

Ⅱ-12 建設業におけるバーチャルエンタープライズの可能性

(株)大林組けいはんなセンター ○ 森川 直洋
Naohiro Morikawa

(株)大林組けいはんなセンター 正員 浜嶋 鉦一郎
Kouichiro Hamajima

〔抄録〕建設業における情報化は、インターネットの爆発的な普及、パソコンの低価格、高性能化にともない加速度的に進められている。この情報化は、社内の閉じた環境にとどまることなく、協力会社とのインターネット、エクストラネットを利用した調達業務などに発展し、ネットワーク、データベース技術を中心としたバーチャルな業務環境を形作ろうとしている。そして、全ての業務プロセスを電子化し共有する究極の情報化された形としてバーチャルエンタープライズを考えることができる。著者らは、ネットワーク環境で情報を共有化するしくみとして、OJ E（オープンジョブエンパイロメント）、OPE（オープンプロジェクトエンパイロメント）を提案し、実際に利用することで、現時点でのバーチャルエンタープライズの可能性と課題について考察した。

〔キーワード〕情報の共有化、情報のオープン化、バーチャルエンタープライズ、コンピュータネットワーク

1. はじめに

建設業における情報化は、インターネットの爆発的な普及、パソコンの低価格、高性能化にともない加速度的に進められている。現場も含めた社内のパソコン普及率は2000年には一人一台体制となり（当社の場合）、社内ネットワーク化によるイントラネットでの情報共有が行われ業務の効率化が叫ばれている。また、この情報化は、社内の閉じた環境にとどまることなく、協力会社とのインターネット、エクストラネットを利用した調達業務などに発展し、ネットワーク、データベース技術を中心としたバーチャルな業務環境を形作ろうとしている。そして、全ての業務プロセスを電子化し共有する究極の情報化された形としてバーチャルエンタープライズを考えることができる。

本論文では、まずはじめに、これまでの情報化のステップを整理し、建設業における情報化の現状について、一連の業務プロセスの中で、如何に情報化が行われているのか、あるいは行われようとしているのか、について述べる。そして究極の情報化として取り上げたバーチャルエンタープライズについてその定義を明らかにし、建設業におけるバーチャルエンタープライズとはなにか、必要とされる要素技術はなにか、現状での可能性と今後の課題について記述する。

2. 情報化のステップとバーチャルエンタープライズ

そもそも情報化のステップは、スタンドアローンでの文書作成を行う個人情報管理処理から始まり→社内ネットワークを利用したプリンタ、ファイルの共有→インターネットの普及に伴うメールやWebの利用→プロジェクトなどの業務データベースの利用と発展し、現在は、様々な場所で試行が行われるようになった電子商取引（EDI）やCALSの段階に入った。そして次に現れる究極の情報化がバーチャルエンタープライズと言える。

2. 1 バーチャルエンタープライズ

バーチャルエンタープライズとは、複数の従来型の企業がそれぞれ要素企業として、契約ベースで、お互いに対等な関係で結びつき、一つの企業としての活動を行う企業形態をいう。永続的な独立企業として存在するのではなくバーチャルエンタープライズとしての企業目的が達成されるまでの結びつきである。勿論、同一企業内にあってプロジェクト毎に結成される関係についてもバーチャルエンタープライズの一つの形態であるとする。筆者らが考えるバーチャルエンタープライズは、現状では、設計JVや施工JVといった共同企業体に、形態として非常に近いと考えられる。このJVがプロジェクトを単位としてネットワークをベースに情報というキーワードで有機的に結びついたものがバーチャルエンタープライズであると定義する。

これまでの一般的なJVとの違いは、関連機関の関

係にある。JV内の各機関には、上下関係がありそれによって与えられる情報についても制限が設けられていた。しかし、バーチャルエンタープライズでは、仕事を円滑に行う為に、バーチャルエンタープライズ内で公開される情報は、すべて共有されることが必要であり、構成メンバーに対して情報のオープン化が重要な条件となる。

3. 建設業における情報化の現状

3.1 設計部門の情報化/図面の標準化

建設プロセスの中で各工程の共通情報として利用される図面は、従来の手書きからコンピュータによるCAD化が急速に行われており、その中でデータの標準化は長年の課題となっている。現在では、AUTODESK社が提唱するDXFフォーマットが業界のデファクトスタンダードとして利用されているが、図面に示された様々な情報の内、単に図形情報を共有するにすぎない。

一方1993年頃より建設業界において設計図面のCAD化率増加に伴うデータ流通上の問題が顕在化してきた。設計図と施工図とは、別のものであり設計図で利用できるのは通り芯ぐらいのものだという考え方から設計と施工において図面情報を共有することで生産の効率化がはかれるという考え方に変わっていった。これは、図面情報には、図形情報だけでなく各種の設計情報が含まれること、施設管理等図面を各段階で共有できるというメリット、施工部門の情報化などが要因として挙げられる。例えば、IAI (International Alliance for Interoperability) が世界的な規模で進めるIFC (Industry Foundation Classes) は、建築エレメントとしてのデータ交換が可能なフォーマットであり、企画から設計、施工、維持管理の各建設プロセスにおいて相互に利用される標準化フォーマットとして期待を集めている。

3.2 建設現場における情報化の現状

現場の情報化は、現場内の閉じられた世界の中、スタンドアロンでのコンピュータの利用に始まり、次にネットワークによる現場内情報の共有化が行われた。対象とする情報は、各種役所提出書類、図面、安全管理(デジタルカメラによる現場写真)、工程管理、安全指示書、各種計測データ、物流管理、原価管理などで、電子的に処理した後サーバに蓄積され、ネット

ワーク化によって共有化がなされた。そしてインターネットの普及に伴いメールを使つての関連機関とのやり取りが行われ、更に建設CALS対応現場や大規模現場においてはエクストラネットの登場で現場のネットと設計管理会社や施主、協力会社との間で情報の連携が行われようとしている。また会議室にはプロジェクトが設置され、日々のミーティングで共有情報をプロジェクトで投影しながら打ち合わせしたり、新規来場者(協力業者等々)に工事概要を説明するといったプレゼンテーションや教育用途での利用も行われている。

4 情報化ツール

4.1 情報共有化ツール(OJE:オープン・ジョブ・エンバイロメント)

前述したように、バーチャルエンタープライズを形成するためには、ネットワーク上での情報公開、及び情報共有が必要である。筆者らは、昨年来インターネットやイントラネットの環境下において情報を共有し、業務を効率的に行なう手法としてOJE(オープン・ジョブ・エンバイロメント)を提唱している。OJEはコミュニケーションを活発に行える環境を提供し、迅速な連絡や意思決定を促し、業務をスピードアップという考え方であり、WWWの環境でCGIプログラムによるコミュニケーションツールをリアルタイムの情報発信機能として活用し、特定グループや組織単位の情報共有を推進するグループウェアである。

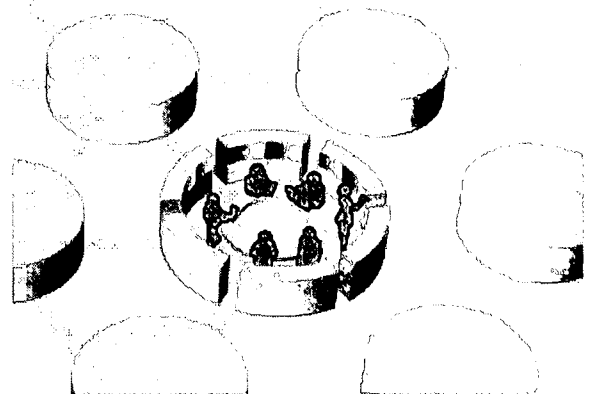


図-1 OJEネットワーク概念図

WebとOJEの各種コミュニケーションツールは一体となり、日常業務の仮想オフィスを形成する。ネットワークを最大限に利用し、業務内容を関係者間でリアルタイムに公開するOJEの概念は、究極的な情

報共有の方法といえる。現在一般的に普及しているグループウェアに対し、OJEは、最適な仕事のやり方を簡単に実現できる第2世代のグループウェアと言える。

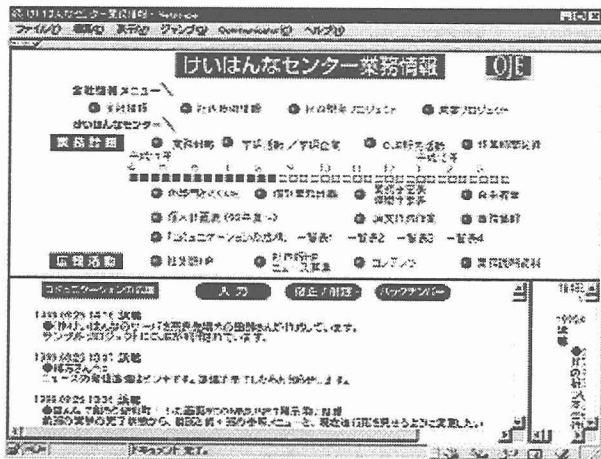


図-2 けいはんなセンター業務情報

図-2は、筆者らが所属する部署で日々の業務のベースとして利用しているOJEのトップページである。OJEの目標は、情報発信による業務のスピード化と情報共有による業務の質の向上にある。組織的に素早く作業を進めるためには、各自の作業内容の公開と確認が必要であり、日々の業務成果は業務用ホームページに保管し、連絡は「コミュニケーションの広場」で行う。また、業務内容は最新の状態で誰もがいつでも見れる環境と情報発信により作業内容を確認し、改善提案や

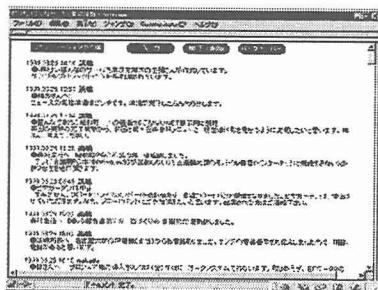


図-3 コミュニケーションの広場

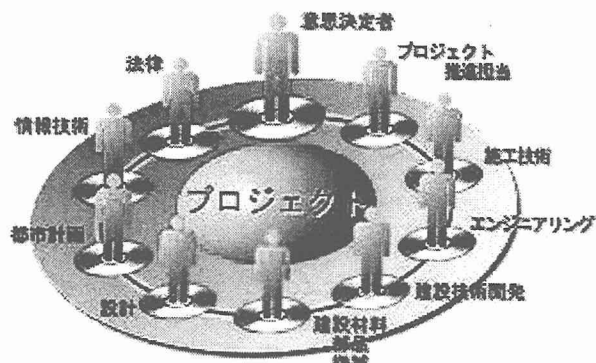


図-4 OPEの概念

指示により業務の質を向上させる。

このOJEの考え方をプロジェクトベースに展開したものが、OPE（オープン・プロジェクト・エンバイロメント）である。OPEは、グループあるいは、プロジェクトに関わる企業・専門家をコンピュータネットワークで結び、ネットワーク上に構築される仮想の共有空間に各々の専門知識・技術情報を開示、情報をリアルタイムに共有することで、プロジェクト関係者間の円滑なコミュニケーションをサポートし、迅速かつ的確な意思決定を行うためのプロジェクト推進手法とそれをサポートするコンピュータとネットワーク環境である。

5. 現状での可能性

バーチャルエンタープライズの定義、そしてそれを実現するためのツールの提案を行ったが、現状でバーチャルエンタープライズはどこまで可能なのだろうか。ここでは、OPEを利用しバーチャル環境での具体的な設計業務を行なった事例として筆者らが所属するBBCC（新世代通信網実験協議会）の高速LANプロジェクト共同研究を取り上げて説明する。

5.1 バーチャル環境での情報共有：遠隔協調設計環境

高速LANの共同研究では、1994年から4年間にわたりオープンなデザイン設計環境の概念を取り入れた「デザイン分野における遠隔協調設計支援システム」の開発を進めてきた。いわゆるネットワーク上の協調活動環境の開発である。その成果として、通信環境による設計支援システムの構成は、リアルタイムなプレゼンテーションシステム（RPS）、映像を中心とする双方向コミュニケーションシステム（COM）、設計情報の共有化と日常コミュニケーションを行うマであることを提案した。筆者らは、具体的な建築の基本設計業務を構築した遠隔協調設計環境の上で実施した。その結果、システムの使用により通常の工期より短い時間で基本設計を終えることができ、システムの実用性が検証された。

(1) バーチャルエンタープライズの構成要員

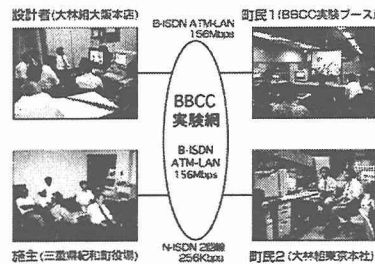
設計者：大林組本店設計部

建築主：三重県紀和町

町民：高速LANメンバー、大林組設計技術部

表－1 遠隔協調設計支援システムの機能と役割

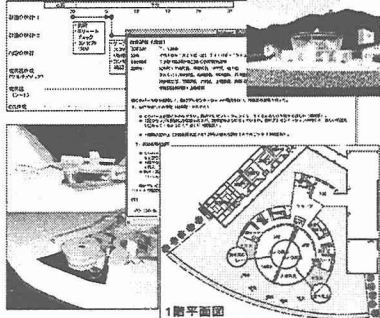
名称	システム	機能	役割
MDB	・WWW ・CGIによる掲示板	・マルチメディア資料 ・WWWからのコメント入力	・スケジュール表示、設計情報のデータベース ・テレビ会議での説明資料 ・日常コミュニケーション用の掲示板
COM	・テレビ会議 ・白板機能 ・アプリケーション共有	・映像と音声による会議 ・画面の共有 ・CADデータの表示	・同期打ち合わせ ・画面への書き込み、ポイントイング ・双方でCADデータを用いて議論
RPS	・VRMLブラウザ ・QTVR ・遠隔画面表示システム	・3次元データのブラウジング ・仮想空間表現 ・WWWを利用した画面共有	・テレビ会議で使用、顧客の評価利用 ・計画案の比較、分かりやすい説明資料 ・スムーズかつビジュアルなプレゼンテーション
ネットワーク	・B-ISDN/ATM-LAN ・N-ISDN/Ethernet ・ADSL/社内電話網	・高速ネットワーク156Mbps ・INS64(256Kbps) ・上り640Kbps、下り6Mbps	・将来のネットワーク環境 ・現在の遠隔協調ネットワーク環境 ・机の上からのプレゼンテーション環境



図－5 ネットワーク上の会議



図－6 MDB



図－7 電子化された設計資料

(2) バーチャル環境での利用ツール

OPEとして利用したツールは、MDBを中心として、遠隔地間で会議を行うテレビ会議システム（COM）である。また、MDBには、対象とする計画案を分かりやすく説明するために、CGを中心としたリアルタイムプレゼンテーションシステム（RPS）もリンクした。

6. おわりに

バーチャルエンタープライズを実現させるためには、これまで述べてきたように情報の共有化、オープン化が必須条件である。その上でOJE、OPEといったツールやデータベース技術、インターネット、エクストラネットといったインフラが整備される必要がある。そしてバーチャルエンタープライズを実現するための最も大きな課題は、利用する我々人間の問題である。バーチャルエンタープライズの構成員は、あくまでも私たちであり、適切な情報化教育によって誰でもいつでも協調活動を実施できるリテラシーを持つことが

重要となってくる。事例で紹介した遠隔協調設計が成功したのは、参加者の積極性+情報化教育の賜物だともいえる。インターネットツールやデータベース技術など様々なバーチャルエンタープライズを構築する技術が具体的な形として世の中に出てきた今、我々の本当に必要な課題は、それらのツールを如何にうまく利用できるかということにある。目標を整理し、ツールを適切に利用することで目指すバーチャルエンタープライズが実現できるものと考える。

【参考文献】

森川洋、浜嶋鉦一郎「B-ISDN による遠隔協調設計支援システムの高度化実験」、第23回土木情報システムシンポジウム