

特集

インテリジェントビル (IB)

インテリジェントビルとファシリティマネジメント

Intelligent Building and Facility Management

月尾嘉男*

Yoshio Tsukio

1. インテリジェントビルの機能

インテリジェントビル (IB) はアメリカで1970年代の末期に出現し、日本には1980年代の前半に導入されたどちらかといえば最近の概念である。この建物が建物産業にもたらす新規需要が今後10年間で30兆円以上になるという予測が発表されたこともあり、日本では急速に建設分野の関心が集中し、最近の一定規模以上の建物のほとんどがIBであるというような流行現象にまでなっている。さらに上述の膨大な需要が建設産業のみではなく電気機器産業や情報通信産業にも多大な関係があるという事実が判明することにより、多様な分野の企業が研究体制や営業体制を準備するようになり、1980年代の後半はIBが建設産業の最大の話題であった。それにもかかわらず、IBについては明確な定義があるわけではなく、一般には以下のような機能を具備している建物とされている。

1.1 ビルディング・オートメーション

第一の機能はビルディング・オートメーションといわれる機能であり、簡単にいえば建築設備を自動制御することである。建物には輸送設備、空調設備、通信設備、照明設備、防災設備、防犯設備などがあり、それらが適切に制御されて建物の内部や周囲の環境を便利で快適なものにしているが、これらは以前からおこなわれていた制御である。IBではそれらがさらに高度な方式でおこなわれるところに特徴がある。現在のエレベータは過去の運行実績を基礎として、あらかじめ組込まれたプログラムにより運行されているが、最新の技術では各階にいる人数を推定したり、エレベータ・ロビーにいる人数をテレビカメラで自動計測したりして、必要な台数を必要な階数に自動で配送することが可能である。一般の冷房や暖房は設定した温度と室温との差異をセンサーが検出して風量を調節しているが、

IBでは部屋にいる人数をセンサーで自動計測して将来の温度の変化を推定し、目標の温度に部屋を維持するように風量を予測制御する。照明の制御ではセンサーにより部屋にいる人間の存在を感知し、人間がいるときだけ照明を点灯するようにしたり、部屋の各部の照度を測定して全体が均等の照度になるように器具の点滅を制御する。これらの高度な制御により、建物の内部の環境が快適になると同時に使用するエネルギーの節約も達成される。数例をあげれば、高層ビルのエレベータの制御方式を変更することにより、サービス水準は現状より向上させて台数を削減することが可能になったり、照明器具を自動点滅することにより電力消費が半分程度になったりという事例が報告されている。

1.2 オフィス・オートメーション

第二はオフィス・オートメーションに関連する機能である。最近のオフィスでは複写機器はもちろんのこと、多種多様なOA機器がなければオフィス業務が遂行できない。このような機器は購入して電源に接続するだけで利用できるものもあるが、コンピュータ端末装置などのようにネットワークの一部として利用しなければ機能を発揮しないものも多数あり、その配線を準備するのは面倒な作業である。また、社会情勢の変化に対応して企業の組織も頻繁に改革され、そのたびに機器の配置を変更する必要が発生するが、それに対応して電力や通信の配線を確保するのも大変な作業である。そこで建物にあらかじめ必要な配線を十分におき、端末機器をそれらに接続すればすぐにネットワークを構成できるようにしたり、建物に様々なソフトウェアを内蔵した大型コンピュータを用意しておいて、部屋の端末機器をそのコンピュータに接続してソフトウェアを呼出せば、会計計算にしても統計計算にしてもただちに利用できるというようにしておく。こうすることにより、中小規模の企業でもIBに入居してすぐに高度なOA機能を簡単に享受できるようになる。

*名古屋大学工学部建築学科教授
〒464-01 名古屋市千種区不老町

1.3 テレコミュニケーション

第三はテレコミュニケーションの機能である。高度情報社会に突入した現代におけるオフィス業務にとって通信機能は必須の要件である。電話はもちろん、データ通信、電子郵便、音声郵便、テレビ会議など最新の通信技術を駆使するこのにより効率よく業務を処理することがオフィス活動に要求されている。それらの通信媒体も、通信技術の革新と通信事業の解放により選択が豊富になりつつある。しかし、このような豊富な機能を十分に利用するためには初期投資もかなりの金額になり、一般の企業にとっては容易なことではないし、時々しか利用しない設備を単独の企業で設置しても、利用効率からしてとても採算がとれない。そこでOA機能と同様に建物にあらかじめそれらの設備を用意しておき、入居企業が共同利用することにより問題を解決しようというのがIBの発想である。代表事例としては電話交換装置の共同利用がある。これまでは企業が自社の需要に適合する電話交換装置を設置していたが、この方法だと中小企業では適切な規模の装置がなくて利用できなかった。そこでIBでは大型の電話交換装置を建物で用意し、それを入居企業が分割利用できるようにすると同時に、この電話交換装置から外部へ接続する通信回線も何社かと契約しておく。入居した企業はこの装置を共同利用することにより、自分で電話交換装置を用意しなくてもいいし、多数の回線から最低料金の回線をいつも選択して利用することが可能になる。テレビ会議についても、普通の企業では専用の施設を維持するのは困難である。そこでIBに共同利用のテレビ会議部屋を用意し、入居企業が事前に予約して使用するようになれば、施設が効率よく利用されるだけでなく、通信できる場所も多数になり都合がよい。

2. インテリジェントビルの背景

前述のようにIBが出現してきたのは日本では1980年代の前半というごく最近のことである。建築設備の制御技術はかなり以前から進歩していたのにもかかわらず、IBという概念が最近になって一気に脚光をあびるようになったのにはいくつかの理由がある。

2.1 情報技術の革新

第一の理由は情報処理技術と情報通信技術が革新ともいえるほど急速に進歩したことである。情報処理技術ではハードウェアの分野で集積回路、ソフトウェアの分野で人工知能などが1970年代の後半から急速に発

展し、情報通信技術では有線通信の分野でオプティカル通信、無線通信の分野で衛星通信などがそれぞれ実用の段階になってきたのがやはり1970年代の後半である。しかし、これらの技術が社会に多大の影響をもつようになってきたのは技術の進歩と並行して価格が急速に低下してきたからである。集積回路の記憶素子は能力あたり毎年40%の割合、演算素子では毎年25%の割合で価格が低下しているといわれ、オプティカル通信や衛星通信の技術革新もデータ通信や国際通信の価格を急激に低下させた。かつて1960年代にオフィス業務の効率向上を目的とした経営情報システムが目ざされたが、評判ほどには普及しなかった。その最大の理由は機器が高価すぎてオフィスに大量に配置できないことであった。しかし、現在では価格は数分の一程になってオフィスに多数の端末機器が導入され、アメリカでは1990年頃に1人に1台、日本でも3人に1台の割合で普及するといわれてきた。その結果、大量に情報機器を導入しても対応できる建物が社会で必要とされるようになり、それがIBとして実現したのである。多数の端末機器が導入されると、従来の建物では電源の容量が不足したり冷房の容量が不足したりするし、配線の管路も不足する。IBではそのような設備や空間の容量が十分に見込んであるだけではなく、配線などの変更も容易におこなえるような用意がしてある。

2.2 通信制度の開放

第二の理由は通信制度の開放である。通信は社会の基幹施設であるから、国営で運営されてきている地域が過半である。しかし、社会に大量に普及するようになると、民間でもそのような事業に進出する意向が顕著になり、次第に民間に開放され競争状態が出現するようになってくる。そうすると競争のない国営と相違して多様なサービスが実施されるようになり、それを活用することがオフィス業務にとって重要な要件になる。日本でも1987年から主要な地域でNTT以外の通信事業会社が割安の通信回線の提供を開始しているが、これは1985年に実施された電気通信事業の法律改正により実現したものである。アメリカではこのような電気通信事業の開放が10年以上前からおこなわれて日本以上の競争になり、きわめて多様なサービスがおこなわれている。このような状況を巧妙に活用しようというのがIBのテレコミュニケーションの機能である。建物に大型の回線交換装置を設置して、何社かの回線と接続できるようにしておく。入居企業が電話番号をまわすと交換装置に付属しているコンピュータが判断し

て、目的の都市にもっとも安価な料金で通信を提供している回線に自動接続する。また、建物全体では通信頻度も膨大になるので相当の割引料金が適用され、入居企業ごとの利用回数はそれほどではなくても安価に通信をおこなうことができる。IBとはこのような効率のよい通信機能を活用できるようにした建物であり、アメリカとイギリスと日本という通信事業を民間に開放した国々でそれらの建設が活発であるのは偶然の一致ではない。

2.3 産業構造の変化

第三の理由は産業構造や職業構造の変化である。産業を一次産業、二次産業、三次産業に分類すると、ここ50年間で一次産業が急速に減少して三次産業が急速に増加する傾向がみられ、日本をはじめとする先進諸国では就業人口にしても生産総額にしても全体の50%から60%が三次産業になっている。職業についても直接に製品の生産に関与しているブルーカラーとその企画や流通に関係するホワイトカラーに分類すると、最近になって後者が半分以上になりつつある。ところで三次産業人口にしてもホワイトカラーにしても、その主要な就業場所はオフィスである。二次産業が社会の生産の中心であった工業社会では、その生産の場所である工場に設備投資をして生産効率の向上が目標とされ、オフィスは添物程度であった。しかし、情報社会になるとオフィスでの生産が企業にとっても社会にとっても中心になり、企業の関心はそこでの生産効率の向上に集中する。その目的達成の手段がOA機器の導入であり、その機器を導入するIBの建設という次第である。

3. ファシリティマネジメントへの潮流

前述のようにIBという発想がアメリカで出現したのは1970年代の末期であり、まだ10年程しか経過していないが、このわずかな期間にも技術の発展や社会の変化があり、基本の概念にいくつかの重要な変化をもたらしている。

3.1 インテリジェントからインティメイト

第一の変化は建物の機能が高度なだけでは十分ではないという発想である。IBの発生をうながしたいくつかの要因に共通する目的はオフィスでの生産効率を向上させることである。しかし、機械が生産をおこなう工場と相違して、オフィスでの生産の中心は人間であり、OA機器によって作業が便利になるとか、ビルディング・オートメーションによってエネルギーが節約で

きるということだけでは人間の作業効率は向上しない。設備などに多少の不便があっても、周囲の風光が明媚であるとか建物の内部が快適であれば、むしろ人間は気持ちよく作業をし、結果として効率も向上することになる。そのような背景から、最近のオフィスビルでは周囲も内部も快適な環境を実現することを重視している。

数例を例示すれば、建物の入口をアトリウムといわれる吹抜け空間にして内部に噴水や植物や彫刻を配置したり、壁面を石貼に床面を絨毯にというような高級な仕上げにしたりしている。敷地に立派な庭園を整備したり、人工の湖水を造成して快適な環境の周辺に建物を配置するということが常識になっている。このような傾向は、インテリジェントというよりは人間に親密な環境という意味でインティメイトと表現したほうが適切であり、これからのIBは同時にインティメイトビルであることも要求される。

3.2 システムからサービス

IBには共同利用の電話交換装置があらかじめ用意してあり、室内の壁面には電源のコンセントだけではなく様々な通信回線のコンセントがあらかじめ配置してある。しかし、これだけではオフィスをインテリジェントにすることはできない。電話交換装置に接続する適切な電話機器を決定しなければならないし、利用する情報機器に適合した通信回線も選択しなければならない。大手企業であれば社内に専門部署があり、機器の選択から配線の設計まで専任でおこなうことができるが、中小企業では社内ではできないので外部の専門会社に委託する。当初はそれでもよいが、途中で故障が発生したりしたときは面倒なことになる。通信事業が自由な競争になった結果、端末装置、構内配線、交換装置、外部回線はそれぞれ別個の会社の製品であることが普通である。したがって、故障の原因がどこにあるのかを確定しないことには修理の依頼をどの会社にしたらよいかが決まれない。原因を究明することは普通の会社の人間ではできないことであり途方にくれてしまう。このような問題に対処するために、IBでは建物内部に専門の会社が駐在し、システムの設計や工事の手配や故障の対策などをするようになりつつある。この会社はそのような業務だけではなく、ワードプロセッサや端末装置の使用方の訓練などもおこない、入居企業の負担を軽減してくれる役割もする。

さらに進歩した建物では、品物や書類を送送する業務を代行してくれたり、備品や文具の調達を代行して

くれたりする企業が常駐して、インテリジェントサービスといわれる機能を提供してくれる。これはIBがシステムというハードウェアだけではなく、サービスというソフトウェアをも提供することを要求されてくることであり、今後の重要な傾向である。

3.3 メンテナンスからマネジメント

どのように立派な建物も時間とともに空間が老朽し設備が故障するようになる。これを防止するためにメンテナンス作業が実行され、毎日のように内部が清掃され、一定期間ごとに機器が整備される。これは建物を長期に使用するためにはきわめて重要な作業であるが、この発想の背景にあるのは、建物の品質は竣工した時点が100であり、時間とともに80になり60になり低下していくという思想である。これを長期にわたって100に復帰させる作業がメンテナンスである。ここで発想を転換して、当初は100であった建物の品質が時間とともに120になり140になり向上していくということを想定してみる。入口のアトリウムにある植物を手入れするというだけでは普通のメンテナンスであるが、そこで音楽演奏があったり、絵画展示があったりするように配慮するのはメンテナンス以上の活動であり、それをマネジメントと命名する。廊下の絵画や彫刻も清掃だけではメンテナンスであるが、一定期間ごとに方針をもって変化させていくのがマネジメントである。このように仕事の環境を活気のある空間として向上させていくという発想が重視されてきた。

3.4 ファシリティマネジメントの出現

IBの流行が鎮静した1980年代後半に話題をもって出現してきたのがファシリティマネジメント (FM) である。これも明確な定義のないままに多様な解釈がなされているが、その特徴を要約すれば、これまで説

明してきた3点になる。第一に建物の設備というハードウェアに立脚して実現される機能を中心とした概念がインテリジェントであるのに対比して、空間の表情というソフトウェアに立脚して実現される気分を中心とした概念がインティメイトであるが、このインティメイトな空間を実現する手段としての役割がFMにはある。第二に建物内部に多量に導入されたOA機器などのハードウェアによるシステムが提供する機能に対比して、ソフトウェアを内包したサービスが提供するものが快適さであるが、この快適なサービスを円滑に提供する手段としての役割がFMにはある。第三は建物や設備というハードウェアに当初の機能を維持させようという発想で実施されるメンテナンスに対比して、そこでの人間の活動を当初の状態より活発に快活にしていこうという発想で実施されるのがマネジメントであるが、その活発な活動を継続させる手段としての役割がFMにはある。

FMは狭義には企業のもつ資産を最大の効率で運用するという経済の視点で理解されることが普通であるが、この理解が流布するのであれば、ここまで説明してきたような空間で作業する人間が最大の快適さで生活できるという目標を実現するための手段はアメニティマネジメント (AM)、すなわち快適さの運用手段と命名したほうが適切である。

IBとFMの周辺の動向を概観してきたが、これは建築技術や建設産業の枠内だけの話題ではなく、広範な産業分野に関係し社会生活に密接に関連している現象であり、しかも規模の巨大な対象でもある。そのような観点からすれば、一時の流行としてではなく、人間の生活環境に影響する手段として今後も研究や開発が活発におこなわれるべきものである。