

# お絵描き3Dでプレゼン改革

プレゼンの目的に合わせ、

誰でも簡単に3Dモデル作成 古坂利治 (株)構造ソフト

## 3Dモデルの活用が叫ばれて

約13年前から、3D(3次元)モデルを建築現場に活用することによって、建物情報の確実な共有、施工計画の多角的な検討、協調的な作業や会議等の改革が起こると言われ、普及されることが期待されていた。

しかし現状、3Dモデルが活用されているところは、大規模な建築現場や特殊形状の建築現場などに限られている。その原因は、3DCADの操作が難しく、専任のオペレーターとその教育が必要となる、3DCADによるモデル作成に多くの労力と時間がかかる、上記より3Dモデルの作成費用が多くかかることによる。3Dモデルの活用の効果が認識されているものの、これらの原因から普及していない。

そこで、弊社では、誰でもが3Dモデルを簡単に作成でき、商談、施主や近隣への説明、施工計画、会議、教育等の目的に合わせた3Dモデルによるプレゼンテーション(以後、

プレゼンと呼ぶ)ができることをコンセプトとした3次元建設プレゼンソフト「現場ナビ3D-Meeting Board/建築」(以後、「現場ナビ3D-MB/建築※」と呼ぶ)を開発した。

## 「現場ナビ3D-MB/建築」で簡単に3Dモデル作成

「現場ナビ3D-MB/建築」による3Dモデルの作成手順の概要を、以下に説明する。

総合仮設計画図(平面図)などのCAD画面あるいはPDF画面を、「現場ナビ3D-MB/建築」のキャプチャー(画面を画像データとして保存する)機能を使い、本ソフトの2D(2次元)入力画面に背景画像として読み込む(画面)。

背景画像の建物の平面形状を「現場ナビ3D-MB/建築」の四角形、多角形、円形のオブジェクトを使ってマウスでトレースし、オブジェクトにおけるGLからのレベルを入力する。

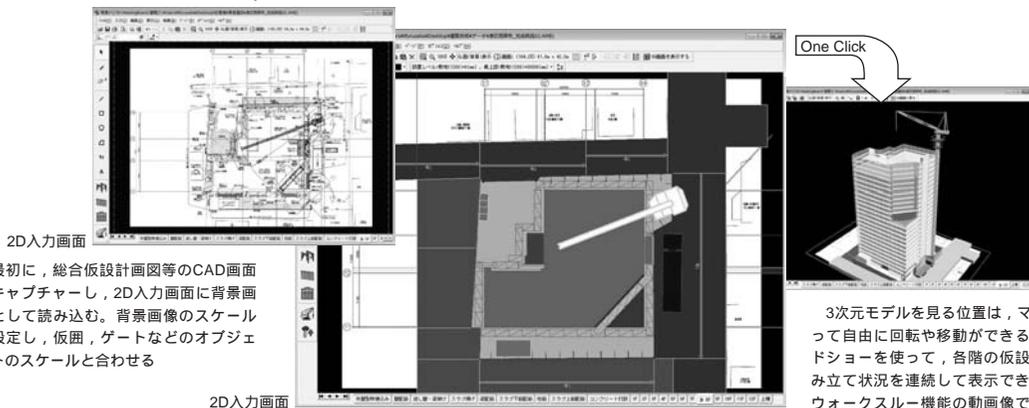
トレースしたオブジェクトは、マ

ウスで形状の変更、移動、回転、コピー・貼付けができる。

仮囲、ゲート、足場、コンクリートポンプ車、クレーンなどの建設機械、あるいは人や樹木の配置は、オブジェクトとして登録されているものを選択し、背景画像のそれぞれの所定の位置をマウスでクリックして、配置するだけである(画面)。クレーン(タワークレーン、クロウラクレーンなど)は、マウスでブームあるいは車体の回転、ブーム長さや角度も入力設定ができる。お絵描き感覚で入力できるので、操作の習得が簡単である。

3D表示のボタンをクリックするだけで、3Dモデルが表示(画面)できる。

そのモデルを自由に回転できるので、視点を変えて色々な角度から見ることができ、そこから新たな発想や検討が行える。3D画像は、印刷したり、ドキュメントに貼付けができ、企画書、提案書などに使える。

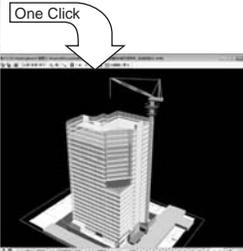


2D入力画面

最初に、総合仮設計画図等のCAD画面をキャプチャーし、2D入力画面に背景画像として読み込む。背景画像のスケールを設定し、仮囲、ゲートなどのオブジェクトのスケールと合わせる

2D入力画面

背景画像をもとに、建物形状を四角形、多角形などのオブジェクトを使ってマウスでトレースし、オブジェクトをGLからのレベルで設定する。仮囲、ゲート、足場、タワークレーンなどはマウスで配置できる

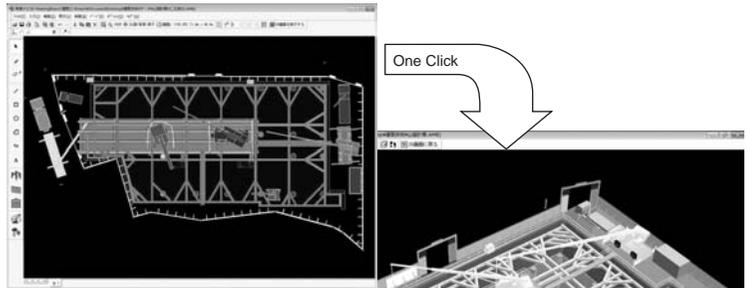


3次元モデルを見る位置は、マウスを使って自由に回転や移動ができる。スライドショーを使って、各階の仮設足場の組み立て状況を連続して表示でき、また、ウォークスルー機能の動画でプレゼンができる

「現場ナビ3D-MB/建築」の活用事例

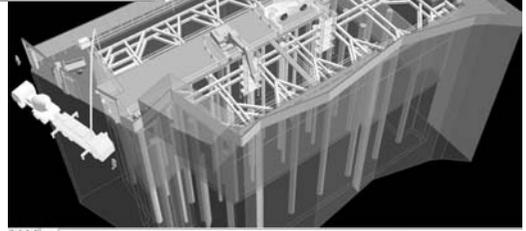
【山留工事：3Dモデル作成約5時間（画面）】

2D入力画面でトラッククレーンなどのオブジェクトをマウスでドラッグして移動しながら施工手順の確認、掘削機の作業について計画や打合せが行える。3Dモデルで山留工事の切梁や根切底について色々な視点から工事全体を把握し、搬入路計画、コンクリート打設計画等が行える。図面を読み取ることのできない近隣等の一般の方に、3Dモデルで説明することによって、工事の手順、状況を十分に説明できる。



2D入力画面

円形オブジェクトで背景画像の杭をトレースし、杭天端と支持レベルを入力して杭を表現している。根切底、切梁、構台の位置関係を確認しながら、計画や打合せが行える



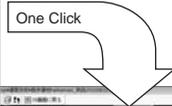
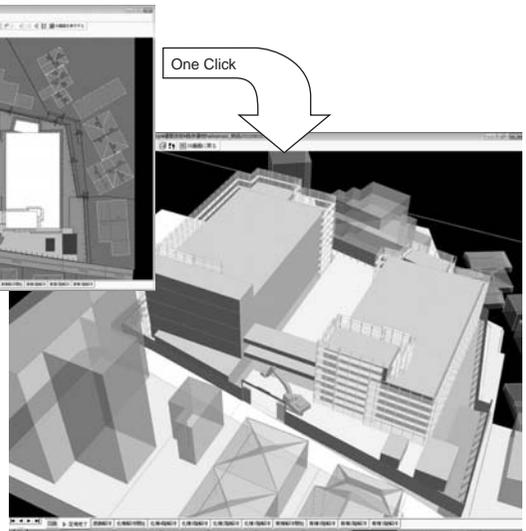
【周辺敷地、道路に高低差があるRC造解体工事：3Dモデル作成約10時間（画面）】

現場は、周辺敷地に高低差があり、敷地に接する道路がスロープになっている。敷地にも高低差があって平面図、断面図だけを見ても直ぐに理解できない現場に使用した例である。地盤の高低差や道路のスロープを3Dモデルで表現し色々な角度から確認しながら、解体工事の仮設計画、搬入路計画を行える。近隣の建物も配置することで、住民に対し工事計画をわかりやすく説明できる。



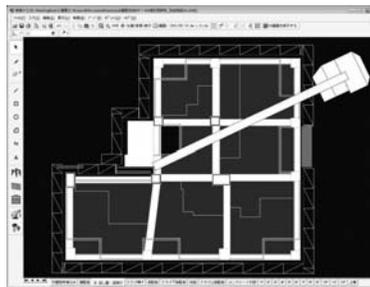
2D入力画面

解体する各階を2D入力画面のページごとに入力し、解体手順をわかりやすく説明できる。各階の入力は、コピー機能により、ほとんど手間を省くことができる



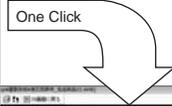
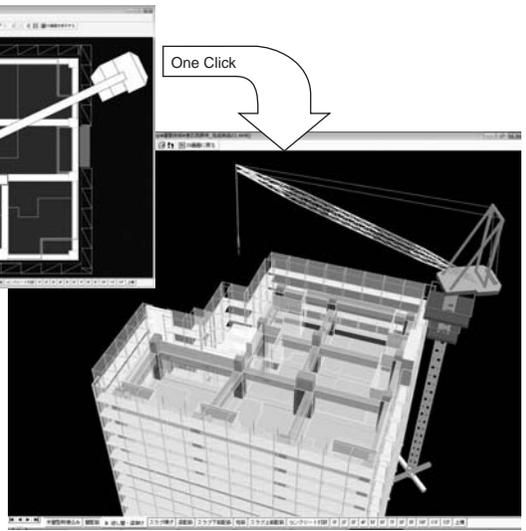
【サイクル工程によるRC造躯体工事：3Dモデル作成約4時間（画面）】

柱、梁、壁、スラブの鉄筋、型枠をデフォルメして、サイクル工程の各工事を入力している。3Dで表示することで施工空間を把握しながら工事の検討ができる。スライドショーを使って、サイクル工程の各工事を連続的に見ることができ、作業員に工事手順をわかりやすく説明できる。色々な視点から各工事を確認でき、作業や安全の確実な指示ができる。施主に対しても、サイクル工程の各工事の現場状況をリアルに説明できる。



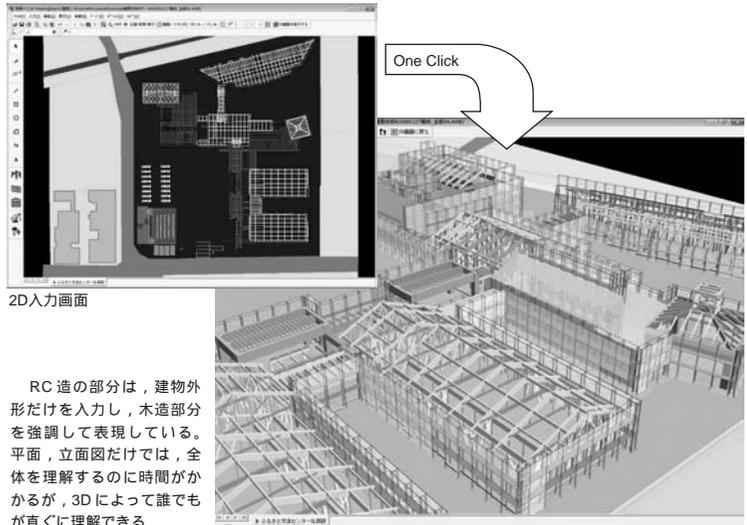
2D入力画面

2D入力画面において、タワークレーンを配置し、ブームをドラッグして回転させ、荷取りや荷下ろし位置を説明できる。足場、タワークレーンを配置することで、よりリアルな3D表示で、実感として伝わる



**【複雑な木造建築：3Dモデル作成約36時間（画面 ）】**

形状および軸組みが複雑な木造建築で、空間イメージをつかむのが難しい物件であったが、3Dモデルの柱、梁、筋かいの部材ごとに色分けすることによって、建物形状、部材構成、内部や外部の空間を理解しやすくなる。複雑な架構部分の工事手順、足場の検討が行え、工事計画の立案に役立つとともに、作業指示も確実に行える。各部材の組合せを3Dで表現し、色々な角度から見るができることによって、図面の整合性の確認が簡単になる。

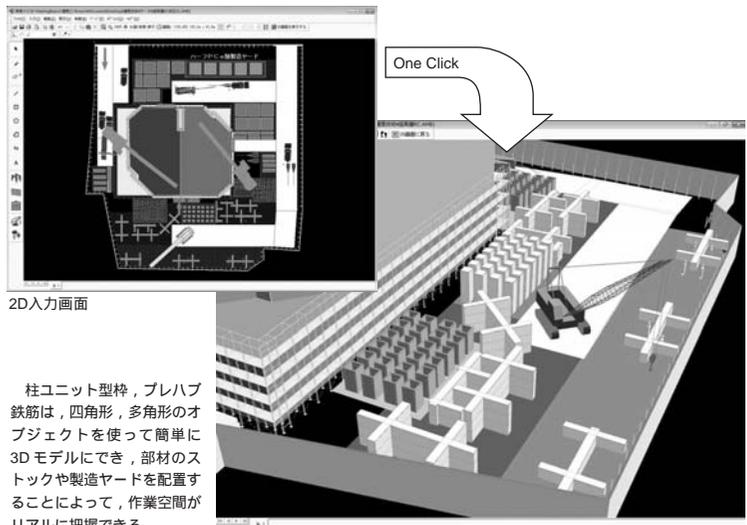


2D入力画面

RC造の部分は、建物外形だけを入力し、木造部分を強調して表現している。平面、立面図だけでは、全体を理解するのに時間がかかるが、3Dによって誰でもが直ぐに理解できる

**【超高層RC造建築のヤード計画：3Dモデル作成約4時間（画面 ）】**

超高層RC造建築などの大規模な建築生産では、部材ストックや部材製造のヤード計画が重要である。2D入力画面でヤードの配置計画を行い、タワークレーン、クローラークレーンをマウスで配置し、ブームを回転しておおよその揚重範囲が確認できる。各ヤードの空間的確認ができることや、各ヤードと建物、タワークレーン、足場の位置関係の確認が行える。3Dにて作業員の目線で作業空間を確認しながら、作業性の検討ができ、作業指示が確実に行える。

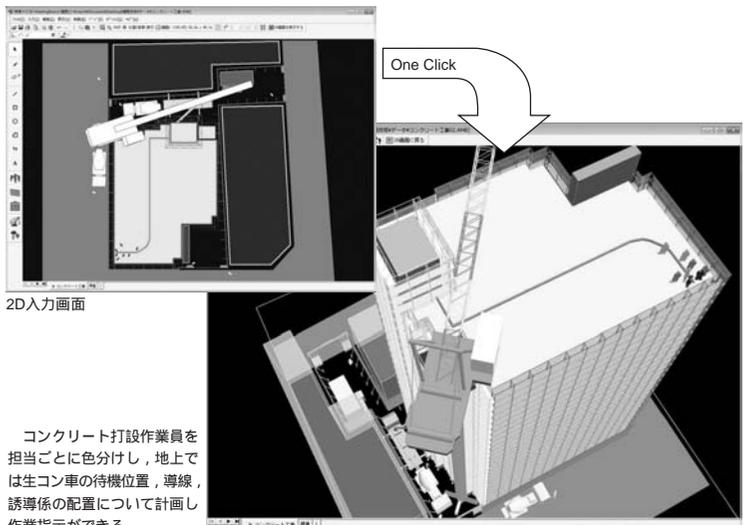


2D入力画面

柱ユニット型枠、プレハブ鉄筋は、四角形、多角形のオブジェクトを使って簡単に3Dモデルにでき、部材のストックや製造ヤードを配置することによって、作業空間がリアルに把握できる

**【コンクリート打設計画：3Dモデル作成約6時間（画面 ）】**

2D入力画面において、コンクリートポンプ車、生コン車をマウスで配置する。コンクリートを圧送する縦配管は円形オブジェクトで表現し、横配管は線分オブジェクトを使って表現している。線分オブジェクトの断面は、四角形、円形、H形鋼が用意され、ここでは円形を選択している。また、線分オブジェクトの端点ごとにレベルが設定できる。横配管を切る位置やデリバリーホースの盛りかえ位置を表現することもでき、作業人員の配置計画が行える。



2D入力画面

コンクリート打設作業員を担当ごとに色分けし、地上では生コン車の待機位置、導線、誘導係の配置について計画し作業指示ができる

## 「現場ナビ3D-MB/建築」の活用

「現場ナビ3D-MB/建築」を活用するにあたって重要なのが、プレゼンの目的を明確にして、3Dモデルを作成することである。「現場ナビ3D-MB/建築」は3DCADと異なり、プレゼンの目的に合わせ、背景画像の建物の外部形状を、おおよその位置で四角形、多角形等のオブジェクト（デフォルメした形状）を使ってマウスでトレースし3Dモデルを作成したり、あるいは通り芯を描いて柱、梁などの部材を精緻に配置して3Dモデルを作成したり、部材を半透明や透明にして表現ができる。そして、変更にも即座に対応できる。また、急なプロポーザルで3Dモデルの作成時間が取れない場合、3Dモデルを精緻な表現あるいはデフォルメした表現を組み合わせて、作成時間の調整ができる。3DCADは図面を作成しながら3Dモデルを作成するので、部材を精緻に配置する。そのため常に時間がかかり、変更にも時間がかかる。これが、「現場ナビ3D-MB/建築」と3DCADとの違いであり、それぞれの活用用途の違いである。

「現場ナビ3D-MB/建築」による効果的なプレゼンの場面は色々あるが、主な例を以下に示す。

- 1) 企画、商談、提案、VEの打合せ
- 2) 施工技術の紹介
- 3) 工事計画（足場、鉄骨建方、コンクリート打設など）の打合せ
- 4) 施工要領書の作成における利用
- 5) 工事現場での会議
- 6) 設備機器の搬入計画
- 7) 仕上工事等の出来高管理
- 8) 協力会社の作業員との打合せ
- 9) 施主、近隣への工事説明
- 10) Webを利用した協調会議、遠隔地の現場の支援
- 11) 3Dによる技術の保存と再利用
- 12) 技術者の教育、その他

## インタラクティブボードと「現場ナビ3D-MB/建築」の連携

プロジェクターの投影面にインタラクティブボード（電子黒板）を配置することによって、投影されたソフトの画面を専用ペンなどで直接タッチ（ダブルクリック、ドラッグなど）して、ソフトを操作することができる。

「現場ナビ3D-MB/建築」で作成した3Dモデルの2D入力画面をインタラクティブボードに投影し、タワークレーンのブームを専用ペンでドラッグして回転させながら揚重の説明、生コン車をドラッグして移動して搬入路の説明等が行える。

インタラクティブボード上で、3D表示に切替えて、専用ペンで3Dモデルを回転や拡大して説明したい部分に視点を移動し説明できる。

これによって、聴衆の顔を見ながらの説得力のあるプレゼンができる。また、上記をWeb会議で活用することによって、遠隔地の支援や教育などが行える。

## 今後の「現場ナビ3D-MB/建築」

「現場ナビ3D-MB/建築」のプレゼン機能の強化、建物の3Dモデルの効率的な作成などの開発予定を以下に示す。

- 1) プレゼン機能の強化としては、ウォークスルー、スライドショーを色々なシナリオで複数作成でき、それを保存できる。プレゼンの展開における各局面で、説明にあったウォークスルーやスライドショーを選択できる。
- 2) 弊社の一次・二次設計の立体解析一貫計算ソフト『BUILD.一貫+』などの躯体モデルを「現場ナビ3D-MB/建築」に読み込み、3Dモデルを自動的に作成する。あるいは、建物の階高、スパン、柱、梁部材を一括入力する機能によって、3D躯体モデルが短時間で作成できる。

3) 現状の平面による入力画面の他に、立面で入力する機能を追加する。この機能によって、高層建築のファサード、立面的に複雑な形状の建物、鉄骨の納まりの入力が容易になる。

4) 意匠設計の初期において、建物形状や空間イメージをデザインしたスケッチブックを背景画像として「現場ナビ3D-MB/建築」に読み込み、それをトレースして3Dモデルを作成でき、色々な空間をパターンで考えることが現在できる。そのデータを3DCADに読み込み、詳細設計への連携が行えるようにする。

5) オブジェクトのプロパティを設定できることによって、ファシリテイ・マネジメントへの応用展開を考えている。

6) プレゼンにおいて、3Dモデルを鉛直断面で切って、建物内部を見せたい場面がある。そこで、2D入力画面において、断面位置と表示側を指定して3D表示すると、指定した部分の断面で3Dモデルが表示される機能を計画している。

7) 「現場ナビ3D-MB/建築」の根切、山留工事に特化したオプションソフトを企画している。各山留工法のオブジェクトが用意され、掘削順番ごとの土量計算等を行う予定である。

8) 建設機器のオブジェクトに移動軌跡を設定して3D表示すると、移動軌跡に従って自動的に動く機能を計画している。

9) 3Dモデルに工程の時間軸を入れ、4次元のプレゼンが行える。

## おわりに

誰でもが、ソフトの操作を意識することなくプレゼンの目的に合わせた3Dモデルを簡単に作成ができ、3Dプレゼンのコラボレーションによって新たな価値が創造でき、そして使って楽しいソフトとして、「現場ナビ3D-MB/建築」を拡張する。（ふるさか としはる）