정보관리연구, vol.43, no.1 2012, pp.135-158
http://dx.doi.org/10.1633/JIM.2012.43.1.135

녹색도서관 사례분석을 기반으로 한 국내 녹색도서관 구축방향에 관한 연구*

How do they Make Libraries Green?: A Case Based Study on Building Green Libraries

안 인 자** · 곽 철 완*** · 노 영 희**** · 박 미 영*****
In-Ja Ahn · Chul-Wan Kwak · Younghee Noh · Miyoung Park

차 례

1. 서 론
2. 이론적 배경
3. 연구설계
4. 사례조사 결과
5. 녹색도서관 구축방향
6. 결론 및 제언
· 참고문헌

초 록

외국에서는 1980년대부터 '도서관과 환경', '그린도서관 사서', '환경정보원구축', '소음과 도서관', '환경적 대안으로서의 도서관구축' 등으로 녹색도서관에 관한 논의가 시작되었으며, 녹색도서관인증평가시스템에 의해 인증받은 도서관이 50개가 넘는 상황이다. 본 연구에서는 국내에서의 녹색도서관 구축방향을 제시하고자 하였으며, 이를 위해 국내·외 녹색도서관으로 인증받은 녹색도서관 구축사례를 분석하였다. 사례분석은 LEED인증시스템의 여섯 가지 평가항목 즉, 친환경적 건설장소, 수자원활용의 효율성, 에너지 및 대기, 자재와 자원, 실내환경친화도, 친환경실내디자인을 기준으로 도서관 녹색화가 이루어진 내용을 중심으로 살펴보았다. 이러한 인증은 건축적인 면에 초점을 맞추고 있어서 도서관의 친환경성을 좀 더 확대하여 생각할 필요가 있을 것이다. 즉 아직까지 연구되지 않고 있는 도서관의 서비스, 콘텐츠, 도서관용품 등의 친환경에 대한 보다 심층적인 연구가 필요하다고 본다.

키 워 드

녹색도서관, 친환경도서관, 사례연구, LEED 평가시스템

* 이 논문(저서)은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음 (NRF-2011-32A-H00004).
** 동원대학교 아동문헌정보과 부교수(ijahn@tw.ac.kr)
*** 강남대학교 문헌정보학과 교수(ckwak@kangnam.ac.kr)
**** 건국대학교 문헌정보학과 부교수(irs4u@kku.ac.kr) (교신저자)
***** 서울여자대학교 정보미디어대학 초빙교수(ollive@swu.ac.kr)
• 논문접수일자: 2011년 12월 9일
• 최종심사(수정)일자: 2012년 1월 19일
• 게재확정일자: 2012년 1월 19일

ABSTRACT

Since the 1990s, discussions regarding green libraries started in the U.S.A, in the name of 'library and the environment', 'Green librarians', 'constructing of environmental sources', 'noise and library', 'building libraries as an environmental alternative' and etc. Currently, green libraries certified by an evaluation system are more than 50. This study proposes a direction to build a green library. The study analyzes national and international green libraries certified by the evaluation system. The cases are analyzed based on the six evaluation factors in the LEED certification system; Sustainable Site, Water Efficiency, Energy and Atmosphere, Material and Resources, Indoor Environmental Quality, Innovation and Design Process. Since the evaluation system focuses mainly on the architectural aspects, there was a need of expanding the concept of eco-friendly in this research. The newly expanded eco-friendly concept includes services, content, and supplies of libraries.

KEYWORDS

Green Library, Sustainable Library, Eco Library, Case Study, LEED Certification System

1. 서 론

2000년대 이후 우리 사회에서 환경, 건강, 삶의 질 등에 대한 관심과 사회적 논의가 활발히 진행되고 있는데, 이는 '지속가능한 발전(sustainability)', '녹색성장'에 대한 세계적인 관심과 연계되어 있다. 이러한 관심은 개인적, 사회적, 국가적 차원에서 의제로 제기되고 있으며, 이의 궁극적인 목적이 삶의 질에 대한 향상을 목표로 한다는 점에서 문화영역에서도 중요한 의미를 가지고 있다.

기술적・산업적 분야에서의 녹색성장 개념은 협의로는 탄소배출을 절감하고 녹색기술을 개발하여 우리사회의 지속가능한 발전을 도모하겠다는 것이며, 광의로는 일상에서 에너지소비를 줄이고, 생활 방식을 저탄소 생활에 익숙하게 함으로써 사회가 좀 더 친환경적으로 성장, 발전하도록 도모하겠다는 것을 말한다. 이러한 기조에 따라 정부에서는 '저탄소녹색성장 기본법', '녹색성장위원회' 등 법적, 제도적 환경을 조성하고, 다양한 정책을 마련하고 있다.

문화정책 분야에서의 녹색성장 정책은 녹색성장을 문화영역에서 지원하기 위한 방안을 중심으로 구상되었으며, 저탄소 문화시설 건립과 같이 직접적으로 녹색성장에 부응하는 정책방향으로부터 녹색문화교육 확대 등과 같은 녹색문화사회로의 전환을 유도하는 정책방향까지 폭넓게 시도되고 있다(한국문화관광연구원

2009). 이러한 정책방향은 도서관 분야에 적용되고 있어, 문헌정보학 연구에서 녹색관련 문화정책을 도서관 건립, 운영 또는 도서관의 문화와 교육 프로그램에 적용하는 방안에 관심을 가질 필요가 있다.

외국에서는 1990년대부터 '도서관과 환경', '그린도서관 사서', '환경정보원구축', '소음과 도서관', '환경적 대안으로서의 도서관구축' 등으로 녹색도서관에 관한 논의가 시작되었으며(Monika 2008), 현재는 녹색도서관 인증 및 성능 평가시스템(U.S. Green Building Council 2011)까지 구축된 상태이다. 반면 국내에는 도서관의 녹색화에 관하여 연구된 논문이 없으며, 단지 국립중앙도서관 교육문화과에서 2010년 재교육과정에서 '친환경사서과정'을 개설하여 30시간동안 교육한 것이 전부이다. 그나마도 2011년에는 도서관 현장에서의 수요가 너무 적어서 개설되지 않았다(국립중앙도서관 2011).

하지만 녹색도서관 연구를 시작하는 관점에서 볼 때 부지선정, 건축과정, 설계 등의 도서관 건립에 대한 분야에서부터 도서관 용품을 포함하는 설비 및 시설 등에 이르기까지 많은 부분이 녹색요소와 연계되어 있다. 이러한 부분은 도서관 사서들이 관심을 가져야 하며 지속적으로 점검해야 할 영역이므로 문헌정보학계의 연구 영역이다. 따라서 본 연구의 목적은 국내 도서관의 녹색화 추진을 위해 국내·외 사례를 기반으로 녹색도서관 구축 방향을 제시하는데 있다.

2. 이론적 배경

2.1 녹색도서관이란

국내에서는 녹색도서관에 대한 개념 정의가 명확하게 내려져 있지 않다. 본 연구에서 사용하는 녹색, 지속가능, 친환경, 녹색도서관에 관한 정의는 다음과 같다. '녹색(green)'이란 환경주의에 관한 것 혹은 환경주의를 지원하는(pertaining to, or supporting environmentalism) 것으로 정의를 내린다(*Oxford English Dictionary* 1989). '지속가능(sustainable)'이란 의미는 환경을 파괴하지 않고, 천연자원을 고갈시키지 않는 인간의 경제활동 및 문화 활동의 형태(forms of human economic activity and culture that do not lead to environmental degradation, esp. avoiding the long-term depletion of natural resources)로 정의한다(*Oxford English Dictionary* 1989). '친환경(Eco-)'이란 환경에 나쁜 영향을 덜 미치고 환경을 오염시키지 않는 자연에 가까운 환경으로 사람과 생물이 어우러지는 자연환경을 말한다(네이버 국어사전).

지속가능한 발전의 개념은 1972년『성장의 한계(The Limits to Growth)』보고서에서 처음 등장하였다. 이 개념은 기존의 개발방식과 산업발전에 대한 비판적 인식에서 출발하고 있으며, 이미 발전된 선진국과 발전을 원하는 저개발국 사이의 갈등관계, 환경과 규제에 초점이 맞추어져 있다. 반면 녹색성장(Green

Growth)의 개념은 환경보호가 경제성장의 장애물이 아니라 경제성장의 기회가 될 수 있다는 측면에서 논의를 전개하는 것으로 경제성장 단계에서부터 환경과 조화를 이루도록 하는 것이다. 우리나라에서의 녹색성장 정책은 에너지, 환경 관련 기술과 산업에서 미래 유망 품목과 신기술을 개발하고, 기존산업과 융합하면서 새로운 성장 동력과 일자리를 얻는 것이다. 이는 기존의 지속가능한 발전 개념을 보완해 성장패턴을 보다 친환경적으로 전환하는 것을 의미한다.

녹색도서관(Green Library)이란 도서관 건축과 운영에 있어서 지역 환경에 부정적인 영향을 최소화하고 긍정적인 영향을 최대화하는 것이다(Anthonelli 2009). 예를 들어 도서관 건축과 운영에 에너지 사용을 최소화하여 천연자원이나 재생자원의 사용을 최대화할 수 있는 방법을 모색하는 것이다. 다른 구체적인 사례로 도서관 건물 디자인에 가뭄저항이 있는 원시식물을 사용하거나 도서관 이용자들의 건강에 도움이 되는 실내공기 품질을 높이는 활동 등이 있다.

2.2 친환경건축물 인증시스템

환경친화적 건축물에 대한 기준설정과 관련된 연구는 많이 이루어졌다. 국내의 경우 1990년 초 국토해양부에 의해 LCA(Life Cycle Assesement) 평가기준이 개발되었다. 이는 전생애 평가 혹은 전과정 평가라고 하는데 서비스를 포함한 특정 제품의 전과정, 즉 원료 및 가공, 제조, 수송, 유통, 사용, 재활용, 폐기물 관리 과정에 소모되고 배출되는 에너지 및 물질의 양을 정량화하여 이들이 환경에 미치는 영향을 총체적으로 평가하고 이를 토대로 환경개선의 방안을 모색하고자 하는 객관적이며 적극적인 환경영향평가 방법이다. 이후 산업자원부의 '건물 에너지등급 인증제도', 환경부의 '그린빌딩 인증제도' 등의 연구 사업이 추진되었다. 그 이후 '친환경건축물 인증제도'와 관련하여 한국건설기술연구원(KICTEAC), 대한주택공사(KOEAM), 한국에너지기술연구소(그린빌딩 시범인증), 대한건축학회(친환경 건축설계 인증제도), 한국건설기술연구원(친환경 건축물 인증제도), 건설교통부(주택성능인증제도) 등에서 연구가 수행되었다.

국외의 경우 생태건축, 그린빌딩, 그리고 환경공생주택 등에 관한 연구가 일찍이 활발하게 진행되었고, 환경친화적 건축계획론 또는 환경디자인 방법론 등이 연구되고 있다. 구체적인 사례는 다음과 같다. 미국 친환경건축물협의회(USGBC)는 2000년에 친환경건축물인증평가시스템(LEED/Leadership in Energy and Environmental Design, Green Building Rating System)을 개발했는데, 6개의 대분류항목과 34개의 세부항목으로 구성되어 있다. USGBC는 미국 녹색도서관들의 녹색화 정도를 평가하기 위해 녹색인증평가시스템을 적용하고 있다. 기본적인 평가점수는 총 69점이며, 친환경 수준별로 인증(Certified) 26점, 실버(Silver) 33점, 골드(Gold) 39점, 플래티넘

〈표 1〉 LEED 프로그램의 대분류 항목 및 항목별 배점

대분류 항목	배점 및 비율	
친환경적 건설장소(Sustainable Site)	14점	20.2%
수자원활용의 효율성(Water Efficiency)	5점	7.2%
에너지 및 대기(Energy and Atmosphere)	17점	24.6%
자재와 자원(Material and Resources)	13점	18.8%
실내 환경 친화도(Indoor Environmental Quality)	15점	21.7%
친환경실내디자인(Innovation and Design Process)	5점	7.2%

(Platinum) 52점 이상으로 범주화된다. LEED의 건물 지속가능성을 판단하기 위한 6개 대분류 항목은 〈표 1〉과 같다.

영국의 BREEAM은 1990년에 개발된 환경성능 평가도구이자 건축물의 친환경 성능을 인증하는 프로그램이다. 이 프로그램의 평가내용은 크게 지구환경에의 영향, 지역환경과 자원이용, 그리고 실내 환경으로 구분되며, 그 아래 세부 항목들이 나열되어 있다. 캐나다의 대표적인 시스템은 BEPAC으로 UBC(Univ. of British Columbia)에서 1994년 개발하였고, 국제 그린빌딩 위원회에서는 'GBC Tool'을 개발하였다. 이중 GBC는 20여 개국 이상에서 사용되고 있는 건물환경 평가시스템이다.

2.3 선행 연구

녹색도서관에 대한 연구는 녹색도서관 건축물, 용품, 프로그램, 표준, 평가시스템, 녹색도서관 운동, 녹색사서 등 다양한 방면에서 이루어지고 있다. 이중 우선적으로 녹색도서관 건립을 위한 기준이 되는 녹색 건축물에 대한 이해가 필요하다. 각국에서는 어떤 건축물이 녹색 건축물이며, 어떻게 건축하여야 녹색 건축물이 되는지 기준을 제정하였는데 이 기준은 나라마다 약간씩 다르다. 우리나라에서는 2001년 건설교통부와 환경부가 공동으로 친환경 건축물 인증기준(Green Building Certification Criteria), 미국에서는 U.S. Green Building Council(USGBC)의 LEED(Leadership in Energy and Environmental Design), 영국의 Building Research Establish(BRE)의 BREEAM(BRE Environmental Assessment Method), 일본의 Japan Sustainable Building Consortium(JSBC)의 CASBEE(Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency), 싱가포르의 Building and Construction Authority의 BCA Green Mark 등이 있다. 친환경 건축물 인증에 관한 연구 논문도 발표되었는데, 친환경 건축물을 위한 평가항목에 대한 연구(박명규 2008), 건축물 인증지표에 대한 연구(정종대 2006) 등이 있다. 한편 문화적인 측면에서 친환경을 적용한 연구를 고려할 수 있다. 대표적인 연구로 녹색성

장과 문화정책에 대해 연구한 보고서(한국문화관광연구원 2009)가 있다. 여기에는 세계 각국의 녹색성장과 문화정책을 비교・분석하고 우리나라의 정책 방향을 제시하고 있다.

다음으로 녹색도서관에 대한 연구가 있는데, 녹색도서관(green library)이란 용어가 문헌상에 처음 등장한 것은 1991년 *Wilson Library Bulletin*에 게재된 "Libraries and the environment"이다(Antonelli 2008). 이를 계기로 그 해에 녹색도서관에 관한 논문이 여러 편 발표되었다(LeRue & LeRue 1991; Watson 1991; Rome Linda 1991; Eagan 1991; Smith 1991). 이들 논문은 환경보호를 위한 도서관 및 사서의 역할에 대해 사회적 여론을 환기시키는데 초점을 맞추었다.

그 이후에 녹색도서관이 무엇인지? 왜 녹색도서관을 만들어야 하는지에 대해 많은 연구가 진행되었다. 특히 녹색도서관의 정의는 대부분은 건축물과 연계하여 설명되었다(Antonelli 2008). 앞에서 언급한 각국의 친환경 건축물 인증기준이 녹색도서관에도 적용되었다. 왜 녹색도서관을 건립해야 하는지에 대해서 크게 두 가지로 제시되었다(Antonelli 2008). 첫째, 현실적인 내용으로 녹색도서관 건축비가 점점 낮아지고 있어서 과거 일반 건축물 비용으로도 녹색도서관을 건립할 수 있게 되었다. 둘째, 본질적인 측면에서 사용 가능한 에너지 자원이 한계에 도달하였다. 도서관 예산은 한정되어 있지만 에너지 비용이 증가하고 있으며 환경보호를 위해 녹색도서관을 건립할 필요가 있어 녹색도서관을 건립해야 한다고 주장하고 있다.

실제적인 측면에서 녹색도서관 프로그램에 대한 연구가 있다. 실제로 2007년에 지역별로 진행되고 있는 녹색도서관 프로그램을 소개하는 세미나가 열렸다고 언급하고 있다(Antonelli 2008). 최근에 녹색도서관 건립을 위한 방법을 안내한 연구가 있다(Schaper 2010). 여기에는 10가지 단계를 제시하고 있는데 녹색기기 담당직원을 전문가로 양성시켜야 한다는 내용부터 도서관 발전전략에 녹색도서관에 대한 사항을 포함해야 한다는 내용까지 포함하고 있다. 녹색도서관의 운영 사례를 소개한 논문도 있다(Schaper 2007). 여기에는 구체적으로 화장실 변기 사용법, 자전거 및 친환경 자동차를 위한 주차장 설치 등 17가지 사례를 제시하고 있다.

3. 연구설계

본 연구의 목적인 녹색도서관 건립 방향을 제시하기 위해 초기적 단계의 접근은 녹색도서관 우수사례로부터 조사・분석하는 것이 적합하다. 이를 통하여 녹색도서관 발전 경향을 파악할 수 있으며, 이들 사례로부터 녹색도서관 기준 및 평가를 위한 데이터 축적이 가능하다. 국내・외 도서관들의 녹색화 현황을 분석하기 위해 사용된 연구방법 및 연구내용은 다음과 같다.

정보관리연구, vol.43, no.1 2012, pp.135-158
http://dx.doi.org/10.1633/JIM.2012.43.1.135

〈그림 1〉 연구절차 및 연구내용

첫째, 문헌조사 방법으로, 국내 · 외에서 수행된 녹색도서관 관련 연구논문들을 조사 · 분석하였다. 미국을 포함한 해외 국가에서 진행된 녹색도서관 연구가 조사되었다.

둘째, 사례조사 방법으로, 국내 · 외 녹색도서관 사례들을 조사하였다. 해외의 경우 미국을 중심으로 하였으며, 그 기준을 국내의 경우 GBCC, 국외는 미국을 중심으로 LEED 인증을 받은 도서관들을 분석하였다. 국내의 경우 4개 도서관 사례를 조사하였고, 해외의 경우 LEED 인증을 받은 도서관 중 홈페이지에서 정보를 제공하는 30여 개의 도서관들을 집중적으로 분석하였다.

연구절차 및 내용을 도식화 하면 〈그림 1〉과 같다.

4. 사례조사 결과

4.1 국내 사례

4.1.1 우수도서관 평가

도서관의 녹색화는 국가의 저탄소 녹색문화 정책(문화관광부 2010) 속의 녹색문화시설의 하나로 검토되고 있으나, 녹색인증기관에 의해 녹색도서관으로 인증받은 기관은 극소수에 불과하다. 2009년 6월 1일 08년 하반기 이산화탄소(온실가스) 감축실적을 결산하여 절감실적이 우수한 기업, 학교, 공공도서관 20곳을 선정하였는데 이중 국립어린이청소년도서관이 빙축열시스템 설치하여 온실가스를 감축한 우수 공공기관으로 선정되었다.

문화시설의 친환경화 추진 전략 중의 하나

로 정부에서 공공문화시설 건립 지원시 친환경 부분에 대한 가점제를 도입하였는데, 여기에 국토해양부와 환경부 주관으로 운영 중인 친환경 건축물인증제(GBCC) 기준을 적용하였다. 도서관 분야의 친환경건축물 인증 공공문화기관으로 의왕시 중앙도서관과 경기평생교육학습관(구 경기도립중앙도서관)이 각각 2008년과 2007년에 우수도서관과 최우수도서관으로 평가받았다.

4.1.2 의왕시 중앙도서관

2008년 우수도서관으로 선정된 의왕시 중앙도서관은 나무자재로 마감된 건물 외관과 잔디계단, 잔디 주차장, 옥상 녹지화 등 눈으로 확인할 수 있는 친환경 요소가 많다. 또한 페인트부터 외장재, 타일에 사용하는 본드까지 모두 친환경인증제품으로 시공되었다. 단열효과가 뛰어난 창문, 천장 속 설치된 전열교환기(공기순환장치), 에너지 효율을 높인 형광등이 친환경 건축물로 인증받을 수 있었던 중요사항들이다.

의왕시 중앙도서관은 지열에너지를 이용해 도서관 1층의 냉난방을 모두 해결하고 있다. 지열에너지를 이용한 냉난방시스템을 통해 의왕시 중앙도서관인 이 도서관은 약 50%의 에너지 비용을 절감하는 효과를 거두고 있다. 의왕시중앙도서관 친환경건축인증 특징 및 장점(주택도시연구원 친환경건축인증센터 2011)을 살펴보면 아래 〈표 2〉와 같다.

4.1.3 경기평생교육학습관

2007년 최우수도서관으로 선정된 경기평생교육학습관(당시 명칭은 경기도립중앙도서관

〈표 2〉 의왕시 중앙도서관 친환경건축인증 특장점

내용	주요사항
토지 이용 및 교통	• 자전거 보관소 설치
에너지자원 및 환경부하	• 태양열 이용: - 태양열 급탕시스템 적용 - 태양광 전자감응식 자동소변세척기 - 태양열 옥외등 설치 - 전자 감응식 온풍건조기 • 폐목재 재활용 • 친환경인증제품 9건 적용 • 4종 이상의 분리수거가 가능한 용기 설치 • ABC 소화기(인산암모늄) • 먼지 발생 억제를 위해 인조잔디 조성
생태환경	• 옥상 일부 녹화
실내환경	• 공기정화작업 실시 • 유해물질 저함유 자재의 사용 • 현휘를 감소 계획 수립 • 노약자, 장애자 배려 설계

〈그림 2〉 의왕시중앙도서관 조감도

이었음)은 전자감응식 수전(수도), 절수형 양변기, 물 안쓰는 소변기 등을 사용하여 에너지 절감효과를 장점으로 내세우는 친환경인증건축물이다. 경기평생교육학습관의 친환경인증건축물의 특장점(주택도시연구원 친환경건축인증센터 2011)을 살펴보면 아래 〈표 3〉과 같다.

〈표 3〉 경기도립중앙도서관 친환경건축인증 특장점

내용	주요사항
토지 이용 및 교통	• 단지 내 커뮤니티시설 설치 • 자전거 보관소 설치 • 초고속 정보통신 1등급 획득
에너지자원 및 환경부하	• 환경 신기술 및 공업화 공법 적용 • 환경 친화 자재 적용
생태환경	• 인공환경녹화기법 적용(옥상녹화, 벽면녹화) • 육생비오톱(생태공원) 조성
실내환경	• 노약자 및 장애인 배려한 설계

〈그림 3〉 경기도립중앙도서관 조감도

〈그림 4〉 경기도 수원시 태장마루도서관

4.1.4 태장마루도서관

태장마루도서관은 경기도 수원시 영통구에 위치한 도서관이다. 건물은 한국 공기청정협회 인증 자재로 설계하였고, 빗물받이 시스템, BIPV(태양광집열판) 등 에너지 절약형 친환경 건축을 토대로 건축되었다. 토지 이용 및 교통분야, 에너지자원 및 환경부하 분야, 생태환경분야, 실내환경 분야 등 각 분야별 전문가 검증을 거쳐 한국토지주택공사로부터 친환경인증 도서관 인증을 받았다.

4.1.5 기타

도서관의 녹색화를 위해 노력하는 도서관으로 '녹색장난감도서관'이 있다. 이 도서관은 인증받은 도서관은 아니지만 단지 장난감을 재활용하는 도서관의 개념에서 녹색장난감도서관이라 칭한 것이다. 도서관을 통해 장난감 기증과 장난감 이용서비스가 제공되므로 재활용이라는 측면에서 녹색환경을 만드는데 기여할 수 있다고 볼 수 있다.

4.2 미국 사례

미국에서 LEED인증을 받은 도서관 수는 총 52건으로(한국관광연구원 2009), 플래티넘 2건, 골드 12건, 실버 19건, 인증 20건이며, 지속적으로 인증 도서관이 늘고 있다. 이들 사례 중 플래티넘을 받은 도서관인 LA 공공도서관 Lake View Terrace 분관과 골드를 받은 도서관인, Sun Valley 분관 두 곳을 상세하게 분석하고 나머지 30여 개의 도서관에 대해 간단히 분석하였다.

4.2.1 LA 공공도서관 Lake View Terrace 분관

Lake View Terrace 분관은 도서관 건물, 환경전시관, 그리고 외부의 정원으로 구성되어 있다. 도서관은 지역의 목장 전통을 반영하려는 계획으로 설계되었다. 도서관 내부는 중앙

정원을 중심으로 배치되어 있다. 이 도서관은 주에서 최초로 LEED 플래티넘을 수여한 도서관이다. 도서관 주변의 빗물 흐름은 조경과 바이오스웨일(bioswale: 지붕의 유출량을 조절하여 토사와 오염물질을 제거하도록 디자인한 조경요소)에 의해 25% 이상 감소하였다.

1) 건물

건물은 고밀도 콘크리트(high-mass concrete)를 사용하여 제작되었으며 외부와 절연수단을 통해 밤 시간에 환기가 가능하다. 도서관 건물의 80% 이상은 도서관의 에너지 관리 시스템에 따라 자동적으로 개폐되는 창문에 의해 자연적으로 환기가 된다. 건축에 이용된 자재의 15%는 LEED 기준에 부합하는 재활용된 소재를 사용하였다. 플라이 애쉬(fly ash) 시멘트(세립의 석탄재로서 콘크리트에 혼화제로 쓰이는 규산질 물질로 콘크리이트의 성질을 개선하는 목적으로 쓰임)가 포틀랜드 시멘트(우리가 단순히 시멘트라고 함은 콘크리트에 사용되는 포틀랜트 시멘트를 말하며, 고강도의 시멘트 생산을 위해 산업폐기물을 분쇄하여 첨가하게 되어 건강이나 주거 환경에 악영향을 줄 수 있음)를 20% 정도 대체하였다.

2) 에너지 사용

도서관의 에너지 효율성은 캘리포니아 주의 기준보다 40% 더 높다. 건물 내 태양광 발전기는 커뮤니티 룸의 지붕과 입구의 격자 구조물에 부착되어 있으며 건물의 에너지 사용량 중 15%를 공급하고 있다. 도서관은 건물에서 소비되는 에너지(태양광 에너지 외)는 CRS (Center for Resource Solution) Green-e 프로그램의 인증을 받은 풍력 발전소에서 제공받기로 계약을 맺어 친환경적인 측면에서 에너지를 사용하고 있다. CRS는 탄소상쇄 프로그램을 이산화탄소를 줄이기 위한 환경프로그램 개발기관이다.

3) 자원 활용 및 서비스

도서관 건축 후 폐기물의 75%가 재활용 기관으로 보내졌다. 도서관 입구에는 오염물질을 닦고 들어갈 수 있는 시설이 설치되어 있으며, 자동 관개 시설을 설치하여 최소의 에너지로 조경시설을 관리하며, 수분의 증발량을 관리하여 매일 급수의 양을 조절하고 있다.

4) 실내디자인 및 도서관용품의 녹색화

입구와 커뮤니티 룸을 덮는 광발전 시스템(building-intergrated photovoltaic system)은 도서관에서 사용하는 에너지 중 15%를 담당하고 있다. 이러한 디자인은 도서관 운영 도중 그늘을 제공한다. 낮 동안 도서관 공간의 93%는 자연광을 통해 밝혀지며, 필요한 곳에는 조도를 조절하기 위해 사용 여부를 감지하는 센서가 사용되고 있다. 다른 도서관의 성공사례에 기초하여 설계된 조명은 적당한 높이와 밝기, 위치를 고려하여 배치되었다. 조명에는 광전지에 의해 제어되는 발라스트(안정기)를 사용하며, 필요한 곳에 한해 부분적으로 사

용 여부 센서가 작동되고 있다.

도서관의 건물의 천장에는 에너지 절연(Energy-star)자재가 사용되어 절연이 되고 있다. 창문의 위치와 내부 구조는 공기 순환이 잘 되도록 설계되었으며 건물의 아치형 구조는 압력의 차이로 인해 바람이 적은 날씨에도 원활한 통풍이 가능하도록 한다. 건물의 온도와 습도는 미국공조냉동협회 기준인 ASHRAE 55 기준에 의해 유지된다. 건물 내의 온도는 화씨 79도를 넘지 않도록 되어 있다. 이러한 통풍 기능은 빌딩의 에너지 조절 시스템에 의해 통제되는 창문 구조에 의해 더욱 강화되어 있다.

4.2.2 LA 공공도서관 Sun Valley 분관

Sun Valley 분관은 미국에서 네 번째로 LEED 골드 인증을 받은 도서관이다. 다음은 세부적인 분야별 분석 내용이다.

1) 건물

LA는 온도조절을 위한 도서관의 냉난방시스템, 사용되는 물 공급을 위한 수자원 확보가 중요한 친환경적 요소이다. 물 절약을 위해서 외부에서 들여온 식물과 토박이 식물들을 조화롭게 구성하여 물을 50% 절약하였다. 또한 낮은 온도의 지붕(cool roof)으로 인증된 하얀 지붕을 사용하여 지역적 발열 현상을 완화시켰다.

2) 에너지 사용

도서관에서 사용하는 에너지 절약을 위해 건물은 이중 창문과 절연처리 및 다른 방법들을 사용하였다. 이 방법으로 건물의 에너지 효율을 60% 이상 증가시켰다. 에너지 효율성의 척도로 사용되는 낮 동안의 고효율 채광과 더불어 조명 센서, 탁월한 절연처리가 된 벽 시스템(high-mass wall system), 낮은 온도가 지속적으로 유지되는 지붕, 빛이 잘 차단된 창, 그리고 고효율의 에어컨 등을 적용하고 있다. 또한 태양 에너지가 건물 전체의 전력 중 20%를 제공하고 있다.

3) 자원활용 및 서비스

도서관 건축 중 발생한 잉여 자재의 1/3은 재활용되었고 건축 자재의 10% 이상은 재활용품이었다. 또한 건축자재 이동을 최소화하기 위해 사용된 자재의 반 이상이 현지에서 제작되었으며, 그 중 반 이상은 프로젝트가 진행되는 장소에서 500마일 이내의 곳 내에서 운반하여 왔다. 도서관의 건축에 사용된 목재의 3/5는 나무가 빨리 자라는 지역에서 공급되었다.

4) 실내디자인 및 도서관용품의 녹색화

도서관 실내의 카페트와 합성 자재, 페인트, 접착제, 그리고 밀폐제의 사용은 VOC의 포함 정도에 대한 엄격한 규제에 따라서 진행되었다. 도서관 내부의 90%는 자연 채광을 이용하였는데, 인위적인 조명 사용의 감소와 더불어 이용자의 효과적인 독서에 도움이 된다. 또한 도서관의 모든 부분에서 외부의 전경을 감상할 수 있도록 설계되었다.

4.2.3 기타

위에서 상세하게 언급된 두 개의 도서관 외에 실버, 골드, 플래티넘, 인정 등을 받은 36개의 도서관에 대해 간략히 정리하면 다음 〈표 4〉와 같다. LEED 인정기준 6개 항목에 맞추어 각 항목별로 어떤 항목에 대해 어떻게 녹색화를 추진하였는지를 정리하였으며, 각 도서관의 등급을 포함하였다.

〈표 4〉 친환경건축물인증평가시스템(LEED)에 근거한 국외도서관 사례 분석

	Sustainable Site 친환경적 건설	Water Efficiency 효율적 수자원활용	Energy and Atmosphere 에너지/대기	Material and Resources 자재와 자원	Indoor Environmental Quality 실내환경 친화도	Innovation and Design Process 친환경 디자인	비고
Anythink Brighton		지열 발전식 냉방과 난방	저탄소배출도서관 108KW짜리의 광발전 시스템				LEED 인증 대기
Ballard Branch	녹색 지붕이 건물의 보온 보조	물 없는 변기 (waterless urinals)		재활용 카페트, 유리, 천장 타일이 건물 전체에 사용	사용 감지 조명 (occupancy light sensors)	채광창 (skylight) 17개	2006년 최고의 녹색 도서관 프로젝트에 선정
Blair Library	백막 지붕 (white membrane roof)	물탱크(cistern)를 통해 빗 물을 조경 관개에 이용		코르크 바닥재 (cork flooring), 물 없는 변기, 저휘발성유기화합물 마감재와 천 (low VOC finishes and fabrics) 등		재활용품 가구 (recycled content furnishings)	LEED Silver NC 인증
Bozeman Public Library	공사 전 도서관의 입지는 재개발 공업단지였으며 철과 석연 오염물질 개선 후 건립	물 없는 변기	자연광 사용 4KW의 광전지 시스템 night flushing 환풍 기술 통해 여름철 냉방량 고효율 HVAC 장비 사용	환경 친화적 자재	밤하늘 순응 외부 조명		LEED Silver 인증
Broward				재활용된 섬유로 만들어진 카페트 사용	VOC 물질 발산이 적은 자재 사용	책장과 가구가 재생 가능하도록 만들어진 목재 (sustainably harvested wood)	LEED 인증

	Sustainable Site 친환경적 건설	Water Efficiency 효율적 수자원활용	Energy and Atmosphere 에너지/대기	Material and Resources 자재와 자원	Indoor Environmental Quality 실내환경 친화도	Innovation and Design Process 친환경 디자인	비고
Budlong	개량된 벽과 지붕의 절연체		건물 에너지의 7%를 생산하는 16KW 광전지 시스템 빛만 받아들이고 열을 차단하는 창문		조명 관리 (lighting controls)		LEED 인증을 받은 건물
Central Library		40000갤런 탱크에 저장되는 빗물	열섬(heat island) 효과 방지 가뭄 저항력이 뛰어난 식물 (draught resistant plants)	75% 이상의 일반 및 건축 폐기물이 재활용 건축 자재 중 20%가 시애틀에서 500마일 내에서 제작	자동 조명		LEED Silver 인증
Candler Library		저급류수 통풍기(low flow water aerators)	자동 기기와 이용 감지 센서	건축 자재들 중 60%가 재활용 자재	VOC 발산 수치가 낮은 페인트, 카펫, 접착제 사용		LEED Silver 인증
Council Tree Library		수자원 55% 절약	에너지 스타 장비가 97%	건축 폐기물 92%의 재활용			LEED Platinum 인증
Darien Library	재개발 공업단지에 건설	수자원 보존 시설	난방과 냉방에 모두 지열정 (geothermal well) 사용				LEED Gold 인증
Dexter Library	도서관 건축에 사용된 자재의 폐기물과 파편 처리	low-flow 배수구조	지열정에 의해 도서관의 우선적인 난방 방식		VOC 물질 발산이 적은 건설 자재		LEED Gold 인증
East Grand	다기능 시설 건설 폐기물의 93%는 재활용		광전지 전력 발전 시스템	건설에 이용된 자재 중 53%는 500마일 내에서 제작			LEED 인증
Eden Prairie	기존 건물의 재사용	현장 빗물 관리 시스템 (on-site rain water management)	천연가스 연료전지	재활용된 자재로 만든 카페트 타일 사용	VOC 배출량이 적은 자재 조명 컨트롤	디자인 가이드 (Minnesota Sustainable Design Guide)	LEED 인증
Harper Woods	건축 폐기물 중 91%가 매각장에 보내지 않고 해결	수자원 소비량이 50%가 감소	지붕과 벽의 단열을 300% 증가	자재 중 45%가 500마일 내에서 제작			녹색 건물 협의회의 인증 LEED Silver 인증

	Sustainable Site 친환경적 건설	Water Efficiency 효율적 수자원활용	Energy and Atmosphere 에너지/대기	Material and Resources 자재와 자원	Indoor Environmental Quality 실내환경 친화도	Innovation and Design Process 친환경 디자인	비고
Hayden Library			솔라 패널을 지붕에 장착해 15000KW hours의 전력을 연마다 생산				LEED 인증
Highland Sam J	지붕 정원, 계단식 무대 (amphitheatre)		자연광 자연적 단열	자재 중 28%가 재활용			LEED Gold 인증
Imaginon	건축 폐기물은 82%가 재활용			콘크리트, 목재, 자연석 벽, 철, 종이는 모두 현장에서 구해졌으며 현지에서 재활용			LEED Silver 인증
Jay Johnson			3KW의 광전지 시스템	밀로 가공된 자재	튜브와 리딩 램프를 활용해 조명 시설		LEED 인증
Lake View		low-flow 자동 수도꼭지	자동 관리 창문	건축 폐기물의 75% 이상이 지역 재활용 고밀도 콘크리트 석조물 유닛	대나무 바닥재		LEED Platinum 인증
Malletts Creek		빗물 관리 시스템	태양광 난방 녹색 지붕에 녹지 조성과 대류 냉방 설치	재생 가능한 건축 자재			LEED 인증
Martha Riley			증발 방식의 냉방 시스템 low-emissivity 창문	재생 가능한 성격의 코르크 바닥재 재활용된 유리 카운터톱과 벽면 타일	VOC 배출량이 적은 페인트	가구 재활용된 제품	LEED Gold
Minneapolis		빗물 관리 시스템	세 개의 녹색 지붕				LEED 인증
North Adams	건물의 재활용		9.6KW의 발전력과 2개의 지열정 설치 탄소 모니터링	지붕의 R30 단열재 설치, 벽에는 R33 사용 자원의 재활용	VOC 배출량이 적은 자재		LEED 인증
Oaklyn Branch	녹색 지붕		언덕의 토양비 정원 (rain garden)				LEED 인증

	Sustainable Site 친환경적 건설	Water Efficiency 효율적 수자원활용	Energy and Atmosphere 에너지/대기	Material and Resources 자재와 자원	Indoor Environmental Quality 실내환경 친화도	Innovation and Design Process 친환경 디자인	비고
Oldham County		빗물 관리 시스템과 빗물 보관 시스템	지열발전(geo-exchange)을 통해 난방과 냉방 시스템 인공 조명 기구 공기 모니터링	재활용된 소재나 재생 가능한 자원			LEED Silver 인증
Ossining Public	조경에 가뭄과 해충에 강한 토종 식물		지열 에너지 태양광이 필요한 조명의 90% 충족	건축에 사용된 자재는 도서관에서 500마일 반경 내에서 제작			LEED 인증
Pittsfield Branch	조경에는 토종 식물을 이용			재활용된 자재 저 에너지 소재의 석조물	효율성이 높은 조명		LEED 인증
Portsmouth	도서관 밖의 전경 중 90%를 방문객이 볼 수 있도록 건설		에너지 절약 난방, 냉방, 통풍 시스템 자연 조명을 활용	재활용된 자재			LEED Silver 인증
Rice Branch	밝은 색의 지붕, low-flow 구조물 건설 폐기물의 95%는 재활용		모듈 바닥 시스템		자연광의 사용		LEED Silver 인증
Rosemary	Whole Building Design을 적용		자연광의 최대한의 활용	재활용 자재			LEED Silver 인증
Santa Monica		빗물 관리 시스템 low-flow 화장실 수도꼭지와 변기	태양광 전자 패널	자재의 50% 이상이 재활용			LEED Gold 인증
Spanish Peaks	고등학교 건물 개조		지열발전 시스템	바닥 자재는 재활용		도서관의 가구는 재활용품	Stephen H. Hart Award 수상
Utah Valley			에너지 효율성 건물 프로그램 고효율성의 유리		감지 센서 조명		LEED 인증
West Valley		관개수를 50% 이상 절약	에너지 사용량 보다 30% 절감	자재의 25%가 탄산음료 병 등의 재활용된 제품	자연광 조명 무 화 학 천 과 자재를 바닥 재로사용		LEED 인증

정보관리연구, vol.43, no.1 2012, pp.135-158
http://dx.doi.org/10.1633/JIM.2012.43.1.135

5. 녹색도서관 구축방향

5.1 친환경적 도서관 건설 (Sustainable Site)

친환경적 도서관 부지선정 및 건설은 친환경적인 부지를 선택하고 친환경적인 건설방식을 적용하여 도서관을 건립하는 것을 의미한다. 친환경적 건설 여부는 토지이용과 교통의 친환경성으로 측정한다. 토지이용의 친환경성은 기존대지의 생태학적 가치, 기존 자연자원 보존율, 용적률, 체계적 사위계획 수입여부, 일조건 간섭 반대 대책의 타당성, 커뮤니티 센터 및 시설 계획 여부, 단지 내 보행자 전용도로 조성여부, 외부 보행자 전용도록 네트워크 연계 여부 등이 포함된다. 또한 교통의 친환경성은 대중교통과 근접성, 단지 내 자전거 보관소 및 자전거도로 설치여부, 초고속 정보통신 설비의 수준, 도시중심-지역중심-단지중심 간의 거리가 포함된다.

구체적으로 건설장소를 친환경적으로 한다는 것은 다른 시설과의 밀접성, 교통의 편의, 태양광 노출 등을 친환경적으로 한다는 것을 의미한다. 건설방식을 친환경적으로 한다는 것은 쓰레기 매립지의 부담을 감소시킨다거나 미립 염물질을 최소화하는 방식을 의미한다.

국내・외 도서관들 사례를 이 요소에 적용하면 다음과 같다. 첫째, 도서관의 건설 장소를 시민 거주지역 및 상업지역과 가까운 곳으로 하며, 도서관의 직원들도 걸어서 출근할 가능성을 증대시키는 것이다. 버스노선과 인접하고 다수의 자전거 주차대를 통해 시민들이 쉽게 접근할 수 있도록 하는 것도 도서관 이용자들에 의한 에너지 소비를 최소화할 수 있다.

둘째, 도서관의 방향을 조절하여 태양광으로부터 피해가 없도록 하거나, 자연광을 사용하여 에너지를 절약하는 방법(Bozeman Public Library 사례)이 있다.

셋째, 도서관 건설 후 남은 자재를 폐기하는 대신 재활용 시설로 보내거나, 건물의 환기구를 완공까지 폐쇄하였다가 도서관 개관 이전에 깨끗이 청소하여 건물 내 오염을 최소화 한다. 도서관 건축 시 재활용 자재 혹은 물품, 대나무 바닥재를 사용하며, 페인트와 코팅 처리는 휘발성이 낮은 제품을 사용한다.

5.2 도서관의 수자원 절약 (Water Efficiency)

수자원을 절약하여 친환경적으로 한다는 것은 하수구, 배수관, 수자원 보존시설의 설치를 통해 궁극적으로 수자원의 오염을 줄이는 것을 말한다. 예를 들면, 집중호우가 내릴 때 하수의 부하를 줄이고 지하수의 수량을 확보하게 한다거나, 생활용 상수 절감 대책을 세웠다거나, 중수도 설치 등은 수자원을 절약하기 위한 친환경적 노력이라 할 수 있다. 도서관을 수자원 절약형으로 구축하기 위한 구체적인 방법은 다음과 같다.

첫째, 도서관의 외부 하수구를 특별한 정화

기를 설치하여, 도시의 거리와 빗물 배수관, 궁극적으로는 바다로 오염물질이 흘러 들어가지 않도록 예방한다. 둘째, 물 사용량을 감소시킬 수 있는 방안을 모색한다. 즉 도서관의 주변에는 가뭄방지 식물들을 심을 수 있으며 효율성이 높은 관개시설의 활용을 통해 물의 사용량을 절약할 수 있다. 셋째, 주변부 열 감소 방식으로 밝은 색의 도로 포장재 사용을 통해 건물 주변의 열 흡수량을 감소시킬 수 있다. 넷째, 빛 공해의 감소를 위해 외부 조명 기구를 통해 빛이 주변 건물이나 밤하늘에 노출되지 않도록 한다.

5.3 에너지 효율성 및 대기환경보존 (Energy & Atmosphere Performance)

에너지 효율성은 에너지 소비량과 대체에너지 이용 여부 등으로 평가할 수 있는데, 건축물의 에너지 소비는 화석연료 사용에 의한 온실가스 배출과 밀접한 관계가 있으므로 건축물에서 에너지 절감이 바로 온실가스 배출을 억제하는 것이다. 또한 대체에너지의 사용은 화석연료의 사용을 줄이면서 이로 인해 발생할 수 있는 온실가스 배출량도 줄일 수 있다는 것이다. 그리고 대기환경의 보존은 이산화탄소 배출을 줄이는 것을 말하며, 열병합 발전, 지역난방, 개별난방 등 난방방식에 따른 에너지 절감을 위한 항목이다. 도서관이 에너지 효율성 및 대기환경 보존성을 높이는 친환경 전략과 관련하여 할 수 있는 녹색화 방향은 다음과 같다.

첫째, 태양열 에너지를 적극적으로 활용하는 것이다. LA도서관의 Dr. Mary McLeod Bethune Regional 도서관은 건물에 44킬로와트짜리 광전지의 태양광 동력 장치를 설치하였다. 이 시스템은 약 480여 개의 태양 전자판을 탑재하고 있으며 일 년에 시간당 57,500킬로와트 이상의 전력을 제공한다. Sum Valley 분관도 태양 에너지로 건물 전체의 전력 중 20%를 제공하고 있다.

둘째, 높은 절연처리 기술을 활용하여 에너지를 절약하는 방법이다. Sum Valley 분관의 경우 도서관 건물 전체에 이중 창문을 설치하여 건물의 에너지 효율을 60% 이상 증가시키고 있다. 또한 낮 동안의 고효율 채광과 더불어 조명센서, 탁월한 절연처리가 된 벽 시스템(high-mass wall system)을 설치하였다.

셋째, 낮은 온도로 유지되는 지붕, 빛이 잘 차단된 창, 그리고 고효율의 에어컨설치도 에너지 효율성을 높이는 방법이다. 열흡수 방식을 사용할 것인지 열차단 방식을 사용할 것인지는 도서관의 상황 또는 계절에 따라 적절하게 활용해야 할 것이다. 예를 들어 LA도서관의 Dr. Mary McLeod Bethune Regional 도서관은 백색 콘크리트와 하얀색 코팅 지붕의 활용을 통해 열 흡수를 감소시켰다.

5.4 자재와 자원 (Materials and Resources)

자재와 자원의 친환경화를 위해서는 라이프

사이클 변화를 고려한 평면 개발, 친환경적 공법 및 신기술 적용, 생활용 가구재 사용 억제 대책의 타당성, 재활용 생활폐기물 분리수거, 음식물 쓰레기 절감, 유효자원 재활용을 위한 친환경 인증제품 사용여부, 기존 건축물 재사용 등이 포함된다.

이를 위한 구체적인 사례 및 방법으로 첫째, 빠르게 재생 가능한 자재를 사용하는 것이다. 건물은 기존의 나무 바닥 대신 대나무 바닥재를 사용하여 건설하는 방법이 있다. 즉 다시 자라려면 수십 년이 걸리는 오크 나무와 달리 대나무는 빠른 재생이 가능한 재질이기 때문이다.

둘째, 재활용 자재를 사용하는 것이다. 카페트와 벽재, 천장, 목재와 같은 재료들은 재활용된 것을 이용하는 방법이다. 예를 들면 Haror Gaeway 분관은 75% 정도의 콘크리트 강철봉과 건물의 골조를 이루는 기둥들, 천장의 판 등은 재활용된 철 소재를 통해 만들어졌다.

셋째, 지역 자재를 활용하는 것이다. 가능할 경우 건물의 건축에 이용될 소재는 가까운 지역에서 들여와 운반에 소모되는 에너지를 최소화할 수 있다. Sun Valley 분관의 경우 도서관의 건축에 사용된 자재의 반 이상을 현지에서 제작하였으며, 그 중 반 이상은 도서관에서 500마일 떨어진 곳 내에서 운반하여 왔다. 또한 도서관의 건축에 사용된 목재 중 50% 이상이 산림보호위원회에 의해 지정된 지속 가능한 산림으로부터 공급된 것을 사용하였다.

넷째, 재활용 프로그램을 적극적으로 운영하는 것이다. 도서관이 재활용 물품들을 위한 분류된 폐기 구간을 정해 놓는 등의 재활용 프로그램을 운영하고 있다.

5.5 실내 환경 친화도 (Indoor Environmental Quality)

도서관 실내 환경의 친화도를 높이기 위해서는 각종 유해물질 저함유 자재의 사용, 환기 설계의 정도, 각 실별 자동온도조절장치 채택 여부, 층간 경계 바닥 충격음 차단성능 수준, 노약자, 장애자 배려의 타당성 등을 고려해야 한다.

이를 위해 첫째, 최소량의 휘발성 유기 화합물을 배출하는 자재(Low VOC Emitting Materials)를 사용하는 것이다. Harbor Gateway 분관은 건물의 실내에 오염물질을 방출하지 않는 제품(e.g. 페인트, 스테인, 접착제, 카페트, 목공풀 등)을 사용하였다.

둘째, 자연광을 이용하는 것으로 남향 건물의 구조와 채광창의 효과로 실내의 75% 이상의 구역은 자연광을 조명으로 이용하거나 조명 기구의 자동 센서를 통해 구름 낀 날과 같은 경우 자동으로 조명을 조절할 수 있도록 한다(Harver Gateway 분관 사례).

셋째, 높은 효율성의 기계 장비와 필터를 사용하는 것으로 이러한 시설에 있어서의 선택은 에너지 소비를 최소화 하고 공기 중으로의 오염물질의 방출을 막는다(Harver Gateway 분관 사례).

5.6 실내디자인(Innovation and Design Process)

실내디자인의 녹색화는 디자인 및 디자인에 사용되는 자재를 친환경적으로 하는 것이다. 이러한 측면에서의 실내디자인의 녹색화의 방법은 다음과 같다. 첫째, 주변부 열 감소 방식으로 밝은 색의 도로 포장재 사용을 통해 건물 주변의 열 흡수량을 감소시키는 것이다. 둘째, 창문의 위치와 내부 구조는 공기가 잘 순환될 수 있도록 설계한다. 셋째, 건물의 온도와 습도는 ASHRAE 55 기준에 의해 유지되도록 디자인한다. 건물 내의 온도는 화씨 79도를 넘지 않도록 되어 있으며, 이는 나이트플러싱(TMY2 날씨 데이터를 활용하는)에 의해 가능하다.

6. 결론 및 제언

본 연구에서는 현재와 후세에 걸친 인류의 생존과 지구환경 문제에 기여하기 위한 하나의 방안으로 녹색도서관이라는 개념을 제안하고 있다. 국내·외적으로 많은 친환경인증제도가 시행되고 있으며, 그 중 도서관과 관련된 인증제도는 건축과 관련이 있다. 우리나라에서 사용하는 인증기준은 GBCC이고 이에 의해 친환경도서관 인증을 받은 도서관은 일부 있다. 반면에 미국의 경우 LEED에 의해 친환경도서관 인증을 하고 있으며, 그 정도에 따라 등급을 매기고 있다.

이러한 국내·외 사례를 분석하여 우리나라 녹색도서관 구축 방향을 크게 6가지로 구분하였다. 첫째, 친환경적인 장소에 도서관을 건립해야 한다. 여기에는 부지 선정과 건설 분야가 포함된다. 둘째, 도서관에서 수자원을 절약할 수 있도록 설비를 갖추어야 한다. 셋째, 에너지 효율성을 높이기 위해 태양열 에너지 활용과 절연처리 기술을 활용하는 방안이다. 넷째, 자재와 자원 분야로 빠른 재생이 가능한 목재 사용, 재활용품 사용, 지역 자재 사용 등이 있다. 다섯째, 실내 환경 친화도를 높이는 방안으로 친환경 물질 사용과 자연광 활용이 포함된다. 그리고 마지막으로 실내디자인 부분이 있다.

본 연구는 녹색도서관에 대한 매우 기초적인 연구이다. 국내에서 녹색도서관에 대한 연구가 거의 없으면서 친환경관련 정책과 평가시스템까지 도입되어 있다. 또한 문화부분에서의 녹색화연구, 콘텐츠의 녹색화에 대한 연구가 있는 반면에 도서관의 녹색화에 대한 연구는 없다. 이에 국내 도서관의 녹색화를 위한 연구의 기초자료를 제시하는 의미에서 사례연구를 하였으며, 이후 본 연구진은 다음과 같은 영역에 대한 추가연구를 제언한다.

첫째, 저탄소 녹색도서관의 기후변화 정책 제시해야 한다. 도서관 자체가 거대한 온실가스 배출원이라는 인식으로 도서관이 온실가스를 줄이기 위한 자체적인 정책을 도출해야 한다. 한국은 세계 이산화탄소 배출량 9위 국가로 2012년 만료되는 교토의정서 이후 의무감축국

으로 지정될 가능성이 매우 높다. 따라서 온실가스 감축을 위한 자체적이고 자발적인 기후변화 정책 및 시사점을 도출하고 이를 통해 기후변화 대응에 대한 인식을 증대시키기 위한 인식제고 방안을 제시하여야 한다. 둘째, 국내 도서관의 온실가스 감축을 위한 구체적이고 체계적인 감축전략을 도출해야 한다. 이를 위해 저탄소 녹색도서관위원회를 구성하고 온실가스 배출량 통계를 분석하며, 저탄소 녹색도서관 추진 과정에 대한 웹사이트 구축 및 도서관 홍보 및 교육을 강화해야 한다. 이를 통해 저탄소 녹색도서관 구축을 위한 국내・외 도서관과의 교류가 필요하다. 셋째, 구체적인 온실가스 저감을 위한 실행단계 추진 기구를 구축해야 한다. 즉, 도서관 지속가능 발전센터, 도서관 지속가능 위원회, 저탄소 녹색도서관 위원회 등 실행위원회를 구성할 필요가 있다. 이를 통해 목표달성을 위한 효과적인 추진전략을 제시하고, 추진전략을 성취하기 위한 효과적인 실행방안이 제시되어야 한다.

그러나 국외의 경우에도 건축의 녹색화에 대한 연구는 활발하게 진행되고 있지만, 도서관의 서비스, 콘텐츠, 도서관용품 등의 친환경화에 대한 연구는 그다지 많지 않다. 따라서 이에 대한 심층적인 연구도 진행될 필요가 있다고 본다.

참고문헌

김세훈 외. 2009.『녹색성장시대의 문화정책 방향』. 한국문화관광연구원.

녹색장남감도서관. [인용 2011. 12. 7]. 〈http://children.seoul.go.kr/index_toy.html〉.

박명규. 2008.『친환경 공공주택 평가항목 분석 및 중요도 조사에 관한 연구』. 석사학위논문, 연세대학교 대학원, 건축공학과.

정종대. 2006. 친환경건축물 인증지표 및 인증사례 분석 연구.『대한건축학회 논문집』, 22(8): 27-36.

주택도시연구원 친환경건축인증센터. [인용 2011. 12. 7]. 〈http://huri.lh.or.kr/ecohouse/03_01_02_20-2.html〉.

친환경건축물인증제도 정보시스템. [인용 2011. 11. 17]. 〈http://greenbuilding.re.kr/〉.

태장마루도서관. [인용 2011. 11.7]. 〈http://tm.suwonlib.go.kr/index.asp〉.

한국관광문화연구원. 2009.『녹색성장시대의 문화정책』. 서울: 한국문화관광연구원.

한국토지주택공사 주택도시연구원 친환경건축물인증센터. [인용 2011. 11. 15]. 〈http://lhi.lh.or.kr/main/main.asp〉.

Antonelli, Monika. 2008. "The Green library movement: An overview of green library literature and actions from 1979 to the future of green libraries." *Elec-*

tronic Green Journal, 27: 1-11. 〈http://escholarship.org/uc/item/39d3v236〉.

Anythink Brighton. [cited 2011. 11. 1]. 〈http://www.anythinklibraries.org/news-item/anythink-brighton-becomes-first-carbon-positive-library-us〉.

Ballard Branch. [cited 2011. 11. 2]. 〈http://www.spl.org/default.asp?pageID=branch_open_other&branchID=3〉.

Blair Library. [cited 2011. 11. 2]. 〈http://www.faylib.org/new_library/index.asp〉.

Bozeman Public Library. [cited 2011. 11. 3]. 〈http://www.headwatersnews.org/p.bozemanlibrary111507.html〉.

BRE. [cited 2011. 11. 5]. 〈http://www.bre.co.uk/〉.

Broward. [cited 2011. 11. 3]. 〈http://www.broward.edu/environmental_bcc/envrionmental/GreenBuilding/page3174.html〉.

Budlong. [cited 2011. 11. 4]. 〈http://www.pbcchicago.com/content/projects/project_detail.asp?pID=CPL-20〉.

Building and Construction Authority. [cited 2011. 11. 7]. 〈http://www.bca.gov.sg/GreenMark/green_mark_buildings.html〉.

Candler Library. [cited 2011. 11. 6]. 〈http://www.college.emory.edu/candler/index.html〉.

CASBEE. [cited 2011. 11. 10]. 〈http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/index.htm〉.

Central Library. [cited 2011. 11. 5]. 〈http://www.spl.org/default.asp?pageID=branch_central_sustainable&branchID=1〉.

Council Tree Library. [cited 2011. 11. 7]. 〈http://www.poudrelibraries.org./counciltree/〉.

Darien Library. [cited 2011. 11. 8]. 〈http://www.darienlibrary.org/taxonomy/term/15/all〉.

Dexter Library, Ashland, WI. [cited 2011. 11. 9]. 〈http://www.northland.edu/sustainability-campus-initiatives-dexter-library〉.

East Grand Rapids Branch, Kent District Library. East Grand Rapids, Mi. [cited 2011. 11. 10]. 〈http://www.eastgr.org/?t=135&c=154〉.

Eden Prairie Library. Eden Prairie, MN. [cited 2011. 11. 11]. 〈http://www.hclib.org/News.cfm?ID=970〉.

Harper Woods Public Library. HARPER

WOODS, MI. [cited 2011. 11. 12]. 〈http://www.libcoop.net/harperwoods/leed_brochure.htm〉.

Hayden Library, Massachusetts Institute of Technology. Cambridge, MA. [cited 2011. 11. 12]. 〈http://web.mit.edu/newsoffice/2004/solarpower.html〉.

Highland Sam J. Racadio Library & Environmental Learning Center. Highland, CA. [cited 2011. 11. 13]. 〈http://www.library.ca.gov/lba2000/funded/highland.html〉.

Imaginon. Charlotte, NC. [cited 2011. 11. 14]. 〈http://www.imaginon.org/pdfs/archFacts01.pdf〉.

Jay Johnson Public Library. Quinter, KS. [cited 2011. 11. 15]. 〈http://www.quinterlibrary.org/facility〉.

Lake View Terrace Library. Lake View Terrace, CA. [cited 2011. 11. 16]. 〈http://www.lapl.org/branches/62-eco_info.pdf〉.

Malletts Creek Branch, Ann Arbor District Library. Ann Arbor, MI. [cited 2011. 11. 17]. 〈http://www.aadl.org/aboutus/malletscreek/sustainability〉.

Martha Riley Community Library, Roseville, Public Library. Roseville, CA. [cited 2011. 11. 18]. 〈http://www.roseville.ca.us/news/displaynews.asp?NewsID=1703&targetid=1〉.

Minneapolis Central Library. Minneapolis, MN. [cited 2011. 11. 19]. 〈http://www.mplib.org/greenroof.pdf〉.

North Adams Public Library. North Adams, MA. [cited 2011. 11. 20]. 〈http://www.naplibrary.com/NAPLgreen.htm〉.

Oaklyn Branch Library. Evansville Vanderburgh Public Library. Evansville, IN. [cited 2011. 11. 21]. 〈http://www.evpl.org/aboutus/locations/oa/greenroof.aspx〉.

Oldham County Public Main Library. LaGrange, KY. [cited 2011. 11. 22]. 〈http://www.oldhampl.org/newlibfastfact.pdf〉.

Ossining Public Library. Ossining, NY. [cited 2011. 11. 22]. 〈http://www.ossininglibrary.org/expansion.aspx〉.

Pittsfield Branch, Ann Arbor District Library. Ann Arbor, MI. [cited 2011. 11. 23]. 〈http://www.aadl.org/aboutus/newpittsfieldbranch〉.

Portsmouth Public Library. Portsmouth, NH.

[cited 2011. 11. 23]. 〈http://www.cityofportsmouth.com/newlibrary/index.htm〉.

Rice Branch. Cleveland Public Library. Cleveland, OH. [cited 2011. 11. 24]. 〈http://cpl.org/TheLibrary/News/NewsArticle/tabid/109/ArticleId/186/Cleveland-Public-Librarys-Rice-Branch-Earns-Silver-LEED-Certification.aspx〉.

Rosemary Garfoot Public Library. Cross Plains, WI. [cited 2011. 11. 25]. 〈http://www.scls.lib.wi.us/csp/LEEDtour.pdf〉.

Santa Monica Public Library. Santa Monica, CA. [cited 2011. 11. 26]. 〈http://smpl.org/sustainability〉.

Schaper, Louise. 2007. "17 best green practices from LJ's new landmark libraries." *Library Journal*. 〈http://www.libraryjournal.com/lj/home/890910-264/17_best_green_practices_from.html.csp〉.

Schaper, Louise. 2010. Ten steps to sustainable library operations. *Library Journal*. 〈http://www.libraryjournal.com/article/CA6727897.html〉.

Spanish Peaks Library, Walsenburg, CO. [cited 2011. 11. 27]. 〈http://www.chieftain.com/articles/2010/03/15/news/local/doc4b9db578d213a596165433.txt〉.

U.S. Green Building Council. [cited 2011. 11. 3]. 〈http://www.usgbc.org/〉.

Utah Valley State College Library, Orem, UT. [cited 2011. 11. 28]. 〈http://www.uvsc.edu/library/newbuilding/index.html〉.

West Valley Branch Library. San José Public Library System. San José, CA. [cited 2011. 11. 29]. 〈http://www.sanjoseca.gov/esd/natural-energy-resources/gb-westvalley.htm〉.