

# LEED v3(2009)에서의 친환경 단지 개발에 관한 연구

- LEED for Neighborhood Development를 중심으로

## A Study on LEED v3(2009) Sustainable Neighborhood Development

- Focused on LEED for Neighborhood Development

안 동 준\*

Ahn, Dong-Joon

### Abstract

Sustainability became the keyword of our society worldwide, and it is undoubtful that buildings are mainly responsible for green house gas emission and energy consumption. Responding to current needs, US Green Building Council has launched the first LEED rating system in 1998. Since then, LEED has been evolved and it has multiple sub-system categorized by project types. This study aims to analyze characteristics of sustainable neighborhood development and to suggest methodology for establishing certification system in Korea. First, LEED-ND 2009(LEED for Neighborhood Development) was addressed with certified projects by US Green Building Council. After that, LEED-NC 2009(LEED for New Construction) was compared with green building certification criteria in Korea to find out unforeseen aspects by each system, in terms of sustainable neighborhood development. As a result of this study, sustainable neighborhood development requires a transition of architects' responsibility beyond building design. Building technology has been advanced at extremely fast pace, however, applying techniques to individual architecture would not make our town sustainable. This study provided basic resources to understand that creating sustainable neighborhood is social phenomenon and more studies should be undertaken to establish Green Neighborhood Certification Criteria in Korea.

키워드 : 친환경 단지, 친환경 건축물인증기준, LEED-ND

Keywords : Sustainable Neighborhood, Green Building Certification Criteria, LEED for Neighborhood Development

## 1. 서 론

### 1.1 연구배경 및 필요성

전 세계적으로 친환경이라는 주제가 화두가 되고 있는 오늘날, 건축물이 탄소배출 및 에너지 소비의 주범이라는 사실은 친환경건축물의 필요성을 더욱 강조하고 있다. 미국 그린빌딩 협의회에서 운영하는 LEED(Leadership in Energy and Environmental Design)는 친환경 건축물 인증제도로써 1998년 LEED 1.0이 파일럿 프로그램으로 소개된 후 현재 미국 내뿐만 아니라 세계적으로 확산되고 있으며 국내에도 이미 잘 알려진 바 있다.

급속도로 증가하는 친환경 건축물의 수요에 발맞춰 2009년 4월 LEED v3(Version 3)가 출시되면서 LEED는 다양한 프로젝트 유형별로 인증 프로그램을 추가하여 일률적인 인증 시스템으로부터의 변화를 꾀하였다. 현재 LEED v3는 주택, 단지개발, 상업 인테리어, 코어 & 셸,

신규건축 및 학교, 의료원, 상업시설 등으로 구분되어 있으며 꾸준한 피드백을 통한 프로그램의 수정 및 보완이 진행되고 있다.

LEED v3에서 새롭게 나타난 프로그램 중의 하나인 LEED-ND(LEED for Neighborhood Development)는 친환경적으로 계획된 지역 및 단지를 평가하고 그에 대한 인센티브를 제공함으로써 친환경 단지의 지속적 개발을 유도하기 위한 목적아래 탄생하였다. 대지선정 및 개발 항목이 불과 한 부분에 지나지 않았던 다른 LEED 프로그램과는 달리, LEED-ND는 대지위치와 연계성, 단지 패턴과 디자인, 그리고 친환경 제반시설 및 빌딩이라는 세 가지 영역에 초점을 맞추고 있다. 다시 말하면 각각의 건축물이 계획되기 이전에 대규모 단지의 마스터플랜이 계획되는 시점에서부터 친환경적 접근이 이루어진다는 점에서 LEED-ND는 광범위하게 보았을 때 계획단계에서 도입할 수 있는 친환경 인증시스템이라고 할 수 있다.

국내에도 이미 친환경건축물인증제도가 마련되어 있고 그와 유사한 여러 가지 인증제도가 존재 하지만 단지개발 및 계획에 관한 평가기준이 충분히 확립되지 못한 상

\* 금오공과대학교 건축학부 전임강사, LEED AP  
(djahn@kumoh.ac.kr)

「본 연구는 금오공과대학교 학술연구비 지원으로 연구된 논문임」

황에서 LEED-ND에 대한 연구는 친환경 단지 및 지속 가능한 도시를 구현하는데 중요한 시작점이 되기에 LEED-ND에서의 친환경 단지 평가항목 및 국내제도의 개선방안에 관한 심층적인 연구가 요구되고 있다.

### 1.2 연구 내용 및 방법

미국 그린 빌딩 협의회에서는 LEED Reference Guide<sup>1)</sup>를 출판하여 친환경 건축물 인증에 대한 가이드라인을 제시하고 있다. 특히 LEED v3에서는 프로젝트 유형별 세부적 인증기준이 별도로 마련되면서 Reference Guide 또한 유형에 따른 전문성을 감안하여 구체적으로 명시되고 있는데, 그 인증기준에 관한 심층적 연구를 통해, LEED v3에서 규정한 친환경 건축물 인증 평가영역, 세부항목 및 국내 제도의 개선방안을 LEED-ND 중심으로 분석하고자 한다.

우선적으로 친환경 단지개발에 중점을 맞추고 있는 LEED-ND의 필요성, 이론적 배경 및 구체적 평가항목들에 대해 연구하고, 인증을 받은 프로젝트 사례를 통해 인증기준이 실제로 어떻게 적용되었는지를 분석하여 해외 친환경 단지개발의 동향을 파악하고자 한다.

또한, LEED-ND의 분석결과를 바탕으로 LEED-NC에서의 친환경 단지개발에 관련된 항목들을 파악하고, 국내 친환경건축물인증기준(공동주택)의 관련항목과 비교하여 상호 연관성을 분석함으로써 국내 제도의 개선 방향을 제시하고자 한다. 본 연구에서는 국내 제도가 개별 건축물을 평가하는 기준임을 감안하여 평가대상과 형태가 유사한 LEED-NC (LEED for New Construction)를 비교 대상으로 하고 있다.

## 2. LEED v3의 구성요소

미국 그린빌딩 협의회에서 말하는 LEED v3는 친환경 인증과 관련된 다양한 프로세스를 수용하는 포괄적인 개념으로서, LEED 전문인 양성, 교육 및 관리, 친환경 건축물 등록, 인증, 관리 및 유지 프로세스 등의 하위개념들로 구성되어 있다. LEED v3에서는 친환경 건축물 인증기준으로 LEED 2009를 제시하고 있고, LEED 2009 또한 프로젝트 유형별로 세부적 인증기준을 별도로 제시하고 있다. 그림 1에서 나타나는 바와 같이 LEED 2009의 프로젝트 유형별 인증기준은 주택(Home), 단지개발(Neighborhood Development), 상업 인테리어(Commercial Interior), 코어 & 셸(Core & Shell), 신규건축(New Construction) 및 학교(School), 의료원(Healthcare), 상업 시설(Retail)로 구분되어 있고, 신축건물이 지어진 후에는 기존건물 관리 및 유지기준(Existing Building Operations & Maintenance)으로 연계되어 지속적인 친환경적 관리가 가능하도록 구성되어 있다.

LEED 2009에 새롭게 소개된 또 다른 기준으로는 지역

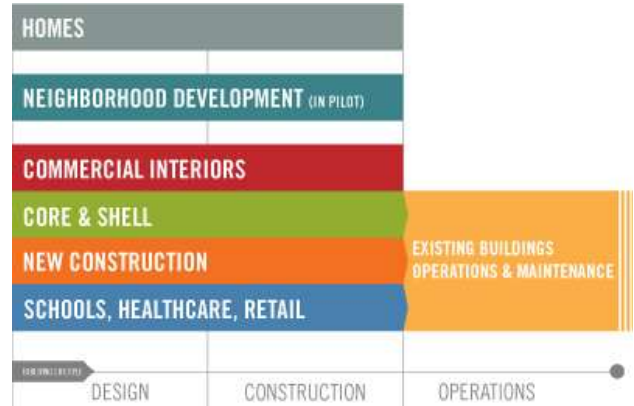


그림 1. LEED의 프로젝트 유형별 구성요소  
(출처: www.usgbc.org)

별 우선 점수(Regional Priority Credit)가 있는데 이는 우편번호별로 구분된 각 지역에서 가장 중점적으로 추진하는 6개 항목을 정하여 가중치를 부여하는 제도이다. 이를 통해 전국적으로 획일화 되지 않고 지역성을 반영하는 인증기준을 확립하고자 하는 미국 그린 빌딩 협의회 정책적 의도가 나타나고 있다.

## 3. LEED for Neighborhood Development(LEED-ND)

### 3.1 친환경 단지의 필요성

대지의 용도와 단지계획 패턴은 주어진 대지의 생태학적 기능에 상당한 영향을 미치는 요소로 작용한다. 미국의 경우, 도시 내에서 토지이용의 기능적 분리는 고속도로에 의해 연계되는 타운의 형성을 초래하였고 자동차 중심의 단지계획 패턴이 도시개발의 보편적인 형태를 이루어 왔다. 그로인해 교통수단에서 비롯되는 온실가스의 배출은 전체의 1/3을 넘어 서고 있으며, 그 중 상당한 부분이 자가용 승용차에서 배출되는 것으로 나타났다.<sup>2)</sup> 자동차에 의존한 도시는 보행자에게 위험요소를 제공할 뿐만 아니라 전통적으로 복합적 기능을 수행하는 도심의 역할에도 부적절한 요소로 작용한다. 반면에 주거와 업무를 적절히 연계하고, 보행자 도로를 중심으로 복합적 기능을 수행하는 단지를 계획한다면, 도보나 자전거 혹은 대중교통으로 접근이 가능한 친환경 단지도 충분히 실현 가능하다.

친환경 단지는 단순히 주변 환경을 보존할 뿐만 아니라 단지의 구성원들에게 보다 쾌적하고 질 높은 생활을 영유할 수 있는 조건을 확보해 준다. 생활에 요구되는 편의적 기능이 단지 내에 공존하고, 주거공간에서 다양한 외부 공간, 녹지, 공원 등으로의 접근이 용이하며 이는 거주자의 삶에 대한 만족도에 분명히 영향을 미칠 것으로 판단된다. 친환경 단지가 창출 할 수 있는 이러한 사회적, 환경적 요소들은 우리가 앞으로 추구해야 할 도시의 미래를 제시하고 있다고 할 수 있다.

1) 미국 그린빌딩 협의회에서 출판하는 친환경건축인증 규정집으로 인증절차 및 평가항목에 관한 가이드라인을 제시하고 있다.

2) Greenhouse Gases, Climate Change, and Energy, Energy Information Administration, May 2008

### 3.2 LEED-ND에서의 이상적인 단지계획

도시계획자인 클레런스 페리는 1929년 뉴욕 및 광역지역계획에서 단지의 중심부는 공공기능, 공원, 주거, 학교 및 상업기능 등으로 둘러싸여 단지의 경계를 형성하고, 이 모든 기능은 1/4 mile의 거리 안에 존재하여야 한다고 발표하였다. 그림 2에 나타나는 그의 단지 기본유닛에 관한 제안은 세부적인 친환경적 요소에 대한 언급은 나타나지 않지만, 복합적인 기능의 수행과 도보 중심의 단지계획 측면에서는 LEED-ND와 일맥상통한다고 할 수 있다.

제인 제이콥스는 도시에는 새로운 건물과 오래된 건물이 공존해야 한다고 주장하였다.<sup>3)</sup> 그는 지역 내에서의 공간적 기능뿐만 아니라 주민들의 경제적 능력, 심지어 지역사회의 대한 의견조차도 다양하게 분포되어 있어야 한다고 생각했다. 새롭게 조성된 단지는 그 지역에 새로운 기능 및 주거형태를 가져옴으로서 건축적 다양성을 창조하고 시각적으로 훨씬 매력적인 거리를 조성하게 된다. 이는 물리적으로 도보가 가능한 단지가 아닌, 거리를 걸으며 다양한 체험을 할 수 있고, 다양한 사고방식을 가진 주민간의 사회적 교류가 일어날 수 있는 장을 만들어 주는 것이다.

이와 같은 역사적 배경에서 출발한 LEED-ND는 이상적인 단지로서 “집약적이고, 보행자를 배려하며, 생명력이 있고, 복합적 기능을 수행하며, 주변 커뮤니티로의 연계가 확보”를 키워드로 제시한다. 우선 형태적인 관점에서 보았을 때 하나의 단지는 중심에서 그 가장자리까지 도보로 무리 없이 도달할 정도의 규모가 가장 적정한 것으로 보고 320에이커 미만의 단지를 이상적인 규모로 설정하였으며, 단지 내부 도로 네트워크가 잘 짜여있고 주변

커뮤니티로 자연스럽게 연결 될 때, 보행자 및 운전자 모두가 효율적이고 안전하게 이동할 수 있다고 보고 있다. 다시 말하면 단지의 구성요소인 블록, 가로, 건축물 등의 디자인을 통하여 인간 중심의 환경을 조성하기 위한 노력이 LEED-ND에서의 이상적인 단지계획에 포함되어 있다고 볼 수 있다. 위와 같은 형태적 구성요소 이외에도 LEED-ND는 지역 내에서 단지의 위치와 사회제반시설 및 기존 건물의 활용도에 대해서도 중점을 두고 있다. 이는 구체적 단지계획이 설립되기 이전에 반드시 선행되어야 할 사항으로 특히 대지위치선정 등과 같은 초기 기획 단계에서의 결정이 환경에 미치는 파급효과는 친환경 단지개발에 있어서 가장 우선적으로 고려되어야 할 사항이며, LEED-ND의 인증기준은 이러한 요소들을 포괄하여 구성되어 있다.

### 3.3 LEED-ND 2009 평가항목 및 인증단계

LEED-ND 2009의 Reference Guide에 나와 있는 세부 평가 항목들은 크게 5가지 영역으로 구분된다. 표 1에서 나타나듯이, 대지위치와 연계성(SLL), 단지 패턴과 디자인(NPD), 그리고 친환경 기반시설 및 빌딩(GIB)이라는 세 가지 영역이 핵심적인 내용이 되며, 그 외 혁신적 디자인 프로세스(IDP)와 지역별 우선 점수(RPC) 영역은 기존의 다른 LEED 시스템과 동일한 방식으로 구성되어 있다. 인증등급은 획득 점수에 따라 기본인증, 실버, 골드, 플래티넘의 4단계로 구분되고, 단계별로 요구되는 점수는 기존 LEED 시스템과 동일하다.

일반 개별 건축물에 비해 프로젝트의 계획에서부터 완공까지 기간이 훨씬 길어지는 단지계획 프로젝트의 특성을 고려하여 LEED-ND 2009의 인증 절차는 3단계로 구분되어 있다.(표 2) Stage 1은 조건부 승인 단계로 프로



그림 2. 클레런스 페리의 단지 모델 안 (출처: Regional Plan Association, 1929)

표 1. LEED-ND 2009의 영역별 평가항목

LEED-ND 2009 평가항목	
대지위치와 연계성 (SLL)	대지 위치, 멸종위기의 동식물 및 생태 단지, 습지 및 수원 보존, 농업용 부지 보존, 침수 방지, 대지 선호도, 오염지역 재개발, 자동차 의존도가 낮은 대지 위치, 자전거 네트워크 및 보관소, 주거와 업무간의 근접성, 급경사 보호, 서식지, 습지 및 수원 보존을 위한 단지계획, 서식지, 습지 및 수원의 복구, 서식지, 습지 및 수원의 장기적 보존 계획
단지 패턴과 디자인 (NPD)	보행자 도로, 집약적 개발, 연계되고 오픈된 커뮤니티, 복합적 기능을 수행하는 단지 중심, 다양한 경제적 계층의 공존, 주차장 축소, 도로의 연계성, 대중교통 시설, 교통수요 조절, 공공/공동공간으로의 접근성, 여가 공간으로의 접근성, 무장애 계획, 주민 참여, 지역 농산물 생산, 가로수 심기 및 그늘진 거리 조성, 지역 내 교육시설
친환경 제반 시설 및 빌딩 (GIB)	LEED 인증 건축물, 건물에너지 효율, 건물 급배수, 위생설비 효율, 공사 활동으로 인한 오염 방지, 조경 관개 효율, 기존건축물 재사용, 유적지 보존 및 전용, 대지 훼손의 최소화, 우수 관리, 열섬 현상의 억제, 일조량 및 향, 대지 내 재생가능 에너지원, 지역 냉난방, 사회기반시설의 에너지 효율, 하수 관리, 사회기반시설의 활용, 쓰레기 처리 시설, 빛 공해 억제

3) Jane Jacobs, The Death and Life of Great American Cities, New York: Random House(1961), p.187

젝트 초기에 인증을 거침으로서 시행사 및 발주처 입장에서 인증에 관한 구체적이고 실무적인 계획을 수립할 수 있으며, 인증을 프로젝트 홍보 및 마케팅 등 다방면으로 활용할 수 있다. Stage 2는 예비인증 단계로 전체 공사면적의 75% 완공 시점 이전에 인증 신청을 해야 하며, Stage 3은 최종인증 단계로 관할 자치단체로부터 모든 건축물과 제반시설의 사용승인을 받은 후에 신청 가능하다.

표 2. LEED-ND 2009의 인증단계

인증단계	내용
Stage 1. 조건부 승인	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 옵션 단계로 인증에 필수적인 절차는 아님</li> <li>- 프로젝트 진행 중 어느 시점에서나 신청 가능</li> <li>- 계획단계에서 승인이 가능하므로 홍보 및 마케팅으로 활용 가능</li> </ul>
Stage 2. 예비인증	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전체 공사면적의 75% 완공 이전에 신청</li> <li>- 공사 완료 후에 평가 가능한 항목은 인증 대상에서 제외됨</li> <li>- 예비 인증서가 발급되고 미국 그린빌딩협의회 웹사이트의 예비인증 리스트에 등재</li> </ul>
Stage 3. 최종인증	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 관할 자치단체로부터 모든 건축물과 제반시설의 사용승인을 받은 후에 신청</li> <li>- 모든 선수항목 및 크레딧에 대하여 평가</li> <li>- 인증 기념판이 수여되고 미국 그린빌딩협의회 웹사이트의 인증 리스트에 등재</li> </ul>

#### 4. LEED-ND(파일럿 프로그램) 인증 프로젝트 사례

LEED-ND 2009는 2009년 4월에 LEED v3가 출시되면서 소개되었지만 준비 작업은 이미 오래전에 시작되어 2007년 초에 LEED-ND 파일럿 프로그램이 소개되었다. 미국 그린빌딩 협의회에서 공개한 자료에 의하면 2010년 5월까지 76개의 단지계획 프로젝트가 파일럿 프로그램으로 인증을 받았다고 한다.<sup>4)</sup>

단지개발의 특성과 규모를 고려할 때 LEED-ND 2009로 인증받은 프로젝트 사례는 아직 그리 많지 않아 세부적인 연구가 어려운 현실에 있다. 따라서 본 연구에서는 LEED-ND 2009의 기반이 된 LEED-ND 파일럿 프로그램으로 인증을 받은 프로젝트 사례를 분석하여 공통적으로 나타나는 주요 항목 및 기법들을 파악하고, 미국 내 친환경 단지개발의 동향을 분석하고자 한다. 분석자료는 미국 그린빌딩 협의회에서 공개한 “USGBC Project Profile”을 중심으로 하였고, 이는 실제 인증을 위해 제출된 Scorecard 및 자료를 요약하여 만든 프로파일 형식의 자료이므로 프로젝트의 세부적인 모든 항목을 다 포함하고 있지는 않지만, 국내 친환경 단지개발에 있어서 주요 지표를 모색하고 방향을 제시하기에는 충분한 자료라고 판단하였다.

##### 4.1 Jackson Square Redevelopment Initiative

미국 매사추세츠 주 보스턴 지역에 위치하고 있는 제

개발 프로젝트로서, 한때 고속도로의 확장으로 사라질 위기에 처한 대지를 복합적 기능을 수행하는 생명력이 있는 공간으로 탈바꿈시킨 사례로 평가받고 있다. 이 지역에서 거주하고 있던 기존 주민들이 계획단계에서 의사결정에 중추적 역할을 하였으며, LEED-ND 파일럿 프로그램으로 실버등급을 받았다. 이 프로젝트에서 가장 핵심적인 친환경 요소는 단지 내에서 재생 가능한 에너지원의 활용과 건물 지붕면적의 70%가 넘는 옥상녹화이다. 또한 단지중심으로부터 반경 1/4 mile이내에서 이용가능한 대중교통의 빈도수가 평일기준으로 521회로 집계되었는데, 이는 LEED-ND에서 중요한 지표로 평가하는 VMT (Vehicle Miles Traveled)를 최소화하기위한 노력의 일환으로 판단된다. VMT는 특정시간동안 자동차를 이용하여 이동한 거리를 측정하여 나타낸 것으로서, 수치가 낮아지면 거주민들의 자동차에 대한 의존도가 낮고 대신에 지하철과 같은 대중교통 또는 도보나 자전거이용이 그만큼 높다는 것을 의미하므로, 온실가스 배출 억제 및 화석연료 사용 절감 등 다양한 방면으로 긍정적인 파급효과를 가져올 수 있다. 그 외에도 단지 내에 주택, 상가, 공공시설 및 오픈 스페이스 등 복합적 기능의 수행이 가능하도록 계획하였고, 대체교통수단, 거주민 교육 및 참여 등을 제공함으로써, 실용적이고 실현 가능한 친환경 단지의 모델을 제시하고 있다.

##### 4.2 Emeryville Marketplace

미국 캘리포니아 주 샌프란시스코 인근에 위치한 낙후된 상업 단지를 대중교통이 원활히 제공되는 보행자 중심의 생명력이 있는 단지로 재생시킨 프로젝트로서, LEED-ND 파일럿 프로그램 최초로 플래티넘 등급을 받았다. 프로젝트 팀은 시 당국과 4년간에 걸쳐 30여 차례의 주민 공청회를 가지며 개발절차를 진행해 나갔다. 기존에 존재하는 건물과 제반시설의 재사용에 중점을 맞추었고, 보행자 및 자전거 전용 도로를 새롭게 계획하여 기존의 대중교통시설과의 연계를 유도하였다. 단지중심으로부터 반경 1/4 mile이내에서 이용가능한 대중교통의 빈도수가 매일 464회로 집계되었는데, 이는 자동차 의존도를 최소화 하기위한 프로젝트 팀의 의도를 반영하고 있다. 그뿐만 아니라 단지 내 식당에서 발생하는 음식물 쓰레기 중 일부를 수거하여 바이오 디젤의 원료를 생산해 내는 기술을 도입하는 등 다양한 기술적 요소의 시도가 나타나고 있다.

##### 4.3 Twinbrook Station

미국 메릴랜드 주 락빌 시를 통과하는 지하철 역세권 개발 프로젝트로서, 기존 트윈브룩 역 주변에 분산되어 있던 상업, 업무 및 주거시설을 한데 묶어 복합적 기능을 수행하는 집약적 단지를 조성하는 동시에 역세권으로서 다양한 대중교통의 허브 역할을 하고 있다. 단지 주변에서 이용가능한 대중교통의 빈도수가 매일 1000회 이상으로 집계되었고, 이로 인해 VMT 역시 개발이전에 비해 확연하게 줄어든 것으로 평가받고 있으며, LEED-ND 파

4) LEED for Neighborhood Development FAQ, www.usgbc.org

일릿 프로그램으로 골드 등급을 받았다. 전체 거주 세대수의 15%를 저소득층에게 평균가 이하로 제공하는 Affordable Housing 개념을 도입하였고, 단지 내에 유기농 식물을 재배하는 텃밭이 마련되어 있으며, 개별 건물에는 고효율의 기계 및 위생설비가 사용되어 기존 설비보다 30%이상 에너지를 절약할 수 있다. 이 프로젝트에서는 활용가치가 낮은 지역에 고효율 및 다기능의 신축건물을 조성함으로써, 주변 대지 및 건물의 활용도가 증대되고, 기존 사회제반시설 또한 효율이 한층 높아진 셈이다. 낙후된 지역을 고부가가치의 집약적 단지로 재생시키는 이러한 시도는 대규모 신축으로 인한 녹지의 훼손을 억제하고, 제한된 자연자원을 최대한 보존하고자 하는 LEED-ND의 궁극적인 목적을 잘 반영하고 있다.

표 3. LEED-ND 인증 프로젝트 사례의 항목별 분석결과

프로젝트명 LEED-ND 주요 항목	Jackson Square Redevelopment Initiative (Boston MA, USA)	Emeryville Marketplace (Emeryville CA, USA)	Twinbrook Station (Rockville MD, USA)
오염지역 재개발	○	○	
자전거 네트워크 및 보관소		○	
주거와 업무의 근접성	○	○	○
보행자 도로		○	
집약적 단지개발	○	○	
복합적 기능을 수행하는 단지중심		○	○
다양한 경제적 계층의 공존	○		○
대중교통시설	○	○	○
교통수요조절			○
주민참여	○		
지역농산물 생산			○
지역 내 교육시설	○		
건물에너지 효율			○
건물 급배수, 위생설비 효율			○
조경관계 효율		○	
기존건축물 재사용		○	
열섬현상의 억제	○	○	
대지 내 재생가능에너지 원	○	○	
사회기반시설의 활용		○	○
쓰레기 처리시설			○

#### 4.4 인증 프로젝트 사례 분석결과

LEED-ND 파일럿 프로그램으로 인증을 받은 프로젝트 사례를 분석한 결과를 보면, 3개의 프로젝트에 모두 적용된 항목으로 “주거와 업무의 근접성” 및 “대중교통시설”을 꼽을 수 있다.(표 3) 앞서서도 언급한 LEED-ND의 이상적 단지는 집약적이고, 보행자를 배려하며, 생명력이 있고, 복합적 기능을 수행하며, 주변 커뮤니티로의 연계가 확보되어야 하는 것으로 보고 있다.

주거와 업무의 근접성은 지역 혹은 단지가 복합적 기능을 수행하는 것을 의미하며, 주거와 업무가 조화를 이루면 상업, 문화, 여가 및 체육 등 다양한 부수적 기능들이 자연스럽게 생성되어 생명력이 있는 공간이 조성될 것으로 본다. 국내의 여러 위성도시의 베드타운화 현상을 보면 주거와 업무의 근접성이 가져올 긍정적인 효과를 기대해 볼 수 있으며, 출퇴근 거리가 짧아짐으로서 자동차의 의존도를 줄이는 데도 기여하고 있다.

대중교통시설 또한 인증 사례에 나타난 핵심적 항목으로 앞서 언급되었던 주변 커뮤니티로의 연계확보와 관련이 있다. 사례 프로젝트 모두 새로운 단지계획을 통하여 기존 지하철역 혹은 터미널과 같은 대중교통시설의 활용도를 높였고, 이는 사회제반시설의 활용 측면에서도 점수를 받았다.

그 외에도 오염지역 재개발, 집약적 단지개발, 복합적 기능을 수행하는 단지중심, 다양한 경제적 계층의 공존, 열섬현상의 억제, 대지 내 재생가능에너지원, 사회제반시설의 활용 등이 2개의 사례 프로젝트에 공통적으로 적용된 항목임을 알 수 있다.

#### 5. LEED-NC 2009와 국내 친환경건축물 인증기준

##### 5.1 LEED-NC 2009 (LEED for New Construction)

LEED-NC 2009는 기본적으로 신축되는 업무시설인증을 위해 개발되었으나 현재 도서관, 박물관, 교회를 포함한 공공건물, 호텔, 4층 이상의 공동주택 등 다양한 용도의 건물에 적용되어 오고 있다. 본 연구에서는 우선적으로 7개의 기본영역으로 구분되어 있는 LEED-NC 2009 중 지속가능한 대지(Sustainable Site)영역을 중심으로 LEED-ND의 평가항목과 연관성이 있는 친환경 단지개발 관련 항목을 발췌하고 그와 유사한 국내 친환경건축물 인증기준 항목을 파악하여 두 기준간의 상호 연계성을 표 4와 같이 정리하였다. 지속가능한 대지영역 전 항목 중 Prerequisite 1과 Credit 7.2는 각각 시공관리 및 개별 건축물 관리 측면에서 다루어져야 할 내용으로 판단하여 친환경 단지개발 관련 항목에서는 제외하였다. 그 결과 발췌한 13개 항목들 중 9개 항목은 국내 친환경건축물 인증기준에서 유사항목을 1개 이상 찾을 수 있었으나, Credit 3, 4.3, 4.4, 8 에서는 유사항목을 찾을 수 없었다.

SS Credit 3은 오염지역 재개발 항목으로, 환경오염으로 인해 개발이 어려운 대지를 재생함으로써 개발을 목적으로 한 기존 녹지의 파괴를 막고자 하는데 목적이 있다. LEED-NC 2009에서는 ASTM<sup>5)</sup> 대지환경평가 혹은

지방자치단체 정화 프로그램에 명시된 오염지역을 재개발하거나 연방, 주 혹은 지방자치단체에서 낙후산업지역(Brownfield)로 규정한 대지를 재개발하는 데 한해 이 Credit을 인정하고 있다. 대지선정단계에서 개발업자들이 회피할 수 있는 오염지역 혹은 낙후산업지역을 토지매입 및 세금 관련 인센티브를 제공함으로써 재개발을 활성화하기 위함이다. 이를 통해 기존의 오염되고 낙후된 지역을 재생시킴과 동시에 개발로 인해 줄어들고 있는 자연 녹지의 훼손을 최소화 할 수 있다.

SS Credit 4.3 및 4.4는 대체교통수단 항목으로, 자동차 사용으로 인한 오염 및 개발로 인해 야기되는 과급 효과를 줄이는데 목적이 있다. SS Credit 4.3은 저탄소 배출 및 고연비 차량에 관한 항목으로, 대지 내 총 주차대수의 5%를 저탄소 배출 및 고연비 차량 전용주차로 지정하여 우선 배치하도록 요구하고 있다. 또한 유료 주차장일 경우 이들 차량에 20% 이상의 주차비 할인을 의무화 하여 인센티브를 제공하고 있고, 주차장내 대체 연료를 공급 혹은 충전할 수 있는 시설이 있을 경우 이 Credit을 인정하여 전기자동차나 하이브리드 방식의 대체연료 자동차의 보급을 유도하고 있다. SS Credit 4.4는 대지 내 주차장 규모에 관한 항목으로, 건축법 및 조례에서 요구하는 주차장 규모를 충족하되 그 이상 초과하지 못하도록 규

정하고 있다. 또한 대지 내 총 주차대수의 5%를 카풀 차량 전용으로 우선 배치하도록 하고, 공동주택의 경우 마을버스 등과 같은 대중교통을 위한 편의시설을 마련하도록 하고 있다. 궁극적으로 주차장의 규모를 줄여 대지 내 필요이상의 구조물로 인한 녹지훼손을 방지하고, 대중교통 및 대체교통수단의 이용을 확대함으로써 탄소배출의 주범 중 하나인 자동차에 대한 의존도를 줄이고자 하는 의도가 나타난다.

SS Credit 8은 빛 공해 조절 항목으로, 대지 및 건물로부터 빛의 유입을 최소화하고 눈부심현상을 줄이며 개발로 인해 야기되는 인공조명을 억제함으로써 야간 가시성을 향상시키는데 목적이 있다. 실내조명의 경우 야간에 건물의 개구부를 통해 새어나오는 빛을 최소화시키고, 대지 내 혹은 건물 외부에 설치된 조명의 경우 대지의 기능 및 유형별로 규정되어 있는 ANSI<sup>6)</sup>/ASHRAE<sup>7)</sup>/IESNA<sup>8)</sup>의 기준을 초과하지 않게 설계하도록 되어 있다. 이는 단순히 조명으로 소비되는 에너지를 절감하는 차원이 아니라, 비상 혹은 안전시설을 제외한 대지 내 인공조명을 최소화함으로써 야간 도시 경관을 환경 친화적인 상태로 보존하기 위함이다.

**5.2 국내 친환경건축물 인증기준**

2010년 5월 국토해양부와 환경부에서 개정, 고시한 친환경건축물 인증기준은 토지이용, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 환경오염방지, 유지관리, 생태환경, 실내환경 등 9개의 분야로 나뉘어 평가되고 있고 분야별 총점 또한 프로젝트 유형별로 상이하다. 본 연구에서는 친환경 단지개발 관련 항목들을 우선적으로 분석하고자 하므로 프로젝트 유형 중 가장 단지개발과 상관성이 높은 공동주택에 대한 인증기준을 선택하였다. 인증기준 중에서도 9개의 분야 중 토지이용, 교통 그리고 생태환경 등 4개의 분야에서 LEED-ND의 평가항목과 연관성이 있는 친환경 단지개발 관련 항목을 발췌하고 그와 유사한 LEED-NC 2009 항목을 파악하여 두 기준간의 상호 연계성을 표 5와 같이 정리하였다. 그 결과 발췌한 14개 항목 중 평가항목 1.2.1, 1.3.1을 제외한 모든 항목에서 유사한 LEED-NC 항목을 1개 이상 찾을 수 있는 것으로 나타났다.

평가항목 1.2.1은 일조권 간섭방지 대책의 타당성에 관한 항목으로, 대상 건축물이 인접대지로의 유용한 태양광을 차단하지 않도록, 대상 건축물의 최고높이와 인접대지 경계선으로부터 대상건축물까지의 수평거리 비율이 적정 한지를 평가하고 있다. 인접대지에 위치하고 있는 기존 건축물뿐만 아니라 장래에 인접대지의 개발에 미칠 영향에 대해서도 고려하고자 하는 의도가 나타난다. 평가항목 1.3.1은 커뮤니티 센터 및 시설계획 여부 항목으로 단지

표 4. LEED-NC 2009 중 친환경 단지개발 관련 항목

LEED-NC 2009 중 친환경 단지개발 관련 항목			국내 친환경건축물 인증기준(공동주택) 중 유사 항목
구분	범주	평가항목	
지속가능한 대지 (SS)	Credit 1	대지선정	1.1.1
	Credit 2	개발의 밀집도 및 커뮤니티간의 연계성	1.3.2, 1.3.3, 2.1.3
	Credit 3	오염지역 재개발	유사 항목 없음
	Credit 4.1	대체교통수단 - 대중교통의 접근	2.1.1
	Credit 4.2	대체교통수단 - 자전거 보관소 및 탈의실	2.1.2
	Credit 4.3	대체교통수단 - 저탄소배출, 고연비 차량	유사 항목 없음
	Credit 4.4	대체교통수단 - 주차장 규모	유사 항목 없음
	Credit 5.1	토지 이용 - 생태 서식지 보존 및 복구	8.2.1, 8.3.1
	Credit 5.2	토지 이용 - 외부공간의 극대화	8.1.1, 8.1.2
	Credit 6.1	우수이용계획 - 수량 조절	5.1.1, 5.1.2
	Credit 6.2	우수이용계획 - 수질 개선	5.1.1, 5.1.2
	Credit 7.1	열섬 현상 - 지붕이외의 요소	8.1.2
	Credit 8	빛 공해 조절	유사 항목 없음

5) American Society for Testing and Materials, 미국재료시험학회

6) American National Standard Institute, 미국표준협회  
 7) American Society of Heating, Refrigeration, and Air-Conditioning Engineers, 미국공조냉동공학회  
 8) Illuminating Engineering Society of North America, 북미조명공학회

표 5. 친환경건축물 인증기준 중 친환경 단지개발 관련 항목

친환경건축물 인증기준(공동주택) 중 친환경 단지개발 관련항목			LEED-NC 2009 중 유사항목
구분	범주	평가항목	
토지 이용	1.1 생태적 가치	1.1.1 기존대지의 생태학적 가치	SS Credit 1, 5.1
	1.2 인접대지 영향	1.2.1 일조권 간섭 방지 대책의 타당성	유사 항목 없음
	1.3 거주환경의 조성	1.3.1 커뮤니티 센터 및 시설계획 여부	유사 항목 없음
		1.3.2 단지내 보행자 전용도로 조성여부	SS Credit 2
1.3.3 외부보행자 전용도로 네트워크 연계여부		SS Credit 2	
교통	2.1 교통부하의 저감	2.1.1 대중교통에의 근접성	SS Credit 4.1
		2.1.2 자전거 보관소 및 자전거도로 설치여부	SS Credit 4.2
		2.1.3 도시중심 및 지역중심과 단지중심 간의 거리	SS Credit 2
수자원	5.1 수순환체계 구축	5.1.1 우수부하 절감 대책의 타당성	SS Credit 6.1, 6.2
	5.2 수자원 절약	5.2.2 우수이용	SS Credit 6.1, 6.2
생태환경	8.1 대지 내 녹지공간 조성	8.1.1 연계된 녹지축 조성	SS Credit 5.2
		8.1.2 자연지반녹지율	SS Credit 5.2, 7.1
	8.2 외부공간 및 건물외피의 생태적 기능 확보	8.2.1 생태면적율	SS Credit 5.1
	8.3 생물서식 공간 조성	8.3.1 비오톱 조성	SS Credit 5.1

내 커뮤니티 공간의 계획 여부를 통해서 주거단지의 커뮤니티 활동의 증진을 위한 노력을 평가하고 있다.

**5.3 친환경 단지개발 관련항목 분석결과**

우선 국내 친환경건축물 인증기준에서 유사한 형태로 나타나지 않은 LEED-NC 2009 항목들을 살펴보면, 4개 항목 모두 친환경 단지계획에 큰 영향을 미칠 것으로 기대되는 요소들이다. 이들은 공통적으로 건축물을 포함하는 대지 자체가 인접 대지 혹은 도시 전체에 미치는 생태학적 가치에 중점을 두고 있다. 특정 시설이 단지 내에 존재하느냐의 여부에 그치지 않고, 세부적 기준의 사회적, 정책적 파급효과가 자연환경에 미치는 영향을 더 근본적인 요소로 인식하고 있음을 알 수 있다. 특히 SS Credit 3, 4.3 및 4.4는 서로 다른 항목이지만 공통적으로 나타나는 궁극적 의도는 생태학적 자연환경으로서의 가치가 낮은 대지의 활용을 유도하거나 건축물의 규모가 필요이상으로 커지지 않도록 제한함으로써 도시 전체에서 건축물보다 생태학적 가치가 높은 자연녹지의 면적이 개발로 인해 줄어드는 것을 막고자 하는 데 있다.

LEED-NC 2009에서 유사한 형태로 나타나지 않은 국

내 친환경건축물 인증기준 항목은 모두 사용자 중심에서의 거주환경에 관한 내용임을 알 수 있다. 평가항목 1.2.1의 경우 사용자의 일조권 확보가, 1.3.2의 경우 거주자를 위한 커뮤니티 시설 확보가 주 내용으로 되어 있어 단지 혹은 건축물 자체가 도시 전체에 미치는 영향보다는 거주자 및 사용자의 기능적, 편의적 측면에 높은 비중이 실려 있음을 보여주고 있다.

**5.4 국내 친환경건축물 인증기준의 개선 방향**

국내 친환경건축물 인증기준은 개별 건축물을 대상으로 한 점에서 LEED-NC 2009와 유사한 형태로 인증기준이 구성되어 있고 많은 부분에서 평가 항목이 중복되고 있다. 하지만 분석결과에서 나타났듯이 오염지역 재개발, 대체교통수단, 빛 공해 조절 등의 분야에서 평가항목이 마련되어 있지 않은 현실을 고려할 때 개선의 노력이 시급한 시점이다. 특히나 이러한 분야는 LEED-ND 2009에서도 평가항목으로 지정되어 있고, 그 결과가 개별 건축물을 떠나 인접 지역 및 지구단위, 나아가서는 도시 전체의 생태학적 가치를 증진시키는 파급효과를 가져올 수 있는 부분이므로 국내 인증기준의 항목으로 정착시키고 세부 평가기준을 마련하기 위한 노력이 필수적이라고 판단된다.

친환경 단지개발의 측면에서 본 국내 친환경건축물 인증기준으로 적용되어야 할 항목들과 LEED-NC에서의 평가기준 및 국내체도로 도입 시 고려되어야 할 사항을 표 6을 통해 정리하였다. 그 중에는 친환경건축물 인증기준 내에서 자체적으로 평가를 할 수 없는 항목들도 나타났다. 이들은 LEED에서 ASTM, IESNA, ASHRAE 등의 다양한 관련 분야의 규정을 활용하였듯이 국내에서도 건축법뿐만 아니라 환경보전, 국토 이용, 도로, 주택, 조명 등에 관한 다양한 법률 및 규정이 상호 활용할 수 있도록 개선되어야 할 것이다.

**6. 결 론**

본 연구에서는 프로젝트 유형별로 구분된 LEED 2009 중에서 LEED-ND를 중심으로 친환경 단지의 인증 과정과 세부 평가 항목 및 인증 프로젝트 사례를 분석하여 해외 친환경 단지의 적용 요소 및 동향을 파악하였다. 이를 토대로 LEED-NC와 국내 친환경 건축물인증기준의 친환경 단지 관련 항목을 요약한 후, 상호 비교 및 분석을 통하여 두 인증시스템간의 상호 관련성을 파악하였고 국내 친환경 건축물인증기준에서 단지개발과 관련된 기준을 마련하는데 기초가 되는 자료를 제시하였다.

LEED-NC와 국내 친환경 건축물인증기준을 비교해 본 결과, 두 시스템 모두 친환경 단지개발에 관련된 요소들을 다수 포함되어 있음에도 불구하고, LEED-NC는 건축물을 포함하는 대지 전체가 도시에 미치는 생태학적 가치를 중요시하는 반면, 국내 친환경 건축물인증기준은 사용자 중심의 거주환경 및 기능적, 편의적 측면 등을 고려하고 있음을 알 수 있다. 본 연구에서 제시한 자료를 바



당으로 국내 친환경 건축물인증기준은 아파트 단지계획의 개념을 넘어서는 도시적 측면에서의 친환경 단지조성을 유도하고 평가할 수 있도록 보완하기 위한 노력이 필요하다고 할 수 있다.

궁극적으로 국내 친환경건축물 인증기준은 LEED-ND

표 6. 친환경건축물 인증기준으로 적용 가능한 대상

평가 항목	LEED-NC에서의 평가기준	국내도입 시 고려사항
오염지역 재개발	Opt.1 ASTM E1903-97 대기환경평가 혹은 지방자치단체 정화프로그램에 명시된 오염지역을 재개발	오염지역 및 낙후산업지역의 정의 및 선정기준에 대한 명확한 해석이 요구
	Opt.2 연방, 주 혹은 지방자치단체에서 낙후산업지역으로 규정한 대지를 재개발	
대체교통 수단 -저탄소 배출, 고연비 차량	Opt.1 총 주차대수의 5%를 저탄소 배출 및 고연비 차량 전용 주차로 지정하여 우선 배치하고 유료 주차장일 경우 이들 차량에 20% 이상의 주차비 할인을 의무화	건물 및 단지 내 시설의 친환경적 유지, 관리 및 시민참여를 유도하고 모니터링 할 수 있는 법령 및 제도가 요구
	Opt.2 총 주차대수의 3%이상의 차량에 대체 연료를 공급 혹은 충전 가능한 시설 확보	
	Opt.3 건물사용자의 3%이상 사용할 수 있는 저탄소배출, 고연비 차량(대중교통시설)을 제공	
	Opt.4 건물사용자를 위한 저탄소 배출, 고연비 차량의 카풀제 도입	
대체교통 수단 -주차장 규모	Opt1. 건축법 및 조례에서 요구하는 최소 주차대수를 충족하되 그 이상 초과하지 않도록 계획, 주거시설일 경우 대중교통 이용을 유도하는 편의시설 및 프로그램 확보	대중교통(카풀) 이용의 필요성 및 이용자측면에서의 인센티브를 교육, 홍보 할 수 있는 프로그램이 마련되고 실천 여부를 지속적으로 모니터링 할 수 있는 제도가 요구
	Opt2. 주차대수가 신축의 경우 5%, 리모델링의 경우 3%가 되지 않는 프로젝트에서 총 주차대수의 5%(신축), 혹은 3%(리모델링) 이상을 카풀전용 주차로 지정하여 우선 배치	
빛 공해 조절 (실내조명)	Opt.1 11pm-5am 사이에 건물의 개구부를 통해 새어나오는 조명을 자동제어장치를 이용하여 50%이상 감소시킬 수 있도록 계획(비상조명 제외)	건물내부로부터 나오는 조명을 외부에서 측정하는 방법, 측정 거리(수평, 수직) 등의 세부 평가기준이 요구
	Opt.2 건물의 외벽 개구부에 자동제어가 가능하고 빛 투과를 90%이상 차단할 수 있는 차양시스템 확보	
빛 공해 조절 (실외조명)	각 대지를 IESNA RP-33에서 허용하는 빛의 레벨에 따라 정의된 LZ1(dark), LZ2(low), LZ3(medium), LZ4(high)의 4가지 지역으로 구분하여, ASHRAE 90.1-2007에서 요구하는 각 지역별 허용 최대기준을 초과하지 않도록 계획	건축법 및 관련 법률, 조례에 구분된 지역/지구별로 빛의 허용레벨 기준을 마련하여 실외조명 및 옥외 광고판 등으로 적용이 요구

와 같은 친환경 단지 및 도시계획에 관한 독립적 인증기준의 수립을 필요로 할 것으로 판단된다. 다만 이미 국내에 유사한 친환경건축 관련제도가 다양하게 존재하고 있고, 기존 제도의 효율적인 활용을 위해 제도간의 통합 및 상호인정에 대해 활발한 논의가 이루어지고 있는 시점에서 새로운 인증제도의 수립에 대한 제안은 신중하게 고려되어 져야 할 것이다.

결론적으로 친환경 단지계획은 사고 및 인식의 전환에서 시작되는 것으로 판단된다. 건축물에 적용되는 기술적 요소만으로는 친환경 단지개발 및 지속가능한 도시구현이 실현될 수 없다는 현실에 직시해야 한다. 우리사회에 공존하고 있는 다양한 구성요소들을 먼저 파악하고 그 특성을 이해하여, 친환경적으로 접근을 할 수 있도록 도시와 관련된 사회현상에 관한 후속 연구가 활발히 이루어져야 할 것이며, 이를 토대로 친환경 단지 및 도시를 평가하고 인증할 수 있는 기준이 지속적으로 개선되어야 하겠다.

**참고문헌**

1. US Green Building Council, LEED Reference Guide for Green Neighborhood Development, 2009
2. US Green Building Council, LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction, 2009
3. Douglas Farr, Sustainable Urbanism, Wiley, 2008
4. Greenhouse Gases, Climate Change and Energy, Energy Information Administration, May 2008
5. Jane Jacobs, The Death and Life of Great American Cities, New York: Random House, 1961
6. 미국 그린빌딩 협의회(USGBC) 웹사이트, www.usgbc.org
7. 문홍길, 우리나라 친환경 도시설계의 과제 및 방향, 대한건축학회지 v.50 n.3 p.37~41, 2006
8. 김동희, 조동우, 유기형, 친환경 건축물 인증제도의 용도별 인증결과 분석, 대한건축학회 논문집, 계획계 제 26권 1호 p.323~330, 2010
9. 국토해양부, 환경부, 친환경건축물 인증제도 시행지침
10. 구재오, 곁경화 사회를 위한 생태 공동주거 계획에 관한 연구, 한국생태환경건축학회 논문집, Vol.10, No.3 p.111~116, 2010. 06
11. 박성태, 김강수, 건축물 용도별 분류에 따른 친환경건축 발전경향 연구, 한국생태환경건축학회논문집, Vol.9 No.2 p.3~8, 2009. 04

투고(접수)일자: 2011년 4월 12일

심사일자: 2011년 4월 18일

게재확정일자: 2011년 6월 8일