

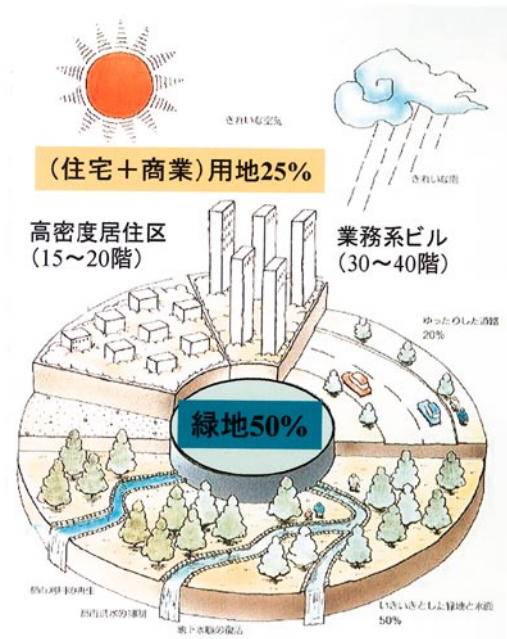
Development of Urban and Building Models for Densely Populated Area with Minimized Environmental Load in Hot and Humid Climate 高温多湿気候に適応する環境負荷低減型の 高密度居住区モデルの開発

プロジェクトリーダー 村 上 周 三

東京大学 生産技術研究所 教授



スプロール型：メリハリのない土地利用が都市
環境悪化を招く（現状の東京）



集約型：周辺に豊かなオープンスペースを擁す
高密度居住区モデル

図 1 高密度居住区の計画の方向：スプロール型から集約型へ

1. 研究の目的

地球が収容可能な人口の各種の推定値の大半は40億から160億人程度である。現在の世界の総人口が既に60億人前後に達し、地球環境問題が年毎に深刻さを増していることを考えると、我々の文明が基本的なパラダイムの変換を迫られていることは間違いない。地球規模での人口増加という問題のみではなく、日本を含めアジアの巨大都市においては局所的に極端な人口集中、過密化が生じている。これにより、特にアジアの高温多湿地域において居住環境の悪化という副次的な問題を引き起こしている。

このような状況に鑑みて本プロジェクトでは、人口の増加、集中問題に対応すべく高密度居住を積極的に利用して、効率的で、環境負荷の少ない居住区モデルについて、その具体的内容、形態に踏み込んで研究することを目的としている。一般に高密度居住は暗いイメージを与えがちであるが、建築的な工夫により居住者のニーズに合わせた多様な居住空間・居住環境を実現することが可能である。また、人口過剰、人口集中の時代において、高密度居住は集約化により都市のスプロールを防止し、人工環境と自然環境の共存を可能とする優れた居住方法となり得るものである。本プロジェクトは、このような高密度居住の利点を最大限に生かし、その欠点を最小化する高密度居住区モデルの提案を行うものである。

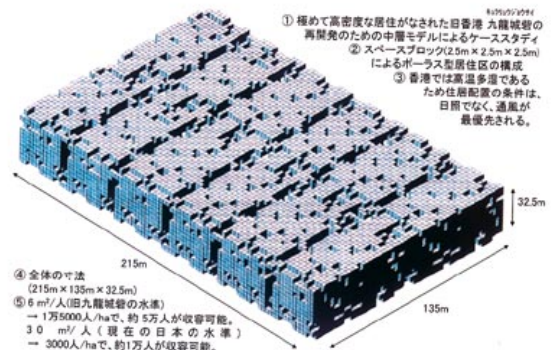


図 2 ポーラス型高密度居住区の提案例
(旧香港九龍城砦の例)

2. 研究の内容

高密度居住区モデルを提案するに際しては、1) そのモデルが現在の地球環境問題を踏まえ、「環境負荷」を低減するものであり、2) 生活者側のニーズを反映し、「居住環境の質」の維持・向上を目指し、3) 適切な密度設定に基づき計画されたものでなければ、建築・都市計画分野における過密居住問題に対する現実的な解決策とはならない。従って、

環境負荷の低減

居住環境（ハード、ソフト）の質の維持・向上

密度限界の探査

の3つを本プロジェクトを遂行する上での基本的課題と位置づけている。本プロジェクトの最終段階においては、既存の過密都市もしくは過密居住区において、その都市もしくは建物の環境負荷を低減し得る具体的な高密度居住区モデルを計画・提案する。本プロジェクトの具体的研究内容は以下の通りである。

2.1 スペースブロック設計法によるポラス型高密度居住区

省エネ・省資源と環境負荷の低減を導くマクロ構造形態を有しながら、同時に地域のアイデンティティを確立できるような空間の多様性を実現するため、図2、図3のようなスペースブロックによる高密度居住区を考案している。スペースブロックとは、連続的なひとまとまりの空間すなわち単位のブロックを示し、概念的にはそのブロックの組み合わせにより3次的に空間を捉えるための空間表記方法をも意味する。高密度居住区モデルの空間構成にこの空間表記方法を用いるメリットは、必要とされる居住密度に応じて、容易にVOID率（ある建築空間内におけるスペースブロック以外の空間の占める割合）を変化させて空間を構成することができ、地域性や居住レベルに対応したバリエーションを豊富化できる点である。

2.2 鉛直力・水平力支持機構分離型の制振構造システム

高密度都市居住に柔軟に対応でき、都市のストックとして長期に持続可能なサステナブル型の構造システムとして図4に示す鉛直力・水平力支持機構分離型の制振構造システムの開発を行っている。この構造システムは、長期にわたって使用する主構造躯体としてのインフラストラクチャであり、鉛直力・水平力支持機構を分離することにより、基礎、架構部材、居住部などの変更・取り替えが可能となっている。これによりインフラストラクチャのフレキシビリティが向上し、結果的に耐用性の向上も期待できる。また、鉛直力支持機構の軽量化および簡易化が可能のため、インシャルコスト、ランニングコストの削減、更には環境負荷低減に寄与する。本システムは、現在特許出願中である。

2.3 快適性の向上と環境負荷低減を目指した居住ユニット

自然換気と冷房を合理的に併用することで省エネを達成しながら快適な室内環境を実現するため、図5に示す通風併用型ハイブリッド空調方式を採用した居住ユニットの検討を行っている。集約型の高密度居住区モデルを考えた場合、ある程度の高層化は不可避であるが、従来の高層建築では、安全性、快適性などの制約から窓の開かないエネルギー多消費型建築がほとんどである。しかし、本来窓開放により外部環境を室内へ取り込むことは、通風による省エネルギー性のみでなく、様々な効果がある。例えば、通風により外部環境を人間が感知すると自発的に自分の温熱環境調整を着衣などで行う行為が増大し、これにより、その分空調の設定温度を緩和することが可能となる。この人体の環境適応能力を積極的に活用する空調方式をここではアダプティブ空調と呼ぶ。図5ではハイブリッド空調方式（通風＋一般空調）に更に環境負荷低減が可能となるアダプティブ空調の考え方を導入している。

3. 研究の体制等

期 間：1998年6月～2003年3月

構 成：プロジェクト・リーダー1名

コアメンバー3名

研究協力者12名

実施場所：東京大学 生産技術研究所

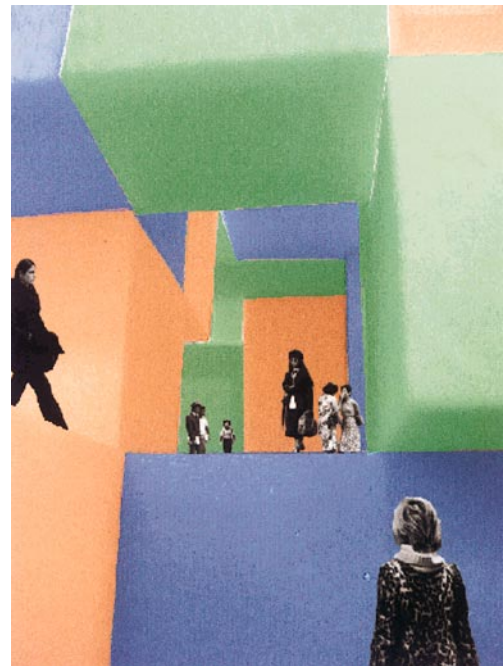


図3 ポラス型高密度居住区の内観

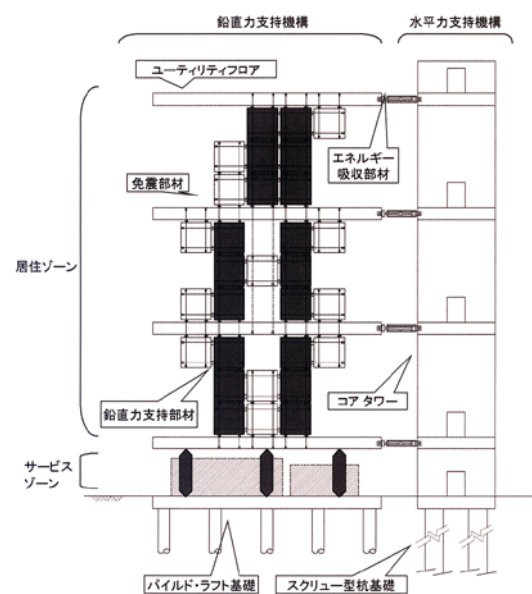


図4 鉛直力・水平力支持機構分離型の制振構造システム（特許出願中）

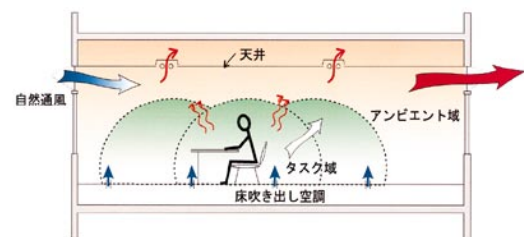


図5 通風併用型ハイブリッド空調方式を採用した居住ユニット