노 동 정 책 연 구
2010. 제10권 제1호 pp.1~33
ⓒ 한 국 노 동 연 구 원

연구논문

기술혁신이 구조적 실업에 미치는 영향 : 패널연구*

하 태 정**
문 선 웅***

본 연구는 1990년대 이후 선진국 경제를 중심으로 나타나고 있는 '고용없는 성장'의 원인과 관련하여 기술혁신과 구조적 실업의 관계를 이론적으로 고찰하고 우리나라 제조업을 대상으로 패널자료를 이용한 실증분석을 수행하였다. 주요 실증분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 기술혁신 및 기업 구조조정 등으로 인한 이직률 증가는 구조적 실업을 증가시키는 것으로 나타났다. 둘째, 산업별 종사자수의 증가는 특정 산업의 규모 및 성장을 대신하는 것으로 볼 때 종사자수의 증가 또한 구조적 실업을 증대시키는 것으로 나타났다. 셋째, 월평균 임금에 대한 구조적 실업에 미치는 영향은 이론모형에서의 정성적 분석 결과와는 달리, 임금이 증가할수록 구조적 실업도 증가하는 것으로 나타났다. 넷째, 기술혁신은 구조적 실업을 감소시키는 효과가 있는 것으로 분석된 바, 이러한 실증 결과는 기존의 연구들에서 기술혁신이 구조적 실업을 증가시킬 것이라는 견해와 달리, 기술혁신이 구조적 실업을 감소시키고 있음을 보여주고 있다. 따라서 실업문제 해소를 위해서는 첨단산업 분야에서의 기술혁신을 가속화할 수 있는 지원 및 유인제도 강화와 더불어 기술진보의 특성에 따르는 임금격차 확대 효과를 상쇄하기 위한 보완정책이 요구된다고 하겠다.

핵심용어 : 구조적 실업, 기술혁신, 베버리지 곡선, 패널연구

논문접수일: 2009년 11월 25일, 심사의뢰일: 2009년 12월 7일, 심사완료일: 2009년 12월 17일
* 본 논문의 초고에 유익한 논평을 해주신 익명의 심사자들에게 진심으로 감사드린다.
** (제1저자) 과학기술정책연구원 연구위원(hhhtj@stepi.re.kr)
*** (교신저자) 명지대학교 국제통상학과 조교수(smoon@mju.ac.kr)

I. 서 론

기술변화가 높은 실업을 발생시키고 이를 지속시키는지 여부에 대한 논의는 18세기 유럽을 중심으로 산업화가 시작된 이래 수많은 경제학자 및 정책결정자들에게 지속적이고 반복적인 관심사가 되어 왔다. 특히 1970년대 이후 OECD 국가 전체에서 나타난 10%대의 높은 실업률의 원인이 총수요 부족 때문이었는지 혹은 구조적 원인에서 비롯된 것인지에 관한 논의들은 아직도 합의된 결론에 도달하지 못한 상태에 있다. 최근에 들어서는 1990년대 이후 선진국 경제를 중심으로 나타나고 있는 소위 '고용 없는 성장'의 주된 원인이 기술혁신 때문인가에 대한 논쟁이 세계 경제학자들 사이에 폭넓은 관심사로 대두되었다. 또한 우리나라의 경우에도 1997년까지 2% 중반대를 유지하던 실업률이 1998년과 1999년의 외환위기를 거치며 6%대에 도달하였다가, 그 후 최근까지 3%대의 실업률을 유지하고 있다. 일각에서는 우리 경제가 1990년대 말의 외환위기를 거치며 구조적 변화로 인해 실업률이 상승하였으며, 이러한 현상의 배경에 기술혁신이 자리잡고 있다는 주장을 제기하고 있다.

그 동안 기술혁신이 실업에 미치는 효과에 대한 이론 및 실증 연구들은 국내외적으로 다양한 분석대상에 걸쳐 폭넓게 수행되어 왔다. 지금까지의 연구 결과들을 종합해 보면, 기술혁신이 해당 산업의 생산량을 증대시키고 산업 간 성장률에 차이를 가져온다는 주장에 대해서는 이제는 별다른 이견이 없는 듯하다. 그러나 기술혁신이 과연 고용을 증대시킬 것인가 아니면 실업을 증대시킬 것인가의 질문에 대해서는 이제껏 논란이 끊이지 않고 있다. 즉, 기술혁신에 따른 '생산성 향상→소득 증대→고용 증가' 라는 선순환 효과가 '노동절약형 기술진보에 따른 고용의 구축효과'를 능가하는지 여부에 대한 논쟁이 지속되고 있는 것이다.

그런데 여기서 지적해야 할 부분은 기술혁신과 실업 간의 관계는 엄밀히 표현하면 기술혁신과 구조적 실업 간의 관계로 규정하는 것이 보다 적확하다는 점이다. 일반적으로 실업은 그 발생 원인에 따라 경기적 실업, 마찰적 실업 그

리고 구조적 실업으로 구분하여 정의되고 있다. 경기적 실업은 총수요 부족으로 인한 경기침체가 원인으로 작용하여 발생하는 실업을 의미하고, 마찰적 실업은 노동자들이 이사나 이직 등으로 새로운 일자리를 찾아가는 과정에서 자연스럽게 발생하는 실업을 말한다. 반면 구조적 실업은 신기술 제품 개발, 생산설비 자동화 등의 기술혁신과 그에 따른 산업구조 재편 과정에서 발생하는 실업으로 노동의 공급자와 수요자 상호간에 필요로 하는 정보, 기술 등의 불합치(mismatch)로 인해 발생하는 실업을 말한다. 따라서 기술혁신이 실업에 미치는 효과를 규명하기 위해서는 기술혁신과 구조적 실업의 인과관계를 다루는 것이 보다 의미 있는 분석 결과를 얻는 길이 될 것이다.

한편 기술혁신과 실업에 관한 실증연구들을 살펴보면 대부분의 기존 연구들이 국민경제 전체를 대상으로 한 거시적 접근법을 취하고 있어 개별 산업에서 일어나고 있는 기술혁신과 실업 간의 인과관계를 분석하는 데는 상당한 한계를 지니고 있음을 발견하게 된다. 이러한 거시적 접근법은 대개가 기술혁신과 실업 간의 직접적 인과관계보다는 총량적 개념으로서 국민경제 내 기술혁신 활동 정도가 실업 혹은 총고용에 미치는 효과를 규명하려는 시도들이라 할 수 있다. 그러나 거시적 차원에서 기술혁신은 총실업 혹은 총고용에 직접적인 경로를 통해 영향을 미치기보다는 기술혁신, 생산성, 소득, 총수요, 고용 등과 같은 거시경제변수들의 연쇄적 반응과정과 그 효과가 불규칙한 시차를 가지고 나타난다. 따라서 거시적 모형을 통해 기술혁신과 실업 간의 직접적이고 유의미한 인과관계를 살피는 것은 지극히 어려운 과제에 해당하며, 이것이 거시적 차원에서 기술혁신과 실업 혹은 고용 간의 관계에 대해 지금까지 합의된 결론에 도달하고 있지 못하는 중요한 이유이기도 하다.

본 연구에서는 이상의 논의를 배경으로 1990년대 이후 산업의 디지털화가 급격히 진행되고 있는 국내 제조업 분야에서 기술혁신이 구조적 실업에 미치는 효과를 미시적 모형에 기초해 상호 인과관계를 실증분석하기로 한다. 이를 통해 얻고자 하는 연구의 목적은, 첫째 과연 국내 제조업에서의 기술혁신이 구조적 실업을 증가시키는지 여부를 검증하고, 둘째 국내 산업별 구조적 실업에 영향을 미치는 요인들에는 어떠한 것들이 있는가를 확인하고, 셋째 수행된 기술혁신과 실업 간의 관계에 대한 실증분석 결과를 기존의 이론 및 실증연구들과

비교연구를 통해 최근 정치, 경제, 사회적 현안으로 부각되고 있는 고실업의 고착화 가능성을 개선할 수 있는 가능성을 모색하기로 한다. 본 연구의 구성체계는 다음과 같다. 제II장에서는 기술혁신과 실업, 그 중에서도 구조적 실업에 관한 기존의 이론 및 실증연구 결과를 개관한다. 제III장에서는 기술혁신과 구조적 실업 관계를 실증하기 위한 모형 구축과 표본 및 자료의 특성에 대해 논의한다. 제IV장에서는 국내 제조업의 13개 산업을 대상으로 패널분석을 수행하고 실증 결과에 대해 논의한다. 제V장에서는 분석 결과에 대한 결론과 정책적 시사점을 도출하기로 한다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 기술혁신과 구조적 실업의 정의

기술혁신에 대한 정의는 다양한 방법으로 이루어지고 있다. 일반적으로 기술혁신이란 경제체계 내에 있는 제품, 생산공정, 원료 및 중간재, 경영기법 등 경제활동 전 과정에서 나타나는 경제적 성과의 향상을 의미한다고 할 수 있다. 일찍이 슘페터주의자들은 기술의 동태적 변화과정을 발명(invention)→혁신(innovation)→확산(diffusion) 등의 단선적이고 일방향성의 3단계 과정으로 구분하고, 이 가운데 기술혁신은 발명된 새로운 아이디어나 개념을 새로운 제품이나 생산공정으로 실현시키는 단계로 보았다. 그러나 오늘날 기술혁신은 통상적으로 기술의 동태적 변화과정 전체를 지칭하는 광의의 개념으로 사용되고 있으며 기존에는 없던 ‘새로운 무언가를 하는 것’을 통칭하고 있다고 할 수 있다. 따라서 기술혁신이란 협의의 의미로는 슘페터주의 기술변화 3단계 중 두 번째 단계인 ‘새로운 제품 및 생산공정의 구현’으로 해석할 수 있으며, 광의적 의미로는 ‘기술변화의 전 과정’을 일컫는 것으로 볼 수 있다.

한편, 구조적 실업의 사전적 의미는 산업구조 변화와 함께 필연적으로 발생하는 만성적·장기적 실업상태로 정의된다. 구조적 실업을 기술 및 산업구조 변동이 일어나면서 기존 기술 및 산업과 연관된 노동이 새로운 기술 및 산업에

서 요구되는 노동으로 대체되는 과정에서 불가피하게 발생하는 현상으로 보고 있는 것이다. 이와 함께 실업 관련 기존 문헌에서 나타나고 있는 구조적 실업에 대한 정의는 바라보는 관점에 따라 다소간의 차이는 있으나 대체로 구조적 실업을 기술변화와 산업구조 변동에 따라 발생하는 불가피한 결과로 간주한다는 공통점을 지니고 있다(표 1 참조).

이와 관련하여 Freeman(1987)은 기술혁신 초기에는 새로운 기술을 사용하는 다양한 제품 및 생산 기법들 간의 경쟁으로 더 많은 일자리가 창출되기도 하지만, 기술혁신의 후기로 갈수록 표준화된 혁신 유형이 출현하면서 장기적으로 고용이 감소하게 된다는 입장을 견지하고 있다. 또한 기술혁신 성격과 구조적 실업 간의 관계를 분석한 연구들에서는 대부분의 기술혁신이 숙련노동의 수요를

〈표 1〉 구조적 실업에 대한 정의들[1)]

연구자	정 의
Ostry & Zaidi(1972)	노동의 질적 변화를 요구하는 노동수요의 구조적 변동으로 인해 발생하는 장기적 실업
Gunderson et al.(1988)	실업자들이 가지고 있는 기술적 숙련도와 위치한 장소가 비어 있는 일자리의 요구 성격과 맞지 않아 발생
Bruce(1995)	요구되는 노동의 유형과 공급되는 노동의 유형 간에 불합치가 일어날 때 발생하는 실업
Ehrenberg & Smith (1997)	해당 지역에서 요구되는 기술수준과 공급되는 기술수준의 불합치 혹은 지역간 노동의 수급 불일치에 의해 발생하는 실업
Reynolds et al.(1998)	특수한 기술과 숙련도를 요구하는 특정 직종의 수많은 하위시장들로 구성된 노동시장의 특성으로 인해 실업자와 빈 일자리가 공존함으로써 발생하는 실업
Blanchard & Melino (1998)	시장에서 가격과 임금의 결정이 효율적으로 작동할 때 존재하는 실업, 즉 자연실업률과 유사한 의미의 실업률을 의미
Osberg & Lin(2000)	기술 숙련도의 미흡, 빈 일자리가 있는 지역에서의 비거주, 시장임금 수준에서의 노동공급 불원 등의 이유로 노동자가 빈 일자리를 채울 수 없을 때 발생하는 실업

주 : 1) Osberg, Lars and Zhengxi Lin(2000), "How Much of Canada's Unemployment is Structural?," mimeo, Statistics Canada.의 내용을 정리하였음.

증가시키고 비숙련노동의 수요를 축소하는 방향으로 진행되는데, 여기서 숙련노동의 공급제약으로 인해 전체적으로는 구조적 실업을 증가시키는 결과를 가져온다는 주장들도 다수 제기되고 있다(Mortensen & Pissarides, 1999).

2. 기술혁신이 구조적 실업에 미치는 영향

본 연구의 분석 목적이 기술혁신이 구조적 실업에 미치는 효과에 대해서도 이론적 측면에서는 기술혁신이 구조적 실업을 증가시킬 것이라는 가설이 다수 있으나, 실증 결과들은 여전히 분석대상 및 기술혁신의 성격에 따라 다양한 결과들을 보이고 있다. 통상적으로 기술변화는 산업구조 변화를 초래하고 그에 따라 일자리를 재배치함으로써 구조변화를 동반한다. 이에 대해 Juhn et al.(1993)은 대부분의 기술진보는 숙련노동자의 수요를 증가시키고 단순노동자의 수요를 감소시키는 방향으로 작용하여 단순노동자의 실업을 증가시키지만, 숙련노동자는 공급의 한계로 인하여 임금수준만을 상승시켜 전체적으로 구조적 실업률을 증가시키는 결과를 초래함을 강조하고 있다.

기술변화가 구조적 실업을 증가시킨다는 가설에 대해서는 ‘단순 수요공급모형’과 ‘동태적 탐색모형’의 두 가지 이론모형으로 구분하여 살펴볼 수 있다. 먼저, 단순 수요공급모형은 제도나 다른 시장 경직적 요소들이 작용하여 임금이 노동시장을 청산하는 것을 막는 경우를 가정하는 모형이다. 단순 수요공급모형에서는 기본적으로 노동의 초과공급을 제거하는 임금의 조정으로 실업은 없으나 노동조합이나 최저임금 등이 존재하면 시장 청산을 가능케 하는 임금의 조정은 제한을 받게 된다고 본다. 즉, 비숙련노동에 대한 수요 감소는 비숙련노동자들의 실업을 증가시키고, 숙련노동에 대한 수요 증가는 숙련노동자의 실업을 축소하게 된다. 이 과정에서 노동조합이나 최저임금제 같은 제도적 요인은 주로 비숙련 노동시장과 관계되어 있어, 비숙련노동에 대한 추가적인 임금하락이 이루어지는 것을 막기 때문에 비숙련노동자들의 실업이 증가하게 된다. 비록 숙련노동자들의 실업은 줄어드나 기술혁신에 따라 기업이 요구하는 숙련기술에 대한 공급의 한계로 그 효과는 상대적으로 작게 나타나, 전체적으로 보면 기술혁신으로 인한 실업, 곧 구조적 실업은 늘어나게 된다고 본다.

다음으로 동태적 탐색모형은 노동시장 참여 주체들이 상호간 수용할 만한 조

건에 도달하기 위해서는 일정한 시간이 필요하기 때문에 실업이 발생한다고 가정한다. 특히 기술변화가 숙련 편향적으로 진행될 경우[1]), 기술변화에 따른 노동수요 변화는 숙련노동자에 대한 보상의 증대와 공석(vacancy)을 채우기 위한 기업의 노동에 대한 심사비용(screening cost)의 증가를 초래하여 결과적으로 숙련 및 비숙련 노동자의 실업을 증가시키게 된다고 주장한다(Acemoglu, 1999). 동태적 탐색모형에서도 단순 수요공급모형과 유사한 결론에 도달하고 있는데, Mortensen and Pissarides(1999)는 숙련편향적 기술변화는 개인간 생산성의 분산을 크게 하여 비숙련노동자의 실업을 증가시키고, 숙련노동자의 실업을 감소시키나 전체적으로 실업이 증가하는 것으로 보고 있다. 숙련중립적(skill-neutral)인 기술변화 상황에서도 실업은 증가할 수 있다. 비록 숙련중립적 기술변화가 일어날지도 산업별 기술변화 속도가 다르게 나타날 경우, 모든 노동자의 기술적 숙련도는 동질적일 수는 없기 때문에 기술변화 속도가 느린 산업에서 빠른 산업으로 노동의 재배분이 이루어지는 과정에서 구조적 실업이 발생하게 된다는 것이다. 이상의 논의를 요약하면 <표 2>과 같이 정리할 수 있다.

〈표 2〉 기술혁신의 구조적 실업에 대한 효과 비교

주요이론	조 건	예상효과
수요공급 모형	임금의 하방경직성 숙련노동의 낮은 공급탄력도	구조적 실업↑
	임금의 신축성 숙련 및 비숙련 노동의 높은 공급탄력도	구조적 실업 영향 없음
동태적 탐색모형	숙련편향적 기술진보 숙련노동의 비중 상대적으로 큼	구조적 실업↓
	숙련편향적 기술진보 비숙련노동의 비중 상대적으로 큼	구조적 실업↑

1) 숙련편향적 기술변화에 대한 최초 연구는 임금불평등을 설명하기 위한 시도인 Katz & Murphy(1992), Juhn et al.(1993) 등의 연구로 볼 수 있다. 일반적으로 숙련편향적(skill-biased) 기술변화와 실업 간의 관계를 설명함에 있어서는 단순 수요공급모형과 동태적 탐색모형 둘 다가 사용되고 있지만, 숙련중립적(skill-neutral) 기술변화와 실업문제를 분석하는 동태적 탐색모형만이 적용되고 있다.

3. 구조적 실업과 베버리지 곡선

기술혁신과 직접적인 연관성을 갖고 있는 구조적 실업간의 관계를 실증분석하고자 하는 본 연구가 선결해야 할 가장 중요한 과제 중의 하나는 구조적 실업의 크기에 대한 측정의 문제가 된다. 실업 관련 경제학 문헌들에서 나타나고 있는 구조적 실업과 총실업의 명시적 관계는 소위 '베버리지(Beveridge) 곡선'[2]을 통해서 파악되고 있다. 베버리지 곡선은 경제 내 존재하는 실제 '실업률과 공석률(vacancy rate)' 간의 관계를 이차원 공간에 기하학적으로 나타내 주는 곡선으로 원점에 대해 볼록하고 우하향하는 모습을 보인다. 여기서 베버리지 곡선이 갖는 경제적 의미를 보다 정확히 이해하기 위해서는 베버리지 곡선을 구성하는 두 경제변수, 즉 실업률과 공석률에 대한 보다 깊은 논의가 필요하다.

먼저 실업률은 앞서 정의한 경기적 실업, 마찰적 실업 그리고 구조적 실업의 총합을 경제활동인구수(혹은 노동력)로 나눈 값으로 일반적인 실업률을 의미한다. 그런데 공석률은 그 정의상 정보, 기술, 거주 문제 등의 다양한 원인으로 노동수급 간의 불합치(mismatch)로 인해 발생하는 빈 일자리수를 경제활동인구수로 나눈 것이다. 이에 따라 노동수급 불합치의 주된 원인이 무엇으로 보느냐에 따라 공석률이 갖는 경제적 의미도 달라질 수 있게 된다. 예컨대, 공석의 주된 원인이 직종간 혹은 지역간 노동의 이동과정 혹은 노동의 수요자와 공급자 상호 간의 정보부족 등에서 발생한다고 보면 이때의 공석률은 사후적으로 마찰적 실업률과 같아지게 된다. 반면 공석의 주된 원인이 기술변화나 산업구조 재편과정에서 기인한다고 보면 이때의 공석률은 사후적으로 구조적 실업률과 같아지게 된다. 그런데 앞서 구조적 실업의 정의에 대한 논의에서 지적한 바와 같이 광의의 구조적 실업률은 협의적 의미에서의 마찰적 실업률과 구조적 실업률의 합으로 볼 수 있으므로 공석률은 사후적으로 광의의 구조적 실업률과 같아지게 된다.[3]

---

2) 베버리지 곡선이란 이름은 1940년대 영국의 경제학자 베버리지(W. Beveridge)가 완전고용 수준과 실제 경제상태 간의 차이를 알아보기 위해 실업과 공석 혹은 빈 일자리 간의 관계를 분석한 연구로부터 비롯되었으며, 'UV 곡선'이라고도 불린다. UV 곡선을 이용한 국내의 실업 연구로는 전용석 · 강민정(2004), 원종학 외(2005)를 들 수 있다.

3) Osberg & Lin(2000)은 캐나다의 구조적 실업의 크기를 추정하는 연구에서 "노동시장에 존재하는 공석수(number of vacancy)는 구조적 실업의 상한치"라고 공석률과 구조적 실

다음에서는 구조적 실업의 대리변수인 공석의 크기가 다른 경제변수 및 정책변수의 변동에 의해 어떤 영향을 받게 되는지 도식적 접근법을 통해 살펴보기로 한다. 분석방법은 공석의 수요 및 공급곡선을 도출하고 공석 시장에 대한 균형분석을 수행하기로 한다. 공석의 수요 및 공급곡선의 도출은 다음과 같은 가정에 기초하여 이루어진다.

〔기본 가정〕

A.1 : 노동의 수요 및 공급함수는 임금의 함수이다

A.2 : 실업과 고용의 크기는 반비례 관계에 있다

A.3 : 공석과 실업의 크기는 반비례 관계에 있다

A.4 : 공석의 수요자는 노동자이다

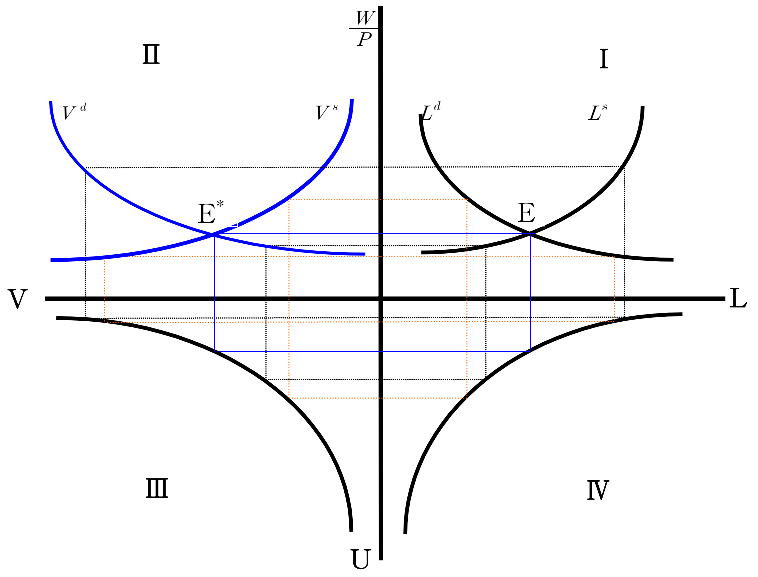
A.5 : 공석의 공급자는 기업이다

먼저, 공석의 공급곡선은 [그림 1]에서 보이는 바와 같이 노동의 수요곡선으로부터 비롯된다고 할 수 있다. 즉 노동의 수요곡선은 우하향하는 형태를 갖는데 이는 기업들은 다른 시장조건이 불변인 상태(ceteris paribus)에서 임금이 낮을수록 기업들은 더 많은 이윤을 얻을 기회를 갖게 되므로 노동의 수요는 증가한다. 그에 따른 고용의 증가는 실업의 감소로, 실업의 감소는 다시 높은 공석으로 이어져 결국에는 낮은 시장임금은 기업의 높은 공석의 공급으로 이어지게 된다. 공석의 수요곡선은 동일한 원리에 의해 얻어질 수 있는데, 노동시장에서의 낮은 임금은 노동의 공급 축소와 그에 따른 낮은 수준에서의 고용 및 높은 실업으로 이어지고, 높은 실업은 낮은 공석과 결합된다. 결과적으로 낮은 임금은 낮은 공석과 결합되고, 높은 임금은 높은 공석과 결합된다.

이처럼 도식에 의해 도출된 공석의 수요 및 공급 곡선 형태(II 사분면)는 언뜻 보기에는 노동시장에서 노동의 수요 및 공급 곡선과(I 사분면) 거의 유사한 형태를 띠고 있는 것처럼 보인다. 그러나 좀 더 자세히 살펴보면 공석의 수요곡선(V^d)과 공급곡선(V^s)의 형태가 노동의 수요곡선 및 공급곡선의 그것과 완전히 반대되는 모습을 갖는다. 결국 [그림 1]의 도식적 분석을 통해 노동의 수

업률의 관계를 설명하고 있다. 단, 여기서의 구조적 실업은 협의의 구조적 실업을 의미하는 것으로 이해할 수 있다.

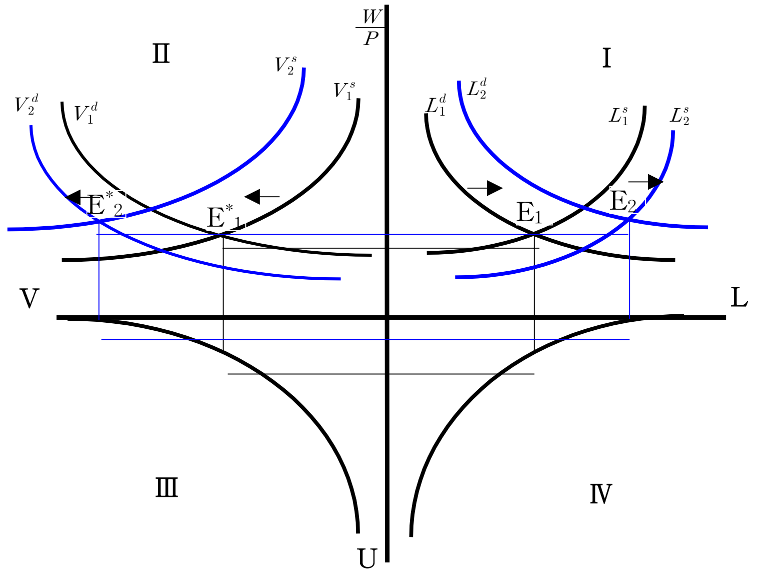
〔그림 1〕 공석의 수요 및 공급 함수 도출



단, L^d : 노동의 수요곡선, L^s : 노동의 공급곡선

V^d : 공석의 수요곡선, V^s : 공석의 공급곡선, U : 실업의 크기

〔그림 2〕 공석의 수요 및 공급 함수 변동 분석



요곡선과 공석의 공급곡선이 그리고 노동의 공급곡선과 공석의 수요곡선이 임금에 대해 동일한 방향으로 연동되어 움직이고 있음을 알게 된다. 이것은 노동시장의 수요 및 공급곡선에 대한 경제적 충격 및 정책수단이 구조적 실업의 대리변수로서 공석의 크기에도 직접적으로 영향을 미치고 있음을 시사해 주는 대목이다.

[그림 2]는 부분균형 분석법에 기초하여 노동시장에서의 수요 및 공급의 변동이 다른 조건이 불변인 상황에서 공석의 수요와 공급에 미치는 영향을 잘 보여주고 있다. 노동시장에서 경제적 충격에 의해 노동수요곡선이 L_1^d 에서 L_2^d 로 이동하였을 경우 공석의 공급곡선은 V_1^s 에서 V_2^s 로 평행 이동하게 된다. 이것은 노동수요가 외부의 경제적 충격에 의해 일시적으로 늘어날 경우 기업이 요구하는 숙련도와 기술력을 보유한 노동력을 시장에서 즉각적으로 채용할 수 없기 때문에 공석이 증가하게 된다는 것을 의미한다. 또한 노동시장에서 임금수준은 불변이나 졸업이나 기타 경제적 요인에 의해 노동공급이 늘어날 경우(L_1^s → L_2^s), 공석에 대한 수요곡선은 V_1^d 에서 V_2^d 로 평행 이동함에 따라 공석에 대한 수요도 증가하게 됨을 알 수 있다.4)

이 같은 분석 결과가 시사하는 바는 구조적 실업도 적극적 노동정책의 대상이 될 수 있다는 점이다. 기존 이론들에서는 구조적 실업이 자연실업률의 한 구성부분으로서 정책에 의해 어찌할 수 없는 영역으로 간주되었다. 그러나 [그림 2]의 도식적 부분균형 분석법을 통해 나타난 바와 같이 노동시장과 공석의 수요공급 함수는 직접적으로 연동되어 움직이므로 노동시장정책을 통해 구조적 실업에 영향을 줄 수 있다는 논리적 근거를 발견하게 된다.

---

4) Jackman et al.(1990) 은 공석의 수요와 공급에 영향을 미치는 요인들을 다음과 같이 정리하고 있다. 먼저, V^s 에 충격을 가져오는 요인에는 재정 · 통화 정책을 포함한 총수요관리정책이 대표적인 충격으로 보고 있으며, 임금인상 압력, 세금인상 등도 V^s 를 축소하는 방향으로 영향을 미친다고 지적하고 있다. 제도적 요인인 실업보험 수혜 정도의 변화 등은 임금협상 과정을 통해 V^s 의 변동을 초래하고, 동시에 실업자들의 일자리 탐색강도의 변화를 유발하여 V^d 에도 영향을 미치게 된다고 주장하고 있다. 이와 함께 최종재에 대한 구조적 수요변화, 공석과 실업자의 지리적 분산 정도, 요구되는 노동 숙련도와 노동자가 보유하고 있는 숙련도 간의 호환성 등도 공석의 수급균형을 결정짓는 데 주요한 영향을 미친다고 주장하고 있다.

Ⅲ. 모형 구축과 실증연구의 설계

본 연구의 실증분석 대상 및 내용은 국내 제조업에서의 기술혁신이 구조적 실업에 어떠한 영향을 미치고 있는가를 검증하는 것이다. 이를 위해 본 장에서는 기술혁신이 진행됨에 따라 과연 구조적 실업이 증가할 것인가 아니면 감소할 것인가를 실증적으로 검증하기 위한 이론모형과 패널추정식을 구축하고, 동시에 구조적 실업에 영향을 미치는 경제적 변수들의 효과와 표본 및 자료의 특성에 대해 살펴보고자 한다. 이하에서는 기술혁신과 구조적 실업의 관계, 구조적 실업에 영향을 미치는 노동시장 변수들에 대한 가설을 설정하고 실증분석을 통해 이들 가설을 검증하는 것이 핵심적인 분석 내용이 된다.

1. 기본 모형의 구축

본 연구에서 실증분석을 위한 이론모형 구축의 출발점은 노동시장의 균형조건식(steady-state condition)에 그 이론적 기초를 두고 있다. 균형조건식하에서는 기존의 실업자들 중에서 새롭게 일자리를 발견하여 취업자가 되는 입직자수와 기존의 취업자 중에서 여러 가지 실업 원인에 의해 일자리를 떠나게 되는 이직자수가 같게 된다. 즉, 어떤 한 노동시장이 균형상태에 있다는 것은 해당 노동시장의 입직자수와 이직자수가 동일하다는 것을 의미한다. 이러한 관계를 수리적 형태로 표현하면 다음의 식 (1)과 같다.[5)]

$$qE = A(xU)^{\theta_1}(yV)^{\theta_2} \tag{1}$$

단, E : 고용자수, U : 실업자수, V : 공석수

q : 이직률, A, θ_1, θ_2 : 콥-더글러스 함수의 매개변수($\theta_1, \theta_2 > 0$)

x : 실업자의 일자리 탐색강도

y : 기업의 구인 관련 탐색강도

5) 노동시장의 균형조건식은 Holzer(1993)의 연구를 따르고 있다.

위 식에서 왼쪽 항은 단위 기간당 발생하는 실업자수를 나타내며, 오른쪽 항은 콥-더글러스 함수형태의 고용창출 함수로서 단위기간당 기존 실업자 중에서 새롭게 일자리를 얻은 고용자수로 반영한다. 이제 위의 식 (1)을 구조적 실업의 대리변수인 공석수(V)에 대해 정리하면 아래와 같은 식으로 전환된다.

$$V = \left(\frac{qE}{Ax^{\theta_1}y^{\theta_2}U^{\theta_1}}\right)^{\frac{1}{\theta_2}} \tag{2}$$

식 (2)는 전형적인 베버리지 곡선을 나타내고 있는데, 양변을 고용자수(E)로 나누고 로그함수 형태로 변환 후 미분하여 정리하면 다음과 관계가 성립한다.[6)]

$$\frac{d\ln v}{d\ln u} = -\frac{\theta_1}{\theta_2} < 0 \tag{3}$$

단, v : 공석률, u : 실업률

또한 이직률 및 실업자와 기업 상호간의 탐색강도가 공석률에 미치는 효과를 분석하면 차례로 다음과 관계가 성립한다.

$$\frac{d\ln v}{d\ln q} = \frac{\theta_1}{\theta_2} > 0,\quad \frac{d\ln v}{d\ln x} = -\frac{\theta_1}{\theta_2} < 0,\quad \frac{d\ln v}{d\ln y} = -1 < 0 \tag{4}$$

따라서 산업구조 변동 등 여러 가지 실업 원인에 의해 이직률이 증가하면 공석률 곧 구조적 실업률은 증가하고, 실업자나 기업의 탐색강도가 증가하면 구조적 실업률은 감소하게 된다. 특히 기업의 구인을 위한 탐색강도는 구조적 실업률에 반비례 관계를 보이는바, 구조적 실업률에 기업의 행태가 결정적인 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

다음에서는 이상의 논의를 기초로 우리나라 제조업에서의 기술혁신과 구조적 실업 간의 관계를 분석하기 위한 실증모형을 구축하기로 한다. 실증모형 구축의 출발점은 노동시장의 균형조건식으로부터 도출된 식 (2)의 베버리지 함수이다. 식 (2)는 기본적으로 콥-더글러스 생산함수 성격을 가지고 있어 매개변수

6) 여기서 공석률과 실업률은 분석의 단순화를 위해 $v=V/E$, $u=U/E$로 정의한다. 이러한 정의는 공석률과 실업률의 전통적 정의인 $v=V/(V+E)$ 및 $u=U/(U+E)$ 에 대한 근사치로 볼 수 있다.

인 A, θ_1, θ_2 등은 산업별로 다른 값을 가지게 된다. 또한 실업자 및 기업의 탐색강도를 나타내는 x 및 y 변수도 산업의 특성에 상당부분 의존하고 있다고 보는 것이 타당하다. 따라서 산업 단위에서 기술혁신이 구조적 실업에 미치는 영향을 분석하기 위한 적합한 실증모형은 패널 모형이 되어야 한다.

이제 노동시장 균형조건으로부터 도출한 식 (2)의 베버리지 곡선 형태의 이론식을 실증분석 모형으로 전환하기 위해 다음과 같은 절차를 수행한다. 첫째, 구성하고 있는 실업자 및 기업의 상호간 탐색강도를 나타내는 x 및 y에 대한 대리변수로서 각각 임금과 연구개발 투자액을 채택하기로 가정한다. 이것은 실업자들의 경우 임금이 낮은 일자리보다는 높은 일자리에 대한 탐색노력을 더 많이 할 충분한 유인을 갖는다는 것과 기업은 연구개발 투자를 늘릴수록 새로운 기술숙련도를 가진 노동에 대한 구인노력을 증대할 것이라는 논리적 추론에 근거한다. 둘째, 식 (2)의 양변에 로그를 취하여 비선형식을 선형회귀모형으로 전환하는 과정에서 이직률(q)은 정규화(normalization) 변수이므로 로그를 취하지 않기로 한다. 이러한 두 가지 가정을 추가하여 식 (2)를 선형변환한 패널 방식의 추정방정식은 다음과 같이 정의된다.

$$\log V = \beta_0 + \beta_1 q + \beta_2 \log E + \beta_3 \log W + \beta_4 \log RD + \beta_5 \log U + u \quad (5)$$

단, u_{it} : 교란항, $i = 1, \cdots, N,\ \ t = 1, \cdots, T$

식 (5)에서 W_{it} 는 i번째 산업의 t년도에서의 임금수준을 말하며, RD_{it} 는 i번째 산업의 t년도에서의 연구개발투자 규모를 나타낸다. 또한 u_{it}는 패널 추정방식에서의 교란항으로, 이에 대한 추가적인 가정은 다음 절에서 논의하기로 한다.

이제 위의 식 (5)를 통해 검증하고자 하는 구체적인 가설을 설정하기로 한다. 가설은 앞서 논의한 기술혁신이 구조적 실업에 미치는 효과에 대한 기존의 실증분석 결과와 본 연구에서 구축한 이론모형의 정성적 분석 결과를 토대로 다음과 같이 설정한다. 이하의 세 가지 가설은 본 연구에서 우리나라 제조업을 구성하는 13개 산업을 대상으로 실증분석을 수행하고 실증 결과를 토대로 설명변수의 부호 및 탄력도 등에 대해 검증하고자 하는 주요 내용들이다.

가설 1. $\beta_1 > 0, \beta_2 > 0, \beta_5 < 0$

베버리지 곡선 속성 및 식 (3), 식 (4) 의 정성적 분석 결과와 같이 전체 실업자수는 구조적 실업의 대리변수인 공석수를 떨어뜨리고, 이직률 및 고용규모는 공석수를 증가시킬 것이다.

가설 2. $\beta_3 < 0$

실업자의 탐색강도의 대리변수인 임금은 식 (4)의 분석 결과 같이 구조적 실업의 대리변수인 공석수를 감소시킬 것이다.

가설 3. $\beta_4 < 0$

기업의 탐색강도의 대리변수인 연구개발투자는 식 (4)의 분석 결과 같이 구조적 실업의 대리변수인 공석수를 감소시킬 것이다.

2. 패널 추정식의 선택

본 연구는 1990년 이후 우리나라 제조업에서의 기술혁신과 구조적 실업 간의 인과관계를 분석하는 것을 목적으로 하기 때문에 분석자료가 제조업 내 세부 산업별로 다른 성격을 가진다고 가정하는 것이 합리적인 추론으로 볼 수 있다.[7] 산업별로 기술혁신 노력의 강도 및 성격이 다를 것이고, 임금이 다르고, 이직률이 다르고, 고용규모가 다를 것이기 때문에 본 연구의 실증분석을 위한 패널 모형 구축과정에서 교란항의 구조는 개별효과모형(individual effect model)을 적용하기로 한다. 이제 실증분석을 위한 구체적인 추정방정식의 도출을 위해 앞서 식 (5)의 패널모형의 추정방정식의 교란항에 개별효과모형 가정을 추가하면 다음과 같은 추정방정식을 얻게 된다.

$$\log V_{it} = \beta_0 + \beta_1 q_{it} + \beta_2 \log E_{it} + \beta_3 \log W_{it} + \beta_4 \log RD_{it} + \beta_5 \log U_{it} + \mu_i + \epsilon_{it} \quad (6)$$

---

7) 패널 자료는 개인, 기업, 지역, 국가 등 횡단면 자료가 여러 시계열에 걸쳐 구성된 것으로, 일반적으로 개별 기업, 산업 등 미시적 단위에서의 자료가 횡단면적 특성과 시계열적 특성을 동시에 가지고 있을 때 패널 분석법이 주로 이용되고 있다.

단, $i=1,\cdots,N,\ \ t=1,\cdots,T$

위의 식 (6)은 다시 개별효과를 나타내는 μ_i 를 어떻게 가정하느냐에 따라 모형의 성격과 추정방법이 달라진다. 만약 μ_i 를 고정된 값으로 가정하면 식 (6)은 고정효과모형(fixed effect model)으로 분류되며, μ_i 를 확률변수(random variable)로 가정하면 확률효과모형(random effect model)이 된다. 일반적으로 분석하고자 하는 자료가 어떤 구조적인 성격을 가지고 있어 교란항에도 구조적인 성격을 띠고 있다는 것이 분명할 경우에는 고정효과모형에 의한 추정을 하는 것이 타당하다고 볼 수 있다.8) 반면, 분석 목적이 분석대상별 차이에 관심이 있기보다는 전체 모집단의 특성에 대한 추론에 있고, 분석 자료에 어떤 구조적인 성격이 존재한다는 것이 불명확한 경우에는 확률효과모형에 의한 추정이 올바른 접근법으로 알려져 있다.

한편 고정효과모형과 확률효과모형 간 페널 모형 추정식 선택에 있어 기술적인 선택은 일반적으로 Hausman 검정(Hausman Test)을 통해 이루어진다. Hausman 검정의 수행 절차는 다음과 같다. 먼저 고정효과모형과 확률효과모형 방식에 의해 각각의 추정치를 얻는다. 다음으로 이렇게 얻어진 추정치 간에 차이가 없다는 가설을 설정하고, 해당 가설에 대한 χ^2 검정을 수행한다. 검정결과 귀무가설이 채택되면 확률효과모형을 선택하는 것이 바람직하고, 기각되는 경우에는 대안적인 방법으로 고정효과모형을 사용하는 것이 권유되고 있다. 하지만 이 같은 Hausman 검정은 단지 모형결정 과정에서의 하나의 기술적 수단의 의미를 갖는 것으로, 기본적으로는 관찰 불가능한 변수의 특성에 따라 연구자의 판단이 개입되는 것은 불가피하다고 할 수 있다.

---

8) 고정효과모형에서는 생략된 변수(omitted variables)의 특징이 시간에 대해 일정하다고 가정하는 것이다. 이는 경우에 따라 더미변수의 성질로 이해될 수 있어 고정효과모형을 최소자승법에 의해 추정하는 것을 LSDV(least squares dummy variable) 추정법이라 부르기도 한다. 일반적으로 고정효과모형은 상대적으로 횡단면 자료가 적고 시계열 자료가 긴 경우 사용되는 것이 더욱 유용하다. 예컨대, 개별 분석대상 상호간에 구조적이고 명확한 차이가 존재하고 또 이 부분이 모형의 추정치에 차이를 가져올 것이 분명하다면 고정효과모형을 선택하는 것이 바람직하다고 볼 수 있다.

3. 표본 및 자료의 특성

본 연구에서는 기술혁신이 구조적 실업에 미치는 영향을 분석하기 위하여 국내 제조업의 주요 산업별 노동수요 동향, 기술혁신 활동의 투입지표로서 산업별 연구개발투자 규모 등의 변수를 중심으로 실업률, 월평균 임금, 고용자수, 이직률 변수를 사용하여 실증분석을 수행하였다. 분석에 사용된 모든 자료는 표준산업분류 기준에 따라 구성하였으며, 기술혁신이 산업별로 차이가 날 것이라는 가정하에 제조업을 전통산업군(대조군 I)과 1990년대 이후 주력산업으로 부상한 IT를 중심으로 첨단기술산업군(대조군 II)으로 구분하였다. 자료는 세부 산업별로 1990~2003년(14년) 동안의 시계열 자료를 이용하여 패널 형태의 자료로 재구성하였다.9)

추정방정식상의 종속변수인 구조적 실업에 대한 대리변수는 앞서 이론적 논의에서 밝힌 대로 '공석수'에 해당하는 산업별 부족인원을 사용하였으며, 자료의 출처는 산업별 · 연도별 부족인원 자료를 담고 있는 노동부에서 발간하는 「노동력수요동향조사」이다. 한편 <표 3>에서 설명변수인 실업률, 이직률, 고용자수, 월평균 임금, 연구개발투입자 규모 등에 관한 자료 출처는 각각 다음과 같다. 실업률은 전체 산업을 대상으로 한 통계청(KOSIS)의 연도별 노동통계 자료를

〈표 3〉 설명변수의 정의와 자료 설명

변수명	변수 설명
U	연도별 전체 산업에 대한 실업자수에 자연로그를 취한 값
q	산업별 이직률을 의미
E	산업별 종사자수에 자연로그를 취한 값
W	정액임금, 초과임금, 특별상여금의 합을 월평균 값인 총임금에 로그를 취한 값
RD_C	산업별 R&D 중 제품 부문에 투자된 총액에 자연로그를 취한 값
RD_K	산업별 R&D 중 공정 부문에 투자된 총액에 자연로그를 취한 값

9) 대조군 I은 음식료품, 섬유 · 의복, 펄프 · 종이, 화학제품, 비금속광물, 제1차금속, 조립금속 등 7개 산업을 포함하며, 대조군 II는 기타 기계, 사무 · 회계기계, 전기기계, 전자장비, 의료정밀기계, 자동차 등 6개 산업을 포함한다.

사용하였고, 이직률은 노동부에서 발간하는 「매월노동통계조사」의 연평균 값을 사용하였다. 또한 산업별 고용자수는 산업별 종사자수로서 통계청에서 발간하는 「사업체기초통계조사」에 제시된 자료를 사용하였고, 월평균 임금은 노동부에서 발간하는 「임금구조기본통계조사」의 연도별 자료로 사용하였다. 마지막으로 산업별 연구개발투자 규모, 과학기술부에서 발간하는 「과학기술연구활동조사보고서」의 자료를 이용하였다. 이때 기술혁신의 대리변수로서 연구개발투자 규모가 구조적 실업에 미치는 효과는 제품혁신(product innovation) 관련 연구개발투자 규모(RD_C)와 공정혁신(process innovation) 관련 연구개발투자 규모(RD_K)로 구분하여 각각 분석을 수행하였다.[10]

〈표 4〉 '대조군 I'의 기초통계량(평균 및 표준편차)

산 업	부족인원 (명)	이직률 (%)	종사자수 (명)	월평균 임금(원)	RD_C (백만원)	RD_K (백만원)
음식료품	4,235 (2251)	2.83 (0.51)	160,146 (11619)	931,032 (271714)	98,529 (33525)	24,944 (14030)
섬유 및 의복제품	23,365 (17398)	4.05 (0.85)	385,285 (95236)	525,075 (321016)	60,609 (17080)	15,301 (8035)
펄프 및 종이산업	1,443 (837)	2.64 (0.43)	54,799 (5281)	1,030,132 (324335)	27,185 (14535)	7,341 (4611)
화학제품	2,847 (2112)	2.02 (0.38)	159,026 (14577)	1,127,737 (434484)	626,241 (243153)	143,161 (75137)
비금속광물	3,165 (1614)	2.89 (0.61)	99,019 (17329)	1,097,286 (367517)	84,152 (108497)	23,291 (25907)
제1차금속	1,980 (1156)	1.94 (0.37)	100,548 (13170)	1,137,379 (326773)	87,744 (39702)	47,106 (39566)
조립금속	8,389 (4602)	3.33 (0.51)	164,311 (22359)	972,720 (303776)	299,973 (376060)	70,080 (95297)

주 : ( )안은 표준편차이며, 실업률의 평균은 전 산업 3.36%로 동일함.

10) 각 산업의 기술혁신의 대리변수로 산업별 연구개발집약도(연구개발투자/생산)를 사용하는 것이 이론적으로는 보다 타당할 수 있으나, 본 연구에서는 연구개발투자의 절대규모도 산업별 기술적 속성의 차이를 반영하고 있다는 점을 고려하여 연구개발집약도 대신 사용하였다.

〈표 5〉 '대조군 II'의 기초통계량(평균 및 표준편차)

	부족인원 (명)	이직률 (%)	종사자수 (명)	월평균 임금(원)	RD_C (백만원)	RD_K (백만원)
기타기계	9,112 (4177)	2.86 (0.45)	252,185 (29758)	1,049,555 (319075)	289,886 (161450)	45,616 (30091)
사무 · 회계 기계	662 (389)	3.36 (0.60)	29,980 (12661)	936,556 (349164)	225,221 (261893)	15,987 (20632)
전기기계	4,308 (2114)	3.09 (0.23)	124,540 (12948)	896,987 (307976)	135,011 (54466)	20,234 (9476)
전자장비	9,066 (5540)	3.49 (0.97)	268,687 (40245)	930,823 (376084)	2,515,976 (1514321)	396,600 (302343)
의료 정밀기기	1,252 (717)	3.15 (0.54)	40,506 (6686)	930,512 (343546)	73,713 (53815)	7,884 (6109)
자동차	3,846 (2343)	1.73 (0.41)	201,915 (21814)	1,088,967 (331873)	1,101,290 (465840)	132,532 (117163)

주 : ( )안은 표준편차이며, 실업률의 평균은 전 산업 3.36%로 동일함.

<표 4>와 <표 5>는 각각 전통산업군[대조군 I]과 첨단기술산업군[대조군 II]의 종속변수 및 설명변수들의 관찰대상별(횡단면 기준으로 파악) 기초통계량을 보여주고 있다. 여기서 산업별 평균 및 표준편차는 각 산업별로 전 표본기간(1990~2003)에 대해 산출한 것이다. 아래의 대조군별 기초통계량 비교를 통해 얻을 수 있는 시사점은 다음과 같다.

먼저 <표 4>가 보여주는 바와 같이, '대조군 I'의 경우 산업별로 부족인원(공석수), 이직률, 종사자수, 연구개발투자 등에서 편차가 크게 나타나고 있음을 알 수 있다. 이는 산업간 규모, 성격, 기술적 특성 등에서 상호간 호환성이 많이 떨어진다는 것을 의미한다. 즉 기술적 · 산업적 변동이 진행되는 상황에서 한 산업에 초과노동공급(혹은 실업자)이 존재할지라도 비어 있는 산업으로의 이동이 여러 구조적인 원인에 의해 제약을 받을 수 있음을 추론할 수 있는 근거를 제공하고 있다고 하겠다.

한편 <표 5>에서 발견하게 되는 한 가지 특징은 사무회계기계, 전기기계, 전자장비, 의료정밀기기 산업 간에 이직률이 비슷하다는 점이다. 즉 <표 4>의 전통산업군에 해당하는 '대조군 I'에서는 산업별 속성에 편차가 커 이직률도 상호

간에 상당한 차이를 보였지만, ‘대조군 II’의 다수를 구성하는 전기 · 전자 산업 간에는 상대적으로 이직률의 차이가 크지 않다는 것이다. 이 같은 결과는 산업별 공석률을 통해서도 확인할 수 있는데, ‘대조군 I’에서는 공석률이 1.7∼6.0%에 걸쳐 그 편차가 크게 나타나고 있는 반면, 주로 전기 · 전자기술에 기반하고 있는 이들 네 가지 산업들의 공석률은 2.2∼3.4%로 산업간 차이가 상대적으로 작게 나타나고 있다. 특히 전기기계, 전자장비, 의료정밀기계 산업간에는 공석률에 차이가 거의 없어(3.0∼3.4%), 이들 산업은 기술 · 산업적 속성이 유사하여 산업 상호간에 노동의 이동이 상대적으로 훨씬 용이하다는 점을 추론해 볼 수 있다.

또한 주목해야 부분은 총 연구개발투자를 제품(product) 및 공정(process) 부문으로 구분하여 살펴볼 경우, ‘대조군 I’에서는 약 3 대 1 정도의 비율로 제품혁신을 위한 연구개발투자가 상대적으로 많이 이루어지고 있는 것에 비해, ‘대조군 II’에서는 약 7 대 1 수준으로 그 차이가 크게 나타나고 있다. 이러한 차이는 앞서 논의한 기술·산업적 속성의 차이와 함께 본 연구에서 국내 제조업 부문을 ‘대조군 I’과 ‘대조군 II’로 구분하여 분석하는 중요한 근거를 제공하고 있다고 하겠다.

다음으로 구축된 모형의 설정상의 여러 가능한 오류(specification error) 중에서 가장 심각한 문제라고 볼 수 있는 다중공선성 문제를 검증하기 위해 ‘대조군 I’과 ‘대조군 II’ 각각에 대해 설명변수간의 결합상관관계(pooled correlation) 분석을 수행하였다. 분석 결과 <표 6>에 나타난 바와 같이 ‘대조군 I’에서 임금(W)과 이직률(q) 간의 상관계수가 -0.75로 높게 나타나 다중공선성의 심각성 정도를 판단하기 위해 VIF(variation inflation factor)를 분석하였다. 분석 결과 두 설명변수간 VIF는 2.9 정도나 나타나 다중공선성 존재의 판단 기준이 10의 값을 넘지 않아 다중공선성은 존재하지 않는 것으로 판단하였다.[11)]

11) 또한 시계열 자료의 회귀분석 시 반드시 수행하게 되는 단위근(Unit root) 검정을 종속변수에 대해 수행하였는데, 유의수준 95% 수준에서 11개 산업은 단위근이 전혀 존재하지 않는 것으로 나타났고, 2개 산업만이 임계치와 근사한 값을 보였다. 따라서 본 연구의 시계열 자료의 길이가 14년으로 매우 짧다는 점과 패널 자료의 속성상 횡단면 자료의 속성이 시계열 자료의 속성을 능가한다는 기본 전제하에 단위근 존재는 무시하기로 하였다.

〈표 6〉 '대조군 I'의 상관관계 분석

	U	q	E	W	RD_C	RD_K
U	1.00					
q	-0.349	1.00				
E	-0.107	0.513	1.00			
W	0.433	-0.750	-0.457	1.00		
RD_C	-0.021	-0.238	0.342	0.196	1.00	
RD_K	-0.315	-0.205	0.245	0.206	-	1.00

〈표 7〉 '대조군 II'의 상관관계 분석

	U	q	E	W	RD_C	RD_K
U	1.00					
q	-0.194	1.00				
E	0.026	-0.268	1.00			
W	0.576	-0.485	0.188	1.00		
RD_C	0.250	-0.345	0.681	0.449	1.00	
RD_K	-0.094	-0.241	0.692	0.271	-	1.00

IV. 추정 결과 및 해석

본 장에서는 앞서 식 (6)으로 정의된 추정방정식에 기초하여 구체적인 추정 방법과 결과 및 해석에 대해 살펴보기로 한다. 본 연구의 목적인 기술혁신이 구조적 실업에 미치는 영향이 산업특성에 따라 다를 것이라는 가정하에 제조업 내 주요 산업을 '대조군 I'과 '대조군 II'로 구분하여 추정하였다. 또한 기술혁신의 내용(제품혁신 또는 공정혁신)에 따라서도 기술혁신의 구조적 실업에 대한 효과가 다를 것이라는 가정하에 기술혁신의 대리변수인 제품혁신에 대한 연구개발투자(RD_C) 효과, 공정혁신에 대한 연구개발투자(RD_K) 효과 등 두 가지 유형으로 나누어 각각에 대해 실증분석을 수행하였다. 한편 추정에 앞서 식 (6)에서 교란항(u_{it})에 해당하는 ($\mu_i + \epsilon_{it}$) 부분을 고정효과모형으로 가정할 것인가 아니면 확률효과모형을 적용할 것인가를 판단하기 위해 Hausman 검정을 수행하였다. 검정 결과 '대조군 I'에서는 RD_C 적용시 χ^2_5 =5.76, RD_K 적용시 χ^2_5 = 5.60 등으로 χ^2 통계치가 유의수준 95% 임계치 내에 있어 귀무가설이 채택되었다. 또한 '대조군 II'에서도 RD_C 적용시 χ^2_5 =8.89, RD_K 적용시 χ^2_5 = 12.24 등으로 χ^2 통계치가 95% 임계치 안에 있어 귀무가설이 채택되었다. 이러한 Hausman 검정 결과를 기초로 '대조군 I'과 '대조군 II'에 대해 확률효과모형을 가정하고 추정을 실시하였다.[12] 추정 결과 FGLS 추정치와 MLE 추정치 간에

현격한 질적 차이가 나타나지는 않아, 본 논문에서는 '대조군 I'에 대해서는 FGLS 추정결과를, '대조군 II'에 대해서는 MLE 추정결과를 제시하기로 한다.

'대조군 I'과, '대조군 II'에 대한 추정 결과는 각각 <표 8>과 <표 9>에 제시되어 있다. '대조군 I'과 '대조군 II'별로 추정치들의 절댓값에서는 조금씩 차이를 보이고 있으나, 추정치들의 부호는 각 설명변수별로 동일하게 나타나고 있는바, 추정 결과를 개략적으로 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 실업률이 증가할수록 구조적 실업이 감소하는바, 이는 전체 실업률 증가에 따른 노동자들의 총합적 일자리 탐색강도가 증가하여 구조적 실업에 해당하는 빈 일자리를 채우게 되기 때문인 것으로 설명할 수 있다. 둘째, 구조적 실업에 미치는 이직률의 영향을 살펴보면, 기술혁신 및 기업 구조조정 등으로 인한 이직률 증가는 구조적 실업을 증가시키는 것으로 나타났다. 셋째, 산업별 종사자수의 증가는 특정 산업의 성장을 의미하고 종사자수의 증가 또한 구조적 실업을 증대시키는 것으로 나타난 바, 이는 규모의 효과(scale effect)를 반영하는 것으로 볼 수 있다. 넷째, 월평균 임금에 대한 구조적 실업에 미치는 영향은 식 (4)의 이론모형에 대한 정성적 분석 결과와는 달리, 임금이 증가할수록 구조적 실업도 증가하는 것으로 나타났다.[13] 다섯째, 기술혁신은 구조적 실업을 감소시키는 효과가 있는 것으로 분석되었다. 이러한 실증 결과는 기존의 연구들에서 기술혁신이 구조적 실업을 증가시킬 것이라는 견해와 달리, 기술혁신이 구조적 실업을 감소시키고 있음을 보여주고 있다. 끝으로 모형에 포함된 대부분의 설명변수에서 상당히 유의적인 결과를 보이는바, 이는 노동시장의 균형조건식이 노동시장에서의 구조적 실업 현상을 잘 반영하고 있다는 추론을 가능케 한다.

한편 대조군별로 추정 결과를 비교하여 보면, 연구개발투자(RD_C)의 구조적 실업에 미치는 효과의 경우 대조군별로 추정계수의 부호에는 변함이 없다. 그러나 추정치들의 절댓값에서는 유의적인 차이를 보이고 있는데, '대조군 II'의 제품 부문에 대한 연구개발투자 및 임금효과가 '대조군 I'에 비해 상대적으로

---

12) 구체적 추정 절차는 Maddala & Mount(1973) 등에 따라 FGLS 및 MLE 추정법을 적용하였다.

13) 이 같은 결과는 기술편향적인(skill-biased) 기술진보 관련한 노동수요 이론과는 일치하는 결과로 볼 수 있다. 즉, 임금상승은 숙련된 노동자의 수요를 증대시키나, 노동시장에서의 노동자들이 숙련된 노동자로의 이입이 어려운 것이 현실이므로 구조적 실업은 증가된다는 것이다.

크게 나타나고 있다. 특히 임금효과는 약 3배 정도 크게 나타나고 있는데, 이는 전기 · 전자 등 첨단산업 분야에서의 임금상승이 구조적 실업을 증가시키는 데 전통산업에서보다 더 큰 영향을 미친 것으로 볼 수 있다. 또한 ‘대조군 II’에 RD_K 적용시의 추정량은 계수들의 부호 역시 ‘대조군 I’에서의 결과들과 동일하다. 그러나 공정 부문에 대한 연구개발투자의 구조적 실업에 미치는 효과의 유의성이 상대적으로 낮게(90% 수준) 나와, 추정치에 대한 해석에는 한계가 있는 것으로 판단된다. 그러나 교란항의 공분산 행렬은 여전히 가우스-마코프 가정을 만족하고 있어 다른 추정치들이 갖는 경제적 의미들은 유효한 것으로 볼 수 있다.

이상에서 대조군별 패널 자료에 대해 연구개발투자에 따른 기술진보에 초점을 맞추어 여러 경제 변수들의 구조적 실업에 미치는 영향에 대해 살펴보았다. 이제 지금까지의 실증 결과들을 앞서 구축한 이론모형 및 기존 연구들의 선험적 결론들과 비교하면서 차례로 그 의미를 파악하기로 한다.

〈표 8〉 ‘대조군 I’에 대한 추정 결과

RD_C 적용시			RD_K 적용시		
	coefficient	$P>\|Z\|$		coefficient	$P>\|Z\|$
U	-1.173*** (0.102)	0.000	U	-1.309*** (0.122)	0.000
q	0.343*** (0.085)	0.000	q	0.361*** (0.083)	0.000
E	1.253*** (0.139)	0.000	E	1.245*** (0.134)	0.000
W	0.262* (0.138)	0.058	W	0.349** (0.146)	0.017
RD_C	-0.101** (0.051)	0.049	RD_K	-0.105** (0.043)	0.014
Cons	5.619** (2.634)	0.038	Cons	6.205** (2.608)	0.017
R^2 Wald χ^2	0.889 445.27	- -	R^2 Wald χ^2	0.892 455.20	- -

주 : *,**,***는 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준을 의미하며, ( )안은 표준오차임.

〈표 9〉 '대조군Ⅱ' 추정 결과

RD_C 적용시			RD_K 적용시		
	coefficient	$P>\|Z\|$		coefficient	$P>\|Z\|$
U	-1.464*** (0.164)	0.000	U	-1.598*** (0.175)	0.000
q	0.344*** (0.076)	0.000	q	0.357*** (0.076)	0.000
E	1.243*** (0.080)	0.000	E	1.232*** (0.081)	0.000
W	0.603*** (0.207)	0.003	W	0.599*** (0.209)	0.004
RD_C	-0.117** (0.057)	0.042	RD_K	-0.085 (0.048)	0.076
Cons	5.204 (2.656)	0.050	Cons	6.562** (2.529)	0.009
log likelihood	-58.423	-	log likelihood	-58.904	-
LR χ^2	160.21	-	LR χ^2	159.24	-

주 : *,**,***는 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준을 의미하며, ( )안은 표준오차임.

첫째, 베버리지 곡선 가설은 국내 자료에 대해서도 유효한 것으로 확인되었다. <표 8>로부터 <표 9>에서 구조적 실업률의 대리변수인 공석(V)과 실업(U) 간에는 높은 유의수준을 가지고 일관된 반비례 관계가 나타나고 있다. 실업의 추정계수 값의 범위가 대략 -1에서 -1.5 수준으로 베버리지 곡선에서의 공석과 실업 간의 관계가 명확한 것을 알 수 있다. 또한 이직률과 산업별 고용규모는 구조적 실업과 비례 관계에 있는 것으로 분석되었다. 이직률은 경기적인 요인, 구조적 요인 등 여러 가지 원인에 의해 영향을 받게 되는데, 이직률이 높다는 것을 구조적 요인에 의한 이직자수도 많다는 것으로 해석할 수 있는데, 결과적으로 이직률의 증가는 더 많은 구조적 실업과 연결되고 있다고 하겠다. 이때 산업별 고용규모가 구조적 실업 크기에 정(+)의 효과를 미치는 것은 단순히 규모의 효과로 해석할 수 있다. 따라서 <가설 1>은 실증 결과와 부합한 것으로 확인되었다.

둘째, 기술혁신의 대리변수인 연구개발투자의 구조적 실업에 미치는 효과는 이론모형의 정성적 분석 결과(식 4 참조)와 일치하고 있다. 이에 대해서도 앞서

<표 8>과 <표 9>에서의 추정계수의 부호가 부(-)로 나타나면서 일관된 결과를 보여주고 있다. 이러한 결과가 의미하는 바는 기업들이 기술혁신을 위한 연구개발투자를 많이 할수록 그만큼 새로운 인력채용을 위한 탐색강도도 증가하여 결과적으로 구조적 실업을 떨어뜨린 것으로 해석할 수 있다. 그러나 이 같은 해석은 기술혁신과 구조적 실업 관련 전통적인 가설과 상충되고 있는데, 이것은 우리나라 연구개발투자의 성격을 보다 면밀히 살펴봄으로써 설명이 가능해진다. 즉, 우리나라의 경우 총 연구개발투자 가운데 제품혁신 관련 연구개발투자 비중이 절대적으로 높다. ‘대조군 I’에서는 제품혁신 관련 비중이 3 대 1 정도로 높게 나타나고 있으며, ‘대조군 II’에서는 그 비중이 7 대 1 수준으로 압도적으로 높은 상황이다. 제품혁신의 경우, 새로운 제품의 개발 및 개선이 이루어지게 되어 새로운 시장이 열리거나 기존 시장의 점유율이 증가하는 것을 의미하므로 추가적 고용을 위한 노력을 하게 되고 이것이 결과적으로 구조적 실업을 감소시키는 것으로 해석할 수 있다. 뿐만 아니라 우리나라에서는 공정혁신이 노동력을 대체하는 공정의 자동화보다는 주로 생산공정에서의 생산성을 향상시키는 방향으로 이루어지고 있기 때문에 제품 및 공정혁신 모두의 경우에서도 연구개발투자 규모가 증가할수록 고용을 확대하고 구조적 실업을 감소시키는 결과를 가져오고 있다고 하겠다. 결국 <가설 2>도 실증분석 내용과 일치하고 있다고 할 수 있다.

셋째, 실업자의 탐색강도의 대리변수인 임금(W)의 경우는 본 연구의 이론모형의 분석과는 다소 상충되는 결과를 보이고 있다. 즉 이론모형하에서의 식 (4)에 의하면 실업자의 일자리에 대한 탐색강도가 증가할수록 구조적 실업은 감소하는 것으로 예측되었으나, 실증분석 결과는 임금이 증가할수록 오히려 구조적 실업자수도 증가한 것으로 나타났다. 이는 본 연구의 이론모형에서의 추론과는 다소 상반되는 결과이긴 하나, 앞서 언급한 바와 같이 숙련편향적(skill-biased)인 기술진보를 설명하는 노동수요이론과는 상당히 일치하는 것으로 볼 수 있다. 즉 숙련편향적 기술진보 발생시 임금상승은 숙련된 노동자의 수요를 증대시키나, 비숙련노동자에서 숙련노동자로의 즉각적 편입이 현실적으로 어려운 상황하에서 구조적 실업이 증가되는 것으로 해석될 수 있다. 이상의 결과는 한편으로 본 연구가 기초하고 있는 탐색모형의 현실 설명력에 대해 의문 제기와

더불어, 다른 한편 실업자 탐색강도의 대리변수인 임금(*W*)의 한계를 시사한다고 볼 수도 있다.[14)]

끝으로 '대조군 I'과 '대조군 II'의 실증 결과들의 공통점과 차이점을 해석할 필요가 있다. 실증결과 구조적 실업에 미치는 모든 설명변수들의 부호가 '대조군 I'과 '대조군 II'에서 완전히 동일하였다. 그러나 본 연구의 주요 관심사인 연구개발투자의 추정계수의 절댓값은 일관되게 '대조군 II'에서 더 크게 나타났다. 특히 제품 부문에 대한 연구개발투자의 구조적 실업에 미치는 효과는 '대조군 II'에서 1.5% 가량 높게 나타나고 있어, 전통산업에서보다 전기 · 전자 등 첨단산업에서의 연구개발투자 효과가 더 높은 것으로 분석되었다. 이 같은 결과에 대한 한 가지 해석은 앞서 언급한 것처럼 제품혁신을 위한 연구개발투자는 새로운 노동에 대한 수요를 증가시키게 되는데, '대조군 II'에서는 제품혁신의 기회와 그에 따른 파급효과가 '대조군 I'을 구성하고 있는 산업들보다 훨씬 크기 때문이라는 추론이 가능하다. 결론적으로 우리나라 제조업 부문에서는 기술혁신을 위한 연구개발투자가 증가할수록 구조적 실업도 감소하여 전체적으로 고용을 증가시키는 것으로 볼 수 있다.

V. 결론 및 시사점

본 연구는 1990년대 이후 경제정책 담당자 및 경제학자들 사이에서 핵심적 이슈 중의 하나로 부각되고 있는 '고용 없는 성장'의 원인이 과연 기술혁신 때문인가라는 문제 의식에 시작되었다. 우리나라 경우에도 외환위기 이후 대량실업의 발생과 고실업의 고착화 가능성 여부가 정치 · 경제 · 사회적으로 중요한 관심사로 대두된 현 시점에서 기술혁신이 과연 실업에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 이론 및 실증적 분석의 필요성은 그 어느 때보다 크다고 하겠다. 이에 따라 본 연구에는 기술혁신과 실업의 관계를 보다 엄밀히 분석하기 위해 실업

---

14) 실업자의 탐색강도는 임금(*W*) 이외의 여타 변수들(실업기간, 정보, 실업보험 등)에 의해서도 영향을 받을 수 있는바, 임금(*W*) 이외에 실업자의 탐색강도를 보다 정확히 대표하는 대리변수의 선정에 대해서는 추가적인 연구가 필요할 것이다.

중에서도 기술혁신과 직접적인 연관성을 가지고 있는 구조적 실업에 초점을 맞추어 기술혁신과 구조적 실업의 문제를 이론적으로 고찰하고 우리나라 제조업을 대상으로 한 실증분석을 수행하였다.

노동시장의 균형조건으로부터 도출한 베버리지 곡선 구조를 반영한 이론모형을 구축하고 이에 대한 정성적 분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 경제내 총실업이 증가할수록 구조적 실업의 대리변수인 공석률은 줄어드는 것으로 분석되었다. 이것은 실업자들이 증가할수록 경제 내 구직을 위한 총탐색강도가 증가하여 공석을 줄이게 되기 때문인 것으로 설명된다. 둘째, 이직률이 증가할수록 구조적 실업은 증가한다. 이직률은 경기적 요인, 구조적 요인 등 여러 가지 원인에 의해 영향을 받게 되는데, 높은 이직률은 구조적 요인도 그만큼 크다는 것을 반영하는 결과로 해석할 수 있다. 셋째, 실업자의 일자리 탐색강도에 영향을 미치는 경제적 요인들이 크기가 증가할수록 구조적 실업은 줄어든다. 넷째, 기업의 새로운 인력을 채용하려는 탐색강도가 증가할수록 마찬가지로 구조적 실업은 줄어든다. 실업자 및 기업의 탐색강도가 증가할수록 비어 있는 구조적 실업의 대리변수인 공석수가 감소할 것이라는 점은 자명한 것으로 보인다.

기술혁신이 과연 구조적 실업을 증가시킬 것인가에 대한 가설을 검증하기 위해 국내 제조업을 대상으로 수행한 패널 모형을 이용한 실증분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 실증모형을 구성하고 있는 설명변수들인 전체 실업자수, 이직률, 그리고 기업의 탐색강도 대리변수인 연구개발투자 등의 추정량의 부호는 이론모형의 정성적 분석 결과와 완전히 일치하였다. 특히 기술혁신 정도를 나타내주는 연구개발투자가 구조적 실업에 부(-)의 효과를 가지는 것은 기술혁신과 구조적 실업 간에는 정(+)의 관계가 존재한다는 전통적인 주장과 다른 결과라 하겠다. 둘째, 실업자의 탐색강도의 대리변수인 임금은 이론모형의 정성적 분석 결과와는 다른 정(+)의 효과를 가진 것으로 나타났다. 실업자가 임금이 증가할 경우 그에 비례해서 탐색강도를 증가하고 그 결과 구조적 실업이 줄어드는 것으로 예상되었으나 실증 결과는 반대의 결과를 보이고 있다. 이에 대한 한 가지 해석은 임금의 상승이 공석의 수요자인 실업자에게는 탐색강도를 증가시키는 쪽으로 영향을 미치지만, 공석의 공급자인 기업에게는 동태적 탐색모형에서 얻어진 결론처럼 보상 증대와 심사비용 증가를 초래해 기업의 탐색강도를 감소시

키는 쪽으로 작용할 수 있다. 결국 임금 증가가 실업자와 기업의 상충된 탐색강도를 초래해 그 순효과는 두 주체 간의 절댓값의 차이에 의해서 결정된다고 해석할 수 있다. 결과적으로 실증분석 결과에 따르면, 우리나라의 경우에는 임금 상승이 구조적 실업을 증가시키는 결과를 초래하였다고 할 수 있다.

한편 본 연구의 실증분석 결과 기술혁신이 구조적 실업을 증가시킬 것이라는 기존의 이론과 상충되는 결론에 도달한 원인이 무엇인지 살펴볼 필요가 있다. 본 연구에서는 슘페터주의의 이론에 착안하여 기술혁신 변수로 사용하고 있는 연구개발투자를 다시 제품 부문 및 공정 부문으로 구분하여 실증분석도 수행하였다. 예상하기는 제품 부문에 대해서는 신제품 출현에 의한 시장확대효과로 기업의 신규인력 탐색강도가 증가하여 구조적 실업이 줄어들고, 공정 부문에 대한 연구개발투자는 자본의 노동 대체로 구조적 실업이 늘어날 것으로 예상하였다. 그러나 분석 결과는 두 경우 모두에서 구조적 실업을 줄이는 것으로 나타났다. 이러한 결과에 대한 해석은 우리나라 제조업에서의 기술혁신 성격에 보다 심층적인 이해가 전제되는데, 우리나라의 연구개발투자는 적게는 3 대 1에서 많게는 7 대 1의 비율로 제품 부문에 대한 연구개발투자가 압도적인 우위에 있다. 이것은 신제품 개발 및 기존 제품 개선을 통한 매출 증대와 새로운 시장 개척효과로 기업의 신규인력에 대한 탐색강도 증가로 이어지고 있다고 해석할 수 있는 대목이다. 이와 함께 공정 부문 연구개발투자도 공정 부문의 자동화 확대를 통한 노동 대체보다는 공정의 개선을 통한 생산성 향상에 초점이 맞추어져 있어 오히려 기업의 경쟁력 증가에 따른 신규인력에 대한 탐색강도 증가로 구조적 실업을 감소시키는 효과를 유발하였다는 볼 수 있다.

기술혁신이 구조적 실업을 증가시킬 것이라는 가설을 검증하기 위한 이론모형 및 실증분석 결과를 토대로 본 연구가 제안하고 있는 구조적 실업문제에 대한 정책적 대응방안은 크게 세 가지 관점에서 정리할 수 있다. 첫째, 우리나라는 제조업 중에서도 첨단산업 분야에서의 기술혁신을 가속화할 수 있는 지원 및 유인 제도를 강화해야 한다. 실증연구에서 밝혀진 바와 같이 우리나라 제조업에서의 기술혁신은 전통적인 가설에서처럼 구조적 실업을 증가시키는 것이 아니라 구조적 실업을 감소시켜 결과적으로 고용을 증대시키는 효과를 더 강하게 나타낸다. 특히, 산업의 성장 속도 둔화 내지 정체되어 있는 전통 제조업 분

야에서보다 전기·전자기술 기반의 첨단산업에서의 기술혁신의 효과는 더욱 커 이들 분야에서의 기술혁신을 더욱 촉진하기 위한 금융지원, 조세혜택 등을 비롯한 적극적인 정책지원이 고실업의 고착화가 우려되는 우리나라 노동문제에 대한 하나의 대안이 될 수 있을 것이다. 둘째, 구조적 실업을 비롯한 전체적인 실업문제를 해소하기 위해서는 임금구조에 대한 정책적 대응이 마련될 필요가 있다. 본 연구의 이론고찰 부분에서 지적된 바와 같이 산업에서의 기술진보는 대개가 숙련편향적(skill-biased) 성격을 띠고 있다. 그런데 이 같은 기술진보는 임금격차 확대와 함께 전체적인 임금의 상승을 유발하여 구조적 실업을 비롯한 실업을 증가시키는 방향으로 작용할 것이라는 것이 이론모형과 실증분석 결과 모두에서 추론할 수 있다. 이는 임금구조의 결정과정을 완전하게 시장에만 맡겨놓을 경우, 기술진보에 따른 임금격차 확대 및 임금상승에 따른 실업이 더욱 증가할 공산이 크다는 것을 의미한다. 따라서 기술진보에 의한 임금상승 및 격차확대 효과를 상쇄하기 위한 보완정책이 요구된다고 할 수 있다. 셋째, 많은 선진국들의 예에서처럼 향후 우리나라도 전체 실업에서 구조적 실업이 차지하는 비중이 증가할 것으로 예상되어 이 부분 관련한 적극적인 노동정책 연구가 수행될 필요가 있다. 구조적 실업은 그 동안 총 수요관리정책에 의해 어찌할 수 없는 영역이라는 경제학적 정의가 구조적 실업에 대한 노동정책의 무용성을 암시하는 것으로 해석될 여지가 많았다. 그러나 본 연구에서 수행한 베버리지 곡선에 대한 분석을 통해 알 수 있는 바와 같이 구조적 실업은 노동시장에서 노동의 수요 및 공급과 직접적인 연관성을 가지고 있으므로 구조적 실업문제도 노동정책의 테두리 내에서 적극적으로 다루어질 필요가 있다고 하겠다.

끝으로 본 연구는 패널 모형에 기초해 여러 가지 대리변수를 활용하여 기술혁신과 구조적 실업의 인과관계를 제한된 산업을 대상으로 실증분석한 탐색적 연구의 일환으로 볼 수 있다. 향후 본 연구를 바탕으로 구조적 실업이론에 대한 체계적인 재검토와 더불어 보다 광범위한 데이터의 활용을 통한 정교한 대리변수의 도입 및 연립방정식을 통한 추정방식의 개선 등 다양한 형태의 실증연구로 발전될 수 있기를 기대한다.

참고문헌

고상원.『기술변화와 고용』. 과학기술정책연구원, 1997.

과학기술부.『과학기술연구개발활동조사보고서』. 각 년호.

노동부.『노동력수요동향 조사보고서』. 각 년호.

______.『매월노동통계조사』. 각 월호.

______.『임금구조기본통계조사』. 각 년호.

원종학 외.『실업의 원인과 재정에 미치는 장기효과』. 한국조세연구원, 2005.

유경준.『구조적 실업률의 추정 및 정책과제』. 한국개발연구원, 2001.

이영훈.「선형패널자료모형에 관한 문헌연구」.『계량경제학보』15 (1) (2001) : 105 ~138.

전용석 · 강민정(2004).「UV곡선을 이용한 실업률의 구조분석」.『고용동향분석』. 2004년 4/4분기, 중앙고용정보원.

통계청.『경제활동인구조사』. 각 년호.

______.『사업체기초통계조사』. 각 년호.

Acemoglu, Daron. "Changes in Unemployment and Wage Inequality: An Alternative Theory and Some Evidence." NBER Working Paper Series 6658, 1998.

Aghion, Pillipe & Peter Howitt. *Endogenous Growth Theory.* Cambridge, MIT Press, 1998.

Borsch-Supan, Axel H. "Panel Data Analysis of the Beveridge Curve: Is There a Macroeconomic Relation Between the Rate of Unemployment and the Vacancy Rate?." *Economica* 58 (231) (1990): 279~297.

Blanchard, Oliver & Lawrence Katz. "What We Know and Do not Know about the Natural Rate of Unemployment." Journal of *Economic Perspective* 11 (1)

(1997): 51～72.

Browden, Roger J. "On the Existence and Secular Stability of u-v Loci." *Economica* 47 (1980): 35～50.

Freeman, C. & Soete, L. *Technical Change and Full Employment.* Oxford, Blackwell, 1987.

Gomme, Paul. "What Labor Market Theory Tells Us About the New Economy." *Economic Review* 34 (3) (1998): 16～24.

Greene, William H. *Econometric Analysis*(2nd). Prentice Hall, 1993.

Hart, Peter E. "Types of Structural Unemployment in the United Kingdom." *International Labor Review* 129 (2) (1990): 213～228.

Holzer, Harry J. "Structural/Fricitional and Demand-deficient Unemployment in Local Labor Markets." *Industrial Relations* 32 (3) (1993): 307～328.

Hughes, James J. "The Use of Vacancy Statistics in Classifying and Measuring Structural and Frictional Unemployment in Great Britain 1958 ～72." *Bulletin of Economic Research* 26 (1) (1974): 12～33.

Jackman, Richard et. al. "Labor Market Policies and Unemployment in the OECD." *Economic Policy* 5 (2) (1990): 449～490.

Juhn, C., K. M. Murphy & B. Pierce. "Wage Inequality and the Rise in Returns to Skill." *Journal of Political Economy* 101 (3) (1993): 410～442.

Katz, Lawrence & Kevin Murphy. "Changes in Relative Wages, 1963～87: Supply and Demand Factors." *Quarterly Journal of Economics* 107 (1) (1992): 35～78.

Leonard, Jonathan S. "Technological Change and the Extent of Frictional and Structural Unemployment." *Institute of Industrial Relations Working Paper* 4, 1987.

Levy, R. A. et al. "Technical Advance and Other Sources of Employment Change in Basic Industry." in E. L. Collins & L. D. Tanner(eds.), *American Jobs and the Changing Industrial Base.* Cambridge, 1984.

Mortensen, Dale T. & Christopher A. Pissarides. "Unemployment Responses to

'Skill-Biased' Technology Shocks: The Role of Labour Market Policy." *The Economic Journal* 109 (1999): 242~265.

Osberg, Lars & Zhengxi Lin. "How Much of Canada's Unemployment is Structural?." mimeo, Statistics Canada, 2000.

Postel-Vinay, Fabien. "The dynamics of Technological Unemployment." *International Economic Review* 43 (3) (2002): 737~760.

Reenen, John V. "Employment and Technological Innovation: Evidence from U.K Manufacturing Firms." *Journal of Labor Economics* 15 (2) (1997): 255~284.

Sargent, Timothy C. "Structural Unemployment and Technological Change." *Canadian Public Policy* 26 (2000): 119~123.

Schumpeter, Joseph A. *The Theory of Economic Development.* Harvard University Press, 1995.

Stoneman, Paul(eds.). *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change.* Blackwell, 1995.

abstract

The Effect of Technological Innovation on Structural Unemployment : A Panel Analysis

Tae Jeong Ha · Sunung Moon

Since the foreign exchange crisis at the end of 1997, the Korean economy has experienced a sharp increase in its unemployment rate. In addition, the structural change of industry and companies catalyzed by the rapid and pervasive technological change seems to have made the unemployment-related situation more difficult. So, it is necessary to investigate what the true reason of increasing unemployment is in the Korean economy. In this study we examine the impact of technological innovation on structural unemployment in Korea. Focus in particular is on the argument that an increase in the pace of technological change has been responsible for Korea's increasing unemployment. Some economic theories are outlined in which such a possibility could arise, and then a variety of technological innovation and labor market data for Korea are examined to see the trends and relationship between technological innovation and structural unemployment.

Based on the survey of technological innovation and structural unemployment trends in Korea, an equilibrium model of the labor market is developed to analyze the impact of economic factors on structural unemployment. Using the qualitative analysis of the model the theoretical model is transformed into an econometric panel model. The data is used to make the analysis is Korean industry-related data from 1990 to 2003, such as R&D investment, wage, industry size, and separation rate. It was found that there is consistent evidence that technological innovation has a positive impact on structural unemployment in Korea over the 1990～2003 period. But, wage, industry size and separation rate are found to have a negative impact on structural unemployment.

Keywords : structural unemployment, technological innovation, Beverage curve, panel analysis.