

# 株式会社河合楽器製作所

SolidWorksの導入により、電子ピアノの鍵盤、筐体の3次元設計を実現。



DIGITAL PIANO Concert Artist SERIES CA91  
響板スピーカーを搭載した画期的なデジタルピアノ。音源は、コンサートグランドピアノEXから収録。響板スピーカーにより、豊かな中低音を生み出すことを可能にした。

→ 株式会社河合楽器製作所は、1927年“河合楽器研究所”として創業し、1951年に株式会社として改組・設立された。フルコンサートグランドピアノSK-EXをはじめとするピアノ事業、電子ピアノなどの電子楽器事業、音楽教室・体育教室などの教育関連事業、金属・塗装・音響事業などを幅広く展開。本社、静岡県浜松市。静岡県内の竜洋工場のほか、インドネシア、ジャカルタ郊外にも製造工場を有する。

株式会社河合楽器製作所（以下、河合楽器製作所）電子楽器事業部では2002年、電子ピアノの鍵盤の3次元設計のためにSolidWorksを導入した。SolidWorksを選択した理由は、同社SKピアノ研究所ですでに使用実績があったこと、取引先の部品メーカーから2次元図面のほかに3次元データもほしいという要望があがったこと、鍵盤設計時に同時に解析業務を行える3次元CADが必要だったことなどが挙げられる。現在は、電子ピアノの鍵盤、筐体の設計・解析業務にSolidWorksが活用され、開発・設計期間短縮を実現している。

## 2次元CADでは不可能な干渉チェック・強度解析がSolidWorksで実現

河合楽器製作所電子楽器事業部は、従来から使用してきた2次元CADのサポート期限が切れるという契機もあり、2001年当時、3次元CAD導入の検討を行っていた。2次元の設計環境では、紙の決定図面が出力された後、CADデータが一元的に保管されていなかった。そのため、同一部品について複数のデータが存在する問題が生じていた。また、電子ピアノの鍵盤の複雑な機構設計において、設計時に干渉チェック・強度解析を行う必要があがったが、2次元CADでは十分に対応することができなかった。さらに、鍵盤のプラスチック部品を製作しているメーカーから、2次元図面のほかに、3次元データがほしいとの要望があがっていた。インドネシアや中国など海外の生産拠点からも、視覚的に理解しやすい3次元モデルデータを提供してもらえないかという要望が出ていた。

「電子ピアノの鍵盤設計では、製品のコンパクト化が要求され、動きのあるハンマーやスイッチなどの干渉チェックや強度解析が不可欠でしたが、2次元CADでは不可能でした。当社のSKピアノ研究所では、グランドピアノの設計・解析のために、すでにSolidWorksを導入していました。研究所からの情報により、SolidWorks社の解析ツールであるCOSMOSWorksが、解析のニーズに対応することがわかりました。また、当社の関連企業である株式会社カワイビジネスソフトウェアから、SolidWorksを推奨されたことも選択の要因になりましたね。

他の3次元CADとしてPro/ENGINEERとの比較も行いました。体験デモを受講した時点で、SolidWorksの方が操作性で優れており、初期導入コストも低く抑えられることがわかりました。これらいくつかの理由から、2002年にSolidWorksを導入することを決定しました」と、電子楽器事業部 開発課 小西啓志氏は語っている。

## SolidWorksの採用で、3～5時間かかっていた強度解析を10～20分に短縮

2002年のSolidWorksの導入後、従来の2次元CADと併用する期間もあったが、鍵盤の機構設計のグループから、徐々にSolidWorksの使用が一般的に浸透していった。使い始めの2～3か月間は、操作を習得・確認するために時間がかかっていたが、グループ内で共通の課題についてQ&A形式のメモを作成するなどの工夫を重ね、電子ピアノの筐体設計のグループにもSolidWorksの利用が浸透していった。

電子楽器事業部では、SolidWorksを導入後の効果について、以下のような点を高く評価している。電子ピアノの設計では、紙の図面を最終図面としている。そして、2次元CAD利用時には図面間の連携がなく、寸法変更があっても他の図面に反映されなかった。SolidWorks導入後は、PC上で3次元モデル作成・アセンブリを疑似的に行うことができ、3次元モデルから三面図・断面図・立面図などの作成が高速に行えるようになった。図面間の連携が取れるため、設計変更時にも、ミスが生じることはほとんどなくなった。

電子楽器事業部 開発課 新妻伸二氏は、解析業務におけるSolidWorksの導入効果について「従来から使用していた解析ソフトウェアでは、簡単な強度解析を行うのに約3～5時間かかっていました。COSMOSWorksでは、わずか10～20分で終わってしまうため、解析業務に要する時間を大幅に短縮できました。SolidWorksの採用で、内部の干渉チェックもスムーズに行うことができます。今後は、COSMOSMotionによって、動作解析も行っていきたいと考えています」と話してくれた。



- SolidWorksのモデル作成により、試作品製作の回数と期間を短縮
- 3次元モデルから、三面図・断面図・立面図などを高速に作成可能
- COSMOSWorksにより、3～5時間かかっていた解析作業を20分程度に短縮
- eDrawingsにより、海外とのやりとりや細かい部分の確認を容易に実現

**チャレンジ:** 河合楽器製作所では、2002年当時、SKピアノ研究所においてSolidWorksで解析業務を行っていた実績があった。また、電子楽器事業部は、鍵盤のプラスチック部品の納入メーカーから、3次元データによるコミュニケーションの要望を受けていた。さらに、インドネシアや中国などの海外拠点からも、視覚的に理解しやすい3次元のデータがほしいという要望が強かった。以上のような複数の要因が重なって、SolidWorksによる3次元設計環境への移行が実現したのである。

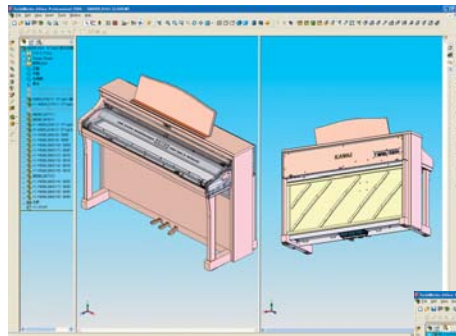
**ソリューション:** デジタルピアノの鍵盤は、鍵盤自体のほかに、ハンマー、ハンマーウェイト、カウンターウェイトなどの細かい部品を多数使用している。そのため、設計時には解析作業が不可欠。従来使用していた解析ソフトでは、比較的簡単な強度解析にも3～5時間程度かかっていたが、SolidWorksの解析ツールCOSMOSWorksによって、同じ解析作業をわずか10～20分でできるようになった。今後は、モーション解析にも取り組んでいく予定だ。

### 3次元データの活用により、プラスチック部品の試作期間を半分に削減

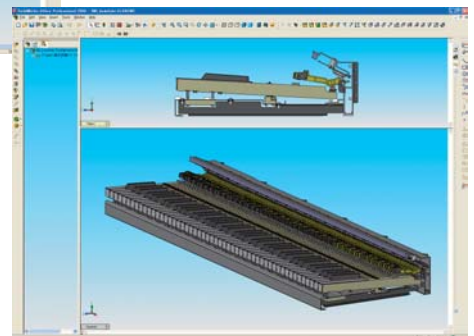
電子楽器事業部では、SolidWorks導入以後、国内、海外の製造業者、生産拠点とのやり取りにも3次元データを活用している。電子ピアノの鍵盤に使用するプラスチック部品についていえば、3次元データの活用によって、試作品の製作期間は従来の半分で行えるようになった。試作だけでなく、3次元データを提示して、見積書の作成を依頼することも容易に行える。

また、電子ピアノの筐体についても、外観のデザイン変更などに柔軟に対応できるようになった。SolidWorks導入後は、国内の営業部門、米国、ドイツなどの販売拠点に対して、試作品製作以前に、3次元モデルによるプレゼンテーションを行うことで、作業効率を上げられるようになった。筐体に、マークなどの“彫り込み加工”を行う場合にも、3次元データを利用することによって作業が飛躍的にやりやすくなったのだという。たとえば、マークを表示するために、0.5mmへこませるなどの加工に、従来は版下を使用していたが、今は3次元データを利用することで、版下も不要になった。取扱説明書や、サービスマニュアルなどに使用される立体図も、3次元データをベースにして作成している。

「今後は、3次元データを再利用可能なアセンブリデータとして活用していきます。まず、モデルを作成したら必ず登録し、データの信頼性を高めるための管理体制を強化していく予定です。現在は、SolidWorksによる3次元設計環境の共通ルールの設定に取り組み始めたところです。たとえば、穴をあける作業一つでも、“穴ウィザード”を使用するか、スケッチから穴を作るかで、ふるまいが変わってしまいます。設計技術者共通、全社共通のルールの設定によって、設計効率の大幅な向上を図っていきます」(小西氏)



DIGITAL PIANO Concert Artist SERIES CA91  
響板スピーカーを装備したデジタルピアノの最高峰。



CA91には、88鍵/木製鍵盤AWA Grand PROIIを採用。

#### 株式会社河合楽器製作所

本社：静岡県浜松市中区寺島町200番地

工場：静岡県磐田市の竜洋工場のほか

インドネシア、ジャカルタ郊外に製造工場

創業：1927年

設立：1951年

資本金：6,609百万円

事業概要：楽器の製造仕入並びに販売、音楽教室・体育教室の運営、金属加工品・木工加工品及び電子機器の製造仕入並びに販売

<http://www.kawai.co.jp/>

#### ソリッドワークス・ジャパン株式会社

〒100-0005 東京都千代田区丸の内1丁目8番2号 第一鉄鋼ビル3F

TEL.03-6270-8700 (代表)

FAX.03-6270-8710 (代表)

E-mail:info@solidworks.co.jp

URL:<http://www.solidworks.co.jp>

