



# 국가 예산사업이 지역경제에 미치는 영향력 분석

## - 과학기술산업을 중심으로 -





국가 예산사업이 지역경제에 미치는 영향력 분석  
- 과학기술산업을 중심으로 -

2010

**국립중앙도서관 출판시도서목록(CIP)**

국가 예산사업이 지역경제에 미치는 영향력 분석 / 김성  
민. -- 전주 : 전북발전연구원, 2010  
p. ; cm. -- (Jthink ; 2010-BR-02)

ISBN 978-89-92471-99-2 93320 : 비매품

연구 개발 사업 [研究開發事業]

530.911-KDC5  
352.745-DDC21

CIP2011000218

## 연구진

---

연구책임	김성민 • 전북발전연구원 부연구위원
자문위원	김진성 • 전주대학교 교수
	이상만 • 전북대학교 교수
	윤석완 • 전북대학교 교수

---

연구관리 코드 : 10GI01

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서  
전라북도의 정책과는 다를 수도 있습니다.



# 목 차

---

제 1 장 서 론 .....	3
제 2 장 과학기술 관련 국가 예산 현황 .....	9
제 1 절 전라북도 연구개발사업의 예산 추이 .....	9
제 2 절 국가 연구개발 사업의 예산 현황 .....	15
제 3 장 데이터 소개 .....	25
제 1 절 R&D 탄력성 분석의 Data Source .....	25
제 2 절 Malmquist 생산성 지수 분석의 Data Source .....	31
제 4 장 연구개발의 경제 성장에 대한 영향력 분석 .....	39
제 1 절 연구개발 탄력성 분석 .....	39
1. 산업별 분석 .....	39
2. 국가별 분석 .....	40
제 2 절 Malmquist Productivity Index 분석 .....	42
1. 연도별 분석 .....	43
2. 국가별 분석 .....	70
제 5 장 결 론 .....	95

## 표 목 차

<표 2-1> 전라북도 6T별(IT, BT, NT, ST, ET, CT) 연구개발 사업의 투자 금액 및 과제수 .....	9
<표 2-2> 전라북도 연구개발 사업의 단계별 투자 금액 및 과제수: 2004-2008 .....	11
<표 2-3> 전라북도 연구개발 사업의 수행 주체별 투자 금액 및 과제수: 2004-2008 .....	13
<표 2-4> 국가 연구개발 사업의 6T(IT, BT, NT, ST, ET, CT)별 투자, 사업 및 과제 현황 .....	15
<표 2-5> 국가 연구개발 사업의 단계별(기초, 응용 및 개발연구) 투자, 사업 및 과제 현황 .....	18
<표 2-6> 국가 연구개발 사업의 수행주체별 투자, 사업 및 과제 현황: 2004-2008 .....	20
<표 3-1> R&D 탄력성 분석에 이용되는 데이터의 기술통계량 .....	25
<표 3-2> R&D 탄력성에 사용되는 변수들의 연평균 성장률: 전기 및 광학 설비, 1980-2003 .....	26
<표 3-3> R&D 탄력성에 사용되는 변수들의 연평균 성장률: 고무 및 플라스틱, 1980-2003 .....	27
<표 3-4> R&D 탄력성에 사용되는 변수들의 연평균 성장률: 기타 비금속 광물, 1980-2003 .....	28
<표 3-5> Malmquist Productivity Index 분석에 이용되는 데이터의 기술통계량 .....	31
<표 3-6> 각국 투입요소(노동과 자본)와 산출요소(총산출과 부가가치)의 연평균 성장률: 전산업, 1977-2006 .....	32
<표 3-7> 각국 투입요소(노동과 자본)와 산출요소(총산출과 부가가치)의 연평균 성장률: 제조업, 1977-2006 .....	33
<표 3-8> 각국 투입요소(노동과 자본)와 산출요소(총산출과 부가가치)의 연평균 성장률: 금융중개업, 1977-2006 .....	34
<표 4-1> 7개 산업을 대상으로 한 연구개발 탄력성 분석 .....	40
<표 4-2> 10개 국가를 대상으로 한 연구개발 탄력성 분석 .....	41

<표 4-3> 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 전산업 .....	45
<표 4-4> 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 농업, 임업 및 어업 .....	47
<표 4-5> 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 광업 .....	48
<표 4-6> 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 제조업 .....	50
<표 4-7> 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 전기, 가스, 증기 및 수도 산업 .....	52
<표 4-8> 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 건설업 .....	54
<표 4-9> 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 도매 및 소매업 .....	55
<표 4-10> 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 숙박 및 음식업 .....	57
<표 4-11> 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 운수, 저장 및 통신업 .....	59
<표 4-12> 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 금융 중개업 .....	60
<표 4-13> 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 부동산 및 임대업 .....	62
<표 4-14> 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 공공행정, 국방 및 사회보장 산업 .....	64
<표 4-15> 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 교육 서비스업 .....	65
<표 4-16> 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 보건업 및 사회복지 서비스업 .....	67
<표 4-17> 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 기타 지역, 사회 및 개인 서비스업 .....	69
<표 4-18> 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 전산업 .....	71
<표 4-19> 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 농업, 임업 및 어업 .....	73

<표 4-20> 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 광업 .....	75
<표 4-21> 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 제조업 .....	76
<표 4-22> 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 전기, 가스, 증기 및 수도 산업 .....	78
<표 4-23> 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 건설업 .....	79
<표 4-24> 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 도매 및 소매업 .....	81
<표 4-25> 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 숙박 및 음식점 .....	82
<표 4-26> 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 운수, 저장 및 통신업 .....	84
<표 4-27> 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 금융 중개업 .....	85
<표 4-28> 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 부동산 및 임대업 .....	86
<표 4-29> 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 공공행정, 국방 및 사회보장 산업 .....	88
<표 4-30> 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 교육 서비스업 .....	89
<표 4-31> 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 보건업 및 사회복지 서비스업 .....	91
<표 4-32> 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 기타 지역, 사회 및 개인 서비스업 .....	92
<표 5-1> 한국 산업별 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요인: 1977-2006 .....	96

## 그림 목 차

<그림 2-1> 전라북도 6T별(IT, BT, NT, ST, ET, CT) 연구개발 사업의 연도별 추이: 투자금액, 2004-2008 .....	10
<그림 2-2> 전라북도 6T별(IT, BT, NT, ST, ET, CT) 연구개발 사업의 연도별 추이: 과제수, 2004-2008 .....	10
<그림 2-3> 전라북도 연구개발 사업의 단계별 투자 금액 추이: 2004-2008 .....	11
<그림 2-4> 전라북도 연구개발 사업의 단계별 과제수 추이: 2004-2008 .....	12
<그림 2-5> 전라북도 연구개발 사업의 수행 주체별 투자 금액 연도별 추이: 2004-2008 .....	14
<그림 2-6> 전라북도 연구개발 사업의 수행 주체별 과제수 연도별 추이: 2004-2008 .....	14
<그림 2-7> 국가 연구개발 사업의 6T별(IT, BT, NT, ST, ET, CT) 투자 금액의 연도별 추이 .....	16
<그림 2-8> 국가 연구개발 사업의 6T별(IT, BT, NT, ST, ET, CT) 사업수의 연도별 추이 .....	17
<그림 2-9> 국가 연구개발 사업의 6T별(IT, BT, NT, ST, ET, CT) 과제수의 연도별 추이 .....	17
<그림 2-10> 국가 연구개발 사업의 단계별(기초, 응용 및 개발연구) 투자금액의 연도별 추이 .....	19
<그림 2-11> 국가 연구개발 사업의 단계별(기초, 응용 및 개발연구) 사업수의 연도별 추이 .....	19
<그림 2-12> 국가 연구개발 사업의 단계별(기초, 응용 및 개발연구) 과제수의 추이 .....	19
<그림 2-13> 국가 연구개발 사업의 수행주체별 투자 금액의 연도별 추이 .....	21
<그림 2-14> 국가 연구개발 사업의 수행주체별 사업수의 연도별 추이 .....	21
<그림 2-15> 국가 연구개발 사업의 수행주체별 과제수의 연도별 추이 .....	21
<그림 3-1> 전기 및 광학 설비, 고무 및 플라스틱 제품, 기타 비금속 광물 산업의 연평균 성장률 비교: 총산출 .....	28
<그림 3-2> 전기 및 광학 설비, 고무 및 플라스틱 제품, 기타 비금속 광물 산업의 연평균 성장률 비교: 부가가치 .....	29

<그림 3-3> 전기 및 광학 설비, 고무 및 플라스틱 제품, 기타 비금속 광물 산업의 연평균 성장률 비교: 노동 .....	29
<그림 3-4> 전기 및 광학 설비, 고무 및 플라스틱 제품, 기타 비금속 광물 산업의 연평균 성장률 비교: 자본 .....	30
<그림 3-5> 전기 및 광학 설비, 고무 및 플라스틱 제품, 기타 비금속 광물 산업의 연평균 성장률 비교: 연구개발, 1980-2003 .....	30
<그림 3-6> 전산업과 제조업, 금융중개업의 연평균 성장률 비교: 총산출 .....	35
<그림 3-7> 전산업과 제조업, 금융중개업의 연평균 성장률: 부가가치 .....	35
<그림 3-8> 전산업과 제조업, 금융중개업의 연평균 성장률: 노동 .....	36
<그림 3-9> 전산업과 제조업, 금융중개업의 연평균 성장률: 자본 .....	36
<그림 4-1> 중요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 전산업 .....	44
<그림 4-2> 중요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 농림어업 .....	46
<그림 4-3> 중요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 광업 .....	49
<그림 4-4> 중요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 제조업 .....	51
<그림 4-5> 중요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 전기 및 수도 사업 · 51	
<그림 4-6> 중요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 건설업 .....	53
<그림 4-7> 중요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 도소매업 .....	56
<그림 4-8> 중요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 숙박 및 음식업 .....	56
<그림 4-9> 중요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 운수, 저장 및 통신업 .....	58
<그림 4-10> 중요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 금융중개업 .....	61
<그림 4-11> 중요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 부동산 및 임대업 · 61	
<그림 4-12> 중요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 공공행정 및 사회보장 관련 산업 .....	63
<그림 4-13> 중요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 교육서비스업 .....	66
<그림 4-14> 중요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 보건업 및 사회복지 서비스업 .....	68
<그림 4-15> 중요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 기타 지역 및 개인 서비스업 .....	68
<그림 4-16> 샘플 기간동안 각국의 중요소 생산성의 연평균 성장률: 전산업 · 71	
<그림 4-17> 샘플 기간동안 각국의 중요소 생산성의 연평균 성장률: 농업, 임업 및 어업 .....	72
<그림 4-18> 샘플 기간동안 각국의 중요소 생산성의 연평균 성장률: 광업 .....	74

<그림 4-19> 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 제조업 ..	76
<그림 4-20> 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 전기, 가스, 증기 및 수도 산업 .....	77
<그림 4-21> 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 건설업 .....	79
<그림 4-22> 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 도매 및 소매업 .....	80
<그림 4-23> 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 숙박 및 음식업 .....	82
<그림 4-24> 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 운수, 저장 및 통신업 .....	83
<그림 4-25> 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 금융 중개업 .....	85
<그림 4-26> 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 부동산 및 임대업 .....	86
<그림 4-27> 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 공공행정, 국방 및 사회보장 행정 관련 산업 .....	87
<그림 4-28> 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 교육 서비스업 .....	89
<그림 4-29> 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 보건업 및 사회복지 서비스업 .....	90
<그림 4-30> 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 기타 지역, 사회 및 개인 서비스업 .....	92





# 제 1 장



## 서 론



# 제1장 서론

연구개발 사업이 한 지역 경제에 미치는 영향력에 대한 연구는 지속적으로 이루어져 왔었고, 또한 연구개발이 경제성장에 미치는 긍정적인 역할에 대한 의견은 존재하지 않는다. 다만 이러한 연구개발 사업이 어떤 경로를 통해서 최종 결과물인 경제성장에 영향을 미치게 되는지에 대해서는 아직도 좀 더 많은 연구가 필요하며, 민간부문에서 지원되는 연구개발사업과 정부 차원에서 지원되는 연구개발 사업의 효과에 대한 비교 역시 아직 정확하게 결론 내려지지 않은 부분이다.

흔히 연구개발 사업은 기술혁신(innovation)과 같이 하나의 기술을 생산하거나 창조하는 것만을 생각하지만 연구개발 사업은 기술혁신(innovation) 이외에도 외부에 이미 창조되어 있는 지식들을 잘 받아들이고 그러한 선진 문물에 잘 동화됨으로써 또 다시 새로운 지식과 기술을 만들도록 하는 역할을 가지고 있다. 이러한 연구개발(R&D)의 두 번째 역할에 대해 Cohen과 Levinthal(1989)는 기존의 'learning by doing'과는 조금 다른 개념의 '흡수능력(absorptive capacity)'라는 용어를 제안하고 있다.

Cohen과 Levinthal(1989)은 그동안 경제학자들이 지식의 전파 비용을 단순하게 정보를 처리하는 비용이나 모방하는 비용 정도로 간주한 사실에 대해서 과연 어떠한 요소가 기술 관련 지식의 전파나 선진기술의 확산비용을 결정하는가에 대한 물음을 제기한다. 이들은 새로운 기술을 배우는데 필요한 비용은 장기적인 관점에서 결코 적지 않으며 이러한 전파 및 확산 비용은 하나의 기업이나 경제 주체가 그동안 쌓아온 관련 분야의 지식 - absorptive capacity - 에 의해서 결정이 된다고 주장하였다. 따라서 연구개발 사업을 통해 이미 흡수능력(absorptive capacity)을 많이 가지고 있는 기업이나 산업에서는 보다 쉽고 빠르게 이미 창조되어 있는 기술이나 지식을 받아들일 수 있고, 또한 이를 바탕으로 새로운 지식을 창조할 수 있다고 주장하고 있는 것이다.

비슷한 견해로서 Griffith, Redding, and Van Reenen(2004)는 연구개발사업의 두 가지 역할의 중요성에 대한 설명과 함께 이를 증명하기 위한 실증분석을 실시하고 있다. 이들은 연구개발 사업을 통해 기술혁신이 가능하게 되면서 동시에 이러한 연구개발 사업은 이미 외부에 존재하는 새로운 기술이나 발견을 보다 용이하게 흡수하도록 도와주는 역할을 한다고 주장하고 있다. 그들은 실질적으로 새롭게 개발된 기술은 일명 ‘tacit knowledge’ - 코드화나 언어로서 잘 설명되지 않는 지식 - 로서, 반드시 그 분야에서 연구개발 사업을 진행하고 있는 경우에만 지식이나 기술의 확산이 가능하다고 본다. 이들의 이러한 의견은 Cohen과 Levinthal(1989)이 의미하는 absorptive capacity와 동일한 개념으로서 결과적으로 convergence(수렴)와 관련된 논문들이 주장하는 생산성이나 기술적인 면에서 후발 주자인 국가들이 왜 성장률 측면에서 기존의 발전 국가보다 빠르게 성장할 수 있는가에 대한 이론적인 근거를 제시해준다.

본 보고서에서는 위에서 설명한 연구개발 사업의 두 가지 역할 - 기술혁신 (innovation)과 흡수능력(absorptive capacity) - 이 총요소 생산성의 변화에 미치는 영향과 함께 연구개발 사업이 경제성장에 미치는 영향을 연구개발의 탄력성 분석을 통해 알아보려 한다. 본 연구가 기존의 연구와 가장 다른 점은 기존의 연구가 총요소 생산성을 두 가지 요인 - 기술의 변화와 기술 효율성의 변화 - 으로 분해하고자 할 때 연구개발 사업의 직접적인 데이터를 가지고 회귀 분석을 실시한 반면, 이 보고서에서는 기존의 방법과는 달리 nonparametric programming method를 이용하여 Malmquist Productivity Index(이하 MPI)를 구한다는 점이다. 이렇게 비모수적 방법을 이용하여 구해진 Malmquist 생산성 지수는 기술의 변화 (technical change)와 기술 효율성의 변화 (technical efficiency change)로 구분되어 연구개발 사업을 통한 총요소 생산성의 성장률이 기술 효율성의 변화에 의한 것인지 아니면 기술 변화에 의한 것인지에 대한 산업별 분석이 가능해진다.

이러한 비모수 프로그래밍 방법의 장점 - 총요소 생산성의 변화를 두 가지 분해 요인인 기술혁신(innovation)을 의미하는 기술의 변화와 흡수능력(absorptive capacity) 차이를 통해서 이것이 새로운 기술의 모방(immitation)에 의한지, 아니면 새로운 지식에로의 동화(assimilation)에 의한 것인지든 결과적으로

로 기술의 확산(technology transfer)으로 인해 후발주자의 추격(catching-up)을 설명할 수 있는 기술 효율성의 변화로 구분함으로써 기존의 연구에서 주장된 연구개발 사업의 두 가지 역할을 모두 구할 수 있다는 점 - 이외에도 Malmquist 생산성 지수는 기존의 성장회계 분석(Growth Accounting Analysis)이 가정한 완전한 효율성을 배제하고 기술의 비효율성을 총요소 생산성 계산식에 도입함으로써 보다 정확한 기술 변화에 의한 생산성 변화의 측정이 가능해졌다는 점에 있다.



# 제 2 장



## 과학기술 관련 국가 예산 현황

제 1 절 전라북도 연구개발사업의 예산 추이

제 2 절 국가 연구개발 사업의 예산 현황



## 제 2 장 과학기술 관련 국가 예산 현황

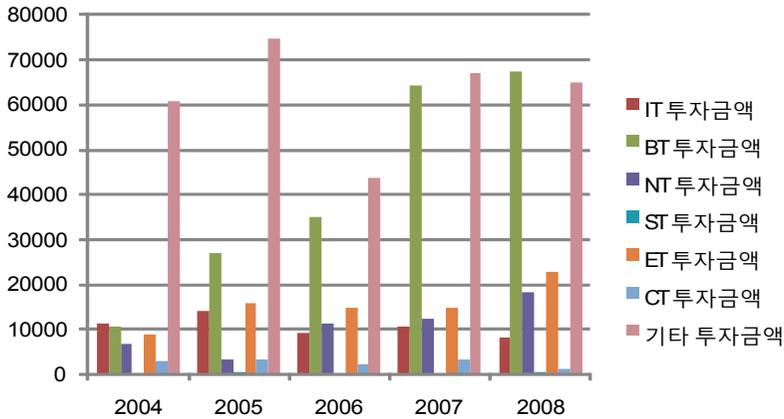
### 제 1 절 전라북도 연구개발사업의 예산 추이

이번 절에서는 국가과학기술지식정보서비스의 데이터를 이용하여 그동안 전라북도에 투자된 연구개발비를 6T별, 연구개발 단계별, 연구수행 주체별로 구분하여 정리할 것이다. 먼저 다음의 표는 2004년부터 2008년까지 전라북도에 투자된 연구개발 사업의 비용을 6T(IT: 정보 기술, BT: 생명공학 기술, NT: 나노 기술, ST: 우주항공 기술, ET: 환경 및 에너지 기술, CT: 문화 기술)로 분류하여 투자된 금액과 과제수를 연도별로 정리하고 있다.

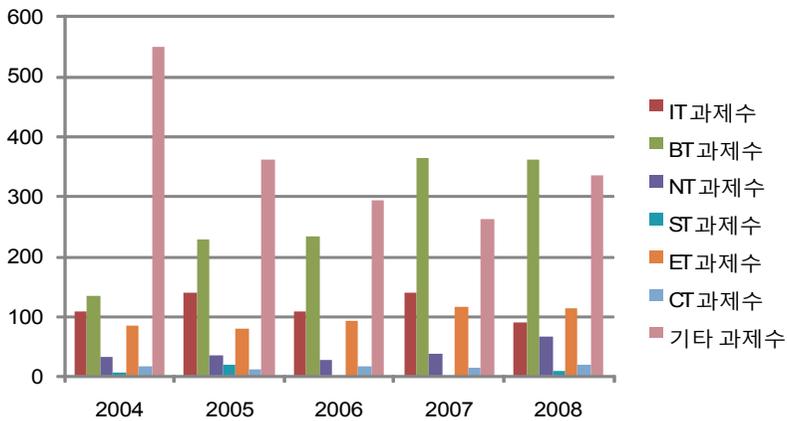
〈표 2-1〉 전라북도 6T(IT, BT, NT, ST, ET, CT) 연구개발 사업의 투자 금액 및 과제수

		2004	2005	2006	2007	2008	합계
IT	투자	11526	14026	9261	10839	8267	53919
	과제수	110	139	110	139	90	588
BT	투자	10787	26981	35028	64352	67396	204544
	과제수	136	228	235	365	362	1326
NT	투자	6970	3434	11437	12559	18268	52668
	과제수	33	36	29	39	66	203
ST	투자	280	501	26	126	648	1581
	과제수	7	20	2	2	9	40
ET	투자	9040	15778	15027	14800	22735	77380
	과제수	86	81	94	117	115	493
CT	투자	3000	3251	2489	3522	1397	13659
	과제수	17	13	17	16	20	83
기타	투자	60684	74803	43670	66988	65083	311228
	과제수	550	362	295	264	335	1806
합계	투자	102287	138774	116938	173186	183794	714979
	과제수	939	879	782	942	997	4539

자료: 국가과학기술지식정보서비스(<http://www.ntis.go.kr/ThMain.do>), 원자료



〈그림 2-1〉 전라북도 6T별(IT, BT, NT, ST, ET, CT) 연구개발 사업의 연도별 추이: 투자금액, 2004-2008



〈그림 2-2〉 전라북도 6T별(IT, BT, NT, ST, ET, CT) 연구개발 사업의 연도별 추이: 과제수, 2004-2008

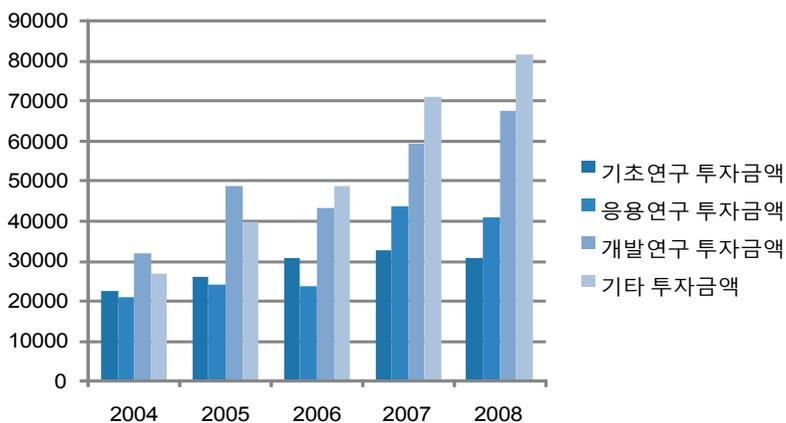
먼저 6T의 투자금액 현황을 살펴보면 일단 기타 부문을 제외하고 연도별로 전라북도에 가장 많이 투자된 금액은 생명공학기술 부문이며, 그 외의 정보기술이나 나노기술, 그리고 환경 및 에너지에 대한 투자액은 전반적으로 유사하다. 정보기술과 생명공학 기술은 2004년에는 매우 유사한 수준을 보였지만 생명공학 기술에 대한 급격한 성장과 정보기술 투자 금액의 감소로 인해서 두 기술 간의 투자 금액 차이는 점차 증가하는 추세를 보인다.

미래유망 첨단기술 산업인 6T의 연구개발 관련 과제수 역시 비슷한 양상을 보인다. 과제수 측면에서 전라북도는 여전히 기타 부문을 제외한 생명공학 기술 부문에 가장 많이 투자하고 있다. 그러나 투자 금액으로 측정된 정보기술 연구 개발 사업과는 달리 과제수 부문에서는 정보기술 관련 연구개발 사업 과제수는 약간 감소하고 있지만 여전히 2위에 랭크되어 있다. 정보기술 이외에도 환경 및 에너지 관련 기술 역시 지속적으로 증가하고 있는 모습을 볼 수 있다.

〈표 2-2〉 전라북도 연구개발 사업의 단계별 투자 금액 및 과제수: 2004-2008

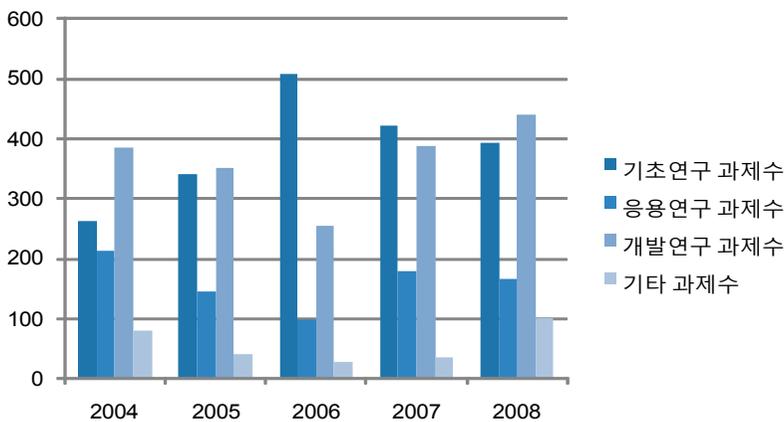
		2004	2005	2006	2007	2008	합계
기초연구	투자	22466	26080	30666	32664	30700	142576
	과제수	263	341	507	423	394	1928
응용연구	투자	20990	24238	23579	43905	41065	153777
	과제수	212	146	98	180	167	803
개발연구	투자	32114	48735	43202	59404	67548	251003
	과제수	385	352	254	387	439	1817
기타	투자	26717	39721	48843	70965	81819	268065
	과제수	79	40	28	36	101	284
합계	투자	102287	138774	146290	206938	221132	815421
	과제수	939	879	887	1026	1101	4832

자료: 국가과학기술지식정보서비스 (<http://www.ntis.go.kr/ThMain.do>), 원자료



〈그림 2-3〉 전라북도 연구개발 사업의 단계별 투자 금액 추이: 2004-2008

<표 2-2>는 전라북도에 투자된 총 연구개발 사업을 기초연구와 응용연구, 그리고 개발연구로 분류하여 연도별로 투자 금액 및 과제수를 기록하고 있다). 먼저 투자 금액 부문에서 연구개발 사업비는 기타를 제외한 세 가지 연구개발 단계 중에서 개발 연구 부문에 가장 많이 투자되었고 개발연구 부문에 투자된 금액은 연도별로 지속적으로 증가하고 있다. 기초연구와 응용연구 부문에 투자된 금액은 2004년과 2005년에 비슷한 양상을 보이다가 2006년 이후에는 응용연구 분야가 기초연구 분야에 투자된 금액을 상회하는 양상을 보인다.



(그림 2-4) 전라북도 연구개발 사업의 단계별 과제수 추이: 2004-2008

그러나 과제수로 측정된 단계별 연구개발 사업의 추이는 투자 금액에서 가장 높은 비중을 차지했던 개발연구 이외에도 기초연구 부분이 매우 높은 비중을 차지하고 있으며 기타 부문의 과제수 비중은 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.

- 1) KISTEP의 우리나라 연구개발투자자 경제성장의 관계분석에 의하면 "(i) 기초연구는 특정한 용도를 목적으로 하지 않고 주제에 대해 근본 원리나 새로운 지식을 획득하기 위해 수행하는 상업성이 적은 연구로서, 단지 지식의 진보만을 추구하는 순수 기초연구와 현재 또는 미래에 광범위한 기반 지식을 제공할 것이라는 기대 하에 수행되는 목적기초연구로 정의되며, (ii) 응용연구는 구체적이고 실용적인 목적이나 특정한 제품, 공정, 시스템 등 구체적인 목표를 지향하는 활동으로써 일반적으로 기초연구의 성과를 바탕으로 수행된다. (iii) 마지막으로 개발연구는 기초연구 및 응용연구에서 획득한 지식을 활용하여 새로운 재료, 제품 및 장치를 생산하거나 신규 공정, 시스템 및 서비스를 제공하거나, 혹은 이미 생산된 것의 성능을 개선시키는 최종 단계의 연구로 정의되고 있다.

마지막으로 <표 2-3>은 전라북도 연구개발 사업의 수행 주체별 투자 금액 및 과제수를 연도별로 기록하고 있다. 수행 주체는 국공립 연구소와 출연 연구소, 대학, 대기업, 중소기업, 그리고 정부부처 및 기타 부문으로 분류되어 있다. 투자 금액의 측면과 과제수 측면 모두에서 전라북도 연구개발 사업은 대학교에 가장 많이 투자되고 있으며 이러한 추세는 시간의 흐름에 따라 더욱 증가하는 양상을 보인다.

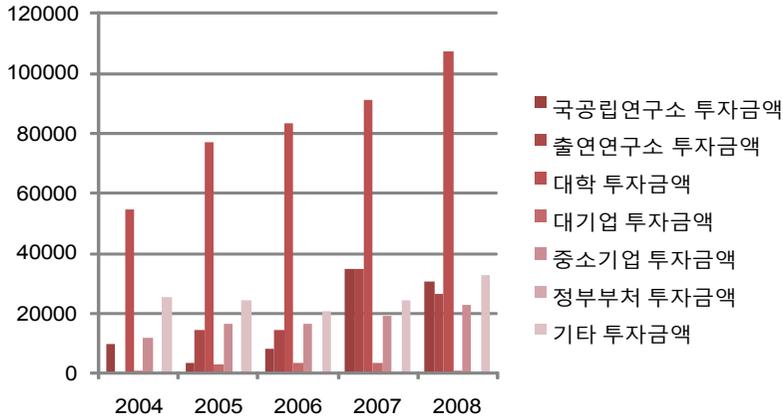
<표 2-3> 전라북도 연구개발 사업의 수행 주체별 투자 금액 및 과제수: 2004-2008

		2004	2005	2006	2007	2008	합계
국공립 연구소	투자	9583	3297	8089	34569	30644	86182
	과제수	73	40	53	129	97	392
출연연구소	투자	50	14426	14491	34706	26244	89917
	과제수	1	24	20	27	30	102
대학	투자	54569	77098	83274	91086	107357	413384
	과제수	606	568	612	628	714	3128
대기업	투자	779	2755	3248	3306	828	10916
	과제수	6	4	5	5	3	23
중소기업	투자	11856	16695	16316	19020	22755	86642
	과제수	237	168	178	165	146	894
정부부처	투자	0	0	0	10	350	360
	과제수	0	0	0	1	2	3
기타	투자	25450	24503	20872	24241	32954	128020
	과제수	16	75	19	71	109	290
합계	투자	102287	138774	146290	206938	221132	815421
	과제수	939	879	887	1026	1101	4832

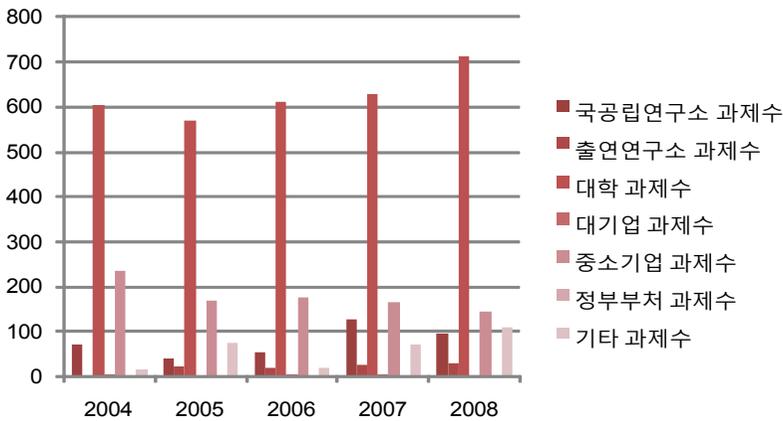
자료: 국가과학기술지식정보서비스(<http://www.ntis.go.kr/ThMain.do>), 원자료

또한 <표 2-1>에서 <표 2-3>까지에 의하면 전라북도 연구개발 사업비는 2004년의 102287억에서 2008년의 221132억원으로 지속적으로 증가하고 있으며 2004년에서 2005년과 2006년에서 2007년에 가장 높은 증가율을 보이고 있다. 반면 과제수 측면에서는 과제수 자체가 증가한 것으로 보이진 않는다. 2004년에

939개였던 과제수는 2006년에 887개로 감소하다가 2007년 이후 다시 증가하는 모습을 보이고 있다(2007년 1026개, 2008년 1101개).



〈그림 2-5〉 전라북도 연구개발 사업의 수행 주체별 투자 금액 연도별 추이: 2004-2008



〈그림 2-6〉 전라북도 연구개발 사업의 수행 주체별 과제수 연도별 추이: 2004-2008

## 제 2 절 국가 연구개발 사업의 예산 현황

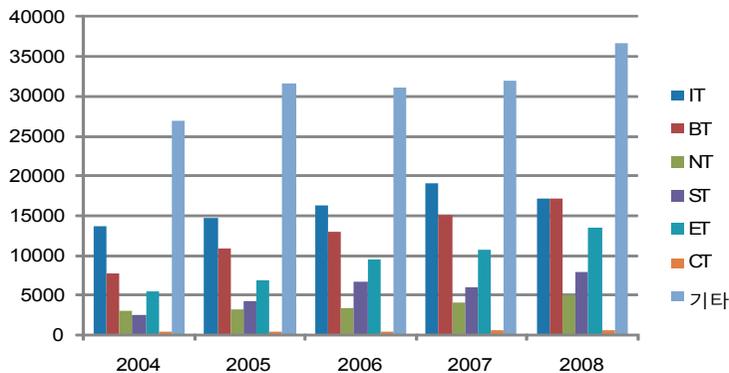
앞 절에서 전라북도에 2004년부터 2008년까지 투자된 연구개발 사업을 미래 유망 첨단기술 산업별, 연구개발 단계별, 연구수행 주체별로 구분하여 투자금액과 과제수 측면에서 조사한 것처럼, 이번 절에서도 동일한 방식으로 국가 연구개발 사업의 연도별 추이를 6T별, 연구개발 단계별, 연구수행 주체별로 구분하여 투자 금액 및 사업 수, 그리고 과제 수별로 예산 현황을 분석할 것이다.

〈표 2-4〉 국가 연구개발 사업의 6T(IT, BT, NT, ST, ET, CT)별 투자, 사업 및 과제 현황

			IT	BT	NT	ST	ET	CT	기타	합계
2004년	투자	금액	13674	7717	3041	2550	5468	531	26866	59847
		비중	22.9	12.9	5.1	4.3	9.1	0.9	44.8	100
	사업	건수	140	121	87	61	125	56	251	841
		비중	16.7	14.4	10.3	7.3	14.9	6.7	29.7	100
	과제	건수	3887	4397	1141	342	2802	348	13682	26599
		비중	14.6	16.5	4.3	1.3	10.5	1.3	51.5	100
2005년	투자	금액	14748	10968	3191	4270	6842	541	31658	72218
		비중	20.4	15.2	4.4	5.9	9.5	0.8	43.8	100
	사업	건수	151	149	89	68	142	42	254	895
		비중	16.9	16.7	9.9	7.6	15.9	4.7	28.3	100
	과제	건수	5157	6567	1395	593	2942	321	10833	27808
		비중	18.6	23.6	5	2.1	10.6	1.2	38.9	100
2006년	투자	금액	16260	13019	3432	6745	9440	483	31013	80393
		비중	20.2	16.2	4.3	8.4	11.7	0.6	38.6	100
	사업	건수	138	137	91	63	132	41	233	835
		비중	16.5	16.4	10.9	7.5	15.8	4.9	28	100
	과제	건수	4148	7401	1442	277	3784	301	9333	26686
		비중	15.5	27.7	5.4	1	14.2	1.1	35.1	100
2007년	투자	금액	19079	15063	4186	5960	10817	623	31977	87704
		비중	21.8	17.2	4.8	6.8	12.3	0.7	36.4	100
	사업	건수	149	151	83	57	144	47	239	870
		비중	17.1	17.4	9.5	6.6	16.6	5.4	27.4	100
	과제	건수	5140	8583	1925	314	3825	410	8372	28569
		비중	18	30	6.7	1.1	13.4	1.4	29.4	100
2008년	투자	금액	17259	17257	5072	8016	13463	673	36624	98363
		비중	17.6	17.5	5.2	8.2	13.7	0.7	37.1	100
	사업	건수	157	182	94	59	171	50	252	965
		비중	16.3	18.9	9.7	6.1	17.7	5.2	26.1	100
	과제	건수	4612	9279	2381	347	4036	560	9565	30780
		비중	15	30.2	7.7	1.1	13.1	1.8	31.1	100

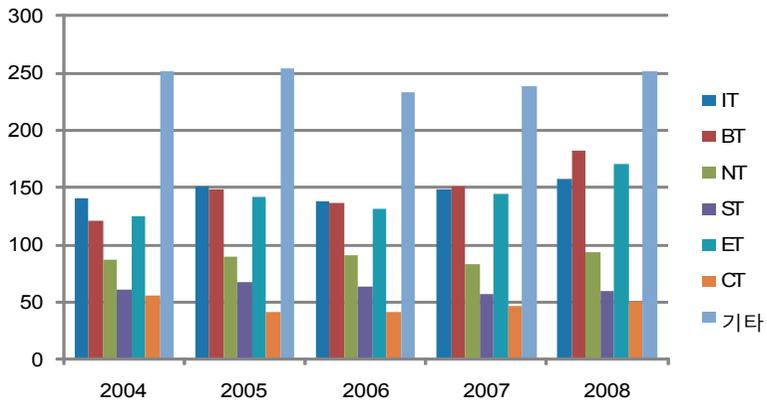
자료: 국가과학기술지식정보서비스(<http://www.ntis.go.kr/ThMain.do>), 원자료

먼저 <표 2-4>는 국가 연구개발 사업을 6T(IT: 정보 기술, BT: 생명공학 기술, NT: 나노 기술, ST: 우주항공 기술, ET: 환경 및 에너지 기술, CT: 문화 기술)별로 분류하여 각 연도별로 투자 금액과 사업 수 및 과제 수가 어떠한 양상을 보이면서 변화하는가에 대해 기록하고 있다. 국가 차원의 연구개발 사업은 기타 부문을 제외하고 정보기술과 생명공학 기술 부문에 가장 많은 금액을 투자하고 있으며 2008년에 이르러 약간 감소한 정보기술 부문의 투자액에 비해 생명공학 기술은 2004년 이후로 지속적으로 증가하여 2008년에는 정보기술 분야 투자액과 생명공학 기술 분야의 투자 금액이 거의 유사해진다. 다른 기술 분야인 환경 및 에너지 기술, 우주항공 기술, 나노 기술 역시 2004년 이후로 지속적인 증가 추세를 보이고 있다.



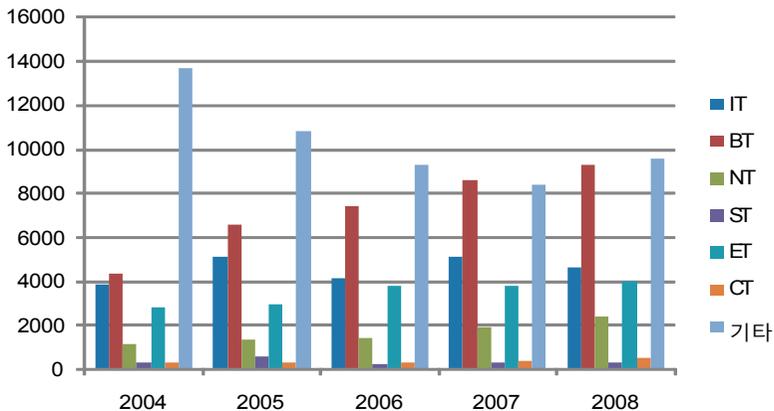
<그림 2-7> 국가 연구개발 사업의 6T별(IT, BT, NT, ST, ET, CT) 투자 금액의 연도별 추이

사업의 개수 측면에서 국가 연구개발 사업은 정보기술이나 생명공학 기술, 그리고 환경 및 에너지 기술 분야에서 매우 유사하게 움직이고 있으며 시간의 흐름에 따라 뚜렷한 증가세를 보이거나 감소세를 보이진 않는다. 이러한 연도별 추세는 나노 기술이나 우주항공 기술, 그리고 문화 기술 측면에서도 일정하게 지속되는 것을 관찰할 수 있다.



〈그림 2-8〉 국가 연구개발 사업의 6T별(IT, BT, NT, ST, ET, CT) 사업수의 연도별 추이

국가 연구개발 사업의 과제수 연도별 추이는 앞의 그림이 보여준 양상과는 조금 다르게 전개되고 있다. 국가 연구개발 사업은 생명공학 기술 부문에 가장 많은 수의 과제가 진행되었으며 다음으로 정보 기술 분야에 투자되었으나 시간이 흐름에 따라 증가하는 생명공학 기술 분야의 과제수와는 달리 정보 기술 분야는 지속적으로 증가와 감소를 반복하면서 일정한 수준을 유지하고 있다.



〈그림 2-9〉 국가 연구개발 사업의 6T별(IT, BT, NT, ST, ET, CT) 과제수의 연도별 추이

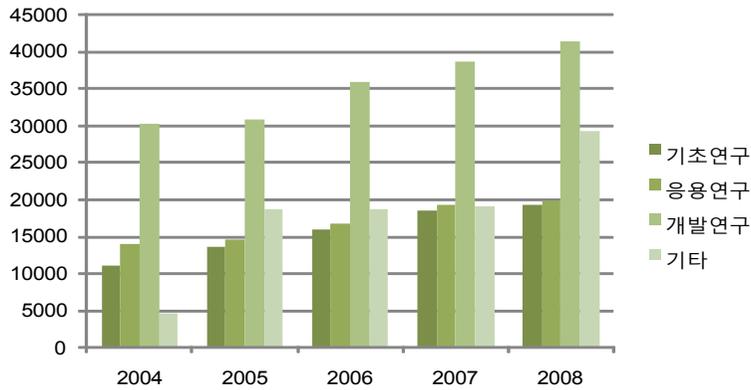
국가 연구개발 사업의 단계별 투자금액 및 사업수, 그리고 과제수에 대한 연도별 추이는 위의 세 그림에서 잘 보여주고 있다. 먼저 투자 금액 부문에서는 국가 연구개발 사업 역시 기초연구나 응용연구 보다는 개발연구 부문이 가장

높은 비중을 차지하고 있으며 연도별로도 증가하는 양상을 보이고 있다. 기초연구와 응용연구 역시 연도별로 지속적으로 증가하고는 있지만 개발연구에 비해서는 훨씬 낮은 비중을 보이고 있다. 사업수 측면에서 2004년부터 2006년까지는 단계별 연구개발 사업 모두 비슷한 수준을 유지하지만 2007년 이후 기초연구 분야의 사업수가 응용연구나 개발연구에 비해 더 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 과제수로 측정된 연구개발 사업은 투자금액이나 사업수로 측정된 것과는 달리 개발연구 보다도 기초연구 분야에서 가장 높은 비중을 보여주고 있으며 이러한 추세는 각 연도에서 모두 지속적으로 나타나고 있다.

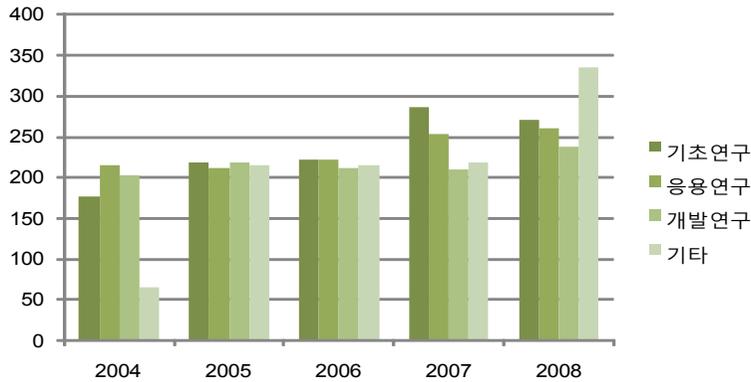
〈표 2-5〉 국가 연구개발 사업의 단계별(기초, 응용 및 개발연구) 투자, 사업 및 과제 현황

			기초연구	응용연구	개발연구	기타	합계
2004년	투자	금액	11004	13988	30196	4659	59847
		비중	18.4	23.4	50.5	7.7	100
	사업	건수	177	216	203	65	661
		비중	26.8	32.7	30.7	9.8	100
	과제	건수	7141	5921	10871	2666	26599
		비중	26.9	22.3	40.9	9.9	100
2005년	투자	금액	13576	14651	30884	18795	77904
		비중	17.4	18.8	39.6	24.2	100
	사업	건수	219	211	218	216	864
		비중	25.4	24.4	25.2	25	100
	과제	건수	10889	4327	12056	3296	30568
		비중	35.6	14.2	39.4	10.8	100
2006년	투자	금액	16081	16815	35918	18825	87639
		비중	18.4	19.2	41	21.4	100
	사업	건수	223	222	212	215	872
		비중	25.6	25.5	24.3	24.6	100
	과제	건수	15300	4793	10493	1528	32114
		비중	47.6	14.9	32.7	4.8	100
2007년	투자	금액	18623	19256	38765	19101	95746
		비중	19.5	20.1	40.5	19.9	100
	사업	건수	287	253	210	219	969
		비중	29.6	26.1	21.7	22.6	100
	과제	건수	14172	5564	12155	1334	33225
		비중	42.7	16.8	36.6	3.9	100
2008년	투자	금액	19399	19895	41436	29206	109936
		비중	17.7	18.1	37.7	26.5	100
	사업	건수	271	261	237	336	1105
		비중	24.5	23.6	21.5	30.4	100
	과제	건수	14222	5654	13124	4545	37545
		비중	37.9	15.1	35	12	100

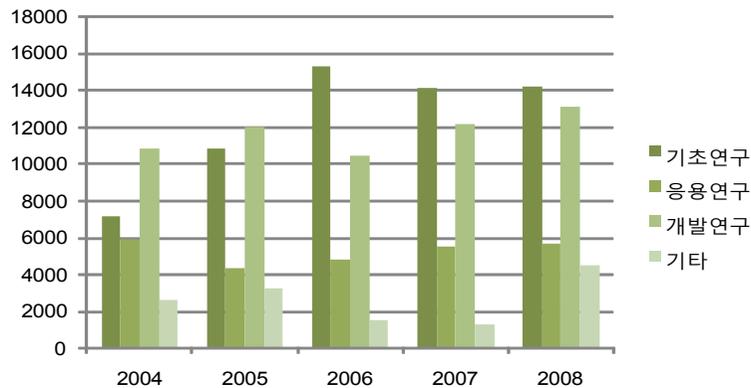
자료: 국가과학기술지식정보서비스(<http://www.ntis.go.kr/ThMain.do>), 원자료



〈그림 2-10〉 국가 연구개발 사업의 단계별(기초, 응용 및 개발연구) 투자금액의 연도별 추이



〈그림 2-11〉 국가 연구개발 사업의 단계별(기초, 응용 및 개발연구) 사업수의 연도별 추이



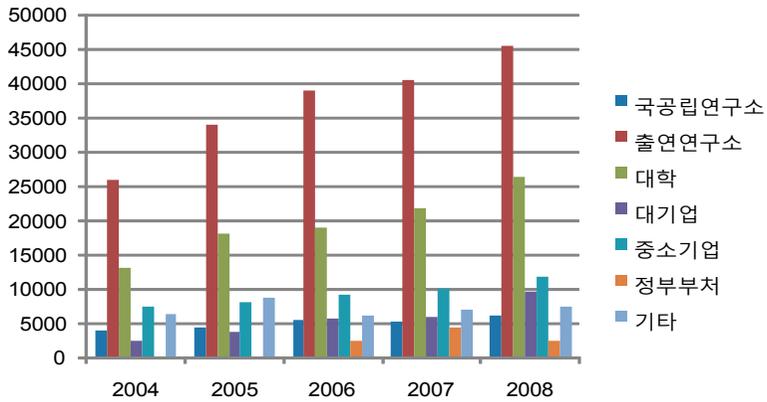
〈그림 2-12〉 국가 연구개발 사업의 단계별(기초, 응용 및 개발연구) 과제수의 추이

〈표 2-6〉 국가 연구개발 사업의 수행주체별 투자, 사업 및 과제 현황: 2004-2008

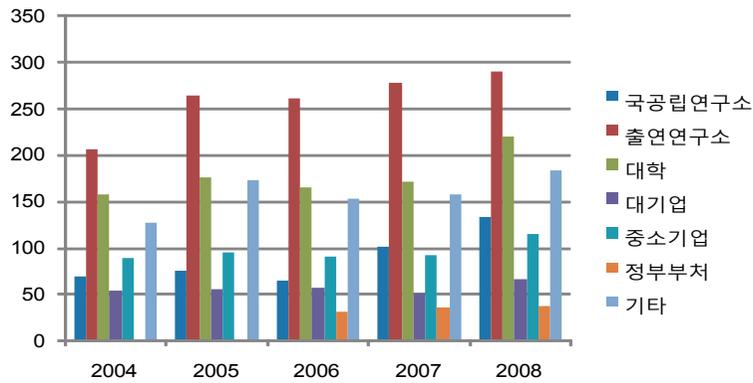
		국공립연구소	출연연구소	대학	대기업	중소기업	정부부처	기타	합계	
2004년	투자	금액	4059	26001	13233	2459	7576	0	6518	59847
		비중	6.8	43.5	22.1	4.1	12.7	0	10.8	100
	사업	건수	70	206	158	55	90	0	127	706
		비중	9.9	29.2	22.4	7.8	12.8	0	17.9	100
	과제	건수	1444	3472	12957	555	6670	0	1501	26599
		비중	5.4	13.1	48.7	2.1	25.1	0	5.6	100
2005년	투자	금액	4408	34088	18273	3914	8285	0	8936	77904
		비중	5.7	43.8	23.5	5	10.6	0	11.4	100
	사업	건수	75	265	176	56	95	0	173	840
		비중	8.9	31.6	21	6.7	11.3	0	20.5	100
	과제	건수	1536	4848	14597	607	5610	0	3370	30568
		비중	5	15.9	47.8	2	18.4	0	10.9	100
2006년	투자	금액	5649	39094	19014	5803	9250	2520	6309	87639
		비중	6.5	44.6	21.7	6.6	10.6	2.9	7.1	100
	사업	건수	65	261	165	57	91	31	154	824
		비중	7.9	31.7	20	6.9	11	3.8	18.7	100
	과제	건수	1943	4564	16737	882	6235	203	1550	32114
		비중	6.1	14.2	52.1	2.8	19.4	0.6	4.8	100
2007년	투자	금액	5452	40628	21978	5923	10148	4608	7008	95745
		비중	5.7	42.4	23	6.2	10.6	4.8	7.3	100
	사업	건수	102	278	171	52	92	36	158	889
		비중	11.5	31.3	19.2	5.9	10.4	4.1	17.6	100
	과제	건수	1663	5063	17118	795	6413	273	1900	33225
		비중	5	15.2	51.5	2.4	19.3	0.8	5.8	100
2008년	투자	금액	6225	45526	26555	9627	11787	2603	7613	109936
		비중	5.7	41.4	24.2	8.8	10.7	2.4	6.8	100
	사업	건수	134	291	221	66	115	38	184	1049
		비중	12.8	27.7	21.1	6.3	11	3.6	17.5	100
	과제	건수	1839	5315	18808	811	7449	230	3093	37545
		비중	4.9	14.2	50.1	2.2	19.8	0.6	8.2	100

자료: 국가과학기술지식정보서비스(<http://www.ntis.go.kr/ThMain.do>), 원자료

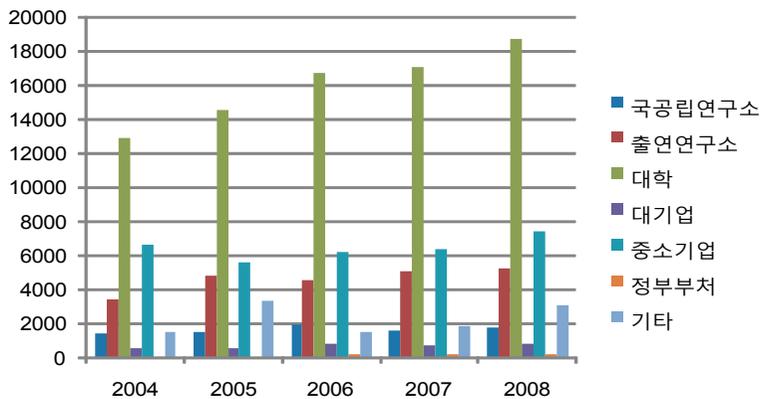
국가 연구개발 사업은 전라북도의 경우와는 조금 다르게 대학교 보다는 출연 연구소에 가장 많은 금액을 투자하고 있으며 관련 사업수 역시 출연 연구소의 비중이 국공립 연구소나 대학에 비해서 훨씬 높다. 또한 투자금액과 사업수 측면 모두에서 출연연구소와 함께 대학이 가장 높은 비중을 차지하고 있으며 연도별 증가 추세 역시 두 측면 모두에서 관찰된다. 그러나 과제수 측면에서는 출연 연구소보다는 대학교에서 가장 많은 과제를 수행하고 있는 것으로 나타나고 있으며 대학교 이외에도 중소기업에서도 많은 수의 국가 연구개발 사업 관련 과제를 수행한 것으로 나타났다.



〈그림 2-13〉 국가 연구개발 사업의 수행주체별 투자 금액의 연도별 추이



〈그림 2-14〉 국가 연구개발 사업의 수행주체별 사업수의 연도별 추이



〈그림 2-15〉 국가 연구개발 사업의 수행주체별 과제수의 연도별 추이





# 제 3 장

## 데이터 소개

제 1 절 R&D 탄력성 분석의 Data Source

제 2 절 Malmquist 생산성 지수 분석의 Data Source



## 제 3 장 데이터 소개

### 제 1 절 R&D 탄력성 분석의 Data Source

본 보고서의 계량 분석은 두 가지로 구분된다. 첫 번째 분석은 연구개발의 탄력성에 관한 분석이며 두 번째 분석은 Malmquist Productivity Index를 이용하여 총요소 생산성의 성장률을 구하고 이 성장률의 결정 요인을 기술의 변화 요인과 기술의 효율성 변화 요인으로 분해하는 분석이다. 두 분석은 각기 다른 데이터를 사용해서 실시되었기 때문에 데이터 소개는 순차적으로 1절과 2절로 분리되어 소개될 것이다.

먼저 첫 번째 분석인 연구개발 탄력성 분석을 위한 데이터는 EU KLEMS로부터 가져왔다. 원자료의 기술통계량은 다음의 표에 자세히 기록되어 있다. 먼저 표본의 연도는 1980년부터 2003년까지이며 연구개발 데이터의 한계와 기타 문제들로 인해서 실질적으로 사용된 국가 수는 원자료에 있는 총 29개의 국가 수보다 작다.

〈표 3-1〉 R&D 탄력성 분석에 이용되는 데이터의 기술통계량

변수명	관측치수	표본평균	표준편차	최소값	최대값
국가	5965	14.21	8.67	1	29
산업	5965	7.99	4.30	1	15
년도	5965	1991.57	6.91	1980	2003
총산출	5515	60352.92	100791.90	53.50	901683.60
부가가치	5515	21813.63	41068.67	17.95	466608.80
노동	5515	14624.02	30787.07	8.61	405787.70
자본	5515	7189.61	14279.95	0.74	147002.00
연구개발	4764	9221.79	35265.13	1.00	360191.80

다음의 세 표는 총 15개의 산업 중에서 선별적으로 3개의 산업(전기 및 광학 설비, 고무 및 플라스틱 제품, 기타 비금속 광물)만을 선정하여 샘플기간(1980년-2003년) 동안 각국의 총산출과 부가가치, 노동과 자본, 그리고 연구개발 관련 데이터에 대한 연평균 성장률을 보여주고 있다.

〈표 3-2〉 R&D 탄력성에 사용되는 변수들의 연평균 성장률: 전기 및 광학 설비, 1980-2003

국가	총산출 (GO)	부가가치 (VA)	노동 (Labor)	자본 (Capital)	연구개발 (R&D)
오스트리아	0.66%	1.44%	0.12%	6.31%	0.28%
벨기에	0.96%	-0.52%	-0.52%	-0.51%	-1.16%
체코	11.46%	9.09%	8.11%	11.83%	-2.62%
덴마크	3.77%	2.71%	1.64%	7.41%	1.78%
스페인	2.08%	1.28%	0.50%	3.86%	0.98%
핀란드	7.71%	7.85%	4.56%	12.45%	7.39%
프랑스	0.58%	0.04%	0.38%	-1.12%	-1.00%
독일	1.50%	0.47%	0.73%	-0.63%	-0.28%
아일랜드	12.15%	10.16%	8.14%	11.77%	9.12%
이탈리아	0.96%	-0.34%	0.11%	-1.49%	-2.16%
일본	1.67%	2.00%	1.49%	3.12%	5.67%
한국	10.15%	9.93%	8.74%	11.75%	7.49%
네덜란드	1.79%	0.04%	-0.44%	12.46%	-0.41%
폴란드	5.54%	3.88%	2.71%	5.41%	-3.93%
스웨덴	4.07%	1.61%	1.30%	3.00%	2.49%
영국	0.26%	-0.70%	0.10%	-3.28%	-4.29%
미국	1.23%	1.59%	1.22%	3.74%	0.24%

전기 및 광학 설비 산업에 있어서 한국은 아일랜드와 체코와 함께 높은 총산출의 연평균 성장률을 기록하고 있다. 전체 기간인 1980년부터 2003년까지 한국은 10.15%의 성장률을 기록하고 있으며 가장 높은 아일랜드는 12.15%, 그리고 체코 역시 11.46%로서 다른 국가들에 비해 매우 높다. 이들 세 국가는 총산출뿐만 아니라 노동이나 자본 투입에 있어서도 높은 성장률을 기록하고 있다. 다만 아일랜드와 한국이 노동이나 자본 이외에도 연구개발 부문의 활발한 투자에 힘입어 총생산의 성장률이 증가한 것과는 달리 체코의 경우는 높은 총생산 성장률에도 불구하고 마이너스의 연구개발 성장률을 보이고 있다.

고무 및 플라스틱 제품 산업에서 체코는 11.9%의 성장률을 보이며 폴란드(7.54%)와 한국(7.19%)과 함께 가장 높은 총산출 성장률을 보이고 있다. 이처럼 고무 및 플라스틱 제품 산업에 있어서 체코의 높은 성장률은 타 국가에 비해 노동과 자본의 집중적인 투자에 기인하고 있으며 동 산업에서 연구개발에 대한 투자는 그다지 활발하지 못한 것으로 보여진다. 폴란드와 한국의 경우에 있어서

도 총산출의 성장률은 노동과 자본 투자에 의한 것 일뿐 연구개발에는 큰 영향을 받지 않은 것으로 판단된다.

〈표 3-3〉 R&D 탄력성에 사용되는 변수들의 연평균 성장률: 고무 및 플라스틱, 1980-2003

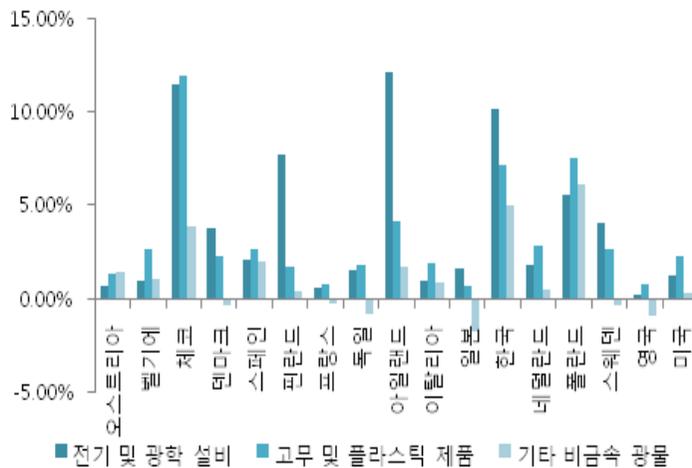
국가	총산출 (GO)	부가가치 (VA)	노동 (Labor)	자본 (Capital)	연구개발 (R&D)
오스트리아	1.35%	1.91%	0.64%	6.63%	2.59%
벨기에	2.67%	2.53%	2.83%	1.86%	7.33%
체코	11.90%	17.27%	9.60%	42.14%	-6.81%
덴마크	2.25%	2.75%	2.52%	3.37%	3.99%
스페인	2.62%	2.54%	2.47%	2.69%	-2.25%
핀란드	1.68%	1.76%	1.81%	1.66%	1.90%
프랑스	0.82%	-0.19%	1.25%	-2.28%	-0.98%
독일	1.79%	1.72%	1.58%	2.07%	2.58%
아일랜드	4.11%	4.09%	3.82%	4.66%	1.72%
이탈리아	1.92%	0.39%	0.29%	0.62%	-4.12%
일본	0.66%	0.07%	0.49%	-0.95%	3.34%
한국	7.19%	8.09%	7.05%	10.10%	-0.15%
네덜란드	2.85%	2.99%	1.76%	10.16%	1.35%
폴란드	7.54%	4.90%	3.99%	5.83%	-5.27%
스웨덴	2.63%	3.07%	0.96%	21.98%	-0.94%
영국	0.76%	1.09%	1.58%	-0.72%	-3.26%
미국	2.29%	2.19%	1.62%	3.29%	-2.04%

고무 및 플라스틱 제품 산업에서 폴란드와 한국, 체코에서 생산 투입 요소의 성장률로 측정된 노동과 자본의 집중적인 투자는 이들 국가의 높은 총산출 성장률로 기록이 되고 있는데, 이러한 현상은 기타 비금속 광물 산업 부문에서도 뚜렷하게 관찰되고 있다. 1980년부터 2003년까지의 기간 동안 이들 세 국가는 각각 6.16%, 5.04%, 그리고 3.89%의 높은 총산출 성장률을 기록하고 있으며 노동이나 자본 부문에 있어서의 성장률 역시 다른 국가에 비해서 매우 높은 수준이다. 다만 한국이 기타 비금속 광물 산업에 있어서 연구개발 부문에 대한 투자가 적었던 것에 비해 체코와 폴란드의 높은 총산출 성장률은 연구개발 부문의 활발한 투자에 직접적인 영향을 받은 것으로 판단된다.

〈표 3-4〉 R&D 탄력성에 사용되는 변수들의 연평균 성장률: 기타 비금속 광물, 1980-2003

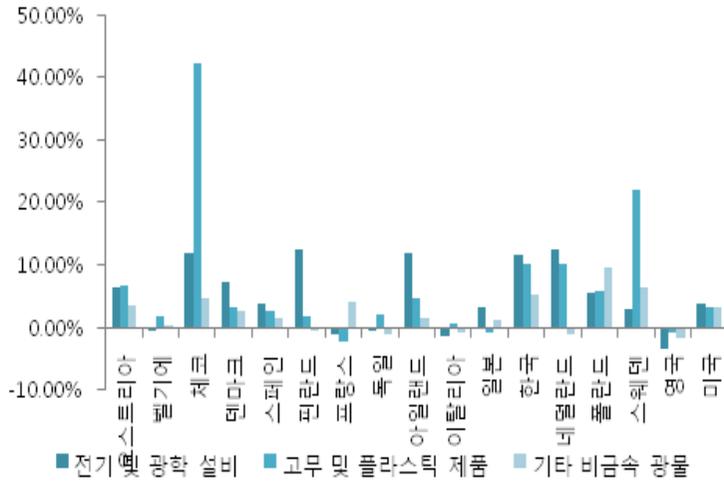
국가	총산출 (GO)	부가가치 (VA)	노동 (Labor)	자본 (Capital)	연구개발 (R&D)
오스트리아	1.42%	1.08%	-0.33%	3.56%	0.30%
벨기에	1.10%	0.10%	-0.04%	0.37%	2.91%
체코	3.89%	4.35%	3.98%	4.80%	7.00%
덴마크	-0.38%	-0.35%	-1.16%	2.66%	-3.56%
스페인	2.01%	1.04%	0.77%	1.53%	-3.52%
핀란드	0.38%	0.00%	0.22%	-0.39%	-0.62%
프랑스	-0.21%	0.57%	-0.55%	4.21%	-1.79%
독일	-0.84%	-1.08%	-1.05%	-1.19%	2.00%
아일랜드	1.72%	1.26%	1.04%	1.48%	0.33%
이탈리아	0.88%	-0.64%	-0.45%	-0.94%	-0.94%
일본	-1.74%	-0.32%	-1.05%	1.07%	3.21%
한국	5.04%	5.03%	4.84%	5.30%	-1.44%
네덜란드	0.52%	0.05%	0.58%	-0.96%	0.79%
폴란드	6.16%	7.81%	6.09%	9.50%	3.60%
스웨덴	-0.33%	-0.36%	-1.35%	6.32%	-4.70%
영국	-0.91%	-0.75%	-0.49%	-1.58%	-6.55%
미국	0.27%	1.12%	0.10%	3.16%	-2.60%

다음의 다섯 그림은 국가별 전기 및 광학 설비와 고무 및 플라스틱 제품, 그리고 기타 비금속 광물 산업의 두 가지 산출 요소와 세 가지 투입 요소의 성장률을 각각 그리고 있다.

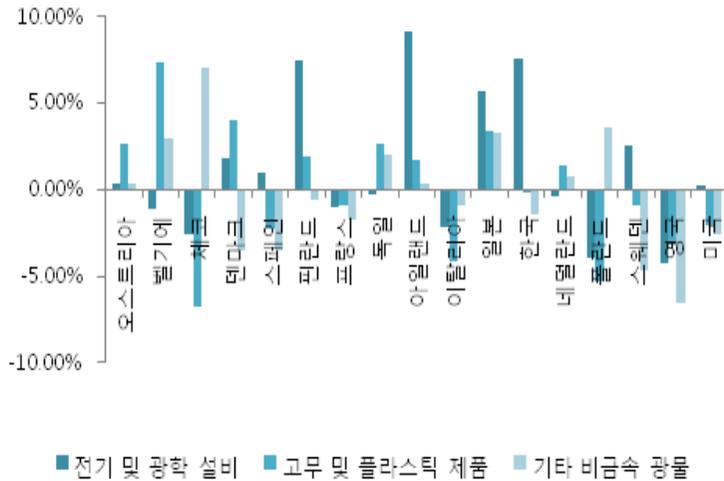


〈그림 3-1〉 전기 및 광학 설비, 고무 및 플라스틱 제품, 기타 비금속 광물 산업의 연평균 성장률 비교: 총산출, 1980-2003





〈그림 3-4〉 전기 및 광학 설비, 고무 및 플라스틱 제품, 기타 비금속 광물 산업의 연평균 성장률 비교: 자본, 1980-2003



〈그림 3-5〉 전기 및 광학 설비, 고무 및 플라스틱 제품, 기타 비금속 광물 산업의 연평균 성장률 비교: 연구개발, 1980-2003

## 제 2 절 Malmquist 생산성 지수 분석의 Data Source

이번 절의 Malmquist Productivity Index 분석을 위해서도 역시 EU KLEMS 데이터를 이용했으며 원자료의 전반적인 기술통계량(Descriptive Statistics)는 다음의 표와 같다. 표본의 기간은 1977년부터 2006년까지이며 총 17개의 국가와 15개의 산업을 대상으로 각각의 분석을 실시하였다. (원자료의 29개 국가 중에서 표본기간과 데이터가 적절한 17개의 국가만을 선택하였음)

〈표 3-5〉 Malmquist Productivity Index 분석에 이용되는 데이터의 기술통계량

변수명	관측치수	표본평균	표준편차	최소값	최대값
국가	7177	13.23	8.54	1	29
산업	7177	7.99	4.29	1	15
년도	7177	1991.59	8.63	1977	2006
총산출	7177	289423.30	1076607.00	348.29	20700000.00
부가가치	7177	147883.80	570402.80	181.53	11000000.00
노동	7177	96600.40	367498.30	76.89	7005455.00
자본	7177	51291.24	208473.80	3.06	4033434.00

아래의 세 표는 총 15개의 산업 중에서 3개의 산업(전산업과 제조업, 그리고 금융중개업)만을 선별하여 샘플기간(1977년-2006년) 동안 각국의 총산출과 부가가치, 그리고 노동과 자본 데이터에 대한 연평균 성장률을 보여주고 있다.

전산업에 있어서 각각의 투입과 산출의 연평균 성장률의 경우 총산출과 부가가치의 값은 매우 유사하며 특히 가장 높은 성장률을 기록하고 있는 한국의 경우에는 모든 투입요소와 산출요소의 연평균 성장률이 11%-12% 내외로서 전반적으로 매우 비슷한 값을 보이고 있다. 또한 그리스의 경우에도 총산출, 부가가치, 노동 및 자본 등의 요소에서 전체적으로 10%-11%의 연평균 성장률을 보이며 한국 다음으로 가장 높은 성장률을 기록하고 있다.

〈표 3-6〉 각국 투입요소(노동과 자본)와 산출요소(총산출과 부가가치)의 연평균 성장률:  
전산업, 1977-2006

국가	총산출(GO)	부가가치(VA)	노동(Labor)	자본(Capital)
오스트리아	0.0369	0.0349	0.0291	0.0459
오스트레일리아	0.0239	0.0204	0.0153	0.0312
벨기에	0.0232	0.0187	0.0192	0.0232
덴마크	0.0230	0.0205	0.0196	0.0224
스페인	0.0230	0.0245	0.0220	0.0287
핀란드	0.0256	0.0233	0.0177	0.0365
프랑스	0.0183	0.0194	0.0148	0.0300
독일	0.0192	0.0172	0.0128	0.0265
그리스	0.0120	0.0154	0.0139	0.0175
아일랜드	0.0460	0.0455	0.0406	0.0527
이탈리아	0.0204	0.0174	0.0120	0.0303
일본	0.0178	0.0205	0.0121	0.0355
한국	0.0614	0.0589	0.0593	0.0579
네덜란드	0.0214	0.0203	0.0152	0.0324
포르투갈	0.0177	0.0143	0.0122	0.0193
영국	0.0168	0.0225	0.0226	0.0223
미국	0.0273	0.0286	0.0276	0.0304

제조업의 경우에도 위의 전산업과 비슷한 양상이 전개된다. 전반적으로 총산출과 부가가치의 연평균 성장률은 유사하면서 한국의 경우는 전체 샘플 기간동안 모든 투입요소와 산출요소 부문에서 12% 이상의 높은 성장률을 보이며 총 17개 국가 중에서 가장 높은 연평균 성장률을 기록하고 있다. 그리스 역시 제조업에서도 한국 다음으로 높은 연평균 성장률을 보이지만 전산업에 경우처럼 모든 투입요소가 유사한 성장률을 기록하고 있지는 않다. 특히 노동의 연평균 성장률보다 자본의 성장률이 전반적으로 3% 가깝게 높은 것으로 기록되고 있다.

〈표 3-7〉 각국 투입요소(노동과 자본)와 산출요소(총산출과 부가가치)의 연평균 성장률:  
제조업, 1977-2006

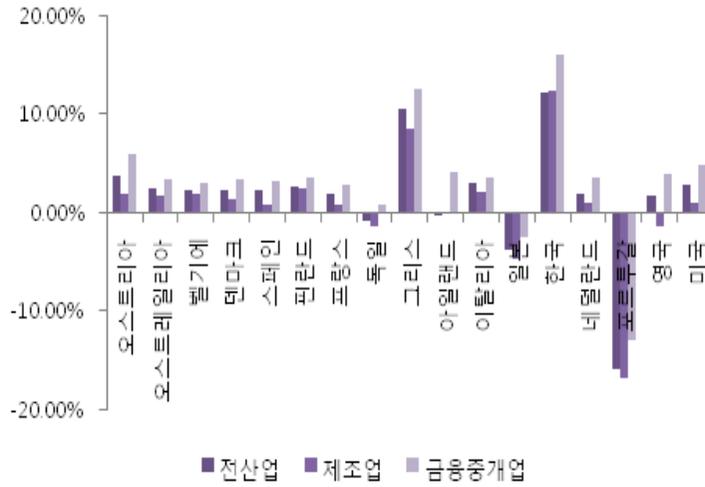
국가	총산출(GO)	부가가치(VA)	노동(Labor)	자본(Capital)
오스트리아	0.0196	0.0138	0.0049	0.0380
오스트레일리아	0.0169	0.0134	0.0024	0.0385
벨기에	0.0189	0.0059	0.0029	0.0140
덴마크	0.0127	0.0121	0.0077	0.0251
스페인	0.0074	0.0020	0.0044	-0.0021
핀란드	0.0249	0.0211	0.0122	0.0374
프랑스	0.0071	-0.0007	0.0012	-0.0054
독일	0.0137	0.0076	0.0048	0.0146
그리스	-0.0077	-0.0097	-0.0182	0.0102
아일랜드	0.0497	0.0474	0.0279	0.0611
이탈리아	0.0110	0.0016	-0.0001	0.0063
일본	0.0092	0.0109	0.0041	0.0205
한국	0.0636	0.0647	0.0655	0.0636
네덜란드	0.0119	0.0069	0.0009	0.0194
포르투갈	0.0089	0.0085	0.0037	0.0218
영국	-0.0139	-0.0068	-0.0047	-0.0135
미국	0.0099	0.0098	0.0024	0.0242

금융중개업에 있어서도 한국은 여전히 가장 높은 연평균 성장률을 보인다. 그러나 전산업이나 제조업의 경우와는 달리 한국의 자본 투입요소의 연평균 성장률은 노동 투입요소나 산출요소인 총산출과 부가가치 보다 훨씬 높은 성장률(34.34%)을 기록하는 특이한 사항이 나타나고 있다. 이러한 경향은 핀란드에서도 나타나고 있으나, 반면 덴마크의 경우 자본의 연평균 성장률이 다른 요소에 비해 낮은 것으로 기록되고 있다.

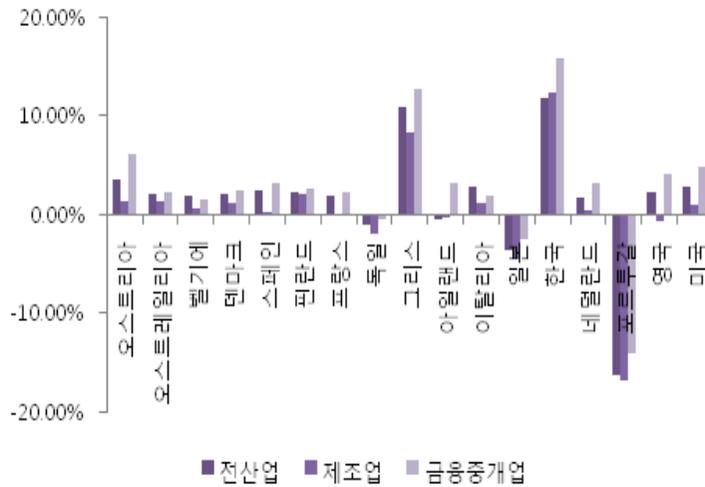
〈표 3-8〉 각국 투입요소(노동과 자본)와 산출요소(총산출과 부가가치)의 연평균 성장률:  
금융중개업, 1977-2006

국가	총산출(GO)	부가가치(VA)	노동(Labor)	자본(Capital)
오스트리아	0.0598	0.0615	0.0626	0.0604
오스트레일리아	0.0335	0.0218	0.0201	0.0243
벨기에	0.0298	0.0155	0.0167	0.0155
덴마크	0.0336	0.0242	0.0298	0.0182
스페인	0.0324	0.0310	0.0239	0.0413
핀란드	0.0346	0.0256	0.0108	0.0577
프랑스	0.0282	0.0226	0.0227	0.0224
독일	0.0358	0.0229	0.0211	0.0271
그리스	0.0332	0.0352	0.0210	0.0468
아일랜드	0.0910	0.0813	0.0636	0.0973
이탈리아	0.0264	0.0098	0.0139	0.0030
일본	0.0312	0.0310	0.0110	0.0512
한국	0.0923	0.0912	0.0608	0.2762
네덜란드	0.0389	0.0335	0.0287	0.0409
포르투갈	0.0483	0.0362	0.0327	0.0395
영국	0.0384	0.0408	0.0395	0.0428
미국	0.0489	0.0480	0.0504	0.0450

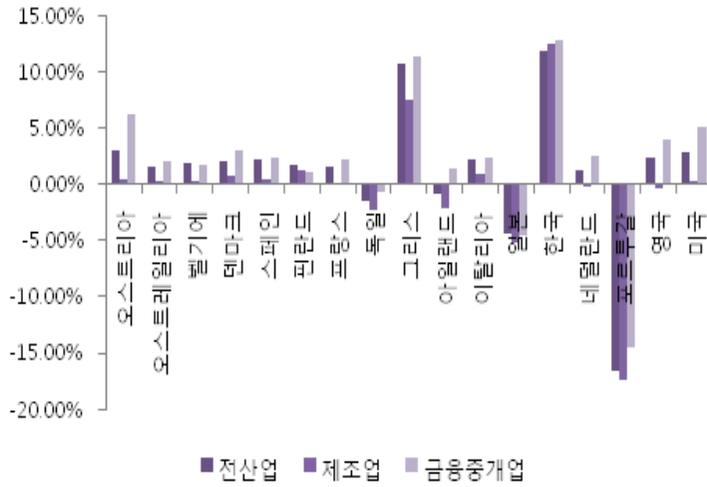
위의 선별된 세 산업(전산업, 제조업, 금융 중개업)을 기준으로 <그림 3-6>부터 <그림 3-9>는 17개 국가의 총산출, 부가가치, 노동 및 자본의 연평균 성장률을 보여주고 있다. 앞서 설명한 것처럼 전반적으로 각국의 총산출(Gross Output)과 부가가치(Value Added)에 있어서 연평균 성장률은 매우 유사하며 특히 한국의 연평균 성장률은 세 산업에서 가장 높은 것으로 나타나고 있다.



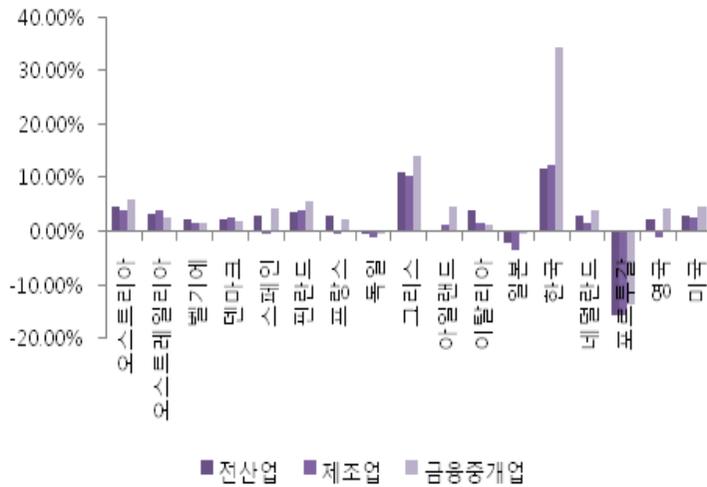
〈그림 3-6〉 전산업과 제조업, 금융중개업의 연평균 성장률 비교: 총산출, 1977-2006



〈그림 3-7〉 전산업과 제조업, 금융중개업의 연평균 성장률: 부가가치, 1977-2006



〈그림 3-8〉 전산업과 제조업, 금융중개업의 연평균 성장률: 노동, 1977-2006



〈그림 3-9〉 전산업과 제조업, 금융중개업의 연평균 성장률: 자본, 1977-2006

# 제 4 장



## 연구개발의 경제성장에 대한 영향력 분석

제 1 절 연구개발 탄력성 분석

제 2 절 Malmquist Productivity Index 분석



## 제 4 장 연구개발의 경제 성장에 대한 영향력 분석

### 제 1 절 연구개발 탄력성 분석

먼저 연구개발 사업이 경제에 미치는 영향력을 분석하기 위해서 본 연구는 콥-더글라스 생산함수를 이용한 일반적인 연구개발과 경제 성장에 관한 실증분석 틀을 이용하였다. 이 분석은 산업과 국가를 대상으로 순차적으로 실시하였으며 연구개발 탄력성 분석을 위한 계량 모형은 다음과 같다.

$$\ln Q = \beta_0 + \beta_1 \ln L + \beta_2 \ln K + \beta_3 \ln R + \beta_X \ln X + \epsilon$$

위의 계량모형에서  $Q$ 는 총산출량을,  $L$ 은 노동 투입량을,  $K$ 는 자본 투입량을,  $R$ 은 연구개발 투입량을 의미하며, 마지막으로  $X$ 는 시간의 더미 벡터를 가리킨다. 연구개발 탄력성 분석이 산업과 국가별로 구분되어 실시되기 때문에 편의상 순차적으로 국가와 산업, 그리고 시간을 가리키는 아래첨자는 생략하였다.

이번 절은 R&D 탄력성 분석을 이용하여 산업과 국가를 기준으로 연구개발이 경제성장에 미치는 효과를 분석하고 있다. 본 분석의 가장 큰 한계점은 연구개발 관련 데이터가 1980년부터 2003년까지 총 29개 국가와 15개 산업을 대상으로 수집이 되었지만 모든 국가와 산업이 동일하게 연구개발 데이터가 확보된 것이 아니므로 다음의 산업별 분석과 국가별 분석은 데이터가 허락하는 범위에서 실시되었다.

#### 1. 산업별 분석

다음의 표는 총 7개 산업을 대상으로 각 산업에 투자된 연구개발이 산업의 총산출로 측정된 경제성장에 미치는 효과를 도출하고 그 결과를 산업별로 비교하고 있다. 연구에 사용된 데이터가 패널 데이터이므로 Fixed-Effect Model과

Random-Effect Model을 동시에 사용하였으며 더불어 Hausman Test도 실시하였다.

〈표 4-1〉 7개 산업을 대상으로 한 연구개발 탄력성 분석

산업	Fixed-Effect	Random-Effect	Hausman Test
전기 및 광학 설비	0.0365** (0.0167)	0.0258* (0.0151)	125.1053*** (0.0000)
식품, 음료 및 담배 산업	0.0277*** (0.0103)	0.0322*** (0.0065)	88.1350*** (0.0000)
고무 및 플라스틱 제품	0.0045 (0.0099)	0.0122* (0.0064)	13.9941** (0.0297)
기타 비금속 광물	0.0168*** (0.0056)	0.0040 (0.0039)	48.4138*** (0.0000)
교통 설비	0.0099 (0.0172)	0.0050 (0.0088)	74.9537*** (0.0000)
전기, 수렵 및 어업	0.0548*** (0.0123)	0.0462*** (0.0097)	90.5639*** (0.0000)
건설업	0.0405*** (0.0066)	0.0016 (0.0051)	143.3905*** (0.0000)

Data Source: EU KLEMS DATA, <http://www.euklems.net/>, 원자료

표 4-1에 의하면 연구개발 투자가 1% 상승하는 경우 가장 높은 경제성장을 유도하는 산업은 전기, 수렵 및 어업과 관련된 산업으로써 0.055%만큼 경제가 성장하며, 또한 건설업의 경우에도 1%의 연구개발 사업은 0.041%의 경제 성장 효과를 유발시킨다.

## 2. 국가별 분석

산업별 분석에서 실시한 방법과 동일한 방법과 동일한 모형으로 이번에는 각 국가의 연구개발 탄력성을 분석할 수 있다. 17개의 국가 샘플 중에서 총 10개 국가의 연구개발 탄력성을 구하여 이 결과 값을 표에 기록하고 있다.

〈표 4-2〉 10개 국가를 대상으로 한 연구개발 탄력성 분석

국가	Fixed-Effect	Random-Effect	Hausman Test
오스트리아	0.1135*** (0.0175)	0.0457** (0.0199)	70.4347*** (0.0000)
덴마크	0.0789*** (0.0238)	0.0471** (0.0225)	28.8730*** (0.0000)
스페인	0.0468*** (0.0167)	0.0122 (0.0137)	25.4789*** (0.0000)
핀란드	0.0507 (0.0333)	0.0676** (0.0293)	23.6802*** (0.0001)
프랑스	0.0396** (0.0199)	0.0052 (0.0099)	23.8567*** (0.0000)
독일	0.0169 (0.0124)	-0.0020 (0.0075)	36.6028*** (0.0000)
아일랜드	0.0524 (0.0511)	-0.0253 (0.0170)	31.5339*** (0.0000)
네덜란드	0.0924*** (0.0309)	0.0221 (0.0220)	20.4376*** (0.0004)
스웨덴	0.0624** (0.0241)	-0.0503*** (0.0101)	123.5252*** (0.0000)
영국	0.0890 (0.0573)	-0.0115 (0.0100)	120.2518*** (0.0000)

Data Source: EU KLEMS DATA, <http://www.euklems.net/>, 원자료

분석 결과에 의하면 가장 높은 연구개발 탄력성을 가진 국가는 오스트리아로서 0.114%의 성장률을 보이며 가장 낮은 국가는 독일로서 0.017%의 값을 보이고 있다. 그러나 독일의 경우 결과 값이 유의하지는 않다.

## 제 2 절 Malmquist Productivity Index 분석

전술한 바와 같이 본 연구에서 사용되는 총요소 생산성(Total Factor Productivity)의 변화는 Fare et al. (1994)에 근거하여 두 시점의 Malmquist productivity Index의 기하 평균에 의해 구했다. 기존의 총요소 생산성에 관한 연구는 효율성을 가정하고 있는 상태에서 계산이 되었으나 이번 연구에서 사용되는 총요소 생산성은 비효율성을 가정하고서 총요소 생산성을 구하고 이 값을 다시 기술의 변화 요인과 기술의 효율성 변화 요인으로 구분하는 것이다.

Malmquist Productivity Index는 거리함수(Distance Function)의 비율을 이용하여 Quantity Index를 만든 Sten Malmquist의 연구에 근거하여 Cave et al. (1982)에 의해서 제안되었으며 다음과 같이 정의된다.

$$M^t = \left( \frac{D_o^t(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1})}{D_o^t(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t)} \right) \text{ or } M^{t+1} = \left( \frac{D_o^{t+1}(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1})}{D_o^{t+1}(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t)} \right)$$

먼저 정의된 Malmquist Productivity Index( $M^t$ )는 t 시기의 근거 기술(reference technology)에 의해서 구해진 값이며, 다음의 MPI( $M^{t+1}$ )는 t+1 시기의 근거 기술(reference technology)에 구해진 값으로써 두 값의 임의적 선택은 문제를 일으킬 소지가 있으므로 t 시기와 t+1 시기의 기하 평균값을 적정 MPI 값으로 선택하며 두 시기의 근거 기술을 기준으로 한 Malmquist Productivity Change Index는 다음과 같이 정의된다.

$$M_c(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1}, \mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t) = \left[ \left( \frac{D_c^t(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1})}{D_c^t(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t)} \right) \left( \frac{D_c^{t+1}(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1})}{D_c^{t+1}(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t)} \right) \right]^{1/2}$$

위의 MPI 생산성 지수는 보고서의 분석 목적인 MPI의 기술 변화와 기술 효율성 변화로의 분해 과정에 맞추어 수리적인 변형을 이용하여 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$M_c(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1}, \mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t) = \frac{D_c^{t+1}(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1})}{D_c^t(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t)} \times \left[ \left( \frac{D_c^t(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1})}{D_c^{t+1}(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1})} \right) \left( \frac{D_c^t(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t)}{D_c^{t+1}(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t)} \right) \right]^{1/2}$$

여기에서 첫 번째 항은 기술 효율성의 변화를 의미하며 두 번째 항은 역시 두 시기 동안에 발생한 기술 변화의 기하 평균으로서 기술 변화를 의미한다.

$$\text{기술 효율성의 변화} = \frac{D_c^{t+1}(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1})}{D_c^t(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t)}$$

$$\text{기술의 변화} = \left[ \left( \frac{D_c^t(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1})}{D_c^{t+1}(\mathbf{x}^{t+1}, \mathbf{y}^{t+1})} \right) \left( \frac{D_c^t(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t)}{D_c^{t+1}(\mathbf{x}^t, \mathbf{y}^t)} \right) \right]^{1/2}$$

실질적으로 기술 효율성의 변화를 가리키는 첫 번째 항은 두 시기 동안에 한 경제주체의 생산량이 frontier가 생산하고 있는 최대 산출량에 접근하고 있는지 (catching-up) 아니면 더 멀어지고 있는지(falling behind)에 대한 변화를 나타내고 있으므로 이 항을 기술의 확산(diffusion of technology)으로 표현하는 근거가 된다.

## 1. 연도별 분석

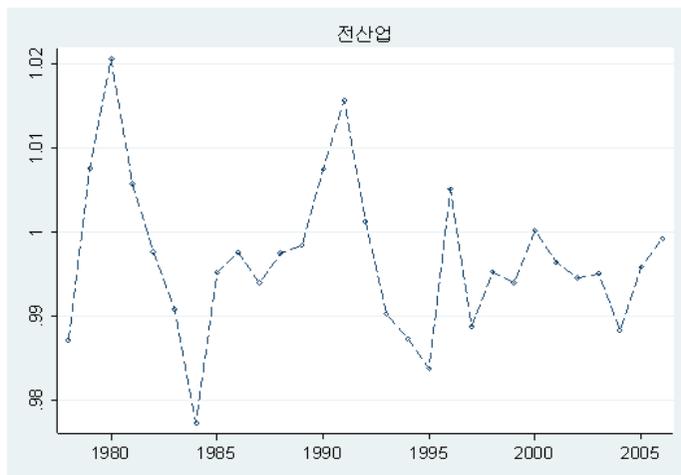
앞의 설명을 바탕으로 이번 분석은 전산업을 포함한 15개의 산업과 17개 국가를 대상으로 1977년부터 2006년까지의 Malmquist Productivity Index(이하 MPI)를 이용한 총요소 생산성(Total Factor Productivity)의 성장률과 성장률 변화의 두 가지 요인이 되는 기술 변화(Technical Change)와 기술 효율성 변화(Technical Efficiency Change)를 직접적으로 계산하고 있다.

규모에 대한 수익 불변(Constant Returns to Scale) 하에서 MPI의 두 구성 요소인 기술 변화와 기술 효율성 변화는 각각 기술의 혁신을 설명하는 Innovation과 기술의 추격을 설명하는 Catching-up 요소로 해석할 수 있다. 또한 규모의 수익 불변이 아닌 규모에 대한 수익 변동(Variable Returns to Scale)을 가정하는 경우 기술 효율성 변화는 다시 순수 기술 효율성의 변화와 규모 효율성의 변화 요인으로 구분된다. 본 연구는 불변규모수익 모형과 변동규모수익 모형을 모두 고려하여 분석을 실시하였고 결과는 다음과 같다.

다음의 연도별 분석 결과들은 두 가지 경우를 모두 고려하여 분석을 실시하였으며, 각각의 연도가 의미하는 바는 하나의 특정 산업에서 총 17개의 샘플 국가

들을 기준으로 전년도와 해당년도 간(예: 1978이 의미하는 바는 1977년과 1978년의 생산성 변화)의 생산성 변화를 측정하고 그 생산성 변화를 두 가지의 요소(기술 변화 요인과 기술 효율성 변화 요인)로 구분하여 값을 도출하고 있다. 마지막 행의 기하평균은 샘플에 속한 17개 국가들의 1977년부터 2006년까지의 총요소 생산성 성장률(Total Factor Productivity Growth Rate)이 어떻게 변화하였는지에 대해서 보여주고 있으며, 이러한 생산성 성장률의 변화는 기술혁신(Innovation)을 의미하는 기술 변화 요인과 기술 확산에 의한 기술추격(Catching-up)을 의미하는 기술 효율성 변화 요인으로 분해되어 총요소 생산성의 성장률이 어느 요인에 의해 더 큰 영향을 받았는지에 대한 비교를 가능하게 한다.

전체 기간 1977년부터 2006년까지 17개를 대상으로 한 연도별 분석 결과는 총 15개의 산업 중에서 농림어업과 광업, 전기 및 수도 관련 사업, 그리고 숙박 및 음식점업에서는 총요소 생산성의 성장률이 기술의 확산보다는 기술의 혁신 요인에 의해서 변화했으며, 나머지 산업에서는 기술의 혁신보다는 기술의 확산 및 추격을 의미하는 기술 효율성 변화에 의해서 총요소 생산성이 변화된 것으로 보여진다. 다음의 표와 그림들은 각 산업을 대상으로 연도별 MPI 분석 결과와 함께 연도별 산업내 총요소 생산성의 변화를 기록하고 있으며 이 결과들에 대한 간단한 해석이 함께 수록되어 있다.



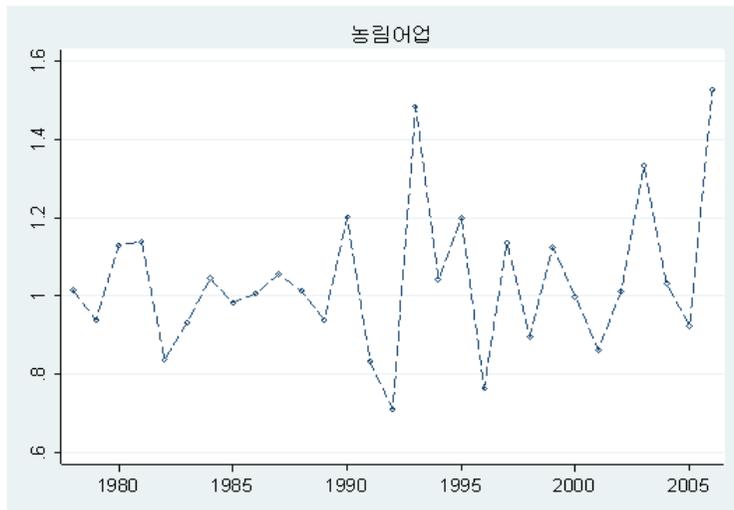
(그림 4-1) 총요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 전산업, 1977-2006

〈표 4-3〉 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
전산업(Total Industries)

년도	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
1978	0.9871	0.9106	1.0840	1.0107	1.0725
1979	1.0076	1.0196	0.9882	1.0312	0.9583
1980	1.0206	1.0276	0.9932	1.0064	0.9869
1981	1.0058	1.0411	0.9661	0.9801	0.9857
1982	0.9976	0.9945	1.0031	1.0018	1.0013
1983	0.9908	1.0150	0.9762	0.9950	0.9811
1984	0.9773	0.9983	0.9790	0.9952	0.9837
1985	0.9951	1.0104	0.9849	0.9882	0.9966
1986	0.9976	0.9599	1.0392	1.0263	1.0125
1987	0.9939	0.9997	0.9942	1.0020	0.9922
1988	0.9975	0.9970	1.0005	0.9983	1.0022
1989	0.9984	0.9485	1.0526	1.0211	1.0309
1990	1.0074	1.0164	0.9912	0.9971	0.9941
1991	1.0157	1.0411	0.9755	0.9950	0.9804
1992	1.0013	1.0368	0.9657	0.9948	0.9708
1993	0.9902	0.9995	0.9907	0.9944	0.9963
1994	0.9873	0.9350	1.0559	1.0193	1.0359
1995	0.9837	0.9562	1.0288	1.0112	1.0174
1996	1.0051	1.0247	0.9809	0.9958	0.9850
1997	0.9888	0.9626	1.0272	1.0062	1.0209
1998	0.9952	0.9658	1.0305	1.0085	1.0217
1999	0.9940	0.9860	1.0081	0.8899	1.1328
2000	1.0002	0.9867	1.0137	1.0024	1.0113
2001	0.9964	0.9909	1.0056	1.0085	0.9971
2002	0.9946	1.0135	0.9813	1.0020	0.9793
2003	0.9950	1.0334	0.9628	0.9944	0.9682
2004	0.9883	0.9979	0.9904	1.0036	0.9869
2005	0.9958	1.0069	0.9889	1.0037	0.9853
2006	0.9992	0.9943	1.0050	1.0093	0.9957
기하평균	0.9968	0.9950	1.0018	0.9994	1.0023

표 4-3은 17개의 국가를 대상으로 1977년부터 2006년까지 전산업에 있어서의 총요소 생산성의 변화율과 이러한 변화율을 기술 변화 요인과 기술 효율성 변화 요인으로 구분하여 분석하고 있다. 1980년 가장 높은 총요소 생산성의 성

장률(2.06%)을 보인 전산업은 1990년대 초반의 1.57% 성장률(1991년)과 1996년의 0.51%의 피크를 이후로 전반적으로 감소하는 추세 속에서 마이너스의 성장률을 기록하고 있다. 표 맨 하단의 값에 의하면 1977년부터 2006년까지의 전체 평균 총요소 생산성 성장률은 -0.32%이며 전체 샘플 기간 동안의 총요소 생산성은 평균적으로 기술혁신 요인을 의미하는 기술 변화(0.9950)보다는 기술의 확산 및 추격을 의미하는 기술 효율성 변화(1.0018)에 기인한 것으로 판단된다.



〈그림 4-2〉 총요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 농림어업, 1977-2006

표 4-4는 전체 샘플 기간동안 농업, 임업 및 어업의 총요소 생산성의 변화 및 기술 변화와 기술 효율성의 변화를 기록하고 있다. 전반적으로 1990년대 중반 이후 농림어업 분야의 총요소 생산성은 지속적으로 플러스 성장세를 보이고 있으며 총 샘플 기간 1977년부터 2006년까지 2.34%의 증가율을 보이고 있다. 특히 1993년과 2006년의 48.27%와 52.66%의 높은 총요소 생산성 성장률은 높은 기술 혁신에 기인한 것으로서 이외에도 농림어업 부문에서는 1982년, 1991년, 1994년, 1997년, 2002년과 2006년에 기술혁신 부문의 급격한 변화가 있었던 것으로 표 4-4는 기록하고 있다. 또한 1983년과 1992년, 그리고 2004년에 기술 효율성 변화 요인 역시 크게 성장한 것으로 미뤄볼 때 이 시기에 급격한 기술의 확산이 이뤄진 것으로 판단되며 이러한 기술의 확산은 1-2년 전의 기술 변

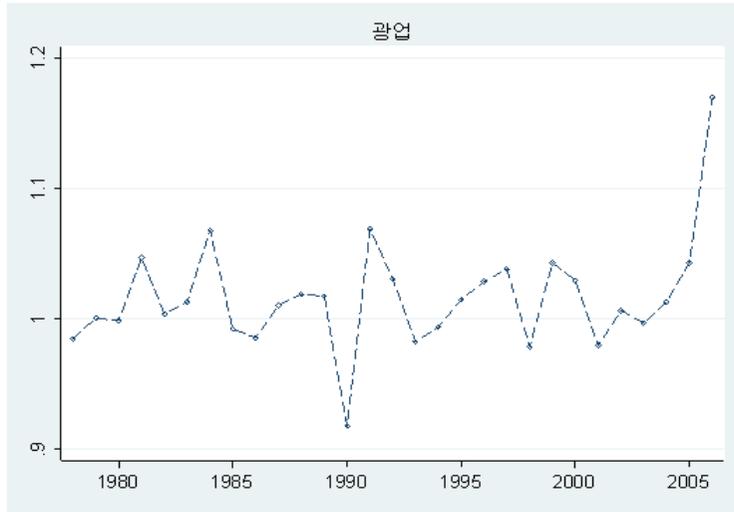
화와 무관하지 않은 것으로 판단된다. 즉, 농림어업에 있어서 한 산업의 기술 혁신은 1-2년 이내에 각 국가로 신기술이 전파되고 확산되었다고 추정해 볼 수 있다.

〈표 4-4〉 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
농업, 임업 및 어업(AGRICULTURE, HUNTING, FORESTRY AND FISHING)

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
1978	1.0160	0.7961	1.2761	1.1262	1.1331
1979	0.9384	1.3057	0.7187	0.7900	0.9098
1980	1.1297	0.8936	1.2642	1.2729	0.9931
1981	1.1395	0.9417	1.2100	0.9453	1.2800
1982	0.8383	2.0406	0.4108	0.6313	0.6507
1983	0.9331	0.5177	1.8025	1.3624	1.3230
1984	1.0466	0.8852	1.1823	0.9404	1.2573
1985	0.9836	0.9446	1.0413	1.0576	0.9846
1986	1.0064	0.9086	1.1077	1.0356	1.0696
1987	1.0557	1.1447	0.9222	0.9382	0.9829
1988	1.0138	0.9370	1.0819	1.0327	1.0476
1989	0.9394	0.8041	1.1682	1.1115	1.0510
1990	1.2013	1.5964	0.7525	1.1302	0.6658
1991	0.8336	3.1847	0.2618	0.3940	0.6644
1992	0.7115	0.1522	4.6741	2.4166	1.9342
1993	1.4827	1.3632	1.0877	0.9989	1.0888
1994	1.0430	2.7984	0.3727	0.7703	0.4838
1995	1.1990	1.3735	0.8730	1.0194	0.8563
1996	0.7651	0.3414	2.2415	1.1174	2.0060
1997	1.1361	1.8646	0.6093	0.7579	0.8039
1998	0.8964	0.5029	1.7824	1.3307	1.3394
1999	1.1253	1.1088	1.0149	0.9977	1.0172
2000	0.9987	1.9754	0.5055	0.7436	0.6798
2001	0.8633	0.6225	1.3868	1.1095	1.2499
2002	1.0118	1.9555	0.5174	0.8032	0.6442
2003	1.3316	1.7993	0.7400	1.1073	0.6683
2004	1.0316	0.5506	1.8736	0.9279	2.0191
2005	0.9239	0.7249	1.2746	1.0509	1.2129
2006	1.5266	1.9440	0.7853	0.8951	0.8773
기하평균	1.0234	1.0377	0.9862	0.9837	1.0026

〈표 4-5〉 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
광업(MINING AND QUARRYING)

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
1978	0.9847	1.0014	0.9833	0.9870	0.9962
1979	1.0007	1.1106	0.9011	1.1180	0.8060
1980	0.9987	1.1276	0.8857	0.7821	1.1325
1981	1.0468	1.0560	0.9914	1.0245	0.9676
1982	1.0040	0.8899	1.1281	1.0260	1.0995
1983	1.0129	1.0917	0.9278	0.8973	1.0340
1984	1.0679	0.9467	1.1281	1.0700	1.0543
1985	0.9921	0.9903	1.0018	1.0238	0.9785
1986	0.9856	0.9088	1.0845	1.1284	0.9611
1987	1.0103	1.0138	0.9965	1.1303	0.8816
1988	1.0189	0.9537	1.0684	0.8831	1.2099
1989	1.0175	0.9567	1.0636	1.0621	1.0014
1990	0.9181	1.1864	0.7739	0.8940	0.8656
1991	1.0689	0.9024	1.1845	1.0317	1.1481
1992	1.0305	0.9774	1.0544	1.0205	1.0333
1993	0.9824	0.9633	1.0198	0.9713	1.0500
1994	0.9939	0.9667	1.0281	1.0700	0.9608
1995	1.0150	0.9861	1.0293	0.9883	1.0414
1996	1.0286	1.5750	0.6531	0.8008	0.8155
1997	1.0381	0.9381	1.1067	1.0775	1.0271
1998	0.9785	0.9457	1.0347	0.9926	1.0423
1999	1.0428	0.8937	1.1669	1.0500	1.1114
2000	1.0294	0.9068	1.1353	1.0359	1.0960
2001	0.9794	1.0438	0.9383	0.9935	0.9445
2002	1.0065	0.9553	1.0536	1.0218	1.0312
2003	0.9970	0.9668	1.0312	1.0152	1.0158
2004	1.0129	1.2858	0.7878	0.8244	0.9555
2005	1.0433	1.1050	0.9442	1.0539	0.8958
2006	1.1696	1.0515	1.1123	0.9486	1.1725
기하평균	1.0156	1.0161	0.9995	0.9930	1.0065



(그림 4-3) 총요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 광업, 1977-2006

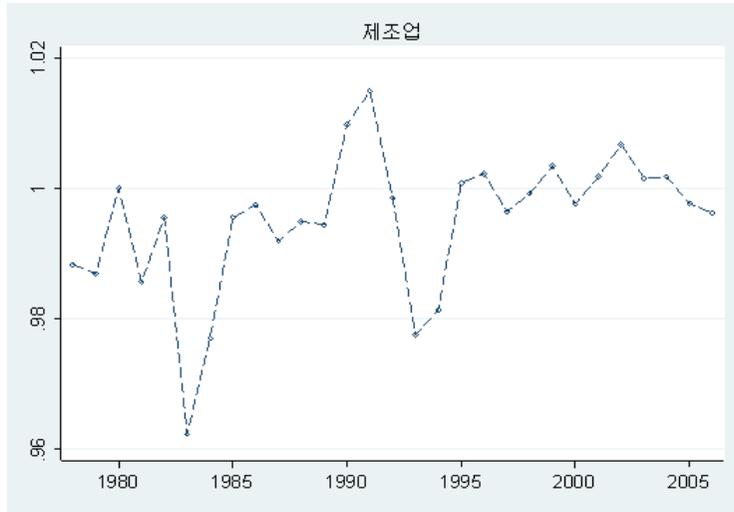
광업의 경우에도 17개의 국가들은 전체 샘플 기간동안 평균적으로 1.56%의 총요소 생산성 성장률을 보이고 있는데 이러한 성장률의 변화는 평균적으로 기술 효율성 요인보다는 직접적인 기술혁신을 통한 기술 변화에 주로 기인한 것으로 판단된다. 그림 4-3에 의하면 1990년의 매우 낮은 총요소 생산성의 성장률 이외에 광업 부문은 전체적으로 플러스 성장세를 보이고 있으며 특히 1984년과 1991년, 그리고 2005년과 2006년은 각각 6.79%, 6.89%, 4.33%, 그리고 16.96%의 성장률을 보이며 이러한 성장률은 주로 기술 효율성 변화 요인에 의해 성장한 것으로 판단되나 2005년의 4.33%만 기술 변화 요인이 더 크게 작용한 것으로 판단된다.

제조업 부문의 총요소 생산성 성장률은 전체 샘플 기간 동안 지속적으로 낮은 성장률을 기록한다. 가장 높았던 총요소 생산성의 성장률은 1991년의 1.48%이며 이 시기의 성장세는 기술 효율성의 증가보다는 기술 혁신에 의한 것으로 추정된다. 반면 가장 낮은 성장률인 -3.77%를 기록한 1983년에는 기술의 확산을 의미하는 기술 효율성은 증가하였지만 낮은 기술 변화 요인 값에 의해 마이너스 성장률을 기록한 것으로 판단된다. 또한 표 맨 하단의 기록된 것처럼 전체 샘플 기간동안 17개 국가의 제조업은 -0.5%마이너스의 성장률을 기록하는데,

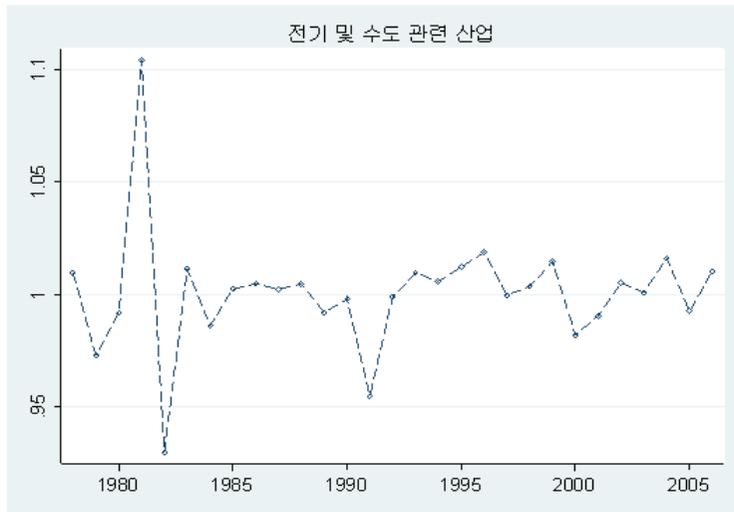
이러한 마이너스 성장세는 기술의 확산의 부족 원인보다는 기술 혁신의 부족에 기인한 것으로 보인다.

〈표 4-6〉 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
제조업(TOTAL MANUFACTURING)

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
1978	0.9883	0.9315	1.0610	0.9930	1.0685
1979	0.9870	0.8549	1.1544	1.0267	1.1244
1980	1.0000	0.9432	1.0602	1.0368	1.0226
1981	0.9856	1.0121	0.9739	0.9837	0.9900
1982	0.9955	1.0512	0.9471	0.9915	0.9552
1983	0.9623	0.9415	1.0221	1.0161	1.0060
1984	0.9771	0.8967	1.0897	1.0134	1.0752
1985	0.9955	1.0288	0.9677	0.9839	0.9835
1986	0.9975	0.9695	1.0289	1.0155	1.0132
1987	0.9920	1.0180	0.9744	0.9838	0.9904
1988	0.9950	0.9570	1.0397	1.0231	1.0162
1989	0.9944	1.0115	0.9831	0.9876	0.9955
1990	1.0098	1.1767	0.8582	0.9592	0.8947
1991	1.0149	1.0609	0.9566	0.9770	0.9792
1992	0.9985	1.0113	0.9873	0.9856	1.0017
1993	0.9775	0.9760	1.0015	0.9709	1.0316
1994	0.9813	0.9416	1.0422	1.0291	1.0127
1995	1.0009	0.9655	1.0366	1.0227	1.0136
1996	1.0023	1.0503	0.9543	0.9776	0.9762
1997	0.9964	0.9776	1.0192	0.9021	1.1299
1998	0.9992	0.8789	1.1369	1.0595	1.0731
1999	1.0034	0.9563	1.0493	1.0189	1.0298
2000	0.9976	0.9263	1.0770	1.0113	1.0650
2001	1.0018	0.9744	1.0281	1.0254	1.0026
2002	1.0067	1.0128	0.9940	0.9956	0.9984
2003	1.0016	1.0220	0.9800	0.9706	1.0097
2004	1.0017	1.0374	0.9656	0.9695	0.9959
2005	0.9977	0.9953	1.0024	1.0074	0.9950
2006	0.9963	1.0004	0.9959	0.9942	1.0017
기하평균	0.9950	0.9836	1.0117	0.9972	1.0145



〈그림 4-4〉 총요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 제조업, 1977-2006



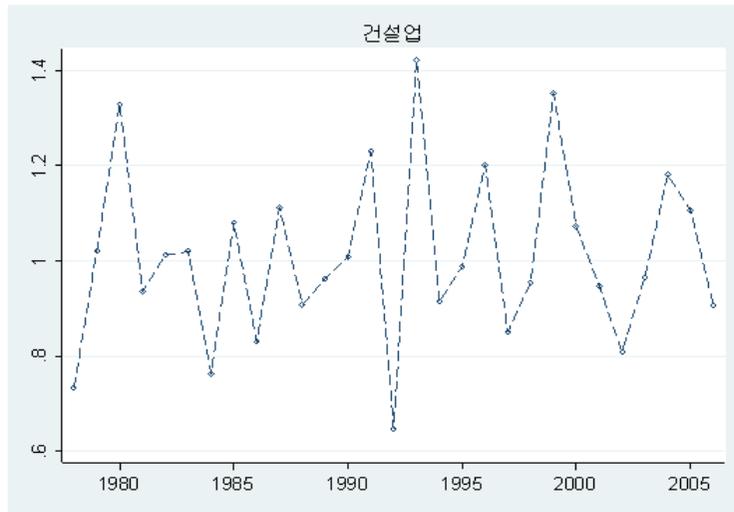
〈그림 4-5〉 총요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 전기 및 수도 사업, 1977-2006

1980년대 초반에 급성장률과 급하락률을 동시에 기록하고 있는 전기 및 수도 산업은 - 1981년의 10.41%와 1982년의 -7.02% - 이후 전반적으로 매우 유사한 수준의 총요소 생산성의 성장률을 기록한다. 전체 기간 동안의 평균 총요소 생산성 성장률은 0.05%이며 이러한 성장률은 기술의 확산 측면보다는 기술의 혁신 측면에 의해 이뤄진 것으로 판단된다. 각 연도의 기술 변화 요인 값들

을 분석해보면 가장 높은 성장률을 기록한 1981년의 기술 혁신 증가율을 전체 기간 중에서 가장 높은 189.38%이며 동시에 매우 낮은 기술 효율성 변화 값을 기록하고 있다. 이러한 폭발적인 기술 혁신들은 다음 해의 기술 확산 요인의 값을 변화시키는데, 일례로써 1982년과 1983년의 기술 효율성 변화 값은 다른 연도에 비해서 매우 높다. 이 시기 이외에도 1996년 7.56%라는 높은 기술 혁신 변화율은 이후 1997년과 1998년의 높은 기술 효율성 변화 요인 값에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

〈표 4-7〉 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
전기, 가스, 증기 및 수도 산업(ELECTRICITY, GAS AND WATER SUPPLY)

	생산성변화 (MFP)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
1978	1.0095	0.9496	1.0631	1.0443	1.0180
1979	0.9728	0.9417	1.0330	1.0472	0.9865
1980	0.9917	1.0448	0.9492	0.9326	1.0177
1981	1.1041	2.8938	0.3815	0.8270	0.4613
1982	0.9298	0.3944	2.3578	1.1948	1.9734
1983	1.0114	0.8537	1.1848	1.0502	1.1281
1984	0.9859	0.9976	0.9882	1.0666	0.9265
1985	1.0024	0.9891	1.0134	1.0006	1.0128
1986	1.0047	1.0934	0.9189	0.9369	0.9809
1987	1.0022	1.1089	0.9038	0.9972	0.9063
1988	1.0047	1.0958	0.9169	0.9303	0.9856
1989	0.9920	1.0024	0.9896	1.0893	0.9085
1990	0.9979	0.9886	1.0094	0.9698	1.0409
1991	0.9549	1.0374	0.9204	1.0308	0.8929
1992	0.9990	0.9610	1.0395	1.0146	1.0246
1993	1.0095	1.0446	0.9664	0.9770	0.9891
1994	1.0058	1.0040	1.0017	1.0693	0.9369
1995	1.0123	0.9513	1.0641	0.9448	1.1263
1996	1.0187	1.0756	0.9471	0.9882	0.9585
1997	0.9997	0.9764	1.0239	0.9481	1.0800
1998	1.0035	0.9208	1.0897	1.0613	1.0268
1999	1.0146	1.0043	1.0102	1.0459	0.9659
2000	0.9819	1.0581	0.9280	0.8999	1.0312
2001	0.9905	0.8881	1.1153	1.1182	0.9974
2002	1.0051	0.9960	1.0091	1.0245	0.9849
2003	1.0009	0.9668	1.0352	1.0345	1.0006
2004	1.0160	1.0333	0.9833	0.9951	0.9881
2005	0.9925	1.0443	0.9504	0.9996	0.9507
2006	1.0103	0.9627	1.0495	1.0568	0.9930
기하평균	1.0005	1.0025	0.9980	1.0077	0.9904



〈그림 4-6〉 총요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 건설업, 1977-2006

1977년부터 1986년까지 건설업은 다른 어떤 산업보다도 높은 총요소 생산성의 성장률을 기록하는 여러 시점을 가진다. 1980년의 32.99%를 시작으로 1991년의 23.1%, 1993년의 42.37%, 1996년의 20.16%, 그리고 1999년의 35.22%와 2004년의 18.14% 등을 통해서 건설업 분야의 높은 총요소 생산성 성장률을 파악할 수 있다. 그러나 동시에 높은 성장률과 함께 마이너스 성장률 역시 샘플 안에 함께 포함하고 있어서 전체 평균은 마이너스 성장률로 기록되어진다.

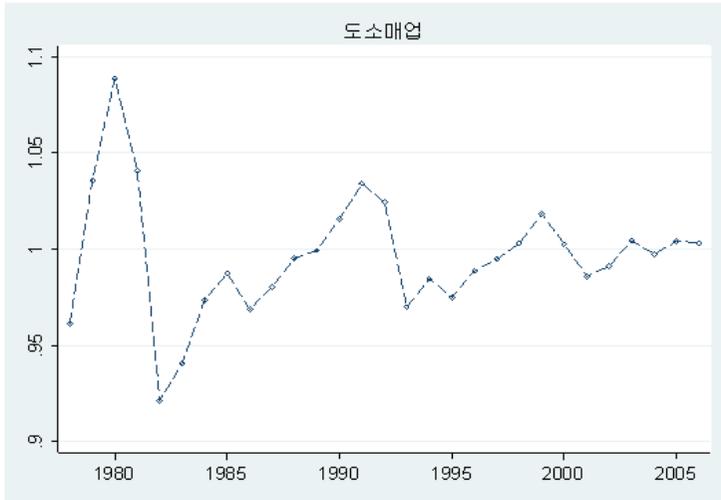
이처럼 높은 표준 편차는 두 분해 요소인 기술 변화 요인과 기술 효율성 변화 요인에서도 유사하게 나타나고 있다. 가장 높은 성장률을 기록한 1993년의 성장률은 57.29%라는 높은 기술 효율성 변화 요인 값에 기인하였으며, 또한 1999년의 성장률 역시 35.75%라는 높은 기술 효율성 변화 요인 값에 의한 것으로 추정되어진다. 또한 1979년이나 1983년과 같이 높은 기술 혁신 요인에 의해서 성장률이 증가한 구간도 동시에 존재한다. 한가지 건설업에 있어서 주목할 만한 점은 이 산업에서는 기술 혁신이 전기에 발생하는 경우 멀지 않은 다음 기간에 기술 효율성의 변화로 인식되는 기술의 확산이 바로 이어진다는 사실이다. 이러한 기술 확산 및 기술 추격 현상은 물론 다른 산업에서도 나타나고 있지만 건설업의 경우는 확실하게 표로 기록되고 있다.

〈표 4-8〉 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
건설업(CONSTRUCTION)

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
1978	0.7333	0.8898	0.8242	1.2384	0.6655
1979	1.0219	1.6337	0.6255	0.9279	0.6741
1980	1.3299	0.7628	1.7434	0.9992	1.7448
1981	0.9357	0.9372	0.9984	0.8807	1.1337
1982	1.0128	1.0260	0.9872	0.9172	1.0763
1983	1.0201	1.3405	0.7610	1.1166	0.6815
1984	0.7634	0.6368	1.1988	1.0479	1.1440
1985	1.0810	1.3082	0.8263	0.7697	1.0735
1986	0.8302	0.7383	1.1244	1.1686	0.9622
1987	1.1126	1.2627	0.8811	1.1095	0.7942
1988	0.9081	0.7440	1.2205	0.9971	1.2241
1989	0.9633	1.0672	0.9026	0.9749	0.9258
1990	1.0093	0.8343	1.2098	1.0032	1.2059
1991	1.2310	1.2521	0.9831	0.9586	1.0256
1992	0.6471	0.9362	0.6912	0.9777	0.7070
1993	1.4227	0.9045	1.5729	1.1022	1.4270
1994	0.9153	1.0450	0.8759	1.0948	0.8000
1995	0.9882	1.0169	0.9717	0.8617	1.1277
1996	1.2016	1.2575	0.9555	1.1368	0.8405
1997	0.8514	0.7403	1.1500	1.0079	1.1410
1998	0.9555	0.7724	1.2371	1.0775	1.1481
1999	1.3523	0.9962	1.3575	1.2513	1.0848
2000	1.0725	1.1091	0.9670	0.9967	0.9702
2001	0.9482	0.7860	1.2064	0.9856	1.2240
2002	0.8090	0.9584	0.8441	0.7954	1.0613
2003	0.9660	1.2463	0.7751	1.2396	0.6252
2004	1.1814	1.1210	1.0539	0.9475	1.1123
2005	1.1068	1.2373	0.8945	1.0135	0.8826
2006	0.9061	0.9929	0.9126	0.9135	0.9990
기하평균	0.9935	0.9945	0.9990	1.0104	0.9887

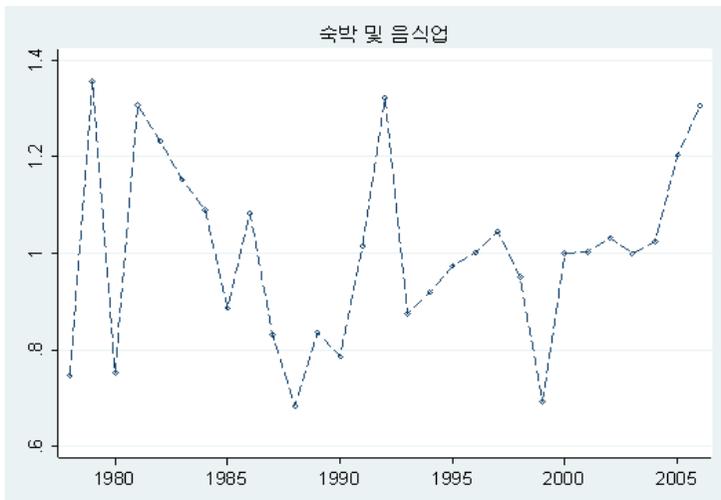
〈표 4-9〉 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
 도매 및 소매업(WHOLESAL AND RETAIL TRADE)

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
1978	0.9615	0.7673	1.2530	0.9947	1.2597
1979	1.0358	1.2348	0.8388	0.9888	0.8483
1980	1.0889	1.9833	0.5490	0.8402	0.6534
1981	1.0408	1.2281	0.8475	0.9699	0.8738
1982	0.9215	0.6197	1.4870	1.0076	1.4758
1983	0.9408	0.5017	1.8752	1.3355	1.4041
1984	0.9738	0.6182	1.5753	1.1691	1.3475
1985	0.9875	1.5341	0.6437	0.8880	0.7249
1986	0.9688	0.5859	1.6536	1.1948	1.3840
1987	0.9805	0.9570	1.0246	1.0288	0.9959
1988	0.9953	0.8893	1.1192	0.9776	1.1448
1989	0.9994	0.8817	1.1334	1.0655	1.0638
1990	1.0159	1.1211	0.9061	0.9873	0.9178
1991	1.0340	1.1228	0.9209	0.9307	0.9896
1992	1.0244	1.2223	0.8381	0.9385	0.8930
1993	0.9700	0.9155	1.0595	1.0878	0.9740
1994	0.9847	0.8300	1.1864	1.2078	0.9823
1995	0.9750	0.8396	1.1613	1.0611	1.0944
1996	0.9888	1.0789	0.9165	0.8429	1.0873
1997	0.9949	0.8884	1.1199	1.2061	0.9285
1998	1.0030	0.9700	1.0341	1.2016	0.8606
1999	1.0186	1.0581	0.9627	0.9828	0.9795
2000	1.0026	0.9740	1.0294	1.0063	1.0229
2001	0.9860	0.9390	1.0501	0.9218	1.1392
2002	0.9912	0.9698	1.0220	1.0149	1.0070
2003	1.0044	1.0636	0.9444	1.0178	0.9278
2004	0.9975	1.0422	0.9570	0.9776	0.9789
2005	1.0043	1.0600	0.9475	1.0019	0.9457
2006	1.0032	1.0386	0.9659	0.9876	0.9781
기하평균	0.9958	0.9607	1.0366	1.0227	1.0135



〈그림 4-7〉 총요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 도소매업, 1977-2006

전체 샘플 기간동안 도소매업의 총요소 생산성 성장률은  $-0.42\%$ 로서 기술 확산의 부족보다는 기술 혁신의 부족에 기인된 것으로 판단된다. 가장 높은 성장률을 보인 시기는 1980년으로써  $98.33\%$ 라는 높은 기술혁신 요인에 의해  $8.89\%$ 를 기록하고 있으며, 이후 1982년에는  $48.7\%$ 의 높은 기술 효율성 변화율에도 불구하고  $-7.85\%$ 로서 가장 낮은 성장률을 기록한다.



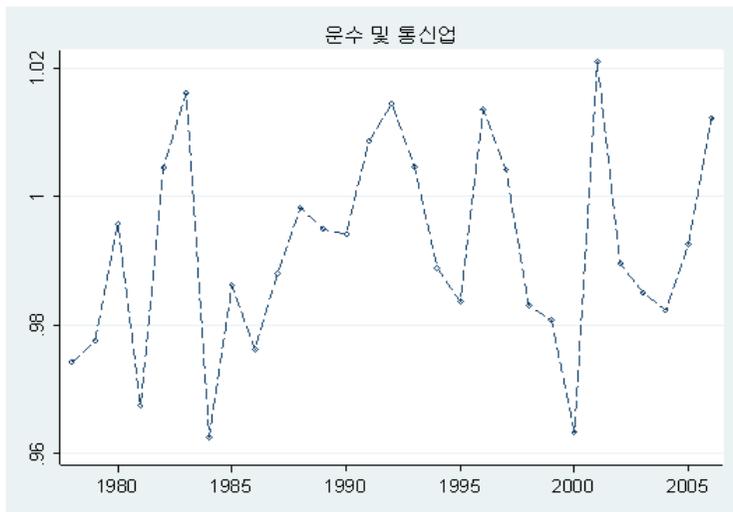
〈그림 4-8〉 총요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 숙박 및 음식업, 1977-2006

〈표 4-10〉 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
숙박 및 음식점(HOTELS AND RESTAURANTS)

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
1978	0.7473	2.0123	0.3714	0.5382	0.6900
1979	1.3563	5.3079	0.2555	0.4311	0.5927
1980	0.7530	0.4043	1.8624	1.1815	1.5763
1981	1.3069	2.2639	0.5773	0.8544	0.6757
1982	1.2322	0.7564	1.6290	1.8747	0.8690
1983	1.1530	0.4845	2.3798	1.1443	2.0797
1984	1.0892	1.0983	0.9918	1.0202	0.9721
1985	0.8869	0.7893	1.1237	0.9311	1.2069
1986	1.0836	0.8650	1.2526	1.0616	1.1799
1987	0.8327	0.9099	0.9151	0.9436	0.9698
1988	0.6841	2.4808	0.2757	0.4394	0.6275
1989	0.8369	0.5722	1.4625	1.3534	1.0807
1990	0.7864	1.1211	0.7015	0.7855	0.8931
1991	1.0151	0.9983	1.0168	1.0524	0.9662
1992	1.3222	0.7012	1.8855	1.5825	1.1914
1993	0.8754	0.9987	0.8765	1.0091	0.8686
1994	0.9191	1.0713	0.8579	0.8717	0.9842
1995	0.9738	0.9471	1.0282	1.0069	1.0212
1996	1.0015	1.0993	0.9110	0.8249	1.1044
1997	1.0458	0.9557	1.0943	1.1830	0.9250
1998	0.9515	0.9077	1.0483	1.1658	0.8992
1999	0.6931	1.3465	0.5147	0.6566	0.7839
2000	0.9998	1.0628	0.9407	1.0050	0.9360
2001	1.0035	1.0570	0.9495	1.0059	0.9439
2002	1.0324	0.8939	1.1549	1.0191	1.1333
2003	1.0000	1.0439	0.9579	1.0151	0.9436
2004	1.0243	1.0253	0.9990	1.0309	0.9691
2005	1.2026	0.5073	2.3705	1.5081	1.5719
2006	1.3061	1.0344	1.2627	0.8094	1.5600
기하평균	0.9864	1.0242	0.9632	0.9619	1.0013

그림 4-8에서 보여주듯이 숙박 및 음식점업에서도 총요소 생산성 성장률에 대한 편차는 매우 크다. 숙박 및 음식점업에서는 1979년 가장 높은 성장률을 보이고 있는데 이는 비정상적으로 높은 기술 혁신 요인에 의한 것으로 판단이 되

며 총 샘플 기간동안 주기적으로 나타나는 기술 변화 요인의 급성장은 동산업의 총요소 생산성의 성장률을 증가시키는데 매우 큰 역할을 담당하고 있다. 또한 급격한 기술혁신은 동 산업에서의 기술 확산을 확대시키는 역할을 하므로 높은 기술 혁신 값만큼 표 4-10은 숙박 및 음식점업에서 기술 효율성 변화 요인 값 역시 높게 기록하고 있다. 또한 전체 기간 동안 평균적으로 17개 국가의 총요소 생산성의 성장률은 마이너스를 기록하고 있는데 이러한 성장률의 감소세는 기술 효율성의 부족에 기인한 것으로 판단이 된다.



〈그림 4-9〉 총요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 운수, 저장 및 통신업, 1977-2006

1977년부터 2006년까지의 전체 기간 동안 마이너스의 총요소 생산성 성장률을 기록하고 있는 운수, 저장 및 통신업의 경우는 1983년과 1992년, 1996년, 그리고 2001년에 각각 1.6%, 1.45%, 1.36%, 그리고 2.1% 순으로 가장 높은 성장률을 기록하고 있다. 이 네 시기에 있어서의 총요소 생산성 성장률의 증가는 1992년을 제외하고 모두 기술 효율성의 변화 요인에 기인하고 있으며 그림이나 표에 기록된 바와 같이 다른 산업에 비해서 높은 성장률이나 기술 혁신, 기술의 확산 등이 소극적으로 일어나고 있다. 전체 샘플 기간동안에도 기술 혁신 요인보다는 기술 효율성 요인에 의해 성장하였으며 대부분의 기간동안 기술의 확산 요인에 의해 산업이 성장한 것으로 유추할 수 있다.

또한 가장 낮은 성장률을 기록하는 1981년과 1984년, 그리고 2000년 역시 마지막 연도인 2000년을 제외하고 기술 효율성 변화 요인의 부족보다는 기술 혁신의 부족에 의해 낮은 성장률을 보이고 있는 것으로 판단된다.

〈표 4-11〉 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
운수, 저장 및 통신업(TRANSPORT, STORAGE AND COMMUNICATION)

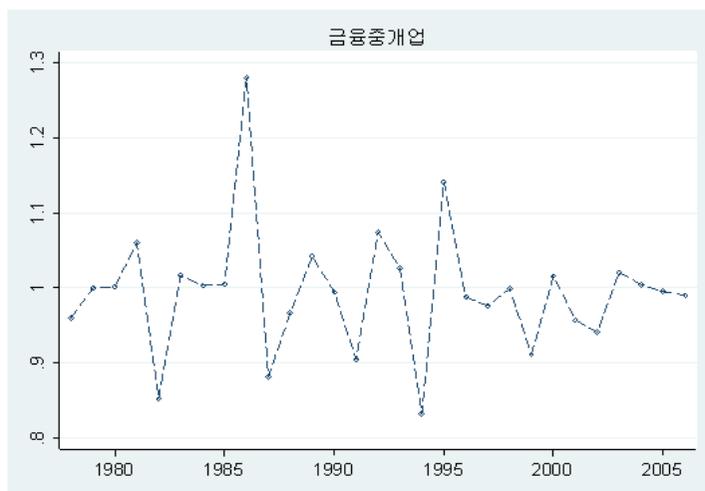
	생산성변화 (MFI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
1978	0.9742	0.8429	1.1559	1.1848	0.9756
1979	0.9776	0.8655	1.1295	1.0477	1.0780
1980	0.9958	1.0109	0.9851	1.0254	0.9607
1981	0.9675	0.9097	1.0635	0.9971	1.0666
1982	1.0046	0.9536	1.0534	1.0139	1.0390
1983	1.0162	0.8258	1.2306	1.0897	1.1293
1984	0.9626	0.8930	1.0779	1.0071	1.0703
1985	0.9863	0.9490	1.0392	1.0176	1.0213
1986	0.9762	1.1297	0.8641	0.9601	0.9000
1987	0.9881	1.1379	0.8684	0.9693	0.8959
1988	0.9983	1.0333	0.9661	0.9856	0.9802
1989	0.9950	0.9864	1.0087	1.0079	1.0008
1990	0.9942	1.0185	0.9761	0.8311	1.1745
1991	1.0087	0.9654	1.0448	1.0041	1.0406
1992	1.0145	1.0409	0.9746	0.9625	1.0126
1993	1.0046	0.9771	1.0282	1.0008	1.0274
1994	0.9889	0.9369	1.0554	1.0413	1.0136
1995	0.9837	0.9679	1.0163	1.1962	0.8496
1996	1.0136	0.9924	1.0214	1.0010	1.0204
1997	1.0042	0.9299	1.0799	1.0190	1.0598
1998	0.9831	0.9484	1.0366	1.0358	1.0007
1999	0.9808	0.9736	1.0074	0.9853	1.0224
2000	0.9633	0.9920	0.9711	0.9849	0.9860
2001	1.0211	0.9232	1.1060	1.0540	1.0494
2002	0.9896	0.9580	1.0330	1.0334	0.9996
2003	0.9851	1.0101	0.9753	1.0081	0.9675
2004	0.9823	0.9746	1.0079	1.0262	0.9822
2005	0.9926	0.9946	0.9981	0.9979	1.0002
2006	1.0124	0.9796	1.0335	1.0218	1.0114
기하평균	0.9918	0.9673	1.0253	1.0156	1.0095

〈표 4-12〉 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
금융 중개업(FINANCIAL INTERMEDIATION)

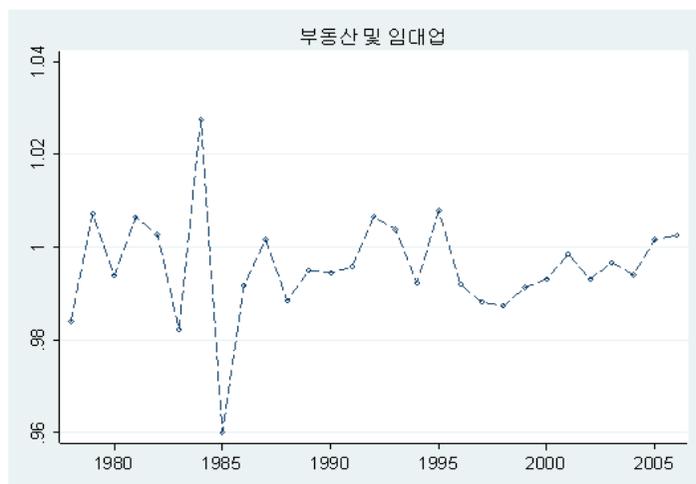
	생산성변화 (MP)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
1978	0.9601	0.9654	0.9946	0.9834	1.0114
1979	1.0004	0.9979	1.0025	0.9280	1.0803
1980	1.0018	1.0290	0.9736	1.0109	0.9631
1981	1.0598	1.0210	1.0380	1.1070	0.9376
1982	0.8526	0.7228	1.1796	0.8946	1.3185
1983	1.0164	1.0392	0.9780	0.9988	0.9792
1984	1.0033	0.9991	1.0042	0.9811	1.0235
1985	1.0054	1.1020	0.9124	1.0382	0.8788
1986	1.2796	1.1166	1.1460	1.2363	0.9269
1987	0.8817	0.9965	0.8848	0.9627	0.9191
1988	0.9672	1.0884	0.8886	0.9837	0.9034
1989	1.0419	0.9703	1.0738	1.1124	0.9654
1990	0.9950	1.0151	0.9803	1.0088	0.9717
1991	0.9050	0.8509	1.0637	0.8211	1.2954
1992	1.0743	1.0244	1.0487	1.2146	0.8634
1993	1.0270	0.9444	1.0874	1.0472	1.0383
1994	0.8326	0.7965	1.0453	0.7623	1.3711
1995	1.1413	1.3037	0.8754	1.1076	0.7904
1996	0.9881	1.0477	0.9431	1.0014	0.9418
1997	0.9762	0.8944	1.0915	1.0673	1.0226
1998	0.9991	0.8956	1.1156	1.0211	1.0926
1999	0.9121	0.9842	0.9267	0.9312	0.9952
2000	1.0161	0.8689	1.1693	1.0709	1.0919
2001	0.9576	1.1306	0.8470	0.8959	0.9454
2002	0.9414	1.0802	0.8715	0.9777	0.8914
2003	1.0210	1.0462	0.9759	0.9336	1.0453
2004	1.0046	0.9749	1.0305	1.0329	0.9976
2005	0.9951	1.0908	0.9123	0.9686	0.9418
2006	0.9905	0.9886	1.0019	1.0221	0.9802
	0.9914	0.9933	0.9981	0.9993	0.9988

금융중개업의 경우는 전체 기간 동안 타 산업에 비해 급격한 기술혁신이나 기술 확산 혹은 총요소 생산성의 증가율은 보이지 않는다. 두 시점에서의 가장 높은 성장률을 이후로 전체적으로 낮은 편차 안에서 성장과 하락을 지속하고 있

으며 전체 기간 평균 역시 마이너스 성장률과 함께 퇴보한 기술 혁신과 기술의 확산을 함께 기록하고 있다. 가장 높은 중요소 생산성의 성장률을 기록한 시점은 1986년으로써 27.96%의 성장률과 함께 높은 기술 혁신과 기술의 확산이 함께 관찰이 되며, 다음으로 14.13%의 성장률을 기록하고 있는 1995년의 경우 30.37%라는 높은 기술혁신에 의해 중요소 생산성이 증가한 것으로 추정할 수 있다.



〈그림 4-10〉 중요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 금융중개업, 1977-2006



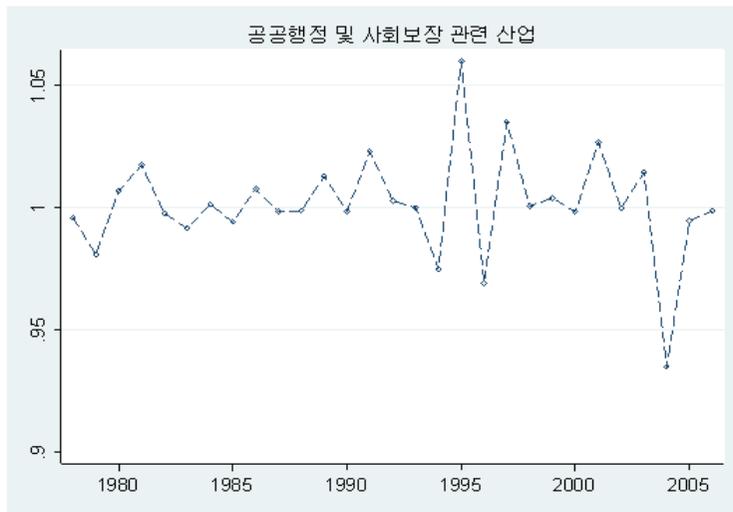
〈그림 4-11〉 중요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 부동산 및 임대업, 1977-2006

〈표 4-13〉 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
부동산 및 임대업(REAL ESTATE, RENTING AND BUSINESS ACTIVITIES)

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
1978	0.9840	0.9243	1.0645	1.0196	1.0441
1979	1.0073	0.9455	1.0653	1.0206	1.0439
1980	0.9939	0.9824	1.0116	0.9902	1.0217
1981	1.0064	1.0127	0.9937	0.9814	1.0126
1982	1.0028	1.0138	0.9891	0.9995	0.9896
1983	0.9822	1.0021	0.9802	1.0119	0.9687
1984	1.0275	0.9843	1.0439	1.0124	1.0311
1985	0.9600	0.9827	0.9769	0.9732	1.0038
1986	0.9918	0.9681	1.0244	1.0344	0.9904
1987	1.0016	1.0543	0.9500	1.0148	0.9361
1988	0.9885	1.0681	0.9254	0.9787	0.9455
1989	0.9950	1.0171	0.9782	1.0193	0.9597
1990	0.9944	1.0057	0.9888	0.9949	0.9939
1991	0.9958	1.0201	0.9762	1.0137	0.9630
1992	1.0066	1.0121	0.9945	1.0096	0.9850
1993	1.0039	1.0056	0.9984	1.0082	0.9903
1994	0.9923	0.9758	1.0168	1.0114	1.0054
1995	1.0079	1.0431	0.9662	1.0184	0.9488
1996	0.9920	0.9515	1.0426	0.9930	1.0499
1997	0.9882	0.8575	1.1524	1.0215	1.1282
1998	0.9873	0.9052	1.0908	1.0035	1.0870
1999	0.9913	0.9546	1.0384	1.0119	1.0262
2000	0.9931	0.9708	1.0230	0.9876	1.0359
2001	0.9986	0.9575	1.0429	0.9898	1.0536
2002	0.9930	1.0465	0.9489	0.9897	0.9588
2003	0.9967	1.0316	0.9662	0.9890	0.9770
2004	0.9940	0.9490	1.0475	0.9980	1.0496
2005	1.0016	0.9853	1.0165	0.9970	1.0195
2006	1.0026	1.0010	1.0015	0.9982	1.0033
기하평균	0.9958	0.9861	1.0098	1.0030	1.0068

부동산 및 임대업은 1984년과 1985년에 급격한 총요소 생산성의 성장률 변화를 겪은 이후에 전반적으로 매우 유사한 수준의 생산성 성장률을 기록하고 있다. 2.76%의 높은 성장률을 기록한 1984년은 기술 혁신 요인보다는 기술 확

산 요인에 기인한 것으로 판단되며 -4%를 기록한 총요소 생산성의 성장률은 기술 혁신과 기술 확산 요인 모두 퇴보하였지만 기술 확산의 요인이 더 부족했던 것으로 판단할 수 있다. 부동산 및 임대업에 있어서 전체 기간 동안의 평균 성장률은 마이너스를 기록하고 있으나 기술 효율성 측면은 평균적으로 0.98% 성장한 것으로 관찰되어진다.



〈그림 4-12〉 총요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이:  
공공행정 및 사회보장 관련 산업, 1977-2006

총 샘플기간동안 공공행정, 국방 및 사회보장 산업에서의 총요소 생산성의 성장률은 0.13%를 기록하고 있으며 이러한 변화율은 기술혁신을 의미하는 기술 변화 요인보다는 기술의 확산을 통한 기술의 추격을 의미하는 기술 효율성 변화에 기인된 것으로 판단할 수 있다. 그림에서 보여주듯이 1995년의 6.01% 급성장세와 2004년의 -6.05% 급감소세를 제외하고는 총요소 생산성의 변화율은 기간 내내 전체적인 범위 안에서 일정하게 유지되어 왔다.

1995년의 가장 높은 총요소 생산성의 성장률은 253%라는 매우 높은 기술 혁신에 의해서 가능했으며 반면 매우 낮은 성장률을 보인 2004년은 기술의 확산 부문이 179% 상승했음에도 불구하고 기술 혁신이 부족으로 인해서 총요소 생산성의 성장률은 감소한 것으로 추정된다. 그림 4-12와 표 4-14는 앞의 두

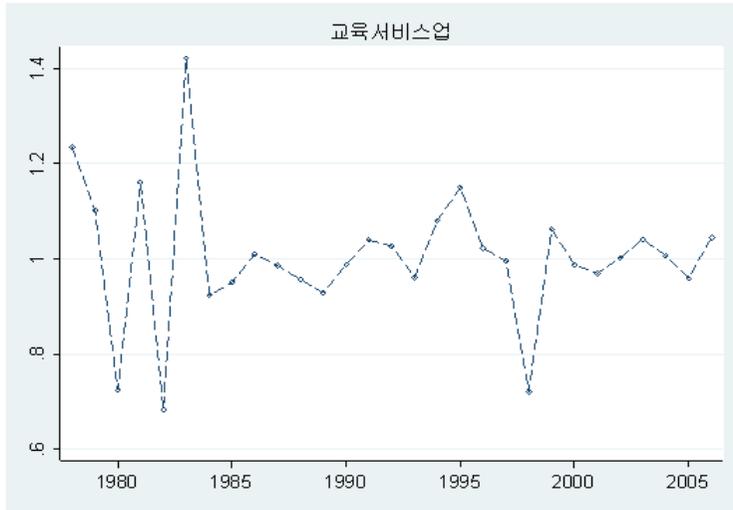
시점을 제외한 나머지 기간은 전체적으로 유사한 수준에서의 총요소 생산성 성장률과 기술 혁신, 그리고 기술 효율성 변화 요인을 기록하고 있음을 보여주고 있다.

〈표 4-14〉 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 공공행정, 국방 및 사회보장 산업(PUBLIC ADMIN AND DEFENCE; COMPULSORY SOCIAL SECURITY)

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
1978	0.9960	0.9431	1.0562	1.0089	1.0468
1979	0.9809	0.9874	0.9934	1.0258	0.9684
1980	1.0070	1.0115	0.9956	0.9977	0.9979
1981	1.0176	0.9702	1.0488	1.0117	1.0367
1982	0.9978	0.9517	1.0484	0.9950	1.0537
1983	0.9917	0.9462	1.0481	1.0442	1.0037
1984	1.0017	1.0063	0.9954	0.9740	1.0220
1985	0.9942	0.9717	1.0232	1.0051	1.0180
1986	1.0078	0.9789	1.0296	1.0202	1.0092
1987	0.9984	0.9661	1.0335	1.0021	1.0313
1988	0.9989	0.9869	1.0122	1.0201	0.9922
1989	1.0130	0.9957	1.0174	1.0049	1.0125
1990	0.9987	1.0238	0.9754	0.9918	0.9835
1991	1.0231	1.0058	1.0172	1.0040	1.0131
1992	1.0030	0.9744	1.0294	1.0094	1.0198
1993	1.0000	0.9964	1.0036	0.9964	1.0073
1994	0.9751	0.9152	1.0655	1.0278	1.0367
1995	1.0601	3.5293	0.3004	0.7890	0.3807
1996	0.9693	0.8036	1.2061	1.0068	1.1980
1997	1.0351	1.0341	1.0009	1.0058	0.9951
1998	1.0007	1.0175	0.9835	1.0002	0.9833
1999	1.0042	0.9636	1.0420	1.0128	1.0288
2000	0.9984	0.9957	1.0028	0.9930	1.0098
2001	1.0270	0.9547	1.0757	1.0003	1.0754
2002	1.0000	0.9544	1.0478	0.9969	1.0510
2003	1.0144	0.9644	1.0519	0.9999	1.0520
2004	0.9351	0.3355	2.7868	1.2928	2.1556
2005	0.9948	0.9929	1.0020	1.0086	0.9934
2006	0.9988	0.9923	1.0066	1.0039	1.0027
기하평균	1.0013	0.9807	1.0209	1.0064	1.0144

〈표 4-15〉 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
교육 서비스업(EDUCATION)

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
1978	1.2345	6.1466	0.2008	1.0393	0.1932
1979	1.1019	0.6653	1.6562	0.9991	1.6577
1980	0.7245	0.2630	2.7543	0.8516	3.2344
1981	1.1605	2.4343	0.4767	1.3925	0.3423
1982	0.6837	0.5270	1.2974	0.8062	1.6092
1983	1.4223	2.2263	0.6389	1.2367	0.5166
1984	0.9237	0.8164	1.1314	0.9840	1.1497
1985	0.9505	0.7342	1.2945	0.9783	1.3232
1986	1.0102	1.2323	0.8198	0.9988	0.8207
1987	0.9857	1.4272	0.6907	0.9631	0.7171
1988	0.9572	0.6834	1.4006	1.0024	1.3972
1989	0.9286	0.6616	1.4035	1.0085	1.3916
1990	0.9882	1.1190	0.8831	1.0111	0.8734
1991	1.0397	1.2356	0.8415	0.9815	0.8574
1992	1.0270	3.4294	0.2995	0.9896	0.3026
1993	0.9611	0.1945	4.9405	0.9542	5.1775
1994	1.0810	0.8897	1.2150	1.0610	1.1451
1995	1.1505	0.5462	2.1062	1.4453	1.4573
1996	1.0229	1.2733	0.8034	0.8119	0.9895
1997	0.9964	1.0456	0.9530	1.0159	0.9381
1998	0.7206	0.9608	0.7500	0.7255	1.0338
1999	1.0627	1.0974	0.9684	1.0010	0.9674
2000	0.9878	0.9336	1.0581	1.0307	1.0266
2001	0.9699	0.9213	1.0528	1.0570	0.9959
2002	1.0025	1.0603	0.9455	0.9447	1.0009
2003	1.0410	1.0683	0.9744	1.0024	0.9721
2004	1.0066	0.9905	1.0162	1.0249	0.9916
2005	0.9596	0.9596	0.9999	1.0003	0.9996
2006	1.0452	1.0266	1.0181	1.2339	0.8251
기하평균	0.9948	0.9954	0.9993	1.0089	0.9905



〈그림 4-13〉 총요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 교육서비스업, 1977-2006

교육 서비스업은 샘플 기간 초반인 1985년 이전에 W형태의 총요소 생산성 성장률을 그린 것이 가장 큰 특징인데 이 시점들 중에서 가장 높은 성장률을 그리는 1978년과 1981년, 그리고 1983년은 각각 23.45%, 16.05%, 그리고 42.23%를 기록한다. 이 세 시점의 높은 성장률은 기술 효율성의 변화 요인보다는 모두 매우 높은 기술 혁신의 변화 요인에 기인한 것이며 반면 가장 낮은 성장률을 기록한 1980년과 1982년은 기술의 혁신보다는 기술의 확산에 의한 것으로 추정할 수 있다. 총 기간동안의 전체 평균 총요소 생산성 성장률은 마이너스를 기록하고 있으며 기술 혁신이나 기술의 확산 모두 동 시기에 퇴보한 것으로 나타나고 있다.

W자 형태를 그리던 교육 서비스와는 달리 보건업 및 사회복지 서비스업에서는 반대로 샘플 시기 초반에 뒤집어진 W형태를 그리고 있는 것을 가장 큰 특징으로 들 수 있다. 전체 기간동안의 평균 총요소 생산성 성장률은 1.85%이며 이러한 성장률은 주로 기술 혁신 보다는 기술 추격이나 기술의 확산에 의한 것으로 판단이 된다. 특히 뒤집어진 W형태를 그리는 시점에서 가장 높은 성장률을 보이고 있는 1981년과 1983년은 각각 50.98%와 25.38%를 기록하고 있으며 이러한 성장률은 각각 기술 효율성의 변화와 기술 변화 요인에 의한 것으로 판

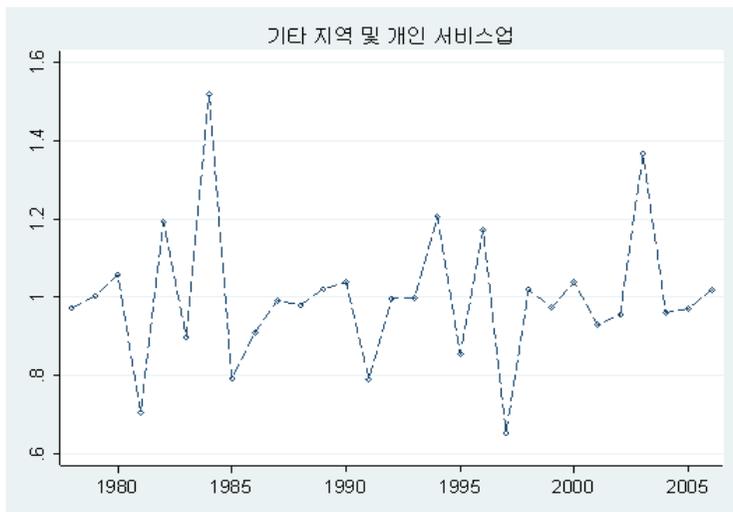
단할 수 있다. 반면 가장 낮은 성장률을 그리는 세 시점인 1979년과 1982년, 그리고 1984년은 첫 해인 1979년의 기술 혁신 부족과 함께 1982년과 1984년에서 일어난 기술 확산 부족 요인에 의한 것으로 판단할 수 있다.

〈표 4-16〉 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
보건업 및 사회복지 서비스업(HEALTH AND SOCIAL WORK)

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
1978	0.9390	0.9068	1.0356	0.9908	1.0451
1979	0.9773	0.9481	1.0308	0.9918	1.0393
1980	0.9995	0.9985	1.0011	1.0227	0.9789
1981	1.5098	0.8013	1.8841	1.4697	1.2820
1982	0.9664	1.0151	0.9521	0.9729	0.9786
1983	1.2538	1.2577	0.9969	1.0539	0.9460
1984	0.9992	1.0537	0.9483	0.9836	0.9641
1985	0.9728	0.9633	1.0099	1.1179	0.9034
1986	0.9697	0.9848	0.9846	1.0031	0.9816
1987	0.9706	0.8460	1.1472	1.0212	1.1234
1988	0.9908	1.0524	0.9415	0.9858	0.9551
1989	1.0824	0.9724	1.1131	1.0236	1.0874
1990	0.9985	1.0365	0.9634	1.0039	0.9596
1991	0.9914	1.0886	0.9107	0.9957	0.9146
1992	0.9890	0.9359	1.0567	0.9448	1.1185
1993	0.9783	0.9918	0.9864	0.9810	1.0054
1994	0.9967	1.0467	0.9522	0.9716	0.9800
1995	1.0167	1.0626	0.9568	0.9771	0.9792
1996	1.0081	1.0691	0.9429	0.9742	0.9679
1997	1.0117	0.9787	1.0337	1.0739	0.9626
1998	1.0054	1.0791	0.9317	0.8920	1.0445
1999	1.0078	0.9836	1.0245	1.1262	0.9097
2000	1.0836	1.0293	1.0527	0.9938	1.0593
2001	0.9776	0.9594	1.0190	1.0219	0.9971
2002	1.0254	0.9262	1.1071	1.0058	1.1008
2003	0.9718	1.0085	0.9636	0.9253	1.0415
2004	0.9989	1.0321	0.9679	0.9743	0.9934
2005	1.0320	1.0489	0.9838	0.9847	0.9991
2006	0.9472	0.9616	0.9851	0.9720	1.0135
기하평균	1.0185	0.9980	1.0205	1.0117	1.0087



〈그림 4-14〉 총요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 보건업 및 사회복지 서비스업, 1977-2006



〈그림 4-15〉 총요소 생산성의 연평균 성장률 연도별 추이: 기타 지역 및 개인 서비스업, 1977-2006

높은 편차를 기록하고 있는 기타 지역, 사회 및 개인 서비스업에서의 총요소 생산성의 변화율은 전체 샘플 기간동안 마이너스의 성장률을 보이고 있으나 이러한 변화 요인은 기술의 확산에 의한 기술 효율성의 변화 부족 요인보다는 기술 혁신 요인의 부족에 기인한 것으로 유추할 수 있다. 가장 높은 성장률을 기록

한 1984년은 (51.82%) 급성장한 기술 효율성 변화 요인에 의해서 전체 기간 동안 가장 높은 성장률을 기록할 수 있었으며 다음으로 2003년에 기록한 36.56%는 기술 변화 요인과 기술 효율성 변화 요인 모두에 기인된 것으로 판단할 수 있다.

〈표 4-17〉 17개 국가의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 기타 지역, 사회 및 개인 서비스업(OTHER COMMUNITY, SOCIAL AND PERSONAL SERVICES)

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
1978	0.9738	0.8541	1.1402	0.9885	1.1535
1979	1.0037	1.3207	0.7600	0.9878	0.7694
1980	1.0580	0.7196	1.4703	1.0451	1.4068
1981	0.7063	0.9988	0.7071	0.8977	0.7877
1982	1.1935	1.8837	0.6336	1.0190	0.6218
1983	0.8997	0.8011	1.1231	0.9613	1.1683
1984	1.5182	0.7900	1.9217	1.0238	1.8770
1985	0.7921	0.4907	1.6143	1.0471	1.5417
1986	0.9107	1.0233	0.8900	0.9770	0.9110
1987	0.9930	1.6371	0.6066	0.7855	0.7722
1988	0.9801	0.8053	1.2170	0.8985	1.3545
1989	1.0220	0.9113	1.1216	1.1697	0.9588
1990	1.0385	1.0403	0.9983	0.9916	1.0067
1991	0.7917	1.0246	0.7727	0.7572	1.0205
1992	0.9972	0.9463	1.0538	1.0268	1.0263
1993	0.9987	0.9849	1.0141	1.0118	1.0022
1994	1.2062	1.0224	1.1798	1.6826	0.7011
1995	0.8551	1.4667	0.5830	0.6143	0.9491
1996	1.1719	0.7859	1.4911	1.1945	1.2483
1997	0.6549	0.5634	1.1623	1.0062	1.1552
1998	1.0201	1.1068	0.9217	0.9682	0.9519
1999	0.9744	0.8288	1.1756	1.0777	1.0909
2000	1.0391	0.8732	1.1900	0.9894	1.2027
2001	0.9302	1.0063	0.9244	0.9376	0.9859
2002	0.9561	0.8651	1.1052	1.1544	0.9573
2003	1.3656	1.3377	1.0208	1.1933	0.8555
2004	0.9611	0.9651	0.9958	0.8486	1.1735
2005	0.9715	1.0901	0.8912	0.8760	1.0173
2006	1.0191	1.0028	1.0162	1.1644	0.8727
기하평균	0.9858	0.9671	1.0194	0.9951	1.0244

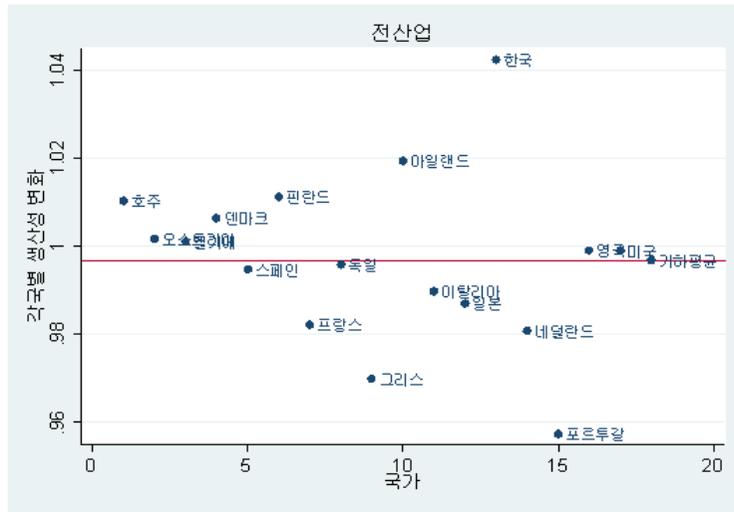
## 2. 국가별 분석

앞서 소개한 15개 산업을 기준으로 총 17개 국가의 연도별 생산성 성장률 분석을 실시한 것과는 조금 다르게 이번 절에서의 분석은 동일한 15개 산업에 대해서 각 국가가 기준이 된다. 한 국가의 두 개 연도를 대상으로 한 하나의 연도별 변화값은 전체 기간 동안 평균화되어 각 표에 기록될 것이다. 예를 들면, 호주의 경우 전체 기간이 1977년부터 2006년까지일 때 1977년과 1978년과 같은 두 개의 연도를 기준으로 1978년의 총요소 생산성 변화율 값을 계산하게 되며, 또한 2005년과 2006년의 총요소 생산성을 가지고 2006년의 생산성 성장률을 계산할 수 있다.

이러한 방식의 29개 값을 기하평균한 값이 표에 기록된 전산업에 있어서 호주의 생산성 변화율이 되는 것이며 앞 절과 동일한 방식으로 생산성 변화율은 기술 변화 요인과 기술 효율성 변화 요인으로 분해된다. 이번 절의 분석에서 기하평균이 의미하는 바는 앞 절에서의 기하평균이 의미하는 것과 동일하다. 앞 절은 연도별 분석을 바탕으로 산업에 속한 17개 국가의 연도별 총요소 생산성의 성장률을 관찰한 것이고, 이번 절은 국가별 분석을 위주로 하여 전체 기간 동안 산업에 속한 각 국가들의 평균 총요소 생산성의 성장률을 구한 것이다. 따라서 이번 절에서는 샘플 기간동안 하나의 특정 산업에 속한 각 국가들의 평균적인 총요소 생산성의 성장률을 비교 분석할 수 있는 장점이 존재한다.

아래의 그림은 전체 샘플 기간인 1977년부터 2006년까지 전산업에 있어서 17개 국가의 평균 총요소 생산성 성장률을 그림으로 나타낸 것이다. 전체 샘플 기간동안 17개 국가의 평균 총요소 생산성 성장률은 마이너스를 기록하는 가운데 한국의 총요소 생산성 성장률은 4.23%로서 가장 높은 값을 보이고 있다. 이처럼 높은 성장률은 0.32% 증가한 기술 변화 요인과 3.9% 증가한 기술 효율성 변화 요인 값 모두에게서 기인하는 것으로서 두 요인 모두 17개 국가들의 기록보다 높게 나타나고 있다. 또한 전체 기하평균 값에 의하면 17개 국가의 총요소 생산성의 성장률이 기술 혁신을 의미하는 기술 변화 요인보다는 기술의 확산 및 추격을 의미하는 기술 효율성 변화에 보다 기인된 것처럼 성장률에 있어서 가장 높은 값을 보이는 한국(4.23%), 아일랜드(1.93%), 그리고 핀란드(1.11%) 모

두 기술 효율성 변화에 보다 기인한 것으로 판단된다.

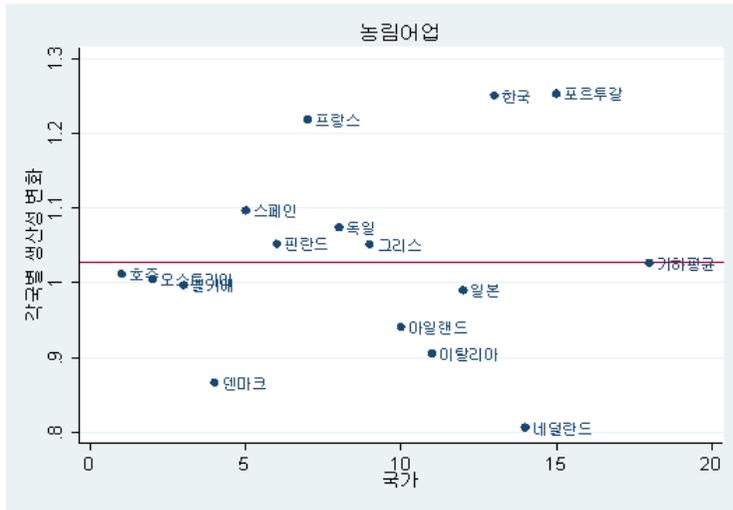


〈그림 4-16〉 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 전산업, 1977-2006

〈표 4-18〉 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 전산업(Total Industries), 1977-2006

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
호주	1.0103	0.9939	1.0166	1.0182	0.9984
오스트리아	1.0017	0.9943	1.0074	0.9998	1.0076
벨기에	1.0010	1.0032	0.9978	0.9982	0.9996
덴마크	1.0064	0.9917	1.0148	1.0049	1.0099
스페인	0.9948	0.9996	0.9952	1.0000	0.9952
핀란드	1.0111	0.9912	1.0201	1.0083	1.0117
프랑스	0.9822	0.9961	0.9861	1.0066	0.9796
독일	0.9959	0.9901	1.0058	0.9970	1.0088
그리스	0.9700	1.0032	0.9668	0.9864	0.9802
아일랜드	1.0193	0.9927	1.0268	1.0000	1.0268
이탈리아	0.9897	0.9903	0.9994	1.0199	0.9799
일본	0.9870	0.9870	1.0000	1.0000	1.0000
한국	1.0423	1.0032	1.0390	1.0395	0.9995
네덜란드	0.9808	0.9864	0.9943	0.9341	1.0644
포르투갈	0.9574	1.0032	0.9543	0.9814	0.9724
영국	0.9991	0.9991	1.0000	1.0000	1.0000
미국	0.9990	0.9900	1.0092	1.0000	1.0092
기하평균	0.9968	0.9950	1.0018	0.9994	1.0023

전체 샘플기간(1977년-2006년)동안 농림어업 분야에 있어서 총생산성의 평균 성장률은 2.71%를 기록한다. 이러한 성장률은 3.62%에 해당하는 기술 효율성 변화에 기인한 것으로서 농림어업 분야의 기술 변화는 평균적으로 퇴보한 것에 반해 17개 국가의 기술 확산은 활발하게 이뤄진 것으로 판단된다. 가장 높은 성장률을 보인 국가는 포르투갈과 한국, 그리고 프랑스로서 각각 25.33%와 25.1%, 그리고 21.84%를 기록하고 있다. 포르투갈과 한국은 모두 기술의 혁신에 의한 성장보다는 기술 효율성 증가에 의한 성장인 것으로 판단이 되는데, 특히 포르투갈은 30여년동안 324%에 해당하는 기술의 효율성 변화 요인이 성장률 증가에 크게 기여한 것으로 추정된다.



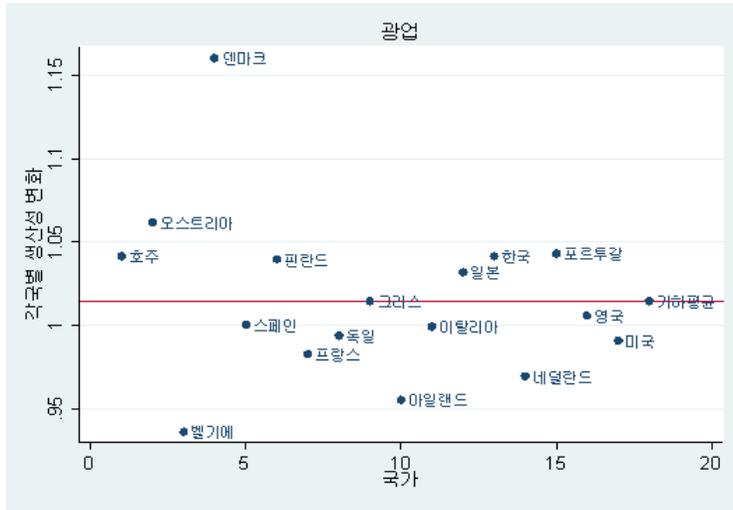
〈그림 4-17〉 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 농업, 임업 및 어업, 1977-2006

포르투갈과 한국의 경우와는 달리 프랑스는 기술 변화(0.91%)와 기술 효율성의 변화(20.74%)가 모두 증가함으로써 성장률이 증가한 것으로 판단된다. 가장 낮은 총요소 생산성의 성장률을 보인 국가는 네델란드로서 전체 샘플 기간동안 -19.33%의 성장률을 보이고 있다. 네델란드의 경우는 동일 시기에 기술 혁신 부문에 있어서 93.78%라는 높은 성장률을 기록했음에도 불구하고 낮은 기술의 확산 및 기술 추격 요인(0.4163)에 의해서 가장 낮은 총요소 생산성의 성장률을 기록한 것으로 판단된다.

〈표 4-19〉 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
농업, 임업 및 어업(AGRICULTURE, HUNTING, FORESTRY AND FISHING), 1977-2006

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
호주	1.0120	0.9955	1.0165	1.0160	1.0005
오스트리아	1.0053	1.0454	0.9616	0.9024	1.0657
벨기에	0.9973	1.0368	0.9619	0.9669	0.9948
덴마크	0.8667	0.9373	0.9246	0.9825	0.9411
스페인	1.0970	1.1650	0.9417	0.9699	0.9709
핀란드	1.0522	1.0017	1.0504	1.0706	0.9812
프랑스	1.2184	1.0091	1.2074	1.1891	1.0154
독일	1.0748	1.1736	0.9158	0.8866	1.0329
그리스	1.0518	0.9744	1.0795	0.9712	1.1115
아일랜드	0.9412	1.1585	0.8124	0.9187	0.8843
이탈리아	0.9062	0.9419	0.9621	0.9721	0.9897
일본	0.9908	1.1225	0.8826	0.8842	0.9982
한국	1.2510	0.9179	1.3629	1.1312	1.2048
네덜란드	0.8067	1.9378	0.4163	1.0000	0.4163
포르투갈	1.2533	0.2956	4.2403	1.0000	4.2403
영국	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
미국	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
기하평균	1.0271	0.9913	1.0362	0.9874	1.0493

광업은 전체 샘플 기간동안 평균 1.47%의 총요소 생산성 성장률을 기록한다. 이러한 성장률은 비록 기술의 혁신 요인이 조금 더 높기는 하지만, 기술의 혁신 부분(1.42%)과 기술의 확산(0.05%) 요인이 모두 증가하면서 발생한 현상으로 판단된다. 가장 높은 총요소 생산성의 성장률을 기록한 국가는 덴마크로서 16.06%를 기록하고 있으며 이외에 오스트리아, 포르투갈, 한국, 호주 및 핀란드 역시 각각 6.19%, 4.31%, 4.17%, 4.16%, 3.97% 등으로 유사하게 높은 성장률을 보이고 있다.



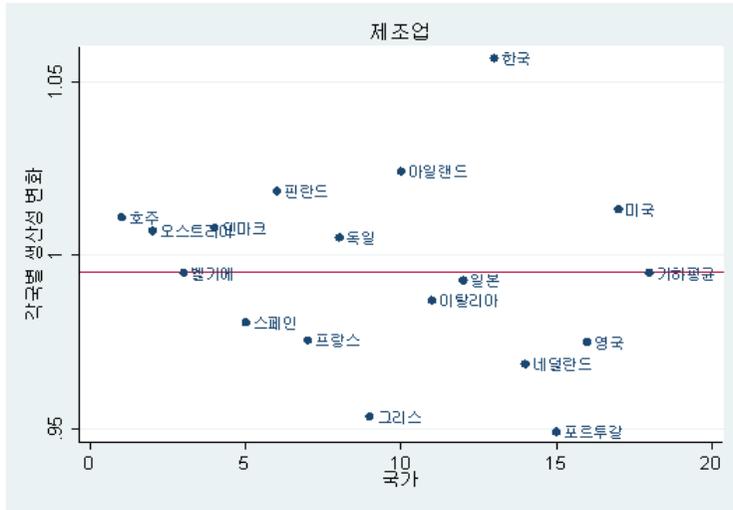
〈그림 4-18〉 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 광업, 1977-2006

전체 기하 평균에서 17개 국가의 높은 성장률이 기술 혁신과 기술의 확산에 기인된 것처럼 덴마크를 제외한 이들 국가들 역시 총요소 생산성의 성장률은 기술 변화 요인과 기술 효율성 변화 요인 모두에 의한 것으로 판단된다. 가장 낮은 총요소 생산성의 성장률은 보인 국가는 -6.38%를 기록한 벨기에로서 기술 변화 요인이 2.26% 증가하였음에도 불구하고 낮은 기술 효율성 변화 요인에 의해서 가장 낮은 성장률을 기록하고 있다. 광업 부문은 타 산업에 비해 전체 샘플 기간 동안의 총요소 생산성 성장률의 편차가 그다지 높지 않은 산업에 속하는 것으로 판단된다.

〈표 4-20〉 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
광업(MINING AND QUARRYING), 1977-2006

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
호주	1.0416	1.0336	1.0078	1.0059	1.0018
오스트리아	1.0619	1.0175	1.0437	1.0000	1.0437
벨기에	0.9362	1.0226	0.9155	0.9053	1.0112
덴마크	1.1606	0.9989	1.1618	1.1357	1.0230
스페인	1.0007	1.0158	0.9851	0.9851	1.0000
핀란드	1.0397	1.0016	1.0380	1.0156	1.0221
프랑스	0.9829	1.0164	0.9670	0.9653	1.0017
독일	0.9941	1.0092	0.9850	0.9772	1.0080
그리스	1.0145	1.0468	0.9692	0.9659	1.0034
아일랜드	0.9552	1.0173	0.9390	0.9396	0.9993
이탈리아	0.9994	1.0181	0.9816	0.9912	0.9903
일본	1.0319	0.9994	1.0325	1.0191	1.0131
한국	1.0417	1.0142	1.0270	1.0310	0.9962
네덜란드	0.9694	0.9994	0.9700	0.9598	1.0106
포르투갈	1.0431	1.0420	1.0010	1.0133	0.9879
영국	1.0058	1.0173	0.9887	1.0000	0.9887
미국	0.9909	0.9742	1.0172	1.0000	1.0172
기하평균	1.0147	1.0142	1.0005	0.9936	1.0069

제조업 분야는 1977년부터 2006년까지의 전체 샘플 기간동안 기술 효율성 분야의 플러스 성장에도 불구하고 낮은 기술 혁신 요인에 의해 평균적인 총요소 생산성 성장률은 -0.5%를 기록하고 있다. 총 17개 국가 중에서 가장 높은 총요소 생산성의 성장률을 기록하는 국가는 한국으로써 5.71%의 성장률을 보이고 있으며, 다음으로 아일랜드와 핀란드, 미국 등이 각각 2.43%, 1.86%, 그리고 1.35%를 기록하고 있다. 전체 기하 평균에서도 낮은 기술 혁신 요인에 의해 총요소 생산성의 성장률이 마이너스를 기록한 것처럼 상위에 랭크된 개별 국가들의 경우에도 4개 국가 모두 기술의 확산 및 추격에 있어서 높은 성장률을 보이고 있는 반면 기술의 혁신 요인에서는 모두 1 이하로써 전체 기간동안 퇴보한 것으로 나타났다. 또한 가장 낮은 성장률을 기록한 포르투갈(-5.09%)로서 기술 혁신 부문과 기술 확산 부문에서 퇴보함으로써 총요소 생산성의 성장률이 마이너스를 기록한 것으로 보여진다.

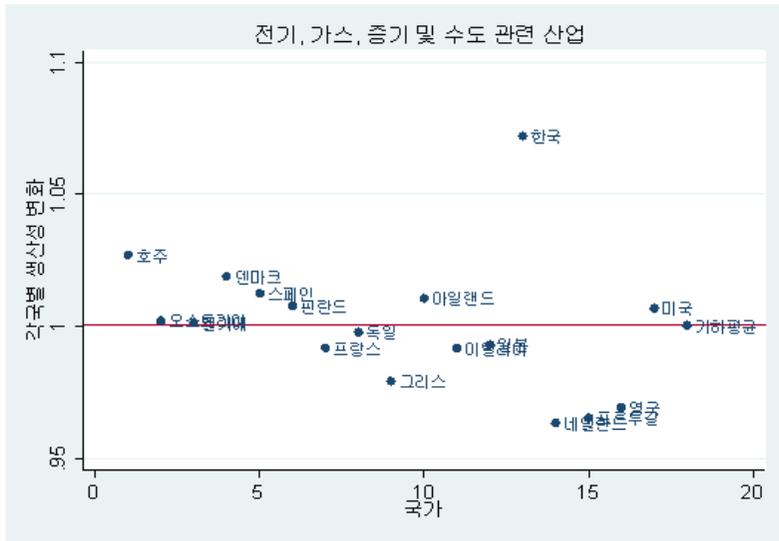


〈그림 4-19〉 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 제조업, 1977-2006

〈표 4-21〉 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 제조업(TOTAL MANUFACTURING), 1977-2006

	생산성변화 (TFP)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
호주	1.0110	0.9846	1.0268	1.0064	1.0203
오스트리아	1.0071	0.9766	1.0312	1.0133	1.0177
벨기에	0.9950	0.9730	1.0225	1.0005	1.0220
덴마크	1.0080	1.0006	1.0074	1.0114	0.9960
스페인	0.9807	0.9691	1.0120	1.0000	1.0120
핀란드	1.0186	0.9999	1.0187	1.0197	0.9990
프랑스	0.9755	0.9919	0.9835	0.9880	0.9954
독일	1.0052	0.9781	1.0277	0.9996	1.0280
그리스	0.9534	0.9720	0.9809	0.9740	1.0070
아일랜드	1.0243	0.9939	1.0305	0.9234	1.1160
이탈리아	0.9870	0.9840	1.0030	1.0000	1.0030
일본	0.9928	0.9928	1.0000	1.0000	1.0000
한국	1.0571	0.9730	1.0864	1.0675	1.0177
네덜란드	0.9686	0.9916	0.9768	0.9800	0.9967
포르투갈	0.9491	0.9745	0.9739	0.9749	0.9989
영국	0.9751	0.9751	1.0000	1.0000	1.0000
미국	1.0134	0.9908	1.0228	1.0000	1.0228
기하평균	0.9950	0.9836	1.0117	0.9972	1.0145

그림 4-20과 표 4-22에 의하면 전체 샘플 기간동안 0.05%를 기록한 전기, 가스, 증기 및 수도 관련 산업에서 한국은 7.21%의 높은 총요소 생산성 성장률을 기록하며 가장 상위 국가에 랭크되어 있다. 총 17개 국가의 전체 샘플기간 평균이 0.05%에 불과하고 또한 대부분의 국가가 기하평균을 중심으로 분포되어 있는 사실을 고려한다면 한국의 총요소 생산성의 성장률은 매우 높은 수준이다. 17개 국가의 전체 평균 성장률이 기술의 확산보다는 기술의 혁신 부문에 의해 이뤄진 것과는 달리 한국의 높은 성장률은 기술의 혁신 보다는 기술의 확산 및 추격을 통해 달성된 것으로 판단된다. 한국 외에도 호주와 덴마크 역시 각각 2.72%와 1.92%의 성장률을 기록하며 높은 성장률 수준의 국가에 포함되는데, 두 국가의 성장률은 모두 기술의 혁신과 기술의 확산 부문이 모두 성장하면서 증가한 것으로 추정된다.

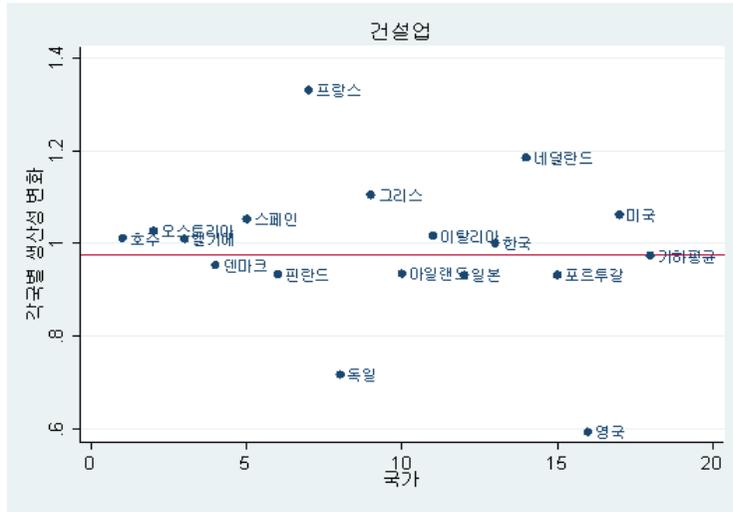


〈그림 4-20〉 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률:  
전기, 가스, 증기 및 수도 산업, 1977-2006

(표 4-22) 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 전기, 가스, 증기 및 수도 산업(ELECTRICITY, GAS AND WATER SUPPLY), 1977-2006

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
호주	1.0272	1.0117	1.0153	1.0243	0.9912
오스트리아	1.0022	0.9939	1.0084	1.0000	1.0084
벨기에	1.0015	0.9911	1.0105	1.0091	1.0013
덴마크	1.0192	1.0103	1.0088	1.0144	0.9945
스페인	1.0126	1.0114	1.0011	1.0000	1.0011
핀란드	1.0079	1.0121	0.9958	0.9937	1.0021
프랑스	0.9921	1.0046	0.9876	1.0045	0.9831
독일	0.9980	0.9980	1.0000	1.0000	1.0000
그리스	0.9795	0.9922	0.9872	0.9956	0.9915
아일랜드	1.0108	1.0069	1.0039	1.0144	0.9896
이탈리아	0.9918	1.0174	0.9748	0.9916	0.9831
일본	0.9932	1.0082	0.9851	1.0000	0.9851
한국	1.0721	0.9951	1.0774	1.0800	0.9976
네덜란드	0.9636	0.9849	0.9783	1.0000	0.9783
포르투갈	0.9655	0.9945	0.9709	1.0152	0.9564
영국	0.9695	1.0016	0.9680	0.9909	0.9768
미국	1.0071	1.0088	0.9983	1.0000	0.9983
기하평균	1.0005	1.0025	0.9980	1.0077	0.9904

건설업에 있어서 가장 높은 총요소 생산성의 성장률을 기록한 국가는 프랑스이다. 전체 샘플 기간동안 33.11%를 기록한 프랑스의 총요소 생산성 성장률은 기술의 변화와 기술 효율성의 변화 두 요인 모두의 영향을 받았으나, 기술 효율성의 변화 요인(1.24)이 기술 변화 요인(1.0717)보다 더 크게 성장률에 영향을 미쳤음을 판단할 수 있다. 프랑스 이외에도 각각 18.61%와 10.56%를 기록한 네덜란드와 그리스가 높은 성장률 국가에 포함되는데, 두 국가 역시 기술의 혁신과 기술의 확산 요인 모두가 각국의 총요소 생산성을 증가시키는데 기여한 것으로 판단된다. 그러나 이러한 상위 국가들의 높은 성장률에도 불구하고 총요소 생산성의 전체 기하 평균 성장률은 마이너스인데 특히 낮은 성장률은 보인 독일(-28.21%)과 영국(-45.03%)에 기인된 것으로 판단된다.

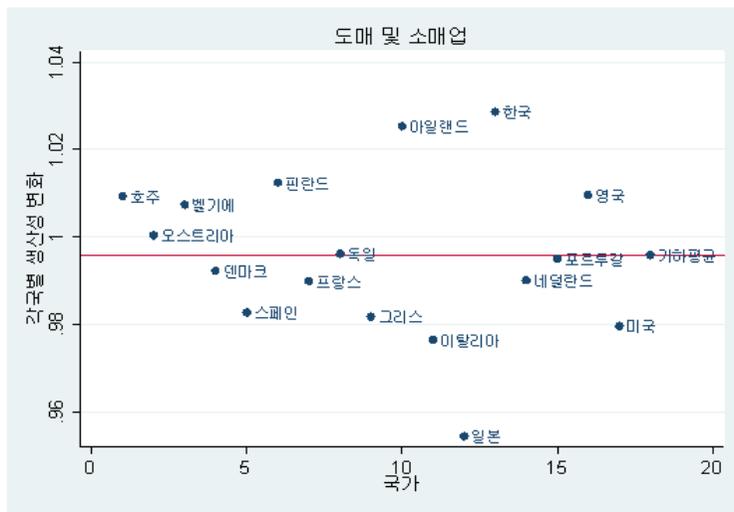


〈그림 4-21〉 샘플 기간동안 각국의 중요요소 생산성의 연평균 성장률: 건설업, 1977-2006

〈표 4-23〉 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 건설업(CONSTRUCTION), 1977-2006

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
호주	1.0122	1.0105	1.0017	1.0091	0.9926
오스트리아	1.0273	1.0377	0.9899	1.0292	0.9618
벨기에	1.0104	0.9597	1.0528	1.0519	1.0009
덴마크	0.9534	1.0162	0.9382	0.9322	1.0064
스페인	1.0537	0.9046	1.1648	1.1356	1.0257
핀란드	0.9347	1.0470	0.8928	0.9421	0.9477
프랑스	1.3311	1.0717	1.2420	1.1394	1.0901
독일	0.7179	0.8743	0.8211	0.8708	0.9430
그리스	1.1056	1.0449	1.0581	1.0596	0.9986
아일랜드	0.9356	0.9998	0.9358	0.9984	0.9373
이탈리아	1.0168	1.1383	0.8932	1.0191	0.8764
일본	0.9327	0.8445	1.1044	0.9777	1.1296
한국	1.0009	1.0341	0.9679	1.0060	0.9622
네덜란드	1.1861	1.1454	1.0355	1.0898	0.9502
포르투갈	0.9328	0.9036	1.0323	0.8919	1.1574
영국	0.5947	0.6907	0.8610	1.0000	0.8610
미국	1.0624	0.9372	1.1336	1.0000	1.1336
기하평균	0.9747	0.9733	1.0014	1.0064	0.9951

17개 국가 중에서 한국의 총요소 생산성 성장률이 가장 상위에 랭크된 도매 및 소매업에서 전체 샘플 기간 동안의 총요소 생산성의 성장률은 마이너스를 기록하고 있지만 기술의 효율성 부문은 동일 기간동안 3.66%로서 비교적 높은 성장률을 보이고 있다. 이러한 현상은 한국 이외에도 아일랜드와 핀란드, 그리고 영국 등에서도 관찰이 된다. 한국의 총요소 생산성 성장률은 2.87%이며, 전술한 세 국가들 역시 각각 2.54%, 1.25%, 그리고 0.97%의 총요소 생산성 성장률을 보이고 있으며 이들 네 국가의 성장률은 모두 공통적으로 높은 기술 효율성 변화 요인에 의한 것으로 표 4-24는 보여주고 있다. 가장 낮은 총요소 생산성의 성장률을 기록한 일본은 전체 샘플 기간동안 -4.56%를 기록하고 있는데 이러한 낮은 성장률은 주로 기술 혁신의 부족에 기인한 것으로 판단된다.

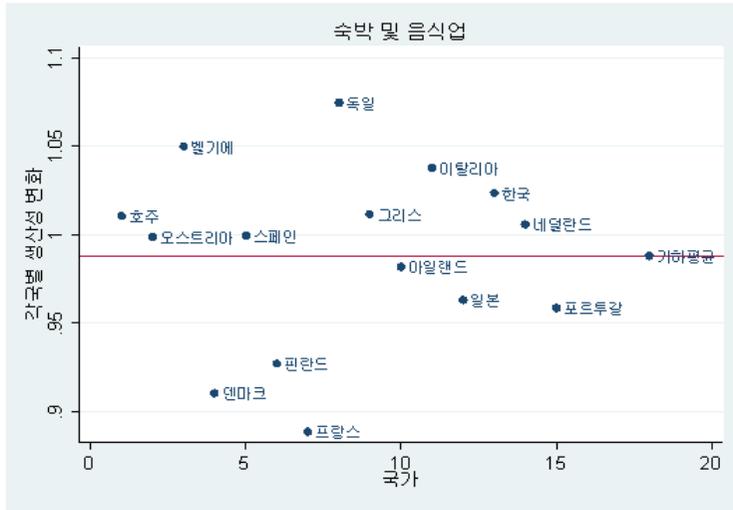


〈그림 4-22〉 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 도매 및 소매업, 1977-2006

〈표 4-24〉 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
 도매 및 소매업(WHOLESAL AND RETAIL TRADE), 1977-2006

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
호주	1.0094	0.9663	1.0446	1.0287	1.0155
오스트리아	1.0004	0.9609	1.0411	1.0178	1.0229
벨기에	1.0074	0.9792	1.0289	1.0293	0.9996
덴마크	0.9923	0.9481	1.0465	0.9947	1.0521
스페인	0.9827	0.9633	1.0202	1.0000	1.0202
핀란드	1.0125	0.9420	1.0749	1.0067	1.0677
프랑스	0.9899	0.9406	1.0524	1.0045	1.0476
독일	0.9961	0.9667	1.0304	0.9975	1.0330
그리스	0.9818	0.9792	1.0027	1.0170	0.9860
아일랜드	1.0254	0.9525	1.0765	1.1597	0.9283
이탈리아	0.9765	0.9325	1.0471	1.0345	1.0122
일본	0.9544	0.9544	1.0000	1.0000	1.0000
한국	1.0287	0.9780	1.0518	1.0402	1.0111
네덜란드	0.9902	0.9633	1.0279	1.0181	1.0096
포르투갈	0.9950	0.9792	1.0162	1.0080	1.0081
영국	1.0097	0.9641	1.0472	1.0400	1.0069
미국	0.9796	0.9635	1.0167	1.0000	1.0167
기하평균	0.9958	0.9607	1.0366	1.0227	1.0135

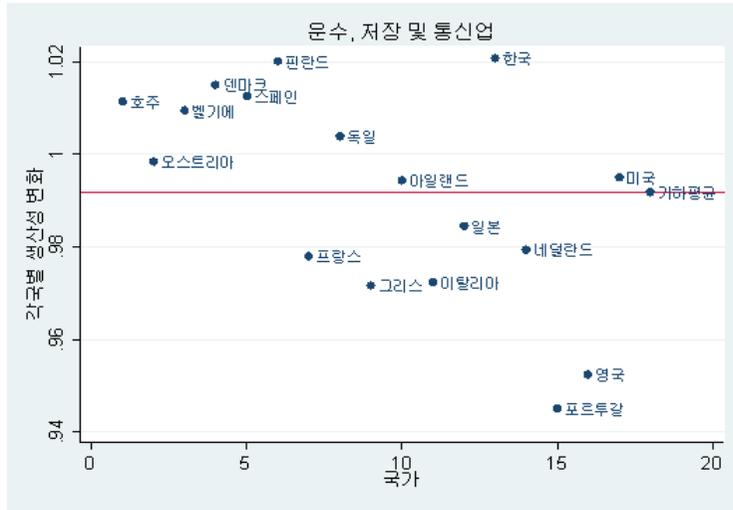
높은 기술 혁신 요인에도 불구하고 마이너스의 성장률을 기록하고 있는 숙박 및 음식점업에서 독일은 가장 높은 총요소 생산성의 성장률을 기록하고 있다. 그림 4-23과 표 4-25에서 보여주는 바와 같이 전체 샘플 기간 동안 독일은 7.46%의 평균 총요소 생산성의 성장률을 기록하며 각각 5%와 3.8%를 기록한 벨기에와 이탈리아와 함께 상위권 국가에 랭크된다. 공통적으로 이들 국가의 높은 생산성 성장률은 기술의 혁신 요인과 기술의 확산 및 추격 요인에 모두의 영향을 받았지만, 전체 평균에서도 기술의 혁신 요인이 보다 큰 역할을 한 것처럼 세 국가의 경우에도 기술 혁신 요인이 보다 더 많은 영향을 끼친 것으로 판단된다.



〈그림 4-23〉 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 숙박 및 음식점, 1977-2006

〈표 4-25〉 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
숙박 및 음식점(HOTELS AND RESTAURANTS), 1977-2006

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
호주	1.0108	1.0097	1.0011	0.9892	1.0120
오스트리아	0.9989	1.0070	0.9919	0.9728	1.0196
벨기에	1.0500	1.0436	1.0061	0.9774	1.0294
덴마크	0.9105	1.0288	0.8851	0.9303	0.9513
스페인	0.9997	0.9961	1.0036	1.0044	0.9993
핀란드	0.9273	1.0266	0.9033	0.9324	0.9687
프랑스	0.8887	0.9037	0.9834	0.8493	1.1578
독일	1.0746	1.0611	1.0128	1.1649	0.8694
그리스	1.0116	1.0215	0.9903	1.0000	0.9903
아일랜드	0.9818	1.1743	0.8361	0.8323	1.0046
이탈리아	1.0380	1.0328	1.0050	0.9571	1.0500
일본	0.9632	1.0382	0.9278	0.9740	0.9526
한국	1.0237	0.9191	1.1138	1.0774	1.0338
네덜란드	1.0060	0.8828	1.1395	0.9890	1.1521
포르투갈	0.9587	0.9492	1.0100	1.0000	1.0100
영국	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
미국	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
기하평균	0.9883	1.0039	0.9844	0.9737	1.0110



〈그림 4-24〉 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률:  
운수, 저장 및 통신업, 1977-2006

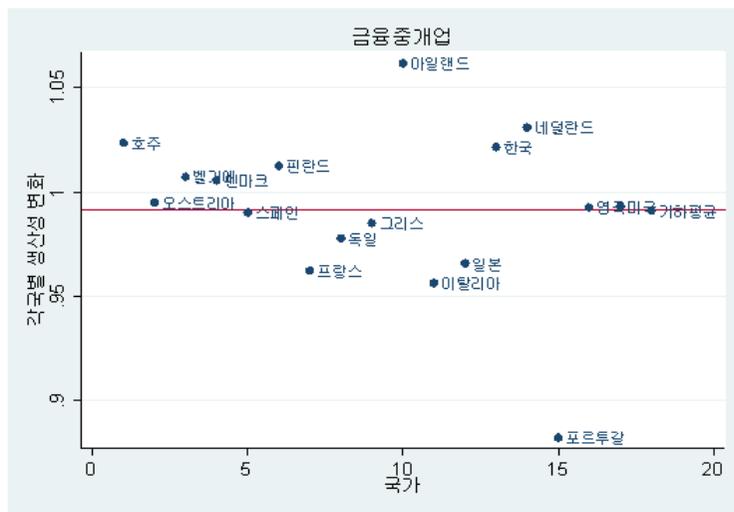
표 4-26의 낮은 기하평균 값이 보여주듯이 전체 샘플 기간 동안 운수, 저장 및 통신업에 있어서 총 17개 국가의 총요소 생산성은 크게 증가하지 못했다. 기하평균 값은 -0.82%를 기록하고 있으며 가장 높은 생산성의 성장률을 기록한 한국(2.08%)과 핀란드(2.01%), 덴마크(1.5%), 그리고 스페인(1.27%) 역시 1-2% 내외의 값을 기록하고 있다. 다만 운수, 저장 및 통신업 분야에서 가장 특이한 사항은 프랑스와 이탈리아를 제외한 모든 국가에서 총요소 생산성의 성장률은 기술 혁신을 의미하는 기술 변화 요인 보다는 기술 효율성의 플러스 성장률에 의한 것이라는 점이다. 즉, 동 산업에 있어서 총요소 생산성의 부진은 기술의 확산을 통한 기술 효율성의 증대보다는 기술의 혁신 부족에 주로 기인된 것으로 판단할 수 있다.

〈표 4-26〉 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 운수, 저장 및 통신업(TRANSPORT, STORAGE AND COMMUNICATION), 1977-2006

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
호주	1.0115	0.9757	1.0367	1.0154	1.0209
오스트리아	0.9984	0.9766	1.0223	1.0047	1.0175
벨기에	1.0095	0.9566	1.0552	1.0138	1.0409
덴마크	1.0150	0.9824	1.0332	1.0206	1.0123
스페인	1.0127	0.9723	1.0416	1.0327	1.0086
핀란드	1.0201	0.9843	1.0364	1.0224	1.0137
프랑스	0.9779	0.9786	0.9993	1.0076	0.9917
독일	1.0040	0.9757	1.0289	1.0113	1.0174
그리스	0.9716	0.9313	1.0433	1.0002	1.0431
아일랜드	0.9944	0.9801	1.0146	1.0958	0.9259
이탈리아	0.9724	0.9739	0.9985	0.9994	0.9990
일본	0.9845	0.9845	1.0000	1.0000	1.0000
한국	1.0208	0.9469	1.0781	1.0450	1.0318
네덜란드	0.9793	0.9732	1.0063	1.0000	1.0063
포르투갈	0.9451	0.9313	1.0148	1.0010	1.0138
영국	0.9524	0.9524	1.0000	1.0000	1.0000
미국	0.9950	0.9710	1.0247	1.0000	1.0247
기하평균	0.9918	0.9673	1.0253	1.0156	1.0095

전체 샘플 기간동안 금융 중개업의 평균 총요소 생산성 성장률은 -0.88%로서 마이너스의 성장세를 보이고 있다. 전체 평균 총요소 생산성의 성장률을 결정하는 기술의 변화 및 기술의 효율성 변화 요인 역시 모두 1 이하로서 전체 기간 동안 두 요인 모두 퇴보한 것으로 나타났다. 금융 중개업에서 가장 높은 성장률을 보이는 국가는 아일랜드와 네덜란드, 호주 및 한국으로써 각각 6.17%와 3.09%, 그리고 2.36%와 2.15%의 성장률을 보인다. 네덜란드를 제외하고 이들 상위권 국가들의 성장률은 기술의 혁신 보다는 기술의 효율성 변화에 더 많은 영향을 받은 것으로 관찰되며 그림 4-25에서는 아일랜드와 포르투갈을 제외하고 16개의 국가들은 기하평균을 중심으로 고르게 분포되어 있는 양상을 볼

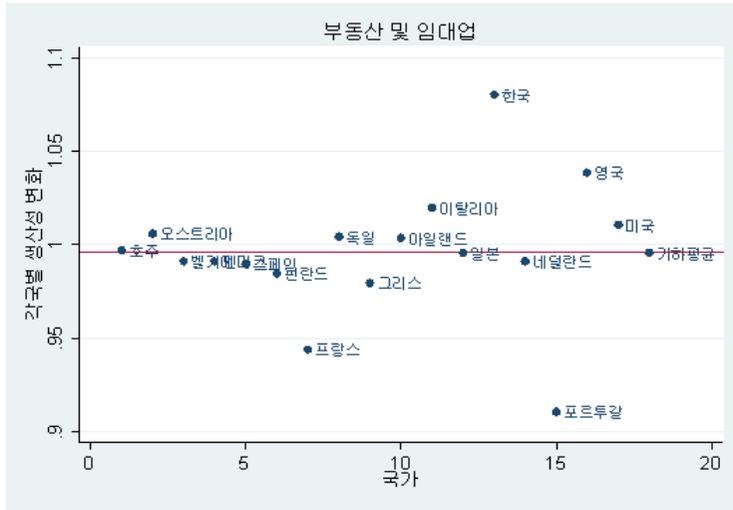
수 있다. 이러한 국가들의 대칭적 분포가 동 산업의 낮은 기하 평균 값을 도출해 냈을 가능성이 존재한다.



〈그림 4-25〉 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 금융 중개업, 1977-2006

〈표 4-27〉 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 금융 중개업(FINANCIAL INTERMEDIATION), 1977-2006

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
호주	1.0236	0.9919	1.0320	1.0279	1.0040
오스트리아	0.9949	0.9915	1.0035	1.0137	0.9899
벨기에	1.0073	0.9911	1.0163	1.0328	0.9840
덴마크	1.0056	1.0055	1.0001	0.9938	1.0064
스페인	0.9901	0.9991	0.9910	1.0000	0.9910
핀란드	1.0127	1.0026	1.0100	1.0006	1.0094
프랑스	0.9623	0.9886	0.9734	0.9866	0.9866
독일	0.9777	1.0007	0.9770	0.9879	0.9889
그리스	0.9851	0.9987	0.9864	0.9820	1.0045
아일랜드	1.0617	0.9996	1.0622	1.0666	0.9959
이탈리아	0.9563	0.9896	0.9663	0.9662	1.0001
일본	0.9658	0.9658	1.0000	1.0000	1.0000
한국	1.0215	0.9622	1.0617	1.0491	1.0121
네덜란드	1.0309	1.0401	0.9912	0.9931	0.9981
포르투갈	0.8823	0.9563	0.9226	0.9044	1.0201
영국	0.9925	1.0275	0.9660	0.9958	0.9701
미국	0.9930	0.9784	1.0150	1.0000	1.0150
기하평균	0.9912	0.9933	0.9980	0.9994	0.9985



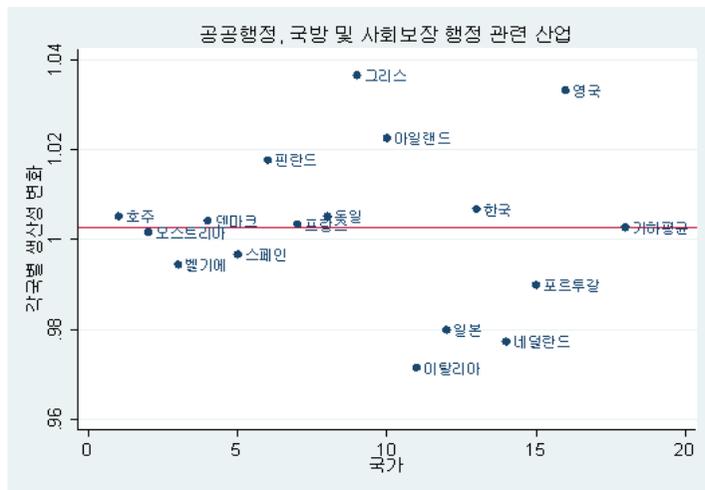
〈그림 4-26〉 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 부동산 및 임대업, 1977-2006

〈표 4-28〉 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 부동산 및 임대업(REAL ESTATE, RENTING AND BUSINESS ACTIVITIES), 1977-2006

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
호주	0.9971	0.9802	1.0173	0.9952	1.0222
오스트리아	1.0061	0.9820	1.0245	1.0024	1.0220
벨기에	0.9912	0.9795	1.0120	0.9950	1.0171
덴마크	0.9912	0.9894	1.0018	0.9910	1.0109
스페인	0.9897	0.9897	1.0000	1.0000	1.0000
핀란드	0.9846	0.9887	0.9959	0.9984	0.9975
프랑스	0.9440	0.9801	0.9631	1.0000	0.9631
독일	1.0044	0.9944	1.0100	1.0059	1.0040
그리스	0.9797	0.9795	1.0003	0.9866	1.0138
아일랜드	1.0037	0.9907	1.0131	1.0263	0.9872
이탈리아	1.0198	0.9840	1.0364	1.0207	1.0154
일본	0.9958	0.9875	1.0084	1.0003	1.0081
한국	1.0803	0.9795	1.1029	1.0662	1.0345
네덜란드	0.9913	0.9920	0.9993	1.0022	0.9971
포르투갈	0.9106	0.9795	0.9297	0.9330	0.9964
영국	1.0386	0.9841	1.0554	1.0342	1.0205
미국	1.0108	1.0035	1.0073	1.0000	1.0073
기하평균	0.9958	0.9861	1.0098	1.0030	1.0068

금융 중개업과 마찬가지로 부동산 및 임대업에서의 전체 샘플 기간동안의 평균 총요소 생산성 성장률은 마이너스를 기록한다. 한국은 총 17개 국가 중에서 가장 높은 8.03%의 성장률을 기록하고 있으며 이처럼 높은 성장률은 기술의 혁신 요인보다는 기술의 확산 요인에 기인한 것으로 판단된다. 한국 이외에도 영국과 이탈리아 역시 각각 3.86%와 1.98%의 높은 성장률을 기록하고 있으며 상위권에 랭크된 세 국가의 성장률 모두 기술의 변화 보다는 기술 효율성의 변화에 더 많은 영향을 받은 것으로 판단된다.

공공행정, 국방 및 사회보장 관련 산업에서의 전체 샘플 기간 평균 총요소 생산성의 성장률은 0.28%를 기록하고 있으며 기술 혁신의 부족에도 불구하고 기술 효율성의 변화(2.42% 성장)에 의해서 플러스 성장률을 기록하고 있다. 가장 높은 성장률을 보인 국가는 그리스로서 3.66%의 성장률을 기록하고 있고, 다음으로 영국과 아일랜드에서 각각 3.32%와 2.26%로서 성장률 상위권 국가에 랭크되어 있다. 동 산업에서의 가장 큰 특징은 전체 기하평균에서도 그러하였듯이 기술의 혁신보다는 기술의 확산 부분이 총요소 생산성을 결정하는데 더 큰 영향을 미친다. 가장 낮은 성장률을 기록한 이탈리아(-2.84%)와 역시 마이너스의 성장률을 기록한 포르투갈(-1%)만을 제외하고 모든 국가들의 성장률은 기술 혁신 요인보다 기술 효율성의 변화에 보다 더 많은 영향을 받은 것으로 관찰되어 진다.

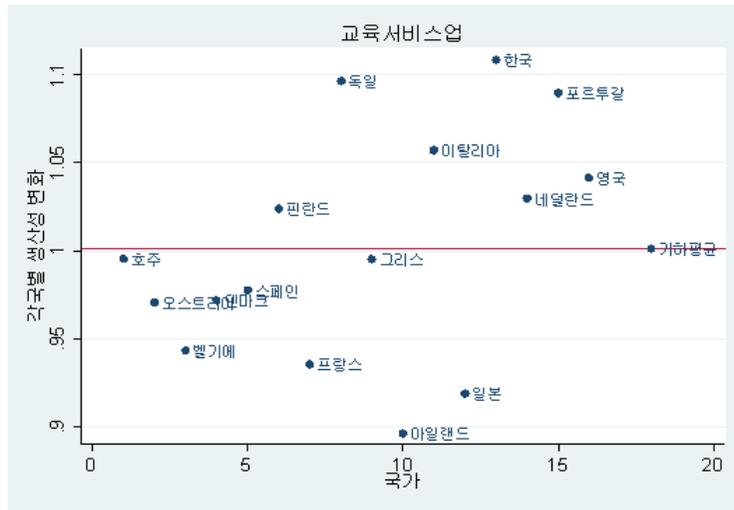


〈그림 4-27〉 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률:  
공공행정, 국방 및 사회보장 행정 관련 산업, 1977-2006

〈표 4-29〉 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
공공행정, 국방 및 사회보장 산업(PUBLIC ADMIN AND DEFENCE; COMPULSORY  
SOCIAL SECURITY), 1977-2006

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
호주	1.0052	0.9915	1.0138	1.0117	1.0021
오스트리아	1.0016	0.9864	1.0154	1.0104	1.0049
벨기에	0.9944	0.9640	1.0316	1.0036	1.0279
덴마크	1.0042	0.9898	1.0146	1.0059	1.0086
스페인	0.9967	0.9867	1.0102	0.9927	1.0177
핀란드	1.0177	0.9768	1.0419	1.0154	1.0261
프랑스	1.0034	0.9872	1.0165	1.0075	1.0089
독일	1.0052	0.9618	1.0452	1.0000	1.0452
그리스	1.0366	0.9854	1.0520	1.0006	1.0513
아일랜드	1.0226	0.9751	1.0488	1.0331	1.0152
이탈리아	0.9716	0.9871	0.9843	1.0000	0.9843
일본	0.9800	0.9588	1.0221	1.0000	1.0221
한국	1.0068	1.0056	1.0012	1.0151	0.9863
네덜란드	0.9773	0.9622	1.0158	1.0005	1.0153
포르투갈	0.9900	0.9961	0.9938	1.0004	0.9934
영국	1.0332	0.9527	1.0845	1.0000	1.0845
미국	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
기하평균	1.0028	0.9791	1.0242	1.0060	1.0181

전체 샘플 기간동안 평균 0.14%의 총요소 생산성 성장률을 보인 교육 서비스 산업에서 가장 높은 성장률을 보인 국가는 한국이다. 한국은 12.25%라는 기록적인 기술 변화의 증가율로 인해서 10.87%의 높은 성장률을 보이며, 다음으로는 독일과 포르투갈, 그리고 이탈리아 등이 각각 9.65%, 8.99%, 그리고 5.73%의 성장률을 기록하고 있다. 한국을 제외한 다른 상위권의 국가들은 기술의 혁신 요인보다는 기술의 확산에 의한 효율성 변화 요인의 증가에 의해 총요소 생산성이 성장한 것으로 판단되며, 전체 기하평균 성장률에 있어서도 기술의 혁신보다는 기술의 확산에 의해 전체 샘플기간 동안의 총요소 생산성이 성장한 것으로 추정된다.

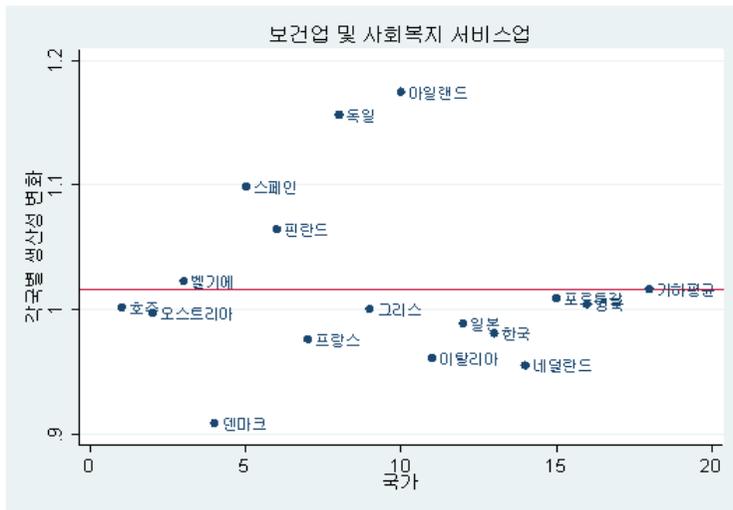


〈그림 4-28〉 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률: 교육 서비스업, 1977-2006

〈표 4-30〉 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 교육 서비스업(EDUCATION), 1977-2006

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
호주	0.9955	1.0071	0.9885	1.0366	0.9536
오스트리아	0.9708	1.0031	0.9678	1.0069	0.9611
벨기에	0.9435	0.9945	0.9487	0.9922	0.9562
덴마크	0.9719	0.9758	0.9961	0.9248	1.0770
스페인	0.9777	1.0598	0.9225	1.0105	0.9129
핀란드	1.0239	0.9644	1.0617	1.0066	1.0547
프랑스	0.9354	0.9653	0.9691	0.9742	0.9948
독일	1.0965	0.9981	1.0986	1.0470	1.0493
그리스	0.9953	1.0077	0.9877	1.0902	0.9059
아일랜드	0.8962	0.9175	0.9768	0.9449	1.0338
이탈리아	1.0573	1.0042	1.0529	0.9578	1.0993
일본	0.9188	0.8889	1.0336	1.0423	0.9917
한국	1.1087	1.1225	0.9878	1.0918	0.9047
네덜란드	1.0297	0.9139	1.1267	1.0450	1.0782
포르투갈	1.0899	1.0197	1.0688	1.0000	1.0688
영국	1.0415	0.8759	1.1890	1.0000	1.1890
미국	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
기하평균	1.0014	0.9805	1.0212	1.0096	1.0115

보건업 및 사회복지 서비스업에서는 오직 5개의 국가의 총요소 생산성만이 전체 샘플기간동안 기하 평균(1.68%) 이상의 값을 기록하며 나머지 12개 국가는 모두 평균 이하의 성장률을 기록하고 있다. 가장 높은 성장률을 기록한 국가는 아일랜드로서 17.49%라는 매우 높은 성장률을 보이고 있으며, 다음으로 독일과 스페인, 핀란드와 벨기에가 각각 15.66%, 9.99%, 6.48%, 2.31%의 성장률을 기록하고 있다. 상위권의 다섯 국가의 총요소 생산성 성장률은 스페인만을 제외하고 모두 기술 변화와 기술 효율성 변화에 있어서 큰 폭으로 증가하였으며 이러한 증가율이 총요소 생산성의 성장률을 초래한 것으로 판단된다. 기술 효율성 변화에서 가장 높은 증가율을 보인 국가는 독일로서 12.66%의 성장률을 기록하고 있으며 다음으로 스페인과 아일랜드 역시 각각 10.28%와 9.87%의 높은 성장률을 보이고 있다.

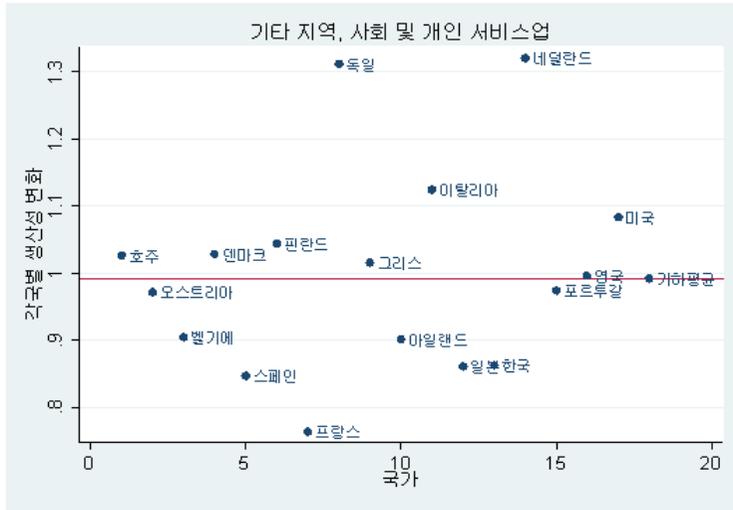


〈그림 4-29〉 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률:  
보건업 및 사회복지 서비스업, 1977-2006

〈표 4-31〉 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율: 보건업 및 사회복지 서비스업(HEALTH AND SOCIAL WORK), 1977-2006

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
호주	1.0021	0.9842	1.0181	1.0133	1.0048
오스트리아	0.9976	0.9781	1.0200	0.9968	1.0232
벨기에	1.0231	0.9816	1.0424	1.0497	0.9930
덴마크	0.9092	1.0051	0.9045	0.9260	0.9768
스페인	1.0990	0.9966	1.1028	1.0513	1.0490
핀란드	1.0648	1.0061	1.0584	0.9992	1.0593
프랑스	0.9764	0.9855	0.9908	1.0209	0.9706
독일	1.1566	1.0266	1.1266	1.1272	0.9995
그리스	1.0006	1.0205	0.9806	1.0039	0.9768
아일랜드	1.1749	1.0693	1.0987	1.0298	1.0669
이탈리아	0.9611	0.9781	0.9826	0.9848	0.9978
일본	0.9891	0.9920	0.9971	0.9892	1.0080
한국	0.9814	1.0075	0.9740	0.9720	1.0021
네덜란드	0.9555	0.9484	1.0075	1.0089	0.9986
포르투갈	1.0092	1.0092	1.0000	1.0000	1.0000
영국	1.0043	1.0043	1.0000	1.0000	1.0000
미국	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
기하평균	1.0168	0.9992	1.0176	1.0100	1.0075

기타 지역, 사회 및 개인 서비스업에 있어서 각국의 총요소 생산성의 성장률을 큰 편차를 보인다. 전체 샘플 기간동안의 평균적인 총요소 생산성의 성장률은 마이너스를 기록하는 가운데 네덜란드와 독일은 각각 32.14%와 31.19%의 높은 성장률을 기록하고 있으며 프랑스와 한국의 경우는 각각 -23.68%와 -13.75%의 매우 낮은 성장률을 보이고 있다. 또한 상위권의 국가에서는 총요소 생산성의 성장률에 보다 영향을 미치는 요인은 기술의 효율성 변화인데 반해, 하위권 국가에서 총요소 생산성의 성장률은 기술의 변화에 보다 많은 영향을 받는 것으로 표 4-32는 보여주고 있다.



〈그림 4-30〉 샘플 기간동안 각국의 총요소 생산성의 연평균 성장률:  
기타 지역, 사회 및 개인 서비스업, 1977-2006

〈표 4-32〉 샘플 기간동안의 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요소의 연평균 변화율:  
기타 지역, 사회 및 개인 서비스업(OTHER COMMUNITY, SOCIAL AND PERSONAL SERVICES), 1977-2006

	생산성변화 (TFP)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
호주	1.0268	0.9450	1.0866	0.9907	1.0968
오스트리아	0.9715	0.9526	1.0198	1.0095	1.0103
벨기에	0.9043	0.9319	0.9703	0.9491	1.0224
덴마크	1.0284	0.9786	1.0509	1.0113	1.0391
스페인	0.8465	0.9401	0.9004	0.9298	0.9684
핀란드	1.0443	0.9883	1.0567	1.0423	1.0138
프랑스	0.7632	0.9330	0.8180	0.8743	0.9355
독일	1.3119	1.0228	1.2826	1.0423	1.2305
그리스	1.0160	0.9748	1.0423	1.0674	0.9765
아일랜드	0.9010	0.9489	0.9495	0.9543	0.9951
이탈리아	1.1247	0.9737	1.1551	1.0379	1.1129
일본	0.8607	0.9679	0.8892	0.7472	1.1901
한국	0.8625	0.9960	0.8660	1.0655	0.8127
네덜란드	1.3214	0.9815	1.3463	1.2935	1.0408
포르투갈	0.9743	0.9665	1.0080	1.0065	1.0015
영국	0.9963	1.0634	0.9369	1.0000	0.9369
미국	1.0838	0.9569	1.1327	1.0000	1.1327
기하평균	0.9920	0.9714	1.0213	0.9957	1.0257



# 제 5 장



## 결 론



## 제5장 결론

앞 장에서 연구개발의 탄력성 분석과 더불어 각 산업을 기준으로 한 연도별 및 국가별 Malmquist Productivity Index 분석은 샘플 기간 동안 각국의 15개 산업에 대한 총요소 생산성의 성장률을 구하고 이러한 성장률의 변화에 대한 두 가지 분해요소인 기술 변화와 기술 효율성의 변화를 각각 기술 혁신(Innovation)과 기술의 확산을 통한 기술 추격(Catching-up) 등으로의 해석이 가능해진다. 이러한 결과는 국가 연구개발 사업이 어떠한 메커니즘을 통해서 총요소 생산성을 변화시키는지에 대한 산업별 특성을 분리해 낼 수 있는 장점이 존재한다.

즉, 본 연구에서 사용된 분석들은 산업별 및 국가별 연구개발의 탄력성을 구하는 것 이외에도 각 산업에 투자된 연구개발이 기술 변화 요인이나 기술 효율성 변화 요인 중에서 어떤 요인에 의해 총요소 생산성의 성장률에 더 크게 영향을 미치고 있는지에 대해 산업을 기준으로 연도 및 국가별 분석이 가능하게 해 주기 때문에 향후 하나의 경제 주체가 한 산업에 대한 연구개발 사업을 실시할 경우 예산 투자에 대한 방향성을 제시할 수 있는 장점이 존재한다.

또한 이러한 분석 방법은 산업을 기준으로 한 국가별 분석에 있어서도 하나의 경제 주체가 다른 경제 주체들과의 - 예를 들면, 한국의 경우 미국과 일본 - 비교 분석이 가능하게 되므로 연구개발 투자에 있어서 그 경제주체(한국)의 방향성과 목표를 설정하는데 도움이 된다. 이 비교 분석은 유사한 경제 지표를 가지는 경제 주체들 사이의 분석에 있어서도 사용이 가능하게 되는데 하나의 경제 주체가 자신의 위치를 점검하여 예산 방향을 설정하는데 크게 기여할 수 있게 된다.

마지막으로 Malmquist 생산성 지수를 이용한 분석 방법은 샘플에 존재하는 각 국가를 기준으로 동일한 기간동안의 각 산업별 총요소 생산성 성장률과 기술 변화, 그리고 기술 효율성 변화 등을 비교 분석 할 수 있다. 한국의 예로 설명하면, <표 5-1>은 한국의 15개 산업에 대해서 총요소 생산성의 성장률과 기

술 변화 요인, 그리고 기술 효율성 변화 요인들에 대해 정리하고 있다. 1977년부터 2006년의 총 샘플 기간동안 가장 높은 총요소 생산성의 성장률을 보인 산업은 농업으로써 25.10%의 높은 성장률을 기록하며 또한 교육 서비스업 역시 10.87%의 높은 성장률을 보인다. 농업의 경우는 기술의 혁신(Innovation)을 의미하는 기술의 변화는 전체 기간 동안 마이너스의 성장률을 보인 반면, 오히려 기술의 확산 및 추격을 의미하는 기술의 효율성 변화 부문에서 36.29%의 놀라운 성장률을 보이며 총요소 생산성의 성장에 기여한 것으로 보인다. 이러한 농업의 총요소 생산성 견인 메커니즘과는 달리 교육 서비스업의 경우에는 전체 기간동안 증가한 10.87%의 높은 총요소 생산성 성장률은 마이너스를 기록한 기술의 효율성 요인보다는 12.25% 성장한 기술의 변화 요인에 기인한 것으로 보인다.

〈표 5-1〉 한국 산업별 생산성, 기술 변화 및 기술 효율성 변화 요인: 1977-2006

	생산성변화 (MPI)	기술 변화	기술 효율성 변화	순수 기술 효율성 변화	규모 효율성 변화
전산업	1.0423	1.0032	1.0390	1.0395	0.9995
농업	1.2510	0.9179	1.3629	1.1312	1.2048
광업	1.0417	1.0142	1.0270	1.0310	0.9962
제조업	1.0571	0.9730	1.0864	1.0675	1.0177
전기관련업	1.0721	0.9951	1.0774	1.0800	0.9976
건설업	1.0009	1.0341	0.9679	1.0060	0.9622
도소매업	1.0287	0.9780	1.0518	1.0402	1.0111
숙박업	1.0237	0.9191	1.1138	1.0774	1.0338
통신업	1.0208	0.9469	1.0781	1.0450	1.0318
금융업	1.0215	0.9622	1.0617	1.0491	1.0121
부동산업	1.0803	0.9795	1.1029	1.0662	1.0345
공공행정업	1.0068	1.0056	1.0012	1.0151	0.9863
교육업	1.1087	1.1225	0.9878	1.0918	0.9047
보건업	0.9814	1.0075	0.9740	0.9720	1.0021
기타서비스업	0.8625	0.9960	0.8660	1.0655	0.8127

이러한 비교 분석 결과들은 각 산업에 연구개발 사업이 투자되는 경우 각각 다른 방식에 의해 생산성의 성장률에 기여한다는 정보를 제공하고 있으므로, 이 결과를 이용하여 어떠한 특정 산업의 연구개발 사업을 실시할 때 각 사업의 방향성을 제시해 주는 역할 - 기술 변화의 요인에 보다 투자할 것인지, 아니면 기술 효율성을 움직이는 요인에 보다 투자할 것인지 등과 같은 - 을 하게 되며 이러한 방식의 연구개발 투자는 생산성으로 측정된 보다 높은 경제적 효과를 가져오게 될 것이다.





## 참고문헌



## 참 고 문 헌

---

- 국가과학기술지식정보서비스, <http://www.ntis.go.kr/ThMain.do>
- Abramobitz, "Catching up, Forging Ahead, and Falling Behind" *Journal of Economic History*, Vol.46, No.2, 1986, pp.385-406
- Cohen and Levinthal, "The Two Faces of R&D", *Economic Journal*, Vol. 99, No.397, 1994, pp.569-596
- Fare, Grosskopf, Norris, and Zhang, "Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries", *American Economic Review*, Vol. 84, No.1, 1994, pp.66-83
- EU KLEMS DATA, <http://www.euklems.net/>
- Griffith, Redding and Van Reenen, "Mapping The Two Faces of R&D: Productivity Growth In A Panel of OCED Industries", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 86, No.4, 2004, pp. 883-895
- KISTEP, 우리나라 연구개발 투자와 경제성장의 관계 분석, 2009
- Kumar and Russell, "Technological Change, Technological Catch-up, and Capital Deepening: Relative Contributions to Growth and Convergence", *American Economic Review*, Vol. 92, No.3, 2002, pp.527-548
- Penn World Table, <http://pwt.econ.upenn.edu/>



*Jthink* 2010-BR-02

국가 예산사업이 지역경제에 미치는 영향력 분석  
- 과학기술산업을 중심으로 -

---

발행인 | 원도연

발행일 | 2010년 12월 31일

발행처 | 전북발전연구원

560-014 전북 전주시 완산구 전라감영로 57(중앙동 4가 1)

전화:(063)280-7100 팩스:(063)286-9206

---

ISBN 978-89-92471-99-2 93320

본 출판물의 판권은 전북발전연구원에 속합니다.





