

자동화 기술의 발전이 지역노동시장 중간일자리 감소에 미치는 영향 : 잠재성장모형의 적용*

The Effect of Automation Technology on Decline in Middle Class Jobs
at Local Labor Markets in Korea

김민영 Kim Minyoung**, 조민지 Cho Minji***, 임업 Lim Up****

Abstract

Over the last couple of decades, the share of middle class jobs has shrunk with the relative expansion of the low or high class jobs. This study aims to examine the impact of technical change, in particular automation technology, on decline in middle class jobs at the level of 121 local labor market areas in Korea for the period 2000~2010. Applying a latent growth modeling approach, we test the hypothesis that local labor markets specialized in routine tasks have experienced the rapid decline in middle class jobs. As a result, decline in middle class jobs is commonly found among the local labor markets. We also confirm that the local labor markets with initially higher routine task specialization have experienced the larger subsequent declines in middle class jobs. The main contribution of our paper is to analyze the differential effect of automation technology on job structure at the local labor markets.

Keywords: Automation Technology, Decline in Middle Class Jobs, Local Labor Market, Latent Growth Modeling

I. 연구의 배경 및 목적

자동화 기술의 발전이 인간의 일자리를 위협할 것이라는 전망은 점차 현실이 되고 있다. MIT의 Brynjolfsson and McAfee는 로봇과 인공지능에 기초한 최근의 기술 진보가 '제2의 기계 시대'를 열고 있다고 주장한다 (Brynjolfsson and McAfee 2014). 제1의 기계 시대에는

기계가 인간의 육체적 능력을 모방하는 것에 그쳤다면, 제2의 기계 시대에는 기계가 인간의 인지적 능력을 모방하기에 이른다는 것이다. 실제로 자동화 기술의 진보로 인해 선별 및 분류, 반복적 조립 등의 육체적 업무뿐만 아니라 기록, 계산, 반복적인 고객 응대 등의 인지적 업무까지 기계가 사람을 대신하여 수행할 수 있게 되자 기술 진보의 영향 밖에 있던 일자리

* 본 논문은 2016년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2016-11-0515).

** 연세대학교 도시공학과 석박사통합과정(제1저자) | Ph.D. Candidate, Dept. of Urban Planning and Engineering, Yonsei Univ. | Primary Author | minyoung.kim@yonsei.ac.kr

*** 연세대학교 도시공학과 석사 | M.S., Dept. of Urban Planning and Engineering, Yonsei Univ. | minjicho@yonsei.ac.kr

**** 연세대학교 도시공학과 교수(교신저자) | Prof., Dept. of Urban Planning and Engineering, Yonsei Univ. | Corresponding Author | uplim@yonsei.ac.kr

들이 사라질 위험에 처했다(Autor, Levy and Murnane 2003).

최근 아마존, 구글, 페이스북 등 거대 IT 기업들은 자동화 기술의 상용화 연구에 앞다투어 뛰어들고 있으며 이 중 몇몇 기술은 이미 현실에 적용되고 있다. 2012년도부터 아마존은 인터넷을 통해 주문을 받은 후 배송할 제품을 선별 포장하여 고객에게 출하하는 전 과정을 로봇과 소프트웨어로 자동화하였다. 또한 실적 부진으로 어려움을 겪고 있는 휴렛팩커드 역시 최대 3만 명의 인원을 감축하기 위하여 해외 서비스 센터 자동화 계획을 세우고 있다. 일본의 보험회사인 후쿠쿠생명은 2017년 3월부터 보험금 지급 업무를 담당하는 34명의 직원을 IBM 왓슨 인공지능 시스템으로 대체할 계획이다. 이러한 사례에서 알 수 있듯이 자동화 기술의 적용에는 인원 감축과 일자리 감소가 수반되고 있다.

여기서 중요한 것은 자동화 기술의 충격이 모든 근로자에게 동일한 수준으로 다가오지 않는다는 점이다. Autor, Levy and Murnane(2003)은 자동화 기술로 인한 일자리 감소 현상이 특히 중간 정도의 숙련 수준을 요하는 ‘중간일자리(Middle Class Jobs)’에서 집중적으로 일어난다고 주장한다. 그 이유는 자동화 기술에 의한 효율적인 처리가 가능한 단순 반복적 업무(Routine Tasks)가 주로 중간일자리에서 수행되는 일들이기 때문이다. 따라서 중간 수준의 기술과 지식이 요구되는 중간일자리는 점차 줄어들지만, 돌봄 노동이나 감정 노동을 요하는 하위일자리와 창의력을 요하는 상위일 자리는 상대적으로 일자리 감소의 영향을 거의 받지 않는다고 할 수 있다. 중간일자리 감소는 중산층의 경제적 기반을 약화시키고 빈곤과 경제적 불평등을 심화시키는 문제로 작용할 수 있기 때문에, 자동화 기술과 중간일자리 감소 사이의 관계를 더욱 면밀히 살펴볼 필요가 있다(Bisello 2013; Rotman 2013; 나준호

2014).

자동화 기술로 인한 중간일자리 감소 현상은 서구 선진국뿐만 아니라 최근 우리나라에서도 심각한 사회 문제로 대두되고 있다. 제조업 중심의 산업 구조를 가진 우리나라는 서구 선진국 못지않게 새로운 기술의 도입과 혁신의 속도가 매우 빠른 편이다. 세계로봇연맹(International Federation of Robotics)의 통계에 따르면 우리나라는 2013년도를 기준, 제조업에 종사하는 노동자 1만 명당 제조 로봇의 수가 437대라고 한다. 이는 세계 1위 수준으로 우리나라의 제조업이 자동화 기술에 크게 노출된 구조를 가졌음을 의미한다(World Robotics 2014). 더욱이 자동화 기술의 도입에 의한 일자리 변동을 완충시킬 만한 고용 제도가 마련되어 있지 않다는 점을 감안한다면, 우리나라에서 중간일자리 감소 현상은 더욱 가속화될 가능성이 높다.

이러한 맥락에서 본 논문의 목적은 2000~2010년까지를 연구의 시간적 범위로 설정하고, 자동화 기술의 발전이 지역노동시장(Local Labor Markets)의 중간일자리 감소에 미친 영향을 분석하는 것에 있다. 지역별로 노동시장의 특성이 다른 만큼 자동화 기술에 의한 일자리 감소 현상도 지역노동시장에 따라 차별화된 양상을 보일 수 있다. 특히 단순 반복 업무의 비중이 높은 지역노동시장에서는 중간일자리 감소가 매우 심각한 수준으로 진행될 수 있으나, 그렇지 않은 지역 노동시장에서는 자동화 기술에 의한 영향을 거의 받지 않을 수도 있다. 자동화 기술의 발전이 일자리 구조에 미친 영향을 이해하는 데 있어서 지역노동시장과 기술 변화 사이의 연관성이 갖는 중요성에도 불구하고 아직까지 이에 대한 논의가 충분히 이루어지지 않고 있다(이원호 2011). 또한 개인의 고용 및 삶의 질은 국가 단위의 노동시장 상황보다 개별 근로자가 속한 지역노동시장의 상황에 더 크게 좌우된다는 점에서 지역노동시장 단위에서의 심층적 분석이 요구된다.

II. 이론적 고찰 및 선행연구 검토

1. 업무 편향적 기술변화

자동화 기술의 발전과 그에 따른 일자리 구조 변화는 최근 학계에서 활발히 논의되고 있는 업무 편향적 기술 변화 가설(Task-Biased Technological Change Hypothesis)에 의해 설명될 수 있다. 업무 편향적 기술 변화 가설에 따르면, 자동화 기술은 특정 업무에만 영향을 끼치므로 결과적으로 중간일자리는 감소하지만 하위일자리나 상위일자리는 증가하는, U자 형태의 일자리 구조 변화를 불러온다는 것이다(Acemoglu 1998; Autor, Levy and Murnane 2003; Acemoglu and Autor 2011; Bakshi, Freeman and Higgs 2013; Frey and Osborne 2017). 자동화될 가능성이 높은 업무의 대부분이 중간일자리에서 이루어지고 있기 때문에, 다른 일자리보다도 중간일자리에 대한 인력 수요가 감소한다는 것이다.

업무의 자동화 가능성은 업무 절차가 일련의 규칙으로 정형화될 수 있는지 여부에 달려 있다. 단순 반복적인 업무는 그 절차가 프로그래밍을 통해 알고리즘

으로 구축되기 쉬우므로 자동화될 가능성이 매우 높다. 그렇다면 업무의 자동화가 어떻게 일자리 감소로 이어질 수 있는 것일까? 이는 병원행정 사무원을 예로 들어 살펴볼 수 있다. 병원행정 사무원은 창구 업무, 원무 관리, 사무보조 등의 업무를 수행하는 일자리이다. 이 중 환자의 접수, 안내, 예약을 돕는 창구 업무나 원무 관리는 업무 절차가 단순 반복적이므로 자동화될 가능성이 높다. 실제로 이러한 업무에서 자동화가 이루어진다면 인간의 노동력을 이전만큼 필요로 하지 않기 때문에 병원행정 사무원이라는 일자리에 대한 수요는 감소할 수밖에 없다.

Autor, Levy and Murnane(2003)은 업무를 네 가지 유형으로 구분함으로써 업무 단위에서 나타나는 자동화 기술의 영향을 체계적으로 설명하고자 시도하였다. 이들은 <Table 1>에서와 같이 '업무가 단순 반복적인지', '업무가 인지적인지 혹은 육체적인지'를 기준으로 업무 유형을 분류하였다. 이에 따르면 단순 반복적인 업무(Routine Tasks)의 경우 그 업무가 인지적 혹은 육체적 인지와는 무관하게 자동화될 위험이 클 것으로 예측되고 있다. 단순 반복적인 인지적 업무로는 기록, 계산, 반복적 고객 응대가, 단순 반복적인 육체적 업무로는 선별 및 분류, 반복적 조립이 대표적인 예로 제시되고 있다.

이와 대조적으로 비단순 반복적 업무(Nonroutine Tasks)는 그 업무가 인지적인지 혹은 육체적인지에 따라 자동화 기술에 의한 영향이 달라진다. 앞서 설명한 바와 같이 자동화 기술은 단순 반복적 업무에 있어 인간의 노동력보다 더욱 효율적인 업무 수행 능력을 가지

Table 1 _ The Impact of Automation Technology on Four Categories of Tasks

Items	Routine Tasks	Nonroutine Tasks
Analytic and Interactive Tasks		
Examples	<ul style="list-style-type: none"> Record-Keeping Calculation Repetitive Customer Service 	<ul style="list-style-type: none"> Forming/Testing Hypotheses Medical Diagnosis Legal Writing Persuading/Selling
Impact	<ul style="list-style-type: none"> Substantial Substitution 	<ul style="list-style-type: none"> Strong Complementarities
Manual Tasks		
Examples	<ul style="list-style-type: none"> Picking or Sorting Repetitive Assembly 	<ul style="list-style-type: none"> Janitorial Services Truck Driving
Impact	<ul style="list-style-type: none"> Substantial Substitution 	<ul style="list-style-type: none"> Limited Opportunities for Substitution or Complementarity

Source: Autor, Levy and Murnane 2003.

고 있다. 단순 반복적 업무는 자동화 기술이 담당하고 창의력이 요구되는 업무는 인간 노동력이 담당함으로써, 기술과 인간의 노동 분업을 통해 비단순 반복적인 인지적 업무의 생산성은 오히려 증대될 수 있다. 반면 청소 서비스나 트럭 운전과 같은 비단순 반복적인 육체적 업무는 자동화 기술로 인한 영향을 거의 받지 않는다. 이를 종합하면 Autor, Levy and Murnan(2003)이 구분한 업무 유형 중에서 자동화될 가능성이 가장 높은 유형은 단순 반복적인 업무라고 할 수 있다.

2. 실증연구 검토

업무 편향적 기술 변화 가설을 다룬 기존의 연구는 중간일자리 감소 현상 자체에 주목한 탐색적(Exploratory) 연구와 이러한 현상이 자동화 기술에 기인한 것인지를 검증하는 설명적(Explnatory) 연구로 구분된다.

먼저 탐색적 연구에서는 일정 기간 동안 일자리 분위별 고용 증감을 살펴봄으로써 중간일자리 감소가 두드러지게 발생하고 있는지를 확인하는 방법을 이용하고 있다(Acemoglu 1998; Milkman and Dwyer 2002; Wright and Dwyer 2003; Goos and Manning 2007; 전병유 2007). 1993~2006년을 시간적 범위로 설정하여 우리나라의 일자리 구조 변화를 살펴본 전병유(2007)에 의하면, 이 기간 동안 우리나라의 중간일자리는 50%에서 41%로 감소한 것으로 분석된다. 그러나 이와 같은 탐색적 연구만으로는 중간일자리 감소 현상이 자동화 기술로 인해 나타난 것인지를 밝히기에는 미흡한 측면이 있다.

다음으로 자동화 기술과 중간일자리 감소 사이의 인과 관계를 밝히기 위한 설명적 연구는 분석의 공간적 단위를 기준으로, 국가 단위의 연구와 지역노동시장 단위의 연구로 구분된다. 국가 단위에서 업무 편향적 기술 변화 가설을 검증한 대표적 연구로는 Autor,

Levy and Murnane(2003)이 있다. 이들은 미국을 대상으로 한 연구에서 일자리마다 단순 반복 업무의 강도를 측정하고, 그 강도가 높은 일자리일수록 업무 편향적 기술 변화에 따라 쉽게 감소할 수 있음을 확인하였다. 우리나라를 대상으로 연구한 김세움, 고선, 조영준(2014) 역시 Autor, Levy and Murnane(2003)과 마찬가지로 단순 반복 업무의 강도와 일자리 증감률 사이의 관계를 분석하였으며 2001~2008년 사이에 우리나라에서도 업무 편향적 기술 변화 가설이 적용될 수 있음을 확인하였다.

앞서 살펴본 국가 단위의 연구들이 자동화 기술로 인한 중간일자리 감소 정도가 지역노동시장별로 상이할 수 있음을 반영하지 못하는 점을 고려하여, 최근 해외에서는 지역노동시장을 단위로 한 연구가 진행되고 있다. 대표적인 연구로 1980~2005년 사이의 기간에 미국의 722개 통근권을 대상으로 연구한 Autor and Dorn(2013)이 있다. 이들은 단순 반복 업무의 비중이 높은 지역일수록 자동화 기술을 채택하는 속도가 빨라져, 하위일자리인 저숙련 서비스 일자리의 비중이 더 많이 증가한다는 점에 주목하였다. 이들은 지역노동시장 수준에서는 자동화 기술의 발전이 중간일자리에 대한 노동 수요를 감소시키기 때문에, 중간일자리에 종사하던 노동자들이 하위일자리인 저숙련 서비스 직종으로 이동하는 경향이 있다는 것을 실증분석을 통해 확인하였다. 이들의 연구는 지역노동시장에서 중간일자리 감소와 하위일자리 창출에 미치는 자동화 기술의 영향이 지역의 구조적 특성에 따라 달라질 수 있음을 보여주었다는 점에서 의의가 있다.

Dauth(2014)는 1980~2010년 사이의 기간을 대상으로 업무 편향적 기술 변화 가설이 독일의 204개 지역노동시장에 적용될 수 있는지 살펴보았다. 분석 결과에 따르면, 단순 반복 업무의 비중이 높은 지역일수록 U자 형태의 일자리 구조 변화가 진행된 것으로 나

타났다. 단순 반복 업무의 비중이 높은 지역일수록 중간일자리 감소 현상이 더욱 두드러지게 발생하였다는 점이 확인된 것이다. 1979~2007년 사이의 기간에 독일의 지역노동시장을 대상으로 연구한 Senfleben and Wielandt(2012) 역시 Dauth(2014)와 유사한 결론을 내리고 있다.

하지만 이들 연구는 모든 지역노동시장에서 중간일자리 감소가 동일한 속도로 발생한다는 것을 전제함으로써, 지역노동시장이 저마다 고유한 경로를 따라 변화할 수 있다는 사실을 반영하지 못하였다는 점에서 한계가 있다. 중간일자리 감소 현상이 모든 지역노동시장에서 발생하였다고 하더라도 어떤 지역노동시장은 다소 느린 속도로, 다른 지역노동시장은 빠른 속도로 이를 경험할 수 있는 것이다. 특히 지역노동시장의 초기 구조에 따라 중간일자리 감소 속도가 달라질 수 있으므로 이를 반영한 보다 현실적이고 체계적인 분석이 요구된다. 자동화 기술이 지역노동시장의 일자리 구조 변화에 실제로 영향을 미쳤다면, 단순 반복 업무의 비중이 높은 지역노동시장일수록 자동화 기술 채택 속도가 빨라 중간일자리 감소가 더욱 빠른 속도로 발생하였을 것이기 때문이다.

본 논문의 목적은 2000~2010년을 연구의 시간적 범위로 설정하여 지역노동시장 수준에서 자동화 기술과 그로 인한 중간일자리 감소 현상을 확인하는 데에 있다.¹⁾ 앞에서 논의된 업무 편향적 기술 변화와 관련 실증연구들을 바탕으로 본 논문에서 설정한 구체적인 연구 가설은 다음과 같다. 첫째, 우리나라 지역노동시장 수준에서도 중간일자리 감소가 진행되었을 것이다. 둘째, 지역노동시장마다 중간일자리 감소 속도가 다를 것이다. 셋째, 초기연도에 단순 반복 업무의 비

중이 높은 지역노동시장에서는 중간일자리 감소가 더욱 빠른 속도로 진행되었을 것이다.

III. 변수 및 연구 모형

1. 분석의 공간적 단위: 지역노동시장권

노동시장은 노동 공급자와 노동 수요자 사이에서 노동력에 대한 거래가 이루어지는 장을 의미한다. 노동시장에 공간 개념이 더해진 지역노동시장은 근로자와 기업들 간에 상호 작용이 실제로 이루어지는 공간적 영역으로 정의될 수 있다. 근로자와 기업들 간의 상호 작용이 행정구역 범위 안에서만 이루어진다고 보기 어렵기 때문에 지역노동시장은 기존의 행정구역과는 구분될 필요가 있다. 예컨대 인천에 거주하는 근로자는 인천뿐만 아니라 서울이나 경기 소재의 기업에 다닐 용의가 있을 가능성이 높다. 인천, 서울, 경기도는 서로 다른 행정구역으로 구분되어 있지만, 하나의 지역노동시장으로 간주하는 것이 적절하다. 이처럼 행정구역은 엄밀한 의미에서 지역노동시장을 나타낸다고 보기 어렵기 때문에 본 논문에서는 지역노동시장을 분석의 공간적 단위로 설정하였다.

지역노동시장의 범위와 경계를 설정하는 연구로는 통계청(2007), 이상호(2008), 윤윤규, 배기준, 윤미례, 이상호 외(2012) 등이 있다. 이 중 이상호(2008)가 설정한 지역노동시장권(Local Labor Market Areas: LLMAs)은 전국을 모두 포괄하는 동시에 권역 간에 중첩되지 않는 특성을 지니고 있다. 또한 지역노동시장권 설정 결과가 표로 제공되고 있어 후속 연구에서 이를 분석에 활용할 수 있다는 이점이 있기 때문에, 본 논문에

1) 자료 구득의 한계로 인해 불가피하게 2000~2010년까지로 연구대상 기간이 한정될. 연구대상 기간을 2010년 이후로 확장시키기 위해서는 무엇보다도 2015년 '인구주택총조사' 10% 표본자료가 요구됨. 하지만 2015년 '인구주택총조사' 10% 표본자료가 아직 공표되지 않았기 때문에 연구대상 기간을 2010년 이후로 확장시키는 데에는 한계가 있었음.

서는 이상호(2008)가 제시한 2005년 기준 122개 지역 노동시장권을 분석의 공간적 단위로 이용하였다.

본 논문은 2000~2010년 사이에 지역노동시장권의 일관성을 유지하기 위해 이상호(2008)의 지역노동시장권을 수정하여 이용하였다. 독립적인 지역노동시장권을 형성하는 남제주군을 서귀포시와 묶어 하나의 지역노동시장권으로 통합하였다. 그 결과 총 121개의 지역노동시장권이 최종적인 분석 대상으로 포함되었다.

2. 연구의 자료

본 논문에서는 세 가지 자료를 활용하였다. 첫째, 직종별 단순 반복 업무의 강도를 측정하기 위하여 2003년 ‘한국직업사전’ 자료를 이용하였다. ‘한국직업사전’ 자료는 우리나라의 모든 직업을 대상으로 근로자가 수행하는 직무를 조사함으로써 직무 개요, 수행 직무, 정규 교육 및 숙련 기간 등의 정보를 제공한다. 이뿐만 아니라 직업마다 근로자가 자료, 사람, 사물과 어떤 관계를 맺으며 직무를 수행하는지를 보여주는 직무기능 정보도 함께 제공하고 있다. 본 논문에서는 2000년을 기준으로 한 자료가 필요했기 때문에 1997~2002년까지를 포괄하는 2003년 ‘한국직업사전’을 이용하였다.²⁾

둘째, 지역노동시장권별 단순 반복 업무의 특화도

를 측정하기 위해 2000년, 2005년, 2010년 ‘인구주택총조사’의 10% 표본자료를 이용하였다. ‘인구주택총조사’는 한국표준직업분류(KSCO) 소분류 수준에서 시군구별 종사자수 정보를 제공한다. 이 외에도 시군구별 직종 구성을 살펴볼 수 있는 자료로 ‘산업·직업별 고용구조조사(OES)’와 ‘지역별 고용조사(RES)’가 있지만, ‘인구주택총조사’만큼 표본수가 충분하지 않을 뿐만 아니라, 자료조사 시점이 불충분하여 장기적인 변화를 분석하는 데에 이용하기 어렵다는 단점이 있다. 따라서 본 논문에서는 시군구별 직종 구성의 대표성을 확보할 수 있을 정도로 표본 규모가 큰 2000년, 2005년, 2010년의 ‘인구주택총조사’를 이용하였다.

셋째, 중간일자리를 정의하기 위해 2000년 ‘고용형태별근로실태조사’ 자료를 이용하였다.³⁾ ‘고용형태별근로실태조사’는 1인 이상 임금근로자를 고용하고 있는 사업체 중 약 3만 2천 개 표본 사업체에 종사하는 근로자를 대상으로 근로자의 성별, 연령, 학력, 임금, 근로시간에 관한 정보를 제공한다. 본 논문에서는 2000년 ‘고용형태별근로실태조사’를 통해 직종별 월 평균 급여와 만 15세에서 65세 이하의 전일제 근로자의 중위소득 자료를 구독하였다.

2) 박기열, 천영민, 홍성민, 손양수(2016)는 ‘한국직업정보시스템(KNOW)’의 44개 업무수행능력 자료를 이용하여 직종별 자동화 대체 민감도를 산정하였다. 직종별 자동화 대체 민감도는 본 논문의 직종별 단순 반복 업무의 강도와 유사한 개념이므로, ‘한국직업정보시스템’을 통해 직종별 단순 반복 업무의 강도를 측정할 수 있음. 하지만 ‘한국직업정보시스템’의 자료조사 시점이 2011년과 2012년이기 때문에, 2000년을 기준으로 구축된 독립변수가 필요한 본 논문에는 2003년 ‘한국직업사전’이 더 적합한 것으로 판단함. 특히 두 자료 사이에는 짧게는 9년에서 길게는 15년 정도의 조사 시점 차이가 있음. 10년이라는 기간은 새로운 직종이 출현하거나 과거에 있었던 직종이 사라지기에 충분하며, 직종 내 직무 정보가 변하는 데에도 충분한 기간임(Akçomak, Kok and Rojas-Romagosa 2015). 따라서 연구진은 직종별 단순 반복 업무의 강도 산정에 있어 분명한 한계가 있음에도 불구하고 2003년 ‘한국직업사전’을 분석에 이용하였음.

3) 임금소득 정보를 구독할 수 있는 자료로 ‘고용형태별근로실태조사’와 ‘경제활동인구조사 부가조사’가 있음. ‘고용형태별근로실태조사’의 경우 표본에서 대기업 근로자가 차지하는 비중이 높아 전체 근로자에 대한 대표성이 떨어진다는 한계가 있어, 관련 선행연구들은 ‘경제활동인구조사 부가조사’를 통해 중간일자리의 변화를 살펴보고 있음(전병유 2007; 임희정 2015). 하지만 ‘경제활동인구조사 부가조사’가 2000년 이후부터 임금소득에 대해 조사하고 있기 때문에 2000년 기준 자료가 필요한 본 논문에는 적합하지 않아 부득이하게 ‘고용형태별근로실태조사’를 이용하였음.

Table 2_ Quantifying the Intensity of Routine Task Activities

Data		People		Things	
Synthesizing	2	Mentoring	2	Setting Up	2
Coordinating	2	Negotiating	2	Precision Working	2
Analyzing	1	Instructing	2	Operating-controlling	1
Compiling	0	Supervising	2	Driving-operating	0
Computing	0	Diverting	1	Manipulating	0
Copying	0	Persuading	0	Tending	0
Comparing	0	Speaking-signaling	0	Feeding-offbearing	0
-	-	Serving	1	Handling	0

Source: Kim, Koh and Cho 2014.

3. 변수 및 측정

1) 독립변수: 지역노동시장권의 단순 반복 업무 특화도

본 논문은 2000년을 기준으로 지역노동시장권의 단순 반복 업무 특화도가 2000~2010년 사이에 지역노동시장권의 중간일자리 감소 속도에 미친 영향을 분석하는 것을 목적으로 한다. 따라서 독립변수인 2000년 기준 지역노동시장권의 단순 반복 업무 특화도(Specialization of Routine Task Activities: SRTA)를 측정하기 위하여 우선 직종 수준의 단순 반복 업무의 강도(Intensity of Routine Task Activities)를 측정 후 이를 지역노동시장권 수준으로 집계하는 과정을 거쳤다.

본 논문은 직종(Occupation) 자료를 통해 업무(Task)를 간접적으로 파악하였다. 다시 말해 단순 반복 업무의 비중이 높은 직종일수록 단순 반복 업무의 강도가 높다고 정의하였다. 직종별 단순 반복 업무의 강도를 측정하기 위하여 직종 자료에서 제공하는 직무 변수의 개념적 정의를 이용하였다.

직종별 단순 반복 업무의 강도를 측정한 연구들은 'Dictionary of Occupational Titles(DOT)' 자료를 일반

적으로 활용하고 있는데(Autor, Levy and Murnane 2003; Autor, Katz and Kearney 2006; Autor and Dorn 2013; Goos, Manning and Salomons 2014), 우리나라의 직종 자료인 '한국직업사전'과는 조사된 변수에 차이가 있어 이들의 측정법을 그대로 반영할 수 없다. 김세음, 고선, 조영준(2014)은 이러한 문제를 극복하기 위하여 '한국직업사전'을 토대로 직종별 단순 반복 업무의 강도를 측정할 수 있는 방안을 제시한 바 있다. 김세음, 고선, 조영준(2014)의 측정법은 국내 자료에 기반하고 있을 뿐만 아니라 Autor, Levy and Murnane(2003)과 Acemoglu and Autor(2011)의 방법론을 절충하는 장점을 가지고 있기 때문에 본 논문은 김세음, 고선, 조영준(2014)의 측정법을 적용하였다.⁴⁾

김세음, 고선, 조영준(2014)은 '한국직업사전'에서 제공하는 '해당 직업 종사자가 직무를 수행하는 과정에서 자료(Data), 사람(People), 사물(Thing)과 맺는 관련된 특성'을 나타내는 직무기능 정보와 육체활동과 관련된 정보를 바탕으로 직종별 단순 반복 업무의 강도를 측정한다. 우선 각 직종에서 수행되는 업무별 단순 반복의 강도를 0~2점까지의 세 단계로 정량화한다(<Table 2> 참조). 값이 낮을수록 단순 반복적 특

4) 김세음, 고선, 조영준(2014)의 방법 외에도 직종별 자동화 가능성을 측정할 수 있는 방법이 있음. 단순 반복 업무의 강도를 기준으로 0, 1, 2로 점수를 부여하여 직종별 자동화 가능성을 측정하는 김세음, 고선, 조영준(2014)과 달리, Arntz, Gregory and Zierahn(2016)과 Frey

Table 3_ Occupations with Highest and Lowest Routine Intensity

Occupations with Highest Routine Intensity		Occupations with Lowest Routine Intensity	
Occupation	Indicator	Occupation	Indicator
College, University Teaching Assistants and Primary, Secondary Education Reaching Assistants	0.00	Natural Science Professionals	2.00
Door-to-Door Salespersons and Vendors	0.00	Life Science Professionals	2.00
Salesman via Telephone Order	0.00	Social Science Professionals	2.00
Ship's Deck Crews and Related Workers	0.00	Computer Related Professionals	2.00
Wholesale Trade Salespersons	0.15	Architects and Civil Engineers	2.00
Retail Trade Salespersons	0.28	Surveyors	2.00
Construction and Other Mobile Plant Operators	0.41	Engineers n.e.c.	2.00
Favorite Food and Beverage Products Processing Machine Operators	0.49	Medical Examination Professionals, Except Nursing	2.00
Tour Guides	0.50	Pharmacists	2.00
Other Related Services Elementary Occupations	0.50	Medical Treatment Professionals	2.00
Locomotive Drivers and Related Workers	0.53	College, University Teaching Professionals	2.00
Finance and Insurance Associate Professionals	0.58	Primary Education Teaching Professionals	2.00
Sales Related Clerks	0.64	Pre-Primary Education Teaching Professionals	2.00
Information and Reception Clerks	0.69	Special Education Teaching Professionals	2.00
Wood Processing and Paper Making Plant Operators	0.73	Education Institute Teaching Professionals Excluding Formal School Education	2.00
Wood Products Processing Machine Operators	0.73	Teaching Professionals n.e.c.	2.00
Chemical Products Processing Machine Operators	0.73	Administrative Specialists	2.00
Metal Processing Plant Operators	0.74	Personnel and Labor Relations Professionals	2.00
Metal, Wood and Other Products Assemblers	0.74	Legal Professionals	2.00
Glass Processing Plant, Ceramics and Related Plant Machine Operators	0.78	Social Service Professionals	2.00
Numerical Clerks	0.80	Chemical Engineering and Metallurgical Technicians	2.00
Chemical Processing Plant Operators	0.85	Engineering Technicians n.e.c.	2.00
Pelt, Leather and Shoemaking Trades Workers	0.86	Medical Examination Assistants	2.00
Cashiers, Tellers and Related Clerks	0.87	Education Associate Professionals besides Formal School Education	2.00
Rubber and Plastic Products Processing Machine Operators	0.88	Social Welfare Services and Religious Ssociate Professionals	2.00
Library and Mail Related Clerks	0.88	Police Officers	2.00
Other Machine Operators	0.89	Prison Guards and Juvenile Guidance	2.00
Office Assistant Clerks	0.90	Senior Officials of Special-Interest Organizations	2.00
Wood Treaters, Cabinet Makers and Related Trades Workers	0.94	Enterprise Senior Officials	2.00
Religious Associate Professionals	1.00	Other Department Managers	2.00

and Osborne(2017)은 미국의 'Occupational Information Network(O*NET)' 자료를 바탕으로 직종별 자동화 대체 확률을 계산하였음. O*NET은 DOT보다 더욱 풍부한 정보를 담고 있기 때문에, 직종별 자동화 가능성을 정밀하게 측정할 수 있다는 이점이 있음. 이들의 방법을 국내 연구에 적용하기 위해서는 O*NET과 유사한 구조를 가진 '한국직업정보시스템' 자료를 이용할 필요가 있지만, '한국직업정보시스템'의 조사 시점이 2010년 이후이기 때문에 2000년을 기준으로 독립변수를 구축해야 하는 본 논문에 이들의 측정법을 적용하기에는 한계가 있었음.

성이 강한 업무임을 나타낸다. 다음으로 각 직종별로 직무기능의 세 차원에서 얻은 점수의 최댓값을 해당 직종별 지표값으로 간주한다. 즉 단순 반복의 강도가 약한 업무가 하나라도 포함되어 있다면 해당 직종의 단순 반복 업무의 강도가 낮다고 보는 것이다. 이러한 과정을 거쳐 최종적으로 측정된 지표는 그 값이 작을 수록 단순 반복 업무의 강도가 높다는 의미를 나타내기 때문에, 분석 결과 해석에 있어서 주의가 요구된다.

2003년 ‘한국직업사전’은 한국표준직업분류 세분류 수준에서 직종 자료를 제공하고 있어, 세분류 수준에서 각 직종의 단순 반복 업무 강도를 측정하였다. 이를 지역노동시장권별 직종 종사자수 자료와 결합하

기 위하여 세분류 수준에서 측정된 지표를 평균하여 소분류 수준으로 집계하였다. 또한 1차 산업과 관련된 전담 작물 재배 종사자, 임업 숙련 종사자 등의 직종은 분석에서 제외하였다. 측정 결과에 따르면, 단순 반복 업무의 강도가 낮게 측정된 직종 30개와 높게 측정된 직종 30개는 <Table 3>과 같다. 단순 반복 업무의 강도가 낮은 직종군은 관리직, 전문직, 교육직, 연구직 등인 것으로 나타났다. 반면 단순 반복 업무의 강도가 높은 직종군에는 판매 관련직과 기계 조작 관련직이 다수 포함되는 것으로 나타났다.⁵⁾

최종적으로 직종별 지표를 ‘인구주택총조사’의 시군구별 직종 종사자수로 가중 평균하여 지역노동시장권 수준에서의 단순 반복 업무 특화도를 계산하였다.

Table 4_ Specialization of Routine Task Activities in Local Labor Market Areas

LLMAs with Higher Routine Task Specialization		LLMAs with Lower Routine Task Specialization	
LLMA	Specialization of Routine Task Activities	LLMA	Specialization of Routine Task Activities
Wando-gun	0.936	Seongju-gun	1.516
Goheung-gun	0.993	Seogwipo-si	1.375
Jindo-gun	0.995	Yeongdong-gun	1.315
Namhae-gun	1.009	Cheongdo-gun	1.287
Sinan-gun	1.009	Gimcheon-si	1.267
Buan-gun	1.019	Miryang-si	1.265
Haenam-gun	1.037	Gunwi-gun	1.259
Tongyeong-si	1.040	Yeongcheon-si	1.253
Jeongseon-gun	1.040	Icheon-si	1.232
Sokcho-geon	1.041	Jinju-si	1.223
Hwacheon-gun	1.042	Gumi-Chilgok	1.208
Yangyang-gun	1.042	Masan-Changwon	1.207
Hampyeong-gun	1.042	Seoul-geon	1.207
Jinan-gun	1.043	Yeongju-si	1.204
Boseong-gun	1.050	Cheonan-Asan	1.202

5) 김세움, 고선, 조영준(2014)의 측정 방법은 Autor, Levy and Murnane(2003)과 Acemoglu and Autor(2011)의 방법을 절충하고 있음. 그러나 이들이 이용한 미국의 DOR 자료와 ‘한국직업사전’ 간 가용변수에 차이가 있고 ‘한국직업사전’의 직무기능 정보만을 바탕으로 단순 반복의 강도를 측정하기에는 정보가 불충분한 측면이 있어 일부 직종에서 납득하기 어려운 점수가 배정되는 경우도 발생함. 하지만 2003년 ‘한국직업사전’에 등재된 직종수가 한국표준직업분류 세분류 기준으로 4,600여 개에 달하기 때문에 점수 산정에 문제가 있는 직종이 일부 있더라도 대규모 표본 안에서 오차가 상당 부분 서로 상쇄되는 효과가 발생할 것으로 보임(김세움, 고선, 조영준 2014).

2000년 기준 단순 반복 업무 특화도가 높은 지역노동시장권 10곳과 단순 반복 업무 특화도가 낮은 지역노동시장권 10곳은 <Table 4>와 같다.

2) 종속변수: 지역노동시장권의 중간일자리 고용 비중

본 논문은 2000~2010년 사이에 지역노동시장권 수준에서 중간일자리 고용 비중이 어떻게 변화하였는지를 분석하기 위하여 종속변수로 지역노동시장권의 중간일자리 고용 비중을 고려한다. 일자리는 산업-직업 셀 혹은 직업으로 파악될 수 있다(전병유 2007). 시군구 수준에서 산업-직업 셀별 종사자수 자료를 구득하는 데 어려움이 있기 때문에, 본 논문에서는 한국표준직업분류 소분류상의 직업을 하나의 일자리로 보았다.

중간일자리에 대한 정의는 상대적(Relative) 정의와 절대적(Absolute) 정의 두 가지로 구분된다(Levy and Murnane 1992). 상대적 정의에 의하면, 중간일자리란 소득을 낮은 순에서 높은 순으로 나열하였을 때 중간 정도의 소득 수준을 제공할 수 있는 일자리를 의미한다. 반면 절대적 정의에 따르면, 중간일자리란 중산층의 삶을 영위할 수 있을 정도의 구매력을 제공하는 일자리를 의미한다. 본 논문에서는 중간일자리에 대한 상대적 정의를 바탕으로 2000년 기준 만 15세 이상 65세 이하의 전일제 근로자의 중위소득인 월평균 급여 130만 4천원을 기준으로 '중위소득의 0.75배와

1.25배 사이의 월평균 급여를 제공하는 직종'을 중간일자리라고 조작화하였다. 2000년 '고용형태별근로실태조사' 자료를 바탕으로 중간일자리를 측정된 결과에 따르면, 한국표준직업분류(5차)상 88개 직종 중 60개 직종이 중간일자리로 분류되었다. 한국표준직업분류가 2007년에 개정되었기 때문에 5차와 6차 직업분류체계를 연계하는 작업이 수행되었다. 연계 결과, 한국표준직업분류(6차)상 147개 직종 중 92개 직종이 중간일자리로 분류되었다.

지역노동시장권의 중간일자리 고용 비중은 지역노동시장권의 총 종사자수 중 중간일자리에 종사하는 종사자수의 비율로 측정되었다. 최종적으로 2000년, 2005년, 2010년 각 연도별로 121개 지역노동시장권에서의 중간일자리 고용 비중이 산출되었다.

3) 연구자료의 기술통계량

본 논문에서 사용된 변수들의 기술통계량은 <Table 5>와 같다. 종속변수인 지역노동시장권의 중간일자리 고용 비중은 2000~2010년 사이 지속적으로 감소하였다. 이는 평균적으로 지역노동시장권 단위에서도 시간이 지남에 따라 중간일자리 고용 비중이 감소하는 양상이 나타났을 것이라는 연구가설에 부합한다고 볼 수 있다.

Table 5 _ Means, Standard Deviations and Correlations of the Variables($N=121$)

Variables	Mean	SD	1	2	3	4
1. Share of Middle Wage Occupations(2000)	0.616	0.039	1			
2. Share of Middle Wage Occupations(2005)	0.617	0.040	0.600**	1		
3. Share of Middle Wage Occupations(2010)	0.598	0.062	0.372**	0.551**	1	
4. Specialization of Routine Task Activities(2000)	1.134	0.048	-0.058**	0.204**	0.532	1

Note: ** and * denote statistical significance at the 1% and 5%, respectively.

4. 연구모형

본 논문은 지역노동시장권 내 중간일자리 고용 비중이 평균적으로 감소하고 있는 추세인지, 그리고 감소하고 있다면 그 규모가 어느 정도인지 확인하는 데에 관심이 있다. 또한 중간일자리 고용 비중이 지역노동시장에 따라 차별화된 패턴으로 변화하는지 여부를 분석하는 것을 목적으로 한다. 따라서 본 논문에서는 시간에 따른 변화를 살펴보는 데에 적합한 잠재성장모형(Latent Growth Modeling)을 이용한다.

잠재성장모형은 시간의 흐름에 따라 변화가 어떤 추세로 나타나는지, 변화의 크기는 어느 정도인지, 변화 양상에 있어 개체 간 차이가 존재하는지, 그리고 이러한 변화 양상에 영향을 미치는 결정요인은 무엇인지를 살펴보는 데에 적합한 모형이다(Hancock, Harring and Lawrence 2013). 특히 시간의 흐름에 따른 종속변수의 변화 궤적을 선형 혹은 비선형으로 자유롭게 설정할 수 있다는 이점을 지닌다. 잠재성장모형은 개체의 변화 양상을 초기수준(Reference Level)과 성장 궤적(Developmental Trajectories)으로 구성된 것으

로 보며, 개체별로 서로 다른 초기수준(절편 잠재요인)과 성장 궤적(기울기 잠재요인)을 갖는 것을 허용한다(Bollen and Curran 2006).

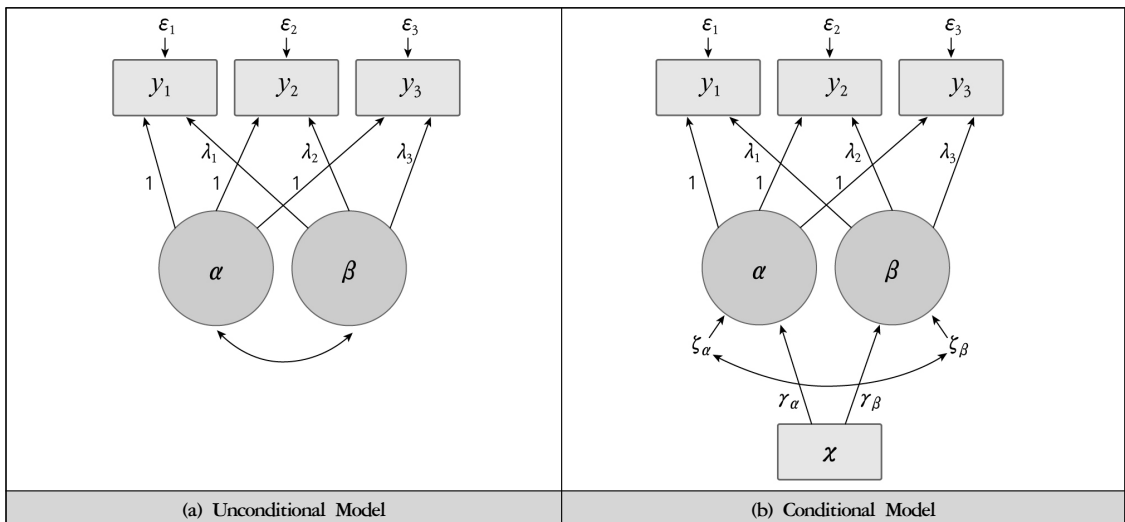
우선 무조건부모형(Unconditional Model)을 통해 지역노동시장권 내 중간일자리 고용 비중의 평균적인 변화 양상을 살펴본 후, 변화 양상에 있어 지역노동시장권 사이에 차이가 존재하는지 확인하고자 한다. 무조건부모형은 <식 1>과 같다.

$$y_{it} = \alpha_i + \lambda_t \beta_i + \epsilon_{it} \quad \text{<식 1>}$$

y_{it} 는 t 시점에 i 번째 지역노동시장권의 중간일자리 고용 비중을 나타낸다. α_i 는 i 번째 지역노동시장권의 임의절편(Random Intercept)을, β_i 는 i 번째 지역노동시장권의 임의기울기(Random Slope)을 나타낸다. λ_t 는 궤적의 모양을 결정하는 모수로 선형 궤적을 가정할 경우 세 시점에 대하여 순차적으로 0, 1, 2로 설정할 수 있다. ϵ_{it} 는 오차항을 나타낸다. 무조건부모형의 경로는 <Figure 1-a>와 같다.

다음으로 지역노동시장권 간 중간일자리 고용 비

Figure 1 _ Path Diagrams of Latent Growth Models



중의 초기수준과 변화속도를 초기연도 지역노동시장 권의 단순 반복 업무 특화도로 예측하는 조건부모형(Conditional Model)을 분석한다. 조건부모형은 단순 반복 업무로 특화되어 있는 지역노동시장일수록 중간 일자리 감소가 더욱 빠른 속도로 진행되었을 것이라는 연구가설을 검증하는 데에 이용된다. 조건부모형은 무조건부모형에 <식 2, 3>을 추가하여 확장한 것이다.

$$\alpha_i = \mu_\alpha + \gamma_\alpha x_i + \zeta_{\alpha i} \quad \text{<식 2>}$$

$$\beta_i = \mu_\beta + \gamma_\beta x_i + \zeta_{\beta i} \quad \text{<식 3>}$$

μ_α 와 μ_β 는 각각 임의절편(α_i)과 임의기울기(β_i)를 예측하는 식의 절편을 나타낸다. γ_α 와 γ_β 는 각각 독립변수(x_i)에 대한 계수를 나타낸다. $\zeta_{\alpha i}$ 와 $\zeta_{\beta i}$ 는 오차항을 나타낸다. 조건부모형의 경로는 <Figure 1-b>와 같다. 본 논문에서는 AMOS 20.0 버전 소프트웨어를 활용하여 분석을 시도하였다.

IV. 실증분석 결과

1. 지역노동시장권 내 중간일자리 고용 비중의 평균적인 변화 패턴

2000~2010년까지 지역노동시장권 수준에서 중간일자리 고용 비중에 변화가 있었는지, 그리고 변화가 있었다면 선형적으로 변화하였는지 혹은 비선형적으로 변화하였는지를 확인하기 위하여, 무변화모형, 선형모형, 비선형모형을 추정하였다. 선형모

형에서는 선형적인 변화를 가정하기 위하여 요인계수 λ_i 를 순서대로 0, 1, 2로 코딩하였다. 비선형모형에서는 1, 3차연도의 요인계수를 각각 0과 2로 고정하고 2차연도 요인계수는 자유모수로 설정하였다.

무변화모형, 선형모형, 비선형모형에 대한 모형적합도(Model Fit) 지수는 <Table 6>과 같다. 본 논문에서는 모형적합도 지수로 χ^2 , RMSEA(Root Mean Square Error of Approximation), CFI(Comparative Fit Index), SRMR(Standardized Root Mean Square Residual) 등을 고려하였다. χ^2 이 통계적으로 유의하지 않거나, RMSEA가 0.1보다 작거나, CFI가 0.9보다 크거나, SRMR이 0.08보다 작게 나타나면 해당 모형이 적합하다고 판단할 수 있다(Kline 2005). 분석 결과에 따르면 비선형모형의 χ^2 만이 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. RMSEA를 제외한 CFI와 SRMR 등의 모형적합도 지수들에서도 비선형모형이 적합한 것으로 나타났다. Kenny, Kaniskan and McCoach(2015)는 자유도가 낮고 표본수가 적은 경우 RMSEA의 통계적 검증력이 매우 낮아지기 때문에 모형 적합도를 판단하는 기준으로 RMSEA를 고려하지 않기를 권고하고 있다. 이에 따라 모형 적합도 판단 기준으로 RMSEA를 고려하지 않는다면 세 모형 중 비선형모형이 표본 자료를 가장 잘 설명하고 있다고 할 수 있다. 즉 지역

Table 6 _ Values of Model Fit Indices for the Constant, Linear, Nonlinear Models

Indices	Model 1 (Constant)	Model 2 (Linear)	Model 3 (Nonlinear)
χ^2	58.448	16.534	3.945
df	6	3	2
p	0.000	0.001	0.139
RMSEA(90% CI)	0.270(0.209~0.335)	0.194(0.110~0.290)	0.090(0.000~0.222)
CFI	0.531	0.879	0.983
SRMR	0.068	0.030	0.024

노동시장권의 중간일자리 고용 비중은 평균적으로 비선형적 추세를 가지고 변화한 것으로 볼 수 있다.

비선형모형의 비표준화 계수 추정 결과에 따르면, 기술기 잠재요인에 대한 평균이 유의수준 0.001에서 통계적으로 유의한 음(-)의 값으로 나타났다. 이러한 결과는 2000~2010년까지 지역노동시장권에서 평균적으로 중간일자리 감소를 경험한 것으로 해석될 수 있다. 또한 기술기 잠재요인에 대한 분산이 유의수준 0.001에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 이는 중간일자리 고용 비중의 변화속도에 있어 지역노동시장권 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 해석될 수 있다.

2. 초기연도 단순 반복 업무 특화도가 중간일자리 감소 속도에 미치는 영향

단순 반복 업무 특화도가 높은 지역노동시장권일수록 2000~2010년 사이에 중간일자리 고용 비중 감소를 더욱 급격하게 경험하였을 것이라는 가설을 검정하기 위하여 조건부 비선형모형을 추정한 결과는 <Table 7>과 같다. 단순 반복 업무 특화도가 중간일자리 고용 비중 변화(기술기 잠재요인)에 미치는 영향은 0.280으로, 유의수준 0.001에서 유의한 것으로 나타났다. 단순 반복 업무 특화도가 높을수록 지표값이 낮게 측정되었다는 점을 감안하면 단순 반복 업무 특화도가 높

은 지역노동시장권일수록 중간일자리 고용 비중 변화율이 더 낮은 것으로 해석될 수 있다.

이러한 추정치의 부호는 두 가지로 해석될 여지가 있다. 중간일자리 고용 비중이 증가 추세에 있다면 단순 반복 업무 특화도가 높은 지역노동시장권일수록 중간일자리 고용 비중의 증가 속도가 낮은 것으로 해석될 수 있다. 하지만 이와는 반대로 중간일자리 고용 비중이 감소하는 추세에 있다면 단순 반복 업무 특화도가 높은 지역노동시장권일수록 중간일자리 고용 비중이 감소하는 속도가 더 빠른 것으로 해석될 수 있다. 이 두 상황을 구분하기 위하여 추정된 모형을 바탕으로 단순 반복 업무 특화도에 따른 중간일자리 고용 비중의 변화 궤적을 <Figure 2>에 제시하였다. 지역노동시장권의 단순 반복 업무 특화도의 평균값($x = 1.134$)을 중간 단순 반복 업무 특화도로 설정하였고, 이를 기준으로 1 표준편차 높은 값($x = 1.182$)을 낮은 단순 반복 업무 특화도로 정의하고, 1 표준편차 낮은 값($x = 1.086$)을 높은 단순 반복 업무 특화도로 정의하였다. 각 연도별 중간일자리 고용 비중은 <식 1, 2, 3>을 통해 추정하였다.

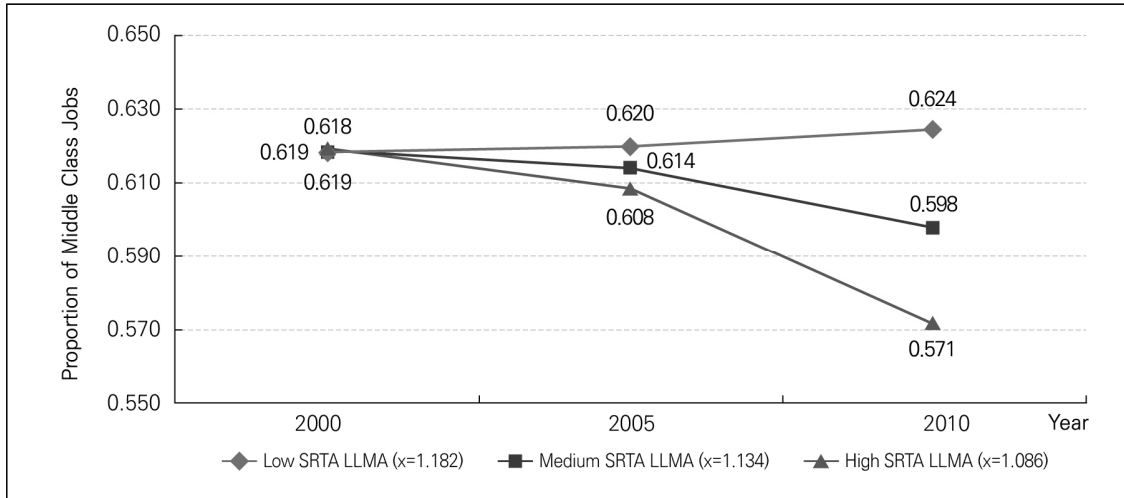
<Figure 2>를 살펴보면, 초기연도에 단순 반복 업무 특화도가 높은 지역노동시장권은 평균적으로 중간일자리 고용 비중이 감소하는 경로를 나타내지만, 초기연도에 단순 반복 업무 특화도가 낮은 지역노동시장권은 평균적으로 중간일자리 고용 비중이 증가

Table 7 _ Unstandardized Coefficient Estimates in Conditional Model

Predictor	Intercept ← SRTA		Slope ← SRTA	
	Estimate	SE	Estimate	SE
Constant	0.629***	0.082	-0.328***	0.042
SRTA	-0.009	0.072	0.280***	0.037

Note: SRTA indicates specialization of routine task activities. Model Fit: $\chi^2=5.394$, $df=3$, $p=0.145$, $RMSEA=0.082$, $CFI=0.985$, $SRMR=0.027$. ***, ** and * denote statistical significance at the 1%, 5%, 10%, respectively.

Figure 2_ Model-Implied Trajectories of Share of Middle Class Jobs



하는 경로를 나타내는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 단순 반복 업무 특화도가 일정 수준 이하인 지역 노동시장권에서는 중간일자리의 감소가 거의 나타나지 않는 것으로 해석될 수 있다. 반면 단순 반복 업무에 대하여 일정 수준 이상의 특화도를 가진 지역노동시장권에서는 중간일자리의 고용 비중이 감소하는 경로를 나타나고 있다. 특히 초기연도에 단순 반복 업무 특화도가 높을수록 더욱 급격하게 중간일자리의 감소를 경험한다는 것을 알 수 있다.

단순 반복 업무 특화도의 수준에 따라 지역노동시장권이 평균적으로 경험한 중간일자리의 고용 비중 변화를 살펴보면 다음과 같다. <Figure 2>에 나타난 바와 같이, 단순 반복 업무 특화도가 높은 지역노동시장권은 2000~2010년까지 4.8%p의 중간일자리 고용 비중 감소를 보였으며, 단순 반복 업무 특화도가 중간수준인 지역노동시장권은 2.1%p의 중간일자리 고용 비중 감소를 나타내었다. 이와는 대조적으로 단순 반복 업무 특화도가 낮은 지역노동시장권은 중간일자리 고용 비중이 0.6%p 증가한 것으로 나타났다.

V. 결론

자동화 기술의 발전은 새로운 일자리를 창출하고 효율성을 증가시키는 등의 긍정적인 측면을 지남과 동시에, 일부 노동력을 기계로 대체할 수 있게 됨으로써 일자리 감소 현상을 야기한다는 점에서 부정적인 측면을 지닌다. 특히 자동화 기술의 발전으로 인해 기계로 대체되기 쉬운 일자리가 중간일자리에 집중되어 있다는 측면에서, 자동화 기술의 발전이 일자리 양극화(Job Polarization)라는 사회 문제를 야기할 수 있다는 점에 주목할 필요가 있다.

이러한 배경에서 본 논문은 잠재성장모형을 이용하여 2000~2010년 사이에 지역노동시장 수준에서 업무 편향적 기술 변화 가설이 적용될 수 있는지를 검증하는 것을 논문의 주요 목적으로 설정하였다. 본 논문의 분석결과에 따르면, 중간일자리 고용 비중의 감소는 국가적인 수준에서 관찰되는 현상일 뿐만 아니라 지역노동시장 수준에서도 관찰되는 현상인 것으로 나타났다. 또한 지역노동시장마다 중간일자리 고용 비중의 변화 양상이 차별적으로 나타났으며, 이러

한 상이한 추세는 초기연도 지역노동시장의 구조적 특성과 관련이 있는 것으로 나타났다. 특히 초기연도에 단순 반복 업무 특화도가 높은 지역노동시장일수록 중간일자리 고용 비중의 감소가 더욱 급격하게 발생하였다.

본 논문의 의의는 다음의 세 가지로 요약된다. 첫째, 본 논문은 자동화 기술의 발전이 국가 전체적인 일자리 구조에 영향을 미칠 뿐만 아니라 지역노동시장 내 일자리 구조에도 차별적인 영향을 미칠 수 있음을 실증적으로 분석하였다는 점에서 이론적 의의가 있다. 특히 단순 반복 업무 특화도가 높은 지역노동시장일수록 자동화 기술로 인한 부정적 영향을 더욱 크게 받을 수 있다는 점을 검증해 보였다.

둘째, 잠재성장모형을 이용하여 종단 분석(Longitudinal Analysis)을 수행함으로써 개체 간 변화 궤적의 차이를 설명하였다는 점에서 방법론적 의의를 지닌다. 더욱이 개인을 분석의 단위로 하는 행동과학이나 심리학 분야에서 주로 이용되던 잠재성장모형을 지역경제 분석에서도 적용할 수 있다는 가능성을 제시하였다는 측면에서 논문의 의의를 가진다.

마지막으로, 자동화 기술로 인해 중간일자리 감소를 경험한 지역노동시장을 선별하여 장소기반(Place-Based)의 노동시장 정책을 수립할 필요가 있다는 점을 제시한다는 측면에서 의의가 있다. 중간일자리 감소를 경험한 지역노동시장은 다양한 사회경제적 문제에 봉착할 수 있다. 특히 급격한 중간일자리 감소를 경험한 지역노동시장에서는 일자리 이동이 원활하게 이루어지지 않아 실업률이 높아질 가능성이 있다. 이들 지역을 대상으로 하는 장소기반의 노동시장 정책에 대한 근거를 제시했다는 측면에서 정책적 측면에서의 의의가 있다.

본 논문은 자동화 기술의 발전 외에 탈산업화, 여성 노동력 유입의 증가, 해외 업무 위탁의 증가 등 요인

에 의해서도 중간일자리 감소가 일어날 수 있다는 사실을 충분히 고려하지 못하였다. 그 이유는 자료 구득의 한계로 지역노동시장 수준에서 대표성을 지니는 동시에 대안가설을 검증할 수 있는 통제변수를 구축하는 데에 어려움이 있었기 때문이다. 후속 연구에서는 자동화 기술의 발전뿐만 아니라 다양한 대안가설들을 포함하여 분석모형을 확장함으로써 자동화 기술의 발전과 지역노동시장에서의 중간일자리 감소 사이에 인과 관계가 존재하는지에 대해 보다 명확하게 밝힐 수 있기를 기대한다.

참고문헌 •••••

1. 김세움, 고선, 조영준. 2014. 기술진보의 노동시장에 대한 동태적 영향. 세종: 한국노동연구원.
Kim Seum, Koh Seon and Cho Youngjoon. 2014. *Dynamic Effects of Technological Advancement on the Labor Market*. Sejong: Korea Labor Institute.
2. 나준호. 2014. 로봇·인공지능의 발전이 중산층을 위협한다. 서울: LG경제연구원.
Na Joonho. 2014. *Advances in Artificial Intelligence Threaten Middle-Class People*. Seoul: LG Economic Research Institute.
3. 박가열, 천영민, 홍성민, 손양수. 2016. 기술변화에 따른 일자리 영향 연구. 음성: 한국고용정보원.
Park Kayeul, Cheon Yeongmin, Hong Sungmin and Sohn Yangsoo. 2016. *A Study on Effects of Technological Change on Jobs*. Eumseong: Korean Employment Information Service.
4. 윤윤규, 배기준, 윤미례, 이상호, 최효미, 김준영, 신인철, 정준호. 2012. 한국의 지역노동시장권 2010: 방법론, 설정 및 평가. 서울: 한국노동연구원.
Yoon Yoongyu, Bae Gijoon, Yoon Mirye, Lee Sangho, Choi Hyomi, Kim Joonyoung, Sin Incheol and Jeong Joonho. 2012. *Local Labor Market Areas in Korea 2010: Methodology, definition and evaluation*. Seoul: Korea Labor Institute.
5. 이상호. 2008. 지역노동시장권(LLMAs)의 측정과 적용 가능성에 관한 연구. 노동정책연구 8권, 4호: 147-182.
Lee Sangho. 2008. A study on the measurement and applicability

- of local labour market areas(LLMAs) in Korea. *Quarterly Journal of Labor Policy* 8, no.4: 147-182.
6. 이원호. 2011. 광역대도시 노동시장의 양극화와 사회적 배제의 형성: 노동시장 변동의 지역성에 대한 이해. *한국경제지리학회지* 14권, 2호: 129-142.
Lee Wonho. 2011. Labor market polarization and the formation of social exclusion in the metropolitan areas: Understanding the spatiality of the labor market changes. *Journal of the Economic Geographical Society of Korea* 14, no.2: 129-142.
 7. 임희정. 2015. 중간일자리 변화의 특징과 시사점. 서울: 현대경제연구원.
Lim Heejung. 2015. *Characteristics and Implications of Changes in Middle Class Jobs*. Seoul: Hyundai Research Institute.
 8. 전병유. 2007. 한국 노동시장의 양극화에 관한 연구: 중간일자리 및 중간임금계층을 중심으로. *한국경제의 분석* 13권, 2호: 171-244.
Cheon Byungyou. 2007. Labor market polarization in Korea: vanishing middle class. *Journal of Korean Economic Analysis* 13, no.2: 171-244.
 9. 통계청. 2007. 도시권획정. 대전: 통계청.
Statistics Korea. 2007. *The Delimitation of Metropolitan Area*. Daejeon: Statistics Korea.
 10. Acemoglu, D. 1998. Why do new technologies complement skills? Directed technical change and wage inequality. *Quarterly Journal of Economics* 113, no.4: 1055-1089.
 11. Acemoglu, D. and Autor, D. H. 2011. Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings. In *Handbook of Labor Economics* 4, eds. Ashenfelter, O. and Card, D. E., 1043-1171. Amsterdam: Elsevier.
 12. Akçomak, S., Kok, S. and Rojas-Romagoza, H. 2015. Technology, offshoring and the task content of occupations in the United Kingdom. *International Labour Review* 155, no.2: 201-230.
 13. Arntz, M., Gregory, T. and Zierahn, U. 2016. *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A comparative analysis*. Paris: OECD Publishing. OECD Social, Employment and Migration Working Papers no.189.
 14. Autor, D. H. and Dorn, D. 2013. The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US labor market. *American Economic Review* 103, no.5: 1553-1597.
 15. Autor, D. H., Katz, L. F. and Kearney, M. S. 2006. The polarization of the U.S. labor market. *American Economic Review* 96, no.2: 189-194.
 16. Autor, D. H., Levy, F. and Murnane, R. J. 2003. The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *Quarterly Journal of Economics* 118, no.4: 1279-1333.
 17. Bakhshi, H., Freeman, A. and Higgs, P. 2013. *A Dynamic Mapping of the UK's Creative Industries*. London, UK: Nesta.
 18. Bisello, M. 2013. Why is the middle so 'squeezed'? Explaining long-term causes of job polarisation in Britain. *Renewal: A Journal of Labour Politics* 21, no.2: 118-123.
 19. Bollen, K. A. and Curran, P. J. 2006. *Latent Curve Models: A structural equation perspective*. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons.
 20. Brynjolfsson, E. and McAfee, A. 2014. *The Second Machine Age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant Technologies*. New York, NY: W. W. Norton and Company.
 21. Dauth, W. 2014. *Job polarization on local labor markets*. Nürnberg: Institute for Employment Research. Working Paper no.181/2014.
 22. Frey, C. B. and Osborne, M. A. 2017. The future of employment: How susceptible are jobs to computerization? *Technological Forecasting & Social Change* 114: 254-280.
 23. Goos, M. and Manning, A. 2007. Lousy and lovely jobs: The rising polarization of work in Britain. *The Review of Economics and Statistics* 89, no.1: 118-133.
 24. Goos, M., Manning, A. and Salomons, A. 2014. Explaining job polarization: Routine-biased technological change and offshoring. *American Economic Review* 104, no.8: 2509-2526.
 25. Hancock, G. R., Harring, J. R. and Lawrence, F. R. 2013. Using latent growth models to evaluate longitudinal change. In *Structural Equation Modeling: A second course*, eds. Hancock, G. R. and Mueller, R. O., 307-340. Greenwood: Information Age Publishing.
 26. Kenny, D. A., Kaniskan, B. and McCoach, D. B. 2015. The performance of RMSEA in models with small degrees of freedom. *Sociological Methods & Research* 44, no.3: 486-507.
 27. Kline, R. B. 2005. *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. 2nd ed. New York, NY: Guilford Press.
 28. Levy, F. and Murnane, R. J. 1992. U.S. earnings levels and earnings inequality: A review of recent trends and proposed explanations. *Journal of Economic Literature* 30, no. 3: 1333-1381.
 29. Rotman, D. 2013. How technology is destroying jobs. *MIT Technology Review* 16, no.4: 28-35.

30. Milkman, R. and Dwyer, R. E. 2002. Growing apart: The “New Economy” and job polarization in California, 1992-2000. Los Angeles: University of California Institute for Labor and Employment.
31. Senfleben, C. and Wielandt, H. 2012. *The polarization of employment in German local labor markets*. Berlin: Humboldt University. SFB 649 discussion paper no.2012-013.
32. World Robotics. 2014. Executive Summary: World Robotics 2014 industrial robotics. http://www.diag.uniroma1.it/~deluca/rob1_en/2014_WorldRobotics_ExecSummary.pdf (accessed May 31, 2017).
33. Wright, E. O. and Dwyer, R. E. 2003. The patterns of job expansions in the USA: A comparison of the 1960s and 1990s. *Socio-Economic Review* 1, no.3: 289-325.

- 논문 접수일: 2017. 2. 14.
- 심사 시작일: 2017. 4. 4.
- 심사 완료일: 2017. 4. 12.

요약

주제어: 자동화 기술, 중간일자리 감소, 지역노동시장권, 잠재성장모형

본 논문은 우리나라의 지역노동시장권을 분석의 공간적 단위로 하여 2000~2010년 사이에 단순 반복 업무로 특화된 지역노동시장일수록 중간일자리의 감소가 더욱 급격히 진행되었을 것이라는 가설을 확인하는 것을 목적으로 한다. 이를 위하여 지역노동시장의 변화 궤적에 대한 개체 간 차이를 명시적으로 추정할 수 있는 잠재성장모형을 이용하였다. 분석결과에 따르면, 2000~2010년 사이에 지역노동시장 내에서 평균적으로 중간일자리 고용 비중이 감소하는 것으로 나타났으며, 중간일자리 고용 비중의 감소율에

있어서 지역노동시장 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 초기연도에 단순 반복 업무 특화도가 높은 지역노동시장일수록 중간일자리 고용 비중의 감소가 더욱 급격히 발생한 것으로 나타났다. 본 논문은 자동화 기술의 발전이 국가 전체적인 일자리 구조에 영향을 미칠 뿐만 아니라 지역노동시장의 구조적 특성에 따라 지역노동시장 내 일자리 구조에도 차별적인 영향을 미칠 수 있음을 실증적으로 분석하였다는 점에서 연구의 의의가 있다.

