

特集

インテリジェントビル (IB)

「全環境都市」を目指した第一歩—アークヒルズ—

A Major Step Forward Toward "The Total Environment City"—ARK HILLS—

大森 一郎*

Ichiro Oumori

1. はじめに

近年、東京をはじめとして各都市において数多くの「都市再開発プロジェクト」が建設されている。

その先駆ともいえるアークヒルズは、民間組合施行の第1種市街地再開発事業として、また24時間型複合都市として1986年赤坂・六本木の地に誕生した。アークヒルズ内で最大規模の建物が最新のインテリジェント機能を備えたアーク森ビルである。このオフィスビルは、幸いにも第1回インテリジェント・アワードのインテリジェントビル部門において、建設大臣賞を受賞する事ができた。本稿ではアークヒルズのインテリ

ジェント化について、アーク森ビルを中心に竣工以来の運営実績をまじえながら述べてみたい。

2. アークヒルズの全体概要

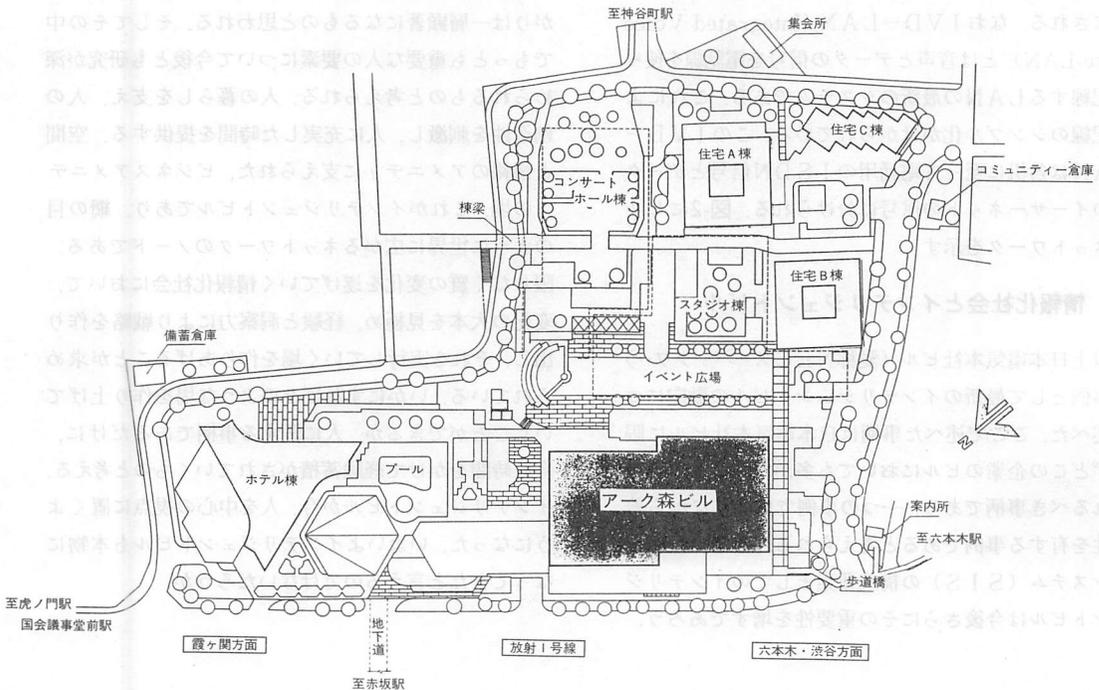
2.1. 再開発事業内容

事業名称：東京都市計画赤坂・六本木地区第1種市街地再開発事業

施工地区：東京都港区赤坂1丁目、六本木1丁目及び3丁目の各一部

施工者：赤坂・六本木地区市街地再開発組合
(理事長 森泰吉郎, 組合員 57名)

建設概要：施工地区面積 約 56,000 m²



* ㈱森ビル設計研究所調査役
〒107 東京都港区赤坂1-12-32

図-1 アークビル全体配置図



写1 アークヒルズ全景

建築面積	22,853.71㎡
建築延床面積	360,608.87㎡
建ぺい率	55.5 %
容積対象面積	304,602.99㎡
容積率	739.6 %
公開空地率	55.8 %

2.2. 全体施設概要

アークヒルズは、霞ヶ関官庁街より六本木に向く都道(放射1号線)の東側に位置しており、周辺には霞ヶ関官庁街、虎ノ門ビジネス街、赤坂・六本木商業地区などを配置し、付近はアメリカ大使館、ホテルオークラ、スペイン大使館、スウェーデン大使館などに囲まれた、政治、経済、情報、国際性、文化性豊かな都市部でも特色のある丘陵地帯の中に位置しており、約5.6haを施行地区として以下に記述するような構想に基づいて計画されたものである。

第一は、事務所、住宅、ホテル、文化、商業等と個性ある建物が融合して一つの街を形成するように、全体を延長約700mの街路で囲み一街区として構成したことである。

第二に、アークヒルズは「21世紀をめざした街づくり」をテーマとして、業務、文化、生活を縦軸とし、国際化、情報化、24時間化を横軸に展開して、24時間

型複合都市、全環境都市の実現をめざした。そこには超高層インテリジェントオフィス「アーク森ビル」を核に、職住近接を図り人々がやすらぎを得られる「静」空間としての住宅棟「アークタワーズ」、人々の出会いの場としてのコミュニケーション機能を持つ「動」空間としてのホテル棟「東京全日空ホテル」を配置した。また心の豊かさを求め、東西文化、古典から近代そして未来との交流の場となるコンサートホール「サントリーホール」、情報の発信基地となるスタジオ棟「テレビ朝日放送センター」を配置して、これらの建物が共存し、融合することで地域のポテンシャルを高めることをめざした。

第三は、アメニティを高めるために敷地の約55%を公開空地化し、緑と広場を提供したことである。当地区は丘陵地にあり、高速道路沿いの低地部と南・東側の丘の上との間には約20mの高低差がある。この高低差を利用して段々畑状の広場を作っている。その中心となる広場「アークヒルズプラザ」は二層目にあり、広さは奥行き100m、幅30mでそのフォーカスポイントにはコンピューター制御によって水量が調整され「白糸の滝」や「ナイヤガラの滝」を演出できる滝がある。また各レベルにある様々な変化に富んだ広場には2,500本の高木と40,000株の低木が植えられ、さら

に外周路には200本におよぶ桜を並べて四季の環境の変化を表現し、人々や鳥たちの憩いの場となるよう配置した。

第四は、環境対策と地区防災対策を重視した計画をした事である。アークヒルズは、アークヒルズ熱供給(株)が運営するDHC(地域冷暖房)設備を備えており、各建物にアーク森ビル地下4階のDHCプラントで作られた冷水、蒸気の供給を行っている。そのDHCプラントの煙突は最も高いオフィス棟屋上まで延長されている。中水道設備はアーク森ビル地下4階に設け、アークヒルズ内各施設の雑排水と雨水およびDHCプラントの冷却塔ブロー水を原水とし、それぞれの水質に応じた方法によって処理再生し、便所洗浄水として各棟に返送するトータルシステムを形成し、水質源の節約およびビル排水の軽減をはかっている。また地区防災対策として、各施設に設置された防災センターの情報を相互に交換するため、非常電源付きの防災専用インターホンシステムと相互火災情報システムを設けた。また地域の火災消火活動のために7ヶ所520㎡の消防水利を分散配置し、各棟消防用水と合わせ約1,000㎡を消防水利として供している。

3. アーク森ビルの建築概要

アークヒルズの核となる建物は、全延床面積の約50%の床面積をもつ超高層インテリジェントオフィスビルの「アーク森ビル」である。次にその建築概要を述べる。

外装材には、CFRC(炭素繊維補強コンクリート)を使用している。このコンクリートは乾燥による収縮や、ひび割れが生じない強靱かつ軽いなど、高引張、高じん性の特徴がある。その特徴を生かし超高層にふさわしい堅方立を強調したスマートなファサードを形成している。この方立は単に建築美の表現だけでなく、オフィス内ペリメータ部の空冷ヒートポンプユニット用給排気口と外壁清掃用自動ゴンドラのガイドレールの機能を兼ね備えている。また外装は、メンテナンスを考慮してフッ素系樹脂吹付タイルを採用している。

基準階は超高層オフィスビルとしては最大級の広さの約3,800㎡の面積があり、3mグリッドの無柱モジュールにより大空間から小空間まで自由にレイアウト可能なフレキシブルで利用しやすいフロアプランとした。また天井高は2.6mとし、全館カーペット敷きの採用など居住性の向上をはかり快適な執務環境を創造した。

情報化、国際化に対するオフィスのインテリジェント化をめざして、各種情報通信に対応可能な情報シャフトを全館に設置し、屋上にはパラボラアンテナ設置用架台、4～6階には大型コンピューター専用フロアを設置した。

低層部(1～3階)は緑と光豊かなアトリウムロビーを核に、オフィスライフをサポートするための銀行、クリニック、飲食店舗、ラウンジなどの各種サービス施設を設置した。また低層部はそれぞれの階で直接プラザに出入りが可能となっている。そしてかくプラザはリフレッシュ空間として利用されることにより人々の憩いの場となり、各プラザで開催されるイベントは人々のコミュニティー形成に役立っている。

4. アーク森ビルのインテリジェント化

4.1. インテリジェント化のコンセプト

アーク森ビルは国際化、情報化時代に応えるべく情報ストラクチャーを装備して、企業の多様なニーズに応じると共に本来テナントビルが有すべき「安全性」「快適性」「利便性」「対応性」「経済性」等のすぐれた要素を最大限に取り入れたオフィスをめざした。

5. アーク森ビルインテリジェント化の具体的事項

5.1. テレコミュニケーション

(1) スーパーデジタル回線、及びデジタルPBXの共同利用

アーク森ビル内の時分割多重装置を通して、NTTの東京～大阪間のスーパーデジタル回線(1.5Mb/s)を共同利用することにより、アーク森ビルや周辺のテナントと大阪を割安な料金でデータの通信および電話ができるシステムを設置した。現在この回線はアーク森ビルのテナントを初め7社の企業が共同利用している。また内線460回線、局線50回線のデジタルPBXを各テナントが共同利用できるようにし、より豊富な通信機能の付加および初期投資、自社PBX設置スペースを省いた効率的なオフィス利用が可能なシステムを導入した。

(2) 通信用インフラストラクチャー

MDF室へ400芯の光ファイバーケーブルを引き込み、これを情報用シャフト4カ所に各々100芯で立ち上げ、テナントの高速大容量通信に対応可能にした。また屋上には、パラボラアンテナ用架台を6カ所設置し、情報用シャフトより屋上をネットワークするワイ

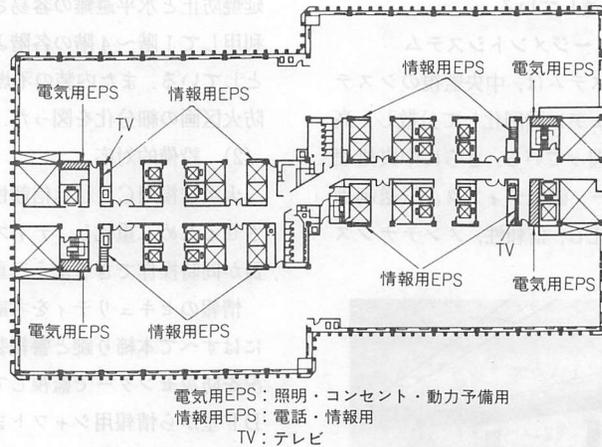
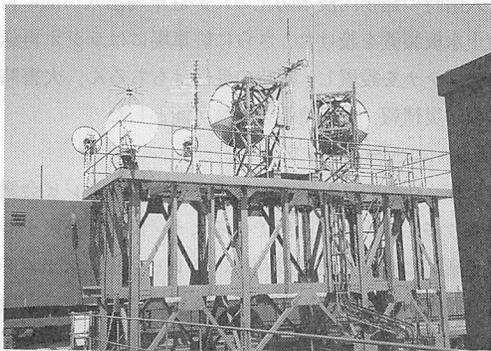


図-2 基準階情報用EPS



写2 パラボラアンテナ



写3 特殊大型3ウェイフロアダクト

ヤリングダクトを經由し、アンテナに配線できるようにした。この架台は数社のテナントが利用し、合計18機のパラボラアンテナを設置して、衛星通信の受信の他、種々の送受信を行っている。

また新電々対応用として準備した電話引込配管もTTネット（東京通信ネットワーク）が光ファイバケーブル50芯、メタルケーブル100回線を引き込み数社のテナントが利用している。

5.2. オフィスオートメーション対応

4階～37階のオフィスフロアにはコンセント、電話、情報用の大型特殊専用フロアダクトを設置している。また情報用EPSは各階8系統にケーブルラックを設置しており、さらにEPS間のネットワークを可能にするため各階天井内に大容量配線の予備配管を設けている。加えて7階～37階のフロアにはコンピューターの設置を考慮し、コンピューター用冷房装置へ冷却水を供給している。この冷却水は数多くのテナントが利用し、現在その使用量が時間当たり1200冷凍ト

ンに達している。

当初我々は600冷凍トンの冷却水装置を実装し、将来を見越してこの他に最大1200冷凍トンの冷却装置の設置スペースを屋上に準備した。ところが竣工間もない時期にそのスペースに冷却塔を増設する事になったのは、テナントのオフィスオートメーションが進みその冷却装置のテナントニーズが高いことを示している。

テナントによっては大容量の大型コンピューターの導入が考えられるため、低層階（4階～7階）の床荷重を500kg/㎡として床補強し、アクセスフロア対応を目的に4階～5階の天井高は2,800mmとした。また他のオフィスフロアについてもコンピューター、移動式書架などの設置が想定される場所にはあらかじめ床荷重500kg/㎡に補強している。

また地下2階電気室および屋上電気室には、コンピューター専用電源トランスおよび専用アースを用意した。この電源はテナントが、コンピューターCPU用およびコンピューター冷却装置の動力用として利用し、

その容量は6,000KVAに達している。

5.3. ビルディングマネジメントシステム

アーク森ビルの管理システムは、中央監視のシステム機能を複数のハードウェアに階層化して分散し、高速処理と信頼性の向上を図っている。さらに中央処理装置のミニコンピューター、磁気ディスク、伝送制御装置（光ループ）は二重化し、信頼性、メンテナンス性をより高めている。



写4 CPU二重化の中央監視

オフィスフロアの空調は、フロアー4分割約800㎡を1台の空調機で行う。そしてその空調機の制御は、各々のマイクロコンピューターで制御する分散型DDC（Direct Digital Control）システムを構築している。さらに温度検出素子には水晶を利用したクォーツ・センサーを使用してコントロールの高精度化を図った。そして中央監視を含めたその主な制御項目は、VAV（可変風量）制御、最適給気温度制御、空調機回転数制御、CO₂制御、温湿度制御、外気冷房制御、熱源デマンド制御、電力デマンド制御等である。

また24時間対応の空調サービスを可能とするため、夜間においても空冷ヒートポンプユニットをテナント室内のスイッチにより自由に運転できるようにした。

電力量、冷水・蒸気の熱量、水道量等の検針は、自動検針を行い検針データをコンピューター処理し請求業務の簡素化を図っている。

またビル内およびビル周辺でのビル管理者間の連絡用に、微弱型電波を利用した無線装置を設け通信機能を向上させている。

5.4. 防災・防犯システム

(1) 建築的対応

オフィスフロアは防災的にも動線的にもウエストウィング、イーストウィングの2つの独立した建物として計画し、非常時には各々が防火区画されお互いに

延焼防止と水平避難の容易さを図り、地区の高低差を利用して1階～4階の各階より外部へ直接避難を可能としている。また内装の不燃化を強化し水平・垂直の防火区画の細分化を図った。

(2) 設備的対応

火災監視用CPUは信頼性、メンテナンス性を向上させるため二重化し、ディスプレイ装置も2人の監視員が同時操作できるように二重化している。

情報のセキュリティを考慮し各階情報シャフトの扉にはすべて本締り錠と警報装置を装備し、その開閉状況を防災センターで監視している。さらに地下1階MDF室から情報用シャフトまでのケーブルラックは鉄板にて防護し、火災、盗聴、切断などのトラブルから幹線を保護した。

大雨時の建物内浸水防止のため駐車場出入口部に自動止水板装置を設けた。さらに駐車場にはラジオ再送信アンテナを設置し、常時の受信はもちろん、火害時等の防災情報、交通情報を受信可能とした。

5.5. ニューメディア

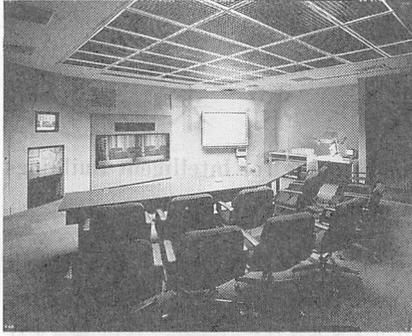
現在、社会的にも需要が高まりつつあるテレビ会議をより多くの人々が利用できるよう、NTT公衆テレビ会議網に接続した共同利用のテレビ会議システムを装備した。これによってアーク森ビルに居ながら大阪のツイン21をはじめ各地と会議が可能になり、外資系企業はニューヨーク本社との会議や、地方自治体が東京にいる著名文化人との会議を行っている。

アークヒルズには毎日多くの人々が訪れるが、中でも利用者の多いアーク森ビルのロビーおよびパブリックゾーンには無料で利用できる10台（英語端末機4台）のビデオテックスを設置した。このビデオテックスに約600枚の画面を登録して、アークヒルズ内の案内や周辺の交通案内、ニュース天気予報などのデータを提供している。アクセス回数は端末10台で1日当たり約4,500回である。

また屋上には衛星放送用パラボラアンテナを設置し、全館のテレビ共聴設備のUHF空チャンネルに混合、伝送している。

5.6. アメニティ

アーク森ビルは1階に開放的で緑豊かなアトリウムロビーラウンジを配置し、また最上階37階の「ARK HILLS CLUB」にはリフレッシュルームを設けている。オフィスワーカーはこれらの場所で、オフィスライフにおけるストレスの防止とリフレッシュを図ることができる。さらにアトリウムロビーにはア



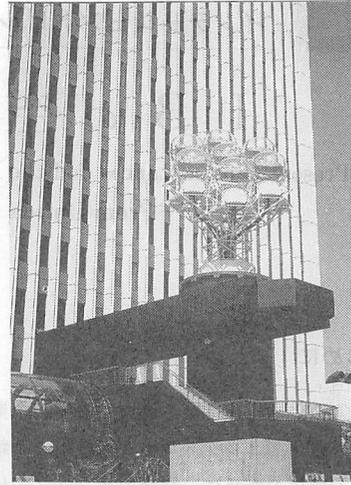
写5 テレビ会議システム



写6 ビデオテックス

ーク森ビルの南側外部壁面に設置された、太陽光自動集光伝送装置「ひまわり」より光ファイバーにより伝送された自然光が照射されている。この「ひまわり」が伝送する光は紫外線や赤外線等の可視光線以外の光はカットされているため、植物の育成や人間にとって非常に有効な要素だけを含んでいる。

前に述べたアークヒルズプラザはアトリウムロビーにも増してオフィスワーカーの憩いの場所となっている。アークヒルズプラザでは金曜日のミュージックコンサート、春のフラワーフェスティバル、秋のお祭、冬のクリスマスや時々の新車発表会など、年間を通して様々な催し物を開催してオフィスワーカーに「遊」の空間を提供している。このプラザの上部13mの所には平面トラスを組んで空間にアクセントをもたせると共に、そこに可動の天膜を設置し雨天時にもプラザの利用を可能としている。



写7 太陽光自動集光伝送システム「ひまわり」

6. おわりに

アークヒルズの再開発事業に着手した昭和40年代はもちろん、実施設計を始めた昭和50年代後半にも「インテリジェントビル」という言葉はなかったと記憶している。それが都心らしい高度利用を実現しながら快適な心地よい環境をもつ「複合都市」の創造という大きなテーマのもと、ディベロッパーとしての今迄のノウハウをベースに、先端技術を最大限に取り入れ間口の広い情報ストラクチャーの装備を目指してつくられたアークヒルズがインテリジェントビルの概念に合致し、「第1回インテリジェント・アワード」において建設大臣賞を受賞できたことは、本当に幸運で栄誉なことであったと考えている。

1990年代になり、人々の価値観はさらに多様化し技術の進歩度合いはますます加速されている。我々はそういう社会環境の中でテナントニーズに後押しされながら次世代のインテリジェントビル創りに挑戦している。本稿が今後のインテリジェントビルや都市創りを考える上で一助にでもなれば幸いである。