

# 대도시 지역의 경제지표를 고려한 장기전력 부하예측 기법

論 文

49A - 8 - 3

## Long-Term Load Forecasting in Metropolitan Area Considering Economic Indicator

崔 商 鳳\* · 金 大 景\*\* · 鄭 聖 煥\*\*\*

(Sang-Bong Choi · Dae-Kyeong Kim · Seong-Hwan Jeong)

**Abstract** - This paper presents a method for the regional long-term load forecasting in metropolitan area considering economic indicator with the assumption that energy demands proportionally increases under the economic indicators. For the accurate load forecasting, it is very important to scrutinize the correlation among the regional electric power demands, economic indicator and other characteristics because load forecasting results may vary depending on many different factors such as electric power demands, gross products, social trend and so on. Three steps for the regional long-term load forecasting are microscopically and macroscopically used for the regional long-term load forecasting in order to increase the accuracy and practicality of the results

**Key Words** : Regional long-term Load Forecasting, Economic Indicator, Correlation, Electric Power Demands

### 1. 서 론

현대사회에 있어서 전기는 공기와 더불어 생활에 가장 밀착되어 있는 부분으로 볼 수 있다. 따라서 이와 같이 중요한 전기에 대한 사회적 관심이 높기 때문에 전력회사에서는 이에 대응하기 위한 노력을 시도하고 있지만 전력설비 피해에 따른 정전으로 인해 사회생활에 큰 악영향을 끼치고 있다. 특히 대도시의 경우, 부하성장으로 인한 배전설비의 확대 및 계통의 복잡화로 설비유지 보수가 곤란한 반면 수용가 측에서는 고품질의 전력공급 요구가 급증하고 있어 이에 대응하기 위한 경제적인 배전계통 계획 수립 및 신뢰도 향상 대책 그리고 지역별 특성에 맞는 부하예측 수립이 절실히 요청되고 있다. 배전계통에서의 부하예측은 공급대상 지역이 계통 전체가 아니라 말단 수용가를 대상으로 하고 있기 때문에 수용가 단위를 고려한 지역별 부하예측 개념이 요구되고 있다. 지역별 부하예측이란 여러 가지 특성을 고려하여 지역을 구분하고 각 지역별로 미래에 발생할 부하의 크기와 위치를 예측하는 방법을 말한다.

일반적으로 배전계통에서의 부하예측은 부하성장에 대한 위치를 예측하는 것이 부하성장량을 예측하는 것보다 중요하다고 볼 수 있다. 만약 예를 들어 부하예측시 부하성장량은 부정확하게 예측되었을 지라도 성장 위치가 정확하게 예측된다면 배전설비의 구매시기를 조정하여 문제점을 시정할 수 있으나 성장 위치가 잘못 예측된다면 미리 계획한 배전설비

용 부지가 무용하게 되는 불상사를 초래하게 될 수도 있기 때문이다. 결국 배전계통에서의 부하예측은 부하의 크기보다 위치가 더 중요하다는 것을 알 수 있으며 따라서 지역을 세분한 지역별 부하예측에 대한 연구가 활발히 전개되고 있다. 지역을 세분한 부하예측을 수행하기 위해서는 예측 대상지역을 정확하게 지적화하고 지적도를 일정 구간으로 구분시키는 작업이 필요하며 이때 구분된 지역을 블록 또는 셀이라 부르는데 우리 나라와 일본의 경우는 이를 관리구로 호칭하여 사용하고 있다. 한편, 부하예측 기법에서 전자계산기를 최초로 이용한 때는 1950년대 말이며 초기예측 방법에서는 불규칙한 블록 구성으로 과거 부하 성장의 경향을 연장하여 외삽에 의한 다중회귀분석법을 주로 사용하였다. 그후 미국을 중심으로 토지이용법(Land Use Method)을 도입하기 시작한 이래 전자계산기의 데이터 처리속도, 해석방법 및 데이터 관리 등이 강화됨에 따라 예측 방법과 정확도가 급속히 개선되어 왔다[1]. 토지이용법을 이용한 부하예측 방법은 각 지역별 부하 특성을 분석하는 데에는 뛰어난 성능을 가지고 있으나 부하의 종별 성장 특성을 따로 예측해야 하는 문제점을 안고 있다. 이를 위해 최근에는 일본을 중심으로 경제지표를 고려한 지역별 부하예측 방법이 많이 시도되고 있는데 이 방법은 부하의 종별 성장 특성을 경제성장 지표와 관련하여 각 지역별로 장기 전력 수요를 예측하는 방법으로서 각 지역의 특성을 전력수요와 경제지표 그리고 인구구성과 같은 사회적 요인들과의 상관관계를 통해 분석하여 부하를 예측하는 방법이다.[2][3] 그러나 각 지역별로 전력수요 및 경제성장 지표 등을 분석하여야 하기 때문에 현실적으로 소단위 지역까지 적용하기 어려운 단점이 있다. 따라서 본 논문에서는 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 우선 전력수요와 경제성장 지표 분석이 가능한 지역별로 각 종별 부하를 예측하고 각 지역 내에 소단위 지역별로 토지용도 분석을 통해 얻은 소단위 지

\* 正 會 員 : 韓 國 電 氣 研 究 所 電 力 研 究 團 先 任 研 究 員 · 工 博

\*\* 正 會 員 : 韓 國 電 氣 研 究 所 電 力 研 究 團 責 任 研 究 員

\*\*\* 正 會 員 : 韓 國 電 氣 研 究 所 電 力 研 究 團 先 任 研 究 員

接 受 日 字 : 2000年 2月 17日

最 終 完 了 : 2000年 6月 22日

역별 부하특성 데이터를 이용하여 소단위별로 부하예측을 수행하였다.

## 2. 본 론

세계적으로 에너지 수요가 증가하는 추세에서 세계 각국에서는 에너지 경향이 가장 큰 관심사로 대두되고 있다. 그 이유는 미래에 경제성장을 지속시키기 위해서는 필요한 에너지 수요에 대한 예측이 수급계획을 세우는데 매우 중요하기 때문이다. 일반적으로 에너지 소비는 경제규모(GDP,GNP 등)에 비례하는 것으로 판단되기 때문에 경제지표를 이용한 장기전력수요예측을 행하고 있다. 본 논문에서도 이와 같은 경제지표를 이용한 지역별 장기전력 부하예측을 수행하였다. 부하예측에 있어서 지역의 특성은 전력수요와 총생산이외에 인구구성과 사회적 경향 등 많은 요인을 가지고 있기 때문에 각 지역의 전력수요와 경제지표 및 다른 특성요인과의 상관관계를 면밀히 분석하는 것이 매우 중요하다. 따라서 본 논문에서는 대도시에 대하여 전력수요별로 분류가 가능한 한전 지점별로 지역을 분류하고 각 지역별로 전력수요와 경제지표간의 상관계수를 도출한 후 그 상관관계를 근간으로 경제지표 시나리오[5]와 인구 시나리오 그리고 도시계획 시나리오[7]에 대응하여 각 지역별 부하예측을 수행하였다. 그 다음 최종적으로 항공사진을 통해 판정된 각 관리구별 토지용도 면적에 의거하여 관리구별 부하특성을 분석하고 각 지역별 부하예측값으로부터 각 관리구별로 부하를 예측하였다. 즉, 본 논문에서는 부하예측의 정확성과 실용성을 제고하기 위하여 우선 거시적으로 지역별 용도별 부하예측을 산출한 후 미시적으로 한전 관리구별로 부하를 예측하는 3단계 과정을 거쳐 다음과 같이 부하예측을 수행할 수 있는 기법을 제시하고 이를 우리나라 대도시의 가장 대표적인 지역인 서울 지역을 대상으로 사례연구를 실시함으로써 다른 대도시 지역에 대해서도 연구결과의 적용 가능성을 제고시켰다.

① 우선 지역을 전력회사의 공급구역(지점)으로 분류하고 각 공급구역별로 5년간의 각 년도별 경제지표 및 인구 그리고 용도별 전력수요 데이터를 분석하여 상관관계를 도출하고 향후 경제지표 시나리오와 인구예측 시나리오를 이용하여 제 1 단계로 지역별 용도별 부하예측을 수행한다.

② 예측된 각 지역별 용도별 부하예측 데이터로부터 각 지역에 대하여 관리구별로 항공사진 또는 지적도를 통해 용도별 토지면적을 판정하고 판정된 데이터로부터 제 1 단계에서 예측한 각 지역별 용도별 부하예측 데이터를 이용하여 토지용도별 부하밀도를 산출하여 관리구별 부하를 예측한다.

③ 제 2 단계에서 예측된 관리구별 부하에 도시계획 시나리오를 고려하여 최종 관리구별 부하예측을 수행한다.

### 2.1 지역별, 용도별 장기 부하예측 알고리즘(제1단계)

지역별, 용도별 부하예측을 수행하기 위하여 우선 한전지점별로 지역을 분류하여 약 5년간 각 지점별로 지역별 데이터를 집계하여 각 지점별로 용도별 판매전력량과 연간 GDP 계수 중에서 상관관계가 강한 항목을 도출한다. 이렇게 하여 도출된 상관관계 계수로부터 미리 예측된 경제지표 시나리오와 인구예측 시나리오에 의거하여 각 지점별 용도별 판매

전력량을 예측하고 예측된 지점별, 용도별 판매전력량은 부하율에 의해 최대전력으로 산출되어 각 지역별 용도별 부하예측을 수행한다.

다음은 구체적인 제 1 단계 알고리즘의 순서이며 다음 그림 1은 제 1 단계 각 지역별 용도별 부하예측 흐름도를 제시하였다.

- ① 지역분류
  - ◆ 한전관리지점(K)별로 지역분류
- ② 지역별 데이터
  - ◆ 과거 약 5년간 GDP,인구,지점별,용도별 전력수요 조사
  - ◆ 지점별 부하율 산정
- ③ 상관관계 도출
  - 지점(K)별로 연간 용도별 판매전력량과 연간 GDP내의 여러 계수 중에서 강한 상관관계를 갖는 항목을 도출
$$Y = A(K) + B(K) \cdot X$$
  - 여기서, Y : 1인당 용도별 판매전력량
  - X : 1인당 관련 GDP 계수
- ④ GDP 관련 계수의 시나리오 상정
- ⑤ 인구예측 시나리오 상정
- ⑥ 1인당 지역별 용도별 판매전력량 예측
- ⑦ 용도별 판매전력량 예측 = 인구예측 시나리오 × 1인당 용도별 판매전력량
- ⑧ 판매전력량/(365x24) = 평균전력을 산출하고 각 지점별로 부하율을 적용하여 최대전력 산출
- ⑨ 각 지역별 용도별 최대 부하예측

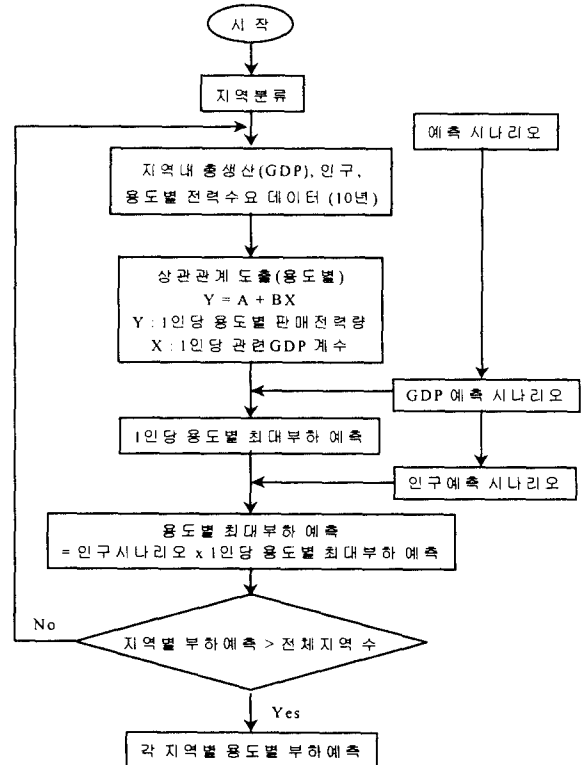


그림 1 지역별 용도별 부하예측 흐름도  
Fig. 1 Flow chart for load forecasting by branch and usage

2.2 관리구별 중장기 부하예측 알고리즘(제 2 단계)

관리구별 부하예측은 앞서 제 1 단계로 예측한 각 지점별 용도별 부하예측 데이터로부터 항공사진을 통해 판정된 각 관리구별 토지용도 면적으로부터 토지용도별 부하밀도를 산출하여 각 관리구별 부하예측을 수행한다. 다음은 제 2 단계 부하예측인 관리구별 중장기 부하예측을 위해 필요한 데이터와 알고리즘에 대하여 기술하였으며 그림 2에 단계별 부하예측 흐름도를 도시하였다.

- ① 각 지역에 대한 관리구별 분류
- ② 각 관리구의 용도별 토지면적 판정
- ◆ 주택용, 공공용, 서비스업, 광공업, 농수산
- ③ 제 1 단계의 각 용도별 부하예측 결과를 이용
- ④ 지점별 용도별 부하밀도 예측 = 지점별 용도별 부하 ÷ 지점별 용도별 면적
- ⑤ 관리구별 부하밀도 예측 = ∑지점별 용도별 부하밀도 × 관리구별 용도별 면적

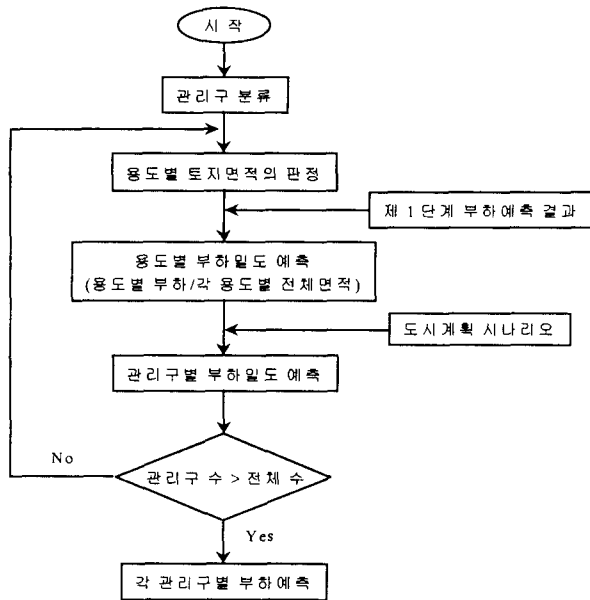


그림 2 각 관리구별 부하예측 흐름도  
Fig. 2 Flow chart for load forecasting by district

2.3 도시계획 시나리오(제 3 단계)

도시계획에 관련된 데이터는 크게 주택재개발사업, 저밀도 아파트 재건축사업, 주요택지개발사업 그리고 도심상업지역 재개발 사업이며 각 항목별 추진현황을 조사하여 이를 해당지역의 용도별 부하밀도를 이용하여 최대부하로 환산한 후 이 값을 제 2 단계에서 예측한 관리구별 부하밀도에 추가하여 최종 관리구별 부하밀도의 예측을 수행한다. 다음은 제 3 단계 부하예측인 도시계획을 고려한 관리구별 중장기 부하예측을 위해 필요한 데이터와 알고리즘에 대하여 기술하였다.

- ① 제 2 단계의 관리구별 부하밀도 예측 결과를 이용
- ② 도시계획 관련 데이터의 산출

- ③ 도시계획 관련 데이터를 관리구별 최대부하로 환산
- ④ 최종 관리구별 최대부하 산출

3. 사례 검토

본 논문에서는 위에서 제시한 알고리즘을 적용하기 위한 사례검토 대상 지역으로 우리 나라 대도시 중에서 가장 규모가 큰 서울시를 선정하여 한전 지점별로 지역을 분류하고 각 지역별로 실제적으로 전력수요와 경제지표와의 상관관계를 근간으로 경제지표 시나리오와 인구 시나리오 그리고 도시계획 시나리오를 반영하여 각 지점별 용도별 최대 부하밀도를 예측하였으며 이 값으로부터 최종적으로 항공사진을 통해 판정된 각 관리구별 토지용도 면적과 도시계획에 의한 부하증가를 고려하여 각 관리구별 최대 부하밀도를 다음과 같이 예측하였다.

3.1 지역별 용도별 최대부하 예측(서울지역)

서울시에 대한 각 지점별 용도별 최대부하를 예측하기 위하여 우선 서울시를 한전 지점별로 동부,서부,남부,북부,중부,성동,성서,영등포,강동,강서,강남지점과 같이 11개 지역으로 분류하여 1994년부터 1998년까지 각 지역별로 데이터를 수집, 분석하여 상관관계를 도출한 후 경제지표 및 인구예측 시나리오를 고려하여 지역별, 용도별 판매전력량과 최대부하를 다음과 같은 과정을 거쳐 예측하였다.

3.1.1 지역별 데이터 분석

지역별 중장기 부하예측의 제1단계인 각 지역별 용도별 부하예측을 수행하기 위하여 각 지점별, 용도별로 인구 및 경제지표 지수 그리고 용도별 판매전력량 데이터를 수집하였다. 다음 표 1과 표 2는 과거 5년간 각 지점별 용도별 판매전력량과 인구수를 도시하였으며 표 3은 서울시 전체 연도별 경제지표 지수를 도시하였다.

3.1.2 경제활동과 전력수요

다음은 서울시에 대하여 전력의 수요를 변화시키는 요인인 경제활동과 전력수요와의 상관관계에 대하여 조사하였으며 그 결과 대표적인 경제지표인 국내총생산(Gross Domestic Product)과 전력부하 수요에 대하여 각각의 신장률이 순조롭게 함께 성장하는 것을 알 수 있다. 따라서 서울시에 대하여 경제지표인 국내총생산의 세부항목과 각 용도별 전력수요와의 상관관계를 조사하여 서로 상관관계가 밀접한 항목들을 분석하였다. 즉, GDP의 세부항목과 전력수요의 용도별 세부항목 중에서 상관관계가 있는 항목들을 분석한 결과, GDP 계수의 농수산, 서비스업, 공공업과 각각 전력수요의 농수산, 서비스업, 공공업이 상호 강한 상관관계가 있었으며 주택용과 광공업은 GDP 계수와 전력수요간에 상관관계가 적음을 알 수 있었다. 다음 그림 3부터 그림 5는 GDP 계수의 농수산, 서비스업, 공공업과 각각 전력수요의 농수산, 서비스업, 공공업 간의 상관관계를 그래프로 도시하였다.

표 1 지점별, 용도별 판매전력량 [단위 : KWH]

Table 1 Power demand by branch and usage

지점	용도	94년도	95년도	96년도	97년도	98년도
①	주택용	256,684,885	252,545,646	255,071,919	264,658,535	273,779,298
	공공용	243,685,731	240,842,422	250,980,596	271,253,045	265,702,667
	서비스	1,575,763,584	1,663,304,005	1,825,681,512	1,949,111,580	1,867,019,687
	농수산	43,161	40,336	41,171	37,720	39,257
	광공업	167,334,308	181,995,171	201,814,075	211,024,111	188,031,986
	소 계	2,243,511,669	2,338,727,580	2,533,589,273	2,696,084,991	2,594,572,895
②	주택용	532,679,116	559,527,481	600,203,991	634,052,087	619,964,624
	공공용	61,772,775	65,206,301	71,563,806	77,526,327	74,964,025
	서비스	575,638,068	624,320,270	672,110,469	712,629,336	681,973,276
	농수산	2,338,938	2,293,158	2,362,817	1,065,622	373,177
	광공업	117,829,650	112,105,448	115,346,299	113,040,765	97,093,256
	소 계	1,290,258,547	1,363,452,658	1,461,587,382	1,538,314,137	1,474,368,358
③	주택용	502,588,287	506,018,600	524,489,225	549,383,785	541,039,521
	공공용	185,230,434	181,981,083	194,319,799	199,977,043	199,488,699
	서비스	640,027,346	700,874,586	792,039,849	855,266,068	821,899,030
	농수산	189,475	166,331	171,187	159,655	125,179
	광공업	109,163,832	109,954,307	112,155,692	113,153,873	91,717,826
	소 계	1,437,199,374	1,498,994,907	1,623,175,752	1,717,940,424	1,654,270,255
④	주택용	682,581,578	698,269,014	738,391,544	773,440,166	755,116,751
	공공용	112,871,260	126,686,999	145,766,395	165,597,352	163,786,260
	서비스	529,878,921	635,813,833	747,082,995	832,231,459	831,677,563
	농수산	3,860,701	4,552,349	5,098,081	5,535,071	5,452,712
	광공업	118,306,455	75,114,932	55,587,098	57,614,371	51,873,815
	소 계	1,447,498,915	1,540,437,127	1,691,926,113	1,834,418,419	1,807,907,101
⑤	주택용	1,160,904,716	1,211,620,822	1,280,928,352	1,310,072,491	1,330,216,582
	공공용	94,324,695	108,764,861	133,888,987	164,611,430	163,358,183
	서비스	754,744,966	860,610,648	1,025,291,259	1,201,829,334	1,120,170,478
	농수산	1,325,730	1,236,608	1,287,257	1,167,882	882,431
	광공업	217,276,654	226,237,352	231,513,850	245,502,371	229,034,996
	소 계	2,228,576,761	2,408,470,291	2,672,909,705	2,923,183,508	2,843,662,670
⑥	주택용	456,896,762	465,812,628	499,810,996	535,716,997	546,649,231
	공공용	125,337,881	128,711,089	142,198,417	158,165,689	166,024,448
	서비스	1,050,172,545	1,121,579,252	1,210,523,193	1,276,538,248	1,215,559,677
	농수산	90,634	71,389	71,621	70,740	71,019
	광공업	439,631,224	439,987,923	438,769,742	427,281,990	344,229,577
	소 계	2,072,129,046	2,156,162,281	2,291,373,969	2,397,773,664	2,272,533,952
⑦	주택용	564,336,568	580,716,548	609,529,358	638,826,445	627,335,927
	공공용	96,408,585	78,515,976	86,331,234	114,332,425	111,540,520
	서비스	385,674,681	464,735,514	535,479,282	583,109,139	564,958,132
	농수산	1,200,193	1,234,130	1,281,434	1,125,942	894,197
	광공업	39,505,041	38,589,423	40,706,202	40,592,381	34,889,397
	소 계	1,087,125,068	1,163,791,591	1,273,327,510	1,377,986,332	1,339,618,173
⑧	주택용	736,142,703	736,828,649	765,537,735	808,250,495	807,693,984
	공공용	80,333,751	87,706,332	100,661,061	108,202,183	101,971,742
	서비스	1,437,393,509	1,560,061,194	1,711,076,164	1,775,920,787	1,698,526,523
	농수산	1,060,856	871,773	963,609	853,398	677,418
	광공업	1,644,426,672	1,578,178,335	1,502,138,393	1,323,986,467	1,076,613,588
	소 계	3,899,357,491	3,963,646,283	4,080,376,962	4,017,213,330	3,685,483,255
⑨	주택용	846,039,491	854,687,954	891,538,037	946,557,326	934,867,588
	공공용	75,804,528	77,003,179	82,700,442	87,014,528	80,586,906
	서비스	926,667,376	1,023,733,381	1,162,294,253	1,309,240,905	1,277,864,353
	농수산	5,636,724	4,983,269	5,088,096	4,835,736	4,495,006
	광공업	89,377,098	87,579,255	88,893,138	90,291,320	80,786,826
	소 계	1,943,525,217	2,047,987,038	2,230,513,966	2,437,939,815	2,378,600,679
⑩	주택용	582,435,549	609,338,121	654,198,987	694,584,676	712,381,124
	공공용	58,305,787	73,009,383	221,386,535	350,570,866	310,997,672
	서비스	544,510,423	659,203,390	756,006,597	852,460,043	839,607,480
	농수산	1,542,179	1,525,431	1,632,585	1,658,656	1,359,813
	광공업	292,046,688	291,471,790	302,843,466	293,358,447	271,361,725
	소 계	1,478,840,626	1,634,548,115	1,936,068,170	2,192,632,688	2,135,707,814
⑪	주택용	832,778,373	847,603,335	895,161,922	948,187,507	928,367,402
	공공용	88,493,609	115,046,132	146,908,080	152,922,214	142,703,138
	서비스	2,364,573,106	2,635,271,395	2,945,248,213	3,174,714,936	3,010,360,050
	농수산	10,439,107	9,337,483	9,558,486	9,673,271	9,433,941
	광공업	40,778,006	40,760,674	42,464,194	44,850,044	38,814,820
	소 계	3,337,062,201	3,648,019,019	4,039,340,895	4,330,347,972	4,129,679,351

표 2 지점별, 연도별 인구집계 [단위 : 천인]

Table 2 Total population by branch and year

구분	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	합계
1994	929	772	1,238	390	1,894	903	702	1,174	987	1,036	990	11,015
1995	939	776	1,254	392	1,905	911	705	1,179	1,001	1,042	1,002	11,105
1996	949	780	1,271	393	1,917	920	709	1,184	1,014	1,048	1,015	11,200
1997	959	786	1,291	394	1,932	929	716	1,189	1,040	1,054	1,028	11,318
1998	969	792	1,311	396	1,948	938	723	1,194	1,066	1,061	1,041	11,339

표 3 연도별 용도별 경제지표 지수 [단위:경상가격,억원,%]

Table 3 Economic indicator by year and usage

구분	농수산	광공업	서비스업	공공용	계
1994	3,562	88,298	650,769	25,433	768,062
	0.5%	11.5%	84.7%	3.3%	100.0%
1995	3,310	93,831	722,138	28,549	847,828
	0.4%	11.1%	85.1%	3.4%	100.0%
1996	4,827	126,456	805,073	28,959	965,315
	0.4%	13.1%	83.5%	3.0%	100.0%
1997	4,169	136,520	870,184	31,264	1,042,137
	0.4%	13.1%	83.5%	3.0%	100.0%
1998	3,859	126,388	805,604	28,944	964,796
	0.4%	13.1%	83.5%	3.0%	100.0%

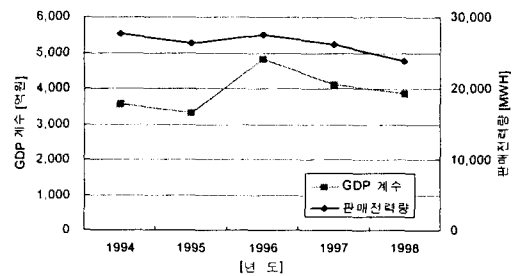


그림 3 GDP와 판매전력량(농수산)과의 상관도

Fig. 3 Correlation graph between GDP and power demand(agriculture/forestry and fishery)

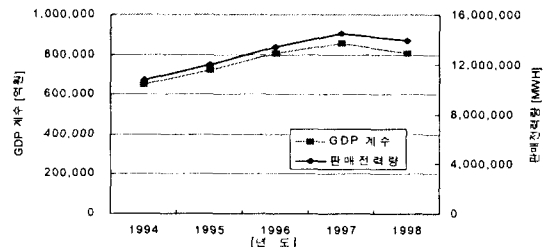


그림 4 GDP와 판매전력량(서비스업)과의 상관도

Fig. 4 Correlation graph between GDP and power demand(service)

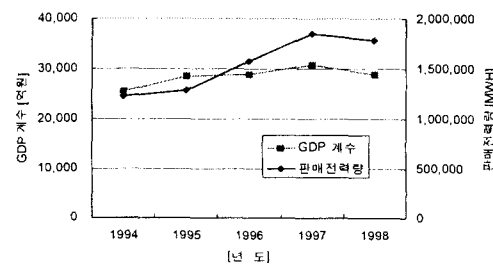


그림 5 GDP와 판매전력량(공공기업)과의 상관도

Fig. 5 Correlation graph between GDP and power demand(public corporation)

3.1.3 각 지역별 상관관계 도출

각 지역별 경제지표 지수와 전력사용량간의 상관관계를 도출하기 위하여 우선 각 지역별로 용도별 1인당 경제지표 지수와 판매전력량을 집계하였으며 다음 표 4와 표 5에 그 결과를 도시하였다. 각 지역별 상관관계는 앞서 그림 3부터 그림 5에 제시한바와 같이 각 지역별로 용도별 1인당 판매전력량과 경제지표 지수에 대하여 농림어업, 서비스업, 공공업과 같이 상관관계가 강한 항목들의 상관관계를 최소자승법을 이용하여 도출하였으며 다음 표 6은 도출된 지점별 용도별 상관관계를 도시하였다.

표 4 용도별 1인당 경제지표 지수 [단위 : 십만원/인]  
Table 4 Economic indicator by usage and person

지역	용도	1994년	1995년	1996년	1997년	1998년
①	농수산	9.13	8.44	12.28	10.40	9.75
	광공업	226.41	239.36	321.77	340.53	319.16
	서비스	1,668.64	1,842.16	2,048.53	2,170.57	2,034.35
	공공업	65.21	72.83	73.69	77.98	73.09
②	농수산	3.83	3.53	5.09	4.27	3.98
	광공업	95.05	99.93	133.25	139.91	130.43
	서비스	700.50	769.04	848.34	891.77	831.38
③	농수산	27.38	30.40	30.52	32.04	29.87
	농수산	5.07	4.70	6.81	5.72	5.34
	광공업	125.78	133.09	178.36	187.39	174.81
④	서비스	927.02	1,024.30	1,135.50	1,194.42	1,114.25
	공공업	36.23	40.50	40.84	42.91	40.03
	농수산	3.44	3.18	4.61	3.89	3.64
⑤	광공업	85.23	90.05	120.66	127.30	119.12
	서비스	628.16	693.02	768.20	811.39	759.29
	공공업	24.55	27.40	27.63	29.15	27.28
⑥	농수산	1.88	1.74	2.52	2.12	1.98
	광공업	46.62	49.26	65.97	69.45	64.88
	서비스	343.60	379.07	419.96	442.65	413.55
⑦	공공업	13.43	14.99	15.11	15.90	14.86
	농수산	4.61	4.27	6.19	5.21	4.87
	광공업	114.38	120.92	162.12	170.70	159.58
⑧	서비스	842.97	930.58	1,032.14	1,088.05	1,017.18
	공공업	32.94	36.79	37.13	39.09	36.55
	농수산	3.94	3.63	5.25	4.41	4.11
⑨	광공업	97.78	103.00	137.45	144.42	134.74
	서비스	720.67	792.68	875.08	920.57	858.85
	공공업	28.17	31.34	31.48	33.07	30.86
⑩	농수산	3.03	2.81	4.08	3.45	3.23
	광공업	75.21	79.59	106.80	112.84	105.85
	서비스	554.32	612.49	679.96	719.27	674.71
⑪	공공업	21.66	24.21	24.46	25.84	24.24
	농수산	2.88	2.64	3.80	3.17	2.94
	광공업	71.32	74.83	99.49	103.93	96.41
⑫	서비스	525.66	575.86	633.42	662.44	614.50
	공공업	20.54	22.77	22.78	23.80	22.08
	농수산	3.61	3.31	4.76	3.94	3.62
⑬	광공업	89.46	93.74	124.71	129.01	118.56
	서비스	659.34	721.41	793.96	822.31	755.73
	공공업	25.77	28.52	28.56	29.54	27.15
⑭	농수산	3.60	3.30	4.76	3.99	3.71
	광공업	89.19	93.64	124.59	130.52	121.41
	서비스	657.34	720.69	793.18	831.91	773.88
⑮	공공업	25.69	28.49	28.53	29.89	27.80

3.1.4 경제지표/인구예측 시나리오

본 논문에서 사용한 경제지표 및 인구예측 시나리오는 1991년도에 서울시의 도시계획법에 의거 수립된 20년 장

표 5 용도별 1인당 판매전력량 [단위 : KWH/인]

Table 5 Power demand by usage and person

지역	용도	1994년도	1995년도	1996년도	1997년도	1998년도
①	주택용	658.17	644.25	649.04	671.72	691.36
	공공용	624.84	614.39	638.63	688.46	670.97
	서비스	4,040.42	4,243.12	4,645.50	4,946.98	4,714.70
	농수산	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10
	광공업	429.06	464.27	513.52	535.59	474.83
②	주택용	573.39	595.88	632.46	661.16	639.80
	공공용	66.49	69.44	75.41	80.84	77.36
	서비스	619.63	664.88	708.23	743.10	703.79
	농수산	2.52	2.44	2.49	1.11	0.39
	광공업	126.83	119.39	121.55	117.87	100.20
③	주택용	715.94	717.76	739.76	767.30	748.33
	공공용	263.86	258.13	274.08	279.30	275.92
	서비스	911.72	994.15	1,117.12	1,194.51	1,136.79
	농수산	0.27	0.24	0.24	0.22	0.17
	광공업	155.50	155.96	158.19	158.04	126.86
④	주택용	658.86	670.12	704.57	733.81	711.70
	공공용	108.95	121.58	139.09	157.11	154.37
	서비스	511.47	610.19	712.87	789.59	783.86
	농수산	3.73	4.37	4.86	5.25	5.14
	광공업	114.20	72.09	53.04	54.66	48.89
⑤	주택용	612.94	636.02	668.19	678.09	682.86
	공공용	49.80	57.09	69.84	85.20	83.86
	서비스	398.49	451.76	534.84	622.06	575.04
	농수산	0.70	0.65	0.67	0.60	0.45
	광공업	114.72	118.76	120.77	127.07	117.57
⑥	주택용	591.84	600.27	640.78	681.57	690.21
	공공용	162.35	165.86	182.31	201.23	209.63
	서비스	1,360.33	1,445.33	1,551.95	1,624.09	1,534.80
	농수산	0.12	0.09	0.09	0.09	0.09
	광공업	569.47	566.99	562.53	543.62	434.63
⑦	주택용	624.96	637.45	662.53	687.65	668.80
	공공용	106.76	86.19	93.84	123.07	118.91
	서비스	427.10	510.14	582.04	627.67	602.30
	농수산	1.33	1.35	1.39	1.21	0.95
	광공업	43.75	42.36	44.25	43.69	37.20
⑧	주택용	627.04	624.96	646.57	679.77	676.46
	공공용	68.43	74.39	85.02	91.00	85.40
	서비스	1,224.36	1,323.21	1,445.17	1,493.63	1,422.55
	농수산	0.90	0.74	0.81	0.72	0.57
	광공업	1,400.70	1,338.57	1,268.70	1,113.53	901.69
⑨	주택용	683.39	681.57	701.45	733.20	713.10
	공공용	61.23	61.41	65.07	67.40	61.47
	서비스	748.52	816.37	914.47	1,014.13	974.72
	농수산	4.55	3.97	4.00	3.75	3.43
	광공업	72.19	69.84	69.94	69.94	61.62
⑩	주택용	590.11	608.73	645.17	667.87	668.27
	공공용	59.07	72.94	218.33	337.09	291.74
	서비스	551.68	658.54	745.57	819.67	787.62
	농수산	1.56	1.52	1.61	1.59	1.28
	광공업	295.89	291.18	298.66	282.08	254.56
⑪	주택용	841.19	845.91	881.93	922.36	891.80
	공공용	89.39	114.82	144.74	148.76	137.08
	서비스	2,388.46	2,630.01	2,901.72	3,088.24	2,891.80
	농수산	10.54	9.32	9.42	9.41	9.06
	광공업	41.19	40.68	41.84	43.63	37.29

기계획용 “2011년 서울 도시기본계획”과 KDI에서 1999년 7월에 예측한 경제전망을 시나리오로 선정하였으며 인구예측 시나리오는 “2011년 서울도시기본계획”에서 예측한 지수를 사용하였다. 다음 표 7은 2002년까지 KDI에서 예측한 한국경제의 중기전망이며 표 8은 지점별 연도별 인구시나리오를 도시하였다. 다음 표 9는 2002년까지는 표 7의 KDI 그리고 그 이후는 “2011년 서울 도시기본계획”의 중기전망으로부터 산출한 용도별, 연도별 GDP 시나리오를 도시하였다.

표 6 지점별, 용도별 상관관계식

Table 6 Correlation equation by branch and usage

구분	농수산		서비스업		광공업	
	A	B	A	B	A	B
①	0.11	0.00	920.80	1.84	321.28	4.50
②	1.29	0.12	177.87	0.63	-10.13	2.80
③	0.23	0.00	-100.39	1.09	188.96	2.03
④	2.59	0.55	-485.71	1.59	-141.12	10.20
⑤	0.55	0.03	-391.42	2.27	-129.84	13.39
⑥	0.12	0.00	461.52	1.06	-29.97	5.87
⑦	1.00	0.06	-303.09	1.02	59.74	1.49
⑧	0.67	0.02	308.12	1.66	-49.32	5.40
⑨	4.11	-0.05	-281.04	1.95	24.04	1.75
⑩	1.10	0.11	-478.49	1.59	-23.01	72.95
⑪	10.17	-0.16	-244.71	4.00	-258.35	13.72

Y = A + BX

Y : 예측년도 판매전력량

X : 예측년도 경제지표

표 7 한국경제의 중기전망(KDI 기준)

Table 7 Mid prospect of korea economy

구분	1999	2000	2001	2002
GDP 성장률	10.1	7.8	5.5	5.7

표 8 연도별 지점별 인구시나리오[단위 : 천인]

Table 8 Population scenario by year and branch

년도	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	합계
1999	980	798	1,330	397	1,964	947	731	1,200	1,093	1,067	1,054	11,561
2000	990	804	1,350	399	1,979	956	738	1,205	1,119	1,074	1,067	11,681
2001	1,000	810	1,370	400	1,995	965	745	1,210	1,145	1,080	1,080	11,800
2002	1,000	810	1,373	401	1,996	965	749	1,210	1,152	1,080	1,081	11,817
2003	1,001	811	1,377	402	1,998	966	754	1,210	1,159	1,081	1,083	11,842
2004	1,001	811	1,380	402	1,999	966	758	1,210	1,166	1,081	1,084	11,858
2005	1,002	812	1,384	403	2,001	967	763	1,210	1,173	1,082	1,086	11,883
2006	1,002	812	1,387	404	2,002	967	767	1,210	1,180	1,082	1,087	11,900
2007	1,003	813	1,391	405	2,004	968	772	1,210	1,185	1,083	1,089	11,923
2008	1,003	813	1,394	406	2,005	968	776	1,210	1,190	1,083	1,090	11,938
2009	1,004	814	1,398	408	2,007	969	781	1,210	1,195	1,084	1,092	11,962
2010	1,004	814	1,401	409	2,008	969	785	1,210	1,200	1,084	1,093	11,977
2011	1,005	815	1,405	410	2,010	970	790	1,210	1,205	1,085	1,095	12,000

3.1.5 지역별 용도별 판매전력량 예측

다음 표 10은 지역별 1인당 GDP시나리오와 표 8의 인구 예측 시나리오를 이용해서 각 지점별, 용도별 판매전력량을 예측한 값이다. 즉, 농수산물, 공공용, 서비스용에 대한 예측은 각 지역별 용도별 GDP계수와 판매전력량간의 상관관계 계수로부터 1인당 용도별 판매전력량을 예측한 후 앞서 표 8에서 제시한 지역별 인구 시나리오에 의한 인구수를 곱하여 지역별 용도별 판매전력량을 예측하였으며 주택용과 광공업 용에 대한 예측은 94년부터 98년까지의 판매전력량의 증가율에 대하여 시계열 분석을 이용하였다.

3.1.6 지점별 용도별 최대부하 예측

앞서 표 10에서 예측한 지점별 용도별 판매전력량으로부터 다음 표 11의 지점별 부하율을 고려하여 지점별 용도별 최대 부하를 예측하였으며 다음 표 12에 그 결과를 도시하였다.

표 9 GDP 시나리오 [단위 : 경상가격, 억원, %]

Table 9 GDP scenario by branch and year

구분	농수산	광공업	서비스업	공공용	계
1999	4,249	139,153	886,970	31,867	1,062,240
	0.40%	13.10%	83.50%	3.00%	100%
2000	4,580	150,007	956,154	34,353	1,145,095
	0.40%	13.10%	83.50%	3.00%	100%
2001	4,832	154,634	1,012,367	36,242	1,208,075
	0.40%	12.80%	83.80%	3.00%	100%
2002	5,108	162,937	1,070,582	38,308	1,276,935
	0.40%	12.76%	83.84%	3.00%	100%
2003	5,363	170,547	1,124,648	40,223	1,340,782
	0.40%	12.72%	83.88%	3.00%	100%
2004	5,631	178,512	1,181,443	42,235	1,407,821
	0.40%	12.68%	83.92%	3.00%	100%
2005	5,913	186,846	1,241,107	44,346	1,478,212
	0.40%	12.64%	83.96%	3.00%	100%
2006	6,208	195,567	1,303,783	46,564	1,552,123
	0.40%	12.60%	84.00%	3.00%	100%
2007	6,116	201,194	1,352,989	49,252	1,609,551
	0.38%	12.50%	84.06%	3.06%	100%
2008	6,009	209,969	1,404,051	52,076	1,669,105
	0.36%	12.40%	84.12%	3.12%	100%
2009	5,885	212,896	1,457,039	55,041	1,730,862
	0.34%	12.30%	84.18%	3.18%	100%
2010	5,744	218,978	1,512,027	58,155	1,749,903
	0.32%	12.20%	84.24%	3.24%	100%
2011	5,584	223,358	1,570,019	62,354	1,861,315
	0.30%	12.00%	84.35%	3.35%	100%

표 10 지역별, 용도별 판매전력량의 예측

Table 10 Forecasting of power demand by branch and usage

지역①	[단위 : MWH]					
	년도	농수산	주택용	공공용*	서비스업	광공업
1999	40.61	274,353.48	270,797.53	1,999,443.81	207,547.77	2,752,182.20
2000	40.65	279,480.79	282,613.51	2,128,728.67	224,862.55	2,915,726.17
2001	40.63	283,935.81	291,428.02	2,233,198.87	237,824.55	3,046,427.87
2002	40.60	288,409.60	301,035.48	2,341,358.76	252,009.00	3,182,853.43
2003	40.58	292,902.16	309,966.85	2,441,873.48	265,269.32	3,310,052.39
2004	40.44	296,675.49	319,007.44	2,546,496.50	278,532.79	3,440,752.67
2005	40.41	301,196.21	328,821.34	2,657,323.34	293,186.94	3,580,568.24
2006	40.36	305,735.71	339,109.87	2,773,699.94	308,610.17	3,727,196.06
2007	40.52	310,293.97	351,516.84	2,865,262.55	320,820.90	3,847,934.79
2008	40.68	314,871.01	364,531.61	2,960,244.74	333,512.73	3,973,200.77
2009	40.96	320,251.75	378,503.88	3,059,696.25	347,556.41	4,106,049.25
2010	41.14	324,875.72	392,820.79	3,161,909.31	361,299.37	4,240,946.33
2011	41.33	329,518.47	412,018.14	3,269,657.95	375,583.51	4,386,819.39

↓



표 13 지점별 용도별 면적(1997년도 기준)(단위 : Km<sup>2</sup>)

Table 13 Land area by branch and usage

지점별	농수산	주택용	공공용	서비스업	광공업용	합계
①	0.0200	8.8600	5.0750	1.9175	0.0000	15.8725
②	0.2225	16.6350	1.5325	0.8875	0.4800	19.7575
③	0.1700	19.4675	3.9325	0.9000	0.0000	24.4700
④	1.1875	18.5325	2.7350	0.8300	0.2000	23.4850
⑤	0.6600	36.7675	3.1025	1.2255	0.4850	42.2405
⑥	0.0100	14.2900	3.1025	1.1925	1.6075	20.2025
⑦	0.2900	18.2625	1.8325	0.6125	0.1975	21.1950
⑧	0.1075	24.1975	2.8725	1.8725	4.0250	33.0750
⑨	0.4875	26.6100	2.5450	1.2775	0.2875	31.2075
⑩	3.3500	20.9150	2.6125	0.6300	0.7900	28.2975
⑪	3.6550	31.0425	2.9875	2.1500	0.3275	40.1625
합계	10.1600	235.5800	32.3300	13.4955	8.4000	299.9655

3.2.2 용도별 부하밀도 산출

각 지점별 용도별 부하밀도를 산출하기 위한 과정은 다음 식 1과 같이 제 1 단계에서 예측한 각 지점별 용도별 부하를 앞서 도시한 표 13에서 작성된 각 지점별 용도별 면적으로 나누어 각 지점의 용도별 부하밀도를 산출한다.

지점,용도별 부하밀도=지점,용도별 부하/지점,용도별 면적(1)

다음 표 14는 지점별 용도별 부하밀도로서 앞서 예측한 표 12의 각 지점별 연도별 최대부하를 표 13의 각 지점별 용도별 면적으로 나눈 값이다.

표 14 지점별 용도별 부하밀도 산출(2002, 2006, 2011년도)

Table 14 Computation of load density by branch and usage

2002년도 [단위 : MW/Km<sup>2</sup>]

지점	농수산	가정용	공공용	서비스업	광공업
①	0.4846	7.7715	14.1615	291.5142	0.0000
②	1.9865	10.3079	14.6841	223.0255	64.0727
③	0.2171	6.6702	11.9829	259.6113	0.0000
④	1.0118	9.9151	18.5789	304.0082	74.5517
⑤	0.3665	7.9535	15.6817	257.9278	122.6819
⑥	1.4870	9.5431	13.2164	258.7418	59.2536
⑦	1.0637	8.7959	15.2757	320.3852	58.7908
⑧	2.0496	8.8165	12.1431	271.2977	84.9177
⑨	2.4441	7.7516	8.7457	295.9509	86.5253
⑩	0.0997	8.3470	51.3707	335.0197	90.3447
⑪	0.6788	8.7461	20.1026	456.0739	49.3627

2006년도 [단위 : MW/Km<sup>2</sup>]

지점	농수산	가정용	공공용	서비스업	광공업
①	0.4818	8.2383	15.9526	345.3435	0.0000
②	2.1276	11.4354	18.1758	261.5753	78.0366
③	0.2228	7.2178	13.0837	319.6421	0.0000
④	1.1225	10.7774	25.1230	399.3518	90.7858
⑤	0.3781	8.7365	22.4617	340.3470	149.5689
⑥	1.3795	10.6749	16.4054	301.3019	72.2009
⑦	1.1195	10.2766	16.9269	415.3519	71.6087
⑧	2.1058	9.5234	15.8197	320.1278	103.2180
⑨	2.4430	9.4207	10.0388	374.3491	106.2445
⑩	0.1078	8.8342	76.8851	439.1317	112.4837
⑪	0.6712	9.0001	29.2197	561.7857	60.3337

2011년도

[단위 : MW/Km<sup>2</sup>]

지점	농수산	가정용	공공용	서비스업	광공업
①	0.4933	8.8792	19.3824	407.0935	0.0000
②	2.0531	12.8574	24.8857	305.6194	93.8621
③	0.2291	7.9329	15.0713	388.1182	0.0000
④	1.0616	11.8651	37.6490	508.1124	109.1728
⑤	0.3733	9.7240	35.4575	434.3714	180.0806
⑥	1.4507	12.3352	22.5066	349.9477	86.9036
⑦	1.0914	11.2034	20.0784	523.6849	86.1400
⑧	2.0739	10.4328	22.8519	375.8753	123.7797
⑨	2.4922	10.1942	12.4938	463.7547	129.0625
⑩	0.1056	10.1628	109.4200	558.9653	137.7490
⑪	0.6832	9.8302	46.7309	682.4409	101.9635

3.2.3 주택재개발 사업

본 논문에서는 서울시 주택재개발과의 협조를 통하여 다음 표 15와 같이 서울시 주택재개발 사업추진 현황에 대한 자료를 입수하였다. 표 15에서는 주택재개발 구역명과 위치, 건립가구수, 입주년도 그리고 재개발 지점에 대한 한전 관리구 번호를 기록하여 각 연도별로 관리구별 부하예측시 사용하였다.

표 15 주택재개발 사업현황

Table 15 Business condition for housing redeveloping

번호	구역명	위치	건립 가구수	입주 년도	관리구 번호	최대부하 [MW]
1	부악 1	종로구 무악동 46	1,558	2000	9826	0.9348
2	청운 2	종로구 청운동 57-8	65	2000	9927	0.0390
3	충정 1-3	중구 충정동 315	1,067	2001	9825	0.6402
4	신당 3	중구 신당동 372	5,838	1999	0126	3.5028
		↓				
127	신공덕 3	마포구 신공덕동 2-264	1,308	2006	9825	0.7848
128	오류 2	구로구 오류동 14	314	2006	9322	0.1884
129	상도 9	동작구 상도동 산64	208	2007	9822	0.1248
130	상도 4	동작구 상도동 산47	4,014	2007	9822	2.4084

3.2.4 저밀도 아파트 재건축 사업

저밀도 아파트 재건축 사업이란 주택재개발 사업과는 달리 본래 저층으로 건축된 기존 아파트에 대하여 고층 아파트로 재건축하는 사업을 말하며 일반적으로 전력부하 고밀도 지점에서 사업이 진행중이다. 다음 표 16은 현재 사업이 추진되고 있는 저밀도 아파트 재건축 사업에 대한 위치 및 현황을 도시하였다.

표 16 저밀도 아파트 재건축 사업 현황

Table 16 Business condition for rebuilding of low density apartment

번호	구역명	건립 가구수	시행면적 [m <sup>2</sup> ]	입주 년도	관리구 번호	최대부하 [MW]
1	잠실주공1단지	5,390	587,784	2007	0423	3.2340
2	잠실주공2단지	4,450	551,655	2009	0423	2.6700
3	잠실주공3단지	3,280	422,877	2011	0423	1.9680
4	잠실주공4단지	2,130	264,050	2009	0423	1.2780
5	잠실 시영	6,000	366,943	2005	0523	3.6000
6	노곡 주공	2,450	307,769	2005	0222	1.470
7	가락 시영	6,630	752,499	2007	0522	3.9780
8	강동 시영	4,400	489,476	2003	0625	2.640
9	반포주공1단지	3,726	455,744	2005	9922	2.2356
10	반포주공2단지	1,720	210,381	2003	0022	1.0320
11	반포주공3단지	2,400	293,555	2007	9922	1.4400



### 3.2.5 주요 택지개발사업

주요 택지개발사업은 서울시가 택지개발사업을 추진하기 위하여 1998년 1월 기준으로 작성한 계속사업지구와 신규 월계8지구에 대하여 건립면적과 호수, 사업기간 그리고 한전 관리구 번호에 대한 자료를 다음 표 17과 같이 조사하였다.

표 17 택지개발 사업 추진현황

Table 17 Business condition for housing developing

구분	연번	지구명	주소	면적 (천평)	입주 년도	관리구 번호	최대부하 [MW]
계속 사업 지구	1	신내	중랑구 신내동, 노원동 공릉동	312	1999	0429 0329	7.2282
	2	창동2	도봉구 창동 449	7	2001	0231	0.3654
	↓						
	13	수색	마포구 상암동, 성산동	423	2010	9526	9.0000
	14	도봉	도봉구 도봉동 23	21	2010	0232	0.6300
신규	1	월계8	노원구 월계4동 685	12	2010	0230	0.4800

### 3.2.6 도심상업지역 재개발사업

서울시의 도심재개발은 1976년 12월 31일 도시 재개발법이 제정되면서 도심 재개발 사업이 본격화되어 1996년 3월 31일 현재 38개 구역 424 지구가 지정되었고 면적은 서울시 전체 면적의 0.34%인 2,031,737m<sup>2</sup>에 이른다. 다음 표 18은 도심 재개발 구역에 대하여 구역별 개발면적과 관리구 번호를 도시하였다.

표 18 도심 상업지역 재개발 구역별 사업 추진현황

Table 18 Business condition for redeveloping of commercial Area in downtown

재개발 구역	지구	연면적(m <sup>2</sup> )	주용도	개발완료 년도	관리구 번호	최대부하 [MW]
소공	2	49,700.00	업무시설	2000	9926 S	3.4790
	3	49,611.49	업무시설	2002	9926 Y	3.4728
도림	1,2	54,842.00	업무	2004	9926 D	3.8389
도림	15	58,798.00	업무시설	2006	9926 D	4.1158
↓						
무교	3	120,000.00	업무	2001	9926 W	3.4790
무교	9	7,889.00	업무	2003	9926 W	3.4728

다음 표 19는 표 14에서 산출된 지점별 용도별 부하밀도로부터 앞서 제 2 단계 알고리즘에서 제시한 바와 같이 각 지점별 관리구별 토지 용도별 면적을 곱하여 관리구별 부하밀도를 예측한 후 제 3 단계 알고리즘에서 제시한 도시계획에 의한 부하 증가를 추가하여 최종적으로 예측된 관리구별 부하밀도 값을 도시하였다.

## 4. 결 론

본 논문에서는 지역별 배전계통 중장기 계획 수립시 가장 근간이 되는 각 지역별 부하예측을 경제지표와의 상관관계로부터 도출하여 예측하는 알고리즘을 제시하였다. 그 이유는 일반적으로 전력사용량을 비롯한 에너지 소비가 경제규모(GDP)와 밀접한 상관관계가 있는 것으로 판단되기 때문이다. 그 예로서 과거 수년동안의 GDP 성장이 전력판매량의 성장

과 매우 유사한 수치특성을 갖고 있음으로부터 알 수 있다. 따라서 본 논문에서는 이와 같이 각 지역별 부하예측의 정도에 영향을 미치는 경제지표를 고려하였을 뿐만 아니라 과거에는 거의 적용하지 않았던 각 지역별 인구, 도시환경 등의 여건을 충실히 고려하여 부하예측을 수행하였다. 또한 전력 수요 및 경제성장 특성 분석이 어려운 소지역까지 경제지표를 고려하고 이에 따른 예측오차를 줄이기 위해 우선 거시적으로 경제지표를 이용하여 각 지역별 부하를 예측한 후 다시 미시적으로 토지용도 판정을 이용하여 작성된 관리구별 부하 특성으로부터 각 관리구별 부하를 예측하는 Top-Down식 방법을 적용함으로써 경제지표와 전력수요의 집계가 가능한 대도시 지역의 장기전력부하를 소관리구별로 예측할 수 있는 기법을 제시하였다. 또한 본 논문에서는 서울시를 대상 지역으로 선정하여 실제 2011년까지 서울시 관내 각 지점별, 관리구별로 부하를 예측하는 과정을 제시함으로써 다른 대도시 지역에서의 활용 가능성을 제고시켰다. 다음은 본 논문의 결과와 특징을 요약하여 설명하였다.

- (1) 대도시 지역에 적용이 가능하도록 경제지표를 고려하여 각 지역별, 관리구별 장기전력부하를 예측하였다.
- (2) 지역별로 경제지표 시나리오와 인구시나리오 및 도시 계획 시나리오를 고려하여 부하를 예측하였다.
  - ◆ 지역별로 종별부하와 경제지표 지수와의 상관관계를 도출하였다.
  - ◆ 각 지역별 특성을 고려하여 지역별 부하를 예측하였다.
  - ◆ 항공사진을 이용한 토지용도 데이터로부터 부하특성을 분석하여 각 관리구별 부하를 예측하였다.
- (3) 사례검토로서 대도시인 서울시를 대상으로 한전지점별로 지역을 분류하고 각 지역별로 전력수요와 경제지표의 상관계수를 도출한 후 상관관계를 근간으로 각 지역별, 관리구별 부하예측을 수행하였다.
- (4) 각 시나리오별로 부하예측이 가능하다.

## 참 고 문 헌

- [1] "Research into Load Forecasting and Distribution Planning", EPRI Report EL-1198, Electric Power Institute, Paloalto, CA, 1979.
- [2] 佐木明夫, 豊田淳一, "지역별 장기전력 수요의 경향비교", 일본전기학회, 전력·에너지부분대회, 동북대학, 1995.
- [3] 石河博, "전력수요상징과 공급력 계획", 일본전기평론, 1993. 4.
- [4] "서울통계연보", 1986.
- [5] "한국주요경제지표", 통계청, 1997.[8] "서울시 용도지역 세분화 기준설정 연구", 서울시정개발연구원, 1996
- [6] "서울시 주택개량 재개발 연혁연구", 서울시정개발연구원, 1996.
- [7] "2011년 서울도시기본계획", 1997, 서울특별시
- [8] "시도별 지역내 총생산", 통계청, 1995
- [9] "서울지역 장기 수요전망 및 배전계획", 한국전력공사, 1994

[10] "전산시스템을 이용한 배전계획 최적화 연구", 한전전력연구원, 1995

[11] "배전계통 계획 수립을 위한 최적모형에 관한 연구", 한국전력공사, 1990

[12] "배전계획 모형개선 및 한글화 지원 시스템 개발 연구", 1992

[13] "고신뢰성 배전계통에 관한 연구", 한전전력연구원, 1988

[14] "대용량 배전에 관한 연구", 한전전력연구원, 1991.

[15] Mesut E. Baran, Felix F. Wu. "Network Reconfiguration in Distribution Systems for Loss Reduction and Load Balancing", IEEE Trans. on Power Delivery, Vol. 4, No. 2. pp 1401-1407, 1989.

[16] 최상봉의 "경제지표를 고려한 장기전력부하예측 기법", 대한전기학회 하계학술대회, 1998.

[17] Choi Sang Bong, et al. "Long Term Load Forecasting considering economic indicator", ICEE Conference, 1998

표 19 최종 지점별 관리구별 부하밀도 예측  
Table 19 Final forecasting of load density by branch and district

[단위 : MW/Km<sup>2</sup>]

①

관리구	2002년	2006년	2011년
0025	5.9607	6.7146	8.1582
0026	112.1519	132.4854	156.1001
0027	7.4583	8.2319	9.6302
0125	7.4508	7.9580	8.7157
0126	23.7824	26.3971	29.6226
0127	8.6315	9.3758	10.6304
9826	5.9000	6.4174	7.2961
9827	1.6307	1.7128	1.9112
9829	0.0024	0.0024	0.0025
9925	86.8603	102.5638	132.5236
9926	13.1855	21.9499	33.9253
9927	4.7622	5.1458	5.7993
9928	2.4732	2.6551	2.9393
9929	0.3691	0.3913	0.4218
합계	280.6091	332.0315	407.6762

[단위 : MW/Km<sup>2</sup>]

②

관리구	2002년	2006년	2011년
0020	0.1115	0.1430	0.2014
0021	5.8825	6.6824	7.7948
0022	41.0630	50.6845	62.1206
0023	10.4011	12.3881	14.7359
0024	0.5008	0.5400	0.5898
0120	1.5878	2.0054	2.7828
0121	9.3982	11.4096	14.1096
0122	74.2429	90.6664	109.6578
0123	26.9836	32.3061	38.5443
0124	20.4359	24.8419	29.9749
0218	0.0000	0.0000	0.0000
0219	0.1043	0.1125	0.1229
0220	4.7218	5.6425	6.8588
0221	11.0265	12.8791	15.4102
0222	53.9756	66.0479	79.7107
0223	26.3575	31.6848	38.0575
0224	7.5622	8.8892	10.5522
0318	0.7013	0.7517	0.7173
0319	0.2139	0.2306	0.2519
0320	1.3696	1.4892	1.6582
0321	3.4807	4.2057	6.4826
0322	16.6065	19.8082	23.8014
0323	37.7743	47.2552	59.6834
0419	0.0501	0.0540	0.0590
0420	1.6844	1.9917	2.3502
0421	1.888	2.3430	3.1795
0422	4.0782	4.9254	6.4168
0520	1.2029	1.4829	2.0075
0521	0.3803	0.4100	0.4478
9921	5.8429	6.3000	6.8812
9922	4.2570	5.4076	6.6485
9923	0.0000	0.0000	0.0000
합계	373.8773	453.5788	550.9096

저 자 소 개



**최 상 봉 (崔 商 鳳)**  
 1958년 2월 12일생. 1981년 아주대 전자공학과 졸업. 1991년 연세대 대학원 전기공학과 졸업(공학) 1989년~현재 한국전기연구소 지중시스템 연구그룹 선임연구원  
 Tel : 055-280-1361  
 E-mail : sbchoi@keri.re.kr



**김 대 경 (金 大 景)**  
 1958년 2월 20일생. 1981년 부산대 전기공학과 졸업. 1983년 한양대 대학원 전기공학과 졸업. 1999년 영국 UMIST 박사과정. 1997년~현재 한국전기연구소 지중시스템 연구그룹장 책임연구원



**정 성 환 (鄭 聖 煥)**  
 1964년 3월 10일생. 1987년 부산대 전기공학과 졸업. 1989년 동 대학원 전기공학과 졸업. 1999년 동 대학원 전기공학과 박사과정. 1989년~현재 한국전기연구소 지중시스템 연구그룹 선임연구원