

한국산업의 클러스터 분류 및 클러스터간
연구개발 포트폴리오 분석
**Classification of Clusters and Analysis of
R&D Portfolio in Korean Industry**

박 중 용 (서울대학교 기술경영대학원)
신 준 석, 박 광 만, 김 석 현, 박 용 태 (서울대학교 산업공학과)

Abstract

Competitiveness of a nation can be explained by the concept of national innovation systems(NIS). As components of NIS, industry clusters become the issue in analysing innovative activity of an economy.

Innovative clusters can be identified by the innovation survey or other economic activity data. Input-output Table was used widely as a tool for quantitative analysis.

This paper classifies seven clusters in Korean industry based on inter-industries trade of intermediary goods and services. Maximizing procedure method is used in analysing input-output table. Identified clusters are Textiles/Chemicals, Construction/Material, Instrument/Equipment, Automobile, Services, Energy, and Agriculture/Food cluster. Among these clusters, some different characteristics in R&D portfolios are detected. R&D investment characteristics of each cluster give us significant implications in understanding innovative dynamics of Korean industry.

I. 서론

경제성장의 동인으로서 새로운 지식의 흐름과 활용이 더욱 더 핵심적인 요

소로 등장하고 있다. 경제 단위간에 의존성이 높아짐에 따라 지식의 공유가 더욱 활발하게 일어나고 있으며, 따라서 지식의 창출은 물론, 네트워크 등 외부 지식을 얼마나 잘 활용하느냐가 더욱 중요하게 부각되고 있다.

이러한 관점에서 한 국가의 기술혁신을 비교 분석하는 방안으로서 국가혁신 체제(national innovation system)에 관한 연구가 광범위하게 진행되었으며 국가혁신체제를 구성하는 하부단위로서 기술혁신 클러스터(innovative clusters)에 대한 연구가 필요해진다.

기술혁신 클러스터 분석은 혁신수행과 지식이전 메카니즘의 차이를 규명함으로써 경제적 차원에서 클러스터의 역할을 이해하고 나아가서 효율적인 혁신 정책을 추진하는데 유용한 도구가 된다. 따라서 OECD를 중심으로 여러 나라들은 기능적 또는 지리적 관점에서 클러스터에 관한 다양한 분석을 실시하고 정책적 시사점을 찾으려고 시도하고 있다.

기술혁신 클러스터를 파악하는 정량적인 방법의 하나로서 투입산출표를 이용하여 산업부문간의 기술흐름을 기준으로 파악하는 방법이 있다. 이 방법은 산업부문간에 거래되는 중간재(intermediary goods and services)의 흐름을 조사하여 기술의 흐름과 부문간의 관계를 기준으로 공통적 특성을 지니는 군집을 분류해내는 것이다.

그동안 우리 산업은 기술도입과 모방에 전적으로 의존하던 단계를 지나서 자체적인 기술축적과 지식창출의 역량이 크게 증대되었다고 볼 수 있다. 따라서 우리 산업을 시스템 차원에서 접근하여 각 부문간의 연계관계와 이들의 연구개발자원을 분석하여 그 특성을 파악하는 것이 기술혁신의 구조나 과정을 이해하는데 기여할 수 있을 것이다.

본 연구는 이러한 중요성을 감안하여 국가혁신체제의 관점에서 우리나라 산업에서 상호의존성(interdependency)이 높은 클러스터를 산업부문간의 중간재 흐름을 기준으로 분류해내고, 이들 클러스터들의 연구개발 포트폴리오 특성을 분석하고자 한다.

본 연구의 구성은 제Ⅱ장에서는 클러스터에 관한 기존연구와 클러스터 분류 기법들을 살펴보고, 제Ⅲ장에서는 투입산출표 자료를 이용해서 의미 있는 클러스터를 분류하고 이들을 연구개발투자를 중심으로 비교 분석하며, 제Ⅳ장에서는 결론과 시사점을 제시한다.

II. 클러스터와 기술혁신

2.1 기존연구

클러스터에 관한 연구는 오래 전부터 있어왔지만 1995년부터 시작된 OECD의 국가혁신체제연구 사업에서 다양하게 추진되었다.

연구결과에 따르면, 클러스터 분석은 개별 국가 또는 지역의 클러스터가 안고 있는 경제의 구성방식과 클러스터마다 갖게되는 전문성, 보다 넓은 경제적 차원에서의 역할 등을 이해하는데 필요한 도구가 된다. 클러스터의 규모, 연계강도, 연구개발, 혁신제품의 비중 등의 관점에서 분석해 본 결과 클러스터마다 이질적인 특성을 확인할 수 있었다(OECD, 2001).

클러스터의 정의는 Porter의 모형에 의할 수도 있고, 좀 더 좁은 관점에서 기술적 연계에 근거한 산업의 상호의존성에 의할 수도 있다. 이처럼 정의에 따라서 클러스터 분석 방법이나 기법이 달라진다. 클러스터를 산업간에 비공식적, 비교역적 연결(untraded tie)로 정의한다면 정성적인 분석을 강조하고(Rosenfeld, 1997), 반면에 사용자와 공급자의 관계에 초점을 둔다면 많은 부문들 간에, 그리고 예기치 못한 산업 부문들 간의 교역의 흐름을 추적, 기록한 투입산출표 행렬을 정량적으로 분석하는(Roelandt et al., 1999; Bergman, 1999) 방법론을 이용하여 분석한다.

일반적인 의미의 클러스터 종류는 다양하게 구분될 수 있다. 먼저 수행하는 기능에 따라 주요기능이 연구개발이나 교육이라면 연구개발 클러스터라고 할 수 있고, 생산활동이 중심이라면 생산 클러스터가 된다. 마케팅이나 판매 및 서비스가 주 기능이라면 판매 혹은 서비스 클러스터라고 할 수 있다. 가치사슬에서 전반적인 기능을 혼합하여 수행하는 경우 혁신 클러스터로 분류될 수 있다.

클러스터는 지식활동의 특성에 따라 자기창출형(self-creating), 지식강화형(knowledge intensifying), 지식흡수형(absorptive), 자족형(self-sufficient) 클러스터로 구분될 수 있다(Roelandt et al., 1999).

본 연구에서는 산업부문간(사용자-공급자)의 경제적인 연계는 중간재의 흐름형태로 투입산출표에 나타나며, 학습과정(interactive learning process)을 통해서 기술확산의 가장 중요한 매체(carriers)라는 것(Lundvall, 1992; Debresson et al., 1994; Edquist, 1997)을 전제로 한다.

기업은 비록 개별 단위로 치열하게 경쟁하지만 개별기업이 절대적인 고립상황에서는 오래 생존할 수 없다. 기업들은 투입요소나 생산 기계 그리고 다른 자본재를 조달하는 공급자들이 이루어낸 핵심 기술혁신과 제품개선의 지속적인 결합에 의존한다. 직접 교역을 하지 않는 기업들도 통상적으로 흐르는 정보, 지식 그리고 숙련 근로자들의 비공식적인 교류에도 의존한다. 이러한 관행은 오늘날 개별기업과 집단의 경쟁력을 높여주는, 중요하고 가격으로 환산할 수 없는 외부효과의 중요한 원천으로 인식되고 있다.

이러한 관점에서 산업분석은 한 경제 내에서 모든 부문간에 각종 흐름을 연결해주는, 이미 알려져 있는 연결(connections) 이나 상호작용(interactions)의 네트워크를 조사하는데서 출발한다. 이러한 가치사슬 군집인 기업이나 산업의 하부구성 단위들간의 반복적인 거래흐름 자료의 분석에 적절한 분석기법을 적용할 수 있다. 가장 일반적인 흐름은 투입산출표에 나타나는 부문간의 요소 구매나 제품 판매이다. 투입산출표 분석은 이러한 클러스터간에 있을 수 있는 교역에서의 의존성을 보여준다(Bergman, 1999).

우리 나라에서는 최근 지역 산업발전의 차원에서 클러스터를 확인하고 이의 육성을 제안하는 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 우리 나라는 지식클러스터의 확장단계에 위치하고 있으며 통합단계로의 이행을 겪고 있다. 통합단계에서 가장 중요한 클러스터 형성의 조건은 지식의 창조, 공유 그리고 활용이며, 이러한 세 영역의 조화가 원활히 이루어지기 위한 환경이 조성되어야 한다(이공래, 2002).

2.2 클러스터 분류 방법

기술혁신 클러스터를 분류하는 방법은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 기술혁신조사를 통한 분석과 투입산출표를 활용하는 방법이다. 종전에는 특허자료를 이용한 분석도 있었지만 그 유용성에는 한계가 있었다.

Roelandt은 OECD가 실시한 클러스터 분석에서 사용된 방법을 다음과 같이 분류하고 있다.

- 1) 투입산출(input-output) 분석: 경제전체의 가치사슬에서 산업그룹간 교역연계에 초점을 둔다.
- 2) 기술혁신 상호작용 행렬(innovation interaction matrices) 분석: 기술혁신

조사를 실시해서 그 행태를 분석한다.

- 3) 그래프 분석: 그래프 이론을 바탕으로 기업간 또는 산업그룹간의 집합 (cliques)이나 네트워크 연계의 확인에 초점을 둔다.
- 4) 상응(correspondence) 분석: 유사한 기술혁신 유형을 가진 산업, 기업, 범주 또는 그룹을 분류하려는 목적으로 이용된다. 요인 분석, 주성분 분석, 다차원 scaling and canonical correlation 등을 예로 들 수 있다.
- 5) 사례 분석: Porter의 연구와 맥락을 같이 하는 것으로서 정성적 분석방법이다.

대부분의 국가에서는 어느 한 분석방법의 한계를 보완하기 위해서 여러 가지 방법을 조합해서 활용한다.

본 연구에서의 분석수준은 한국의 경제전체를 대상으로(national level) 거시적 관점에서 산업부문의 클러스터에 초점을 두고 분석한다. 클러스터 분석은 이외에 산업수준, 기업수준에서도 적용될 수 있다.

Ⅲ. 한국 산업의 클러스터 분류 결과

3.1 투입산출 분석

산업 클러스터 분류에는 한국 산업연관표(1998년 연장표, 한국은행)상의 중간재(intermediary supplies) 투입산출표를 이용하였다. 산업부문은 산업연관표에서의 통합중분류표(77개 부문)에서 가계의 소비지출 부문과 분류불명 부문을 제외한 75개 산업부문을 대상으로 하였다. 그리고 상대가격 변화를 반영하는 명목가격 기준으로 분석하였다.

투입산출표의 분석방법은 전방연계(forward linkage)와 후방연계(backward linkage)를 구분하여 계산하고 이를 통합하였다. 투입산출표상에 중간재 거래 부문에서 가장 큰 요소를 먼저 분류하고 이를 기준으로 전후방 양 부문을 통합해서 클러스터로 분류한다(Maximizing procedure). 이 경우 부문간의 거래에 초점이 있으므로 동일 산업 부문 내에서의 거래는 고려대상에서 제외되어 중간재 거래행렬의 대각요소는 영(0)으로 간주하였다.

이 과정은 두 단계로 이루어진다. 먼저, 전방연계를 조사한다. 공급자의 입장에서 가장 중요한 사용자를 찾아낸다. 전방연계는 특정 공급자의 입장에서 주

된 사용자에게 대한 거래의 크기가 일정 기준값(threshold value)보다 클 때 성립한다.

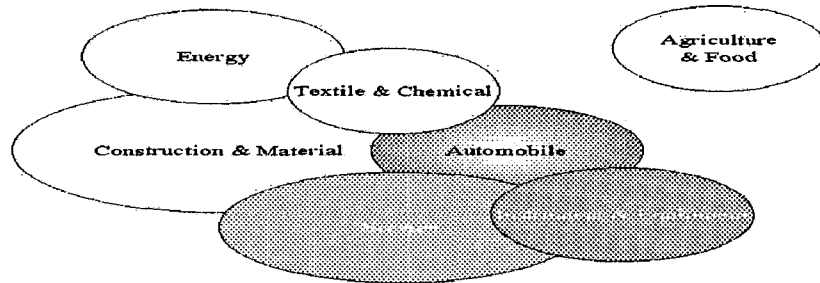
후방연계는 사용자의 입장에서 주된 공급자로부터의 거래의 크기가 일정 수준을 넘을 때 성립한다. 이 두 단계에서 적용하는 일정 기준값은 자의적으로 결정하는데, 여러 차례의 시행착오를 거쳐 클러스터를 분류해낸다. 즉, 이 기준값이 너무 낮은 경우 거의 모든 연계를 감안하므로 경제전체가 하나의 거대한 클러스터로 나타나며, 기준값이 너무 높을 경우에는 클러스터의 개수는 많아지나 클러스터에 속하는 규모는 적어지게 된다.

분류된 클러스터에 대한 연구개발 포트폴리오 분석은 과학기술연구활동조사 보고(과학기술부, 1999)의 통계를 이용해서 분석하였다.

3.2. 한국 산업의 클러스터 분류 결과

아래 [그림 1]과 같이 7개의 클러스터를 분류해낼 수 있었다. Textiles & Chemicals(TC), Construction & Material(CM), Instrument & Equipment(IE), Automobile(AT), Services(SV), Energy(EN), Agriculture & Food(AF)이다.

여기에서 AT 클러스터를 구성하는 산업부문들은 다른 클러스터의 산업부문과 중복된다. 그럼에도 불구하고 별도의 클러스터로 분류한 이유는 부문간 흐름의 크기가 일정 수준 이상이며, 분류된 클러스터가 규모 면에서나 연구개발 측면에서나 의미가 있다고 판단했기 때문이다. 어느 클러스터에도 포함되지 않은 산업부문은 원유 및 천연가스, 담배, 무기화학 기초제품, 기타 제조업제품, 음식점 및 숙박, 교육 및 연구, 사무용품 부문 등이다.



[그림 1] 클러스터의 개요

위의 [그림 1]에서 타원의 크기는 부가가치의 크기 즉, 경제 규모를 기준으로 한 클러스터의 크기를 나타내며, Construction & Material 클러스터가 가장 크고 Textiles & Chemicals 클러스터가 가장 작았다. 클러스터가 겹치게 되는 것은 클러스터간에 연계관계가 있음을 나타낸다. 농도가 진하게 표시된 클러스터는 연구개발 집약도가 높다는 것을 나타내며 Automobile 클러스터가 가장 집약도가 높았다.

확인된 클러스터 내에는 흐름이 큰 중심 산업부문이 있고 그 주위에 공급자와 사용자가 연결되어 있다. 한 클러스터에 속한 산업부문들은 서로 강한 연계가 있었고, 상당수는 다른 클러스터의 산업부문과도 연계가 존재한다. 각각의 클러스터는 크기, 모양, 구성산업 부문간 연계의 수에 있어서 매우 다양한 모습을 보여주고 있다. 가장 크고 집중화되어 있는 클러스터는 CM 클러스터이며 다른 클러스터와 연계가 많은 것은 TC 클러스터였다. 반면에 AF 클러스터는 다른 클러스터와 연계가 약한 것으로 분석되었다.

3.3 클러스터의 경제 규모

클러스터를 생산량, 부가가치, 고용 등 경제 지표를 기준으로 살펴본 결과는 <표 1>과 같다. 생산량, 부가가치 면에서 CM 클러스터가 가장 규모가 크며 다음으로 SV, AT, IE 클러스터 순으로 규모가 크다. 특히, SV 클러스터는 생산량에 비해 부가가치가 높고 고용인구 비율도 높았다. 이에 비해 AF, TC, EN

클러스터는 그 규모가 작으며 생산량 비중보다 부가가치 비중, 고용인구 비율이 모두 낮았다.

<표 1> 클러스터의 경제 규모(%)

클러스터	생산량	부가가치	고용인구
TC	9.46	5.95	7.30
CM	29.44	31.55	31.02
IE	13.26	9.14	7.93
AT	10.03	8.02	9.16
SV	20.30	29.82	35.09
EN	8.67	8.13	4.71
AF	8.78	7.39	4.79
계	100	100	100

주: 중복으로 포함되는 산업부문은 흐름크기 비율로 해당 클러스터에 배분

3.4 클러스터의 연구개발 포트폴리오

클러스터의 연구개발 포트폴리오는 과학기술활동조서보고에 나타나 있는 산업부문별 연구개발 집약도(연구개발비/매출액), 연구개발비의 용도(신제품개발, 기존제품 개량, 신공정 개발, 기존공정 개선), 연구개발비의 성격(기초연구, 응용연구, 개발연구) 통계를 이용해서 분석하였다.

아래 <표 2>는 각 클러스터의 연구개발 집약도를 보여주고 있으며, 구성하는 산업부문별 연구개발 집약도를 생산량 기준으로 가중 평균한 값이다. 연구개발 집약도는 AT 클러스터가 제일 높고, 다음으로 IE, SV 클러스터가 비교적 높은 수준이며, TC, CM, EN, AF 클러스터는 낮은 수준이다. 특히, AF 클러스터는 연구개발비 비중이 매우 낮았다.

<표 2 > 클러스터의 연구개발 집약도(%)

클러스터	TC	CM	IE	AT	SV	EN	AF
집약도	1.38	1.23	3.59	4.57	2.54	1.00	0.43

다음의 <표 3>은 연구개발비의 용도에 따른 비율을 보여주고 있다. 제품에 대한 연구개발이 높은 클러스터는 TC, AT, IE 클러스터이며, 특히 AT 클러스터는 신제품개발의 비중이 높았다. 신공정 개발에 대한 연구개발이 상대적으로 높은 클러스터는 EN과 SV 클러스터이다.

<표 3> 용도별 연구개발비 비율(%)

클러스터	신제품	기존제품	신공정	기존공정	총액
TC	0.80	0.42	0.15	0.01	1.38
CM	0.46	0.29	0.21	0.22	1.19
IE	1.74	1.64	0.18	0.03	3.59
AT	2.71	1.74	0.11	0.00	4.57
SV	0.79	0.44	1.20	0.10	2.54
EN	0.27	0.32	0.39	0.02	1.00
AF	0.26	0.11	0.06	0.00	0.43

연구개발비의 성격에 따른 비율은 아래 <표 4>에서 나타나 있다. 연구개발비의 성격은 전반적으로 유사한 형태를 보여주고 있다. 개발연구에 가장 많이 투자되고 기초연구에는 가장 적게 투자되었으며, 이는 우리 나라 연구개발의 전반적인 특징 즉, 기초연구에 대한 상대적으로 낮은 투자에 기인한 것으로 분석된다.

<표 4 > 성격별 연구개발비 비율(%)

클러스터	기초연구	응용연구	개발연구	총액
TC	0.13	0.31	0.94	1.38
CM	0.07	0.27	0.91	1.25
IE	0.30	0.91	2.38	3.59
AT	0.28	0.93	3.37	4.57
SV	0.13	0.42	1.99	2.54
EN	0.08	0.17	0.75	1.00
AF	0.06	0.10	0.26	0.43

아래 <표 5>는 각 클러스터의 연구개발 집중도를 보여주고 있다. 연구개발의 집중도는 상위 5개 사 기준으로 볼 때 EN 클러스터가 가장 높으며, 이는 클러스터를 구성하는 산업부문이 소수의 기업으로 이루어져 있다는 것을 보여준다. AT와 SV 클러스터가 집중도가 높으며, TC 클러스터가 매우 낮은 집중도를 보여주고 있다.

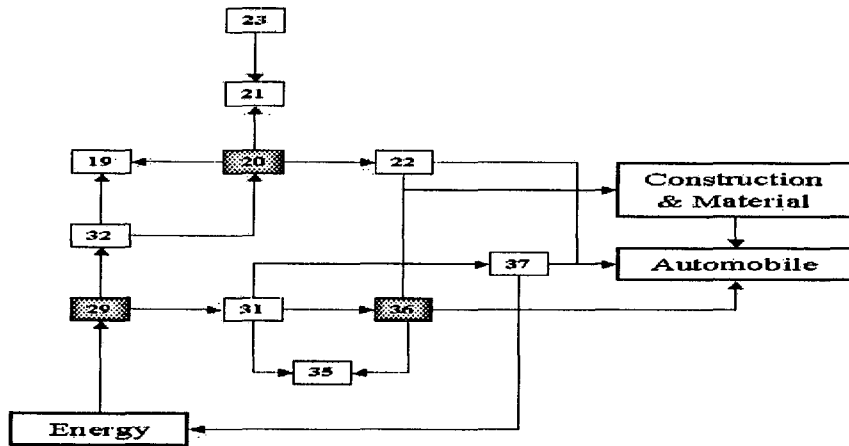
<표 5> 연구개발 집중도(%)

클러스터	상위 5개 사	상위 10개 사	상위 20개 사
TC	53.25	66.23	78.13
CM	74.88	85.23	92.09
IE	75.25	83.49	89.37
AT	85.38	91.08	94.78
SV	82.57	90.30	92.96
EN	97.39	98.91	100
AF	70.61	79.36	86.51

3.5 클러스터별 연구개발 포트폴리오 특성

3.5.1 Textiles & Chemicals (TC) 클러스터

아래 [그림 2]와 같이 섬유사, 직물제품, 기타섬유제품 등 섬유관련 산업부문들과 합성수지, 화학섬유 등 화학제품 관련 산업부문들이 클러스터를 형성하고 있다. 섬유관련제품과 화학관련제품의 2개의 축으로 볼 수도 있다. 이 클러스터에서는 유기화학 기초제품, 섬유직물, 플라스틱제품 산업부문들이 중심적 역할을 하고 있다. 클러스터를 구성하는 산업부문들은 CM, AT, EN 클러스터 등 다른 클러스터의 구성산업 부문들과 연계되어 있는 것으로 나타났다. 따라서 개방적인 클러스터라고 할 수 있다.



- 주1: 19 석유사, 20 섬유직물, 22 기타 석유제품, 29 유기화학 기초제품, 31 합성수지, 32 화학석유, 35 기타 화학제품, 36 플라스틱제품, 37 고무제품
 주2: 음영 부분은 흐름의 비중이 큰 중심 산업부문을 나타냄

[그림 2] Textiles & Chemicals (TC) 클러스터의 구조

연구개발비는 공정보다는 제품중심으로 사용되며 연구개발 집약도와 집중도가 낮았다. 이 클러스터에서의 연구개발은 자체 연구개발에 의존한다기보다는 산업부문간의 활발한 교역에 의해 전후방 연계효과를 최대한 누리고 있다고 해석할 수 있다.

3.5.2 Construction & Material (CM) 클러스터

전체 산업에서 차지하는 규모도 크고 많은 산업부문(16개 부문)이 포함되어 있다. 이 중에서 철강, 건축 및 건축보수, 토목건설, 부동산 등이 중심을 이루고 있으며, 이들은 다른 클러스터의 산업부문과도 연계가 높은 산업부문들이다. Energy, Services 클러스터와 연계관계가 높다([부도 1] 참조).

연구개발에 있어서는 부동산, 가구, 비금속광물 부문에서 연구개발 집약도가 높다. 특히, 가구부문에서는 연구개발 집중도가 매우 높다(상위 5개 사가 91%). 비금속광물과 철강 부문에서는 제품에 대한 연구개발 비중이 비교적 높다.

3.5.3 Instrument & Equipment (IE) 클러스터

전자기기 부분품, 영상 음향 및 통신기기 부문이 규모가 크고 핵심적인 연계 관계를 형성하고 컴퓨터 및 사무기기, 선박, 가정용 전기기기 등의 부문으로 구성되어 있다([부도 2] 참조). 이 클러스터는 Automobile과 Service 클러스터와 연계가 강했다.

연구개발 집약도가 높으며 특히, 정밀기기 부문과 영상 음향 통신기기 부문은 집약도가 매우 높다. 정밀기기 부문에서 신제품개발에 지출되는 연구개발비 비중이 높으며, 영상 음향 및 통신기기 부문도 제품개발의 비중이 높다. 인쇄출판 및 복제, 영상 음향 통신기기 부문의 연구개발이 상위 기업에 집중되어 있었다.

3.5.4 Automobile (AT) 클러스터

자동차 부문을 중심으로 관련 산업부문인 기타섬유제품, 플라스틱제품, 고무제품, 철강 1차제품, 영상 음향 및 통신기기, 운수 및 보관, 공공행정과 국방 부문이 클러스터를 형성하고 있으며 비교적 간단한 연계구조를 갖는다. 이 클러스터를 구성하고 있는 대부분의 산업부문들은 다른 클러스터에도 속해있는 부문들이다. 비록 단일 산업부문(자동차)이 중심이 되지만 경제에서 차지하는 비중은 상당히 크다(생산량 기준으로 전체 클러스터의 14%를 차지).

자동차 부문과 영상 음향 통신기기 부문이 연구개발의 주류를 이루고 있으며, 신제품 개발의 비중이 높고 상위 몇 개 사에 연구개발비가 집중되어 있다. 자동차 부문은 연구개발 집약도가 매우 높다(6.2%).

3.5.5 Service (SV) 클러스터

사업서비스를 중심으로 도소매, 금융 및 보험업, 통신 및 방송, 보건의료 등이 서로 연계관계를 나타내고 있다. Construction & Material, Automobile 클러스터와 연계가 강하다.

통신, 금융 및 보험 부문에서 연구개발 집약도가 비교적 높으며 신공정 개발에의 연구개발 투자 비율이 비교적 높다. 연구개발 집중도가 높으며 특히, 통신

부분이 매우 높다.

3.5.6 Energy (EN) 클러스터

석탄, 석유, 전기, 가스 등으로 구성되는 클러스터이다. 연구개발 집중도는 매우 높지만 연구개발 집약도는 낮은 편이다. 이는 몇 개의 기업 중심으로만 연구개발이 이루어진다는 것을 나타낸다.

3.5.7 Agriculture & Food (AF) 클러스터

중심 산업부문은 작물 부문이고 이의 후방에서는 임산물, 비료 및 농약 부문이, 전방으로는 제당 및 전분, 과채가공품 및 기타식료품, 조미료 및 유지 부문이 위치하고 있다. 수산물, 수산가공품과 배합사료, 축산, 육류 및 낙농품은 각각 서로 연계를 갖는다. 이 클러스터를 구성하는 산업부문간에는 서로 강한 연계가 있지만 다른 클러스터와는 연계가 적은 폐쇄적, 자족형 클러스터라고 할 수 있다.

연구개발 집약도가 매우 낮지만 상대적으로 신제품개발의 비중이 높다. 이는 자체 연구개발을 주로 이용하는 것으로 설명될 수 있다.

IV. 결론

이상에서 살펴본 바와 같이 투입산출표 상의 중간재 흐름에 따라 분류된 클러스터는 각각 기술혁신의 연구개발 포트폴리오 상에는 서로 차이가 있음을 알 수 있다. 이러한 차이를 바탕으로 정책의 형성과 추진에 있어 더욱 효율성을 높일 수 있을 것이다.

그러나, 이를 실제 정책에 활용하기 위해서는 OECD 등의 연구 결과에서 지적된 바와 같이 클러스터의 발전단계, 클러스터 내부의 활동주체들의 성격 등에 따라서 정책의 내용과 범위가 달라져야 하며, 일률적인 적용에는 한계가 있을 것으로 판단된다. 따라서 다양한 연구와 국제비교 등을 통해서 클러스터에 대한 분석과 이해를 넓혀나가야 할 것이다.

또한, 투입산출표를 이용한 클러스터 분류는 적용기법, 기준값(threshold

value)의 설정 등에 따라 다른 형태의 클러스터가 분류될 수 있다는 단점도 있다.. 따라서 어느 하나의 방법에만 의존하기보다는 몇 가지 방법을 같이 적용하는 것이 더 나은 결과를 도출하는 방안이다. 특히 사례연구를 병행해서 심층적인 구조와 관계를 확인하는 것이 필요하다 하겠다.

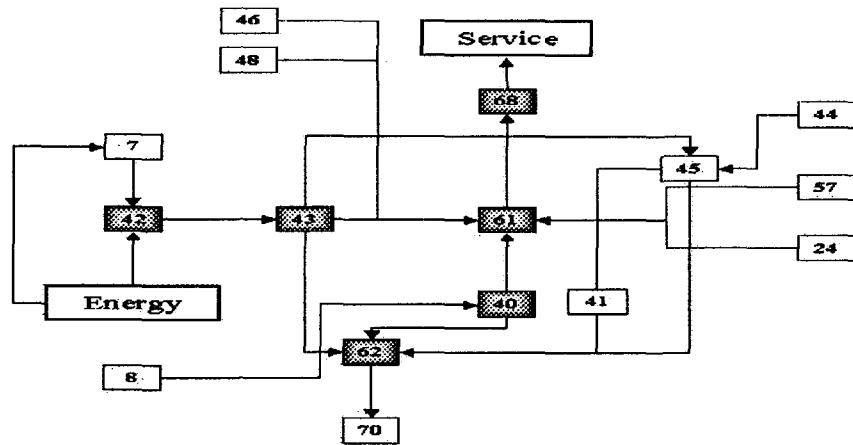
우리 나라에서도 이미 두 차례 시범 실시된 바 있는 기술혁신조사가 본격적으로 실시되면 더욱 의미 있는 자료나 통계가 축적될 수 있을 것이며, 국가기술혁신체제에 관한 연구 영역도 더욱 넓어질 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. 과학기술부 (1999), 1998년도 과학기술연구활동 조사보고
2. 박용태 외 (2000), 산업간 연구개발투자 포트폴리오의 실증분석: 우리나라와 OECD회원국의 국제비교를 중심으로, 과학기술정책연구원
3. 신태영 외 (2000), 주요 산업의 기술혁신 전개추이와 산업구조의 변화 전망, 과학기술정책연구원
4. 윤문섭, 장진규 (2000), 우리나라의 기술혁신 조사, 과학기술정책연구원
5. 이공래 (2002), 지역혁신을 위한 지식클러스터 실태분석, 과학기술부
6. Bergman, E.M. and E.J. Feser, "Industry Clusters: A Methodology and Framework for Regional Development Policy in the United States", Boosting Innovation: The Cluster Approach, OECD, Paris, 1999, pp. 243-268.
7. DeBresson, C., (1996), Economic Interdependence and Innovative Activity: An Input-Output Analysis, Edward Elgar, Cheltenham, UK.
8. Edquist, C. (ed.) (1997), Systems of innovation: Technologies, Institutions, and Organizations, Printer Publishers.
9. Hauknes, J., "Norwegian Input-output Clusters and Innovation Patterns", Boosting Innovation: The Cluster Approach, OECD, Paris, 1999, pp. 61-90.
10. OECD(1999), Boosting Innovation: The Cluster Approach, Paris.
11. OECD(2001), Innovative Clusters: Drivers of National Innovation Systems, Paris.
12. Peeters, L., M. Tiri and A. Berwert, "Identification of Techno-economic Clusters Using Input-output Data: Application to Flanders and Switzerland", Innovative Clusters: Drivers of National Innovation Systems, OECD, Paris, 2001, pp. 251-272.
13. Porter, M.E. (1990) The Competitive Advantage of Nations, The Free Press, New York.
14. Roelandt, T.J.A., P. den Hertog, J. van Sinderen and N. van den Hove, "Cluster Analysis and Cluster-based Policy in Netherlands", Boosting Innovation: The Cluster Approach, OECD, Paris, 1999, pp. 315-338.

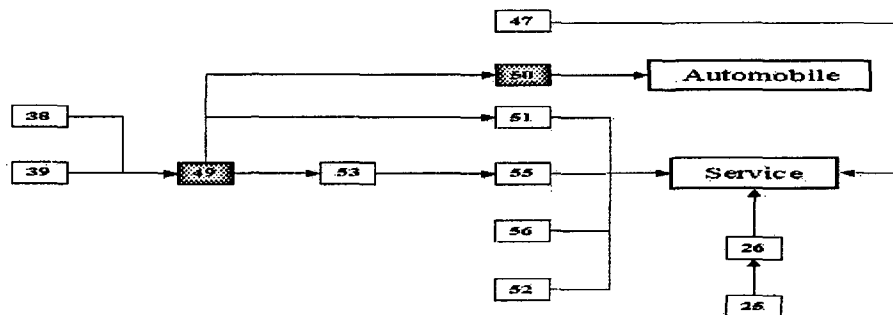
15. Roelandt, T.J.A. and Pim den Hertog, "Cluster Analysis and Cluster-based Policy Making in OECD Countries: An Introduction to the Theme", *Boosting Innovation: The Cluster Approach*, OECD, Paris, 1999, pp. 9-23.
16. Rosenfeld, S.A. (1997) "Bringing Business Clusters into the Mainstream of Economic Development", *European Planning Studies*, Vol. 1, pp. 3-23.

[부도 1] Construction & Material (CM) 클러스터 구조



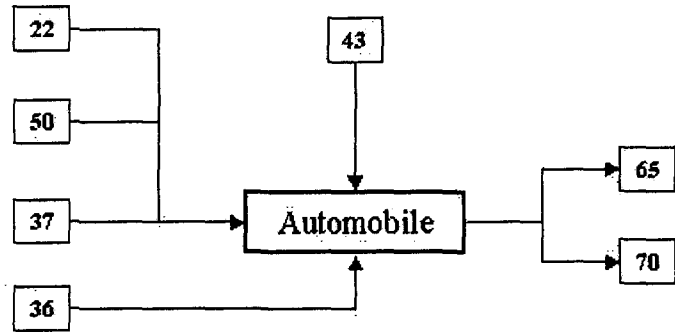
7 금속광석, 8 비금속광물, 24 목재 및 목재제품, 40 시멘트 및 콘크리트제품, 41 기타 비금속광물제품, 42 선철 및 강반성품, 43 철강1차제품, 44 비철금속괴 및 1차제품, 45 금속제품, 46 일반목적용 기계 및 장비, 48 전기기계 및 장치, 57 가구, 61 건축 및 건축보수, 62 토목건설, 68 부동산, 70 공공행정 및 국방

[부도 2] Instrument & Equipment (IE) 클러스터 구조



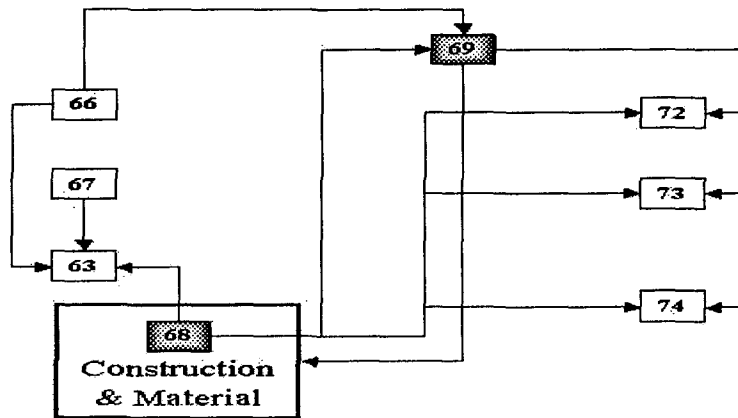
25 펄프 및 종이, 26 인쇄, 출판 및 복제, 38 유리제품, 39 도자기 및 점토제품, 47 특수 목적용 기계 및 장비, 49 전자기기 부분품, 50 영상, 음향 및 통신 기기, 51 컴퓨터 및 사무기기, 52 가정용 전기기기, 53 정밀기기, 55 선박, 56 기타 수송장비

[부도 3] Automobile (AT) 클러스터 구조



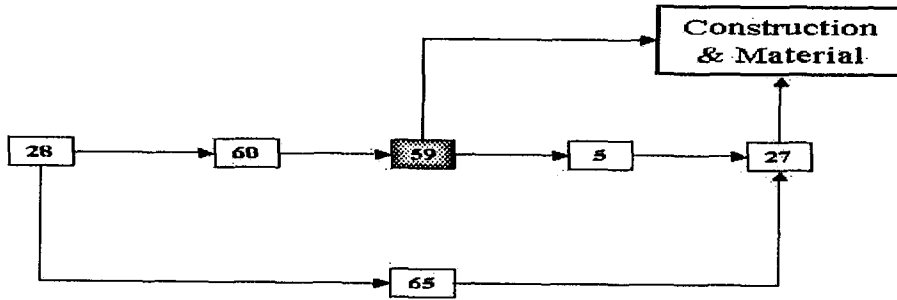
22 기타섬유제품, 36 플라스틱제품, 37 고무제품, 43 철강 1차제품, 50 영상, 음향 및 통신기기, 54 자동차, 65 운수 및 보관, 70 공공행정 및 국방

[부도 4] Services (SV) 클러스터 구조



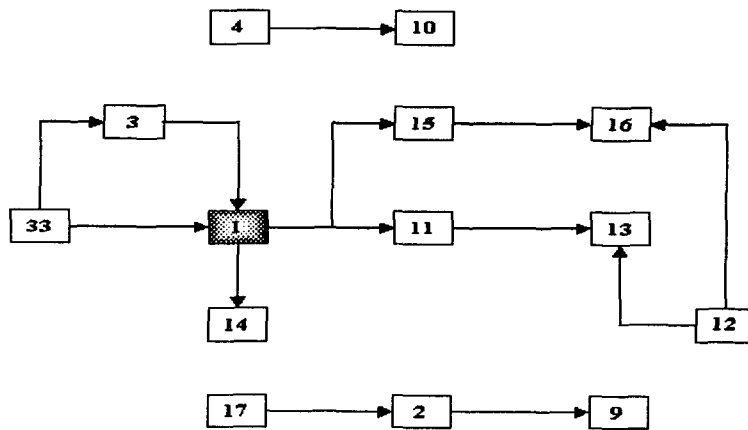
63 도소매, 66 통신 및 방송, 67 금융 및 보험, 69 사업서비스, 72 의료, 보건 및 사회보장, 73 문화오락서비스, 74 기타서비스

[부도 5] Energy (EN) 클러스터 구조



5 석탄, 27 석탄제품, 28 석유제품, 59 전력, 60 도시가스 및 수도, 65 운수 및 보관

[부도 6] Agriculture & Food (AF) 클러스터 구조



1 작물, 2 축산, 3 임산물, 4 수산물, 9 육류 및 낙농품, 10 수산가공품, 11 정곡 및 제분, 12 제당 및 전분, 13 빵, 과자 및 국수류, 14 조미료 및 유지, 15 과채가공품 및 기타식료품, 16 음료품, 17 배합사료, 33 비료 및 농약