

월드뱅크의 Eco² City 동향과 시사점

이진희(국토연구원 연구원)

- 월드뱅크에서 개발도상국 도시의 지속적인 성장을 위해 개발한 Eco² City는 도시의 생태성과 경제성을 결합하여 동반성장을 도모하는 모델로 동아시아 국가 등 여러 도시에서 추진 중에 있음
 - 자원의 경제적이고 효율적인 사용은 에너지 절약과 환경의 보존으로 이어져 도시의 생태계 파괴를 예방하고 지속적인 성장을 도모
- Eco² City의 추진을 위하여 월드뱅크에서는 다음과 같은 4대 원칙과 4대 도구를 제시함
 - 4대 원칙: ① 지역 특성화 전략, ② 협의 및 조정과 인센티브 제공, ③ 통합된 관리 및 운영, ④ 지속적인 투자
 - 4대 도구: ① GIS를 활용한 분석, ② 에너지 흐름의 과학적 예측, ③ 다양한 협의과정을 통한 정책 결정, ④ 수명주기 비용편익분석을 통한 재정계획

<<< 도시의 지속가능성 확보를 위한 Eco² City의 시사점 >>>

- 경제적 지속가능성과 사회의 조화, 환경친화적 개발과 자원절약형 도시 조성을 목적으로 하는 Eco² City는 월드뱅크의 저탄소 생태도시 모델임
- Eco² City의 효과적인 추진을 위해서는 교통과 토지이용, 자원 관리, 합리적 분석, 재정 지원, 이해관계자들 간의 협력이 필요함
- 생태도시 전략과 경제도시 전략으로 구분하여 Eco² City 적용이 가능함
 - 과학적 접근방법을 통하여 자원과 에너지의 효율적 이용과 절약 가능
 - 협력적 거버넌스 구축과 다양한 재정계획을 통해 도시 성장 도모

1. Eco² City의 개념 및 접근 방법

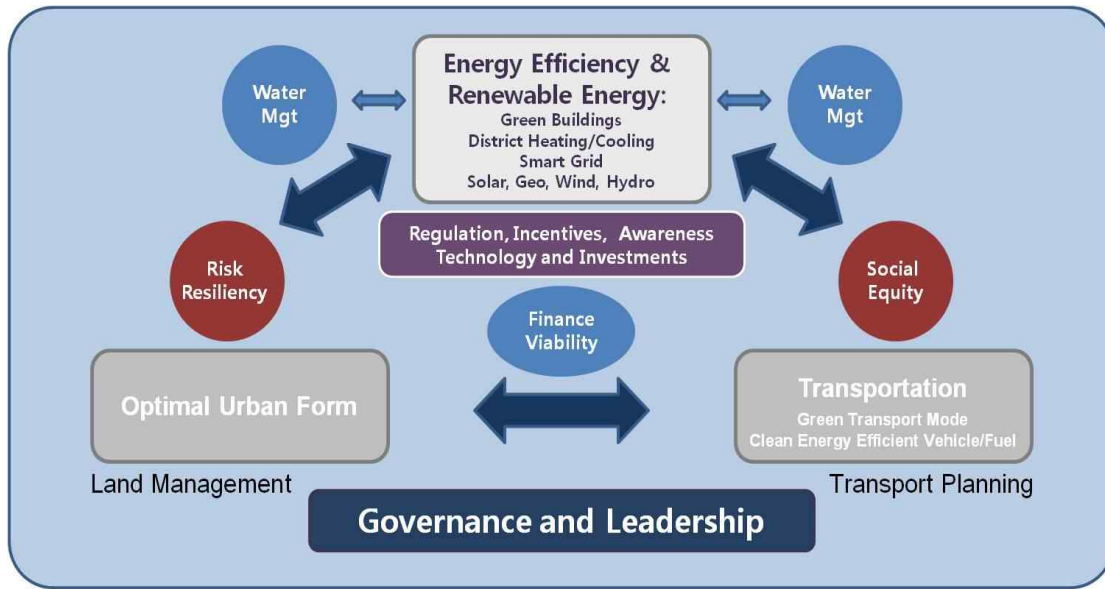
● Eco² City의 개념 및 목적

- Eco² City, 즉 Ecological Cities as Economic Cities는 월드뱅크의 도시 및 지방정부 전략의 일부로 시작된 지속가능한 도시개발 계획임
- 본 계획의 목적은 개발도상국의 도시개발에 있어 생태적 지속가능성과 경제적 지속가능성을 함께 달성하며 시너지 효과를 낼 수 있도록 유도하는 데에 있음
 - 지속가능한 개발을 위해 에너지와 자원의 효율적인 이용을 위한 통합적 접근, 교통과 토지이용의 융합, 재정적 지원 필요
 - 선진국 도시 및 개발도상국 신흥도시에서는 경제적으로 자원의 효율성을 높이는 동시에 유해한 오염과 불필요한 폐기물을 줄일 수 있다는 것을 증명
 - 이를 통하여 시민들의 삶의 질이 향상되었고, 경제적 경쟁력이 강화되었으며, 지속가능한 시스템이 구축
- 현재 Eco² City 시범사업은 인도네시아, 필리핀, 베트남 등 동아시아 지역 국가를 중심으로 적용되고 있으며, 사례 도시는 다음과 같음
 - 주체 간 통합적 접근을 통한 개발: 스웨덴 하마비
 - 교통과 토지이용의 통합 개발: 브라질 쿠리티바
 - 폐기물 감소를 위한 이해관계자 간 협력: 일본 요코하마
 - 통합적인 수자원 관리: 싱가포르
 - 인센티브 제공을 통한 수요 관리: 런던, 스톡홀름, 밀라노, 싱가포르
 - 새로운 지속가능한 도시 개발: 인도 아메다바드

● Eco² City의 통합적 접근

- Eco² City는 생태적(Ecological) · 경제적(Economic) 도시로, 여기서 도시의 생태성과 경제성은 상호 보완적인 관계를 가짐
 - 스위스의 경우 1990년부터 이산화탄소 배출량을 조사한 결과 도시의 경제성이 꾸준히 증가함에 따라 이산화탄소 배출량은 약 9% 감소하는 성과를 도출
 - 자원의 효율적인 활용을 통한 도시의 경제성 향상은 생태성에 긍정적 영향을 미칠 수 있으므로 이에 대한 통합적 관리가 중요

[그림 1] Eco² City 통합 모델



2. 세계의 Eco² City 사례

● 공공 · 민간의 통합적 접근, 스톡홀름 하마비(스웨덴)

- 하마비 허스타드는 스톡홀름 남측 약 5km에 위치한 하마비 호수변의 쇠퇴한 항구지역을 재개발하여 현대적인 친환경 주거단지로 탈바꿈한 도시임
 - 스톡홀름의 새로운 환경 프로젝트인 하마비는 도시 내 건물 신축, 설비 기술, 교통 등 기반시설 전반에 걸쳐 엄격한 환경조건을 요구
- 하마비 도시계획에서는 도시의 총 환경영향(Total Environmental Impact)을 절반으로 줄이는 자원재생형 도시를 목표로 시설 관리와 자원 관리의 통합을 시도함
 - 종합적 도시 관리를 위해 수도회사(Stockholm Vatten)와 열병합발전회사(Fortrum), 폐기물관리소 등 상이한 관리주체 간 협력적 거버넌스 구성
 - 전력과 냉난방 등의 에너지(Energy), 상하수(Water & Sewage), 폐기물(Waste)의 도시 3대 기능이 완벽하게 순환되도록 하는 에코 사이클(Eco-Cycle)을 기반으로 하는 자원재생형 공생도시 모델, 하마비 모델 창출
 - 가연성 폐기물과 하수처리 잔해(Sludge)가 열병합발전소를 통하여 지역전력과 난방, 바이오가스 및 비료생산으로 이어지도록 하는 도시통합 인프라와 협력시스템 구축

〔그림 2〕 단지를 가로지르는 LOD



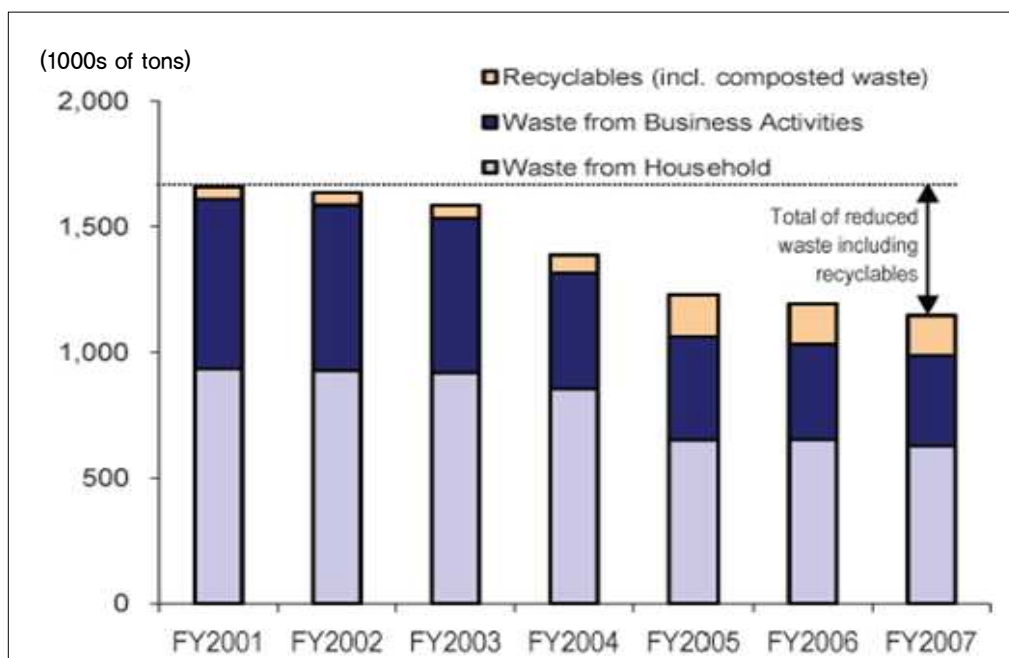
〔그림 3〕 태양열 집열판을 설치한 주택



● 쓰레기 감소를 위한 이해관계자들의 노력, 요코하마(일본)

- 요코하마에서는 쓰레기 감소를 위하여 시민들과 함께 쓰레기 발생량을 줄이고(Reduce), 쓰레기를 다시 사용하며(Reuse), 쓰레기를 재활용하는(Recycle) 3R 계획을 추진함
 - 요코하마시는 15년간 10% 이상의 쓰레기 발생량 감축을 목표로 내건 새로운 “일반 폐기물 처리 기본 계획(3R 계획)”을 추진하여 쓰레기 처리에 따른 온실 가스 배출량의 50%를 절감하고, 재활용을 촉진
- 3R 계획은 2001년도에 시작된 요코하마 G30 플랜에 이어서 2010년부터 2025년까지 14년간 수행될 예정임

〔그림 4〕 요코하마의 폐기물 감축 과정

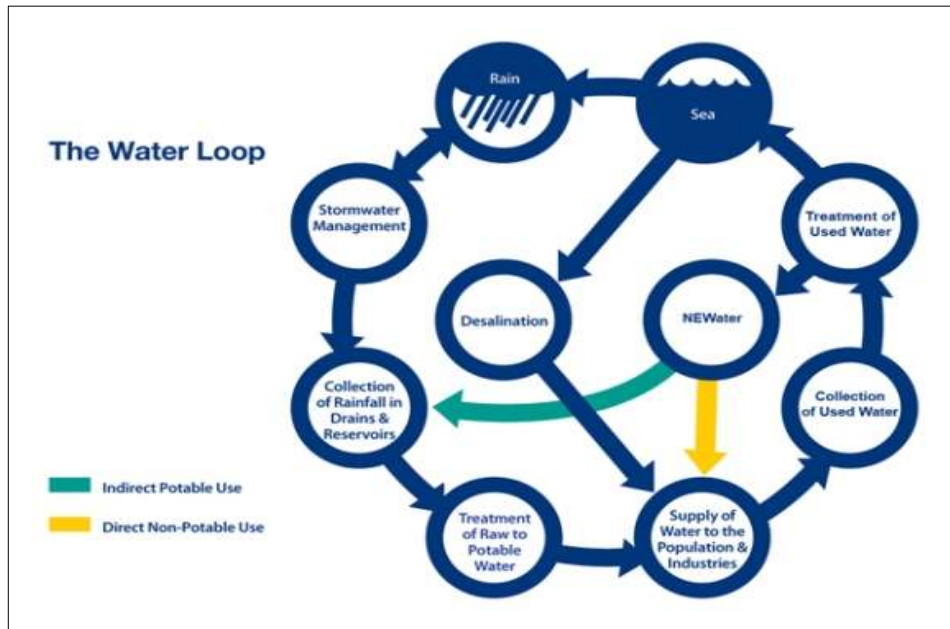


- 3R 계획의 목표는 15년 간 쓰레기 소각량을 92만 톤에서 70만 톤으로 24% 감축하고, 자원화량을 35만 톤에서 44만 톤으로 26% 증가하며, 전체 쓰레기 배출량을 128만 톤에서 115만 톤으로 감축하는 데에 있음
 - 이제껏 G30 계획을 통하여 2001년부터 2007년까지 6년 간 38.7%의 고형 폐기물 감소를 이룩하였으며, 동시에 1,100만 달러(US)를 절약
 - 3R 계획에 있어 요코하마시는 시민과 사업자의 자발적인 행동을 촉진시키는 코디네이터 역할을 수행

● 수자원 관리의 통합과 혁신, 싱가포르

- 싱가포르는 강수량은 많으나 빗물을 저장할 토지가 부족하여 만성적으로 물 부족에 시달리던 국가였으나, 수자원 확보를 위한 대형 프로젝트의 수행과 국가적인 관리로 세계적인 워터 허브로 도약하였음
- 특히 지난 40년 간 지속적인 수자원의 사용과 관리를 위하여 강력하고 다양하며 지속가능한 수자원 공급방식을 구축함
 - 싱가포르의 네 가지 수자원: 지역별 집수, 물 수입, 재생수(NEWater), 탈염수
 - 시스템의 통합과 네 가지 수자원의 효율적인 관리로 싱가포르는 지속적이고 탄력적이며 안정적인 물 공급을 보장
 - 싱가포르 정부는 수자원을 새로운 성장 분야로 지정하고, 향후 5년간 수자원 관련 연구개발에 3억 3천만 달러를 지원할 예정
- 싱가포르의 국가적 수자원 관리의 핵심, 수자원공사 PUB
 - PUB는 싱가포르의 국가 수자원 관리기관으로 수자원의 수집, 생산, 유통, 재생을 담당
 - 수집(Collection): 빗물은 강, 시내, 운하, 하수구를 통해 수집되어 파이프라인으로 연결되어 있는 최적화된 용량의 17개 저수지에 저장
 - 생산(Production): 저장된 원수는 여러 도시 활동에서 사용되기 위한 처리를 위해 급수시설로 이동
 - 유통(Distribution): 처리 후 유통 전까지 적용 저수지에 저장
 - 재생(Reclamation): 폐수는 광범위한 하수도 시스템을 통하여 수집되어 재생 공장으로 이동 후 첨단 분리막(멤브레인, Membrane)기술을 통하여 정화

[그림 5] 싱가포르의 폐쇄형 물순환 시스템



● Eco² City 사례의 시사점

- 향후 도시의 성장은 물리적 개발에 치우치기보다는 자원의 효율적 이용과 재생, 에너지 절감을 위한 환경의 구축, 개발 및 관리·이용 주체 간의 협력이 중요함
- Eco² City의 원활한 추진을 위해서는 자원과 에너지 사용에 대한 체계적인 자료의 분석과 미래의 예측, 이해관계자들 간의 활발한 논의와 의견 수렴이 필요하며, 이를 위해 월드뱅크에서는 4대 원칙과 4대 도구를 제시함

3. Eco² City의 4대 원칙과 4대 도구

● 4대 원칙

- 도시 및 지역에 기반한 접근
 - Eco² City는 개별 지자체의 필요에 의하여 추진되며, 지역의 특수한 환경과 생태계에 적합하게 정책 적용
- 협의와 의사 결정을 위한 확장된 플랫폼
 - 이해관계자 등의 협의 및 조정과 인센티브 제공을 통해 지속적인 시너지 창출 가능

■ 통합된 관리 및 운영

- 통합된 기반시설체계를 통하여 자원의 효율적인 이용 도모
- 토지이용과 교통, 밀도 및 기반시설 계획 등이 서로 연계된 유연한 정책 도출

■ 지속가능하고 탄력적인 투자 계획

- 모든 재정계획에 있어 수명주기 비용편익 분석 이용
- 모든 자산에 대한 가치평가와 벤치마킹을 실시
- 광범위한 위험도 평가 및 적응형 전략 도입

● 4대 도구

■ GIS를 활용한 분석

- GIS는 과거 인쇄물 형태로 이용하던 지도 및 지리정보를 컴퓨터를 이용해 작성·관리하고, 여기서 얻은 지리정보를 기초로 데이터를 수집·분석·가공하여 지형과 관련되는 모든 분야에 적용하기 위해 설계된 종합적인 정보 시스템임
- GIS를 활용한 데이터 분석을 통하여 지형 등의 자연환경뿐만 아니라 인문·사회 환경 관련 자료를 중첩하여 지역의 정보를 보다 체계적으로 검토 가능

■ 에너지 흐름의 예측(Sankey Diagram)

- 효율적인 에너지 사용 방안을 검토하는 것은 탄소 배출량을 줄이고 미래의 에너지 및 식량부족 문제를 해결하는 중요한 열쇠임
- Sankey Diagram은 에너지 흐름의 도식화를 통하여 자원량에 대한 직관적이며 시각적인 해석을 제시

■ 집단 토론회(Design Charrette)

- 현재의 급변하는 환경은 10년 전에는 존재하지 않았던 문제를 해결해야 한다는 것을 의미하며, 그렇기 때문에 미래 환경에 대한 예측이 중요
- Charrette는 단순한 세미나나 컨설팅 활동이 아니라 하나의 문제에 대하여 전문가와 이해관계자들의 집중적인 참여를 기반으로 하위 그룹 내에서의 토론, 전체와 그룹 간의 논의, 도출된 대안의 평가 등의 다양한 협의 과정을 통해 결론을 도출하는 방식임

■ 수명주기 비용편익 분석(Life-Time Cost Benefit Analysis)

- 수명주기 비용편익 분석은 일반적으로 제품이나 시설의 수명기간, 즉 건설과 운영 및 해체의 전 단계를 포함한 기간에 걸쳐 비용이 최소화되고 편익이 최대화될 수 있도록 지속적으로 모니터링하는 것을 의미
- 도시개발에 있어 재정계획을 위한 수명주기 비용편익 분석의 도입은 도시의 자원을 효율적으로 사용하고 성장을 최대화

4. 국내 Eco² City 적용 방안

● Ecological City 전략

- 자원의 효율적 이용, 에너지 절약, 폐기물 감축 등 도시의 생태성 증가를 위하여 정책과정에 과학적인 분석 방법과 예측 수단을 도입하고 다양한 인센티브를 마련하여야 함
- 지역의 생태적 특성 개발과 함께 지역주민의 의식 고양을 통하여 정부와 지자체, 시민이 함께 노력하는 사회 분위기의 조성이 중요함

● Economic City 전략

- 자원과 에너지 사용, 도시 개발, 도시 재생의 통합적 관리를 위하여 정부, 지자체, 공사, 민간기업, 시민단체, 전문가로 구성된 협력적 거버넌스의 구축이 필요함
- 신도시 개발 및 구도시 재생에 있어 계획 단계에서부터 교통과 토지이용, 밀도, 기반시설 등을 연계하여 탄소 저감형 공간구조를 조성하여야 함

● 국토연구원 녹색국토 · 도시연구본부 이진희 연구원 (jhlee@krihs.re.kr, 031-380-0637)

참고문헌

Eco² City: Ecological Cities as Economic Cities - Concept, Implementation & Future Agenda, Hiroaki Suzuki(Lead Urban Specialist, Finance, Economic and Urban Department, the World Bank), 2011 Green Korea 발표자료.

PUB website, Singapore <http://www.pub.gov.sg>.

Asahi Ahimbun Company website, Japan <http://mytown.asahi.com>.