

워킹페이퍼	2002-05
-------	---------

인력예측모형의 국제비교

이 상 일

목 차

요 약	i
I. 서 론	1
1. 연구의 필요성과 목적	1
2. 주요 연구내용	3
3. 연구의 제한점	3
II. 인력예측모형의 등장 배경과 방법론	5
1. 인력예측모형의 등장 배경	5
2. 초창기 인력예측모형의 예측방법	7
3. 초창기 인력예측모형의 예측방법에 대한 논쟁	11
4. 인력예측방법의 진전	16
III. 주요국의 인력예측모형	21
1. 개관	21
2. 미국의 BLS 인력예측모형	27
3. 영국의 IER 인력예측모형	35
4. 독일의 IAB 인력예측모형	42
5. 기타 인력예측모형(프랑스, 캐나다, 아일랜드)	49
IV. 교육 및 노동시장 정보체계모형 : 네덜란드의 ROA 인력예측모형	54
1. 개관	54

2. ROA 인력예측모형의 이론적 배경	57
3. ROA 인력예측모형의 기본 구조와 직업 및 교육훈련형태 분류	61
4. ROA 인력예측모형의 하부모형	65
5. 노동시장 정보지표	76
6. ROA 모형에 대한 평가	82
V. 한국의 인력예측모형 연구 동향과 개발과제	85
1. 한국의 인력예측모형 연구 동향	85
2. 한국의 인력예측모형 개발 방향과 과제	91
VI. 결 론	101
참고문헌	102

그림목차

[그림 III-1] BLS 인력예측모형의 기본 구조와 예측 과정	29	
[그림 III-2] IER 인력예측모형의 기본 구조와 예측 과정	38	
[그림 III-3] IAB, Prognos의 인력예측 역할분담	43	
[그림 III-4] IAB 인력예측모형의 기본 구조와 예측 과정	46	
[그림 III-5] 프랑스의 인력예측모형 기본 구조와 예측 과정	50	
[그림 III-6] 캐나다의 인력예측모형 기본 구조와 예측 과정	51	
[그림 III-7] FAS/ESRI 인력예측모형의 기본 구조와 예측 과정	52	
[그림 IV-1] 특정 교육훈련형태의 초과 노동공급시 직업별 고용수준의 변화 : 능동적 대체과정		59
[그림 IV-2] 특정 교육훈련형태의 초과 노동공급시 직업별 고용수준의 변화 : 수동적 대체과정		60
[그림 IV-3] ROA 인력예측모형의 기본 구조와 예측 과정	62	
[그림 IV-4] 확장수요 예측모형의 기본 구조	66	
[그림 IV-5] 교육훈련형태별 확장수요 및 수급 사이의 관계	69	
[그림 IV-6] 노동시장 유출입 투입-산출표	72	
[그림 IV-7] 교육훈련형태별 경기 감응도와 수평적 이동성	81	

요 약

최근 들어 인력수요 패턴이 크게 변화하고 있음에도 불구하고 인력공급체계가 이러한 변화에 탄력적으로 대응하지 못함으로써 발생하는 인력수급 불일치가 커다란 경제적·사회적 문제로 대두되고 있다. 노동시장에 진입하는 신규인력 가운데 상당수는 산업계가 필요로 하는 분야의 기능·기술을 제대로 갖추지 못한 결과, 실업자가 되거나 아니면 자신의 전공 분야와는 동떨어진 분야에 취업하는 경우가 증가하고 있어, 개인적으로나 국가적으로 큰 손실을 초래하고 있다.

특히 직업별·직종별 고용전망에 관한 정보가 부족할 뿐만 아니라 교육훈련과정이나 입학정원수가 고용전망과는 별로 상관없이 결정되는 일이 지속되고 있어, 결과적으로 경기적 실업 못지않게 부문별 인력수급 불일치로 야기되는 구조적 실업이 만성적으로 나타나고 있다. 이에 따라 인력수요 패턴의 변화에 적절히 대응할 수 있는 인력공급체계의 구축방안이 국가적 과제로 등장하고 있다.

선진국들은 일찍부터 이와 같은 인력수요 패턴의 변화와 인력공급체계 사이의 괴리에 따른 경제적·사회적 손실의 심각성을 인식하고, 이를 해결하기 위한 방안의 하나로서 인력예측모형을 적극 개발해 왔다. 1960년대 OECD가 발족시킨 일련의 인력계획(manpower planning) 프로젝트들이 계기가 되어 인력예측모형들을 개발해 온 주요 선진국들은 점차 기초통계 자료들을 확충하고 예측방법들을 개선하면서 초창기 인력예측모형들이 가졌던 문제점들을 상당부분 해결하였다. 따라서 이전에 비하여 보다 과학적이고 실용적인 인력예측모형을 통하여 인력수급 불일치에 대처할 수 있는 현실 응용력이 크게 제고되었다.

선진국들의 이러한 노력에 비하여 한국에서는 지금까지 인력수급 불일

치 문제를 해결하고자 하는 노력이 부족하였다. 비록 1990년대 들어오면서 과거보다는 세련된 인력예측모형들이 일부 제시되고 있으나, 여전히 한국의 실정에 적합한 체계적인 인력예측모형의 개발은 본격화되지 않고 있다. 이와 같은 배경하에서 본 연구에서는 주요 선진국들이 개발·운영하고 있는 인력예측모형들의 구조와 특징에 대한 비교분석을 통하여, 향후 한국의 실정에 적합한 인력예측모형의 개발 방향과 과제에 관한 정책 시사점을 도출함으로써 실업, 특히 부문별 인력수급 불일치에 기인하는 실업을 줄이는 데 기여하고자 하는 것이 본 연구의 주목적이다.

인력예측모형을 개발·운영하고 있는 선진국들 가운데 미국은 예측기간이 10년인 BLS 인력예측모형을 통하여 산업별·직업별 고용 수준에 관한 예측을 매 2년마다 갱신하고 있는 반면에, 교육훈련 형태별 고용수요 예측은 실시하지 않고 있다. 그리고 대체로 노동공급 측면보다는 노동수요 측면 위주로 고용 수준을 예측하고 있으며, 인력예측모형의 기능면에서는 모형의 결과를 정책결정자들이 이용하는 데 초점을 둔 정책기능 중심 일변도에서 벗어나 점차 학생, 교육훈련기관들에 대한 정보 제공이 주목적이라는 기인하는 형태를 띠고 있다.

영국의 IER 인력예측모형은 미국의 BLS 인력예측모형과 마찬가지로 예측기간이 10년인 중기예측모형인데, 질적 예측보다는 양적 예측을 위주로 하고 있다. 또한 직업별 고용 수준 예측에 초점을 맞추고 있으며, 고급 단계에 속하는 교육훈련 형태를 제외한 나머지 단계의 교육훈련 형태들에 대한 고용수요 예측은 하지 않고 있으며, 인력예측모형의 기능면에서는 정책기능이 특히 중시되고 있다.

독일의 IAB 인력예측모형은 예측기간이 30년인 장기예측모형인데, 영국의 IER 인력예측모형과 더불어 정책기능을 중시하는 대표적인 모형이다. 또한 타모형들과는 달리 노동자들의 지위, 자격프로필 등을 적절히 반영하기 위하여 직업별 분류방식을 지양하고, 대신에 활동분야(field of activity)별 분류에 의한 고용 수준 예측을 실시하고 있는 점이 특징이다.

그리고 선진국의 인력예측모형들 가운데 본 연구에서 중점적으로 살펴본 네덜란드의 ROA 인력예측모형은 정책당국의 인력계획 수립을 위한 단순하고 기계적인 도구가 아니라, 학생을 비롯한 이용자들에게 교육노동 시장에 관한 정보를 신속히 제공함으로써 교육체계와 노동시장 사이의 투명성(transparency)을 제고시켜, 결과적으로 인력수급이 원활히 조정될 수 있도록 하는 종합적인 교육노동시장 정보체계모형이라는 특징을 갖고 있다.

또한 ROA 인력예측모형은 경기변동에 기인하는 고용 불안정의 정도를 나타내는 경기감응도지표, 노동시장의 유연성 정도를 표시하는 수평적 이동성지표, 각종 미래노동시장지표들을 작성·공표함으로써 질적 위주의 인력예측을 강조하고 있다. 더욱이 사전적·사후적 대체 과정, 수평적·수직적 대체 과정 등과 같은 개념들을 명확히 정립하고, 이들을 모형에 반영시킴으로써 보다 정밀한 인력예측이 가능하도록 하고 있다. 그리고 예측기간을 5년으로 제한하여 10년 이상 중장기 예측에 이용되는 모형들의 단점인 예측오류의 변동폭을 줄이고자 하고 있으며, 지역 차원의 부문별 인력수급 불일치를 줄이기 위한 지역인력예측모형을 별도로 개발·운영하고 있는 등 과학적이면서도 현실성이 높은 인력예측모형으로 평가받고 있다.

본 연구에서는 이와 같은 배경하에서 주요국의 현행 인력예측모형들을 비교검토한 결과를 토대로, 한국의 인력예측모형 개발 방향과 과제에 관한 몇가지 정책시사점들을 제시하였다. 첫째, 생산요소들 사이, 특히 서로 다른 교육훈련형태들 사이의 상호작용으로 나타날 대체 과정을 충실히 반영할 수 있는 인력예측모형이 개발되어야 한다.

둘째, 정부의 교육노동시장정책을 수립하기 위한 단순한 도구로서가 아니라, 학생을 비롯한 이용자들에게 장래의 교육노동시장에 관한 다양한 정보를 제공하여 시장의 투명성을 증대시킬 수 있는 인력예측모형을 개발해야 한다. 즉 시장 참여자들에게 장래의 교육노동시장에 대한 정보 제

공을 통하여, 이들이 보다 합리적인 의사결정을 하도록 도와주는 데 초점을 맞춘 인력예측모형 개발이 이루어져야 한다.

셋째, 점추정치에 의한 구체적인 숫자 또는 신뢰구간으로 나타내는 양적 예측보다는 고용 불안정의 정도, 직업간 이동 가능성의 정도 등과 같은 위험지표들을 산정하여 이용자들에게 제공할 수 있는 질적 예측을 중시하는 모형을 개발해야 한다. 그리고 양적 예측과 질적 예측을 병행하는 경우에는 어떤 원칙하에, 그리고 어떤 비율로 이 두 가지 예측을 병행할 것인가를 고려해야 한다.

넷째, 인력예측에 필요한 기초통계 자료들을 보완하고 정비하도록 해야 한다. 그리고 직업별 분류체계와 교육훈련 형태별 분류체계를 보다 과학적으로 개편하도록 해야 한다. 직업별 분류체계는 독일의 IAB 모형에서와 같이 노동자의 지위와 자격프로필 등을 반영할 수 있는 분류체계가 바람직하며, 교육훈련 형태별 분류체계는 현행과 같이 국졸 이하, 중졸, 고졸, 대졸 이상으로 구분하는 방식에서 탈피하여 좀 더 세분화된 분류체계를 갖는 것이 필요하다.

다섯째, 기술개발, 신상품 출현 등이 급속히 이루어지면서 고용구조 역시 빠르게 변화하고 있는 점을 감안하여 인력예측기간이 약 5~7년 정도인 단기인력예측모형을 개발하는 것이 바람직하다. 또한 학생들의 교육훈련 과정 선택 시점과 노동시장 진입 시점 사이의 기간도 5~7년 정도이므로 학생들에게 장래의 노동시장 전망에 관한 정보제공 측면에서도 단기 인력예측모형이 필요하다.

여섯째, 국가적 차원의 인력예측모형과는 별도로 지역 차원의 인력예측모형을 개발하도록 해야 한다. 대개 중하급 기능·기술인력의 수급은 지역 차원에서 이루어지고 있기 때문에, 이러한 인력의 수급 갭을 예측하고 해결하기 위해서는 지역특수적인 인력예측모형을 개발하는 것이 바람직하다. 이를 위해 정치행정구역과는 별도로 경제활동 권역에 따른 지역의 공간적 범위를 따로 정할 필요가 있으며, 지역 차원의 인력예측에 필

요한 기초통계 자료들을 확보하기 위해서 각종 통계작성기관, 지자체 등의 협력이 요구된다.

일급제, 인력예측모형을 지속적으로 개발·운용할 수 있는 기관을 선정하여 정기적으로 인력예측을 실시하고, 그에 따른 평가를 받도록 해야 한다. 현행과 같이 개인 또는 여러 기관에서 각자 서로 다른 인력예측모형을 이용하여 비정기적으로 인력예측을 하는 경우에는 오히려 노동시장 전망에 대한 불확실성을 증폭시킬 가능성이 있고, 예측 오류에 대한 책임 문제도 분산되어 있어 신뢰도 높은 인력예측모형의 개발을 기대하기 어렵다.

이 외에도 인력예측모형의 예측 결과가 소수의 정책결정권자들과 연구자들에 국한되어 이용되기보다는 진로상담, 경력개발, 경영수립 등에 폭넓게 이용될 수 있는 방안을 마련할 필요가 있으며, 급작스러운 정치·사회적 환경변화를 염두에 둔 보조적인 인력예측모형을 별도로 개발·운용하는 것도 고려해 볼 필요가 있다.

I. 서론

1. 연구의 필요성과 목적

정보통신기술의 급속한 발전으로 산업구조와 인력수요 패턴이 크게 변모하고 있으나, 인력공급체계가 이에 적절히 대응하지 못함으로써 인력수급이 원활히 이루어지지 못하고 있다. 노동시장에 진입하는 신규인력 가운데 상당수는 산업계가 필요로 하는 분야의 기능·기술을 제대로 갖추지 못한 결과, 일자리를 찾지 못하거나 아니면 자신의 전공 분야와는 동떨어진 분야의 직업을 택하는 경우가 많아 개인적으로, 그리고 국가적으로 큰 손실이 초래되고 있는 실정이다.

특히 직업별·직종별 고용 전망에 관한 정보가 부족할 뿐만 아니라 교육훈련과정이나 입학 정원수가 고용 전망과는 별로 상관없이 결정되는 경우가 지속되고 있어, 결과적으로 경기적 실업 못지않게 부문별 인력수급 불일치로 야기되는 구조적 실업이 만성적으로 나타나고 있다. 이에 따라 산업구조와 인력수요패턴의 변화에 적절히 대응할 수 있는 새로운 인력공급체계의 구축이 국가적 과제로 등장하고 있다.

산업계의 인력수요 패턴변화에 인력공급체계가 적절히 대응하지 못하고 있는 근본적인 이유 중의 하나는 노동시장의 이질성(heterogeneity)과 경직적인 교육훈련 과정 때문이다. 신산업·신직종의 출현, 직업의 전문화 및 세분화, 그리고 직무의 고도화가 이루어지면서 노동시장의 이질성이 더욱 증대하여 부문간 노동의 통용성·이동성이 과거보다 크게 줄어들었다. 또한 교육훈련을 통한 인적자본에 대한 투자를 결정하는 시점의 고용 전망과 장기간의 교육훈련 과정을 이수한 후 노동시장에 진입하는 시점의 실제 고용환경이 큰 차이를 나타내는 경우가 많음에도 불구하고, 경직적으로 짜여진 교육훈련 과정 때문에 노동시장의 변화와 같은 주변환경 변화에 인력공급체계가 탄력적으로

대응하지 못하고 있다.

선진국들은 일찍부터 이와 같은 인력수요 패턴의 변화와 인력공급체계 사이의 연계성 부족에 따른 경제적·사회적 손실의 심각성을 인식하고, 이를 해결하기 위한 방안을 적극 모색해 왔다. 특히 1960년대 OECD가 발족시킨 일련의 인력계획 프로젝트들이 계기가 되어 주요 선진국들은 인력예측모형을 적극 개발해 왔다. 그러나 초창기 인력예측모형들에서 이용되었던 예측방법에 대하여 여러 가지 비판들이 제기되면서부터 한동안 인력예측모형에 대한 관심이 상당히 줄어들기도 하였다.

이와 같은 과정 속에서 점차 인력예측에 필요한 기초통계 자료들이 확충되고, 예측방법들이 크게 개선되면서 인력예측모형을 통한 인력예측의 현실 응용력이 크게 제고되기 시작했다. 이에 따라 미국, 영국, 독일, 네덜란드와 같은 주요 선진국들은 정도의 차이는 있지만 초창기 인력예측모형들에 비하여 보다 과학적이고 실용적인 인력예측모형들을 개발하여 운용해 오고 있다.

선진국들의 이러한 노력에 비하여 한국에서는 지금까지 인력수급 불일치 문제를 해결하고자 하는 체계적이고 과학적인 노력이 부족하였다. 1990년대 들어오면서 과거보다 한층 세련된 인력예측모형들이 일부 제시되고 있으나, 여전히 한국의 실정에 적합한 체계적인 인력예측모형의 개발은 본격화되지 않고 있다. 특히 과거처럼 교육노동시장에 대한 정책 수립을 위한 단순한 도구로서가 아니라 노동시장과 교육훈련체계가 서로 밀접히 연계될 수 있도록 하기 위하여 학생을 비롯한 주요 이해관계 당사자들에게 질 높은 정보를 제공할 수 있는 인력예측모형은 아직까지 한국에서 등장하지 않고 있다.

이와 같은 배경하에서 초창기 인력예측모형에 관한 검토와 함께 주요 선진국들에서 현재 이용되고 있는 인력예측모형들의 구조와 특징에 대한 비교분석을 통하여, 향후 한국의 실정에 적합한 인력예측모형의 개발 방향을 제시함으로써 실업, 특히 부문별(산업별·직업별·교육훈련형태별) 인력수급 불일치에 기인하는 실업을 줄이는 데 기여하고자 하는 것이 본 연구의 주목적이다. 특히 학생, 교육훈련기관, 기업 등 인적자원개발 주체들에게 교육노동시장의 전망에 대한 다양한 정보를 제공할 수 있는 인력예측모형의 개발을 촉진시킴으로써 인력예측의 질적 개선을 유도하고자 한다.

2. 주요 연구내용

본 연구의 주요 내용은 초창기 인력예측모형의 등장 배경과 방법론, 주요국의 현행 인력예측모형들에 대한 비교분석, 한국의 인력예측모형 개발 방향과 과제 등으로 크게 구분되고 있다. 먼저 1960년대의 초창기 인력예측모형이 등장하게 된 배경을 간략히 서술한 다음에, 이 당시 인력예측에 주로 이용되었던 예측방법인 인력요건법의 내용과 성격을 조명하였다. 그리고 이러한 인력요건법에 대해서 1960년대 중후반부터 제기되어 온 주요 비판을 검토하였다. 인력요건법에 대한 비판은 생산요소들 사이의 대체 가능성 문제를 중심으로 살펴보았으며, 이러한 비판에 대한 반론도 일부 소개하였다.

주요국의 현행 인력예측모형 비교분석에서는 미국의 BLS 모형, 영국의 IER 모형, 독일의 IAB 모형, 네덜란드의 ROA 모형을 중점적으로 검토하였다. 이를 위해서 먼저 모형의 기능(정책기능, 정보기능), 예측의 성격(양적 예측, 질적 예측), 복수 예측시나리오 작성 여부, 예측기간, 부문별 분류체계 측면에서 주요국의 인력예측모형들이 어떤 차이가 있는지를 개괄적으로 비교해 보았다. 그리고 미국의 BLS 모형, 영국의 IER 모형, 독일의 IAB 모형의 기본 구조와 특징 등을 차례대로 조명하였으며, 프랑스, 캐나다, 아일랜드에서 운용중인 인력예측모형들도 일부 소개하였다. 또한 본 연구의 중점 검토대상인 네덜란드의 ROA 모형은 절을 달리하여 기본 구조와 특징, 예측 과정, 그리고 주요 예측지표들을 자세히 살펴보았다.

이와 같이 초창기 인력예측모형의 등장 배경과 방법론, 네덜란드의 ROA 모형을 비롯한 주요국의 현행 인력예측모형들에 대한 검토를 토대로, 향후 한국의 인력예측모형 개발 방향과 과제를 제시하였다. 그리고 끝으로 본 연구에서 검토한 주요 내용을 간략히 요약하였다.

3. 연구의 제한점

본 연구는 1960년대 초창기 인력예측모형들의 등장 배경과 예측방법, 그리고 주요국의 현행 인력예측모형들을 비교검토한 후, 한국의 인력예측모형 개

발 방향을 논의하였다. 그러나 본 연구는 다음과 같은 몇 가지 점에서 한계를 갖고 있다.

먼저 주요국의 인력예측모형들에 대한 비교에서 모형의 기본 구조와 예측 과정, 그리고 예측방법 등에 초점을 맞추고 있으나, 연립방정식체계로 이루어진 계량경제모형 자체를 서로 자세히 비교하지는 않았다. 계량경제학적인 관점에서 이론적으로 주요국의 인력예측모형들을 비교분석할 필요가 있었으나, 부분적인 경우를 제외하고는 이와 같은 비교분석은 원칙적으로 하지 않았다.

또한 본 연구에서는 한국의 노동시장 구조와 교육훈련체계에 대한 심도있는 분석 없이 한국의 인력예측모형 개발에 관한 논의를 전개하였다. 특히 인력예측모형 개발에 대한 논의에 선행되어야 할 각종 기초통계 자료들의 유용성과 적합성에 대한 충분한 검토를 하지 않았다.

마지막으로 본 연구에서는 한국의 인력예측모형을 구체화하지 않고, 개괄적인 개발 방향과 과제를 검토하는 데 그쳤다. 초창기 인력예측모형 및 주요국의 현행 인력예측모형들에 대한 검토를 토대로 구체적인 인력예측모형을 개발하여 제시할 필요가 있었으나, 인력예측모형의 목적과 기능 등에 대하여 연구자들 및 관련기관들 사이의 합의(consensus)를 도출하는 일이 우선적인 과제라고 보고, 구체적인 인력예측모형 개발은 추후 과제로 남겼다.

II. 인력예측모형의 등장 배경과 방법론¹⁾

1. 인력예측모형의 등장 배경

제2차 세계대전 이후 각국은 저마다 고율의 경제성장을 달성하기 위한 노력의 일환으로 노동력의 양적·질적 성장을 촉진시키고, 노동력을 적재적소에 배치시킬 수 있는 방법을 적극 모색하기 시작했다.

이와 같은 과정에서 산업별·직업별 고용구조에 관한 예측을 토대로 향후 산업현장에서 필요로 하게 될 인력의 종류와 크기를 가늠하고, 이에 대한 적절한 대비책을 모색하고자 하는 인력계획수립(manpower planning)이 중요한 국가적 관심사로 등장하였다. 특히 급변하는 노동수요에 맞추어 필요한 만큼의 인력을 교육시켜 제때 공급할 수 있도록 하기 위한 교육계획수립(educational planning)이 이러한 인력계획수립의 핵심과제가 되었다.

인력계획수립(좁게는 교육계획수립)은 1960년대 들어 OECD에서 발족시킨 두 가지 프로그램 즉, Mediterranean Regional Project(MRP)와 Educational Investment and Planning Programme(EIP)이 직접적인 계기가 되어 여러 국가에서 유행처럼 크게 확산되었는데, 이 당시 인력계획수립이 크게 각광을 받게 된 구체적인 배경으로는 다음과 같은 몇 가지 점을 들 수 있다(Van Eijs, 1993).

첫째, 교육의 역할에 대한 관점이 이전과는 크게 바뀌었다는 점이다. 과거와는 달리 개인의 재능을 발휘하도록 해주는 수단으로서 뿐만 아니라 사회 전체의 경제적 부를 증대시킬 수 있는 원동력으로 교육이 인식되기 시작했다. 더욱이 교육부문을 기능·기술 인력을 양성하는 하나의 산업으로 간주하기 시작했을 뿐만 아니라 경제성장 목표를 달성하는 데 필요로 하는 교육의 적

1) 본 장의 내용 가운데 상당부분은 Van Eijs(1993)와 CEDEFOP(1998)에 의존하고 있다.

정량을 산출하는 것이 가능하다는 인식을 갖게 되었다.

둘째, 제2차 세계대전 이후 선진국들을 중심으로 지속되어 온 경제성장은 새로운 기술을 출현시켰고 이는 다시 노동공급측면에서 새로운 기술에 대응하기 위한 기능·기술 구조의 개편을 유도했다. 따라서 정책결정권자들은 기술변화를 예견하고 고율의 경제성장을 지속시키기 위해서는 인력계획수립이 반드시 필요한 것으로 생각했다.

셋째, 이 무렵 교육부문에 대한 지출이 급격히 증가하기 시작하면서 교육비용 증가속도가 소득 증가속도를 상회하게 되자, 조만간 교육체계가 통제 불가능한 상태가 될 수도 있다는 위기감이 증폭되었다. 따라서 교육부문에 대한 적정수준의 지출규모를 산출하고, 그에 따른 인력공급이 이루어지기 위해서는 먼저 교육계획수립이 요구되었다.

넷째, 인력계획수립에 대한 국가적 관심이 증대한 또다른 이유로는 급속한 대내외 환경변화에 노동시장이 적절히 대응할 수 있는 메커니즘을 갖추고 있지 않다는 인식이 확산되었기 때문이었다. 노동시장은 특성상 수많은 이질적인 부문들로 이루어져 있고, 이러한 이질적인 부문들 사이에서는 이동성이 제한되어 있을 뿐만 아니라 동일한 부문 내에서도 임금경직성 등과 같은 비신축적인 성격으로 인하여 여러 부문별로 동시에 인력수급 과부족이 발생할 가능성이 크기 때문에 이를 해결하기 위한 방안으로서 인력계획수립이 필요하다는 점이였다.

이와 같은 여러 가지 배경하에서 실시된 인력계획수립은 경제개발계획수립 등을 비롯하여 국가적 차원에서 이루어지고 있던 여타 계획수립들과 밀접한 관계를 가질 수밖에 없어, 인력계획수립을 체계적으로 가능케 하는 인력예측모형을 개발할 필요성이 증대되었다. 더욱이 그 당시만 하더라도 교육을 비롯한 각종 경제적·사회적 활동들의 중앙집중화 현상도 국가적 차원에서 인력예측모형의 개발을 촉진시키게 된 배경이 되었다. 이하에서는 1960년대 초기에 등장한 인력예측모형에서 이용된 주요 예측방법을 살펴보도록 한다.

2. 초창기 인력예측모형의 예측방법

인력계획수립이 국가적 과제로 떠오르면서 OECD 회원국들을 중심으로 개발되기 시작했던 초창기 인력예측모형들에서는 인력요건법(manpower requirements approach), 수익률법(rate of return approach), 사회적 수요법(social demand approach) 등과 같은 예측방법들이 이용되었다.

이 중에서 먼저 인력요건법은 고정계수 생산함수(fixed-coefficients production function)를 이용하여 생산목표량을 달성하는 데 필요한 노동수요를 예측하고, 이러한 노동수요 예측치에 해당되는 교육훈련의 양을 산출하는 방법인데, 대부분의 초창기 인력예측모형들에서 채택되었던 예측방법이다.

그리고 Becker(1964), Mincer(1974) 등의 인적자본이론(human capital theory)을 기반으로 하고 있는 수익률법에서는 인적자본투자에 대한 수익률의 상대적 크기에 따라 교육훈련구조도 달라지는 것으로 간주되고 있다. 수익률법에서는 고정계수 생산함수를 이용하는 인력요건법과는 정반대로 생산요소들 사이의 완전한 대체성을 전제로 하고 있다.

사회적 수요법은 공급측면 위주로 고용 및 교육훈련 수준을 예측하는 방법이다. 경제체계는 자동적으로 노동력을 전부 흡수하도록 되어 있고, 공급에 따라 노동수요 및 교육훈련수요의 구조가 결정된다고 보는 것이 사회적 수요법의 특징이다. 사회적 수요법은 인력계획수립에서 특히 교육계획수립에 관한 부분에 초점을 맞추고 있다.

이와 같은 세 가지 예측방법 가운데 초창기 인력예측모형들에서 주로 채택되었던 인력요건법의 단계별 예측 과정을 정리하면 다음과 같다(Parnes, 1962). 먼저, 제 1단계는 기준년도의 인력구조를 파악하는 단계이다. 예측의 출발점인 현행 인력구조를 파악하기 위해서 경제활동참가율, 직업(그룹)별 실업률, 직업구조와 교육구조 등에 관한 자료들을 수집정리하여 부문별·직업(그룹)별·교육훈련 형태별 분류체계를 검토하게 된다. 그런데 이 단계에서는 자료가 충분하지 않기 때문에 실제로는 많은 제약이 따르는 것이 보통이다.

제 2단계는 목표년도의 총노동공급 규모를 추정하는 단계이다. 총노동공급의 과거추세 자료와 함께 장래의 사회적·경제적 변화에 대한 예상을 기초로

총노동공급 규모를 예측한다. 이러한 총노동공급 규모의 예측치는 향후 수요 측면에서 필요로 하게 될 인력규모의 공급 상한선 역할을 하게 된다.

제 3단계는 경제부문별 고용 수준을 추정하는 단계로서, 사실상 인력요건법의 첫 번째 핵심단계라고 할 수 있다. 이 단계에서는 먼저 국민경제의 생산 및 서비스에 관한 총수요예측치 자료를 구한 다음에, 이를 투입-산출 분석(input-out analysis)에 의하여 부문별 수요예측치로 전환시킨다.²⁾ 그리고 부문별 노동생산성에 관한 추정치를 이용하여 앞서 구한 부문별 수요예측치에 부합하는 필요노동량을 산출한다. 이 과정에서 노동과 타생산요소 사이의 대체가 불가능한 고정계수 생산함수가 이용된다.

제 4단계는 부문별 직업구조를 예측하는 단계이다. 이 단계에서 이용되는 예측방법으로는 과거추세를 이용하는 방법, 기업간(inter-firm) 비교법, 국제비교법이 있다. 과거추세를 이용하는 방법은 이를 그대로 직업구조의 과거추세치를 연장하여 미래에 적용시키는 외삽법을 가리킨다. 그리고 기업간 비교법에서는 주요 기업들의 기업규모와 직업구조가 서로 밀접히 연관되어 있으며, 기업들은 끊임없이 기업규모를 확대시키려고 한다는 가정을 전제로 직업구조를 예측하는 방법이다. 또한 국제비교법에서는 선진국들의 개발경로와 비슷한 경로를 따라 개발도상국들의 경제발전이 이루어진다고 보고, 직업구조 역시 이와 유사한 패턴에 따라 변화할 것이라는 가정을 하고 있다.

제 5단계에서는 직업구조가 교육요건(educational requirements)으로 전환되는 단계이다. 즉, 각 직업에 요구되는 교육자격(educational qualifications)이 어느 정도인지를 밝히는 단계이다. 그러나 직업과 교육자격 사이에 어떤 고정된 관계라는 것은 사실상 없기 때문에, 이 단계의 예측작업은 다른 단계들에 비하여 상당히 어려운 것으로 평가된다. 특히 직업분류체계가 광범위할 뿐만 아니라 각종 교육훈련, 작업경험 등을 교육자격이라고 하는 특정 카테고리에 명확하게 분류시킬 기준이 없기 때문에 직업별 교육자격을 찾는 것이 쉽지 않다는 것이다.

2) 그런데 Parnes(1962)는 투입-산출 분석을 위한 관련자료가 불충분한 경우에는 대안으로서 과거의 부문별 고용추세를 감안한 외삽법(extrapolation)과, 부문별 생산수준과 평균노동생산성에 관한 예측치를 이용하는 방법을 제시했다.

이와 같은 문제점을 극복하기 위해서 향후 직업별로 요구되는 교육자격 즉, 해당 직업에서 앞으로 필요한 교육훈련의 양과 질, 그리고 작업경험이 어떤 것이 되어야 하는가에 대해서 제시된 방안들로는 다음과 같은 두 가지가 있다. 첫째, 기준년도의 직업별 교육자격을 준거틀(reference frame)로 사용하는 방법이 있다. 기준년도의 직업에 종사하고 있는 노동자들이 갖고 있는 교육자격을 기준으로 하되, 일부를 수정하는 방법을 가리키는 이 방법은 비교적 간단한 방법이지만, 기준년도의 직업별 교육자격 분류가 이상적인 분류라고 하는 전제가 충족되어야 한다는 단점이 있다. 둘째, 어떤 교육훈련이 산업현장에서 요구되는가에 맞추어 기능·기술 분류체계를 구축하는 Eckaus 방법이 있다. 그런데 이 방법은 이론적인 측면에서는 우수한 방법이지만 실제 이 방법을 적용시키는 데는 상당히 복잡한 과정을 거쳐야 하는 점이 문제로 지적되고 있다.

제 6단계에서는 특정 직업 내에 종사할 노동력이 교육자격별로 어떻게 구성될 것인가를 예측하는 단계로서, 제5단계의 수요측면 예측과는 달리 공급측면의 예측단계이다. 이 단계에서 주로 이용되는 예측방법은 기준년도 즉, 현재의 노동력 구성에다가 예측기간 동안 예상되는 유입인원(학교 졸업생, 타직업으로부터 특정 직업으로 직업을 변경하는 기존의 노동자, 노동시장 재진입인력 등)과 유출인원(사망자, 퇴직자, 특정 직업에서 타직업으로 직업을 바꾸는 기존의 노동자 등)의 차이인 순유입인원을 합산하는 방법, 즉 유입-유출계산법(inflow-outflow accounting method)이다. 그런데 이러한 유입-유출계산법은 유입과 유출이 서로 밀접하게 연관되어 있어서 별개의 활동으로 구분하는 것이 현실적으로 어려운 단점이 있다. 따라서 일부 모형에서는 유입-유출계산법의 대안으로서 스톡계산법(stock accounting method)을 이용하고 있는데, 이 방법은 경제활동참가율 예측치 등을 토대로 전체 노동력이 향후 어떻게 구성되어 있을 것인가를 예측하는 방법이다.

제 7단계는 제 5단계에서 구한 교육자격별 노동수요 예측치와, 제 6단계에서 산출한 교육자격별 노동공급 예측치를 비교한 후, 두 예측치들이 동일한 값을 갖는 데 필요한 등록학생수를 산정한다. 그리고 이와 더불어 향후 요구되는 교육시설장비에 대한 투자, 교사 양성 등 교육부문에 대한 각종 투자계

10 인력예측모형의 국제비교

획을 수립할 수 있는 기초자료를 작성한다.

한편 초창기 인력예측모형들에서 인력요건법이 중심적인 예측방법으로 채택되었던 데는 몇 가지 이유가 있다. 첫째, 인력요건법은 계획수립(planning)의 개념에 잘 부합하는 예측방법이었다는 점이다. 인력요건법에서는 생산목표량이 먼저 정해져 있고, 이러한 생산목표량을 달성시킬 수 있는 노동량을 산출하는 과정이 있는데, 바로 이와 같은 과정은 계획수립을 위하여 반드시 거쳐야 할 과정으로 인식했기 때문이다.

둘째, 고정계수 생산함수를 이용함으로써 노동량과 생산목표량 사이의 관계를 비교적 간단하고 명확하게 파악할 수 있었을 뿐만 아니라 수익률법 등에서 이용되는 비용-편익 분석과 같은 복잡한 방법을 피할 수 있었다는 점이다. 특히 비용-편익 분석방법을 따르는 경우, 교육계획의 편익을 계산하는 일이 사실상 대단히 어렵기 때문에 교육계획수립에 관한 올바른 의사결정을 하기가 어렵게 될 가능성이 크다고 보았다. 따라서 인력요건법은 그와 같은 문제점을 피할 수 있는 예측방법이라는 점에서 초창기 인력예측모형들에서 널리 이용되었다.

셋째, 이질적인 요소들로 구성된 노동시장은 부문간 이동성 부족, 부문내 생산요소들 사이의 대체성 부족 등과 같은 비신축적인 성격이 상당 부분 존재하기 때문에, 전통적인 신고전학과 경제모형에서 가정하고 있는 시장신축성을 전제로 하고 있는 예측방법들은 적합하지 않다는 점이다. 따라서 고정계수 생산함수에서 보는 바와 같이 생산요소들 사이의 대체 가능성을 배제하고 있는 인력요건법이 현실적인 예측방법으로 적합한 것으로 인식했다는 점이다.³⁾

이에 따라 인력요건법을 예측방법으로 채택한 인력예측모형이 1960년대 초에 성행하였다. 그러나 1960년대 중후반에 들면서 예측방법론 면에서 초창기 인력요건법에 대한 여러 가지 비판이 크게 대두되기 시작했다. 이하에서는 초창기 인력예측모형의 예측방법이었던 인력요건법에 대한 비판을 살펴보고, 또 이에 대한 반론을 일부 살펴보도록 한다.

3) 이 외에도 인력요건법은 수익률법 등과는 달리 세분화가 적게 되어 있는 자료를 가지 고도 예측이 가능하며, 추정방법에 있어서도 점추정(point estimation)이 가능하고, 고도의 수학을 그다지 이용하지 않아도 되는 매력이 있는 것으로 평가받았다 (Psacharopoulos, 1987).

3. 초창기 인력예측모형의 예측방법에 대한 논쟁

1960년대 초반에 나타났던 인력예측모형들에서 주로 사용되었던 인력요건법에 대한 비판적인 견해를 조명하기 전에, 인력계획수립이 과연 소기의 목적을 달성할 수 있을 만큼 제대로 실행될 수 있는 일인가에 대하여 1960년대 중후반에 제기되었던 회의적인 시각을 우선 살펴볼 필요가 있다. 물론 인력계획수립 자체의 성과에 원천적으로 의문을 가졌던 사람들은 초창기 인력예측모형의 예측방법이었던 인력요건법에 대해서도 당연히 부정적인 입장을 나타내었다.

인력계획수립에 대한 회의적인 시각은 여러 가지 측면에서 제기되었다. 먼저 인력계획수립은 예측방법상의 기술적 한계를 가질 수밖에 없으며, 이와 더불어 인력계획수립이 교육체계에 미칠 수 있는 영향도 제한적이기 때문에 인력계획수립은 큰 성과를 낳기 어렵다는 점이 거론되었다(Hollister, 1967). 특히 당시에 주로 사용되었던 예측방법인 인력요건법으로는 이러한 문제점을 극복하기 어렵다는 것이었다.

또한 교육체계와 노동시장 사이에는 동시성(synchronization)이 거의 존재하지 않기 때문에 인력계획수립은 오류를 범할 가능성이 크다는 비판이 제기되었다. 이러한 비판에 따르면, 비록 교육체계와 노동시장 사이에 발생하는 구조적 불균형 문제를 해결하기 위해서 인력계획수립과 같은 예측작업이 필요할지는 모르지만, 교육체계와 노동시장이 시간적으로 서로 조화를 이루면서 움직이는 일은 드물기 때문에 인력계획수립은 오류를 낳고 돌이킬 수 없는 자원의 낭비를 초래할 공산이 크다는 것이었다.

뿐만 아니라 학생을 비롯한 교육훈련 관련당사자들의 의사결정에 도움을 주기 위해서는 인력예측기간을 장기로 설정할 필요가 있지만, 고도로 정밀한 예측은 인력예측기간을 가급적 단기로 정할 때 실현되기 때문에 인력계획수립은 딜레마에 봉착할 수밖에 없다는 지적도 제기되었다.

그리고 인력수급 불균형을 교정하기 위하여 요구되는 교육구조의 변화는 그 정도가 대개 크지 않을 뿐만 아니라, 노동시장 등 주변환경 변화에 신속히 대응할 수 있을 만큼 교육체계가 상당히 신축적이므로 인력요건법 등에 의한

12 인력예측모형의 국제비교

인력계획수립을 굳이 할 필요가 없다는 견해도 있었다. 따라서 시장이 경직적이라는 것을 전제로 하고 있는 인력계획수립보다는 차라리 교육체계를 더욱 신축적으로 만들어 줄 수 있는 방안을 모색하는 것이 급선무라는 것이었다.⁴⁾

인력계획수립 자체에 대한 이와 같은 근본적인 비판과는 별도로, 당시에 주로 이용되었던 예측방법인 인력요건법에 대한 방법론적 비판도 크게 제기되었다. 인력요건법에 대하여 제기된 방법론적 비판은 인력계획수립 자체의 유효성에 의문을 갖는 것이라기보다는 예측방법상의 기술적인 문제에 초점을 맞춘 것이라고 할 수 있다. 주로 다음과 같은 세 가지 점에서 인력요건법에 대한 방법론적 비판이 제기되었다.

첫째, 생산요소들 사이의 비대체성, 직업-교육 사이의 일률적인 관계 설정, 일부 공급측면의 효과 누락 등 인력요건법에서 채택한 여러 가지 가정들이 비현실적이라는 주장이었다. 둘째, 인력요건법을 이용하는 과정에서 사용된 자료들에 대한 분류체계가 적절하지 못하다는 비판이었다. 셋째, 질적인 측면에서 인력예측 결과의 유용성이 크게 떨어진다고 보았다.

이와 같은 방법론적 비판 가운데 초점이 된 것은 인력요건법이 채택한 가정들의 현실성 여부였다. 특히 생산요소들 사이의 대체성을 무시한 가정을 받아들이 수 있느냐 하는 데 많은 의문이 제기되었다. 잘 알려진 바와 같이 인력요건법에서 이용된 Leontief 생산함수는 생산요소들이 고정비율로 배합되어야만 의미가 있기 때문에 생산요소들 사이의 대체탄력성은 영(zero)이라고 하는 특징을 갖고 있다. 그런데 현실적으로는 노동과 자본 사이의 대체뿐만 아니라 노동내에서도 서로 다른 교육훈련 배경을 가진 노동인력들 사이의 대체가 비교적 활발히 이루어지고 있으므로, Leontief 생산함수를 사용하는 인력요건법은 곤란하다는 것이 비판론자들의 주장이었다.

따라서 생산요소들 사이의 대체 정도, 특히 상이한 교육훈련 배경을 갖는 노동인력들 사이에 실제 어느 정도로 대체가 이루어지고 있느냐 하는 것이 논쟁의 관심사로 대두되었다. 이에 따라 생산요소들 사이의 대체 정도에 관한

4) 교육체계를 보다 신축적으로 개편하기 위한 방안들로는 학생들의 교육선택권 확대, 전공분야에 대한 조기결정 회피, OJT를 비롯한 기업 내부의 교육훈련 강화 등이 거론되었다.

실증적인 연구들이 활발히 진행되었으며, 이 가운데는 생산요소들 사이에 적지 않은 대체성이 존재한다는 연구 결과들이 상당수 제시되었다.

Psacharopoulos(1973)는 서로 다른 교육훈련 배경을 갖는 노동인력들 사이의 대체 정도를 직접 계산하는 방법인 공식적 증거법(formal evidence method)과, 기업간·국가간 또는 시점간 노동계수들을 비교하여 대체탄력성을 간접적으로 측정하는 방법인 비공식적 증거법(informal evidence method)을 이용하여 대체 정도를 측정한 결과, 두 방법 모두 인력요건법의 가정과는 달리 대체탄력성이 0과는 큰 차이를 보인다는 결과를 제시했다. 반면에 생산요소들 사이의 대체성이 있기는 하지만 그 정도가 미약하여 Leontief 생산함수를 이용하여도 무방하다는 실증분석 결과들도 적지 않았다.

이와 같이 생산요소들 사이의 대체 정도에 관한 실증분석들이 서로 상반된 결과들을 제시하고 있었기 때문에 대체 정도에 대해서 어떤 명확한 결론을 내리기가 어려웠다. 이에 따라 대체성을 무시한 인력요건법과, 이와는 반대로 사실상 완전한 대체성을 전제로 하고 있는 수익률법 중에서 어느 한 가지 방법만을 이용하는 것은 무리라고 보고, 두 방법들을 서로 보완하거나 절충하는 방법이 제시되기도 하였다(Blaug, 1967).

Leontief 생산함수와 같은 고정계수 생산함수를 이용하는 인력요건법을 비현실적인 예측방법이라고 간주했던 주장들이 인력요건법을 옹호한 주장들보다 당시에 대체로 우세했던 것은 사실이지만, 인력요건법이 이론적·실증적으로 적합할 수도 있다는 주장들은 그 후에도 일부 학자들에 의하여 한동안 계속 이어졌다. 예를 들면, Freeman(1980)은 노동수요 변화를 고정계수의 변동에 의한 노동수요 변화와 대체성에 기인하는 노동수요 변화로 구분하여 추정된 결과 고정계수 생산함수를 이용하는 인력요건법이 잘못된 예측방법이라고 단정짓는 것은 곤란하다는 견해를 밝혔다.

Freeman의 주장을 좀 더 자세히 살펴보면 다음과 같다. 먼저 직업 i 에서 전체 노동수요의 변화 \dot{L}_{di} 는

$$\dot{L}_{di} = \dot{D}_i - \eta_i \dot{W}_i + \mu_i, \quad (2-1)$$

14 인력예측모형의 국제비교

와 같이 고정계수의 변동에 의하여 야기된 노동수요의 변화인 \dot{D}_i 와, 대체관계에 의하여 나타난 노동수요의 변화를 나타내는 $\eta_i \dot{W}_i$, 그리고 잔차항(error term)인 μ_i 의 합계로 표시된다. 여기서 η_i 는 직업 i 에서 노동수요의 임금탄력성을, 그리고 \dot{W}_i 는 직업 i 의 임금을 변화를 나타낸다.

반면에 전체 노동공급의 변화 \dot{L}_s 는 아래의 식 (2-2)에서와 같이 외생요소들에 의한 변화 \dot{S}_i , 직업 i 에서 대체효과에 의한 변화 $\phi_i \dot{W}_i$ (ϕ_i 는 직업 i 의 노동공급 임금탄력성), 그리고 잔차항 $\sum i$ 의 합계로 표시된다.

$$\dot{L}_s = \dot{S}_i + \phi_i \dot{W}_i + \sum i. \quad (2-2)$$

식 (2-1), 식 (2-2)로부터 직업 i 에서 균형상태의 고용수준 변화는

$$\dot{L}_i^* = \frac{(\phi_i \dot{D}_i + \eta_i \dot{S}_i)}{\eta_i + \phi_i} + \frac{(\phi_i \mu_i + \eta_i \sum i)}{\eta_i + \phi_i}, \quad (2-3)$$

가 된다. 식 (2-3)에서 보듯이 전체 고용수준의 변화는 수요측면의 변화와 공급측면의 변화를 가중평균한 값에 크게 달려 있음을 알 수 있다.

Freeman에 의하면, 만일 외생요인들에 의한 변화가 없는 경우에 ($\dot{S}_i=0$), 노동수요의 임금탄력성이 0이고 ($\eta_i=0$), 동시에 노동공급의 임금탄력성이 무한대 ($\phi_i=\infty$)라고 가정하면, 인력요건법에 의한 고용수준 예측치는 불편추정치(unbiased estimates)를 낳을 수 있다고 보았다. 그런데 Freeman은 인력요건법에서 채택하고 있는 노동수요의 임금탄력성이 0이라는 가정은 실제 사실에 매우 가까우며, 또한 노동공급의 임금탄력성도 실제로 대단히 탄력적이기 때문에 전체 고용수준의 변화는 대부분 노동수요의 변화, 그것도 고정계수의 변화에 기인하는 것이라는 인력요건법은 좋은 예측방법이라고 보아도 무방하다고 주장했다.

인력요건법에 대한 세 가지 방법론적 비판들 가운데 자료 분류체계가 부적절하다는 비판은 주로 자료의 세분화 정도와 관련된 비판이었다. 사실 인력요건법의 첫 단계인 현재의 직업구조와 교육구조를 파악하는 단계에서부터 각종 자료들을 세분화하는 작업이 필요한데, 문제는 어느 정도로 자세히 자료들

을 세분화할 것인가 하는 점이였다.

부문별(경제부문별·직업별·교육훈련 형태별 등)로 세분화 정도가 고도화 될수록 인력계획수립에 보다 유용한 예측치를 얻게 되는 장점이 있는 반면에, 세분화될수록 부문 사이의 경계가 뚜렷하지 않게 되고, 따라서 부문별 구분을 전제로 하고 있는 예측방법은 그 정밀도가 떨어지게 되는 단점이 나타나게 된다. 따라서 이와 같은 자료의 세분화 정도에 관한 문제를 제대로 고려하지 않고 있는 인력요건법의 자료 분류체계는 여러 가지 문제를 낳을 수 있다고 보았다(Ahamad and Blaug, 1973).

뿐만 아니라 투입요소로서의 교육훈련과 생산량과의 관계를 개별기업 차원에서 어느 정도 정확히 나타낼 수 있을지 모르지만, 산업 또는 직업 차원에서는 그 관계를 제대로 파악하기란 대단히 어렵고, 만일 이를 해결하기 위한 방안의 일환으로 자료를 더욱 세분화하려고 하면, 요구되는 자료의 종류와 양이 엄청나게 증가하게 되어 비현실적일 수밖에 없다는 지적도 있었다(Hollister, 1967).

인력요건법에 대한 방법론적 비판들 가운데 질적인 측면에서 인력예측 결과의 유용성이 떨어진다고 하는 비판에서는 주로 다음과 같은 두 가지 문제점들이 거론되었다. 첫째, 인력요건법은 대개 점추정방법을 이용하고 있는데, 이는 잘못된 것이라는 지적이였다. 비록 점추정 예측치는 해석이 비교적 용이하다는 장점이 있지만, 점추정방법은 예측하고자 하는 변수값을 확실하게 예측할 수 있다는 것을 전제로 하는 것이 보통이므로 많은 불확실한 요소를 내포하고 있는 미래의 고용수준을 예측하는 방법으로 이용되는 것은 곤란하다는 주장이였다.

둘째, 당시의 인력요건법에 의한 예측은 민감도분석(sensitivity analysis)이 결여되어 있다는 비판이 제기되었다. 즉 목표년도의 예측치를 한 가지만 제시하는 방식은 곤란하며, 여러 가지 대안이 될 수 있는 가정들하에서 적어도 몇 가지 예측시나리오를 제시하는 방식이 보다 적절하다는 주장이였다. GDP 증가율이나 생산성 증가율 등과 같은 외생변수들의 값을 조금이라도 잘못 선택하는 경우에는 고용수준 예측치에 대한 신뢰도가 크게 저하될 수밖에 없기 때문에, 외생변수들의 변화가 고용수준 예측치에 미치는 민감도를 감안하여

16 인력예측모형의 국제비교

여러 가지 시나리오를 작성하도록 해야 한다는 것이었다.⁵⁾

이 외에도 당시의 인력요건법에서는 학교에서 실시되는 공식적인 교육만이 기능·기술을 획득하는 유일한 길이고 OJT 등과 같은 비공식적 교육훈련을 무시하였다는 점, 교육을 단지 투자 측면으로만 인식하고 소비 측면을 고려하지 않은 점, 그리고 교육이 경제성장에 미치는 인과관계만을 가정하고 그 반대의 경우는 고려하지 않은 점 등이 문제점으로 지적되었다.

4. 인력예측방법의 진전

지금까지 살펴본 바와 같이 초창기 인력예측모형에서 주로 이용된 인력요건법에 대하여 여러 가지 비판이 제기된 이후 인력예측모형에 의한 인력예측 자체가 아예 불필요하다는 극단적인 주장들도 없지 않았지만, 인력요건법의 기본적인 틀은 살리되 문제가 있는 부분은 개선시키는 것이 바람직하다는 관점이 주류를 이루면서 초창기 인력요건법을 수정·보완한 여러 가지 예측방법들이 등장하였다.

이 가운데 특히 Tinbergen and Bos(1965)가 개발한 투입-산출 계획수립모형(input-output planning model)에서는 목표년도의 직업구조와 교육구조는 물론 예측기간 동안 이러한 구조들이 바뀌어 가는 경로를 나타내고 있다. 즉 초창기 인력요건법이 목표년도의 예측치들에만 초점을 맞춘 반면에, Tinbergen and Bos가 제시한 방법에서는 목표년도뿐만 아니라 중간년도의 예측치들도 함께 고려되고 있다는 점이 두드러진 특징이다.

Tinbergen and Bos의 모형에서는 초창기 인력요건법과 마찬가지로 노동수요 측면에서는 고정계수 생산함수를 이용하여 필요한 노동력을 산출하였으나,

5) 이와 관련하여 Van Eijs(1993)는 부문별 직업구조 등과 같은 과거의 자료들에는 수요 측면의 요건(requirements)뿐만 아니라 공급 측면의 요인들도 함께 내포되어 있기 때문에 인력요건법에서 수요 측면에 초점을 둔 추세의삼법으로 외생변수들, 특히 생산성을 추정하는 것은 적절하지 않다고 보고 있다. 또한 Ahamad and Blaug(1973)는 인력요건법에서 묵시적으로 가정하고 있는 직업구조, 생산성, 그리고 생산량 사이의 독립적인 관계는 비현실적인 것으로 간주하고 있다. 예를 들면, 생산성과 생산량 사이는 정(正)의 관계가 있을 수 있으며, 생산성 또는 생산량 수준이 다르면 생산에 쓰이는 기술이 다를 수 있고, 따라서 직업구조가 영향을 받을 수 있다고 주장했다.

노동공급 측면에서는 교육체계로부터의 유입인원과 사망 또는 퇴직 등에 기인하는 유출인원을 고려한 선형관계식으로부터 교육수준별 노동력을 산출하는 방법을 이용했다. 동 모형에서는 교육수준을 공급애로요인이 전혀 없는 초급단계의 교육수준, 생산활동에만 투입되는 노동력을 양성하는 중간단계의 교육수준, 그리고 생산활동과 교육활동에 다같이 이용되는 노동력을 양성하는 고급단계의 교육수준으로 구분하고 있다.

그리고 동태적 분석방법을 채택하고 있는 동 모형은 예측기간 동안 교육체계에서 발생할 수 있는 장애요인(예, 교사수 부족)과 노동시장에서 나타날 수 있는 장애요인(예, 특정 단계의 교육수준을 이수한 노동력 부족) 모두를 추적할 수 있기 때문에 목표년도에 최종적으로 발생할 인력부족에 대한 설명과 이에 대한 대책 수립이 가능해진다는 장점을 지니고 있었다.

그런데 초창기 인력요건법에 대한 개선은 주로 생산요소들 사이의 대체성과 공급 측면의 효과를 반영하는 방향에서 이루어졌다. Den Hartog and Thoolen(1971)은 Leontief 생산함수 대신에 생산요소들 사이의 대체성을 내포하는 Cobb-Douglas 생산함수를 이용하여 초창기 인력요건법의 문제점을 해결하려고 하였다. 그러나 이들의 연구는 노동과 자본 사이의 대체성은 설명하였지만, 다양한 노동형태들 사이의 대체성은 자료의 부족으로 밝히지 못한 한계를 갖고 있었다.

Freeman(1977, 1980)은 수요 측면과 공급 측면을 먼저 개별적으로 예측한 후에 수급 일치 여부를 검토하는 방법을 지양하고, 수요 측면과 공급 측면을 하나의 모형에 처음부터 통합하여 생산요소들 사이의 대체가능성과 공급효과를 설명하고자 했다. Freeman의 주장은 앞서 식 (2-1)~(2-3)에서 이미 간략히 살펴보았다.

한편 생산요소들 사이의 대체성을 인력예측모형에 반영시키기 위한 도구로서 RAS방법이 이용되기 시작했다.⁶⁾ RAS방법은 식 (2-4)에서와 같이 먼저 현재의 부문별-교육훈련형태별 행렬을 해당부문 총고용 수준이 예측기간 동안 변화하게 될 비율만큼 조정해 주는 데에서부터 출발한다.

6) 인력예측에 RAS방법을 처음으로 도입한 문헌은 Brown et al.(1964)이었다.

18 인력예측모형의 국제비교

$$(A_{ij}^{t+1})^1 = A_{ij}^t \frac{V_j^{t+1}}{V_j^t}, \quad (2-4)$$

여기서, A_{ij}^t : t 기에 j 부문에서 i 교육훈련형태를 가진 노동자수

$(A_{ij}^{t+1})^1$: $t+1$ 기의 A_{ij} 에 대한 첫 번째 예측치

V_j^t : t 기 j 부문에 취업해 있는 전체 노동자수

V_j^{t+1} : $t+1$ 기 j 부문에 취업할 전체 노동자수

를 가리킨다. 식 (2-4)는 j 번째 열(즉 j 부문)에 있는 각 원소(즉, 각 교육훈련 형태를 이수한 노동자수)의 크기가 노동-자본 사이의 대체에 따른 j 부문 전체 고용인원의 변화에 조정되도록 하여 노동-자본 사이의 대체를 반영하는 것으로 되어 있다.⁷⁾

이와 같이 노동-자본 사이의 대체가 반영된 다음에는 식 (2-5)에서와 같이 첫 번째 예측치 $(A_{ij}^{t+1})^1$ 의 i 번째 행에 있는 각 원소의 크기를 i 교육훈련 형태를 갖는 노동자들에 대한 총고용수준의 변화에 따라 조정되도록 함으로써 서로 다른 교육훈련 형태들 사이의 대체를 반영하도록 하고 있다.

$$(A_{ij}^{t+1})^2 = \frac{u_i^{t+1}}{\sum_{j=1}^I (A_{ij}^{t+1})^1} (A_{ij}^{t+1})^1, \quad (2-5)$$

여기서, $(A_{ij}^{t+1})^2$: $t+1$ 기의 A_{ij} 에 대한 두 번째 예측치

u_i^{t+1} : $t+1$ 기에 i 교육훈련형태를 갖는 노동자들의 총고용수준

을 나타낸다. 그리고 식 (2-5)에서 구한 $(A_{ij}^{t+1})^2$ 는 다음 단계에 다시 식 (2-4)으로 되돌아가서 $(A_{ij}^{t+1})^3$ 을 구하는 데 쓰이게 된다. 이와 같이 교대로 노동과 자본 사이의 대체로 인한 조정과 노동내의 교육훈련 형태들 사이의 대체로 인한 조정이 계속되도록 하는 반복적 방법을 이용하여 특정한 값

7) 여기서 노동-자본 사이의 대체 정도는 모든 교육훈련형태들에 동일한 것으로 가정되어 있다. 그러나 Ritzén(1985) 등에 의하면 교육훈련형태에 따라 노동과 자본 사이의 대체정도가 다른데, 일반적으로 낮은 단계의 교육훈련형태는 자본과 보완관계가 강한 반면에, 높은 단계의 교육훈련형태는 자본과 대체관계가 높다는 것을 밝히고 있다.

A_{ij}^{t+1} 로 수렴하는 예측치를 구하는 것이 RAS방법이다.

또한 고정계수 방정식들을 이용하여 직업별·교육별 노동수급 구조를 예측한 Cohen(1988)에서는 고정계수의 값을 구하기 위하여 RAS방법이 사용되었다. Cohen에 의하면, 노동수급이 일치하지 않게 되면 수급 갭을 메우기 위하여 시행착오(trial and error) 방식으로 수요자와 공급자에 의한 조정 과정이 나타나게 되는데, 바로 이 시행착오 조정 과정이 반복적 방식을 쓰는 RAS방법과 부합한다는 것이다.⁸⁾

한편 Dekker et al.(1990)은 단순한 고정계수 생산함수를 이용하여 노동수요 및 직업구조를 밝히고 있는 초창기 인력요건법과는 달리 수요 측면의 변수들뿐만 아니라 공급 측면의 변수들도 부문별 노동수요와 직업구조에 큰 영향을 줄 수 있다고 보았다. 이들은 구조적 변화(예, 기업규모의 변화)를 나타내는 추세변수, 기술진보를 나타내는 투자액 대 부가가치의 비율, 생산의 자동화비율(예, 총고용인원 중에서 자동화분야의 전문종사자 비중), 경기효과를 반영하는 가동률 등과 같은 변수들에 의하여 부문별 노동수요와 직업구조가 바뀔 수 있는 모형을 제시했다. 그리고 Beekman et al.(1991) 역시 Dekker et al.의 주장과 비슷한 논리로 총노동력 가운데 특정 교육수준을 이수한 사람의 비율과 같은 노동공급 측면의 변수들도 고용의 교육구조를 결정하는 데 영향을 미친다고 보았다.⁹⁾

초창기 인력요건법의 큰 틀은 원칙적으로 유지하면서 그동안 인력요건법의 문제점으로 비판받아 온 부분들을 수정·보완한 방법들을 지금까지 살펴보았다. 이를테면 생산함수를 변경하는 방법, 임금률을 노동수급에 대한 설명변수로 이용하는 방법, RAS방법, 노동수요함수에서 공급 측면을 나타내는 설명변수들을 이용하는 방법 등은 인력요건법 내에서의 개선방법이었다.

그런데 이와는 달리 인력요건법과 수익률법을 하나로 묶는 종합적 접근법

8) RAS방법은 보기에 따라서는 단순한 기계적인 방법이라고 할 수도 있다. 그러나 Evans and Lindley(1973), Evans and Wabe(1974) 등은 인력계획수립에서 RAS방법은 상당한 정도로 경제적 의미를 갖고 있는 것으로 보고 있다. RAS방법이 갖는 경제적 의미에 대한 자세한 논의는 Van Eijls and Borghans(1993) 참조.

9) 이들은 공급 측면의 변수들 이외에 고용의 교육구조에 영향을 미칠 수 있는 변수들로 기술개발의 정도, 구조적 요인 등을 들고 있다.

20 인력예측모형의 국제비교

(synthetic approach method)을 채택하는 모형들도 일부 제시되었다. 종합적 접근법을 채택한 모형으로는 Adelman(1966)의 동태적 선형프로그래밍모형이 호시라고 할 수 있다. Adelman의 모형은 고정계수를 갖는 Leontief 생산함수를 이용한다는 점에서는 인력요건법의 특징을 갖고 있으며, 교육부문의 결정에서 한계수익률이 주된 요인이라는 점에서는 수익률법의 특징을 갖고 있다.

Blaug(1967) 역시 일찍이 종합적 접근법을 제시하고 있는 모형으로 간주될 수 있다. Blaug는 인력요건법과 수익률법이 모두 유용한 인력예측방법들이라고 하면서, 다만 두 가지 방법 중에서 어느 하나를 꼭 선택해야 한다면 이는 시장상황에 따라 어느 방법이 더 유용한지를 보고 판단할 수밖에 없다는 주장을 폈다. 예를 들면, 노동시장이 경직적인 경우에는 인력요건법이, 그리고 노동시장이 신축적인 경우에는 수익률법이 보다 적합한 인력예측방법이 될 수 있다는 것이다.

인력예측방법에 대한 이와 같은 개선은 오늘날까지 지속적으로 이루어져 왔지만, 그 개선 정도는 국가마다 상당한 차이가 있다. 이하에서는 현재 주요국에서 이용되고 있는 인력예측모형의 구조와 인력예측방법 등을 살펴보도록 한다.

Ⅲ. 주요국의 인력예측모형

1. 개 관

초창기 인력요건법에 기초한 인력예측모형들이 여러 가지 심각한 문제점들을 갖고 있는 것으로 평가받게 되자 1960년대 말 이후 한동안 인력예측모형에 대한 관심이 크게 약화되었다. 그러나 점차 인력예측에 필요한 기초자료들이 보완되고, 인력예측방법이 개선되면서 정도의 차이는 있었지만 주요 국가들은 인력예측모형을 유용한 정책도구 중의 하나로 재인식하기 시작했다. 이에 따라 인력예측모형을 자국의 실정에 적합하도록 개발해 옴에 따라 다양한 형태의 인력예측모형들이 나타났다.

인력예측모형을 개발해 온 주요 국가들 중에서도 현재 인력예측모형을 비교적 적극 활용하고 있는 국가들로는 미국, 영국, 독일, 네덜란드 등을 들 수 있다. 이러한 국가들에서 채택되고 있는 인력예측모형들은 모두 대부분 거시계량경제모형을 출발점으로 삼는 등 외견상 유사한 구조들을 갖고 있으면서도 세부적으로는 큰 차이를 보이고 있다. 특히 인력예측이 갖는 의의와 인력예측모형의 필요성에 대한 인식의 차이에 따라 인력예측모형의 구조와 인력예측방법이 서로 달리 나타나고 있다.

먼저 인력예측모형의 기능 측면에서 이들 국가의 인력예측모형들을 비교해 보면 나라마다 조금씩 다르다. 과거 1960년대 인력예측모형의 주기능은 노동시장의 인력수급 불일치를 해결하기 위한 교육훈련계획을 수립하는 데 있었다. 그러나 앞 장에서 살펴본 바와 같이 이러한 초창기 인력예측모형에 대한 비판으로 인하여 계획수립(planning)의 기능은 현재 대부분의 인력예측모형들에서 큰 의미를 갖지 않게 되었다. 오늘날 주요 국가들의 인력예측모형들에서는 과거의 계획수립기능 대신에 정책기능(policy function) 또는 정보기능(information function)이 인력예측모형의 새로운 주기능으로 자리잡고 있다.

22 인력예측모형의 국제비교

인력예측모형의 정책기능이란, 정부의 정책결정권자가 교육노동시장정책을 비롯한 주요 정책을 수립할 때 참고할 수 있는 도구로서의 기능을 인력예측모형이 갖는 것을 의미한다. 이에 비하여 인력예측모형의 정보기능은 학생, 노동자, 주민, 교육훈련기관 등에게 인력수급 불일치 등 장래의 교육노동시장에 나타날 수 있는 주요 사항들에 대한 올바른 정보를 제공함으로써 이들 이해관계 당사자들이 보다 합리적인 의사결정을 할 수 있도록 도와주는 기능을 가리킨다.

정보기능보다 정책기능을 강조하고 있는 인력예측모형들에서는 과거의 계획수립기능의 잔재가 아직까지 상대적으로 많이 남아 있다.¹⁰⁾ 또한 대부분의 주요 인력예측모형들에서는 정책기능과 정보기능 중에서 어느 기능에 더 무게가 실려 있느냐 하는 차이는 있지만, 정책기능과 정보기능이 함께 나타나 있는 것이 보통이다.

주요국의 인력예측모형들 중에서 미국의 인력예측모형은 BLS(Bureau of Labor Statistics)에서 개발한 모형인데, 과거에는 정책기능을 위주로 하였으나 최근 들어 정보기능을 함께 중시하는 방향으로 바뀌어 가고 있다. 네덜란드의 ROA(Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt) 인력예측모형은 정보기능이 특히 강조되고 있는 모형이다. BLS 인력예측모형과 ROA 인력예측모형에 비하여 영국의 IER(Institute of Economic Research) 인력예측모형과 독일의 IAB(Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung) 인력예측모형은 정책기능이 중시되고 있는 모형들이다.

정책기능을 더 우선시하고 있는 국가들은 어느 정도 정부의 개입을 통하여 교육노동시장의 불완전성에 기인하는 노동수급 불일치 등과 같은 문제를 교정할 필요가 있다고 보고 있다. 즉 시장실패(market failure)에 대응하기 위해서는 정부가 인력예측모형을 토대로 적절한 정책을 강구함으로써 파레토 개선이 이루어지도록 해야 한다는 것이다.

10) 계획수립기능과 정책기능은 모형에서 실제로 엄밀하게 구분되어지지 않는 경우가 많다. 예를 들면, 정책기능을 강조하고 있는 영국의 IER 인력예측모형에서는 계획기능이 여전히 고려되어야 한다고 보고 있다. "This position is based on the view that despite some ambivalence to planning, especially within the present UK government, such planning is nevertheless still necessary."(Wilson, p.10)

이에 비하여 정보기능을 더 중시하고 있는 국가들은 노동수급 갭을 축소시키기 위한 정부정책은 오히려 문제를 더 악화시킬 소지가 크다고 보고 있다. 국민경제 전체에서 다른 부문들은 여전히 불균형이면서 노동시장 또는 노동시장 내의 일부 부문에서만 균형이 회복되는 경우, 국민경제 전체 측면에서 볼 때 이는 파레토 개선이 실현되었다고 단정할 수만은 없다는 것이다. 더욱이 노동시장에 불완전한 정보가 존재하는 경우에 경제주체들에게 보다 완전한 정보를 직접 제공하지 않고, 단지 정부정책으로 노동수급 갭 등을 축소시키고자 하는 것은 오히려 시장을 더 왜곡시킬 수도 있다는 것이다(Ng, 1983).

그런데 최근 들어 네덜란드의 ROA 인력예측모형을 비롯하여 주요국의 인력예측모형에서 점차 정보기능이 강조되고 있는 경향을 보이고 있는데, 이는 교육훈련생을 비롯한 교육노동시장의 이해관계 당사자들에게 인력예측모형의 예측 결과를 통하여 미래의 교육노동시장에 대한 올바른 정보를 직접 제공하게 되면 노동시장 자체의 안정화는 물론, 사회적 후생수준도 함께 제고될 가능성이 크다는 이론적·실증적 분석에 크게 기인하고 있다.¹¹⁾

한편 인력예측모형에 사용된 인력예측방법을 살펴보면, 노동수요에 관한 예측과 노동공급에 관한 예측에 각각 다른 예측방법이 이용되고 있다. 먼저 노동수요 예측의 경우, 초창기 인력예측모형에서 이용되었던 방법은 고용수준과 생산량 사이의 고정계수 관계를 가정한 인력요건법인데, 지금도 일부 국가의 인력예측모형들에서는 노동수요의 예측을 위하여 초창기 인력요건법과 비슷한 방법이 채택되고 있다.

이를테면 현재의 BLS 인력예측모형에서는 초창기 인력요건법을 크게 수정하였으나, 아직도 여러 가지 면에서 초창기 인력요건법에서 쓰였던 예측방법과 비슷한 방법으로 수요 측면의 고용수준 예측치를 구하고 있다. IER 인력예측모형과 IAB 인력예측모형에 있어서도 정도의 차이는 있지만, 아직도 초창기 인력예측모형에서 이용되었던 인력요건법의 잔재가 상당 부분 남아 있다.

ROA 인력예측모형 역시 수요 측면의 고용수준을 예측하는 방법은 다른 인

11) 인력예측모형의 정보기능을 이론적으로 체계화한 문헌은 Borghans(1993) 참조. 그리고 여러 실증분석 문헌에 따르면 학생 등 개인에게 교육노동시장에 대한 직접적인 정보제공은 개인의 교육 및 직업선택은 물론, 전반적인 경제안정화에도 긍정적인 방향으로 작용한 것으로 조사되고 있다.

24 인력예측모형의 국제비교

력예측모형들에서 이용되는 예측방법과 기본적으로는 비슷하다고 볼 수 있지만 몇가지 점에서 두드러진 차이를 보이고 있다. 무엇보다도 ROA 인력예측모형에서는 노동시장에서 수요·공급의 불일치가 발생할 경우 나타날 수 있는 대체 과정(substitution process)을 모형에 중점적으로 반영시키고 있다. 다른 인력예측모형들 가운데도 이와 같은 대체 과정을 어느 정도 고려하는 모형이 없지는 않지만 ROA 인력예측모형만큼 체계화되어 있지 않다.

ROA 인력예측모형의 예측방법이 다른 인력예측모형들의 예측방법들과 또 다른 점은 ROA 인력예측모형에서는 직업(그룹)별·교육훈련형태별 고용구조를 예측하는 데 주로 설명변수 방정식을 이용하고 있다는 점이다. ROA 인력예측모형에서도 다른 인력예측모형들과 마찬가지로 부분적으로는 추세외삽법을 이용하고 있지만, 중심적인 방법은 설명변수 방정식을 이용하는 예측방법이다.

뿐만 아니라 ROA 인력예측모형에서는 다른 인력예측모형들에서는 보여주지 않고 있는 위험지표(risk indicators)를 개발하여 이용자들에게 제공함으로써 구체적인 수치 또는 신뢰 구간으로 나타내는 인력예측의 문제점을 보완하고 있다. 이를테면 경기변동에 따른 고용수준 반응 정도를 나타내는 ‘경기감응도(cyclical sensitivity)’, 타직업 또는 타부문으로의 이동가능성 정도를 표시하는 ‘수평적 이동성(lateral mobility)’과 ‘부문간 이동성(inter-sectoral mobility)’ 등에 관한 지표들을 산출·공표함으로써 모형의 질적 예측에 큰 비중을 두고 있다.

노동공급 예측에 사용되고 있는 예측방법은 노동수요 예측방법에 비하여 상대적으로 논란이 적다. 노동공급 예측방법을 둘러싸고 큰 차이가 발생하지 않고 있는 주된 이유 중의 하나는 ROA 인력예측모형을 제외하면 대부분의 인력예측모형들이 수요 측면 위주로 고용수준을 예측해 온 결과 공급 측면의 예측을 상대적으로 소홀히 해왔기 때문이다.

공급 측면의 인력예측방법은 다음과 같은 두 가지 종류로 나뉘어진다. 첫째, 연령별·성별로 구분된 인구그룹의 인구 예측치와 각 그룹의 경제활동참가율 예측치를 곱하여 전체 노동공급규모를 예측하는 방법인 스톡계산법(stock accounting method)과, 둘째, 연령별·성별 인구그룹으로 유입되는 노

동력과 유출되는 노동력에 관한 예측치들을 구한 다음에 순유입 규모를 산출하고, 여기에다 기존의 노동공급 규모를 합하는 방법인 유입-유출계산법(inflow-outflow accounting method)이다.

스톡계산방법과 유입-유출계산법은 각각 장단점을 갖고 있는 것으로 알려져 있다. 스톡계산방식에서는 노동공급 측면에서 연령별·성별 정도의 세분화만 이루어진 결과, 전체 노동공급 인력에 대한 예측의 신뢰도는 높게 나타날 수 있는 장점이 있는 반면에, 보다 세분화된 분류로부터 얻을 수 있는 다양한 정보를 반영하지 못한다는 단점이 있다. 이에 비하여 유입-유출계산방식은 노동공급 측면에서 비교적 세분화된 분류체계(예, 연령별·성별·산업별·활동분야별 등)로 인하여 각종 관련 정보를 어느 정도 충분히 구할 수 있는 장점이 있으나 세분화된 분류에 따른 자료수집의 어려움 등으로 인하여 장기 예측을 하는 경우 예측의 신뢰도는 떨어질 수 있는 단점이 있다(Kühlewind, 1993).

BLS 인력예측모형은 이 두 가지 방법 중에서 스톡계산법을 주로 이용해 왔는데, 최근 들어 유입-유출계산법도 일부 이용하고 있다. IER 인력예측모형은 두 가지 방법을 동시에 이용하는 방식을 택하고 있으며, IAB 인력예측모형은 사안별로 두 가지 방법 중의 어느 하나를 이용하고 있다. 그리고 ROA 인력예측모형에서는 유입-유출계산법이 이용되고 있다.

또한 인력예측기간의 길이에 있어서도 인력예측모형마다 차이가 있다. IAB 인력예측모형은 예측기간이 30년인 장기 예측모형이다. 그리고 BLS 인력예측모형과 IER 인력예측모형은 예측기간이 10년인 중기 예측모형이다. 이에 비하여 ROA 인력예측모형은 예측기간이 5년인 단기 예측모형이다. ROA가 모형의 예측기간을 5년으로 짧게 잡고 있는 이유는, 급변하는 노동시장의 변화를 예측하기 위해서는 비교적 예측기간이 짧은 것이 바람직하며, 학생들의 교육훈련 과정 선택 시점과 노동시장으로의 진입 시점 사이의 기간은 5년이면 대체로 충분한 것으로 판단하고 있기 때문이다.

인력예측에 관한 복수 시나리오들의 작성 유무도 인력예측모형별로 차이를 보이고 있다. BLS 인력예측모형과 IAB 인력예측모형은 복수 시나리오들을 작성하고 있는 반면에, IER 인력예측모형과 ROA 인력예측모형은 복수 시나

26 인력예측모형의 국제비교

리오들을 만들지 않고 있다. 복수 시나리오들을 작성하는 데는 불확실한 장래의 인력규모에 관한 몇가지 시나리오들을 설정하여 최종 판단은 이용자들에게 맡긴다는 측면과 함께, 예측오류에 따른 예측기관의 신뢰도 하락을 미리 방지하자는 측면도 있다고 볼 수 있다.

인력예측모형에서 복수 시나리오들을 작성하지 않고 있는 인력예측기관들(특히 ROA)은 이용자들, 특히 학생들에게 복수 시나리오들을 제시한다는 것은 현실적으로 별로 도움이 되지 않는다고 보고, 가장 확률이 높은 한 가지 시나리오를 제시하는 것이 오히려 학생들에게 혼란을 가져다 주지 않는 방법이라고 판단하고 있다. 그리고 미래의 불확실성을 어느 정도 극복하기 위한 방법으로

<표 III-1> 주요국의 인력예측모형 상호비교

구 분	미국의 BLS모형	영국의 IER모형	독일의 IAB모형	네덜란드의 ROA모형
정보기능 강조 유무	○	×	×	◎ ¹⁾
예측기간(년)	10	10	30	5
직업(그룹)별 예측 유무	○	○	△ ²⁾	○
교육훈련 형태별 예측 유무	×	△ ³⁾	○	○
복수시나리오 작성 유무	○	×	○	×
양적 예측	○	○	○	○
질적 예측	○	×	○	◎
수요 측면의 예측방법				
(수정된)추세의삼법	○	○	○	○
설명변수 방정식법	×	×	×	○
보충수요 예측 유무	○ ⁴⁾	×	×	○
추가정보(위험지표 등) 제공 유무	×	×	×	○
공급 측면의 예측방법				
스톡계산법	○	×	○	×
유입-유출계산법	○	○	○	○

주 : 1) ○보다 상대적으로 더 강조되고 있음을 나타냄.

2) 직업(그룹) 분류체계 대신에 활동분야별 분류체계를 따르고 있음.

3) 고급단계의 교육훈련형태들에 국한하고 있음.

4) 보충수요(replacement demand)라는 개념 대신에 순분리(net separations)라는 개념을 사용하고 있음.

자료 : Van Eijs(1994)에서 일부 수정.

는 복수 시나리오들을 제시하는 방법보다는 오히려 다양한 지표들을 이용한 추가적인 정보를 학생들에게 제공하는 방법이 보다 더 바람직한 것으로 보고 있다.

직업별·교육훈련형태별 인력예측 유무도 모형들마다 조금씩 다르다. 산업별 고용수준에 관한 예측은 네 가지 인력예측모형들에서 모두 실시되고 있다. 그러나 직업(그룹)별 고용수준에 관한 예측은 인력예측모형별로 약간씩 차이가 있는데, 특히 IAB 인력예측모형에서는 직업(그룹)별 분류체계보다는 활동분야(field of activity)별 분류체계를 사용하고 있다. 그리고 BLS 인력예측모형에서는 교육훈련형태별 고용수준에 관한 예측은 전혀 실시하지 않고 있으며, IER 인력예측모형에서는 고급단계의 교육훈련형태들에 국한하여 교육훈련형태별 고용수준에 관한 예측을 실시하고 있다. ROA 인력예측모형에서는 산업별 고용수준 예측은 물론 직업(그룹)별·교육훈련형태별 고용수준에 관한 예측이 비교적 자세히 이루어지고 있다. <표 III-1>은 주요국의 인력예측모형들이 갖는 특징들을 간략히 서로 비교정리한 것이다.

이하에서는 BLS 인력예측모형, IER 인력예측모형, IAB 인력예측모형의 순서대로 각 모형의 구조와 특징 등을 살펴보도록 한다. 그리고 여러 가지 인력예측모형들 중에서 본 보고서의 주검토 대상으로 선정한 ROA 인력예측모형에 대해서는 제IV장에서 별도로 자세히 다루도록 한다.

2. 미국의 BLS 인력예측모형

가. 개 관

미국의 BLS 인력예측모형은 예측기간이 10년인 중기 예측모형인데, 1970년대 이후 매 2년마다 예측치들을 갱신해 오고 있다. BLS 모형에서는 산업별 고용수준과 직업별 고용수준 등에 관한 예측치들을 산출하고 있다. BLS 모형은 초창기에는 주로 정책기능 중심으로 설계되어 있었으나 점차 정보기능이 함께 강조되는 방향으로 개편되어 왔다.

교육부와 BLS 사이의 업무분담 결과, BLS는 교육훈련형태별 고용수준에 관한 예측은 하지 않고 있다. 또한 수많은 가정들과 여러 개의 시나리오들을

28 인력예측모형의 국제비교

상정한 후 그에 따른 예측치들을 달리 도출하고 있으며, 그러한 예측치들에 대한 최종 판단과 선택은 이용자들이 스스로 할 수 있도록 유도하고 있다. BLS 모형은 노동공급 측면보다는 노동수요 측면 위주로 고용수준을 예측하고 있다. 그리고 다소 수정·보완되기는 하였으나 과거의 전통적인 인력요건법과 비슷한 예측방법이 BLS 모형에서는 아직도 부분적으로 이용되고 있다.

BLS 모형의 예측 과정에서 채택되고 있는 수많은 가정들은 크게 세 가지 부류로 나누어지고 있는데, 먼저 첫 번째 부류에 속하는 가정들은 작업패턴, 교육추세, 전쟁발발 여부, 군대규모, 경기변동 등과 같이 일반 경제환경이나 사회적 조건들에 관한 가정이다. 두 번째 부류에 속하는 가정들은, 과거 고용구조에 큰 영향을 미쳤던 요인들이 향후에도 비슷한 정도로 영향을 미칠 것인가에 대한 가정들과, 미래의 고용구조에 큰 영향을 미칠 수 있는 새로운 요인들의 출현 여부에 대한 가정들이다. 마지막으로 세 번째 부류에 속하는 가정들은 예측 과정에서 나타나는 여러 가지 변수들의 값을 어느 정도 범위까지 신뢰할 수 있는 것으로 받아들일 것인가에 대한 가정들이다.

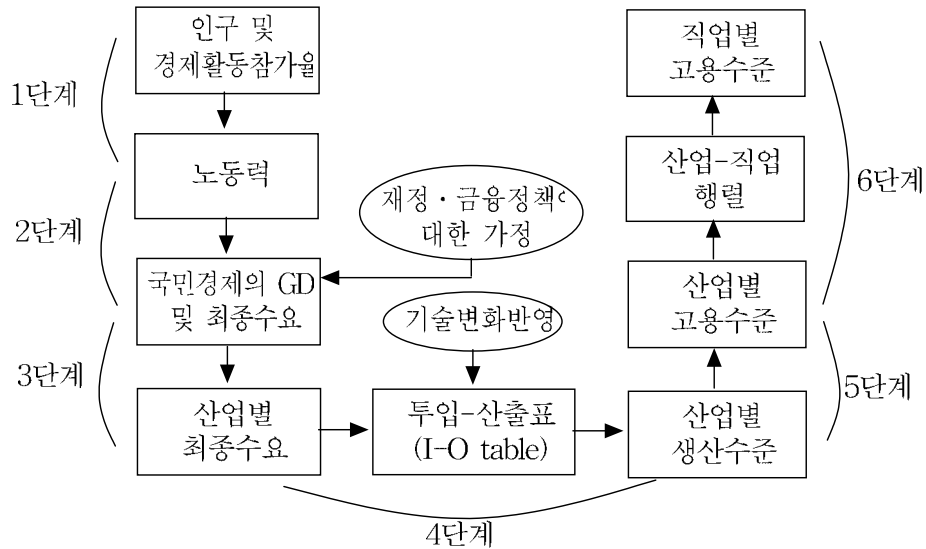
BLS 모형의 예측은 모두 여섯 단계로 구성되어 있는데, 각 단계별로 다시 별도의 하부 모형(sub model)을 이용하여 예측이 이루어지고 있다. 그리고 이러한 단계별 과정들은 일련의 연속적인 과정들인데, 경우에 따라서는 일치성(consistency)을 확보하기 위하여 전(前)단계 과정으로 피이드백되기도 한다. 여섯 단계들은 첫째, 노동력의 수준과 인구통계학적 구성 예측, 둘째, 국민경제의 국내총생산(GDP) 및 최종수요 예측, 셋째, 산업별 최종수요 예측, 넷째, 산업별 생산수준 예측, 다섯째, 산업별 생산 및 고용수준 예측, 여섯째, 직업별 고용수준 예측이다. 이와 같은 여섯 단계들은 앞서 제Ⅱ장에서 살펴본 과거 초창기 인력요건법의 첫 번째 단계에서부터 네 번째 단계 사이의 과정과 상당히 비슷하다. 이하에서는 BLS모형의 단계별 예측 과정을 중심으로 BLS 모형의 기본구조와 특징들을 살펴보도록 한다.

나. BLS 모형의 기본구조와 특징

[그림 Ⅲ-1]은 BLS 모형의 기본구조와 예측 과정을 나타내고 있는데, 각

단계별로 예측작업 및 관련 내용을 간략히 정리하면 다음과 같다.

[그림 III-1] BLS 인력예측모형의 기본 구조와 예측 과정



자료 : BLS(1992)에서 일부 수정.

1) 제1단계 : 노동력의 수준과 인구통계학적 구성 예측

국민경제 전체의 노동력에 대한 예측은 인구규모 예측치, 연령별·성별·인종별 구성비율에 대한 예측치, 그리고 경제활동참가율 추세를 산출하여 구해진다. 국민경제 전체의 노동력에 대한 예측은 총 136개로 나누어진 인구집단별로 실시된다.

이와 같은 국민경제 전체의 노동력을 예측하기 위해서 먼저 인구조사국(Bureau of the Census)은 출생률, 사망률, 순이민 등의 추세를 감안하여 인구의 규모와 구성에 대한 예측을 실시한다. 이 과정에서 인구조사국은 출생률, 사망률, 순이민의 각각에 대한 세 가지 가정들을 전제로 총 9개의 예측 시나리오들을 만든다. 이와는 별도로 BLS는 CPS(Current Population Survey)의 자료를 이용하여 136개 인구집단별로 경제활동참가율 예측치를 산출해 낸다. 경제활동참가율 예측치에 대한 구체적인 산출방식은 과거 8년 동

30 인력예측모형의 국제비교

안 나타난 경제활동참가율의 추세 변화율을 로짓모형으로 회귀분석하는 방식을 택한다.¹²⁾

마지막으로 BLS는 앞서 인구조사국이 작성한 인구의 규모와 구성에 관한 예측시나리오들 중에서 중간정도의 예측시나리오를 하나 선택한 다음에, 이를 경제활동참가율 예측치에 곱하여 노동력예측치를 산출해 낸다.

2) 제2, 3단계 : 국민경제의 GDP 및 최종수요 예측과 산업별 최종수요 예측

예측 과정의 두 번째 단계는 거시계량경제모형을 이용하여 GDP와 최종수요의 크기를 예측하는 단계이다. BLS가 이용하고 있는 거시계량경제모형은 DRI(Data Resources, Inc.) 모형인데, 340개 행위방정식, 668개 항등식, 그리고 283개 외생변수들로 구성되어 있다. DRI 모형에서 채택되고 있는 주요 외생변수들에 관한 가정들은 인구통계학적 가정, 재정·금융정책에 관한 가정, 에너지의 가격과 공급에 관한 가정, 그리고 해외경제활동에 관한 가정 등으로 크게 나누어지고 있다.

최종수요에 대한 예측치는 소비지출, 투자, 정부수요, 그리고 해외무역 등 네 부문으로 나누어져 산출되고 있다. 네 부문의 최종수요 예측치를 구하는 과정은 각각 다르지만, 공통적으로 다음과 같은 두 단계를 거치고 있다. 첫째, DRI 거시경제모형으로부터 입수한 자료를 이용하여 각 부문을 더욱 세분화시키고 있다. 예를 들면, 소비지출 부문은 원래 DRI 모형에서는 18개 생산물 그룹(product group)으로 분류되어 있으나 세분화 단계에서는 80개 생산물 그룹으로 확장된다. 둘째, 각 부문의 세부생산물그룹별로 예상되는 상품분포(commodity distribution)를 추정하고 이를 이용하여 상품별 수요규모를 할당한다.¹³⁾

세부생산물그룹별 최종수요를 상품별 최종수요로 전환하는 과정에서는 기본적으로 다음과 같은 관계식이 이용된다.¹⁴⁾

12) 만일 특정 인구집단에 대한 시계열 예측치가 횡단면자료 분석 등의 결과와 일치하지 않는 경우에는 추가적으로 예측치를 일부 수정한다.

13) BLS 모형에서 최종수요의 크기는 항상 생산물 또는 상품의 크기로 나타나고 있다.

14) 이하의 BLS 모형에서 이용되고 있는 수식들에 대한 자세한 내용은 BLS(1997, Ch

$$e = Gc, \tag{3-1}$$

여기서, e : 상품별 최종수요벡터
 c : 생산물별 최종수요벡터
 G : 연결표(bridge table)

를 가리킨다. 식 (3-1)에서 생산물별 최종수요를 상품별 최종수요로 바꿔주는 연결표(G)에는 예측기간 동안 예상되는 기술변화, 소비자기호 또는 구매패턴, 그리고 산업별 수출 구성비와 같은 요소들이 반영된다. BLS는 이 과정에서 가능한 한 수요추정치들을 세분화할 수 있도록 하고 있다.

그리고 세 번째 단계에서는 두 번째 단계의 예측작업의 결과를 이용하여 산업별 최종수요를 산출한다.

3) 제4단계 : 산업별 생산수준 예측

이 단계는 앞서 구한 산업별 최종수요를 투입-산출표(input-out table)를 이용하여 산업별 생산수준으로 전환시키는 과정이다. 이 과정에서는 투입-산출표에 따라 산업별 최종수요를 산업별 생산수준으로 기계적으로 단순히 전환시키는 것이 아니라 예측기간 중 나타날 것으로 예상되는 기술변화, 공급과부족 등과 같이 생산 과정에 영향을 미칠 수 있는 여러 가지 요인들도 투입-산출표 분석 과정에 함께 고려된다.

BLS 모형의 투입-산출표는 두 가지 종류의 행렬 즉, 상품투입표(use table)와 상품분포표(make table)로 구성되어 있다. 이 중에서 핵심적인 부분이라고 할 수 있는 상품투입표는 산업별 상품구매량을 해당 산업의 생산 과정 투입량으로 표시하고 있다. 그리고 상품분포표는 각 상품의 생산량이 산업별로 어떻게 분포되어 있는지를 보여주고 있는데, 상품투입표와 달리 상품분포표의 수치들은 예측기간 동안 거의 일정한 값을 갖도록 설계되어 있다. 상품투입표와 상품분포표의 수치들은 모두 계수(coefficients)로 표시되어 있다.

일단 상품투입표와 상품분포표의 계수들에 대한 예측치들이 구해지면 다음과 같은 관계식에 따라 산업별 생산수준이 도출된다.

13) 참조.

32 인력예측모형의 국제비교

$$g = D(I - BD)^{-1}e, \quad (3-2)$$

여기서, g : 산업별 생산수준 벡터

B : 상품투입표의 계수

D : 상품분포표의 계수

I : 항등행렬

e : 상품별 최종수요벡터

를 나타낸다.

4) 제5단계 : 산업별 고용수준 예측

이 단계에서는 먼저 CES(constant elasticity of substitution) 생산함수의 일계조건(first-order conditions)으로부터 도출한 추정방정식을 이용하여 임금노동자의 노동시간에 대한 수요예측치를 구한다.¹⁵⁾ 그리고 다른 한편으로는 하나의 일자리(job)에 필요한 임금노동자의 연평균 주당 노동시간을 시간과 실업률의 함수로 추정한다. 연평균 주당 노동시간을 시간과 실업률의 함수로 추정하는 방법은 자영업자와 무급가족종사자의 경우에도 동일하게 적용된다.

이와 같이 임금노동자의 노동시간에 대한 수요예측치와 일자리 하나에 필요한 연평균 주당 노동시간이 산출되면, 이 둘을 결합하여 아래의 산식으로 일자리 수 즉, 고용수준 예측치를 도출한다.

$$Jobs = (Hours / AWH) / 0.052, \quad (3-3)$$

여기서, $Jobs$: 해당 산업의 일자리수 예측치, 즉 고용수준 예측치(단위: 천)

$Hours$: 노동시간에 대한 수요 예측치(단위: 백만)

AWH : 일자리당 연평균 주당 노동시간

을 나타낸다.

한편 자영업자와 무급가족종사자의 인원수에 대한 예측치를 구하는 과정은

15) BLS에서 채택하고 있는 CES 생산함수는 시간변수 t 가 포함되도록 수정되어 있다. 그리고 이러한 CES 생산함수의 일계조건으로부터 도출한 추정방정식에서는 각 산업의 노동수요를 종속변수로 하고, 생산수준, 생산물가격에 대한 임금률의 비율, 그리고 시간추세변수들을 독립변수들로 두고 있다.

34 인력예측모형의 국제비교

다음과 같다. 먼저, 해당 산업의 총 노동자 중에서 자영업자와 무급가족종사자가 차지하는 비율의 로짓(logit)을 시간 t 와 실업률의 함수로 추정하여 구한 다음 동 비율을 이용하여 아래의 산식으로 자영업자와 무급가족종사자의 인원수에 대한 예측치를 구한다.

$$SEUFW = WS / (1 - SEUFW \text{ RATIO}) - WS, \quad (3-4)$$

여기서, $SEUFW$: 자영업자와 무급가족종사자의 인원수 예측치

WS : 임금노동자의 고용수준 예측치

를 가리킨다. 식 (3-3)과 식 (3-4)의 결과를 합하여 해당 산업의 총 고용수준 예측치를 도출하게 된다.

5) 제6단계 : 직업별 고용수준 예측

이 단계는 산업-직업행렬(industry-occupation matrix)을 이용하여 전 단계에서 구한 산업별 고용수준 예측치를 직업별 고용수준 예측치로 전환시키는 과정이다. 산업-직업행렬은 총 252개 산업과 521개 직업들을 대상으로 산업별 고용인원이 직업별로 어떻게 분포되어 있는지를 나타내고 있다.

산업-직업행렬의 고용분포에 관한 자료는 각 주의 고용안정기관이 작성하는 통계자료와 BLS의 자체 서베이자료인 BLS Occupational Employment Statistics가 주로 이용된다. 산업-직업행렬의 고용분포는 예측기간 중에 변할 수가 있으므로 이 단계에서는 RAS 방법을 이용하여 향후 산업-직업행렬의 고용분포가 어떻게 변하는지를 파악하는 데 분석의 초점이 맞추어져 있다.

BLS에서는 산업-직업행렬 고용분포의 변화를 파악하기 위해서 먼저 과거의 고용분포 추세를 검토하는데 이때 고용분포 추세에 영향을 미친 과거의 여러 가지 요인들을 파악하고 분석한다. 그 다음에는 예측기간 중에 과거의 추세가 지속될 것인지, 그리고 만일 추세가 변화하게 된다면 어떤 요인들이 어느 정도의 영향을 추세변화에 미칠 것인지를 검토한다.

예측기간 중 산업-직업행렬의 고용분포가 정해지면 산업별 고용수준을 직업별 고용수준으로 전환시킨다. 그러나 산업-직업행렬의 고용분포를 이용하는 이와 같은 방법은 임금노동자의 경우에만 적용되고 자영업자와 무급가족

종사지들에 대한 직업별 고용수준 예측은 별도의 방법으로 산출된다.

다. BLS 모형에 대한 평가

BLS 모형이 갖는 가장 큰 특징 중의 하나는 인력예측모형을 운영하고 있는 다른 주요 국가들과는 달리 교육훈련형태별 고용수준에 관한 예측이 없다는 점이다. 앞서 지적한 바와 같이 BLS에서는 산업별·직업별 고용수준에 관한 예측만을 실시하고, 교육훈련(특히 교육) 형태별 고용수준에 관한 수급예측은 실시하지 않고 있다.

이와 같이 BLS 모형에서 교육훈련형태별 고용수준 예측을 실시하지 않고 있는 이유 중의 하나는 미국의 정치제도에 일부 기인하는 것으로 보여지고 있다. 연방헌법에 규정되어 있는 바와 같이 교육은 원칙적으로 연방정부가 아니라 주정부의 소관사항일 뿐만 아니라 50개 주별로, 그리고 각 주 내에서도 지역별로 다양한 방법에 의하여 교육훈련이 실시되고 있기 때문에 전국적인 차원에서 이들을 하나의 체계적인 틀 속으로 묶는다는 것은 어렵게 되어 있다.

BLS 모형에서 채택하고 있는 인력예측방법은 상당부분 여전히 과거의 전통적인 인력예측모형들에서 이용되던 인력요건법이 이용되고 있다. 인력요건법은 생산량과 고용수준 사이의 관계를 단순화시킴으로써 예측작업을 비교적 손쉽게 할 수 있는 장점이 있는 반면에, 제Ⅱ장에서 지적한 바와 같이 비현실적인 요소들을 많이 내포하고 있는 예측방법이다. 이와 같은 점에서 본다면 BLS 모형의 유용성은 크게 떨어진다.

BLS 모형은 약 40년 전부터 개발되어 온 모형으로서 외국의 인력예측모형의 개발에 큰 영향을 주었다. 특히 최근 들어 가장 체계적인 인력예측모형 중의 하나로 평가받고 있는 네덜란드의 ROA 모형에도 많은 영향을 주었다. 뒤에 상술하겠지만, 네덜란드의 ROA 모형이 채택하고 있는 여러 가지 주요 개념들은 일찍이 BLS 모형에서 개발된 개념들을 발전시킨 것들이 상당수에 달한다.

BLS 모형은 1970년대 이후로는 모형의 기본틀이 거의 바뀌지 않고 있는데,

36 인력예측모형의 국제비교

이는 1970년대 무렵에 모형이 이미 완성되어 더 이상 새로운 모형을 바꿀 필요성이 별로 없다는 것을 의미한다기보다는 인력예측 자체에 대한 신뢰 저하로 인하여 인력예측모형을 개선·보완시키고자 하는 인센티브가 크게 줄었기 때문이라고 볼 수 있다. 이를테면 일찍이 BLS에서 정립해 온 개념이면서 현재 각국의 인력예측모형에서 중요한 부분으로 다루어지고 있는 보충수요(replacement demand)에 대한 예측을 1980년대 초 자료 부족 등의 이유로 중단할 만큼 모형의 개선에 큰 열의를 보여오지 않은 것이 사실이다.¹⁶⁾

BLS 모형은 이외에도 노동공급 측면을 크게 무시하고 노동수요 측면 위주로 예측이 이루어지고 있는 등 여러 가지 문제점들이 있지만, 현재 한국을 비롯한 일부 국가들에서 BLS 모형을 모방한 인력예측모형들이 개발·이용되고 있다.

3. 영국의 IER 인력예측모형

가. 개 관

영국의 인력예측모형은 고용연구원(Institute for Employment Research: IER)이 개발한 소위 IER 모형이다. 예측기간이 10년인 IER 모형은 앞서 살펴본 미국의 BLS 모형과 함께 대표적인 중기 예측모형이다. IER 모형은 학생 및 훈련생들에게 미래의 교육노동시장에 대한 정보를 제공하기보다는 정책결정권자들이 모형의 결과를 참고로 하여 바람직한 교육노동정책을 수립할 수 있도록 하는 데 초점이 맞추어져 있다.¹⁷⁾

16) 그러나 1990년대 들어서 보충수요 대신에 분리(seperations)라는 새로운 용어를 이용하여 과거의 보충수요 예측과 비슷한 예측을 다시 실시하고 있다. 참고로 한국의 기존문헌에서는 보충수요 대신에 대체수요라는 용어를 쓰고 있으나 노동과 자본 사이의 대체, 교육훈련형태별 노동 사이의 대체 등과 구분하고 용어상의 혼란을 피하기 위하여 본 연구에서는 보충수요를 용어로 채택하였다.

17) 이와 같은 IER 모형의 주목적은 Wilson(1993, p.4)에 잘 나타나 있다. "Our prime objective, therefore, is to provide a set of 'points of reference' for policy makers and other interested parties. These should indicate the sort of economic environment they are likely to face, highlighting the main problem areas, quantifying the scale of any difficulties that may be foreseen, and estimating the

이와 같이 영국에서는 인력예측모형이 갖는 주기능이 정보기능이 아니라 정책기능이며 또 정책기능 면에서도 하나의 참고자료 정도로 인력예측모형의 예측치들을 받아들이는 까닭은 본질적으로 예측치의 정확도 면에서 인력예측 모형은 한계를 갖고 있다고 보기 때문이다.

그런데 영국에서는 이와 같은 관점에서 인력예측모형을 인식하고 있음에도 불구하고 IER 모형에서는 구체적인 숫자로 예측 결과를 공표하는 양적 위주의 예측을 하고 있다는 것은 다소 의외이다. 구체적인 숫자로 나타낸 예측치가 실제와 크게 어긋날 경우를 대비해서 여러 가지 예측 시나리오들을 함께 제시하거나 아니면 모형의 예측 결과들을 다소 융통성있게 해석해 줄 수 있는 보조지표들을 함께 작성·공표하는 질적 위주의 예측방식을 고려해 볼 수 있음에도 불구하고, IER 모형의 이와 같은 예측방식은 오히려 모형의 신뢰도를 떨어뜨릴 수 있다.

양적 위주의 예측방식을 IER 모형이 취하고 있는 근본적인 이유 중의 하나는 교육훈련체계 및 노동시장을 이해하고 관련 변수들을 제대로 예측하기 위해서는 인력예측모형이 완전한 체계를 갖춘 거시경제모형에서 출발해야 한다는 인식을 해왔기 때문이다. 정책기능이 강조되고 있는 현재의 IER 모형에서는 아직까지도 부분적으로는 1960년대의 초창기 인력예측모형에서 강조되었던 계획기능의 필요성을 인정하고 있고, 바로 이와 같은 인식이 뒷받침되어 완전한 체계를 갖춘 거시경제모형에서 도출하는 양적 위주의 예측방식이 바람직한 것으로 판단하고 있다고 볼 수 있다.¹⁸⁾

IER 모형에서는 직업별 고용수준의 예측에 초점을 두고 있으며, 교육훈련 형태별 고용수준에 관한 예측은 주기적으로 실시하고 있지 않다. 다만 교육훈련형태 중에서 고급 형태의 교육훈련에 관해서는 별도의 예측을 실시하고 있다.

현재 정기적으로 고용수준에 관한 예측을 실시하고 있는 분야들은 산업별

impact of different policies.”

18) 과거 초기의 인력예측모형에서는 체계적인 경제학 이론에 기반을 둔 방법이 아니라 경제구조와 고용구조 등에 나타난 변화를 단순한 외삽법 및 투입-산출 분석법을 이용한 기계적 방법이 쓰였으나, 1960년대 말 이후 보다 세련되고 완전한 구조를 갖춘 거시경제모형이 등장하면서 인력예측모형도 이에 부합하여야 한다고 보았던 점도 IER 모형에서 거시경제모형을 중시하게 된 또다른 역사적 배경이 되었다.

(50개 부문), 직업그룹별(22개 직업그룹 또는 25개 직업군), 성별(남·녀), 지역별(12개 지역), 종사상지위별(풀타임, 파트타임, 자영업 등 3가지) 고용수준에 관한 것들이며, 별도의 특별 모형에 의하여 정기적으로 또는 비정기적으로 고용수준에 대한 예측이 실시되고 있는 분야들로는 고급 형태의 교육훈련 분야를 비롯하여 연령별(3개 그룹) 및 기타 특별 분야 등이다. 이하에서는 IER 모형의 기본 구조와 특징 등을 간략히 살펴보도록 한다.

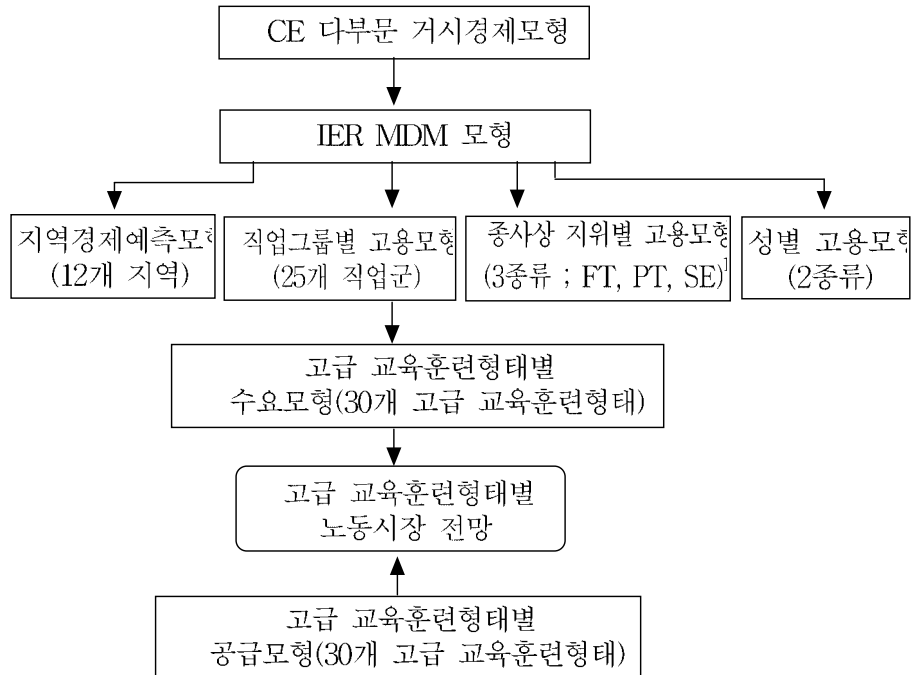
나. IER 모형의 기본 구조와 특징

[그림 III-2]는 IER 모형의 기본 구조를 개괄적으로 도식화한 그림이다. IER 모형은 Cambridge Econometrics(CE)에 의해서 개발된 다부문 거시경제 모형을 인력예측의 출발점으로 하고 있다. CE 다부문 거시경제모형은 기본적으로 케인즈학파의 거시경제이론을 기반으로 하고 있는 모형이며, 또한 투입-산출체계(input-output system)를 갖추고 있는 모형이다. 모두 49개 경제부문으로 구성된 CE 다부문 거시경제모형은 1,400개가 넘는 방정식들로 구성된 대규모 모형이다.

IER에서는 고용 예측에 적합하도록 이와 같은 CE 다부문 거시경제모형을 일부 수정한 Cambridge Multisectoral Dynamic Macroeconomic Model 즉, MDM 모형의 노동수요 방정식을 이용하여 49개 경제 부문들의 고용수준을 예측한다. 경제 부문별 고용수준 예측이 이루어지면 하부 모형인 직업그룹별 고용모형, 종사상 지위별 고용모형, 성별 고용모형, 그리고 지역별 고용예측모형을 통하여 각각 직업그룹별·종사상지위별·성별·지역별 고용수요에 관한 예측치들을 구한다.

이 중에서 하부 모형의 하나인 직업그룹별 고용모형에서는 고용수준에 관한 예측치를 구하기 위해서 먼저 추세의삼법을 이용하여 경제부문별 직업구조를 예측한다. 이 과정에서 직업그룹별 계수들을 구한 후, 앞서 구한 경제부문별 고용수준 예측치와 결부시켜 직업그룹별 고용수준 예측치를 구하게 된다. 과거 22개 그룹들로 분류되었던 직업들은 2000년 이후 새로운 분류법에 의하여 25개 그룹군으로 조정되었다.

[그림 III-2] IER 인력예측모형의 기본 구조와 예측 과정



주 : 1) FT는 풀타임(full-time), PT는 파트타임(part-time), 그리고 SE는 자영업종사(self-employed)를 각각 나타냄.

자료 : Wilson(1994)에서 일부 수정.

그리고 종사상지위별 고용모형에서는 풀타임, 파트타임, 그리고 자영업종사의 세 종류로 종사상지위별 고용형태를 구분하여 각각 어느 정도 수준의 노동수요가 발생할 것인지를 예측하고 있다. 이 외에도 최근 IER에서 큰 관심을 갖고 있는 하부 모형인 지역경제예측모형(Local Economy Forecasting Model; LEFM)은 현재 RDA(Regional Development Agencies)가 관장하는 지역을 하나의 예측 단위로 하고 있는데,¹⁹⁾ IER은 지역학습기술협의회(Local Learning Skills Councils)의 협조하에 동 모형을 개발·운영하고 있다.²⁰⁾

19) 초기에는 12개 지역 즉, Standard Planning Regions만을 대상으로 지역 차원의 인력 예측모형을 개발했다. 그리고 지역경제예측모형(LEFM)에 대한 자세한 설명은 Heijke (1994)와 IER의 홈페이지 <http://www.warwick.ac.uk>를 참조.

20) 2001년 4월에 훈련기업협의회(Training and Enterprise Council; TEC)가 지역학습기

40 인력예측모형의 국제비교

IER 모형은 교육훈련형태별 고용수준 예측보다는 직업그룹별 고용수준 예측에 초점을 맞추고 있는 모형이다. 그리고 직업그룹별 고용수준의 예측치도 수요 측면 위주의 예측치이다. IER 모형에서는 일반적으로 교육훈련형태별 고용수준을 예측하고 있지 않지만, 고급 교육훈련형태에 대해서는 예외이다. 현재 고급 교육훈련형태에 속한 30개 교육훈련형태들에 대해서는 별도로 수요 예측과 공급 예측을 실시하고 있다.

그리고 이러한 30개 고급 교육훈련형태들을 각각 다시 수준별로 3단계로 나누어 세분화된 예측을 하고 있다. 30개 교육훈련형태들에 대한 수요 예측은 직업그룹별 수요 예측과 마찬가지로 주로 추세의삼법에 의한 계량경제모형을 이용하고 있으며, IER 모형에서는 드물게 두 개의 시나리오들을 갖는 예측방법을 채택하고 있다. 그리고 30개 교육훈련형태들에 대한 공급 예측방법은 기본적으로 유입-유출 스톡모형(inflow-outflow and stock model)을 이용한 방법을 쓰고 있다.²¹⁾

앞서 지적한 바와 같이 무엇보다도 정책기능을 제대로 수행할 수 있도록 고안된 IER 모형은 경제 부문과 직업그룹의 분류, 그리고 이들 사이의 연결고리 등에 대한 모형의 설정이 각종 정부정책의 실행과급경로 및 그 효과를 쉽게 측정할 수 있는 방향으로 설계되어 있다. 이와 같이 정책기능이 원활히 수행될 수 있도록 하기 위하여 이루어지는 일련의 예측 작업은, 첫째, 정부정책의 의미 파악과 함께 어떤 정책변수들을 먼저 외생변수들로 선정할 것인가 하는 작업, 둘째, 정책변수들 이외에 외생변수들로 간주되는 타변수들(예, 세계경기, 인구변화와 같은 노동시장 환경변화)에 대한 추세치 해석작업, 셋째, (계량경제)모형에 의한 고용 예측치 산출 및 수정작업, 넷째, 결과에 대한 해석작업의 순서로 이루어지고 있다.

IER 모형의 예측 과정 중에서 핵심적인 부분을 차지하고 있는 노동수요 예

술협의회의 개편되었다.

21) 유입-유출 스톡모형에 의한 고급 교육훈련형태별 노동공급 예측은 다음과 같다. 먼저 t 기에 해당 고급 교육훈련형태를 갖고 있는 전체 인원수에서 $t+1$ 기에 사망, 이민 등에 따른 자연감소분을 뺀 인원수를 구한다. 그리고 $t+1$ 기에 새로이 해당 고급 교육훈련형태를 이수한 사람들의 수를 합한 다음에 경제활동참가율에 관한 예측치와 결부시켜 실제로 노동시장에 공급되는 인원수를 예측한다.

측에 관한 일부 내용을 기술적인 측면에서 좀 더 살펴보면 다음과 같다. IER은 일찍이 1960년대부터 개발되어 온 노동수요함수를 그동안 거시경제모형의 틀에 적합하도록 수차례에 걸쳐서 수정·보완해 왔는데, 1980년대 후반 이후는 그동안 계량경제학 분야에서 개발된 새로운 추정방법들을 적극 이용하여 예측의 정확도를 제고하고자 노력하였다(Briscoe and Wilson, 1991). 노동수요함수를 추정하는 데 채택된 새로운 방법으로는 Eagle and Granger(1987)가 개발한 공적분오차수정(cointegration and error-correction) 추정방법, Hendry(1985)에 의한 PR시계열(parsimonious and robust time-series) 추정방법 등이었다. IER 모형에서 채택된 노동수요함수의 설명변수들로는 생산량, 실질임금률, 평균노동시간, 실질석유가격, 그리고 이자율(특히 은행기준율) 등이다.²²⁾

한편 직업그룹별 고용수준에 관한 예측을 위하여 그동안 몇 차례에 걸쳐서 분류체계가 개편되어 왔는데, 주된 이유는 정부의 각종 통계자료들의 시계열 불일치 때문이었다. IER에서는 노동시장의 미래에 영향을 줄 수 있는 여러 가지 행위 관계들이 제대로 반영된 완전한 직업그룹별 수요공급모형을 개발하기 위하여 노력해 왔으나, 입수 가능한 자료들이 현실적으로 제한되어 있어 모형개발에 많은 어려움을 겪었다.

초창기에는 주로 인구센서스(Census of Population) 자료에만 의존하여 외삽법으로 직업그룹별 고용수준 예측치를 구하였으나 노동력 서베이(Labour Force Survey) 자료의 이용이 가능해지면서부터는 인구센서스 자료뿐만 아니라 여러 가지 관련 자료들을 함께 이용하고 있다.

22) 참고로 IER 모형에서 노동수요의 변화 ΔE_t 를 나타내는 식은 다음과 같이 설정되어 있다.

$$\begin{aligned} \Delta E_t = & a + b_0(\Delta Q_t) + b_1(\Delta Q_{t-1}) + C_0(\Delta RW_t) + C_1(\Delta RW_{t-1}) \\ & + d_0(\Delta H_t) + d_1(\Delta H_{t-1}) + e_0(\Delta ROP_t) + e_1(\Delta ROP_{t-1}) + f_0(\Delta BR_t) \\ & + b_1(\Delta BR_{t-1}) + g_1(\Delta E_{t-1}) + g_2(\Delta E_{t-2}) + EC_{t-1}. \end{aligned}$$

단, 여기서 Q 는 생산량, RW 는 실질임금률, H 는 평균노동시간, ROP 는 실질석유가격, BR 은 이자율, 그리고 EC 는 오차수정항을 가리킨다.

다. IER 모형에 대한 평가

IER 모형은 정책기능을 주목적으로 설계된 모형이기 때문에 정부의 각종 경제정책이 어떤 경로를 따라 어떻게 고용수준에 영향을 미칠 수 있는가를 파악하는 데 상당히 유용한 모형이라고 할 수 있다. 다부문 거시경제모형에서 조세, 정부지출 등과 같은 정책변수들의 크기를 달리함으로써 고용수준의 변화를 예측할 수 있는 IER 모형은 정책결정권자들이 소위 참고점(points of reference)으로 삼기에 적합한 모형이라고 볼 수 있다. 그러나 모형의 정책기능이 지나치게 강조된 나머지 상대적으로 정보기능이 크게 결여되어 있어 노동시장에 곧 진입할 학생들과 노동자들을 대상으로 하는 정보제공 측면에서는 IER 모형의 의의는 그만큼 제한적일 수밖에 없다.²³⁾

IER 모형의 또다른 특징은 직업그룹별 고용수준 예측에 초점을 맞추고 교육훈련형태별 고용수준 예측은 원칙적으로 하고 있지 않다는 점이다. 그러나 고급수준의 교육훈련형태들에 대해서는 상당히 세분화된 분류체계하에서 심도있는 예측을 하고 있는 점으로 보아, 적어도 고급 기술인력의 고용수준 예측에 대해서는 특별한 관심을 갖고 있는 것으로 볼 수 있다.

또한 IER 모형은 수천 개의 방정식들로 구성된 다부문 거시경제모형에서부터 하부 모형들에 이르기까지 방대한 계량경제모형에 의존한 결과 요구되는 자료의 종류와 시계열도 크게 늘어나고 있으나, 현실적으로는 적절한 자료수집이 제대로 되지 않는 경우가 많기 때문에 모형의 설명력이 그만큼 떨어지는 것으로 평가받고 있다.

이와 더불어 외삽법을 이용하고 있는 IER 모형의 노동수요 예측방법도 경

23) 예를 들어 고급 교육훈련형태별 고용수준 예측의 경우, 교육훈련생들에게 장래의 고용전망에 관한 정보제공에 초점이 맞추어져 있는 것이 아니라, 과거의 추세자료 등을 통하여 볼 때 정책 개입이 필요한 부분이 무엇인지를 찾아내는 데 모형의 목적이 있는 것으로 보고 있다. "It is important to appreciate that the projections of supply and demand are not intended as forecasts of what will actually happen. Rather they map out the implications of past trends in the patterns of supply and demand and highlight those areas where significant market adjustments will be required, and where policy intervention, by either government, employers or other key actors in the labour market for the highly qualified may be necessary." Wilson(1994, p.30)

우에 따라서는 오류를 발생할 가능성이 크다고 보고 있다.²⁴⁾ 예를 들면 과거의 자료에서 고용수준이 낮게 나타난 것이 노동공급의 부족에 기인한 것이었다면, 사실상 그러한 고용수준은 노동수요 면에서 볼 때는 과소 추정된 것이라고 할 수 있다. 그리고 이렇게 노동수요 면에서 과소 추정된 자료를 그대로 연장하여 미래의 노동수요를 예측하는 외삽법을 쓰게 되면, 이 또한 미래 노동수요의 과소 추정으로 이루어질 공산이 크다는 사실이다.

끝으로 IER 모형에서는 하부 모형들 중의 하나인 지역 차원의 인력예측모형을 개발하여 전국 차원과는 별도로 각 지역의 고용수준 예측을 하고 있는 것은 주목할 만하다.

4. 독일의 IAB 인력예측모형

가. 개 관

독일의 고용연구원, 즉 IAB(Institut für Arbeitmark und Berufsforschung)에서 작성·공표하는 IAB 인력예측모형은 예측기간이 30년인 대표적인 장기 예측모형이다.²⁵⁾ IAB 모형에서 채택되고 있는 기본적인 인력예측법은 과거 초창기 인력요건법을 일부 수정한 방법이다. IAB 모형에서는 각 산업의 생산 예측치와 노동생산성 예측치 사이의 고정 관계를 전제로 하여 산업별 노동수요 예측치가 도출되며, 이 과정에서 해당 산업의 수익·비용, 자본변수, 기술진보 등이 추가적으로 감안되면서 예측치에 대한 일부 조정이 이루어진다.

또한 직업별 노동수요 예측치라고 할 수 있는 활동분야(field of activity)별 노동수요 예측치와 교육훈련형태별(자격별) 노동수요 예측치를 추세외삽법을 이용하여 도출한다. IAB 모형에서 직업별 노동수요 예측치를 구하는 대신에 활동분야별 예측치를 구하고 있는 이유로는, 활동분야라는 용어가 직업 또는 직업그룹이라는 용어들보다 노동자의 지위, 노동자가 갖고 있는 자격프로필

24) IER 모형에서 경제 부문별 또는 직업그룹별 고용수준에 관한 예측은 노동수요 위주의 예측이다.

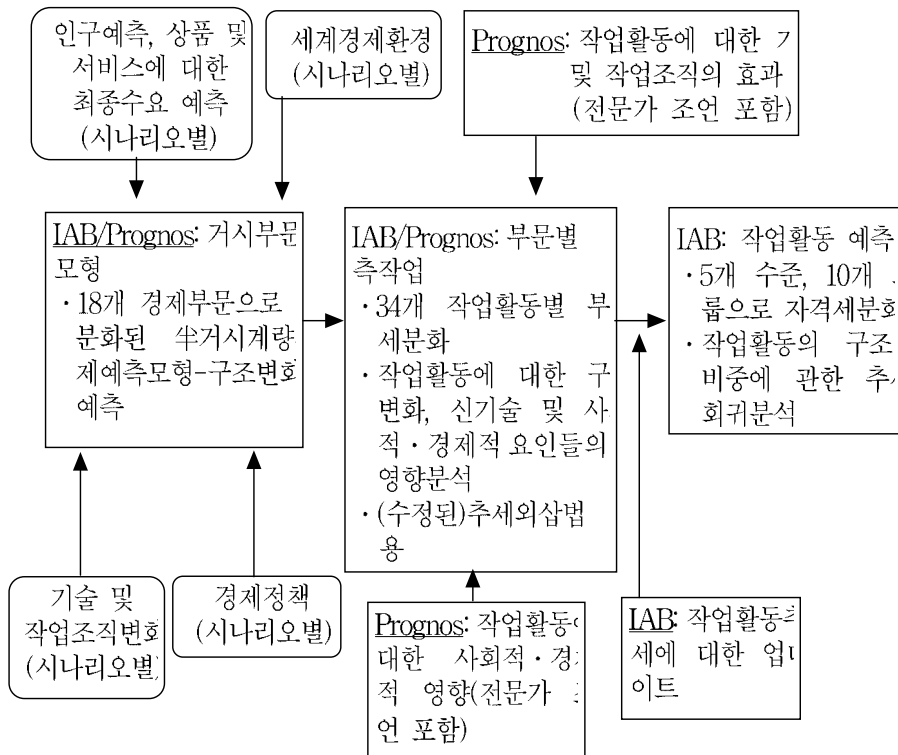
25) IAB는 연방고용원(Federal Employment Institute)의 조직체계를 구성하고 있는 기관들 중의 하나이다.

44 인력예측모형의 국제비교

등을 보다 더 잘 반영할 수 있는 객관적인 용어라는 데 있다.²⁶⁾ 한편 노동공급 측면의 예측치들은 유입-유출 방식으로 계산되거나 아니면 경제활동인구를 기초로 한 스톡계산방식이 쓰이고 있다.

그리고 IAB 모형은 앞서 살펴본 영국의 IER 모형과 더불어 정책기능이 중시되는 대표적인 모형들 가운데 하나이다. 모형의 정책기능이 중시되고 있는 배경에는 비록 고용수준을 정확히 예측하기는 어렵다고 하더라도 미래에 대한 계획수립(planning)과 미래 추세에 대한 관심을 갖기 위해서는 정책기능이

[그림 III-3] IAB, Prognos의 인력예측 역할분담



자료: CEDEFOP(1998, p.292) 자료 일부 수정.

26) 예를 들면, 중역(executives), 고급 연구개발직(high-level R&D), 생산기능직(skill work in production), 사무기능직(skilled clerical work), 청소 및 단순사무직(cleaning and simple clerical work) 등과 같이 노동자의 지위, 자격 등을 함께 나타낼 수 있는 활동분야별 분류체계가 직업(그룹)별 분류체계보다 더 실용적이라고 보고 있다.

필요한 것으로 판단하는 데 기인한다.²⁷⁾

또한 IAB 모형은 예측치 산출에 있어서 몇 가지 시나리오들을 설정하고 있으며, 또한 각각의 시나리오에 대해서 선택 가능한 정책들을 제시하고 있다. 예측 결과의 수량화 정도와 관련해서는 양적 예측과 질적 예측을 병행하고 있으나 양적 예측에 보다 더 초점을 맞추고 있다. 독일에서는 최근까지 Prognos와 IAB가 공동으로 인력예측을 실시해 왔는데, [그림 III-3]은 인력예측 작업 과정에서 IAB와 Prognos가 각각 어떻게 역할분담을 하고 있는지를 보여주고 있다.²⁸⁾

나. IAB 모형의 기본 구조와 특징

[그림 III-4]는 IAB 모형의 기본 구조와 예측 과정을 도식화한 그림으로서 노동수요 예측과 노동공급 예측에 초점을 맞추어, 앞서 살펴본 [그림 III-3]을 보다 자세히 나타낸 것이다. 먼저 [그림 III-4]의 윗부분에 해당되는 노동수요 예측은 국내외 경제환경, 기술 및 작업조직, 그리고 정부의 주요 경제정책 등 일반경제환경에 관한 예측 시나리오에서부터 출발한다.

이와 같은 예측 시나리오가 정해지면 산업별 생산수준과 기술진보 등을 감안하여 산업별 생산성 예측치를 구하고, 다시 이를 토대로 (수정된) 인력요건법에 따라 산업별 노동수요 예측치를 구한다. 다만 서비스산업부문의 노동수요에 관한 예측치는 이와는 달리 일반경제환경, 국내총생산수준, 연령별·성별인구, 교육·사회적 조건 등에 관한 전망 자료들을 토대로 별도의 방식으로 구해진다.

서비스산업 부문의 노동수요 예측치를 포함하여 산업별 노동수요 예측치들

27) IAB 모형 구축에 일익을 담당해 온 Tessaring(1994, p.115)에 의하면, “...the public has a right to planning with a view to the future and thus a great interest in statements regarding possible future trends—whether pointing out undesirable developments(warning function of projections), ways to achieve a desired result (normative function), or at least a range of possible future scenarios(alternative/flexible forecasts).”

28) 이와 같이 인력예측 작업에 IAB와 Prognos가 공동으로 참여해 왔기 때문에 IAB 모형을 IAB/Prognos 모형으로 부르기도 한다.

46 인력예측모형의 국제비교

이 구해지면, 활동분야별·자격별·기능그룹별 노동수요 예측치들을 각각 구한다. 이 중에서 활동분야별 노동수요 예측은 전체 34개 활동분야들을 대상으로 추세의삼법에 의하여 산출되는데, 최종적으로는 예측기간 중에 나타날 기술적·사회경제적 변화들을 감안하여 조정되는 것이 보통이다. 이와 같은 활동분야별 노동수요 예측치는 자격별 노동수요 예측치를 구하는 데 기초자료로 이용된다.

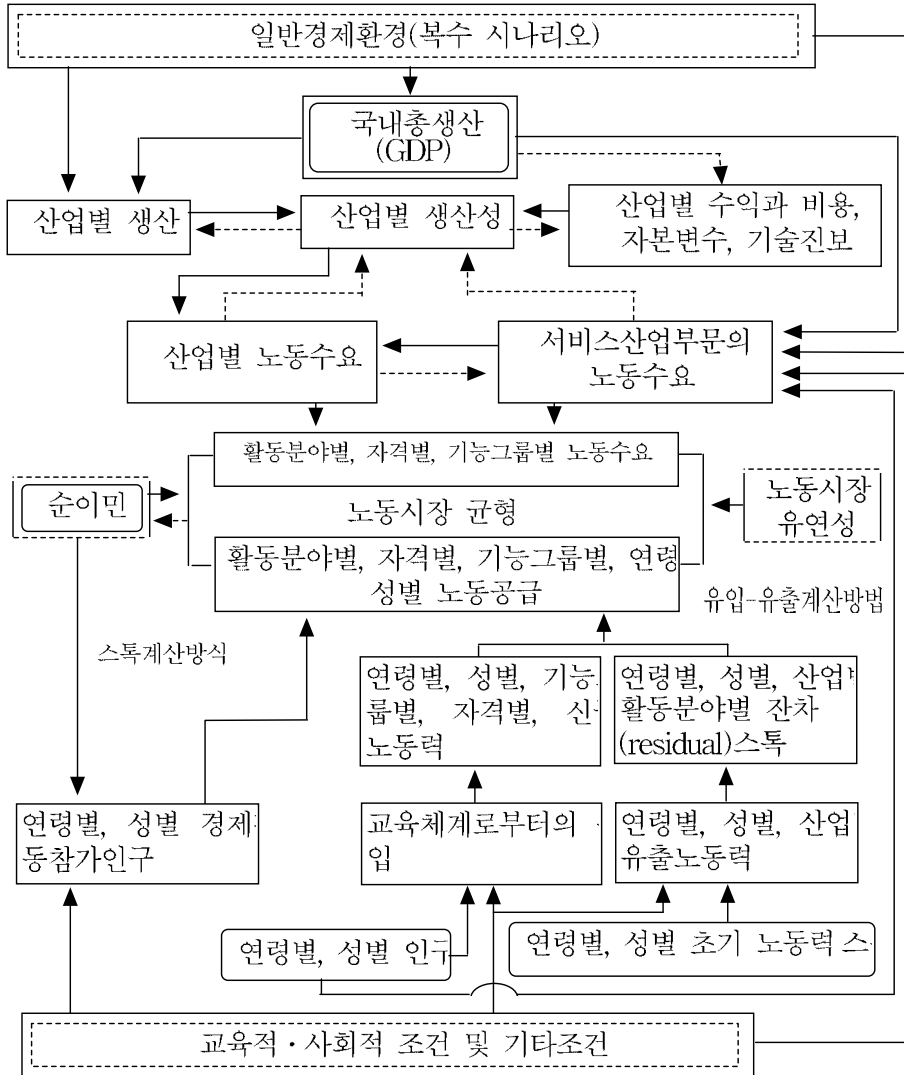
그리고 교육훈련형태라는 용어 대신에 자격이라는 용어를 채택하고 있는 독일의 IAB 모형에서는 자격을 10개 그룹, 5개 수준으로 분류하여 각각에 대한 노동수요 예측치를 산출하고 있다. IAB 모형에서는 개인이 지금까지 교육훈련기관에서 수업받은 공식적 교육훈련들 중에서 가장 높은 단계의 교육훈련을 해당 개인의 자격으로 정의하고 있다. 이에 따라 비공식적 교육훈련 또는 OJT 등은 자격 분류의 대상에서 제외되어 있다. 자격별 노동수요를 예측하는 방법은 활동분야별 노동수요를 예측하는 방법과 마찬가지로 기본적으로 추세의삼법을 이용하고 있다. 이와 같이 세분화된 자격별 노동수요 예측치는 각 예측치마다 다시 변형(variants), 하부 변형(sub-variants) 등으로 더욱 세분화되어 있다.²⁹⁾

한편 [그림 III-4]의 아랫 부분에 해당되는 노동공급 예측은 노동공급을 예측하는 데 이용되는 두 가지 예측방법 가운데 어느 하나를 택하여 이루어지거나 아니면 두 가지 방법을 병행하는 방식으로 이루어지고 있다. 먼저 [그림 III-4]의 우하(右下)측 부분의 예측 과정에 이용되고 있는 유입-유출 계산방식은 신규 유입노동인력과, 예측기간 중 퇴직, 사망, 교육체계로의 재진입 등으로 유출되고 남은 기존의 잔여 노동인력을 합하여 전체 노동공급인력을 산출하는 방식이다.

이에 비하여 [그림 III-4]의 좌하(左下)측 부분에서 이용되고 있는 스톡계산(stock calculation) 방식은 연령별·성별 경제활동참가율 예측치와 연령별·성별 인구수에 대한 예측치를 결합하여 전체 노동공급인력을 계산하는 방식인데, IER 모형에서는 경제활동참가율에 대한 예측치를 달리하거나, 이민 등

29) 그룹별·수준별로 세분화된 자격별 노동수요 예측치는 다시 15개 변형 및 하부 변형으로 나누어지고 있다.

[그림 III-4] IAB 인력예측모형의 기본 구조와 예측 과정



→ : 예측 순서, ---→ : 주요 조정(adjustment) 순서,
 [---] : 사회일반환경, [] : 주어진 변수, [] : 예측변수,
 [] : 사후적 조정

자료 : Kühlewind(1994, p.184)

과 같은 기타 요인들에 대한 영향을 고려하여 대안(alternative)이 될 수 있는 수치를 함께 산출하기도 한다.

IAB 모형에서 직업(그룹)별 노동수요 예측치를 구하지 않고 활동분야별 노동수요 예측치를 구하게 된 까닭은 앞에서 밝힌 바와 같이 노동자의 지위, 자격프로필 등을 반영하기 위해서는 직업(그룹)별로 노동수요를 예측하기보다는 활동분야별로 노동수요를 예측하는 것이 더 적절하다는 판단이었다. IAB 모형에서 직업(그룹)별 노동수요 예측보다 활동분야별 노동수요 예측을 선호하고 있는 또다른 까닭은 직업·자격과 같은 카테고리들 사이에 명확한 선을 긋기가 쉽지 않다고 보기 때문이다.³⁰⁾

IAB 모형에서는 직업(그룹)별 노동수요 예측을 하지 않는 대신에 활동분야별 노동수요 예측을 실시하고 있지만, 유일하게 과거 1975년의 경우 60개 직업들을 대상으로 직업별 노동수요 예측을 실시한 바 있다. 그러나 그 후 IAB에서는 앞에서 언급한 바와 같은 여러 가지 이유들 때문에 직업(그룹)별 노동수요 예측을 실시하지 않고 있다.

하지만 연방고용원(Federal Employment Institute)의 카운슬링 부서의 요청에 따라 직업 선택과 관련한 정보를 담은 책자(*Handbook of Employment Opportunities by Vocational Education, Occupation and Industry*: 일명 ABC Handbook)를 발간하여 학생, 일반인들의 직업 선택을 간접적으로 도와주고 있다. 이 책자에는 약 80개 항목들에 대한 직업별 특징이 나타나 있는데,³¹⁾ IAB는 이를 통하여 직업과 관련 있는 각종 정보들을 제공하는 일종의 질적 예측을 실시하고 있다.

그런데 IAB 모형에서는 여러 가지 시나리오들하에서, 그리고 복잡한 과정을 거쳐서 예측이 이루어지고 있기 때문에 이러한 예측 과정에 적지 않은 시간이 소요되어, 급속히 진행되는 각종 주변환경 변화에 신속히 대응하기 어려

30) 이와 관련하여 IAB에서는 직업(그룹)별 예측은 미래의 취업기회를 평가하는 유일한 방법이 될 수 없으며, 또한 비록 실업이 될 위험이 어느 정도인지를 직업(그룹)별 수요 예측치가 보여준다고 하더라도 그와 같은 수요 예측치는 직업을 선택하거나 교육 훈련을 선택할 때 영향을 줄 수 있는 요인들 중의 하나일 뿐이라는 인식을 갖고 있다.

31) 80개 항목들 가운데는 훈련인원 및 훈련장소, 남녀 성비율, 교육요건, 학문적 기준, 산업별 분포, 활동분야, 작업방법, 풀타임·파트타임 비율, 직업안정성 등이 포함되어 있다.

왔던 것이 사실이었다. 이와 같은 문제점을 극복하기 위해서 IAB가 개발한 별도의 모형이 바로 SYSIFO(SYstem for Simulation and FOrecasting)이다. 분기별 모형인 SYSIFO는 케인즈학과 이론을 주축으로 설계된 다부문 거시 계량경제모형이다.³²⁾

급격한 정치적·사회적·경제적 변동이 있는 상황에서 고용수준 예측을 하기에 적합하도록 설계된 SYSIFO는 원래 서독 경제를 대상으로 하고 있었으나 통독 후 동독 경제모형을 하나의 하부 모형으로 SYSIFO에 통합시켰다. SYSIFO에 의한 고용수준 예측 시나리오는 서독·동독 두 부분으로 구성되어 있으며, 각 부분은 서로 다른 가정들을 전제로 하고 있다.

그런데 현실적으로 동독 지역이 갖고 있는 자료상의 문제들 때문에 SYSIFO를 이용하여 독일의 경제정책 변화가 미치는 효과를 측정하는 데 많은 어려움이 있는 것으로 알려지고 있다. 이에 따라 SYSIFO의 유용성에 회의적인 시각을 갖는 견해들도 없지 않지만, SYSIFO는 급격한 주변환경 변화에 신속히 대응하기 어려운 장기 인력예측모형인 IAB모형을 보완해 주는 역할을 맡고 있다는 점 때문에 IAB에서는 SYSIFO의 개선 및 보완을 지속적으로 실시하고 있다.

다. IAB 모형에 대한 평가

IAB 모형은 영국의 IER 모형과 더불어 정보기능보다 정책기능이 크게 강조되고 있는 모형이다. 정부의 경제정책을 비롯한 각종 정치적·사회적·경제적 환경변화가 장래의 고용수준에 어떤 영향을 미칠 것인가를 파악하는 데 모형의 주목적을 두고 있다. 그리고 IAB 모형에서는 예측방법으로서 과거의 전통적인 인력요건법이 아직까지 상당부분 채택되고 있으며, 1960년대 초창기 인력예측모형들에서 의도되었던 계획수립(planning) 기능도 그다지 배제되지 않고 있다.

하지만 IAB는 스스로 인력예측모형의 예측력을 그다지 높게 평가하고 있지 않기 때문에 다양한 시나리오들을 설정하고 있다. 또한 다른 국가들과는

32) 14개 부문, 약 1,200개의 방정식들로 이루어져 있으며, 추정방법으로는 오차수정법(error correction method)이 흔히 이용되고 있다.

달리 직업(그룹)별 노동수요 예측치를 구하지 않고 활동분야별 노동수요 예측치를 구하고 있는 사실도 인력예측모형의 예측력에 대한 IAB 자신의 낮은 평가에서 일부 이해될 수 있다. IAB에 의하면 인력예측모형의 예측력이 크지 않은 상황에서 직업(그룹)별 노동수요를 예측하게 되면 오히려 시장을 교란시킬 가능성이 있다는 것이다.³³⁾ 노동시장이 원래 갖고 있는 유연성을 모형에 반영시키고 시장교란을 최소화하기 위해서는 직업(그룹)별 분류보다는 활동분야별 분류가 바람직한 것으로 보고 있다.

이러한 점을 종합해 볼 때, IAB 모형은 보기에 따라서는 두 가지 상반되는 관점들을 하나의 모형에 함께 반영시키고 있다고 할 수 있다. 한편으로는 계획수립기능 내지 정책기능이 강조되면서 정부의 정책을 수립할 수 있는 도구로서 모형이 구축되어져 있는 반면에, 또다른 측면에서는 인력예측모형 자체가 갖는 예측력의 한계 때문에 여러 가지 시나리오들을 설정하거나 또는 분류체계를 좀 더 융통성 있게 하는 등 가능한 한 인력예측모형이 기계적으로 설정되지 않도록 하고 있다. 따라서 현행 IAB 모형은 이와 같은 두 가지 관점들을 하나로 묶은 일종의 혼합형 인력예측모형이라고 볼 수 있다.

또한 IAB 모형은 30년이라고 하는 장기 예측모형인 까닭에 모형의 유용성에 한계를 갖고 있다. 급격히 변화하는 환경하에서는 30년이라는 예측기간은 그만큼 예측력이 떨어질 수밖에 없다. 물론 이와 같은 점을 극복하기 위하여 별도로 설계된 SYSIFO가 있기는 하지만 동·서독 통합에 따른 모형의 재설계 등 여전히 많은 과제를 안고 있다.

5. 기타 인력예측모형(프랑스, 캐나다, 아일랜드)

지금까지 살펴본 국가들 이외에도 인력예측모형을 이용하고 있는 국가들은

33) 직업(그룹)별 노동수요 예측의 시장교란 가능성에 관한 지적은 Kühlewind(1994, p. 191)에 잘 나타나 있다. 즉, "If an institute such as the IAB ... makes projections that certain professions will have 'good prospects' or 'bad prospects', the effects of the reactions to those projections could be fatal. The good professions will very quickly turn into 'surplus' professions and so into 'bad' professions, and vice versa, as a consequence of the immediate reactions induced by the forecast."

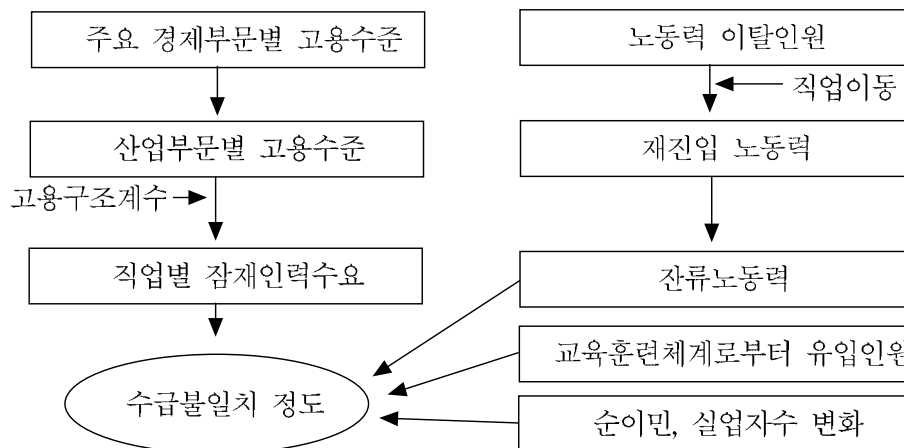
다수 있으나 이하에서는 프랑스, 캐나다, 그리고 아일랜드의 인력예측모형들의 기본 구조만을 간략히 살펴보도록 한다. 먼저, 프랑스의 경우는 일반계획 수립(general planning)이라고 하는 틀 속에서 인력수급에 관한 예측이 이루어지고 있다.

[그림 III-5]에서 보는 바와 같이 노동수요 측면에서는 먼저 주요 경제부문별 고용수준을 예측한 다음, 이를 다시 산업부문별 고용수준 예측치로 전환시킨다. 그리고 고용구조의 계수들을 이용하여 직업별 잠재인력수요 즉, 가능한 총 일자리수를 예측한다. 이와 같은 과정에서 사용되는 추정방법은 주로 추세외삽법이다.

그리고 노동공급 측면에서는 교육훈련체계로부터 유입 또는 유출되는 추세는 예측기간 중에 변하지 않는다고 하는 강한 가정하에서 순이민, 실업자수의 변화 등을 고려하여 전체 노동공급 인원을 산출한다. 역시 이 과정에서 쓰이는 추정방법은 주로 추세외삽법이다.

끝으로 노동수요 측면과 노동공급 측면의 예측치들을 서로 비교한 후 미래에 나타날 수급불균형의 정도를 가늠한다. 참고로 프랑스에서는 예측기간 중에 수급불균형이 발생할 것으로 예상되는 경우 이를 교정하기 위한 직업이동

[그림 III-5] 프랑스의 인력예측모형 기본 구조와 예측 과정



자료: Commissariat Général du Plan(1991)에서 일부 수정.

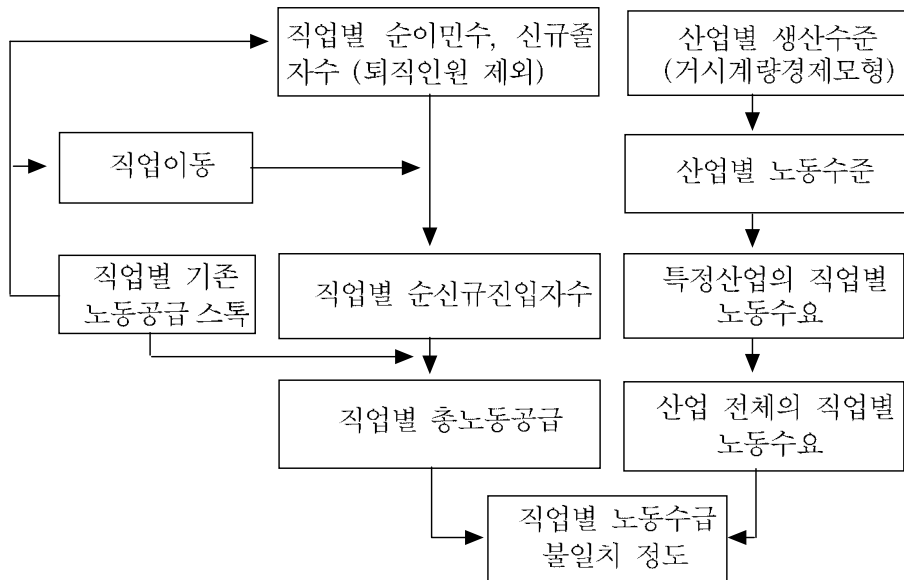
성 증대, 계속교육훈련의 강화 등이 이루어질 필요성은 인정하면서도 이러한 효과는 상당히 제한적일 것으로 보고 있다.

한편 캐나다의 인력예측모형은 일찍이 1960년대 초부터 개발되어 왔는데, 노동력의 질적 수준 제고에 주목적을 두고 있다. 캐나다의 인력예측모형은 직업별 고용수준 예측에 초점을 두고 있으며, 미국의 BLS 모형과 마찬가지로 교육훈련형태별 고용수준 예측은 사실상 실시하지 않고 있다.

[그림 III-6]은 캐나다 인력예측모형의 기본 구조와 예측 과정을 나타내고 있다. 먼저 노동수요 측면의 출발점은 산업별 생산수준인데 이는 거시계량경제모형으로부터 도출된다. 산업별 생산수준에 관한 예측치가 도출되면, 이를 이용하여 노동수요 예측치가 구해진다. 그리고 각 산업별로 다시 직업별 노동수요 예측치를 구한 다음 이를 다시 모든 산업에 대하여 합산하면 산업 전체의 직업별 노동수요 예측치가 산출된다.

노동공급 측면에서 직업별 총노동공급 예측치는 기존의 직업별 총노동공급 인원수에다가 예측기간 중 순신규진입자수를 합한 인원수와 같다. 순신규진입

[그림 III-6] 캐나다의 인력예측모형 기본 구조와 예측 과정

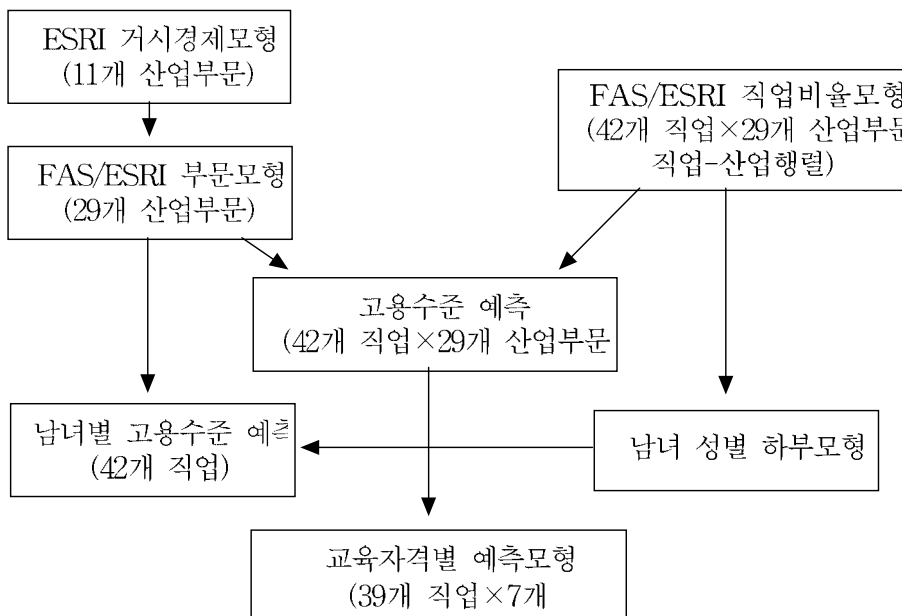


자료 : Willems(1996)에서 재인용.

자수는 순이민, 교육훈련체계로부터의 유입인원, 직업이동에 의하여 타직업으로부터의 순유입인원을 합한 숫자에서 퇴직 등에 기인하는 노동유출 인원을 뺀 숫자이다. 그러나 이 과정에서 캐나다는 직업별 노동수급의 불일치가 예상될 때 노동자들이 이에 반응하여 미리 조정되는 피이드백 메커니즘이 어느 정도 노동시장에 존재한다고 보고, 이를 감안한 인력예측모형을 설계하고 있다.

아일랜드의 인력예측은 경제사회연구원(Economic and Social Research Institute : ESRI)과 훈련고용청(Training and Employment Authority : FAS)이 공동으로 개발·운영하고 있는 FAS/ESRI 인력예측모형을 통하여 이루어지고 있다. FAS/ESRI 모형은 먼저 11개 산업부문의 고용 예측치들을 산출하고 있는 ESRI 거시경제모형으로부터 출발하고 있다. 그런데 이러한 11개 산업부문의 고용 예측치들은 FAS/ESRI 하부 모형에서 다시 29개 산업부문들로 세분화되고, 29개 각 산업부문은 42개 직업그룹들로 또다시 더욱 세분화된다.

[그림 III-7] FAS/ESRI 모형의 기본 구조와 예측 과정



자료 : Canny/Hughes(1995) 및 CEDEFOP(1998)에서 일부 수정.

54 인력예측모형의 국제비교

FAS/ESRI 모형에서 채택되고 있는 예측방법은 기본적으로 초창기의 인력요건법과 비슷하다. 예측 과정은 크게 두 단계로 이루어지고 있는데, 먼저 주요 부문 가운데 각 세부 부문들이 차지하는 고용비중에 관한 추세를 구하고, 두 번째 단계에서는 직업별·산업별 고용비중을 가리키는 42×29 직업-산업행렬의 값을 산출한다. 또한 FAS/ESRI 하부 모형을 이용하여 직업별 여성고용비율 예측치와 직업별 교육자격들에 대한 추세를 산출하고 있다. [그림 III-7]은 이와 같은 아일랜드의 FAS/ESRI 모형을 간략히 도식화한 그림이다.

IV. 교육 및 노동시장 정보체계모형: 네덜란드의 ROA 인력예측모형³⁴⁾

1. 개 관

네덜란드의 ROA 인력예측모형이 갖는 가장 큰 특징 중의 하나는 교육체계와 노동시장 사이의 향후 상호작용에 대한 충실한 정보를 제공함으로써 두 부문이 상호 긴밀히 연계될 수 있도록 하고 있는 점이다. 특히 여러 종류의 직업들에 대한 향후 전망과 교육훈련형태별 졸업생수의 전망에 관한 정보를 정확히 생성해 내는 데 초점을 맞추고 있다.

교육 및 노동시장에 대한 정보 생성의 주목적은 학생들에게 보다 신뢰할 만한 정보를 제공하여 학생들이 직업 또는 교육훈련 과정을 올바르게 선택할 수 있도록 도와주는 데 있다. 그리고 부차적으로는 이와 같은 정보제공을 통하여 교육 및 노동시장에 관한 정책 수립에 기여하고, 나아가 국가적 차원 또는 지역적 차원의 인적자원개발을 효과적으로 추진함을 목적으로 하고 있다.³⁵⁾

이와 같이 ROA 모형은 교육노동시장의 전망에 대한 정보제공을 주목적으로 개발되어 있다는 점에서 앞서 살펴본 국가들의 인력예측모형들과는 큰 차

34) 본 장의 내용은 상당부분 Heijke(1994), De Grip and Heijke(1998), ROA(1999)에 의존하고 있다.

35) Dekker, De Grip and Heijke (1993, p.47)는 정보기능을 중시하는 ROA 모형에 대하여 다음과 같이 요약하고 있다. “...A special effort is made to generate information on the labour market prospects of occupational groups and the graduates from various types of education. This information is primarily intended to assist young people in choosing an occupation or training course. The information can also play a role in answering policy questions as regards tuning training facilities to the needs of the labour market and how best to harness the potential of the population’s qualifications to achieve economic growth.”

이가 있다. ROA 모형은 인력수급의 현재 상황 및 장래 전망에 대한 일반적인 정보제공은 물론 직업 및 교육훈련형태별 노동시장 위험지표들을 개발하여 다양하면서도 심도있는 정보들을 제공하고 있으며, 다른 모형들에 비하여 이론적으로도 보다 정교하다고 볼 수 있다. 1960년대에 성행했던 전통적 인력예측방법의 하나였던 인력요건법을 크게 개선한 결과, 인력예측모형이 과거와 같은 단순한 정책계획도구(policy planning tool)에 불과한 것이 아니라 교육노동시장(특히 노동시장)의 투명성 증대에 기여할 수 있는 종합적인 교육노동시장 정보체계(information system on education and the labor market)로 확장되어 있다는 점이 ROA 모형의 두드러진 특징이다.

그렇다고 해서 ROA 모형이 제공하는 각종 인력예측 관련 정보가 완전할 수는 없기 때문에 ROA에서는 아래와 같은 여러 가지 원칙(principles)들을 설정해 놓고 신뢰도가 높은 정보제공이 이루어지도록 노력하고 있다. 이러한 원칙들은 상당부분 초창기 인력요건법의 문제점들로 지적되었던 사항들을 개선한 결과들이라고 할 수 있다.

먼저 예측기간을 5년으로 제한하여 10년 이상 중장기 예측에 이용되는 모형들의 단점인 예측오류의 변동폭을 줄이고 있다. 예측기간을 5년으로 선택한 또다른 이유로는 교육훈련 과정에 갓 진입한 대부분의 학생들을 위한 정보제공 측면에서도 5년이라는 기간은 충분한 기간으로 보고 있기 때문이다.³⁶⁾ 그리고 매 2년마다 이러한 예측을 갱신하고 예측치와 실제치 사이의 차이를 평가하여 예측방법을 개선해 나가고 있다.

둘째, 과거 초창기 인력요건법의 단점으로 지적되었던 고정계수모형(fixed coefficients model) 대신에 설명변수모형(explanatory variable model)을 이용함으로써 직업구조와 교육훈련구조에 대한 설명력을 높일 수 있도록 하였다. 특히 시간의 경과에 따라 직업구조와 교육훈련구조가 어떻게 변화하는지를 알아볼 수 있도록 하고 있다. 이와 더불어 교육훈련형태별 고용수준 예측에서 과거 고정계수모형이 다루지 않았던 대체 과정(substitution process)을 명시

36) ROA는 1년 또는 2년 정도의 예측기간을 필요로 하는 교육훈련 과정에 있는 학생들에게는 보다 짧은 예측기간을 갖는 모형이 필요하다는 사실을 인식하고 있으나, 현재로서는 5년 미만의 단기 예측은 실시하지 않고 있다.

적으로 도입함으로써 모형의 이론적 기초를 보다 튼튼히 하고 있다.

셋째, 정부가 작성·공표하는 기존의 고용통계와 교육통계를 활용함으로써 관련 자료들에 관한 정책당국의 예측치와 ROA의 교육노동시장 예측치들 사이에 국가 차원의 일치성(consistency)을 유지시키고자 노력하고 있다. 이와 같이 정책당국과 ROA 사이의 이러한 분업 외에도 ROA는 중요한 자료의 정보원이 되거나 또는 상호협조할 수 있는 전문 연구센터들과 일종의 네트워크 체제를 구축하고 있다.

넷째, 5년간의 예측기간 중에서 매 연도별로 자세한 인력수급에 대한 비교 분석을 하기보다는 전체 기간(5년)에 걸친 교육훈련별 수급관계에 대한 분석에 초점을 맞추고 있으며, 정확한 예측 수치를 제시하는 양적 예측을 지양하고 향후 전망을 “good”, “poor”와 같은 식으로 나타내는 질적 예측을 추구하고 있다. 이와 같이 양적 예측이 아닌 질적 예측을 하는 대신 여러 가지 교육훈련형태들을 명확히 구분하여 예측함으로써 학생들을 위한 교육노동시장의 정보가이드로서 충실한 인력예측모형이 되도록 하고 있다.

다섯째, 직업별 인력수요의 예측에 초점을 맞추는 대부분의 국가들과는 달리 ROA 모형에서는 직업별 인력수요뿐만 아니라 교육훈련형태별 인력수요에 대한 예측을 병행하고 있다. 또한 인력수요를 확장수요(expansion demand)와 보충수요(replacement demand)로 구분하여 이들 각각의 인력수요에 대한 예측과, 이들 사이의 관계를 자세히 규명함으로써 신뢰도 높은 인력예측을 하고자 노력하고 있다.

이상과 같은 몇 가지 원칙을 세워두고 있는 ROA 모형은 앞서 지적한 바와 같이 과거 1960년대 성행했던 인력요건법의 문제점을 해결하고, 과거보다 한층 과학적인 인력예측을 실시하기 위해 꾸준히 수정·보완 작업을 해오고 있다. 특히 인력예측모형이 정책결정권자들의 교육노동시장에 대한 정책수립을 위한 수단 즉, 정책기능보다는 학생들의 교육훈련 과정과 장래 직업의 선택에 정보가이드 역할을 해주는 정보기능을 발휘할 수 있는 방향으로 인력예측모형을 발전시켜 나가고 있다. 이하에서는 신고전학파적 조정 과정이라고 할 수 있는 대체 과정을 중심으로 ROA 모형의 이론적 근간을 먼저 간략히 살펴보고자 한다.

2. ROA 인력예측모형의 이론적 배경

ROA 모형의 기반을 이루고 있는 이론들은 여러 가지가 있지만, 여기서는 그러한 이론들 중에서 두 가지 즉, 공합이론(matching theory)과 대체과정이론(substitution process theory)을 간략히 살펴보도록 한다. 여러 가지 이론들 중에서 특히 공합이론과 대체과정이론을 살펴보는 까닭은 이러한 이론들의 반영 여부와 그 반영 정도의 차이에 따라 앞서 살펴본 여러 국가들의 인력예측모형과 ROA 모형이 달리 나타나게 된 중요한 이유 중의 하나가 되고 있기 때문이다. 물론 네덜란드 이외의 일부 국가들에서도 이러한 이론들을 일부 반영한 경우도 있지만, 네덜란드의 ROA만큼 보다 철저히 이러한 이론들을 바탕으로 모형을 정형화시키지는 않고 있다. 또한 이하에서 밝힐 ROA 모형에 대한 보다 구체적인 설명을 이해하는 데 있어서도 이 두 가지 이론, 특히 대체과정이론에 대한 기본적인 내용을 파악하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

먼저 Van Eijs and Heijke(1996) 등은 노동시장의 비투명성으로 인하여 특정 교육훈련을 받은 노동자들이 그러한 교육훈련에 가장 적합한 일자리를 반드시 갖지는 못한다는 공합이론을 발전시켜 ROA 모형의 이론적 기반을 제공하고 있다. 이들에 의하면 노동자의 생산성은 그가 이수한 교육훈련과 그가 고용되어 있는 일자리 사이의 공합질(matching quality)에 크게 좌우된다는 것이다. 그리고 이 경우 공합질은 그 일자리에서 가장 큰 생산성을 낼 수 있는 교육훈련과 실제 고용된 노동자가 이수한 교육훈련 사이에 어느 정도의 차이가 있느냐에 달려 있다고 한다. 만일 그 차이가 없는 경우의 공합은 완전한 공합이라고 할 수 있는 반면에, 차이가 클수록 공합질은 떨어진다고 보고 있다.

기업의 입장에서는 가능하면 완전한 공합을 나타내는 노동자를 채용하는 것이 좋겠지만, 노동시장이 투명하지 않은 경우에는 완전한 공합을 보이는 노동자를 탐색하는 데 소요되는 비용이 적지 않기 때문에 때에 따라서는 불완전한 공합을 보이는 노동자를 채용하는 것이 기업에는 더 이익이 될 수도 있다. 따라서 기업은 이와 같은 탐색비용의 크기와 불완전한 공합을 보이는 노동자에 대한 추가 훈련비용의 크기를 서로 비교한 후에 어떤 교육훈련을 받

은 노동자들을 채용할 것인가를 결정한다는 것이다.

그리고 이러한 궁합이론에서는 과다 교육(overeducation) 또는 과소 교육(undereducation)의 정도를 이론체계에 반영시키고, 나아가 교육훈련과 일자리 사이의 궁합질을 나타내는 여러 가지 지표들을 도출하고 있다. Van Eijs and Heijke 등에 의한 이러한 궁합이론은 그 자체로도 ROA 모형의 이론적 기반이 되고 있을 뿐만 아니라 ROA 모형이 기초하고 있는 여타 이론들, 이를테면 이하의 대체과정이론 등과도 밀접하게 관련되어 있다.

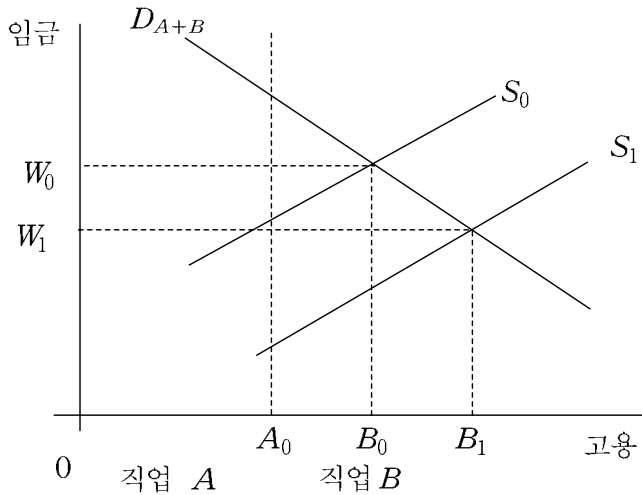
전통적인 인력요건법에 대한 가장 큰 비판 중의 하나는 인력수요예측에 있어서 서로 다른 교육훈련 배경을 가진 노동자들 사이의 대체 가능성이 전통적인 인력요건법에는 전혀 고려되지 않았다는 점이다. 이와 같이 전통적인 인력요건법에서는 신고전학파의 이론적 특징 중의 하나인 시장의 조정 과정에서 발생할 수 있는 대체과정이 고려되지 않은 데 비하여, ROA는 일찍부터 노동시장의 유연성을 고려하여 인력수급 조정의 중요한 부분으로 대체과정을 인식하고 이를 모형에 반영시켜 왔다.

ROA의 Borghans and Heijke(1996)는 특정 교육훈련형태에 대한 사전적 불균형이 발생하는 경우에 조정 과정으로서 대체과정을 보여주는 모형을 개발했다. 이들은 대체과정을 다시 ‘능동적 대체과정(active substitution process)’과 ‘수동적 대체과정(passive substitution process)’으로 구분하여 인력수급 갭이 어떻게 조정되는지를 보여주고 있다.

여기서 ‘능동적 대체과정’은 특정 교육훈련형태의 노동공급이 노동수요를 초과하여 불균형이 발생하는 경우에 해당 교육훈련형태를 이수한 노동자들 중의 일부는 자신들이 이수한 교육훈련형태보다 낮은 수준의 교육훈련형태에 적합한 일자리를 구함으로써 나타나는 대체과정을 가리킨다. [그림 IV-1]은 특정 교육훈련형태에 대한 노동공급이 노동수요를 초과할 때 ‘능동적 대체과정’을 통하여 고용수준이 직업별로 어떻게 변화하는지를 보여주고 있다.

먼저 시점 O 에서 특정 교육훈련형태의 노동공급(S_0)과 노동수요(D_{A+B})는 임금수준 W_0 에서 균형을 이루고 있으며, 이때 해당 교육훈련형태를 이수한 노동자들 가운데 OA_0 는 A 직업에, 그리고 나머지 A_0B_0 는 B 직업에 고용되어 있다. 단, 여기서 B 직업보다는 A 직업에서 해당 교육훈련형태를

[그림 IV-1] 특정 교육훈련형태의 초과 노동공급시 직업별 고용수준의 변화
: 능동적 대체과정



자료 : De Grip et al.(1998).

이수한 노동자들의 노동생산성이 더 높은 것으로 가정하고 있다.

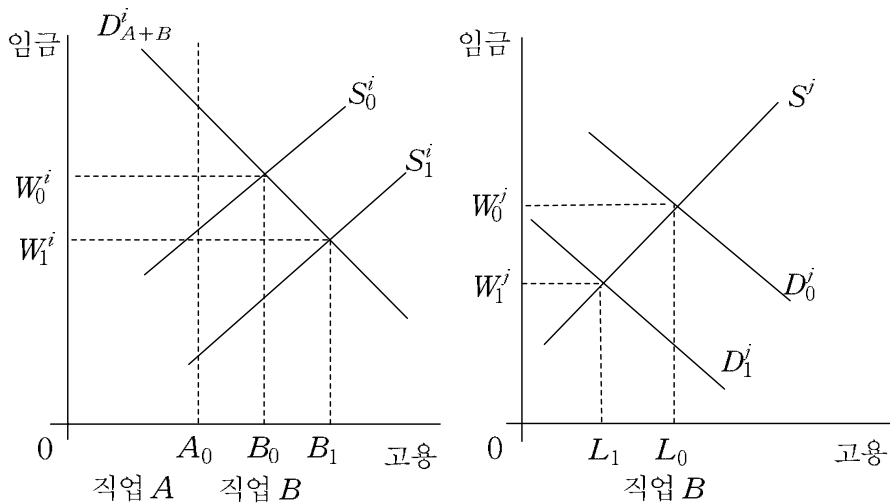
그런데 만일 예측기간 중에 노동공급이 S_0 에서 S_1 으로 증가한다면(단, 노동수요는 불변이라고 가정), 임금수준 W_0 에서 노동수급 사이의 갭이 발생하게 된다. 그러나 이러한 갭이 발생하면 임금수준이 W_0 에서 W_1 으로 하락할 뿐만 아니라 이제까지 해당 교육훈련형태를 이수한 노동자들의 일부를 채용하고 있던 B 직업의 기업들은 해당 노동자들의 임금하락으로 인하여 노동자들을 이전보다 더 많이 고용할 수 있게 된다. 노동자들 역시 비록 임금수준은 과거보다 낮지만 B 직업에서 늘어난 고용기회를 받아들여 결국 B 직업에서 B_0B_1 만큼 고용수준이 증가하게 된다.

한편 ‘수동적 대체과정’은 위에서 본 바와 같이 특정 교육훈련형태의 노동공급이 노동수요를 초과하여 ‘능동적 대체과정’이 발생하는 경우에 능동적 대체가 이루어지는 교육훈련형태보다 낮은 수준의 교육훈련형태를 이수한 노동자들이 본의 아니게 일자리를 잃고 밀려나는 구축과정(crowding-out process)을 가리킨다.

[그림 IV-2]는 각기 다른 교육훈련형태를 갖는 노동들이 '수동적 대체과정'을 통하여 어떻게 서로 연관되어 있으며, 그리고 직업별로 고용수준은 어떻게 변화하는지를 나타내고 있다. 먼저 좌측 그림은 앞에서 살펴본 [그림 IV-1]과 마찬가지로 어느 특정 교육훈련형태(i)를 이수한 노동자들의 노동공급이 S_0^i 에서 S_1^i 로 증가하면서 직업 B 에서 고용수준이 B_0B_1 만큼 더 증가하는 것을 가리킨다.

그리고 우측 그림은 i 형태의 교육훈련을 받은 노동공급이 증가함에 따라 i 보다 수준이 낮은 형태의 교육훈련(j)을 갖는 노동수급이 결과적으로 어떻게 달라지는지를 보여주고 있다. 그림에서 보듯이 직업 B 에서는 이전보다 낮은 임금수준으로 i 교육훈련형태를 이수한 노동자들을 채용할 수 있기 때문에 i 교육훈련형태보다 낮은 수준인 j 교육훈련형태를 이수한 노동자들에 대한 노동수요는 그만큼 더 줄어들게 된다. 따라서 L_1L_0 만큼 j 교육훈련형태를 갖는 노동자들은 어쩔 수 없이 직업 B 에서 구축되어 타직업으로 이동하거나 아니면 실업자가 된다.

[그림 IV-2] 특정 교육훈련형태의 초과 노동공급시 직업별 고용수준의 변화 : 수동적 대체과정



62 인력예측모형의 국제비교

자료: De Grip et al.(1998), De Grip and Heijke(1998)에서 일부 수정.

ROA는 이와 같은 대체과정(능동적 대체과정 및 수동적 대체과정)을 인력 예측모형에 반영시킴으로써 보다 예측력이 높은 모형이 되도록 하고 있다. 노동시장에서 이러한 대체과정에 관한 이론은 네덜란드의 실증자료에 의해서도 그 유효성이 뒷받침되고 있다. Wieling and Borghans(1995)는 노동시장에 진입하는 학교 졸업생들의 소득과 고용수준에 관한 자료의 분석을 통하여, 노동 수요와 노동공급 사이의 괴리가 있는 경우에 일반적으로 생각하는 것보다 졸업생들이 훨씬 더 유연하게 반응한다는 것을 보였다.

예를 들면 특정 교육훈련형태에 대한 노동공급이 노동수요를 초과하게 되면 졸업생들의 소득은 하락하게 되고, 직업도 그들이 이수한 교육훈련형태에 적합한 일자리보다 상대적으로 처지는 일자리에 취업하는 경우가 많으며, 그것도 시간제 임시직인 경우가 많다는 것이다. 그러나 이 경우 이들에 대한 실업률 통계만을 놓고 보면 노동수급의 괴리와 실업률 사이에 별다른 연관성이 없는 것처럼 나타난다는 점은 대체과정, 특히 [그림 IV-2]에 표시한 수동적 대체과정이 크게 작용하고 있음을 뒷받침해 주고 있다는 것이다.

3. ROA 인력예측모형의 기본 구조와 직업 및 교육훈련형태 분류

가. ROA 인력예측모형의 기본 구조

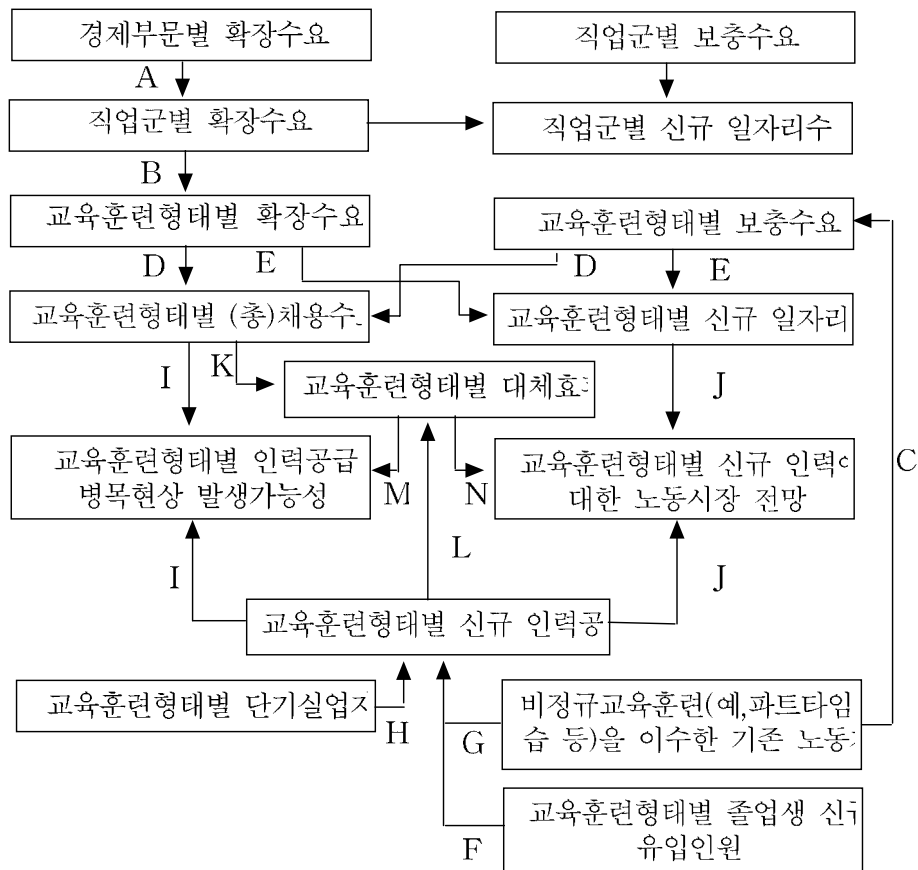
[그림 IV-3]은 ROA 인력예측모형의 기본 구조를 나타내고 있는데, 크게 직업모형(occupational model) 부분과 교육훈련모형(education/training model) 부분으로 양분된다. 이 가운데 직업모형에서는 어느 특정 부문(sector)의 직업 구조는 노동시장의 수요 측면에 의하여 결정된다는 것을 전제로 하고 있다. 따라서 부문별 직업구조는 노동수요에 영향을 주는 여러 가지 요인들에 의하여 좌우된다고 보고 있다. 반면에 교육훈련모형에서는 어느 특정 직업의 교육 훈련구조는 수요요인들과 공급요인들에 의하여 다같이 영향을 받는다는 것을 기본 가정으로 하고 있다.

[그림 IV-3]에서 노동수요 측면을 두 가지로 나누어 보면, 그 중 하나는 경제성장에 따라 나타나는 고용수준의 변화 정도를 가리키는 확장수요(expansion

demand)이다. 그리고 다른 하나는 기존 노동자들의 일부가 퇴직, 근로능력 상실 등으로 노동시장에서 항구적으로 아니면 일시적으로 노동시장에 참가하지 않는 경우, 또는 타직업(군)으로 이동하는 경우 발생하는 보충수요(replacement demand)이다.

확장수요의 경우 먼저 경제부문별 확장수요 예측치가 산출된다. 그리고 나서 직업군별 확장수요 예측치와 교육훈련형태별 확장수요 예측치가 차례대로 구해진다(A, B). 그리고 보충수요의 경우에는 직업군별 및 교육훈련형태별로 예측치가 구해진다. 그런데 보충수요의 경우 퇴직 등으로 결원이 있다고 해서

[그림 IV-3] ROA 인력예측모형의 기본 구조와 예측 과정



자료 : De Grip and Heijke(1998).

결원인원만큼 바로 보충수요가 발생하는 것은 아니며, 결원이 신규 노동자에 대한 공석(vacancy)으로 이어질 때에만 보충수요가 나타난다. 그리고 노동자가 보다 높은 단계의 자격을 취득하기 위하여 직장에 근무하면서 파트타임으로 어느 특정 교육훈련형태를 이수하게 되는 경우에는 해당 근로자가 이전에 속했던 교육훈련형태에서 새로이 보충수요가 발생한 것으로 간주되고 있다(C). 그런데 직업군별 보충수요와 교육훈련형태별 보충수요 사이에 나타나는 가장 큰 차이점 중의 하나는 노동자가 직업군을 바꾸는 경우 당연히 직업군별 보충수요는 영향을 받지만 교육훈련별 보충수요는 별다른 영향을 받지 않을 수도 있다는 점이다.

[그림 IV-3]에서 보듯이, 확장수요와 보충수요가 합해져서 신규 노동자들에 대한 (총)채용수요가 정해지고(D), 또한 거기에 상응하는 신규 일자리수가 만들어진다(E). 대체로 호경기하에서 고용수준이 증가하면 확장수요와 보충수요가 다같이 늘어 신규 노동자들에 대한 새로운 일자리수가 증가하게 되지만, 반대로 불경기하에서 고용수준이 감소하는 경우에는 신규 노동자들에게 열려 있는 새로운 일자리는 오직 보충수요로부터만 나오는 경향이 있다.

한편 교육훈련형태별 인력공급 측면에서는 크게 세 가지 경로에 의해서 신규 인력공급이 이루어진다. 첫째, 교육훈련 과정을 갓 이수한 졸업생이 노동 시장에 새로이 참여하는 경우(F), 둘째, 앞서 언급한 바와 같이 현재 기존의 노동자가 직장에 근무하면서 정규 교육훈련 이외의 학습(예, 파트타임학습)을 통하여 상위 단계의 자격 등을 획득한 후 보다 나은 일자리를 구하고 있는 경우(G), 셋째, 실업자 그 중에서도 실업기간이 1년 미만인 단기 실업자가 일자리를 찾는 경우(H)로 신규 인력공급의 경로를 나눌 수 있다.

이와 같이 교육훈련형태별로 인력수요 측면과 인력공급 측면에서 각각 예측치가 구해지면 이들을 비교하여(I) 인력공급의 과부족 여부를 판단하게 된다. 그런데 이러한 과정 가운데 ROA 모형이 특히 주의를 기울이는 부분은 앞서 설명한 대체과정(K, L)을 참작하는 부분(M)이다. 교육훈련형태별 신규 인력에 대한 노동시장 전망 역시 대체과정(L, K)을 고려한 후(N), 신규 일자리수와 신규 인력공급을 서로 비교하여(J) 만들어진다.

나. 직업 및 교육훈련형태 분류

ROA가 심혈을 기울이고 있는 작업 중의 하나는 직업 및 교육훈련형태를 적절히 구분하고 그룹화시키는 작업이다. 대부분의 다른 인력예측모형들에서는 주로 행정상의 편의를 목적으로 직업 분류와 교육훈련형태 분류가 이루어지고 있는 데 비하여 ROA 모형에서는 모형의 유용성을 제고시키는 것을 목적으로 직업 및 교육훈련형태를 분류하고 있다.

먼저 De Grip et al.(1991)이 개발한 소위 군집과정(cluster procedure)에 따라 유사한 특징들을 갖는 직업들을 동일한 군(群)으로 묶는 방식으로 직업들을 분류하고 있다.³⁷⁾ 이를 위해 네덜란드 중앙통계국(Dutch Central Bureau for Statistics: CBS)의 표준직업 분류에 따라 구분된 320개의 직업그룹(occupational group)들을 군집과정에 따라 새로이 93개의 직업군(occupational class)으로 묶고 있다. 그리고 교육훈련 구조면에서 보아 유사한 것으로 보이는 직업군들을 다시 묶어 총 48개의 직업분절(occupational segment)로 나누고 있다.

한편 교육훈련형태에 대한 분류 역시 노동시장이 교육훈련형태들에 따라 어떻게 분할되어 있는가를 고려하여 만들어져 있다. 교육훈련형태들 사이에는 대체성이 거의 없는 교육훈련형태들(예, 의사, 변호사, 회계사 등)은 서로 달리 분류되도록 하는 반면에, 대체성이 높은 교육훈련형태들은 동일한 그룹에 포함되도록 하고 있다.

Borghans(1992), Van der Velden and Borghans(1993)는 서로 다른 교육훈련 배경을 가진 노동인력들의 대체성 정도를 나타내는 유사성지표(similarity index)를 식 (4-1)과 같이 나타내었다. ROA 에서는 이러한 유사성지표의 크기에 비추어 서로 다른 교육훈련 배경들을 동일한 교육훈련형태로 분류할 것 인지를 정하고 있다.

37) 군집과정이란 직업의 교육훈련형태별 고용분포가 상당히 유사한 모습을 보이는 직업들을 묶는 과정을 말한다. 이와 같이 군집과정에 따라 직업들을 분류하는 까닭은 고용분포 면에서 비슷한 교육훈련형태들을 갖는 직업들은 동일한 노동시장에 속한다고 볼 수 있어, 인력예측을 보다 정확히 할 수 있을 것으로 보기 때문이다.

$$S_{ii'} = \frac{\sum_j \left[\frac{P_{ij}}{\sum_j P_{ij}} \right] \left[\frac{P_{i'j}}{\sum_j P_{i'j}} \right]}{\sqrt{\sum_j \left[\frac{P_{ij}}{\sum_j P_{ij}} \right]^2 \sum_j \left[\frac{P_{i'j}}{\sum_j P_{i'j}} \right]^2}} \quad (4-1)$$

식 (4-1)에서 $S_{ii'}$ 은 교육훈련형태 i 와 또다른 교육훈련형태 i' 사이의 유사성지표를 가리킨다. 그리고 P_{ij} 는 직업 j 에 고용되어 있으면서 교육훈련형태 i 를 갖고 있는 노동자들의 숫자이고, $P_{i'j}$ 는 직업 j 에서 일하면서 교육훈련형태 i' 을 가진 노동자들의 숫자이다. 만일 교육훈련형태 i 를 갖는 노동자들과 교육훈련형태 i' 를 갖는 노동자들이 동일한 직업에서 일하는 경우가 전혀 없다면 $S_{ii'}$ 의 값은 0 즉, 두 교육훈련형태들 사이에는 아무런 유사성이 없는 것을 가리킨다. 반면에 두 교육훈련형태들의 직업구조가 동일하다면 즉, 두 교육훈련형태들의 직업별 고용인원이 동일한 경우에는 $S_{ii'}$ 의 값은 1이 되어 완전한 유사성을 갖는다고 할 수 있다.³⁸⁾

현재 ROA 모형에서 분류하고 있는 교육훈련형태들의 수는 총 49개이다. 참고로 Heijke et al.(1998)은 앞서 설명한 군집과정과 비슷한 방법을 이용하고 또 교육훈련 배경들 사이의 대체성을 감안하여 총 113개의 교육훈련형태들을 새로이 제시하고 있다.

4. ROA 인력예측모형의 하부모형

ROA 인력예측모형의 기본 구조에서 밝힌 바와 같이 인력수요는 크게 확장수요와 보충수요로 나누어지고, 인력공급은 신규 졸업생의 유입, 비정규 교육훈련을 이수한 기존 노동자, 그리고 단기 실업자 등으로 구성된다. 이하에서는 ROA 인력예측모형의 하부구조를 이루고 있는 이러한 부분들을 보다 구체

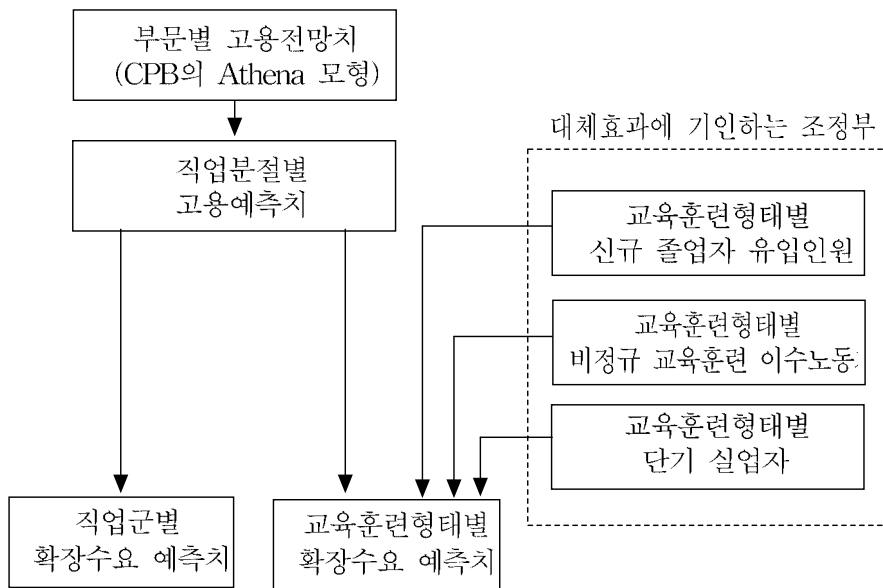
38) 만일 결과적으로 총 l 개의 교육훈련형태들로 분류된다면 유사성지표를 표시하는 행렬은 $l \times l$ 이 되고, 각 교육훈련형태 자신의 유사성지표인 S_{ii} 와 대칭적인 유사성지표 즉, $S_{ii'} (= S_{i'i})$ 를 제외하면 실제로는 총 $l(l-1)/2$ 개의 유사성지표가 있게 된다.

적으로 살펴보고자 한다. 다만 인력공급에 있어서는 신규 졸업생의 유입부분만을 조명하도록 한다.

가. 확장수요 예측모형

[그림 IV-4]는 ROA의 확장수요 예측모형의 기본 구조를 나타내고 있다. 확장수요에 대한 예측은 CPB의 Athena 모형에 의하여 도출된 경제부문별 고용전망치 자료를 이용하는 것으로부터 출발한다. CPB의 Athena 모형은 네덜란드 경제를 총 14개 부문으로 구성한 다부문 거시경제모형이다. ROA에서 거시경제모형을 직접 개발하지 않고 CPB의 Athena 모형을 기초로 한 자료를 이용하고 있는 까닭은 앞서 지적한 바와 같이 국가 전체적으로 널리 수용되고 있는 거시경제지표 및 경제부문별 예측치들과 일치성(consistency)을 갖

[그림 IV-4] 확장수요 예측모형의 기본 구조



자료: De Grip et al.(1995).

는 인력 예측치들을 산출하기 위해서이다.³⁹⁾

[그림 IV-4]에서 보듯이 확장수요의 예측은 다시 직업군별(내지 직업분절별) 확장수요를 예측하는 부분과 교육훈련형태별 확장수요를 예측하는 부분으로 양분되는데, 각각에 대해서 살펴보면 다음과 같다.

1) 직업군별 확장수요

CPB의 부문별 고용전망치 자료를 이용하여 이단계모형(two-step model)으로 직업군별 확장수요 예측치를 구하고 있다. 먼저 부문별 고용수준의 변화를 직업분절별 고용수준의 변화로 전환시킨 다음, 다시 직업군별로 더 세분화하여 확장수요 예측치를 구한다. 이와 같은 과정에서 직업구조는 전적으로 노동시장의 수요측 요인에 의하여 결정된다는 것을 전제로 하고 있다.

확장수요 예측치를 구하기 위해서 먼저 각 부문별로 다음과 같은 확률계수 구조(random coefficients structure)를 갖는 추정식을 이용하고 있다.

$$\dot{a}^{os} = \dot{a}^s + \beta_1^{os}t + \beta_2^{os}\dot{Y}^s + \beta_3^{os}HOUR + \beta_4^{os}UR + \epsilon^{os}, \quad (4-2)$$

여기서, \dot{a}^{os} : s부문의 o직업에 일하는 노동자수의 증가율

\dot{a}^s : s부문에서 일하는 전체 노동자수의 증가율

t : 연속적인 두 관찰 사이의 연도수

\dot{Y} : 생산능력의 증가율

$HOUR$: 연간 노동시간의 증가율

UR : 실업률

ϵ^{os} : 잔차항

을 가리키며, 벡터 $\beta^{os} = (\beta_1^{os}, \dots, \beta_4^{os})$ 는 다음과 같이 정규 분포를 갖는 것으로 가정하고 있다.

39) Athena모형의 14개 부문 중에서 산업부문들(industrial sectors)에서 이용되고 있는 고용방정식(employment equation)은 생산함수를 이용하여 도출되는 반면에, 경제부문들(economic sectors)의 고용방정식은 생산함수로부터 도출되는 것이 아니라 각 부문의 개별 연구결과에 기초한 특별한(ad hoc) 방식에 따라 만들어져 있다.

$$\beta^{cs} \sim N(0, \Sigma). \quad (4-3)$$

식 (4-2)의 모수들은 각 부문의 직업분절별로 특정한 값을 가지지만 확률계수구조로 인하여 여러 직업들의 모수들 사이에는 서로 밀접한 관련이 있다.⁴⁰⁾ 그리고 식 (4-2)에서 사용되는 설명변수들의 일부는 부문에 따라서는 빠지기도 한다.⁴¹⁾

그런데 식 (4-2)와 같은 추정식을 이용하는 방법은 부문에 따라서는 비현실적인 결과를 낳기도 하기 때문에 때로는 특별한(ad hoc) 수정이 별도로 가해지고 있다. 예를 들면 은행, 보험회사, 여타 상업서비스 기관들이 포함되어 있는 ‘기타 상업서비스’라고 하는 부문에서는 은행 및 보험회사들의 성장 추세와 다른 상업서비스 기관들의 성장 추세가 큰 괴리를 보이고 있는데, 이를 무시하고 ‘기타 상업서비스’부문 전체를 대상으로 식 (4-2)에 의한 추정을 하게 되면 비현실적인 추정 결과를 낳기 쉽다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해서 ‘기타 상업서비스’부문에 대해서는 상수항 대신에 은행 및 보험회사들의 과거 성장률과 성장률 예측치가 추세변수로 이용되어지고 있다.⁴²⁾

이와 같은 방법으로 직업분절별로 확장수요 예측치를 구한 후에는 다시 직업군별로 더욱 세분화된 확장수요 예측치를 구하게 된다. 직업군별 확장수요 예측치를 구하는 방법 역시 확률계수구조를 갖는 추정식을 이용하고 있는데, 자세한 내용은 생략한다.

2) 교육훈련형태별 확장수요

초기의 ROA모형에서는 교육훈련형태별 확장수요 예측치가 앞에서 살펴본 직업군별 확장수요 예측치를 구하는 방법과 비슷한 방법으로 도출되었다. 특히 직업군별 확장수요 예측치를 구하는 과정에서와 같이 교육훈련형태별 확

40) 식 (4-2)와 같이 확률계수구조를 갖는 모형에서 각 모수가 갖는 계량경제학적 성질과 의미에 대한 자세한 내용은 Borghans and Heijke(1994) 참조.

41) ROA 모형에서는 자료의 부족으로 상대임금비용(relative wage costs)은 설명변수로 현재 이용되고 있지 않다. 따라서 암묵적으로 임금구조가 불변이라고 가정하거나 아니면 직업구조에 대한 임금구조의 영향은 변하지 않는 것으로 가정한다고 볼 수 있다.

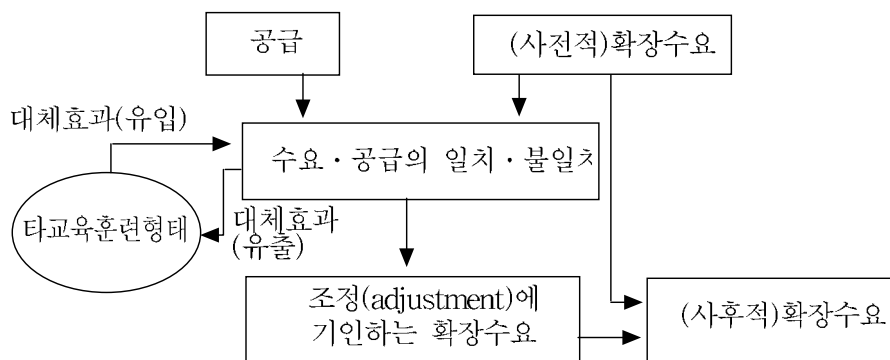
42) ‘기타 상업서비스’부문 이외에 추정식에 대해 별도의 수정이 현재 이루어지고 있는 부문은 ‘정부, 경찰, 국방 및 교육’부문이다.

장수요 예측치를 구하는 데 있어서도 과거에는 노동수요가 노동공급에 영향을 미치는 요인들과는 무관하다는 가정하에서 교육훈련형태별 확장수요 예측치를 구했다.

그러나 최근의 ROA 모형에서는 교육훈련형태별 고용수준은 공급요인들에 의하여도 좌우된다는 사실을 감안하여 사전적(ex ante) 교육훈련형태별 확장수요와 사후적(ex post) 교육훈련형태별 확장수요를 구별하고 있다. 이를테면, 실업률이 높은 노동시장에서는 치열한 구직 경쟁으로 인하여 학력수준 또는 자격수준이 높은 노동자들이 자신들보다 학력수준 또는 자격수준이 낮은 노동자들이 차지할 일자리를 대신 차지하는 하향 취업이 증가하게 된다. 이와 같은 소위 구축효과(crowding-out effect)가 발생하면 해당 교육훈련형태에 대한 기업들의 사후적 노동수요의 크기는 사전적 노동수요 즉, 공급 변동에 조정되기 이전의 노동수요의 크기와 달라지게 된다(Teulings and Koopmanschap, 1989).

이와 같이 교육훈련형태별 노동수급 사이의 이러한 관계를 반영하기 위하여 교육훈련형태들 사이에 나타나는 대체성을 감안하여 교육훈련형태별 확장수요 예측치를 구하고 있다. 앞에서 살펴본 [그림 IV-4] 확장수요 예측모형의 기본구조에서 우측 부분의 점선 부분으로 이러한 대체 문제를 도식화한 바 있는데, 이하의 [그림 IV-5]는 약간 다른 각도에서 대체 문제와 연관시켜 교

[그림 IV-5] 교육훈련형태별 확장수요 및 수급 사이의 관계



자료: De Grip et al.(1995)에서 일부 수정.

육훈련형태별 수급 사이의 관계, 그리고 사전적 확장수요와 사후적 확장수요의 구분을 도식화하고 있다.

[그림 IV-5]에서 사전적 확장수요는 자료 입수가 가능한 최근 연도에 나타난 교육훈련형태들의 분포로부터 도출된다. 이 경우 다양한 수준의 교육훈련형태들 가운데 평균적인 수준의 교육훈련형태를 갖는 노동자들이 각 직업에 집중적으로 다수 분포해 있다는 사실과, 앞서 지적한 하향 취업의 가능성을 고려하여 다음과 같은 식에 따라 사전적 확장수요를 구한다.

$$\bar{a}_{oe} = \bar{a}_{oe}^{t-1} e^{(-y_1(6-l_e))} e^{(-y_2(l_e - l^{t-1}))}, \quad (4-4)$$

여기서, \bar{a}_{oe} : 직업 o에서 교육훈련형태 e를 이수한 노동자수

\bar{a}_{oe}^{t-1} : 기준년도 t-1에서 직업 o에서 교육훈련형태 e를 이수한 노동자수

l_e : 교육훈련형태의 수준 (2(기초교육)~6(학문적 교육))

l : 기준년도 t-1에 직업 o에서 일하는 노동자들이 갖고 있는 교육훈련형태들의 평균수준

y_1 : 최근 5년간 노동자들의 하향 취업 정도를 나타내는 계수

y_2 : 최근 5년간 교육훈련형태의 평균 수준집중 정도를 나타내는 계수

를 가리킨다.

사전적 확장수요 예측치를 구한 다음에는 수급 사이의 괴리에 기인하는 대체효과에 의한 조정을 거친 후 사후적 확장수요 예측치를 구한다. 이 경우 수급 사이의 불일치, 이를테면 어느 특정 교육훈련형태의 사전적 공급이 사전적 수요보다 크게 나타나면 해당 교육훈련형태를 이수하고 노동시장에 진입하는 신규 노동자들 중의 일부는 하향 취업을 하게 되는데, 이때 이러한 하향 취업의 정도는 해당 교육훈련형태의 과거 직업구조에 따라 정해지는 것으로 가정되어 있다.

참고로 ROA 모형에서는 교육훈련형태별 사전적 확장수요가 발생하는 과정들을 크게 세 가지로 나누고 있다. ROA 모형의 분류에 의하면 이러한 과정들은 첫째, 어느 특정부문 전체의 노동수요 변화에 기인하여 교육훈련형태별

확장수요가 나타나는 과정인 산업효과 과정(industry effect process), 둘째, 해당 부문 내에서 직업군별로 달리 나타나는 고용수준의 변화에 따른 교육훈련형태별 확장수요를 가리키는 직업효과 과정(occupational effect process), 셋째, 이러한 두 가지 과정들이 발생하는 경우 교육훈련형태별로 이에 적응해 나가는 정도가 달리 나타나는 것을 반영하고 있는 교육훈련효과 과정(education and training effect process)이다. 이와 같은 세 가지 과정들이 모두 합해져서 특정 교육훈련형태의 사전적 확장수요의 크기를 나타낸다. 이러한 사전적 확장수요에다가 수급 불일치에 기인한 대체과정에서 이루어지는 조정을 감안하여 최종적으로 사후적 확장수요가 정해진다.

나. 보충수요 예측모형

보충수요는 노동시장에서 정년퇴직, 조기퇴직 등과 같은 항구적 퇴장, 결혼, 출산, 육아 등에 기인하는 일시적 퇴장, 그리고 노동자들이 다른 직장으로 이동하여 결원이 발생하는 경우에 인력을 보충하기 위한 수요를 가리킨다. 이하에서는 직업군별 보충수요 예측에 관한 내용 위주로 ROA의 보충수요 예측모형을 조명한 후 교육훈련형태별 보충수요 예측을 간략히 살펴보도록 한다.

[그림 IV-6]은 노동시장의 내부 또는 외부에서 인구가 어떤 경로로 이동하는가를 나타내는 투입-산출표인데, 이를 통해서 보충수요의 개념을 설명하면 다음과 같다. 먼저 A이동은 기간 동안($t-n$, t) 직업 1에서 계속 일하고 있는 노동자수를 가리킨다. 그리고 B이동, E이동은 기간 동안 각각 직업 1에서 직업 1로, 직업 1에서 직업 1로 바꾼 노동자수를 나타낸다. 또한 C이동, D이동은 기간 동안 각각 직업 1에서 실업자로, 직업 1에서 비경제활동인구로 전환된 사람의 수를 가리키며, F는 실업자로 있다가 직업 1에서 일자리를 찾은 노동자수를 나타낸다. 그리고 G는 $t-n$ 기에는 비경제활동인구로 노동시장에 참여하지 않았으나 t 기에는 직업 1에서 일자리를 가진 사람의 수를 가리킨다.

그런데 보충수요의 크기는 해당 직업의 고용수준 변화에 따라 약간의 차이가 나타난다. 즉, 고용수준이 증가하는 경우에 발생하는 보충수요의 크기는

[그림 IV-6] 노동시장 유출입 투입-산출표

$t-n$ \ t	직업1, ... 직업 l	실업자	외부노동인력 (비경제활동인구)	유출 인구	합계
직업1	A ... B	C	D		W_{t-n} : W_{t-n}
직업 l	E				
실업자	F				
외부노동인력 (비경제활동인구)	G				
유입인구					
합계	$W_{1t} \dots W_{lt}$				

자료 : Willems and De Grip(1993).

기간 동안 해당 직업을 떠나는 노동자들의 수와 동일한데, 이는 결원이 생겨 발생한 공석을 먼저 채운 후에 고용수준을 증가시키기 때문이다. 그러나 고용수준이 감소하는 경우에는 결원이 생겼다고 해서 공석을 모두 채우는 것은 아니기 때문에 기간 동안 이탈한 노동자들에 의하여 만들어진 공석의 수와 보충수요는 다르게 된다. 이 경우에는 기간 동안 실제로 채워지는 공석의 수가 바로 보충수요가 된다. [그림 IV-6]에서 보면 고용수준이 증가하는 경우, 직업 1의 보충수요는 B, C, D의 합계 즉, 직업 1로부터 유출되는 인구 전체를 가리키는 반면에, 고용수준이 감소하는 경우의 보충수요는 E, F, G의 합계 즉, 직업 1로 유입되는 인구 전체를 가리킨다.

직업군별 보충수요 예측치를 구하는 과정은 크게 세 단계로 나누어진다. 첫 번째 단계는 직업군별로 과거(현재시기 포함)의 유입 패턴과 유출 패턴을 파악하는 단계이다. ‘cohort components’방법으로 ‘cohort-change rates’을 산출하여 식 (4-5)와 같은 연평균 순유입비율 또는 순유출비율을 구한다.⁴³⁾

$$kF_{o,a}^{t-1} = \frac{kW_{o,a}^t - kW_{o,a}^{t-1}}{kW_{o,a}^{t-1}}, \quad (4-5)^{44)}$$

43) ‘cohort-change rate’를 계산하는 방법은 Shryock and Siegal(1980) 참조.

여기서, $kF_{o,a}^{t-1}$: $t-1$ 기에 직업군 o 에 속한 연령그룹 a (폭 k) 노동자들의 기간동안($t-1, t$) 연간 순유입비율 또는 유출비율
 $kW_{o,a}^t$: t 기에 직업군 o 에 속한 연령그룹 a (폭 k) 노동자들의 수이다.

식 (4-5)에서 $kF_{o,a}^{t-1} > 0$ 인 경우는 해당 직업군 및 연령그룹에 속한 노동자들의 순유출을, 그리고 $kF_{o,a}^{t-1} < 0$ 인 경우는 노동자들의 순유입을 가리킨다.

직업군별 보충수요 예측치를 구하는 두 번째 단계는 식 (4-5)에서 산출한 과거(현재 시기 포함)의 순유입 또는 순유출 비율을 과거(현재 시기 포함)의 직업군별 보충수요로 전환시키는 단계이다. 앞에서 노동시장 유출입 투입-산출표의 설명에서 밝힌 바와 같이 기간 동안($t-1, t$) 고용 증가가 있는 직업군들에는 순유출의 크기, 곧 공식의 수가 바로 보충수요이고, 고용 감소가 있는 직업군들에는 순유입의 크기 즉, 실제로 결원이 채워지는 공식의 수가 보충수요가 된다.⁴⁵⁾

세 번째 단계는 첫 번째 및 두 번째 단계의 과거(현재 시기 포함) 결과를 토대로 미래 시점 $t+m$ 까지의 예측기간 동안($t, t+m$) 직업군별로 연령-성 그룹에 대한 미래의 보충수요를 예측하는 단계이다. 이 과정에서는 두 가지 교정작업이 별도로 이루어지는데, 하나는 과거기간 동안 경기변동 때문에 발생했던 순유입 또는 순유출 부분을 제거하는 작업이고, 또다른 하나는 과거기간과 예측기간 사이에 나타날 노동력 증가의 차이 즉, 경제활동참가율 자체의 변화에 따른 순유입 또는 순유출 부분을 교정하는 작업이다. 이와 같은 점으로 보아 ROA 모형에서는 적어도 보충수요의 예측에 있어서는 경기변동과

44) 만일 기간이 $t-1$ 에서 t 가 아니라, $t-n$ 에서 t 라면 식 (4-5)의 우측은 $(kW_{o,a}^t/kW_{o,a}^{t-n})^{\frac{1}{n}} - 1$ 이 된다.

45) 순유입 또는 순유출만을 보충수요로 간주하는 이유는 해당 직업군에 속해 있는 동일한 연령그룹의 근로자들이 해당 직업군에 재진입하는 경우를 보충수요의 측정에서 제외시키기 위함이다. ROA 모형이 갖는 특징 중의 하나는 바로 이와 같이 노동시장의 신규 진입자(졸업생 등)들 위주로 보충수요를 측정하는 것인데, 이는 현재 교육훈련을 받고 있는 학생들을 주대상으로 하여 이들에게 노동시장의 정보를 제공하는 기능을 ROA 모형의 최우선 기능으로 간주하기 때문이다.

경제활동참가율에 기인하는 보충수요의 변화는 의도적으로 제외하고 있는 것을 알 수 있다.

경기변동과 경제활동참가율에 관한 교정작업이 이루어지면, 다음과 같은 순유출 비율 또는 순유입 비율을 나타내는 예측치가 구해진다.

$$\begin{aligned} k\dot{W}_{o,a}^{t,m} &= k\dot{W}_{o,a}^{t,n} + kL\dot{F}_a^{t,n} - k\dot{W}P_a^{t,n} + kL\dot{F}_a^{t,m} - kL\dot{F}_a^{t,n} \\ &= k\dot{W}_{o,a}^{t,n} - k\dot{W}P_a^{t,n} + kL\dot{F}_a^{t,m}, \end{aligned} \quad (4-6)$$

여기서, $k\dot{W}_{o,a}^{t,n}$: t 기에 직업군 o , 연령그룹 a (폭 k)에 속한 노동자들의 예측기간 동안($t, t+m$) 예상 연평균 순유입 또는 순유출비율

$kL\dot{F}_a^{t,m}$: t 기에 연령그룹 a (폭 k)에 속한 전체 노동인구의 예측기간 동안($t, t+m$) 예상 연평균 증가율

$k\dot{W}P_a^{t,n}$: t 기에 연령그룹 a (폭 k)에 속한 총 노동자수의 과거($t-n, t$) 연평균 증가율

$kL\dot{F}_a^{t,n}$: t 기에 연령그룹 a (폭 k)에 속한 전체 노동인구의 과거($t-n, t$) 연평균 증가율

을 나타낸다. 그리고 두 번째 단계와 마찬가지로 고용 증가가 예상되는 직업군의 보충수요는 순유출 예측치와 동일한 반면에, 고용 감소가 예상되는 직업군의 보충수요는 순유입 예측치의 크기와 동일하다.

한편 교육훈련형태별 보충수요 예측치를 구하는 과정은 직업군별 보충수요 예측치를 구하는 과정과 대동소이하다. 다만 교육훈련형태별 보충수요와 직업군별 보충수요는 몇 가지 차이점이 있으므로 여기서는 그 차이점이 무엇인지를 간략히 언급하고, 교육훈련형태별 보충수요 예측치를 구하는 과정은 생략하도록 한다.

먼저 노동자들이 직업군을 바꾸는 경우에 나타나는 노동수요의 변화가 직업군별 보충수요에는 포함되어 있지만 교육훈련형태별 보충수요에는 나타나 있지 않다. 왜냐하면 어떤 특정 교육훈련형태를 이수한 노동자가 직업군을 바

꾼다고 하더라도 직업군을 바꾼 노동자의 교육훈련형태와 동일한 교육훈련형태를 이수하고 갓 노동시장에 진입하는 신규 노동자에게 반드시 일자리 하나가 공식으로 비워져 있지는 않기 때문이다.⁴⁶⁾

교육훈련형태별 보충수요와 직업군별 보충수요 사이의 차이점은 또 있다. 특정 직업군에서 어떤 노동자가 떠나고 난 후 그 직업군에 이전의 노동자와는 다른 교육훈련형태를 이수한 노동자가 보충되는 경우에, 해당 직업군에는 보충수요가 발생했다고 할 수 있지만 이전의 노동자가 이수한 교육훈련형태에서는 보충수요가 발생했다고 볼 수 없다. 이 경우에는 다만 어느 한 교육훈련형태의 고용 감소가 다른 교육훈련형태의 고용 증가로 나타났을 뿐이다.

따라서 일반적으로 교육훈련형태별 보충수요의 크기는 직업군별 보충수요의 크기보다 작게 나타나는 것이 보통이다. 이하에서는 노동공급이 이루어지는 경로 중에서 졸업생들의 신규 유입인원에 관한 예측모형을 개략적으로 서술하도록 한다.

다. 졸업생 신규 유입인원 예측모형

노동시장으로 새로이 유입되는 졸업생 수에 대한 예측치는 교육과학부(Ministry of Education and Science)에서 작성·공표하는 소위 'Reference forecasts'라고 불리는 예측치를 기초로 만들어지고 있다.⁴⁷⁾ 'Reference forecasts'에는 성별·연령별로 나누어 풀타임 교육 또는 파트타임 교육을 이수하고 학교를 졸업하는 학생수에 대한 예측치가 나타나 있다.⁴⁸⁾ 그런데 'Reference forecasts'에는 ROA가 분류하고 있는 교육훈련형태 분류보다 더

46) 앞에서 지적한 바와 같이 ROA 모형은 교육훈련 과정을 이수하고 있는 교육훈련생들에게 미래의 교육노동시장에 대한 올바른 정보를 제공하는 데 역점을 두고 있기 때문에 교육훈련형태별 보충수요 역시 노동시장에 신규 노동자로 진입하는 졸업생들에 대한 보충수요에 초점이 맞추어져 있다.

47) 'Reference forecasts' 이외에 기초자료로 쓰이는 것들로는 'complete student count for secondary education and apprenticeship training, the educational matrix of students flows', 각종 성인교육 관련 자료들을 들 수 있다(De Grip et al.(1995)).

48) 'Reference forecasts'에는 학위(diploma)를 취득하지 않고 학업을 마치는 학생들에 대한 자료도 포함하고 있다.

상위 단계의 분류를 쓰고 있기 때문에 ROA에서는 다양한 추가적인 자료원을 이용하여 'Reference forecasts'의 예측치들을 교육훈련형태 분류에 적합하도록 세분화시킨 후에 기초자료로 사용하고 있다.

현재 ROA의 예측모형에서는 t 기에 있는 학생들이 $t+1$ 기에는 어디에 있을 것인지를 보여주는 플로우 계수들로 구성되어 있는 'transition-matrix'를 이용하여 졸업생 신규 유입인원의 예측치를 구하고 있다. 그러나 ROA에서는 각 교육훈련형태를 이수하고 있는 학생들의 숫자를 예측하는 데 이와 같은 전이행렬(transition-matrix)의 플로우 계수들을 그대로 이용하는 방법은 쓰고 있지 않다. 왜냐하면 플로우 계수들을 그대로 이용하여 각 교육훈련형태별 졸업생 신규 인원수를 예측하는 방법은 예측기간 내내 학생들이 한 번 선택한 교육훈련형태와 진로가 불변이라고 하는 비현실적인 가정을 전제로 하고 있기 때문이다. 대신에 예측기간 중 학생들의 진로 변경을 고려한 '전략적 플로우 계수(strategic flow coefficients)'를 이용하여 졸업생 신규 유입인원에 대한 예측치를 구하고 있다.

또한 ROA 모형에서는 정규 교육훈련뿐만 아니라 비정규 교육훈련(예, 도제교육훈련, 통신강좌교육, 보건관리훈련 등)을 받고 노동시장에 진입하는 학생의 숫자에 대한 예측치 작성도 병행하고 있다. 비정규 교육훈련을 이수한 학생들의 숫자에 관한 자료수집은 관련 교육훈련기관 등으로부터 직접 입수하는 방법을 사용하고 있다. 그런데 이 과정에서 비정규 교육훈련을 이수한 학생의 숫자는 이들이 원래 속해 있던 정규 교육훈련형태의 인원수에서 그만큼 빼주고 있다. 그리고 여러 개의 비정규 교육훈련들 또는 사실상 동일한 교육훈련형태를 보이는 정규 및 비정규 교육훈련들에 중복 등록해 있는 학생의 숫자도 적절히 교정하고 있다.⁴⁹⁾

5. 노동시장 정보지표

ROA 모형에서는 직업군별 또는 교육훈련형태별로 향후 노동시장의 전망에 관한 다양한 정보들을 생성하여 이용자들(특히 학생)에게 제공함으로써 모형

49) 자세한 내용은 Berendsen et al.(1992) 참조.

의 정보기능이 제대로 작동될 수 있도록 하고 있다. 이하에서는 ROA 모형으로부터 도출된 각종 예측치들이 갖는 의미를 이용자들이 손쉽게 파악하고 또 그로부터 필요한 정보를 얻을 수 있도록 하기 위하여 ROA에서 개발한 몇 가지 노동시장 정보지표들을 살펴보도록 한다.

먼저 교육훈련을 마치고 노동시장에 새로이 진입할 예비노동자들을 위한 노동시장 전망에 관한 지표는 식 (4-7)의 ‘미래노동시장지표(Indicator of the Future Labour Market : *IFLM*)’이다. 식 (4-7)에서 예측시점은 1997년, 그리고 예측기간은 1997년에서 2002년 사이의 기간이다. 식 (4-7)에서 노동수요의 크기를 나타내고 있는 분자는 예측시점의 기존 노동자수에다가 확장수요와 보충수요를 합한 인원수를 가리킨다.⁵⁰⁾ 그리고 노동공급의 크기를 나타내는 분모는 예측시점의 기존 노동자수에다가 예측기간 중에 신규로 유입될 예비노동자들의 수, 그리고 신규로 유입될 예비노동자들의 교육훈련형태와 동일한 교육훈련형태를 갖고 있으면서 실업기간이 1년 이하인 단기 실업자수를 합한 값을 가리킨다.⁵¹⁾

$$IFLM_e = \frac{E_{97} + INS_{97-02} + U_{97}}{E_{97} + \max(O, ED_{97-02}) + RD_{97-02}}, \quad (4-7)$$

여기서, $IFLM_e$: 교육훈련형태 e 의 미래노동시장지표

INS_{97-02} : 1997~2002년 기간 동안 교육훈련기관에서 교육훈련형태 e 를 이수하고 신규로 노동시장에 진입하는 예비노동자의 수

U_{97} : 1997년 시점에서 1년 이하의 실업기간을 갖는 실업자이면서 교육훈련형태 e 를 갖고 있는 사람의 수

ED_{97-02} : 1997~1992년 기간 동안 교육훈련형태 e 의 예상 확장수요

50) 대체과정에 기인하는 노동수요의 변화도 이러한 수요들에 포함되어 있다.

51) 1년 이상 실업상태인 실업자들을 배제하는 이유는 이들은 기본적으로 학교를 갓 졸업하고 노동시장에 진입할 예비노동자들과는 큰 경쟁관계에 있지 않다고 보기 때문이다. 그리고 기존 노동자들 가운데 비정규 교육훈련을 이수하고 보다 나은 직장을 찾는 사람들도 비슷한 이유로 배제되어 있다.

RD_{97-02} : 1997~2002년 기간 동안 교육훈련형태 e 의 예상 보충수
요

를 가리킨다.

$IFLM$ 의 값은 다섯 구간으로 나누어져 각각 노동시장 전망에 관한 질적 묘사에 이용되고 있다. $IFLM < 0.85$ 이면 'very good', $0.85 \leq IFLM < 1.0$ 이면 'good', $1.0 \leq IFLM < 1.05$ 이면 'reasonable', $1.05 \leq IFLM < 1.15$ 이면 'moderate', 그리고 $IFLM \geq 1.15$ 이면 'bad'라고 표시하고, 구체적인 숫자에 큰 의미를 부여하지 않고 있다. 이와 같이 어느 정도의 상황일 것인가를 개략적으로 서술하는 데 그치고 있는 까닭은 한편으로는 동 지표가 직업교육훈련 가이드 또는 상담 자료로 편리하게 쓰이도록 하기 위함이며, 다른 한편으로는 ROA 예측치의 신뢰도 하락을 방지하자는 의도가 있기 때문이다.

그리고 노동시장에 진입할 예비노동자들을 위한 $IFLM$ 외에 인력채용이 향후 순조로울 것인지의 여부에 관심을 갖는 기업들을 위하여 '미래채용문제 지표(Indicator of Future Recruitment Problems: $IFRP$)'도 ROA에서 작성되고 있다. $IFRP$ 는 $IFLM$ 과 원칙적으로 동일하기 때문에 설명은 생략한다.

그런데 향후 노동시장 전망에 대한 $IFLM$ 의 수치가 비록 낙관적으로 나타났다고 하더라도 교육훈련기관을 갓 졸업하고 노동시장에 진입하는 신규 노동자들이 $IFLM$ 이 가리키는 정도만큼 취업된다고 보장할 수는 없다. 마찬가지로 $IFLM$ 에 의한 향후 노동시장 전망이 비관적이라고 해서 예비노동자들의 상당수가 $IFLM$ 이 나타내는 정도로 실업이 된다고 단정할 수는 없다. 왜냐하면 신규 노동자들이 처음 취업하기를 원했던 특정 부문(또는 직업군)에서 다른 부문(또는 직업군)으로 얼마만큼 쉽게 옮길 수 있느냐 하는 것과, 동일한 직업군 내에서도 교육훈련형태들 사이의 대체 가능성 정도에 따라 실제 고용 전망이 달라지기 때문이다. 뿐만 아니라 경기변동에 따른 부문별·직업별·고용수준의 변화 정도도 달리 나타나기 때문에, 그만큼 취업 위험도도 다를 수밖에 없다.

이와 같은 점을 고려하여 ROA에서는 타직업 또는 타부문으로 전환 가능성의 크기를 가리키는 '수평적 이동성(lateral mobility)'지표 또는 '부문간 이동

성(inter-sectoral mobility)' 지표와 경기변동에 따라 특정 직업의 고용수준이 어느 정도로 변동할 것인지를 나타내는 '경기감응도(cyclical sensitivity)' 지표를 개발하여 공표하고 있다.

이 중에서 특정 교육훈련형태를 이수하고 노동시장에 진입하는 신규 노동자들이 얼마만큼 다양한 직업들에 취업될 수 있는가를 가리키는 '수평적 이동성'은 'Gini-Hirschman'계수를 이용한 아래의 식으로 산출된다.

$$GH_e = (1 - \sum_{o=1}^O \beta_{eo}^2) \frac{O}{O-1}, \quad (4-8)$$

여기서, GH_e : 교육훈련형태 e 의 수평적 이동성 지수

β_{eo} : 교육훈련형태 e 에서 직업 o 가 차지하는 비율

O : 직업수

를 가리킨다. GH_e 의 값은 0과 1 사이인데, 만일 해당 교육훈련형태를 이수한 신규 노동자들이 오직 단 하나의 직업에서만 취업된다면 GH_e 의 값은 0이고, 반면에 모든 직업들에 균등하게 취업될 수 있다면 GH_e 의 값은 1이 된다.⁵²⁾

그리고 '경기감응도'는 일차적으로 아래의 식 (4-9)에 의한 각 부문별 변동지수(fluctuation index)를 먼저 계산한 후 이하의 식 (4-10)으로 구해진다(De Grip and Heijke, 1988).

$$FI_s = \frac{100}{H} \sum_{t=1}^H \frac{|F_{st}|}{T_s}, \quad (4-9)$$

여기서, FI_s : 부문 s 의 경기감응도 지수

T_s : 부문 s 의 고용추세치

F_{st} : t 기에 부문 s 의 고용추세치와 고용실제치 사이의 차이

H : 관찰연도수

52) GH_e 를 산출하는 데 있어서 특정 교육훈련형태를 이수하고 하향 취업을 하는 사람들의 숫자는 자료에서 제외시키고 있다.

를 가리킨다.⁵³⁾

식 (4-9)로 나타낸 부문별 변동지수의 값을 이용하여 특정 직업의 ‘경기감응도’가 다음과 같은 식으로 도출된다.

$$FI_o = \sum_{s=1}^S a_{os} FIs, \quad (4-10)$$

여기서, FI_o : 직업 o 의 경기감응도 지수

a_{os} : 부문 s 에서 직업 o 의 비중

s : 부문수

를 나타낸다. 식 (4-10)에서는 어느 특정 직업군 내에 있는 직업의 고용수준은 특정 부문 내의 총 고용수준과 동일한 비율로 변동한다고 하는 다소 강한 가정을 전제로 하고 있다. 참고로 네덜란드에서 24개 교육훈련형태들을 대상으로 1995년에 조사한 경기감응도와 수평적 이동성은 [그림 IV-7]과 같다.

[그림 IV-7]의 III구역에 있는 교육훈련형태들은 ‘경기감응도’는 낮고 ‘수평적 이동성’은 크게 나타나, 이들 교육훈련형태들은 대체로 노동시장에서 취업안정성이 높다고 할 수 있다. 반면에 II구역에 있는 교육훈련형태들은 두 가지 지표 면에서 모두 취업안정성이 좋지 않다고 하겠다.

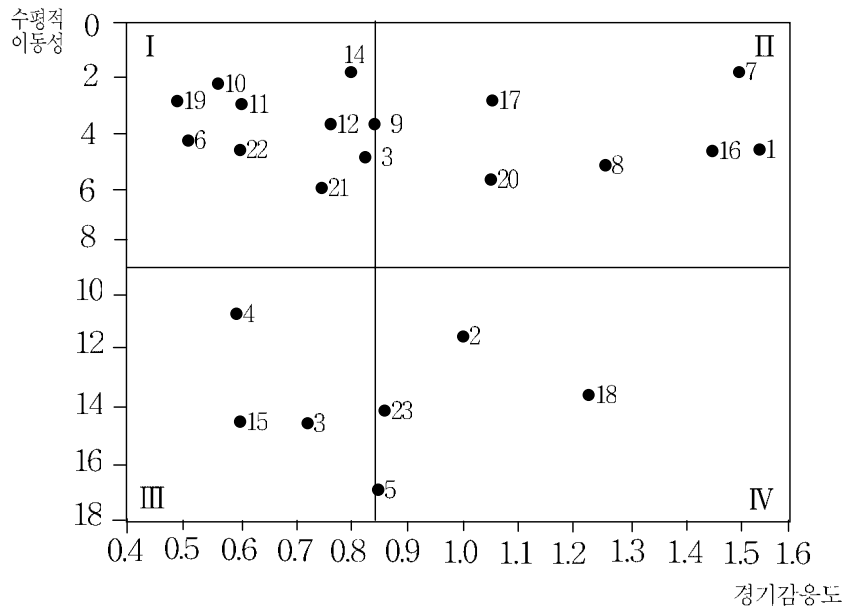
ROA에서 공표하고 있는 이와 같은 지표들은 각종 노동시장 관련 예측치들을 조심스럽게 해석하도록 만들고 있다. 이를테면 높은 ‘경기감응도’를 보이는 어떤 교육훈련형태에서 향후 높은 수준의 고용 증가가 예상되지만 그것이 일시적인 경기요인에 기인하는 경우에, 만일 예상과 달리 나중에 경기가 위축되면 오히려 고용수준이 크게 감소할 수도 있다는 점을 고려할 필요가 있다. 마찬가지로 수평적 이동성이 큰 교육훈련형태에서 노동공급이 노동수요를 초과할 것으로 예상되더라도 해당 교육훈련형태를 이수한 노동자들 가운데 상당수가 나중에 다른 직업들로 이동해 버린다면 초과공급이 될 것으로 판단한 초기의 전망은 그만큼 오류를 범하게 되는 셈이 된다.

어쨌든 ROA에서는 대부분의 다른 국가들에서는 시도하고 있지 않는 이러

53) 고용추세치는 해당 부문의 과거 자료에서 5년 이동평균법으로 산출된다.

한 노동시장 정보지표들을 작성·공표함으로써 인력수급 관련 예측치들이 갖는 문제점들을 해결하고, 모형의 이용자들에게 질적으로 보다 향상된 정보를 제공하기 위하여 노력하고 있다.

[그림 IV-7] 교육훈련형태별 경기감응도와 수평적 이동성(95년)



주: 1. 토목기술(초급직업교육과정), 2. 호텔·음식조리 기술(초급직업교육과정), 3. 행정·상업·직물기술(초급직업교육과정), 4. 지역사회봉사·호텔·음식조리기술(초급직업교육과정), 5. 고급일반중고등교육, 6. 농업·동물사육기술(중급직업교육과정), 7. 전기·가스·수도설치기술(중급직업교육과정), 8. 인쇄술(중급직업교육과정), 9. 공정기술(중급직업교육과정), 10. 의료·치의료·수의료업 조수학(중급직업교육과정), 11. 간호학(중급직업교육과정), 12. 이·미용술(중급직업교육과정), 13. 관광·레저학(중급직업교육과정), 14. 초등교사양성과정(고급직업교육과정), 15. 환경·음식조리기술(고급직업교육과정), 16. 건설·토목 엔지니어링(고급직업교육과정), 17. 화학엔지니어링(고급직업교육과정), 18. 간호학(고급직업교육과정), 20. 회계 및 비즈니스행정학(고급직업교육과정), 21. 사회사업학(고급직업교육과정), 22. 예술공연기술(고급직업교육과정), 23. 경제학, (대학교육과정), 24. 회계직 및 세무직사무(대학교육과정).

자료 : ROA(1997).

6. ROA 모형에 대한 평가

지금까지 ROA 모형의 주요 구조와 특징을 살펴보았다. 무엇보다도 ROA 모형은 과거 전통적인 인력예측방법이었던 인력요건법이 갖고 있던 여러 가지 문제점들을 상당부분 극복함으로써 인력예측모형의 유용성에 대한 인식을 제고시켰다고 할 수 있다. 초창기 인력예측모형, 그리고 현재 주요 국가들에서 개발·운용되고 있는 인력예측모형들과 비교할 때 ROA 모형은 다음과 같은 장점 내지 특징들을 가지고 있다.

첫째, 인력예측모형이 정책당국의 인력계획수립(manpower planning)을 위한 단순하고 기계적인 정책도구가 아니라 학생을 비롯한 이용자들에게 교육노동시장에 관한 정확한 정보를 제공함으로써 교육노동시장의 투명성을 제고시켜 결과적으로 인력수급이 원활히 조정될 수 있도록 하는 기능을 가지고 있다.

1960년대는 물론이고 현재에도 상당수의 국가들에서 교육체계와 노동시장 사이의 조정 문제는 인력배분에 관한 적절한 계획수립(planning)으로 해결될 수 있는 것으로 여겨지고 있다. 이에 비하여 ROA에서는 인력예측모형이 계획수립기능 내지 (계획수립기능의 연장선상에 있는) 정책기능보다는 시장기능이 가능한 한 잘 작동될 수 있도록 시장참여자들(특히 학생들)에게 올바른 정보를 제공하는 정보기능을 갖는 것이 더욱 중요하다고 보고, 이러한 정보기능을 최대한 발휘할 수 있는 방향으로 인력예측모형을 개발해 왔다.

둘째, ROA 인력예측모형은 과거의 인력예측모형 및 주요국의 현행 인력예측모형들에 비하여 보다 현실성이 큰 가정들을 토대로 한 이론적 체계를 갖추고 있다. 특히 신고전학파적인 논리에 따른 대체과정에 기인하는 여러 측면의 인력조정을 모형에 명확히 반영시키고, 고정계수모형 대신에 설명변수를 이용하는 모형을 개발함으로써 보다 정밀한 인력예측을 가능케 하는 틀을 구비하고 있다.

셋째, ROA 모형은 교육노동시장 정보체계모형이라고 불릴 만큼 장래 노동

시장에 관한 다양한 정보를 제공하기 위해서 질적인 예측을 강조하고 있다. 특히 경기변동에 기인하는 고용 불안정의 정도를 표시하는 경기감응도지표와 노동시장의 유연성 정도를 나타내는 수평적 이동성지표와 같은 위험지표들과, 미래노동시장지표와 같은 노동시장 전망에 관한 지표들을 작성·공표함으로써 인력예측모형의 질적 향상을 꾀하고 있다.

넷째, 주요 국가들에서 작성되고 있는 노동시장에 관한 예측치들은 직업별 예측치에 대해 한정되어 있는 데 비하여 ROA 모형에서는 직업별 예측치뿐만 아니라 교육훈련형태별 예측치가 함께 작성되고 있다. 또한 인력수요 예측에 있어서 확장수요 예측치와 보충수요 예측치가 구분되어 산출되는 등 과거에 비하여 인력수급 관련 변수들에 대한 보다 정확한 개념하에서 예측치가 산출되고 있다.

다섯째, 직업별 분류와 교육훈련형태별 분류를 보다 체계화하여 동일한 그룹에 속하는 노동자들이 타그룹들에 분산되어 있거나 아니면 서로 다른 그룹에 속해야 할 이질적인 배경을 가진 노동자들이 동일한 그룹에 포함되는 오류가 발생하지 않도록 하여 그룹별 인력수급 예측치의 정밀도를 높이고 있다.

이와 같이 ROA 모형은 그동안 초창기 인력예측모형이 갖고 있었던 여러 가지 문제점들을 상당부분 해결했을 뿐만 아니라 주요국의 현행 인력예측모형들에 비해서도 상당히 신뢰도가 높은 인력예측모형으로 평가받고 있다. 그러나 ROA 모형은 과거의 인력예측모형 및 주요 국가들에서 현재 이용되고 있는 인력예측모형들에 비하여 모형의 구성, 예측력 등의 면에서 앞서 있다고는 하지만 아직도 개선해야 할 부분은 상당수 있는 것으로 지적되고 있다. 향후 ROA 모형에서 개선되어야 할 내용들 중에서 몇 가지를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 보다 더 정교한 계량경제모형을 이용하여 예측의 설명력을 제고시킬 여지가 여전히 있는 것으로 지적되고 있다. 특히 확장수요에 관한 예측과 신규 노동자 유입인원수에 관한 설명력을 높이기 위해서는 보다 적절한 설명변수들을 채택할 필요가 있는 것으로 보고 있다.⁵⁴⁾

54) 학업을 마치고 갖 노동시장에 진입한 졸업생들 즉, 신규 노동자들의 유입인원수의 예측에 관한 설명력을 높이기 위해서 ROA에서는 현재 진학(특히 풀타임교육)할 것인

둘째, ROA 모형에서는 특정 교육훈련형태의 노동공급이 노동수요를 사전적으로 초과하는 경우에 나타날 대체과정, 특히 수동적 대체과정에 관한 설명이 주로 노동공급의 주체인 노동자들의 관점에서 이루어지고 있어, 노동수요의 주체인 기업이 ROA 모형에서 제공되는 노동시장 정보를 이용하여 인적자원관리를 하는 데는 어려움이 있는 것으로 알려지고 있다. 따라서 노동수급 사이의 사전적인 갭이 발생하는 경우 노동수요의 주체인 기업이 실시하리라고 예상되는 조정 과정을 보다 자세히 모형에 삽입할 필요가 있는 것으로 거론되고 있다.⁵⁵⁾

셋째, ROA 모형에서는 현재 CPB의 Athena 모형에서 산출한 부문별 자료가 사용되고 있으나, 직업군 분류체계와 교육훈련형태 분류체계에 비하여 부문별 분류체계는 그 논리적 근거가 불충분한 것으로 보고 있다. 따라서 향후 부문별 분류체계의 개선을 통하여 인력의 부문내 이동과 부문간 이동, 그리고 이와 관련한 직업군, 교육훈련형태의 노동이동에 대한 예측력을 높일 필요가 있는 것으로 지적되고 있다.

이 외에도 ROA에서 큰 관심을 갖고 개발해 온 지역 차원의 인력예측모형을 더욱 발전시킬 필요가 있으며,⁵⁶⁾ 최근 EU 통합과 더불어 네덜란드 교육노동시장이 EU 교육노동시장의 일부로 흡수될 경우를 대비하여 국제적 관점에서 ROA 모형을 재조명할 필요도 있는 것으로 평가받고 있다.

지 아니면 졸업후 바로 노동시장에 진입할 것인지의 선택과 관련있는 내용을 계량경제모형에 반영시키는 것을 검토 중이다.

55) 이와 같이 기업이 실시하게 될 조정 과정에 관하여 ROA에서는 현재 Wieling and Borghans(1995)이 제시한 추정방법을 원용하는 것을 고려하고 있다.

56) 이를 위해 네덜란드에서는 최근 'Regional Labour Market Information Limburg'(RAIL) 프로젝트를 출범시키는 등 지역 차원의 인력예측모형 개발에 박차를 가하고 있다. 이와 관련된 자세한 문헌 소개와 분석은 Van der Laan(1996), Nekkers 외(2000)를 참조.

V. 한국의 인력예측모형 연구 동향과 개발과제

1. 한국의 인력예측모형 연구 동향

한국은 지난 40년 동안 산업구조, 취업구조, 그리고 교육훈련체계가 급격히 변화해 온 과정에서 나타난 인력수급 갭이 국가적 현안이었음에도 불구하고 체계화된 인력예측모형을 통하여 인력수급 갭 문제를 분석하고 해결하고자 하는 노력이 그동안 크게 미흡하였다. 1990년대 이전까지는 사실상 인력예측 자체가 전무하였다고 해도 과언이 아니다. 1990년대 들어와서야 비로소 일부 정부출연 연구기관들을 중심으로 이전보다 비교적 활발히 인력예측이 실시되어 온 정도이다.

1990년대 이후 발표된 인력예측 연구 가운데 사업주들을 대상으로 한 설문조사 방식으로 인력수급을 예측한 문헌으로는 박남건 외(1990), 임천순 외(1993) 등이 있으며, 모의실험에 의한 산업별·직업별 취업구조 변화를 분석한 문헌으로는 박준경·김정호(1992)를 들 수 있다. 기술개발과 지식기반경제로의 이행과 관련한 산업구조 및 고용구조의 변화에 관한 연구로는 어수봉(1993), 산업연구원(1998) 등이 있으며, 과학기술인력이라고 하는 특정 교육훈련형태를 대상으로 인력수급 갭을 다룬 문헌으로는 고상원·김태기(1999)를 들 수 있다. 이외에도 초창기 인력요건법에서와 같이 고정계수 생산함수를 이용하여 산출액을 기준으로 노동수요를 예측한 문헌으로는 박명수(1991) 등이 있다.⁵⁷⁾

그런데 주요국의 인력예측모형들과 비교할 때 이와 같은 한국의 연구문헌들에서 제시되고 있는 인력예측모형 또는 인력예측방법은 체계화되어 있다고 보기 어렵다. 설문조사, 모의실험 등과 같은 제한적인 예측방법에 크게 의존

57) 한국의 인력예측 관련 문헌에 대한 서베이는 김형만 외(2000) 참조.

하고 있거나, 특정 부문만을 대상으로 하는 부분 예측에 그치고 있어 산업구조, 취업구조, 그리고 교육훈련체계의 변화 등에 대한 자세하고 깊이 있는 분석이 가능한 인력예측모형이 제시되고 있지는 않다.

다만 윤석천(1996), 정인수 외(1996), 장창원 외(1998)에서는 다른 인력예측 연구들에 비하여 비교적 체계화된 인력예측모형을 이용하여 인력수급 문제를 분석했다고 볼 수 있다. 이들이 제시한 인력예측모형들은 대부분 미국의 BLS 모형의 틀을 크게 벗어나지 못한 점이 없지 않지만, 보다 세련된 예측기법을 적용했다는 점에서 이전의 다른 연구들과는 큰 차이가 있다. 따라서 이하에서는 이들 가운데 정인수 외, 장창원 외에서 제시된 인력예측모형 또는 인력예측방법을 간략히 살펴보고, 최근 장창원 외의 연구를 보다 심화시킨 김형만 외(2000)에서 이용된 예측방법을 일부 소개하도록 한다.

정인수 외의 연구는 미국의 BLS 모형에서 채택되고 있는 방법과 비슷한 인력예측방법을 이용하였다. 먼저 노동수요 측면에서는 한국개발연구원의 다부문 거시경제모형에 노동시장모형을 추가하여 산업별·직종별 노동수요에 관한 예측을 하고 있다. 예측 과정은 산업별 취업자수 전망 단계, 산업별·직종별 취업구조 전망 단계, 직종별 취업자수 전망 단계로 크게 구분되어 있다.

산업별 취업자수에 대한 전망치는 다부문 거시경제모형의 산업별 성장전망치를 근거로 필요취업자수를 산출하여 구하고 있다. 이때 다부문 거시경제모형에서 노동시간으로 나타내어진 노동수요를 취업자수로 표시되는 노동수요로 전환시키기 위하여 노동시장모형을 하부모형으로 이용하고 있다.

다음 단계에서는 RAS 방법을 이용하여 산업별·직종별 취업구조 행렬에 대한 전망치를 구하였다. 산업별·직종별 취업구조행렬은 9개 산업, 7개 직종의 취업구조행렬을 먼저 구한 후에 다시 세분류화한 산업·직종 취업구조행렬을 산출하는 방법을 사용하고 있다. 그리고 마지막 단계인 직종별 취업자수 전망치는 산업별·직종별 취업구조행렬의 전망치를 산업별 취업자수의 전망치로 곱하여 산출하였다.

노동공급 측면에서는 연령계층별 인구구조의 변화, 학력구조의 변화, 경제활동참가율의 변화를 고려하여 연령계층별·성별·경제활동참가율에 관한 전망치를 구하고, 이를 토대로 향후의 노동공급 규모를 예측하고 있다. 연령계

총별 경제활동참가율 전망치는 로짓(Logit)모형을 이용하는 방법으로 구해졌다.

이상과 같이 정인수 외의 인력예측방법은 BLS 모형의 인력예측방법을 크게 벗어나지 않고 있다. 따라서 BLS 모형과 마찬가지로 교육훈련형태별 인력수급 갭에 관한 예측은 이루어지지 않고 있으며, ROA 모형에서와 같은 사전적·사후적 대체과정, 또는 능동적·수동적 대체과정 등은 모형에 반영되지 않고 있다. 그리고 정책기능과 정보기능 중에서 어느 것을 상대적으로 더 강조하고 있는지는 불분명하지만, 적어도 ROA 모형에서 보여주고 있는 정보기능 관련 예측은 결여되어 있다.

한편 장창원 외(1998)에서 제시된 인력예측모형은 다양한 자료와 예측기법을 이용하여 설계된 모형으로서 이전의 인력예측모형들에 비하여 여러 가지 면에서 크게 진전된 모형이라고 할 수 있다. 앞에서 언급한 바와 같이 지금까지 제시된 모형들이 특정 산업의 인력예측에 국한되어 있거나, 아니면 직업별 인력수급 구조 파악에 그치는 등 부분적인 인력예측만을 다룬 데 비하여 장창원 외는 산업별·직업별·학력별·성별 인력수급 예측에 관하여 비교적 자세한 분석을 하였다.

장창원 외의 인력예측모형에서 이용된 예측기법은 크게 두 가지로 대별된다. 먼저 양적인 측면의 인력수급에 관한 예측은 설명변수모형에 의한 시계열 회귀분석방법을 이용하고 있다. 양적인 측면의 예측 가운데 산업별 취업자수에 대한 수요예측에는 한국개발연구원의 산업별 전망 자료와 한국노동연구원의 산업 전체 총량전망 자료가 기초 자료로 이용되고, 또 다음과 같은 산업별 노동수요함수에 따라 일차적인 예측치가 산출되고 있다.

$$\log(L_{it}) = f(\log(P_{it}^w/P_{it}^k), \log(K_{it}), \log(GDP_{it})), \quad (5-1)$$

여기서, L_{it} : t 기 i 산업의 노동수요

K_{it} : t 기 i 산업의 자본스톡

P_{it}^w : t 기 i 산업의 임금지수

P_{it}^k : t 기 i 산업의 자본재가격지수

GDP_{it} : t 기 i 산업의 국내총생산

을 가리킨다. 식 (5-1)에서 보는 바와 같이 장창원 외의 산업별 노동수요함수는 해당 산업의 생산량뿐만 아니라 노동-임금의 상대가격 비율과 자본량 등에 의존하고 있어 대체효과는 물론 산출효과까지 포함하고 있는 설명변수모형이다.⁵⁸⁾

그리고 산업구조 변동이 직업별 수요 변동에 반영될 수 있도록 하기 위하여 직업별 취업자수는 해당 직업과 큰 관련이 있는 산업의 부가가치를 설명 변수로 도입한 아래의 식 (5-2)로 추정되고 있다.

$$E_{jt} = a_1 + a_2 V_{jt} + a_3 E_{jt-1}, \quad (5-2)$$

여기서, E_{jt} : t 기 j 직업의 취업자수

V_{jt} : t 기 j 직업이 집중되어 있는 산업의 부가가치

E_{jt-1} : $t-1$ 기 j 직업의 취업자수

를 나타낸다.⁵⁹⁾ 그런데 2000년 이후의 산업별 취업자수와 직업별 취업자수에 관한 예측치들은 IMF 외환위기 이후 진행된 구조적 변화 때문에 총량전망치들이 정확도 면에서 문제가 있다고 보고, 미국과 일본의 산업별 취업구조와 직업별 취업구조의 장기추세를 일부 반영하여 산출되고 있다. 다음 단계로는 이와 같은 산업별·직업별 취업자수에 관한 예측치들을 기초로 산업-직업별 취업구조를 전망하고 있는데, 여기에는 RAS 방법이 이용되고 있다.

한편 노동공급 측면에서는 먼저 인구구조의 변화, 경제성장, 그리고 산업구조의 변화를 감안하여 경제활동참가율을 추정한 다음, 경제 전체에서 공급가능한 노동력의 크기를 예측하고 있으며,⁶⁰⁾ 학력별 신규 노동력 공급규모에

58) 식 (5-1)에서 구한 산업별 노동수요 예측치의 값들을 합계한 산업 전체 노동수요 예측치와 한국노동연구원의 산업 전체 총량전망치 사이의 불일치가 발생하면, 총량전망치를 제약으로 하여 산업별 노동수요 예측치를 조정하고 있다. 이와 같은 점으로 보아 장창원 외의 모형에서는 ROA 모형에서와 같이 국민경제관련 주요 통계를 산출하는 타기관들이 작성한 연구 결과와의 일치성(consistency)이 강조되고 있음을 알 수 있다.

59) 산업별 취업자수에 대한 예측에서와 같이 직업별 취업자수 예측치들의 합계와 산업별 총량전망치가 일치하지 않는 경우에는 산업별 총량전망치를 제약으로 하여 직업별 취업자수 예측치들을 조정하는 방법을 취하고 있다.

60) IMF 외환위기 이후 불확실성이 증대되고 있는 상황에서 경제활동참가율 예측치의

대한 예측치 산출에는 진학률, 졸업률 등과 같은 교육통계 자료가 이용되고 있다.

그런데 장창원 외에서는 노동수요 측면의 예측치와 노동공급 측면의 예측치 사이의 관계에 대해서 별다른 분석이 이루어지지 않고 있다. 즉, 노동수요 측면의 예측치와 노동공급 측면의 예측치를 서로 비교한 후 직업별·학력별로 예상되는 인력수급 불일치가 어느 정도인지에 대한 분석이 결여되어 있다.

양적인 측면의 이와 같은 예측방법과는 달리 장창원 외의 인력예측모형에서는 질적인 측면의 인력예측을 위하여 또다른 예측방법으로 수익률법을 이용하고 있다. 장창원 외에 의하면 학력별 수급분석을 위해서는 양적 측면의 접근보다는 질적 측면의 접근이 필요하다고 보고, Mincer(1974)의 임금함수를 이용한 수익률법을 채택하였다. 그리고 인적자본 투자수익률의 크기를 기준으로 산업별·직업별·학력별로 인력수요 증가 부문과 인력수요 감소 부문을 제시했다.

그러나 장창원 외의 이러한 질적 예측은 앞에서 주요국의 인력예측모형, 특히 네덜란드의 ROA 모형에서 이용되고 있는 질적 예측과는 그 의미가 상당히 다르다. 장창원 외에서는 수익률 수준을 기준으로 인력수요의 증가 또는 감소에 관한 신호(signal)를 시장에 제공함으로써 수요자가 장래 직업을 효과적으로 선택할 수 있도록 학생들을 도와줄 수 있다고 보고 있다. 하지만 네덜란드의 ROA 모형에서 본 바와 같이 질적 예측은 수익률법을 이용하는 그 자체가 아니라 교육훈련의 수요자, 특히 학생들에게 취업관련 위험지표 등을 비롯한 다양하고 정확한 정보를 신속히 제공할 수 있는 예측이라고 한다면, 장창원 외에서 수익률을 이용한 인력예측은 질적 예측이라기보다는 설명변수 등을 이용하여 추정된 양적 인력예측을 약간 다른 각도에서 보완하고 있는 예측이라는 성격을 띠는 정도로 보아야 할 것이다.

이와 더불어 장창원 외의 인력예측모형은 기본적으로 정책기능이 강조되는 방향으로 설계되어 있다. 부분적으로는 정보기능을 갖고 있다는 점을 배제할

신뢰도를 높이기 위하여 시기별로 구분하여 경제활동참가율을 추정하고 있다. 그러나 경기회복 국면의 시기를 2000년으로 잡는 등 경제 현실이 전망과는 크게 상이한 것이 드러남에 따라 예측치의 신뢰도는 오히려 더 떨어졌다고 할 수 있다.

92 인력예측모형의 국제비교

수 없지만 국가인력정책 수립의 근거자료를 제공하는 것을 가장 큰 목적으로 인력예측모형이 설계되어 있다.⁶¹⁾

한편 김형만 외(2000)에서는 장창원 외의 연구에서 나타난 문제점을 지적하고 이를 해결할 수 있는 예측방법을 일부 제시하였다. 앞에서 살펴본 바와 같이 장창원 외의 연구에서는 양적 측면의 인력공급 예측이 인력수요 예측과 별개의 사항으로 분리되어 있을 뿐만 아니라 이 두 가지 예측치의 불일치로 야기될 수 있는 인력수급 갭의 전망에 대한 분석이 결여되어 있다. 이에 따라 김형만 외에서는 추가 인력수요 예측치와 신규 인력공급 예측치의 차이인 추가 인력필요량을 산출하여 장래 인력수급 갭에 관한 전망을 하였다. 김형만 외에서는 통계청의 「고용구조조사보고서」에 의한 노동력 상태 변화를 이용하여 확장수요 예측치와 보충수요 예측치의 합계인 추가 인력수요 예측치를 산출하였다.

그런데 김형만 외의 연구에서 이용된 인력예측방법은 확장수요와 보충수요의 산출, 그리고 추가 인력필요량 산출 등과 관련하여 김판욱 외(1983)와 윤석천(1996) 등의 연구에서 제시된 인력예측방법을 일부 원용한 것을 제외하면 기본적으로는 장창원 외의 연구에서 제시된 양적 측면의 인력예측방법과 거의 같다. 따라서 추가 인력필요량의 산출에 의한 인력수급 갭 전망과 같은 차이점에도 불구하고 장창원 외의 연구가 가진 특징과 한계를 크게 벗어나지 못하고 있다.⁶²⁾

61) “본 연구는 시장환경 변화에 따른 노동시장의 수요를 예측함으로써 ... 인력수급 불균형으로부터 파생되는 경제성장 저해와 국가경쟁력 하락을 최소화하기 위한 인력정책 준거를 마련하는 데 그 목적이 있다 할 것이다, 또한 ... 직업교육훈련정책을 위한 국가 기본계획의 인력수급 부문을 지원하는데도 그 목적이 있음을 밝힌다”(장창원 외, 1998, pp.2~3).

62) 김형만 외에서는 장래 인력수급 갭에 관한 전망을 이용하여 직업훈련과 연계시킬 수 있는 질적 분석을 시도하고자 했다. 그러나 장창원 외에서와 마찬가지로 김형만 외에서 의미하는 질적 분석은 ROA 인력예측모형에서 추구하고 있는 질적 예측과는 거리가 있는 개념이다.

2. 한국의 인력예측모형 개발 방향과 과제

가. 대체과정을 충실히 반영한 인력예측모형 개발

주요국의 인력예측모형들(특히 ROA 모형)에서 살펴본 바와 같이 적어도 이론적인 측면에서 정교한 인력예측모형이 되기 위해서는 생산요소들 사이에 나타나는 대체과정을 모형에 제대로 반영시킬 수 있어야 한다. Cobb-Douglas 생산함수 또는 CES 생산함수를 이용한다든지 또는 임금률의 변화 등을 통하여 생산요소들 사이의 대체과정을 설명하는 단순한 방식이 아니라 수평적·수직적 대체과정, 능동적·수동적 대체과정 등을 자세히 모형화할 수 있는 인력예측모형을 개발해야 한다.

현재 상당수의 졸업생들이 재학중에 이수한 교육훈련 과정과는 거의 무관한 분야에 취업하거나 또는 하향 취업을 하고 있는 사실로 미루어 볼 때, 이와 같은 대체과정에 기인하는 수급 사이의 상호작용을 모형에 적절히 반영하지 않는 인력예측모형은 제대로 된 모형이라고 할 수 없다. 이와 같은 점에서 지금까지 발표된 한국의 인력예측 연구들은 개선되어야 할 여지가 많다.

대체과정을 자세히 모형화하여 한국의 인력예측모형 수준을 한 단계 높이기 위해서는 앞에서 살펴본 네덜란드의 ROA 모형을 참고하는 것도 하나의 방법이 될 수 있다. 그리고 이와 같은 인력예측모형을 개발하는 데는 상당한 시간과 노력은 물론 각종 자료들이 뒷받침되어야 하기 때문에 정책당국은 인력예측모형의 개발을 체계적으로 지원할 수 있는 방안을 마련할 필요가 있다.

나. 정보기능 중심의 인력예측모형 개발

앞에서 살펴본 바와 같이 인력예측모형이 갖는 기능은 정책기능과 정보기능으로 대별될 수 있다. 교육노동시장정책을 비롯한 주요 정책수립에 참고가 될 수 있는 유용한 도구로서의 기능을 일컫는 정책기능은 영국의 IER 모형, 독일의 IAB 모형 등에서 강조되고 있는 기능이다. 이에 비하여 학생, 노동자, 일반주민, 그리고 교육훈련기관들에게 향후 교육노동시장에 관한 정보를 제공

하여 이들이 보다 합리적인 의사결정을 하도록 도와주는 한편, 기업에 대해서는 장기 인사관리와 투자결정에 대한 가이드라인을 제공하는 기능을 말하는 정보기능은 현재 네덜란드의 ROA 모형에서 두드러지게 나타나 있다.

그런데 정책기능과 정보기능은 서로 연관되어 있어서 이들을 따로 떼어놓고 이야기하기는 쉽지 않다. 현재 인력예측모형을 활용하고 있는 국가들 가운데 정책기능과 정보기능 중에서 어느 하나만을 모형에 반영시키고 나머지는 완전히 배제시키는 국가는 사실상 없다. 그러나 어느 기능을 실제 더 중시하느냐에 따라 인력예측모형의 구조와 예측방법, 예측치의 질적 수준, 그리고 예측 결과의 홍보 면에서 큰 차이를 보이고 있다. 이와 같은 점으로 보아 어떤 기능에 주안점을 두고 앞으로 한국의 인력예측모형을 설계해야 할 것인가를 명확히 해 둘 필요가 있다.

지금까지 나온 연구문헌들 중에서 정책기능 위주의 인력예측을 실시한다고 뚜렷이 밝히고 있는 장창원 외(1998) 등을 제외하면, 대부분의 연구문헌들에서는 넓게는 무엇을 목적으로, 그리고 좁게는 어떤 기능을 염두에 두고 인력예측모형을 제시하고 있는지가 불분명하다. 이처럼 인력예측모형의 주기능에 대하여 뚜렷한 방향이 설정되지 않은 결과 모형의 구조와 예측방법에서 일관성이 결여되어 있어, 예측 결과의 유용성도 낮다고 볼 수 있다.

따라서 한국의 인력예측모형은 무엇보다도 모형의 주기능을 명확히 설정하는 데서부터 출발해야 할 것으로 판단된다. 그리고 가능하다면 정책기능보다는 정보기능을 중심으로 인력예측모형이 설계되는 것이 바람직할 것으로 보인다. 정교한 계량경제모형을 이용한다고 하더라도 미래의 인력수급 갭을 정확히 예측하는 것은 사실상 불가능에 가깝다. 특히 인력수급 갭이 예상되는 경우 각 경제주체들이 이러한 인력수급 갭에 어떻게 반응할 것인지를 제대로 파악할 수 없는 불확실한 상황하에서 단순하고 기계적인 정책도구로서만 인력예측모형이 이용된다면 경우에 따라서는 상황을 더 악화시킬 소지가 있다. 오히려 미래의 교육노동시장에 대한 다양한 정보를 이용자들에게 제대로 전달하여 교육노동시장의 투명성을 증대시킴으로써 경제주체들이 보다 합리적인 의사결정을 할 수 있도록 유도하는 것이 바람직할 것으로 보인다. 만일 이와 같은 정보기능을 중시하는 방향으로 인력예측모형을 설계하고자 한다면,

지금까지 실시해 온 인력예측방법과는 여러 가지 면에서 상당히 다른 방법들이 채택되어야 할 것이다.

다. 질적 예측 중심의 인력예측모형 개발

점추정치와 같은 구체적인 숫자로 표시하거나 신뢰 구간으로 인력수급 예측치를 나타내는 양적 예측은 간단명료성으로 인하여 정부의 정책결정권자들에게는 편리하게 쓰일 수 있는 예측이 될 수 있지만, 정작 교육노동시장의 핵심주체이면서 인력수급 갭의 발생에 직접적으로 영향을 미칠 수 있는 학생, 노동자, 교육훈련기관, 그리고 기업들에게는 별다른 도움이 되지 못한다. 신뢰 구간으로 예측을 하는 경우에는 점추정치에 의한 예측보다는 다소 많은 정보를 제공하지만, 이 역시 예측치의 결과에 대한 해석이 쉽지 않다는 단점이 있다.

이에 비하여 질적 예측은 구체적인 숫자나 신뢰 구간을 제시하는 예측이 아니라, 향후 전개될 교육노동시장의 상황에 관한 다각적인 정보를 제공하는 쪽에 초점을 맞추고 있는 예측이다. 질적 예측은 앞서 살펴본 네덜란드의 ROA 모형에서와 같이 향후 노동시장의 고용전망에 대하여 'good', 'bad' 라는 식으로 나타내고, 이와 더불어 직업별로 경기변동에 따른 고용 불안정의 정도를 표시하는 '경기감응도'와 직업간 이동 가능성의 정도를 반영하는 '수평적 이동성' 등과 같은 위험지표들을 인력예측모형의 이용자들에게 공표하는 예측 방법이다. 즉, 질적 예측은 미래의 노동시장 전망을 단순한 수치나 신뢰 구간으로 나타내는 것이 아니라 미래의 노동시장에 관한 다양한 정보들을 제공함으로써 '자기파괴적인 예언(self-destroying prophecy)'이 가지는 부작용을 완화시킬 수 있는 예측방법이라고 할 수 있다.⁶³⁾

63) 인력예측의 '자기파괴적인 예언'이란 향후 특정 분야의 고용전망이 증가(또는 감소)할 것으로 예측하게 되면, 해당 분야에 과도하게 인력공급이 증가(또는 감소)하게 되어 나중에 실제로는 개개인의 입장에서 보아 취업가능성이 반대로 더 악화(또는 개선)될 수 있는 것을 일컫는다. 이와 같은 현상이 발생하는 주된 이유 중의 하나는 단순히 숫자로만 고용 예측치를 나타내는 방식과 같이 미래의 노동시장 전망에 대하여 어느 한 가지 측면의 정보만을 제공한 데 기인하는 것으로 알려져 있다.

따라서 한국의 인력예측모형은 이러한 점을 감안하여 점차 질적 예측을 강화할 수 있도록 모형의 구조는 물론 미래의 노동시장 전망에 관한 다양한 지표들을 개발하여 이용자들에게 제공되도록 해야 한다. 그리고 당분간 양적 예측을 실시하더라도 어떤 합리적인 원칙하에 질적 예측과 병행하도록 해야 한다.⁶⁴⁾ 만일 이와 같이 당분간 양적 예측과 질적 예측을 병행한다면 어떤 원칙하에 그리고 어떤 비율로 양적 예측과 질적 예측을 병행해야 할 것인지를 검토해야 한다.

라. 기초통계자료의 확충 및 분류체계의 개편

인력예측에는 상당히 많은 종류의 기초통계자료들이 요구된다. 사실 지금까지 한국에서 발표된 대부분의 인력예측 관련 연구가 그다지 충실하지 못했던 것은 주로 부적절한 모형의 설정과 예측방법의 결함 때문이었지만, 기초통계자료들이 부족했던 것도 원인 중의 하나였다. 따라서 무엇보다도 인력예측과 관련있는 각종 기초통계자료들이 보완되고 정비되어야 한다.

특히 직업 또는 교육훈련형태 자료들을 세분화할수록 다량의 기초통계자료들이 요구되므로 노동 및 교육통계들을 새로이 확충할 필요가 있다. 그러나 보다 세분화된 자료들을 이용할수록 인력예측모형을 통한 정보의 양과 질이 그만큼 증대될 수 있는 반면, 자료수집에 소요되는 시간과 비용도 따라서 더욱 커질 수밖에 없는 상반관계(trade-off)가 존재하기 때문에, 적절한 선에서 자료들을 세분화하고, 이러한 세분화 정도에 부합하는 기초통계자료들을 구비하는 것이 중요한 과제이다.

한편 다른 국가들과 마찬가지로 한국에서도 노동부, 교육인적자원부, 통계청 등 정부행정기관들이 각각 고유의 목적에 적합하도록 작성한 통계자료들을 인력예측의 1차 자료로 이용할 수밖에 없기 때문에 분류체계의 상이성, 시계열 부족 등과 같이 여러 가지 어려움이 있다. 그러나 인력예측모형을 통한

64) 독일의 IAB 모형과 미국의 BLS 모형은 과거와 달리 양적예측에 질적 예측을 일부 통합하고 있지만 그 방식이 조잡하거나 비효율적인 것으로 평가되고 있다(Lindley, 1993).

인력예측의 신뢰도를 제고시키기 위해서는 직업별 분류체계와 교육훈련형태별 분류체계를 새로이 개편할 필요가 있다.

먼저 직업별 분류체계의 경우 현행 분류체계가 인력예측에 과연 적합한 분류체계인가를 면밀히 검토할 필요가 있다. 노동자의 지위와 노동자의 자격프로필 등을 보다 더 잘 나타낼 수 있고, 직업간 이동성을 감안한 새로운 분류체계를 모색하는 것이 바람직하다고 판단된다. 현행 직업별 분류체계로는 이와 같은 측면이 제대로 반영되어 있지 않기 때문에 인력예측모형의 예측력을 떨어뜨리고 향후 노동시장을 더욱 교란시킬 가능성도 있다. 앞서 살펴본 독일의 IAB 모형에서 직업 또는 직업그룹별 분류체계 대신에 활동분야별 분류체계를 채택하고 있는 것은 시사하는 바가 크다.

그리고 교육훈련형태별 분류체계 역시 현행과 같이 국졸 이하, 중졸, 고졸, 대졸 이상으로 구분하는 방식에서 탈피하여 좀 더 세분화된 분류체계를 갖는 것이 바람직하다. 물론 현행 교육관련 통계에서 이와 같은 세분화된 분류체계를 뒷받침할 수 있는 자료가 제공될 수 있는가가 관건이겠지만, 인력예측을 통한 미래의 인력수급 갭을 축소시키기 위해서는 교육훈련형태들을 보다 세분화할 필요가 있다.

교육훈련형태별 분류를 세분화하는 경우 교육훈련형태들 사이의 대체관계를 기준으로 교육훈련형태들을 분류하는 것이 바람직하다. 즉 서로 다른 교육훈련 배경을 가진 노동인력 사이에 나타나는 대체성의 정도에 따라 동일한 교육훈련형태로 볼 것인지 아니면 다른 종류의 교육훈련형태로 분류할 것인지를 결정하도록 해야 한다. 예를 들면 서로 다른 교육훈련 배경을 가진 노동인력 사이의 대체성을 나타내 주고 있는 네덜란드 ROA 모형의 유사성지표(similarity index)와 같은 지표를 기준으로 교육훈련형태별 분류체계를 새로이 갖추는 것이 좋다. 만일 입수 가능한 기초통계의 부족으로 모든 수준의 교육훈련형태들에 대한 분류체계의 개편이 어렵다면, 영국의 IER 모형에서와 같이 고급 수준의 교육훈련형태들에 국한해서라도 새로이 분류체계를 정비할 필요성이 있다.

마. 단기 인력예측모형 개발

예측기간에 있어서는 10년 이상의 중장기 인력예측모형보다 5~7년 정도의 단기 인력예측모형이 바람직하다. 앞에서 살펴본 바와 같이 독일의 IAB 모형은 예측기간이 30년인 장기 인력예측모형이고, 미국의 BLS 모형과 영국의 IER 모형은 예측기간을 10년으로 설정하고 있는 중기 인력예측모형이다. 이에 비하여 네덜란드의 ROA 모형은 예측기간이 5년인 단기 인력예측모형이다. 1960년대 초창기 인력예측모형들에서는 예측기간이 대개 장기였는데, 그 이유는 교육훈련체계가 노동시장의 변화에 대응할 수 있으려면 비교적 장기기간이 요구되는 것으로 당시에는 인식했기 때문이다.

현재 한국의 주요 인력예측 연구들에서 설정하고 있는 예측기간은 대개 10년인데, 이는 대부분의 연구에서 제시되고 있는 인력예측모형이 미국의 BLS 모형을 답습한 결과로 판단된다. 그러나 외국에 비하여 인력예측모형과 관련한 연구가 아직까지 체계적으로 이루어지지 않고 있을 뿐만 아니라 인력예측 작업들이 일과성으로 끝나는 경우가 많기 때문에 예측기간을 정해 놓고 주기적으로 이루어지는 예측작업은 없다고 볼 수 있다.

한국에서 인력예측모형의 예측기간을 5~7년으로 짧게 잡아야 할 이유는 다음과 같다. 첫째, 무엇보다도 기술개발, 신상품 출현 등에 따라 노동시장의 변화가 급속히 이루어지면서 산업별·직업별·교육훈련형태별 고용구조도 과거와는 비교가 되지 않을 정도로 급변하고 있으므로, 10년 이상의 예측기간을 갖는 중장기 인력예측모형은 그만큼 유용성이 떨어진다.

둘째, 학생들의 전공선택 시점과 노동시장 진입시점 사이의 기간은 대개 5~7년일 뿐만 아니라 기업들의 투자계획도 과거보다 한층 짧은 기간을 염두에 두고 이루어지고 있기 때문에 이용자들에게 미래의 노동시장에 대한 정보 제공 측면에서 5~7년 정도의 단기 예측기간을 갖는 인력예측모형이 바람직하다.

셋째, 예측기간을 짧게 하면 굳이 복수의 예측 시나리오들을 만들 필요성이 줄어들게 된다. 물론 복수의 예측 시나리오들을 갖는 것이 반드시 바람직하지 않다는 것은 아니지만 현실적으로 학생 등 이용자들은 복수의 예측 시나리오

들 가운데 가장 가능성이 큰 예측 시나리오만을 선택하여 그들의 의사결정을 할 가능성이 크기 때문에 예측기간을 길게 하면서 한편으로는 복수의 예측 시나리오들을 작성할 필요성은 그다지 크지 않은 것으로 판단된다. 독일의 IAB 모형은 예측기간이 너무 길어 실제 유용성이 크게 떨어지기 때문에 SYSIFO라고 하는 별도의 인력예측모형을 개발하여 장기 예측에서 발생하는 문제점을 일부 해결하고 있다. 대표적인 중기 인력예측모형이라고 할 수 있는 미국의 BLS 모형 역시 매 2년마다 갱신된 예측치를 작성·공포함으로써 이러한 문제에 대처하고 있는 실정이다.

바. 지역 차원의 인력예측모형 개발

노동시장의 인력수급 문제는 대개 지역이라고 하는 공간적 범위에 한정되어 발생하는 경우가 많다. 특히 중하급 기능·기술인력의 공급은 주로 해당 지역에서 공급되고 있으며, 노동수요의 주체인 기업들도 사업장이 소재해 있는 지역에서 중하급 기능·기술인력을 채용하는 것이 보통이다. 이와 같이 인력수급 문제의 상당부분은 지역 차원에서 발생하고 있음에도 불구하고 지금까지 한국에서는 지역 차원의 인력예측모형은 전혀 개발되지 않고 있는 실정이다. 따라서 전국적인 차원의 인력예측모형과 병행하여 지역 차원의 인력예측모형의 개발이 이루어질 필요가 있다.

현재 지역 차원의 인력예측모형을 비교적 활발히 개발·운용하고 있는 국가들로는 네덜란드, 영국, 미국 등을 들 수 있다. 네덜란드는 국가규모가 한국보다 더 작은 나라임에도 불구하고 전국 12개 주를 대상으로 지역인력예측모형을 개발하여 93개의 직업군과 20개 교육훈련형태별로 인력예측을 실시하고 있다. 현재 ROA에서 이러한 지역인력예측모형의 개발을 맡고 있으며, 국가적 차원의 인력예측모형의 연장선상에서 지역특수적인 인력예측모형을 개발·운용하고 있다.

영국의 경우에도 앞에서 살펴본 바와 같이 IER이 각 지역단위로 조직되어 있는 지역학습기술위원회(Local Learning Skills Councils)와 협의하여 지역경제예측모형(Local Economy Forecasting Model)을 개발·운용해 오고 있다.

미국에서도 BLS 모형을 준거로 하는 지역인력예측모형을 개발하여 이용하고 있는 지역들이 많다. 주로 지방자치단체 행정기관들이 중심이 되어 지역인력예측모형을 이용하여 지역인력수급전망을 실시하고 있다.

이와 같은 여러 가지 점들을 감안할 때, 전국적으로 이동성이 큰 고급기술인력과 경찰, 군인 등과 같은 일부 전문인력 분야를 제외하고 중하급 기능·기술인력을 주대상으로 하는 지역인력예측모형을 개발할 필요가 있다. 지역차원의 인력예측은 그 공간적 범위가 좁기 때문에 해당 지역의 취업구조, 인력수요 등에 큰 영향을 미치는 기업들을 대상으로 하는 설문조사와 같은 미시적 분석을 위주로 하는 인력예측모형이 바람직할 것으로 판단된다.

지역 차원의 인력예측모형을 개발·운용하기 위해서는 우선 지역의 공간적 범위를 설정해야 할 것이다. 지역의 공간적 범위는 정치행정구역보다는 교육노동시장을 고려한 경제활동권역에 따라 정하는 것이 바람직한 것으로 판단된다. 보다 구체적으로는 통근·통학거리 등을 기준으로 하거나 아니면 우편물량 등을 기준으로 하는 경제활동권역을 따로 설정할 필요가 있다.⁶⁵⁾

중앙정부출연 연구기관(한국노동연구원 또는 한국직업능력개발원)과 해당 지역의 지방정부출연 연구기관 또는 대학 등이 공동 주체가 되어 지역 차원의 인력예측모형을 개발·운용하도록 하는 것이 좋으며, 예측이 필요한 각종 기초통계자료의 원활한 수집을 위하여 관련 행정기관들과의 협조체제를 구축하도록 해야 한다. 현재 지역관련 통계자료는 지역특수적 성격이 반영된 것이 아니라 국가적 차원에서 필요한 통계들을 수집하는 과정에서 작성되는 것이 대부분이다. 따라서 지역 차원의 인력예측모형에 필요한 지역통계자료들이 새로이 작성될 수 있도록 하기 위해서는 각종 통계작성기관들의 협력이 절대적으로 요구된다.

65) 미국, 영국, 프랑스 등은 정치행정구역과는 별도로 경제활동권역을 따로 설정하여 지역 차원의 교육, 노동, 지역개발 등과 관련한 문제를 다루고 있다. 참고로 미국의 경우는 LMA(Local Market Area) 또는 MSA(Metropolitan Statistical Area)라고 하는 지역노동시장을 경제활동권역의 지역단위로 간주하고 있다.

사. 인력예측 업무 전담기관 선정

인력예측모형을 지속적으로 개발·관리할 수 있는 기관을 선정할 필요가 있다. 지금까지는 개인적인 연구 차원에서 인력예측이 실시되었거나 아니면 한국노동연구원과 한국직업능력개발원을 비롯한 정부출연 연구기관들에서 인력예측을 비정기적으로 해오고 있는 정도이다. 주요국들에서와 같이 인력예측 업무를 전담하고 있는 어느 특정기관이 정기적으로, 그리고 지속적으로 인력예측을 실시하지는 않고 있다. 따라서 현재와 같이 제각각의 기준에 따라 실시되고 있는 인력예측은 장래의 교육노동시장 전망에 관한 불확실성을 오히려 증폭시킬 가능성이 있을 뿐만 아니라 예측 오류에 대한 책임소재(accountability)도 분산시키고 있기 때문에 신뢰도 높은 예측 결과를 기대하기 어렵다.

따라서 현재와 같이 개인 또는 여러 기관들에서 각각 다른 모형하에서 개별적으로 그것도 비정기적으로 인력예측이 실시되는 것은 바람직하지 않다. 영국, 미국, 독일 등과 같이 책임있는 특정 행정기관 또는 정부출연 연구기관에서 인력예측 업무를 전담하거나 아니면 네덜란드처럼 대학부설 연구소 등과 계약을 체결하고 인력예측 업무를 일임시키는 방안을 강구해 볼 필요가 있다.⁶⁶⁾

아. 기타

인력예측모형으로부터 나온 예측 결과가 이용자들에게 널리 쓰일 수 있는 방안을 마련하는 것도 중요한 일이라고 할 수 있다. 현재 한국에서는 사실상 소수의 정책결정권자들과 연구자들만이 인력예측모형을 이용하고 있어, 인력예측모형이 정책수립의 참고자료 또는 연구수행 그 자체의 결과물 이상의 기능을 수행하지 못하고 있다.

이에 비하여 주요 선진국(특히 네덜란드)에서는 학생을 비롯하여, 노동자,

66) 네덜란드의 인력예측모형을 개발하고 있는 ROA는 Maastricht 대학교의 부설연구소이다.

주민, 진학상담교사, 그리고 기업의 경영계획수립 담당자 등 여러 분야의 사람들에게 인력예측의 결과가 폭넓게 이용되고 있다. 물론 인력예측모형이 이와 같은 기능을 제대로 수행할 수 있기 위해서는 모형의 예측력이 높아야 함은 물론, 앞서 지적한 바와 같이 정책기능만을 수행하는 단순한 도구가 아니라 정보기능을 심분 발휘할 수 있는 방향으로 모형이 설계되어야 한다.

끝으로 독일의 경우 급격한 정치적·사회적 환경변화에 기인하는 인력수급 변화에 대한 예측모형인 SYSIFO를 IAB 모형과는 별도로 개발하여 독일통일에 따른 인력수급 변화를 분석하고 있는 점을 참고로 할 때, 한국의 경우에도 향후 예상되는 남북한 통일, 그리고 국제사회의 전쟁 발발 가능성 등을 모형에 반영시킨 보조적인 인력예측모형을 별도로 개발하는 것도 고려할 필요가 있다.

VI. 결 론

이상과 같이 본 연구에서는 1960년대 초창기 인력예측모형들의 등장 배경과 예측방법, 그리고 주요국의 현행 인력예측모형들을 검토하였다. 특히 한국의 인력예측모형 개발에 참고점으로 삼기 위하여 모형의 구조와 예측방법 면에서 주요국의 현행 인력예측모형들 가운데 가장 앞서 있는 것으로 평가받고 있는 네덜란드 ROA 모형의 구조와 예측방법, 그리고 특징들을 집중적으로 조명하였다.

그리고 이와 같은 검토를 토대로 한국의 인력예측모형 개발방향과 과제들을 살펴보았다. 본 연구에서는 한국의 인력예측모형을 개발하는 데 있어서 작지만 강한 국가로 알려져 있는 네덜란드의 ROA 모형이 갖고 있는 여러 가지 특징들을 일부 채택할 것을 제안하고 있다. 물론 ROA 모형 역시 완벽한 인력예측모형이라고는 할 수 없지만, 적어도 한국의 주요 인력예측 연구들에서 지금까지 답습해 온 미국의 BLS 모형보다는 여러 가지 측면에서 우리에게 시사하는 바가 큰 모형이다.

본 연구에서는 한국의 인력예측모형을 구체적으로 제시하지는 않았다. 일국의 인력예측모형을 설계하는 데는 무엇보다도 모형의 목적과 기능을 비롯한 모형의 기본적인 방향에 대한 합의가 먼저 이루어진 다음에 구체적인 인력예측모형을 설계하는 것이 바람직하기 때문이다.

인력예측은 주기적으로 그리고 지속적으로 실시되어야 할 국가적 사업임을 감안하여 체계적이고 과학적인 인력예측모형을 개발하여 신뢰도가 높은 예측이 이루어지도록 해야 한다. 이와 같은 점에서 본 연구는 외국의 인력예측모형들을 종합적으로 비교검토함으로써 향후 한국 실정에 적합한 인력예측모형 개발을 촉진시키는 데 기여하고자 하였다. 본 연구의 조사와 논의를 바탕으로 구체적인 인력예측모형을 개발하는 것이 향후의 과제이다.

참고문헌

- 고상원·김태기(1999), 『구조조정기의 과학기술인력 수급전망 및 대응방향』, 과학기술정책연구원.
- 김형만·고혜원·이상준(2000), 『산업인력 수급전망에 따른 직업훈련정책방향 연구』, 한국직업능력개발원.
- 박준경·김정호(1992), 『구조변화와 고용문제』, 한국개발연구원.
- 박남건·이덕희·김현정(1990), 『산업인력의 수급전망과 정책과제』, 산업연구원.
- 박명수(1991), 『중장기 노동력 수급전망과 과제』, 한국노동연구원.
- 산업연구원(1998), 『21세기를 대비한 산업구조개편-지식기반산업을 중심으로』.
- 어수봉(1993), 『한국의 실업구조와 신인력정책』, 한국노동연구원.
- 윤석천(1996), 『중장기 산업인력 수급전망과 대책』, 한국기술교육대학교.
- 임천순·정태화·이광호(1993), 『산업인력 수급체제분석 연구-기능인력을 중심으로』, 한국교육개발원.
- 장창원 외(1998), 『산업인력 수급전망과 과제』, 한국직업능력개발원.
- 정인수·최경수·최강식(1996), 『중장기 인력수급전망(1996-2010)』, 한국노동연구원.
- Adelman, I.(1996), "A linear Programming Model of Educational Planning: A Case Study of Argentina", in Adelman, I., Thorbecke, E.(ed) *The Theory and Design of Economic Development*, Baltimore: The Johns Hopkins Press.
- Ahamad, B., Blaug, M.(1973), *The Practice of Manpower Forecasting : A Collection of Case Studies*, Amsterdam: Elsevier.
- Becker, G.S.(1964), *Human Capital-A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*, New York: NBER.

- Beekman, T.B.J., Dekker, R.J.P., De Grip, A., Heijke, J.A.M.(1991), "An Explanation of the Occupational Structure of Sectors of Industry", *Labour*, Vol. 5, 151-163.
- Berendsen, H., Dekker, R.J.P., De Grip, A., Van de Loo, P.J.E.(1992), *Prognos Arbeidsmarktinstroom van Schoolverlaters per Opleidingstype*, Maastricht: ROA.
- Blaug, M.(1967), "Approaches to Educational Planning", *The Economic Journal*, Vol. 76, 262-287.
- BLS(1997), *Handbook of Methods*, Washington D.C..
- Borghans, L.(1993), "Educational Choice and Labor Market Information", Dissertaton, Maastricht: ROA.
- _____(1992), *A Histo-Topographic Map of Dutch University Studies*, Maastricht: ROA.
- Borghans, L. Heijke, H.(1996), "Forecasting the Educational Structure of Occupations: A Manpower Requirement Approach with Substitution", *Labour*, Vol.12, 633-641.
- Briscoe, G., Wilson, R.A.(1991), "Explanations of the Demand for Labour in the United Kingdom Engineering Sector", *Applied Economics*, Vol. 23, 913-926.
- Brown, A., Leicester, C., Pyatt, G.(1964), "Output, Manpower and Industrial Skills in the United Kingdom", in *The Residual Factor and Economic Growth*, Paris: OECD.
- Canny, A., Hughes, G.(1995), "Occupational Forecasts for 1998 for Ireland and Their Implications for Educational Qualifications", Paper for the Meeting of the CEDEFOP Network 'CIRETOQ', 20-21.
- CEDEFOP(1998), *Vocational Education and Training-the European Research Field*, Vol. 1., Thessaloniki.
- Cohen, S.I.(1988), "Manpower Planning Models with Labor Market Adjustments: Applications to Columbia, Republic of Korea and

- Pakistan”, *Economic Modelling*, Vol. 5, 19-31.
- Commissariat Général du Plan(1991), *Pour une Prospective de Métiers et des Qualifications*, Paris: Rapport du Groupe de Travail Présidé par M. Jacques Freyssinet.
- De Grip, A., Heijke, H.(1998), *Beyond Manpower Planning: ROA's Labour Market Model and its Forecats to 2002*, Maastricht: ROA.
- _____(1988), *Labor Market Indicators : An Inventory*, Maastricht: ROA.
- De Grip, A., Borghans, L., Smits, W.(1998), “Future Developments in the Job Level and Domain of High Skilled Workers”, in Heijke, H., Borghans, L.(eds), *Towards a Transparent Labour Market for Educational Decisions*, Brookfield: Ashgate.
- Dekker, R.J.P., De Grip, A., Heijke, J.A.M.(1990), “An Explanation of the Occupational Structure of Sectors of Industry”, *Labour*, Vol. 4, 3-31.
- Den Hartog, H., Thoolen, B.A.(1971), *Requirements and Supply of Qualified Manpower : Projections for the Netherlands (a Tentative Approach)*, Central Planning Bureau Occasional Papers, No.2, Den Haag: CPB.
- Engle, R.F., Granger, C.(1987), “Cointegration and Error Correction : Representation, Estimation and Testing”, *Econometrica*, Vol. 55, 251-276.
- Evans, G.J., Lindley, R.M.(1973), “The Use of RAS and Related Models in Manpower Forecasting”, *Economics of Planning*, Vol. 13, 53-73.
- Evans, G.J., Wabe, J.S.(1974), “Testing a Demand Explanation of the RAS Model”, in Wabe, J.S.(ed), *Problems in Manpower Forecasting*, Westmead: Saxon House, 85-95.
- Freeman, R.B.(1977), “Manpower Requirements and Substitution Analysis of Labor Skills : a Synthesis”, in Ehrenberg R.G.(ed), *Research in Labor Economics : an Annual Compilation of Research*, Connecticut: JAI Press.

- _____(1980), "An Empirical Analysis of the Fixed Coefficients 'Manpower Requirements' Model, 1960-1970", *Journal of Human Resources*, Vol. 15, No.2, 176-199.
- Heijke, H.(1994), *Labour Market Forecasts by Occupation & Education: The Forecasting Activities of Three European Labour Market Research Institutes*, London: Kluwer Academic Publishers.
- Hendry, D.F.(1985), *Empirical Modelling in Dynamic Econometrics*, Oxford: Nuffield College.
- Hollister, R.(1967), *A Technical Evaluation of the First Stage of the Mediterranean Regional Project*, Paris: OECD.
- Kühlewind, G.(1993), *Long-Term Labour Market Projections-Methods and Results for the Federal Republic of Germany*, IAB topics, No.3, Nürnberg: IAB.
- Lindley, R.M.(1993), "A Perspective on IER Forecasting Activities and Future Developments", in Heijke, H.(ed), *Forecasting the Labour Market by Occupation and Education*, London: Kluwer Academic Publishers.
- Mincer, J.(1974), *Schooling, Experience, and Earnings*, New York: NBER.
- Nekkers, G. Van Eijs, P., De Grip, A. and B. Diephuis (2000), *Regional Supply-Demand Discrepancies: A Training Perspective*, Maastricht: ROA.
- Ng, T.(1983), *Welfare Economics*, London: Macmillan.
- Parnes, H.S.(1962), *Forecasting Educational Needs for Economic and Social Development*, Paris: OECD.
- Psacharopoulos, G.(1987), "The Manpower Requirements Approach", in *Economics of Education : Research and Studies*, Oxford: Pargamon Press.
- _____(1973), "Substitution Assumptions Versus Empirical Evidence in Manpower Planning", *De Economist*, Vol.121, No.6, 609-625.