

연구보고서	2003-15
-------	---------

정보통신기술과 숙련노동

허재준 · 이영수 · 서환주

책머리에 부쳐

정보화의 확산은 1990년대 이래 우리나라의 경제구조 변화에 가장 큰 영향을 미치고 있는 요인이다. 특히 우리나라의 경우 이동통신전화, 초고속통신망, 인터넷 등에서 세계 최상위권의 보급률과 활용률을 보이고 있을 뿐만 아니라, 부가가치 생산과 수출에서도 정보통신산업의 기여도는 시간이 흐를수록 증가하고 있다.

그에 따라 정보화의 긍정적 영향을 극대화하고 부정적 영향을 극소화하기 위한 정책수요가 지속적으로 증가하고 있다. 이를 뒷받침하기 위해서는 정보통신기술(ICT)의 확산이 초래하는 영향에 대한 학문적 연구가 필수적임에도 불구하고 기초자료를 확보하는 작업이 쉽지 않고 일관성 있는 자료는 더욱 빈곤한 실정이다. 그로 인해 외국에서는 상당부분 연구가 진행된 분야도 국내에서는 통계자료의 미비 등으로 인하여 충분한 연구가 이루어지지 않은 분야들이 많다.

본 보고서는 산업연관표를 사용하여 ICT 투자지출을 재추정하고 각 산업의 고용, 자본 등 여러 변수를 종합적으로 고려하여 정보화가 숙련노동시장에 미치는 영향을 다각도에서 탐구하고 있다. 그 내용은 분석의 기초가 되는 ICT 투자지출의 산업별 추계 외에 크게 세 가지 주제를 다루고 있는데, 이는 ICT 확산이 숙련노동수요를 증가시키는가, 정보통신재의 가격이 하락하면 숙련노동수요가 감소하는가, 그리고 불균등한 ICT 확산은 임금격차를 초래하는 요인이 되는가라는 점이 그것이다.

이러한 문제의식으로부터 출발하여 필자들은 흥미로운 해석과 결론

을 도출하고 있다. ICT 확산이 노동시장에 미친 영향이라는 측면에 주목할 때 1997년을 전후한 시점이 우리나라 기업의 인적자원 활용방식에 중요한 변화가 있었던 시기라는 점을 논증하고 있다. 그리하여 ICT 투자를 전반적 생산성 증대로 이어가기 위해서는 현재 우리나라 기업조직이나 기업의 인적자원관리 방식을 ICT 변화에 맞추어 지속적으로 변화시키는 것이 필요하다고 주장한다. 또한 정보격차(digital divide)가 임금격차를 낳는 중요한 요인이 되므로 산업간 정보격차를 줄이는 것이 소득격차를 줄이는 정책이 될 수 있음을 보이고 있다.

본 연구는 본원의 허재준 박사와 더불어 항공대의 이영수 교수, 그리고 상지대의 서환주 교수께서 성심어린 기여를 해주셨고, 익명의 논평자들은 보고서를 읽고 오류와 미진한 부분에 대해 유익한 평가를 해주셨다. 또한 출판실의 박찬영 전문위원과 정철 책임연구원은 꼼꼼한 편집과 교정으로 보고서를 보기 좋게 만들어 주었다. 이들 여러분의 노력이 없었다면 이 보고서는 빛을 보지 못했을 것이다. 여러분들의 노고에 감사드린다.

끝으로 본 연구서에 수록된 내용은 저자의 개인적 의견이며 본 연구원의 공식적 견해가 아님을 밝혀두고자 한다.

2003년 4월

한국노동연구원

원장 이 원 덕

목 차

책머리에 부쳐

요 약	i
제1장 서 론	1
제1절 연구의 범위	1
제2절 연구의 내용	5
1. ICT 지출 및 투자 추계	5
2. ICT와 숙련노동수요	6
3. ICT와 숙련노동간의 대체성	7
4. ICT 확산과 숙련노동 내의 임금격차	10
제2장 ICT 지출 및 투자 추계	11
제1절 기존의 ICT 지출 추계방법	11
제2절 본고의 ICT 지출 추계방법	14
제3절 추계 결과	18
1. ICT 지출과 투자	18
2. ICT 투자집약도	22
제4절 요약 및 결론	27
제3장 ICT 확산과 숙련노동수요	32
제1절 기존연구	32
제2절 숙련노동의 고용구성 및 임금비중 추이	36
제3절 분석결과	41
1. 숙련구성변화의 요인분해	41
2. 회귀분석을 통해서 살펴본 ICT와 숙련구성 변화	48
제4절 요약 및 결론	55

제4장 ICT 자본과 숙련노동간의 대체성	61
제1절 ICT와 노동간의 대체성	61
제2절 ICT 자본과 다른 생산요소간 대체탄력성 추정	63
1. 분석에 사용된 자료	63
2. 분석모형	67
3. 추정결과	69
제3절 요약 및 결론	77
제5장 ICT 확산과 숙련노동간의 임금격차	79
제1절 기술발전과 임금격차	79
제2절 ICT 확산격차 및 임금격차 추이	82
1. ICT 확산격차	82
2. 산업간 임금격차	83
제3절 ICT 투자집약도와 산업간 임금격차	88
제4절 요약 및 결론	94
제6장 종합적 요약 및 결론	96
참고문헌	99

표 목 차

<표 2-1> ICT 지출의 분류체계	15
<표 2-2> ICT 지출 및 투자 추이	19
<표 2-3> 형태별 ICT 지출 추이	20
<표 2-4> 업종별 ICT 지출 추이	21
<표 2-5> 경제주체별 ICT 지출 추이	22
<표 2-6> 산업부문별 ICT 투자집약도	23
<표 2-7> 산업구분에 따른 ICT 투자집약도	25
<부표 2-1> 산업별 자본스톡	28
<부표 2-2> 산업별 정보투자(경상가격)	29
<부표 2-3> 산업별 비정보투자(경상가격)	30
<부표 2-4> 산업별 실질부가가치	31
<표 3-1> 숙련노동 고용비중 추이	38
<표 3-2> 숙련노동 임금비중 추이	39
<표 3-3> 숙련노동 상대임금, 숙련노동임금 · 평균임금	40
<표 3-4> 1993~99년간 각 산업의 숙련노동 범주별 고용비중 변화분	42
<표 3-5> 1993~99년간 각 산업의 고숙련노동 임금비중 변화분	44
<표 3-6> 숙련노동 고용비중 변화의 요인분해(1993~99)	47
<표 3-7> 숙련노동 임금비중 변화의 요인분해(1993~99)	47
<표 3-8> 숙련노동 임금비중과 ICT 투자집약도간의 실증분석 결과: 결합시계열분석	50
<표 3-9> 숙련노동 임금비중과 ICT 투자집약도간의 실증분석 결과: 횡단면분석	53

<표 4-1> 비용함수 추정결과	70
<표 4-2> 연도별 대체탄력성	72
<표 4-3> 산업구분별 대체탄력성	75
<표 5-1> 산업별 ICT 투자집약도(1993~99년 평균)	84
<표 5-2> 임금수준과 ICT 투자간 회귀분석 결과	91

그림목차

[그림 1-1] 기술변화가 고용에 미치는 효과	3
[그림 1-2] 기술변화가 고용에 미치는 효과	10
[그림 2-1] OECD 주요국의 GDP 대비 ICT 지출 비율(1997)	19
[그림 2-2] 산업구분에 따른 ICT 투자집약도(제조업, 서비스업)	26
[그림 2-3] 산업구분에 따른 ICT 투자집약도(ICT 생산, ICT 고사용, ICT 저사용)	26
[그림 4-1] 기술변화가 고용에 미치는 효과	77
[그림 5-1] 근로시간당 임금격차	85
[그림 5-2] 근로시간당 임금의 표준편차	86

요약

본고는 산업중분류 수준의 25개 산업에 관한 고용, 임금, ICT 투자, 자본, 부가가치에 관한 결합시계열자료(pooled time series data)를 구성하여 정보통신기술의 전개와 노동수요 변화 사이의 관계, 특히 ICT 투자지출과 숙련노동 수요변화간의 관계를 1993~99년간의 시기에 관해 고찰한다.

본고의 연구결과에 의하면 1993~99년 기간 전체에 관해서는 ICT 확산이 숙련노동수요에 미치는 영향이 유의하지 않은 것으로 판명된 반면, 고찰시기를 1993~96년과 1996~99년의 두 시기로 나누어 상관관계를 분석하면 후기에는 양자간의 상관관계를 확인할 수 있다.

그리고 생산요소에 숙련노동과 저숙련노동을 별도로 구분하여 분석해 보면 ICT 자본은 고속노동과 보완적 관계에 있지 않고 대체적 관계에 있음을 알 수 있다. 그리고 그 대체탄력성은 저숙련노동에 대해서보다 훨씬 크다. ICT 자본축적은 저숙련노동 비용보다는 고속노동 비용에 훨씬 민감하게 반응하는 것으로 판단된다. 반면 추세적으로는 ICT 자본이 동일한 임금비용 증가에 대해서 저숙련노동을 점점 더 많이 대체해 가는 경향을 보이고 있다.

이로부터 우리는 정보통신재의 상대가격이 하락하면 숙련노동수요는 감소하는 경향이 있지만 기술확산에 내재된 고속노동 증가 특성을 완전히 상쇄할 정도로 숙련노동수요가 감소하지는 않음을 알 수 있다.

한편 ICT 확산이 숙련노동 내부의 임금격차에 영향을 미치고 있는지를 분석해 보면 ICT의 불균등한 확산은 숙련노동의 산업간

ii 여성 노동시장의 현상과 과제

임금격차도 확대시키는 경향이 있음을 확인할 수 있다.

연구결과가 시사하는 바에 의하면 ICT 확산이 노동시장에 미친 영향이라는 측면에 주목할 때 1997년을 전후한 시점이 우리나라 기업의 인적자원 활용방식에 중요한 변화가 있었던 시기라고 판단된다. 그와 함께 ICT의 경제적 잠재력을 충분히 활용하고 ICT 투자를 전반적 생산성 증대로 이어가기 위해서는 현재 우리나라 기업조직이나 기업의 인적자원관리 방식을 ICT 변화에 맞추어 지속적으로 변화시키는 것이 필요하다고 판단된다. 또한 정보격차(digital divide)가 임금격차를 낳는 중요한 요인이 되므로 소득격차를 줄이기 위해서는 기업간 정보격차를 줄이는 것이 필요함을 알 수 있다.

제1장 서론

제1절 연구의 범위

지난 20년간 경제환경 변화 중 가장 괄목할 현상 중의 하나는 정보통신기술(Information & Communication Technology)의 발전이라고 할 수 있다. 컴퓨터와 그 주변기기의 생산비중 증가, 컴퓨터를 통한 정보 가공, 통신 및 네트워크 기술의 발전, 경제주체들이 네트워크를 상업적으로 활용함에 따른 전자상거래의 증대를 통해 관찰되는 정보통신기술(ICT)의 확산은 재화 및 서비스의 생산·판매·소비에 지대한 영향을 미치고 있다. 그 뿐만 아니라 기업경영과 생산방식에 영향을 미침으로써 노동시장과 작업조직에도 커다란 변화를 초래하고 있다.

기술변화가 고용에 미치는 동태적 영향에 대한 고전적 논쟁은 신기술의 도입이 노동을 대체하여 고용을 감소시키는 효과와 신기술이 새로운 수요를 창출하여 일자리를 증대시키는 효과 중 어느 편이 지배적인가에 관한 것이다. 그러나 경제사의 전개 속에서 신기술 발달로 인해 파괴되는 일자리보다 창출되는 일자리가 많은 사실이 자연스럽게 확인됨에 따라 경제학자들의 관심도 이러한 논쟁으로부터 점차 멀어져 갔다.

1980년대 이래 정보통신기술(이하 ICT)이 급속히 확산되고 그것이 초래하는 가시적 영향이 확인되자 이러한 고전적 논쟁은 1990년대에 다

2 정보통신기술과 숙련노동

른 형태로 부활하였다.¹⁾ 기술변화가 노동시장에 미친 영향에 관한 최근의 쟁점은 주로 그것이 기술변화가 숙련편향적(skill-biased) 노동시장 변화를 초래했는지 여부에 관한 것이다. 이는 다른 한편으로 1970년대 후반 이후 OECD국가에서 저숙련노동(uns skilled labor)과 숙련노동(skilled labor)간의 임금격차가 확대되고 저숙련노동의 실업문제가 심각하게 대두된 것을 배경으로 하고 있다. 미국과 영국에서는 고숙련노동과 저숙련노동간에 임금격차가 확대되었으며 대륙 유럽국가에서는 저숙련노동의 실업이 현저히 증가했다.

기업이 새로운 기술을 채택하는 동기는 많은 경우 노동투입을 절약하고 기존의 숙련을 대체하기 위해서이지만 역사적 지평 속에서 볼 때 도입된 신기술이 초래하는 변화는 이러한 개별 경제주체의 의도나 동기와는 다른 영향을 낳아 왔다. 특히 새로운 기술변화의 특성이 기존 공정의 단순한 개선이 아니라 새로운 상품을 선보일 수 있는 가능성을 갖는 성격의 것일 때에는 거시적으로 고용을 확대하고 새로운 직업을 창출하며 노동의 숙련구성을 높여 왔다.

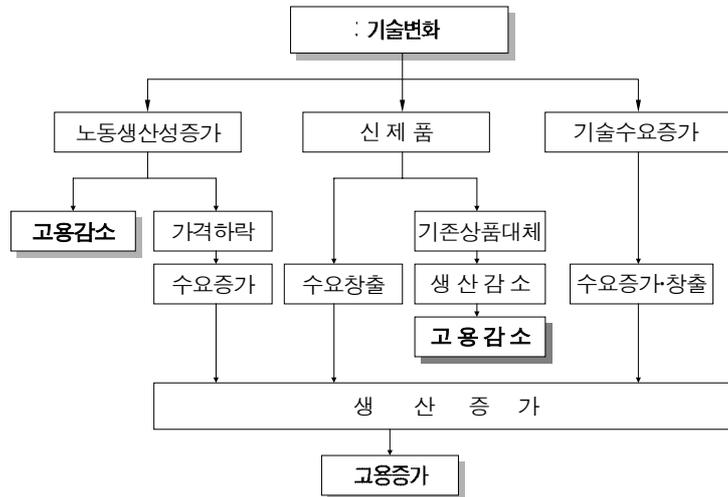
ICT는 기업내 정보교환을 원활하게 하고 타기업과 고객과의 정보소통을 수월하게 하여 기업의 거래비용을 절감함으로써 단순노동을 대체하는 공정혁신적 기능을 가지고 있다. 예컨대 미국의 금융산업에서 현금자동인출기(ATM)의 보급이 확산되면서 1990~96년간 10만명의 고용감소가 있었다고 한다. Leontief and Duchin(1986)에 의하면 생산수준이 일정할 때 컴퓨터 기술의 도입은 8~12%의 고용감소 효과를 지닌다고 한다.

그러나 19세기 산업혁명기 당시에 출현한 신기술들이 당시에 그러하였던 것처럼 오늘날의 ICT는 공정혁신뿐만 아니라 새로운 재화(하드웨어)와 서비스(소프트웨어)를 대거 선보일 수 있는 잠재력을 가지고 있다. 더군다나 기술혁신의 속도가 빨라 동일한 제품이라고 할지라도 짧

1) 이는 경제학 영역에 해당하는 사실로서 좀더 관심영역을 확대한다면 기술변화와 노동의 관계에 관한 고전적 성격의 논의와 사회운동이 전혀 없었던 것은 아니다. '노동의 종말'을 예언하는 Rifkin(1994)과 네오러다이트(neo-luddite) 운동은 각기 그 한 예들이다.

은 시간 내에 큰 폭의 가격하락이 이루어지고 그로 인해 신상품에 대한 수요가 단기간 내에 가시적으로 크게 증가한다. 그리하여 이전과 동일한 생산량을 생산할 때 훨씬 적은 노동투입만을 필요로 함으로써 노동 수요를 줄이는 효과보다는 새로운 상품과 서비스 수요 증대를 통해 고용을 증가시킬 것으로 예상된다. [그림 1]은 기술변화가 고용에 미치는 변화경로를 요약해 보여주고 있다.

(그림 1-1) 기술변화가 고용에 미치는 효과



1990년대에 이루어진 연구성과들에 의하면 1980년대 이래의 ICT의 확산은 단순노동수요는 감소시키지만 숙련노동수요는 증대시키는 ‘숙련 편향적 기술변화’ 특성을 지닌다고 한다. Autor, Katz and Krueger (1998), Berman, Bound and Machin(1998), Berman, Bound and Griliches(1994) 등은 OECD국가의 저숙련노동에 대한 수요감소와 숙련 노동에 대한 수요증가가 ICT의 급격한 확산에 기인하고 있다고 밝히고 있다. 그리고 이러한 숙련편향적 노동시장 변화는 새로운 숙련집약적 재화 수요증가에 기인한다기보다는 각종 재화 생산과정에서 숙련노동 수요가 증가하는 데 기인한다고 한다. 이러한 사실 확인에 의하면 숙련 노동수요를 증대시키는 특성을 갖는다고 볼 수 있다.

4 정보통신기술과 숙련노동

그러나 ICT의 숙련노동편향성이 기술혁신이 일어나는 초기단계의 일시적인 현상이라는 가설도 있다. 이러한 ICT의 비성숙화 가설에 의하면 새로운 기술로의 이행기간에는 고숙련노동에 대한 수요가 특히 더 증가한다. 이는 숙련노동자들이 신기술에 적응하는 능력이 더 뛰어나기 때문이다. 그러나 기술이 확산되고 성숙하면 고숙련노동의 상대적 이점이 줄어들 것이라고 한다. 이러한 가설에 따르면 숙련편향성은 일시적으로만 나타나고 그 강도가 점차 감소할 것이다.

ICT가 경제에 미치는 효과에 대해서 다양한 연구가 국내에서 진행되었지만 ICT의 확산이 노동시장의 숙련구성 변화에도 주요한 동인으로 작용하고 있는지 여부에 대한 본격적인 국내 실증연구는 취약하며 드물다. 본고는 산업중분류 수준의 25개 산업에 관한 고용, 임금, ICT 투자, 자본, 부가가치에 관한 결합시계열자료(pooled time series data)를 구성하여 정보통신기술의 전개와 노동수요 변화 사이의 관계, 특히 ICT 투자지출과 숙련노동 수요변화간의 관계를 1993~99년간의 시기에 관해 고찰한다.

본고의 연구결과에 의하면 1993~99년 기간 전체에 관해서는 ICT 확산이 숙련노동수요에 미치는 영향이 유의하지 않은 것으로 판명된 반면, 고찰시기를 1993~96년과 1996~99년의 두 시기로 나누어 양자의 상관관계를 분석하면 후기에는 양자의 상관관계를 확인할 수 있다. 그러나 고찰기간이 짧아 1990년대 후기의 이러한 특성이 지속적 특성인지 숙련편향성은 일시적으로만 나타나고 그 강도가 점차 감소할 것인지에 대해서 단정적으로 결론내리기는 힘들다고 판단된다.

비록 정보통신기술의 확산으로 숙련노동수요가 증가한다고 하더라도 생산수준이 일정한 상태에서 정보통신재의 상대가격이 하락하면 숙련노동수요는 감소할 수 있다. 다수의 연구들이 ICT 자본과 노동이 대체적 관계임을 밝히고 있지만 ICT 자본과 '숙련노동'이 대체요소적 관계인지 여부는 아직 규명한 바가 없었다. 본고의 분석결과에 의하면 ICT 자본은 고숙련노동과 보완적 관계에 있지 않고 대체적 관계에 있다. 그리고 그 대체탄력성은 저숙련노동에 대해서보다 훨씬 크다. 즉 ICT 자본축적은 저숙련노동 비용보다는 고숙련노동 비용에 훨씬 민감하게 반

응하는 것으로 판단된다. 반면 추세적으로는 ICT 자본이 동일한 임금비용 증가에 대해서 저숙련노동을 점점 더 많이 대체해 가는 경향을 보이고 있다.

제3장과 제4장의 분석결과를 종합하면 다음과 같은 사실을 알 수 있다. ICT 자본의 상대가격이 하락하는 경우 ICT 투자는 그렇지 않을 경우에 비해 증가한다. 이 때 ICT 자본재가 고속련노동을 대체하는 경향이 있다 하더라도, 그리고 나아가 저숙련노동보다 고속련노동을 상대적으로 더 대체하는 경향이 있다 하더라도 기술확산이 수반하는 고속련노동 증가 특성을 완전히 상쇄할 정도로 숙련노동수요가 감소하지는 않는다.

ICT 확산이 숙련노동수요 증가와 정의 상관관계를 갖고 있다면 ICT가 확산될 때 고속련노동과 저숙련노동간의 임금격차도 확대되는 경향을 띠는 것이다. 그렇다고 해서 ICT 확산이 고속련노동 내부의 임금격차도 확대한다고 단언할 수는 없다. ICT 확산이 숙련노동 내부의 임금격차에 영향을 미치고 있는지에 대한 분석결과에 의하면 ICT의 불균등한 확산은 숙련노동의 산업간 임금격차도 확대시키는 경향이 있다고 판단된다.

본고의 연구내용을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

제2절 연구의 내용

1. ICT 지출 및 투자 추계

기존연구들은 부가가치 생산 대비 연구개발 지출 혹은 매출액 대비 연구개발 지출 등을 대표적인 기술변화 지표로 사용하고 있다. 기존연구들이 부가가치 생산 대비 연구개발 지출을 기술변화 지표로 채택하는 이유는 연구개발 지출이 특허출원수보다는 기술변화 지표로 우월하다는 측면도 있다(Griliches, Hall, and Pakes, 1991). 하지만 적어도 정보통신 기

6 정보통신기술과 숙련노동

술변화의 영향을 살펴보는 작업에 관한 한 보다 큰 이유는 ICT 투자에 대한 적절하고 일관성 있는 지표를 얻을 수 없다는 데에 있는 것으로 판단된다(Machin and Van Reenen, 1998; 강석훈·홍동표 1999).

본고는 정보통신기술 변화의 지표로서 산업연관표로부터 추계한 ICT 투자지출을 직접 이용한다. 보다 구체적으로 본고에서는 정보통신기술 변화를 나타내는 변수로서 실질부가가치 대비 실질ICT 투자로 정의되는 ICT 투자집약도를 사용한다. 이러한 작업이 가능하기 위해서는 ICT 투자자료를 확보해야 한다. 제2장에서는 제3장 이하의 실증연구에서 사용될 주요한 변수인 ICT 투자지출의 추계방법을 제시하고 그 추계결과를 제시한다. 그와 함께 본 연구의 분석기간 동안 ICT 확산추이를 몇 가지 측면을 통해 살펴본다.

2. ICT와 숙련노동수요

제3장은 ICT 확산이 숙련노동수요에 미친 영향에 대해서 검증한다. 분석결과에 의하면 고찰기간 전체에 관해서는 ICT 확산이 숙련노동수요에 미치는 영향이 유의하지 않은 것으로 판명된 반면, 고찰시기를 1993~96년과 1996~99년의 두 시기로 나누어 상관관계를 분석하면 후기에는 양자의 상관관계를 확인할 수 있다.

이로 미루어볼 때 우리나라에서 ICT 확산은 1990년대 초부터 집중적으로 이루어졌고 그것이 기업의 숙련노동수요 증가를 수반한 시점은 1997년 전후로 판단된다. 또한 1993년부터 ICT 확산이 촉발된 이후 그에 부응하여 숙련노동수요가 증가하는 데에는 3년 정도의 시차가 존재했던 것으로 판단된다.

한국은행(2000)은 우리나라의 ICT 투자가 1991년에 전체 설비투자의 7.0%에서 2000년 상반기 29.0%로 급격히 증가하였음에도 불구하고 ICT 생산산업의 총요소생산성(TFP) 증가율은 증가시켰지만 ICT 이용산업의 TFP 증가율까지는 증가시키지는 못하고 있다고 보고하고 있다.

ICT 투자가 생산성 증대로 연결되기 위해서는 숙련노동수요 증가를 포함한 기업의 인적자원관리 방식 변화가 필요하다는 주장과 앞에서 얻

은 결과를 종합하면 ICT 확산이 총요소생산성(TFP) 증가율의 전반적 증대로 이어지는지를 확인하기 위해서는 좀더 시간이 필요할 것이다.

그와 함께 ICT의 경제적 잠재력이 향후에 충분히 발휘되고 ICT 투자가 전반적 생산성 증대로 이어지기 위해 현재 우리나라 기업조직이나 기업의 인적자원관리 방식이 ICT의 특성에 맞게 지속적으로 변화하는 것이 필요함을 알 수 있다.

3. ICT와 숙련노동간의 대체성

제3장의 분석결과 외생적 기술변화로서의 ICT 확산이 적어도 1990년대 후기에 숙련노동수요 증가와 정의 상관관계를 갖고 있음을 확인할 수 있지만, 그것이 반드시 미시경제학적 의미에서 ICT 자본과 숙련노동이 보완적 요소라는 것을 의미하지는 않는다. 미시경제학적 정의에 의거할 때 ICT 자본·숙련노동이 보완관계에 있다면 ICT 자본·숙련노동의 상대가격이 하락하는 경우 숙련노동수요는 증가할 것이다. 대체관계에 있다면 ICT 자본·숙련노동의 상대가격이 하락하는 경우 숙련노동수요는 감소할 것이다. ICT 자본재와 숙련노동이 보완요소적 관계에 있다면 ICT 자본재의 하락은 ICT 투자를 증가시키고 더불어 숙련노동수요를 증가시킴으로써 ICT 확산의 숙련편향적 특성과 더불어 숙련노동수요는 더욱 증가할 것이다.

다수의 연구들이 ICT가 노동이 대체적 관계임을 밝히고 있는데 ICT 자본과 ‘숙련노동’이 보완요소적 관계인지의 여부는 아직 규명된 바가 없다. ICT 자본과 숙련노동이 보완요소적 관계인지에 대한 분석이 제4장의 내용이다. 제4장은 숙련노동, 비숙련노동, ICT 자본, 비ICT 자본의 4가지 생산요소가 있는 비용함수를 통해 우리나라 산업에서 ICT 자본과 고숙련노동 및 저숙련노동간의 대체성 정도를 시기별·산업군별로 살펴본다.

분석결과에 의하면 ICT 자본과 고숙련노동은 보완적 관계에 있지 않고 대체적 관계에 있으며 그 대체탄력성은 저숙련노동에 대해서보다 훨씬 크다. 즉 ICT 자본축적이 저숙련노동 비용보다는 고숙련노동 비용에

8 정보통신기술과 숙련노동

훨씬 민감하게 반응하고 있다. 한편 ICT 자본축적은 추세적으로 동일한 임금비용 증가에 대해서 저숙련노동을 점점 더 많이 대체해 가는 경향을 보이고 있다. 정보화의 초기에는 무엇보다 생산방식의 변화 필요성이 기업의 ICT 투자결정에 중요한 영향을 미치지만, 그와 더불어 ICT 자본과 고숙련노동의 상대가격이 ICT 자본과 저숙련노동의 상대가격에 비해 더 중요한 역할을 함을 시사한다.

산업을 ICT 생산산업군, 고사용산업군, 저사용산업군으로 구분하고 각 산업군에서 요소간 대체성을 살펴보면 ICT 생산산업군에서 생산요소 결합비용 조정여지가 상대적으로 낮음을 알 수 있고, 동일한 수준으로 ICT가격이 하락할 때 ICT 고사용산업군은 다른 산업군에 비해 (ICT 자본투입을 늘리면서) 저숙련노동을 상대적으로 적게 수요하며 ICT 저사용산업군은 고숙련노동을 상대적으로 적게 수요함을 알 수 있다.

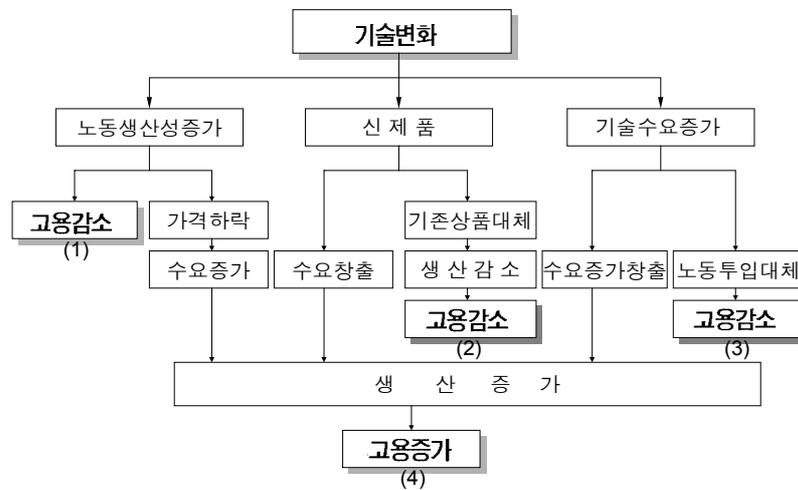
제3장에서 우리는 ICT 자본재의 상대가격 변화와는 무관하게 1990년대 후반기에 ICT 확산과 숙련노동수요 증가가 상관관계를 갖고 있다는 사실을 확인했다. 그리고 제4장의 분석결과에 의하면 ICT 자본재는 저숙련노동뿐만 아니라 고숙련노동과도 대체관계에 있다. 또한 ICT 자본이 저숙련노동보다 고숙련노동과의 대체성이 더 크게 나타났다. 이러한 제4장의 결과가 제3장의 사실 확인과 모순되는 것은 아니다. 왜냐하면 제4장에서는 생산이 일정한 상태에서 ICT 자본의 상대가격이 하락할 때의 대체성 여부를 논하고 있기 때문이다.

그 이유를 보다 구체적으로 추론해 보기로 하자. 고숙련노동에 비해 ICT 자본의 상대가격이 감소하지 않는다면 실제로 ICT 자본가격 변화에 따른 숙련노동 대체효과는 없을 것이므로 숙련노동수요는 기술변화의 특성에 의해서만 지속적으로 증가할 것이다. ICT 자본의 상대가격이 하락하는 경우 ICT 투자는 그렇지 않을 경우에 비해 증가할 것이지만 이 때 ICT 자본재가 고숙련노동을 대체하는 경향이 있다 하더라도, 그리고 나아가 저숙련노동보다 고숙련노동을 상대적으로 더 대체하는 경향이 있다 하더라도 기술확산에 내재된 고숙련노동 증가 특성을 완전히 상쇄할 정도로 숙련노동수요가 감소하지는 않을 수 있다.

ICT 자본의 상대가격이 하락할 때 ICT 자본과 숙련노동 및 저숙련노

동이 대체관계에 있다는 사실을 고려하면 [그림 1-1]을 다음과 같이 다시 그려볼 수 있다(그림 1-2). 이 그림을 통해 제3장과 제4장에서 얻은 결론을 일관성 있게 추론해 보기로 하자.

[그림 1-2] 기술변화가 고용에 미치는 효과



[그림 1-2]에서 고용감소효과 (1)은 상대적으로 노동생산성이 낮은 노동을 감소시킬 것이므로 저숙련노동을 상대적으로 더 많이 감소시킬 것으로 예상된다. 경우에 따라서 숙련노동수요는 증가할 수도 있다. 고용감소효과 (2)는 기존상품의 숙련집약도만큼 고숙련노동과 저숙련노동을 함께 감소시킬 것이므로 일반적으로는 저숙련노동을 상대적으로 더 많이 감소시킬 것으로 예상된다.

고용감소효과 (3)은 ICT 자본의 상대가격이 하락할 때에만 초래되는 효과로서 본장의 분석결과에 의하면 고숙련노동을 상대적으로 더 많이 감소시키는 것으로 보인다. 그러나 ICT 자본의 상대가격이 하락하더라도 기술확산에 수반되는 고숙련노동 증가 특성 (4)를 완전히 상쇄할 정도로 숙련노동수요가 감소하지는 않는 것으로 보인다. 한편 ICT 자본·저숙련노동 상대가격이 감소할 때 ICT 자본이 저숙련노동을 대체하는

효과가 있고, 고속련노동·저숙련노동 상대가격이 하락할 때 고속련노동으로 저숙련노동을 대체하는 효과가 있으므로 ICT 자본·저숙련노동 상대가격에 비해 ICT 자본·고속련노동의 상대가격 하락이 크다면 숙련노동 대체효과 (3)은 제약된 수준일 수 있다.

그리고 제3장에서 1990년대 후기에 ICT 확산이 고속련노동 수요를 증가시키는 것으로 확인된 사실은 ICT가 고용에 미치는 (1)~(4) 효과가 종합적으로 작용한 결과 나타난 것이다. 다만 여기서 유의해야 할 점은 [그림 1-1]에서 잘 나타나 있지 않은 다음과 같은 사항이다. 즉 (1)~(4) 효과가 종합된 효과 중 (1)~(3) 효과를 제외한 효과가 고속련집약적 재화 및 용역의 증가만을 뜻하는 것은 아니고 모든 재화 및 용역의 생산방식이 고속련노동 집약적으로 바뀌면서 결과적으로 숙련노동수요가 증가하는 것이라는 점이다.

4. ICT 확산과 숙련노동 내의 임금격차

ICT 확산이 숙련노동수요 증가와 정의 상관관계를 갖고 있다면 ICT가 확산될 때 고속련노동과 저숙련노동간의 임금격차도 확대되는 경향을 띠는 것이다. 그렇다면 ICT 확산은 고속련노동 내부의 임금격차에도 영향을 미칠까?

제5장은 ICT 확산이 숙련노동 내부의 임금격차에 영향을 미치고 있는지에 대해서 탐구한다. 분석결과에 의하면 ICT의 불균등한 확산은 숙련노동의 산업간 임금격차를 확대시킨다. 외환위기 이전에는 산업간 ICT 확산의 불균등성이 감소하다가 외환위기 이후에는 확대되었다. 이로 인해 산업간 임금격차는 외환위기 이후 더 확대되는 경향을 띠었던 것으로 판단된다. 이로부터 정보격차(digital divide)가 임금격차를 낳는 중요한 요인이 되므로 산업간 정보격차를 줄이는 것이 소득격차를 줄이는 정책이 될 수 있음을 알 수 있다.

제2장 ICT 지출 및 투자 추계

제1절 기존의 ICT 지출 추계방법

ICT가 경제에 미치는 효과에 대해서 다양한 연구들에서는 그동안 주로 매출액에서 R&D 지출이 차지하는 비중(최강식, 1997; 강석훈·홍동표, 1999), 컴퓨터투자 비중(권남훈·김종일, 2002) 등의 변수를 사용해 왔다. ICT의 확산을 서술하기 위해서는 경제전체의 ICT 지출 혹은 ICT 투자의 비중을 사용하면서도 정작 ICT의 확산이 미치는 영향을 탐구하는 분석에서는 다른 대리변수를 사용하는 것이다. 물론 연구자들이 이러한 접근법을 택하는 이유는 ICT 확산을 포착하기 위한 산업별 ICT 자본이나 ICT 투자 통계를 이용하기 위해서는 별도의 용이하지 않은 추계과정을 거쳐야 한다는 데 있다.

설명변수로 사용되는 기술변화 지표는 강석훈·홍동표(1999: 87)가 지적하듯이 ICT 투자지출을 이용하는 것이 이론적 가설에 부합한다. 따라서 본고는 정보통신기술 변화 지표로서 산업연관표로부터 추계한 ICT 투자지출을 직접 이용한다. 보다 구체적으로 본고에서는 ICT 기술을 나타내는 변수로서 실질부가가치 대비 실질ICT 투자로 정의되는 ICT 투자집약도를 사용한다. 이러한 작업이 가능하기 위해서는 ICT 투자자료를 확보해야 한다.

그동안 국내에서 ICT 투자와 ICT 자본스톡을 추계하기 위한 많은 노력이 이루어져 왔다. ICT 지출 혹은 ICT 투자의 효과를 추정하기 위한 연구에서 ICT의 범위 또는 추정방법에 관하여 많은 논의가 있었다. 조신과 김홍도(1990)는 전기통신산업을 전자계와 비전자계산업으로 분류하였다. 전자계에는 정보통신업, 정보처리업, 정보기기업을 포함시키고, 비전자계에는 우편, 신문, 인쇄, 출판, 광고, 교육, 조사, 극장, 영화 등의 산업을 포함시켰다. 임명환(1994)은 정보통신산업이 다른 분야의 경제활동과 어떤 관련성을 가지고 있는지를 확인하기 위해 정보통신산업을 정보통신서비스업과 정보통신기기제조업으로 구분하였다. 정보통신서비스에는 우편, 전기통신서비스, 정보처리서비스, 방송서비스, 통신설비서비스, 인쇄출판을 포함하고, 정보통신기기에는 정보기기, 통신기기, 부품, 통신케이블을 포함하였다.

1990년대 후반 이후에 정보화에 대한 관심이 커짐에 따라 전기통신이나 정보통신과는 다른 '정보화를 위한 투자'로 ICT 투자의 정의나 추정의 범위가 정립되기 시작하였다. 신일순·정부연(1997)과 홍동표·박성진(1997) 등은 정보화의 범위를 초기 의미인 데이터통신 업무뿐만 아니라 정보산업, 통신산업, 방송산업을 모두 포괄하는 개념으로 데이터통신 및 관련 산업, 컴퓨터, 방송, 우편, 체신, 체신금융까지 모두 포함하는 것으로 정의하였다.

신일순·김홍균·정부연(1998)은 1995년 산업연관표의 산업분류 변경에 맞추어 신일순·정부연(1997)과 홍동표·박성진(1997) 등의 분류체계를 다시 재정리하였다. 홍동표·정시연(1998)은 앞의 분류와 다르게 ICT 재화와 서비스를 분류하였다. 신일순·김홍균·정부연(1998)의 분류에 소프트웨어산업을 소프트웨어와 콘텐츠산업 두 가지로 추가 분류하여 콘텐츠산업에 신문, 출판, 기록매체 출판 및 복제 그리고 영화를 포함시켰다.

이처럼 기존의 국내 연구들은 일정한 정보통신산업 정의와 분류체계에서 출발하여 이들 산업에서의 산출을 이용해 ICT 지출을 추계하고 있다. 그러나 이러한 연구들에서 정보통신산업을 분류하는 기준은 다소 간 임의적인 측면이 있다. 또한 이들 연구는 정보인프라의 개념에 입각

하여 경제활동에 영향을 미치는 투입물로서 ICT 지출을 정의하기보다는 단순히 특정 산업의 생산활동을 기준으로 하고 있다. 그리하여 산업 연관표를 이용하지 않은 연구들은 통신설비와 같이 정보통신산업으로 분류되지 않은 산업에서 이루어진 ICT 지출은 계상하지 못하는 문제를 안고 있다.

OECD는 정보통신정책위원회에 정보화 사회 지표 작업반을 두어 국제적으로 비교할 수 있는 정보통신기술의 정의 및 추정 범위를 지속적으로 논의해 왔다. 1998년 9월 동 위원회는 전자적 수단으로 정보를 처리, 표시, 전달하는 것을 돕는 재화나 서비스를 정보통신기술 부분으로 정의하고, 콘텐츠산업이라 하는 정보생산산업은 제외하기로 하였다(OECD, 2000). OECD의 분류에 따르면 정보경제(information economy)는 콘텐츠를 생산하는 산업활동과 콘텐츠를 표시하고 전달하는 산업활동으로 구분될 수 있다. 그런데 콘텐츠의 생산은 ICT 부문에 포함시키지 않고, 단지 콘텐츠를 처리, 전달 그리고 시현하기 위한 인프라적인 성격을 가지는 모든 재화와 서비스를 ICT 부문의 범주에 포함시킨다.

정보화가 이루어진다는 것은 과거에 존재하지 않던 것을 새롭게 창조하는 것이 아니고, 이미 존재하던 업무과정을 정보통신기술을 통하여 보다 편리하고 효율적인 방법으로 구현하는 것을 의미한다. 따라서 ICT에 대한 정의는 과거에도 존재하던 정보의 생산·가공이라는 활동보다는 이러한 정보를 전자적으로 처리, 전달, 표시 그리고 시현하기 위한 정보인프라에 초점을 맞추는 것이 더 바람직할 것으로 보인다. 따라서 본고는 OECD의 정의에 따라 ICT 지출의 추정대상에 정보경제 전체를 포함시키지 않고 정보를 저장, 탐색, 조작, 전달 그리고 여과하는 데 관련된 기반인 정보인프라와 관련된 활동만을 포함시키기로 한다(Shapiro and Varian, 1999). 그리하여 ICT 지출 혹은 ICT 투자는 사회 전반적으로 정보를 전자적으로 생산하고 구현하는 데 필요한 정보인프라 재화 및 서비스 구입에 대한 지출 또는 투자로 정의한다. 이러한 방법은 이영수·정용관·김동수(2001)가 ICT 지출 및 ICT 투자 추계과정에서 채택하고 있는 방법이기도 하다.

제2절 본고의 ICT 지출 추계방법

산업연관표의 세로는 생산에 필요한 투입구조를, 가로는 산출물의 배분구조를 나타낸다. 세로는 각 산업이 중간재·노동·자본 등을 투입하여 생산하는 구조를 나타내며, 가로는 각 산업이 생산한 재화가 중간재 수요와 개인소비·정부소비·기업 및 정부의 투자·수출의 최종수요로 배분되는 구조를 나타낸다. 중간수요와 최종수요의 합이 총수요가 되며, 국내 총수요 중 수입을 차감하면 국내의 총산출이 된다.

이러한 산업연관표의 특성을 이용하면 해당 정보통신 관련 재화와 서비스에 대한 총지출을 구할 수 있을 뿐만 아니라 미래수익을 창출하기 위해 기업이 지출하는 고정자본형성(투자)을 구할 수 있다. 최종수요에서 가계와 정부부문의 소비지출과 민간과 정부의 고정자본형성 모두를 고려하여 정보재화 및 서비스에 대한 소비와 투자의 합인 ICT 지출을 구할 수 있다. 그와 더불어 소비지출을 제외하고 고정자본형성만을 고려하여 ICT 투자를 구할 수 있다.

산업연관표는 1995년 실측표를 기준으로 할 때,²⁾ 산업을 402개의 기본분류로 구분하고 있다. 본고는 OECD(2000)의 ICT 부문 기준에 따라 산업연관표의 산업분류를 <표 2-1>과 같이 7개의 산업으로 재구성하였다. 정보화 관련 산업은 서비스업과 제조업으로 구분하였다. 서비스업은 방송서비스, 통신서비스, 컴퓨터관련 서비스를 포함하고, 제조업은 컴퓨터 및 주변기기 등의 정보기기, 유·무선 통신장비와 방송수신 장비 및 부품을 포함한다.³⁾

2) 우리나라 산업연관표는 1963년, 1966년, 1970년, 1975년, 1980년, 1985년, 1990년, 1995년에 대해 실측표가, 그리고 1968년, 1973년, 1978년, 1983년, 1986년, 1987년, 1988년, 1993년, 1998년에 대해 연장표가 작성되어 있다.

3) 이러한 구분은 신일순, 김홍균 그리고 정부연(1998)이 제시한 협의의 정보통신산업 분류와 일치한다.

〈표 2-1〉 ICT 지출의 분류체계

	산업명	I/O(1995)	I/O(1990)	내용
서비스	방송서비스			
	방송비영리	350	392	
	방송(상업)	351	393	
	통신서비스			
	전신전화	348	360	
	부가통신	349		
	컴퓨터관련 서비스	363	371	
통신설비	328	339		
제조	정보기기			
	컴퓨터 및 주변기기	269	265	
	사무용기기 일부	270	266	
	사무용기기 일부		267	
	방송통신기기			
	절연선 및 케이블	251	272	
	유선통신기기	267	284	
	무선통신기기 및 방송장비	268	285	
	TV	263	281	
	VTR	264	282	
부품				
개별소자	257	287	1990년에는 1995년과 비교하여 인쇄회로기판 제조와 기타 전자 표시장치 제조, 기타 전기변환장치 제조가 없고, 기타 반도체 제조(289)가 포함되어 있음.	
집적회로	258	288		
전자관	255	286		
기타 전자표시 장치	256	289		
저항기 및 축전기	259	290		
전자코일 및 변성기	260	293		
인쇄회로기판	261	269		
기타전자부품	262	291		
변압기	248			
기타 전기변환장치	249			

주: 1990년과 1995년의 산업연관표상의 산업분류는 정확히 일치하지 않음. 이로 인해 I/O(1995)열과 I/O(1990)열의 각 부문은 서로 1:1로 대응하지 않으므로 위 두 열은 3개 제조업 부문과 4개 서비스업 부문에 포함된 세부 산업들을 나열하고 있음.

이러한 ICT 지출분류는 기존의 분류 방법과 몇 가지 차이점을 가진다. 첫째, 정보인프라 개념으로 ICT를 정의하므로 정보통신기기를 이용한 산출인 출판, 기록 매체 및 복사는 물론 콘텐츠산업을 포함하지 않으며, 전자적으로 처리되지 않는 우편산업도 포함하지 않는다. 둘째, 기존의 연구에서는 정보통신산업으로부터 ICT 지출을 집계하므로 정보화 인프라와 직접적으로 관련을 갖지 않는 항목을 포함하는 반면, 정보통신산업으로 분류되지 않은 다른 산업에서 정보화의 인프라가 되는 항목은 포함하지 못한다. 예를 들어 건설업에 포함된 통신설비 항목은 정보통신산업의 분류에는 포함되지 않지만 정보화의 인프라를 구축하는 지출임에도 ICT 지출에서 배제된다. 그러나 본고가 채택한 방법에서는 ICT 지출이 이러한 지출을 포함하게 된다.

ICT 지출은 한 나라 경제가 한 해 동안 정보재화나 서비스에 소비 또는 투자한 금액을 의미한다. 이는 산업연관표의 최종수요 중 민간소비, 정부소비, 민간고정자본형성(이하 민간투자) 그리고 정부고정자본형성(이하 정부투자)의 합으로 구성된다.

산업연관표가 발표되는 1990년과 1995년에는 <표 2-1>에서 정의한 산업에 대해 민간소비, 정부지출, 민간투자, 정부투자를 각각 구할 수 있고 이들의 합으로 ICT 지출을 구할 수 있다⁴⁾. 산업연관표가 발표되지 않는 해에는 정보재화나 서비스에 대한 민간소비, 정부소비, 민간과 정부의 투자 등을 알 수 없지만 각 산업의 총산출 증가율은 산업생산지수 등의 자료를 이용하여 구할 수 있다. 이 값을 이용하면 총산출을 산업별, 연도별로 추계할 수 있고, 1990년과 1995년의 총산출 대비 중간수요, 민간소비, 정부소비, 민간투자, 정보투자의 비율이 일정하다는 가정하에 각 구성요소들의 크기를 추계할 수 있다. 산업연관표가 발표되지 않는 기간에 대해서는 이와 같은 방법을 통해 ICT 지출을 추계하였다.

4) 연구기간 중 1993년에도 산업연관표 연장표가 발표되었지만, 1992년에 산업분류 체계가 변경되어 일관성을 유지하기 어려워 제외시켰다. 즉, 1993년의 연장표에는 1990년이나 1995년과 같이 기본분류표가 발표되지 않고 통합분류만으로 발표되어 기본분류에 해당하는 값을 배분을 통해 구하여야 한다. 따라서 이러한 문제를 발생시키지 않고 기본분류로 자료를 구할 수 있는 1990년과 1995년의 자료만을 이용하였다.

ICT 지출을 추계과정에서는 <표 2-1>에서 정의한 산업의 총매출(총 수요)을 이용하지 않고 최종수요만을 이용하였다. 이는 산업연관표에서 총매출(총수요)은 최종수요인 부가가치와 중간수요의 합으로 구성되어 있기 때문에 총매출액을 사용하면 중간수요가 포함되어 투자액이 이중 계산되기 때문이다.⁵⁾ 그리고 최종수요 중에서도 국내경제에서 당해 연도에 소비되지 않은 수출액과 재고증가는 포함시키지 않았다. 이 과정을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

첫째, 각 산업별로 1990년 총산출을 기준으로 각 연도의 산업생산지수 증가에 따라 1991~95년 동안의 산업별 총산출을 예측하고, 마찬가지로 1995년의 총산출을 기준으로 1996~98년 기간의 총산출을 예측한다. 즉, 발표된 산업연관표에서 구할 수 있는 각 산업별 1990년의 총산출에 1991년의 해당산업의 산업생산지수 증가율을 곱하여 1991년의 총산출을 예측한다. 다시 이 수치에 1992년의 산업생산지수 증가율을 곱하여 1992년의 총산출을 예측하고, 1993년, 1994년, 1995년의 총산출도 같은 방법으로 추정한다. 그리고 1995년의 산업연관표에서 알 수 있는 각 산업별 총산출과 각 연도의 생산지수 증가율을 이용하여 앞과 같은 방법으로 1996년, 1997년, 1998년, 1999년의 총산출을 예측한다.

둘째, 산업연관표가 발표된 1990년, 1995년, 1998년의 총산출 대비 각 구성항목들의 비율을 구한다. 1990~95년과 1995~98년 기간동안 구성비율이 일정하게 변한다고 가정하여 선형보간을 통해 나머지 연도의 각 구성항목, 1990년과 1995년 비율의 선형보간을 통해 1991년, 1992년, 1993년, 1994년, 1995년의 총산출 대비 구성비율을 추정한다. 같은 방법으로 1995년과 1998년의 총산출 대비 각 구성요소의 비율을 선형보간하여 1996년, 1997년, 1998년, 1999년의 총산출 대비 비율을 추정한다.

셋째, 앞의 두 절차를 통해 얻은 각 연도 각 산업별 총산출에 각 구성

5) ICT 지출규모 집계에 정보화를 위해 재화나 서비스에 대한 지출을 포함시킨다는 기준에 대해 부품산업에서 다소의 논란이 있을 수 있으나 최종수요만을 집계하였기 때문에 문제가 되지 않는다. 예컨대, 정보기기제조업의 경우 부품이 중간투입으로 사용되었기 때문에 총매출로 ICT 지출을 정의하면, 부품이 ICT 지출로 포함되는 동시에 정보기기제조업의 중간투입으로 사용된 부품이 이중으로 포함된다.

항목 비율을 곱함으로써 매 연도의 수입, 중간수요, 수출, 재고증가와 민간소비, 정부소비, 민간투자, 정부투자를 추정하고, 이들의 합으로써 ICT 지출규모를 추정한다. 이와 같이 총산출에서 중간투입을 차감하는 방식의 ICT 지출규모 추정은 미국 상무성의 「Digital Economy 2000」에서 이용하는 방법과 유사하다. 「Digital Economy 2000」에서는 개별 민간산업과 정부가 국내총생산에 공헌한 기여도인 GPO(Gross Product Originating) 개념을 이용하여 정보통신산업을 평가하였는데, 산업별 GPO는 해당산업의 총생산에서 중간투입을 뺀 값으로 산업의 부가가치와 같은 개념으로 쓰이기도 한다.

제3절 추계 결과

1. ICT 지출과 투자

<표 2-2>는 이상의 방법을 통해 추계한 ICT 지출액과 함께 GDP 대비 비율(이하 ICT 지출률) 추이를 보여주고 있다. OECD에 의한 지출률 추계치도 함께 표시하였는데 이는 비교를 위한 것이다.

1990년에 GDP 대비 정보화 지출비율이 1990년 3.88% 수준에서 1992년까지는 감소했으나 1993년 이후에는 지속적으로 증가했다. 1995년, 1997년, 1999년에는 그 증가폭이 특히 컸다. 그리하여 1993~96년간에는 연평균 0.48%포인트씩 증가하였고 1996~99년간에는 연평균 1.0%포인트나 증가하였다.⁶⁾ 1999년의 정보화 지출비율 8.5%는 1997년도의 OECD회원국 평균수준인 6.9%를 크게 상회하는 수준이다.

ICT 투자의 GDP 대비 비율(이하 ICT 투자율) 역시 1992년까지 감소하다가 1993년부터 증가하기 시작했으며 1995년, 1997년, 1999년에는 그

6) 1999년의 ICT 지출률이 매우 커서 양 시기의 지출률 증분 차이를 과도하게 대비시키는 경향이 있으나 1992~95년과 1995~98년의 증가분을 비교하더라도 각각 0.41%포인트와 0.55%포인트로서 후기가 더 크다.

증가폭이 특히 컸다. 1998년에는 외환위기의 영향으로 인하여 ICT 투자율의 증가율이 현저히 둔화되었다.

1993년을 계기로 ICT 지출률과 투자율이 급격히 증가하고 다시 1990년대 후반기에 더욱 급속히 증가한 것은 본고의 분석대상 기간에 관한 한 1990년대 후반기가 우리나라 산업의 정보화 투자에서 하나의 분수령이 될 수 있음을 시사한다.

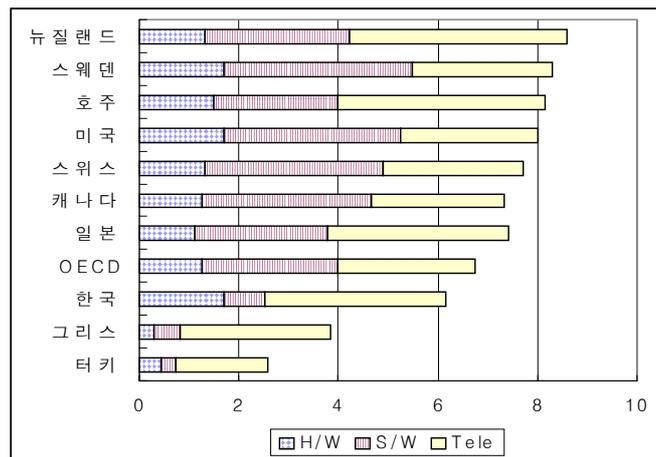
<표 2-2> ICT 지출 및 투자 추이

(단위 : %, 십억원)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
ICT 투자	3,969	4,355	4,626	5,455	7,286	9,515	10,624	12,743	13,054	18,364
ICT 투자/GDP	2.22	2.01	1.88	1.97	2.25	2.52	2.54	2.81	2.94	3.80
ICT 지출	6,943	8,045	9,077	11,345	14,872	20,166	23,120	27,131	29,322	41,248
ICT 지출/GDP (OECD추계치)	3.88 (-)	3.72 (-)	3.69 (4.7)	4.09 (4.7)	4.60 (4.7)	5.34 (4.9)	5.52 (6.1)	5.99 (6.1)	6.60 (-)	8.54 (-)

자료 : OECD 추계치는 OECD, *Science, Technology and Industry Scoreboard*, 1999, p. 116.

(그림 2-1) OECD 주요국의 GDP 대비 ICT 지출비율(1997)



자료 : OECD, *Information Technology Outlook*, 2000, p. 36.

이러한 ICT 지출을 세부적으로 확인하기 위해 총 ICT 지출을 하드웨어, 소프트웨어, 통신으로 구분한 결과를 <표 2-3>에 제시하였다. 이에 따르면 과거 우리나라 정보화 지출의 대부분은 통신부문에 이루어지고 있다. 1990년에는 정보화 지출 가운데 하드웨어에 23%, 소프트웨어에 4%, 통신부문에 73%가 지출되었으며, 이후 통신에 대한 투자비중이 감소하는 모습을 보이고 있다. 단 1998년에 투자비중이 증가하는 모습을 보이는데 이는 무선통신과 컴퓨터 및 인터넷 통신설비에 대한 투자증가에 기인한 것으로 보인다.

<표 2-3> 형태별 ICT 지출 추이

(단위: %, 십억원)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
H/W	22.98	22.06	22.11	23.11	25.09	29.12	28.84	25.87	20.69	24.69
S/W	3.55	5.40	7.20	13.13	13.50	10.97	12.39	15.30	13.01	10.82
Tele	73.47	72.55	70.69	63.77	61.42	59.91	58.77	58.82	66.30	64.48
정보화 지출	6,943	8,045	9,077	11,345	14,872	20,166	23,120	27,131	29,322	41,248

또 총 ICT 지출을 제조업과 서비스업의 업종별로 구분한 결과는 <표 2-4>와 같다.⁷⁾ 이에 따르면 1990년에 정보화 지출 가운데 제조업이 차지하는 비율은 63.21%이고, 서비스업이 차지하는 비율은 36.79%여서 제조업의 비중이 서비스업의 비중보다 크지만 1998년에 제조업의 비중이 58%로 감소한 반면, 서비스업은 37%에서 1998년 41%으로 증가하였다. 그러나 1999년에는 다시 제조업에 대한 투자의 비중이 증가하는 것으로 예측되었다. 또한 제조업에 대한 지출을 정보기기와 통신기기로 구분해 볼 때, 정보기기는 22.98%에서 24.69%로 큰 변동이 없지만, 통신기기는 1995년 30%를 약간 초과하는 수준에서 1999년에는 40%를 초과하는 것으로 나타났다. 이는 이 기간 유·무선통신기기의 보급에 기인하는 것으로 보인다.

한편 서비스업에서는 통신서비스가 차지하는 비율은 33.24%에서 1999

7) 제조업은 정보기기와 통신기기를 포함하며, 서비스업은 통신부문, 컴퓨터관련 부문 및 방송부문을 포함한다.

〈표 2-4〉 업종별 ICT 지출 추이

(단위: %, 십억원)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
제조업	63.21	60.42	57.09	54.22	57.86	61.66	59.67	56.58	58.15	66.01
정보기기	22.98	22.06	22.11	23.11	25.09	29.12	28.84	25.88	20.69	24.69
통신기기	40.23	38.36	34.98	31.11	32.77	32.54	30.83	30.70	37.46	41.32
서비스업	36.79	39.58	42.91	45.78	42.14	38.34	40.33	43.42	41.85	33.99
통신	33.24	34.18	35.71	32.65	28.65	27.38	27.94	28.11	28.84	23.16
방송	2.29	2.73	2.99	2.65	2.41	2.10	1.73	2.34	2.53	2.17
컴퓨터	1.26	2.66	4.21	10.46	11.09	8.86	10.66	12.96	10.48	8.66
정보화 지출	6,943	8,045	9,077	11,345	14,872	20,166	23,120	27,131	29,322	41,248

년 23.16%로 둔화되는 반면, 방송서비스가 차지하는 비율은 1.26%에서 10.48%로 큰 폭으로 확대되는 것으로 나타났다. 또한 컴퓨터관련 서비스가 차지하는 비중은 비슷한 수준을 유지하고 있는 것으로 나타났다.

기존의 연구에서는 산업연관표 경상표의 최종수요만을 고려하여 정보화 지출을 주체별로 구분하여 추정하였다. 그러나 최종수요의 정부고정자본형성은 단순히 공공행정 및 국방부문에서의 투자액을 의미할 뿐 공공부문 전체의 투자를 표시하지는 못하기 때문에 최종수요에서 민간부문으로 집계된 공공교육 및 연구, 공공의료·사회복지·위생 그리고 공공문화 및 오락부문의 ICT 투자를 고정자본형성표를 참조하여 공공부문의 투자액으로 전환하여 주체별 정보화 지출액을 다시 정리하였다⁸⁾. 그러나 공공교육, 연구, 의료 등 분야의 정보화 지출에 관한 정보를 얻지 못하여 정부지출은 공공행정 및 국방의 지출액만 표시하였다.

〈표 2-5〉에서 보는 것과 같이 정보화 지출의 가장 큰 비중을 차지하는 것은 민간부문의 소비지출로 1990년 42.80%에서 1998년 55.48%까지 지속적으로 증가하고 있다. 또한 고정자본형성은 1990년에는 민간투자 지출이 26.43%, 공공투자 지출이 30.74%로 공공투자 지출이 민간투자 지출보다 정보통신기술에 더 많은 지출이 이루어졌지만, 1998년에는 민간투자 지출 27.24%, 공공투자 지출 17.28%를 차지하고 있다.

8) 1998년의 고정자본형성표는 아직 발표되지 못한 관계로 이하 주체별 구분이 필요한 사항에 대해서는 1999년 예측치를 나타내지 못하였다.

〈표 2-5〉 경제주체별 ICT 지출 추이

(단위 : %, 십억원)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
소 비	42.80	45.84	49.02	51.91	51.00	54.06	54.05	53.03	55.48
정부지출	0.03	0.03	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
민간투자	26.43	24.67	23.75	23.82	26.16	26.07	25.79	26.89	27.24
공공투자	30.74	29.46	27.21	24.26	22.83	19.87	20.16	20.08	17.28
총지출액	6,943	8,045	9,077	11,345	14,872	20,166	23,120	27,131	29,322

2. ICT 투자집약도

ICT를 하나의 투입물로 간주하여 분석을 하거나, ICT 자본스톡을 추계하기 위해서는 ICT 투자를 살펴보아야 한다. ICT 투자는 산업연관표에서 민간투자 지출과 공공투자 지출의 합으로 정의된다. 1990년 민간투자 지출과 공공투자 지출의 구성비의 합은 총 ICT 지출의 57% 수준으로 4조원에 육박했다. 그 후 ICT 소비지출의 비중이 늘어 1998년 ICT 투자지출의 비중은 총지출의 44.5%로 줄어들었지만 그 절대액은 13조 2천억원 수준으로 크게 증가하였다.

제3장에서 우리가 사용하는 ICT 확산지표는 실질ICT 투자·실질부가가치로 정의되는 ICT 투자집약도이다. 산업부문별로 ICT 투자집약도를 제시하면 <표 2-6>과 같다. 이 표에 의하면 ICT 투자집약도는 통신업에서 가장 높다. 그러나 여타 산업에서는 ICT 투자집약도가 상승한 반면 통신업의 경우에는 1990년에 55.1%에서 1999년에는 24.8%로 크게 감소한 것으로 나타났다. 1999년을 기준으로 보았을 때, 비금속광물제품 10.9%, 기계장비 11.0%, 사회 및 개인서비스업 10.6%의 높은 수준을 유지하고 있다. 반면 제1차금속은 0.5%로 가장 낮은 것으로 나타났으며, 목제품이 0.8%로 그 다음 낮은 수준을 보이고 있다.

〈표 2-6〉 산업부문별 ICT 투자집약도

(단위:%)

	산업별 실질ICT 투자/실질부가가치				
	1990	1991	1992	1993	1994
10A. 광업	0.50	0.47	0.49	0.50	0.54
15A. 음식료·담배	0.46	0.48	0.51	0.60	0.80
17. 섬유제품	0.38	0.39	0.40	0.47	0.56
18A. 의복·모피·가죽·신발	0.28	0.42	0.58	0.96	1.56
20. 목제품	0.32	0.29	0.28	0.34	0.39
21. 펄프·종이제품	0.42	0.54	0.63	0.79	1.06
22. 출판·인쇄	0.99	1.19	1.33	1.81	2.44
23. 석유·핵연료	1.27	1.02	0.82	0.86	0.98
24. 화학제품	1.29	1.20	1.08	1.13	1.39
25. 고무·플라스틱	0.87	0.93	0.99	1.23	1.59
26. 비금속광물제품	5.56	4.81	4.42	4.82	5.55
27. 제1차금속	0.55	0.47	0.41	0.36	0.38
28. 조립금속제품	1.17	1.16	1.24	1.44	1.81
29. 기계장비	0.77	1.41	2.17	3.36	4.52
30A. 사무·전기·통신장비	1.62	2.10	2.60	3.16	4.03
33. 정밀기기	1.70	1.86	2.07	2.27	2.66
34A. 자동차 및 기타운송장비	1.76	1.83	1.87	2.08	2.59
36. 가구 및 기타	0.32	0.38	0.47	0.63	0.94
40A. 전기·수도·가스	0.89	1.44	1.95	2.62	3.85
50A. 도소매업	0.57	0.58	0.58	0.63	0.76
55. 음식·숙박업	0.38	0.50	0.62	0.84	1.22
60A. 운수보관업	0.19	0.26	0.32	0.44	0.65
64. 통신업	55.14	45.67	37.64	33.37	31.80
65A. 금융·보험·부동산	0.72	0.82	0.90	1.08	1.49
90A. 사회 및 개인서비스업	2.79	3.15	3.41	4.13	5.55

<표 2-6>의 계속

	산업별 실질ICT 투자/실질부가가치				
	1995	1996	1997	1998	1999
10A. 광업	0.61	0.70	0.89	1.10	1.59
15A. 음식료·담배	1.08	1.19	1.46	1.43	2.08
17. 섬유제품	0.73	0.89	1.14	1.17	1.65
18A. 의복·모피·가죽·신발	2.48	2.94	4.36	6.09	8.55
20. 목제품	0.44	0.48	0.58	0.86	1.03
21. 펄프·종이제품	1.45	1.61	1.96	2.10	2.84
22. 출판·인쇄	2.97	3.42	4.46	5.07	7.89
23. 석유·핵연료	1.07	1.09	1.13	1.11	1.59
24. 화학제품	1.73	1.74	2.00	1.99	2.70
25. 고무·플라스틱	1.95	2.37	2.85	3.47	4.44
26. 비금속광물제품	6.19	6.81	8.36	10.13	14.25
27. 제1차금속	0.34	0.37	0.44	0.46	0.63
28. 조립금속제품	1.97	2.14	2.61	3.62	5.26
29. 기계장비	5.15	5.78	7.67	11.69	13.50
30A. 사무·전기·통신장비	4.58	4.74	4.85	4.04	4.16
33. 정밀기기	3.21	3.72	4.49	6.39	8.87
34A. 자동차 및 기타운송장비	3.29	3.41	4.15	4.25	4.82
36. 가구 및 기타	1.39	1.68	2.36	2.54	3.19
40A. 전기·수도·가스	5.56	5.72	6.42	6.04	8.35
50A. 도소매업	0.90	0.97	1.16	1.23	1.64
55. 음식·숙박업	1.67	1.82	2.22	2.38	3.17
60A. 운수보관업	0.90	0.98	1.14	1.21	1.68
64. 통신업	28.16	26.80	26.89	21.68	25.81
65A. 금융·보험·부동산	1.95	2.10	2.48	2.39	3.42
90A. 사회 및 개인서비스업	7.20	7.88	9.39	9.25	13.07

주 : 10A번은 표준산업분류(KSIC) 10~14번, 15A번은 15+16번, 18A번은 18+19번, 30A번은 30~32번, 34A번은 34+35번, 40A번은 40+41번, 50A번은 50~52번, 60A번은 60~63번, 65A번은 65~67+70~74번, 90A번은 80+85+90~92번.
 자료 : 산업연관표에 의거한 저자 추계치.

<표 2-7>은 두 가지 산업구분 기준에 따라 실질ICT 투자의 실질부가가치 대비 비율추이를 제시하고 있다. 산업구분 I은 제조업과 서비스업으로 구분한 것이며 산업구분 II는 ICT 생산산업, ICT 고사용산업, ICT 저사용산업으로 구분한 것이다.⁹⁾ 산업구분 I에 의하면 1990년대의 ICT 투자집약도 평균치는 제조업에서 49.34%로 높고, 서비스업은 37.42%로 제조업에서보다 낮다. 그리고 1999년을 제외하면 ICT 투자집약도는 1990년대에 줄곧 제조업과 서비스업에서 공히 증가해 왔다. 산업구분 II에 의하면 1990년대의 ICT 투자집약도 평균치는 ICT 생산산업에서 12.11%로 가장 높고 ICT 고사용산업에서 1.94%로 가장 낮다. 그리고 ICT 이용산업의 ICT 투자집약도는 1990년대에 줄곧 증가해 왔으나 ICT 생산산업의 ICT 투자집약도는 지속적 하락 추세를 보였다.

<표 2-7> 산업구분에 따른 ICT 투자집약도

(단위: %)

	산업군별 실질ICT 투자/실질부가가치				
	산업구분 I		산업구분 II		
	제조업	서비스업	ICT 생산	ICT 고사용	ICT 저사용
1990	34.41	27.43	15.75	0.80	1.26
1991	39.21	30.95	14.63	0.92	1.34
1992	44.83	34.32	13.41	1.03	1.41
1993	49.60	36.86	12.55	1.25	1.67
1994	50.83	37.94	12.42	1.70	2.15
1995	51.06	38.43	11.29	2.23	2.69
1996	52.90	39.51	11.04	2.32	2.82
1997	54.06	40.37	10.77	2.66	3.22
1998	63.83	46.08	9.62	2.86	3.70
1999	52.66	42.30	9.63	3.64	4.75
전 체	49.34	37.42	12.11	1.94	2.50

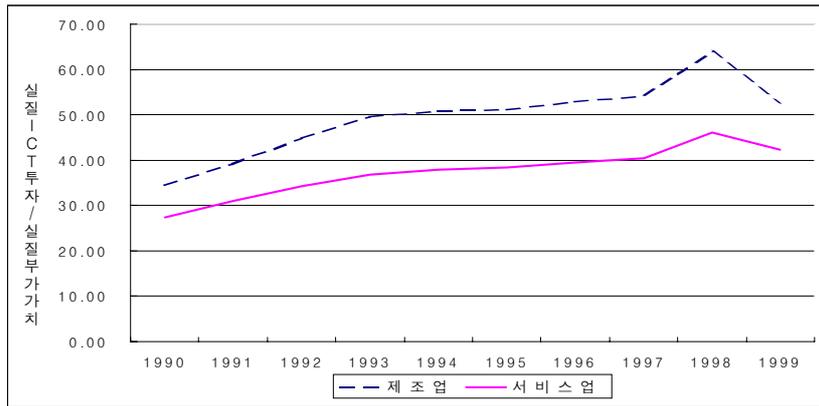
주: ICT 생산산업은 30A+64번, ICT 고사용산업은 18A+27+33+34A+36+40A+55+65A번, 그밖의 산업은 ICT 저사용산업으로 구분.

9) ICT 생산산업군, 고사용산업군, 저사용산업군을 구분하는 기준에 대해서는 한국은행(2000), 28쪽 및 38쪽 참조.

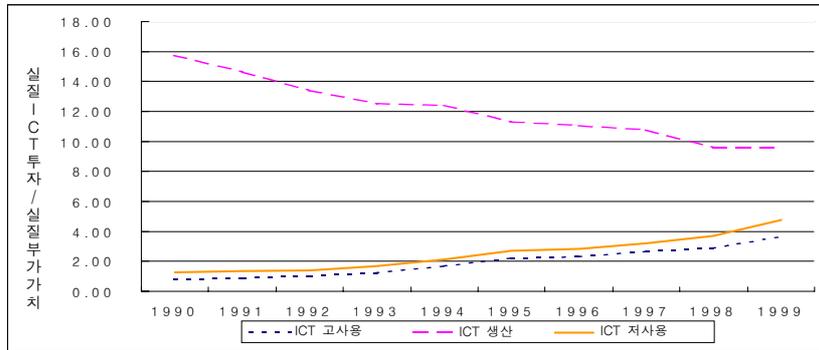
ICT 고사용산업의 ICT 투자집약도가 ICT 저사용산업보다 더 낮다는 사실로부터 ICT 고사용산업의 노동생산성이 상대적으로 높고 단위ICT 투자의 생산성이 ICT 저사용산업에서보다 ICT 고사용산업에서 큼을 알 수 있다. 여기서 주목할 만한 점은 ICT 생산산업에서 실질ICT 투자가 증가함에도 불구하고 ICT 투자집약도가 감소추이를 보여주고 있다는 점이다. 이는 단위ICT 투자의 생산성이 지속적으로 증가하는 현상이 역전되지 않고 지속되어 왔음을 의미하는데 이것은 ICT 생산산업이 ICT 이용산업과 구별되는 큰 특징으로 판단된다.

[그림 2-2]와 [그림 2-3]은 각각 제조업과 서비스업의 산업구분에 따

(그림 2-2) 산업구분에 따른 ICT 투자집약도(제조업, 서비스업)



(그림 2-3) 산업구분에 따른 ICT 투자집약도(ICT 생산, ICT 고사용, ICT 저사용)



른 ICT 투자집약도와 ICT 생산산업군, 고사용산업군, 저사용산업군으로 구분한 산업군별 ICT 투자집약도를 그림으로 나타낸 것이다.

제4절 요약 및 결론

선진국에서 지난 20년 동안 노동시장 변화의 핵심 동인 중의 하나로 여겨지는 ICT의 확산은 선진국에만 국한되는 현상이 아니라 1990년대 들어 우리나라에도 급속하게 진전되었다. 1993년에는 GDP의 3.88%가 ICT에 대한 지출이었으며, 1999년에는 GDP 대비 ICT 지출비중이 8.54%로 증가했다. 1995년, 1997년, 1999년에는 그 증가폭이 특히 컸다. 그리하여 1993~96년간보다 1996~99년間に 훨씬 빠른 속도로 증가하였다. 1999년의 ICT 지출비율 8.54%는 1997년도의 OECD회원국 평균 수준인 6.9%를 크게 상회하는 수준이다.

ICT 투자의 GDP 대비 비율(이하 ICT 투자율) 역시 1992년까지 감소하다가 1993년부터 증가하기 시작했으며 1995년, 1997년, 1999년에는 그 증가폭이 특히 컸다. 1998년에는 외환위기의 영향으로 인하여 ICT 투자율의 증가율이 현저히 둔화되었다.

1993년을 계기로 ICT 지출률과 투자율이 급격히 증가하고 다시 1990년대 후반기에 더욱 급속히 증가한 것은 본고의 분석대상 기간에 관한 한 1990년대 후반기가 우리나라 산업의 정보화 투자에서 하나의 분수령이 될 수 있음을 시사한다.

ICT 고사용산업과 ICT 저사용산업의 ICT 투자집약도 추이로부터 ICT 고사용산업의 노동생산성이 상대적으로 높고 단위ICT 투자의 생산성이 ICT 저사용산업에서보다 ICT 고사용산업에서 큼을 알 수 있다.

그리고 ICT 생산산업에서는 실질ICT 투자가 증가함에도 불구하고 ICT 투자집약도가 감소추이를 보여주고 있는데, 이는 1990년대에 단위 ICT 투자의 생산성이 지속적으로 증가하는 현상이 역전되지 않고 지속되어 왔음을 의미하는 것으로서 ICT 생산산업이 ICT 이용산업과 구별되는 큰 특징으로 판단된다.

〈부 록〉

〈부표 2-1〉 산업별 자본스톡

(단위: 십억원)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
10A. 광업	1,737	1,685	1,580	1,538	1,402	1,290	1,191
15A. 음식료·담배	9,254	10,746	11,936	13,479	13,542	13,009	13,673
17. 섬유제품	8,719	9,412	10,763	10,931	10,072	8,920	9,376
18A. 의복·모피·가죽·신발	2,347	2,614	2,691	2,636	2,518	1,815	1,907
20. 목제품	924	902	1,142	1,297	1,169	1,013	1,064
21. 펄프·종이제품	4,155	4,784	5,405	5,709	6,929	7,088	7,450
22. 출판·인쇄	2,087	2,391	2,734	2,969	2,870	2,665	2,801
23. 석유·핵연료	4,794	4,064	4,433	7,190	8,193	10,667	11,212
24. 화학제품	21,040	22,683	22,580	24,061	27,922	32,158	33,800
25. 고무·플라스틱	5,634	6,817	7,180	8,574	9,086	7,381	7,758
26. 비금속광물제품	8,890	9,836	10,243	11,693	11,822	11,174	11,744
27. 제1차금속	13,926	14,183	17,226	18,247	21,119	21,126	22,205
28. 조립금속제품	5,135	5,937	6,289	7,256	7,207	6,180	6,496
29. 기계장비	8,691	9,919	11,349	12,159	12,889	11,018	11,581
30A. 사무·전기·통신장비	16,127	17,053	23,814	26,840	33,395	39,774	41,804
33. 정밀기기	934	1,076	1,218	1,268	1,672	1,858	1,953
34A. 자동차 및 기타운송장비	14,713	18,291	19,795	24,302	26,804	32,016	33,651
36. 가구 및 기타	1,782	2,054	2,373	2,369	2,381	2,026	2,129
40A. 전기·수도·가스	20,918	23,551	26,797	30,261	31,838	32,682	33,509
50A. 도소매업	18,633	19,869	22,871	24,625	27,913	28,747	29,900
55. 음식·숙박업	6,399	7,355	6,643	7,360	6,380	6,892	7,169
60A. 운수보관업	18,509	21,665	25,033	28,849	28,240	31,019	31,364
64. 통신업	16,187	16,676	19,013	21,131	22,532	20,554	20,782
65A. 금융·보험·부동산	178,066	201,411	224,316	249,237	270,514	286,244	302,120
90A. 사회 및 개인서비스업	20,881	23,108	25,393	27,854	30,039	31,860	33,729

〈부표 2-2〉 산업별 ICT 투자(경상가격)

(단위 : 백만원)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
10A. 광업	8,435	9,782	10,836	12,100	14,514	14,868	20,915
15A. 음식료·담배	68,235	93,019	123,935	138,384	165,992	170,039	239,203
17. 섬유제품	27,023	32,509	37,775	42,179	50,593	51,827	72,908
18A. 의복·모피·가죽·신발	31,515	48,286	71,148	79,443	95,292	97,616	137,321
20. 목제품	2,997	3,426	3,721	4,155	4,983	5,105	7,181
21. 펄프·종이제품	16,459	24,735	35,896	40,081	48,078	49,250	69,282
22. 출판·인쇄	45,072	66,439	94,913	105,978	127,121	130,221	183,188
23. 석유·핵연료	46,591	59,827	74,995	83,738	100,444	102,893	144,745
24. 화학제품	112,396	147,196	188,411	210,376	252,348	258,500	363,646
25. 고무·플라스틱	40,054	56,150	76,792	85,744	102,851	105,359	148,213
26. 비금속광물제품	211,342	255,070	297,577	332,270	398,560	408,277	574,345
27. 제1차금속	29,063	31,639	31,945	35,669	42,785	43,828	61,656
28. 조립금속제품	59,102	76,644	97,098	108,417	130,048	133,218	187,405
29. 기계장비	135,788	226,513	354,775	396,136	475,168	486,753	684,740
30A. 사무·전기·통신장비	380,764	580,198	851,255	950,497	1,140,129	1,167,925	1,642,980
33. 정밀기기	18,724	27,316	38,688	43,198	51,817	53,080	74,670
34A. 자동차 및 기타운송장비	246,256	351,856	489,471	546,534	655,573	671,556	944,712
36. 가구 및 기타	15,770	22,425	31,064	34,686	41,606	42,620	59,956
40A. 전기·수도·가스	174,791	283,926	436,701	487,613	584,896	599,156	842,863
50A. 도소매업	204,423	265,591	337,125	376,428	451,529	462,537	650,675
55. 음식·숙박업	71,047	110,438	164,527	183,708	220,359	225,732	317,549
60A. 운수보관업	69,054	106,385	157,416	175,768	210,835	215,975	303,823
64. 통신업	1,725,275	1,948,919	2,081,019	2,323,630	2,787,214	2,855,166	4,016,509
65A. 금융·보험·부동산	627,795	928,995	1,331,385	1,486,601	1,783,191	1,826,665	2,569,664
90A. 사회 및 개인서비스업	907,087	1,306,305	1,829,718	2,043,031	2,450,633	2,510,379	3,531,480

30 정보통신기술과 숙련노동

〈부표 2-3〉 산업별 ICT 투자(불변가격)

(단위 : 백만원)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
10A. 광업	8,229	9,704	10,836	12,500	15,623	14,779	22,321
15A. 음식료·담배	66,571	92,281	123,935	142,958	178,679	169,025	255,286
17. 섬유제품	26,363	32,251	37,775	43,573	54,460	51,518	77,810
18A. 의복·모피·가죽·신발	30,746	47,903	71,148	82,069	102,575	97,033	146,554
20. 목제품	2,924	3,399	3,721	4,292	5,364	5,075	7,664
21. 펄프·종이제품	16,057	24,539	35,896	41,406	51,752	48,956	73,941
22. 출판·인쇄	43,973	65,912	94,913	109,481	136,837	129,444	195,505
23. 석유·핵연료	45,454	59,352	74,995	86,506	108,121	102,279	154,477
24. 화학제품	109,655	146,028	188,411	217,331	271,634	256,959	388,096
25. 고무·플라스틱	39,077	55,704	76,792	88,579	110,712	104,730	158,179
26. 비금속광물제품	206,188	253,046	297,577	343,254	429,021	405,842	612,961
27. 제1차금속	28,354	31,388	31,945	36,848	46,055	43,567	65,801
28. 조립금속제품	57,660	76,036	97,098	112,001	139,987	132,424	200,005
29. 기계장비	132,476	224,715	354,775	409,231	511,483	483,850	730,779
30A. 사무·전기·통신장비	371,477	575,593	851,255	981,918	1,227,264	1,160,959	1,753,448
33. 정밀기기	18,267	27,100	38,688	44,626	55,777	52,763	79,691
34A. 자동차 및 기타운송장비	240,250	349,063	489,471	564,602	705,676	667,550	1,008,230
36. 가구 및 기타	15,385	22,247	31,064	35,832	44,786	42,366	63,987
40A. 전기·수도·가스	170,528	281,673	436,701	503,732	629,597	595,582	899,534
50A. 도소매업	199,437	263,483	337,125	388,872	486,037	459,778	694,423
55. 음식·숙박업	69,314	109,562	164,527	189,781	237,201	224,386	338,899
60A. 운수보관업	67,370	105,540	157,416	181,578	226,948	214,687	324,251
64. 통신업	1,683,195	1,933,452	2,081,019	2,400,444	3,000,230	2,838,137	4,286,563
65A. 금융·보험·부동산	612,483	921,622	1,331,385	1,535,745	1,919,474	1,815,771	2,742,438
90A. 사회 및 개인서비스업	884,963	1,295,937	1,829,718	2,110,569	2,637,925	2,495,407	3,768,922

〈부표 2-4〉 산업별 실질부가가치

(단위 : 백만원)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
10A. 광업	1,631,580	1,787,129	1,776,336	1,774,974	1,758,969	1,337,607	1,407,719
15A. 음료·담배	11,010,619	11,587,280	11,505,303	12,031,233	12,246,513	11,793,511	12,277,902
17. 섬유제품	5,565,954	5,722,806	5,191,331	4,898,005	4,792,880	4,414,251	4,703,913
18A. 의복·모피·가죽·신발	3,217,853	3,063,228	2,874,461	2,794,184	2,350,440	1,593,904	1,713,381
20. 목제품	847,747	869,442	852,713	894,910	929,227	590,839	742,850
21. 펄프·종이제품	2,043,934	2,315,748	2,471,760	2,564,094	2,635,945	2,326,077	2,604,414
22. 출판·인쇄	2,424,287	2,706,812	3,198,751	3,197,064	3,067,433	2,555,523	2,478,017
23. 석유·핵연료	5,309,689	6,065,580	6,981,157	7,934,456	9,590,199	9,246,300	9,700,258
24. 화학제품	9,735,004	10,494,836	10,884,769	12,496,157	13,614,100	12,921,362	14,356,615
25. 고무·플라스틱	3,178,391	3,514,332	3,931,711	3,742,760	3,881,227	3,017,379	3,565,302
26. 비금속광물제품	4,279,881	4,560,792	4,805,770	5,037,978	5,132,235	4,005,239	4,301,355
27. 제1차금속	7,804,005	8,368,741	9,409,391	9,840,894	10,411,198	9,554,692	10,510,190
28. 조립금속제품	3,998,041	4,207,432	4,922,071	5,224,705	5,364,095	3,657,645	3,801,168
29. 기계장비	3,940,378	4,971,417	6,886,985	7,081,604	6,666,821	4,138,957	5,411,761
30A. 사무·전기·통신장비	11,739,364	14,277,175	18,577,909	20,703,546	25,302,889	28,730,127	42,189,571
33. 정밀기기	804,953	1,019,245	1,206,232	1,199,916	1,241,030	825,587	897,973
34A. 자동차 및 기타운송장비	11,549,219	13,489,352	14,897,656	16,562,805	16,996,471	15,693,568	20,921,561
36. 가구 및 기타	2,451,199	2,377,303	2,228,931	2,138,411	1,894,488	1,669,824	2,008,921
40A. 전기·수도·가스	6,505,359	7,310,616	7,856,434	8,799,471	9,809,044	9,867,995	10,769,900
50A. 도소매업	31,418,134	34,511,726	37,305,558	40,054,277	41,802,901	37,381,061	42,271,737
55. 음식·숙박업	8,221,570	8,998,582	9,867,228	10,445,390	10,708,729	9,432,097	10,679,994
60A. 운수보관업	15,288,131	16,258,288	17,432,435	18,499,640	19,977,971	17,799,675	19,258,957
64. 통신업	5,044,113	6,079,278	7,388,721	8,956,677	11,157,132	13,088,227	16,607,360
65A. 금융·보험·부동산	56,603,253	61,809,940	68,235,445	73,132,188	77,410,902	75,956,443	80,075,126
90A. 사회 및 개인서비스업	21,438,080	23,338,895	25,428,495	26,789,254	28,096,287	26,975,171	28,826,768

제3장

ICT 확산과 숙련노동수요

본장은 제2장에서 도출한 기술변화 지표로서의 ICT 투자집약도 증가와 숙련노동수요간의 상관관계에 대해 고찰한다.

제1절 기존연구

1970년대 후반 이후 OECD국가에서는 저숙련노동(unskilled labor)과 숙련노동(skilled labor)간의 임금격차가 확대되고 저숙련노동의 실업문제가 심각하게 대두되었다. 미국과 영국에서는 고숙련노동과 저숙련노동간에 임금격차가 확대되었으며 대륙 유럽국가에서는 저숙련노동의 실업이 현저히 증가했다. 이를 배경으로 기술변화가 숙련편향적(skill-biased) 노동시장 변화를 초래했는지 여부에 관한 논쟁이 촉발되었다.

주로 미국을 중심으로 1990년대에 이루어진 실증연구들(Autor, Katz and Krueger, 1998; Berman, Bound and Machin, 1998)은 OECD국가의 저숙련노동에 대한 수요감소와 숙련노동에 대한 수요증가가 정보통신기술(이하 ICT)의 급격한 확산에 기인한다고 밝히고 있다. 대량생산 시대의 기술변화가 주로 숙련노동보다 저숙련노동을 증가시키는 경향이 있었다면 1980년대 이래 ICT의 확산은 단순노동은 감소시키지만 숙련노

동수요는 증대시키는 ‘숙련편향적 기술변화’ 특성을 지닌다는 것이다. 이러한 숙련편향적 노동시장 변화는 새로운 숙련집약적 재화수요 증가에 기인한다기보다는 각종 재화 생산과정에서 숙련노동수요가 증가하는 데 기인한다(Autor, Katz and Krueger, 1998; Berman, Bound and Machin, 1998; Berman, Bound and Griliches, 1994).

선진국에서 지난 20년 동안 노동시장 변화의 핵심 동인 중의 하나로 여겨지는 ICT의 확산은 선진국에만 국한되는 현상이 아니라 1990년대 들어 우리나라에도 급속하게 진전되었다. 1993년에는 GDP의 3.9%가 ICT에 대한 지출이었으며 1999년에는 GDP 대비 정보화 지출비중이 8.5%로 증가했다. 또한 생산에서 판매에 이르는 기업활동의 ICT 의존도가 증가하고 ICT를 기반으로 한 정보재의 생산비중이 급속히 확대되었다.

이와 같은 정보화의 진전과 더불어 노동시장에서도 괄목할 만한 변화가 확인된다. 중졸 이하 학력과 고졸학력 취업자 비중이 지난 10년 동안 급격하게 감소하거나 완만한 증가추세를 보인 반면, 동일기간에 초급대학 졸업 이상의 학력을 지닌 취업자 비중은 14.4%에서 24%로 급격히 증가하였다. 이러한 경향성은 사무직 취업자 비중과 높은 직능수준을 요하는 고위임직원 및 관리자, 전문가, 기술공 및 준전문가와 같은 고기능사무직종 비중에서도 유사하게 확인된다. 또한 고숙련노동 비중은 1990년대 전반기보다는 후반기에 더욱 빠른 속도로 증가한 점을 확인할 수 있다. 이러한 사실은 1990년대에 고학력·고숙련노동에 대한 수요가 증가해 왔으며, 특히 1990년대 후반기에 이러한 경향이 더욱 두드러졌음을 시사한다.

ICT가 경제에 미치는 효과에 대해서 다양한 연구가 국내에서 진행되었지만 정보화의 확산이 노동시장의 숙련구성 변화에도 주요한 동인으로 작용하고 있는지에 대해서는 외국의 실증연구 결과에 비추어 개연성으로만 언급되어 왔다. 그러다가 그에 관한 본격적인 실증연구가 이루어진 것은 비교적 최근의 일이다.

강석훈·홍동표(1999)는 총매출액 대비 연구개발지출(R&D/SALES)과 숙련편향적 노동시장 변화 사이의 관계를 살피고 있으나 양자간에

유의한 관계는 발견하지 못하고 있다. 반면 권남훈·김종일(2002)은 단순회귀분석을 통해 임금비중(고용비중)과 컴퓨터 투자비중간의 상관관계를 확인하고 있다.

강석훈·홍동표(1999)는 초월로그함수 형태의 비용함수를 이용하여 추정을 시도하고 있지만 1990년대의 임금자료를 이용하지 못하고 있다. 권남훈·김종일(2002)은 자본 및 생산변수를 고려하지 않고 산업간 편향의 평균(상수항)만을 제어함으로써 자본과 기능(skill)간의 보완성 여부를 제어하지 않은 상태로 추정하고 있다. 이러한 회귀분석모형은 자본장비에 대한 투자결정요인과 설명되지 않은 변화 사이의 내생변수 편향을 제거하는 이점을 갖는다고 볼 수도 있으나 공고한 미시경제학적 기초로부터 출발한다는 기준에서 보면 한계가 있다.

국내 선행연구의 설명변수에 관해서 말하자면 강석훈·홍동표(1999)는 매출액 대비 연구개발비 지출을 정보화 변수로, 권남훈·김종일(2002)은 컴퓨터 투자비중을 정보화 대리변수로 사용하고 있어 ICT 투자라는 변수를 직접 이용하고 있지 않다. 종속변수에 있어서도 강석훈·홍동표(1999)는 사무직 고용비중 및 사무직 임금비중을 종속변수로 사용하여 분석하고 있고, 권남훈·김종일(2002)은 사무직과 고기능사무직의 두 범주 고용비중을 종속변수로 분석하는 데 그치고 있다.

본고는 산업분류 두 자리 수준의 25개 산업별 고용, 임금, ICT 투자, 부가가치에 관한 결합시계열 자료(pooled time series data)를 구성하여 ICT로 대표되는 신기술의 전개와 노동수요 변화 사이의 관계, 특히 ICT 투자지출과 숙련노동수요 변화간의 관계를 1993~99년간의 시기에 관해 살펴보는 것을 목적으로 한다. 이를 통해 1990년대에 있었던 우리나라의 숙련편향적 노동시장 변화가 정보화 확산에 기인하는 것인지를 탐구한다.

이를 위해 본고는 권남훈·김종일(2002)의 2변수 단순회귀분석 모형이 자본과 기능(skill)간의 보완성 여부를 제어하지 않고 있는 측면을 극복하기 위해 Christensen, Jorgenson, and Lau(1973)류의 초월로그 비용함수로부터 유도되는 회귀분석모형을 사용한다. 설명변수로 사용되는 기술변화 지표는 강석훈·홍동표(1999: 87)가 지적하였듯이 ICT 투자지

출을 이용하는 것이 이론적 가설에 부합한다. 따라서 본고는 정보통신 기술 지표로서 산업연관표로부터 추계한 ICT 투자지출액을 직접 이용한다.

종속변수인 숙련노동 지표도 흔히 외국의 선행연구들이 초대졸 이상자와 사무직을 채택하고 있는 데에서 나아가 사무직에서 상대적으로 높은 직능수준을 가지고 있는 고기능사무직, 그리고 사무직과 생산직 범주에서 상대적으로 높은 직능수준을 요하는 직종에 종사하는 근로자를 포괄하는 ‘상대적 고기능직’을 추가적으로 정의하여 고찰한다. 학력과 직종 기준으로 네 가지 상이한 고숙련노동 범주를 정의하고 이들 범주의 임금비중 및 고용비중을 각각 종속변수로 사용하는 회귀분석식을 분석결과를 이용하면 보다 풍부한 해석을 할 수 있다.

본고가 고기능사무직과 상대적 고기능직을 숙련노동 범주로 정의하는 것은 Colecchina and Papconstantinou(1996)과 OECD(1998)가 사무직과 생산직을 각각 저기능 고기능 범주로 나눈 데에서 시사받은 것이다. 그러나 Colecchina and Papconstantinou가 제2직능수준이 요구되는 직종분류 8과 제1직능수준이 요구되는 직종분류 9를 저기능생산직에 포함하고 있는 반면, 본고는 제1직능수준이 요구되는 9만을 저기능생산직이라고 보고 상대적 고기능직 범주를 정의한다.

분석결과에 의하면 고찰기간 전체에서는 ICT 투자가 숙련노동수요에 미치는 영향이 유의하지 않은 것으로 판명된 반면, 고찰시기를 1993~96년과 1996~99년의 두 시기로 나누어 양자의 상관관계를 분석할 경우에는 후기에 한해 양자의 상관관계를 확인할 수 있다. 1996년에 우리나라 경제에서 차지하는 정보화 지출비중은 약 5.6%였는데 이 즈음부터 ICT 투자증가와 더불어 숙련노동수요가 증가하기 시작한 것으로 판단된다. 한편 초대졸 이상의 고학력자, 사무직, 고기능사무직에 대한 수요는 ICT 확산에 따라 증가한 것으로 판명되나, 고기능사무직과 고기능생산직을 포괄하는 직종범주에 대해서는 그러한 점이 확인되지 않는다. 이는 정보화의 확산이 고기능생산직보다는 고기능사무직 노동수요를 증가시키는 경향을 띠고 있음을 시사한다.

제2절 숙련노동의 고용구성 및 임금비중 추이

ICT 지출과 산업별 ICT 투자 추이는 ICT 지출을 추계하는 제2장에서 살펴보았다. 여기서는 숙련노동의 고용구성 및 임금비중 추이에 대해 살펴보기로 하자.

임금구조기본조사는 1971년부터 농림어업을 제외한 산업부문의 10인 이상 사업체 근로자의 임금 및 고용통계를 산업분류 및 직종분류 3자리 수준에서 제공하고 있다. 산업분류와 직종분류는 1993~99년의 기간에 대하여 각각 동일한 기준에 의거하여 일관성을 확보하고 있다.

실증분석에 사용된 임금은 임금구조기본조사에 나타난 정액급여와 초과급여의 합으로 정의하였다. 우리나라에서는 상여금이 고정급의 성격을 띠고 있어 특별급여를 포함시켜도 무방하겠지만, 특별급여는 경기에 따른 성분도 일부 포함하고 있기 때문에 그러한 효과를 제거하기 위해 특별급여를 고려하지 않았다. 고용은 노동시간이 고려되지 않은 취업자수 개념이다. 임금구조기본조사 자료를 이용한 노동시장에 관한 분석에서 노동시간을 고려한 고용을 이용하는 것과 취업자수 개념에 입각한 고용을 이용하는 작업 결과가 거의 차이를 보이지 않기 때문이다(허재준·신동균, 2001).

1999년부터는 임금구조기본조사가 5인 이상 사업장 근로자에 대해 임금실태를 조사하고 있어 1999년 자료는 이전 자료와의 일관성을 위해 10인 이상 사업체로 제한하여 자료를 추출하였다. 고숙련노동은 4가지 방식으로 정의하였다. 먼저 학력수준을 이용하여 초대졸 이상자로 정의하고, 직종구분을 이용해서는 사무직, 고기능사무직, '상대적 고기능직'의 세 가지 방법으로 정의하였다. 한국표준직업분류(KSCO)는 지금까지 다섯 차례의 개정을 거쳤고 경제활동인구조사와 임금구조기본조사에서 1993~99년에 사용한 분류체계는 1988년 UN이 권고한 표준직업분류(ISCO-88)에 기초하여 1992년에 고시된 제4차 개정체계이며 2000년부

터 제5차 분류체계가 사용되고 있다.

제4차 및 제5차 개정분류체계는 각종 직무를 수행하는 직무능력수준을 국제표준교육분류(ISCED)에서 정한 교육수준에 준하여 제1직능수준부터 제4직능수준까지 4단계로 구분하고 대분류 항목의 직업군을 직무능력수준에 따라 설정하고 있다. 본고에서는 제4차 분류체계의 제3, 제4직능수준을 요하는 직종과 입법공무원, 고위임직원 및 관리자를 고기능사무직으로 분류한다. 이는 대분류 번호 1, 2, 3에 해당한다. 그리고 대분류 번호 1, 2, 3, 4, 5를 사무직으로 분류하였으며, 사무직과 생산직 그룹내에서 상대적으로 높은 직능수준이 요구되는 대분류 1, 2, 3, 6, 7, 8을 상대적 고기능직으로 정의하였다.¹⁰⁾

외국의 선행연구들에서는 고숙련노동을 초대졸 이상자 혹은 사무직 노동자로 정의한다. 이들 두 가지 고숙련노동과 함께 앞에서 정의한 고기능사무직 그리고 상대적 고기능직 노동의 고용비중 및 임금비중 추이를 고찰해 보기로 하자.

<표 3-1>은 1993~99년간 우리나라 농림어업을 제외한 전산업의 고숙련노동 고용비중 추이를 보여주고 있다. 초대졸 이상자는 1993~99년간에 총 12.1%포인트 증가였고, 사무직과 고기능사무직은 동기간에 각각 8.8%포인트, 11.3%포인트 증가하였다. 1993~96년과 1996~99년의 두 시기로 나누어 보면 초대졸 이상자는 전기에 5.5%포인트, 후기에 6.6%포인트 증가하였고, 사무직은 전기에 3.5%포인트, 후기에 5.3%포인트 증가하였으며, 고기능사무직은 전기에 2.9%포인트, 후기에 8.3%포

10) 표준직업분류 제4차 분류체계는 다음과 같다.

1. 입법공무원, 고위임직원 및 관리자: 직능수준과 무관하게 설정
2. 전문가: 제4직능수준 필요
3. 기술공 및 준전문가: 제3직능수준 필요
4. 사무직원: 제2직능수준 필요
5. 서비스 근로자 및 상점과 시장판매근로자: 제2직능수준 필요
6. 농업 및 어업숙련 근로자: 제2직능수준 필요
7. 기능원 및 관련 기능 근로자: 제2직능수준 필요
8. 장치, 기계조작원 및 조립원: 제2직능수준 필요
9. 단순노무직 근로자: 제1직능수준 필요
10. 군인: 직능수준과 무관하게 설정

〈표 3-1〉 숙련노동 고용비중 추이

(단위: %, %포인트)

		초대졸이상	사무직	고기능 사무직	상대적 고기능직
1993	전산업	24.9	48.8	20.2	65.9
	제조업	17.9	33.5	13.2	77.5
1996	전산업	30.4	52.3	23.1	64.0
	제조업	21.1	36.1	15.8	75.6
1999	전산업	37.1	57.6	31.5	67.2
	제조업	26.3	39.5	22.4	78.5
1993~96 변화분	전산업	5.5	3.5	2.9	-1.9
	제조업	3.2	2.6	2.6	-1.9
1996~99 변화분	전산업	6.6	5.3	8.3	3.2
	제조업	5.2	3.4	6.6	2.9
전기간 변화분	전산업	12.1	8.8	11.3	1.3
	제조업	8.4	6.0	9.2	1.0

주: 1) 사무직은 직종대분류의 1, 2, 3, 4, 5번, 고기능사무직은 직종대분류의 1, 2, 3번, 상대적 고기능직은 직종대분류의 1, 2, 3, 6, 7, 8번.

2) 전산업은 농림어업 제외한 산업중분류의 10~93번 산업(11, 12, 75번은 제외).

자료: 「임금구조기본조사」 원자료.

인트 증가하였다. 초대졸 이상, 사무직, 고기능사무직으로 정의되는 고숙련노동은 관찰기간 내내 그 비중이 증가하였고 또한 전기보다는 후기에 그 비중이 더 크게 증가하였음을 알 수 있다.¹¹⁾ 다만 사무직과 생산직 그룹 내에서 상대적으로 높은 직능수준이 요구되는 직종으로 정의되는 상대적 고기능직은 전체 기간 동안 1.3%포인트 증가하는 데 그쳤으며 1993~96년간에는 1.9%포인트 감소했다.

〈표 3-2〉는 1993~99년간 고숙련노동 임금비중 추이를 보여주고 있다. 초대졸 이상자는 1993~99년간에 총 12.9%포인트 증가했고, 사무직과 고기능사무직은 동 기간에 각각 9.2%포인트, 12.7%포인트 증가했다.

11) 사무직을 제외하면 이러한 경향은 경제활동인구조사 원자료를 통한 분석에서도 확인된다.

〈표 3-2〉 숙련노동 임금비중 추이

(단위: %, %포인트)

		초대졸이상	사무직	고기능 사무직	상대적 고기능직
1993	전산업	32.5	54.9	28.5	69.7
	제조업	23.3	38.8	18.6	77.9
1996	전산업	37.9	58.4	31.2	68.3
	제조업	26.0	41.1	21.2	77.0
1999	전산업	45.4	64.0	41.1	72.9
	제조업	31.6	44.6	28.8	81.0
1993~96 변화분	전산업	5.4	3.5	2.8	-1.4
	제조업	2.7	2.2	2.6	-0.9
1996~99 변화분	전산업	7.5	5.6	9.9	4.6
	제조업	5.6	3.5	7.6	4.0
전기간 변화분	전산업	12.9	9.2	12.7	3.2
	제조업	8.3	5.7	10.2	3.1

주: <표 3-1> 참조.
 자료: 「임금구조기본조사」 원자료.

1993~96년과 1996~99년의 두 시기로 나누어 보면 초대졸 이상자는 전기에 5.4%포인트, 후기에 7.5%포인트 증가하였고, 사무직은 전기에 3.5%포인트, 후기에 5.6%포인트 증가하였으며, 고기능사무직은 전기에 2.8%포인트, 후기에 9.9%포인트 증가하였다. 어떤 방식으로 고숙련노동을 정의하더라도 관찰기간 내내 고숙련노동 임금비중이 증가하였고 또한 전기보다는 후기에 그 비중이 더 크게 증가하였음을 알 수 있다. 상대적 고기능직의 고용비중과 마찬가지로 그 임금비중은 전체 기간 동안 3.2%포인트 증가하는 데 그쳤으며 1993~96년간에는 1.4%포인트 감소했다.

<표 3-3>은 고숙련노동 임금과 전산업(제조업) 평균임금 비율의 추이를 살펴본 것이다. 고용비중이나 임금비중에서와는 달리 고숙련노동의 임금격차(wage differential)는 감소하는 경향성을 보여왔음을 알 수 있다. 이는 고숙련노동 수요가 증가하였지만 고숙련노동의 공급 역시 크게 증가하였음을 시사한다.

이러한 경향은 산업부문별 고찰에서도 확인된다(표 3-4와 표 3-5 참

〈표 3-3〉 숙련노동 상대임금, 숙련노동임금·평균임금

(단위: %, %포인트)

		초대졸이상	사무직	고기능 사무직	상대적 고기능직
1993	전산업	130.3	112.6	141.6	105.9
	제조업	130.2	116.0	141.0	100.5
1996	전산업	124.5	111.7	135.6	106.8
	제조업	123.4	113.7	134.1	101.8
1999	전산업	122.4	111.2	131.0	108.6
	제조업	120.1	112.8	128.7	103.1
1993~96 변화분	전산업	-5.8	-0.9	-5.9	0.9
	제조업	-6.8	-2.3	-6.9	1.3
1996~99 변화분	전산업	-2.1	-0.5	-4.6	1.8
	제조업	-3.3	-0.9	-5.4	1.4
전기간 변화분	전산업	-7.9	-0.5	-10.5	2.7
	제조업	-10.1	-3.2	-12.3	2.6

주: <표 3-1> 참조.

자료: 「임금구조기본조사」 원자료.

조). 산업중분류 52개 부문에 대하여 1993~99년간 고숙련노동 고용비중과 임금비중 변화분을 살펴볼 때 제조업의 경우 고기능사무직 고용비중은 예외없이 전산업부문에서 증가했음을 확인할 수 있다. 초대졸 이상자의 비중은 자동차(34)부문을 제외한 전산업부문에서 증가했다. 사무직 고용비중이 감소한 곳도 석유·핵연료(23), 전기기계(31), 자동차(34), 가구 및 기타(36)의 4개 부문에 불과하다. 임금비중 변화에 대해서도 변화의 크기는 다르지만 그 부호에 관한 한 동일한 사실을 확인할 수 있다.

비제조업부문에서는 수도(41), 육상운송(60), 보험·연금(66), 부동산(70), 오락·문화·운동(92)부문에서 초대졸 이상자의 비중이 감소했을 뿐 나머지 부문에서는 모두 증가했다. 고기능사무직은 전기·가스(40), 보험·연금(66), 부동산(70), 장비임대(71), 오락·문화·운동(92)부문을 제외한 모든 부문에서 고용비중이 증가하였음이 확인된다. 각 부문의 임금비중 변화도 고용비중 변화와 동일한 변화 방향을 보여주고 있지만 부동산(70)부문에서는 초대졸 이상자, 사무직, 고기능사무직이 모두 감

소했지만 초대졸 이상자와 고기능사무직의 임금비중은 증가한 것이 다를 뿐이다.

직능수준을 고려한 고속련노동 범주인 고기능사무직의 경우 고용비중과 임금비중이 증가했을 뿐만 아니라 대체적으로 임금비중의 증가폭이 고용비중의 증가폭을 상회하고 있음도 확인된다.

이처럼 대다수의 부문에서 고속련노동의 고용비중과 임금비중이 증가했음은 관찰기간 동안 우리나라 노동시장의 노동수요 변화가 숙련편향적이었음을 시사한다. 그러나 숙련편향적 노동시장 변화는 순전히 숙련편향적 기술변화에 의해 초래될 수도 있지만 그 밖의 여러 가지 요인들로 인해 발생할 수 있다. 노동외적 생산요소 가격의 비중립적 변화(예컨대, 컴퓨터 가격의 하락 등), 저숙련노동집약적 생산과정의 국외 외주(outsourcing) 증가, 국내외의 고속련노동집약적 재화수요의 변화 등에 의해서도 노동시장이 숙련편향적 경향을 보일 수 있다. 따라서 숙련편향적 노동시장 변화가 숙련편향적 기술변화에 기인하는지를 확인하기 위해서는 추가적인 분석이 필요하다.

제3절 분석결과

1. 숙련구성 변화의 요인분해

숙련편향적 노동시장 변화가 숙련편향적 기술변화에 기인하는지 혹은 재화수요에 기인하는지를 확인하기 위해서 두 가지 방향의 검증작업을 수행하기로 한다. 고속련노동의 증가의 요인을 산업간·산업내 변화의 두 성분으로 분해하는 작업과 ICT 투자와 고속련노동의 고용·임금비중변화의 상관관계를 살펴보는 것이 그것이다.

Katz and Autor(1999)에 의하면 고속련노동 투입과 저숙련노동 투입이 컴퓨터를 생산함수적 특성을 가진 경제에서는 고속련노동-저숙련

42 정보통신기술과 숙련노동

〈표 3-4〉 1993~99년간 각 산업의 숙련노동 범주별 고용비중 변화분
(단위: %포인트)

	초대졸 이상자	사무직	고기능 사무직	상대적 고기능직
10. 석탄광업	2.6	0.9	2.1	-13.2
13. 금속광업	2.0	11.1	4.6	-7.0
14. 기타광업	3.4	5.9	4.8	-1.9
15. 음식료품	6.8	4.5	6.2	-6.6
16. 담배	17.6	13.2	12.9	-5.6
17. 섬유제품	2.9	4.2	6.5	-0.8
18. 의복·모피	7.5	9.9	7.6	-4.8
19. 가죽·신발	9.8	20.6	15.2	-7.7
20. 목제품	10.7	6.8	6.2	-1.0
21. 펄프·종이제품	9.9	2.9	7.1	2.3
22. 출판·인쇄	8.2	7.0	4.1	-4.8
23. 석유·핵연료	5.8	-6.7	6.3	13.0
24. 화학제품	10.1	5.2	7.8	0.3
25. 고무·플라스틱	4.8	3.4	7.8	1.6
26. 비금속광물제품	8.4	7.6	11.5	4.0
27. 제1차금속	9.5	9.5	11.0	0.7
28. 조립금속제품	8.4	6.4	10.4	2.2
29. 기계장비	8.1	4.5	8.6	4.2
30. 사무기계	17.0	11.7	21.2	10.5
31. 전기기계	5.1	-1.1	9.8	10.3
32. 통신장비	11.7	9.8	11.9	-0.3
33. 정밀기기	15.0	15.2	13.7	-3.0
34. 자동차	-1.1	-3.5	3.4	5.2
35. 기타 운송장비	19.7	6.5	11.5	4.9
36. 가구 및 기타	2.4	-0.9	6.7	3.3
37. 재생가공	4.8	8.8	10.2	8.7
40. 전기·가스·증기	7.1	-13.7	-7.3	2.4
41. 수도	-8.4	-15.9	4.5	22.8
45. 건설	10.6	-0.6	7.0	6.6
50. 자동차 판매·수리	5.9	14.4	16.5	2.8
51. 도매·상품중개	18.3	7.1	16.7	9.2

52. 소매·소비용품 수선	6.0	-8.8	3.6	11.8
55. 숙박·음식	7.1	1.7	4.0	5.4
60. 육상운송	-0.1	-2.4	1.3	5.3
61. 수상운송	5.4	14.8	7.6	-5.7
62. 항공운송	17.3	0.3	17.5	16.4
63. 운수관련 서비스	18.4	15.1	16.1	-4.8
64. 통신	22.3	12.8	15.9	4.4
65. 금융	16.9	1.7	10.8	10.4
66. 보험·연금	-4.4	0.8	-8.1	-9.0
67. 금융·보험서비스	20.1	0.8	29.5	29.0
70. 부동산	-0.7	-10.8	-1.8	4.5
71. 장비 임대	12.0	12.1	-1.0	-17.7
72. 컴퓨터 운용	13.4	5.4	14.1	16.5
73. 연구·개발	5.9	-1.6	2.5	4.5
74. 기타 사업서비스	19.6	15.2	19.4	12.8
80. 교육서비스	7.2	3.4	10.6	10.1
85. 보건·사회복지	6.2	0.4	0.5	1.0
90. 위생·유사서비스	7.5	7.9	6.9	10.1
91. 회원단체	13.3	-4.5	6.6	9.2
92. 오락·문화·운동	-12.3	-16.4	-40.3	-27.8
93. 기타 서비스	12.3	-17.1	2.6	6.7
전산업	12.1	8.7	11.3	1.4
제조업	8.4	6.0	9.2	1.0

주: <표 3-1> 참조.
 자료: 「임금구조기본조사」 원자료.

노동의 상대수요 로그값이 고속련노동-저숙련노동의 상대적 임금비중 로그값과 같고, 고속련노동의 상대수요를 재화수요변화만에 기인하는 산업간 성분과 숙련편향적 기술변화만에 의존하는 산업 내 성분으로 분해할 수 있다.¹²⁾

이제 전체 고용비중 혹은 임금비중의 숙련구성 변화를 산업간 성분과 산업내 성분으로 분해해 보기로 하자. 성분 분해의 방법은 통상적으로 사용되는 형태의 것이다. H, N 을 각각 고속련노동 취업자수와 전체 취

12) 추가적인 가정과 구체적 증명은 부록 및 Katz and Autor(1999) p.1525 이하 참조.

44 정보통신기술과 숙련노동

〈표 3-5〉 1993~99년간 각 산업의 고숙련노동 임금비중 변화분

(단위: %포인트)

	초대졸 이상자	사무직비중	고기능 사무직	상대적 고기능직
10. 석탄광업	2.1	0.5	2.1	-14.8
13. 금속광업	3.3	15.0	4.6	-6.9
14. 기타광업	4.4	6.0	4.8	-2.2
15. 음식료품	6.1	4.0	7.2	-2.4
16. 담배	17.2	12.8	13.1	-2.3
17. 섬유제품	2.0	3.3	7.9	2.2
18. 의복·모피	10.7	12.4	10.8	-3.3
19. 가죽·신발	12.0	26.1	23.9	-3.0
20. 목제품	11.8	6.3	7.0	0.3
21. 펄프·종이 제품	10.0	1.6	10.3	7.0
22. 출판·인쇄	11.0	9.6	8.9	-1.4
23. 석유·핵연료	3.2	-8.2	4.2	12.3
24. 화학제품	8.4	4.0	7.1	2.1
25. 고무·플라스틱	4.1	3.0	8.0	3.1
26. 비금속광물 제품	7.4	6.6	11.6	5.2
27. 제1차금속	10.5	11.7	13.1	0.7
28. 조립금속 제품	9.0	8.1	12.7	3.6
29. 기계장비	6.7	5.1	9.5	4.6
30. 사무기계	18.6	10.9	25.1	15.0
31. 전기기계	3.3	-1.9	10.4	11.7
32. 통신장비	11.6	8.4	11.8	1.9
33. 정밀기기	14.4	15.3	13.8	-2.5
34. 자동차	-3.6	-5.5	2.1	5.7
35. 기타 운송장비	22.4	7.7	12.3	4.0
36. 가구 및 기타	0.9	-2.9	6.5	5.8
37. 채생가공	0.7	5.3	11.6	12.5
40. 전기·가스·증기	6.7	-13.3	-10.1	-0.1
41. 수도	-11.1	-23.2	3.7	29.8
45. 건설	10.0	1.0	6.2	4.3
50. 자동차 판매·수리	9.9	16.6	25.2	9.1
51. 도매·상품중개	19.7	7.7	17.6	9.6

52. 소매·소비용품 수선	6.0	-8.8	3.6	11.8
55. 숙박·음식	7.1	1.7	4.0	5.4
60. 육상운송	-0.1	-2.4	1.3	5.3
61. 수상운송	5.4	14.8	7.6	-5.7
62. 항공운송	11.8	-0.2	17.2	16.3
63. 운수관련 서비스	23.5	21.5	22.3	0.8
64. 통신	24.0	10.6	17.8	8.2
65. 금융	15.3	1.0	10.4	9.7
66. 보험·연금	-8.1	0.7	-11.6	-12.4
67. 금융·보험서비스	16.9	0.8	33.9	33.3
70. 부동산	2.0	-6.0	0.7	6.8
71. 장비 임대	11.3	13.3	-2.2	-18.0
72. 컴퓨터 운용	9.8	2.8	9.4	10.5
73. 연구·개발	5.8	-1.1	2.6	4.3
74. 기타 사업서비스	22.9	19.3	23.4	15.5
80. 교육서비스	5.3	2.1	7.7	7.4
85. 보건·사회복지	5.2	0.6	1.1	1.4
90. 위생·유사서비스	6.4	9.4	8.6	6.7
91. 회원단체	9.2	-4.4	6.3	9.1
92. 오락·문화·운동	-8.0	-12.7	-31.8	-21.4
93. 기타 서비스	13.1	-10.5	2.6	3.3
전산업	12.9	9.1	12.6	3.2
제조업	8.3	5.7	10.2	3.1

주: <표 3-1> 참조.
 자료: 「임금구조기본조사」 원자료.

업자수라고 하자. 그러면 전체 고숙련노동 취업자수의 비중은 산업 $i = 1, \dots, 52$ (제조업의 경우 23)에 대해서 다음과 같이 표현된다.

$$\frac{H}{N} = \sum_i \left(\frac{H_i}{N} \right) = \sum_i \left(\frac{H_i}{N_i} \right) \left(\frac{N_i}{N} \right)$$

따라서 1993~99년간의 고숙련노동 취업자수의 전체 변화 $\Delta(H/N)$ 는 다음과 같이 분해될 수 있다.

$$\Delta \left(\frac{H}{N} \right) = \sum_i \Delta \left(\frac{H_i}{N_i} \right) \left(\frac{\bar{N}_i}{N} \right) + \sum_i \Delta \left(\frac{N_i}{N} \right) \left(\frac{\bar{H}_i}{N_i} \right)$$

여기서 H_i/N_i 는 i 산업의 고속련노동 고용비중이고 N_i/N 는 전산업 고용(제조업 고용)에서 i 산업이 차지하는 비중이다. 윗줄은 관찰기간 동안의 평균치를 의미한다. 위의 식 우변의 첫번째 항은 각 산업이 전산업(제조업)에서 차지하는 고용비중이 일정한 상태에서 산업내 고속련노동 고용비중 변화가 전체 고속련노동 고용비중 변화에 기여하는 크기를 나타낸다. 두번째 항은 각 산업의 고속련노동 고용비중이 일정한 상태에서 전산업(제조업) 고용에서 각 산업이 차지하는 고용비중 변화가 초래하는 전체 고속련노동 비중 설명분을 나타낸다.

<표 3-6>은 이러한 방법을 통해 전체 숙련노동비중 변화를 산업내 숙련노동 고용비중 변화와 산업간 숙련노동 고용비중 변화의 두 성분으로 나누어 본 것이다. 성분 분해의 결과에 의하면 전산업을 기준으로 하는 경우 산업내 초대졸 이상자 고용비중 증가와 고기능사무직 고용비중 증가가 전체 변화의 69% 이상을 차지하고 있음을 확인할 수 있다. 다만 사무직의 고용비중 증가는 산업내 변화가 전체 변화의 43.1%만을 설명함으로써 사무직 고용변화는 기술변화보다는 재화수요 변화에 기인하는 측면이 강하다는 시사점을 얻을 수 있다. 그러나 제조업을 기준으로 할 경우에는 어떤 숙련지표를 통해서 보더라도 90.9% 이상을 설명하고 있음을 확인할 수 있다.¹³⁾ <표 3-7>은 임금에 대하여 동일한 방법으로 분석을 해 본 것으로 <표 3-6>과 매우 유사한 결과를 확인할 수 있다.

산업중분류 수준에서 산업간 변화성분과 산업내 변화성분으로 요인 분해를 하는 것은 그 통합수준이 높아 산업간 변화성분이 과소평가될 수 있다.¹⁴⁾ 그러나 이러한 점을 감안하더라도 분석결과는 우리나라의 숙련편향적 노동시장 변화가 숙련집약적 재화수요 증가에 기인하기보다는 각종 재화 생산과정에서 숙련노동수요가 증가한데 기인함을 시사하고 있다고 판단된다.

13) 사무직을 제외하면 이러한 경향은 경제활동인구조사 원자료를 통한 분석에서도 확인된다.

14) Dunne, Haltivanger and Troske(1996)는 미국 제조업의 사업체 수준 자료를 이용하여 고속련노동 고용비중 혹은 노동비용 비중 변화에서도 사업체내 변화가 지배적임을 실증하고 있다.

〈표 3-6〉 숙련노동 고용비중 변화의 요인분해(1993~99)

(단위: %포인트, %)

		초대졸이상	사무직	고기능 사무직	상대적 고기능직
산업내 변화	전산업	8.61 (70.0)	3.78 (43.1)	7.93 (69.4)	3.6 (227.7)
	제조업	7.62 (90.9)	5.44 (91.6)	8.7 (93.5)	1.13 (91.3)
산업간 변화	전산업	3.68 (30.0)	4.99 (56.9)	3.49 (30.6)	-2.0 (-127.7)
	제조업	0.76 (9.1)	0.50 (8.4)	0.6 (6.5)	0.11 (8.7)
전 체	전산업	12.29 (100.0)	8.77 (100.0)	11.42 (100.0)	1.59 (100.0)
	제조업	8.38 (100.0)	5.94 (100.0)	9.3 (100.0)	1.24 (100.0)

주: <표 3-1> 참조. ()안은 전체 변화 설명비중.
자료: 「임금구조기본조사」 원자료.

〈표 3-7〉 숙련노동 임금비중 변화의 요인분해(1993~99)

(단위: %포인트, %)

		초대졸이상	사무직	고기능 사무직	상대적 고기능직
산업내 변화	전산업	8.61 (65.7)	3.91 (43.1)	8.55 (67.1)	4.7 (134.6)
	제조업	7.41 (89.5)	5.16 (91.8)	9.63 (93.6)	3.10 (93.2)
산업간 변화	전산업	4.50 (34.3)	5.15 (56.9)	4.19 (32.9)	-1.2 (-34.6)
	제조업	0.87 (10.5)	0.46 (8.2)	0.65 (6.4)	0.23 (6.8)
전 체	전산업	13.12 (100.0)	9.06 (100.0)	12.75 (100.0)	3.5 (100.0)
	제조업	8.28 (100.0)	5.62 (100.0)	10.28 (100.0)	3.32 (100.0)

주: <표 3-1> 참조. ()안은 전체 변화 설명비중.
자료: 「임금구조기본조사」 원자료.

2. 회귀분석을 통해서 살펴본 ICT와 숙련구성 변화

ICT의 확산이 숙련노동자들의 상대소득(임금몫)에 미치는 영향을 회귀식을 통해 분석하기 위하여 다음과 같은 추정식을 설정하였다.

$$\Delta S_{it} = \alpha \Delta \ln K_{it} + \beta \Delta \ln Y_{it} + \gamma \left(\frac{IC}{Y} \right)_{it} + \delta_t D_t + u_{it}$$

여기서,

i : 1, 2, ... 25개의 산업

t : 1993 ... 1999년

ΔS_{it} : i 산업의 임금총액에서 숙련노동자의 임금이 차지하는 비중의 차분

$\Delta \ln K_{it}$: i 산업 실질자본스톡의 변화율

$\Delta \ln Y_{it}$: i 산업 실질부가가치의 변화율

$(IC/Y)_{it}$: (실질ICT 투자 · 실질부가가치)로 정의되는 i 산업 'ICT 투자집약도'

D_t : 시간더미

u_{it} : 교란항

이 추정식은 Machin and Van Reenen(1998)이 사용한 식과 유사한 형태의 것으로서 ICT 확산이 노동수요에 어떠한 변화를 가져왔는지를 살펴보기 위하여 ICT 투자집약도를 추정식에 포함시켰으며 가능한 시기별 거시경제 쇼크 등을 통제하기 위해 시간더미를 추가하였다.¹⁵⁾

각 산업의 임금총액에서 숙련노동의 임금이 차지하는 비율의 변화분을 종속변수로 사용하고 숙련노동의 임금몫이 실질부가가치의 변화, 자본스톡의 변화 그리고 ICT의 확산에 의하여 어떻게 변화하는지를 추정

15) 추월로그 비용함수의 요소비중식, 계량추정식을 도출하는 과정, 그리고 계수추정치의 해석에 관한 자세한 설명은 Denny and Pinto(1978), Berman, Bound and Grilliches(1994), Machin and Van Reenen(1998), 강석훈 · 홍동표(1999) 참조.

하였다.

이를 위해 1993~99년의 7년간 시계열자료와 25개 산업의 횡단면자료를 연결한 결합시계열자료를 이용하였는데, 분석에 포함된 산업은 23개 제조업과 전기·가스·수도업, 건설업, 도소매, 음식 및 숙박, 통신, 방송, 금융기타, 개인 및 사회서비스 등 모두 31개 산업 중 ICT 투자가 산업별로 분류되지 않는 산업을 제외한 25개 산업을 대상으로 분석하였다. 실질ICT 투자지출은 산업연관표를 이용하여 도출한 명목치를 ICT 물가지수로 나누어서 도출하였으며¹⁶⁾, 산업별 실질부가가치와 실질자본스톡은 한국은행(2000)의 자료를 이용하였다. 숙련노동은 학력, 직종 그리고 직능수준을 고려하여 정의한 4가지 상이한 지표를 사용하였다.

추정결과는 <표 3-8>에 제시되어 있다. 숙련노동자를 학력별로 구분하여 초대졸 이상의 노동자를 사용한 회귀식에서는 연간 부가가치증가율, 연간 자본스톡증가율, 그리고 ICT 투자집약도의 추정계수 모두가 통계적으로 유의하지 않은 결과를 보이고 있다. 숙련노동변수로 사무직 노동, 고기능사무직 노동을 대상으로 분석한 결과에서도 추정계수가 모두 통계적 유의성을 가지고 있지 못하다. 단지 사무직과 생산직을 포함한 고숙련노동 변수를 이용하여 분석한 회귀식에서는 연간 부가가치증가율의 추정계수가 정(+)의 부호를 보이면서 5% 수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났을 뿐이다.

김동수·이충열·이영수(1999)에 의하면 ICT 확산은 노동을 대체하는 것으로 판단된다. 그리고 앞에서 살펴보았듯이 숙련편향적 노동시장 변화는 산업간 이동보다는 산업 내에서 숙련노동의 고용비중이 확대되는 형태를 띠고 있다. 한편 ICT 확산은 새로운 기술을 습득하고 운영하기 위한 숙련노동수요를 증가시켜 사무직 노동 또는 전산직 노동에 대한 수요를 확대시키는 것으로 알려져 있다. 그러나 1차적 회귀분석 결과는 ICT 확산이 진행될수록 고숙련노동 수요가 확대된다는 ‘숙련편향적 기술변화 가설’을 확인해 주지 않고 있다.

1990년대의 ICT 확산이 숙련노동수요 증가와 상관관계를 보여주고 있

16) ICT 물가지수는 본 연구에서 정의한 기준에 기초하여 생산자물가지수를 새로이 산정하여 이용하였다. 자세한 내용은 이영수(2001) 참조.

지 않는 이유는 무엇일까? ICT 투자효과에 대한 기존연구, 특히 생산성
 <표 3-8> 숙련노동 임금비중과 ICT 투자집약도간의 실증분석 결과 : 결합시계열
 분석^{1),2)}

		$\Delta \ln Y$	$\Delta \ln K$	IC/Y	adj-R ²	자료수
초대졸 이상자 임금비중	확률 효과	-0.007 (0.035)	0.066 (0.038)*	0.063 (0.064)	0.0786	150
	고정 효과	0.006 (0.045)	0.070 (0.044)	-0.339 (0.263)	0.0077	
사무직 임금비중	확률 효과	-0.053 (0.032)*	0.002 (0.035)	0.038 (0.058)	0.0546	150
	고정 효과	-0.052 (0.040)	-0.008 (0.039)	-0.258 (0.234)	0.0099	
고기능사무직 임금비중	확률 효과	-0.016 (0.030)	0.005 (0.032)	0.026 (0.054)	0.1781	150
	고정 효과	-0.020 (0.038)	-0.006 (0.037)	-0.236 (0.219)	0.0899	
상대적 고기능직 임금비중	확률 효과	0.0543 (0.027)**	0.020 (0.030)	-0.013 (0.050)	0.2874	150
	고정 효과	0.053 (0.036)	0.024 (0.035)	-0.007 (0.206)	-0.0099	

- 주: 1) 종속변수는 숙련노동자 임금비중의 1년 차분값, 설명변수는 실질부가가치 1년 차분값, 실질자본스톡 1년 차분값, 실질부가가치 대비 실질ICT 투자 지출비율의 1년 차분값. 연도더미를 모형에 포함하여 추정함. 산업별 효과를 감안한 확률효과모형(random effect model)과 고정효과모형(fixed effect model)을 일반화최소자승법(GLS)으로 추정함.
 2) ***, **, *는 각각 추정계수가 1%, 5%, 10% 수준에서 통계적으로 유의함을 의미함.
 3) ()안의 값은 표준오차.

역설을 둘러싼 논의들에 의하면 ICT 투자효과가 나타나는 데는 일정한 시차가 필요하다고 추측된다(서환주·이영수, 2000). 새로운 기술도입이 즉각적인 생산성 증대 효과를 가져오지 않는다는 생각은 기업 경영자들의 의견에서도 확인된다. 기업의 관리자를 대상으로 추가적인 ICT 투자에 대해 분명한 입장을 취하지 못하고 있는 이유를 묻는 경우 기존의 ICT 투자의 성과가 기대에 미치지 못했다는 이유를 제시하곤 한다.

Brynjolfsson et al.(1991)에 의하면 ICT 투자가 기업의 생산성이나

수익성 등 경영성과에 영향을 미치는 데에는 2~3년이 걸린다고 한다. 즉, ICT 확산이 초래하는 경제적 효과와 변화는 시간을 두고 점진적으로 나타난다는 것이다. 그렇다면 ICT 투자가 생산성뿐만 아니라 숙련노동과 결합되는 시기도 다소간에 ICT 투자와 일정한 시차를 가지고 일어날 수 있다는 추론을 해 볼 수 있다.

외환위기 이후 1999년과 2000년도에 각각 10.9%와 9.3%의 높은 경제 성장을 달성할 수 있었던 요인 중 하나가 ICT 투자 및 정보통신산업의 급속한 확대였던 데에서도 예상할 수 있듯이 ICT 투자는 1993년 이후 급격히 증가했지만 1997년부터는 더욱 급격히 증가하는 경향을 보인다. 또한 1996~99년간의 숙련노동 고용비중 및 임금비중이 1993~96년보다 훨씬 큰 폭으로 증가하였음은 제2절에서 살펴본 바와 같다.

한편 Machin and Van Reenen(1998)은 부가가치 대비 R&D지출로 정의되는 기술집약도(여기에서는 ICT 투자집약도)를 설명변수로 사용하는 경우 기술집약도의 연도별 변화가 상대적으로 작기 때문에 추정에 적합하지 않다고 지적하면서 종속변수와 독립변수를 3~5년 단위로 차분하여 추정할 것을 권하고 있다.

이러한 점들을 고려하면 분석기간을 1993~96년(이하 전기)과 1996~99년(이하 후기)의 두 시기로 나누고 추정모형에 포함되는 종속변수와 독립변수들의 3년 차분치를 이용하여 회귀분석을 할 필요성이 제기된다. 이러한 판단하에 추정모형에 포함되는 종속변수와 독립변수들을 3년 차분하여 단순회귀방법(OLS)을 이용해 추정하였다. 시차를 3년으로 한정된 것은 본 연구의 분석자료가 1993~99년 기간인 점을 고려한 것이다. 두 기간 동안 ICT의 진전과 노동수요간에 어떤 구조적 차이가 존재하고 있는지를 분석한 추정결과는 <표 3-9>와 같다.¹⁷⁾

사무직과 생산직을 포괄하여 정의된 ‘상대적 고기능직’의¹⁸⁾ 경우를

17) 고용비중(숙련노동고용/총고용) 변화를 종속변수로 하여 추정하였을 때에도 위와 매우 유사한 결과를 얻을 수 있었다. 고용비중을 이용한 분석결과는 부록의 <부표 3-1> 참조.

18) 본고에서 ‘상대적 고기능직’은 생산직에서 상대적으로 높은 직능수준을 요하는 직종군과 사무직에서 상대적으로 높은 직능수준을 요하는 직종군을 합한 개념이며, 직종 전체를 포괄하여 높은 직능수준을 요하는 직종은 ‘고기능사무직’의

제외하면 어떤 숙련지표를 이용하더라도 후기에서 ICT 투자집약도의 추정계수가 정(+)의 부호를 보이면서 통계적으로 유의한 결과를 제시하고 있다. 이러한 결과는 ICT의 진전이 적어도 후기에 관한 한 숙련편향적으로 변화하고 있는 노동수요와 밀접한 관련이 있음을 의미한다.¹⁹⁾

사무직과 고기능사무직을 이용한 분석에서는 전기의 ICT 투자집약도 계수값이 유의하지 않고 그 크기도 후기에 비해 작다. 반면 초급대학 졸업 이상의 학력을 소유한 숙련노동자의 임금비중 변화를 종속변수로 사용한 회귀식에서는 전기와 후기에서 모두 계수값이 유의하다. 이는 1981년에 대학입학정원 자율화로 대표되는 교육개혁이 실시되어 1990년대 초반에 초대졸 이상자의 노동공급이 급격히 증가한 데에 기인한 것으로 판단된다. 이로 미루어 볼 때 1990년대 초반의 숙련편향적 노동시장 변화에 관해 분석을 할 때에는 직능수준을 고려한 숙련노동척도를 사용하는 것이 바람직해 보인다.

사무직과 생산직을 포괄하는 상대적 고기능직 노동의 임금비중 변화를 종속변수로 사용한 방정식에서도 역시 IC/Y가 후기에 유의한 영향을 미치는 것으로 확인되지만 그 계수값은 고기능사무직의 임금비중이 종속변수인 모형보다 현저하게 작으며 다른 어떤 모형에서보다도 작다. 이는 ICT 확산이 상대적 고기능생산직 노동수요보다는 고기능사무직 편향적 노동수요 증대 경향을 갖는다는 점을 재확인해 주고 있다. 이로 부터 다음과 같은 해석이 가능하다. 즉, 정보화의 진전으로 판매 및 마케팅 그리고 사후서비스(A/S)의 기능이 기업간 경쟁전략의 핵심으로

로 정의하였음에 유의해야 한다.

19) ICT 투자와 숙련편향적 노동수요간에 상관관계가 확인된다고 해서 그것이 꼭 ICT 투자가 숙련편향적 노동시장 변화를 초래했음을 의미하는 것은 아니다. 고 숙련노동이 많은 부문일수록 ICT 투자가 업무효율성을 더 높인다고 판단되어 ICT 투자가 더 많이 진행되었을 수도 있기 때문이다. <표 3-8>은 $(t-3)$ 기의 ICT 투자집약도를 모형에 포함시켜 추정했을 때의 결과값이다. t 기의 자료를 이용한 분석결과도 <표 3-8>과 크게 다르지 않았다. 인과관계의 검증작업은 별도의 심층연구가 필요하다고 판단되지만 ICT 투자집약도 변수의 시차에 상관없이 강력한(robust)한 결과를 얻을 수 있는 점은 ICT 투자가 숙련편향적 노동시장 변화를 초래하는 방식으로 인과관계 방향이 성립하리라는 심증을 뒷받침한다. 따라서 이하의 해석에서도 이러한 인과관계가 존재한다고 가정하고 해석을 진행하기로 한다.

〈표 3-9〉 숙련노동 임금비중과 ICT 투자집약도간의 실증분석 결과: 횡단면분석^{1),2)}

		$\Delta \ln Y$	$\Delta \ln K$	IC/Y	adj-R ²	자료수
초대졸 이상 임금 비중	전기	-0.001 (0.032)	0.057 (0.030)*	0.288 (0.107)**	0.4447	25
	후기	-0.117 (0.042)**	0.157 (0.042)***	0.792 (0.143)***	0.5813	
사무직 임금비중	전기	-0.047 (0.048)**	0.056 (0.045)	0.042 (0.160)	-0.0572	25
	후기	-0.112 (0.043)**	0.103 (0.043)**	0.586 (0.148)***	0.3833	
고기능 사무직 임금비중	전기	0.259 (0.047)	0.014 (0.044)	-0.109 (0.158)	-0.0758	25
	후기	-0.129 (0.054)**	0.129 (0.054)**	1.093 (0.184)***	0.5744	
상대적 고기능직 임금비중	전기	0.076 (0.038)*	-0.080 (0.036)**	-0.097 (0.127)	0.1018	25
	후기	-0.040 (0.048)	0.081 (0.048)	0.485 (0.164)***	0.2371	

주: 1) 종속변수는 숙련노동자 임금비중의 3년 차분값, 독립변수는 실질부가가치의 3년 차분값, 실질자본스톡의 3년 차분값, 실질부가가치 대비 실질ICT 투자비율의 3년 차분값.

2) ***, **, *는 각각 추정계수가 1%, 5%, 10% 수준에서 통계적으로 유의함을 의미.

3) ()안의 값은 표준오차.

4) 전기는 1993~96년 그리고 후기는 1996~99년을 의미함.

부각되면서 기능원, 장치조작원, 조립원의 직무와 같이 재화를 생산하는 인지기능의 직무보다는 비록 높은 직능수준이 요구되지 않더라도 소비자의 기호와 정보를 수집하는 판매와 마케팅 및 A/S 직무에 대한 수요가 오히려 증가하는 경향이 있다는 점이다.

후기에서만 ICT 투자집약도의 추정계수가 정(+)의 부호를 보이면서 통계적으로 유의한 사실은 ICT 투자가 아직 경제 전반의 생산성 증대로 연결되지 못하고 있는 이유에 대해 일정한 시사를 지니며, 다른 한편 현재 ICT 확산에 대응하여 우리나라 기업조직이나 기업의 인적자원관리 방식에 심대한 변화가 일어나고 있다는 예상을 가능케 한다.

한국은행(2000)은 우리나라의 ICT 투자가 1991년에 전체 설비투자의 7.0%에서 2000년 상반기 29.0%로 급격히 증가하였음에도 불구하고 그것이 전산업의 생산성 향상으로 연결되지 못하고 있다고 확인하고 있다. 생산성 역설에 관한 연구들은 흔히 ICT 투자가 단기간에 생산성 증대로 연결될 수 없다고 주장한다. Boyer and Caroli(1993), David(1999), 서환주(1999) 등은 신기술 특히 ICT의 광범위한 확산과 이들의 경제적 성과는 단기간에 자동적으로 이루어지는 것이 아니라 사회적으로 숙련 노동력의 공급이 충분하거나 기업 내부에서 교육할 수 있는 숙련시스템이 갖추어져 있을 경우에만 생산성 향상이나 기업성장으로 연결될 수 있다고 지적하고 있다.²⁰⁾ 새로운 기술이 확산되고 있음에도 불구하고 기존의 기술 패러다임에 유효했던 숙련구성과 숙련형성 프로그램을 그대로 유지하고 있다면 ICT의 경제적 잠재성을 제대로 실현할 수 없기 때문이다. 이러한 주장을 받아들인다면 본고의 분석결과와 관련해서 다음과 같은 흥미로운 해석이 가능하다.

분석에 의하면 우리나라에서 ICT 확산은 1990년대 초부터 집중적으로 이루어졌고 그것이 기업의 숙련구성을 본격적으로 변화시킨 것은 1996년 전후로 판단된다. 또한 1993년부터 ICT 확산이 촉발된 이후 그에 부응하여 숙련노동수요가 증가하는 데에는 3년 정도의 시차가 존재했다. 정보화 투자 초기에는 컴퓨터 데이터 입력 등 단순작업을 대체하는 정도에 그치다가 1990년대 후반에 ICT를 이용한 마케팅, 전자적 자원관리 체계(ERP), 전자상거래 등이 확산되면서 숙련노동수요가 증가하고 고급기능들에 ICT를 사용하기 시작한 것으로 예상된다. 한편 생산성 역설을 설명하고자 하는 연구들이 시사하는 바에 의하면 ICT 투자가 생산성 증대로 연결되기 위해서는 숙련노동수요 증가를 포함한 기업의 인적자원관리 방식 변화가 필요하다.

이를 종합할 때 우리나라에서 ICT 투자 증가가 생산성 증대로 이어졌

20) 이러한 주장은 콘트라티에프 장기과동론적 시각에서 기술변화의 사회경제적 차원을 연구한 학자들(Freeman and Perez, 1988), 기술변화와 기술혁신시스템에 대한 진화론적 접근(Dosi et al., 1992), 그리고 다양한 실증연구(Bresnahan 1997; Bresnahan et al., 1999)와 정책권고(OECD, 1992)에 의해 뒷받침되고 있다.

는지를 확인하는 작업은 좀더 시간이 흐른 뒤에나 가능하다는 결론을 얻을 수 있다. 그와 함께 ICT의 경제적 잠재력이 향후에 충분히 발휘되고 ICT 투자가 전반적 생산성 증대로 이어지기 위해 현재 우리나라 기업조직이나 기업의 인적자원관리 방식을 ICT의 특성에 적합하게 하는 변화가 일어나고 있거나 그러한 변화가 필요한 단계임을 예상할 수 있다.

제4절 요약 및 결론

이상에서 우리는 1993~99년간의 숙련편향적 노동시장 변화와 급격한 ICT 확산을 확인하고 양자간의 상관관계를 확인해 보았다. 분석결과와 그 함의는 다음과 같이 요약해 볼 수 있다.

첫째, 전체 기간에 걸쳐 분석한 결과는 정보통신기술(ICT) 확산이 진행될수록 고숙련노동수요가 확대된다는 ‘숙련편향적 기술변화 가설’을 확인해 주지 못하고 있다. ICT 확산이 시차를 두고 노동시장에 영향을 미친다는 가설하에서 시기구분을 두고 분석하면 1996~99년의 기간에 ICT 투자집약도가 높은 산업일수록 고숙련노동에 대한 수요가 증가하고 있음을 확인할 수 있다. 이러한 결과는 적어도 1990년대 후반기에는 ICT 확산이 숙련노동수요를 증가시켰다는 ‘숙련편향적 기술변화 가설’을 받아들일 수 있음을 의미한다.

이처럼 ICT 투자가 노동시장에 미치는 숙련편향적 영향과 그 설명력이 1990년대 후반기에야 확인되는 이유에 대해서는 향후 심층적 분석이 필요하다. 그러나 국민경제에서 ICT 지출이 차지하는 비중이 1996년에 5~6%에 이르렀음을 비추어볼 때 이러한 정도의 정보화 확산이 숙련노동구성을 촉발하는 임계점이 될 수 있다고 추론할 수 있다. 물론 정보화 확산 정도가 그 수준에 달하면 일률적으로 숙련노동구성 변화가 일어난다기보다는 그와 함께 다른 기반 조건들이 필요했으리라고 판단된다. 미국 경제가 ICT 투자와 기업조직 변화에 힘입어 호황가도에 들어서자 국내 기업들이 그에 대해 벤치마킹하게 된 조류, 1980년대의 교육개혁

으로 1980년대 말부터 급격히 증가하기 시작한 풍부한 고학력노동력 공급과 상대임금 저하 등의 경제환경 변화가 ICT 지출이 국민생산의 5~6% 수준에 이른 점과 맞물려 우리나라의 고숙련노동수요를 크게 촉발시킨 것으로 보인다.

둘째, 고기능사무직 노동수요와 사무직과 생산직을 포괄하는 상대적 고기능직 노동수요간에 ICT 확산과 밀접한 상관관계가 확인되지만 그 영향력은 고기능사무직 노동수요에 대해서 더 큰 점으로 미루어볼 때 ICT의 확산은 고기능생산직보다는 고기능사무직 노동수요를 증가시키는 방향의 숙련편향성을 지니는 것으로 해석된다.

셋째, ICT의 확산이 고기능생산직과 고기능사무직을 포괄하는 상대적 고기능직 범주보다 저숙련사무직을 포함하는 전체 사무직 노동수요에 더 큰 영향을 미치는 점으로부터 추가적으로 다음과 같은 해석이 가능하다. 즉, 정보화의 진전으로 판매 및 마케팅 그리고 사후서비스(A/S)의 기능이 기업간 경쟁전략의 핵심으로 부각되면서 기능원, 장치조작원, 조립원의 직무와 같이 재화를 생산하는 인지기능의 직무보다는 비록 높은 직능수준이 요구되지 않더라도 소비자의 기호와 정보를 수집하는 판매와 마케팅 및 A/S 직무에 대한 수요가 오히려 증대되는 경향이 있다는 점이다.

넷째, ICT 투자가 생산성 증대로 연결된 사실을 아직 확인할 수 없는 이유는 우리나라 기업들이 1996년경부터 ICT 투자를 더욱 확대하고 그와 더불어 숙련노동을 대거 수요하기 시작하였다는 점과 관계가 있다고 판단된다. ICT 투자가 기업의 생산성이나 수익성 등 경영성과에 영향을 미치기 위해서는 기업의 인적자원과 효과적으로 결합되는 시간이 필요하다고 흔히 주장되는데 우리나라에서 1990년대 후반은 바로 그와 같은 과도기에 해당하는 것처럼 보인다. 요컨대 경제의 ICT 지출과 ICT 투자가 급증하고 숙련노동과 결합되기 시작하는 시점이 우리나라에서는 1997년 즈음인 것으로 판단된다.

끝으로 숙련편향적 노동시장 변화와 관련하여 한 가지 지적하고 싶은 점은 무역의 역할에 대한 검증작업에 관한 것이다. 기존의 외국 연구들에서는 노동시장의 숙련편향적 변화의 원인으로서 기술변화와 국제무

역이 유력한 요인으로 간주되고 있다. 국제무역보다는 기술변화의 영향을 확인해 주는 연구가 더 많은 것으로 보이지만 국제무역이 선진국의 숙련편향적 노동시장 변화를 설명한다는 실증연구가 제시된 바 있다 (Wood, 1994, 1995; Sachs and Shatz, 1994). 이에 비추어볼 때 구미 선진국에 비해 무역의존도가 매우 높은 우리나라의 경우 국제무역이 숙련편향적 노동시장 변화에 미친 영향에 대해서 기술변화변수와 함께 검증해 보는 작업이 필요하다고 판단되었다. 그러나 자료의 한계상 본고에서는 이러한 작업을 진행하지 못하고 향후의 과제로 미루었다.²¹⁾

21) 1988~92년의 기간에 대해 우리나라의 무역이 고숙련노동 상대임금에 미친 영향에 대해서는 이태열(1999) 참조.

〈부 록〉 고속련노동수용의 산업내 변화와 숙련편향적 기술변화

생산물의 상대적인 수요함수가 다음과 같다고 하자.

$$Q_{jt}/Q_{rt} = \theta_{jt}(P_{jt})^{-\varepsilon} \dots\dots\dots (A1)$$

여기서 P_{jt} 는 생산물 Q_{rt} 에 대한 생산물 Q_{jt} 의 상대가격이며, θ_{jt} 는 산업 j 의 산출물에 영향을 미치는 소비자의 기호, 국제경쟁력의 변화 등을 나타내는 모수이다.

식 (A1)에서 $\varepsilon=1$ 이고 생산함수는 Cobb-Douglas 함수라고 가정한다. 그러면 생산함수는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$Q_{jt} = A_{jt} N_{cjt}^{\alpha_{jt}} N_{hjt}^{1-\alpha_{jt}}$$

여기서 N_{ct} 와 N_{ht} 는 t 기에 있어 고속련노동 및 저숙련노동 취업자 수를 각각 나타내고, α_{jt} 는 고속련노동의 분배몫을 가리키며, A_{jt} 는 시간에 따른 기술진보를 나타내는 계수이다. 위 식에서 기업의 이윤극대화 조건을 구하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \ln(W_{ct}/W_{ht}) &= \ln(\sum_j \alpha_{jt} \theta_{jt} / \sum_j (1-\alpha_{jt}) \theta_{jt}) - \ln(N_{ct}/N_{ht}) \\ &= D_t - \ln(N_{ct}/N_{ht}) \end{aligned}$$

여기서 $N_{ct} = \sum_j N_{cjt}$, $N_{ht} = \sum_j N_{hjt}$ 가 된다.

여기서 D_t 를 산업간(between-industry)의 생산물 수요변화를 나타내

주는 부분(θ_{jt})과 산업내(within-industry)의 숙련편향적 기술진보를 나타내 주는 부분(α_{jt})으로 분해할 수 있다. 생산요소가 고숙련노동과 저숙련노동 두 가지인 Cobb-Douglas 생산함수에서 α_{jt} 는 j 산업의 임금총액(total wage bill) 대비 고숙련노동의 임금비중이 된다. 즉,

$$\alpha_{jt} = (w_{ct}N_{cjt}) / (w_{ct}N_{cjt} + w_{ht}N_{hjt})$$

$\epsilon = 1$ 이라는 가정으로부터 j 산업에서의 상대적 수요변화($\theta_{jt} / \sum_j \theta_{jt}$)는 총수입에서 차지하는 비중 혹은 임금총액에서 차지하는 비중 ($P_{jt}Q_{jt} / \sum_j P_{jt}Q_{jt} = (W_{ct}N_{cjt} + W_{ht}N_{hjt}) / (W_{ct}N_{ct} + W_{ht}N_{ht})$)으로 측정할 수 있다. 따라서,

$Y_{jt} = (w_{ct}N_{cjt} + w_{ht}N_{hjt}) / (w_{ct}N_{ct} + w_{ht}N_{ht})$ 로 정의하면 D_t 를 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} D_t &= \ln \left[\frac{\sum_j \alpha_{jt} Y_{jt}}{\sum_j (1 - \alpha_{jt}) Y_{jt}} \right] \\ &= \ln \left[\frac{Y_{ct}}{1 - Y_{ct}} \right] \end{aligned}$$

여기서 $Y_{ct} = \sum_j \alpha_{jt} Y_{jt} = w_{ct}N_{ct} / (w_{ct}N_{ct} + w_{ht}N_{ht})$ 이다.

이제 D_t 의 변화를 산업내 변화(ΔD_t^w)와 산업간 변화(ΔD_t^b)로 요인 분해하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \Delta D_t &= \Delta D_t^w + \Delta D_t^b \\ \Delta D_t^w &= \sum_j (Y_{jt} \Delta \alpha_{jt}) / Y_{ct} + \sum_j Y_{jt} \Delta \alpha_{jt} / (1 - Y_{ct}) \\ \Delta D_t^b &= \sum_j \alpha_{jt} \Delta Y_{jt} / Y_{ct} + \sum_j \alpha_{jt} \Delta Y_{jt} / (1 - Y_{ct}) \end{aligned}$$

이로부터 고숙련노동수요의 산업내 변화는 숙련편향적 기술변화만에 의존하는 것을 알 수 있다.

〈부표 3-1〉 숙련노동 고용비중과 ICT 투자집약도간의 실증분석 결과: 횡단면분석^{1),2)}

		$\Delta \ln Y$	$\Delta \ln K$	IC/Y	adj-R ²	자료수
초대졸 이상 고용 비중	전기	0.008 (0.029)	0.055 (0.027)*	0.248 (0.096)**	0.5003	25
	후기	-0.116 (0.037)***	0.154 (0.037)***	0.783 (0.127)***	0.6363	
사무직 고용비중	전기	-0.054 (0.040)	0.055 (0.037)	0.047 (0.131)	-0.0183	25
	후기	-0.099 (0.040)**	0.102 (0.040)**	0.632 (0.136)***	0.4572	
고기능 사무직 고용비중	전기	0.019 (0.040)	0.021 (0.037)	-0.117 (0.132)	-0.0456	25
	후기	-0.105 (0.044)**	0.124 (0.044)***	0.982 (0.150)***	0.6289	
상대적 고기능직 고용비중	전기	0.077 (0.037)*	-0.086 (0.035)**	-0.102 (0.125)	0.1399	25
	후기	-0.027 (0.044)	0.076 (0.044)*	0.336 (0.150)**	0.1568	

주: 1) 종속변수는 숙련노동자 고용비중의 3년 차분값, 독립변수는 실질부가가치의 3년 차분값, 실질자본스톡의 3년 차분값, 실질부가가치 대비 실질ICT 투자비율의 3년 차분값.

2) ***, **, *는 각각 추정계수가 1%, 5%, 10% 수준에서 통계적으로 유의함을 의미.

3) ()안은 표준오차.

4) 전기는 1993~96년 그리고 후기는 1996~99년을 의미함.

제4장 ICT 자본과 숙련노동간의 대체성

제3장의 분석결과 외생적 기술변화로서의 ICT 확산이 숙련노동수요 증가와 적어도 1990년대 후기에 정의 상관관계를 갖고 있음을 확인할 수 있지만 그것이 반드시 생산요소로서 ICT 자본을 고려할 때 ICT 자본이 숙련노동과 보완요소적 관계라는 것을 의미하지는 않는다. 단지 보완적 관계라는 짐작을 할 수 있을 뿐이다. ICT 투자 증가와 더불어 증가한 생산증대 효과가 주어진 생산수준하에서의 대체효과를 능가하는 경우 ICT 자본과 숙련노동이 보완관계가 아니라 대체관계에 있더라도 생산증가율이 일정한 상태에서 ICT 확산은 숙련노동수요 증가를 초래할 수 있기 때문이다.

다수의 연구들이 ICT 자본과 노동이 대체적 관계임을 밝히고 있는 반면, ICT 자본과 '숙련노동'이 대체적 관계인지 보완적 관계인지의 여부는 아직 규명된 바가 없는데 본장에서는 ICT 자본과 숙련노동이 대체적 관계인지의 여부에 관하여 분석한다.

제1절 ICT와 노동간의 대체성

Dewan and Min(1997)은 1988~92년간 미국 대기업을 대상으로 한

분석에서 CES-Translog 생산함수를 사용하여 ICT 투자에 따른 산출량의 변화와 ICT 투자의 다른 투입요소에 대한 대체탄력성을 분석하였다. 이들은 ICT 투자가 생산성 증가에 정(+)의 효과를 갖고, 더욱이 ICT 투자가 상대적으로 노동이나 일반자본보다 높은 수익을 가져왔다는 결과를 제시하였다. 그들의 이러한 추정결과는 ICT 투자 증가가 노동투입물의 대체를 촉진하여 정보화 중심의 기업으로 구조조정을 한다는 경제적 논리로도 활용되고 있다. 또한 서비스업보다는 제조업에서 ICT가 노동이나 일반자본을 더 크게 대체하며, ICT 투자집약도가 높은 기업일수록 낮은 기업에 비하여 ICT의 노동 또는 일반자본 대체성이 더 크다는 결과를 제시하였다.

Parsons, Gottlieb and Denny(1990)는 1974~87년간 캐나다 은행산업에서 ICT 투자가 생산성에 미치는 효과와 ICT 투자의 노동 및 자본에 대한 대체탄력성을 분석하였다. 그들은 투입물로 정보시스템을 담당하는 정보노동과 그 외 전통적인 생산 및 지원업무를 담당하는 생산노동, 그리고 컴퓨터시스템, 통신시스템, 소프트웨어와 같은 정보자본과 그 외 일반 생산자본 등 모두 4가지로 구분하여 이들 요소간의 대체탄력성을 살펴보았다. 그들은 비용함수 추정을 통하여 ICT 자본스톡이 다른 생산요소와 대체관계에 있고, 특히 노동에 대해 대체성이 높다고 주장하였다.

본장에서는 우리나라의 산업별 자료를 활용하여 산업의 정보화, 즉 ICT의 확산이 노동을 비롯한 투입요소에 미치는 효과를 살펴봄으로써 우리나라 산업에서 ICT 자본이 다른 생산요소를 대체 혹은 보완하는 경향이 있는지 여부를 규명한다. 본장의 연구가 다른 연구와 구분되는 점은 노동을 고숙련노동과 저숙련노동으로 나누어서 이들 노동투입과 ICT 자본과의 대체 혹은 보완성 여부를 시기별로 그리고 상이한 산업군별로 살펴보는 데 있다.

분석결과에 의하면 ICT 자본과 고숙련노동은 보완적 관계에 있지 않고 대체적 관계에 있으며 그 대체탄력성은 저숙련노동에 대해서보다 훨씬 크다. 즉, ICT 자본축적이 저숙련노동 비용보다는 고숙련노동 비용에 훨씬 민감하게 반응하고 있다. 한편 ICT 자본축적은 추세적으로 동일한 임금비용 증가에 대해서 저숙련노동을 점점 더 많이 대체해 가는

경향을 보이고 있다.

산업을 ICT 생산산업군, 고사용산업군, 저사용산업군으로 구분하고 각 산업군에서 요소간 대체성을 살펴보면 ICT 생산산업군에서 생산요소 결합비를 조정여지가 상대적으로 낮음을 알 수 있고, 동일한 수준으로 ICT 가격이 하락할 때 ICT 고사용산업군은 다른 산업군에 비해 (ICT 자본투입을 늘리면서) 저숙련노동을 상대적으로 적게 수요하며 ICT 저사용산업군은 고숙련노동을 상대적으로 적게 수요함을 알 수 있다.

제2절 ICT 자본과 다른 생산요소간 대체탄력성 추정

1. 분석에 사용된 자료

본 연구는 숙련노동, 비숙련노동, ICT 자본, 비ICT 자본의 4가지 생산요소와 하나의 산출물이 있는 경제의 비용함수를 분석한다. 이를 위해서는 4가지 생산요소의 가격에 관한 정보가 있어야 한다.

우선 산출물은 「광공업통계조사보고서」의 명목부가가치를 한국은행의 산업별 생산자물가지수(1995=100)로 나눈 값을 사용하였다. 본 연구는 ICT 자본과 숙련노동간, 그리고 저숙련노동과 고숙련노동간에 대체관계와 보완관계가 존재하는지를 파악하는 것을 목적으로 하기 때문에 노동투입을 저숙련노동과 고숙련노동으로 구분한다. 본 장에서 저숙련노동은 ‘생산직+저기능사무직’ 근로자로, 고숙련노동은 고기능사무직 근로자로 정의한다.²²⁾ 각 범주별 노동투입은 임금구조기본조사 원자료에서 추출한 각 범주별 총근로자수를 사용하였으며 단위노동투입의 가격은 ‘정액급여+초과급여+연간특별급여/12’로 정의되는 1인당 임금을 사용하였다. 임금구조기본조사는 10인 이상 사업체의 상시근로자에 관한 정보이기 때문에 10인 미만 사업체의 고용 및 임금정보와 조사에서 배

22) 고기능사무직 근로자와 ‘생산직+저기능사무직’ 근로자의 정의에 관해서는 제3장 참조.

제된 비정규직 근로자의 고용 및 임금정보를 누락하고 있어 각 산업부문을 대표하기에는 편의가 있을 수 있다. 그러나 여기서 이러한 편의는 무시할 만하다고 가정하기로 한다.²³⁾ 저숙련노동 임금비용과 고속련노동 임금비용은 1인당 임금이 근로자수를 곱하는 방식으로 산출하였다.

자본스톡 중 비ICT 자본스톡과 ICT 자본스톡은 다음과 같은 방법으로 추계하였다. 우선 ICT 자본스톡 추계방법을 설명하면 다음과 같다.

산업별, 연도별 경상ICT 투자액을 ICT 물가지수로²⁴⁾ 디플레이트하여 각 산업별, 각 연도별 실질ICT 투자액 IC_{it} 을 구한 뒤 이렇게 해서 도출된 IC_{it} 로부터 영구재고법을 이용하여 실질ICT 자본스톡을 구한다. 이때 실질ICT 자본스톡을 추계하기 위해서는 초기값이 필요한데, 본 연구에서는 신일순·김홍균·송재경(1998)의 방법을 이용하여 자본스톡과 ICT 자본스톡을 추계하는 데 필요한 초기값을 다음 방식을 이용하여 추계하였다. 이하에서 편의상 산업을 나타내는 첨자 i 는 생략하고 연도를 나타내는 첨자만을 표기한다.

$$KC_{t-1} = \frac{IC_t}{\delta_c + g_c} \quad (1)$$

여기서 t 는 연도이며, g_c 는 실질ICT 투자의 평균증가율이다. 실질ICT 투자의 평균증가율 g_c 는 1991~99년의 산업별 실질ICT 투자자료의 평균증가율로 계산하였다.²⁵⁾ δ_c 는 ICT 자본스톡의 감가상각률이

23) 「광공업통계조사보고서」에서 산업별 노동가격(평균임금수준), 즉 노동가격을 구하기 위해서 연간급여액을 총피용자수(=월평균 종사자수 - 사업주 및 무급가족종사자)로 나누어 산출할 수 있다. 그러나 「광공업통계조사보고서」를 이용하는 경우 분고에서와 같이 고속련노동과 저숙련노동을 정의하여 각 범주별 고용과 임금비용을 도출할 수 없다.

24) ICT 부문의 물가지수는 한국은행의 생산자물가지수 중 일반기계 및 장비 중 사무회계용 기계(11.5), 전기기계 및 장치(27.2), 영상, 음향 및 통신장비(42.1)로 구성된 자료를 이용하여 산정하였다. 자세한 내용은 이영수 외(2002)의 89~90쪽을 참조.

25) 신일순·김홍균·송재경(1998)은 고정자본형성이나 정보통신기술 투자의 성장

다. 본 연구에서는 ICT 자본스톡의 감가상각률은 31.24%로 정하였다. 이는 전산장비가 8년 이내에 상각되고 있는 점을 고려하여 ICT 자본스톡은 8년간 정률상각된다고 가정하고 최종 잔여가치는 구입가액의 5%라고 가정한 결과 도출된 정률상각치이다. t 기 이후의 ICT 자본스톡은 다음과 같은 방식으로 도출하였다.

$$KC_t = IC_t + KC_{t-1}(1 - \delta) \quad \text{-----} \quad (2)$$

ICT 자본 사용비용은 다음과 같이 도출하였다. ICT 자본스톡의 실질 비용은 과거투자분(자본스톡)에 대해서는 잔존가액에 대해 그리고 당해년도 투자분에 대해서는 구입가액에 대해 각각 감가상각률과 기회비용이라고 할 수 있는 회사채수익률을 더한 비율을 곱한 후 합산하여 산출하였다. 이러한 관계는 식 (3)에 제시되어 있다. 식 (3)에서 UC 는 ICT 자본 사용비용, KC_t 는 t 기의 ICT 자본스톡, IC_t 는 t 기의 ICT 투자수준이며, δ 는 감가상각률, r 은 회사채수익률이다.

$$UC = (\delta + r)KC_t + [\delta^2 KC_t + (\delta + r)IC_{t+1}] + [(\delta^3 KC_t + \delta^2 IC_{t+1}) + (\delta + r)IC_{t+2}] + [(\delta^4 KC_t + \delta^3 IC_{t+1} + \delta^2 IC_{t+2}) + (\delta + r)IC_{t+3}] + \dots \quad (3)$$

이와 같은 방식에 의해 도출된 ICT 자본 사용비용을 ICT 자본스톡으로 나누면 ICT 자본가격이 도출된다.

률이 일정하다는 균형성장을 상정하고 있다. 본 연구에서도 균형성장을 가정하여 비ICT 투자와 ICT 투자의 증가율은 자본스톡과 ICT 자본스톡의 증가율과 같다고 가정한다. 추정과정은 다음과 같다. 식 (1)의 t 를 1992년으로 두고 그 해의 투자액을 이용하여 1991년의 자본스톡을 구하고 다음에 식 (2)에 기별로 적용하여 매기의 자본스톡을 구했다. 물론 자본스톡을 구하기 위해서는 국부조사통계를 이용하여 실제로 추계해야 하지만 자료이용상의 한계로 인하여 균형성장이라는 다소 제약적인 가정을 이용하여 자본스톡을 추계하였다.

한편 ICT 자본과 비ICT 자본을 포함하는 자본스톡 일반은 다음과 같은 방식으로 도출하였다. 개별산업의 자본스톡을 추계하기 위해서는 초기 자본스톡 자료가 필요하다. 초기 자본스톡은 해당산업의 전기 말의 자본스톡을 연초의 초기 자본스톡을 사용하였다. 「광공업통계조사보고서」의 자본스톡 구성항목을 다시 토지, 건물 및 구축물, 일반기계 및 운송장비, 공구·기구·비품, 기타 유형자산 등 다섯 세부항목으로 나누어 개별적으로 추정한 다음 각각의 추정치를 더하여 자본스톡을 구하였다.

이 때 각 항목의 물가상승률을 이용하여 각 항목별 명목투자를 1995년을 가격치로 전환하는 방식으로 실질투자치를 계산하였다. 토지는 건설교통부의 지가상승률 자료를 이용하였으며, 일반기계 및 장비, 운송장비는 한국은행의 생산자물가지수 중 일반기계 및 장비 운송장비의 평균지수상승률을 사용하였다. 건물 및 부속설비, 구축물은 한국은행의 생산자물가지수의 평균지수상승률로 대체하였다. 자본스톡 방정식은 식 (4)와 같다.

$$K_{jt} = K_{jt-1}(1 - \delta_j) + I_{jt} \quad \text{-----} \quad (4)$$

$$K_t = \sum_j K_{jt}$$

여기서 j 는 토지, 건물 및 구축물, 일반기계 및 운송장비, 공구 기구 및 비품 및 기타 유형자산을 뜻하며 δ_j 는 개별 유형고정자산의 감가상각률로서 현진권·표학길(1997)이 추정한 것이다.²⁶⁾²⁷⁾ 또한 자본스톡과 ICT 자본스톡의 추계는 영구재고법(perpetual inventory method)을 이용하였다.

이렇게 구한 자본스톡 일반에서 ICT 자본스톡을 차감하면, 비ICT 자본스톡을 구할 수 있다. 비ICT 자본스톡의 가격은 「광공업통계조사보고

26) 현진권·표학길(1997)의 산업별 경제적 감가상각률의 추정치 중 제조업체를 보면 기계장치는 17.2%, 선박 13.9%, 차량운반구 29.2%, 공구 기구 및 비품 27.5%로 나타났다.

27) 이는 본 연구가 ICT 자본스톡이 포함된 자산에 기초한 일반적인 자본스톡 감가상각률을 사용함을 의미한다. ICT 자본과 비ICT 자본을 구별한 감가상각률을 사용해서 자본스톡을 산출하는 작업은 추후 연구로 미루기로 한다.

서」의 감가상각비와 수선비 합에서 ICT 자본 사용비용을 차감한 자본 사용비용을 비ICT 자본스톡으로 나눈 값으로 정의하였다.

끝으로 총비용은 저숙련노동 임금비용, 고숙련노동 임금비용, 비ICT 자본 사용비용과 ICT 자본 사용비용의 합으로 정의하였다. 본 연구에서 사용하는 자료는 한국표준산업분류(Korean Standard Industry Classification : KSIC)에서 분류한 20개 제조업부문에²⁸⁾ 대한 1993~99년간의 자료로 시계열자료(time series data)와 횡단면자료(cross section data)를 연결한 결합시계열자료(pooled time series data)이다²⁹⁾.

2. 분석모형

우리나라 산업의 단일산출물 결합비용함수(multi-product joint cost function)를 다음과 같이 나타내기로 하자.

$$C = g(W_1, W_2, W_3, W_4, Y) \text{ ----- (5)}$$

여기서 W_i ($i=1, 2, 3, 4$)와 Y 는 각각 투입물과 산출물을 나타낸다. 생산요소 1=저숙련노동, 2=고숙련노동, 3=비ICT 자본, 4=ICT 자본이고, 식 (5)를 다음과 같은 형태의 초월대수 비용함수(translog cost function)로 근사(近似)시킬 수 있다고 가정하자.³⁰⁾

28) 제조업의 중분류부문수는 23개이나 ICT 투자를 추출하는 데 담배(16), 가죽, 가방, 마구류, 신발(19), 기타 운송장비(35)는 분석대상에서 제외되었다.

29) 연구에 포함된 산업은 다음과 같다. 음식료품(15), 담배(16), 섬유제품(17), 의복 및 모피제품(18), 가죽, 가방, 마구류, 신발(19), 목재 및 나무제품(20), 펄프 종이 및 종이제품(21), 출판 인쇄기록매체(22), 코크스, 석유 정제품, 핵연료(23), 화합물 및 화학제품(24), 고무 및 플라스틱(25), 비금속광물(26), 1차금속제품(27), 조립금속(28), 기타 기계 및 장비(29), 사무, 계산, 회계용기계(30), 기타 전기기계 전기변환장치(31), 영상음향 및 통신장비(32), 의료정밀 및 광학기기(33), 자동차 및 트레일러(34), 기타 운송장비(35), 가구 및 기타제조(36), 기타 제조업(37) 등이다.

30) 다(多)생산요소간의 대체성 정도와 보완성 정도를 분석하기 위해서는 flexible 생산함수를 이용할 수 있는데 flexible 생산함수는 Christensen et al.(1973)의 Translog 함수, Pollak et al.(1984)의 CES-Translog 함수 등으로 발전해 왔다.

$$\ln C = a_0 + a_1 \ln Y + \sum_i b_i \ln W_i + \frac{1}{2} a_{11} (\ln Y)^2 + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j b_{ij} \ln W_i \ln W_j + \sum_i c_{1i} \ln Y \ln W_i + \varepsilon \quad (6)$$

식 (6)에서 비용함수는 1차 동차성제약과 대칭성제약을 충족한다고 가정한다. 이는 식 (6)에서 다음 관계가 성립함을 의미한다.

$$b_{ij} = b_{ji} \text{ for all } i, j \quad (\text{대칭성})$$

$$\sum_i b_i = 1, \sum_i b_{ij} = 0 \text{ (for } j=1, 2, 3, 4), \sum_i c_{1i} = 0 \text{ (1차 동차성)}$$

비용함수를 i 요소가격에 대해 미분한 값이 조건부 요소 수요와 같다는 셰파드정리(Shephard's Lemma)를 이용하면 i 요소의 비용비중함수 (share equation) S_i 를 얻을 수 있다. X 를 투입물 벡터라고 하자. 셰파드의 정리에 의해 $\frac{\partial C}{\partial W_i} = X_i$ 임이 알려져 있으므로 다음 관계가 성립한다.

$$S_i \equiv \frac{W_i X_i}{C} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln W_i}$$

따라서 i 요소의 비용비중함수(share equation) S_i 는 다음과 같다.

$$S_i = b_i + \sum_j b_{ij} \ln W_j + c_{1i} \ln Y \quad (7)$$

대체탄력성을 비용함수와 비용비중함수(share equation)를 이용하여 표현하면 다음과 같음이 알려져 있다.³¹⁾

31) Denny and Pinto(1978) 참조.

$$\sigma_{ij} = (b_{ij} + S_i S_j) / S_i S_j, \quad \text{for all } i, j; i \neq j \quad (8)$$

여기서 b_{ij} 은 비용함수에서 투입물가격의 결합항의 추정계수이고, S_i 는 생산요소 i 의 비용점유율이다. 식 (8)에서 $\sigma_{ij} > 0$ 이면 생산요소 i, j 간에는 대체관계가 있음을 의미하고, $\sigma_{ij} < 0$ 이면 양 투입물간에 보완관계가 있음을 나타낸다.³²⁾

3. 추정결과

ICT 자본스톡과 다른 생산요소와의 대체관계를 보기 위하여 1993~99년간의 자료를 사용하여 비용함수를 추정하였다. 이때 산업전체에서의 정보화와 다른 생산요소와의 관계뿐만 아니라 이러한 관계가 연도별로 어떠한 차이가 존재하는지를 파악하기 위하여 다음과 같은 단계를 취하였다. 첫째, 전체산업에 대한 비용함수를 추정하고, 둘째, 전체산업에서의 대체탄력성을 기간별로 추정하였다. 셋째, ICT 생산산업과 사용산업을 기준으로 산업을 분류하여 대체탄력성을 추정하였다.

산업별 대체탄력성을 계측하기 위한 산업별 비용함수 추정은 비용함수식과 비용점유율함수식에 대칭성제약과 동차성제약을 부과하여 ISURE(Iterated Seemingly Unrelated Regression Estimation)모형으로 추정하였다. 그 추정결과는 <표 4-1>의 (a)와 (b)에 제시되어 있다. 분석결과 모형의 적합도를 나타내는 R^2 는 결합시계열자료임에도 불구하고 비용함수의 경우는 0.938로 모형적합도가 높은 것으로 제시되었다. 비용점유율함수 역시 0.24~0.50으로 높게 제시되었다. 한편 비용함수 추정결과 한계비용이 전기간에 걸쳐 양의 값을 보여주었고, 비용함수가 투입물가격에 대하여 오목하다는 오목성(concavity) 제약조건이 만족되었다.³³⁾

32) 본 연구의 추정방법에서는 대체탄력성에 대한 표준오차를 계산할 수 없다. 물론 추정오차를 계산하기 위하여 Bootstrap 방법을 사용할 수 있다.

33) 비용함수에서 투입물가격의 오목성 조건(concavity condition)은 유대헤시안행렬(Bordered Hessian Matrix)이 1차조건에서 음(-)의 값을, 2차조건에서 양(+)

〈표 4-1〉 비용함수 추정결과

〈방정식 추정결과〉

	표본수	추정계수수	RMSE	R^2	χ^2	P-value
비용함수	133	30	0.210	0.938	27518.79	0.000
저숙련노동	133	4	0.105	0.409	73.31	0.000
고숙련노동	133	4	0.059	0.237	44.59	0.000
비ICT 자본	133	4	0.112	0.496	109.10	0.000

〈추정계수〉

a1	-6.95(1.34)***	b12	0.15(0.04)***	b34	-0.18(0.02)***
b1	1.28(0.21)***	b13	0.0003(0.03)	b44	-0.04(0.03)
b2	0.91(0.15)***	b14	0.12(0.03)***	c11	-0.04(0.01)***
b3	-0.62(0.23)***	b22	-0.24(0.06)***	c12	-0.03(0.01)***
b4	-0.57(0.21)***	b23	0.004(0.02)	c13	0.06(0.01)***
a11	0.24(0.04)***	b24	0.09(0.02)***	c14	0.01(0.01)
b11	-0.27(0.05)***	b33	0.18(0.04)***		

- 주: 1) ()안은 추정계수의 표준오차이고 *는 5%, **는 1% 유의수준에서 추정계수가 0이라는 귀무가설이 기각됨을 의미함.
 2) b에서 1, 2, 3, 4는 각각 1=저숙련노동, 2=고숙련노동, 3=비ICT 자본, 4=ICT 자본에 대응함.
 3) 저숙련노동은 '생산직+저기능사무직' 근로자, 고숙련노동은 고기능사무직 근로자임.

의 값을 갖는 것이다.

가. 전산업 추정결과

<표 4-2>는 전산업의 각 생산요소간 대체탄력성 추정결과를 전체 기간 및 각 연도별로 보여주고 있다. 식 (8)로부터 알 수 있다시피 대체탄력성의 크기는 b_{ii} 와 $S_i S_j$ 의 상대적 크기에 따라 민감하게 변할 수 있다. 고속숙련노동은 여기서 고기능사무직으로 정의하고 있는데, 그 비용점유율은 16%, ICT 자본스톡의 비용점유율은 4%에 불과하다. 이로 인해 대체탄력성의 값이 매우 크게 나타나고 있다. 여기서는 대체탄력성의 크기에 대한 적절성 평가는 일단 유보하고 그 부호 및 상대적 크기 그리고 크기 변화의 추이에 대해 주목하여 결과들을 해석하기로 한다.

전체기간 동안의 투입물간의 대체관계와 보완관계를 살펴보면 다음과 같다. 저숙련노동과 고속숙련노동은 비ICT 자본스톡이나 ICT 자본스톡에 대해 모두 대체적 관계를 보인다. 그러나 비ICT 자본스톡과 ICT 자본스톡은 서로 보완적 관계를 보인다.

이것은 우리나라 산업의 정보화가 노동절약적인 형태로 진행되고 있음을 시사한다. 한편 저숙련노동과 비ICT 자본간의 대체탄력성은 1.01로 추정된 반면, 저숙련노동과 ICT 자본간의 대체탄력성 추정값은 3.36으로서 훨씬 크다. 이것은 ICT 자본이 축적될수록 비ICT 자본에 비하여 저숙련노동을 더 큰 폭으로 절약하는 특성을 지니는 것을 의미한다.

저숙련노동과 ICT 자본, 고속숙련노동과 ICT 자본간의 대체탄력성은 각각 3.36과 29.47로 고속숙련노동과 ICT 자본간의 대체탄력성이 훨씬 크다. 이것은 ICT 자본이 축적될수록 저숙련노동보다 고속숙련노동을 절약하는 특성을 지니고 있음을 의미한다.

저숙련노동과 비ICT 자본간의 대체탄력성은 1.01인 반면, 고속숙련노동과 ICT 자본간의 대체탄력성은 1.10이다. 이들 두 종류의 대체탄력성을 비교하면 비ICT 자본축적은 고속숙련노동과 저숙련노동을 유사한 수준으로 절약하는 특성을 가지고 있다고 판단된다.

〈표 4-2〉 연도별 대체탄력성

		저숙련/ 고속련	저숙련/ 비ICT	저숙련/ ICT	고속련/ 비ICT	고속련/ ICT	비ICT/ ICT
1993		3.21	1.00	2.88	1.09	41.21	-41.02
1994		3.51	1.01	3.14	1.11	39.80	-37.21
1995		3.50	1.01	3.13	1.10	31.81	-30.44
1996		3.53	1.01	3.15	1.10	28.50	-23.66
1997		3.34	1.00	2.99	1.10	23.94	-22.00
1998		3.97	1.01	3.53	1.08	26.92	-19.54
1999		3.73	1.01	3.33	1.07	17.99	-14.15
평 균	전체 기간	3.55	1.01	3.36	1.10	29.47	-26.18
	전기 : 1993~96	3.45	1.01	3.08	1.10	35.14	-32.83
	후기 : 1997~99	3.68	1.01	3.28	1.08	22.95	-18.56

이상을 볼 때 우리나라 경제의 정보화는 노동절약적인 방향으로 진행하여 왔다고 판단된다. 이러한 결과는 은행산업의 비용함수와 생산요소간의 대체탄력성을 추정하여 은행산업에서 ICT 투자 효과를 분석하고 있는 김동수·이충열·이영수(1999)의 연구에서 정보가 자본보다 노동 대체성이 높다고 발견하고 있는 사실과 상통한다.³⁴⁾ 한편 분석기간이 상대적으로 짧아 이상의 추정결과를 해석하는 데에는 주의가 요구되나 우리나라 경제의 정보화는 고속련노동 절약적인 형태를 띠고 있다고 판단된다.

ICT 자본이 저숙련노동보다 고속련노동과의 대체성이 더 큰 결과గా 나온 점은 의외의 결과이다.

나. 연도별 분석결과

〈표 4-2〉의 각 연도별 투입요소간 대체탄력성 추이를 살펴보자.

34) 김동수·이충열·이영수(1999)의 추정에 의하면 전체 은행산업에서의 대체탄력성은 노동, 자본, 정보간의 대체탄력성이 모두 양의 부호를 보이고 있어 노동, 자본, 정보 상호간에 모두 대체관계를 가지며, 노동과 정보간의 대체성이 자본과 정보간의 대체성보다 더 높은 것으로 나타나고 있다.

1993~99년간 저숙련노동과 비ICT 자본간의 대체탄력성은 대체로 1.01 내외에서 변동하고 있으며, 고숙련노동과 비ICT 자본의 대체탄력성 역시 1.10 내외에서 움직이고 있다. 이로부터 저숙련노동 또는 고숙련노동과 무관하게 노동과 비ICT 자본간의 대체관계는 유사한 추세를 보이고 있음을 알 수 있다.

동일한 분석기간 동안 저숙련노동과 ICT 자본의 대체탄력성은 2.88~2.53으로 나타났으며, 1998년이 3.53으로 가장 높았다. 고숙련노동과 ICT 자본간의 대체탄력성은 17.99~41.21 수준을 보이며, 1993년이 41.21로 가장 높았으며, 1999년이 17.99로 가장 낮다. 즉 ICT 자본이 축적될수록 저숙련노동과의 대체 정도는 더 커지는 반면, 고숙련노동과의 대체 정도는 줄어드는 것으로 나타나고 있다. 물론 이러한 추세에도 불구하고 ICT 자본축적은 고숙련노동을 훨씬 더 큰 폭으로 대체하고 있다.

이는 전기와 후기에 ICT 자본단위로 표시한 저숙련노동의 임금이 동일하게 증가하더라도 ICT 자본에 대한 상대적 수요는 전기에 비해 후기에 훨씬 크게 증가했음을 의미한다. 반면 전기와 후기의 고숙련노동의 상대가격 증가에 대해서는 오히려 전기보다 후기에 ICT 수요증가폭이 줄어들었음을 의미한다.

저숙련노동과 고숙련노동간에는 대체관계가 유지되고 있으며, 그 크기는 미소하지만 높아지고 있다. 이는 미미하나마 시간이 지날수록 고숙련노동이 저숙련노동을 더 크게 대체하고 있음을 시사한다. 이는 전기와 후기에 저숙련노동의 상대적 임금이 동일하게 증가하더라도 기업은 전기에 비해 후기에 고숙련노동을 상대적으로 더 많이 수요하는 경향을 보이고 있음을 의미한다.

비ICT 자본과 ICT 자본간의 대체탄력성은 1993년에 -41.02였던 것이 그 절대값이 꾸준히 감소하여 양자간의 보완성이 약화되고 있음을 알 수 있다. ICT 자본이 축적될수록 비ICT 자본과의 보완성이 감소하는 결과라고 판단되는데 이러한 경향이 지속될 것인지 아니면 ICT 자본비중이 일정수준을 넘으면 다시 비ICT 자본과의 보완성이 증가할 것인지는 보다 긴 관찰기간을 통해 검토되어야 할 것이다.

다. ICT 생산-고사용·저사용산업군별로 살펴본 요소간 대체탄력성

먼저 제2장에서와 같이 ICT 생산산업은 사무, 계산, 회계용기계(30), 기타 전기기계 전기변환장치(31), 영상음향 및 통신장비(32)를 포함하는 산업군으로 정의하고, ICT 고사용산업은 의복 및 모피제품(18), 코크스, 석유정제품, 핵연료(23), 1차금속제품(27), 기타 기계 및 장비(29), 의료정밀 및 광학기(33), 자동차 및 트레일러(34)를 포함하는 산업군으로 정의한다. ICT 저사용산업은 음식료품(15), 담배(16), 섬유제품(17), 가죽, 가방, 마구류, 신발(19), 목재 및 나무제품(20), 펄프 종이 및 종이제품(21), 출판 인쇄기록매체(22), 화합물 및 화학제품(24), 고무 및 플라스틱(25), 비금속광물(26), 조립금속(28), 기타 운송장비(35), 가구 및 기타 제조(36), 기타 제조업(37)을 포함하는 산업군으로 정의하기로 하자.

<표 4-3>은 산업을 ICT 생산산업군, 고사용산업군, 저사용산업군으로 구분하고 각 산업군에서 요소간 대체성을 살펴본 결과이다. <표 4-3>을 살펴보면 다음과 같은 몇 가지 특징을 발견할 수 있다.

저숙련노동/고속숙련노동, 저숙련노동/ICT 자본, 고속숙련노동/ICT 자본간의 대체성이나 비ICT 자본/ICT 자본간의 보완성이 모두 ICT 생산산업군에서 가장 낮다. 이는 ICT 생산산업군에서 생산요소 결합비를 조정여지가 상대적으로 낮음을 시사한다.

ICT 고사용산업은 저숙련노동/ICT 자본간의 대체성이 높은 반면, ICT 저사용산업은 고속숙련노동/ICT 자본간의 대체성이 높다. 동일한 수준으로 ICT가격이 하락할 때 ICT 고사용산업군은 다른 산업군에 비해 (ICT 자본투입을 늘리면서) 저숙련노동을 상대적으로 적게 수요하며 ICT 저사용산업군은 고속숙련노동을 상대적으로 적게 수요함을 알 수 있다.

저숙련노동과 비ICT 자본간의 관계와 고속숙련노동과 비ICT 자본간의 관계는 산업군별로 큰 차이를 보이지 않고 있다. 비ICT 자본과 ICT 자본간의 대체탄력성 크기를 비교해 보면 ICT 저사용산업에서 그 절대값이 가장 크게 나타났다. 이는 ICT 자본과 비ICT 자본의 보완성이 ICT 저사용산업에서 가장 큼을 의미하는데 이것이 꼭 ICT 저사용산업의 특성이라기보다는 일반적으로 ICT 자본을 적게 사용할수록 ICT 자본과

비ICT 자본간의 보완성이 큰 특성을 보이기 때문일 것으로 판단된다.

〈표 4-3〉 산업구분별 대체탄력성

	저숙련/ 고숙련	저숙련/ 비ICT	저숙련/ ICT	고숙련/ 비ICT	고숙련/ ICT	비ICT/ ICT
ICT 생산산업	3.08	1.00	2.77	1.10	15.45	-11.95
ICT 고사용산업	4.30	1.01	3.81	1.10	23.29	-27.45
ICT 저사용산업	3.30	1.00	2.96	1.09	37.74	-30.38

제3장에서 우리는 ICT 자본재의 상대가격 변화와는 무관하게 1990년 대 후반기에 ICT 확산과 숙련노동수요 증가가 상관관계를 갖고 있다는 사실을 확인했다. 본 장의 분석결과에 의하면 ICT 자본재는 저숙련노동 뿐만 아니라 고숙련노동과도 대체관계에 있다. 또한 ICT 자본이 저숙련 노동보다 고숙련노동과의 대체성이 더 크게 나타났다. 이러한 본 장의 결과가 제3장의 사실 확인과 모순되는 것은 아니다. 왜냐하면 본 장에서는 ICT 자본의 상대가격이 하락할 때의 대체성 여부를 논하고 있기 때문이다.

그 이유를 보다 구체적으로 탐구해 보기로 하자. 고숙련노동에 비해 ICT 자본의 상대가격이 감소하지 않는다면 실제로 ICT 자본가격 변화에 따른 숙련노동 대체효과는 없을 것이므로 숙련노동수요는 기술변화의 특성에 의해서만 지속적으로 증가할 것이다. ICT 자본의 상대가격이 하락하는 경우 ICT 투자는 그렇지 않을 경우에 비해 증가할 것이지만 이 때 ICT 자본재가 고숙련노동을 대체하는 경향이 있다 하더라도, 그리고 나아가 저숙련노동보다 고숙련노동을 상대적으로 더 대체하는 경향이 있다 하더라도 기술확산에 내재된 고숙련노동 증가 특성을 완전히 상쇄할 정도로 숙련노동수요가 감소하지는 않을 것이다.

ICT 자본의 상대가격이 하락할 때 본 장에서 확인한 ICT 자본과 숙련노동 및 저숙련노동이 대체관계에 있다는 사실을 고려하여 제1장의 [그림 4-1]을 다음과 같이 다시 그려볼 수 있다. 이 그림을 통해 제3장과 제4장에서 얻은 결론을 일관성 있게 추론해 보기로 하자.

이 그림에서 고용감소효과 (1)은 노동생산성 증가가 상대적으로 작은

노동을 감소시킬 것이므로 저숙련노동을 상대적으로 더 많이 감소시킬 것으로 예상된다. 경우에 따라서는 숙련노동수요는 증가할 수도 있다. 고용감소효과 (2)는 기존상품의 숙련집약도만큼 고숙련노동과 저숙련노동을 함께 감소시킬 것이므로 일반적으로는 저숙련노동을 상대적으로 더 많이 감소시킬 것으로 예상된다.

고용감소효과 (3)은 ICT 자본의 상대가격이 하락할 때에만 초래되는 효과로서 본 장의 분석결과에 의하면 고숙련노동을 상대적으로 더 많이 감소시키는 것으로 보인다. 그러나 ICT 자본의 상대가격이 하락하더라도 기술확산에 내재된 고숙련노동 증가 특성을 완전히 상쇄할 정도로 숙련노동수요가 감소하지는 않는 것으로 보인다. 한편 ICT 자본/저숙련노동 상대가격이 감소할 때 ICT 자본이 저숙련노동을 대체하는 효과가 있고, 고숙련노동/저숙련노동 상대가격이 하락할 때 고숙련노동으로 저숙련노동을 대체하는 효과가 있으므로 ICT 자본/저숙련노동 상대가격에 비해 ICT 자본/숙련노동의 상대가격 하락이 크다면 숙련노동 대체효과 (3)은 제약된 수준일 수 있다.

그리고 제3장에서 1990년대 후기에 ICT 확산이 고숙련노동을 상대적으로 더 많이 증가시킨다고 확인된 사실은 ICT가 고용에 미치는 (1)~(4)번 효과가 종합되어서 나타난 것이다. 다만 여기서 유의해야 할 점은 [그림 4-1]에서 잘 나타나 있지는 않는 다음과 같은 사항이다. 즉 (1)~(4)번의 종합된 효과 중 (1)~(3)번 효과를 제외한 효과가 고숙련집약적 재화 및 용역의 증가만을 뜻하는 것은 아니고 모든 재화 및 용역의 생산방식이 고숙련노동 집약적으로 바뀌면서 결과적으로 숙련노동수요가 증가하는 것이라는 점이다.

산업을 ICT 생산산업군, 고사용산업군, 저사용산업군으로 구분하고 각 산업군에서 요소간 대체성을 살펴보면 다음과 같은 사실을 발견할 수 있다.

저숙련노동/고속련노동, 저숙련노동/ICT 자본, 고속련노동/ICT 자본간의 대체성이나 비ICT 자본/ICT 자본간의 보완성이 모두 ICT 생산산업군에서 가장 낮다. 이는 ICT 생산산업군에서 생산요소 결합비율 조정 여지가 상대적으로 낮음을 시사한다.

ICT 고사용산업은 저숙련노동/ICT 자본간의 대체성이 높은 반면, ICT 저사용산업은 고속련노동/ICT 자본간의 대체성이 높다. 동일한 수준으로 ICT 가격이 하락할 때 ICT 고사용산업군은 다른 산업군에 비해 (ICT 자본투입을 늘리면서) 저숙련노동을 상대적으로 적게 수요하며 ICT 저사용산업군은 고속련노동을 상대적으로 적게 수요함을 알 수 있다.

제5장

ICT 확산과 숙련노동간의 임금격차

우리는 제3장에서 적어도 1996~99년간에 관한 한 ICT 확산이 숙련 노동수요 증가와 정의 상관관계를 갖고 있음을 확인할 수 있었다. 또한 제4장에서는 ICT 자본스톡 지표를 통해 ICT를 기술 아닌 생산요소로서 상정하고 숙련노동, 저숙련노동과의 대체탄력성을 비교할 때 ICT 자본과 숙련노동간의 대체탄력성이 저숙련노동과의 대체탄력성보다 훨씬 큼을 확인하였다. 본 장의 목적은 ICT가 확산될 때 고숙련노동 내부와 저숙련노동 내부의 임금격차는 어떤 영향을 받는지를 살펴보고자 하는 것이 본 장의 목적이다.

제1절 기술발전과 임금격차

Kuznets(1963)는 국가간 횡단면 분석을 통하여 소득불균등(income inequality)과 1인당 국민소득간에는 逆U字形 관계(inverted U-shaped relationship)가 존재한다는 사실을 발견하였다. 즉 후진국과 선진국은 상대적으로 균등한 소득분배를 보이는 반면, 중진국의 경우 소득불균등도가 높게 나타난다는 것이다. 쿠즈네츠 가설에 의하면 중소득국가는 고소득국가나 저소득국가에 비해 높은 소득불평등도를 갖는다. 그리

고 중소득국가가 경제성장을 함에 따라 소득불평등도는 완화될 것이다.

1990년대 초반에 이루어진 일련의 실증연구들(Juhn, Murphy and Pierce 1993; Machin Stephen 1996)은 쿠즈네츠 가설과는 달리 지난 20여년 동안 선진국, 특히 OECD가입국의 임금과 소득불균등이 증가했음을 보고하고 있다. 예를 들어 1980년대에 남성임금 하위 10%와 상위 10%간의 격차가 영국에서는 27%, 그리고 미국에서는 18% 증가하였다. 동일기간 동안 영국과 미국에서 학력간 임금격차는 각각 8%와 10% 증가하였다. 미국에서는 학력간 임금격차가 확대되었을 뿐만 아니라 동일 학력 내의 산업간 임금격차도 확대되었다(Aghion et al., 1999).

지난 20여년 동안 선진국들이 소득격차 확대와 더불어 겪은 두 가지 커다란 경제환경 변화를 경험하였는데, 그 중 하나는 세계화이고 다른 하나는 기술변화이다. 선진국간의 교역규모 증가와 함께 개발도상국으로부터 선진국으로 수출되는 물품수가 증가하였고 컴퓨터와 인터넷으로 대표되는 ICT의 급속한 확산은 선진국의 경제환경을 급격히 변화시켰다.

1990년대 이루어진 다수의 경험적 연구결과들은 개발도상국으로부터의 수입증대보다는 ICT의 숙련노동 편향적인 특성이 소득격차 확대에 지배적인 영향을 미쳤음을 확인하고 있다. 주로 미국을 중심으로 1990년대에 이루어진 실증연구들(Autor, Katz and Krueger 1998; Berman, Bound and Machin 1998)은 OECD국가의 저숙련노동에 대한 수요감소와 숙련노동에 대한 수요증가가 정보통신기술(이하 ICT)의 급격한 확산에 기인하고 있다고 밝히고 있다. 대량생산시대의 기술변화가 저숙련노동을 증가시키는 경향성을 지녔다면 1980년대 이래의 ICT의 확산은 숙련노동수요를 증대시키는 ‘숙련편향적 기술변화’를 일으켜 숙련노동과 비숙련노동간의 임금격차를 확대시키고 있다고 주장하고 있다(Acemoglu, 2002).

그런데 ‘숙련편향적 기술변화’ 가설은 일반적으로 학력으로 구분되는 숙련근로자와 비숙련근로자간의 그룹간 임금격차에 대하여는 적절한 설명을 제시하고 있지만 다른 형태의 임금격차, 예를 들어 숙련노동 내 임금격차 확대현상에 대해서는 별다른 설명을 하고 있지 않다. 반면 미국의 경우 지난 20년 동안의 임금불평등의 60%는 그룹간(between

groups) 격차보다는 그룹 내부(within group)격차, 즉 동일한 학력과 동일한 경력년수를 갖고 있는 개인들간의 임금격차에 의하여 발생하였다고 한다(Aghion et al., 1999). Acemoglu(1998)에 따르면 1979~95년 사이에 그룹 내 임금불평등은 17% 가량 확대되었다.

기술변화와 연관지어 이러한 동일학력 내부의 임금격차를 설명하는 이론으로 Nelson and Phelps(1966)와 Violante(1996)을 들 수 있다. Nelson and Phelps에 의하면 신기술 도입이 빠르게 진행될수록 교육투자의 한계수익률이 높다고 한다. 만일 Nelson and Phelps의 가설이 옳다면 동일학력을 가진 근로자라도 종사하는 산업의 기술변화 리듬이 어떠한가에 따라 임금차이를 경험하게 될 것이다. 예를 들어 ICT 확산이 빠르게 진행되는 산업일수록 다른 산업에 비하여 높은 교육투자 수익률을 얻게 됨으로써 동일학력 노동자라 할지라도 근로자가 속한 산업의 ICT 확산속도에 따라 임금격차가 발생할 것이다. Violante는 Nelson and Phelps와 유사하게 ‘실행에 의한 학습’과 ‘기술세대(vintage)’간의 상호작용에 기초하여 동일학력 내부의 임금격차 현상을 설명하고 있다. 그에 의하면 상이한 기술세대에 상이한 지식이 체화되어 있다고 가정할 때 초기에는 동등한 인적 속성을 가진 근로자라 할지라도 어떠한 세대의 기술을 사용했고 현재 어떠한 세대의 기술을 사용하고 있는가에 따라 점차 인적자본축적에 차이가 발생되어 이질성 확대를 경험하게 된다. 이로 인해 개인들이 경험한 직무와 기술 경로에 따라 동일그룹 내부에서도 임금소득격차가 발생하게 된다.

우리나라에서 ICT 자본축적이 급속히 이루어진 지난 1993년 이후의 추이를 보면 소수의 산업에 ICT 투자가 집중되는 ‘정보화의 양극화’가 나타나고 있다. 산업별로는 1995년에 2차산업이 전체 ICT 자본축적의 79.59%를 설명하고 있으며, 특히 중화학공업이 전체의 78.49%를 차지하고 있다. 일반기계, 전기·전자, 부동산 서비스, 기타 제조업 등 상위 6개 산업은 산업전체 ICT 자본축적의 거의 90%를 차지하고 있다(이기동, 2001). 이러한 불균등성은 그 후 다소 완화되는 듯하다가 외환위기 이후 다시 확대된 것처럼 보인다. 산업간 정보화의 양극화 현상은 과도기를 지나고 수렴현상을 보일 수도 있지만 그렇지 않고 ICT 투자의 양

극화가 지속된다면 산업간 성장의 양극화 현상으로 귀결될 것이다. 이때 Nelson and Phelps(1966)의 가설과 Violante(1996) 가설에 의하면 ICT의 불균등한 확산으로 인해 우리나라 근로자들의 산업간 임금격차는 확대될 것이다. ‘숙련편향적 기술변화가설’과 결합하여 보면 ICT의 확산은 그룹간(학력간 및 경력간) 임금격차를 확대시키고 ICT의 불균등한 확산은 그룹내부(동일학력 및 경력 내부)의 임금격차를 확대시킬 것이다. 본 장은 우리나라의 산업별 자료를 이용하여 ICT의 산업간 불균등 확산이 동일학력, 동일경력 혹은 동일직종 내부의 임금격차를 확대시켜 왔는지를 분석하고자 한다. 분석결과에 의하면 ICT의 불균등한 확산은 근로자의 산업간 임금격차를 확대시킨다.

제2절 ICT 확산격차 및 임금격차 추이

1. ICT 확산격차

<표 5-1>은 실질부가가치 대비 실질ICT 투자로 정의되는 ICT 투자 집약도를 산업부문별로 보여주고 있다.³⁵⁾ 이 비율은 특정산업의 ICT 확산속도를 나타내는 지표로 간주할 수 있다. 25개 전산업을 대상으로 하였을 경우 분석기간 동안 평균 ICT 투자집약도는 3.2%이었으며 제조업의 경우는 2.9%였다.

연도별로 살펴보면 1993년에는 2.2%, 1996년에는 1.3%가 증가한 3.5% 그리고 1999년에는 5.4%를 보이고 있다. 산업간 ICT 확산의 불균등 정도를 알아보기 위하여 산업간 투자집약도를 비교하여 보면 기간 동

35) 통상적인 물가지수와 마찬가지로 부가가치물가지수는 기준연도 이후 100보다 큰 값을 취한다. 그리하여 기준연도 이후 실질부가가치는 경상부가가치보다 작은 값으로 주어진다. 반면 ICT 투자는 기준연도 이후 그 실질치가 경상치보다 큰 값으로 주어진다. 그 이유는 품질조정으로 인하여 ICT 물가지수가 기준연도 이후 오히려 작아지기 때문이다.

안 25개 산업의 평균 ICT 투자집약도인 3.2% 이상되는 산업은 10개 산업(의복·신발, 출판·인쇄, 비금속광물제품, 기계장비, 사무·전기, 통신장비, 정밀기기, 운송장비, 전기·수도 및 가스, 통신업, 그리고 사회·개인서비스업)이었다. 여타 15개 산업은 전산업 평균에 미치지 못하고 있다. 이를 자세히 살펴보면 ICT 투자집약도가 가장 높은 통신업(27.8%)과 가장 낮은 제1차금속(0.4%)의 격차는 27.4%포인트에 달하였다.

다음으로 산업간 불균등 정도를 기간별로 비교하기 위하여 표준편차를 측정된 결과 1993년 6.5에서 1996년에는 불균등도 약간 감소한 5.2 그리고 1999년에는 다시 증가하여 5.8에 이르고 있다. 따라서 산업별로 살펴볼 경우 ICT 확산이 몇몇 산업에서 집중적으로 이루어지고 있으며 동태적으로 볼 경우 외환위기 이전에 감소해 오다가 외환위기 이후에 ICT 확산의 불균등성이 다시 확대되고 있음을 확인할 수 있다.

2. 산업간 임금격차

임금격차는 저숙련노동과 고숙련노동을 학력, 직종, 직종경력년수, 근속년수에 입각한 7개의 기준에 의거하여 (고졸 이하 학력 근로자, 초대졸 이상 학력 근로자), (초대졸 이하 학력 근로자, 대졸 이상 학력 근로자), (생산직 근로자, 사무직 근로자), (고기능사무직 근로자, '생산직+저기능사무직' 근로자), (상대적 저기능직 근로자, 상대적 고기능직 근로자), (직종경력 5년 미만 근로자, 직종경력 5년 이상 근로자), (근속 5년 미만 근로자, 근속 5년 이상 근로자)의 14가지 범주로 나누어 고찰하기로 한다. 각 쌍은 서로 보집합적(disjoint)으로 정의되었다.³⁶⁾

[그림 5-1]은 이들 14종류 범주의 근로시간당 임금격차를 살펴보고 있다. 여기서 사용한 임금지표는 임금구조기본조사 원자료부터 도출한 임금자료로서 '정액급여/정상근로시간'으로 정의한 정상근로시간당 임금이다. [그림 5-1]로부터 우리는 상이한 추세를 발견할 수 있는데 학력의 경우 1993년에 초대졸 이상의 근로시간당 임금이 고졸학력 근로자의

36) (고기능사무직 근로자, '생산직 + 저기능사무직' 근로자), (상대적 저기능직 근로자, 상대적 고기능직 근로자)의 정의에 관해서는 제3장 참조.

〈표 5-1〉 산업별 ICT 투자집약도(1993~99년 평균)

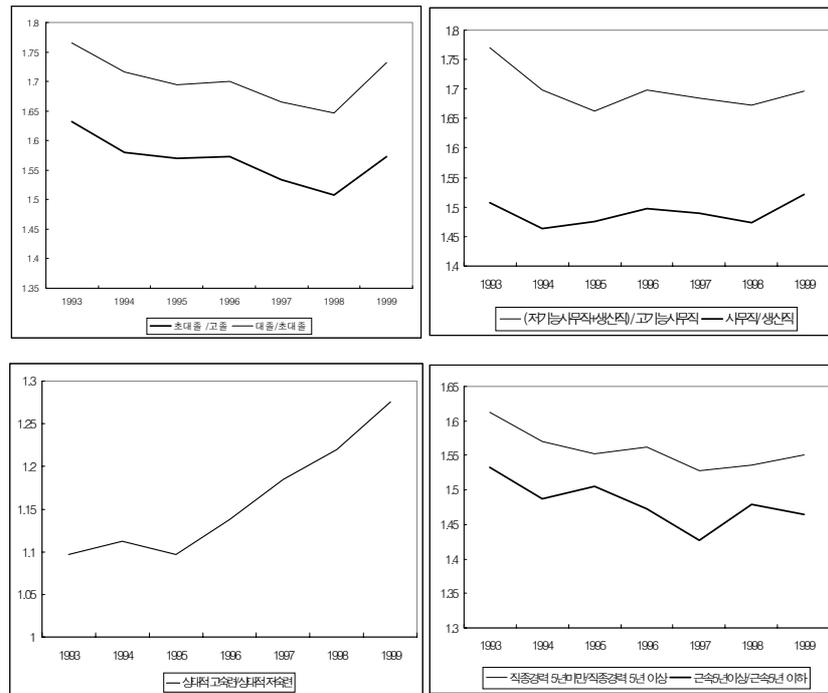
(단위: %)

	1993~99 평균	1993	1996	1999
10A. 광업	0.85	0.50	0.70	1.59
15A. 음식료·담배	1.23	0.60	1.19	2.08
17. 섬유제품	0.94	0.47	0.89	1.65
18A. 의복·모피·가죽·신발	3.85	0.96	2.94	8.55
20. 목제품	0.59	0.34	0.48	1.03
21. 펄프·종이제품	1.69	0.79	1.61	2.84
22. 출판·인쇄	4.01	1.81	3.42	7.89
23. 식유·핵연료	1.12	0.86	1.09	1.59
24. 화학제품	1.81	1.13	1.74	2.70
25. 고무·플라스틱	2.56	1.23	2.37	4.44
26. 비금속광물제품	8.02	4.82	6.81	14.25
27. 제1차금속	0.43	0.36	0.37	0.63
28. 조립금속제품	2.69	1.44	2.14	5.26
29. 기계장비	7.38	3.36	5.78	13.50
30A. 사무·전기·통신장비	4.22	3.16	4.74	4.16
33. 정밀기기	4.52	2.27	3.72	8.87
34A. 자동차 및 기타운송장비	3.51	2.08	3.41	4.82
36. 가구 및 기타	1.82	0.63	1.68	3.19
40A. 전기·수도·가스	5.51	2.62	5.72	8.35
50A. 도소매업	1.04	0.63	0.97	1.64
55. 음식·숙박업	1.90	0.84	1.82	3.17
60A. 운수보관업	1.00	0.44	0.98	1.68
64. 통신업	27.79	33.37	26.80	25.81
65A. 금융·보험·부동산	2.13	1.08	2.10	3.42
90A. 사회 및 개인서비스업	8.07	4.13	7.88	13.07
제조업	2.86	1.61	2.83	4.20
서비스업	4.01	2.55	3.83	6.15
전산업	3.19	2.18	3.48	5.41
전산업 표준편차	5.54	6.49	5.24	5.79

주: 10A번은 표준산업분류(KSIC) 10~14번, 15A번은 15+16번, 18A번은 18+19번,
30A번은 30~32번, 34A번은 34+35번, 40A번은 40+41번, 50A번은 50~52번,
60A번은 60~63번, 65A번은 65~67+70~74번, 90A번은 80+85+90~92번.

자료: 산업연관표에 의거한 저자 추계치.

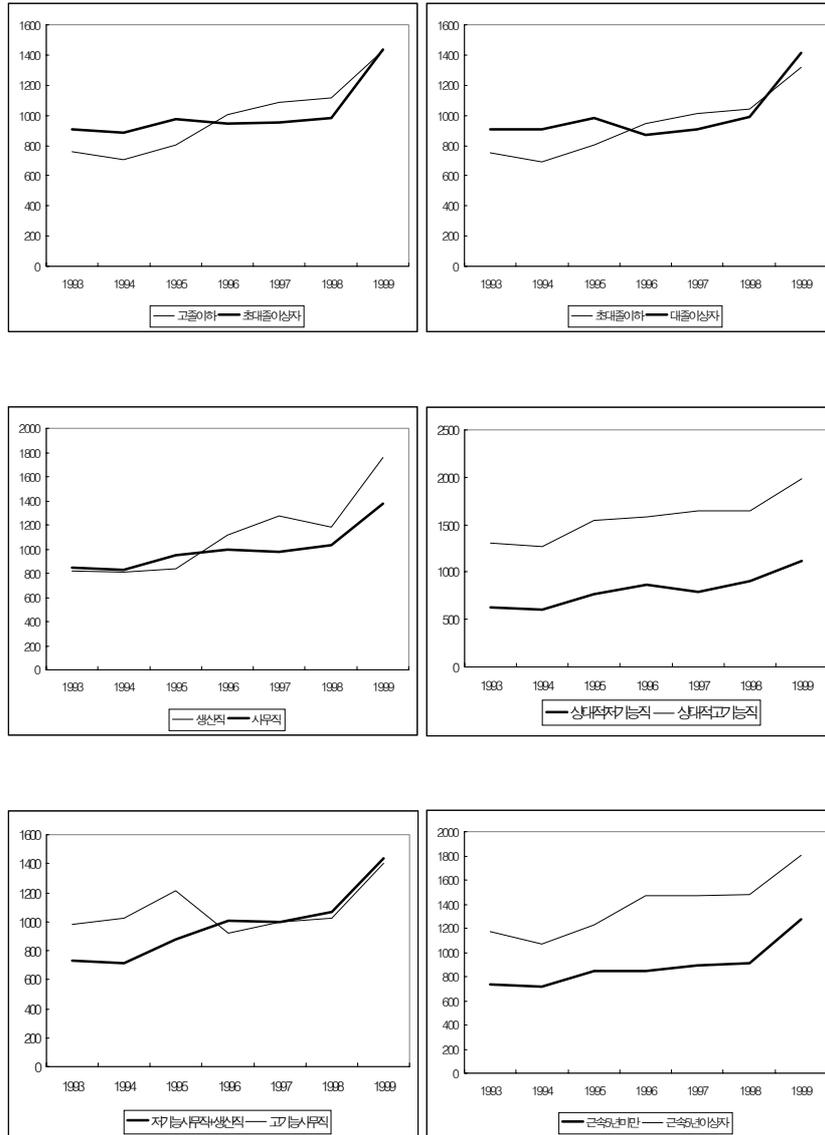
(그림 5-1) 근로시간당 임금격차

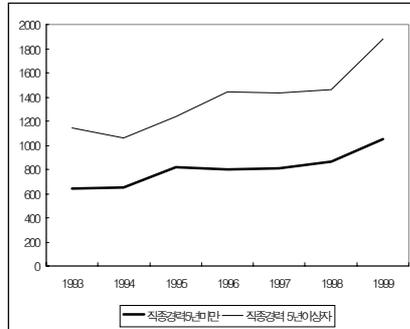


근로시간당 임금에 비하여 1.63배 가량 높았으나 1998년에는 1.5배로까지 낮아졌다가 1999년에는 1.57배로 약간 증가하였다. 따라서 1999년을 제외하고는 지속적으로 학력간 근로시간당 임금격차가 감소하였음을 발견할 수 있다. 또한 초대졸 이하와 대졸 이상을 비교하여도 위와 유사한 추세를 발견할 수 있었다. 직종경력과 근속년수도 유사한 감소추세를 보이는데 직종경력의 경우 직종경력 5년 이상의 근로시간당 임금이 직종경력 5년 미만에 비하여 1993년에 1.6배 가량 높았으나 1999년에는 1.55배로 감소하였다. 사무직과 생산직의 임금격차는 대략 1.5배를 중심으로 위아래로 경기에 따라 변동하고 있음을 확인할 수 있다. 고기능사무직과 '생산직+저기능사무직'간의 임금격차의 절대값은 1.7내외로 다소 크지만 생산직과 사무직간의 임금격차와 유사한 움직임을 보이고 있다. 반면에 상대적 고기능직과 상대적 저기능직의 근로시간당 임금격차는

분석기간 동안 지속적으로 증가하여 1993년 1.09배에서 1999년에는 1.27배로 증가하였다.

(그림 5-2) 근로시간당 임금의 표준편차





다음으로 동일학력 내부, 동일직종 내부 그리고 동일근속 내부의 산업간 임금격차를 살펴보기 위하여 표준편차를 계산하여 보았다. 우선 특징적인 것은 금융위기 이후 특히 1999년에 동일학력, 동일직종 그리고 동일경력 모두에 대하여 산업간 임금격차가 확대되고 있음을 확인할 수 있었다. 학력별로 보면 고졸 및 초대졸 이하의 산업별 임금격차가 고학력에 비하여 빠르게 증가하고 있음을 확인할 수 있다. 예를 들어 고졸 학력의 경우 1994년에 표준편차가 760이었으나 1999년에는 1,429로 증가하여 약 2배 가량 고졸학력 내부의 산업간 임금격차가 급속하게 확대되었음을 확인할 수 있었다. 생산직과 사무직을 비교하여 보면 1995년까지는 두 직종이 산업간 임금격차에 있어서 유사한 표준편차 값을 보여주었으나 1996년 이후 생산직 내부의 임금격차가 급속히 확대되어 생산직의 경우 1993년에 비하여 1999년에 표준편차가 2배 가량 확대되었다. 그리고 기능에 따른 분류 및 경력에 따른 분류는 유사한 추이를 보이는데, 분석기간 동안 이들 내부의 산업간 임금격차는 지속적으로 확대되고 있으며 확대의 추이는 고숙련직보다는 저숙련직 내부의 임금격차가 더 크게 확대되고 있음을 확인할 수 있었다. 즉 그룹 내부의 임금격차 추이를 살펴보기 위하여 표준편차를 추정된 결과 그룹간 임금격차 추이와는 달리 그룹 내부의 임금격차가 지속적으로 확대되고 있음을 확인할 수 있었다.

제3절 ICT 투자집약도와 산업간 임금격차

ICT로 대표되는 신기술의 확산과 근로자그룹 내부(동일학력, 동일경력, 동일직종)의 산업간 임금격차 확대간의 상관관계를 분석하기 위하여 횡단면자료와 시계열자료를 연결한 결합시계열자료를 사용하였다. 본 연구의 실증분석을 위해 설정한 추정식 모형은 다음과 같다.

$$\ln W_{it}^j = \alpha^j + \beta^j (I_C / Y)_{it} + u_{it}^j \quad (9)$$

여기서,

$i=1, 2, \dots, 25$ 개 산업

$j=1, 2, \dots, 14$ 개 근로자 범주(1=고졸 이하 학력 근로자, 2=초대졸 이상 학력 근로자, 3=초대졸 이하 학력 근로자, 4=대졸 이상 학력 근로자, 5=생산직 근로자, 6=사무직 근로자, 7=고기능사무직 근로자, 8='생산직+저기능사무직' 근로자, 9=상대적 저기능직 근로자, 10=상대적 고기능직 근로자, 11=직종경력 5년 미만 근로자, 12=직종경력 5년 이상 근로자, 13=근속 5년 미만 근로자, 14=근속 5년 이상 근로자)

$t=1993 \dots 1999$ 년

$W_{it}^j = j$ 범주 근로자의 i 산업, t 연도 근로시간당 임금

$(I_C / Y)_{it} =$ (실질ICT 투자/실질부가가치)로 정의되는 i 산업의 ICT 투자집약도

$u_{it}^j =$ 교란항

추정식 (9)를 통해 우리가 판단하고자 하는 가설은 ICT 투자집약도가 높은 산업에 종사하는 근로자가 그렇지 못한 산업에 근무하는 동일학

력, 동일경력, 동일근속, 동일직종의 근로자에 비하여 임금이 더 높은지 ($\beta^j > 0; j = 1, 2 \dots 14$)의 여부이다. 그리하여 불균등한 ICT 확산이 고숙련노동 내 혹은 저숙련노동 내의 산업간 임금격차를 확대시키는지의 여부를 살펴보는 것이다.

그와 더불어 학력, 경력년수, 근속년수, 그리고 네 가지 직종기준에 의해 고숙련노동과 저숙련노동으로 정의되는 쌍들의 ICT 투자집약도 계수값의 상대적 크기를 비교하여 예컨대 불균등한 ICT 확산이 고숙련노동에 비해 저숙련노동에서 산업간 임금격차 확대에 더 큰 영향을 주는지 여부와, ICT 확산이 저숙련노동과 고숙련노동간의 임금격차를 줄이는지를 살펴볼 것이다(예컨대 학력기준의 저숙련노동-고숙련노동 구분이라면 $\beta^1 > \beta^2$ 인지 여부). 그러나 이 때 도출된 결과는 ICT 확산이 동일 그룹 내 근로자의 임금격차를 확대하는 경향이 있는지를 살펴보면서 부차적으로 도출되는 결론으로서 의미를 가질 뿐이므로 해석에 주의를 요한다. 여기서 사용하고 있는 단위임금이 고숙련노동 공급증가로 인한 임금 변화 효과는 제어하지 않은 상태에서의 임금수준이기 때문이다.

실증분석이 결합시계열자료를 사용하고 있기 때문에 고정효과모형(fixed effect model)으로 추정할 것인지 아니면 확률효과모형(random effect model)으로 추정할 것인지를 판단하여야 한다. 고정효과모형은 각 산업 그리고/혹은 각 연도에 대해 상이한 절편 α 를 사용하여 추정하는 것이다. 기술적으로는 변수의 산업간 평균 그리고/혹은 기간간 평균을 제거한 후 OLS 회귀하면 되는데 통상의 통계패키지는 그에 관한 명령어를 제공하고 있다.

확률효과모형은 각 j 범주에 대하여 u_{it} 가 다음과 같이 분해(decompose)된다는 가정에 입각하여 GLS 회귀하는 것이다.

$$u_{it} = \varepsilon_i + \lambda_t + \eta_{it} \quad (10)$$

식 (10)에서 ε_i 는 산업효과, λ_t 는 연도효과, 그리고 η 는 평균이 0, 분산이 상수인 고전적인 교란항을 가리킨다. 이 때 교란항 u_{it} 에는 산

업효과만을 가정할 수도 있고 연도효과만을 가정할 수도 있고 양자를 모두 가정할 수도 있다. 통상의 통계패키지들은 그 방법을 구현하는 명령어를 제공하고 있다.

확률효과모형은 산업효과를 오차항의 일부로 간주한다. 그러므로 이 모형을 사용하기 위해서는 교란항이 설명변수인 ICT 투자집약도와 서로 독립적이어야 한다. 만일 관측되지 않은 산업효과가 관측된 ICT 투자집약도와 상관관계가 있음에도 불구하고(예컨대 관측되지 않은 특정 산업의 비ICT 투자율과 관측된 ICT 투자집약도) 확률효과모형을 사용하면 추정식은 높은 ICT 투자집약도를 가진 산업의 ICT 투자집약도 계수를 과대평가하는 경향을 갖는 편의를 가질 것이다.

하우스만(Hausman) 검정결과 교란항 u_{it} 와 설명변수간에 상관관계가 없다는 귀무가설이 유의수준 1%에서 기각되었다. 이는 추정식 (9)에서 관측되지 않은 특정산업의 비ICT 투자율과 관측된 ICT 투자집약도 사이에 상관관계가 있을 수 있다는 선형적 판단과 일치하는 결과이다. 그 결과 여기서는 고정효과모형이 적절한 모형이라고 판단하고 고정효과모형을 이용하여 추정하였다.

추정결과를 요약하면 <표 5-2>와 같다. 추정결과 14종류 범주의 임금에 대하여 모두 β 가 통계적으로 유의하며 정(+)으로 나타나 ICT 확산이 빠른 부문일수록 저숙련노동과 고숙련노동을 불문하고 높은 임금을 받는다고 판단되었다. 이로부터 산업간 임금격차는 다소간에 ICT 확산 속도 차이에 의해 설명될 수 있음을 알 수 있다. 이는 보다 구체적으로 ICT 확산이 빠르게 진행되고 있는 산업에 종사하는 근로자가 그렇지 못한 산업에 근무하는 동일학력, 동일경력년수, 동일근속년수, 그리고 동일직종의 근로자에 비하여 더 높은 임금을 받는다는 것을 의미한다.

이처럼 산업간 임금격차가 ICT 확산속도 차이에 의해 설명된다는 사실은 ICT의 불균등한 확산이 동일그룹 내 산업간 임금격차 확대에 정(+)의 영향을 미침을 시사한다. 외환위기 이전에 비해 외환위기 이후 ICT 확산의 불균등성이 증가한 점으로 미루어 볼 때 산업간 임금격차는 외환위기 이후 더 확대되는 경향을 띠었으리라고 예상된다.

〈표 5-2〉 임금수준과 ICT 투자간 회귀분석 결과

종속변수	설명변수 및 R ²		Hausman 검정통계량 $\chi^2(1)$	자료수
고졸 이하 학력의 근로시간당 임금	ICT 투자집약도 상수 R ²	4.609 (0.826)*** 8.156 (0.035)*** 0.173	8.60 p=0.0034	175
초대졸 이상의 근로시간당 임금	ICT 투자집약도 상수 R ²	4.006 (0.782)*** 8.529 (0.033)*** 0.150	19.00 p=0.0000	175
초대졸 이하의 근로시간당 임금	ICT 투자집약도 상수 R ²	4.682 (0.827)*** 8.167 (0.035)*** 0.177	9.97 p=0.0016	175
대졸 이상자의 근로시간당 임금	ICT 투자집약도 상수 R ²	4.185 (0.814)*** 8.618 (0.035)*** 0.151	22.52 p=0.0000	175
생산직의 근로시간당 임금	ICT 투자집약도 상수 R ²	4.428 (0.825)*** 8.122 (0.035)*** 0.162	6.86 p=0.0088	175
사무직의 근로시간당 임금	ICT 투자집약도 상수 R ²	4.784 (0.839)*** 8.406 (0.036)*** 0.179	18.40 p=0.0000	175
생산직+저기능사무직 근로시간당 임금	ICT 투자집약도 상수 R ²	4.460 (0.807)*** 8.157 (0.034)*** 0.170	9.58 p= 0.0020	175
고기능 사무직 근로시간당 임금	ICT 투자집약도 상수 R ²	4.006 (0.816)*** 8.645 (0.035)*** 0.139	19.50 p=0.0000	175
상대적 저기능직 근로시간당 임금	ICT 투자집약도 상수 R ²	4.140 (0.774)*** 8.217(0.033)*** 0.161	11.81 p=0.0000	175
상대적 고기능직 근로시간당 임금	ICT 투자집약도 상수 R ²	5.046 (0.879)*** 8.283 (0.038)*** 0.181	9.59 p=0.0020	175
직종경력 5년 미만 근로시간당 임금	ICT 투자집약도 상수 R ²	4.808 (0.833)*** 8.019(0.036)*** 0.183	16.83 p=0.0000	175
직종경력 5년 이상 근로시간당 임금	ICT 투자집약도 상수 R ²	4.328 (0.798)*** 8.429 (0.034)*** 0.165	10.00 p=0.0016	175
근속 5년 미만 근로시간당 임금	ICT 투자집약도 상수 R ²	4.903 (0.861)*** 8.087 (0.037)*** 0.179	16.54 p=0.0000	175
근속 5년 이상 근로시간당 임금	ICT 투자집약도 상수 R ²	4.399(0.805)*** 8.440 (0.034)*** 0.167	10.86 p=0.0010	175

주: 시간당임금 = '정액급여/정상근로시간'.

자료: 임금은 노동부 「임금구조기본조사」 원자료; ICT 투자는 산업연관표에 의거한 저차 추계; 부가가치는 한국은행.

다음으로 상호 보집합적으로(disjointly) 정의된 저숙련노동-고숙련노동 임금의 ICT 투자집약도 계수의 크기를 비교하여 보면 고졸 이하 학력자의 경우 β 가 4.609로 나타난 반면, 초대졸 이상의 근로자의 경우는 4.006으로 나타났다. 직종을 기준으로 한 구분 중 ‘생산직+저기능사무직’의 β 는 4.460, 그리고 고기능사무직의 β 는 4.006으로 나타났다. 직종경력을 기준으로 비교하여 보면 직종경력 5년 미만의 경우 β 는 4.808 그리고 5년 이상의 경우는 4.328로 나타났다. 그리고 근속년수를 기준으로 구분하여 보면 5년 미만의 근로자의 경우 β 는 4.903인 반면, 5년 이상의 경우는 4.399로 나타났다. 이는 저숙련노동으로 분류될 수 있는 저학력 근로자, ‘생산직+저기능사무직’, 직종경력과 근속년수가 짧은 근로자들의 임금수준이 ICT 확산에 의해 고학력근로자, 고기능사무직 근로자, 직종경력과 근속년수가 긴 근로자들에 비해 상대적으로 큰 영향을 받음을 의미한다. 그리하여 고졸자-초대졸 이상자, ‘생산직+저기능사무직’-고기능사무직, 직종경력 5년 미만자-5년 이상자, 근속년수 5년 미만자-5년 이상자간의 임금격차는 ICT 확산에 의해 줄어들었음을 시사한다.³⁷⁾

이러한 분석결과로부터만 해석하면 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다. 외환위기 이전에 비해 외환위기 이후 산업간 ICT 확산속도의 불균등성이 심화된 점으로 미루어 볼 때 저학력 근로자, ‘생산직+저기능사무직’, 직종경력과 근속년수가 짧은 근로자들의 임금수준이 고학력근로자, 고기능사무직, 직종경력과 근속년수가 긴 근로자들에 비해 상대적으로 더 크게 증가했을 것이다. 그리고 외환위기 이전에 비해 외환위기 이후

37) 직종을 기준으로 구분한 사무직 및 상대적 고기능직의 경우 β 는 각각 4.784와 5.046으로 나타나 생산직 및 상대적 저기능직에 비하여 높았다. 이로부터 일반적으로 ICT 확산이 불균등하게 이루어짐에 따라 사무직, 상대적 고기능직의 산업간 임금차이가 불균등한 ICT 확산에 의해 생산직, 상대적 저기능직에 비하여 높게 이루어지고 있음을 확인할 수 있었다. 그리하여 생산직-사무직, 상대적 저기능직-상대적 고기능직간의 임금격차는 ICT 확산에 의해 확대되는 경향을 띠었을 것임을 알 수 있다. 이처럼 사무직-생산직, 상대적 저기능직-상대적 고기능직 구분의 경우에 다른 결과가 도출된 점은 이들 두 기준이 고숙련노동과 저숙련노동을 구분하는 기준으로서 다른 분류기준에 비교해 볼 때 이질적임을 알 수 있다.

ICT 확산속도가 전반적으로 빨라졌으므로 고졸자-초대졸 이상자, '생산직+저기능사무직'-고기능사무직, 직종경력 5년 미만자-5년 이상자, 근속년수 5년 미만자-5년 이상자간의 임금격차는 ICT 확산에 의해 더욱 줄어드는 경향을 띠었을 것이다.

이처럼 ICT 확산이 저숙련근로자군의 단위임금을 더 증가시키는 것으로 나타난 분석결과는 제3장의 결과에 비추어 볼 때 다소 의외의 결과이다. ICT가 숙련노동 편향적이라면 ICT 투자집약도가 높을수록 숙련노동자의 활용도가 높고, 따라서 숙련노동자의 상대임금도 높으리라고 예상되기 때문이다. 물론 이러한 결과가 제3장과 모순되는 것은 아니다. 제3장은 ICT 확산이 고숙련노동 수요를 증가시키는 경향이 있음을 확인해 줄 뿐 숙련노동의 단위임금도 상대적으로 높아졌음을 확인해 주고 있지 않기 때문이다.

직종에 의한 구분에서 저숙련노동의 단위임금이 ICT 확산에 의해 더 큰 영향을 받는 결과를 두고 고학력자의 급격한 증가로 인하여 저숙련직에도 고학력자가 대거 증가하였고, 이로 인해 인적 속성을 제어하지 않은 상태에서는 ICT 확산이 빨라짐에 따라 저숙련직의 임금이 더 증가한 것으로 나타났다고 판단할 수도 있다. 혹은 고숙련직에서 일하고 있는 사람이 사실은 저숙련노동을 하고 있으면서, 그리하여 임금은 그리 높게 받지 못하면서도 고학력자이기 때문에 직종수준에서만 인플레이 현상이 초래되었기 때문이라고 해석할 수도 있다. 그러나 학력기준으로 고숙련노동과 저숙련노동을 구분한 경우에도 ICT 확산이 저학력자의 임금에 더 큰 영향을 미친 것을 보면 이러한 해석은 옳지 않다고 판단된다. 또한 직종경력이나 근속을 기준으로 한 분석결과에 대해서도 적절한 해석을 제공하지 못한다.

위와 같은 분석결과는 상호보집합적으로 정의된 저숙련노동과 고숙련노동 임금의 ICT 투자집약도 회귀계수를 단순비교하여 위와 같은 결론을 도출하는 것은 오류적일 수 있고, 숙련노동공급 증가에 기인하는 숙련노동의 임금감소를 제어한 상태에서 ICT 확산지표와의 상관관계를 살펴보아야만 ICT 확산이 고숙련노동의 상대임금에 미친 영향을 제대로 살펴볼 수 있음을 시사한다고 판단된다. 그 이유를 구체적으로 설명

하면 다음과 같다.

본 장의 분석은 기술변화의 영향이 초래하는 총체적 영향을 반영하여 숙련노동수요와 저숙련노동수요가 변화한 측면과 또 각 범주의 노동공급 변화가 초래한 영향까지를 반영한 임금수준과 ICT 확산지표간의 상관관계에 관한 것이다.

우리는 제3장의 <표 3-3>에서 생산직을 지배적으로 포함하고 있는 상대적 고기능직의 경우를 제외하면 고숙련노동의 상대임금은 추세적으로 감소해 왔음을 확인할 수 있었다. 이는 고숙련노동의 공급이 크게 증가한 데 기인함도 지적하였다. 또한 제2장과 본 장의 <표 5-1>에서 ICT 투자집약도는 대부분의 산업에서 증가해 왔음도 확인할 수 있었다. 이러한 현실을 두고 단순히 ICT 투자집약도와 고숙련노동의 단위임금 또는 저숙련노동의 단위임금간의 상관관계를 분석하면 ICT 확산은 고숙련노동보다 저숙련노동의 단위임금을 더 증가시키는 것으로 나타날 것이다.

즉, 고숙련노동의 공급이 크게 증가한 1990년대에 대해 ICT 확산지표와 고숙련노동 상대임금간의 상관관계를 분석하여 ICT 확산이 고숙련노동의 상대임금을 저하시키는 경향이 있다고 판단하는 것은 오류적일 수 있는 것이다. 이러한 결과는 오히려 ICT 확산이 고숙련노동의 임금에 미치는 영향을 직접 살펴보기 위해서는 공급측면의 교란이 심하지 않았던 기간을 택하거나 수요측면만을 고려한 검증모형을 통해 연구가 이루어져야 함을 시사한다.

제4절 요약 및 결론

분석결과를 요약하면 다음과 같다. 모든 범주에서 ICT 투자집약도가 높은 산업 종사자일수록 임금수준이 높아 ICT의 불균등한 확산은 동일 범주에 속하는 근로자들의 산업간 임금격차를 확대시키는 경향이 있음을 알 수 있다. 위와 같은 추정결과는 ICT의 불균등한 확산이 동일그룹

내부(학력, 직종, 경력)의 산업간 임금격차를 확대시킨다는 Nelson and Phelps(1966)와 Violante (1996)의 가설을 뒷받침하고 있다고 판단된다.

ICT 투자집약도의 산업별 추이를 살펴보면 외환위기 이전에는 산업간 ICT 확산의 불균등성이 감소하다가 외환위기 이후에는 확대되었다. 이로 인해 산업간 임금격차는 외환위기 이후 더 확대되는 경향을 띠었으리라고 예상된다. 이로부터 임금격차의 완화를 위해서는 ICT 투자의 산업간 불균등성을 완화하는 것이 중요한 정책임을 알 수 있다.

한편 산업간 ICT 확산속도의 불균등성이 심화할 때 고속련노동보다는 저숙련노동의 산업간 임금격차가 확대되고, ICT 확산속도가 빨라지면 저숙련노동-고속련노동간의 임금격차는 줄어드는 경향이 있는 것으로 추정결과가 나타나는데 대해서는 주의가 필요하다고 판단된다. 이러한 결과는 오히려 ICT 확산이 고속련노동의 임금에 미치는 영향을 직접 살펴보기 위해서는 공급측면의 교란이 심하지 않았던 기간을 택하거나 수요측면만을 고려한 검증모형을 통해 연구가 이루어져야 함을 시사한다고 판단된다.

제6장 종합적 요약 및 결론

우리는 제2장에서 실증연구에서 사용될 주요한 변수인 ICT 투자지출의 추계방법과 그 추계결과를 제시하고 분석기간 동안 ICT 확산추이를 살펴보았다. 그리고 제3장에서 제5장까지 기술진보로서의 ICT와 숙련노동수요간의 상관관계, 생산요소로서의 ICT와 숙련노동간의 대체성, ICT가 확산될 때 숙련노동 내부와 저숙련노동 내부의 임금격차에 미치는 영향에 대해서 각각 살펴보았다.

제3장의 분석에 의하면 고찰기간 전체에 관해서는 ICT 확산이 숙련노동수요에 미치는 영향이 유의하지 않은 것으로 판명된 반면, 고찰시기를 1993~96년과 1996~99년의 두 시기로 나누어 양자의 상관관계를 분석하면 후기에는 양자의 상관관계를 확인할 수 있었다.

이로 미루어볼 때 우리나라에서 ICT 확산은 1990년대 초부터 집중적으로 이루어졌고 그것이 기업의 숙련노동수요 증가와 함께한 것은 1997년 전후로 판단된다. 또한 1993년부터 ICT 확산이 촉발된 이후 그에 부응하여 숙련노동수요가 증가하는 데에는 3년 정도의 시차가 존재했다고 판단된다.

한국은행(2000)은 우리나라의 ICT 투자가 1991년에 전체 설비투자의 7.0%에서 2000년 상반기 29.0%로 급격히 증가하였음에도 불구하고 ICT 생산산업의 총요소생산성(TFP) 증가율은 증가시켰지만 ICT 이용산업의 TFP 증가율까지는 증가시키지는 못하고 있다고 보고하고 있다.

ICT 투자가 생산성 증대로 연결되기 위해서는 숙련노동수요 증가를 포함한 기업의 인적자원관리 방식 변화가 필요하다는 주장과 위의 결론을 종합하면, 우리나라에서 ICT 확산이 생산성(TFP)의 전반적 증대로 이어지는지를 확인하기까지는 좀더 시간이 필요함을 알 수 있다.

제3장의 분석결과 외생적 기술변화로서의 ICT 확산이 숙련노동수요 증가와 적어도 1990년대 후기에 정의 상관관계를 갖고 있음을 확인할 수 있지만 그것이 반드시 미시경제학적 의미에서 ICT 자본과 숙련노동이 보완적 요소라는 것을 의미하지는 않는다. ICT 자본재와 숙련노동이 보완요소적 관계에 있다면 ICT 자본재의 하락은 ICT 투자를 증가시키고 더불어 숙련노동수요를 증가시킴으로써 ICT 확산의 숙련편향적 특성과 더불어 숙련노동수요는 더욱 증가할 것이다. 그렇지 않은 경우 ICT 확산의 숙련편향적 특성은 ICT 자본재의 하락으로 인해 다소간 완화될 것이다.

다수의 연구들이 ICT 자본과 노동이 대체적 관계임을 밝히고 있지만 ICT 자본과 '숙련노동'의 보완요소적 관계인지의 여부는 아직 규명된 바가 없었다. 제4장에서 우리는 숙련노동, 비숙련노동, ICT 자본, 비ICT 자본의 4가지 생산요소가 있는 비용함수를 통해 우리나라 산업에서 ICT 자본과 고속숙련노동 및 저숙련노동간의 대체성 정도를 시기별·산업군별로 살펴보았다. 분석결과에 의하면 ICT 자본은 고속숙련노동과 보완적 관계에 있지 않고 대체적 관계에 있다. 그리고 그 대체탄력성은 저숙련노동에 대해서보다 훨씬 크다. 즉 ICT 자본축적은 저숙련노동 비용보다는 고속숙련노동 비용에 훨씬 민감하게 반응하는 것으로 판단된다. 반면 추세적으로는 ICT 자본이 동일한 임금비용 증가에 대해서 저숙련노동을 점점 더 많이 대체해 가는 경향을 보이고 있다. 정보화의 초기에는 무엇보다 생산방식의 변화 필요성이 기업의 ICT 투자결정에 중요한 영향을 미치지만, 그와 더불어 ICT 자본과 고속숙련노동의 상대가격이 ICT 자본과 저숙련노동의 상대가격에 비해 더 중요한 역할을 함을 알 수 있다.

산업을 ICT 생산산업군, 고사용산업군, 저사용산업군으로 구분하고 각 산업군에서 요소간 대체성을 살펴보면 ICT 생산산업군에서 생산요소 결합비율 조정여지가 상대적으로 낮음을 알 수 있고, 동일한 수준으

로 ICT가격이 하락할 때 ICT 고사용산업군은 다른 산업군에 비해 (ICT 자본투입을 늘리면서) 저숙련노동을 상대적으로 적게 수요하며 ICT 저사용산업군은 고숙련노동을 상대적으로 적게 수요함을 알 수 있었다.

제3장과 제4장의 분석결과를 종합하면 다음과 같은 사실을 알 수 있다. ICT 자본의 상대가격이 하락하는 경우 ICT 투자는 그렇지 않을 경우에 비해 증가한다. 이 때 ICT 자본재가 고숙련노동을 대체하는 경향이 있다 하더라도, 그리고 나아가 저숙련노동보다 고숙련노동을 상대적으로 더 대체하는 경향이 있다 하더라도 기술확산에 내재된 고숙련노동 증가 특성을 완전히 상쇄할 정도로 숙련노동수요가 감소하지는 않는다.

ICT 확산이 숙련노동수요 증가와 정의 상관관계를 갖고 있다면 ICT가 확산될 때 고숙련노동과 저숙련노동간의 임금격차도 확대되는 경향을 띠는 것이다. 그런데 ICT 확산이 고숙련노동 혹은 저숙련 내부의 임금격차에도 영향을 미칠까? 제5장은 이러한 질문에 대해 답하고자 하였다. 제5장의 분석결과에 의하면 ICT의 불균등한 확산은 숙련노동의 산업간 임금격차도 확대시키는 경향이 있다. ICT 투자집약도의 산업별 추이를 살펴보면 외환위기 이전에는 산업간 ICT 확산의 불균등성이 감소하다가 외환위기 이후에는 확대되었다. 이로 인해 산업간 임금격차는 외환위기 이후 더 확대되는 경향을 띠었음을 알 수 있다. 정보격차(digital divide)가 임금격차를 낳는 중요한 요인이 되므로 ICT 투자의 산업간, 기업간 불균등성을 완화하는 것이 임금격차의 완화에도 중요한 정책임을 시사한다.

참고문헌

- 강석훈·홍동표(1999), 『정보기술 발전에 따른 고용구조 변화』, 정보통신정책연구원.
- 강순희·전병유·최강식(2001), 『정보통신기술과 노동시장』, 한국노동연구원.
- 강임호·송재경(1998), 『정보사회의 새로운 화폐와 화폐금융정책』, 연구보고 98~2008, 정보통신정책연구원.
- 경영과 컴퓨터(1998), 「특집 : 국내 33개 은행 IT예산 집중조명」, 1998년 4월호.
- 권남훈·김종일(2002), 「최근 한국의 고용구조 변화의 특징과 정보화의 역할」, mimeo.
- 금융정보화추진분과위원회 사무국(1997), 『금융정보화 현황 및 과제』, 한국은행금융결제부.
- 김동수·이충열·이영수(1999), 「정보화 투자와 대체탄력성: 한국 은행산업을 중심으로」, 『정보통신정책연구』 제6권 제2호, 115~135쪽, 정보통신정책학회.
- 백웅기·이태열(1997), 「우리나라 제조업의 총요소생산성과 변동요인 분석: 제조업 구조양극화 문제해결을 위한 접근」, 『계량경제학보』, 제8권, 59~91쪽.
- 산업연구원(1996), 「경기 양극화: 그 원인과 대책」, 『KIET 실물경제』 제72호.
- 서환주(1999), 「기술학습과 고용의 안정성: 누적성장모형」, 『경제학연구』, 제47집 제4호, 217~247쪽.
- _____ (2000a), 「미국경제의 최근 호황에 대한 거시경제적 접근: 누적성장모형」, 『정보화 저널』, 제7권 제1호, 75~87쪽.
- _____ (2000b), 「미국경제의 최근 경제호황과 Digital Economy」, 『정

- 보화 저널』, 제7권 제1호, 한국전산원, 75~87쪽.
- 서환주·이영수(2000), 「IT 투자와 성장격차간의 동태적 관계: OECD 가입국을 중심으로」, 『국제경제연구』, 제6권 제3호, 121~144쪽.
- 서환주·정동진(1999), 「수출주도형 성장모형의 한국에의 적용: Kaldor Paradox는 한국에도 적용되는가?」, 『사회경제평론』 제13호, 사회경제학회.
- 손정식·심철웅(1999), 「금융정보 기술혁신과 은행의 비효율성-우리나라 은행의 규모의 경제와 비용보완성」, 1999년도 한국금융학회 정기학술대회 발표논문, 한국금융학회.
- 송의영·이우현(1997), 「제조업 산업별 성장양극화」, 『한국경제의 분석』, 제3권 제2호.
- 신원섭·하상도(1995), 「최근의 제조업부분간 성장격차의 현황과 배경」, 『조사통계월보』 제12월호, 한국은행.
- 신일순·김홍균·송재경(1998), 「정보기술이용과 기업성과」, 『경제학연구』 제46집 제3호, 253~278쪽.
- 신일순·김홍균·정부연(1998), 「우리나라 정보기술 투자액 및 자본스톡 추계」, 『국제경제연구』, 제4권, 제3호, 1~22쪽.
- 신일순·정부연(1997), 「정보화 정책지표개발 방법론 연구: 정보기술 이용자료 추계 및 분석을 중심으로」, 『정보통신 정책연구보고서』, 정보통신정책연구원.
- 이기동(2001), 「산업별 데이터를 이용한 정보통신기술 투자의 생산성 분석」, 『국제경제연구』, 제7권 제2호.
- 이영수(2001), 『정보통신기술(ICT) 투자가 물가지수에 미치는 파급효과 분석』, 재정경제부 의뢰 연구보고서.
- 이영수·김동수·조주현(2002), 「품질조정을 고려한 헤도닉 물가지수의 산정: PC를 중심으로」, 『국제경제연구』, 제8권, 제2호, 한국국제경제학회.
- 이영수·서환주·홍필기(2000), 「OECD가입국에 있어서의 ICT 투자의 성장기여도 분석 및 자원배분의 동태적 효과」, 『금융연구』, 제14권, 제1호, 한국금융연구원.

- 이영수·정용관(2001a), 『국내 정보화투자의 효과분석: 국내 제조업의 생산성을 중심으로』, 한국전산원.
- _____ (2001b), 『정보통신기술의 투자와 산업별 총요소생산성 결정요인 분석』, 한국전산원.
- 이영수·정용관·김동수(2001), 「한국의 ICT 지출추계 및 파급효과 분석」, 『산업조직연구』, 제9집 제3호, 99~132쪽.
- 이태열(1999), 「수입경쟁과 우리나라 숙련노동자의 상대소득 변화」, 『국제경제연구』, 제5권 제1호, 43~64쪽.
- 임명환(1994), 「산업연관분석을 통한 정보통신산업의 위치와 파급효과 분석(상)」, 『경영과 기술』, 1월호, 한국통신, 35~48쪽.
- 전병유·안주엽·강순희·박우성·노용진(2001), 『디지털경제와 인적자원』, 한국노동연구원.
- 조신·김홍도(1990), 『전기통신사업이 경제사회문화에 미치는 영향 조사연구』, 통신개발연구원 연구보고, 90-I-16.
- 최강식(1997), 『기술진보와 노동시장의 변화』, 한국노동연구원.
- 최강식·정진호(2002), 「한국의 상대적 임금격차 추세 및 요인 분석」, 노동경제학회 월례발표회 발표논문.
- 표학길(1989), 『정보기술도입과 한국의 경제성장』, 통신개발연구원.
- 한국은행(2000), 「정보통신산업 발전이 생산성에 미친 영향」, 『조사통계월보』, 10월호, 조사국 산업분석팀, 25~48쪽.
- 한국전산원(1999), 『국가정보화백서』.
- _____ (2000), 『국가정보화백서』.
- 허재준·서환주·이영수(2001), 「정보통신기술 투자와 숙련노동수요 변화」, 정보통신정책학회 동계학술대회 발표논문.
- 허재준·신동균(2001), 『임금유연성과 실업』, 한국노동연구원.
- 홍동표·박성진(1997), 「산업연관분석을 이용한 정보통신산업분석」, 『정보통신정책이슈』, 제9권 제10호·통권 제89호, 정보통신정책연구원.
- 홍동표·정시연(1998), 「산업연관분석을 이용한 정보통신산업의 국민경제적 기여도 분석(1985~95)」, 『정보통신정책이슈』, 제10권

제12호 · 통권 제106호, 정보통신정책연구원.

- Acemoglu, D.(1998), "Why Do New Technologies Complement Skills? Directed Technical Change and Wage Inequality", *Quarterly Journal of Economics*, CXIII(4), pp.1055~1089.
- Acemoglu, D.(2002), "Technical Change, Inequality, and the Labor Market", *Journal of Economic Literature*, XL, pp.7~72.
- Aghinon, P. *et al.*,(1999), "Inequality and Economic Growth: The Perspective of the New Growth Theories," *Journal of Economic Literature*, XXXVII, pp.1615~1660.
- Aglietta, M(2000), "Shareholder Value and Corporate Governance: Some Trick Questions", *Economy and Society*, Vol.29, No.1, pp.146~159.
- Antonelli, C.(1991), *The Diffusion of Advanced Telecommunications in Developing Countries*, OECD.
- Arrow, K. J.(1994), "The Production and Distribution of Knowledge", in Silverberg, G and Soete, L(eds.), *The Economics of Growth and Technical Change*, Edward Elgar.
- Arthur, B.(1988), "Competing Technologies: An Overview", in Dosi *et al.*(eds), *Technical Change and Economic Theory*, London, Pinter.
- Autor, David H., Lawrence F. Katz and Alan B. Krueger(1998), "Computing Inequality: Have Computers Changed the Labor Market?", *Quarterly Journal of Economics*, Vol.CXIII, No.4, pp.1169~1213.
- Barro and Lee(1994), "Sources of Economic Growth," *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, No.40, pp.1~46.
- Beelen, E. and B. Verspagen(1994), "The Role of Convergence in Trade and Sectoral Growth", in Fagerberg *et al.*,(eds), *The*

- Dynamics of Technology, Trade and Growth*, Edward Elgar.
- Bellflamme, P.(2001), “Oligopolistic competition, IT Use for Product Differentiation and the Productivity Paradox”, *International Journal of Industrial Organization*, Vol.19, pp. 227~248.
- Berman, Eli, John Bound and Stephen Machin(1998), “Implications of Skill-biased Technological Change: International Evidence”, *Quarterly Journal of Economics*, CXIII, pp. 1245~1279.
- Berman, Eli, John Bound and Zvi Griliches(1994), “Changes in the Demand for Skilled Labor within U.S. Manufacturing Industries”, *Quarterly Journal of Economics*, CIX, pp. 367~398.
- Berndt, E. *et al.*(1992), “High-tech Capital, Economic and Labor Composition in U.S. Manufacturing Industries: An Explanatory Analysis”, *NBER Working Paper*, No.4010.
- Bernstein, E. and M. Nadiri(1989), “Research and Development and Intra-industry Spillovers”, *Review of Economic Studies*, 56, pp. 249~269.
- Bosworth, Barry and Susan M. Collins(1996), “Economic Growth in East Asia: Accumulation versus Assimilation,” *Brookings Paper on Economic Activity*.
- Bound, John and George Johnson(1992), “Changes in the Structure of Wages in the 1980s: An Evaluation of Alternative Explanations”, *American Economic Review*, LXXXII, pp. 371~392.
- Boyer, Robert and Eve Caroli(1993), “Production Regimes, Education and Trading Systems: From Complementarity to Mismatch”, Paper Presented for the RAND Conference.
- Bresnahan, T.(1997), “Computerization and Wage Dispersion: An Analytical Reinterpretation”, *mimeo*, Stanford University.
- Bresnahan, Timothy F., Erik T. Brynjolfsson and Lorin M. Hitt (1999), *Information Technology, Workplace Organization and the Demand for Skilled Labor: Firm-level Evidence*, mimeo,

Stanford University.

- Brynjolfsson, Erik(1993), "The Productivity Paradox of Information Technology: Review and Assessment", *Communications of ACM*, Vol.36, No.12, pp.67~77.
- Brynjolfsson, Erik(1996), "The Contribution of Information Technology to Consumer Welfare", *Information Systems Research*.
- Brynjolfsson, Erik, and Lorin M. Hitt(1998), "Information Technology and Organizational Design: Evidence from Micro Data", mimeo.
- Brynjolfsson, Erik and Lorin M. Hitt(1993), "Is Information Spending Productive? New Evidence and New Results," Informational Conference on Information Systems.
- Brynjolfsson, Erik, Malone, T. Gurbaxani, V., and Kambil, A.(1991), "Does Information Technology Lead to Smaller Firms?," *Management Science*, Vol.40, pp.1628~1644.
- Brynjolfsson, Erik., and Shinkyu, Yang(1996), "Information Technology and Productivity: A Review of the Literature", *Advances in Computers, Academic Press*, Vol.43, pp.179~214.
- Christensen, Laurits R., Dale W. Jorgenson and Lawrence J. Lau (1973), "Transcendental Logarithmic Production Frontiers", *Review of Economics and Statistics*, Vol.55, No.1. pp.28~45.
- Coe, D. T. and E. Helpman(1993), "International R&D Spillovers", IMF Working Paper, No.5.
- Colecchina, A. and G. Papconstantinou(1996), "The Evolution of Skills in OECD Countries and the Role of Technology", STI Working Paper 1996/8, OECD/GD(96)183.
- David, Paul(1999), "Digital Technology and the Productivity Paradox: After Ten Years, What Has Been Learned?" mimeo.

- Denison, E. F.(1989), *Estimates of Productivity Change by Industry, an Evaluation and an Alternative*, Brookings Institution, Washington, DC.
- Denny, Michael and Cheryl Pinto(1978), "An Aggregate Model with Multi-product Technologies," Chapter V.1 of Fuss and McFadden Volume 2.
- Dewan, S. and C. Min(1997), "The Substitution of Information Technology for Other Factors of Production: A Firm Level Analysis", *Management Science*.
- Dosi, Giovanni *et al.*,(1992), *Technology and Enterprise in a Historical Perspective*, Oxford University Press.
- Dunne, Timothy, John Haltivanger and Kenneth R. Troske(1996), "Technology and Jobs: Secular Changes and Cyclical Dynamics", NBER Working Paper No.5656.
- Durlauf, S. N and Johnson, P. A(1992), "Local versus Global Convergence across National Economics", NBER Working Paper, No.3996.
- Foray, D and B. Lundvall(1996), "The Knowledge-based Economy: From the Economics of Knowledge to the Learning Economy", in OECD(eds.), *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*.
- Freeman, Christopher(1994), "Information Technology and Change in Techno-Economic Paradigm", in Freeman *et al.*,(eds.), *Technical Change and Full Employment*, Basil Blackwell.
- Freeman, Christopher and Carlota Perez(1988), "Structural Crisis of Adjustment: Business Cycles and Investment Behavior", in Dosi *et al.*(eds), *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter Publishers, pp. 38~66.
- Fuss, Melvyn and Daniel McFadden(1978), *Production Economics: A Dual Approach to Theory and Applications*, Two

- Volumes, Amsterdam: North Holland Publishing Company.
- Fuss, Melvyn, Daniel McFadden, Yair Mundlak(1978), "A Survey of Functional Forms in the Economic Analysis of Production", Chapter II.1 of Fuss and McFadden, Volume 1.
- Gera, S. *et al.*(1997), "*Information Technology and Productivity Growth: An Empirical Analysis for Canada and the United States*", Paper prepared for CSLS Conference.
- Gordon, R. J.(1999), "Has the 'New Economy' Rendered the Productivity Slowdown Obsolete?," NBER Working Paper.
- _____(2000), "Does the 'New Economy' Measure up to the Great Invention of the Past?," NBER Working Paper 7833.
- Gordon, R. J. and M. N. Baily(1989), "Measurement Issues and the Productivity Slowdown in Five Major Industrial Countries", International Seminar on Science, Technology, and Economic Growth.
- Griliches, Zvi.(1995), "R&D and Productivity: Econometric Results and Measurement Issues", in Paul Stoneman(ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Oxford: Blackwell, pp. 52~89.
- Griliches, Zvi, Bronwyn Hall and Ariel Pakes(1991), "R&D, Patents and Market Value Revisited: Is There a Second(Technological Opportunity) Factor?" *Economics of Innovation and New Technology*, Vol.I, pp. 183~202.
- Hanoch, Giora(1978), "Polar Functions with Constant Two Factors-One Price Elasticities", Chapter II.3 of Fuss and McFadden, Volume 1.
- Hitt, L. and E. Brynjolfsson(1996), "Information Technology and Internal Firm Organization: An Exploratory Analysis", *Journal of Management Information Systems*, Vol.14, pp. 81~101.

- _____ (1996), "Information Technology and Internal Firm Organization: An Exploratory Analysis", *Journal of Management Information Systems*, Vol.14, pp. 81~101.
- Hur, Jai-Joon, Hwan-Joo Seo and Young Soo Lee(2002), "ICT and Skill Upgrading in Korean Industries", UN Univervesity WIDER Discussion paper No.2002/111, Helsinki.
- Jorgenson, D. W., and K. J. Stiroh(1995), "Computer and Growth", *Economics of Innovation and New Technology*, 3, (3-4), pp. 295~316.
- Jorgenson, D. W., and K. J. Stiroh(1999), "Information and Technology and Growth," *American Economic Reviews Papers and Proceedings*, pp. 109~115.
- _____ (2000), "Rasing the Speed Limit: US Economic Growth in the Information Age," OECD Economic Deptment Working Papers No.261.
- Juhn, Chinhui, Kevin Murphy and Brooks Pierce(1993), "Wage Inequality and the Rise in Returns to Skill", *Journal of Political Economy*, 101(3), pp. 410~42.
- Kaldor, N.(1966), *Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom*, Cambridge University Press.
- Katz, Lawrence F. and David H. Autor(1999), "Changes in the Wage Structure and Earnings Inequality", *Handbook of Labor Economics* Chapter 26, Vol.3A, O. Ashenfelter and D. Card, eds., Amsterdam: North-Holland.
- Katz, M. I. and C. Shapiro(1985), "Network Externalities Competition and Compatibility," *American Economic Review*, pp. 424~440.
- Kraemer, K and J. Dedrick(1994), "Payoffs from Investment in Information Technology: Lesson from the Asia-Pacific Region", mimeo.

- _____(1999), *Information Technology and Productivity: Results and policy Implications of Cross Country Studies*, Paper prepared for the UNU/WIDER study on Information Technology and Economic Development.
- Krugman, P.(1999), *Digital Technology and the Productivity Paradox: After Ten Years, What has been Learned?*, mimeo.
- Kuznets, Simon(1963), "Quantitative Aspects of the Economic Growth of Nations", *Economic Development and Cultural Change*, 11(2), pp.1~80.
- Leontief and Duchin(1986), *The Future Impact of Automation on Workers*, Oxford University.
- Loveman, G.(1994), "An Assessment of the Productivity Impact of Information Technologies" in Allen, T. *et al.*(eds.), *Information Technology and the Corporation of the 1990s: Research Studies*, Oxford University Press, pp.84~110.
- Lucas, H. C. Jr.(1999), *Information Technology and the Productivity Paradox: Assessing the Value of Investing in IT*, Oxford University Press.
- Lucas, R. E.(1993), "Making A Miracle", *Econometrica*, Vol.61, No.2, pp.251~272.
- _____(1988), "On the Mechanisms of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, Vol.22, pp.1~37.
- Machin, Stephen(1996), "Wage Inequality in the UK", *Oxford Review of Economic Policy*, Vol.12, No.1, pp.47~64.
- Machin, Stephen and John Van Reenen(1998), "Technology and Changes in Skill Structure: Evidence from Seven OECD Countries", *Quarterly Journal of Economics*, Vol.CXIII, No.4, pp.1215~1244.
- McFadden, Daniel(1978), "Estimation Techniques for the Elasticity of Substitution and Other Production Parameters", Chapter

- IV.1 of Fuss and McFadden, Volume 2.
- McGuckin, R. H., and K. J. Stiroh(2000), “Computer and Productivity: Are Aggregation Effects Important?”, mimeo.
- Morrison, C. J. and E. R. Berndt(1990), “Assessing the Productivity of Information Technology Equipment in the U.S. Manufacturing Industries”, NBER Working paper, No.3582.
- Motohashi, K(1997), “ICT Diffusion and Its Economic Impact in OECD Countries”, *STI Review*, No.20, pp. 13~45.
- Nelson, R. and E. Phelps(1966), “Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth,” *American Economic Review*, Vol.56, pp. 69~75.
- OECD(1992), *Technology and Economy*, Paris: OECD.
- _____(1998), *Technology, Productivity and Job Creation: Best Policy Practices*, Paris: OECD.
- _____(1999), *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard*, Paris: OECD.
- _____(2000), *Measuring the ICT Sector*, Paris: OECD.
- Oliner, S. and D. Sichel(1994), “Computers and Output Growth Revisited: How Big Is the Puzzle?”, *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol.2, pp. 273~334.
- Papaconstantinou, G., N. Skaurai, and A. Wychoff, “Embodiment Technology Diffusion : An Empirical Analysis for 10 OECD Countries,” *STI Working Paper*, OECD.
- Parsons, D. J., Gotlieb C. C. and M. Denny(1990), “Productivity and Computes in Canadian Banking”, University of Toronto, Dept. of Economics, *Working Paper*, No.9012, June.
- Pollak, R. A., Sickles R. C. and T. J. Wales(1984), “The CES-Translog: Specification and Estimation of New Cost Function”, *Review of Economics and Statistics*, 66, November, pp. 602~607.

- Rifkin, Jeremy(1994), *The End of Work: The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era*, (이영호 역(1996), 『노동의 종말』, 서울: 민음사).
- Romer, P. M(1990), “Endogenous Technological Change”, *Journal of Political Economy*, Vol.98, pp.100~137.
- Sachs, Jeffrey and Howard Shatz(1994), “Trade and Jobs in U.S. Manufacturing”, *Brookings Paper on Economic Activity*, 1, pp.1~84.
- Schreyer, P(2000), “The Contribution of Information and Communication Technology to Output Growth: A Study of the G7 Countries”, STI Working Paper.
- Schreyer, P.(1998), “Information and Communication Technology and the Measurement of Real Output, Final Demand and Productivity”, STI Working Paper.
- Serrano, Lorenzo and Marcel P. Timmer(2002), “Is Technical Change Directed by the Supply of Skills? The Case of South Korea”, *Economic Letters*, 76, pp.289~293.
- Shapiro, C. and H. Varian(1999), *Information Rules*, Harvard Business School Press.
- Soete, L and R. Turner(1984), “Technology Diffusion and The Rate of Technical Change”, *The Economic Journal*, pp.612~623.
- Solow, R. M.(1957), “Tehchnical Change and the Aggregate Production Function”, *Review of Economic Statistics*, 39, pp.312~320.
- _____(1987), “We’d better Watch out,” *New York Times Book Review*, July, 12, p.36.
- Stiroh, K. J.(1999), “Computer, Productivity and Input Substitution,” *Economic Inquiry*, 36, pp.175~191.
- _____(2000a), “Is There a New Economy?”, mimeo.
- _____(2000b), “What drives Productivity Growth?”, mimeo.

- U.S Department of Commerce(1998), *The Emerging Digital Economy I*, Washington, D.C.
- _____(1999), *The Emerging Digital Economy II*, Washington, D.C.
- _____(2000), *Digital Economy 2000*, Washington, D.C.
- Violante, Gianluca(1996), “Equipment Investment and Skill Dynamics: A Solution to the Wage Dispersion Puzzle?”, mimeo, University College London.
- Wood, Adrian(1994), *North-south Trade, Employment and Inequality: Changing Fortunes in a Skill-driven World*, Oxford: Clarendon Press.
- _____(1995), “How Trade Hurt Unskilled Workers”, *Journal of Economic Perspectives*, 9, pp.57~80.
- World Bank(2000), *Global Development Network Growth Database*.