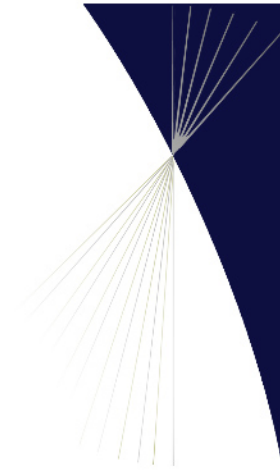


Cooperated with

SHO OKUNO ARCHITECT & ASSOCIATES co.,ltd.
151-0053
Shinjuku-3k BLDG 6F, 3-24-3 Yoyogi, Shibuya-ku, Tokyo, Japan
tel +81 (0)3 3375 6561
www.soa-a.co.jp/index.html

TAKENAKA CORPORATION
Advanced Structural Engineering, Engineering Department
136-0075
1-1, 1-chome, Shinsuna, Koto-ku, Tokyo, Japan
tel +81 (0)3 6810 5000
www.takenaka.co.jp



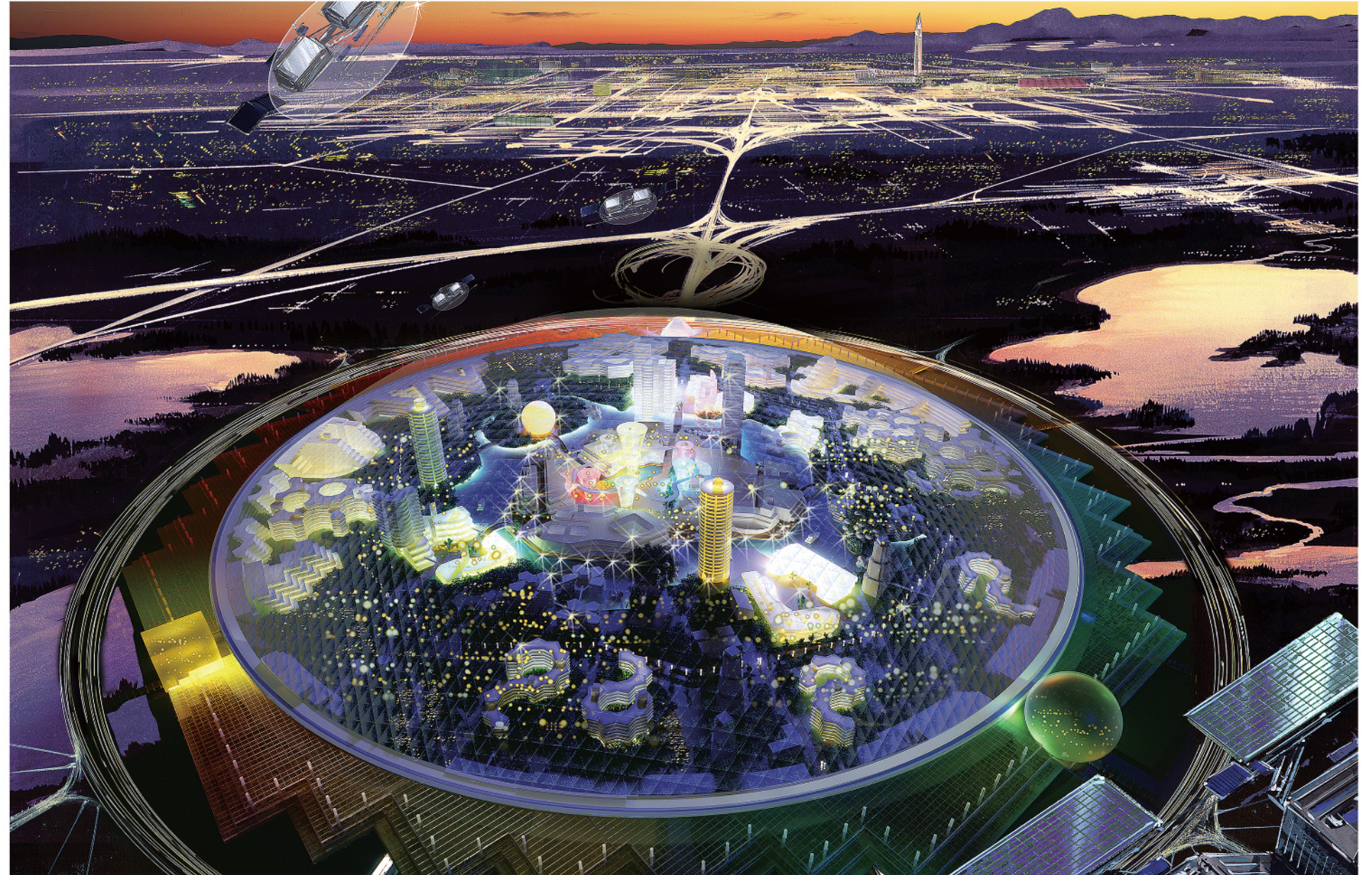
S P A C E C I T Y

The City of Change

We Make it Best

SPACE CITY
The City of Change

Bird's eye view / PJ code LN-001



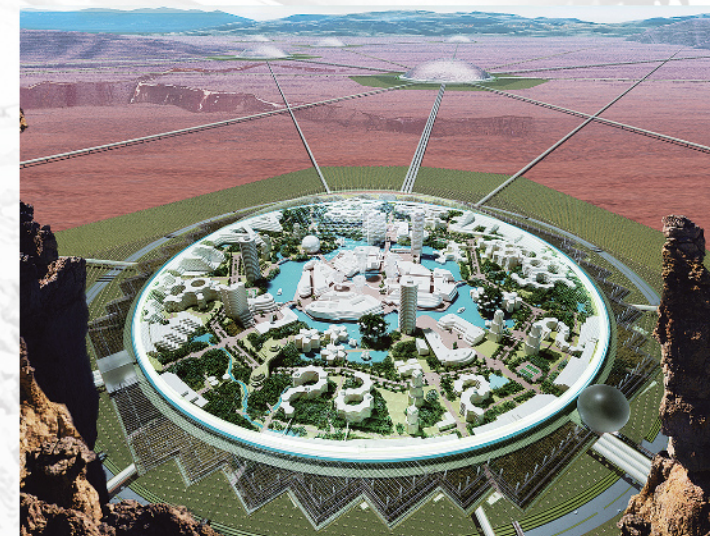
Introduction

新しい千年紀に立つ

環境の世紀ともいわれる現代、その中心には私たちの都市があります。明日の世界では今日より数倍も多くの方が都市で暮らすとされ、その数は生活環境を急激に都市化しています。地球という惑星の中でこの都市の与える影響は大きく、とりわけ、その自然環境やエネルギー利用のあり方は、緊近の課題として、世界で問われるようになりました。このような大きな転換を迎え、都市の発展は新しい次元を模索し始めています。1997年—私共は、環境との新しい関係の中に都市本来の魅力を引き出すため、Space cityという開発手法を考案しました。この手法の最も大きな試みは、穏やかな気候のなかで自然と身近に接しながら暮らせる、そんな生活環境を都市という広いスケールで実現することにあります。気候の厳しい地域や、また、それ以外の都市部でも年間を通じて快適に過ごすことができるのです。2010年—環境や建設などの分野で技術的な見通しを得て、本研究の具体性は高まりました。これにより、都市の生活環境に新しい局面が開かれるだろうと考えています。この小気候という新しい価値をもった都市、Space cityが地域の顔として人々に親しまれ、未来の礎となることを期待しています。

Milestones in World Cities

- 1873 Central park - New York,
- 1889 Eiffel tower - Paris,
- 1955 Disneyland - Anaheim,
- 1973 Opera house - Sydney,
- 2010 Burj khalifa - Dubai,
- and others



Located in deserts



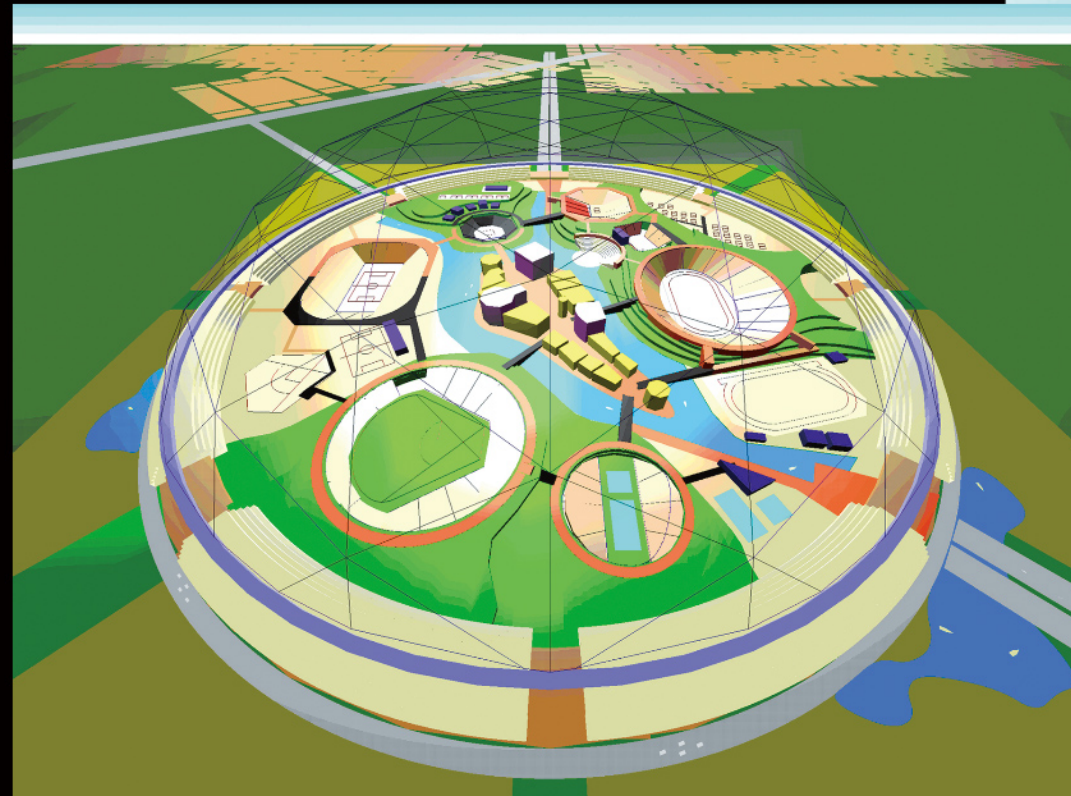
Located in the city

A Vision to Cover the City

Space cityのもつ都市を覆うという環境技術-city roof、そして都市を効果的に集約するという計画技術-compact cityが、一年中快適な気候と緑あふれる都市環境を形成します。 その特徴をいかした開発のモデルとして、

- ・ Sports resort
- ・ Marine resort
- ・ Theme town resort
- ・ Science and technology park
- ・ Museum park
- ・ Central business city
- ・ Entertainment city
- ・ Convention city

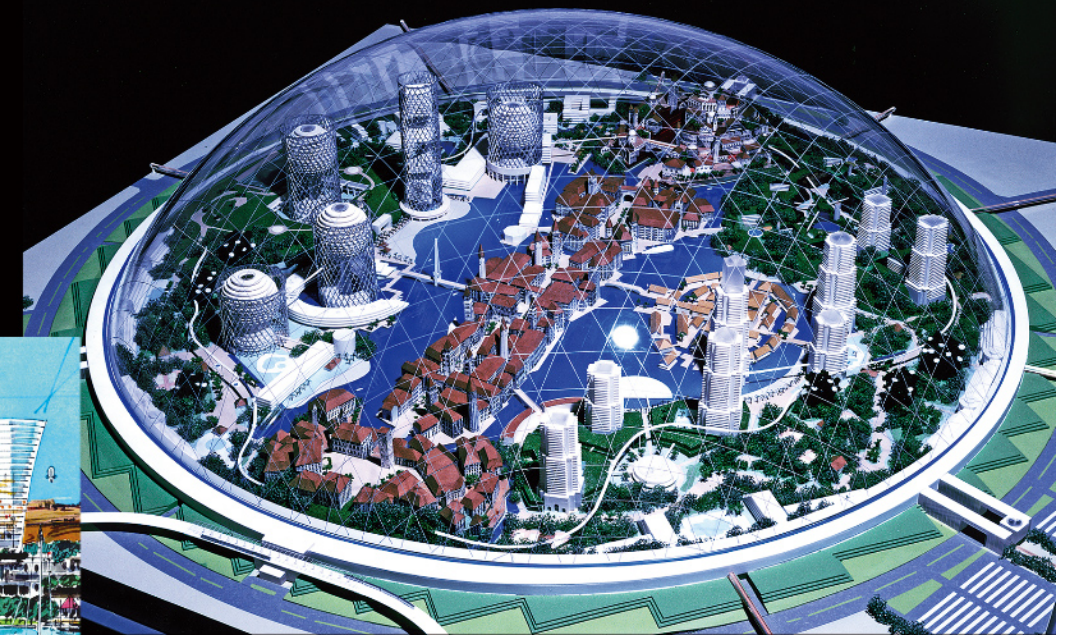
などの可能性が研究されました。



PJ code LN-004



PJ code LN-003

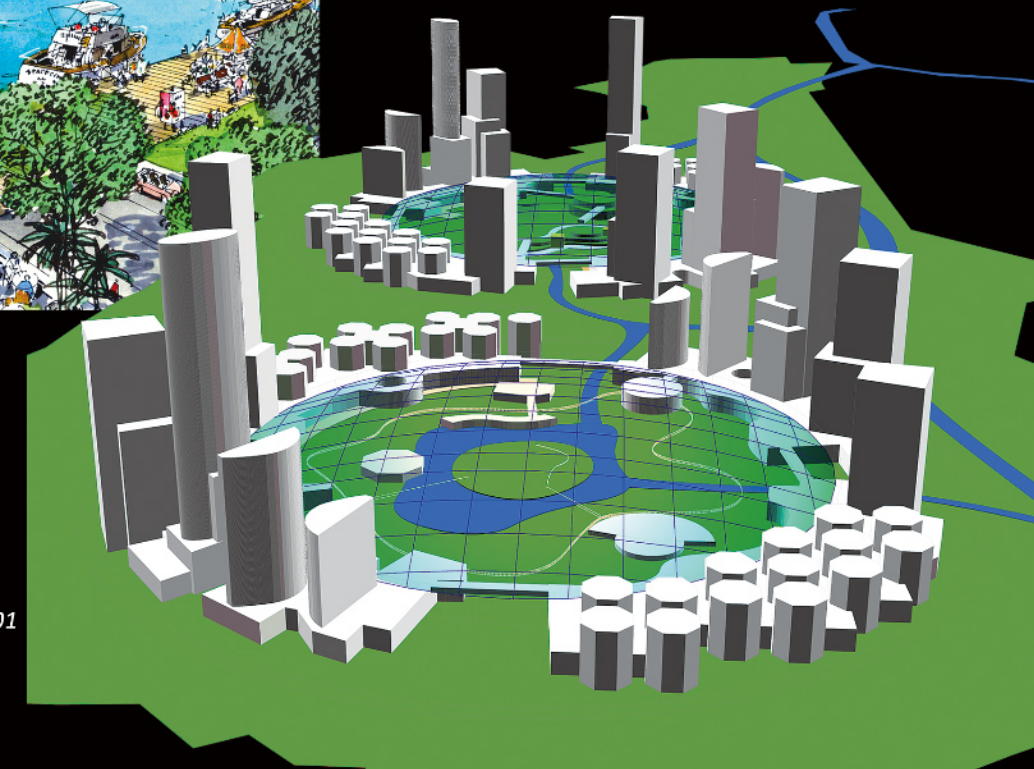


PJ code LN-002

Throughout the YearActivities in Space city



PJ code LN-001



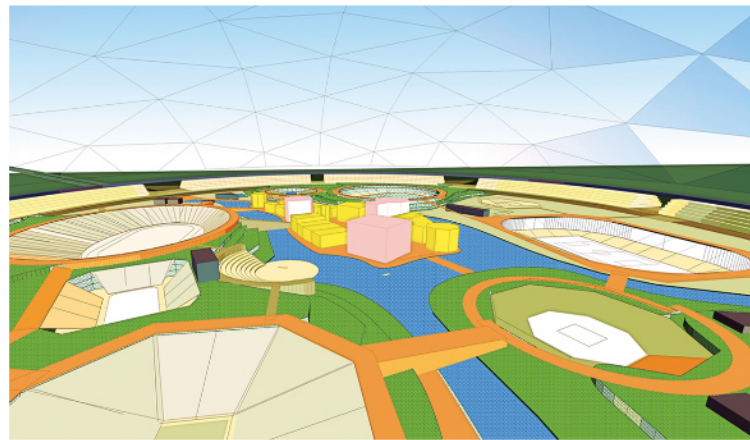
PJ code LI-001



Sports resort

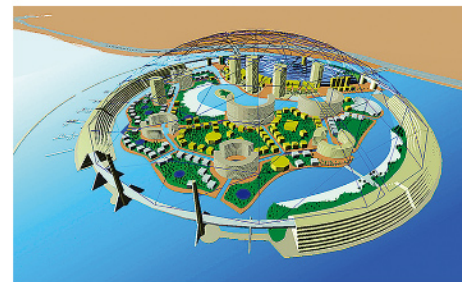
PJ code LN-004

この開発モデルはスポーツをテーマにした、リゾート型のSpace cityです。競技する人だけでなく、観る人やサポートする人など、たくさんの人々がスポーツという世界を満喫できるよう計画が進められました。ゆったりとしたスポーツの丘でアイランド状のビレッジをとりかこみ、リゾート全体（計20万人以上の観客収容）をスポーツの臨場感で溢れるようにしたいと考えています。



Program

- ・サイトエリア130ha
- ・ドーム直径1000m、高さ200m
- ・施設延床面積1,400,000sqm
- スポーツ施設18%
- 商業及び宿泊施設8%
- 教育研究施設19%
- 関連事務所及び研修施設9%
- 都市基盤施設46%



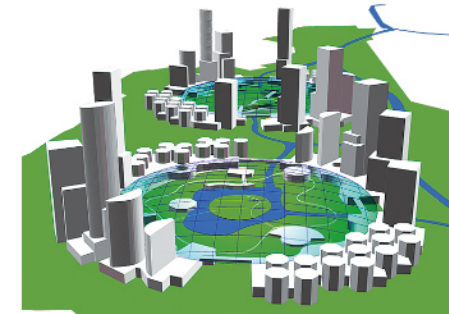
Marine resort

PJ code LN-003

リゾートのもつ大きな資源として、地域特有の景観や気候が挙げられます。この計画は海上の滞在型リゾートとして、特にロケーションの開発に主眼が置かれました。ビーチやピア、チャンネルをもつウォーターリゾートと夏でもスキーのできるスノーリゾート、この二つの気候が全体の景観をアトラクティブなものにしていきます。

Program

- ・サイトエリア60ha
- ・ドーム直径800m、高さ200m
- ・施設延床面積900,000sqm
- 商業及び文化施設9%
- コンベンション施設17%
- 宿泊及び関連施設56%
- 都市基盤施設18%

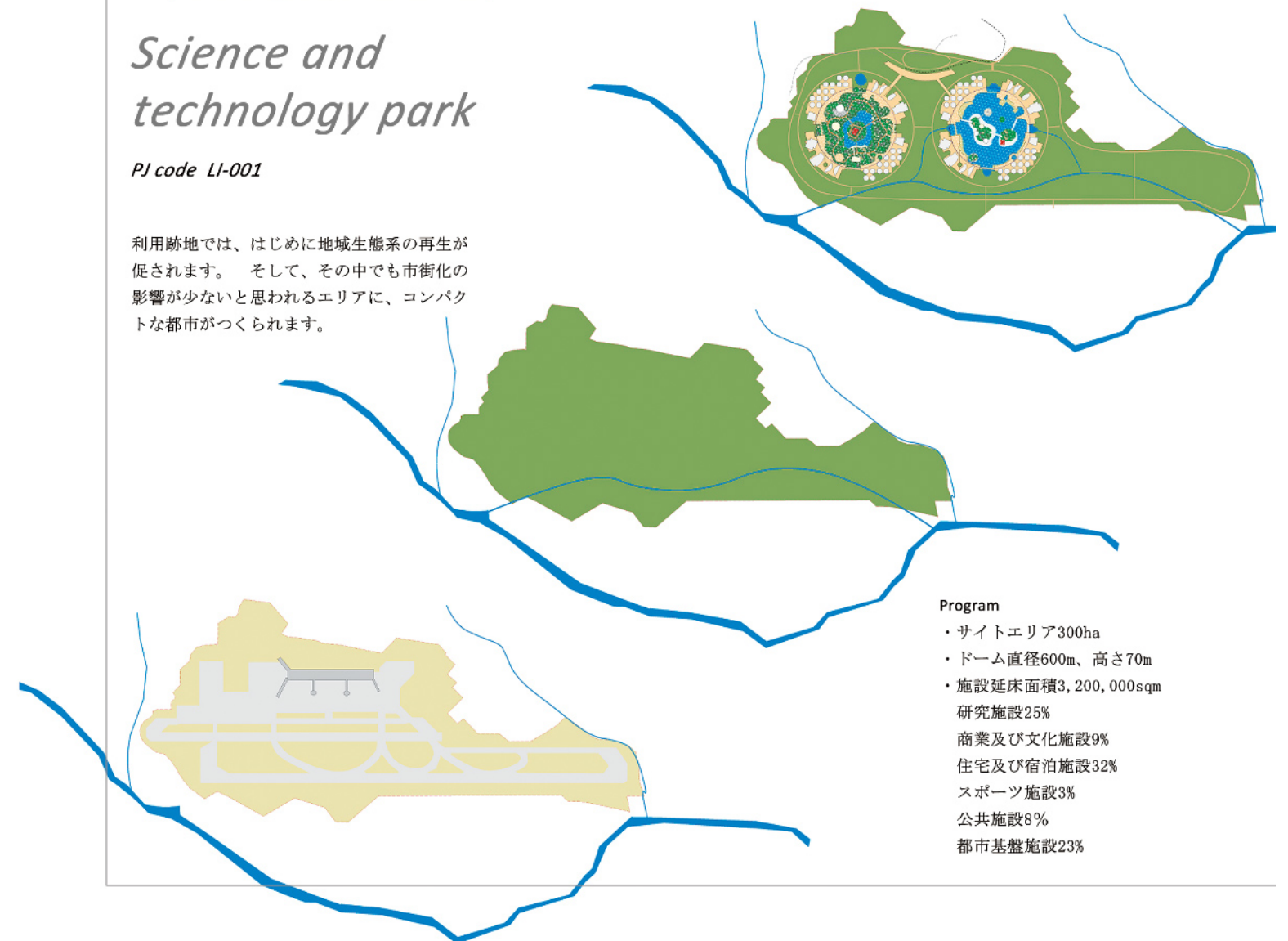


Science and technology park

PJ code LI-001

利用跡地では、はじめに地域生態系の再生が促されます。そして、その中でも市街化の影響が少ないと思われるエリアに、コンパクトな都市がつけられます。

都市の再編にあたり、科学の知を集結した先端実験都市（人口3万人～4万人を想定）が構想されました。従来の専門領域を超えたボーダーレスな場を意図し、全体はひとつの大きなキャンパスとして計画されています。また、Space cityの大きな気候空間を科学技術の実践の場にできることは、この計画に、世界でも類のない特徴を与えています。

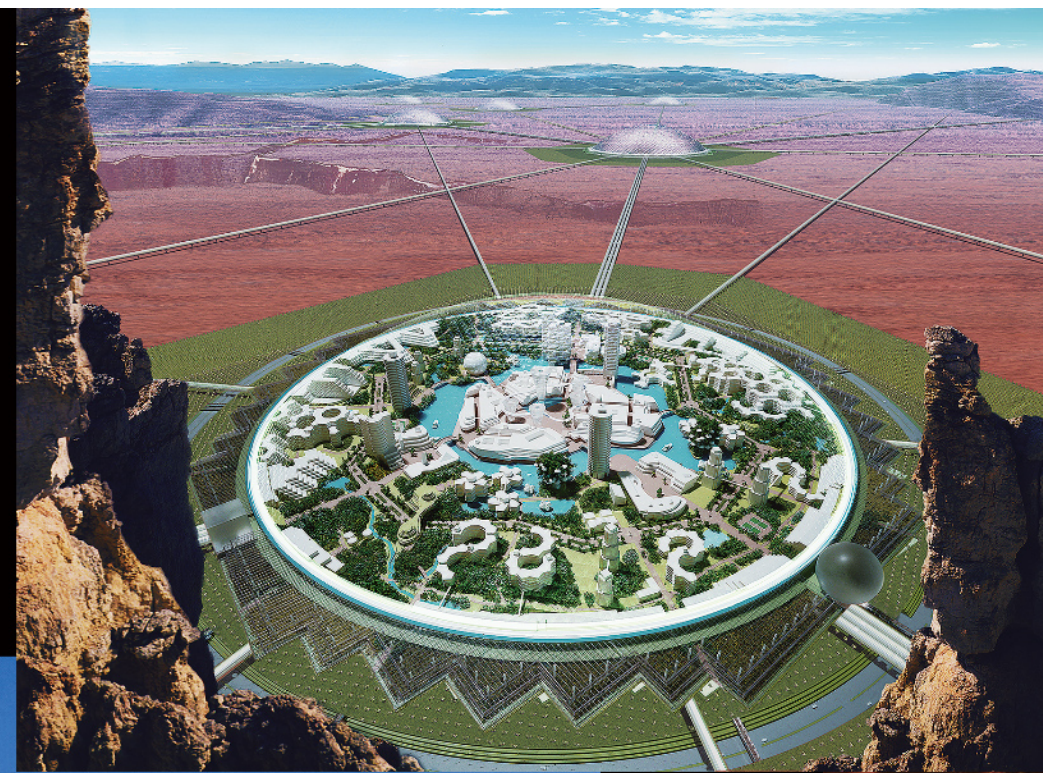


Program

- ・サイトエリア300ha
- ・ドーム直径600m、高さ70m
- ・施設延床面積3,200,000sqm
- 研究施設25%
- 商業及び文化施設9%
- 住宅及び宿泊施設32%
- スポーツ施設3%
- 公共施設8%
- 都市基盤施設23%

Design of the Micro-climate

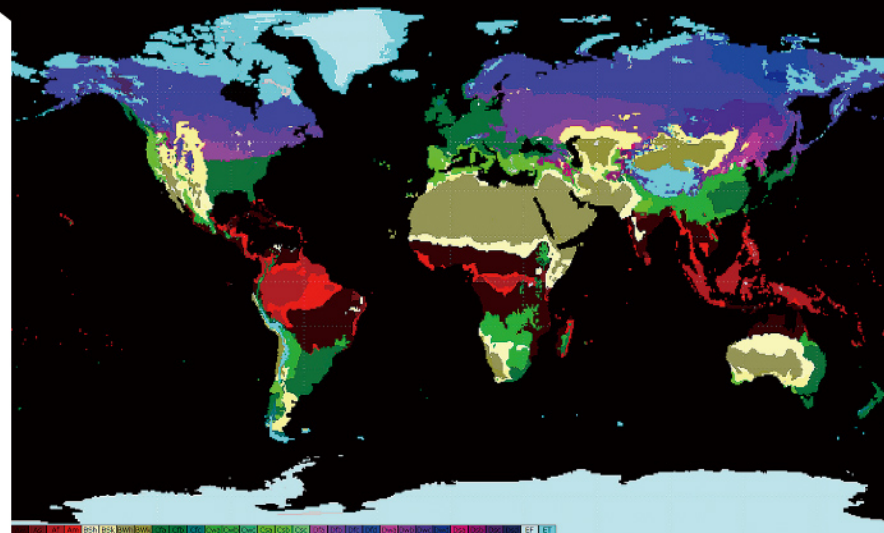
Space cityのつくる小気候はより快適な、より魅力的な、といったリゾート性をこれまでの生活環境にもたらしめます。このことは気候条件が厳しい土地でも都市開発を可能とし、また、大都市近郊や都心部においても、人々に新しい環境の価値を提案できると考えています。



PJ code LO-001



*In Frigid Regions
In Deserts*

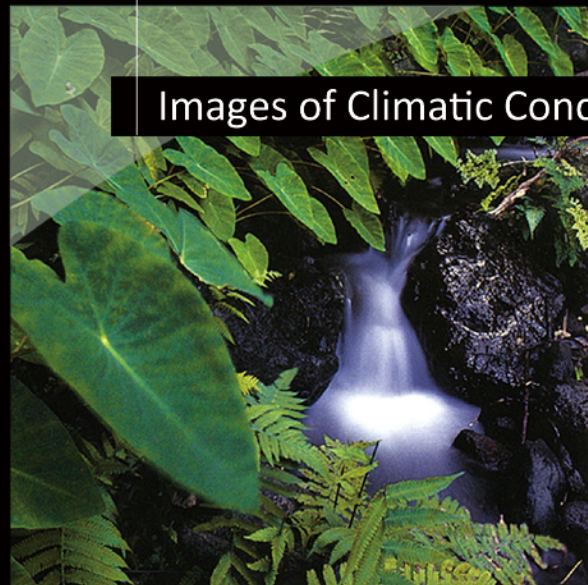


Climate classification



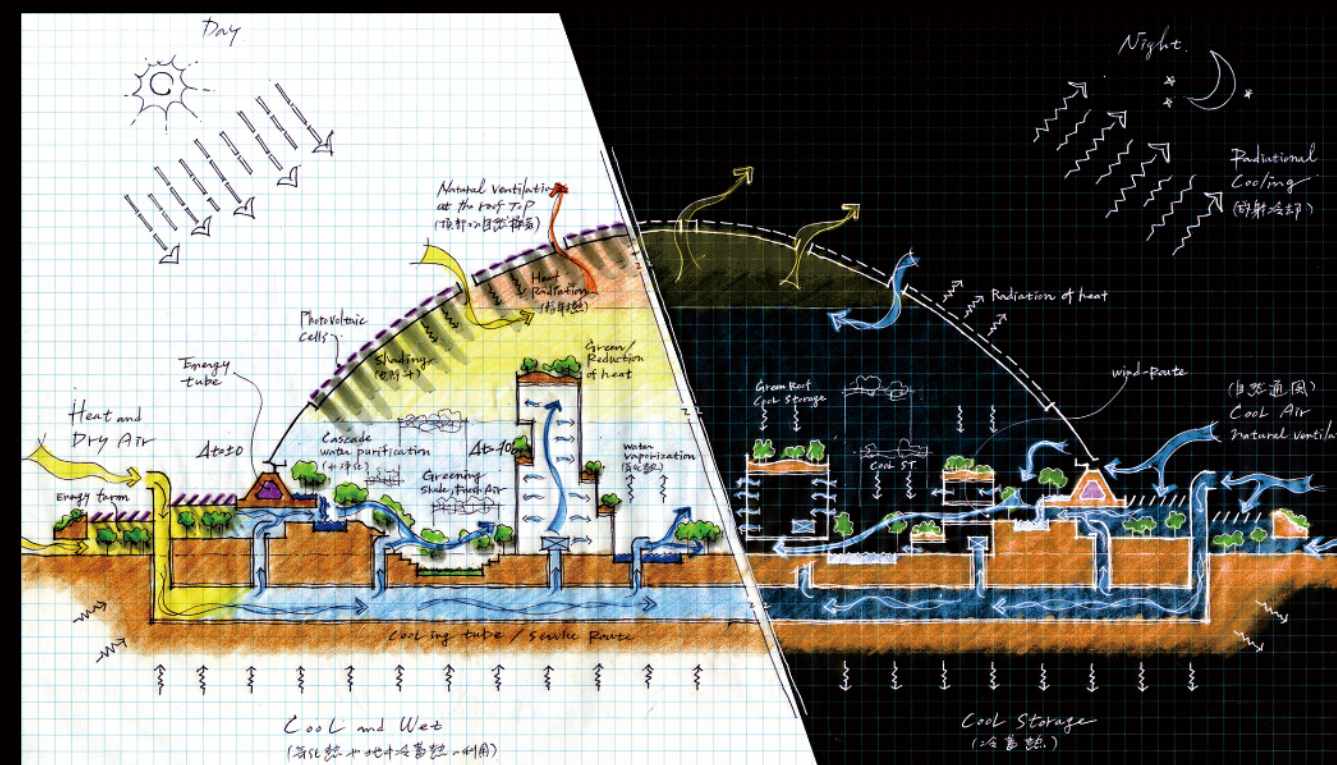
PJ code LO-002

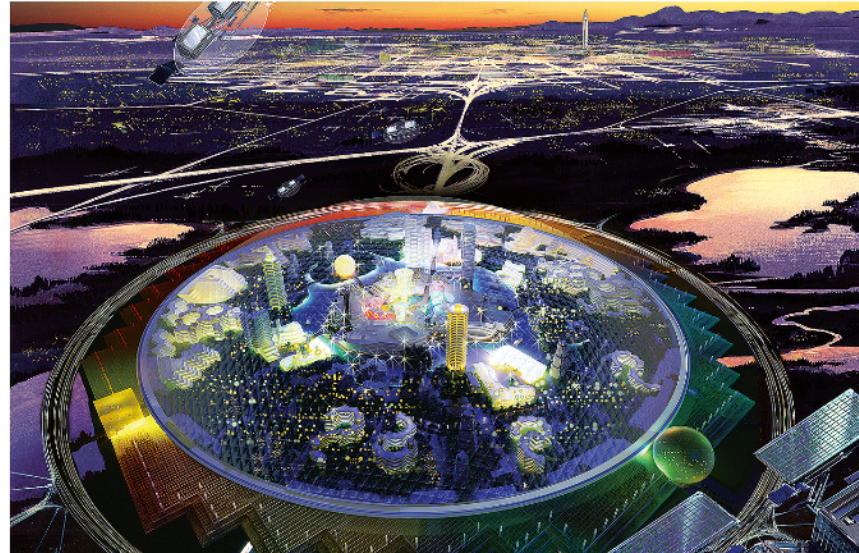
Images of Climatic Concepts



The Workings of Nature

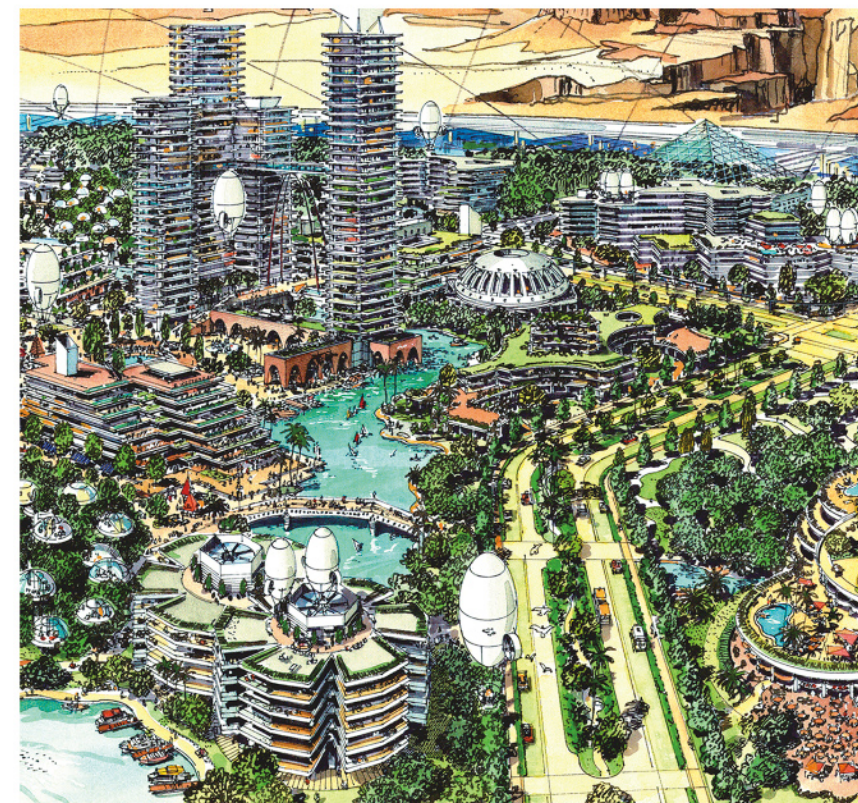
自然の変化やゆらぎは人間を含め、すべての生物が生きていくために不可欠です。Space cityの小気候はパンプを基本とするもので、City roofを通し注がれる日差しは十分に植物を育み、また、雨水はこの場所で循環されて地面を潤します。そして、柔らかな風は梢をぬけ、心地良い変化をこの都市へもたらしてくれます。季節は穏やかであり、移り変わるのです。





Prototype of Space city

PJ code LN-001

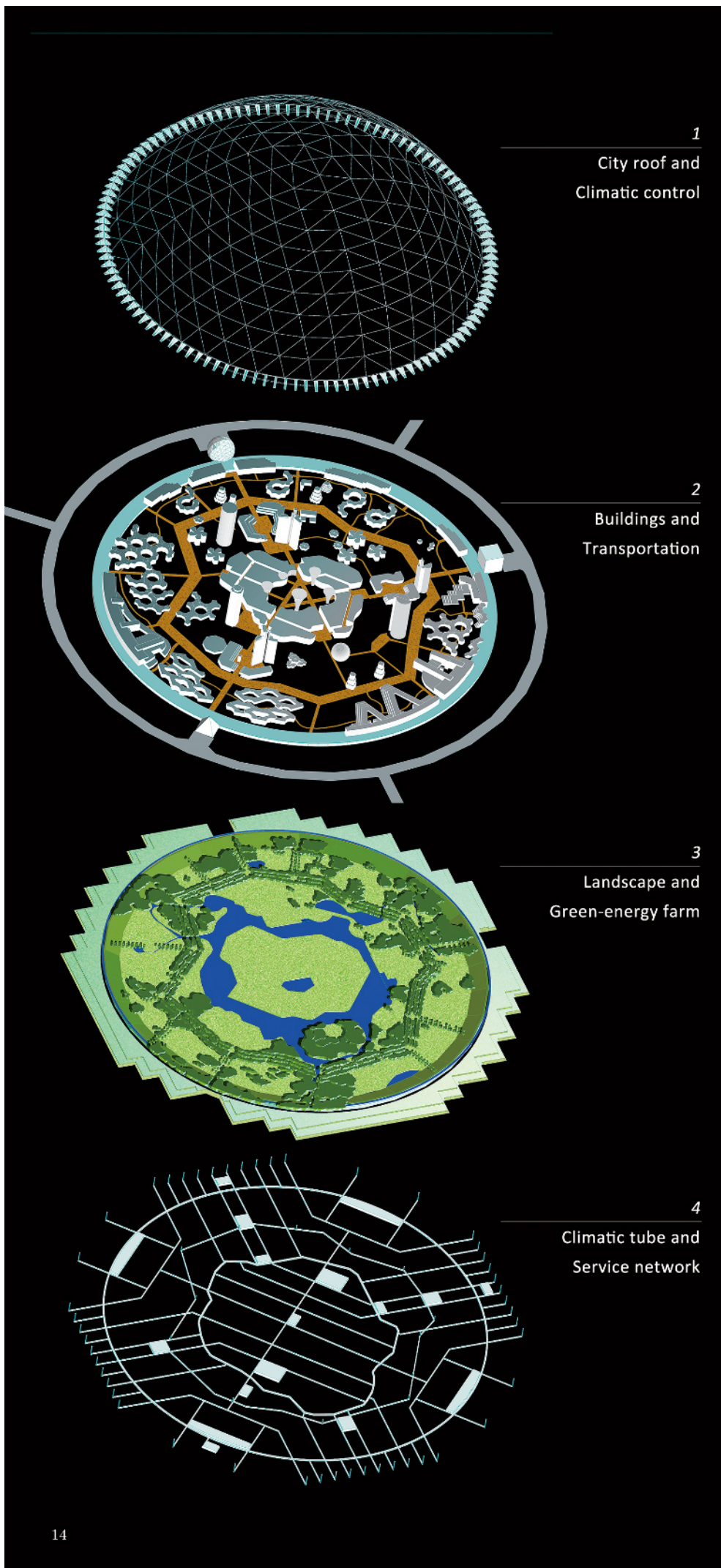


Space cityの開発手法及び技術的な検討を進めるため、大都市の近郊に生活複合型都市ーコンパクトシティが計画されました。 居住3万人、就労2万人の規模をもつこの小都市は大空間を覆うこと、そして、日常の生活機能やサービスを徒歩圏で形成することなどから環状につくられています。 一方、都心で暮らす人々にとってもここは避暑地として、あるいは避寒地として、生活のすぐ傍にリゾートをもつという魅力があります。 そのため、水や緑と直に、そしてできるだけ多く接するということが計画のテーマとなりました。 City中央部では水に浮かぶ街が景観に潤いと賑わいを与え、その対岸では緑や木々の間に住宅やオフィスが関係付けられています。 Space cityの小気候によって生活環境はリゾート性を獲得し、ここで過ごす時間を特別なものにしていくことでしょう。

Program

- ・サイトエリア95ha
- ・ドーム直径1000m、高さ300m
- ・施設延床面積2,060,000sqm
 - 商業及び文化施設12%
 - 業務施設12%
 - 住宅施設40%
 - 近隣サービス施設2%
 - エコファーム12%
 - 都市基盤施設22%

Left bird's eye view
Above and below inside
of Space city



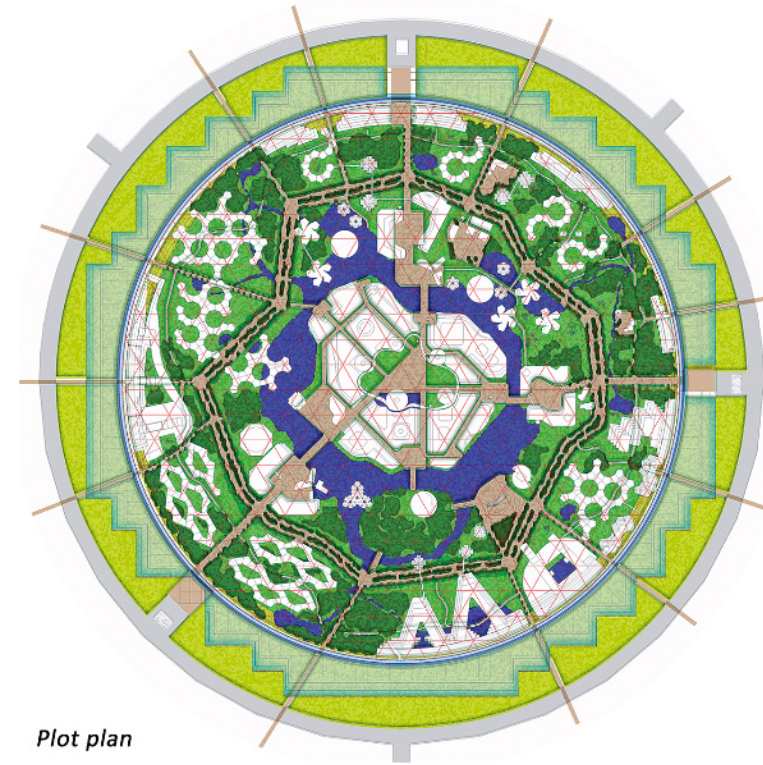
Design for the Green City

都市の構成

Space cityは大きく分けると左のような4つの機能的レイヤーから成ります。これらが相互に作用し、都市（活動）という複雑なサイクルへの対応がなされます。

緑地計画

生物の様々な生息場所を計画する際、Space city全体で行う水の循環システムが、そしてこの都市の特徴であるロケーション開発という点が大きく機能します。小さな滝やせせらぎはある種の生物の棲みかであると同時に、水を再生利用する浄化プロセスでもあります。そして、そこは人々に安らぎを与える景色でもあるのです。このように、水や緑の環境とロケーションの開発を生態系という視点でまとめ、暮らしの身近に豊かな自然環境を形成していきます。



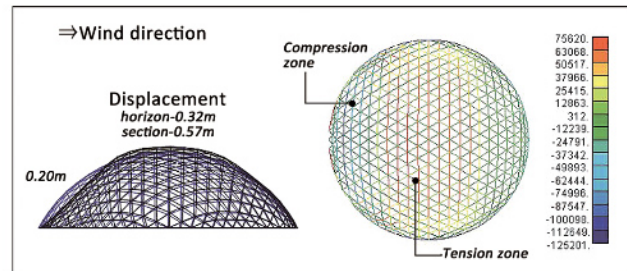
小気候の仕組み

City roof が覆う都市空間では、その大きなスケールから半ば自律的に気候作用が生じるとされます。City内を流れる空気は地上の居住域からRoof頂部へ向かって気温とともに上昇します。そして上空の外気で冷やされ（特に夜間）、緩やかに下降します。常に、空気がこの都市を対流するようになるのです。加えて、風のルートや熱だまりの分布、日差しなどが適宜調整され、居住域は快適に保たれるようになります。例えば、気温40度の暑い日に、この都市では気温30度で過ごすことができるでしょう。また、この仕組みは地、風、光、水、緑といった自然のもつエネルギーを上手く連動し、特に地上のCity roofと地中のClimatic tubeによって、それらの作用を引き出すことが考えられています。

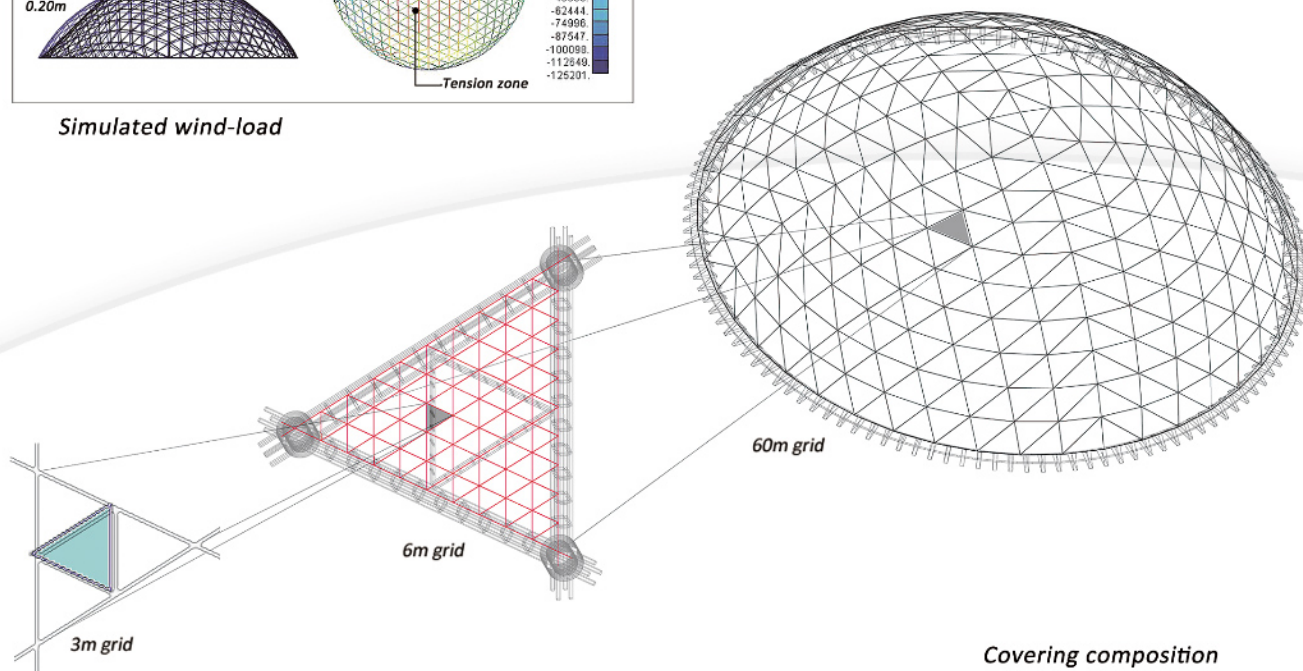


Basic energy for micro-climate.....the ground, wind, the sun, water and green

Technology for Creating the Climatic Space



Simulated wind-load



構造計画

スパン1000m、最高高さ300m という大空間が現在の構造技術を用いて構築可能であるかを検証しました。その構成は鉄骨のトラスとテンションリングによる主架構、仕上げ材用の二次架構、そして屋根の仕上げ材という三つのエレメントからなります。屋根材にはその必要な機能からガラスや膜材を想定しています。これらについて自重及び地震、風荷重、さらに温度応力に対する応力・変形解析を行い、各応力に対して部材の設計や免震装置などを検討

した結果、その安全性を確認できました。また、大スパン屋根の支持には環状のRC構造体が計画され、交通など都市の基幹施設も整備されます。このような成果のもと、建設地の特性を詳細に調査し検討することで、Space cityの大空間は実現します。

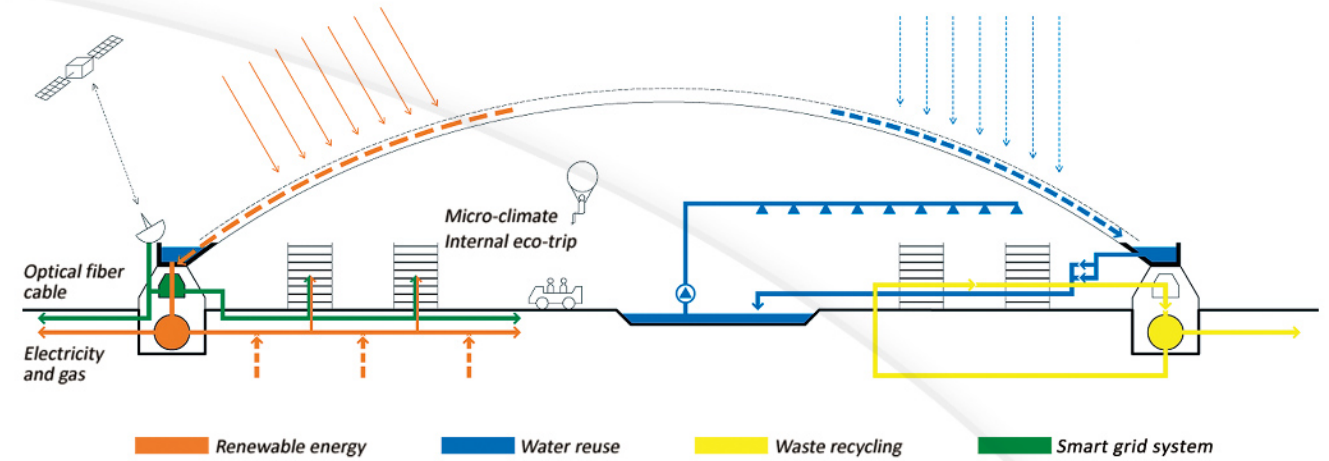
ドームの諸元
 ・直径1000m/最高高さ300m/曲率半径567m
 ・投影面積785,000sqm/表面積1,070,000sqm

エネルギー計画

都市の開発や暮らしは、地球やその地域の環境にとっても大きな影響を与えます。Space cityは都市全体のスケールで自律型の循環システムを組み、周辺環境への負荷を極力抑えます。そのために、対象地の気象や自然環境そのものにあるエネルギーと燃料電池などの次世代クリーンエネルギーを、この都市のエネルギー源に組み入れます。特に、City-roofは雨水や太陽、風のエネルギーを得るうえで大きく機能します。そして、各施設のエネルギー需

要と電力などのエネルギー供給網を通信技術とIT技術によって監視制御し、エネルギーの安定供給と最適化を実現します。このような自律型システムを都市単位にもつことで、CO2の排出や送電時のエネルギーロスを最小化し、資源やエネルギーの面で積極的に環境負荷を減らしていきます。主に、再生可能エネルギーの利用、水や資源の再利用と減量化、低消費型の都市構造、といった点で検討が進められました。

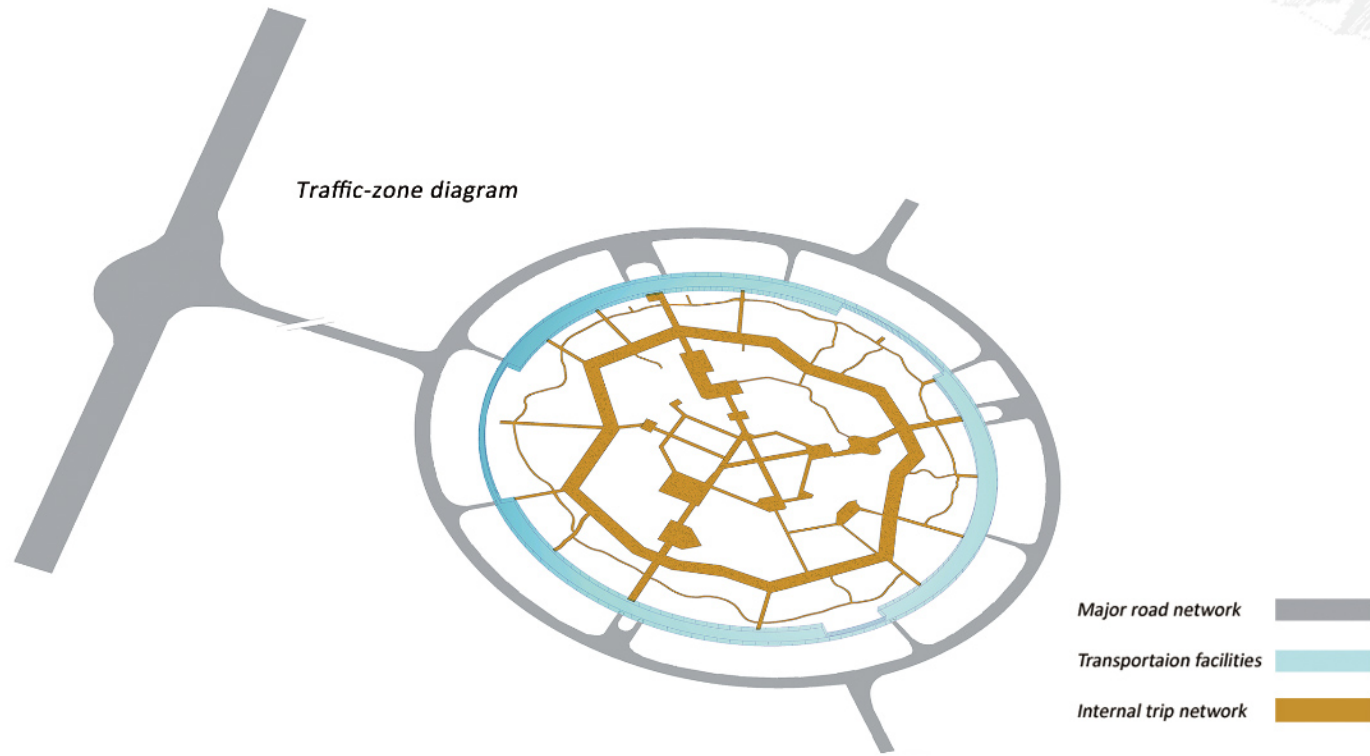
Technology for resource and energy



- 導入が検討される環境技術
- ・太陽光発電(メガソーラー)及び太陽熱収集
 - ・小水力発電、小風力発電
 - ・バイオマス発電
 - ・地中蓄熱など未利用エネルギーの活用
 - ・燃料電池及びコージェネレーション
 - ・電力貯蔵
 - ・水とごみのリサイクル
- 小気候とコンパクトな生活圏による環境性能
- ・建物の長寿命化と省マテリアル化
 - ・緑や水による熱環境の改善
 - ・移動に伴うエネルギーや排出物の減少

交通計画

Space cityへのアプローチとCity内での移動という二つの交通体系が、パークアンドライドの考えを用いて組み込まれます。 徒歩や自転車、電気カートがCity内の主な移動手段となり、また、地下には物流ルートが敷かれ、ここでの暮らしをサポートします。



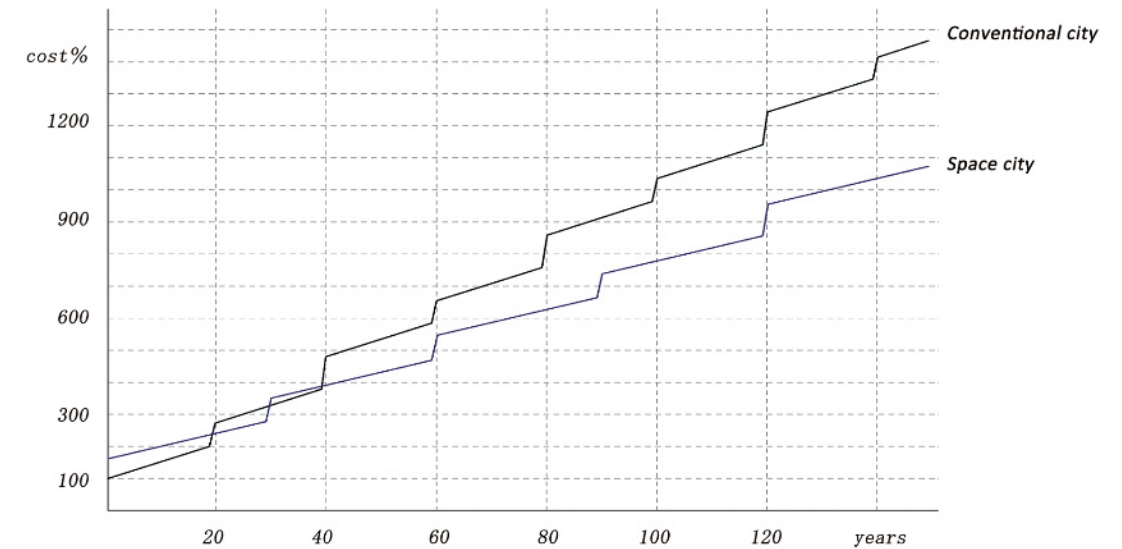
防災計画

この都市を覆うCity roofは十分な大きさと、災害要因に対して検証された構造性能をもちます。 居住域の安全性を考えると、地上300メートルという高さは火災時にも有効なクリアランスとなり、熱や煙によるリスクを減らします。 また、屋根の仕上げ材であるガラスや膜材は世界中の大規模建築物にその実績をもちます。 そして、非常時の水やエネルギーの供給を考え、都市の基幹施設は分散して配置することが計画されています。 災害時のリスクを最小限に抑えるには、技術的にも計画的にも幅広く検討を加えることが今後も重要なテーマとなります。

Case studies for Cost and Sustainability

- 都市のイニシャルは従来よりも約50%~60%高い
 - ・City roofやエネルギーシステムの建設
 - ・建物の躯体や外装、設備機器の軽減、他
- 都市のランニングは従来よりも約30%~40%低い
 - ・City roofやエネルギーシステムのメンテナンス
 - ・小気候のためのエネルギー利用
 - ・建物や設備機器のメンテナンス軽減
 - ・建物の省エネルギー化、他
- 都市の耐用年数の延長
 - ・200年材料による都市基盤づくり
 - ・建物や設備機器の長寿命化、建て替え時期の延長、他

Life-cycle pattern



100年の計で考える

今日の都市はサステイナブルなサイクルの構築という、地球環境と都市の経済性が同時に関係した、根本的な課題を抱えています。 一方、Space cityで提案する小気候は雨や風、熱など、建築物や都市基盤に与える気象の影響を緩和することができます。 これは上記の点から、エネルギー利用だけでなくメンテナンスや建て替えなど、あるいは建築デザインについても、都市というサイクルに大きな転換をもたらします。 都市の基盤づくりという負担は大き

いものの、この都市で開発される個々の事業（例えばショッピングセンターやオフィス、ホテル、住宅など）では、従来よりも有利にライフサイクルを展開できることでしょう。 19世紀中葉、ニューヨークにセントラルパークが構想され今なおこの都市の発展を支えているように、100年、200年、というスパンで都市の生活環境を捉えるときが来ているのではないのでしょうか。

Design Matrix

Space cityは小気候という新しいプロセスにより、様々なかたちで展開していくことを考えています。例えば開発のロケーション—都市の中なのか外なのか、開発のスケール—新都市なのか市街地のセンターなのか。また、その地域の気象条件に対しても、従来にはない選択肢となりえます。特に集客という面では、一年中快適に過ごせる都市環境はプロジェクトに大きく貢献でき、ビジネスや観光、あるいは科学や芸術、スポーツなど、その特徴をさらに引き出すことでしょう。



Location with urban district



Outside



Near

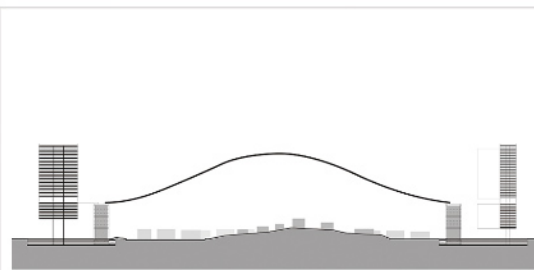


Inside

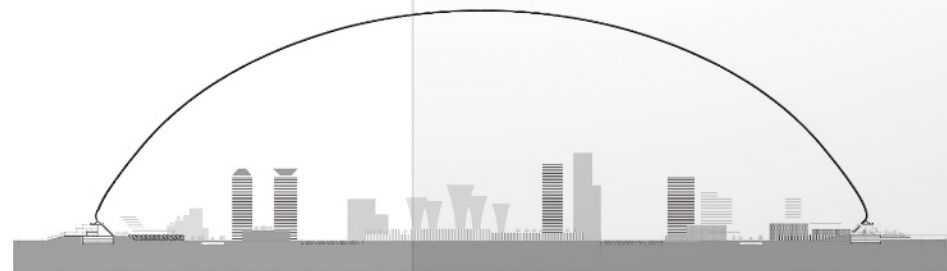
Scale with climatic space



Small

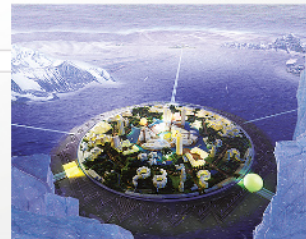


Middle



Large

LO-002 Located on the cold area



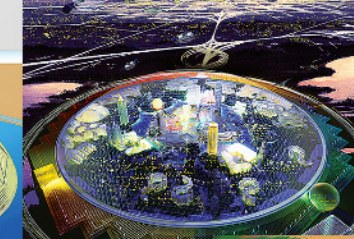
LO-001 Located on the desert



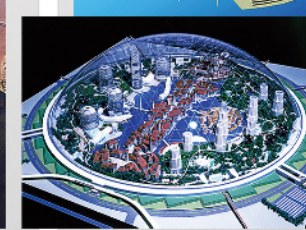
LN-003 Marine resort



LN-001 Prototype of Space city



LN-002 Theme town resort



LI-001 Science and technology park



LN-004 Sports resort



Archeological town SI-001

Town center complex SI-002

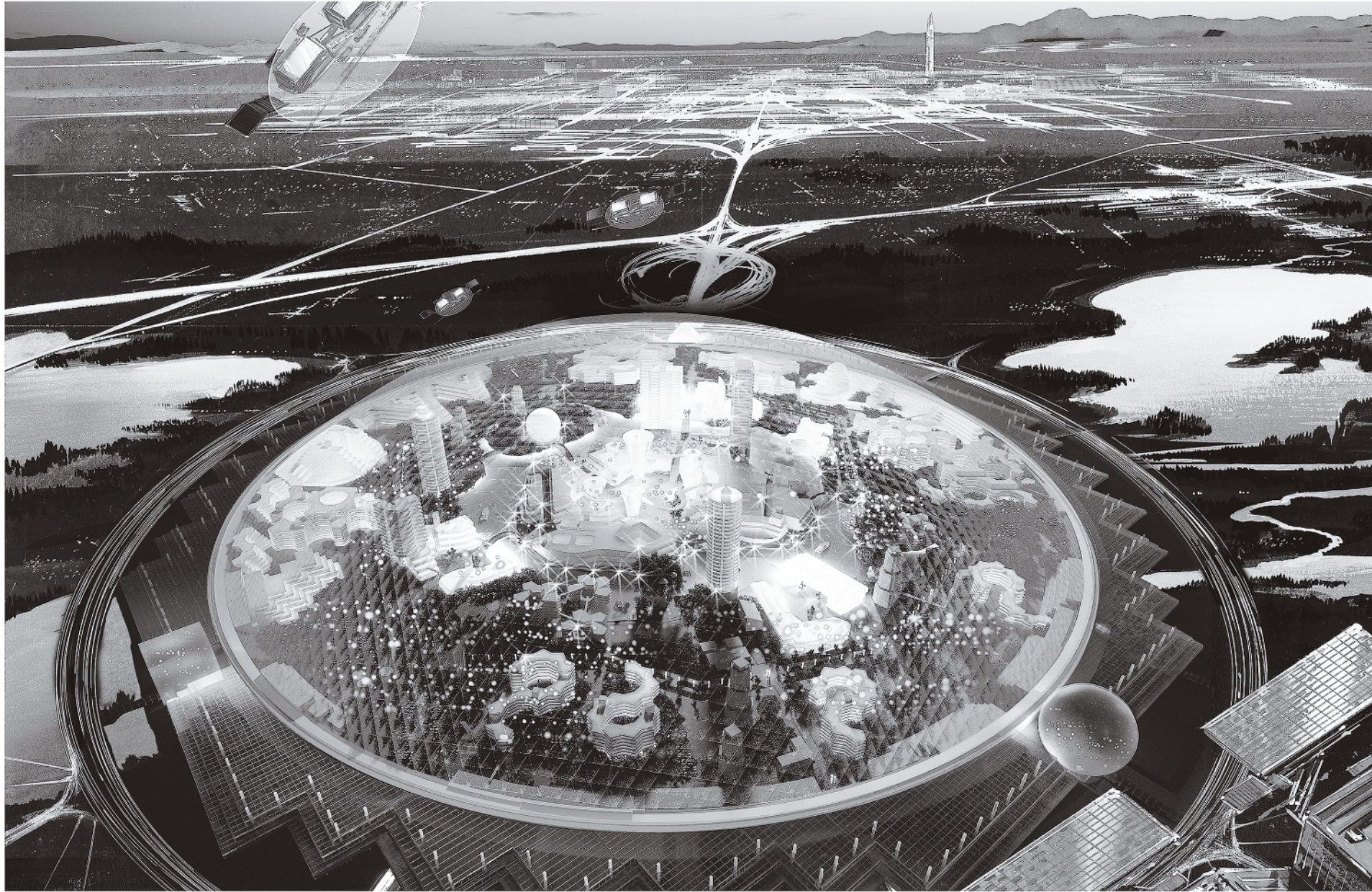
MN-001 Eco-dome park



MN-002 Energy-pavilion park



Central business city MI-001



SPACE CITY
The City of Change

Bird's eye view / PJ code LN-001