

경기도 에너지 소비패턴 분석

Analysis of Energy Consumption Patterns in Gyeonggi-do

김상수* · 김동영* · 이철용** · 김계현**

SangSoo Kim* · DongYoung Kim* · Cholyoung Lee** · KyeHyun Kim**

경기개발연구원 환경정책연구부*, 인하대학교 지리정보공학과**

{hdream77 · kimdy}@gri.kr* · khsakura82@inhaian.net** ·

kyehyun@inha.ac.kr**

요약

본 논문에서는 경기도 에너지 소비량 DB를 구축하고 소비패턴을 분석하였다. 각 에너지원별로 최근 8년간 공급업체의 판매량 자료를 토대로 부문별 사용량을 시군별로 DB를 구축하였다. 경기도 에너지 소비량 분석 결과 2008년 기준 에너지 소비량이 높은 지역은 평택시였으며, 2005년대비 2008년 에너지 증가율이 상대적으로 높은 지역은 화성시, 남양주시, 성남시였다. 평택시에는 대규모 국가산업단지가 입지해 있으며, 특히 석유화학과 관련된 업체가 많아 석유류 에너지 소비가 큰 것으로 나타났다. 또한 화성시, 남양주시, 성남시는 택지개발로 인한 급격한 인구증가로 대부분의 에너지가 증가한 것으로 나타났다. 경기도 온실가스를 저감하기 위해서는 이들 시군에 대한 에너지 관리방안이 타 시군보다 우선시 되어야 할 것으로 사료된다. 또한 이를 지속적으로 모니터링 할 수 있는 관리방안도 필요하다. 이러한 에너지 소비를 지속적으로 관리하기 위해서는 모니터링시스템 구축을 통한 관리가 절실하다.

1. 서론

환경 친화적인 도시계획 및 관리에 대한 사회적인 요구가 증대하고, 특히 기후변화에 대한 능동적 대처를 위한 기초자료에 대한 필요성이 증대하고 있다.

기상 및 기후, 에너지 사용, 온실가스 배출 및 흡수량 현황, 대기오염물질 배출량 등 관련 정보체계를 구축하면 장기적인 기후변화 예측에 따른 대응 방안 마련과 온실가스 저감계획을 수립하기 위한 기초 자료로 활용이 가능하다.

본 논문에서는 경기도를 대상으로 에너지 사용에 대한 자료에 국한하였다. 최종적으로 본 논문은 경기도 에너지 소비량 DB를 구축하고 소비패턴을 분석하는 것

이 목적이다. 결과는 GIS 맵으로 구축하였다. 이를 통해 경기도 기후변화 대응 및 온실가스 저감을 위한 기초자료로 활용이 가능할 것으로 사료된다.

2. 경기도 에너지 DB 구축

에너지 DB는 최근 8년간 자료를 대상으로 에너지원별, 부문별, 시군별로 DB를 구축하였다. 에너지 DB 형태는 표1과 같고 구축 범위는 표2와 같다. 단위는 TOE[†]이다.

표 1. DB 형태

필드명	데이터형식	필드크기	설명
NO	숫자	Long	고유번호

† TOE는 석유1톤에서 얻을 수 있는 열량(10⁷kcal)를 1로 정의했을 때, 다른 에너지원으로부터 얻을 수 있는 열량의 상대적인 값을 의미하며, 각 에너지원의 상대적인 소비를 비교하기 위하여 쓰임. TOE 계산은 이미 계산된 석유환산계수를 이용하여 비례식을 통해 계산함. 1TOE : 10⁷kcal = X(구하고자 하는 TOE) : XXkcal(구하고자 하는 에너지원의 열량)

ADM_NAME	텍스트	15	시군구명
ADM_CD	텍스트	10	시군구코드
YEAR	텍스트	4	연도
에너지원	텍스트	50	에너지요소
부문	텍스트	50	부문별요소
소비량	숫자	Double	소비량

표 2. 에너지 DB 구축 범위

에너지원		부문	대상연도
석탄	무연탄† (국내탄, 수입탄)	발전, 산업, 가정상업, 공공기타	2002 ~ 2008 (8년)
	유연탄†† (원료탄, 연료탄)	산업, 발전용, 시멘트용, 기타	
석유	가정, 공공, 산업, 상업, 에너지산업		
도시가스	가정, 상업, 산업, 수송, 공공, 기타		
열에너지	추력용, 업무용, 공공용		
전 력	가정, 공공, 생산, 서비스		

2-1 석탄류 소비량

석탄류는 크게 무연탄과 유연탄으로 구분되고 무연탄은 다시 국내탄과 수입탄으로 구분되며, 유연탄은 연료탄과 원료탄으로 구분된다.

16개 광역지자체의 석탄류 소비량 자료는 각 광역자치단체 및 통계청의 통계자료로 획득이 가능하지만, 기초지자체의 경우에는 석탄소비량 자료를 확보하기 어렵다. 따라서 민수용 무연탄은 연탄 제조에 대부분이 소비되므로, 경기도내 각 기초지자체의 민수용탄 소비설적은 경기도의 민수용탄 소비설적을 인구수비로 나누어 배분하였다.

지역에너지통계연보에서 유연탄은 산업, 발전용, 시멘트용, 기타용으로 구분이 되며 경기도에서는 기타부분만 소비되는 것으로 나타났다. 이는 주로 수원시의 SK케미컬과 안산 열병합발전소에서 대부분이 소비되는 것으로 사료된다. 따라서 열병합발전소가 SK케미컬보다 많이 소비한다면 가정하에 7:3 비율로 유연탄소비량을

책정하였다.

석탄류는 그림 1과 같이 무연탄인 가정상업용보다는 산업용인 유연탄이 많이 소비되고 있으며, 무연탄만 2005년에 약간 증가한 후 일정하게 유지하는 추세에 있다.

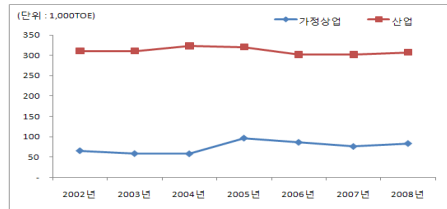


그림 1. 경기도 부문별 석탄류 소비량

2-2 석유류 소비량

국가 및 광역지자체의 경우 연도별로 발간되는 지역에너지통계연보에서 에너지 소비량 자료가 부문별로 제시되어 있으나, 기초지자체의 경우 지역에너지통계연보에서는 석유류 소비량 통계가 상세하게 제시되지 않기 때문에, 기초지자체의 석유류 에너지 통계를 확인할 수 있는 국내석유정보시스템을 활용하였다. 석유화학공사의 국내석유정보시스템(<http://www.pedsis.co.kr>)에서 국내 16개 광역시 및 234개 기초지자체에 대해서도 부문별, 연도별 석유류 소비량을 제공하고 있다.

석유류는 그림 2와 같이 수송부문에서 가장 많이 소비되고 있으며, 에너지 산업 분야는 감소, 수송분야는 증가추세에 있다.

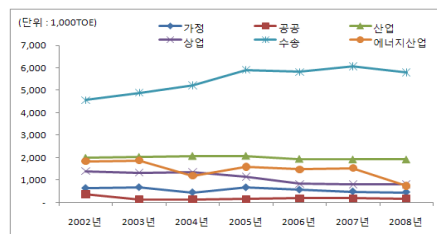


그림 2. 경기도 부문별 석유소비량

† 무연탄은 발전, 산업, 가정상업, 공공기타로 구분되나 경기도내에서 가정상업용으로만 소비되므로 가정상업용으로 구분함

†† 유연탄은 원료탄(산업), 연료탄(발전용, 시멘트용, 기타)로 구분되나 경기도내에서는 열병합용으로만 소비되므로 산업용으로 구분함.

2-3 도시가스 소비량

도시가스 자료는 광역지자체의 경우 “지역에너지통계연보” 등에서도 쉽게 획득이 가능하지만, 기초지자체의 경우에는 도시가스 소비량 자료를 획득하기 어렵다. 따라서 도시가스를 공급하는 에너지회사로부터 도시가스 판매량 자료를 산업, 수송, 가정 및 상업난방, 공공 및 기타 부분으로 확보하여 도시가스 소비량으로 사용하였다. 단, 2003년 이전에는 판매량 조회시스템이 구축되지 않아 자료 획득이 어려워 누락되었다.

도시가스는 그림 3과 같이 가정부문에서 가장 많이 소비하고 있으며, 기타부문에서만 약간 증가하는 추세에 있다.

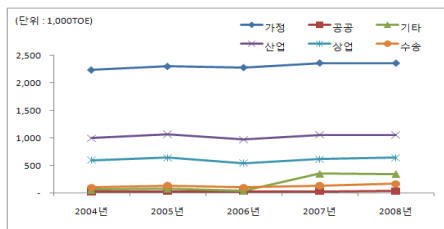


그림 3. 경기도 부문별 도시가스 소비량

2-4 열에너지 소비량

열에너지는 지역난방이라고도 칭하며 열에너지 자료는 연도별로 발간되는 지역에너지통계연보에 용도별 소비량 자료가 부문별로 제시되어 있으나, 2007년 이후부터는 기재되지 않아 자료 획득이 어렵다. 따라서 집단에너지 사업자로부터 주택용, 업무용, 공공용으로 구분된 사업소별 집단에너지 판매량을 열에너지 소비량으로 사용하였다. 단, 2003년 이전자료는 통계시스템구축이 안되어 있어 자료획득이 어려워 누락되었다.

열에너지는 주택용으로 가장 많이 소비되고 있으며 소폭 증가하는 추세이다.

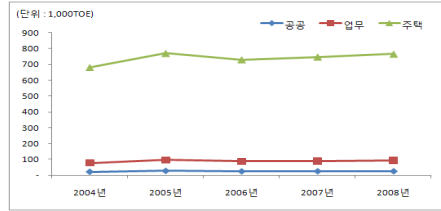


그림 4. 경기도 부문별 열에너지 소비량

2-5 전력 소비량

지자체 전기소비량 자료는 “에너지통계연보” 및 “지역에너지통계연보”, 각 지자체의 통계연보 등에 제시되어 있지만, 산업, 수송, 가정 및 상업, 공공 및 기타부분으로 구분되어 매년 제시되는 전기 소비량 자료를 획득하기는 상당히 어렵다. 따라서 지자체 소비량 자료는 해당 지자체를 관할하는 한국전력공사의 통계자료를 활용하여야 한다. 한국전력공사에서는 e-영업통계시스템이라는 자체 통계 DB를 이용하고 있으므로, 해당 지자체의 산업, 수송, 가정 및 상업, 공공 및 기타 부분에 소비된 전력소비량을 획득하였다. 단, 2004년 이전에는 e-영업통계시스템이 구축되기 전이라서 자료 획득이 어려워 누락되었다.

전력은 생산부문에서 가장 많이 소비되고 있으며, 모든 분야에서 상승하는 추세에 있다.

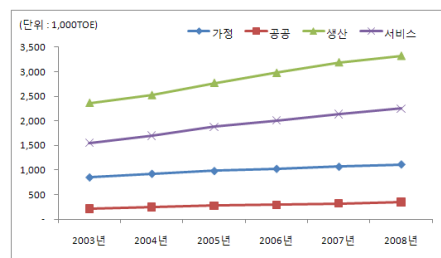


그림 5. 경기도 부문별 전력 소비량

3. 결과

총 에너지원에 대한 소비패턴과 통합분석이 가능한 연도는 2005년에서 2008년까지

지였으며, 에너지원별 소비량은 그림 6에 나타내었다. 2005년 대비 2008년 경기도 에너지는 23,044.7천TOE에서 22,813.8천TOE로 230.9천TOE(-1.0%) 감소한 것으로 나타났으며 에너지 유형별 비중은 석유가 가장 많은 비중을 차지하고 있다. 2005년에는 석탄(1.8%), 석유(50.2%), 도시가스(18.5%), 열에너지(3.9%), 전력(25.7%) 이며, 2008년에는 석탄(1.7%), 석유(43.4%), 도시가스(20.2%), 지역난방(3.9%), 전력(30.8%) 이다.

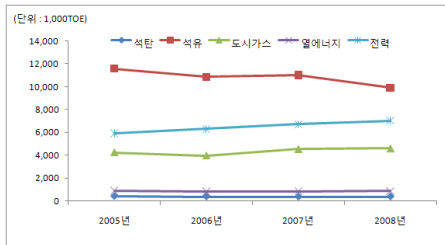


그림 6. 경기도 에너지원별 소비량

2008년 대비 소비량이 가장 높은 지역은 평택시이며, 가장 낮은 가평군에 비해 약 14.5배 정도가 높았다. 2008년기준 에너지 소비량은 평택시(1793.8천TOE), 용인시(1,732.1천TOE), 화성시(1,618.2천TOE) 순이었다. 2005년 대비 2008년 증가 상위 지역은 화성시(292.7천TOE 증가, 약 22.1% 증가), 남양주시(213.0천TOE 증가, 약 30.4% 증가), 성남시(108.2천TOE 증가, 약 8.9% 증가)순이었다. 2005년 대비 2008년 감소 상위 지역은 평택시(820.4천TOE 감소, 약 31.4% 감소), 안산시(361.7천TOE 감소, 약 19.6% 감소)순 이었다. 또한 각 시군별·부문별 에너지 사용량의 총합을 한눈에 파악할 수 있도록 그림 7, 8과 같이 GIS 맵으로 표현해 보았다.

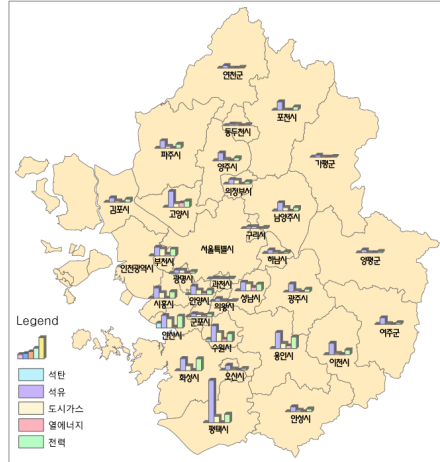


그림 7. 2005년 경기도 시군별 소비량

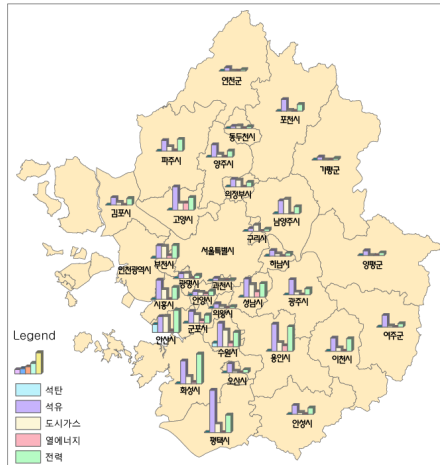


그림 8. 2008년 경기도 시군별 소비량

4. 결론

본 논문에서는 경기도 에너지 소비량 DB를 구축하고 분석하였으며, 이를 GIS 맵으로 표현해 보았다. 그 결과 경기도 시군에서 에너지 소비량이 가장 높은 시군은 평택시이며, 2005년 대비 2008년 에너지 증가율이 상대적으로 높은 시군은 화성시, 남양주시, 성남시이다. 평택시에는 대규모 국가산업단지가 입지해 있으며, 특히 석유화학과 관련된 업체가 많아 석유류 에너지 소비가 큰 것으로 나타났다. 또한 화성시, 남양주시, 성남시는 택지개

발로 인한 급격한 인구증가로 대부분의 에너지가 증가한 것으로 나타났다.

경기도 온실가스를 저감하기 위해서는 이들 시군에 대한 에너지 관리방안이 타 시군보다 우선시 되어야 할 것으로 사료된다. 또한 이를 지속적으로 모니터링 할 수 있는 관리방안도 필요하다.

이러한 에너지 소비를 지속적으로 관리하기 위해서는 모니터링시스템 구축을 통한 관리가 절실하다.