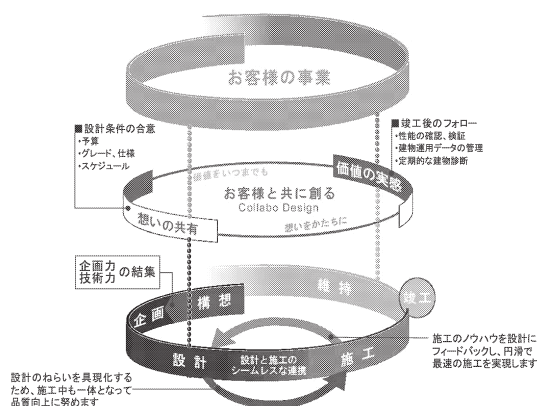


設計施工における ICT を利用した 生産性向上への取り組み

株式会社竹中工務店
設計本部 設計管理部
能 勢 浩 三

竹中工務店では、設計施工維持一貫システムを「最良の作品」を創るためのシステムであると考えています。企画・設計から施工、維持にいたるまでの建築工程のすべてに責任を負うことで、お客様の「想いをかたちに」変えて最良の作品を提供し、お客様の信頼に応え続けていくことを目指しています。



1990年代以降、建設業の生産性は他の製造業がITの導入活用等によって生産性を向上させているのと比較すると、むしろ落ち込む傾向にあると評価されています。これは、建設単価の落ち込み等に起因する部分も多いと考えますが、企業として競争力を高めるためには、業務効率を向上させ、生産性を向上させることは大きな課題です。設計施工維持一貫システムの中で、お客様の満足度を高めながら、業務効率・生産性向上を行うための竹中工務店のICT技術の活用について一部を

ご紹介します。

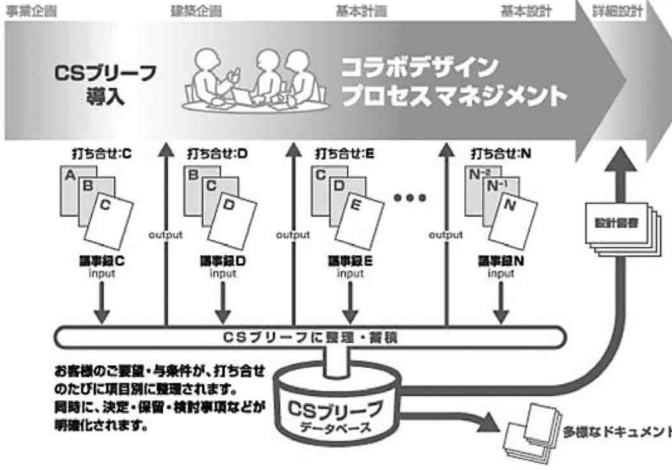
1 CS ブリーフ®

これまでのお客様との打合せは、先方に出向いて打合せを行い、その記録をとり、持ち帰って当社で方針を決め、次に提案をするという繰り返しでした。最終的に、お客様からの要求は設計図書という形でまとめ上げるわけですが、その過程におけるさまざまな合意形成を仕様書や図面・パースなどといった従来の方法だけで行うことは、お客様からの要求事項が複雑化し、またプロジェクトに関わる関係者が増え、建築物自体にもさまざまに高度化されたシステムが組み込まれる状況にある現在にあっては困難になってきました。

そこで、弊社では「CS ブリーフ®」という仕組みを用い、お客様との想いを共有し、確実にかたちに変わっていく手法を使い始めています。CS ブリーフ®の目的は、打合せ・設計プロセスをお客様と共有し、共に考え納得して決めるという合意形成をタイムリーに行い、透明性を確保しながら効率的に業務を進めることです。

CS ブリーフ®を使った進め方は、打合せのはじめに「議題スケジュール」を立て、優先順位を明確にします。打合せのたびに項目を整理し、わかりやすいドキュメントを作成します。このドキュメントには、当社が必要な内容を説明しなけれ

お客様の想いを.....かたちに



CSブリーフ®は株式会社社竹中工務店の登録商標です。

CSブリーフ®を用いたお客様との打合せ

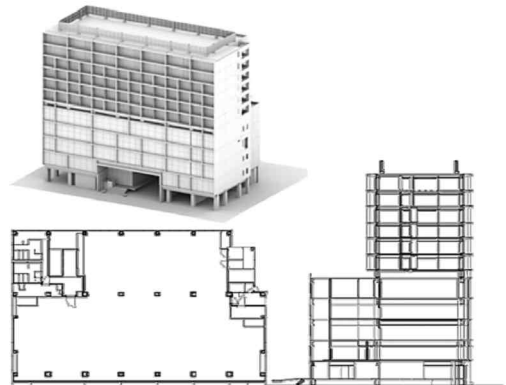
ばならないアカウントビリティーや打合せや決定の経緯を後で確認できるトレーサビリティーが含まれています。このようにしてお客様と共に創り込まれたCSブリーフ®は、お客様の社内の調整や、決裁にも有効に利用されると共に、お客様の貴重なデータとなります。実際にCSブリーフ®を利用したプロジェクトでは、お客様の社内の調整に非常に役立つというご評価もいただいています。

2 3DオブジェクトCADの活用とBIMへの展開

CSブリーフ®で合意形成を行うだけでは、「形」へのお客様や設計者の想いを共有できません。また、生産情報を設計図書に反映させるためには、従来の設計図書では見えてこない建築全体の検討が必要になってきますし、計画精度の向上のためには、設計図書の整合性の向上が欠かせません。「建築形状のスタディ・シミュレーション」「お客様との合意形成の促進」「整合性の取れた建物モデルと出力」「施工・製作へのデータ活用」

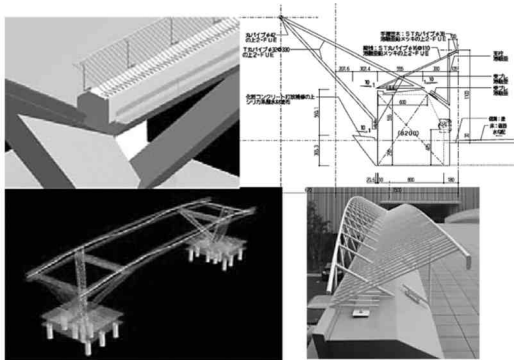
を継続的に行うために、3DオブジェクトCADの活用を推進しています。

設計チームの中で設計モデルを作成し、設計者の道具として利用することも始めています。当然、設計行為は3Dモデルだけで行われるものではありません。従来のCG用のモデラーでは、図面的なアウトプットは困難ですが、3DオブジェクトCADを用いれば、同時に図面としてのアウトプットが可能であり、また出力される各種の図面は、必ず整合性の保たれたものになります。



モデルと図面出力

モデルの作成、検討自体も、作業に最適なビューを用いて行うことが可能です。また、このモデルを用いて、お客様との合意形成を行うためにも活用します。これまでのCG用のモデルは建物モデルをすべて作成することは希でしたが、設計の中で作成されるモデルは、建物全体が、その設計段階に応じて作成されます。そのため、ルートさえ作成すれば、簡易なアニメーションやインタラクティブに建物の中を歩くことが容易に行えます。当然このモデルを利用して、より高度なCGソフトでパースやアニメーションを作成することが可能です。また、複雑な形状についてより詳細な検討も行うことが可能になっています。

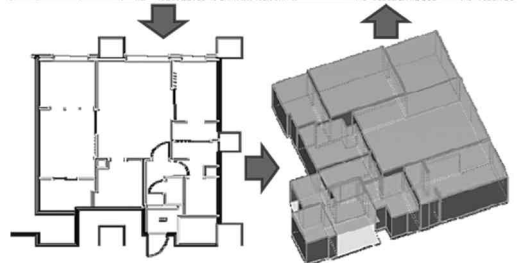


モデルによるディテールの検討

上図は、最近、竣工した建物に付属する連絡橋です。当初は図面と模型だけで設計を進めていましたが、3Dでスタディを行うことで、さまざまな不整合を設計段階で修正することができ、配筋の検討や型枠図への展開を行うことができました。また、モデルを仕様と連携させる試みも始めています。オブジェクトモデルは仕上などの属性の管理も可能ですが、その中でデータを入力、管理することは手間のかかる行為です。そこで、仕上表とオブジェクトモデルを連携させ、自動的に床・巾木・壁・天井などの属性データをもった仕

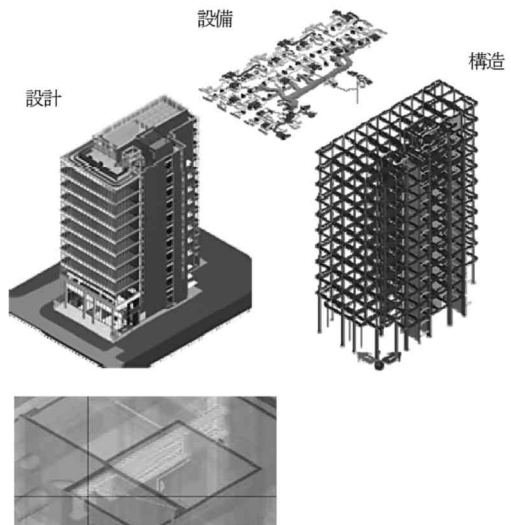
上形状を発生させるシステムを構築しています。発生されたデータから数量をフィードバックすることが可能です。こうしたことも3Dモデルを使って設計する利点の一つです。

階	種別	数量	単位	仕様	備考	数量	単位	仕様	備考
1F	床	1000	m ²	強化コンクリート		1000	m ²	強化コンクリート	
1F	壁	500	m ²	軽量コンクリート		500	m ²	軽量コンクリート	
1F	天井	1000	m ²	石膏ボード		1000	m ²	石膏ボード	
1F	柱	10	本	鉄筋コンクリート		10	本	鉄筋コンクリート	
1F	梁	100	本	鉄筋コンクリート		100	本	鉄筋コンクリート	
1F	窓	100	個	アルミサッシ		100	個	アルミサッシ	
1F	ドア	10	個	木製		10	個	木製	
1F	床材	1000	m ²	フローリング		1000	m ²	フローリング	
1F	天井材	1000	m ²	石膏ボード		1000	m ²	石膏ボード	
1F	壁紙	1000	m ²	紙張り		1000	m ²	紙張り	
1F	天井照明	100	個	蛍光灯		100	個	蛍光灯	
1F	床照明	10	個	LED		10	個	LED	
1F	天井断熱	1000	m ²	グラスウール		1000	m ²	グラスウール	
1F	壁断熱	500	m ²	グラスウール		500	m ²	グラスウール	
1F	床断熱	1000	m ²	グラスウール		1000	m ²	グラスウール	



内部仕上表とモデルの連携

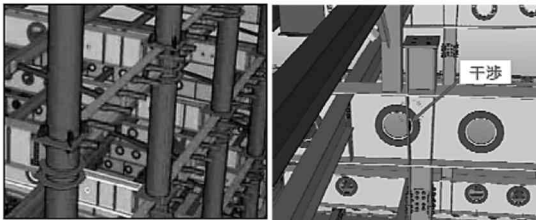
作業での生産性を向上させるためには、設計段階で施工レベルの調整をできるだけ済ませておく必要があります。着工までに、設計・構造・設備のモデルの精度を上げることで、施工検討も高い精度で行うことが可能になります。作成されたモ



各機能モデルと自動干渉チェック

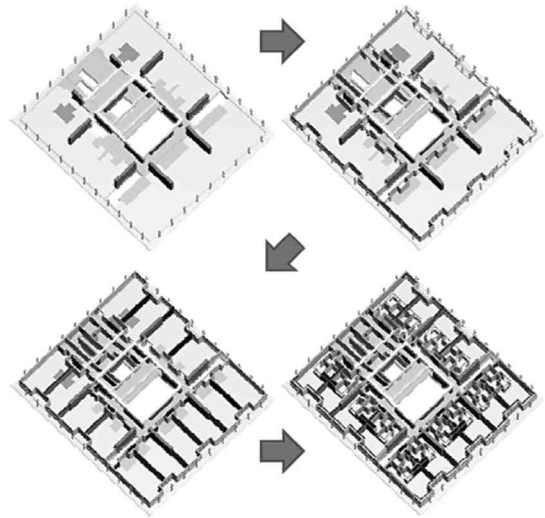
特集 建築生産における高度化の取組み

デルを用いて干渉チェックなどを行うことで、施工時に発生するさまざまな課題をビジュアルな形で共有でき、実際に解決できます。さらに着工までに協力会社と連携して、精度を上げることをめざし、躯体のデータをより詳細に詰めていきます。鉄骨に関しては、従来、施工が始まってから行っていた2次部材や付帯鉄骨等もモデル化して検討します。



着工前の鉄骨躯体モデルによる検討

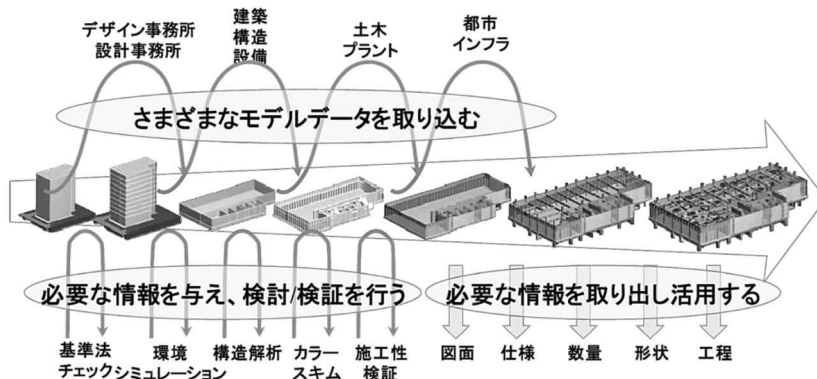
仮設材までモデル化することに、上図右のようなタワークレーンの基礎がスリーブと干渉するといった、これまで着工してからでなければ不整合が発見できないようなレベルの検証が、事前に調整が可能になってきました。作業所での作業効率を上げるためには、協力会社の方々に、工程などをわかりやすく説明して手戻りが無いようにする必要があります。データはこうしたことにも活用ができます。こうした一連の活動を継続して行



作業所の仕上工程説明への活用

い、建築プロセスの各段階に応じてモデルを作成してさまざまな形で継続的に活用し、設計・施工の品質向上を行うことが竹中工務店の BIM 推進の目的です。

以上述べたように、こうした設計の企画段階から施工までを、ICT を活用してお客様とのコミュニケーションの質を高め、設計・生産の品質、業務効率を向上させる取り組みは現段階では一部のプロジェクトで取り組み始めたところですが、今後さらなるプロジェクトへの展開を目指して活動を行っているところです。



竹中工務店が目指す BIM 活用の方向性