

# 계시별 요금제하의 가정용 ESS의 효율적인 전력운용에 관한 연구

최병선<sup>1</sup>, 양승학<sup>2</sup>

<sup>1</sup>주식회사 와치포인트, <sup>2</sup>호남대학교 전기공학과

## A Study on Efficient Power Management of Home Energy Storage System Under Time of Use Electricity Pricing

Byoung-Sun Choi<sup>1</sup>, and Seung-Hak Yang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>WatchPoint Co., Ltd., <sup>2</sup>Dept. of Electrical Engineering Honam University

### ABSTRACT

‘계시별 요금제’는 하계·동계·춘추계의 계절별과 경부하·중간부하·최대부하의 시간대별로 구분하여 전기요금을 차등 적용하는 것을 말한다. 수요관리 및 소비자 선택권 확대 목적으로 미국·영국·프랑스 등 주요국에서는 주택용 전기요금의 하나로 시행 중이다. 그러나 국내에서는 산업용, 일반용 소비자에게는 계시별 요금제를 적용 중이지만, 아직까지 주택용 전기요금에는 계시제가 도입되지 않은 상태이다.

하지만 정부가 현재 시행중인 전기요금 누진제도의 대안으로 계절과 시간대에 따라 요금을 부과하는 ‘계시별 요금제’ 도입을 추진할 예정이다. 이는 소비자의 합리적인 전기 소비를 유도해 각 가정의 전기료 부담을 줄이고, 누진제 완화로 악화된 한국전력공사의 재정 부담도 줄이겠다는 취지이다. 그러나 신요금제 도입에 따른 전기료 인상 논란 역시 이어질 전망이다.

따라서 본 연구에서는 첫째 현행 ‘누진제 요금제’와 새로 도입될 ‘계시별 요금제’에 따른 소비자 전기요금의 변화에 대해 살펴보고, 둘째 가정용 ESS 도입에 따른 전기료 절감에 대하여 검토한 후, 마지막으로 계시별 요금제 도입에 따른 효율적인 ESS 도입 및 운영과 시범 적용 예정인 계시별 요금제에 대한 개선 방향에 대하여 간략히 살펴보고자 한다.

### 1. 서론

‘계시별 요금제’는 계절별(하계·동계·춘추계), 시간대별(경부하·중간부하·최대부하 시간대)로 구분해 전기요금을 차등 적용하는 것을 말한다. 따라서, 같은 양의 전기를 사용하더라도 주간과 야간, 계절에 따라 요금이 달라진다. 이는 수요관리 및 소비자 선택권 확대 목적으로 미국·영국·프랑스 등 해외 주요국 전력회사들은 정도의 차이는 있으나 계시별 요금제를 전기요금의 하나로 운영<sup>[1]</sup>하고 있다.

우리나라는 주택용, 일반용, 산업용, 교육용, 농사용, 가로등, 심야 전력 등의 사용 용도에 따라 분류하고 차등요금을 적용하는 ‘용도별 차등 요금제’를 운영하고 있다. 이러한 용도별 차등 요금제는 비생산 부문의 에너지 절약을 유도하기 위해 일반용과 주택용에 대해서는 높은 요금을 부과하고, 산업 경쟁력 향상 및 농·어촌 경제 지원을 위해 산업용과 농사용에 대하여는 낮은 요금을 부과하는 것이 목적이었다.

이중 주택용을 제외한 다른 요금제는 이미 ToU (Time of Use)라 불리는 계시별 요금제를 사용하고 있다. 특히 일반용,

산업용, 교육용 요금제는 세부적으로 상세구분하여 갑과 을로 나누어 시행<sup>[2]</sup>하고 있는데, 갑의 경우 여름철/봄가을철/겨울철 등 계절별 3구간으로 나누어 요금이 다르게 책정되어 있으며, 을의 경우 계절별 구분과 함께 하루를 경부하/중간부하/최대부하 등의 3단계 시간으로 구분하여 차등 전기요금 단가를 적용되고 있다. 이러한 계시별 요금제는 단순히 전력 사용량에 따라 전기요금을 적용하는 경우와 달리 시간대별 전기요금 단가가 다르게 적용되기 때문에 보다 효율적이고 탄력적인 전력 소비가 필요하다.

이에 반해 주택용 전기요금제는 전기요금을 전기 사용량에 따라 결정하여 부과하는 누진제도를 도입하여 2004.12월 이후 1단계와 6단계의 요금이 11.7배의 차이의 누진제를 적용해 오다 2016.12월 기존 6단계 누진제를 3단계 3배수로 대폭 완화하여 운영하게 되었다. 하지만 다자녀가구 등 전기사용량이 많은 가정에선 1~2구간 가정에 비해 훨씬 많은 요금을 내는 구조이며, 2018년 여름 폭염으로 전기료 폭탄 청구서를 받은 가구들의 불만이 커지면서 누진제 폐지 여론이 확산 되었다. 이후 여름철 구간별 전기사용량을 늘려 주택용 전기요금 부담을 낮추는 누진제 개편안이 확정돼 2019년 7월 1일부터 시행에 들어갔다. 개정안은 3단계 누진체계를 유지하되 매년 7·8월 여름철에 누진 구간을 확대하는 것을 골자로 1단계 요율 전기사용량을 100kWh, 2단계를 50kWh 각각 늘려 가구 전기요금 부담을 줄였다.

아울러 소비자의 합리적인 전기 소비를 유도해 각 가정의 전기료 부담을 줄이고, 누진제 완화로 악화된 한국전력공사의 재정 부담을 줄일 목적으로 정부에서는 현재 시행 중인 전기요금 누진제도의 대안으로 계절과 시간대에 따라 요금을 부과하는 ‘계시별 요금제’ 도입을 추진할 예정<sup>[3]</sup>이다. 계절을 여름, 겨울, 봄·가을 등 3개로 분류하고 시간대는 전력 사용량에 따라 경부하, 중간부하, 최대부하로 나누어 같은 양의 전기를 사용하더라도 주간과 야간, 계절에 따라 요금이 달라진다.

하지만 신요금제 도입에 따른 전기료 인상 논란 역시 이어질 전망이다. 따라서 본 연구에서는 현행 ‘누진제 요금제’와 새로 도입될 ‘계시별 요금제’에 따른 소비자 전기요금의 변화에 대해 살펴보고, 가정용 ESS 도입에 따른 전기료 절감에 대하여 검토한 후, 계시별 요금제 도입에 따른 효율적인 ESS 도입 및 운영과 시범 적용 예정인 계시별 요금제에 대한 개선 방향에 대하여 살펴보고자 한다.

## 2. 계시별 요금제하의 가정용 ESS의 효율적인 전력운용

### 2.1 누진제 요금제와 계시별 요금제에 따른 소비자 전기요금

#### 2.1.1 누진제 요금제와 계시별 요금제

기존 누진제 요금제는 2016.12월부터 3단계 3배수로 운영되고 있었으나, 누진제 폐지 여론이 확산되면서 여름철 구간별 전기 사용량을 늘려 주택용 전기요금 부담을 낮추는 누진제 개편안이 확정돼 2019년 7월 1일부터 시행에 들어갔으며, 아래 표 1은 개편된 누진제 요금을 보여준다.

표 1 누진제 요금 단가

Table 1 Progressive electricity charge

	사용량(kWh)	기본요금	전력량요금
하계 (7~8월)	0~300	910	93.3
	301~450	1,600	187.9
	451~1000	7,300	280.6
기타계절 (7~8월제외)	1~200	910	93.3
	201~400	1,600	187.9
	401~1000	7,300	280.6

계시별 요금제는 최대부하 요금적용 시간대를 기준으로 일반형과 집중형으로 구성한다. 일반형은 최대부하 요금적용 시간대가 하계 4시간(13시~17시), 동계 3시간(9시~12시)이며, 경부하 요금 대비 최대부하 요금이 하계 2.3배, 동계 1.7배로 구성된다. 집중형은 최대부하 요금적용 시간대가 하계 2시간(15시~17시), 동계 2시간(9시~11시)이며, 경부하 요금 대비 최대부하 요금이 하계 4.3배, 동계 2.7배로 구성된다. 아래 표 2는 산업통상자원부의 실증사업을 위한 요금(안)을 보여준다.

표 2 계시별 요금 단가

Table 2 ToU electricity charge

		하계	춘추계	동계
일반형	최대부하	13~17시		9~12시
		188		159
	중간부하	9~13시	9~23시	12~23시
		17~23시	155	109
	경부하	23~9시	23~9시	23~9시
		82	82	95
집중형	최대부하	15~17시		9~11시
		316		258
	중간부하	9~15시	9~23시	11~23시
		17~23시	155	109
	경부하	23~9시	23~9시	23~9시
		73	73	94

\* 하계(6-8월), 동계(11-2월), 춘추계(3-5,9-10월)  
\* 요금표는 실증사업을 위한 요금(안)으로 실제 적용되는 요금이 아님

### 2.1.2 데이터 분석을 위한 데이터 실측

한국전력공사에서 시간 및 일별 계량데이터를 제공하지 못하고 있어 아래 표 3과 같이 한 주택의 2018.9월부터 2019.7월까지의 1분 단위 실측데이터를 기반으로 계시별 요금제 및 누진 요금제에 적용하여 데이터를 분석하였다. 추가적인 정밀한 분석은 대규모 실증사업을 통하거나 기타 한국전력공사의 계량데이터 시스템 안정화 및 고도화 후에 재진행되기를 기대한다.

표 3 주택 에너지 사용량 (2018.9-2019.7)

Table 3 The energy consumption with house (2018.9-2019.7)

(단위: kWh)												
시	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
0	11.5	11.8	12.0	10.6	11.5	12.8	14.7	0.0	11.1	11.0	12.5	13.1
1	10.7	10.5	10.5	9.4	9.7	10.2	12.4	0.0	9.3	8.7	10.6	10.8
2	10.9	9.8	9.7	9.0	8.3	8.3	9.7	0.0	8.9	8.0	9.4	10.2
3	10.5	9.6	9.4	8.9	8.2	8.2	9.9	0.0	8.5	7.8	9.3	10.2
4	10.3	9.6	9.4	9.2	8.0	8.1	9.8	0.0	8.3	7.8	9.4	10.3
5	12.1	9.8	11.3	11.5	8.0	8.2	9.5	0.0	8.9	9.3	10.6	10.7
6	12.2	12.1	13.1	13.7	9.3	10.8	10.8	0.0	11.1	11.2	11.6	11.5
7	22.5	20.4	23.9	25.5	19.2	15.1	20.7	0.0	14.6	18.7	19.2	17.1
8	24.6	19.7	21.7	17.7	17.1	13.2	19.1	0.0	13.1	19.8	17.8	23.0
9	15.7	13.5	13.9	11.5	13.9	12.7	16.2	0.0	13.5	15.0	15.1	16.1
10	14.0	13.9	13.4	9.7	12.0	12.6	15.5	0.0	12.4	12.5	13.2	15.4
11	13.6	12.1	12.5	10.0	13.2	11.2	18.4	0.0	12.0	12.6	12.5	14.3
12	12.5	13.0	12.8	8.7	10.7	11.5	17.0	0.0	12.7	14.4	11.0	14.3
13	11.9	12.5	12.3	9.2	11.1	14.3	16.6	0.0	13.0	11.1	10.4	12.9
14	13.5	12.6	14.3	8.1	11.0	10.5	16.2	0.0	12.8	10.5	11.1	12.3
15	18.3	12.1	11.2	9.1	11.0	12.9	14.2	0.0	11.5	11.4	13.4	13.5
16	23.5	13.4	14.2	16.7	11.8	11.7	19.8	0.0	13.0	13.4	13.1	17.5
17	26.8	21.3	12.6	14.2	12.5	12.7	25.5	0.0	16.1	14.7	18.4	25.3
18	31.3	20.4	14.2	15.4	17.2	13.1	34.4	0.0	20.1	19.8	20.1	25.9
19	25.0	20.0	15.5	16.7	18.2	12.6	31.6	0.0	14.4	19.5	20.1	24.3
20	22.4	18.3	17.9	20.0	16.2	15.5	28.1	0.0	12.9	18.2	18.1	22.6
21	20.6	16.6	16.5	18.7	15.2	18.1	24.6	0.0	14.6	17.5	18.0	19.5
22	17.4	15.7	18.0	15.2	17.2	16.8	27.4	0.0	15.3	15.5	18.6	18.0
23	12.9	14.7	16.2	13.1	14.8	15.4	22.5	0.0	13.6	14.6	14.8	16.0
월계	405.0	343.3	336.5	312.0	305.4	296.5	444.7	0.0	301.7	322.9	338.2	384.9

### 2.1.3 누진제 요금제와 계시별 요금제에 따른 소비자 전기요금 분석

기존 누진제와 2019.7월 개편된 누진제에 대한 전기요금을 살펴보면 아래의 표 4와 같으며, 하계 시간대의 전기요금은 개편된 요금제가 기존 요금제 대비 12.9% 저렴하여 주택용 전기요금 부담을 낮추는 효과가 있음을 알 수 있다.

표 4 누진제에 따른 전기요금 비교

Table 4 Comparison of electricity charge

월	사용량 (kWh)	현행 누진제 (2019.7 시행)			기존 누진제		
		기본요금	전력량요금	합산요금	기본요금	전력량요금	합산요금
1월	405.0	7,300	57,642	64,942	7,300	57,642	64,942
2월	343.3	1,600	45,577	47,177	1,600	45,577	47,177
3월	336.5	1,600	44,308	45,908	1,600	44,308	45,908
4월	312.0	1,600	39,708	41,308	1,600	39,708	41,308
5월	305.4	1,600	38,470	40,070	1,600	38,470	40,070
6월	296.5	1,600	36,785	38,385	1,600	36,785	38,385
7월	444.7	1,600	64,641	66,241	7,300	68,785	76,085
8월	0.0	0	0	0	0	0	0
9월	301.7	1,600	37,771	39,371	1,600	37,771	39,371
10월	322.9	1,600	41,756	43,356	1,600	41,756	43,356
11월	338.2	1,600	44,629	46,229	1,600	44,629	46,229
12월	384.9	1,600	53,402	55,002	1,600	53,402	55,002

아래 표 5는 각 요금제별, 월별 연간 요금을 비교한 자료이다. 기존 누진제 요금 대비 실증사업용으로 제시된 계시별 요금제의 전기 요금이 평균 16.6% 절약된 것을 살펴볼 수 있다.

표 5 요금제별 전기요금 비교

Table 5 Comparison of electricity charge

월	사용량 (kWh)	계시별요금 (일반형)	계시별요금 (집중형)	누진제 (현행)	누진제 (기존)
1월	405.0	50,854	53,372	64,942	64,942
2월	343.3	42,695	45,025	47,177	47,177
3월	336.5	32,977	31,744	45,908	45,908
4월	312.0	30,534	29,376	41,308	41,308
5월	305.4	30,206	29,177	40,070	40,070
6월	296.5	39,529	40,864	38,385	38,385
7월	444.7	60,981	63,005	66,241	76,085
8월	0.0	0	0	0	0
9월	301.7	29,989	29,023	39,371	39,371
10월	322.9	32,041	30,988	43,356	43,356
11월	338.2	42,147	44,556	46,229	46,229
12월	384.9	48,364	51,049	55,002	55,002
합계	3,791.1	440,317	448,179	527,991	537,835

위 표 5와 아래 그림 1에서 알 수 있듯이 11월, 12월 대비 1월, 7월처럼 3단계 구간 누진제의 영향을 받는 구간이거나 또는 춘추계의 전기요금 차이 폭이 큰 것으로 나타났으며, 계시별 요금제 일반형과 집중형은 미세하게 일반형 요금제가 조금 저렴한 것으로 나타났다.

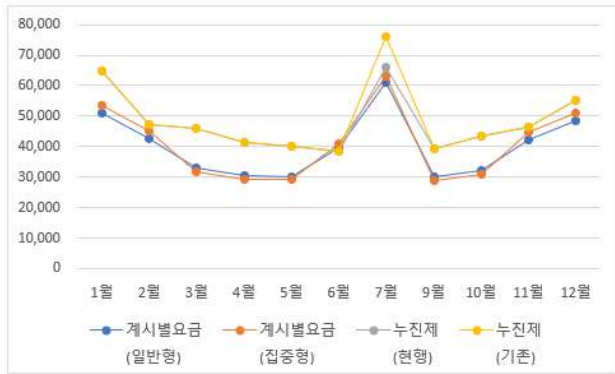


그림 1 요금제별 전기요금 비교

Fig. 1 Comparison of electricity charge

## 2.2 가정용 ESS 도입에 따른 전기료 절감 방안 분석

계시별 요금제 일반형과 집중형의 분석에서는 미세하게 일반형 요금제가 조금 저렴한 것으로 나타났다. 이번에는 소형 가정용 ESS 도입에 따른 전기요금 변화를 분석하고 가정용 ESS의 도입 효과에 대해 살펴보고자 한다.

표 6 시간평균 전기 사용량 (최대부하/중간부하)

Table 6 Time average electricity consumption

시	(단위 : kWh)											
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
9	0.51	0.48	0.45	0.38	0.45	0.42	0.52	0.00	0.45	0.48	0.50	0.52
10	0.45	0.49	0.43	0.32	0.39	0.42	0.50	0.00	0.41	0.40	0.44	0.50
11	0.44	0.43	0.40	0.33	0.43	0.37	0.59	0.00	0.40	0.41	0.42	0.46
12	0.40	0.46	0.41	0.29	0.35	0.38	0.55	0.00	0.42	0.46	0.37	0.46
13	0.38	0.44	0.40	0.31	0.36	0.48	0.54	0.00	0.43	0.36	0.35	0.42
14	0.44	0.45	0.46	0.27	0.35	0.35	0.52	0.00	0.43	0.34	0.37	0.40
15	0.59	0.43	0.36	0.30	0.36	0.43	0.46	0.00	0.38	0.37	0.45	0.44
16	0.76	0.48	0.46	0.56	0.38	0.39	0.64	0.00	0.43	0.43	0.44	0.57
17	0.87	0.76	0.41	0.47	0.40	0.42	0.82	0.00	0.54	0.47	0.61	0.82
18	1.01	0.73	0.46	0.51	0.55	0.44	1.11	0.00	0.67	0.64	0.67	0.84
19	0.81	0.72	0.50	0.56	0.59	0.42	1.02	0.00	0.48	0.63	0.67	0.78
20	0.72	0.65	0.58	0.67	0.52	0.52	0.91	0.00	0.43	0.59	0.60	0.73
21	0.67	0.59	0.53	0.62	0.49	0.60	0.80	0.00	0.49	0.56	0.60	0.63
22	0.56	0.56	0.58	0.51	0.56	0.56	0.88	0.00	0.51	0.50	0.62	0.58
계	8.60	7.69	6.43	6.11	6.17	6.21	9.86	0.00	6.48	6.64	7.10	8.13

표 6은 최대부하 및 중간부하 시간대의 월간 시간 평균 전기 사용량으로 월간 평균 값을 활용하였으며, 경부하대는 ESS의 충전 시간대로 가격적인 장점도 없으므로 배제하였다. ESS는 일반적인 상용 제품의 용량을 감안하여 4.8kW의 소형 ESS를 대상으로 선정하였으며, ESS의 효율 등을 고려하여 ESS 용량의 90% 범위 내에서 운용한다는 것을 전제로 분석하였다.

표 7은 ESS 도입 전후의 전기요금 비교 자료로 계시별 요금제 일반형에서는 연 평균 12.0%의 요금 절감 효과가 있었으며, 집중형에서는 연 평균 17.7%의 요금 절감 효과가 있었다. 또한 ESS를 도입한 경우 집중형이 일반형에 비해 요금도 저렴한 것을 알 수 있다.

표 7 ESS 도입 전후 전기요금 비교

Table 7 Comparison of electricity charges before and after the introduction of ESS

월	일반형				집중형			
	ESS도입	ESS미도입	절감금액	절감율	ESS도입	ESS미도입	절감금액	절감율
1월	45,599	50,854	5,256	10.3%	45,312	53,372	8,060	15.1%
2월	37,941	42,695	4,753	11.1%	37,679	45,025	7,346	16.3%
3월	30,582	32,977	2,396	7.3%	28,009	31,744	3,735	11.8%
4월	28,216	30,534	2,318	7.6%	25,762	29,376	3,614	12.3%
5월	27,810	30,206	2,396	7.9%	25,443	29,177	3,735	12.8%
6월	29,621	39,529	9,908	25.1%	27,333	40,864	13,531	33.1%
7월	50,219	60,981	10,762	17.6%	47,628	63,005	15,377	24.4%
8월	0	0	0	0	0	0	0	0
9월	27,670	29,989	2,318	7.7%	25,408	29,023	3,614	12.5%
10월	29,645	32,041	2,396	7.5%	27,253	30,988	3,735	12.1%
11월	37,085	42,147	5,061	12.0%	36,816	44,556	7,741	17.4%
12월	43,056	48,364	5,307	11.0%	42,775	51,049	8,274	16.2%
합계	387,446	440,317	52,871	12.0%	369,417	448,179	78,762	17.6%

그러나 ESS를 도입한 효과 이외에 추가적인 ESS의 효율적인 운용에 대해서는 특이점을 발견할 수 없었다. 이는 가정용 전기요금에 전력 소비량 외에 피크 절감 등과 같은 추가적인 요인을 포함하고 있지 않으며, ESS 용량 대비 전기 요금의 변동 다양성이 적으므로 최대부하, 중간부하 순으로 시간 차별로 ESS를 운용하는 것만으로도 동일한 효과를 도출할 수 있기 때문이다.

특히 일반 가정의 경우 전기요금 절감 절대 금액이 ESS의 도입 및 운영 투자 비용을 감당하기가 쉽지 않다고 판단된다. 물론 미시적으로 비용만을 고려하기보다는 국가 전체 전력 운용 관점의 거시적 접근은 분명 의미가 있다.

## 2.3 실증 예정 계시별 요금제에 대한 개선 방향

아래 그림 2는 대상 주택의 월간 시간대별 전기 사용량 추이로 계절(월)별로 다소 상이하지만 주요 전기 사용 시간대가 아침은 7~8시, 저녁은 17~22시임 보여주고 있다.

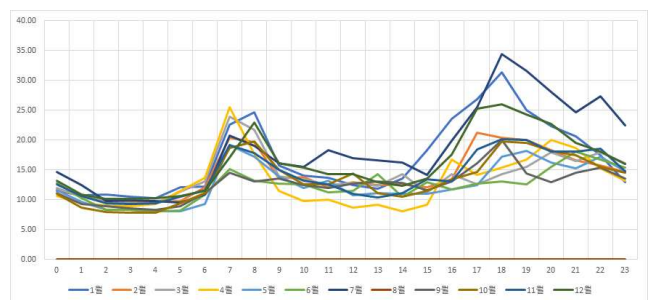


그림 2 시간평균 전기 사용량 (주택)

Fig. 2 Time average electricity consumption

아래 그림 3은 일반 사무실의 월간 시간대별 전기 사용량 추이로 계절(월)별로 상이하지만 주요 전기 사용 시간대가 9~19시임 보여주고 있다.

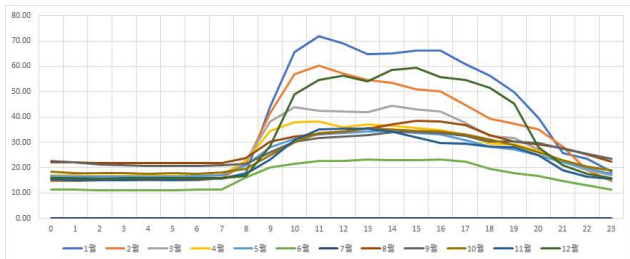


그림 3 시간평균 전기 사용량 (사무실)  
Fig. 3 Time average electricity consumption

아래 그림 4는 대상 주택과 일반 사무실의 월간 시간대별 전기 사용량 추이와 두 대상의 전기 사용량 합계 추이로 주택과 사무실의 전기 사용 형태가 상이함을 보여주며, 전체 사용량의 피크 시간대가 17~18시임을 보여준다. 또한 각 월별, 계절별 전기 사용량도 절대치는 각각 다르지만 유사한 형태의 추이를 보여주었다.

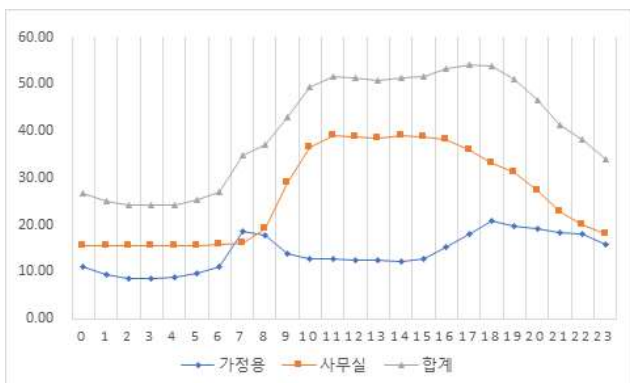


그림 4 시간평균 전기 사용량  
Fig. 4 Time average electricity consumption

따라서 시범 적용 예정 계시별 요금제가 국가 전체의 집중 전력 사용 시간대에 주택의 전력 사용이 집중되지 않도록 유도하는 차원에서 의미는 있겠지만, 실질적으로 주택의 전력 사용량을 줄이고 국가 전체적으로 피크 부하를 줄이는 것이 목적이라면 다른 집단의 주사용 시간대를 고려하여 요금을 조정하는 것이 바람직할 것이다.

본 연구 대상인 사무실과의 비교시에는 두 집단의 전력 사용이 동시에 나타나는 17~20시 시간대의 전력 사용을 집중적으로 관리할 필요가 있다. 특히 합산 사용 전력이 피크인 17~18시대를 최대부하 시간대로 설정하여 전력 사용량을 줄이도록 유도하는 것이 더 효과적일 수 있다.

물론 본 연구의 모집단 수와 다양성에 한계는 있지만 다른 연구 결과를 살펴보다라도 전기 사용 패턴은 본 연구와 유사함을 살펴볼 수 있다.

### 3. 결론

본 논문에서는 연구 대상의 시간별 전력 사용 실측 데이터를

활용하여 산업통상자원부에서 제시한 실증용 계시별 요금제와 가정용 소형 ESS를 활용할 경우의 전기요금 변화에 대하여 분석해 보았다. 주요 연구 결과를 정리하면 다음과 같다.

먼저 신요금제 도입에 따른 전기료에 대하여 많은 논란이 예상되지만, 본 연구 결과는 기존 누진제 요금 대비 실증사업용으로 제시된 계시별 요금제의 전기 요금이 평균 16.6% 절감되는 것으로 나타났다. 특히 1월, 7월처럼 3단계 구간 누진제의 영향을 받는 구간이거나 또는 춘추계의 전기요금 차이 폭이 큰 것으로 나타났다.

가정용 4.8kWh 소형 ESS를 도입할 경우 계시별 요금제 일반형에서는 연 평균 12.0%, 집중형에서는 연 평균 17.7%의 요금 절감효과가 나타나 ESS를 도입할 경우 집중형이 일반형에 비해 요금이 저렴하게 나타났으며 전기요금 절감효과 측면에서는 의미가 적지 않다. 그러나 주택의 전기요금이 상대적으로 높지 않기 때문에 전기요금 절감 절대 금액이 ESS의 도입 및 운영 투자 비용을 감당하기가 쉽지 않다고 판단된다. 따라서 국가 전체 전력 운용 관점에서는 가정용 ESS 도입 지원을 확대할 필요가 있다.

또한 현재 제시된 계시별 요금제에서는 최대부하, 중간부하 순으로 시간 순차적으로 ESS를 운용하는 것 외에 ESS의 효율적인 운용 방법을 발견할 수 없었다. 따라서 추가적인 ESS 도입 효과를 기대하기 위해서는 피크 절감 등과 같은 추가적인 요인들을 요금제에 포함할 필요성이 있다.

본 연구 대상인 주택과 사무실 두 집단의 합산 사용 전력이 17~18시대에 피크가 되었으며 이는 실증용 계시별 요금제의 부하 시간대와 상이하다. 따라서 계시별 요금제가 요금 절감 효과는 있지만 보다 효과적으로 운용되기 위해서는 주택용 이외의 다른 전력 소비 집단들의 소비 패턴을 종합적으로 분석하여 국가 전체의 집중 전력 사용 시간대에 주택의 전력 사용이 집중되지 않도록 요금제를 조정하는 것이 바람직하다고 판단된다.

향후 다른 집단에 대한 유사한 연구를 통해 상호 연관성을 검증하고 거시적인 관점에서 에너지 정책 수립에 도움을 줄 수 있도록 연구를 지속할 예정이다.

본 연구는 산업통상자원부(MOTIE)와 한국에너지기술연구원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구 과제입니다. (No. 20182410105210)

### 참고 문헌

[1] 에너지경제연구원, “수요관리형 선택요금제 해외 운영사례 조사 분석을 통한 국내 도입방안 연구”, 2009.11, pp 23-53

[2] 한국전력공사 사이버지점, <http://cyber.kepco.co.kr>

[3] 산업통상자원부 보도자료, “주택용 계절별·시간대별 요금제 실증 본격 추진”, 2019.9.23.

[4] 이영훈, “에너지저장시스템(ESS)에 의한 에너지 절감 효과에 관한 연구”, 한양대학교, 2016.2.