

子どもたちに誇れるしごとを。

やさしく暮らす、未来

— 植物質な未来都市構想 —

環境アイランド GREEN FLOAT

“植物質な都市” という発想。

経済的に発展した都市に暮らす私たち。暮らしは格段に便利になりました。

しかし、ほんとうの幸せについて考えたとき、

物質的な豊かさとは別の、幸せのはかりかたがあってもいいと思うのです。

自然とのふれあい。文化的でゆるやかに流れる時間。健康的で快適な暮らし。

そして自然に溶け込んでやさしく共生し、生態系の一部として、ともに成長していく。

例えるなら、ひとつの“植物”のような都市がつかれないだろうか。

そんな想いから、私たちの新環境都市モデルは生まれました。

環境未来都市構想 GREEN FLOAT

～赤道直下の太平洋上に浮かぶ「植物質な都市」の提案～

2つのイノベーション領域への挑戦で、未来が変わる、豊かさが変わる

GREEN innovation

機械文明至上主義の限界を知り
自然のシステムに学ぶ

「植物質な都市」

- ・CO₂ゼロを超えた、カーボンマイナス
- ・食糧の自給自足、完全廃棄物ゼロ
- ・100%再生可能エネルギー

+

FLOAT innovation

新しい立地の可能性に挑戦し
都市そのものを浮かべる

「海上の都市」

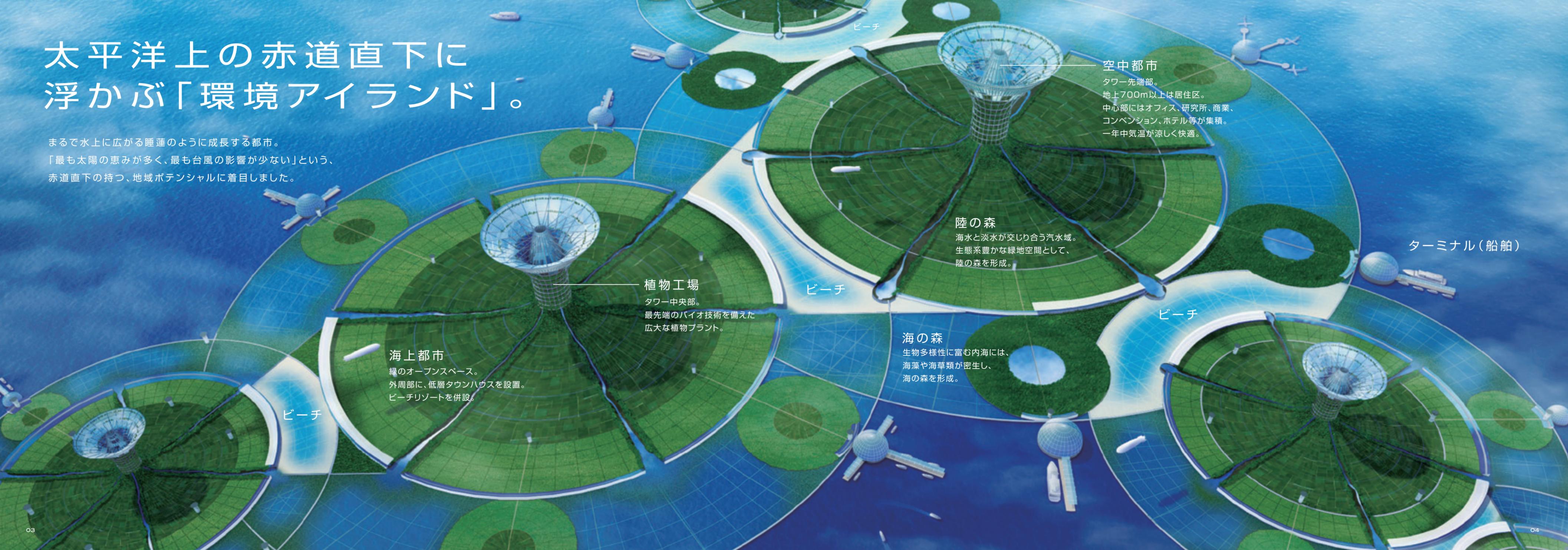
- ・海面上昇で沈みゆく国を救う
- ・地震や津波の影響を受けない
- ・台風やハリケーンの影響が無い

地球環境時代の「新しい豊かさ」を求めて

太平洋上の赤道直下に 浮かぶ「環境アイランド」。

まるで水上に広がる睡蓮のように成長する都市。

「最も太陽の恵みが多く、最も台風の影響が少ない」という、
赤道直下の持つ、地域ポテンシャルに着目しました。



ビーチ

空中都市

タワー先端部。
地上700m以上は居住区。
中心部にはオフィス、研究所、商業、
コンベンション、ホテル等が集積。
一年中気温が涼しく快適。

陸の森

海水と淡水が交じり合う汽水域。
生態系豊かな緑地空間として、
陸の森を形成。

ターミナル(船舶)

植物工場

タワー中央部。
最先端のバイオ技術を備えた
広大な植物プラント。

ビーチ

ビーチ

海の森

生物多様性に富む内海には、
海藻や海草類が密生し、
海の森を形成。

海上都市

緑のオープンスペース。
外周部に、低層タウンハウスを設置。
ビーチリゾートを併設。

ビーチ

タンポポのようにやさしく自然と共生する。 植物質な都市のあり方について。

風に乗って種子を散らし、やさしく増殖していくタンポポ。

植物が繁殖すると、その周辺にさまざまな生物が集まります。

植物、動物、そして人間のすべてが、

「自然の摂理」を共有し、「秩序のバランス」を保ちながら成長していくこと。

その見事なメカニズムこそが、「植物質な都市」づくりの基本だと考えます。

空中部分 (3万人居住)

高さ700m以上に日常生活ゾーンを設定。
快適歩行距離といわれる半径500m以内に、
居住およびサービス機能を集積。

- 外周部:中廊下型住戸を配置(外側はオーシャンビュー、内側はシティ/スカイビュー)
- 中央部:オフィス、商業、文化、教育、医療など、生活を支えるサービス機能を配置

タワー部分 (植物工場)

食糧自給率100%をめざし、植物工場を配置。
生活を支える生産の場として機能。

- 最新技術を導入した野菜植物工場

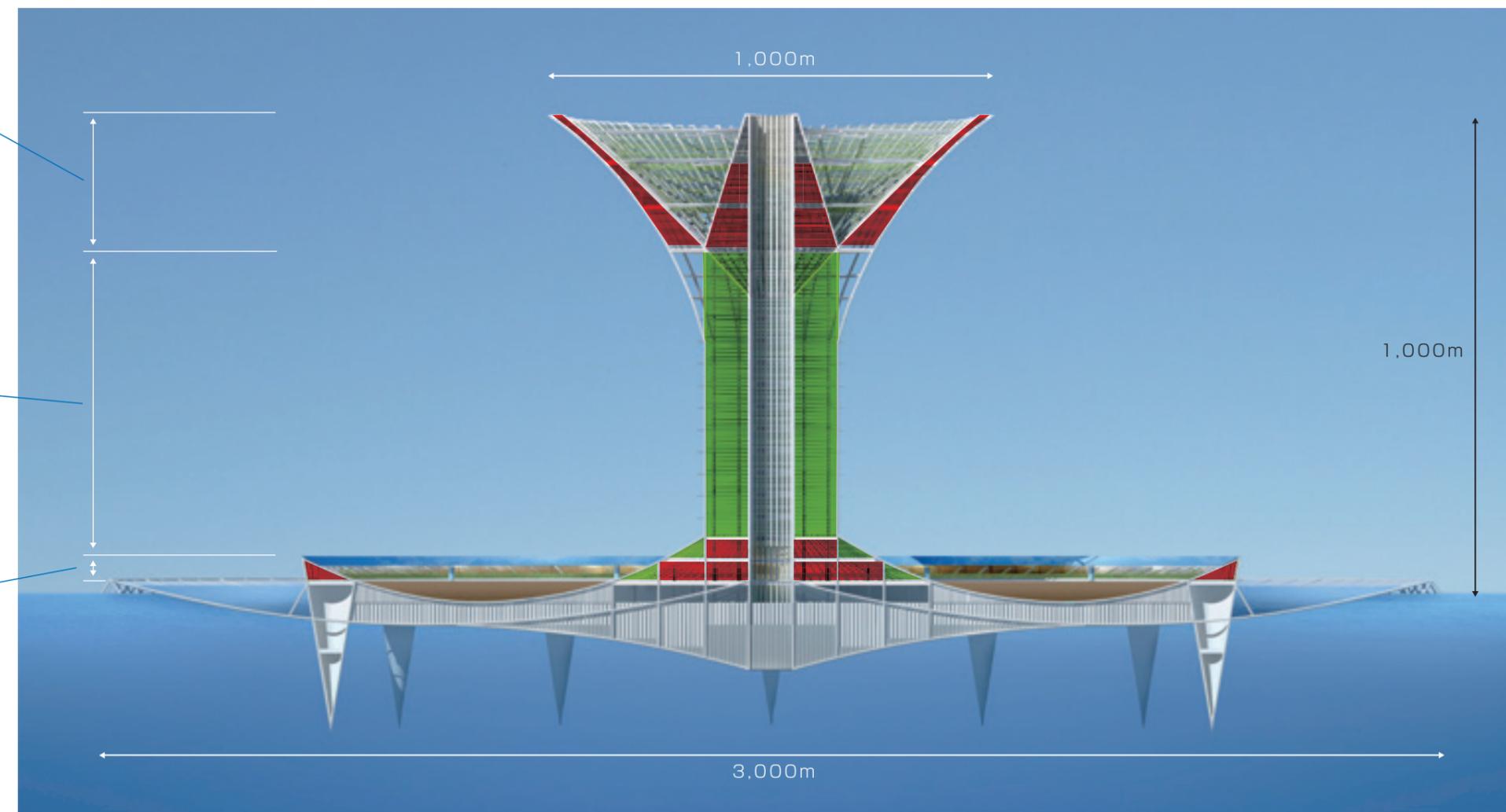
水辺部分 (1万人居住)

中央プラントの外周部に居住区を設置。
海中の生物の宝庫である「海の森」と
ビーチリゾートが隣接。

- 外周部:田園生活の場として、低層のタウンハウスを配置
- 農業、漁業およびSOHO的な生活の場を想定

環境アイランド GREEN FLOATの全体像

直径3,000m、海上に浮かぶ大きな花びらのような「環境アイランド GREEN FLOAT」。大地への日照を最大限にするために、逆円錐型の形状となっている。空中1,000mのエリアに広がるビレッジスケールコミュニティの「立体コンパクトシティ」と、太陽の恵み豊かな「緑と水のオープンスペース」から構成されています。



MASTER VISION

空と緑を感じる空中都市

赤道直下の地上700～1,000mのエリア。

そこは、強風も無く、気温が一年中約26～28℃と一定に保たれ、心地よく穏やかに過ごすことのできる省エネ型コンパクトシティです。

自然の中の、新しい豊かさ

- 身近にある素敵な自然を楽しむ生活
- 空と海の眺望のある開放的な生活
- 歩いていける仲間たちとのコミュニティ

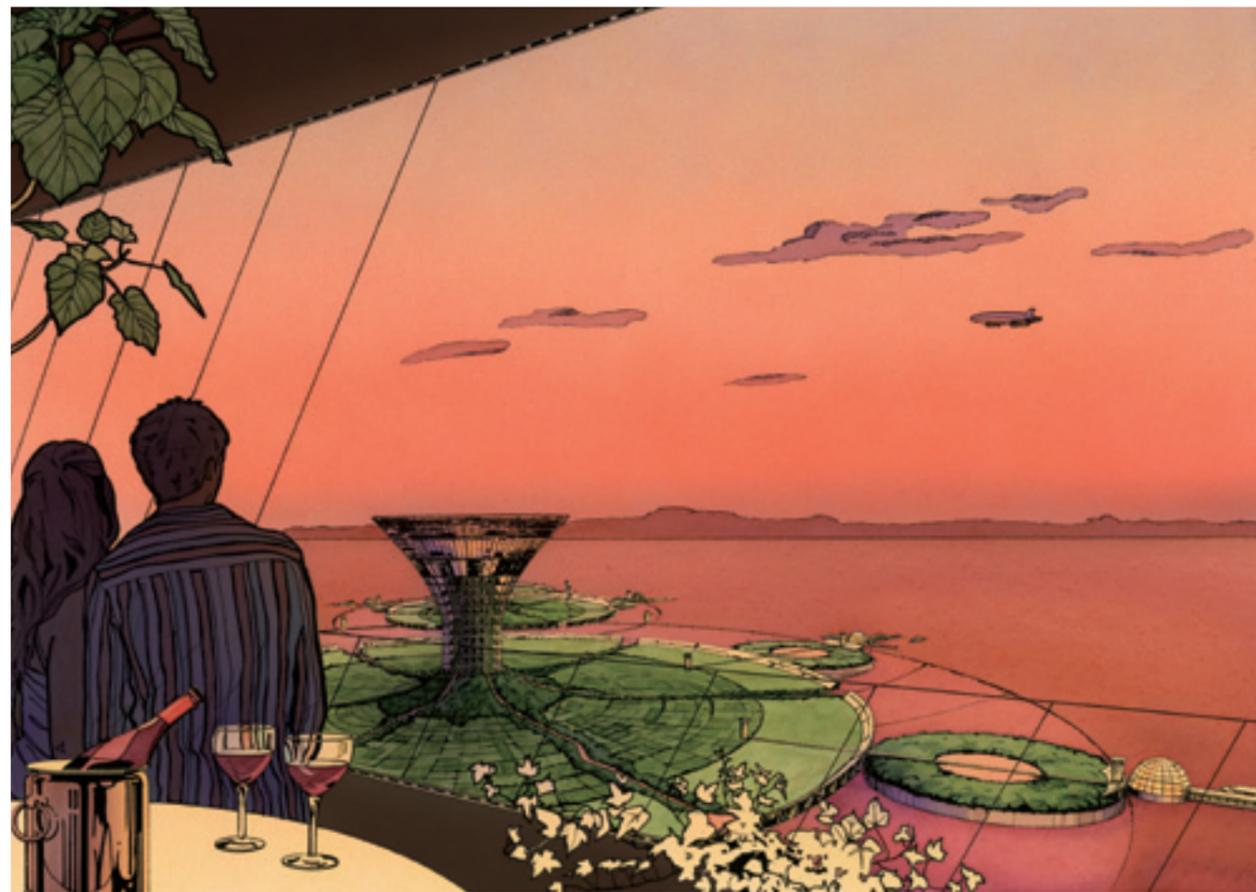
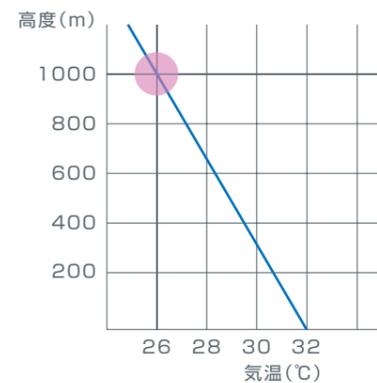


空中テラスライフ



空中ガーデニングライフ

■ 赤道直下、空中1,000mは一年中26℃のさわやか気候

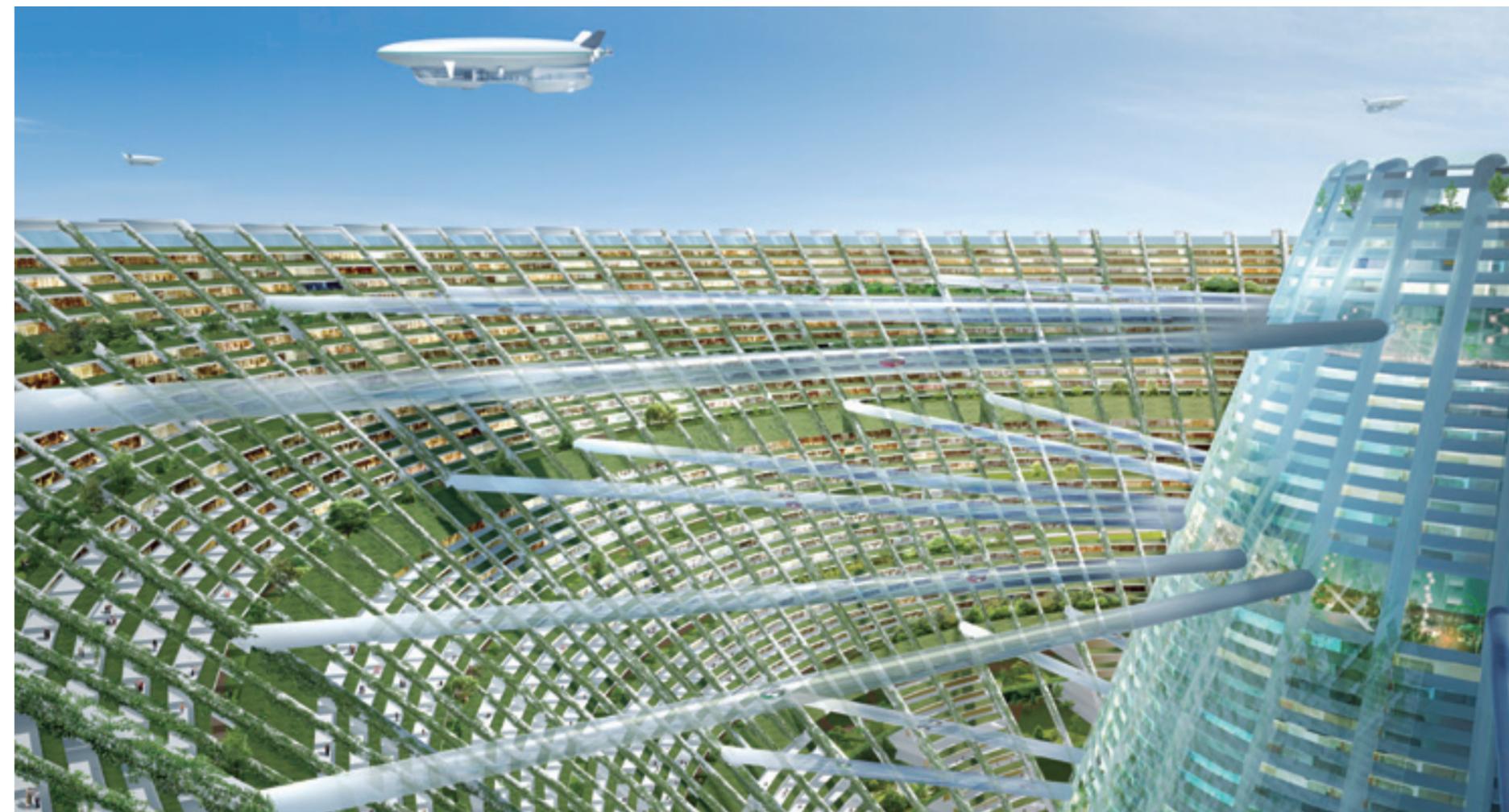


【レジデンス スカイビュー】

空中部分 3万人が住む居住ゾーン

● 緑化面積:約56万㎡(東京ドーム約12個分)

- 30フロア :居住区は地上700mより上のエリアに30フロアの立体居住。
- 200ヘクタール :外周部より30mの範囲に、約200haの居住区を想定。
- 10,000戸 :約10,000戸に約30,000人が居住、1戸あたり面積は平均約200㎡。



海と緑を感じる水辺のリゾート。

海に面したエリアでは、低層のタウンハウスが暮らしの拠点。

目の前には常夏のビーチが広がり、内海には、たくさんの魚や貝も住んでいます。

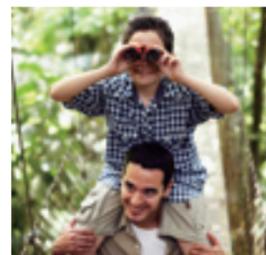
そこには経済指数ではなく、幸せ指数を高められる生活があります。

自然の中の、新しい豊かさ

- 日常の中に大自然がある生活
- 好きな時に好きなだけ楽しめるリゾートライフ
- 自然と触れ合うことから学ぶ体験教育

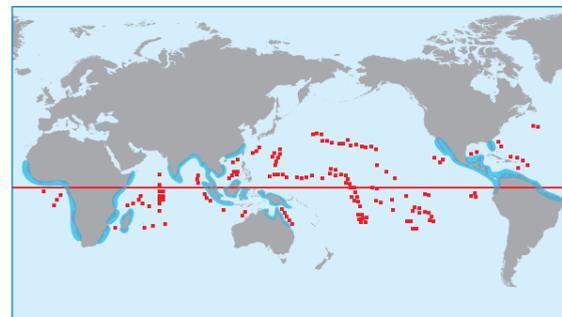


散策ライフ



子ども探検ライフ

■ マングローブとサンゴの世界分布



[マングローブの分布 ●]

[サンゴ礁の分布 ■]

【内海リゾートビーチ】



水辺部分 1万人が住む居住ゾーン

● 緑化面積: 約65万㎡ (東京ドーム約14個分)

- タウンハウス : 外周部ウォーターフロント沿いに、タウンハウス形式の低層居住。
- 45ヘクタール : 海岸から30mの範囲に、約45haの居住区を想定。
- 3,000戸 : 約3,000戸に約10,000人が居住、1戸あたり面積は平均約150㎡。



新産業インキュベート オフィスと植物工場。

新しいビジネスモデルは、ここから生まれる。

大自然とテクノロジーが融合した未来型ビジネス、

そんな試みが始まります。

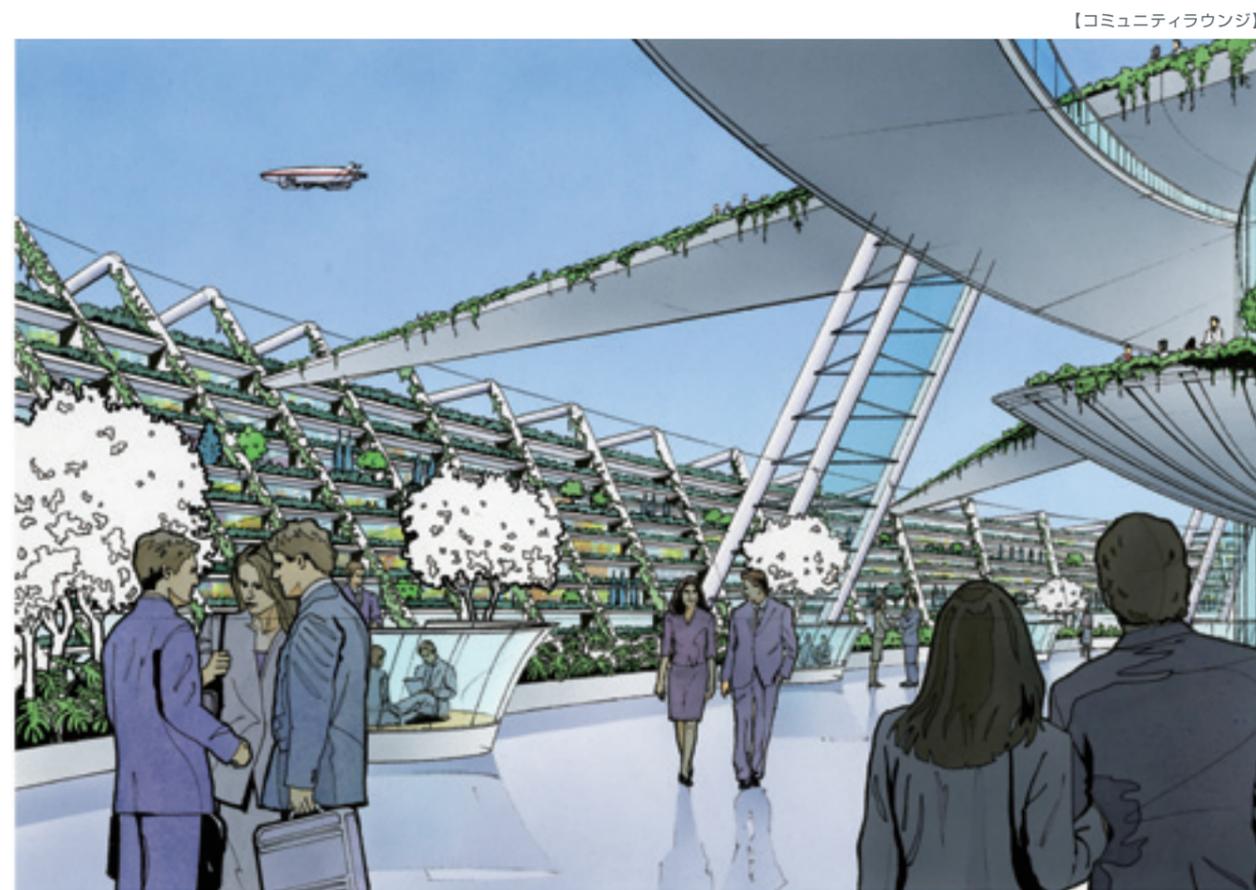


■ バイオビジネス 新産業拠点化

- ・ 医薬品市場
- ・ アグリ市場
- ・ 食品、化粧品市場
- ・ 美容、健康市場

自然の中の、新しい豊かさ

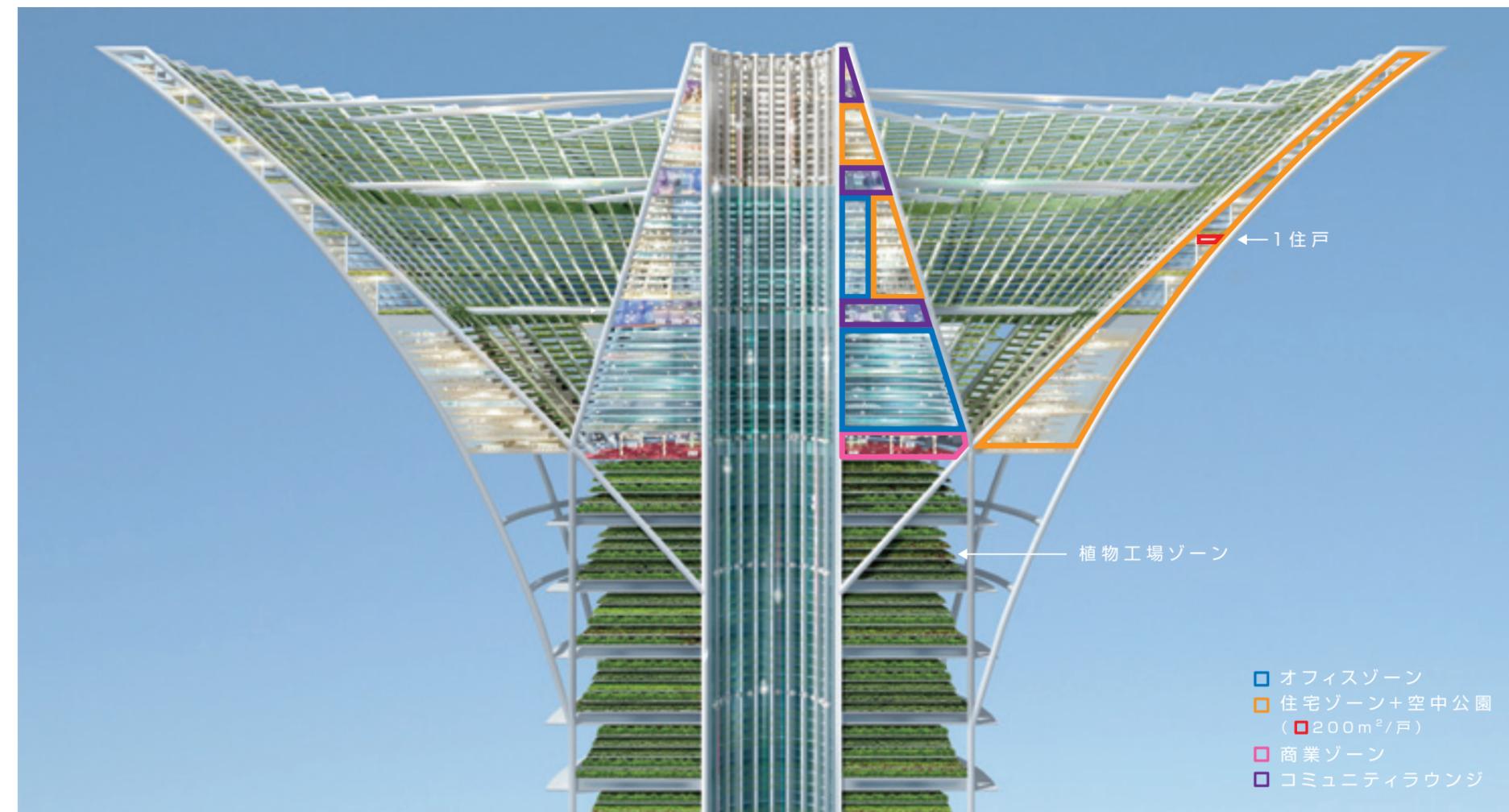
- 家族と一緒にランチが食べられる、職住近接の生活
- 世界が注目するバイオ産業の最先端研究拠点
- オーガニックな野菜によるナチュラルライフ



タワー部分 1万人が働く業務ゾーン

● 緑化面積(植物工場):約350万㎡(東京ドーム約75個分)

- 職と住の近接:コミュニティと情報を共有できる最適規模。
- 食と農の近接:必要な時に、必要な分だけ収穫する。それが自給自足の原点。



人に優しい、規模・距離・かたち。 睡蓮のように増殖するアーバン・ビレッジ。

歩いて行ける半径1Kmのコンパクトなアーバンビレッジ規模を1セル(街区)と定義。

1セル(街区)→1モジュール(都市)→1ユニット(国家)というカタチで、広がっていきます

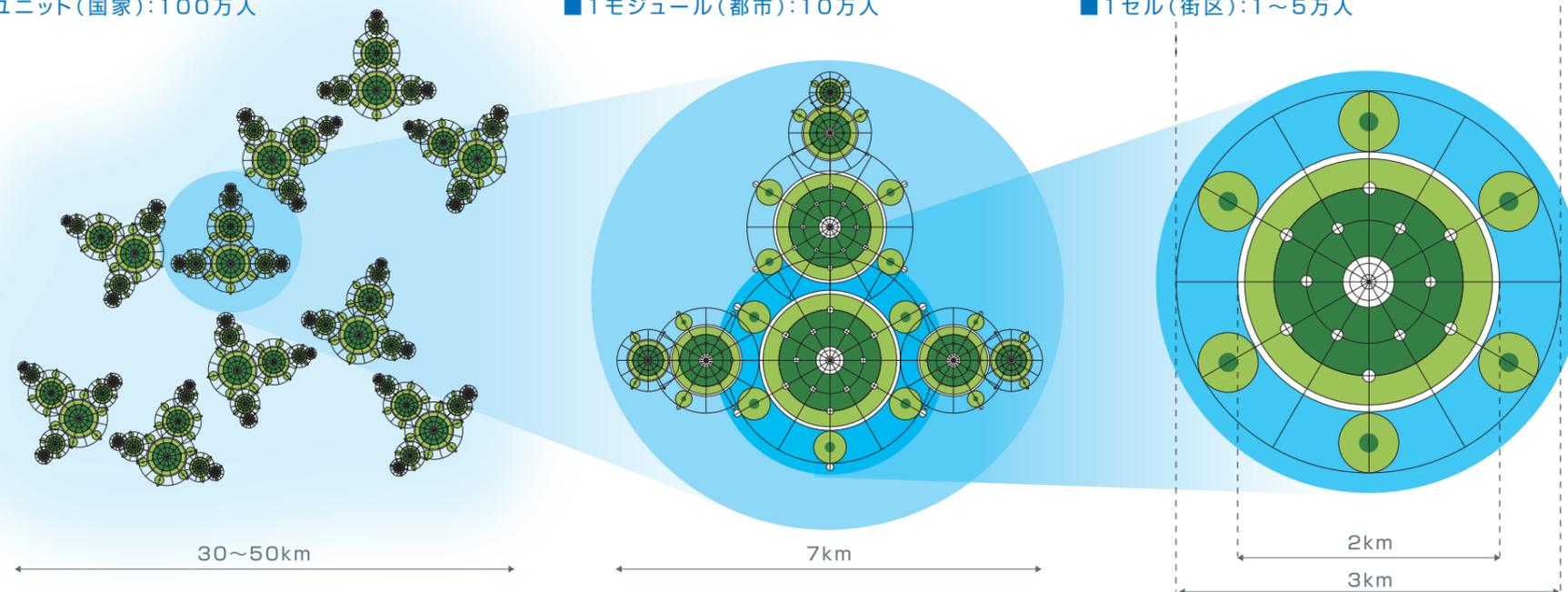
- 都市の規模: 徒歩圏の距離感にこだわったビレッジスケールの「コンパクトシティ」
- 都市の形態: 自然界に近い自己相似形体システム「フラクタル幾何学」
- 都市の構成: セル(街区)→モジュール(都市)→ユニット(国家)というカタチで増殖



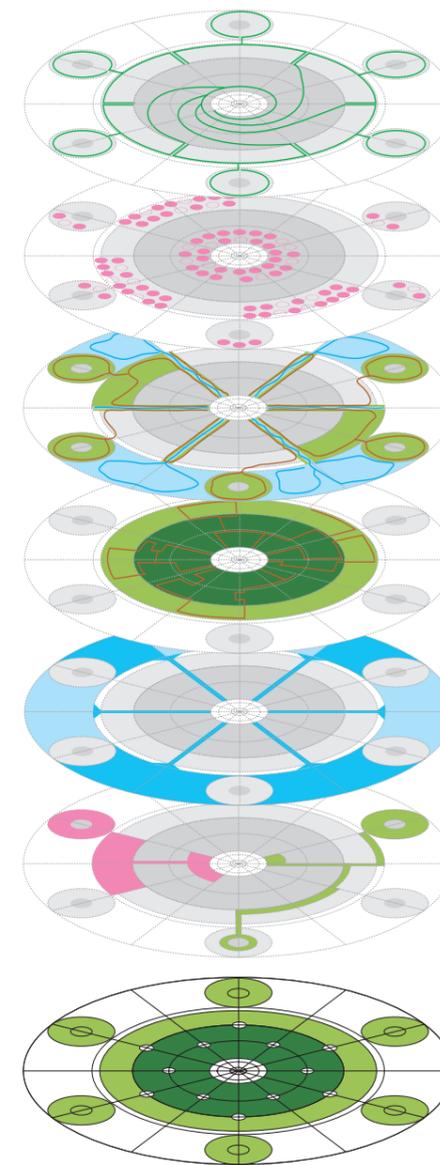
■1ユニット(国家): 100万人

■1モジュール(都市): 10万人

■1セル(街区): 1~5万人



GREEN LIFE ゾーニング



— 散策&ジョギングルート

● レストラン
○ ショップ

■ ウォーターゾーン
■ グリーンゾーン
— 海・河エコツアールート
— 森林エコツアールート

■ 田んぼアグリエリア
■ 畑アグリエリア
— アグリツーリズムルート

■ 都市型ウォーターレジャー
■ 自然型ウォーターレジャー

■ イベントゾーン
■ カルチャーゾーン

散策&ジョギング
ゾーン

ショップ&レストラン
ゾーン

エコ ツアー
ゾーン

アグリ ツーリズム
ゾーン

ウォーター レジャー
ゾーン

カルチャー&エステ
ゾーン



ピクニック

森林浴



レストラン

バー



トレッキング

カヌークルーズ



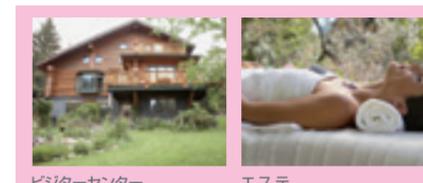
農業体験

ガーデニング



ビーチ

スキューバ



ビジターセンター

エステ

自然のなかに、 未来の先進技術が芽吹いている。

一枚の葉のように、太陽の光をかりて光合成を行い、
CO₂を吸収する都市があったら。
自らの環境を自らの自然力で浄化することができたら。
ゴミをエネルギーにかえて成長できたら。
しなやかに、気持ちよい暮らしを実現するための最新技術。
そのヒントは、自然の中にもありました。

TECHNOLOGY VISION

CO₂削減・省エネ

- カーボン・マイナス
- カーボンチェーン(CO₂循環)
- CO₂回収・海洋隔離
- 宇宙太陽光発電 ○海洋温度差発電
- 空中都市の冷却システム ○波力発電

生態系・緑化

- 多様な生態系の形成 ○浅海海中空間(内海)の創出
- 高層緑化 ○「エコトーン」としてのマングローブの創出
- 熱帯雨林の維持と汽水域の確保

自給自足・リサイクル

- 食糧自給自足のための植物工場
- 廃棄物のリサイクルシステム
- 平野部を利用した農業・畜産業
- 漂流する「ゴミの島」を浄化して「エネルギー資源化」

安全・安心

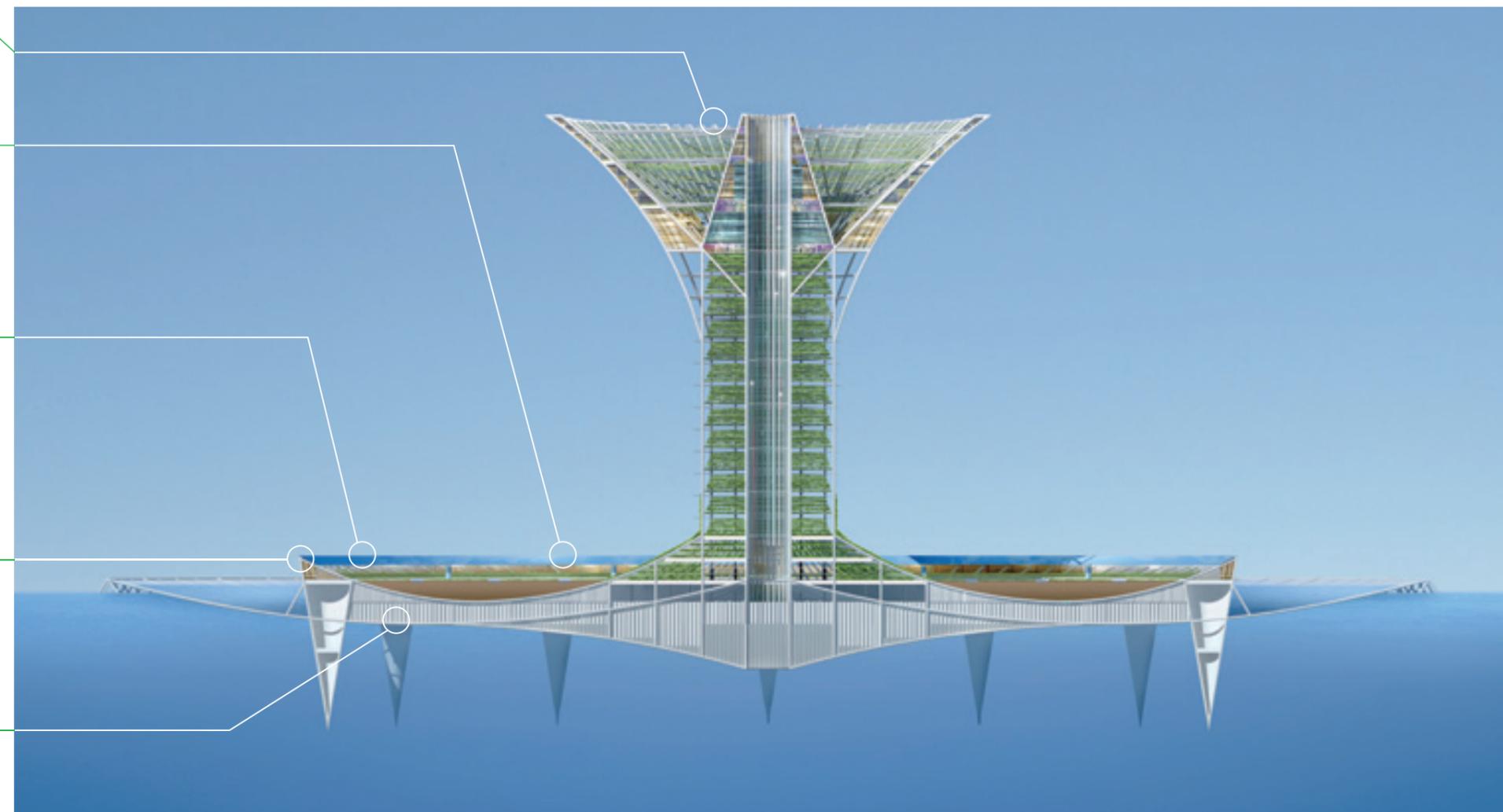
- 都市防災・都市事業継続性(BCP)
- 構造計画/火災・避難対策/強風対策/
波浪・津波対策/雷対策

海上建築・施工

- 構造材は海から製錬するマグネシウム合金
- 海上の人工地盤施工(ハニカム複合構造)
- 海上の超高層施工(海上スマート工法)

環境アイランド GREEN FLOAT実現への技術

CO₂削減、省エネ省資源、廃棄物削減、食糧問題、生態系保存、汚染防止……。
今後、総合的にどういった方向へ進むべきか。“植物質”であることを選択基準に、
世界中の先進テクノロジーがここに集結しています。



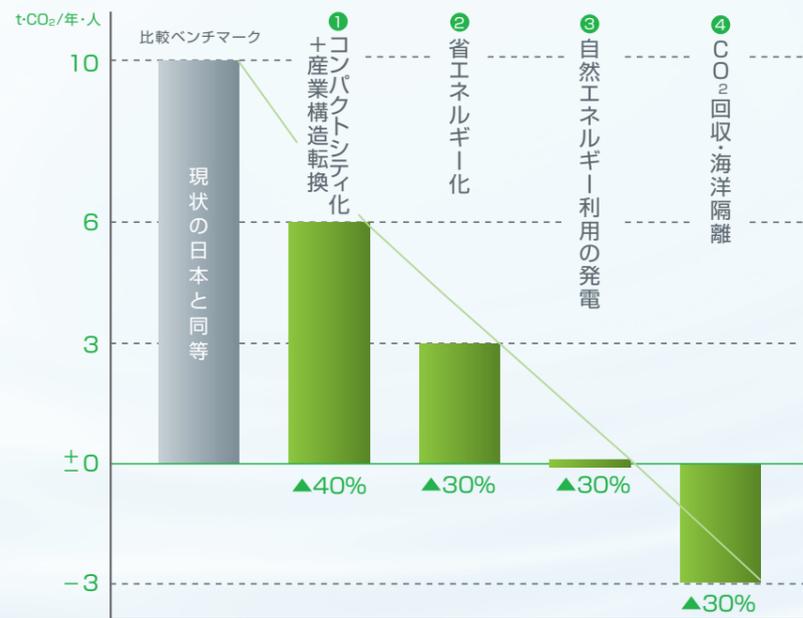
CO₂は「削減」を超えて「マイナス化」へ。

植物のようにCO₂を吸収してしまう都市。

そんな目標を掲げ、環境技術を駆使してCO₂をマイナス化へ。

化石燃料を使わない発電にも取り組んでいきます。

CO₂をどんどん減らしカーボン・マイナスに!



① コンパクトシティ化+産業構造転換

CO₂▼約40%

- 都市のコンパクト化により、交通・物流の効率化を図ることでCO₂が削減されます。
- CO₂を大量排出するビルや工場群は時代に適合しません。産業構造と建物性能は地球環境時代に適合できるものだけを選択します。

② 省エネルギー化

CO₂▼約30%

- 赤道直下の地上1000mは、一年中26℃前後の快適な温度です。この外気温が大きく省エネに寄与します。室内の発熱冷却には、さらに上空の冷気を活用し、太陽熱を利用した除湿や温水利用など、空中都市の省エネメリットを最大限に生かします。
- さらに脱化石燃料化や断熱性・設備効率向上のため、今後、最新の次世代新技術を取り入れていきます。

③ 自然エネルギー利用の発電

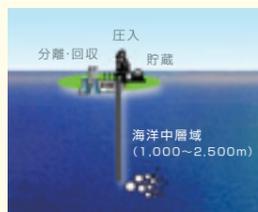
CO₂▼約30%

- 宇宙太陽光発電、海洋温度差発電、波力発電、風力発電、地上太陽光発電等を最大限活用。化石燃料を一切使わず、発電によるCO₂発生を限りなくゼロにします。

④ CO₂回収・海洋隔離

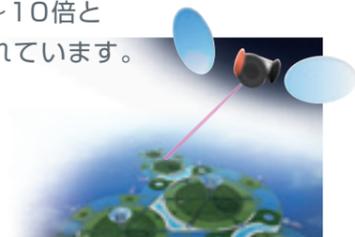
CO₂▼約30%

- CO₂固定化の方法として、地中貯蔵や海洋隔離が検討されはじめています。海洋のCO₂吸収許容量は陸上の森林に比べ、ケタ違いに余力があるといわれています。世界的合意後は、大規模なCO₂削減・固定化が期待できます。



◆ 宇宙太陽光発電

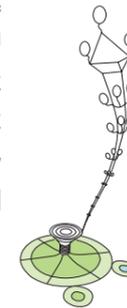
太陽からのエネルギーを静止軌道上で収集。マイクロ波の形で地上へ送り届けるエネルギー供給施設です。昼夜の別なく安定した太陽エネルギーが利用できます。そのエネルギー量は、地上に比べて5~10倍といわれています。



提供:JAXA

◆ 空中都市の冷却システム

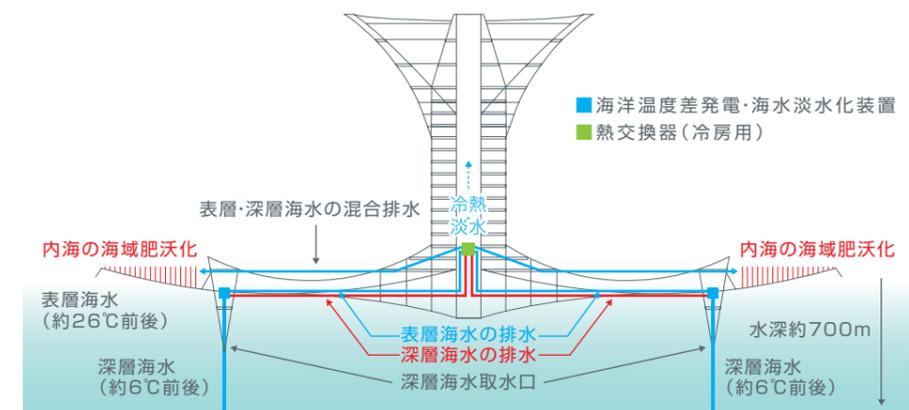
熱帯性海洋気候と地上1,000mという高さの影響もあり、タワー上部は、基本的に空調なしでも26℃に保たれます。さらに内部発熱対策で、上空3,000mの冷たい空気を取り込む「上空空調」や海中の深層水を利用した「深海空調」などにより、ほとんどエネルギーを使わない空調を実現できます。



上空冷気空調のイメージ

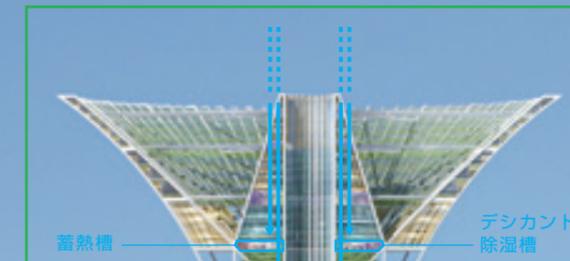
◆ 海洋温度差発電

深海と表層の海水の間に存在する温度の違いを利用して、熱機関を動かすことにより発電するシステム。設備容量30MWの海洋温度差発電装置により、10万人の生活に必要な電力を賄うことができます。



空中都市 空調の100%自然エネルギー化

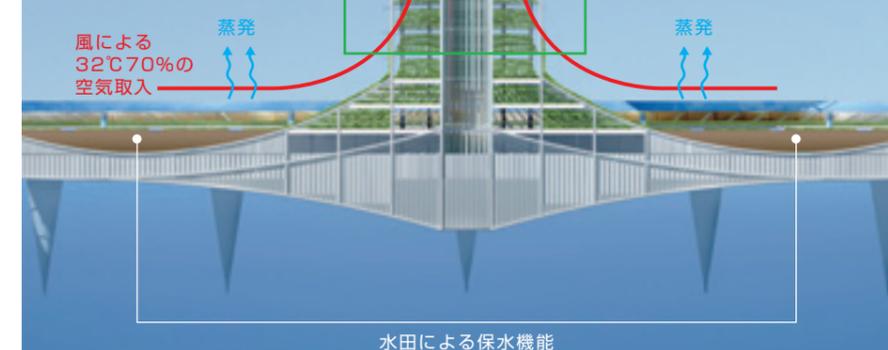
- 外気温:地上1,000mで26℃(地上-6℃)
- 冷熱源:さらなる上空冷気取入
- 冷蓄熱:夜間の放射冷却で蓄熱
- 除湿:デシカント除湿(昼間日射で再熱乾燥)
- 温水:太陽熱温水集熱



植物工場

栽培環境の100%自然エネルギー化

- 結露による散水量確保
- 多湿栽培環境確保



植物質な都市は、 人と生物がバランス良く共生する 「いきものにぎわい都市」です。

森・川・海とつながる、生態系ネットワークを
大切に形成していくために、
生物多様性の保全と持続をめざします。



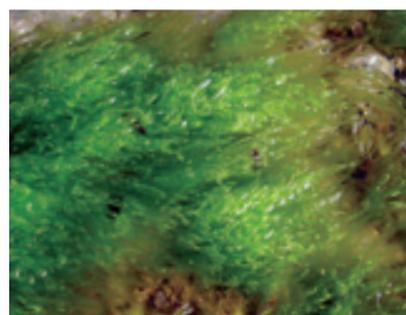
マングローブ(河川中流)



マングローブ(干潟)



珊瑚礁



藻場

◆ 陸の森 —「里山」としての生物多様性—

林、田畑、水路、ため池、草原などが混在することにより、多様な生物の生息・育成空間をつくります。また、都市と自然の接点として、農業体験の場を用意するなど、人と自然とのふれあいを大切にします。

- 自然にやさしいオーガニック農業
植物に化学肥料を与えず、農薬を使いません。
- 田畑を利用した保水機能
田畑の保水機能で、洪水被害、浸水被害や、河川・海洋の急激な汚濁を防止できます。

- 河岸の熱帯雨林マント植生
低木や蔓草の層のマント群落を形成し、森への風の出入りを防ぎ、森林内部を保護します。
- 海水と淡水の混じり合う汽水域のマングローブ
稚魚や幼魚の生育の場である汽水域には、マングローブの林を配置します。

◆ 海の森 —「里海」としての生物多様性—

周辺沿岸部に、自然生態系と調和しつつ人手を加えた浅瀬域を設置。水質浄化や浅海域の生物多様性の充実を図るとともに、採貝、採藻などの人間活動との関わりも重視しました。

- 河口部の干潟を利用した微生物育成・水質浄化
細かい砂や泥の干潟は有機物が堆積し多様な微生物を育み、水質を浄化するフィルターの役割を果たします。
- サンゴ礁による多様な生態系育成
浅くてきれいな海域はサンゴ礁。小さな生物の隠れ場所として、多様な生物が高密度で生息しています。

- 藻場育成による豊かな海の森
集光装置も活用し、海底では、アマモなどの海草、ワカメなどの海藻が群落を形成します。
- 自動給餌の海洋牧场
海上に設置されたブイから、音をならし自動的に餌付けを行います。
- 畜養アイランド
成魚→産卵→ふ化→成魚のサイクルまでをすべて人工的に行う、マグロの完全養殖に取り組みます。



海洋牧场



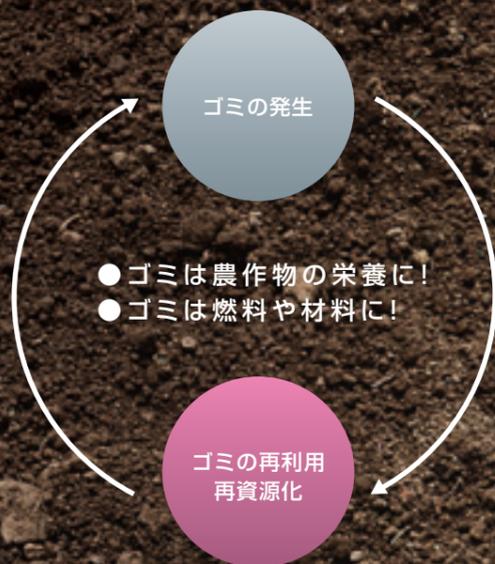
海中緑化システム



音響給餌型海洋牧场

江戸時代に学ぶ、未来型リサイクル社会。 生活ゴミとCO₂が食物を育てる、食糧自給自足。 紙くずや廃材からエネルギーができる、 完全リサイクル。

太陽と大洋の恵みをうけ、海の幸と山の幸を育むことで食糧自給率100%を可能にする。
廃棄物をエネルギーに変換し、再資源化できる都市へ。
環境に負荷をかけることなく、自立していける環境新時代の都市モデルをめざします。



◆ 赤道の太陽と自然を活かした 海の幸、山の幸で自給自足

平野部に広がる広大な田畑では、農業や化学肥料を使わないオーガニックバイオ農法による三毛作が行われます。また、畜養アイランドや海洋牧場も設けることで、牛・豚・マグロなどの畜養を実現します。

【山の幸】



【海の幸】



◆ 江戸時代に見習う、究極のリサイクルシステム

① 生活のゴミが食材を育てる



② 紙くずや廃材を再利用する



未来型リサイクルシステムに再生

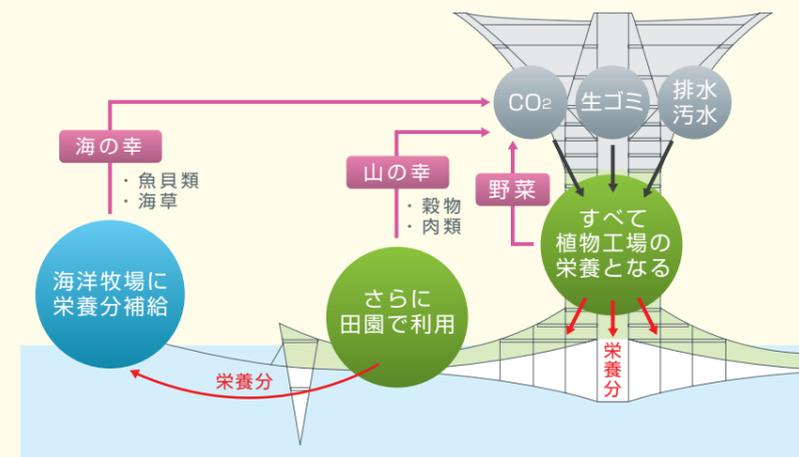
◆ 漂流する「ゴミの島」も再資源化

地球の環境浄化の一環として、「環境アイランド」の周辺の海に漂流する「ゴミの島(大量漂流ゴミ)」も回収。ゴミ処理プラントにてエネルギーに変換し、リサイクル化します。



米国海洋学者チャールズ・ムーアによれば、太平洋上には約1億トン分の漂流物が回遊し、プラスチックを具にしたスープ状態が米国本土の2倍の面積で広がっているといわれています。

① 生活ゴミとCO₂が、食物を育てる



【植物工場】



農・住近接

- 常に新鮮な野菜
- 必要な時に必要な量だけ生産し収穫

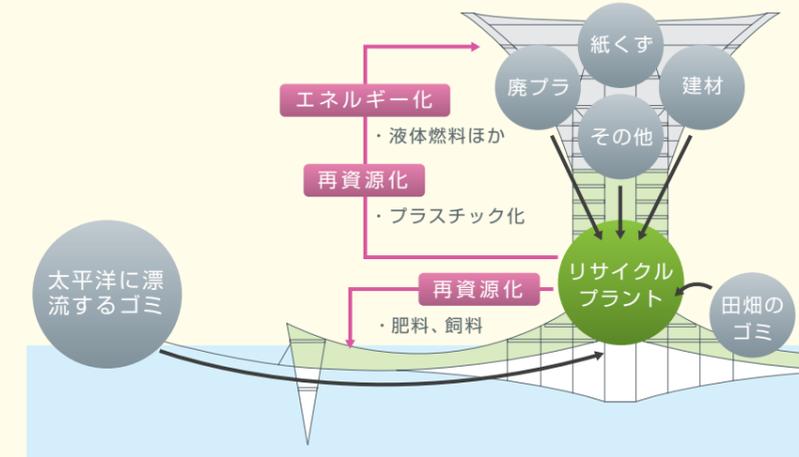
安定供給・大量供給

- 赤道直下の太陽と人工光の利用

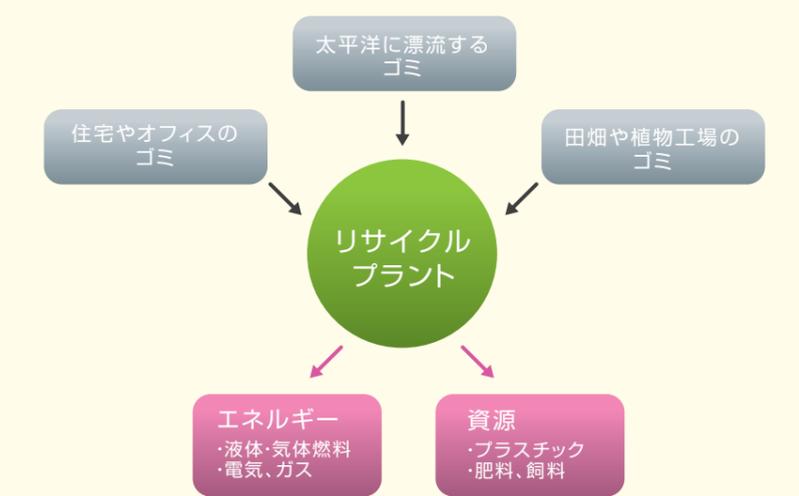
食の安全

- トレーサビリティ(追跡可能性)
- 完全無農薬化

② 紙くずや廃材から、エネルギーができる



【リサイクルプラント】



浮体式海洋建築物の基本的な安全性を確保。 1,000mタワーとして災害時の 人命安全や事業継続性を優先しました。

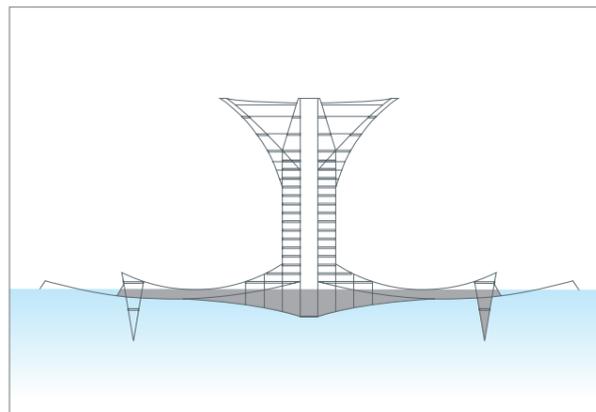
自然災害や都市災害に対しては、総合的な都市防災・都市事業継続性（BCP）の観点から対応していきます。

気象予測情報や風や波のセンサー感知情報に基づく、

事前予測制御型のアクティブ型防災機能の導入も、その対策のひとつです。

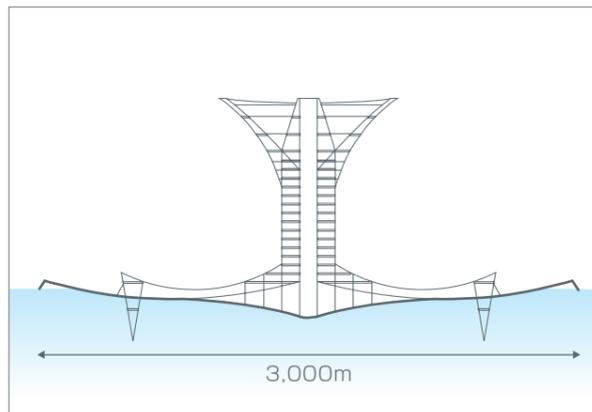
◆ 浮体式海洋建築物としての基本的な安全性

① 海面に浮く



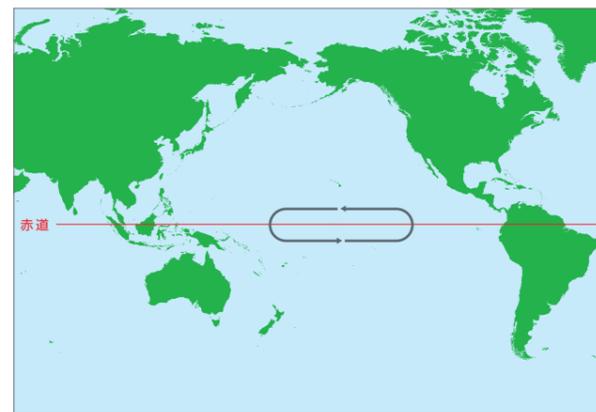
排水量4億トンでバランスがとれています。これは大型石油タンカー（30万トン）の約1,300隻分に匹敵する量です。

② 揺れずに定着する



通常の波、強風の波、津波に対して、波長・波高や固有周期の観点から、構造安全性、居住性ともに、ほとんど影響が無いと想定しています。今後の具現化においては、詳細な気象データとの整合が必要です。

③ ゆっくりと、回遊する

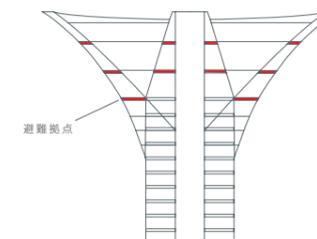


海中への光の確保という海洋環境への配慮から、固定式とはせず、ゆるやかな潮流に浮遊する方式を採用。潮流の分岐点における移動や位置制御時のみ、電磁誘導や動力を利用します。

火災・避難対策

100m毎に安全性の高い避難拠点

高さ100mを防災上の1ユニットとして分節化。これにより、被害が他ユニットへ拡大するのを防止し、火災の延焼なども食い止めます。また、各ユニット毎に中間の避難拠点を設け、一時避難場所を確保します。



強風対策

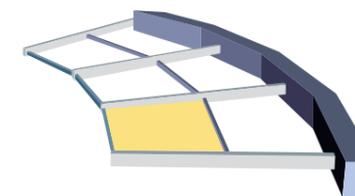
風力センサー連動の振動低減装置

基本的に赤道直下は、巨大化した台風は通過しません。しかし万が一の強風対策として、空港等で実用化されている空中の風力を測定するセンサーで、建物が受ける風力を事前感知し、アクティブ制御の振動低減装置で強風の影響を低減します。

波浪対策

外周部に高強度弾性膜の波浪緩衝機構

外周の内海底部に高強度弾性膜を張り、膜上の浅瀬を外海より10m程度高い水位に設定。外海の波の動きを、水圧差による膜の上昇動により緩衝します。また、万が一の場合に備えて、高さ20~30mの護岸を設置。さらに低層居住ゾーンへの波の侵入を防ぐための護岸壁を設け、二重にブロックしています。



高強度の弾性膜を張る。膜の上には水があり、外海より10m程度水位を高く設定。水圧がかかることで、膜が動きにくくなります。その結果、外海の波が伝わりません。

地震・津波対策

沖合の津波はゆるやかな上下動

太平洋上は湾岸部のような津波の影響はなく、沖合の津波はゆるやかに上下動するのみで、安全上の支障はありません。

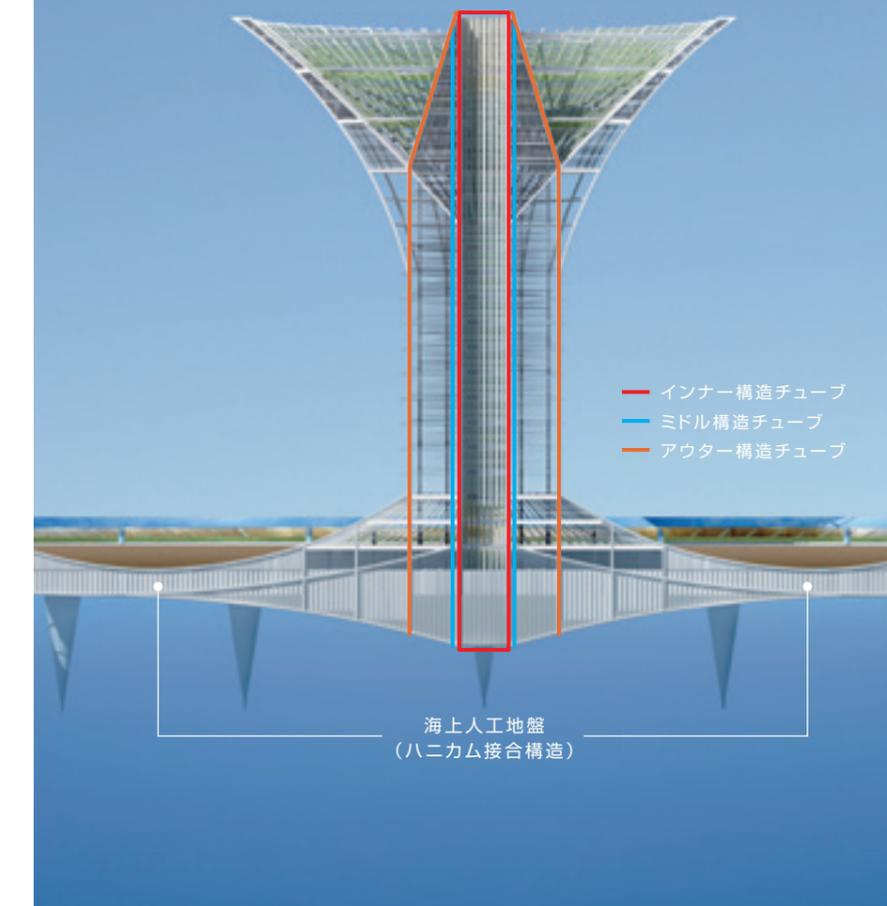
雷対策

外壁にメッシュ状避雷導体を設定

頂部円周部に棟上導体を設置することはもとより、超高層ゆへの側壁雷対策として、外壁部にメッシュ状の避雷導体を設置します。

構造計画:トリプル・メガチューブ構造

1,000mの超高層タワーは3つの構造チューブで構成されます。外側のアウター・チューブと、中間のミドル・チューブの間に居室や植物工場を設け、内部のインナー・チューブ内にエレベーター等の縦動線を配置。大きく跳ね出した空中都市外周部の住戸群は、センター・コアからのブリッジと接続することで、大きなメガトラスを形成します。



浮体地盤は、 海上で造るハニカム接合構造。 構造部材は、海水から 製錬するマグネシウム合金。

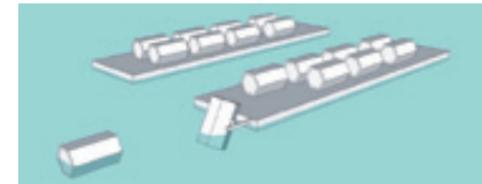
周辺の海洋にある材料を使い、周辺の海上で施工できる、
環境にやさしく、安全な近未来の海洋生産技術の
新しいアイデアが盛り込まれています。



◆ 海上の人工地盤施工(ハニカム接合構造)

ハニカムとは六角形のセルが集まった蜂の巣状の構造体です。建築をはじめ、最先端の航空宇宙分野でも広く利用されている構造で、90%以上が空気であり、強度と軽さを併せ持っています。このハニカムを緊結し、海上人工地盤を施工します。

STEP1



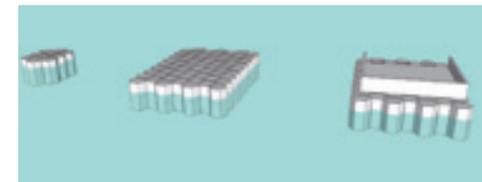
コンクリートプラント搭載の特殊な耐波浪台船上で、ハニカム単体を製作。幅20m程度、高さ50m程度、重量5,000~7,000トン程度。台船端部の転倒進水装置で、海上に進水します。

STEP2



ハニカム単体の内部に注水してバランスをとりながら建て起こし。ハニカム同士は、接合面をゴムガスケットで四角く囲み、壁間の水を抜く水圧接合を採用。接合面緊結のため、さらに高強度コンクリート+スタッドによる二次接合化。

STEP3



高さ50mの下部浮体を緊結拡大し、人工地盤化した後に、陸上工事の手順で建築の構築を開始します。



◆ 海水から造る構造材料、マグネシウム合金

海水を主原料として製錬できるマグネシウムの合金を構造材料としています。マグネシウムは鉱石だけでなく海水にも含まれるため、製錬できれば枯渇の心配はありません。海水中には約0.13%溶解しており、770トンの海水から1トンのマグネシウムが採取できる計算になります。比重が鋼材の1/4と軽量なため、比強度(強度/比重)は現時点でも鋼材より優れています。また、再融解してリサイクルすることが可能なため、FRPなど他の軽量構造材に比べても環境にやさしい材料として注目されています。

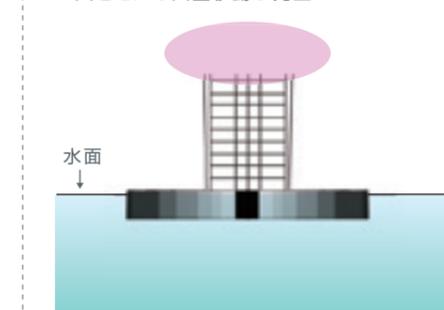


◆ 海上の超高層施工(海上スマート工法)

海上施工の特殊性を利用して超高層のタワーを施工する、海上スマート工法。建物を海上に積み上げていくのではなく、骨格となる構造体を常に地上面で施工し、組み上がった構造体は海中に一旦沈めます。骨格が組み上がったら、海水の浮力を利用して一気にリフトアップ。人もモノも、高層に上がることなく、常時地上面で施工できるため、安全で効率的な施工が可能となります。

【従来施工】

数100m~1,000mの高さで施工し、人とモノの大量移動が発生



【今回施工】

常に地上面で施工し、人とモノの移動は最小化

