

ネットワーク時代における建設プロジェクトの情報化と協調化

ー建設イメージの情報発信と双方向コミュニケーションー

(株) 大林組 けいはんなセンター

浜嶋鉦一郎

1. はじめに

本講演は、情報システム技術、とりわけ3次元CGによるプレゼンテーション手法とその利用過程を振り返りつつ、今後建設プロジェクトの計画段階や施工段階において事業者と市民のコミュニケーションにどのように活用すべきかを考える。

最近、ネットワーク利用により飛躍的に情報公開の技術的環境が整備されている。しかしながら、情報リテラシーやネットワーク利用文化が未成熟であり、建設プロジェクトに最新技術の有効な利用が行われるのはこれからであろう。情報公開で大切なのは分かりやすい資料の提示である。一般市民に建設プロジェクトの内容を説明する場合に、いわゆるビジュアルな表現が必要になる。言葉の説明は当然必要であるが、重要なのはビジュアルな素材の作成と見せ方である。ビジュアル化の代表的技術はコンピュータ・グラフィックスで建設イメージの説明には古くから用いられている。景気の低迷が続く中で、建設プロジェクトの完成イメージをCGアニメーションで表現することがやや下火になりつつあるように思われるが、技術の発達や情報化の環境の変化の影響がある。仮想イメージ表現技術の発達などによりCGアニメーションそのものに対する期待よりも、主体的に評価するために自由な視点を選択できるツールに対する期待が大きくなっている。

また、情報通信ネットワークの整備が産官学で極めて急速に進められている。まだ一人一台の体制を取っている事業所は少ないが、情報化の整備は遅かれ早かれそれを目指している。それは一人一台でないと効果が少ないからである。ネットワーク環境が整備されるとさまざまな期待が出てくる。誰もがネットワークを利用できる環境が整うと、建設プロジェクトの情報発信に関してもインターネットで行うことの効果が大きくなる。事前に精度の高い、イメージの明確な計画情報を公開することで周辺開発の促進もタイムリーに行うことができよう。また、一方通行の説明でなく、双方向のコミュニケーションを取り入れることで市民の合意形成が容易になろう。ネットワークでのコミュニケーションは、さまざまな課題を含んでいるが、既存のやり方を改革して、新しい形態を打ち立てることで、情報通信の真の効果が発揮されるにちがいない。

2. 3次元CGによる建設プロジェクトのイメージ表現

土木分野でのコンピュータ・グラフィックス利用の歴史は古い。1970年頃に自動的にワイヤーフレームの透視図が描かれている。著者は幸いにもコンピュータ・グラフィックスの機器が開発された頃にプロッターによる透視図作成からグラフィックスディスプレイによる表示方法へと移った。単体の構造物の透視図表現から周辺環境を含めた景観表現が始まったのは、粗造成計画の地形表現から徐々に道路、橋梁、樹木など多くの構造物を地形の上に表現するようになってからである。これらの形状を作成するのに自動モデリングのプログラムが開発された。1990年前後にコンピュータ・グラフィックスはワイヤーフレームからサーフェイスモデルのカラーシェーディングの時代に入り、CGによる静止画、動画を作成する市販のモデラー、レンダラー、そしてアニメーションソフトが出てきた。そこで静止画像のレンダリングの充実と平行してアニメーションの時代に入る。

CGによる説明資料は誰にでも分かりやすく、さまざまな建設プロジェクトの紹介に利用されていた。他分野では、商品、自動車、航空機、複雑な形状をしたプラント、エンターテイメントなどCGの利用は活発で、建

設関係も膨大なデータを効率的に作成する方法も開発され、広大な地域を対象としたCGアニメーションが作成された。

2. 1 建設プロジェクトのイメージ表現技術の変遷

今や建設プロジェクトを説明する上でCGは必須になったと言えるだろう。CGによって、事業者は計画案を分かりやすく説明することができるとともに、市民は計画案に対する理解を得た上で計画内容への意見を具体的に言えるようになった。このCGの利用を推進してきたCG技術の関係者の一人として、建設プロジェクトのイメージ表現技術の変遷と目的を述べ、今後の利用の方向を探る。

(1) 静止画表現

土木分野では、ワイヤーフレームやサーフェイスモデルのコンピュータ・グラフィックスが利用されている。静止画像ではリアリスティックな表現を追求できる。CGで描画するレンダリング機能として一般的な方法は陰影処理（シェーディング）であるが、これでは臨場感に欠けるため光の反射等を考慮した方法として、室内であればラジオシティ法、屋外であればレイトレーシング法などが使用される。さらに、3次元の形状モデルだけでなく、テクスチャーや写真合成などを使用し、実際のイメージを与える景観表現が行われる。現在は、写真と区別がつかないようなCG表現でさえ可能となった。このような実際の画像は、計画案の完成イメージをより現実的に理解することができる。誰もが共通のイメージを持ち、計画案を良くも悪しくも厳しく評価することができる。静止画はリアリスティックな表現が最大の効果といえる。

ワイヤーフレームの時代に、当社でもビジュアルプレゼンテーションと呼んで、A1サイズの大きさの完成イメージのパスを作成した。宅地造成、ゴルフ場、空港、ダム、原子力発電所、道路、工場など200件近く作成した。これでも当時は客先に大変喜ばれたものである。一般には図面では理解が困難であるが、パスによりすぐに分かることが重要と評価されているためである。

(2) 動画によるビデオ表現

建設プロジェクトを理解するには、広大な敷地や構造物を隈無く見るが必要となる。静止画は1視点の画像であり、無数といえる視点を静止画像で作成することは困難であり、かつ全部を見ることは容易でない。短時間で全体を把握するには動画が便利である。CGアニメーションは数分の時間で全体をうまく説明できる方法である。静止した状態、高速移動により見渡す方法、歩いているときの景観、乗り物からの景観、視点高さの相違による景観の変化など3次元空間を自由に説明することができる。アニメーションビデオは、CG単独の説明資料や一般のビデオの一部に含められるなどして計画や施工イメージの説明に利用された。

土木学会の80周年を記念してNHKでスペシャル番組が制作された。ここでは、土木分野の技術を建設業界の協力により高い表現技術レベルで表現されている。今から思うと当時がアニメーション時代の頂点にあった感じがする。

(3) マルチメディアのタイトル（パソコン利用）

静止画と動画には優れた表現能力があるが、さらにマルチメディアの出現で多様な表現が行われるようになり、説明方法の発想が大きく変わった。静止画と動画は説明側から与えられた特定の景観説明資料である。社会は自分の目でもっと均等な任意の視点場での景観評価を望んでいると考えられた。

マルチメディアのタイトルは、コンピュータの中に計画案の説明情報を細かく用意して、自由に見ることができるソフトである。ここでは、可能なかぎりの画像や映像をデータ化できる。それらにテキストや音声による説明を入れることができる。パソコンを設置しておけば誰でも自由な時に見ることができる。マルチメディアのタイトルが具体的に利用されたのは土木現場の説明システムとして、完成イメージや施工プロセスの説明を選択式にしたものである。その素材にはCGの静止画像やアニメーションが用いられた。

情報提供者は、景観が優れているところを紹介するのではなく、全体の敷地で均等に情報を用意し、実際と同

様に自由に完成イメージの空間を見学してもらう環境を作ることができる。

(4) ネットワークで見る仮想イメージ表現

計画案を見るには、静止画は紙の現物が必要であり、動画はビデオが必要となる。マルチメディアはパソコンの展示場所に行くか、データが必要となる。インターネットのWWWのブラウザはスタンドアローンのマルチメディアを一気にネットワーク環境で利用できるようにした。いわゆるホームページでは、テキスト、静止画像、音声、音楽、動画を自由に見れるようになった。

また、ネットワーク上で情報を提供できる仕組みの中で、仮想イメージを表現するツールが利用できるようになった。たとえば、QuickTime VR と呼ばれるものには、360度のパノラマを動的に表示することができるパノラマムービー及びあるオブジェクトの周囲から視点を変えて見ることができるオブジェクトムービーがある。素材は実写の画像やCG画像を利用できる。これらの見せ方の特徴は、静止画を用いているが動的に見ることができることや、ある地点から特定の方向だけでなく全方位を見ることができることである。画像情報はすべての方向あるいは均等な視点から見えるようになり、すべての人の興味を満足することができる。

ネットワークの利用は家庭や企業のオフィスから情報を見ることができる。現在は、静止画やビデオの現物と同等の品質（解像度）で見ることは難しいが、仮想イメージの新しい表現も含めた多様な情報を個人レベルで見ることができる。

(5) 3次元CGによる仮想空間

前項の仮想イメージは、実際にその場にいるような感覚を与える。しかしながら、それでも予め作成された特定地点の情報である。どんな視点からでも見たいという要望にも対応させるにはあらゆる地点のデータを作成しておく必要がある。それには限界がある。これに対して3次元CGのモデルそのものをデータとして、自由に視点移動を行い、リアルタイムに画像のレンダリングを行う方法がある。ウォークスルーという機能は、3次元CGの仮想空間に入り込み、視点移動を水平移動、垂直移動などの操作機能により仮想空間の中を動き回る方法である。最近ではVRMLと呼ばれるシステムが利用されている。VRMLの基本的な機能は改善されつつあるが、取り扱う対象データが大きい場合は、リアルタイムなレンダリングが困難となり、高速処理のコンピュータが必要である。VRMLもネットワークを利用してサーバにアクセスして手元のパソコンにデータを伝送した後、パソコン内で自由に見ることができる方式である。

(6) 臨場感あふれる3次元立体表現による仮想空間

これまでのCGは、紙、ビデオモニター、パソコンなどの装置で見する方法である。さらに臨場感のある表現方法に3次元立体表示を行う方法がある。たとえば、その一つとして仮想都市構築支援マルチモーダル・プレゼンテーションシステムがある。これはドーム型仮想空間体験装置を利用して、体験者の視野全体を高い解像度の映像で覆うことができるという特徴を持っている。このドームの大きさは直径6mの半球である。6つのプロジェクターで半球面に投影する。立体表示を行うので全部で12の画像が投影されていることになる。これもVRMLと同様なウォークスルーの機能を持ち、体験者に実際に都市の中に存在しているような感覚を与える。複数の人が同時に体験できるため、同じ映像の体験を共有できる。

この研究装置で表示されるものは、映画を劇場で見ているような感覚であり、自宅のテレビで見ているのとは違う。また、多人数で一緒に見ると内容に対する各自の印象を雰囲気を感じ取ることができる。自宅のテレビのようにばらばらに見ていては、共感するところが希薄になる。この装置の実利用方法を著者なりに考えていることは工事事務所にこの装置を備え、工事関係者や見学者が完成イメージや施工イメージを見られるようにすることである。また、プレゼンテーション時の映像を記録して必要箇所をネットワークで関係機関にもデータ伝送するとよい。計画中のプロジェクトは駅などに展示場を設置してPRする。建設プロジェクトのCGの作成は一般にかなりの費用がかかる。より多くの人が見ることができる場所で計画イメージを見せ、利用頻度が上がれば装置もCG作成も投資効果が高くなる。

なお、本研究開発は、通産省産業科学技術研究開発制度として、新エネルギー・産業技術総合開発機構からヒ

ユーザメディアの研究開発として（財）イメージ情報科学研究所が委託を受け進めている研究開発の一環で行っている。

2. 2 CGの利用目的

以上がCGの表現技術の流れであるが、主に静止画や動画について建設全般でどんな説明に利用されてきたかを述べる。事例は当社で制作した物件を参考につけた。

（1）工事の完成イメージの説明

これがもっとも多いと思われるが、図面だけでは完成イメージを想像することが困難であるので、静止画やアニメーションにより概要を説明する。

事例：東京横断道路の完成イメージ、明石海峡大橋プロジェクトの完成イメージ等

（2）構造物の設計計画のシミュレーション

道路の線形や付帯設備、トンネルの視距、橋梁の形状など計画内容のシミュレーションを行い評価する。

事例：明石海峡大橋プロジェクトの高架橋やトンネル形状、標識の視認などのシミュレーション

（3）工事の工程計画における工事イメージの認識

明石海峡大橋1Aアンカレイジの工程計画において、PCパネルとコンクリート打設に関する形状と重機の配置を可視化した。

（4）工事の施工プロセスのイメージ説明

工事現場における見学者への説明用に作成されている。

事例：東京横断道路の埋め立て工事やシールド工事、明石海峡大橋舞子トンネルのアンブレラ工法の施工等

（5）都市の現状や開発イメージのデータベース

現状の都市の姿と将来の開発イメージを紹介する。

事例：大阪南港コスモスクエア、関西文化学術研究都市の精華・西木津地区、三重県紀和町全域地形データ等

（6）技術紹介

技術の紹介にビデオを作成し、そのイメージ説明にCGを利用している。

事例：機械式立体駐車場、地下駐車場構想等

（7）古代の復元

難波の宮のイメージを復元し、CGアニメーションで説明している。実写映像とともにビデオを制作している。

事例：難波の宮、出雲大社等

（8）未来構想

未来に向けての開発構想をイメージ化したものである。

事例：火星への居住を説明したCGアニメーション、超超高層ビル（ミレニアムタワー）のイメージ説明等

3. インターネット時代の情報発信

インターネットの時代は、企業だけでなく家庭までもが全世界のネットワークの中に入り込んでしまった。情報は個人レベルで全世界の国、大学、企業、個人のホームページにアクセスして入手できるようになり、情報リテラシーが備わっていれば、年齢や上下関係も関係なく平等に情報を利用できる環境となった。そして、インターネットはホームページによる情報発信が活発になり全世界的なコミュニケーションの場として存在している。

WWWのブラウザーは、HTMLで記述されたホームページやホームページにリンクされたさまざまなアプリケーションによる情報を提供している。ホームページはマルチメディアによる表現の情報発信を包含し、一部のホームページではユーザからも意見を述べる双方向のコミュニケーションができる環境も備えている。

建設プロジェクトの情報化に関する機能として、WWWは計画案のプレゼンテーション機能と情報共有のため

のデータベース機能、意見交換のためのコミュニケーション機能が重要である。プロジェクトの計画案を説明する静止画、動画などの素材が、ホームページの情報としてサーバに掲載されたなら、インターネットを用いると誰でも簡単に見ることができる。これは、情報公開の環境としてはすごいことである。現在は個人でインターネットにアクセスできなくとも、地方自治体の施設には市民が自由に見られるパソコンが提供されている。いずれ多くの家庭でもインターネットの利用が普及されることになれば、ほとんど誰でもインターネットを見ることができる。

(1) ホームページ

WWWのホームページがインターネットを爆発的に普及させた。国や地方公共団体、大学、企業、個人が、それぞれの紹介や成果、ビジネスについて情報発信している。WWWは、情報を作成する人と情報を見る人が分かれている。情報を見るにはブラウザを使用するが、その操作方法は極めて簡単と断言していいだろう。即ち、建設プロジェクトの説明は、インターネットのホームページに掲載すれば、ほとんどの人が見ることができる。分かり易い画像イメージと説明文あるいは音声も利用できる。

(2) インターネットによるプレゼンテーション

建設プロジェクトの内容を直接説明する場合、パソコンを用いたCGなどのビジュアルなプレゼンテーションはコンピュータやプロジェクターを使用するため、説明会場でプレゼンテーションを行うときに機器を搬送する必要がある。この点、インターネットは世界中のサーバに接続できるので自分のサーバ上のホームページにデータを保存しておく、説明会場にあるインターネットに接続したパソコンから自分のサーバにアクセスできる。このため手ぶらで会場に行くことができる。ホームページのデータをパソコンにコピーする手間も入らない。ネットワーク接続の整備が行き渡ると準備の手間が大幅に軽減される。また、説明会の視聴者も最大限の資料を見ることができる。

(3) WWWによる現場の情報発信

工事事務所の施工状況や工事計画予定をWWWで情報公開しているところがある。インターネットに接続している企業や個人が当初よりも増加してきたので、多くの人が工事中の情報を見ることができる。工事事務所も地域への回覧や工事現場の掲示板以外にWWWでの情報提供が有効になってきた。工事予定を説明するにはCGや手描きのアニメーションなど分かりやすい方法を利用し、完成した工事については写真で説明することができる。

(4) 土木全体のデータベースの構築

一般にホームページでは発信元がそれぞれの思いを込めて情報発信を行い、社会の注目を向けさせることが目的にある。土木学会を初め建設業界のホームページが多数公開されている。これらは個別にデータを集めているが、土木関連の情報全体を1つのものと考えると膨大なデータとなる。これらを分類整理して索引をつけたならば、一大マルチメディアデータベースとなる。企業の技術資料、新しい工法や設計事例、まだまだいくらでもある。また、現場で行われている工事の紹介は、工事完了後には工事記録のデータベースとして保存できる。工事完了後に国会図書館にこれらのデジタルデータが保存できれば、永久に活用できる情報となり得る。

4. ネットワークによる情報化と協調化の推進

ネットワークは、一般的にデータの伝送により人の移動よりも効率的に仕事ができる環境を提供している。実際にはデータ伝送がまだ十分速い速度でないために、大量データの伝送時間と交通時間を比較し、送信方法を選択している状況にある。これからのネットワークの利用方法として情報の伝送だけでなく、人と人の継続的なコミュニケーションにより、遠隔地にいる状態で共同でプロジェクトを実施できることが求められている。

ネットワークによる協調作業が本当にどこまで可能であろうか。この問いに関しては、関西文化学術研究都市でB-I SDN通信網を利用したアプリケーション実験を行っているBBCC高速LANプロジェクトの建築設計の遠隔協調作業の実験を紹介する。

(1) 建築設計の基本計画段階における遠隔コミュニケーション

三重県紀和町役場は大阪の建築設計事務所から交通時間で5時間を要する位置にある。紀和町内の温泉施設の基本計画をテレビ会議やインターネットを用いて実施する実験を2度実施した。1度顔を合わせた関係者が建築の要求事項についての説明や設計者の計画イメージの説明をテレビ画面に写る映像を見ながら、会話することで十分な意思を伝えあい、互いに満足いく計画案を作成することができた。2時間程度も話が脱線することもなく熱心に会議を行うことができた。また、インターネットではWWWのホームページに日常コミュニケーションを行うためのメッセージ欄を設けて、ネットワーク上で毎日テキスト入力による情報交換が行われた。この建築の基本計画は20名程度で実施したが、当初はさまざまな意見が出てデザインの方向が発散した。計画案がいくつか提案され具体的なイメージが出てくると収束していった。

(2) 情報共有の工夫

遠隔地間では、直接資料を指差しながら説明はできない。顔を見たり声を聞くことは当然必要であるが、イメージを理解するのはデジタルな図面や画像である。特に事業者に対しては図面情報を具体的なイメージ情報に変換するCG表現が必須である。模型の写真もよく利用された。計画案を説明するこれらのCG画像データはWWWのホームページに計画段階ごとに保存される。関係者はインターネットに接続していつも計画資料を見ることができる。また、テレビ会議でもこれらを参照しながら説明が行われた。

(3) 計画プロセスの情報公開による協調体制

計画を進める上で協調してアイデアを提案するには、双方が理解していることが前提となる。通常の計画説明では、設計者は直前に完成した資料を事業者に初めて見せて説明する。事業者は会議の間では計画案を理解することで精一杯で、有効な意見が出てこない。善し悪しをその場で決断することは容易ではない。また、計画の段階も変更が可能な時期を過ぎているならば、不満を残したままになる場合もある。ここでは会議前でも計画案をホームページに掲載して事前に見てもらうことの連絡を行った。

ネットワークは遠隔地でのリアルタイムなコミュニケーションの可能性を与えてくれたのであるが、結果として設計作業のやり方のさまざまな改善をもたらした。一つは、資料のデジタル化とそれによるデータベース化である。もう一つはビジュアル化による高度なプレゼンテーションツールを利用することが可能となり、分かり易い説明手法を使いやすくなったことである。これを応用すると遠隔地でなくとも従来の方法よりもネットワークを利用することの効果が高くなることになる。このようなプレゼンテーション環境の改善により、事業者の理解が高まり協調することができるようになる。協調作業は互いに相手の理解状況を同じレベルに引き上げることが必須であろう。

5. ネットワークの業務利用「オープン・ジョブ・エンバイロメント(OJE)」による協調化

ここでは、少し現実的な話題を提供する。前節でネットワークによる情報利用の利点を上げた。家庭で個人的にインターネットに接続することを別にして、企業が情報化インフラを整備するためにネットワークの高速化や一人一台のパソコンを導入する投資はその費用と効果が比較される。インターネットを眺めていても利益が筆が走り込む訳ではない。インターネットを利用するためだけでは、投資効果が少ないのでその有効な業務利用を考え、ネットワーク整備による効果や経費削減を実現しなければいけない。

情報通信ネットワークでよく利用される機能は、電子メール、電子掲示板、ファイル伝送、ホームページでの情報検索などである。これだけでは一般的な作業時間は1日のうちの30分から2時間程度であろう。その他の時間はネットワークに依存した業務を行わないとか、あるいは業務内容をネットワークに関連させないのであれば、どのような効果を生み出すのであろうか。経営者は目に見える効果を期待し、実際に効果を上げる業務処理方法が求められる。しかし、まだ現実には具体的な利用方法が見あたらないのが現状であろう。

そこで、著者が試みている考え方が「オープン・ジョブ・エンバイロメント(OJE)」である。OJEは、

それぞれの部門の各人の日常業務をすべてネットワークで処理することを対象とし、作業情報がグループ内で見える状態にすることで効率化を実現するためのネットワーク利用方法の概念である。ジョブ（業務）をオープンにすることは業務の作業プロセスで作成した情報（文書、図面等）をネットワーク上に掲載し、関係者が自由に見られるようにすることで、そのような環境（エンバイロメント）を作ることをO J Eと呼ぶ。現在当社のけいはんなセンターのメンバー7名がO J Eで業務を実施し、効果を上げている。

O J Eの機能と効果を以下に説明する。

(1) 組織の業務情報のホームページ

利用しているのはイントラネットで、事務所内のWWWサーバとブラウザで情報の共有を行っている。

業務情報の共有化の目的は、作業効率の向上である。ここでいう作業効率はコンピュータを利用した処理能力ではない。業務の効率は仕事の作業手順の選択にあると考えている。つまり、個人の仕事のやり方の判断力の向上が効率に影響する。作業の処理速度が速いことと無駄のない仕事のやり方を行うことで効率が向上する。人はそれぞれ異なった考え方をしているのでよっぽどしっかりした手順書がないかぎり、上司の考えていることを正確に実施するため、あるいは仲間と協調して仕事を行うには密接なコミュニケーションが必要となる。業務情報の共有は仕事のやり方の確認を行いやすい環境を作ることであり、単に情報を持っていることではない。積極的に仕事のやり方や作業内容の確認を行うために、考え方、手順、成果物などの情報をネットワークに出し合うことが大切である。組織の業務の内容はすべて分類してホームページに作成し、保存される。ペーパーレスの状態が業務が進められている。

(2) 業務のネットワーク上の打ち合わせ：「コミュニケーションの広場」

WWWにCGIプログラムを利用したメッセージボードを用意した。これに画面表示スペースの半分の領域を当てている。平成10年4月からこの機能を採用しており、7人が利用した5ヶ月間のメッセージ入力の場合は46件/月で8月は75件と増えている。一般にはメーリングリストで関係する人にメッセージが送られていることと同様の機能である。ただし、ボード上の意見入力欄から直接テキストを打ち込むと、HTMLに変換されて文章がボードに追加されるので極めて便利である。同じ部屋にいる人にもメッセージを送る。しばらくすると返事が書き込まれる。文章は簡潔で無駄がない。もちろん内容が不明の場合は何を聞いたのと言葉で質問することもあるが、多くの処理をスムーズに片づけることができる。これらの内容はグループ全員が周知することになる。自分に直接関係の無いこともその作業の流れがわかる。情報の共有は考え方や判断の方法、アイデアの共有である。グループ内の連絡であるが、イントラネットでアクセスできるため、会社内であれば出張していてもアクセスして連絡がとれる。日々の業務の連絡を行っているので特別に打ち合わせをすることが減少する。業務のスタート時に全体説明を行った後は、顔を合わせる打ち合わせは減少している。

(3) 全体打ち合わせとプレゼンテーション

定例会議は毎週月曜日の朝に行う。一週間の作業内容の報告と計画の説明を行う。これはO J Eのホームページの各自の個人計画情報に説明事項を書き込む。発表はネットワーク上のコンピュータで各自の計画情報を大型プロジェクターに表示し、資料は配布しない。必要があれば、成果物のページを表示してデモや説明を行う。この会議では主に計画方針についての考え方を議論する。会議室は、備え付けのパソコンと大型プロジェクターを利用しているので、いつでもプレゼンテーションが可能である。

(4) 他部門との共同作業

他部門からの依頼業務や他部門への業務依頼の作業もネットワークでコミュニケーションできる環境を整備し、双方からアクセスできるようにする。CGやホームページ作成を依頼したときは相手先のサーバにホームページを立ち上げてもらい、完成するまではこちらからリンクさせて、作成プロセスを直接見るようにする。電話をして互いにホームページを見ながら打ち合わせを行うことも多い。このように社内でもネットワークを利用している。

(5) 社外の共同研究

BBCの共同研究はネットワーク利用の研究と実験の場である。昨年、共同研究の計画や実施状況をネットワークの載せることにしてインターネットに接続するサーバにホームページを構築した。議事録はもちろん、個々の実験内容の計画、実施結果、報告書もすべてネットワークに載せた。機器やソフトのカタログ資料などは紙のままであるが、大半はデジタル情報として保存しており、最後にCD-ROM化した。正規の報告書は別途製本された。デジタル情報で実験過程が保存されているので、今回の報告書作成は、かなり時間短縮された印象が強い。過去の資料を探し回すことは皆無であった。

共同研究では、「コミュニケーションの広場」を活用した。一般的に社外の研究会は月に1回開かれ、直前にばだばたと準備を行うのが常であるが、日常的に連絡を取り合い連続した共同研究を行うことができた。メンバーは、「コミュニケーションの広場」を見ているとき相手の顔が浮かぶという表現をしている。

(6) 社内への展開

一年前から社内にもPRしているが、結果はよくない。おもしろい、せひやりたいと言っている部門も立ち上がらない。自分の本業をネットワーク化することの抵抗感、環境設定の面倒さ、全員で利用することのコンセンサスの困難性などいろいろな理由がある。結局、まだ必要性を感じていないのが現状である。ここでは現在の正直な状況を述べたが、オープン・ジョブ・エンバイロメントはこれから利用されると確信している。

(7) ネットワークによる協調化の可能性

本章は、特定のグループ内での業務や研究会の協調作業の適用例を紹介した。ネットワークをうまく利用している条件は、グループの仕事の目的が明確になっていること、推進リーダーがいること、パソコンなどの個人的利用環境やOJ Eの情報環境が整備され、WWWや電子メールを利用できる情報リテラシーを全員が持っていることがあげられる。

これは、イントラネット及びインターネットの双方でうまく運用できた事例である。ここで述べた条件をクリアすることはそれほど困難とは思えない。建設プロジェクトに関わる双方向コミュニケーションあるいは計画立案の協調作業も可能性は十分考えられる。

6. 建設プロジェクトの双方向コミュニケーション

本章がこれまで述べてきた総まとめとなる。建設プロジェクトのビジュアルなプレゼンテーション手法としてCGの利用、CGのネットワークでの利用、双方向コミュニケーションなどを説明してきた。これらのツールや環境を有効に利用したら、建設プロジェクトの説明や改善のアイデア提供などが良い方向に向かうと思われる。

ここで、もう一度、CG技術の利用ポイントを述べる。

(1) CGの利用

誰にでも分かり易いCG表現を計画段階から利用する。計画案を自由に評価できる表現ツールを用いたプレゼンテーションを行う。

(2) インターネットの利用

インターネットで情報を公開し、より多くの人が理解できるようなプレゼンテーション手法を用いる。

(3) 双方向コミュニケーションの実施

計画に対する意見、提案をネットワークで受け付けることができるようにする。

建設プロジェクトでこれから必要となるのは情報の公開であり、情報公開により適切な計画とデザインを実施することと、計画情報の早期伝達により周辺での効果的なビジネス化の検討を始める。

計画に対する情報共有の環境としてもネットワークの利用は効果的なプレゼンテーションやコミュニケーションが可能な段階に来ている。これらをどのような形で情報化し、コミュニケーションを行うかを今後開発する必要がある。それぞれの建設プロジェクトを対象としたホームページと情報を提供するデータベースの構築が有効となろう。

7. おわりに

ここでは、余談としてネットワークによるコミュニケーションにおいて意見調整を行う人材育成について述べたい。BBCの遠隔協調設計の実験を4地点テレビ会議で行い、その日常コミュニケーションをインターネットのメッセージボードで行った。この際に調整役はテレビ会議ではいわゆる司会としての立場と意見に対するまとめ役を行い、全体としては進むべき方向を合理的に判断して会議をリードしていく役割である。ネットワークで双方向のコミュニケーションを行う社会では、新たな役割を担う人材が必要となるようである。一般の一同に会した会議は、適当な人数で構成されており、考え方はもちろんのこと顔色や振る舞いでグループをリードする人が必ずいる。ネットワークでは初対面の人（直接顔を見ることができない。）の意見を尊重しながら着実に問題を解決しつつ客観的かつ合理的な考え方で進めていくには大変な努力が必要となる。ネットワークでの発言者は意見の公正を期すために顔写真を載せるとか責任を持った言動を求めることもマルチメディア時代の新しい発想方法である。いずれにしてもネットワークは不特定多数の勝手な意見の集合になってはいけなない。発言の方法により意見の重みが考慮されるべきである。このような状況で情報公開に双方向のコミュニケーションを取り入れる時に、責任者の存在が重要である。現状では進んでこの役割を果たそうとする人は少ないだろう。情報化の環境は個別に局所的な技術が発展するが、全体を運用する人材の環境も準備しておかないとネットワークを有効に利用できないし、将来の発展が見えてこない。情報リテラシーの教育とともに情報調整をうまくできる人材教育も始める必要が出てくる。

