

## 주 주기성의 제거를 이용한 단기전력수요예측

고 희 석\* · 이 충 식\*\* · 이 철 우\*\*\* · 최 종 규\*\*\*\*  
 \*경남대학교 전기공학과, \*\*대원전문대 전기과, \*\*\*영진전문대학 전기과, \*\*\*\*마산전문대학 전기과

### Short-Term Power Demand Forecast using Exclusion of Week Periodicity

Hee Seog Koh\* · Chung Sik Lee\*\* · Chul Woo Lee\*\*\* · Jong Kyu Chil\*\*\*\*  
 \*Kyungnam University \*\*Daewon Junior College \*\*\*Yeungjin Junior College \*\*\*\*Masan Junior College

**Abstract** - In this paper, short-term power demand forecast using exclusion of week periodicity presented. Week periodicity excluded from weekday change ratio. Forecast term of five and multiple regression model of the three form was composed. Forecast result was good. Therefore, It Could be the power demand forecast of special day(weekend). This method may contribute improvement of forecast accuracy.

#### 1. 서 론

전력은 국민생활의 핵심원임은 물론 산업발전의 원동력인 에너지원이고, 또한 수요설비들의 다양화와 대형화의 추세에 따라 충분한 예비전력이 요구되고 있으나, 전력은 생산과 동시에 소비되어 저장할 수 없고, 발전설비의 건설기간이 길고, 부지의 확보 및 많은 건설자금이 필요하다는 것 등이 어려운 문제로 대두되고 있다. 따라서 전력수급계획에 따른 설비들의 기동, 정지, 보수계획등이 세워지고 있으므로 이 계획수립에 필요한 자료를 얻기 위한 방법들이 다양하게 연구 보고되고 있다.<sup>1)~6)</sup> 전력수요의 동향은 현재의 경제적, 사회적, 기술적인 정세 및 이들 장래의 동향은 많은 요인의 영향을 받을 뿐아니라 온도, 습도, 불쾌지수, 강우량 등과 같은 기상요인등 다종다양한 요인에 의해서도 부하는 크게 영향을 받는다. 또한 이러한 정보의 사전입수가 어렵고, 이것으로 인해 정도 높은 전력수요 예측이 힘들어지므로 최적의 전력수요를 예측하고자 많은 연구가 행해지고 있다.<sup>7)~10)</sup>

본 논문에서는 중회귀분석을 기초로한 전력수요 예측모델을 구성하고, 설명변수와 부하와의 관계를 분석한다. 특히 전력수요예측시 가장 큰 난점으로 되고 있는 특수일에 대한 전력수요는 평일환산계수를 도입하여 특수일의 부하도 평일부하의 모델에 포함시켜 전력수요를 예측하는 방법등을 검토하였다. 예측결과 일부구간을 제외하고 양호한 예측정

도를 얻었는데, 이로서 특수일(주말)의 부하도 평일로 취급해서 예측하는 것이 가능해짐으로 전력수요예측시의 하나의 난점을 제거하게되어 예측정도 향상에 크게 기여할 것으로 생각된다.

#### 2. 전력부하의 특성

##### 2.1 매일의 최대전력특성

그림1에는 3년간의 매일의 최대전력량을 나타낸 것인데, 년간을 통한 주 주기성이 보이는데 이 주기성이 중회귀모델을 이용한 예측모델 구성시 큰 문제로 대두되고 있다.

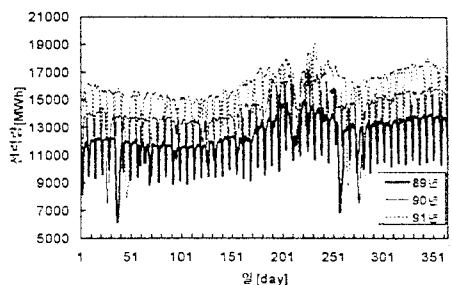


그림1. 매일의 최대전력량  
 Fig.1. Maximum Power Quantity of Daily

#### 3. 전력수요예측모델

##### 3.1. 설명변수의 구성

설명변수로는 일반적으로 신뢰도가 양호하게 입수할 수 있는 실적기온 및 15시상대습도를 사용하며, 설명변수는 식(1)과 식(2)을 이용해 우리나라를 대표하는 5개지점(서울, 부산, 대전, 광주, 대구)의 기상데이터를 이용하여 구성한다.

$$T(t)' = \sum_{k=0}^m W_k \cdot T(k, t) \quad \dots\dots (1)$$

$$H(t)' = \sum_{k=0}^m W_k \cdot H(k, t) \quad \dots\dots (2)$$

T(k,t): k지점의 t일의 최고기온 실적치(°C)  
 H(k,t): 15시의 k지점 t일의 상대습도의 실적치(%)

k : 기상지점

m : 지점수

W<sub>k</sub> : 지역별 가중치(수요예측일 전년도에의 각 지점마다의 연도 최대전력비(%))

본 연구에 사용한 지역별 가중치는 수요상정일 전년도에의 각 지점마다의 연도 최대전력비(%)에서 서울 0.52, 부산 0.18, 다른 지점은 0.1로 지역별 가중치를 취한다.

### 3.2. 예측모델의 구성

식(3),(4)그리고 식(5)의 중회귀모델을 이용하여 기간별로 전력수요를 예측한다.

$$P(t) = a_0 + \sum_{i=0}^m a_i T(t) \quad \dots\dots (3)$$

$$P(t) = a_0 + a_1 T(t) + a_2 T(t-1) + a_3 T(t-2) + a_4 H(t) \quad \dots\dots (4)$$

$$P(t) = a_0 + a_1 T(t) + a_2 T(t-1) + a_3 T(t-2) + \dots + a_n H(t) \quad \dots\dots (5)$$

최대전력의 변동이 심한 여름철에는 예측기간을 짧게 선정하여 부하변화에 따라 신속성있게 대처하는 등의 대책이 필요하게 된다. 따라서 표1과 같이 예측기간을 신속성 있게 나눈다.

표1. 전력수요예측구간

Table 1. Power Demand Forecast Section.

기간	일 자
1	3월 1일 ~ 6월 15일
2	6월 16일 ~ 7월 15일
3	7월 16일 ~ 8월 15일
4	8월 16일 ~ 10월 15일
5	10월 16일 ~ 2월 28일

## 4. 예측방법 및 결과

### 4.1 예측방법

식(3), (4) 및 (5)의 예측모델을 이용하여 최소2승법으로 예측치를 구한다. 설명변수로 최고기온 및 15시 상대습도를 이용하여, 각 모델에서 평일만에 대해서 회귀계수를 구한다. 그리고 특수일(주말)부하는 평일환산계수를 이용하여 평일부하로 환산시켜 전력수요를 예측하여 그 결과를 검토한다.

주말부하의 실적치와 평일로 환산한 부하와의 비를 평일환산비로 한다. 그리고 이 평일환산계수는 가까운 4주간의 주말에 대한 평균치를 예측일의 평일환산계수로 사용한다. 예측에 이용한 전력데이터는 한국전력공사에서 제공된 1989년에서 1991년까지 3년간의 전력데이터를 이용하였다.

### 4.2 예측결과

각 모델의 예측결과를 표2와 표3에 나타내며, 표2는 평일에 대한 결과이고 표3은 주 주기성을 처리한 후의 예측결과이다. 예측결과를 검토해 본 결과 3개의 식 모두 여름철을 제외한 다른 구간에 있어서는 3%이하의 양호한 예측정도를 얻을 수 있었는데, 이로서 특수일(주말)부하를 예측할 수 있으므로 예측모델의 신뢰성 있는 구성이 가능하게 되었다. 일부구간에서는 긴 연휴(휴가철, 추석, 구정)등에 예측정도가 현저히 떨어지는데, 이러한 요소들의 정보를 사전에 입수하는 수법이 개발되어야 할 것으로 생각된다.

표2. 예측결과(평일)

Table 2. Forecast Result(Weekday)

모델	구 분	예 측 기 간				
		1	2	3	4	5
1 (식3)	오차율	1.45	3.52	3.22	2.21	1.51
	표준편차	270.38	714.06	745.67	439.32	398.35
	R <sup>2</sup>	0.43	0.18	0.12	0.79	0.24
2 (식4)	오차율	1.67	3.87	3.88	2.92	1.57
	표준편차	327.54	694.31	724.33	545.76	386.59
	R <sup>2</sup>	0.16	0.25	0.17	0.68	1.52
3 (식5)	오차율	1.61	3.77	3.59	2.41	1.47
	표준편차	315.77	676.37	670.19	450.44	361.97
	R <sup>2</sup>	0.24	0.20	0.16	0.71	0.23

표3. 예측결과(주말)

Table 3. Forecast Result(Weekend)

모델	구 분	예 측 기 간				
		1	2	3	4	5
1 (식3)	오차율	1.98	3.81	3.48	2.87	1.62
	표준편차	369.21	772.89	805.88	570.52	427.37
	R <sup>2</sup>	0.51	0.16	0.15	0.77	0.32
2 (식4)	오차율	2.10	3.95	4.03	2.90	1.91
	표준편차	411.88	708.66	752.33	542.02	470.31
	R <sup>2</sup>	0.19	0.29	0.21	0.71	0.21
3 (식5)	오차율	2.02	3.89	3.90	2.78	1.82
	표준편차	396.19	697.90	728.06	519.59	448.15
	R <sup>2</sup>	0.28	0.27	0.18	0.69	0.21

## 5. 결 론

중회귀 모델에 의한 최대전력수요를 예측하는 경우에 문제시 되는 특수일의 부하를 처리하는 수법이 제시되므로서, 예측모델 구성시의 하나의 난점을 해결했다. 또한 전력의 주 주기성을 제거하는

방법이 제시됨으로서 신뢰성 있는 예측모델의 구성이 가능해 질 것으로 생각된다.

기온이나 습도 외에 부하에 영향을 미치는 요인들에 대한 정보를 사전에 입수할 수 있는 기법이 개발된다면 긴연휴등 부하예측의 정도에 증대한 영향을 미치는 요인들에 대한 정보를 사전에 입수하여 처리함으로써 보다 더 신뢰성 있는 예측모델의 구성되어 예측정도를 향상시킬것으로 기대된다.

#### [참 고 문 헌]

- [1] M.A.Abuelmagd,N.K.Sinha, "Short-Term Load Demand Modeling and Forecasting : AReview" ,IEEE Trans. on System, Man and Cybernetics, SMC-123, pp.370~382, 1982.
- [2] 村田純一,三宅尚志,相良節夫,"休日と季節の影響を表すモデルによる週間電力負荷予測",電氣學會全國大會, 1093, 1989.
- [3] 久米 均,飯塚悦功,"回歸分析",岩波書店, 1991.
- [4] 宮本, 他,"最大需要豫測支援システムの豫測精度向上に関する検討(1)(2)", 電氣學會全國大會, No. 1003, No.1001, 1992.
- [5] 고희석, 이태기,"지수평활에 의한 장기 최대전력수요예측에 관한연구", 한국조명·전기설비학회지, Vol.6, No.3, pp.43~48, 1992.
- [6] 고희석 외 3인,:"기온예상치를 고려한 모델에 의한 주간최대전력수요예측", 대한전기학회논문지, Vol.45, No.4, pp.511~516, 1996.
- [7] 한국전력공사전력경제처,"전력경제", 1992.