

# 종합지표 작성 방법 및 적용: 우리나라 지역별 좋은 일자리 지수

강기춘  
제주대학교 경제학과

## A Method and Application of Constructing an Aggregating Indicator : Regional Descent Work Index in Korea

Gi-Choon Kang

Department of Economics, Jeju National University

**요약** 최근 일자리 창출이 노동시장의 가장 중요한 이슈가 되고 있는데 노동시장에서 발생하고 있는 미스매치를 해소하기 위해서는 일자리 수도 중요하지만 일자리의 질도 매우 중요하다. 김영민(2014)은 지역 노동시장을 객관적으로 평가하기 위하여 고용기회 등 7개 부문 20개 지표로 '2012년 일자리 질 지수'를 작성하였다. 이 방법은 종합지표의 개념인 '일자리 질 지수'를 제시하고 있으며, 동 지수를 작성하기 쉬운 장점이 있다. 그러나 구성지표의 적합성을 통계적으로 검증하고, 이에 근거하여 통계적 기법을 통해 하나의 종합지표로 만드는데 현실적으로 어려움이 있다.

이에 본 연구는 강기춘·김명직(2014)이 제시한 주성분분석(Principal Component Analysis : PCA) 방법론 및 비관측요인모형(Unobserved Component Model : UCM)을 이용하여 대안적 '2012년 좋은 일자리 지수' 및 신뢰구간을 작성하고 2017년 상반기 지역별고용조사를 이용하여 '2017년 좋은 일자리 지수'를 작성하여 지역별로 지수의 변화를 비교해 보았다.

실증분석 결과 김영민 연구에서 사용한 단순가중치 부여 표준화 방법과 본 연구에서 제안하고 사용한 PCA 방법 및 UCM에 의한 방법 등 종합지표 작성 방법에 따른 순위상관계수가 2012년 및 2017년 모두 5% 유의수준 하에서 통계적으로 유의한 것으로 나타나 모든 방법에 유용성이 있는 것으로 판단되었다.

그러나 단순가중치를 자의적으로 부여하는 방법보다는 데이터에 근거하여 과학적이고 객관적인 가중치를 결정하는 PCA 방법론 및 UCM이 더욱 선호되고, 종합지표의 수준뿐만 아니라 신뢰구간까지 계산해 주어 통계적 유의성을 고려한 순위비교가 가능하게 해 주는 UCM이 더 유용한 정보를 제공해 주기 때문에 향후 많은 분야에서 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

**Abstract** Job creation is the most important issue in the labor market these days, and the quality of jobs is also very important in order to resolve the mismatches that are taking place in the labor market. Kim Young-min (2014) developed the "2012 Quality of Employment Index" with twenty indicators in seven categories, including employment opportunities, to objectively assess the local labor market. This method presents the concept of the aggregate indicator, 'Quality of Work Index', and has the advantage of being easy to produce. However, it is difficult to statistically verify the adequacy of the constitutive indicators and, based on this, make them a single aggregate index through statistical techniques.

Therefore, we developed an alternative '2012 Descent Work Index' and a confidence interval using Principal Component Analysis(PCA) and Unobserved Component Model(UCM) presented by Gi-Choon Kang & Myung-jig Kim (2014) and also calculated an alternative '2017 Descent Work Index' using the first half of 2017 local area labour force survey and compared its changes by region.

The results of the empirical analysis show that the rank correlation coefficient between two methods of aggregating indicators, simple weight used in Young-min Kim's research, PCA method and UCM used in this study, were found to be statistically significant under 5% significance level. This implies that all methods are found to be useful.

However, the PCA and UCM which determine scientific and objective weights based on data are preferred to Young-min Kim's approach. Since it provides us not only the level of aggregate indicator but also its confidence intervals, it is possible to compare ranking with the consideration of statistical significance. Therefore, it is expected that the method of constructing an aggregating indicator using UCM will be widely used in many areas in the future.

**Keywords** : Quality of Employment Index, Descent Work Index, Principal Component Analysis, Unobserved Component Model, Aggregating Indicator

이 논문은 2018학년도 제주대학교 교원성과지원사업에 의하여 연구되었음

\*Corresponding Author : Gi-Choon Kang(Jeju National Univ.)

Tel: +82-64-754-3168 email: kanggc@jejunu.ac.kr

Received December 10, 2018

Revised (1st December 31, 2018, 2nd January 7, 2019)

Accepted February 1, 2019

Published February 28, 2019

## 1. 서론

최근 일자리 창출이 노동시장의 가장 중요한 이슈가 되고 있는데 노동시장에서 발생하고 있는 수요자와 공급자 간 일자리 미스매치를 해소하기 위해서는 일자리 수도 중요하지만 일자리의 질도 매우 중요하다. 일반적으로 동일 근로시간 대비 높은 임금과 고용의 안정성으로 일자리 질을 측정한다.

김영수(2013)는 이에 근거하여 직업의 안정성을 측정하는 지표로 상용종사자로 선택하고, 임금을 측정하는 지표로 인건비를 선택하여 좋은 일자리의 지역별 분포를 살펴보았다[1]. 그러나 한두 가지 지표로 일자리 질을 측정하는데 한계가 있다.

노용환·신종각(2007)은 양적 고용지표에 대한 보충지표로 고용의 기회, 고용의 안정성, 소득의 안정성, 사회적 보호 등 4개 부문 11개 지표로 주성분분석(Principal Component Analysis : PCA)을 이용하여 고용의 질을 측정하는 단일 종합지표를 개발하였다[2]. PCA에서 주성분은 개별 지표들이 가지고 있는 특성 정보의 선형결합이기 때문에 주성분은 종합지표를 구성하는 정보를 포함하고 있다.

김영민(2014)은 지역 노동시장의 현황을 객관적으로 평가하기 위하여 고용기회, 고용안정성, 능력개발, 임금보상, 근로시간, 작업장 안전, 고용 평등 등 7개 부문 20개 지표로 ‘2012년 일자리 질 지수’를 작성하였다[3]. 20개 지표를 표준화하고 가중치를 감안하여 여러 개의 부문지표로 통합하고, 부문지표로 하나의 종합지표를 만드는데 기술적인 어려움이 없다. 그러나 이는 20개 개별 지표가 7개 부문의 구성지표로 적합하다는 것을 전제로 한 것이어서 구성지표의 적합성을 통계적으로 검증하고, 이에 근거하여 통계적 기법을 통해 하나의 종합지표로 만드는데 여러 가지 어려움이 있다.

강기춘·김명직(2014)은 종합지표를 작성하는 세계은행(World Bank)의 방법론인 비관측요인모형(Unobserved Component Model : UCM)에 따라 스위스 국제경영개발연구원(International Institute for Management Development : IMD)의 국가경쟁력지수를 재산출하여 기존 국가경쟁력지수에 따른 순위와 비교해 보고, 또한 경기도 31개 시군의 운영성과를 측정하여 비교해 보고 시사점을 도출하였다[4]. 동 연구는 구성지표의 적합성 검증을 위해 PCA를 활용하는 방법을 제안함

으로써 UCM 방법론을 보완하였고, 동 연구에서 제안하는 PCA 방법론 및 UCM 방법론은 후보지표 선정, 가중치 도출, 그리고 종합지표의 수준 및 신뢰구간 작성에 매우 유용함을 보여주었다.

본 연구의 목적은 다음과 같다. 첫째, 김영민(2014)에서 사용한 데이터를 이용하여 동 연구에서 제시하고 있는 방법론의 유용성과 한계점을 살펴본다. 둘째, 강기춘·김명직(2014)이 제시한 PCA 방법론 및 UCM을 이용하여 후보지표 선정, 가중치 도출, 그리고 종합지표인 ‘2012년 좋은 일자리 지수’ 및 신뢰구간을 작성하고 김영민 연구와 비교해 본다. 마지막으로, 2017년 상반기 지역별고용조사를 이용하여 ‘2017년 좋은 일자리 지수’를 작성하여 지역별로 지수의 변화를 비교해 본다.

## 2. 지표 선정

김영민(2014)은 국제노동기구의 ‘Decent Work’, EU의 ‘Quality In Work’, UNESCO/ILS/Eurostat이 공동으로 개발한 ‘Quality of Employment’를 참고하여 Table 1과 같은 지표 및 세부항목을 정하였다. 여기서 지표는 부문별 종합지표를 의미하고, 세부항목은 부문별 개별 지표를 의미한다. 세부항목에서 ↑ 기호는 수치가 클수록 종합지표에 긍정적인 영향을 미치는 지표를 말하고, ↓ 기호는 수치가 클수록 종합지표에 부정적인 영향을 미치는 지표를 말하는데 이를 역계열이라고 한다.

Table 1. Section and Indicator in Young-min Kim(2014)

Indicator	Sub-indicator
Employment opportunities	Economic activity participation rate(↑)
	Employment population rate(↑)
	Unemployment rate(↓)
	Unemployment rate of 15~29 Years(↓)
Job security	Ratio of wage workers with less than one year of employment contract(↓)
	Ratio of temporary or day worker(↓)
Ability development	Ratio of professionals(↑)
	Ratio of college graduates or graduates(↑)
Wage compensation	Ratio of workers under minimum wage(↓)
	Hourly real wages(↑)
	Wage inequality (Gini coefficient)(↓)
Working time	Interdecile ratio P10/P90(↓)
	Ratio of long-hours worker(↓)
	Working hours per week(↓)
Workshop safety	Ratio of workers with 40 to 44 working hours(↑)
	Industrial accident rate(↓)
Equality of employment	Industrial accident death rate(↓)
	Ratio of female employment(↑)
	Ratio of female employment above deputy director(↑)
	Gap in employment for the elderly over 60 years(↓)

### 3. 종합지표 작성

#### 3.1 표준화

지표가 선정되면 다음으로 선정된 지표를 종합해야 하는데 지표들의 측정단위가 상이할 경우 단순하게 합할 수 없고 지표를 표준화하거나 척도를 통일시킨 후 합해야 한다.

개별지표를 평균으로부터의 표준화된 상대적 위치를 정하는 모수적인 방법인 z-표준화(z-score standardization) 방법은 (1)식과 같이 나타낼 수 있다. 한편, 실업률과 같이 종합지표에 부정적인 영향을 미치는 역계열의 경우 (1)식에 -1을 곱해서 표준화한다. 이 방법은 사용이 간편하다는 장점이 있으나 지표들이 정규분포에 따르지 않을 경우 적합하지 않다는 단점이 있다.

$$\text{표준화 점수} = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma_X} \quad (1)$$

개별지표의 분포를 고려하지 않는 비모수적인 방법으로는 범위 표준화(range standardization) 방법과 십분위간 표준화(inter-decile range standardization) 방법 등이 있다.

범위 표준화 방법은 선형표준화(linear scaling) 방법이라고도 하는데 개별지표의 최댓값을 1로, 최솟값을 0으로 만들어 줌으로써 모든 지표를 0에서 1사이의 척도로 전환하므로 (2)식과 같이 나타낼 수 있고, 역계열의 경우 (3)식과 같이 전환된다. 이 방법은 지표들이 정규분포에 따르지 않을 경우에도 사용할 수 있다는 장점이 있는 반면에 이상치(outliers)에 영향을 받는다는 단점이 있다.

$$\text{표준화 점수} = \frac{X_i - \text{Min}(X)}{\text{Max}(X) - \text{Min}(X)} \quad (2)$$

$$\text{표준화 점수(역계열)} = \frac{X_i - \text{Max}(X)}{\text{Min}(X) - \text{Max}(X)} \quad (3)$$

한편, 십분위간 표준화 방법은 (4)식과 같이 범위 표준화의 최댓값, 최솟값 대신에 10분위수( $X_{10}$ )와 90분위수( $X_{90}$ )를 이용하고 또한 중위수( $X_{Me}$ )를 이용하며, 역계열의 경우 (4)식에 -1을 곱하여 전환한다. 이 방법은 범위표준화 방법보다는 이상치에 영향을 덜 받는다는 장점이 있다.

$$\text{표준화 점수} = \frac{X_i - X_{Me}}{X_{90} - X_{10}} \quad (4)$$

#### 3.2 종합화

표준화를 거쳐 개별 지표를 종합화할 때는 가중치가 문제가 되는데 가중치를 결정하는 방법은 몇 가지가 있다. 먼저, 가장 단순한 방법은 가중치를 임의로 결정하는 것인데 IMD가 매년 발표하는 국가경쟁력지수 산정에 이 방법을 이용하고 있다[5]. 부문별 지수 산정 시 경성(정량)자료의 경우에는 1의 가중치를, 연성(정성)자료의 경우에는 0.5의 가중치를 부여한다. 한편, 분야별 지수 산정 시 각 부문에 동일한 가중치를, 전체 지수 산정 시 각 분야에 동일한 가중치를 부여한다. 이 방식은 단순하여 작성이 쉬운 장점이 있으나, 가중치 선정이 자의적이라는 한계가 있다.

다음으로, 구조화된 설문을 통하여 전문가들의 의견을 수집·분석하여 이들의 의견을 종합하여 가중치를 산정하는 방법이 있는데 이를 분석적계층화방법(Analytic Hierarchy Process : AHP)이라고 한다.

한편, 관측된 자료로 계량기법을 적용하여 가중치를 산출하는 방법이 있는데 PCA나 UCM을 이용한다.

PCA에서 주성분벡터를 활용하여 각 변수의 가중치를 산정하고 국가경쟁력지수와 같은 새로운 종합지수를 추정하며 종합지수의 안정성을 검정해 볼 수도 있다[6]. PCA는 상관관계가 높은 여러 변수들의 공통요인을 추출하여 종속변수를 설명하는 방법이다. 이 방법은 변수들 간에 내재된 구조적인 관계를 이해하기 위하여 개념적으로 의미를 부여하는 장점이 있다. 또한 종속변수에 대한 설명변수의 상대적 기여도 즉, 가중치를 산정하는데 유용한데 (5)식에서 팩터 loadings를 이용하여 가중치를 구할 수 있다. 이에 대해서는 Johnston(1984)에서 잘 설명하고 있다[7].

$$x_t = \mu + \beta_1 f_{1t} + \dots + \beta_k f_{kt} + \epsilon_t \quad (5)$$

여기서,  $x_t$ 는 변수 벡터,  $\mu$ 는  $x_t$ 의 평균 벡터,  $\beta_1 \dots \beta_k$ 는 계수행렬로 팩터 loadings,  $f_{1t} \dots f_{kt}$ 는 요인벡터를 각각 나타낸다.

비관측요인을 관측 가능한 구성지표로부터 계량적으로 추정 가능하게 하는 UCM은 일정한 분포의 가정 하에 최우추정법(maximum likelihood estimation)을 사용

하여 모형 내 미지의 파라미터를 추정하는 방법이다. 이에 대해서는 강기춘·김명직(2014, pp.222-223)에서 자세하게 설명하고 있는데 (6)식에서  $\beta(k)$ 를 이용하여 가중치를 구할 수 있다[4][8-13].

$$y(j,k) = \alpha(k) + \beta(k) \cdot (g(j) + \epsilon(j,k)) \quad (6)$$

여기서,  $y(j,k)$ 는  $j$  지자체의  $k$ 번째 관측자료,  $\alpha(k)$ 와  $\beta(k)$ 는 비관측요인과 관측자료의 관계를 나타내는 미지수,  $g(j)$ 는 평균이 0이고 분산이 1인 비관측요인을 각각 나타낸다.

개별지표를 표준화하거나 척도를 통일시키고 가중치가 도출되면 종합지표를 작성하는 방법은 비교적 간단하다. 개별지표의 표준화값(z-value)이나 통일된 척도로 전환된 값에 가중치를 곱하여 종합지표(종합지수)를 작성한다.

## 4. 좋은 일자리 지수 작성 결과

### 4.1 표준화에 따른 비교

김영민(2014)은 Table 1에 있는 20개 지표의 특성을 고려하여 범위 표준화를 한 후, 개별 지표 모두 동일한 가중치를 부여하여 7개 부문의 부문지수를 작성하였다. 또한 7개 부문지수 모두 동일한 가중치를 부여하여 종합지표인 지역별 ‘일자리 질 지수’를 작성하였는데 이를 순위로 나타낸 것이 Table 2의 범위 표준화 순위이다.

한편, z-표준화 및 십분위간 표준화를 한 후 위와 동일한 방법으로 지역별 일자리 질 지수를 작성하고 그 순위를 나타낸 것이 Table 2의 z-표준화 순위 및 십분위간 표준화 순위이다.

서울을 포함한 7개 지역은 순위간 차이가 없는 것으로 나타난 반면에 대구 및 광주 순위 변동이 4단계로 순위 차이가 가장 크게 나타났다.

Table 2. Ranking of regional descent job index(2012)

Region	Ranking			
	z-score standardization (Z)	inter-decile standardization (ID)	range standardization (LS)	difference (Max-Min)
Seoul(SL)	1	1	1	0
Busan(BS)	14	11	13	3
Daegu(DG)	10	7	11	4

Incheon(IC)	13	12	14	2
Gwangju(GJ)	11	13	9	4
Daejeon(DJ)	2	2	2	0
Ulsan(US)	15	15	15	0
Gyeonggi(GG)	4	4	4	0
Gangwon(GW)	16	16	16	0
Chungbuk(CB)	12	14	12	2
Chungnam(CN)	8	9	8	1
Jeonbuk(JB)	6	8	6	2
Jeonnam(JN)	5	5	5	0
Gyeongbuk(GB)	9	10	10	1
Gyeongnam(GN)	7	6	7	1
Jeju(JJ)	3	3	3	0

### 4.2 대안적 ‘좋은 일자리 지수’

김영민(2014)은 Table 1과 같이 개념적으로 7개 부문 20개 지표로 종합지표의 개념인 ‘일자리 질 지수’를 제시하고 있으나 실증적으로 20개의 지표가 하나의 요인에 의해 설명되기 어렵기 때문에 20개 지표로 하나의 종합지표인 일자리 질 지수를 만드는데 현실적으로 어려움이 있다. 이에 강기춘·김명직(2014)이 제시한 PCA 방법론 및 UCM을 이용하여 후보지표 선정, 가중치 도출, 그리고 대안적 ‘좋은 일자리 지수’를 도출해 본다.

먼저, 20개 지표로 PCA를 수행해 본 결과 예상한 대로 하나의 요인으로 설명될 수 없고 6개의 요인이 있는 것으로 나타났다. 이에 김영민(2014)의 7개 부문 중 일자리 질보다는 일자리 양을 나타내는 고용기회 부문을 제외한 6개 부문을 선택하였다. 그 다음 각 부문의 세부 지표 중 해당 부문을 가장 잘 나타내 주는 지표를 하나씩 후보지표로 선정하고, 이 후보지표들로 PCA 분석을 통하여 ‘좋은 일자리 지수’ 작성에 포함될 최종지표 5개를 선정하였다. 선정된 최종지표는 고용계약기간 1년 이하 임금근로자비율(%), 전문대이상 졸업자 비율(%), 시간당 실질임금(원), 산업재해율(%), 5급 이상 여성고용비율(%) 등이다.

Table 3에 나타나 있는 첫 번째 주성분이 총변동의 58%를 설명하며, 팩터 로딩 값들이 모두 동일한 부호를 보이고 있어 1요인-비관측모형으로 적절히 모형화할 수 있음을 보여주고 있다. 5개 최종지표로 종합지표를 작성하는 경우 가중치벡터 1의 절댓값의 합에 대하여 해당 개별지표의 요인민감도의 절댓값의 비율을 계산하여 지표의 기여도에 따른 상이한 가중치를 부여할 수 있다.

Table 3. Results of principal components analysis using five final indicators

	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
Eigenvalue	2.900	0.828	0.673	0.492
Variance Prop.	0.580	0.165	0.134	0.098
Cumulative Prop.	0.580	0.746	0.880	0.979
Eigenvectors				
Variable	Vector 1	Vector 2	Vector 3	Vector 4
1	0.406	-0.547	0.230	0.694
2	0.511	0.152	-0.508	0.007
3	0.226	0.785	0.422	0.278
4	0.426	-0.244	0.576	-0.629
5	0.526	-0.029	-0.421	-0.210

Note : Each variable is as follows:  
 1.Ratio of wage workers with less than one year of employment contract, 2.Ratio of college graduates or graduates, 3.Hourly real wages, 4.Industrial accident rate, 5.Ratio of female employment above deputy director

다음으로, Table 3과 동일한 최종지표 5개를 사용하여 UCM을 최우추정법으로 추정한 결과는 Table 4와 같은데 추정 결과에서 보는 것처럼 모든 변수는 Table 3의 주성분분석을 통해 예상한 부호를 보이고 있고, 일부 지표를 제외하고는 통계적으로 유의한 것으로 나타나고 있다.

Table 4. MLE result of UCM with 5 final indicators

Indicator	$\hat{\alpha}(k)$	$t(\hat{\alpha}(k))$	$\hat{\beta}$	$t(\hat{\beta}(k))$	$\hat{\sigma}_\epsilon$	$t(\hat{\sigma}_\epsilon)$
1	0.794	14.526	1.636	1.994	0.114	2.182
2	0.470	5.998	0.487	2.329	0.282	4.469
3	0.367	5.936	2.288	1.467	0.099	1.559
4	0.287	4.701	1.506	2.126	0.135	2.349
5	0.324	4.683	0.260	0.943	0.268	5.012

최종지표 5개로 단순가중치 적용 방법 및 데이터에 근거한 가중치 적용 방법을 이용하여 ‘2012년 좋은 일자리 지수’를 작성하고, 2017년 상반기 지역별고용조사와 안전행정부, 산업재해분석 자료를 이용하여 ‘2017년 좋은 일자리 지수’를 작성하여 ‘2012년 좋은 일자리 지수’와 비교해 본 결과가 Table 5에 나타나 있다.

종합지표 작성 방법에 따른 순위 차이의 절댓값 평균 (Mean Absolute : MA)이 서울 및 강원은 0으로 나타났으나 서울은 1위를 유지하였고 강원을 16위에서 벗어나지 못한 점이 대조적이다. 또한 순위 차이 MA가 2 이하인 지자체로는 대구, 인천, 대전, 충남, 전남, 경북, 경남 등이 있지만 대전 및 대구는 상위권 순위를 유지하였고, 나머지는 하위권 순위에서 벗어나지 못하고 있는 것으로

나타났다. 한편, 경기도는 순위 차이 MA가 5로 가장 높았으나 상위권을 유지하고 있는 것으로 나타났다.

종합지표 작성 방법에 따른 순위 차이의 MA를 살펴 보면 선형 표준화에 의한 단순가중치 적용 방법(Table 5에서 STD(LS))은 2.1로써 자료에 근거한 가중치 적용 방법인 PCA(Table 5에서 PCA(LS)) 및 UCM(Table 5에서 UCM(LS))의 2.3보다 다소 작은 것으로 나타났다. 한편, 종합지표 작성 방법에 따른 순위상관계수가 2012년 및 2017년 모두 5% 유의수준 하에서 통계적으로 유의한 것으로 나타나 모든 표준화 방식에 유용성이 있는 것으로 판단된다.

Table 5. Ranking of regional descent job index(5 indicators)

Region	Ranking									
	STD (LS)		PCA (LS)		UCM (LS)		Difference('12-'17)			
	'12	'17	'12	'17	'12	'17	STD (LS)	PCA (LS)	UCM (LS)	MA
SL	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0.0
BS	9	5	9	5	7	5	4	-4	4	4.0
DG	4	6	4	6	4	4	-2	2	-2	2.0
IC	8	7	8	7	6	7	1	-1	1	1.0
GJ	6	3	5	3	3	3	3	-2	2	2.3
DJ	2	4	2	4	2	2	-2	2	-2	2.0
US	5	2	7	2	9	8	3	-5	5	4.3
GG	3	8	3	8	5	6	-5	5	-5	5.0
GW	16	16	16	16	16	13	0	0	0	0.0
CB	15	12	15	12	12	12	3	-3	3	3.0
CN	12	11	12	10	15	11	1	-1	2	1.3
JB	11	15	11	15	10	15	-4	4	-4	4.0
JN	13	14	13	14	14	16	-1	1	-1	1.0
GB	14	13	14	13	13	14	1	-1	1	1.0
GN	10	9	10	11	11	10	1	-1	-1	1.0
JJ	7	10	6	9	8	9	-3	4	-3	3.3
MA							2.1	2.3	2.3	

김영민(2014)의 연구처럼 선형 표준화에 의한 단순가중치 적용 방법에 따른 순위 차이의 MA가 2.1로써 다른 방법의 2.3보다 다소 작기는 하지만 단순가중치를 자의적으로 부여하는 방법보다는 데이터에 근거하여 과학적이고 객관적인 가중치를 결정하는 PCA 방법론 및 UCM이 더욱 선호된다. 또한 종합지표의 수준만 작성할 수 있는 PCA 방법론보다는 수준 및 신뢰구간까지 작성 가능한 UCM이 더 유용성이 있어 이를 이용하여 대안적 ‘좋은 일자리 지수’를 개발하였다.

Table 4의 추정 결과를 사용하여 계산한 ‘2012년 좋은 일자리 지수(Decent Work Index in 2012)’, 90% 신뢰구간의 상한 값(95% Upper) 및 하한 값(5% Lower)을

지수 값을 기준으로 오름차순으로 정렬한 결과는 Table 6 및 Fig. 1과 같다.

‘2012년 좋은 일자리 지수’ 작성 결과 서울이 1위, 대전이 2위를 차지하고 있으며, 강원이 16위, 충남이 15위를 차지하고 있다. Fig. 1에서 음영으로 처리한 부분은 ‘2012년 좋은 일자리 지수’에서 제주지역의 90% 신뢰구간을 나타내고 있는데 제주와 부산, 인천, 경기, 대구, 광주, 대전의 종합지표는 10% 유의수준에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않으나, 그 외 지역과는 모두 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있는 것으로 나타났다.

Table 6. Descent Work Index in 2012 and its confidence interval

Ranking	Region	95% Upper	5% Lower	Composite Index
16	GW	-0.797	-1.517	-1.157
15	CN	-0.714	-1.434	-1.074
14	JN	-0.667	-1.386	-1.026
13	GB	-0.610	-1.329	-0.970
12	CB	-0.606	-1.326	-0.966
11	GN	-0.488	-1.208	-0.848
10	JB	-0.171	-0.891	-0.531
9	US	0.024	-0.695	-0.335
8	JJ	0.811	0.091	0.451
7	BS	0.823	0.103	0.463
6	IC	0.891	0.171	0.531
5	GG	0.998	0.279	0.639
4	DG	1.070	0.350	0.710
3	GJ	1.090	0.370	0.730
2	DJ	1.409	0.690	1.050
1	SL	2.693	1.973	2.333

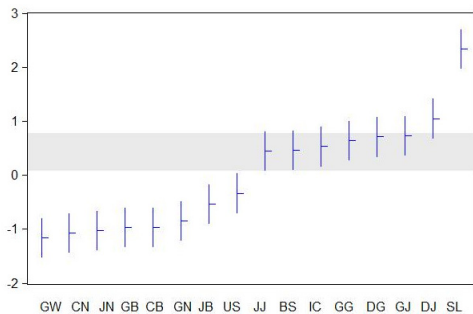


Fig. 1. Descent Work Index in 2012 and its confidence interval

한편, 동일한 방법으로 ‘2017년 좋은 일자리 지수’ 작성 결과가 Fig. 2에 나타나 있는데 서울이 1위, 대전이 2위를 차지하고 있으며, 전남이 16위, 전북이 15위를 차

지하고 있다. Fig. 2에서 음영으로 처리한 부분은 ‘2017년 좋은 일자리 지수’에서 제주지역의 90% 신뢰구간을 나타내고 있는데 제주와 울산, 인천, 경기, 부산, 대구의 종합지표는 10% 유의수준에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않으나, 그 외 지역과는 모두 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있는 것으로 나타났다.

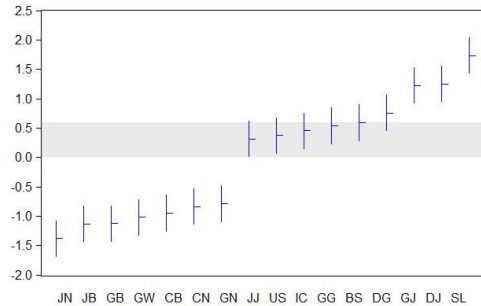


Fig. 2. Descent Work Index in 2017 and its confidence interval

UCM에 의해 계산된 ‘2012년 좋은 일자리 지수’ 및 ‘2017년 좋은 일자리 지수’를 살펴보면 광역시, 경기 및 제주와 나머지 지역으로 양분되어 있는 것으로 나타났다. 또한 2102년부터 2017년 기간 중 순위 변동을 살펴 보면 충남이 16위에서 11위로 5계단 상승하여 상승폭이 가장 크고, 전북이 10위에서 14위로 4계단 하락하여 하락폭이 가장 큰 것으로 나타났다. 또한 큰 차이는 아니지만 광역시는 총합 4계단 상승하였고, 도는 총합 4계단 하락하였다.

### 5. 결론

본 연구에서는 후보지표의 적합성 검증에 이용가능한 정보가 제한적인 경우에도 적용 가능한 종합지표 작성방법을 제안하고 이를 우리나라 지자체의 고용관련 자료를 사용하여 적용해 보았다. 이를 위한 계량모형은 World Bank에서 사용하고 있는 UCM이며, 적합성 검증을 위한 통계적인 방법론은 PCA를 사용하였다.

실증분석 결과 종합지표 작성목적과 대상 후보변수들의 속성이 서로 상이함에도 불구하고 World Bank의 연구와 매우 유사한 결과를 얻었다. 즉, 우리나라의 지역고용관련 지표들이 일부 고유잡음을 보임에도 불구하고 적

합성 검증 절차를 통하여 최적 후보지표를 식별하고 UCM을 추정함으로써 계량적 방식에 의한 종합지표 작성성이 가능함을 보였다. 또한 종합지표뿐만 아니라 지표의 신뢰구간까지 추정함으로써 인접순위의 종합지표를 단순히 비교하여 순위를 결정하는 방법의 통계적 정당성 확보가 취약함을 확인하였다.

또한 단순가중치 부여 표준화 방법, PCA 방법 및 UCM에 의한 방법 등 종합지표 작성 방법에 따른 순위 상관관계수가 2012년 및 2017년 모두 5% 유의수준 하에서 통계적으로 유의한 것으로 나타나 모든 방법에 유용성이 있는 것으로 판단되었다. 그러나 단순가중치를 자의적으로 부여하는 방법보다는 데이터에 근거하여 과학적이고 객관적인 가중치를 결정하는 PCA 방법론 및 UCM이 더욱 선호가 되며, 나아가 종합지표의 수준뿐만 아니라 신뢰구간까지 계산해 주어 통계적 유의성을 고려한 순위비교가 가능하게 해 주는 UCM에 의한 종합지표 작성방법이 더 유용한 정보를 제공한다고 할 수 있어 이를 이용하여 대안적 ‘좋은 일자리 지수’를 개발하였다.

본 연구에서 제안하는 PCA 방법론 및 UCM은 후보 지표 선정, 가중치 도출, 그리고 종합지표의 수준 및 신뢰구간 작성에 매우 유용한 것으로 나타났다. 향후 공공기관 평가, 지방공기업 평가, 지방자치단체 평가, 대학평가 등에도 광범위하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

## References

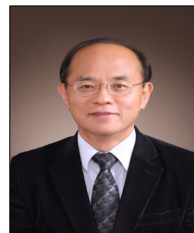
- [1] Y. S. Kim, *Changes in Employment Structure and Job Creation Strategies of the Local Industry*, KIET, ISSUE PAPER 2013-308, 2013.
- [2] Y. H. Noh, C. Shin, “Measuring the Quality of employment Principal Component Based Index Using Korean Quarterly Data”, *Journal of Vocational Education & Training*, Vol. 10, No.3, pp.45-65, 2007.
- [3] Y. Kim, “The Analysis of Local Labor Market using the Quality of Employment Index”, *The Korean Journal of Regional Policy*, Vol. 1, No.2, pp.120-130, 2014.
- [4] G. C. Kang, M. J. Kim, “A Constructing the Composite Index using Unobserved Component Model and its Application”, *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol. 15, No.1, p.220-227, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2014.15.1.220>
- [5] International Management Development, *IMD World Competitiveness Yearbook*, 2007.
- [6] H. J. Rhee, "A Study on the Evaluation of IMD and WEF World Competitiveness Indexes by the Principal Component Analysis", *International Area Studies*

*Review*, Vol. 9, pp.330-345, 2005.

- [7] Johnston, J. *Econometric Methods*, 3rd. ed. pp.481-482, New York: McGRAW-HILL Book Co., 1984.
- [8] Kraay, A, Zoido-Lobaton, P. and Kaufmann, D. *Aggregating Governance Indicators*, World Bank Policy Research Department Working Paper No. 2195, 1999a. DOI: <https://doi.org/10.1596/1813-9450-2195>
- [9] Kraay, A, Zoido-Lobaton, P. and Kaufmann, D. *Governance Matters*, World Bank Policy Research Department Working Paper No. 2196, 1999b. DOI: <https://doi.org/10.1596/1813-9450-2196>
- [10] Kaufmann D., Kraay A. and Mastruzzi, M. *Governance Matters III: Governance Indicators for 1996-2002*, WBER, Vol. 12, No.12, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1596/1813-9450-3106>
- [11] Kaufmann D., Kraay A. and Mastruzzi, M. *Governance Matters IV: Governance Indicators for 1996-2004*, World Bank Policy Research #3630, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1596/1813-9450-3630>
- [12] Kaufmann D., Kraay A. and Mastruzzi, M. *Governance Matters V: Governance Indicators for 1996-2005*, World Bank Policy Research #4012, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1596/1813-9450-4012>
- [13] Mastruzzi, M., Kraay, A. Kaufmann, D. *Governance Matters VI: Governance Indicators for 1996-2006*, World Bank Policy Research, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1596/1813-9450-4280>

강기춘(Gi-Choon Kang)

[정회원]



- 1983년 2월 : 고려대학교 경제학과 (경제학사)
- 1992년 5월 : Iowa State University 경제학과 (경제학박사)
- 2014년 12월 ~ 2017년 11월 : 제주연구원 원장
- 1993년 3월 ~ 현재 : 제주대학교 경제학과 교수

<관심분야>

거시계량경제, 경제변동