

# 전력산업 인력수급 예측모형 개발 연구

## The Study on the Human Resource Forecasting Model Development for Electric Power Industry

이용석\* · 이근준\*\* · 곽상만\*\*\*

Lee, Yong Suk\* · Lee, Geun-Joon\*\* · Kwak, Sang-Man\*\*\*

### Abstract

A series of system dynamics model was developed for forecasting demand and supply of human resource in the electricity industry. To forecast demand of human resource in the electric power industry, BLS (Bureau of Labor Statistics) methodology was used. To forecast supply of human resource in the electric power industry, forecasting on the population of our country and the number of students in the department of electrical engineering were performed.

After performing computer simulation with developed system dynamics model, it is discovered that the shortage of human resource in the electric power industry will be 3,000 persons per year from 2006 to 2015, and more than a double of current budget is required to overcome this shortage of human resource.

**Keywords:** 시스템 다이내믹스, 인력예측모델, 전력산업, 컴퓨터 모의, 기술분류  
(system dynamics, human resource forecasting model, Electric power industry, computer simulation, technology classification)

\* (주) 미래와도전 선임연구원 (제1저자, ys028@fnctech.com)

\*\* 충북과학대학 전기과 교수 (공동저자, gjlee@citech.ac.kr)

\*\*\* (주) 시스테믹스 이사 (공동저자, skwak@ajou.ac.kr)

## I. 서론

전력산업은 필수 에너지인 전력의 공급을 위한 국가의 대표적 기간산업으로서, 현재까지 국가의 경제성장 및 사회발전에 많은 기여를 해오고 있다. 최근에는 전력산업의 민영화, 전력산업에서의 지구환경 중요성 인식 증대 등 전력산업분야에 많은 환경변화가 예상되고 있으며, 이러한 전력산업의 환경변화에 적극적으로 부응하기 위해 전력산업의 혁신적 기술개발을 선도할 기술인력의 양성이 무엇보다도 필요하다고 볼 수 있다. 이에 따라 정부에서는 2001년부터 “전력산업 인력양성사업”을 통하여 학교, 산업체 등 전력산업분야의 인력양성을 지원하고 있다. 그러나, 이러한 인력양성 지원 정책이 효과적으로 수립되기 위해서는 기본적으로 향후의 인력 수요 및 공급에 대한 객관적인 전망자료가 필요함에도 불구하고, 아직까지 전력산업분야에서는 이에 대한 체계적인 분석이 수행된 바가 없다.

본 연구에서는 이와 같은 전력산업분야의 인력양성 정책수립 근거자료 도출을 위하여 전력산업분야에 대한 인력실태파악을 거쳐 인력의 수요 및 공급에 대한 예측 모델을 시스템다이내믹스 기법을 사용하여 개발하였다. 인력수요예측을 위해서는 일반적으로 인력수요 예측에 사용되고 있는 방법인 미국노동통계국 (BLS : Bureau of Labor Statistics) 방법론을 사용하였으며, 이를 위하여 전력산업경제성장 예측, 취업계수 예측, 전력산업분야 인력 수 예측, 전력인력 예측을 수행하였다. 또한 인력공급예측을 위해서는 연령별 인구 수 전망, 초중고등 학교별 인력 수, 전문대, 대학, 대학원 인력 수 예측을 수행하였다.

## II. 전력산업 인력실태파악

전력산업분야 인력수급예측을 수행하기 이전에, 우선적으로 필요한 일은 전력산업분야 인력의 범위, 인력 수 등에 대한 실태파악이다.

첫째로 전력산업분야 인력의 범위 설정이 필요한데, 전력산업 인력의 범위에 대해서는 현재까지 통일된 정의가 존재하지 않으며 이해관계 당사자에 따라서 그 범위가 다른 상태로서 이에 대한 통일된 범위 설정이 필요하다.

둘째로 전력분야 인력의 통계 실태파악이 필요한데, 미래의 전력산업분야 인력수급예측 분석을 위해서는 기초적인 전력산업 인력통계가 반드시 필요함에도 불구하고, 이에 대한 통계자료가 현재로서는 미비하기 때문이다.

따라서 본 연구에서는 첫째로, 여러 문헌 검토 및 전문가 검토를 거쳐 전력산업의 범위는 통계청의 한국표준산업분류를 근거로 하여 표 1과 같이 설정하고, 전력직업의 범위는

노동부의 고용직업분류표를 근거로 하여 표 2와 같이 설정하였다. 또한 전력산업분야에 종사하면서 동시에 전력관련 직업을 가진 핵심인력을 전력인력이라 정의하고 이를 우선적인 전력기반기금 인력양성비 (전력산업분야의 인력을 양성하기 위한 전력산업 인력양성사업비

[표 19] 전력산업 분류표

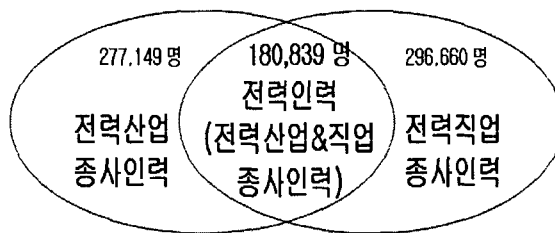
대분류	중분류	세분류	한국표준산업 분류코드			
I. 에너지 산업	신재생	태양력	40110	401		
		풍력				
		기타 (조력, 지열, 파력, 연료전지, 바이오매스, 열병합)				
	발전	수력	40121			
		화력				
		원자력				
	전력계통	송전업	40121			
배전 및 판매업		40122				
II. 전력설비 산업	전기기기	전동기, 발전기 및 전기 변환장치 제조업	311	31		
		전기공급 및 전기제어장치 제조업	312			
		절연선 및 케이블 제조업	313			
		축전지 및 일차전지 제조업	314			
		전구 및 조명장치 제조업	315			
		기타 전기장비 제조업	319			
	전기공사	일반전기 공사업	46311	4631		
		내부 전기배선 공사업	46312			
	III. 전력기술 산업	전력 엔지니어링 및 서비스업	전기안전	74321		
			전력설비진단	33220	3322	
설계 및 감리			기타			
에너지 사용 합리화 산업			기타			
전력 소프트웨어 및 전력 IT업		전력 소프트웨어 및 전력 IT업	64211	6421		
			64219			
			72100	721		
			72209			
			72310	723		
			72320			
72400	724					
72900	729					
IV. 환경 산업	환경	열 및 에너지 보존 및 관리관련 제조업	32111			
			34121			
		방사성 폐기물 수집운반 및 처리업	90230	9023		

는 전력기반기금에서 출연됨) 지원대상 인력으로 설정하였으며 이를 중심으로 하여 인력의 수급예측분석을 수행하게 되었다.

또한 둘째로, 전력분야 인력의 실태파악을 위하여 기본적으로는 노동부의 산업·직업별 고용구조조사 원자료를 사용하여 전력분야의 산업별-직업별 세부 인력실태파악을 하였고, 그 결과 전력산업에 종사하면서 전력관련 직업을 가진 핵심인력으로 정의되는 전력인력은 그림 1과 같이 총 180,839명으로 전력산업 총 종사인력 457,988명의 39.5%, 전력직업 종사자 총 477,499명의 37.8%에 속하는 것으로 파악되었다.

[표 1] 전력직업 분류표

분류번호	직업 세분류
1912	전기공학기술자 (엔지니어)
1921	내선전공
1922	외선전공
1939	기타 전기/전자장비 설치 및 수리원
1940	발전장치 조작원
1950	전기설비 조작원
1961	전기제품 제조장치 조작원
1970	전기/전자부품 및 제품 조립 및 검사원



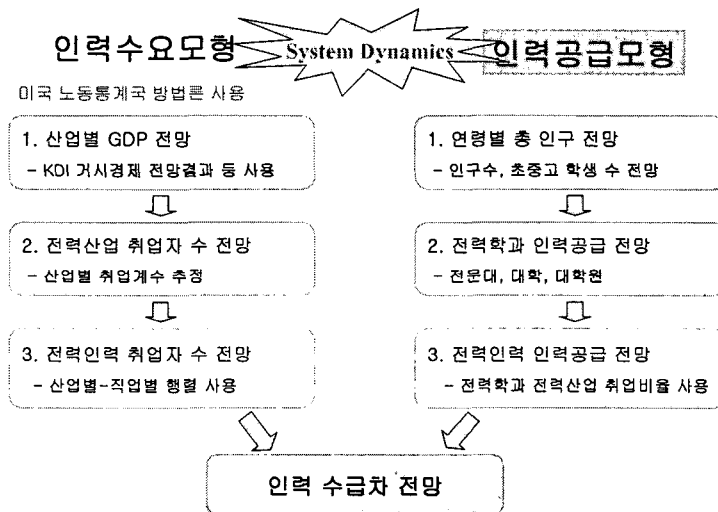
[그림 1] 전력산업 및 직업에 따른 총 종사인력 수 실태파악 결과

### Ⅲ. 전력산업 인력수급예측 논리

인력의 수급예측을 위하여 우선 전력산업분야 인력의 수요를 예측하고, 인력의 공급을 예측한 다음 이 둘을 차감하여 수급차를 구하였다. 전력인력 수급예측을 위해서는 전력산

업분야와 같은 복잡한 시스템 (System)의 동적인 (Dynamic) 거동을 잘 평가할 수 있도록 시스템다이내믹스 (System Dynamics)라는 기법을 사용하였다.

본 연구에서의 인력수요예측을 위해서는, 일반산업분야의 인력수요예측에 주로 사용되고 있는 방법인 미국노동통계국 (BLS) 방법론을 사용하였으며, 이를 위하여 전력산업경제성장 예측, 취업계수 예측, 전력산업분야 인력 수 예측, 전력인력 예측을 수행하였다. 또한 인력 공급예측을 위해서는 연령별 인구 수 전망, 초중고등 학교별 인력 수, 전문대, 대학, 대학원 인력 수 예측을 수행하였다.



[그림 2] 인력 수급차 전망 추진체계도

#### IV. 전력산업 인력수요모형 개발 결과

본 연구에서의 인력수요예측을 위해서는, 일반적으로 인력수요예측에 주로 사용되고 있는 방법인 미국노동통계국 (BLS) 방법론을 사용하였다. 미국의 노동통계국에서는 경제성장, 산업연관, 고용구조의 전망치를 복합적으로 반영하여 산업별, 직업별 고용수요를 전망하고 있는데, 지난 35년간 새로운 자료와 산업 및 직업 분류의 변화, 부분적인 통계적 추정방식의 변화에도 불구하고 기본적인 분석틀이 유지되고 있다. 미국노동통계국 방법론에서는 대략 다음과 같은 절차에 따라 인력의 수요예측을 수행한다.

- 산업별 생산 전망 (부가가치액 등의 증가율 사용)
- 산업별 취업자 수 전망 (산업별 취업계수 추정결과 사용)

○ 직업별 취업자 수 전망 (산업-직업별 행렬 사용)

'산업별 생산 전망'에서는 산업별 부가가치액 또는 매출액이 얼마나 될 것인지를 거시경제모형을 사용하여 예측한다. '산업별 취업자 수 전망'에서는 노동생산성의 역수인 산업별 취업계수를 추정한 결과를 사용하여 산업별 생산액 증가로 인해 산업별 취업자 수가 얼마나 증가하는지를 예측한다. 이는 노동생산성 증가로 인해 예를들어, 생산액이 2배로 증가한다고 해서 노동력 수요가 반드시 2배로 증가하는 것은 아닌 점을 고려하기 위한 것이다.

본 연구에서는 이러한 미국노동통계국 방법론을 근거로 하여 총 4가지 단계를 거쳐 인력수요 전망을 수행하였다.

- 전력산업 생산 전망 (한국개발연구원 거시경제 전망결과 등 사용)
- 전력산업 취업자 수 전망 (산업별 취업계수 추정)
- 전력인력 취업자 수 전망 (산업-직업별 행렬 사용)
- 전력인력 신규수요 전망

**1. 전력산업 생산 전망**

전력산업 생산 (GDP, 부가가치액)은 기본적으로 한국개발연구원에서 거시경제모형을 사용하여 수행한 국내 전체 산업별 생산액 전망결과를 기초로 하여 전력산업분야에 맞게 수정을 하였으며, 산업별 생산 기초통계는 한국은행의 국민계정자료에 근거하였다. 본 연구에서 가정한 각 전력산업분야별 경제성장률은 표 3과 같으며 이를 사용하여 전력산업 생산액을 시뮬레이션한 결과 및 과거자료는 그림 3과 같다.

[표 2] 전력산업분야별 경제성장률 전망

변수명 년도	에너지산업	전기기기업	전기공사업	전력기술업	환경산업
	부가가치 증가율 미래	부가가치 증가율 미래	부가가치 증가율 미래	부가가치 증가율 미래	부가가치 증가율 미래
2006-2010	5.35%	3.8%	5%	7.97%	5%
2011-2015	4.28%	3.04%	4%	6.38%	4%



## 2) 취업계수 전망

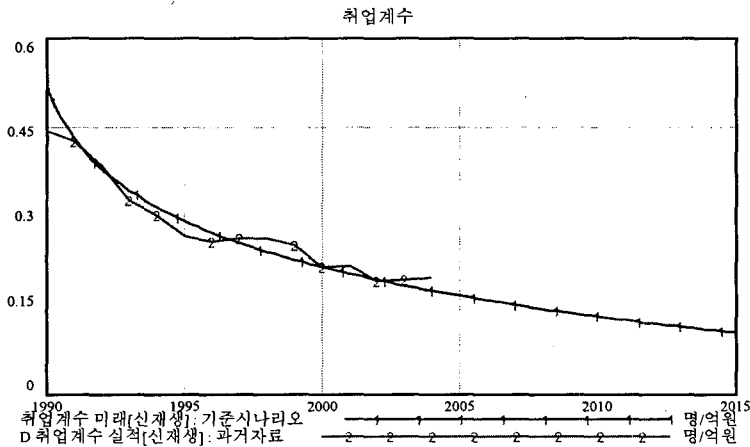
산업인력수요 전망을 위해서는 보통 취업계수라는 것이 정의되는데, 취업계수란 단위 생산량당 취업자 수로서 노동생산성, 즉 1인당 생산량의 역수로 정의된다. 이때 생산량은 부가가치액 또는 매출액, 이윤 등 다양하게 정의될 수 있다. 이러한 인력수요전망에 취업계수가 사용되는 이유는 노동생산성 증가로 인한 취업자 수 감소 요인을 고려하기 위한 것이다. 즉 노동생산성 향상을 고려하면 생산량이 2배로 증가한다고 해서 노동력 수요가 반드시 2배로 증가하는 것은 아닌 점을 고려하는 것이다.

본 연구에서는 생산량을 부가가치액으로 정의하여 취업계수를 다음과 같이 정의한다.

『 전력산업별 취업계수 (명/억원)

$$= \text{전력산업별 취업자 수(명)} / \text{전력산업별 부가가치액 (억원)} \text{ 』}$$

이러한 취업계수의 전망은 실적자료를 토대로 Log 시간함수를 사용하여 외삽하는 방식을 사용하였다. 이러한 방식은 산업별 취업자 수를 전망하는데 일반적으로 사용되는 방법으로서, 노동연구원 등에서도 취업자 수 전망연구에 사용된 사례가 있다. 이상과 같은 논리를 사용한 결과 전력산업 세부분야별 취업계수는 그림 4와 같은 형태로 전망되었다.



[그림 4] 신재생 전력산업 취업계수 실적 및 전망 결과

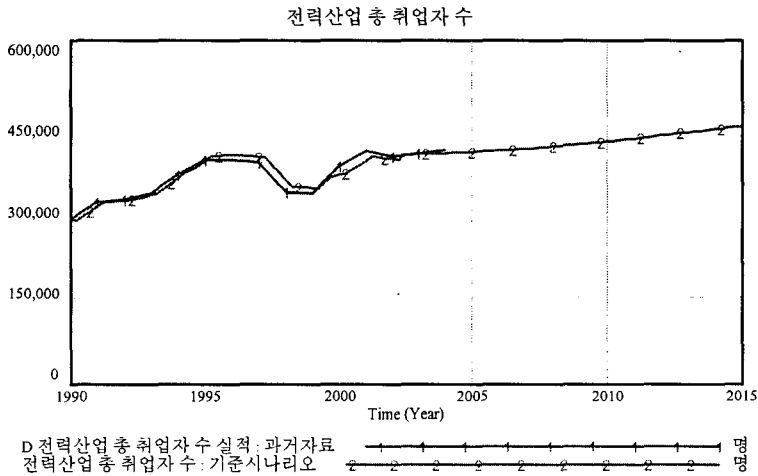
## 3) 전력산업 취업자 수 전망

전력산업인력은 아래 식과 같이 전력산업별 생산액 전망치에 전력산업별 취업계수 전망치를 곱하여 구한다. 그림 5를 보면 전반적으로 전력산업 취업자 수가 완만한 증가추세를



보일 것임을 알 수 있다.

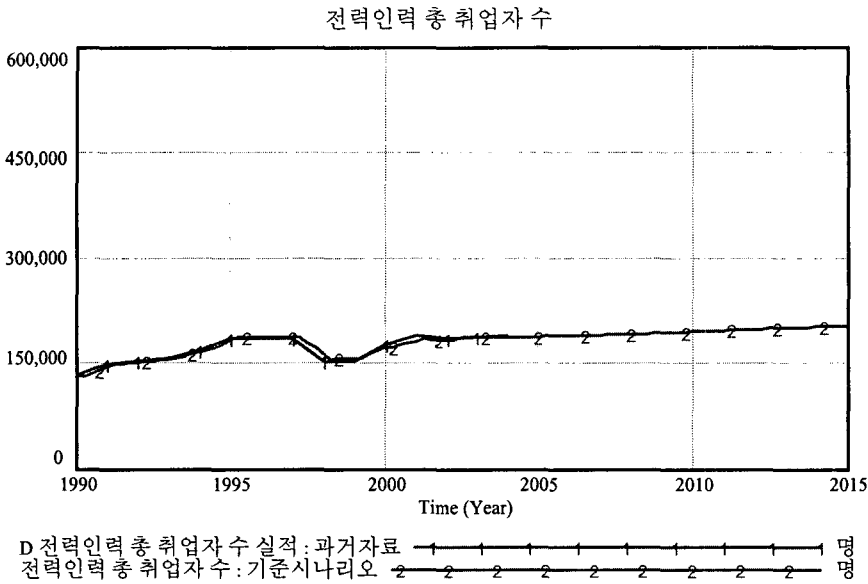
$$\text{『 전력산업별 취업자 수 전망치(명) } = \text{ 전력산업별 생산액전망치(억원) } \times \text{ 전력산업별 취업계수 전망치(명/억원) } \text{』}$$



[그림 5] 전력산업 총 취업자 수 실적 및 전망 결과

### 3. 전력인력 취업자 수 전망

전력산업 인력양성의 목적을 위해서는 단순히 전력산업 내 총 취업자 수만을 전망하기 보다는 전력산업 내 전력관련 직업을 가진 취업자 수를 전망하는 것이 필요하다. 이를 위해서는 우선 산업별 취업자 수를 전망한 후, 산업-직업 행렬을 사용하여 산업별 인력수요를 직업별 인력수요로 전환해야 한다. 한국개발연구원의 전망치에서는 산업별 인력수요 전망치만 제공되므로 이를 직업별 인력수요 전망치로 전환하기 위한 작업이 필요하다. 본 연구에서는 전력산업별 인력수요를 직업별 인력수요로 전환하기 위하여 한국고용정보원의 “산업·직업별 고용구조조사, 2003” 원자료의 산업-직업 행렬을 사용하였다.



[그림 6] 전력인력 총 취업자 수 실적 및 전망 결과

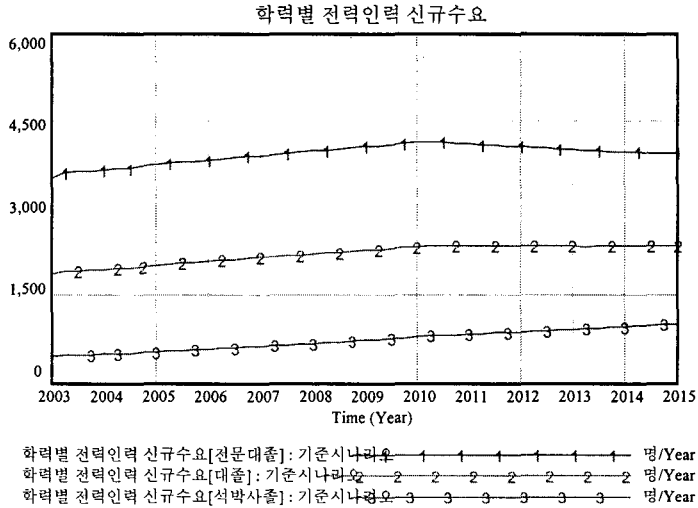
#### 4. 전력인력 신규수요 전망

본 연구에서 구할 주요한 최종결과 중 하나는 전력인력의 수급차 (=공급-수요)이다. 그러나, 일반적으로 인력의 수요량은 앞서 “2) 전력산업 취업자 수 전망” 및 “3) 전력인력 취업자 수 전망”에서 구한 바와 같이 총 필요인력 수(단위: 명)로 나타나는 저장 (Stock) 개념인 반면, 인력의 공급량(매년 졸업자 수)은 매년 몇 명의 인력이 신규공급(단위: 명/년)된다는 형태의 유량(Flow) 개념으로 구해진다. 따라서 수급차를 구하기 위해서는 이와 같은 인력 수요량과 공급량의 단위를 일치시켜 주어야 하는데, 이를 위하여 저장 개념의 인력의 수요량을 유량 개념의 연간 신규수요로 전환할 필요가 있다. 신규수요는 한해의 취업자 수에서 그 이전 해의 취업자 수를 차감하여 얻어지는 취업자의 순증가분에 기존인력에 대한 대체수요를 더해 주어야 한다. 이를 식으로 표현하면 취업자수와 인력의 신규수요 간에는 다음과 같은 관계가 있다.

$$D_t = (L_t - L_{t-1}) + L_{t-1} \cdot f$$

단,  $D_t$ : t기의 신규고용,  $L_t$ : t기의 취업자수,  $f$ : 자연 탈락율

이러한 식을 사용하여 구한 학력별 전력인력 신규수요 시뮬레이션 결과를 그림 7에 나타내었다.



[그림 7] 학력별 전력인력 신규수요 전망 결과 (기준시나리오)

### V. 전력산업 인력공급모형 개발 결과

전력인력 공급예측을 위하여 본 연구에서는 다음과 같이 총 3단계로 나누어 분석을 수행하였다.

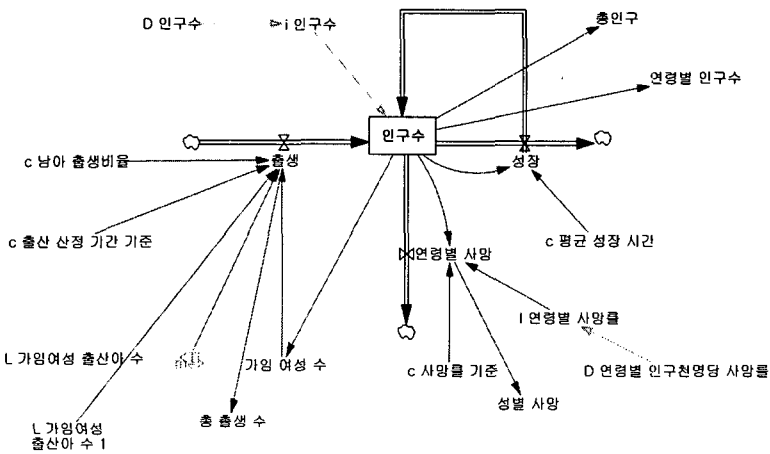
- 연령별 총 인구 전망 (인구수, 초중고 학생 수 전망)
- 전력학과 인력공급 전망 (전문대, 대학, 대학원)
- 전력인력 인력공급 전망 (전력학과 전력산업 취업비율 사용)

#### 1. 연령별 총 인구 전망

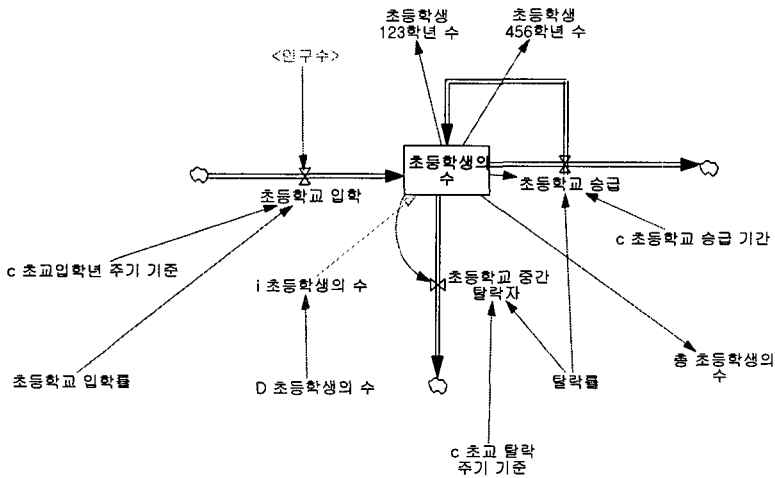
모델의 주요 입력자료를 제공하는 인구 모형은 1980년의 성별 연령별 인구분포를 기준으로 하여 현재 시점까지 조출산률 및 사망률을 이용하여 정확하게 성별 연령별 인구분포를 계산할 뿐만 아니라 향후 20년까지의 인구분포를 통계청 발표자료의 오차 범위 내에서 예측하도록 구성되어 있다. 다음 그림 8은 인구 모형을 나타낸 것인데, 성별은 남녀를 구분

하도록 되어 있으며 연령별은 0세부터 80세까지 인구를 구분하여 평가하도록 되어있다.

연령별 인구수가 계산되면 그림 9와 같은 모형에 의해 초등, 중등, 고등학교별로 학년별 입학자 수를 예측할 수 있고, 이에 의해 향후 재학자 수 및 졸업자 수가 결정된다. 이를 이용하여 학과별 전문대, 대학, 대학원의 입학자 수 또한 예측할 수 있다.



[그림 8] 인구 모형

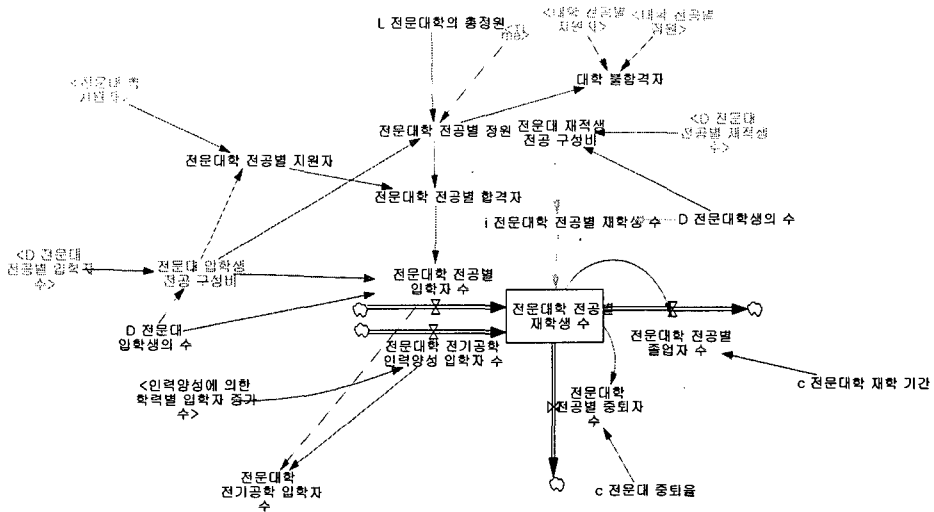


[그림 9] 초등학생 수 모형

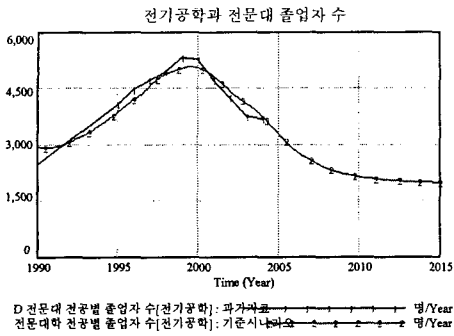
## 2. 전력학과 인력공급 전망

연령별 인구수와 초등, 중등, 고등학교별 졸업자 수가 결정되면 그림 10과 같은 모형에 의해 전문대학생 수, 대학생 수, 대학원생 수가 결정된다. 본 연구에서 인력공급예측을 위해 기본적으로 사용한 자료는 교육부통계이다. 교육부통계의 경우 전문대학, 산업대학, 대학교, 대학원 학제별로 학과분류가 조금씩 다른데, 본 연구를 위해서는 이렇게 학제별로 조금씩 다른 학과분류를 하나로 통일할 필요성이 있다. 따라서 표 4와 같이 모든 학제의 학과분류(공학계열에 한함. 인문사회계 등 타 계열은 단순화하였음)들을 하나로 통일하여 사용하였다. 본 연구에서 구하고자 하는 것은 전력학과 인력공급 전망치로서, 본 연구에서는 전력학과를 "전기공학과"로 한정하여 전기공학과와 인력공급 수를 분석하였다.

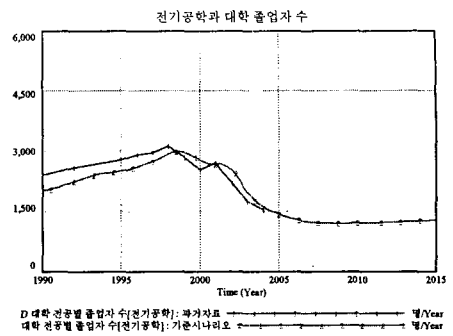
그림 10과 같은 모형을 사용하여 전문대, 대학교, 대학원의 전력학과 인력공급 수 (졸업자 수)를 분석하였으며, 그림 11부터 14와 같이 전반적으로 시뮬레이션 결과와 실적자료가 잘 일치하는 것으로 나타났다.



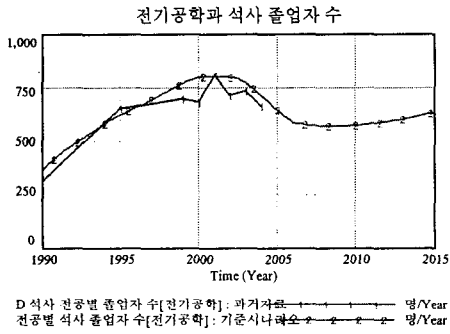
[그림 10] 전문대학 학과별 인력 수 전망모형



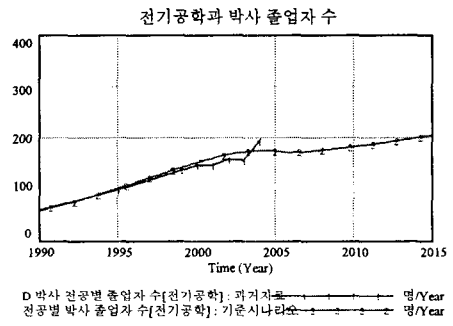
[그림 11] 전기공학과 전문대학 졸업자 수 실적 및 시뮬레이션 자료



[그림 12] 전기공학과 일반대학 졸업자 수 실적 및 시뮬레이션 자료



[그림 13] 전기공학과 석사 졸업자 수 실적 및 시뮬레이션 자료



[그림 14] 전기공학과 박사 졸업자 수 실적 및 시뮬레이션 자료

[표 3] 시스템다이내믹스 (SD) 모델 학과 분류 (공학계열)

SD 모델 분류	SD 모델 분류	전문대학 (교육부 통계)	산업대학 (교육부 통계)	대학교 (교육부 통계)	일반대학원 (교육부 통계)
공학계열 x 전공	건설공학	건설			
	건축설비공학	건축·설비	건축·설비공학	건축·설비공학	건축·설비공학
	건축공학	건축	건축학	건축학	건축학
	광학공학	광학·에너지	광학공학	광학공학	광학공학
	교양공학		교양공학	교양공학	교양공학
	금속공학	금속	금속공학	금속공학	금속공학
	기계공학	기계	기계공학	기계공학	기계공학
	기전공학	기전공학	기전공학	기전공학	기전공학
	도시공학		도시공학	도시공학	도시공학
	반도체세라믹공학	반도체·세라믹		반도체·세라믹공학	반도체·세라믹공학
	산업공학	산업공학	산업공학	산업공학	산업공학
	섬유공학	섬유	섬유공학	섬유공학	섬유공학
	신소재공학	신소재	신소재공학	신소재공학	신소재공학
	에너지공학		에너지공학	에너지공학	에너지공학
	응용공학	응용공학	응용공학	응용공학	응용공학
	응용소프트웨어공학	응용소프트웨어	응용소프트웨어공학	응용소프트웨어공학	응용소프트웨어공학
	자동차공학	자동차	자동차공학	자동차공학	자동차공학
	재료공학	재료	재료공학	재료공학	재료공학
	전기공학	전기	전기공학	전기공학	전기공학
	전산학컴퓨터공학	전산·컴퓨터	전산학·컴퓨터공학	전산학·컴퓨터공학	전산학·컴퓨터공학
	전자공학	전자	전자공학	전자공학	전자공학
	정보통신공학	정보·통신	정보·통신공학	정보·통신공학	정보·통신공학
	제어계측공학	제어계측	제어계측공학	제어계측공학	제어계측공학
	조경학	조경	조경학	조경학	조경학
	지상교통공학	지상교통		지상교통공학	지상교통공학
	토목공학	토목	토목공학	토목공학	토목공학
	항공학	항공		항공학	항공학
	해양공학	해양		해양공학	해양공학
	화학공학	화학공학	화학공학	화학공학	화학공학

### 3. 전력인력 인력공급 전망

지금까지는 전력관련학과 (전기과) 졸업자 수를 전망하였다. 그러나 이러한 전력관련학과 졸업자 수 전망결과는 다음과 같은 두가지 이유에서 전력인력공급 수로서 바로 사용될 수는 없다.

(1) 전력관련학과의 졸업자가 모두 전력산업으로 공급된다고 볼 수는 없다. 전기과 졸업자 중 졸업이후 전력산업에 종사하는 인력도 있지만, 전력산업 외에 타 분야 산업체(예를 들면, 가전업체 등)에 종사하는 인력도 있기 때문이다. 따라서 전력인력, 즉 전력산업에 종사하면서 전력직업을 갖는 인력의 신규공급량을 알아내려면 전기과 졸업자 중 몇 % 정도가 전력산업으로 취업하는지가 반드시 고려되어야 한다.

(2) 전력인력의 대부분은 전력관련학과 (전기공학과) 인력이지만, 일부는 전력관련학과가 아닌 인력이 전력산업에 종사하게 되는 경우도 있다. 따라서, 전력관련학과 외에도 타학과 인력이 전력산업분야에 종사하는 비율을 고려하여 최종적으로 전력인력공급 수를 계산하여야 한다.

따라서, 본 연구에서는 이러한 두가지 문제점을 해결하기 위하여 첫 번째 문제점에 대해서는 교육부통계자료를 이용하고, 두 번째 문제에 대해서는 전력기술인협회자료를 이용하여 최종적인 전력인력공급 수를 계산하였다.

#### 1) 전기공학 졸업자의 전력산업 취업비율 고려방법

지금까지는 전력관련학과 (전기과) 졸업자 수를 전망하였다. 그러나, 전력관련학과의 졸업자가 모두 전력산업으로 공급된다고 볼 수는 없다. 전기과 졸업자 중 졸업이후 전력산업에 종사하는 인력도 있지만, 전력산업 외에 타 분야 산업체(예를 들면, 가전업체 등)에 종사하는 인력도 있기 때문이다. 따라서 전력인력, 즉 전력산업에 종사하면서 전력직업을 갖는 인력의 신규공급량을 알아내려면 전기과 졸업자 중 몇 % 정도가 전력산업으로 취업하는지가 반드시 고려되어야 한다. 이러한 졸업자의 취업실태를 파악할 수 있는 대표적인 자료원으로는 교육인적자원부에서 최근 실시하고 있는 고등교육기관 취업실태조사 결과가 있다.

실제로는 졸업자 중 미취업 인력도 있기 때문에 산업별 취업비율은 졸업자가 아닌 취업자에게만 해당이 된다. 그러나 그렇다고해서 공급인력에 취업자만을 포함시키고 미취업인



력을 제외시킨다면, 인력과잉으로 인하여 미취업인력이 많은 산업 또는 직업의 경우에도 인력이 부족하다는 결론이 나올 수 있다. 따라서 본 연구에서는 미취업인력 또한 잠재적인 전력인력공급량으로 포함시켜 고려하였다. 즉 전기과 졸업생 수에 전력산업 취업비율 (= 전력산업 취업자 수/전체 취업자 수)를 곱한 것을 전력인력의 신규 공급량이라고 보았다.

교육인적자원부 고등교육기관 취업통계를 근거로 전기공학 졸업후 취업자 비율을 표 5와 같이 도출하였다. 이를 분석하면, 전기공학 졸업후 취업자의 대략 약 50~54%가 전력산업분야로 진출한다고 볼 수 있다.

[표 4] 전기공학 졸업자 중 전력산업 신규 취업자 수 및 비율  
(교육인적자원부, 고등교육기관 취업통계, 2004)

	대학교 전기공학 신규 취업자 수	대학교 전기공학 신규 취업자 비율	전문대 전기공학 신규 취업자 수	전문대 전기공학 신규 취업자 비율
전력산업분야 신규 취업자 수	558	50%	1,451	54%
전기기기 제조업	60	5%	211	8%
계측장비 제조업	11	1%	6	0%
전기, 가스 및 증기업	426	38%	1,075	40%
전문 과학 및 기술 서비스업	40	4%	106	4%
전문직별 공사업	21	2%	53	2%
타 산업분야 신규 취업자 수	556	50%	1,244	46%
취업자 수 총합	1,114	100%	2,695	100%

## 2) 전기공학과 외 타학과 고려방법

전력인력의 대부분은 전기공학 등 전기관련학과 인력이지만, 일부는 전기관련학과의 아닌 인력이 전력산업에 종사하게 되는 경우도 있다. 따라서, 전기관련 학과 외의 타 학과의 전력인력공급을 추가로 고려하기 위해 전력기술인협회의 2004년도 통계자료를 사용하였다.

전력기술인협회 2004년도 자료에 따르면, 전력기술인 취업자는 총 357,000명이고 이중 전기관련학과 출신자는 255,000명이다. 따라서 전기관련학과 출신이 아닌 전력기술인 취업자 수는 102,000명 (=357,000-255,000)으로서 평균 28.57% (=357000-255000)/357000)의 인력은 전기관련학과 출신자가 아닌 것으로 파악된다. 따라서, 전력인력 공급수를 구할 때에는 전기관련학과 출신이 아닌 인력 또한 포함시켜야 하므로 전기관련학과 인력공급에

1.2857 (=100%+28.57%)를 곱하여 전력인력 공급수로 추정하였다.

[표 5] 전력기술인 출신학과 분포(전력기술인협회 자료, 2004년 기준)

학과분류	전력기술인(명)	비 고
전기관련학과	255,000	공고, 전문대 등 포함
전자관련학과	53,000	전자, 정보통신관련학과
소방관련학과	14,000	소방설비과 등
기 타	35,000	인문계열 및 학력미기재
합 계	357,000	

전력기술인 취업자 : 357,000명

전기관련학과 출신자 : 255,000명

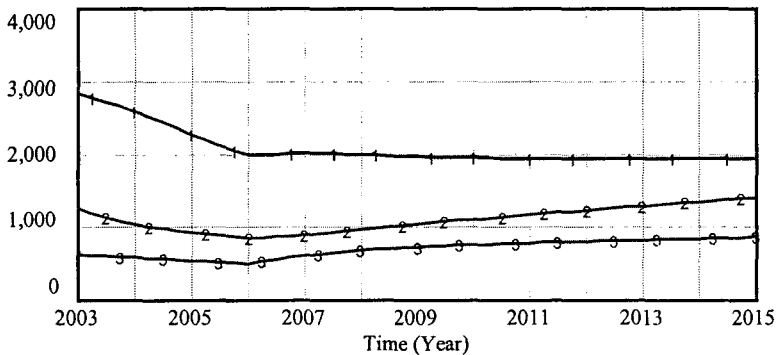
전기관련학과 출신이 아닌 전력인력 비율

$$= (357,000\text{명}-255,000\text{명})/357,000\text{명} = 28.57\%$$

### 3) 전력인력 공급전망결과

이상과 같이, 전력관련학과의 전력산업 취업비율 및 타학과 비율을 고려하여 전력인력 공급 전망을 수행하였으며 그 결과는 그림 15와 같다. 전문대를 제외하고 2005년도 이후부터 대학, 대학원의 전기공학 졸업자 수가 점차 증가하는 것을 알 수 있다.

학력별 전력인력 신규공급



학력별 전력인력 신규공급[전문대졸]: 기준시나리오 — 1—1 명/Year  
 학력별 전력인력 신규공급[대졸]: 기준시나리오 — 2—2 명/Year  
 학력별 전력인력 신규공급[석박사졸]: 기준시나리오 — 3—3 명/Year

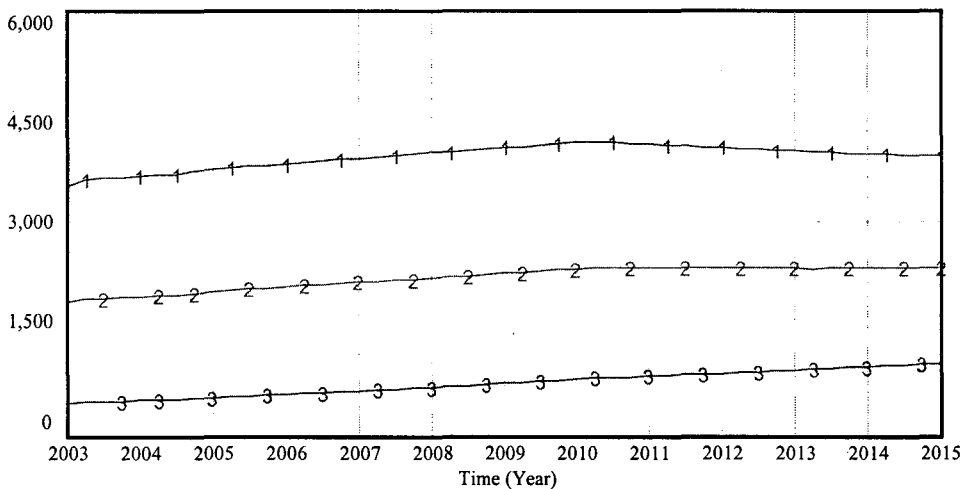
[그림 15] 학력별 전력인력 신규공급 (기준시나리오)

## VI. 인력수급 전망 및 전력산업 인력양성 효과 분석

### 1. 인력수급 전망

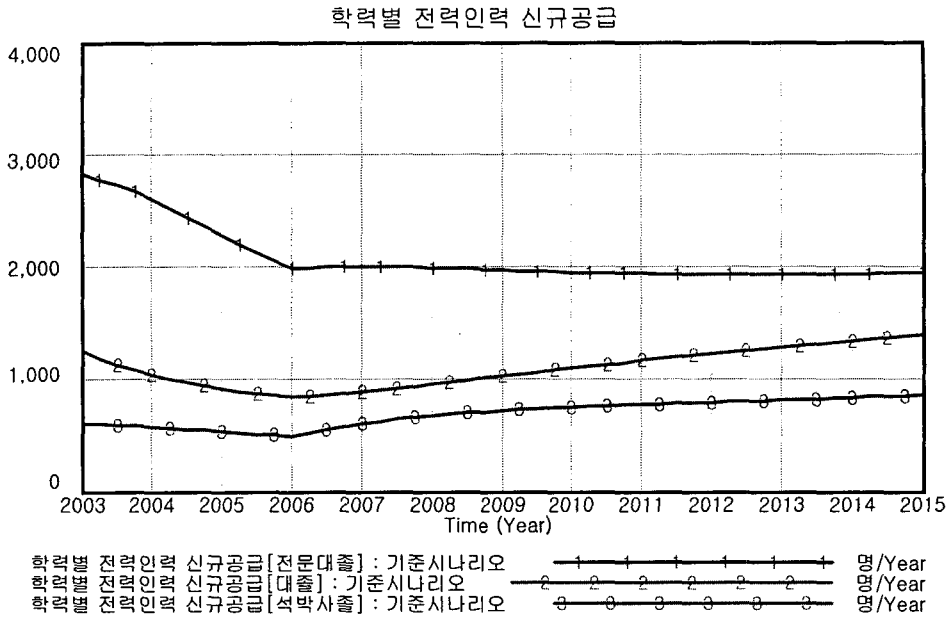
전력인력의 수요에서 공급을 단순차감하면 인력수급차(수요-공급)를 얻을 수 있다. 앞 절에서 구한 학력별 전력인력의 수요, 학력별 전력인력의 공급 및 이 둘을 차감한 수급차를 도시하면 그림 16에서 18과 같다. 그림 18에 나타난 바와 같이 인력의 수요는 꾸준히 증가하지만, 인력의 공급이 이를 따라가지 못하여 평균적으로 연간 약 3,000명 정도의 인력이 부족할 것으로 나타났다. 연도별로는 2006년도 3,179명 부족으로부터 시작되어 2015년 기준으로 3,097명이 부족한 것으로 나타났다.

학력별 전력인력 신규수요

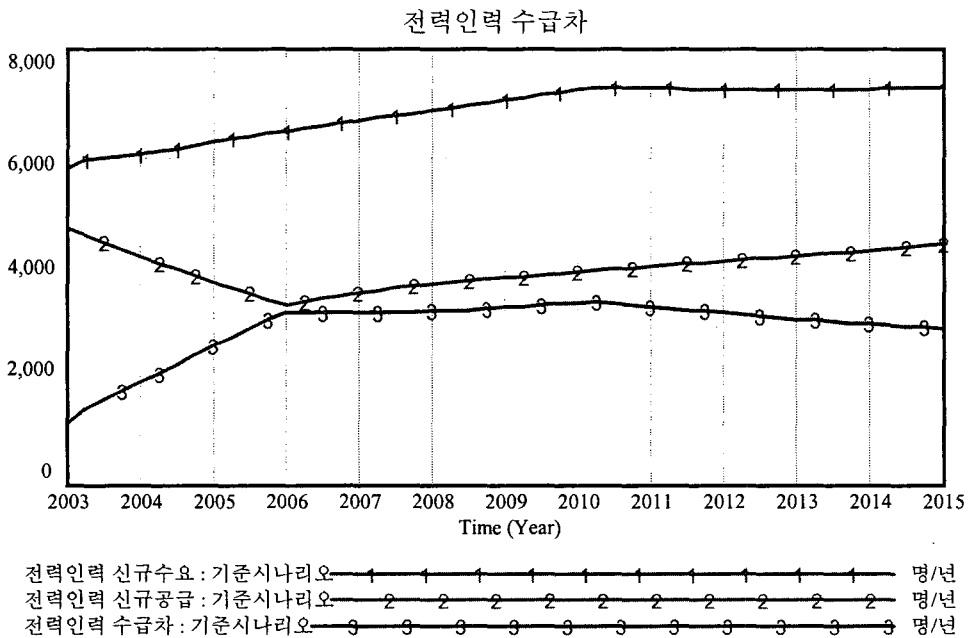


학력별 전력인력 신규수요[전문대졸]: 기준시나리오 — 1 명/Year  
 학력별 전력인력 신규수요[대졸]: 기준시나리오 — 2 명/Year  
 학력별 전력인력 신규수요[석박사졸]: 기준시나리오 — 3 명/Year

[그림 16] 학력별 전력인력 신규수요 전망 결과 (기준시나리오)



[그림 17] 학력별 전력인력 공급 전망 결과 (기준시나리오)



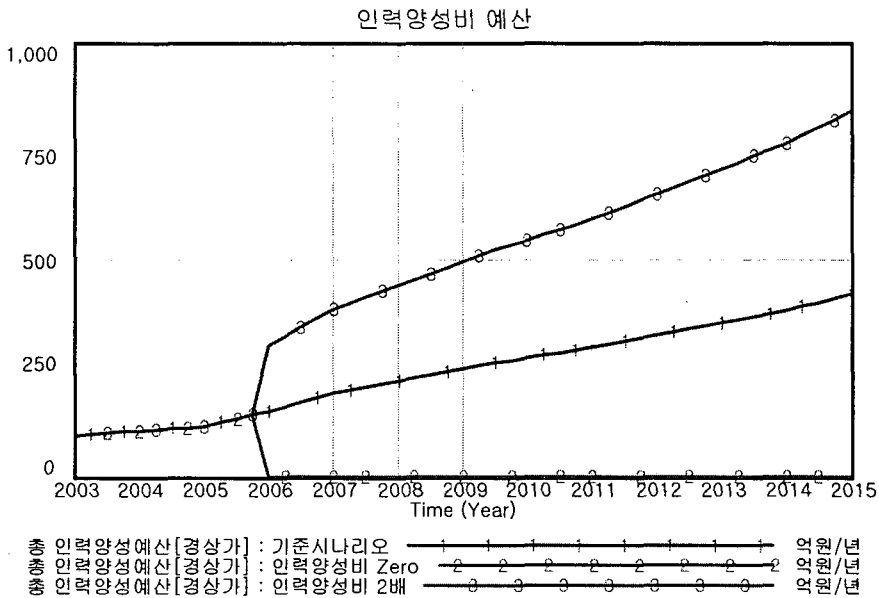
[그림 18] 학력별 전력인력 수급차 전망 결과 (기준시나리오)

## 2. 전력산업 인력양성사업비 규모에 따른 인력수급 전망

전력산업 인력양성사업비 규모에 따른 인력수급 영향을 분석하기 위하여, 다음과 같이 총 3개의 시나리오 (기준시나리오, 인력양성비 Zero, 인력양성비 2배) 를 개발하였다.

- 기준시나리오 : 전력산업기본기금 대비 인력양성비 단기 1.7%, 중기 2.0%, 장기 2.5% 수준으로 점차 증가
- 인력양성비 Zero : 2006년 이후부터 인력양성비 없음
- 인력양성비 2배 : 2006년부터 기준시나리오 대비 인력양성비 2배로 증가

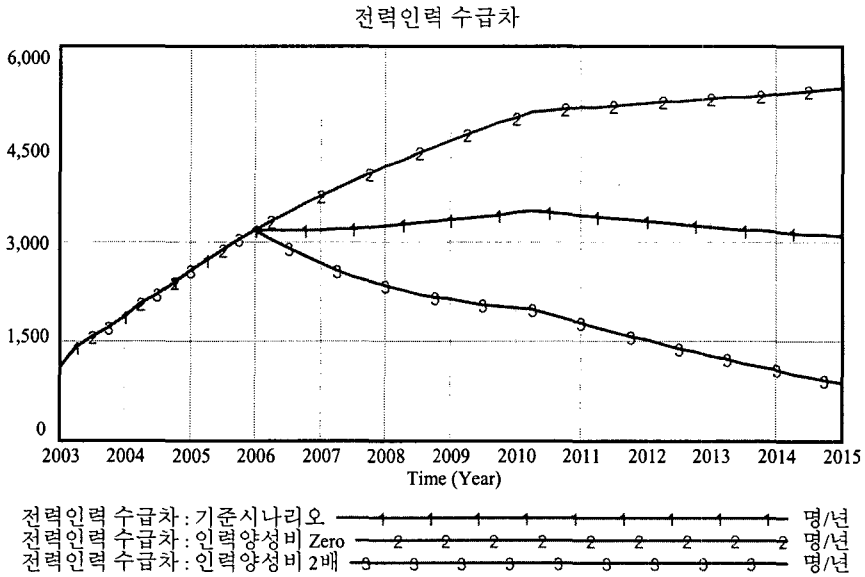
이와 같은 가정에 의한 각 시나리오별 인력양성비 규모는 그림 19와 같다. 2005년까지는 인력양성비 실적자료를 사용하였으므로 3개 시나리오 모두 인력양성비가 동일하나, 2006년 이후부터 기준시나리오 는 인력양성비가 점진적으로 증가하여 2015년 기준 인력양성비가 약 400억원, 인력양성비 Zero 시나리오는 0 (Zero) 억원, 인력양성비 2배 시나리오는 2015년 기준 약 800억원 규모로 증가하게 된다.



[그림 19] 시나리오별 인력양성예산

총 3개의 시나리오 (기준시나리오, 인력양성비 Zero, 인력양성비 2배) 에 따른 인력 수

급차를 전망한 결과는 그림 20과 같다.



[그림 20] 시나리오별 전력인력 수급차 전망 결과

3가지 시나리오 모두, 2006년까지의 전력인력 수급차는 3,179명으로 같으나 2006년도 이후 인력양성비의 변화로 인해 각각 수급차 결과가 다르게 나타난다. 기준시나리오의 경우 2015년 기준으로 3,097명이 부족하며, 인력양성비 Zero 시나리오의 경우 2015년 기준으로 5,343명이 부족하고, 인력양성비 2배 시나리오의 경우 2015년 기준으로 851명이 부족한 것으로 나타났다. 따라서 기준시나리오에 근거한 인력양성비 지원에도 불구하고 인력의 부족규모는 연간 3,000여명 수준을 유지할 것이며, 이러한 인력수급차의 완화를 위해서는 적어도 기준시나리오 대비 2배 이상의 인력양성비가 필요한 것으로 판단된다.

## VII. 결론

향후 10년간의 효과적인 전력산업분야 인력양성을 위한 전력인력 수급예측을 위해서 전력산업분야와 같은 복잡한 시스템(System)의 동적인(Dynamic) 거동을 잘 평가할 수 있는 시스템다이내믹스(System Dynamics) 기법을 적용하였다.

인력수요예측을 위해서는, 일반산업분야의 인력수요예측에 주로 사용되고 있는 방법인 미국노동통계국(BLS) 방법론을 사용하였으며, 이를 위하여 전력산업경제성장 예측, 취업계수 예측, 전력산업분야 인력 수 예측, 전력인력 예측을 수행하였다. 또한 인력공급예측을 위해서는 연령별 인구 수 전망, 초중고등 학교별 인력 수, 전문대, 대학, 대학원 인력 수 예측을 수행하였다. 마지막으로 인력의 수요와 공급을 차감하여 수급차를 구하였는데, 대표적인 시나리오인 기준시나리오의 경우 2006년도 이후 2015년까지 인력수급차가 매년 약 3,000명 정도 수준인 것으로 예측되었다. 또한 인력양성비의 규모를 변화시켜보면서 인력수급차를 평가해본 결과 인력수급차를 없애기 위해서는 인력양성비가 기준시나리오 대비 최소 2배 이상은 되어야 하는 것으로 나타났다.

## [ 참고문헌 ]

- 고상원 외(1995), 과학기술정책연구원, “과학기술인력 장기수급전망 및 대응방안”.
- 고상원 외(1999), 과학기술정책연구원, “구조조정기의 과학기술인력 수급전망 및 대응방향”.
- 교육인적자원부(2004), “고등교육기관 취업실태조사”.
- 교육인적자원부, “교육통계연보”
- 권남훈 외(2001), 정보통신정책연구원, “정보통신인력의 특성, 수급실태 및 전망 (II)”, 연구보고 01-44.
- 노동부, 고용직업분류표
- 노동부, 노동력수요동향조사
- 노동부, 임금구조실태조사
- 산업자원부 (2004) , 제2차 전력수급기본계획
- 안주엽 외, 노동연구원, “중장기 인력수급전망 2002-2010”, 연구보고
- 전기공사협회, 전기공사경력기술인통계자료
- 전력기술인협회, 전력기술인통계, 2004
- 정책학회(2002), “전력산업 현장기술인력 양성 지원을 위한 정책방향”.
- 통계청, 건설업통계
- 통계청, 경제활동인구조사
- 통계청, 광업제조업통계
- 통계청, 전국사업체기초통계
- 통계청, 표준산업분류표
- 통계청, 표준직업분류표
- 한국개발연구원(2002), ‘산업별 생산 및 취업계수 중장기 전망’.
- 한국고용정보원, 산업·직업별 고용구조 조사
- 한국은행, 국민계정통계
- 한국은행, 산업연관표