

日本の建設業は高度経済成長を社会資本整備で支え、企業の経済活動基盤も築き上げてきた。その技術力と品質は、世界から絶大な信頼を得た「メイド・イン・ジャパン」の工業製品と同じように最先端を行く海外の建設会社は大手も施工専門なのに対し、日本ではゼネラル・コントラクター（総合請負者）を約してゼネコンと呼ばれるように、大手は設計はもちろん、設備工事やエンジニアリングまで、貫いて請け負える。顧客のニーズをくみ上げて理想の建築・土木構造物を具現化し、ライフサイクルを通じてサポートする体制だ。

使い勝手を疑似体験

建物の完成予想図や模型だけでは、実際の使い勝手はなかなか把握しきれないもの。竹中工務店は2014年1月、可搬式エアドーム内の曲面スクリーンで建物完成時を疑似体験できるバーチャルリアリティ（VR）プレゼンテーションシステム「ビジマックスモバイル」を開発した。機器重量は50kgで、スツケース3個に分割収納。直径4.4m、高さ3.8mのエアドームを15分程度で設置できる。

12年に実用化した固定式のVRプレゼンテーションシステム「ビジマックス」を客先でも使えるように、給気で自立・自動展開するエアドームに収めた。内部では設計データに基づき、建物の内外を歩いているように視点を変えながら仕上がり状態を確認できる。

100W電源で稼働し、消費電力は800VA。VRプレゼンテーションシステム「ビジマックスモバイル」（竹中工務店）

VRプレゼンテーションの対象者が大人数の場合、会議室など白い内壁があればプロジェクターだけを使い、前方と左右の3面に投影することもできる。

柱や梁の形状、内装の材質や色を変えて疑似体験してもらったことも可能で、完成イメージをリアルにイメージし、顧客と仕様を詰められる。

建築・設備設計 同時に

清水建設は11年、半導体工場向けに設備エンジニアリングを含め、3次元データに基づく建築・設備シミュレーション技術であるビルディング・インフォメーション・モデリング（BIM）システムを開発した。国内半導体大手の回路線幅30nm（ナノは10億分の1）プロセス工場建設に適用し、従来に比べ設計期間を5分の1に短縮。さらに設備稼働シミュレーション機能により、契約電力を20%引き下げられたという。

半導体工場BIMには半導体製造装置の大きさや重さ、各種配管位置などのスペックをデータベース化してある。効率的な装置レイアウトを実現するとともに、設計変更があっても、クリーンルーム内の配管すべてが3次元のBIMデータになっているので現地での調整作業は一切不要。

駅構内の歩行者流動シミュレーション画面例（鹿島）



理想の構造物最適化を支援

新たな社会インフラとして注目を集めるのが再生可能エネルギー分野。大林組は13年2月、風力発電施設の立地可能性を詳細に評価するため、複雑な地形で生じる風の乱れも予測できる風況予測解析手法の開発に着手した。

発電向け風況を予測

青森県内の社有地と国有林に1基ずつ、複雑な地形における風の特性を把握するための観測タワー（青森県内に設置した風況観測タワー（大林組））を建設。1年の季節変化を通じてデータを収集し、分析により風況予測モデルの精度を高める。従来の風況予測モデルは年間や月間の平均風速が主な予測対象。しかし、こうした状況を受け、短時間のうちに風が強く、弱まったりする現象は、気流の中に樹木などの障害物や尾根、谷といった地形の起伏で生じる大小の渦が原因。地形条件から渦の動きを直接に計算する手法「ラージエディ・シミュレーション（LES）」を適用して開発する。

潜在的ニーズ 建築初期に把握

一方、大成建設は11年に、顧客にVRで内装を選んで什物をレイアウトしてもらい、対話により潜在的ニーズを探り出すヒアリング手法「TOP ALETT+V」を実用化した。建築プロジェクトの初期段階で実施し、結果を設計に反映することで顧客満足度を高めている。既存の類似施設との比較で優劣をつけながら、ニーズを導き出す従来の「PALETTE」に、パソコン約20%、曲がり管（エルボ）数を約40%削減できた。建築設計と設備設計を同時並行で進められるため、設計期間の大幅な短縮を実現した。複雑に組み合わさって総延長が数万mに及ぶケースもある設備配管の干渉を事前に防止して工期も短縮する。

半導体工場は、さまざまな装置が秒単位で稼働する稼働シミュレーション機能も備え、電力だけでなく各種ガス、純水なども最適な設備にできるようにした。

・始動・停止を繰り返すため、エネルギー需要総量予測が難しく、過剰設備になりがち。半導体工場BIMでは各装置のエネルギー消費特性を踏まえ、生産効率を維持しながらレギュレーションを実現する稼働シミュレーション機能も備え、電力だけでなく各種ガス、純水なども最適な設備にできるようにした。

・始動・停止を繰り返すため、エネルギー需要総量予測が難しく、過剰設備になりがち。半導体工場BIMでは各装置のエネルギー消費特性を踏まえ、生産効率を維持しながらレギュレーションを実現する稼働シミュレーション機能も備え、電力だけでなく各種ガス、純水なども最適な設備にできるようにした。

橋梁・駅 保全工事低コスト化

既存インフラの老朽化対策も喫緊の課題。鹿島は13年秋、青森県と共同開発した橋梁維持管理計画策定支援システム「BMS-STAR（ビーエムスター）」により、同県における50年間の橋梁維持管理費をほぼ半減できる見通しをつけた。12年から50年間の維持管理費は、損傷してから補修する事後保全を続けると13.4億円が見込まれる。同システムは、計画的な予防保全により6.9億円に抑制できるという。

同システムは06年から運用。個別橋梁の点検結果を踏まえて08年に橋梁長寿命化修繕計画（08～17年度）を策定し、2巡目の点検が済んだ12年に計画を更新（12～21年度）。して効果が大きく現れた。12～13年は年間14億5000万円、32～61年は同12億6000万円。で長期間にわたり、安定した金額で適切に維持管理できるという。

日本建設業連合会

竹中工務店

（五十音順）

大成建設

清水建設

鹿島建設

大林組

強靱な日本のインフラを築き上げる。

ゼネコン

メイド・オブ・ジャパン