0.016	7위	1.070	9위	1.094	4위	0.488	2위	1.017	7위	233	4위
네덜란드	390	0.014	8위	0.897	10위	0.827	13위	0.548	4위	0.982	8위	214	8위
스위스	367	0.014	9위	1.222	8위	1.153	1위	0.524	5위	1.257	1위	192	9위
대만	241	0.009	10위	2.121	2위	0.644	15위	0.581	6위	0.798	12위	123	11위
벨기에	215	0.008	11위	1.348	6위	1.022	7위	0.507	11위	0.918	11위	122	13위
이란	212	0.008	12위	0.888	11위	0.998	10위	0.490	3위	1.076	5위	102	10위
스웨덴	208	0.008	13위	0.733	14위	1.008	8위	0.433	7위	1.244	2위	93	12위
오스트레일리아	204	0.008	14위	1.304	7위	1.146	2위	0.420	13위	1.146	3위	86	14위
중국	147	0.005	15위	2.358	1위	0.795	14위	0.360	14위	0.665	15위	53	15위
전체국가	27,156	1.000	–	1.000	–	1.000	–	1.000	–	1.000	–	16,219	–

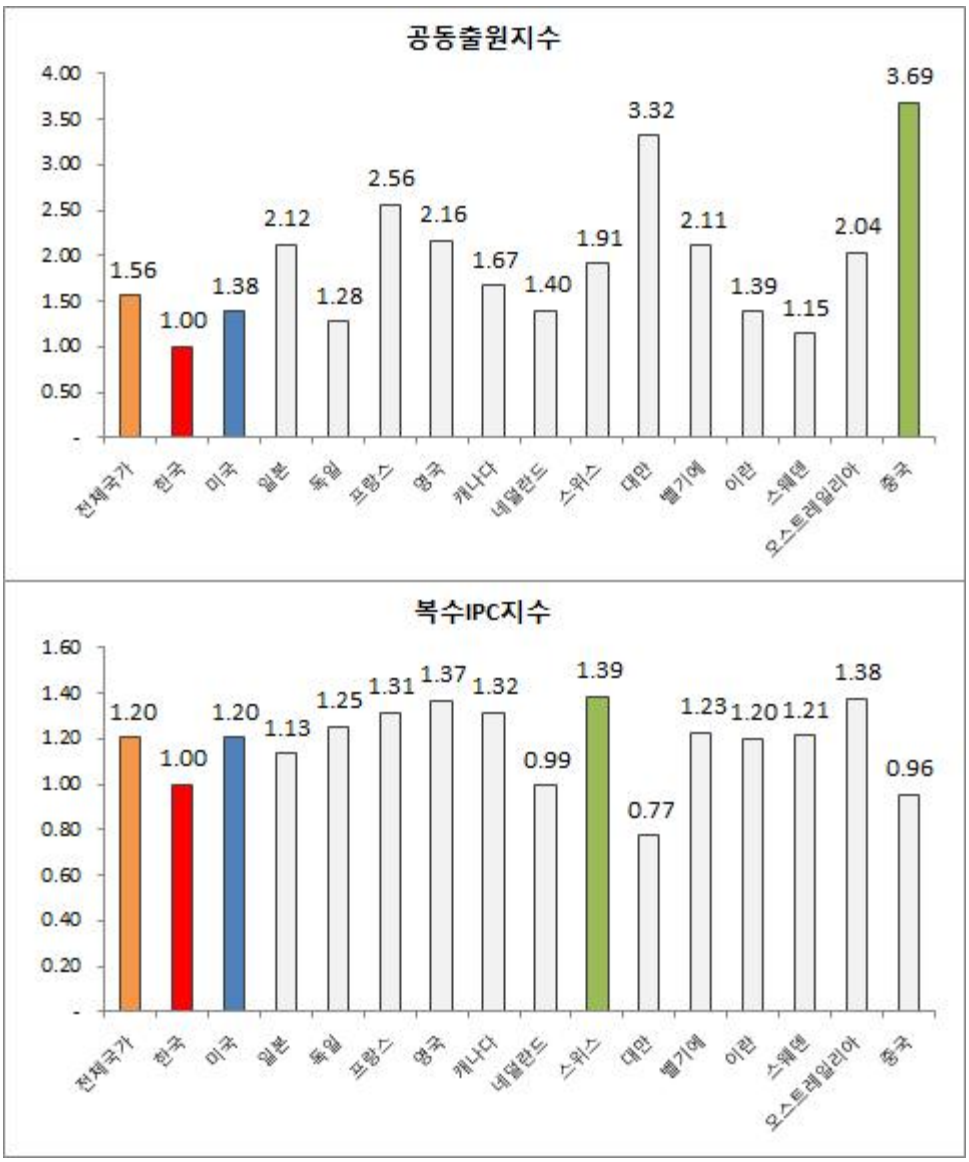
※ 대상 국가 : 등록건수 기준 상위 15개국

<그림 14> 한국을 기준으로 본, 국가별 비교(양적지표, 종합지표)



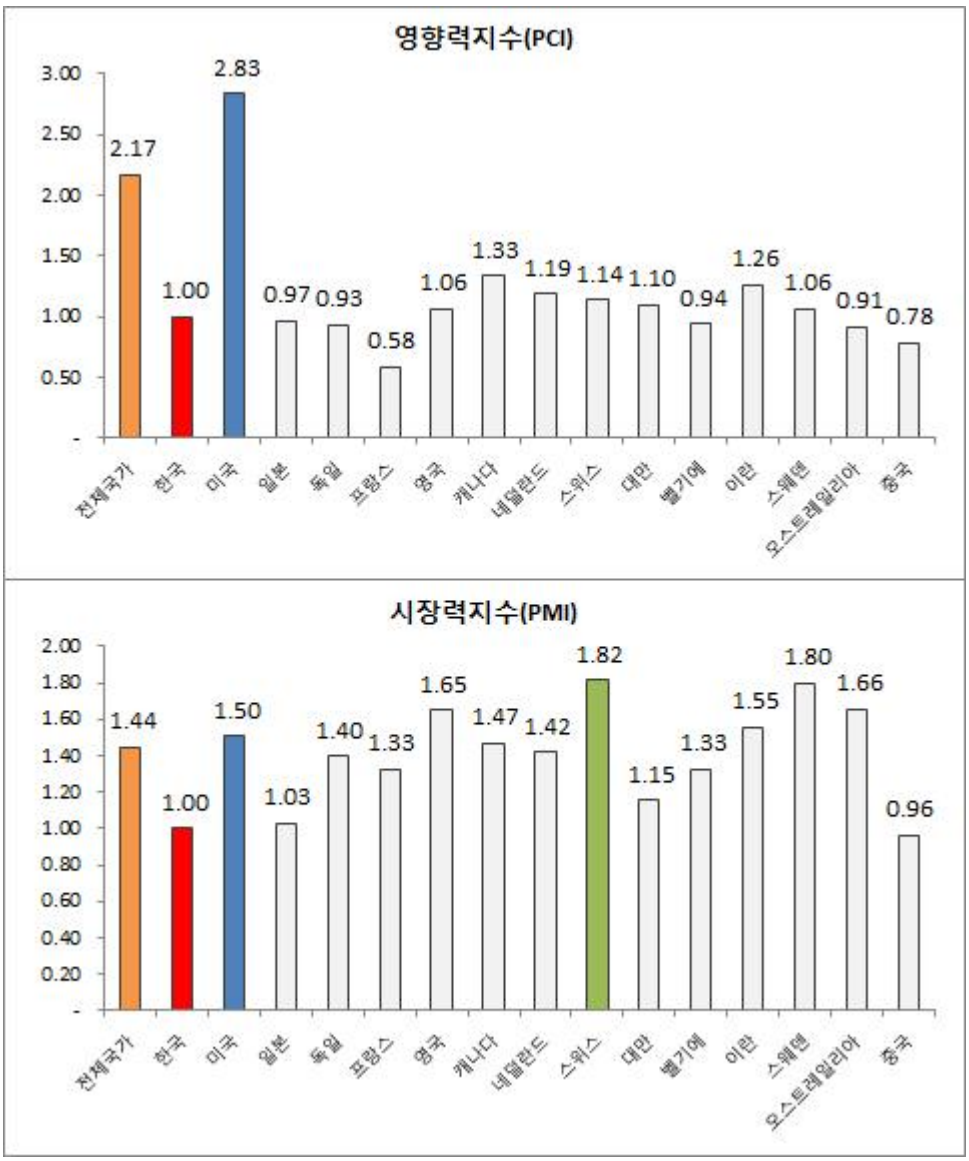
※ 대상 국가 : 등록건수 기준 상위 15개국

<그림 15> 한국을 기준으로 본, 국가별 특성화 지표 비교



※ 대상 국가 : 등록건수 기준 상위 15개국

<그림 16> 한국을 기준으로 본, 국가별 질적지표 비교



※ 대상 국가 : 등록건수 기준 상위 15개국