

建築高度情報化システム（UCS PD）の考え方

UCS-PD.COM

建築高度情報化システム企画開発室

代表 池原則夫

e-mail : ikehara@iriyama.co.jp

はじめに

コンピューターの進歩により、建築業界で図面作成において図面データデジタル化の進歩は著しく、CAD を使用していない人を探すほうが大変になってきている時代ではあるが、実際に業界内のデータの流通については、いまだ未発達の部分が多く、電子データが十分に活用されているとは言い切れない状況である。

現在の建設業での情報の流れは、人を中心にしたシステムは幾種類かのものが構築されて小規模な範囲で稼働している状況ではあるが、夫々の担当者レベルでの考え方で纏められているため、一貫したデータの流れが途絶えてしまうことで、大きな矛盾が発生して中途半端なシステムとなっている。

その部分を解決するための方策として、建物 1 棟に対する情報の作製と伝達の方法を確立することで、夫々の部門に各担当者を配置して利用できるシステムを構築すれば、全ての建築情報が一貫した情報伝達システムとして確立出来る。

電子データ流通の考え方

建築主へのデータ納品を前提としてデータ流通に関する考え方を新しい基本ルールとする。との原則はそのとおりであるが、そのデータの管理運営によって工事が進捗していく現状では、建築主の中に必ずしも電子データの内容を理解して運用できる人がいない場合が多く、建築の電子データを役所や建築専門家を雇用できる大会社でのみ活用するとは限らないため、建築主に電子データを納品する時期によって、電子データの流通の方法が変わってくるはずである。

基本的にはデータの作成から工事現場での利用及び建物維持管理において、共通のデータがリアルタイムに使用できなければ、電子データを流通させる意味がない。

まして、設計段階においては、そのデータの矛盾点を解消させる為に、電子データの流通が最も重要な要件となってくる。

設計者の意見が電子データとして確立できる状況であれば、そのデータを利用して業者選択（入札や見積合せ）から施工まで一貫したデータによって建物が建設できる状況が作り出せるし、2度3度のデータ入力の手間が省けることで、携わる工事関係者の合理化も可能となる。

電子データを通信やインターネットを使用することを原則とした場合、其処には必ずプロバイダーやサーバーが存在し、電子データの流通には必要欠くべからざる存在となってくるが、建築の電子データを十分に活用する為には、信頼できる第3者が管理し、通常の通信では人の感情の入る余地のない方法で、必要な人が必要なときに、唯一真正な電子データを利用できる環境を整えることが急務で、その中心にデータサーバーあるいはプロバイダーを置いて情報のアクセス権や流通管理をしたほうがよりスムーズにデータの流通が可能となり、通信契約を結ぶことで従来の工事契約や設計契約の内容を大きく変えないで、単に通信による電子データで

のやり取りに関して項目を追加すれば足りる状況となる。

サーバー管理による電子データの流通

この方法で電子データの流通が行われると、その仕組みを工夫することによって、一物件に対して建築主・設計事務所・建設会社・A 下請企業（電気・設備業者）

B 下請企業（製作加工図・施工図作成業者・建材販売会社・建材製造企業）・C 下請企業（図面を作成しないが工事をする企業）等の工事関係者が、当該物件の矛盾のない情報取得がスムーズにでき、工事の進捗や品質にも好影響を及ぼすこととなる。

電子データの流通の方法としては、夫々の扱うデータに必要な権限を設定することでサーバーが制御できるので、設計事務所の著作権も保護することも可能となり、図面データの修正加除を行わない企業にたいしては CAD を使用しないでも縮尺を設定して出力できるファイル形式が一般化しつつあるので、サーバーを利用することで設計から建物完成までの電子データの流通は建築業界用に仕組みが作成されたサーバー通信システムを持ち込めば、スムーズな電子データの配信は可能となる。

電子データの作製と流通

建築主が設計者に建物の設計を依頼した場合、1 人の設計者が全ての詳細な設計ができる訳ではなく、設計者が構造・電気・設備等の専門分野の設計協力者と協調して設計作業を進めていかなければならないが、中心となって建築主と直接打合せを行いながら作業を進めている意匠設計者の情報が常に設計協力者にも図面情報として確実に伝達されなければ、図面上の矛盾が生じ、現場では設計上の矛盾点を解決するために大きな努力をする必要が生じてしまう。

そこで、現在 IAI で開発が行われている、IFC を利用して夫々の図面データや属性情報を伝達するインターフェースプログラムを開発することで、現在既にシステムとして完成している夫々の専門分野のプログラムに橋渡しすることができれば、通信上の電子データの流通が矛盾なくスムーズに確立できる。

設計段階での情報作製に矛盾が生じなくなり、完成した 3D モデルから人の手を介さずに数量の算出できるようになることで数量の信頼性が増し、入札でその数量を公開することと、入札の仕組みをサーバーが行うようにすることで、適正価格の範囲内で建設会社の実力による競争が行われるようにすることが可能となって、現在のような談合体質や、下請け企業叩きの考え方が替わってくるものと確信する。

この場合、土木工事と同じように、設計書として、金抜き見積書を公開して、そこに項目がなければ必要なものは追加工事として建築主に要求できるようなシステムも確立しなければならないし、図面にオブジェクトを入力しなかった設計者の責任も追及できることも可能とすれば、今までのような井勘定的な見積方式は排除でき、より明確に夫々の責任を自覚させることができる。

電子データと下請け企業及び建材メーカーとの関わり

日本の建設業界では、建物を建設する時には、建設会社に発注しただけでは建物の完成は覚束無い、下請け企業や建材メーカーを抜きにしては考えられない状況であるが、実際にはそれらの企業に対しての情報伝達と情報収集についての方法が確立できていないため、各建材メー

カーでは独自のカタログや資料を大量に作成して、建設会社や設計事務所にばら撒き状況で営業展開している。

建物に使う建材は其の建物ごとに固有の種類、数量と納まりが決定されて、夫々のメーカーに情報が渡されて製品化され、現場に取り付けられる。

このとき、製造する建材の図面を各建材メーカーが独自の技術によって、建物ごとにその都度図面を作成して生産にあたるわけであるが、その部分における情報伝達において、必ずしも全ての情報が正確であるとは限らないし、現場の建設会社の対応によっては、現場と違った情報が伝達されてしまい、大きなロスが発生することが往々にして起こる。

そこで、サーバー上に建材メーカーから提供を受けた資料から建材のデータベースを作成し、そのデータベースを設計者がインターネットを利用した WEB 検索で建物ごとに作製した建材詳細図面データと属性情報と建物の真正な図面データをその建物を担当した建設会社の下請けに参加して、アクセス権限を取得することで常に閲覧や修正ができれば、設計者の意図を汲みながら技術的なチェックを行なうことが可能となり、図面データから情報を取得して建材を製造する方式で各建材メーカーの協力体制が確立できる。

基本的にはシステムサーバーに資料提供したメーカーにその建材情報を利用して設計された建物情報が確実に戻る方法を提示すれば、各メーカーが協力する状態が創出できるから、各建材メーカーが協力体制を整える状況となる。

但し、設計者に対して、メーカーが個定化することで問題が生ずることが考えられるが、各メーカーが建設会社や設計事務所に対して、企業単位でシステムの売り込み競争をより激しく行なうことで、自由競争の原理は確保できるし、適正価格の確保と現状の閉塞状況からの脱出も可能となる。

電子データと生産設計との関わり

建物建設に関わる人は建築技術には素人の建築主に始まり、末端の職人さんまで、あらゆる人々が関わってきて、夫々の関係者が 1 棟の建物の情報を取得して建設作業に従事することになるが、現在の建設業界の情報作製方法は夫々の場面で必要に応じて、基本設計図とか実施設計図とか施工図というように担当者レベルで、同じ建物の図面を何度でも書き直していくために、その過程で矛盾や間違いが起きてしまって、現場では大きなロスが生じてしまう。

そこで、電子データとして流通させるために最も効果的な方法として創出されたオブジェクト指向の 3DCAD であるが、これでも完全に痒いところに手は届かない部分があり、その部分が建設現場で作製される施工図である。

施工図とは設計図に沿って現場で、職方が建物図面を理解して、建設して行く為の重要な情報伝達手段であるが為に、この情報が確実に伝達される必要があり、さらに建築主の使い勝手の変更や納まり内容についての変更に対しても関係者に的確に情報伝達が行われなければ、現場での混乱が生じて、的確な工程管理や予算執行が難しくなってしまう。

実際には建設する建物は 1 棟であるにも拘らず、作成される図面は何種類も出来てしまって、矛盾だらけの図面を整合して混乱を避けることは非常に困難である。

生産設計システムとは上記問題部分を補完して、設計が完了した時点で、完成 3D モデルから、建築主に 3D で理解を求めると同時に、各職方が読める施工図を生成し、変更が生じた場合でも、変更箇所を訂正するだけで、関連する建物図面が全て自動的に修正できることによ

って、現場での矛盾がなくなるように仕組まれた CAD システムであり、設計完了時点で、全ての施工情報が加味できる為、電子データとして流通させるためには最も有効な手段となる。

工事現場に渡されても、情報としての矛盾が発生しないため、変更が発生したときだけ対応することで足りるので、無駄な労力が削減され、現場の職員が建物の品質管理に集中できる。

建築主への電子データの引渡し

建物の完成時点で維持管理用のデータファイルを建築主に建物と一緒に引き渡すことが最も合理的で使いやすい方法となると思う。

このとき、建築主に渡すデータは必ずしも CAD データでなくてもよく、工事中に作製された SVG ファイルにて引き渡すことが可能であれば、CAD ソフトが無くても図面の閲覧及び出力は可能であるため、一般的には SVG ファイルの.txt データを引き渡せば十分である。また、CAD データは設計者が保存することが大事である。

実際に維持管理においては、引き渡されたデータが建物の内容と一致しているから、そのまま維持管理に使用することが可能で、ここでは建築主固有の建物となるため、データの流通は工事中に比べて問題にならないくらい少なくなるから、建築主が独自に管理できる状況となる。

最後に

電子データの流通を契約書で制御しようとしても、建築業界に関わる全ての人を対照にした場合には顔の見えない相手に対して管理しきれない部分が発生してしまうから、建物建設のような具体的に建設作業を行なうような現場には適さない。

ウィルスやハッカーによって情報が書き換えられることは、セキュリティーシステムで防ぐことは可能であっても、工事関係者が悪意を持ってデータを改竄しようとした場合、契約書では防ぎきれない状況が多々出てしまうと思うし、改竄がいつ行われたかも分からなくなってしまうので、工事現場で改竄が発見された時点では大混乱が生じてしまう。通常の業務において悪意がなくても改竄してしまっただけでそのデータが流通してしまえば、現場に矛盾が生じ混乱を招いてしまうので、サーバーでのアクセス権によって、データの作成権限を制御することで、差データ作成者の責任を自覚させて、サーバー上のデータが唯一真正なものとして取り扱うことで、すべての情報が統一化され、本来の電子データの流通が可能となってくる。

以上