

# 多品種小量生産時代の製品競争力向上の決め手。開発期間の短縮と製品の安全性確保を両立する高精度シミュレーション技術

製品ライフサイクルの短期化、顧客ニーズの多様化の進展に伴い、製品開発期間短縮の要求は強まるばかりだ。一方で、製品の安全性、環境問題への対応など、品質への要求もさらに厳しい。高付加価値製品をいかに短期間で設計し製造するか。この問題に応えるのが、CAE技術を駆使した高精度シミュレーションである。去る2006年10月5日、東京・丸の内において「第2回デジタルエンジニアリングセミナー」が開催された。ここでは当日の講演から、Hondaの二輪開発におけるCAEの活用事例と、日立が提供する最新のCAEソリューションをクローズアップして紹介する。

## ものづくりのパラダイムシフトを総合的に支援する日立の「Eco&PLMソリューション」

株式会社 日立製作所 Eco&PLMビジネス推進部 部長 根本 弘幸



### 製品のライフサイクル全体をカバーする総合ソリューションを提供

「製品ライフサイクルが短命化する今、大切なのは、製品ライフサイクルを通じた収益構造を確立することです。きちんと計画されたプロダクトモデルを中核に据えて、タイムリーなフロントローディングと、『個客』ニーズに応える高付加価値なライフサイクルサポートを提供していかねばなりません」と根本は強調する。高付加価値製品をいかに短期間で設計し製造するか。「適切な商品」を「適切な時期」

に「適切なコスト」で市場投入できるようにするにはどうしたら良いか。

自らが製造業である日立は、この問題に応えるために、「Eco&PLMソリューション」を開発し提供してきた。Eco&PLMソリューションは、業務情報の要となる統合部品表を中心にさまざまなソリューションをつなげていくことで、製品ライフサイクルを通じて一貫した情報活用を実現する。経営の視点に立ったコンサルティングからハイパフォーマンスコンピューティング(以下、HPC)などの最先端ハードウェアまで、総合的に提供するソリューションである。

### シミュレーションモデル作成時間を大幅に短縮するメッシュモーフイング

設計、製造・調達、品質保証、営業の全プロセスをカバーするEco&PLMソリューションの中で、今回の講演では、3次元CADと解析ツールを活用した仮想試作・仮想実験により、設計業務の効率化を実現するデジタルエンジニアリングソリューションに焦点を当てた。

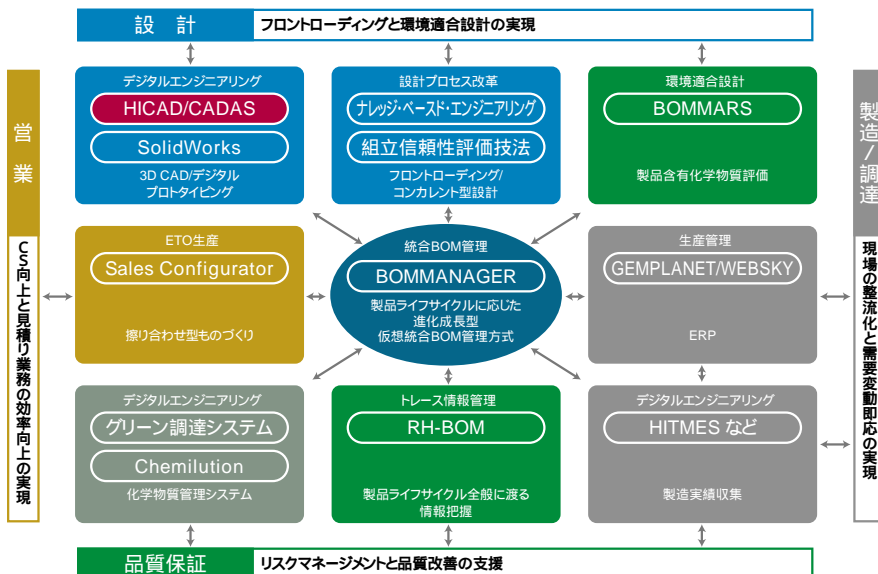
「品質確保とコスト低減という相反する要求をともに実現するには、コンピュータの中での仮想実験を、より効率よく、より高い精度で実行していかねばなりません。次世代のものづくりには、ナレッジを駆使して精度を高めた『次世代のCAE活用』が不可欠なのです」と根本は力説する。

2006年10月、日立はメッシュモーフイングソフトウェア「HICAD/CADAS V3( PMM )」を発売。シミュレーションモデルの作成時間を大幅に短縮する次世代CAE活用に向けたソリューションのひとつである。

メッシュモーフイングとは、CAD形状を使用せずに、既存のメッシュモデルを利用して、節点や要素形状だけを変えて形状変更する手法だ。

3次元CADの普及により、設計者自身によるタイムリーな解析が行われるようになってきたが、解析を何回も繰り返すときにネックとなるのが、再作成する手間である。モーフイング手法を駆使したHICAD/CADAS V3を用いると、

### 日立のノウハウを活かしたPLMソリューションを提供



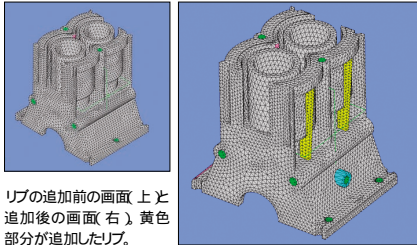
営業  
Cto向上と見直し業務の効率向上の実現

製造/調達  
現場の整流化と需要変動即応の実現

品質保証 リスクマネージメントと品質改善の支援

3次元CADに戻ることなく、3次元CADのように簡単な操作で、メッシュ変形を行うことができる。解析を手軽に何回も繰り返して、多変量環境で短時間に最適解へ行き着くことが可能になるのだ。

講演では実演をまじえて、メッシュモーフィングの3つの機能を紹介した。



リブの追加前の画面(左)と追加後の画面(右)。黄色部分が追加したリブ。

第1は、パラメトリック変形。

オリジナルメッシュデータを読み込むだけで、HICAD/CADAS V3iがトラス面や自由曲面などの幾何特徴を認識するため、形状の一部の寸法を新たに指定するだけで、変形後のメッシュが自動表示されるというものだ。

第2は、フィーチャの追加。

オリジナルメッシュにリブを追加したり、穴を追加すると、追加形状に対して部分的なリメッシュがスピーディに行われる。

第3は、フリーフォームデフォーメーション。

領域を指定し、変形量をマウスのドラッグ操作で指定するだけで、自在にメッシュを変形できる。他パーツとの相関部分は、相対変形

領域として形状を保持される。

いずれの場合でも変形の履歴が残るため、そのデータをCADに渡して、メッシュ形状とモデル形状の整合性を容易に確保することができる。

こうした高精度シミュレーション技術の進化に伴ないコンピュータの処理能力向上への要求がより高まっていく。

日立では、メッシュモーフィングの最先端ソフトウェアから、高度な科学技術計算にも対応したHPCまで総合的に提供している。ものづくりのパラダイムシフトをさまざまなアプローチから支援するのが、日立のEco&PLMソリューションである。

## 精度の高い衝突シミュレーションを活用し 世界初の「二輪車用エアバックシステム」の開発に成功

株式会社 本田技術研究所 二輪開発センター 研究員 中村 豊一氏



### 安全を求めて 「二輪車用エアバック」を開発

四輪車ではあたりまえのものとなったエアバックだが、二輪車では、衝突条件により車体の挙動が大きく変化し、それがエアバックの効果を左右するため、エアバックの有効性を判断することがむずかかった。

年間1,200万台の二輪車を全世界に供給しているHondaは、二輪車における「安全」を追求するために、1990年から二輪車用エアバックを研究してきた。

「二輪車乗員保護デバイスの研究評価手順を規定しているISO13232では、実車による7形態の衝突テストに加えて、200形態のコンピュータシミュレーションによる評価を規定しています。エアバックの『あり』と『なし』

で、合計400ケースでの評価が必要ということになります」と中村氏。そこでHondaは、最先端の二輪車衝突シミュレーション技術の開発に取り組んできた。

### 高度な衝突シミュレーションと HPCの活用で開発を推進

衝突解析に必須の条件は、パフォーマンスと精度である。

「二輪車自身はもちろん、衝突相手である四輪車、人体ダミー、エアバックの全体を同時に解析しなければなりません。衝突条件によっては設定条件が複雑になり、計算時間が膨大になります。しかし、400ケースを計算するのに1年も2年もかかっていたら製品開発になりません。したがってコンピュータには圧倒的な処理能力

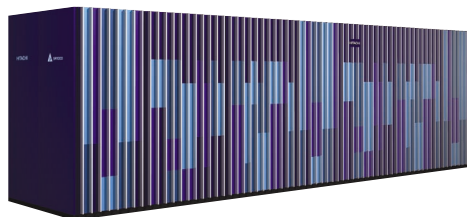
が必要となります。さらに、エラーをおこさない計算処理のロバスト性を求めました(中村氏)。

Hondaは、シミュレーション精度を上げる目的で有限要素法解析(FEM)を採用したのを機に、日立のHPCを導入。現在はスーパーテクニカルサーバ「SR11000」を使用している。

「二輪・四輪・ダミーを約30万メッシュでモデル化し、衝突後ダミーの路面落下までおおよそ1秒間の解析を行います。私たちのシミュレーションでは、路面落下時の人体ダミーの姿勢や落下速度まで、実車テストとほぼ同じ値を得られるようになりました」と中村氏は語る。

Hondaは、このシミュレーションを使い、200形態の衝突におけるエアバックの有効性を評価した。日立は、HPCの運用サポートに加えて、衝突解析ソフトの提供ベンダーと連携して、二輪車特有の衝突条件に対するロバスト性を確保し、精度を落とさずに計算時間を短縮するためのチューニングを行うなど、ソフトウェアとハードウェアを包含する総合的な研究パートナーの役割を果たした。

そしてついにHondaは、「量産二輪車用エアバックシステム」の開発に、世界で初めて成功(2006年9月現在)。今後もHondaのさらなる安全性の追求は続く。



日立のスーパーテクニカルサーバ  
SR11000

Hondaが開発した二輪車  
用エアバック(展開状態)



記載されている会社名、製品名は、それぞれの会社の商標もしくは登録商標です。

お問い合わせ

株式会社 日立製作所 産業・流通システム事業部 Eco&PLMビジネス推進部  
E-mail: cadas@itg.hitachi.co.jp www.hitachi.co.jp/Prod/comp/app1/cds/top.htm

**Eco&PLM**