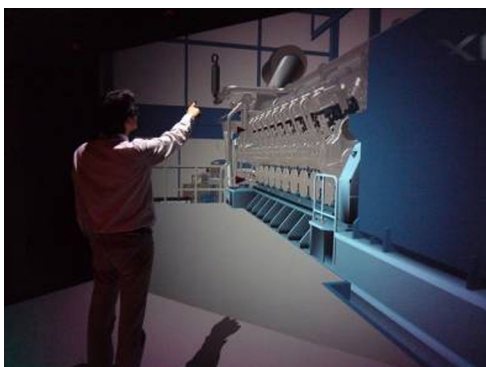


3D VR(バーチャルリアリティ)技術の活用による バリューチェーンイノベーション

Value Chain Innovation by Using 3D VR (Virtual Reality) Technology



山崎 知之*¹
Tomoyuki Yamazaki

仲谷 尚郁*²
Takafumi Nakatani

原口 延寿*³
Nobuhisa Haraguchi

当社では全製品を対象として、VR(バーチャルリアリティ)技術によりバリューチェーンの各ステージでの業務改革に取り組んでいる。3D可視化システムとCAVE(Cave Automated Virtual Environment: 閲覧者の視線方向を計測し、それに合わせた映像を3Dプロジェクタにて表示をする没入型VR設備)システムを中心とした運用体制を構築し、設計・解析・営業・製造・アフターサービスのバリューチェーン各ステージにて業務に適用している。VR技術を用いたこれまでにない業務のやり方により、製品開発・製造の高品質化・迅速化を実現している。当社のバリューチェーンの各ステージでのVR技術適用事例について述べる。

1. はじめに

VR技術は、以前より当社においてもさかんに研究されていた。しかし研究開始当時は非常に高価な計算機を使用する必要があり、また製品設計は2次元が主流で3Dデータが出そろっていない状況であった。3D設計が主流となった近年においても、当社では製品ごとにその特質に適したCADを利用しており、それらのデータ互換性にかかる問題からVR技術は普及に至らなかった。現在、計算機の高機能化・低価格化が進み、また3DCADによる製品設計が浸透したことで、原寸大立体視をはじめとするVR技術を業務に活用できる環境が整った。当社では全製品を対象として、VR技術によりバリューチェーンの各ステージでの業務改革に取り組んでいる。

2. 業務適用のためのシステム構成

3DVRの業務適用におけるシステム構成を図1に示す。体制の中心となる3D可視化システムは、当社で使われている各種CAD・CADビューワ、解析ポストプロセッサ及びCADデータ変換ツールと、CADデータを扱うための暗号化された大容量ディスクドライブから構成されている。当社では、製品ごとにその特質に適したCAD・CAEを利用しており、あらゆるCAD・CAEに対応できるように3D可視化システムを設置している。3D可視化システムを経由したCADデータを、様々な用途に活用するが、核となる活用先はCAVEシステムでの原寸大立体表示である。CAVEシステムは、閲覧者の視線方向を計測し、それに合わせた映像を3Dプロジェクタにて表示をするVR表示システムで、市販のものをベースに、当社製品の実寸大表示を可能とするための大型スクリーンを用いた構成としている。3D可視化システムとCAVEシステムは、当社先進技術研究センターに設置され、社内すべての事業本部・研究所からの業務適用に対応しており、設計レビューや解析結果可視化などに活用されている。

*1 技術統括本部 先進技術研究センター

*2 技術統括本部 先進技術研究センター 主席研究員

*3 技術統括本部 先進技術研究センター グループ長

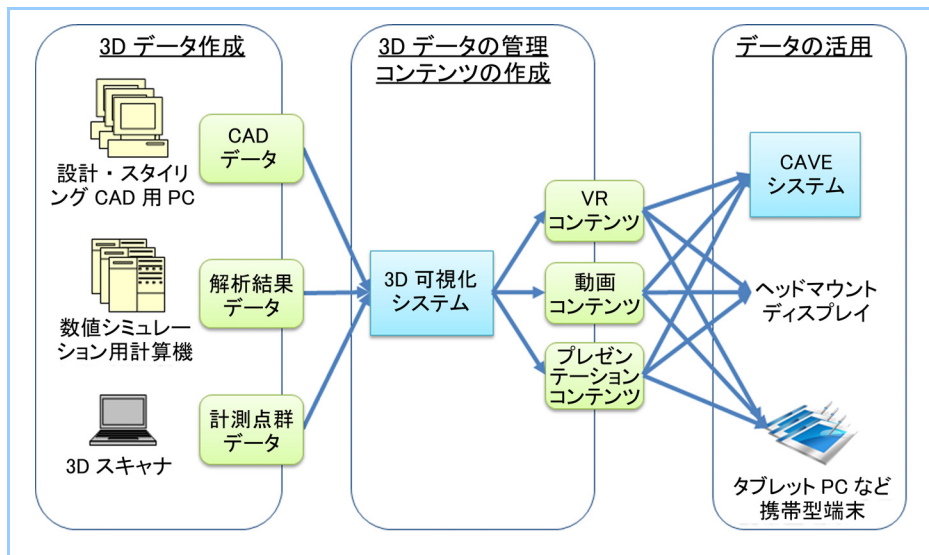


図1 3D VR 技術の業務適用におけるシステム構成

3. バリューチェーンでの活用事例

バリューチェーンの各ステージでの VR 技術適用事例を紹介する。

3.1 設計ステージ

設計ステージでは、製品のユーザビリティやスタイリング(外観)の検討、他製品と比較したレビューなどに適用している。

図2は、フォークリフトのスタイリングレビューでの活用風景である。販売・サービス担当者も交えて、3D VR で実感をもってレビューすることで、操作性・整備性・品質管理事項の洗い出しが容易となった。またこれまでモックアップや試作車作成後にしか確認できなかった、スタイリングの全体バランスを、CAD データができた段階で確認でき、設計の手戻りを防止することができた。

モックアップでのレビューと異なるメリットとして、製品を反転させて裏側を確認するなどといったことが容易にでき、また、指摘事項に対してその場で CAD データを編集し、すぐに実寸大で確認することができる。これにより、レビュー時間及び、レビューに対応した CAD データの修正時間の大幅な短縮を可能とした。

3.2 解析ステージ

開発・設計での解析ステージでは、数値シミュレーション結果の確認・評価に適用している。3D 可視化システムには、解析ポストプロセッサが導入されており、研究所や事業本部でシミュレーションされた結果を、その場でポスト処理・可視化することができる。

図3は、ターボチャージャの CFD 解析結果の評価を行っている様子である。3次元解析結果をあらゆる方向から自由に確認でき、また複数の流線・等値面などを同時に表示した場合でも見づらくならないことで、従来の方法よりも素早く評価できると同時に、新たな気付き点を得ることができた。



図2 フォークリフトのスタイリングレビュー



図3 ターボチャージャの CFD 解析結果の評価

従来の可視化は、通常のモニタを用いて、画面操作により解析結果を様々な方向から表示して問題点・注目すべき点を見つけ、その部分に対して複数枚の断面図を作成して確認・評価していたが、立体視による可視化では画面操作が不要となり、全体の中で問題点・注目すべき点を素早く漏れなく見つけることが可能となった。また、実寸大だけでなく、拡大・縮小表示もその場ですぐにできることで、問題点・注目すべき点を拡大して確認した後で、実寸大に表示して対策を検討するなどの運用もなされている。立体視による可視化では、これまで適用しにくかった3次元的な流れの流線なども、分かりやすく観ることができるようになることから、目的に応じた可視化手法を整理し、ノウハウとして蓄積している。

3.3 製造ステージ

製造ステージでは施工方法や治具の検討、ラインレイアウトや作業性の検討に適用している。

図4は、風車ナセル内の組立・施工方法検討の様子である。実際の製品のスケール感がわかり、架設足場の検討などを早期に行うことができると同時に、実際に組立てるまで気付くことが困難な作業上の問題点などを見つけることができ、手戻りを防止できた。

大型の製品では、様々な地点の施工方法を検討する必要があるが、VRを活用することで次々と地点を移動しながら検討ができ、短時間での施工検討が可能となった。中小型の製品では、VR表示された製造ライン内で設備の位置を自由に動かして、最適な作業性が得られるラインレイアウトを手軽に検討できる。その場で治具のモデルを追加して作業性を確認したり、VR空間内に実物のステップを設置して視界を確認するなど、製造開始後の調整を最小限にできるような適用手法を開発している。

3.4 営業ステージ

営業ステージでは、CAVE システムを見学されるお客さまや、展示会に来訪されたお客さまへの製品紹介に適用している。

図5は、JIMTOF2012(第26回日本国際工作機械見本市)での製品紹介の様子である。持ち運ぶには大きなコストのかかる大型製品を、VRにて安価な説明ができ、また複数のお客さまに同時に製品体験を提供できた。

プラントなどでは、完成前の製品提示には同種の既設プラントを見学していただくしかなく、別のお客さまに納品したプラントの場合などは見学が困難であったが、VRを活用することで、実製品さながらの製品イメージをお客さまと共有することが可能となった。



図4 風車ナセル内の組立・施工方法検討



図5 JIMTOF(工作機械見本市)での製品紹介

3.5 アフターサービス ステージ

アフターサービス ステージでは、メンテナンスのトレーニングに適用している。プラント製品に対して、メンテナンスに向かうお客さまのプラントの3Dモデルを用いて、VRで事前にトレーニングすることで、スムーズかつミスのないメンテナンスができるようにしている。VRでのトレーニングは、図面や画面を用いたトレーニングよりも分かりやすく、実プラントを用いたトレーニングよりも短時間で教育できることから、トレーニング期間・費用を削減することができる。

メンテナンストレーニング用の3Dモデルは、設計CADデータをベースに、メンテナンスポイントの埋め込みを行うことで作成しており、様々なお客さまのプラントのメンテナンストレーニング用ツールを短期間で作成できるようにしている。

4. 今後の展開

今後、バリューチェーン各ステージへの適用をさらに高度化していく。具体的には、下記のような適用を実施していく。

(1) 設計ステージ・解析ステージ

形状の設計と解析を組み合わせた運用の検討や機能シミュレーション、超大規模データへの対応など

(2) 製造ステージ

作業性検証の高度化や生産管理への適用など

(3) 営業ステージ

当社の多数の製品に対応したバーチャルカタログ化など

(4) アフターサービス ステージ

HMD(ヘッドマウントディスプレイ)やスマートフォン端末などと組み合わせた、現地作業の効率化など

5. まとめ

当社が取り組んでいる、VR技術によるバリューチェーンの各ステージでの適用事例を紹介した。今後も、VRほかの技術を駆使して業務改革を進め、お客さまに高品質・高信頼性の製品を素早くお届けする体制を維持・向上していく。