

## 종합지표 작성 방법 및 적용 : 좋은 일자리 지수

강기춘  
(제주대 경제학과 교수)

### I. 서론

우리가 매일 접하고 있는 많은 통계나 지표들은 경제주체의 의사결정 시 매우 유용하게 이용되고 있다. 특히, 최근에 그 활용이 빠른 속도로 확산되고 있는 빅데이터의 유용성은 그 넓이와 깊이와 크기를 현재로서는 상상하기도 어려울 정도이다. 이러한 개별지표들은 매우 유용하기는 하지만 그 지표가 측정하고 있는 대상에 한정되어 있다는 한계가 있다. 이에 따라 각 분야에 대한 개별 정보를 취합하여 종합적으로 판단할 수 있는 새로운 지표를 만드는 연구들이 많이 이루어져 왔다. 예를 들면, 스위스의 국제경영대학원(International Institute for Management Development: IMD)은 국가경쟁력지수를 작성하여 매년 발표하고 있고, 'UN 개발계획'(United Nations Development Program: UNDP)의 연간보고서인 Human Development Report에서는 복지지표인 '인간개발지수'(Human Development Index; HDI)를 발표하고 있다. 또한 세계은행은 전 세계 25개 기관에서 발표하는 30여 개의 자료원(data sources)을 활용하여 세계 국정관리지표(World Governance Indicators)를 작성하여 발표하고 있고, A.T. Kearney는 2008년부터 전 세계 40개국 60개의 주요 도시를 대상으로 5개 분야, 27개 세부 평가 지표를 구성하여 평가한 글로벌 도시 지수(Global Cities Index, GCI)를 발표하고 있다.<sup>1)</sup>

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. 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. 주성분분석에서 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 지수를' 작성하였다. 그러나 20개 지표는 중복되는 지표도 있고, 20개 지표를 표준화하고 가중치를 감안하여 여러 개의 부문지표로 통합하고, 부문지표로 하나의 종합지표를 만드는데 기술적인 어려움이 없으나 이는 20개 개별 지표가 7개 부문의 구성지표로 적합하다는 것을 전제로 한 것이다. 그러나 구성지표의 적합성을 통계적으로 검증하고, 이에 근거하여 통계적 기법을 통해 하나의 종합지표로 만드는데 여러 가지 어려움이 있다.

1) 종합지수를 만드는 방법에는 개별지수를 단순평균 또는 가중평균 하여 구하는 횡단면 지수와 시계열 자료를 이용하여 기준 시 대비 비교시의 비율을 구하는 시계열 지수가 있다.

강기춘·김명직(2014)은 종합지표를 작성하는 세계은행(World Bank)의 방법론인 비관측요인모형(Unobserved Component Model: UCM)에 따라 IMD의 국가경쟁력지수를 재산출한 기존 국가경쟁력지수에 따른 순위와 비교해 보고, 또한 경기도 31개 시군의 운영성과를 측정하여 비교해 보고 시사점을 도출하였다. 동 연구는 구성지표의 적합성 검증을 위해 PCA를 활용하는 방법을 제안함으로써 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, 20개 지표 중 성격적 관점에서 본 개별 지표들을 선정하고 이들을 종합한 ‘좋은 일자리 지수’를 작성하여 김영민(2014) 연구와 비교해 본다. 셋째, 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.

## II. 지표 선정

### 2.1 기존 연구

개별적인 지표를 종합하여 종합지표를 작성하기 위해서는 일반적으로 지표 선정(selection of indicators), 표준화(normalization), 종합화(aggregation)의 단계를 거치게 된다. 먼저 분석 목적에 따라 기존 연구를 참고하거나 새로운 지표를 개발하는 과정을 거쳐 지표를 선정한다.

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

<표 1> 김영민(2014)의 지표 및 세부항목

지표	세부항목	세부항목특성
고용기회	경제활동참가율	↑
	고용률	↑
	실업률	↓
	15~29세 실업률	↓
고용안정성	고용계약기간 1년 이하 임금근로자비율	↓
	임시·일용직 비율	↓
능력개발	전문직 종사자 비율	↑
	전문대이상 졸업자 비율	↑
임금보상	최저임금 미만을 받는 근로자 비율	↓
	시간당 실질임금	↑
	임금불평등(지니계수)	↓
근로시간	10/90 분위	↓
	장시간근로자 비율	↓
	주당 근로시간	↓

	40~44시간 근로자 비율	↑
작업장 안전	산업재해율	↓
	산재사망률	↓
고용 평등	여성고용비율	↑
	5급 이상 여성고용비율	↑
	60세 이상 고령자 고용률 격차	↓

## 2.2 노동에 대한 성경적 근거

하나님께서 세상과 사람을 창조하시고 인간의 타락 이전에 “생육하고 번성하여 땅에 충만하라, 땅을 정복하라, 바다의 물고기와 하늘의 새와 땅에 움직이는 모든 생물을 다스리라(창 1:28)“고 말씀하셨고, 또한 ”여호와 하나님이 그 사람을 이끌어 에덴동산에 두어 그것을 경작하며 지키게 하시고 (창 2:15)“에 나타난 바와 같이 사람에게 하나님께서 창조하신 세상을 다스리라는 창지기의 사명 즉, 노동의 사명을 주셨다.

인간이 타락한 이후 “네가 흠으로 돌아갈 때까지 얼굴에 땀을 흘려야 먹을 것을 먹으리니(창 3:19)“라는 죄에 대한 형벌을 받았으나 칼빈은 ”모든 사람의 직업은 하나님께서 주신 것이기 때문에 특별한 뜻이 있다“라고 하면서 노동을 하나님의 영광을 위한 축복으로 보았다.

“이스라엘을 지키시는 이는 졸지도 아니하시고 주무시지도 아니하시리로다(시 121:4)“는 시편 기자의 고백과 “내 아버지께서 이제까지 일하시니 나도 일한다(요 5:17)“라고 예수님께서 말씀하신 것처럼 하나님과 예수님께서 일하고 계시니 우리가 열심히 일하는 것이 마땅한데 이에 대해서 성경의 많은 부분에서 말하고 있다.

십계명 중 4계명은 “옛새 동안은 힘써 네 모든 일을 행할 것이나(출 20:9, 신 5:13)“라고 명령하고 있고, 아모스 선지자는 “너희는 (중략) 상아 상에 누우며 침상에서 기지개 켜며 양 떼에서 어린 양과 우리에서 송아지를 잡아서 먹고 비파 소리에 맞추어 노래를 지절거리며 다윗처럼 자기를 위하여 악기를 제조하며 대접으로 포도주를 마시며 귀한 기름을 몸에 바르면서 요셉의 환난에 대하여는 근심하지 아니하는 자로다(암 6:4-6)“라고 하면서 게으른 자를 책망하고 있으며, 바울은 “누구든지 일하기 싫어하거든 먹지도 말게 하라(살후 3:10)“고 데살로니가 교회에 권면하였으나 “우리가 들은즉 너희 가운데 게으르게 행하여 도무지 일하지 아니하고(살후 3:11)“하면서 안타까워하고 있다. 또한 시편 기자는 “사람은 나와서 일하며 저녁까지 수고하는도다(시 104:23)“라고 고백하고 있으며, 솔로몬은 “게으른 자여 개미에게 가서 그가 하는 것을 보고 지혜를 얻으라(잠 6:6)“고 권면하고 있다.

이상에서 살펴 본 바와 같이 노동은 하나님께서 주신 신성한 명령으로 볼 수 있으므로 우리는 경제활동 참가를 통해 하나님의 명령을 수행해야 할 의무가 있고, 정책 당국은 이들에게 노동의 기회가 최대한 제공될 수 있는 환경을 만들어야 할 책임이 있다고 볼 수 있다.

십계명 중 4계명에 “이는 옛새 동안에 나 여호와가 하늘과 땅과 바다와 그 가운데 모든 것을 만들고 일곱째 날에 쉬었음이라 그러므로 나 여호와가 안식일을 복되게 하여 그 날을 거룩하게 하였느니라(출 20:11)“ 명령하고 있으므로 주 52시간 근무제 도입에 따른 근로조건에 대해서도 성경적 관점에서 재검토가 필요하고, 예레미야 선지자는 “자기의 이웃을 고용하고 그의 품삯을 주지 아니하는 자에게 화 있을진저(렘 22:13)“라고 경고하고 있고, “곤궁하고 빈한한 품꾼은 너희 형제든지 네 땅 성문 안에 우거하는 객이든지 그를 학대하지 말며 그 품삯을 당일에 주고 해 진 후까지 미루지 말라(신 24:14-15)“고 말씀하고 있듯이 임금노동자를 보호하기 위한 최저임금제나 생활임금제도에 대해서도 성경에 근거한 설계가 이루어질 필요가 있다.

또한 성경에서는 사회적 약자인 고아, 과부 그리고 나그네를 섬기며 돌보도록 요구하고 있으므로(출 23:6-9, 레 19:9-10, 신 24:14-15) 이들 외에도 여성, 장애인, 노인들의 고용기회를 확대시킬 필요가 있다.

이러한 배경 하에 <표 1>에 있는 20개 지표 중 성경관점에서 본 지표를 부문별로 하나씩 선정하면 다음의 <표 2>와 같고, 이들 지표에 대한 2012년 및 2017년(상반기) 자료가 나타나 있다. 전국 평균을 중심으로 살펴보면 고용률은 2012년 59.5%에서 2017년 61.4%로 1.9%p 증가하였고, 고용계약기간 1년 이하 임금근로자비율은 2012년 1.6%에서 2017년 3.9%로 2.3%p 증가하였으며, 시간당 실질임금은 2012년 10,995원에서 2017년 13,718원으로 2,723원 증가하였다. 한편, 장시간(주 52시간 이상) 근로자 비율은 2012년 18.8%에서 2017년 17.2%로 1.6%p 감소하였고, 산업재해율은 2012년 0.7%에서 2017년 0.54%로 0.16%p 감소하였으며, 5급 이상 여성고용비율은 2012년 9.1%에서 2017년 13.5%로 4.4%p 증가하였다. 이렇게 볼 때 고용계약기간 1년 이하 임금근로자비율을 제외하고는 지난 5년 동안 전반적으로 고용여건이 개선되었지만 선진국의 근로여건과 비교·분석해 볼 필요가 있다고 하겠다.

<표 2> 성경적 관점에서 본 좋은 일자리 관련 지표

지역	지표1		지표2		지표3		지표4		지표5		지표6	
	'12	'17	'12	'17	'12	'17	'12	'17	'12	'17	'12	'17
서울	59.7	59.9	0.5	3.0	12,859	15,369	17.6	16.96	0.3	0.29	17.3	21.8
부산	55.6	56.4	1.1	2.8	10,318	12,718	18.6	18.72	0.7	0.51	11.3	18.7
대구	58.2	59.3	0.9	2.7	10,687	12,674	23	19.9	0.7	0.58	11.5	13.5
인천	61.2	61.4	1.2	2.7	10,684	13,081	22.2	19.05	0.7	0.59	11.9	14.3
광주	56.2	58.8	1.7	3.9	11,268	13,614	17.8	15.73	0.8	0.49	11.3	19.3
대전	57.5	59.1	0.8	4.1	11,597	14,547	18.1	14.48	0.5	0.5	12.2	15.9
울산	59.2	59.7	1.6	2.6	13,622	17,071	26	19.19	0.7	0.49	7.4	14.6
경기	59.5	62.1	1.1	4.0	11,919	14,191	18.9	17.87	0.7	0.55	10.8	13.3
강원	56.7	62.3	5.6	6.2	10,415	11,777	15.8	17.78	0.8	0.87	5.7	11.8
충북	58.7	63.2	1.7	3.7	10,412	12,964	16.3	16.57	0.8	0.61	5.7	12
충남	61.5	63	1.4	3.3	10,776	13,718	20.6	16.27	0.6	0.51	5.2	7.4
전북	57.4	59.6	2	6.2	10,063	12,631	14.9	13.43	0.6	0.57	7.3	10.7
전남	62.6	62.1	1.4	4.0	10,768	12,802	14.2	13.53	0.7	0.53	6	8.7
경북	62	62.4	1.6	4.5	10,225	12,883	18.2	17.27	0.7	0.44	6	8.8
경남	59.6	61.6	1.4	3.4	10,833	13,650	17.4	15.93	0.6	0.58	5.8	10.3
제주	66.2	71.4	0.8	4.8	9,469	11,752	21.1	22.57	0.6	0.56	10.6	14.7
평균	59.5	61.4	1.6	3.9	10,995	13,465	18.8	17.20	0.7	0.54	9.1	13.5

주: 각 지표는 1.고용률(%), 2.고용계약기간 1년 이하 임금근로자비율(%), 3.시간당 실질임금(원), 4. 장시간근로자 비율(%), 5.산업재해율(%), 6.5급 이상 여성고용비율(%)을 각각 나타냄

### III. 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 (2)식과 같이 표준화한다. 이 방법은 사용이 간편하다는 장점이 있으나 지표들이 정규분포에 따르지 않을 경우 적합하지 않다는 단점이 있다.<sup>2)</sup>

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

$$\text{표준화 점수(역계열)} = - \left( \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma_X} \right) \quad (2)$$

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 (3)식과 같이 나타낼 수 있고, 역계열의 경우 (4)식과 같이 전환된다. 이 방법은 지표들이 정규분포에 따르지 않을 경우에도 사용할 수 있다는 장점이 있는 반면에 이상치(outliers)에 영향을 받는다는 단점이 있다.

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

$$\text{표준화 점수(역계열)} = \frac{X_i - \text{Max}(X)}{\text{Min}(X) - \text{Max}(X)} \quad (4)$$

한편, 십분위간 표준화 방법은 (5)식과 같이 범위 표준화의 최댓값, 최솟값 대신에 10분위수( $X_{10}$ )와 90분위수( $X_{90}$ )를 이용하고 또한 중위수( $X_{Me}$ )를 이용하며, 역계열의 경우 (6)식과 같이 전환된다. 이 방법은 범위표준화 방법보다는 이상치에 영향을 덜 받는다는 장점이 있다.

$$\text{표준화 점수} = \frac{X_i - X_{Me}}{X_{90} - X_{10}} \quad (5)$$

$$\text{표준화 점수(역계열)} = - \left( \frac{X_i - X_{Me}}{X_{90} - X_{10}} \right) \quad (6)$$

### 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.<sup>3)</sup> 개별 지표에게 동일한 가중치를 부여하는 이 방식은 단순하여 작성

2) Jarque-Bera 통계량을 이용하여 20개 개별지표의 정규분포 여부를 검정해 본 결과 5% 유의수준 하에서 고용계약기간 1년 이하 임금근로자비율을 포함한 4개 지표만 정규분포에 따르는 것으로 나타났다.

3) 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 쉬운 장점이 있으나, 가중치 선정이 자의적이라는 한계가 있다.

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

한편, 관측된 자료로 계량기법을 적용하여 가중치를 산출하는 방법이 있는데 주성분분석(PCA)나 비관측 요인모형(UCM)을<sup>4)</sup> 이용한다.

PCA의 경우 (7)식에서 팩터 loadings를 이용하여 가중치를 구할 수 있다.

$$x_t = \mu + \beta_1 f_{1t} + \dots + \beta_k f_{kt} + \epsilon_t \quad (7)$$

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

UCM의 경우 (8)식에서  $\beta(k)$ 를 이용하여 가중치를 구할 수 있다.<sup>5)</sup>

$$y(j, k) = \alpha(k) + \beta(k) \cdot (g(j) + \epsilon(j, k)) \quad (8)$$

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 작성하거나 표준화 값이나 전환된 값을 서열화하여 순위의 합을 종합점수화할 수도 있다.

#### IV. 좋은 일자리 지수 작성 결과

##### 4.1 표준화에 따른 비교

김영민(2014)은 <표 1>에 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 부여하고 종합지표인 지역별 ‘일자리 질 지수’를 작성하였는데 이를 순위로 나타낸 것이 <표 3>의 범위 표준화 순위이다.

한편, z-표준화 및 십분위간 표준화를 한 후 위와 동일한 방법으로 지역별 일자리 질 지수를 작성하고 그 순위를 나타낸 것이 <표 3>의 z-표준화 순위 및 십분위간 표준화 순위이다.

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

<표 3> 지역별 좋은 일자리 지수 순위(2012년)

지역	순위			
	z-표준화(Z)	십분위간 표준화(ID)	범위 표준화(LS)	차이(최고-최저)
서울	1	1	1	0
부산	14	11	13	3

4) 비관측요인모형은 종합경기동행지수와 같이 비관측 상태 또는 요인(예를 들어 경기)을 관측 가능한 구성지표로부터 계량적으로 추정 가능하게 하는 방법론인데, 일정한 분포의 가정 하에 최우추정법(maximum likelihood estimation)을 사용하여 모형 내 미지의 파라미터를 추정한다.

5) 이에 대한 자세한 설명은 강기춘·김명직(2014)을 참고하면 된다.

대구	10	7	11	4
인천	13	12	14	2
광주	11	13	9	4
대전	2	2	2	0
울산	15	15	15	0
경기	4	4	4	0
강원	16	16	16	0
충북	12	14	12	2
충남	8	9	8	1
전북	6	8	6	2
전남	5	5	5	0
경북	9	10	10	1
경남	7	6	7	1
제주	3	3	3	0

한편, 표준화 방식에 따른 지자체 일자리 질 지수의 순위상관관계를 Kendall's  $\tau$ 를 이용하여 계산한 결과가 <표 4>에 요약되어 있으며 괄호 안의 값은 Kendall's  $\tau$  값이 0이다 즉, 순위상관관계가 없다는 귀무가설을 기각하는 유의수준을 나타낸다. 3가지 방식의 순위상관관계가 5% 유의수준 하에서 모두 통계적으로 유의한 것으로 나타나 동일한 가중치를 전제로 한 모든 표준화 방식에 유용성이 있는 것으로 판단된다.

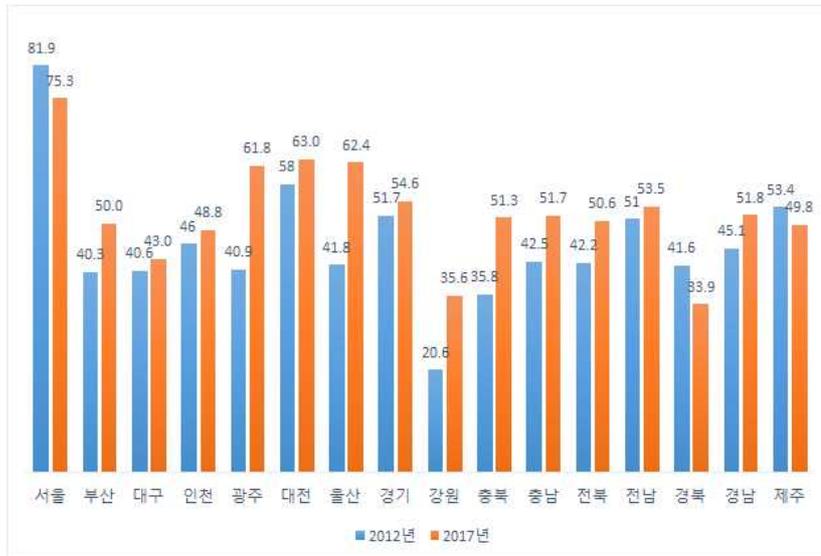
<표 4> Kendall's tau( $\tau$ ) 순위상관계수(2012년)

구분	Z-표준화	십분위간 표준화	범위 표준화
Z-표준화	1		
십분위간 표준화	0.85(0.00)	1	
범위 표준화	0.95(0.00)	0.833(0.00)	1

#### 4.2 성경적 관점에서 본 '좋은 일자리 지수'

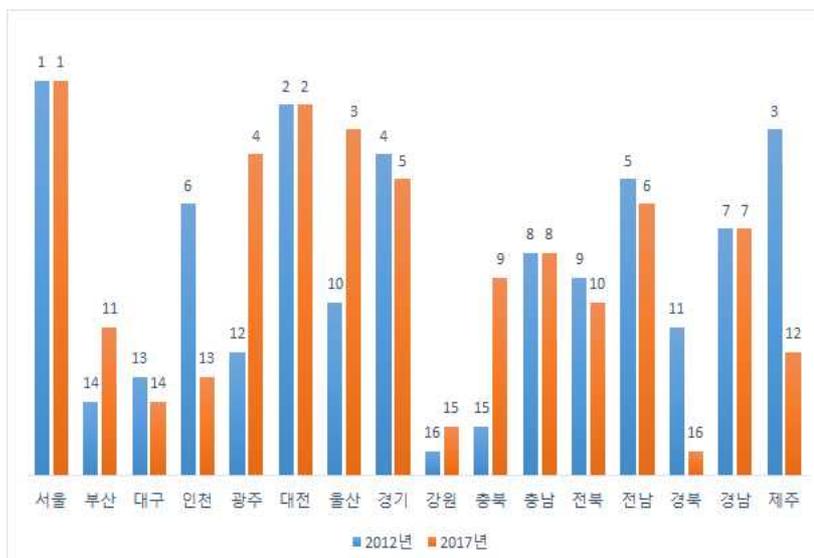
성경적 관점에서 본 고용률, 고용계약기간 1년 이하 임금근로자비율, 시간당 실질임금, 장시간(주 52시간 이상) 근로자 비율, 산업재해율, 5급 이상 여성고용비율 등 6개 개별 지표를 범위 표준화를 한 후 6개 지표에 모두 동일한 가중치를 부여하고, 종합지표인 '2012 좋은 일자리 지수' 및 '2017년 좋은 일자리 질 지수'를 작성하고 그 순위를 나타낸 것이 <그림 1> 및 <그림 2>이다.

2012년의 경우 서울이 81.9로 1위를 차지하였고, 대전(58.0), 제주(53.4)가 그 뒤를 잇고 있으며, 강원 이 20.6으로 16위를 차지하였고, 충북(35.8), 부산(40.3)의 순서를 나타내고 있다. 2012년 대비 2017년의 지수가 가장 많이 상승한 지역은 광주(20.9), 울산(20.6), 충북(15.5)의 순서이며, 가장 많이 하락한 지역은 경북(-7.7), 서울(-6.6), 제주(-3.6)의 순서를 보이고 있다.



〈그림 1〉 (성경적 관점에서 본) 좋은 일자리 지수(2012년)

한편, 2012년 대비 2017년 순위 변화가 없는 지역은 서울, 대전, 충남, 경남 등인데 서울 및 대전은 상위권 순위를 유지하고 있고, 충남 및 경남은 중위권 순위를 유지하고 있는 것으로 나타났다. 순위가 가장 많이 상승한 지역은 8단계가 상승한 광주로 하위권 순위에서 상위권 순위로 도약하였고, 울산(7단계), 충북(6단계)이 그 뒤를 잇고 있는데 울산은 중위권 순위에서 상위권 순위로, 충북은 하위권 순위에서 중위권 순위로 각각 도약하였다. 한편, 순위가 가장 많이 하락한 지역은 9단계가 하락한 제주로 상위권 순위에서 하위권 순위로 밀려났고, 인천(7단계), 경북(5단계)이 그 뒤를 잇고 있는데 인천은 중위권 순위에서 하위권 순위로 밀려나고 경북은 하위권 순위를 유지하고 있는 것으로 나타났다.



〈그림 2〉 (성경적 관점에서 본) 좋은 일자리 지수 순위(2012년)

#### 4.3 대안적 '좋은 일자리 지수'

김영민(2014)의 20개 지표가 하나의 요인에 의해 설명되기가 어렵기 때문에 20개 지표로 하나의 종합 지표인 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 7개 부문에서 각 부문을 대표하는 지표를 하나씩 후보지표로 선정하고, 이 후보지표들로 PCA 분석과 UCM 추정을 통하여 ‘좋은 일자리 지수’ 작성에 포함될 최종지표 5개를 선정하였다.

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

〈표 5〉 5개 최종지표를 사용한 주성분 분석 결과

	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC5
특성근(Eigenvalue)	2.900	0.828	0.673	0.492	0.104
설명력(Variance Prop.)	0.580	0.165	0.134	0.098	0.020
누적설명력(Cumulative Prop.)	0.580	0.746	0.880	0.979	1.000
특성벡터(Eigenvectors)					
구성지표	가중치벡터 1	가중치벡터 2	가중치벡터 3	가중치벡터 4	가중치벡터 5
1	0.406	-0.547	0.230	0.694	-0.018
2	0.511	0.152	-0.508	0.007	0.675
3	0.226	0.785	0.422	0.278	-0.117
4	0.426	-0.244	0.576	-0.629	0.172
5	0.526	-0.029	-0.421	-0.210	-0.706

주: 각 지표는 1.고용계약기간 1년 이하 임금근로자비율(%), 2.전문대이상 졸업자 비율, 3.시간당 실질임금(원), 4.산업재해율(%), 5.5급 이상 여성고용비율(%)을 각각 나타냄

다음으로, 최종지표를 5개를 사용하여 비관측요인모형을 추정한 결과는 〈표 6〉과 같은데 추정 결과에서 보는 것처럼 모든 변수는 〈표 5〉의 주성분분석을 통해 예상한 부호를 보이고 있고, 일부 지표를 제외하고는 통계적으로 유의한 것으로 나타나고 있다.

〈표 6〉 5개 최종지표를 UCM 최우추정 결과

구성지표	$\hat{\alpha}(k)$	$t(\hat{\alpha}(k))$	$\hat{\beta}$	$t(\hat{\beta}(k))$	$\hat{\sigma}_e$	$t(\hat{\sigma}_e)$
1	0.7941	14.5261	1.6361	1.9948	0.1140	2.1822
2	0.4706	5.9984	0.4875	2.3295	0.2821	4.4695
3	0.3673	5.9365	2.2880	1.4676	0.0991	1.5597
4	0.2875	4.7010	1.5060	2.1264	0.1353	2.3494
5	0.3243	4.6830	0.2609	0.9439	0.2680	5.0125

주: 각 지표는 1.고용계약기간 1년 이하 임금근로자비율(%), 2.전문대이상 졸업자 비율, 3.시간당 실질임금(원), 4.산업재해율(%), 5.5급 이상 여성고용비율(%)을 각각 나타냄

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 비교해본 것이 <표 7>에 나타나 있다.

종합지표 작성 방법에 따른 순위 차이의 절대값 평균이 서울 및 강원은 0으로 나타났으나 서울은 1위를 유지하였고 강원을 16위에서 벗어나지 못한 점이 대조적이다. 또한 순위 차이 평균이 2이하인 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 평균이 5로 가장 높았으나 상위권을 유지하고 있는 것으로 나타났다.

종합지표 작성 방법에 따른 순위 차이의 절대값 평균을 살펴보면 선형 표준화에 의한 단순가중치 적용 방법은 2.1로써 자료에 근거한 가중치 적용 방법인 PCA 및 UCM의 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.

<표 7> 지역별 좋은 일자리 지수 순위(5개 변수)

지역	순위									
	표준화_LS		PCA_LS		UCMLS		차이(12-17)			
	2012	2017	2012	2017	2012	2017	표준화_LS	PCA_LS	UCMLS	절대값 평균
서울	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0.0
부산	9	5	9	5	7	5	4	-4	4	4.0
대구	4	6	4	6	4	4	-2	2	-2	2.0
인천	8	7	8	7	6	7	1	-1	1	1.0
광주	6	3	5	3	3	3	3	-2	2	2.3
대전	2	4	2	4	2	2	-2	2	-2	2.0
울산	5	2	7	2	9	8	3	-5	5	4.3
경기	3	8	3	8	5	6	-5	5	-5	5.0
강원	16	16	16	16	16	13	0	0	0	0.0
충북	15	12	15	12	12	12	3	-3	3	3.0
충남	12	11	12	10	15	11	1	-1	2	1.3
전북	11	15	11	15	10	15	-4	4	-4	4.0
전남	13	14	13	14	14	16	-1	1	-1	1.0
경북	14	13	14	13	13	14	1	-1	1	1.0
경남	10	9	10	11	11	10	1	-1	-1	1.0
제주	7	10	6	9	8	9	-3	4	-3	3.3
							2.1	2.3	2.3	

그러나, 단순가중치를 자의적으로 부여하는 방법보다는 데이터에 근거하여 과학적이고 객관적인 가중치를 결정하는 PCA 방법론 및 UCM이 더욱 선호되며, 종합지표의 수준만 작성할 수 있는 PCA 방법론보다는 수준 및 신뢰구간까지 작성 가능한 UCM을 이용하여 대안적 '좋은 일자리 지수'를 개발하였다.

<표 6>의 추정 결과를 사용하여 계산한 '2012년 좋은 일자리 지수(Composite Index of Decent Work in 2012), 95% 신뢰구간(95% Upper), 그리고 5% 신뢰구간(5% Lower)을 지표값이 낮은 순서

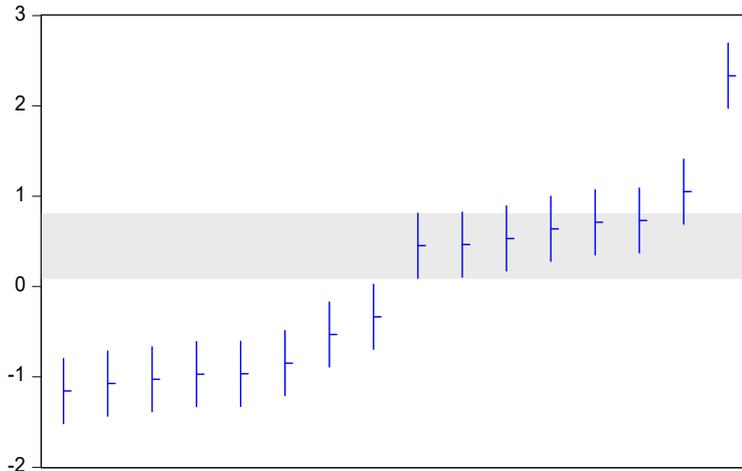
에서 높은 순으로 정렬한 결과는 다음의 <표 8> 및 <그림 3>과 같다.

'2012년 좋은 일자리 지수' 작성 결과 서울이 1위, 대전이 2위를 차지하고 있으며, 강원이 16위, 충남이 15위를 차지하고 있다. <그림 3>에서 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.

<표 8> 2012년 '좋은 일자리 지수' 시산 결과

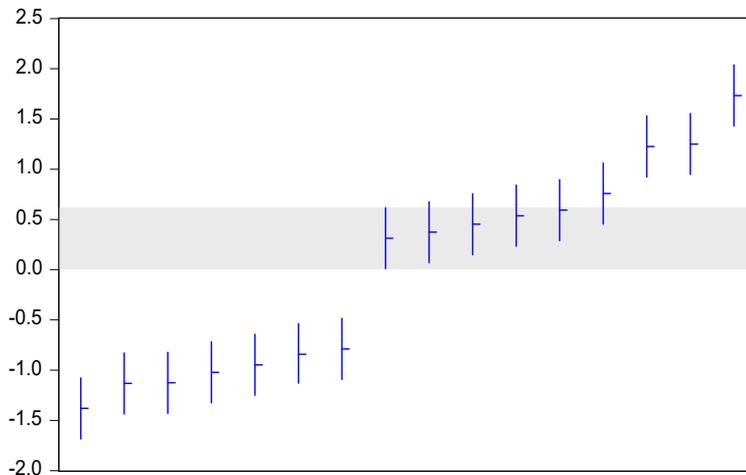
순위	지역	95% Upper	5% Lower	Composite Index
16	강원	-0.79767	-1.51728	-1.15747
15	충남	-0.71441	-1.43402	-1.07422
14	전남	-0.66708	-1.38669	-1.02689
13	경북	-0.61038	-1.32999	-0.97018
12	충북	-0.60691	-1.32652	-0.96671
11	경남	-0.48855	-1.20816	-0.84835
10	전북	-0.17154	-0.89115	-0.53134
9	울산	0.024585	-0.69503	-0.33522
8	제주	0.811475	0.091863	0.45167
7	부산	0.823291	0.10368	0.463491
6	인천	0.891301	0.171689	0.531503
5	경기	0.998895	0.279284	0.639088
4	대구	1.070195	0.350583	0.710391
3	광주	1.090447	0.370836	0.730641
2	대전	1.409978	0.690366	1.050172
1	서울	2.693248	1.973636	2.333449

한편, 동일한 방법으로 '2017년 좋은 일자리 지수' 작성 결과가 <그림 4>에 나타나 있는데 서울이 1위, 대전이 2위를 차지하고 있으며, 전남이 16위, 전북이 15위를 차지하고 있다. <그림 4>에서 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.



강원 충남 전남 경북 충북 경남 전북 울산 제주 부산 인천 경기 대구 광주 대전 서울

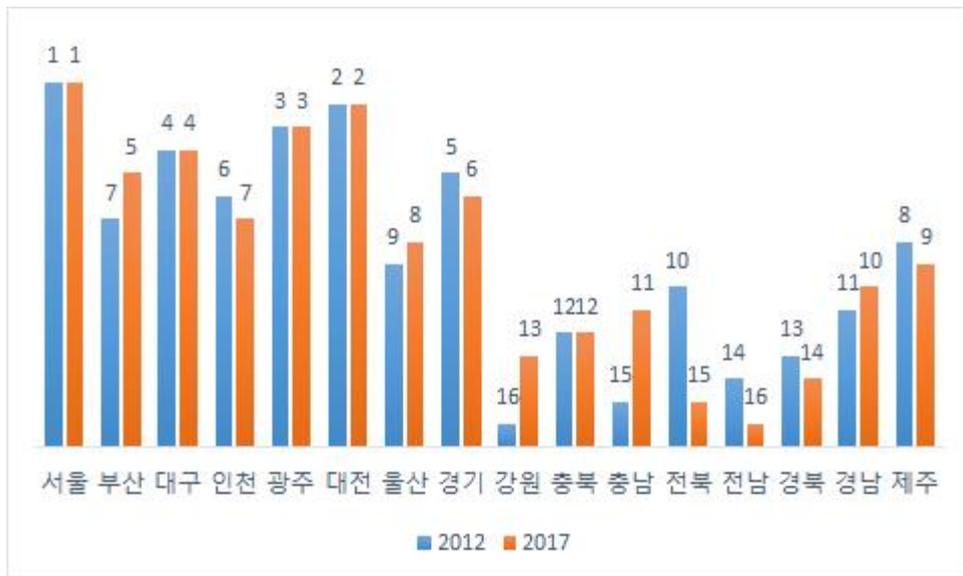
〈그림 3〉 좋은 일자리 지수(2012년) 및 90% 신뢰구간



전남 전북 경북 강원 충북 충남 경남 제주 울산 인천 경기 부산 대구 광주 대전 서울

〈그림 4〉 좋은 일자리 지수(2017년) 및 90% 신뢰구간

UCM에 의해 계산된 '2012년 좋은 일자리 지수' 및 '2017년 좋은 일자리 지수'를 살펴보면 광역시 및 경기와 나머지 지역으로 양분되어 있는 것으로 나타났다. 또한 2102년부터 2017년 기간 중 순위 변동을 살펴보면 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.



〈그림 5〉 '좋은 일자리 지수' 순위 변화

## V. 결론

특정 분야에 대한 종합적인 정보를 제공해 주는 종합지표를 작성하기 위해서는 여러 부문에서 동질적 정보를 갖는 지표들을 가능한 한 많이 발굴하여 이들을 결합함으로써 개별 구성지표의 고유 잡음을 최대한 상쇄한 공통의 시그널을 포착할 수 있어야 한다. 때문에 종합지표 구성에 앞서 특정 후보지표가 종합지표의 구성지표로 적합한지 검토하는 선행 작업이 매우 중요하다.

그러나 우리나라의 경우 후보지표의 적합성 검증이 어려운 것이 현실이다. 이러한 정보가 이용가능하지 않은 상태에서 적합성 검증 절차 없이 직관적으로 변수를 선정하여 종합지표를 작성하는 경우 결과를 해석하기 어려울 뿐만 아니라 종합지표의 직접적 수치 비교를 통하여 평가순위를 결정하는 절차의 적합성에 대하여 평가대상기관들의 수용성을 확보하기 어렵다.

본 연구에서는 후보지표의 적합성 검증에 이용가능한 정보가 제한적인 경우에도 적용 가능한 종합지표 작성방법을 제안하고 이를 우리나라 지자체의 고용관련 자료를 사용하여 적용해 보았다. 이를 위한 기본계량모형은 World Bank에서 사용하고 있는 비관측요인모형(UCM)이며, 적합성 검증을 위한 통계적인 방법론은 상관분석 및 주성분분석(PCA)을 사용하였다.

실증분석 결과 종합지표 작성목적과 대상 후보변수들의 속성이 서로 상이함에도 불구하고 World Bank의 경험과 매우 유사한 결과를 얻었다. 즉, 우리나라 지자체의 고용관련 지표들이 일부 고유잡음을 보임에도 불구하고 적합성 검증 절차를 통하여 최적 후보지표를 식별하고 비관측요인모형을 추정함으로써 계량적 방식에 의한 종합지표 작성이 가능함을 보였다. 또한 종합지표뿐만 아니라 지표의 신뢰구간까지 추정함으로써 인접순위의 종합지표값들을 단순히 비교하여 순위를 결정하는 방법의 통계적 정당성 확보가 취약함을 확인하였다.

또한 단순가중치 부여 표준화 방법, PCA 방법 및 비관측요인모형에 의한 방법 등 종합지표 작성 방법에 따른 순위상관계수가 2012년 및 2017년 모두 5% 유의수준 하에서 통계적으로 유의한 것으로 나타나 모든 방법에 유용성이 있는 것으로 판단된다. 그러나 단순가중치를 자의적으로 부여하는 방법보다는 데이터에 근거하여 과학적이고 객관적인 가중치를 결정하는 PCA 방법론 및 비관측요인모형이 더욱 선호가 되며, 나아가 종합지표의 수준뿐만 아니라 신뢰구간까지 계산해 주어 통계적 유의성을 고려한 순위비교가 가능하

게 해 주는 비관측요인모형에 의한 종합지표 작성방법이 더 유용한 정보를 제공한다고 할 수 있어 이를 이용하여 대안적 ‘좋은 일자리 지수’를 개발하였다.

향후, 성경적 관점에서 볼 때 좋은 일자리 창출에 도움이 되는 고용 관련 지표를 개발할 필요가 있고, ‘좋은 일자리 지수’ 작성에 포함될 수 있는 지표를 더 개발하는 것이 필요한 것으로 판단된다.

본 연구에서 제안하는 PCA 방법론 및 비관측요인모형은 후보지표 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

- 강기춘, 김명직, “비관측요인모형을 이용한 종합지표 작성 및 적용,” 한국산학기술학회논문지, 15(1), 2014, 220-227.
- 김방룡, “노동에 대한 성경적 세계관,” 기독교사회윤리, 9, 2005, 113-145.
- 김영민, “일자리 질 지수를 활용한 지역 노동시장의 현황분석,” 한국지역정책학회지, 1(2), 2014 120-130.
- 김영수, “지역산업의 고용구조 변화와 일자리 창출 전략,” 산업연구원, ISSUE PAPER 2013-308, 2013.
- 노용환, 신종각, “주성분 분석을 이용한 우리나라 고용의 질 추이 분석,” 직업능력개발연구, 10(3), 2007, 45-65.
- 최영규, “청년실업과 교회의 대응방안-기독교 경제윤리와 노동관의 관점에서-,” 석사학위논문, 장로회신학대학원, 2004.
- Kaufmann Daniel, Aart Kraay and Pablo Zoido-Lobaton(1999a), "Aggregating Governance Indicators", World Bank Policy Research Department Working Paper No. 2195, 1999.