

---

# 기술혁신 활동에 대한 다중 원천들의 효과 분석

## (The Analysis of Effects of Multiple Sources on Innovative Activities)

서규원\* 이창양\*\*

---

< 목 차 >

- I. 서론
- II. 이론적고찰
- III. 연구방법
- IV. 연구결과
- V. 결론
- VI. 부록

**Summary:** In this paper, we analyzed the relative importance of multiple sources and their effects on innovative activities. Through factor analysis, we found 5 sources of innovative activities; university/laboratory source, within firm source, general information source, vertical/competitive relation source, and horizontal relation source. Through regression analysis, we found that (1) 'within firm source' is the most important source on innovative activities, (2) from inputs' point of view, the more 'vertical/competitive relation source' is, the less innovative activities are, (3) from outputs' point of view, innovations are more activated when 'university/laboratory source' is abundant. but, they are less

---

\* 한국산업기술평가원 전략기획본부 전략기획실 연구원(e-mail: suh7164@itep.re.kr).

\*\* 한국과학기술원 테크노경영대학원 교수(e-mail: drcylee@kgsm.kaist.ac.kr).

activated when 'general information source' and 'vertical/competitive relation source' is abundant, and (4) according to firm size and innovation stages(newproduct innovation, upgraded product innovation, and process innovation), the effect of sources on innovative activities is different.

Keywords: Innovation Sources, Innovation, Factor Analysis, Korea Innovation Survey

## I. 서론

기술혁신 활동에 있어 관련 정보의 수집은 가장 기초적인 활동으로 적절한 정보를 효과적으로 발굴하여 이용하는 것이 매우 중요하다. 정보의 원천들로는 기업내부 측면에서 연구개발 부문, 마케팅 부문, 생산부문 등을, 기업외부 측면에서 대학, 정부, 소비자, 일반정보매체 등을 예로 들 수 있다.

기술혁신 원천들에 관한 연구들은 측정 가능한 소수의 원천들을 이용해 이들의 기술혁신에 대한 효과를 심도 있게 분석하는 분야와 기술혁신 활동에 영향을 끼치는 다양한 원천들을 연구하고 각 원천들의 상대적 중요도를 포괄적으로 분석하는 분야로 나눌 수 있다(Hartman 외 2인, 1994). 전자는 상당히 많이 연구가 진행되어 왔으나 기술혁신 원천들(대학, 정부 연구소, 소비자 등)이 소수에 국한되어 있고(Dosi, 1988; Barton, 1995; Caloghirou 외 2인, 2004) 후자는 자료의 제약으로 인해 실증적으로 아직까지 많은 연구가 이루어지지 못하고 있다. 이로 인해 다양한 원천들의 기술혁신 활동에 대한 중요도를 제대로 파악하지 못하고 있는 실정이다. 따라서 소수의 원천들에 대한 심층 연구도 필요하지만 효율적이고 적절한 정보의 활용이 기술혁신 성패에 있어 중요한 역할을 하는 만큼 다양한 원천들의 기술혁신 활동에 대한 상대적 중요도에 대한 포괄적인 연구가 필요한 시점이다. 또한 기업외부 원천들뿐만 아니라 기업내부 원천들에 대해서도 좀 더 세분화하여 분석할 필요가 있다.

본 연구에서는 후자 연구 분야에 초점을 맞춰 기업 대내외적으로 다양하게 존재하는 기술혁신 원천들을 좀 더 세분화하여 분석하고 각 원천들의 기술혁신 활동에

대한 상대적 중요도를 분석하였다. 분석에 있어 원천들의 정확한 효과를 분석하기 위해 기술혁신 활동의 투입(input) 측면과 산출(output) 측면을 모두 고려하였다. 또한 기술혁신 단계에 따른 각 원천들의 중요도 차이를 분석하기 위해 기술혁신 단계를 구분하여 분석하였다. 마지막으로, 기업을 대기업과 중소기업으로 구분하여 기업 크기에 따른 각 원천들의 중요도 차이를 분석하였다.

분석을 위해 과학기술정책연구원(STEPI)의 '2002년 한국의 기술혁신조사' 자료를 사용하였다. 기술적 통계분석 결과를 이용해 각 원천의 상대적 차이를 사용과 중요도 측면에서 상대적 차이를 분석하였으며 요인분석을 통해 기술혁신 원천들을 공통 요인들로 추출하였다. 또한 기술 및 산업 변수를 통제한 회귀분석을 실시해 각 원천들의 기술혁신 활동에 대한 상대적 중요도를 분석하였다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 문헌분석을 통해 기존 연구들을 고찰하였고 3장에서는 분석 자료에 대한 기술적 통계분석 결과를 살펴보았다. 4장에서는 요인분석을 결과를, 5장에서는 회귀분석 결과를 분석하였다. 마지막으로 6장에서는 이 논문의 결론과 한계점에 대해 기술하였다.

## II. 이론적 고찰

기술혁신은 시장의 수요와 기술적 기회의 결합에 의해 일어나므로 기술혁신을 촉진하기 위해서는 기술주도 요인뿐만 아니라 시장요인을 모두 감안해야 한다(박우희 외, 2001). 즉 기업이 기술혁신을 수행하기 위해서는 기업 대내외적으로 산재되어 있는 다양한 기술혁신 정보를 효율적으로 찾을 수 있어야 하고 또한 효과적으로 이용할 수 있어야 한다(Dosi, 1988). 이를 위해서는 다양한 원천들에 대한 분석과 기술혁신 활동에 대한 원천들의 상대적 중요도를 분석하는 연구가 필요하다. 기술혁신 원천들에 관한 연구들은 소수의 원천들을 대상으로 이들의 기술혁신에 대한 효과를 심도 있게 연구하는 분야와 기술혁신에 영향을 미치는 다양한 원천들에 대해 분석하고 이들의 상대적 중요도를 분석하는 분야로 나눌 수 있는데(Hartman 외 2인, 1994), 전자는 많은 연구가 진행되고 있으나(Dosi, 1988; Barton, 1995; Klevorick 외 2인,

1995), 후자는 자료의 제약으로 인해 아직까지 많은 연구가 진행되지 못하고 있다 (Salter 외 1인, 2003).

Dosi (1988)는 기업 외부적으로 기술혁신을 유도하는 정보들이 존재하며 이 중 다른 기업으로부터 얻는 정보와 공공 지식에서 얻는 정보(잡지, 책, 교재 등과 같은 일 반언론매체)가 중요하다고 주장하였다. 또한 기술혁신은 기업 내부적으로 연구개발 부문 이외에 생산, 마케팅, 분배, 판매 등의 다양한 부문에서도 영향을 받는다고 주장하였다. 그러나 Dosi (1988)는 기술혁신 원천들에 대해 나열적 제시만 하였을 뿐 언급한 원천들을 이용해 상대적 중요도를 분석하는 등의 추가적 실증분석을 하지 못 하였다. Klevorick 외 2인(1995)은 기술적 기회를 구성하는 요인 중 하나인 '산업의 부에서부터 생성되는 기술진보'를 측정하면서 원천들을 기업 내부 및 외부 원천들로 (공급자, 수요자, 관계사, 대학, 정부연구소 등) 구분하여 분석하였다. 그러나 이 분석 은 기술적 기회를 위한 분석이었을 뿐 기술혁신 원천들에 대한 분석은 아니었다. Barton (1995)은 외부 기술혁신 원천들을 크게 7개로(컨설팅, 소비자, 대학, 정부연 구소, 공급자, 경쟁사, 관계사) 구분하여 분석하였다. Salter 외 1인(2003)은 한 개 기 업을 대상으로 기술혁신의 원천에 대한 심층분석을 하였다. 요인분석을 통해 12개의 원천들을 5개의 요인으로 추출하였으나 추출한 요인들을 이용해 추가적 실증분석을 하지 않았고 또한 해당기업에 존재하는 오류를 고려하지 않았다. 위에서 살펴보았듯 이 현재까지의 대부분 연구들은 특정 원천들에 국한하여 원천들의 기술혁신에 대한 효과를 분석하고 있다. 또한 다양한 원천들을 포함한 연구들의 경우에도 그 방법론 에 있어 단순한 나열에 그치고 있을 뿐 추가적 분석을 하지 못하고 있다. 이에 기술 혁신에 영향을 미치는 다양한 원천들을 분석하고 원천들을 포함한 추가적인 실증분 석을 통해 기술혁신 활동에 대한 원천들의 상대적인 효과를 분석할 필요가 있다. Kim (1997)은 기업 내부 요인으로 기업의 사전지식 수준, 노력의 강도, 사내 교육 훈 련, 경험과 조직훈련 등을, 기업 외부 요인으로 정부정책(거시환경정책), 시장/기술 환경, 국제 기술원천, 국내 기술원천(대학, 연구소) 등을 기업수준의 기술혁신 시스 템 모델에서 기술혁신 원천의 예로 언급하였다.

기술혁신 원천의 중요도는 기술혁신 자체의 성격뿐만 아니라 기업크기에 따라서 도 차이가 발생하고 있다(Hartman 외 2인, 1994; Piergiovanni 외 1인, 1997; Macpherson, 1997). Piergiovanni 외 1인(1997)은 대기업의 경우 기업 내부의 직간접

적인 연구개발비에 의해 기술혁신 활동이 좌우되며, 중소기업의 경우 대학이나 다른 기업들로부터 얻은 확산(spillover) 효과가 중요하다고 주장하였다. Hartman 외 2인(1994)은 12개의 원천들을 이용해 대기업과 중소기업간 상대적인 중요도 차이가 존재함을 주장하였으나 기초적인 통계 분석에만 국한되었고 추가적인 실증분석을 못하였다.

기술혁신 원천의 중요도는 기술혁신의 각 단계에 따라 차이가 발생하고 있다(Hartman 외 2인, 1994; Utterback, 1996). Utterback (1996)은 기술혁신을 3단계로 구분한 후 각 기술혁신 단계에 따라 기술혁신 원천들이 상이함을 주장하였다. 처음 단계인 유동(fluid) 단계에서는 산업의 개척자와 사용자가 중요한 원천이고 변천(transitional) 단계에서는 생산자와 사용자가 중요한 원천이라고 주장하였다. 마지막 단계인 세부(specific)단계에서는 공급자가 중요한 원천이라고 주장하였다. 그러나 Utterback (1996)은 이러한 주장에 대해 명백한 실증적 근거를 제시하지 못 하였으며 소수의 원천들에 국한하여 분석하였다.

<표 1> 문헌 분석

발표년도	저자	원천 요약	특징
1988	Dosi	기업 내부(생산, 마케팅) 및 외부(일반정보매체) 요인	단순 서술 분석
1994	Hartman 외 2인	기업 내부 및 외부 12개 요인	기초 통계 분석
1995	Klevatorick 외 2인	기업 내부 및 외부 원천(공급자, 수요자, 관계자, 대학 등)	기술적 기회를 위한 분석
1995	Barton	7개 요인(컨설팅, 소비자, 대학, 정부연구소, 공급자, 경쟁사 등)	기초 통계 분석
1996	Utterback	사용자, 생산자, 공급자 등	기술혁신 단계별 원천 분석
1997	Kim	기업내부 및 외부 요인	기초 통계 분석
1997	Piergiovanni 외 1인	기업 내부 및 외부 요인	기업 크기별 분석
2003	Slater 외 1인	기업 내부 및 외부 12개 요인	1개 기업 심층 분석 요인 분석

기술혁신 원천의 중요도는 각 산업의 상이함에 따라 차이가 발생하고 있다(Salter 외 1인, 2003). 이러한 산업적 특징을 통제하기 위해 많은 연구에서 시장구조, 기술적 기회, 전유성, 흡수능력 등을 변수로써 사용하고 있다. 시장구조는 일반적으로 시장 집중도 지수를(CR3, HHI 등) 이용하여 시장구조가 기술혁신이나 기술혁신 원천에

미치는 영향을 통제하고 있다(Lee, 2003). 기술적 기회는 대부분 더미변수로 처리하거나 범주화하여 분석하였으나, 최근에 들어 다른 방법으로 계량화가 시도되고 있다(Levin 외 2인 1985, Acs 외 1인 1987; Lee, 2003). Levin 외 2인(1985)의 경우 기술적 기회를 기초과학과의 인접성, 기술지식의 외부 정보 원천, 산업의 성숙 정도를 설문 조사하여 계량화하였으며 Lee (2003)는 기술적 기회를 제품 수명주기를 이용해 측정하였다. 전유성의 경우 소수의 연구에서만 계량화가 시도되었는데 Levin 외 2인(1985)은 특허, 로열티, 사내 비밀 유지 등의 전유성 방법 중 가장 높은 설문 값을 전유성으로 사용하였다. Lee (2003)는 전유성을 특허와 비특허 방법으로 나누고 이 중 높은 값을 전유성으로 사용하였다. 흡수능력의 경우 가장 계량화 정도가 낮은 변수인데 Veugelers (1997)는 만약 기업이 자체 R&D 연구 부서를 가지고 있다면 이를 통해 외부 정보 원천들을 더 빠르고 쉽게 이용할 수 있을 것이라 가정하고 R&D 연구부서의 존재여부를 이용해 흡수능력을 측정하였다.

### III. 연구방법

본 연구에서 실증분석은 '2002년 한국의 기술혁신조사(KIS: Korea Innovation Survey)' 자료를 근간으로 하였다(이하 'KIS 2002'라 칭하였다)<sup>1)</sup>. KIS 2002의 분석 기간은 2000년부터 2001년이었고 조사대상은 21개 제조산업에 포함된 기업들이었다. 전체 약 3800 설문응답 기업 중에서 결손 자료를 가지고 있는 기업은 분석 대상에서 제외하였으며 이에 인해 종속변수에 따라 분석 기업수가 상이하였다.

기술혁신의 투입과 산출 측면을 모두 고려하여 분석할 경우 좀 더 확고한 결과를 얻을 수 있어(Veugelers, 1997) 종속변수를 투입과 산출 측면에서 모두 고려하였다.

투입 측면에서는 기업별 R&D 집중도(R&D concentration ratio)를 사용하였다. R&D 집중도는 3년간 평균 연구개발지출금액<sup>2)</sup>을 평균 총매출액으로 나눠 계산하였다. 산출 면에서는 기업별 특허수와 기술혁신수를 사용하였다. 특허수는 3년간 국내

1) KIS 2002는 신태영 외 3인(2002) 참조.

2) 연구개발지출금액은 기업이 부담한 자체사용금액, 기업이 부담한 외부지출금액, 외부로부터 연구개발비를 모두 포함.

특허 출원건수, 해외특허 출원건수, 기타 지적재산권건수를 모두 포함하였다. 기술혁신수는 3년간 신제품 기술혁신, 기존제품 기술혁신, 신공정 기술혁신을 모두 포함해 사용하였고 기술혁신 단계별 분석에서는 서로 구분하여 사용하였다<sup>3)</sup>.

종속변수에 대한 기술적 통계분석 결과는 <표 2>에 나타나 있다. R&D 집중도는 펄프, 종이산업(19), 의료, 정밀, 광학기기 및 시계산업(33), 고무 및 플라스틱 제품산업(25)이 높은 값을 보였다. 특허수의 경우 의료, 정밀, 광학기기 및 시계산업(33), 기타 운송장비산업(35), 기계 및 장비산업(30)이 많은 특허수를 보였고 산업별 차이가 매우 심한 것으로 나타났다. 그러나 대체로 하이테크 산업들의 특허수가 높음을 알 수 있다. 기술혁신수의 경우 섬유제품산업(17), 펄프, 종이산업(21), 가죽, 가방, 마구류 및 신발산업(19)이 높은 값을 보였고 그 외 산업들에서는 유사한 값을 보였다. 기술혁신 단계별 분석에서는 기존제품 기술혁신수가 가장 많았으며 산업간 차이가 매우 심한 것으로 나타났다. 섬유제품 산업(17)이 기술혁신수 단계별 구분에 있어 공통적으로 높은 값을 보였다. 산출 측면에서 특허수와 기술혁신수를 비교해 보았을 때, 특허수의 경우 하이테크 산업이 전반적으로 높은 값을 보인 반면, 기술혁신수의 경우 특허수와 유사한 경향을 보이지 않음을 알 수 있었다.

## 1. 종속변수

<표 2> 기술적 통계분석 1: 종속변수<sup>4)</sup>

표준 산업분류	R&D 집중도	특허수	기술혁신수	기술혁신수		
				신제품	기존제품	공정혁신
15	0.038	8.105	7.776	3.032	5.086	3.633
17	0.059	7	22.655	10.8	15.455	7.75
18	0.005	3.5	8.714	4.333	5.5	3.75
19	0.065	15.5	17.400	11.222	3.3	16.25
20	0.039	6.143	7.875	3	4.125	2.25

3) 기술혁신수는 단계별로 6점 척도로 계산되었다. 1은 기술혁신의 수가 1~2회, 2는 3~5회, 3은 6~10회, 4는 11~20회, 5는 21~50회, 6은 50회 이상을 의미하였다. 본 연구에서의 기술혁신수는 6점 척도를 실제값으로 유추하여 측정.

4) 모든 값들은 산업별 평균값이며 상세한 표준산업분류 설명은 <표 9>에 나타나 있음.

표준 산업분류	R&D 집중도	특허수	기술혁신수	기술혁신수		
				신제품	기존제품	공정혁신
21	0.096	3.5	18.667	13.25	11.6	1
22	0.065	20	6.667	4.5	5.75	2
23	0.045	6.5	7.143	2	3.333	4.4
24	0.052	10.033	10.638	4.015	7.259	3.452
25	0.071	6.818	9.346	4.068	7.255	3.082
26	0.051	6.667	4.925	2.5	2.586	2.233
27	0.036	12.895	8,184	3.434	4.229	4.333
28	0.034	17.429	9.948	4.574	5.386	4.207
29	0.055	16.567	9.224	3.459	6.368	4.376
30	0.034	33	9.571	3	6.4	2.8
31	0.057	17.68	10.011	4.017	6.581	3.655
32	0.059	10.904	9.083	3.775	5.43	4.779
33	0.078	45.4	9.080	4.029	4.721	4.071
34	0.054	8.557	6.940	2.704	4.396	4.052
35	0.032	43.75	9.423	5.6	7.133	3.6
36	0.048	17.435	11.467	3.105	9.391	4.059
평균	0.053	14.296	10.226	4.782	6.253	4.273
기업수	823	739	1424	885	1069	848

## 2. 통제변수

이 논문에서 사용한 통제변수들은 시장집중도, 기술적 기회, 전유성, 흡수능력이며 이에 대한 기술적 통계분석 결과는 <표 3>에 있다. 우선 시장집중도를 살펴보면, 시장구조에 따라 기술혁신의 형태가 상이하며 이에 영향을 미치는 기술혁신 원천의 유형과 원천의 기술혁신 활동에 대한 효과도 상이할 것이라 가정하고 이를 통제변수로 사용하였다. 시장구조는 상위 3기업 시장 집중도(concentration ratio 3)를 사용하였다<sup>5)</sup>.

5) 상위 3사 시장집중도는 이재형 외 2인(2002)의 자료를 이용하였으며 2000~2002년 시장집중도 값을 평균하여 사용함.



<표 3> 기술적 통계분석 2: 통제 변수

표준산업분류	시장집중도	기술적기회	전유성	흡수능력
15	55.371	2.789	3.9	0.615
17	27.581	2.439	3.813	0.688
18	36.827	2.429	3.417	0.625
19	32.467	2.679	5	0.667
20	32.431	2.875	4.43	0.778
21	52.939	2.667	3.96	0.7
22	31.465	2.563	3.71	0.429
23	77.658	2.714	4	0.851
24	51.489	2.757	4.03	0.817
25	35.383	2.892	4.28	0.607
26	57.802	2.869	3.91	0.638
27	51.114	2.738	3.82	0.476
28	37.155	2.917	4.32	0.617
29	35.813	2.810	4.22	0.723
30	74.067	2.75	4.13	1
31	37.789	2.624	4.03	0.845
32	52.019	2.798	3.98	0.849
33	36.474	2.877	4.19	0.870
34	58.769	2.801	4.21	0.771
35	79.183	2.759	3.87	0.7
36	36.906	2.719	4.41	0.667
평균	47.176	2.737	4.0776	0.711

기술적 기회를 살펴보면, 어떤 한 산업의 기술적 기회가 높을 경우 다양한 원천들이 존재하게 되고 이런 경우 기업은 좀 더 능동적으로 기술혁신 원천들을 이용할 것이라 가정하고 기술적 기회를 통제변수로써 사용하였다. 기술적 기회는 KIS 2002의 '주력제품의 수명 주기' 항목을 사용해 Lee (2003) 방법으로 계량화하였다<sup>6)</sup>. 산업 전체 평균은 2.737이었고 조립금속 제품산업(28), 고무 및 플라스틱제품산업(25), 의료, 정밀, 광학기기 및 시계산업(33)이 높은 기술적 기회 값을 보였다. 높은 기술적 기회를 보이고 있는 산업들의 경우 대체로 하이테크 산업에 속하고 있음을 알 수 있었다. 기술적 기회를 사용하는데 있어 산업 내의 기술적 기회는 쉽게 변하지 않기 때문에(Lee, 2003), 분석기간 동안 그리고 동일 산업에서 일정하다고 가정하였다.

6) 도입기인 경우 4점을, 성장기인 경우 3점을, 성숙기에는 2점을, 쇠퇴기에는 1점을 부과하여 기업별 기술적 기회를 계산하였다. 그 후 각 산업별 평균을 계산하여 사용함.

전유성의 경우 전유성이 높을수록 기업들이 기술혁신을 하고자 하는 유인이 높을 것이며 이에 따라 다양한 기술혁신 원천들을 이용하고자 하는 유인이 강할 것으로 가정하고 통제변수로써 사용하였다. 전유성은 Levin 외 2인(1985), Lee (2003)가 사용한 방법으로 KIS 2002의 '기술혁신 보호' 항목을 사용해 계량화하였다<sup>7)</sup>. 평균 전유성 값은 4.078이었고 산업별 분포가 매우 다양해 산업별 차이에 따른 전유성 차이를 명확하게 구분할 수 없었다. 전유성도 기술적 기회와 마찬가지로 분석기간 동안 그리고 동일 산업 내에서 일정하다고 가정 하였다.

기술혁신 원천에 있어 흡수능력이 중요한 이유는 기업의 흡수능력이 높아야 외부의 기술혁신 정보를 충분히 받아들일 수 있기 때문이다. 흡수능력이 높은 기업은 다양한 외부 기술혁신 원천을 이용하고자 하는 유인이 강하다고 할 수 있다. 흡수능력은 KIS 2002의 'R&D 연구부서의 존재여부' 항목을 이용하여 Veugelers (1997)의 방법으로 계량화하였다<sup>8)</sup>. 전체 산업 평균은 0.711이었으며 이 중 사무, 계산 및 회계용 기계산업(30)의 흡수능력이 가장 높았다. 또한 의료, 정밀, 광학기기 및 시계산업(33), 코크스, 석유 정제품 및 핵연료산업(23)이 흡수능력이 높은 산업에 속하였다. 높은 흡수능력 값을 보이고 있는 산업들은 대체로 하이테크 산업에 속함을 알 수 있었다.

### 3. 기술혁신 원천 변수

기술혁신 원천을 분석하기 위해 KIS 2002의 '기술혁신을 위한 아이디어나 정보의 원천' 항목을 사용하였다<sup>9)</sup>. 분석에 있어 기술혁신 활동에 관계가 없는 경우까지 포함하여 '원천의 사용'이라는 측면에서 분석하였고 또한 기술혁신 활동에 관계가 없는 경우를 제외하여 '원천의 중요도'라는 측면에서 분석하였다(Hartman 외 2인, 1994). 기술혁신의 원천들은 총 27개이며 기업내부뿐만 아니라 기업외부 원천들이

7) 기술혁신 항목을 특허방법과 비특허 방법으로 나눠 각 방법의 평균을 구한 후 그 중 높은 값을 전유성 값으로 채택하였다. 특허 방법에는 지적재산권 등록이 해당되었으며 비특허 방법에는 지적재산권으로 등록하지 않고 사내 기밀로 유지, 타 기업이 모방하기 어렵게 복잡한 설계방식을 채택, 경쟁기업에 앞선 시장 선점이 해당됨.

8) R&D 연구부서가 있는 경우를 '1'로, 그렇지 않은 경우를 '0'으로 하여 측정.

9) 이 항목은 "지난 2년간 귀사에서 수행한 기술혁신 활동이 초기 혹은 과정에서 사용된 아이디어나 정보의 원천으로서 다음 각각의 항목들은 얼마나 중요하였습니까?"라는 질문이었음. 각 변수가 기술혁신 활동에 관계가 있는 경우 5점 척도로 그 중요도를 체크하도록 하였으며 기술혁신 활동에 관계가 없는 경우 이를 '0'으로 체크하도록 하였음.

상세하게 구분되어 조사되었다.

기술혁신 원천의 사용과 중요도에 관한 기술적 통계분석 결과는 <부록표 1>에 있다. 기술혁신 원천의 사용 측면을 보면, 개발부문의 사용이 가장 높았으며 연구조합의 사용이 가장 저조하였다. 기업 내부 원천들과 관련된 원천들이 높은 값을 보였고 대학 및 정부 관련 연구소와 관련된 원천들이 대체로 낮은 값을 보임을 알 수 있었다. 기술혁신 원천의 중요도 역시 회사 내부 관련 원천들이 높은 값을 보였으며 대학 및 정부 관련 연구소 관련 원천들이 낮은 값을 보였다. 변수 중에서는 개발 부문의 중요도가 가장 높았으며 연구조합의 중요도가 가장 낮았다. Joint Venture나 연구조합의 경우 기술혁신과 관련이 가장 없는 것으로 조사되었다. 원천의 사용과 중요도 측면에서 대학 및 관련 연구소 원천들은 모두 낮은 값을 보였는데, 이를 통해 대학이나 정부 관련 연구소들이 기술혁신의 정보 원천으로서 기능을 제대로 수행하지 못하고 있음을 알 수 있었다.

원천의 사용과 중요도간의 차이를 분석해보면 원천의 사용과 중요도간의 상관관계가 0.975로써 원천의 사용이 많을수록 원천의 중요도가 높음을 알 수 있었다. 또한 이러한 높은 상관관계는 대기업과 중소기업 모두에 걸쳐 유사함을 알 수 있었다.

## IV. 연구 결과

### 1. 요인분석 결과

요인분석은 주성분요인(principal component factor) 분석과 직각회전(varimax) 방법을 사용하였다. 요인분석 결과는 <표 4>에 나타나 있다. 우선 'uniqueness' 값을 통해 요인분석의 타당성을 살펴보면, 27개의 변수 중 2개를 제외한 나머지 변수들의 값이 0.5보다 낮았기 때문에 이 요인분석의 결과는 매우 유효함을 알 수 있었다.

요인분석을 통해 5개 요인을 추출할 수 있었다. 5개 공통요인은 대학/연구소 원천(university/laboratory source), 기업내부 원천(within firm source), 일반정보 매체 원천(general information source), 수직/경쟁관계 원천(vertical/competitive relation

source), 수평관계 원천(horizontal relation source)이었다.

대학/연구소 원천에는 대학, 정부출연연구소, 국·공립 시험연구소, 협회·협동조합 등 단체, 연구조합, 외부 민간연구 변수들이 포함되었다. 대학, 정부 및 민간 관련 연구소들이 모두 한 요인에 포함되었다. 기업내부 원천은 기업 내부에 존재하는 원천들과 관련된 변수들이, 구매, 마케팅/판매, 연구, 개발, 엔지니어링, 생산, 최고경영자의 아이디어로부터 나오는 원천, 모두 포함하였다.

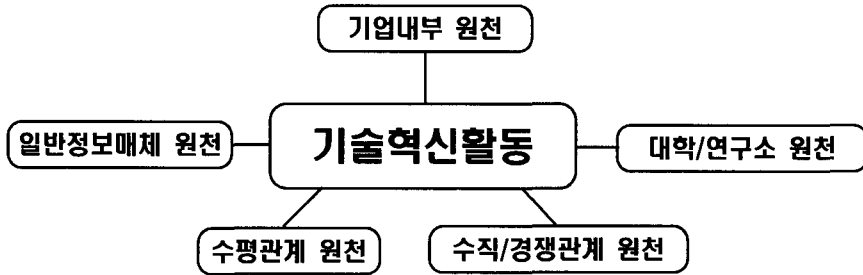
<표 4> 요인분석

변수	1	2	3	4	5	Uniqueness
S1	0.08106	<u>0.63354</u>	-0.08582	-0.25681	0.24013	0.46107
S2	0.11887	<u>0.65660</u>	-0.14984	-0.29040	0.00608	0.44792
S3	0.20268	<u>0.66309</u>	-0.30156	-0.03900	-0.08451	0.41963
S4	0.12086	<u>0.72031</u>	-0.22072	-0.07862	-0.06596	0.40730
S5	0.06747	<u>0.73386</u>	-0.08445	-0.10086	0.22299	0.38987
S6	0.03927	<u>0.69072</u>	-0.04985	-0.18813	0.16010	0.45785
S7	0.13800	<u>0.61485</u>	-0.11279	-0.13226	-0.03244	0.57165
S8	0.14795	0.08111	-0.15311	-0.25609	<u>0.60238</u>	0.51964
S9	0.19180	0.06722	-0.20959	<u>-0.75603</u>	0.07391	0.33773
S10	0.15685	0.18754	-0.17166	<u>-0.75375</u>	0.26853	0.27052
S11	0.14138	0.19200	-0.17827	<u>-0.66845</u>	0.34132	0.34805
S12	0.15620	0.15720	-0.18981	<u>-0.75323</u>	-0.10630	0.33621
S13	0.37948	0.09235	-0.20557	<u>-0.25509</u>	<u>0.55430</u>	0.43289
S14	0.33110	0.17575	-0.21455	-0.35847	<u>0.46371</u>	0.46992
S15	0.38310	0.09627	-0.16833	-0.09534	<u>0.55433</u>	0.49926
S16	<u>0.69626</u>	0.02119	-0.20102	-0.04735	-0.07568	0.46640
S17	<u>0.80257</u>	0.08032	-0.16848	-0.12188	-0.04837	0.30386
S18	<u>0.77013</u>	0.12970	-0.18240	-0.22885	-0.00954	0.30433
S19	<u>0.72301</u>	0.08192	-0.20774	-0.18135	0.27515	0.31880
S20	<u>0.76446</u>	0.11336	-0.19026	-0.10520	0.33464	0.24351
S21	<u>0.71322</u>	0.08865	-0.22034	-0.09099	0.32533	0.32079
S22	0.38235	0.18979	<u>-0.54952</u>	-0.25123	-0.03154	0.45171
S23	0.35216	0.08511	<u>-0.73234</u>	-0.13479	0.04984	0.31176
S24	0.19869	0.08116	<u>-0.82159</u>	-0.13227	0.06437	0.25728
S25	0.15366	0.12205	<u>-0.78038</u>	-0.14722	0.04045	0.32920
S26	0.17268	0.11783	<u>-0.73118</u>	-0.12146	0.28630	0.32495
S27	0.11757	0.14431	<u>-0.76604</u>	-0.19226	0.08563	0.33424

주: 변수에 대한 자세한 설명은 <부록표 1>와 <부록표 2> 참조.

일반정보매체 원천에는 특허정보, 전문기술분야의 발표회/회의, 관련분야의 전문잡지, 박람회나 전시회, 신문·TV 등의 언론 매체, 인터넷 등 정보네트워크가 포함되었다. 수직/경쟁관계 원천에는 기업 활동과 관련된 공급회사, 수요기업, 수요자, 경쟁사 원천이 포함되었다. 이 요인에는 기업과 수직적인 위치에 있는 공급 및 수요 관련 기업과 시장이 포함되었고 추가적으로 경쟁 기업으로부터 나오는 원천이 같은

요인으로 묶였다. 수평관계 원천에는 기업과 수평적인 위치에서 우호적인 관계에 있는 관계회사, 컨설팅, 합작투자, 외부 숙련기술 인력 변수가 포함되었다. <그림 1>에 요인분석을 통해 얻은 기술혁신 활동의 정보 원천들을 도식화 하였다.



<그림 1> 기술혁신 활동의 정보 원천

## 1. 요인분석 결과

요인분석을 통해 얻은 공통 원천 요인들의 기술혁신 활동에 대한 효과는 로버스트(Robust) 회귀분석을 통해 분석하였다. 회귀분석은 원천들만을 포함하여 분석하였고 추가적으로 통제 변수들을 모두 포함하여 분석하였다. 기본 회귀식은 <식 1>과 같았다.

$$RD(\text{또는 } \ln(RD)) = \alpha_1 + \beta_1 ULS + \beta_2 WFS + \beta_3 GIS + \beta_4 VCRS + \beta_5 HRS + \gamma_1 CR3 + \gamma_2 TO + \gamma_3 APP + \gamma_4 ABS + \varepsilon$$

<식 1>

종속변수(RD(또는  $\ln(RD)$ ))는 기술혁신 변수(R&D 집중도, 특허수, 기술혁신수)를 의미하였다<sup>10)</sup>. ULS는 대학/연구소 원천, WFS는 기업내부 원천, GIS는 일반정보매체 원천, VCRS는 수직/경쟁관계 원천, HRS는 수평관계 원천을 의미하였고 CR3는 상위 3사 시장집중도, TO는 기술적 기회, APP는 전유성, ABS는 흡수능력을 뜻하였다.  $\alpha_1$ 은 상수항을,  $\beta_i$ 는 원천 요인들의 계수를 ( $i=1,2,3,4,5$ ),  $\gamma_j$ 는 통제변수들의 계

10) 투입측면의 기술혁신 활동 분석을 위한 R&D 집중도의 경우 변수를 안정화시켜 선형식으로 만들기 위해 로그를 취해 분석.

수를 ( $j=1,2,3,4$ ),  $\varepsilon_i$ 는 잔차항을 뜻하였다.

R&D 집중도를 종속변수로 한 투입 측면의 분석 결과는 <표 5>에 나타나 있다. 기업내부 원천과 수평관계 원천이 유의한 수준에서 기술혁신 활동에 대해 중요한 양의 역할을 하고 있는 것을 알 수 있었다. 즉, 기업 내부적으로 정보원천이 많을수록, 기업에 우호적인 관련 기업 및 시장으로부터 정보원천이 많을수록 기술혁신 활동을 활발하게 함을 알 수 있었다. 통제변수의 경우 흡수능력만이 유의한 수준에서 기술혁신 활동에 영향을 끼치고 있는 것으로 분석되어 기업의 기술혁신을 수용한 만한 능력이 있어야 더 활발하게 기술혁신 정보를 받아들여 이를 기술혁신 활동에 연계시킬 수 있다는 것을 알 수 있었다. 대기업과 중소기업 모두 기업내부 원천이 중요한 원천인 것으로 나타났다. 대기업의 경우 일반정보매체 원천을 이용하여 기술혁신 활동을 활발하게 함을 알 수 있었으며 흡수능력이 기술혁신 활동에 유의한 영향을 끼치고 있음을 알 수 있었다. 그러나 중소기업의 경우 수평관계가 중요한 양의 정보원천이었으며 대기업과는 반대로 일반정보매체 원천의 경우 기업의 기술혁신 활동과 음의 관계에 있음을 알 수 있었다. 일반정보매체 원천의 경우 대기업은 적극적으로 기술혁신 활동의 원천으로 이용하고 있는데 반해, 중소기업은 이를 활용해 기술혁신 활동을 하는 정도가 낮다는 것을 알 수 있었다.

<표 5> 회귀분석 1: R&D 집중도를 이용한 분석

변수	전 체		대기업		중소기업	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
ULS	0.059 (0.76)	0.066 (0.86)	0.299 (1.06)	0.245 (0.84)	0.039 0.48	0.042 0.52
WFS	0.192** (2.48)	0.175** (2.39)	1.081*** (3.26)	1.048*** (3.06)	0.164** 2.08	0.154** 1.96
GIS	0.016 (0.2)	0.023 (0.30)	0.610** (2.01)	0.543* (1.68)	-0.149* -1.86	-0.139* -1.72
VCRS	-0.077 (-0.99)	-0.080 (-1.04)	-0.031 (-0.11)	0.012 (0.04)	-0.013 -0.16	-0.159 -0.20
HRS	0.152** 1.98	0.178* (1.93)	-0.146 (-0.62)	-0.187 (-0.78)	0.162** 1.98	0.158* 1.94
TO		0.311 (0.31)		-1.415 (-0.39)		0.164 0.15
APP		0.542 (1.06)		0.114 (0.07)		0.811 1.50
ABS		0.214* (1.73)		3.999* (1.75)		0.670 0.89
CR3		-0.004 (-0.48)		0.002 (0.08)		0.002 0.24
OBS	823	823	102	102	687	687

변수	전체		대기업		중소기업	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
F	2.34	2.03	2.57	1.86	2.33	1.79
Prob.>F	0.04	0.03	0.03	0.06	0.04	0.06

주: 1) (1)은 원천 요인들만을 포함하여 분석한 것이고 (2)는 통제변수들을 모두 포함하여 분석한 것이다.  
 2) 괄호는 T값을 나타내며, \*\*\*, \*\*, \*는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%에서 유의함을 나타낸 것이다.

<표 6> 회귀분석 2: 특허수를 이용한 분석

변수	전체		대기업		중소기업	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
ULS	0.136*** (3.28)	0.144*** (3.46)	0.628*** (3.39)	0.551*** (2.95)	0.096** (2.27)	0.103** (2.45)
WFS	0.097** (2.32)	0.092** (2.20)	0.608*** (2.67)	0.526** (2.23)	0.072* (1.73)	0.067* (1.61)
GIS	-0.096** (-2.31)	-0.093** (-2.23)	0.007 (0.03)	-0.002 (-0.01)	-0.069* (-1.66)	-0.062 (-1.48)
VCRS	-0.071* (-1.71)	-0.077* (-1.86)	-0.073 (-0.39)	-0.112 (-0.60)	-0.056 (-1.33)	-0.063 (-1.51)
HRS	0.059 (1.41)	0.057 (1.38)	0.215 (1.28)	0.175 (1.05)	0.042 (0.98)	0.038 (0.89)
TO		0.231 (0.40)		3.24 (1.50)		0.172 (0.29)
APP		0.277 (0.99)		-0.462 (-0.50)		0.379 (1.27)
ABS		0.404 (1.01)		1.100 (0.74)		0.430 (1.03)
CR3		-0.008* (-1.60)		-0.033* (-1.83)		-0.007 (-1.38)
OBS	739	739	77	77	662	662
F	5.28	4.01	3.89	2.58	2.67	2.52
Prob.>F	0.0001	0.0001	0.0036	0.0128	0.0212	0.0078

주: 1) (1)은 원천 요인들만을 포함하여 분석한 것이고 (2)는 통제변수들을 모두 포함하여 분석한 것이다.  
 2) 괄호는 T값을 나타내며, \*\*\*, \*\*, \*는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%에서 유의함을 나타낸 것이다.

특허수를 종속변수로 한 실증분석 결과는 <표 6>에 나타나 있다. F값을 통해 모든 회귀식이 유의함을 알 수 있었다. 전체 기업에서는 대학/연구소 원천과 기업내부 원천이 유의한 수준에서 양의 효과가 있었으며 일반정보매체 원천과 수직/경쟁관계 원천이 유의한 수준에서 음의 효과가 있었다. 대학/연구소 원천의 효과가 가장 큰 것으로 나타나 대학/연구소 원천이 많을수록 특허가 많이 산출됨을 알 수 있었다. 그러나 기술적 통계분석 결과에서 보면 대학/연구소의 사용과 중요도가 가장 낮은 것으로 나타났는데 이를 통해 대학/연구소 원천이 기술혁신 활동을 촉진할 수 있음에도 불구하고 그 역할을 제대로 못하고 있음을 알 수 있었다. 일반정보매체 원천과

수직/경쟁관계 원천의 경우 관련 정보가 많을수록 특허가 적게 산출됨을 알 수 있었다. 시장집중도의 경우 시장집중이 높을수록 기술혁신 활동이 저조해짐을 알 수 있었다. 대기업과 중소기업의 경우 뚜렷한 차이는 없었으나 중소기업에 있어 대학/연구소 원천의 효과가 더욱 중요하였고, 대기업의 경우 시장집중도가 기술혁신 활동의 음의 효과가 있는 것으로 분석되어 대기업일수록 시장집중도가 높음에 따라 기술혁신 활동을 적게 함을 알 수 있었다.

<표 7> 회귀분석 3: 기술혁신수를 이용한 분석

변수	전체		대기업		중소기업	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
ULS	0.397*** (3.43)	0.406*** (3.54)	1.139* (2.07)	1.420** (2.58)	0.335*** (2.86)	0.339*** (2.92)
WFS	0.496*** (4.27)	0.496*** (4.32)	0.654 (0.93)	0.547 (0.78)	0.468*** (4.05)	0.469*** (4.10)
GIS	-0.611*** (-5.26)	-0.597*** (-5.17)	-1.426* (-2.08)	-1.776** (-2.53)	-0.536*** (-4.62)	-0.518*** (-4.46)
VCRS	-0.356*** (-3.07)	-0.375*** (-3.26)	-0.276 (-0.46)	-0.202 (-0.33)	-0.335*** (-2.89)	-0.353*** (-3.05)
HRS	0.385*** (3.32)	0.369*** (3.22)	0.789 (1.56)	0.828* (1.68)	0.338*** (2.86)	0.329*** (2.80)
TO		-0.878 (-0.57)		-10.921 (-1.49)		0.007 (-0.00)
APP		-0.875 (-1.11)		-0.285 (-0.08)		-0.876 (-1.09)
ABS		2.086* (1.93)		-0.665 (-0.14)		2.170* (1.95)
CR3		-0.020 (-1.54)		-0.091* (-1.62)		-0.017 (-1.27)
OBS	1424	1424	119	119	1305	1305
F	15.61	9.58	2.79	2.48	12.25	7.46
Prob.>F	0.0000	0.0000	0.0204	0.0128	0.0000	0.0000

주: 1) (1)은 원천 요인들만을 포함하여 분석한 것이고 (2)는 통제변수들을 모두 포함하여 분석한 것이다.

2) 괄호는 T값을 나타내며, \*\*\*, \*\*, \*는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%에서 유의함을 나타낸 것이다.

기술혁신수를 이용한 분석 결과를 살펴보면 <표 7>에 나타나 있다. 전체적으로 모든 요인들이 유의한 수준에 있었다. 대학/연구소 원천, 기업내부 원천, 수평관계 원천이 양의 효과에 있었고, 일반정보매체 원천, 수직/경쟁관계 원천이 음의 효과에 있었다. 기업의 기술혁신 활동에 우호적이고 비공개적인 원천들이 기술혁신 활동에



양의 영향을 끼치고 있음을 알 수 있었다. 통제변수 중 흡수능력이 유일하게 유의한 수준에서 기술혁신에 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다.

대기업의 경우 유의한 수준의 값을 보인 변수들이 감소하였으나 그 부호는 동일하였다. 통제변수 중 CR3가 음의 값을 보여 시장이 많이 집중되어 있을수록(경쟁이 심할수록) 기술혁신을 하고자 하는 유인이 대기업에 있어 상대적으로 많이 감소함을 알 수 있었다. 중소기업의 경우 모두 유의한 수준에서 전체적인 실증분석 결과의 부호와 동일하였다. 통제변수 중 흡수능력이 유의한 수준의 값을 보여 연구소의 존재 유무 여부가 중소기업에 있어 기술혁신의 산출에 중요한 영향을 미치고 있는 것을 알 수 있었다.

<표 8> 회귀분석 4: 기술혁신 단계별 분석

변수	신제품 기술혁신		기존제품 기술혁신		신공정 기술혁신	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
ULS	0.133** (2.29)	0.145** (2.55)	-0.027 (-0.34)	-0.007 (-0.09)	0.098 (1.42)	0.106 (1.53)
WFS	0.076 (1.15)	0.082 (1.27)	0.152* (1.79)	0.167** (1.99)	0.114* (1.66)	0.119* (1.73)
GIS	-0.252*** (-4.06)	-0.257*** (-4.19)	-0.243*** (-2.93)	-0.243*** (-2.94)	-0.080 (-1.13)	-0.074 (-1.04)
VCRS	-0.121** (-1.95)	-0.121** (-1.98)	-0.215** (-2.61)	-0.244*** (-2.97)	-0.058 (-0.80)	-0.065 (-0.89)
HRS	0.130** (2.24)	0.116** (2.05)	0.187** (2.34)	0.173** (2.18)	0.127* (1.80)	0.123* (1.74)
TO		-1.222 (-1.51)		-1.870* (-1.71)		-1.140 (-1.22)
APP		-0.379 (-0.93)		-0.098 (-0.170)		0.383 (0.78)
ABS		1.018* (1.86)		1.669** (2.24)		0.436 (0.66)
CR3		-0.005 (-0.67)		-0.006 (-0.68)		-0.001 (-0.15)
OBS	885	885	1069	1069	848	848
F	6.24	4.57	4.94	4.01	2.06	1.43
Prob>F	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0684	0.1696

주: 1) (1)은 원천 요인들만을 포함하여 분석한 것이고 (2)는 통제변수들을 모두 포함하여 분석한 것이다.  
2) 괄호는 T값을 나타내며, \*\*\*, \*\*, \*는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%에서 유의함을 나타낸 것이다.

기술혁신수를 이용해 기술혁신 단계에 따른 원천의 효과를 분석한 결과는 <표 8>에 나타나 있다. 신제품 기술혁신의 경우 기업내부원천을 제외한 원천들이 모두 유의한 수준의 값을 보이고 있음을 알 수 있었다. 이에 따라 신제품을 개발하는데 있

어 그 주된 원천을 기업 외부에 의존하고 있음을 알 수 있었다. 대학/연구소 원천과 수평관계 원천은 양의 값을 보여 이러한 원천들로부터 나오는 정보가 많을수록 기술혁신을 많이 수행함을 알 수 있었고 이에 반해, 일반정보매체 원천과 수직/경쟁관계 원천은 음의 값을 보여 이러한 원천들로부터 나오는 정보가 많을수록 기술혁신을 하고자 하는 유인이 상대적으로 감소함을 알 수 있었다. 또한 연구소의 존재 유무가 신제품 기술혁신에 중요한 역할을 하고 있음을 알 수 있었다. 기존제품 기술혁신의 경우 기업내부 원천이 유의한 수준에서 영향을 미치는 것으로 나타났고 대학/연구소 원천은 통계적 유의성이 감소되는 것으로 나타나 신제품 기술혁신의 경우와 대조됨을 알 수 있었다. 통제변수 중에 기술적 기회가 유의한 수준에서 음의 값을 보였는데 이는 기술적 기회가 많을수록 기존 제품의 기술혁신에 대한 노력이 상대적으로 적어짐을 알 수 있었다. 신공정 기술혁신의 경우 그 F값이 높아 통계적으로 유의한 결과를 얻을 수 없었으나 기업내부 원천과 수평관계 원천이 신공정 기술혁신에 있어 중요한 원천으로서 역할을 수행하는 것으로 분석되었다.

## V. 결론

본 연구에서는 KIS 2002 자료를 이용하여 정보 원천들의 기술혁신 활동에 대한 효과를 분석하였다. 기술적 통계분석을 통해 다양한 원천들의 상대적 사용 빈도와 중요도를 분석하였고 요인분석을 통해 다양한 정보 원천들을 5개 요인(대학/연구소 원천, 기업내부 원천, 일반정보매체 원천, 수직/경쟁관계 원천, 수평관계 원천)으로 추출하였다. 또한 회귀분석을 통해 투입과 산출측면에서의 기술혁신 활동에 대한 각 원천 요인들의 효과를 분석하였다.

본 연구를 통해 기존의 단순한 나열식 정보 원천 제시나 기초 통계 분석에서 벗어나 기술혁신 활동에 대한 효과를 분석할 수 있었다. 기업내부 원천이 기술혁신 활동에 가장 중요한 원천인 것으로 분석되었고, 투입의 경우 수평관계 원천이 중요한 원천임을 알 수 있었고, 산출의 경우 대학/연구소 원천이 양의 효과를, 일반정보매체 원천과 수직/경쟁관계 원천이 음의 효과를 보이고 있음을 알 수 있었다. 대학/연구소

원천의 경우 양의 효과가 있음에도 불구하고 실제 사용이나 중요도가 낮아 대학/연구소 원천의 활용을 높이기 위한 대안이 마련되어야 할 것이다.

기업 크기에 따른 분석에서는 투입의 경우 일반정보매체 원천이 대기업에는 원천으로서 기술혁신 활동을 촉진시키는 역할을 하나 중소기업에 있어서는 기술혁신 활동을 감소시키는 것으로 분석되었다. 산출의 경우 투입에 비해 대학/연구소 원천이 기술혁신 활동을 유인하는 더 중요한 원천으로 분석되었다. 중소기업에 있어 일반정보매체 원천의 효과를 좀 더 세분화하여 기술혁신 활동을 촉진시킬 수 있는 정보 원천을 발굴해야 한다.

기술혁신 단계별 분석에서는 신제품의 경우 대학/연구소 원천이, 기존제품과 신공정의 경우 기업내부 원천이 기술혁신 활동을 촉진시키는 것으로 분석되었고 수평관계 원천은 모든 단계에 있어 양의 효과를 보이고 있음을 알 수 있었다. 단계별로 기술혁신 활동을 촉진시키기 위해 이러한 기술혁신 활동을 지원하는 정보 원천을 좀 더 강화해야 한다.

본 연구에서 기술혁신수를 이용하여 기술혁신 단계별 분석을 하였으나 기술혁신수 측정이 정확하지 않았다는 한계를 지니고 있다. 따라서 좀 더 정확한 자료 수집을 통해 이에 대한 보완적 연구가 수행되어야 할 것이다. 마지막으로, 산출측면에서 특허수와 기술혁신수의 경향이 상이해 이에 대한 추가적인 연구가 필요하고 투입측면과 산출측면간 상이한 분석 결과에 대한 추가 연구가 필요하다.

## 참고문헌

- 신태영·송위진·엄미정·이정열 (2002), 「2002년도 한국의 기술혁신조사: 제조업」, 과학기술정책연구원.
- 이재형·양정삼·이원호 (2002), 「한국의 산업집중통계」, 서울: 한국개발연구원.
- 박우희 외 (2001), 「기술경제학 개론」, 서울대학교 출판부.
- Acs, J. Z., B. D. Audretsch (1987), "Innovation, Market Structure, and Firm Size", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 69, pp. 567-574.

- Barton, L. D. (1995), *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining The Sources of Innovation*, Boston: Harvard Business School Press, pp. 150-154.
- Beneito, P. (2003), "Choosing among Alternative Technological Strategies: An Empirical Analysis of Formal Sources of Innovation", *Research Policy*, Vol. 32, pp. 693-713.
- Biggs, S. D. (1990), "A Multiple Source of Innovation Model of Agricultural Research and Technology Promotion", *World Development*, Vol. 18, pp. 1481-1499.
- Caloghirou, Y., I. Kastelli, A. Tsakanikas (2004), "Internal Capabilities and External Knowledge Sources: Complements or Substitutes for Innovative Performance?", *Technovation*, Vol. 24, pp. 29-39.
- Dosi, G. (1988), "Source, Procedure, and Microeconomic Effects of Innovation", *Journal of Economic Literature*, Vol. 26, pp. 1120-1171.
- Harman, E. A., C. B. Tower, T. C. Sebor (1994), "Information Sources and Their Relationship to Organizational Innovation in Small Businesses", *Journal of Small Business Management*, Vol. 32, pp. 36-47.
- Kim, L. S. (1997), *From Imitation to Innovation - Dynamics of Korea's Technological Learning*, Boston: Harvard Business School Press.
- Klevorick, K. A., C. R. Levin, R. R. Nelson, G. W. Winter (1995), "On The Sources and Significance of Interindustry Differences in Technological Opportunities", *Research Policy*, Vol. 24, pp. 185-205.
- Lee, C. Y. (2003), "Firm Density and Industry R&D Intensity: Theory and Evidence", *Review of Industrial Organization*, Vol. 22, pp. 139-158.
- Levin, R. C., W. M. Cohen, D. C. Mowery (1985), "R&D Appropriability, Opportunity, and Market Structure: New Evidence on Some Schumpeterian Hypothesis", *American Economic Review*, Vol. 75, pp. 20-24.

- Macpherson, A. D. (1997), "A Comparison of Within-Firm and External Sources of Product Innovation", *Growth and Change*, Vol. 28, pp. 289-308.
- Mowery, D., N. Rosenberg (1989), *Technology and The Pursuit of Economic Growth*, London: Cambridge University Press.
- Piervigovanni, R., E. Santarelli, M. Vivarelli (1997), "From Which Source Do Small Firms Derive Their Innovative Inputs Some Evidence from Italian Industry", *Review of Industrial Organization*, Vol. 12, pp. 243-258.
- Salter, A., D. Gann (2003), "Sources of Idea for Innovation in Engineering Design", *Research Policy*, Vol. 32, pp. 1309-1324.
- Stata Corporation (2001), *Stata 7 Reference A-G*, Vol. 1, Texas: Stata Press.
- Utterback, M. J. (1996), *Mastering The Dynamics of Innovation*, Boston: Harvard Business School Press, pp. 92-97.
- Veugelers, R. (1997), "Internal R&D Expenditure and External Technology Sourcing", *Research Policy*, Vol. 26, pp. 303-315.

## <부 록>

<부록표 1> 기술혁신 원천의 사용 및 중요도 분석

아이디어 및 정보의 원천	기술혁신 원천의 사용				기술혁신 원천의 중요도		
	평균	대기업	중소기업	관련 없음	평균	대기업	중소기업
구매 부문(S1)	2.69	2.76	2.68	349	3.44	3.29	3.46
마케팅/판매 부문(S2)	3.46	3.78	3.43	247	4.10	4.04	4.11
연구 부문(S3)	3.61	4.15	3.57	240	4.26	4.48	4.24
개발 부문(S4)	3.95	4.13	3.93	155	4.38	4.46	4.37
엔지니어링 부문(S5)	3.26	3.41	3.25	257	3.89	3.84	3.89
생산부문(S6)	3.55	3.87	3.52	167	3.96	3.97	3.96
최고경영자의 아이디어(S7)	3.56	3.55	3.56	180	4.02	3.87	4.03
그룹내 관계회사(S8)							
동종업종내의 경쟁회사(S9)	1.41	2.24	1.34	864	3.09	3.31	3.06
원료 및 부품공급업자(S10)	2.82	3.27	2.78	396	3.76	3.90	3.74
기계 및 장비공급업자(S11)	2.57	2.83	2.55	409	3.47	3.45	3.47
귀사제품의 고객이나 수요기업(S12)	2.37	2.68	2.34	452	3.31	3.24	3.32
컨설팅업체(S13)	2.30	3.42	3.29	311	4.11	2.43	4.13
의부속련기술인력의 고용(S14)	1.39	2.11	1.34	782	2.76	2.99	2.73
Joint Venture(S15)	1.69	1.89	1.67	718	3.08	2.84	3.11
대학(S16)	0.98	1.33	0.95	999	2.66	2.93	2.63
정부출연연구소(S17)	1.60	1.93	1.57	776	3.14	2.94	3.16
국·공립 시험연구소(S18)	1.43	1.95	1.38	852	3.09	3.12	3.08
협회, 협동조합 등 단체(S19)	1.41	1.84	1.37	837	2.98	2.83	2.99
연구조합(S20)	1.23	1.69	1.19	884	2.77	2.82	2.77
외부 민간연구소(S21)	0.96	1.46	0.92	990	2.55	2.63	2.54
특허 정보(S22)	0.99	1.28	0.97	978	2.60	2.47	2.62
전문기술분야의 발표회/회의(S23)	2.15	3.26	2.06	584	3.40	3.82	3.35
관련분야의 전문잡지(S24)	2.15	3.04	2.07	521	3.20	3.49	3.17
박람회나 전시회(S25)	2.47	3.20	2.41	425	3.37	3.68	3.34
신문, TV 등 언론매체(S26)	2.83	3.17	2.80	349	3.63	3.55	3.64
인터넷 등 정보네트워크(S27)	2.04	2.36	2.01	508	3.00	2.84	3.02
	2.80	3.15	2.77	353	3.61	3.56	3.61

주: '관련없음' 항목은 기술혁신과 관련이 없다고 응답한 기업들의 총합을 의미한다.

<부록표 2> 산업 상세 설명

표준산업분류	산업 상세 설명
15	음식료품
17	섬유제품
18	의복 및 모피제품
19	가죽, 가방, 마구류 및 신발
20	목재 및 나무 제품 (가구 제외)
21	펄프, 종이
22	인쇄(출판 및 기록매체 복제업 제외)
23	코크스, 석유 정제품 및 핵연료
24	화합물 및 화학제품
25	고무 및 플라스틱 제품
26	비금속 광물제품
27	제1차 금속
28	조립금속제품 (기계 및 장비 제외)
29	기계 및 장비
30	사무, 계산 및 회계용 기계
31	기타 전자기계 및 전기 변환 장치
32	영상, 음향 및 통신장비
33	의료, 정밀, 광학기기 및 시계
34	자동차 및 트레일러
35	기타 운송장비
36	가구 및 기타 제조업