

先進のプロジェクト現場に見る ― 事業説明・合意形成・協議検討アプローチ

ドイツのA/E/C (Architecture, Engineering, and Construction) 分野向けBIM (Building Information Modeling) 統合ソリューション・プロバイダー、ネメチェック Allplan社 (Nemetschek Allplan GmbH) 最高経営責任者 (CEO) のペーター・メールシュトイブレア (Peter Mehlstaubler) 氏は、かつて自身が20年以上にわたり自動車産業のデザイン基盤と関わった経験を持つ。その一環としてVR (Virtual Reality) 環境の構築にも取り組んできた。そうした観点から、今日の同業界ではVRの利用技術が非常に実用性を増し、大規模かつ高性能なVRセンターを備える企業も見られると述べる。

一方、建設産業におけるVR利用はというと、大手企業のプランニングを行う部署などで個別に採り入れている状況が窺われるとする。

ただ、それらの場面で用いられるアプリケーションの多くは、デザイン評価用に高解像度のレンダリングを行うといった可視化機能にウェイトが置かれてきた。同氏はそのような従来型の機能にとどまらず、目的に即して没入型のVR環境を安価に実現できるツールの可能性に注目。そこでとくに、建築の領域における同様な展開を視野に入れながら、デュアル・ディスプレイに対応した自社製品の機能向上・新規開発を進めているほか、シミュレーションをはじめ特定のプロジェクトなどで必要となる各種装置や優れた他社技術との連携にも力を入れている、と説く。

経済社会情勢の変化、環境や景観に対する社会的な意識の高まりなどを背景に、社会資本整備に当た

港湾 (オマーン) ・リゾート (スイス) の開発、オフィ 欧州市場を中心に豊富な支援実績を誇るBIM統合ソリュー

ネメチェック社創業以来の流れ

A/E/C国際グループ形成へ

欧州市場をリードするドイツのA/E/C業界向けIT (Information Technology) ソリューション・プロバイダー、ネメチェック社 (Nemetschek AG)。ネメチェック Allplan社はその100%出資の子会社だ。

ネメチェック社の創業は、ゲオルグ・ネメチェック (Georg Nemetschek) 氏がミュンヘン (Munich) を拠点に建設業界向けエンジニアリング会社をスタートさせた1963年に遡る。当初は建築および土木プロジェクトの構造設計を専門とした。60年代後半には、業界内でいち早く建物の計画および建設での利用を目的にコンピュータを導入。社内ですぐのエンジニアリング・ソフトの開発にも着手した。手頃な価格のPCの初期モデルが流通し始めたのを背景に、77年からはデザイン・エンジニアリング用ソフトの販売を開始している。80年にはマイクロコンピュータ上でのCAE (Computer Aided Engineering) 利用を可能にした統合計算・設計パッケージソフトをリリース。これを契機に、同社は欧州の建設用CAD市場で大きな位置づけを得るに至った。

翌81年、新たにネメチェック・プログラムシステム社 (Nemetschek Programmsystem GmbH) を設立。エンジニアリング会社がプログラムを開発、新会社がすべてのネメチェック・ソフトの販売を行うという役割分担の体制が整った。併せて、段階的に欧州を中心とする海外市場へ販路を拡大。そうした過程で、建築家やエンジニア向けCADシステム「Allplan」の初版を84年にリリース。その後、企業規模の拡大とともに、社内体制および国内外の出先機関を拡充し



ネメチェック Allplan社 (Nemetschek Allplan GmbH)
最高経営責任者 ペーター・メールシュトイブレア 氏
Peter Mehlstaubler, CEO



ネメチェック Allplan社 (Nemetschek Allplan GmbH)
国際営業部長 イヴァン・コイシュ 氏
Ivan Koys, Sales Director International

り事業の計画あるいはその実施プロセスを通じて地域住民はじめ関係者に向けた情報の公開・共有・説明ニーズが確実に高まってきている。一方、そこからもたらされる考え方や要求を事業そのもののヘフィードバックさせようという流れも広がりつつある。また、効果的・効率的に事業を実現する上で、関係者が出来る限り正確に問題点や状況を把握し、相互に意識の整合を図ることは不可欠だ。そのような際にカギとなるのが、プロジェクトの内包する諸事情に応じた事業説明や合意形成、あるいは協議検討などの手法、先進技術の活用を含む高い説明性を実現するノウハウと言える。そこで、とくにこれらのアプローチで注目される先進的なプロジェクトに対してシリーズでフォーカス。多彩なアングルからそれらの具体的な取り組みに迫る。

本シリーズの第39弾となる12月号では従来と少し趣向を変え、欧州市場を中心に早くから、今日のBIMの考え方にも通じるアプローチを図ってきたドイツのA/E/C向け計画・設計ソフトベンダー（ネメチェック Allplan社）のCEOが来日したのを機に、同社製品ユーザーによるVRやBIM技術を活用した海外の各種プロジェクトに焦点を当てる。そこで、同社の概要と併せ、各プロジェクトの概要、各プロジェクトにこれら技術が導入された背景から活用の流れ、VRやBIMをはじめとするシミュレーションやコミュニケーション技術の今後の展開に向けたベンダーとしての視点などについて、同社関係者に聞いた。

橋梁編纂委員会・編集（ライティング・ソリューションズ）池野隆

スビル建設（ドイツ）の各事業で課題解決にVR利用 ション、関連する先進技術とも連携して多様な分野に展開

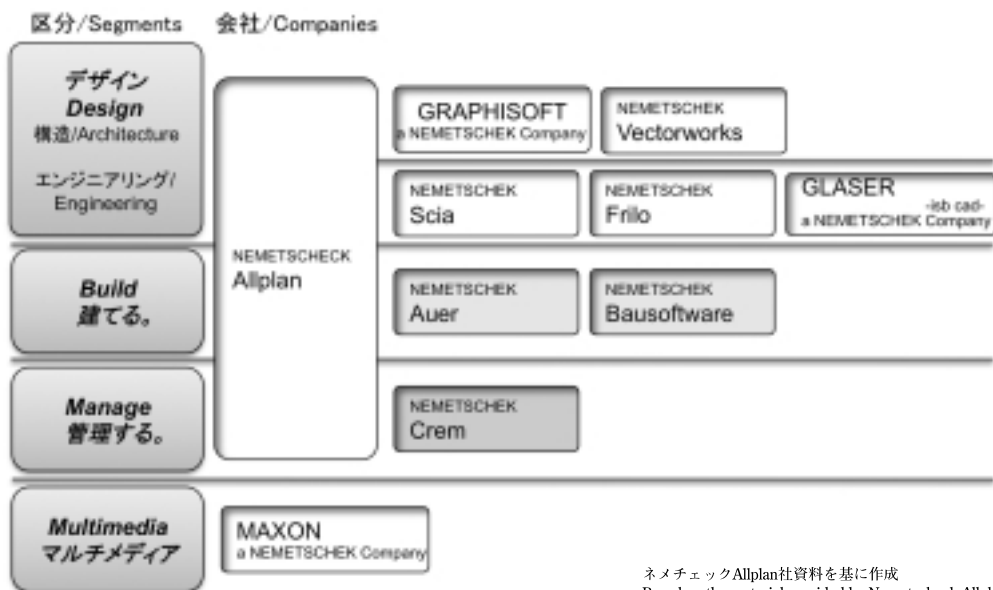
てきた。

ネメチェック・プログラムシステム社は97年、社名を現行のネメチェック社に改称。欧州をはじめ国際的な研究活動にも積極的に参加。一方、今日のBIMに通じるO.P.E.N. (Object-oriented Product Model Engineering Network)を導入、プロジェクト関係者が必要とするデータを整合性のあるフォーマットで提供可能なITインフラの構築を目指した。続く98年に同社はIPO (Initial Public Offering:新規株式公開)に向

け、優れた他社ブランドを買収するなど製品ラインナップの強化に努めた。99年にはフランクフルト(Frankfurt)のノイアマルクト(Neuer Markt:新市場)に上場。その後もブランド拡張の取り組みを継続。建築・建設分野はもちろん、3次元(3D)モデリングやアニメーション作成に対応するマルチメディア・アプリケーションもカバーしてきた。

その上で同社はグループ内の整理・統合を経て、08年からは強力な10ブランドを保有する国際グループとして新たな

ネメチェック・ブランドの構成 The Nemetschek Brand Portfolio



ネメチェックAllplan社資料を基に作成
Based on the material provided by Nemetschek Allplan GmbH

企業展開を推進。その結果、グループ全体で17カ国に1,000人以上の社員を配置。顧客数は142カ国にわたり30万超を数えるに至った。また、その収益は1億5千万ユーロ(1ユーロ=132円で換算すると、約198億円)に上るとしている(いずれの数字も08年度時点)。

ネメチェック Allplan社の位置づけ

Allplanの開発へ、BIMに通じる発想

「私たちは、ネメチェック・グループのブランドの一つで、ネメチェック社のオリジナルブランドでもある『Allplan』を代表しています」(ペーター・メールシュトイブレア氏)

ネメチェック社は建設のプロセス全般に着目。建物や不動産の設計、建設、維持管理など各フェーズに応じた支援、リアリスティックな可視化やアニメーションを含む、広範なITソリューションを提供してきた。

同グループは現在、A/E/C市場に特化した10ブランドをそれぞれの柱とする独立した10社から構成。そのうちネメチェック Allplan社(本社ミュンヘン)は、A/E/C業界向け計画・設計用ソフトのベンダーとして位置づけられる。同社はもともとグループ企業の一つだったネメチェック・テクノロジー社(Nemetschek Technology GmbH)が、グループ内の機構改革を受けて08年1月に改称したもの。これには、Allplanブランドの強化およびそのファミリー製品の普及促進を図る狙いがあった。

ネメチェック Allplan社のフラッグシップ製品となるのが、BIM統合ソリューションのAllplanファミリー。Allplanは、品質やコスト、時間など建設に関わる全工程の最適化を支援する。たとえば、一般的な2Dの製図や3Dの設計から、コスト決定や数量拾い出しにも対応したオブジェクト指向の建築モデリングまで、あらゆるレベルの現代のCADシステムをカバー。とくに、プロジェクトのタイプやフェーズによってユーザーが2Dと3Dをスイッチし、最適な環境を設定できる。また、当該プロジェクトの各プロセスの関係者がデータをフルにやり取りするため、データロスや変換エラーを生じず、低コストかつスケジュール通りの作業が可能になるとしている。

近年、BIMが脚光を浴びているが、Allplanはその開発当初(80年代前半)から、エンジニアと建築家が同一プラットフォーム上で2Dや3Dモデルを使って作業するという、同様なコンセプトを意図してきた。加えて、建設プロジェクトでは参加者がその都度異なるためニーズやツール、データフォーマットが異種混交であり、建設分野の基準が、たとえば国ごとに異なるといった課題があった。そこでその開発に当たっては、国境を越えた利用も考慮し、3D BIMモデルをベースに多様なファイルフォーマットにも対応して情報活用できるようなプラットフォームの構築が描かれた。そうしたアプローチの一環として、同社は欧州

におけるIFC(Industry Foundation Classes)の普及推進にも力を入れてきている。3DアプリケーションやCG(Computer Graphics)を中心とする国際的なソフトウェア業界に長く関わり、ネメチェック Allplan社設立を機にゼネラル・マネージャーとして迎えられたペーター・メールシュトイブレア氏はAllplanの開発に込められた狙いと特徴をこう解説する。

また、Allplanファミリーの一つに、プレキャストコンクリート部材の設計および製造向けソフト「Allplan Precast」がある。これは、オーストリアのザルツブルグ(Salzburg, Austria)に拠点を置く同グループのネメチェック・エンジニアリング社(Nemetschek Engineering GmbH)が開発・リリースしているもの。同社はこれに関連してプレキャストコンクリート業界向け個別サービスも提供している。

広がるBIM、3D VRの導入

多様なソリューション例

ドイツをはじめ欧州市場ではプロジェクトにBIMや3Dモデルの導入を促進していこうという明らかな流れが窺われる。一方で、そのための負担もあり、誰がBIMモデルを保有・維持管理するか、など詰めるべき課題も残る。

そうした中でネメチェック・グループは、グループ各社(製品ブランド)のうちエンジニアリング関連の広範なソリューションをカバーする、前述のネメチェック Allplan社(Allplan Engineering)およびネメチェック・エンジニアリング社(Allplan Precast)のほか、ネメチェック Scia社(Nemetschek Scia: Scia EngineerおよびScia Steel)、ネメチェック Frilo社(Nemetschek Frilo: Frilo Statics)、GLASER -isb cad- プログラムシステム社(GLASER -isb cad- Programmsysteme GmbH: Glaser -isb cad-) — の5社により「ネメチェック・エンジニアリング・グループ(Nemetschek Engineering Group)」を構成。各社製品が採用された世界中のプロジェクトを対象に毎年ユー

ドキュム港の船舶修繕ヤードおよび乾ドック複合施設
Ship Repair Yard and Dry Dock Complex at Duqm Port



画像はネメチェックAllplan社提供 Image provided by Nemetschek Allplan GmbH

ザー・コンテストを実施している。

そこで、そのようなプロジェクトに関する同グループ資料の中からBIMあるいは3D VRを活用したユニークな事例を紹介してもらった。

■港湾開発(オマーン国:Sultanate of Oman)

乾ドックの施工現場(ドクム港) Construction Site of Dry Dock (at Duqm Port)



画像はネメチェックAllplan社提供 Image provided by Nemetscheck Allplan GmbH

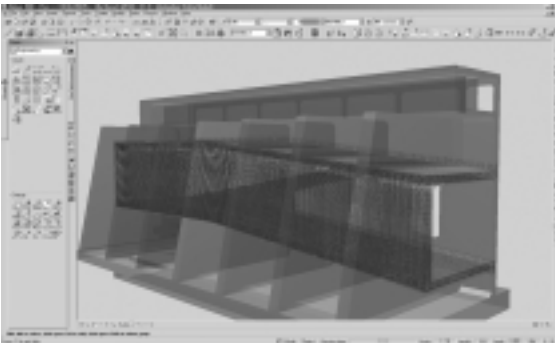
アラビア半島の東南端、アラビア海に面するオマーン。同国の複数沿岸地域では新しい臨港地区の開発が進んでいる。そうしたプロジェクトの一つがウスター (Al-Wusta) 地方のドクム (Duqm) 港で、新港の建設に際し、それと隣接する形で造船所や乾ドックなどから成る複合施設を開発しようというもの。その中核を成すのは、35万DWT(載荷重量トン)クラスのスーパータンカーの修理も可能な2つの巨大な乾ドック(全長約410m)だ。

同プロジェクトの事業主は同国国家経済省で、そこにはJV(共同企業体)により建設プロセスを担当する主契約業者として大宇建設 (Daewoo Engineering & Construction Co., Ltd.)、設計業務に大宇造船海洋 (Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering Co., Ltd.)、ソフト支援としてベシスソフト社 (BasisSoft, Inc) — の各韓国企業が参加している。

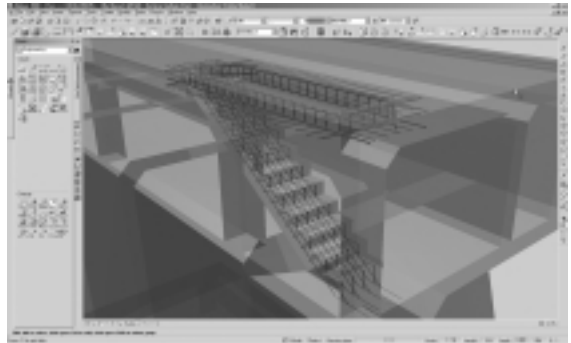
プロジェクトの課題の一つはその規模の巨大さにある。2つの乾ドックとそれらに対応する大型ポンプステーションをはじめ、約1km²の敷地には多様な造船施設、クレーン基地、大水深停泊施設、保管エリア、宿泊および

すべての構造を3Dオブジェクトとしてモデル化(ドクム港)

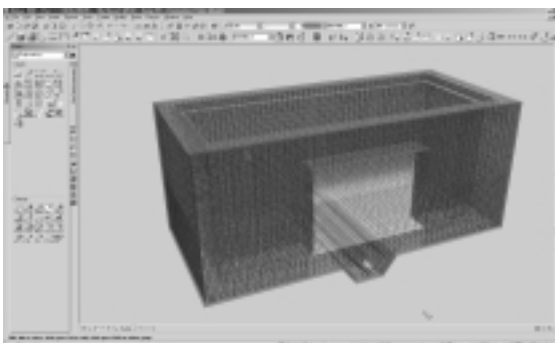
All Structures Were Modeled as 3D Objects (at Duqm Port)



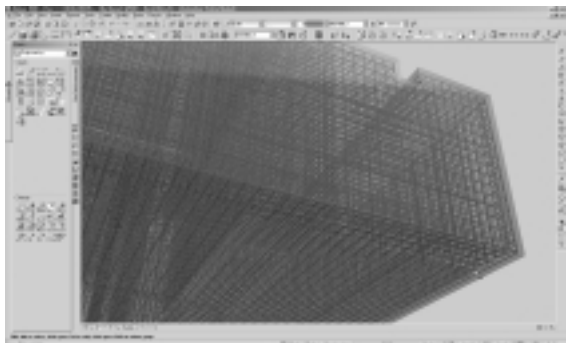
コーナー壁 Corner wall



階段 Stair



地下排水槽 Sump pit



鉛直平板 Vertical sill

画像はネメチェックAllplan社提供
Images provided by Nemetscheck Allplan GmbH

オフィス用ビルが含まれ、さらに延長約3kmの岸壁および離岸堤が続く。

しかも、同プロジェクトではきわめて短納期の作業が求められた。施工は09年1月にスタート。完成予定は11年12月ということで、建設段階で問題を生じることが許されない事情があった。したがって、設計文書は途中の遅延を回避するためにもとくに高精度である必要がありながら、設計に当てられた期間は3ヵ月間（08年11月～09年1月）だった。

この短期間かつエラーの許されないプロジェクトを遂行するためのソリューションとして、大宇建設は設計フェーズで潜在的問題を検出し、解決可能な設計手法であるBIMの導入を決定。韓国における最初のAllplan Engineering採用例となったこともあり、設計期間中はベシスソフト社がツール運用面で支援した。

乾ドックやポンプ室のすべての構造は3Dオブジェクトでモデル化し、3Dの耐震補強設計にもフルに適応。これにより、エンジニアが2D環境下では時間が掛かる上、見落としがちな複雑な構造体の特定の箇所に生じる不調和を可視化。また3Dモデルからは、重量や数量が直接推定されたほか、

棒材の加工図や一覧も自動的に作成された。さらに、必要なすべての施工図はその3Dモデルから導き出されている。

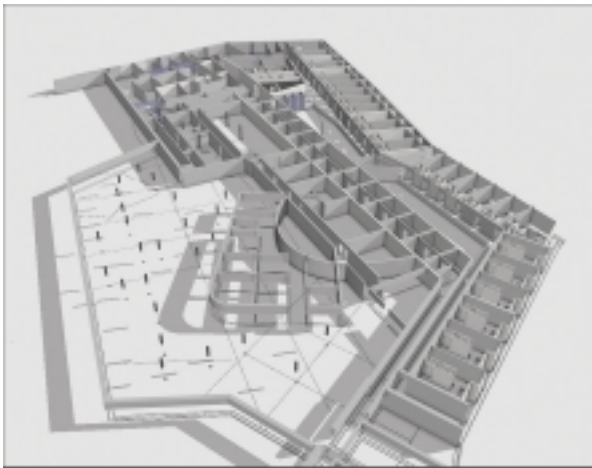
このアプローチは実際の施工が始まる前に矛盾するゾーンを検査し、設計や計算の瑕疵を特定、必要な訂正を施すことを可能にした。加えて、すべての情報が3Dモデルから直接生成されるため、変更や調節がスケジュールに影響を与えることもなかったという。一連の設計作業は予定通りの工期で納品に至っている。

■リゾート開発（スイス連邦：Swiss Confederation）

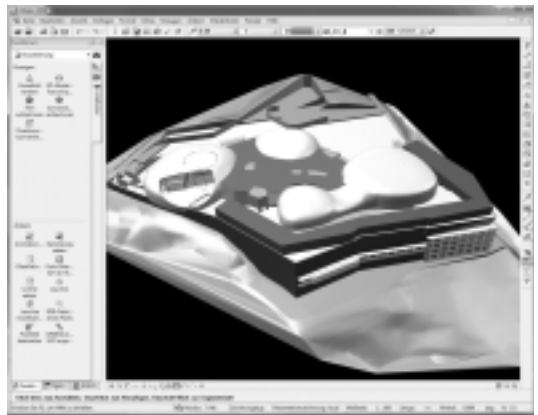
世界中から多くの観光客を引きつけるアルプス山脈。その一角に温泉を中心とするヘルスツーリズムの新たな拠点として、アデルボーデン・アルペン・スパ（Adelboden Alpine Spa）の建設が計画された（09年に施工開始、11年完成予定）。5千㎡の敷地には、温泉保養所と隣接して約100室を備える5つ星ホテルが含まれる予定で、自然と温泉による究極の健康プログラム（アルペン・ウェルネス：Alpine Wellness）を提供するとしている。

その構想は、地域のホットウォーター・ソサエティ（Hot-

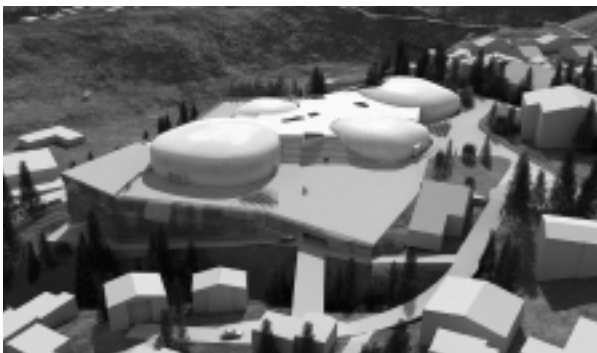
アデルボーデン・アルペン・スパの構造（3Dモデル）
Structure of Adelboden Alpine Spa (3D model)



バーチャル建物モデル（アデルボーデン・アルペン・スパ）
Virtual Building Model (at Adelboden Alpine spa)



完成イメージ（外観）（アデルボーデン・アルペン・スパ）
Completed Image (exterior) (at Adelboden Alpine Spa)



完成後の利用イメージ（アデルボーデン・アルペン・スパ）
Image of Use after Completion (at Adelboden Alpine Spa)



画像はネメチェックAllplan社提供 Images provided by Nemetschek Allplan GmbH

Water Society) およびアデルボーデン観光局 (Adelboden Tourist Board) の発案によるもので、ともにチューリッヒ (Zurich) を拠点とする UC' NA Architekten および スイススパグループ社 (SwissSpaGroup Ltd.) と連携してプロジェクトを展開。事業化調査、基本設計、土地利用規制に適応した修正などを経て、06年に地元住民に対して計画案を提示。そこでの前向きな反応を受けて、プロジェクトは前進し、翌年には議会が基本計画および賃貸借契約を承認。その後、設計チームが計画申請の作業を行っている。

谷側に建設されるホテルは複合施設の下部を形成し、屋根面上には円形の付帯施設が設けられるというユニークなデザインの中にさまざまな温泉機能が構成される。また、野外には村の広場やサンテラスのほか、スイスの山のパノラマとは異質な屋外プールの設置が予定された。それだけに、同プロジェクトに当たっては、この山の高所に建つことになる巨大な複合施設がアデルボーデンの村の構造や周辺環境に適合すると事前に保証しなければならないことが課題となった。

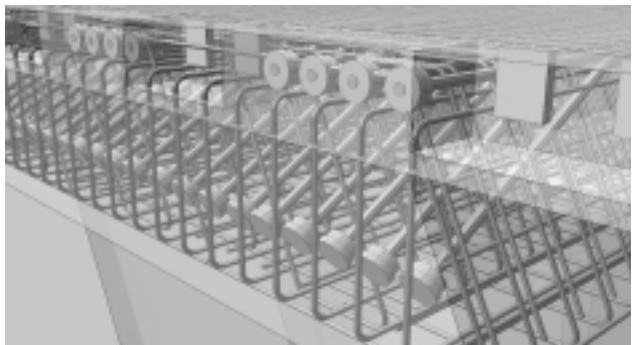
そこで、そのソリューションとして Allplan を採用。複雑な設計も 3D ベースで作業することにより、設計の相関関係や建設プロセスを把握しやすくなった。また、必要な情報をプロジェクト関係者が共有、設計にも直接関与でき、それぞれの要求を反映し

たり、エラーの原因を最小化したりといった効果を発揮。合理的な建築プロセスの実現にも繋がったとしている。

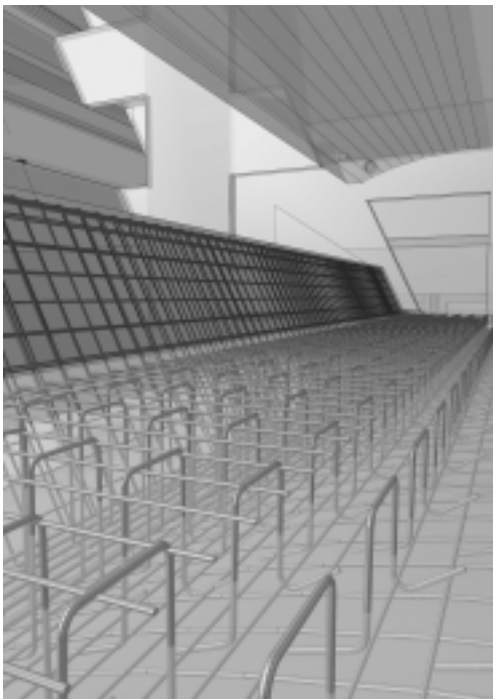
■ オフィスビル建設 (ドイツ連邦共和国: Federal Republic of Germany)

ドイツ最大、世界でも有数の電力・ガス会社、E.ON 社 (E.ON AG)。その関連会社である E.ON ファシリティマネジメント社 (E.ON Facility Management GmbH) から MUCKINGENIEURE 社がミュンヘン近郊にあるツォリング (Zolling) 発電所の事務所向けに構造設計の依頼を受けたのは 06 年の初め。同プロジェクトはその後、06 年 11 月に施工がスタートし、08 年 4 月に完成している。

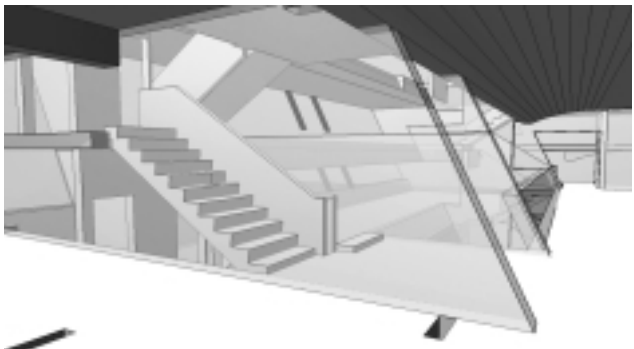
3D による可視化の例 (E.ON ビル) Examples of 3D Visualization (at E.ON building)



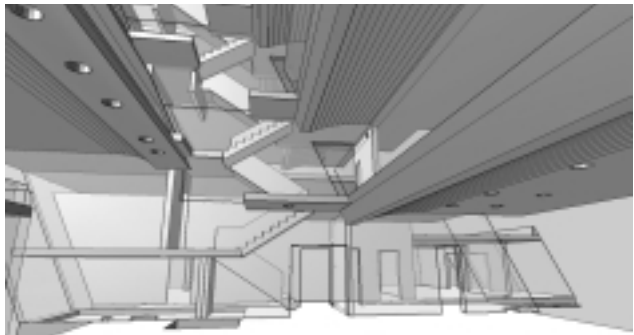
在来およびプレストレスト補強の構造
Structure of conventional and prestressed reinforcement



スパーサーによる補強の構造 Reinforcement with spacers



ビル完成後の内部の様子 Interior view after the completion of the building



完成後の階段 Staircase after the completion

画像はネメチェック Allplan 社提供 Images provided by Nemetscheck Allplan GmbH

E.ONツォリング事務所ビルの建設現場
Construction Site of E.ON Administration Building, Zolling



にスイッチできる上、ニーズに応じて
視界や表示を変更し、計画変更は
すべて図面に自動的に反映された。
実際に、耐震補強の空間的詳細
がすべて画像として表現できたこ
とで、構造設計の作業が円滑化。
加えて、データ交換上の問題もなく、
外部パートナーとの連携作業も容
易に進んだという。

完成後のE.ONビル E.ON Building after the Completion



画像はネメチェックAllplan社提供 Images provided by Nemetschek Allplan GmbH

E.ONツォリング事務所は、南向きの壁面が26度に傾斜するという特殊な形状を成す。また、個々の階はスキップフロアにより段階的に配列されている。これには、太陽光への曝露にとって理想的な状態をもたらし、それによって人工光の使用時間を最小限に低減させようという狙いがある。そればかりでなく、この例外的な特質は自然光やコミュニケーション、エネルギーバランスなどの面からも高く期待された。

ただ、同プロジェクトはその対象となる建物のユニークな外観から作業が複雑になることも明らかだった。さらに、E.ON社事務所の複雑な構造の建設に当たっては、MUCKINGENIEURE社の設計者とBoesel Benkert Hohberg社の建築家の緊密な協働が求められた。

そのため、従来型の2Dベースの設計では限界があり、建物の形状を事前にクリアかつ整合性のある形で再現できるバーチャルな3Dモデルが、同プロジェクトの成否を占うカギになると考えられた。そこで、MUCKINGENIEURE社は3Dで構造設計に取り組むため、Allplan Engineerをより直感的に使えるようCADの設計データを網羅的に収集したAllplan IBDの採用を決めている。

その結果、2Dの設計では個別に作成・修正していた、たとえば、型枠組み、耐震補強、実施計画といった図面も、エンジニアが一つの3Dモデルの中でさまざまなタイプの図面

VRやBIMに関する取り組み

今後の展開方向

欧州から世界へと市場拡大を進めるネメチェック Allplan社は日本市場への展開に当たって今春、(株)フォーラムエイトと提携した。これについてネメチェック Allplan社国際営業部長 (Sales Director International) のイヴァン・コイシュ (Ivan Koys) 氏は、各国市場にはそれぞれ固有のニーズがあり、それに対するソリューションはもちろん、相互の技術の統合による新たな可能性にも注目する。

今後のVRやBIMをはじめとするシミュレーションあるいはコミュニケーション技術の展開に向けて、ペーター・メールシュトイブレア氏が現在関心を寄せている動きの一つはクラウド・コンピューティング (cloud computing) だ。これはインターネットを通じ、そこに繋がったサーバから可視化やレンダリングなどのサービスも提供できるコンピュータの利用形態。とはいえ、まだ市場の支持がどの程度得られるか明らかでないことなどから、その可能性を見極めるための評価をまに行っているところという。

また前述のIFCの活動に関しては、同社自らそのドイツ語圏支部の主要メンバーとして積極的に取り組んでいる。とくに今後のBIMの進展、VR活用的高度化といった面で、IFCが果たす役割の重要性に期待を示す。

さらに、3Dデータを長期間にわたり保管するためのアプローチも他社と連携しながら進めている。

そうした中でペーター・メールシュトイブレア氏は、VRやBIMなどを活用した参加型体験 (interactive experience) が業種を越えてますます重要になってくるものとする。たとえば、合意形成においてもインターネットの利用などこれまでと異なるコミュニケーションの在り方が可能になる。そのようなニーズに対応するためにはさまざまな優れた技術との連携を含め、よりユーザーにとって魅力的なシステムとしていく必要があると説く。