

고등교육 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망체제 구축 연구(I)

이상돈 · 이의규 · 이남철

이상준 · 홍광표 · 김창환

기본연구 2011-30
보안등급 일반과제

KRIVET 2011 | Korea Research Institute for Vocational Education & Training

고등교육 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망체제 구축 연구(Ⅰ)

이상돈 · 이의규 · 이남철

이상준 · 홍광표 · 김창환

머 리 말

국가 차원의 인력관리와 불확실한 산업경제의 변화에 신속하게 대응하기 위한 인력수급 전망은 필수적이다. 그러나 이러한 인력수급은 한번 하고 나면 끝나는 것이 아니라 항시적으로 필요하기 때문에 합리적인 인력수급 전망체계의 개발이 무엇보다 중요하다 하겠다. 특히, 학력 수준 및 산업 분야별 정확한 인력수급은 국가 인재개발 또는 인력정책에 중요한 정책자료로 활용되어야 한다.

이를 위해서는 먼저, 거시계량모형에 우리나라 교육시장의 특성을 정확히 반영할 수 있어야 한다. 둘째, 이를 토대로 교육시장과 노동시장의 연계 차원에서 노동시장의 변동성을 감안하는 인력수급 전망모형이 구축되어야 한다. 셋째, 교육시장과 노동시장의 연계의 결과로 구축된 모형에서 중단기적으로 향후 국가 경제발전에 필요한 분야에 대한 집중적인 인력이 전망될 수 있어야 한다.

한국직업능력개발원의 이상돈 박사는 이러한 시대적 요구에 부응하기 위해, 고등교육 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망모형 개발을 3개년 계획으로 착수하고, 이에 첫 번째 해당되는 연구 결과를 내놓았다. 이 보고서에는 앞에서 언급한 것 외에 국내 산업 간의 연계성을 전망모형에 포함하고 있으며, 인력수요 전망은 신뢰성 높은 예측력이 요구된다는 점을 감안하여 경제이론에만 치우치기보다는 우리나라의 현실을 적절하게 반영하여 예측력을 확보할 수 있도록 설계하고 있다.

이 보고서는 이상돈 박사 외에 원내에서는 이상준 박사, 이의규 박사, 이남철 박사, 홍광표 전문연구원 그리고 외부 공동 연구진으로 한

국교육개발원의 김창환 박사가 공동으로 참여하였다. 아직 본 보고서의 최종 결론과 훌륭한 전망모형을 보기 위해서는 2년의 세월을 더 기다려야 하지만, 본 보고서로 보았을 때 그 기다림은 기꺼이 즐거운 기다림이 될 것이라 생각해 본다.

끝으로 이 보고서에 제시된 정책 대안이나 의견 등은 우리 원의 공식 의견이 아니며, 연구진의 개인 견해를 밝혀둔다.

2011년 12월

한국직업능력개발원
원장 박 영 범

제목 차례

요 약

제1장 서 론_1

제1절 필요성과 목적	3
제2절 연구 내용	7
제3절 연구의 기대효과	9

제2장 고등교육 인재정책 현황과 미래_11

제1절 우리나라 고등교육의 현황과 문제점	13
제2절 미래 우리나라 사회의 변화와 고등교육	28
제3절 고등교육 분야 인력수급 전망에 주는 시사점	41

제3장 교육시장을 반영한 거시계량 전망모형 개발_43

제1절 국내외 거시계량 전망모형 비교검토 및 시사점	45
제2절 거시계량모형의 개발	81
제3절 KRIVET 모형에 의한 예측	112
제4절 축소 조정된 KRIVET 모형(AD-AS 모형)에 의한 예측	118
제5절 결합방식을 이용한 예측	126

제4장 고등교육 인재정책 수립용 인력수급 전망모형 개발_133

제1절 국내외 인력수급 전망연구 동향 135
제2절 인재정책 수립용 인력수급 전망모형 개발 145
제3절 중장기 인력전망결과 154

제5장 정책적 시사점_175

제1절 전망결과의 시사점 177
제2절 고등교육 인재정책 과제 182

SUMMARY_191

참고문헌_203

부 록_213

표 차례

<표 1-1> 연차별 연구 목적 및 주요 계획	6
<표 2-1> 고등교육 규모	13
<표 2-2> 박사학위 취득자 수	14
<표 2-3> 우리나라의 SCI 논문 발표 수	14
<표 2-4> 우리나라 주요 대학의 학부생 비율	15
<표 2-5> 대학 수 및 학과 증가 추세	16
<표 2-6> 교수 1인당 학생 수 현황('08)	16
<표 2-7> GDP 대비 고등교육 투자비 비교('08)	17
<표 2-8> GDP 대비 고등교육 투자비의 상대적 비중('08)	17
<표 2-9> 학생 1인당 고등교육 투자비 비교('08)	18
<표 2-10> 주요국의 등록금 수준 현황('08)	18
<표 2-11> 5년 주기(2004~2008년) SCI 논문 1편당 피인용 횟수('08)	19
<표 2-12> 고등교육기관 진학률	22
<표 2-13> 주요국의 고등교육 이수율('08)	22
<표 2-14> 국가별 졸업자들의 학력과 업무 수준의 관계	25
<표 2-15> 4년제 대학의 계열별 전공 일치도	26
<표 2-16> 국가별 전공자들의 지식 및 기술의 활용	27
<표 2-17> 우리나라 주요 경제지표 추이	33
<표 2-18> 출신 국가 이외의 국가에 재학 중인 외국인 학생 수	

추이('00~'09)	34
<표 2-19> 우리나라의 GDP 성장률 전망	36
<표 2-20> 우리나라의 GDP 전망	36
<표 2-21> 직능 수준별 취업자 전망('08~'18)	36
<표 2-22> 선진국 대비 우리나라의 성장요인	39
<표 3-1> 3세대 모형과 4세대 모형 비교	60
<표 3-2> 시뮬레이션 모형	114
<표 3-3> 외생변수의 ARIMA 차수(p, d, q)	117
<표 3-4> KRIVET 모형에 의한 명목 GDP 예측	118
<표 3-5> AIC 기준에 의한 외생변수의 ARIMA(p, d, q) 최적차수 선정 결과	125
<표 3-6> AD-AS 모형에 의한 명목 GDP 예측	125
<표 3-7> 결합 예측결과	131
<표 4-1> 인력수요 전망방식	151
<표 4-2> 인력공급 전망방식	153
<표 4-3> 산업연관표 28개 부문별 취업자 수 전망	157
<표 4-4> 산업연관표 28개 부문별 취업자 비중 전망	158
<표 4-5> 산업대분류별 취업자 수 전망	159
<표 4-6> 산업대분류별 취업자 비중 전망	161
<표 4-7> 직업대분류별 취업자 수 전망	163
<표 4-8> 직업대분류별 취업자 비중 전망	165
<표 4-9> 학력 수준별 취업자 전망	167

<표 4-10> 학력 수준별 취업자 비중 전망	167
<표 4-11> 학력 수준별 졸업생 전망	171
<표 4-12> 전문대 졸업생의 전공별 전망결과: 대분류 기준	172
<표 4-13> 대학교 졸업생의 전공별 전망결과: 대분류 기준	173
<표 4-14> 대학원 졸업생의 전공별 전망결과: 대분류 기준	173

그림 차례

[그림 2-1] 대학교육의 경쟁사회 요구에 부합하는 정도	23
[그림 2-2] 수준급 엔지니어 공급 정도	24
[그림 2-3] 합계출산율 및 출생아 수 변동 추이와 전망	29
[그림 2-4] 학교급별 학생 수 예측치(2006~2030년)	30
[그림 2-5] 학령인구 감소에 따른 고교 졸업자 수 대비 입학정원 추이	31
[그림 2-6] 인구 구조 변동 전망	32
[그림 2-7] OECD 회원국 내 국가 간 학생 이동(2005)	34
[그림 2-8] 미래 인재수요	38
[그림 3-1] 이론적 정합성과 자료 부합성 간의 상충관계	55
[그림 3-2] 거시계량모형의 기본체계	119
[그림 3-3] 국민경제의 균형	119
[그림 3-4] 계량모형을 이용한 예측절차	124
[그림 4-1] 직능원 고등교육 부문 인력수급 전망 구축 체계도 ...	149
[그림 4-2] 전공별 졸업생 전망절차	168
[그림 4-3] 학력 수준별 졸업생 수 비중 변화	171

요 약

1. 연구의 개요

지속적인 성장을 견인해 나갈 효율적이고 실질적인 고등교육 인재 정책 방안을 수립하기 위해서는 이를 뒷받침해 줄 수 있는 중장기 인력수급 전망체제의 구축이 필수적이다. 신뢰성 높은 인력수급 전망결과를 토대로 고등교육 인재정책을 수립하고 국민경제의 잠재성장력을 극대화함으로써 국가 장기 발전에 기여하고자 하는 차원에서 효율적인 고등교육 인력수급 전망체제의 구축이 필요하기 때문이다.

특히, 인력양성은 단시일 내에 이루어질 수 없는 특성상 중장기 계획하에 현재 인력실태를 토대로 향후 예상되는 인력 수요 및 공급 전망을 반영하여 적절한 인력양성 방안의 추진이 필요하고, 분야별 특성에 따른 인적자원의 양성과 활용 영역에 대한 분류체계 정립 등 체계적인 체제의 구축이 요구된다.

본 연구는 이러한 필요성과 문제의식을 절감하고, 2011년부터 2013년에 걸친 3개년도의 연구로서, 고등교육 인재정책 방안을 수립하기 위한 중장기 인력수급 전망체제를 구축하고, 이를 토대로 저출산·고령화 사회에 대비하여 국민경제의 잠재성장력을 극대화하여 지속적인 성장을 견인해 나갈 수 있는 방안을 모색하는 데 목적이 있다.

구체적으로 연차별 연구 목적을 살펴보면, 1차년도에는 고등교육 인재정책 현황 추이 및 문제점을 분석하고, 우리나라 교육시장의 특성 및 구조를 반영한 거시계량경제모형을 개발하여, 이를 토대로 산업구

조 및 노동시장의 변동성을 반영한 고등교육 인재정책 수립용 중장기 인력수급 전망모형을 개발함으로써 대내외 환경 변화를 반영한 고등교육 인재정책 수립을 위한 중장기 인력수급 전망체제를 구축하는 것이 주요 목적이다.

2차년도 연구에서는 1차년도 연구에서 개발된 고등교육 인재정책 수립용 중장기 인력수급 전망모형의 신뢰성 제고를 위해 인력수급 전망 관련 통계 인프라의 수정 및 구축과 더불어 인력수급 전망결과의 범용성 확대를 위한 신규 통계 인프라를 구축한다. 또한, 구축된 인력수급 전망모형의 활용을 위해 고등교육 분야를 대상으로 전공별 인력수급 전망을 실시하는 것을 주요 목적으로 삼았다.

본 연구의 마지막 연도인 3차년도 연구에서는 고등교육 분야 중에서 성장을 주도할 핵심 분야 2~3개 부문을 선정하여 해당 분야별 전망을 실시하고, 고등교육 총량전망과 핵심 부문별 전망 간 연계를 위한 분야별 연계체제를 구축하여 핵심 교육 분야별 중장기 인력수급 전망과 부문 간 정합성 제고를 위한 연계체제를 정립하는 것을 주요 목적으로 삼았다.

2. 고등교육 인재정책 현황과 미래

우리나라 고등교육 규모는 양적 팽창을 이루었으나 교육·연구의 낮은 질적 경쟁력에 기인하여 취약한 대학교육경쟁력 등 다양한 부문에서 문제점이 대두되고 있다. 특히, 각종 국제 조사에서 우리나라 대학의 경쟁력은 여전히 취약한 것으로 나타나고 있으며, 특별히 대학경쟁력의 또 다른 한 축인 교육경쟁력은 여전히 매우 낮은 수준이다.

미래학자들과 교육 전문가들은 대한민국의 미래가 저출산·고령화, 글로벌화, 과학기술의 혁명 등 사회 트렌드의 변화 속에서 사회 양극화, 에너지·환경 문제, 가치관의 변화 등 다양한 이슈들이 제기될 것으로 전망하고 있다. 이 중에서도 저출산·고령화로 인한 인구 구조의 급격한 변화가 미래 우리나라 사회 변화의 가장 큰 물줄기로 보고 있으며, 다음으로 사회 양극화 및 불평등의 심화를 주목하여야 한다고 판단하고 있다.

따라서 미래사회에서는 글로벌 창의성을 지닌 인재가 국가사회의 핵심 인재가 될 것이라고 보고 있으며, 산업계에서는 향후 글로벌 인재가 국가 경제를 주도할 것으로 보고, 글로벌 창의인재 육성을 강조하여 왔다. 이러한 산업계와 미래 사회의 요구에 부응하기 위해서는 고등교육 분야의 인재상 및 교육 비전에 대한 변화가 필요하다. 구체적으로는 양적인 확대에서 질적인 제고, 공급(대학) 중심에서 수요자의 요구에 부응하는 인재개발로, 국내적 시각보다는 글로벌 역량을 갖춘 인재를 양성하는 것이 우리나라 고등교육 인재정책이 나아갈 방향인 것으로 분석된다.

3. 교육시장을 반영한 거시계량 전망모형 개발

거시계량경제모형(이하 KRIVET 계량모형) 구축에 요구되는 시사점 및 방향을 설정하기 위하여 거시계량모형에 관한 국내외 주요 연구성과에 대하여 비교분석을 실시하여 주요 거시계량모형의 특징 및 문제점을 살펴보았다. 이러한 분석결과를 통해 KRIVET 계량모형 개발 시 다음과 같은 사항을 반영하였다.

첫째, 국내 산업 간의 연계성을 포함하여야 하며, 둘째, 인력수요 전망은 신뢰성 높은 예측력이 요구된다는 점을 감안하여 경제이론에만 치우치기보다는 우리나라의 현실을 적절하게 반영하여 예측력을 확보할 수 있어야만 한다. 이러한 점을 고려하여 거시계량경제모형과 산업연관 분석모형과의 접목을 시도하였다.

전망모형 개발 시의 고려사항을 반영하여 개발된 KRIVET 계량모형은 총공급 부문과 총수요 부문, 화폐금융 부문과 해외 부문, 그리고 임금·물가·이자율·환율 부문 및 교육시장 부문의 총 6개 블록으로 구성되었고, 6개 블록은 행태방정식 24개, 정의식 6개 및 균형조건식 1개로서, 총 31개의 방정식으로 구성되었으며, 30개의 내생변수와 42개의 외생변수로 정의되고 있다.

KRIVET 계량모형을 1990년 1/4분기부터 2010년 4/4분기에 대해 추정을 실시하고, 모형의 안정성을 평가하기 위하여 역사적 의태분석(historical simulation)과 변환점 검정을 실시하였다. 주요 변수에 대한 RMSPE값이 5% 미만에 머물러 모형검정결과가 신뢰성을 지닌 것으로 평가되어 이를 근거로 예측을 실시하였다. 다만, KRIVET 계량모형은 연립방정식 모형으로 사전적 정보에 근거한 효율적인 예측을 제공할 수 있다는 장점을 지니고 있으나, 수십 개의 구조방정식으로 구성되어 있어 예측 수행 시 많은 시간과 노력이 요구된다는 단점을 지니고 있다.

특히, 본 연구에서는 고등교육 분야 인력수급 전망을 실시하는 데 필요한 GDP 예측이 우선적으로 요구되므로, 예측의 간편성 차원에서 별도로 KRIVET 계량모형을 축소 조정한 AD-AS 모형을 개발하여 GDP를 예측하였다. 나아가 예측의 신뢰성을 높이기 위한 방안으로

KRIVET 모형과 축소 조정된 AD-AS 모형이 지니고 있는 정보를 최대한 활용하는 결합 예측을 실시하였다.

4. 고등교육 인재정책 수립용 수급전망모형 개발

직능원의 인력수급 전망모형은 1998년 처음으로 개발된 이후, 기존 국내외 연구결과들의 장단점을 반영하여 지속적으로 발전되었다. 그러나 기존 모형을 고등교육 분야 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망모형으로 활용하기에는 구조적인 문제점을 포함하여 많은 한계점을 내포하고 있다.

따라서 국내외 인력수급 전망에 대한 비교검토를 통해 고등교육 인재정책 수립에 요구되는 인력수급 전망모형 개발에 시사하는 바를 분석하였다. 이에 따라 현재 인력수급 전망을 위해 사용할 수 있는 가용 자료의 현실을 감안하여 전망단계별로 필요한 기초통계자료의 구축 여부와 해당 노동시장의 구조 등을 감안하고, 전망과정에서 발생 가능한 문제점을 분석하여 이에 대한 개선점을 통해 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망모형을 개발하였다. 실질적으로 직능원 인력수급 전망모형은 수요전망과 공급전망 모형으로 구분하여 개발되었다.

이렇게 개발된 인력수급 전망모형을 토대로 2011~2020년 기간에 대해 중장기 인력전망을 실시하였다. 본 연구가 3차년도 연구 중의 1차년도 연구로서 주로 모형개발에 주안점을 두고 있어, 이번 1차년도 연구에서는 개발된 모형을 점검 내지 활용하는 차원에서 인력전망을 실시하였다. 구체적으로는 산업연관표상의 28개 기본 부문에 대한 인력수요 전망을 토대로 산업, 직업 및 학력 수준의 대분류 수준에 국한

하여 수요전망을 실시하였다.

비록 통계 인프라 미비 등의 이유로 전체적인 공급전망을 수행하지는 못했으나, 본 연구의 궁극적 연구 목적인 ‘고등교육 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망체제 구축’을 점진적으로 달성하기 위한 차원의 일환으로 고등교육 분야의 졸업생 전망을 실시하였다. 향후 후속연구에서는 본 연구를 토대로 수정·보완을 거쳐 모형을 개선하는 한편, 공급전망을 추가하여 고등교육 분야의 전공별 인력수급 전망도 실시할 것이다.

1) 산업별 인력수요 전망

전체 취업자 수는 2010년 23,829천 명에서 연평균 0.8%씩 증가하여 2020년에는 25,743천 명으로 늘어날 전망이다. 산업별로는 취업구조의 서비스화가 지속될 전망이다. 즉, 농림어업과 제조업의 취업자는 지속적으로 감소하는 반면, 서비스업의 취업자는 증가할 전망이다. 서비스업은 도소매·음식숙박업을 제외한 전 부문에서 증가세가 지속될 전망이다. 특히 사업·개인·공공 서비스 및 기타 부문이 취업자 증가의 견인차 역할을 할 것으로 기대된다.

2) 직업별 인력수요 전망

직업별로는 전문가 직업이 가장 큰 증가율을 기록할 전망이다. 이는 지식 및 정보가 중요시되는 지식기반사회에서 이들 그룹의 중요성이 날로 확대되고 있음에 기인한 것으로 분석된다. 또한, 서비스직도 전

문인력 못지않게 인력수요가 꾸준하게 이어져 상대적으로 높은 수준의 증가율을 기록할 전망이다.

3) 학력 수준별 인력수요 전망

학력 수준별로는 대졸(전문대졸 포함) 이상의 취업자 비중이 2020년에 과반수를 넘어설 것으로 전망된다. 비록 고졸 이하에 대한 인력수요가 꾸준히 존재하고 있으나, 지식기반사회에서 요구되는 핵심 인력은 고학력 인력이라는 특성을 반영하고 있다.

4) 고등교육 졸업생 전망

우리 사회가 지닌 고학력화의 영향으로 전문대 이상의 고등교육학력 졸업생은 꾸준히 증가세를 보여 왔다. 그러나 청년인구 감소 등의 영향을 받아 향후에는 소폭이지만 감소세를 보일 것으로 전망된다. 전문대와 대학의 경우는 고등교육 보편화가 어느 정도 마무리되어 2010~2020년 기간 동안 졸업생이 감소세를 보일 것으로 전망된다. 반면, 고등교육의 보편화가 대학원 진학을 상승으로 이어지게 되고, 어느 정도의 시차를 두고 대학원 졸업생의 배출규모 증가로 이어질 것이다. 이에 따라 대학원 졸업생들에 대한 증가속도는 상대적으로 높은 속도를 시현할 것으로 전망된다.

5. 고등교육 인재정책 수립을 위한 정책과제

1) 저출산·고령화에 대비한 고등교육 경쟁력 강화

저출산·고령화에 따라 생산가능인구의 감소 및 평균 근로연령의 상승, 저축·소비·투자 위축 등으로 경제 활력이 저하되고 국가경쟁력이 약화될 것으로 전망되고 있다. 이러한 저출산·고령화 시대를 대비하기 위하여 인재의 양보다 질을 제고하는 것이 핵심 과제로 부상하고 있다. 범용 인재의 양적 확대에서 우수 인재의 질적 향상으로 정책방향을 전환하는 것이 요청되고 있다.

우수 인재 양성을 위해서는 대학 시스템의 개혁과 경쟁력 강화가 필요하다. 평생학습시대, 글로벌 시대를 대비하는 글로벌 대학 경쟁력 강화 방안이 마련될 필요가 있다. 이에 따라 대학의 구조개혁, 대학의 특성화, 대학평가 등 대학의 경쟁력을 강화하기 위한 다양한 정책들이 강력하게 추진되어야 한다.

2) 창의사회에 대비하는 인재정책

창의력이 국가의 성패를 좌우하는 미래 창의사회를 대비하기 위해서 창의인재 육성이 국가 인재정책의 핵심으로 부상하고 있다. 우리나라의 경우 창의적 인재가 전체 근로자의 20% 수준으로 미국(30%), 아일랜드(39%) 등 서구 선진국에 비해 뒤지고 있다. 이는 향후 창의적 인재를 국가적 차원에서 육성해야 함을 시사한다.

3) 과학기술의 혁명에 대비하는 과학기술 인재정책

미래 과학기술의 급속한 발전에 능동적으로 대처할 수 있는 다학문적 교육과정의 개발이 요청되고 있다. 융합·기술혁신형 교육이 확대되고 기술 고도화를 위한 산학협력이 활성화되는 것이 필요하다.

연구 개발 체제 역시 창의성·수월성 중심으로 개편되는 것이 시급하다. 기초·원천 연구 투자 확대, 도전적·모험적 연구와 다학제적 연구지원이 강화되고, 연구자의 자율성과 창의성이 존중되는 ‘인재 위주’의 연구 관리 제도 혁신이 필요하다.

4) 경제선진화에 대비하는 서비스 인재정책

지식 서비스 산업이 향후 국가 발전을 선도할 전략 분야로 부상할 것으로 예상되며, 이에 대비한 전문인력의 양성이 매우 중요한 실정이다. 지식 서비스 산업은 글로벌 역량을 갖춘 우수 인력이 경쟁력의 핵심 관건이므로 우수 전문인력 양성이 고등교육의 핵심 과제로 부상할 전망이다.

융·복합 분야, 서비스 산업 등 향후 고부가가치를 창출할 가능성이 높은 분야의 인력양성이 이루어질 수 있도록 새로운 학과 설립, 학제적 교육과정 운영이 중요하다.

5) 다문화·글로벌화에 대비한 고등교육 인재정책

다문화·국제화 시대 국제경쟁력을 확보하기 위하여 창의적 글로벌

인재 육성이 강조된다. 이를 위해, 글로벌 사회에 능동적으로 대처하기 위하여 외국인 교수·유학생 유치 확대와 더불어 글로벌 인재 네트워크 구축과 국제교류협력의 확대가 필요하다.

또한, 해외 우수 대학 유치 및 국내 대학의 해외 진출을 활성화하는 한편, 외국인 유학생 관리 체제 및 교육의 질 관리 체제가 구축되어야 한다.

6) 고등교육 인력수급 전망체제 구축을 위한 인프라 개선

효율적이고 실질적인 고등교육 인재정책 방안을 수립하기 위해서는 이를 뒷받침할 수 있는 중장기 인력수급 전망체제의 구축이 필수적이다. 이를 위해 교육시장과 노동시장의 연계 강화를 위한 통계 인프라가 구축되어야 하고, 인적자원 수급전망 인프라 확충 및 조사의 확대가 필요하다. 또한, 수급전망결과의 보급 확대 및 활용 개선과 더불어 인력수급 전망의 질적 수준이 제고되어야 하는 한편, 주기적 전망체제 구축과 필요 예산 및 인력의 안정적 확보가 필요하다.

제1장

서론

- 제1절 필요성과 목적
- 제2절 연구 내용
- 제3절 연구의 기대효과

제1장 | 서론

이상돈

제1절 필요성과 목적

21세기 지식기반사회 및 저출산·고령화 사회로 빠르게 이행하면서 인적자원의 중요성이 점점 더 높아지고 있으며, 서구 선진국에서는 국가경쟁력을 좌우할 중요한 요인으로서 인적자원의 중요성을 인식하고 인적자원 양성의 배분 및 활용에 이르기까지 국가 차원에서 관리하고 있다. 우리나라도 1990년대 들어서면서부터 산업구조 고도화의 진전으로 과거와 같은 양적 투입에 의한 성장은 한계에 봉착하였고, 이를 극복하기 위하여 인적자원 현황 파악 및 향후 예상되는 인적자원의 양성 및 활용과 관련된 인력수급 전망에 대한 관심이 높아지고 있다.

실효성 있는 인적자원개발이 이루어지기 위해서는 우선적으로 우리나라의 인재 현황 파악을 토대로 향후 예상되는 인재의 양성 및 활용과 관련된 인력수급 전망이 뒷받침되어야 함에도 불구하고, 실제로는 신뢰성 높은 인력수급 전망을 실시하기 위해서 필요한 기초통계 부족, 분류체계 미정립 등 인력수급 전망 관련 인프라 체제 구축의 미비로 인적자원개발이 효율적으로 진행되는 데에는 어려움이 존재한다.

4 고등교육 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망체계 구축 연구(1)

이러한 제약요인하에서도 국가 차원의 총량전망은 거시적 차원의 다양한 국가통계가 존재하는 등 기본적인 통계 인프라가 구축되고, 정부의 국가인적자원개발계획 수립을 위한 총량모형 개발 연구를 통해 국가 전체의 인력수급 전망을 도출하는 전망체계가 구축되었다.

그러나 고등교육 인재정책 수립을 위해서는 총량전망에 비해 좀 더 세부적인 기초통계가 요구되지만 관련된 기초통계 인프라의 구축이 미비한 실정이고, 그동안 해당 부문의 인력수급 전망은 총량전망모형을 이용하여 우회적으로 수행되었을 뿐, 고등교육 분야의 인재정책 수립에 실질적으로 활용할 수 있는 전망모형은 없어서, 스마트 시대에 갈수록 중요성이 높아지는 고등교육 인재정책 수립에 적합한 인력수급 전망모형의 개발이 시급한 실정이다.

이에 지속적인 성장을 견인해 나갈 효율적이고 실질적인 고등교육 인재정책 방안을 수립하기 위해서는 이를 뒷받침해 줄 수 있는 중장기 인력수급 전망체계의 구축이 필수적이다. 신뢰성 높은 인력수급 전망결과를 토대로 고등교육 인재정책을 수립하고 국민경제의 잠재성장력을 극대화함으로써, 국가의 장기적인 발전에 기여하고자 하는 차원에서 효율적인 고등교육 인력수급 전망체계의 구축이 필요하기 때문이다. 특히, 인력양성은 단시일 내에 이루어질 수 없는 특성상 중장기 계획하에 현재의 인력실태를 토대로 향후 예상되는 인력의 수요 및 공급 전망을 반영하여 적절한 인력양성 방안의 추진이 필요하고, 분야별 특성에 따른 인적자원의 양성과 활용 영역에 대한 분류체계 정립 등 체계적인 체제 구축이 요구된다.

본 연구는 이러한 필요성과 문제의식을 절감하고, 2011부터 2013년까지 3개년도에 걸친 연구로서, 고등교육 인재정책 방안을 수립하기

위한 중장기 인력수급 전망체제를 구축하여 이를 토대로 저출산·고령화 사회에 대비하여 국민경제의 잠재성장력을 극대화하고 지속적인 성장을 견인해 나갈 수 있는 방안을 모색하는 데 목적이 있다. 인력수급 전망모형은 전망모형의 신뢰성 및 현실 타당성을 제고하기 위한 차원에서 급변하는 대내외 경제환경의 변화를 적절히 반영하고, 전망결과의 평가에 따른 미비점을 보완하기 위하여 전망모형이 안정성을 갖추기까지 최소한 3년 정도의 지속적인 개발 및 보완이 요구된다.

구체적으로 연차별 연구 목적을 살펴보면, 1차년도에는 고등교육 인재정책 현황의 추이 및 문제점을 분석하고, 우리나라 교육시장의 특성 및 구조를 반영한 거시계량경제모형을 개발하여, 이를 토대로 산업구조 및 노동시장의 변동성을 반영한 고등교육 인재정책 수립용 중장기 인력수급 전망모형을 개발함으로써 대내외 환경 변화를 반영한 고등교육 인재정책 수립을 위한 중장기 인력수급 전망체제를 구축하는 것이 주요 목적이다.

2차년도 연구에서는 1차년도 연구에서 개발된 고등교육 인재정책 수립용 중장기 인력수급 전망모형의 신뢰성 제고를 위해 인력수급 전망과 관련된 통계 인프라의 수정 및 구축과 더불어 인력수급 전망결과의 범용성 확대를 위한 신규 통계 인프라를 구축한다. 또한, 구축된 인력수급 전망모형의 활용을 위해 고등교육 분야를 대상으로 전공별 인력수급 전망을 실시하는 것을 주요 목적으로 삼았다.

본 연구의 마지막 연도인 3차년도 연구에서는 고등교육 분야 중에서 성장을 주도할 핵심 분야 2~3개 부문을 선정하여 해당 분야별 전망을 실시하고, 고등교육 총량전망과 핵심 부문별 전망 간 연계를 위한 분야별 연계체제를 구축하여 핵심 교육 분야별 중장기 인력수급

6 고등교육 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망체계 구축 연구(1)

전망과 부문 간 정합성 제고를 위한 연계체제를 정립하는 것을 주요 목적으로 삼고자 한다.

이상과 같은 3개년에 걸친 연구 목적과 계획을 정리하면 다음 <표 1-1>과 같이 요약할 수 있다.

<표 1-1> 연차별 연구 목적 및 주요 계획

기간	연구 목적 및 주요 계획
1차년도 (2011년)	<ul style="list-style-type: none"> • 대내외 환경 변화를 반영한 고등교육 인재정책 수립을 위한 중장기 인력수급 전망체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 고등교육 인재정책 현황의 추이 및 문제점 분석 - 교육시장을 반영한 중장기 거시계량경제모형 개발 - 산업구조 및 노동시장의 변동성을 반영한 고등교육 인재정책 수립용 중장기 인력수급 전망모형의 개발
↓	
2차년도 (2012년)	<ul style="list-style-type: none"> • 중장기 인력수급 전망결과의 신뢰성 제고를 위한 통계 인프라 구축 및 고등교육 분야 인력수급 전망 <ul style="list-style-type: none"> - 인력수급 전망 관련 통계 인프라 수정 및 구축 - 인력수급 전망결과의 범용성 확대를 위한 신규 통계 인프라 구축 - 고등교육 분야 전공별 인력수급 전망 실시
↓	
3차년도 (2013년)	<ul style="list-style-type: none"> • 핵심 교육 분야별 중장기 인력수급 전망과 부문 간 정합성 제고를 위한 연계체제 정립 <ul style="list-style-type: none"> - 고등교육 분야 중에서 성장을 주도할 핵심 분야 2~3개 부문을 선정하여 해당 분야별 전망 실시 - 고등교육 총량전망과 핵심 부문별 전망 간 연계를 위한 분야별 연계체제 구축

제2절 연구 내용

연구 목적을 달성하기 위하여, 제2장에서는 우리나라 고등교육 인재정책의 현황과 문제점을 분석하고, 경제·사회 환경의 변화로 예상되는 미래의 고등교육에 대해 살펴보았다. 우리나라 고등교육의 규모는 양적 팽창을 이루었으나, 교육 및 연구의 낮은 질적 경쟁력에 기인한 취약한 대학교육 경쟁력 등 다양한 부문에서 문제점이 대두되고 있다. 따라서 고등교육 현황에 대한 추이 분석과 더불어 주요 선진국들의 고등교육 부문 인재정책과의 비교분석을 통해 국내 고등교육의 문제점을 분석하였다. 또한, 우리나라의 경제·사회 환경의 변화를 반영하여 미래의 국내 고등교육 인재정책에 시사하는 바를 제시하고, 고등교육 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망모형 개발의 논리적 토대를 마련하였다.

제3장에서는 교육시장을 반영한 중장기 거시계량경제모형을 개발하였다. 먼저, 거시계량경제모형(이하 KRIVET 모형) 구축에 요구되는 시사점 및 방향을 설정하기 위하여 거시계량모형에 관한 국내외 주요 연구 성과에 대하여 비교분석을 실시하여 주요 거시계량모형의 특징 및 문제점을 살펴보았다. 이후 앞서 제시한 전망모형 개발 시의 고려사항을 반영하여 본 연구에서 추구할 중장기 거시경제 전망모형을 개발하여 추정을 실시하고, 모형의 안정성을 평가하기 위하여 역사적 의태분석(historical simulation)과 변환점 검정을 실시하였다. 또한, 모형 검정결과가 신뢰성을 지닌 것으로 평가되어 이를 근거로 예측을 실시하였다. 다만, KRIVET 모형은 구조방정식 체계에 근거한 연립방정식 모형으로, 주요 거시경제변수에 대한 단순한 예측뿐만 아니라, 외생적

8 고등교육 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망체계 구축 연구(1)

인 변화가 경제 전반에 걸치는 파급효과를 정확히 추적하여 파악할 수 있으며, 사전적 정보에 근거한 효율적인 예측을 제공할 수 있다는 논리적 강점을 지니고 있으나, 수십 개의 구조방정식으로 구성되어 있어 예측 수행 시 많은 시간과 노력이 요구된다는 단점을 지니고 있다. 특히, 본 연구에서는 고등교육 분야 인력수급 전망을 실시하는 데 필요한 GDP 예측이 우선적으로 요구되므로, 예측의 간편성 차원에서 별도로 KRIVET 모형을 축소 조정한 AD-AS 모형을 개발하여 GDP를 예측하였다. 나아가 예측의 신뢰성을 높이기 위한 방안으로, KRIVET 모형과 축소 조정된 AD-AS 모형에 의해 도출된 예측치가 주어진 정보를 최대한 활용하지 못한다는 점을 감안하여 각각의 모형이 지니고 있는 정보를 최대한 활용하여 더욱 정밀한 예측치를 얻기 위하여 결합 예측을 실시하였다.

제4장에서는 고등교육 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망모형을 개발하였다. 먼저, 국내외 인력수급 전망에 대한 비교·검토를 통해 고등교육 인재정책 수립에 요구되는 인력수급 전망모형의 기본방향을 설정하였다. 기본방향에 입각하여, 현재 인력수급 전망을 위해 사용할 수 있는 가용자료의 현실과 전망단계별로 필요한 기초통계자료의 구축 여부 및 해당 노동시장의 구조 등을 감안하여 전망과정에서 발생 가능한 문제점을 분석하고, 이에 대한 개선점을 통해 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망모형을 개발하였다.

이렇게 개발된 인력수급 전망모형을 토대로 2011~2020년 기간에 대해 중장기 인력전망을 실시하였다. 본 연구는 3차년도 연구 중의 1차년도 연구로, 주로 모형개발에 주안점을 두고 있어서, 이번 1차년도 연구에서는 개발된 모형을 점검 내지 활용하는 차원에서 인력전망을

실시하였다. 구체적으로는 산업연관표상의 28개 기본 부문에 대한 인력수요 전망을 토대로 산업, 직업 및 학력 수준의 대분류 수준에 국한하여 수요전망을 실시하였다.

비록 통계 인프라 미비 등의 이유로 전체적인 공급전망을 수행하지는 못하였으나, 본 연구의 궁극적 연구 목적인 ‘고등교육 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망체제 구축’을 점진적으로 달성하기 위한 차원의 일환으로 고등교육 분야의 졸업생 전망을 실시하였다. 향후 후속연구에서는 본 연구를 토대로 수정·보완을 거쳐 모형을 개선하는 한편, 공급전망을 추가하여 고등교육 분야의 전공별 인력수급 전망도 실시할 것이다.

끝으로, 제5장에서는 앞서 도출된 전망결과를 토대로 저출산·고령화 사회에 대비하여 국민경제의 잠재성장력을 극대화하여 지속적인 성장을 견인해 나갈 인재정책 계획 수립을 위한 정책 제언을 제시하였다.

제3절 연구의 기대효과

본 연구의 기대효과는 다양한 측면에서 살펴볼 수 있는데, 첫째, 기존의 산발적·일회적 인력수급 전망에서 종합적·체계적 인력수급 전망체제로 전환함으로써 고등교육 분야 인력수급 전망정보의 공신력을 확보할 수 있다. 구체적으로는 인적자원 관련 정부 부처 및 연구기관 간 협력체계를 강화함으로써 인적자원개발 정책의 효율성을 극대화하고 일반 국민의 교육훈련 투자 및 직업선택의 의사결정을 돕는 정보

제공 기능이 강화된다.

둘째, 중장기 고등교육 인재정책의 수립·집행을 위한 기초자료로 활용할 수 있다. 안정적이고 주기적인 중장기 인력수급 추계결과를 생성함으로써 이를 토대로 고등교육 인적자원 수급정책 수립에 활용한다. 또한, 인구의 고령화, 세계화, 지식정보화 등 급변하는 경제·사회 수요에 대처하기 위해서는 일정 주기의 인력수급 전망결과가 요구되는데, 본 결과는 이러한 현실적인 정책 수립을 위한 기초자료로 활용된다.

셋째, 교육정책은 단기적인 수요에 부합하는 형태로 꾸러지기보다는 보다 장기적인 안목에서 중장기 고등교육 인재정책이 필요하다. 따라서 본 연구의 계량경제모형을 이용하여 미래 인력수요 예측의 기초가 되는 산업별 산출량에 대한 중장기 예측치를 제공함으로써 안정적이며 주기적인 중장기 인력수급 추계결과를 도출하는 데 큰 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

넷째, 신뢰성 있는 중장기 인력수급 전망결과의 도출을 통한 고등교육 인재정책의 효율성을 제고할 수 있다. 신뢰성 높은 중장기 인력수급 전망체제 구축을 통하여 정책 담당자와 전문가는 물론이거니와 학생, 학부모, 기업 등에게 정보를 제공하고, 인력수급 관련 정보의 유통 강화를 통해 고등교육 인재정책의 효율성을 제고할 수 있다.

제2장

고등교육 인재정책 현황과 미래

- 제1절 우리나라 고등교육의 현황과
문제점
- 제2절 미래 우리나라 사회의
변화와 고등교육
- 제3절 고등교육 분야 인력수급
전망에 주는 시사점

제2장 | 고등교육 인재정책 현황과 미래

김창환 · 홍광표

제1절 우리나라 고등교육의 현황과 문제점

1. 고등교육의 현황과 문제점

가. 고등교육의 현황: 양적 팽창

우리나라의 고등교육 규모는 양적으로 빠르게 성장하여 '10년 기준 고등교육학교 수(전문대학과 4년제 대학의 합)는 371개교, 학생 수는 332만 명, 교원 수는 7만 명에 이른다. 1980년에 237개교였던 고등교육기관 수는 2010년에 371개교로 1.6배 증가하였고, 613,566명이었던 학생 수는 3,327,525명으로 5.4배 증가하였으며, 20,662명이었던 대학교원 수는 71,954명으로 3.5배 증가하였다.

〈표 2-1〉 고등교육 규모

구분	'80	'90	'00	'10
고등교육기관 수	237	265	355	371
학생 수	613,566	1,604,518	3,134,112	3,327,525
교원 수	20,662	42,911	56,903	71,954

출처: 한국교육개발원 「교육통계분석자료집」, 2010.

14 고등교육 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망체제 구축 연구(Ⅰ)

대학교수, 연구개발인력 등 고급인력 수요 증가로 국내외 박사학위 취득자 수 역시 지속적으로 증가하였다. 1980년 513명이었던 국내 박사학위 취득자 수는 2010년에 11,093명으로 21.6배나 증가하였고, 국외 박사학위 취득자 수도 239명에서 640명으로 2.7배 증가하였다.

〈표 2-2〉 박사학위 취득자 수

구분	'80	'85	'90	'95	'00	'05	'10
국내 박사학위 취득자 수	513	1,342	2,481	4,107	6,153	8,602	11,093
국외 박사학위 취득 신고자 수	239	413	1,132	1,675	1,597	1,612	640
계	752	1,755	3,613	5,782	7,750	10,214	11,733

출처: 한국교육개발원 「교육통계연보」, 한국연구재단(국외박사학위신고통계).

우리나라의 SCI 논문 발표 수는 지속적으로 증가하여 '08년 기준 35,569편으로 세계 12위 수준에 해당한다. 미국이 340,638편으로 1위를 차지하였고, 중국이 112,804편으로 2위, 영국이 91,273편으로 3위, 독일이 87,424편으로 4위를 차지하였다.

〈표 2-3〉 우리나라의 SCI 논문 발표 수

구분	'03	'04	'05	'06	'07	'08
논문 수(편)	21,107	22,674	27,797	28,316	27,284	35,569
세계 순위	14	12	11	11	12	12

출처: 한국연구재단 보도자료.

나. 고등교육의 문제점

1) 대학 특성화 부족

우리나라의 4년제 대학은 대부분 종합대학 형태로 운영되고 있다. 대부분의 대학이 대학원을 운영하고 있고, 유사한 학과체제, 교육과정 운영 등으로 대학 간 차별화가 부족하다. 또한, 연구 중심을 표방한 대학들도 사실상 학부교육을 병행하고 있는 실정이다.

〈표 2-4〉 우리나라 주요 대학의 학부생 비율

대학	KAIST	POSTECH	서울대	연세대	한양대	고려대
학부생 비율(%)	42	49	67	78	78	79

출처: 교과부 내부자료.

또한 서울대, 연세대, 고려대 등 대부분의 주요 대학들이 연구 중심 재정지원사업인 BK21 사업 및 세계 수준의 연구중심대학(WCU) 사업과 더불어 교육 중심 재정지원사업인 교육역량 강화 사업비를 지원 받고 있어 대학의 중점 방향이 잘 드러나지 않고 있다.

우리나라의 4년제 대학들은 또한 특성화가 부족한 백화점식 학과 운영을 하고 있다. 1990년에 10.8개였던 전문대학의 평균 학과 수는 2010년 46.1개로 늘어났으며, 1990년대 평균 37.5개였던 4년제 대학의 학과 수도 2010년에 60.7개로 증가하였다. 전문대학과 4년제 대학 모두 특성화, 전문화보다는 종합화, 백화점화하여 특성 없는 대학들로 변모하였다.

〈표 2-5〉 대학 수 및 학과 증가 추세

구분	전문대학			4년제 대학		
	학과 수	대학 수	평균 학과 수	학과 수	대학 수	평균 학과 수
1990	1,264	117	10.8	4,009	107	37.5
1995	1,987	145	13.7	4,931	131	37.6
2000	4,835	158	30.6	9,377	161	58.2
2005	6,118	158	38.7	10,189	173	58.9
2010	6,683	145	46.1	10,865	179	60.7

출처: 교육과학기술부·한국교육개발원, 교육통계연보.

2) 취약한 교육여건

우리나라 대학의 교육여건은 다른 선진국에 비하여 열악한 수준이다. 2008년 기준으로 고등교육기관의 교원 1인당 학생 수는 4년제 대학이 24.5명, 전문대학이 41.6명으로 OECD 평균 14.9명의 2배 이상이고, 일본 10.1명의 3배 이상이다.

〈표 2-6〉 교수 1인당 학생 수 현황('08)

구 분	OECD 평균	한국		미국	영국	일본
		대학	전문 대학			
교수 1인당 학생 수(명)	14.9	24.5	41.6	15.3	16.5	10.1

출처: OECD, Education at Glance, 2011.

정부의 고등교육 재정투자 규모가 영세하다. ‘GDP 대비 고등교육 투자비율’을 살펴보면, 우리나라는 2.6%로 OECD 평균 1.5%보다 높은 수준이다. 그러나 GDP 대비 정부 부담 고등교육 투자비율을 살펴

보면, 우리나라는 0.6%로 핀란드 1.6%, 캐나다 1.5%, 미국 1.0%에 비해 낮으며 OECD 평균인 1.0%에도 미달한다. 반면, GDP 대비 민간 부담 고등교육 투자비율을 살펴보면, 우리나라는 1.9%로 미국 1.7%, 캐나다 1.0%, 일본 1.0%, 핀란드 0.1%에 비하여 가장 높은 수준이다.

〈표 2-7〉 GDP 대비 고등교육 투자비 비교('08)

(단위: %)

구 분	OECD 평균	한국	미국	캐나다	일본	핀란드	프랑스
정부 재원	1.0	0.6	1.0	1.5	0.5	1.6	1.2
민간 재원	0.5	1.9	1.7	1.0	1.0	0.1	0.2
계	1.5	2.6	2.7	2.5	1.5	1.7	1.4

출처: OECD, Education at Glance, 2011.

고등교육 투자비 중 정부 재원 비중이 낮다. 고등교육 투자비 중 정부 재원 비중은 22.3%로 OECD 평균 68.9%에 훨씬 못 미치며 우리와 사학 비중이 비슷한 일본의 33.3%보다 낮은 수준이다.

〈표 2-8〉 GDP 대비 고등교육 투자비의 상대적 비중('08)

(단위: %)

구 분	OECD 평균	한국	미국	영국	일본	독일	프랑스
정부 재원	68.9	22.3	37.4	34.5	33.3	85.4	81.7
민간 재원	31.1	77.7	62.6	65.5	66.7	14.6	18.3

출처: OECD, Education at Glance, 2011.

대학생 1인당 공교육비 역시 선진국에 비하여 매우 낮은 수준이다. 우리나라의 학생 1인당 연간 공교육비는 9,081\$로, OECD 평균

18 고등교육 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망체제 구축 연구(Ⅰ)

13,717\$의 66.2% 수준이다. 또한, 미국 29,910\$, 캐나다 17,634\$, 일본 14,890\$와 비교하여도 큰 격차를 보이고 있다.

〈표 2-9〉 학생 1인당 고등교육 투자비 비교('08)

(단위: US\$, %)

구 분	OECD 평균	한국	미국	캐나다	일본	독일	프랑스
학생 1인당 연간 교육비	13,717	9,081	29,910	17,634	14,890	15,390	14,079
국민 1인당 GDP 대비 학생 1인당 공교육비 비율(%)	41	34	64	54	44	41	41

출처: OECD, Education at Glance, 2011.

1인당 투자비 = 고등교육비(국가·지자체, 대학, 학부모, 기타 민간 등이 교육을 위해 부담하는 비용의 총계) / 재적학생 수

높은 등록금 부담으로 저소득층 학생들이 대학 진학에 어려움을 겪고 있다. '08년도 기준 우리의 등록금 수준은 국공립대 4,717\$, 사립대 8,519\$로 일본, 호주를 상회하며 비교 가능한 OECD 11개국 중 2위로 최상위권 수준이다.

〈표 2-10〉 주요국의 등록금 수준 현황('08)

구 분	미국	한국	영국	일본	호주	캐나다	뉴질랜드
국·공립대 및 대학원(석사) 연평균 등록금(\$)	6,312	5,315	4,840	4,602	4,140	3,7074	3,019
순 위	1	2	3	4	5	6	7

출처: OECD, Education at Glance, 2011.

3) 교육·연구의 낮은 질적 경쟁력

우리나라의 국가경쟁력 수준에 비해 글로벌 경쟁력을 갖춘 대학이 부족하다. 2011년 QS 세계 대학 평가에서 세계 대학 순위 200위권 안에 드는 우리나라의 대학은 모두 5개이다. 서울대가 42위, KAIST 90위, 포스텍 98위, 연세대 129위, 고려대가 190위를 차지하였다.

또한, 산업계의 수요를 반영하지 못한 교육과정 운영 등으로 기업에서 필요로 하는 인력 양성·공급에 한계(skill mismatch)를 보이고 있다. IMD 평가에 의하면, 2011년 우리나라 대학교육의 경제·사회 요구 부합도는 59개 국가 가운데 39위, 경영교육의 산업 요구 부합도는 35위, 기업의 요구에 부합하는 언어능력은 31위로 나타났다. 또한, 2008년도 경영자 총연합회의 조사에 의하면, 대졸자 신입 채용 후 실무 투입까지 19.5개월이 걸리고, 1인당 6,088만 원의 재교육비가 소요되는 것으로 나타났다.

논문편 수 등 연구의 양적 성과는 지속적으로 향상되고 있으나, 논문 피인용도 등 연구의 질적 성과는 아직도 낮은 수준이다. 우리나라의 SCI 논문 수는 2003년 21,107편으로 14위를 기록하였으나, 2005년에는 27,797편으로 11위, 2008년에는 35,569편으로 12위를 기록하였다. 반면, 5년 주기 SCI 논문 1편당 피인용 횟수는 '99~'03년 2.50회로 29위를 기록하였고, '04~'08년에는 3.28회로 30위를 기록하였다.

〈표 2-11〉 5년 주기(2004~2008년) SCI 논문 1편당 피인용 횟수('08)

국가명	스위스	덴마크	네덜란드	미국	일본	한국	중국
순 위	1	2	3	4	19	30	37
피인용 횟수	7.58	7.06	6.91	6.68	4.59	3.28	2.91

출처: 교과부 내부자료.

4) 고등교육 국제화 미흡

외국인 인구 및 유학생 비율이 다른 선진국에 비하여 낮은 수준이다. 인적자원의 글로벌 이동이 증가하고 있으나 우리나라의 경우, 인구 중 외국인 비율이 낮다. 1995년 우리나라의 인구 중 외국인 비율은 0.2%로, 일본 1.1%, OECD 평균 5.7%에 비하여 매우 낮은 수준이었다. 2005년에는 0.9%로 많이 개선되었으나, 일본 1.5%, OECD 평균 6.8%에 비하면 여전히 낮은 수준이다.

외국인 유학생 및 교수의 수도 매우 적은 편이다. '04년 Study Korea, '08년 WCU 사업 등을 통해 외국인 유학생, 외국인 교수는 지속적으로 증가했으나, OECD 국가에 비해 낮은 수준을 보이고 있다. 외국인 유학생(대학) 또한 2004년 16,832명, 2006년 32,557명, 2008년 63,952명, 2010년 83,842명으로 지속적으로 증가하였다. 외국인 교수 역시 2007년 2,919명(전체 교원의 4.1%), 2008년 3,432명(4.7%), 2009년 4,056명(5.4%)으로 지속적으로 증가하고 있다. 그럼에도 불구하고 2007년 외국인 학생 비율은 우리나라 1.0%로 OECD 평균 8.7%, 영국 19.5%, 일본 3.1%에 비하여 매우 낮은 수준이다.

나. 고등교육 인재개발의 현황과 문제점

최근 대학의 경쟁력에 대한 국가·사회적 관심과 대학의 노력으로 대학의 경쟁력 순위는 조금씩 개선되고 있다. BK21 등 정부의 각종 재정지원 정책에 따라 그동안 대학의 연구경쟁력은 많이 향상되었으며, 인재개발 잠재력 역시 풍부한 것으로 나타났다. 2005년 도이치방크 연구보고서에 의하면, 우리나라는 세계 6위의 인적자본 수준을 보

유한 국가이고, 2020년에는 일본, 독일에 이어 3위가 될 것으로 예상되고 있다. 도이치방크 연구보고서에서는 지난 수십 년간 우리나라의 경제성장에 있어 가장 중요한 요인을 인적자본의 급속한 성장으로 보고 있다. 우리나라 국민의 교육 연수 및 중등교육 이수율의 증가는 획기적이다. 1970년대 초반 국민의 평균 교육기간이 7년이었는데, 현재 13년으로 늘어났다. 우리나라 청소년의 95%가 고등학교 교육을 마치는데, 이는 OECD 국가 중 최고 비율이다. 25~34세 인구의 고등교육 이수율도 63%로 OECD 평균 37%에 비하여 두 배가량 높은 수준이고, 이 이수율은 계속 높아지고 있다.

그러나 각종 국제 조사에서 우리나라 대학의 경쟁력은 여전히 취약한 것으로 나타나고 있다. 특히, 대학경쟁력의 또 다른 한 축인 교육 경쟁력은 여전히 매우 낮은 수준이다. 대학교육의 질과 경쟁력은 졸업한 학생이 사회에서 인재로서 자신의 역량을 발휘하며 가치를 창출할 때 확인되나, 우리나라의 대학은 사회에서 필요한 인재를 키우는 면에 있어서 미흡하다는 평을 받고 있다.

1) 양적 성장 위주의 인재 정책

해방 이후 지난 60년간 우리나라의 고등교육은 양적으로 급속도로 성장하였다. 이는 정부의 양적 확대 정책에 기인한다. 고등학교 졸업자 중 고등교육기관 진학자의 비율(진학률)은 1980년대 이후 급격히 상승하여 2010년도에는 80.5%로 세계 최고 수준을 기록하였다. 이는 미국(68.6%), 일본(68.1%), 독일(42.7%) 등 주요 국가에 비하여 높은 수준이다.

22 고등교육 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망체제 구축 연구(Ⅰ)

〈표 2-12〉 고등교육기관 진학률

구분	'80	'85	'90	'95	'00	'05	'10
고등교육기관 진학률(%)	27.2	36.4	33.2	51.4	68.0	82.1	80.5

출처: 한국교육개발원 「교육통계분석자료집」, 2010.

고등교육 이수율 역시 세계 최고 수준으로 진입하였다. 25~64세 인구 가운데 고등교육을 이수한 인구 비율은 39%로, OECD 국가 가운데 캐나다(50%), 일본(44%), 미국(41%) 다음으로 높은 기록을 보이고 있다.

〈표 2-13〉 주요국의 고등교육 이수율('08)

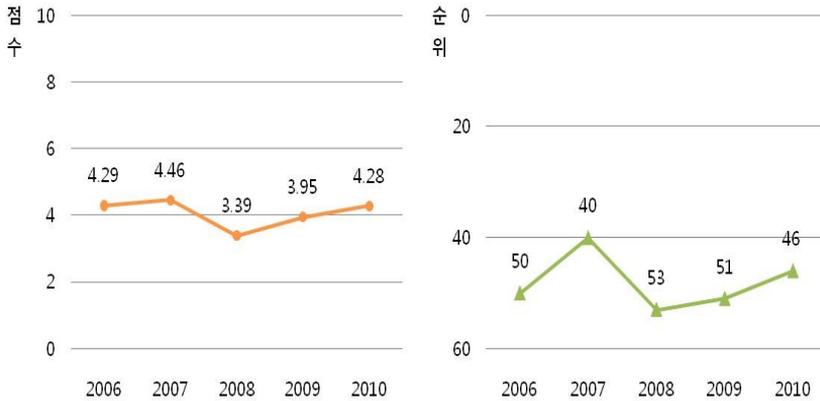
구 분	OECD 평균	한국	캐나다	일본	미국	영국	핀란드
25~64세 인구의 고등교육 이수율	30	39	50	44	41	37	37

출처: OECD, Education at Glance, 2011.

2) 산업계의 수요와 대졸자 공급의 불일치

2011년도 IMD 교육경쟁력 보고서에 따르면, “대학교육이 경쟁사회의 요구에 어느 정도 부합하는가?”에 대한 기업인들의 설문조사 결과, 싱가포르가 8.26점으로 1위를 차지하였고, 아이슬란드(8.04점), 스위스(7.95점), 핀란드(7.73점), 캐나다(7.66점) 순으로 나타났다. 우리나라의 경우 5.03점(31위)으로 대학교육의 경쟁력이 매우 낮은 것으로 평가받고 있다.

[그림 2-1] 대학교육의 경쟁사회 요구에 부합하는 정도

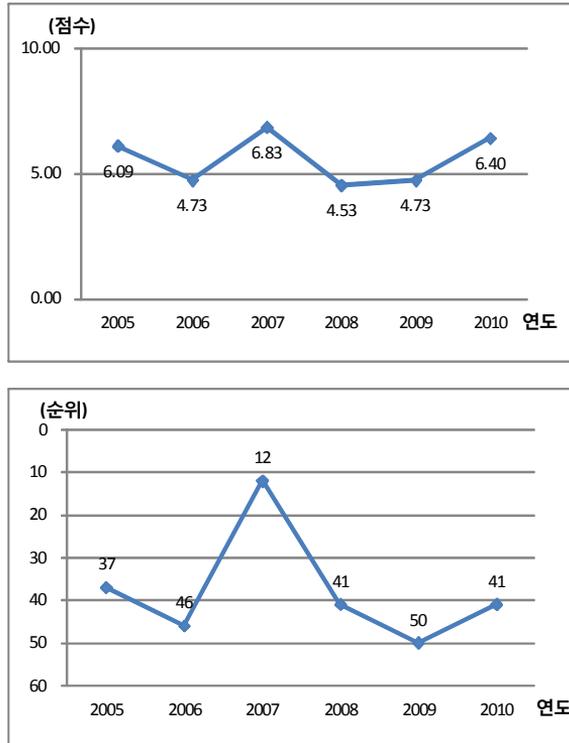


출처: IMD World Competitiveness Yearbook(각년도).

수준급 엔지니어의 공급 여부에 대한 설문조사에서 아이슬란드의 경우 8.76점으로 1위를 차지하였고, 핀란드 8.51점, 이스라엘 8.50점으로 2, 3위를 기록하였다. 우리나라의 경우는 6.40점으로 중하위권인 41위를 기록하여 기업인의 수준급 엔지니어 공급에 대한 만족도가 떨어지는 것으로 나타나고 있으며, 이는 경쟁력을 약화시키는 원인이 되고 있다.

24 고등교육 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망체계 구축 연구(Ⅰ)

[그림 2-2] 수준급 엔지니어 공급 정도



출처: IMD World Competitiveness Yearbook(각년도).

3) 수요와 공급의 양적 불일치

1990년대 대학설립준칙주의가 도입된 이후 우리나라 대학의 수와 학생 수가 급격히 증가하였다. 2010년 우리나라 고등학생의 대학 진학률은 80.5%로 나타나 공급과잉을 불러일으키고 있다.

채창균 외(2008, 38)의 연구에 의하면, OECD 국가들과 비교하여 볼 때, 우리나라(24%)는 비교 대상국 중 과잉학력(Overeducation) 비

율이 가장 높은 것으로 나타났다. 유럽 평균 7%에 비하여 압도적으로 높고, 일본(14%)에 비해서도 10% 정도 높아 심각한 과잉 학력 문제를 안고 있는 것으로 나타났다. 과잉학력은 일차적으로는 실업을 가져 오지만, 더불어 학력과 직무의 불일치와 비효율을 낳는 주요 요인이 되고 있다.

〈표 2-14〉 국가별 졸업자들의 학력과 업무 수준의 관계

(단위: %)

구분	이태리	스페인	프랑스	오스트리아	덴마크	네덜란드	영국	핀란드	스웨덴	노르웨이	스위스	유럽 평균	일본	한국
학력 일치	92	95	85	89	92	97	82	98	100	100	96	93	86	76
학력 불일치	8	5	15	11	8	3	18	2	0	0	4	7	14	24
합계	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

4) 전공과 직업의 불일치

대학에서 배운 전공과 직업의 일치 문제는 대학교육의 효용성을 판단하는 중요한 기준이 된다. 한국교육개발원 취업통계조사에 의하면 2009년도 우리나라 4년제 대학 취업자의 전공일치비율은 65.9%로 나타났다(한국교육개발원, 취업통계연보, 2009). 4년제 대학 졸업자의 34.9%가 전공교육과 관련 없는 직업세계에서 일하고 있는 것이다. 특별히 인문계열과 사회계열의 경우에는 40~50%의 졸업생이 전공분야와 무관한 일을 하고 있는 것으로 나타났다.

〈표 2-15〉 4년제 대학의 계열별 전공 일치도

구분	취업률(%)	전공일치도
총계	68.2	65.9
인문 계열	64.2	42.5
사회 계열	64.9	57.6
교육 계열	58.9	76.0
공학 계열	71.1	75.0
자연 계열	67.1	59.2
의약 계열	89.7	96.5
예체능 계열	73.3	77.4

졸업생 3명 가운데 1명이 대학교육에서 배운 내용과 무관한 일을 한다는 것은 무엇보다 국가인력 수급이라는 차원에서 볼 때 수요에 따른 공급이 잘 이루어지지 않고 있다는 것을 말해 주고 있다. 인적자원의 최적 활용을 위해서는 수요와 공급이 적절히 일치되는 것이 중요하나, 현재 교육시장과 노동시장의 인력수급이 미스매칭되면서 인적자원이 효율적으로 활용되지 못하고 있다. 전공과 직업의 미스매칭 현상은 대학교육이 산업계의 수요에 제대로 부응하지 못하고 있다는 또 다른 증거가 되고 있다.

5) 전공과 직무의 불일치

채창균 외(2008, 39)의 연구에 의하면, OECD 13개 국가 대학 졸업생들의 78%가 대학에서 배운 자신의 지식이나 기술이 업무에 활용 및 적용 가능하다고 생각하는 것으로 나타났고, 지식이나 기술을 가장 활발하게 적용하고 있는 국가는 노르웨이(95%)로 나타났으며, 그 뒤를 이어 핀란드와 스웨덴이 각각 88%로 나타났다. 반대로 활용의 어

려움을 겪고 있는 국가는 일본(47%), 프랑스(36%), 한국(32%) 등으로 나타났다.

〈표 2-16〉 국가별 전공자들의 지식 및 기술의 활용

(단위: %)

구분	이탈리아	스페인	프랑스	오스트리아	덴마크	네덜란드	영국	핀란드	스웨덴	노르웨이	스위스	유럽평균	일본	한국
활용가능	79	75	63	83	77	84	76	88	88	95	84	81	52	68
활용어려움	21	25	36	17	23	16	24	12	12	5	16	19	48	32
합계	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

위의 조사결과는 우리나라 졸업생들이 학교에서 배운 내용이 현재의 직무를 수행하는 데 있어서 효과적이지 못하다는 것을 말해 주고 있다. 실제로 기업의 대학교육 만족도 조사결과를 보면, 대단히 낮은 것으로 나타났다. 4년제 대학의 인문사회계열을 졸업한 신규 인력에 대해 기업의 요구 수준에 ‘다소 못 미치는 수준’이라는 응답이 56.3%, ‘크게 못 미치는 수준’이라는 응답은 20.0%로 나타나 76.3%가 대졸 신규 채용 인력의 능력 수준이 기업의 요구에 부합하지 못하고 있다고 지적하였다(채창균 외, 2008, 46).

기업의 인사 담당자들은 대학에서 습득한 교육내용과 기업 현장과의 차이가 크고, 대학이 기업에서 필요한 인재를 육성하지 못하고 있다고 보고 있으며, 우수 인재를 확보하기 위해서 경력자를 채용하거나 신입사원에 대한 별도 교육이 필요하다고 인식하고 있다. 졸업자의 경우에도 학교에서 배운 전공이 직무수행에 도움이 되지 못한다고 생각

하는 사람이 전문대학의 경우 32.8%, 4년제 대학의 경우 27.1%에 달하고 있다(한국고용정보원, 2009).

제2절 미래 우리나라 사회의 변화와 고등교육

미래학자들과 교육 전문가들은 우리나라의 미래가 저출산·고령화, 글로벌화, 과학기술의 혁명 등 사회 트렌드의 변화 속에서 사회 양극화, 산업구조의 변화, 에너지·환경 문제, 가치관의 변화 등 다양한 이슈들이 제기될 것으로 전망하고 있다.¹⁾

한국교육신문의 조사(2011.5.9)에 의하면, 미래 우리나라 사회에서 가장 주목하여야 할 변화에 대한 전망에서 압도적 다수(75.6%)의 전문가들이 저출산·고령화 문제를 주목하여야 한다고 지적하고 있다. 저출산과 고령화로 인한 인구 구조의 급격한 변화가 미래 우리나라 사회 변화의 가장 큰 물줄기가 될 것으로 보고 있는 것이다. 전문가들은 다음으로 사회 양극화 및 불평등의 심화를 주목하여야 한다고 판단하고 있다. 우리 사회가 선진화되면서 계층, 지역, 소득 등 사회 전반에 걸쳐 양극화 현상이 나타나고 있는 것을 주목하면서 미래에는 양극화 현상이 심화될 것이라고 전망하고 있다. 이 외에도 남북관계

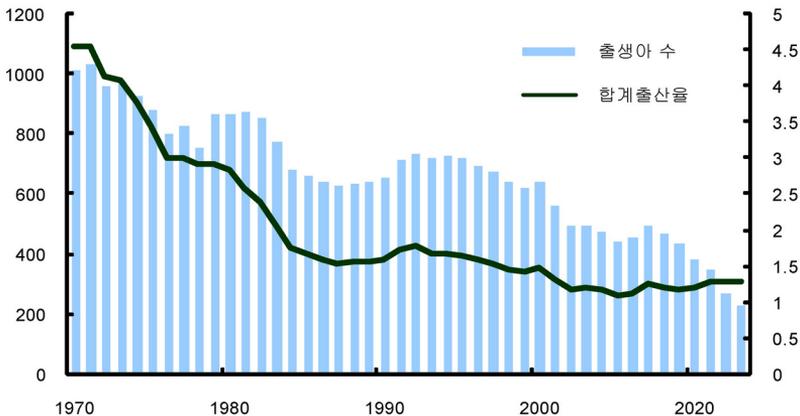
1) 이혜영(2007)은 지식기반사회의 심화, 과학 및 정보기술 발달의 가속화, 개방화와 세계화의 심화, 가치관과 생활양식의 변화를 미래 글로벌 트렌드로 분석하고 있다. 이종원(2007)은 글로벌화, 인구 구조의 변화: 고령화 사회, 양극화, 디지털 혁명, 에너지·환경 문제를 글로벌 트렌드로 분석하고 있다. 박재운(2010)은 저출산에 따른 학령인구 감소, 사회·경제적 양극화, 글로벌화의 심화, 정보통신기술의 보편적 활용, 남북한 통합의 가속화를 글로벌 트렌드로 분석하고 있다. KDI(2010)는 인구 구조의 고령화, 기술 변화의 가속화, 온난화 및 자원 고갈, 세계경제 지형의 변화, 정치환경 다원화, 여가·가치 문화 증대 등 여섯 가지를 글로벌 트렌드로 분석하고 있다.

변수, 에너지·환경 문제, 과학기술의 혁명, 글로벌화로 인한 사회 변화에 주목하여야 한다고 전문가들은 보고 있다. 이러한 변화들 가운데 저출산·고령화, 국제화, 산업구조의 변화, 과학기술의 혁명은 고등교육 인재정책과 관련하여 주목해야 할 변화로 판단된다.

1. 저출산·고령화

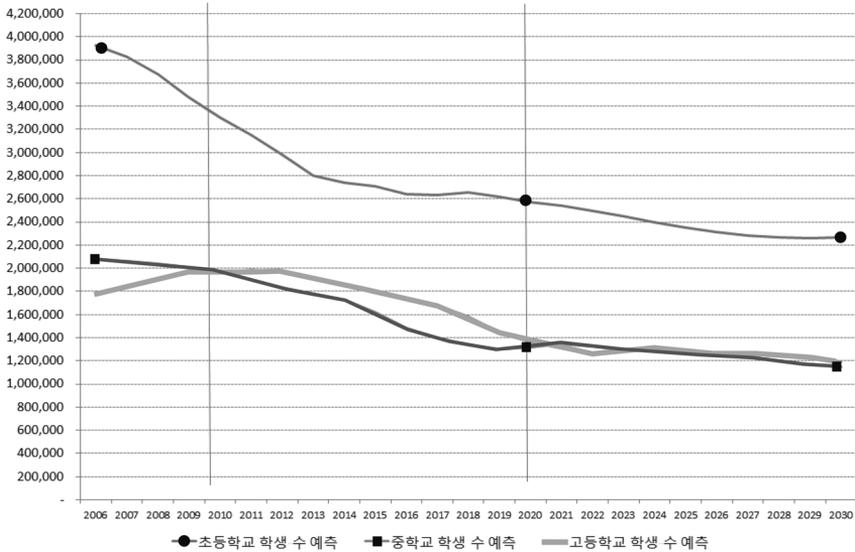
우리나라의 출산율을 살펴보면, 1960년 6.0명에서 1983년 인구 대체 수준(합계출산율=2.1)에 도달한 이후 1984~1997년간 1.6명 내외 유지하였고, 2002년 이래 1.2명 내외의 초저 출산 현상이 장기화되고 있다. 출생아 수는 1971년 103만 명을 정점으로 급감하여 2010년에는 45만 명으로 줄어들었다.

[그림 2-3] 합계출산율 및 출생아 수 변동 추이와 전망



저출산 현상에 따라 학생 수도 급감할 것으로 예측되고 있다. 초등학생 수는 이미 급격히 감소하고 있고, 5년 후부터는 중고등학생 수도 급감할 것으로 예측되고 있다.

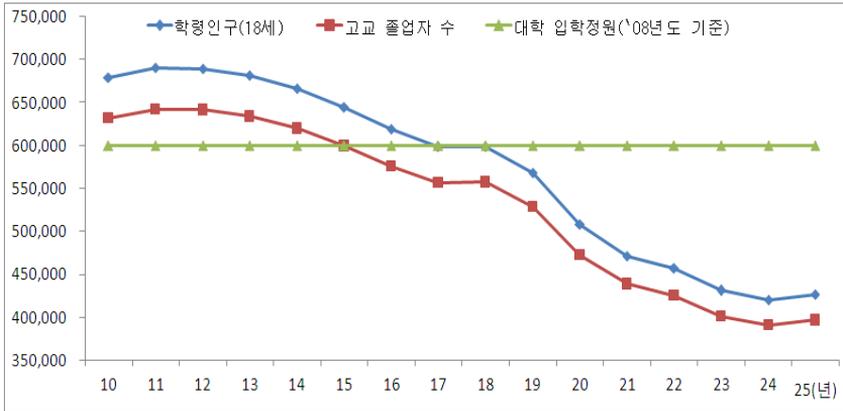
[그림 2-4] 학교급별 학생 수 예측치(2006~2030년)



출처: 이영, 2010-2020 중장기 교원 수급 전망 세미나 자료집, 2011, 17.

고교 졸업자 수는 2012학년도까지는 증가하다 점차 감소하여 2015년부터는 고교 졸업자가 대학 입학정원에 미치지 못하는 정원 초과 현상이 발생할 것으로 예측된다. 2008년도 입학정원 유지 시 2015년에는 418명, 2020년에는 127,282명, 2025년에는 203,515명의 대학정원 초과 현상이 발생할 것으로 예측되고 있다.

[그림 2-5] 학령인구 감소에 따른 고교 졸업자 수 대비 입학정원 추이

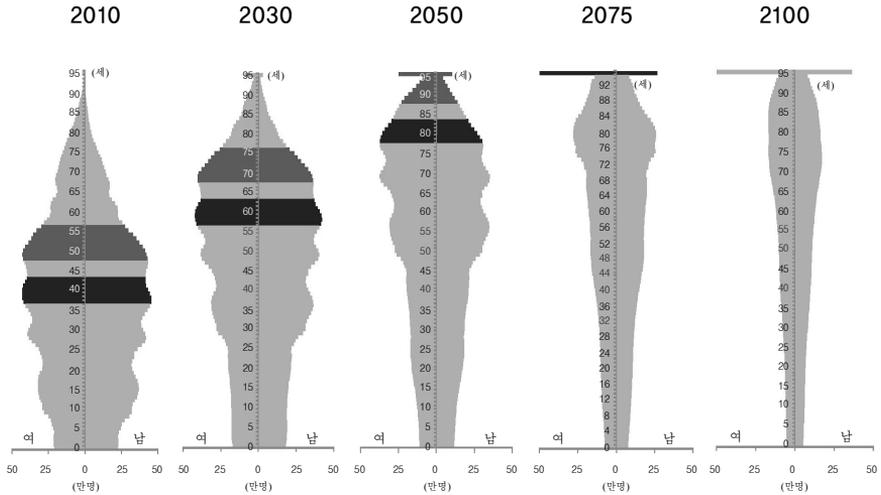


자료: 김철희 외, 학령인구 감소에 따른 고등교육기관 인력수급체계 개선 연구, 2009.

학령인구의 지속적 감소로 미충원 위기가 가속화됨에 따라 대학 구조조정이 요청되고 있고 대학들은 특성화 중심 발전 전략을 수립하는 것이 불가피해질 전망이다. 2009년도 신입생 충원율을 살펴보면 대학이 97.7%, 전문대학이 90.4%로 나타났다. 또한, 2009년도 입학자 충원율 70% 미만 학교 수는 대학 14개교, 전문대학 12개교로 나타났다. 이 수는 향후 지속적으로 늘어날 것으로 예측된다.

우리나라는 세계에서 유례 없는 급속한 고령화의 진전으로 2000년 고령화 사회(65세 이상 인구 7%) 진입 이래 2018년에 고령사회(65세 이상 인구 비율 14%), 2026년에 초고령 사회(65세 이상 인구 비율 20%)로 이행될 것으로 전망된다. 고령화 속도는 세계 최고 수준이다.

[그림 2-6] 인구 구조 변동 전망



■ 1차 베이비붐 세대('55~'63)

■ 2차 베이비붐 세대('68~'74)

출처: 이삼식, 인구변동과 교육, 2011.

고령화로 인한 평생교육, 계속교육의 수요가 증가할 것으로 예상되고, 대학교육의 기능이 청년층만을 위한 교육에서 보다 다양한 연령층을 대상으로 하는 다변화가 필요할 것으로 예측된다. 또한, 중장년 및 노년층의 노동력의 질을 높게 유지하기 위해 성인학습자의 평생학습을 지원하는 고등교육체제로의 개편 필요성이 대두될 것으로 전망된다.

2. 글로벌화

국가 간 이동을 저해하는 제도 및 규제가 완화되면서 글로벌화가 빠르고 광범위하게 진행되고 있다. 글로벌 기업의 세계 경제 점유 비중이 확대되는 가운데 우리 경제의 상품, 노동, 국제무역, 기술 등에서의 글로벌화도 심화되고 있다. 2009년도 우리나라의 무역의존도는 83%로 시간이 갈수록 높아지고 있다.

〈표 2-17〉 우리나라 주요 경제지표 추이

(단위: 억 달러, %)

구분	'03년	'05년	'07년	'09년
명목 국내총생산(순위)	6,436 (11)	8,447 (13)	10,493 (14)	8,329 (15)
수출/수입 규모	1,973/1,753	2,890/2,563	3,790/3,509	3,736/3,175
무역의존도(%)	58	65	70	83

출처: 한국은행 경제통계시스템(ECOS), World Bank.

글로벌화에 따라 대학 및 학생의 국가 간 이동도 확대되고 있다. 대학의 해외 캠퍼스 설치 및 외국 대학과의 공동 교육과정 운영 등 대학의 국경이동 및 국제교류가 활발히 진행되고 있다. 학생과 교원의 국가 간 이동 및 교류의 증가로 대학구성원이 다국적화되고 있다.

또한, 교육의 국경 넘기가 세계적 트렌드가 되고 있다. 교육을 목적으로 국경을 넘나드는 학생 수가 큰 폭으로 증가하고 있다. 출신 국가 이외의 국가에 재학 중인 외국인 학생 수가 2000년에는 200만 명이었으나, 2009년에는 367만 명으로 늘어났다.

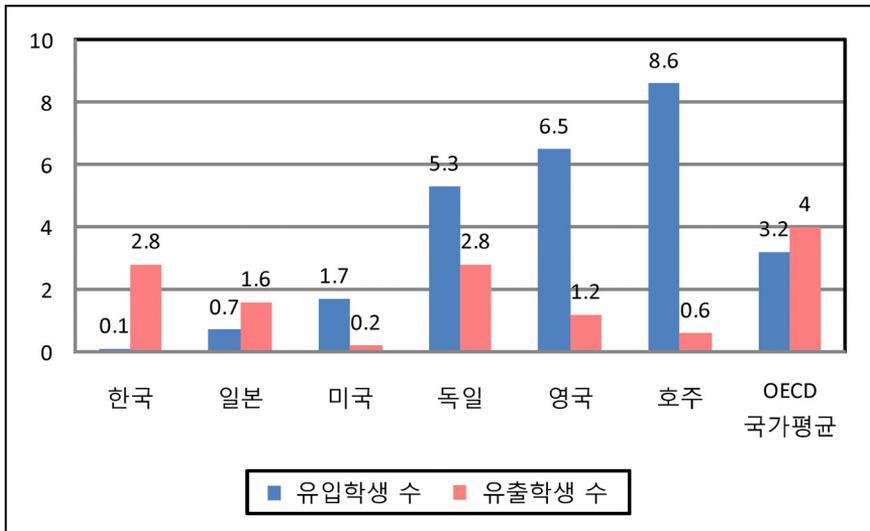
〈표 2-18〉 출신 국가 이외의 국가에 재학 중인 외국인 학생 수 추이('00~'09)

구분	'00년	'02년	'04년	'06년	'08년	'09년
전 세계 외국인 학생 수 (천 명)	2,071	2,444	2,843	3,069	3,454	3,673

출처: OECD, Education at Glance, 2011.

국가간 학생 이동 비율을 살펴보면, 미국의 경우 전체 이동 학생 비율이 높고, 학생 유출(17.9%)보다는 학생 유입(27.9%)이 많은 국가로 나타났다. 반면, 우리나라의 경우는 전체 이동 비율이 낮을 뿐 아니라 유입(0.2%)보다는 유출(7.4%)이 많은 국가로 나타났다.

[그림 2-7] OECD 회원국 내 국가 간 학생 이동(2005)



자료: 박정수, 2009, p.39.

세계화에 따라 국가 간 인적자원의 이동이 빈번해지면서 국외 한국인 유학생 수가 증가하고 있으며, 이 추세는 향후에도 지속될 전망이다.

국의 한국인 유학생(대학)은 2004년 187,683명, 2006년에는 190,364명, 2008년에는 216,867명, 2010년에는 251,887명으로 지속적으로 증가하고 있다.

글로벌화로 인하여 글로벌 인재 확보 경쟁이 심화될 것으로 예측되고 있다. 저임금 인력시장에서는 실업이 증대하고, 세계화된 고급인력 시장에서는 인재 확보 경쟁이 심화될 것으로 전망되고 있다. 또한, 개도국에서 선진국으로의 인구 이동이 촉진될 것으로 예측되고 있다. 이에 따라 글로벌 인력수급이 가능한 이민정책 및 사회 환경 조성이 필요해질 것으로 전망되고 있다(KDI, 2010). 특별히 우리나라는 선진국에 비해 우수 인재의 해외 유출이 심화되고 있어 우수 학생·외국인 유치 및 국내 우수 인재 유출에 대한 대응이 필요한 실정이다.

3. 산업구조의 변화(지식기반경제 심화)

우리나라 경제의 장기 전망은 밝지 않다. 인구증가율 하락 및 감소세가 지속되고 있고, 후발국 이점 감소 등의 영향으로 우리나라 경제는 장기적으로 하락 추세를 보일 것으로 전망되고 있다(KDI, 2010). 우리나라의 경제성장률은 2010년대 연평균 4.1%, 2020년대 2.8%, 2030년대 1.7%로 하락세가 전망되고 있다. 성장률은 낮아지나 생산성 향상으로 경제규모 및 소득 수준은 지속적으로 상승할 것으로 전망되고 있다. 2040년 우리나라 경제는 현재보다 약 3배 규모인 2.8조 달러에 도달할 것으로 전망되고 있고, 1인당 GDP는 약 6만 달러에 이를 것으로 전망되고 있다.

〈표 2-19〉 우리나라의 GDP 성장률 전망

기간	GDP 증가율	기여도		
		자본	노동	총요소 생산성
2001~2009	4.2	2.0	1.5	0.7
2011~2020	4.1	1.9	0.9	1.3
2021~2030	2.8	1.4	0.2	1.2
2031~2040	1.7	0.9	-0.3	1.2

출처: KDI, 2010, 36.

〈표 2-20〉 우리나라의 GDP 전망

(단위: 2005년 US\$ 기준)

	GDP (10억 US\$)	일인당 GDP (US\$)
2009	957	19,804
2020	1,650	33,000
2040	2,790	60,000

출처: KDI, 2010, 36.

경제의 지식집약화 및 서비스 경제화의 진전으로 농림어업 및 제조업 비중은 낮아지는 반면, 서비스업 비중은 지속적으로 높아질 전망이다. 노동집약적, 단순 사무 위주의 직업 비중은 감소하고 혁신적 아이디어와 기술을 창조하는 전문직 등이 강화될 전망이다.

〈표 2-21〉 직능 수준별 취업자 전망('08~'18)

(단위: 천 명, %)

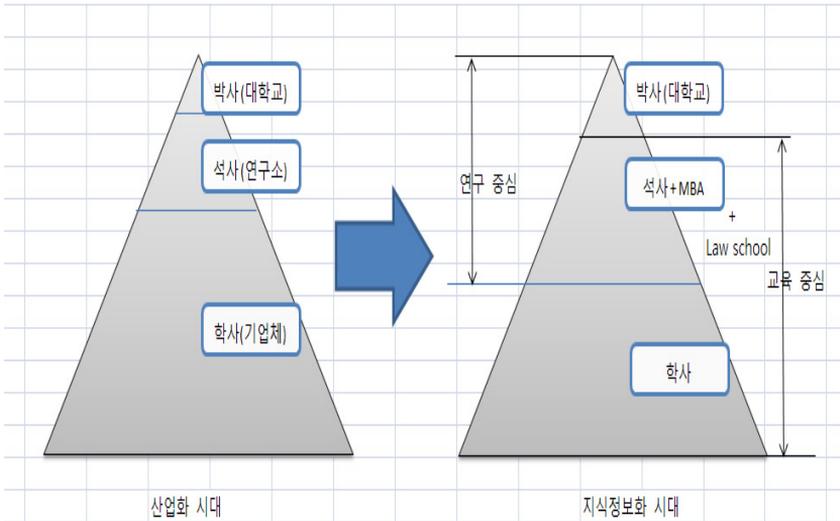
구분	'08년	'13년	'18년	연평균 증감률
전문가 및 관련종사자	4,382	4,845	5,360	2.0
관리자	549	588	636	1.5
서비스 종사자	2,655	2,720	2,793	0.5
농림어업 숙련종사자	1,569	1,430	1,243	-2.3

출처: 교과부 내부자료.

녹색산업, 소프트웨어 산업 등 고부가가치형 미래산업이 경제성장의 주요 동력으로 부상하고 있다. 세계 IT산업은 HW 주도형에서 SW·서비스 주도형 산업으로 진화하고 있다. 2008년 세계 시장 기준으로 전체 IT산업 중 HW의 비중이 22.4%, SW의 비중이 30%를 차지하고 있다. 그러나 우리나라 IT산업은 반도체 및 휴대폰 등 일부 주력 하드웨어에 집중(HW 70%, SW 8%, '08년 기준)되어 글로벌 트렌드에 역행하고 있다. 녹색산업의 성장도 증가할 것으로 예상된다. 바이오연료, 풍력발전, 태양광발전, 연료전지 등 그린에너지 시장은 '07~'17년 10년간 연평균 12.7% 성장할 것으로 전망되고 있다(Clean Edge, '08.3). 또한, 태양광산업은 기존 화석에너지 분야에 비해 7~11배의 일자리 창출 효과를 가져올 것으로 전망되고 있다(미국 상원 Kammen 보고서, '07.9).

미래 산업구조 변화에 따라 고용구조 및 인력양성 체계가 변화할 것으로 전망된다. 여러 분야의 지식이 융합된 산업에 적응할 수 있는 전문인력 수요가 증대되는 데 반해 공급은 부족할 것으로 예상된다. 소프트웨어산업, 녹색산업, 지식 서비스 산업 등 새로운 성장 분야에 요구되는 인력양성이 강화될 필요가 있다. 또한, 지식정보화 사회에서의 미래 인력수요를 예측할 때 고급인력, 전문인력의 수요가 증가할 것으로 전망되고 있다.

[그림 2-8] 미래 인재수요



자료: 김영길, 미래 인력수요, 박정수, 2009, 208에서 재인용.

우리나라의 노동 투입은 OECD 수준으로 확대될 것으로 전망된다. 선진국의 경험에 비추어 보면, 우리나라 경제성장률의 하락은 노동 투입의 감소가 가장 큰 원인으로 나타나고 있다(KDI, 2010). 지난 10년간 OECD 20개 국가는 연평균 2.8% 성장한 것으로 나타났다(자본 0.7%, 노동 0.9%, 총요소생산성 1.2% 증가). 향후 30년간 우리나라는 연평균 2.9% 성장할 것으로 전망되고 있다. 또한, 생산성 증가는 OECD와 동일한 1.2%, 자본 투입은 조금 높은 수준으로 전망되나, 노동 투입이 미국 및 OECD 국가에 비하여 현저하게 낮은 수준이다. 따라서 노동 투입을 OECD 수준으로 확대할 경우 우리나라의 GDP 성장은 연평균 3.5% 수준까지 가능한 것으로 전망되고 있다. 이를 위해 보육을 통한 출산율 및 여성의 노동참여율 제고, 교육개혁 및 이민정

책의 획기적 전환으로 브레인 순환을 통한 글로벌 인력 활용이 중시되고 있다.

〈표 2-22〉 선진국 대비 우리나라의 성장요인

기간	GDP 증가율	기여도		
		자본	노동	중요소 생산성
미국 1948~2002	3.6	1.2	1.2	1.2
OECD20개국 1995~2005	2.8	0.7	0.9	1.2
한국 전망 2011~2040	2.9	1.4	0.3	1.2

출처: KDI, 2010, 36.

4. 디지털 혁명과 유비쿼터스 사회

과학기술의 변화와 혁신이 가속화되고 있으며, IT에 이어 BT, NT, ST 등 신기술 개발 경쟁이 가속화되고 있다. 기술 변화로 인하여 고용구조는 고기능 인력 중심으로 전환되고 있는 실정이다. 또한, 산업 융·복합 시대가 도래하면서 고도의 전문성을 갖춘 기술인력의 중요성이 더욱 강조되고 있다. 이러한 기술 변화에 부합하는 새로운 인재양성이 필요한 실정이다.

정보기술의 발달로 유비쿼터스 사회(Ubiquitous Society)가 현실화되고 있다. 미래 사람들의 일상엔 하루 24시간 무선인터넷 등 다양한 기술에 접속하는 생활이 본격화됨으로써 모든 사물이 지능화·네트워크화될 것으로 예측된다. 참여, 공유, 개방, 협력을 기반으로 하는 웹

기술의 발달로 인해 소셜 네트워크 서비스(Social Network Service)도 더욱 활성화될 것으로 예측되고 있다. 또한, 개인들 간의 실시간 정보 교환이 가능해짐에 따라 새로운 지식을 생산해 내는 집단지성(Collective Intelligence)이 활성화될 것으로 예측되고 있다.

유비쿼터스 사회의 도래로 대학교육 방법의 급격한 변화가 예상된다. 유무선 통합 인터넷 및 모바일 컨버전스로 시간과 장소에 구애받지 않는 교육체제의 유연성이 보편화될 것이다. 학습자가 시간과 공간의 제약에 더 이상 얽매이지 않고 네트워크를 통한 학습방법이 확대될 것이다. 물리적 캠퍼스 위주의 교육, 면 대 면 학사 운영 등에서 벗어나 사이버 공간에서 수업 및 교육 콘텐츠 제공이 확대될 것이다. 세컨드라이프닷컴에서는 하버드 대학교, 프린스턴 대학교, 오하이오 주립 대학교 등이 학점 이수가 가능한 강좌를 개설하고 있다. MIT는 Open Course Ware를 개설하고 있는데, 이는 1,250여 개 학부 및 대학원의 거의 모든 강의와 수업자료를 모아 일반에게 공개한 거대한 온라인 열린 강좌 프로그램이다.

융합기술이 미래 경제·사회·교육 변화를 주도하고 있다. 신기술 간 또는 신기술과 기존 산업·학문 간 결합을 통해 창조적 가치를 창출하는 융합기술이 미래 산업기술의 발전을 주도하고 있다. 선진 각국은 이미 국가경쟁력의 우위를 유지·확보하기 위해 융합기술을 개발하고 시장 선점을 위한 투자를 가속화하고 있다. 미국은 2002년 융합기술전략을 발표하였고, EU는 2004년에 유럽지식사회 건설을 위한 융합기술 전략을 발표하였다. 융합사회를 준비하기 위해서는 고등교육체제의 정비를 통한 다학제 간 협동연구 기반 조성 및 융합기술 전문인력 양성을 위한 투자가 확대될 필요가 있다.

제3절 고등교육 분야 인력수급 전망에 주는 시사점

지금까지 우리나라 고등교육의 현황과 문제점, 미래 우리나라 사회 변화에 대하여 살펴보았다. 이러한 논의를 바탕으로 고등교육 분야 인력수급 전망에 주는 시사점을 정리하면 아래와 같다.

1. 공급 측면

저출산으로 인하여 고등 인적자원의 공급 총량은 지속적으로 감소할 것으로 전망된다. 고학력화 현상으로 고급인력에 대한 공급은 지속 가능하나, 중·저급 인력에 대한 공급은 현재보다 훨씬 줄어들 가능성이 높다. 또한, 글로벌 인재 경쟁, 국제교류의 증가로 인재 유·출입이 증가할 것으로 전망된다.

2. 수요 측면

창의경제 활성화로 관련 분야 인력수요가 증가할 것으로 전망된다. 또한, 지식 서비스 산업 육성으로 관련 분야 고급인력의 수요가 증가할 것으로 전망된다. 더불어 융·복합산업, 녹색산업, 소프트웨어 등 고부가가치형 유망 분야의 중점 육성정책으로 인하여 과학기술인력 수요가 크게 증가할 것으로 전망된다.

3. 과제

첫째, 고등교육 분야 인력수급정책을 체계적으로 추진하기 위하여 국가 인재양성 중장기 로드맵을 마련하는 것이 필요하다.

둘째, 글로벌 경쟁력을 갖춘 우수 인재 양성이 매우 필요하다.

셋째, 산업계 수요에 부응하는 인재양성의 중요성이 증가하고 있다.

넷째, 향후 고급인재의 중요성이 더욱 강조될 것임에 비추어 해외 인력 및 외국인 고급인력에 대한 활용 방안을 적극 검토하는 것이 필요하다.

제3장

교육시장을 반영한 거시계량 전망모형 개발

제1절 국내외 거시계량 전망모형

비교검토 및 시사점

제2절 거시계량모형의 개발

제3절 KRIVET 모형에 의한 예측

제4절 축소 조정된 KRIVET 모형
(AD-AS 모형)에 의한 예측

제5절 결합방식을 이용한 예측

제3장 | 교육시장을 반영한 거시계량 전망모형 개발

이상돈 · 이의규 · 홍광표

제1절 국내외 거시계량 전망모형 비교검토 및 시사점

1. 개요

거시계량경제모형에 의한 국민경제 분석은 1939년에 발표된 틴버겐(Tinbergen)의 거시계량모형을 효시로 한다. 틴버겐의 모형은 1919년부터 1932년까지 14년간에 걸친 미국 경제의 경기변동 내역을 50개의 구조방정식으로 파악하였으며, 연도별 자료를 이용하여 OLS로 추정된 모형이다. 이 모형은 첫째, 경기변동 내지 국민경제에 대한 구체적 계량분석 방안을 제시한 점, 둘째, 계량경제 분석기법의 지속적 발전을 도모한 점, 그리고 셋째, 연립방정식 체계 모형의 추정 문제에 관한 논의를 촉발한 점 등에서 계량경제학 발전에 큰 기여를 한 것으로 평가받고 있다.

틴버겐 모형 이후에는 1950년에 완성된 이른바 Klein의 *Interwar Model*이 등장하였는데, 이는 단 6개의 방정식으로 표현되었으며, 지금까지 기록된 거시계량경제모형 중 제일 작은 것으로 알려져 있다.

1955년에는 클라인과 골드버거(Klein and Goldberger)가 공동 작업하여 20개의 방정식으로 구성된 새로운 거시계량경제모형을 개발하였다. 이후 개발된 미국 경제에 대한 거시계량경제모형들의 대부분은 바로 클라인-골드버거 모형을 모태로 하고 있다고 해도 과언이 아닐 정도로 동 모형으로부터 직·간접적인 영향을 받게 되었다.

이와 같이 계승·발전해 온 거시계량모형은 대체로 세 가지 경향을 지니며 발전해 왔다. 첫째로는 모형의 대형화 추세를 들 수 있으며, 규모나 구조 내지 범위가 확대되고 또 복잡해져 왔음을 지적할 수 있다. 둘째로는 여러 개의 독립적인 모형들을 결합시켜 하나의 거대한 종합모형을 창출하는 노력이 시도되었다는 점이다. 예컨대, 거시계량모형을 산업연관모형에 접목시키거나, 주요 교역 대상국들의 거시계량모형들과 결합하여 일종의 세계모형(흔히 LINK 모형이라 부름)을 구성할 뿐만 아니라 경우에 따라서는 경제주체들의 미시경제적 행태분석을 거시경제 현상에 결부시키는 이른바 거시경제의 미시적 기초 제공 작업이 끊임없이 추진되어 왔다. 마지막으로 지적할 수 있는 추세로서는 선형함수 일변도의 모형 대신 상당히 많은 비선형 방정식이 거시모형들에 포함되고 있다는 경향을 지적할 수 있는데, 이는 컴퓨터 성능의 발달에 따라 비선형 모형이 갖는 계산상의 어려움을 해결할 수 있다는 데 연유한다고 볼 수 있다.

한편, 지금까지 개발된 대부분 거시계량모형들은 본질적으로 케인지안 모형(Keynesian model)으로 간주할 수 있다. 이러한 전통적 특성과 궤도를 달리하는 모형 중 대표적인 것으로는 1974년 미국 세인트루이스 연방준비은행이 개발한 St. Louis 모형으로, 동 모형은 전통적인 화폐론자 모형(貨幣論者 模型, monetarist model)의 특성을 가지고 있으며,

1972년에 개발된 Morishima-Saito 모형과 1974년 개발된 Hichman-Coen 모형은 성장모형(成長模型, growth model)의 성격을 띠고 있다.

지금까지의 모형은 단순히 시대적으로 보아 제1세대, 제2세대 및 제3세대 모형으로 구분해 볼 수 있다. 제1세대 모형으로는 Tinbergen(1939), Klein(1950), Duesen-berry, Eckstein & Fromm(1960), Suits(1962), OBE(1966) 등이 있는데, 이들은 모두 케인지안 모형의 전통을 따르고 있으며 모형의 규모가 일반적으로 작다. 제2세대 모형은 1963년부터 1974년 사이에 주로 개발된 것들로 Brookings 모형(1965), Wharton 모형(1967), MPS 모형(1969) 및 DRI모형(1970~1974) 등을 들 수 있는데, 이 시기의 모형들은 제1세대 모형에 비해 규모가 커지고 구조가 정교해졌으며, 정통적 케인지안 모형의 특성이 다소 완화되었다. 이는 경제이론 자체의 발전은 물론 컴퓨터의 연산능력과 향상된 알고리즘 등에 힘입은 바가 크다. 제3세대 모형은 시대적으로 보아 케인즈 경제이론만으로는 현실적 상황을 만족스럽게 설명하기가 점차 어려워지기 시작한 1970년대 중반 이후에 등장하게 되었다. 예컨대, 스테그플레이션 등과 같은 현상과 변화를 수용할 수 있는 논리와 이를 반영한 모형 작업이 필요해졌고, 이러한 차원에서 개발된 주요 모형으로는 1983년에 개발된 DRI 모형, 1984년에 확대 개편된 Fair 모형, 그리고 1986년에 조정된 Michigan Quarterly Econometric Model(MQEM) 등을 들 수 있다.

이상과 같은 거시계량모형에 의한 경제분석방법의 발전은 경제 예측은 물론 제반 경제정책의 입안 및 평가에 크게 기여하게 되었고, 따라서 미국 외에 캐나다, 일본, 영국 및 호주 등의 국가에서도 거시계량모형의 활용이 일반화되기에 이르렀다. 우리나라의 경우도 일찍이

1970년대 초 한국은행의 거시계량모형 작업을 효시로 그간 여러 기관과 학교에서 약 30개에 달하는 모형이 개발, 작성되어 온 바 있다.

이하에서는 이상과 같이 간략하게 소개한 거시계량경제모형의 발전 과정을 좀 더 세분하여 보다 자세하게 살펴보았다. 그리고 이를 통해 앞으로 KRIVET 모형의 구축작업이 어떠한 방향으로 나아가야 할지에 대한 시사점을 간략하게 도출하여 보았다.

2. 해외 주요 거시경제모형 발전과정과 시사점

가. 경제환경 변화와 거시계량경제모형의 발전

1) 경제이론의 발전

거시계량모형은 경제이론의 발전과 궤를 같이하면서 개선·발전되어 왔다. 거시계량경제모형이 거시분석의 주된 이론적 수단으로 인식되던 1970년대까지는 거시계량모형이 케인지안 학파와 통화학파의 이론을 바탕으로 발전하여 왔다. 예컨대, 거시계량모형의 소비, 투자 등과 같은 수요 부문은 케인지안 이론에 입각하여, 물가 부문은 통화론자의 이론에 입각하여 작성되었다. 하지만 거시계량모형에 대한 심각한 문제가 있음이 루카스에 의해 지적되었다. 즉, 소위 루카스 비판(Lucas Critique) 이후 전통적인 케인지안 학파에 의거하여 작성된 거시계량경제모형은 추정된 계수의 안전성이라는 문제에 노출되어 있다는 지적이 제기되었다. 이러한 문제는 거시계량경제모형의 근간을 뒤흔드는 결과를 낳게 되었고, 그 결과로서 이론적인 정합성을 보완하기

위해 함께 합리적 기대요소를 거시계량모형에 도입해야만 한다는 필요성이 학계에서 제기되었다. 루카스 비판의 핵심은 정책기조의 변화에 따라 경제주체들이 자신의 기대를 수정하기 때문에 행태방정식의 모수값이 정책에 의해 변하게 된다는 것으로, 이를 감안해 주기 위해서는 합리적 기대가 거시계량경제모형에 도입되어야 한다는 것이다. 이 같은 문제는 결국 기대변수를 어떤 방식으로 도입할 것인가의 문제이다.

이러한 문제를 해소하기 위해 그간 전향적 기대(forward looking expectation)변수를 모형 내에 도입하거나 VAR 모형 등과 같이 다른 모형에서 산출된 예측값을 기대변수에 대한 대리변수로 활용하는 방법 등을 이용하여 왔다. 이러한 문제와는 궤를 달리하여 1980년대 이후부터는 거시경제이론의 미시적 기초를 기반으로 하는 실물경기변동이론을 근거로 거시계량경제모형에 수정을 가하려는 움직임이 발생하였다. 즉, 실물경기변동이론을 방정식 구축의 이론적인 시발점으로 삼아서 거시계량경제모형 내의 행태방정식들이 경제주체들의 최적화 행태를 반영토록 해주고 동시에 동태적 최적화 분석결과 등도 고려할 수 있도록 모형이 발전하였다. 결과적으로 기존 거시계량경제모형에서는 소비, 투자, 수출 등의 주요한 변수들에 대한 행태방정식이 정치한 이론적인 근거 없이 단순한 추측이나 선형적인 가정에 입각하여 임의로 설정되었던 전통적인 함수관계들이 미시적 기반을 반영하고 있는 최적화의 결과로 나타나는 함수식들로 대체되었다.

일단 거시계량경제모형에 미시적 기반에 입각한 최적화 방정식이 접목된 후에는 최적화 방정식을 경제의 다양한 부문으로 확대하는 방식으로 거시계량모형이 발전하게 되었다. 실물경기변동이론은 최적화

를 달성한 형태의 방정식을 제시하고 있다는 점에서 정부의 정책이 변하더라도 모수값이 영향을 받지 않게 되어 루카스 비판을 우회할 수 있는 수단을 제공한다는 장점을 지니고 있다. 하지만 동 모형은 기술충격 등과 같은 실물적인 공급 측 요인에 의해 경제의 변동을 설명하고 있다는 점에서 수요 측 요인이 경제를 설명하는 주요한 요소라고 인식하는 케인지안 모형과는 경제를 바라보는 시각에서 차이가 있다는 한계가 있었다. 이에 따라 1990년대 이후에는 실물경기변동이론에 신케인지안(new Keynesian) 이론, 즉 가격 또는 임금 등의 가격변수가 경직성(rigidity)을 지닌다는 점을 강조하여 이를 반영하는 방정식을 모형에 추가하는 방식이 보다 보편적으로 사용되기에 이르렀다.

신케인지안 모형은 소비, 투자 등의 실적치와 경제주체들의 최적화 행위에서 도출된 예측치 간 차이가 가격의 비신축성에 기인하는 것으로 해석하는 한편 최적화 행위에서 도출된 장기 균형치와 실적치 간에 발생하는 차이가 시차를 두고 조정된다고 보아 동태적인 요소를 모형에 도입하였다. 최근 들어서는 합리적 기대라는 개념이 경제주체들의 전지전능한 능력을 전제하고 있다는 비판에 따라 제한된 정보 하에서 새로운 정보가 추가될 때마다 기대를 수정하는 기대 형성 방식인 학습기대(learning expectation)를 모형에 도입하여야 한다는 주장도 나타났다.

학습기대는 합리적 기대와는 다르게 방정식에서 복수해가 나타나지 않아 조정실패(coordiantion failure) 문제가 발생하지 않는 장점을 보유하고 있는 등 이론적으로 보다 바람직한 속성을 지니고 있는 것으로 인식되고 있기는 하지만 아직까지도 거시계량경제모형에 직접적으로 활용되고 있지는 못한 상황이다(Fujiwara et al., 2004).

2) 정책환경의 변화

최근 거시계량모형은 기본적으로 경제이론의 발전에 부합하는 형태로 수정·발전되어 왔지만 동 모형이 주로 중앙은행이나 국제기구 등에서 활용되고 있기 때문에 세계적인 정책환경의 변화에도 민감하게 영향을 받으며 개선되어 왔다.

1980년대 이후 전 세계적으로 금융자유화와 경제개방화가 급속히 진전됨에 따라 정책의 과급경로가 다양화되는 현상이 나타나게 되었다. 또한 이러한 변화가 발생함으로써 각국의 경제 시스템도 영향을 받게 되어 경제 시스템의 안정성이 저하되는 등 경제의 불확실성이 크게 증대되었다. 이러한 불확실성은 정책 당국의 입장에서 볼 때 경제 예측의 불확실성이 증대되었음을 의미하므로 이러한 상황에 대한 대처가 주요한 관심사가 될 수밖에 없었다. 최근에는 많은 국가에서 물가안정목표제(inflation targeting)를 채택하고 있어 통화정책의 신뢰성 확보가 점차 중요한 과제로 부각되는 상황이다. 물가안정목표제도는 중앙은행이 물가 변동에 대해 사실상 책임을 져야하는 제도이고 동 제도는 민간이 중앙은행의 통화정책에 어느 정도의 신뢰성을 지니고 있느냐에 의해 성과가 갈리게 될 가능성이 높은 제도이다. 따라서 중앙은행으로서는 민간의 신뢰성을 확보하기 위해 경제에 대해 정도 높은 예측력을 반드시 확보하여야만 한다. 이를 위해 중앙은행들은 경제에 대한 예측치를 발표하되 예측오차의 발생 가능성과 불확실성의 범위 등에 대해서도 민간 경제주체들의 이해를 확보할 필요가 있다. 통상 예측오차에는 거시계량경제모형에서 활용하고 있는 외생변수의 불확실성, 내생변수 방정식의 오차항에서 나타나는 불확실성, 모형 자

체의 현실 적합성의 약화, 경제주체의 행태 변화에 따른 추정계수의 변화 등 다양한 불확실성 요인에 의해 결정된다. 따라서 중앙은행은 정밀한 예측력을 보유하기 위해 이와 같은 요인을 충분히 반영하는 형태의 모형을 구축하려고 노력해 왔다.

3) 계량경제학 및 컴퓨터 연산처리 능력의 발전

앞서 언급한 바와 같이 거시계량경제모형이 경제이론의 발전과 정책환경의 변화 등을 적극적으로 반영하여 발전하여 왔다고 하여도 기술적인 발전이 병행되어야만 실질적으로 발전된 거시계량경제모형을 운용할 수 있다. 이러한 점에서 계량경제학의 이론적 발전과 컴퓨터의 연산처리 능력의 비약적 발전 등으로 경제이론 발전 및 정책환경 변화를 모형 내에 반영할 수 있는 여건이 제공되었다는 점도 거시계량경제모형 발전의 주요한 요인으로 꼽을 수 있다.

1980년대 이후 VAR 모형, 오차수정모형 또는 벡터오차수정모형 등의 시계열 분석기법 등이 개발되면서 거시계량모형의 추정이나 정책효과 분석 등에 동 기법들이 활발하게 이용되기에 이르렀다. 예컨대, VAR 모형은 경제 예측 시 외생변수에 대한 전제가 필요치 않고 거시정책의 파급효과가 명확화된 형태로 나타남으로써 단기적 조정과정을 포착하는 데 유용하다는 장점을 지니고 있다. 한편, 이러한 계량이론의 발전과는 상관없이 연산능력의 획기적인 발전도 개량된 거시계량경제모형이 실질적으로 활용되는 데에 커다란 역할을 수행하였다. 예컨대, 루카스 비판을 우회하기 위해서는 미래 지향적인 기대변수를 거시계량경제모형 내에 반영하여야 하는데, 실제로 연립방정식 체계의

거시계량모형에서 미래 지향적 기대변수가 설명변수에 포함되면 모형의 해를 도출하기가 어려웠다. 이는 미래 지향적 기대변수를 지니고 있는 경우에 적절하게 적용할 수 있는 기술적인 방법이 마련되지 않았기 때문이다. 결국 이론적인 발전을 모형에 수용할 필요가 있음에도 불구하고 연산 등 전산적인 측면에서의 발전도 중요함을 보여준 사례이다. 1990년대 들어 기대변수를 포함하였을 때에도 모형의 해를 풀어줄 수 있는 알고리즘인 Stacked-time 알고리즘 등 새로운 연산기법이 개발되었다. 결과적으로 이러한 알고리즘의 개발은 기존 거시계량경제모형이 루카스 비판에서 탈피할 수 있는 모형을 구축할 수 있게 해 주었다. 최근에는 컴퓨터의 연산능력이 개선됨에 따라서 연산 횟수가 상당하여 과거에는 실행할 수 없었던 추정방식을 시도할 수 있게 되었다. 예컨대, 방정식의 추정에서도 기존의 OLS 방식을 벗어나 추정모수에 대한 사전 정보를 이용하는 베이지안 추정법과 같은 새로운 추정기법이 개발되어 적극적으로 활용되기도 한다.

4) 이론의 발전과 현실 설명력 간의 균형 노력

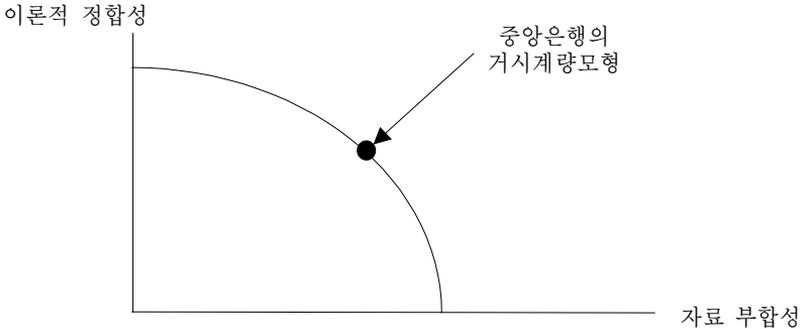
거시계량모형의 개발 및 개선은 이론적 정합성과 현실 설명력을 동시에 추구하려는 방향으로 전개되고 있다. 이론적인 요인은 경제를 설명하는 데 있어서 매우 중요한 요소임에 틀림없다. 하지만 현실적으로 거시계량모형이 이론에만 치우쳐서 충실할 경우에는 실제 거시계량경제모형의 예측력이 저하되는 경우가 종종 발생하였다. 반면에 거시계량경제모형의 예측력을 제고하려는 목적에 치우치는 경우에는 거시경제모형 내에 자의적으로 설명변수를 추가하기도 한다. 이러한 경우 비

록 예측력은 크게 개선될 수 있으나 해당 모형은 이론적인 정합성을 결여하게 되는 문제가 발생한다. 결과적으로 이론적인 정합성과 현실 설명력 간에는 부득이하게 상충관계가 나타나는 경우가 비일비재하였다. 예컨대, 신케인지안 모형을 받아들여 경제주체의 최적화 행위에 바탕을 둔 소비함수를 거시계량모형에 포함하는 경우에는 소비를 설명하기 위해 방정식에는 항상소득과 이자율 등 이론에 나타나는 극히 일부의 변수들만을 선별하여 포함하여야 한다. 하지만 이러한 경우 이론적인 정합성은 문제가 없겠지만 예측력에는 상당한 문제가 발생하기도 하였다. 즉, 상당히 소수의 설명변수를 이용하여 종속변수인 소비를 예측하려고 하다 보니 예측오차가 지나치게 크게 나타나는 부작용이 발생하는 경우가 종종 발생하게 되었다. 이러한 문제점을 개선하기 위해 소비함수에 자의적으로 부동산가격지수, 실업률 등 이론에서 제시하는 설명요인과는 상관없이 소비에 영향을 미칠 가능성이 높을 것으로 생각되는 다른 변수들을 추가적으로 포함시키는 경우가 있다. 이와 같이 이론과 무관하지만 소비와 상관관계가 높은 변수들을 방정식에 포함하여 예측을 실시하게 되면 거시계량모형의 단기적인 예측력이 상당 부분 개선되는 효과를 거둘 수 있다. 다른 사례로, 실제의 가격 및 물량 자료에서는 관성적 변동 행태가 나타나는 게 일반적이인데, 이럴 경우 현실적으로 통화정책 효과가 일정 시차를 두면서 점진적으로 나타나는 소위 관성적 양태를 보일 가능성이 높다. 그런데 경제이론에서와 같이 방정식에 합리적 기대를 도입하는 경우 통화정책의 효과는 동 방정식에 즉각적으로 반영되어야 하므로 실제 자료에서 나타나는 관성적 행태를 포착하지 못하는 상황이 발생할 가능성이 높다.

결국 이론적 정합성을 선택하느냐 아니냐에 따라서 예측모형의 예

측력이 크게 영향을 받을 수 있고, 나아가 극단적으로 보면 이러한 모형에만 치중하는 경우에는 정책 당국의 예측력에 대한 신뢰가 형성되기 어렵게 될 수도 있는 상황이 발생할 수 있다. 따라서 중앙은행들의 모형에서는 통화정책 수행과정에서 정도 높은 예측이 요구되므로 거시계량모형의 이론적 정합성보다는 자료와의 부합성에 치중하는 경향이 종종 발견된다. 이러한 이유로 한때 중앙은행의 거시계량모형은 미시적 최적화를 기반으로 하는 경제이론을 전적으로 반영하지 못한다는 비판에 직면하기도 하였다.

[그림 3-1] 이론적 정합성과 자료 부합성 간의 상충관계



결국 중앙은행은 이론과 현실을 적절하게 조화하는 선에서 거시계량경제모형을 구축하여 왔다. 이러한 상황을 간략하게 그림으로 제시한 것이 [그림 3-1]이다.

나. 거시계량경제모형의 발전과정

앞에서 살펴본 거시계량경제모형의 발전과정에 입각하여 기존의 거

시계량경제모형을 다음과 같이 구분할 수 있다.

1) 1세대 모형: IS-LM에 기반한 연립방정식 모형

1960~1980년대에 주요국의 중앙은행에서는 주로 대규모 연립방정식 체계의 거시계량모형을 이용하여 왔다. 즉, 1960~1980년대까지 케인즈 이론에 기반하여 Cowles Commission 방식을 따라 대규모 IS-LM 연립방정식 모형을 개발하여 활용하였다. 이들 모형의 특징으로는 모형 내에 가격변동이 존재하지 않는 것으로 간주하고 총수요에 의해 총생산이 결정되는 케인지안 이론체계를 따랐다는 점을 들 수 있다. 특히, 개별 방정식의 함수형태(specification)나 설명변수 등은 고급적 이론에 기반하여 설정하되, 시차변수의 경우에는 전문가의 판단이나 시계열 자료의 특성 등을 감안하여 결정하는 등 주로 자료에 대한 부합성을 제고하는 방향으로 거시계량모형이 설계되었다. 예컨대, 경제주체들은 적응적 기대에 따라 행동하고 이를 시차변수를 통해 동태분석적 요소로 구현되었다. 한편, 방정식 추정방식 측면에서 보면 수준변수에 대해 OLS를 이용하는 단순한 회귀분석방식에서 오차수정 모형 등의 시계열 분석기법을 활용하는 방식으로 바뀌었다.

한편, 다양한 경제현상을 분석하기 위해 모형 내의 방정식을 지속적으로 추가함에 따라 모형의 규모가 지나치게 방대해지는 현상이 나타났는데, 이로 인하여 모형 운용과정에 과도한 시간 및 비용이 발생하는 문제점이 드러났다. 일례로 영란은행(Bank of England) 거시계량경제모형의 경우 한때 방정식의 수가 500~1,000개에 달하여 운영이 쉽지 않았다.

이처럼 각국의 중앙은행은 시간이 흐르면서 점차 대규모의 거시계량경제모형을 경쟁적으로 구축하여 활용하였으나 루카스에 의해 소위 루카스 비판(Lucas Critique)이 제기된 이후에는 그 활용도가 현저하게 하락하는 모습을 보였다. 즉, 개별 방정식의 계수 추정은 회귀분석 등 과거의 평균적인 행태가 반영될 수밖에 없는 속성을 지니고 있기 때문에 경제구조 변화나 제반 경제충격이 발생하는 경우 기존 모형의 구조가 이를 충분히 반영하지 못하게 됨에 따라서 모형의 유용성이 크게 저하되는 현상이 나타날 수 있다. 이러한 1세대 모형의 예로는 미 연준의 MPS 모형, BOC의 RDX1 모형, 한국은행 거시계량모형 등을 들 수 있다.

2) 2세대 모형: 오차수정모형

2세대 모형은 1세대 모형을 근간으로 하되 경제주체의 동태적 최적화문제(static optimization)를 풀어 변수 간의 관계를 유도하거나 오차수정모형을 가미하는 방식으로 변수들 간에 존재하는 장단기 관계를 모형 내에 구현한 모형들을 일컫는다. 비록 2세대 모형이 최적화 행태를 도입하고 변수들의 동태적인 움직임을 모형 내에 반영하기는 하였지만, 2세대 모형도 여전히 루카스 비판을 비껴가지 못하는 한계를 지니고 있다. 한때 경제주체의 합리적 기대요소를 도입하려는 시도도 있었으나 시뮬레이션이 수렴하지 못하는 등 문제가 발생하기도 하였다 (Gramlich, 2004). 2세대 모형의 예로는 MPS 모형, BOC의 RDX2 모형, 한국은행의 BOK97, BOK04 모형 등을 들 수 있다.

3) 3세대 모형: DSGE의 도입

1990년대 들어서면서부터 본격적으로 루카스 비판을 우회할 수 있는 거시계량경제모형들이 등장하기 시작했다. 이는 거시계량경제모형이 합리적 기대와 동태적 최적화(dynamic optimization) 개념을 장착한 RBC 이론에 근거하여 구축되었기 때문이다. 예컨대, 1990년대 이후 가격 및 물량변수 등에 대한 방정식을 경제주체의 최적화 행위의 결과로서 결정되도록 하고, 합리적 기대를 명시적으로 모형에 도입하는 등 방정식의 형태(specification)를 설정하는 과정에서 임의적인 측면이 사라지는 등 이론정합성이 강화되었다. 즉, 최적화 과정에서 도출되는 거시경제변수 간의 관계는 장기 균형식으로 설계하여 이론적 정합성을 확보하는 한편, 실적치와 장기 균형치 간의 차이가 발생하는 경우 동태적 조정과정(dynamic adjustment)을 거쳐 장기 균형치에 수렴하도록 단기 균형을 추가하는 한편 단기 예측력 등을 높이기 위해 단기식에 장기 균형치로의 수렴과정에 더하여 여타 정보변수를 추가하는 방향으로 모형이 구축되기 시작했다. 이렇게 함으로써 기존 모형이 정태적, 적응적 기대, 자의적인 인과관계 설정에 의존한 반면, 3세대 모형은 동태적, 합리적 기대, 미시적 기반을 통한 경제주체의 의사결정 결과를 반영하여 변수 간의 관계를 구축하였다는 점에서 기존 세대의 모형과는 구조 및 이론적 배경에서 차별화되었다.

3세대 모형 중 초기 모형의 경우 주로 캘리브레이션을 통해 모형의 계수값을 설정하였기 때문에 모형의 현실 설명력에 한계를 지닌다는 점에서 개선의 여지가 있었다. 하지만 이러한 문제점은 유럽중앙은행(ECB)이 DSGE 모형을 베이지안 추정법을 활용하여 구축하고 전망

및 정책효과 분석 등에 활용함으로써 해소되었다.

3세대 모형도 앞서 논의한 바와 같이 현실세계를 보다 다양하게 설명하려는 의도하에 추가적인 방정식을 모형 내에 도입하게 되어 규모가 점차 증가하는 현상을 보이기 시작했다. 이처럼 모형의 규모가 커지게 되면서 3세대 모형에서도 균형해를 산출하는 연산과정 중 해를 산출하기 위해 필요한 수렴(converge)과정에서 수렴되지 않는 문제점이 발생하였다. 결과적으로 3세대 모형은 방정식의 개수가 제한적인 소규모 모형에 그친 경우가 많다. 예컨대, 국외 금리 수준이 일정한 가운데 해외 차입에 제한을 두지 않아 국내 소비를 해외 차입을 통해 지속할 경우 모형 내의 균형이 존재하지 않는 등의 문제점도 노출하였다. GDP 규모가 큰 미국의 경우 이러한 문제를 해소하기 위해 폐쇄경제하에서 유한생애 경제주체를 상정(Blanchard-Yarri 해법)하기도 한 바 있다. 우리나라와 같이 소규모 개방국가인 뉴질랜드의 경우에는 해외 자산에 대한 조정비용을 가미하는 방식으로 문제를 해결하기도 하였다. 3세대 모형의 예로는 FRB의 FRB/US 모형, BOC의 QPM 모형, 뉴질랜드 중앙은행의 FPS 모형, IMF의 Mark III 모형, BOJ의 JEM 모형, 핀란드 중앙은행의 AINO 모형 등을 들 수 있다.

4) 4세대 모형: 종합적인 DSGE 모형

앞서 언급한 3세대 모형은 주로 1국가 개방경제모형으로 구축되었다는 특징을 지닌다. 하지만 2000년대에 들면서 다국가모형으로 확장되기에 이르렀다. 즉, 4세대 모형은 각종 가격 경직성(또는 조정비용)뿐 아니라 이질적인 경제주체 및 재화종류를 감안하는 모형을 개발하

게 되는데, 이 과정에서 IMF 등의 기관과 주요 선진국 중앙은행에서 2국가 DSGE 모형을 개발하였고, 최근에는 다국가모형(최대 5개국)으로 규모를 확장하는 추세를 나타내고 있다.

3세대 모형과 4세대 모형은 유사한 측면이 있으나, 다음과 같은 차이점을 지니고 있다.

〈표 3-1〉 3세대 모형과 4세대 모형 비교

	3세대	4세대
최종재 종류	1개	다수
계약조건	소수 (예산 제약, 조정비용 등)	다수 (3세대 모형의 제약조건+습관, 조정비용, 경직성 등)
경제충격 요소	소수 생산성 충격, 통화정책 충격 등	다수 생산성, 통화 및 재정 정책, 수출, 국외 금리, 국외 물가, 투자 등
가계 유형	대표 가계	이질적 가계 (유동성 제약 가계, 일반 가계)
추정 기법	캘리브레이션	캘리브레이션 및 구조적 추정법

4세대 모형으로는 2국가 모형인 GEM(representative agents, 통화정책), GIMF(overlapping generations, 통화 및 재정 정책), FRB의 SIGMA(FRB/Global model), ECB의 NAWN(New Area Wide Model), BOE의 BEQM(Bank of England Quarterly Model), BOC의 TOTEM (Terms of Trade Economic Model), 칠레 중앙은행의 MAS(Modelling and Simulation model), 노르웨이 중앙은행의 NEMO(Norwegian Economic Model) 등을 들 수 있다.

3. 해외 주요 모형의 비판적 고찰

지금까지 개발된 세계의 거시계량모형 중 대표적인 것들은 대부분 미국의 모형들이며, 이는 모두 국민경제에 대한 거시적 경제분석을 목표로 작성된 것이지만 우선 규모면에서만 보더라도 최소 6개의 방정식으로 구성된 모형부터 최대 700개를 넘는 방정식으로 구성된 모형에 이르기까지 실로 다양하다고 볼 수 있다. 따라서 이들 모형에 대하여 일일이 상세한 설명을 기술하기보다는 거시계량모형 발전에 획기적인 전기를 마련해 준 모형에 한정하여 그 특성만을 간략히 소개하였다.

우선, Klein이 특히 대공황 이후의 경제정책 효과를 제1·2차 세계대전 사이의 시기를 분석대상으로 하여 만든, 이른바 Klein's interwar model은 전체 방정식 수가 6개에 불과하여 교과서적 본보기 모형에 가까울 만큼 규모가 작다. 그나마 3개 방정식은 항등식에 해당되므로 실제 추정해야 할 방정식은 소비함수, 투자함수 및 임금함수 등 3개에 불과하였다. 그러나 Klein 모형은 설정된 모형의 구조분석은 물론 경기 예측과 정책 평가를 아울러 수행할 수 있을 만큼 거시계량모형의 중요한 특성을 모두 구비하였던 본격적인 거시계량경제모형으로 평가된다.²⁾ 물론 동 모형은 지나친 단순성으로 인해 예측능력에 한계가 있을 수밖에 없었으며, 이러한 문제는 이후 개발된 여타 모형들에서 해소되었다.

Klein의 interwar 모형 다음으로 작은 모형에 Morishima와 Saito가 1972년에 개발한 거시계량모형이 있다. 이 모형은 1902년부터 1952년

2) 자세한 내용은 Intriligator(1978), *ibid.*, pp.432~436을 참조.

까지 기간을 분석하되, 제2차 세계대전(1941~1945년)의 기간을 제외하였으며, Klein의 모형에서처럼 연도별 자료를 사용하였다. 하지만 Klein의 모형이 OLS로 추정된 데 반해 이 모형은 2SLS로 추정되었고, 또 전자가 단기적으로 국민소득이 결정되는 과정을 위주로 분석된 데 반해 이 모형은 장기적인 경제성장에 주안점을 두었으며, 특히 금융정책과 재정정책 간의 상대적인 효율성을 비교할 수 있도록 함수관계를 설정하였다는 데에서 이 모형이 갖는 특성을 발견할 수 있다.³⁾

다음, 중형 크기의 거시계량모형으로서 초기 단계의 미국의 거시계량모형 중 가장 큰 영향력을 끼친 모형이 Klein과 Goldberger에 의해 1955년에 작성되었는데, 이 모형은 후에 개발된 주요 모형들의 작성에 있어 아주 중요한 길잡이가 되었던 것이다.

이 모형의 직접적인 후계자로 볼 수 있는 Wharton 모형은 Klein과 그가 지도한 제자의 학위논문 작업에 근거하여 작성되었는데, 이전 모형들과는 달리 분기별 자료를 사용하여 추정되었다. 이때에 이르러 미래 예측이 주요 거시변수별로 구체적이고 세부적으로 작성되는 계기를 맞는다. 한편 이 모형을 근간으로 하여 여러 모형이 창출되었는데, 예컨대 Wharton Mark II 모형, Wharton Annual and Industry Forecasting 모형(산업연관 분석을 활용한 모형임), 그리고 Wharton III Anticipations 모형들을 들 수 있다.

한편, 1960년대 중반에 작성된 Brookings 모형은 미국 최초의 대형 거시계량모형으로서 내생변수가 179개(나중에 226개로 확장), 그리고 선결변수(先決變數)가 89개(나중에 218개로 확장)나 되며, 방정식 또한 176개(나중에 226개로 확장)에 이르는 본격적인 계량모형으로, 전

3) Intriligator(1978), *ibid.*, pp.436~440 참조.

체 구조방정식 체계는 일종의 축차방정식(recursive equation system) 유형에 가깝고, 2SLS와 LIML에 의해 추정되었다. 이 모형은 경기변동 내지 단기적 경제 안정화 정책의 평가는 물론 자산축적이나 인구 성장 등에 이르는 장기적 분석을 아울러 수행할 수 있게 하였는데, 이후 개발된 대형 거시계량모형에 추정상의 방법론은 물론 주요 자료를 제공하는 등 큰 기여를 하였다.

한편, 1970년대에 들어와 개발된 모형 중 대표적인 것으로는 미국 연방준비은행과 MIT 대학 그리고 Pennsylvania 대학이 합작한 이른바 MPS 모형(또는 FMP 모형이라 부름)과 Data Resources, Inc.가 개발한 DRI 모형 그리고 Chase Manhattan 은행에서 작성한 Chase Econometrics 모형 등이 있다. 이들 중 DRI 모형은 718개의 내생변수와 170개의 선결변수를 이용하여 무려 718개에 달하는 방정식으로 구성되었는데, 이는 특히 전통적인 거시 부문 분석을 산업연관 분석과 접속시켜 작성하였다는 데에서 그 특징을 발견할 수 있다.

또한, 미국 연방은행(FRB)의 경우 IS/LM 및 필립스 곡선 이론에 기초하여 주로 국내 경제의 분석에 역점을 둔 MPS 모형과 국제자본 이동, 무역 흐름, 외환시장 개입 및 환율에 의한 국제수지 조정 등을 강조한 MCM(Multi-Country Model) 모형을 중심으로 계량모형을 구축해 왔다. 이들 모형은 꾸준히 유지·보완되어 오다가 1990년대 들어서는 합리적 기대와 장기 균형을 감안한 새로운 모델이 개발되면서 국내 중심의 모형은 FRB/US 모형으로 그리고 국제 부문은 FRB/MCM 모형으로 대체되었다. 또한, 두 모형을 결합하여 FRB/WORLD 모형이 개발되었다. FRB/WORLD 모형은 방정식의 수가 200여 개에 달하지만 실제 분석에서는 50여 개의 핵심 방정식으로 구성된 축약모

형을 사용하고 있다. 미 FRB도 2006년에는 동태적 확률일반균형모형(DSGE)인 SIGMA를 개발하여 활용하고 있다.

영국의 경우 거시계량모형은 1970년대 들어 영란은행과 재무부 등 경제정책 당국을 중심으로 개발되기 시작하였다. 이 당시 모형의 형태 방정식 수가 최대 1,000개에 이르는 대규모 모형이었으나, 실제로는 단일방정식 위주로 운용되었다고 한다. 그러나 영국은 1990년대 들어 새로운 통화정책 운영방식을 도입함으로써 거시계량모형에 대한 새로운 접근방법이 시도되었다. 이른바 다모형 접근법(multi-model approach)으로서, 모형의 규모 및 성격에 따른 상충관계를 고려하여 다수의 소규모 모형을 이용하여 경제현상을 체계적으로 설명하는 방식이다. 이에 따라 영란은행은 중기 모형과 분기 모형을 운용하고 있으며, 이와 함께 소규모 거시 모형과 VAR 모형을 활용하여 종합적으로 통화정책 위원회(Monetary Policy Committee)에 경제 예측자료를 제공하고 있다. 중기 모형은 1999년에 대폭적인 수정이 이루어졌고, 분기 모형은 2003년에 재구축되었으며, 2004년에 수정·증보되어 사용되고 있다. 2004년 분기 모형의 특징은 경제 참여자의 미래에 대한 기대 형성을 탄력적으로 운용하며, 모형 내 모든 변수가 균형에서 정상상태(steady-state)를 유지한다는 것이다. 영란은행의 경우, 동태적 확률일반균형모형(DSGE)을 개발하기 위한 노력을 함께 경주하여 2005년에는 BEQM을 개발하여 사용하고 있다.

동태적 확률일반균형모형(DSGE)의 개발은 타 선진국 및 국제전망 기관 등에서도 추진되어, 현재 일본은행의 JEM, 캐나다 중앙은행의 TOTEM, 노르웨이 중앙은행의 NEMO, 칠레 중앙은행의 MAS, 국제통화기금(IMF)의 GEM 및 GIMF, 유럽중앙은행(ECB)의 NAWN 모

형 등이 구축되어 사용되고 있다.

대체로 선진국 중앙은행들은 경제 전망과정에 모형을 활용함에 있어 영란은행의 경우처럼 한 가지 모형에만 의존하기보다는 다양한 형태의 모형을 구축하고 목적에 따라 달리 사용하는 다모형 접근방식 (Multi-model approach)을 따르고 있다.

4. 국내 주요 모형의 비교검토

1967년 한국은행이 국민소득 계정자료를 수정 발표한 이래 우리나라에서도 거시계량모형의 작성을 위한 작업이 꾸준히 지속되어 왔다. 이들 중 1971년 12월에 한국은행이 발표한 「금융계량모형」은 2개의 연간 모형과 1개의 분기 모형으로 제시된 것으로, 우리나라 계량모형으로서는 최초의 것이라 볼 수 있다. 이 모형은 3차에 걸친 수정·보완을 거쳐 1972년 6월에는 구달회에 의해 「한국경제의 연간 계량모형」이란 명칭의 연간 모형으로, 그리고 1972년 8월에는 강위석에 의해 「한국경제의 4분기 계량모형」이란 분기 모형으로 개정·보완 되었다.

한편, 1974년 7월에는 금한응에 의해 「한국경제의 단기 예측모형 (BOK-Ⅲ)」이 개발되었고, 1975년 3월에는 동 모형에 의한 정책효과 분석이 수행되었다. 이후에도 한국은행은 현재까지 끊임없이 거시계량 모형을 개편 내지 확대해 가며 작성해 왔으며, 국내에서의 계량모형작업에 관한한 선도적 역할을 담당해 온 것으로 평가할 수 있다. 특히, 1988년에 작성된 함정호의 모형은 주요 행태방정식을 국내 최초로 오차수정모형을 활용하여 추정하였다는 점이 특기할 만하다.

특히, 외환위기 이후 우리 경제가 큰 폭의 구조적 변화를 겪음에 따

라 새로운 모형을 개발할 필요가 발생하여 2004년 말 분기 시계열을 활용하여 추정된 BOK04 모형과 계절 조정 시계열을 이용한 BOK04SA 모형을 개발하였다. 한국은행은 이러한 본 모형 외에 재정 모형, 물가 등 부문별 모형과 초단기 예측모형, 경기분석모형, VAR 모형을 개발하여 병행 운용하고 있다.

BOK04 및 BOK04SA 모형은 소득지출이론을 중시하는 케인지안(Keynesian) 체계에 바탕을 둔 일반 균형 개념의 중규모 모형으로서, 5개의 수요 부문(최종 수요, 대외 거래, 금융시장, 부동산시장, 재정)과 4개의 공급 부문(임금, 물가, 노동, 잠재 GDP, 자본 스톡) 등 총 9개의 블록으로 구성되어 있다. BOK04 모형은 48개의 행태방정식과 33개의 정의식을 포함하는 총 81개의 연립방정식 체계로 이루어져 있으며, BOK04SA 모형은 행태방정식 46개와 정의식 26개로 총 72개의 연립방정식 체계로 구성되어 있다. 이들 모형은 외환위기 이전에 개발된 BOK97 모형과 비슷한 규모이나 예측능력을 상대적으로 높이기 위해 외생변수의 수를 크게 줄인 점이 구별된다.

신규 모형은 BOK97 모형의 기본골격을 유지함으로써 기존 모형의 장점을 최대한 살리는 한편 외환위기 이후 진행된 경제구조 및 경제주체의 행태 변화와 통계편제 방식 변경 등이 최대한 반영되도록 설계되었다. 또한, 경제개방 확대 등을 반영하여 해외 여건의 변화가 우리 경제에 미치는 영향을 보다 면밀하게 계측할 수 있도록 하였으며, 저장(stock)과 유량(flow) 변수의 관계를 명시적으로 고려하는 등 모형을 선진화하였다

각 블록별 주요 개선 내용을 살펴보면, 민간 소비함수에 가계대출 등 유동성 제약변수를 고려하고 설비투자함수의 설명요인으로 기대심

리 지표와 불확실성 지표를 포함하였으며, 외환위기 이후 금융 및 자산 가격의 변화가 실물경제에 미치는 영향이 과거에 비해 커진 점을 반영하기 위해 금리 등 금융변수와 부동산 등 자산가격이 실물경제에 미치는 영향을 구분하여 설계하였다.

경제 개방화가 급속히 진전되었음을 감안, 교역조건 변화에 따른 실질 구매력 변화까지 고려할 수 있도록 국민총소득(GNI: Gross National Income) 지표를 설명변수로 활용하였으며, 자본 스톡, 잠재GDP 등 공급 블록을 보다 확충하여 공급 충격의 영향에 대한 분석이 가능하도록 하고, 내생화된 자본 스톡을 통해 잠재 GDP가 내생적으로 결정되고 GDP 갭을 통해 소비자 물가상승률에 영향을 미치도록 설계하였다.

한국은행과 더불어 거시계량모형 작업의 중추적 역할을 담당해 온 KDI 모형은 초기 작업인 1979년의 이천표의 분기 모형과 1981년의 남상우의 반기 모형 그리고 1984년의 이선의 일반 모형 등을 바탕으로 1984년에 남상우·장오현 팀이 주도한 모형작업에 이르러 확고한 기반이 구축된 것으로 보인다(단, 이 모형은 공개 출판되지 않았음). 따라서 이후 발표된 박원암(1986), 노성태·박우규(1988) 그리고 심상달·유은하(1990) 모형들은 모두 남상우·장오현의 모형작업과 연계되어 작성된 성격이 강하다. 가장 최근에 개발된 모형은 KDIQ05 (2005년)으로, 동 모형은 형태방정식 27개, 장기 행태식 12개, 정의식 14개 등 총 53개의 방정식과 11개의 외생변수로 구성된 중소규모 분기 거시계량모형이다. 구조는 총공급, 총수요, 국제수지, 노동, 물가, 금융의 6개 부문으로 이루어져 있다. 계량기법의 측면에서 장기와 단기를 구분하기 위해 대부분의 실물변수들을 오차수정모형으로 구성하였으며, 장기 행태식에는 장기 균형 수준을 결정하는 요인들로 한정함

으로써 단기적 교란요인들이 장기 균형 수준에 영향을 미치지 않도록 하였다.

KIET 경우는 그 전신인 국제경제연구원(KIEI) 당시에 송희연(1976)에 의해 총 27개 방정식으로 구성된 최초의 분기별 거시계량모형이 작성된 바 있으며, 1980년에는 왕연균에 의한 연간 모형이, 그리고 1981년에는 서장원의 분기 모형이 연속적으로 개발되었다. 그리고 KIEI가 KIET로 개편된 이후 1987년에 이르러 김상용·박용국·김용환에 의한 「KIET 연간 실업 예측모형」이 개발되었는데, 이 모형이 갖는 한계성을 개선한 모형이 1988년에 조종화 외 3인에 의해 작성된바 있으며, 「KIET 분기 예측모형」이라 불리고 있다.

특히, KIET에서 공표된 모형들 중 왕연균 모형은 거시계량모형에 투입산출 분석을 결합시켰다는 점, 그리고 김상용과 조종화의 모형은 거시경제 부문에 산업 부문별 분석을 결합시켰다는 점 이외에 이른바 벡터자기회귀(vector autoregression) 방법에 의한 예측모형을 작성하였다는 점에서 여타 기관의 거시계량모형들과 구분될 수 있다. 이는 산업연구에 중점을 두는 KIET의 특성에 부응할 뿐만 아니라 새로운 예측방법론을 도입하여 예측 자체의 정확도를 높여 보기 위한 시도로 이해할 수 있다. 가장 최근에는 2007년에 거시경제와 산업 부문이 연계된 계량모형을 개발하였다. 2002년에도 한 차례 같은 목적으로 개발한 바 있으나 모형의 한계가 많아 최근에 다시 추진하여 동태적 산업-거시경제 연계모형인 KIET-DIMM07을 구축하였다.

통계자료는 연간 시계열 자료를 이용하고, 산업 부문과 거시경제 부문의 연계는 산업별 모형의 해가 거시경제모형에 다시 피드백되는 상호식을 기본으로 하되, 부분적으로는 거시 부문의 해가 산업 부문에

피드백 없이 사용되는 하향식을 이용하였다. 산업 부문 모형은 국민계정의 78개 산업 중 동일 산업의 주체별로 구분된 산업을 통합한 71개 산업으로 나눈 후 농림어업을 1개의 산업으로 통합하고, 무역 부문이 거의 없는 서비스 부문을 대분류 산업으로 통합한 총 39개 산업을 기준으로 추정하였다. KIET-DIMM07은 4개의 블록에 걸쳐 행태방정식 388개와 정의식 4,177개로 총 4,565개의 방정식으로 이루어진 대규모 모형이다. 이 모형은 거시 블록이 금융 부문과 재정 부문과의 연계성이 결여되어 지극히 단순하게 실물 부문 위주로만 이루어져 있고, 실질 GDP, 민간 소비 등 총량변수를 제외하고는 변수별로 오차 수준이 상당히 커서 예측의 정확도에 의문을 던져주고 있다.

이러한 기관들 외에서 개발된 모형으로서는 1981년 개발된 전경련 모형(연세대, 한성신)과 서강대 이효구가 1973년 박사학위 논문으로 작성한 연간 모형, 1988년 서울대 표학길이 개발한 연간 모형, 한양대 손정식의 분기 모형, 그리고 이종원과 김준영이 1990년에 개발한 성대 거시계량모형 등이 있다. 한편, 최근에는 기업연구소를 중심으로 하는 거시모형작업이 활발해지고 있는데, 삼성경제연구소, 제일경제연구소 그리고 금성경제연구소 모형 등을 들 수 있다. 그러나 이들 연구소의 모형들은 모형 담당자들이 한국은행이나 KDI 등에서 작성하였던 모형들을 모태로 한 것이어서 독자적인 특성을 찾아보기는 어렵다.

이 외에도 Frank, Kim 그리고 Westphal의 연간 모형(1975), Otani와 Park의 분기 모형(1976), Kwack와 Mered의 연간 모형(1979), 그리고 Norton과 Rhee의 연간 모형 등이 국내 학자와 외국 학자의 공동 작업으로 개발된 바 있다. 그러나 이들 모형은 본격적인 거시계량모형 작업으로 간주하기에는 규모가 작을 뿐만 아니라 분석목표 자체가 다

소 한정적이었다는 측면이 있다. 예컨대, Otani와 Park의 모형은 5개의 구조방정식과 5개 정의식으로 구성된 분기 모형으로, 통화론적 접근을 시도한 금융모형의 성격을 갖고 있으며, Frank 등에 의해 개발된 연간 모형은 13개 행태방정식에 의해 무역 및 통상정책 분석을 시도한 부분 균형모형으로, 임금 및 물가 부문을 고려하지 않은 실물모형의 성격을 갖는다는 점 등을 지적할 수 있다.

5. 기타 전망모형

가. 단기 전망모형⁴⁾

단기 전망모형(short-run forecasting model)은 정의가 명확하게 규정된 것은 아니지만 통상 0~2분기⁵⁾ 정도의 단기 시계에 대한 GDP 등을 예측하는 거시계량모형을 지칭한다. 일반적으로 단기 시계의 예측력은 경제이론보다는 현재의 경제 상황 및 여건에 더 크게 좌우되기 마련이다. 이러한 점에서 단기 전망모형은 주로 중장기 예측 및 정책 효과 분석을 위해 경제의 작동 메커니즘에 따라 설계되는 동태적 최적화(DSGE) 모형 등의 구조모형과는 차별화되는 특성을 가진다.

단기 전망모형의 가장 큰 특징은 금융, 실물, 대외 거래 등 여러 부문에서 속보성 있게 공급되는 경제지표의 활용에 크게 의존한다는 데 있다. 이러한 경제지표들은 단기 전망모형 관련 분석의 편의를 위해 GDP와의 연관 정도 등에 따라 크게는 경성자료(hard data)와 연성자

4) 이하의 내용은 박강우·이중식(2009)의 내용을 요약·정리하였다.

5) 그중에서도 당(0)분기 GDP 예측은 전망(forecasting)이 아니라 현 경제 상황의 실측에 가깝기 때문에 nowcasting으로도 불리고 있다.

료(soft data)로 구분해 볼 수 있다. 경성자료는 산업생산, 고용, 수출입 등과 같이 GDP의 구성요소이거나 GDP와 밀접한 관련이 있는 실물생산 및 수요동향을 나타내는 지표들을 의미한다. 연성자료는 소비자 물가 등의 가격변수, 금리·환율 등 금융시장 변수, 소비자 기대지수 등 기대지표와 같이 GDP에 간접적으로 관련되어 있거나 실물경제에 대한 간접적인 정보를 제공하는 자료를 의미한다. 일반적으로 경성자료의 경우 GDP와 직접적으로 관련되어 있다는 점에서 경제성장률 예측에 대한 정보가치가 높으며, 연성자료의 경우에는 적시성(timeliness) 측면에서 GDP 예측에 기여하는 것으로 평가된다.

대부분의 단기 전망모형은 월별 자료를 이용하여 분기 자료인 GDP를 예측하기 때문에 월 정보의 분기화 또는 분기 GDP의 월별 분해 등과 같은 혼합주기(mixed frequency) 문제에 직면한다. 또한, 같은 월별 자료라 하더라도 시차, 공표 시점 등을 고려하였을 때 특정 시점에서의 자료 가용성 차이(jagged edges)를 반영하는지 여부도 단기 전망모형을 구축하는 데 있어서 주요 관심 사항이라 할 수 있다.

이밖에도 단기 전망모형은 구조모형에서 중시되는 플로차트에 기초한 변수 간의 상호작용과 동태적 과급효과보다는 GDP와 관련 지표들 간의 경험적 관계에 기초하기 때문에 주로 축약형 방정식(reduced form equation)으로 구성되어 있다는 특징을 가지고 있다. 아울러 단기 전망모형에서는 기초자료의 주기적 갱신에 맞추어 GDP 예측 및 수정이 체계적으로 이루어지도록 함으로써 주관적 판단의 여지를 가급적 최소화하고 있다.

단기 전망모형은 월별 자료의 포괄 범위, 적용 계량기법 등에 따라 연계식 모형(bridge equation model), 동태요인모형(dynamic factor

model), 그리고 결합 전망모형(forecast combination model)의 세 가지로 분류할 수 있다.

1) 연계식 모형

연계식 모형은 GDP 총량 또는 주요 부문과 소수 월별 자료 간의 단계별 연계식으로 모형을 구축하여 GDP를 예측하는 방법이다. 이 과정에서 GDP 예측이 부문별 항등관계(identity relationship)가 아니라 과거 경험에 기초한 연계방정식(bridge equation)에 의해 이루어진다는 점에서 이 방법은 연계식 모형이라 불리고 있다. Baffigi, Golinelli and Parigi(2004)는 유로 지역의 당분기 GDP를 수요 및 공급 연계방정식 등을 통해 예측하였으며, 우리나라의 경우 김양우·이궁희·장동구(1997)가 산업생산지수, 비농가 취업자 수 등 소수의 월별 경제지표를 분기 자료로 전환한 후 이를 경제성장률에 회귀시키는 방법으로 GDP를 전망한 바 있다.

연계식 모형의 장점으로는 해당 분기 영업일 수의 변동, 파업 손실 등 특이사항을 평가하고, 추가적인 정보가 존재할 경우 이를 개별 방정식에 더미변수의 형태로 적절히 반영하는 등 탄력적 운용이 가능하다는 점을 들 수 있다. 그러나 단순회귀 또는 오차수정 형태로 추정되는 개별 방정식에서 자유도, 다중공선성 등의 계량적 제약을 감안하면 연계식 모형에 포함될 수 있는 지표의 수는 한정되어 있으며, 이는 사용되지 않은 기타 월별 자료의 GDP 예측에 대한 정보를 충분히 이용하지 못함을 의미한다. 또한, 모형의 예측력이 모형 운용자의 경험과 자의적 판단에 상당 부분 의존하는 점은 예측오차의 체계적 분석 등

을 통한 모형의 평가·개선을 어렵게 한다.

2) 동태요인모형

동태요인모형은 모형에 사용되는 다수의 월별 자료가 가지는 공통 정보를 소수의 요인(factor)으로 요약하고 이를 활용하여 GDP를 예측하는 방법이다. 공통 요인은 주성분 분석(principal component analysis) 등과 같은 통계적 기법으로 추정하는데, 설명변수 증가에 따른 자유도의 상실과 과다 추정(over-fitting) 문제를 극복할 수 있을 뿐만 아니라 모형에 포함되는 설명변수 선택의 임의성을 피할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 대표적으로는 Stock and Watson(1999, 2002)이 인플레이션 및 산업생산의 예측에 있어 요인모형이 기타 비교모형에 비해 우월함을 보인 바 있고 우리나라의 경우 김종화·이중식(2005)이 실물, 해외, 물가 및 금융시장 부문의 42개 개별 지표들의 움직임으로부터 주성분 분석에 의해 공통 움직임을 추출하고 인플레이션을 예측한 결과 여타 시계열 모형에 비해 우월한 것으로 분석한 바 있다.

동태요인모형은 요인 추출을 통해 광범위한 자료의 활용이 가능한 가운데 공통 요인의 동태적 특성⁶⁾을 이용하여 자료 주기, 공표 시점 차이 등의 내생화가 가능하다는 장점을 가지고 있다. 즉, 예측방정식과 공통 요인의 관계에 칼만 필터(Kalman filter)를 적용함으로써 혼합 주기(mixed frequency), 대상기간 차이(unbalanced panel) 등 자료의 비정규성을 효율적으로 처리할 수 있다. 그러나 GDP 예측이 통계

6) 또한, 공통 요인의 동태적 특성을 자기회귀 형태로 설정함으로써 설명변수의 전체치 없이도 향후 분기의 전망치 생성이 가능하다.

적·기술적 속성에 크게 의존하는 점은 동태요인모형의 약점으로 평가된다.

3) 결합 전망모형

결합 전망모형은 GDP와 단일 설명변수의 회귀식으로 방정식 시스템을 구성한 후 최종 전망치를 개별 방정식으로부터 도출된 예측치의 결합⁷⁾으로 구하는 방법이다. Kitchen and Monaco(2003)는 1982년 1월~2003년 3월 기간 중의 미국 30개 주요 월별 경제지표를 이용하여 각각의 지표를 단일 설명변수로 하는 회귀방정식을 추정한 후 경제성장률을 예측하였다. 인플레이션 예측에 있어서는 Stock and Watson (2004)이 OECD 주요 7개국 43개 지표를 이용하여 각각의 예측치를 구하고 이를 산술평균하여 전체 소비자 물가 전망에 적용하였다. 우리나라에서도 이재량·성병목(2008)이 여러 모형의 예측결과를 베이지언 모형평균법으로 결합하여 인플레이션 예측에 적용한 바 있다.

결합 전망모형은 동태요인모형과 마찬가지로 제반 실물·금융 변수 등 광범위한 부문의 경제지표를 활용할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 특히, 개별 설명변수에 대해 실증분석 대상기간을 다른 지표와 일치시킬 필요가 없기 때문에 가용한 자료를 최대한 신축적으로 이용할 수 있다. 그러나 모형 운용과정이 기계적인 점 이외에도 결합 가중치의 설정기준이 모호하기 때문에 실무적 활용도는 낮은 편이다. 특히,

7) 다수 모형의 예측결과를 결합하기 위한 방안으로는 결정계수(R^2), 평균자승오차(Mean Squared Error) 등 모형의 설명력을 이용한 가중평균, AIC·BIC 등 모형 선택 관련 지표를 이용한 가중평균, 베이지언 모형평균 등의 방안이 제시되고 있으나, 가중치에 부여되는 의미 및 통계적 속성의 해석이 어렵기 때문에 상대적 비교는 거의 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

개별 지표의 GDP 예측에 대한 기여도, 예측오차 발생원인 등의 분석이 불가능한 것은 결합 전망모형의 가장 큰 단점으로 지적되고 있다.

나. 다모형 전망모형⁸⁾

대부분의 선진국 경제 예측기관들은 경제 전망과정에서 계량경제학적 기법을 이용한 거시경제모형의 중요성을 인식하고 모형을 개발하여 경제 예측 및 정책효과 분석에 적극 활용해 오고 있다. 모형을 운용함에 있어서도 한 가지 모형에 의존하기보다는 다양한 형태의 모형을 구축하여 분석목적에 따라 달리 사용하는 다모형 접근방식(multi-model approach)을 따르고 있다.

이처럼 다모형 접근방식을 채택하는 이유는 다음과 같은 점을 들 수 있다.

첫째, 서로 다른 문제는 각기 다른 해결방법을 필요로 한다는 점이다. 예를 들어 소득세 인하의 효과를 분석하기 위해 거시계량경제모형을 이용하면 성장, 물가 등 거시경제 전체에 대한 효과분석은 가능하나 분배적인 측면까지 감안한 효율적인 조세정책 마련을 위해서는 소비자의 노동시간 변화 등 미시적 기초에 바탕을 둔 개별 경제주체의 최적화 행위를 반영하는 모형을 이용해야 한다.

둘째, 모형의 목적에 따라 단순화의 정도가 다르다는 점이다. 예컨대, 국내 수요를 전체로 취급해야 할 것인지 혹은 소비, 투자, 정부 지출 등으로 세분화할 것인지는 각 모형의 목적에 걸맞게 설정되어야 한다.

8) 이하의 내용은 황상필·문소상·윤석현·최영일(2005)의 내용을 요약·정리하였다.

셋째, 경제 전망수치의 이론적 설명 가능성을 중시하느냐 또는 예측력 자체를 중시하느냐에 따라 다른 모형이 필요하게 된다는 점이다. 예를 들어 최근의 추세를 바탕으로 몇 개 변수에 대한 단기간의 전망치만을 얻고자 하는 경우 시계열 분석기법(ARIMA, VAR 등)을 활용한 모형을 이용해도 가능하다. 그러나 경제이론에 부합하는 경제변수간의 유기적인 관계를 종합적으로 고려하여 경제 예측 및 정책효과 분석을 하고자 하는 경우 구조모형(거시계량경제모형, 최적화 모형 등)을 활용하여야 한다.

이와 같은 요구들을 감안하여 한국은행도 다모형 접근방식을 기본으로 한 경제 예측모형 시스템을 구축하고 경제 예측 및 정책효과 분석에 활용해 오고 있다.

이를 세부적으로 살펴보면 우선 전망의 시계에 따라 월별 지표를 이용하여 당분기 및 1분기 후의 경제성장률 등을 예측하는 초단기 모형, 향후 2년 정도까지의 시계를 전망하는 분기 거시계량경제모형, 향후 수년간을 전망하는 연간 거시계량경제모형 등으로 구성되어 있다.

분석목적에 따라서는 현재의 경기순환 국면을 식별하기 위해 구축된 Neftci, 상태공간 마코프 전환모형 등 경기 분석모형, 단기간의 경제변수 예측을 목적으로 한 단변량 시계열 모형(uni-variate time series model) 및 VAR 모형, 그리고 경제 예측 및 정책효과 분석이 가능한 거시계량경제모형 등으로 구분된다.

아울러 분기 거시계량경제모형과 연계가 가능한 개별 위성모형들도 구축되어 있다. 즉, 금융·재정·물가·대외 거래 등 부문별 모형을 개발하여 경제 전망 시 부문별 예측에 활용하거나 특정 이슈와 관련하여 정책효과 분석 시 부문 모형과 거시계량경제모형을 연결하여 중

합적으로 분석하는 데 활용하고 있다.

그러나 다모형 접근방식에 의해 경제 전망작업을 수행하더라도 부문별 전문가와의 피드백 과정에서 핵심적인 역할을 하는 모형은 제반 경제변수 간의 유기적인 관계를 종합적으로 고려할 수 있는 분기 거시계량경제모형이다.

분기 거시계량경제모형은 대내외 여건이나 정책 변화 등을 감안한 경제 예측을 수행함에 있어서 근간이 되는 모형이며, 주관적 판단과의 상호 피드백 과정에서 중심적인 역할을 한다.

최근 들어 케인즈(Keynes)의 거시경제학 이론을 토대로 하여 발전한 대규모 계량모형의 구조방정식 체계에 대한 많은 논란⁹⁾에도 불구하고 한국은행이 BOK04 모형과 같은 대규모 거시계량모형 체계를 개발·운용하는 이유는 다음과 같다.

첫째, 거시경제 현상과 그 흐름을 체계적으로 파악하고 장단기 예측을 일관되게 수행할 수 있다는 점이다.

둘째, 시뮬레이션 기법을 통해 정책효과를 구체적으로 분석할 수 있을 뿐만 아니라 경제 운용 시나리오의 현실 부합성 여부를 쉽게 판단할 수 있다는 점을 들 수 있다.

셋째, 분석주체의 주관적인 판단을 배제하고 체계적이며 통계적 방법을 적용하기 때문에 예측 과정 및 절차의 투명성과 분석결과의 객관성을 높일 수 있다.

9) 각 경제주체의 기대가 정책 집행의 변경으로 바뀌거나 정책 반응이 정책 진행 국면에 따라 달라진다면 추정된 경제관계가 더 이상 유효하지 않다는 문제에 처한다는 루카스 비판, 임금과 물가의 경직성 문제를 비롯하여 불균형을 가정한 케인즈 모형의 미시적 기초가 충실하지 않다는 논의, 경제주체들의 기대 형성에 있어서 과거의 경험적 지식에 의존하는 적응적 기대를 가정, 이론적 토대가 약한 연립방정식 체계에다 자의적인 식별조건을 부여하여 이를 추정하고, 이에 의거 경제현상을 해석하는 방식에 대한 비판 등을 들 수 있다[김치호(2000)].

이와 같이 구조방정식의 체계가 가지는 여러 장점들 때문에 많은 선진국들에서도 구조방정식 체계는 유지하는 가운데 미래 지향적 기대 형성 등을 보완하는 방식으로 모형을 개선하여 활용하고 있다.¹⁰⁾

6. KRIVET 모형 구축에 대한 시사점 및 방향

앞서 소개한 거시계량경제들은 나름대로의 특성과 아울러 문제점들을 가지고 있다. 따라서 이러한 모형작업들에 대한 평가에 있어 다소 주의 기울일 필요가 있다. 어떤 분석목표를 설정하였는지 간에 우리가 공통적으로 확인하고 검토해야 할 사항이 있으며, 이러한 관점에서 차후에 시도될 모형작업에서는 다음과 같은 사항들이 고려될 필요가 있다.

첫째, 모형 설정 초기에 분석목표를 구조분석에 둘 것인지 아니면 단기 예측에 둘 것인지를 분명히 결정하여야 한다. 예컨대, 예측에 중점을 둘 경우 유도방정식 체계를 위주로 분석을 시도할 수도 있기 때문이다.

둘째, 모형의 구조를 신봉하거나 주창하고자 하는 어느 한 특정 이론이나 학파에만 전적으로 충실하게 작성할 것인지 아니면 국내 여건과 현실을 고려하여 다양한 이론을 복합적으로 활용할 것인가를 결정하여야 한다.

셋째, 분석목표와 모형의 규모가 결정되면 어떤 추정방법이 적절한지를 판단하여 적용해야 할 것이다. 모형의 크기가 증가할수록 전면적인 2SLS나 ML 추정방법의 적용은 어려워지기 때문이다. 여기서 한

10) 계량경제학 기법이 많은 발전을 하였으나 구조방정식 체계의 장점을 유지하면서도 동 체계가 가지는 문제점들을 개선할 만한 새로운 모형에 관해 실무적으로나 학계에서 아직까지 완전한 모습을 드러내지 못하고 있는 상황이다.

가지 주의할 점은 추정방법 전체가 이론적으로 우수하다고 해서 이를 이용한 추정이 항상 좋은 결과를 보장하는 것은 아니라는 점이다.¹¹⁾

넷째, 분석목표에 적절한 자료를 활용해야 한다. 예컨대, 장기적 추세를 주된 관심사로 택할 경우에는 연간 자료를 사용하여도 무방할 것이지만 동태적 분석을 시도할 경우에는 분기별 또는 월별 자료를 활용하는 것이 적절하다. 주요 변수들의 성격에 따라 계절 조정이 된 자료를 쓰는 것이 적절한지의 여부와 그리고 기준년도 가격 표시 관측치를 써야하는지의 여부 등도 추정에 앞서 결정해 두어야 한다.

다섯째, 최근의 우리나라 경제는 자율화, 국제화 및 개방화 시대를 맞고 있어 외생적 정책이나 각종 규제 내용보다는 본질적인 경제구조나 행태의 특성을 파악하는 일이 보다 중요한 과제로 인식되고 있으며, 특히 국내외적인 여건 변화의 파급효과에 관한 보다 정확한 분석이 요청되고 있다. 이러한 여건을 감안하여

- i) 예측 위주보다는 경제이론에 충실한 구조분석에 중점을 두고
- ii) 각종 제약식(정부 예산 균형, 국제수지 사후 균형 및 기타 시장 균형 조건식 등)과 항등관계를 철저히 고려하여 모형의 동태적 안정성을 추구하며
- iii) 실물 부문과 금융 부문과의 연계성 그리고 정부 부문과 민간 부문과의 연계성을 철저히 규명하여 고려하되
- iv) 새로운 여건 변화를 고려할 수 있는 모형구조를 갖출 필요가 있다.

11) 예컨대, 추정결과 한 방정식의 회귀 오차항이 자기상관현상을 보였다고 해서 무작정 Cochrane-Orcutt 추정법을 사용해서는 좋은 결과가 보장되지 않는다. 자기상관현상은 부당하게 제외된 설명변수로 인해 또는 함수관계의 부적절한 설정 등에 의해서도 나타날 수 있는 현상이기 때문이다.

여섯째, 책임질 수 있고 공신력 있는 모형을 개발하여 장기적으로 유지·계승·발전시켜 나가는 풍토가 정착되어야 한다.

일곱째, 지금까지의 국내 모형들이 제대로 고려하지 못했던 국내 산업 부문과의 연계성과 해외 주요 교역국 간의 연계성을 고려할 수 있는 모형, 그리고 경제 변동 및 분배 문제를 보다 구체적으로 분석할 수 있는 모형 등의 개발이 요청된다.

여덟째, KRIVET 모형은 기본적으로 산업 고등교육 인력수요 전망에 필수적으로 요구되는 고등교육 부문별 전망을 수행하는 데에 목적을 두고 있다. 특히, 이를 위해 산업별 산출액을 예측해야 한다는 점도 고려해야 하는 중요한 항목이다.

이상을 종합할 때 KRIVET 모형은 첫째, 국내 산업에 대한 연계성을 포함하는 모형이 되어야만 하고, 둘째, 인력수요 전망은 예측력이 우선시되어야만 하는 과제라는 점을 감안할 때 경제이론에만 치우치기보다는 우리나라의 현실을 적절하게 반영하여 예측력을 확보할 수 있어야만 한다. 이러한 점을 고려하여 본 연구에서는 첫째, 거시계량경제모형과 산업연관 분석의 접목을 시도하였고, 둘째, DSGE 모형 등 3세대 모형이나 4세대 모형이 이론적인 정합성은 좋은 반면 예측력에서 다소 부족한 점이 나타난다는 점을 감안하여 2세대 모형적인 속성을 지니는 거시계량경제모형을 구축하고자 하였다. 산업연관 분석과의 연계방안에 대해서는 제2절 2항에서 간략하게 설명하였다.

제2절 거시계량모형의 개발

1. 모형의 기본구성

KRIVET 모형은 총공급 부문과 총수요 부문, 화폐금융 부문과 해외 부문, 그리고 임금·물가·이자율·환율 부문 및 교육시장 부문의 총 6개 블록으로 구성되었고, 6개 블록은 행태방정식 24개, 정의식 6개 및 균형조건식 1개로서, 총 31개의 방정식으로 구성되었으며, 30개의 내생변수와 42개의 외생변수로 정의되고 있다.

모형을 구성하고 있는 6개 블록을 개괄적으로 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 총공급 부문은 총생산함수와 노동시장으로 구성되어 있다. 총생산함수는 노동투입량과 자본저량의 함수로 구성된다. 노동시장은 실업이 존재하는 과소 고용 균형시장으로 파악하되, 노동공급은 내생 및 외생화를 동시에 시도하였다.

둘째, 총수요 부문은 소비 및 투자, 그리고 정부 지출 및 해외 순수요 등으로 구성되었다.

셋째, 화폐금융 부문은 화폐공급과 화폐수요로 구성되었으며, 화폐시장에서 화폐공급의 경우는 외생 및 내생 변수로 처리하는 경우를 동시에 고려해 보았다.

넷째, 해외 부문에서는 수출함수와 수입함수를 상품과 서비스로 나누어 추정한 다음, 상품수지와 경상수지를 추계하였다.

다섯째, 노동 및 상품시장 그리고 화폐 및 해외시장의 대표적 물가지수 기능을 담당하고 있는 임금, 물가, 이자율 및 환율변수의 추정방정식으로 다섯 번째 블록이 구성되었다.

한편, 여섯 번째 블록에 해당되는 교육시장과 관련하여서는 대표적 인 교육변수인 고등교육기관 학생 수를 나타내는 방정식으로 설정하였다.

KRIVET 모형의 완결된 방정식 체계는 다음과 같다.

[KRIVET 모형의 방정식 체계]

A. 총공급 부문

A.1 총생산

$$\log YX_t = f (\log LEXMWHX_t , \log KEX_t)$$

A.2 노동수요

$$LEX_t = f (WAGEXRCPIX_t, KX_{t-1}, DYC_t, MWHX_t, LEX_{t-1})$$

A.3 노동공급

$$LFX_t = f (WAGEXRCPIX_t, POP15GEX_t, DYC_{t-1}, LPR_t, LFX_{t-1})$$

B. 총수요 부문

B.1 민간 소비

$$CPX_t = f (YX_t, M3AVEX_{t-1}, R_t, CPX_{t-1})$$

B.2 총투자

$$ITX_t = f (YXMA_p, RR_{t-1}, M3AVEX_t, ITX_{t-1})$$

B.3 정부 수입

$$GRX_t = f (YX_t, BTX_{t-1}, MPKX_t, GRX_{t-1})$$

B.4 정부 지출

$$GEX_t = f (DYX_t, CPIX_{t-1}, GIIX_t, GEX_{t-1})$$

B.5 정부 재정적자

$$GBDX_t = GEX_t + GNLX_t - GRX_t$$

B.6 상품수출 전환방정식

$$EXGX_t = f (EXG\$XER_t)$$

B.7 상품수입 전환방정식

$$IMGX_t = f (IMG\$XER_t)$$

B.8 서비스 수출 전환방정식

$$EXSX_t = f (EXS\$XER_t)$$

B.9 서비스 수입 전환방정식

$$IMSX_t = f (IMS\$XER_t)$$

B.10 총수요 항등식

$$YXD_t = CPX_t + ITX_t + GEX_t + (EXGX_t - IMGX_t) + \\ (EXSX_t - IMSX_t) + SDX_t$$

B.11 총생산물 시장 균형식

$$YXD_t = YX_t$$

C. 화폐금융 부문

C.1 화폐수요

$$M3AVEDXRCPIX_t = f (RR_t, YX_t, M3AVEDXRCPIX_{t-1})$$

C.2 화폐공급

$$M3AVEXRCPIX_t = f (R_{t-1}, MBAVEX_t, M3AVEXRCPIX_{t-1})$$

C.3 화폐금융시장 균형식

$$M3AVEDX_t = M3AVEX_t$$

D. 해외 부문

D.1 상품수출

$$EXG\$X_t = f (WIM\$X_t, PIXXRWCPIX_p, EXG\$X_{t-1})$$

D.2 상품수입

$$IMG\$X_t = f (YX_p, PIMX_p, ER_p, IMG\$X_{t-1})$$

D.3 서비스 수출

$$EXS\$X_t = f (WIM\$X_t, PIXXRWCPIX_t, EXS\$X_{t-1})$$

D.4 서비스 수입

$$IMS\$X_t = f (YX_p, ER_t, IMS\$X_{t-1})$$

D.5 상품수지

$$BOG\$X_t = EXG\$X_t - IMG\$X_t$$

D.6 서비스 수지

$$BOS\$X_t = EXS\$X_t - IMS\$X_t$$

D.7 경상수지

$$BOC\$X_t = BOG\$X_t + BOS\$X_t + PI\$X_t + SI\$X_t$$

E. 임금, 물가, 이자율, 환율 부문

E.1 임금

$$\log WAGEX_t = f (URX_p, \log CPIX_p, \log WAGEX_{t-1})$$

E.2 소비자 물가지수

$$CPIX_t = f (M3AVEX_{t-1}, WAGEX_p, ER_{t-1}, BOC\$X_{t-1}, YX_{t-1})$$

E.3 수출입 물가지수

$$PIX_t = f (WAGEX_{t-1}, OIL_t, BOC\$X_{t-1}, YX_{t-1})$$

$$PIM_t = f (WAGEX_{t-1}, OIL_t, BOC\$X_{t-1}, YX_{t-1})$$

E.4 회사채수익률

$$R_t = f (M3AVEXRCPIMA_t, DCPIXMA_p, ERMA_p, DYXMA_p, R_{t-1})$$

E.5 공채수익률

$$RBMA_t = f (DYXMA_p, RMA_p, ERMA_t, RBMA_{t-1})$$

E.6 환율

$$ER_t = f(BOC\$X_{t-1}, DM3AVEX_t, ER_{t-1})$$

F. 교육시장 부문

F.1 고등교육기관 학생 수

$$NHEX_t = f(GDP_t, R_t, DWAGEXRCPIX_t, POPSC_t, GBEX_t, DLEX_t, NHEX_{t-1})$$

2. 산업연관 분석모형과의 연계

앞서 소개한 KRIVET 전망모형은 다양한 예측 및 경제효과 분석을 수행할 수 있는 특징을 지니고 있으나, 본 연구에서는 우선적으로 고등교육 분야 인력수급 전망을 수행하기 위해 GDP와 산업별 부가가치 예측치가 필요하다.

GDP 예측치는 KRIVET 모형을 통해 전망이 가능하지만, 산업별 부가가치를 예측하기 위해서는 기존의 KRIVET 모형 내에 산업별 부가가치 관련 구조방정식이 추가되어야 하며, 효율적인 전망모형 구축 차원에서 이러한 대규모 구조방정식을 추가하는 것은 현실적으로 어려운 실정이다. 따라서 산업별 부가가치는 KRIVET 전망모형과 산업연관 분석모형과의 연계를 통해 도출하는 것이 현실적인 방안이다. 구체적으로는 KRIVET 모형을 통해 GDP를 예측하고, 예측된 GDP를 산업연관 분석모형과의 연계과정을 거쳐 산업별 부가가치로 도출할

수 있다.

이하에서는 KRIVET 모형과 산업연관 분석모형과의 연계과정을 구체적으로 소개하였다.

먼저, 상품별 최종 수요가 추정되어 주어져 있다고 하자. 이때 생산활동별 투입계수표를 이용하여 상품별 또는 생산활동별 산출액을 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$Q = AQ + D + X - M \dots\dots\dots (1)$$

여기서 Q 는 상품별 또는 생산활동별 산출액, D 는 국내 최종 수요로서 $C + I + G$ 이고, A 는 상품×상품 투입계수표, X 는 수출, M 은 수입을 각각 나타낸다.

이제 상품별 국내총수요(중간수요+국내 최종수요 즉, $AQ + Y^*$)를 생산활동이나 수요항목에 관계없이 상품별로 일정 비율의 국산품과 수입품으로 구성되어 있다고 가정하면

$$M = \hat{m}(AQ + D) \dots\dots\dots (2)$$

여기서 \hat{m} 은 상품별 수입비율 열벡터이다.

위의 두 식으로부터

$$Q = (I - (I - \hat{m})A)^{-1}((I - \hat{m})D + X) \dots\dots\dots (3)$$

결국 투입계수표, 상품별 수입 비율 등이 주어지고 최종 수요인 D 와 X 를 알고 있다면 산업별 최종 수요 Q 를 식 (3)과 같이 산출할 수 있다. 문제는 산업연관 분석에서 계산된 Q 를 거시계량경제모형에 연계시키는 작업이 필요하다는 점이다. 일단 거시계량경제모형으로부터 \hat{C} , \hat{I} , \hat{G} , \hat{X} , \hat{M} 등을 계산할 수 있으므로 $\hat{D} \equiv \hat{C} + \hat{I} + \hat{G}$ 가 산출되므로

$$\hat{Q} = (I - (I - \hat{m})\hat{A})^{-1}((I - \hat{m})\hat{D} + \hat{X}) \dots\dots\dots (4)$$

를 계산할 수 있다.

한편, 산업별 산출액을 계산할 수 있는 방법으로 다음처럼 두 가지를 생각할 수 있다. 먼저,

i) r_{va} 를 산업별 부가가치율이라 하면

$$Q_i = \sum_{i=1}^n r_{va} Y \dots\dots\dots (5)$$

와 같이 산업별 산출액을 도출할 수 있다. 이 방식의 문제점은 분기별로 산업별 부가가치율의 값을 알아야 한다는 것이다. 이러한 문제를 해소하기 위해 연도별로 산업별 부가가치율을 기존의 산업연관표로부터 보간법으로 산출한 후 특정 연도 내에서의 산업별 부가가치율이 일정하다고 가정하여 사용할 수 있다. 하지만 이 경우는 계산되는 산업별 부가가치율 값이 신뢰할 수 있을 만한 것인지 여부가 문제이다.

ii) 산업별 C_i, I_i, X_i, M_i 등을 알고 있다면,

$Y = C + I + G + (X - M)$ 로부터

$$D = Y - (X - M) \Rightarrow D_i = (C_i + I_i + G_i) \dots\dots\dots (6)$$

를 구하고, 이로부터 식 (4)를 통해 Q_i 를 산출하는 방법이 있다. 이 방법의 문제점은 경제활동별 G 의 비중을 알아야 한다는 점이다. Y_i, C_i, I_i, G_i 등을 알고 있으므로 단순하게 G_i 를

$$\omega_i^G = \frac{[Y_i - C_i - I_i + (X_i - M_i)]}{[Y - C - I + (X - M)]} \dots\dots\dots (7)$$

와 같이 가정하여

$$G_i = \omega_i^G G$$

를 산출해서 활용하는 방법을 생각할 수 있다. 위에서 설명한 두 가지 방법 모두 한계를 지니고 있다.

본 절에서 논의의 핵심은 계산된 산업별 산출액이 거시계량경제모형의 총계변수(aggregated variable)과 어떤 방식으로 연계되어야 하느냐 하는 점이다. 먼저 식 (4)를 생각하자.

$$\hat{Q} = (I - (I - \hat{m})\hat{A})^{-1}((I - \hat{m})\hat{D} + \hat{X}) \dots\dots\dots (4)$$

식 (4)의 $D_i = (C_i + I_i + G_i)$ 에서 산업별 투자 I_i 를 세분하여 건설투
자 I_i^{con} , 설비투자 I_i^{pe} 및 재고 증감 I_i^{inv} 으로 구분하도록 하자. 즉,

$$I_i = I_i^{con} + I_i^{pe} + I_i^{inv} \dots\dots\dots (9)$$

식 (9)에 의하면

$$D_i = (C_i + (I_i^{con} + I_i^{pe} + I_i^{inv}) + G_i) \dots\dots\dots (10)$$

이다. 이제

$$D_i^* = D_i - I_i^{inv} \dots\dots\dots (11)$$

로 정의하자. 그러면

$$Q = (I - (I - \hat{m})A)^{-1}((I - \hat{m})D_i^* + X + (I - \hat{m})I_i^{inv}) \dots (12)$$

이제

$$Q^* = (I - (I - \hat{m})A)^{-1}((I - \hat{m})D_i^* + X) \dots\dots\dots (13)$$

를 정의하자. 그러면

$$Q - Q^* = (I - (I - \hat{m})A)^{-1}((I - \hat{m})I_i^{inv}) \dots\dots\dots (14)$$

로부터

$$I_i^{inv} = (I - (I - \hat{m})A)(I - \hat{m})^{-1}(Q - Q^*) \dots\dots\dots (15)$$

따라서 식 (16)과 같은 전환방정식으로 거시계량모형의 재고투자와의 연결할 수 있다.

$$\sum_{i=1}^n I_i^{inv} = I^{inv} = Y - (C + [I^{con} + I^{pe}] + G + (X - M)) \dots\dots (16)$$

이러한 방식은 한 가지 해소하여야 할 문제를 지니고 있다. 그것은 바로 A 행렬을 어떻게 처리하여야 하는가의 문제이다. 즉, 이 같은 방식으로 예측시점에서 산업별 Q_i 를 산출할 수는 있지만 산업별로 보면 투입과 산출과 관련된 비율이 제각기 변동하였을 가능성이 높다. 이는 결국 A 행렬 자체가 변하였을 가능성이 높다는 것을 의미한다. 따라서 미래의 산업산출을 예측하는 데 있어서 A 행렬이 고정되어 있다고 가정하는 것은 바람직하지 않다. 이러한 문제에 대해 본고에서는 RAS 방식에 의하여 산업산출이 변하였을 때 동 변화를 최대한 가깝게 재현해 내는 투입산출구조, 즉 A_i 행렬을 역으로 산출하여 A 행렬과 산업산출이 서로 영향을 주고받을 수 있도록 하였다.

3. 모형의 추정

가. 개요

본 모형의 추정에 사용된 통계자료의 표본기간은 1990년 1/4분기부터 2010년 4/4분기까지의 84개 분기이다. 사용된 통계자료는 경상자료를 이용하였으며, 단 계절성(seasonality)이 존재한다고 판단되는 모든 변수는 X12 ARIMA 기법에 의하여 계절 조정된(deseasonalized) 값으로 전환시켜 사용하였다.

모든 형태방정식은 기본적으로 통상 최소자승법(OLS)에 의하여 추정되었으나, 일부 방정식의 경우에는 2단계 최소자승법(2SLS)을 활용하였다.

나. 부문별 추정결과

1) 총공급

가) 총생산

Cobb-Douglas형으로 정의된 총생산함수는 실제로 가동된 자본저량과 고용된 노동자의 취업시간($LEX * MWH$)의 함수로서 각각 자연대수를 취한 뒤 추정되었다.

$$\log YX_t = -9.714 + 0.728 \log KEX_t + 0.604 \log LEXMWHX_t$$

(-4.214)
(17.645)
(2.959)

$$\overline{R^2} = 0.989, \quad D.W. = 0.874$$

단, 추정계수 밑에 있는 괄호 안의 숫자는 t 값을 나타내며, $\overline{R^2}$ 는 조정된 결정계수를 나타내는데, 이후 모든 추정결과는 같은 식으로 표현하였다.

추정결과 총생산함수는 $0.728 + 0.604 = 1.332$ 차(次) 동차함수로서, 규모에 대한 수확체증을 보여주고 있다. 이는 기존 전망모형결과들에서 총생산함수가 1차 동차함수에 가까웠던 것에 비하면 자본과 노동의 한계생산성이 모두 증가한 것을 보여주고 있어 우리나라 경제가 기술집약화되고 있는 것을 보여주고 있는 것으로 해석할 수 있다.

나) 노동수요

노동수요는 노동의 한계생산력과 실질임금의 함수이고, 노동의 한계생산력은 생산물의 산출량 수준, 자본저량의 함수가 된다. 추정방정식의 독립변수로서 전기의 실질임금($WAGEXRCPIX_{t-1}$), 전기의 자본저량(KX_{t-1}), GDP 성장률(DYX), 월평균 근로시간($MWHX$), 전기의 노동수요(LEX_{t-1})가 포함되었는데, 추정결과는 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 LEX_t = & 3908.212 - 0.004 WAGEXRCPIX_t + 0.008 KX_{t-1} \\
 & (1.987) \quad (-2.479) \quad (2.047) \\
 & + 7874.547 DYX_t - 29.748 MWHX_t + 0.347 LEX_{t-1} \\
 & (1.748) \quad (-2.658) \quad (1.247) \\
 \overline{R^2} = & 0.984, \quad D.W. = 1.942
 \end{aligned}$$

예상대로 노동수요는 임금의 역함수로 드러났으며, 경제성장률의 추정계수가 양(+)으로 유의적인 것으로 나타나 지속적인 경제성장이 노동수요가 높은 수준을 유지할 수 있는 견인차 역할을 한 것으로 드러났다. 자본저량 변수의 추정계수가 통계적으로 유의성이 있는 양의 값을 나타내고 있어 노동과 자본이 보완관계에 있는 것을 보여주고 있다. 즉, 노동 1단위당 자본장비율이 커질수록 노동생산성이 향상되고, 이것이 노동수요를 증가시키는 것으로 해석할 수 있다.

다) 노동공급

노동공급량은 경제활동인구 중 자발적 실업을 제외한 노동력을 의미한다. 그러나 자발적 실업에 대한 자료가 없으므로 경제활동인구 (LFX)를 노동공급량의 대리변수로 이용하였다. 노동공급함수의 설명 변수로는 실질임금 ($WAGEXRCPIX$), 15세 이상 인구 ($POP15GEX$), 전기의 경제성장률 (DYX_{t-1}), 경제활동 참가율 (LPR) 및 전기의 노동공급이 선택되었다.

$$\begin{aligned}
 LFX_t = & -4321.471 + 0.197 WAGEXRCPIX_t \\
 & (-1.478) \qquad \qquad (2.687) \\
 & + 0.678 POP15GEX_t + 7892.632 DYX_{t-1} \\
 & \qquad \qquad (3.478) \qquad \qquad (1.879) \\
 & + 34.702 LPR_t + 0.398 LFX_{t-1} \\
 & \qquad (5.739) \qquad \qquad (2.198)
 \end{aligned}$$

$$\overline{R^2} = 0.979, \quad D.W. = 2.183$$

추정계수는 모두 통계적으로 유의하며, 부호도 이론과 부합되고 있다. 우선 실질임금의 증가는 노동공급을 증가시키는 것으로 나타났으며, 15세 이상의 경제활동 참가율의 증가 역시 노동공급을 증가시키는 것으로 드러났다. 또한, 경제성장률이 경제활동인구를 증가시키는 것으로 입증되었다.

2) 총수요 부문

가) 민간 소비

소비에 영향을 미치는 변수는 소득과 실질 부(富, real wealth), 이자율 및 전기의 소비인데 추정에 포함된 설명변수로서 설정된 것은 소득변수로서 YX , 실질 부를 나타내는 변수로서 화폐잔고($M3AVEX$)이다. 이자율은 회사채수익률(R)이 사용되었다.

$$\begin{aligned}
 CPX_t = & 2381.128 + 0.217 YX_t + 0.015 M3AVEX_{t-1} \\
 & (2.316) \quad (3.218) \quad (1.098) \\
 & - 0.348 R_t + 0.839 CPX_{t-1} \\
 & (-1.589) \quad (4.581) \\
 \overline{R^2} = & 0.989 \quad D.W. = 1.347
 \end{aligned}$$

나) 총투자

총투자에 영향을 미치는 변수로는 이자율, 경제성장률, 과거의 투자

및 실질잔고가 선택되었다. 추정방정식에서는 전기의 실질이자율(RR_{t-1})이 이자율 변수로, 국민소득의 이동평균($YXMA$)이 경제성장률 변수로, M3 통화량의 평잔($M3AVEX$)이 실질잔고 변수로 채택되었다.

$$\begin{aligned}
 ITX_t = & -1.472 + 1.007 YXMA - 47.589 RR_{t-1} \\
 & (-0.147) \quad (1.631) \quad (-1.426) \\
 & + 24769.412 M3AVEX_t + 0.784 ITX_{t-1} \\
 & (2.358) \quad (4.007) \\
 \overline{R^2} = & 0.987 \quad D.W. = 2.015
 \end{aligned}$$

추정결과 모든 추정계수의 부호는 이론과 부합되는 것으로 나타났다. 실질이자율의 투자에 음(-)의 영향을 미치고, 경제성장률은 양(+)의 영향을 미치는 것으로 드러났다. 또한, 화폐실질잔고가 투자에 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나 통화량의 증가가 생산적인 투자의 흐름으로 연결되는 것을 보여주고 있음을 시사하고 있다.

다) 정부 수입

정부 수입에 영향을 미치는 변수로는 GDP, 전기의 공채발행액(BTX_{t-1}), 자본의 한계생산력($MPKX$), 전기의 정부 수입(GR_{t-1})이 선택되었다.

$$\begin{aligned}
 GRX_t = & 314.727 + 1.213 YX + 0.047 BTX_{t-1} \\
 & (1.478) \quad (2.147) \quad (-1.426) \\
 & + 24769.412 MPKX_t + 0.784 GRX_{t-1} \\
 & (2.358) \quad (4.007) \\
 \overline{R^2} = & 0.873 \quad D.W. = 1.998
 \end{aligned}$$

라) 정부 지출

정부 지출에 영향을 미치는 변수로는 경제성장률(DYX), 물가($CPIX$), 정부의 재고투자(GIX), 전기의 정부 지출(GEX_{t-1})이 선택되었다.

$$\begin{aligned}
 GEX_t = & 114.512 + 147.384 DYX_t - 2.149 CPIX_{t-1} \\
 & (2.326) \quad (1.945) \quad (-2.021) \\
 & + 0.441 GIX_t + 0.479 GEX_{t-1} \\
 & (2.781) \quad (3.147) \\
 \overline{R^2} = & 0.899 \quad D.W. = 2.341
 \end{aligned}$$

마) 정부 재정적자

정부 예산적자($GBDX$)는 정부 지출(GEX)과 대여금순계($GNLX$)를 합한 값에서 정부 수입(GRX)을 뺀 것으로 정의된다.

$$GBDX_t = GEX_t + GNLX_t - GRX_t$$

바) 상품 및 서비스의 수출·수입 전환방정식

상품수출 전환방정식은 실질 상품수출($EXG\$XER$)을 원화표시 상품수출($EXGX$)로 전환하는 기능을 하는데, 추정결과는 다음과 같다.

$$EXGX_t = 103.547 + 0.998 EXG\$XER_t$$

(-2.983) (24.587)

$$\overline{R^2} = 0.999 \quad D.W. = 1.784$$

$$\left(\begin{array}{l} \text{단, } EXG\$XER = \frac{EXG\$X^*ER}{1000} \\ EXG\$X: \text{ 달러표시 상품수출액} \\ ER : \text{ 환율} \end{array} \right)$$

상품수입 전환방정식은 실질 상품수입($IMG\$XER$)을 원화표시 상품수입($IMGX$)으로 전환하는 기능을 하는데, 추정결과는 다음과 같다.

$$IMGX_t = 48.587 + 1.007 IMG\$XER$$

(3.987) (37.542)

$$\overline{R^2} = 0.999 \quad D.W. = 1.247$$

$$\left(\begin{array}{l} \text{단, } IMG\$XER = \frac{IMG\$X^*ER}{1000} \\ IMG\$X: \text{ 달러표시 상품수입액} \end{array} \right)$$

서비스 수출 전환방정식은 실질 서비스 수출($ESX\$XER$)을 원화표

시 서비스 수출($EXSX$)로 전환하는데, 추정결과는 다음과 같다.

$$EXSX_t = 71.017 + 1.047 EXS\$XER_t$$

(6.584 (37.302)

$$\overline{R^2} = 0.989 \quad D.W. = 0.879$$

$$\left(\begin{array}{l} \text{단, } EXS\$XER = \frac{EXS\$X * ER}{1000} \\ EXS\$X: \text{달러 표시 서비스 수출액} \end{array} \right)$$

서비스 수입 전환방정식은 실질 서비스 수입($IMS\$XER$)을 원화 표시 서비스 수입($IMSX$)으로 전환하는데, 추정결과는 다음과 같다.

$$IMSX_t = -527.312 + 0.873 IMS\$XER_t$$

(-8.147) (47.738)

$$\overline{R^2} = 0.987 \quad D.W. = 0.784$$

$$\left(\begin{array}{l} \text{단, } IMS\$XER = \frac{IMS\$X * ER}{1000} \\ IMS\$X: \text{달러 표시 서비스 수입액} \end{array} \right)$$

사) 국내총생산

국내총생산은 총수요(YXD)와 일치하는데, 총수요는 민간 소비(CPX), 총투자(ITX), 정부 지출(GEX), 상품 순수출($EXGX - IMGX$),

서비스 순수출($EXSX - IMSX$) 및 통계상 불일치(SDX_t)의 합으로 정의된다.

$$YXD_t = CPX_t + ITX_t + GEX_t + (EXGX_t - IMGX_t) \\ + (EXSX_t - IMSX_t) + SDX_t$$

끝으로, 최종 생산물 시장은 총수요(YXD)와 총공급(YX)이 일치하여야 된다는 균형조건으로 완결된다.

$$YXD = YX$$

3) 화폐금융 부문

가) 화폐수요

화폐수요는 M3 평잔을 소비자 물가로 나눈 변수($MBAVEDXRCPIX$)를 로그 변환한 변수를 선택하였으며, 설명변수로는 실질이자율의 시차변수(RR_{t-1}), 로그 변환한 국민소득(YX) 및 종속변수의 1차 시차 변수를 포함시켰다.

$$\log(MBAVEDXRCPIX_t) = 0.097 - 0.0012 RR_{t-1} + 0.0252 \log(YX_t) \\ (1.643) \quad (-1.484) \quad (1.403)$$

$$+ 0.957 \log(MBAVEDXRCPIX_{t-1})$$

(52.26)

$$\overline{R^2} = 0.999 \quad D.W. = 1.111$$

추정결과 예상대로 화폐수요는 이자율에는 반비례하고 소득에는 정비례하는 것이 입증되었다.

나) 화폐공급

화폐공급함수의 설명변수로는 로그 변환한 실질 화폐공급량의 시차 변수($\log(MBAVEXRCPIX_{t-1})$), 로그 회사채수익률의 1차 시차변수 ($\log(R_{t-1})$), 로그 본원통화의 2차 시차변수($\log(MBAVEX_{t-2})$), 종속변수의 1차 시차변수 등이 포함되었다.

$$\log(MBAVEXRCPIX_t) = -0.019 + 0.002 \log(R_{t-1}) + 0.011 \log(MBAVE_{t-2})$$

(-0.288) (2.954) (1.523)

$$+ 0.987 \log(MBAVEDXRCPIX_{t-1})$$

(122.6)

$$\overline{R^2} = 0.999 \quad D.W. = 1.336$$

추정결과 본원통화와 전기의 화폐공급에 비례하는 것으로 드러났다. 또한, 금리에 대해 양의 함수인 것으로 나타났다.

끝으로, 화폐시장의 균형은 화폐공급과 화폐수요가 일치함으로써 실현된다.

$$MBAVEDX = MBAVEX$$

4) 해외 부문

가) 상품수출

로그 변환된 상품수출($\log(EXG\$X)$)을 설명하여 주는 변수로는 세계 경기를 나타내는 세계 수입변수($WIM\$X$)의 로그 변환변수, 수출물가지수($PIXX$)를 세계 수출단가지수($WCPIX$)로 나눈 변수 ($PIXXRWCPIX$) 및 종속변수의 1기 시차변수($\log(EXG\$X_{t-1})$)가 포함되었다.

$$\begin{aligned} \log(EXG\$X_t) = & -2.138 + 0.447 \log(WIM\$X_t) - 0.126 PIXXRWCPIX_t \\ & (-1.670) \quad (3.074) \quad (-1.764) \\ & + 0.557 \log(EXG\$X_{t-1}) \\ & (4.762) \\ \overline{R^2} = & 0.979 \quad D.W. = 2.344 \end{aligned}$$

추정결과 세계 경기가 호전되면 우리나라의 수출이 증가되고, 우리나라의 상대 수출물가지수의 상승은 수출상품의 단가를 상승시키므로 수출에 음(-)의 영향을 미치는 것이 실증적으로 입증되었다.

나) 상품수입

로그 상품수입($\log(IMG\$X)$)에 영향을 미치는 변수는 로그 소득

($\log(YX)$)의 3차 시차변수, 로그 수입물가지수($\log(PIMX)$)의 1차 시차변수, 로그 환율($\log(ER)$) 및 전기의 상품수입이 있다.

$$\begin{aligned} \log(IMG\$X_t) = & 2.723 + 0.191 \log(YX_{t-3}) - 0.271 \log(PIMX_{t-1}) \\ & (3.923) \quad (1.763) \quad (1.900) \\ & - 0.444 \log(ER_t) + 0.938 \log(IMG\$X_{t-1}) \\ & (-5.934) \quad (8.638) \\ \overline{R^2} = & 0.984 \quad D.W. = 1.864 \end{aligned}$$

추정결과 소득의 증가는 수입을 증대시키고, 수입단가 및 환율의 상승은 수입을 감소시키는 것으로 나타나 모두 이론과 부합되는 것으로 드러났다.

다) 서비스 수출

로그 서비스 수출($\log(EXS\$X_t)$)에 영향을 미치는 변수로는 로그 세계 수입($\log(WIM\$X)$), 수출물가지수($PIXX$)를 세계 수출물가지수($WCPIX$)로 나눈 변수($PIXXRWCPIX$) 및 종속변수의 1기 시차변수($\log(EXS\$X_{t-1})$)가 포함되었다.

$$\begin{aligned} \log(EXS\$X_t) = & -9.085 + 1.164 \log(WIM\$X_t) - 0.234 PIXXRWCPIX_t \\ & (-5.834) \quad (12.98) \quad (-1.987) \\ \overline{R^2} = & 0.954 \quad D.W. = 1.623 \end{aligned}$$

추정결과 세계 수입의 증가는 서비스 수출을 증대시키는 것이 입증되었다. 또한, 수출의 상대물가의 상승은 서비스 수출을 감소시키는 것도 이론에 부합되는 것이다.

라) 서비스 수입

로그 서비스 수입($\log(IM\$X)$)에 영향을 미치는 변수로는 로그 소득(YX)과 로그 환율 $\log(ER)$, 그리고 시차 종속변수 등이 설명변수로 선택되었다.

$$\begin{aligned} \log(IM\$X_t) = & -0.658 + 0.556 YX_t - 0.380 \log(ER_t) \\ & (-2.452) \quad (7.520) \quad (-7.214) \\ & + 0.637 \log(IM\$X_{t-1}) \\ & (12.58) \\ \overline{R^2} = & 0.993 \quad D.W. = 2.083 \end{aligned}$$

추정결과 소득의 증대는 서비스 수입을 증대시키는 반면 환율의 인상은 서비스 수입을 감소시키는 것이 입증되었다.

마) 상품수지, 서비스 수지, 경상수지

상품수지($BOG\$X$)는 상품수출($EXG\X)에서 상품수입($IMG\$X$)을 뺀 것으로 정의된다.

$$BOG\$X = EXG\$X - IMG\$X$$

서비스 수지($BOSS\$X$)는 서비스 수출($EXSS\X)에서 서비스 수입($IMSS\$X$)을 뺀 것으로 정의된다.

$$BOSS\$X = EXSS\$X - IMSS\$X$$

경상수지($BOC\$X$)는 상품수지($BOG\X), 서비스 수지($BOSS\$X$), 본원요소수지($PS\X) 및 이전소득수지($SS\$X$)의 합으로 정의된다.

$$BOC\$X = BOG\$X + BOSS\$X + PS\$X + SS\$X$$

5) 임금·물가·이자율·환율 부문

가) 임금

임금방정식의 설명변수로는 실업률(URX)과 소비자 물가지수의 \log 값($CPIX$), 전기임금의 \log 값($WAGEX_{t-1}$)이 포함되었다.

$$\begin{aligned} \log WAGEX_t &= 2.539 - 0.013 URX_t + 0.667 \log CPIX_t \\ &\quad (4.413) \quad (-3.139) \quad (3.957) \\ &\quad + 0.621 \log WAGEX_{t-1} \\ &\quad (6.891) \\ \overline{R^2} &= 0.982 \quad D.W. = 1.946 \end{aligned}$$

추정결과는 전통적인 단기 필립스 곡선을 뒷받침하는 것으로 나타났다. 즉, 명목임금은 실업률과는 반비례하고 소비자 물가와는 정비례하는 것이 실증적으로 입증되었다. 또한, 전기임금이 통계적으로 유의하게 금기임금에 영향을 미쳐 임금의 지속적인(persistent) 행태를 보여주고 있다.

나) 소비자 물가지수

소비자 물가지수(*CPIX*)에 영향을 미치는 요인을 부문별로 구분하면, 수요유인적(demand-full) 측면, 비용유인적(cost-push) 측면 및 해외 요인 측면의 세 가지를 들 수 있다. 총수요의 한 요소가 증대되어 총수요가 증대되면 이는 곧 물가의 상승압력으로 작용한다. 추정방정식의 설명변수 중 소득(*YX*), 경상수지(*BOC\$X*) 및 금융자산(*MBAVEX*)의 시차변수는 모두 총수요 부문의 변수이다. 반면에 임금(*WAGEX*)은 비용유인적 측면의 설명변수이고, 환율(*ER*)은 해외 부문의 설명변수로 채택되었다.

$$\begin{aligned}
 CPIX_t = & -75.706 + 0.00001 MBAVEX_{t-1} \\
 & (-2.971) \quad (3.795) \\
 & + 10.81 \log WAGEX_{t-1} - 0.252 ER_{t-1} \\
 & (5.799) \quad (-7.462) \\
 & + 0.0001 BOC\$X_{t-1} + 0.0001 YX_{t-1} \\
 & (4.251) \quad (3.885) \\
 \overline{R^2} = & 0.997 \quad D.W. = 1.229
 \end{aligned}$$

추정결과 총수요 요소의 증대로 인한 총수요의 증가는 모두 물가를 상승시키는 것으로 밝혀졌으며, 임금상승에 의한 생산비용의 증가가 곧 물가를 상승시키는 연결고리로 확인되었다. 또한, 환율의 인상은 자본유입의 감소를 의미하고 국내 총통화량의 감소를 초래하여 물가의 하락요인으로 작용하는 것도 밝혀졌다.

다) 수출입 물가지수

수출물가지수 (PIX)와 수입물가지수 (PIM)에 영향을 미치는 요인을 부문별로 구분하면, 총수요 측면, 국내 생산비용, 마지막으로 원자재 가격 측면의 세 가지를 들 수 있다. 추정방정식의 설명변수 중 소득 (YX), 경상수지(BOC\$X)는 총수요 부문의 변수이며, 임금 ($WAGEX$)은 국내 생산비용 측면의 설명변수이고, 유가(OIL)는 국제 원자재 가격의 설명변수로 채택되었다. 우선 수출물가지수(PIX)의 추정결과는 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 PIX_t = & 1498.088 + 0.0001 WAGEX_{t-1} + 0.463 OIL_t \\
 & (7.888) \quad (2.445) \quad (4.223) \\
 & - 0.001 BOC\$X_{t-1} - 120.85 \log YX_{t-1} \\
 & (-2.907) \quad (-6.865) \\
 \overline{R^2} = & 0.820 \quad D.W. = 0.415
 \end{aligned}$$

추정결과 총수요 요소의 증대는 수출가격을 하락시키는 것으로 밝

혀졌으며, 임금상승에 의한 생산비용의 증가는 수출가격의 상승에 직접적으로 관련되는 것으로 나타났다. 국제 원자재 가격 또한 수출물가지수와 정(+)의 관계가 있는 것으로 나타났는데 이는 수출가격의 주요 결정요소가 해외로부터의 원자재 및 중간재인 것에 기인한 결과라 해석할 수 있다. 수입물가지수(PIM)의 경우도 수출물가지수와 기본적으로 유사한 결과가 나타났는데, 특히 국제 원자재 가격이 보다 큰 효과를 나타나고 있으며, 추정결과는 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 PIM_t = & 615.673 + 0.0001 WAGEX_{t-1} + 0.758 OIL_t \\
 & (6.424) \quad (3.319) \quad (13.627) \\
 & - 0.001 BOC\$X_{t-1} - 49.223 \log YX_{t-1} \\
 & (-2.005) \quad (-5.507) \\
 \overline{R^2} = & 0.885 \quad D.W. = 0.855
 \end{aligned}$$

라) 회사채수익률(이자율)

회사채수익률 방정식의 설명변수로는 실질화폐공급의 이동평균(MBAVEXRCPIXMA), 공채이자율(RB), 물가상승률의 이동평균(DCPIXMA), 환율의 이동평균(ERMA), 경제성장률의 이동평균(DYXMA) 및 종속변수의 시차변수가 포함되었다.

$$\begin{aligned}
 R_t = & -0.835 - 4.183 MBAVEXRCPIXMA_t + 0.535 DCPIXMA_t \\
 & (-0.085) \quad (-1.350) \quad (2.651)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & - 0.032 \text{ ERMA}_t + 4.718 \text{ DYXMA}_t + 0.862 \text{ R}_{t-1} \\
 & \quad (-0.656) \quad (1.129) \quad (13.65) \\
 & \quad \overline{R^2} = 0.946 \quad \text{D.W.} = 1.312
 \end{aligned}$$

추정결과 실질 화폐공급량은 이자율에 음(-)의 영향을 미치는 것으로 드러났으며, GDP의 증가는 이자율을 상승시켜 결국 화폐공급은 GDP에 비례하여 증가하는 것으로 밝혀졌다. 한편, 환율의 추정계수가 음(-)인 것으로 나타나 환율의 인상은 외국 자본의 이탈로 화폐공급을 감소시키는 것으로 드러났으며, 물가상승률의 추정계수는 예상대로 양(+)인 것이 실증적으로 입증되었다.

마) 공채이자율

공채시장은 공채이자율의 이동평균($RBMA_t$)을 종속변수로 하고, 설명변수로는 경제성장률의 이동평균(DYXMA), 이자율의 이동평균(RMA), 환율의 이동평균(ERMA) 및 종속변수의 1차 시차변수($RBMA_{t-1}$)가 포함되었다.

$$\begin{aligned}
 \text{RBMA}_t &= 0.706 + 0.809 \text{ DYXMA}_t + 0.577 \text{ RMA}_t \\
 & \quad (4.991) \quad (2.187) \quad (14.07) \\
 & + 0.114 \text{ ERMA}_t + 0.363 \text{ RBMA}_{t-1} \\
 & \quad (6.857) \quad (7.100) \\
 & \quad \overline{R^2} = 0.982 \quad \text{D.W.} = 1.899
 \end{aligned}$$

추정결과 RMA_t 추정계수가 양(+)인 것으로 드러나 회사채는 공채와 대체재의 관계가 있는 것으로 나타났다.

마) 환율

환율(ER)은 해외 부문의 영향을 국내 부문에 반영시켜 주는 매개변수로서, 수출입, 화폐수요, 물가지수 등의 함수에 설명변수로 포함되어 있다. 환율추정방정식의 설명변수로는 경상수지(BOC\$X), 통화량증가율(DMBAVEX_t)과 종속변수의 시차변수(ER_{t-1})가 포함되어 있다.

$$ER_t = 13.134 - 0.0001BOC\$X_{t-1} + 20.168 DMBAVEX_t$$

$$(2.085) \quad (1.194) \quad (1.133)$$

$$+ 0.821 ER_{t-1}$$

$$(10.539)$$

$$\overline{R^2} = 0.616 \quad D.W. = 1.509$$

추정결과 경상수지의 흑자 증가가 환율을 하락시키는 것으로 드러나 외환시장이 제 기능을 발휘하여 왔다는 것이 실증적으로 입증되고 있다.

6) 교육시장 부문

교육시장을 대표하는 변수로 고등교육기관 학생 수(NHEX)를 선정하였다. 교육시장을 설명하는 독립변수들은 교육시장변수(NHEX)가 내생변수로서 취급되는 경우를 전제로 주요 거시경제변수 중에서 이

론적으로 교육변수에 영향을 미치는 변수를 모두 포함하여 회귀분석한 후 통계적으로 유의성이 있는 변수들만 최종적으로 포함시켰다. 실질적으로는 GDP, 이자율(R), 실질임금상승률($DWAGEXRCPIX$), 학령인구 수($POPSC$), 정부 교육예산($GBEX$), 노동수요증가율($DLEX$), 종속변수의 시차변수($NHEX_{t-1}$)가 포함되었다.

$$\begin{aligned}
 NHEX_t = & 148.358 + 142.147 GDP_t - 1.4720 R_t \\
 & (3.854) \quad (2.753) \quad (-1.741) \\
 & +21.472 DWAGEXRCPIX_t + 14.394 POPSC_t + 1.983 GBEX_t \\
 & (1.492) \quad (2.478) \quad (2.301) \\
 & +2.258 DLEX_t + 0.473 NHEX_{t-1} \\
 & (1.848) \quad (2.413) \\
 \overline{R^2} = & 0.897 \quad D.W. = 1.247
 \end{aligned}$$

추정결과 모든 변수의 추정계수의 부호가 이론과 완전히 합치되는 것으로 드러났으며, 통계적으로도 유의성이 매우 높은 것으로 나타났다.

제3절 KRIVET 모형에 의한 예측

1. 기본전략

KRIVET 모형에 의한 GDP 등 기타 주요 거시경제 변수의 예측은 구조방정식 체계에 근거한다. 앞서 제3장 2절의 KRIVET 모형의 추정

으로부터 모형의 회귀계수가 구해지고, 미리 주어진 외생변수와 내생 시차변수의 값이 주어지면, 추정기간의 내생변수의 값을 구할 수 있다. 이와 같이 도출된 내생변수의 값들이 실제 관측치와 어느 정도 잘 대변해 주는가를 평가하는 역사적 의태분석을 수행함으로써 모형의 적합성을 판정한다.

만약 모형의 대안이 다수이면 모든 대안에 대해 역사적 의태분석을 수행함으로써 최적모형을 선택하게 된다. 최적모형 선택의 기준은 다수 있으나, 여기서는 RMS 백분율의 의태오차(Root Mean Square Simulation Error) 또는 Theil-U값에 의하여 최적모형을 선택한다.

단, 본 연구에서는 분석의 편의상 2010년도 1/4~4/4분기에 대한 사후적 예측(ex-post forecast)에 대한 RMS%E를 비교하는 것을 중심으로 모형의 선택과정을 대신하였다. 일단 최적모형이 선택되면, 사전적 예측(ex-ante forecasting)을 위하여 외생변수들의 미래값을 개별 변수에 대한 ARIMA¹²⁾ 모형으로부터 구한 다음 내생변수의 미래값을 구할 수 있다.

여기서 대안으로 제시된 모형은 총 6가지인데, 분류기준은 다음과 같다. 화폐시장에서 화폐공급변수를 내생적으로 처리하는가 혹은 외생변수로 취급하느냐에 따라 두 가지 유형의 모형으로 구분되고, 교육시장을 거시경제모형에서 외생변수로 취급하는가, 내생변수로 취급하는가 혹은 교육시장을 거시경제모형과 분리하여 취급하는가에 따라 세 가지 유형의 모형으로 구분된다. 따라서 의태분석모형은 화폐공급변수와 교육시장변수의 취급방법에 따라 $2 \times 3 = 6$ 가지 유형의 모형이

12) ARIMA는 자기회귀 누적이동평균(Autoregressive Integrated Moving Average) 모형으로서, $Y_t = A(L)Y_t + B(L)E_t$ 의 형태를 취하므로 자신의 미래값에 대한 사전 예측에 기타(외생)변수의 미래값이 필요하다.

되는데, 다음 표에 나타나 있는 바와 같다.

특히, 모형 I 과 모형 II는 거시경제의 모든 변수값이 결정되면 즉 차적으로 교육시장 분야가 결정되므로 일종의 위성모형(satellite model)으로 불릴 수 있다.

〈표 3-2〉 시뮬레이션 모형

		교육시장변수		
		거시경제모형과 분리	외생변수	내생변수
화폐 공급	내생 변수	모형 I	모형 III	모형 V
	외생 변수	모형 II	모형 IV	모형 VI

2. 역사적 의태분석과 모형의 선택(Theil U: 1 - step)

KRIVET 모형은 기본적으로 구조방정식 체계(structural equation system)의 연립방정식 모형이다. 그러므로 모형의 적합성을 판정하는데 있어 개별 추정방정식의 적합성을 평가하는 방법($\overline{R^2}$ 값 또는 F값)을 이용하는 것은 다음과 같은 문제점과 한계를 가진다. 즉, 개별 방정식이 적합한 경우에도 모형 전체의 적합성은 떨어질 수 있다. 이는 연립방정식 특유의 변수 상호 간의 동태적 연관성에 기인한다.

통상적으로 연립방정식 체계에서 특정 내생변수의 미래값을 예측할 때 외생변수의 미래값을 구한 다음 그대로 추정방정식에 대입하는 경우가 많은데, 그러한 예측방법의 문제점은 예측값이 동태적 안정성을 갖지 못하는 데에 있다. 그러므로 연립방정식 체계에서는 동태적 안정

성을 확보하기 위하여 역사적 의태분석을 통하여 모형을 추정하여야 된다.

역사적 의태분석이란 자료가 이용 가능한 기간의 일부 또는 전부에 대해 추정된 모형의 추정계수의 값과 선결변수의 값에 근거하여 같은 기간에 대한 내생변수의 값을 산출하는 것으로서, 사후적 의태분석(ex-post simulation)이라고 한다.¹³⁾

모든 대안모형에 대한 역사적 의태분석이 마쳐지면 그중 어느 모형이 최적모형인가를 선택하는 과정에 들어간다. 모형 선택과정에서 초점은 어떠한 기준에 의하여 모형을 선택할 것인가 하는 문제이다. 선택기준이 갖추어야 할 바람직한 속성은 의태분석에 구해진 내생변수의 값들이 실제 관측치를 얼마나 근사하게 추적하고 있는가를 판정할 수 있어야 하며, 예측값의 동태적 안정성을 반영하여야 된다는 것이다.

여기서는 RMS 백분율 의태오차(RMS%E: RMS percent simulation error) 또는 Theil-U값에 의하여 모형을 선택하기로 한다.

RMS%E는 RMS 의태오차(Root Mean Square simulation error)와 기본적인 발상은 같으나 RMS 오차가 측정단위에 따라 그 값이 달라지는 문제점을 갖고 있으므로 이를 시정하기 위하여 상호 비교가 가능한 백분율 단위로 전환한 것이 RMS 백분율 의태오차인데, 그 공식은 다음과 같다.

13) 단, 여기서 의태분석이란 외생시차 변수값은 초기값만 대입하여 내생변수의 값을 도출한 다음 실제로 관측된 내생변수의 값과 비교하는 방식을 따르게 되므로 동태적인 안정성 위주의 적합도를 평가할 수 있는 검증 방안이라 할 수 있다.

$$\text{RMS\%E} = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left(\frac{Y_t^s - Y_t^a}{Y_t^a} \right)^2}$$

$$\left(\begin{array}{l} \text{단, } Y_t^s: \text{의태(분석된) 값 (simulated value)} \\ Y_t^a: \text{실제 값 (actual value)} \\ T: \text{의태분석 대상기간} \end{array} \right)$$

RMS%E는 해당변수의 의태값과 실제값 간의 근접도를 추정해 주는 통계량이다. 따라서 여타조건이 일정하면 모든 변수의 RMS%E가 전반적으로 작은 모형이 최적모형이 된다.

한편, Theil-U 통계량은 다음과 같은 공식에 의해 구해진다.

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^s - Y_t^a)^2}}{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^s)^2} + \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^a)^2}}$$

Theil - U 통계량은 사후적 예측(ex-post forecasting)은 물론 사후적 의태분석에도 동시에 사용할 수 있으며, 각 변수의 측정단위에 구애받지 않고 모든 변수에 대한 예측력을 한가지 기준을 통하여 평가할 수 있는 장점을 갖고 있다.

Theil - U 통계량은 기준시점으로부터 예측시점까지의 기간을 조정해 가며 산출할 수 있어 장기 및 단기의 예측력을 동시에 판정할 수 있다는 장점이 있는데, 본 연구에서는 최장 예측기간으로 $t=8$ 분기까지 시도하였다. 한편, U_t 의 평균값 $\bar{U} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T U_t$ 을 구하여 전 기간

에 걸친 예측력을 단 하나의 지표로 평가할 수 있음을 부기해 둔다.

여섯 가지 모형에 대해 RMS%E를 구하여 비교한 결과 화폐공급을 외생변수로 하고, 교육 부문 변수를 내생변수로 취급한 모형, 즉 모형 VI이 최적모형으로 결정되어 전망에 사용하였다.

3. 외생변수의 창출 및 예측

역사적 의태분석에 의해 모형이 추정되면, 사전적 예측 기간에 해당하는 외생변수의 값을 예측하는 외생변수의 창출과정이 필요하다. 외생변수의 창출은 기본적으로 단일 변량에 대한 ARIMA 모형에 근거한다. ARIMA 모형은 자기회귀 부분의 차수인 p 와, 누적차수인 d 및 이동평균의 차수인 q 로서 규정된다.

창출된 주요 외생변수에 대한 ARIMA 모형의 차수는 다음 표에 나타나 있는 바와 같다.

〈표 3-3〉 외생변수의 ARIMA 차수(p, d, q)

LKEX	MWDX	KX	MWHX	DLFX
(0, 1, 0)	(1, 0, 0)	(0, 2, 0)	(1, 1, 0)	(0, 0, 1)
URXD	YDX	GEX	SDX	MBAVEX
(1, 0, 0)	(0, 1, 0)	(0, 1, 1)	(1, 0, 0)	(2, 1, 0)
WIM\$X	PIXXRWCPX	PIMX	BOTRISX	SDBOP\$X
(1, 0, 0)	(1, 1, 0)	(1, 0, 0)	(1, 0, 0)	(1, 0, 0)
IFX	LIBOR	DPIXX	PIL	GBDX
(1, 1, 0)	(2, 0, 1)	(0, 0, 1)	(1, 1, 2)	(1, 1, 0)

주: 변수명은 <부표 A> 참조.

선정된 외생변수의 ARIMA 모형 차수를 활용하여 GDP 등에 대하여 2020년까지 예측을 실시한 결과, 다음 표와 같은 예측값을 얻었다.

〈표 3-4〉 KRIVET 모형에 의한 명목 GDP 예측

(단위: 10억 원)

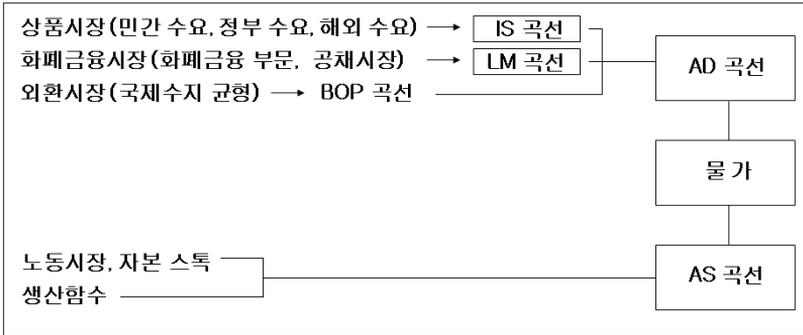
예측치			연평균 증가율 (2011~2020)
2011	2015	2020	
1,277,582	1,712,519	2,435,758	7.4%

제4절 축소 조정된 KRIVET 모형(AD-AS 모형)에 의한 예측

1. AD-AS 모형의 도출

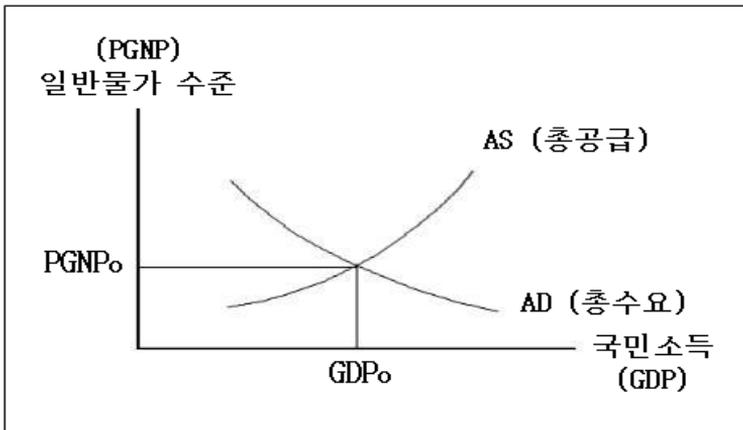
거시계량모형의 기본체계는 생산함수 및 노동시장으로 구성되는 총공급 부문과 민간 및 정부 그리고 해외 부문으로 구성되는 총수요 부문이 균형을 이루는 상호 연관적 함수체계로 설정된다. 물론 이러한 실물 부문을 중심으로 성립된 실물 구조방정식 체계는 화폐금융 및 채권시장과 유기적으로 연결되면서 국민경제의 전반적 특징을 대변하게 된다. 그리고 전형적인 국민경제에 관한 거시경제적 구조방정식 체계는 IS-LM 모형과 국제수지 균형곡선(BOP 곡선), 그리고 AD-AS 모형으로 축약될 수 있다.

[그림 3-2] 거시계량모형의 기본체계



한편, 국민경제는 다음 그림과 같은 Marshallian Cross에서처럼 일반 물가 수준과 양(+)의 관계에 있는 총공급곡선 그리고 음(-)의 관계를 갖는 총수요곡선이 상호 상반된 힘을 발휘하며 균형을 이루어 나가는 형태로 파악될 수 있다. 그리고 국민경제의 균형은 총공급(AS)과 총수요(AD)가 일치하는 수준에서 형성될 것이며, 이때의 균형국민소득과 균형일반물가 수준은 각각 GDP_0 과 $PGNP_0$ 이 될 것이다.

[그림 3-3] 국민경제의 균형



여기서 우리는 기본적인 바탕은 이상에서 설명한 거시적 경제구조 모형체계에 두되, 수집 가능한 자료만으로 추정을 수행할 수 있는 대리모형을 다각적으로 도출해 볼 필요가 있다. 정상적인 구조방정식 모형체계를 단계적으로 총화시켜 나갈 때 최종적으로 도출되는 총수요 함수 및 총공급함수의 주설명변수로 등장하는 거시경제변수들을 일단 정리해 보면 다음과 같다.

$$AS = f(\text{일반물가 수준, 노동 총고용량, 자본 총사용량, ...}) \dots\dots\dots (1)$$

$$AD = f(\text{일반물가 수준, 전년도 국민소득, 임금 수준, 정부 지출이나 예산규모, 총통화, 환율, 외환보유고 또는 외채규모, ...}) \dots\dots\dots (2)$$

$$AD = AS \dots\dots\dots (3)$$

이상과 같은 3개의 방정식은 국민경제의 동시적 균형상태를 나타내는 연립방정식 체계의 전형적 표현양식이다. 자료만 충분하다면 이러한 상태의 모형으로 GDP를 직접 추정할 수 있으며, 또 그것이 논리적으로 바람직한 측면이 있다.

총수요함수와 총공급함수 및 균형조건(AD=AS)으로 구성된 AD-AS 모형은 KRIVET 모형을 최대한 축소시키면서 구조방정식의 이념을 최대한 살린 GDP 예측을 위한 축소형 구조방정식 체계이다. 따라서 이 경우 설정된 총수요함수 및 총공급함수는 수십 개의 구조방정식을 대변하며 최대한 총체화된(aggregate) 형태의 구조식의 성격을 갖는다.

2. AD-AS 모형의 추정

가. 총수요함수(AD)

총수요함수는 소비수요, 투자수요, 정부 지출수요, 상품과 서비스의 순수출 등의 요소로 구성되는데, 최종 추정방정식의 설명변수로는 물가(CPIX), 화폐공급량의 증가율(DM3AVEX), 정부 지출의 증가율(DGEX) 및 종속변수의 시차변수(YX_{t-1})가 선택되었다.

추정방법은 도구변수(instrumental variable) 추정법이 이용되었는데, 추정방정식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 YX_t = & 2343.334 - 25.024 \text{ CPIX}_t + 3459.124 \text{ DM3AVEX}_t \\
 & (1.658) \quad (-1.369) \quad (1.743) \\
 & + 248.534 \text{ DGEX}_t + 0.924 \text{ YX}_{t-1} \\
 & (1.245) \quad (8.095) \\
 \overline{R^2} = & 0.957 \quad \text{D.W.} = 1.987
 \end{aligned}$$

추정결과 추정계수의 부호는 모두 이론과 부합되어, 물가는 음(-), 통화량 증가율, 정부 지출 증가율은 모두 양(+)으로 드러났으나 통계적 유의성은 높지 않다.

나. 총공급함수(AS)

총공급에 영향을 미치는 것은 기업생산활동의 비용구조이다. 비용으

로는 노동비용 및 자본비용이 있는데, 각각은 임금과 이자율에 의하여 가장 큰 영향을 받는다. 최종 생산물 가격의 상승은 물론 총공급을 증대시킨다. 이러한 점들을 반영하여 통계적 유의성이나 이론적인 중요성으로 비추어 최종적으로 선택한 설명변수는 물가(CPIX), 전기의 임금(WAGEX), 실질이자율의 4분기 이동평균(RRMA)의 시차변수, 자본저량(KEX)의 시차변수와 전기의 고등교육기관 학생 수(NHEX)이다.

$$\begin{aligned}
 YX_t = & -445.349 + 356.594 \text{ CPIX}_t - 0.147 \text{ WAGEX}_{t-1} \\
 & (-3.239) \quad (4.436) \quad (-1.936) \\
 & + 0.001 \text{ KEX}_{t-1} - 24.415 \text{ RRMA}_{t-1} + 1.017 \text{ NHEX}_{t-1} \\
 & (3.934) \quad (-1.338) \quad (2.974) \\
 \overline{R^2} = & 0.989 \quad \text{D.W.} = 2.014
 \end{aligned}$$

추정결과 임금과 이자율은 모두 총공급에 음(-)의 영향을 미치는 것이 실증적으로 입증되었으며, 물가는 양(+)의 영향을 미치는 것이 확인되었다. 또한, 고등교육기관 학생 수의 추정계수도 예상과 같이 양(+)으로 밝혀졌다.

3. 추정결과의 특성과 평가

추정결과에 대한 평가를 위해서 다양한 평가방법이 존재하나, 여기서는 편의상 역사적 의태분석(Historical Simulation)에 의한 적합도 검정만을 시도해 보았다. 추정방정식들에 근거하여 도출되는 GDP값들이 실제 추계치를 얼마나 근접되게 재현시켜 줄 수 있는지 정도를 평

가해 보기 위하여 가장 보편적인 적합도 검정(goodness-of-fit test) 통계량인 RMSPE를 2010년 1/4~4/4분기까지의 4개 분기를 대상으로 산출해 보았다.

$$\text{이때, 도출된 RMSPE} (=100 \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left(\frac{\text{GDP}_{\text{SIM}} - \text{GDP}_A}{\text{GDP}_A} \right)^2},$$

단, GDP_A는 실제 GDP추계치, 그리고 GDPSIM는 역사적 의태방정식에 의해 도출된 GDP 추정치임) ‘1.98%’로 5% 미만에 머무는 높은 수준의 적합도를 보여주고 있다.

4. AD-AS 모형에 의한 예측

전향에서의 분석결과 AD-AS 모형은 예측을 수행하기에 충분한 신뢰성을 가진 것으로 평가되어 이를 근거로 GDP를 예측해 보았다.

가. 예측절차

일단 모형이 추정되고 미리 주어진 외생변수와 내생시차변수의 값이 주어지면, 추정기간의 내생변수의 값을 이용하여 의태분석을 수행하게 되며, 모형의 적합성 및 안정성을 평가하게 되는데, RMS 백분율의 의태오차(Root Mean Square Simulation Error) 또는 Theil - U 값에 의하여 최적모형을 선택한 결과가 나타난다.

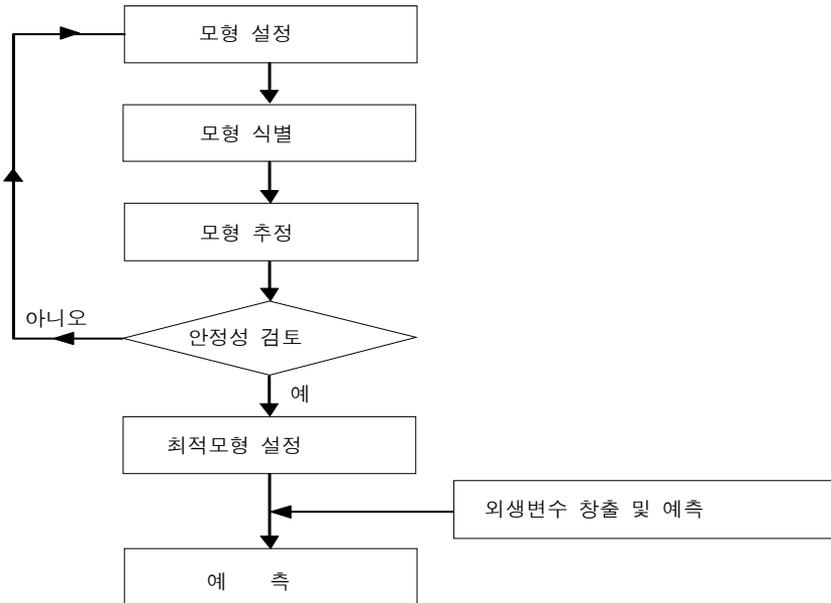
일단 이러한 역사적 의태분석과정에서 최적모형이 선택되면, 사전적 예측에 들어가게 되는데, 우선은 예측대상 기간에 해당하는 외생변수의 값을 창출해 내는 과정이 필요하다. 외생변수의 창출은 기본적으로

단일 변량에 대한 ARIMA 모형의 분석에 근거한다. ARIMA 모형은 자기회귀 부분의 차수인 p 와, 누적차수인 d 및 이동평균의 차수인 q 로써 규정된다.

이상과 같은 일련의 과정이 완료되면, ARIMA 모형에 의거해 창출된 외생변수의 값을 이용하여 비로소 사전적 예측이 이루어진다.

이상과 같은 거시모형을 이용한 예측절차를 요약하면 다음의 그림과 같다.

[그림 3-4] 계량모형을 이용한 예측절차



나. 사후적 예측(ex-post forecast)과 사전적(a priori) 예측

예측력을 검정하기 위한 일환으로 2009년 기간 자료를 이용하여

2010년도를 예측하는 사후적 예측을 실시하였다. 예측결과를 살펴보면, RMSPE값이 1% 미만으로 나타나 예측력이 우수한 것으로 밝혀졌다.

이제 모형의 신뢰성이 확인되었으므로 실질적인 의미의 예측, 즉 사전적 예측을 실시하였다. 우선 예측의 선행과정인 외생변수의 창출을 위해 모든 설명변수의 2011~2020년도 관측치를 일단 ARIMA(p, d, q) 모형을 이용한 분석과정을 통해 창출해 보았다. 분석대상 기간은 1990년부터 2010년까지이며, 이때 판정기준으로는 AIC(Akaike information criterion)가 활용되었다. 이러한 과정에서 최적시차로 선정된 결과는 다음 표와 같다.

〈표 3-5〉 AIC 기준에 의한 외생변수의 ARIMA(p, d, q) 최적차수 선정 결과

외생변수	DM2AVEX	DGEX	WAGEX	KEX	NHEX	RR
(p, d, q)	(0, 1, 0)	(0, 0, 1)	(0, 1, 2)	(0, 2, 1)	(1, 1, 0)	(0, 1, 0)

주: 변수명은 <부표 A> 참조.

선정된 ARIMA(p, d q) 모형에 의해 창출된 외생변수의 값을 근거로 2011~2020년 기간에 대한 경상 GDP 예측값을 구한 결과는 다음과 같다.

〈표 3-6〉 AD-AS 모형에 의한 명목 GDP 예측

(단위: 10억 원)

예측치			연평균 증가율 (2011~2020)
2011	2015	2020	
1,272,492	1,705,697	2,426,054	7.4%

제5절 결합방식을 이용한 예측

본 연구에서는 고등교육 분야 인력수급 전망을 실시하는 데 필요한 GDP 등의 예측치를 도출하기 위하여 예측모형을 개발하였고, 이러한 차원에서 앞서서 KRIVET 모형과 AD-AS 모형을 이용하여 예측치를 도출하는 방안을 소개하고 실질적으로 예측치를 산출하였다. 그러나 KRIVET 모형과 축소 조정된 AD-AS 모형에 의해 도출된 개별 예측치는 주어진 정보를 최대한 활용하지 못한다는 한계를 지니고 있어 예측의 정확성을 높이기 위한 방안으로 각각의 예측모형이 지니고 있는 정보를 최대한 활용하는 결합방식을 이용한 예측을 실시하였다.

대부분의 실증분석 연구에 의하면, 결합 예측방법이 개별 예측보다 예측의 정확도가 높은 것으로 판명됐지만, 이는 개별 예측치들이 안정성(stationarity) 가정을 만족하는 경우에만 가능한 것이며, 이들 가정이 성립되지 않게 되면 결합 예측의 정확도가 항상 높다고 할 수 없게 된다. 이때는 각 결합방법의 이론적 특성에 따라 적절한 결합방법이 선택되어야 한다.

1. 결합방식에 의한 예측절차

일반적으로, 각 모형에 의거한 예측치들은 사용된 각 모형들이 서로 다른 이론적 배경과 기본가정을 설정하고 있고, 또 각 모형에서 사용되는 변수들도 다르다. 따라서 각 모형은 서로 다른 정보집합을 가지고 추정될 수밖에 없으며, 결국 모든 정보집합을 최대한으로 활용하지 못한다는 사실 때문에 개별 예측치들은 최적화(optimal)될 수 없다. 따

라서 두 가지 이상의 상이한 모형에 의하여 미래 결과를 예측할 때, 각 모형에 의하여 예측된 값들은 서로 다른 정보를 반영하게 되고, 이들을 선형결합시킨 결합 예측은 더 많은 정보를 포함하므로 미래에 대한 불확실성을 감소시킬 수 있다. 이러한 기준에서 볼 때 결합 예측 방법(combining forecast)은 적어도 논리적인 차원에서는 개개의 예측방법보다 더 좋은 예측방법이 될 수 있으며, 따라서 결합 예측치는 개별 예측치보다 좀 더 정확한 것으로 나타날 수 있다. 결합방식의 유형에는 다양한 방법이 존재하지만 이하에서는 널리 사용되는 분산 최소화 방법과 회귀분석방법을 이용한 결합 예측방법에 대해서 소개하였다.

가. 결합 예측오차의 분산 최소화방법(The variance covariance method)

결합 예측오차의 분산을 최소로 하는 결합방법은 Bates and Granger(1969)에 의해서 최초로 제안된 방법으로 개별 예측오차가 불편성(unbiased)을 지니고, 분산이 안정적(stationary)일 때 이와 같은 결합 예측의 평균제곱오차는 항상 개별 예측의 평균제곱오차보다 작게 된다는 논리에 근거하고 있다.

이제 예측대상변수를 y , 두 개의 불편예측치를 f_1, f_2 라 하고, 각각의 예측치는 $t-1$ 시점에서 예측되었다고 가정하면,

$$\begin{aligned} y_t &= f_{1t} + \epsilon_{1t} \dots\dots\dots (1) \\ y_t &= f_{2t} + \epsilon_{2t} \end{aligned}$$

단, ϵ_1, ϵ_2 는 예측오차로 그 평균은 0이고, 분산은 각각 σ_1^2, σ_2^2 , 공분산은 σ_{12} 이다.

이제, 결합 예측을 실시하기 위해서는 아래와 같은 최적의 결합 예측치(c_t)를 도출해 주는 가중치 λ_1, λ_2 를 도출하는 것이다. 즉,

$$c_t = \lambda_1 f_{1t} + \lambda_2 f_{2t} \dots\dots\dots (2)$$

따라서 결합 예측치의 오차는

$$\begin{aligned} y_t - c_t &= y_t - \lambda_1(y_t - \varepsilon_{1t}) - \lambda_2(y_t - \varepsilon_{2t}) \dots\dots\dots (3) \\ &= (1 - \lambda_1 - \lambda_2)y_t + \lambda_1\varepsilon_{1t} + \lambda_2\varepsilon_{2t} \end{aligned}$$

이때, 결합 예측치가 불편이 되기 위해서는 위식의 기대값이 ‘0’ 이 되어야 한다. 식 (3)에서 $E[\varepsilon_{1t}] = E[\varepsilon_{2t}] = 0$ 이므로 결국 불편이 되기 위해서는 다음의 조건이 달성되어야 한다.

$$1 = \lambda_1 + \lambda_2 \dots\dots\dots (4)$$

그러므로 결합 예측오차의 분산은 식 (4)와 (3)으로부터 구해진다.

$$\begin{aligned} \sigma_c^2 &= E[y_t - c_t]^2 \dots\dots\dots (5) \\ &= E[(1 - \lambda_1 - \lambda_2)y_t + \lambda_1\varepsilon_{1t} + \lambda_2\varepsilon_{2t}]^2 \\ &= E[\lambda_1\varepsilon_{1t} + (1 - \lambda_1)\varepsilon_{2t}]^2 \\ &= \lambda_1^2\sigma_1^2 + 2\lambda_1(1 - \lambda_1)\sigma_{12} + (1 - \lambda_1)^2\sigma_2^2 \\ &= \lambda_1^2(\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_{12}) - 2\lambda_1(\sigma_2^2 - \sigma_{12}) + \sigma_2^2 \end{aligned}$$

단, $\sigma_1^2 = E[\varepsilon_{1t}^2]$, $\sigma_2^2 = E[\varepsilon_{2t}^2]$, $\sigma_{12} = E[\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}]$

이제, 결합 예측오차의 최소값을 구하게 하는 λ_1 의 값을 구하면,

$$\lambda_1 = \frac{(\sigma_2^2 - \sigma_{12})}{D} \dots\dots\dots (6)$$

단, $D = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_{12}$

따라서

$$\lambda_2 = 1 - \lambda_1 = \frac{(\sigma_1^2 - \sigma_{12})}{D}$$

이처럼, 최적의 선형결합에 사용되는 가중치가 식 (6)에서 알 수 있듯이 예측오차의 분산과 공분산에 의해 결정됨을 볼 수 있다. 이러한 연유로 인하여 이러한 결합 예측방식을 ‘the variance - covariance’ 방법이라 부른다.

Newbold and Granger(1974)는 이 방법을 발전시켜 m개의 예측치를 결합할 수 있는 일반적인 방법을 제시하였다. 즉, y_n 변수의 예측치들이 f_{n_j} (단, $j = 1, \dots, m$)라 할 때, $f_n^T = (f_{n_1}, f_{n_2}, \dots, f_{n_m})$ 이고, 각각의 예측오차는 $\varepsilon_n = y_n - f_n$, $1^T = (1, 1, \dots, 1)$ 이면, 결합 예측치 (c_n)와 가중치의 합 ($\lambda_n^T 1$)은 다음과 같이 표현된다.

$$c_n = \lambda_n^T f_n, \quad \lambda_n^T 1 = 1 \quad (7)$$

단, $\lambda_n^T = (\lambda_{n_1}, \lambda_{n_2}, \dots, \lambda_{n_m})$

이로부터 결합 예측오차의 최소분산을 이끄는 결합가중치는 다음과 같이 된다.

$$\lambda_o = \frac{\sum^{-1} l}{l^T \sum^{-1} l} \dots\dots\dots (8)$$

단, $E(\varepsilon_n \varepsilon_n^T) = \Sigma$: 예측오차의 분산-공분산 행렬

나. 회귀분석방법에 의한 가중치 선정방법(The regression based method)

결합 예측오차의 분산 최소화 방법(VCM)은 개별 예측치들이 각각 불편성(unbiasedness)을 지닌다는 가정하에서 도출된 가중치를 이용하여 구해진 결합 예측이 불편성을 지닌다는 특징을 지니고 있으나, 현실적으로 개별 예측치들이 불편성을 지니지 못하는 경우가 많고, 비록 개별 예측치들이 편의(bias)를 지니는 경우에도 도출된 결합 가중치를 이용하여 창출된 결합 예측이 불편성을 지니는 방법이 Granger and Ramanathan에 의해 마련되었다. Granger and Ramanathan은 결합 예측에 사용되는 가중치를 회귀분석방법에 근거할 것을 제안하였는데, 이를 회귀분석방법에 의한 가중치 선정방법이라 부른다. 즉, 예측대상 변수를 종속변수로 개별 예측치들을 설명변수로 삼아 회귀분석을 통해 구한 각각의 회귀계수를 각 개별 예측치의 가중치로 사용하여 결합 예측을 실시하는 방법이다.

즉, 앞서 분산 최소화 방식의 경우처럼 사후적 예측치를 구한 후 이를 이용하여 구하고자 하는 종속변수에 대해서 회귀분석을 실시하는 것까지는 동일한 과정을 거친다. 그러나 상수항이 포함된다는 점과 회귀계수에 대한 제약요인이 없다는 것이 차이점이다.

2. 예측결과

앞서 소개한 KRIVET 모형과 AD-AS 모형을 이용해 도출한 개별 예측치(즉, 명목 GDP)를 이용하여 결합 예측을 실시하였다. 결합 예측방법으로는 앞서 소개한 두 가지 방법, 즉 분산 최소화 방법과 회귀 분석방법을 적용하였다.

결합 예측결과를 살펴보면 다음과 같다.

〈표 3-7〉 결합 예측결과

(단위: 10억 원)

연 도	개별 예측치		결합 예측치	
	KRIVE 모형	AD-AS 모형	분산 최소화 방식	회귀분석방식
2011	1,277,582	1,272,492	1,275,801	1,269,234
2015	1,712,519	1,705,697	1,710,131	1,701,331
2020	2,435,758	2,426,054	2,432,362	2,419,843

제4장

고등교육 인재정책 수립용 인력수급 전망모형 개발

제1절 국내외 인력수급 전망연구 동향

제2절 인재정책 수립용 인력수급
전망모형 개발

제3절 중장기 인력전망결과

제4장 | 고등교육 인재정책 수립용 인력수급 전망모형 개발

이상돈 · 이남철 · 이상준

제1절 국내외 인력수급 전망연구 동향¹⁴⁾

1. 해외의 인력수급 예측방법

최근에 이용되는 인력수급 예측의 방법은 상당히 정교한 계량경제학 모형을 사용하여 장래의 숙련수요를 예측하는 데 초점을 맞추고 있는 추세이다. 이를 통하여 정책 당국자들에게 향후 직면하게 될 교육 및 노동시장의 환경에 대한 정보를 제공하는 것을 주된 목적으로 하고 있다.

인력수급 예측의 주된 방법은 계량경제학 모형을 이용하는 방법이지만, 실제로는 다양한 방법들이 이용되고 있다. 기업체들을 대상으로 하는 설문조사 방법, 숙련에 대한 회계감사 방법, 전문가들을 대상으로 하는 델파이 (delphi) 방법, 사례연구 방법, 특정 그룹에 초점을 맞추는 방법 등이 적지 않게 활용되고 있다(Tessaring, 1998; Wilson, 2001).

14) 이하의 내용은 이상돈 외(2008), “중장기 인력수급 전망모형 개발 및 인프라 확충”의 내용을 요약 · 정리하였음.

현재 인력 예측모형을 개발해 온 주요국들 중에 적극적으로 활용하고 있는 국가들은 미국, 네덜란드, 일본 등을 들 수 있다. 이들 국가들이 채택한 인력 예측모형들은 모두 다부문 거시계량경제모형을 기반으로 하고 있으며, 외견상 유사한 구조를 갖고 있지만 세부적인 내용에서는 큰 차이가 있다. 특히, 인력 예측이 갖는 의의와 인력 예측모형에 대한 인식차이에 따라 인력 예측모형의 구조와 인력 예측방법이 서로 다르게 나타난다.

또한, 인력 예측모형의 기능적 측면¹⁵⁾에서 이들 국가를 비교해 보면 국가마다 약간의 차이가 나타난다. 미국의 BLS(Bureau of Labor Statistics) 모형은 과거 정책기능을 위주로 했으나, 최근에는 정보기능을 함께 중시하는 방향으로 변화하고 있다. 특히, 네덜란드의 ROA(Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt) 인력 예측모형과 일본 후생 노동성 고용연구회의 인력 예측모형은 정보기능이 강조되고 있는 추세이다.

정책기능을 중시하는 국가들은 정부 개입을 통해 교육노동시장의 불완전한 요소에 의한 노동수급불일치 문제를 해결할 필요가 있다고 본다. 즉, 시장실패(Market Failure)를 예방하기 위해서는 정부가 인력 예측모형에 근거하여 정책을 강구함으로써 파레토 개선이 되도록 유도해야 한다는 것이다. 반면 정보기능을 중시하는 국가들은 노동수급 불일치를 개선하기 위한 정부 개입이 오히려 문제를 더 악화시킬 수

15) 인력 예측모형의 기능적 측면에는 크게 정책기능과 정보기능이 있음. 정책기능은 정부의 정책결정권자가 교육노동시장정책을 비롯한 주요정책을 수립할 때 참고할 수 있는 도구로서의 기능을 말함. 정보기능은 학생, 근로자, 교육훈련기관 등에게 인력수급 불일치 등 장래의 교육노동시장에서 발생할 수 있는 중요한 사안들에 대한 정보를 제공함으로써 합리적인 의사결정을 할 수 있도록 도와주는 기능을 말함. 대부분의 주요 인력 예측모형은 정책기능과 정보기능 중에서 어느 기능에 더 비중을 두고 있느냐에 따라 차이는 있지만, 정보기능과 정책기능이 상존하는 것이 보통임.

있다고 본다. 이는 국민경제 전체를 볼 때 다른 부문은 불균형 상태인 상황에서 노동시장 내의 일부분에서만 균형이 이뤄질 경우, 파레토 개선이 실현됐다고 볼 수 없다는 것이다. 더욱이 노동시장에 불완전한 정보가 존재하는 경우에 경제주체들에게 보다 완전한 정보를 제공되지 않고, 단지 정부 정책으로 노동수급의 불일치 문제를 개선하고자 하는 것은 오히려 시장왜곡현상이 발생될 수 있다는 것이다.

주요 선진국들이 실시하고 있는 인력수급 예측을 비교해 보면, 대부분의 국가들에서 이용되고 있는 인력수급 예측모형은 5년 내지 10년을 예측기간으로 하고 있다. 예측기간을 이 정도로 잡고 있는 이유 가운데 하나는 단기적인 경기변동에 기인하는 효과를 제외한 중기적인 구조변화를 살펴보기 위함이며, 또한 예측에 필요한 기초 자료들을 입수하는데 불가피하게 발생하는 시차문제(time-lag problem)를 어느 정도 해결하기 위하여 매년 또는 격년별로 예측결과를 새로이 업데이트 하고 있다(Neugart and Schomann, 2002b).

대부분의 국가들에서 인력수급 예측에 이용되는 기초 자료들은 노동력 서베이 또는 센서스 자료이며, 기업체 서베이 등과 같은 추가적인 자료들이 큰 도움이 될 수 있지만(Barnow, 2002) 현실적으로 시계열 부족 등과 같은 문제 때문에 이러한 추가 자료들이 널리 이용되지는 않고 있다.

그리고 연구기관과 정부의 고용관련 행정기관이 인력수급 예측을 담당하고 있는 경우가 대부분이며 그와 같은 연구에 소요되는 비용은 대체로 정부가 부담하고 있다. 또한, 아직까지는 정책 당국이 인력수급 예측의 결과에 대한 주된 수요자이며, 학생 등과 같이 개인이 직접 그 결과를 이용할 정도로는 인력수급 예측의 결과가 충분히 활용되고

있지는 않은 것으로 조사되고 있다.

2. 국내의 인력수급 예측방법

국내의 인력수급에 대한 연구는 다양하며, 일반적으로 거시적 측면에서 거시모형에 기초한 일반 균형분석방법과 미시적 측면에서 인력의 수요와 공급을 동시에 고려하는 부분 균형분석방법이 널리 사용되고 있다. 이 중 미시적 측면에 입각한 부분 균형분석방법은 관심이 있는 해당 산업의 성장 추세와 그 산업 내에서의 인력구조의 변화, 그리고 그 산업이 여타 산업에 미치는 파급효과 등을 고려하여 해당 산업의 취업자가 얼마나 증감하느냐를 전망함으로써 새로이 발생하는 인력수급의 규모를 예측하는 방법이다.

반면에 거시적 측면에 입각한 일반 균형분석방법은 전체 산업의 구조 변화를 고려하는 관점에서 경제성장률과 산업간의 구조변화 추세, 노동시장에서의 변화, 즉 산업과 직업내의 취업자 구성 추이 등을 고려하여 필요한 인력수급의 전망치를 구하는 방법이다.

전술한 두 가지 방법은 그 나름대로의 장점과 단점을 모두 가지고 있다. 부분 균형분석의 경우, 그 산업 내에서의 변화와 특수한 상황이 자세히 반영되는 장점이 있는 반면에 그 산업이 속해 있는 경제 전체의 변화를 고려하는 것이 미흡한 단점을 가진다. 후자의 경우는 이와는 반대의 장점과 단점을 가지고 있다.

1990년대 이후 거시모형에 기초한 일반 균형분석방법을 이용한 인력수급 예측에 대한 연구를 살펴보면 박명수(1991), 정인수 외(1996), 장창원 외(1998), 김승택 외(2000), 강순희 외(2000), 김휘석 외(2001),

안주엽(2002), 김형만 외(2002), 장창원 외(2004,2005), 안주엽(2005), 주무현 외(2007), 박천수 외(2007), 이상돈 외(2008), 한고원(2009) 등이 있다.

기존 연구들의 일반적인 특징을 살펴보면, 거시경제에 기초한 인력수급을 예측하고, 필요한 경우 사업체 실태조사를 통하여 세부적인 직업별 인력수요를 따로 예측하는 형식을 취하고 있다. 그러나 예측의 기초자료들인 표준산업분류, 표준직업분류, 경제활동인구연보 등이 중분류 이하로 세분화되어 있지 않아서 중분류 수준(2-digit)의 예측결과를 제시하는 데 머물고 있다.

정책 당국의 정책 수립이나 근로자들의 취업정보 및 학생들의 전공선택 등에 대해 현실적인 도움을 주기 위해서는 세분류 수준(4-digit) 이하의 세분화된 예측결과가 요구되므로, 이와 같은 연구들은 현실적인 요구를 만족시킬 수 없는 한계가 존재하고 있음을 보여주고 있다. 뿐만 아니라 질적인 예측분석이 매우 낮은 수준을 보여주고 있음을 알 수 있다. 이를테면 미약하지만 선진국에서 시도하고 있는 skill development, skill projection에 따른 인력수요 추정 등이 거의 다루어지지 않고 있으며, 부정확한 양적 추계에 머물고 있기 때문에 노동시장상태를 반영하고 있는 수급차 전망비교에 따른 노동시장상태의 취업 전망 등에서 미흡함을 보여주는 수준이다.

노동시장 취업정보의 정확한 시그널을 교육시장에 주는 정보 가치가 상향되어야 할 과제임을 보여주고 있다. 이에 는 거시 부문에서도 획일적인 모형이 아니라 부문별 산업(기술)발전 등이 감안된 모형 개발이 필요함을 보여주고 있으며, 각 부문별 모형에 활용 가능한 DB 확충 등 인력수급 전망을 위한 인프라가 구축되어야 함을 보여주고 있다.

미시적 차원에서 인력의 수요와 공급을 동시에 고려한 부분 균형분석방법을 이용한 인력수급 예측연구는 고상원·장진규(1995), 윤석천(1996), 고상원·김태기(1999), 고상원(2000), 권남훈 외(2001), 박재민 외(2002), 이상돈 외(2003, 2009), 장창원 외(2004, 2005, 2009) 등이 있다.

기존 연구들은 특정 산업 분야 또는 영역에 따라 계량기법 및 인력수급을 예측하는 기법을 적절하게 활용하는 장점을 지니고 있다. 그러나 정형화된 인력수급 예측모형을 설정하고 있지 못하고 있을 뿐만 아니라 통계적 한계를 극복하기 위하여 대리변수(proxy variable)를 활용함에 따라 예측결과의 편차가 크게 존재하는 한계를 내포하고 있다.

3. 양적 전망과 질적 전망¹⁶⁾

전통적으로 인력수급 전망연구는 국민경제 단위에서 인력수급의 불일치를 해결하기 위해 정부가 거시정책을 기획할 때 참조하는 정책목적(정책기능)으로 수행되어 왔다. 그러므로 산업이나 직업 그리고 학력 수준별로 이 불일치가 심하거나 인력수요가 증가할 분야를 찾아내고 전망한다. 이러한 전망은 정부의 정책방향뿐만 아니라 교육기관의 인력양성 방향과 개인의 전공 및 직업선택, 가계의 교육투자의 방향을 알려준다는 점에서 매우 유용한 나침반 기능을 한다.

최근 몇 년간 우리 노동시장에는 구직난 속의 구인난이 계속되고 있다. 이는 노동시장의 구조변화와 더불어 급격한 기술변화를 배경으로 한다는 점에서 양적인 측면보다는 질적인 측면이 강한 문제라고

16) 이하의 내용은 오호영 외(2008), “숙련수요 전망연구”의 내용을 요약·정리하였음.

할 수 있다. 단순히 임금이나 근로조건의 불일치와 일자리 정보의 부족 등에 기인한 측면 외에도 기업이 필요로 하는 자격, 경력, 숙련형태를 갖춘 노동자가 없거나 구하기 어렵다는 점이 문제의 배경인 것이다.

질적 측면에서 접근하여 전망하는 방법은 아직 이론적으로나 계량적으로 정형화되어 있지 않다. 양적 수치 전망의 경우에 거시경제 이론이나 가설들을 배경으로 하고 있으며, 노동시장의 거시적 변수들인 경제활동참가율, 실업률, 산업별 취업자 구성비, 취업자의 직업별 분포에 대한 시계열 분석으로 미래의 규모를 예측한다. 이에 비해 정성적 전망은 사회학, 교육학, 경제학, 경영학 등 학문적 배경이 상이하고, 직업연구, 산업연구, 미래학, 시나리오 접근법, 숙련분석과 작업장 연구 등 접근방법 또한 매우 다양하다. 또한, 각 국가별로 산업구조와 학교 및 직업교육 체제가 상이함에 따라 정성적 전망이 기반으로 하고 있는 수치 중심의 양적 전망 또한 다르다는 점도 질적 전망의 복잡성에 영향을 준다.

그러므로 질적 전망은 양적 전망에 비해 다차원적인 접근이 필요하다. 이는 통계자료에 기초한 계량경제학적인 방법보다는 직무분석, 직업연구, 기술형태(technology profile)의 분석과 전망, 작업장 조직 분석, 노동자의 숙련 유형과 수준의 식별과 같은 것들에 대해 각기 다른 방법론으로 접근해야 한다. 그래서 향후 질적 전망연구의 상당 부분은 정형화된 이론을 개발하고 좀 더 체계적인 방법론을 정립하는 데 집중해야 할 필요성이 있다.

또한, 질적 전망에서 숙련수요 전망을 둘러싼 기술 변화의 성격, 작업조직 변화, 숙련 수준 등의 다양한 개념들에 대하여 사회학, 경제학,

경영학 등에서 여전히 논쟁 중이라는 점이다. 현재로서는 숙련 불일치 문제는 기술 변화에 의한 것이기 때문에 산업 특수적인 기술 프로파일(industry specific technology profile)과 산업 특수적인 숙련요건(industry specific skill requirements)을 연계하여 분석하는 것이 타당한 접근일 것이다.

OECD 주요국에서 질적 전망은 유럽직업훈련연구센터(Cedefop: European Centre for the Development of Vocational Training) 내의 Skillsnet이 대표적이다. Skillsnet은 2003년부터 유럽에서 숙련수요의 조기 인식(Early recognition of skill requirements in Europe)을 위한 자체 연구와 유럽 각국의 전망기관들의 연구 동향에 대한 연결망 역할을 하고 있다. 최근 Cedefop는 전체 유럽 국가 차원에서 숙련수요의 변화를 전망하는 것에 대해 방법론적 가능성을 분석하고 있다. 우선 자격증의 국제기준을 마련하고 유럽 내에서 통용성을 높이려고 하고 있다.

영국에서 숙련수요 전망연구는 2001년에 본격적으로 출범한 산업별 인적자원개발협의체(SSC: Sector Skills Council)를 중심으로 이루어지고 있다. 현재 영국에는 4개의 SSC가 있는데, 이 중 선도적 SSC 4곳에서 해당 분야의 미래 숙련수요 전망을 하고 있다. 이 가운데 대표적인 건설업 SSC인 ConstructionSkills이 수행하고 있는 주요 내용을 정리하면, 건설업의 구조 변화와 추세, 건설업 내 직업 변화의 분석, 고용전망과 같은 거시(macro)적 분석과 더불어 건설업의 숙련공급과 숙련부족, 그리고 숙련 패턴의 변화가 생산성에 미치는 영향과 같은 매우 미시적인(micro)인 분석을 실시하였다. 이러한 접근방법은 산업연구 접근법(Sectoral studies/ observatories)이라 부르는데, 산업특성 분

석과 기술전망, 노동시장구조 분석, 작업장 조직과 숙련형성과정 분석으로 구성된다. 산업특성과 기술전망은 상품 및 생산물 시장의 구조, 기술의 특성과 기술혁신 속도, 독점도, 수출비중, 대외 경쟁력과 같은 요소들에 대한 분석을 통해 전문인력의 수요량 변화를 전망하는 것이다. 노동시장구조 분석은 해당 분야 인력의 분류와 구성, 고용상태, 근로조건, 공급실태와 인력수급 구조 및 과부족 상황, 인력 확보 및 관리의 애로요인 분석 등으로 이루어진다. 이 두 가지는 주로 계량경제학적 모형을 사용하여 전망하고, 국제 비교하는 방법도 사용한다. 작업장 조직과 숙련형성과정 분석은 인적자원 관리체계, 노동과정 분석, 생산 공정 및 직무 분석, 직무능력의 표준과 자격연구, 노동자 직업경력 경로분석, 직업적 경쟁력과 숙련수준 분류, 기술 분야별 숙련인력 분류와 숙련내용 분석 등이다. 작업장 조직, 숙련형성과정, 노사관계 분석은 주로 전문가·실무자에 대한 심층 설문 및 면접조사 등 전형적인 질적 분석방법을 사용한다.

네덜란드의 ROA(Research Centre for Education and the Labour Market) 모형에서 전망은 127개의 직업별, 104개의 교육 및 자격별로 전망을 한다. 그리고 Max-Goote Expert Centre는 ROA의 유량 전망결과를 토대로 교육형태와 교육수준별로 수급차 분석을 하고, 교육 및 직업훈련 추세의 시나리오 분석을 한다. 이 전망결과는 노동시장의 정책방향 설정에 중요한 정보를 제공할 뿐만 아니라 직업훈련 서비스 정보를 제공하는 데 있어서 중요한 역할을 한다.

독일의 숙련수요 전망연구는 크게 네트워크를 통한 연방 차원의 연구와 개별 기관 또는 산업(직업) 차원의 연구로 나누어볼 수 있다. FreQueNz는 독일연방교육부가 지원하는 연방 차원의 연구 네트워크

로서, 개별 연구기관 또는 개인별 연구활동을 조정(coordinate)하고 그 결과를 연결함으로써, 독일의 숙련수요와 그 변화를 조기에 인식하고자 하는 것이다. FreQueNz의 주요 업무는 미래 지향적인 숙련 프로파일을 식별하는 것(identifying future-oriented skill profile)과 새로운 직업범주(occupational categories)를 설정하는 수단과 방법을 고안하여 기존의 분류를 갱신하는 것이다. 시장 변화에 대한 전망과 대응방안 개발, 그리고 혁신적인 교육방법들을 설계하는 것이 주목적인 것이다. 이를 통해 독일연방교육부(BMBF)는 독일의 직업훈련체제를 현대화하고, 지식기반사회로의 변화에 따른 여러 가지 도전에 대응할 장기 계획을 설계하고자 한다.

먼저 독일 사회과학연구센터(WZB)는 OECD 국가의 자격 및 숙련수요를 비교분석함으로써 주변국의 경험과 시행착오를 통해 배우려 하고 있다. 독일, 덴마크, 스웨덴을 비교하여 연구한 결과를 보면, 숙련수요 분석과 계속훈련(continuing training)은 독일 기업보다 덴마크 기업이 더 많이 실시하고 있었다. 특히, 계속훈련에서 작업조직의 변화를 의사소통 방법이나 동기 부여 등과 연계하는 것과 같은 일반적인 측면을 더 강조하고 있었다. 스웨덴에 대한 비교연구 결과에서는 엔지니어 졸업생에 대한 수요, 보육 및 의료 분야, 개인 서비스와 교사에 대한 수요에 있어 향후 변화가 있을 것으로 전망하고 있다.

두 번째로 독일직업훈련연구소(BiBB)는 새로운 직업을 식별하고 새로운 일자리의 출현을 분석하기 위하여 기업이 구인광고에서 제시하는 직업자격 요건을 분석(job vacancy analysis)하였다. 그러나 이 분석에서는 기업이 제시한 숙련요구 자체가 사업주의 가상적인 것(업주의 희망사항)이라는 것이다. 이런 숙련요건이 채용결정에 실제로 작용

했는지에 대한 확인이 곤란하다는 점에서 이 접근방법은 불완전한 측면이 있다. 그래서 BiBB는 작업장의 조직혁신이나 작업과정과 생산물 변화 등에 따라 발생하는 숙련수요에서의 변화를 식별하기 위하여 기업(enterprises)에게 숙련의 변화에 대해 직접 질문했다. BiBB 회원기업제도(RBS)를 통해 기업의 경영·관리자 수준의 전문가, 연구개발 및 인사 담당자, 노동자 위원회(workers councils)와 그 간부, 그리고 외부 상담가들을 대상으로 설문조사 및 면담을 실시하였다.

세 번째로 프라운호퍼 산업공학연구소(FhIAO & NFO)에서는 작업장 숙련 추이 모니터링 프로젝트(ADeBar project)를 수행하고 있다. 이 프로젝트는 기업 내 새로운 숙련요구(skill needs)와 직무(tasks)에 대한 정보의 근원이 작업장의 작업관행(working practices)이라고 보고, 이에 대한 모니터링에 초점을 두고 있다. 분석방법은 양적인 조사와 질적인 분석을 병행·조합하고 있다.

제2절 인재정책 수립용 인력수급 전망모형 개발

1. 전망모형 개발의 기본방향

일반적으로 인력수급 전망에 널리 사용되고 있는 전망모형은 크게 두 가지 유형이 활용되고 있다. 즉, ‘Top-down 방식’과 ‘Bottom-up 방식’이 널리 사용되고 있다. 먼저, Top-down 방식은 거시적인 안목에서 경제환경 여건을 반영하여 해당 부문의 전체인력을 전망한 후, 이

를 전제로 세부 분야별로 전망을 수행하는 방법이지만 세부 분야가 지니는 특성을 적절하게 반영하는 데 한계를 지니는 단점을 지니고 있다.

반면에 Bottom-up 방식은 세부 분야별로 주어진 경제여건을 반영하여 전망한 후 사후적으로 각 세부 분야별 전망결과를 합하여 해당 부문 전체의 인력을 전망하는 방법으로, 세부 분야가 지니는 특성을 적절하게 반영할 수 있지만, 사후적으로 도출된 전체 전망결과의 신뢰성이 떨어진다는 단점을 지니고 있다.

현재 부문별 인력수급 전망에는 일반적으로 'Bottom-up' 방식이 널리 사용되고 있으나, 각 부문별 전망결과를 모두 합하면 국가 전체의 인구수를 초과하는 등 과잉 전망의 문제점이 노출되고 있다. 이러한 결과는 각 분야가 중요하다는 미시적인 시각만을 반영한 채 거시적인 시각이 반영되지 않은 데 기인한 것이다. 따라서 최근에는 전체 전망결과를 전제로 세부 분야를 전망하는 'Top-down' 방식을 사용하고 있으나, 이러한 모형의 성격은 기존의 전망결과를 활용하면서 전체 전망을 수행할 때 발생하는 다양한 인력 및 비용 문제를 해소하는 한편, 일반화된 전망결과를 적용하여 전망결과에 제시되는 신뢰성 문제에서 자유로워지고 소수 인력만으로 전망을 수행할 수 있다는 장점을 지닌다.

반면, 각 세부 분야별 특성을 총량모형에 적절하게 반영하지 못해서 해당 분야의 변화를 나타내는 데 한계를 지니며, 총량전망모형에 의지하는 단점을 지니고 있다. 따라서 바람직한 교육시장을 반영한 인력수급 전망모형 개발의 방향은 현재 전망모형이 지니고 있는 한계점을 개선하고 이를 바탕으로 인력수급 전망의 신뢰도 및 활용성을 제고하기 위하여 교육시장을 반영한 전망에 적합한 새로운 모형의 개발이

요구된다.

구체적으로는 새로운 전망모형은 기존의 ‘bottom-up’과 ‘top-down’ 방식이 혼합된 ‘mix’ 형 방식을 취하는 것이 적절한 것으로 판단된다. 구체적으로는 각 세부 분야별 특성을 적절하게 반영할 수 있는 모형 개발이 바람직한 방향으로 고려되며, 세부적으로는 각 부문별로 지니고 있는 가용자료와 수요공급 전망이 필요한 현실을 감안하여 전망단계별로 필요한 기초통계자료의 구축 여부와 해당 노동시장의 구조 등을 감안한 인력수급 전망모형을 개발해야 한다.¹⁷⁾

2. 직능원 인력수급 전망모형 개발

직능원의 인력수급 전망모형은 1998년 처음으로 개발된 이후 기존 국내외 연구결과들의 장단점을 반영하여 지속적으로 발전되었다.¹⁸⁾ 그러나 개발된 모형은 나름대로 유용성과 장단점을 가지고 있으나, 한계점을 내포하고 있어 현재의 모형이 지니고 있는 한계점을 개선하고, 이를 바탕으로 인력수급 전망의 신뢰도 및 활용성을 제고함으로써 국민경제의 잠재성장력을 극대화하여 국가 발전에 기여할 수 있어야 한다.

앞서, 인력수급 전망모형은 해당 부문이 현재 지니고 있는 가용자료와 수요공급 전망이 필요한 현실을 감안하여, 전망단계별로 필요한 기초통계자료의 구축 여부와 해당 부문 노동시장의 구조 등을 감안해서 전망모형을 개발해야 하는 것이 기본적인 방향이라는 것을 전술한 바

17) 이외에도 인력수급 전망모형 구축 시에 고려해야 할 사항으로는 ‘전망체계 구축 인프라 구축’, ‘다양한 전망지표 개발’ 등이 존재한다. 이에 대한 자세한 소개는 박천수 외(2006), “새로운 인력수급 전망모형 연구”를 참고.

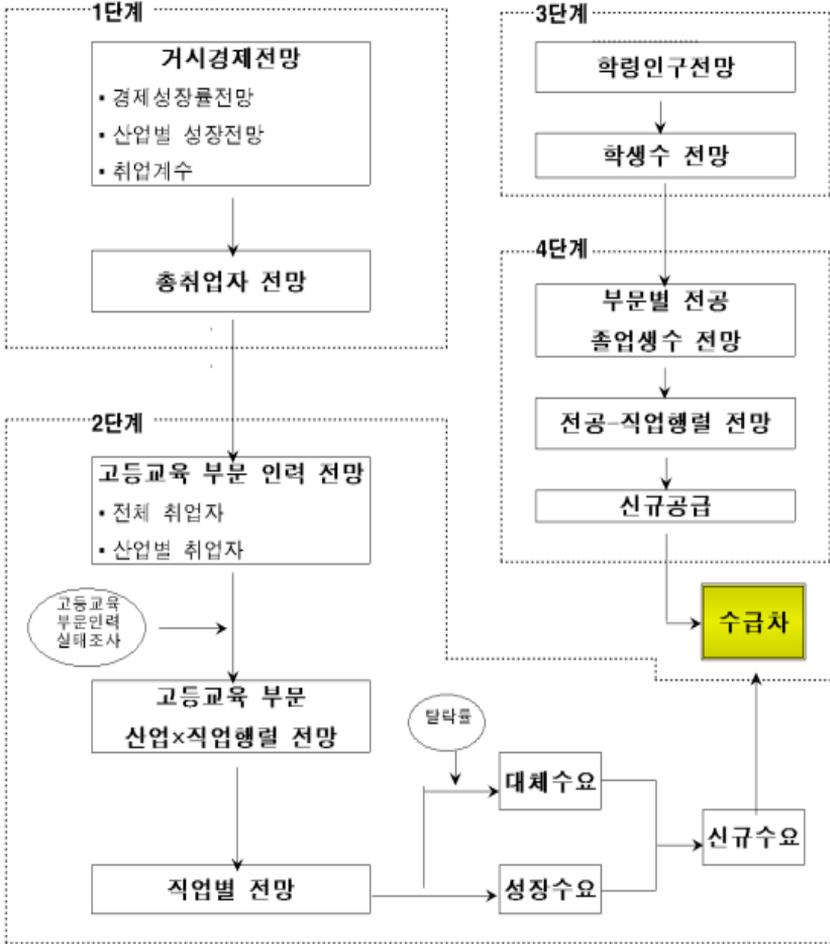
18) 직능원의 대표적인 인력수급 전망모형으로는 김형만 외(2002), 박천수 외(2006), 이상돈 외(2003, 2008, 2011), 장창원 외(1998, 2005)를 들 수 있다.

있다. 이러한 기본방향에 입각하여 인력수급 전망에 활용한 전망모형을 토대로 인력수급 전망방법을 설명하고, 전망과정에서 발생하는 문제점을 분석하며, 이에 대한 개선 방안을 통해 직능원의 고등교육 분야 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망모형을 개발하였다.

현실적으로 고등교육 분야 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망모형은 다음 그림과 같이 수요전망과정인 ‘1~2단계’와 공급전망과정인 ‘3~4단계’로 구성되는 4단계 체계로 구축되는 것이 바람직하다.

이제, 전망과정을 수요전망과정인 ‘1~2단계’와 공급전망과정인 ‘3~4단계’로 구분하여 구체적으로 살펴보면서, 전망과정에서 발생하는 문제점을 분석하고 이를 개선할 수 있는 방향으로 직능원 모형을 개발하고자 한다.

[그림 4-1] 직능원 고등교육 부문 인력수급 전망 구축 체계도



가. 수요전망모형

먼저, 수요전망과정을 살펴보면, 1단계에서는 전망에 요구되는 거시경제 전망에 대한 기본가정 부문과 이에 따른 전 산업 차원의 취업자

전망을 수행하고 있는데, 그동안 이러한 과정은 거시계량모형의 부재로 인해 경제성장률은 한국은행이나 KDI, 산업별 전망은 KIET 등의 전망결과를 활용하였다. 비록 대외적인 공신력 등을 감안할 때 외부 전문기관의 전망결과를 활용하는 것이 효율적일 수도 있지만, 이들 기관의 전망결과는 고등교육 분야 인력수급 전망에 필수적으로 요구되는 교육시장의 환경 변화를 적절하게 반영하지 못한다는 한계점을 지니고 있다. 앞서 제3장에서 소개한 KRIVET 모형은 교육시장변수를 모형 내에 포함시켜 앞서 언급한 문제점을 해소하고, 고등교육 분야 인력수급 전망에 필요한 신뢰성 높은 전망치를 제공해 준다.

2단계는 그동안 직능원에서 독자적으로 수행해 온 과정으로서, 1단계에서 도출된 전망결과를 토대로 해당 산업 분야의 취업자를 전망하고, 이를 토대로 해당 산업을 구성하고 있는 세부 산업 및 직업별 전망을 수행하는 과정으로 이루어진다.

현재로서는 주로 통계청의 경제활동인구 조사나 지역별 고용 조사의 자료를 전망에 활용하고 있으나, 이들 자료는 산업 내지 직업별 고용 현황 파악에 적합한 사업체 조사가 아닌 가구 조사라는 단점을 지니고 있다. 따라서 이러한 과정을 효율적으로 수행하기 위해서는 관련 통계 인프라의 구축이 선결되어야 하는데, 우선적으로 해당 산업 인력 실태 조사를 토대로 인력수급 전망에 요구되는 통계의 시계열 자료를 구축해 나가는 한편, 대체수요 전망에 필수적으로 요구되는 탈락률 자료 도출이 추가되어야 한다.

이상에서 살펴본 수요전망과정을 구체적인 수식으로 표현하면 다음 표의 ①~⑥으로 요약되어진다. 이 중 ①~④의 과정은 앞서 소개한 수요전망의 1단계 과정이고, ⑤~⑥의 과정은 수요전망의 2단계 과정을

나타낸다. 여기서 ①~④의 과정은 앞서 소개한 1단계 전망과정의 내용을 그대로 반영하고 있으나, ⑤~⑥의 과정은 2단계 전망과정에 소개한 내용에 덧붙여, 고등교육 부문의 특성을 반영하기 위하여 재분류 및 세분화 과정이 요구된다. 즉, ⑤의 경우는 산업별 각 부문별 간의 정의 및 범위를 설정하는 것이 요구되며, ⑥의 경우는 해당 산업을 구성하고 있는 직종의 세분화 체계 구축이 필요하다.

〈표 4-1〉 인력수요 전망방식

<p>인력수요 전망방식: $L^d = q * D * C * I_o * E_o * J$</p> <p style="text-align: center;">① ② ③ ④ ⑤ ⑥</p> <p>여기서, L^d: 직종별 노동수요 vector q: GDP D: 각 재화 수요 부문에 대한 GDP 분배 비율 C: 각 수요 부문의 상품구성 행렬 I_o: 최종 생산물에 투입된 요소를 도출하기 위한 투입산출(I-o)의 역비율 행렬 E_o: 고용산출비율 vector J: 산업별 직종 구성 행렬</p>

나. 공급전망모형

이제, 3~4단계로 이루어진 공급전망과정을 살펴보면, 3단계는 신규 공급인력 도출의 토대가 되는 과정으로 구성되어 있으며, 이 중에서 학령인구 전망은 직능원 자체에서 수행하기보다는 외부 전문기관의 연구결과를 활용하는 것이 바람직하다. 구체적으로는 인구 총조사 결과를 활용하여 장래 인구 추계치를 제시하는 통계청의 전망결과를 활용하는 것이 바람직하다. 그러나 학생 수 전망은 고등교육 인력수급

전망 수행에 있어 본질적인 과정임을 감안하여 기초자료를 활용해 2 단계에서와 마찬가지로 직능원 자체적으로 수행하는 것이 바람직하다.

4단계는 3단계에서 도출된 전망결과를 토대로 졸업생들이 각 산업 별로 진출하는 고등교육기관 전공 분야의 졸업생 수를 전망하고, 이를 토대로 각 산업을 구성하고 있는 세부 산업 및 직업별로 신규 공급전망을 수행하는 과정들로 이루어진다.

이때 4단계는 2단계와 마찬가지로 예전부터 직능원 독자적으로 수행해 온 전망단계로, 실질적으로 고등교육기관 졸업생에 대한 전망은 예전부터 직능원 자체적으로 수행해 왔으며, 본 연구에서도 제4장 후반부에서 전망모형과 전망과정을 통해 도출된 전망결과를 제시하였다. 그러나 졸업생들의 산업별 진출 유형을 전망하기 위해서는 전공-직업 행렬이 필요한데, 예전에는 교육과학기술부의 도움을 받아 고등교육기관 졸업생 조사를 실시하여 관련 자료를 도출하였으나, 2005년 이후 조사가 종료되어 더 이상 관련 자료의 도출이 불가능하다. 따라서 신뢰성 높은 전망을 수행하기 위해서는 고등교육기관 졸업생 조사를 신규 조사로 수행하거나 한국교육개발원에서 수행하고 있는 취업 조사 결과를 대안으로 활용하여야 한다. 끝으로, 이처럼 4단계에 걸친 전망과정이 효율적으로 수행되면 최종적으로 수급차 전망이 도출된다.

이상에서 살펴본 공급전망과정을 구체적인 수식으로 표현하면 다음 표와 같이 2개의 식으로 요약되어진다. 이 중 첫 번째 식의 ①~④ 과정은 앞서 소개한 공급전망의 3단계 과정이고, 두 번째 식의 ⑤~⑦ 과정은 공급전망의 4단계 과정을 나타낸다.

〈표 4-2〉 인력공급 전망방식

$$\square \text{ 전공별 졸업생 전망방식: } G_t^{ij} = HG_t \times AR_t^i \times ER_t^{ij} \times GR_t^{ij}$$

① ② ③ ④

여기서

G_t^{ij} : i 고등교육기관, 전공학과 j 의 연도별 졸업자 수

HG_t : 연도별 고등학교 졸업생 수

AR_t^i : 연도별 i 고등교육기관 진학률

ER_t^{ij} : i 고등교육기관, 전공학과 j 의 5개년 평균 학생비중

GR_t^{ij} : i 고등교육기관, 전공학과 j 의 5개년 평균 졸업률

$$\square \text{ 산업별 인력공급 전망방식: } S_t^{ij} = G_t^{ij} \times LPR_t^{ij} \times ITR_t^{ij}$$

⑤ ⑥ ⑦

여기서

S_t^{ij} : i 고등교육기관, 전공학과 j 의 연도별 해당 부문 인력배출 규모

G_t^{ij} : i 고등교육기관, 전공학과 j 의 연도별 졸업자 수

LPR_t^{ij} : i 고등교육기관, 전공학과 j 의 연도별 경제활동참가율

ITR_t^{ij} : i 고등교육기관, 전공학과 j 의 연도별 해당 부문 취업비중

먼저, 첫 번째 식은 학력 및 전공별 졸업생 수 전망을 실시하는 과정으로, 이 중 ①~② 전망과정은 별다른 문제가 없으나 ③~④ 전망과정은 연구자의 주관적 판단에 의해 적용되고 있는바, 시계열 자료를 이용한 전망결과를 반영하여 전망의 신뢰성을 향상하는 것이 필요하다.

다음으로 두 번째 식은 산업별 인력공급 전망을 실시하는 과정으로 이 중 ① 전망과정은 첫 번째 식에서 도출한 졸업생 전망결과를 활용하므로 별다른 문제가 없으나, ②~③ 전망과정이 연구자의 주관적 판단에 의해 적용되고 있는 바, 첫 번째 식에서와 마찬가지로 시계열 자료를 이용한 전망결과를 반영하여 전망의 신뢰성을 향상하는 것이 필요하다.

제3절 중장기 인력전망결과

앞서 소개한 인력수급 전망모형을 토대로 2011~2020년 기간에 대해 중장기 인력전망을 실시하였다. 본 연구가 3차년도 연구 중의 1차년도 연구로서, 주로 모형 개발에 주안점을 두고 있어 이번 1차년도 연구에서는 개발된 모형을 점검 내지 활용하는 차원에서 인력전망을 실시하였다. 구체적으로는 산업연관표상의 28개 기본 부문에 대한 인력수요 전망을 토대로 산업, 직업 및 학력 수준의 대분류 수준에 국한하여 수요전망을 실시하였다.

비록 통계 인프라 미비 등의 이유로 전체적인 공급전망을 수행하지는 못했으나 본 연구의 궁극적 연구 목적인 ‘고등교육 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망체계 구축’을 점진적으로 달성하기 위한 차원의 일환으로 고등교육 분야의 졸업생 전망을 실시하였다. 향후 후속연구에서는 본 연구를 토대로 수정·보완을 거쳐 모형을 개선하는 한편, 공급전망을 추가하여 고등교육 분야의 전공별 인력수급 전망도 실시할 것이다.

1. 인력수요 전망

이하에서는 개발된 모형을 점검 내지 활용하는 차원에서 인력전망을 실시하였다. 구체적으로는 산업연관표상의 28개 기본 부문에 대한 인력수요 전망을 토대로 산업, 직업 및 학력 수준의 대분류 수준에 국한하여 수요전망을 실시하였다.

가. 산업연관표 부문별 인력수요 전망

산업별 취업자 수를 전망하기 위해서는 먼저, 전망의 토대가 되는 산업별 취업자에 대한 추이 자료가 필요하고, 산업별 생산(or 부가가치), 산업별 취업계수 등에 대한 전망치가 확보되어야 한다. 지금까지 산업별 생산 전망자료는 외부 기관의 전망치를 사용했으나, 본 연구에서는 앞서 개발한 KRIVET 모형과 산업연관 분석모형과의 연계를 거쳐 도출된 산업연관표상의 28개 부문 생산 전망자료를 사용하였다.

실질적인 전망과정은 먼저, 산업연관표상의 28개 부문별에 대한 취업계수 시계열 자료를 이용하여 2011~2020년 기간에 대해 취업계수 전망치를 도출하였다. 이후 사전에 도출된 생산전망자료를 취업계수 전망치에 곱해줌으로써 28개 부문별 인력수요 전망치를 도출하였다.

산업연관표상의 28개 부문 분류에 따른 취업자 전망결과를 살펴보면, 전체 취업자 수는 2010년 23,829천 명에서 연평균 0.8%씩 증가하여 2020년에는 25,743천 명에 달할 것으로 나타났다. 부동산 및 사업서비스의 취업자 수는 2010년 2,533천 명에서 2020년에는 4,034천 명으로 1,501천 명이 증가할 것으로 전망되어 가장 많은 취업자 수 증가를 보일 것으로 전망되며, 전 산업에서 차지하는 비중이 10.6%(2010년)에서 15.7%(2020년)로 크게 증가할 것으로 전망된다.

반면, 농림수산품은 1,566천 명에서 연평균 3.0%씩 감소하여 2020년에는 1,158천 명으로 409천 명이 감소할 것으로 전망되어 가장 많은 취업자 수 감소를 보일 것으로 전망되며, 전 산업에서 차지하는 비중이 6.6%(2010년)에서 4.5%(2020년)로 감소할 것으로 전망된다.

교육 및 보건은 2010년 2,951천 명에서 연평균 1.8%씩 증가하여

2020년에는 3,543천 명에 이를 것으로 전망되어, 전 산업에서 차지하는 비중이 12.4%(2010년)에서 13.8%(2020년)로 증가할 것으로 전망된다.

금융 및 보험은 2010년 808천 명에서 연평균 3.0%씩 증가하여 2020년에는 1,088천 명에 이를 것으로 전망되어, 전 산업에서 차지하는 비중이 3.4%(2010년)에서 4.2%(2020년)로 다소 증가할 것으로 전망된다. 또한, 통신 및 방송은 연평균 6.8%, 석유 및 석탄 제품은 연평균 6.1%, 전력, 가스 및 수도는 연평균 5.0%씩 증가할 것으로 전망된다. 도소매는 2010년 3,580천 명에서 연평균 1.1%씩 감소하여 2020년에는 3,212천 명에 이를 것으로 전망되어, 전 산업에서 차지하는 비중이 15.0%(2010년)에서 12.5%(2020년)로 감소할 것으로 전망된다.

섬유 및 가죽 제품은 2010년 512천 명에서 가장 높은 연평균 9.4%씩 감소하여 2020년에는 191천 명에 이를 것으로 전망되어, 전 산업에서 차지하는 비중이 2.2%(2010년)에서 0.7%(2020년)로 감소할 것으로 전망된다. 또한, 목재 및 종이 제품은 연평균 4.4%, 비금속 광물 제품은 연평균 3.7%, 기타 제조업 제품은 연평균 2.5%씩 감소할 것으로 전망된다.

〈표 4-3〉 산업연관표 28개 부문별 취업자 수 전망

구분	취업자 수		증감	연평균 증감률 ('11~'20)
	2010	2020		
전 산업	23,829	25,743	1,914	0.8
농림수산물	1,566	1,158	-409	-3.0
광산품	21	28	7	2.8
음식료품	378	446	68	1.7
섬유 및 가죽 제품	512	191	-322	-9.4
목재 및 종이 제품	105	67	-38	-4.4
인쇄 및 복제	333	313	-21	-0.6
석유 및 석탄 제품	10	18	8	6.1
화학제품	429	362	-66	-1.7
비금속 광물 제품	109	75	-34	-3.7
제1차 금속제품	124	167	43	3.0
금속제품	333	293	-40	-1.3
일반 기계	384	307	-76	-2.2
전기 및 전자 기기	704	624	-80	-1.2
정밀기기	94	88	-6	-0.6
수송장비	566	672	106	1.7
기타 제조업 제품	193	149	-43	-2.5
전력, 가스 및 수도	143	233	89	5.0
건설	1,753	1,942	189	1.0
도소매	3,580	3,212	-368	-1.1
음식점 및 숙박	1,889	1,777	-112	-0.6
운수 및 보관	1,280	1,401	121	0.9
통신 및 방송	255	491	236	6.8
금융 및 보험	808	1,088	280	3.0
부동산 및 사업 서비스	2,533	4,034	1,501	4.8
공공행정 및 국방	960	971	11	0.1
교육 및 보건	2,951	3,543	591	1.8
사회 및 기타 서비스	1,216	1,382	166	1.3
기타	600	711	111	1.5

〈표 4-4〉 산업연관표 28개 부문별 취업자 비중 전망

구분	2010	2020	비중차
전 산업	100.0	100.0	-
농림수산물	6.6	4.5	-2.1
광산물	0.1	0.1	0.0
음식료품	1.6	1.7	0.1
섬유 및 가죽 제품	2.2	0.7	-1.4
목재 및 종이 제품	0.4	0.3	-0.2
인쇄 및 복제	1.4	1.2	-0.2
석유 및 석탄 제품	0.0	0.1	0.0
화학제품	1.8	1.4	-0.4
비금속 광물 제품	0.5	0.3	-0.2
제1차 금속제품	0.5	0.7	0.1
금속제품	1.4	1.1	-0.3
일반 기계	1.6	1.2	-0.4
전기 및 전자 기기	3.0	2.4	-0.5
정밀기기	0.4	0.3	-0.1
수송장비	2.4	2.6	0.2
기타 제조업 제품	0.8	0.6	-0.2
전력, 가스 및 수도	0.6	0.9	0.3
건설	7.4	7.6	0.2
도소매	15.0	12.5	-2.5
음식점 및 숙박	7.9	6.9	-1.0
운수 및 보관	5.4	5.4	0.1
통신 및 방송	1.1	1.9	0.8
금융 및 보험	3.4	4.2	0.8
부동산 및 사업 서비스	10.6	15.7	5.0
공공행정 및 국방	4.0	3.8	-0.3
교육 및 보건	12.4	13.8	1.4
사회 및 기타 서비스	5.1	5.4	0.3
기타	2.5	2.7	0.2

나. 한국표준산업분류별 인력수요 전망

비록 산업연관표상의 28개 부문에 대한 인력수요 전망결과는 일관성 있는 기초통계자료를 이용한 전망치라는 점에서 신뢰성을 지니고 있으나, 전망결과를 널리 활용하기 위해서는 보편적으로 사용되고 있는 한국표준산업분류 체계로의 전환이 필요하다. 따라서 산업연관표와 한국표준산업분류와의 연계과정을 거쳐 한국표준산업분류에 입각한 대분류 수준의 인력수요 전망결과를 도출하였다.¹⁹⁾

산업대분류별로 전망결과를 살펴보면, 농림어업의 취업자 수는 2010년 1,566천 명에서 2020년에는 1,158천 명으로 지속적인 하락에 직면하는 것으로 나타나고 있다. 반면, 건설업은 연평균 1.0%씩 꾸준한 증가세를 보일 것으로 전망된다.

제조업은 2010년 4,028천 명에서 연평균 1.2%씩 감소하여 2020년에는 3,576천 명에 이를 것으로 전망되어, 전 산업에서 차지하는 비중이 16.9%(2010년)에서 13.9%(2020년)로 감소할 것으로 전망된다.

〈표 4-5〉 산업대분류별 취업자 수 전망

구분	취업자 수		증감	연평균 증감률 ('11~'20)
	2010	2020		
전 산업	23,829	25,743	1,914	0.8
농업, 임업 및 어업	1,566	1,158	-408	-3.0
광공업	4,049	3,603	-446	-1.2
제조업	4,028	3,576	-452	-1.2

<표 계속>

19) 산업연관표 28개 부문과 표준산업분류 대분류 간의 연계는 쉽게 이루어지지만, 표준산업분류 중분류 수준과의 연계는 추가적인 세부 자료가 요구되므로 본 연구에서는 대분류 수준에서의 연계에 머물렀음.

구분	취업자 수		증감	연평균 증감률 ('11~'20)
	2010	2020		
건설업	1,753	1,942	189	1.0
도소매·음식숙박업	5,469	4,989	-480	-0.9
전기·운수·통신·금융	2,834	3,551	717	2.3
사업·개인·공공 서비스 및 기타	8,159	10,500	2,341	2.6

도소매·음식숙박업은 2010년 5,469천 명에서 연평균 0.9%씩 감소하여 2020년에는 4,989천 명에 이를 것으로 전망되어, 전 산업에서 차지하는 비중이 23.0%(2010년)에서 19.4%(2020년)로 감소할 것으로 전망된다.

반면에 사업·개인·공공 서비스 및 기타의 취업자 수는 연평균 2.6%씩 증가해 2010년 대비 약 234만 명이 증가한 10,500천 명으로, 전 산업에서 차지하는 비중도 34.2%(2010년)에서 40.8%(2020년)로 6.5%p 증가할 것으로 전망된다.

또한, 전기·운수·통신·금융은 2010년 2,834천 명에서 연평균 2.3%씩 증가하여 2020년에는 3,551천 명에 이를 것으로 전망되어, 전 산업에서 차지하는 비중이 11.9%(2010년)에서 13.8%(2020년)로 증가할 것으로 전망된다.

이처럼 제조업의 1990년대 이후 비중 감소는 제조업의 서비스화 진전의 영향으로 과거 제조업에 속해 있던 업종들이 분할되면서 서비스업에 재편된 데 크게 기인하고 있다.

〈표 4-6〉 산업대분류별 취업자 비중 전망

구분	2010	2020	비중차
전산업	100.0	100.0	-
농업, 임업 및 어업	6.6	4.5	-2.1
광공업	17.0	14.0	-3.0
제조업	16.9	13.9	-3.0
건설업	7.4	7.5	0.2
도소매·음식숙박업	23.0	19.4	-3.6
전기·운수·통신·금융	11.9	13.8	1.9
사업·개인·공공 서비스 및 기타	34.2	40.8	6.5

서비스업은 도소매·음식숙박업을 제외한 전 부문에서 증가세가 지속될 전망이다, 특히 사업·개인·공공 서비스 및 기타가 취업자 수 증가를 선도할 것으로 전망된다.

다. 직업별 인력수요 전망

직업별 취업자 수의 전망은 학교를 졸업한 후 처음으로 노동시장에 진입하는 졸업생이 일자리를 선택하거나 현재 노동시장에 참여하고 있는 근로자들이 새로운 직업을 찾고자 할 때 제공할 수 있는 직업정보를 생성하기 위한 기초자료가 된다. 이러한 직업정보의 기초로 활용하기 위해서는 세분화된 직업별 전망이 요구되나 이하에서의 전망은 통계적 한계로 인하여 직업중분류 수준에서 제시되었다.

직업별 취업자 수를 전망하기 위해서는 전술한 산업별 취업자 전망에 과거의 추세를 바탕으로 작성한 직업별 비중 전망을 적용하면 각 산업 내 직업별 취업자 수를 추정할 수 있다. 이 자료를 이용해 당해

연도의 각 산업 내 직업별 취업자 전망을 직업기준으로 모든 산업에 대해 합산을 하게 되면 직업별 취업자 전망이 도출된다.²⁰⁾

직업별 취업자 수의 전망결과를 살펴보면, 먼저 2010~2020년 사이에 가장 큰 연평균 증가율을 기록할 것으로 전망되는 직업은 ‘전문가 및 관련 종사자(1.9%)’이며, 그 뒤를 이어 ‘관리자(1.4%)’, ‘서비스 종사자(1.3%)’, ‘기능원 및 관련 기능 종사자(1.0%)’, ‘단순노무 종사자(1.0%)’, ‘사무 종사자(0.9%)’ 등이다. 이들 직업의 취업자 증가율은 전체 평균 증가율(0.8%)보다 높다. 반면, ‘농림어업 숙련직(2.1%)’, ‘판매 종사자(0.8%)’는 감소할 것으로 예상되며, 비록 감소세를 보이는 않지만 ‘장치, 기계 조작 및 조립 종사자(0.5%)’의 증가율은 평균 증가율보다 낮을 것으로 전망된다.

전체 직업 중에서 해당 기간 중 가장 큰 증가율을 기록할 것으로 전망되는 직업은 ‘전문가 및 관련 종사자’였다. 전문가 및 관련 종사자는 연평균 1.9%씩 증가해 취업자 수는 2010년 4,571천 명에서 2020년에는 5,495천 명으로, 925천 명이 증가할 것으로 전망된다. 이와 같은 전문가 및 관련 직업의 취업자 수가 증가하는 것은 지식기반경제에서 전문인력의 수요가 크게 증가하는 데 따른 것으로 분석된다.

20) 산업 내 직업별 취업자 비중을 도출하기 위해서는 두 가지 방법이 널리 사용된다. 하나는 과거의 산업-직업 행렬을 이용하여 다중비례행렬방법(RAS)으로 미래의 산업-직업 행렬을 도출하는 방법이고, 또 다른 방법은 산업-직업 행렬을 구성하고 있는 각각의 산업 내 직업별 취업자의 과거 자료를 이용하여 시계열 모형(예를 들어 ARIMA 모형 등)을 구축한 후 예측을 실시해서 비중을 도출하는 방법이다.

〈표 4-7〉 직업대분류별 취업자 수 전망

구분	취업자 수		증감	연평균 증감률 ('11~'20)
	2010	2020		
전직종	23,829	25,743	1,914	0.8
관리자	562	645	83	1.4
전문가 및 관련 종사자	4,571	5,496	925	1.9
사무 종사자	3,739	4,092	353	0.9
서비스 종사자	2,434	2,779	345	1.3
판매 종사자	2,934	2,712	-222	-0.8
농림어업 숙련 종사자	1,441	1,169	-272	-2.1
기능원 및 관련 기능 종사자	2,238	2,478	240	1.0
장치, 기계 조작 및 조립 종사자	2,695	2,825	130	0.5
단순노무 종사자	3,215	3,547	332	1.0

‘서비스 종사자’는 연평균 1.3%의 증가율을 기록하여 2010년 2,434천 명의 취업자가 2020년에는 2,779천 명으로, 345천 명이 증가할 것으로 전망된다. 이에 따라 전체 직업에서 서비스 종사자가 차지하고 있는 비중은 2010년 10.2%에서 2020년에는 10.8%로 0.6%p 증가할 것으로 전망된다.

‘사무 종사자’는 연평균 0.9%의 증가율을 기록하여 2010년 3,739천 명의 취업자가 2020년에는 4,092천 명으로, 353천 명이 증가할 것으로 전망된다. 이에 따라 전체 직업에서 사무 종사자가 차지하고 있는 비중은 2010년 15.7%에서 2020년에는 15.9%로 0.2%p 증가할 것으로 전망된다.

‘기능원 및 관련 기능 종사자’는 연평균 1.0%의 증가율을 기록하여 2010~2020년 기간 중 240천 명이 증가할 것으로 전망되었다. 꾸준한

증가세를 시현하여 전체 직업에서 차지하고 있는 비중도 2010년 9.4%에서 2020년에는 9.6%로 0.2%p 증가할 전망이다.

‘단순노무 종사자’는 지식기반사회의 발전에 따라 전문 핵심 인력 못지않게 단순 기능인력으로 대표되는 이들 직업의 인력수요도 꾸준하게 이어져 2020년에는 2010년 대비 332천 명이 증가한 3,547천 명에 달할 것으로 전망된다.

‘장치, 기계 조작 및 조립 종사자’는 2010~2020년 기간 중 연평균 0.5%의 증가율을 기록해 2020년에는 2010년 대비 130천 명이 증가한 2,825천 명에 달할 것으로 전망된다. 하지만 전체 직업에서 장치, 기계 조작 및 조립 종사자가 차지하고 있는 비중은 2010년 11.3%에서 2020년 11.0%로 0.3%p 감소할 것으로 전망된다.

‘관리자’는 전체에서 차지하는 비중이 2%대로 가장 낮은 비중을 지니는 특성을 지니고 있다. 이러한 특성이 반영되어 2010~2020년 기간 중 전체 직업의 평균 성장률(0.8%)을 상회하는 연평균 1.4%의 증가율을 기록했음에도 취업자는 83천 명 증가에 머물 것으로 예상된다.

‘농림어업 숙련 종사자’는 2010~2020년 기간 중 1차 산업으로 표현되는 농림수산업의 비중 축소와 해당 산업의 기계화에 따른 필요인력 감소 등의 영향으로 연평균 2.1%의 감소세를 보여 2020년에는 2010년 대비 272천 명이 감소한 1,169천 명에 달할 것으로 전망된다.

‘판매 종사자’는 연평균 0.8%의 감소율을 기록하여 2010년 2,934천 명의 취업자가 2020년에는 2,712천 명으로 222천 명이 감소할 것으로 전망된다. 이에 따라 전체 직업에서 판매 종사자가 차지하고 있는 비중은 2010년 12.3%에서 2020년에는 10.5%로 1.8%p 감소할 것으로 전망된다.

〈표 4-8〉 직업대분류별 취업자 비중 전망

구분	2010	2020	비중차
전 직종	100.0	100.0	-
관리자	2.4	2.5	0.1
전문가 및 관련 종사자	19.2	21.4	2.2
사무 종사자	15.7	15.9	0.2
서비스 종사자	10.2	10.8	0.6
판매 종사자	12.3	10.5	-1.8
농림어업 숙련 종사자	6.0	4.5	-1.5
기능원 및 관련 기능 종사자	9.4	9.6	0.2
장치, 기계 조작 및 조립 종사자	11.3	11.0	-0.3
단순노무 종사자	13.5	13.8	0.3

이상과 같이 향후 2020년까지 취업자 수의 증가는 전문직과 서비스 직에서 높을 것으로 예상된다. 특히, 산업별 전망에서도 논의한 바와 같이 지식에 기반을 둔 전문기술과 국제적인 개방에 대응한 서비스 분야의 전문인력의 수요가 크게 증가할 것으로 예상된다.

라. 학력 수준별 인력수요 전망

학력 수준별 취업자 수를 살펴보기 위하여 경제활동인구 조사의 원 자료를 이용하여 크게 중졸 이하, 고졸, 대졸 이상(전문대졸 포함)의 3 분류로 구분하였다.

산업구조의 변화를 반영한 학력 수준별 취업자 전망을 실시하기 위해서는 우선적으로, 산업-학력 취업자 행렬이 도출되어야 한다. 산업 내 학력 수준별 취업자 수요를 전망하기 위해서는 산업-학력 행렬의 변화 추세를 예측하고 이를 전망에 반영해야 하는데, 산업별로 학력

수준에 따른 고용구조가 앞으로 어떻게 될지 정확하게 예측하는 것은 거의 불가능하다. 현실적으로 가능한 것은 과거의 변화 추세가 지속된다는 가정하에서 이를 예측에 반영하는 것이다.

본 연구에서는 산업-학력 취업행렬을 예측하기 위해서 산업-학력 matrix를 구성하고 있는 각각의 산업-학력 취업자의 과거 자료를 이용하여 지수평활모형을 구축한 후 예측을 실시해서 비중을 도출하는 방법을 사용하였다. 물론 이때 각 산업-학력별 예측치를 합한 값인 산업별 취업자 수는 앞서 도출한 산업별 취업자 전망치와 괴리를 보일 수밖에 없다. 이를 산업별 전망치와 일치하게끔 제약을 부과하여 각 산업에 속한 학력 수준별 취업자의 전망치를 동일 비율로 조정하여 최종적인 학력 수준별 취업자 수를 예측하였다.

앞서 도출한 산업별 취업자 전망치에 각 산업의 학력 수준별 취업자 수의 비중을 나타내는 산업-학력 취업행렬 전망치를 곱하면, 각 산업 내 학력 수준별 취업자 수에 대한 전망이 도출된다. 이 자료를 이용하여 각 예측 연도별로 각 산업 내 학력 수준별 취업자 전망을 학력 기준으로 모든 산업에 대해 합산하면 학력 수준별 취업자 전망치가 도출된다.

학력 수준별 취업자 전망을 살펴보면, 중졸 이하 학력의 취업자는 2010년 4,936천 명에서 연평균 8.3% 감소하여 2020년에는 2,080천 명에 달할 것으로 전망되었다. 다른 학력 수준과 비교 시 유일하게 감소세를 보여 전체 취업자에서 차지하는 비중도 20.7%(2010년)에서 8.1%(2020년)로 크게 낮아질 것으로 전망되었다.

〈표 4-9〉 학력 수준별 취업자 전망

(단위: 천 명, %)

구 분	취업자 수			취업자 증감	연평균 증감률
	2010	2015p	2020p	2010~2020	2010~2020
중졸 이하	4,936	3,617	2,080	-2,856	-8.3
고 졸	9,618	10,007	9,972	354	0.4
대졸 이상	9,275	11,437	13,691	4,416	4.0
전 체	23,829	25,062	25,743	1,914	0.8

〈표 4-10〉 학력 수준별 취업자 비중 전망

(단위: %)

구 분	2010	2015p	2020p	비중차
중졸이하	20.7	14.4	8.1	-12.6
고 졸	40.4	39.9	38.7	1.7
대졸이상	38.9	45.6	53.2	14.3
전 체	100.0	100.0	100.0	0.0

고졸 취업자 수는 2010년 9,618천 명에서 연평균 0.4%씩 증가해 2020년에는 9,972천 명에 달할 것으로 전망되었다. 비록 증가세를 보였으나 전망기간 중 전체 연평균 증가율인 0.8%보다 낮은 증가율을 기록하여 비중은 40.4%(2010년)에서 38.7%(2020년)로 낮아질 것으로 전망되었다. 이에 따라 그동안 학력 수준별 취업자에서 가장 큰 비중을 차지하던 자리는 대졸 이상에 내줄 것으로 전망되지만 여전히 높은 비중을 차지하고 있어 고학력에 대한 인력수요가 높은 지식기반사회에서도 고졸 학력에 대한 인력수요가 꾸준히 존재함을 반영해 주고 있다.

대졸(전문대졸 포함) 이상의 취업자 수는 다른 학력 수준과 비교했

을 때 가장 높은 연평균 4.0%씩 증가해 2020년에는 13,691천 명에 달하고, 비중도 38.9%(2010년)에서 과반수를 넘는 53.2%(2020년)에 달할 것으로 전망되었다.

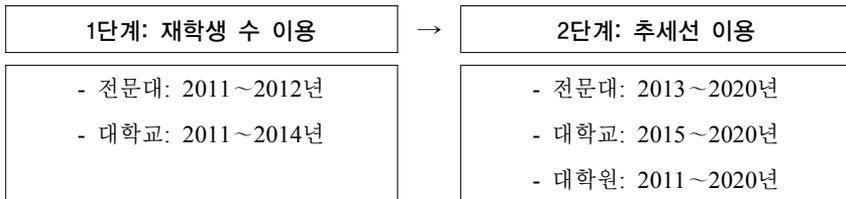
비록 고졸 이하에 대한 인력수요가 꾸준히 존재하고 있으나 대졸(전문대졸 포함) 이상의 취업자 수 비중이 2020년에는 과반수를 넘어설 것으로 전망되어 지식기반사회에서 요구되는 핵심 인력의 토대가 되는 고학력 인력수요 증대라는 특성을 반영하고 있다.

2. 졸업생 전망

가. 졸업생 전망 절차 및 방법

졸업생 전망절차는 2단계로 이루어진다. [그림 4-2]에서 보듯이 1단계에서는 기존의 재학생 수를 이용한 전망이고, 2단계에서는 추세선(trend line)을 이용한 전망이다.

[그림 4-2] 전공별 졸업생 전망절차



먼저 1단계 전망에서는 다른 조건이 동일하다면(ceteris paribus), 당해 연도 졸업생 수는 졸업을 앞둔 전년도 재학생 수(전문대의 경우 2

학년, 대학교의 경우 4학년)에 가장 큰 영향을 받는다.²¹⁾ 이에 따라 전문대의 경우는 2011~2012년까지, 대학교의 경우는 2011~2014년까지 교육과학기술부·한국교육개발원의 『교육통계연보』에 제시된 재학생 통계를 이용하여 전망을 실시한다. 다만, 대학원 석·박사의 경우는 학기별 재학생 수의 구분이 없기 때문에 1단계 전망이 불가하다. 대학교의 경우는 입학 4년 후 졸업(남자의 경우는 병역 문제로 6년 고려), 전문대의 경우는 2년 후(남자 4년) 졸업하기 때문에 전망모형의 도출을 위한 함수의 형태는 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 \text{- 전망모형: 졸업자 수}_t &= f_i(\text{4학년 학생 수}_{t-1}) \\
 &= f_i(\text{3학년 학생 수}_{t-2}) \\
 &= f_i(\text{2학년 학생 수}_{t-3}) \\
 &= f_i(\text{1학년 학생 수}_{t-4}), \text{ 여기서 } i \text{는 전공}
 \end{aligned}$$

이때 각 연도별 재학생이 해당 연도에 졸업할 확률을 추정된 후 이를 전년도 재학생 수와 곱하면 졸업자 수 도출이 가능하며, 본 전망에서 사용한 평균 졸업률은 5개년 평활법을 이용한다.

다음으로 2단계 전망에서 전문대의 경우에 2013년(대학교의 경우에 2015년, 대학원 석·박사의 경우는 2011년) 이후에는 각 학년별 재학생 수에 대한 정보가 없다. 때문에 기존 재학생 자료의 이용이 불가능하므로 회귀모형을 이용한 추정을 실시하였다. 시계열 분석에 가장 많이 사용되는 모형으로는 지수평활모형(exponential smoothing), 시계열회귀모

21) 변수로서 자퇴율 등의 요인도 고려할 수 있으나 현재의 자료 제약상 이용이 불가능함. 따라서 이 변수는 동일하다고 가정함.

형(time series regression), 자기회귀누적이동평균모형(Autoregressive Integrated Moving Average, ARIMA) 등이 있다. 본 연구에서는 이상돈 외(2008)와 같이 노동공급 전망에 주로 사용되고 있는 과거의 자료만을 이용한 추세접근법(trend approach)을 사용하였고, 구체적인 모형은 다음과 같으며, 추정결과로 나타나는 모형적합도(R^2 값)와 유의성을 검토한 후 최적모형을 선택한다.

- 전망모형: 모형1 $G_i = \alpha + \beta_1 T + \epsilon$

모형2 $G_i = \alpha + \beta_1 T + \beta_2 T^2 + \epsilon$

여기서, i 는 학과, G 는 졸업자 수, T 는 trend

나. 졸업생 전망결과

우리 사회가 지닌 고학력화의 영향으로 전문대 이상의 고등교육학력 수준을 지닌 고학력자는 꾸준히 증가세를 보여 왔다. 그러나 저출산 등의 영향을 받아 향후에는 소폭이지만 감소세를 보일 것으로 전망된다. 2010~2020년 기간에 대해 전문대 이상의 고등교육학력을 지닌 고학력자들에 대한 전망을 실시한 결과, 전문대와 대학의 경우는 고등교육 보편화가 어느 정도 마무리되어 2010~2020년 기간 동안 각각 연평균 1.60%, 0.25%의 감소율을 기록할 전망이다. 반면에 고등교육의 보편화가 대학원 진학을 상승으로 이어지게 되고, 어느 정도의 시차를 두고 대학원 졸업생의 배출규모 증가로 이어질 것이다. 이에 따라 대학원 졸업생들에 대한 증가속도는 상대적으로 높은 속도를 시현할 것으로 전망된다.

〈표 4-11〉 학력 수준별 졸업생 전망

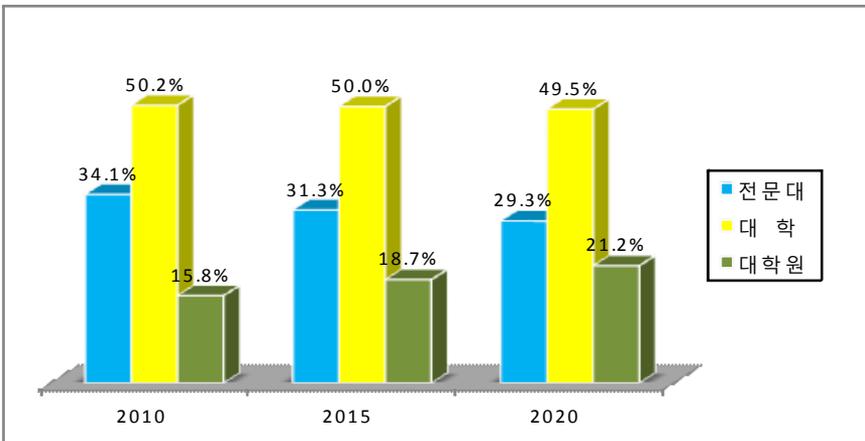
(단위: 천 명, %)

구 분	2010	2015p	2020p	연평균 증가율 (2010~2020)
전 문 대	190.0	173.5	161.7	-1.60
대 학	279.6	276.8	272.7	-0.25
대 학 원	87.9	103.4	116.9	2.90
전 체	557.5	553.7	551.3	-0.11

주: p는 전망치임.

이에 따라 향후에는 고등교육기관 졸업생의 구성비가 크게 변화할 전망이다. [그림 4-3]에서 보여주듯이 전체 고등교육기관 졸업자 중 전문대 졸업자의 비중은 2010년도 34.1%에서 2015년 31.3%, 2020년 29.3%로 꾸준히 낮아지고, 대학교 졸업자의 비중도 같은 기간 동안 50.2%에서 50.0%, 49.5%로 소폭 낮아질 것이다. 그러나 대학원 졸업자의 비중은 동일 기간 동안 15.8%에서 18.7%, 21.2%로 가장 빠르게 상승할 것으로 보인다.

[그림 4-3] 학력 수준별 졸업생 수 비중 변화



각 학력 수준별 졸업생을 전공별로 세분화하여 구체적으로 전망한 결과는 다음과 같다. 먼저 전문대 졸업생 전망결과를 살펴보면, 학과(전공)별 대분류 기준으로 향후 2020년까지 모든 전공계열에서 졸업생 수 감소가 나타날 전망이다.

〈표 4-12〉 전문대 졸업생의 전공별 전망결과: 대분류 기준

(단위: 천 명, %)

구 분	2010년	2015년p	2020년p	연평균 증가율 (2010~2020)
전 체	190.0	173.5	161.7	-1.60
인문 계열	8.2	8.0	7.8	-0.51
사회 계열	60.3	54.2	48.6	-2.14
교육 계열	9.3	8.3	7.8	-1.83
공학 계열	41.7	36.4	32.4	-2.50
자연 계열	13.1	12.4	11.5	-1.25
의약 계열	25.0	24.0	23.9	-0.46
예체능 계열	32.4	30.2	29.8	-0.83

주: p는 전망치임.

그중 공학 계열의 졸업생이 상대적으로 가장 큰 감소율을 보일 것이고, 그 다음으로 사회 계열과 교육 계열의 졸업생 감소율이 높을 것으로 전망된다. 예체능 계열과 인문 계열, 의약 계열의 경우는 같은 기간 동안 각각 연평균 -1.0% 이하로서 상대적으로 낮은 감소율을 보일 전망이다.

다음으로 대학교 졸업생 전망결과를 살펴보면, <표 4-13>에서 보듯이 전공별 대분류 기준으로 보았을 때 대학교의 경우에도 의약 계열을 제외하고는 전문대학과 마찬가지로 모든 전공 계열에서 지속적인 감소 추세를 보일 것으로 분석된다. 이는 향후 청년층 인구규모의 감소가 본격적으로 대학교 신입생 자원에 큰 영향을 미칠 것임을 시사한다.

〈표 4-13〉 대학교 졸업생의 전공별 전망결과: 대분류 기준

(단위: 천 명, %)

구 분	2010년	2015년p	2020년p	연평균 증가율 (2010~2020)
전 체	279.6	276.8	272.7	-0.25
인문 계열	36.8	36.6	36.0	-0.23
사회 계열	80.7	80.5	79.5	-0.17
교육 계열	16.7	16.4	16.4	-0.20
공학 계열	65.4	63.8	62.2	-0.51
자연 계열	35.0	34.5	33.5	-0.44
의약 계열	13.7	14.1	14.6	0.64
예체능 계열	31.1	30.9	30.6	-0.16

주: p는 전망치임.

마지막으로 대학원 졸업생 전망결과를 분석해 보면, <표 IV-14>에서 보듯이 연평균 전체 졸업생 수 증가율이 2.9%에 이르는 가운데 인문 계열을 제외하고 나머지 대분류 계열 모두 2%대 이상의 높은 증가율을 기록할 것으로 전망된다. 특히, 사회 계열과 의약 계열은 연평균 3% 이상의 높은 증가율을 기록할 것으로 예측된다.

〈표 4-14〉 대학원 졸업생의 전공별 전망결과: 대분류 기준

(단위: 천 명, %)

구 분	2010년	2015년p	2020년p	연평균 증가율 (2010~2020)
전 체	87.9	103.4	116.9	2.90
인문 계열	10.5	10.9	11.5	0.92
사회 계열	22.5	27.3	32.6	3.75
교육 계열	17.4	20.1	22.9	2.80
공학 계열	15.4	19.0	20.5	2.88
자연 계열	8.1	9.5	10.4	2.49
의약 계열	8.5	10.1	11.8	3.40
예체능 계열	5.5	6.5	7.4	2.94

주: p는 전망치임.

제5장

정책적 시사점

제1절 전망결과의 시사점

제2절 고등교육 인재정책 과제

제5장 | 정책적 시사점

이상돈

제1절 전망결과의 시사점

1. 저출산 및 노동력의 고령화·고학력에 따른 인력수급 불일치 지속

가. 핵심 생산가능인구 비중 감소로 인력부족 심화

총인구 대비 65세 이상 인구 비율은 2000년 7%를 넘어 고령화 사회(aging society)에 진입하였으며, 2018년경에는 14%를 넘어 고령사회(aged society)에, 2026년경에는 20%를 넘어서는 초고령 사회(super-aged society)에 각각 진입할 전망이다. 이러한 인구노령화로 인해 생산가능인구 중 30~49세의 핵심 연령계층의 비중이 감소하고 50세 이상 준고령자의 비중이 증가할 것으로 전망된다. 따라서 향후에는 청년층 및 생산직을 중심으로 인력부족의 심화가 우려된다.

나. 노동력의 고학력화 진전에 따른 청년층 실업률 심화

학령인구 증가율의 둔화와 고등교육에 대한 높은 수요의 지속에 따라 고학력화가 가속화될 것으로 예상된다. 반면, 산업 및 직종별 취업 구조가 노동력의 고학력화를 수용할 만큼 단기간 내에 급격히 변화하지는 않을 것으로 예상되기 때문에 고급기술인력의 초과공급과 단순기능인력의 초과수요라는 수급 불일치(mismatch)가 심화될 것으로 예상되며, 이의 영향으로 기존 취업자보다는 신규로 노동시장에 진입하는 청년층의 고용사정에 영향을 미쳐, 향후에도 청년층 실업률이 상대적으로 높은 추세를 보일 것으로 분석된다.

2. 고등교육 부문 인력수급 불일치 심화

가. 고등교육기관을 통한 인력양성, 질적 위주로 전환 필요

앞서 분석한 고등교육기관 졸업생 전망에 의하면, 그동안 우리 사회의 고등교육에 대한 높은 수요에 따라 꾸준한 증가세를 보여 온 전문대 이상의 고학력자가 저출산 등의 영향을 받아 향후에는 소폭이지만 감소세를 보일 것으로 전망된다. 전문대와 대학 졸업생의 경우는 고등교육 보편화가 어느 정도 마무리되어 감소세가 전망되는 반면, 고등교육의 보편화가 대학원 진학을 상승으로 이어져 대학원 졸업생은 지속적인 증가세를 보일 것으로 전망된다.

이에 따라 대학 및 대학원의 인력양성에 대한 전반적인 재조정이 요구되며, 기존의 양적인 공급 위주에서 질적 향상을 통한 경쟁력 있는 인력양성에 힘써야 할 것이다.

반면, 높은 진학률에 따른 부작용의 여파로 생산기능 부문에서는 인력부족 현상이 발생하여 직업교육훈련 등을 통해 이를 보완할 수 있는 대체 방안이 필요하다.

나. 산업수요에 부응한 인력공급을 위한 고등교육 구조조정 강화

빠른 기술 변화 등으로 산업현장에서 요구하는 질적 수준은 높아가는 반면에, 교육훈련기관을 통해 배출되는 인력의 질적 수준은 답보상태를 보이고 있어 산업수요에 질적으로 부응하지 못하는 인력을 양산하고 있는 실정이다. 궁극적으로 산업수요에 부응하는 인력양성을 위해서는 학교급 정원조정 및 학과정원 조정, 교과과정 내용 개편 등을 통한 고등교육 부문의 구조조정이 요구된다.

구체적으로는 첫째, 대학의 학과·정원 조정을 강화해야 한다. 이를 위해 산업수요와 졸업생 취업률 등을 고려하여 초과공급이 예상되거나 취업률이 낮은 학과의 정원이 조정될 수 있도록 인센티브 시스템을 마련(대학재정지원사업과 연계)하는 한편, 산업수요를 반영하는 계약학과 확산을 지원하고, 학사제도 개선 우수대학에 대한 인센티브를 강화해야 한다.

둘째, 대학의 구조조정으로 대학 통·폐합, 퇴출 등을 통해 초과공급되는 대졸인력을 조정해야 한다. 국립대학은 대학 간 통폐합 또는 대학 간 연합을 통한 법인화를 유도하는 한편, 사립대학은 경영진단과 실태조사를 기초로 경영 부실 판정 또는 경영 컨설팅을 실시하여 통폐합, 퇴출 등 단계적 구조조정을 추진해야 한다.

셋째, 상시적 구조조정 기제를 마련해야 한다. 외부 평가인증기관

인정제 실시 등 대학평가를 강화하고, 대학정보공시제를 내실화하는 한편, 교육여건과 구조조정 실적을 정부의 각종 행·재정적 지원과 연계 강화하는 방안을 추진해야 한다.

3. 수요전망

가. 제조업 취업자 수 감소로 고용비중 지속 감소

제조업에 종사하는 취업자 수는 지속적으로 감소세를 보일 것으로 예상되어, 산업 전체에서 제조업 취업자가 차지하는 비중도 감소할 것으로 전망된다. 제조업을 구성하고 있는 부문 중 전기·전자 등 지식기반 제조업 부문의 취업자 수는 증가세를 보이는 반면, 신발·섬유 등 전통적인 제조업 부문의 고용 감소로 인해 취업자 수의 감소세가 이어질 것으로 전망된다.

따라서 전기전자 및 운송기계 등 성장산업에서 필요로 하는 고급기술인력 양성 및 경공업 유희인력의 재교육을 통한 인력 재편을 촉진하는 등 산업구조의 변화 방향에 맞추어 인력양성체제의 재편이 필요하다.

나. 서비스업 고용비중 증대하나 취업자 증가세 둔화

1990년대 이후 취업자 증가의 견인차 역할을 해온 서비스업은 향후에도 지속적인 증가세를 기록할 것으로 전망된다. 다만, 노동생산성 향상 등의 영향으로 증가세는 둔화될 것으로 예상된다. 서비스 산업을 구성하고 있는 부문별로는 사업 서비스 등 지식기반 서비스 분야는

취업자 증가세가 이어지는 반면에 도소매·숙박 등 전통적인 서비스 분야에서는 감소세가 예상되어, 전통적인 서비스 분야에서의 고용을 유지하기 위한 대응책 마련이 시급하다.

다. 고숙련·고기술·고학력의 지속적인 인력수요 증대

산업구조 고도화에 따라 고숙련·고기술을 요하는 전문직, 서비스직, 생산직의 수요가 증가세를 보일 것으로 예상되는 반면, 사무직, 판매직, 농림어업 숙련직은 정체 내지 감소가 예상되는 등 직종 간 인력수요의 양극화가 심화될 것으로 전망된다.

또한, 고졸 이하에 대한 인력수요가 꾸준히 존재하고 있으나, 대졸(전문대졸 포함) 이상의 취업자 수 비중이 2020년에는 과반수를 넘어설 것으로 전망되어, 지식기반사회에서 핵심 인력의 토대가 되는 고학력 인력에 대한 수요가 증대될 것으로 전망된다.

이에 따라 경제의 서비스화·제조업 소프트화의 진전으로 관련된 지식근로자의 양성이 필요하며, 융·복합 및 녹색산업 등 고부가가치형 유망 분야의 중점 육성정책으로 인하여 고급과학기술인력에 대한 양성과 더불어 사회적 수요 증대가 예상되는 여성인력의 효율적 활용 방안이 강구되어야 할 것이다.

제2절 고등교육 인재정책 과제

1. 저출산·고령화에 대비한 고등교육 경쟁력 강화 과제

저출산·고령화에 따라 생산가능인구의 감소 및 평균 근로연령의 상승, 저축·소비·투자 위축 등으로 경제 활력이 저하되고 국가경쟁력이 약화될 것으로 전망되고 있다. 생산가능인구가 부담하여야 할 유소년 부양비와 노년 부양비는 2005년 39.4%에서 2030년 55.4%로 증가할 전망이다. 이러한 저출산·고령화 시대를 대비하기 위하여 인재의 양보다 질을 제고하는 것이 핵심 과제로 부상하고 있다. 범용 인재의 양적 확대에서 우수 인재의 질적 향상으로 정책방향을 전환하는 것이 요청되고 있다.

우수 인재 양성을 위해서는 대학 시스템의 개혁과 경쟁력 강화가 필요하다. 평생학습시대, 글로벌 시대를 대비하는 글로벌 대학 경쟁력 강화 방안이 마련될 필요가 있다. 이에 따라 대학의 구조개혁, 대학의 특성화, 대학평가 등 대학의 경쟁력을 강화하기 위한 다양한 정책들이 강력하게 추진되어야 한다.

가. 대학 구조개혁 정책과제

국립대 구조개혁 정책으로는 대학 간 통폐합을 유도하고 통폐합 국립대학의 입학정원을 감축하여 학령인구 감소에 따른 대학 미충원 현상에 대비하는 정책이 필요하다. 동일 권역 내 대학 간 연합을 통하여 대학별로 기능을 재조정하여 특성화하고, 학내 자원을 공동 활용토록

하는 방안을 추진하는 한편, 국가가 설립·운영하는 국립대학을 법인화하여 지배구조를 선진화(총장 간선제, 이사회 체제 도입)하고, 대학 운영의 자율성을 부여함으로써 경쟁력을 강화하도록 유도해야 한다.

사립대 구조조정 정책의 기본방향은 입학자원 감소로 인한 사립대학의 경영 악화가 경영 부실을 초래하므로, 경영 부실 대학의 구조조정을 통하여 학생의 학습권 침해 등 부작용을 최소화하고 고등교육의 경쟁력을 강화해야 한다. 학자금 대출 제한 대학 선정과 연계하여 경영 부실 대학을 선정하고 경영 개선을 지원하며, 사립학교법을 개정하여 경영 부실 사립대학의 자발적인 구조조정을 유도하고, 대학 구조개혁특별법을 제정하여 구조조정을 지원해야 한다. 이를 통해 향후 입학자원 감소가 급격화되어 본격적으로 진행될 사립대 구조조정 작업에 대비해야 한다.

나. 대학의 특성화 과제

세계적 수준의 연구중심대학을 육성하기 위하여 대학원을 재구조화하고 21세기 지식기반사회에 부합하는 전문인력 양성을 중시해야 한다. 이를 위하여 World Class University를 집중 육성하고, 해외 학자와의 공동 연구 추진, 해외 석학 초빙 등 해외 대학·연구기관 및 연구자와의 교류 협력을 강화하며, 대학 단위가 아닌 학과 단위 지원을 통해서 분야별로 경쟁력이 있는 특성화된 연구중심학과를 중점 육성해야 한다.

교육중심대학의 역량을 강화하기 위하여 대학의 기능, 교육 프로그램의 구성 및 운영에서 연구중심대학과 차별화하고, 대학의 강점, 건

학이념 등을 반영하여 대학별로 특화된 선진 학부교육 모델을 창출·확산하고, 백화점식 학과 운영을 지양하며, 인성과 전문성이 결합된 글로벌 인재를 개발하고, 지방대학의 경우 지역의 인재수요에 부응하는 학부중심대학으로 육성하는 방안을 추진해야 한다.

전문 기술인력을 양성하는 지역 거점 전문대학을 육성하기 위하여 조선, 자동차, IT 등 지역 특화산업과 연계된 지역산업 맞춤형 교육과정을 운영하고, 기업체와의 취업약정형 교육과정을 운영하며, 전문계고-전문대학 연계, 전문대학-일반대학 연계 등 교육과정 연계 및 인적교류를 활성화하고, 전문대학 중심으로 해당 지역을 직업교육 글로벌 허브로 육성하며, 중국·베트남 등 해외로 진출한 우리나라 기업의 인력양성 지원 및 해외 현장실습 및 인턴십 프로그램을 활성화하는 방안이 필요하다.

성인학습·평생직업교육 중심 개방형 대학을 육성하기 위하여 계속 교육을 희망하는 성인학습 수요를 다양한 교육·훈련 프로그램으로 수용하고, 학점은행제, 시간제 등록제, 사이버 대학 등 평생교육체제와 연계하는 방안을 고려해야 한다.

다. 대학평가(인증제) 강화 과제

대학구조 개혁이 최종적으로는 대학교육의 질 제고를 통한 대학교육 경쟁력 강화에 목적이 있다는 점을 감안하여, 구조조정사업과 병행하여 국가적 차원의 대학 질 보장 시스템의 정착이 필요하다. 이를 위하여 대학평가, 학과평가, 교원양성기관 평가, 교육 프로그램 인증(예, 공학교육인증) 및 프로그램 평가 등이 추진되어야 한다. 또한, 산업계

관점평가를 통하여 대학교육의 현장적합성을 제고하는 노력이 강화되어야 한다.

또한, 국제적으로 소통할 수 있는 대학의 질 관리 체계 구축이 요구된다. 대학의 국제교류 및 국제화가 진전되면서 국제적 기준에 부합하는 질 평가 및 관리 체계 구축이 중요시되고 있다. 1991년 고등교육의 질적 보장을 위한 국제 네트워크(International Network for Quality Assurance Agencies in Higher Education)가 설치되었고, UNESCO/OECD는 국경을 넘는 고등교육의 질 보장 지침(UNESCO/OECD Guidelines on Quality Assurance in Cross-border Higher Education)을 마련하였다. 이러한 추세에 발맞추어 국제적인 평가기관과의 협력을 강화하여 국내 대학의 질을 체계적으로 관리하는 것이 필요하다.

2. 미래 인력수요에 대응하는 고등교육 인재정책 과제

가. 창의사회에 대비하는 인재정책 과제

미래사회는 창의사회이다. 사회의 발전은 농경사회에서 시작하여 산업사회, 기술사회, 지식사회, 창의사회로 이루어지고 있다. 자본 역시 농업자본에서 산업자본, 금융자본, 미래자본(창의자본)으로 이동하고 있다. 이제 창의력이 국가의 성패를 좌우하게 된다.

창의사회의 도래와 더불어 창의경제(Creative Economy), 창의산업(Creative Industry), 창의경영(Creative Management)이 미래 경제 패러다임으로 부상하고 있다. 창의자본에서 창조적 인간과 창의 발현 환경 조성이 핵심이 되고 있다.

미래 창의사회를 대비하기 위해서 창의인재 육성이 국가 인재정책의 핵심으로 부상하고 있다. 창의성 전문가 플로리다(R. Florida)는 경제적 성장과 번영의 핵심 요소로서 기술(Technology), 인재(Talent), 관용성(Tolerance), 영역자산(Territory asset) 등 네 가지를 들고 있는데, 이 네 가지는 ‘창의적 경제’ 생태계를 이루기 위하여 반드시 중요하다라고 강조하고 있다. 우리나라의 경우 창의적 인재가 전체 근로자의 20% 수준으로 미국(30%), 아일랜드(39%) 등 서구 선진국에 비해 뒤지고 있다. 이는 향후 창의적 인재를 국가적 차원에서 육성해야 함을 시사한다.

나. 과학기술의 혁명에 대비하는 과학기술인재 정책 과제

과학기술인재는 과학지식의 창조, 신기술의 개발 등 국가경쟁력의 원천이다. 특별히 R&D 인력은 기술개발과 혁신의 핵심 인적자원이다.

과학기술 핵심 인재 양성을 위하여 구조개혁이 요청되고 있다. 또한, 미래 과학기술의 급속한 발전에 능동적으로 대처할 수 있는 다학문적 교육과정의 개발이 요청되고 있다. 이에 융합·기술혁신형 교육이 확대되고 기술 고도화를 위한 산학협력이 활성화되는 것이 필요하다.

연구개발체제 역시 창의성·수월성 중심으로 개편되는 것이 시급하다. 기초·원천 연구 투자 확대, 도전적·모험적 연구와 다학제적 연구지원이 강화되고, 연구자의 자율성과 창의성이 존중되는 ‘인재 위주’의 연구 관리 제도의 혁신이 필요하다.

다. 경제선진화에 대비하는 서비스 인재정책 과제

지식 서비스 산업은 고부가가치를 창출할 수 있는 신성장 동력이다. 지식 서비스 산업이 경제성장과 고용창출에 효과적이고 제조업과 연관효과가 높다는 점에서 향후 지식 서비스 산업이 국가 발전을 선도할 전략 분야로 부상할 것으로 예상되며, 이에 대비하는 전문인력의 양성이 매우 중요한 실정이다. 지식 서비스 산업은 글로벌 역량을 갖춘 우수 인력이 경쟁력의 핵심 관건이므로 우수 전문인력 양성이 고등교육의 핵심 과제로 부상할 전망이다.

융·복합 분야, 서비스 산업 등 향후 고부가가치를 창출할 가능성이 높은 분야의 인력양성이 이루어질 수 있도록 새로운 학과 설립 및 학제적 교육과정 운영이 중요하다.

3. 다문화·글로벌화에 대비한 고등교육 인재정책 과제

다문화·국제화 시대 국제경쟁력을 확보하기 위하여 창의적 글로벌 인재 육성이 강조된다. 이처럼 글로벌 창의인재를 육성하기 위한 정책 과제는 다음과 같이 제시할 수 있다.

첫째는 글로벌 사회에 능동적으로 대처하기 위하여 외국인 교수·유학생 유치를 확대하는 방안이다. 우수 외국인 교수 초빙 및 정주 여건 개선 등을 통해 외국인 교수 유치를 확대하고, 영어 전용 강좌 개설, 유학생 공동 기숙사 건립, 취업 프로그램 지원 등을 통해 외국인 유학생 유치를 확대하는 정책이 추진되어야 한다.

둘째는 글로벌 인재 네트워크 구축과 국제교류협력을 확대하는 방

안이다. 국내 대학과 외국 대학 간 교육과정 공동 운영, 국제교육협력 프로그램 등을 통해 교육기관 간 국제교류협력을 확대해 나가야 할 것이다. CAMPUS ASIA 사업을 통하여 한·중·일 대학 간 학점교류 및 공동 학위 인정 프로그램이 구축·운영될 예정이다. 장기적으로 유럽 에라스무스 프로그램과 같이 아시아 국가 간 상호 학점교류 및 공동 학위 인정 체제가 형성될 것으로 예상된다. 또한, 국내 대학 교수의 외국 대학 교수직 겸직 및 해외 파견, 국내외 교수 공동 연구 지원 등을 통해 국내외 교수·연구자 간 네트워크가 활성화될 것으로 예상되며, 이를 통하여 해외 고급인력 활용이 촉진될 것이다. 또한, 개발도상국에 대한 전략적인 교육 개발원조(ODA)를 통해 우리나라 교육·훈련 모델이 해외에 수출되는 건수가 지속적으로 확대될 수 있도록 지원해야 한다.

셋째는 해외 우수 대학 유치 및 국내 대학 해외 진출을 활성화하는 방안이다. 대학 간 인적교류가 일반화 되면서 대학시장의 개방은 더욱 확대되는 양상이다. 보다 적극적으로 국내 대학들이 해외 시장을 개척하고 해외 교육기관이 국내 시장에 손쉽게 진출할 수 있도록 적극적 정책이 추진되어야 한다. 경제자유구역, 국제자유도시 등에 해외 우수 대학 유치가 확대될 것이고, 국내 대학의 국외 분교 설립 요건 완화 등을 통해 국내 대학의 해외 진출 활성화가 추진되어야 한다.

넷째는 외국인 유학생 관리 체제 및 교육의 질 관리 체제가 구축되어야 한다. 지난 10년간 외국인 유학생 수가 급증하고 있다. 유학생 수는 2000년 3,964명에서 2010년 83,842명으로 거의 20배 이상 증가하였고, 이 중 약 75%의 학생이 중국 출신이다. 외국인 학생 수와 출신 국가 등의 초보적인 정보 외에 외국인 학생에 대한 정보가 체계적

으로 수집되고 있지 못하다. 따라서 이들에 대한 다양한 정보를 지표화해서 관리할 체제를 구축할 필요가 있다. 이를 기반으로 대학이 적절한 교육 프로그램을 제공하고 있는지에 대한 정부 차원의 질 관리 체제가 필요한 실정이다. 장기적으로는 이러한 질 관리 체제를 국제적 고등교육 인증 프로그램과 연계하여 보다 많은 외국인 학생들에게 질 높은 프로그램을 제공할 수 있어야 한다.

4. 고등교육 인력수급 전망체제 구축을 위한 인프라 개선 과제

본 연구를 수행하면서 인력수급 전망체제 구축 차원에서 제기되는 정책과제를 정리하면 아래와 같다.

첫째는 교육시장과 노동시장의 연계 강화를 위한 통계 인프라 구축이 되어야 한다. 이를 위해서는 인적자원의 숙련 수준에 대한 신호체계, 교육시장과 노동시장 정보의 수집·분석 체계, 파트너십 등 인프라 구축 등이 필요하다. 그리고 인력수급 전망결과가 정책 결정자 이외에 학생, 학부모, 교육기관 및 훈련기관 등에게 인적자원의 효율적인 양성·배분·활용을 위한 기초정보로서 기능이 요구되고 있기 때문에 종래의 양적인 인력수급 전망에다 질적인 분석을 동시에 고려할 수 있도록 인력수급 전망체제 확립이 필요하다.

둘째는 인력수급 전망 인프라 확충 및 조사의 확대가 필요하다. 이를 위해 분류체계의 정비로서 산업·직업 분류와 연계하여 전공(학과) 분류체계 보완이 필요한데, 이는 고등교육기관 졸업자의 경제활동상태 추적조사를 확대하여 신규 노동력의 공급규모 파악을 위한 기초자료로서 활용되어야 할 것이기 때문이다.

셋째는 인력수급 전망결과의 보급 확대 및 활용 개선이 필요하다. 전망결과를 민간 고용 서비스 기관, 직업훈련기관에 보급하여 고용 서비스 제공 시 활용토록 유도하고, 정부의 일자리 정책 기초자료로도 활용해야 한다. 또한, 초·중·고교 학생 등의 직업진로교육에 중장기 인력수급 전망이 활용될 수 있도록 정보 제공 및 관계자 교육을 실시해야 한다.

넷째는 인력수급 전망의 질적 수준이 제고되어야 한다. 먼저 전망의 세분화가 진행되어야 한다. 현행보다 세밀한 전망이 가능하도록 산업별 소분류 및 직업별 세분류 수준까지 전망이 추진되어야 한다. 또한, KRIVET에서 실시하고 있는 직업 및 자격 연구결과와 중장기 인력수급 전망을 연계하여 전문가의 정성적 판단과 계량적 분석에 근거한 종합적인 질적 정보를 제공해 나가야 한다.

다섯째는 인력수급 전망 인프라 체제의 구축이 이루어져야 한다. 이를 위해 시계열 자료의 확보 및 신규 통계의 생성(전공별 인력수요, 해외 석·박사 등)이 필요하고, 전문 연구기관 및 전문가 간의 네트워크 형성 등이 유기적으로 이루어져야 한다.

여섯째는 주기적 전망체제 구축과 필요 예산 및 인력의 안정적 확보가 필요하다.

SUMMARY

**Construction of Manpower Demand and Supply
Forecasts System for Establishment of Higher
Education Talent Policies (I)**

Lee Sang Don, Lee Eui Kyoo, Lee Nam Chul
Lee Sang Jun, Hong Kwang Pyo, Kim Chang Hwan

1. Outline of the Study

It's necessary to construct a manpower demand and supply forecasts system so that policies on higher education talent to lead sustained growth may formulate. The construction is needed from the great contribution aspect to the mid and long-term national development by establishing policies on higher education talent based on the more reliable forecasts of manpower demand and maximizing potential growth power of the national economy.

The manpower training needs to be pushed forward with its policies, reflecting the further manpower demand and supply forecasts based on the real current state of manpower under med and

long-term plans. The classification system on training and utilizing human resources should be constructed by sectoral characteristics.

This study aims to seek policies that can lead maximizing potential growth power of the national economy and its sustained growth for the low fertility and aging society by constructing the med and long-term manpower demand and supply forecasts system to make policies on higher education talent.

As for the annual purpose of this study the analysis progress of the current state and problems with higher education talent policies was conducted over the 1st year. Its purpose was to construct the long-term manpower demand and supply forecasts system for establishment of higher education talent policies that reflected the change of environments both inside and outside plus variability of the industry structure and labor market, based on developing a macroeconomic econometrics model that characteristics and structure of Korean education market were reflected.

Over the 2nd year it will be conducted to reform and build up the manpower demand and supply forecasts-related statistics infrastructures to improve reliability of the mis and long-term manpower demand and supply forecasts model plus building up the new statistics infrastructure to enlarge its generality of results utilization of the forecasts model over the 1st year. Its purpose was to conduct the manpower demand and supply forecasts by majors with the subject of the higher education sector.

The purpose over the 3rd and last year of the study is to set up a linkage system for the sectional mid and long-term manpower demand and supply forecasts and improvement of compatibility between sections by sectional forecasting a couple of selected core sections which will lead growth in the higher education sector and building the sectional forecasts linkage system between the comprehensive higher education and core sections.

2. Current Status and Future Trend of Higher Education Talent Policies

The scale of Korean higher education achieved quantitative expansion but problems with the vulnerable college and university education competitiveness and its various sections have been emerging as major issues lately owing to low qualitative competitiveness of their education and research. International researches have revealed that the Korean college and university competitiveness is still vulnerable and their education competitiveness is most notably at a very low level

Futurologists and educationists predict that various issues of the polarization of the society, energy/ environmental problems, changes of values, and so on will be emerging the low fertility and aging, which is the most remarkable change, following the changes of globalization and science technical revolution in changes of a social

trend in the future of South Korea.

The cultivating for global creative talent has been emphasized from this view that talent with global creativity will become the key manpower in the future society and global talent will lead the national economy in the industry sector. Changes of the right people and educational vision for the higher education sector are needed to meet such demands. The direction of Korean higher education policies is developing and training talent with global capability by meeting quantitative expansion to qualitative improvement, provider to consumer-directed demand.

3. Development of the Macroeconomic Econometrics Model that Reflected the Education Market.

To set up proposals and direction for construction of the macroeconomic econometrics model (referred to hereafter as “KRIVET econometrics model”) Developing the KRIVET econometrics model through investigations on characteristics and problems with the model and comparative analyses on achievements of domestic and foreign studies on the model were reflected the followings.

First, it needs to attain connectivity between domestic industries. Second, considering manpower demand and supply forecasts, the higher reliable prediction capability by reflecting Korean present situation appropriately, not being biased toward economic theory,

should be attained. Grafting the industrial connectivity analysis model onto the KRIVET econometrics model was conducted out of that consideration.

The KRIVET econometrics model became to attain by reflecting considerations as developing forecasts model it consisted of six blocks that are aggregate supply and demand, money and banking, overseas, wages price, interest rate, exchange rate, and education market. And the blocks consisted of total 31 equations, 24 behavioral, 6 identities, and 1 equilibrium conditioning equations and they are defined as 30 endogenous and 42 exogenous variable

Estimation over the first quarter to the third quarter of 1990 with the KRIVET econometrics model first, and then historical simulation and turning point test to assess stability of the forecast model were conducted.

This study also carried out estimation based on that the result of model examination was judged to have had reliability according to RMSPE on major variable of less than 5 percent. The KRIVET econometrics model has a virtue that it can be provided to estimate efficiently based on pretesting information as a simultaneous equation, while it has a fault that it takes much time and effort to carry out the estimation because it consisted of dozens of structural equations.

Because priority GDP estimation is required for manpower demand and supply forecasts of the higher education sector, this study

estimated GDP by developing the AD-AS model that adjusted to reduce the KRIVET econometrics model, and carried out further estimation to maximize information with the KRIVET econometrics and the reduced AD-AS models for more its more reliability.

4. Development of Demand and Supply Forecasts Model for Establishment of the Higher Education Talent Policies.

Since the KRIVET demand and supply forecasts model developed in 1998, it have developed continuously through reflection of the virtues and faults that results of previous domestic and foreign studies have. But there are many limits plus structural problems with utilizing the previous model to establish the higher education talent policies.

Therefore, implications out of comparing domestic and foreign forecasts of manpower demand and supply were analyzed for development of manpower demand and supply forecasts needed to establish the higher education talent policies. The divided models of demand and supply forecasts was developed by considering still-usable data; basic statistics data-building; the structure of the labor market, and obtaining improvements from analysis of possible problems in the process of forecasting.

Mid and long-term manpower demand and supply forecasts on the period of 2011 to 2020 based on the manpower demand and supply

forecasts model was conducted on 28 sections that confined to industries, jobs, and education levels.

Although overall supply forecasts couldn't be carried out by statistics infrastructure inadequate, the study forecasted the graduates from the higher education to achieve the ultimate purpose, "Construction of manpower demand and supply forecasts system for establishment of the higher education talent policies." The further study will improve this model by revising and supplementing based on this study and carry out forecasts by majors of manpower demand and supply by adding supply forecasts.

1) Manpower Demand and Supply Forecasts by Industries

The total number of employment of 23.829 million people in 2010 is forecast to increase by an annual average of 0.8% to 25.743 million people in 2020. And employment of the service industry is forecast to increase except for wholesale and retail sales, food service, and lodging industry. Particularly private and public service and business will play a vital role in increasing employment.

2) Manpower Demand and Supply Forecasts by Occupations

By occupations professional occupations are forecast to increase. This is caused by the increasing need for professional manpower in the present knowledge-based society and service industry.

3) Manpower Demand and Supply Forecasts by Education Levels

Above university or junior college graduates are forecast to hold a majority of employment overall by education levels. This reveals that although there are manpower demand below high school core manpower who knowledge-based society needs is higher education talent.

4) Forecasts on the Higher Education Graduates

Above university graduates have continuously increased due to the fact that our society tends to prefer higher education graduates but they will some decrease due to depopulation of young people. College graduates will some decrease over the period of 2010 to 2020 when higher education is generalized, while the number of the graduates from graduate school will increase at a little faster rate as graduate schools turn out many graduates.

5. Assignments for Construction of higher education talent policies

1) Competitiveness Reinforcement of the Higher Education Rreparing for Low Fertility and Aging

Low fertility and aging will bring a decrease in productive

population, an increase of average working-age, saving, investing and consuming to be shrank and economic dynamism and national competitiveness are forecast to decline. The key to deal with the situation that we will be up against is seeking to change quantity to the quality improvement of superior talent. Policies of university and college structural reform, their specialization and accreditation, and so on need to be pushed ahead potently.

2) Talent Policies Preparing for a Creative Society

Policies to cultivate creative talent is emerging to prepare to the creative society that the success or failure of the nation depends on creativity. Creative talent of all workers in Korea is 20% which is behind 30% of U.S. and 39% of Ireland, western advanced countries. This suggest that cultivating creative talent be achieved at the national level.

3) Talent Policies Preparing for Science Technical Revolution

It needs to expand convergence technological innovation type of education and invigorate the industry-university(including college) collaboration for technology elevation to cope actively with rapid growth of future science technical as it is required to develop the curriculum that set up by fusing various learning sectors plus investment expansion of fundamental study; reinforcement of a

research venture and a multidisciplinary research support; innovation of talent-centered research administration system that researcher's autonomy and creativity are respected.

4) Service Talent Policies Preparing for Economic Advancement

Knowledge industry service is forecast to make a rise as strategy sector that will lead national development. Therefore, it is significant to open the new major department and operate the curriculum with multidisciplinary approach for manpower training convergent, compound sector, and service industry that can create significant added value.

5) Talent Policies of the Higher Education Preparing for a Multicultural Society and Globalization

The creative talent cultivation to secure national competitiveness in the multicultural global society will be highlighted. To cope this it needs that expansion of attraction foreign professors and students; construction of the global talent network; expansion of international interchange co-operation; expansion of attraction of superb universities or colleges overseas; invigoration of international education market of domestic universities or colleges; a system of international students administration; construction of qualitative management system of education.

6) Infrastructure Improvement for Construction of Manpower Demand and Supply Forecasts System

It is essential to establish the mid and long-term manpower demand and supply forecasts system to establish the efficient, substantive talent policies of the higher education sector. It needs to prepare for construction of statistics infrastructure to reinforce connection between education and labor market; expansion of infrastructure and investigation for human resources demand and supply forecasts; prevalence expansion and application improvement of demand and supply forecasts results; improvement of quality level of manpower demand and supply forecasts; periodical construction of forecasts system; securement of budget and manpower.

참고문헌

- 고상원(2000). 『연구개발인력의 중장기(2000~2010) 수급 예측』, 한국 과학재단.
- _____ (2004). 『IT전문인력 수급전망 방법론에 관한 연구』, 정보통신 정책연구원.
- 교육과학기술부·한국교육개발원(2009). 2009 교육정책분야별 통계 자료집.
- _____. 교육통계분석자료집, 2010.
- _____. 교육통계연보, 각 년도.
- _____. 취업통계연보, 각 년도.
- _____. OECD 교육지표, 각 년도.
- 교육인적자원부. 교육통계연보, 각 년도.
- 권남훈 외(2001). 『정보통신인력의 특성, 수급실태 및 전망(Ⅱ)』, 정보통신정책연구원.
- 금재호 외(2003). 『IT 전문인력 수요실태조사』, 한국노동연구원.
- 김승택 외(2004). 『IT전문인력 수급실태조사』, 한국노동연구원.
- 김철희 외(2009). 『학령인구감소에 따른 고등교육기관 인력수급 체계 개선 연구』, 한국직업능력개발원.
- 김치호(2000). 「계량모형의 유용성과 앞으로의 발전방향」, 『한국경제의 계량경제모형』, 23~46쪽, 한국은행.
- 김해동 외(2004). 『IT전문인력 공급실태조사』, 한국직업능력개발원.
- 김형만·이상돈·김철희·전재식(2002). 『국가 인력수급 전망과 정책

(Ⅱ)』, 한국직업능력개발원.

김휘석 외(2001). 『산업인력 수급전망 및 원활화방안』, 산업연구원.

노동부. 노동력수요동향 조사보고서. 각 년도.

_____. 임금구조기본통계조사보고서. 각 년도.

류장수 외(2005). 『중장기 과학기술인력 수급분석』, 과학기술정책연구원

박강우 · 이중식(2009), 『GDP 예측력 제고를 위한 동태요인모형 구축』,
『조사통계월보』, 27~60쪽, 한국은행.

박명수(1991). 『중장기 노동력 공급전망』, 한국노동연구원.

박재민 외(2002). 『고급과학기술인력의 중장기(2001~2010) 수급전망
분석』, 한국과학기술정책연구원.

박정수 외(2009). 『글로벌 경쟁력 강화를 위한 고등교육의 질 제고』,
한국교육개발원.

박천수 외(2006). 『새로운 인력수급 전망모형 연구』, 한국직업능력개
발원.

박천수 외(2007). 『국가 중장기 인력수급 전망 개선 연구』, 한국직업
능력개발원.

안주엽(2002). 『중장기 인력수급 전망: 2002~2010』, 한국노동연구원.

오호영 외(2008). 『숙련수요전망 연구』, 한국직업능력개발원.

유진방 · 이공희. 『한국은행 거시계량경제모형의 현황과 발전방향』, 『경
제분석』, 제7권 제2호, 2001, 91~120쪽.

유현숙 외(2009). 고등교육 경쟁력 제고를 위한 대학 구조조정 방안
연구, 한국교육개발원

이남철 · 채창균 · 김철희(2001). 『국가 인력수급 전망연구(Ⅰ)』, 한국직
업능력개발원.

- 이삼식(2011). 인구변동과 교육, 한국보건사회연구원.
- 이상돈 외(2003). 『국가인력수급 전망과 정책과제(Ⅲ)』, 한국직업능력개발원.
- 이상돈 외(2008). 『중장기 인력수급 전망모형 개발 및 인프라 확충』, 한국직업능력개발원.
- 이상돈 외(2011). 『IT전문·융합인력 실태분석 및 전망』, 한국직업능력개발원.
- 이상일(2002). 『인력 예측모형의 국제비교』, 한국노동연구원.
- 이영(2011). 2010-2020 중장기 교원 수급 전망 세미나 자료집
- 이혜영(2011). 2020 교육환경 전망과 정책적 대응 방안, 한국교육개발원.
- 장창원 외(1998). 『산업인력 수급 전망과 과제』, 한국직업능력개발원.
- _____ (2005). 『인력수급 전망(2006-2015)과 국가인적자원정책』, 한국직업능력개발원.
- 정인수·최강식·최경수(1996). 『중장기 인력수급 전망(1996~2000)』, 한국노동연구원.
- 조동철 외 5인. 『선진국의 거시계량모형 탐방』, 한국개발연구원, 2005.
- 조셉 나이 외(2010). 『2020 대한민국, 다음 십 년을 상상하라!』, 랜덤하우스.
- 진미석 외(2008). 『신정부 인재정책의 방향과 주요 과제』, 한국직업능력개발원.
- 채창균 외(2008). 『인재대국형 고등교육-노동시장 연계의 쟁점과 과제』, 한국직업능력개발원.
- 최강식(1999). 『중장기 인력수급 전망(2000~2005)』, 명지대학교.
- 최상덕 외(2008). 고등교육 경쟁력 강화를 위한 대학 특성화 방안 연

구, 한국교육개발원.

최종태(2011). 창의기반사회의 작업장 혁신, 2010년 노사발전재단 작업장 혁신 컨퍼런스 기조강연 자료.

통계청. 경제활동인구조사 원자료. 각 년도.

_____. 사업체기초통계조사보고서. 각 년도.

한국개발연구원(2003). 『산업별 생산 및 취업계수 중장기전망』.

한국개발연구원(2010). 미래비전 2040: 미래 사회경제구조 변화와 국가 발전 전략.

한국고용정보원(2010). 『중장기 인력수급 전망 2008-2018』.

한국고용정보원(2009). 대졸자직업이동경로조사 분석보고서

한국은행. 『한국경제의 계량경제모형』, 한국은행 특별연구실, 2000.

한국은행. 「단기 예측모형(BOK97G) 개선작업 결과」, 『금융경제연구』, 2001.

한국은행. 「경제환경 변화와 거시계량모형의 진화」, 『한은조사연구』, 2005-1, 2005.

한국은행. 「한국은행 거시계량투입산출모형」, 『조사통계월보』, 9월호, 2006.

한국은행. 『산업연관 분석』, 경제통계국, 2006(R. E. Miller and P. D. Blair 원저인 Input-Output Analysis: Foundations and Extensions 를 번역 출간).

한국정보화진흥원(2010). 스마트 시대의 패러다임 변화 전망과 ICT 전략.

한국직업능력개발원(2005). 『중장기 인력수급 전망과 분석』, 인적자원 개발 회의자료.

- 황상필 · 문소상 · 윤석현 · 최영일(2005). 「한국은행 분기 거시계량경제 모형의 재구축」, 『조사통계월보』, 23~91쪽, 한국은행.
- Anderson, M. K. et al., “Modern Forecasting Models in Action: Improving Macro Economic Analysis at Central Banks,” in European Central Bank Conference, 2005.
- Arcelo and Sanyal(1987). Human resources planning: the asian experience. ARTEP. ILO Asian Employment Program. New Delhi: ILO.
- Arvil Van Adams, J Middleton and A Ziderman.(1992). Manpower planning in a market economy with labor market signals. Population and Human Resources Department The World Bank.
- Barnow, B.(2002). “Occupations and skills in the United States: Projection methods and results through 2008”. in Neugart. M. and Schomann. K.(ed). Forecasting labour markets in OECD countries, measuring and tackling mismatches. Cheltenham. UK: Edward Elgar.
- Berman, Jay M.(2004). “Industry output and employment projections to 2012”. Monthly Labor Review, U.S. Bureau of Labor Statistics, Vol.127 No.2, pp. 58~79.
- Bombach, G.(1965). “Forecasting requirements for highly qualified manpower as a basis for educational policy in OECD”, in Human resources development: manpower forecasting in educational planning, Paris: OECD.

- Castley, R.(1996). “The sectoral approach to the assessment of skill needs and training requirements”. *International journal of manpower*, Vol.17 No.1, pp. 56~68.
- Cohen, S.(1988). “Manpower planning models with labor market adjustments: applications to Columbia, Republic of Korea and Pakistan”, *Economic modelling*, Vol.5, pp. 19~31.
- Colclough, C.(1990). “How can the manpower planning debate be resolved?”, in Amjad. R., Colclough. C., Garcia. N., Hopkins. M., Infante. R. and Rodgers. M.(ed). *Quantitative techniques in employment planning*. Geneva: ILO.
- De Grip, A., Heijke, H.(1998). *Beyond Manpower Planning: ROA’s Labour Market Model and its Forecast to 2002*. Maastricht: ROA.
- Dekker, R., De Grip, A., Heijke, J.(1990). “An explanation of the occupational structure of sectors of industry”, *Labour*, Vol.4, pp. 3~31.
- Denison, E. F.(1985). *Trends on American Economic Growth, 1929-1969*. Washington, DC: Brookings Institution.
- Frank Cörvers(2005). “Classifications, Data and Models for European Skill Needs Forecasting”, *Research Center for Education and the Labour Market*.
- Freeman, R.(1980). “An empirical analysis of the fixed coefficients ‘manpower requirements’ model, 1960-1970”, *Journal of human resources*, Vol.15 No.2, pp. 176~199.

- Fujiwara I. et al., "The Japanese Economic Model: JEM," No. 04-E-3, BOJ Working Paper Series, 2004.
- Giffard, A. and Guegnard, C.(1999). "Forecasting methodology for qualification and training needs in France", in Strietska-Ilina. O.(ed). Forecasting education and training needs in transition economies: lessons from the western European experience, EC.
- Harrison, R. et al., "The Bank of England Quarterly Model," Bank of England, 2005.
- Hecker, Daniel E.(2004). "Occupational employment projections to 2012", Monthly Labor Review, U.S. Bureau of Labor Statistics, Vol.127 No.2, pp. 80~105.
- Hecker, Daniel E.(2005). "Occupational employment projections to 2014", Monthly Labor Review, U.S. Bureau of Labor Statistics, Vol.128 No.11, pp. 70~101.
- Heijke, H.(1994). Labour Market Forecasts by Occupation & Education: The Forecasting Activities of Three European Labour Market Research Institutes. London: Kluwer Academic Publishers.
- Intriligator, Michael D.(1978). Econometric Models, Techniques, and Applications, Prentice Hall.
- Lucas, R. Jr.(1976). "Econometric Policy Evaluation: A Critique", in K. Brunner and A. Meltzer, eds., The Phillips Curve and the Labor Market, Carnegie-Rochster Conference Series, North-Holland.
- Neugart, M. and Schomann, K.(2002a). Forecasting labour markets in OECD countries, measuring and tackling mismatches.

Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Neugart, M. and Schomann, K.(2002b). Employment outlooks: why forecast the labour market and for whom?, Discussion paper, FS 102~206.

Parnes, H.(1962). Forecasting educational needs for economic and social development, Paris: OECD.

Peter Cappelli.(2003). Why is it so hard to find information technology workers?, the Center for Human Resources at the Wharton School: U. of Penn.

Pianta, M., Evangelista, R., & Perani, G.(1996). “The Dynamics of innovation and employment: an international comparison”, OECD, STI Review, No. 1.

Schmidt, Susanne L., Schömann, Klaus & Tessaring, Manfred(2003). Early identification of skill needs in Europe. CEDEFOP.

Sims, C. A., “The State of Macroeconomic Policy Modeling: Do We Go From Here?,” in European Central Bank Conference, 2005.

Susanne L. Schmidt & G. Steeger(2004). “The FreQueNz initiative a national network for early identification of skill and qualification needs”, Susanne L. Schmidt, et. al.(eds), Identifying skill needs for the future, Cedefop.

T. Alan Lacey & Benjamin Wright. “Occupational employment projections to 2018”, Monthly Labor Review, U.S. Bureau of Labor Statistics, Vol.132 No.11, pp. 82~123.

Tessaring, M.(1998). “The future of work and skills-visions trends

and forecasts”, in Cedefop (ed), Vocational education and training-The european research field, background report 1998, Vol.1, Cedefop, pp. 271~317.

U.S. Bureau of Labor Statistics(1997). BLS Handbook of Methods.

Willems, E.(1996). Manpower Forecasting and Modelling Replacement Demand: An Overview. Maastricht: ROA.

Wilson, R.(2001). “Forecasting skill requirements at national and company levels”, in Descy. P. and Tessaring. M.(ed). Training in europe, second report on vocational training research in europe 2000: background report, Vol.2, Cedefop Reference Series, pp. 561~609.

부 록

부표. 변수목록

〈부표〉 變數目録

변 수	의 미	단 위	자 료 출 처	비 고
BOCSX	경상수지	백만\$	한은, 조사통계월보	-
BOCSXMA	경상수지 이동평균	백만\$	"	$(\sum_{i=0}^3 \text{BOCSX}_i) / 4$
BOTSX	무역수지	백만\$	"	-
BOTRISX	이전수지	백만\$	"	-
CPIX	소비자 물가지수	0=100	"	-
CPX	민간 소비	10억 원	한은, 국민계정	CHX+CPNPX
DCPIX	소비자 물가 변화율	%	한은, 조사통계월보	$\frac{\text{CPIX}_t}{\text{CPIX}_{t-1}} - 1$
DCPIXMA	소비자 물가변화율의 이동평균	-	"	$(\sum_{i=0}^3 \text{DCPIX}_i) / 4$
DKOSPIX	종합주가지수 변화율	%	한국은행	$\frac{\text{KOSPIX}_t}{\text{KOSPIX}_{t-1}} - 1$
DKOSPIXMA	종합주가지수변화율의 이동평균	-	"	$(\sum_{i=0}^3 \text{DKOSPIX}_i) / 4$
DLEX	노동수요 변화율	%	한은, 조사통계월보	$\frac{\text{LEX}_t}{\text{LEX}_{t-1}} - 1$
DLFX	노동공급 변화율	%	"	$\frac{\text{LFX}_t}{\text{LFX}_{t-1}} - 1$
DM2AVEX	M2평잔의 변화율	%	"	$\frac{\text{M2AVEX}_t}{\text{M2AVEX}_{t-1}} - 1$
DPIXX	수출물가지수의 변화율	%	"	$\frac{\text{PIXX}_t}{\text{PIXX}_{t-1}} - 1$
DPR	고정자본소모율	%	한은, 국민계정	-
DPX	고정자본소모액	10억 원	"	DPR*YX
ER	대미 환율	원/\$	한은, 조사통계월보	-
EXGSX	상품수출(경상수지기준)	백만\$	"	-
EXGSXER	원화표시 상품수출	10억 원	"	$(\text{EXGSX} * \text{ER}) / 1000$
EXGX	상품수출(국민계정기준)	10억 원	한은, 국민계정	-
EXSSX	용역수출(경상수지기준)	백만\$	한은, 조사통계월보	-
EXSSXER	원화표시 용역수출	10억 원	"	$(\text{EXSSX} * \text{ER}) / 1000$
EXSX	용역수출(국민계정기준)	10억 원	한은, 국민계정	-
GBSX	중앙정부 재정흑자	10억 원	한은, 조사통계월보	-

216 고등교육 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망체계 구축 연구(1)

변 수	의 미	단 위	자 료 출 처	비 고
GDPX	국내총생산(국민계정기준)	10억 원	한은, 국민계정	-
GEX	정부 소비지출(국민계정)	10억 원	"	-
GRTX	중앙정부 조세수입	10억 원	한은, 조사통계월보	-
GRX	정부 수입	10억 원	"	-
IFX	총고정투자(국민계정기준)	10억 원	한은, 국민계정	-
IMG\$X	상품수입(경상수지기준)	백만\$	한은, 조사통계월보	-
IMG\$XER	원화표시 상품수입	10억 원	"	(IMG\$X*ER)/1000
IMGX	상품수입(국민계정기준)	10억 원	한은, 국민계정	-
IMSSER	원화표시 용역수입	10억 원	한은, 조사통계월보	(IMSSX*ER)/1000
IMSX	용역수입(국민계정)	10억 원	한은, 국민계정	-
ITX	총투자(국민계정)	10억 원	"	IFX+HIX
KER	제조업 평균가동율	%	통계청	-
KEX	실제가동된 자본 스톡	10억 원	-	KX * KER
KX	자본 스톡	10억 원	통계청, 국부조사	$KX_{t-1} + ITX_t + DPX_t$
LCPIX	log 표시 소비자 물가지수	-	-	log (cpix)
LEX	노동수요	천 명	한은, 조사통계월보	-
LEXMWDX	고용된 노동자의 근로일수	일 / 월	"	LEX * MWDX
LFX	노동공급	천 명	한은, 조사통계월보	-
LIBOR	libo 금리	%	IMF, IFS	-
LKEX	log표시 실제가동된 자본 스톡	-	-	log (KEX)
LLEXMWDX	log 표시 고용된 노동자의 근로일수	-	-	log (LEXMWDX)
LWAGEX	log 표시 전산업 임금	-	-	log (WAGEX)
M2AVEDXRCPX	실질 M2 수요(평잔)	10억 원	-	M2AVEDX / CPIX
M2AVEDX	M2 수요(평잔)	"	한은, 조사통계월보	-
M2AVEX	M2 공급(평잔)	"	-	-

변 수	의 미	단 위	자 료 출 처	비 고
M2AVERCPIX	실질 M2 공급(평잔)	"	-	M2AVEX / CPIX
M2AVERCPIXMA	M2AVEXRCPIX의 이동평균	-	-	$(\sum_{i=0}^3 M2AVERCPIX_i) / 4$
MBAVEX	본원통화(평잔)	10억 원	한은, 조사통계월보	-
MWDX	월평균 근로일수 (전 산업)	일/월	"	-
MWHX	월평균 노동시간(전 산업)	시간/월	"	-
NCISX	순자본유입	백만\$	"	-
NCISXMA	NCISX의 이동평균	-	-	$(\sum_{i=0}^3 NCISX_i) / 4$
NFIX	해외순수취요소소득	10억 원	한은, 국민계정	-
PIL	지가지수	2005=100	한은	-
PIMX	수입물가지수	"	한은, 조사통계월보	-
PIXX	수출물가지수	"	"	-
PIXXRWCPIX	수출물가지수대 세계 소비자 물가지수의 상대비율	-	-	PIXX / WCPIX
R	회사채수익율	%	한은, 조사통계월보	-
RB	국채수익율	%	"	-
RBMA	RB의 이동평균	-	-	$(\sum_{i=0}^3 RB_i) / 4$
RMA	R의 이동평균	-	-	$(\sum_{i=0}^3 R_i) / 4$
RR	실질회사채수익율	%	-	R - (DCPIX*100)
RRLIBOR	상대이자율	%	-	R / LIBOR
RRMA	RR의 이동평균	-	-	$(\sum_{i=0}^3 RR_i) / 4$
SDBOP\$X	통계상 불일치 (경상수지기준)	백만\$	한은, 조사통계월보	-
SDX	통계상 불일치 (국민계정)	10억 원	한은, 국민계정	-
URX	실업율	%	한은, 조사통계월보	-
URXD	파생된 실업율	%	"	$\frac{(LFX - LEX)}{LFX} \times 100$
WAGEX	전 산업 임금	원	"	-
WAGEXMA	WAGEX의 이동평균	-	-	$(\sum_{i=0}^3 WAGEX_i) / 4$

218 고등교육 인재정책 수립을 위한 인력수급 전망체계 구축 연구(1)

변 수	의 미	단 위	자 료 출 처	비 고
WCPIX	세계 소비자 물가지수	2005=100	IMF, IFS	-
WIM\$X	세계 수입	10억 \$	"	-
WIM\$XMA	WIM\$X의 이동평균	-	-	$(\sum_{i=0}^3 \text{WIM\$X}_i)/4$
YDX	가처분소득	10억 원	한은, 국민계정	YX-GRTX-DPX
YX	총공급측면의 경상 GDP	10억 원	"	-
YXD	총수요측면의 경상 GDP	10억 원	"	-
YXMA	GDP의 이동평균	-	-	$(\sum_{i=0}^3 \text{YX}_i)/4$

고등교육 인재정책 수립을 위한
인력수급 전망체제 구축 연구(Ⅰ)

- 발행연월일 2011년 12월 29일 인쇄
2011년 12월 31일 발행
- 발 행 인 박 영 범
- 발 행 처 한국직업능력개발원
135-949, 서울특별시 강남구 삼성로 147길 46
홈페이지: <http://www.krivet.re.kr>
전 화: (02)3485-5000, 5100
팩 스: (02)3485-5200
- 등 록 일 자 1998년 6월 11일
- 등 록 번 호 제16-1681호
- I S B N 978-89-6355-265-1 93320
- 인 쇄 처 (주)범신사 (02)720-9786

