

Global Report

친환경 측면에서 주거용 건축물의 성능향상 검토

1. 개요
2. 소개
3. 관련문헌
4. 실험
5. 결과
6. 결론

1. 개요

“친환경 건축물”이란 지속가능하고 환경 친화적이며 자원효율적인 건축물을 말하며 거주자의 건강을 유지 향상시키는 목표를 달성할 수 있는 건축물이다. 인도에서 조사결과에 따르면 전체 에너지의 40%가 건축물에 사용되어지고 있을 뿐만 아니라 건설 사업이 천연자원을 과도하게 소비하고 있다는 것이다. 이것은 우리 인도가 직면하고 있는 큰 문제이다. 인도에는 친환경 건축 등급을 평가하는 두 시스템이 설립되어 있는데 GRIHA(통합 서식지 평가를 하는 친환경 등급 - Green Rating for Integrated Habitat Assessment)와 LEED(에너지 및 환경 디자인 리더십 - Leadership in Energy and Environmental Design)이다.

GRIHA는 에너지 및 자원 연구소(TERI - The Energy and Resource Institute)에 의해 개발되었으며 2005년 건축법 규정, BEE 및 기타 인도 기준에 맞춘 2007년 에너지 보존 건축규정에 따라 작업을 한다. 인도의 건축물은 CII(Confederation of Indian Industry - 인도 산업연맹)과 민간 제조업체인 Godrej에 의해 설립된 IGBC(Indian Green Building Council - 인도 친환경 건축위원회)에 따라 등급이 부여된다. 등급 부여는 친환경 건축개념을 진작시키기 위해 설계, 시공자재 및 운영단계에서 해당 건축물의 에너지 효율성을 기준으로 한다. 이렇게 해서 온실가스 배출 수준을 낮추어 이산화탄소 배출감소로 에너지를 절약하고 중수를 사용하여 수자원을 절약하며 우수를 집수저장하고 열섬효과를 감소시킬 뿐만 아니라 온실가스로 인한 영향을 낮추는데 도움이 된다.

2. 소개

인도의 건축부문은 현재 엄청난 성장을 거듭하고 있다. 건설부문은 세계 평균 경제성장률 5%에 비해 9.5%의 경제성장률로 국가경제활동에 가장 큰 영향을 주는 부문 중 하나이다. 건설부문의 이러한 극적인 성장은 세계 에너지의 약 38%를 사용하며 대기 중에 이산화탄소 3,800메가톤을 방출하고 있다.

따라서 우리는 친환경 건축 개념과 기술을 도입할 필요가 있다. 이런 개념을 통해 우리는 천연자원을 보존함으로써 화석연료 소비를 감축시킬 수 있을 뿐만 아니라 수자원 및 에너지 소비를 효율적으로 관리할 수 있다.

친환경 건축물은 다음과 같은 부문의 적절한 계획수립을 통하여 건설된다.

- * 적절한 현장 선택
- * 효율적이며 최적의 건축 설계 추진
- * 공기조화설비(H.V.A.C.) 기준에 따른 설계의 구현
- * 생성된 폐기물의 현장 처리
- * 운영, 유지관리 및 보수에 사용되는 자원에 대한 고려

위와 같은 계획수립 결과에 따라 I.G.B.C.는 건축물에 등급을 부여한다. 즉, 기본인증(Certified), 실버(Silver), 골드(Gold), 플래티넘(Platinum)이다.

그러나 많은 건설비용이 소요됨에 따라 친환경 건축물의 건설이 직면하는 몇 가지 장애사항들이 존재한다. 따라서 이 보고서의 도움으로 이러한 문제점에 대한 적절한 해법을 찾으려고 하며 동시에 이 보고서를 통해 인도에서 친환경 기술을 용이하게 찾을 수 있는 방법도 제공하고자 한다.

3. 관련 문헌

인도와 같은 개발도상국에서 친환경 건축물에 관한 많은 연구가 수행되어왔다. 다음과 같은 주제별로 기존 친환경 건축에 대한 적절한 관점이 강조되어야 한다.

3.1 친환경 건축물을 이용한 생태계 개선 및 인류 건강 증진

건설 활동으로 친환경 공간의 끊임없는 손실로 말미암아 인간의 건강 뿐 만 아니라 생태계에 큰 영향을 미치고 있으므로 친환경 건축물을 받아들여 생태계를 개선하고 인간의 건강을 증진해야 한다.

3.2 제로 에너지 건축물의 개념

제로 에너지 건축물은 다음과 같은 요소를 고려하는 개념이다.

3.2.1 에너지 균형의 기준(metric)

3.2.2 에너지 균형의 기간

3.2.3 에너지 균형(에너지 수급과 공급을 이루는데 사용되는 에너지 유형)

3.2.4 신재생 에너지의 선택

3.2.5 에너지 효율적인 요건

3.3 친환경 옥상 식생 또는 옥상 텃밭

친환경 지붕은 식생이 자라나는 지붕으로 정의될 수 있다. 이 개념은 북아메리카, 유럽과 같은 선진국에서 실행되어왔다. 이 개념으로 우리는 이산화탄소 배출을 줄일 수 있고 단열이 되는 건축물을 만들 수 있다.

3.4 선인장 탄소섬유 강화 폴리머 시트(prestressed Carbon Fiber Reinforced Polymer(C.F.R.P.) sheet)의 사용

이 시트는 손상된 콘크리트 빔을 강화하는 기술에 쓰인다. C.F.R.P.를 사용하여 굴곡특성이 있는 이 강화 시트는 온도가 섭씨 영하 28도로 내려갈 시기 전에는 영향을 받지 않는다. 이 강화 시트를 사용함으로써 우리는 오염감소와 폐기물 재사용에 도움이 되어 건설재를 대체할 수 있다.

3.5 친환경 건축물의 필요요건

친환경 건축물을 만드는 데에는 몇 가지 요건이 있다. 친환경 건축물은 지속가능한 재료를 사용해야 하며 그러한 노력에 따라 소유주, 기술자 및 환경에 대한 비교가능성(comparability), 정확성 및 편익이 증대

되어야 한다. 또한 친환경 건축물은 언급한 바와 같은 우수한 사회적, 경제적, 환경적 성과도 제공해야 한다.

4. 실험

우리는 자이푸르(Jaipur)에 있는 친환경 건축물에 대해 몇 가지 실험을 수행하였다. 이 실험들로 건축물이 친환경 인증을 얻는데 확실히 도움이 되었으며 이러한 생각과 실험을 건설현장에서 실행하여 I.G.B.C(인도 친환경 건축위원회)로부터 “플래티넘(Platinum)” 등급을 받았다. 실험내용은 다음과 같다.

4.1 H.V.A.C 개념의 사용

이 개념이 적용된 I.S 기준 3362-1197에 따라 건축물의 공기조화설비(H.V.A.C)를 설계하였다.

4.2 산림 개념

이 개념은 플래티넘 등급 건축물의 특징이다. 목재는 건설재에서 큰 몫을 차지한다는 것을 알고 있으며 따라서 벌목의 원인이 된다. 따라서 이 개념에 따라 우리는 목재용 나무를 절단하면 우리가 프로젝트에 사용한 나무 수의 두 배의 나무를 심었다는 것을 입증하였다.

4.3 강화유리의 사용

강화유리 사용이 친환경 건축에 유용한 몇 가지 특성을 가지고 있기 때문에 우리 실험의 중요부분이기도 하였다. 강화유리는 열을 흡수하지만 빛을 투과시킨다. 강화유리가 파손되는 경우 아주 작은 조각으로 부서지기 때문에 해를 끼치거나 위험을 초래할 가능성이 줄어든다.

4.4 건설공사용 자재인 플라이애쉬 벽돌

I.S 코드 13757-1993인 플라이애쉬는 석탄 화력발전소에서 나오는 폐기물인데 점성이 있기 때문에 벽돌을 만드는데 사용되어지고 있다.

4.5 하수처리장 설치

하수처리를 위해 시설로 보내지거나 그냥 버려지기에 앞서 현장에서 처리될 수 있도록 하수처리장(Sewage treatment plant)이 설치되고 있다.

4.6 이중배관 시스템(Dual plumbing system)

폐수는 하수처리장으로 먼저 보내진 다음 처리 후 화장실 변기 물내림(flushing)으로 사용되고, 이 물이 다시 하수처리장으로 보내어 처리된 후에는 정원수용으로 사용된다.

4.7 74%의 미개발지

인도의 기준에 따라 건설되지 않는 미개발지를 70% 남겨두는 것이 의무사항이다. 우리는 보다 나은 결과를 도출하기 위하여 74%의 미개발지를 남겨두었다.

4.8 태양열 패널 및 히터

인도는 거의 일 년 내내 햇빛을 받게 되는 지역이 대부분이므로 태양열 패널과 히터가 에너지와 자원을 보존하는데 사용된다.

5. 결과

우리가 수행한 실험결과 다음과 같은 결과를 얻게 되었다.

5.1 공기조화설비(H.V.A.C – Heat Ventilation and Air Conditioning)

공기조화설비는 많은 에너지를 소비하기 때문에, 결과적으로 하루 동안 전체 에너지 소비 중 30%까지 감소된다는 것을 알게 되었다.

5.2 산림(Forest wood)의 개념

이 개념으로 우리 프로젝트에 의한 산림파괴는 무시할 수 있는 정도이다. 따라서 산림의 개념은 보전을 위한 보다 나은 단계로 부상하고 있다.

5.3 강화유리 사용

강화유리로 인해 낮에 태양열의 영향이 최대로 감소된다는 것을 알게 되었다. 또한 우리는 햇빛을 사용할 수 있다.

5.4 플라이애시 벽돌

플라이애시로 만든 벽돌은 중량이 가볍고 우수한 강도를 가지고 있으며 경제적이기도 하다. 또한 적절한 높이에서 던지더라도 모서리가 다른 벽돌처럼 잘 안 깨지는 경향이 있다.

5.5 하수처리장

이것은 물을 절약할 수 있는 직접적인 방법이다. 현장에서의 폐수처리가 용이하며 처리된 물은 정원용수로 사용될 수 있다.

5.6 이중배관 시스템

이 시스템을 채택하면 욕실이나 부엌에서 나오는 폐수를 수세식 세정용으로 활용할 수 있으며 이 폐수

를 다시 처리하여 정원으로 쓸 수 있다.

5.7 70%의 미개발지

이산화탄소와 기타 온실가스로 인한 영향이 감소되었다. 미개발지로 인해 푸른 나무들이 쾌적한 시야를 제공하므로 건강한 환경을 조성하는데 도움이 되며 탄소발자국도 줄여준다.

5.8 태양열 패널 및 난방

이 기술로 우리는 재생 불가능한 자원에 대한 의존도를 줄이고 에너지 소비도 줄일 수 있다.

5.9 빗물로 대수층 재충전

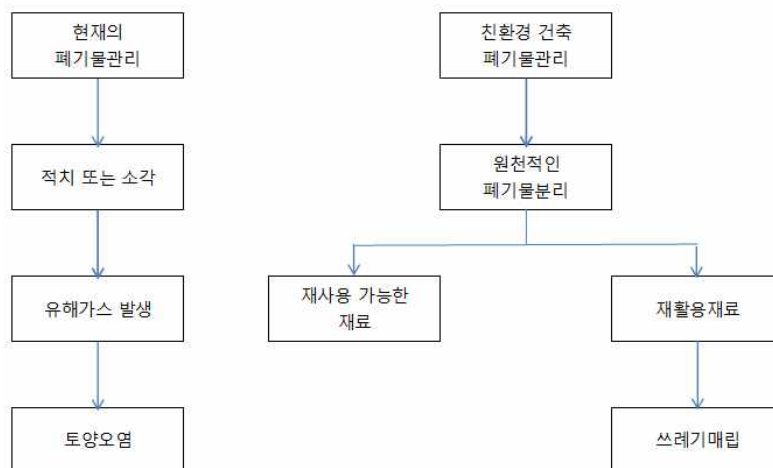
남아도는 우수와 흘러넘치는 물로 대수층이 다시 충전될 수 있다.

5.10 열섬효과 감소

도시지역의 대기온도는 시골지역의 온도보다 더 높다. 친환경 건축으로 열섬효과와 감소 가져오며 아황산가스, 일산화탄소, 아산화질소 등의 배출도 감소된다.

5.11 폐기물 처리

친환경 건축물 관리는 현재의 폐기물 관리와는 아주 다르다. 폐기물 관리는 아래 차트로 설명할 수 있다.



<현재의 폐기물관리와 친환경 건축물의 관리 비교>

6. 결론

글로벌 위험성이 커짐에 따라 인도에서 건축물 지속가능성 개념의 필요성은 매우 크다. 건설 산업은 에

너지 소비와 자원 소비의 가장 큰 부문 중 하나이다. 따라서 친환경 건축물의 개발에 새로운 방향을 제시코자 한다. 우리는 에너지 소비와 환경에 미치는 영향을 줄일 수 있다. I.G.B.C는 건축물을 조사하여 등급을 매기는 L.E.E.D. 시스템을 채택했다. 인도에서 친환경 건축물의 시공과 개발에 가장 큰 걸림돌은 친환경 건축의 시공, 건설재 및 기술에 대한 장점들을 사람들이 모른다는 사실이다. I.G.B.C와 기타 조직들은 이러한 문제점을 해결하려 하고 있으며 개발자들이 용이하게 접근할 수 있도록 동기부여를 시도하고 있다. 친환경 건축물의 초기 건설비가 비록 상대적으로 고가이긴 하지만 운영단계에 들어서면 좋은 결과들을 보게 될 것이다.