

U-Eco City 서비스의 공간위계별 적용가능성 분석 -계획요소별 서비스 분류와 공간단위 적용성을 중심으로- Hierarchical Analysis of the Application of U-Eco City Services in Urban Space -Focused on the Service Classification by Planning Factors and its Spatial Adaptability -

이상호*, 임윤택*, 김희영**
한밭대학교 도시공학과*, 충남발전연구원**

Sangho Lee(ishsw@hanbat.ac.kr)*, Yountaik Leem(ytleem@hanbat.ac.kr)*,
Heeyoung Kim(habin824@cdi.re.kr)**

요약

본 연구의 목적은 U-City와 Eco City에서 파생된 U-Eco City의 계획요소를 도출하고, 이들 계획요소로부터 도출된 서비스의 공간적용성을 분석하는데 있다. U-Eco City 서비스의 공간적용성을 분석하기 위하여 먼저 도시공간을 ‘건물’, ‘가로’, ‘시설’ 그리고 ‘지구’의 4개 위계로 구분하였다. 이들 공간은 각각의 용도 등에 따라 보다 세분화한 후 분석에 적용하였다. U-Eco City의 계획요소 중 U-City의 계획요소는 도시의 활동에 따라 생활(Living), 일(Working), 이동(Moving) 및 놀이(Playing) 부문별로 총 228개 단위 서비스를 도출하였다. Eco City 서비스는 태양과 빛, 물, 녹지, 공기와 바람, 토지와 토양, 식생과 생태 등 자연요소와 에너지, 환경오염, 소음, CO2 및 가스, 환경폐기물 그리고 경관 등 자연요소 55개 부문에 대하여 도출하였다.

U-Eco City 각 계획요소의 공간적용성은 U-City 및 Eco City 계획요소가 어떤 공간단위에 적용되는지를 교차분석(Cross-tabulation)을 통해 분석하였다. 분석결과, U-City 계획요소는 도시공간 중 ‘지구’ 단위(35.7%), Eco City 계획요소는 ‘건물’ 단위(38.8%)에 적용될 가능성이 가장 높은 것으로 분석되었으며, 각 계획요소의 공간적용성은 공간의 위계에 따라 각각 다르게 나타났다. 따라서 U-City와 Eco City 계획요소가 공간에서 융합된 U-Eco City를 구현하기 위해서는 공간위계에 따른 차별적 계획요소를 도입하고 이에 대한 구체적 계획 및 설계지침이 제시되어야 할 것으로 판단된다.

■ **중심어** : | 유시티 | 에코시티 | 유에코시티 | 계획요소 | 공간적용성 |

Abstract

The purpose of this study is to define U-Eco City services and to analyze the possibility and easiness of application in urban space. The most significant meaning of this study is that these results could be used as the design and planning guidelines for integrated U-Eco City. This study progress as follows:

First, U-Eco City concept and their services were defined and the spatial units of U-Eco City were distinguished through literature review. Second, U-Eco City spaces are classified into four levels such as building, street, facility and district. Finally, the application of U-Eco city services was analyzed together by the statistical technique of cross-tabulation.

35.7% of U-city services was serviced in urban district and 38.8% of Eco City services was applied to Building. U-City and/or Eco city services were adapted differently according to the urban spatial hierarchy. Those services should be applied in terms of the characteristics of urban space in designing and planning U-Eco City.

■ **keyword** : | U-City | Eco City | U-Eco City | Planning Elements | Application to Urban Space |

* 본 연구는 김희영의 석사학위논문 일부를 수정·보완한 것임

접수번호 : #120511-002

접수일자 : 2012년 05월 11일

심사완료일 : 2012년 10월 23일

교신저자 : 임윤택, e-mail : ytleem@hanbat.ac.kr

1. 서론

U-Eco City는 Eco City의 친환경기술(Eco Technologies, EcoTs)과 U-City의 정보통신기술(Information Communication Technologies, ICTs)이 공간에 이식되어, 환경생태(Eco)서비스와 정보통신(U)서비스가 제공되는 도시이다. 기존의 U-Eco City 연구는 U-City와 Eco City의 개념이 통합되지 못한 채 개별적으로 진행되고 있으며, 이로 인해 구체적인 실체를 가지고 통합된 개념으로 U-Eco City를 계획/설계하는 데에는 한계가 있다. 이미 U-City와 Eco City가 하나의 도시에서 융합되고 연계되어야 한다는 원론적인 합의에 도달하였음에도 불구하고 U-Eco City의 어느 공간에 무엇을 계획/설계하고, 어떤 모습과 조건을 갖추어야 하는지, 기존도시와의 차별성이 무엇인지에 대한 논의가 부족하다고 주장한다[7][35].

이러한 주장은 논의를 지나치게 추상화·개념화한 결과일지 모른다. 일부에서는 U-Eco City의 실체가 없다고 주장하지만 실체는 엄연하게 존재한다. 건물의 천장에는 온도센서 계획을 통하여 방화서비스가 제공되며, 건물의 창에는 BIPV (Building Integrated Photovoltaic System)가 설치되어 태양광에너지 서비스가 실현된다. 거리에는 차량센서의 도움으로 ITS 교통서비스가 제공되며, CCTV를 통하여 방범서비스가 제공된다. 또한 지구단위에는 녹지네트워크와 바람길 계획을 통하여 쾌적한 녹지서비스와 맑은 공기서비스가 제공된다. 하천과 공장에는 오염센서가 설치되어 오염모니터링으로 맑은 물과 쾌적한 공기 서비스가 구현된다. 또한 시민에게 전기, 가스 에너지 소비량과 자전거 등 녹색교통 이용 정보량을 알려주고 인센티브를 주어 에너지 소비와 탄소를 줄이는 환경생태 서비스를 제공하기도 한다.

이와 같이 전통적인 도시는 정보도시(U-City) 계획과 환경생태도시(Eco City)계획을 통하여, 정보의 소통이 자유롭고 자연 생태의 접근이 용이하며 인위적인 환경부하가 적은 U-Eco City가 된다[34]. U-Eco City는 U-City와 Eco City 서비스가 어느 한 부분만 제공되거나 동시에 제공되기도 하며, 모두 제공되지 않는 전통

적인 공간도 존재한다.

U-Eco City에는 U-Eco 만 있고 City가 없다는 지적을 극복함과 동시에 U-Eco City에는 어떤 서비스가 계획/설계되어야 하는지를 제시하는 것이 중요하다. 즉, U-Eco City의 어떤 서비스가 도시의 어떤 공간에 적용되는지를 기존에 제시된 U-City와 Eco City의 사례를 하나하나 분석·정리할 필요가 있다. 본 연구는 U-Eco City 서비스의 공간적용성을 분석하는데 목적이 있다.

본 연구에서는 U-Eco City 서비스를 U-City 서비스와 Eco City 서비스로 분류하였다. U-City 서비스는 U-Eco City 사업단의 연구와 국토해양부 서비스 분류를 기초로 생활(Living), 일(Working), 이동(Moving), 놀이(Playing) 등 4개 부문 17개 세부 서비스 부문으로 분류되었다. 또한 Eco City의 서비스도 자연요소와 인공요소 등 2개 부문 12개 세부 서비스를 바탕으로 분류하였다. 도시의 공간은 건물, 가로, 시설, 지구 등 4개 위계별로 분류되었다. 본 연구에서 U-Eco City의 공간적용성을 분석하기 위하여, 사용된 자료는 국토해양부(2009) 「유비쿼터스도시 건설사업 업무처리지침」에서 제시한 228개 U-City 서비스와 Eco City 선행연구와 사례 고찰을 통해 수집된 55개 환경생태서비스이다 [2]. U-Eco City 서비스의 공간적용성은 U-City 서비스와 Eco City 서비스가 어느 도시공간에 적용 가능한지를 교차분석을 통하여 분석하였다. 본 연구 결과는 향후 공간에서의 U-City와 Eco City의 융합을 고려한 U-Eco City 계획 및 설계 가이드라인을 작성하는데 기초자료로 활용될 수 있다. 또한 어떤 공간이 U-Eco City 계획/설계 대상으로 우선되어야 하는 지에 대한 정보도 제공할 수 있다.

2. 문헌고찰

2.1 U-Eco City의 개념

U-Eco City의 개념은 U-City와 Eco City의 기본 개념을 토대로 하고 있다. U-City의 초기 개념은 마크와 이저(Mark Weiser)가 제시한 유비쿼터스 컴퓨팅 기술에 초점을 맞추고 있다[9][21][22][46][47][51]. 정보통신

기술에 공간의 개념이 융합되면서 U-City는 지능형 공간의 개념으로 진화하였다[12][14][35][42][48].

Eco City는 명목생태도시(日本土木學會,1988)에서 지속가능한 생태도시로 진화하고 있다[5][16][29]. 명목생태도시는 인간위주 성장과 개발을 위주로 하며, 지속가능한 생태도시는 보존과 개발의 조화를 토대로 인간과 자연의 공존을 목표로 하고 있다[16].

이와 같이 분리 진행되던 U-City와 Eco City의 개념은 2008년에 이르러 통합된 개념으로 제시되고 있다. 국토해양부의 U-Eco City 사업단은 Ubiquitous와 Ecology의 합성어로, 정보소통이 자유롭고 자연 생태의 접근이 용이하며 인위적인 환경부하가 적은 첨단정보생태도시를 U-Eco City로 정의하였다[28]. U-Eco City는 유비쿼터스 네트워크와 생태시스템을 활용하는 도시기반체계에서 다양한 U-City 서비스와 Eco City 서비스를 구현하여 도시의 생활양식, 문화, 생산성 등 제반 도시기능을 혁신하고 미래 도시의 사회, 경제, 문화, 환경적 가치를 창조하는 미래도시 모델이다[17]. 본 연구에서는 U-Eco City 개념을 “정보와 환경생태요소가 ICTs기술과 생태환경기술을 통하여, 건물과 시설 그리고 도시공간에 융합·관리되는 첨단정보생태도시”로 정의하였다.

2.2 U-Eco City 서비스 분류 연구

U-Eco City 서비스는 U-City 서비스와 Eco City 서비스로 분류된다. U-City 서비스의 분류에 관한 연구는 정보사회진흥원(2006)의 116개 서비스(기반서비스 12개, 공공부문 49개, 비즈니스부문 18개, 생활부문 19개의 단위서비스) 분류와 국토해양부(2009) 「유비쿼터스도시건설사업 업무처리지침」의 228개 서비스(96개 통합서비스, 228개 단위서비스) 분류가 대표적이다[2][40].

그 외에도 주거생활/도로교통/공공환경 부문 서비스 분류[41], 개인생활/산업경제/공공행정 등 산업분류별 서비스 분류[54], 도시의 공통 및 특화 서비스 분류[53], 공공/기업/가정부문 서비스 분류[38] 등이 있다.

Eco City 서비스는 친환경도시의 개념에 따른 분류[4][16][30]와 친환경도시를 구성하는 환경요소에 따른

분류[8][25][32][37][45][52] 등이 있다. 친환경 개념에 따른 분류는 생태적 자연환경 조성, 에너지 순환활용, 공간구성, 커뮤니티 조성, 토양 생태계 보존, 지속가능한 재료이용, 실내환경 조성, 친환경적 공간외피 구성 등이다. 도시를 구성하는 환경요소에 따른 분류는 지형 및 토양, 녹지, 물, 공기 및 기후, 동물, 에너지 등이다. 본 연구에서 Eco City 서비스는 자연 Eco City 서비스와 인공 Eco City 서비스로 분류되었다[28].

2.3 U-Eco City 서비스 공간적응성 연구

U-Eco City 서비스가 어떤 공간에 주로 적용되는지를 알기 위한 공간적응성 연구는 매우 미흡하다. 초기에는 U-City 서비스의 공간 적용과 Eco City 서비스의 공간 적용이 각각 분리되어 제시되었다. 정보통신부(2005)는 용도/공간별 인프라에 따라 U-City 서비스를 적용하였다[41]. 주거생활, 도로교통, 공공환경의 상위 분류에 따라 6개 서비스로 분류하고 있다. 주거환경에서는 교육서비스와 보건/의료서비스, 도로교통에서는 교통정보제공과 주차관리, 공공환경분야에서는 시설물관리와 재난관리의 서비스 제시에 목적이 있었다. 국토해양부(2009)는 228개의 단위서비스를 제시하며, 공간시설물에 이들 서비스가 어떻게 대응하는 지를 제시하였다[2].

U-Eco City 서비스의 공간적응성을 함께 제시한 연구는 오용준·이상호·김경석·홍경구(2010)의 연구이다[26]. 그들은 공간을 건물, 지구, 도시 단위로 분류하여 도시 및 지구차원과 건물차원에서 가능한 U-Eco City 서비스를 제시하였다. 미래의 토지이용/교통/공원녹지를 관리하기 위해서는 U-Street, 정보통신지향 U-TOD, U-Work, 입체녹화 및 오염관리서비스, 물순환체계/자원재활용/신재생에너지의 활성화를 위해서는 폐기물관리서비스, 태양광서비스, 하천시설물관리서비스 등이 추천되었다. 엄밀하게 말하면 공간적응성 보다는 U-Eco City의 계획 목적 달성을 위한 공간 단위별 서비스의 추천에 연구의 초점을 두었다.

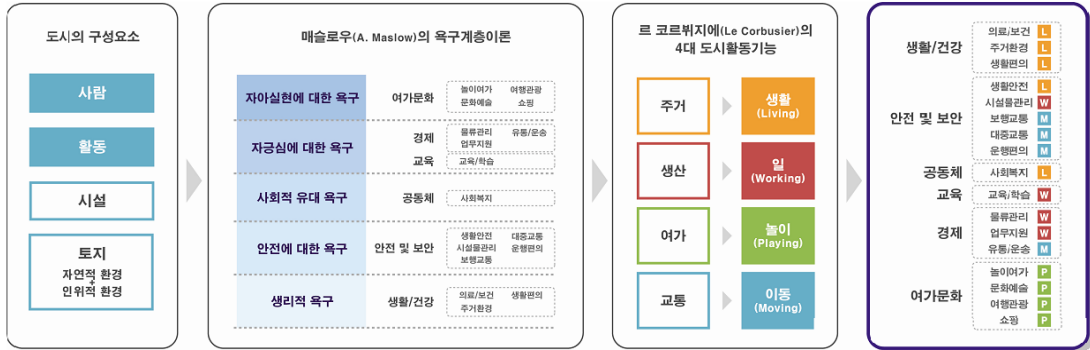


그림 1. U-City 계획요소의 도출 과정

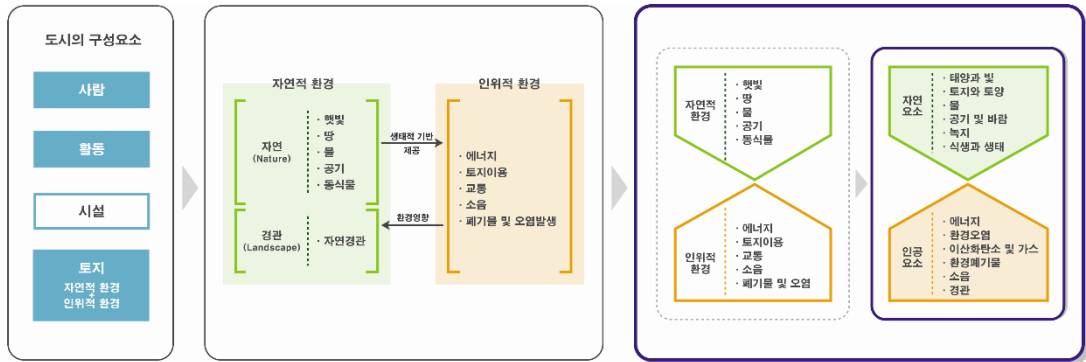


그림 2. Eco City 계획요소 도출 과정

3. U-Eco City 계획요소의 도출과 분류

3.1 공간단위와 U-Eco City 계획요소

도시는 사람과 공간 그리고 공간에서 사람들의 활동으로 구성된다. 도시활동은 인간의 욕구에 따라 도시 내 시설 및 토지와 같은 물리적 공간별 도시활동으로 유형화되며, 이는 도시공간에서의 구체적 활동으로 정리될 수 있다. 본 연구에서는 공간단위별 도시활동에 기반한 계획요소를 도출하기 위해 매슬로우(A. Maslow)의 욕구계층이론에 따른 17가지 욕구에 따라 도시활동¹⁾을 재분류하였다 이와 같은 과정을 거쳐 분류된 도시의 활동인 생활, 일, 놀이 및 이동을 기본적인 U-City 계획요소로 구분하여 이를 기준으로 U-City 서비스를 재구성하였다[그림 1].

1 르 코르뷔지에(Le Corbusier)가 제시한 4대 활동기능인 주거·생산(노동)·여가(레크리에이션)·교통을 수용하여 '생활(Living)', '일(Working)', '놀이(Playing)', '이동(Moving)'으로 정의하였다.

현대의 도시는 자연을 기반으로 조성되어지며, 자연은 다시 생태적 순환체계로서의 자연과 경관으로 구분된다. 자연은 땅, 물, 공기 및 기호, 동식물이 주요 요소로서 작용하며, 도시는 이를 바탕으로 에너지와 자연을 이용하고 여기에 욕구를 바탕으로 하는 인간의 행위가 더해져서 토지이용, 교통, 소음, 폐기물 등의 발생하게 된다[17]. 본 연구에서는 위의 도시구성요소를 본 연구의 목적에 맞추어 Eco City의 계획요소를 도출하기에 적합하도록 부분적으로 조정하였다. 동식물부분 중 식물을 도시계획적인 개념인 녹지로 변경하고, 녹지의 개념에서 땅(地)과 중복될 수 있는 부분을 고려하여, 원래 자연의 요소인 땅을 지형 및 토양으로 그 의미를 축소하였다. 이상을 종합하여 본 연구에서 Eco City 계획요소는 자연요소로서 태양과 빛(Sun & Light), 물(Water), 녹지(Green), 공기와 바람(Air & Wind), 토지와 토양(Land & Soil), 식생과 생태(Vegetation &

Wildlife)로, 인공요소로서는 에너지(Energy), 환경오염(Pollution), 소음(Noise), 이산화탄소 및 가스(CO₂ 및 Noxious gas), 환경폐기물(Waste), 경관(Landscape) 등으로 분류되었다.

3.2 계획요소별 U-Eco City 서비스의 분류

본 연구에서는 U-Eco City 서비스의 공간적용성을 분석하기 위하여 U-Eco City 서비스를 U-City 서비스와 Eco City 서비스별 대분류-중분류-단위서비스로 위계 분류하였다[표 3.1]. U-City 서비스는 국토해양부에서 제시한 228개 단위서비스 자료를 앞에서 구분한 U-City 계획요소인 생활(Living), 일(Working), 이동(Moving), 놀이(Playing) 등 도시 활동을 기준으로 재분류하였다[3].

Eco City 서비스는 친환경 도시를 구성하는 환경요소에 따른 분류를 사용하였다. Eco City 서비스는 자연 Eco서비스와 인공 Eco서비스의 2개 중분류와 55개 단위 서비스를 사용하였다. 55개 단위 서비스는 친환경 도시를 구성하는 환경요소 분류에 따라 그동안 선행연구에서 제시된 서비스를 목록화한 자료이다[17].

U-Eco City 서비스의 공간적용성을 분석하기 위한 공간 단위는 건물, 가로, 시설, 지구의 위계로 분류하였다(국토해양부, 2008). 여기서 건물은 각 용도로 쓰이는 도시 내의 개개 건물을 의미하며, 가로는 간선도로, 집산도로, 생활가로, Street Mall 등으로 구분하였다. 시설은 「국토의계획 및 이용에 관한 법률」에서 정하고 있는 기반시설을 중심으로, 교통시설(도로 제외), 공간시설, 유통공급시설, 공공문화체육시설, 방재시설, 환경기초시설로 분류하였다. 지구는 주거지구, 농업지구, 상업·업무지구, 공업지구, 녹지지구 등으로 구분되었다.

분석에 사용된 U-City 서비스 중에서는 U-Working 서비스가 94개로 가장 많았고, U-Living 서비스 69개, U-Moving 서비스 37개, U-Playing 서비스 25개 순서였다. 단위서비스 중에서는 업무지원서비스 53개, 대중교통서비스 53개, 생활안전서비스 22개로서 생활편의 관련 서비스가 많았다. Eco City 서비스는 인공 Eco 서비스가 30개, 자연 Eco 서비스가 25개의 분포를 이루고 있다. Eco City 서비스의 단위서비스는 에너지서비스

10개, 녹지서비스 9개, 경관서비스 7개 등의 분포를 이루고 있었다.

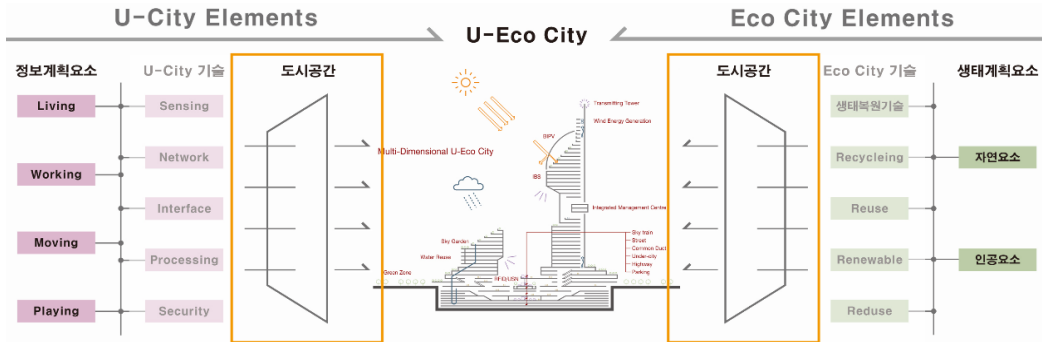
4. U-Eco City 서비스의 공간적용성 분석

4.1 분석방법

표 1. U-Eco City 서비스 분류

대분류 서비스	중분류 서비스	단위 서비스
U-City 서비스 (228)	생활 (U-Living, 69)	의료/보건(11) 주거환경(18) 생활안전(22) 생활편의(18) 사회복지(3)
	일 (U-Working, 94)	교육/학습(15) 물류관리(9) 업무지원(53) 시설물관리(17)
	놀이 (U-Playing, 26)	놀이여가(9) 문화예술(4) 여행관광(9) 쇼핑(4)
	이동 (Moving, 37)	유통/운송(15) 보행교통(9) 대중교통(53) 운행편의(17)
Eco City 서비스 (55)	자연 Eco서비스 (Nature, 25)	태양과 빛(2) 물(3) 녹지(9) 공기와 바람(3) 토지와 토양(4) 식생과 생태(4)
	인공 Eco서비스 (Manmade, 30)	에너지(10) 환경오염(3) 소음(2) 이산화탄소(5) 환경폐기물(3) 경관(7)

U-Eco City의 각 계획요소는 전통적인 도시공간과 접목되어 U-Eco City를 구현한다. 본 연구에서 U-City와 Eco City 계획요소의 공간적용성은 [그림 3]과 같이 건물, 거리, 시설, 지구 등 각 도시공간의 위계에 따라 어떠한 서비스를 통하여 어떠한 계획요소가 구현되어 질 것인지를 분석하는 것으로 정의한다. 예를 들어, 기존에 제시되거나 계획된 U-City 놀이/여가서비스 10가지 중 도시 가로공간에 적용 가능한 서비스가 2 가지일 경우, 가로공간의 놀이/여가서비스 적용가능성은 20%가 되는 것이다. 공간적용성 분석은 앞서 도출한 도시



자료 : 김희영(2010)

그림 3. U-Eco City 계획요소의 공간적용성 분석 범위

공간분류와 U-Eco City 계획요소를 분석 자료로 하여 모든 서비스에 대해 적용 공간과 해당 카테고리를 구분하여 해당 항목에 listing하는 교차분석(Crosstabulation)을 통하여 분석하였다. 이를 위하여 연구진을 포함한 U-City 전문가 17명의 설문조사 결과가 사용되었다.

4.2 U-City 서비스의 공간적용성

U-City 서비스의 공간적용성 분석 결과는 [표 2]에서 보는 바와 같다. U-City 서비스는 지구단위(35.7%)에 가장 많이 적용되었으며, Eco City 서비스는 건물(38.8%)에 우선적으로 적용될 수 있는 것으로 나타났다. U-City 서비스의 적용가능성이 가장 높은 공간은 지구단위이며, 그중에서도 공업지구에 대한 우선순위가 가장 높았다. 이는 지금까지 개발된 U-City 서비스 중에는 단위 건물보다는 도시공간에서 범용으로 적용될 수 있는 서비스가 많으며, 특히, 분석에 사용된 서비스 가운데에서 산업현장의 업무 효율을 높일 수 있는 서비스가 많기 때문으로 판단된다. 그럼에도 불구하고 최근 국토해양부가 추진하고 있는 U-City R&D사업에서 공업지구에 대한 논의가 전혀 없었던 것은 아쉬운 점이다. 거리는 St. Mall과 간선도로, 시설은 문화체육 시설과 공간시설, 지구는 공업지구와 주거지구가 U-City 서비스 우선 적용될 수 있는 공간으로 분석되었다.

공간별로 우선 적용되는 U-City 서비스를 살펴보면

[표 3]에서 보는 바와 같다. 건물에는 U-Working 서비스(생활편의, 교육/학습, 문화예술, 유통/운송 서비스), 거리에는 U-Moving 서비스(생활안전, 업무지원, 쇼핑, 운행편의 서비스), 시설에는 U-Living 서비스(생활안전, 교육/학습, 문화예술, 유통/운송 서비스) 그리고 지구에는 U-Living 서비스(생활편의, 업무지원, 여행관광, 유통/운송 서비스)가 주로 적용되는 것으로 분석되었다.

표 2. U-City 서비스의 공간적용성

(단위 : %)

구분	총계	생활	이동	놀이	일	현 U-City 서비스 우선 적용 가능공간	합계
건물	15.8	43.5	1.4	8.7	46.4	- - -	100
거리	21.3	18.3	34.4	16.1	31.2	St. Mall, 간선도로, 생활가로, 집산도로	100
시설	27.2	42.0	3.4	18.5	36.1	문화체육 시설, 공간 시설, 보건 위생 시설, 교통 시설	100
지구	35.7	40.4	10.3	14.7	34.6	공업 지구, 주거 지구, 상업 지구, 녹지 지구	100
총계	100.0	36.6	12.1	15.1	36.2	- - -	100

표 3. 공간(대분류)별 U-City 서비스 우선순위

구분	U-City 서비스	U-Living 서비스	U-Working 서비스	U-Playing 서비스	U-Moving 서비스
건물	U-Working 서비스	생활편의	교육/학습	문화예술	유통/운송
거리	U-Moving 서비스	생활안전	업무지원	놀이여가, 쇼핑	운행편의
시설	U-Living 서비스	생활안전	교육/학습	문화예술	유통/운송
지구	U-Living 서비스	생활편의	업무지원	여행관광	유통/운송

U-City 서비스 공간적용성을 공간 대분류에 관계 없이 공간 세분류를 통하여 살펴보면[표 4], 공업지구에서는 U-City 서비스의 20%가 적용 가능하며 다음으로 주거지구, 건물, 상업지구, St. Mall, 녹지지구, 간선도로, 생활가로, 문화체육시설, 집산도로 등의 순서로 나타났다. 이와 같은 결과를 단순하게 표현하면 공업지구 내의 건물과 가로공간이 U-City 서비스를 개발, 적용할 수 있는 최우선 공간임을 의미한다.

표 4. 공간(세분류)별 U-City 서비스 우선순위

구분 (순위/점유율)	U-City 서비스	U-Living 서비스	U-Working 서비스	U-Playing 서비스	U-Moving 서비스
건물 (3위/16%)	U-Working 서비스	생활편의	교육/학습	문화예술	유통/운송
간선도로 (6위/11%)	U-Moving 서비스	생활안전	업무지원	-	운행편의
집산도로 (10위/8%)	U-Moving 서비스	생활안전	업무지원	여행관광	운행편의
생활가로 (8위/10%)	U-Living 서비스	생활안전	업무지원	놀이여가	보행교통
St. Mall (5위/12%)	U-Living 서비스	생활안전	업무지원	놀이여가	보행교통
교통시설 (3.4%)	U-Living 서비스	생활안전	시설물관리	놀이여가	유통/운송
공간시설 (6.4%)	U-Playing 서비스	생활안전	시설물관리	문화예술, 쇼핑	-
공급처리 (3.2%)	U-Living, U-Working 서비스	주거환경	시설물관리	-	유통/운송
문화체육 (9위/9%)	U-Working 서비스	주거환경	교육/학습	쇼핑	-
방법방재 (3.2%)	U-Living 서비스	생활안전	시설물관리	-	-
보건위생 (5.0%)	U-Living 서비스	생활안전	업무지원	-	-
환경기초 (2.1%)	U-Living 서비스	의료보건	업무지원	-	-
주거지구 (2위/19%)	U-Living 서비스	주거환경	업무지원	놀이여가	보행교통
농업지구 (6.0%)	U-Working 서비스	생활편의	업무지원	-	유통/운송
상업지구 (4위/12%)	U-Working 서비스	생활안전	업무지원	-	유통/운송
공업지구 (1위/20%)	U-Working 서비스	생활안전	업무지원	놀이여가	보행교통
녹지지구 (6위/11%)	U-Living 서비스	생활편의	시설물관리	여행관광	운행편의

4.3 Eco City 서비스 공간적용성 분석

Eco City 서비스의 공간적용성 분석 결과는 [표 5]와

같다. Eco City는 건물(33.8%)과 지구단위(33.7%)를 중심으로 서비스가 개발되고 있었다. 특히 녹지지구와 상업지구에서 Eco City의 적용 사례가 많다. 실제 Eco City의 기술은 BIPV 등 Eco City 관련 기술들이 건물 단위에서 개발되고 있으며, 지구단위에서도 바람길, 녹지네트워크, 물네트워크 등의 계획기법 등이 활발하게 진행되고 있는 현실을 잘 반영하고 있다. 건물과 거리에서 자연 Eco City 서비스와 인공 Eco City 서비스는 비슷한 비율로 적용 가능하나, 시설과 지구 단위에서는 '인공요소'의 공간 적용가능성이 높은 것으로 분석되었다.

표 5. Eco서비스 공간적용성

(단위 : %)

구분	총계	자연Eco	인공Eco	Eco City 서비스 우선 적용 가능공간			합계	
건물	38.8	50.0	50.0	-	-	-	100	
거리	14.3	50.0	50.0	St. Mall	집산도로	간선도로	생활도로	100
시설	13.3	46.2	53.8	환경기초	교통시설	공급처리	공간시설	100
지구	33.7	39.4	60.6	녹지지구	상업지구	주거지구	공업지구	100
총계	100.0	45.9	54.1	-	-	-	100	

각 공간 위계별로 우선적으로 적용되는 Eco City 서비스를 살펴보면 다음과 같다[표 6]. 건물에는 자연 Eco 요소로서 공기와 바람 그리고 인공 Eco 요소로서 에너지 관련 서비스가 주로 적용될 수 있으며, 거리에는 물, 녹지, 식생과 생태(자연 Eco 요소), 그리고 에너지, 소음, 경관(인공 Eco 요소) 관련 Eco City 서비스가 구현될 수 있는 것으로 나타났다. 시설에는 물과 녹지(자연 Eco 요소), 에너지, 소음 및 경관(인공 Eco 요소) 관련 서비스가, 지구 단위에서는 토지/토양 및 에너지 서비스가 주로 적용될 것으로 분석되었다.

표 6. 공간(대분류)별 Eco City 서비스 우선순위

구분	Eco City 서비스	자연Eco 서비스	인공Eco 서비스
건물	자연/인공	공기와 바람	에너지
거리	자연/인공	물, 녹지, 식생과 생태	에너지, 소음, 경관
시설	인공 Eco 서비스	물, 녹지	에너지, 소음, 경관
지구	인공 Eco 서비스	토지와 토양	에너지

공간의 위계와 관계없이 Eco City 서비스가 가장 많이 적용되는 세분류 공간을 살펴보면, 전체의 약 14%가 녹지지구에 적용 가능한 것으로 분석되었다[표 7]. 다음으로 건물, 환경기초시설, 상업지구, 농업지구, 공업지구, St. Mall, 집산도로 등의 순서였다. 이는 건물과 가로 그리고 녹지 및 상업지구가 현재까지 개발되었거나 제시된 Eco City 서비스를 구현하기에 적절한 공간임을 의미한다.

표 7. 공간(세분류)별 Eco City 서비스 우선순위

구분	Eco City 서비스	자연Eco 서비스	인공Eco 서비스
건물 (11%)	자연/인공 Eco 서비스	공기와 바람	에너지
간선도로 (4.7%)	인공 Eco 서비스	물/녹지	이산화탄소 및 가스, 경관
집산도로 (5.0%)	인공 Eco 서비스	물/녹지	이산화탄소 및 가스
생활가로 (4.1%)	인공 Eco 서비스	물/녹지	이산화탄소 및 가스
St. Mall (5.9%)	인공 Eco 서비스	물, 녹지	이산화탄소 및 가스
교통시설 (3.8%)	자연 Eco 서비스	녹지	경관
공간시설 (2.7%)	인공 Eco 서비스	물	에너지
공급처리 (3.3%)	인공 Eco 서비스	물, 녹지	이산화탄소 및 가스
문화체육 (0.9%)	자연 Eco 서비스	물	환경오염
방법방재 (0.6%)	자연 Eco 서비스	물	
보건위생 (1.2%)	인공 Eco 서비스		환경오염 폐기물
환경기초 (11.5%)	인공 Eco 서비스	녹지	에너지
주거지구 (3.3%)	인공 Eco 서비스	물	이산화탄소 및 가스
농업지구 (9.2%)	인공 Eco 서비스	물, 녹지	에너지
상업지구 (9.5%)	인공 Eco 서비스	물, 녹지	에너지
공업지구 (8.3%)	자연/인공 Eco 서비스	녹지	이산화탄소 및 가스
녹지지구 (14.8%)	인공 Eco 서비스	녹지	에너지

5. 결론

본 연구에서는 위계별로 구분한 공간단위별로 U-Eco City 서비스의 공간적용성을 분석하였다. 이는

U-Eco City에는 어떤 서비스가 계획/설계되어야 하며, 어떤 공간이 우선적으로 U-Eco City의 대표적인 공간으로 개발될 수 있는 지에 대한 답을 제시한다. 본 연구 결과는 향후 공간에서의 U-City와 Eco City의 융합을 고려한 U-Eco City 계획 및 설계 가이드라인을 작성하는데 기초자료로 활용될 수 있다.

본 연구의 주요 연구 결과는 다음과 같다. 첫째, 선행 연구의 고찰을 통해 U-Eco City 개념을“U-Eco City는 ‘정보와 환경생태요소가 ICTs기술과 생태환경기술을 통하여, 건물과 시설 그리고 도시공간에 융합·관리되는 첨단정보생태도시’로 정의하였다.

둘째, U-Eco City 서비스는 ‘유비쿼터스건설사업업 무처리지침’ 등의 U-City 서비스 자료를 기초로, 생활(Living), 일(Working), 이동(Moving), 놀이(Playing) 등 4개 부문에 총 96개 통합서비스/228개 단위서비스를 재분류하였다. 또한 Eco City 서비스는 선행연구 고찰을 통해 수집된 Eco City 서비스 풀(Pool)을 기초로 자연 Eco 서비스(태양과 빛, 물, 녹지, 공기와 바람, 토지와 토양, 식생과 생태)와 인공 Eco 서비스(에너지, 환경오염, 소음, 이산화탄소 및 가스, 환경폐기물, 경관)의 2개 중분류, 56개 단위 서비스로 분류 하였다. 이는 본 연구에서 제시한 U-Eco City 서비스의 분류체계이다.

셋째, U-Eco City 서비스의 공간적용성 분석 결과, U-City 서비스는 지구단위와 건물에 우선적으로 적용이 가능하며, U-City의 적용가능성이 가장 높은 단위공간은 공업지구로써, 거리는 St. Mall과 간선도로; 시설은 문화체육시설과 공간시설(공원, 공공시설 등)이 U-City 서비스 우선적용 가능공간으로 분석되었다.

Eco City 서비스는 건물과 녹지 및 상업지구에서 적용 가능성이 높은 것으로 나타났다. 실제 Eco City의 기술은 BIPV 등 Eco City 관련 기술들이 건물 단위에서 개발되고 있으며, 지구단위에서도 바람길, 녹지네트워크, 물네트워크 등의 계획기법 등이 활발하게 진행되고 있는 현실을 잘 반영하고 있다. 패시브와 액티브 Eco 서비스는 건물과 거리 규모의 공간에서는 적용가능성이 비슷한 것으로 분석되었다.

따라서 U-City와 Eco City 서비스가 공간에서 융합된 U-Eco City를 구현하기 위해서는 공간위계에 따른

차별적 계획요소를 도입하고, 이에 대한 구체적인 계획 및 설계가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- [1] 구혜진, *U-Eco City 기술과 계획요소 그리고 공간모델*, 한밭대학교 산업대학원, 석사학위논문, 2009.
- [2] 국토해양부, *유비쿼터스도시 건설사업 업무처리 지침*, 2009.
- [3] 국토해양부·한국건설교통기술평가원·U-Eco City 사업단, *U-Eco City 사업단 상세기획 연구보고서*, 2008.
- [4] 권용우, “도시쾌적성을 위한 어메니티플랜 계획 지표의 개발”, *지리학연구*, 제35권, 제4호, pp.351-361, 2001.
- [5] 김귀곤, *신행정수도의 생태주거단지 계획*, 대한주택공사, 2004a.
- [6] 김귀곤, *자연환경·생태복원학 원론*, 아카데미서적, 2004b.
- [7] 김도년, “유비쿼터스의 도시계획·설계의 방향과 조건”, *유비쿼터스 도시건설포럼 창립기념 컨퍼런스 자료집*, 유비쿼터스 도시건설포럼, pp.4-32, 2007.
- [8] 김병이, *대덕연구단지의 생태환경모델*, 한밭대학교 산업대학원 석사학위논문, 2006.
- [9] 김선경, “유비쿼터스 정보기술의 도입 가능성 탐색”, *정책분석평가학회보* 제13권, 제2호, pp.215-240, 2003.
- [10] 김일태, “생태도시조성을 위한 추진전략”, *환경정의시민연대* 엮음, *생태도시의 이해*, 다락방, 2001.
- [11] 김재영, “U-City 구축활성화 정책방향”, *TTA Journal* No.112, 2007.
- [12] 김정미, *u-City로 바라보는 미래도시의 모습과 전망*, 유비쿼터스사회연구시리즈, 제8호, 한국전산원, 2005.
- [13] 김정훈, *U-City(時空自在 도시) 구현을 위한 국가전략 연구*, 국토연구원, 2006.
- [14] 김정훈, *U-City 구현을 위한 계획체계 정비방안*, 국토연구원, 2007.
- [15] 김지현, “U-Eco City 적용기술의 평가항목 도출”, *한국콘텐츠학회논문지*, 제10권, 제6호 pp.115-133, 2010.
- [16] 김철수, “생태도시조성방안 모색에 관한 연구”, *한국행정학보*, 제35권, 제3호, pp.21-48, 2001.
- [17] 김희영, *U-Eco City 계획요소의 공간적용성 분석*, 한밭대학교 산업대학원, 석사학위논문, 2010.
- [18] 대한국토·도시계획학회(편), *도시계획론*, 보성각, 2009.
- [19] 대한주택공사 주택연구원, *환경친화적인 주거단지 모델 개발에 관한 연구*, 대한주택공사, 1996.
- [20] 문창엽, “유비쿼터스와 생태기술을 융합한 U-Eco City 시범사업 구축방향”, 제27차 한일도시개발협력회의 자료집, pp.95-116, 2007.
- [21] 문태훈, 『차세대 고도 정보화모델도시』 구상 및 대응전략 연구, 정보통신부, 2002.
- [22] 문태훈, *유비쿼터스도시(U-도시) 구축실행계획에 관한 연구*, 정보통신부, 2004.
- [23] 서울대학교·UNDP·과학기술처, *생태도시 계획지침*, 1996.
- [24] 안재성, “U-Eco City와 도시경쟁력”, *대한국토·도시계획학회 정기학술대회 논문집*, pp.53-70, 2007.
- [25] 양병이 외, “단지규모 개발사업의 지속가능성 평가지표”, *대한국토·도시계획학회지*, 제37권, 제5호, pp.27-48, 2002.
- [26] 오용준, *U-Eco City 계획모델 구축 및 적용방안*, 충남발전연구원, 2010.
- [27] U-Eco City 사업단, *U-Eco City 종합지원체계 연구*, 연구결과보고서, 2008, 2009.
- [28] U-Eco City 사업단, *U-City 미래비전과 중장기 전략*, 연구결과보고서, 2008, 2009.
- [29] U-Eco City 사업단, *U-기술기반 생태적 도시 공간 조성 융·복합기술*, 연구결과보고서, 2008,

- 2009.
- [30] 유수훈, “환경친화적 요소에 대한 태도 분석”, 한국생태환경건축학회 논문집, 제3권, 제1호, pp.37-44, 2003.
- [31] 이계식, “자치단체에서 u-City 구축을 위한 접근법”, 지역정보화, 통권 제27호, pp.60-64, 2004.
- [32] 이상도, 환경친화적 택지개발 계획지도 및 기준 개발에 관한 연구, 협성대학교 석사학위논문, 2003.
- [33] 이상문, 이재준, “환경친화적인 도시계획수립을 위한 환경성 평가지표 개발에 관한 연구”, 대한민국토·도시계획학회지, 제35권, 제5호, 2000.
- [34] 이상호, 임운택, “U-Eco City의 개념과 추진전략”, 토지와 기술, 제21권, 제2호, pp.133-167, 2007.
- [35] 이상호, 임운택, “유시티 계획특성 분석”, 대한민국토·도시계획학회지, 제43권, 제5호, 2008.
- [36] 이은엽, “유비쿼터스(Ubiquitous) 환경에서의 신생태도시 추진 전략”, 토지와 기술, 제21권, 제2호, pp.59-82, 2007.
- [37] 이재준, “한국형 생태도시 계획 지표 개발에 관한 연구”, 대한민국토·도시계획학회지, 제40권, 제4호, 2005.
- [38] 전황수, “유비쿼터스 시대의 새로운 서비스 모델 창출 방안 연구”, 전자통신동향분석, 제19권, 제6호, 2004.
- [39] 정병주, 2008년 U-City 추진현황과 과제, 한국정보사회진흥원, 2008
- [40] 정보사회진흥원, U-City 인프라·기술·서비스 모델의 표준화방안, 2006.
- [41] 정보통신부, U-City 구현전략, 2005.
- [42] 정부만, 한국형 u-City 모델 제안, 한국전산원, 2005.
- [43] 조병완, “유비쿼터스 생태도시,” 대한토목학회논문집, 제55권, 제2호, pp.26-32, 2007.
- [44] 조용준, 안승주, 장정희, “시민친화형 U-City 서비스 표준 및 수요 조사”, 한국콘텐츠학회논문지, 제10권, 제4호, pp.406-414, 2010.
- [45] 주택연구소, 지속가능한 정주지 개발을 위한 정책 및 제도 연구(2), 건설교통부, 1999.
- [46] 최남희, “유비쿼터스 정보기술을 활용한 물리공간과 전자공간 간의 연계구도와 어플리케이션 체계에 대한 연구”, Telecommunications Review, 제13권, 제1호, pp.27-38, 2003.
- [47] 최남희, “u-도시 패러다임의 구상과 도시공간의 재창조: 유비쿼터스 도시의 개발모델 정립”, Telecommunications Review, 제15권, 제1호, pp.52-68, 2005.
- [48] 최병남, 時空自在의 세상을 향한 사이버국토 창조방안(II): 時空自在도시 구현방안, 국토연구원, 2005.
- [49] 최봉문, “u-City의 공간개념과 도시건설의 주체별 역할”, 한국콘텐츠학회논문지, 제9권, 제1호, pp.438-445, 2009.
- [50] 최봉문, “u-City 건설을 위한 개념설정과 공간계획 측면의 고찰”, 한국콘텐츠학회논문지, pp.80-83, 2006.
- [51] 하원규, 이은경, “유비쿼터스 컴퓨팅 비전과 주요국의 연구 동향,” 전자통신동향분석, 제17권, 제4호, pp.92-100, 2002.
- [52] 한국건설기술연구원, 생태도시 조성 기반기술 개발사업(III), 한국건설기술연구원, 1999.
- [53] 한국전산원, 한국형 U-City모델 제안, 2005.
- [54] 한국전자부품연구원, U-City 산업 및 서비스분류 동향, 2006.
- [55] 한국토지공사, 신행정수도 생태도시 조성방안 연구, 2004.
- [56] C. A. Doxiadis, Ekistics: An Introduction to the Science of Human Settlements. 1968.
- [57] Sangho Lee, Ubiquitous City: Concept, @eMegatrend, and uStrategies, 2011 International Symposium and Workshop on Ubiquitous City(U-City), 28-29 Nov. 2011, Sydney, Australia

저 자 소 개

이 상 호(Sangho Lee)

정회원



- 1989년 2월 : 연세대학교 대학원 건축공학과(공학석사)
- 1993년 8월 : 연세대학교 대학원 도시공학전공(공학박사)
- 1995년 3월 ~ 현재 : 한밭대학교 도시공학과 교수

<관심분야> : U-City, 계량 및 실험도시계획

임 윤 택(Youn Taik Leem)

정회원



- 1993년 2월 : 연세대학교 대학원 건축공학과(공학석사)
- 2002년 8월 : 연세대학교 대학원 도시공학전공(공학박사)
- 2004년 2월 ~ 현재 : 한밭대학교 도시공학과 부교수

<관심분야> : 도시계획 및 관리, GIS, U-City

김 희 영(Heeyoung Kim)

정회원



- 2010년 8월 : 한밭대학교 대학원 도시공학과(공학석사)
- 2011년 2월 ~ 현재 : 충남발전연구원 지역도시연구부 연구원

<관심분야> : 도시계획, U-City