

## A Study on Long-Term Spatial Load Forecasting Using Trending Method

黃 甲 珠<sup>†</sup> · 崔 壽 根<sup>\*</sup>  
 (Kab-Ju Hwang · Soo-Keon Choi)

**Abstract** - This paper suggests a long-term distribution area load forecasting algorithm which offers basic data for distribution planning of power system. To build forecasting model, 4-level hierarchical spatial structure is introduced: System, Region, Area, and Substation. And, each spatial load can be decided proportional to its portion in the higher level. This paper introduces the horizon year loads to improve the forecasting results. And, this paper also introduces an effective load transfer algorithm to improve forecasting stability in case of new or stopped substations. The proposed model is applied to the load forecasting of KEPCO system composed of 16 regions, 85 areas and 761 substations, and the results are compared with those of econometrics model to verify its validity.

**Key Words** : 수요예측, 추세분석법, 수평년도수요, 수요전달

### 1. 서 론

최근 배전계통에서는 민간발전이나 대체에너지 발전과 같은 분산형 전원설비의 구성비가 증가할 것으로 예상되어 장기적인 계획과 전략이 필요한 시점이다. 이러한 배전계획에서 무엇보다 중요한 정보는 전체 배전계통을 필요한 영역으로 나누었을 때의 영역별 수요예측 결과이다.

영역별 수요예측에 적용되어 온 예측산법으로는 추세분석법, 계량경제법 및 End-Use법 등을 들 수 있다. 추세분석법은 수요패턴의 변화나 실적시계열의 변화특성을 모형화하여 미래의 수요를 예측하는 방법으로 단순하고 실용적인 방법이지만, 예측시점에서 멀어질수록 예측정확도가 떨어지는 단점이 있다. 반면 계량경제법은 전력수요가 경제지수와 밀접한 관계에 있다는 점에서 장기 예측시 예측정확도가 높지만 신뢰성 있는 미래의 경제지표를 알아내기 어렵다. End-Use법은 수용가의 부하설비인 조명, 냉·난방, 동력, 전열과 같은 End-Use를 조사, 분류하여 계량경제적 또는 시계열 방법으로 분석, 예측하는 모형으로 End-Use에 대한 기초조사가 정확하다면 좋은 예측결과를 얻을 수 있다. 그러나 방대한 데이터가 필요하다는 점에서 그 실용성이 떨어진다[1-2].

영역별 수요를 예측하기 위해 전력회사에서 쉽게 얻을 수 있는 자료로는 에너지관리시스템(EMS)이나 SCADA 시스템 등을 통하여 취득되는 전체계통의 총수요와 변전소의 실적수요를 들 수 있다. 본 연구에서는 이런 점에 착안하여 미

지값인 영역별 수요를 추정하기 위하여 영역을 전국-지역-지구-변전소 구조로 계층화한 후, 각 영역의 수요를 상부영역에 대한 구성비로 모형화 하는 추세분석법에 의해 안정적인 예측결과를 얻도록 하였다. 이때 추정된 모형의 적합성을 진단하여 모형구성에 적합한 실적 시계열 자료의 범위를 정하였다.

그러나 제안한 산법의 추세분석모형도 '과거의 추세가 미래에도 연장된다'는 가정이 내재되어 있기 때문에 실적 시계열의 변동이 심한 영역에서는 미래시점의 예측수요가 비현실적으로 나타날 수가 있다. 이런 점을 개선하기 위하여 미래시점의 말단부분에 가지값(수평년도수요)을 부여하였으며, 현재에는 수요가 없지만 앞으로 수요의 성장이 기대되는 영역의 수요를 예측할 때 발생하는 예측패턴의 불안정성을 개선하였다. 또한 변전소의 신설이나 폐지로 인해 영역별 수요의 불균형과 변전소간의 수요전이로 인해 야기되는 회귀과정의 과도응답을 방지하기 위해 수요전달결합 과정도 포함하였다[3].

본 연구에서는 제안한 예측산법의 효용성을 검증해 보기 위하여 KEPCO 실계통(16지역, 85지구, 761변전소)을 대상으로 계량경제모형[5]에 의한 예측결과와 비교를 하였는데, 그 결과 10년 이후의 시점에서도 평균 10[%] 이내의 차이를 보여, 제안한 산법이 실용성은 물론 정확성도 유지되는 것으로 나타났다.

### 2. 예측 산법

#### 2.1 추세분석법

영역별 예측은 전체 계통을 지리적 영역으로 나누고 이들 영역마다 별도의 모형을 구성해야 한다는 점에서 간단하고

<sup>†</sup> 교신저자, 正會員 : 蔚山大 電氣電子情報시스템工學部 教授 · 工博  
 E-mail : hwangkj@uou2.ulsan.ac.kr

<sup>\*</sup> 正 會 員 : 蔚山大 大學院 電氣工學科 博士課程  
 接受日字 : 2004年 7月 31日  
 最終完了 : 2004年 9月 14日

체계적인 표현의 모형이 필요하다. 추세분석법에 의한 예측은 과거 실적자료의 추세변동으로부터 규칙성을 발견하여 모형을 구성하고, 이 모형에 의해 미래의 값을 추정하는 단순한 구조의 예측기법이다. 본 연구에서는 영역별 수요의 S자형 성장패턴을 잘 표현할 수 있는 다항 함수식 (1)을 도입하였다.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \dots + \beta_n t^n \quad (1)$$

식 (1)에서  $Y_t$ 는 t년도의 수요이며  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ 는 최소자승법으로 적합화하여 구해지는 다항식의 계수들이다. 모형을 구성할 때 실적자료 시계열의 개수는 다항식의 차수 n보다 많아야 하며, 본 연구에서 확보한 변전소의 실적자료는 7년분(n=7)이다[5]. 현재 우리나라의 전력수요는 지속적으로 증가성장하고 있지만 수용가의 수요관리(DSM)와 미래 경제성장의 포화를 감안한다면 10년 이후의 장기 예측값은 포화성장하거나 그 성장이 둔화될 것으로 예상된다. 이런 점에서, 실적자료 7년분을 이용하여 포화성장하는 수요변동 특성을 반영할 수 있는 모형의 회귀계수는 3~4개가 적당하다. 식 (1)에서 회귀계수  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ 는 최소자승법에 의해 다음 식 (2)로 구해진다.

$$\beta = (X'X)^{-1} X'y \quad (2)$$

식 (2)에서  $y$ 는 종속변수,  $X$ 는 독립변수,  $\beta$ 는 회귀계수의 행렬로서 다음과 같다.

$$\beta = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix}, y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_m \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} t_1^0 & t_1^1 & \dots & t_1^k \\ t_2^0 & t_2^1 & \dots & t_2^k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ t_m^0 & t_m^1 & \dots & t_m^k \end{bmatrix} \quad (3)$$

### 2.2 영역의 구성

배전영역의 구분은 수요예측 결과의 효율적인 활용과 실적수요 자료의 입수가능 정도, 예측모형의 구성 등과 밀접한 관계를 가지고 있다. 본 연구에서는 기본적인 영역을 그림 1과 같이 전국(System)-지역(Region)-지구(Area)-변전소(S/S)와 같이 계층적으로 구분하여 정의하였으며, 이들 기본적인 영역과 자료의 연계를 위하여 모선(Bus), 직수용(DD), 시군구(City), 지점(Office), 관리처(HOffice) 영역과의 관계를 설정하였다. 여기서 지역이나 지구는 일반적으로 사용되고 있는 영역이 아닌, 배전계통 분석의 편의를 위하여 분류한 개념적 영역이다. 지역(Region)은 우리나라 13개 광역 행정단위로 구분하였으며, 지구(Area)는 13개의 지역을 다시 수요분석에 적합하도록 지역내 전력수요구조 및 지역분할의 편의성, 전력회사 사업소의 관할구역 등을 고려하여 85개의 영역으로 세분하여 정의하였다. 실적자료를 제공하는 기초영역인 변전소(S/S)는 총 761개로 정의하였다[6].

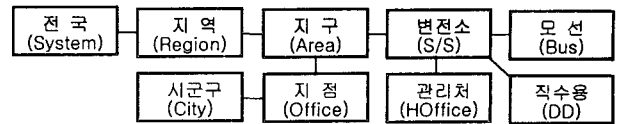


그림 1 영역의 정의  
Fig. 1 Definition of distribution area

### 2.3 예측모형의 구성

배전영역의 예측모형을 구성하기 위해 EMS나 SCADA 시스템 등을 통하여 자동으로 취득되는 변전소의 실적자료를 누산하여 Bottom-Up 접근으로 변전소→지구→지역→전국의 실적수요를 구성하고, 동시에 다음 식 (4)와 같은 수요분할 모형을 산정하였다.

$$\text{영역 } n \text{의 수요분율} = \frac{\text{영역 } n \text{의 수요실적 평균}}{n \text{이 속한 상위영역 } m \text{의 수요실적 평균}} \quad (4)$$

그림 2는 영역별 예측모형의 구성을 나타내는 개념도이다. 그런데 대부분의 배전시스템은 영역별 자료가 부족하고 자료관리가 영역별로 표준화되어 있지 않기 때문에 영역별 집계는 전국의 값이 되지 않는다. 본 연구에서는 이런 점을 극복하기 위하여 하위영역의 실적자료를 합하여 상위영역의 실적으로 설정하되, 가장 상위영역인 전국의 실적치가 대외적으로 인정되는 전국의 실적수요와 같아지도록 조정하였다.

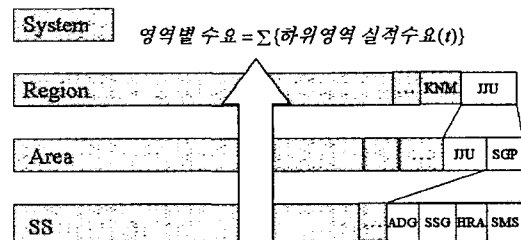


그림 2 영역별 예측모형의 구성  
Fig. 2 Spatial modelling by bottom-up approach

### 2.4 수요의 예측

영역별 수요는 예측연도의 전국수요 전망치로부터 식 (5)와 같이 상위영역에서 하위영역으로 수요분을 만큼 배분하는 Top-Down 접근으로 예측된다.

$$\begin{aligned} &\text{영역 } n \text{의 수요}(t) \\ &= \text{영역 } n \text{이 속한 상위영역 } m \text{의 수요} \\ &\times \text{영역 } n \text{의 수요분율} \end{aligned} \quad (5)$$

이 방법은 단순하지만 매우 안정적인 예측결과를 줄 뿐만 아니라 지역자료가 부족한 경우에도 적용할 수 있다. 그 이유는 미래의 정책이 주로 국가차원에서 이루어지며, 전국에

대한 자료가 보다 자세하고 신뢰성이 크기 때문이다. 그림 4는 영역별 예측모형의 구성과 이들 모형을 이용한 예측과정을 나타낸 흐름도이다.

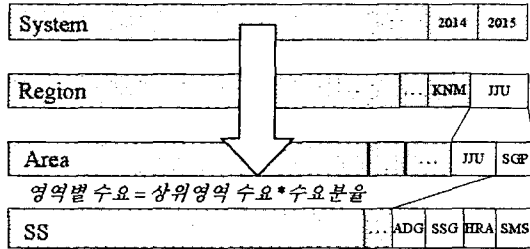


그림 3 영역별 수요의 예측  
Fig. 3 load forecasting by top-down approach

수요예측과정에서, 예측모형의 구성은 Bottom-Up으로 접근을 하지만, 미래의 수요는 전국 전망치에서 출발하여 전국 → 지역 → 지구 → 변전소의 순으로 Top-Down 접근으로 예측을 한다. 그림 4는 영역별 예측모형의 구성과 이들 모형을 이용한 예측과정을 나타낸 흐름도이다.

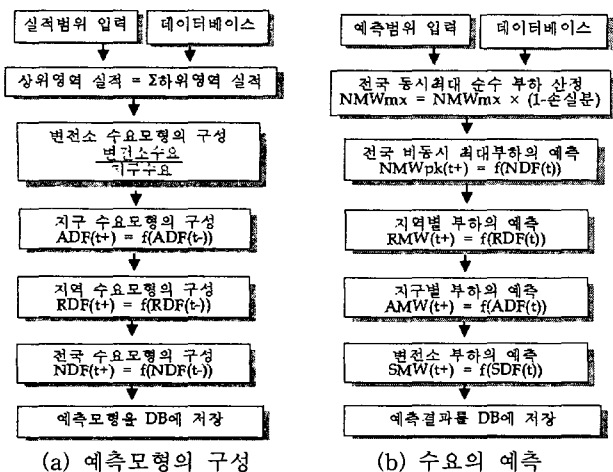


그림 4 제안한 예측산법의 흐름도  
Fig. 4 Overall modelling/forecasting procedure

2.5 모형의 적합성 진단

실적자료를 이용하여 회귀모형이 추정되면, 이 추정된 회귀곡선이 표본자료들을 얼마나 잘 설명하는가를 진단해 볼 필요가 있다. 본 연구에서는 예측모형의 적합성을 진단하기 위한 척도로 식 (6)으로 표현되는 결정계수  $R^2$ 를 도입하였다.

$$R^2 = 1 - \frac{ESS}{TSS} = \frac{RSS}{TSS} \quad (6)$$

TSS(Total Sum of Squares) =  $\sum(Y_t - \bar{Y})^2$   
 RSS(Regression Sum of Squares) =  $\sum(\hat{Y}_t - \bar{Y})^2$   
 ESS(Error Sum of Squares) =  $\sum(Y_t - \hat{Y}_t)^2$   
 TSS = RSS + ESS  
 Y<sub>t</sub>: 수요실적  $\bar{Y}$ : 수요실적의 평균  $\hat{Y}_t$ : 회귀분석값

식 (7)에서 ESS가 0이면 결정계수  $R^2$ 은 1이 되고, 또 ESS = TSS이면 0이 되므로  $R^2$ 은 항상  $0 \leq R^2 \leq 1$ 이 성립한다. 결정계수  $R^2$ 이 1에 가까울수록 추정된 회귀모형은 적합하다고 할 수 있다. 그런데 중회귀모형에서의 결정계수는 독립변수가 많을수록 커지게 되므로 이를 변형한 식 (7)과 같은 수정결정계수(Adjusted  $R^2$ ;  $AR^2$ )도 함께 산정하였다.

$$AR^2 = 1 - \frac{n-1}{n-k-1}(1-R^2) \quad (7)$$

n: 수요실적의 개수, k: 독립변수의 개수

본 연구에서는 수정결정계수로 예측모형의 적합성을 검토하여 모형구성에 적합한 실적 시계열 자료의 범위를 정하였다.

3. 예측산법의 개선

3.1 수평년도부하의 도입

실적추세의 변동이 심한 소규모 영역에서 추세분석법으로 모형을 구성하면 예측시점의 말단부근에서 모형이 급격히 증가하거나 감소하는 비현실적인 결과를 보여 줄 수 있다. 이를 해결하기 위해 '수평년도수요'를 도입하였다. 수평년도수요는 미래 시계열 n의 수요  $H_n$ 를 미리 추정하여 최소자승법에 의해 계수를 구하는 과정에 참여시키는 기법이다. 따라서 식 (3)은 다음 식 (8)과 같이 변형된다.

$$\beta = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix}, y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_m \\ H_n \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} t_1^0 & t_1^1 & \dots & t_1^k \\ t_2^0 & t_2^1 & \dots & t_2^k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ t_m^0 & t_m^1 & \dots & t_m^k \\ n^0 & n^1 & \dots & n^k \end{bmatrix} \quad (8)$$

본 연구에서 수평년도수요는 전국전망치에다 과거 실적요소로부터 구해지는 구성비를 곱하여 산정하였다. 그림 5는 수평년도수요의 도입에 따른 추세곡선의 변화 효과를 보인 것이다.

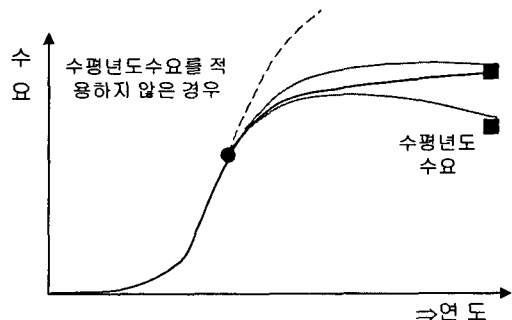


그림 5 수평년도수요의 효과  
Fig. 5 The effect of horizon year load

### 3.2 신설영역의 수요 할당

과거 실적자료가 없는 신설영역에서 수요의 성장이 예상되면 수요를 할당해야 한다. 이 때 수평년도수요를 이용하여 대상 영역에 수요를 할당하면 예측년도 첫 해부터 곡선이 급성장하고 수평년도에 이르러서는 크게 하강하는 특성을 나타내게 된다. 이 문제를 해결하기 위해, 그림 6과 같이 신설영역에 수요=0으로 가정하여 예측한 수요값과 수평년도부하를 부여하여 예측한 수요값 간의 차이를 신설영역의 예측수요로 할당하였다.

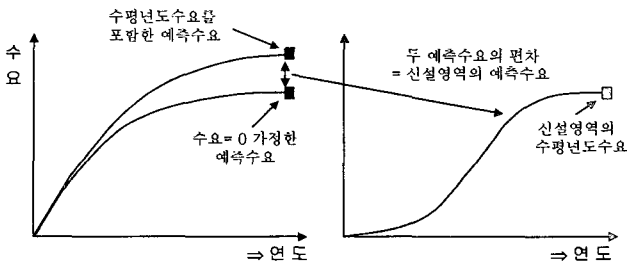


그림 6 신설영역의 수요추정  
Fig. 6 Load allocation for new area

### 3.3 영역간 수요전이

영역의 신설/폐지, 영역간의 수요전이와 같은 현상은 수요실적 시계열을 불규칙하게 만들기 때문에 추세분석법으로는 좋은 결과를 기대하기 어렵다. 이런 점을 개선하기 위하여 Willis 등은 LTC(Load Transfer Coupling) 회귀법을 도입하였다. LTC는 영역간의 수요전이를 모형에 반영하기 위해 모형화 과정에 영역간 결합계수  $R$ 을 추가하는 기법이다.[3] 본 연구에서도 영역별 시계열 자료의 불규칙성을 자동으로 점검하여 필요시 결합계수를 도입하여 적합화하도록 하였으며 그 절차는 그림 7과 같다.

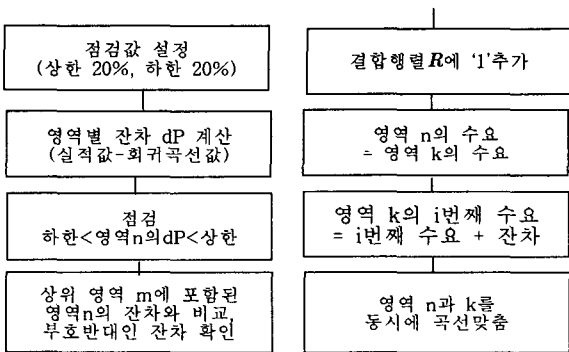


그림 7 수요전달결합의 절차  
Fig. 7 Procedure for load transfer coupling

## 4. 사례 적용

### 4.1 수평년도수요의 도입

그림 8은 논산지구에 대해 t=23년과 t=25년에서 수평년도

수요의 도입한 경우의 그래프를 나타낸 것이다. 논산 지구의 실적수요는 선형에 가까운 성장을 보여 t+10년까지는 그 추세를 잘 반영하여 선형적으로 증가하다가 t+15년 이후에 3차식 특성에 의해 포화가 되며 이후 급격히 감소하게 된다. 이 경우, t=23과 t=25에 수평년도수요를 부여하면 예측수요가 일정히 증가하다가 점진적으로 포화하는 S형 곡선을 나타내게 된다.

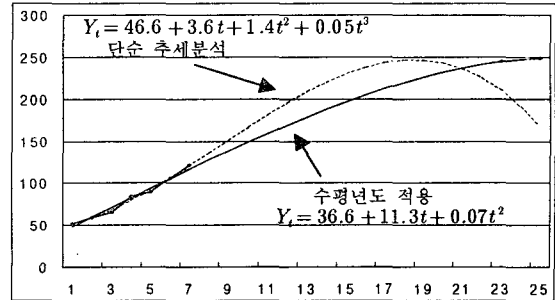


그림 8 수평년도수요의 도입 효과 (논산지구)  
Fig. 8 Effect of horizon year load

표 1은 변전소(S/S)를 대상으로 수평년도수요의 적용효과를 나타낸 것이고, 표 2는 지구(area)를 대상으로 수평년도수요 적용효과를 나타낸 것이다. 일반적으로 선형의 추세특성을 나타내는 지구의 경우는 수평년도수요의 도입의 경우와 수요분율로 할당한 경우가 비슷하게 나타나지만, 변전소의 경우는 실적수요 시계열의 불규칙성이 크기 때문에 상당한 차이가 났다.

표 1 변전소에서 수평년도수요의 효과  
Table 1 Effect of horizon year load at S/S

t	수평년도수요 적용		수요분율로 할당	
	원남 SS	불광 SS	원남 SS	불광 SS
2000	160.3	87.7	168.2	109.0
2005	217.6	130.9	223.5	144.7
2010	267.	172.1	264.8	171.5
2015	297.7	192.1	296.3	192.0

표 2 지구에서 수평년도수요의 효과  
Table 2 Effect of horizon year load at area

t	수평년도수요 적용		수요분율로 할당	
	서울 북부	서울 동부	서울 북부	서울 동부
2000	661.5	1158.3	642.5	1214.5
2005	879.2	1591.0	853.7	1613.6
2010	1044.8	1952.7	1011.7	1912.2
2015	1129.5	2138.8	1131.8	2139.2

### 4.2 신설영역의 수요예측

신설영역의 수요예측 사례로 서울 동부지구에 2곳의 변전소가 신설될 것을 가정해 보았다. 사례에서 2곳의 신설변전소 실적을 대신하여 각각 120[MW]와 80[MW]의 수평년도수요를 할당하였으며 수요예측 결과는 그림 9와 같이 된다.

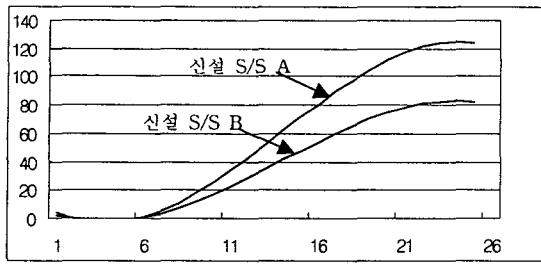


그림 9 신설변전소의 예측곡선 (120+80[MW])  
Fig. 9 Forecasted curve for new substation

4.3 영역간이 수요전이

그림 7의 절차에 따라 영역간의 수요전이를 점검해 본 결과, 서울 서부지구의 수색변전소와 현저변전소간 수요전이가 확인되었다. 이들 변전소에 대하여 수평년도수요만을 부여한 예측모형(a)과 수요전이까지 고려한 예측모형(b)을 표 3에 나타내었다. 이들 결과의 시각적 이해를 돕기 위한 그림 10은 수평년도수요만을 부여한 결과를, 그림 11은 수요전달 결합과정을 도입한 결과를 보여준다.

표 3 수요전달결합 (수색S/S 와 현저 S/S)  
Table 3 Load transfer coupling

수색 S/S	(a)수평년도수요 (b)LTC 적용	$Y_t = 90.2 - 3.5t + 1.19t^2 - 0.030t^3$ $Y_t = 87.6 - 2.0t + 1.08t^2 - 0.027t^3$
현저 S/S	(a)수평년도수요 (b)LTC 적용	$Y_t = 53.9 - 0.0002t + 0.61t^2 - 0.015t^3$ $Y_t = 56.7 - 1.65t + 0.73t^2 - 0.02t^3$

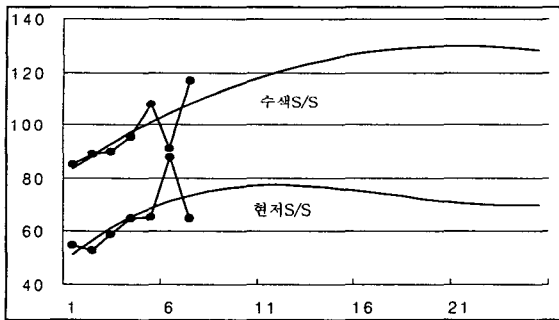


그림 10 수평년도수요 부여시의 예측곡선  
Fig. 10 Fitted curve with horizon year load

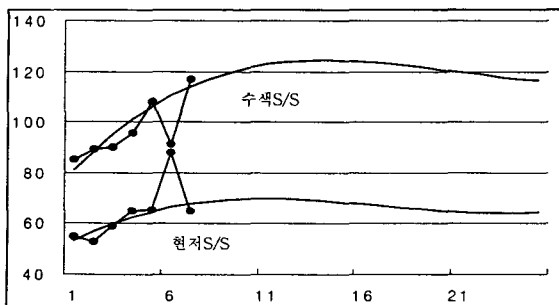


그림 11 수요전달결합시의 예측곡선  
Fig. 11 Fitted curve with horizon year load and LTC

4.4 예측모형의 검증

본 연구의 사례에서 변전소는 모두 761곳 인데, 이중 20[%] 정도인 157곳에서 수요전달이 발생하였다. 이들 157곳의 변전소에 대하여 식 (7)의 결정계수  $R^2$ 과 식 (8)의 수정결정계수  $AR^2$ 을 산정해 본 결과를 요약하면 표 3과 같다.

표 4 변전소에서의 수평년도수요의 효과  
Table 4 Effect of horizon year load at S/S

구분	(a) 수평년도수요 부여	(b) LTC 적용
$R^2$ 의 평균	0.6974	0.7125
$AR^2$ 의 평균	0.3947	0.4250

표 4에서 수평년도수요만 부여한 경우에 비하여 LTC까지 도입한 경우의 모형이 과거실적자료를 더 잘 설명하고 있다. 그러나 그 차이가 크지 않은 것은 우리나라의 전력수요가 지속적인 성장특성을 가지며, 전국전망치에서 도출된 수평년도수요의 값이 크기 때문에 곡선의 말단부분이 수평년도수요에 도달하려는 경향이 강하기 때문인 것으로 판단된다. 표 4에서 결정계수와 수정결정계수의 값에 큰 차이가 있음을 알 수 있으며, 그 값이 1에 가까울수록 그 모형이 과거수요를 잘 설명한다고는 하지만 변전소와 같이 실적 시계열이 불안정한 경우에는, 이를 그대로 받아들이기가 곤란하다. 이들 결정계수와 수정결정계수는 예측기법간의 비교용 지수로 사용할 수 있을 것이다.

4.5 계량경제기법 결과와의 비교

제안한 추세분석법에 의한 예측결과를 정확도 면에서 우수한 것으로 알려진 계량경제기법[5]의 결과와 비교해 보았다. 우리나라 85개 지구(area) 영역을 대상으로 두 기법의 예측결과를 식 (9)의 평균절대백분율오차(Mean Absolute Percentage Error: MAPE)로 나타내면 표 5와 같다.

$$MAPE = \frac{\sum \left( \frac{|Y_t - Z_t|}{Y_t} \right) \times 100}{n} \quad (9)$$

- 단,  $Y_t$  : 연도 t의 추세분석법에 의한 예측값
- $Z_t$  : 연도 t의 계량경제기법에 의한 예측값
- n : 예측년도 시계열의 개수

전체적으로 볼 때, 10년 후에도 10[%]이내의 차이를 보여, 제안한 예측기법이 계량경제기법의 대안이 될 수 있을 것으로 판단된다.

표 5의 결과는 경험적으로 알려져 있듯이 예측시점에서 멀어 질수록 두 예측결과의 차이가 커짐을 보여주고 있다. 표 5에서 가장 큰 오차를 보이고 있는 강원도의 경우, 계량경제모형에서는 지역의 경제지수로부터 미래의 수요성장이 둔화될 것으로 추정하는 반면, 추세모형에서는 과거의 수요성장이 미래에도 지속되는 것으로 나타나기 때문이다. 전체

적으로 볼 때, t+10년 이후에도 10[%]이내의 차이를 보여, 제안한 예측기법이 계량경제기법의 대안이 될 수 있음을 보여주고 있다.

표 5 제안한 기법/계량경제기법 결과의 MAPE[%]  
Table 5 MAPEs of the proposed/econometric method

지역명	t+5	t+10	t+15
서울	0.531	0.808	1.713
부산	7.855	6.781	5.005
대구	7.099	6.277	4.814
인천	0.354	1.810	3.668
경기	1.360	1.889	2.790
강원	32.992	32.726	31.993
충북	4.454	4.635	3.803
충남	3.952	5.446	7.933
전북	5.566	4.350	3.125
전남	11.214	12.078	13.624
경북	14.505	16.826	21.321
경남	4.229	3.139	2.405
제주	13.686	15.275	17.188
평균	8.292	8.618	9.183

### 5. 결 론

본 연구에서는 자료취득이 용이한 변전소 실적수요와 계통의 총수요 전망치를 이용하여 배전영역의 수요를 예측하기 위한 방안을 제안하였으며, 그 내용을 요약하면 다음과 같다.

- (1) 대상 영역을 시스템-지역-지구-변전소의 계층구조로 정의한 후, 각 영역의 관계로부터 구성비의 추세를 분석함으로써 안정적인 예측결과를 얻도록 하였다.
- (2) 예측모형이 S형 성장패턴이 되도록 수평년도수요의 값을 실적년도의 구성비모형으로부터 추정하였다. 이때 예측모형의 적합성을 점검하는 결정계수를 도입하여 적절한 모형식의 차수와 수평년도의 개수 등을 설정하였다.
- (3) 신설변전소나 변전소간의 수요전이에 의한 수요패턴의 과도한 변동을 방지하기 위하여 수요전달결합 과정을 포함하였다.
- (4) 제안한 산법을 우리나라 실계통에 적용하였으며, 계량경제기법의 경우와 비교한 결과 매우 타당성 있는 예측결과를 얻었다.

최근 배전계통은 미래 전망에 대한 불확실성이 많이 내포되어 있으며, 에너지의 관리나 유지정책들도 예측의 또 다른 요인으로 관여하게 되므로 추세분석만으로 높은 예측정확도를 보장하기는 어려울 것이다. 따라서 제안한 추세분석법을 보다 엄밀한 예측기법과의 상호 비교기준이나 그 대안으로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

### 감사의 글

본 연구는 산업자원부의 지원에 의하여 기초전력연구원(0240-17) 주관으로 수행된 과제임.

### 참 고 문 헌

- [1] H. L. Willis, "Spatial Electric Load Forecasting," Marcel Dekker, 2002
- [2] Palo Alto, "Research into Load Forecasting and Distribution Planning", EPRI EL, pp. 1198, 1979
- [3] H. L. Willis, J. E. D. Northcote-Green, "A Hierarchical Recursive Method for Substantially Improving Trending of Small Area Load Forecasts", IEEE Trans. on Power Apparatus and Systems, pp. 1776, June 1982
- [4] 한국전기연구소 보고서, "지구별 수요 및 부하특성 예측기법 개발에 관한 연구", KRC-88E-T03, 한국전력공사 기술연구원 1989년 10월
- [5] 한국전기연구소 보고서, "지구별 수요 및 부하특성 예측기법 개선에 관한 연구", 한국전력공사, 전원계획처, 1998년 6월
- [6] 김인섭, 황중영, 이창호, 조인승, 이창근, 황갑주, "영역별 수요분석을 위한 데이터베이스의 개발", 전기학회지 제 49권 3호, 2000년 3월

### 저 자 소 개



#### 황 갑 주(黃 甲 珠)

1953년 1월 14일생, 1975년 울산공대 전기공학과 졸업, 1983년 한양대 대학원 전기공학과 졸업(공학), 1987년~1989년 미국 Univ. of Texas at Arlington 방문 교수, 1983~현재 울산대 공대 전기전자정보시스템공학부 교수, 당학회 평의원, E-mail : hwangkj@uou2.ulsan.ac.kr



#### 최 수 근(崔 壽 根)

1979년 6월 13일생, 2000년 울산대학교 전기공학과 졸업, 2002년 울산대학교 대학원 전기공학과 졸업(석사), 현재 동 대학원 박사과정, E-mail : sk13258@hotmail.com