

기존 도시계획 단계에서 차세대에너지시스템 적용시 문제점 검토

박진영*, 김삼열**, 박률**, 이상진***, 이정재***,

*동의대학교 대학원 건축공학과(icdie00@naver.com),
동의대학교 건축설비공학과, *동아대학교 건축학부

The Investigation of Problems for Next Generation Energy System during Existing Urban Plan Stage

Park, Jin-Young*, Kim, Samuel**, Park, Yool**, Lee, Sang-Jin***, Lee, Jurng-Jae***

*Dept. of Architectural Engineering, Graduate School, Dong-eui University(icdie00@naver.com),
**Dept. of Building System Engineering, Dong-eui University,
***Faculty of Architectural Design & Engineering, Dong-A University

Abstract

Since the industrial revolution, the global environmental problems such as greenhouse gas accumulation and the average temperature increase have caused people's attention. 'Low Carbon, Green Growth' was presented to cope with these global concerns, as one of main policies of 2008 in Korea. The paradigm of a green urban development is started to concern the whole city's energy problems owing to realize 'Low Carbon, Green Growth' in the urban side.

The government established a nation's basic energy plan for 20 years, and some local cities made efforts to develop new renewable energy such as the solar, wind and water energy which are suitable to each city's character. As a part of these efforts, the concept of U-Eco city is newly appeared to reflect upon ubiquitous technique, urban ecology and the next generation energy system.

However, urban plan is difficult to adopt this next generation energy system with existing laws, regulations and technical systems. The new executive and systematic system is needed to realize the U-Eco city U-Eco for the management of an efficient city.

In this study, the authors investigate the concept of the next generation energy system and U-Eco city to realize the energy-efficient city plan and analyze problems to occur during the application of them in an existing city plan. Then, the authors show the remedies to deal with occurred problems.

Keywords : 도시계획(Urban plan), 차세대에너지시스템(Next generation energy system), 정책(policy), 에너지절약(Energy conservation), 유에코시티(U-Eco city)

1. 서 론

산업혁명 이후 화석연료 사용증가로 인해 온실가스 농도가 증가하게 되고 지구의 평균 온도가 상승하게 되었다. 21세기 말까지 기후변화는 가속화될 전망이고 생태계뿐만 아니라 산업, 경제, 생활양식 전반에 광범위한 영향을 미치게 될 것이다.

우리나라의 온실가스 배출량은 계속 증가하는 추세로 2005년 5.9억 CO₂eq톤(세계에너지기구 137개국 중 16위), 이산화탄소 배출 순위는 세계 10위 수준으로 높은 배출량을 나타내었다. 이에 정부에서는 2008년 주요정책으로 범지구적 기후변화대응 노력에 동참하고 녹색성장을 통한 저탄소사회를 구현하기 위한 '저탄소 녹색성장'을 제시하였다.

국가의 새로운 정책으로 제시된 '저탄소 녹색성장'을 견인하기 위하여 도시전체의 에너지문제를 고려한 탄소중립의 친환경 도시개발의 패러다임이 대두되기 시작하였다. 정부에서는 20년 단위의 장기 '국가에너지기본계획'을 수립하였으며, 이를 통해 녹색 국가 및 도시를 구현하고자 하였다. 또한 각종 신·재생에너지의 개발을 통하여 국제 경쟁력 확보와 기후변화 협약에 적극적으로 대응하고자 하였다. 이에 각종 지자체에서는 도시의 특성에 맞는 풍력, 수력, 해양력 등의 신·재생에너지의 개발에 노력하고 있다.

이러한 노력의 일환으로 유비쿼터스 개념에 차세대에너지시스템을 고려한 U-Eco city의 개념이 새로이 등장하게 되었다. 그러나 기존 도시계획에 차세대에너지시스템을 적용시 기존 법·제도의 형태에서는 효율적인 도시계획이 어려운 상태이다. 도시의 지속가능한 발전을 위한 각종 정책적 노력이 성공적으로 마련되기 위해서는 정책을 형성하고 집행하는 행정 및 제도적인 장치의 새로운 장치가 필요하다.

이에 본 연구에서는 에너지 효율적인 도시계획을 실현하기 위하여 차세대에너지시스

템 및 U-Eco city의 개념을 알아보고 기존 도시계획에 차세대에너지시스템을 적용시 발생할 수 있는 문제점을 검토하고, 발생된 문제점에 대한 개선방안을 제시하고자 한다.

2. 이론적 고찰

정부의 '저탄소 녹색성장'의 에너지 저소비형 도시를 구현하기 위하여 도시차원에서 유비쿼터스 기술과 차세대에너지시스템을 적용한 U-Eco city를 구축함으로써 편리하고 쾌적한 에너지 효율적인 도시를 이룰 수 있다. 이러한 도시의 효율적인 개발을 위한 차세대에너지시스템 및 U-Eco city의 개념은 다음과 같다.

2.1 차세대에너지시스템

차세대에너지시스템이란 도시 내 신·재생 에너지, 집단에너지 및 분산형 발전에너지, 미이용에너지를 회수하여 자원화한 에너지를 통합하여 공급하는 순환형·자립형·분산형·환경친화형 에너지시스템이다. 이 시스템을 도시에 적용함으로써 에너지 효율성 추구, 경제·산업의 발전, 저탄소 도시 구현, 에너지 자립화를 달성할 수 있을 것이다.

2.2 U-Eco city

U-Eco city는 언제, 어디서나 인간과 사물, 공간이 기능을 가지고 상호 의사소통할 수 있는 유비쿼터스 기술과 생태·에너지 기술을 도시공간에 복합하여 행정, 교육 등 다양한 U-서비스를 제공하는 지속가능한 미래형 첨단 친환경 도시이다. 따라서 차세대 도시계획에서는 친환경적인 Eco city와 삶의 질 향상과 자동화 개념의 U city가 어우러진 U-Eco city로의 개발이 점차 많이 이루어질 것으로 사료된다.

이런 U-Co city의 개발을 위해서는 도시계획 단계에서 에너지의 효율적 사용을 위한 시스템의 마련이 필요하고 이러한 시스템이

효율적으로 정립 및 운영되기 위한 법적·제도적 장치가 필요하다.

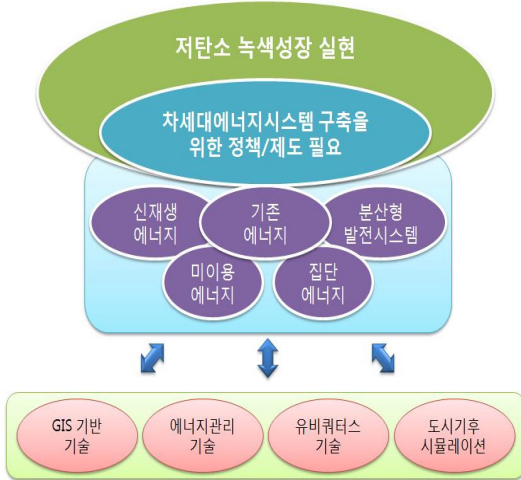


그림 1. U-Eco city 개념도

3. 기존 도시계획 분석

우리나라 도시계획은 ‘국토기본법’ 제6조에서 규정하고 있는 국토계획의 하위 계획으로서 시군중합계획에 해당하며, 현재 도시계획 제도는 2003년 제정된 ‘국토의 계획 및 이용에 관한 법률’을 제도적 기반으로 크게 도시기본계획과 도시관리계획으로 양분되고 있다.

3.1 도시기본계획

도시기본계획은 도시가 건전하고 지속가능하게 발전할 수 있는 정책대안을 제시함과 동시에, 해당 도시가 공간적으로 발전해야 할 구조적 틀을 제시하는 종합계획이다. 또한 시·군이 지향해야 할 바람직한 미래상을 제시하고 장기적인 발전방향을 제시하는 정책계획의 성격을 띠고 있다.

도시기본계획을 효율적이고 합리적으로 수립하기 위한 절차는 그림 1과 같다. 또한 주요 내용은 표 1과 같으며, 에너지와 관련된 내용은 기반시설 항목에 나타나 있다.

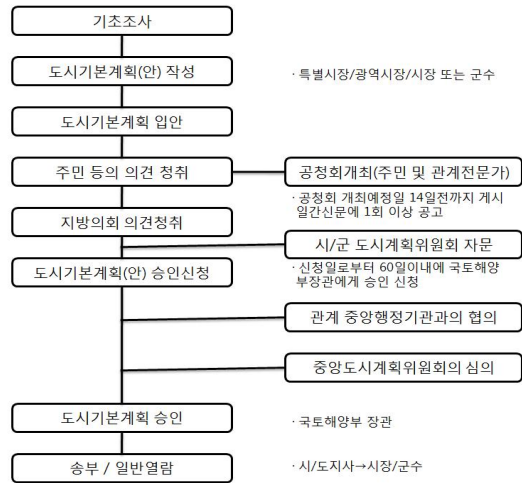


그림 2. 도시기본계획 수립절차

도시기본계획 수립절차에서는 에너지에 관한 항목이 자연환경, 인문환경, 토지이용, 인구, 주거, 경제, 교통 등의 다른 항목에 비하여 미약한 실정이다.

표 1. 도시기본계획 수립지침의 주요 내용

주요 내용
- 지역의 특성과 현황
- 계획의 목표와 지표의 설정
- 토지이용계획
- 기반시설
- 도심 및 주거환경
- 환경의 보전과 관리
- 경관 및 미관
- 공원·녹지
- 방재 및 안전
- 경제·산업·문화의 개발 및 진흥

주요 내용 중 기반시설에 관한 내용을 살펴보면 크게 교통량을 추정하여 교통수단별·지역별 배분계획을 수립하는 교통체계, 각 생활권과 개발대상지역을 상호 유기적으로 연계시킬 수 있는 물류계획, 정보 수요를 예측하여 정보체계를 구상하고 정보망 구축 및 정보의 활용방향을 구상하는 정보·통신계획, 기타 기반시설계획의 4가지로 구성되어

있다. 기존 기반시설에 대한 내용을 분석하면 기초적인 인간생활을 중심으로 한 기반시설에 대해서만 정의되어 있어 차세대에너지시스템에 대한 내용도 정립되어야 한다.

또한 도시기본계획을 수립함에 앞서 시·군의 인구·산업의 현황, 토지의 이용 상황 등 필요한 사항을 조사하는 기초조사가 이루어진다. 에너지와 관련된 기초조사 항목은 다음 표 2와 같다.

표 2. 기초조사 항목

대항목	세부항목	세부항목
유통·공급시설	상수도	상수원 (댐, 대·중규모 저수지 등), 상수공급량과 공급율, 상수 시설
	전기	전력생산, 소비, 고압선루트, 전력선지중화
	통신	전화공급, 광케이블보급
	가스공급	가스공급량, 저장소
	열원공급	지역난방 보급면적 등

도시계획을 위한 기초조사 항목에 따르면 전기, 통신, 가스, 열원에 대한 조사만 이루어지고 있었다. 조사 또한 기존자료를 바탕으로 공급에 대한 사항만 중점적으로 다루어지고 있어 수요에 대한 조사가 필요하다는 것을 알 수 있다. 그리고 신·재생에너지나 미활용에너지 등과 같은 차세대에너지시스템에 대해서는 항목 자체가 없는 것을 확인할 수 있었다.

기존의 도시계획에서 차세대에너지시스템을 적용시키기 위해서는 차세대에너지시스템에 대한 기반시설에 대한 정의가 구축되어야 할 것이다. 또한 도시에 대한 기초 조사시 도시 특성에 맞는 에너지 전반에 대한 현황 및 분석이 이루어져 할 것이며, 에너지의 공급뿐만 아니라 수요, 운영·관리 등에 대한 조사도 이루어져야 할 것이다.

3.2 도시관리계획

도시관리계획은 도시기본계획의 목표를 달성하기 위한 구체적인 개발계획의 수립과 토지이용에 관한 각종 행위 규제사항을 제시하는 계획이다.

계획의 주요내용은 용도지역지구의 지정, 도시기반시설, 도시개발사업, 지구단위계획 등에 포함되며, 수립절차는 도시기본계획 수립절차와 비슷한 그림 3과 같이 진행되어진다.



그림 3. 도시관리계획 수립절차

도시관리계획도 도시기본계획과 마찬가지로 차세대에너지시스템의 운영·관리에 대한 항목을 고려하여 도시관리계획안을 작성하여야 한다.

표 3은 도시관리계획 중 기반시설계획에 대해 나타낸 것으로 전기와 유류에 대한 공급에 관해서만 언급하고 있다. 차세대에너지시스템을 도시관리측면에 적용시키기 위해서는 열병합 발전소로 인해 발생하는 열, 신·재생에너지로 인해 발생하는 전기 등과 같은 다양한 차세대에너지시스템에 대한 운영·관리에 대한 계획이 언급되어야 할 것이다.

표 3. 도시관리계획의 기반시설계획

제4편	기반시설계획
제4장	유통·공급시설계획
제4절	전기공급설비·가스공급설비·유류저장 및 송유설비
4-4-4-1	전력사용량·가스사용량 및 유류사용량은 용도별·단계별로 추정한다.
4-4-4-2	전력공급·가스공급 및 유류공급에 필요한 시설은 장래 수요량을 예측하여 시설이 중복하여 설치되지 않도록 하여야 한다.

4. 개선방안

기존 도시계획에서 에너지시스템을 적용하기 위해서는 개선방안은 아래 표 4와 같이 정리할 수 있다.

표 4. 기존도시계획의 개선방안

항목	개선방안
수립절차	계획 초기부터 승인까지 차세대에너지시스템 적용을 위해 에너지 관련 기관과 상호 유기적인 협조체제 구축
기반시설	차세대에너지시스템에 대한 기반시설의 개념 구축
기초조사	지역 특성에 맞는 에너지시스템 조사와 신·재생에너지, 미활용에너지, 열병합 발전 시설과 같은 차세대에너지시스템에 대한 현황 및 기초자료 수집

도시를 계획함에 있어서 차세대에너지시스템을 적용하기 위해서는 기초조사 항목에서 차세대에너지시스템에 대한 전반적인 조사가 이루어져야 하며, 도시계획안 작성부터 승인까지 지식경제부와 같은 에너지 관련 기관과 협의하여 차세대에너지시스템 적용하는 도시계획을 입안하여야 한다.

차세대에너지시스템을 기존 도시에 적용하기 위해서는 신·재생에너지, 미활용에너지, 분산형 발전시스템 등과 같은 차세대에너지시스템의 생산, 수요·공급 및 운영·관리에

대한 기반시설의 정의가 법적으로 마련되어야 한다.

도시관리계획안을 작성함에 있어서도 도시기본계획안과 같이 계획 초기부터 승인까지 차세대에너지시스템의 운영·관리에 대한 제도적인 장치가 마련되어야 한다.

5. 결론

도시차원의 차세대에너지시스템을 적용하기 위하여 기존 도시계획에 대한 법·제도를 알아보았으며, 다음과 같은 사항들이 문제점으로 나타났다.

우선 도시계획과 도시관리에 있어서 신·재생에너지, 열병합 발전시스템과 같은 차세대에너지시스템에 대한 기반시설뿐만 아니라 기존 에너지시스템에 대한 기반시설의 개념도 부족하였다. 또한 더 나아가 U-eco city를 구축하기 위하여 유비쿼터스 기술과 에너지시스템의 연계성을 위한 기반시설에 대한 개념도 정의되어야 할 것이다.

기존 도시에 있어서 에너지는 공급적인 측면만 강조되어 있었다. 차세대에너지시스템이 도입된 도시에 에너지가 효율적으로 생산, 수요·공급, 운영·관리가 되기 위해서는 에너지 전반에 걸친 관리가 필요하다고 사료된다. 그리고 이를 뒷받침할 수 있는 통합적이고 체계적인 정책도 구축되어야 할 것이다.

마지막으로 차세대에너지시스템을 효율적으로 운영하기 위해서는 도시계획 수립 초기부터 에너지 관련 기관과 상호 유기적인 체계를 유지하여 효과적인 도시계획을 수립하고 관리하여야 할 것이다.

후 기

본 연구는 국토해양부 첨단도시개발사업의 연구비 지원(07첨단도시A01)에 의해 수행되었음.

참 고 문 헌

1. 국무총리실 기후변화대책기획단, 기후변화대응 종합기본계획, 2008.09.
2. 국토기본법, 2009.02
3. 국토의 계획 및 이용에 관한 법률, 2009.03.
4. 국토해양부, 도시기본계획수립지침, 2008.11.
5. 국토해양부, 도시관리계획수립지침, 2008.11.
6. 박진영 외, 도시계획단계에서 에너지 관련법의 문제점 검토, 대한건축학회 지회연합회 학술발표대회 제4권 제1호, 2008.11.
7. 서울시정개발연구원 도시계획설계부, 도시기본계획 수립에 있어 친환경·에너지절약형 도시계획방향에 관한 연구, 한국건설기술연구원, 2001.02.
8. 이강국, 홍원화, 도시지역 분산형 에너지 공급시스템 도입에 관한 연구, 대한건축학회논문집(계획계) 제23권 제1호, 2007.01.
9. Samuel. Kim. et al. Development of regulations for establishing a city level energy management system for the next generation in Korea, YSRIM2009, 2009.01