



사례 분석을 통한 Zero Emission City 계획요소에 도출에 관한 연구

A Study on the Urban Planning Requirements for Zero Emission City base on Case Analysis

저자 (Authors)	최서영, 염윤숙, 전영훈, 박진철, 이연구 Seo-Young Choi, Yoon-Sook Yeom, Young Hoon Jeon, Jin Chul Park, Eon Ku Rhee
출처 (Source)	한국생활환경학회지 21(1) , 2014.2, 89-96 (8 pages) Journal of The Korean Society of Living Environmental System 21(1) , 2014.2, 89-96 (8 pages)
발행처 (Publisher)	한국생활환경학회 The Korean Society of Living Environmental System
URL	http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE02369876
APA Style	최서영, 염윤숙, 전영훈, 박진철, 이연구 (2014). 사례 분석을 통한 Zero Emission City 계획요소에 도출에 관한 연구. 한국생활환경학회지, 21(1), 89-96.
이용정보 (Accessed)	중앙대학교 서울캠퍼스 165.194.26.63 2015/11/30 11:21 (KST)

저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다.
이 자료를 원저작자와의 협의 없이 무단게재 할 경우, 저작권법 및 관련법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information

The copyright of all works provided by DBpia belongs to the original author(s). Nurimedia is not responsible for contents of each work. Nor does it guarantee the contents.
You might take civil and criminal liabilities according to copyright and other relevant laws if you publish the contents without consultation with the original author(s).

사례 분석을 통한 Zero Emission City 계획요소에 도출에 관한 연구

최서영 · 염윤숙 · 전영훈 · 박진철 · 이언구
중앙대학교 건축학부

A Study on the Urban Planning Requirements for Zero Emission City base on Case Analysis

Seo-Young Choi, Yoon-Sook Yeom, Young Hoon Jeon, Jin Chul Park and Eon Ku Rhee
School of Architecture & Building Science, Chung-Ang University, Seoul, Korea

Abstract : This study suggested processes and urban planning requirements for a “Zero Emission City” based on case studies. Key requirements in each step of the process for “Zero Emission City” are as follows : Considering the location and placement of building is the most important requirement of the Land-use area. Reducing the use of private transport which is the main cause of CO₂ by public transport activation is the main factor of the transportation area. Passive design is significant requirement in architecture area and minimizing the generation of waste is important in waste area. Planting tree which has high absorption of CO₂ is the most important factor in Green area. Eventually total 49 urban planning requirements are derived for “Zero Emission City”.

Key words : Zero Emission City, Planning Process of Zero Emission City Zero Emission City Case studies, Planning Requirements for Zero Emission City

1. 서론

1.1. 연구 목적 및 방법

오늘날 국제적으로 우리 사회가 직면한 가장 심각한 문제 중 하나는 기후변화로 인한 환경문제이다. 세계 기상기구(WMO)와 국제연합환경계획(UNEP)은 CO₂ 배출 증가로 인한 지구온난화가 기후변화의 주요 원인이라고 공식 선언하였으며, 국제에너지기구(International Energy Agency : IEA)에 따르면 CO₂ 배출량의 83%가 화석연료 사용으로 인한 에너지 소비에 기인하고 있다고 밝혔다. 따라서 기후변화로 인한 심각한 환경문제를 해결하기 위해 에너지 소비 절감을 통한 CO₂배출량 저감이 불가피하다.

우리나라는 2006년 국가 온실가스 배출량 세계 9위, 증가속도는 세계 1위를 차지하고 있어 CO₂배출량 저

감을 위한 적극적인 노력이 필요하다. 최근 CO₂저감 방안으로 CO₂배출을 Zero화(化)하는 ‘Zero Emission City’ 조성방안이 적극적으로 추진되고 있다.

따라서 본 연구는 사례 분석을 통하여 Zero Emission City의 프로세스와 각 단계마다 적용해야 하는 도시적 차원에서의 Zero Emission City 계획요소를 도출하였다. 이와 같은 연구는 추후 Zero Emission City 조성을 위한 기초적 자료로서 궁극적으로 CO₂저감에 기여할 수 있을 것이다.

2. Zero Emission City의 개념 및 사례조사

2.1. Zero Emission City의 개념

‘Zero Emission’이란 오염물질 혹은 폐기물의 배출을 최소화하고 궁극적으로 ‘0(零, zero)’이 되는 것을 의미하며, 일반적으로는 지구온난화의 주원인인 탄산가스(CO₂)의 방출억제를 말한다.

‘Zero Emission City’란 도시에 거주하는 인간의 활동으로 인한 CO₂배출량을 ‘0(Zero)’으로 만드는 도시

교신저자: 최서영 (우 156-756) 서울특별시 동작구 흑석동 221
번지 중앙대학교 제2공학관(208관) 4층 중앙대학교 건축학과
전화번호 : +82-2-820-5260
E-mail : saena0123@naver.com

를 뜻한다. 즉, 도시에서 CO₂배출을 주로 야기하는 건물 등에서의 에너지의 수요와 도시의 신재생에너지 생산량이 균형을 이루며, 인간의 생활에서 피할 수 없는 CO₂배출량은 흡수체를 이용하여 물리적·자연적 요소로 흡수함으로써 CO₂의 배출을 궁극적으로 ‘0’으로 만든다.

Zero Emission City를 조성하기 위해서는 Zero Emission City의 프로세스를 파악하고, 도시적 차원에서의 계획기법을 도출하여야 한다. 이를 위해 Kim 등(2010), Yoo(2012), Hwang(2011)의 선행 연구를 참고하였다. Kim 등의(2010) 연구에서는 도시를 토지이용, 교통, 에너지, 녹지, 폐기물, 수자원으로 구분하였으며, Yoo(2012)의 연구는 토지이용, 교통, 건축, 신재생에너지로 구분하여 에너지를 건축 및 신재생으로 조금 더 세분화하여 구분하였다. Hwang(2011)의 연구에서는 토지이용, 교통, 에너지, 자연생태, 수자원 및 폐기물로 구분하였다. 이에 따라 본 연구에서는 선행 연구를 종합하여 Zero Emission City 전략방안 및 적용범위에 도시를 토지이용, 교통, 건축물, 신재생에너지, 폐기물, 녹지 총 6가지 항목으로 구분하였으며, 수자원의 경우 빗물과 강물에 의해 용해되는 CO₂는 다시 대기 중으로 방출되는 것이므로 엄밀한 의미에서 흡수효과라 할 수 없기에 제외하였다.

2.2. Zero Emission City의 사례조사

본 연구에서는 Zero Emission City를 달성하기 위해 다양한 기법들을 적용하고 있는 국내의 도시들 중 3개의 국외 사례(UAE의 마스다르, 스웨덴의 하마비 허스타드, 독일의 메세스타트 림)와 2개의 국내 사례(화성시 동탄, 평택시 소사벌)를 중심으로 사례조사 및 분석을 실시하였다. 선정된 사례도시들의 개요는 Table 1과 같다.

Table 1. Zero Emission City Cases

Sort	Location	Area	Population	Development purpose
Masdar	30km to the east of UAE Abu Dhabi	6,000,000 m ²	About 50,000	Build a Zero Emission City
Hammarby sjostad	5km to the south of the central city of Stockholm	2,000,000 m ²	About 5,000	Construct sustainable Urban residential model
Messestadt Riem	7km to the east of the central city of Munich	5,560,000 m ²	About 6,000	Fulfill eco-friendly and sustainable urban development
Dongtan	Seoku-dong, Hwaseong-si, Gyeonggi-do	24,014,896 m ²	About 278,534	build self-sufficient city for residential stability of capital area
Sosabal	Jukbaek-dong, dongsk-dong, Pyeongtaek-si, Gyeonggi-do	3,019,031 m ²	About 45,659	construct an model city which uses renewable energy

1) 마스다르 (Masdar)

마스다르는 도시 에너지 수요를 100% 신재생에너지로 조달하기 위해 태양에너지 92%, 폐기물 에너지 7%, 풍력 에너지 1%의 비중으로 에너지원별 신재생 에너지 계획을 수립하였다.

에너지 절약계획은 토지이용, 건축물, 교통분야에서 이루어졌다. 토지 이용 및 건축물 분야는 기존의 아랍 양식을 이용한 계획을 수립하였으며, 교통분야는 대중교통 이용을 활성화하기 위한 교통시스템을 구축하였으며, 자체 청정교통수단을 개발하였다.

도시의 모든 폐기물은 100% 재활용하고, 순환 또는 에너지화 하는 것을 목표로 하여 폐기물 수거·분류 시스템을 통해 50%를 재활용하고, 33%는 소각하여 에너지로 이용하며, 17%는 퇴비로 이용하도록 하였다.

2) 하마비 허스타드(Hammarby sjostad)

하마비 허스타드는 자체 환경 프로그램 ‘하마비 모델(Hammarby Model)’을 개발하여 적용하였다. 하마비 모델은 에너지, 쓰레기 그리고 물(폐수)을 대상으로 자원의 절약, 재사용, 재활용 최대화를 추구한다. 따라서 폐기물을 소각할 때 나오는 열에너지를 이용하여 지역난방과 전기를 생산하고, 물을 재사용하여 지역난방시스템의 급탕에 활용하는 신재생에너지 생산 및 생태계 순환시스템을 구축하였다.

그리고 주변 수변공간의 미기후를 이용한 토지이용 계획 및 건축물 계획, 대중교통 활성화 정책을 통하여 에너지를 절약하였다.

3) 메세스타트 림 (Messestadt Riem)

메세스타트 림은 토지 이용 및 건축물계획을 중시하였는데, 토지를 효율적으로 이용할 수 있도록 기본 그리드(110 m × 110 m)를 설정하고, 그리드 내에서 건물을 밀집시켜 최소한의 도로포장을 가능하게 하는 공간 절약 계획을 수립하였다. 단지 배치에 있어서는 기존

의 녹지공간 보전을 바탕으로 바람길을 우선적으로 고려하였다. 건축물의 배치는 일조를 최대한 활용하는 남향배치를 원칙으로 하였고 주거 건물은 서로의 일조를 침해하지 않는 생활공간 조성과 시설물 배치를 위해 건물 간 40 m 이상의 인동간격을 확보하였다.

4) 화성 동탄 제2 신도시

화성시 동탄 제2 신도시의 도시 골격구조 기본개념은 대중교통 중심의 동서-남북 간의 환상형 도시골격구조이다. 또한 토지를 집약적으로 이용하기 위해 환경기초시설(소각시설, 하수종말처리장, 음식물처리시설 등)과 집단에너지 시설의 통합·집적화를 계획하였다. 건축물 계획에 있어서는 에너지 효율 향상을 위한 계획과 함께 건물에 적용가능한 신재생에너지시스템을 적용하여 자체적으로 에너지를 공급하도록 하였다.

5) 평택 소사별지구

평택시 소사별지구는 도시 내 신재생에너지를 통한 에너지 공급을 우선적 목표로 하여 태양에너지, 지열에너지, 폐기물 에너지 등 대지에 적용가능한 다양한 신재생에너지를 계획하였다. 또한 에너지 절약을 위한 토지이용, 교통, 건축물 계획을 수립하였으며, 녹지 계획에 있어 연계녹지공간을 계획하여 이산화탄소 흡수량을 증가시켰다.

사례도시들은 공통적으로 대상지의 입지 분석을 바탕으로 거시적 관점에서 토지이용계획을 수립하고 적용 가능한 신재생에너지시스템을 선정하여 도입하였다. 또한 대중교통 및 녹색교통의 이용을 활성화를 위하여 교통수단간 네트워크를 구성하는 교통 시스템 개발을 통해 이용자의 편리함을 추구하였다.

마스다르나 메사스타트 림은 도시 계획단계에서 별도의 용지를 할당하여 신재생단지를 조성하고 이를 공급하기 위한 시스템이 계획되었으며, 하마비 허스타드는 도시적 차원에서 폐기물 처리를 위한 시설을 설치

하였다.다. 반면 국내 동탄 제2 신도시나 소사별지구의 경우 신재생에너지시스템의 적용이 건축물 내로 한정된 경향이 있다.

도시의 개발 목적이 Zero Emission City로 가장 명확했던 마스다르는 개인 교통수단 이용 저감을 위하여 도시 계획적 측면뿐만 아니라 정책적 측면에서의 규제가 동시에 이루어졌다. 또한 기술적 측면에서 다양한 신재생에너지를 이용한 대중교통수단이 개발되었다.

3. Zero Emission City 전략방안

Zero Emission City 조성을 위해서는 먼저 Zero Emission City 사례 도시들이 목표를 달성하기 위해 수행한 단계별 전략방안을 파악하여야 한다. Kim 등 (2010)은 도시에서의 Zero Emission을 위한 전략으로 2가지 방안을 제시하였다.

첫 번째 방안은 CO₂배출의 주원인인 에너지 소비를 절약적이고 효율적으로 사용하는 에너지 저감 방안과 이를 통해 줄어든 도시의 에너지 요구량에 대해 청정 에너지원인 신재생에너지로 공급하는 에너지 생산방안을 통해 CO₂배출을 사전에 차단하는 CO₂저감 방안이다.

두 번째 방안은 CO₂저감 과정을 거친 후 인간의 생활을 유지하기 위해 불가피하게 발생하는 CO₂배출량을 숲의 식목과 같은 흡수체를 이용하여 물리적·자연적 요소로 흡수하는 CO₂흡수방안이다.

이러한 전략들의 실제 적용방안을 앞서 살펴본 사례 도시들을 중심으로 Table 2와 같이 비교·분석하였다. 마스다르는 토지이용, 교통, 건축물, 폐기물 전 분야에서 고르게 CO₂저감 방안을 수립하여 CO₂배출을 사전에 차단하였다. 이는 입지적 특성상 도시들이 서로 분리되어 있어 폐쇄적이며, 대도시로 계획되어 도시가 자립적인 특성이 있기에 가능하였다. 하마비 허스타드

Table 2. Planning of Zero Emission City Cases

Area	Planning method	City Cases				
		Masdar	Hammarby sjostad	Messestadt Riem	Dongtan	Sosabal
Land use	CO ₂ Reduction (Energy Reduction)	○		○	○	○
Transportation	CO ₂ Reduction (Energy Reduction)	○			○	
Building	CO ₂ Reduction (Energy Reduction)	○				
Renewable energy	CO ₂ Reduction (Energy Reduction)	○	○			○
Waste	CO ₂ Reduction (Energy Reduction)	○	○			
Green area	CO ₂ Absorption			○		

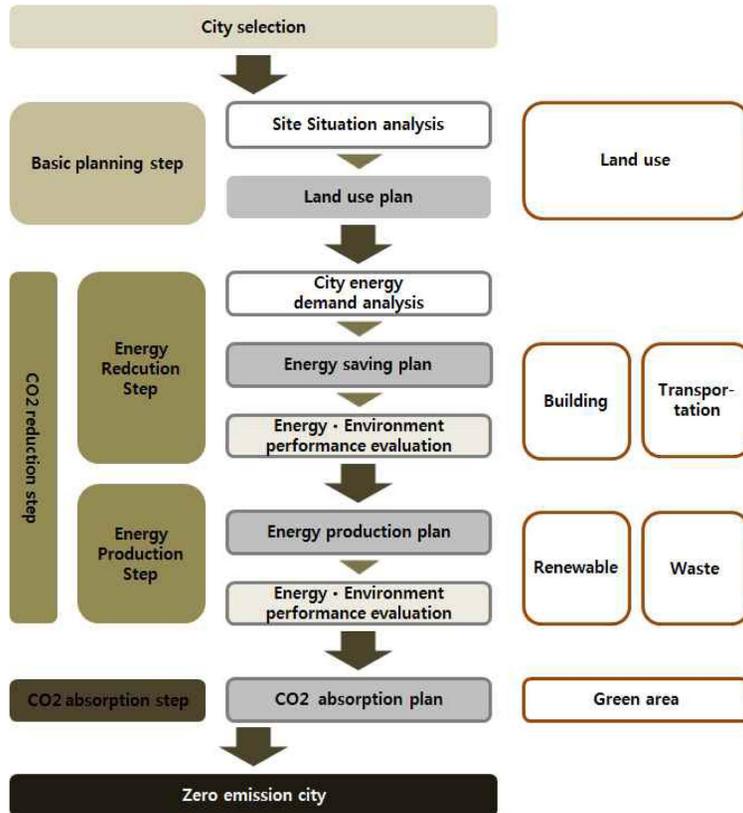


Figure 1. Zero emission city process.

는 자원을 재사용하고 에너지화하는 순환적 시스템을 적용하였다. 이에 따라 폐기물 및 신재생에너지 분야에서 에너지 생산이 주된 전략 방안이었다. 메사스타트 림은 효율적인 토지이용을 통한 에너지 저감 및 녹지공간 조성을 통한 CO₂흡수 방안을 적용하였으며, 동탄 제2 신도시는 에너지 저감을 위하여 대중교통을 중심으로 한 토지이용계획을 적용하였다. 소사벌지구 는 도시의 에너지 요구량을 청정에너지원인 신재생에너지로 공급하는데 초점을 맞추어 CO₂를 저감시키는 전략을 적용하였다.

사례 도시들을 고찰하였을 때 Zero Emission City를 조성하기 위해 전략을 수행함에 있어 도시의 각 분야 별로 계획을 수립하여 단계적으로 적용하였다. 이를 바탕으로 Zero Emission City 프로세스를 Figure 1와 같이 정립하였다.

먼저 기본계획단계에서는 CO₂저감 및 흡수방안이 원활히 계획될 수 있도록 토지이용계획을 수립한다. 또한, 지형, 위치, 기후 등 지리적 특성에 따른 신재생

에너지원의 잠재성(일사량, 지중열 등)은 신재생에너지시스템의 적용가능성에 1차적으로 영향을 준다. 그리고 도시의 규모, 구성건물 용도 등 물리적 특성은 도시의 에너지 소비에 결정적인 요소로 작용한다. 따라서 도시의 현황분석을 바탕으로 도시의 에너지 저감 및 신재생에너지 생산을 위해 신중하게 용지를 구획하고 배치한다.

두 번째 CO₂저감단계에서는 에너지를 절약하고 청정에너지원을 통하여 에너지를 생산하여 CO₂배출량을 저감시킨다.

에너지 절약 단계에서는 도시의 에너지를 저감시키기 위해 도시의 교통, 건축물 분야의 에너지 수요를 파악한다. 이를 토대로 에너지 수요량이 큰 부문에 대하여 우선적으로 에너지 저감 계획을 세운다. 이 단계를 통한 에너지 저감량은 대한 에너지 성능평가 및 CO₂배출량에 대한 환경성능평가를 실시하여 정량적으로 확인한다.

도시의 에너지 수요를 에너지 절약 단계를 통하여

Table 3. Planning method of Zero Emission City Cases

Area	Planning method	City Cases				
		Masdar	Hammarby sjostad	Messestadt Riem	Dongtan	Sosabal
Land use	Dispersive centralized space structure			○	○	
	Arrangement of site & building in consideration of site conditions	○	○	○	○	○
	Establishment of ventilation path	○		○		
	System management	○				
Transportation	Activation of the use of public transport	○	○	○	○	○
	Activation of the use of clean transport	○		○	○	○
	Introduction of energy reducing type of transportation	○	○			
Building	System management	○				
	Passive design	○	○	○	○	○
	Active design	○	○	○	○	○
Renewable energy	Solar energy	○		○	○	○
	Geothermal energy	○			○	○
	Wind power energy	○				
	Bio-energy		○	○		
Waste	Recycling of waste	○	○			
	Energy recovery from waste		○		○	
Green area	Planting of building				○	
	Plating of site		○	○	○	○
	Establishing green network	○	○	○	○	○
	Planting plan which purify and absorb CO ₂	○	○	○	○	○

최소화 시킨 후에도 필요로 하는 에너지를 위해 에너지 생산 계획을 수립한다. 에너지 생산 계획은 도시에 적용 가능한 신재생에너지시스템 및 폐기물 에너지 시스템을 파악하여 적용계획을 수립하고, 이에 대한 저감량은 에너지 성능평과와 함께 환경성능평가를 실시하여 확인한다.

마지막으로 CO₂흡수 단계에서는 CO₂저감 단계를 거치고도 발생되는 도시에서의 CO₂를 흡수하기 위하여 녹지 공간을 조성한다. 녹지 공간의 식재된 수목은 CO₂를 흡수하여 최종적으로 CO₂발생량이 '0'인 Zero Emission City를 달성한다.

4. Zero Emission City 계획요소

Zero Emission City를 조성하기 위해서는 앞서 정립된 Zero Emission City 프로세스의 각 단계마다 적용해야 할 Zero Emission City 계획요소가 도출되어야 한

다. Yoon(2010), Yoo(2012), Hwang(2011)의 선행연구에서 도출한 Zero Emission City 계획요소 중 사례 도시들을 비교·분석하여 실제 적용된 Zero Emission City 계획요소를 도출하였으며, 그 결과는 Table 3과 같다.

토지이용분야의 입지조건을 고려한 단지 및 건축물을 배치 요소는 5개의 사례도시에 모두 공통적으로 적용되었다. 이를 통해 도시 계획에 있어 대지의 주변환경에 상응하는 공간 배치가 매우 중요함을 알 수 있었다. 교통분야는 CO₂배출의 주원인이 되는 개인 교통수단의 이용 저감이 중요하기 때문에 대중교통 활성화가 가장 중시되었다. 또한 마스다르의 경우 에너지 저감형 교통수단을 개발하여 도입하기도 하였다. 건축물 분야에서는 패시브 디자인이 중시되어 도시의 기후에 따른 차별화된 적용방안이 요구되었다. 폐기물분야 폐기물의 발생을 우선적으로 최소화하는 것이 가장 중요하며, 이를 위해 마스다르, 하마비 허스타드는 폐기물 재

Table 4. Planning Method for Zero Emission City Model Construction

Area	Planning method	Detail planning method		
Land use	Dispersive centralized space structure	Maintain permissive approach range of hierarchical urban infrastructure		
		Various types of complex use building development		
	Arrangement of site & building in consideration of site conditions	Consider climatic condition (solar radiation, sunshine, seasonal main wind)		
		Consider natural topography (gradient, altitude)		
	Establishing a ventilation path	Establish green corridor in compliance with ventilation path		
	System management	Introduction of smart grid system		
Transportation	Activation of the use of public transport	Develop public transportation system		
		Set up a public transportation exclusive-use district		
	Activation of the use of clean transport	Build a bicycle path and network system		
		Build a pedestrian road and network system		
Introduction of energy reducing type of transportation	Use an electric car			
	Use public transportation based on renewable energy			
Building	System management	Introduction of Building Energy Management System(BEMS)		
		Heat insulation control	Ventilation control	
	Passive design	Window heat-transmission coefficient control	Awning & light shelves installation	
		Window area ratio control	SHGC control	
		Direction control	VLT control	
		SF ratio control	Room area control	
		Total floor area control	Balcony system control	
		Air tightness control	Residential unit control	
		Floor height control	Floor space control	
		Room W/D ratio control		
		Active design	Introduce high efficiency air-conditioning system	
			Introduce high efficiency heat pump system	
	Renewable Energy	Solar energy	Introduce solar power energy system	
Geothermal energy		Introduce solar energy system		
Wind power energy		Introduce ground coupled heat pump system		
		Introduce small wind power generation system		
Bio-energy	Introduce organic waste bioenergy			
	Introduce Lignocellulosic bio-energy			
Waste	Recycling of waste	Bbuild up system for collecting & classify waste		
	Energy recovery from waste	Change food waste into bio-gas		
Change combusible waste into bio-energy				
Green area	Planting of building	Rooftop greening		
		Wall greening		
	Plating of site	Artificial ground landscaping (roof planting of underground parking lot etc)		
		Make an ecological park in site		
	Establishing green network	Build a urban forest		
Build a urban park				
	Planting plan which purify and absorb CO ₂	Planting plan which is high in absorbing CO ₂		

활용을 위한 시스템을 자체적으로 도입하였다. 녹지 분야는 공통적으로 단지 녹화 및 녹지 네트워크를 구축함으로써 CO₂흡수를 도모하였다.

Zero Emission City 구축을 위한 계획요소는 여러 개의 세부 계획요소를 포함하고 있으며, 대부분의 경우 실제적인 CO₂저감·흡수 메커니즘은 세부계획기법 차원에서 작용한다. 이에 따라 사례도시들의 요소들이 적용된 세부적인 기법들로 조사하여 이를 바탕으로 한 토지이용, 교통, 건축물, 신재생에너지, 폐기물, 녹지 분야별 도시에 구체적인 적용하기 위한 세부계획요소를 정리하였으며 이는 Table 4와 같다.

마스다르와 같은 해외사례들을 살펴보면 입지적 특성상 도시들이 서로 분리되어 있어 폐쇄적이며, 대도시로 계획되어 도시가 자립적인 특성이 있다. 반면 우리나라의 도시는 한정적인 대지에 인구가 밀집되어 대도시를 주변으로 위성도시들이 분포하고 있는 형태이다. 도시의 규모 및 입지조건에 제약을 받기에 폐기물 시스템을 구축하거나 교통시스템을 개발 등의 기법 적용 있어 한계가 있다. 따라서 우리나라의 경우 도시 내 구성물로서 구획이 명확한 건축물 분야의 세부기법들이 적용하기 용이할 것으로 판단된다. 특히 건축물의 패시브 디자인 기법은 도출된 세부요소가 20가지에 이른다. 따라서 초기 설계단계에서의 계획적 접근이 이루어진다면 에너지 절약을 크게 도모할 수 있다.

5. 결 론

지금까지의 연구를 종합하면 사례조사를 통하여 Zero Emission City의 프로세스를 제시하였고, 최종적으로 각 단계마다 적용해야하는 도시적 차원에서의 Zero Emission City 계획요소를 도출한 것으로 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

(1) Zero Emission City를 조성하기 위해서는 먼저 단계별로 전략방안이 수립되어야 하며, 이를 위한 프로세스는 다음과 같다. 즉, 먼저 CO₂저감 및 흡수방안이 원활히 계획될 수 있도록 토지이용계획을 수립하고 건축물 및 교통 분야의 에너지 절약 계획 및 신재생에너지 및 폐기물에너지를 활용하는 에너지 생산 계획을 통해 CO₂배출량을 저감해야한다. 그리고 발생하는 CO₂를 도시 내 녹지 공간 조성을 통하여 수목이 흡수함으로써 최종적으로 CO₂발생량이 '0'인 Zero Emission City를 달성해야한다.

(2) Zero Emission City 프로세스의 각 단계마다 적용해야할 Zero Emission City 주요 계획요소를 살펴보면

먼저, 토지이용분야는 입지조건을 고려한 단지 및 건축물의 배치가 가장 중요한 요소이다. 교통분야는 CO₂배출의 주원인인 개인 교통수단의 이용 저감시키는 대중교통 활성화, 건축물 분야는 패시브 디자인, 폐기물 분야는 폐기물의 발생을 최소화시키는 폐기물 재활용 그리고 녹지분야는 CO₂흡수율이 높은 정화·흡수 수목 식재 계획이 각각 가장 중요한 요소로 나타났다.

(3) Zero Emission City 세부 계획요소는 토지이용 분야 6가지, 교통분야 7가지, 건축물 분야에서 20가지, 신재생에너지 분야 6가지, 폐기물 분야 3가지, 녹지분야 7가지로 총 49가지 기법을 도출할 수 있었다.

특히 건축물 분야의 경우 패시브 디자인 기법에 있어 건물의 외피를 비롯한 다양한 구성요소들이 요소로 도출되었다. 그러므로 본 연구를 통하여 Zero Emission City 계획시 초기 설계단계에서의 계획적 접근이 매우 중요함을 알 수 있었다.

본 연구는 최종적으로 Zero Emission City를 조성하기 위한 계획요소를 도출하였으며, 추후 Zero Emission City 조성을 위한 기초적 자료로서 궁극적으로 CO₂저감에 기여할 수 있을 것이다.

감사의 말

이 연구는 2013년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구산업입(No. 2013-003593)

REFERENCES

- IEA, (2009) CO₂ Emissions From Fuel Combustion, IEA Statistics
- Kang, S. Y., (2007) A Study on the Design Process of Zero Emission Buildings, University of ChungAng, Seoul
- Kim, J. G. Lee, G. H. Hyun, K. H. Hwang, H. J. Oh, J. I. Lim, J. H. Lee, J. E. Choi, J. E. (2010) Development of a "Low Carbon, Green City" Model and Its Application to a Pilot Project,(Research support-2010-41), Daejun, LH Land & Housing Institute
- Hwang. H. Y.,(2011), Study on low-carbon, Energy-saving City, Seoul,Ministry of Land, Infrastructure and Transport
- Kennedy. S, Sgouridis. S,(2011) Rigorous classification and carbon accounting principles for low and Zero Carbon Cities, Energy Policy ,39, 5259~5268

Yoon, S. S. (2010) A Study on the Urban Planning Elements for Low Carbon Green City, University of Daegu, Daegu

Yoo, G. H., (2012) A study on the Urban Design Methods for the Environment-Friendly Neighborhood

Development(AURI-STANDARD-2009-11), Seoul, AURIC

투 고 일: 2014. 1. 7

수정접수일: 2014. 2. 18

게재승인일: 2014. 2. 21