

한국 지역노동시장에서의 일자리 미스매치에 관한 연구 - 확률변경생산함수를 이용한 결합 효율성 분석 -

양준석* · 전용일**

요약 : 본 연구는 확률변경생산함수를 이용하여 지역노동시장의 인구학적, 산업적, 공간적 특성과 일자리결합 효율성의 관계에 대해 분석하는 것을 목적으로 시도되었다. 주요 결과로는 지역내 50세 이상의 구직자 비율과 공간적 밀도 수준이 높을수록 일자리결합 효율성이 높아지는 것으로 나타났다. 반면 정규직 계약을 제시한 일자리 비중의 증가는 오히려 결합 효율성을 하락시키는 것으로 나타났다. 지역별 결합 효율성의 크기를 비교 분석한 결과 서울의 결합 효율성이 가장 높게 나타났으며 제주가 가장 낮게 나타나, 대체적으로 수도권 지역이 타지역보다 높은 수준의 결합 효율성을 보였다. 마지막으로 결합 효율성은 전산업생산지수와 음(-)의 관계를 보였는데, 이는 불황기에 구직자가 자신의 기대보다 낮은 수준의 일자리를 받아들일 경향이 커지기 때문에 나타난 결과이다.

주요어 : 일자리결합 효율성, 확률변경생산함수, 지역노동시장, 일자리 미스매치

1. 서론

인터넷 등의 정보통신 매체의 발달로 구직탐색에 소요되는 비용은 낮아졌지만 높아진 교육수준, 직무, 기술 등의 다양화로 구직자와 구인기업간 이질성은 커지고 있다. 최근 우리나라의 경우 청년실업률이 지속적으로 높은 수준을 기록하고 있다. 이러한 현상으로 일자리의 수량적 확장이 실업률 감소에 미치는 효과에 대한 의문이 제기되면서 일자리 미스매치에 대한 관심이 커지고 있다. 일자리 미스매치는 구직자와 구인기업이 서로에게 적합한 대상을 찾는 과정에서 발생하는 마찰을 의미하며 이들의 결합과정이 효율적인 노동시장

이 일자리 미스매치의 정도가 작다고 할 수 있다. 예컨대, 공석의 일자리와 구직자의 규모가 유사한 지역들이 있다면 일자리결합 효율성이 높은 지역에서 더 많은 취업건수가 발생할 것이다. 그렇다면 구직자와 구인기업이 결합이 효율적으로 이루어지는 지역의 특성은 어떠한가? 지역의 인구학적, 산업적 그리고 지리적 특성은 일자리 결합에 어떠한 영향을 미치는가? 본 연구는 이에 대한 해답을 구하기 위해, 확률변경생산함수(stochastic production frontier)를 이용하여, 우리나라의 지역 노동시장을 대상으로 지역의 특성과 일자리결합 효율성의 관계를 규명하는 것을 주요 내용으로 한다.

1970년대 이후 EU 국가들을 중심으로 실업률

* 성균관대학교 경제학과 박사과정

** 성균관대학교 경제학과 정교수

이 비정상적으로 높은 수준을 기록하면서 수량적인 일자리와 실업률의 관계도 약화되기 시작했다 (Ibourk, 2004). 기존의 여러 학자들은 이러한 현상을 구직자와 구인기업간 존재하는 마찰에서 기인한다고 주장했고 일자리결합함수(job matching function)를 실증적으로 추정하기 시작했다.¹⁾ 일자리결합함수는 생산함수의 개념을 빌어 구직자수와 공석의 일자리를 투입요소로 설정하고 이들의 결합으로 발생한 일자리결합건수(취업건수 또는 채용건수)를 산출요소로 설정하여 노동시장에 존재하는 마찰을 분석하는데 유용한 방법론이라고 할 수 있다. 문헌의 초기 연구들은 Pissarides(2000)의 이론에서 가정한 일자리결합함수의 규모에 대한 수확불변의 실증적 검증이 주를 이루었으나, 지역·시계열 자료를 사용한 일자리결합함수를 추정하는 연구가 활발히 진행되기 시작하면서 이전 연구에서는 접근하지 못했던 다양한 측면에 대한 분석이 시도되었다. 이러한 연구들의 주요 논쟁은 인접한 지역노동시장간 발생하는 공간적 의존성 그리고 지역의 특성과 일자리결합 효율성의 관계에 대한 규명이라고 할 수 있다. 전자의 연구는 주로 공간계량경제학(spatial econometrics)의 요소를 일자리결합함수에 접목하여 지역간 존재하는 상호의존성 또는 인접지역의 구직자와 구인기업으로 인해 일자리결합 과정에서 발생하는 혼잡효과(congestion effect)의 존재를 제시하는데 초점을 맞추고 있다. Burgess and profit(2000), Fahr and Sunde(2006), 양준석·김호연(2009)이 이러한 연구의 예라고 할 수 있다.

후자는 지역의 산업적, 인구학적, 지리적 특성 등의 다양한 요인과 일자리결합의 관계를 규명하기 위한 연구이고, 이러한 접근은 Coles and Smith(1996)의 연구로부터 시작한다. 이 연구에서는 일자리결합함수를 실증적으로 추정하는데 있어, 시간집계자료(aggregate time series data)의 사용은 분석결과와 왜곡을 불러올 수 있음을 지적하면서, 영국의 노동시장을 대상으로 지역 횡단면

자료를 이용하여 일자리결합함수의 추정했다. 분석결과 인구밀도가 높은 지역일수록 일자리결합이 더욱 원활이 이루어지는 것으로 나타났는데, 구직자와 구인기업의 공간적 근접으로 인해 구직자가 일자리를 찾고 반대로 구인기업이 인재를 찾는 과정에서 요구되는 노력과 비용이 덜 소요되기 때문에 산업과 인구가 집중된 지역에서 결합 효율성(matching efficiency)이 더욱 높게 나타난다고 설명하고 있다.²⁾

Kano and Ohta(2005)의 연구는 공간적 특성과 일자리결합의 관계에 초점을 두고, 구직자의 기술 분포와 기업들의 채용기준이 비슷한 수준에서 집중된 공간에서 결합 효율성이 높다는 가정 하에 일자리결합함수를 추정하였다. 분석결과 인구밀도가 높을수록 오히려 일자리결합건수가 감소하는 것으로 나타났다. 이는 Coles and Smith(1996)의 연구와 상반된 결과로서, 도시화된 지역일수록 다양한 기술수준과 서로 상이한 채용기준을 가진 기업들이 집중되고 이러한 공간적 근접은 이질성을 가중시켜 일자리 결합을 방해한다고 설명하고 있다.

한편, 일자리결합 효율성의 개념을 더욱 구체화하는 과정에서, 확률변경생산함수(stochastic production frontier)를 적용하여 보다 정교한 분석기법과 강화된 논리로 확장한 연구들이 등장하게 된다. 지역의 산업 및 인구구조, 지리적 특성은 엄밀한 의미에서 투입요소가 아니기 때문에 결합 효율성을 거쳐 간접적으로 산출요소인 일자리결합건수에 영향을 미치는데, 확률 변경 생산함수의 적용을 통해 이러한 논리를 실증적으로 분석할 수 있게 된다. 확률변경생산함수는 생산 활동의 효율성을 측정하거나 효율성의 결정요인 분석을 하기 위해 제시된 방법으로서, 구직자와 공석의 일자리의 결합을 하나의 생산과정으로 가정한 일자리결합함수에도 응용할 수 있다는 장점이 있다. Ilmakunnas and Pesola(2003), Ibourk *et al.*(2004), Destefanis and Raquel(2007), Hyn-

ninen and Lahtonen(2007), Hynninen(2009), Abida and IDrine(2011) 등 다수의 연구에서 확률변경 생산함수 접근법을 적용하여 일자리결합함수를 추정하였고 지역별 일자리결합 효율성의 비교와 결정요인에 대해 분석하였다. 이들 연구를 통해 지역의 여성비율, 인구분포, 교육수준, 인구밀도, 도시화 정도 등 다양한 지역의 산업적, 인구학적, 공간적 특성이 일자리결합효율성에 영향을 미치는 것을 밝혀냈다. 특히 공통적으로 Coles and Smith(1996)의 주장과 같이 인구밀도와 같은 공간적 근접은 결합효율성을 향상시키는 결과를 보였다. 본 연구는 이들 연구와 같은 맥락으로 Battese and Coelli(1993)에서 제시된 확률변경생산함수를 이용하여 우리나라 지역노동시장의 일자리결합 효율성의 결정요인에 대해 분석한다. 하지만 Susilowati *et al.*(2005)에서 제시한 가설검증 절차를 통해 모형의 적합성을 검토하여 보다 적절한 모형설정과 추정결과를 제시함으로써 선행연구와 차별점을 두고 있다. 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장의 분석모형에서는 일자리결합함수의 이론적 배경과 확률변경생산함수를 적용한 실증분석모형을 제시하며 제3장의 자료 및 기초통계에서는 분석에 사용하는 워크넷(worknet)자료와 변수에 대한 구체적 설명과 기초통계량을 제시한다. 제4장에서는 모형의 추정결과를 제시하고 제5장에서 연구내용을 정리하고 한계점을 서술한다.

2. 일자리결합효율성과 확률변경생산함수

일자리결합함수는 노동시장 내 존재하는 모든 구직자와 공석의 일자리가 동질적이고 이들의 결합은 확률적이라고 가정한다. 구직자수와 공석의 일자리수는 각각 U , V 이고 구인·구직 과정의 결과로 형성된 일자리 결합건수를 M 이라 하면 일

자리결합함수는 $M=m(U, V)$ 로 나타낼 수 있으며, 구직자수와 일자리 수에 대한 증가함수로 $m_U > 0$, $m_V > 0$ 로 정의된다. 일자리결합함수의 추정에 대한 대부분의 실증분석 연구에서는 콥-더글라스 생산함수를 가정한다(Petrongolo and Pissarides, 2001).

$$M=AU^\alpha V^\beta \quad (1)$$

즉 일자리결합함수는 생산함수의 개념을 빌려 U 와 V 라는 투입요소로 인해 M 이 산출되는 과정을 함수형태로 정의하고 있으며, 여기서 상수항 A 는 결합 효율성(matching efficiency)으로서 척도 모수(scale parameter), 미스매치 모수(scale mismatch parameter), 효율성 모수(efficiency parameter) 등으로 불리기도 한다(Ilmakunnas and Pesola, 2003). 일자리결합함수가 생산함수와 동일한 논리적 구조를 가지고 있기 때문에 일자리결합의 효율성에 중점을 둔 연구에서 확률변경생산함수 접근법의 적용은 자연스러운 실증분석 전략이라고 할 수 있다.

결합 효율성은 구직자 수(U)와 일자리 수(V)가 수준이 주어진 상황 하에 A 의 변화로 인한 결합건수(M)의 변화로 해석할 수 있다. 따라서 결합 효율성은 노동시장의 미스매치와 반대되는 개념으로 이해할 수 있다. 노동과 자본을 투입요소로 설정하고 생산량을 산출요소로 하는 일반적인 생산함수에서 결합 효율성은 기술적 효율성(technical efficiency)란 용어로 정의된다. 기술적 효율성이란 개념은 기업의 행동에 관한 이론적 연구에서 오랜 기간 동안 사용해 오던 용어이다. Farrell(1957)의 정의에 의하면 기술적 효율성이란 일정량의 생산요소를 투입했을 때 주어진 기술수준에서 생산 가능한 최대의 산출량이 존재하는데, 만약 실제 생산량이 이에 미치지 못한다면 그 정도에 따라 결정된다. 만약 기술적 효율성이 완벽하다면 실제 생산량은 최대가능 생산량과 동일 할 것이다. 즉

기술적 효율성은 생산가능곡선과 실제 생산점의 거리로 표시할 수 있다(곽만순·이영훈, 2005).

본 연구에서는 결합 효율성의 개념을 구체화하여 실증분석에 응용하기 위해 Battese and Coelli (1995)의 확률변경생산함수를 이용하여 일자리결합함수를 추정한다.³⁾ 우선 식(1)에 대칭조건(symmetry condition)을 부여하여 초월대수 확률변경생산함수(translog stochastic production function)의 형태로 변형하면 식(2)과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} \ln M_{i,t} = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln U_{i,t} + \alpha_2 \ln V_{i,t} + \alpha_3 \ln U_{i,t}^2 \\ & + \alpha_4 \ln V_{i,t}^2 + \alpha_5 \ln U_{i,t} \ln V_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2) \\ \varepsilon_{i,t} = & v_{i,t} + E_{i,t} \quad (3) \end{aligned}$$

여기서 i 와 t 는 각각 지역과 시간을 나타내며, 오차항은 식(3)과 같이 정의된다. 여기서 v 는 외생적인 확률 충격을 포착하며 $N(0, \sigma_v^2)$ 의 이상적 분포를 따른다. E 는 결합 비효율성의 차이를 내포하며 오차항에서 이를 분리하기 위해 E 는 독립적으로 분포된 확률변수이고 평균 $Z\delta$ 와 분산 σ_E^2 을 가지며 절단된 정규 분포(truncated normal distribution)를 따른다고 가정된다. v 와 E 가 독립적인 분포를 가진다는 가정을 통해 오차와 비효율성을 구분할 수 있게 된다. Z 는 결합 비효율성과 관련이 있는 설명변수로 이루어진 벡터이며, δ 는 추정을 통해 도출되는 파라미터이다. 결합 비효율성의 함수형태는 식(4)와 같다.

$$\begin{aligned} E_{i,t} = & \delta_0 + \delta_1 Age29_{i,t} + \delta_2 Age50_{i,t} + \delta_3 Edu1_{i,t} + \\ & \delta_4 Edu2_{i,t} + \delta_5 Female_{i,t} + \delta_6 Permanent_{i,t} \\ & + \delta_7 Manufacture_{i,t} + \delta_8 Density_{i,t} + W_{i,t} \quad (4) \end{aligned}$$

여기서 $Age29$ 는 전체 구직자에서 29세 이하의 상대적으로 젊은 구직자의 비율을 의미하며 반대로 $Age50$ 은 50세 이상 구직자의 비율을 나타낸다. $Edu1$ 과 $Edu2$ 는 각각 전체 구직자 대비 고졸이하와 대졸이상 구직자의 비율을, $Female$ 은 여성

구직자 비율을 의미한다. *Permanent*는 전체 공식의 일자리에서 정규직 계약의 비율을 나타낸다. *Manufacture*와 *Density*는 지역의 특성변수로 각각 전체 산업에서 제조업이 차지하는 비율과 지역의 밀도로 나타낸 공간적 근접 수준을 나타낸다. 또한, 지역별 결합 효율성은 $ME = \exp(-E) = \exp(-Z\delta - W)$ 로 정의된다. 확률변경생산함수 추정식 식(2)와 결합 비효율성 결정식 식(4)는 최대우도추정법(Maximum Likelihood Estimation)을 통해 동시에 추정된다.⁴⁾

3. 자료 및 기초통계

본 연구에서는 표본의 대상을 우리나라의 16개 시·도이고 표본 추출 기간을 2008년 1월~2012년 2월까지로 하는 시계열·횡단자료(Time-series cross-section data)를 구축하여 분석에 사용한다. 자료의 출처는 고용노동부에서 제공하는 워크넷 통계자료이다. 워크넷에 수록된 통계는 전국의 고용지원센터, 한국산업인력공단, 여성인력개발센터 등의 기관을 이용한 구직자와 기업만을 대상으로 하기 때문에 전체 노동시장의 수급상황과 일치하지 않을 수도 있다. 그러나 특정 기간의 구인·구직 및 취업건수가 지역별로 구분되어 있고, 월별 또는 분기별로 시계열 자료의 구축이 가능할뿐만 아니라, 우리나라 노동시장의 구직자, 공식의 일자리를 성별, 연령, 교육수준, 고용계약 등의 다양한 형태로 파악할 수 있는 유일한 자료이기 때문에 본 연구에 가장 적합한 자료라고 판단된다. 지역의 특성변수, 제조업 비중과 공간적 근접 수준은 통계청의 월별 경제활동인구 자료를 사용한다. 공간적 근접 수준은 각월의 지역별 경제활동인구를 지역별 면적으로 나누어 계산했다.

표 1은 기초통계량을 나타내는데, 분석 기간 동안 취업자수의 전체 평균은 4,446명이었고 구직

표 1. 기초통계량

변수	평균	표준편차	최소값	최대값
취업건수(M)	4,446	4,679	169	29,803
구직자수(U)	16,055	16,322	987	78,465
일자리수(V)	9,228	10,236	488	66,632
29세 이하 구직자 비율(Age29)	0.285	0.051	0.133	0.591
50세 이상 구직자 비율(Age50)	0.263	0.058	0.120	0.527
고졸이하 구직자 비율(Edu1)	0.633	0.059	0.384	0.813
대졸이상 구직자 비율(Edu2)	0.193	0.043	0.105	0.327
여성 구직자 비율(Female)	0.491	0.040	0.319	0.666
정규직 계약 비율(Permanent)	0.724	0.090	0.199	0.888
제조업 비율(manufacture)	0.163	0.072	0.028	0.360
공간적 근접 수준(density)	1,128	2,016	0.037	8,811

자료: 고용노동부, 『워크넷 구인·구직 통계』 및 통계청, 『경제활동인구조사』

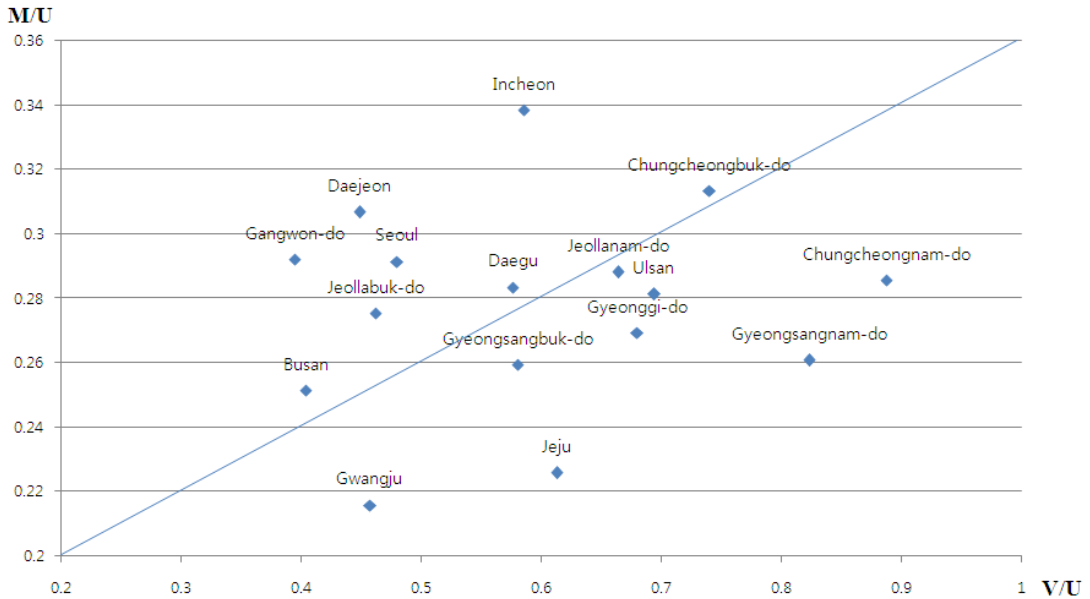


그림 1. 지역별 구인배수(V/U) 및 취업확률(M/U)

주: 2008년 1월부터 2012년 12월 동안의 지역별 평균임.

자수와 공석의 일자리는 각각 16,055명과 9,228개로 나타났다. 전체구직자에서 29세 이하의 비율은 29%였고 50대 이상은 26%로 큰 차이가 없었으며, 고졸이하 구직자가 63%, 대졸이상이 19%로

나타났다. 여성의 비율은 49%, 전체 일자리에서 정규직 계약을 제공하는 일자리가 72%로 나타났다. 제조업 비율의 지역평균은 16%였고, 공간적 근접 수준은 1km²당 1천1백여 명으로 최대값은 서

율의 1km²당 8.81명 최소값은 강원도에서 1km²당 0.04명으로 나타났다.

그림 1은 지역별 노동시장의 구인배수(V/U)와 취업확률(M/U)의 관계를 그래프로 나타낸 것이다. 여기서 구인배수는 구직자 1명당 공식의 일자리 수로써 구직자간 구직경쟁의 강도를 의미한다. 만약 구직자와 구인기업간 마찰이 존재하지 않는다면 구인배수가 높은 지역이 자연스럽게 취업확률도 높아진다. 구인배수가 가장 높은 지역은 충청남도도 나타났다. 반면 취업확률은 인천, 충청북도, 서울, 대전, 강원도보다 낮은 수준을 보였다. 서울, 대전, 강원도의 경우 구인배수는 타 지역에 비해 낮은 수준을 보이고 있지만 취업확률은 상대적으로 높은 수준을 보인다. 이러한 구인배수와 취업확률과의 부조화 현상은 노동시장 미스매치와 결합 효율성의 존재를 단적으로 보여주는 예라고 할 수 있다.

4. 분석결과

1) 모형 적합성 검정

확률변경생산함수의 추정에서 Susilowati *et al.* (2005)에서 제시한 가설검증 절차를 통해 모형의

적합성을 확인한다. 첫 번째 가설검증은 결합 비효율성의 존재 여부 즉, $\gamma=0$ 이다. 여기서, $\gamma=\sigma_E^2/(\sigma_v^2+\sigma_E^2)$ 이고 0과 1 사이의 값을 취하며 이는 $\sigma_E^2=0$ 검정도 포함하고 있다. 만약 $\gamma=0$ 의 가설을 기각하지 못한다면, E 는 모형에서 제거되는 것이 바람직하므로 확률변경생산 접근법 대신 OLS 방법을 이용하는 것이 바람직하다는 결론을 얻게 된다.⁵⁾ 첫 번째 귀무가설을 기각했다면 확률변경생산함수의 추정식(2)의 함수 형태, 즉 초월대수함수 형태의 적절성에 대해 검증을 하게 되며 귀무가설은 $\alpha_3=\alpha_4=\alpha_5=0$ 으로 나타낼 수 있다. 이러한 가설검증을 마쳤다면 마지막으로 식(4)에서 설정한 변수들이 결합 비효율성에 미치는 효과를 선형함수의 형태로 나타낼 수 있는지, 즉 결합 비효율성 추정식이 적절성 여부를 검정하며 귀무가설은 상수항 δ_0 을 제외한 $\delta_1=\delta_2=\dots=\delta_8=0$ 로 설정한다. 우도비 검정(likelihood ratio test)을 통해 이들 귀무가설을 검증한 결과가 표 2에 제시되어 있다. 우선 첫 번째 가설검정 결과를 살펴보면 결합 비효율성이 없다는 귀무가설을 유의수준 1% 수준에서 기각하여 확률 변경 생산함수의 적용이 바람직하다는 결과를 얻었다. 그리고 두 번째와 세 번째 귀무가설 역시 1% 수준에서 기각하여 초월대수함수 및 결합 비효율성의 함수 형태가 적절한 것으로 나타났다.

표 2. 확률변경생산함수와 결합 비효율성 추정식에 대한 가설검정

귀무가설	우도비	자유도	임계값(5%)	임계값(1%)
1. No stochastic frontier ($H_0: \gamma=0$)	200,241	2	5,138	8,273
2. Cobb-Douglas frontier ($H_0: \alpha_3=\alpha_4=\alpha_5=0$)	49,441	3	7,815	11,345
3. No technical inefficiency function ($H_0: \delta_1=\delta_2=\dots=\delta_8=0$)	200,369	8	7,815	11,345

주: $\gamma=0$ 검정은 Kodde and Palm(1986)의 표 1에 제시된 혼합 카이제곱 분포를 따름.

2) 확률 변경 생산함수 추정 결과

확률변경생산함수의 추정결과가 표 3에 제시되어 있다. 구직자수($\ln U$)는 취업건수($\ln M$)에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면, 일자리수($\ln V$)의 경우 유의한 결과를 보이지 못했는데 이는 구직자수와 일자리수의 교호항($\ln U \ln V$)과 일자리수의 제곱항($\ln V^2$)의 높은 설명력으로 나타난 현상으로 사료된다. 또한 γ 는 유의한 양(+)
의 값으로 나타나 일자리결합과정에서 결합 비효율성이 유의미하게 존재하는 것으로 나타났다.

결합 비효율성 결정식의 추정결과는 표 4에 제시되어 있다. 결과 해석 시 주의해야 될 점은 여기서의 종속변수는 결합효율성과 상반되는 개념인 결합 비효율성이라는 것이다. 따라서 음(-)의 신호는 결합 비효율성의 감소, 즉 결합 효율성의 향상을 의미한다. 분석결과를 살펴보면 여성비율(female)과 지역내 제조업비율(manufacture)을 제외하고 모두 유의한 결과를 얻었다. 이러한 결과는 몇몇 기존연구들과 상반된 결과라고 할 수 있다. Coles and Eric(1999)은 여성이 남성보다 고용조건이 낮은 일자리를 받아들일 경향이 크고 제조업의 경우 비숙련 노동자에 대한 수요가 크기 때

문에 채용조건이 까다롭지 않다. 따라서 노동시장에 여성의 비율과 제조업의 비중이 높을수록 일자리 결합 효율성도 높아진다고 주장하였다. 하지만 현재 우리나라의 현상을 살펴보면, 여성의 노동시장 참가는 보편화된 현상이며 여성들에 대한 노동시장 차별은 과거에 비해 크게 개선되었다. 여기에 더해 우리나라 여성의 대학진학률은 1991년 32.6%에서 2010년에는 80%에 육박하고 있다.⁶⁾ 이렇듯 여성들의 직무가 전문화되고 노동시장에서의 지위가 향상됨에 따라 여성비율과 결합 효율성간 유의한 관계는 발견되지 않는다고 판단된다. 또한 높은 대학진학률로 인해 전문화된 인력의 공급이 커지는 것을 고려할 때 비숙련 노동자의 수요가 큰 제조업의 확대는 미스매치 해소에 유의한 영향을 미치지 못한다. 또한 외국인 노동자의 유입으로 제시하는 임금 자체가 낮기 때문에 제조업 일자리를 선호하지 않는 것도 이러한 결과의 원인이라고 생각한다.

연령변수에 대해 살펴보면 29세 이하, 50세 이상의 구직자 비율이 높을수록 결합 비효율성이 감소되는 것으로 나타났고 상대적으로 50세 이상 구직자의 증가가 결합 효율성의 향상에 보다 큰 효과를 주는 것으로 나타났다. 고령자들은 연령제

표 3. 확률변경생산함수의 추정 결과

	계수	표준 오차	t-통계값
상수항	-3.202	0.473	-6.767
$\ln U$	1.301	0.245	5.304
$\ln V$	0.173	0.230	0.751
$\ln U^2$	-0.214	0.042	-5.162
$\ln V^2$	-0.204	0.039	-5.302
$\ln U \ln V$	0.392	0.076	5.160
σ^2	0.026	0.001	17.282
γ	0.184	0.042	4.397
log-likelihood	343.734		
Obs.	800		

주: 종속변수는 로그 취업건수($\ln M$)이며, 월더미와 연도터미를 포함하여 추정된 결과임.

표 4. 결합 비효율성의 추정 결과

	계수	표준 오차	t-통계값
상수항	2.730	0.399	6.834
29세 이하 구직자 비율(Age29)	-0.893	0.248	-3.606
50세 이상 구직자 비율(Age50)	-1.982	0.265	-7.492
고졸이하 구직자 비율(Edu1)	-2.580	0.311	-8.290
대졸이상 구직자 비율(Edu2)	-1.476	0.397	-3.721
여성 구직자 비율(Female)	-0.067	0.236	-0.286
정규직 계약 비율(Permanent)	0.815	0.099	8.210
제조업 비율(manufacturing)	-0.038	0.140	-0.270
공간적 근접 수준(density)	-0.071	0.012	-6.061

주: 종속변수는 확률생산변경함수의 결합 비효율성임.

한 등의 이유로 자신이 젊은 시절에 쌓아온 경력을 발휘할 일자리가 적을뿐더러 현재의 젊은 세대들보다 학력수준이 낮기 때문에 이들이 선택할 수 있는 일자리는 제한적이다. 따라서 이들은 일용직과 같은 채용조건이 까다롭지 않고 낮은 수준의 고용조건을 제시하는 일자리를 쉽게 받아들일 가능성이 크다.

정규직 계약을 제시한 일자리의 비중이 높을수록 결합 비효율성은 증가하는 것으로 나타났다. 기업의 측면에서 정규직을 채용을 하는 경우 계약직과 일용직의 경우보다 엄밀한 심사기준과 채용 절차를 요구하게 된다. 따라서 구직자와 정규직 일자리간 결합에 상대적으로 더 많은 시간과 비용이 소요되기 때문에 정규직 일자리의 증가는 오히려 결합 효율성을 저하시키게 된다. 마지막으로 공간적 근접 수준이 높을수록 결합 비효율성이 작아지는 결과를 보였다. 이는 여러 선행연구와 일치하는 결과로 구직자와 구인기업이 공간적으로 근접한 곳에 위치한다면 서로에게 적합한 대상을 찾는 과정에서 요구되는 노력과 비용이 덜 소요되기 때문에 결합 효율성이 높아진다고 할 수 있다.

3) 일자리 결합 효율성 추정

지금까지 지역의 인구학적, 산업적, 공간적 특성 등이 결합 비효율성에 미치는 효과에 대해 살펴봤다. 본 절에서는 추정결과를 토대로 지역별로 결합 효율성을 추정한다. 결합 효율성은 $ME_{i,t} = \exp(-E_{i,t}) = \exp(-Z_{i,t}\delta - W_{i,t})$ 로 정의되어 1과 0사의 값을 가진다. 지역별 일자리 결합 효율성의 추정값이 표 5에 제시되어 있다. 우선 서울의 평균 결합효율성이 0.988로 가장 높게 나타났으며 제주가 0.738로 가장 낮게 나타났다. 경기도는 0.842, 인천은 0.954로 대체적으로 수도권 지역이 타지역보다 높은 수준의 결합 효율성을 보였다. 경상남도와 경상북도는 각각 0.794, 0.778로 제주도와 함께 가장 낮은 수준으로 나타났다. 그림 2의 왼쪽 그림과 오른쪽 그림은 각각 지역별 결합 효율성과 취업확률을 나타내며, 진하게 표시된 지역일수록 해당 수치가 높은 것을 의미한다. 서울과 대전 그리고 강원도의 경우 구직경쟁의 강도가 높은 수준임에도 불구하고 취업확률도 높은 수준인 것을 그림 1에서 확인할 수 있었다. 그림 2는 이들 지역의 높은 취업확률은 높은 결합 효율성에 기인함을 보여주고 있다.

표 5. 지역별 결합 효율성의 추정

지역	평균	최대값	최소값
서울	0.988	1.000	0.986
부산	0.818	0.913	0.711
대구	0.850	0.949	0.774
인천	0.954	0.983	0.882
광주	0.780	0.846	0.678
대전	0.901	0.973	0.683
울산	0.805	0.932	0.644
경기도	0.842	0.903	0.769
강원도	0.924	0.982	0.835
충청북도	0.854	0.959	0.644
충청남도	0.863	0.965	0.733
전라북도	0.859	0.963	0.728
전라남도	0.848	0.957	0.756
경상북도	0.794	0.981	0.673
경상남도	0.778	0.879	0.712
제주	0.738	0.868	0.461
전체	0.850	1.000	0.461

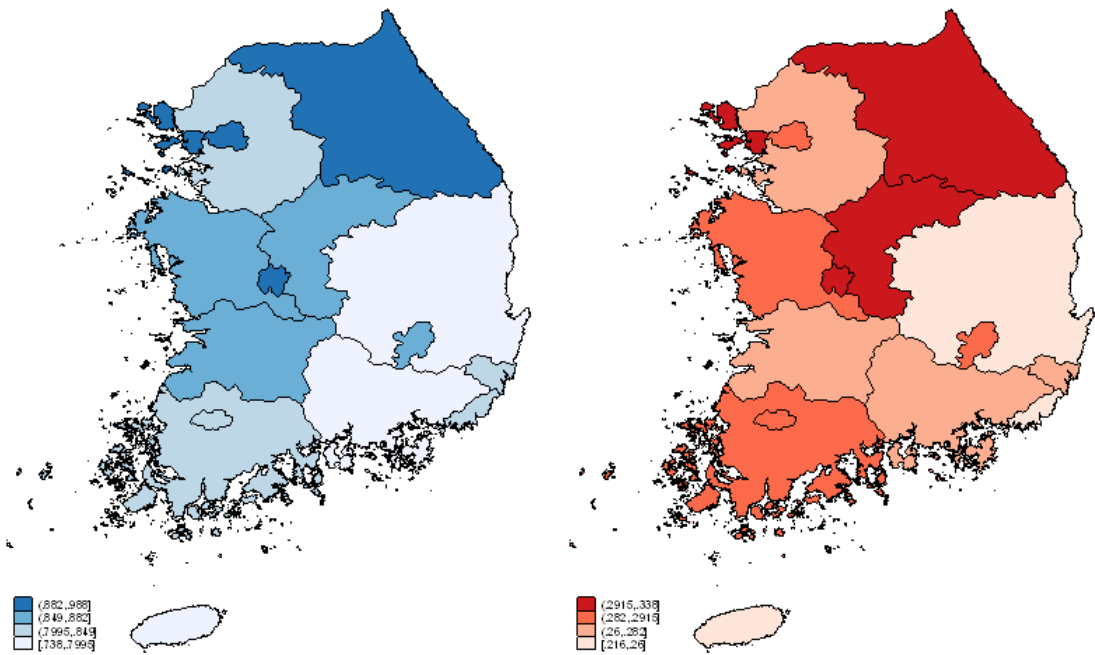


그림 2. 지역별 결합 효율성과 취업확률

주: 왼쪽의 그림은 지역별 결합 효율성을 오른쪽 그림은 취업확률을 각각 나타내며, 축척은 1:4,656,820임.

표 6. 연도별 결합 효율성 추정

연도	평균	최댓값	최솟값
2008	0.865	0.989	0.602
2009	0.878	1.000	0.666
2010	0.839	0.99	0.484
2011	0.823	0.988	0.461

표 6은 결합효율성을 연도별 평균값을 나타낸다. 2008~2009년 미국에서 시발한 금융위기 기간에 결합 효율성이 가장 높게 나타났고 이후 연도부터 점차 감소하는 추세를 보이고 있다. 경기 순환과 결합 효율성의 관계를 보다 구체적으로 규명하기 위해 통계청의 전산업생산지수와 결합 효율성의 추세를 그림 3에 제시했다.

글로벌 금융위기가 본격화된 2008년 하반기부터 산업생산지수는 큰 폭으로 감소하는 반면 결합효율성은 큰 폭으로 상승하는 것을 볼 수 있다. 또한 외환위기가 회복조짐을 보였던 2009년 말부터 산업생산지수는 상승하는 반면 결합효율성은 하락국면으로 접어드는 것으로 나타났다. 두 변수

간 역의 관계는 다른 기간에서도 나타나고 있다. 이러한 사실은 호황기일수록 구직자의 눈높이는 높아지고 불황기에는 반대의 현상이 발생하는 것을 의미한다.

예컨대, 경기가 상승국면일 경우 구직자는 현재보다 일자리가 더 많이 증가할 것이라 기대하고 자신의 전공, 기술수준과 부합하며 고용조건이 좋은 일자리를 찾으려고 할 것이다. 고용조건이 좋은 일자리일수록 채용기준과 절차가 엄격하며, 근로자의 높아진 기대로 인해 근로계약에서 많은 갈등이 발생할 가능성이 높아짐에 따라 결합 효율성의 저하를 예상할 수 있다. 반대로 경기의 하락국면의 경우 일자리가 더욱 감소할 것이라 예상하여

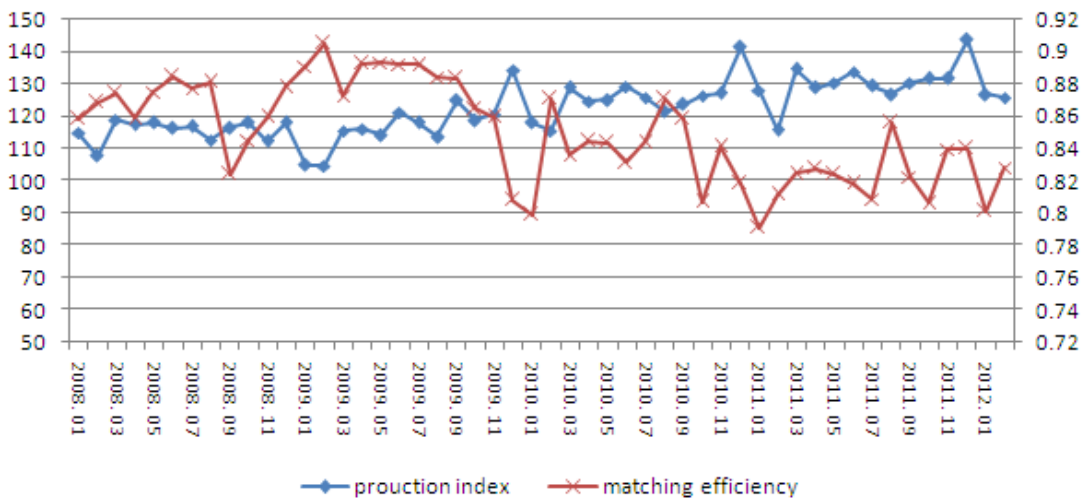


그림 3. 월별 결합 효율성 및 전산업생산지수의 추세

주: 전산업생산지수는 매월 보고되는 통계청의 「산업활동동향」를 활용했으며, 결합 효율성은 월별 평균값임.

표 7. 결합효율성과 전산업생산지수의 관계 분석

	계수	표준 오차	t-통계값
상수항	1.012	0.550	18.39
전산업생산지수	-0.001	0.000	-2.97
ρ	0.469		
R^2	0.807		
Obs.	50		

주: 종속변수는 결합 효율성이며 AR(1)을 적용한 Prais-Winsten 모형을 통해 추정된 결과임.

자신의 기대에 미치지 못하는 일자리라도 받아들일 가능성이 커지게 된다. 이러한 가설을 보다 분명히 하기 위해, 결합 효율성을 종속변수로 전산업생산지수를 설명변수로 설정하고 AR(1)을 적용한 Prais-Winsten 모형을 통해 회귀분석을 시도했다. 표 7의 분석 결과에 의하면 결합 효율성과 전산업생산지수는 유의한 음(-)의 관계를 가지고 있는 것으로 나타났다.

5. 연구 요약 및 한계점

경제가 성장하고 산업이 고도화되면서 실업률 감소를 위한 수량적인 일자리 확장 정책의 실효성에 대한 논란도 커지고 있다. 인터넷 등의 정보통신 매체의 발달로 구직탐색에 소요되는 노력은 낮아졌지만 높아진 교육수준, 기술 및 직무의 다양화는 구직자와 구인기업의 이질성을 가중시켰다. 이러한 현상으로 실업률 감소를 위한 노동시장 패러다임이 일자리 창출에서 일자리미스매치 해소로 점차 변하는 분위기이다. 일자리미스매치는 곧 구직자와 구인기업이 서로에게 적합한 짝을 찾는 과정에서 발생하는 말잘로 해석되고 이들의 결합 과정이 효율적인 노동시장이 일자리미스매치의 정도가 작다고 할 수 있다. 본 연구는 확률변경생산함수를 이용하여 지역노동시장의 관점에서 일

자리결합 효율성의 결정요인에 대해 분석하는 것을 목적으로 시도되었다. 주요 결과로는 지역내 50세 이상의 구직자 비율이 높을수록, 정규직 계약을 제시한 일자리의 비중이 낮을수록, 지역의 공간적 근접 수준이 높을수록 결합 효율성이 높아지는 것으로 나타났다. 지역별 결합 효율성의 비교 분석 결과, 서울의 평균 결합효율성이 가장 높게 나타났으며 제주가 가장 낮게 나타났다. 대체적으로 수도권 지역이 타지역보다 높은 수준의 결합 효율성을 보였다. 그리고 결합 효율성은 전산업생산지수와 음(-)의 관계를 보였고, 이는 호황기일수록 구직자의 눈높이는 높아지고 불황기에는 반대의 현상이 발생하기 때문에 나타난 결과로 해석된다.

본 연구의 한계점은 다음과 같다. 첫째, 분석결과가 일자리결합의 질적인 부분을 내포하지 않는다. 구직자와 구인기업이 자신에게 적합한 짝을 선택하는 과정에 소요되는 시간이 짧을수록 결합 효율성은 높아질 것이다. 기업의 측면에서 채용절차의 간소화, 구직자에게 요구하는 조건 완화 등이 결합 효율성을 향상 시킬 수 있는 반면, 지원자에 대한 선별기능 약화로 정규직을 채용할 유인이 작아질 수 있다.⁷⁾ 둘째, 분석에 사용한 자료의 한계가 존재한다. 워크넷 자료는 전국의 고용지원센터 등의 직업알선기관을 이용한 구직자와 구인기업을 대상으로만 작성된다. 만약 구직경쟁력이 약한 구직자일수록 직업알선기관의 도움을 받는 경

향이 있다면, 분석결과 또한 우리나라 전체 노동 시장에 대한 대표성에 한계가 존재하게 된다. 이와 같은 한계점에도 불구하고 본 연구는 현존하는 이론적 근거와 자료의 가용 수준 하에 충실하게 이루어진 연구이며 우리나라 노동시장을 대상으로 결합 효율성에 초점을 맞춰 분석을 시도한 연구라는 점에 의미를 가진다.

주

- 1) Petrongolo and Pissarides(2001)은 일자리결합함수를 이용한 기존 연구들의 사례에 대해 상세히 정리했다.
- 2) 일자리결합 효율성은 노동시장의 미스매치와 유사한 의미로, 예컨대 어떤 두 지역에 동일한 규모의 구직자수와 구인기업이 존재하더라도 결합효율성이 더 높은 지역에서 일자리결합이 더욱 원활히 이루어지게 된다.
- 3) Battese and Coelli(1995)에서 제시한 분석방법의 장점은 시간과 지역에 따라 변하는 결합 효율성을 허용하고, 이러한 비효율성에 영향을 미치는 설명변수들의 영향을 파악할 수 있다. 반면, Kano and Ohta (2005) 등의 연구에서 사용한 고정효과모형(fixed effect model)을 통한 분석방법은 결합 효율성이 시간과 무관하게 지역별로 일정하다는 현실성이 없다는 가정을 기반으로 하고 있고, 효율성의 결정 요인을 분석하는 경우 2단계 추정 과정을 거쳐야 되므로 이에 따른 정보와 자유도의 손실을 불러오게 된다. 이러한 문제를 피하기 위한 방법으로 결합 효율성에 영향을 미치는 변수를 모형에 직접 포함하는 방법이 있지만 효율성에 영향을 미치는 변수들을 직접적인 투입요소로 간주하는 단점이 있다.
- 4) 분석에 사용한 프로그램은 Coelli(1996)가 개발한 "FRONTIER4.1"이다.
- 5) 첫 번째 귀무가설의 제약은 모수 공간 경계상의 하나의 점으로 정의되기 때문에 일반적으로 를 포함한 최대 우도비 통계량은 혼합 카이제곱 분포(mixed chi-square distribution)를 가지고 있다(Coelli, 1996). 혼합 카이제곱 분포의 기각역은 Kodde and Palm(1986)에 제시되어 있다. 귀무가설 $\gamma=0$ 의 자유도는 최소자승법과 확률변경생산함수 추정법간 모수개수의 차이이다.

- 6) 여기서 제시된 수치는 통계청의 "2012 통계로 보는 여성의 삶"에서 발췌함.
- 7) 정부의 정책으로 강제적으로 기업이 채용과정과 요구 조건을 완화해야만 극단적인 상황을 가정하면, 기업은 지원자에 대한 선별기능의 약화로 정규직을 채용할 인센티브가 작아지므로 비정규직의 채용이 증가할 것이고 이는 또 다른 사회문제를 심화시키는 결과를 초래할 것이다. 따라서 이상적인 결합 효율성 향상 방안을 제시하기 위해서는 기업 또는 개인 수준의 미시자료를 이용한 구체적 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

- 곽만순 · 이영훈, 2005, "효율성추정과 확률적 생산변경 모형에 대한 문헌연구," 계량경제학보 16(4), pp.107-130.
- 양준석 · 김호연, 2009, "우리나라의 지역별 일자리결합함수의 추정," 한국경제지리학회지 12(3), pp.248-259.
- Abida, A. B. and Drine, I., 2011, "Efficiency frontier and matching process on the labor market: Evidence from Tunisia," *Economic Modelling*, 28(3), pp.1131-1139.
- Battese, G. E. and Coelli, T. J., 1995, "A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data," *Empirical Economics* 20(2), pp.325-332.
- Burgess, S. and Profit, S., 2001, "Externalities in the matching of workers and firms in Britain," *Labour Economics* 8(3), pp.313-333.
- Coelli, T.J., Rao, D.S. and Battese, G. E., 1998, *An introduction to efficiency and productivity analysis*, Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Coelli, T.J., 1992, "A computer program for frontier production function estimation: Frontier version 2.0," *Economics Letters* 39(1), pp.29-32.
- Coelli, T.J., 1995, *A guide to Frontier 4.1: A computer program for stochastic production and cost function esti-*

- tion, Department of Econometrics, University of New England, Armidale, Australia.
- Coles, M., and Smith, E., 1996, "Cross-section estimation of the matching function: Evidence from England and Wales," *Economica* 63(252), pp.589-597.
- Destefanis, S., and Fonseca, R., 2007, "Matching efficiency and labour market reform in Italy: A macro-econometric assessment," *LABOUR*, 21(1), pp.57-84.
- Fahr, R. and Sunde, U., 2006, "Spatial mobility and competition for jobs: Some theory and evidence for Western Germany," *Regional Science and Urban Economics*, 36(6), pp.803-825.
- Farrell, M. J., 1957, "The Measurement of Productive Efficiency," *Journal of the Royal Statistical Society Series A (General)* 120(3), pp.253-290.
- Hynninen, S., 2009, "Matching in local labor markets: a stochastic frontier approach," *Journal of Productivity Analysis* 31(1), pp.15-26.
- Hynninen, S. and Lahtonen, J., 2007, "Does population density matter in the process of matching heterogeneous job seekers and vacancies?," *Emprica* 34(5), pp.397-410.
- Hynninen, S., Kangasharju, A. and Pehkonen, J., 2009, "Matching inefficiencies, regional disparities and unemployment," *LABOUR* 23(3), pp.481-506.
- Ibourk, A., Maillard, B., Perelman, S. and Sneessens, H. R., 2004, "Aggregate matching efficiency: A stochastic production frontier approach, France 1990-1994," *Emprica* 31(1), pp.1-25.
- IImakunnas, P and Pesola, H., 2003, "Regional labour market matching function and efficiency analysis," *LABOUR* 17(3), pp.413-437.
- Kano, S. and Ohta, M., 2005, "Estimating a matching function and regional matching efficiencies: Japanese panel data for 1973-1999," *Japan and the World Economy* 17(1), pp.25-41.
- Kodde, D. and Palm, F., 1986, "Wald criteria for jointly testing equality and inequality restrictions," *Econometrica* 54(5), pp.1243-1248.
- Petrongolo, B. and Pissarides, C. A., 2001, "Looking into the black box: A survey of the matching function," *Journal of Economic Literature* 39(2), pp.390-431.
- Pissarides, C. A., 2000, *Equilibrium Unemployment Theory*, 2nd ed, Cambridge, MA: MIT press.
- Susilowati, I., Bartoo, N., Omar, I. H., Jeon, Y., Kuperan, K., Squires, D. and Vestergaard, N., 2005, "Productive efficiency, property rights, and sustainable renewable resource development in the mini-purse seine fishery of the Java Sea," *Environment and Development Economics* 10(6), pp.837-859.
- 교신: 전용일, 서울시 종로구 명륜동 3가 53, 성균관대학교 경제학과, 전화:02-760-0487, 이메일: yjeon@skku.edu
- Correspondence: Yongil Jeon, Department of Economics, Sungkyunkwan University, Seoul 110-745, Korea, Tel: +82-2-760-0487, E-mail: yjeon@skku.edu

최초투고일 2012년 9월 5일

최종접수일 2012년 10월 13일

Journal of the Economic Geographical Society of Korea

Vol.15, No.1, 2012(752-765)

Job Mismatch in Korean Regional labor Market: Matching Efficiency Analysis using Stochastic Production Frontier Approach

Jun Seok Yang* · Yongil Jeon**

Abstract : We analyze the relation empirically between regional labor market characteristics and job matching efficiency with the adaption of stochastic frontier production function. Our empirical results suggest that, as both the ratio of 50 years-old-job seekers and the level of spatial density increase, job matching efficiencies also rise. In contrast, an increase in the ratio of firms which offer permanent contracts lowers job matching efficiencies. And the job matching efficiency is relatively higher in metropolitan areas. Finally, We find a negative relation between total industrial production and job matching efficiency, which implies that job seekers tend to accept uncongenial jobs in the recessions.

Key Words : job matching efficiency, stochastic frontier production function, regional labor market, job mismatch

* Doctorial student, Department of Economics, Sungkyunkwan University

** Professor, Department of Economics, Sungkyunkwan University