

데이터 스토리

홈 데이터 스토리

가구별 에너지 소비량

[경제금융]

현 시대의 에너지는 동력원으로서의 의미 뿐 아니라 우리의 목을 죄어오는 기후 변화를 촉진시키거나 늦출 수 있는 열쇠로서의 의미를 함께 지니고 있다. 특히 집 안에서의 에너지 소비는 산업용 등에 비해 우리의 의지를 반영할 수 있다는 점에서 기후 변화 억제 실천 방안이 될 수도 있다.

작성자 : 이제현

이번 글에서는 한국전력의 가구 평균 전력 사용량 데이터를 사용해 어떤 경우에 에너지를 많이 쓰고, 어떤 지역에서 에너지를 많이 소비하는지 알아보고자 한다. 지도 시각화를 위해 한국전력 데이터 외에도 한국행정구역 코드 데이터와 대한민국 행정구역 경계를 함께 내려 받았으며 행정동 법정동 변환 등을 위한 전처리를 진행했다.

활용한 데이터셋은 다음과 같다.

컬럼명	설명	비고
year	조회년도	조회년도(YYYY)
month	조회월	조회월(MM)
metro	시도명	광역자치단체 명(ex: 서울특별시, 경기도, 부산광역시)
city	시군구명	기초자치단체 명(ex: 청주시, 양평군, 강남구)
houseCnt	가구수	전기사용 가구 호수(호)
powerUsage	평균 전력사용량	가구당 평균 전력사용량(kWh)
bill	평균 전기요금	평균 전기요금(원)

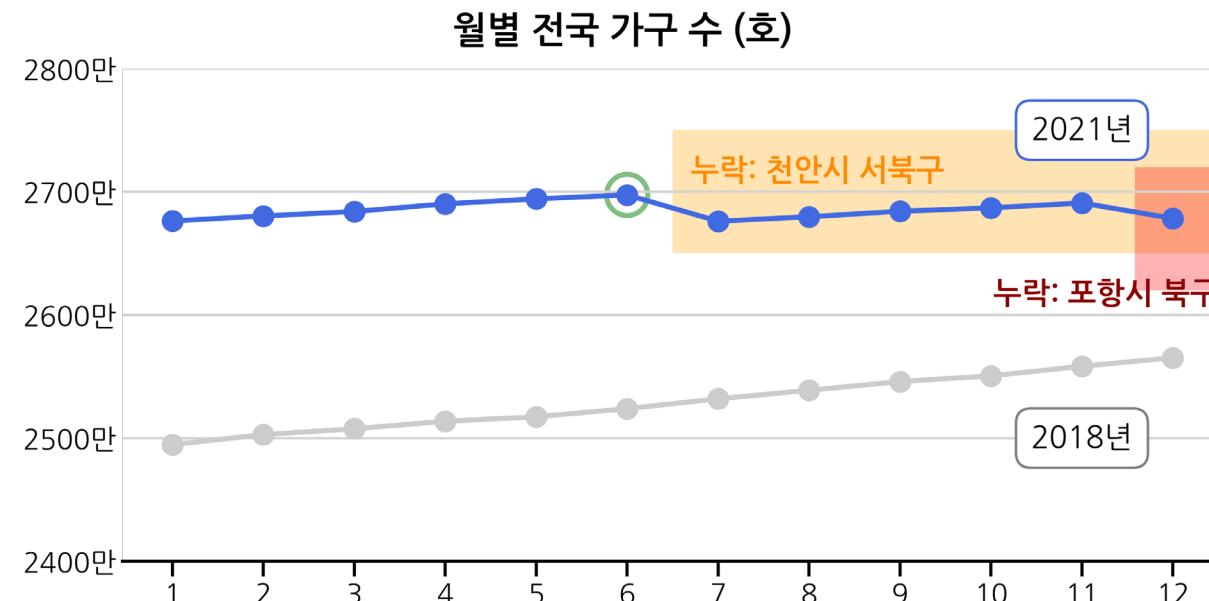
구분	원천 데이터셋 링크	비고
한국전력공사_가구 평균 전력사용량	https://www.bigdata-map.kr/search/20590195	오픈 API
한국전력공사_가구평균 전력사용량	https://www.bigdata-map.kr/search/20533113	파일 다운로드
한국전력 가구평균 전력사용량 오픈API	https://bigdata.kepco.co.kr/cmsmain.do?scode=S01&pcode=000493&pstate=house&redirect=Y	오픈 API
한국전력 가구 평균 전력 사용량	https://bigdata.kepco.co.kr/cmsmain.do?scode=S01&pcode=000171&pstate=L&redirect=Y	파일 다운로드
한국행정구역코드	https://www.bigdata-environment.kr/other/file_down.do?sq=30158&key=EB11AB7322	파일 다운로드
대한민국 행정구역 경계 (시도, 시군구)	http://www.gisdeveloper.co.kr/?p=2332	

최근까지 시간의 흐름에 따라 가구별 전기 에너지 사용량을 파악하고자 2018년과 2021년 가구 평균 전력사용량 데이터를 내려받았다.

이 글을 쓰는 시점(2022년 9월)에 데이터가 충분히 수집되지 않은 2022년 데이터를 제외하고, 코로나와 함께 하는 일상이 어느 정도 익숙해진 2021년을 주요 분석 대상으로 삼았으며, 대조군으로는 코로나의 영향을 최대한 배제하면서도 시간의 흐름에 따른 효과를 확인하고자 3년 전인 2018년을 선정했다.

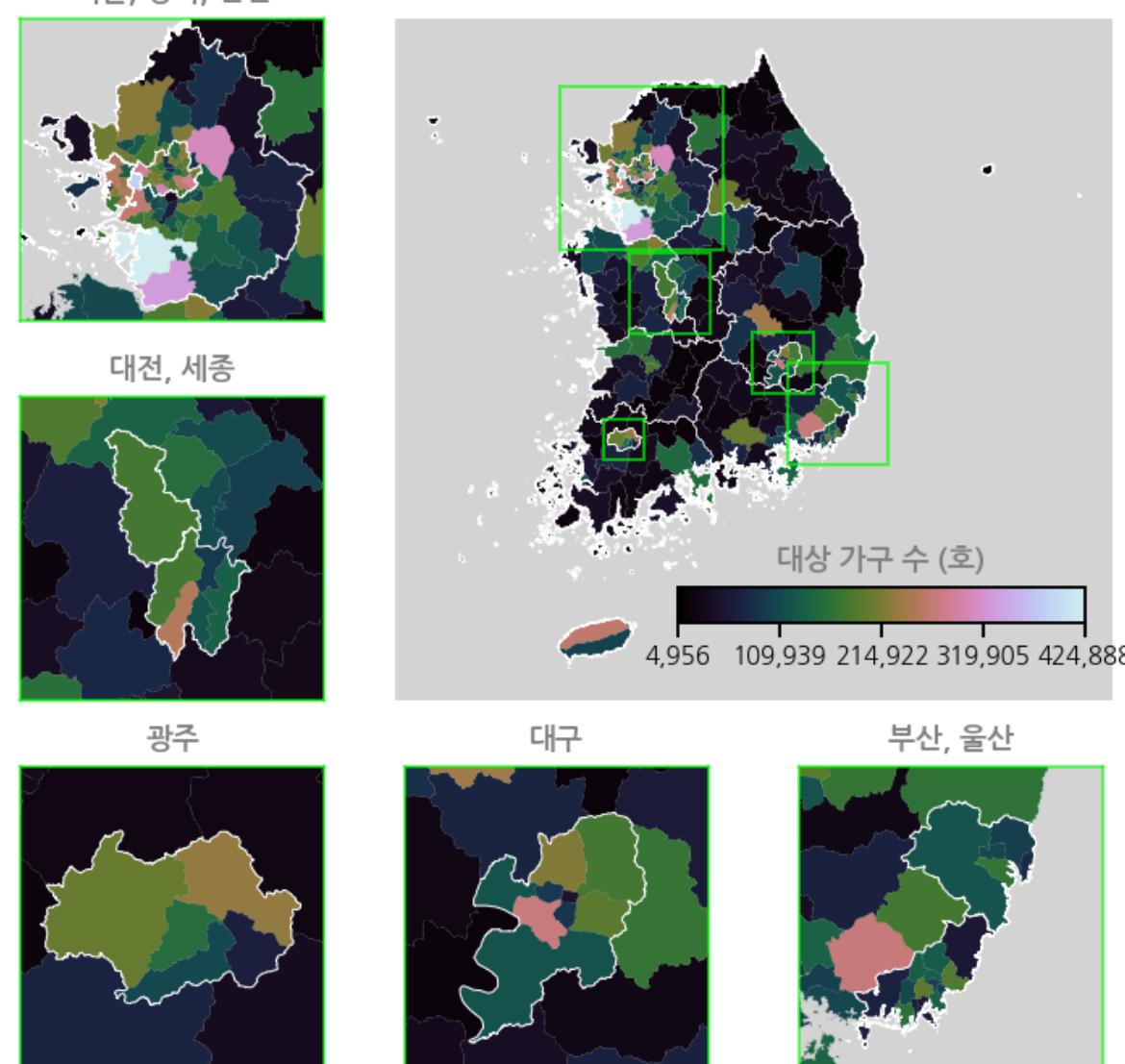
2021년 전국의 가구 수는 평균 2680만호를 대체적으로 유지하는 것으로 나타나고 있으나 통계청에서 발표한 값인 2145만 가구와는 약 500만 가구 차이가 난다(통계청, [국가지표체계](#)). 건물을 기준으로 한국전력에서 집계하는 기준이 통계청의 것과 달라 발생하는 현상으로, 본 글에서는 한국전력에서 제공하는 데이터를 기준으로 해석하도록 한다. 2021년의 가구 수는 과거 지속적으로 늘어난 1인가구의 비중에 기인한 것으로 그 결과 통계청 기준 평균 가구원수는 1970년의 5.2명에서 1990년의 3.7명을 거쳐 2020년 2.3명까지 하락했다.

1인 가구를 중심으로 한 지속적인 가구 수 증가가 2018년 월별 가구 수에 드러나 있다. 2018년 전국의 가구 수는 지속적으로 늘어 1월의 약 2500만 호에서 12월까지 70만 호 이상이 증가했다. 2021년 한국전력 데이터상 가구 수가 가장 많았던 6월의 기초자치단체별 가구 수를 지도에 색으로 나타냈다.



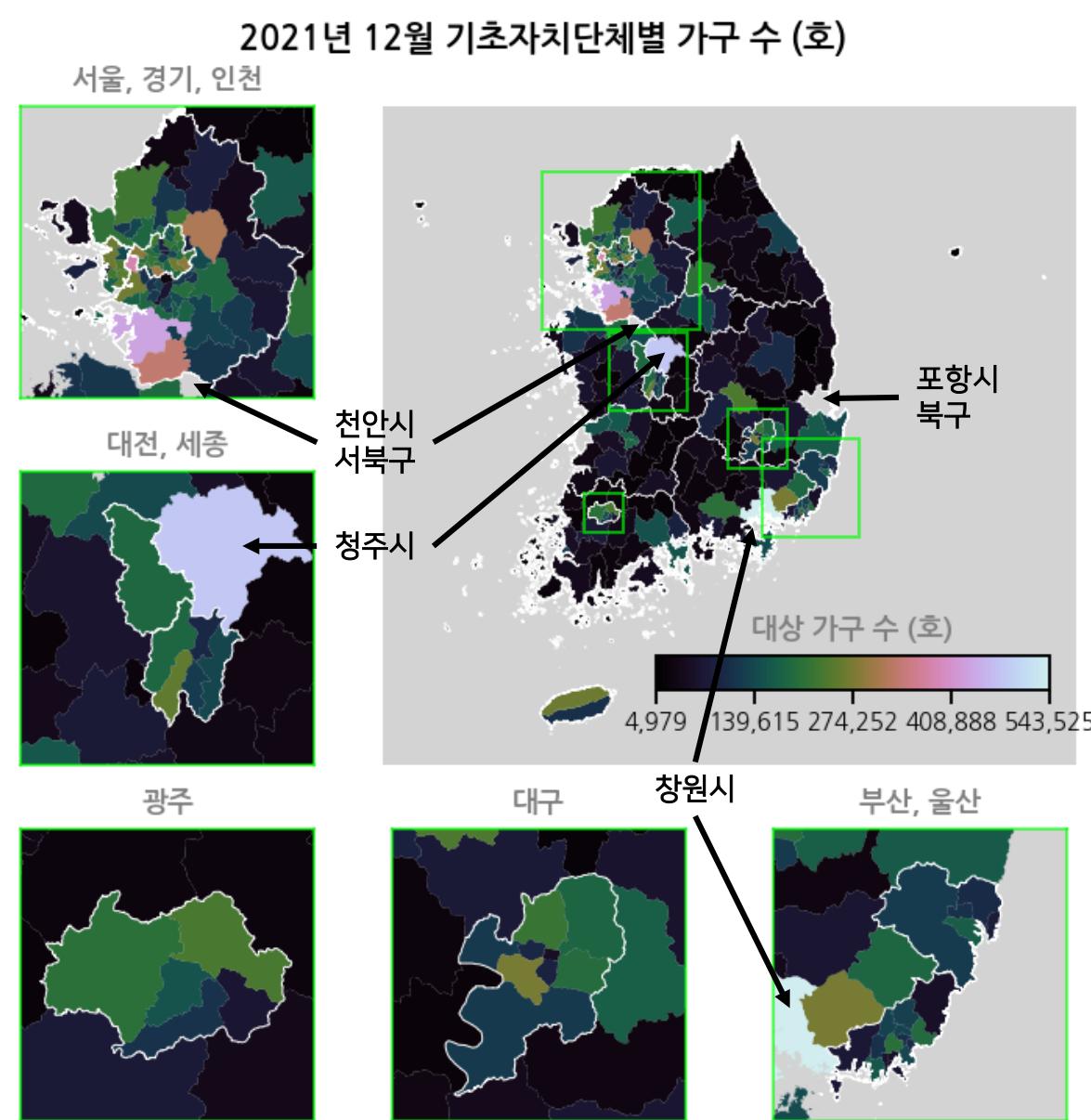
2021년 6월 기초자치단체별 가구 수 (호)

서울, 경기, 인천



2021년 6월 기준 기초자치단체 중 가구가 가장 많은 곳은 경기도 화성시(424,888 호)와 부천시(383,055 호), 평택시(330,433 호) 순이며 가장 낮은 곳은 경상북도 울릉군(4,956 호), 경상북도 영양군(11,541 호), 강원도 양구군(12,987 호) 순으로 확인되었다. 대전, 세종, 광주, 대구는 인근 지역에 비해 가구 수가 많으나 경기와 부산, 울산은 그렇지 못한 것으로 나타나고 있다.

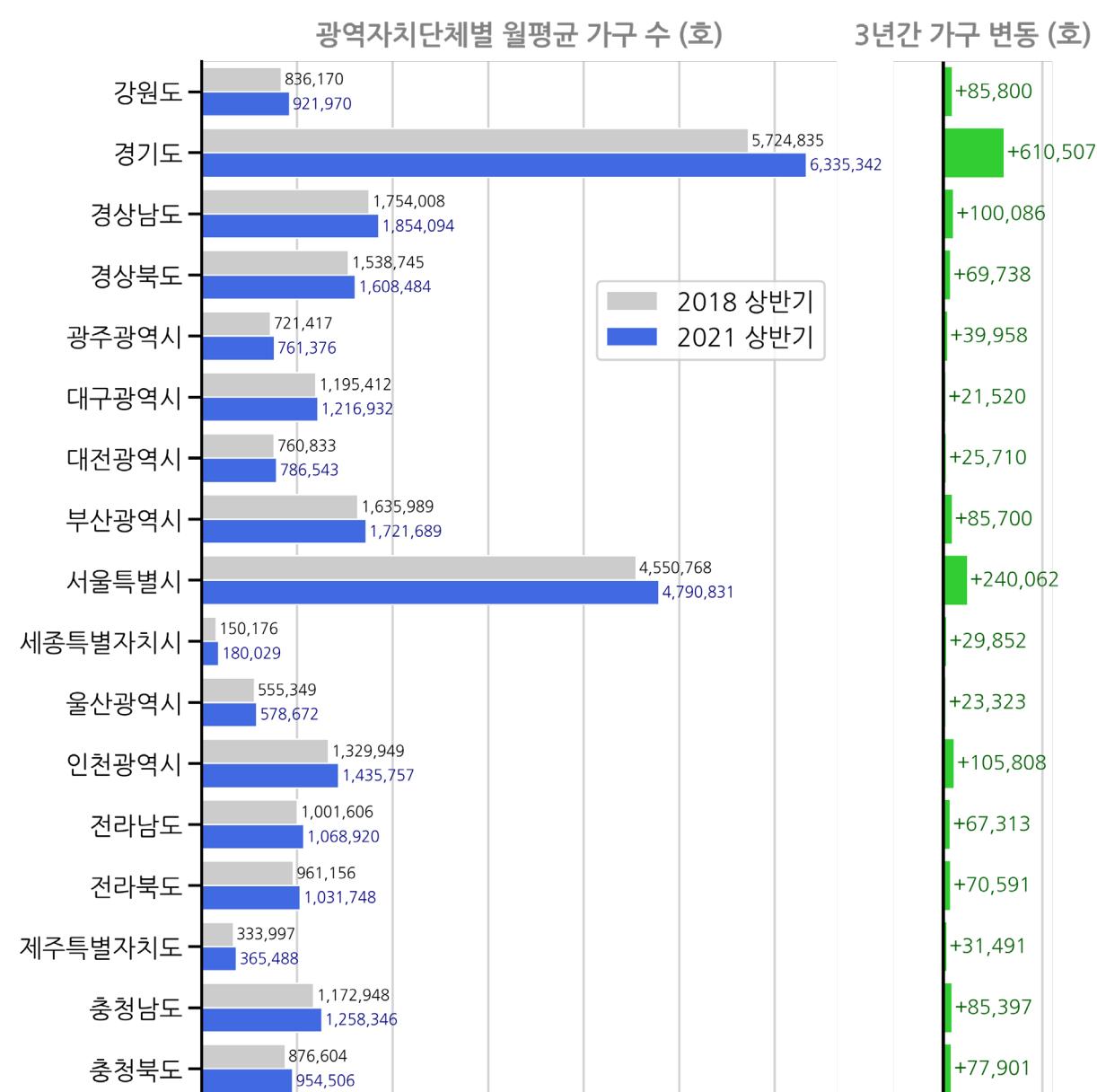
7월에 발생한 일시적인 하락은 실제로 가구 수가 줄었다기보다 22만 가구에 달하는 천안시 서북구 데이터가 2021년 7월부터 누락이 되었기 때문이라 보는 것이 옳으며, 같은 해 12월에 다시 한번 발생하는 하락은 15만 가구를 보유한 포항시 북구 데이터가 누락되었기 때문이다.



이러한 연유로 2018년 데이터와 2021년 데이터간 비교는 상반기에 한해 수행되었으며, 기초자치단체가 아닌 광역자치단체를 중심으로 비교했다.

6개월간의 가구 수를 평균하여 얻은 두 해의 월평균 가구 수를 비교한 결과 모든 지자체에서 가구 수가 증가했다. 이미 적지 않은 수의 지자체가 인구 감소 지역으로 지정되어 대책을 강구하는 상황에서 가구 수가 늘었다는 것은 한 가구를 구성하는 인원이 감소했음을 나타낸다.

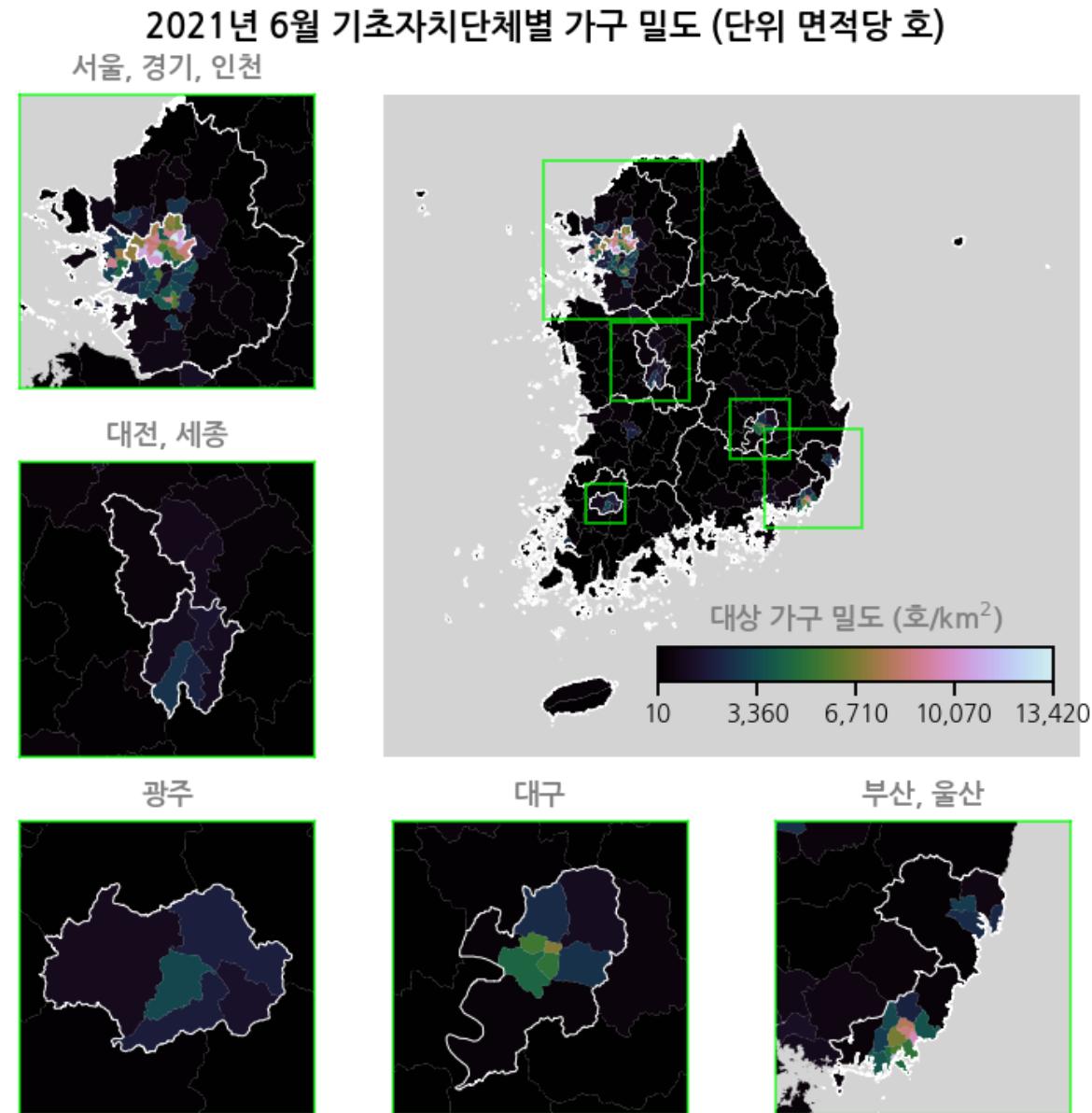
이 중에서 경기도의 증가 폭이 61만 호로 가장 높았다. 2021년 기준 경기도 가구 수는 서울에 비해 40% 가량 많지만 가구 변동 폭은 150%에 달하는 셈이다.



2021년 6월 데이터를 기준으로 자치단체별로 크게 다른 면적 효과를 반영하기 위해 단위 면적당 가구 수를 산출했다.

전체적으로 서울과 인천, 수원 등 수도권에 밀집한 가구가 눈에 띠는 가운데 부산광역시 중구와 수영구, 대구광역시 중구, 서구, 남구의 밀도가 높다. 반면 지도의 절대 다수가 어두컴컴한데, 대부분의 지역이 제곱 킬로미터당 100가구 미만에 해당한다.

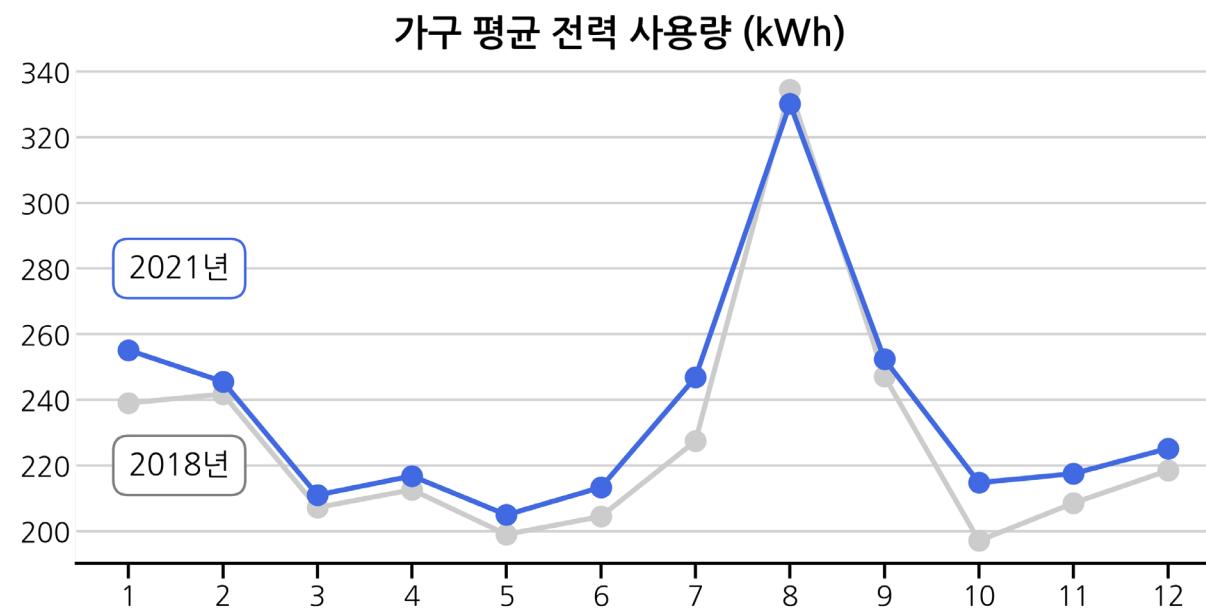
가장 밀도가 높은 곳은 서울특별시 동대문구로 제곱 킬로미터당 13,420 가구가 있으나 이 글을 쓰고 있는 대전광역시에서도 가장 많다는 서구가 2,647가구. 유성구가 1,034 가구에 불과하다.



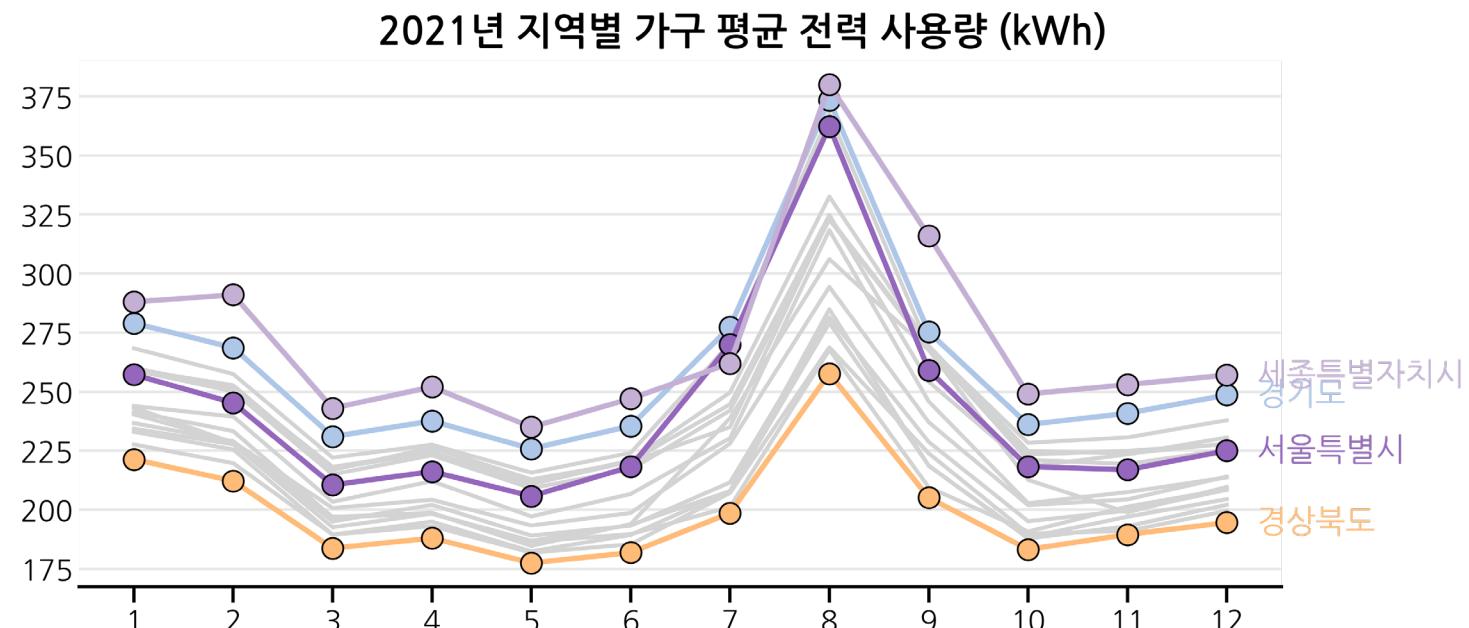
월별 전력 사용량 변화를 알아보기 위해 전력 사용량을 합산하고 총 가구 수로 다시 나누어 가구 평균 전력 사용량을 도출했다. 천안시와 포항시에서 누락된 데이터로 인한 오류를 예방하기 위해 충청남도와 경상북도를 제외할 수도 있으나 가구별 월 평균 사용량은 일부 데이터가 누락되어도 큰 지장이 없기에 전체를 포함시켰다.

아래 도시된 그림들을 비교해 보면 1월과 8월이 가장 높은 것을 알 수 있다.

경험적으로 겨울에는 난방, 여름에는 냉방에 에너지가 많이 투입되고 있음을 유추할 수 있으며, 2018년에 비해 2021년 사용량이 다소 늘었으나 전반적으로 비슷한 경향이 확인된다.

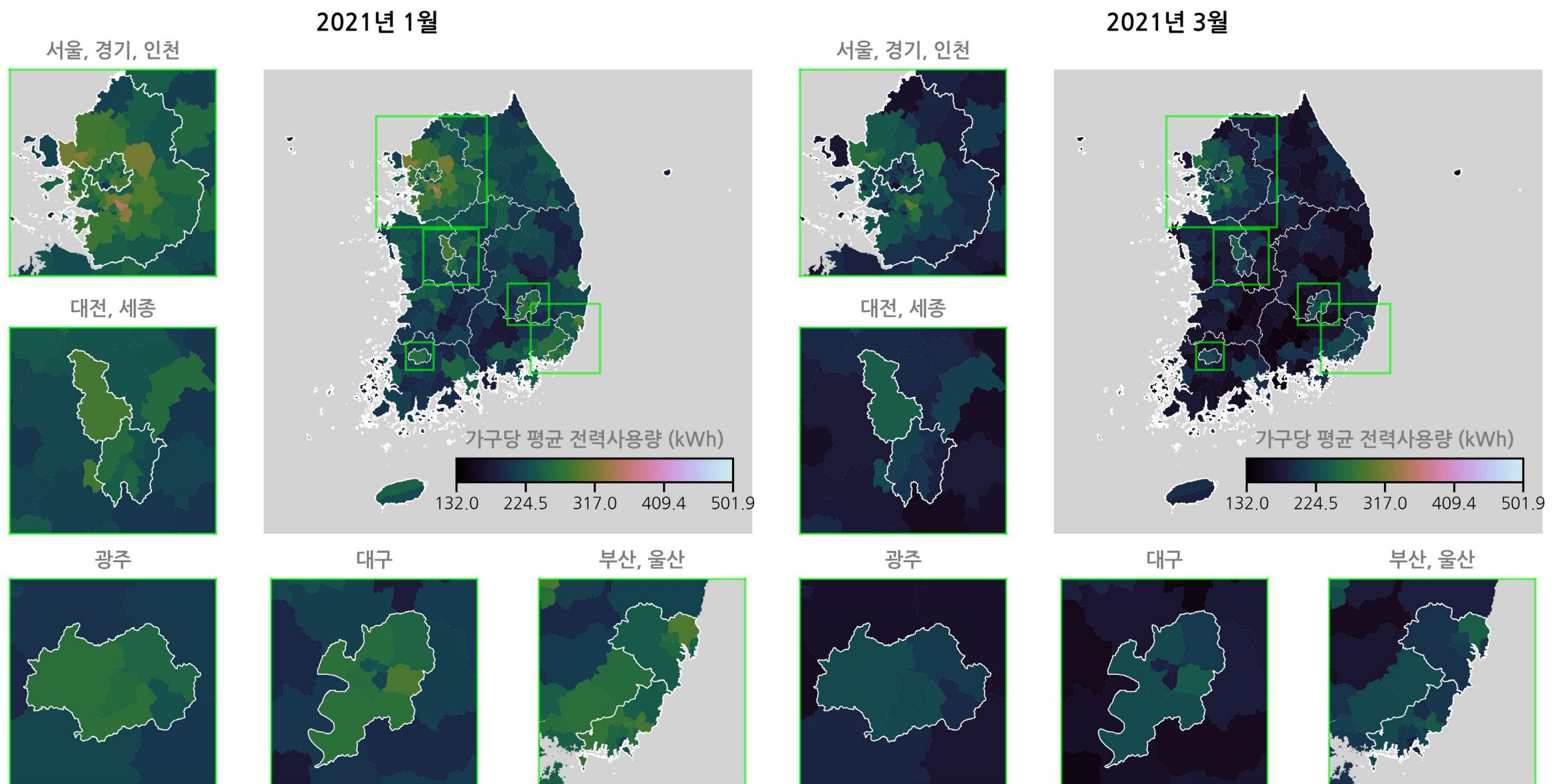


이 중 2021년 자료를 다시 지역별로 환원하여 살펴보면 생각보다 넓은 스펙트럼이 보인다. 가구별 평균 사용량 기준 경상북도가 가장 적은 전력을, 세종특별자치시가 가장 높은 전력을 사용하고 있으며 서울특별시는 봄, 가을, 겨울에는 중간 수준을 유지하지만 여름에는 최고 수준의 전력을 소비한다. 경기도는 전반적으로 서울과 같은 거동을 보이지만 여름 이외의 계절에도 사용량이 매우 높음을 알 수 있다.



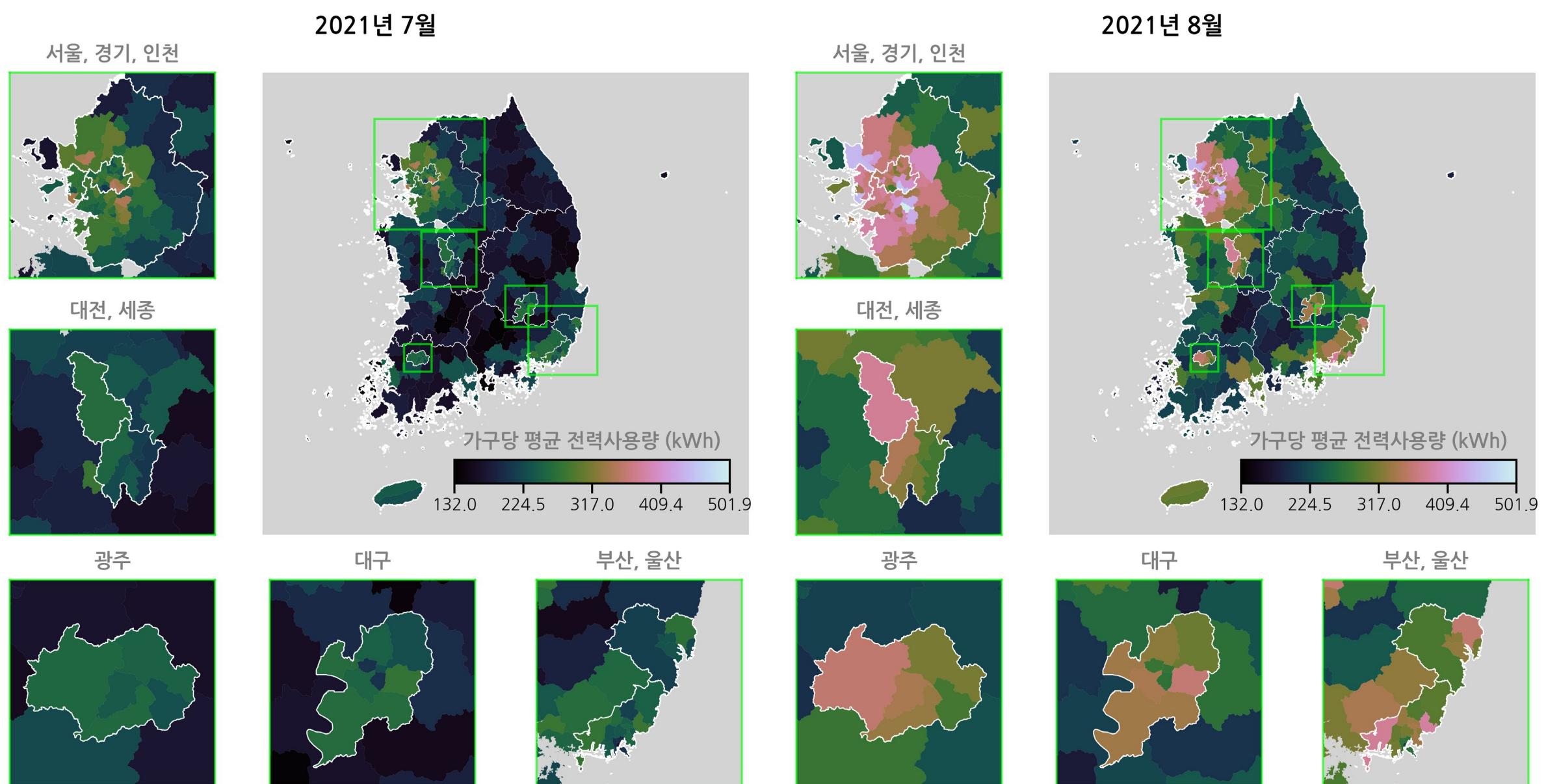
겨울의 월별, 지역별 전력 사용량을 확인하기 위해 2021년 1월과 3월의 전력 사용량을 지도에 색으로 표현했다.

광역시, 특별시와 인근 시, 군 지역의 편차가 1월에 더 크게 느껴지고, 특히 1월에 용인시 수지구, 성남시 분당구, 고양시 일산서구에서 다량의 전력 사용이 감지된다.



여름의 사용량을 비교하기 위해 2021년 7월과 8월의 사용량을 비교한 결과는 더욱 선명하다.

서울특별시 강남구, 용인시 수지구, 성남시 분당구를 비롯한 수도권 여러 지역에서 중점적인 전력 사용이 감지되며 지방에서도 광역시에서 발생하는 전력 사용량 증대가 두드러진다. 반면 태백산맥을 따라 늘어선 강원도 지역, 그리고 차령산맥에 해당하는 전라도와 경상도 경계 지역에서는 여전히 전력 사용량이 매우 낮다.

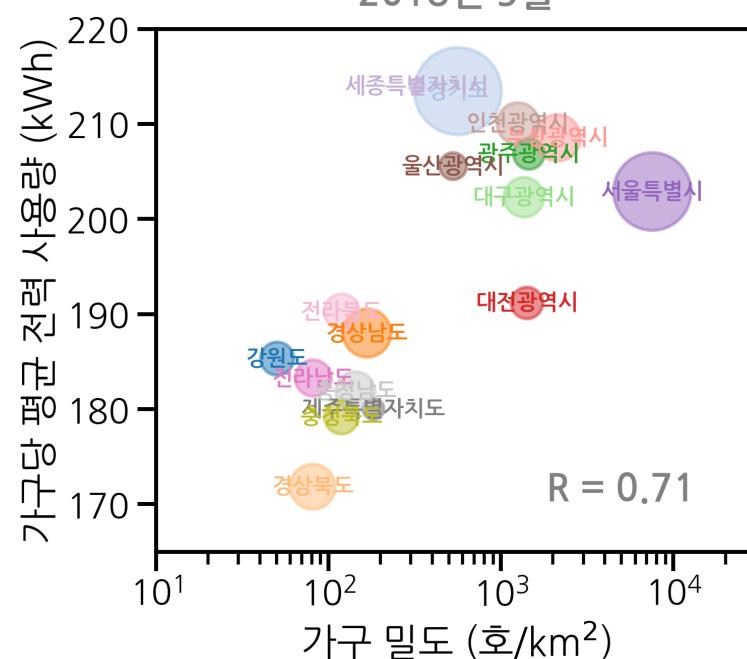


가구당 전력 사용량과 관련이 깊은 요소를 찾기 위해 가로축에 건물 밀도를, 세로축에 가구당 평균 전력 사용량을 설정하여 광역자치단체와 기초자치단체 데이터를 도시했다. 모든 지역의 데이터가 누락되지 않은 2018년을 기준으로, 년중 전력 사용량이 가장 적은 5월과 가장 높은 8월을 대상으로 시각화한 결과 가로축에 로그를 취했을 때 두 그림 모두에서 높은 상관성이 발견되었다.

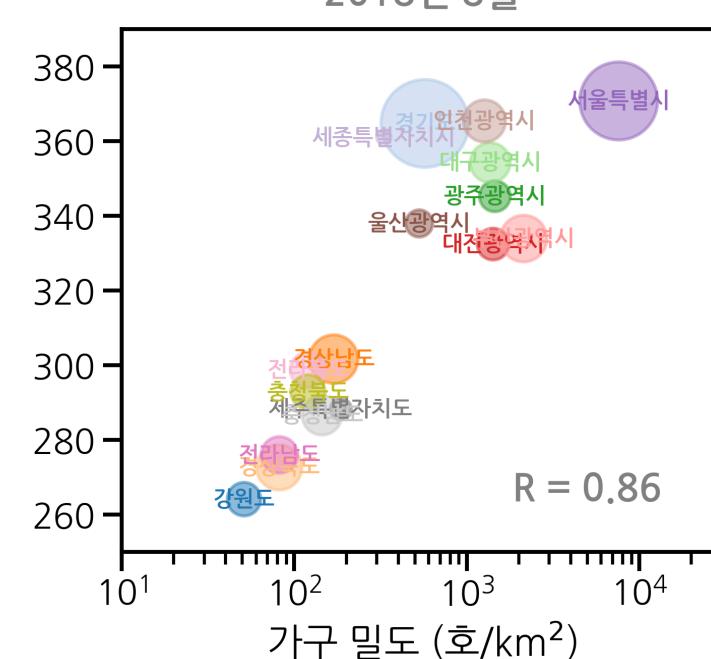
광역자치단체는 2018년 5월 피어슨 상관계수 $R = 0.71$, 8월 $R = 0.86$ 을 기록하였으며, 기초자치단체로 쪼개어 그린 결과도 0.7과 0.83으로 전체적인 추세와 일치했다. 인구와의 영향성을 알아보기 위해 인구를 원의 크기로 표현했는데, 인구와의 상관성은 기초자치단체에서 잘 드러난다. 인구가 많은 지자체 건물 밀도와 가구당 평균 전력 사용량이 함께 증가하였으며 인구가 적은 지자체는 그 반대의 경향이 관찰된다.

가구 밀도 vs 가구당 평균 전력 사용량 상관관계

2018년 5월

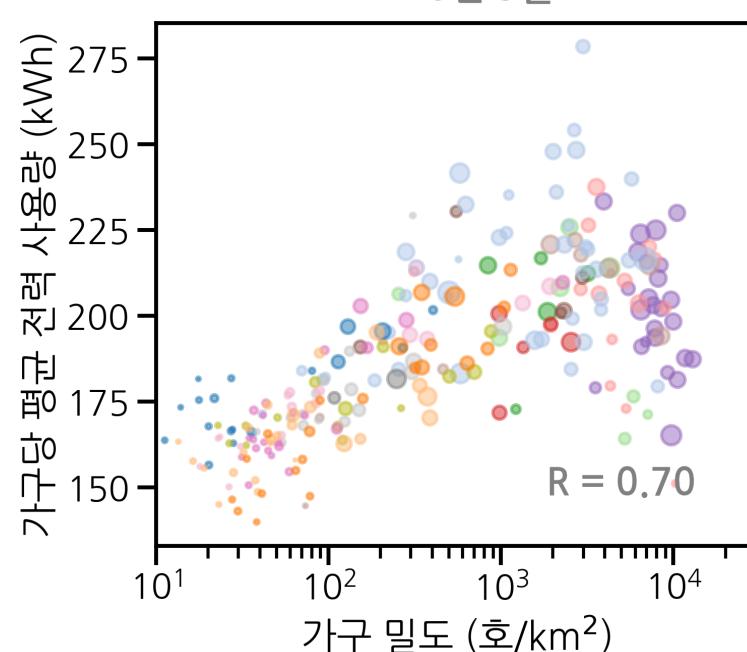


2018년 8월

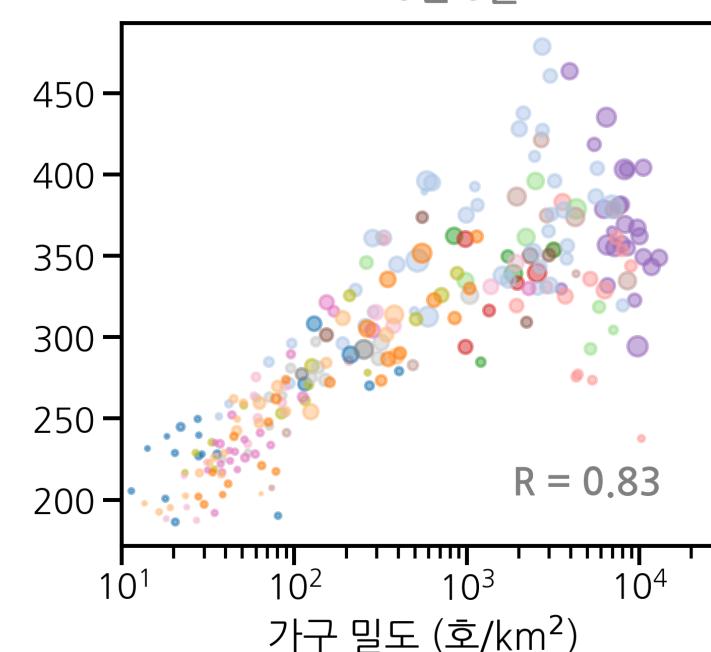


가구 밀도 vs 가구당 평균 전력 사용량 상관관계

2018년 5월



2018년 8월



지구과학적인 기후 요인, 건물 배치로 인한 물리적인 열 전달, 직업과 교통, 소득 등 사회적인 요인이 결합된 결과로 해석해야겠지만 결과적으로 가구당 평균 전력 사용량은 건물 밀도와 밀접한 관계가 있다는 사실을 이번 기회로 알 수 있었다.

에너지 소비를 낮추기 위한 노력은 여러 방향으로 지속되어야 할 것이다. 도시 설계도 그 중 하나일 것이며, 위 결과를 유발한 근본 원인을 파악할 수 있다면 에너지 소비량 절감에 도움이 되는 정책을 도출할 수 있을 것이다.