

# 일별 · 시간대별 전력 부하패턴 분석

김철현

# 일별 · 시간대별 전력 부하패턴 분석

김 철 현

참여연구진

연구책임자 : 부연구위원 김철현



## 〈요 약〉

### 1. 연구필요성 및 목적

전력 수요의 예측력 제고는 국가의 산업 경제적 측면뿐만 아니라 정부 정책 수립 측면에도 매우 중요한 요소이다. 특히 우리나라에서는 2011년 정전사태 이후 시간별 전력수요 예측의 중요성이 더욱 커지고 있다. 본 연구에서는 국내 전력수요가 몇 개의 일별, 시간별 패턴으로 구분되어 질 수 있는지를 검토하고 패턴별 특징을 살펴봄으로써 국내 단기 전력수요 모형의 예측력 향상을 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

### 2. 내용 요약 및 정책제언

주요 내용을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 요일별 패턴 기준 우리나라의 전력 부하 패턴은 월요일 오전패턴, 화~금요일 오전패턴, 월~금요일 12시 이후 패턴, 토요일 패턴, 일요일 패턴, 특수일 패턴으로 분류할 수 있었다. 둘째, 통상 가을로 분류되는 9월의 일부하패턴은 여름철 부하패턴으로 포함될 수 있는 것으로 나타났으며 통상 봄으로 분류되는 5월의 경우는 봄과 여름의 중간 형태로 분류하는 것이 타당해 보인다. 셋째, 요일효과와 기온효과가 특정 공휴일의 패턴 변화에 미치는 영향은 크지 않은 것으로 나타났다. 넷째, 연간 주요 일전력부하피크의 발생시간은 23시에서 2009년 이후 11시와 15시 경으로 이

동되었는데 이는 2~5월 23시에 주로 집중되던 일피크가 2008년 이후 11시경으로 이동하고 6~8월의 주요 일피크 발생 시간(15시)의 집중도가 2009년 이후 더욱 커진 것에 기인한다. 마지막으로 2009년 들어 동계 부하율이 크게 감소하면서 연간 부하율 역시 소폭 하락하였으나 2010년 이후 경기개선에 따른 산업용 전력수요의 회복으로 동계 및 연간 부하율이 재상승하고 있다. 이러한 부하율 상승의 원인은 주택용보다는 상대적으로 산업용과 일반용의 전력소비 증가에 따른 평균전력소비의 상승 때문인 것으로 보인다.

본 연구에서 확인한 바와 같이 전력수요패턴은 외생 환경변화에 따라 다양하게 나타나는데 최근 이상기온, 경기 불확실성 등으로 수요예측이 더욱 어려워지고 있다. 이러한 다양한 외부 환경의 변화 속에서 안정적인 전력공급을 위해서 정부는 다양한 시나리오별 위험관리 대책을 마련하는 한편 보다 안정적이고 보수적인 예비율 목표에 기반한 발전설비 계획을 수립해야 한다. 특히 국제 연료가격 변동을 적기에 반영하는 연료비연동제의 조속한 실시 등으로 현재의 전기요금 수준을 정상화하는 한편 전기소비자별 특성과 계절별·시간별 전력수급 상황을 고려하여 상이한 전기 공급원가를 반영하는 차등요금 적용대상을 확대해야 할 것이다. 또한 지금까지 국내 전기소비량의 과반수를 넘는 산업체를 중심으로 한 수요관리 사업을 일반용, 가정용으로 확대하는 것이 수급 불확실성 감소에 도움이 될 것으로 보인다.

# ABSTRACT

## 1. Research Purpose

Improving forecasting power of an electricity demand model plays a pivotal role not only in a nation's economy and industry but also in government's policy decisions. In Korea, the forecastability of hourly load demand became one of major interests of government especially after the blackout in 2011. This study aims to provide a better understanding about Korean electricity demand by investigating and analysing the seasonal, weekday, and hourly load patterns in Korea.

## 2. Summary

The main findings are as follows: firstly, Korean hourly electricity demand patterns could be classified as six categories: Monday morning pattern, Tuesday~Friday morning pattern, Monday~Friday after 12:00 pattern, Saturday pattern, Sunday pattern, and holidays pattern. Secondly, load demand in September fits to the Summer patterns rather than Autumn pattern. Also load demand in May is better to be classified as an interim pattern between Spring and Summer. Thirdly, weekday factor and temperature may have little

effect on the variation of a given holiday's pattern. Next, since 2009 the most frequent time of daily peak load has moved from 23:00 to 11:00 and 15:00. Specifically, the most frequent time of daily peak load in Feb.~May changed from 23:00 to 11:00 after 2008, and the frequency of the time of daily peak load in Jun~Aug.(15:00) increased dramatically after 2009. Lastly, the annual load factor which was declined in 2009 is increasing again as the industrial electricity demand recovers along with the Korean economy. The major reason for this increasing load factor is the increase in average load demand, especially in industrial and general-purpose power demand rather than households demand.



## 제 목 차 례

제1장 서 론 .....	1
제2장 연중 부하패턴 분석 .....	5
1. 각 시간별 부하의 연중 변화 추이 .....	5
2. 최대 전력 수요 발생 패턴 .....	14
3. 부하지속곡선 패턴 .....	19
제3장 요일별 시간대별 부하패턴 분석 .....	25
1. 연평균 시간별 일간 부하패턴 .....	25
2. 연간 요일별 부하패턴 .....	28
3. 시간별 전력수요 증가율로 본 근무일 패턴 .....	33
4. 월별 요일별 부하패턴 .....	36
5. 특수일 부하패턴 .....	45
제4장 결론 .....	57
참 고 문 헌 .....	61

## 표 차례

<표 1-1> 공휴일 .....	2
<표 1-2> 연중 피크부하 및 최저부하 발생일시 .....	3
<표 2-1> 시간대별 연중 최대부하 발생 주간 .....	13

## 그림 차례

[그림 2-1] 시간대별 주간평균 부하 추이(2006년) .....	7
[그림 2-2] 시간대별 주간평균 부하 추이(2007년) .....	8
[그림 2-3] 시간대별 주간평균 부하 추이(2008년) .....	9
[그림 2-4] 시간대별 주간평균 부하 추이(2009년) .....	10
[그림 2-5] 시간대별 주간평균 부하 추이(2010년) .....	11
[그림 2-6] 시간대별 주간평균 부하 추이(2011년) .....	12
[그림 2-7] 연별 일부하피크 발생 시간 .....	16
[그림 2-8] 월별 일부하피크 발생 시간 .....	17
[그림 2-9] 연-월별 일부하피크 발생 시간 .....	18
[그림 2-10] 연별, 계절별 부하지속곡선(LDC) .....	21
[그림 2-11] 연간 총판매전력량 증감분의 계약종별 비중 .....	22
[그림 2-12] 연간 및 계절별 부하율 추이 .....	22
[그림 2-13] 계약종별 겨울철 전력판매량 증가율 .....	23
[그림 3-1] 연평균, 근무일 및 공휴일의 시간별 부하패턴 .....	27
[그림 3-2] 용도별 판매전력량 및 판매단가 증가율 .....	28
[그림 3-3] 요일별 부하패턴(2006~08) .....	29
[그림 3-4] 요일별 부하패턴(2009~11) .....	30
[그림 3-5] 연별 요일별 부하패턴 .....	32
[그림 3-6] 근무일 요일별 전력수요 증가율 패턴(2006~2008) .....	34
[그림 3-7] 근무일 요일별 전력수요 증가율 패턴(2009~2011) .....	35
[그림 3-8] 월요일 부하패턴 .....	38
[그림 3-9] 화요일 부하패턴 .....	39

[그림 3-10] 수요일 부하패턴 .....	40
[그림 3-11] 목요일 부하패턴 .....	41
[그림 3-12] 금요일 부하패턴 .....	42
[그림 3-13] 토요일 부하패턴 .....	43
[그림 3-14] 일요일 부하패턴 .....	44
[그림 3-15] 신정 및 1월 토, 일요일 부하패턴 .....	46
[그림 3-16] 삼일절 및 토, 일요일 부하패턴 .....	46
[그림 3-17] 어린이날 및 5월 토, 일요일 부하패턴 .....	47
[그림 3-18] 석가탄신일 및 5월 토, 일요일 부하패턴 .....	47
[그림 3-19] 현충일 및 6월 토, 일요일 부하패턴 .....	48
[그림 3-20] 제헌절 및 7월 토, 일요일 부하패턴 .....	49
[그림 3-21] 광복절 및 8월 토, 일요일 부하패턴 .....	49
[그림 3-22] 개천절 및 10월 토, 일요일 부하패턴 .....	50
[그림 3-23] 크리스마스 및 12월 토, 일요일 부하패턴 .....	51
[그림 3-24] 구정연휴(3일) 부하패턴 및 시간별 기온 .....	52
[그림 3-25] 구정연휴 부하패턴 비교(2008 vs 2009, 2010 vs 2012) ....	53
[그림 3-26] 추석연휴(3일) 부하패턴 .....	56

## 제1장 서론

전력은 생산과 소비가 동시에 이루어지며 잉여전력의 경제적 저장도 어려운 한편 전력설비의 건설은 장기간에 걸쳐 이루어지기 때문에 전력수요의 예측력 제고는 산업 경제적 측면뿐만 아니라 국가 정책 수립 측면에서도 매우 중요한 요소이다. 특히 우리나라에서는 2011년 9.15 정전사태 이후, 초단기(시간별) 예측의 중요성이 다시 부각되고 있다.

전력수요 데이터는 일반적인 시계열과 달리 복수(시간별, 요일별, 계절별)의 패턴을 가져 모형의 예측력 제고를 위해서는 이러한 다중 패턴의 고려가 중요한 요소이다. 최근의 초단기 전력수요예측 연구에 따르면 전력수요의 계절성을 고려하는데 있어 근무일에 동일한 패턴을 적용하기 보다는 일별 또는 시간별 패턴을 적용하는 것이 모형의 예측력을 높이는 것으로 조사되고 있다. 예를 들어 Gould et al.(2008)은 요일별 일중 전력수요 곡선 비교를 통해 4가지 패턴(월~목요일 패턴, 금요일 패턴, 토요일 패턴, 일요일 패턴)을 구분하고 추정 시 각각의 요일에 해당하는 패턴을 적용하여 모형의 예측력을 향상시켰다. 또한 Talyor and Snyder(2012)는 패턴 식별을 시간별로 보다 세분화(월요일 오전 8:30까지 패턴, 화~목요일 패턴, 금요일 11시 이후 패턴, 주말 패턴)한 일반모형을 제시하여 전력수요의 예측력을 향상시켰다.

향후 이러한 최신 전력수요예측모형의 국내전력수요 적용을 위해서는 먼저 국내 전력수요의 시간별 요일별 패턴분석이 이루어져야 한다. 기존의 국내 문헌들에서 전력수요의 개략적인 요일별, 계절별 패턴 분

석은 행해져 왔으나 시간별 부하패턴에 관한 자세한 분석은 부족한 실정이다. 이에 따라 본 연구에서는 국내 전력수요가 몇 개의 일별, 시간별 패턴으로 구분될 수 있는지를 검토하고 패턴별 특징을 분석하고자 한다.

본 연구에 사용된 부하 데이터는 2006년 1월 1일 01시부터 2012년 6월 30일 24시까지의 송전단 기준 시간별 전력 수요실적 데이터<sup>1)</sup>이다. 샘플기간 중 공휴일은 <표 1-1>에 정리되어 있으며 연중 피크수요와 최저수요 발생일시는 <표 1-2>에 나타나 있다.

본 연구의 각 장별 연구 내용은 다음과 같다. 먼저 2장에서는 2006년부터 2011년까지의 연간 부하패턴을 중심으로 각 시간별 부하의 연중 변화패턴, 연중 피크전력 수요의 발생 패턴, 부하지속곡선 패턴을 살펴보았다. 3장에서는 일중 시간별 부하패턴을 요일별, 근무일, 공휴일, 특수일로 나누어 패턴별 특징을 살펴보았다. 마지막으로 4장에는 주요 내용정리와 이에 따른 정책적 제언을 도출하였다.

〈표 1-1〉 공휴일

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
신정 (1/1)	일	월	화	목	금	토	일
구정 연휴 (1/28-30)	토-월 (1/28-30)	토-월 (2/17-19)	수-금 (2/6-8)	일-화 (1/25-27)	토-월 (2/13-15)	수-금 (2/2-4)	일-화 (1/22-24)
삼일절 (3/1)	수	목	토	일	월	화	목
어린이날 (5/5)	금	토	월	화	수	목	토

1) Source: 전력거래소

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
석가 탄신일	금 (5/5)	목 (5/24)	월 (5/12)	토 (5/2)	금 (5/21)	화 (5/10)	월 (5/28)
현충일 (6/6)	화	수	금	토	일	월	수
제헌절 (7/17)	월	화	.	.	.	.	.
광복절 (8/15)	화	수	금	토	일	월	수
추석 연휴	목-토 (10/5~7)	월-수 (9/24~26)	토-월 (9/13~15)	금-일 (10/2~4)	화-목 (9/21~23)	일-화 (9/11~13)	토-월 (9/29~10/1)
개천절 (10/3)	화	수	금	토	일	월	수
성탄절 (12/25)	월	화	목	금	토	일	화

주: 2009~12년 제헌절은 공휴일이 아닌 관계로 제외함. 식목일(4/5)과 한글날(10/9) 역시 샘플 기간 중 공휴일이 아닌 관계로 제외함.

〈표 1-2〉 연중 피크부하 및 최저부하 발생일시

구분	최대			최저		
	일자	시간	비고	일자	시간	비고
2006년	8/16(수)	오전 12시	-	10/6(금)	오전 3시	추석연휴
2007년	8/21(화)	오후 3시	-	9/26(수)	오전 4시	추석연휴
2008년	7/15(화)	오후 3시	-	9/15(월)	오전 5시	추석연휴
2009년	12/18(금)	오후 6시	-	10/4(일)	오전 4시	추석연휴
2010년	12/15(수)	오후 6시	-	9/23(목)	오전 4시	추석연휴
2011년	1/28(금)	오전 11시	-	9/13(화)	오전 4시	추석연휴





## 제2장 연중 부하패턴 분석

### 1. 각 시간별 부하의 연중 변화 추이

본 절에서는 시간별 부하의 연간 변화 추이를 각 시간대별로 나누어 살펴보기로 한다. [그림 2-1]부터 [그림 2-6]은 01시부터 24시까지 각 시간별 주간 평균 부하 데이터를 새벽, 오전, 오후, 저녁으로 각각 6시간씩 나누어 연중 변화 추이를 나타낸 것이다.

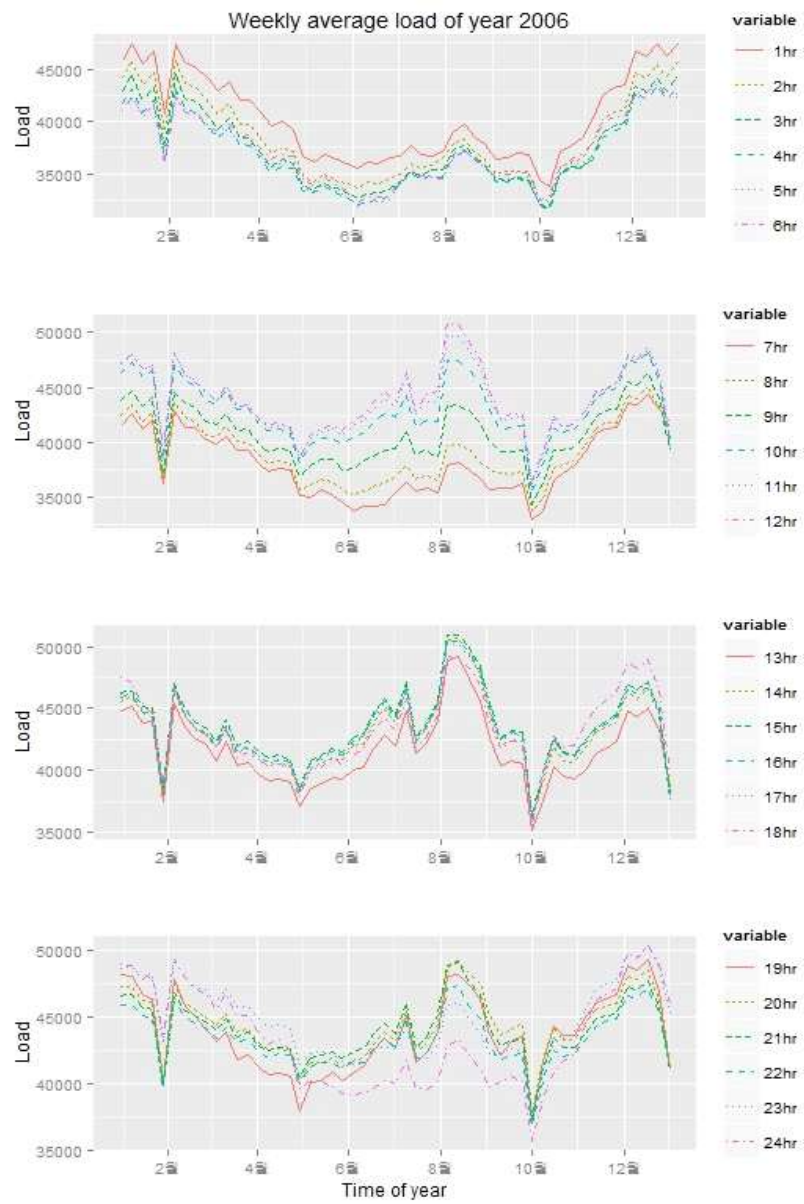
먼저 모든 연도와 시간대에서 공통적으로 나타나는 특징은 1월말에서 2월 중순 사이의 구정연휴와 9월 중순에서 10월초 사이의 추석연휴 기간 두 번에 걸쳐 부하가 크게 감소함을 확인할 수 있다. 연간 부하변화 추이를 보면 대체로 5~6월까지의 부하가 감소하다가 여름의 시작인 6월 이후 냉방수요로 부하가 본격적으로 증가하기 시작한다. 그러나 8월을 지나면서 감소하기 시작한 부하는 추석연휴 이후 난방수요의 시작으로 재상승하는 양상을 보이고 있다. 이러한 추세는 특히 09시 이후 시간대에서 두드러지게 나타났으며, 24시부터 다음날 오전 08시까지의 시간대에서는 상대적으로 부하 변동의 폭이 작았다. 특히 10시~23시 시간대 부하가 5월을 기점으로 상승하기 시작한 반면 24시부터 익일 오전 8시까지의 시간대에서는 1~2개월 늦게 상승하기 시작했다.

시간별 연중 부하변동 패턴을 보면 모든 연도에 있어 11시와 12시 부하의 연중 패턴이 여름철을 제외하고는 거의 유사함을 확인할 수 있다. 5월 중순~9월 중순 사이의 여름철의 경우, 12시의 부하 수준이

11시보다 소폭 상승한 것으로 나타났고, 14시부터 17시 부하의 연중 변화도 거의 유사하여 하나의 패턴으로 구분할 수 있었다. 14~17시 연중부하패턴과 11~12시 연중부하패턴의 차이점은 여름철의 경우 14~17시의 부하수준이 11~12시 부하 수준보다 높게 형성되었으나 겨울에서 봄에 걸친 기간에서는 반대로 11~12시 부하 수준이 보다 높게 형성된다는 점이었다. 한편 13시 연중부하패턴은 점심시간의 영향으로 11~12시 연중부하패턴이나 14~17시 연중부하패턴보다는 부하수준이 낮게 형성되고 있음을 알 수 있다.

연도별 차이를 보면 2006~07년, 주로 8월 약 한 달간 집중되었던 고부하 기간이 2008년 이후 7~8월로 확장됐음을 확인할 수 있다. <표 2-1>에 나타난 시간별 부하의 연중 최대부하 발생 기간을 보면 01~09 시까지의 시간대에서는 12~1월에 걸친 겨울철에 최대부하수준이 최대가 되었으며 10시 부하의 경우에도 2007년을 제외하면 최대부하는 겨울철에 발생했음을 알 수 있다. 11시 부하의 경우는 2007년까지 8월 둘째 주 또는 셋째 주에 발생하던 최대부하가 2008년 이후 12~1월로 이동했으며 12~18시 부하의 경우는 최대부하 발생 기간이 2009년 이후 여름철에서 겨울철로 이동했음을 확인할 수 있다.

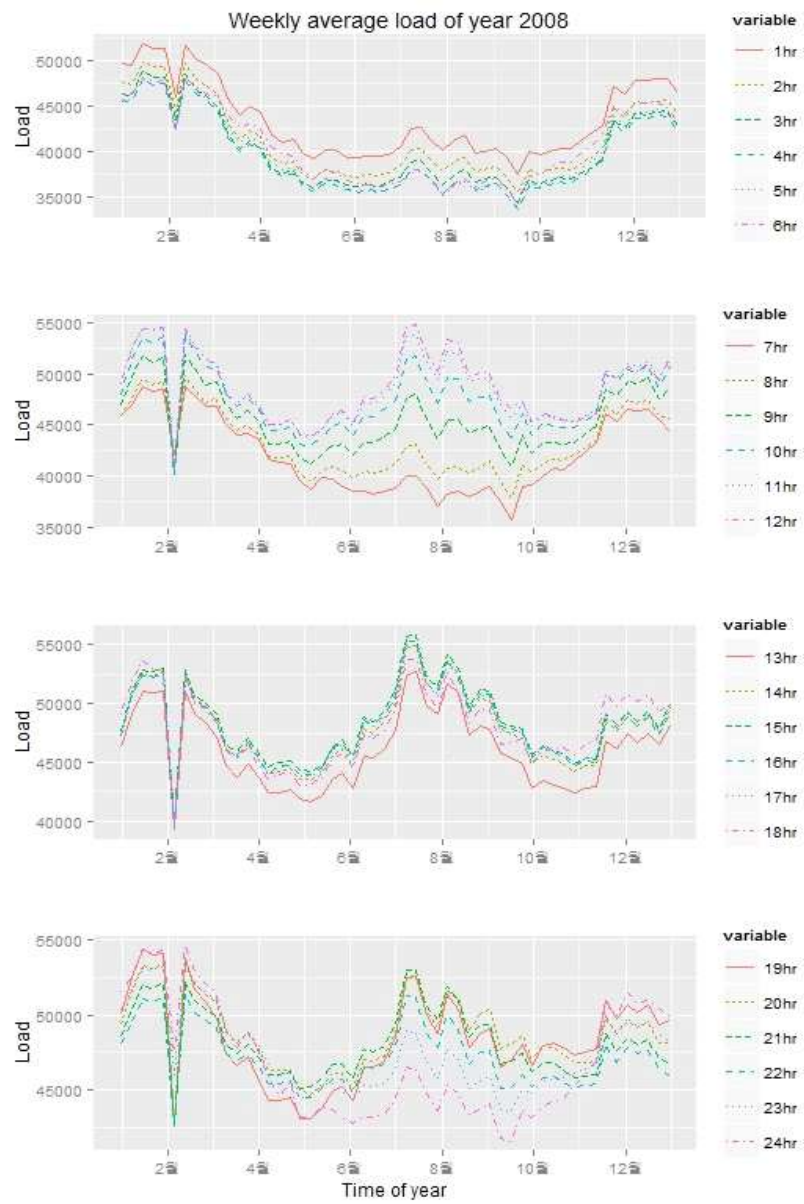
[그림 2-1] 시간대별 주간평균 부하 추이(2006년)



[그림 2-2] 시간대별 주간평균 부하 추이(2007년)



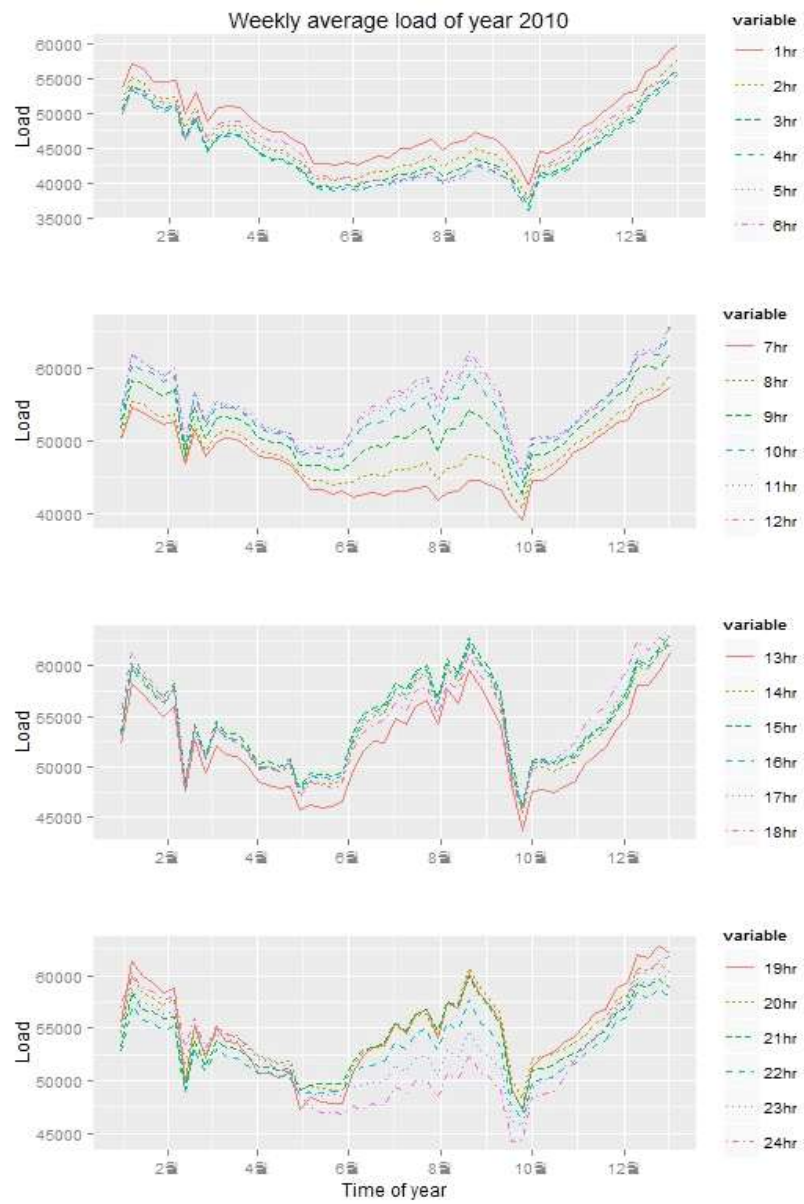
[그림 2-3] 시간대별 주간평균 부하 추이(2008년)



[그림 2-4] 시간대별 주간평균 부하 추이(2009년)



[그림 2-5] 시간대별 주간평균 부하 추이(2010년)





[그림 2-6] 시간대별 주간평균 부하 추이(2011년)





〈표 2-1〉 시간대별 연중 최대부하 발생 주간

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1시	2/5~11	12/17~23	1/15~21	12/31~1/6	12/31~1/6	1/15~21
2시	2/5~11	12/17~23	1/15~21	12/17~23	12/31~1/6	1/15~21
3시	2/5~11	12/17~23	1/15~21	12/17~23	12/31~1/6	1/15~21
4시	12/17~23	12/17~23	1/15~21	12/17~23	12/31~1/6	1/15~21
5시	12/17~23	12/17~23	1/15~21	12/17~23	12/31~1/6	1/15~21
6시	12/17~23	12/17~23	2/12~18	12/17~23	12/31~1/6	1/15~21
7시	12/17~23	12/10~16	2/12~18	12/17~23	12/31~1/6	1/15~21
8시	12/17~23	12/10~16	2/12~18	12/17~23	12/31~1/6	1/15~21
9시	12/17~23	12/10~16	2/12~18	12/17~23	12/31~1/6	1/15~21
10시	12/17~23	8/20~26	2/12~18	12/31~1/6	12/31~1/6	1/15~21
11시	8/13~19	8/20~26	1/29~2/4	12/31~1/6	12/31~1/6	1/15~21
12시	8/13~19	8/20~26	7/15~21	12/31~1/6	12/31~1/6	1/15~21
13시	8/13~19	8/20~26	7/15~21	12/31~1/6	12/31~1/6	1/15~21
14시	8/13~19	8/20~26	7/15~21	12/31~1/6	12/31~1/6	1/15~21
15시	8/6~12	8/20~26	7/15~21	12/31~1/6	12/31~1/6	1/15~21
16시	8/6~12	8/20~26	7/8~14	12/17~23	8/20~26	1/15~21
17시	8/6~12	8/20~26	7/8~14	12/17~23	8/20~26	1/15~21
18시	8/6~12	8/20~26	7/8~14	12/17~23	12/24~30	1/15~21
19시	12/17~23	8/20~26	1/15~21	12/17~23	12/24~30	1/15~21
20시	8/13~19	8/20~26	2/12~18	12/17~23	12/24~30	1/15~21
21시	8/13~19	8/20~26	7/8~14	12/17~23	8/20~26	1/15~21
22시	8/13~19	8/20~26	2/12~18	12/17~23	12/24~30	1/15~21
23시	12/17~23	12/10~16	2/12~18	12/17~23	12/24~30	1/15~21
24시	12/17~23	12/3~9	2/12~18	12/17~23	12/31~1/6	1/15~21

## 2. 최대 전력 수요 발생 패턴

일부하피크의 주요 발생 시간대는 오전 11~12, 오후 3시, 저녁 11시경 이었는데 다음에서는 일부하피크 발생 시간을 연도별, 월별 그리고 년별-월별로 나누어 패턴을 살펴보도록 하겠다.

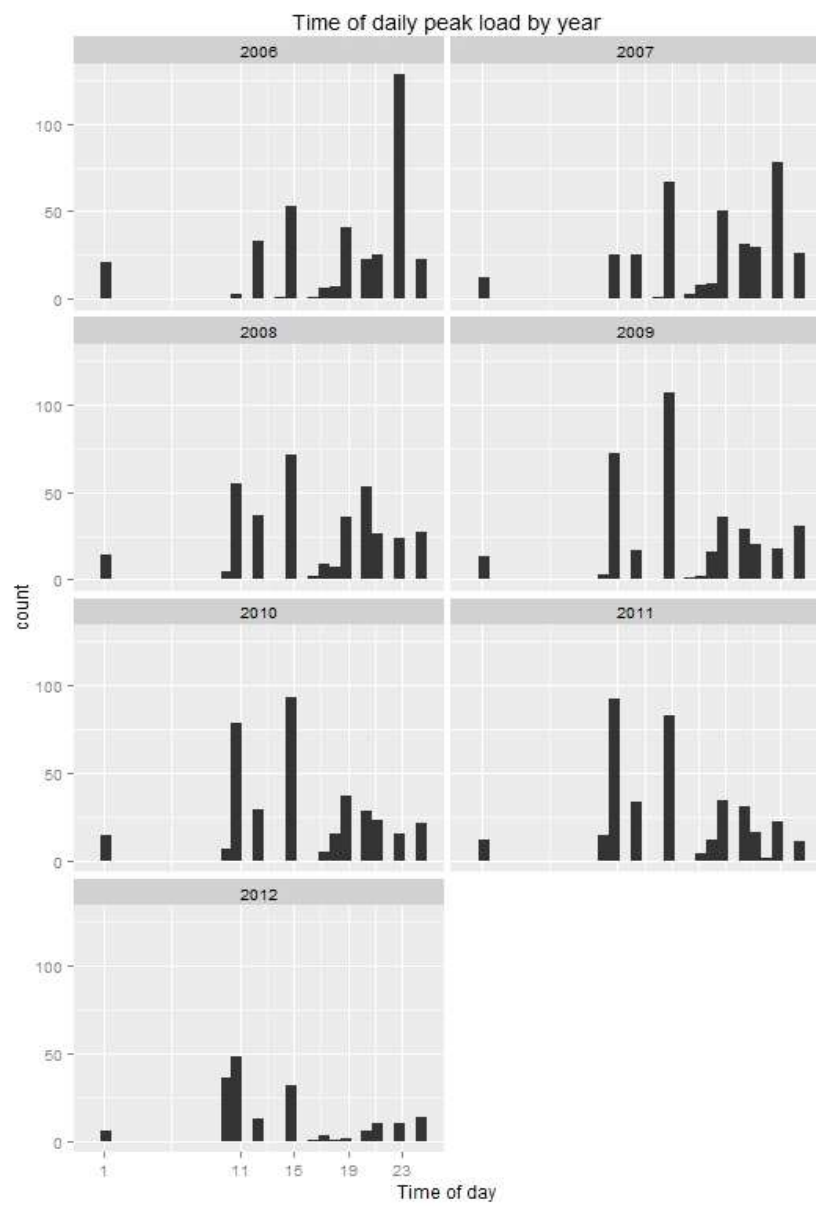
먼저 [그림 2-7]의 연도별 일피크 발생 시간을 보면 2006년 기준 주로 23시경에 집중되던 일피크가 2009년 이후 11시경과 15시경으로 이동되었음을 볼 수 있다. 2006년의 경우 23시경에 일피크가 발생한 일수(128일)는 15시경에 발생한 일수(53일) 대비 두 배 이상 차이가 났으나 2007년 들어 23시경 발생했던 피크가 15시로 이동하면서 두 시간대의 빈도수 차이가 크게 줄기 시작했고 2009년부터는 심야 시간대보다는 11~12시와 15시에 주로 일부하피크가 발생했다.

일피크 발생시간이 월 또는 계절에 따라 차이가 있는지를 보기 위해 [그림 2-8]에서는 일피크 발생 시간을 월별로 나타내었다. 먼저 겨울철에 해당하는 12월~2월의 일피크 주요 시간대는 10~12시, 18~19시, 23~24시 및 01시경으로 나타났다. 특히 겨울철 일피크 발생 시간대는 11시가 상대적으로 가장 많았으나 타 계절 시간대 대비 그 빈도수 차이가 크지 않고 시간대별로 고르게 분포되어 있음이 관찰되었다. 반면, 여름에 해당하는 6~8월의 경우 일피크 발생 시간은 15시경이 압도적으로 많음을 볼 수 있는데 이는 여름철 냉방수요가 15시경에 피크가 되는 것에 기인한다고 볼 수 있다. 통상 가을로 분류되는 10~11월의 주요 일피크 발생 시간은 19시경이었으며 오전에 일최대전력 수요가 발생한 날은 거의 없는 것으로 나타났다.

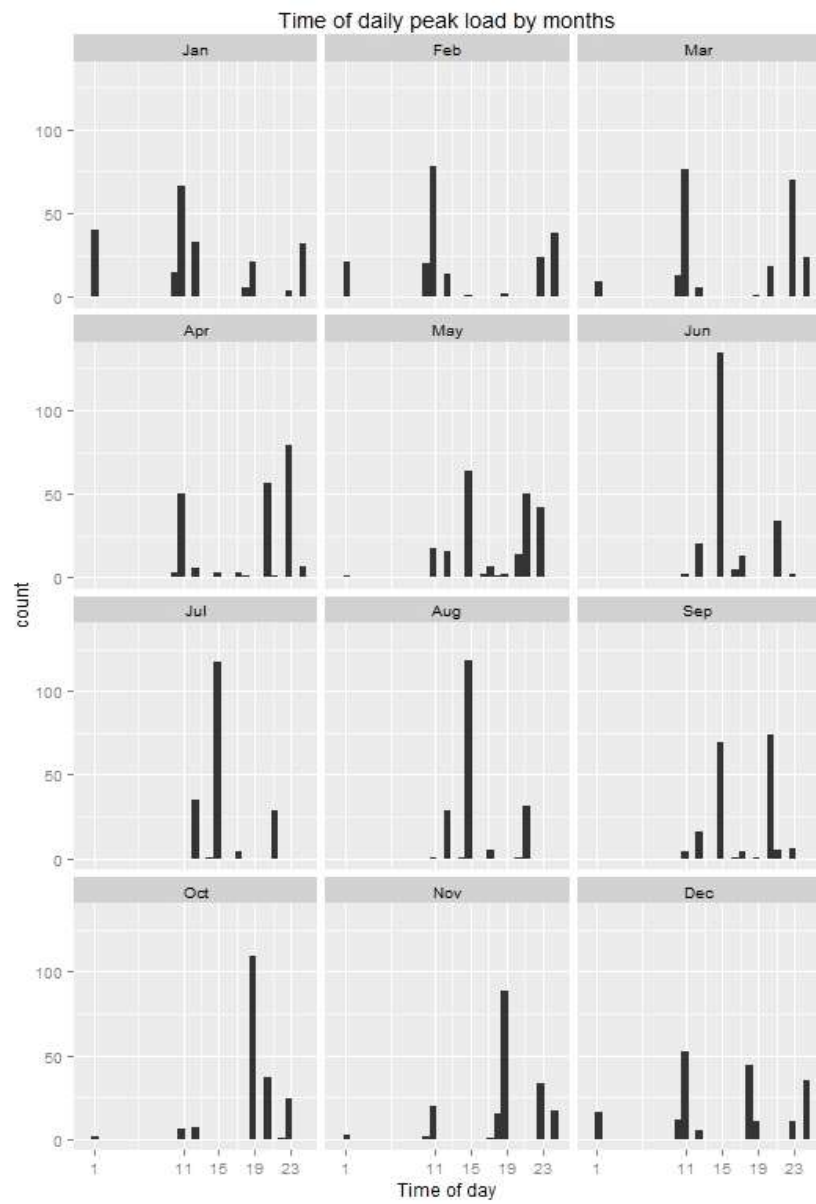
[그림 2-9]에 나타난 일피크 발생시간의 월별 연도별 변화를 보면 2~5월의 경우 2008년 이후 일피크 주요 발생 시간대가 23시경에서 11

경으로 변경되었음을 알 수 있다. 특히 3~4월의 경우 2007년까지 23시경에 집중되던 일피크가 오전 시간대로 이동하면서 보다 다양한 시간대로 분산되었음을 알 수 있다. 반면 여름철인 6~8월의 경우는 최다 일피크 발생 시간대가 15시경이라는 사실은 변함이 없었으나 2009년 이후 그 집중도가 더욱 높아졌음을 알 수 있다.

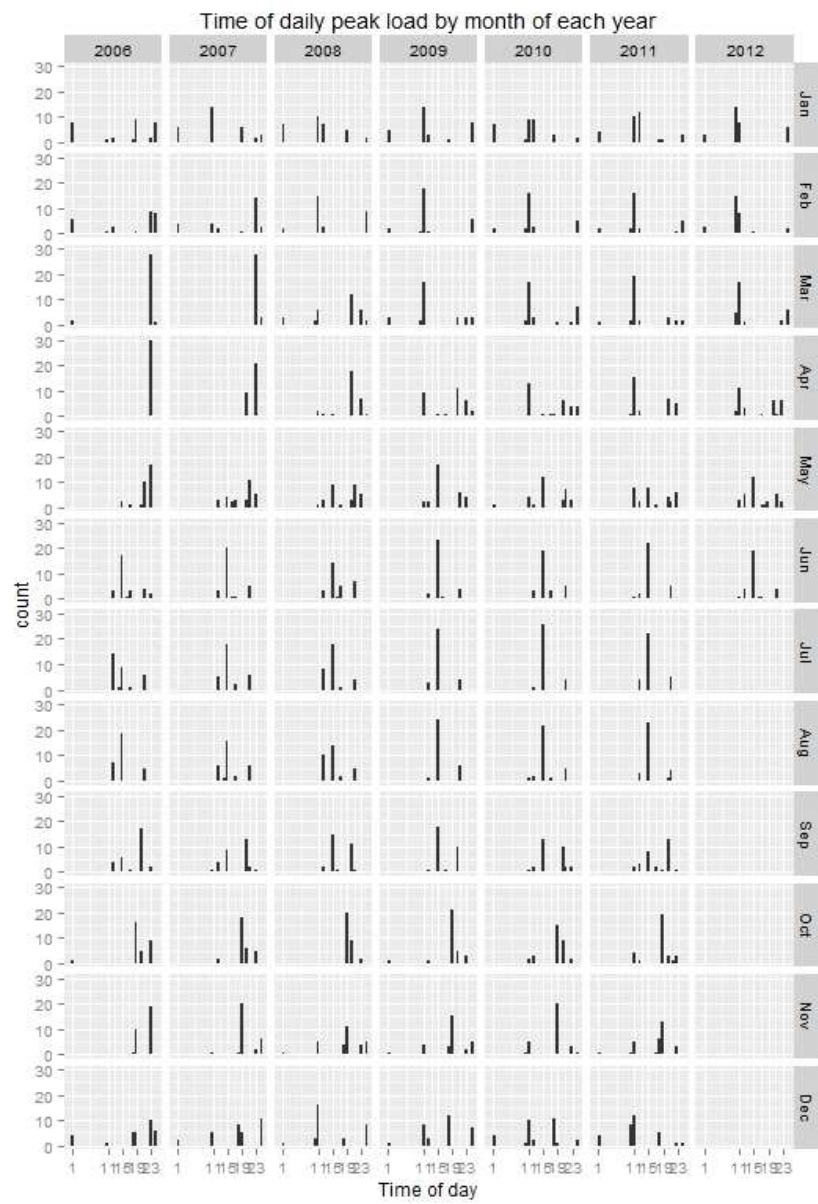
[그림 2-7] 연별 일부하피크 발생 시간



[그림 2-8] 월별 일부하피크 발생 시간



[그림 2-9] 연-월별 일부하피크 발생 시간



### 3. 부하지속곡선 패턴

본 절에서는 연별·계절별 고부하 지속기간의 비교를 위해 부하지속곡선(LDC)을 살펴보도록 한다. [그림 2-10]의 연도별 부하지속곡선을 보면 전력수요가 증가함에 따라 LDC가 2006년에서 2011년까지 지속적으로 수평 상승함을 알 수 있다. 특히 2009년에서 2010년 사이의 수평 상승 정도가 컸는데 이것은 2007~08년 경제위기로 크게 감소했던 산업용 전력이 2010년 들어 회복함에 기인하는 것으로 보인다. [그림 2-11]의 연도별 총판매전력량의 전년도 대비 증감분 중 계약종별 비중을 살펴보면, 2009년 이후 산업용이 차지하는 비중은 큰 폭으로 증가하는 반면, 일반용, 주택용 및 기타(교육용, 농사용, 가로등, 심야)의 비중이 감소하고 있음을 확인할 수 있다.

[그림 2-10]의 계절별 부하지속곡선을 살펴보면 2008년까지 여름철에 발생했던 연중 최대 부하가 2009년 이후 겨울철로 이동했음을 보여준다. 또한 겨울철의 부하지속곡선 기울기가 대체로 타 계절대비 더 완만한 것으로 나타났는데, 이는 겨울철이 상대적으로 고부하가 지속되는 시간이 길고 부하율이 높다는 것을 나타낸다. 반면 봄과 가을의 경우 특히 고부하 수준에서 LDC의 기울기가 여름과 겨울대비 크게 나타나 고부하 지속 시간이 상대적으로 짧은 것을 알 수 있다. 예를 들어, 2011년의 경우 6,000만KW 이상의 부하가 지속되는 시간은 봄이 127시간, 가을이 142시간, 여름이 458시간, 겨울은 969시간이었다.

[그림 2-12]의 부하율(Load Factor)<sup>2)</sup>을 보면 우리나라의 연간 부하율은 2006~07년 70%대 중반에서 2009년 소폭 하락한 후 2011년 76%로

---

2) 부하율=평균전력수요/피크수요

다시 상승했다. 이러한 부하율은 70년대 69%, 80년대 73%, 90년대 72%에 이어 꾸준히 상승하는 추세인데 부하율 상승의 원인으로는 낮은 전기요금과 고유가에 따른 전기에너지 이전 현상, 급격한 심야전력소비 등으로 인한 평균전력소비 상승이 지목되고 있다(전력거래소 2008).

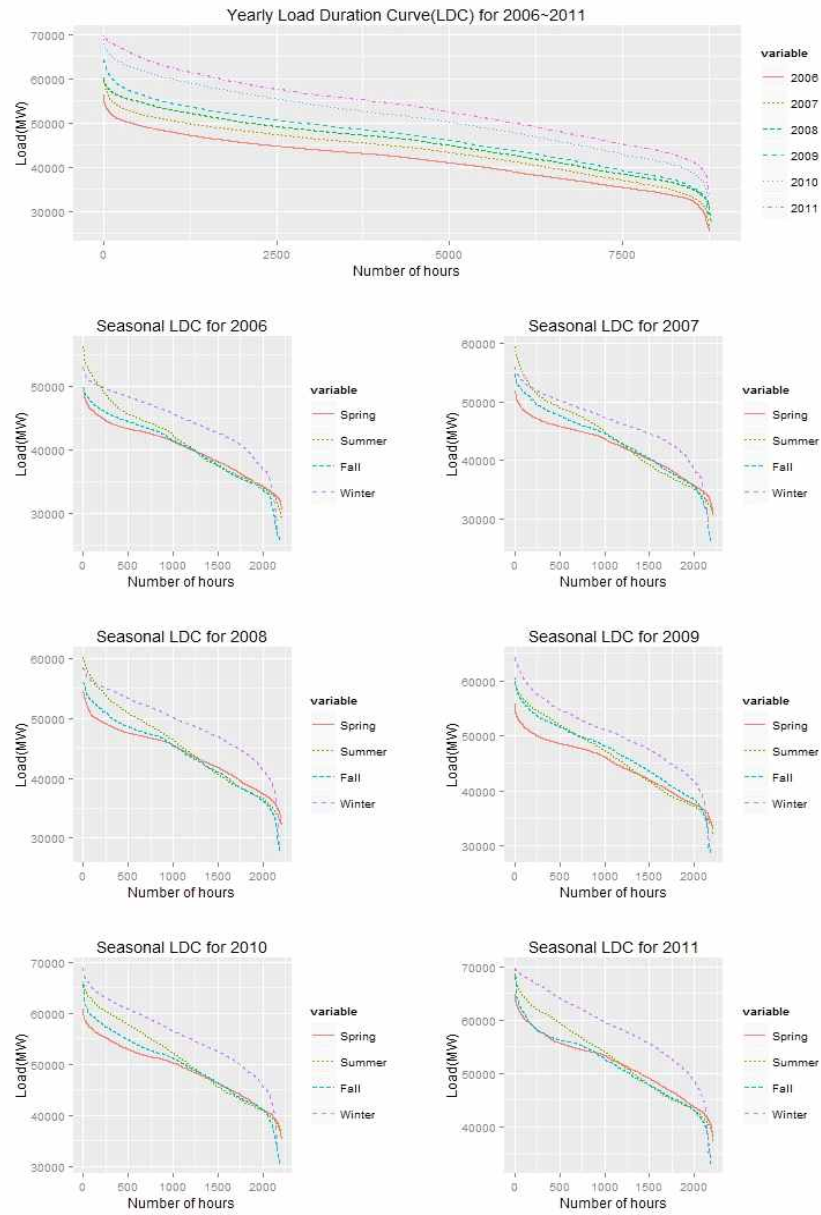
부하율을 계절별로 살펴보면 대체로 겨울철의 부하율이 높고 여름철의 부하율은 낮음을 알 수 있다. 특히 겨울철의 부하율은 2009~10년을 제외하고 80% 중반을 기록하고 있다. 부하율의 연도별 변화 추이를 보면 봄, 가을의 부하율은 꾸준히 감소한 반면 여름철 부하율은 2007년 70% 초반에서 2011년 70% 중반으로 상승하여 2010년부터는 최저 부하율 발생 계절이 여름에서 가을로 변동됐음을 알 수 있다.

2008년까지 80% 중반에 달했던 겨울철 부하율이 2009년 78% 수준까지 하락한 원인은 동계 피크 전력수요는 증가한 반면 산업용 전력수요는 크게 감소했기 때문이다. [그림 2-13]을 보면 국내 경제성장이 2007년 5.1%에서 2009년 0.3%로 하락하면서 겨울철 산업용 전력판매량 증가율도 2009년 제로수준으로 동반 하락했음을 확인 할 수 있다.

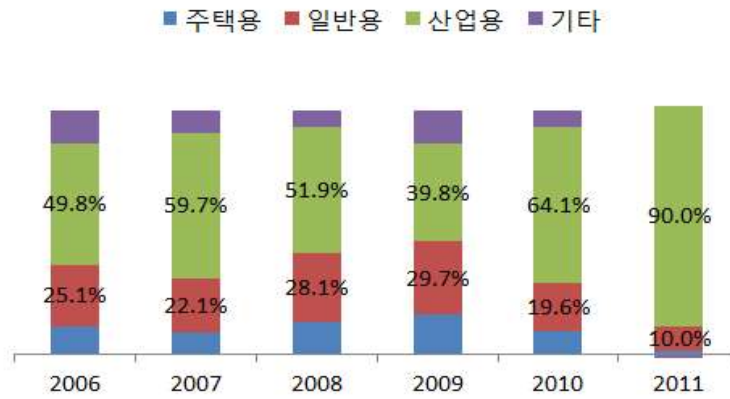
한편 2010년 경기회복으로 산업용 전력수요가 크게 반등하면서 부하율 역시 재상승하는 것을 확인 할 수 있는데, 특히 주택용이 산업용, 일반용 대비 동계 전력판매량 증가율의 변동 폭이 작아 동계 부하율에 미치는 영향은 상대적으로 작은 것으로 판단된다.



[그림 2-10] 연별, 계절별 부하지속곡선(LDC)

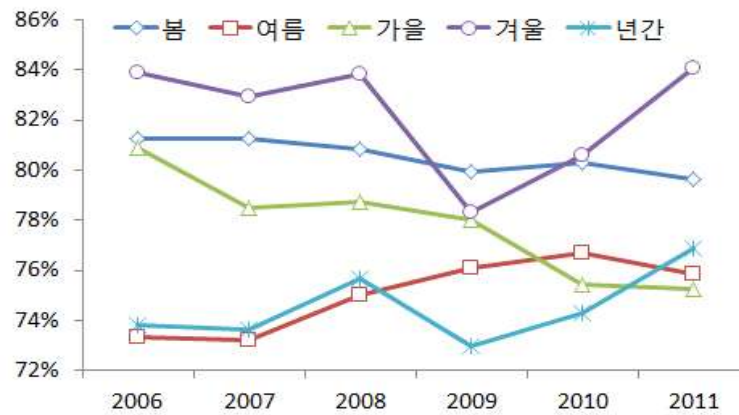


[그림 2-11] 연간 총판매전력량 증감분의 계약종별 비중



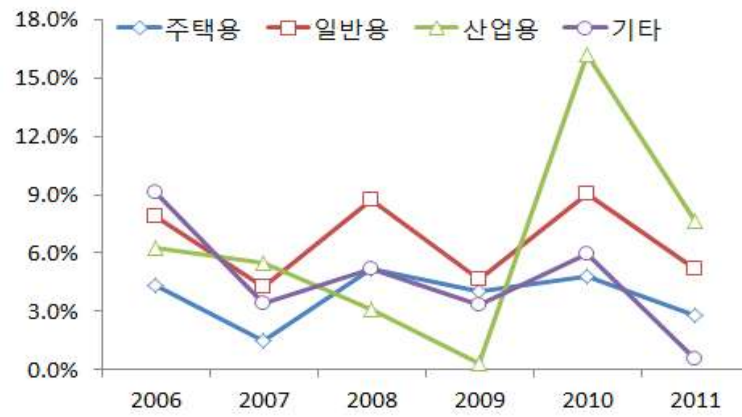
Source: 한국전력통계

[그림 2-12] 연간 및 계절별 부하율 추이



Source: 한국전력통계

[그림 2-13] 계약종별 겨울철 전력판매량 증가율



Source: 한국전력통계



## 제3장 요일별 시간대별 부하패턴 분석

### 1. 연평균 시간별 일간 부하패턴

[그림 3-1]은 시간별 연평균 부하를 각각 전체 샘플, 근무일, 공휴일(토요일, 일요일, 법정공휴일)에 대하여 보여주고 있다. 부하는 일평균 1,000을 기준으로 정규화(normalized)한 데이터를 사용하였으며 별다른 명기가 없을 시 이하에서는 정규화한 부하는 이를 지칭한다. 먼저 연평균 일간 부하패턴을 살펴보면 저녁 10~11시를 제외하고는 연도별 일간 부하패턴 차이가 크게 나지 않는 것으로 나타났다. 모든 년도에서 공통적으로 일간 최저 부하수준은 새벽 4시경에 형성되고 있으며 11~12시, 15시, 20시의 3개의 시간대에서 고부하 수준을 형성하고 있다. 연도별로 유의한 패턴 차이를 보이는 시간대는 22~23시인데, 2006년 동시간대에서 증가 추세를 보였던 부하는 증가폭이 점차 감소하기 시작하여 2010년을 지나면서 감소 패턴으로 전환되었다. 이러한 심야전력 소비의 둔화는 정부의 심야 전력요금 인상 등의 심야전력 억제책에 기인하는 것으로 보인다. [그림 3-2]의 용도별 판매 전력량 및 판매단가 증가율에서 나타는 바와 같이 심야전력의 판매단가가 상대적으로 높아짐에 따라 판매 전력량 역시 크게 감소하고 있음을 확인할 수 있다. 또한 2001년부터 도입되기 시작한 “심야전력 공급시간 자동제어장치<sup>3)</sup>”의 보급이 확대되면서 심야기기들의 가동시간이 23시

3) 축열식 심야난방기기에 대한 자동제어장치로서 축열을 완료하는데 필요한 시간을 산출하여 익일 6시 30분  $\pm 30$ 분으로부터 축열에 필요한 시간만큼 역산한 시각에

에서 새벽 시간대로 분산됨에 따라 심야 23~24시의 부하는 상대적으로 감소하고 07시 이전의 부하는 상대적으로 증가하는 것으로 보인다.

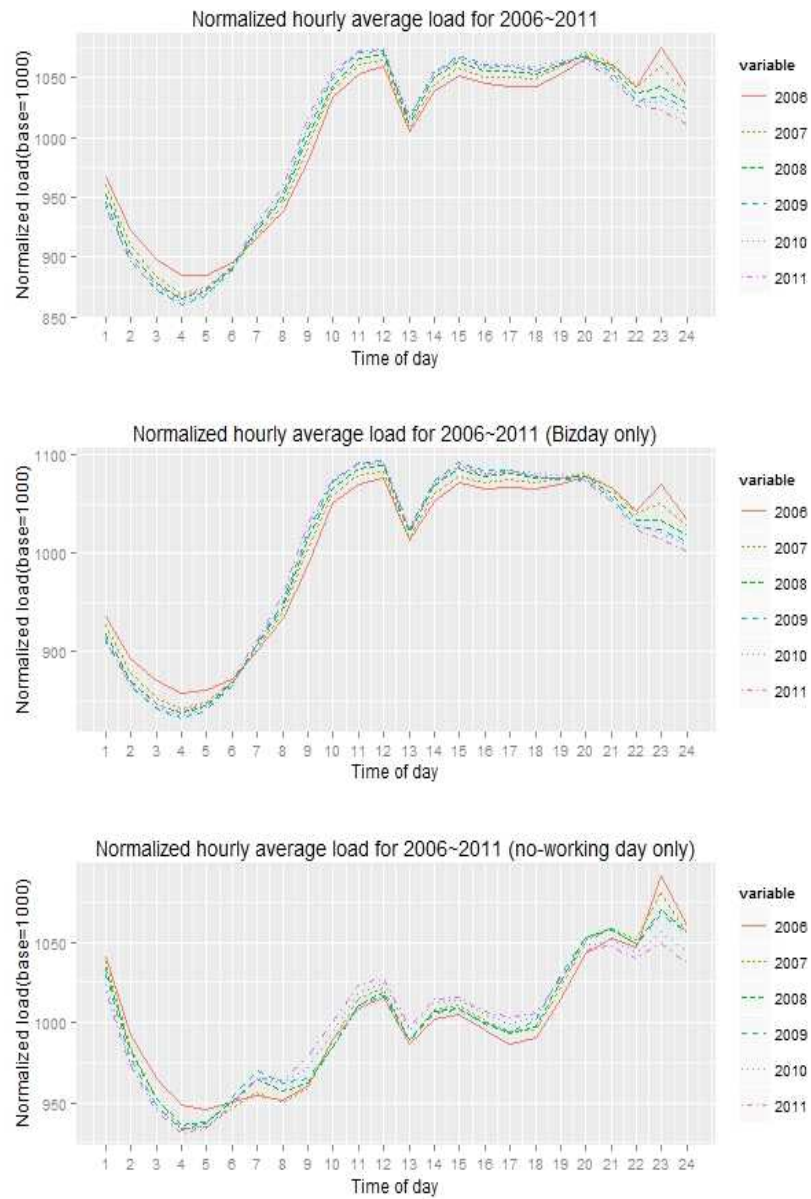
[그림 3-1]의 중간 패널에 나타난 근무일 패턴은 연평균 일간과 거의 유사한 패턴을 보이는데, 새벽 4시를 전후로 일 최저부하를 기록, 이후 꾸준히 상승하여 오전 9시경에 일평균 수준을 초과, 12시경 일 피크를 형성하고 있다. 이후 점심 시간대인 13시경 일평균 수준까지 하락 후 15시경 일 피크 수준까지 재상승하는 패턴을 보이고 있다.

[그림 3-1]의 마지막 패널의 휴일(토요일, 일요일, 공휴일) 부하패턴은 근무일 패턴과 큰 차이를 보이는데 새벽 2시부터 오전 10시까지는 당일 평균전력을 하회하는 낮은 부하수준을 유지하다가 오전 11~12시 일평균을 상회하고, 이후 18시까지 일평균 수준에서 등락을 보인다. 이후 점등수요 등으로 인해 19시부터 부하수준이 높아지기 시작하여 23시를 전후로 일피크를 형성하고 있다.

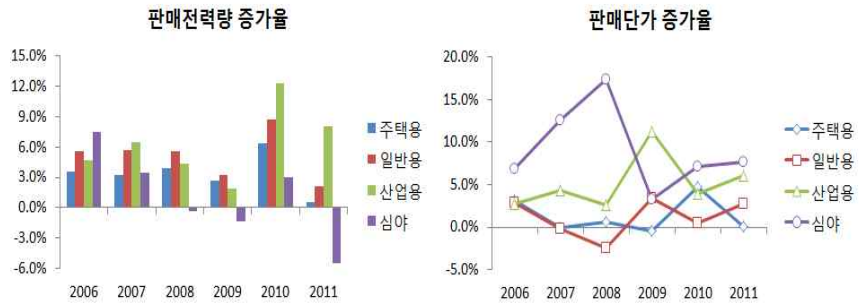
---

전기히터에 전력이 공급되도록 하는 장치임. 예를 들어 축열기기 가동시간이 5시간일 경우 기존기기는 22시부터 03시까지 가동이 되는 반면 자동제어장치를 부착하면 01시30분부터 06시30분까지 가동돼 피크부하를 분산시키는 효과가 있음.

[그림 3-1] 연평균, 근무일 및 공휴일의 시간별 부하패턴



[그림 3-2] 용도별 판매전력량 및 판매단가 증가율

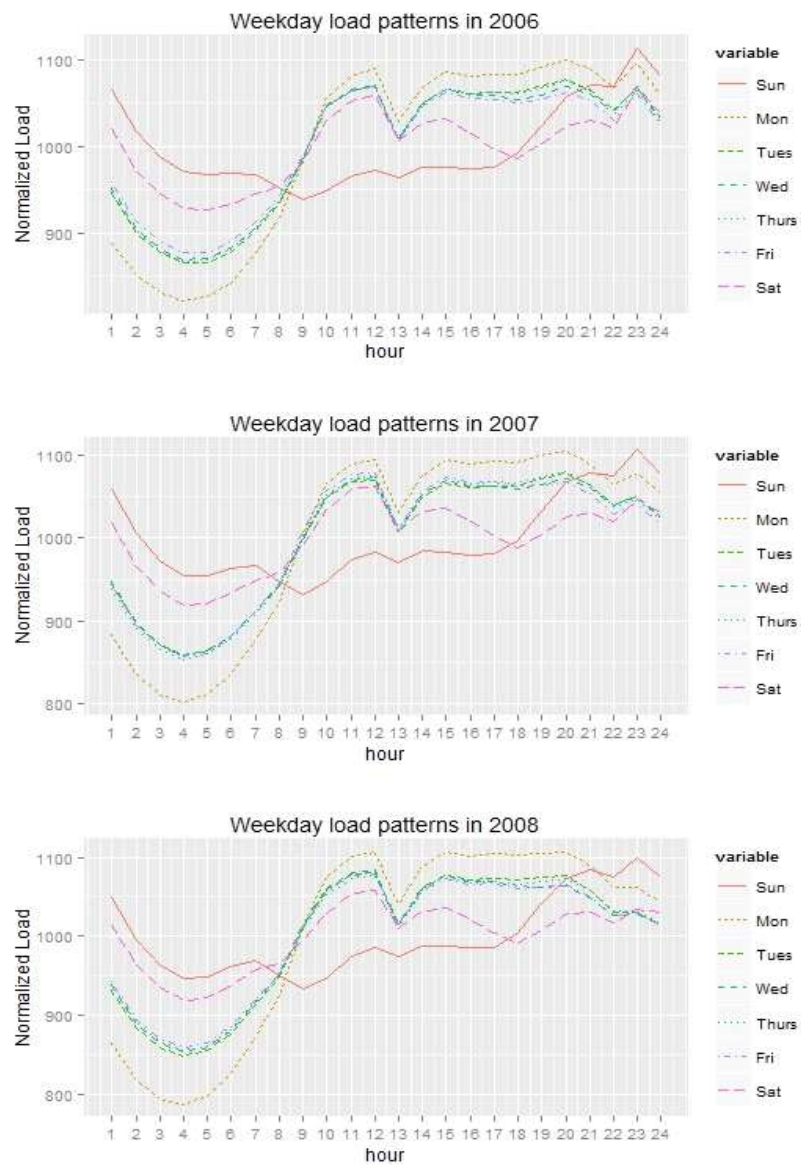


## 2. 연간 요일별 부하패턴

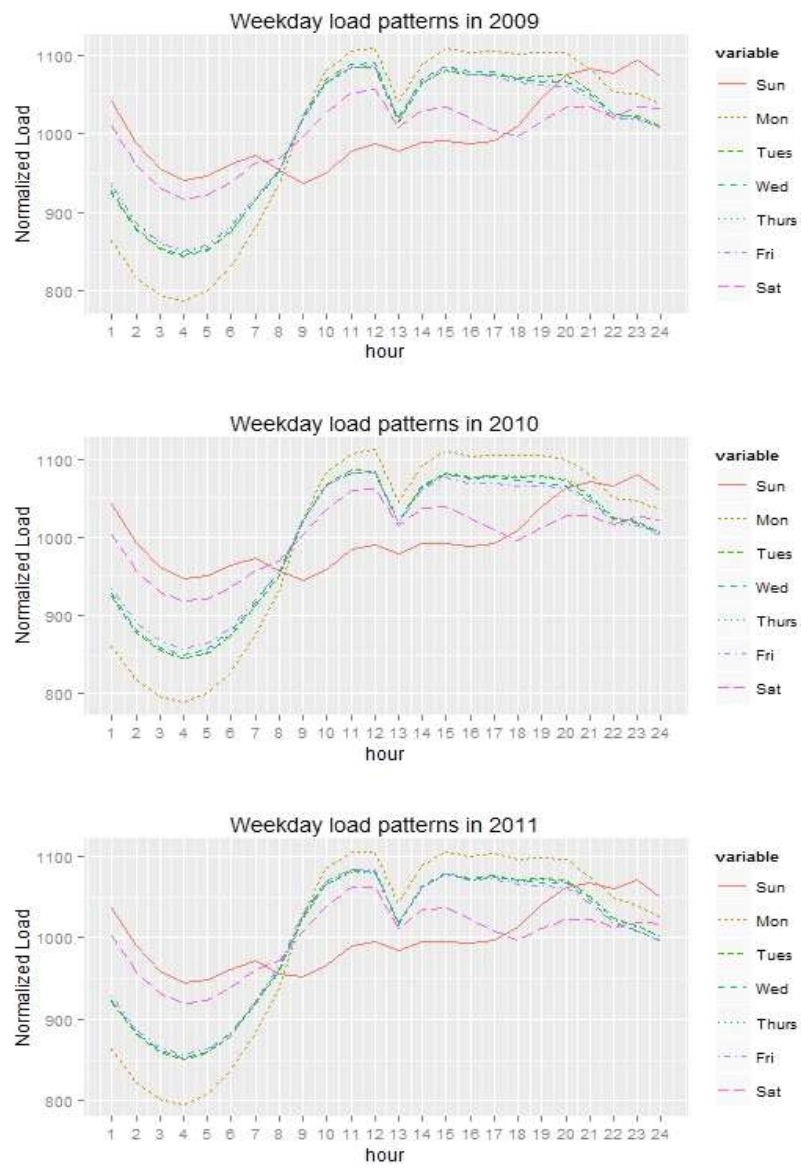
일부하패턴이 요일별로 차이가 있는지를 보기위해 [그림 3-3] ~ [그림 3-4]에서는 요일별 평균 부하곡선을 년별로 나타내었다. 먼저 월~금요일 주중 패턴을 보면 화~금요일은 공통 일부하패턴을 보이는 것을 알 수 있었다. 월요일의 경우 화~금요일보다 부하 변동 폭이 더 큰 것으로 나타났으나 09시 이전을 제외하고 나머지 시간대에서의 부하 패턴 형태는 화~금요일과 거의 유사한 것으로 나타났다. 월요일 오전의 경우 휴일의 일최저부하 수준에서 근무일의 패턴으로 복귀함에 따라 시간별 전력 증감률 차이가 타 근무일 대비 크게 나타난 것으로 보이며 이는 월요일의 일부하 변동폭 상승의 원인으로도 작용하고 있다. 연도별로 월~금요일 부하패턴의 변화추이를 봤을 때 유의한 차이를 보이는 시간대는 22~23시인데 2006년의 경우 동 시간대 부하가 빠르게 증가하였으나 2009년 이후에는 심야전력소비 억제정책 등의 효과로 동시간대 부하가 감소추세로 전환되었음을 알 수 있다.



[그림 3-3] 요일별 부하패턴(2006~08)



[그림 3-4] 요일별 부하패턴(2009~11)

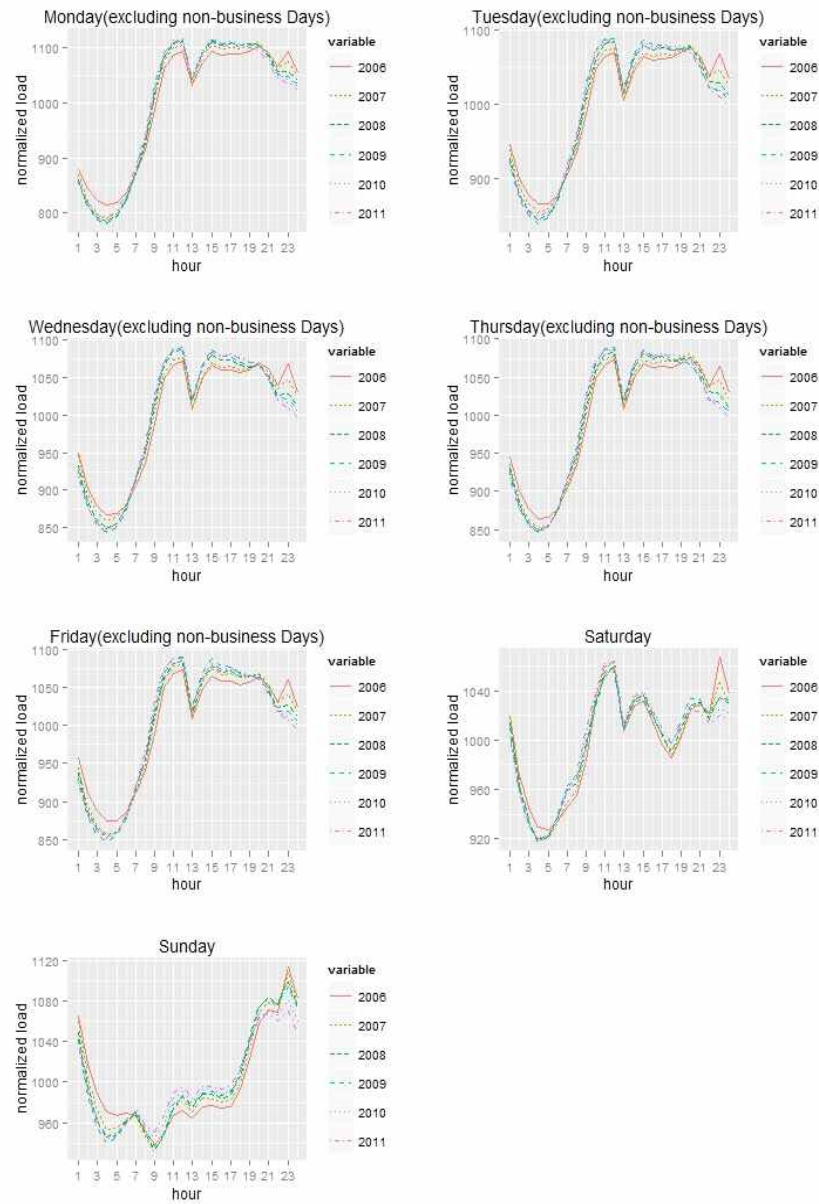


토요일의 경우 일 최저부하 및 피크 부하 시간대가 월~금요일과 동일하고 오후 3시까지는 주중패턴과 부하 수준에서 차이가 있을 뿐 대체로 비슷한 행태를 보였다. 토요일이 주중패턴과 차이가 나기 시작하는 시간은 15시부터인데 주중과 달리 15시 이후 18시 일평균 수준까지 전력소비가 단조적으로 감소한 후 20시까지 재상승하는 V자형 행태가 관찰되었다. 토요일 22~23시 패턴을 연도별로 보면 동시간대 전력수요 증가 속도가 점차 둔화되고 있음을 확인할 수 있다. 2011년 기준 동시간대 주중패턴처럼 부하가 감소로 전환되지는 않고 있으나 심야전력 억제정책의 효과가 확대되면서 향후 토요일 동시간대 부하역시 감소로 전환될 것으로 보인다.

일요일 부하패턴은 타 요일과는 달리 일중 최저부하 시간대가 2011년을 제외하고 아침 9시를 기록하고 있으며 이 시간 이후 지속 증가하여 23시경에 공통적으로 일 피크를 구성하고 있다. 연도별 일요일 패턴의 변화를 보면 일최저부하 시간대가 아침 9시에서 타 요일의 일최저부하 시간대인 새벽 4시로 이동했음을 확인할 수 있다. 토요일 아침 9시의 부하수준과 평일 최저부하 시간인 새벽 4시의 부하수준의 차이가 점차 줄어들어 2011년에는 평일과 마찬가지로 일최저 부하 시간대가 새벽 4시로 이동했음을 알 수 있다. 또한 일요일 일부하피크 시간은 저녁 11시로 모든 연도에서 동일하나 일평균과의 격차는 감소하고 있음을 알 수 있다.

위에서 살펴보았던 요일별 패턴이 연도별로 변화가 있는지 살펴보기 위해 [그림 3-5]에 나타난 연별 요일별 부하패턴을 보면 2006년이 다른 연도에 비해 일 최저부하와 피크부하의 차이가 가장 적었으나 그 외의 패턴의 행태에 대해서는 22시 이후 이외에는 연도별로 큰 변화는 관찰되지 않았다.

[그림 3-5] 연별 요일별 부하패턴

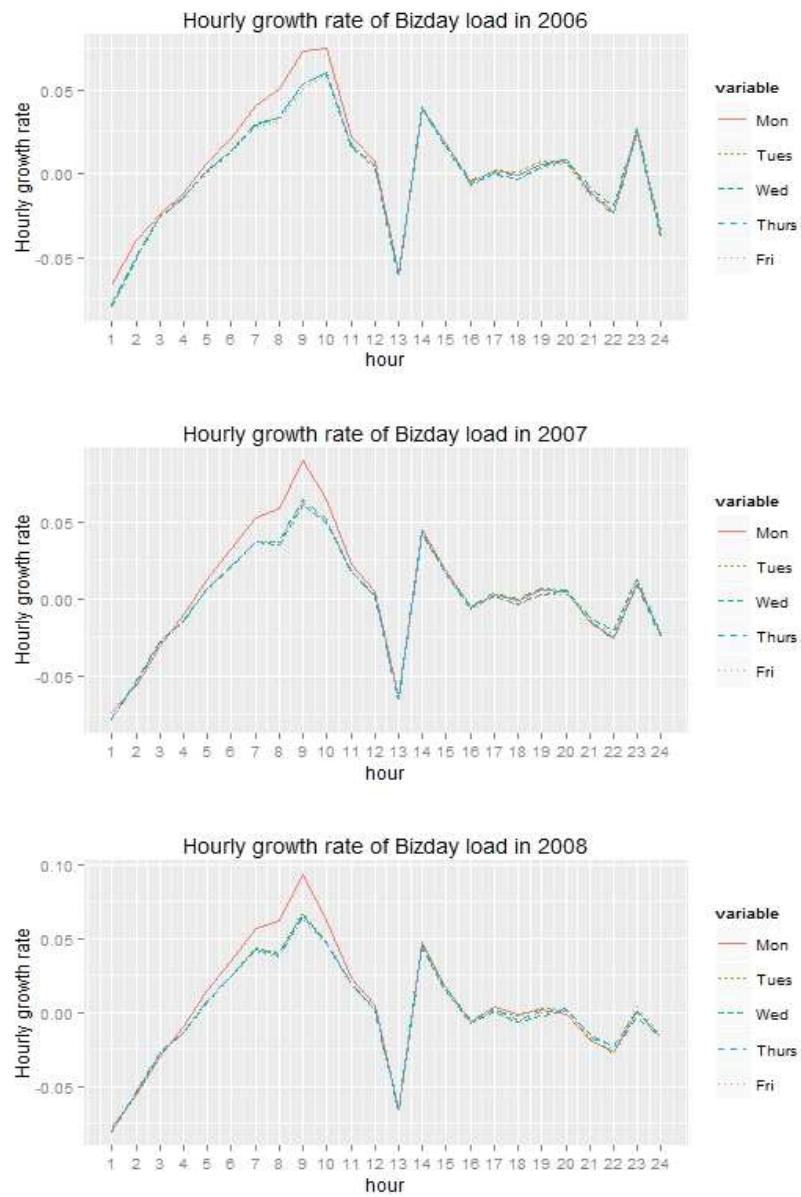


### 3. 시간별 전력수요 증가율로 본 근무일 패턴

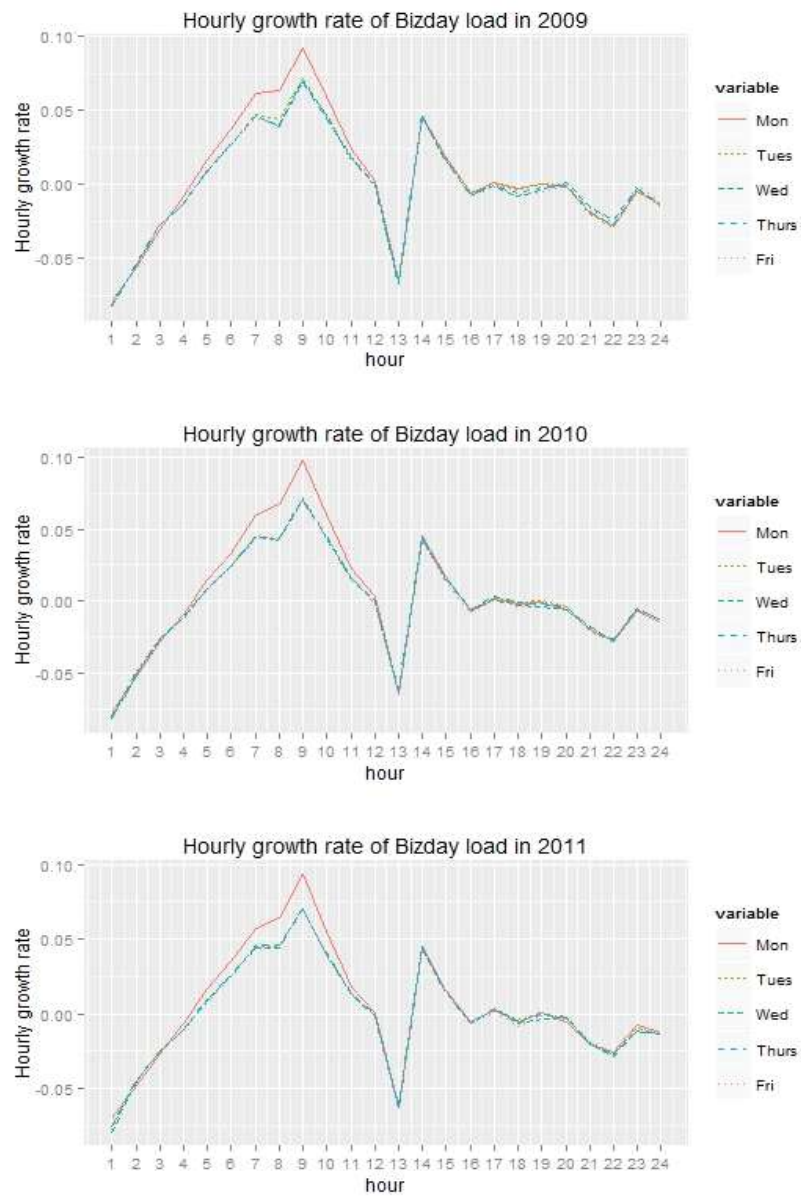
본 절에서는 앞에서 확인한 요일별 패턴의 구분을 보다 자세히 알아보기 위해 월요일부터 금요일까지의 주중 요일 중 공휴일(<표 1-1> 참조)을 제외한 근무일의 데이터를 가지고 시간별 부하증가율을 비교해 보기로 한다.

[그림 3-6] ~ [그림 3-7]에서 보여 지는 시간별 전력수요 증가율을 보면 월요일 새벽 4시 ~ 오전 12시대를 제외하고 나머지 시간대에서 월~금요일 근무일의 시간별 부하패턴은 거의 일치하는 것으로 나타났다. 특히 월요일 오전 7~ 10시 사이의 부하 증감률 차이가 다른 요일에 비해 높게 나타났는데 차이가 최대가 되는 오전 9시의 경우 월요일이 타 근무일보다 부하 증가율이 약 1.7~2.4%p정도 높은 것으로 나타났다. 연도별 변화 추이를 보면 22~24시대 증가율의 절대값이 해마다 감소하고 있음을 나타내고 있는데 이는 동시간대의 전력수요 변동성이 감소하고 있음을 의미한다.

[그림 3-6] 근무일 요일별 전력수요 증가율 패턴(2006~2008)



[그림 3-7] 근무일 요일별 전력수요 증가율 패턴(2009~2011)



#### 4. 월별 요일별 부하패턴

본 절에서는 위에서 살펴본 요일별 패턴의 계절에 따른 변화 추이를 살펴보기로 한다. [그림 3-8] ~ [그림 3-14]는 월요일부터 일요일까지 요일별 부하곡선을 월별로 나타낸 것이다. 이에 따르면 계절에 따라 요일별 부하패턴의 변화가 확연하게 나타났는데, 계절별 특징을 몇 가지로 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 모든 요일에 대하여 통상 여름철로 분류되는 6~8월이 타 계절 보다 일 최저부하와 피크부하의 차이가 크게 벌어짐을 알 수 있다. 특히 오전 9시까지의 부하는 1월 이후 전체적인 수준이 꾸준히 감소하여 8월에 최저 부하패턴을 보였으며, 이후 1월까지 증가세를 유지하였다. 오전 9시 이후 패턴은 9시 이전 패턴과는 반대의 양상을 보였는데 전체적인 부하수준이 1월을 최하 수준으로 시작하여 8월까지 증가한 후 이후 다시 낮아지는 양상을 보였다.

둘째, 모든 요일에 대하여 여름철(6~8월) 일최저부하 시간은 다른 계절의 최저부하 시간대보다 한 시간 늦은 새벽 5시에 형성되는 것으로 나타났다.

셋째, 통상 가을에 속하는 9월의 부하패턴은 모든 요일에 관하여 10~11월 보다는 여름철(6~8월)의 부하패턴과 유사한 것으로 나타났다. 이에 따라 패턴으로만 본다면 9월은 여름철 부하패턴으로 분류함이 타당해 보인다.

넷째, 5월의 경우도 모든 요일에 관하여 통상 봄에 속하는 3, 4월의 패턴보다는 여름 패턴과 더 유사성이 큰 것으로 나타났다. 다만 아침 9시를 기준으로 9시 이전의 패턴은 여름철 패턴보다 높은 수준을 보였고, 9시 이후 패턴은 여름철보다 낮은 부하 수준을 보인다는 점에서



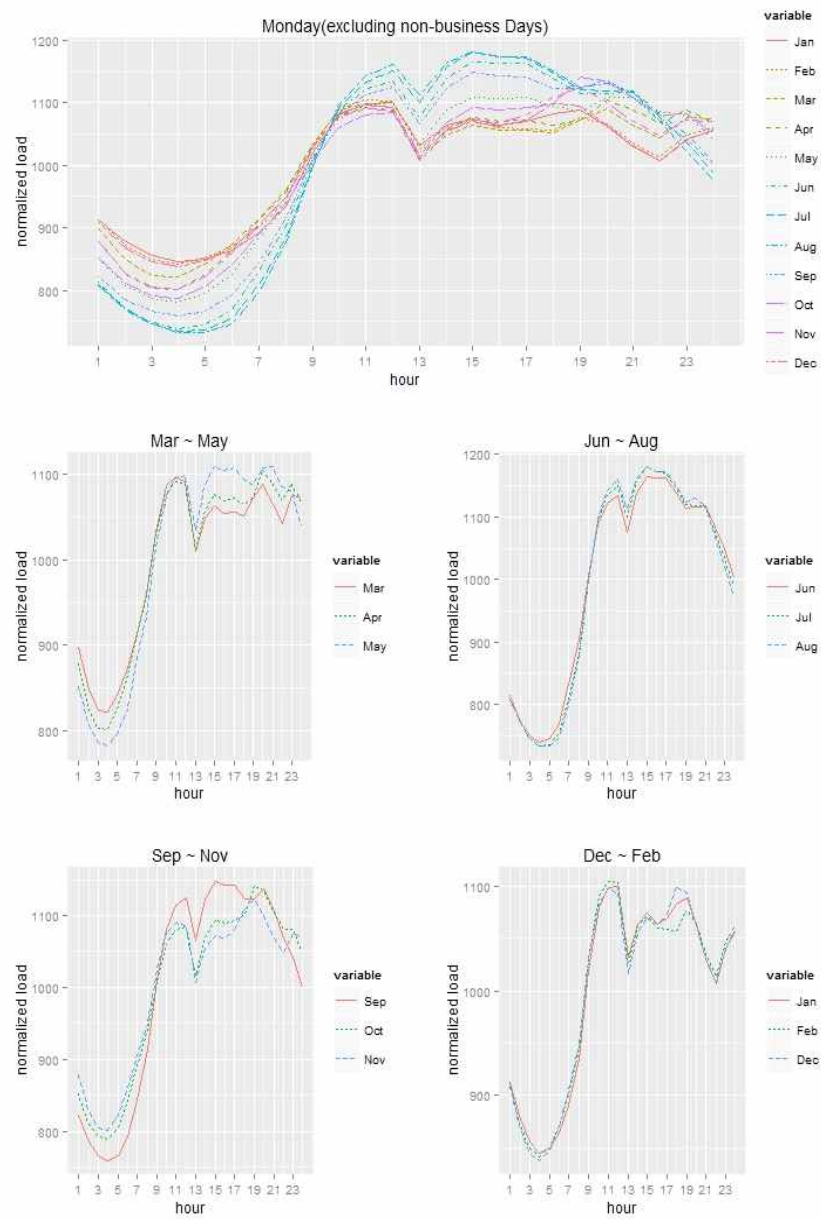
5월을 일괄적으로 여름패턴으로 분류하기에는 무리가 있어 보인다.

다섯째, 각 계절에 속한 부하패턴의 월별 차이를 봤을 때 여름철 패턴으로 분류할 수 있는 6~9월을 제외한 다른 계절에서는 같은 요일, 계절이라도 월에 따라 특히 15시 이후 시간대에 있어 패턴에 차이가 있음이 관찰되었다.

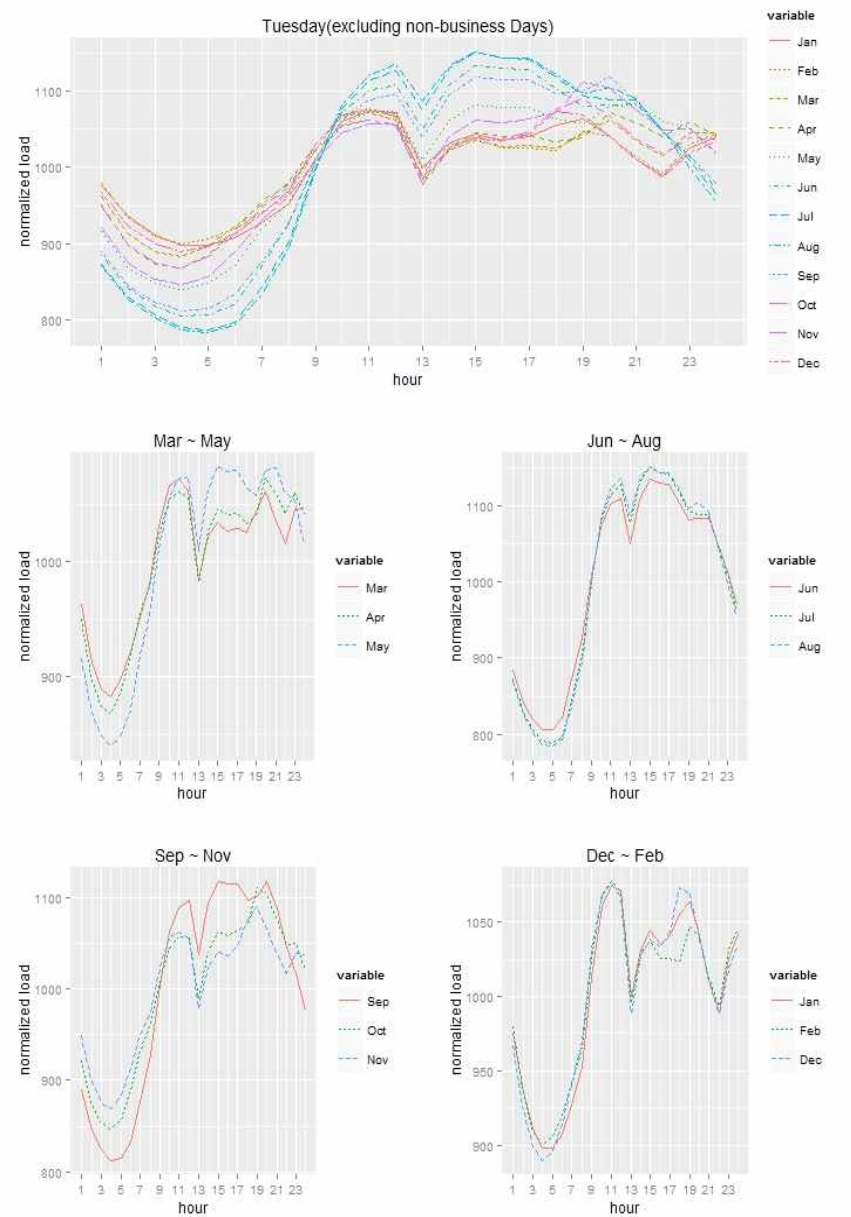
여섯째, 주중(월~금요일)의 경우 5~9월중 가장 부하가 집중되는 시간은 15시와 17시로, 오전 12시의 부하 수준을 상회하였으며 17시 이후에는 대체적으로 부하 감소 패턴을 나타내고 있다. 반면 타 월의 경우 15시, 17시보다는 12시의 부하수준이 더 높았으며, 5~9월과는 달리 19~20시에 부하가 고수준을 유지하였다. 특히 10, 11월의 경우 19~20시의 부하가 12시의 부하수준을 초과하여 일 최고수준을 기록하고 있다.

마지막으로 주말의 경우 주중대비 계절별 패턴차이가 더욱 분명히 나타났는데 예를 들어 겨울철 일요일 부하패턴이 아침 10시까지 지속적으로 하락, 16시까지 저부하 유지 후 24시까지 지속 상승하는 U자형 패턴을 보인 반면 여름철의 경우 새벽 5시 또는 6시 이후 15시까지 상승 후 19시부터 재상승, 21시 이후 하락세로 반전하는 패턴을 보인다.

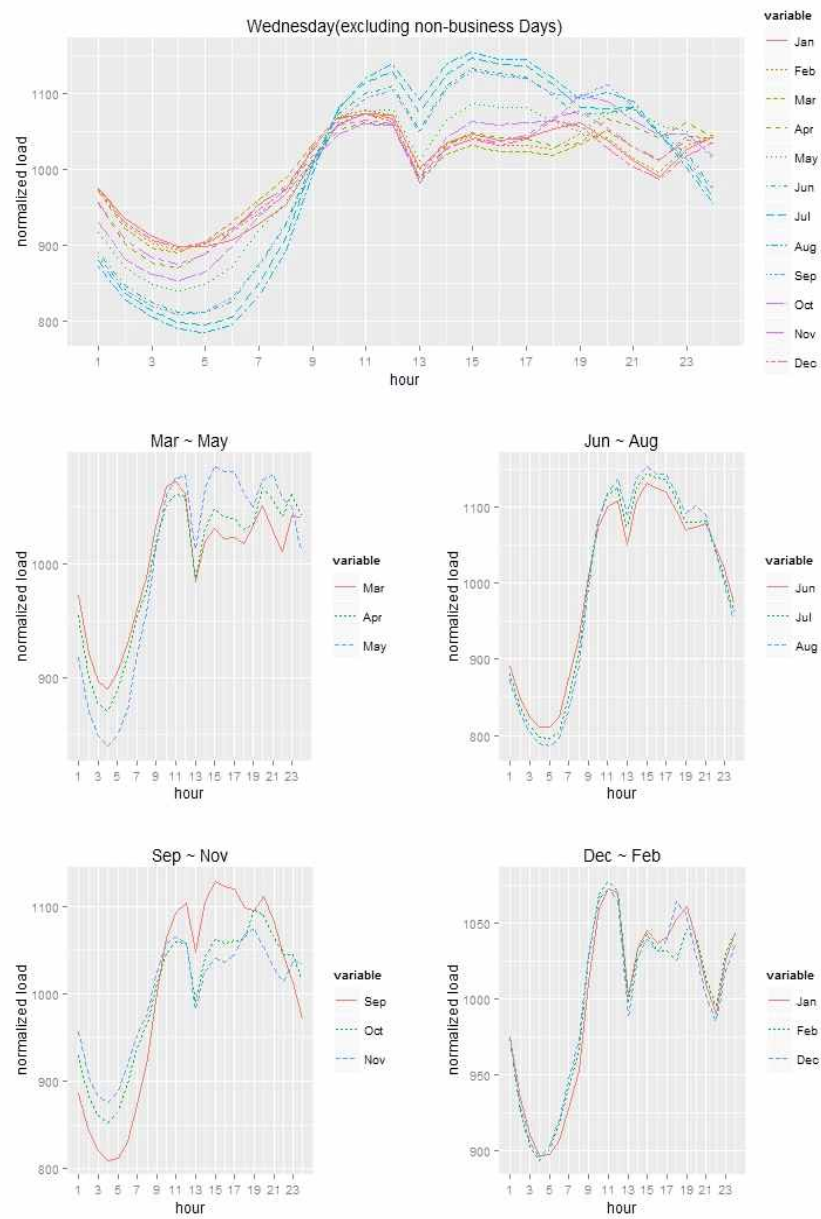
[그림 3-8] 월요일 부하패턴



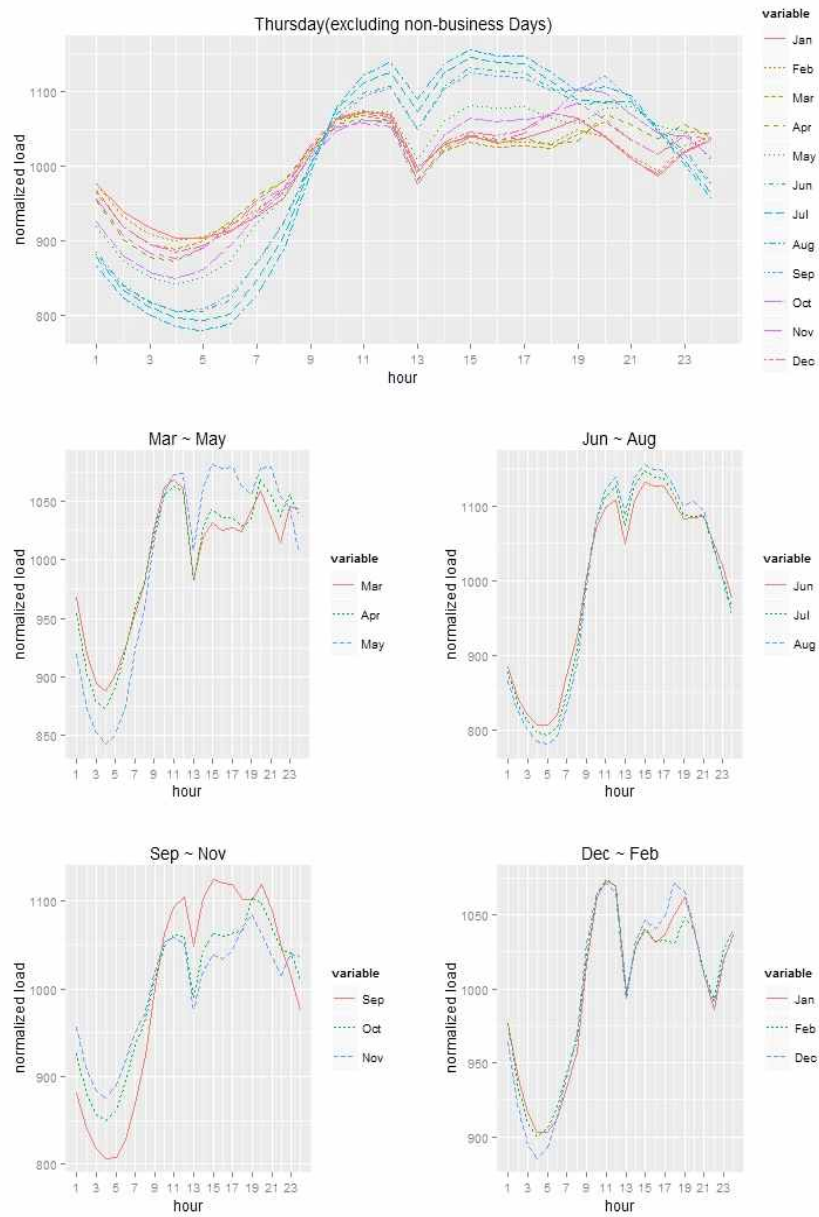
[그림 3-9] 화요일 부하패턴



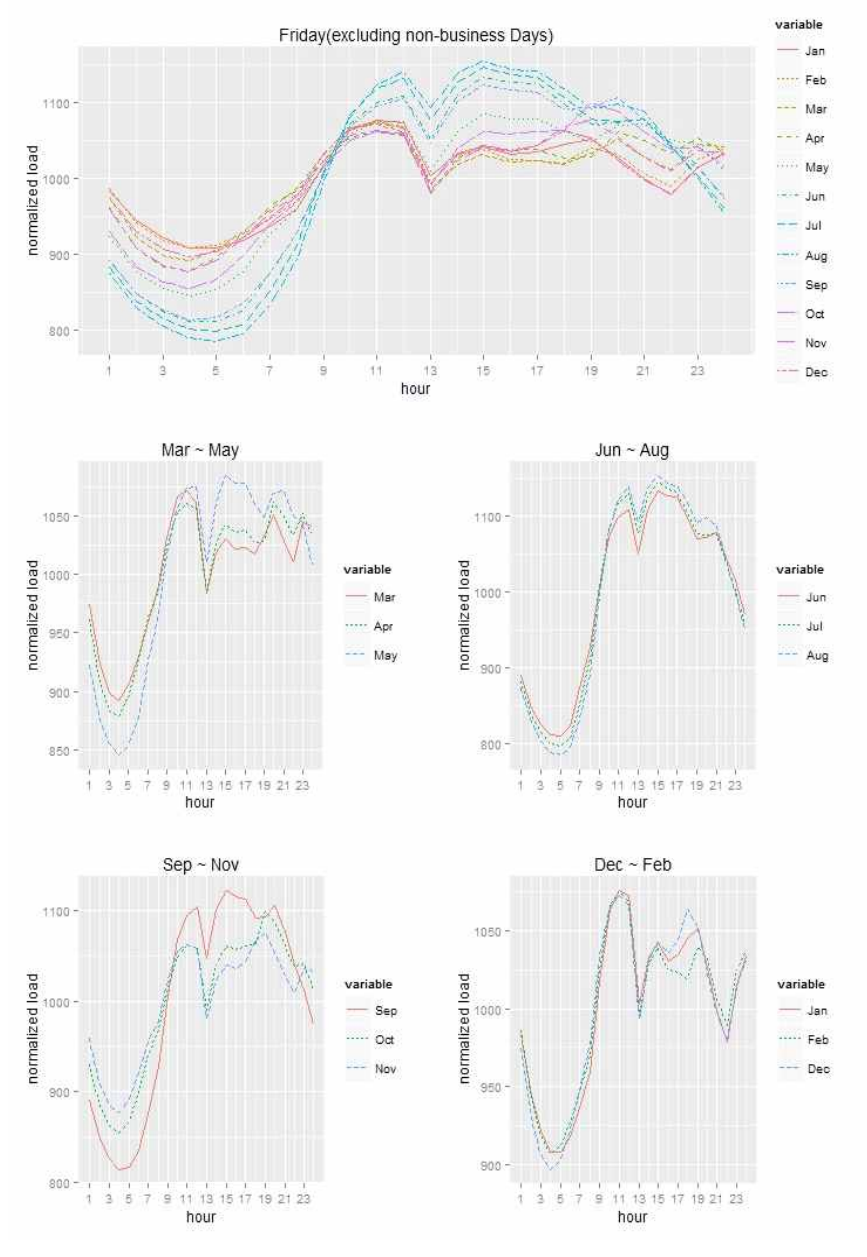
[그림 3-10] 수요일 부하패턴



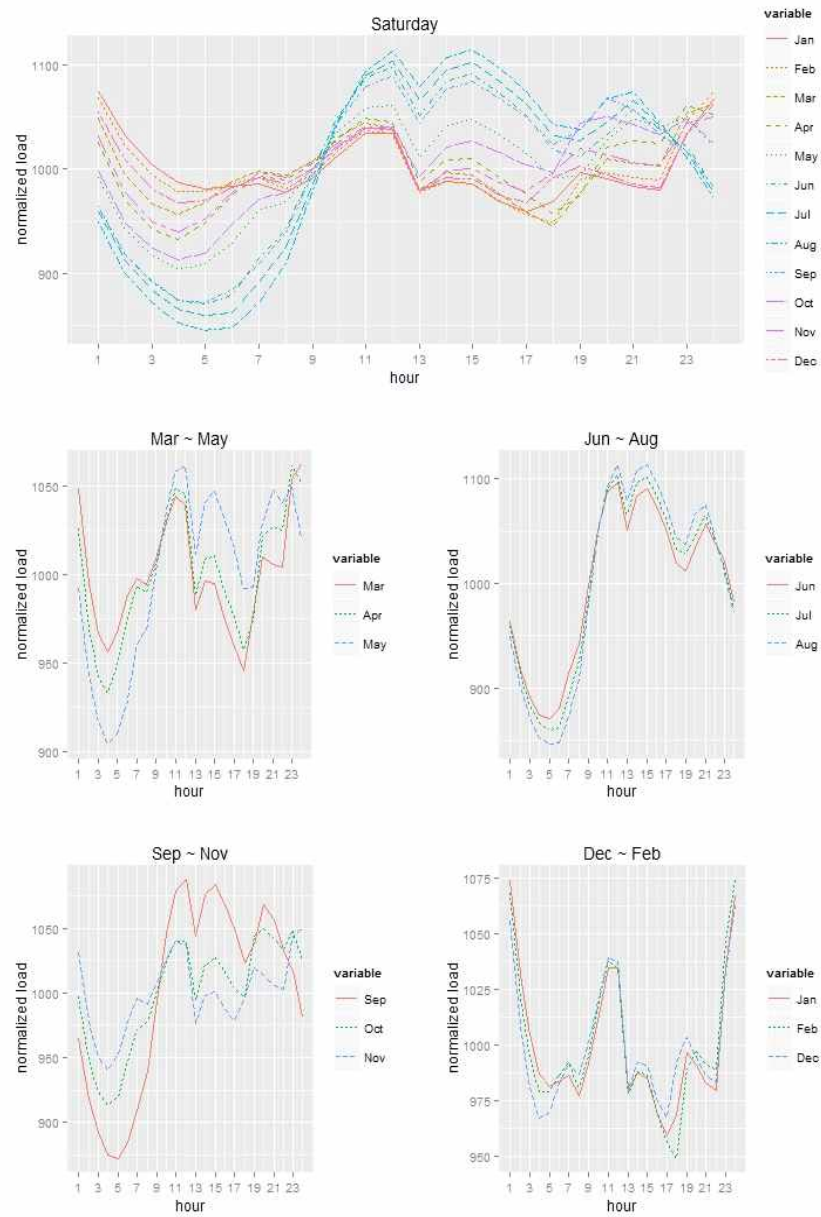
[그림 3-11] 목요일 부하패턴



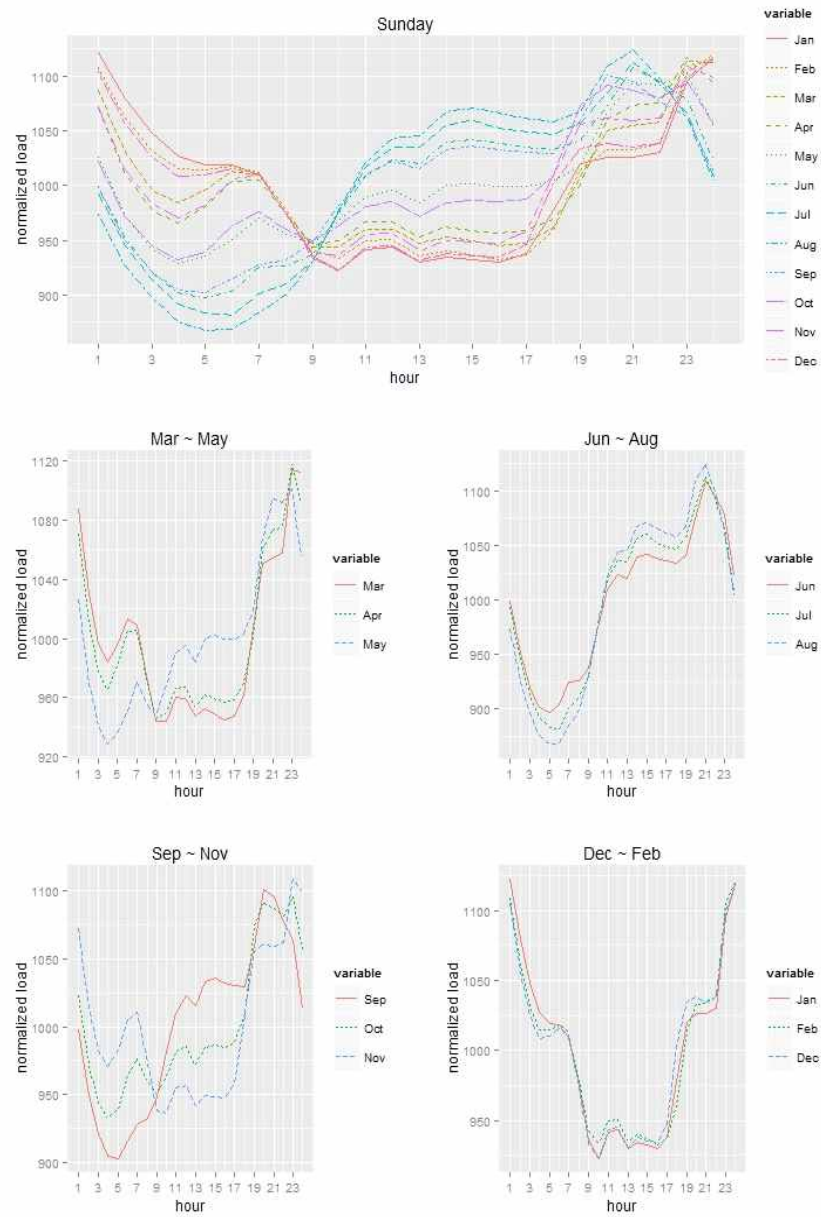
[그림 3-12] 금요일 부하패턴



[그림 3-13] 토요일 부하패턴



[그림 3-14] 일요일 부하패턴





## 5. 특수일 부하패턴

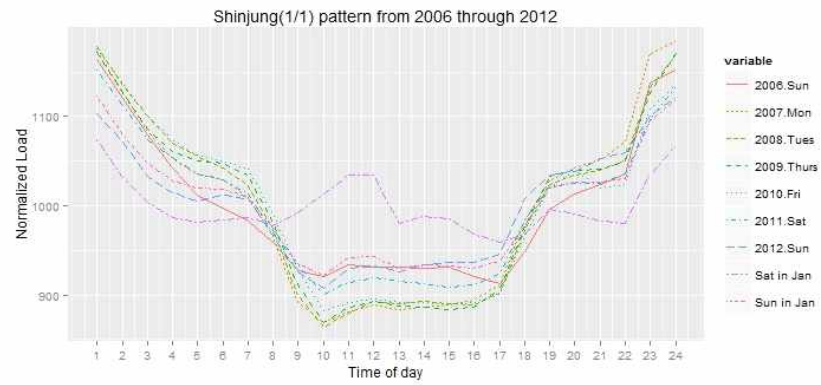
본 절에서는 <표 1-1>에 정리된 공휴일에 대하여 각각의 일중 부하 곡선이 해당 공휴일이 속한 월의 주말 부하패턴과 어떤 차이가 있는지를 알아보도록 한다.

먼저 신정의 경우, 시간별 부하가 오전 10시까지 감소 후 17시까지 저부하 유지, 17시 이후 부하 지속 상승의 U자형 패턴으로 요일에 관계없이 겨울철 일요일 패턴과 유사했다.

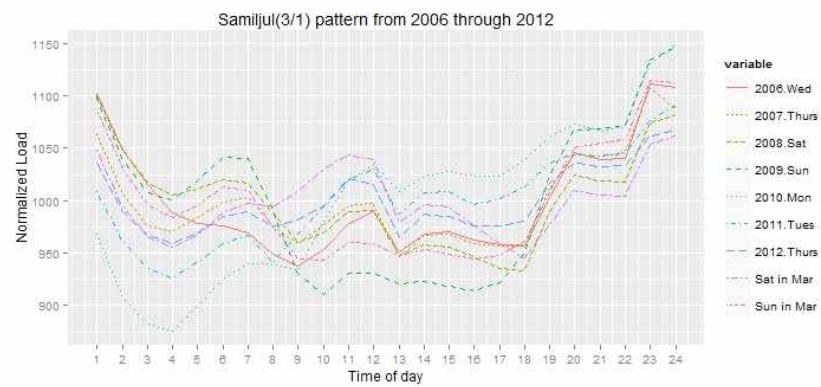
삼일절은 다른 공휴일에 비해 상대적으로 연별 요일별에 따라 패턴의 차이가 크게 나타났는데, 3월의 일요일과 비교할 때 전체적으로 09~18시 부하수준이 일요일 동시간대 부하보다 높게 유지되고 있다. 다만 일요일인 2009년 삼일절의 경우는 3월의 일요일 패턴과 유사한 모습을 나타냈다.

어린이날의 경우도 같은 5월의 토요일이나 일요일 부하패턴과는 조금씩 차이를 보였는데, 11~12시 부하수준이 5월 토요일 동시간대 부하수준보다 대체로 낮게 유지되고 있다.

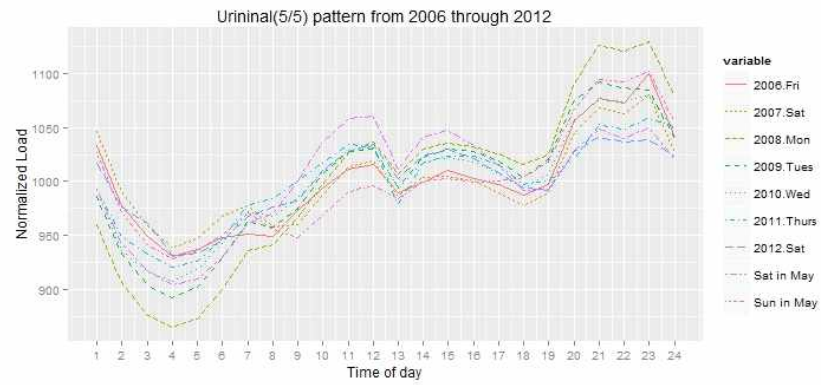
[그림 3-15] 신정 및 1월 토, 일요일 부하패턴



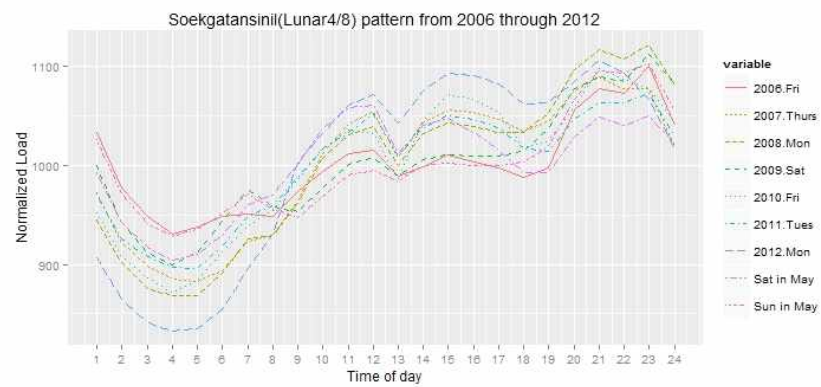
[그림 3-16] 삼일절 및 토, 일요일 부하패턴



[그림 3-17] 어린이날 및 5월 토, 일요일 부하패턴



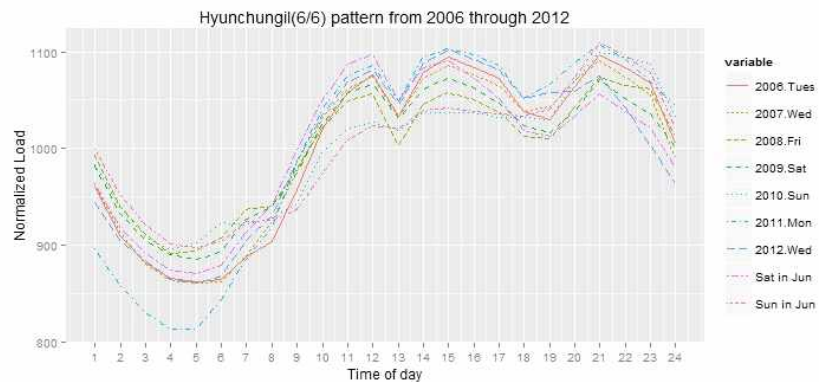
[그림 3-18] 석가탄신일 및 5월 토, 일요일 부하패턴



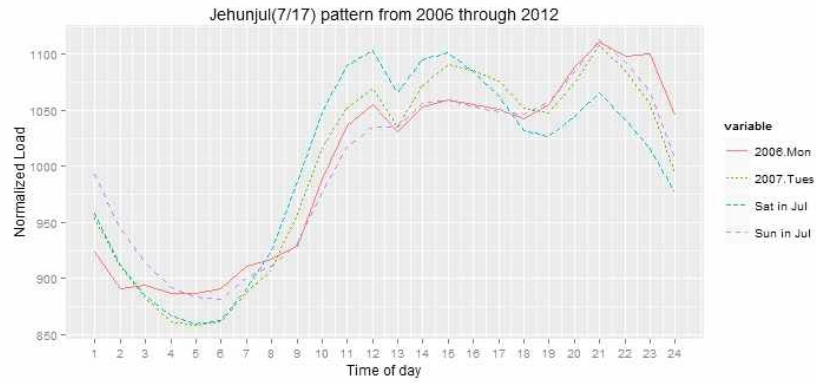
대체로 5월에 해당하는 음력 명절인 석가탄신일은 어린이날과 마찬가지로 주로 23시경에 일피크를 형성한다는 것 외에는 해마다 조금씩 서로 상이한 패턴을 보였다.

현충일은 전체적인 형태에서 6월의 토요일 패턴과 유사했으나 19시 이후 시간대에 있어 토요일 패턴보다는 상대적으로 높은 부하를 보인다는 점에서 차이가 났다. 반면 2010년 일요일 현충일은 토요일보다는 일요일 패턴과 매우 유사했다.

[그림 3-19] 현충일 및 6월 토, 일요일 부하패턴

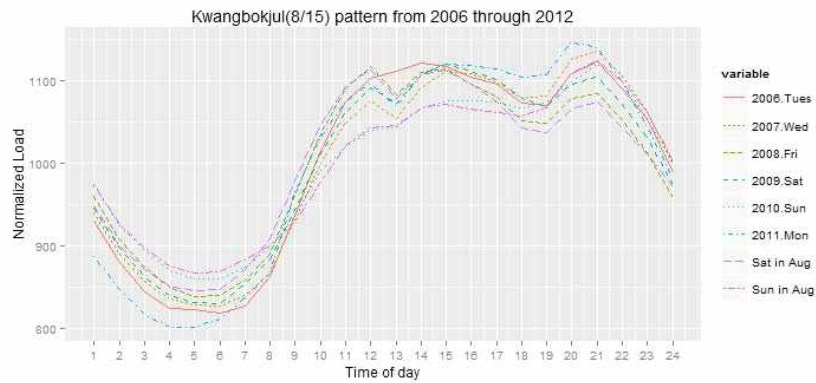


[그림 3-20] 제헌절 및 7월 토, 일요일 부하패턴



2006년 제헌절(월요일)의 경우는 7월의 일요일 패턴과 유사했으나 2007년 제헌절(화요일)은 타 공휴일과 마찬가지로 낮 시간대의 패턴이 일요일 동시간대의 패턴과는 차이가 있었다.

[그림 3-21] 광복절 및 8월 토, 일요일 부하패턴

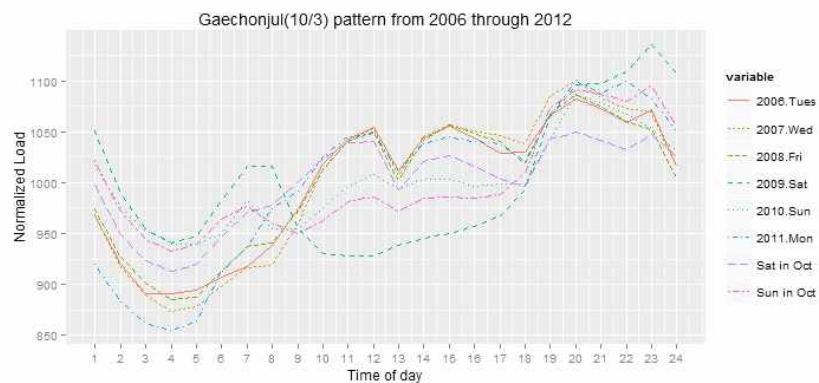


광복절의 경우도 같은 토요일이라도 저녁 시간대 부하가 8월의 토요일 동시간대 부하수준보다 높게 형성된다는 점에서 차이가 있었으나 일요일의 광복절의 경우는 8월 일요일 패턴을 따르는 것으로 관찰되었다.

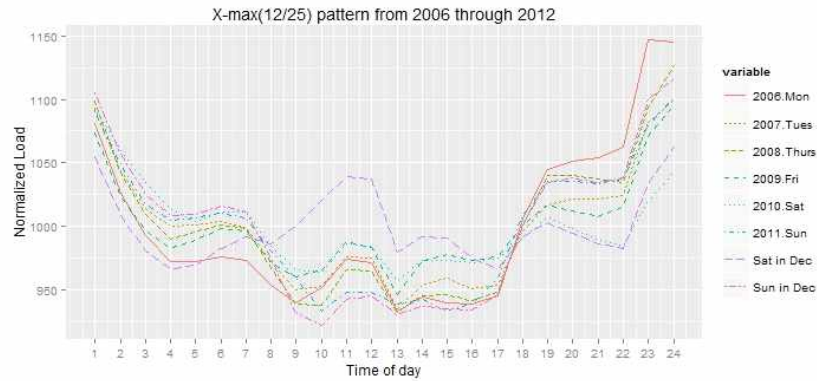
개천절은 2009년과 2010년을 제외하고 연도별로 대체로 유사한 패턴을 보였는데 2009년 개천절은 추석연휴와 겹치면서 평년의 개천절 패턴과 크게 달랐고 2010년 개천절은 일요일로 10월의 일요일 패턴과 유사했다.

성탄절의 경우도 일요일이었던 2011년의 경우 12월의 일요일 패턴과 일치하였으나 타 요일의 성탄절의 경우 연도마다 패턴의 형태는 비슷하나 수준에 있어서 차이를 보였다.

[그림 3-22] 개천절 및 10월 토, 일요일 부하패턴

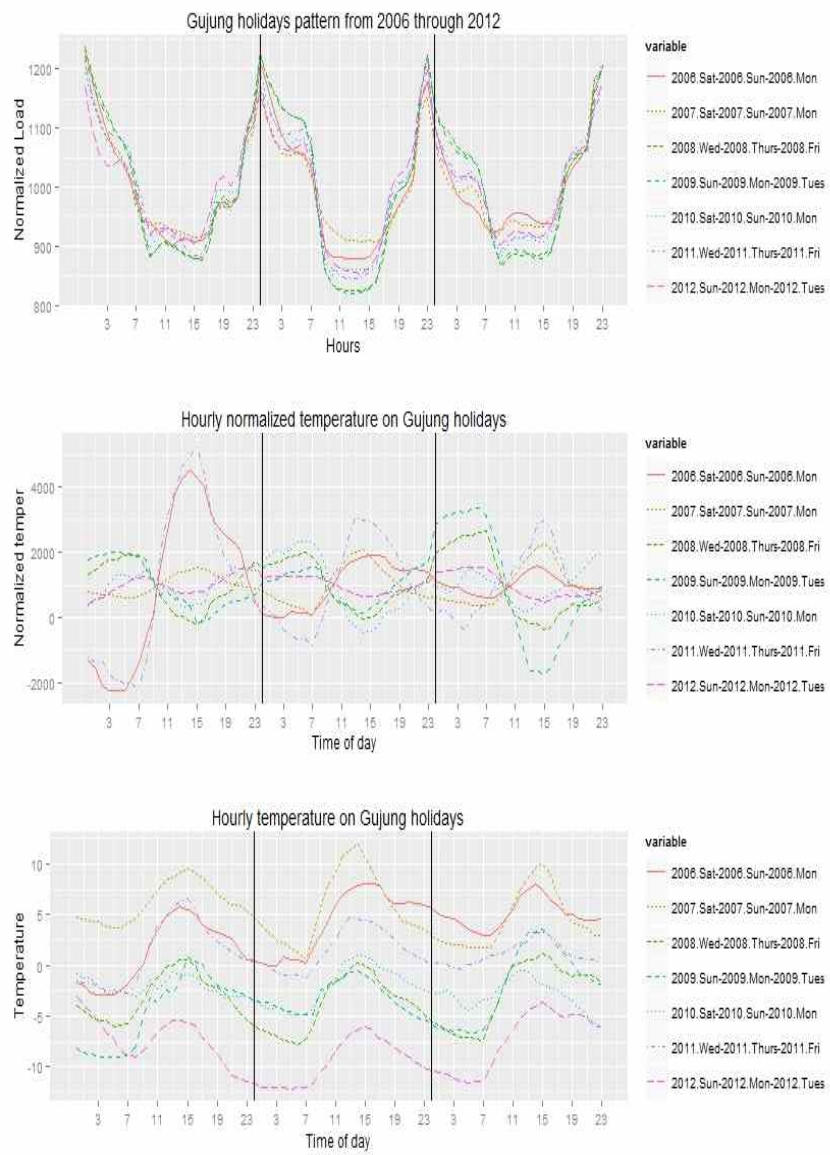


[그림 3-23] 크리스마스 및 12월 토, 일요일 부하패턴



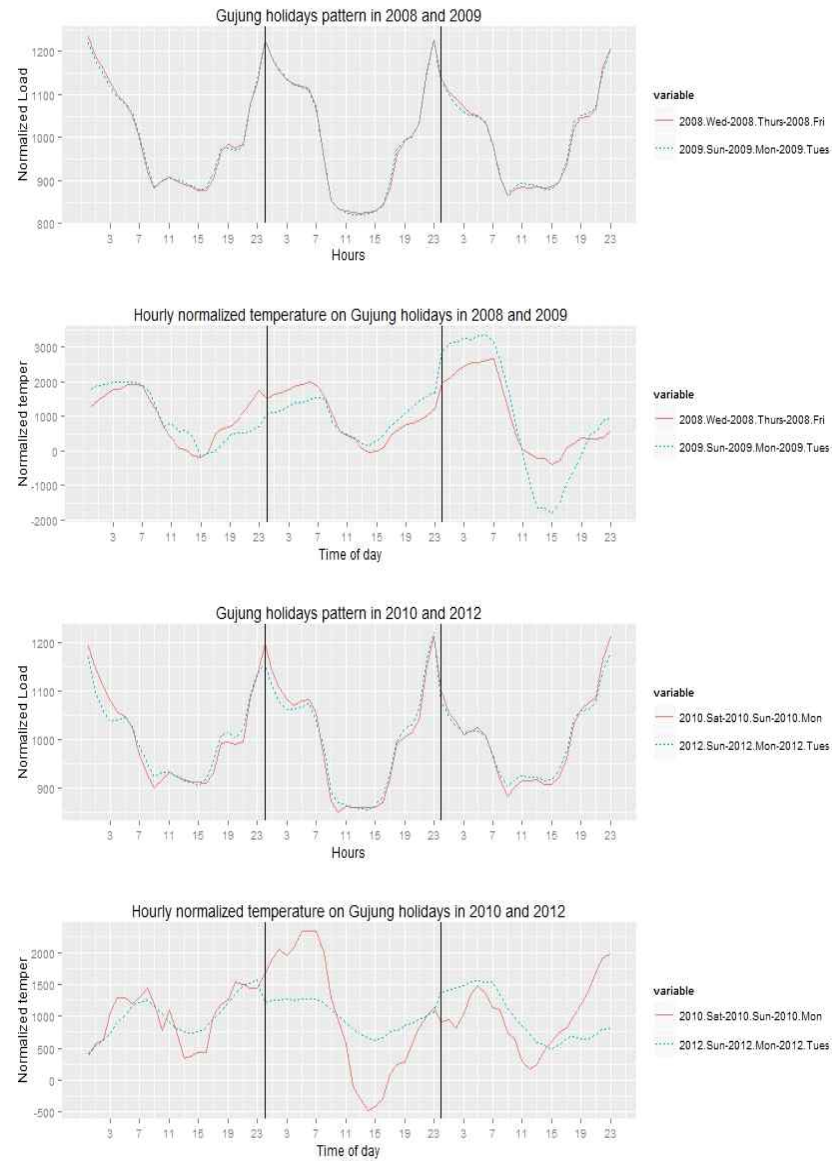
구정 3일 연휴는 겨울철 일요일 패턴과 비슷한 U자형 패턴을 기본으로 일마다 조금씩 차이를 보였다. 구정 연휴 중 최저 부하 시간은 대체로 구정 당일 11~15시 사이였으며, 최고 부하는 구정 당일 0시와 23시에 발생하였다. 3일 연휴 부하패턴을 년별로 비교해 봤을 때 해마다 조금씩 패턴의 차이는 보였으나 이러한 패턴의 차이가 기온효과 또는 요일효과에 의한 것인지는 분명치 않았다. 예를 들어, 연도별로 부하 수준이 가장 차이나는 구정 당일 9~16시의 경우 2007년 구정의 12~15시 기온은 10℃를 상회하여 7시 0.6℃에 비해 크게 상승하였으나 난방부하의 하락으로 인한 부하감소 효과는 다른 년도에 비해 가장 낮았다. 더불어 같은 요일에 해당하는 구정 연휴가 동일한 패턴을 가진다고 보기에다 힘들었는데 토-일-월의 2006년, 2007년, 2010년 구정 연휴의 패턴을 비교했을 때 구정 당일 오후와 연휴 마지막 날 15시까지의 부하패턴에서 조금씩 차이가 나기 때문에 이들을 동일 패턴으로 분류하기에는 무리가 있었다.

[그림 3-24] 구정연휴(3일) 부하패턴 및 시간별 기온





[그림 3-25] 구정연휴 부하패턴 비교(2008 vs 2009, 2010 vs 2012)



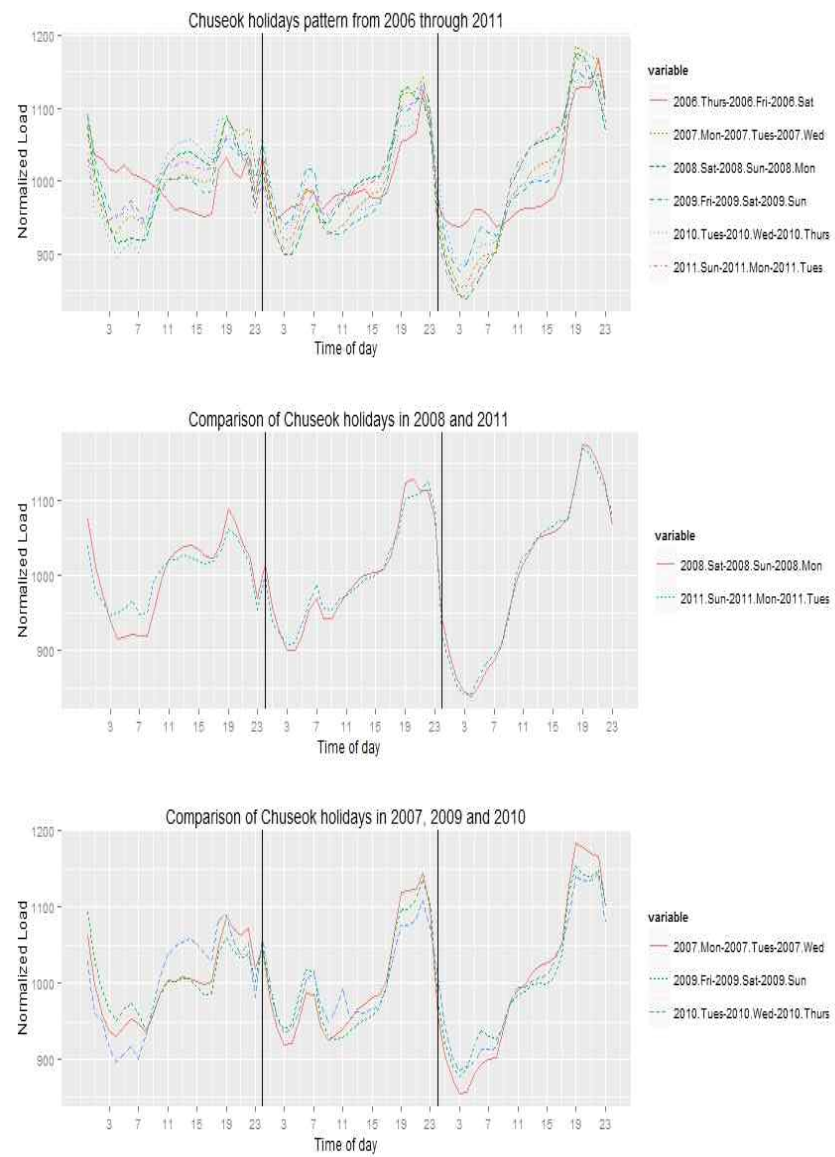
반면, 흥미롭게도 2008년 구정연휴(수-목-금)와 2009년 구정연휴(일-월-화)의 경우는 부하패턴이 거의 완벽하게 일치했으며 2010년(토-일-월)과 2012년(일-월-화)의 패턴도 거의 유사하여 동일패턴으로 간주 할 수 있었다. 특히 2010년과 2012년 구정연휴는 시간대별 상대기온의 변화추이도 크게 달라 이러한 패턴의 일치가 기온효과나 요일효과 때문이라고 말하기는 어려웠다.

통상 9월말에서 10월초의 추석 3일 연휴 패턴은 구정 3일 연휴와는 달리 각 일의 패턴이 크게 차이가 났는데 추석 전날의 경우는 9월의 토요일 패턴과 유사했으며 추석 당일은 10월의 일요일 패턴과 비슷한 움직임을 보였다. 전체 연휴 중 최저 부하와 피크부하가 주로 발생하는 시간대는 각각 3일째 마지막 휴일의 3~4시경과 저녁 19~20시였다. 통상 연 최저부하 발생 시기가 추석연휴임을 감안하면 연중 최저부하가 주로 발생하는 시간은 추석 귀경길인 마지막 휴일 새벽임을 알 수 있다.

연도별 패턴 비교 시 가장 두드러진 부하패턴 차이를 보인 해는 2006년 추석연휴(10/5~7, 목-금-토)였는데 이는 10월 3일(화) 개천절과 추석연휴의 다음날이 일요일임에 따른 ‘샌드위치 데이’ 효과로 인한 것으로 보인다. 추석연휴 패턴도 구정연휴 패턴과 마찬가지로 요일과는 무관하게 2008년 연휴(토-일-월)와 2011년 연휴(일-월-화)의 패턴이 매우 유사했으며 2007년(월-화-수)과 2009년(금-토-일) 역시 유사한 패턴을 보였다. 2009년(금-토-일)과 2010년(화-수-목) 추석연휴의 경우는 연휴 마지막 날은 부하패턴이 유사하였으나 연휴 첫날에는 큰 차이를 보였다.

이상에서 특수일의 부하패턴을 살펴보았는데, 그 공통적인 특징을 정리하면 다음과 같다. 먼저 공휴일 부하패턴을 연도별로 살펴봤을 때, 뚜렷한 변화의 추이는 찾기 힘들었다. 또한 각 공휴일의 부하패턴을 시간대별로 해당 공휴일이 속한 월의 토·일요일과 비교해 봤을 때 09~17시경 공휴일 시간별 부하패턴은 토요일 동시간대의 부하곡선과 형태면에서는 유사하였으나 부하수준이 토요일보다는 낮게 형성된 반면 공휴일 19시 이후 패턴은 토·일요일의 동시간대 패턴과 유사했다. 이에 따라 각각의 공휴일은 고유의 시간대별 부하 패턴을 가지고 있는 것으로 보는 것이 타당해 보인다. 예외적으로 해당 공휴일이 일요일인 경우에는 부하패턴이 공휴일이 속한 월의 일요일 패턴을 따른다고 보아도 무방할 것으로 보인다. 마지막으로 각 공휴일의 속한 요일이나 기온이 공휴일 패턴에 미치는 영향은 상대적으로 크지 않은 것으로 나타났다. 다만 공휴일 전후에 ‘샌드위치 데이’가 있을 경우에는 공휴일 부하패턴이 크게 영향을 받는 것으로 나타났다.

[그림 3-26] 추석연휴(3일) 부하패턴



## 제4장 결론

본 연구는 전력수요예측모형의 예측력 제고를 위한 기초연구로서 우리나라의 요일별 시간별 전력 부하패턴을 분석했으며 주요 결론은 다음과 같다.

첫째, 요일별 패턴 기준 우리나라의 전력 부하 패턴은 6가지(월요일 오전패턴, 화~금요일 오전패턴, 월~금요일 12시 이후 패턴, 토요일 패턴, 일요일 패턴, 특수일 패턴)로 분류할 수 있었다. 특히 시간별 전력 수요 증가율의 경우 근무일 중 월요일 04~12시를 제외하고는 월~금요일 패턴은 정확히 일치했다. 이러한 전력수요 근무일 시간별 증가율의 패턴일치는 전력수요예측모형 개발 시 부하수준변수가 아닌 증가율을 이용한 모형의 가능성을 보여주는 것으로 예를 들어 특정 근무일 기준 시간의 부하가 주어진다면 시간별 부하 증가율을 이용하여 월~금요일 일중 부하 추정이 가능함을 의미한다.

둘째, 요일별 패턴을 기준으로 봤을 때 통상 가을로 분류되는 9월의 일부하 패턴은 여름철 부하패턴으로 포함될 수 있는 것으로 나타났다. 통상 봄으로 분류되는 5월의 경우는 봄 보다는 여름 패턴에 더 가까웠으나 어느 한 쪽으로 분류하기는 힘들어 봄과 여름의 중간 형태로 분류하는 것이 타당해 보인다.

셋째, 공휴일의 부하패턴은 해당 공휴일이 속한 계절이나 월의 토요일 또는 일요일 패턴과 시간대별로 유사점은 있었으나 동일한 패턴으로 분류하기는 힘들고 각 공휴일 특유의 부하패턴을 가지고 있는 것

으로 보인다. 다만 해당 공휴일이 일요일인 경우는 공휴일이 속한 월의 일요일 패턴으로 간주하여도 무방할 것으로 보인다.

넷째, 요일효과와 기온효과가 공휴일의 패턴 형성에 미치는 영향은 크지 않은 것으로 나타났다. 예를 들어 요일이 같은 구정 또는 추석연휴가 서로 일치하는 패턴을 가진다고 보기는 힘들었으며, 오히려 요일과 일중 기온의 추이가 서로 상이한 구정이나 추석연휴가 서로 동일한 패턴을 가질 수 있음을 확인하였다. 다만 공휴일 앞뒤로 ‘샌드위치데이’가 발생할 경우는 공휴일 패턴이 영향을 받는 것으로 보인다.

다섯째, 연간 주요 일전력 부하피크의 발생시간은 23시에서 2009년 이후 11시와 15시 경으로 이동되었는데, 이는 2~5월 23시에 주로 집중되던 일피크가 2008년 이후 11시경으로 이동하고 6~8월의 주요 일피크 발생 시간(15시)의 집중도가 2009년 이후 더욱 커진 것에 기인한다.

마지막으로 연간·계절별 부하율은 2009년 들어 동계 부하율이 크게 감소하면서 연간 부하율 역시 소폭 하락하였으나 2010년 이후 경기개선에 따른 산업용 전력수요의 회복으로 동계 및 연간 부하율이 재상승하고 있다. 이러한 부하율 상승의 원인은 주택용보다는 상대적으로 산업용과 일반용의 전력소비 증가에 따른 평균전력소비의 상승 때문인 것으로 보인다.

본 연구에서 확인한 바와 같이 전력수요패턴은 외생 환경변화에 따라 다양하게 나타나는데 최근 이상기온, 경기 불확실성 등으로 수요예측이 더욱 어려워지고 있음을 알 수 있다. 이러한 다양한 외부 환경의 변화 속에서 안정적인 전력공급을 위해서 정부는 다양한 시나리오별 위험관리 대책을 마련하는 한편 보다 안정적이고 보수적인 예비율 목

표에 기반한 발전설비 계획을 수립해야 할 것이다. 특히 국제 연료가  
격 변동을 적기에 반영하는 연료비연동제의 조속한 실시 등으로 현재  
의 전기요금 수준을 정상화하는 한편 전기소비자별 특성과 계절별·시  
간별 전력수급 상황을 고려하여 상이한 전기 공급원가를 반영하는 차  
등요금 적용대상을 확대해야 할 것이다. 또한 지금까지 국내 전기소비  
량의 과반수를 넘는 산업체를 중심으로 한 수요관리 사업을 일반용,  
가정용으로 확대하는 것이 수급 불확실성 감소에 도움이 될 것으로  
보인다.





## 참 고 문 헌

한국전력공사 “전력통계속보” 각 월호  
전력거래소 뉴스레터 (2008) “장·단기(과거 30여년간) 부하패턴 변화  
분석”  
기상청 홈페이지

Gould, P. G., Koehler, A. B., Ord, J. K., Snyder, R. D., Hyndman,  
R. J., & Vahid-Araghi, F. (2008). Forecasting time series with  
multiple seasonal patterns. *European Journal of Operational  
Research*, 191(1), 207 - 222.

Taylor, J. W. & Snyder, R. D. (2012). Forecasting intraday time  
series with multiple seasonal cycles using parsimonious seasonal  
exponential smoothing. *Omega*, 40(6), 748 - 757.



김 철 현

現 에너지경제연구원 부연구위원

수시연구보고서 2013-03

일별·시간대별 전력 부하패턴 분석

2013년 3월 7일 인쇄

2013년 3월 8일 발행

저 자 김 철 현

발행인 김 진 우

발행처 에너지경제연구원

437-713 경기도 의왕시 내손순환로 132

전화: (031)420-2114(대) 팩시밀리 : (031)422-4958

등 록 1992년 12월 7일 제7호

인 쇄 (주)정인I&D (02)3486-6791

© 에너지경제연구원 2013 ISBN 978-89-5504-395-2 93320

\* 파본은 교환해 드립니다.

값 7,000원