

BIM을 활용한 친환경 건축 성능 분석

BIM based Building Performance Analysis

오늘날 전 세계적으로 급격한 에너지 사용과 이에 따른 온실가스의 증가로 기후변화 현상이 세계 곳곳에서 나타나고 있다. 이러한 지구온난화는 산업화에 따른 에너지소비가 주요한 원인으로 꼽히고 있으며, 선진국에서는 에너지소비와 이산화탄소 배출을 줄이기 위한 노력을 적극적으로 추진하고 있다. 우리나라에서도 2013년부터는 온실가스 감축 의무 이행국에 포함될 것으로 예상되어 지속가능(sustainable)한 국가 발전을 위한 노력을 기울이고 있으며, 저탄소 녹색성장을 화두로 적극 대처하고 있다.

우리나라는 세계10대 에너지 소비국이면서 97%의 에너지를 외국에 의존하고 있다. 더욱이 이산화탄소배출량은 세계 9위를 차지하고 있다. 따라서 향후 선진국과 경쟁을 하기 위해서는 산업구조를 시급히 개선하여 에너지 소비를 줄이고 이산화탄소 배출을 적극적으로 억제하여야 한다. 현재 국내에서 사용되는 전체 에너지 가운데 건물에서 소비되는 에너지는 약 40%정도를 차지하고 있다. 이에 따라 건물에서의 에너지 사용량을 줄이고 환경부하를 저감할 수 있는 친환경 건축물의 구축이 시급하며, 관련 기술 개발 및 실제 건축물에 적용을 위한 노력이 진행되고 있다. 친환경 건축 관련 기술은 오늘날 많은 신축 건물에 적용되고 있으나, 그 성능은

아직까지 미흡한 부분이 많다. 건축물의 설계단계에 환경성능 분석결과가 적절히 반영된다면 적은 노력과 비용으로 매우 우수한 친환경 건축물을 구축할 수 있다. 하지만 기존의 설계절차 및 성능분석 지원 시스템으로는 건축 설계단계에서 에너지 소비량을 포함한 친환경 성능을 분석하기에 많은 시간의 투입과 전문가의 도움이 필요하다.

다행히 최근에 이러한 건축물의 친환경 성능 분석에 건축정보모델링(Building Information Modeling, BIM)기술을 활용할 수 있는 연구가 진행되고 있다. 건축정보모델링은 컴퓨터를 이용하여 건축물의 설계 데이터뿐만 아니라 관련 모든 정보를 모델링 하여 건축물의 설계단계부터 건물의 폐기 단계까지 활용하는 기술이다. 이미 선진 외국에서는 활발한 연구가 진행되어 실무적용 단계에 있으며, 국내에서도 초기 연구가 진행 중이다. 이러한 건축정보모델링 기술이 친환경 건축물 구축기술에 활용된다면, 친환경 건축물 구축 및 성능 향상에 많은 도움이 될 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 녹색 성장의 기반이 될 수 있는 건축물의 설계 및 시공, 유지관리가 가능해 질 것이다. 따라서 이번 연재에서는 지속가능한 설계와 건축정보모델링을 활용한 건축 환경 성능을 분석에 관한 내용을 주제별로 다루고 그 사례를 살펴보고자 한다.

목 차

1. 지속가능 설계와 환경성능 분석항목
Sustainable Architecture and Building Performance Analysis
2. BIM 기반 건축 환경성능 분석 프로그램
BIM based Building Performance Analysis Programs
3. 설계와 환경성능 분석간의 상호운용성
Interoperability between Design and Performance Analysis
4. BIM을 활용한 친환경 건축 성능 분석 사례
Cases based on BIM and Performance Analysis

필자 : 문현준, 현 단국대학교 건축공학과 교수

by Moon, Hyeun-jun

문현준 교수는 한양대학교에서 학사, 석사를 취득하고 삼성건설 기술연구소에서 5년간 근무하였으며, 미국 조지아 공대에서 박사를 취득하고 미국 Oak Ridge 국립 연구소에서 연구원으로 근무 후 현재 단국대학교 교수로 재직 중이다.



- 한국생활환경학회 총무이사
- 빌딩스마트현회 연구편집 이사
- 한국건축친환경설비학회 이사
- 한국공기청정협회 실내환경 기술 전문위원
- 한국패시리타임나지먼트학회 이사
- 표준협회 국제표준화(ISO) 위원

1. 지속가능 설계와 환경성능 분석 항목

Sustainable Architecture and Building Performance Analysis

서언

오늘날 인류가 해결해야 할 가장 큰 과제는 친환경적이고 지속가능한 개발(Sustainable Development)을 추구하는 것이다. 자원과 에너지의 무분별한 사용으로 인해 지구환경은 날로 오염되어 가고 있고 기온상승, 강수량의 변화, 해수면 상승 등과 같은 지구환경의 변화가 일어나고 있다. 이러한 지구온난화 및 기후변화는 산업화에 따른 에너지소비가 주요한 원인으로 꼽히고 있으며, 선진국에서는 에너지소비와 이산화탄소 방출을 줄이기 위한 노력을 적극적으로 추진하고 있다. 우리나라에서도 기후변화협약 가입을 앞두고 지속가능(sustainable)한 국가발전을 위한 노력을 기울이고 있으며, 저탄소 녹색성장을 화두로 적극 대처하고 있다.

이에 따라 건축계에서도 지속가능한 건축(Sustainable Architecture), 지속가능한 설계(Sustainable Design)에 대한 논의가 활발히 진행되고 있다. 건물에서의 에너지 사용량을 줄이고 환경부하를 저감할 수 있는 친환경 건축물의 구축이 시급하며, 관련 기술 개발 및 실제 건축물에 적용을 위한 노력이 진행되고 있다. 친환경 건축 관련 기술은 오늘날 많은 신축 건물에 적용되고 있으나, 그 성능은 아직까지 미흡한 부분이 많다. 건축물의 설계단계에 환경성능 분석결과가 적절히 반영된다면 적은 노력과 비용으로 매우 우수한 친환경 건축물을 구축할 수 있다. 하지만 기존의 설계절차 및 성능분석 지원 시스템으로는 건축 설계단계에서 에너지 소비량을 포함한 친환경 성능을 분석하기에 많은 시간의 투입과 전문가의 도움이 필요하다.

다행히 최근에 이러한 건축물의 친환경 성능 분석에 건축정보모델링(Building Information Modeling, BIM)기술을 활용할 수 있는 연구가 진행되고 있다. 건축정보모델링은 컴퓨터를 이용하여 건축물의 설계 데이터뿐 만 아니라 관련 모든 정보를 모델링 하여 건축물의 설계단계부터 건물의 폐기단계까지 활용하는 기술이다. 이미 선진 외국에서는 활발한 연구가 진행되어 실무적용 단계에 있으며, 국내에서도 초기 연구가 진행 중이다. 이러한 건축정보모델링 기술이 친환경 건축물 구축기술에 활용된다면, 친환경 건축물 구축 및 성능향상에 많은 도움이 될 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 녹색

성장의 기반이 될 수 있는 건축물의 설계 및 시공, 유지관리가 가능해 질 것이다. 이번 연재에서는 지속가능한 설계와 건축정보모델링을 활용한 건축 환경 성능을 분석에 관한 내용을 주제별로 다루고 그 사례를 살펴보고자 한다. 먼저 본 고에서는 21세기 건축의 새로운 패러다임으로 자리 잡은 지속가능한 설계 및 BIM을 활용한 건축 환경성능 분석 항목에 대해서 기술하고자 한다.

지속가능한 건축(Sustainable Architecture)의 필요성

오늘날 급격한 에너지 사용, 산림파괴 등에 의한 온실가스 증가로 기후변화가 전 세계적인 문제로 대두되고 있다. 이미 지구온난화에 따른 지구환경의 변화가 세계 곳곳에서 목격되고 있고 앞으로 평균기온 및 해수면의 상승, 기상이변 등이 일어날 것으로 전망되어 지구온난화에 따른 기후변화는 전 지구인의 생존이 달린 문제로 인식되고 있다. 지구온난화의 주된 원인은 온실가스로 기후변화 대응을 위해 이미 국제사회에서는 많은 노력을 기울이고 있다. 1997년 교토의정서가 채택, 2005년 2월에 정식 발표되었고 현재 Post-Kyoto 체제에 관한 논의가 진행 중이다. 우리나라도 1993년 기후변화협약에 가입하여 온실가스 감축을 위한 노력을 기울이고 있으나 이산화탄소 배출량이 세계 평균의 2배에 달하고 있으며 2013년부터는 온실가스 감축 의무 이행국에 포함될 것으로 알려져 있다. 감축 의무 대상국에 포함될 경우 국가경제발전에 커다란 타격을 받을 것으로 예상된다.

전 세계에서 평균적으로 건축물의 생산과 유지관리에 소요되는 에너지는 전체 에너지 소비의 약 40%에 이른다. 우리나라의 경우 건축분야는 국가 에너지 소비 및 자원소비의 1/4 이상을 차지하고 있는 국가경제발전과 운용의 핵심분야 인 동시에 각종 환경문제를 야기시키는 원천이기도 하다. 국가의 지속가능한 발전이라는 측면에서 건축이 차지하는 비중이 막대함에도 불구하고 실제로는 인간의 편의를 위해 에너지를 낭비하고 지구환경을 오염시키는 건축 행위들이 대부분이다. <그림 1>은 30년간 전 세계적인 온실가스의 급격한 증가를 보여준다.

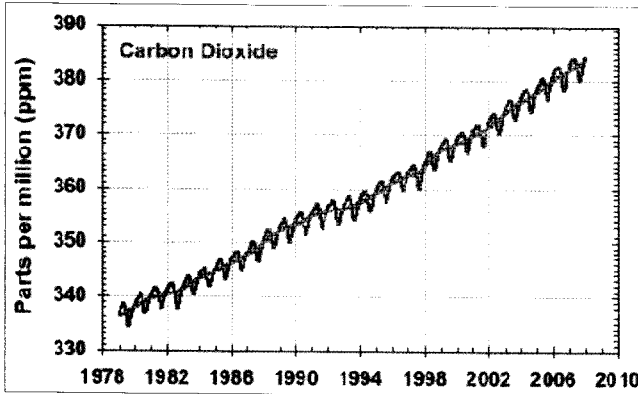


그림 1. 온실가스의 급격한 증가 (출처 : <http://www.esrl.noaa.gov/>)

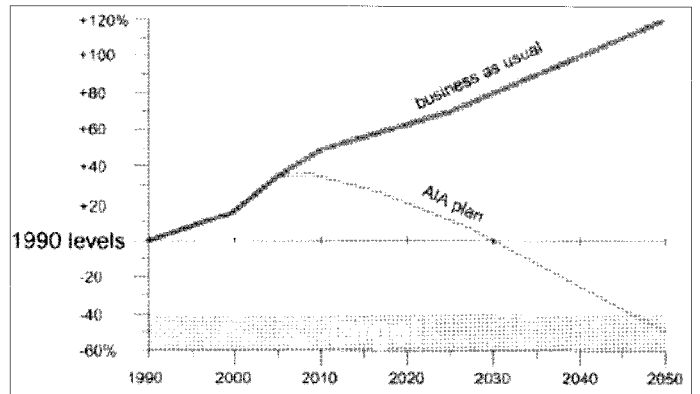


그림 2. Architecture 2300 target (출처 : <http://www.architecture2030.org/>)

지속가능한 건축(Sustainable Architecture)의 개념

지속가능한 건축(Sustainable Architecture)의 개념은 1987년 환경과 개발에 관한 세계 위원회(WCED, World Commission on Environment and Development)의 지속가능한 개발(Sustainable Development)의 정의에서 찾을 수 있다. 브룬트란트 보고서에서는 “미래 세대가 그들의 필요를 충족시킬 수 있는 가능성을 손상시키지 않는 범위 내에서 현재 세대의 필요를 충족시키는 발전이 지속가능한 발전이다.” 라고 정의하고 있다. 또한, 1992년 브라질 리우데자네이루에서 열린 유엔환경개발회의(UNCED, United Nations Conference on Environment and Development)를 통해 지속가능한 발전은 지구촌 변영의 중심 개념으로 부상하게 되었다.

미국건축대학협의회(ACSA)에서는 “지속가능한 건축이란 환경 친화적 건축(Environment Friendly Architecture)이나 녹색건축(Green Architecture)과 동의어이며, 이러한 용어와 관계없이 건축가들이 추구해야할 목표는 자원과 에너지를 절약하고 자연환경을 보전할 수 있는 건축” 이라고 정의하고 있다. 세계건축사연맹(UIA)현장에서도 “환경적으로 지속가능한 설계에 필요한 적절한 수단과 지식”을 건축가의 전문성 국제기준으로 채택하고 있다. 미국건축사협회(AIA)도 시카고 선언(Chicago Declaration)을 통해 “우리 건축사들은 전문가로서의 윤리의식과 책임감을 갖고 지속가능한 건축을 실현하기 위해 새로운 설계방법론과 설계기준을 개발하고, 새로운 기술을 적용함으로써 인류문명의 지속 가능성을 최우선적으로 고려하는 설계업무를 추구한다”라고 밝힌바 있다.

지속가능한 건축(Sustainable Architecture)을 위한 노력

미국 건축가협회(AIA)에서는 이미 Architecture 2030 Mission을 채용하여 혁신적인 지속가능 설계 전략, 신재생에너지 사용, 정부 소유 건물 · 에너지 효율 목표 달성을 위한 법령 도입, 관련 법규

와 기준에 민간 건물에 대한 성능기준 포함 등의 방법으로 건축물의 계획, 설계, 시공 과정의 변화를 통한 건물 분야의 온실가스(GHG) 방출 절감 노력을 기울이고 있다. The 2030 Challenge에서는 순차적으로 화석연료 사용을 절감하여 2030년에는 최종적으로 온실가스 방출 연료를 사용하지 않는 것으로 목표로 삼고 있다.

〈그림 2〉는 Architecture 2030 Mission target을 년도별로 나타내고 있다.

Architecture 2030 Mission 이외에도 지속가능한 건축을 위해 국내외 각국에서는 여러 가지 평가 시스템들이 개발되고 있다. 영국의 BREEAM (Building Research Establishment’s Environmental Assessment Method)과 SBEM (Simplified Building Energy Model), 미국의 LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)와 Energy Star, Green Globes, 그리고 일본의 CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency) 등과 같은 것들이 대표적이다. 현재는 여러 국가들이 독립적으로 개발 또는 기존의 도구들을 국가 실정에 맞게 적용하면서 활발하게 건축 환경 평가를 실시하고 있다. 이와 같은 평가도구들은 공통적으로 건물의 물리적인 요소, 사용 측면, 기후 영향 및 지역적인 특성들을 고려하여 건물의 친환경성을 평가하게 된다. 건물의 설계단계 뿐만 아니라 건물 운영단계 등 여러 단계에서 건물의 환경 성능을 평가하여 보다 나은 등급을 받을 수 있도록 유도한다. 이를 위해서 건물의 에너지 사용량을 줄이기 위한 설계 및 시스템의 선택뿐만 아니라 친환경 자재의 사용, 빌딩 자체에서의 대체 에너지 생산을 권장하는 등 다방면으로 포괄적인 환경 성능 평가를 실시하고 있다. 국내에서는 환경부와 국토해양부를 중심으로 친환경 건축물 인증제도를 구축하여 건축물의 친환경 성능을 인증하고 있다. 〈그림 3〉은 지속가능한 건축을 위한 각국의 평가 시스템의 모습을 나타낸다.

건축정보모델링(BIM, Building Information Modeling)과 지속가능한 건축(Sustainable Architecture)

21세기 건축의 패러다임인 지속가능한 건축과 함께 최근 건축계의 화두로 떠오르고 있는 것이 바로 건축정보모델링(BIM, Building Information Modeling)이다. 건축물의 설계, 시공 및 유지관리 단계에서 건축정보모델링(Building Information Modeling, BIM)기술을 활용하고자 하는 시도가 선진 외국에서 활발하게 진행되어 오고 있다. 국내에서도 건축정보모델링 기술을 연구하고 실무에 적용하고자 하는 노력이 시작되고 있으며 현장에서 적용 가능성을 검토하고 있는 단계에 있다. 건축정보모델링은 컴퓨터를 이용하여 건축물의 설계데이터뿐만 아니라 관련 모든 정보를 모델링하여 건축물의 설계단계부터 건물의 폐기단계까지 활용하는 기술이다. 하지만 이는 하나의 개체(object)나 소프트웨어 기술이 아닌 건축물을 창조하고 구축하는데 관련된 모든 프로세스와 인

간의 행위를 광범위하게 포함하는 것이다. 따라서 이러한 건축정보 모델링은 건축주, 설계 및 관련 엔지니어, 시공자, 도급업자 및 제조업자 등 건축물 구축과 관련된 모든 주체들의 행위의 패러다임을 바꾸고, 보다 나은 건축물 구현을 위한 지원기술을 제공할 수 있는 가능성을 내포하고 있다.

건축정보모델링은 기본적으로 파라메트릭 모델링(parametric modeling)과 객체지향 모델링(object-oriented modeling) 및 데이터 호환(interoperability)에 대한 기초 연구 결과에 근간하고 있다. 이러한 모델링 기술이 개발되면서 건물의 외관, 건축물의 기능, 그리고 건축물이 지어지는 방법 등에 있어서 상당한 변화를 가져오고 있다. 건축정보모델링 기술을 최근에 지구온난화, 기후변화, 에너지 가격의 상승 등으로 사회적인 이슈가 되고 있는 친환경 건축물 구축기술에 활용된다면, 건축물의 성능을 향상시키면서 건강하고 쾌적한 환경을 제공할 수 있을 것이다. <그림 4>는 BIM 기반 건축 모델과 시뮬레이션 모델의 데이터 호환개념을 나타내고 있다.

BREEAM Offices 2005 - Design & Procurement Assessment tool
Design Stage Assessment Results

BREEAM Rating: Example 1 **Good**

Core & Design & Procurement Credit Allocation Table			Percentage	Percentage	Overall
Category	Weightings	Available	Achieved	Score	Weighted Percentage
Management	15%	10	5	50.00%	7.50%
Health & Wellbeing	15%	15	8	53.33%	8.00%
Energy	17%	17	8	52.94%	
Transport	14%	14	7	50.00%	
Recycle & Transport	25%	31	16	51.61%	12.80%
Water	5%	8	4	66.67%	3.33%
Materials	10%	12	4	33.33%	3.33%
Land Use & Ecology	15%	11	8	64.56%	8.19%
Pollution	15%	12	8	50.00%	7.50%
Totals					56.75%

BRE BREEAM

BREEAM Offices 2005 - Design & Procurement Assessment tool
Design Stage Assessment Results

BREEAM Rating: Example 1 **Good**

BREEAM Rating	% Benchmark
Unclassified	<25
Pass	25 - <40
Good	40 - <55
Very Good	55 - <70
Excellent	>70

LEED
SSA Child Care Center, LEED Project # 0265
LEED Version 2.0 Certification Level: CERTIFIED
Feb. 27, 2003

20 Points Achieved Possible Points: 69

Category	Points	Requirement	Points	Requirement	Points	
1. Sustainable Sites	1	Erosion & Sedimentation Control	1	Storage & Collection of Recyclables	1	
	1	Site Selection	1	Building Reuse: Maximize 75% of Existing Shell	1	
	1	Urban Redevelopment	1	Building Reuse: Maximize 100% of Existing Shell	1	
	1	Brownfield Redevelopment	1	Building Reuse: Maximize 100% Steel & 50% Non-Steel	1	
	1	Alternative Transportation: Fuel-Efficient Fleets	1	Construction Waste Management: Divert 75%	1	
	1	Alternative Transportation: Alternative Fuel-Efficient Fleets	1	Resource Reuse: Specify 5%	1	
	1	Alternative Transportation: Parking Capacity	1	Resource Reuse: Specify 10%	1	
	1	Reduced Site Disturbance: Paved or Paved Open Space	1	Recycled Content: Specify 25%	1	
	1	Reduced Site Disturbance: Development Footprint	1	Recycled Content: Specify 50%	1	
	1	Stormwater Management: Run-off Quantity	1	Local/Regional Materials: 25% Manufactured Locally	1	
2. Water Efficiency	1	Water Efficient Landscaping: Reduce by 50%	1	Local/Regional Materials: 50% Manufactured Locally	1	
	1	Water Efficient Landscaping: No Pesticide Use or No Irrigation	1	Rapidly Renewable Materials	1	
	1	Innovative Wastewater Technologies	1	Certified Wood	1	
	1	Water Use Reduction: 20% Reduction	1			
	1	Water Use Reduction: 30% Reduction	1			
	3. Energy & Atmosphere	1	Fundamental Building Systems Commissioning	1	Minimum IAQ Performance	1
		1	Minimum Energy Performance	1	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	1
		1	CFC Reduction in HVAC/R Equipment	1	Carbon Dioxide (CO2) Monitoring	1
		2	Optimize Energy Performance: 10% New/ 10% Existing	2	Increase Ventilation Effectiveness	1
		2	Optimize Energy Performance: 20% New/ 20% Existing	2	Construction IAQ Management Plan: During Construction	1
2		Optimize Energy Performance: 40% New/ 30% Existing	2	Construction IAQ Management Plan: Before Occupancy	1	
2		Optimize Energy Performance: 50% New/ 40% Existing	2	Low-Emitting Materials: Adhesives & Sealants	1	
2		Optimize Energy Performance: 60% New/ 50% Existing	2	Low-Emitting Materials: Paints	1	
2		Optimize Energy Performance: 70% New/ 60% Existing	2	Low-Emitting Materials: Panels	1	
2		Optimize Energy Performance: 80% New/ 70% Existing	2	Low-Emitting Materials: Carpet	1	
4. Materials & Resources	1	Renewable Energy: 10%	1	Low-Emitting Materials: Composite Wood	1	
	1	Renewable Energy: 20%	1	Low-Emitting Materials: Composite Wood	1	
	1	Additional Commissioning	1	Radon Chemical & Pollutant Source Control	1	
	1	Ozone Depletion	1	Conducibility of Systems: Permanent	1	
	1	Measurement & Verification	1	Controllability of Systems: Non-Permanent	1	
	1	Green Power	1	Thermal Comfort: Comply with ASHRAE 55-1992	1	
	1		1	Thermal Comfort: Performance Monitoring System	1	
	1		1	Daylight & Views: Daylight: 75% of Spaces	1	
	1		1	Daylight & Views: Views for 50% of Spaces	1	
	1		1			
5. Innovation & Design Credits	1	Innovation in Design: Exemplary Performance 30% Local Materials	1			
	1	Innovation in Design: Measurement & Verification	1			
	1	Innovation in Design: LEED™ Accredited Professional	1			
	1		1			
	1		1			
	1		1			
	1		1			
	1		1			
	1		1			
	1		1			

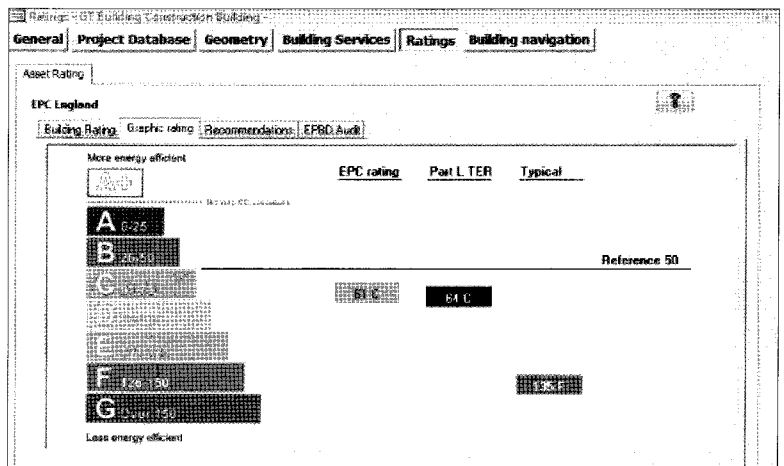
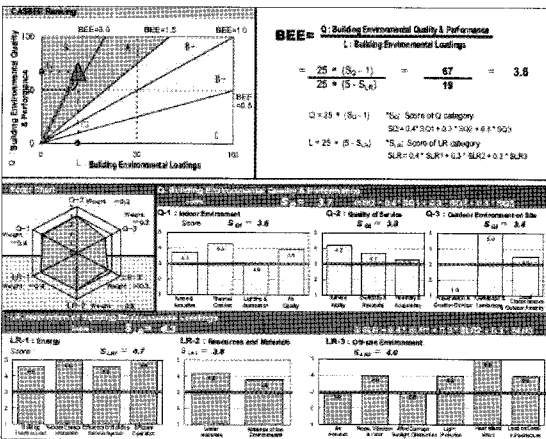


그림 3. 지속가능한 건축을 위한 각국의 평가 시스템

건축물의 친환경 성능을 높이는 가장 좋은 방법은 가능한 초기 설계단계에서 환경성능 분석을 실시하여 그 결과를 설계에 반영하는 것이다. 이를 통하여 값비싼 기계적인 시스템을 사용하지 않아도 적은 노력과 비용으로 매우 우수한 친환경 건축물을 구축할 수 있다. 하지만 현재의 설계절차 및 성능분석 지원 시스템으로는 건축 설계단계에서 에너지 소비량을 포함한 친환경 성능을 분석하기에 많은 시간의 투입과 전문가의 도움이 필요하다. 또한 설계와 성능 분석간의 인터페이스가 미흡하여 분석결과를 다시 설계에 반영하는데 상당한 어려움이 있다. 다행히 최근에 이러한 건축물의 친환경 성능 분석에 건축정보모델링 기술을 활용하여 초기 설계 단계부터 건축물 환경성능 분석을 수행하고 그 결과를 다시 설계에 반영함으로써 보다 효율적인 지속가능한 설계의 가능성이 열리고 있다.

건축 환경성능 분석 항목

건축정보모델링 기술을 활용하면 다양한 건축 환경성능 분석이 가능하다. 우선 건물에너지 분석 및 신재생 에너지 분석을 통하여 건축물의 에너지 사용량 예측이 가능하다. 에너지 분석결과를 바탕으로 에너지 사용을 최소화 할 수 있는 방향으로의 설계 변경도 가

능하다. 실내기류 분석 및 바람길 분석을 통해 개구부의 위치나 크기 등을 조절할 수도 있고 건축물의 인동 간격이나 방향 등을 조정할 수도 있다. 현대 건축물의 주를 이루고 있는 초고층 건물의 환기 성능이나 온돌효과 분석 및 개선 또한 가능하다. 건물의 고층화, 기밀화로 문제가 되고 있는 실내공기질 및 오염도 분석도 가능하다.

이와 더불어 부하계산 및 부하에 맞는 시스템 설계가 가능하고 이산화탄소 방출량 분석도 가능하다. LCC/LCA 분석이나 방재 및 피난 성능 분석도 지속가능설계 및 안전을 보장하는 항목이다. 이밖에 외피성능 분석, 열쾌적도 분석, 일조권 분석, 조명시스템 분석 등 건축정보모델링을 활용하면 광범위한 건축 환경성능 분석이 가능하고 이를 설계에 반영할 수 있다.

다음 그림은 건축정보모델링 도구를 활용한 건축 환경성능 분석 결과의 예를 나타내고 있다. <그림 5>는 냉난방 부하계산 결과를 나타내며 <그림 6>은 에너지 사용량의 분석결과를 보여준다. <그림 7>은 일조권 분석결과를 나타내고 <그림 8>은 온열쾌적감 분석결과를 보여준다.

건축정보모델링을 활용한 건축 환경성능 분석을 통해 친환경건축물 인증에도 활용할 수 있다. <그림 9>와 같이 환경성능 분석 프로그램 상에 LEED(Leadership in Energy & Environmental

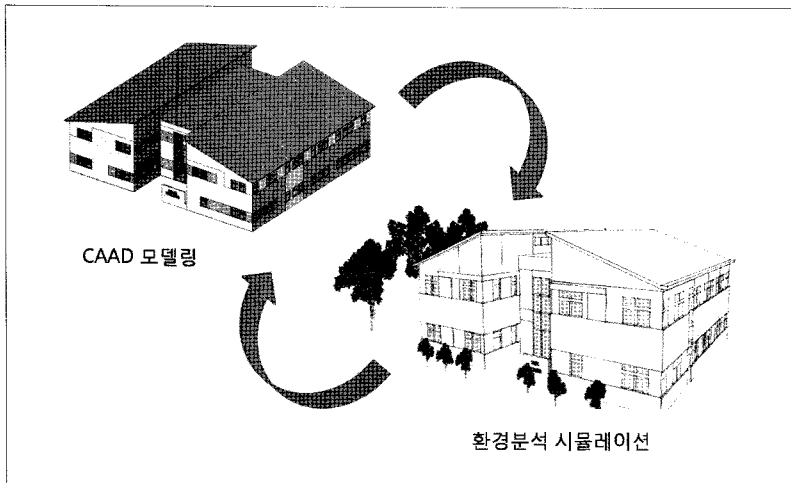


그림 4. BIM 기반 건축 모델과 시뮬레이션 모델의 호환

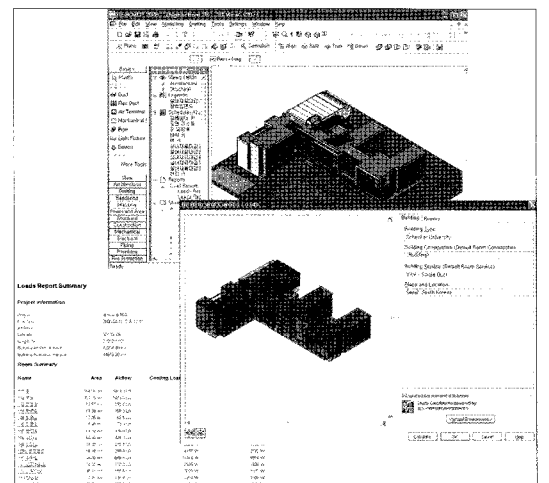


그림 5. BIM 기반 냉난방부하 분석결과

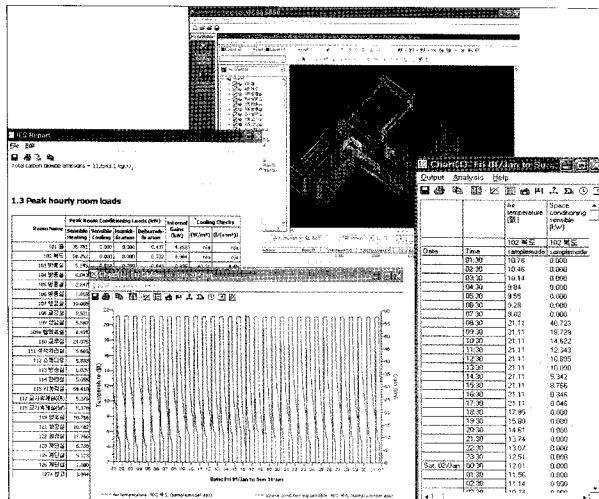


그림 6. BIM 기반 에너지 사용량 분석결과

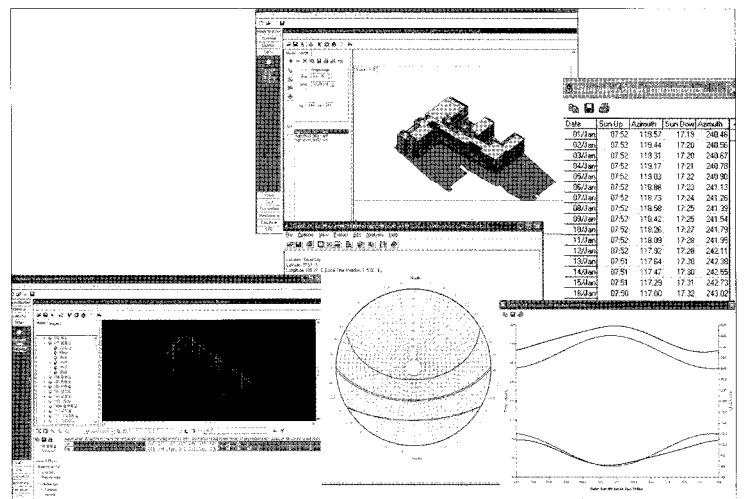


그림 7. BIM 기반 일조권 분석결과

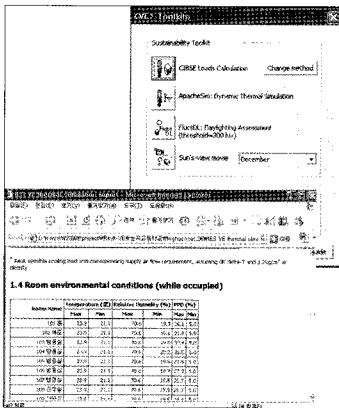


그림 8. BIM 기반 온열쾌적감 분석결과

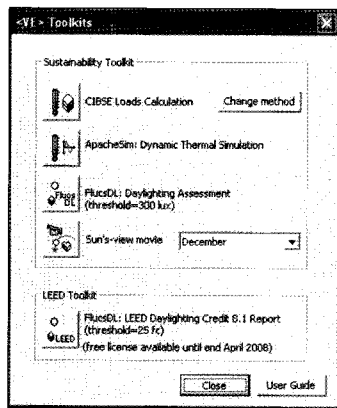


그림 9. 친환경 성능 분석 툴

Room ID	Room name	Floor area (ft²)	Minimum Illumination (fc)	Working plane area > threshold (ft²)
00007002	101 Entrance	270.000	3.007	269.213
00007100	102A Lobby	300.000	39.271	298.873
00007101	102B Toile (Entrance)	103.742	40.287	103.743
00007102	103 Drawing Area	242.427	12.427	241.533
00007103	104a Office	300.442	23.131	298.75
00007104	105a Office	25.735	23.088	25.208
00007105	105b Office	107.912	47.201	107.912
00007106	107 Conference (2nd fl)	239.223	18.247	238.411
00007107	108 Terrace (2nd fl)	103.742	43.095	103.742
00007108	109 1st Office	430	3.872	418
00007109	110 1st Office	780	7.228	768
00007110	109 2nd Office	103.742	43.095	103.742
00007111	109 3rd Office	1407.430	9.158	1403.838
00007112	110 2nd Office	1407.430	5.122	1412.238
00007113	111 2nd Office	1407.430	5.122	1408.298
00007114	112 2nd Office	1407.430	5.122	1412.238
00007115	113 2nd Office	1407.430	5.122	1403.738
00007116	108 3rd Office	118.578	39.126	118.578
00007117	109 3rd Office	1406.472	17.489	1378.911
00007118	109 4th Office	1406.430	8.399	1378.933
00007119	113 3rd Office	1406.430	8.399	1371.912
00007120	112 3rd Office	1418.430	6.026	1331.309
00007121	109 5th	2595.430	28.441	2585.430

그림 10. 친환경 성능 분석 결과 검토

Design) 인증의 항목을 검토할 수 있는 기능이 내장된 예를 나타내고 있다. 이를 이용하면 Architecture Model을 Analysis Model로 변환하여 친환경 성능 분석 및 인증 지원 시스템으로의 활용이 가능하다. <그림 10>은 빛환경에 대한 성능분석의 결과의 예를 보여주고 있다.

결언

본 고에서는 21세기 건축의 새로운 패러다임으로 떠오르고 있는

지속가능한 건축 및 건축정보모델링 기술을 활용한 건축 환경성능 분석 항목에 대하여 기술하였다.

지금까지와 같은 무분별한 개발 및 에너지 사용이 계속된다면 심각한 지구환경오염이 초래될 것은 분명한 사실이다. 지속가능한 개발을 위해 국가경제에 막대한 부분을 차지하는 건축분야도 지속가능한 건축, 지속가능한 설계가 필요하다. 건축정보모델링 기술을 활용하여 설계단계부터 건축물의 환경성능을 분석하고 그 결과를 설계에 반영한다면 보다 에너지 절약적이고 자연친화적이며 인간에게도 건강한 환경을 제공할 수 있는 지속가능한 건축이 가능할 것으로 판단된다. 