

2016 녹색건축 국제세미나

# 녹색건축기술로 여는 지속가능한 삶

Sustainable Life through Ecological Architecture  
and Environmental Friendly Technology

일시 | 2016.5.27(금) 14:00~18:10

장소 | 서울대학교 환경대학원(82동) 306호



(auri) 건축도시공간연구소



사단법인 한국생태환경건축학회



# PROGRAM

사회 오충현 | 동국대학교 바이오환경과학과 교수

14:00~14:20 : **개회사** | 성종상 한국생태환경건축학회장  
**환영사** | 김대익 건축도시공간연구소장  
**축사** | 안충환 국토교통부 건축정책관

14:20~15:20 : **기조강연\_녹색건축기술로 여는 지속가능도시와 삶**

「Why is Ecological Architecture not very well accepted – and what can we do about it?」

고주석 Jusuck Koh (USA) | Ph.D. Chair Professor Emeritus of Landscape Architecture, Wageningen University, Netherlands  
Director, Okosdesign.net

「저성장시대 지속가능 삶의 해법 : 녹색건축기반 평생 셀프케어 미래주택」

「Solution for Sustainable Life in the Low Growth Future: Lifetime Self-care Future House Based on Green Architecture for Future Korea」

이연숙 Yeunsook Lee (Korea) | Professor of Yonsei University  
[Dpt. Interior Architecture & Built Environment]

15:20~15:40 : **기념촬영 및 휴식**

15:40~16:55 : **강연\_친환경 녹색도시를 만들기 위한 정책 제언**

「Energy and Emissions, What Next?」

Santiago Porras Alvarez (Spain) | Professor of Korea University  
[Dpt. Architecture]

「제로에너지 주택 활성화를 위한 최적화모델 개발 및 실증단지 구축」

「Planning and Implementation of the First Zero Energy Housing Complex in Korea」

이명주 Myoungju Lee (Korea) | Professor of Myongji University  
[Dpt. Architecture]

「Instable Sustainable

Environmental Political Philosophy of the Post-Sustainable Development Era」

Mannisi Alban (France) | Ass. Professor of Hanyang University  
[Dpt. Urban Planning & Engineering]

16:55~17:10 : **정리 및 휴식**

17:10~18:10 : **토론**

**좌장** | 이응직 세명대학교 건축공학과 교수  
이태구 세명대학교 건축공학과 교수  
강연자 5인





# CONTENTS

<b>기조강연_녹색건축기술로 여는 지속가능도시와 삶</b>	7
「Why is Ecological Architecture not very well accepted – and what can we do about it?」	9
고주석 Jusuck Koh (USA)   Ph.D. Chair Professor Emeritus of Landscape Architecture, Wageningen University, Netherlands Director, Okosdesign.net	
「저성장시대 지속가능 삶의 해법 : 녹색건축기반 평생 셀프케어 미래주택」	19
「Solution for Sustainable Life in the Low Growth Future: Lifetime Self-care Future House Based on Green Architecture for Future Korea」	
이연숙 Yeunsook Lee (Korea)   Professor of Yonsei University [Dpt. Interior Architecture & Built Environment]	
<b>강연_친환경 녹색도시를 만들기 위한 정책 제언</b>	73
「Energy and Emissions, What Next?」	75
Santiago Porras Alvarez (Spain)   Professor of Korea University [Dpt. Architecture]	
「제로에너지 주택 활성화를 위한 최적화모델 개발 및 실증단지 구축」	95
「Planning and Implementation of theFirst Zero Energy Housing Complex in Korea」	
이명주 Myoungju Lee (Korea)   Professor of Myongji University [Dpt. Architecture]	
「Instable Sustainable Environmental Political Philosophy of the Post-Sustainable Development Era」	125
Mannisi Alban (France)   Ass. Professor of Hanyang University [Dpt. Urban Planning & Engineering]	







## 기조강연 |

녹색건축기술로 여는  
지속가능도시와 삶





# Why is Ecological Architecture not very well accepted - and what can we do about it?

---

고주석 Jusuck Koh (USA)

Ph.D. Chair Professor Emeritus of Landscape Architecture,  
Wageningen University, Netherlands  
Director, Okosdesign.net



## Why is Ecological Architecture not very well accepted -and what can we do about it?

**Dr. Jusuck Koh**

Emeritus Professor, Wageningen University  
Principal, Oikosdesign.nl

Keynote Speech at the 15th Anniversary Conference of Korea Institute of Ecological Architecture and Environment, co-sponsored with AURI (Architecture and Urban Research Institute)

I like to start this talk with two premises. One, from the second half of the 20th Century, we, architects, planners and engineers, have produced a lot of ugly buildings and cities and widely destroyed the environment and nature. Two, contemporary architectural discourses are generally very shallow, á la “I did this, and I did that”. The first statement is by Christopher Alexander, the second by Rem Koolhaas. I assume you all agree with these premises. So, we all need to avoid architectural and engineering pollution and stop the shallow talk about “Wow!” architecture. Instead, we must ask “why” we architects and society have produced so much ugliness and destruction. Obviously, the non-aesthetic or anti-aesthetic nature of the Modernist architects’ discourse, and the indifference to nature and environment of Western culture (with its systemic, logocentric philosophy), played a role. But these, as serious as they are, require a separate occasion to reflect upon.

Today I like to address the question why Ecological Architecture or Design is not very well accepted and practiced, and what we can do about it. This question has relevance, not only for Korea and this conference, but also the entire world. It is a complex question for which we do not have a full answer, let alone consensus. The answer will not be found by one discipline, one person and one method. It requires dialogic and multiple methods.

The foremost mission of this organization was and is conceptual formulation of ecological/environmental architecture and exploration of practical ways for its promotion. (KIEAE, 2001). From the beginning, this organization recognized the necessity and emergence of “paradigmatic change” in architectural thought, and alternative practice of engineering, materials and construction.

Now briefly going back to the earlier premises, we have produced so much ugly and bad architecture, not just out of our misguided intent or implementation but out of our ignorance about the environmental consequences, ‘expert’ arrogance, and our false understanding of the role of architects and architecture in society. In other words, the fact that we have produced so much bad architecture, particularly of Modernist paradigm, is a sign that architecture, environmental design, and engineering are now in a deep crisis. The disciplines and professions as a whole have not yet found viable alternatives, and are still engaged with self-referential stylistic discourse of Postmodernism,

Deconstruction, and more lately Parametricism. In the process, Korean contemporary architecture seems to be 'lost in translation', following the Modern paradigm, accepting it as (visual) art, and neglecting both local culture and ecology, people and place. Architects are also lost in translation not realizing that their design is just a 'change in representation' (Simon), not in reality. Indicative signs are everywhere. One recent survey shows the 'Space' building being considered as one of Korea's best architecture. Sunyu-do Park is credited to architects rather than to landscape architects. The parametrics displayed in Seoul Opera House, Dongdaemun Design Plaza and Yongsan International Business District is architecture of skyline abandoning street-line interaction, not to talk about the many gated high-rise apartments and government offices. The discipline of architecture with its building industry has lost its 'self-correcting system' and is not learning. It failed to nurture critical tradition internally and externally. Its evaluation, design award, and competition systems are 'rigged' by being heavily tilted to the visual and appearance 'expert culture'. In addition, its design award system usually doesn't include post-occupancy evaluation, let alone invisible consequences for the environment, user wellbeing, and Korean culture.

I have experienced this first-hand: in the design of Posco, redesign of Daewoo Headquarters, design for Saemaul Training Center, SK R&D, and ETRI. As for urban design I witnessed this in the new town developments of Bundang and Ilsan, and even in Sanbon in spite of the fact that I had offered an alternative design. All of them destroyed productive agricultural land, ecosystems and landscape quality, and displaced local communities. I experienced resistance from established architects, middle management, and heads of organizations seeking monumental/macho visibility. Today, I am asking myself and you: How many dumb boxes do we need to design? How often are we just serving political showmanship while destroying our hometowns and homeland? How long can we carry on with 'blueprint' design, a linear and top-down approach, with Euclidian geometry and perspectival representation that do violence to ecological process and our experience? Are we just architects, urban designers and engineers who are so-called experts producing 'wow' spectacles while ignoring everyday environment. If this everyday environment does not nurture emotional bondage, how will it enable the community to care and empower it to engage, and thus assume ownership of its environment? Today's environment is complex, and complex problems require not only multidisciplinary, and even transdisciplinary participation processes that are dialogical, reiterative and inclusive. Yet, our planning and design representation does not fully account for this complex process. Even 'datascape' do not account for embodied experiences. For transdisciplinary process to be successful we must open up not only our design and design process but also our language and representation, so that they are accessible to laypersons. We need to design involving representatives. Design has to become designing, not form and space but process and experience. Architecture and city are not things but phenomena and process. In the end, given today's large-size projects, such as Yongsan Park, Han River or Chonggye Chon, design is not an act upon society, but an act of society. Building, city and landscape can be agencies for ecology and democracy. Yet all these project designs are failing to take upon the opportunity to make the city better, or the community more engaged. Most importantly, Korea's cultural identity is lost through cultural amnesia, while the ecological footprint is increased.

I have considered the question why ecological architecture is not well accepted off and on over a long period of time. I offer the following:

1. Ecological design didn't address aesthetic issues. It was primarily advanced on ethical and scientific ground.
2. There exists a false perception that ecological design tends to be deterministic and to inhibit creativity.
3. Early ecological design was analysis strong, synthesis weak: leaving the question of "then what?"
4. There is a shortage of best practices: Many laypersons confuse pastoral landscape parks or ornamental gardens as ecological. Central Park is not an ecological park, Emerald Necklace in Boston is. (Both are designed by F.L. Olmstead).
5. Ecological design is misunderstood as 'showy' green design, 'solar design' or even as green roof and green wall, lawn and golf course, evergreen trees and blue river, often leading to 'boutique ecology'.
6. Ecological design is evaluated and marginalized by an old paradigm, by its visual effect and bourgeois aesthetic taste. However, ecology is about interrelationship and process that are not visible or immediate in effect, and its beauty is not as striking, formal or iconic. Ecology is beautiful but not for beautification of ego. Today, architecture too has become political.
7. The primary motivation of architecture is not conservation, or ecology, but search for distinction. Besides, architects depend on commission for their mission.
8. It takes some learning and familiarity for laypersons to appreciate ecological design in terms of its sustaining beauty, low maintenance, changes and richness over time. Ecology is for slow culture.
9. For those designing with paper or desk-top computer, complex and dynamic ecological process is difficult to represent and simulate. It requires adaptive design and field work, thus a concept of 'open design'. Proper evaluation of ecological design must be done in the field, not by visuals.
- 10 Architects often seek and work for rich private and corporate clients. They are less concerned with operational cost and public impact.

Ironically, Korea traditionally was an ecological culture, and has, or had, a beautiful landscape. Few capital cities in the world can boast with a more beautiful landscape than Seoul. Lee Sungye's choice of Seoul was based on this very landscape quality and promise. Why then do we not practice ecological design and engineering?

There are both external and internal reasons. Among the external reasons are moral corruption (lobbying in design competitions and awards), business and market dominance (turnkey projects, area development by the private sector, new town development to stimulate the construction industry, home purchase as investment), and linear and reductive bureaucratic structure and process (bureaucratization and absence of quality planners and designers in city and provincial governments).

I know these first hand. I had the experience of discussing Ulsan Park with the CEO of a top corporation, and World Cup Park and Millennium Park with the Mayor of Seoul.

Then there are also the profession-internal reasons. Architecture and design of Modernist paradigm and engineering of mechanistic paradigm and pipeline thinking are in crisis globally. Locally, Korean architects are lost in translation and the language game of Modernism, or Western architecture. Besides, there is the nature of visual media that our profession use. They are inherently privileging the visible, the difference, the focal, the instant, and the linear, and consequently distancing, spatializing time and deterring movement (architecture as frozen music). Furthermore, they privilege intellect over sense, male over female, difference over harmony, and power over empathy.

Therefore, we need to interrogate the theory of design and aesthetics governing architecture, environmental design, and engineering, the language game of the Modern paradigm and old scientific narratives that are still persistent: architecture as visual and art, design made and evaluated without participation of users and nature, the visible alone equated with truth.

I was heartened to hear that at the World Congress of the International Association of Aesthetics in Beijing, 2010, my friend philosopher Arnold Berleant and others pronounced that the future of environmental aesthetics lies in ecological aesthetics. However, worldwide the battle is still going on between ecological architecture and Modern architecture, and between the tradition of locality and the Modernity of non-locality. As long as Ecological architects play the language game of Modernist and rationalist architects (that has its deeper roots in Renaissance linear vision, spatialization of time, and homogenization of space), ecological design will get marginalized by the hegemony of vision and objectivity. It will also continue to get confused as picturesque and pastoral design on one hand, and energy-conscious but not very sexy design on the other.

What can we do about this? First and foremost, we need to produce more and better ecological architecture that is not just energy-conscious, environmentally responsive, and protective but also profoundly aesthetic and even poetic. (We have now many examples to show. In the Netherlands, we have Alterra Lumens building, Cinemec, City of the Sun, or Monnickenhuis. In Korea, I have designed ETRI Main Building, Ulsan Park, World Cup Park, and Samsung Medical Center landscape. In those projects I accomplished about 70% of my expectation. I had ecological visions for Ilsan and Sangam Housing, Posco and Daewoo Headquarter Buildings, Saemaul Training Center, Chongro Boulevard, and Yongsan Park. These have not been realized.) These ecological designs not only achieve energy- and material-economy, but also aesthetics of energy and material process, integration of indoor and outdoor, building and landscape, provision of visual delight and thermal delight. Ecology is an aesthetic science in that it is holistic and process-oriented. Ecological architecture is beautiful because it is healthy, slim and fit, harmony-seeking and integrative, cycling and recycling, with vital pulse and rhythm. Most of all, because it is breathing and embodied. As David Abram says, to live is to be, and to be is to breathe - to feel the Ki. We need architecture of

feeling, breath, and Ki, not just of vision and appearance.

Second, we need to demonstrate ecological architecture, city and landscape in everyday environments that foster emotional bondage by and among the community through repeated experience. We must go beyond design of spectacle landscapes (Chonggyechon, Han River Renaissance). This requires an understanding of the value of participation, the nature of everyday aesthetics, and that ordinary people don't necessarily like what architects like, nor much care about design awards (Cooper, Lang, Saito). (They care about the feeling of a place rather than just the look. In this regard, Oikos has D-Cube City to show and Chongro Boulevard to miss). We need design with emotional intelligence, responding to people's unmet everyday needs (people watching, being seen, security, rest, etc). We need designs and places that are tidy and clean (but not too much so), soft not hard, resilient not rigid, porous not sealed, open not closed. We need design that is not just formal but informal, not just form but textured, not just spatial but time-sensitive and time-based, and materials that show their origin and aging. We need design that communicates to our senses not just our intellect, places that draw people close, to linger and discover beauty in very mundane environment, and motivate to care for, and to own the environment.

Third, we can make the invisible visible, the immeasurable valued. Eco-revelatory design informs and inspires. Making visible is the task of science as well as art. Recognizing the immeasurable is the role of art as well as religion. Going beyond simple visualization or visual effect, we can make relationships and processes visible, making the ephemeral and the haptic, and even deep order and structure, felt. With the use of datascares and info-graphics we can make energy consumption, temperature, oxygen amount, pollutants, and even ecological opportunity costs visible. (In that way evaluation takes into account normally invisible costs and consequences. Making energy inflow and waste outflow visible, with their life cycle costs, not only in terms of energy but also exergy cost, allows us to examine the qualitative matching of energy need and supply. We can no longer afford to use nuclear energy for domestic heating when we realize that even using natural gas is already wasteful of exergy.

Fourth, going beyond Euclidian, linear and static to fractal, nonlinear, and dynamic, we need to fully exploit computational generative design, thus go beyond projective design. We need to go beyond object, boundary and obsession with form toward surface and texture, and move from light toward shade, from reduction toward continuity, from abstraction and geometric fundamentalism toward concrete forms of sliding scale.

Fifth, with digital design and parametric we can make design adaptive and paperless, and no-waste construction through file-to-field assembly. Computation and parametrics enable ecological architecture, by revealing beauty that is nested, beauty and complexity that was not realizable by Euclidean geometry and perspectival vision. Ecological design, just like a high-quality garden, requires design-construction- management integration, because we are designing a living, intelligent, creative, breathing system.

Six, using dynamic, nonlinear representation we can indeed realize dynamic, fluid and nonlinear architecture and landscape. Architecture liberated from Goethe's 'frozen music' and Plato's 'idea', where attention to process, experience, movement, change, flow and fluidity are at once the characteristics of creativity, aesthetic, ecology and, most of all, of the East Asian culture of Tao, Foongryu, and Fongsui. In such approach the division between building and landscape, form and process disappears, and even the virtuality of digital architecture can be overcome. Architecture is no longer form-seeking, design no longer guided by a (whimsical) idea. Process is more interesting than idea. Design is not just form ordering but process ordering. Form is process. (So, we need to explore architecture and landscape not as thing and structure, but as event and phenomenon, not just as idea and eidetic process but as self-organization and emergence. We can approach genotypical design with vary variations of phenotypical design. Rather than specific form, we can design 'script', deep structure that can be adapted to site and users, acting as agency, meeting their diverse needs). Architects as enablers, realizing people's dream rather than their own dream. Architecture is open work.

Seven, ecological design and architecture is not conservative but conservational. Ecological design, principles and rules do not inhibit creativity. Rather, they give legitimacy, define solution space, and make us relevant. Ecological design is not about style, nature does not care about form, nature just is and does. Beauty is outcome, and immanent, not caused. Beauty comes from being natural and spontaneous, rather than from being premeditated and goal-directed. (We love nature because that is natural. Love is not divine but natural, so is creativity. Love does not create, but love-making can. Creativity is not sacred but natural and human. Art is not made but emerges). We need to clearly understand that ecological design is paradigm, not style. (It is about deep structure and genetic design, as such it is topological, adaptive, and open. Never complete and never closed).

Eight, we need to realize that ecological architecture is about home-making and house-keeping: to design building, city and landscape 'as if' they are home. Today, the majority of us is homeless, and humanity has destroyed the home of many species. Evolution is always co-evolution, evolution with our environment, with other species. The failure of Modern architecture comes, among others, from designing home as architecture rather than architecture as home.

Ecology is about home, as much as economy of home, living and nature. As such ecology is related to habitat and habituation. We don't look at architecture, landscape, and city; we inhabit them. (Herein, too, lies one important difference between Eastern and Western architecture. In Eastern architecture, the roof is like an umbrella. In Western architecture the roof is a cap). The Eastern roof tells us that architecture is about sheltering, not appearance. (Jip is related to Jiboong, both in Korean and Chinese. Likewise Korean for home, Kachong, reveals the importance of the garden. Eastern architecture treats people as insiders, not outsiders. It reflects Korea's insider cosmology of experiencing an enveloping universe. In contrast, Newtonian cosmology of looking at the world and speculating as outsider, pushed out of Eden, Paradise Lost. Hence ecological architecture is

for architecture as home and for everyday design and aesthetics, which is more than visual, more than distancing image, more than passing judgment. In it we dwell and take time. Space becomes place, house becomes mirror of self, not a lens. Approaching architecture as home is also to accept housekeeping, and that a household is not just built but managed).

Let me conclude. Paradigm change takes time. Ecological architecture is not just about environmental sustainability but also about conserving the cultural identity of Korea, as an aesthetic, emotional, contextual culture and breathing landscape of a cyclical world and oral tradition. Vision separates, but sound integrates. For the ecological future of Korea, we need to make sure that ecological architecture is not boutique architecture to display, but an affordable and affording way to live. We need to stop pollution by bad or irresponsible design, planning and engineering. We can no longer produce 'waste architecture' nor continue to make our cities like factories instead of gardens, parks or landscape, with millions of cars polluting and wasting, and with throw-away architecture. As architects, planners and engineers we must teach and learn 'toilet training' and 'housekeeping' for city and landscape as home, and as places for engagement, engagement for ecology and democracy. We can seize upon the digital technology and computation techniques to represent the invisible, nonlinear, dynamic process, and thus prevent the violence done by scientific abstraction and vision architecture, to defreeze architecture and bring it back to people and place, and to see to it that our architecture and city will become a means for our larger collective dream of ecological economy and ecological democracy. This we can and this we must.

Thank you.





저성장시대 지속가능 삶의 해법 :  
녹색건축기반 평생 셀프케어 미래주택  
Solution for Sustainable Life in the Low Growth Future:  
Lifetime Self-care Future House Based on  
Green Architecture for Future Korea

---

이연숙 Yeunsook Lee (Korea)  
Professor of Yonsei University  
[Dpt. Interior Architecture & Built Environment]

**저성장시대 지속가능 삶의 해법\_녹색건축기반 생애셀프케어미래주택**  
**Solution for Sustainable Life in the Low Growth Future\_**  
Lifetime Selfcare Future House Based on Green Architecture for Future Korea

2016년 5월 27일

**연세대학교 이연숙 교수**

**저성장시대 지속가능 삶의 해법\_녹색건축기반 생애셀프케어미래주택**  
**Solution for Sustainable Life in the Low Growth Future\_**  
Lifetime Selfcare Future House Based on Green Architecture for Future Korea

- 1. 2003년?**
- 2. 저성장시대**
- 3. 지속가능 삶**
- 4. 녹색건축기반**
- 5. 셀프케어 미래주택**

2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

## 생태적 위기

"20세기는 생태위기의 시대이다.

18세기의 핵심적인 문제가 시민들의 정치적 권리확보에 관한 문제였고,  
19세기의 사회문제가 노동자들에 관련된 것이었다면

**20세기의 주된 문제는 생태계파괴 및 자연의 빈곤화에 관련된 것이다"**

(Sergey Moscovici, 1982)

- 지난 세기 동안에

세계 습지의 50%가 없어졌고,  
산호초의 58%가 인간에 의해 위험에 이르렀으며,  
초지의 80%가 토질이 악화되었고,  
건조지 20%가 사막화될 위험에 처해 있으며,  
지하수는 거의 어디서나 고갈되어 가고 있다.

삼림과 산호초에서만 현재와 같은 속도로 생태계가 사라지더라도  
식물과 동물 종수의 절반이 21세기말에는 사라질 것으로 예측된다

2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

## 생태적 위기

"20세기는 생태위기의 시대이다.

18세기의 핵심적인 문제가 시민들의 정치적 권리확보에 관한 문제였고,  
19세기의 사회문제가 노동자들에 관련된 것이었다면

**20세기의 주된 문제는 생태계파괴 및 자연의 빈곤화에 관련된 것이다"**

(Sergey Moscovici, 1982)

- 지난 세기 동안에

세계 습지의 50%가 없어졌고,  
산호초의 58%가 인간에 의해 위험에 이르렀으며,  
초지의 80%가 토질이 악화되었고,  
건조지 20%가 사막화될 위험에 처해 있으며,  
지하수는 거의 어디서나 고갈되어 가고 있다.

삼림과 산호초에서만 현재와 같은 속도로 생태계가 사라지더라도  
식물과 동물 종수의 절반이 21세기말에는 사라질 것으로 예측된다

2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

## 생태적 위기

- 전체에너지의 50%정도가 건설분야에서 소비되고 있으며,  
이 비율은 실내환경성능의 질적 수준 향상에 따라 급속히 증가하는 추세이다.
- 건축부분은 국민총생산(GNP)의 10%와 총고용의 10%, 확정자산의 80%를 차지하여 다른 경제부분의 운용에 큰 영향을 주게 된다.
- 그러므로 여기에다 제품시장까지를 포함하면  
인위적 환경 창조에 생태적 패러다임은 필연적인 것이다.

2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

## 생태적 위기에 대응한 변화



2003년

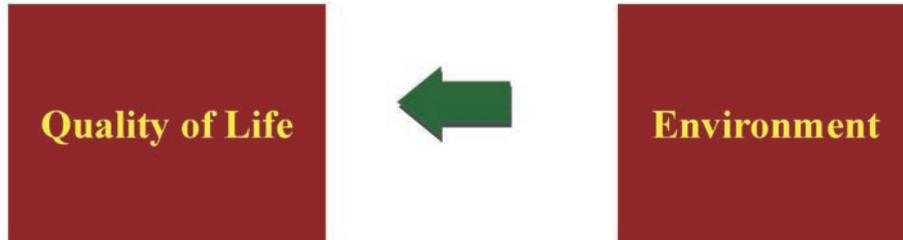
저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 생태적 위기에 따른 삶의 질과 환경관계 점검 시작 ©YSL



**Intrinsic value**

**Instrumental value**

Affordance  
Ecological Vitality  
Energy

2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 생태적 위기는 사고 전환의 호기

미래를 위한 도전이기도 하고 미래가 우리에게 준 선물이기도 하다.  
이것은 종래의 전문분야로 세분화시켰던 선형 사고방식의 종식을 의미하며,  
또 통합적 디자인 접근법을 사용하는 순환적 시스템 사고의 출현을 의미

좋은 디자인은 풍부한 것으로부터 나오는 것이 아니라,  
과정상에 존재하는 한계점, 문제점, 한정적 기준, 부정적 조건 등으로부터  
나오는 디자인 사고과정상의 비약적 진전에서 창조

2003년

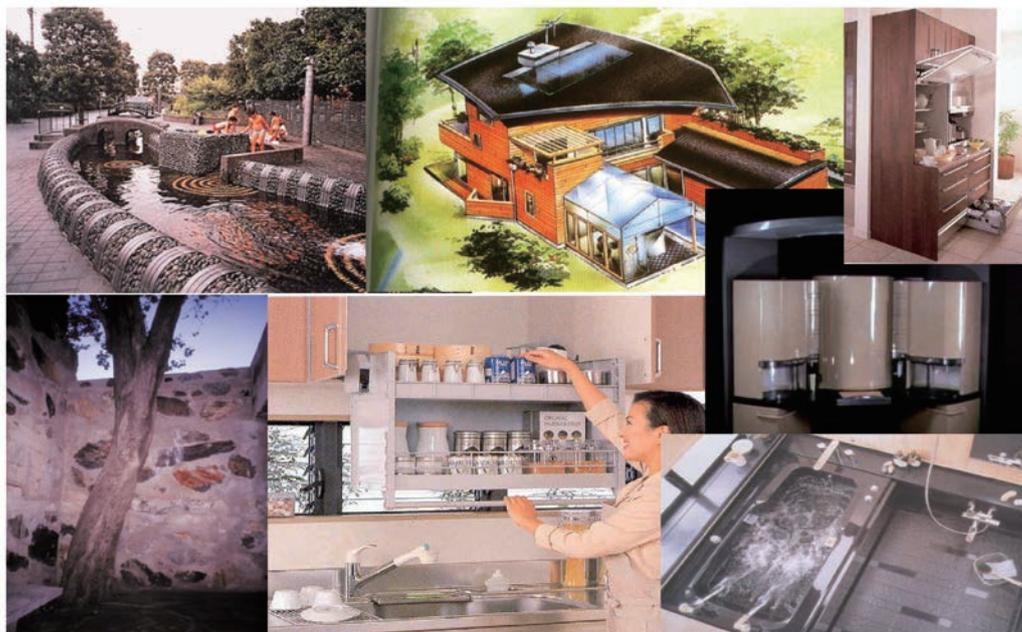
저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### Ecological design 시도의 다양성



©YSL

2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 생태적환경 창조노력에서 인지되고 있는 세가지 주요개념

첫째, **순환성**을 수급

이를 적극적으로 가능하게 하는 방향으로 발전

둘째, **공존성의 가치**를 인정

자연이 인위적 환경과 격리되지 않고 통합을 수용하는 방향으로 발전

셋째, **자연자원의 유한성**을 인지

이의 수명을 연장할 수 있는 방향으로 발전

2003년

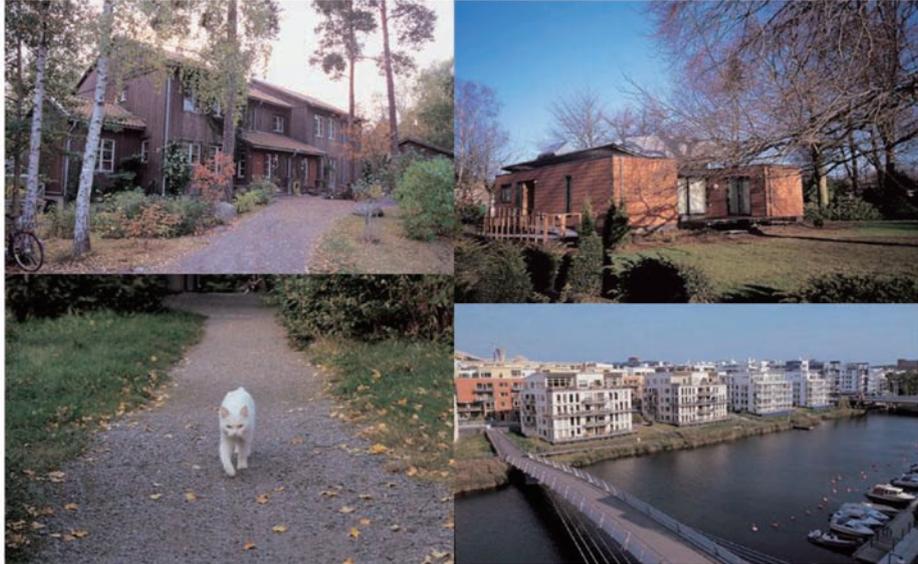
저성장시대

지속가능함

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

## 순환성



©YSL

인위적 환경물은 회귀할 수 없는 누적물이 됨으로써 마치 인간의 혈관 속에 이물질이 축적된 것처럼 생태계의 균형을 깨뜨렸기에 이를 자연에 복귀하게 하는 방향으로 발전

2003년

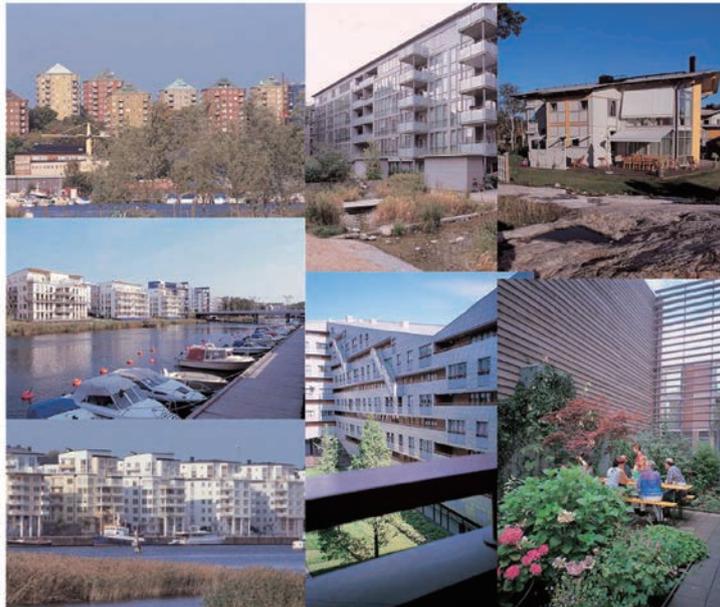
저성장시대

지속가능함

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

## 공존성



©YSL

복잡하고 미묘한 개인적 삶과 사회적 삶을 사는 인간에게 인위적 환경과 자연적 환경의 균형 속에서 숨을 쉬면서 생리적으로, 심리적으로 건강한 삶을 누릴 수 있는 쪽으로 발전

2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

**유한성**



©YSL

미래 자원에 대한 불안함과 미래 세대에 대한 죄책감을 줄이는 방향으로 즉, 공리주의적 입장을 동일 세대간이 아닌, 현재와 미래 세대간으로 확장하여 자원절약형의 디자인을 발전

2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

**현대주택의 생태성 ?**



©YSL

2003년

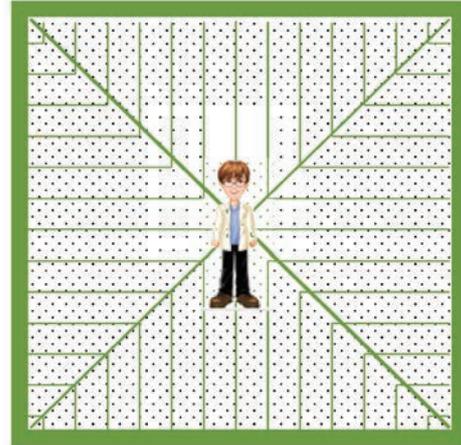
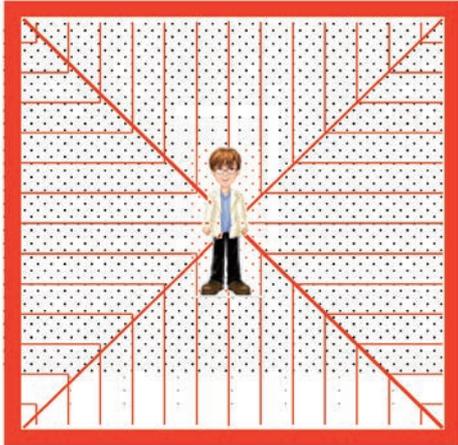
저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### Hard & Soft Shell For Living에 대한 점검 ?



주택의 구조체 VS 내부설비 / 딱딱한 부분 VS 부드러운 부분 / 만져지는 모든 부분 VS 만질 수 없고 보이지 않는 부분

©YSL

2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 생태적 관점에서 본 한국 아파트



2003년 | 저성장시대 | 지속가능함 | 녹색건축기반 | 셀프케어 미래주택

### 생태적 관점에서 본 한국 아파트



#### “아파트등 실내공기 오염도 입주전 공고”

내년 5월부터는 새로 건설되는 아파트 등 공동주택의 시공사는 실내 공기질을 입주 전에 측정, 공고해야 한다. ... 이에 따라 신속되는 아파트 등 공동주택의 경우 주민 입주 전에 포름알데히드, 휘발성 유기화합물 등 유해 오염물질을 측정해 그 결과를 입주인에게 알려야 한다. 환경부는 또 각종 건축자재에 대해서도 유해물질 방출량을 조사, 고시해 다중 이용 시설에 대한 사용을 제한할 방침이다. ... 환경부는 ... “앞으로 시민들 건강에 실외보다 더 많은 영향을 주고 있는 실내공기에 대한 관리를 체계적으로 관리해나갈 것”이라고 말했다.

2003.07.20



#### 실내는 독가스실? 전자재서 오염물질 배출

아파트에 사용되는 각종 전자재에서 배출되는 휘발성유기화합물(VOCs), 포름알데히드(HCHO) 등 각종 오염물질들이 아토피성 피부염, 두통 등 각종 질환의 원인이 되고 있으며, 이들 오염물질들은 신속한 지 5년이 지나도 계속 배출되고 있는 것으로 나타났다. 최근들어서는 방음 밀폐효과 등 건축기술의 발달로 환기마저 잘 안돼 “마치 독가스실에 갇혀 지내는 셈”이라고 전문가들은 지적하고 있다. VOCs배출량은 삼성기술연구소의 조사(2000년)에서 독일제 비닐 바닥재가 4898 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$  (시간당 1 $\text{m}^2$ 에 배출되는 양), 일반 벽지 3833 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ , 페인트 1861 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ , 핀란드제 비닐 바닥재 1407 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ , 석고보드가 302 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 를 배출하는 것으로 측정됐다. 인체에 대한 영향은 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  수준에서 시작돼 300~3000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ 의 경우 염증·불쾌감, 심할 경우 눈·코·목 등에서 염증·두통·신경마비 등이 우려된다.

2003.07.20

포름알데히드는 가구·단열재·페인트·벽지·타일 등에서 평균 25~130 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  검출됐다(경원대 운동원 교수 조사·2002년). 이는 미국의 실내공기환경기준(100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )을 넘는 수준이다. 윤 교수는 “신축된 지 5~6년이 지나도 각종 전자재에서는 그 양이 적기는 하지만 오염물질들이 나온다”며 “하루 10시간 이상 생활하는 거주공간임을 감안, 비록 적은 양일지라도 무시해서는 곤란하다”고 지적했다. 국내의 경우 알레르기 비염의 원인이 ... 40만명 이상으로 추산되는 아토피 피부염 환자들도 실내공기와 상관관계가 높은 것으로 전문가들은 보고 있다. 또 초등학교 400여만명 중 천식을 앓는 10% 내외도 실내 공기질과 관련이 있는 것으로 알려졌다.

2003년 | 저성장시대 | 지속가능함 | 녹색건축기반 | 셀프케어 미래주택

### 규제에 대한 의문?

#### ➡ 3P 프로그램 (Pollution Pays Program)

- ➡ 3R 슬로건
  - Reduce** 쓰레기를 줄이고
  - Reuse** 재활용하고
  - Recycle** 재생하기

#### ➡ 4R (Reduce, Reuse, Recycle, Regulate)

Regulate는 해를 끼칠 수 있는 면허  
 질병과 파괴, 죽음을 납득할만한 수준으로 조절하기위해 정부가 발행하는허가증

### 면죄부?

2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

## 미래의 친환경주택 시장의 방향

소형맥맨션 ( McMansion :

맥도널드 패스트푸드처럼 만들기 쉽고 가격이 싸며 품질이 조악한 규격화된 주택



사회와 개인의 생애주기에 고부가가치를 제공할 수 있는 진정한 주거

GDP 같은 측정도구가 뜻하는 발전에 도달하는 목적



안전하고 건강한 삶을 보장하고 인간의 잠재성을 키워주는 목적

2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

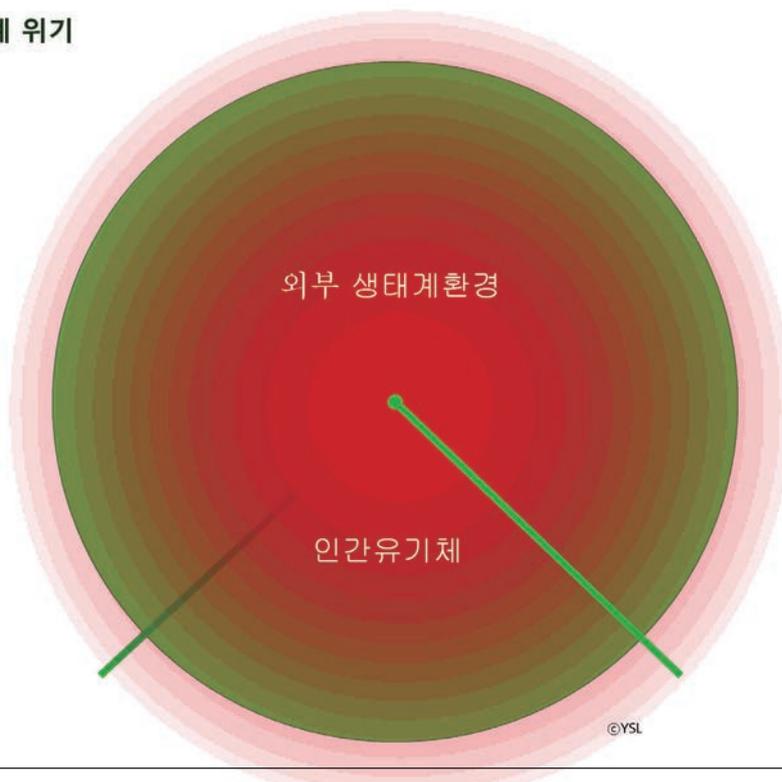
## 지속가능한 환경친화적 생태주택 \_미래주택의 방향

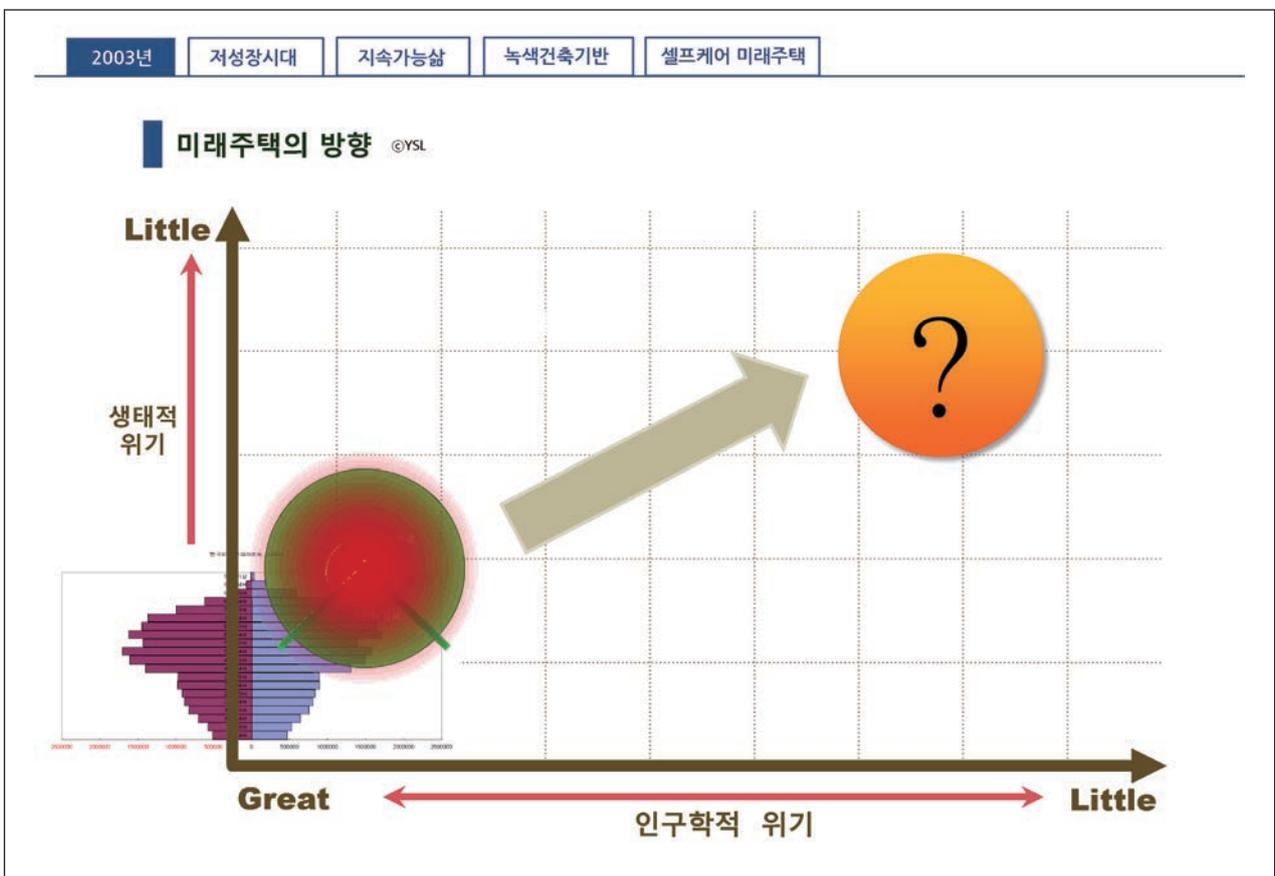
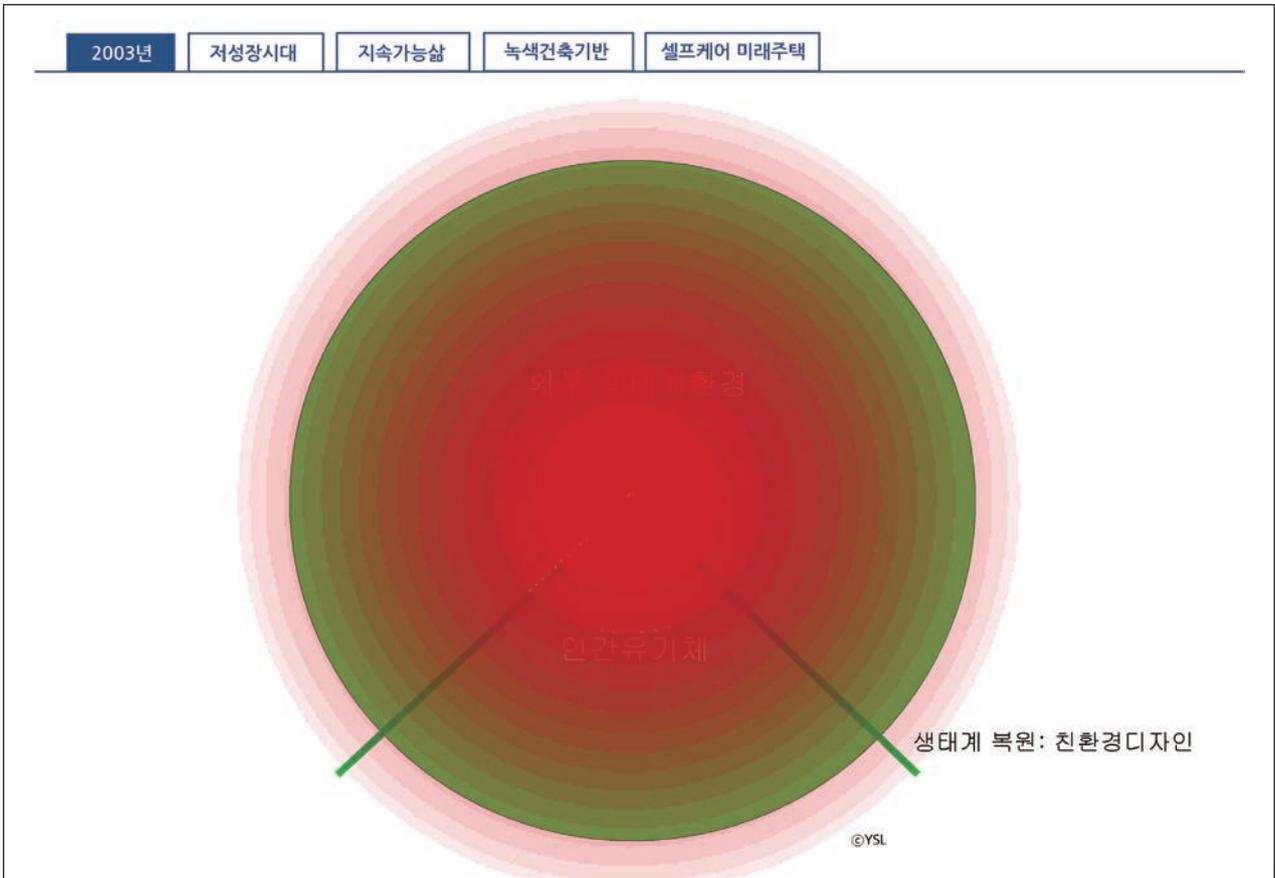
1. 생태적 에너지가 살아 있는 집
2. 안전하고 내구성이 있는 집
3. '그린'이 생활 속에 묻혀 있는 집
4. 오염되는 도시환경에서 건강을 지켜줄 수 있는 집
5. 적응성(Adaptability)이 있는 오래가는 집
6. 외연적 가치와 내재적 가치가 풍부한 집
7. 다양한 거주자 요구에 융통성 있게 대응할 수 있는 집
8. 쓰레기가 덜 유발되게 하는 집
9. 에너지가 덜 사용되는 집

**생태주택의 성격별 강조된 생태적 주요개념**

생태주택의 제성격 \ 주요개념	순환성	공존성	유한성
1. 생태적 에너지가 살아있는 집	●	●	
2. 안전하고 내구성이 있는 집			●
3. 그린 생활 속에 묻혀있는 집		●	
4. 오염 도시환경에서 건강을 지켜줄 수 있는 집	●	●	
5. 적응성이 있는 오래가는 집	●		●
6. 외형적 가치와 내재적 가치가 풍부한 집	●	●	●
7. 다양한 거주자에 융통성있게 대응할수있는집	●		
8. 쓰레기가 덜 유발되게 하는 집	●		
9. 에너지가 덜 사용되는 집			●

**생태계 위기**





2003년

저성장시대

지속가능성

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

## 인구학적 위기

### "21세기는 인구변혁의 시대?"

18세기의 핵심적인 문제가 시민들의 정치적 권리확보에 관한 문제였고,  
 19세기의 사회문제가 노동자들에 관련된 것이었다면  
 20세기의 주된 문제는 생태계파괴 및 자연의 빈곤화에 관련된 것이다"  
 (Sergey Moscovici, 1982)

### 21세기의 주된 문제는 인구대변혁과 관련된 것?

- 지난 세기 동안에

세계 습지의 50%가 없어졌고,  
 산호초의 58%가 인간에 의해 위험에 이르렀으며,  
 초지의 80%가 토질이 악화되었고,  
 건조지 20%가 사막화될 위험에 처해 있으며,  
지하수는 거의 어디서나 고갈되어 가고 있다.

삼림과 산호초에서만 현재와 같은 속도로 생태계가 사라지더라도  
식물과 동물 종수의 절반이 21세기말에는 사라질 것으로 예측된다

2003년

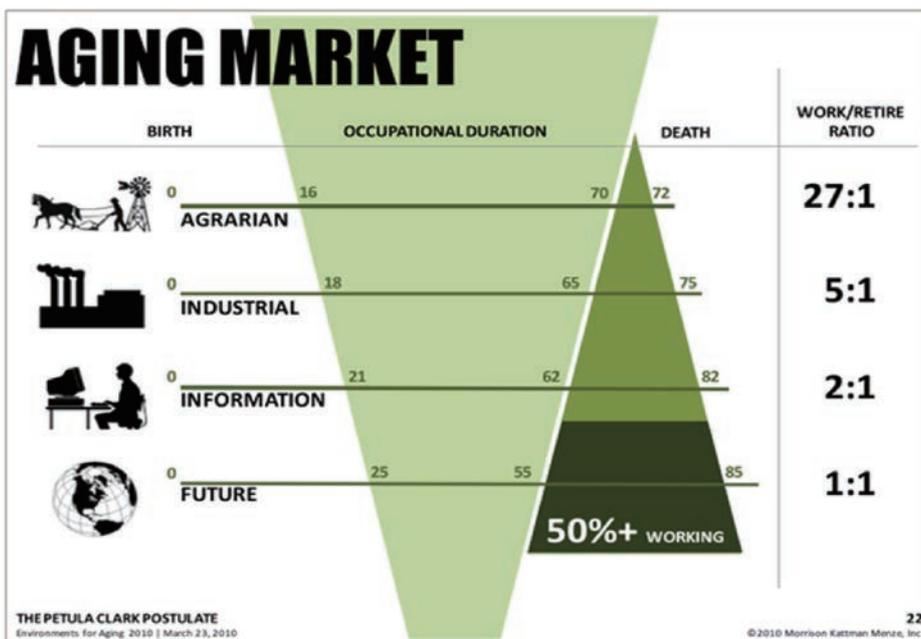
저성장시대

지속가능성

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

## 이 시기는 어떤 시기인가 \_ 시대변혁경계관계에 위치



2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

이 시기는 어떤 시기인가 \_ 산업사회통로에서 다른 통로로 이동하는 경계



2003년

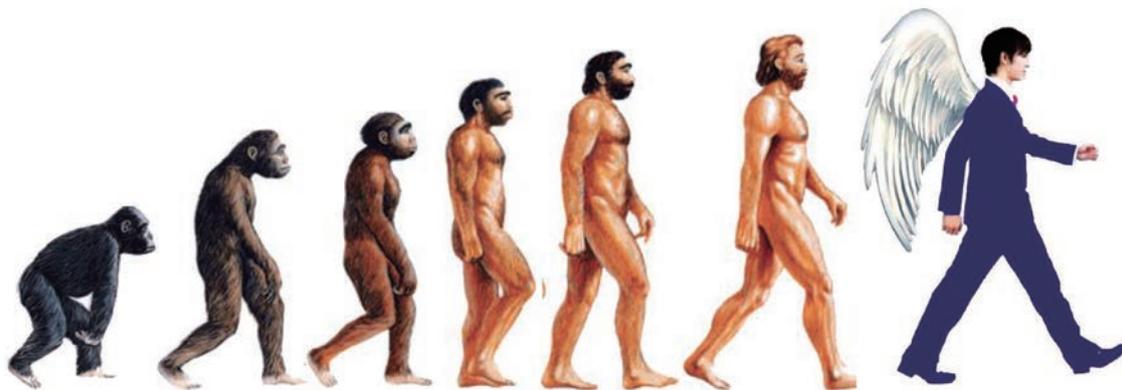
저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

이 시기는 어떤 시기인가 \_ 인간변화의 경계



Evolution of Human

Copyright Institute for Ethics and Emerging Technologies 2005

2003년	저성장시대	지속가능삶	녹색건축기반	셀프케어 미래주택
-------	-------	-------	--------	-----------

**이 시기는 어떤 시기인가 \_ 장수명시대의 시작**

©YSL

2003년	저성장시대	지속가능삶	녹색건축기반	셀프케어 미래주택
-------	-------	-------	--------	-----------

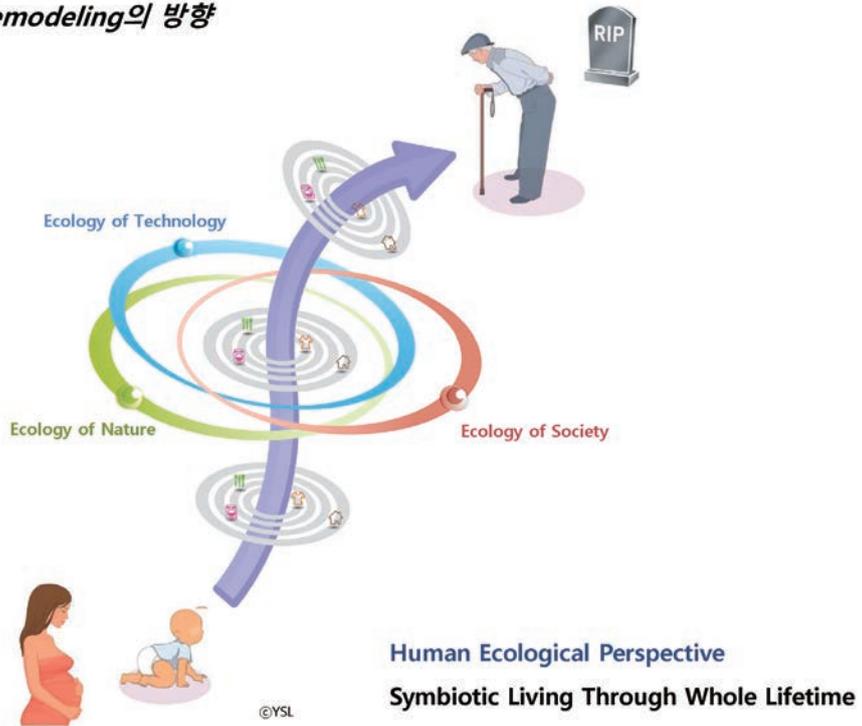
**이 시기는 어떤 시기인가 \_ Lifestyle Remodeling이 필요한 시점**

▲ From beginning, **past**                      ▲ Made by human, **present**                      ▲ Made by human/technology, **future**

**Relationship among Ecology of Nature, Society and Technology** ©YSL

2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

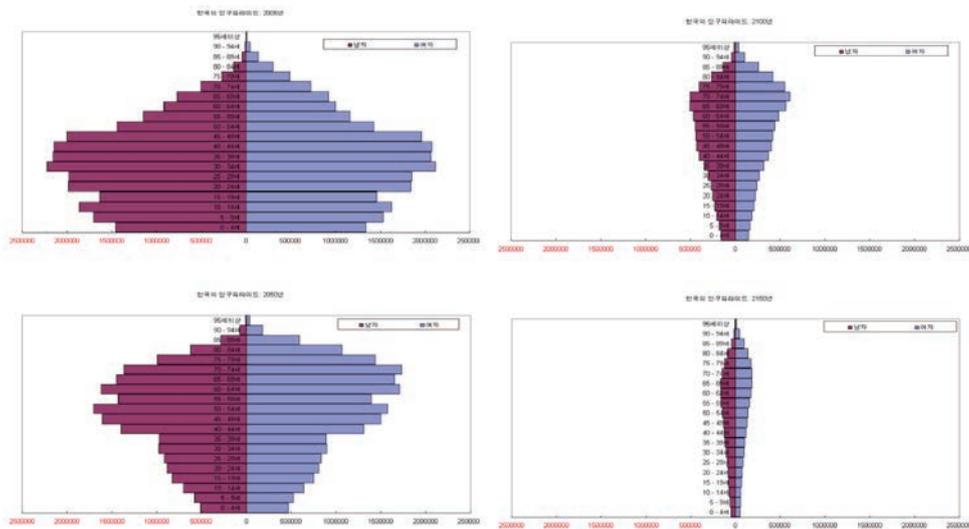
### Lifestyle Remodeling의 방향



2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

### 한국의 인구변화

○ 한국의 인구를 50년간 예측하였을 때, 생산 인구는 급격히 줄고 고령부양인구는 증가하며, 결국 인구소멸까지를 우려하게 되는 상황임.



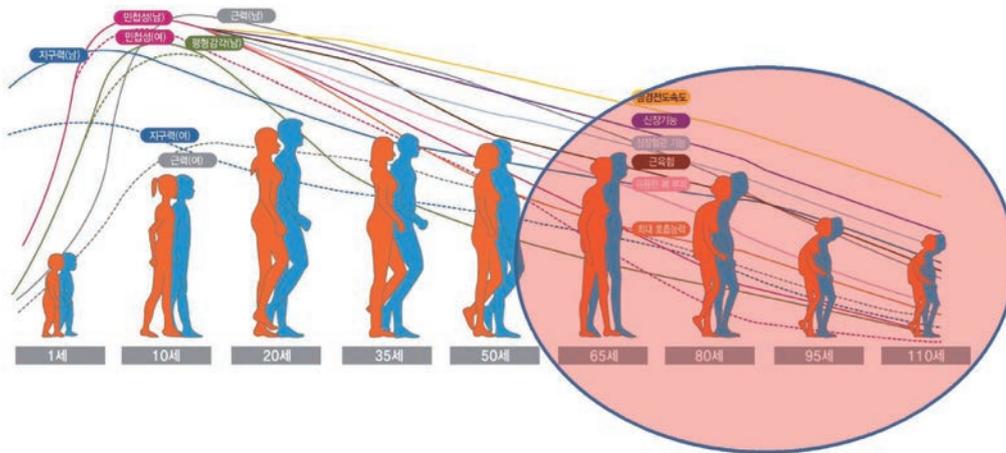
Source: Department of Health and Welfare, 2005

2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

### 허약한 고령인구의 증가

#### 생애주기를 위한 디자인 Design for Lifespan Living

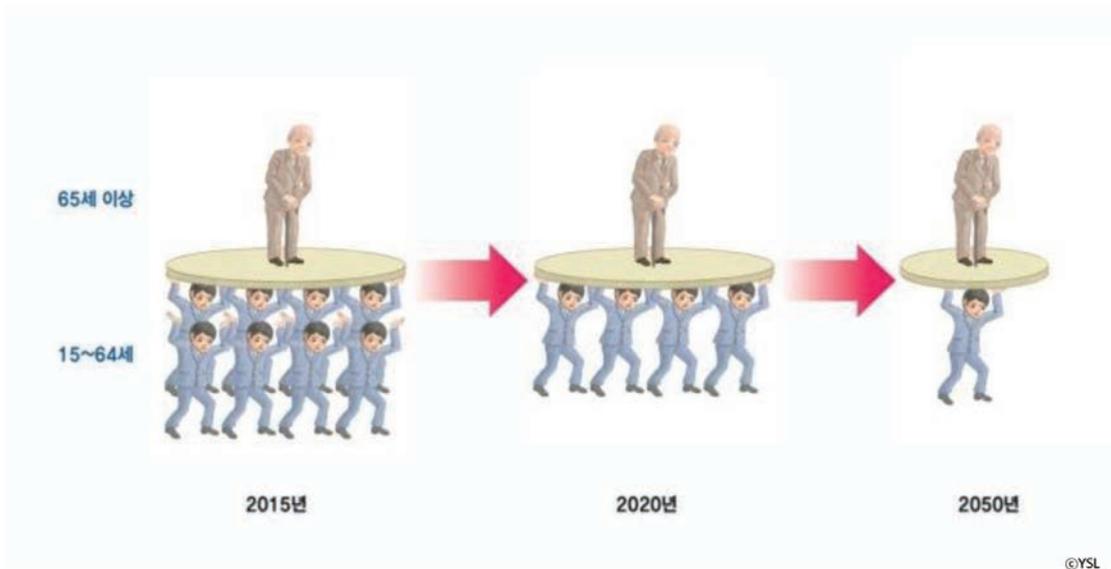
인간은 태어나서 성장하고 노화되어가는 일련의 변화를 겪는다. 인간을 위해 만들어지는 모든 환경과 제품들은 이제 이렇게 자연스럽게 인간의 변화와 생애단계별 기능을 유연하게 담아 얻을 수 있게 디자인되어야한다.



2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

### 한국사회의 변화\_노인부양비 전망과 심화되는 사회적·세대간 갈등

세계적으로도 가장 빨리 증가하는 노인부양비로 인해 사회적 특히 세대간 갈등이 심화될 거라 예상



2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

### 한국의 미래 인구 예상\_미래는 사회취약계층의 합이 국민 대다수

사회취약계층별 유형과 인구수를 대략적으로 추정하였을 때, 젊고 생산적인 경제인구가 극히 적고, 부양과 도움을 받아야 하는 인구들의 상당수로서 국민 대다수를 차지.

취약 계층	대상자 범위 실무예	공식 추정치	비공식 추정치	부각되는 우려계층	총합
신혼 육아 가구		255만 명 - 편부모가구 175만 명 - 다문화가구 80만 명	?	100만 명?**** - 과거 중산층 신혼, 육아가구	355만 명
장애인		268만 명 - 등록장애인 252만 명* - 미등록장애인 16만 명	100만 명?*** - 장애출현인구로 노출되지 않은 사람	677만 명 중독경신장애인 - 알코올/마약 - 도박/인터넷 - 우울증	1,045만 명
고령자		662만 명 - 65세 이상 노인	100만 명?*** - 조기 은퇴자 중 실업자	711만 명 - 베이비부머 은퇴예정자 - 100만 명 치매	1,473만 명
빈민 계층		30만 명 - 노숙인 - 비주택 거주자	70만 명 - 노숙인 - 비주택 거주자	100만 명 - 청년실업	200만 명
총합	한국의 현재 총 인구수 51,529,338 명, 총 세대수 21,011,152 명 - 세대당 인구: 2.45명	1,215만 명 (인구비: 24%)	270만 명 (인구비: 5%)	1,588만 명 (인구비: 31%)	3,073만 명 (인구비: 60%)

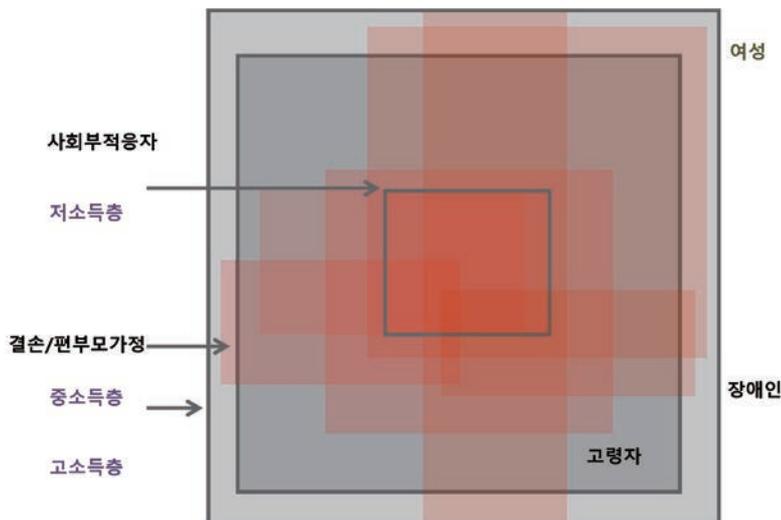
©YSL

\*2011년 조사 기준, 2005-2006 추경장애인 연평균 증가율 8.19%(총인구 증가율 연평균 0.54%) \*\*장애 출현율과의 차이 정보조차 없음/ \*\*\*50-59세 820만 명, 60-64세 300만 명/ \*\*\*\*21-49세 인구 2340만 명 참조

2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

### 취약인구의 비율 증가

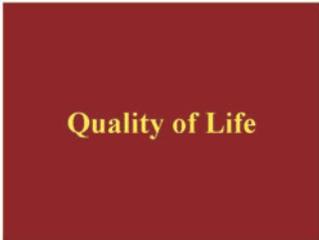
사회취약계층은 소득수준별 즉, 저소득·중소득·고소득층으로 구분하여 위치시켰을 때 상당수가 저소득층에 집중



©YSL

2003년	저성장시대	지속가능삶	녹색건축기반	셀프케어 미래주택
-------	-------	-------	--------	-----------

**생태적 위기 2.0 시대의 삶을 위한 삶의 재정비 필요** ©YSL



**Quality of Life**

←



**Environment**

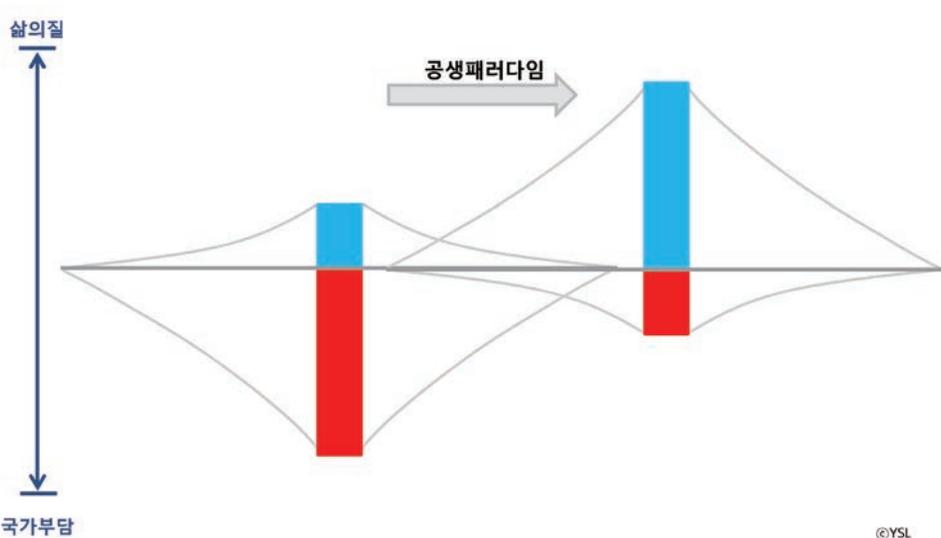
**Intrinsic value**

**Instrumental value**

- Affordance
- Ecological Vitality
- Energy

2003년	저성장시대	지속가능삶	녹색건축기반	셀프케어 미래주택
-------	-------	-------	--------	-----------

**지속가능 삶을 위한 한국의 미래혁신 방향 \_삶의 질은 높이고 국가부담은 줄이는 예산정책**

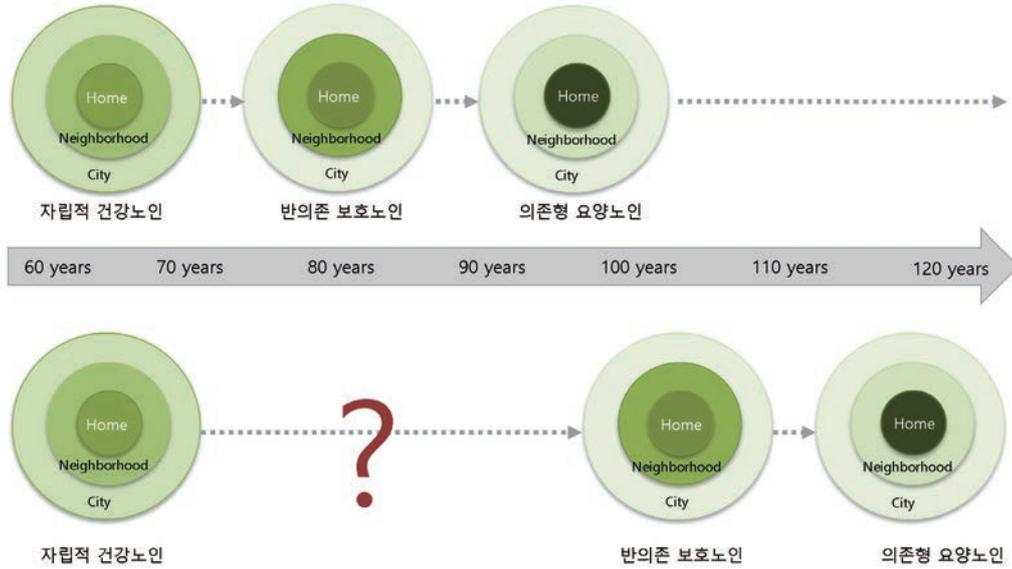


공생패러다임

©YSL

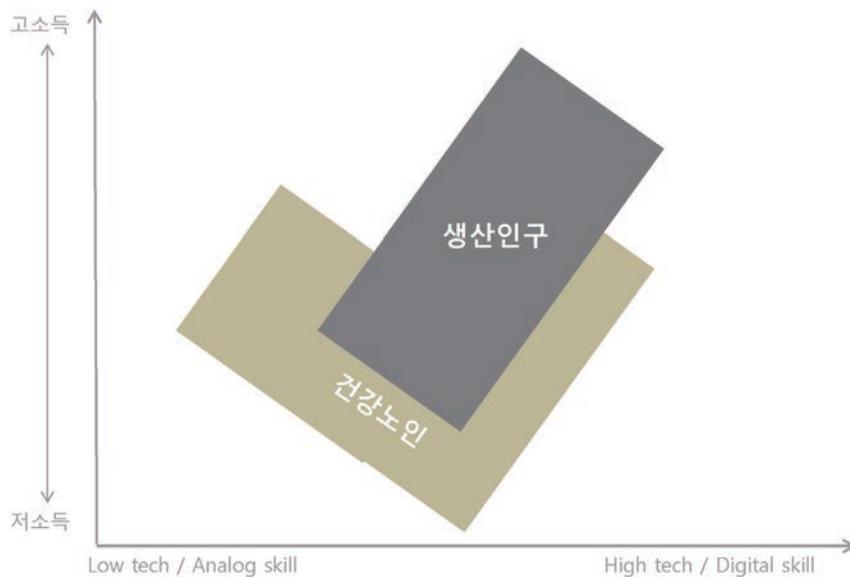
2003년 저성장시대 지속가능삶 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

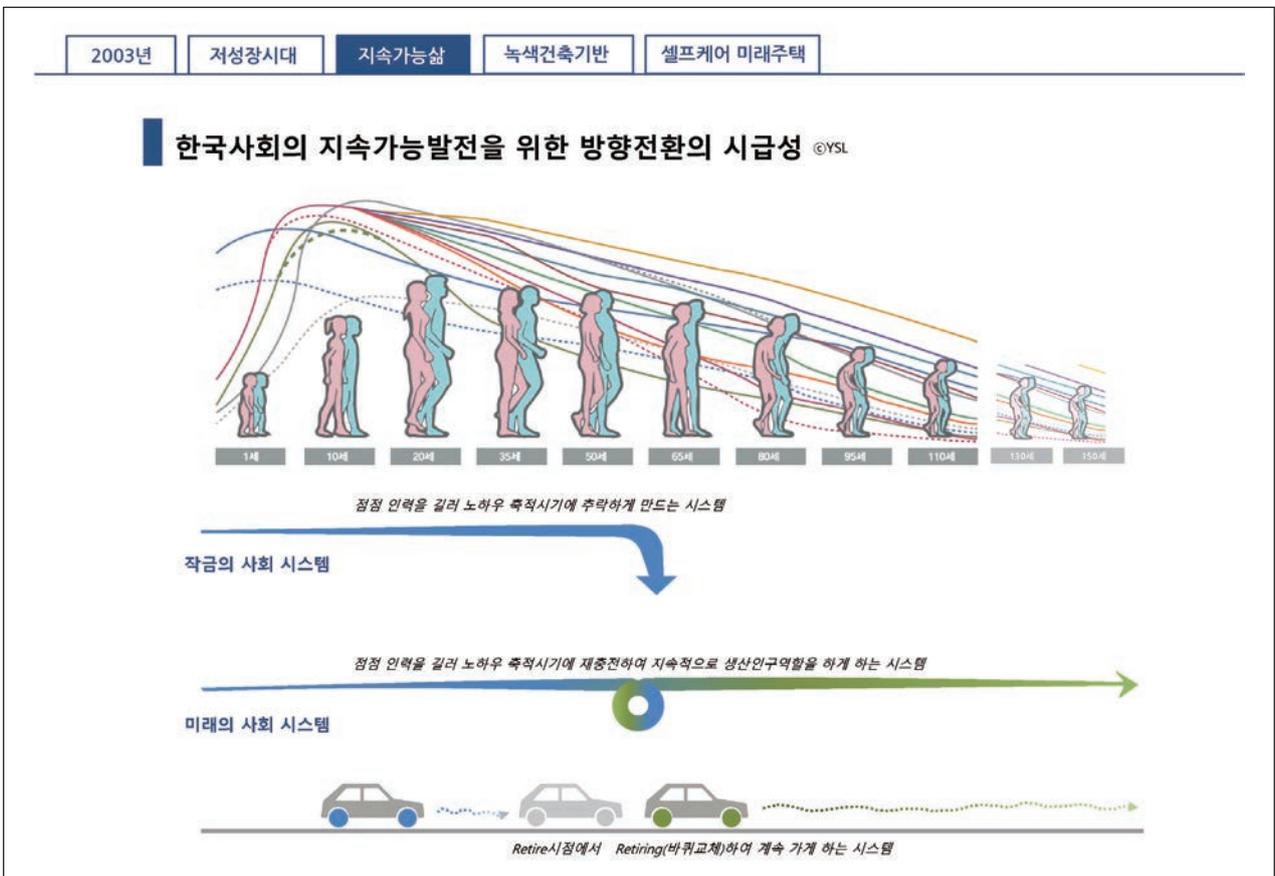
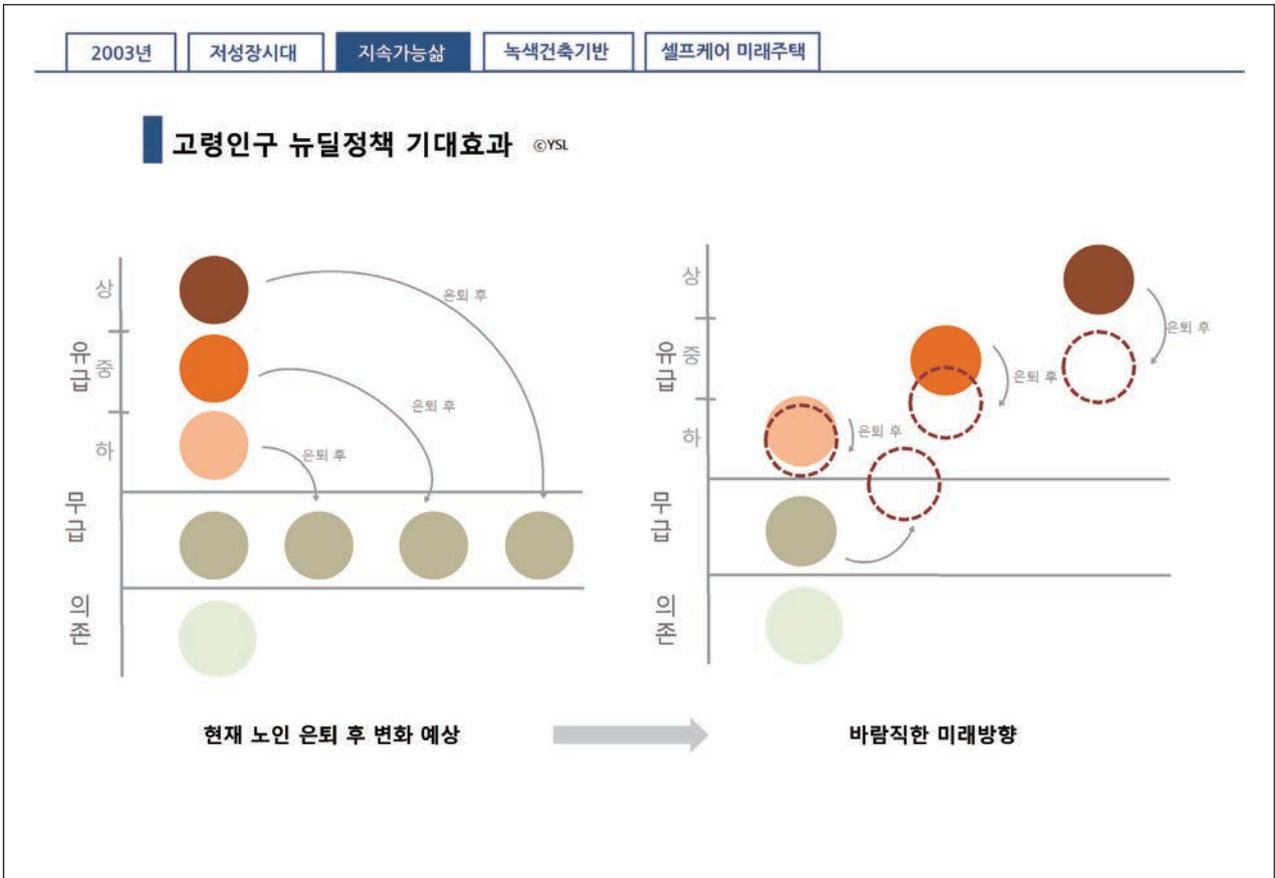
노후에 따른 노인의 생활환경 의존도 및 미래 바람직한 방향 \_건강자립 ©YSL



2003년 저성장시대 지속가능삶 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

고령인구 일자리창출 방향 (뉴딜정책 방향) \_자립인구 확대 ©YSL





2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

## 물리적 재생



물리적재생

2003년

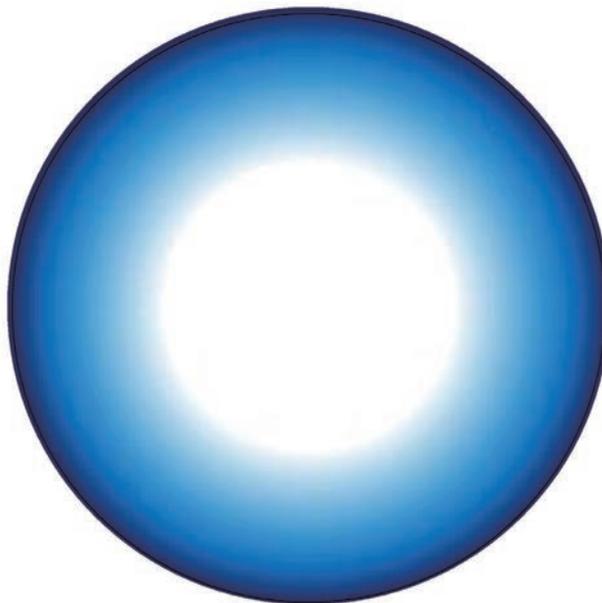
저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

## 도시재생 제 1 세대 : 물리적 재생



2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

**도시재생 제 1 세대 : 물리적 재생 사례**



2003년

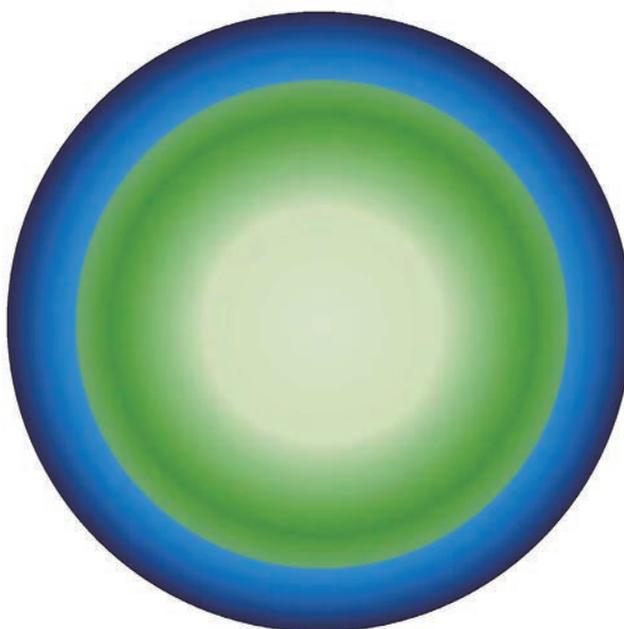
저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

**도시재생 제 2 세대 : 환경적 재생**



2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 환경적 재생사례 : Solar Energy City of Friburg



©YSL

2003년

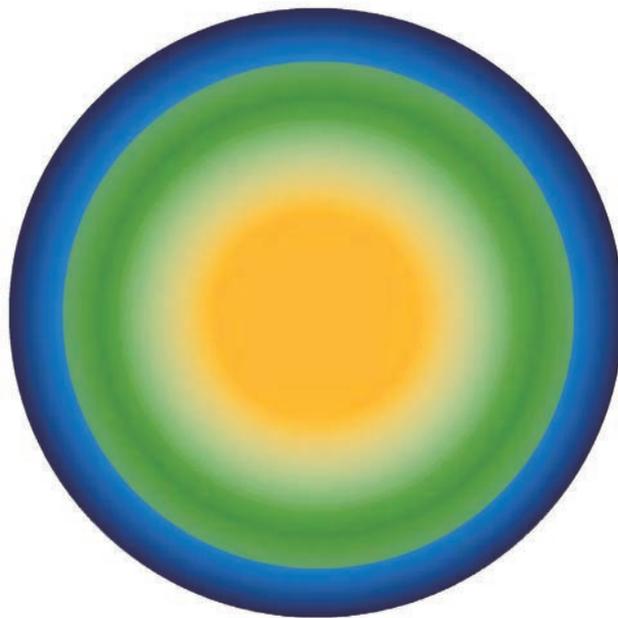
저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 도시재생 제 3세대 : 문화적 재생



2003년

저성장시대

지속가능함

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

**문화적 재생사례 : Yerba Buena Garden, SanFrancisco** \_사회통합적 총체적 재생사례



장애나 노화로 인한 기능적 쇠퇴에도 안전하게 다닐 수 있는 길이 사려깊게 계획되어 있어 이들을 자연스럽게 사회에 통합하게 하고 자립적 생활을 지속시킨다.



넓은 자연조경, 어린이 친화성 박물관, 안전한 길거리, 풍부한 놀이시설은 도심에 어린이와 청소년 그리고 그 가족들을 유인하여 노인주민들의 삶을 활기 있게 해준다.



지역의 역사적 건물과 지역체제, 그리고 주택 속에 있는 복지서비스들은 노인의 지역사회 애착감과 향수와 삶의 풍부함을 지속시켜 심리적으론 안정된 삶을 살게 해준다.

©YSL

2003년

저성장시대

지속가능함

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

**세계의 주거복지 동향 \_Supportive Housing** \_건강과 자립도모 녹색건축 ©YSL



2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 미래의 주거 혁신 예상 \_융합적 기술 허브



2003년

저성장시대

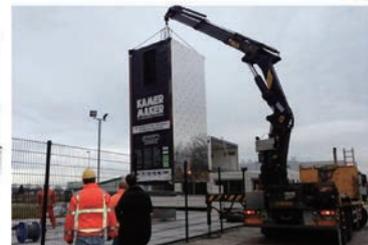
지속가능삶

녹색건축기반

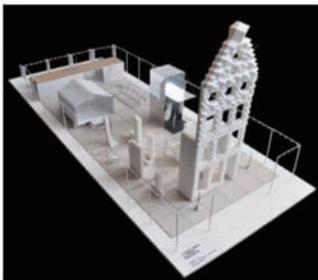
셀프케어 미래주택

### 미래의 주거 혁신 \_맞춤형 주택으로 인한 녹색혁명의 가능성

Example : 3D Print



Where to Live?



2003년

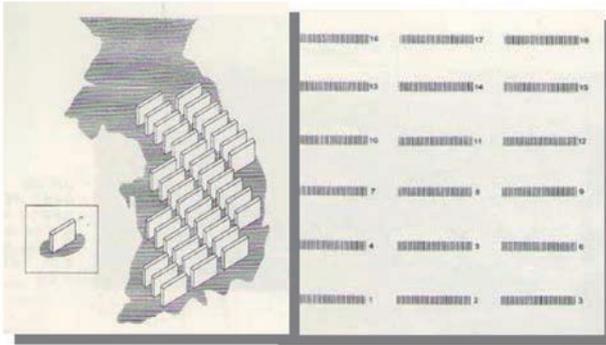
저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 한국의 지난 50년간 아파트의 확산



2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 녹색건축을 향한 한국의 현 상황 ?



고용노동부는 석면의 유해성에 따라, 지난 2007년 1월부터 석면함유제품의 사용 등을 단계적으로 금지하여 왔다. 그러나 대체품이 개발되지 않은 군수용 및 화학설비용 등 일부 석면함유제품에 대해서는 대체품 개발 시까지 적용을 유예한 바 있으나 최근 관련 고시가 개정됨에 따라 이들 제품에 대해서도 사용 등이 전면 금지되었다고 밝혔다



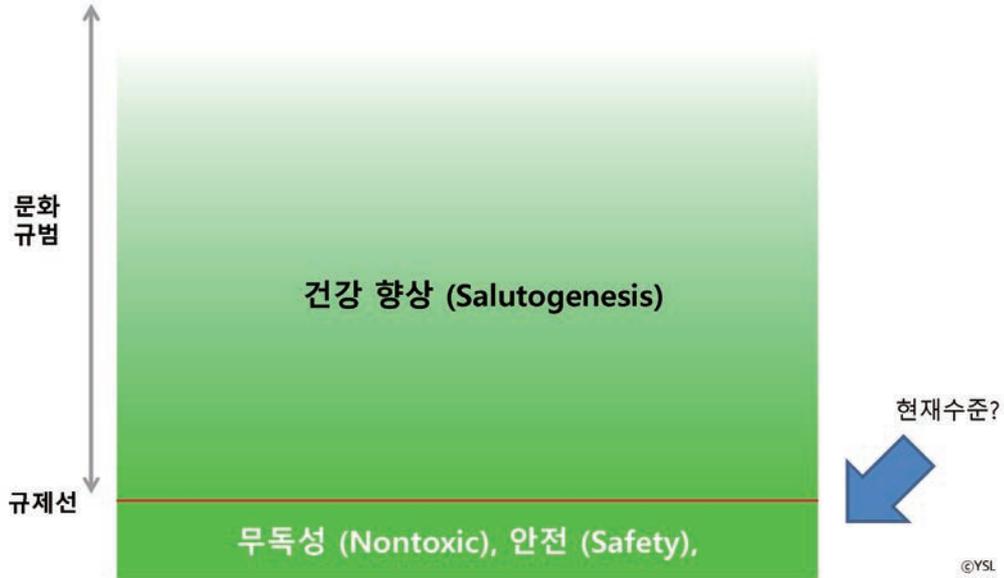
2015.09.15

국토교통부는 건축물 안전을 위한 제도 보강을 주요내용으로 하는 '건축법 시행령' 일부 개정안이 국무회의를 통과했다고 15일 밝혔다.

일정 규모 이상(1000㎡)의 노유자시설, 운동시설 등 다수가 이용하는 용도의 건축물을 '준다중이용 건축물'로 규정해 비상주 감리에서 상주감리로 감리를 강화하고 건축물의 유지·관리를 위해 정기점검과 수시점검을 받도록 했다. 건축물 대지에 소방자동차의 접근이 가능한 통로를 확보해야 하며 구조안전 확보 위해 건축물 설계 시 구조기술자의 협력을 받게 하는 등 건축물의 안전을 강화했다. 건축물의 외벽을 통해 화재가 확산된 의정부 화재 사고의 재발 방지를 위해 건축물 외벽 마감재료를 불연성 재료 이상으로 시공해야 하는 대상을 30층 이상의 건축물에서 6층 이상의 건축물로 확대한다.

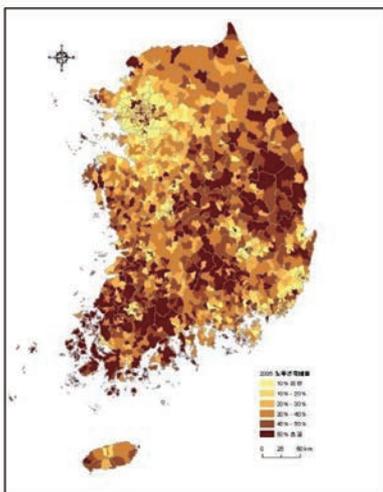
2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

**미래의 녹색건축 방향 \_국제와 녹색문화 육성을 위한 과감한 정책 필요**



2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

**생태계 2.0 위기 \_전국의 지역 쇠퇴정도**



- 국토 불균형 발전 현실
  - 대도시화로 수천개의 쇠퇴지역 양산
  - 쇠퇴지역에는 산업쇠퇴와 소멸, 인구감소와 고령화 지속
  - 지자체의 중앙정부 의존도 지속적 증가
  - 궁극적으로 국민세금 부담 증가 예상
  - 사회 불안과 사회안전망 위협으로 국가 건전성과 국가 경쟁력 저하
- 6차산업의 진흥정책 성과 미미 현실
  - 해당지역 높은 비율의 고령인구와 비생산인구
  - 창의적인구 유입 필요하나 불가 딜레마적 상황
  - 지역자원기반 사업개발에 창의적 아이디어 부재하고 미미

2003년	저성장시대	지속가능삶	녹색건축기반	셀프케어 미래주택
-------	-------	-------	--------	-----------

**■ 수요자별 맞춤형 공간모델개발 \_ 현재 우리나라의 주거현황\_개조&신축 ©YSL**



개조



신축



개선이 필요한 기존주택의 현실: 맨아래) 취약계층의 기존주택 생활공간, 중간) 기존 단독, 다가구, 다세대 밀집지역, 맨위) 기존 주택의 다양한 유형들

2003년	저성장시대	지속가능삶	녹색건축기반	셀프케어 미래주택
-------	-------	-------	--------	-----------

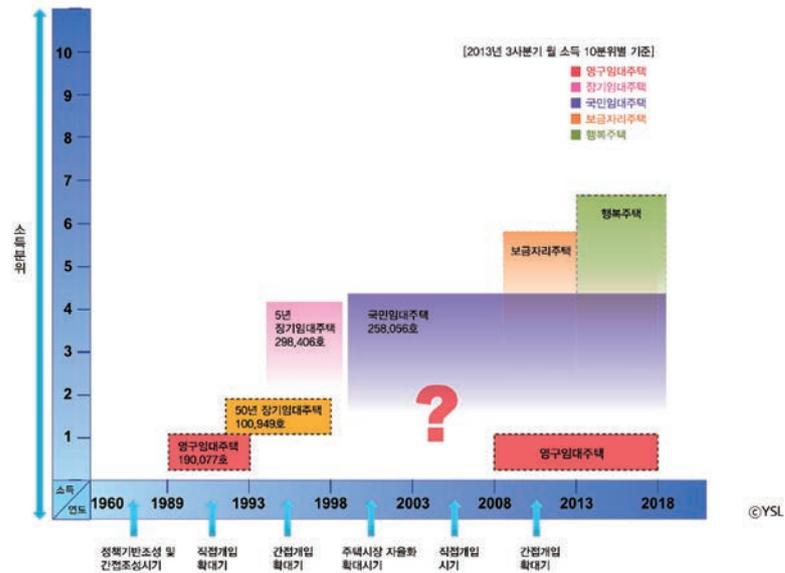
  

**■ 미래건축의 방향 ©YSL**

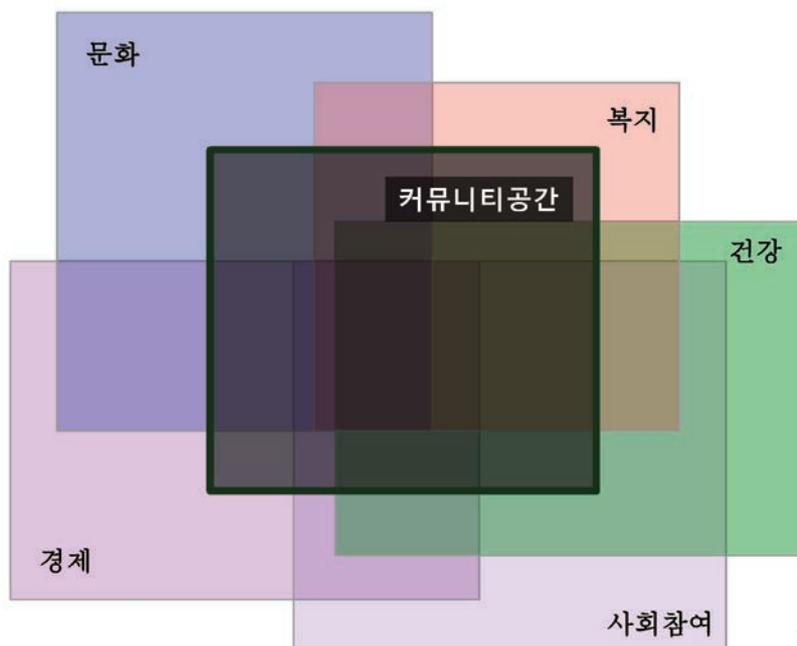
2003년 저성장시대 지속가능삶 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

### 취약계층을 위한 공공임대주택? \_주거복지의 대상 및 범위

2013년 현재 우리나라 공공주택정책을 통해 본 소득분위별 주거복지대상



### 한국 아파트 혁신을 위한 전략적 접근방안 「커뮤니티 공간」





2003년

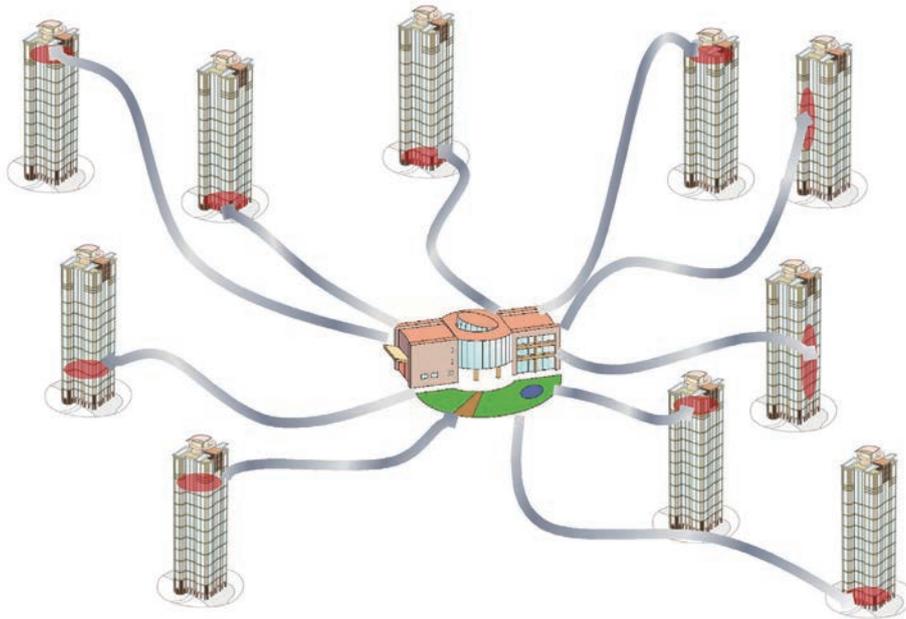
저성장시대

지속가능함

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 커뮤니티 공유공간 네트워크 인프라 ©YSL



2003년

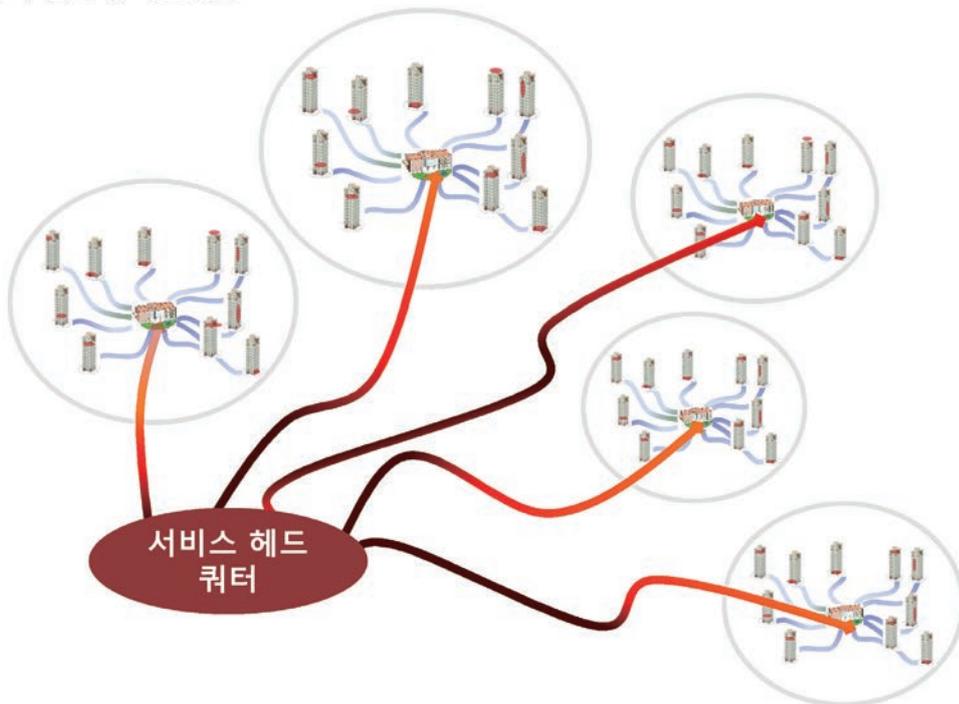
저성장시대

지속가능함

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 복지 인프라 네트워크 ©YSL



2003년    저성장시대    지속가능삶    **녹색건축기반**    셀프케어 미래주택

**아파트 건축혁신의 방향** ©YSL



2003년    저성장시대    지속가능삶    **녹색건축기반**    셀프케어 미래주택

**아파트 건축혁신의 방향** ©YSL



2003년 저성장시대 지속가능삶 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

### 사회통합 실현을 위한 법제화의 필요성

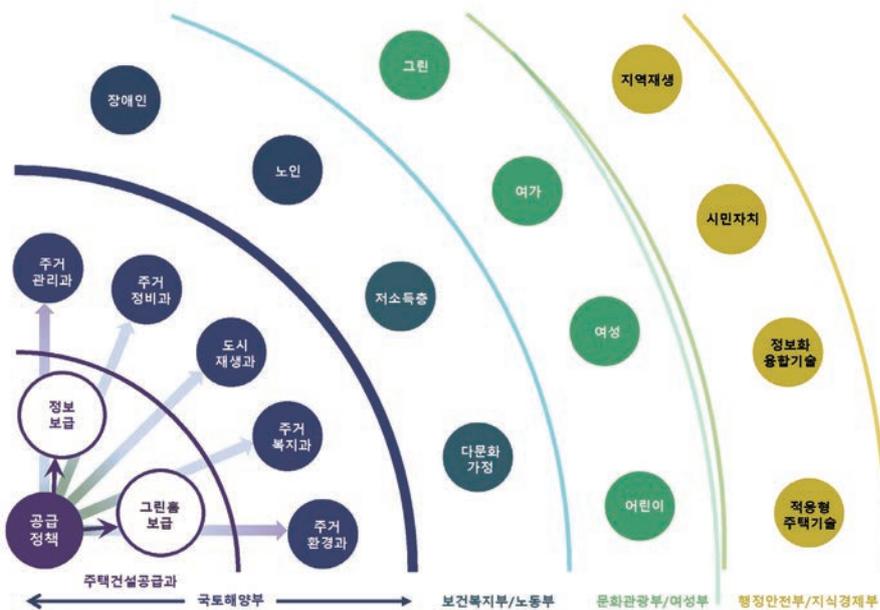
우리사회가 함께 풀어야 하는 문제들에 대응하고  
점차 높아지는 시민들의 삶의 질 추구에 대응하기 위해  
커뮤니티기반 지원체계를 구축하는 법 제정을 하고자 하는 것.

#### [제안 요지]

- 첫째, 주거 단지 내 커뮤니티 공유공간을 수요자 관점에서 재정비하여  
확대한 비율로 설치하고, 개개 건물에도 서비스가 원활하게 들어갈 수 있도록 배치.
- 둘째, 주민자치 공동체문화를 육성하고  
자생기반이 되도록 하며,  
그 공간을 복지·문화·교육·정보화·친환경 및  
고용창출 인프라 등으로 활용되도록 지원.

2003년 저성장시대 지속가능삶 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

### 커뮤니티 공간인프라 연계 활용 ©YSL



2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 제안요지

이는 정부가 법으로서 공간을 확보하게 하고,  
 기본적인 프로그램을 선정 지원하며,  
 주민은 공간의 활용주체가 되게 하고,  
 기업에는 제반 인센티브를 제공하여,  
 정부 · 주민 · 기업이 모두 WIN- WIN-WIN 하게  
 방안이 되게 하고자 하는 것

2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 공공주택에 활용할 경우

- 빈곤 저소득층 자생기반 육성을 위한 공간적 거점으로 역할 가능.
- 소년소녀가정, 고아 등을 완전 지역사회 융합형으로 보호 가능.
- 고령자 주거지원방안을 통해 시설화 방지.
- 학생, 그리고 중산층 대상 임대 공간으로 활용하여 사회 계층 통합화 시도 가능.
- 주택 공급량의 획기적 증진 특히 임대주택 공급률 증진비 기여.
- 지역 주민의 필요에 근거한 커뮤니티 공간으로 활용하여 공동체문화활성화에 기여
- 지역 주민의 삶의 질 향상과 아파트의 녹색화를 위한 거점으로 활용 가능
- 원예사업 등 해당 건물의 녹색화 거점 뿐 아니라, 고용창출 및 수입증가 유도가능



2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 민영 주택에 활용될 경우

- 지역의 노인주거시설로 사용하게 하여 주민의 의식전환 및 공감을 유도하여 고령화 사회에 대비한 인프라를 자연스럽게 형성하는 기회로 발전 가능.
- green house, green cafe, healthcare facility 등 다양한 녹색공간으로 활용 가능
- 제반 생활거점센터를 설치하여 도우미 직업을 양성화시키고 개개 부담을 경감
- 보육지원시설로 활용할 경우 저출산 대응형 주거정비가 될 수 있음



2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

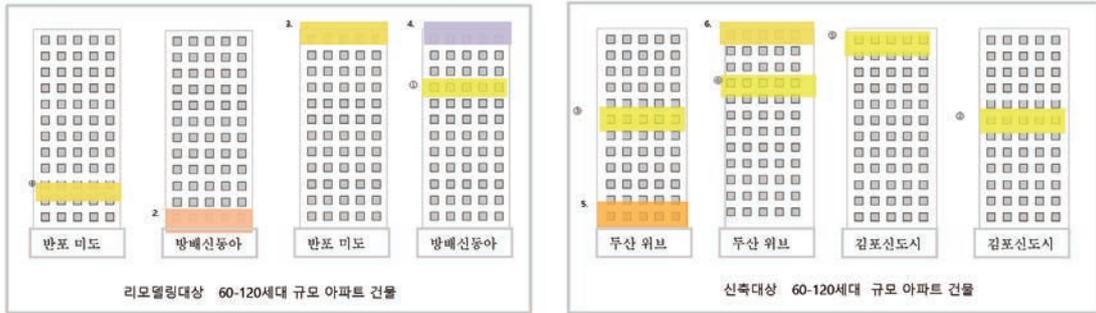
### 신축 및 개조 양측에 이용

- 재개발지역을 포함한 제반 지역의 신축건물인 경우 미래변화에 대비하여 공간을 미리 확보하여 빈 공간을 마련하게 할 수도 있고, 이중 일부는 필요에 따라 동시에 짓게 하여 활용 가능.
- 도심 쇠퇴지역인 경우나 미분양으로 인한 공가가 발생 시 이를 공용화하여 녹지여가공간으로 전환 가능. 이 경우 건물의 가치 하락을 방지하는 효과 기대.
- 기존 건물의 공가 발생 시 여기에 별도 새 기능을 부여하여 건물 재생에 활용 가능



2003년 저성장시대 지속가능삶 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

커뮤니티 활성화를 위한 커뮤니티 공유공간 계획예제 ©YSL



2003년 저성장시대 지속가능삶 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

아파트 혁신 거점으로서의 커뮤니티공간 계획과 디자인 ©YSL



1. 주거유니트
2. 노인보호용주택
3. 커뮤니티 센터



2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

## 주민 커뮤니티공간 예제



©YSL

2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

## 커뮤니티 공간디자인 사례

**기존의 아파트는 이렇게 지어지고 있습니다.**

- 주민들이 각자의 집안에서 나오지 않습니다.
- 주민들간 소통도 잘 일어나지 않습니다.
- 주민들이 나온다 하여도 그럴만한 나눔 거리가 없습니다.
- 주민들이 나온다 해도 모일만한 장소가 마땅치 않습니다.
- 삭막한 콘크리트 건물 속에서 건강을 지키기가 어렵습니다.
- 우리 아이들과 나이든 부모님들에게는 더욱 건강을 지키기지 못하게 합니다.
- 기존의 자연생태계는 우리의 일상사에서 떠난 지 이미 오래입니다.



2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

커뮤니티 공간디자인 사례 ©YSL

아파트를 이렇게 리모델링하면 어떨까요?



1층 플러터공간을 이렇게 활용할 수 있습니다.



2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

커뮤니티 공간디자인 사례

주민의 삶은 이렇게 달라질 수 있습니다.



- 주민들이 집밖으로 나와 서로 교류하며, 함께 얘기하고 나누고 더 도와줍니다.
- 멀리 나가지 않고도 싱그러운 숨을 쉴 수 있습니다.
- 언제든지 영양가 있는 음식을 저렴하게 먹을 수 있습니다.
- 엄마, 아빠가 직장에 있어도 아이들은 커뮤니티가 영양을 지켜줍니다.
- 아이들은 이웃과 자연정원 속에서 감성을 키울 수 있습니다.
- 사람과 자연 속에서 더불어 살면서 풍요로운 노후를 보낼 수 있습니다.
- 자연스러운 세대 교류가 자연스럽게 일어납니다.

2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

커뮤니티 가든과 헬스케어센터 공간디자인 사례 ©YSL

아파트를 이렇게 리모델링하면 어떨까요?



2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

헬스 커뮤니티 파밍가든 공간디자인 사례 ©YSL

아파트를 이렇게 리모델링하면 어떨까요?



©YSL

2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

치매노인을 위한 대안주거 디자인 사례 ©YSL

아파트를 이렇게 리모델링하면 어떨까요?



2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

아파트 혁신 거점으로서의 커뮤니티공간 계획과 디자인 ©YSL





2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

**아파트 혁신 거점으로서의 커뮤니티공간 계획과 디자인** ©YSL



2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

**한국의 미래 아파트 혁신 방향 \_사회통합아파트 개념도** ©YSL



2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 생애셀프케어주택 (Lifetime Selfcare House)의 정의 ©YSL

- 노부모와 노조부모의 부양을 가족이 맡거나 젊은 세대가 맡기는 불가해져가고 저성장으로 세대에 의존하는 국가부담도 불가
  - 지난 몇 년사이 평균 70대의 수명이 100세 시대로, 120세 세대로 급변
  - 은퇴후 길어진 생애기간으로 수십년(40~60년)의 부양문제가 국가와 전국민의 우려로 부상
  
- 이에 따라 미래 주택은 각자가 스스로의 삶을 부양하고 케어하도록 설계될 필요
  - 해당하는 당사자가 스스로의 삶을 책임져야 하는 사회로 도래
  - '셀프케어(Selfcare)'란 누구에게도 의존적 인구가 되지 않는 '자립'을 의미하며, 곧 '건강'과 '경제' 관점에서의 자립을 의미

2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 생애셀프케어주택 (Lifetime Selfcare House)의 정의 ©YSL

- 미래의 주택은 모든 공간의 국면이 다음과 같은 건강국면을 지원할 필요
  - 노화로 기능이 쇠퇴해도 **안전하게 사고없이** 살 수 있게 되어야
  - 노화로 기능이 쇠퇴해도 **일상생활을 수월하게** 할 수 있게 되어야
  - 노화로 기능이 쇠퇴해도 **일거리과 활동이 가능하도록** 되어야
  - 노화로 기능이 쇠퇴해도 **심리적·사회적으로 고립되지 않게** 되어야
  - 노화로 기능이 쇠퇴해도 **최대한 기존 주택에서 오래도록 살게** 해주어야
  - 노화로 기능이 쇠퇴해도 **필요한 건강관리, 간병서비스가 들어올수 있게** 해야
  
- 미래의 주택은 거주자의 경제적 안정을 지원할 필요
  - **일거리를 구상하고 도모할 수** 있게 지원
  - 일자리·일거리에 대한 **실습을 해볼 수** 있게 지원
  - 일거리를 자체적으로 **생성시킬 수** 있게 지원
  - **경제적 수입을 창출해 낼 수** 있게 지원
  - 6차·7차 **미래산업을 실험·창조할 수** 있게 지원

2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 생애셀프케어주택 (Lifetime Selfcare House)의 접근 ©YSL

- '셀프케어(Selfcare)'는 다음의 두가지를 의미
  - 국민 개개인 스스로의 케어
  - 국민의 「주거공동체」 스스로의 케어
- 개인의 '셀프케어(Selfcare)'란 국가도 아닌, 미래세대도 아닌, 내자녀도 아닌, 개인으로서의 **내 스스로가 문제해결의 중심**
  - 내스스로 건강을 관리하고
  - 내스스로 경제적 생활비를 감당하고
- 주거공동체의 '셀프케어(Selfcare)'란 국가도 아닌, 미래세대도 아닌, 내자녀도 아닌, 국민의 「주거공동체」를 **문제해결의 중심이자 도구로** 사용함을 의미
  - 해체된 독립적 개인으로서는 미래위기 대처능력이 미미
  - 집단지성과 사회적 자본이 문제해결의 강력한 도구
  - 더불어 사는 공동체는 사회문제 예방과 치유의 도구
  - 더불어 사는 공동체는 국가 위기부담 경비 절감에 크게 기여
  - 혼자만의 고립 위기로부터 벗어나, 우리라는 새로운 공기 속에서 신선한 삶과 삶터를 지속가능유지

2003년

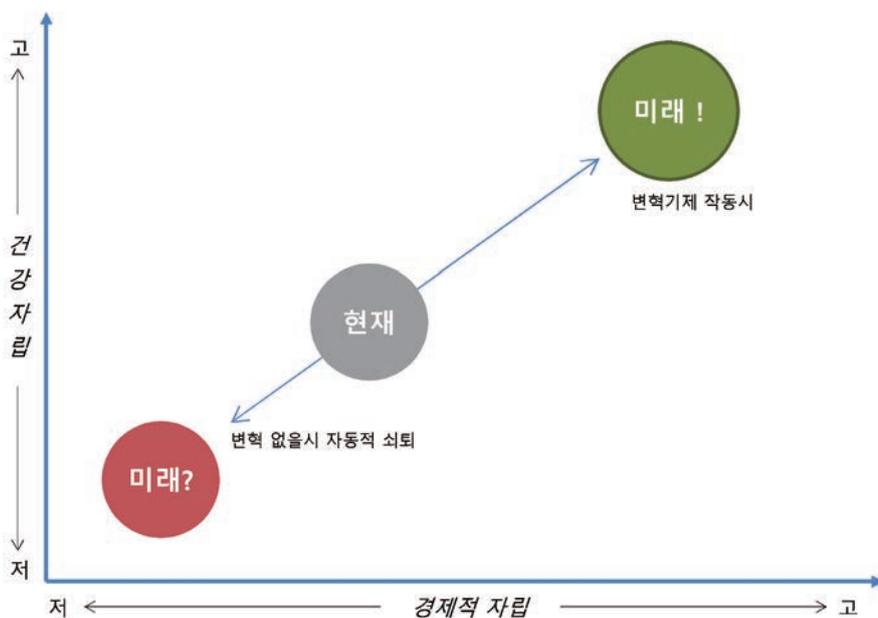
저성장시대

지속가능삶

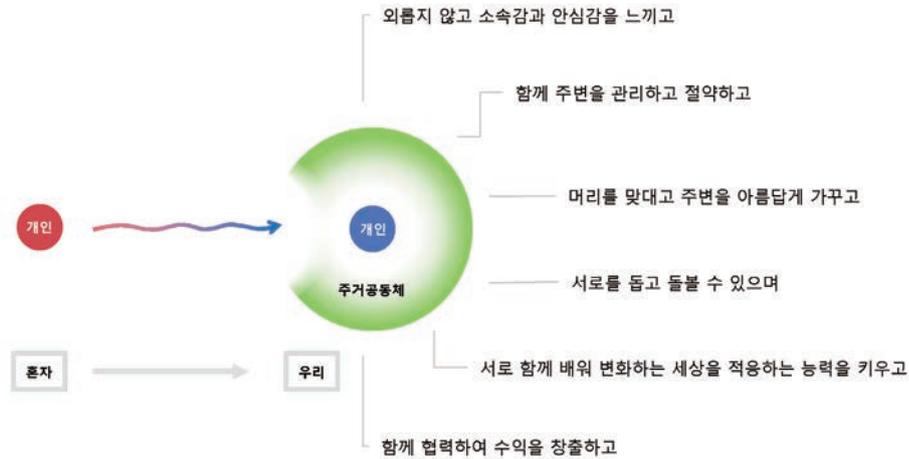
녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 생애셀프케어 미래주택 ©YSL



### 생애셀프케어 미래주택 ©YSL



혼자의 고립 위기로부터 벗어나,  
우리 라는 새로운 공기 속에서 신선한 삶과 삶을 지속가능하게 유지하는 방법

### 더불어 함께 사는 공동체를 도모하는 주택 ©YSL

우리가 사용하는 생활상의 모든 것은 고장이 나면,  
불편과 생존에 위협을 주기도 합니다.

...

망치, 바늘, 용접기구, 백신프로그램, 돈은  
**모두 뭔가를 고치는데 사용되는 도구입니다.**  
사람에게 뭔가 고장이 생겼을 때,  
그대로 두면 무기력해지고 피폐해지고 추락하게 됩니다.

...

이러한 관심, 이해, 일자리, 지식은  
사람을 고치는데 사용하는 도구라고 할 수 있습니다.  
**거주 지역이 고장나면**  
모든 것이 정지되고 활기를 잃으며 쇠퇴하게 됩니다.

...

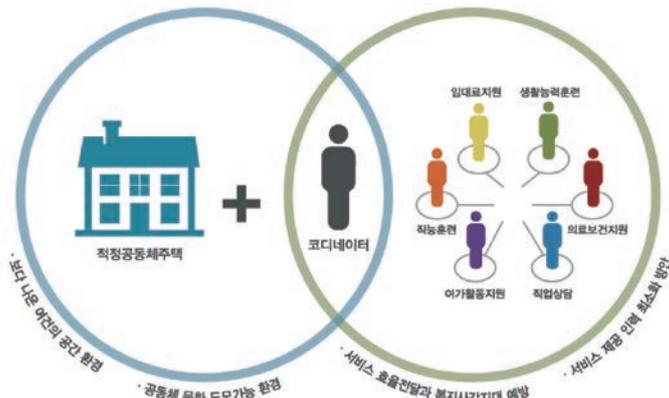
돈을 다루는 세계은행도 이 모든 문제의 해결책은「돈」이 아니라「사회적 자본」 즉,  
「지역공동체」라는 것을 인식하게 되었고, 모든 국가가「지역공동체,야말로  
지역을 살리고 번영을 일으키는「도구」임에 공감하게 되었습니다.

공동체의 힘이란  
...  
작은 지혜들을 모이게 하여 커다란 창의력이 생기게 함으로서,  
주민과 지역의 자력적 재생과 지속적 번영을  
가져올 수 있게 할 것입니다.  
여기서 「지역공동체」란 「돈」보다 더 위력있는  
「문제해결도구」인 것입니다.  
이 공동체라는 도구가 잘 만들어지고 녹슬지  
않으며 지속적으로 활용되도록,  
이 도구를 담은 상자의 기능을 하도록 조성된  
건물이 「주거복지 지원주택」입니다.

2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

**한국형 주거복지 모델\_공공지원서비스주택** ©YSL

○ 본 사업의 목표는 취약계층이 저렴하게 접근 가능한 적정주택과 거주자에게 필요한 서비스가 함께 전달될 수 있게 하는 주택을 제공하는 것임.

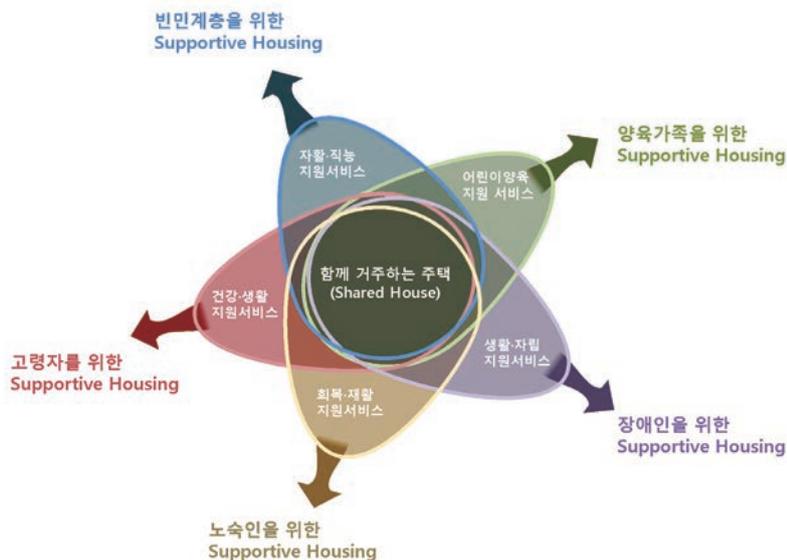


○ 본 사업에서 궁극적으로 추구하고자 하는 주거복지목표는 첫째, 주거 공동체문화를 육성하고 둘째, 주민에게 일거리를 제공하며, 셋째, 주민에게 수익을 창출하는 일자리를 제공하는 것임.

2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

**한국형 주거복지모델의 개념\_지원주택** ©YSL

함께 사용하는 공간이 있는 주택(shared house) + 거주자가 필요로 하는 맞춤형 서비스(service)가 제공되는 주택



2003년

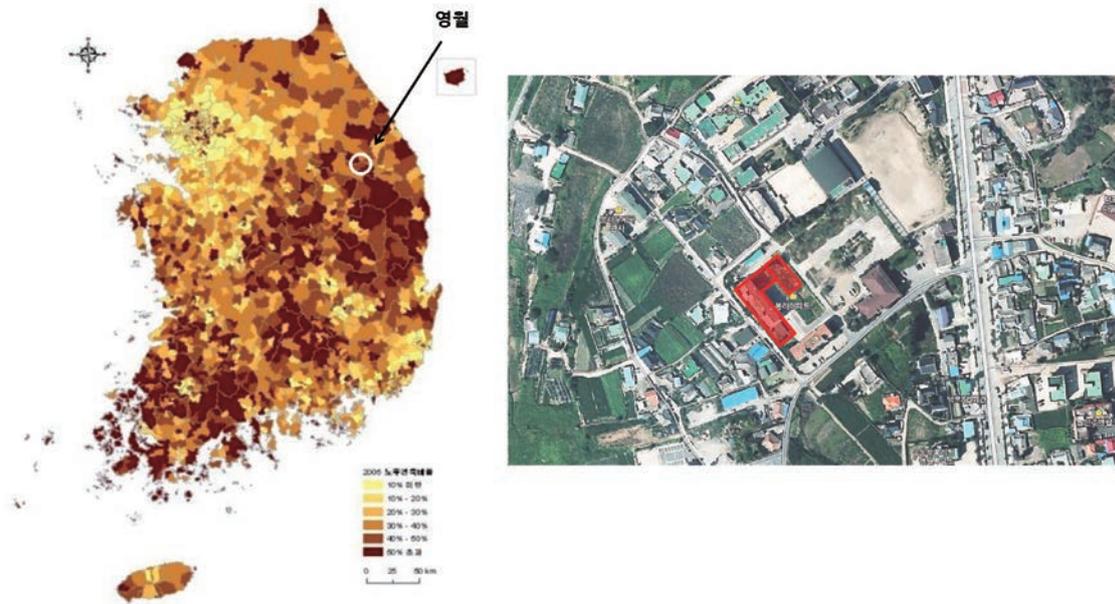
저성장시대

지속가능함

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 영월 테스트베드\_ 주거복지지원주택



2003년

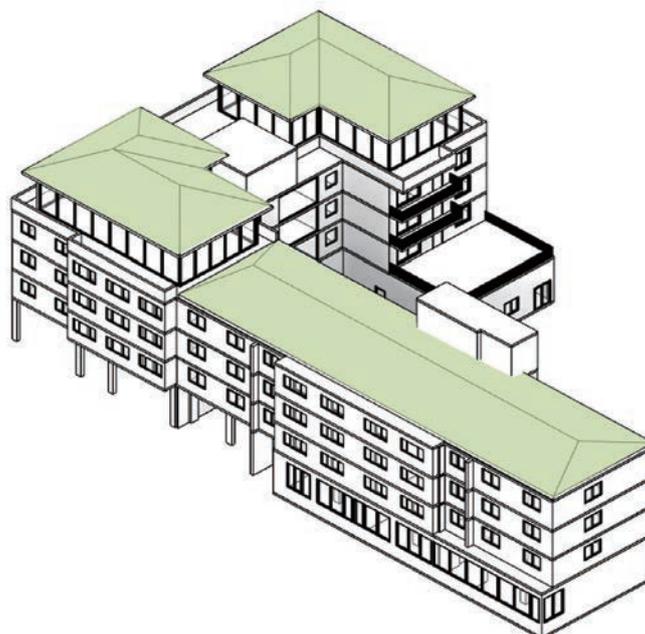
저성장시대

지속가능함

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

### 영월 공공임대 주택\_주거복지지원주택 ©YSL



2003년

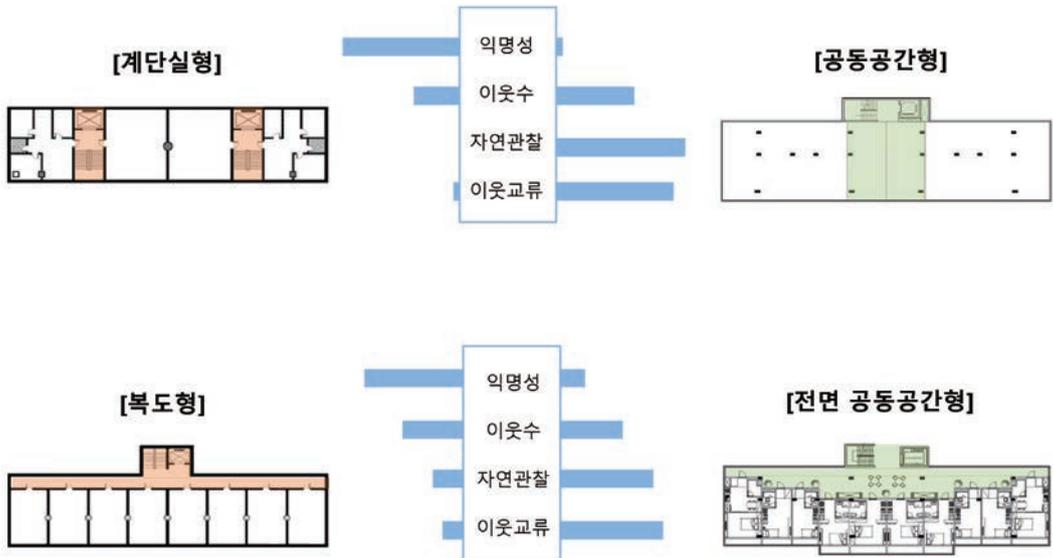
저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

**영월 주거복지지원주택과 기존 공공아파트/공공임대아파트와의 차이** ©YSL



2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

**영월 주거복지지원주택의 특성** ©YSL

○ 공유형 주택

- 프라이버시 보다는 상호교류와 사회적 접촉이 중요한 경우
- 경제적으로 덜 여유가 있는 경우
- 미래를 대비하여 서비스를 효율적으로 받고자 하는 경우



○ 단위세대 독립형 주택

- 개인의 독립생활을 중시하는 경우
- 경제적으로 더 여유가 있는 경우
- 스스로 건강하게 살고 있어서 서비스가 불필요한 경우

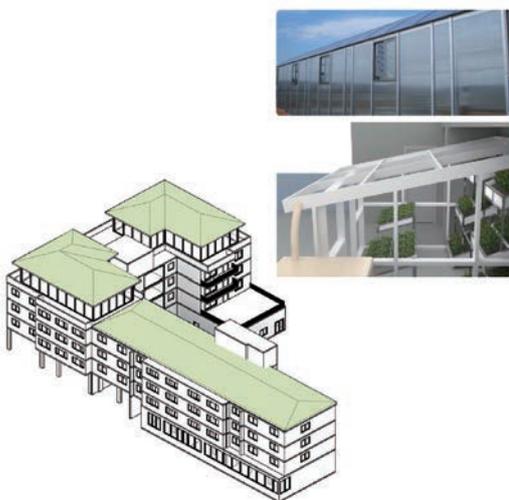
2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

영월 주거복지지원주택 계획-1층 ©YSL



2003년 저성장시대 지속가능함 녹색건축기반 셀프케어 미래주택

육상 온열화원 조성 및 이용(안)\_ 수익 및 일자리 창출방안



- 친환경적 그린환경 기반
  - 제로에너지 기반, 수경재배
- 영월의 적설량, 기후, 하중 등을 고려한 고효율에너지자재 활용
  - 외피시스템 : 복층 PC판
  - 실내설비 : 대류하향환기시스템, 태양동력장치(하이브리드조명)
- 주민 소통과 공동체 활성화를 위한 공간 제공
  - 산책로, 휴식공간
- 건강한 먹거리 생산을 통한 경제적 수익창출 구조 도입
  - 예제 : 업체류 경우, 1년기준

연간 생산량 및 매출액	생산갯수(개)			매출단가(원)				매출액(원)	순수익(원)
	84,000			850			71,400,000		
지출항목 (만원)	인건비	모종	비료	전기	재료비	장비구입	공과 등	지출합계(원)	5,380,000
	(90만원*4명) 4320	252	100	100	360	360	960		

2003년

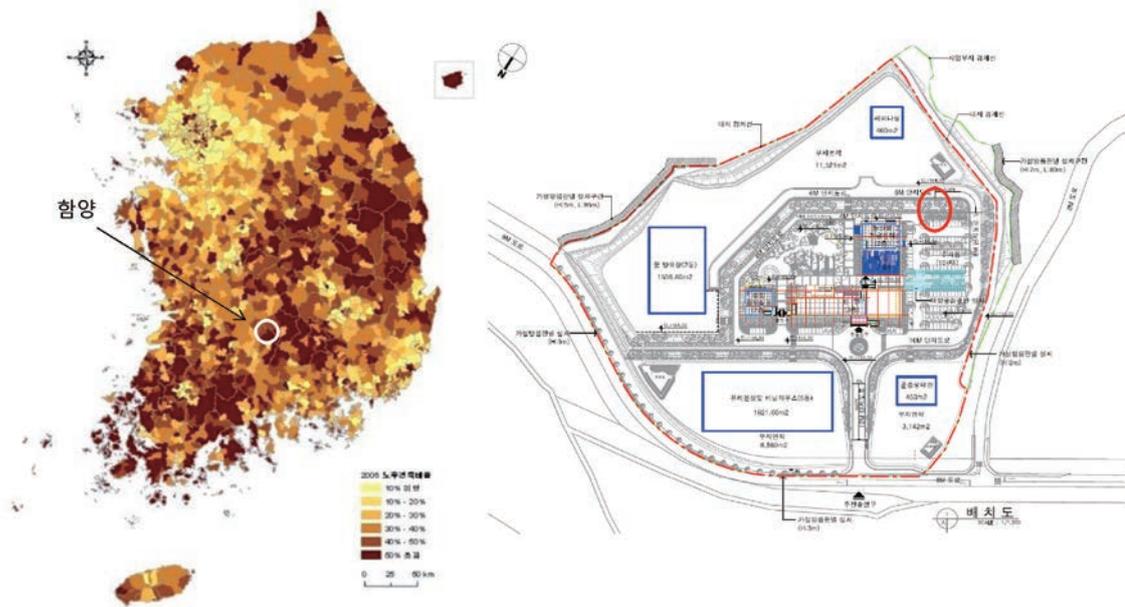
저성장시대

지속가능함

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

함양 실증테스트베드 신축 프로젝트



함양 실증 테스트 베드 ©YSL



2003년

저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

함양 실증 테스트 베드 SI모델\_1층 ©YSL



2003년

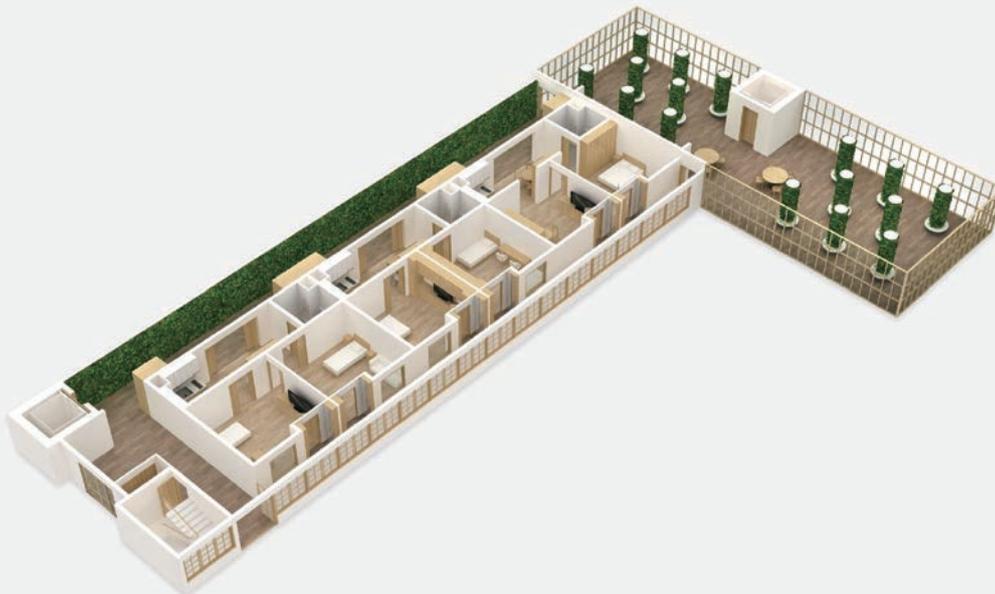
저성장시대

지속가능삶

녹색건축기반

셀프케어 미래주택

함양 실증 테스트 베드 SI모델\_2층 ©YSL







## 강연 |

친환경 녹색도시를  
만들기 위한 정책 제언





# Energy and Emissions What Next?

---

Santiago Porras Alvarez (Spain)

Professor of Korea University  
[Dpt. Architecture]



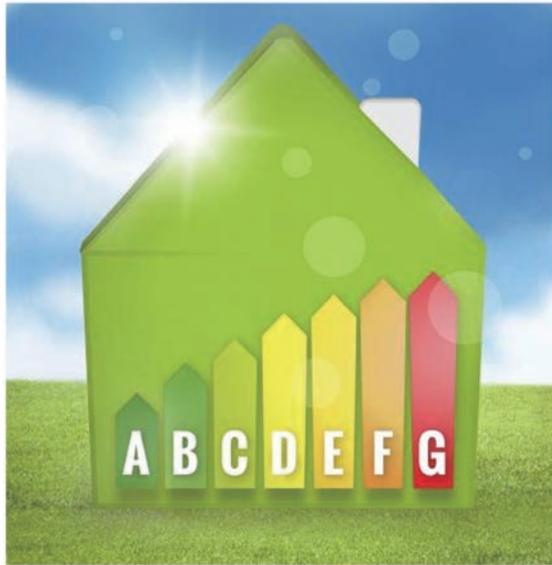
## Energy and Emissions What Next?

Antonio A. Rodríguez Serrano

Architect, COAJAEN

Santiago Porras Alvarez,

Architect, Dr. Eng, Korea University



KIEAE 2016 CONFERENCE

녹색건축기술로 여는 지속가능한 삶

BASED on the research by

Antonio A. Rodríguez Serrano

Architect, COAJAEN

Santiago Porras Alvarez,

Architect, Dr. Eng, Korea University



## INTRODUCTION

2008 SPAIN REAL ESTATE BUBBLE  
2014 SPAIN CONSTRUCTION  
REACTIVATION  
2020 ZERO EMISSIONS BUILDING TARGET  
PROBLEM NEW URBANIZATION-BUILDING



## 2008 SPAIN REAL ESTATE BUBBLE



THE PROBLEM IS GENERAL THROUGH THE COUNTRY  
EXAMPLE: MADRID (SPAIN) ABANDONED NEW DISTRICTS



SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ. Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY. 

5



SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ. Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY. 

6

## 2014 SPAIN CONSTRUCTION REACTIVATION

SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ. Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY. 

7



SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ. Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY. 

8

## BUILDING INDUSTRY SPAIN WITHIN EUROPE

Building accounts for 40% of Carbon emissions

European Parliament. Directive 2010/31/EU

Within the European Union (EU), the building industry gross operating rate is **10.7%**.  
**Spain** has the largest percentage, with **22% of the whole EU in 2010**

European Commission. Construction Statistics.



## 2020 EU BUILDING EMISSIONS REDUCTION TARGET



## Europe 2020 targets

### The 5 targets for the EU in 2020

1. **Employment**
  - 75% of the 20-64 year-olds to be employed
2. **R&D**
  - 3% of the EU's GDP to be invested in R&D
3. **Climate change and energy sustainability**
  - **greenhouse gas emissions 20% (or even 30%, if the conditions are right) lower than 1990**
  - **20% of energy from renewables**
  - **20% increase in energy efficiency**
4. **Education**
  - **Reducing the rates of early school leaving below 10%**
  - **at least 40% of 30-34-year-olds completing third level education**
5. **Fighting poverty and social exclusion**
  - at least **20 million fewer people in or at risk of poverty and social exclusion**



## 2020 EU BUILDING EMISSIONS REDUCTION TARGET

The energy performance of buildings should be calculated on the basis of a methodology, which may be differentiated at national and regional level.

That includes, in addition to **thermal characteristics**, other factors that play an increasingly important role such as **heating** and **air-conditioning** installations, application of energy from **renewable sources**, **passive heating and cooling** elements, **shading**, **indoor air-quality**, **adequate natural light** and **design** of the building. The methodology for calculating energy performance should be based not only on the season in which heating is required, but should cover the **annual energy performance of a building**. That methodology should take into account existing European standards.

European Parliament. Directive 2010/31/EU



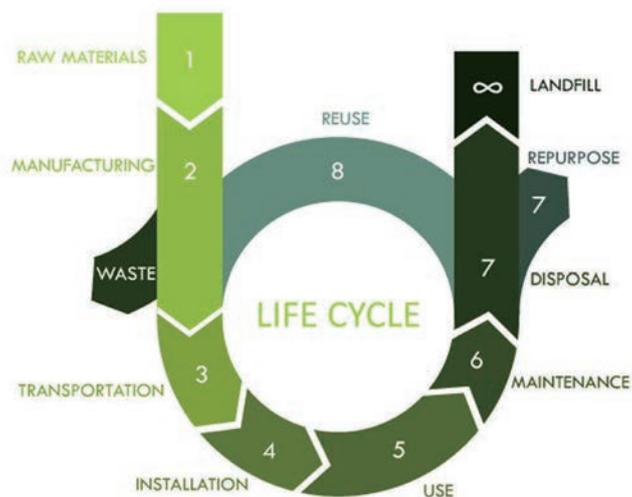
## WE HAVE THE TOOLS FOR DESIGNING AND BUILDING ENERGY AND CARBON EFFICIENT BUILDINGS



SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ, Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY.

13

## BUT WHAT ABOUT THE BUILDING WHOLE LIFE CYCLE ANALYSIS?



SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ, Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY.

14

## A REAL CASE STUDY

SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ. Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY.



15

## A REAL CASE STUDY

MANCHA REAL, JAEN, SPAIN

-SITE 31,300sqm

-ORIGINAL PLAN: 10 blocks of 16 houses ea: 160 one family row-houses



SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ. Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY.



16

### 1990's BOOM OF ROW HOUSING

- STILL LARGE URBANIZATION PLANS EXIST FOR THIS TYPOLOGY
- TOWNS CAN CHANGE THE TYPOLOGY, BUT DENSITY (HOUSING UNITS PER HECTAR) CHANGES MUST BE APPROVED BY THE REGIONAL GOVERNMENT



SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ. Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY.



17

## RESEARCH

DETAILED CALCULATION TO

COMPARE TYPOLOGIES ALTERNATIVES FOR A FIXED DENSITY

### 1- ENERGY & CO2 EMISSIONS IN URBANIZATION, CONSTRUCTION

LCA A1 to A3 (production period) , A4 to A5 (construction)

### 2- ENERGY & CO2 EMISSIONS IN 10 YEARS OF USE\*

LIFE CYCLE ANALYSIS B1 (use), B2 (maintenance)

3- EFFICIENCY COMPARISON AS A TOOL FOR URBAN SEDING DECISION MAKING

4- CONCLUSIONS ON SUSTAINABILITY CRITERIA

Typology planning,  
Resource consumption in the urbanization process,  
Land occupancy and provision of free and green spaces,  
Construction and infrastructure costs comparison

\*10 years period was chosen based on the Spanish Law (decenal responsibility) and the fact that most owners start renovation works at around this time.

SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ. Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY.



18

LCA life cycle phases of the building process (ISO 14040 and 14044)

**A. Production: A1–A3**

Prime Materials Extraction (A1)

Transportation to Manufacture (A2)

Manufacturing (A3)

**A. Building Process: A4–A5**

Products Transportation (A4)

Installation and Construction Process (A5)

**B. Use of the Product: B1–B7**

**Use (B1)**

**Maintenance (B2\*)**

Repair (B3)

Replacement (B4)

Rehabilitation/Retrofitting (B5)

**Energy Consumption (B6)**

Water Consumption (B7)

**C. End of Life Cycle: C1–C4**

Deconstruction and Demolition (C1)

Transportation (C2)

Reuse and Recycling Management (C3)

Final Disposal (C4)

(\*B2 FOR MONETARY COSTS ONLY, NOT EMISSIONS OR ENERGY)



## TOOLS

1- WIDELY USED COMMERCIAL SOFTWARE (MEP, BUDGET, LCA) **CYPE**

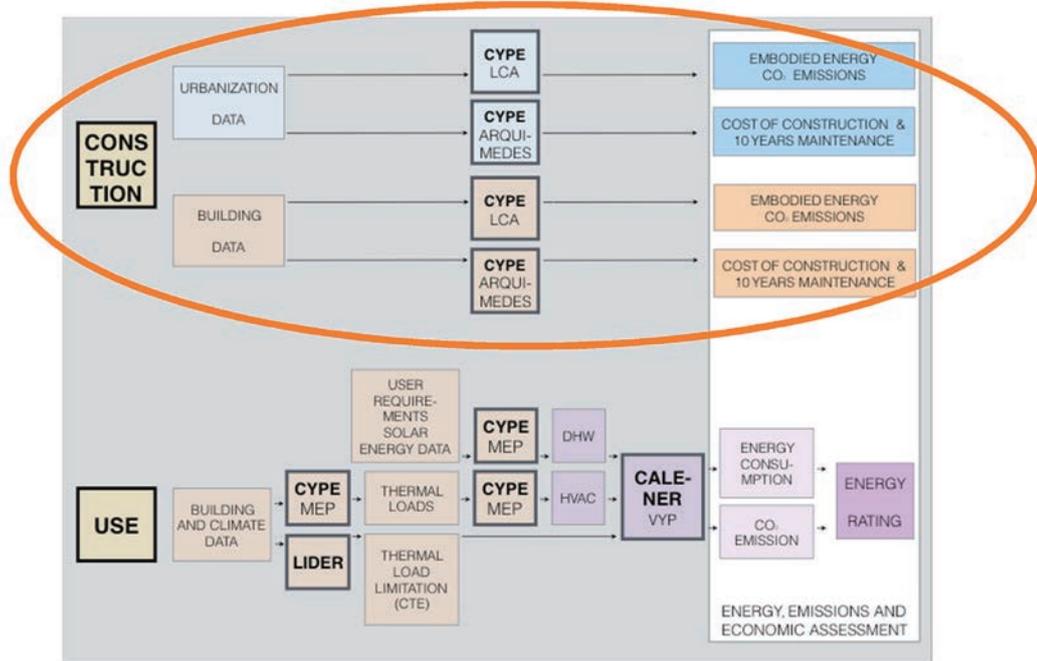
2- NATIONAL PERFORMANCE AND RATING SOFTWARE

**LIDER**

**CALENER**



## RESEARCH PROCESS DIAGRAM



SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ. Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY.



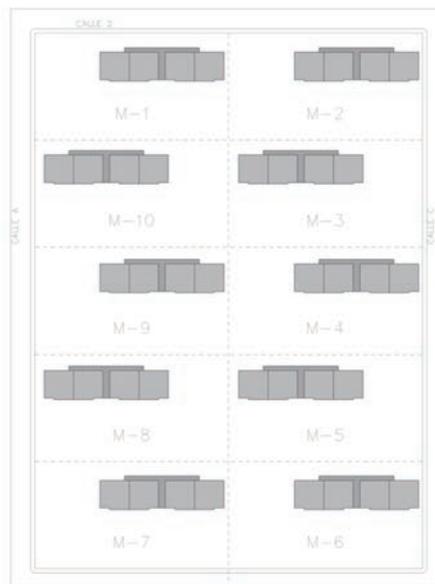
21

## BLOCK DESIGN

ORIGINAL PLANNING  
10 BLOCKS, 16 HOUSES EA.



ALTERNATIVE PLANNING  
10 BUILDINGS, 16 APARTMENTS EA.



SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ. Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY.



22

## TYOLOGY COMPARISON - COMPACTNESS

ORIGINAL UNIT 3DK 108 sqm built area + 19 sqm individual parking, 2 floors  
 COMPACTNESS: BUILDING VOLUME/ENVELOPE AREA

TYPOLOGY	SINGLE FAMILY DWELLING			MULTI-FAMILY DWELLINGS			
	DETACHED	SEMI-DETACHED	TERRACED	SLAB SHAPED	H SHAPED/SQUARE		
					4 YARDS	2 YARDS	COMPACT
PLAN LAYOUT							
FLOORS	2	2	2	4	4	4	4
ENVELOPE AREA m2 (A)	313,58	421,59	1.863,69	2.283,44	2.756,00	2.202,00	1.919,00
VOLUME m3 (V)	342,25	675,01	3.571,43	4.726,56	4.944,00	4.932,00	5.232,00
COMPACTNESS V/A	1,09	1,6	1,91	2,07	1,79	2,24	2,73
ALTERNATIVE A				ALTERNATIVE B			
COMPARATIVE STUDY AMONG TYPOLOGIES WITH CLOSE COMPACTNESS							

SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ. Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY.



23

## TYOLOGY A. ROW HOUSES



SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ. Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY.



24

## TYOLOGY B. LOW DENSITY BLOCK



SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ. Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY.



25

## COMPARATIVE ANALYSIS COSTS

TYPOLOGY ALTERNATIVES	SINGLE-FAMILY HOUSING TYPOLOGY A		MULTI-FAMILY HOUSING TYPOLOGY B	
	20.003		22.227	
	per m <sup>2</sup> of building	total	per m <sup>2</sup> of building	total
Toral Built Area (m <sup>2</sup> )				
URBAN+INFRA A1 to A5 (€)	59,56	1.191.378,68	20,49	455.431,23
URBAN+INFRA B1 to B2 (10 yr) (€)	10,52	210.431,56	3,68	81.795,36
BUILDING A1 to A5 (€)	830,55	16.613.491,65	610,87	13.577.807,49
BUILDING B1 to B2 (10 Yr) (€)	215,74	4.315.447,22	142,14	3.159.345,78
<b>TOTAL COSTS (€)</b>	<b>1.116,37</b>	<b>22.330.749,11</b>	<b>777,18</b>	<b>17.274.379,86</b>

SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ. Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY.



26

## COMPARATIVE ANALYSIS URBAN-BUILDING

### Urbanization Energy and Emissions Impact

Typology	A	B
Embodied Energy (kWh)	8,933,114	3,324,881
CO <sub>2</sub> Emissions (kg)	3,318,170	1,221,450

### Construction Energy And Emissions Impact

Typology	A	B
Embodied Energy (kWh)	45,878,596	35,042,540
CO <sub>2</sub> Emissions (kg)	14,539,800	11,195,000

#### CALCULATION TOOLS

The tools used are the life cycle analysis simulation tool included in the complete architectural engineering software package by CYPE Ingenieros S.A. With the input of the geographical data and the precise dimensions and specifications of the urbanization, infrastructure and building units and their equipment, the program calculates the economic costs, climatic needs and ecologic burdens for the life cycle up to ten years of use, from an extensive and permanently updated proprietary data base. For the purposes of this study, local data from the region (Central Andalusia) of the year 2012 were used, as with the economic slowdown numbers have barely changed in recent years.

27

## COMPARATIVE ANALYSIS 10 YEARS USE

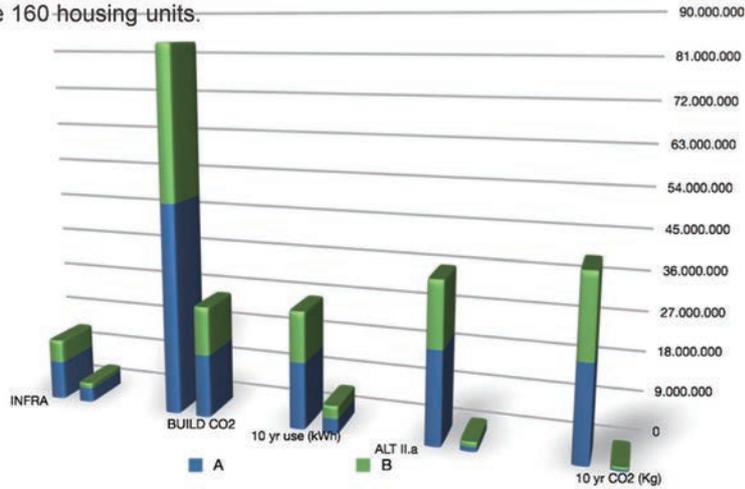
### TYPOLOGY A TYPOLOGY B

10 YEARS USE				
<b>ALT I. COOLING AND HEATING W/ HEAT PUMP air-air, , HOT WATER (SOLAR + JOULE)</b>				
EMISSIONS LABEL		C		D
Primary Energy Use (kWh)	766	15.322.298	518	11.513.586
CO <sub>2</sub> emissions (Kg)	169	3.380.507	130	2.889.510
<b>INFRA+BUILD+10 YEARS USE</b>				
<b>TOTAL ENERGY kWh</b>	<b>3.641</b>	<b>72.830.923</b>	<b>2.333</b>	<b>51.855.591</b>
<b>TOTAL CO<sub>2</sub> emissions Kg</b>	<b>1.062</b>	<b>21.243.186</b>	<b>688</b>	<b>15.292.176</b>
<b>10 YEARS USE (chosen alternative)</b>				
<b>ALT II.a BIOMASS HEATING, HEAT PUMP COOLING, HOT WATER (SOLAR + JOULE)</b>				
EMISSIONS LABEL		B		B
Primary Energy Use (kWh)	1.068	21.363.204	675	15.003.225
CO <sub>2</sub> emissions (Kg)	53	1.060.159	49	1.089.123
<b>INFRA+BUILD+10 YEARS USE</b>				
<b>TOTAL ENERGY kWh</b>	<b>3.943</b>	<b>78.671.829</b>	<b>2.490</b>	<b>55.345.230</b>
<b>TOTAL CO<sub>2</sub> emissions Kg</b>	<b>946</b>	<b>18.922.838</b>	<b>607</b>	<b>13.491.789</b>
<b>10 YEARS USE</b>				
<b>ALT II.b BIOMASS HEATING, HEAT PUMP COOLING, HOT WATER (SOLAR + BIOMASS)</b>				
EMISSIONS LABEL				A
Primary Energy Use (kWh)	1.065	21.003.285	10	18.670.680

28

### COMPARISON OF ENERGY AND CO2 EMISSIONS

Comparison of energy use (left column) and CO2 emissions (right column) in the phases of Infrastructure Construction, Building, and 10 year operation under three alternatives. In blue the value for Typology A, and in green the value for typology B. Numbers are total absolute values in kWh and Kg of CO2, for the 10 years operation of the 160 housing-units.



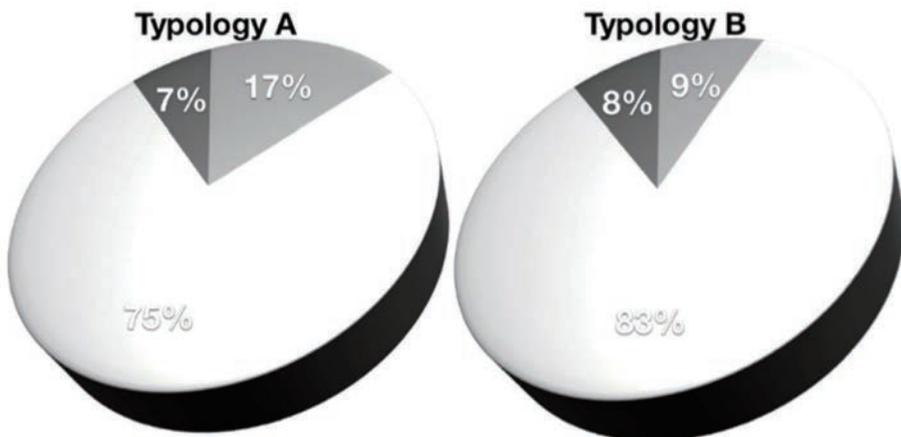
### SUMMARY

TYPOLOGY ALTERNATIVES	SINGLE-FAMILY HOUSING		MULTI-FAMILY HOUSING		COMPARISON	
	TYPOLOGY A		TYPOLOGY B		(ALT A) / (ALT B)	
	per built m <sup>2</sup>	total	per built m <sup>2</sup>	total	per built m <sup>2</sup>	total
Total Built Area (m <sup>2</sup> )	20.003		22.227		0,90	
Green Space (m <sup>2</sup> )	0,3	6.001	0,96	21.338	0,31	0,28
Total energy (10 years, kWh)	3943	78.871.829	2490	55.345.230	1,58	1,43
CO <sub>2</sub> emissions (10 years, Kg)	908	18.162.724	585	13.002.795	1,55	1,40
Cost (10 years, €)	1135,75	22.718.407,25	753,02	16.737.375,54	1,51	1,36



### COMPARISON OF ENERGY AND CO2 EMISSIONS

Comparison of energy use and CO2 emissions, for the urbanization, construction and operation phases. Graph simplified for the alternative II.a.

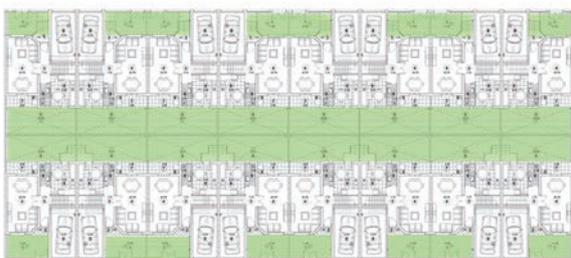


SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ. Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY.

31

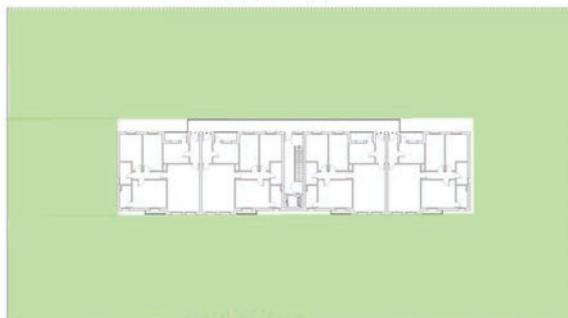
## COMPARATIVE ANALYSIS OTHER CONSIDERATIONS

### TYOPOLOGY A



OWNERSHIP **EXCELLENT**  
 INDEPENDENCE **EXCELLENT**  
 DIRECT ACCESS TO STREET **EXCELLENT**  
 OPEN SPACES **PRIVATE BUT SMALL**  
 COMMUNAL SPACES **ONLY ROAD**  
 PRIVACY (VIEWS) **POOR**  
 ACCESSIBILITY UPPER FLOOR **POOR**  
 DESIGN FLEXIBILITY **POOR**

### TYOPOLOGY B



OWNERSHIP **LIMITED**  
 INDEPENDENCE **LIMITED**  
 DIRECT ACCESS TO STREET **INDIRECT**  
 OPEN SPACES **LARGE BUT SHARED**  
 COMMUNAL SPACES **EXCELLENT**  
 PRIVACY (VIEWS) **GOOD**  
 ACCESSIBILITY UPPER FLOOR **EXCELLENT**  
 DESIGN FLEXIBILITY **EXCELLENT**

SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ. Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY.

32

## CONCLUSIONS

1.-

ADVANTAGEOUS LOW DENSITY MULTI-FAMILY HOUSING AS TYPOLOGICAL ALTERNATIVE FOR SHORT TERM DEVELOPMENT OF EXISTING PLANNED AREAS

2.-

NEED TO BETTER STUDY WAYS TO REDUCE URBANIZATION AND BUILDING ACTIVITY ENERGY AND EMISSIONS IMPACT, AS THERE IS MUCH MARGIN FOR IMPROVEMENT COMPARED TO FURTHER USE EFFICIENCY IMPROVEMENTS.

3.-

ENERGY EFFICIENCY DOES NOT ALWAYS RELATE TO REDUCED EMISSIONS, AND CALCULATIONS MAY VARY SUBSTANTIALLY FOR COUNTRIES WITH DIFFERENT ENERGY POLICIES.

SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ. Architect. Dr. Engineer, KOREA UNIVERSITY.



33

2.-

NEED TO BETTER STUDY WAYS TO REDUCE URBANIZATION AND BUILDING ACTIVITY ENERGY AND EMISSIONS IMPACT

ALSO IN KOREA WHERE BUILDING ACTIVITY IS STILL INTENSE, AND AS THE ENERGY AND CARBON EMISSIONS REDUCTIONS ARE POSSIBLE ONLY DURING THE CONSTRUCTION STAGE



SANTIAGO PORRAS ÁLVAREZ. Arquitecto. Dr. Ingeniero. KOREA UNIVERSITY, SEOUL

34





# 제로에너지 주택 활성화를 위한 최적화모델 개발 및 실증단지 구축

Planning and Implementation of the  
First Zero Energy Housing Complex in Korea

---

이명주 Myoungju Lee (Korea)

Professor of Myongji University  
[Dpt. Architecture]





INTERNATIONAL

## Nearly 200 Nations Adopt Climate Agreement At COP21 Talks In Paris

IZAC  
DESIGN IT & Zero Energy Architecture Center

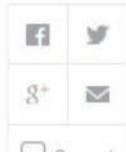
Updated December 12, 2015 - 5:40 PM ET

BILL CHAPPELL

'온도상승 2°C보다 훨씬 작게' 파리협정채택...18년만 新기후체제(종합2보)  
송고시간 | 2015/12/13 05:26 연합뉴스론



SHARE

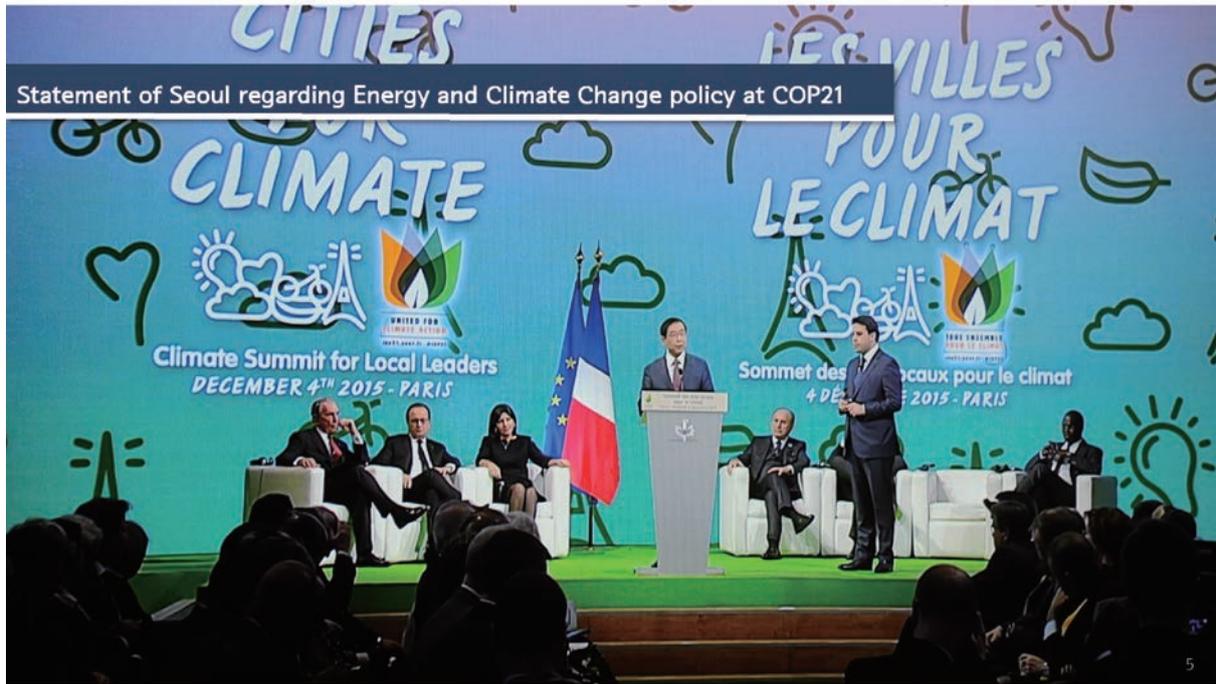


제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 3

## Nations Unies Conférence sur les Changements Climatiques 2015 COP21/CMP11 Paris, France



Statement of South Korea regarding Energy and Climate Change policy at COP21



Reduction aim of S. Korea regarding Greenhouse Gas emission by 2030

: 37 % of reduction from BAU

\* 한국은 이산화탄소 배출 세계 7위(연료 연소), 온실가스 누적 배출량 16위, 1인당 배출량 OECD 6위에 해당 ('12년 기준)

성공하려면 INDCs의 투명성과 비교가능성이 확보되어야 하며.....IPCC 이회성의장

◇ 산업계의 직접적 부담 최소화화를 위해 다양한 감축수단을 활용

① 산업부문 감축률(산업공정 포함)은 부문 BAU의 12% 수준(공론화 시나리오 2)을 초과하지 않도록 하고, 온실가스 배출권거래제법 등의 법과 제도를 개선

② 탄소배출은 줄이면서 새로운 일자리를 창출하는 에너지 신산업을 집중 육성하여 매년 4%대 성장을 통해 '17년에는 4.6조 달러로 예상되는 세계 에너지 신산업 시장을 선점하도록 노력

- 에너지 신산업 시장형성을 위한 적극적 지원책 마련 및(가칭) 에너지 신산업 육성 특별법제정 등을 추진

\* 제3차 전력 3.0을 통해 공정혁신을 이루고, 전기차, 제로에너지 빌딩, 에너지 자립성, 온실가스 포집 및 저장기술(CCS) 개발 등 새로운 신 산업 육성

\* 태양광 등 신재생에너지 기술개발과 함께 이산화탄소(CO2)를 원료로 새로운 제품(예: 메탄올)을 생산하여 온실가스 감축과 산업생산을 병행하는 기술 등



관계부처 합 동	보 도 자 료	
정부 3.0	보도일시	2015년 6월 30일 브리핑(오전 10:30) 이후 보도하여 주시기 바랍니다.
	담당부서	별 지 참조
	배포일시	2015. 6. 29. / 총 15매

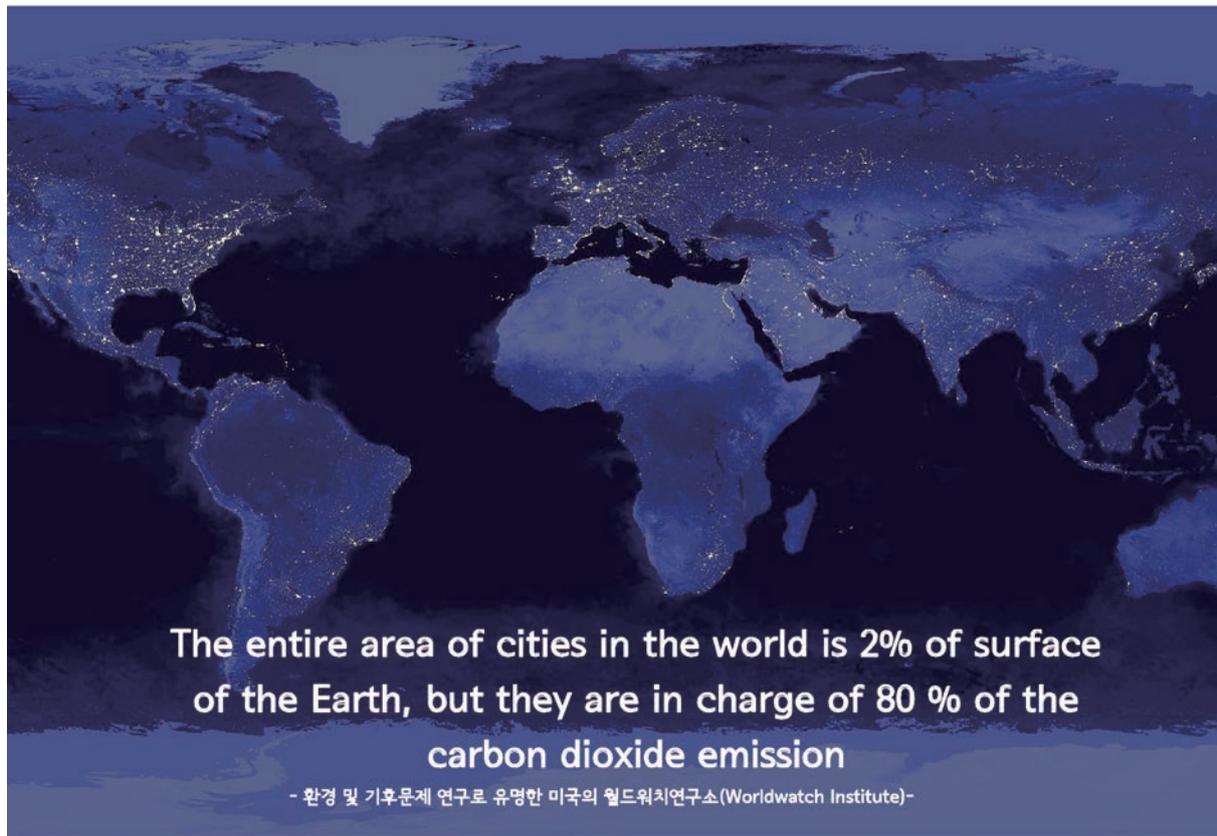
2030년 우리나라 온실가스 감축목표  
BAU(851백만톤) 대비 37%로 확정

- 정부 제3안(25.7%)를 채택하되, 나머지는 국제시장을 통해 감축 -  
- 新 기후체제 출범에 선제 대응하고 국제사회 책임 다해 -

출처:2013년도 에너지사용량 통계

6

주거환경연구(R&D) 실용화 검증의 발표자료

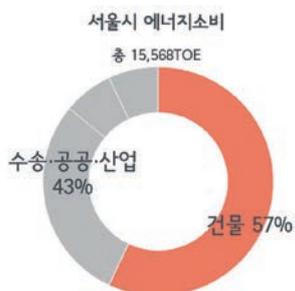


Energy consumption and Greenhouse emission rate by architectures in Seoul **ZED** **IZAC**  
ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architectural Center

Energy Consumption  
 By architectures in Seoul  
**56.8%**

전국 대비 18.2% 높음

서울 전체 에너지소비는 전국의 7.6%  
 \* 15,568천 TOE, (12)

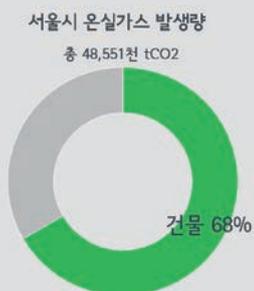


출처: 서울시 환경정책과, 건축물 에너지 효율화 관련제도 검토, 2015.7

Greenhouse gas emission  
 By architectures in Seoul  
**68%**

'20년 CO2 감축목표 84%를  
 건물부문 절감을 통해 달성 추진 중

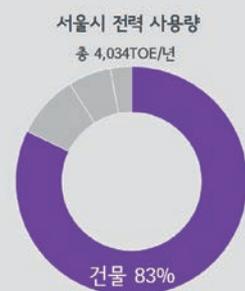
\* 창호교체 등을 통해 20% 이상 절감가능  
 \* 단열, 신재생 포함 최대 35% 절감가능



Electricity Consumption  
 By architectures in Seoul  
**83%**

태양광도시 서울프로젝트 추진  
 햇빛발전시설 91.3MW 보급

\* ('03.1~'15.09)



제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축

Comfortable and safe housing from Climate Change

ZED IZAC  
ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architecture Center

PAPER

# 폭염으로 인한 기후변화 취약계층의 사망률 변화 분석

2030년 기준 폭염으로 인한 사망률 변화 분석을 위한 연구 결과. 폭염으로 인한 사망률 변화 분석을 위한 연구 결과.

**폭염으로 인한 사망자 증가**

**말라리아 등 열대성 질병 발병**

**환경성 알레르기환자 증가**

## 1.5

2030년까지 빈곤층 및 취약계층의 복원력을 구축하고 극심한 기후관련 재해 및 경제, 사회, 환경적 충격과 재난으로부터 노출과 취약성을 경감한다.

The Global Goals

Analysis on Energy consumption by 25 districts in Seoul

ZED IZAC  
ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architecture Center

허가동수가 가장 많은 자치구 [동수기준]      에너지소비비가 가장 많은 구 [총에너지사용량]



1. 석유, 도시가스, 전력 총 소비량

구 분	석 유			도시가스			전 력		
	판매량 (천㎥)	비율 (%)	순위	판매량 (천㎥)	비율 (%)	순위	소비량 (MWh)	비율 (%)	순위
합 계	3,530,183	100		4,262,032	100		45,018,862	100	
강남구	30,397	0.86	25	126,538	2.97	21	1,707,267	3.79	10
서초구	133,601	3.78	7	145,564	3.42	15	2,519,605	5.60	4
영등포구	85,703	2.43	17	119,124	2.80	24	1,343,303	2.98	19
중구	108,862	3.08	10	126,417	2.97	22	1,860,251	4.13	8
강서구	193,256	5.48	6	144,728	3.40	16	1,589,240	3.55	12
마포구	97,352	2.76	11	135,417	3.18	19	1,413,078	3.14	18
성동구	86,067	2.44	16	142,857	3.35	17	1,077,939	2.39	23
구로구	123,673	3.50	8	150,128	4.23	7	1,440,362	3.20	17
관악구	59,315	1.68	23	124,724	2.93	23	894,534	1.99	24
도봉구	84,346	2.39	18	137,047	3.22	18	889,824	1.98	25
노원구	70,741	2.00	21	211,410	4.96	5	1,495,925	3.32	15
은평구	95,109	2.69	12	172,662	4.05	9	1,294,205	2.87	20
서대문구	92,774	2.63	14	131,932	3.10	20	1,191,860	2.65	22
마포구	44,920	1.27	24	167,913	3.94	11	1,916,532	4.26	7
양천구	120,947	3.43	9	233,243	5.47	3	1,506,497	3.35	14
강서구	242,925	6.88	4	177,106	4.16	8	1,971,862	4.38	6
구로구	93,956	2.66	13	157,321	3.69	13	1,858,206	4.13	9
금천구	69,381	1.97	22	191,859	4.49	10	1,584,770	3.52	13
영등포구	228,132	6.46	5	167,389	3.93	12	2,583,494	5.74	3
동작구	81,504	2.31	19	154,949	3.64	14	1,250,974	2.78	21
관악구	76,794	2.18	20	197,463	4.63	6	1,628,608	3.64	11
서초구	322,580	9.14	2	218,254	5.12	4	3,441,528	7.64	2
강남구	254,830	7.22	3	368,417	8.41	1	4,538,646	10.08	1
송파구	640,684	18.15	1	257,951	6.05	2	2,515,315	5.59	5
강동구	92,315	2.62	15	171,628	4.03	10	1,484,984	3.30	16

[http://env.seoul.go.kr/files/2015/08/55e54c977305f1\\_87222796.pdf](http://env.seoul.go.kr/files/2015/08/55e54c977305f1_87222796.pdf)

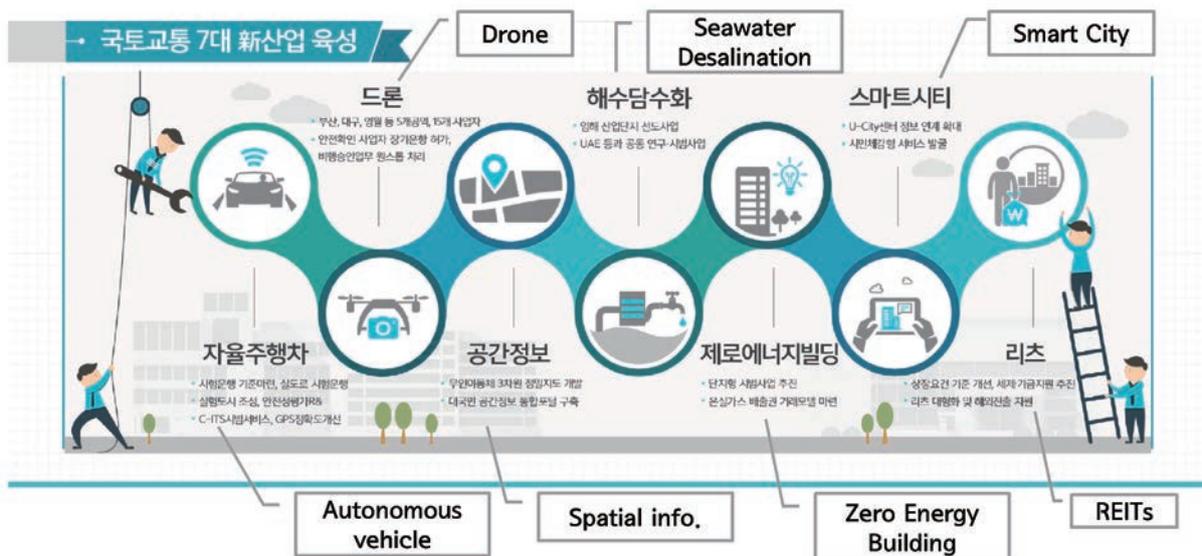


[http://biz.chosun.com/site/data/html\\_dir/2015/03/07/2015030701248.html](http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2015/03/07/2015030701248.html)

7 innovative industry by Ministry of Land, Infrastructure, and Transport

ZED IZAC  
 ZERO ENERGY DESIGN IT & ZINC Energy Architecture Center

출처: 국토교통부 2016년 업무계획



### Forecast on the overseas market of Zero Energy Building

ZED IZAC  
ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architecture Center

2019년 전 세계 제로에너지 건물시장의 연평균 성장률은 **35.4%**에

이를 것으로 예상됨 [국토교통 R&D 중장기전략]

전 세계 제로에너지 빌딩 매출은  
2035년에는 약 1조 3,000억 달러 전망

출처: 국토교통과학기술진흥원, 「국토교통 R&D 중장기전략」, 2014.07

전 세계 제로에너지 빌딩 매출은  
2020년 약 6,900억 달러,

출처: 국토교통과학기술진흥원, 「국토교통 R&D 중장기전략」, 2014.07

국외 시장

제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 13

### Forecast on the domestic market of Zero Energy Building

ZED IZAC  
ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architecture Center

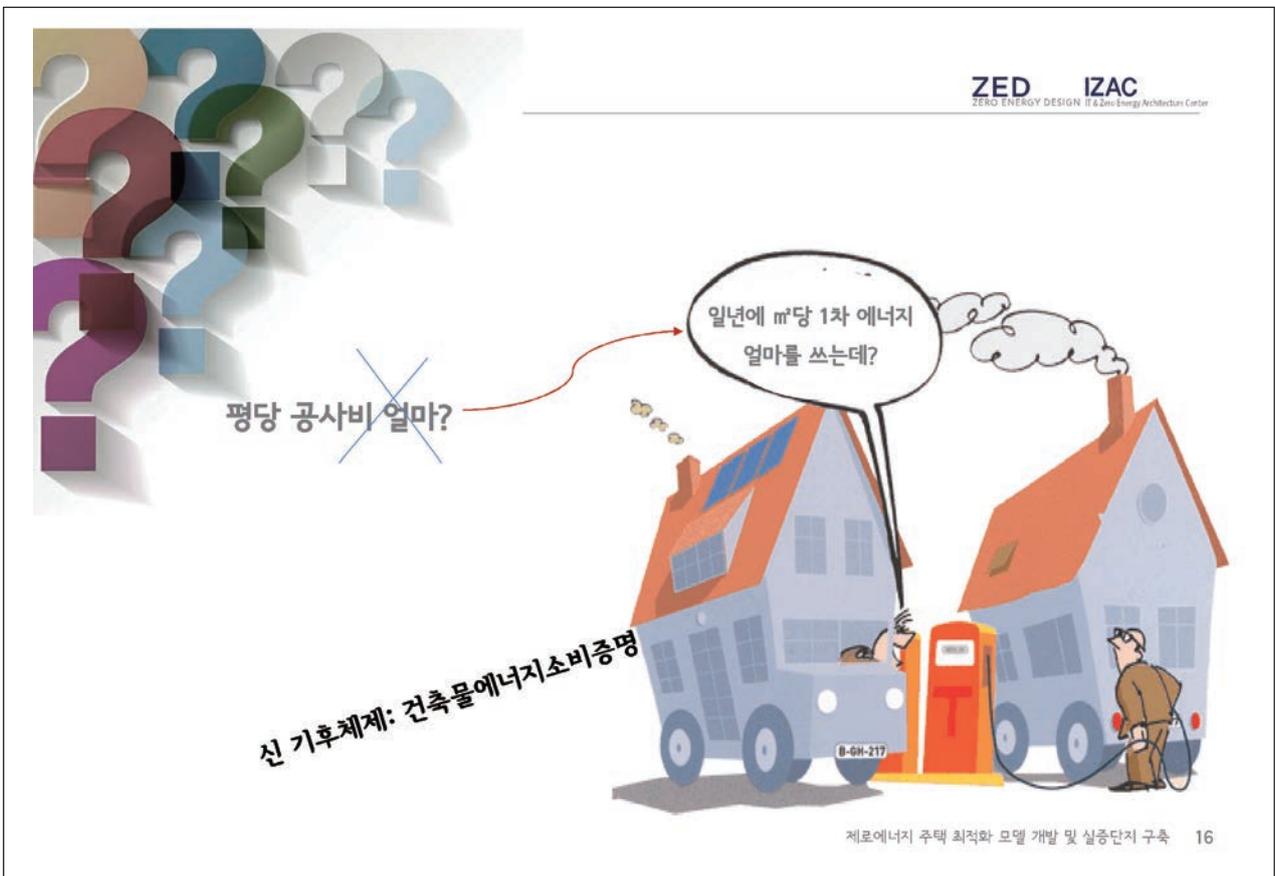
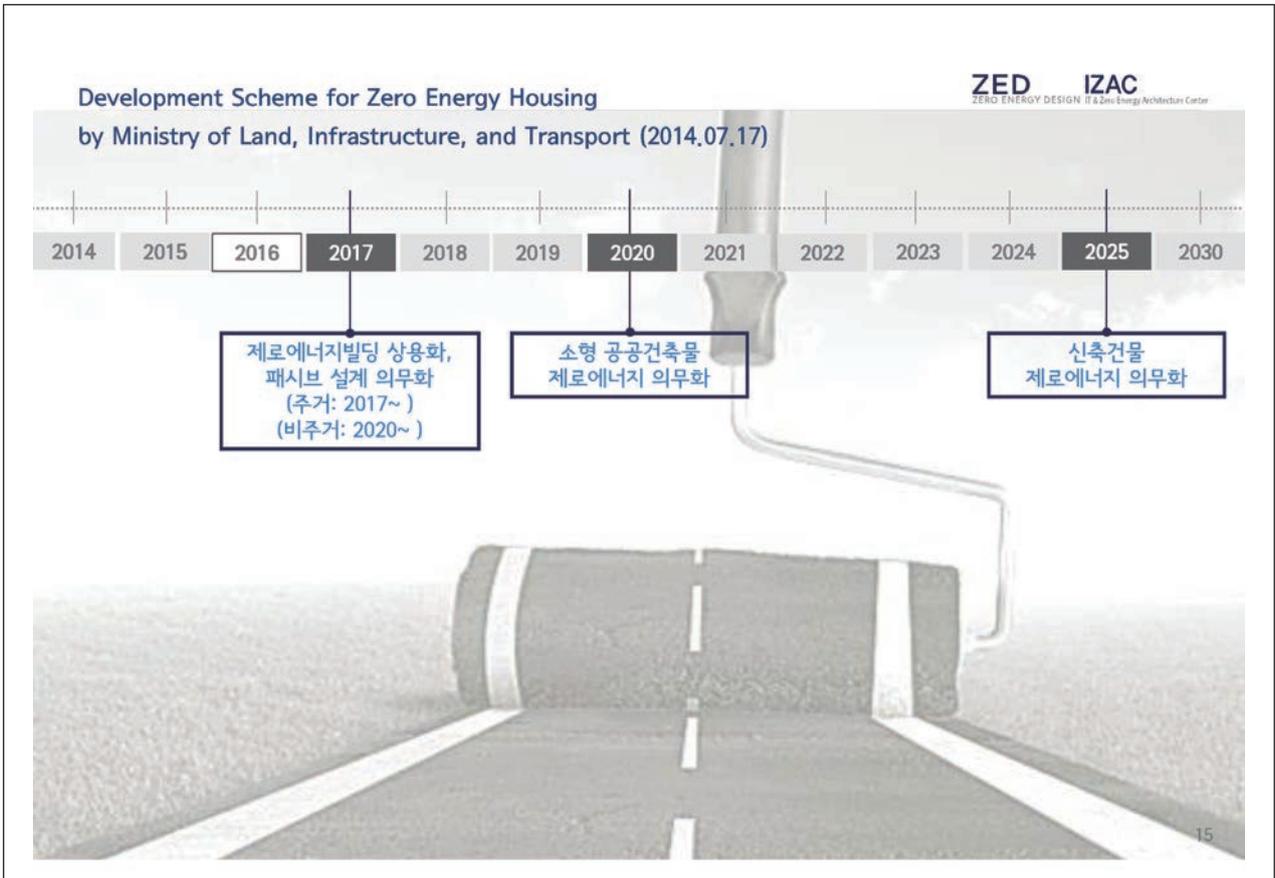
우리나라는 2025년부터  
모든 신축주택을 제로에너지 하우스로 건설하는 것을 목표

건축 허가면적의 10%가 제로에너지 하우스로  
건설될 경우, 시장 규모가 약 4.5조 원,  
5만 명의 고용효과 유발 예상

출처: 국토교통과학기술진흥원, 「국토교통 R&D 중장기전략」, 2014.07  
한국 건설기술연구원 보도자료 '아랍에미리트에 "한국형 제로에너지 하우스" 수출한다.'

국내 시장

제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 14



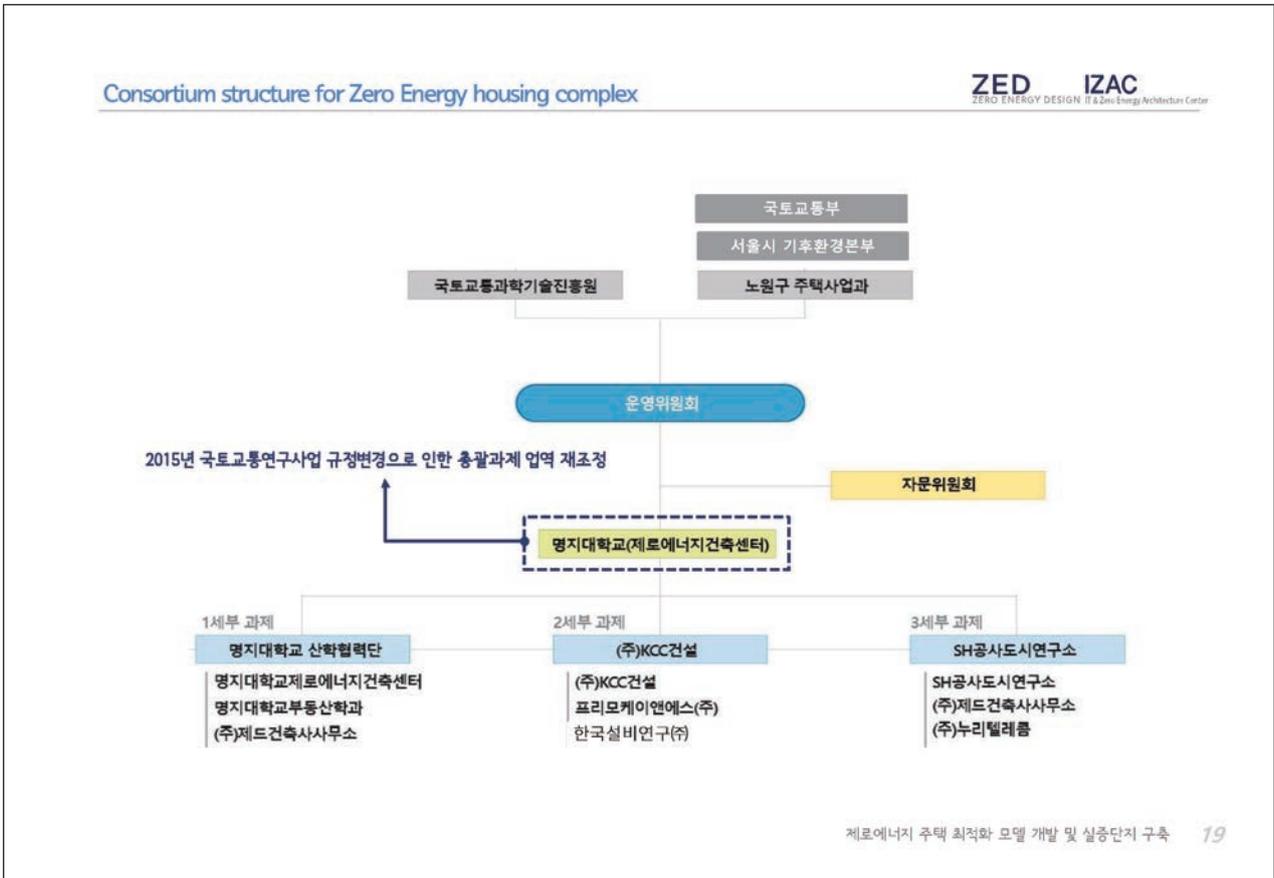


제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 17

### CELL-STRUCTURE for Smart City



제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 18



Planning and Implementation of Zero Energy Housing Complex in Korea

ZED IZAC  
ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architecture Center



넷제로 일차에너지  
(Net-Zero Source Energy)

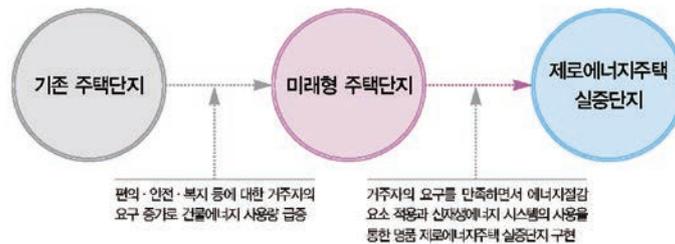
- 건물에서 소비하는 일차에너지와  
대지 내에서 생산하는 일차에너지의  
대차대조가 연간 제로가 되는 주택

2013.10.14

제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축

Public Apartment for Low Income citizen in the Future

ZED IZAC  
ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architecture Center



제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 22

Planning of program configuration

ZED IZAC  
 ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architecture Center

- 주택 121세대 (아파트, 연립주택, 합벽주택, 단독주택형)
- 경로당, 어린이놀이터, 다목적실, 홍보관, 근린생활시설, 주민 커뮤니티시설



제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 23

Specific Roadmap depending on purpose

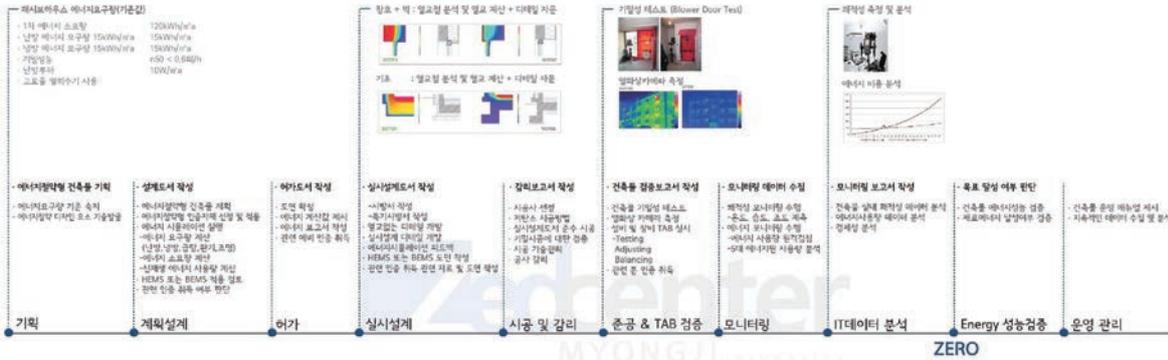
ZED IZAC  
 ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architecture Center



제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 24

www.zedtown.kr

Procedure in order to achieve on Zero Energy Building



에너지요구량

건축을 내 책임자에게 직접적으로 영향을 미치는 난방,냉방,조명,환기, 급탕에 필요한 에너지량이다.

에너지소요량

에너지요구량을 충족시키기 위해 설비시스템에 사용되는 기동,가스, 전기 등과 같은 연료에너지의 소요량이다.

1차 에너지소요량

에너지소요량에 연료의 채취,가공, 운송,변전, 공급과정 등에 필요한 에너지를 포함하여 환산한 에너지량이다.

이산화탄소 배출량

설비시스템에서 소비되는 연료에너지의 이산화탄소 배출량을 의미한다. 즉 에너지 소요량을 연료유에 따라 환산하여 제시한다.

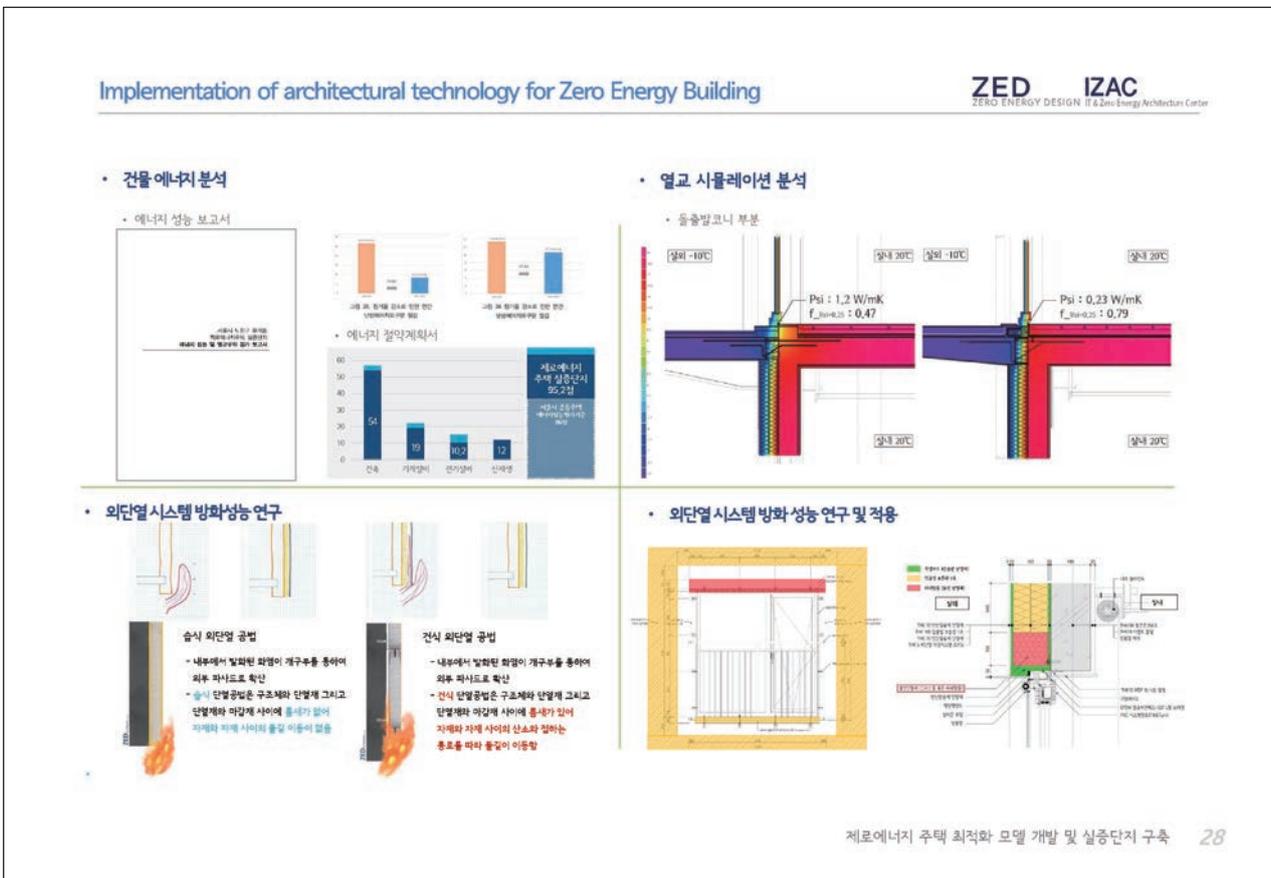
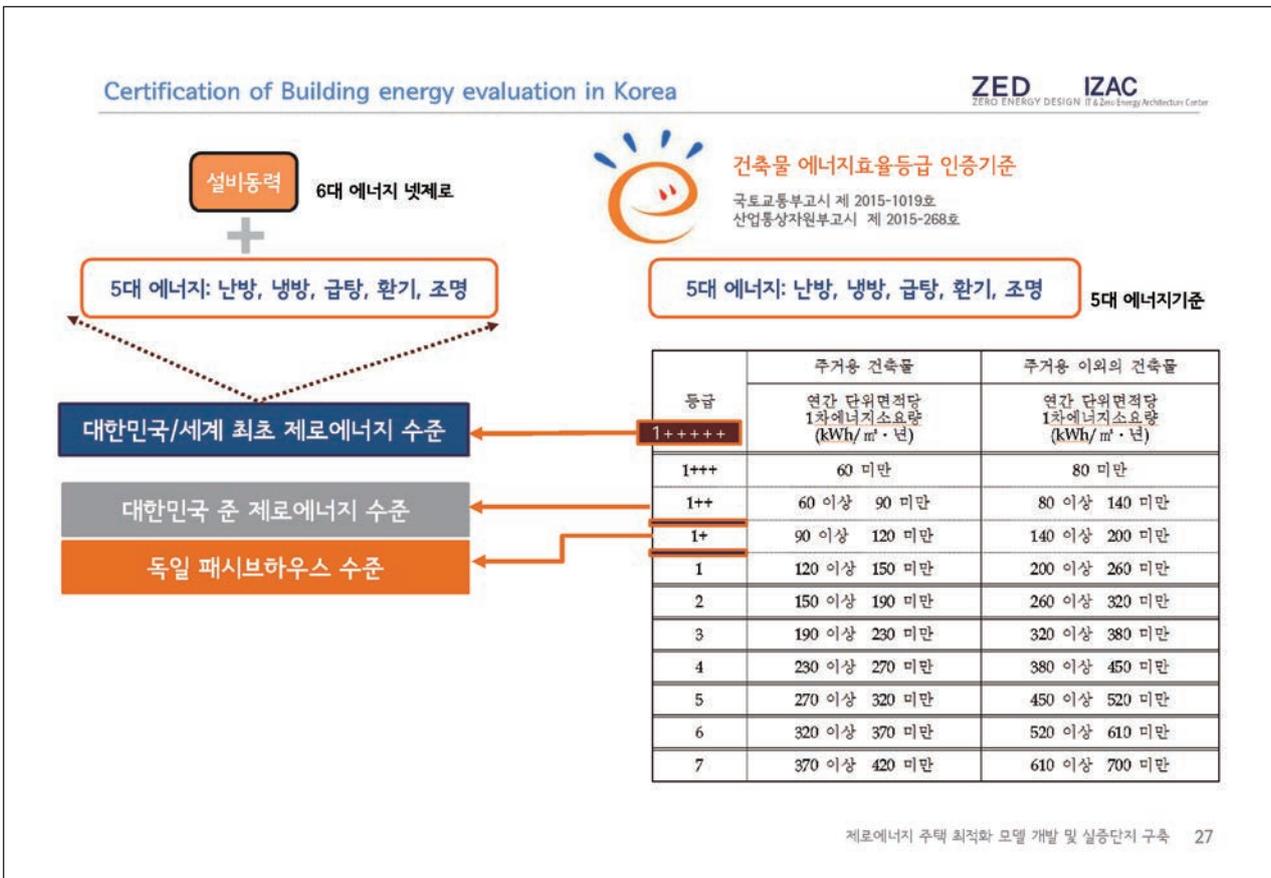
기본계획단계부터 에너지 절약을 위한 설계와 자재선택을 고려해야 합니다

Prof. M.Lee

From Energy-Saving architecture to Plus-Energy architecture



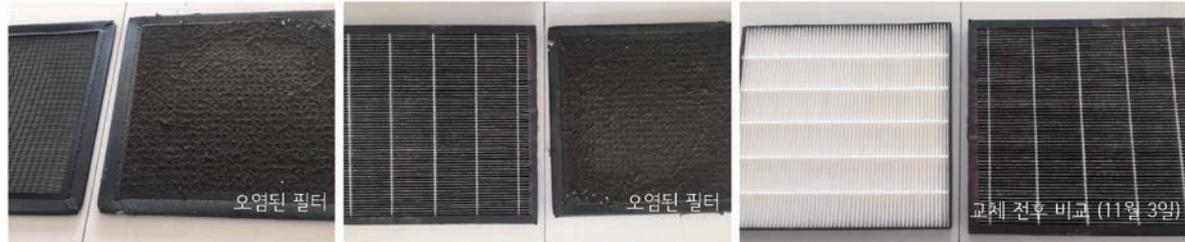
제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 26



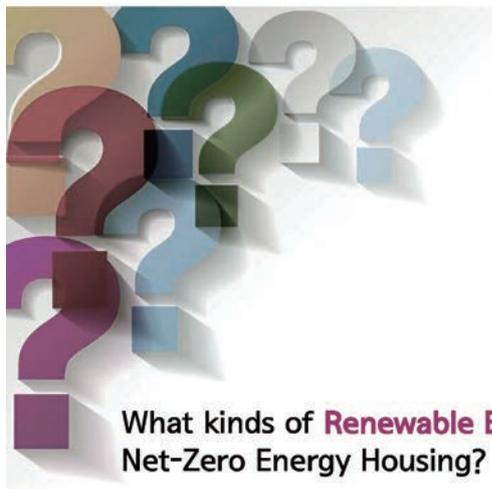


Maintenance of Heat Recovery Ventilator for air quality : Changing filter parts

ZED IZAC  
ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architecture Center



제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 31



What kinds of **Renewable Energy** are used for supporting Net-Zero Energy Housing?

ZED IZAC  
ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architecture Center

제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 32

Alternative Comparison on Hybrid Energy System for Zero Energy Housing

구분	대안	1차 에너지 제로	최종에너지 제로
1	태양광발전시스템	○	X
2	태양광발전시스템+도시가스보일러	○	X
3	태양광발전시스템+지열히트펌프	○	○
4	태양광발전시스템+지열히트펌프+열병합발전시스템	○	X
5	태양광발전시스템+지열히트펌프+수소연료전지	X	X
6	태양광발전시스템+지열히트펌프+개별냉방시스템	○	○
7	태양광발전시스템+바이오매스보일러	○	○
8	태양광발전시스템+열병합발전시스템	X	X
9	태양광발전시스템+수소연료전지	X	X
10	태양광발전시스템+지역발전시스템	○	X

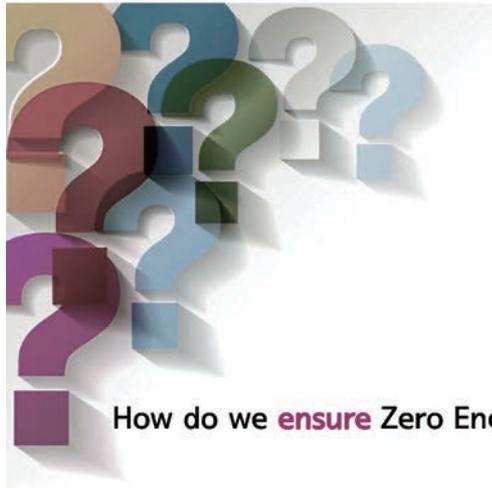
구분	태양광발전시스템+지열히트펌프	태양광발전시스템+바이오매스보일러
기술성숙도	○	X
효율성	△	△
초기비용	X	○
안정성	○	X
환경성	○	X

태양광 + 지열 선택 이유

- 1) 화석에너지 공급 제로 2) 원료공급 용이성 3) 대기환경에 대한 민원 여부

Energy Net-Zero housing by 6 types of energy (Solar Panel + Geothermal Heat)





How do we **ensure** Zero Energy Housing?

Information Tech.

Construction Tech.

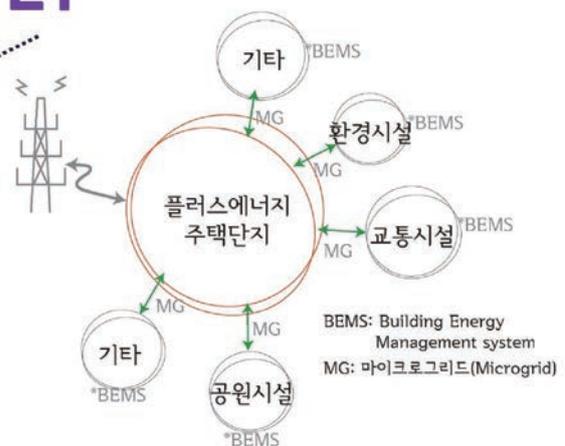
Energy Tech.

IT

CT

ET

BEMS  
 HEMS



Energy performance verification by HEMS

Indoor condition monitoring & controlling by HEMS

Public office of Zero Energy Housing

ZED IZAC  
ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architectural Center



Mock-up 주택 구축 목적

- 기술 검증
- 제로에너지주택 홍보관 및 연구단 연구 교보재
- 시공기간 동안의 에너지체험 및 홍보관

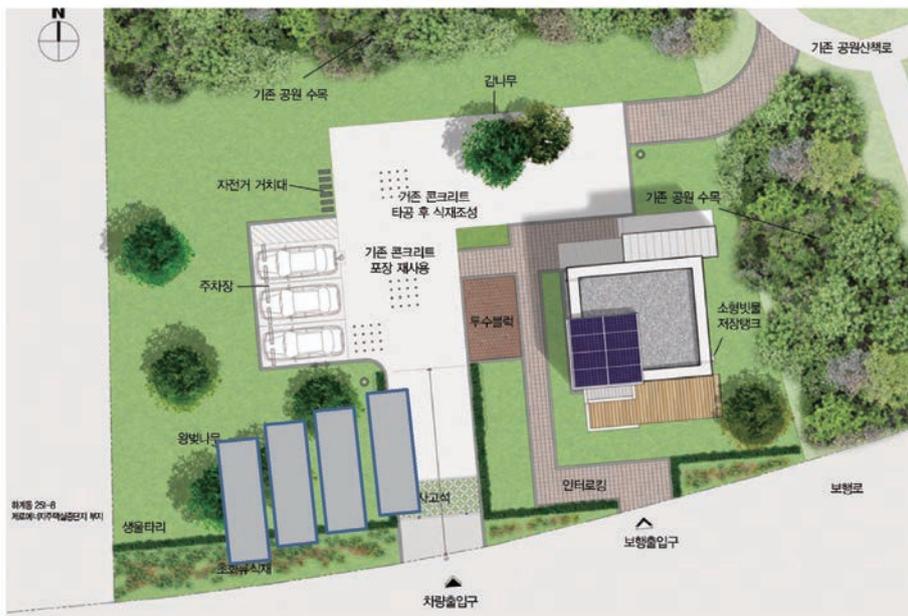
구분	설계 개요
대지면적	9,808.1㎡
건축면적	55.06㎡
연면적	82.03㎡
건폐율	0.56%
용적률	0.84%
건축구조	철근콘크리트 구조
건물규모	지상 2층 / 7.80m
주차대수	일반 2대 + 장애인 1대

2014.11

제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 37

Public office of Zero Energy Housing - Program arrangement

ZED IZAC  
ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architectural Center



제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 38

Applied major materials

ZED IZAC  
 ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architectural Center

적용자재 국산화 비율

- 홍보관 설계단계에서 자재공모 및 선정평가를 통해 제로에너지주택에 적용가능성이 있는 자재들을 선별 및 적용
- 홍보관은 제로에너지주택 기술에서 중요한 요소로 평가됨에도 불구하고 국내에서 생산되지 않는 자재에 한하여 외국자재를 사용
- 홍보관에서는 10가지 주요 자재 중 창호 기밀테이프와 열교차단재를 제외한 8가지 분야에 대하여 국내(생산 자재)를 적용
- 이 중 옥외주택 외산자재 비율은 총공사비 대비 0.5%로 매우 낮은 비중을 차지  
 \*\* 총 공사비 294백만원, 외산자재 비용 1.57백만원 (열교 차단 앵커: 0.29백만원, 발코니 열교 차단재 0.6백만원, 기밀테이프 0.68백만원)

■ 홍보관에 적용된 주요 자재

순번	적용 주요자재	회사	해외/국내
1	단열재	(주)한국록셀보드	○
2	열교 차단재	열교차단 앵커: Dostleba	× (스위스)
		발코니 열교차단재: Isokorb	× (독일)
3	창호	(주)KCC	○
		(주)간성호	○
		H사 창호	○
4	창호 기밀테이프	SIGA	× (스위스)
		Proclima	× (독일)
		3M	× (미국)
5	단열문	(주)에스아이스틸	○
6	외부 블라인드	블라인드 팩토리	○
7	조명	케이미 조명	○
8	폐열회수 환기장치	주대한피엔씨	○
9	헬멧 보일러	(주)넥스트에너지코리아	○
10	태양광 발전시스템	신성솔라	○



Attached Solar Panel on balcony

ZED IZAC  
 ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architectural Center



- ▶ BAPV(Building Applied PV's) 태양광 발전으로 전력생산이 주된 기능으로 별도의 설치 공간 없이 건축물의 외피를 이용하고 디자인요소를 가미한 건물 일체화 디자인으로 계획
- ▶ 발코니 난간 부위에 향상되는 규격의 PV모듈을 직결하게 일체화 하는 디자인을 통해 설치

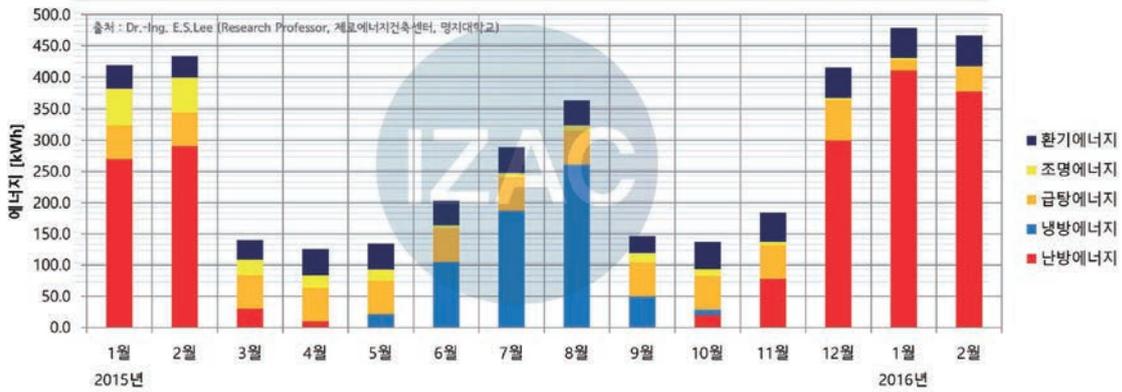
Monitoring on the public office of Zero Energy housing

ZED IZAC  
ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architecture Center

■ 2015년 1월~2016년 2월 까지 월별 5대 에너지 소비량

- 5대 에너지 소비량(실계측) 합계: 3,936.4kWh
- 제로에너지주택 홍보관은 2.0 L 하우스 입니다.

1월 난방비: 도시가스로 환산하면  
410kWh/1월 = 1,480MJ /1월 = 가격은 **24,700원/월**



출처 : Dr.-Ing. E.S.Lee (Research Professor, 제로에너지건축센터, 명지대학교)

제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 41

Maintenance and replacement of various equipment

ZED IZAC  
ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architecture Center



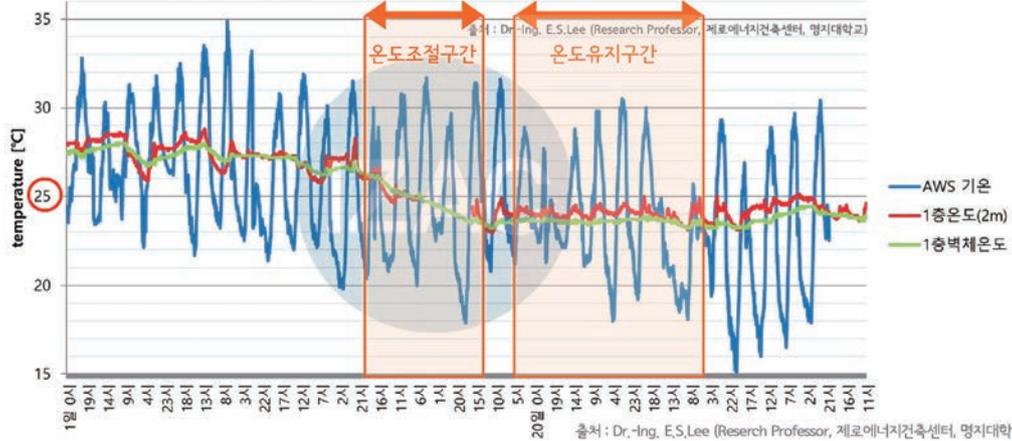
BEHAGLICHKEIT



제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 42

Analysis monitoring results : maintenance and improvement scheme

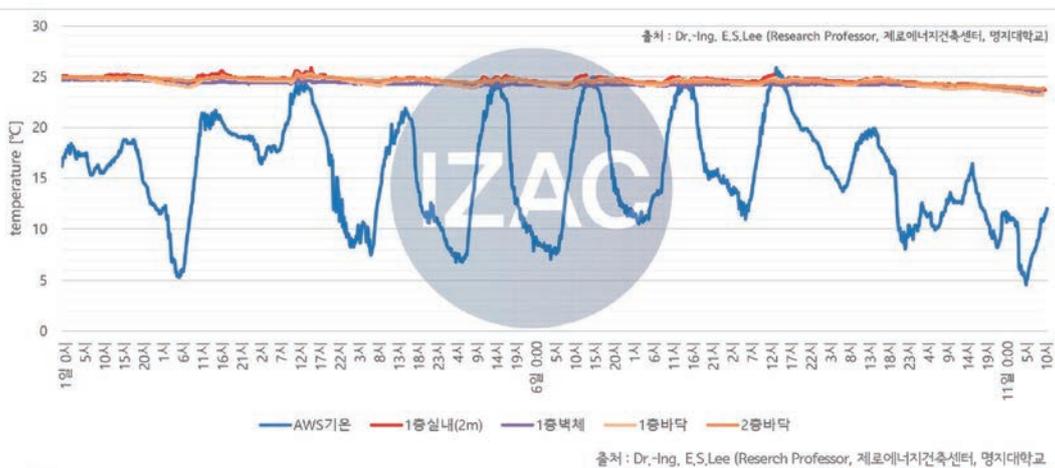
◎ 여름철 관리 문제점 및 개선사항 ; 8월 실내온도 변화



설계 실내온도: 25 °C  
 최고 실내온도: 28.8 °C (8월 7일, 12일)

Analysis monitoring results : maintenance and improvement scheme

◎ 환절기 관리 문제점 및 개선사항 ; 10월 초('15.10.01~'15.10.11) 실내온도

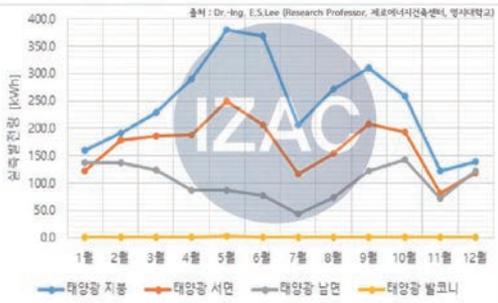


실내 온도 및 벽체온도가 거의 동일하게 변화  
 실외 기온은 25°C 넘지 않음

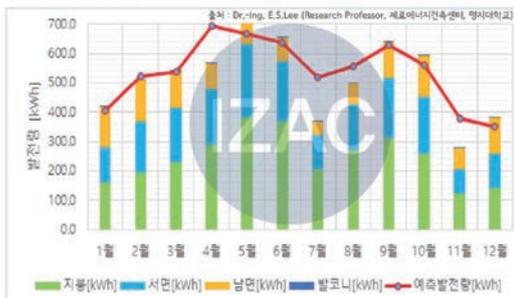
Energy production by solar panel depending on directions

ZED IZAC  
ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architecture Center

2015년 태양광 패널의 방위별 실제 발전량



2015년 태양광 패널의 방위별 예측발전량과 실제 발전량



제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 45

The 5 major energy consumption and renewable energy production

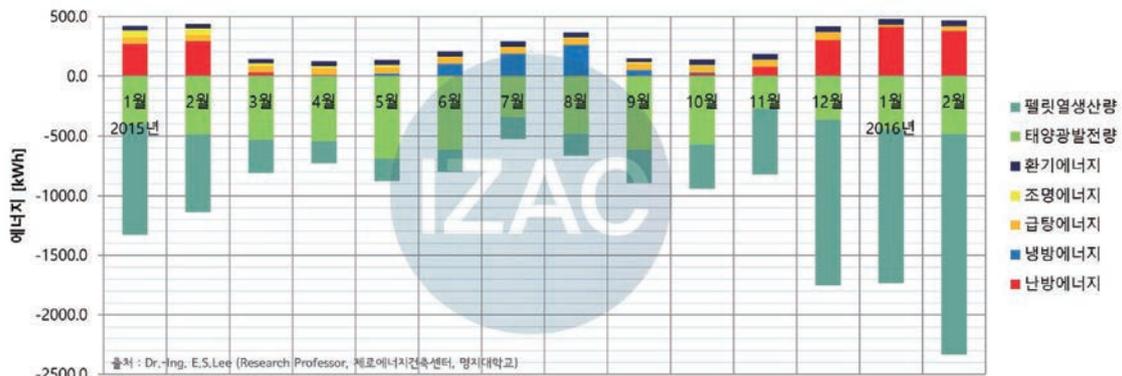
ZED IZAC  
ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architecture Center

2. 홍보관(MOCK-UP주택)

넷제로 일차에너지 (Net-Zero Source Energy)

- 연간 건물에서 소비하는 일차에너지와 대기 내에서 생산하는 일차에너지의 대차대조가 제로가 되는 주택

- 신재생에너지 생산량(태양광 발전량, 지열에너지 공급량) 합계: 779,000 kWh
- 제로에너지주택 실증단지는 에너지 소비량보다 생산량이 많은 플러스하우스입니다.



제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 46

Images of the public office of Zero Energy Housing Complex



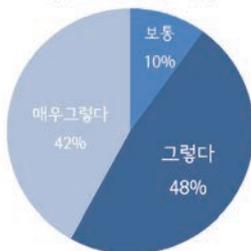
제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 47

Administrative control of the public office of Zero Energy Housing Complex

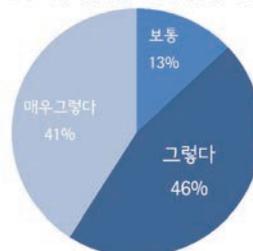
■ 제로에너지주택 홍보관 현황

◎ 홍보관 방문자 설문조사

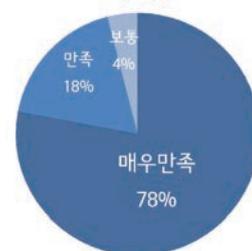
기술요소의 이해도 향상



패시브 및 신재생에너지 관련 지식습득



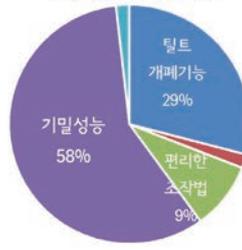
교육 만족도



인상 깊은 기술요소



인상 깊은 창호의 기능



• 취합: 노원구청  
 • 분석: 명지대학교 제로에너지 건축센터

너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 48

carriage drive

ZED IZAC  
ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architecture Center



<http://nypost.com/2014/07/19/a-tour-through-gilded-age-new-york/>

제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 49

Auto drive

ZED IZAC  
ZERO ENERGY DESIGN IT & Zero Energy Architecture Center



Ryan Chin, Ph.D.  
Managing Director  
City Science  
Initiative  
MIT Media Lab

제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 50



「Changing roles of the Architecture since Paris Agreement」



MYONGJI  
UNIVERSITY

Thanks

2016. 05.27

Prof. Myoungju LEE (Myongji University)

mylovezed@gmail.com





# Instable Sustainable

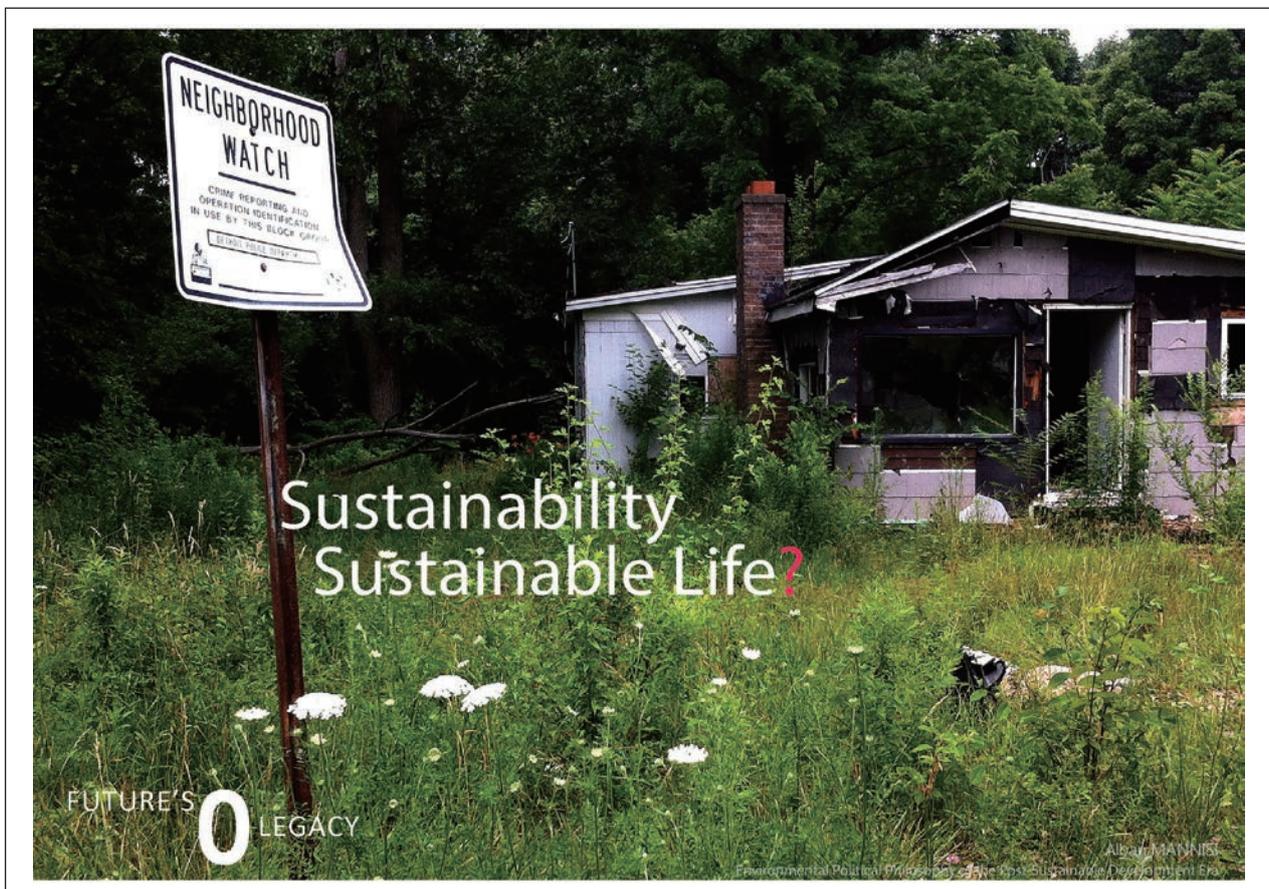
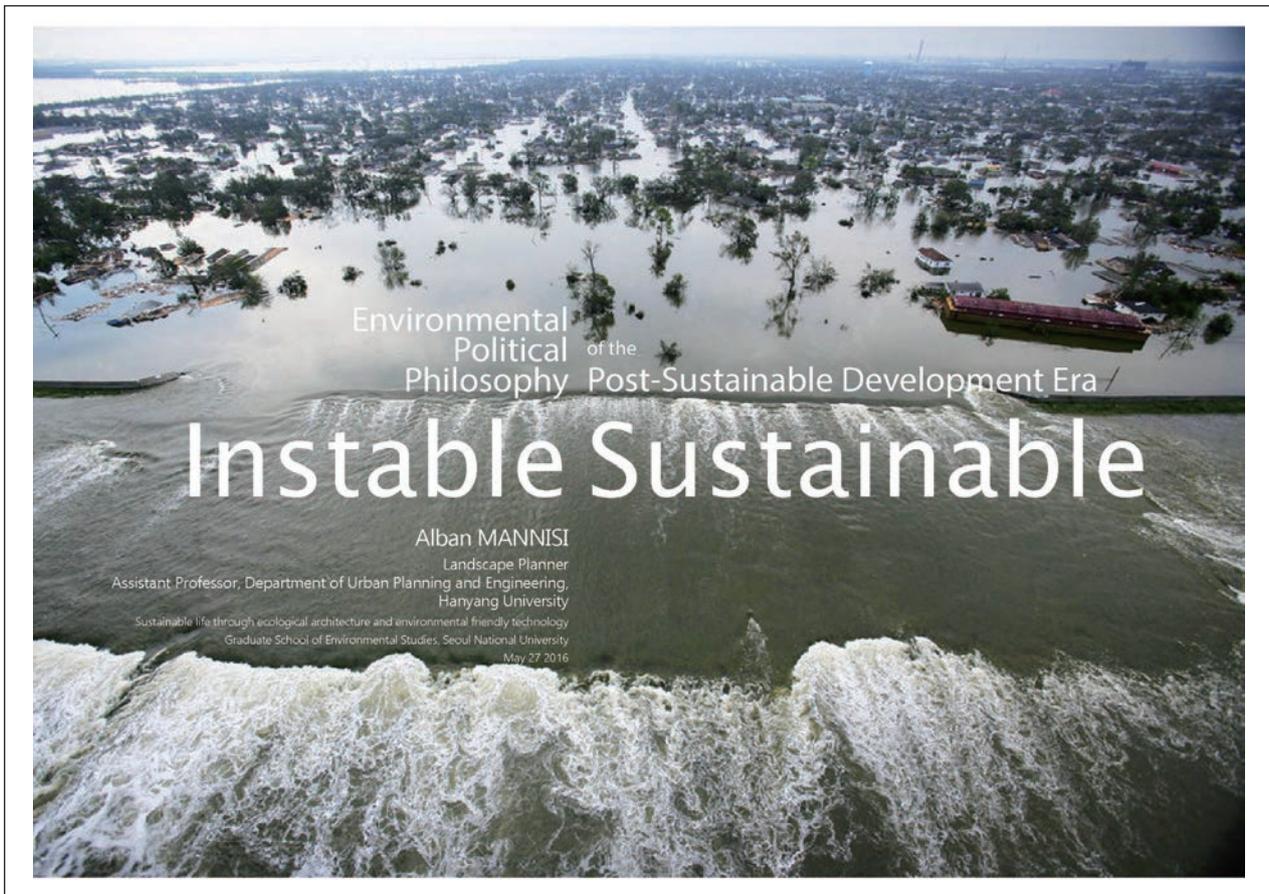
## Environmental Political Philosophy of the Post-Sustainable Development Era

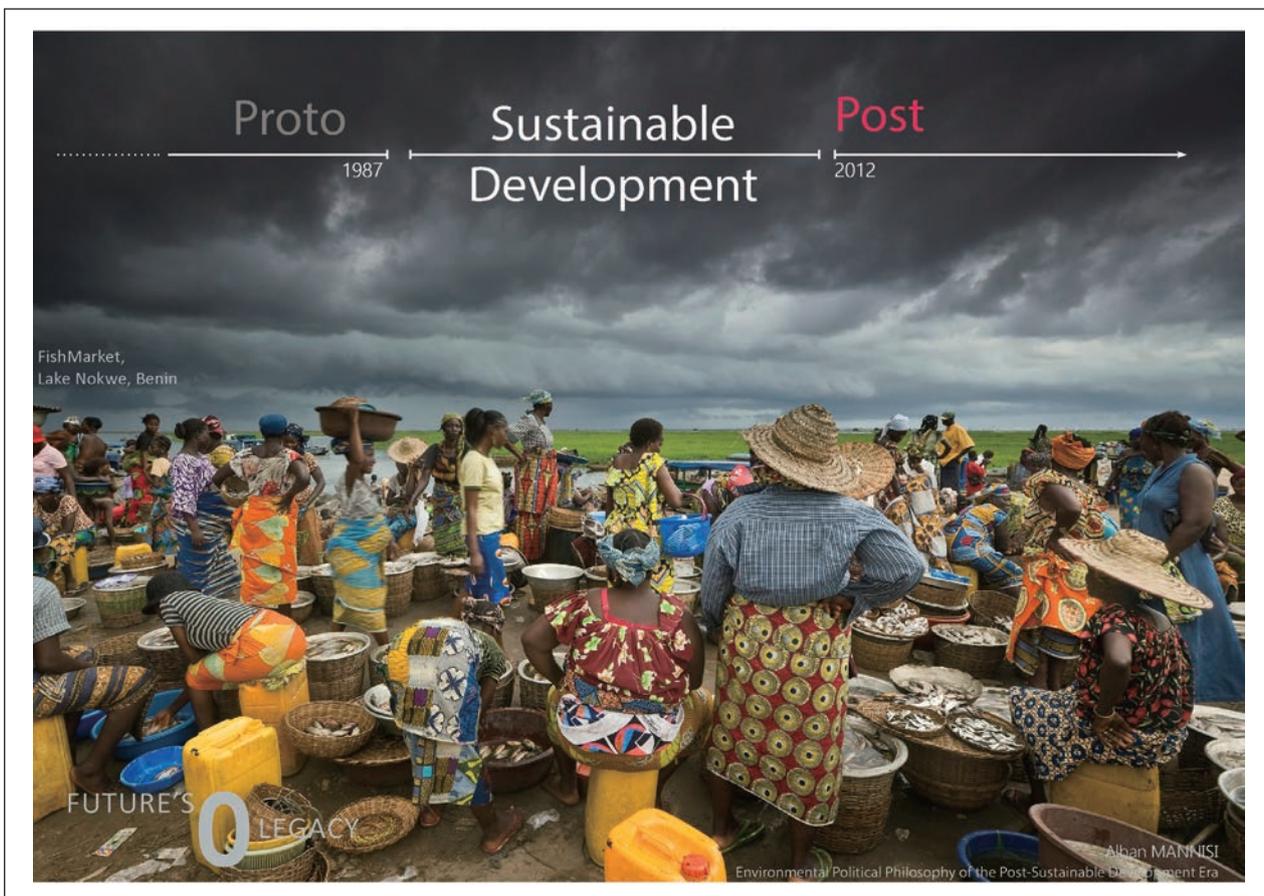
---

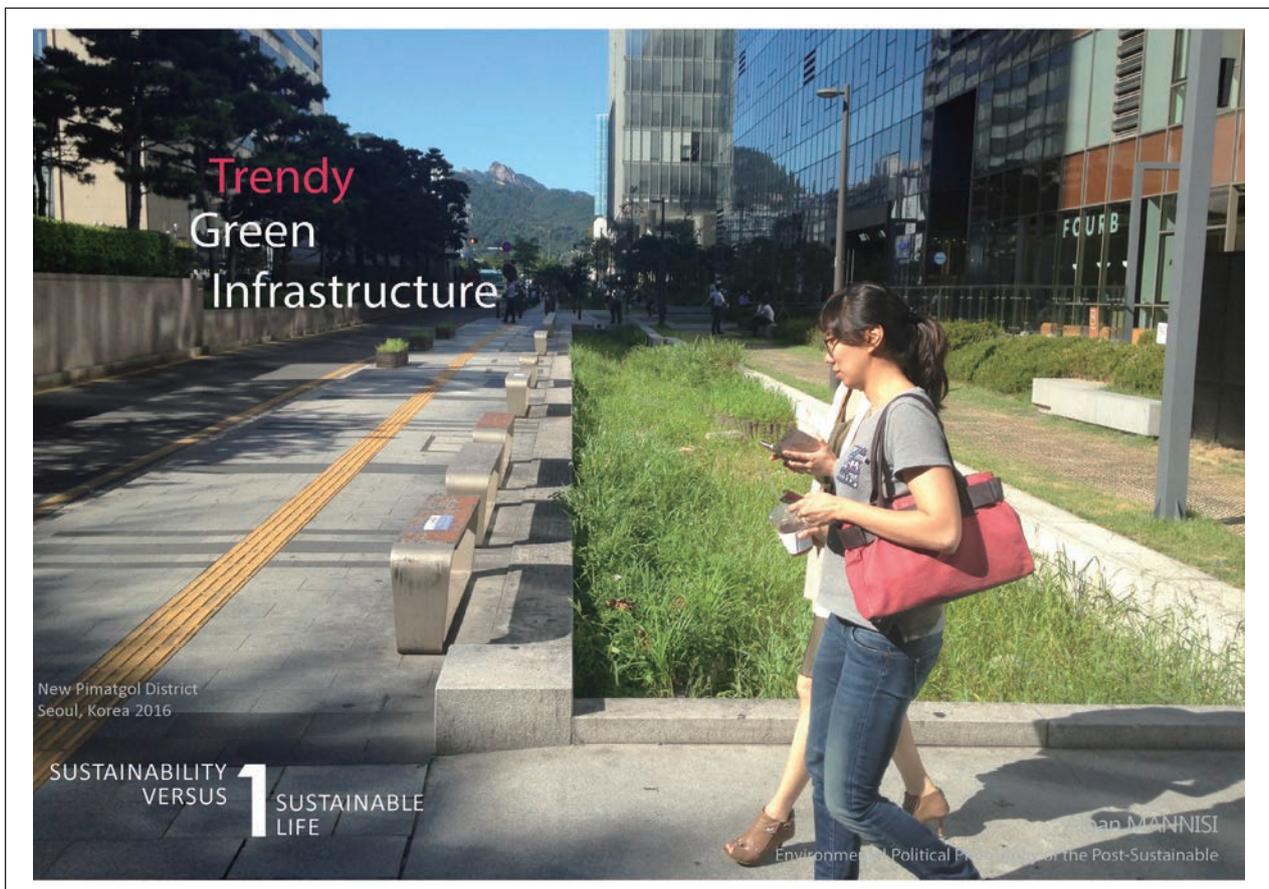
Mannisi Alban (France)

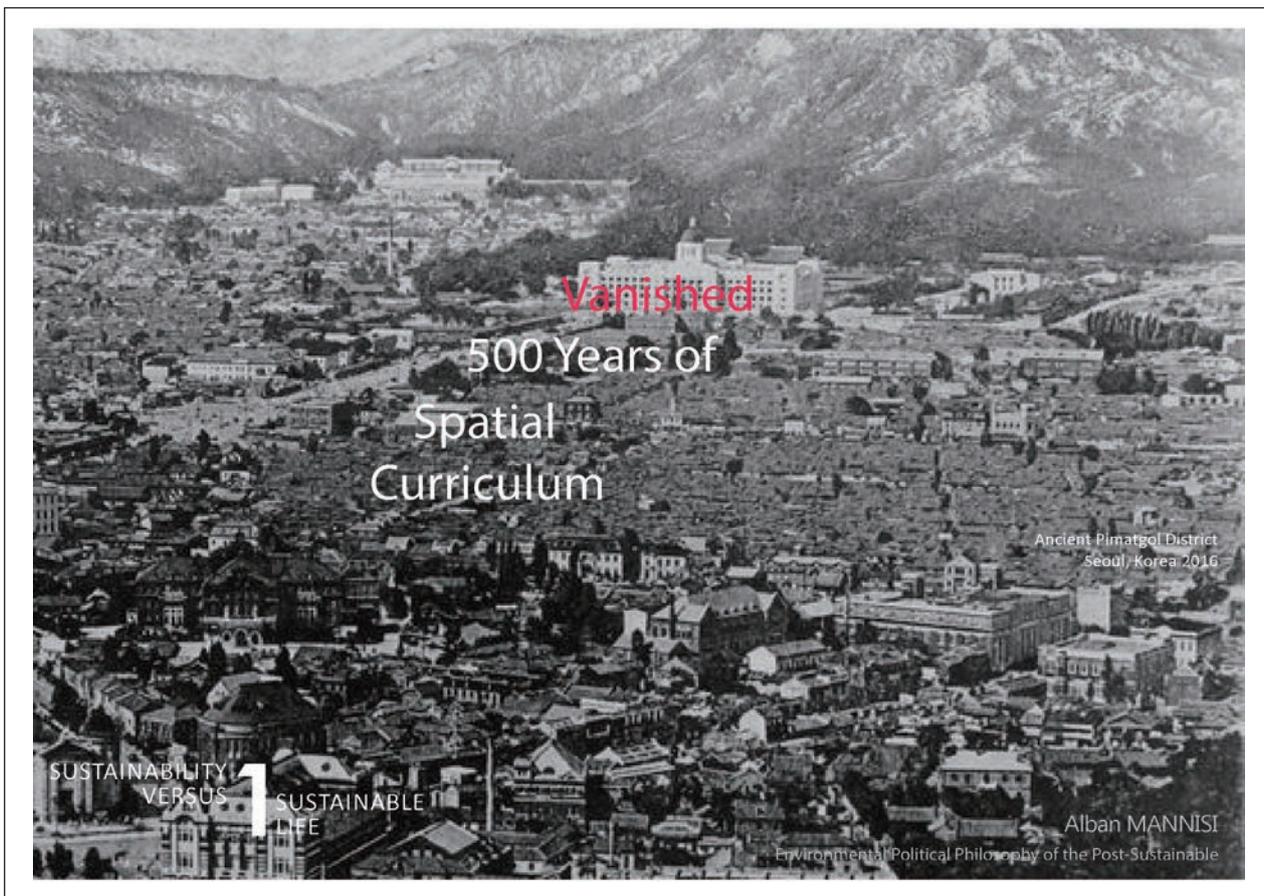
Ass. Professor of Hanyang University  
[Dpt. Urban Planning & Engineering]

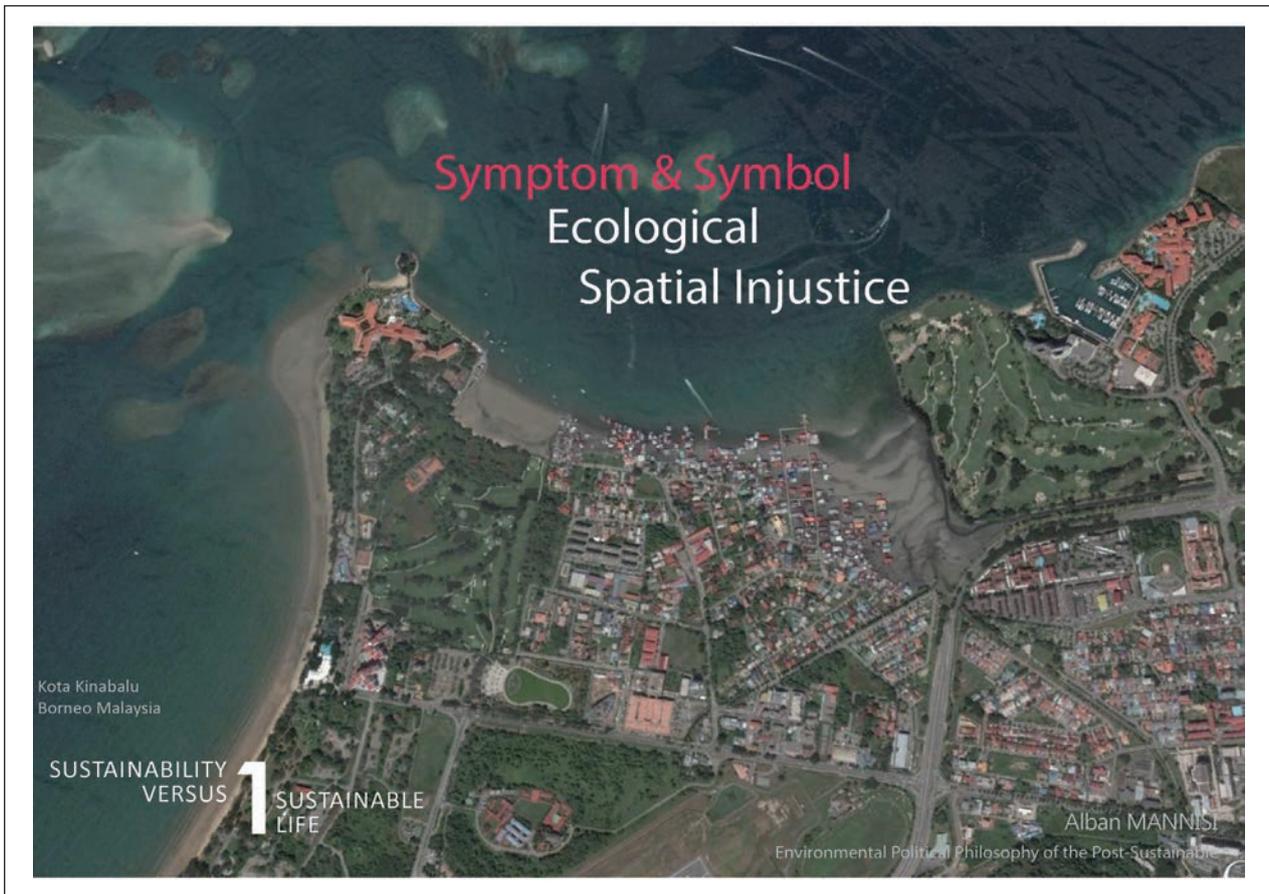




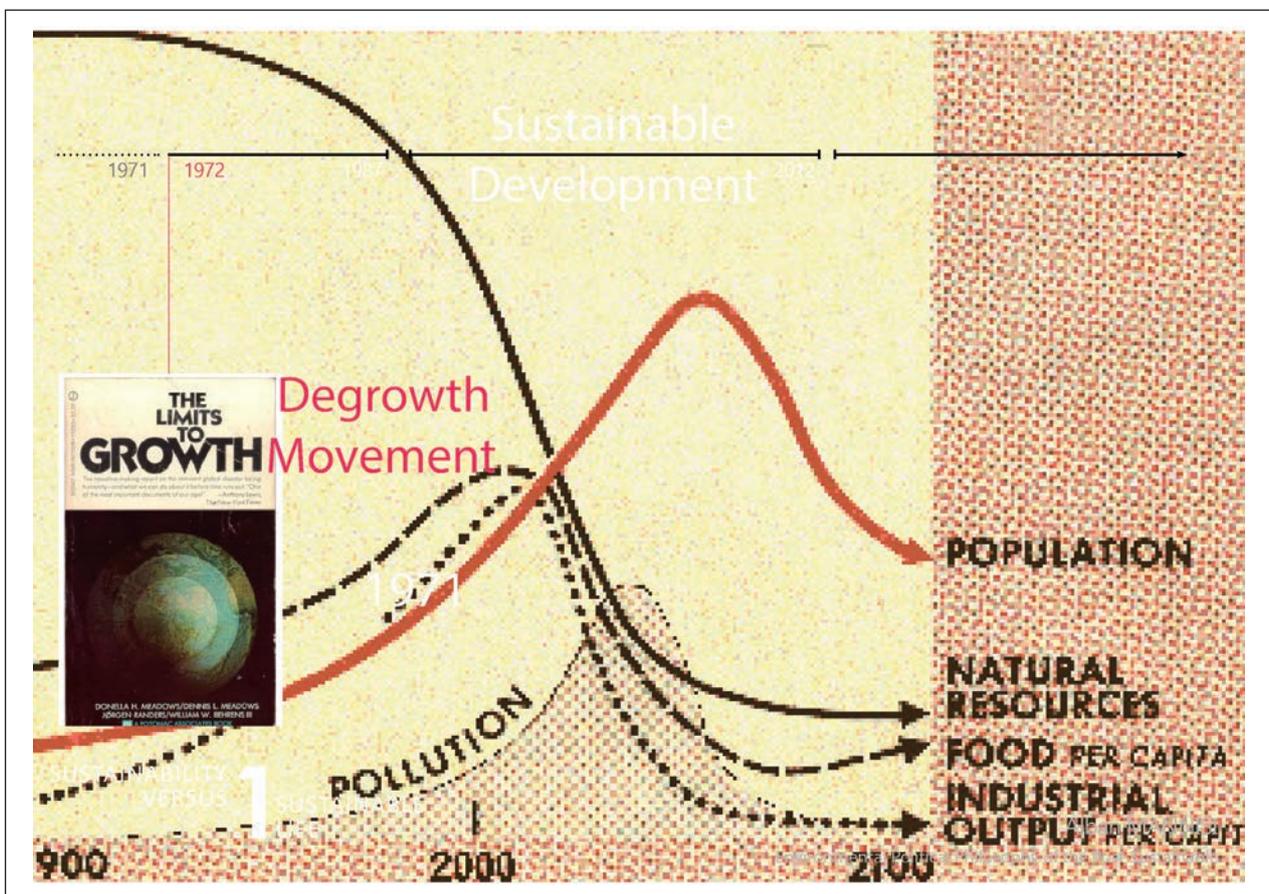
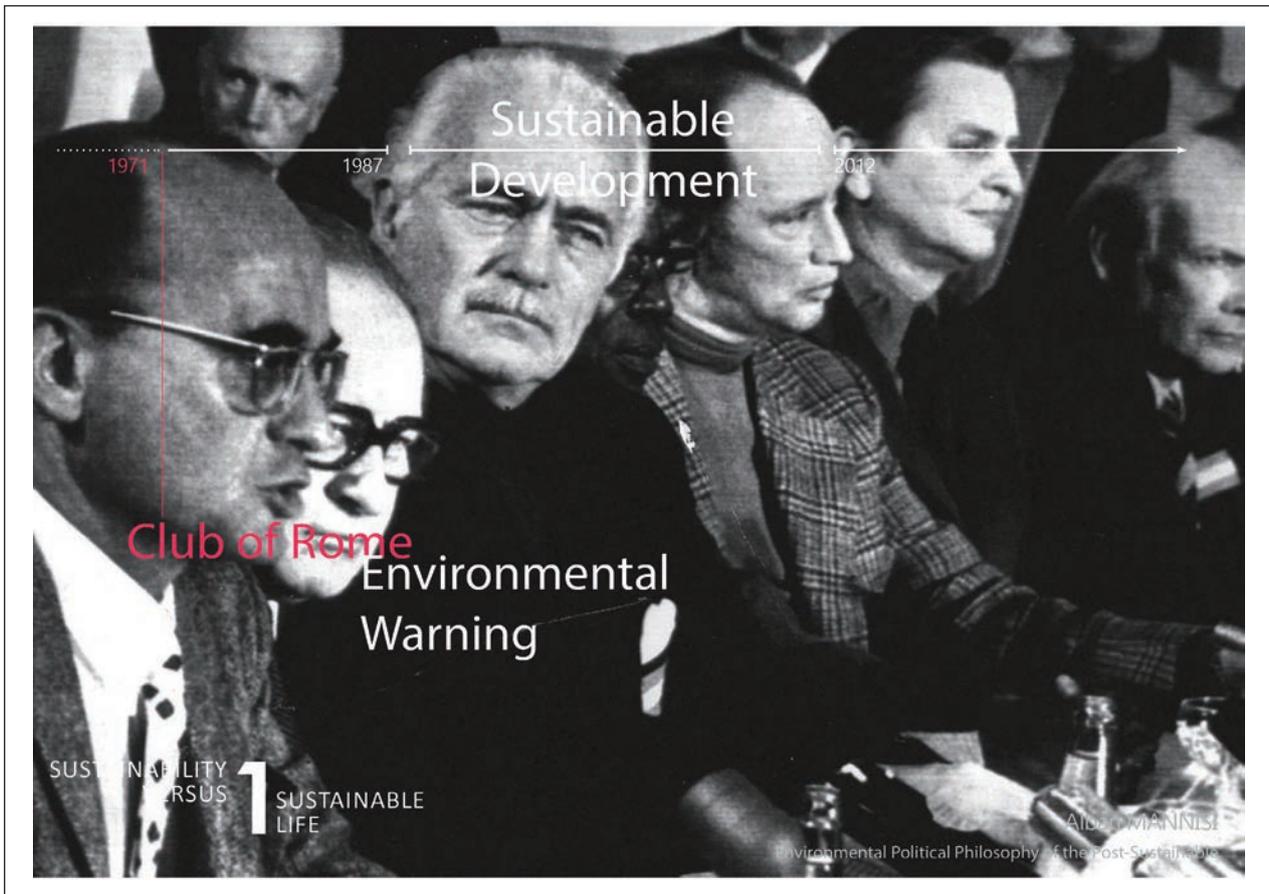




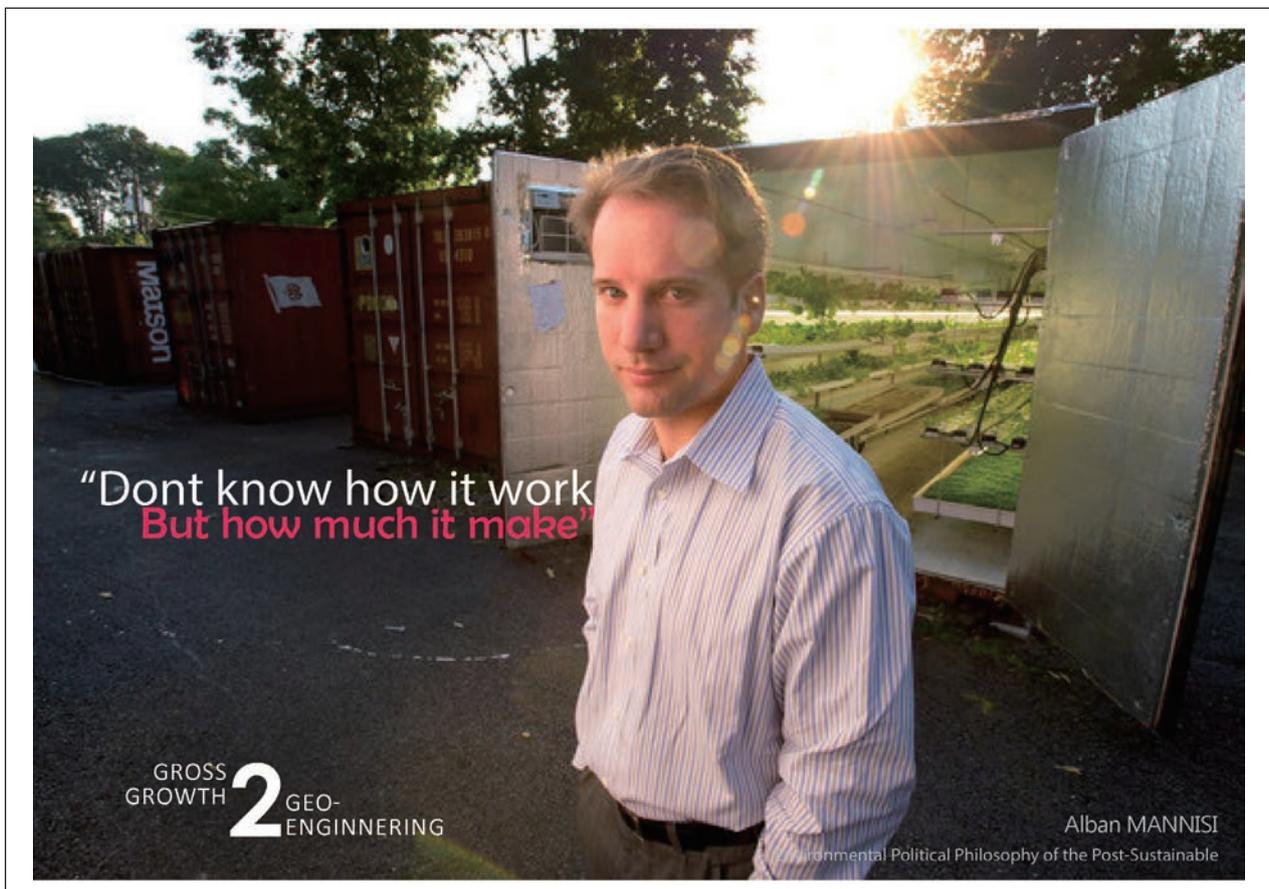








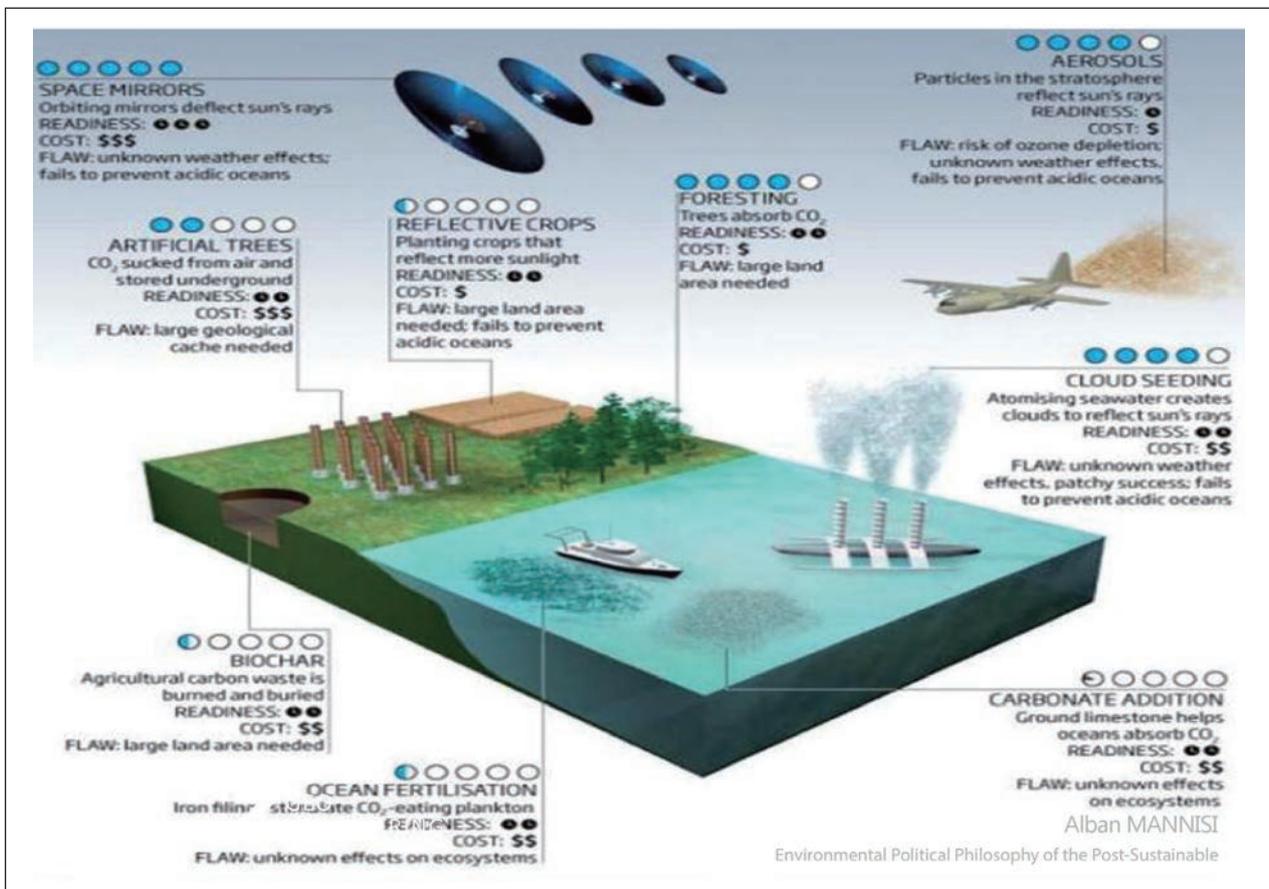




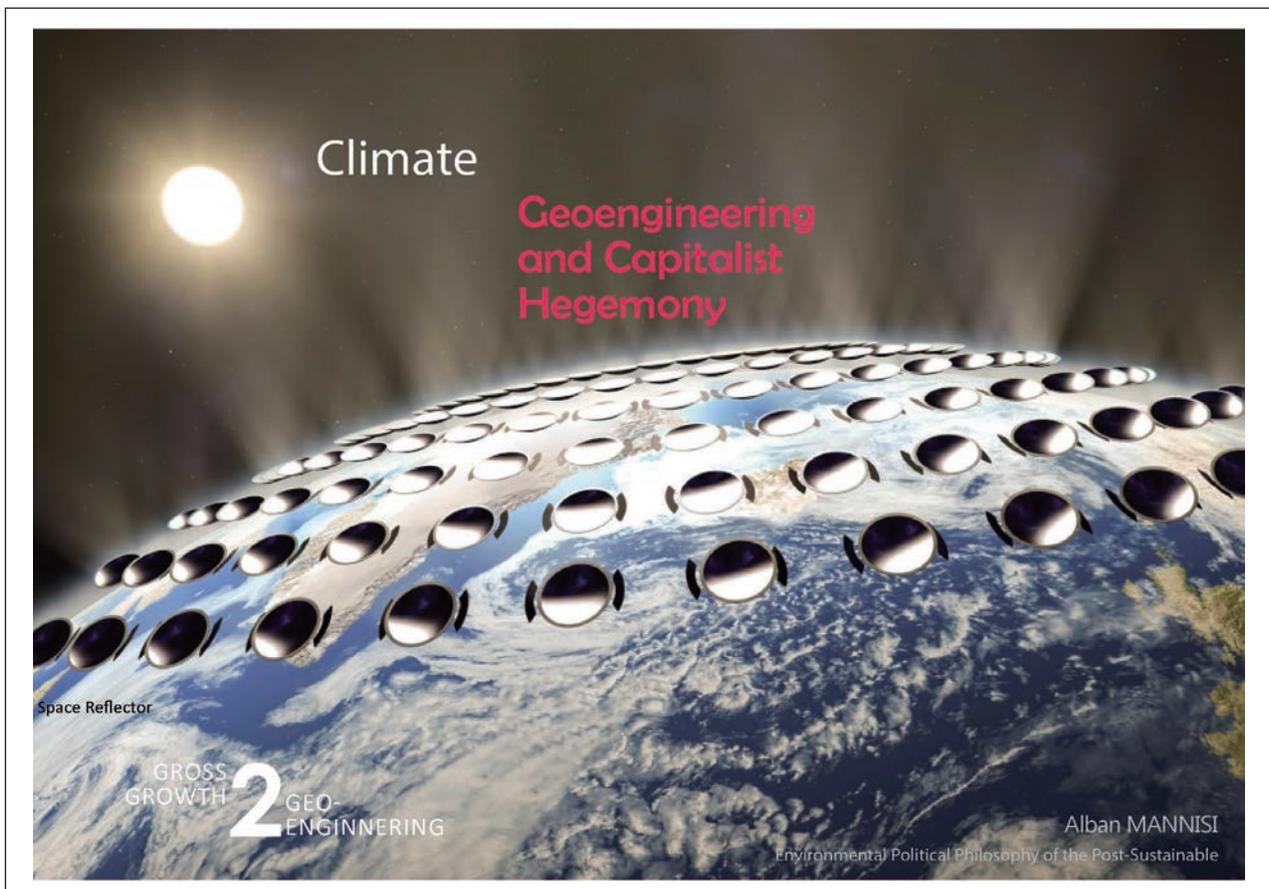
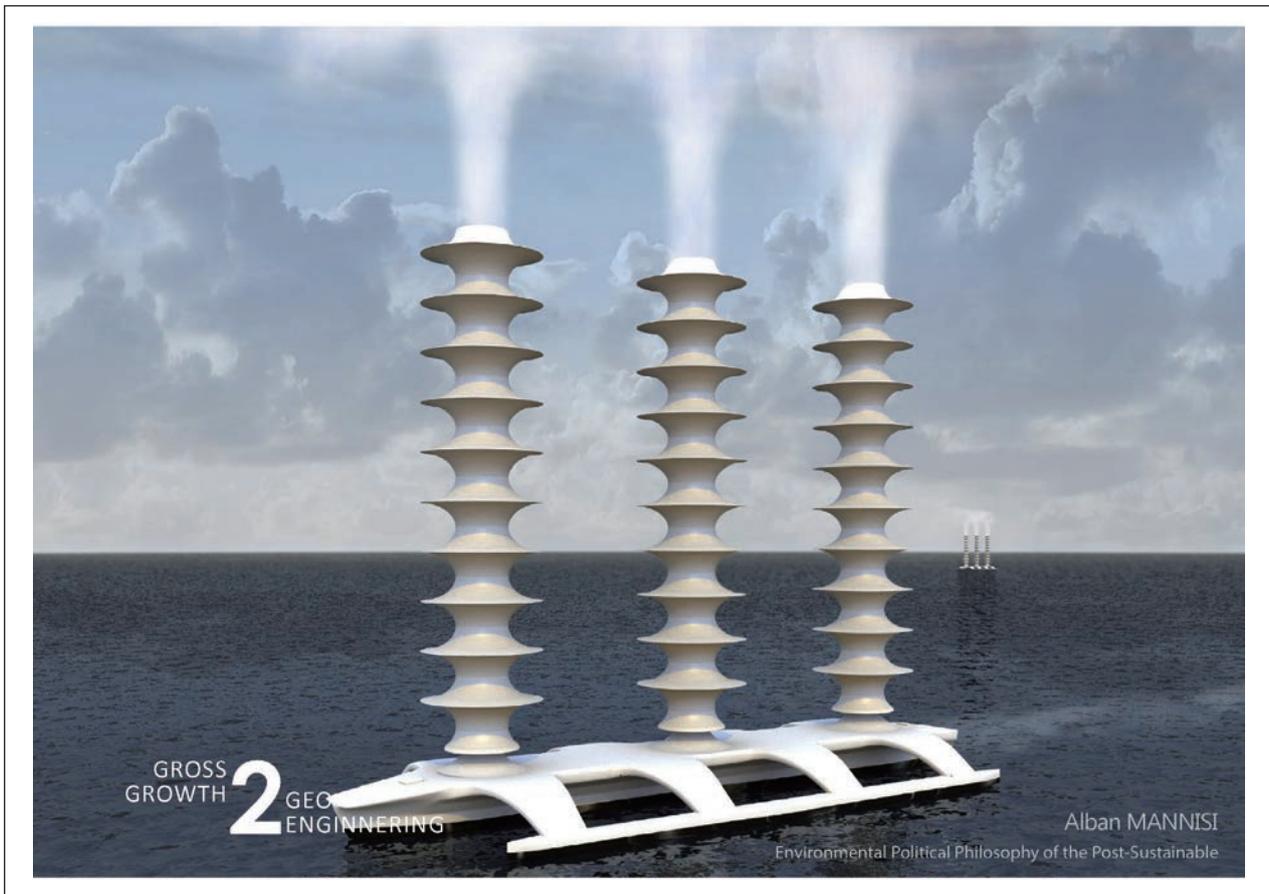




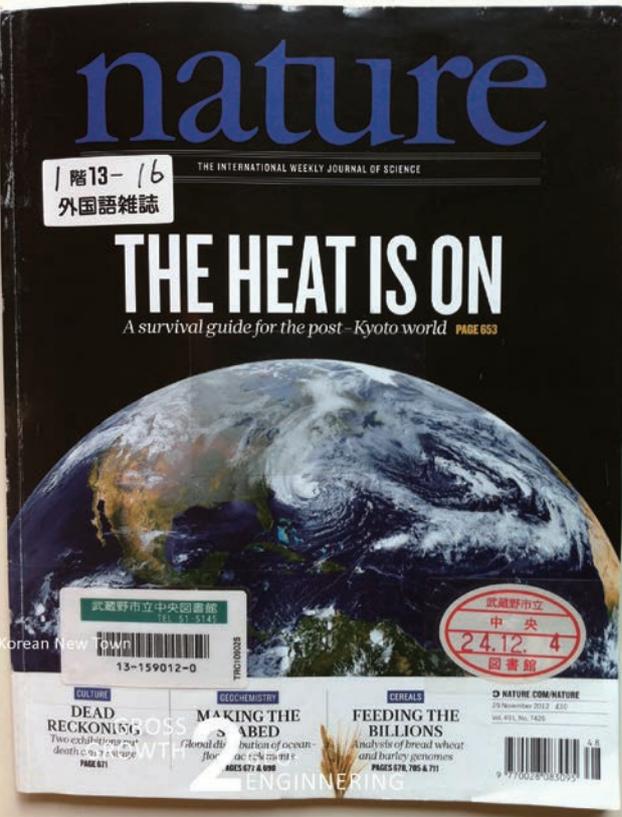








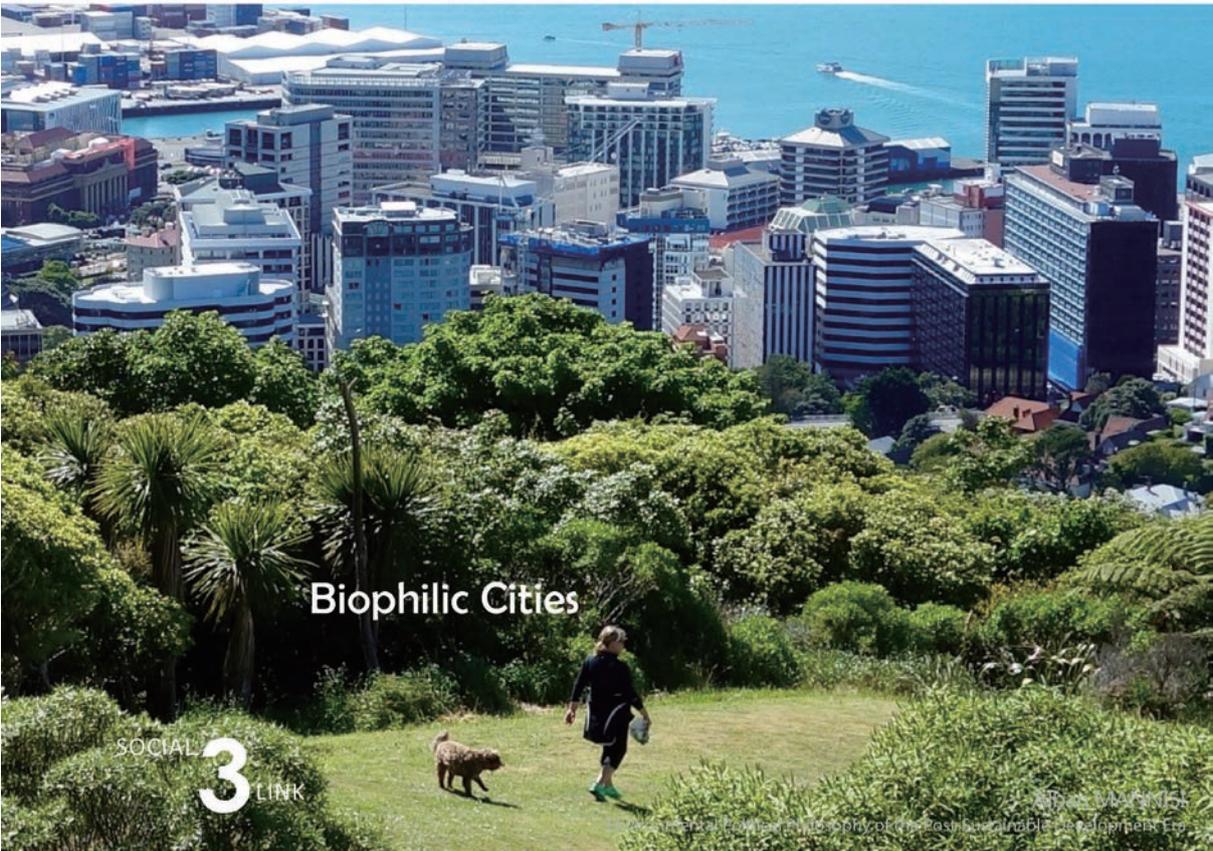




**nature**  
THE INTERNATIONAL WEEKLY JOURNAL OF SCIENCE  
1 階13-16  
外国語雑誌  
**THE HEAT IS ON**  
A survival guide for the post-Kyoto world PAGE 653  
Korean New Town  
13-159012-0  
CULTURE  
**DEAD RECKONING**  
Two exoplanets  
death is a  
PAGE 611  
BIOCHEMISTRY  
**MAKING THE ABED**  
Global distribution of ocean  
floor  
PAGES 671 & 698  
CEREALS  
**FEEDING THE BILLIONS**  
Analysis of bread wheat  
and barley genomes  
PAGES 678, 705 & 711  
NATURE.COM/NATURE  
25 November 2012 £10  
Vol. 491, No. 7420  
9 770002 031000

“What we have today is nowhere near what the science says we need”  
**Manish Bapna,**  
World Resource Institute  
(President)

Alban MANNISI  
Environmental Political Philosophy of the Post-Sustainable

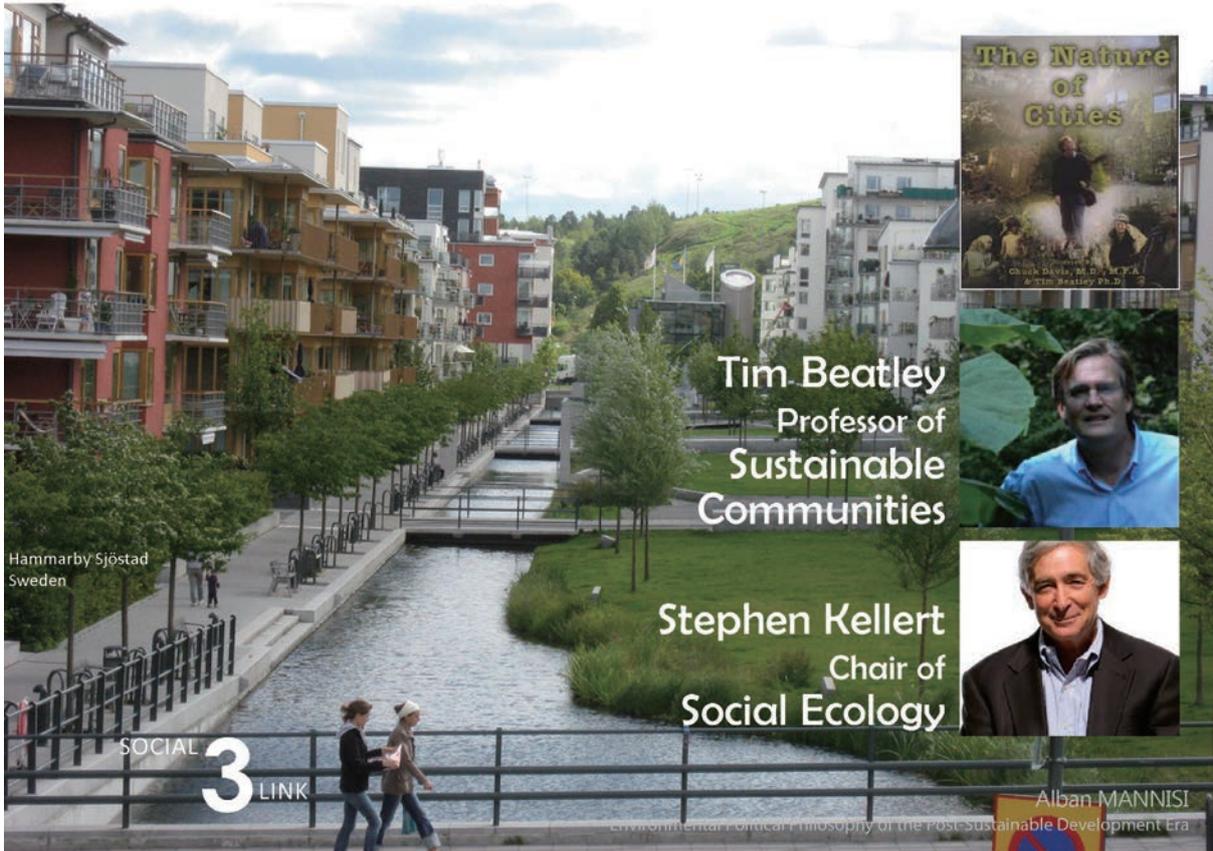


**Biophilic Cities**

SOCIAL **3** LINK

Alban MANNISI  
Environmental Political Philosophy of the Post-Sustainable Development Era





Hammarby Sjöstad  
Sweden

**SOCIAL 3 LINK**

**Tim Beatley**  
Professor of  
Sustainable  
Communities

**Stephen Kellert**  
Chair of  
Social Ecology

**Alban MANNISI**  
Environmental, Political Philosophy of the Post-Sustainable Development Era

**The Nature of Cities**  
by Tim Beatley, M.D., M.P.A., A. Tim Beatley Ph.D.



**Food Education**

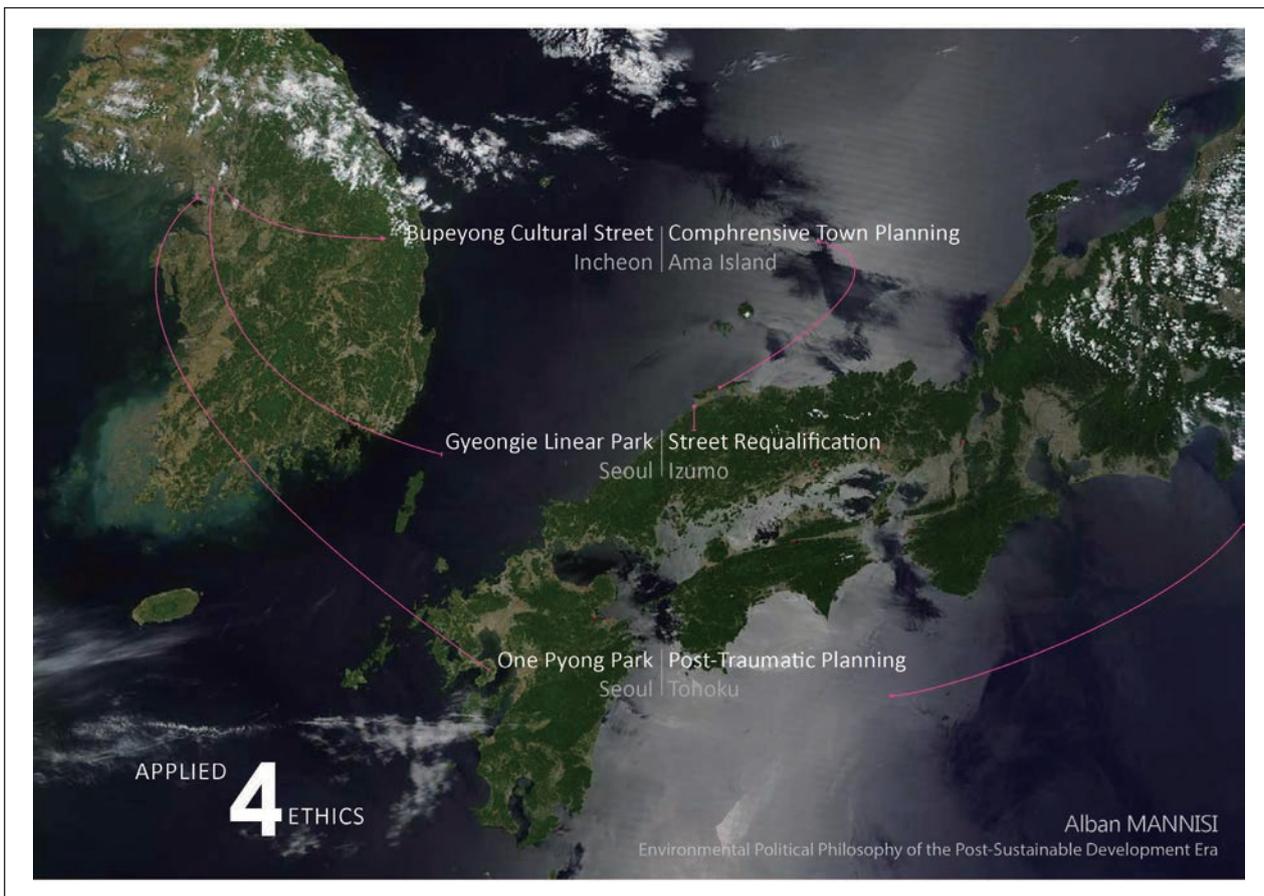
Detroit, USA

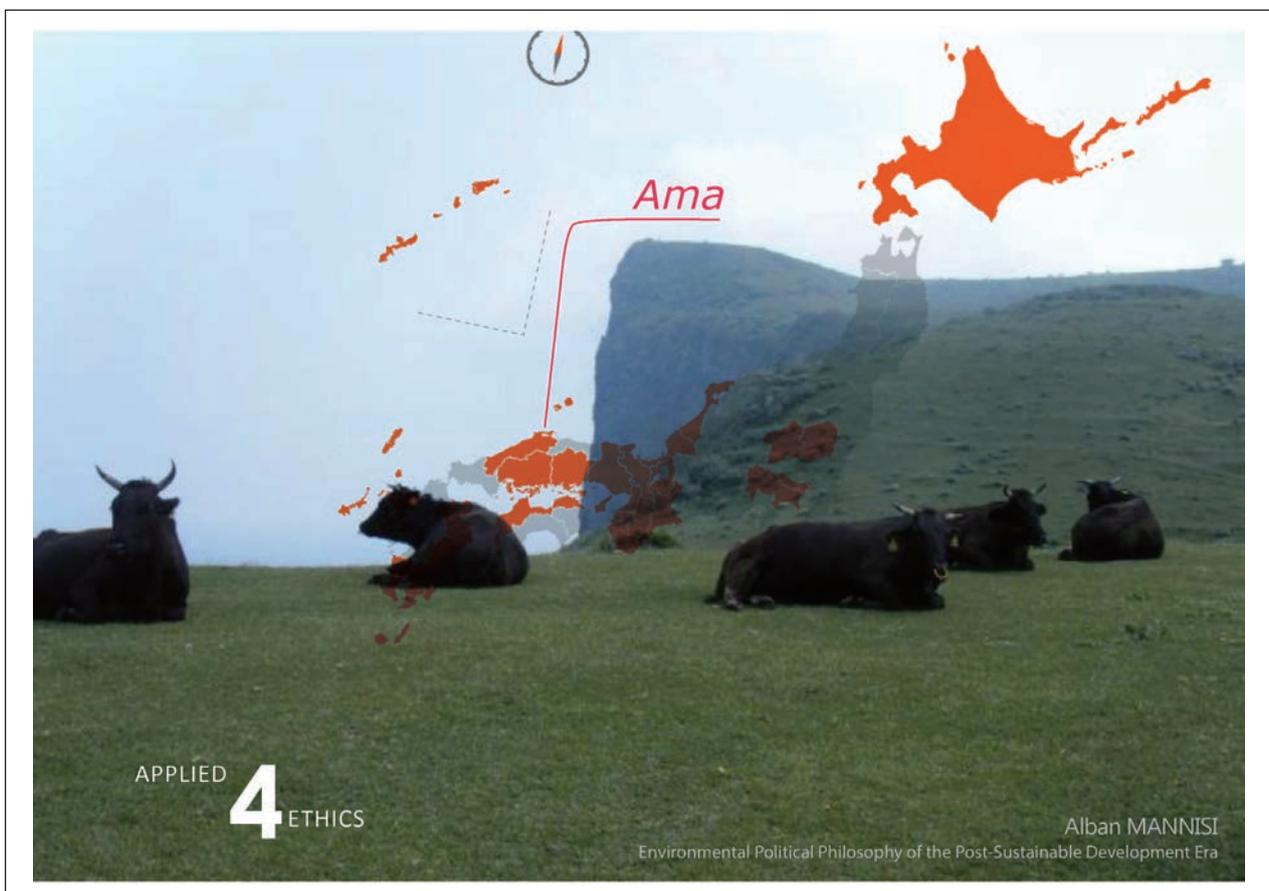
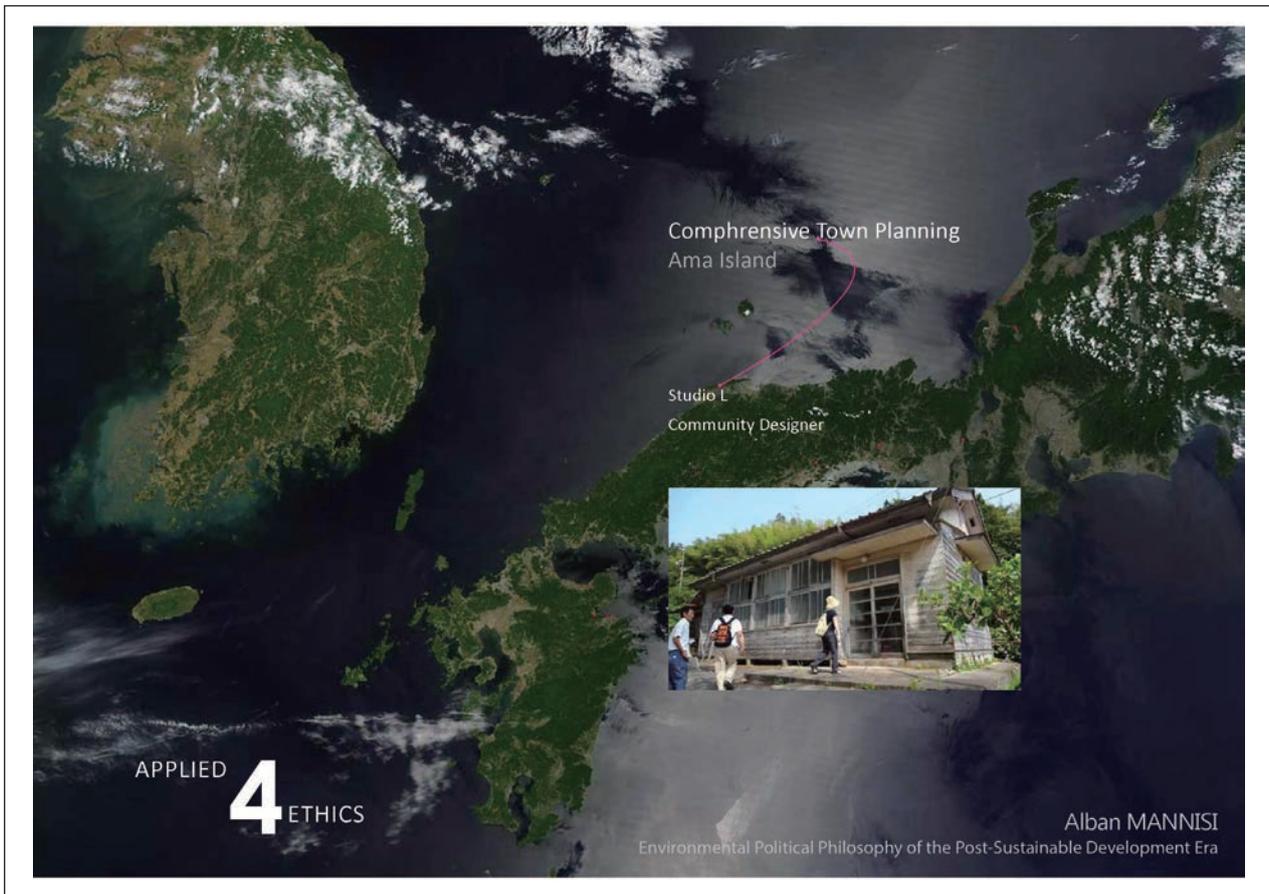
**SOCIAL 3 LINK**

**Alban MANNISI**  
Environmental, Political Philosophy of the Post-Sustainable

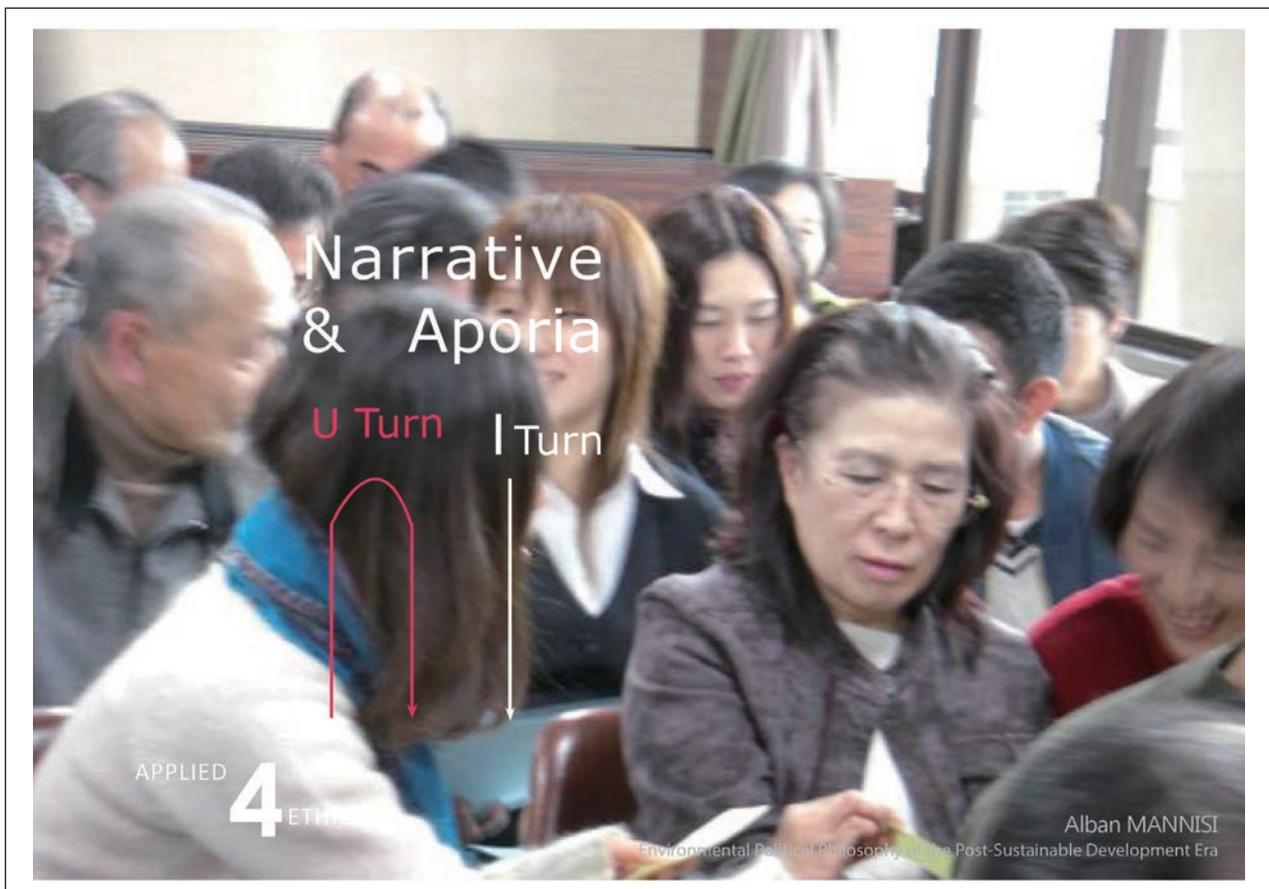
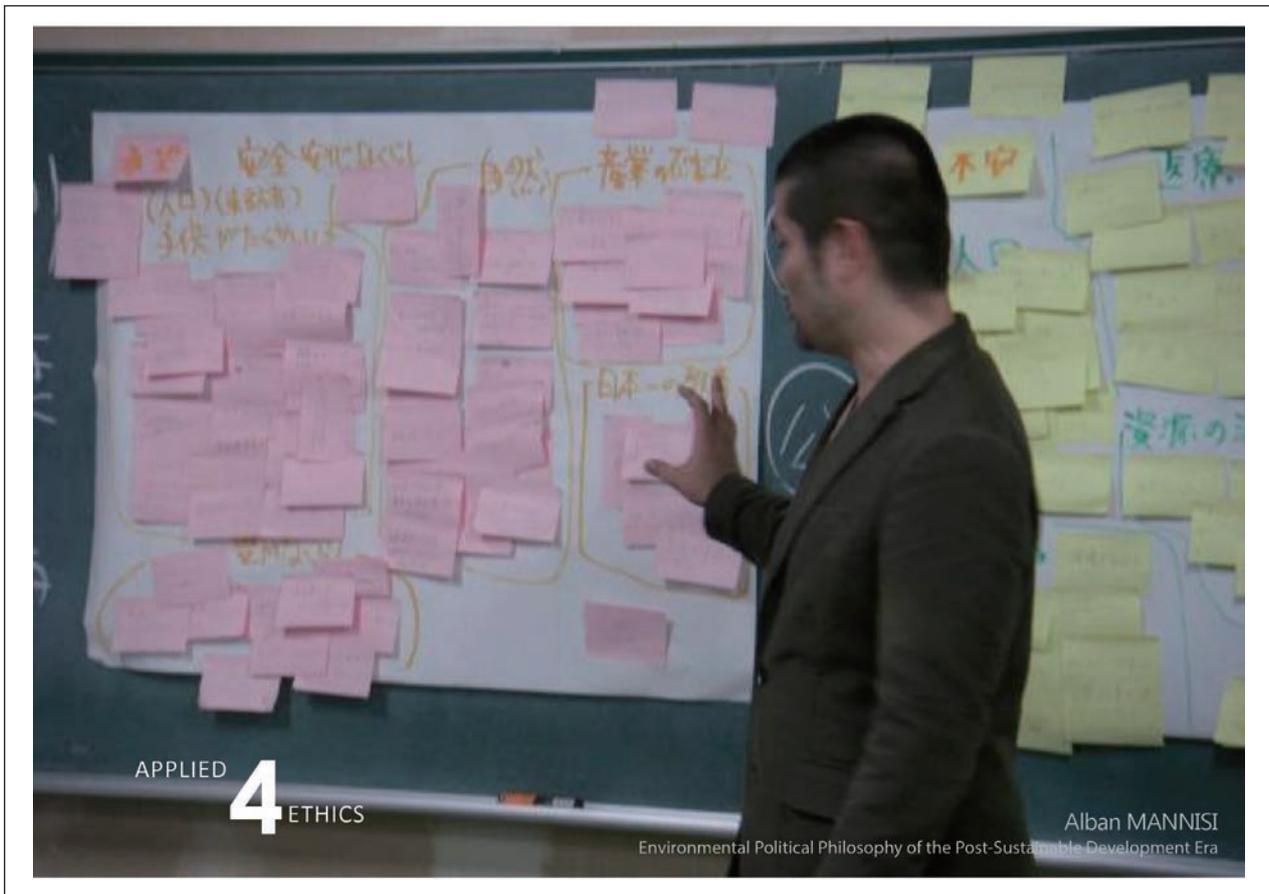




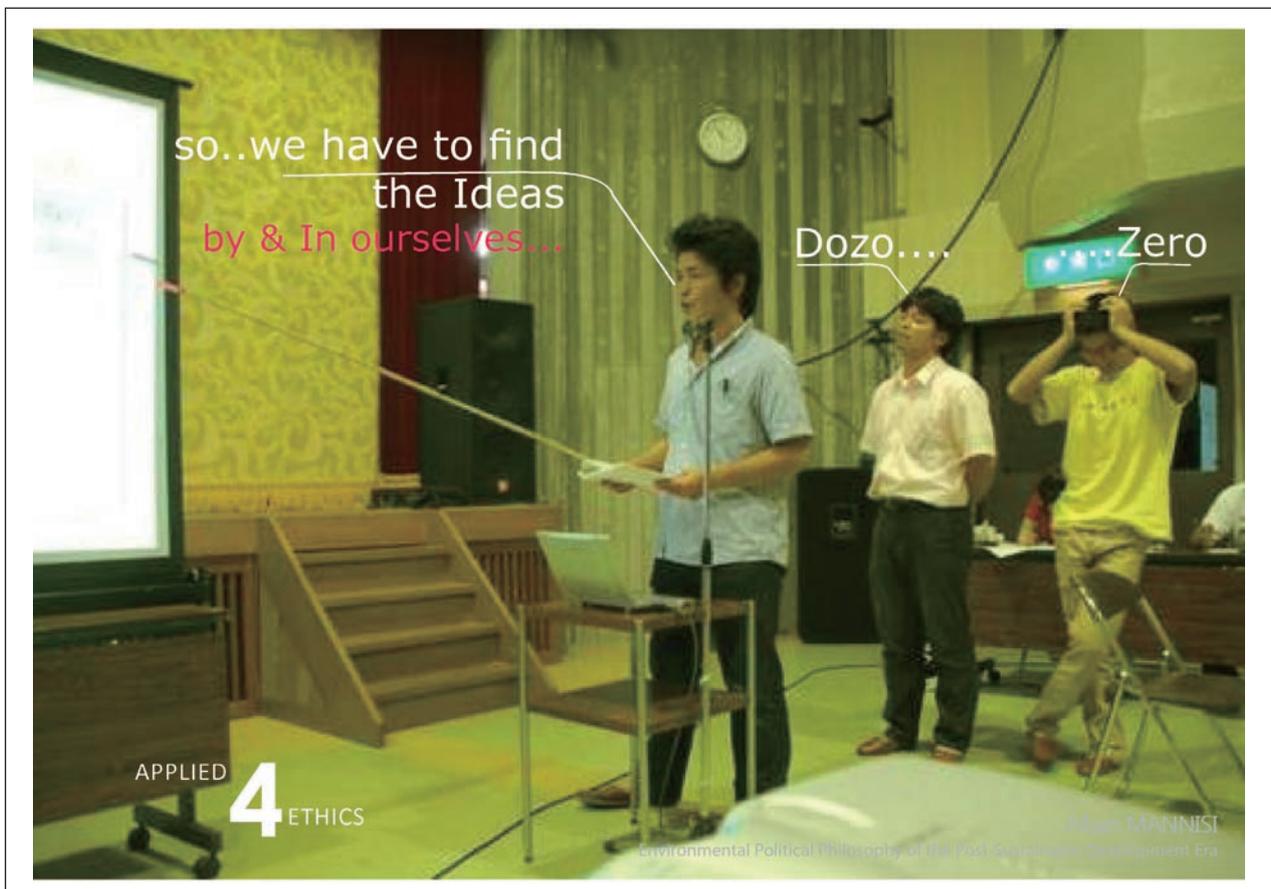






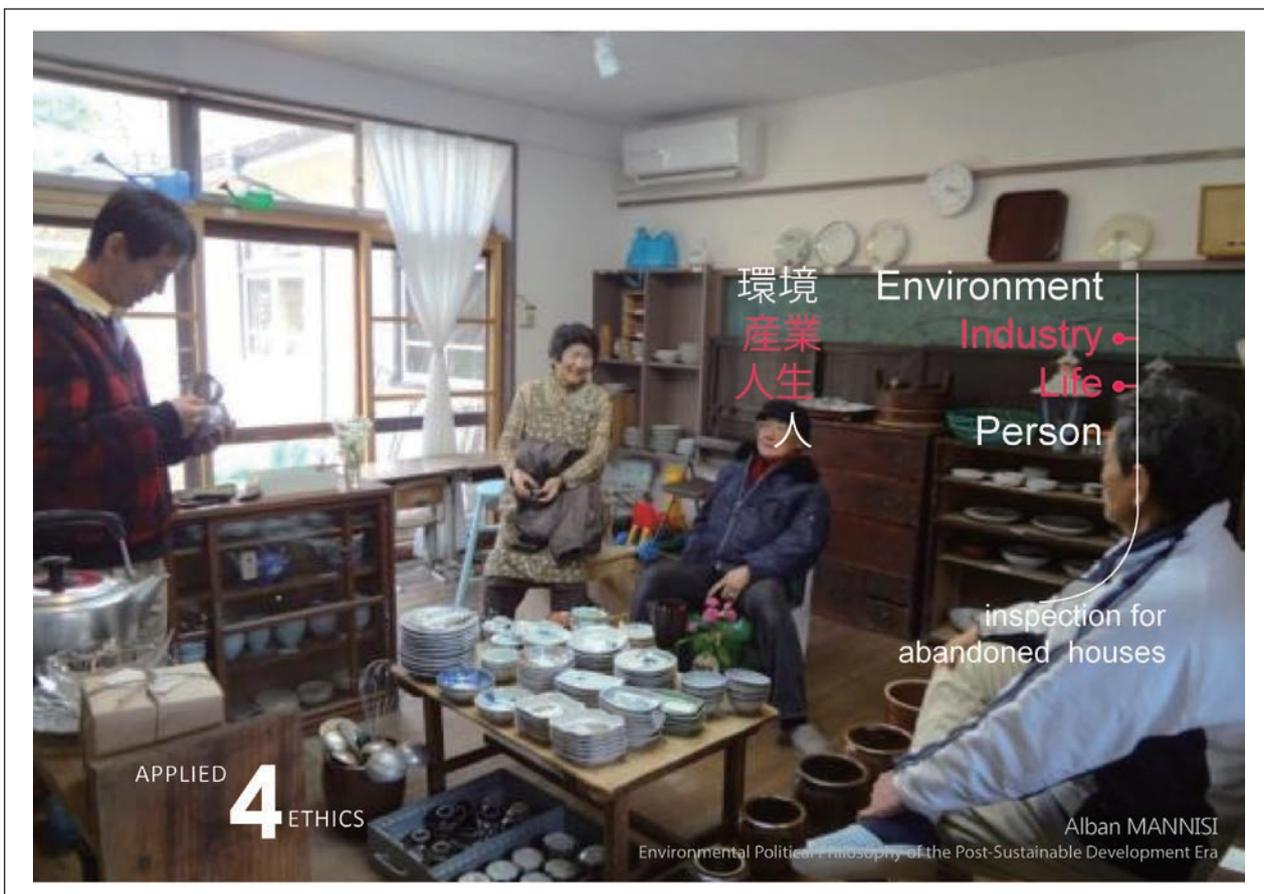














**四国島について**  
 高松市の北20km、日本海に浮かぶ隠れ道島の中の3つの島で、世界唯一の景勝地である「琴天宮」や「日本の名橋『赤穂』」に加え、後鳥羽正長や後醍醐天皇が御隠れされた地としても有名です。  
 また、海産物や伝統、俳句などの歴史文化を誇る一島。3島すべてが国立公園に指定されれば自然豊かな島です。  
 高松では、地域づくり推進大賞も受賞するなど、まちづくりも非常に活発で、全国から多くの若者が移り住み、海外からも観光客が来るようになっています。

**交通アクセス**

- 飛行機を利用
  - 高松空港 高松線 高松駅
  - 伊予空港 伊予線 伊予市駅
- バスを利用
  - 高松 大高 琴平
  - 伊予市 伊予市駅
  - 高松 大高 琴平
- バスを利用
  - 高松 大高 琴平
  - 伊予市 伊予市駅
  - 高松 大高 琴平

APPLIED 4 ETHICS

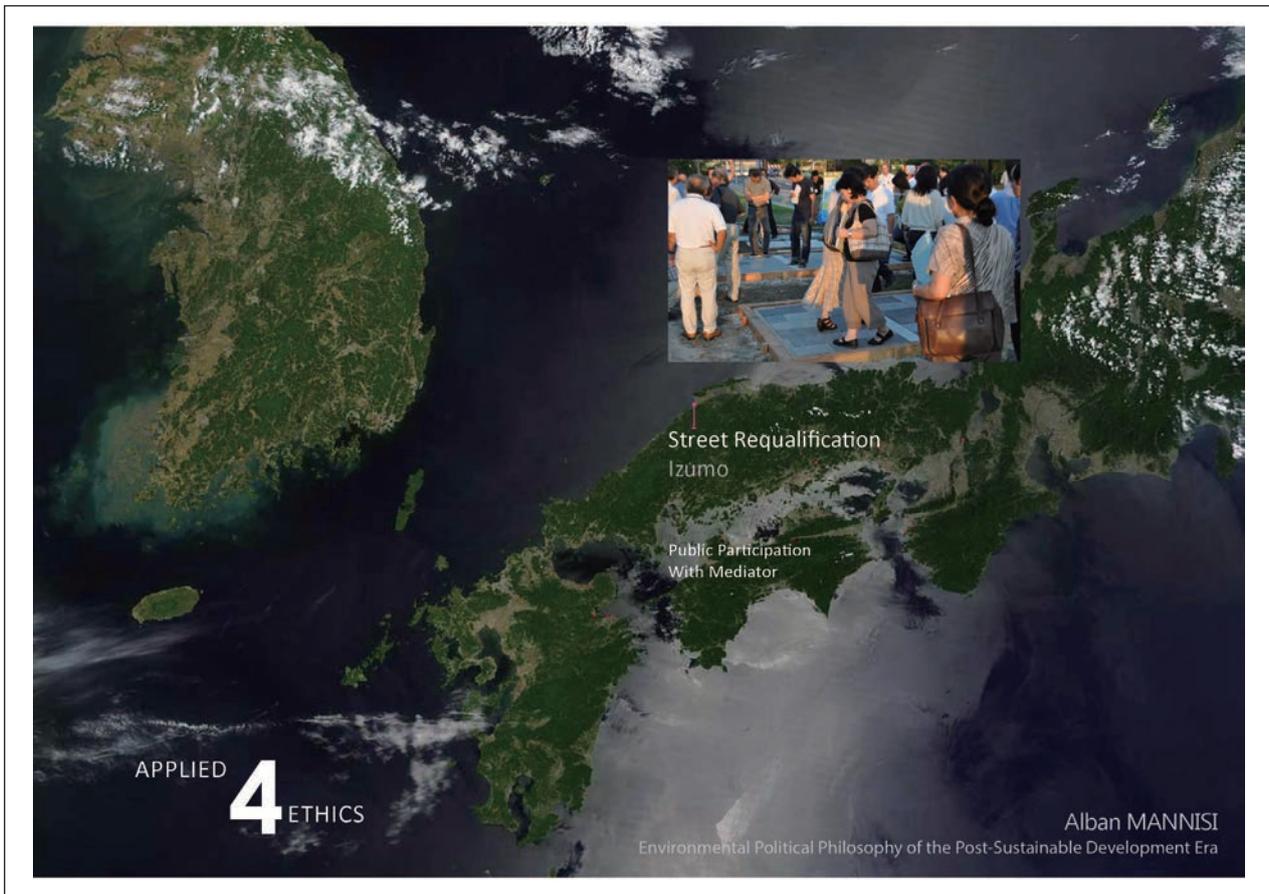
Alban MANNISI  
 Environmental Political Philosophy of the Post-Sustainable Development Era

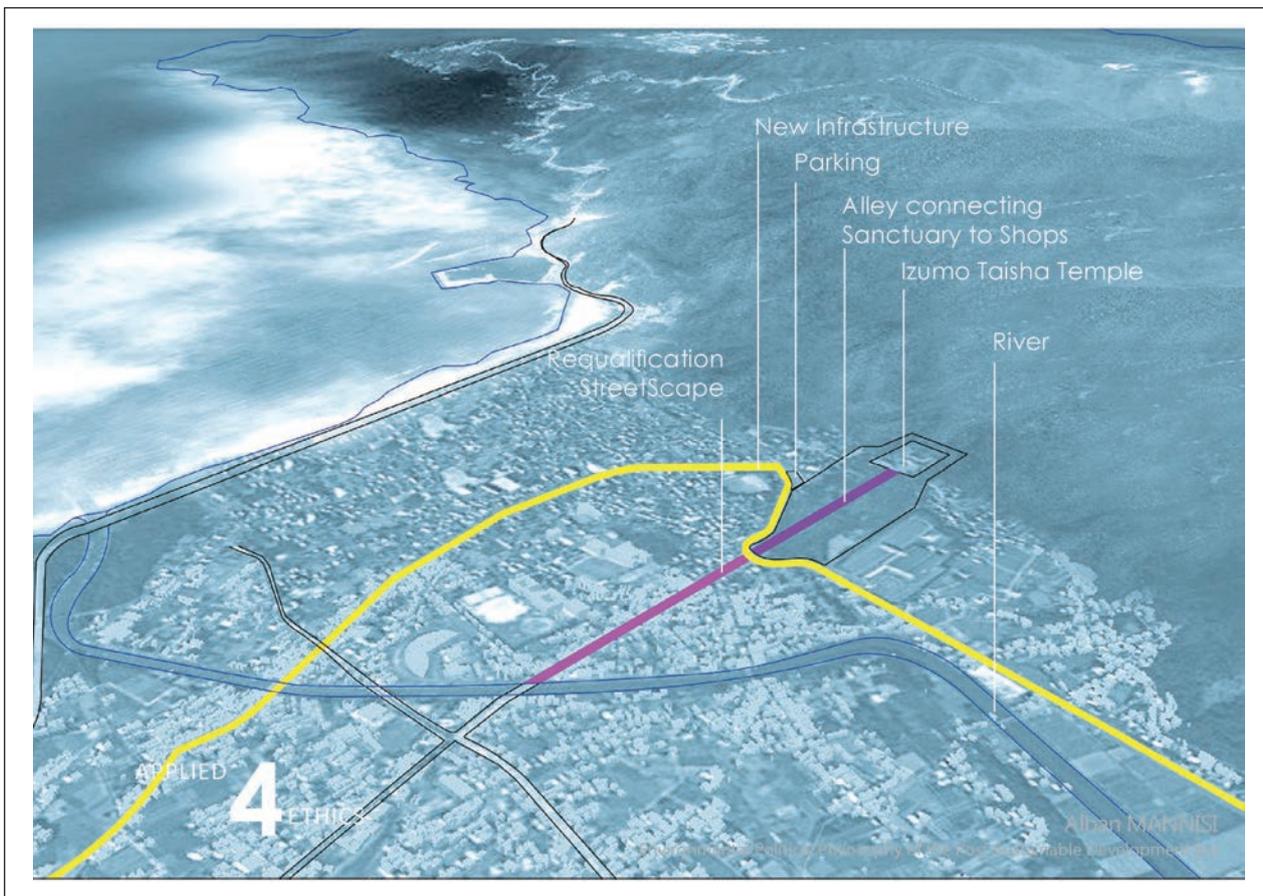
Gyeonggi Linear Park | Street Requalification  
 Seoul | Izumo

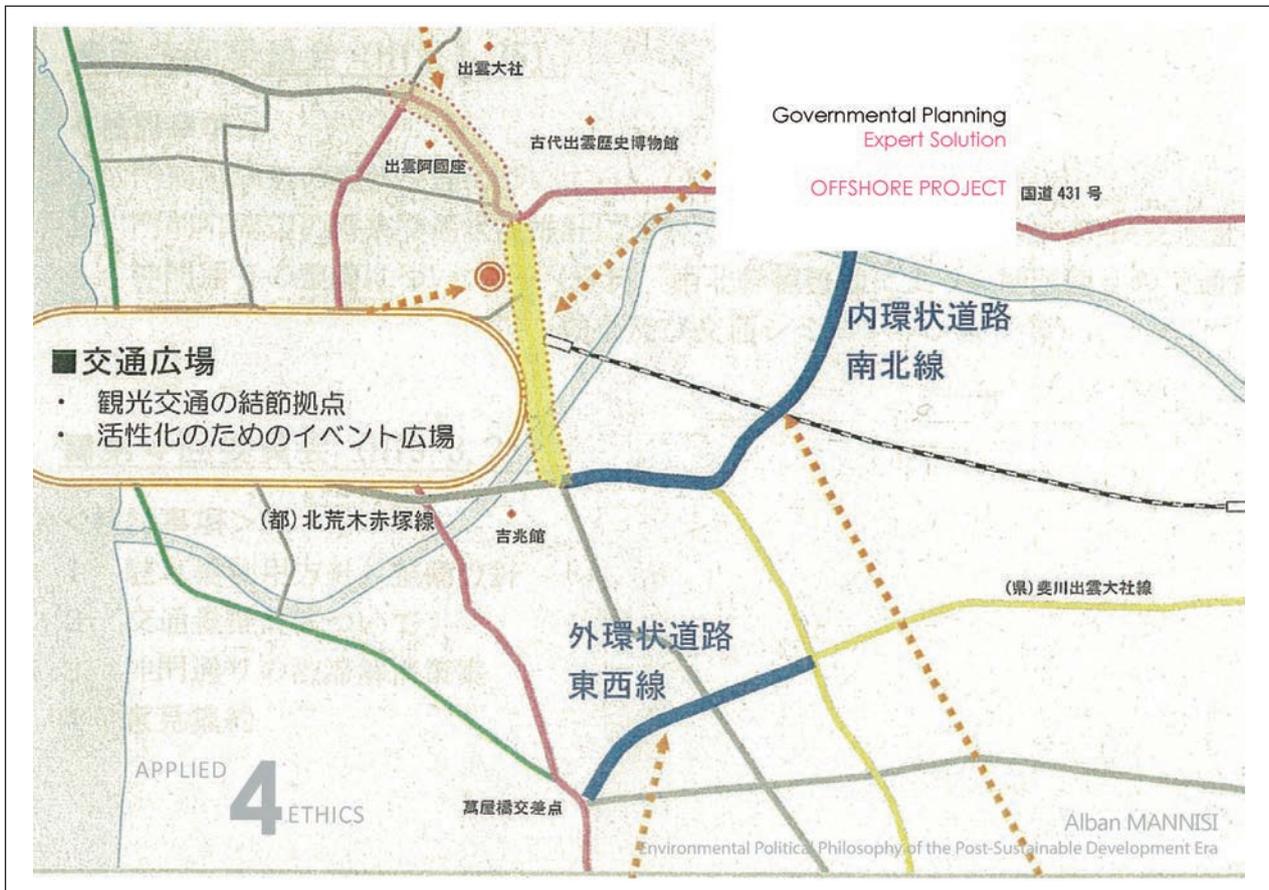
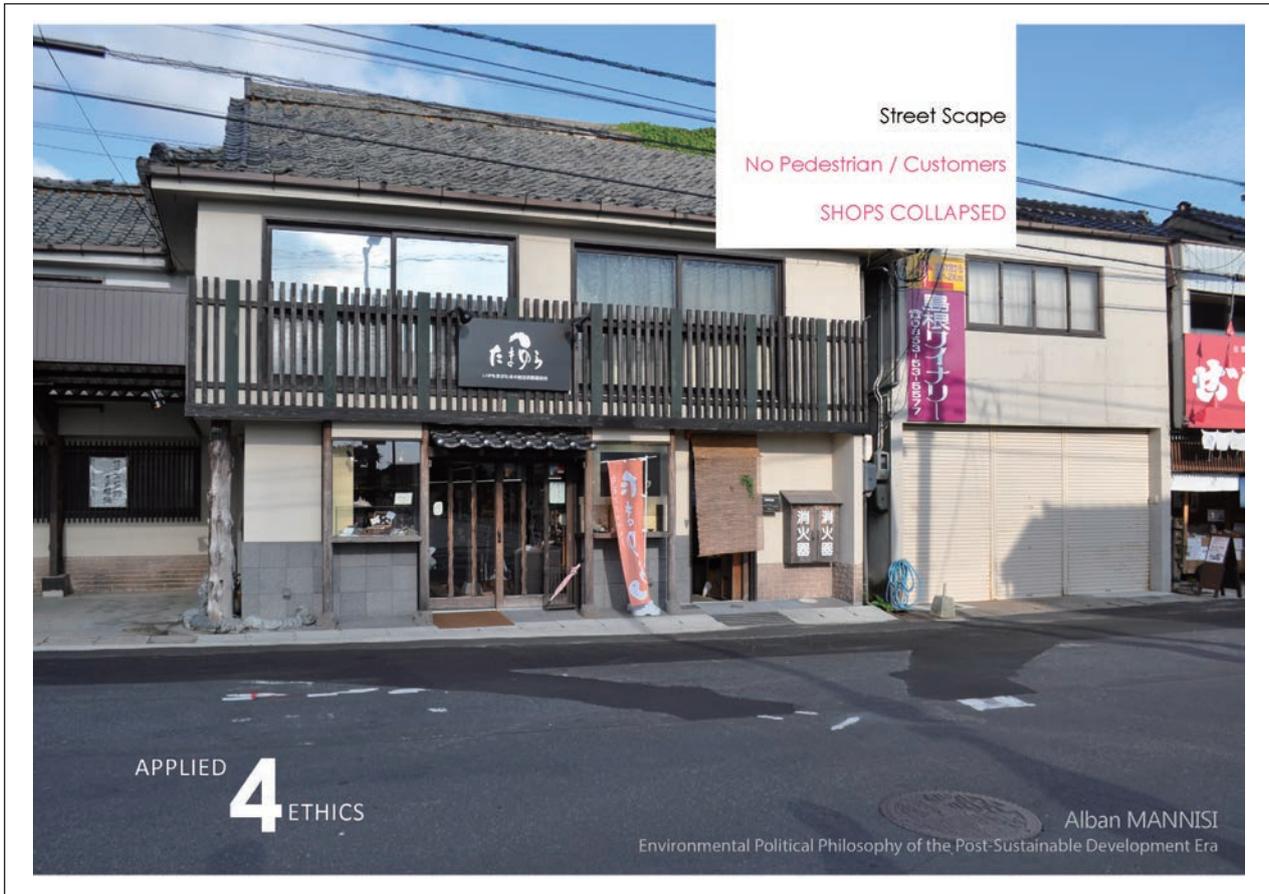
Tangible Restoring Intangible Social Scape Links

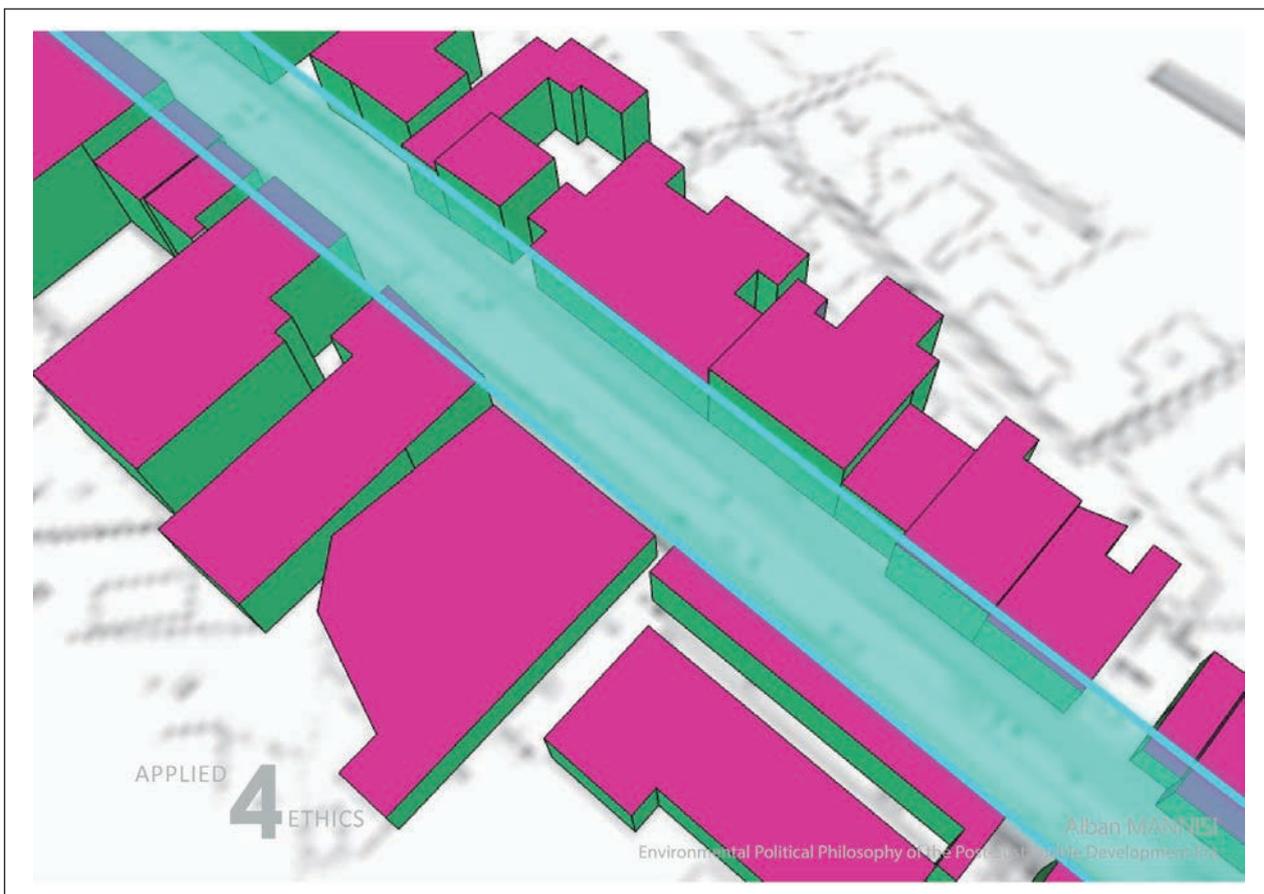
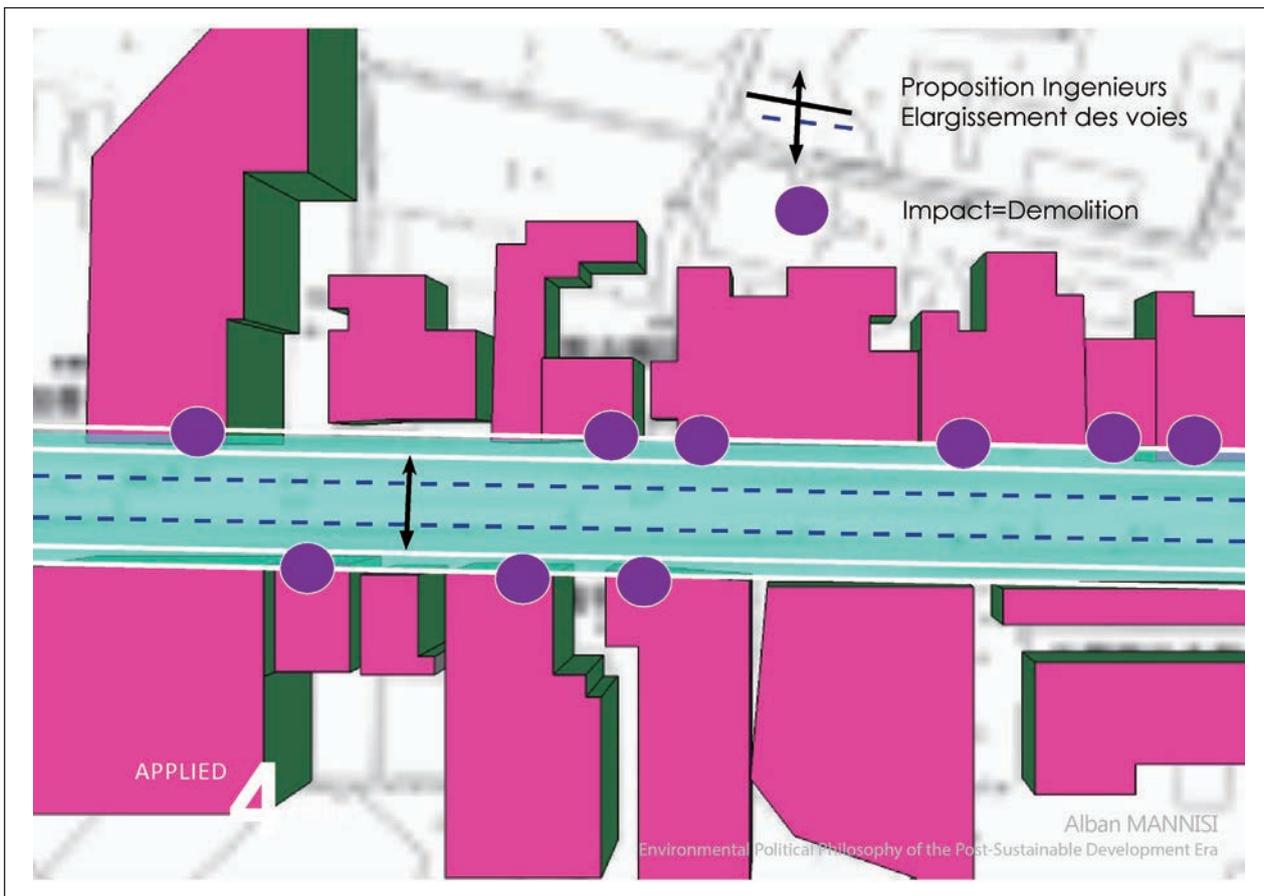
APPLIED 4 ETHICS

Alban MANNISI  
 Environmental Political Philosophy of the Post-Sustainable Development Era











Initial Project  
Urban Impact

PRESREVATION  
OF 'WHO' ?  
OF WHAT ?

APPLIED **4** ETHICS

Alban MANNISI  
Environmental Political Philosophy of the Post-Sustainable Development Era



Mediation Process

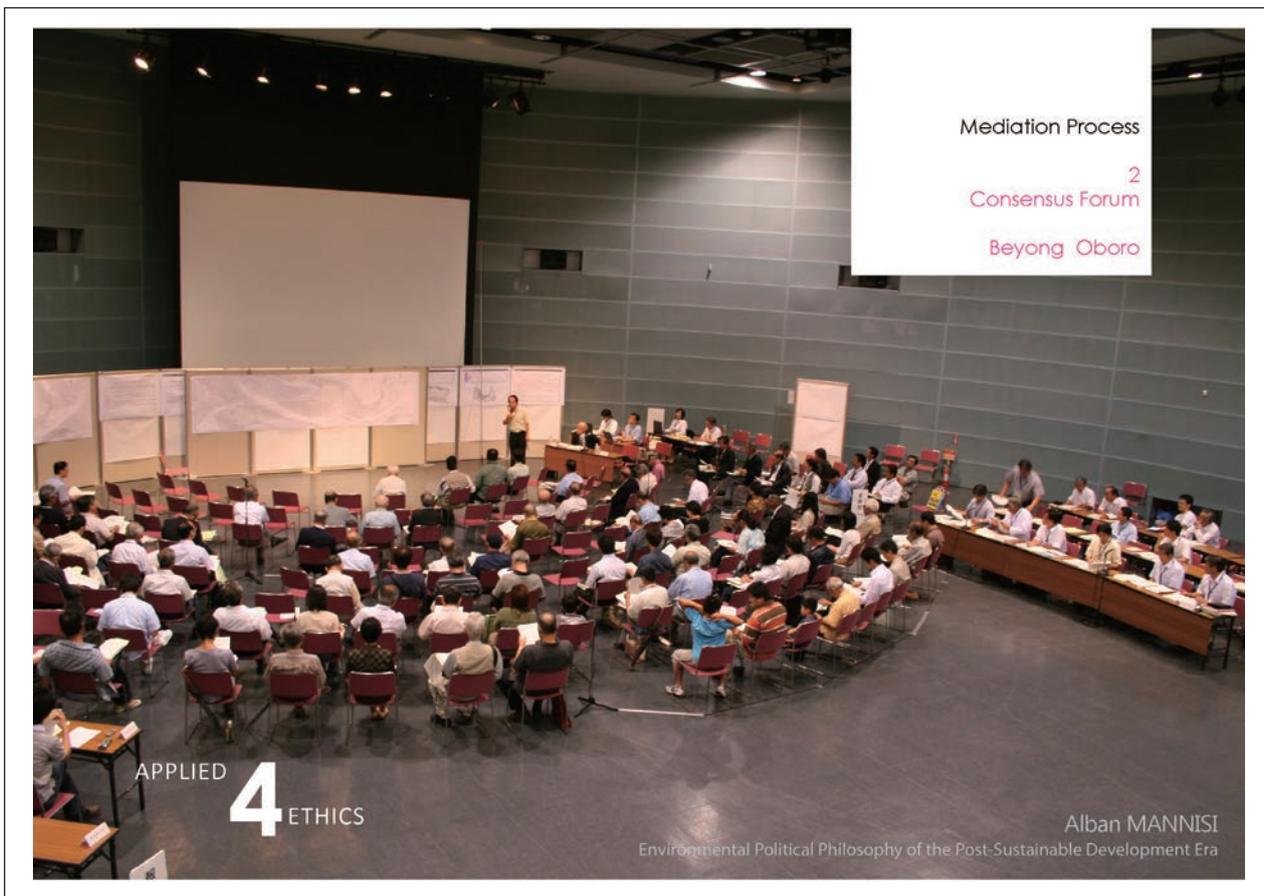
Community design  
Citizen Centered

Environmental Mediation  
LANDSCAPE +SOCIAL

Understand PEOPLE  
according to their MILIEU

APPLIED **4** ETHICS

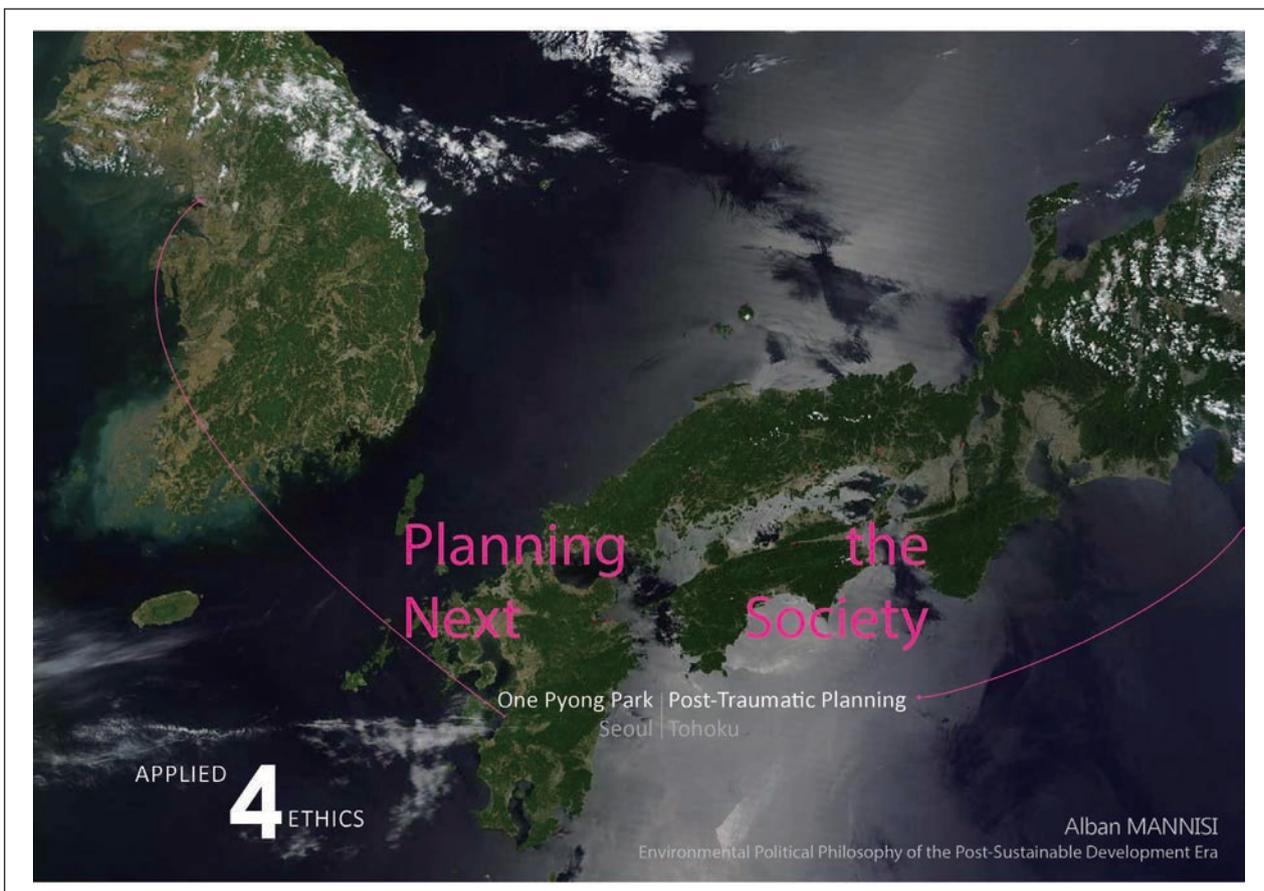
Alban MANNISI  
Environmental Political Philosophy of the Post-Sustainable Development Era



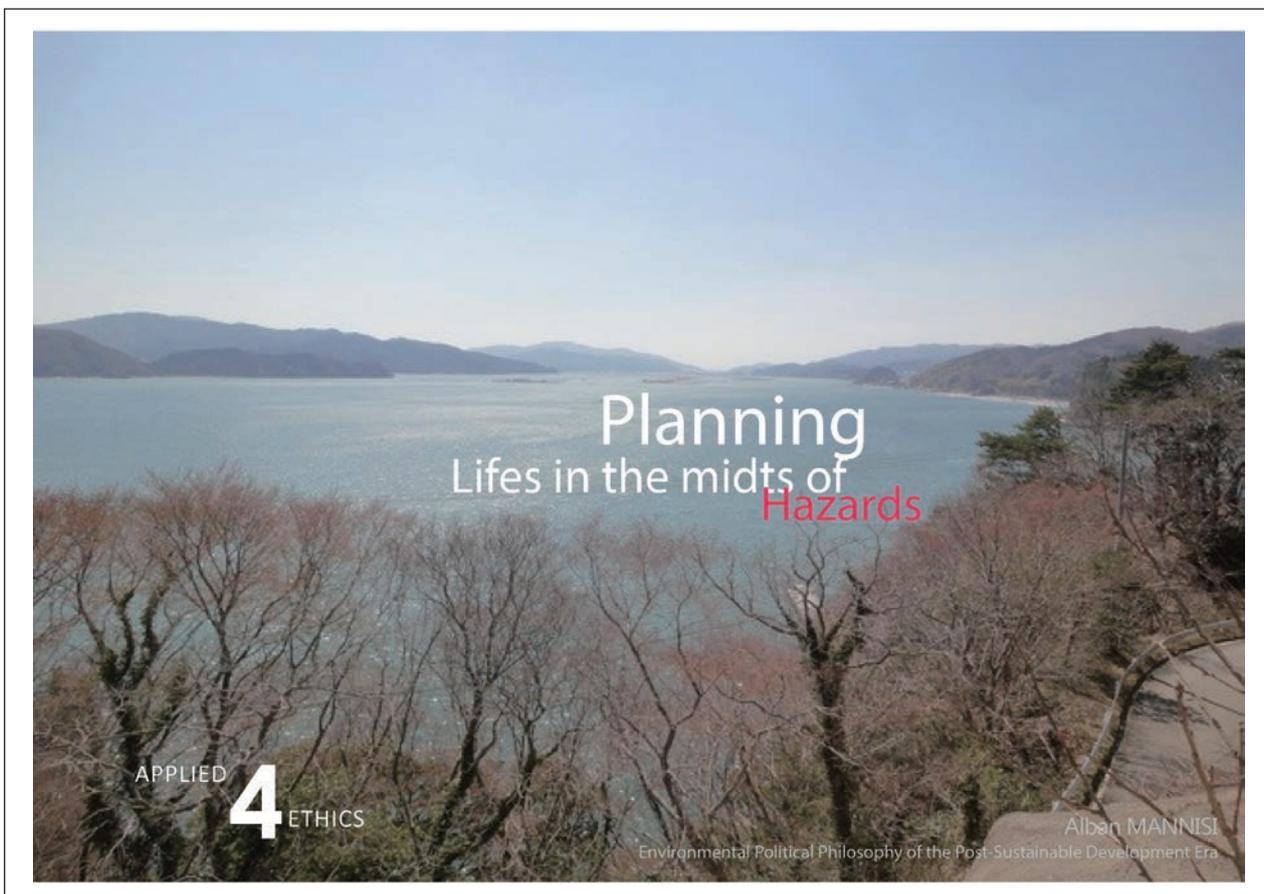
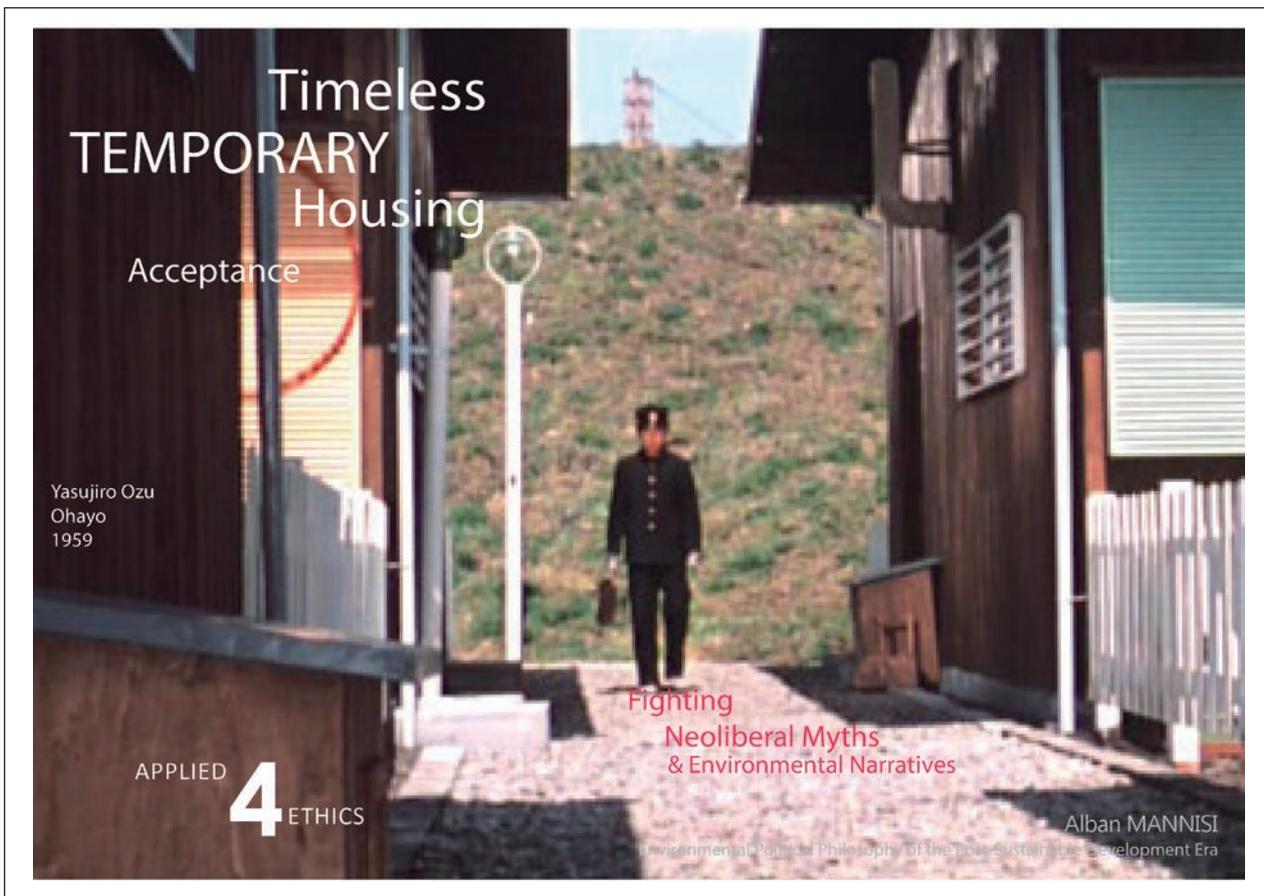








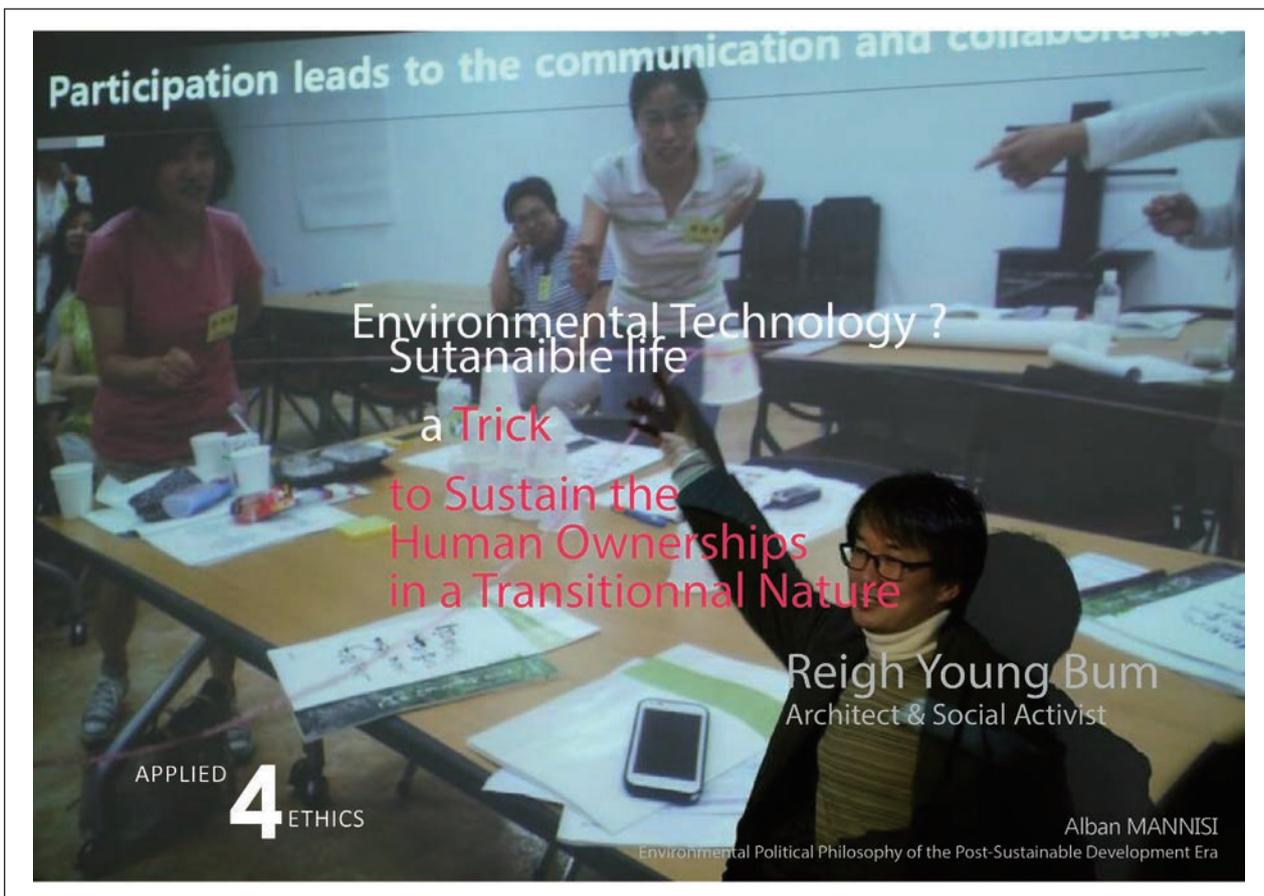














# 녹색건축기술로 여는 지속가능한 삶



**(auri)** 건축도시공간연구소



사단법인 한국생태환경건축학회