

船井電機株式会社 様

低コスト・短納期の製品づくりをサポー トする熱解析ツール

高品質かつ低コストの製品をタイムリーに提供することで高い信頼を 得る船井電機。より競争が激しくなる中で強みを保つために欠かせな かったのが、熱解析ツールの導入である。同社はSCRYU/Tetra HPC版 ソルバーを導入することで、熱解析を活用したフロントローディング を実現。またトラブル分析でも効果を発揮している。



船井電機株式会社

設立 1961年8月

事業内容 電気機械器具(映像機器、プレーヤー、情報機器、

その他)の製造・販売

代表取締役 上村 義-

大阪府大東市 従業員数

953名 (2014年3月末現在) 31,307百万円 (2014年3月末現在)



船井電機株式会社 本社 (大阪)

船井電機は映像機器、情報機器などのさまざまな電子機器の設計・開発から製 造、販売までを行う家電メーカーである。OEM製品を中心に手掛ける一方で自 社ブランドも展開する。同社の製品は北米やヨーロッパをはじめ中南米やアジア など全世界で目にすることが可能だ。身近なところでは、液晶テレビやDVD、ブ ルーレイなどのプレーヤーといった映像機器、また個人およびオフィス用プリン ター、さらにアンテナなどの受信関連用電子機器まで手掛ける種類は幅広い。

船井電機の強みは、低価格かつ高品質な製品を顧客の要望に応じて短納期でタ イムリーに送り出せることだ。これにより1961年の創立以来、業界で高い信頼 度とシェアを得ている。この同社の強みを強力にサポートするのが、ソフトウェ アクレイドルのSCRYU/Tetraを活用したフロントローディングやトラブル分析だ。

発熱量の多いプロジェクタが導入のきっかけに

船井電機が熱流体解析ソフトウェアを導入することになったきっかけは、当時新しく取り組んでいたプロジェクタの開発だ。プロ ジェクタの光源はとても発熱量が大きい。この大きな熱負荷に対処するために、設計に取り組んでいったが、設計、試作、実験によ る温度計測、そして問題があれば、設計の手直しを何度も繰り返していた。この作業に非常に時間が掛かり、効率の悪さを実感した のだという。当時は理論的な裏づけがなく、経験とそれまで蓄積したデータをもとに熱の流れを推測して対策を行っていた。だがこ れでは効率化が難しかった。さらに開発期間の短縮や機器の小型化といった要請もあり、理論的な根拠に基づいて熱設計を行うべく、 CFDを導入することになった。

SCRYU/Tetraが業務にマッチ

そこで同社は、4社のソフトウェアを検討した結果、ソフトウェアクレイド ルのSCRYU/Tetraを採用した。「採用の決め手は、サポートの手厚さや迅速さと、 国内の自社開発製品であったところです。」と担当者はいう。船井電機は各ソ フトウェアを比較検討するために、まずサンプルデータの解析を各ベンダー に依頼した。そのとき、ソフトウェアクレイドルとのやり取りや結果の回答 などが迅速で、疑問に対する説明も丁寧だったという。ベンチマークの結果、 精度も納得できるレベルだった。何より国内開発ということも信頼の高さに つながったそうだ。開発者が近くにいることから、サポートなども含めて信 頼度が高いと判断されたようだ。



船井電機の主な製品群

活用事例インタビュー

なお船井電機は電子機器設計が中心で はあるが、電子機器の熱解析に最適化さ れた熱設計PACではなく、細かい形状が 再現できるSCRYU/Tetraを選んだ。その わけは、例えば回転体など複雑な形状を 頻繁に扱うからである。同社の製品には 映像機器およびPC搭載向けのCD-RWや DVDなど、回転を再現しなければならな い形状が多くある。ほかにもファンやブ ロアなどの回転体もSCRYU/Tetraであれ ば、より現実に近い形で再現して一緒に 解析することが可能だ。船井電機のライ ンナップをソフトウェアクレイドルとも 相談した結果、モデル形状設定の自由度 が大きいSCRYU/Tetraを導入することに 決定した。

並列計算が必須に

さらに船井電機はHPC版ソルバーの導入も決断した。その理由は、解析が場合によってはかなり長時間になっていたためである。例えばプロジェクタの熱源周辺のごく限られた領域を解析する場合であっても、計算負荷が大きくなっていた。さらにプロジェクタ全体を解析しようとすると、解析にかかる時間も負荷も大幅に増えてしまう。そしてマシン自体をグレードアップしたとしても、解析時間があまり変わらないためそれほどメリット

がなかった。当時、設計チームから依頼 されるモデルの解析時間が200時間にお よぶものも出てきていた。しかもこれは 計算だけの時間で、解析のための前準備 には $1 \sim 3$ 日かかる。その上、ほかのパ ターンも検討しようとするのは実質的に 不可能に近かった。特に導入初期のころ は設計がかなり進んだ段階での詳細モデ ルを用いた解析依頼が多かったことも問 題に拍車をかけた。200時間もかかるの では、設計者も解析を諦めざるを得ない。 設計側からもっと早く解析できないのか という声が出始め、解析側としてもハー ドウェアの負荷をどうにかしたいという ことから、24コアの並列計算が可能な HPC版ソルバーの導入を決定した。

DVDプレーヤーの事前検討に活用

導入以来、フロントローディングからトラブルの原因解明まで、解析専任者2名による解析がなされている。SCRYU/Tetraを使ってフロントローディングを行った例の一つが、DVDプレーヤーである。当時は価格や性能面で競争が激しかったため、一歩進んだプレーヤーの設計が求められていた。そこで騒音の低減およびコストダウンを実現することで製品の競争力を高めるために、通常ついている小型のファンをなくし、ファンレス

で熱を効率よく抑えたいという方針が設計部門から上がった。そこで解析部門と設計部門で協力しながら、さまざまな構造を検討していった。

DVDプレーヤーは、ファンがなくて も筐体内のDVD部分の回転によって空 気の流れが生じる。この風を利用してIC チップをうまく冷却するような構造が必 要だ。まず、ヒートシンクなしの構造が 可能かを検討した。ヒートシンクの代わ りに外枠のシャーシへと熱を逃がすため、 シャーシを凹ませてICチップに接触させ る構造を設計、解析した。またシャーシ に穴を空け、DVD部分の回転により生 じる風を取り込んで冷却する方法を検討。 さらにIC周辺に集中的に風が来る構造に するため、風が必要ない部分に壁を追加 するなどの検討も行った。CFDによって これらのさまざまな事前検討を行った結 果、伝導性のよいアルミの放熱機構を加 えて、シャーシに穴を空けた構造へとた どり着いた。

この例では、設計の初期段階から SCRYU/Tetraを使うことができた。過去の 同様のモデルの派生版を利用し、開発期 間は半年以内であった。設計部門と3回程 度、設計変更の情報をやり取りし、熱対 策のための部品および形状の提案、デザ



図1 DVDプレーヤー

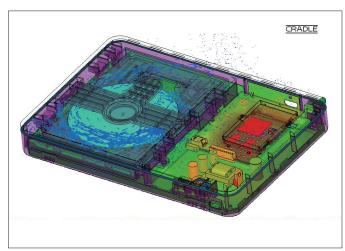


図2 DVDプレーヤー解析結果

イン上の制限などの情報をやり取りしながら、形状を決定していった。その後に設計グループが実験を行い、量産試作に移行。その結果、設計試作を大幅に減らし、低コストで素早い開発に成功した。

裏付けのある熱対策が行える

以前は、とりあえず試作して実験をし ては設計のやり直しという作業の繰り返 しだった。だがCFDを使えば、普段は見 えない流れが見えてくるため、試作が大 幅に減るのだという。それにより現在は、 試作時点で問題が生じても、設計のやり 直しではなく部品を追加する程度で乗り 切れるレベルにまで達しているという。 例えば最近はICの小型化により単位体積 当たりの発熱が大きくなるなどの新たな 熱問題の要因も出てきているが、これら は事前にCFDによって検討できるものも 多い。また設計部門としても、検討内容 がどの程度の効果を見込めるのか、すぐ 試すことができて助かっているというこ とだ。

フロントローディングが成功している 同社でも、当初は想定していなかった ちょっとした課題も生まれている。とい うのもフロントローディングはあらかじ め起こりそうな問題を予測し、対処した うえで設計を行う。つまり試作の段階で は既に問題を取り除いているため、それ ほど大変な熱問題は起こらなくなる。そ のため解析を行ったことによって生じた 効果が分かりにくいのである。一方、発 生したトラブルへの対応だと、解析に よって問題の原因が分かるため、効果が 分かりやすい。これは船井電機に限らず、 近年、熱設計の現場での共通した状況だ。 熱解析ツールを導入する場合は、その効 果を把握する何らかの手段の検討も重要 になるかもしれない。

性能をさらに追及する

今後も船井電機では、新製品にはでき る限りSCRYU/Tetraを活用していく考え だ。その際は設計段階から使用するこ とになるという。このようにすでにCFD を十分に活用している感のある同社だが、 まだまだ探求心は尽きないようだ。「今 後もより精度を上げていきたい」と担当 者は語る。具体的にはモデル化の精度を 上げるとともに、適切な乱流方程式の種 類などもしっかりと見極めていくつもり だということだ。フロントローディング の場合は概略設計の段階なのでそれほど 問題はないが、トラブル対応の場合は詳 細なモデルを利用することになる。その ためより高精度な解析を追求していきた いという。SCRYU/Tetraにはさまざまな 乱流方程式が組み込まれているため、各 方程式の違いによる解析結果の差を分析 して、より解析精度を上げ、的確な原因 解明に努めていきたいそうだ。

また、近年さまざまな製品を手掛ける中で必要性の高まりを感じるのが連成解析だという。たとえば、構造解析と流体解析の連成を取り上げると、流体の圧力や流量に対して、その流体を受けた対象がどの程度の変形を起こすのか解析を通じて予測評価していきたいと考えているという。

一方、少し違う用途として液体を扱う対象への適用も出てきつつある。液体を使った実験は準備や後片付けも大変だ。そういった場合にもCFDを活用することで、実験の検討数を削減するなど、業務改善へとつなげていきたいという。

SCRYU/Tetraのさらなる進化を期待

解析担当者は、ソフトウェアクレイドルには国内産解析ツールのベンダーとしてますます技術を高めて、世界で広く使われるような製品に成長してほしいとエールを送る。とくに連成機能を高めて、例えば構造面でも相談できるようなベン

ダーになってもらえたらうれしいとも 語った。着実にSCRYU/Tetraを使いこな しながら、次の段階へと進んでいく船井 電機。今後もSCRYU/Tetraを強力なパー トナーとしてよりよい製品を作り続ける だろう。



SCRYU/Tetra

SCRYU/Tetraは複雑な形状の熱流体解析を簡便に行うことをコンセプトに設計した ソフトウェアです。多くのCADネイティブデータを含む形状データに対応するイン ターフェースを備えており、条件設定においても、ウィザードに従い、対話形式で 設定していくだけとなっています。また、従来難しいとされていたメッシュ作成に おいても、自動化、高速化などさまざまな工夫が施されたメッシャーを有しており、 初心者の方から解析専任者の方まで、多くの方にご利用頂けます。



● この記事に関するお問い合わせは下記まで。

株式会社ソフトウェアクレイドル

〒530-0001 大阪市北区梅田3-4-5 毎日インテシオ Tel: 06-6343-5641 Fax: 06-6343-5580

〒141-0032 東京都品川区大崎1-11-1 ゲートシティ大崎ウエストタワー Tel: 03-5435-5641 Fax: 03-5435-5645

●名古屋営業所

〒450-0001 愛知県名古屋市中村区那古野1-47-1名古屋国際センタービル Tel: 052-589-8649

Email: info@cradle.co.jp | Web: www.cradle.co.jp

※SCRYU/Tetraは、日本における株式会社ソフトウェアクレイドルの登録商標です。

※その他、本パンフレットに記載されている会社名、製品・サービス名は、各社の商標または登録商標です。 ※本資料の内容、テキスト、画像等の無断転載・無断使用を固く禁じます。

※本パンフレットに掲載されている製品の内容・仕様は2014年1月現在のもので、予告なしに変更する場合があります。 また、誤植または図、写真の誤りについて弊社は一切の責任を負いません。