

정보통신공사업 인력수급차 분석 및 전망

Labor market forecasts for Information and communication construction business

곽 정 호¹ 권 태 희² 오 동 석³ 김 정 우³
Jeong Ho Kwak Tae Hee Kwun Dong-suk Oh Jung-woo Kim

요 약

모든 산업이 ICT 인프라를 기반으로 융합되고 나아가 산업과 문화가 융합되는 스마트융합 환경이 도래함에 따라, ICT 인프라를 시공 및 구축하는 정보통신공사업이 중요하게 평가되고 있다. 이러한 정보통신공사업의 지속적인 성장을 위해서는 기술인력의 공급이 안정적으로 이루어지는 것이 매우 중요하나, 현재까지 이론적으로 체계적인 정보통신공사업 분야의 인력수급차 분석이 수행된 바가 없다. 특히 정부에서도 2014년 12월에 공사업 육성방안 로드맵을 추진하며 중장기 인력수급차 분석에 기반한 인적역량 강화방안을 모색하겠다고 발표하여, 정량적인 인력수급차 분석의 필요성은 더욱 중요해지는 상황이다. 이에 본 연구에서는 정보통신공사업의 인력수급 예측모형을 개발하고, 인력수급차 분석결과를 제시하였다. 분석결과, 2007년도부터 전문대학의 입학자 감소, 구조조정, 학과개편 등의 요인으로 전문대 교육과정에서 배출되는 졸업생이 줄어들어 초과수요상태가 나타나는 것으로 조사되었다. 이에 따라 정보통신공사업 시장의 기술인력 부족현상을 줄이기 위해, 기존인력의 재교육, 정보통신기술인력 양성정책을 지속적으로 유지하고 다양한 정책적 유인을 제공할 필요성이 있는 것으로 분석되었다.

☞ 주제어 : 정보통신공사업, 인력수급차, 자기회귀이동평균

ABSTRACT

In this era of smart convergent environment wherein all industries are converged on ICT infrastructure and industries and cultures come together, the information and communication construction business is becoming more important. For the information and communication construction business to continue growing, it is very important to ensure that technical manpower is stably supplied. To date, however, there has been no theoretically methodical analysis of manpower supply and demand in the information and communications construction business. The need for the analysis of manpower supply and demand has become even more important after the government announced the road map for the development of construction business in December 2014 to seek measures to strengthen the human resources capacity based on the mid- to long-term manpower supply and demand analysis. As such, this study developed the manpower supply and demand forecast model for the information and communications construction business and presented the result of manpower supply and demand analysis. The analysis suggested that an overdemand situation would arise since the number of graduates of technical colleges decreased beginning 2007 because of fewer students entering technical colleges and due to the restructuring and reform of departments. In conclusion, it cited the need for the reeducation of existing manpower, continuous upgrading of professional development in the information and communications construction business, and provision of various policy incentives.

☞ keyword : information and communication construction business, Labor market forecast, ARIMA

1. 서 론

ICT인프라를 기반으로 모든 산업이 융합되고 나아가

산업과 문화가 융합되는 스마트융합 환경이 도래함에 따라 사회 전 영역에 ICT를 효과적으로 접목하고 활용할 필요성이 증대되고 있다[1]. 즉, 스마트융합의 활성화를 위해서는 ICT 인프라를 비롯한 융합형 네트워크가 안정적으로 구축되는 것이 필수불가결하다[2]. 정보통신공사업은 모든 정보통신설비의 시공 및 유지보수 등 ICT 산업 생태계의 모체가 되는 인프라를 구축하는 기반 산업의 특성을 지니고 있어, 최근 들어 스마트융합 환경에서 정보통신공사업의 산업적 역할을 재정립해야 한다는 논의가 다각적으로 제기되고 있다.

¹ Hoseo University, Cheonan-si, Chungcheongnam-do 330-996 - Korea

² Korea Employment Information Service, Employment Forecasting Center, Eumseong-gun, Chungcheongbuk-do, 369-811 Korea

* Corresponding author tkwon@keis.or.kr)

³ Korea Information Communication Industry Institute, Suwon-si Gyeonggi-do 440-330 - Korea

[Received 6 October 2014, Reviewed 7 October 2014(R2 24 December), Accepted 18 March 2015]

이러한 배경 하에, 2014년 12월에 정부는 정보통신공사업 육성계획을 발표하며, 창조경제의 안정적 기반 인프라 구축을 위한 시장역량, 기술역량, 인적역량, 행정·지원역량 등 4대 역량강화를 중장기 로드맵으로 추진할 것을 발표하였다. 특히 인적역량 강화는 정보통신공사업의 중장기 인력수급차 분석에 기반하여 인터넷신산업 등 융합환경으로 재편되는 고용시장의 변화에 대응할 기술인력의 역량강화 및 공급방안을 핵심으로 하고 있다.

그러나 이처럼 신산업 수요 발생에 따른 원활한 ICT 융합 환경을 조성하고 빅데이터, 클라우드컴퓨팅, IOT(Internet of Things) 등 미래 네트워크 환경에 대비하기 위한 정보통신공사업의 산업적 중요성이 강조되고 있음에도 불구하고, 지금까지 정보통신공사업은 통신산업과 건설업적 특성을 동시에 지니는 특수한 분야로 인식되어 학술적인 연구들이 거의 수행되지 못하였다. 특히 정보통신공사업의 지속적 성장을 위해서는 융합형 기술인력의 공급이 현안이슈로 부각되고 있으나, 현재까지는 이론적으로 정보통신공사업 분야의 인력수급차 분석이 수행되지 못한 상황이다.

이에 본 연구에서는 정보통신공사업의 기술인력 양성 방안을 위한 필수적인 기초연구로 신규 인력수급 예측모형을 개발하여 정보통신공사업의 인력수급차 분석을 시도하고 있다. 본 연구는 정보통신공사업 분야에서 최초로 정량적 방식의 인력수급차 연구를 추진하는 초기 선행연구로써의 이론적 기여가 높다고 볼 수 있다. 또한 정부의 정보통신공사업 융합형 인력양성 계획과 활용방안 수립 시 참고할 수 있는 시의성 있는 정책적 기여도를 지닌다고 할 수 있다.

2. 이론적 연구

본 연구는 정보통신공사업 분야에서 최초로 시도되는 인력수급차 분석이기 때문에 직접적으로 인용할 수 있는 선행연구는 확인되지 못하였다. 이에 정보통신공사업의 인력수급차 분석에 참고가 될 유사산업으로 ICT 산업의 인력수급차를 분석한 논문들을 방법론을 중심으로 검토하였으며, 세부적인 내용은 아래와 같이 정리될 수 있다.

대부분의 인력수요 전망은 미국의 노동성 산하 노동통계국(Bureau of Labor Statistics: BLS)의 방법론을 적용하고 있다. BLS 방법은 주로 중기예측에 많이 사용되고 있는데, 이 방법은 거시경제 모형을 이용한 산업별 성장전망을 기초로 산업별 인력 수요를 도출한 후, 산업-직업

행렬을 이용한 직업별 수요 전망을 도출한다.

권남훈 등(2001)은 미국 노동통계국의 방법론에 의하여 산업-직종 행렬, 즉 산업고용구조행렬을 이용하여 2000년대 초의 중장기 고용구조를 예측하고 이를 바탕으로 정보통신 관련 고용수요를 전망하고 있다. 소프트웨어 직종, 하드웨어 직종, 통신서비스 직종 각각에 대해 보충수요와 수요의 증분을 합하여 학력별로 신규채용규모가 도출되었고 이를 각각의 직종에 유입되는 학력별 유효가용공급인원과 비교하여 수급차가 도출되었다[3].

금재호 등(2003)은 실태조사에 기초하여 IT인력의 수요전망을 하였다. 이 연구에서는 우선 표준산업과 직종 분류에 준하는 전체 인력수요전망을 작성하고, 이를 실태조사에서 IT분야의 분류체계와 현재 인원수와 비교하여 IT인력에 대한 수요전망치를 도출하는 방법을 사용하고 있다[4].

안주엽(2005)은 산업별 경제성장 전망, 산업별 노동수요전망, 직업별 노동수요 전망의 세 가지 단계에 의해 수행된다. 먼저 경제활동별 부가가치(생산국민소득)를 전망한 후 산업별 취업계수를 전망하고 이를 곱하여 산업별 노동수요 전망치를 도출한 후 산업별 노동수요 전망치와 산업-직업 행렬의 전망치를 곱하면 직업별 노동수요를 얻게 된다. 산업별 부가가치 전망과 부가가치 10억 원 산출에 요구되는 취업자 수인 취업계수 전망이 산업별 취업자 수 전망의 핵심이고, 이를 산업-직업행렬의 전망치에 곱하면 직업별 전망치를 얻게 된다[5].

고상원 등(2007)은 2006년부터 2011년까지의 IT전문인력수요를 OES직종 세분류에 따라 학력별·세부직종별로 전망하였다. 먼저 거시경제 전망치를 제시한 후 산업별 실질부가가치 성장률 전망을 하였다. 산업별 부가가치 전망이 되면, 산업별 취업계수 전망치를 이용하여 산업별 취업자 규모를 구할 수 있다. 전망된 산업별 취업자 규모와 산업-직업행렬의 전망치를 이용하여 직업별 취업자 규모 전망치를 구하였다. 단 여기서 사용된 산업-직업행렬 전망치는 고용직업분류의 직업을 기준으로 작성된 전망치이다. 이러한 방법으로 도출된 직업세분류별 수요를 학력별·세부직종별 신규채용수요로 전환하였다. 이를 공급과 비교하여 전망된 학력별 수급차를 분석하였고, 하드웨어, 소프트웨어, 기타 부분으로 대분류된 직업과 전공에 대해서도 학력별로 전망된 수급차를 비교·분석하였다[6].

정보통신공사업 기술인력의 수요는 특정시점에 필요로 하는 인력의 수로 나타나는 저량(stock) 개념인 반면에 공급은 매년 몇 명의 인력이 신규 공급된다는 형태의 유

량(flow) 개념으로 구해진다. 따라서 수급을 비교하기 위해서는 단위를 일치시켜 주어야 하는데, 이를 위하여 저장 개념의 수요를 유량 개념의 연간 신규수요로 전환할 필요가 있다. 예를 들어, 금재호 등(2003)은 저장추정법을 사용하고 있는데 비해, 권남훈 등(2001)은 유입유출계산법을 사용하고 있다. 저장으로 제시된 정보통신 관련 직종의 수요전망을 유량으로 전환하기 위해서는 연간 특정 직종의 규모 증가분 이외에도 기 고용된 인력 중 탈락되는 인력을 보충할 부분을 감안하여야 한다.

즉, 특정 직종에 대한 저장의 수요증가분은 소위 확장수요(expansion demand)이며 전망기간 중의 신규수요는 아니다. 직종별 신규수요는 확장수요에 보충수요(replacement demand)를 합한 수치이다. 여기서 특정 직종의 보충수요는 특정 직종에 종사하고 있는 근로자가 타 직종으로 이직하거나 혹은 노동시장으로부터 탈락될 때 발생한다. 따라서 직종별로 타직종 이직률, 노동시장으로부터의 탈락률 등이 추정되어야 한다.

이러한 선행연구를 토대로, 본 연구에서는 정보통신공사업의 저장적 수요를 우선 추정하고, 보충수요를 감안하여 정보통신공사업 기술인력의 공급과 비교하는 방식으로 접근하였다. 특히, 본 연구는 정보통신공사업의 기술인력 수급분석을 정량적으로 추정된 최초의 실증연구라는 점에서 향후 정보통신공사업 실증분석의 선행적인 참고자료로 활용될 수 있다는 점에서 이론적 기여도가 매우 높다고 하겠다.

3. 연구의 모델 및 방법

3.1 연구의 모델

본 연구에서는 정보통신공사업의 인력 수요 및 공급에 대한 예측을 위해 ARIMA모형을 사용하였다. ARIMA모형은 시계열 분석에 있어 비교적 완벽한 이론체계를 구축하였기 때문에 일변량 시계열 분석에 널리 사용되고 있다. 특히, 변수가 지니고 있는 정보를 토대로 과거의 정보가 미래의 값과, 과거의 오차항(Error term)이 미래의 잡음의 영향을 주는 의존성을 가정한 모형이다. 즉, 관측된 시계열이 과거의 오랜 기간 동안의 변동에 있어서 일정하고 지속적인 패턴을 가진다면 과거의 패턴이 미래까지 계속될 것이라는 가능성에 근거를 두고 분석을 하게 된다[7].

ARIMA모형은 과거 시계열 값들의 선형합에 무작위적인 잡음이 더해진 AR(자기회귀) 부분과 과거 오차항의

선형 합으로 표현되는 MA(이동평균) 부분으로 나뉜다. 단, 분석하고자 하는 시계열 자료의 상태가 안정적(Stationary)이어야 한다. ARIMA 기본모형인 ARIMA(p, d, q)에서 p는 자기회귀의 차수, d는 안정적 시계열 차수, q는 오차항 차수를 의미한다. 만일 p가 1인 경우 y_t 는 y_{t-1} 의 영향을 받으며, d가 1인 경우 1계 차분값이 안정적 시계열, q가 1인 경우 ϵ_t 는 ϵ_{t-1} 의 영향을 받는다. ARIMA(p, d, q) 모형을 식으로 표현하면 아래와 같다.

$$y_t = \alpha + \gamma_1 y_{t-1} + \gamma_2 y_{t-2} + \dots + \gamma_p y_{t-p} + \epsilon_t - \theta_1 \epsilon_{t-1} - \theta_2 \epsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \epsilon_{t-q} \quad (1)$$

식 (1)과 같은 방법으로, 노동수요 측면에서는 향후 2012년~2016년(연말기준)까지의 부가가치액과 취업유발계수를 각각 예측하였고, 예측된 결과를 토대로 정보통신공사업 시장에서 창출하는 노동수요를 예측하였다. 노동공급 측면의 경우, 매년 배출되는 졸업생 중 구직가능자들의 변화추세를 예측하였다. 이렇게 예측된 노동수요 및 공급을 토대로 정보통신공사업의 기술인력 수급차 분석을 시도하였는데, 여기서 중요한 점은 매년 생성되는 신규 일자리와 매년 배출되는 신규 졸업생을 대상으로 수급차 분석을 실시하였다는 것이다.

3.2 연구의 방법

3.2.1 노동시장의 정의

정보통신공사업에 해당하는 산업을 분류하기 위해 한국은행에서 발표한 산업연관표를 이용하였다. 산업연관표의 기본구조인 사회회계행렬(SAM: Social Accounting Matrix)을 이용하여 분석하는 방법은 Wassily Leontief (1936)가 제안하였는데, 이는 국가의 특정산업의 유기적 결합을 모두 고려할 수 있기 때문에 다양하게 활용되고 있다[8]. 모형의 기초를 이루는 투입산출표는 사회회계행렬로 나타내고 있으며, 산업간 및 각 경제단위에서 이루어지는 상호거래관계를 고려하고 동시에 가계 및 정부 등의 거래가 국민소득계정을 바탕으로 사회회계행렬에 통합된다. 본 연구는 한국은행의 산업연관표상 부문분류표에서 정보통신공사업과 관련된 산업을 추출하였으며, 부문분류표상 정보통신공사업이 분류되어 있지 않아 기본부문 403 부문을 기초로 128 기타특수건설, 152 건축 및 공학관련 서비스, 153 컴퓨터관련서비스 부문을 정보통신공사업 노동시장의 수요로 정의하였다.

정보통신공사는 일반적인 건설공사에 비해 노무비의 비중이 높으며 상대적으로 외주비의 비중이 낮다). 이는 현장에 직접 투입되는 인력의 비중이 높다는 것을 의미하고, 그만큼 정보통신공사업을 영위하고 있는 사업체들은 현장에 바로 투입이 가능한 인력을 필요로 한다는 것을 의미한다. 따라서 상대적으로 현장주위의 실습교육과 산학협력에 따른 현장 맞춤형 교육 등이 가능한 정보통신 관련 2~3년제 대학에서 배출된 졸업생들의 직무능력이 정보통신공사업 신규 기술인력에 적합하다고 판단된다.

정보통신공사업 기술인력은 정보통신기술을 습득한 기술자, 감리원, 기타 정보통신분야에 종사하는 기술인력을 지칭한다. 본 연구는 신규 기술인력의 수급차 분석을 목적으로 하기 때문에 전체 정보통신기술자 중 초급기술자²⁾만을 노동공급의 주체로 정의하였다.

3.2.2 노동수요 추정

노동수요는 SAM의 정렬을 통해 정보통신공사업에 해당하는 산업의 부가가치와 취업자수를 산출하였다. 이를 통해 취업계수를 산출하였고 최종적으로 노동수요를 추정하였다. 우선 취업계수는 부가가치 십억원을 창출하는데 소요되는 노동력으로 정의하고 있으며, 일정 시점에서의 부가가치는 아래 식(2)와 같이 표현될 수 있다.

$$Y(t) = F(L(t); K(t), A(t), \dots) \text{ -----(2)}$$

여기서 $Y(t)$ 는 부가가치, $K(t)$ 는 자본, $A(t)$ 는 기술을 의미한다. 만일 생산함수의 자본과 기술이 일정하다면, 최적화의 해로 최적노동수요 $L(t)^*$ 가 도출된다. 이때 최적자본집약도는 최적점에서의 자본량과 노동의 배합비율을 의미하며, 이는 취업계수와 일대일 관계를 갖게 된다. 즉, 일정 부가가치를 생산하는데 소요되는 최

적의 노동수요이며, 당시의 요소생산성(자본), 기술수준을 반영하게 된다.

이렇게 산출된 정보통신공사업의 취업계수 α 와 부가가치액 V 를 이용하여 정보통신공사업에서 창출하는 노동력을 식(3)를 통해 추정하였다.

$$L_{it} = \alpha_{it} V_{it} \quad (i = \text{산업}, t = \text{시간}) \text{ -----(3)}$$

위 식에서 도출된 정보통신공사업 노동력은 산업별 직업별 분포를 산업-직업행렬 $B = \beta_{ij}$ 로 선행적 추정하여 산출하게 된다. $\beta_{ij} = L_{ij} / L$ 는 산업-직업행렬 각 요소의 값을 의미하고, i 번째 산업, j 번째 직업 취업자를 의미하며, 전체 취업자 중 차지하는 비중을 나타내기 때문에 고졸 이하, 전문대, 4년제 이상 등으로 나뉜 직업별 취업자를 추정하게 된다. 결과적으로 $\sum_i \sum_j \beta_{ij} = 1$ 이 된다.

$$L_i = \sum_j \sum_k L_{ijk} = \sum_j \sum_k \beta_{ijk} L_i \text{ -----(4)}$$

정보통신공사업 시장을 구성하는 노동자들의 구성은 경영인, 사무종사자, 판매종사자, 숙련공, 기능공 등으로 구성되어 있기 때문에 전체 노동계수를 산출하여 노동시장의 수요를 추정하게 되면 정보통신공사업 기술인력이 진입할 수 있는 시장의 범위가 확대되어 추정되게 된다. 즉, 과대추정(Overshoot-estimation)이 발생할 우려가 있다. 따라서 취업계수 산출에 있어 전체 정보통신 공사업의 취업계수를 추정하였고, 이와 동시에 기능공의 취업계수를 산출하여 기술인력의 취업정도를 파악하였다. 이를 토대로 전체 정보통신공사업 노동시장에서 기술인력을 필요로 하는 노동수요의 범위를 설정하였다.

- 1) 2013년도 부문별 완성공사 원가구성 비율을 살펴보면, 건설 부문은 전체 공사원가 중 노무비의 비율이 약 6%, 외주비의 비율이 약 55%인 반면, 정보통신부문은 전체 공사원가 중 노무비의 비율이 약 51%, 외주비 비율이 약 1%에 불과함[9]
- 2) 정보통신공사업 시행령 별표 6
 고급 기술자: 1. 기사(기능장을 포함한다. 이하 같다) 자격을 취득한 후 5년 이상 공사업무를 수행한 자, 2. 산업기사 자격을 취득한 후 8년 이상 공사업무를 수행한 자, 3. 기능사 자격을 취득한 후 13년 이상 공사업무를 수행한 자
 중급 기술자: 1. 기사 자격을 취득한 후 2년 이상 공사업무를 수행한 자, 2. 산업기사 자격을 취득한 후 5년 이상 공사업무를 수행한 자, 3. 기능사 자격을 취득한 후 10년 이상 공사업무를 수행한 자
 초급 기술자: 1. 산업기사 이상의 자격을 취득한 자, 2. 기능사 자격을 취득한 후 4년 이상 공사업무를 수행한 자

(표 1) 정보통신공사업 취업계수 산출결과
 (Table 1) Information and communication construction business employment coefficient

연도	정보통신공사업		건설	전기
	전체	기능공		
2005	9.76	1.72	10.69	3.24
2006	9.24	1.77	11.12	3.04
2007	9.14	1.70	10.38	2.86
2008	8.87	1.49	9.18	2.45
2009	8.57	1.40	8.84	2.18
2010	8.49	1.28	8.70	1.90

정보통신공사업 전체 취업계수 산출결과를 살펴보면 6개년 평균 9.01로 나타났는데, 이는 건설산업과 유사하며 전기산업과는 차이가 있다. 특히, 정보통신공사업의 기술인력이 취업할 수 있는 노동시장의 범위를 나타내는 기능공의 취업계수는 6개년 평균 1.56으로 정보통신공사업 전체 취업계수 보다 낮게 추정되었다.

3.2.3 노동공급 추정

정보통신공사업의 기술인력에 해당하는 노동공급을 추정하기 위해, 당해 졸업하는 2~3년제 졸업생 중, 정보통신 전공의 졸업생을 정보통신공사업 기술인력으로 정의하였다. 이러한 정보통신 학과에서 배출한 인력은 한국고용직업분류(KECO) 기준에 따라 내선전공, 통신 및 방송 송출 장비 기사, 영상 및 관련 장비 설치 및 수리원, 통신 및 관련 장비 설치 및 수리원 등의 전문인력에 해당한다.

여기서 중요한 점은 노동의 공급이 취업자 추정을 의미하는 것이 아니라는 점이다. 즉, 취업자수를 기준으로 추정하는 것은 노동시장에서의 수요와 공급의 일치상태를 의미하고, 이는 결과적으로 최소추정(Undershoot-estimation)이 발생하게 된다. 예를 들어 정보통신공사업을 대변하는 정보통신공사협회의 기술자 자격증 취득인원을 노동시장에서 공급되는 인력으로 가정하는 것은 매우 잘못된 방법임을 지적한다. 대부분의 자격증 취득자들은 취업을 할 경우 자격증 수첩을 교부받기 위해 협회에 등록을 하게 된다. 결과적으로 협회에서 발표한 자격증 취득인원을 노동공급으로 고려해서는 잘못된 추정결과를 도출하게 된다.

노동공급 추정방법은 앞서 정의하여 추출한 정보통신 전공 학생들의 졸업자, 진학자, 군입대자, 취업불능자를 이용하여 추출하였다. 즉, 당해연도 경제활동 참여를 원하는 구직자 L_t 는 당해연도 해당 졸업자(G_t)에서 상급 학교 진학자(E_t), 입대자(M_t), 기타 취업불능자(U_t)를 제외하여 추정하였다.

$$L_t = G_t - E_t - M_t - U_t \text{ -----(5)}$$

본 연구에서는 노동공급을 추정하는데 있어서 전년도 미취업자 및 실업자 등은 고려하지 않았는데, 이는 매년 배출되는 신규 졸업자들을 대상으로 당해연도 진입할 수 있는 신규 노동시장을 예측하기 때문이다.

4. 분석결과

4.1 노동수요 예측

사회계수행렬을 통해 추정한 정보통신공사업의 부가가치액과 취업계수를 토대로 ARIMA모형을 통해 예측을 시도하였다. ARIMA모형의 차수를 결정하기 위해 여러 후보모형의 AIC, SBC 통계량을 비교하여 모형을 식별하였다.

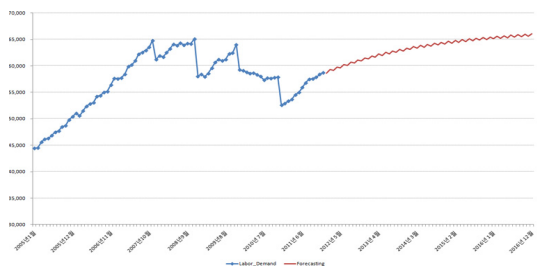
유의확률 내에서 부가가치액은 ARIMA(1, 1, 0)모형에서 AIC, SBC 통계량이 가장 작게 관측되었고, 취업계수는 ARIMA(1, 1, 1)모형에서 가장 작게 관측되어 이를 최적모형으로 선택하였다. 이를 토대로 각 시계열 변수를 예측하여 정보통신공사업의 노동수요(대상: 기능공) 예측결과를 도출하였다.

(표 2) 노동수요 모형추정

(Table 2) Labor supply model estimation

구분	모형	계수	P-Value	AIC	SBC	
부가 가치	ARIMA (1,1,0)	AR(1)	0.9670	0.0001	2062.172	2064.591
		MA(0)	-	-		
취업 계수	ARIMA (1,1,1)	AR(1)	-0.9934	0.0001	-327.621	-322.784
		MA(1)	-0.9997	0.0001		

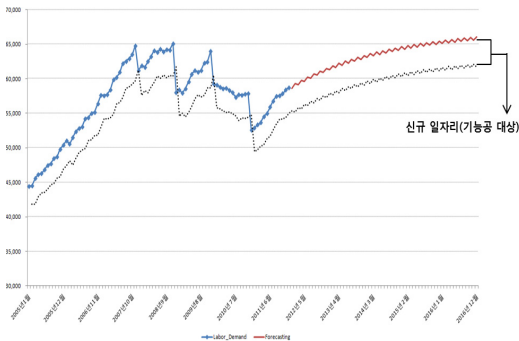
정보통신공사업의 노동수요, 그중에서도 기능공들의 노동수요의 예측결과가 그림 1과 같이 나타났다. 2005년부터 2011년까지의 노동수요의 실측치 변화를 보면, 노동수요가 꾸준히 증가하다 글로벌 외환위기 후, 다소 감소하였음이 확인되었다. 이후, 2012년부터 2016년까지의 기능공 노동수요는 점차 증가할 것으로 예측되었다.



(그림 1) 정보통신공사업 노동수요 예측결과(전체)
(Figure 1) Information and communication construction business labor demand forecasting(All)

3) AIC, SBC 수치가 작을수록 정확한 차수로 보고, 최적의 모형으로 해석함

이후, 매년 창출된 일자리(수요)를 구분하기 위해 전년대비 증가된 일자리는 노동흐름에 따른 일자리(Flow Creative Job)인 신규일자리(확장수요)로 정의하였고, 이와 동시에 산업에 종사하고 있는 노동자들이 타 산업으로 이직하거나 이탈하는 노동탈락률⁴⁾은 기존 일자리에서 창출된 신규일자리(보충수요)로 정의하였다. 아래 그림 2에서 전체 노동수요와 점선과의 사이가 기능공들 대상의 신규 일자리를 의미한다.



(그림 2) 정보통신공사업 노동수요 예측결과(신규 일자리 : 기능공 대상)

(Figure 2) Information and communication construction business labor demand forecasting(of new jobs: skilled workers)

마지막으로, 2~3년제 학생들이 진입할 수 있는 노동시장을 고용노동부 사업체노동력조사를 이용하여 추정하였다. 이는 노동의 수요자인 사업체들이 원하는 구인자 비율을 의미하며, 사업체가 어떠한 수준의 인력을 얼마만큼 채용하는가에 대한 선호를 반영하게 된다. 따라서 표 3에서 나타낸 구직 요구 인력비율을 토대로 2~3년제 교육과정을 이수한 학생들이 진입할 수 있는 노동시장을 추정하였고, 이는 직능2수준 미충원비중에 해당하는 비율이다⁵⁾.

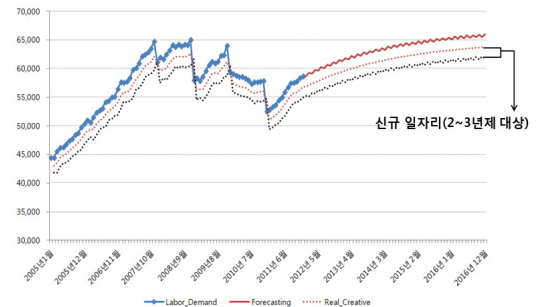
- 4) 고상원 등(2007)에서 통신장비기사, 통신설비 설치 및 수리원, 통신케이블 설치 및 수리원 등의 정보통신공사업 관련 인력의 탈락률을 평균 5.8%로 도출하였으며, 이를 신규창출 일자리 추정에 적용함
- 5) 직능수준(고용노동부 사업체 노동력 조사표)

(표 3) 사업체의 구직 요구 인력비율
(Table 3) Job requires manpower of businesses

구분	'09 1/2	'09 2/2	'10 1/2	'10 2/2	'11 1/2	'11 2/2	'12 1/2
직능1수준 미충원인원비중	18.2%	49.9%	27.9%	21.8%	26.2%	25.9%	40.4%
직능2수준 미충원인원비중	50.1%	39.0%	44.9%	53.1%	46.5%	53.6%	45.3%
직능3수준 미충원인원비중	27.5%	16.9%	22.4%	24.5%	26.4%	17.5%	10.5%
직능4수준 미충원인원비중	1.3%	0.2%	2.2%	0.0%	0.0%	1.4%	1.9%

※ 자료 : 고용노동통계(<http://laborstat.molab.go.kr>)
 ※ 정보통신공사업은 별도로 산업분류가 되어 있지 않아 F42 전문직별 공사업 미충원인원을 활용함

기능공들 대상의 신규 일자리를 토대로 2~3년제 신규 인력이 진입할 수 있는 신규 노동시장은 아래 그림 3과 같다.



(그림 3) 정보통신공사업 노동수요 예측결과(신규 일자리 : 2~3년제 대상)

(Figure 3) Information and communication construction business labor demand forecasting(of new jobs: 2-3-year target)

구분	1수준	2수준		3수준	4수준
		2-1수준	2-2수준		
학력	학력 무관	고졸 이하	전문대 이하	대졸 또는 석사 수준의 업무	박사 수준의 업무
경력	경력 무관	1년 미만의 현장경력 필요	1년~2년 미만의 현장경력 필요	2년 이상 10년 미만의 현장 경력이 필요	10년 이상의 현장 경력이 필요
자격증	자격증 무관	국가기술자격법상의 기능사(이에 준하는) 수준	국가기술자격법상의 산업기사(이에 준하는) 수준	국가기술자격법상의 기사(이에 준하는) 수준	국가기술자격법상의 기술사(이에 준하는) 수준

4.2 노동공급 예측

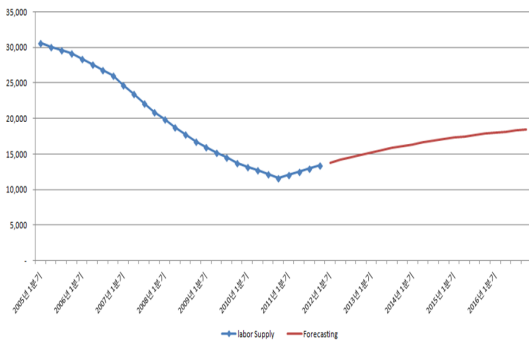
노동공급의 경우 매년 졸업생을 기준으로 취업가능인원 즉, 구직가능인원을 추정하였고 이를 기초로 노동공급을 예측하였다.

ARIMA모형의 차수를 결정하기 위해 여러 후보모형의 AIC, SBC 통계량을 비교하여 모형을 식별한 결과, ARIMA(1, 1, 0)모형에서 AIC, SBC 통계량이 가장 작게 관측되어 이를 최적모형으로 선택하였다. 이를 토대로 각 시계열 변수를 예측하여 정보통신공사업의 노동공급 예측결과를 도출하였다.

(표 4) 노동공급 모형추정
(Table 4) Labor supply model estimation

구분	모형	계수	P-Value	AIC	SBC
공급 인력	ARIMA (1,1,0)	AR(1)	0.95856	355.376	356.671
		MA(0)	-		

그림 4를 보면, 2010년까지는 학령기 인원의 감소로 인한 전문대학의 입학자 감소, 학과개편 등의 요인으로 노동공급이 점차 감소하다가 2011년부터 다시 증가하는 것으로 확인되었다.



(그림 4) 정보통신공사업 노동공급 예측결과
(Figure 4) nformation and communication construction business labor supply forecast results

4.3 인력수급차 예측결과

앞서 도출한 노동수요와 노동공급의 수급차 분석결과에서 실측치의 범위는 2005년부터 2012년이며, 예측치의 범위는 2013년부터 2016년도까지이다. 표 5)의 정보통신

공사업 기술인력 수급차 분석결과를 보면, 우선 실측치 구간에서 2005년과 2006년은 초과 공급상태를 나타냈다. 즉, 노동시장의 규모보다 배출되는 인력이 많았음을 나타냈다. 반대로 2007년 이후부터는 초과수요 상태로 전환되어 노동시장에서 필요한 인력이 노동공급보다 많게 나타났다. 특히, 2011년도에 수급차가 8,317명으로 시장에서의 초과수요(노동부족)가 가장 크게 관측되었다. 이후, 2013년부터 2016년도까지의 예측결과 노동시장의 상태가 초과수요를 유지하였으며, 2016년도에는 약 3,795명의 기술 인력이 부족한 것으로 예상되었다.

(표 5) 정보통신공사업의 기술인력 수급차 예측결과
(Table 5) Labor market forecasts for Information and communication construction business

구분	신규 노동수요	신규 노동공급	수급차 결과	상태
2005년	17,400	29,134	-11,734	초과공급
2006년	21,451	26,005	-4,554	
2007년	22,144	20,913	1,231	
2008년	19,654	16,741	2,913	초과수요
2009년	20,914	13,761	7,154	
2010년	16,152	11,663	4,490	
2011년	21,720	13,404	8,317	
2012년	21,477	14,918	6,559	초과수요
2013년	21,799	16,125	5,674	
2014년	22,016	17,088	4,928	
2015년	22,165	17,855	4,310	
2016년	22,262	18,467	3,795	

5. 결 론

지금까지 본 연구에서는 정보통신공사업 산업의 노동시장을 정의하고, 노동시장의 수요와 공급을 정의하여 정보통신공사업 기술인력을 추정하고 이를 예측하였다. 특히, 정보통신공사업 시장을 구성하는 노동자들 중에서 적합한 기술을 보유한 기술인력만의 취업계수를 추정하여 노동수요를 추정하였으며, 신규 창출된 일자리에서 2~3년제 졸업생들이 진입할 수 있는 일자리만 추출하여 적합도를 높였다. 따라서 노동공급에서는 정보통신공사업과 관련 있는 2~3년제 관련학과 졸업생들을 추정하였고, 여기서 단순 취업자가 아닌 노동시장에서의 공급자를 명확히 하여 신규 구직가능자를 노동공급자로 추정하였다.

예측결과, 노동수급차는 2005년과 2006년도에 초과공급 상태를 나타냈으며, 정보통신공사업 시장에 진입을 희망하는 구직자보다 일자리가 부족하였던 상태를 확인하였다. 하지만 2007년도부터 학령기 인원의 감소로 인한 전문대학의 입학자 감소, 구조조정, 학과개편 등의 요인으로 전문대 교육과정에서 배출되는 졸업생이 줄어들어 초과수요 상태가 나타났다. 즉, 시장에서 기술인력에 대한 일자리가 있어도 적합한 인력이 공급되지 않는 상태임이 확인되었다.

미래 정보통신공사업의 인력수급차는 초과수요 상태가 유지될 것으로 예상됨에 따라 정보통신공사업 시장의 기술인력 부족현상을 줄이기 위해서는 기술인력의 확충이 요구되는 시점이다. 향후 기술인력 수요의 변화에 부응하려면 기존 인력의 활용도를 높이기 위한 재직자 전문역량 강화 등의 재교육을 실시할 필요가 있으며, 기능대학 지원 등 정보통신기술인력 양성 정책을 지속적으로 유지하고 다양한 정책적 유인을 제공할 필요가 있다. 또한 융합신산업 등 전문인력 양성과 융복합 기술을 갖춘 인재육성을 중심으로 정보통신공사업 인력양성 정책방향을 전환할 필요성도 제기되고 있다.

참 고 문 헌 (Reference)

- [1] J. Kim, S. Na, J. Lim, Y. Kong, M. Kim, K. Lee et al. "Activation plan of the ICT-based convergence Industries", National Research Council For Economics, Humanities and Social Science Research Series 13-01-01, jul. 2013
- [2] Y. Kim, J. Kwak. "A study of Smart Convergence Strategies for Enhancing a Creative Economy: Lessons from Korea", Journal of Internet Computing and services, Vol 15, no.4, Aug. 2014, pp67-79
<http://dx.doi.org/10.7472/jksii.2014.15.4.67>
- [3] N, Kwon, I. Lee, S. Kang, S. Kim, B. Jeon, J. Keum et al. "Characteristics of Information and Communication Workers, Supply and Demand Situation and Outlook", KISDI Research Report 01-14, Apr. 2001
- [4] J, Keum, E. Kim, S. Kang, S. Kim, D. Kim, Y. Choi et al. "Demand for Manpower in the Information Technology Sector", Korea Labor Institute, 2003-16, 2003
- [5] J. An, "Long-term Labor Supply and Demand Outlook", Korea Labor Institute Research Report 2005-10, Nov. 2005
- [6] S. Ko, S. Yoo, M. Kim, B. Jung, J. Oh, S. Lim, "Labor market forecasts for IT professionals", KISDI 06-03, Feb. 2007
- [7] B. Koo, E. Son, "Forecasting of Air-Ticket Sales Using Seasonal ARIMA Model", Korea Academic Society of Tourism Management : Tourism Research, Vol 21, No. 1, May 2006, pp. 81-96
- [8] Leontief, Wassily, "Quantitative Input and Output Relations in the Economic System of the United States", Review of Economics and Statistics, Vol. 107, No. 2, 1936, pp. 407-438
- [9] T. Kim, J. Kim, S. Kim, "A study on the cost statistic in the complete works and the application criteria of indirect cost rate for information and communication sector", KICI, 2014

● 저 자 소 개 ●



곽 정 호 (Jeong Ho Kwak)

1996년 서강대학교 경제학과(학사)
1998년 서강대학교 경제학과(석사)
2010년 연세대학교 정보시스템(박사)
2015년 ~현재 호서대학교 경영학부 글로벌창업전공 조교수
관심분야 : 창업정책, 정보통신정책, 방송통신융합, 모바일생태계, 접속료 및 통화량
E-mail : jhkwak@hoseo.edu



권 태 희 (Tae Hee Kwun)

1987년 상명대학교 경제학과(학사)
1990년 성균관대학교 경제학과(석사)
2002년 성균관대학교 경제학(박사)
2011년~현재 한국고용정보원 연구위원
관심분야 : 고용정책, 여성노동시장, 산업별·직업별 인력수급전망
E-mail : tkwon@keis.or.kr



오 동 석 (Dong-suk Oh)

2006년 강남대학교 경제학과(학사)
2011년 Meiji University(석사)
2011년~현재 한국정보통신산업연구원 연구원
관심분야 : 정보통신공사업, ICT융합정책
E-mail : ods@kici.re.kr



김 정 우 (Jung-woo Kim)

2009년 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학부(학사)
2013년 아주대학교 ITS학과(석사)
2011년~ 현재 한국정보통신산업연구원 연구원
관심분야 : 정보통신공사업, ITS
E-mail : kjw@kici.re.kr