

情報化時代の建築動向—貸電算ビル

1. 貸電算ビル誕生の社会的背景

(1) 産業構造の変化とオフィス需要

戦後大量生産の工業化社会から、1960年代の高度成長期を経て日本の第3次産業の就業人口は今や3400万人、全就業人口の60%近くを占めるまでになっている。又、東京に於いてはそれが70%にも達している。これはとりも直さずオフィス人口がそれだけ増加していることを示すと共に、オフィス需要の増加を示すものである。

昭和60年の首都圏のオフィス就業人口は約640万人だが、昭和75年には約850万人に増加すると予想されている。それに伴うオフィス需要は、昭和60年で9,200haであったのが、昭和75年には約90%増の17,200haと予想されている。

次に東京で顕著である国際化に伴う外国金融機関や外資系企業によるオフィス需要がある。国土庁の試算ではこの国際化に伴うオフィス需要は今後15年間に約93haを見込んでいます。

一方オフィスはかつての工業化社会では単なる工場の間接部門であったが、今や情報化社会に於いては知的生産の場としての重要度が急速に高まっている。特にオフィスの一層の生産効率向上の手段としてインテリジェント化は注目を集めている。今オフィスは質・量共に大きなターニングポイントを迎えている。このニューオフィス化の動向については、別の機会に詳述するとして、ここでは単なる量的不足を考えると、土地高騰による賃料アップと相まって、企業が電算部門を移転し、都心の好立地にオフィス床を確保しようとするのは当然のことと考えられる。このようにして都心の好立地のオフィスから移転する電算部門を集約化した貸電算ビルが誕生するに至ったのである。

図-1 産業別就業者構成比の推移

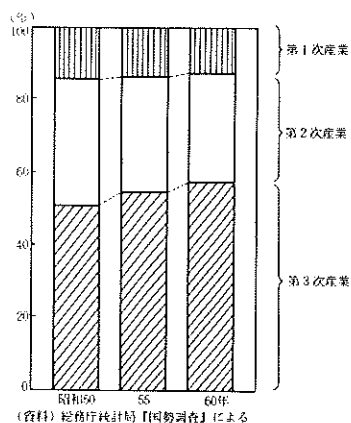
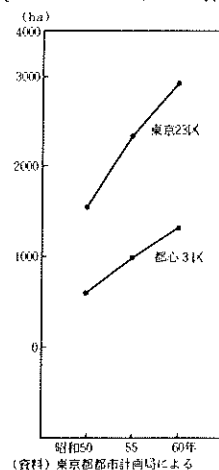


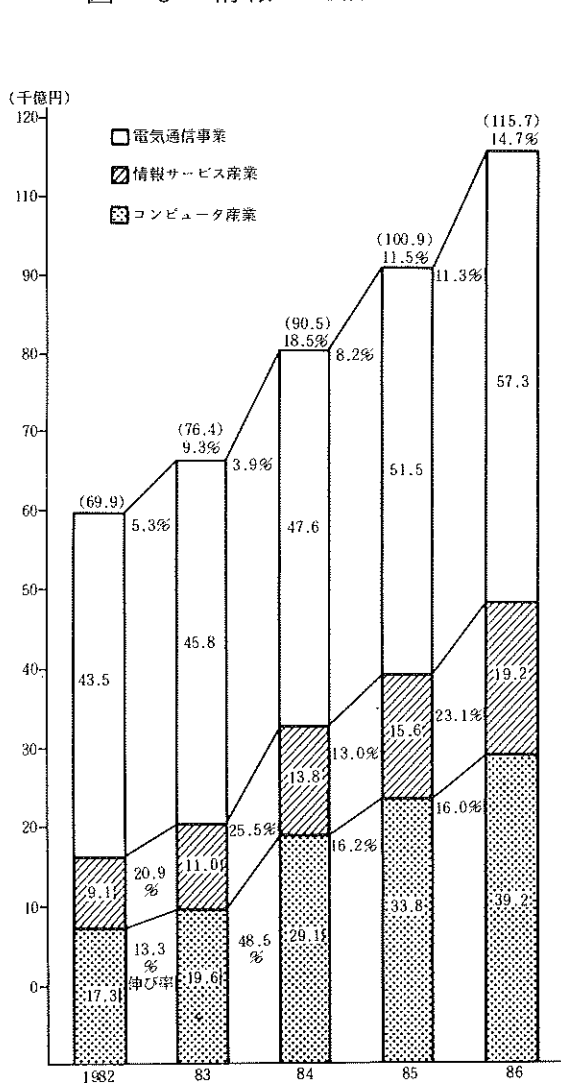
図-2 東京都区部の事務所床面積 (ストック) の推移



(2) 情報・通信産業の発達

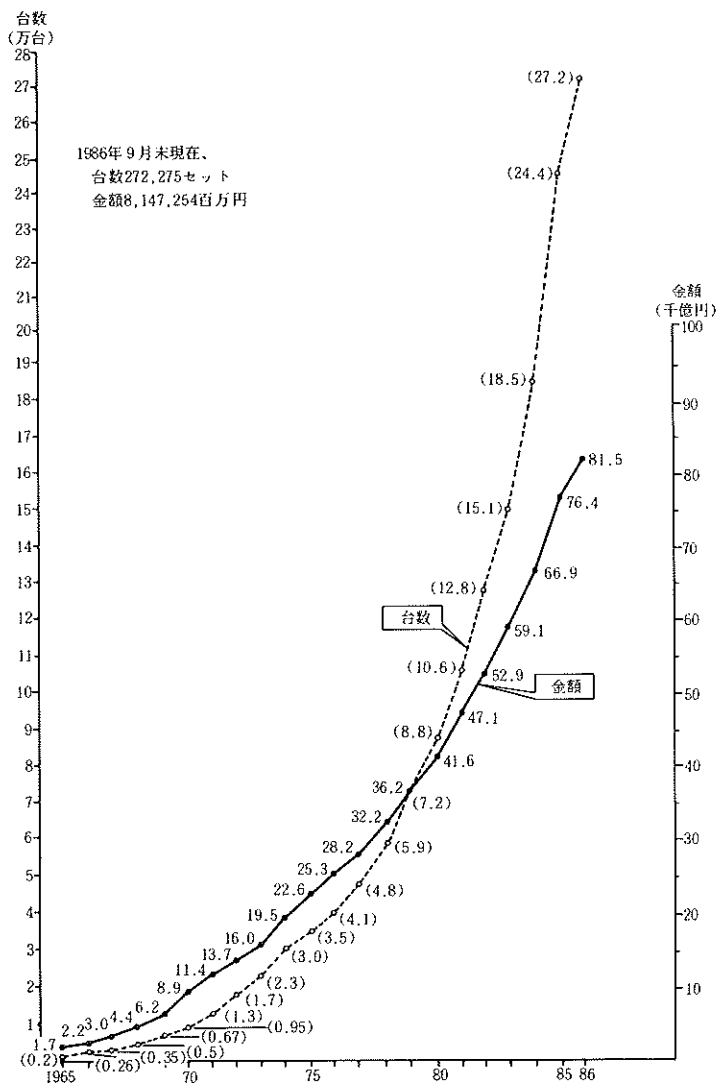
1970年代に於けるコンピューターの導入を中心として日本の情報化は急速に進展した。そして昭和60年4月に施行された電気通信事業法の改正により通信の自由化に伴い電気通信分野に於ける多種多様なサービスが展開されることになり、多くのニューメディアが誕生した。電気通信事業法では、自ら電気通信設備を設置して他人の通信に供する第一種と、第一種通信事業者の通信回線を用いて他人の通信に供する第二種があり、原則として自由競争である。又、この情報革命の最大ポイントはコンピューターと通信の結合であり、それを可能ならしめたのはデジタル化の技術であった。現在整備が続いているINS（高度情報通信システム）や衛星通信に於いてもすべてISDN（総合サービスデジタル網）を目指している。これが下図の如くの情報、通信産業の急速な拡大とコンピューター需要の増大を生み出したのである。

図-3 情報・通信産業の発達



(資料) 情報化白書1988年による

図-4 汎用コンピュータ実働台数の推移



1986年9月末現在、
台数272,275セット
金額8,147,254百万円

(注) 1965~1985年までは年度末、1986年は9月末現在

(資料) 情報化白書1988年による

(3) 電算安全対策基準

情報化社会の一層の進展に伴いコンピューターシステムの安全性確保は大きな社会的課題となった、昭和59年11月の世田谷電話局のケーブル火災では、銀行オンラインの停止など10日間に渡り、推定131億円の被害を生じたことは記憶に新しい。

これだけコンピューターへの依存度を高めた情報化社会に於いては、健全な国民生活を守る上からコンピューターシステムの安全を十分考慮しなければならない。下表の通りコンピューターシステムそのものの安全基準並びに電算ビルに関して各省庁から多くの安全基準が示されている。その中でも特によく用いられているのが昭和59年11月発行の通産省機械情報産業局監修の「電子計算機システム安全対策基準」である。設備基準152項目、技術基準13項目、運用基準63項目から構成され、設備基準152項目の中には、建物の立地、環境、構造、内装、電源、空調、セキュリティ等詳細に渡り、グレード毎に基準が示されている。又、情報処理サービス業に対しては「情報処理サービス業電子計算機システム安全対策実施事業所認定基準」があり、通産大臣が認定証を発行している。

以上のような安全対策基準を満たそうとすると技術的、経済的、運用的に一般オフィスビルでは対応が困難である場合が多い。又、安全対策は運用基準もある通り、出来れば同レベルの意識を持つ電算部門の集合体の方が安全対策も有効であるという理由から企業の電算部門を集積した電算ビル需要が生まれたのである。一方、均質な部門を集めることにより、一般オフィスとは異なる貸電算ビルの諸特性（後述）を満たす新たな貸電算ビル立地、貸電算ビル事業が生まれたのである。

表－1 電算ビルに関する主たる安全対策基準

名 称	監 修（発行）	発行年月	概 要
電子計算機システム安全対策基準	通産省 機械情報産業局 (社)情報サービス協会	昭和52年4月 昭和59年改訂	設備基準 152 技術基準 13 運用基準 63
情報処理サービス業電子計算機システム安全対策実施事業所認定基準	通産省 機械情報産業局 (社)情報サービス協会	昭和61年1月 改訂	
金融機関等コンピューターシステムの安全対策基準	(財) 金融情報システムセンター	昭和60年12月	設備基準 113 技術基準 33 運用基準 80
情報システム安全対策指針	警察庁	昭和62年8月	
地方公共団体コンピューター・セキュリティ対策基準	自治大臣官房 情報管理官室	昭和62年8月	運用、設備等 184項目
情報通信ネットワーク安全・信頼性早わかり	郵政省電気通信局 電気通信技術システム課	昭和62年7月	90項目

2. 貸電算ビルの諸特性

(1) 貸電算ビルとは

従来より金融機関を中心に自社専用のコンピューターセンターが多く作られているがそれらと貸電算ビルは機能上、運用上大きく異なる点がある。求められる基本性能は同じであるが、異なる点は貸電算ビルはその所有者と利用者が別会社であること、利用者が複数いることに起因する。自社のコンピューターセンターであれば、自社の用途にあうコンピューターシステムに適合するビルを建てれば良いが、貸電算ビルの場合マルチテナントに対しどのようなコンピューターシステムにも適合する建物を提供しなければならない。すなわち水冷コンピューターの有無、コンピューターへの電源条件、空調条件、ワイヤリング条件等メーカーにかかわらず柔軟に対応出来なければならない。又、テナント間同志のセキュリティの確保や事故発生時の責任分界点の問題など自社専用コンピュータービルとは異なる諸条件を有するのである。

(2) 貸電算ビルの立地特性

貸電算ビルはその機能の安全性を確保する上で一般オフィスとはかなり異なる立地特性がある。特に重要な事は自然災害、人的災害から十分安全な立地であることである。

(自然災害)

1. 地震の発生の少ない地域又は地震に対して十分耐えうる丈夫な地盤であること
2. 水害の少ない地域又は水害に対して影響の無い地盤高さであること
3. 塩害の少ない地域
4. 落雷の少ない地域
5. 雪の影響が少ない地域

(人的災害、障害)

1. 周辺に危険物が無い地域
2. 振動が少ない地域
3. 電波障害の無い地域
4. 周辺に高圧線等強い磁界が無いこと
5. 防火地域であること

次に電算ビルは大量の電力、通信回線等を使用するのでそれら都市基盤が十分整備されている地域である必要がある（上水、下水、電力、通信、給油所等）。

特に電力、通信基盤の未熟な地域では、それらの負担金は相当高額になる場合がある。

図一5 東京都建物危険度マップと主要電算センター立地



(資料) 建物危険度マップは東京都都市計画局による

(注) 建物危険度は、地震動によって建物が壊れたり傾いたりする危険性の度合を評価したものである。
他に人的危険度、火災危険度、避難危険度、総合危険度に関するマップがある。

(3) 貸電算ビルの建物特性

貸電算ビルは一般オフィスビルに比べて下記のような建物特性を有する。

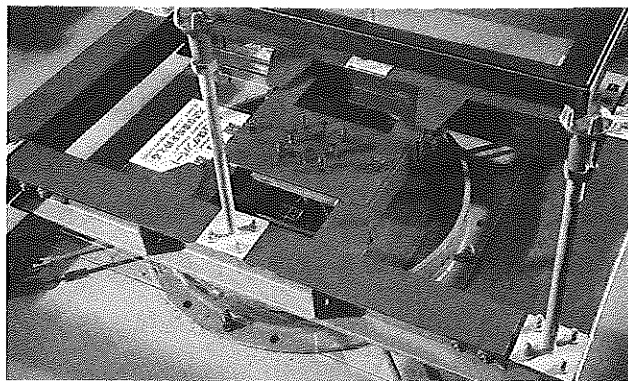
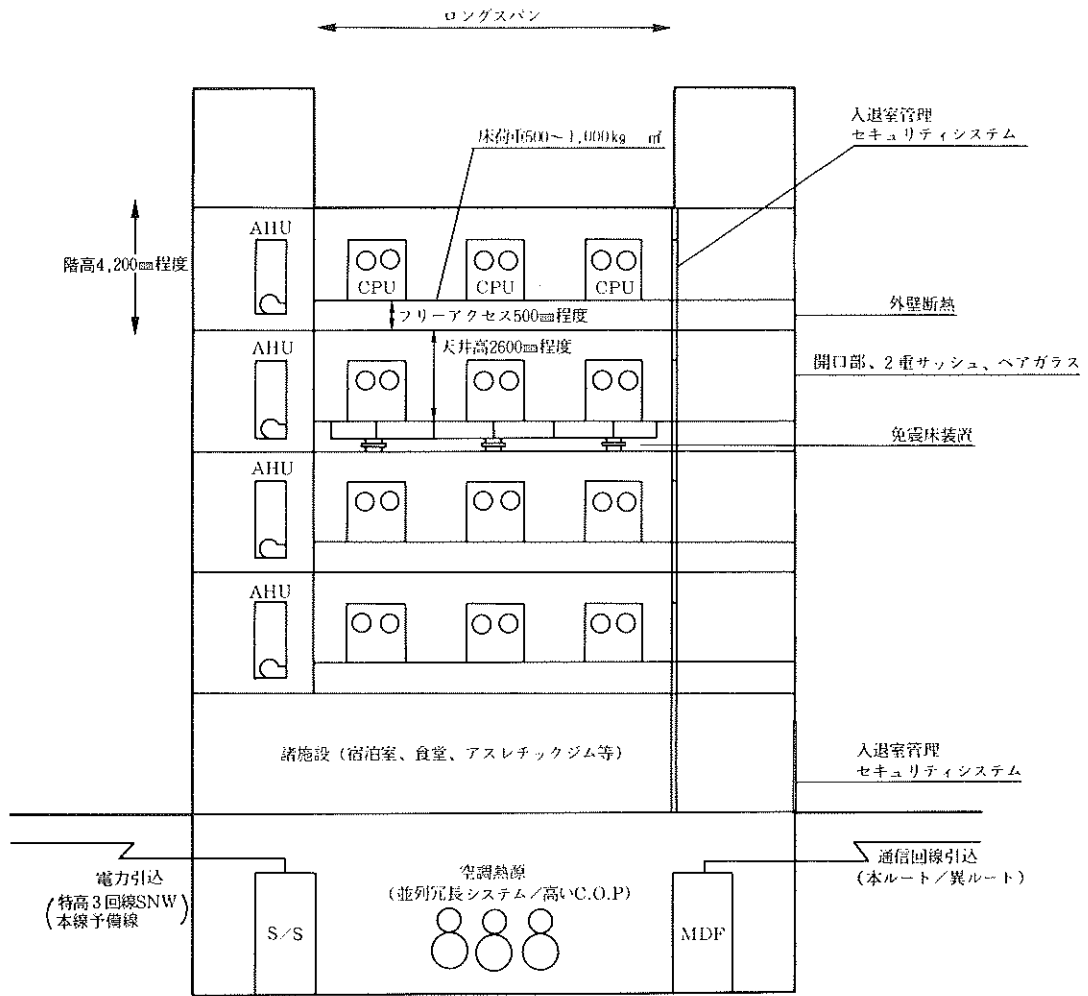
1. 床荷重……………一般オフィスでは通常 $300\text{kg}/\text{m}^2$ であるが、電算室では $500\text{kg}/\text{m}^2$ 以上とする。MT庫や設備室等では、 $1,000\text{kg}/\text{m}^2$ 程度の強度が必要になることもあり、特に重荷重がかかる範囲は、事前にゾーニングし、構造上有利な位置にレイアウトすることが経済的でもある。
2. 階 高……………フリーアクセスフロアを 500mm 程度確保する為にそれだけ余分に階高が必要である。通常 $4,200\text{mm}$ 前後となるが、電気室等は $5,000\sim 6,000\text{mm}$ 以上必要となる。フリーアクセスからの天井高も $2,600\text{mm}$ 程度確保したい。
3. 柱割り……………電算室は機器レイアウト及び床下空調の効率からも $10\sim 15\text{m}$ 以上のロングスパンが一般的である。場合によってはプレストレス、プレビーム架構などで 20m 以上の超ロングスパンもある。
4. 外壁開口部……………電算室は熱負荷の外乱を少なくし、結露防止の為に外壁断熱を十分行い、開口部には2重サッシュやペアガラス等を採用する。又、飛散防止措置を講ずる。
5. 基準階床面積……………機器レイアウト上からも最小ユニットを 500m^2 程度とし、1フロアを複数のユニットで構成する。
6. 有効率……………電気室、熱源機械室、PS等設備諸室が多く、一般オフィスビルに比較して有効率は $10\sim 15\%$ 低い。
7. 在館人員……………一般的に在館人員は極めて少なく、階間交通も少ない。ソフト開発部門等局所的に大勢の人間がいる部門を併設する場合は、フロア構成、動線計画を十分検討する必要がある。
8. 商用電源……………最も信頼性を要求される受電設備は特別高圧受電で、3回線SNW又は本線予備線方式が一般的である。
9. 非常電源……………ディーゼル又はガスタービンの非常用発電機を設置するが、防災用との兼ね合いや設置場所、燃料タンクの大きさと種類等を検討する必要がある。
10. 特殊電源……………電算用電源はその用途の重要度に合わせて一般商用系、発電機系、CVC F系（定電圧定周波数装置）これらの組合せ及び切替システムを検討する。又、CVC F用バッテリーもかなりのスペースを要する。

11. 通信回線………オンライン系の場合、特に通信回線の重要性は高く、異なる局から異径路引込を行う。今後はメタルから光ケーブルへ移行するが、局側の回線収容能力や引込ルートの検討も必要であり異径路の負担金はかなり高額になる。
12. セキュリティ…セキュリティはその重要度に応じたゾーニングを行い、24時間体制の入退館、入退室管理を行う。システムは磁気カードによる接触式又は非接触式、指紋、掌紋、盲膜識別など種々の方法がある。
13. 空調………コンピューターの発熱負荷が大きいので、冷却C.O.P（成績係数）の高い熱源機器が望ましい。また、故障時のバックアップを考慮して同容量、同機種による並列冗長系のシステムにしたり、異種システムとの組合せや蓄熱による信頼性アップを図る。又、排熱回収による省エネルギーを積極的に取り入れる。
14. 諸施設………24時間稼働の為、仮眠室、宿泊設備、飲食設備等を考慮する必要がある。

表-2 電算ビルの機能展開

要求機能	一次展開	二次展開	対応策
安全性	自然災害 人的災害	地震、水害、落雷、塩害 火災、電波障害、電磁波	敷地選定 免震、制震構造
信頼性	2ルート化 2重化 互換性 バックアップシステム	電力供給 通信回線 空調熱源システム セキュリティ	特高3回線SNW 本線、予備線 異径路通信回線 蓄熱システム 並列冗長システム
柔軟性	システムの更新 システムの拡張	スペース 電源設備 熱源設備	ロングスパン 2次側高圧配電
省エネルギー	24時間稼働 エネルギー多消費		外気冷房 氷蓄熱、水蓄熱 熱回収、断熱

図-6 貸電算ビルのご概念



免震床装置

第1は建物の竣工時期の問題である。電算部門は基本的に1年を通して正月、5月の連休以外には連続して休止することは無いので、システム切替はこの時期に行われるのが一般的である。従って、全く新規の電算部門以外のテナントを入居させるには、これらの時期の数ヶ月前を竣工のターゲットとすべきである。この数ヶ月というのは新しい電算システムのテストラン用の期間である。

第2に敷地の選定である。立地特性や建物特性の所で述べた通りであるが、事業者側への負担としては、電力引込負担金や通信回線の異経路引込負担金などは無視できないものである。又、契約電力が一般オフィスビルの5倍程度になる為、本受電から竣工までの電力基本料金の負担も大きい。

第3は工事区分である。一般的にイニシャルコストは一般オフィスビルに比較して30~50%も高つく。又、入居テナントによって安全性や、信頼性への認識レベルが異なる場合も多い。特に信頼性向上の為の設備投資はその信頼性を高い所で求めれば求めるほど等比級数的に費用がかかるものであり、事業者側としてはどのレベルまで装備するのかが、イニシャルコストに大きく影響する。従って一つのやり方として、そのあたりの仕様はフリーにしておいてテナント負担で設備させることが事業者側としてもリスク回避上有効である。

第4にテナントとの契約に於ける責任範囲の明確化である。ビル内で万一事故があった場合、その被害は一般ビルに比べて極めて重大である。従って事故の責任範囲の明確化と、設計上責任を明確に出来るシステムを採用することが重要である。

4. 今後の展開

事業化特性の中でみてきた通り、不動産事業としての貸電算ビルは、一般オフィスビルとしての立地条件の悪さをカバーし得るだけの付加価値を持つものと言える。しかしそれは敷地周辺の環境整備の未熟さやステイタスの低さに起因するものであり、決して都心から人里離れた立地を意味するものではない。急速な勢いで拡大するコンピュータ業界ではシステムエンジニア、プログラマー等の人材確保が最大の課題になっている。従って電算ビルと言えども、人材確保の上から交通の利便性は重要な条件である。ではここで貸電算ビルの事業化には今後どのような課題があり、どのような方向に展開していくのか考察してみよう。

第1は、一般オフィスにもあてはまることだが、より質の高い快適環境の提供である。電算ビルで働く人々には神経性の胃腸病が多いといわれる。コンピュータを相手にした極度の神経の集中と生活の不規則さが所謂テクノストレスを生むためと考えられている。最近の電算ビルではそれらを解消する為に、ビル内にアスレチックジム、ギャラリーを設けたり、休憩室の充実を図り、人間性重視の環境作りに努めている。

機械相手に働くエンジニアの極度の緊張を弛緩する為に、より人間的な空間を実現しなければならない。これは、前述の通り、コンピューターユーザー業界の人材確保という課題に応える為の重要なテーマである。

第2にはより安全でより信頼性のあるビルとして、技術的優位性を保ち他の電算ビルとの差別化を図ることである。最近話題の技術としては、免震装置、制震装置を備える免震、制震ビルである。つまり、建物に地震入力があった場合、粘性の高いダンパーで地震エネルギーを吸収し少しでも揺れを低減して、コンピューターシステムへの被害を食い止めようとするものであり、ニッセイ泉北コンピューターセンターのCPU室にも採用されている。又、電算センターは大量のエネルギーを消費する為に外気冷房や、排熱回収、コ・ジェネレーション（熱電併給）システムなどによる、より効率的なエネルギー利用技術を確立しなければならない。ランニングコストの低減を積極的に、テナントヘアピールすべきである。

第3には、前述した通り、電算ビル建設には都心近くにかかなりのまとまった敷地が必要である。しかし、都心に於いてこれだけ一般オフィス需要が高まると、条件に合う敷地はいずれなくなると思われる。そこで電算ビルをマシンだけの無人化の図れるセクションと有人化のセクションとに機能分化を図り、面積的に多くを占めると思われる無人化セクションを独立させる事である。そしてコンピューターそのものや、ビル設備をメンテナンスする人々だけの無人に近い電算ビルを目指すことである。ソフト開発部門やI/O端末関係は都心立地とし、遠隔制御でのコンピューター利用を考えることが重要である。

今後の貸電算ビル事業の課題と方向性は以上のようなものであると考えるが、コンピューター技術の革新の速さは正に日進月歩である。コンピューターの急速な技術革新はいつ新しいビル需要を生み出すか、又、どのようなビル需要の変化をもたらすかは誰も予想し得ない部分がある。しかし、コンピューター需要とその為の建築需要が一層高まることは明白であり、今後ともこの世界の動向に注目しておく必要がある。

（都市開発部：土堤内 昭雄）