KIEAE Journal, Vol. 17, No. 6, Dec. 2017, pp.213-220.

KIEAE Journal

Korea Institute of Ecological Architecture and Environment

88

생태적 도시재생의 유형과 특성에 관한 연구
- 독일의 도시재생 사례를 중심으로

Types and Characteristics of Ecological Urban Regeneration
- Focused on Urban Regeneration Cases in Germany

이성희* · 오덕성** · 김정곤***
Lee, Sung-Hee* · Oh, Deog-Seong** · Kim, Jong-Kon***

* Land&Housing Institute, Chungnam National Univ., South Korea (shiningsh@lh.or.kr)
** Chungnam National Univ., South Korea (ds_oh@cnu.ac.kr)
*** Corresponding author, Land&Housing Institute, South Korea (planjk@lh.or.kr)

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study is to propose the direction of ecological urban regeneration by establishing concept, type, and characteristics of ecological urban regeneration and analyzing overseas application case. **Method :** This study was divided into theoretical studies and case studies to establish the concept of ecological urban regeneration and to present the directions. This study was divided into theoretical studies and case studies to establish the concept of ecological urban regeneration and to present the directions. In the theoretical study, the concepts and types of ecological urban regeneration were established based on the related literature, and in the case study, five urban regeneration cases were analyzed based on the collected documents and field survey by setting the previously derived types of ecological urban regeneration as the framework of analysis. **Result :** 'Ecological urban regeneration' means the pursuit of conservation and restoration through the planning and design techniques that take into account the principle of circular metabolism and to enable continuous urban management. The type of ecological urban regeneration is 'Recultivation', which restores contaminated areas damaged by humans, 'Renaturation', which restores the developed areas to their natural state, and 'Revitalization', which preserves historical resources and historical and cultural values.

ⓒ 2017 KIEAE Journal

KEYWORD

생태적 도시재생
도시재생
토양복원, 자연복원, 도심복원

Ecological Urban Regeneration
Urban Regeneration
Recultivation, Renaturation,
Revitalization

ACCEPTANCE INFO

Received Sep 28, 2017
Final revision received Dec 13, 2017
Accepted Dec 18, 2017

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

1970년대 초에 발표된 메도우스(Donella H. Meadows)의 '성장의 한계(The Limits to Growth)' 보고서에서 기존 도시개발에 대한 한계점을 지적한 바 있다. 그럼에도 불구하고 도시는 여전히 낙후된 지역에 대한 관리나 치유보다는 성장위주의 개발이 지속되어 왔다.

도시가 점차 외곽으로 팽창됨에 따라 도시 내 맑은 공기를 생성해야 할 자연은 줄어들고 건강한 토양 또한 사라지고 있다. 뿐만 아니라 화석 에너지의 과다 사용과 자동차 및 산업에서 배출되는 매연 등으로 도시의 환경은 악화되고 있다. 이에 따라 수많은 도시문제들이 발생되고 있는데, 특히 도시 내 고밀개발은 교통체증, 에너지 소비 및 경제적 손실 증가는 물론 도심 열섬화 문제 등을 심화시키고 있다. 최근에는 도시 기후 문제로 인한 피해 또한 가중되고 있는데, 적절한 대응이 이루어지지 않는다면 향후 그 피해는 예측하기 힘든 수준에 이르게 될 것이다.

이처럼 현대의 도시는 낙후되고 쇠퇴되면서 본연의 기능을 상실하고 있으며, 도시가 대응해야 할 문제들은 환경에서 기후, 공간의 질적 문제 등으로 확대되고 있다. 그리고 이러한 문제들은 인구유출, 출산율 저하, 고령화 등의 사회적 문제들과 연계되면서 복합적인 도시문제를 양산하고 있다. 이에 따라 그동안의 도시가 '성장'만을 지속해왔다면 지금의 도시는 '성장과 축소'라는 대립된 선로 위에 놓이게 된 것이다.

도시는 도시의 미래를 준비하기 위한 성장과 축소, 기후와 에너지 등을 고려한 도시 전환(Urban transformation) 시대에 봉착해 있다. 앞서 언급한 문제를 일찍이 경험한 해외의 많은 도시들은 다양한 정책 및 계획 수립을 통하여 이미 도시 전환을 추진하고 있다. 그 중 국내에서도 최근 화두가 되고 있는 '도시재생(Urban regeneration)'은 도시를 전환시킬 수 있는 대표적 수단이다. 그러나 도시재생은 그 개념, 목적 및 방법들이 매우 다르고, 도시의 역사성, 도시성은 물론 도시문제 또한 국가와 도시마다 다르기 때문에 그에 맞는 도시재생의 모델을 정립하는 것은 결코 쉬운 일이 아니다.

이에 본 연구는 도시전환을 위한 수단으로 도시재생의 본질적 개념을 파악하여 생태적 도시재생의 개념과 유형을 정립하고 해외 적용 사례를 분석함으로써 구체적인 생태적 도시재생의 방향을 제안하고자 한다.

pISSN 2288-968X, eISSN 2288-9698
http://dx.doi.org/10.12813/kieae.2017.17.6.213

1.2. 연구의 방법 및 범위

본 연구는 '생태적 도시재생(Ecological urban regeneration)'의 방향을 제시하기 위해 이론연구와 사례연구로 나누어 진행하였다. 이론연구는 관련 문헌자료를 중심으로 생태적 도시재생의 개념과 유형을 정립하고, 유형별 특성을 파악하였다. 사례연구는 문헌조사 및 일부 현장조사를 바탕으로 진행되었다. 사례분석 대상은 1970년대 말부터 다양한 도시재생 프로젝트 추진해 온 독일의 재생 프로젝트를 선정하고, 이론연구에서 도출된 생태적 도시재생의 유형을 분석의 틀로 설정하여 분석하였다.

2. 생태적 도시재생의 개념과 유형

2.1. 생태적 도시재생의 개념

일반적으로 '도시재생'에 대한 개념은 정책 또는 사업 목적에 따라 매우 다양하게 이해되고 있으며, 개념을 이해하기 위해서는 그 동안 경험했던 '도시재개발'과의 차이를 찾아보는 것이 수월하다. 특히 우리나라처럼 도시재생을 법제화하여 제도적 사업을 추진하는 상황에서는 더욱 그러하다.

'도시재개발(Redevelopment)'[1]은 일반적으로 공공이 주도하여 도시 환경이 악화된 지역, 도시 기능이 낙후된 도심지역 등을 개선하여 도시 기능이 보다 효과적으로 발휘될 수 있도록 하는 도시개발사업 중 하나다. 즉 낙후지역, 도시환경이 악화된 지역 및 도시기능이 상실된 지역 등에 다시 도시 기능을 부여하는 데에 주된 목적을 가지고 있다.[2]

'도시재생'은 그 기본적인 대상과 목적은 도시재개발과 유사하나 도시문제를 이해하고 해결하는 방식에서 차별성을 갖는다. 도시재개발은 이미 개발된 지역의 문제점을 보완하는 차원이지만 도시재생은 개발대상지에 대한 보완적 차원이 아닌 '보존, 복원 및 관리'를 통해 해결한다는 점에서 차이가 있다.

본래 '재생적(regenerative)'이라는 용어는 농업분야에서 Rodale, R.이 발표한 연구에서 처음 등장하였다. Rodale, R.은 토양에 대해 농약을 사용하지 않은 유기적 재생에 관한 연구에서 "지속적인 자기 재생과 동일한 원리는 생활 활동을 지원하는 모든 시스템과 마찬가지로 응용될 수 있다"라고 주장하였다. 즉 '재생적 디자인(Regenerative design)'이란 생태도시나 지속가능한 도시에서 추구하는 현재의 선형 신진대사 작용(Linear metabolism)구조에서 순환형 신진대사 작용(Circular metabolism)구조로 바꾸는 것이다[3].

이와 같은 맥락에서 '도시재생(Urban regeneration)'이라는 용어는 '도시 복원'을 의미한다. 예를 들어 산업구조의 변화로 버려진 옛 산업지대, 옛 군사지역, 난개발로 파괴된 하천 및 산림 등의 자연지역, 도심의 낙후로 인한 공동화지역 등에 대해 도시 및 자연 경관적 특성을 고려한 새로운 방안을 마련하는 것이다. 이를 위해서는 입지와 공간의 지리적, 지형적 특성을 고려하고, 선형 신진대사 작용이 아닌 순환형 신진대사 작용을 원칙으로 하는 계획 및 기술 적용이 필수적으로 전제되어야 한다.

다시 말해서 도시재생의 본질은 도시문제를 도시 인구의 감소, 도시 쇠퇴 등의 경제·사회적 문제로 한정하는 것이 아니다. 개발행위로 인한 자연피해를 최소화하는 효율적 토지이용, 에너지 및 자원 절감, 도시의 유기적 물질순환 등을 고려한 계획 및 설계기법을 통해 보존과 복원을 추구하고 지속적인 도시 관리가 가능하도록 하는 것이다. 본 연구에서는 이 같은 도시재생의 본질에 대하여 '생태적 도시재생(Ecological urban regeneration)'이라는 용어로 정의하고자 한다.

그동안 도시를 신규 개발 또는 재개발함에 있어서 자연생태계를 보존하기 보다는 토양오염과 생태계 파괴, 도시열섬현상 등 수많은 문제를 야기하는 행위를 반복함에 따라 생태적 도시재생의 개념과는 거리가 멀어졌다. 게다가 이미 도시의 축소화까지 진행되고 있는 상황에서 도시 전환은 더욱 시급해지고 있으며, 보완적 차원으로 도시문제를 해결하기는 어려운 시점이다.

이에 도시는 도시외곽의 신개발이 아닌 도시 내적개발이 우선되어야 한다. 또한, 낙후지역 또는 오염지역 등 도시기능이 악화된 지역과 오염된 토양과 자연 생태계를 보호하는 도시공간의 질적 향상을 목표로 하는 생태적 도시재생 개념이 반영되어야한다. '재생'이란 개발로 인하여 훼손된 서식지를 재창조하고, 오염된 토양을 회복시키는 등의 복원을 통해 기후로부터 안전하고, 다양한 생명체가 건강한 도시로 전환하는 것이며 지속가능한 개발을 위한 실천적 행위인 것이다[4].

2.2. 생태적 도시재생의 유형

도시재생의 개념과 목적을 실현하기 위해서는 보다 구체적인 도시재생 유형을 통해 추진하는 것이 중요하다.

생태적 도시재생(Ecological urban regeneration)의 유형은 사업 대상지에 따라 1)인간에 의해 훼손되고 오염된 지역을 다시 원래 상태로 되돌리는 '토양복원(Recultivation)', 2)기개발된 대상지를 자연적 상태로 복원하는 '자연복원(Renaturation)', 3)역사적 자원이나 역사·문화적 가치를 유지하고 보존하는 '도심복원(Revitalization)'으로 세분화 될 수 있다(*Table* 1).

첫 번째, 토양복원(Recultivation)은 '인간이 자연 및 농촌 경관을 침해하여 피해를 입은 또는 훼손된 지대를 복원'하는 것으로 오염된 토양을 원래 상태로 복원시키는 것을 의미한다[3, 4]. 적용 영역은 토양 하부에 해당하며, 주로 옛 공장지대, 광산지대 및 군사지대 등 이전 용도로 인한 토양오염이 심각하여 토양재생이 절대적으로 요구되는 지역이 해당된다. 토양복원의 범위는 단순히 오염된 토양의 복원만을 의미하는 것이 아니라 복원된 토양 상층부에 비오톱 조성이나 생태계 관리 등의 계획을 통하여 향후 오염이 재발하지 않도록 하는 방안까지 포함한다. 군부대 이전에 따른 군사지대 재생이 많은 독일은 토양복원을 법제화하고 있다.

---

1) 도시재개발이라는 용어는 1958년 네덜란드 헤이그에서 개최된 제1회 도시재개발에 관한 국제 세미나에서 Colean, M.에 의해 정의되었다.

2) 일반적으로 도시재개발방식은 사업대상지를 모두 철거하여 기능과 시설을 새로 부여하는 철거재개발 방식(Redevelopment), 일부만을 철거하거나 대체하는 수복재개발(Rehabilitation), 그리고 지역적 특성을 고려하여 보존을 주목적으로 하는 보존재개발(Conservation) 등으로 구분된다(김재석, 도영준, 2005, p.160).

3) "Regenerative design means replacing the present linear system of throughput flows with cyclical flows at sources, consumption centers, and sinks."(Lyle, John Tillman, 1996, P.10)

4) "Sustainability depends primarily on environmental design. ...That is, sustainability requires ongoing regeneration."(Lyle, John Tillman, 1996. p.10)

Table 1. Three characteristics of ecological urban regeneration

	Recultivation	Renaturation	Revitalization
Characteristics	- Restoration of contaminated soil and formation of landscape using restored soil - Restoration of ecological soil linked to 'Renaturation' and upper ecological biotope - Prevention of re-contamination after regenerating contaminated soil	- Restoration of damaged natural and waterside ecological space - Restoration of disconnected fauna and flora or ecological corridor - Planning and design for climate adaptation - Establishment of river, park and regional green network(system) linking cities	- Restoration of urban functions and spatial structure - Preservation of historical and cultural values and historical resources - Restoration of urban functions in connection with 'Renaturation'
Goals	- Restoration of contaminated soil - Prevention of re-destruction of nature and ecosystem through ecological development after soil restoration	- Resolved the problem of reducing green space and open space due to urbanization - Restoration of biodiversity and ecosystem services - Climate adaptation	- Qualitative improvement through resolution of functional recovery, stagnant economy and doughnut phenomenon in city center - Restoration of the historical and urban identity
Application area	- Areas with high soil contamination such as industrial area, military area and railroad	- Natural and urban landscape damage and cutoff areas	- Areas with urban decline, environmental problems, doughnut phenomenon in city center

두 번째, 자연복원(Renaturation)은 훼손된 자연경관을 복원하고, 우수한 자연경관은 유지·관리하는 것을 의미하며[5, 6], 식물과 동물의 서식공간을 위한 생물다양성(Urban biodiversity), 생태계 서비스(Ecosystem service) 향상을 중요시 한다. 자연복원은 토양의 상부에 해당되며 구체적인 예로는 그린인프라(Green infrastructure) 도입, 오픈스페이스 복원, 건축물 녹화 및 수직녹화 등이 있다. 자연복원은 최근 대두되고 있는 폭염, 폭우 및 가뭄 등의 문제해결 측면에서도 중요한 역할을 담당한다.

세 번째, 도심복원(Revitalization)은 주로 도시 역사가 시작된 원도심이나 산업지역, 군사지역 등 특정 용도로 사용했던 지역의 역사적·문화적 가치를 유지·보존하는 것을 의미한다[7, 8]. 도시의 외곽보다는 도심의 낙후지역에 주로 적용된다. 본래의 기능이 상실된 지역에 대하여 공간적, 건축적, 환경 및 사회·문화적 측면의 질적 향상을 통해 도시의 역사성과 정체성, 그리고 도심 기능을 회복시키고, 침체된 경제, 공동화 문제 등을 해결한다. 이러한 특성상 도심복원은 흔히 도시재개발 개념과 혼동되어 사용되기도 한다.

3. 생태적 도시재생 유형화를 통한 사례분석

3.1. 사례 선정 및 분석 개요

본 장에서는 생태적 도시재생에 대한 구체적인 방향을 제시하기 위해 생태적 도시재생의 유형인 토양복원(Recultivation), 자연복원(Renaturation), 도심복원(Revitalization)과 각각의 세부적 특성을 분석의 틀로 하여 심층사례분석을 실시하였다. 사례분석은 수집 가능한 문헌조사와 일부 현장조사를 병행하였다.

사례대상지는 독일의 도시재생사례를 선정하였는데 그 이유는 다음과 같다. 독일은 70년대 말부터 철강 및 석탄 산업이 몰락함에 따라 생겨난 도시문제를 해결하기 위해 다양한 재생 프로젝트를 추진해왔을 뿐만 아니라 1992년 독일의 통일 이후, 소련군과 연합군이 모두 철수하면서 도시 내 남겨진 200여 개가 넘는 군사지역의 활용 문제가 대두되면서 다양한 도시재생사업을 추진해왔다. 특히 추진되고 있는 다양한 도시재생 지원사업(예: Soziale Stadt, Stadtumbau West/Ost 등)에 대한 모니터링 또한 꾸준히 진행되고 있다. 이에 국제적으로도 모범 사례로 주목받고 있는 프로젝트 중 겔젠키르헨 쿠퍼스부쉬(Kueppersbusch, Gelsenkirchen)[9~14], 겔젠키르헨 노드스테른 공원(Nordsternpark, Gelsenkirchen)[15~18], 에센 크룹-벨트(Krupp-belt, Essen)[19~22], 도르트문트 피닉스 동/서(Phoenix Ost/West, Dortmund)[23~26], 데사우-로스라우 400qm(400qm, Dessau-Rosslau)[6,27,28]의 총 5개 사례를 선정하였고, 사례에 대한 개요는 *Table* 2와 같다.

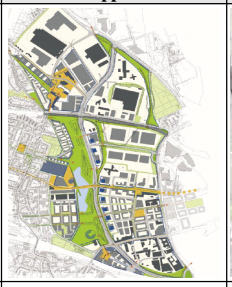
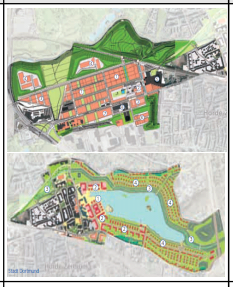
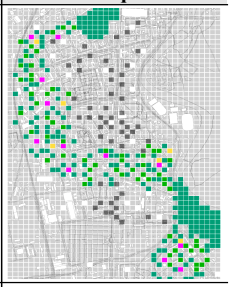
3.2. 심층사례분석

1) Kueppersbusch, Gelsenkirchen(쿠퍼스부쉬, 겔젠키르헨)

① 프로젝트 개요

쿠퍼스부쉬(Kueppersbusch) 단지는 도시 외곽에 위치해 있으며, 과거 Kueppersbusch 전자제품 공장부지로 활용되다가 1979년부터 1984년에 걸쳐 공장이 이전하게 되면서 정비지역으로 지정된 지역이다. 이후 1990년 국제건축공모전 IBA Emscher Park에서 선정된 건

Table 2. Overseas Cases Outline

Cases	Kueppersbusch	Nordsternpark	Krupp-belt	Phoenix Ost/West	400qm
Site plan (or bird's eye view)					
Location	Gelsenkirchen	Gelsenkirchen	Essen	Dortmund	Dessau-Rosslau
Construction duration	1990-1996	1992-2000	2001-2010	2002-2011	2004-present
Area	7.5ha	100ha	230ha	200ha	90ha
Former use	A factory for kitchen appliance manufacturer	Coal mines	Steel mill(Steel plant)	Steel mill(Steel plant)	Plattenbau, Physical decline region

ⓒCopyright Korea Institute of Ecological Architecture and Environment

축가 코발스키(Kowalski, Graz)팀이 제안한 우수관리시스템을 핵심으로 생태주거단지 모델로 재생사업이 시작되었다. 7.5ha의 면적에 262개 주택이 건설되었으며, 건물은 재활용 건축 재료, 빗물관리 컨셉 및 저소득층을 고려한 건축양식과 유형이 적용되었다.

② 주요 분석 내용

쿠퍼스부쉬는 대상지 주변 위치한 기존 상권과 서민주거단지를 고려하여 주거기능을 도입을 결정하였고, 사회적 약자를 고려한 단지계획을 통하여 도심복원을 하였다.

또한, 단지 건설과정에서 과거 전자제품 공장부지로 활용되는 동안 오염된 토양을 재생시키고 일부를 녹지공원으로 조성하였다. 뿐만 아니라 향후 토양오염을 억제하기 위해 건축물에는 재생 가능한 재료를 사용하도록 한 점에서 토양복원을 확인할 수 있다.

단지는 기후변화 적응을 위한 방안으로 생태적 분산식 빗물관리 시스템을 적극 도입함으로써 자연복원을 충족시킨다. 단지 전체는 2~4층 규모로 계획되었으며, 단지 내에는 자동차 진입을 금지하고 보행자전용으로 계획하여 도로의 불투수 면적을 최소화하고 중앙에는 렌즈형태의 잔디광장을 조성하여 빗물이 저장, 침투, 증발의 자연적 순환을 원활하도록 하였다. 또한, 건물과 건물 간 빗물시스템을 통해 빗물의 80%를 단지 내 중앙에 조성된 녹지로 집결시켜 빗물이 땅으로 침투될 수 있도록 단지 전체를 빗물관리 측면에서 연계시켰다. 뿐만 아니라, 모든 건물들은 지붕녹화와 에너지절약형 건축 재료를 사용함으로써 에너지 절감에 기여할 수 있도록 계획되었다. 이 같은 노력들은 기후변화 적응은 물론 생태계서비스 복원 및 생물다양성에도 기여하게 된다(*Table* 3).

Table 3. The contents applied to Kueppersbusch

Type	Figure	Related planning factors/projects
Recultivation		- Soil regeneration - Construction of green parks - Use of renewable building materials for soil pollution control
Renaturation		- Development of rainwater management model - Construction of green space in the complex with zero impervious area - Three-dimensional greenery system including green roof, green wall
Revitalization		- Site planning considering the surrounding residential complex - Site planning considering the socially vulnerable - Site planning of housing function considering surrounding commercial area

2) Nordsternpark, Gelsenkirchen(노드스테른 공원, 겔젠키르헨)

① 프로젝트 개요

노드스테른 공원(Nordsternpark)이 위치한 겔젠키르헨(Gelsenkirchen) 시는 1868년 노드스테른(Nordstern) 탄광지대가 건설된 후 약 150년 동안 석탄 산업을 주도했던 지역이다. 그러나 다른 독일의 도시[5]와 마찬가지로 겔젠키르헨 시 또한 주산업의 몰락으로 인해 1980년대부터 급격한 실업률 증가 및 인구유출현상이 발생되기 시작하였다.

이러한 도시 문제를 해결하기 위해 시는 다양한 노력을 시도하였고, 그 중 대표적인 사례가 노드스테른 탄광지대 재생사업이다. 이 사업은 과거 탄광지대였던 100ha의 면적에 환경과 노동 및 문화 기능이 복합된 공원으로 재생시킨 도시재생 모델[6]이다.

② 주요 분석 내용

노드스테른 공원 재생사업은 동서로 흐르고 있는 엠셔(Emscher) 강과 라인 헤르네 운하(Rhein-Herne Canal)를 중심으로 남쪽은 생태자연공원, 북쪽은 복합 산업단지로 재생하였다. 복합 산업단지는 약 700개의 새로운 일자리 창출을 목표로 하며, 총 100ha 규모로 그 중 2.2ha는 산업과 서비스업, 1.5ha는 주거단지로 계획되었다. 또한 옛 탄광지대의 공장건물을 최대한 보존하는 방식을 채택하여 과거 광산업의 산업문화재, 옛 석탄언덕과 함께 첨단산업단지, 놀이시설 등을 건설하였다. 이처럼 산업지역이었던 도시의 맥락을 재생계획에도 반영하여 첨단산업단지로 계획하고 역사적인 산업문화재를 최대한 보존하고자 한 부분은 도심복원으로 볼 수 있다.

자연복원 측면에서는 남-북을 연결하는 보행 및 자전거 도로축을 계획하고, 이 축과 연계하여 녹지공원, 어린이 놀이터, 유치원 등을 조성하고 있다. 특히 공원은 도시 북부지역 주민들의 여가 활동의 장으로 활발히 이용되고 있다.

산업화로 오염된 엠셔 강과 라인 헤르네 운하는 생태녹지와 수변공원이 조화를 이루는 생태하천으로 복원되었고, 'Amphitheater'라는 운하 야외무대를 조성하여 생태학습과 문화를 공유하도록 하였다. 이처럼 오염된 하천 및 하천 주변지역의 토양은 물론 하천을 복원한 점은 토양복원의 좋은 예라 할 수 있으며, 본 사례가 혁신적 도시재생 모델로 평가되고 있는 이유 중 하나이기도 하다(*Table* 4).

Table 4. The contents applied to Nordsternpark

Type	Figure	Related planning factors/projects
Recultivation		- Development of green parks using existing building and purified soil - Soil ecological restoration using plants in the industrial complex - Planning of cultural facilities after soil restoration to waterfront
Renaturation		- Ecological restoration of contaminated canal - Establishment of green networks(corridor) and green parks linked with historical facilities - Ecological learning park for biodiversity
Revitalization		- Regeneration plan of high-tech industrial complex - Historical resources of industrial heritages(Reutilization) - Development of history learning program - Linking with industrial facilities and natural restoration

5) 150년 이상 동안 독일의 석탄 및 철강산업을 이끌어 왔던 루르지역은 1950년 말부터 중심산업인 석탄 및 철강산업이 몰락하기 시작하여 마침내 1986/87년 에센(Essen)시와 도르트문트(Dortmund)시의 탄광 문이 마지막으로 폐쇄되고, 이후 겔젠키르헨(Gelsenkirchen)시뿐만 아니라 루르(Ruhr)지역 전체의 실업률은 급속도로 증가하여 1950년 말 500,000명의 종사자가 1990년대 말에는 90,000명으로 감소하게 되었다(김정곤, 2004).

6) 노드스테른 공원 재생사업은 주정부의 국제건축박람회 'IBA Emscher Landschaftspark(1989-1999)' 프로젝트의 일환이기도 하며, 1997년에는 연방정원전시회(BUGA Bundesgartenschau)를 함께 개최하면서 진행되었다.

3) Krupp-belt, Essen(크룹-벨트, 에센)

① 프로젝트 개요

에센(Essen) 시는 1818년부터 시작한 철강 산업을 기반으로 20세기에 대도시로 성장하게 되었는데, 그 성장에는 티센크룹(ThyssenKrupp) 철강회사가 중추적 역할을 하고 있었다. 그러나 1989년, 티센크룹은 지역발전의 핵심인 탄광을 폐쇄하였고, 주산업인 철강·석탄산업이 몰락하게 되면서 도시도 함께 쇠퇴했다.

이후 에센 시는 산업구조의 변화를 겪게 되었고, 석탄과 철강의 도시에서 현대적인 녹색도시로의 전환을 시작하였다. 현재까지 약 150년 동안의 도시전환과정에 놓여있는 에센 시는 개별사업방식이 아닌 통합적인 방식으로 도시재생을 진행하고 있다. 크룹-벨트는 바로 과거의 산업지역을 재생한 대표적 사례라 할 수 있다.

크룹-벨트를 비롯한 에센시의 재생계획은 폭염 등 이상기후에 대한 문제 해결을 위한 기후변화 적응 계획을 기본으로 하며, 연방정부 도시재생 프로젝트, 도시 자체 도시공간구조개편 계획 및 루르지역의 지역계획 등을 반영하여 재생의 효과를 극대화하고자 하였다.

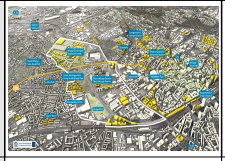
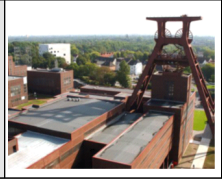
② 주요 분석 내용

크룹-벨트 재생사업은 에센시의 기본방향을 토대로 하고 있으며, ‘Cool city’로의 전환을 핵심으로 한다. 따라서 도시기후분석을 토대로 폭염을 억제하는 녹지축과 도시공원 및 빗물을 이용한 수변공간을 조성하였고, 기후 노출이 높고 쇠퇴한 전통적 블록형 주거단지에 구 철로 주변과 연계한 녹지, 호수를 중심으로 한 ‘리더펠더(Niederfelder)’ 주거단지를 재생하였다. 뿐만 아니라 광역녹지축을 연계한 녹지공원을 조성하기도 하였다. 이처럼 기후에 적응하고, 훼손된 자연자원 복원하고 이를 주거지 재생과 연계하는 등 자연자원을 최대한 활용하고자 하는 다양한 노력은 자연복원 측면에서 매우 우수하다 할 수 있다.

산업단지를 도시녹지공원으로 조성하고 철도 역사를 녹지와 수공간으로 전환한 점은 향후 토양오염을 방지하기 위한 방안으로 토양복원 또한 적용되었음을 알 수 있다.

도심복원 측면에서는 크룹-벨트 재생사업은 티센크룹 본사 지역재생과 함께 산업역사 건축물 보존 등을 중심으로 신산업 유치, 상업과 여가기능을 공유하는 주거단지를 조성하는 복합 도시재생 사례로 도 평가되고 있다. 그 밖에도 동측의 원도심과 대학, 서측의 전통 블록형 주거단지를 연계하는 공간구조 및 교통체계 개편, 화물역과 대학을 연계한 복합기능 재생, 광역자전거 고속도로 연계계획 등이 반영되어 있다(*Table* 5).

Table 5. The contents applied to Krupp-belt

Type	Figure	Related planning factors/projects
Recultivation		- Changed past industrial complex to urban green park - Converting railway station to green space and water space
Renaturation		- Development of 'cool city' model for climate adaptation - Greenery park linked to regional green network(corridor) - Development industrial complex and railway facilities to railway parks and waterfront
Revitalization		- Development as 'Niederfelder' housing complex - Development of industrial area as green space and mixed-use - Preservation of industrial heritage(buildings) - Use industrial heritages as cultural facilities(Reutilization)

4) Phoenix Ost/West, Dortmund(피닉스 동/서, 도르트문트)

① 프로젝트 개요

피닉스(Phoenix)는 도시 남부 부도심지역인 헤르데(Hoerde) 원도심에 위치해 있으며, 1854년부터 제철공업이 활발히 이루어져 온 제철공업지구였다. 그러나 1998년, 이곳에서 오랫동안 제철소를 운영해 온 철강회사인 티센크룹이 운영을 중단한 이후로 방치되어 왔던 지역이다.

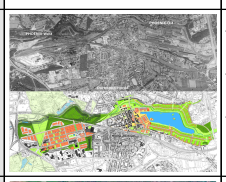
이후 시 정부는 이 부지를 매입하고 총 200ha 규모의 사업지구를 동/서로 나누어 재생사업에 착수하였는데, 이 재생사업은 시와 티센크룹 회사가 공동으로 추진한 도르트문트 프로젝트(Dortmund-Projekt)[7] 중 하나이기도 하다.

② 주요 분석 내용

피닉스 동부단지(Phoenix Ost)는 주거, 여가 및 업무기능을 공유하는 하나의 ‘Waterfront development’ 모델로 계획되었고, 피닉스 서부단지(Phoenix West)는 신기술 집약적 산업단지로 개발함으로써 약 15,000개의 일자리를 창출하고 신산업분야의 경쟁력을 향상시키고자 하였다. 피닉스 서부단지는 약 110ha의 면적에 정보 및 마이크로 시스템 기술 분야 산업과 관련 서비스업 유치를 목적으로 하는 신산업 구조로 조성되고 있다. 이와 함께 1950년대 지어진 대형가스탱크를 산업건축문화재로 보존하고 경관계획에 반영함으로써 가치를 창출하고 극대화하였는데, 이러한 부분에서 도심복원을 확인 할 수 있다.

또한, 대상지의 토지 재생을 통하여 도시의 녹지축 복원하고 주변의 기존 녹지축과 연계하여 개발한 점은 토양복원과 자연복원 측면에 해당하는데, 이 부분은 동부단지에서 보다 명확히 찾아 볼 수 있다. 피닉스 동부단지는 약 96ha 면적으로 과거 철강공장부지의 오염된 토양을 생태적으로 복원시키고, 정화된 토양 일부는 생태공원 조성에 활용되었다. 또한, 그동안 산업시설로 인해 단절되었던 하천(Emscher)과 녹지축을 복원시키고 그 중심에는 37ha 면적의 유럽 최

Table 6. The contents applied to Phoenix Ost/West

Type	Figure	Related planning factors/projects
Recultivation		- Promotion of large-scale contaminated soil restoration project - Using restored soil as a park - Soil and water quality improvement for river restoration - Designing the artificial lake on the east side of old city center
Renaturation		- Restoration of Urban green network - Restored river to pre-industrial condition - Designing the artificial lake and ecological greenery on the east side of old city center
Revitalization		- Industrialized traditional housing and new housing harmony - Historical resources of industrial heritages(Reutilization) - Landscape planning using industrial facilities

ⓒCopyright Korea Institute of Ecological Architecture and Environment

대의 인공호수를 조성하였다. 복원된 녹지축과 인공호수의 자연적인 환경을 활용하여 주거 기능 중심의 여가와 업무 기능이 복합된 압축도시(Compact city) 모델로 재생한 것이다. 이로써 150년의 역사를 가진 철강 제조와 주물 공장지대가 생태적 재생을 통해 새로운 도시로 재탄생하고 있다(*Table* 6).

5) 400qm, Dessau-Rosslau(400qm, 데사우-로스라우)

① 프로젝트 개요

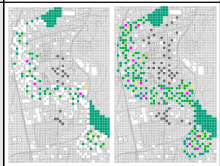
국내에서 바우하우스(Bauhaus)로 잘 알려진 데사우(Dessau) 시는 2차 세계대전 당시 도시가 파괴된 후 사회주의적 도시로 재건된 지역으로 그 당시 대부분의 단지들은 조립식의 고층 아파트(Plattenbau)로 건설되었다. 그러나 1990년대부터 원도심으로 인구가 집중되고 건축물의 물리적 노후까지 더해져 공가가 발생하는 축소도시(Shrinking city) 현상이 나타나기 시작하였다.

데사우 시는 도시 축소화가 진행되는 것을 막기 위해 도시재생 전략을 수립하였다. 도시재생 전략의 핵심은 도심복원을 통한 원도심 기능 강화와 자연복원을 통한 산업지역 축소현상 해결에 있으며, 이를 통해 파편화 된 도시공간구조로의 개편을 목표로 '400qm-Claims'라는 컨셉의 재생사업을 추진하고 있다.

② 주요 분석 내용

도심복원 측면에서 데사우 시는 크게 도심과 주변지역으로 나누어 각각의 전략을 수립하였다. 원도심은 기능 강화를 위한 압축 개발을 진행하고자 하였으며, 주변지역은 공가 및 노후 건축물을 철거하여 녹지경관으로 전환하고자 하였다. 건물의 철거를 통해 400qm의 녹지면적(Claims)이 창출되었는데, 각각의 1 Claim 녹지 당 조성비용은 약 3,000~4,000 유로(qm당 3센트)로 도시재생지원금을 통해 다양하게 디자인되도록 하였다. 예를 들면 각각의 참여자가 창의적으로 식물을 식재하거나 수변공간을 조성하기도 하며, 곳곳에는 이른바 '약국정원'이라 불리는 힐링 공간을 조성하기도 하는 등 새로운 도시형태와 미적경관을 포함하는 도시재생경관을 만들어내도록 하였다. 이처럼 산업지역이었던 곳은 토양 정화 작업을 거치고, 녹지 디자인을 통해 토양 복원 이후에도 건강한 토양이 유지될 수 있도록 하였는데, 이러한 점에서 데사우 시의 400qm 프로젝트 또한 토양복원과 자연복원이 함께 적용되었음을 알 수 있다.

Table 7. The contents applied to 400qm

Type	Figure	Related planning factors/projects
Recultivation		- Purification of soil in the demolition area of industrial buildings - Prevention of re-pollution through green space design after demolishing buildings - Restoration of nature and soil using plants and trees
Renaturation		- Conversion of building demolition area to green space - Establishment of green network by liking 400qm green space - Establishment of New urban space and landscape(90ha)
Revitalization		- Compacted of density and function of old city center - Demolition of suburban areas - Creation of new urbanity through the creation of green areas after demolishing part of buildings

또한, 녹지경관은 산업화의 잔재와 함께 어우러져 새로운 도시성을 창출해내는 것도 도심복원(Revitalization)으로 평가될 수 있다. 특히 이 사례에서는 주민, 전문가 및 공무원이 함께 컨셉을 수립함은 물론, 이후의 재생과정에서도 지속적인 참여와 협력이 두드러진다. 도심복원 측면에서 이 같은 부분은 도시의 정체성을 확립하고 유지해 나가는 데에 있어 실제 거주자들의 의견이 반영되기 때문에 중요한 역할을 한다. 400qm 프로젝트는 참여와 배움을 바탕으로 20×20m 면적의 녹지가 모여 새로운 도시·자연 경관을 조성하는 주민참여형 도시재생을 실현해가고 있다(*Table* 7).

3.3. 분석의 종합

이상의 본 장에서는 2장에서 제시한 3개의 생태적 도시재생 유형이 실제 도시재생사례에 어떻게 적용되어 있는지를 분석하고 구체적인 방향을 제시하기 위해 독일의 5개 도시재생사례를 대상으로 분석을 실시하였다.

사례를 통해 생태적 도시재생의 유형과 세부적 특성을 검토해 본 결과, 선정된 사례들에서는 대상지의 입지적 조건이나 특성, 사업 목적 등에 따라 다양한 형태로 생태적 도시재생 유형이 적용되어 있었다. 또한, 사례분석에서 검토된 계획요소 및 기법들은 어느 특정 유형에만 치중되는 것이 아니라 본 연구에서 제시하고 있는 3가지 유형이 복합적으로 고르게 반영되어 있었다. 3개의 유형을 적절히 충족시킨 사례로는 겔젠키르헨 시의 노드스테른 파크와 크룹-벨트, 그리고 도르트문트의 피닉스 프로젝트이다. 특히 크룹-벨트 재생사례는 노드스테른 파크와 피닉스 사례에서 검토되지 않은 기후 적응 계획인 'Cool city 모델 개발' 까지 명확하게 계획되어 있어 생태적 도시재생 유형의 세부적인 특성을 모두 만족하고 있는 것으로 분석되었다.

5개의 사례 모두 도시 내부의 쇠퇴 지역에 초점을 맞춰 도시재생을 진행하고 있었으며, 녹지나 미개발 지역 또는 도시 외곽 개발은 철저히 지양하고 있었다. 계획적인 차원에서는 전면 철거나 재건축보다는 보존과 재활용을 통해 순환형 신진대사 작용 원칙을 최대한 반영하여 각 도시가 가진 정체성을 유지하고 도시의 지속적인 활성화를 위해 노력하고 있었다. 이상의 사례분석을 종합한 결과는 *Table* 8과 같다.

4. 결론

본 연구에서는 '도시재생'에 대한 이론적 고찰을 통해 본래 '재생'이 갖는 의미를 살펴보고 도시재생의 본질을 파악함으로써 생태적 도시재생의 개념과 유형을 정립하였다.

'생태적 도시재생'은 도시문제를 경제·사회적 문제로만 한정하지 않으며, 개발행위로 인한 자연피해를 최소화하는 효율적 토지이용, 에너지 및 자원 절감, 도시의 유기적 물질 순환 등을 고려한 계획과 설계기법을 통해 보존과 복원을 추구하고 지속적인 도시 관리가 가능하도록 하는 것이다. 즉 순환형 신진대사(Circular metabolism)를 원

7) 도르트문트 프로젝트(Dortmund-Projekt)는 맥킨지(McKinsey)의 연구 제안으로 민간공공파트너십으로 이루어진 대표적인 도시재생사례이다.

Table 8. Synthesis of case analysis

Type	Characteristics	KU	NP	KB	PH	FO	Related planning factors/projects
Recultivation	- Restoration of contaminated soil and formation of landscape using restored soil	●	●	●	●	●	- Restoration of contaminated soil(KU, KB, PH, FO) - Development of green parks using purified soil(KU, NP, KB, PH)
	- Restoration of ecological soil linked to 'Renaturation' and upper ecological biotope	◐	●	●	●	●	- Soil and water quality improvement for river restoration(PH) - Restoration of nature and soil using plants and trees(FO, NP)
	- Prevention of re-contamination after regenerating contaminated soil	●	●	●	●	●	- Use of renewable building materials for soil pollution control(KU) - Planning of cultural facilities after soil restoration to waterfront(NP) - Prevention of re-pollution through green space design after demolishing buildings(KB, PH, FO)
Renaturation	- Restoration of damaged natural and waterside ecological space - Restoration of disconnected fauna and flora or ecological corridor	◐	●	●	●	●	- Construction of green space in the complex with zero impervious area(KU) - Ecological restoration of contaminated canal, Restored river to pre-industrial condition(NP, PH) - Ecological learning park for biodiversity(NP) - Development of railway parks and waterfront(KB) - Conversion of building demolition area to green space(FO) - Restoration of Urban green network(PH)
	- Planning and design for climate adaptation	●	○	●	○	○	- Development of rainwater management model(KU) - Three-dimensional greenery system including green roof, green wall(KU) - Development of climate adaptation model(e.g, Cool city) (KB)
	- Establishment of river, park and regional green network(system) linking cities	○	●	●	●	●	- Green parks linked to regional green network and historical facilities(KB, NP) - Designing the artificial lake and ecological greenery on old city center(PH) - Establishment of green network by liking 400qm green space(FO) - Establishment of New urban space and landscape(FO)
Revitalization	- Restoration of urban functions and spatial structure	●	●	●	●	●	- Site planning considering the surrounding residential and commercial area(KU) - Regeneration plan of high-tech industrial complex(NP) - Development as 'Niederfelder' housing complex(KB) - Industrialized traditional housing and new housing harmony(PH) - Compacted of density and function of old city center/Demolition of suburban areas(FO)
	- Preservation of historical and cultural values and historical resources	○	●	●	●	○	- Historical resources of industrial heritages(Reutilization)(NP, PH) - Development of history learning program(NP) - Use industrial heritages as cultural facilities(Reutilization)(KB)
	- Restoration of urban functions in connection with 'Renaturation'	◐	●	●	●	●	- Linking with industrial facilities and natural restoration(NP) - Development of industrial area as green space and mixed-use(KB) - Landscape planning using industrial facilities(PH) - Creation of new urbanity through the creation of green areas after demolishing part of buildings(FO)

KU: Kueppersbusch(Gelsenkirchen), NP: Nordsternpark(Gelsenkirchen), KB: Krupp-belt(Essen), PH: Phoenix Ost/West(Dortmund), FO: 400qm(Dessau-Rosslau)
● : Actively apply, ◐ : Passively Apply ○ : Not applicable

칙으로 하여 도시의 지속가능성을 높여나가는 것이다.

이에 따라 생태적 도시재생의 유형은 1) 개발에 의해 훼손되고 오염된 지역을 다시 원 상태로 되돌리는 '토양복원(Recultivation)', 2) 기개발된 대상지를 자연적 상태로 복원하는 '자연복원(Renaturation)', 3) 역사적 자원이나 역사·문화적 가치를 유지하고 보존하는 '도심복원(Revitalization)'으로 분류하였다.

독일의 도시들을 대상지로 선정하여 심층 분석한 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 토양복원 측면에서 독일의 도시들은 이전 용도로 인해 오염된 토양을 복원시키고 재생 토양의 일부는 경관 조성에 활용하는 방안을 택하였다. 또한 재생 후, 토양 재오염을 방지하기 위하여 토양오염 방지 방안을 수립하거나 자연복원과 연계하여 토양의 상층부를 생태계 비오톱으로 조성하였다. 둘째, 자연복원 측면에서는 훼손된 자연 및 수변 생태공간을 복원하여 단절된 생태통로 또는 동식물 서식공간을 복원시켰다. 뿐만 아니라 도시 하천 및 공원을 조성하고 광역녹지체계를 구축하는 등 도시가 쾌적한 자연환경과 조화를 이룰 수 있도록 계획하였다. 일부 사례에서는 기후 및 환경변화에 적응할 수 있는 계획 및 설계를 자연복원의 개념과 연계하여 도입하기도 하였다. 셋째, 도심복원 측면에서는 각 도시의 특성에 맞도록 기능 및 도시공간구조를 복원시켰으며, 이 과정에서 자연복원과 연계할 수 있는 계획들을 수립하였다. 또한, 도시 내 역사·문화적 가치가 있는 건축물이 있는 경우에는 이를 보존시키고 활용하는 계획을 수립함으로써 도시의 정체성 유지 및 활성화를 위해 노력하고 있음을 확인할 수 있었다.

이처럼 독일의 도시재생사례는 본 연구에서 제시한 '생태적 도시재생' 측면에서 상당히 만족스러운 적용 결과를 확인할 수 있었다. 이런 결과가 가능한 이유는 독일은 이미 30년 이상의 기간 동안 200여 개의 생태도시 프로젝트를 추진해왔던 경험이 있기 때문이다. 그간 추진된 다양한 프로젝트들은 새로운 주거 문화뿐만 아니라 정치, 기업, 계획 분야에 혁신적인 의식의 변화를 가져왔으며, 그들의 실험적인 단지 모델과 많은 경험이 성공적인 생태적 도시재생을 이끌 수 있게 된 배경이라 할 수 있다. 이 외에도 독일의 생태적 도시재생은 주민과 기업의 적극적 참여를 통한 의식 변화와 경제적 잠재력 창출을 가져오는 혁신적인 협력 모델이다. 이로써 생태·경제·사회적 특성을 종합적으로 실천하고 있는 대표적인 지속가능한 도시재생 모델로서 우리에게 중요한 방향을 제시해주고 있다.

현대의 도시들은 환경, 경제, 사회 등의 측면에서 다양한 문제에 직면해 있으며 그 문제를 야기하는 행위를 반복하고 있다. 이에 도시재생을 통한 지속가능한 도시의 전환은 더욱 시급해지고 있으며, 그 전환에는 도시공간의 질적 향상을 목표로 하는 생태적 도시재생 개념이 반영되어야 할 것이다. 이러한 점에서 본 연구를 통해 제안된 생태적 도시재생의 유형은 도시재생이 나아가야 할 방향과 전략을 제시함에 의의가 있으며, 현재 활발히 진행되고 있는 국내 도시재생의 방향을 다시 한 번 검토할 수 있는 기본 자료로써 가치가 있다고 사료된다.

ⓒCopyright Korea Institute of Ecological Architecture and Environment

Reference

[1] 김재석, 도영준, 2005, 도시학사전, 기문당 // (Kim, Jae-Seok, Do, Young-Jun, 2005, Urbanology Dictionary, Kimoondang)
[2] Lyle, John Tillman, Regenerative design for sustainable development. John Wiley & Sons, 1996
[3] http://www.spektrum.de/lexikon/geographie/rekultivierung/6605 [Accessed 09.15.17.]
[4] Bund, Braunkohle und Rekultivierung, 1997
[5] http://worterbuchdeutsch.com/de/renaturierung [Accessed 09.15.17.]
[6] BMVBS(Bundesministerium fuer Verkehr, Bau und Stadtentwicklung), Renaturierung als Strategie nachhaltige Stadtentwicklung, 2009
[7] http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/revitalisierung.html [Accessed 09.15.17.]
[8] Niedersaechsisches Innenminsterium, Neue Nutzung fuer alte Strukturen, 2002
[9] 김정곤, “지속가능한 도시로 새로 태어난 공업도시, 겔젠키르헨”, 국토, 통권276호, pp.74-79, 2004.10 // (Kim, Jong-Kon, Sustainable City, Gelsenkirchen, KRIHS Monthly Magazine, Vol 276, 2004.10)
[10] Kurth, D., Scheuvens, R., Zlonicky, P., Laboratorium Emscher Park, Dortmunder Beitraege zur Raumplanung Nr. 99, 1999
[11] Mueller, F., Phillip, S., Scherer, M., IBA Emscher Park-Wohnsiedlung Kueppersbusch, 2004
[12] Projekt Ruhr GmbH, Arbeitsergebnisse der Projekt Ruhr GmbH, 2003
[13] Projekt Ruhr, Emscher Landschaftspark Masterplan, 2004
[14] Projekt Ruhr GmbH, Masterplan Emscher Landschaftspark 2010, 2005
[15] Das Oekologieprogramm Emscher Lippe, Erst Bundesgartenschaugelaende-nun Nordsternpark Gelsenkirchen, 2006
[16] Innovationsagentur Stadtumbau NRW, Stadtumbau, 2009
[17] KVR, Parkbericht Emscher Landschaftspark. Essen, 1996
[18] MSWV(Ministerium fur Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen), IBA-Memorandum. 1988
[19] Stadt Essen, Krupp-Guertel-Raum fuer Ideen, 2005
[20] Stadt Essen, Masterplan Krupp-Guertel Nord, 2014a
[21] Stadt Essen, Krupp-Guertel-Essen neue Seite, 2014b
[22] Stadt Eseen, Stadt begegnet Klimawandel-intergrierte Strategien fuer Essen, 2014
[23] 신동호, 김정곤, “Dortmund-Projekt : 독일 도르트문트시의 혁신클러스터 조성전략”, 대한국토·도시계획학회 국토계획, 제39권 제4호, 163-174, 2004 // (Shin, Ding-Ho, Kim, Jong-Kon, "Dortmund-projekt" : A Strategy of Restructuring in Dortmund, Germany, vol.39, No.4, 2004)
[24] Dortmund-Projekt, Sachstandsbericht Dortmund-projekt, 2001
[25] Stadt Dortmund, Projektbeschreibung- Zukunftsstandort PHOENIX Dortmund, 2004a
[26] Stadt Dortmund, Zukunftsstandort PHOENIX, 2004b
[27] BMVBS, Gestaltung urbaner Freiraeume, 2008
[28] BMVBS, Hitze in der Stadt, 2012