

次世代型都市インフラによる先進都市構造モデル街区の構築

先進都市構造モデル街区設計概要書

2011年5月9日

一般社団法人 長寿命建築システム普及推進協議会

長期優良住宅等関連社会インフラ整備研究委員会

長期優良住宅等関連社会インフラ整備研究委員会メンバー

委員長	山崎 雄介	清水建設株式会社 技術研究所
副委員長	山田 衛	大阪ガス株式会社 リビング開発部
委員	佐々木 信義	(株)大林組 本社 技術本部 エンジニアリング本部 企画部
委員	明珍 邦彦	鹿島建設株式会社 建築設計本部 設備設計統括グループ
委員	田中 一浩	北野建設株式会社 品質環境管理本部 技術研究所
委員	藤原 光弥	株式会社鴻池組 本社 技術研究所
委員	金沢 俊邦	清水建設株式会社 建築事業本部 設計本部 設備設計部3部
委員	土井 章弘	株式会社竹中工務店 東京本店 設計部 設備部門
委員	栗木 茂	戸田建設株式会社 技術統轄部 技術研究所
オブザーバー	近角 真一	株式会社集工舎建築都市デザイン研究所
事務局	伊藤 益光	一般社団法人 長寿命建築システム普及推進協議会 研究推進部
事務局	湯浅 俊雄	一般社団法人 長寿命建築システム普及推進協議会 研究開発部

目 次

1. 次世代型都市インフラによる先進都市構造モデル街区における都市インフラの整備目標の提案
2. 次世代型都市インフラによる先進都市構造モデル街区における建築物の満たすべき性能基準の提案
3. 次世代社会インフラによる先進都市構造モデル街区の目標・設計条件
 3. 1 多様な革新技術の総合利用による都市構造イノベーションの推進
 3. 2 環境未来都市の先進都市構造モデル街区設計における長寿命型都市街区・建築の目標性能
 3. 3 先進都市構造モデル街区の設計条件
4. 次世代社会インフラによる先進都市構造モデル街区の概要設計
 4. 1 次世代社会インフラによる先進都市構造モデル街区概要設計案 1
 4. 2 次世代社会インフラによる先進都市構造モデル街区概要設計案 2
5. 概算費用

1. 次世代型都市インフラによる先進都市構造モデル街区における都市インフラの整備目標の提案

急速な再生エネルギー活用、移動形態の多様化と安全確保、生活行動の拡大を可能とする技術革新により持続可能な都市構造のあり方が国内外で検討されている。既に環境モデル都市等においては、低炭素化に向けてさまざまな取組みが進められており、これらの推進により、都市構造のあり方や都市インフラのあり方が提案されてくるものと考えられる。しかしながら、既存産業がこれらの影響を受けて社会インフラ産業として再編されるまでには5年から10年程度の時間を要すると思われる。したがって、現段階から環境未来都市における都市インフラ及び建築物の整備に対する明確な整備方針と整備目標を掲げて課題解決の重点化を図りながら、技術開発及びその実証・展開を推進する必要がある。

(1) 再生可能エネルギーを面的に利用したゼロエネルギーインフラの構築に関わる整備目標

日本の配電網システムは計画的に構築されており、米国のようにその信頼性を向上させることを目的とするスマートグリッドの導入は考えにくい。しかし、我が国の課せられた厳しい低炭素化の目標を達成するためには、太陽光発電・バイオマス発電・風力発電・燃料電池・バイオ燃料などの多様なエネルギーの供給、PHEVの接続などによる電力系統に接続される機器の増加が見込まれ、それを解決するためのゼロエミッションインフラとしてのスマートグリッドや次世代燃料のインフラなどが必要になると考えられる。

太陽光発電については、太陽光発電効率を上げていくための建築物・構造物の特性及び形態に合わせて利用できる環境親和性の高い高効率モジュールの開発・普及が必要とされる。また、再生可能エネルギーの面的な導入・利用が当たり前となるようリニューアブルシティ/ソーラーシティのモデルを構築する取組みが必要であり、特に、都市街区レベルでのゼロエネルギー化を目標とする場合、既存建築物・構造物の低炭素化に向けた改修において有効な対策を講ずる必要がある。

水素エネルギー普及における課題は、水素供給インフラの整備、製造・供給のコストダウン、及び事業化に対する支援である。水素エネルギー普及による都市の低炭素化、ゼロエミッション化、産業創出と内需拡大、地域の活性化等の経済価値を充分認識し、普及初期のコスト高を低炭素社会のための投資と捉え、国全体で応分に負担する仕組み作りが必要である。

バイオ燃料は、国のエネルギーセキュリティ確保に資するものであり、その普及は、水素エネルギーと同様に先進都市構造における低炭素化を進める上での有効な手段である。また、既存のインフラを用いることができることから、規制緩和や追加のインフラ投資は、少なくとも済むといったメリットがあるが、食料との競合の緩和が重要である。

このように、太陽光発電や水素エネルギー、バイオ燃料等の次世代燃料を都市において普及し有効活用するためには幅広い技術開発が今後も必要であり、産官学共同による継続的な技術開発の推進と、国による支援の継続が必要である。

1) 再生可能エネルギーの利用率

再生可能エネルギーの利用については、街区内だけでなくオフサイト（街区外）に設置したメガソーラーでの再生可能エネルギーも含めることも考えられるが、街区によってはネットゼロエネルギー化によって膨大な量のオフサイトの措置が求められる可能性がある。オフサイトの措置も含めて街区内のすべての建築物で一律にネットゼロエネルギー化を求めるのではなく、用途、規模などの建築物の特性に応じた取組を目指すべきである。他方、オンサイト（街区内）の措置には、再生可能エネルギーのみならず、我が国の都市街区の特性を踏まえエネルギーの面的利用などのポテンシャルを加味すべきである。

そこで、本提案では、IEA が提示している革新技术による CO2 排出量 2050 年半減のイメージ及びスマートグリッドの実証実験等をもとに、再生可能エネルギーに関する目標を、2015 年度の段階で再生可能エネルギー利用率 30%かつ街区レベルでのエネルギーマネジメントシステムの確立、2025 年～2030 年の段階で再生可能エネルギー利用率 70%、ネットゼロエネルギー街区の実現とした。

2) ネットゼロエネルギー型施設の導入目標

平成 22 年 6 月 に策定されたエネルギー基本計画では、低炭素型成長を可能とするエネルギー需要構造の実現のための家庭部門での目標を以下のように設定している。

- ・ ZEH (ネット・ゼロエネ・ハウス) を 2020 年までに標準的な新築住宅に、2030 年までに新築の平均で実現
- ・ 省エネ基準の適合義務化、高効率家電や太陽光発電の利用、スマートメータの普及による国民の「意識」改革、ライフスタイルの転換
- ・ 家庭用高効率給湯器を、2020 年までに単身世帯を除くほぼ全世帯相当、2030 年までに全世帯の 8～9 割に普及
- ・ 高効率照明 (LED 等) を、2020 年にフローで 100%、2030 年にストックで 100%

また、業務部門においても目標を以下のように設定している。

- ・ ZEB (ネット・ゼロエネ・ビル) を 2020 年までに新築公共建築物で実現、2030 年までに新築の平均で実現
- ・ ビルの省エネ性能を評価するラベリング制度を導入
- ・ 建築物全体でのエネルギー消費量を総合した新たな省エネ基準を 2011 年度中に策定

これを都市街区で実現する場合、2030 年には、街区内の集合住宅、オフィスビル、商業施設、物流施設の新築建築の平均でネットゼロエネルギーの実現を目標とする必要があり、これを目標とした。

3) 街区緑被率の目標

CASBEE-HI では、ヒートアイランド現象緩和のための建築設計ガイドラインにおいて、外構計画に当たっては、敷地内に緑地や水面等を確保することにより、歩行者空間等の地表面等の温度の上昇を抑制するよう、次の項目に配慮することとしており、具体的には以下の事項を提示している。

- ・ 芝生・草地・低木等の緑地や水面等を確保することにより、地表面温度や地表面近傍の気温等の上昇を抑制すること。
- ・ 敷地内の舗装面積は小さくするよう努めること。特に、建築物の南側や西側等の日射の影響が強い場所においては、広い舗装面 (駐車場等) を避けるように努めること。
- ・ 舗装する場所には、保水性・透水性が高い被覆材を選定するよう努めること。

CASBEE-HI で S ランクを獲得するには、緑被率を 30%以上とする必要があることから、街区における目標はこの 30%とする。

(2) 街区内移動物流エネルギーを最小化する移動物流インフラの構築に関わる整備目標

現在の都市における交通・物流インフラは、歴史的な経緯の下で長期間にわたって形成されており、これを将来の世代にとって環境的・経済的負荷とならないように再生していかなければならない。現在、効率的な交通・物流インフラ整備に加えて、情報通信や電子制御技術を活用する次世代型 ITS (Intelligent Transport Systems) の導入と次世代技術を活用した移動体の普及が目指され、様々な実証実験が計画されている。一方、都市街区や建築においても、安全・安心を確保するための情報通信基盤の整備が必要になっており、これらに共通の情報通信基盤を検討することが急務となっている。

1) 移動物流手段の構成

平成22年6月に策定されたエネルギー基本計画では、低炭素型成長を可能とするエネルギー需要構造の実現のための運輸部門での目標を以下のように設定している。

- ・新車販売に占める次世代車の割合を2020年最大50%、2030年最大70%
- ・2020年までに普通充電器を200万基、急速充電器を5000基設置
- ・2020年度に向けた乗用車燃費基準を策定
- ・燃料電池自動車の2015年からの普及開始に向け、水素ステーション等の水素供給インフラ整備を支援

しかしながら、街区間・街区内での移動物流手段については、具体的な導入目標が示されていない。そこで、富山市等で導入されているLRT、及び電気バスのような公共交通により街区間移動の50%がカバーされることを前提に、残りの50%をカーシェアリング方式の燃料電池自動車及び電気自動車でカバーすることとした。また、街区内はすべてカーシェアリング方式電気自動車でカバーすることとし、この条件に見合った充電インフラ及び水素ステーションの設置を目標とする。

2) 共同物流と個別配送のバランス

街区間の物流については、70%を共同物流とし、個別配送の比率を低減させる。一方、街区内においては、電気自動車等を利用した多様な個別配送システムを利用するものとした。また、これらの物流を効率的に利用できるようにITSの導入を促進し、街区内の信号設備、センサ等のインフラ整備を合わせて目標とする。

(3) 地域内資源蓄積循環のネットワークインフラの構築に関わる整備目標

長寿命都市の観点からの街づくりにおける行政の強いイニシアチブは、個別の建造物・建材だけでなく都市の安全と資源循環を形作る都市全体の構成物(資源)としての建造物の実現に発揮されることが期待される。したがって、環境モデル都市のような特定目的型での取組みとともに、普通の都市が持続可能型の先進都市へと移行させるために、リサイクル性、安全性の高い新規技術の導入を促す都市計画法、建築基準法等の関連法規の見直しと、積極的に導入すべき建築材料等に関わる技術開発と導入促進に対する国の支援が短期的には求められる。

現在、高強度鋼・高機能鋼・炭素繊維補強プラスチック(CFRP)などの先進複合材料、高強度木質材料等、長寿命で信頼性の高い建築物・構造物を効果的に実現できるより先進的な材料・部材が開発されても、それらが広く普及するまでには、多くの個別の評価を行うことにより建築主事が判断できる状況を醸成していかなければならない場合が少なくない。

さらに、今後、環境、資源循環の観点からのCO2貯留性能を有するコンクリートやリサイクル性、再利用性

の高いコンクリートだけでなく、高齢化社会における健康という観点からの、日本古来の知恵も活かした自然由来素材を利用した健康環境材料などについても利用拡大を積極的に図る方策を講じるべきである。

また、公共建築物木材利用促進法が施行されたが、対象は耐火建築物とすることが求められない低層建物である。技術的には、耐火性能をもつ木質複合構造物は実現しており、純木質耐火構造物も間もなく実現することから、より積極的な利用が期待される。しかしながら、確認審査基準や火災後の構造性能評価基準など、現行法令では手続きが煩雑になることが予想される事柄についての整備が求められる。

1) 基幹資源量の構成

現在の都市建設に使用されている基幹資源は、重量換算でコンクリート及び道路用骨材で全体使用量の70%を占めており、廃コンクリートから高品質骨材を取り出し再利用することが不可欠である。今後の建物解体による廃コンクリート量の増加は、道路用骨材への再生利用及び廃棄物処分場の受入れ可能量を超過している。

したがって、長寿命化に対応した高強度コンクリートの使用量を現状の2倍程度に増やすとともに、リサイクル・リユースしやすい高強度鋼及びバイオ燃料等に利用可能な木材の利用を進め、今後の新築におけるコンクリートの使用量を30%削減し、鋼材及び再生可能な木材の使用量を現状の1.5倍に引き上げていくことを目標とする。

2) 蓄積と循環のバランス

街区においては、基幹資源及び特定レアアースの蓄積量を把握し、建物・製品の寿命設定をもとにその蓄積量及び循環量を2015年までに把握できるようにすることを目標とする。

3) リユースとリサイクルのバランス

長寿命建築においては、主要構造体についてその30%以上を再利用できるようにすることを目標としており、ZEBやZEHにおいてもこの目標の達成は必須であると考えている。

(4) 交通から防犯・健康まで総合的に対応する情報インフラの構築に関わる整備目標

犯罪の増加や街の高齢化が問題となる中で、防災・防犯から健康まで総合的な安全、安心を住民や就労者、就学者に提供できる街区インフラが重要になってきている。

特に、安全、安心は、明示的に意識されなくとも住民にとっての生活の基本要件に関連する部分であり、かつ、物理的な構造物や施設と強く関連するものなので、情報通信やサービスと組み合わせた、都市インフラとしての整備が必要と考える。これに加えて都市を元気あるものとするためには、ネガティブな面を緩和するだけでなく、高齢者の地域活動、子供の成長、若い人の働く、遊ぶ、学ぶといったポジティブな活動を支援することも必要である。

すなわち、人々の自由な活動を監視・制限するのではなく、システム・インフラに見守られていざというときには助けてくれるという安心感から人々が自由に動ける環境を提供することが重要である。これらの点をインドア/アウトドア両面で考慮した都市インフラの構築が、これからの老若混生という持続可能な都市としての必要条件となる。

1) 都市情報の共通管理システムの構成

都市インフラ及びサービスを実現するためにはさらに、様々なシステムに分散して管理されている都市(環境、個人)に関する情報を集約して、統合的にマネジメントする必要がある。

例えば、見守りや健康増進、疾病予防などに活用できる個人の位置や行動に関する情報は、個人が持つデバイス(携帯電話等の端末やセンサー)に記録されるだけでなく、自宅のセキュリティシステム・カメラ、ビル管理システムでの入退場記録、街角の防犯カメラ、交通機関の入出場記録など、様々なところに様々な形式で記録されることになる。これらは管理する組織も形式も異なり、また個人情報にも関わるため、統合的に管理・活用することは現状では技術的にも制度的にも困難である。しかし、都市生活に必要なシステム・サービスを効率的に実現するには、これらの情報を統合的に有効活用することは必須であり、そのための技術開発と法整備を進めなければならない。

したがって、都市生活の豊かさや利便性を追求できる都市情報の共通管理システムの整備目標として、2015年の段階で、街区レベルでのセンサネットワーク等の部分的な情報インフラの導入、複数システム間の情報交換プロトコルの確立、法制度整備を目標とする。

さらに、2025年～2030年の段階で、エネルギーマネジメント、移動・交通システムの制御から安全安心・健康までの各種の情報を含め、都市情報を産業横断的に利用する統合マネジメントシステムの確立を目標とする。

(5) 長寿命都市・街区・建築の維持管理の仕組みに関わる構築目標

都市インフラ整備においては、選択肢の広がりに応じたより長期的サイクルで更新していく都市・建築の全過程を支援できるよう、多くの関連業界も巻き込んだ新しいビジネスモデルの成長・普及が不可欠である。これまでは、公共側がインフラ等の社会基盤整備を進めてきたが、公共の関わりが縮小し、民間資本を含めた社会基盤整備が求められる。従って、民間の判断や行動原理を組み入れた新しい社会資産の整備・運営の手法が必要になり、これまでの官民の役割分担の再編を含めたしくみづくりが求められる。

1) 確認申請及び変更管理における官民の分担

長寿命化した街区の維持管理においては、法律や技術基準の変更により既存建築が不適格となることを防止する仕組みを確立していく必要がある。既存建築の再生利用に関する法律を整備するとともに、確認申請及び変更管理の実質的責任を街区管理者に委ねるとともに、その適格性を維持するための住民参加型維持管理モデルを確立することを目標とする。

また、将来的には住民参加型維持管理への移行を視野に入れた検討を行うとともに、区分所有法についてもその柔軟な運用に向けた改正を検討することが必要である。

2) 長期耐用化における維持管理に対する官民の分担

財政・金融の仕組みにおいても、長期的な社会基盤投資に対する合理的な財政システムや選択性の高い供給方を支援できるより長期的かつ柔軟な資金回収が可能となる資金回収システムなどが普及すると考える。

これらにより、将来的には、都市の社会インフラの利用を軸とした事業方式、資金調達、資産運用、価値評価、管理運営など幅広い展開を可能とする新たな市場形成に向けたビジネスモデルが成立すると考える。

したがって、用途変更、施設拡張に対応しながら、利用を軸とした事業方式、資金調達、資産運用、価値評価、管理運営など幅広い展開を可能とする新たな市場形成に向けたビジネスモデルの成立を促進する必要がある。また、社会資産の円滑な更新を阻害している区分所有法・建築基準法などの法制度や手続きの改正が必要である。

なお、これらの整備課題は相互の関連性が高く、実現までの長期的なフォローが必要とされるため、次ページの表1に掲げる各インフラ整備における共通目標を設定する必要がある。

次世代型都市インフラによる先進都市構造モデル街区における整備目標案

共通整備課題	2015年～2020年	2025年～2030年
多様な都市構造に対応できる省エネルギー・低炭素を追求したエネルギーシステムの整備	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー利用率 30% 街区レベルでのエネルギーマネジメントシステムの確立 水素ステーション、充電インフラの都市街区への配置 	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー利用率 70% ネットゼロエネルギー街区の実現
都市生活の豊かさや利便性を追求できる都市情報の共通管理システムの整備	<ul style="list-style-type: none"> 街区の特性に応じた ITS の導入 街区レベルでのセンサネットワーク等の部分的な情報インフラの導入 複数システム間の情報交換プロトコルの確立、法制度整備 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーマネジメント、移動・交通システムの制御から安全安心・健康までの各種の情報を含め、都市情報を産業横断的に利用する統合マネジメントシステムの確立
安全安心で用途機能変化へ幅広い受容性がある社会資産となる都市型建築の整備	<ul style="list-style-type: none"> 長期優良住宅相当の長寿命高耐震の社会資産建築の普及率 20% 都市建築の長期耐用化に対応した維持管理手法の確立 	<ul style="list-style-type: none"> 長寿命高耐震の社会資産となる街区の実現
資源の循環を基本とする都市構造・社会インフラ産業システムの整備	<ul style="list-style-type: none"> 都市基盤における基幹資源・希少金属の蓄積・循環目標の設定 	<ul style="list-style-type: none"> 都市に蓄積された基幹資源・希少金属の産業横断的利用 ゼロエミッション街区の実現
新たな市場形成に向けたビジネスモデルの形成	<ul style="list-style-type: none"> 都市インフラ対応の資産運用管理システムの開発 海外都市開発のための官民連携ビジネスモデルの確立 	<ul style="list-style-type: none"> 都市インフラ対応の資産運用管理システムの運用 海外都市開発のための官民ビジネスアライアンスの活用
長寿命都市・街区・建築の維持管理の仕組みの形成	<ul style="list-style-type: none"> 住民参加型維持管理モデルの確立 既存建築の再生利用に関する法律の整備 	<ul style="list-style-type: none"> 住民参加型維持管理への移行 区分所有法の改正

2. 次世代型都市インフラによる先進都市構造モデル街区における建築物の満たすべき性能基準の提案

(1) 再生可能エネルギー、ネットゼロエネルギーに関わる省エネ基準

現状の長期優良住宅認定基準では、省エネルギー対策等級 4 以上とすることが求められているが、ネットゼロエネルギー (ZEH) 及びライフサイクルカーボンマイナス (LCCM) に対応するためには、以下のようなさらに先を見た基準を満たしていくことが必要と考えられる。

1. 省エネルギー法に基づく改次世代省エネルギー基準に適合すること。
2. 改正次世代省エネルギー基準に基づく再生可能エネルギーの導入量基準に適合すること。

(2) 水素等の新エネルギー利用における安全基準

再生可能エネルギーの利用量を上げていく上で、太陽光発電、風力発電、地熱発電等の利用が検討されているが、それらの利用だけでは不十分と考えられ、不足分を補うものとして水素利用を進めることになると考えられる。しかしながら、水素利用においては従来の都市ガスとは異なる安全基準が必要とされることから、水素配管、水素ステーション等の設置に対する安全基準の設定が必要であり、長期優良集合住宅はこれに対応し

たものとして以下の事項への対応を検討しておくべきである。

1. 水素スタンドにあつては、需要量に応じた必要量を貯蔵することとし高圧ガス保安法の許可を受けた安全性レベルが確保されていること。
2. 水素配管については、接合部等からの漏えいにより爆発・火災等による危険がほぼ無視できる確立に抑えられる材料及び継手が用いられていること。
3. スタンド及び配管スペースについては、外気に解放されているか、十分な換気が行われる場所であること。

(3) 複数建物あるいは人工地盤等との連結による耐震性能基準

長期優良集合住宅を街区レベルで実現する場合、単体建築として長期優良住宅認定基準を満たすことを求める他に、強固な基盤建築が街区レベルで形成されることを前提に、例えば免震基盤上に複数の集合住宅を設置するなど、基盤建築との連結で耐震性を確保する方法についても認定対象とすることが合理的である。

また、長期供用中の用途変更・増減築等に対応するため、リアルタイムモニタリングによる構造体の健全性及び耐震性能評価を行うなど構造体全体の性能を逐次担保する仕組みを内蔵させることが求められる。

1. 連結された構造物が、次の①または②のいずれかの性能を有すること。
 - ①免震建築物であること（評価方法基準に基づく免震建築物）
 - ②建築基準法で想定する中規模地震の1.25倍の地震力に対し、損傷しないこと。（耐震等級（損傷防止）2相当）
 - ③但し、新基盤については、建築基準法で想定する大規模地震の地震力に対し、損傷しないこと。（耐震等級3相当）
2. 構造躯体・免震装置の損傷を目視によらず確認するため、モニタリングシステムによるリアルタイム監視などの措置を講じること。

(4) 基幹資源の蓄積・循環に関わるリサイクル・リユース関連基準

街区レベルで実現される長期優良集合住宅は、街区内もしくは隣接街区間で建物の更新・改修に伴い排出される資源の再利用及び再生利用を最大化することが求められる。

1. 更新する構造躯体・仕上げ材を廃棄することなく再利用が行える構造であること。
2. 再生可能な材料により構成されていること。
3. 再生において域内でその利用先が確保されていること。

(5) 生活・施設の安全性を担保するための情報インフラ関連の整備基準

今後の都市街区及び都市住宅においては、施設の省エネルギー化・低炭素化に加えて、居住者・利用者・訪問者等の安全安心を担保する必要がある、そのための情報システムの活用が必須となる。但し、このような都市基盤として整備される情報システムは再生可能エネルギー利用、移動物流、資源蓄積循環などのインフラごとに個別に整備するのではなく、異なるインフラにおいて統合利用できるものとして構築することが求められる。

1. 街区及びその域内施設における居住者、利用者、訪問者等の安全確保に必要なセンサ・情報システム等の設備が配備され、適切な管理の下で運用されていること。
2. 街区内施設の安全性確保に必要なセンサ・情報システム等の設備が配備され、適切な管理の下で運用されていること。
3. 高齢者居住安定法あるいは高齢者標準に基づく設計指針において求める配慮事項に適合すること。

(6) 長寿命型都市街区インフラの維持管理基準

これまでの個別建築に対する維持管理基準に加えて、再生可能エネルギー利用、移動物流、資源蓄積循環などのインフラに対する維持管理基準を別途定め、運用することが求められる。

1. 街区及びその域内施設を対象とする施設管理基準が定められ、運用され、記録が保管されていること。
2. 将来のインフラ性能の向上に対する更新計画が策定され、実施に向けた経済的・財政的な裏付けが示されていること。

3. 次世代社会インフラによる先進都市構造モデル街区の目標・設計条件

3. 1 多様な革新技術の総合利用による都市構造イノベーションの推進

次世代社会インフラによる先進都市構造モデル街区の計画には、これまで開発されてきたエネルギー・環境・材料等の分野で開発されてきた革新技術を総合的に利用することとしている。本提案では、安全性・用途可変性・資源生産性・長期耐用性の向上を目的として、平成15年7月の総合科学技術会議において、「ナノテクノロジー・材料分野の産業発掘の推進」において採択された、府省連携プロジェクト革新的構造材料を用いた「新構造システム建築物」の技術開発成果を活用していることが特徴的である。

従来鋼の2倍の強度をもつ高強度鋼を用いて開発された新構造システム建築物は、以下の特徴を有する。

- 超耐震性：震度7クラスの大地震に対し、無損傷の弾性設計とすることが可能
- 資源生産性：鋼材のリユース及びリサイクルが可能で、解体時の廃棄物が抑制（リデュース）でき、低炭素化が可能
- 長寿命性：超耐震性をもつ躯体と、内外装設備を分離するSI(スケルトン・インフィル)設計により、用途変更に対応し、長寿命化が可能



新構造システムの特徴

この革新的構造材料を用いた「新構造システム建築物」を適用した先進都市構造の特性は次に要約される。

①建築用途が限定されない(マルチパーパス)

住宅・オフィス・店舗等の各種建築用途をフレキシブルに受け入れる。立体ゾーニングにより内部用途をコントロールする。省エネのため街区等における群エネルギーコントロールを行う。

②段階的整備ができる

既存の土地建物、周辺環境など既存ストックの抱える問題と新規ストックとの融和を考慮した段階的な整備プログラムに従う。

③公的空地を取込んだ整備ができる

緑地・広場・駐車場等の公的空き地を建築システム内に取込み、民間開発のなかで公的空き地等の整備が明確に織り込まれる。

これを建築の架構モデルとして表現すると、次の2つの形にまとめられる。

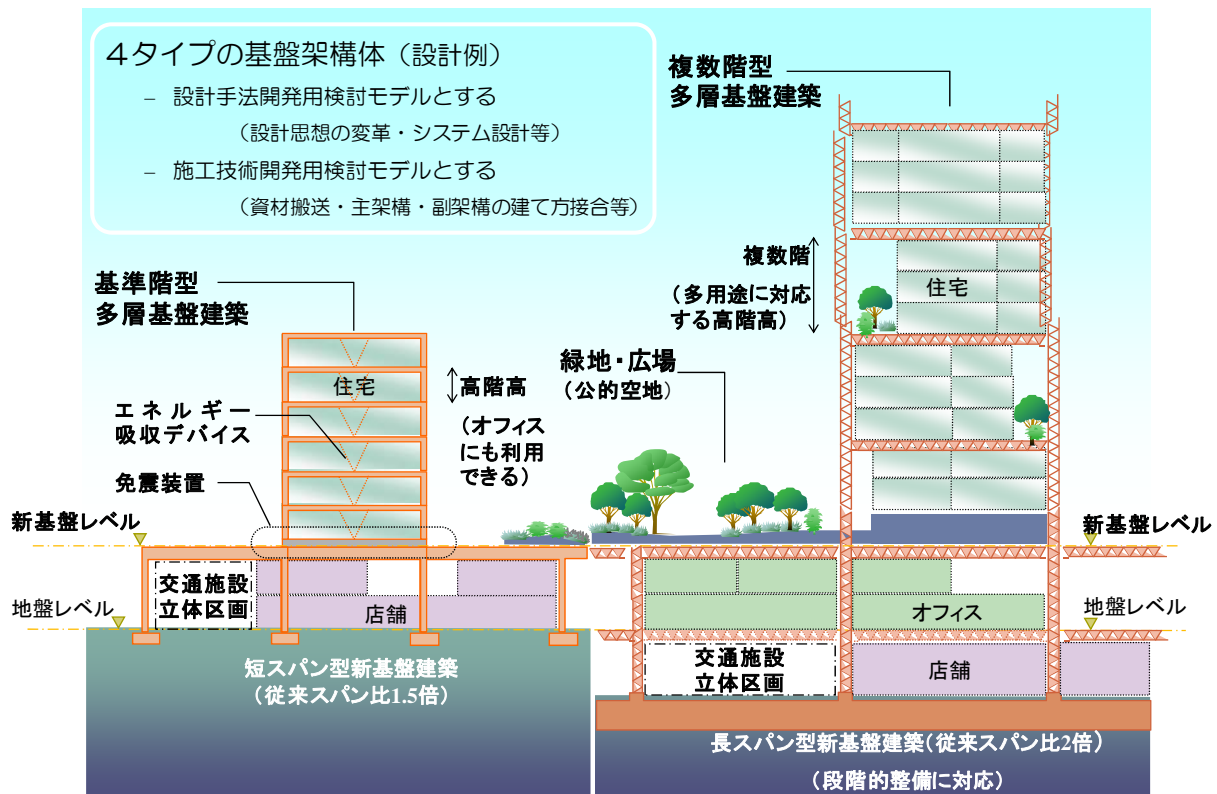
[多層基盤建築]

垂直方向に成長する都市基盤で、住宅・店舗・事務所等の多用途をフレキシブルに収容する基盤が垂直方向に重なった建築。多層基盤建築は、さらに3層程度の複数階ごとに主架構フレームを構成する複数階型と高階高の単層ごとに主架構フレームを構成する基準階型に分類される。

[新基盤建築]

水平方向に成長する都市基盤で、店舗・事務所等の多用途空間をフレキシブルに収容するほか、その上部または下部に交通施設立体区画等の公的空き地も収容する建築。新基盤建築は従来スパン比2倍となる長スパン型と従来スパン比1.5倍の短スパン型に分類される。

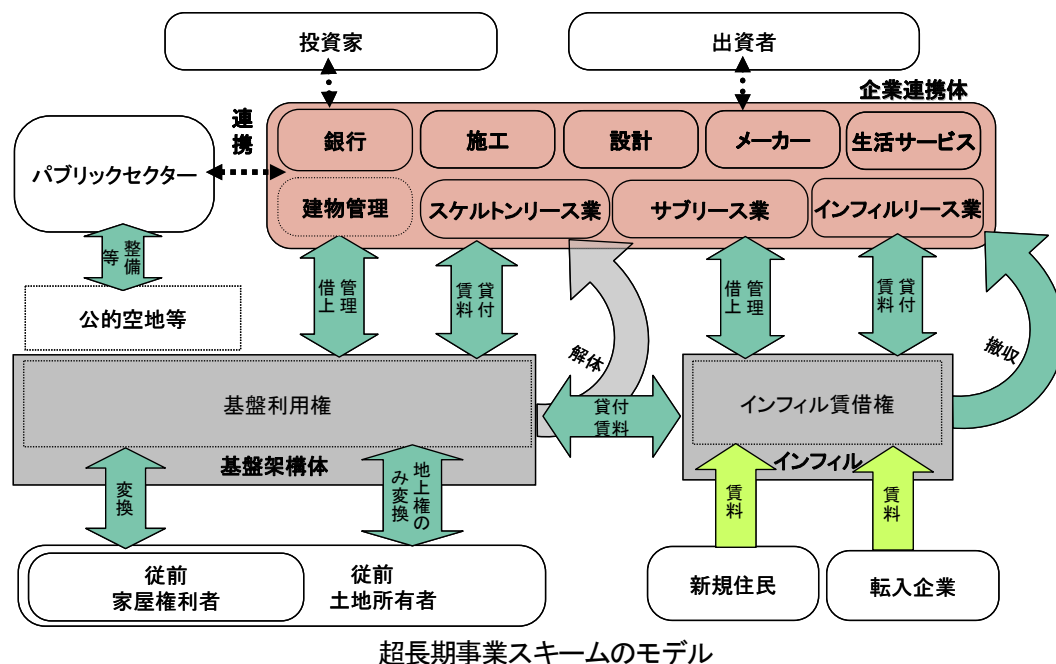
この2つの革新的構造材料を利用した基盤架構の組み合わせにより構成される都市基盤は、従来型の建築システムを都市レベルに発展させる際に生ずる緑地や立体道路等の公的空き地の確保や単体建築では限界のある再生可能エネルギーの有効利用、部材等のリユースによる都市資源の蓄積循環の推進等の課題にも対応できる。



新構造システムによる都市再生のための都市基盤架構モデルの構成

一方、超長期供用の実現に向けては、供給時のハード技術だけでなく、条件設定を含めた運営管理手法が重要である。新構造システムを利用した超長期事業スキームを設定することによって、都市街区・建築の長寿命化の実現に伴って生ずる可能性がある、用途や機能の複合化への対処、建物単体から街区への適正管理規模の広がりに対応したタウンマネジメント的な資産価値の向上、長期保有に伴うリスクへの対応など、超長期事業に特化した運営管理手法に対応できる。

以下の図に示すように、土地に関する権利を基盤架構体の利用権に変換し、そこに企業連合体が融資を行うとともに運営管理を行う仕組みなどは、土地の整理や所有権の変換に時間を要する被災地での復興にも有効に適用できる。



3. 2 環境未来都市の先進都市構造モデル街区設計における長寿命型都市街区・建築の目標性能

以上のような、新構造システムの開発で得られた成果を活用し、被災直後の安全安心を守る大規模災害時無損傷架構をもち、現在機能と共に将来機能対応力重視の長寿命建築で、望ましい都市機能を取り込み立地環境の適性化を図る長寿命インフラ架構が作り出す環境未来都市街区のモデルを、次世代型都市インフラによる2つのモデル先進都市構造街区として設計した。

なお、設計にあたっては、革新的構造材料を用いた新構造システムの開発成果ばかりでなく、再生可能エネルギーを有効活用するためのスマートグリッド、物流交通を効率化するとともに安全性を高める ITS、各種のセンサーを活用した見守りシステムなどによる生活情報支援システム等の革新的技術開発の成果を最大限取り込むこととし、環境未来都市における長寿命型都市街区・建築の目標性能を次のように設定した。

長寿命型都市街区・建築の目指すもの

1. 大自然の脅威や都市災害から人々の生命・財産を守る高い安全性を持つ

地震、津波、台風、竜巻、洪水、土砂崩れ等の自然災害や、付随して起こりうる火災、爆発事故、インフラの切断等の都市災害から、人々の生命、生活、仕事並びにそれらの維持保全に資する資財を守る高い安全性を持つ建築である。震度7に耐える強固な躯体、脅威の侵入を許さない屋根・外壁・開口部、堅牢な内部空間、被災後も一定期間、自立して生活・業務が継続できるバックアップ設備を持つ。

2. 都市のインフラ交通網とのアクセス利便性を持ち内部の歩行者車両動線がスムーズである

幹線街路、高速道路、鉄道、その他の公共交通網からのアクセス条件が良く、歩行者にとっても、車両においても内部流動がスムーズに行われ、災害時等に避難できる車両アクセス可能な高所の広場を持つ。

3. 居住・業務・商業・工業等の各用途空間が時代ニーズに対応して自在に伸縮可能である

居住・業務・商業・工業等の各用途空間の量並びに相互比率が固定して定まっているのではなく、相互に用途転換が可能で、その場所の都市化の状況、その時代の社会経済の状況に合わせて自在に伸縮できるフレキシビリティを有している。

4. 外周部からも内部空間からも豊かな自然を享受することができる環境が生み出されている

敷地の外周部にも屋上にも、また吹き抜けの箇所にも多くの緑を植え、水辺を導入し、くつろげる外部空間を各所に用意することで、建物の内外から豊かな自然を享受できる環境を多く作り出す。

5. 外界からの光・音・熱・風・雨を適宜遮断しかつ適量を受容する耐久力のある外皮を持つ

自然環境からの光・音・熱・風・雨等の環境因子を内部空間の必要に応じて適宜遮断し、適宜受容し、無駄なく快適な内部環境を作り出すことができる外壁構造・開口部制御装置を有している。

6. 再生可能エネルギーやコージェネレーションを取り入れ高い省エネルギー性能を実現する

太陽光、太陽熱、風力、水力、バイオマス、地熱等の再生可能エネルギーや、燃料電池、廃棄物発電等のコージェネレーションを取り入れ、エネルギー効率が高く地球環境への負荷低減を目指した電熱供給システムを構築する。

7. 劣化あるいは用済み建材・設備を容易に撤去・更新しベストな性能水準を維持できる

建物・設備の劣化、用途の入れ替え等に際して、内外の建材・設備を撤去更新するための、作業空間や足場、揚重機、資材置き場等のスペースを常時確保し、状態監視（モニタリング）に基づく維持保全体制を敷く。

3. 3 先進都市構造モデル街区の設計条件

本提案においては、2つの特性の異なる先進都市構造モデル街区を対象としている。比較検討上、両モデル街区とも、社会インフラ整備を開発において行わなければならない規模を想定し、通常の街区規模の8街区分に相当する360m×320m（11.52ha）のスーパー街区を対象としている。

以下に、主な設計条件の相違を示す。

先進都市構造モデル街区の設計条件比較表

	モデル1	モデル2
立地特性	<ul style="list-style-type: none"> ・都市部の内湾の湾岸地域で、生活関連施設の他に産業施設、交通施設、物流施設などを総合的に再開発する地域を想定 ・既存市街地内に立地するため、交通駅舎や物流拠点、高速道路網のインターチェンジ等の施設を街区内に取り込む 	<ul style="list-style-type: none"> ・津波災害の予測される沿岸地域で、更地に新たな生活関連施設の他に産業施設、物流施設などを新たに総合的に整備する地域 ・交通駅舎や物流拠点、高速道路網のインターチェンジ等の施設を街区内に取り込まなくても成立する
想定用途	<ul style="list-style-type: none"> ・住宅、事務所、工場、物販、流通センター、商業、倉庫等の施設 ・公共交通のターミナル、駅等の交通施設 ・物流拠点施設、地域エネルギー施設 ・地域防災拠点施設 	<ul style="list-style-type: none"> ・住宅、事務所、工場、物販、流通センター、商業、倉庫等の施設 ・地域エネルギー施設 ・地域公共施設 ・地域防災拠点施設
基盤架構システム	<ul style="list-style-type: none"> ・地上3階地下4階の高階高の高強度CFT構造（鋼管コンクリート構造）による超耐震の新基盤架構を設置 ・基盤上の地上部は住宅及び業務施設の双方に使える空間を超耐震の基準階型の新構造システムで構築 	<ul style="list-style-type: none"> ・地上5階の高階高の高強度CFT構造（鋼管コンクリート構造）による超耐震の新基盤架構を設置 ・基盤上の地上部は住宅を主用途とした可変性に対応する超耐震の基準階型の新構造システムで構築
再生可能エネルギーインフラ	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーインフラ設備は、交通インフラとの共用を考慮し新基盤架構の地下階に設置 ・太陽光発電は主に建物屋上に設置 ・水素ステーション、急速充電インフラを地下階に設置 ・周辺地域を含めて街区全体をマイクログリッドでカバー 	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーインフラ設備は防災性を優先し、津波の届かない高さの新基盤架構内に設置 ・太陽光発電は建物屋上とともに低層部の屋上に大規模太陽光発電を設置 ・水素ステーション、急速充電インフラを新基盤架構内の低層階各階に設置 ・街区全体を自立型のマイクログリッドでカバー
物流交通インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ・大深度地下利用を含めて新たな交通インフラの導入を含めて、地下鉄、モノレールなどの公共交通を街区間交通に利用 ・高速道路を街区内に誘導 ・地下階に地域の物流拠点を設置 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域交通の主軸をパーソナルユースの電気自動車を利用 ・4隅のループから低層階の建物内に電気自動車等が直接アクセスし、災害時にはこれを電源として利用

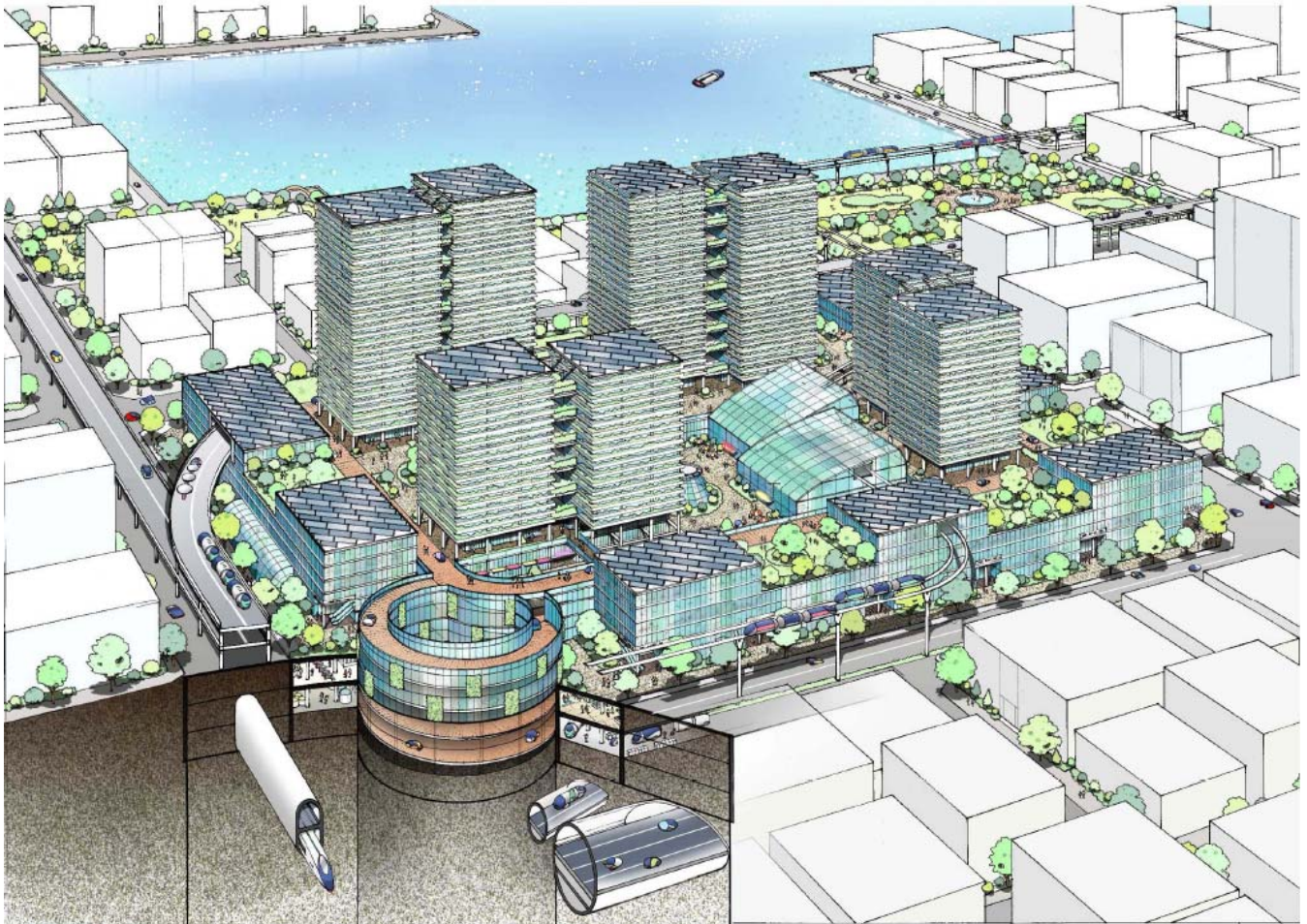
4. 次世代社会インフラによる先進都市構造モデル街区の概要設計

4. 1 次世代社会インフラによる先進都市構造モデル街区の概要設計案 1

1) 全体概要

[立地]

本計画は、360m×320m (11.52ha) のスーパー街区における次世代社会インフラ整備の概略をモデル的に計画図に落とし込んだものである。この規模は通常の街区規模に比べるとその8街区分に相当する。立地は内湾の湾岸地域を想定している。



モデル街区の概要イメージ

[導入用途]

街区内の収容施設は以上述べてきた物流・エネルギー・交通を担う紫色の部分と、ショッピングを担うピンク色の部分とオフィス機能を担うブルーの部分と居住・コミュニティを担う黄色の部分の4つに区分されている。

ショッピングは地上4階地下1階で合計185,000㎡、オフィスは地上6階で157,000㎡、住宅は20階棟(5階の人工地盤からの階数)98,000㎡、30階棟(同左)150,000㎡、その他物流・エネルギー・交通で323,000㎡と見込まれる。(いずれもグロス。合計は913,000㎡。地下を含む容積率約792% 地上部分のみ容積率543%)

躯体構造は、震度7クラスの地震に対して無損傷で、100年を超える長寿命に対応できる用途可変性を有する新構造システム建築物を用いる。

2) 施設概要

[住宅コミュニティスペース]

住宅機能は高さ 18m (4 階建てショッピング空間の屋上) のレベルを人工地盤とし、その上に立つ 4 本の超高層棟として導入される。階数は人工地盤の上から数えて南側棟 20 階、北側棟 30 階である。収容戸数は南側棟 684 戸、北側棟 1044、戸合計 1728 戸である。

居住者のアプローチ動線は建物全体の 5 階レベルとなるコンコースから各棟のエントランスホールに入る。5 階とその直上階 6 階に、棟毎にバラエティのあるコミュニティ施設が収容され、居住者は相互に利用し合う。ショッピング動線、業務動線はセキュリティ上、分離される。

各棟は 2 つのタワーが連結した形態をしていて、その連結部には立体緑地が設けられ、その空隙部には適所に燃料電池が配置される。

住宅のバルコニーの腰壁部には太陽熱収集パネルが設置され給湯に供せられるほか、屋上には太陽電池が設置される。

[物流・商業スペース]

地下 3 階、2 階には大深度地下道路網から直接アクセスする地域の共同物流拠点機能を担う、荷捌きスペースを持つ。地域の貨物はここで小型トラックに積み替えられて地域に配送される。

街区中央部の地下 1 階から地上 4 階までは巨大なショッピング空間となる。3 階には中庭スペースを持ち、ショッピング空間はこれを取り囲むように配置される。

5 階、6 階のモノレール駅からあるいは地下 1 階 2 階の地下鉄駅から地平階に至る動線はスムーズな流動を作り出す立体的な歩行者モールとなる。1 階 3 階のコンコースからは域内車両交通車両が直接ショッピング空間に連結することができる。

[業務スペース]

業務スペースは街区外周部に沿って配置され 1 階から 6 階までを占める。6 階屋上には太陽電池が全面に配置される。5 階 6 階部分は中庭によって分節化された構成となっていて、快適な業務空間を作り出す。

1 階 3 階 5 階には域内交通車両がコンコースから直接アクセスできる業務スペースとなる。人の執務スペースと商品の集荷・仕訳・加工・組み立て・保管・配送等のスペースが密着した他に例を見ないユニークな業務空間となる。

3) 街区インフラ概要

[公共交通インフラ]

公共交通インフラとしては地下鉄及びモノレールがある。地下鉄は西側道路の地下を 2 階建てで通過していて、地下 3 階、地下 2 階のそれぞれプラットホームがあり地下 2 階地下 1 階で、コンコースに接続している。このコンコースは低速で動く電気自動車や燃料電池自動車等と歩行者が共存していて、乗降客はそのまま小型の乗合バスで本街区内及び周辺街区に連絡している。

モノレールのプラットホームは地上 6 階にあって、駅舎は 5 階で 3 階のショッピングプラザとエスカレーターで接続される。乗降客は 3 階のコンコース電気自動車に乗り換え街区内及び周辺街区と連絡する。

[交通系インフラ (道路網)]

四辺の道路は幅員 36m を有し地区幹線的な役割を持っている。南側道路の地下にある地下幹線道路は広域幹線的な役割を持っていて、地域間の大型貨物自動車による物流を担っているものと想定している。この地下幹線道

路からランプによってこの街区の地下 3 階にアプローチできるようになっていて、この街区そのものが地域搬送センターの役割を果たしている。大型貨物自動車から荷物は一旦この階で小型の電気自動車や燃料電池自動車等に積み替えられ、ランプによって本街区内並びに周辺街区へと配送される。南西隅ランプが本街区内、北東隅ランプが周辺街区へのアプローチルートとなる。

西側の道路には高架の高速道路があるが、これは一世代前は物流の担い手であったが、今では地下道路にその役割を譲り、渋滞の無い、広域圏の人の高速移動＝電気自動車や燃料電池自動車等に供されている。2 階建てとなっているのは、この地点がジャンクションとなっているためである。2 階建て部分は街区内に一部懸っていて、この部分は建物内を通過している。

[交通系インフラ（街区内）]

以上述べてきたコンコースは幅員が 10m でループをなして、地下 3 階、地下 2 階、地下 1 階、地上 1 階、3 階、5 階にあって、街区内の移動の主幹線となっている。街区内各階は水平（ループ）垂直（ループ状スロープ）に車両に乗ったまま移動可能である。快適性及びセキュリティのため LED 照明により 24 時間適正光環境が維持されている。

低速の電気自動車（ロボット）や燃料電池自動車等と歩行者が共存しているのは上述の通りであるが、各所に自動車溜りが設けられ、街区内は自由に乗り込み乗り捨てが可能である。街区内全体がセンサーネットワークシステムによりコントロールされていて、無人自動走行によってパーキング台数の適正化をはかることができる。

移動介助用のロボットは大型エレベーターを使って住棟内及び直接住戸内にも乗り入れ可能である。

街区外に移動するときは狭域通信（DSRC）システムによりシームレスに接続できる。

[エネルギー系インフラ]

住宅棟、オフィス棟の屋上（屋上部 29,000 m²）、住宅棟のバルコニー腰壁部（腰壁部 15,600 m²）には太陽光太陽熱利用装置を装備する。

住宅棟は各階単位で数台の燃料電池を共有し地区内水素配管システムにより稼働する。

街区全体のエネルギープラントは 1 か所に集約され地下 2 階に設けられる。水素発生装置及び燃料電池のほか高効率ヒートポンプ、コージェネシステムを組み合わせる。街区内で廃棄物処理を行うことでバイオマスエネルギーの利活用を図る。

街区全体をマイクログリッドでカバーすることで、住宅・オフィス・ショッピングの收容用途間で熱の授受システムを構築する。経路は交通系インフラ空間を活用する。

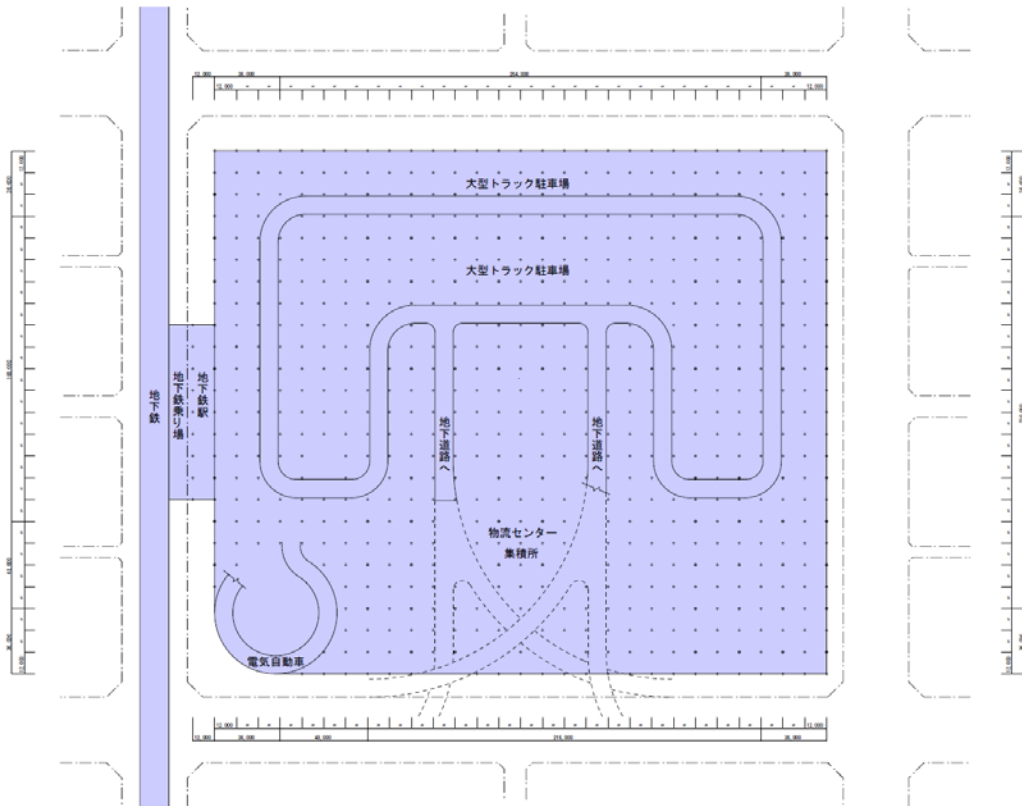
熱の捨て場は、南西隅のループ状のスロープ棟の中央部の吹き抜けを使う。

[自然系インフラ]

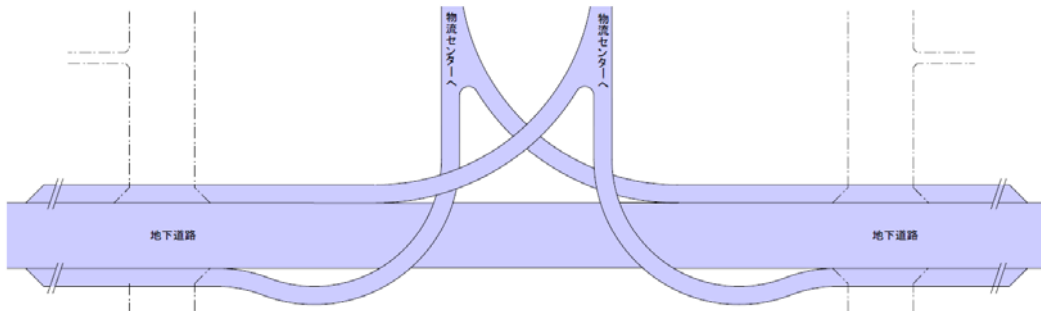
外周道路前面の広場緑地面積は 27,500 m² である。

屋上部の広場緑地面積は 3 階にショッピングプラザ、5 階にコミュニティプラザの合計 62,000 m² が確保されている。

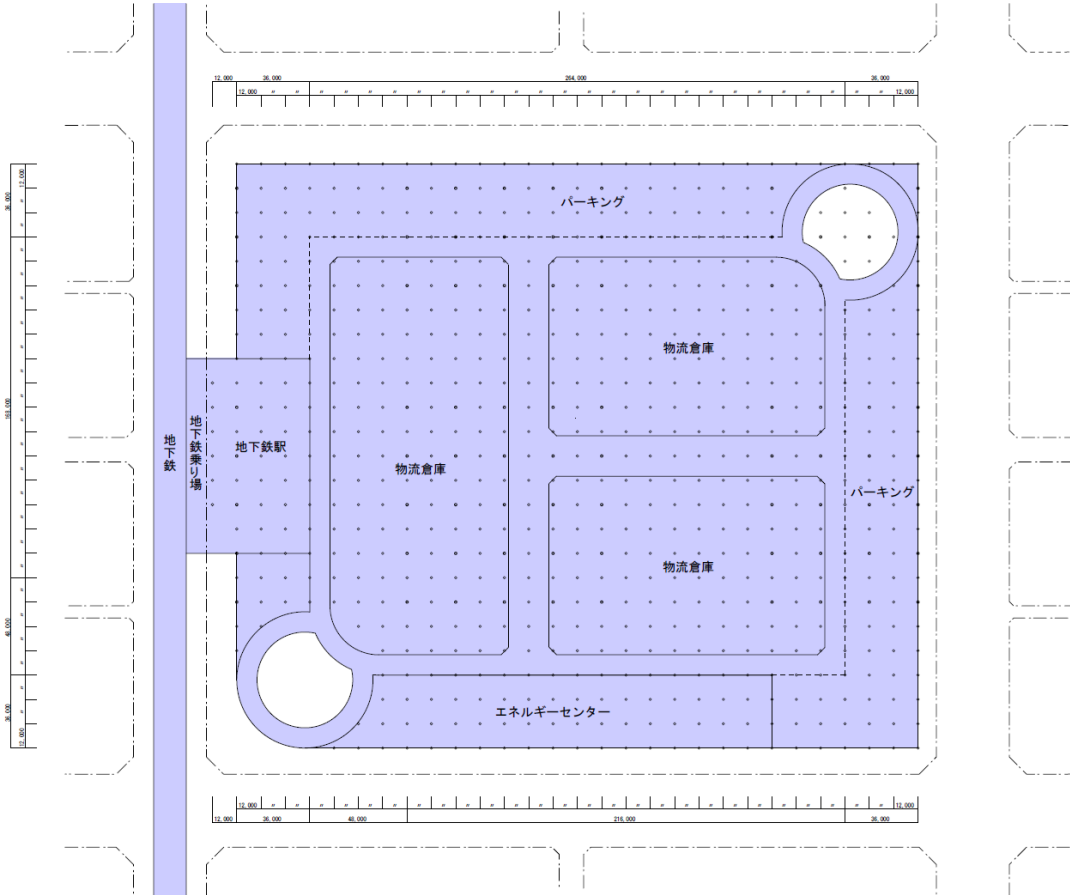
雨水、各住戸から排出される排水（デイスポージャー排水処理を含む）を地域内で循環利用する水循環システムを構築している。



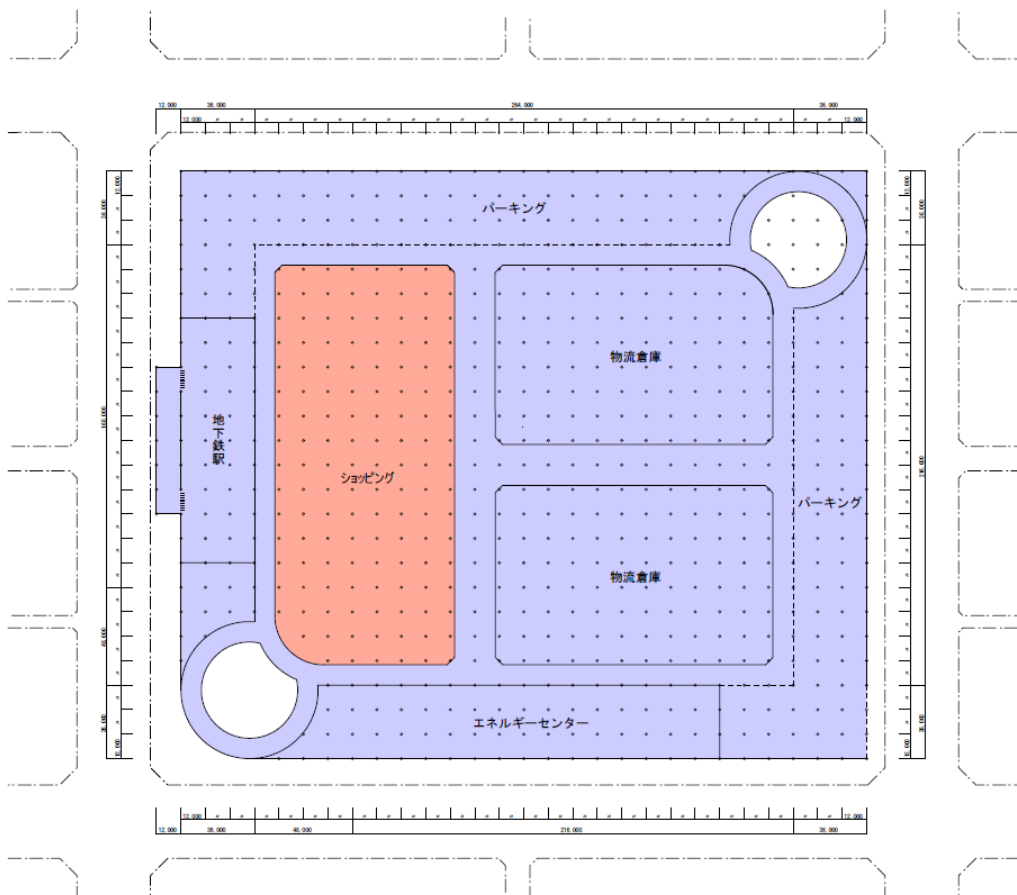
地下3階平面図



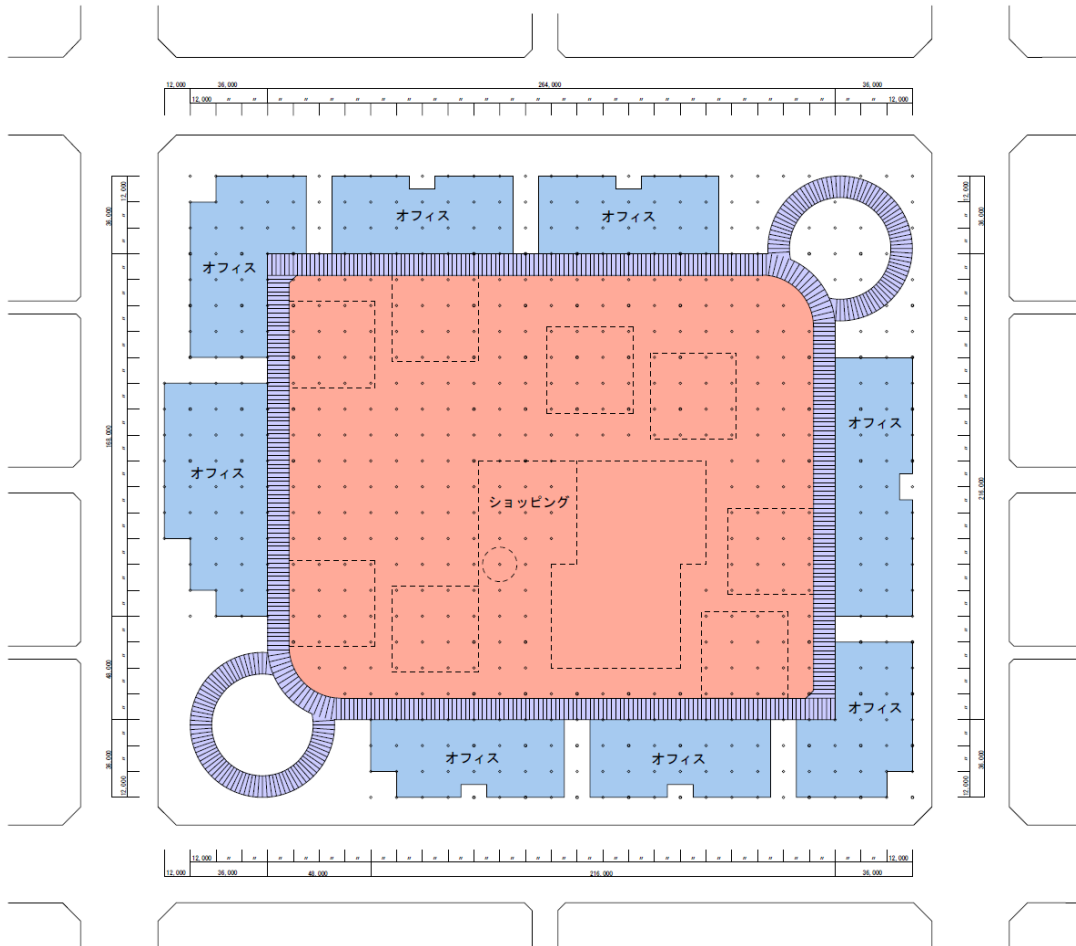
地下道路平面図



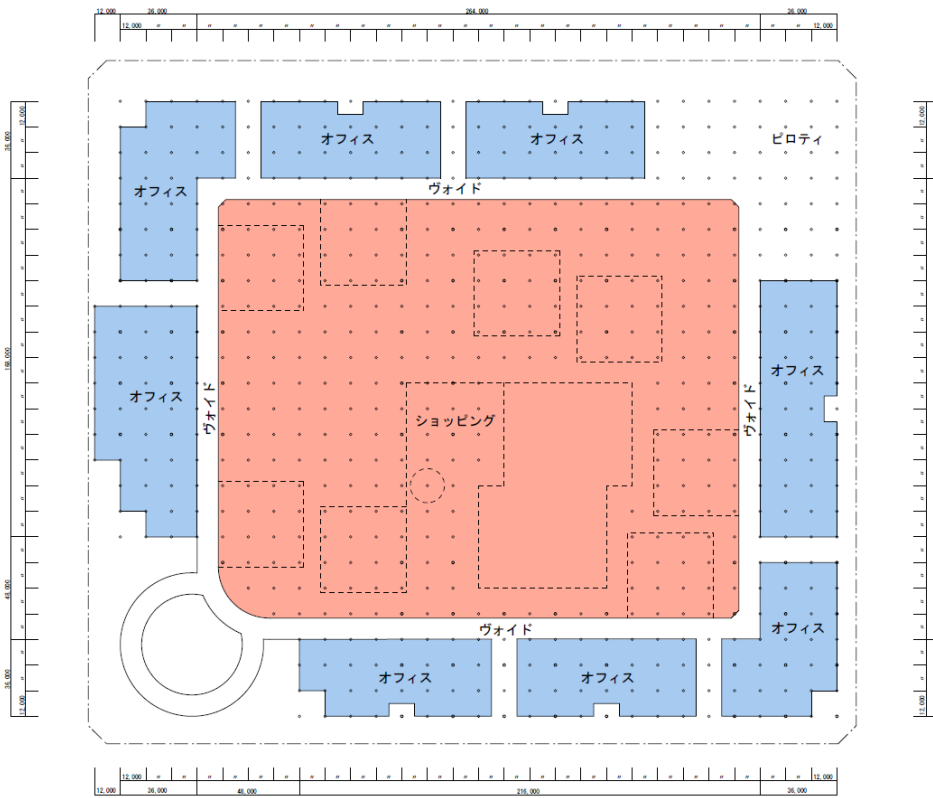
地下2階平面図



地下1階平面図



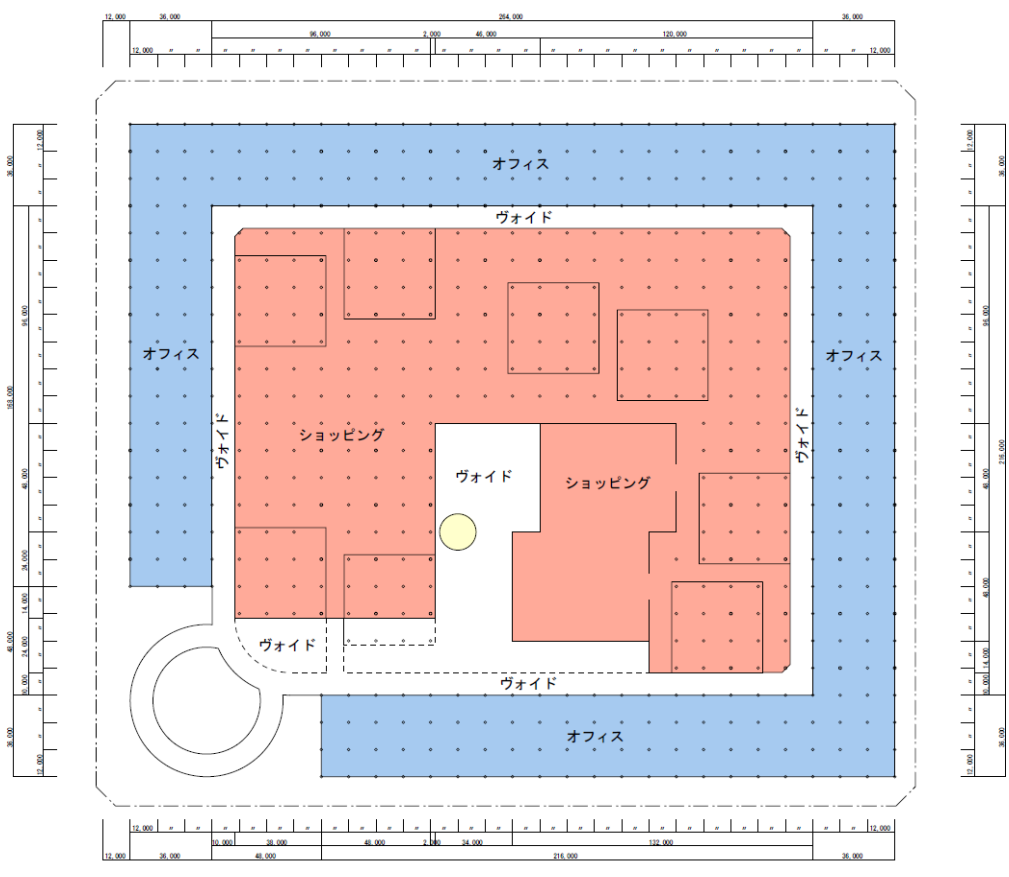
1階平面図



2階平面図



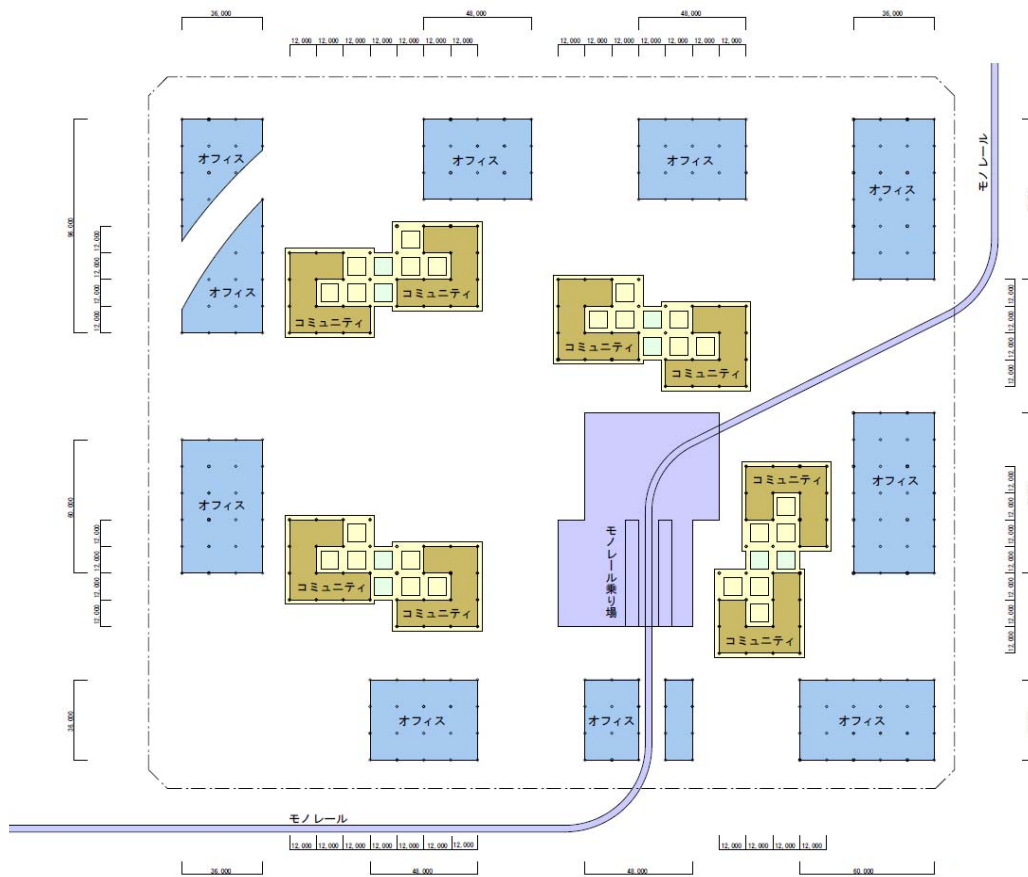
3階平面図



4階平面図



5階平面図



6階平面図



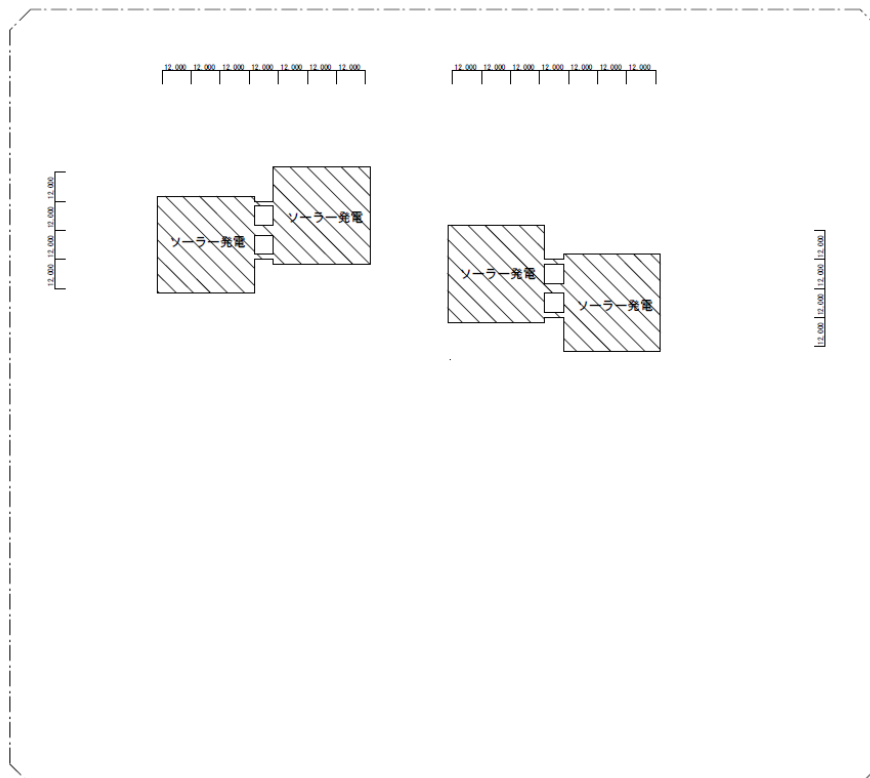
7階平面図



8~25階平面図



26～35 階平面図



屋上階平面図

[面積表]

	商業	業務	住宅棟		インフラ (交通・ エネルギー)	合計 (㎡)	住戸数 (戸)	緑地広場 (空中緑地 は1/2)	備考	
			住宅 (共用共)	共用施設						
B3					97,632	97,632				
B2					94,752	94,752				
B1	15,624				78,552	94,176				
1F	45,936	27,360			13,536	86,832		27,648		
2F	45,936	27,360				73,296				
3F	38,952	34,992			13,536	87,480		7,128		
4F	38,952	34,992				73,944				
5F		16,416		11,088	19,296	46,800		40,680	車路部分は室内カウント	
6F		15,984		10,368	5,760	32,112		576		
7F			10,368			10,368	72	576	ソーラー設置範囲	19,872 m ²
8F			10,368			10,368	72	576		
9F			10,368			10,368	72	576		
10F			10,368			10,368	72	576		
11F			10,368			10,368	72	576		
12F			10,368			10,368	72	576		
13F			10,368			10,368	72	576		
14F			10,368			10,368	72	576		
15F			10,368			10,368	72	576		
16F			10,368			10,368	72	576		
17F			10,368			10,368	72	576		
18F			10,368			10,368	72	576		
19F			10,368			10,368	72	576		
20F			10,368			10,368	72	576		
21F			10,368			10,368	72	576		
22F			10,368			10,368	72	576		
23F			10,368			10,368	72	576		
24F			10,368			10,368	72	576		
25F			5,184			5,184	72	288		
26F			5,184			5,184	36	288	ソーラー設置範囲	4,666 m ²
27F			5,184			5,184	36	288		
28F			5,184			5,184	36	288		
29F			5,184			5,184	36	288		
30F			5,184			5,184	36	288		
31F			5,184			5,184	36	288		
32F			5,184			5,184	36	288		
33F			5,184			5,184	36	288		
34F			5,184			5,184	36	288		
屋上									ソーラー設置範囲	4,666 m ²
合計(㎡)	185,400	157,104	238,464	21,456	323,064	925,488	1,692	89,280	ソーラー設置範囲合計	29,203 m ²
構成比	20%	17%	28%		35%	100%				

4. 2 次世代社会インフラによる先進都市構造モデル街区の概要設計案 2

1) 全体概要

[立地]

本モデルスタディの建築は、大都市臨海部の新規開発市街地内の、数ブロック分の規模を持つスーパー街区に立地する住宅・商業・業務の複合用途建築物である。街区面積はモデル1同様 360m×320m (11.52ha) である。

モデル街区1の用地は、大深度地下道路網、地平の街路網、高架の高速道路網等の自動車交通網、地下鉄や新交通システム（モノレール）等の交通網の中核部に位置するものとしたが、本街区は大都市内の交通至便な位置にあるものとするが、必ずしも、交通駅舎や物流拠点、高速道路網のインターチェンジ等の施設を街区内に取り込まないでも成立するものとする。つまり本用地にかかわる交通はここに集積する住宅・商業・業務の各用途が必要とするものに限定してもなお、モデルとして有効な提案を行うものである。



モデル街区の概要イメージ

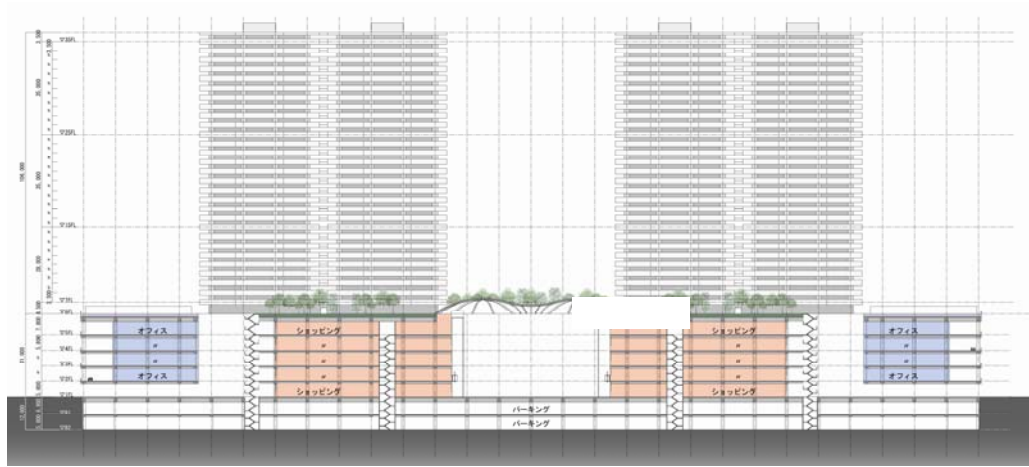
[導入用途]

本用地は特定用途のみに特化するのではなく住宅・商業・業務（低騒音・低振動等、一定の条件を満たす軽工業も含む）の何れの用途についても万遍なく導入できるものとする。つまり、基本的にはすべての用途に開かれていて、その地域その時代が必要とする用途を、その用途構成を変化させながら受け入れていくものとする。

用途が混在（ミックスユース）することで、職住近接の効果や産業間の刺激が生まれ、コンパクトで活気のある都市活動の拠点となることができる。街区内の用途配置を立体的にコントロールすることで、異種用途間の軋轢や障害を防止して、安心・安全な都市生活の拠点となる。

具体的な立体ゾーニングは次のようになる。高さ 31m以上の階については住宅用途を導入する。

高さ 31m以下の地上階においては、街区外周部分と街区内部部分との2つの平面エリアに区分してゾーニングを行い、街区外周部分には業務用途を街区内部部分には商業用途を導入する。



モデル街区断面図

〔動線構造〕

街区のコーナーには直径 50 メートルの円形スロープが 4 か所設置されている。街区の外縁にあたる部分は片側廊下形状の車路となっていて四隅の円形スロープを連結している。業務用の貨物車両は円形スロープを上りかつ外縁の車路を経て、5 階までの各階の業務スペースに車で自由にアクセスすることができる。普通の業務ビルと同様に、要所に配置された EV や階段を使って徒歩により垂直最短にアクセスすることもできる。

商業スペースは、業務スペースに囲まれた街区内部に位置していて、1 階は街路のどの部分からも自由にアクセスでき、内部は吹き抜けを要所に持った回遊性に飛んだ立体的な買物動線で構成されるエリアとなる。災害時の避難動線は、街区外周部と街区内包部に挟まれた 4 つのヴォイドスペースに誘導されるように配置されている。

業務スペースと商業スペースの上部は地上 31 メートルに位置するオープンな広場となっていて、ここは住宅用途専用の場所として守られている。4 隅の円形スロープから非常用車両が直接アクセスでき、安全な避難広場となっている。

住宅スペースは 4 本の超高層住棟から構成されていて、それぞれの住棟へのアクセスは、地上階から直接専用エレベーターがあり、31 メートルの広場階には、老人と子供のための共用施設がまとめられる。

2) 施設概要

〔住宅コミュニティスペース〕

地上 31m の地盤の上には 4 棟の高層住棟が立つ。南側に立つ 2 棟は人工地盤の上に 20 階、北側に立つ 2 棟は人工地盤の上に 30 階分の高さを持つ。それぞれの棟は 1 フロアあたり 18 戸の住戸が入ることから、南側棟で 684 戸、北側棟で 1044 戸で合計 1728 戸の住宅地となる。

各棟は、2 つのコアを持ち、それぞれのコアの周囲に住戸が配置される。2 つのタワーが連結している形状をしている。住戸は 70 m² 115 m² までの様々な規模を持つように計画される。住戸の規模は将来、分割合体により自由に可変できる構造とする。住戸の前面には大きな円形のバルコニースペースを持つ。2 つのタワーの連結部は躯体フレームのみによる吹き抜けスペースとなっていて、ここに多数の燃料電池が積層される。大型リフトを常備していて、機械のメンテ、引っ越し、移動介助ロボット等の垂直移動に利用できる。

〔商業スペース〕

2 つの核テナントと専門店モールを立体的に組み合わせて、各所にエスカレーターを配置し回遊性が高く、バライティに富んだショッピング空間を計画する。南西の隅にある核テナントと北東の隅のもう一つの核テナントを斜め方向の軸線で連結し、その中央に巨大な吹き抜けスペースを配置する。各階をリング状に回遊する動線はテーマごとに並べられた専門店街とする。避難動線は 4 つのヴォイドスペースに集められ、安全な屋外避難階段へと導かれる。荷捌きスペースは地階に設けられる。

[業務スペース]

全ての業務スペースの各階に車両が直接アクセスできることが最大の特徴である。従ってホワイトカラーが執務するだけの業務空間ではなく、どの階においても車両を用いて人ものが大量に出入りすることができるスペースとなっている。従来の業務ビルの1階に求められる機能が、すべての階で可能になることから、導入可能な業態の幅は飛躍的に拡大する。小型機械の組み立て、問屋機能、車両の販売修理、部品のサプライセンター等々、従来のオフィスビルでは考えられなかった多種多様な業務を受け入れることができる。

車両の流動は大変スムーズである。一つの円形スロープを上って来て、1方通行の片廊下を通して、目的のスペースに到達する。帰りは同じく1方通行の廊下へ出て、もう一方の円形スロープを降りる。円形スロープも全て一方通行でコントロールできるので、渋滞が起きにくい構造をしている。

3) 街区インフラ概要

[車両交通系インフラ]

このスーパー街区の4辺は全て地区幹線クラスの道路となっている。

4つの円形スロープへはそのうちの2本の幹線からのみアクセスできるようにして、1本の幹線に「入」と「出」がペアで配置されるように計画されている。スロープも一般車路も幅員10mを確保し、低速の電気自動車（ロボット）及び燃料電池自動車等と歩行者が共存する、新しいイメージの交通インフラを構想する。快適性及びセキュリティのため夜間はLED照明により適正光環境が維持されている。各所に自動車溜りが設けられ、街区内は自由に乗り込み乗り捨てが可能である。街区内全体がセンサーネットワークシステムによりコントロールされていて、無人自動走行によってパーキング台数の適正化をはかることができる。

街区外に移動するときは狭域通信（DSRC）システムによりシームレスに接続できる。

地下に4,000台の駐車スペースが確保され、31mの屋上階にも約600台の駐車スペースが確保されている。

[エネルギー系インフラ]

エネルギーセンターは街区全体の負荷の中心部に当たる5階に設置される。上空にあることは防災上からもメリットがある。車両インフラによってエネルギーセンターへの車両アクセスも容易である。幹線は片側廊下状の車路（5階）の天井部を用いてループとし、要所のコアスペースで分散的に、上下（上方は住宅、下方は商業・業務）に縦シャフトを構成する。排熱は住宅棟屋上まで持っていく。

燃料電池のほか高効率ヒートポンプ、コジェネシステムを組み合わせ、街区全体をマイクログリッドでカバーすることで、住宅・オフィス・ショッピングの用途間で熱の授受システムを構築する。街区内で廃棄物処理を行うことでバイオマスエネルギーの利活用を図る

住宅棟、オフィス棟の屋上には約30,000㎡の太陽電池が設置される。住宅棟のバルコニー腰壁部には太陽光太陽熱利用装置を装備する。住宅棟は各階単位で数台の燃料電池を共有し地区内水素配管システムにより稼働する。水素発生装置は住宅棟の屋上に設置される。

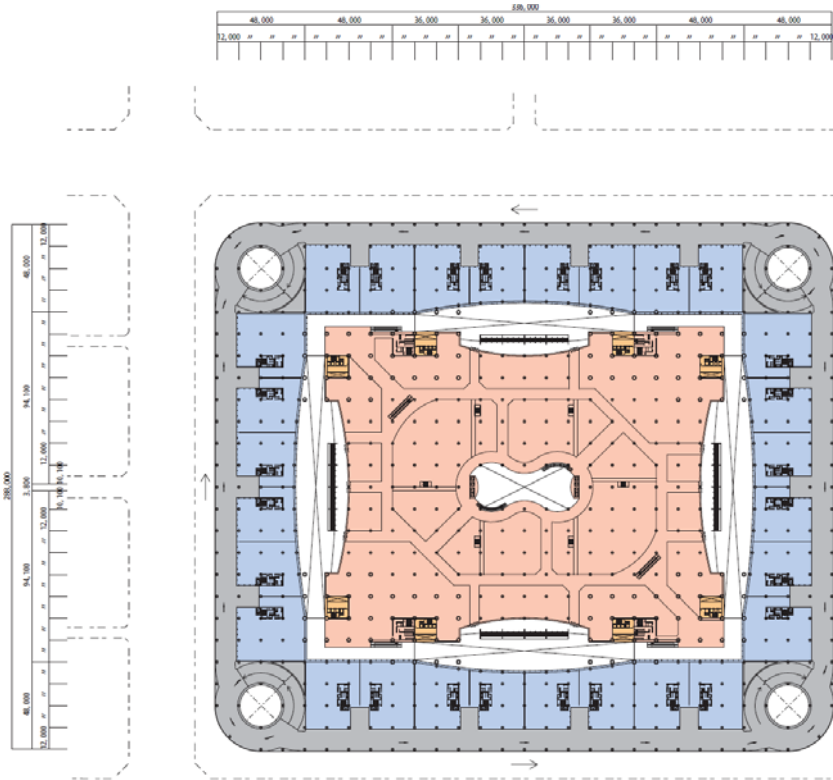
[自然系インフラ]

地平階で、歩行者が自由にアクセスできる通路、広場の面積は38,448㎡である。（一部ピロティも含む）

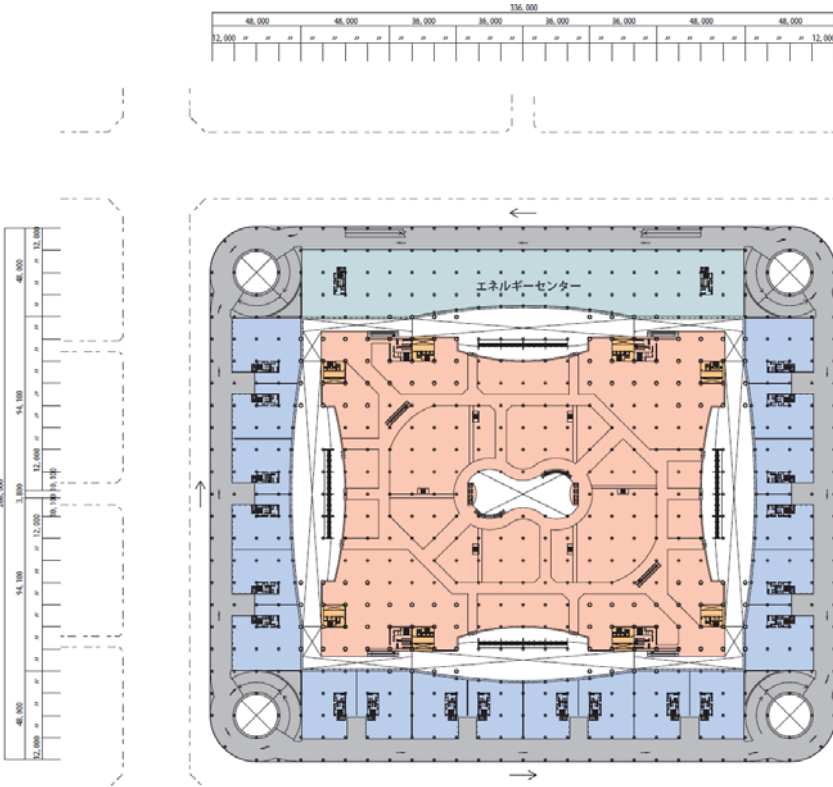
31mの高さに設置される、緑地広場の面積は38,940㎡である。

雨水、各住戸から排出される排水（デイスポージャー排水処理を含む）を地域内で循環利用する水循環システムを構築する。

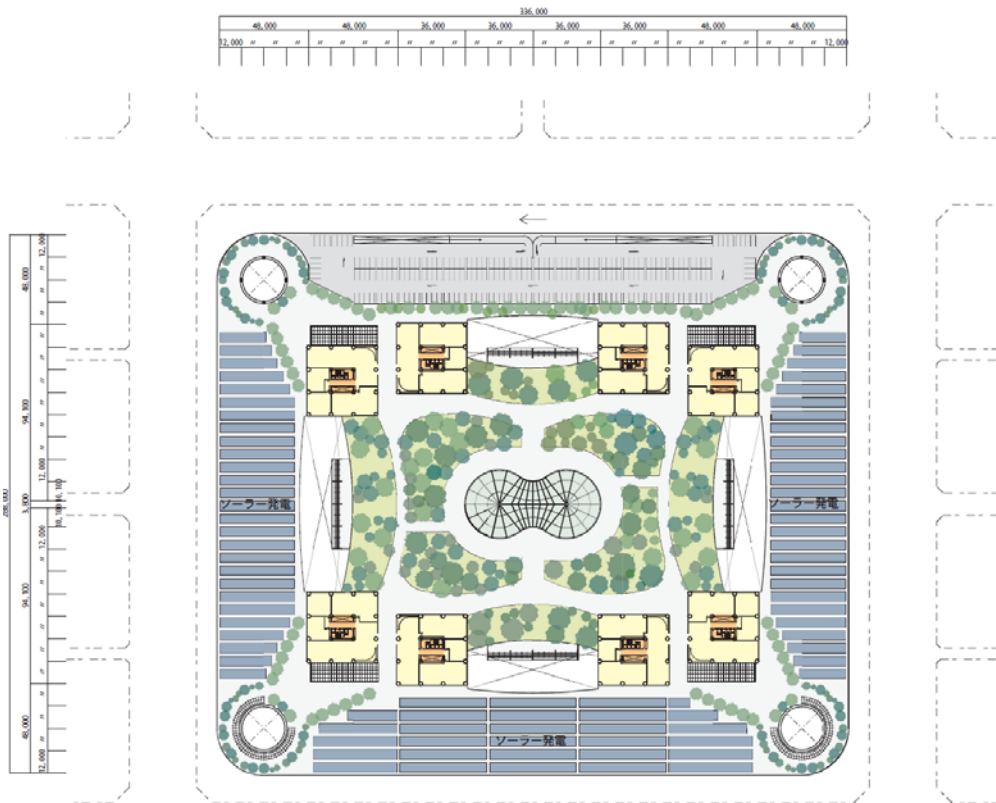
地平階と31mの高さの階の面積を足し合わせると、773,388㎡となり街区面積の67%が外部歩行環境に供されていることになる。



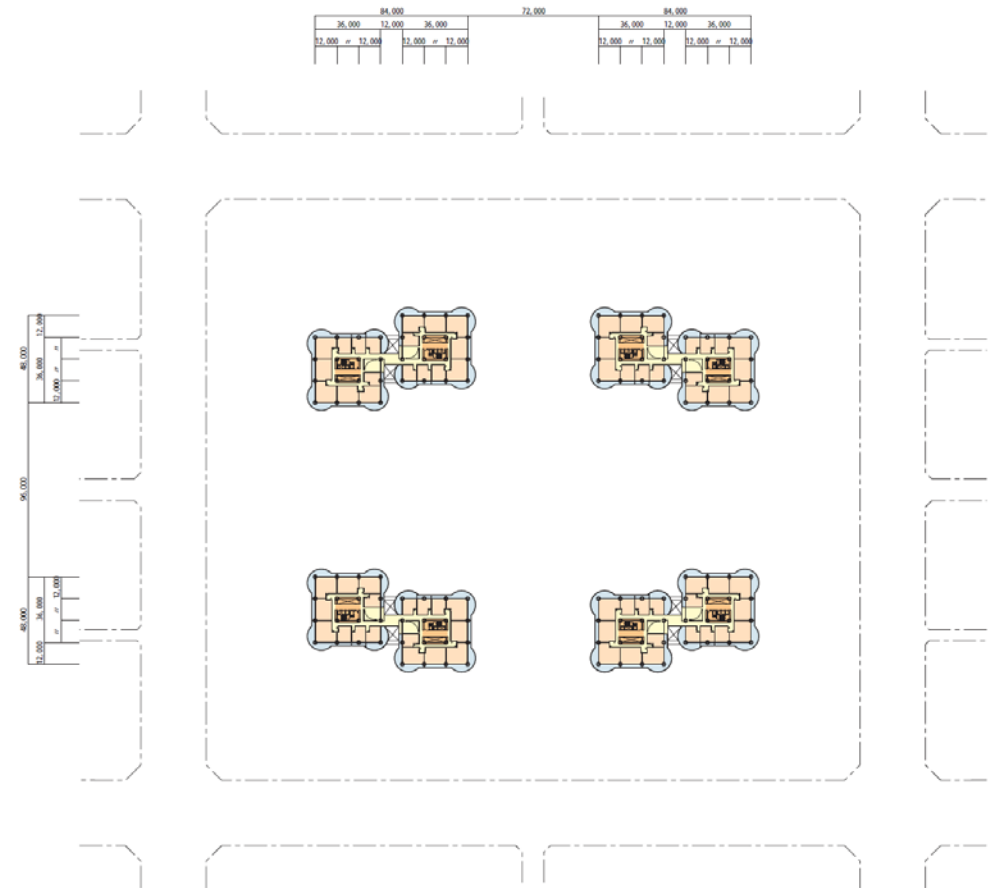
2~4 階平面図



5 階平面図

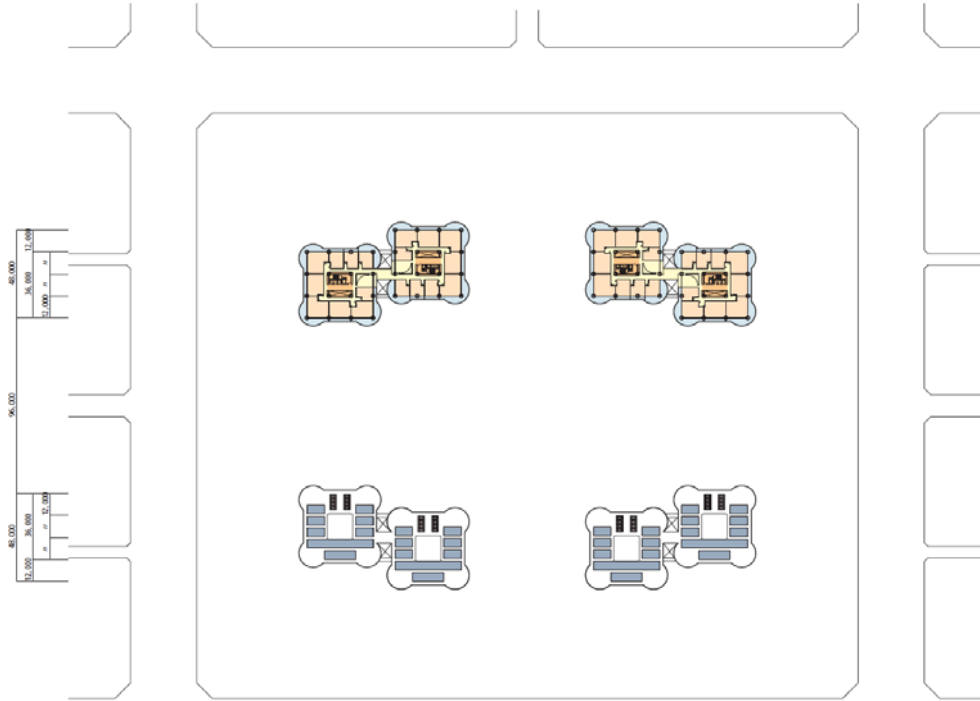


6階平面図



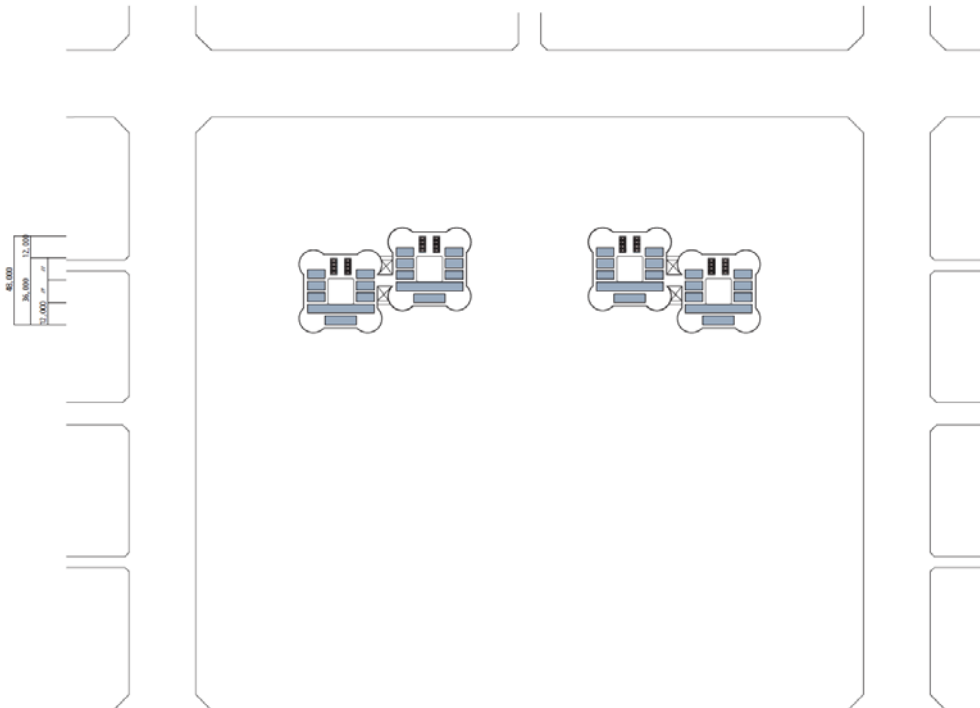
7~25階平面図

84,000			72,000			84,000		
36,000	12,000	36,000	36,000	12,000	36,000	36,000	12,000	36,000
12,000 = 12,000		12,000 = 12,000		12,000 = 12,000		12,000 = 12,000		12,000 = 12,000



26~35 階平面図

84,000			72,000			84,000		
36,000	12,000	36,000	36,000	12,000	36,000	36,000	12,000	36,000
12,000 = 12,000		12,000 = 12,000		12,000 = 12,000		12,000 = 12,000		12,000 = 12,000



屋上平面図

[面積表]

	商業	業務	住棟 コア	その他 共用部	住戸	バルコ ニー1/2	車路	パーキ ング	エネセ ン	合計(m ²)	住戸 数	備考		
B2		24,934	1,152				23,964	44,928		94,977		駐車台数(1階分を2層で使う)	1,856	台
B1		24,934	1,152				23,964	44,928		94,977			1,856	台
1F	37,692	28,268	1,152				7,686			74,798				
2F	31,189	27,939	1,152				17,602			77,881				
3F	31,189	27,939	1,152				17,602			77,881				
4F	31,189	27,939	1,152				17,602			77,881				
5F	31,189	20,062	1,152				17,089		8,389	77,881				
6F			1,152	10,279	6,703	427				18,561		駐車台数(1階分を3層で使う)	648	台
7F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72	屋外パーキング面積	9,325	m ²
8F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72	緑地広場(歩行路含む)	38,948	m ²
9F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72	ソーラー設置範囲	25,635	m ²
10F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72			
11F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72			
12F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72			
13F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72			
14F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72			
15F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72			
16F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72			
17F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72			
18F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72			
19F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72			
20F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72			
21F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72			
22F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72			
23F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72			
24F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72			
25F			1,152	2,618	6,703	427				10,900	72			
26F			576	1,309	3,352	213			576	6,026	36	ソーラー設置範囲	2,300	m ²
27F			576	1,309	3,352	213				5,450	36			
28F			576	1,309	3,352	213				5,450	36			
29F			576	1,309	3,352	213				5,450	36			
30F			576	1,309	3,352	213				5,450	36			
31F			576	1,309	3,352	213				5,450	36			
32F			576	1,309	3,352	213				5,450	36			
33F			576	1,309	3,352	213				5,450	36			
34F			576	1,309	3,352	213				5,450	36			
35F			576	1,309	3,352	213				5,450	36			
PH									576	576		ソーラー設置範囲	2,300	m ²
合計	162,448	182,013	36,864	73,113	167,580	10,668	125,509	89,856	9,541	857,592	1,728			

容積率は744%（地下階を除くと580%）である。（いずれも工事床ベース）

商業床は162,448 m²（18.9%）、業務床は182,013 m²（21.2%）、住宅床は288,225 m²（33.6%）である。

車路・パーキング・エネルギーセンター等のインフラ面積は224,906 m²（26.2%）である。

5. 概算費用

モデルに関する概算費用を以下の表に示す。

- ①概算費用は、318,004 円/㎡であり、街区の総費用は約 2700 億円となった。
- ②なお、本試算では、革新技術の導入については、太陽光発電、燃料電池のみを対象としており、水素ステーション関連設備、急速充電インフラ関連設備、バイオ燃料製造関連設備については対象から除外している。
- ③現状性能の街区を現状技術で建設した場合に対して、本提案では新構造システムの導入により約 11.3%、環境性能向上で約 9.3%、さらに革新技術として太陽光発電の大規模導入により約 2%の費用増加となり、現状性能の街区に対して今回のモデル街区は、約 22.6%の費用増加となった。
- ④しかしながら、今回設定した超耐震性・超環境性等の性能を従来技術で実現する場合は、これまでの試算において約 30%の費用増加となる見込みであり、今回の提案の方が優位であると考えます。

モデル街区の概算費用試算表

1) 街区全体		現状性能	① 超耐震化	② 環境性向上	③ 革新技術導入
		耐震1.0倍 環境配慮型設備を導入しない場合	耐震等級を集合住宅で長期優良住宅認定基準を満たす場合(1.5倍相当)	東京都環境確保条例を満たすように、環境配慮型設備を導入する場合	太陽光発電、燃料電池等の低炭素化を最大限図る場合
コスト構成	(円/㎡)	256,164 円/㎡	285,115 円/㎡	311,618 円/㎡	318,004 円/㎡
			11.3%UP	9.3%UP	2%UP
効果の定量化・変動要素	PAL	住宅232.1 オフィス388.5	住宅232.1 オフィス388.5	住宅195.2 オフィス261.7	住宅195.2 オフィス261.7
	太陽光発電量			4,844,717 kW/年	
	コンクリート量	総量 580,072 m ³	総量 682,319 m ³	総量 682,319 m ³	総量 682,319 m ³
	鉄骨量	総量 82,615 t	総量 123,919 t	総量 123,919 t	総量 123,919 t
	外壁	外壁面積 163,081㎡	外壁面積 163,081㎡	外壁面積 212,005㎡ 断熱性能UP	外壁面積 212,005㎡ 断熱性能UP
	外壁開口・ガラス	開口面積 109,665㎡	耐震サッシ	耐震サッシ Low-eガラス	耐震サッシ Low-eガラス
	内部天井	天井面積 709,147㎡	耐震仕様下地	耐震仕様下地 換気システム天井	耐震仕様下地 換気システム天井
	間仕切	間仕切面積 525,872 ㎡	耐震仕様	耐震仕様	耐震仕様
	コジェネ	-	-	-	各階SOFC
	照明器具	一般器具 180,770台	一般器具 180,770台	LED照明 人感センサー	LED照明 人感センサー
	BEMS	-	-	BEMS	太陽光発電
	受水槽	FRP受水槽	FRP受水槽	SUS受水槽	SUS受水槽
	給湯器	電気式個別給湯器	電気式個別給湯器	ヒートポンプ式給湯器	熱回収型熱源 住宅SOFC
	衛生器具	一般器具(大便器5362組)	一般器具(大便器5362組)	節水型器具	節水型器具
	雨水中水利用	-	-	雨水中水利用設備	雨水中水利用設備
空調熱源	(住宅以外)吸収式例温水発生機	(住宅以外)吸収式例温水発生機	(住宅以外)吸収式例温水発生機VVV	住宅セントラル複合化	
空調機	(住宅以外)ビルマルパッケージ方式	(住宅以外)ビルマルパッケージ方式	可変量装置 高効率機器	住宅全館空調	
ダクト	スパイラルダクト 113,760m	スパイラルダクト 113,760m	ガルバリウムダクト	ガルバリウムダクト	
換気ファン	500m ³ /h 5,836台	500m ³ /h 5,836台	高効率ファン	高効率ファン	
住宅床暖房	温水パネル床暖房	温水パネル床暖房	温水パネル床暖房	住宅太陽熱床暖房	

※本試算は、株式会社フィンコロボレート研究所の開発した建築積算システム「ユニクル (UNICL)」を使用した。単価についてはユニクルで設定されている基本単価を採用し、ユニクルが保持していない単価については聞き取りにより設定した。