

# 京都大学医学部附属病院 放射線治療科

治療装置と人体の衝突を未然に防ぐ「干渉チェックソフトウェア」を構築



がんの放射線治療は技術革新が続いている。京都大学医学部附属病院 放射線治療科では、最新鋭の放射線治療装置Vero4DRTを導入した。Vero4DRTは放射線照射方向を変更する2つの回転軸を有する世界で唯一の装置である。

臨床現場では、ダイナミックに動く放射線治療装置と人体とが衝突するリスクを回避するために、干渉を正確に把握して未然に防ぎ、治療計画を効率よく立案できるシステムの構築が急務だった。同大学医学部附属病院 放射線治療科では、SOLIDWORKSをカスタマイズした「干渉チェックソフトウェア」の構築・運用に成功した。本事例ではこの「干渉チェックソフトウェア」についてご紹介をする。



京都大学  
KYOTO UNIVERSITY

## 課題：

がんに対する放射線治療装置の動きが高度化するなか、人体と装置との衝突の予測が難しくなってきた。治療日まで患者がいない状態で衝突有無を確認するため、照射の最中にぶつかりそうだと気付いた場合、治療中に放射線治療装置を一度止めて患者の姿勢を直すのに時間がかかってしまうだけでなく、患者にも負担がかかる。3次元干渉チェックのシステム化は急務だった。

## ソリューション：

SOLIDWORKSをカスタマイズして「干渉チェックソフトウェア」を構築した。放射線治療科の先生がたはCAD操作を一切行うことなく、照射ステップごとに「ぶつかるかもしれない」「必ずぶつかる」という2種類のリスクを正確に把握し、装置と人体の3次元モデルの動きを画面上で目視できるシステムを作り上げた。

## 結果：

- 放射線治療装置と人体との干渉を正確に把握して、衝突を未然に防げる
- 放射線治療装置と人体の衝突回避に要するデッドタイムを解消
- 効率よい干渉チェックのシステム化が、治療計画の意思決定を側面から支援

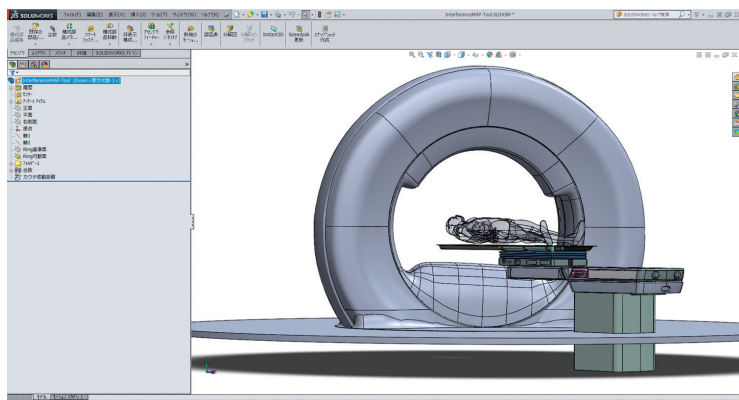
## 放射線治療装置の動きが高度化、人体との衝突予測が困難に

がんは、あらゆる病気の中でもっとも死亡率が高く、1981年以来ずっと日本人の死因第1位を占めている※。

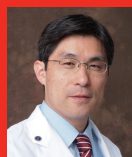
治療法としては、手術、放射線、抗がん剤、免疫療法などがある。なかでも放射線治療は、患部を切るのではなく、臓器の形態や機能を温存しながら治療できるため、QOL(Quality of life:生活の質)を高く維持できる治療法だ。

ただし、放射線量が多すぎると他の正常な組織を傷つけてしまう。

「放射線治療の効果を高めるには、患部には十分に放射線を



「干渉チェックソフトウェア」の画面。Vero4DRTの設計データは機密情報であるため、治療装置メーカーからはサーフェスデータのみが提供された。これを利用してSOLIDWORKSのアセンブリデータを作り上げる作業は、販売代理店がサポートした。



「治療装置と人体との干渉を正確に把握できるということは、治療計画を効率よく立てられるようにすることにつながります。欧米ではがん患者の6割が放射線治療を受けていますが、日本ではまだ3割にとどまっています。さまざまな側面から高精度放射線治療を受けやすい環境を整え、より身近なものにして、日本人のがん治癒率向上に努めていきたい」。

京都大学大学院医学研究科  
放射線腫瘍学・画像応用治療学 教授  
溝脇 尚志 氏

照射し、他の組織にはできるだけ照射しないことがポイントになります。これを追求するために、わたしたちはさまざまな技術革新を重ね、放射線治療装置の進化にもメーカーと共同しながら取り組んできました」と、京都大学大学院医学研究科放射線腫瘍学・画像応用治療学 教授 溝脇尚志氏は語る。

まず、放射線量に強弱をつけられる照射技術が登場し、副作用軽減は大きく前進した。次に、回転しながら放射線量に強弱をつけられる照射技術が開発され、多方面から放射線を照射できるようになって、患部への照射集中度が増した。

京都大学医学部附属病院 放射線治療科ではさらに、純国産・最新鋭の放射線治療装置Vero4DRTを導入。患者の呼吸による腹部・胸部の動きを予測して、患部への高精度ピンポイント照射を行う「動体追尾」を実現した。京都大学は、三菱重工のVero4DRT(本装置は事業譲渡され現在は日立製作所が取扱い)の開発に研究段階から連携し、現在同装置は既に臨床適用されている。

ここで溝脇氏は、動体追尾に加えて、放射線治療装置(照射回転軸の)上下回転と前後方向への水平回転の2つの回転軸を同時に独立動作させることにより、高精度でよりピンポイントな波状軌跡照射ができるのではないかと考えました。そしてVero4DRTを用いての波状軌跡照射の同時制御プロジェクトをスタートさせた。2006年から粘り強く研究を重ね、2016年からは患者への臨床治療に用いている。

「よりピンポイントな波状軌跡照射を制御することで、放射線に弱い内臓の代表格である腎臓をよけながらの治療もできるようになりました」と溝脇氏。

実用に向けて乗り越えなければならなかったのが、干渉チェックの問題だ。

Vero4DRTの照射軸は、最大185度ずつの上下回転、最大60度ずつ水平回転ができる。しかも、0.1ミリ単位、0.1度単位で動きの距離や回転角度を補正可能だ。ダイナミックかつ緻密な動きができる。その一方で、患者人体や治療ベッドと

※厚生労働省・人口動態統計による。

放射線治療装置との衝突を予測することがきわめてむずかしくなった。

「治療装置と人体がぶつかるのを正確に予測して未然に防ぐために、3次元干渉チェックのシステム化が急務になりました」と溝脇氏は説明する。

## ダイナミックな動きの 正確な干渉チェックを目指して3次元CADを利用

放射線治療は、「治療計画」、「放射線照射」、「経過観察」という3ステップを踏む。

「治療計画」では、撮影したCT画像上で病変部位の正確な位置・形状を把握し、どの方向からいくつの段階に分けて照射するか、治療プランを練る。

「がんの場所、大きさは、人によってまったく異なりますから、線量や照射方法も変わってきます。角度や放射線治療の回数を変えて、多い場合は10～20通りのプランを作ったうえで、CT画像を見ながら、患部の状況を考慮して最適な治療プランを判断しています」と、京都大学大学院医学研究科 人間健康科学系専攻 准教授 中村光宏氏は語る。

この治療計画中に、人体とぶつかる危険性もチェックする。従来は、表計算ソフトを使って独自の干渉マップを作成し、衝突する危険がある場合は角度や順番を変えるなど、治療プランを手直ししてきた。

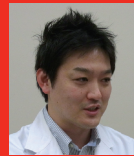
しかし、可動範囲がかなり大きいVero4DRTの動きを完璧に把握するのは困難であり、放射線照射の最中に、放射線治療装置が人体にぶつかりそうな事態に気付くこともあった。その場合は、操作室で放射線治療装置を止め、遮蔽された治療室を開けて入って行き、患者やベッドの位置を直してモニタールームへ戻って照射を再開する。こうしたデッドタイムで治療時間が長引くと、患者はもちろんのこと、放射線治療医・医学物理士・放射線治療技師・看護師で構成される治療スタッフにも負担がかかる。短時間で照射完了したほうが精度も高いのである。

「3次元CADを使えば、装置の動きと人体という立体形状との干渉を正確に検証できるのではないかと考えましたが、高価なハイエンド製品を導入するのは現実的ではありません。SOLIDWORKSには、比較的lowコストで研究利用ができるResearch版があることを知り、2015年、導入に踏み切りました」と中村氏。

SOLIDWORKSは、長年にわたって多数のユーザーに利用されて信頼性が高く、海外を中心に医療現場での利用例も多いことなどから、画面が見やすく医学系の先生・スタッフにも親しみやすく、さらに、APIがWebサイトで公開され、アプリケーションの構築しやすさを評価した。

## カスタマイズしやすいから 医学領域でも使いやすいSOLIDWORKS

京都大学医学部附属病院 放射線治療科は、治療装置メーカー、SOLIDWORKS販売代理店など、関係各所の協力・サポートを得て、「干渉チェックソフトウェア」を構築・運用開始した。システム構築にはソリッドワークス社が公開しているAPIとVBAを組み合わせて利用した。人体の3次元モデルは、ソリッドワークス本社運営のサイト「3DContentsCentral」で公開されていたため、これをダウンロードして組み込んで活用した。放射線治療科の先生がたは、SOLIDWORKSのメニュー操作



「医療現場で3次元CADを活用するには、ユーザーインターフェースをはじめ、さまざまなカスタマイズが不可欠となります。SOLIDWORKSはAPIのソースが公開され、人体モデルをはじめとする情報もオープンなサイトに豊富に掲載されていて、カスタマイズしやすい。『カスタマイズしやすいから医学分野でも使いやすい』というのが、SOLIDWORKSの一番の魅力ではないでしょうか」。

京都大学大学院医学研究科  
人間健康科学系専攻 准教授  
中村 光宏 氏

は一切行わない。従来使っていた表計算ソフトの干渉マップと同じ感覚で、上下移動と水平移動の角度をステップごとに入力してだけで、ぶつかる予想されるステップに「NG」と表示される。しかも、装置と人体の3次元モデルの各ステップの動きは、SOLIDWORKS画面で目視チェックできる。

NGには2段階を設けた。ぶつかる可能性がある場合は「危険検知」の欄にNGと表示され、必ずぶつかる場合は「危険検知」と「衝突検知」欄の両方にNGと表示される。先生がたはこの2段階のNG情報と目視チェックとを合わせて、衝突回避できる角度を判断し、入力をやり直して再チェックする。

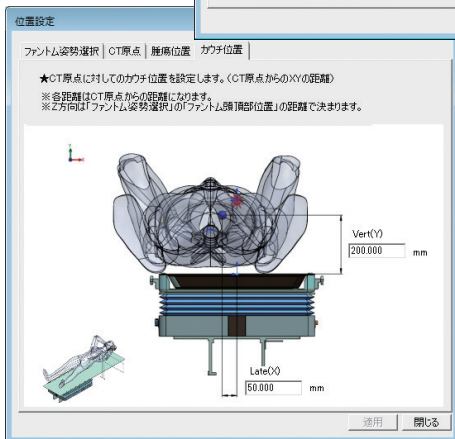
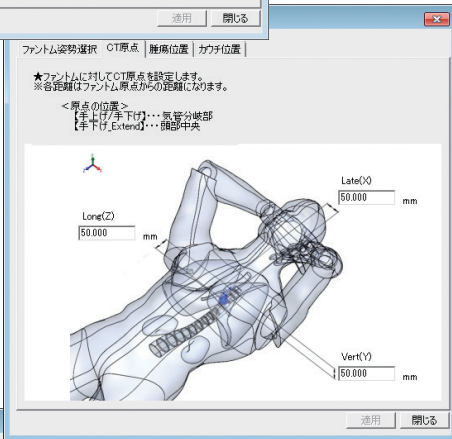
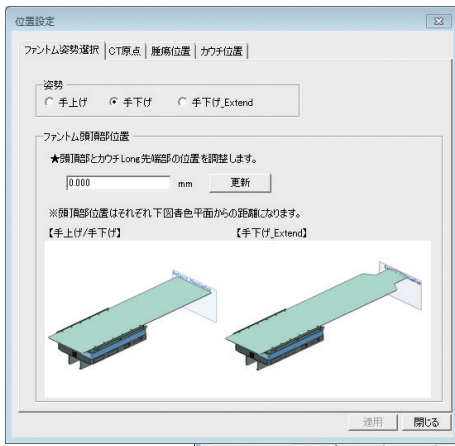
「思ったとおりのものができました。干渉チェック結果をすばやく示すことで、照射プランの意思決定を支援できます。産学連携、医学と工学が協調する『医工連携』の成果でもあります」と中村氏は評価する。

試行錯誤もたくさんあった。たとえば、患者の体格が異なっても”正しいNG情報”を出せるように、平均値などの設定を工夫した。ひじの大きさなどは実際の人体よりも余裕を持たせた大きめの寸法にして、衝突回避を優先している。また、CTスキャナ、治療装置などで用いられる「座標」や「原点」が、SOLIDWORKS上での「座標」や「原点」とは意味合いが異なることがわかり、システムの完成までには医学・工学間でのルール、認識、言葉の使い方のすり合わせも必要だった。

## 治療装置のさらなる進化とも連携していく 3次元干渉チェック

「3次元干渉チェック」がシステム化されたことで、装置と人体の干渉は、効率よくしかも正確にチェックできるようになった。照射段階になってからの干渉リスクが激減し、照射作業全体の時間短縮にも貢献している。

治療装置は今後も進化が続く。たとえば治療計画が自動生成されるようになれば、干渉チェックの重要性は現在より増して、



「干渉チェックソフトウェア」では、患者の姿勢や照射部位に応じて「手上げ」「手下げ」「手下げ\_Extend」の3種類のコマンドから選択できる。SOLIDWORKSのコンフィギュレーション機能を使うことで、3通りの設定を効率よくチェックできるように工夫している。

ユーザー

京都大学医学部附属病院 放射線治療科  
京都市左京区聖護院川原町 54  
<http://radiotherapy.kuhp.kyoto-u.ac.jp/>

事例取材協力販売代理店

株式会社デジタルデザインサービス  
<https://www.digitaldesign-s.co.jp/>  
電話番号 06-4797-8880

「全件・全ステップの干渉チェック標準実装」の時代がくるだろうと溝脇氏は指摘する。

また、干渉チェックのシステムを治療装置やCT撮影のデータとも連携させつつ、臨床を積み重ねていくことで、干渉チェックを含む治療計画のデータベース化や、最適な治療計画判断の人工知能化も可能になっていくのではないかと、期待はふくらむ。

「治療計画をより正確に、より効率よく立てられるようにすることは、放射線治療を受けやすい環境を整えることにつながります。欧米ではがん患者の6割が放射線治療を受けていますが、日本ではまだ3割にとどまっています。高精度放射線治療をより身近なものにして、日本人のがん治癒率向上に努めていきたい」と溝脇氏は力強く語った。



京都大学医学部附属病院。放射線治療科では、難治がんの治療成績向上、臓器温存治療に代表されるQOLを重視した根治治療法の開発・普及に取り組んでいる。

## ダッソー・システムズについて

ダッソー・システムズは、3Dエクスペリエンス企業として、企業や個人にバーチャル・ユニバースを提供することで、持続可能なイノベーションを提唱します。世界をリードする同社のソリューション群は製品設計、生産、保守に変革をもたらしています。ダッソー・システムズのコラボレーティブ・ソリューションはソーシャル・イノベーションを促進し、現実世界をよりよいものとするため、バーチャル世界の可能性を押し広げます。ダッソー・システムズ・グループは140カ国以上、あらゆる規模、業種の約21万社のお客様に価値を提供しています。より詳細な情報は、[www.3ds.com](http://www.3ds.com)（英語）、[www.3ds.com/ja](http://www.3ds.com/ja)（日本語）をご参照ください。

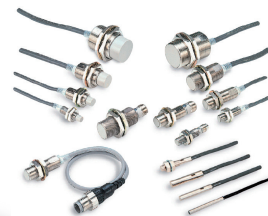


3DEXPERIENCE®

# オムロン株式会社

生産技術と開発設計の両面からCAE活用を推進 フロントローディング効果で、生産コスト削減と開発期間半減を目指す

制御機器・FAシステム、電子部品など、  
多岐にわたる事業を展開するオムロングループ。  
なかでも、制御機器、家電部品、健康機器の設計に、  
グループ全体で約400ライセンスのSolidWorksを活用している。



オムロン株式会社(以下、オムロン)は、グループ全体の取り組みとして、CAE活用によるフロントローディングを推進している。生産技術と開発設計の両面からのアプローチ、現場とCAE専任者チームの「協業」、商品企画段階でのCAE活用、10年計画の「CAE戦略」策定など、きわめて意欲的かつ独自性豊かな取り組みだ。

## 生産プロセスと開発プロセスの2つの変革アプローチ

オムロンは、FA用制御機器、家電および通信用電子部品、車載電装部品、社会システム、健康・医療機器など、多岐にわたる事業をグループ全体で展開している。また、長期経営ビジョン「Value Generation 2020」を打ち出し、「地球」を含めたすべてのステークホルダーへの価値創造を通じて、グループ売上高1兆円以上を目指す成長戦略を実践中だ。

CAEへの取り組みは非常に早く、1980年代から大型コンピュータを使って各種解析を活用してきた。

「CAEの最大の目的は、フロントローディング。開発の後期プロセスで試作・評価・改善を繰り返せば、開発期間が長期化します。これからはCAEを活用して『いままで見えなかった物理現象を可視化』し、開発の初期プロセスで性能・品質を見極めて、開発期間を短縮したい。試作を重ねなくても性能を上げたり最適設計ができるようにして、顧客満足度の高い商品を創出することが重要です」と、グローバルプロセス革新本部 生産プロセス革新センター 生産技術部の岡田浩氏は語る。

岡田氏が所属するグローバルプロセス革新本部は、ものづくりに関わる全社横串機能を果たす組織だが、その中に、「生産プロセス革新センター」と「開発プロセス革新センター」があり、2つの方向からCAE活用に取り組んでいる。

「生産プロセス革新センター」は、タクトタイム削減や省材料化を追求して、生産コスト削減を目指す。CAEは、新しい生産技術が実施可能であるかを検証するための基盤技術である。

「開発プロセス革新センター」は、構想設計から詳細設計まで、開発設計プロセスの改革にCAEを活用して、開発期間短縮を目指す。

「2007年から、2つのプロセス革新センターそれぞれにCAE専任者チームを組織し、両者ががっちりとはタッグを組み、ものづくり全体を革新する体制を作りました」と岡田氏は説明する。

## 設計者とCAE専任者は構想設計段階から「協業」

設計ツールは、1991年からハイエンド3次元CADを利用していたが、1997年、使いやすさで優るSolidWorksへの置き換えが始まった。2005年には、設計3次元化が完了。今日では、制御機器、家電部品、健康機器の設計はSolidWorksが主力となり、グループ全体で約400ライセンスを利用している。

## チャレンジ:

「フロントローディング」を目的に、1980年代後半から、CAEを推進してきた。

従来は、開発の後期プロセスで繰り返す試作・評価・改善のため、開発期間が長期化していた。CAEを活用して、いまで見えなかった物理現象を可視化することで、開発初期プロセスでの性能・品質の見極めと、開発期間短縮を目指す。

## ソリューション:

フロントローディングという目標達成のため、生産技術と開発設計という2つの方向から取り組んでいる。生産プロセス革新センターは、生産コスト削減を目標に、生産工法や省材料化を研究する。CAEは、新しい生産技術を検証するための基盤技術である。開発プロセス革新センターでは、開発設計プロセスの改革にCAEを活用して、開発期間短縮を目指す。さらに、2つのプロセス革新センターにCAE専任者チームを組織し、両者ががっちりとはタッグを組み、ものづくり全体の革新を推進している。

## 結果:

- SolidWorks Simulationは少ない設定操作で軽快にシミュレーションできるため、複数要因の影響度の把握が短時間でできる
- CAE活用で、目に見えない物理現象を可視化して、顧客満足度の高い製品を創出
- 省材料製品、新工法をCAEで検証して実現し、製造コストを削減
- CAE活用によるフロントローディングをベースに最適設計プロセスを実現して、開発期間を半減へ

設計ツールがSolidWorksへとシフトしたため、解析ツールも、設計データをそのまま使って便利なSolidWorks Simulationへのシフトが進んだ。2004年には、CAEの中核ツールという位置づけが定まった。

「SolidWorks Simulationは、使いやすく、パラメータ設定も簡単。短時間で数多くのシミュレーションができます」と、グローバルプロセス革新本部 開発プロセス革新センター 開発支援技術グループの福万淳氏。

「同じ時間内なら、他のツールの1.5倍くらい多くのシミュレーションができます」と、オムロンヘルスケア株式会社 商品開発統轄部 商品応用技術開発部の土井博行氏もうなずく。

2つのプロセス革新センターには、構造・熱・樹脂流動・流体・EMCの5分野で合計約20人のCAE専任者がいる。これらCAE専任者チームと事業部門との関係は、「協業」が基本形だ。

「事業部門は、製品ごと、年度ごとなど、さまざまなテーマを抱えています。これらを解決するために、構想段階から一体になって取り組み、CAEを活用して見出した方向性を、商品開発や構想設計に反映させるのが、『協業』の姿です」と福万氏。

また、「いままで金属だった部品を樹脂で作れないか」「製造段階で捨てている材料を活かせないか」など、CAE専任者側で独自に戦略を立てて検証をしたうえで、事業部門へ提案することもある。

オムロンでは、CAEツールを操作するのは、事業部門の設計者、CAE担当者、あるいは、プロセス革新センターのCAE専任者のいずれでも構わないと考えている。大切なのは、設計者が、解析結果を理解・検証・判断する能力を身につけることなのである。

### 治療効果の高い製品作りにつながった「微細構造の可視化」

「協業」が成功した事例のひとつが、オムロンヘルスケア株式会社におけるポータブルネブライザの技術検証だ。

ネブライザとは、ぜんそく用吸入器である。吸入させる薬剤の霧を発生させるにはいくつかの方式があるが、なかでもメッシュ式は、小型軽量化ができ、携帯用途に適している。

メッシュ式ネブライザは、超音波で強振する「振動子」と、多数の微細孔を持つ円板「メッシュ」で構成される。振動子の振動によって、振動子とメッシュのすき間にある薬液がメッシュの穴から押し出され、マイクロメートルオーダーの霧が発生するのだ。

「霧の粒子が大きいと咽喉の手前のほうで留まってしまい、小さすぎると肺の奥に入ってしまう。適切な粒子サイズにすることが、治療効果を高めるポイント。最初の商品開発では、実験・試作・作り直しを繰り返して、目的の性能に到達しました。これを性能アップするにあたっては、目では捉えられない微細挙動をCAEで可視化し、影響要因を理論化して、試作の作り直しを減らしたいと考えたのです」と、2010年の検証当時はCAE専任者チーム所属だった土井氏は説明する。

CAE専任者チームは、岡田氏が振動、福万氏が構造、土井氏が流体の解析を受け持ち、3種類の解析と品質工学を組み合わせ、振動子とメッシュの動きの可視化に成功した。どの要因をどのように変えれば、粒子の大きさと量を変えられるか、理論的に説明もできるようになった。

この技術検証の結果、オムロンヘルスケアは、製品改善にかかる時間を25%削減することに成功したのである。

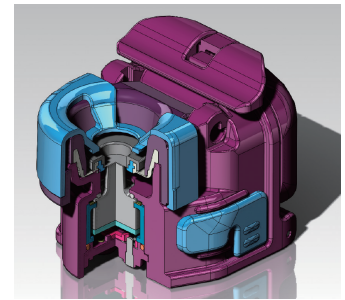
### 「CAE戦略」を策定してCAE活用の10年計画を推進中

CAE活用は、開発期間短縮と、生産コスト削減の両面で成果をあげつつある。

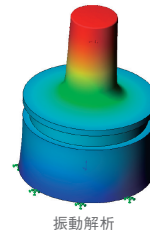
「開発期間は2分の1に削減するのが目標ですが、すでに40%削減に成功した事例もあります。どのタイミングでどのようにCAEを用いれば効果的であるか、事例を積み重ねながら、成果をさらに高めていきたい」と福万氏。

オムロンがグループを挙げて長期経営ビジョン「Value Generation 2020」を推進するなか、CAE専任者チームも、2020年度をゴールとする「CAE戦略」を策定した。内容は、各事業部門の特性に応じたCAE活用計画と、人材育成計画の2本立てで、10年後に到達すべき目標も明示している。

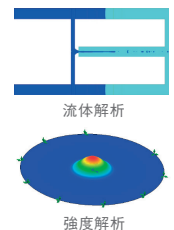
「今後は、開発設計の流れの中に『CAE検証』というプロセスを明確に位置づけ、その中核ツールとしてのSolidWorks Simulation活用を進めていきたい」と岡田氏は意欲的に語った。



メッシュ式ネブライザのSolidWorks設計画面。超音波で強振する「振動子」と、その上部に装着する円板「メッシュ」のすき間にある薬液が、振動子の振動によってメッシュの穴から押し出され、マイクロメートルオーダーの霧が発生する。



振動解析



流体解析

強度解析

SolidWorks Simulationは、振動、強度、構造、落下、熱、流体解析に用いている。詳細解析の段階では他のツールも使うが、データ連携はいずれもスムーズだ。



オムロン株式会社  
グローバルプロセス革新本部  
生産プロセス革新センター  
生産技術部  
技術専門職  
岡田 浩氏



オムロン株式会社  
グローバルプロセス革新本部  
開発プロセス革新センター  
開発支援技術グループ  
主査  
福万 淳氏



オムロンヘルスケア株式会社  
商品開発統轄部  
商品応用技術開発部  
主事  
土井 博行氏

## オムロン株式会社

オムロン株式会社(京都市下京区塩小路通堀川東入)は、自動改札機、ATMなど、世の中になく製品を創り出すベンチャー精神で名高い大手電気機器メーカー。創業1933年。設立1948年。資本金641億円。連結売上高6,195億円(2011年度)。グループ従業員数35,992人。  
<http://www.omron.co.jp/>

## ソリッドワークス・ジャパン株式会社

〒108-0022 東京都港区海岸 3-18-1 ピアシティ芝浦ビル  
TEL: 03-5442-4001(代表)  
FAX: 03-5442-6256(代表)  
E-mail: [info@solidworks.co.jp](mailto:info@solidworks.co.jp)  
[www.solidworks.co.jp](http://www.solidworks.co.jp)



# パナソニック プロダクションエンジニアリング株式会社

ベッドの一部が車いすに変身する。機構解析と応力解析を駆使して、新発想の介護支援ロボットの開発に成功



離床アシストベッド「リショーン」。  
ベッドの右半分が要介護者を乗せたまま車いすに変身する。  
電動ケアベッドと電動リクライニング車いすを融合した  
新発想のロボット介護機器だ。

パナソニック プロダクションエンジニアリング株式会社(以下、パナソニック プロダクションエンジニアリング)は、2014年6月、重度要介護者のベッド-車いす間の移乗を支援する離床アシストベッド「リショーン」の受注を開始した。移乗に伴う介護スタッフの負担を大幅に軽減しながら、要介護者へのより質の高いサービス提供を実現する新発想の介護支援ロボットの誕生である。

## 介護者の作業と要介護者の生活を支援する新発想の介護ロボット

国民の4人に1人が65歳以上という超高齢社会に突入した日本。施設介護でも在宅介護でも、作業負担を軽減するための機械化・ロボット投入が強く求められている。

特に介護者が苦勞しているのが、要介護者をベッドから車いすへ移乗する作業だ。中腰姿勢で持ち上げたり支えたりするため、腰痛を起こしやすい。要介護者の体型大型化、重度要介護者の比率増などの環境変化が、負担増大に拍車をかけている。

パナソニック プロダクションエンジニアリングが2014年6月に受注開始した離床アシストベッド「リショーン」は、ベッドの右半分が要介護者を乗せたまま車いすに変身する。要介護者が大柄であっても女性1人で楽に移乗作業を完了できる。リショーンを使うことで、介護者の負担が大幅に軽減されるのはもちろん、重度要介護者が1日に何度も離床して、アクティビティに参加するなど生活シーンを広げることができるのだ。

リショーンは、生活支援ロボットの安全性に関する国際規格であるISO13482を世界で初めて取得しており、安全性に関する配慮も隅々まで行き届いている。

## SOLIDWORKSの機能の一部として応力解析を利用

受注開始よりも前から、複数の介護施設から引き合いが来るほど、現場ニーズをとらえたリショーンだが、製品化には5年以上の歳月がかかっている。

初めは、パナソニック株式会社の研究開発部門で、人を抱き上げて車いすへ移すロボットを研究していた。その後、人を抱き上げる際の安全面や、ベッドサイドにロボットを置くスペースはないという介護現場からの指摘に対応して、大きく方向転換。ベッドの一部を車いすに変身させるコンセプトを定めたのが、2009年のことだ。開発と介護施設での試用を重ねて、いよいよ製品発売するにあたり、パナソニック プロダクションエンジニアリングへ開発スタッフともども事業移管した。

「CADも、パナソニックでは1,100ライセンス超のSOLIDWORKSを使っており、リショーン開発部隊は自然にSOLIDWORKSを使い、応力解析もCAD機能の一部として利用しました。現在、リショーン開発部隊ではSOLIDWORKS Professional3ライセンスを、開発を続けるうえ

## チャレンジ:

リショーン開発部隊は、試験の繰り返しから脱却するために、応力解析の活用を決心した。しかし、CADデータをそのまま利用すると解析に失敗した。

長さ1.7メートル、板厚1.6ミリのパイプを自動メッシュすると要素数が膨大になる。しかもパイプは長短合わせて十何本もある。そのまま解析すると、1日計算が続いたあげくに収束しなかったりしたのだ。

## ソリューション:

SOLIDWORKSの代理店に相談したところ、「シェルメッシュ」のうまい使い方を教えてくれた。まずパイプの厚みなしでメッシュ切りをして、後から仮想的に厚みを加える。そうするとメッシュ数が少なくて済み、30分で1回解析できるようになった。

シェルのモデル化には半日ぐらいかかるが、その後の解析が、前の設定を流用しながらすばやくいろいろと試せるようになったのである。

## 結果:

- ベッドと車いすで異なる動きを、SOLIDWORKSで詳細まで確認
- 複雑なパイプ構造を応力解析することで、試作と試験の繰り返しから脱却
- 補強パイプ要/不要の限界を解析して、製品を軽量化
- 介護者の作業と、要介護者の生活の双方を支援する新発想の介護ロボット開発に成功
- 来たるべきホームロボット時代に向けて、まずは福祉領域で高い評価を獲得

で不可欠なツールとして使っています」と、アシストベッドプロジェクト 主任技師の塚田将平氏は語る。

## 車いすの姿勢とベッドの姿勢を両立

リジョーネは、ベッドとしても車いすとしても、市販されている単独製品の機能をすべてカバーしているのが大きな特長である。

「しかしこれが実にむずかかった。『背もたれを立てる、ひざを上げる、高さを変える』が電動ベッドの基本3動作。一方、車いすは、背が上がるのと連動して、足が曲がって降りて行かなければなりません」と塚田氏。車いすにアクチュエータを3～4本入れて対応したいところだが、それでは重くなり、電力消費が増加し、高価になる。1本のアクチュエータだけで動くシンプルな構造を作り上げるために試行錯誤した。

「SOLIDWORKSは、こういう動く機構の設計がやりやすい。姿勢が変わっていく途中の各部の動き、足の角度、頭の角度の変化など、細かく見ることができて本当に助かりました」と塚田氏。ベッドの右半分には、車いすが合体する。したがって、ベッドの基本3動作をする機構は、左半分のスペースに詰め込まなければならない。密集した機構の干渉チェックにもSOLIDWORKSを活用した。

## 最長1.7メートルのパイプを十数本組み合わせた構造の応力解析に成功

もうひとつ苦労したのが、電動ベッドとしての強度の確保だ。

リジョーネは、車いすの機構を入れるスペースを空けるため、パイプを四角形に組めない。凹型構造になる。シンプルな四角形よりもはるかに弱いので、当初はベッドの規格に適合した強度を出すのが難しかった。

「たわむ部分は試験でわかりますが、1カ所補強すると、次の試験では別の場所がたわみます。試験の繰り返しから抜け出すために、解析の活用に踏み切りました」と塚田氏は語る。

一番長いところでは1.7メートルになるパイプを十数本組み合わせた構造を解析するのに最初は苦労したが、「シェル メッシュ」機能を使ったモデリング手法を習得して、30分で1回解析ができるようになった。

「最初はとにかくあらゆる可能性を試してみたかったので、30分で結果が出るようになったのは大変うれしかった」と塚田氏。パイプや補強材の位置、間隔、厚みをさまざまに変えながら、応力をうまく分散する方策を練った。軽量化を目指して、補強パイプの有無の限界も検証した。「SOLIDWORKS Simulationは、解析用の設定が最小限で済むのが魅力。しかも前回に設定した内容をそのまま流用できるため、パイプの位置を変更したり、補強パイプを無くしたり、溶接する／しないの設定を変えたり、さまざまな仮説を徹底的にチェックしました」と塚田氏は語る。

## 来たるべきホームロボット時代に向けた大きな第一歩

解析を活用するようになってからは、前の試験でわかった問題箇所は、次の試験でほぼクリアできるようになった。問題点の絞り込み、解決策の見極めがパソコン上でできるようになったのだ。「世の中に存在しないものをまったく新規に開発しているにもかかわらず、無駄な試験の繰り返しがなくなった意義は大きい。試験・作り直しというサイクルを回す時間と回数を確実に削減できました」と塚田氏は言う。

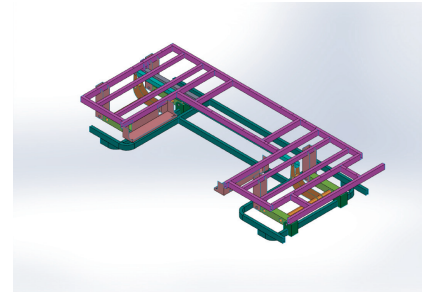
たとえば、現バージョンでは、ベッド95.5kg、車いす部分30.5kgで合計約126kgだが、1つ前のバージョンは、ベッドだけで126kg以上あった。構造の見直しと解析を活用することで、30kg以上の重量削減を短期間で実現できたのだ。

今後は、SOLIDWORKSの最適化解析機能なども使いながら軽量化をさらに追求し、「動かしながら受ける力」を見るために連成解析にも挑戦するつもりだ。介護者の手を借りずに、本人が自分1人でベッドから車いすへ移乗し、車いすを自走させる下半身障害者向けの開発も進めている。

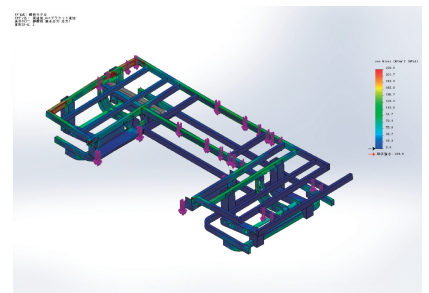
今後は「一家にロボット1台」の時代が来て、2020年に1兆円、2035年には5兆円規模に成長すると予測されているホームロボット市場。いままで使ったことのない人へロボットの認知を広げ、新しい使い方を提案するといったときにも、SOLIDWORKSおよびSOLIDWORKS Simulationは力を発揮すると期待される。



リジョーネの右半分の手すり部分は1本のアクチュエータでフラットな姿勢からいすの姿勢に変身する。なお、手すりを最小限の板で組み立てると、背もたれから足置きまで合計4枚必要だ。しかし、手すり部分の異なる動きをするため、背もたれから足置きまで合計5枚使った構造である。



右半分へ手すり機構を入れる部分を空けなければならないため、パイプ基盤は凹型構造になる。補強材をどの位置へどのように入れれば強度を確保できるかが、応力解析の最大の焦点だった。



応力をできるだけ分散し、1点に負荷がかからないようにするために、パイプの位置、間隔、厚みをさまざまに変えてシミュレーションを繰り返した。解析結果をすぐに設計へフィードバックできるのが、SOLIDWORKS Simulationの強みだ。



新規事業インキュベーショングループ  
アシストベッドプロジェクト  
主任技師  
塚田 将平氏

# Panasonic

## パナソニック プロダクションエンジニアリング株式会社

パナソニック プロダクションエンジニアリング株式会社（本社：大阪府門真市松葉町2番7号）は、パナソニックグループにおけるモノづくりの課題解決に向けたエンジニアリングからシステム開発までを手がける。新規事業として医療福祉分野にも進出。社員数543名（2014年4月1日）。

<http://panasonic.co.jp/pptc>

## ソリッドワークス・ジャパン株式会社

〒141-6020 東京都品川区大崎2-1-1 ThinkPark Tower

TEL: 03-4321-3600 (代表)

FAX: 03-4321-3601 (代表)

E-mail: [info@solidworks.co.jp](mailto:info@solidworks.co.jp)

[www.solidworks.co.jp](http://www.solidworks.co.jp)





# 日本ライフライン株式会社

日本の医療現場に近い存在として、現場のニーズへの確かつ迅速に対応した製品の開発にSolidWorksが下支え



日本ライフラインが開発・製造したアブレーションカテーテル Fantasistaシリーズ。心臓の中のさまざまな部分を電流で焼いて治療するため、カテーテル先端のカーブ形状、電極形状、直径が異なった機種が各種ある。

→ 日本ライフライン株式会社（本社：東京都品川区東品川2-2-20）は、医療用機器の輸入・製造・販売会社。特に心臓まわりの医療機器が専門で、「病める人のために最新最適な医療機器を提供することを通じて社会貢献する」が創業以来の経営理念。設立1981年2月6日。資本金21億1,500万円。売上高220億8,900万円（2010年3月期）。従業員数515人（連結、2010年3月末現在）。

医療機器の輸入・製造・販売会社である日本ライフライン株式会社では、不整脈治療に用いるアブレーションカテーテルを、SolidWorksを用いて3次元設計している。3次元CADは、カテーテルの使い手である医師の要望に対応して、ハンドルの握り心地やカテーテルの曲がり具合などを直感的に設計・繰り返しの修正も短時間ででき、光造形にもスピーディに対応できる。海外製品が多い医療機器業界にあって、医師とFace to Faceで話し、要望を直接聞くことのできる国産メーカーの強みを発揮するために、SolidWorksをさらに活用していこうとしている。

## 人の命に触れる道具だからこそ医師の要望にはきめ細かく対応したい

日本ライフラインは、1981年に心臓ペースメーカーの輸入販売からスタートし、1999年からは、自社製品の開発・製造にも着手した。海外製品が多い医療機器業界において、日本の医療現場に近い存在として、現場のニーズへの確かつ迅速に対応した製品の開発に取り組んでいる。

同社製品の中でも、不整脈治療に用いるアブレーションカテーテルは、国内トップシェアを獲得している。アブレーションカテーテルとは、脈が速くなる頻脈性不整脈の原因となっている部位を、高周波電流で局所的に焼灼（しょうしゃく）して治療する医療機器だ。医師が操作するハンドル、数十センチ長のカテーテル（中空の管）、先端部の電極という3つの部分で構成される。治療の際には、太ももの付け根などを局所麻酔してカテーテルを血管へ挿入し、心臓に達したところで高周波通電をして患部を焼灼したら、カテーテルを抜き取り、太ももの小さな傷口の止血を行う。全身麻酔をして胸を切り開く外科手術に比べて、患者の負担が圧倒的に少ない。

「アブレーションカテーテルも輸入品から始まりました。しかし、日本人の心臓や血管は欧米人の8割程度の大きさですから、サイズがいまひとつ適合しません。ハンドル部分も大きすぎます」と、日本ライフライン株式会社 リサーチセンター 開発課の榎田拓也氏。医師の繊細な手の動きにも馴染むように、ハンドルの形状と動き、カテーテルの柔らかさ、曲がり具合などをカスタマイズすることが求められたのだ。「要望は医師1人1人ですべて異なります。Face to Faceで要望を直接聞き、きめ細かく対応するために、自社開発・自社製造をスタートしました」と榎田氏は言う。

日本では年間約3万件のアブレーションカテーテル治療が行われるが、現在では、その約半数が日本ライフラインのカテーテルを使っている。

## 設計変更を確実に図面にまで反映させられる3次元CAD

アブレーションカテーテルの自社開発用に、最初に導入した設計ツールは2次元CADのAutoCADだった。ビジネスが軌道に乗り、設計者が増えてくると、3次元CADがほしいという声が強くなった。「ハンドル部分は樹脂成型品であり、持ちやすいように微妙な曲面をコントロールするためにも3次元のほうが設計しやすい。カテーテル内部には、直径2ミリほどの空間に、温度センサや20本ぐらいの導線などを詰めますから、空間を有効利用するために3次元の力が必要だ」と榎田氏。

また、個別要求を満たすためには、一度設計したものを変形する作業が繰り返し発生するが、設計変更を確実に図面にまで反映させるためにも、3次元化が必須だった。

SolidWorksを導入したのは2007年のことだ。現在では、設計者全員がSolidWorksを使いこなしている。

「図面作成もSolidWorksのほうが便利。3次元モデルを画面で参照しながら、細かい注記を漏れなく記載できます」と榎田氏は言う。

## 社内営業、販売代理店、部品製造会社との意思の疎通もスムーズ

同社では日本の医療現場の要望を的確に製品に反映させるため、日本人の心臓の原寸モデルを製作し、事前に検証できるようにした。

「入手した心臓スキャンデータをSolidWorksに取り込み、光造形で、透明な心臓モデルを作りました。この心臓モデルを作ったことで、アブレーションカテーテルやその他のカテーテルをどこからどういう角度で挿入すれば患部へ到達するかなど、カテーテルの細かい動きを詳しくチェックすることができるようになったのです」と榎田氏。

ただしCTスキャンデータを使って光造形を作る作業には、大変な手間と時間がかかった。CTスキャンは1ミリ単位の断層のデータであるため、相互につながらない。SolidWorksで画像1つ1つをスケッチし直したことで、立体を形成できた。

- 日本の医療現場に近い存在として、現場のニーズへの確かつ迅速に対応した製品の開発
- 日本人の心臓の原寸モデルで、医療現場の要望を的確に捉え製品化に成功
- 直径2ミリのカテーテル内部空間を有効に活用した高密度設計の実現
- 見てすぐわかる3次元で、医師、社内、協力会社とのコミュニケーションもスムーズ
- 切削、金型などの協力会社で、SolidWorks生データをCAMデータ生成に活用

**チャレンジ:** 2007年のSolidWorks導入時に、「医療機器業界ではSolidWorksが普及しており、使いやすい3次元CADだという印象がみんなの間で定着しているため、他のCADを使いたい、比較検討したいという声はまったく起きませんでした」と樹田氏と言う。

**ソリューション:** 3次元化で設計変更への対応力が大幅に強化されたが、設計者はさらなる苦心を重ねている。

カテーテル先端がどこにどれだけの強さで当たっているかが、レントゲン画像を見なくても手元の感触だけでわかるようなスパードクターであればあるほど、要求が厳しいのだ。ある医師の要求に対応するためには、ハンドル形状やカテーテルの柔軟性だけでなく、カテーテルを構成している部品一つ一つを見直し、再設計を行う必要があった。



リサーチセンター 開発課  
樹田 拓也氏

設計変更の効率も大きく向上した。

まず設計者は、「ここを大きくすると握りやすくなるだろうか」など、試行錯誤を重ねやすい。社内の営業担当者や代理店に意見を聞くとともに、3次元画像は見てすぐわかるので、意図を説明しやすいし、有益な指摘もたくさんもらえる。さらに、短期間で光造形を作って、医師に握り心地など確かめてもらえる。

部品製造会社には、3次元データと紙図面を渡しているが、ここでも3次元画像を見てもらうことで意思の伝達がスムーズになった。切削や金型などの協力会社との間では、SolidWorksの生データを渡してCAMデータ生成に利用してもらうこともある。

最近取り組んでいるのが、カテーテル構造の一大変革だ。均等な厚みを持った中空のチューブに数多くの導線を後から通す従来の構造ではなく、内部の要素と外壁のチューブを最初から一体化して設計・製造しようと考えている。このほうが、ごくわずかな手の動きにも追従するカテーテルを作れるのだ。SolidWorksを使いこなし、樹脂成型の工程まで協力会社と何度も打ち合わせを重ねてきたからこそ、生まれた発想ともいえるだろう。

### 技術文書の承認・変更履歴管理にもEnterprise PDMを活用

図面管理には、SolidWorks Enterprise PDMを導入して、図面管理と承認ワークフローの両面をフル活用している。

さらに、図面とは別に、開発・技術・品質管理の文書データの一元管理にも、SolidWorks Enterprise PDMを活用している。

医療機器開発では、技術文書、特に製品試験結果の技術記録書をきちんと管理することが重要で、監査やトレーサビリティでも入念なチェックが入る。従来は、表計算ソフトで台帳を作って管理してきたが、SolidWorks Enterprise PDMを使うことで、文書の変更履歴も承認の履歴も自動的に記録されるようになった。

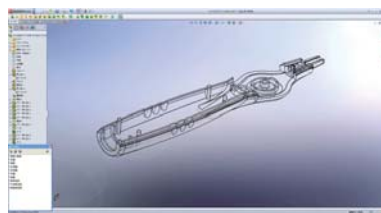
「医療機器は、企画から開発、申請、承認まで5～6年かかる長いプロジェクトですから、技術文書の管理には相当な工数を取られていました。今では、整理番号を指定するだけで、後の登録・管理作業は半自動化。検索も容易にできるようになって、情報共有のレベルアップにも役立っています」と樹田氏は語る。医療現場では、SolidWorks Enterprise PDMは、単にエンジニアリングで利用されるだけでなく、医療文書管理をしている事務系や間接部門でも監査やトレーサビリティができると評判だ。

### 組立手順書のレベルアップを目指して3DVIAを導入

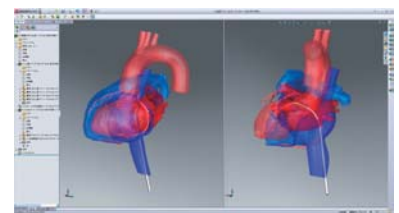
次の課題は、組立手順書のレベルアップである。

アブレーションカテーテルの組立は、日本ライフライン社内で細心の注意を払って行う。だからこそ、組立手順書には、3次元の図を添えてよりわかりやすくしたい。3DVIA Composerを1ライセンス導入して、準備を進めているところだ。

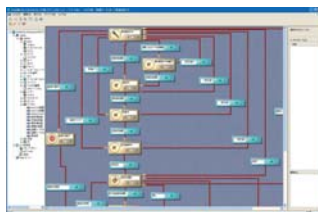
「PDMとの連携を深めて『設計スマート化』も計画中です。SolidWorksを活用することで設計をさらにスピードアップして、医師や患者さんの個人的なニーズへの対応力を一層強化していきたい」と樹田氏は意欲的に語った。



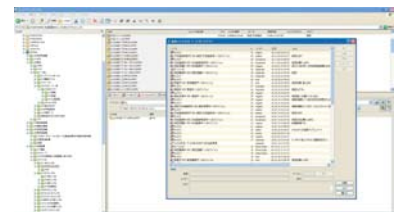
ハンドルを握りやすい形状にしたり、カテーテルのしなやかな動きをチェックしたり、直径約2ミリの電極部分に、焼灼装置、温度センサ、約20本の導線などを空間効率よく配置したりするために、3次元を活用する。



心臓のCTスキャンデータを元に、SolidWorksを使って光造形データを作成して、正確な「日本人の心臓モデル」を作り上げた。人間の心臓は、本人の握りこぶし程度の大きさ。日本人は欧米人の8割程度の大きさで、女性はさらに小さい。



承認ワークフローを柔軟にカスタマイズして、SolidWorks Enterprise PDMをフル活用している。



CAD図面だけでなく、技術文書もSolidWorks Enterprise PDMで集中管理。文書のバージョン管理も、変更履歴・承認履歴もきちんと記録されて、監査の資料としても活用できる。

日本ライフライン株式会社  
本社：東京都品川区東品川2-2-20  
設立：1981年2月6日  
資本金：21億1,500万円  
売上高：220億8,900万円(2010年3月期)  
従業員数：515人(連結、2010年3月末現在)

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

### ソリッドワークス・ジャパン株式会社

〒108-0022 東京都港区海岸 3-18-1 ピアシティ芝浦ビル  
TEL.03-5442-4001(代表)  
FAX.03-5442-6256(代表)  
E-mail:info@solidworks.co.jp  
URL:<http://www.solidworks.co.jp>

# 株式会社今仙技術研究所

福祉の立場から体に配慮した設計を実現するために3次元設計を導入。軽量の追求と開発期間の半減にも成功。



海外製品が多いなかで、労災リハビリテーション工学センターが国内で初めて開発したLAPOC義足システムは、今仙技術研究所が製作を担当し、現在でも改良を続けている

→ 「ナイトホーン」をはじめナイトブランドの自動車部品メーカーとして知られる今仙電機製作所。同社が60年以上にわたって培ったメカトロニクス技術を受け継いで設立された研究開発機関が今仙技術研究所である。本社愛知県犬山市。設立1982年。資本金2000万円。従業員数38人。

精度の高い干渉チェックで軽量を追求できること、設計期間を半減し、コストも低減できること。福祉機器メーカーの株式会社今仙技術研究所(以下、「今仙技術研究所」)では、SolidWorksの導入によって、義足の設計に大きな成果をあげた。

今後は、義足や電動車いすの使用者であるお客様とのコミュニケーションにもソリッドモデルを利用していく。利用者ひとりひとりの要望にこれまで以上にきめ細かく対応するために、3次元が持つ力を活用していきたいと考えているのである。

「より軽い義足」を追求するために設計を3次元化

今仙技術研究所は、「人間とメカトロニクスとの調和」を目指して、電動車いす、義足などを開発・製造してきた。

電動車いす製造では、35年近い研究開発の歴史を持ち、重度障害者を対象にした本格的な電動車いすの分野では、スズキ株式会社と国内シェアを二分する立場にある。

義足は、膝継手を中心にさまざまな部品を組み合わせ使用ユーザー1人1人の要求に合わせるのは義肢製作所の役目であるが、義肢製作所に対してすべての部品を1社でトータル提供できるメーカーは、国内では今仙技術研究所だけである。

義足の最大の要件は、軽さである。飛行機業界が比較に出されるほど、軽さにこだわる。

「義足部品は、1年から3年で取り替えることを前提に、1グラムでも軽くすることに神経をつかいます。しかも、安全性を犠牲にすることは許されません」と、技術部 技術三係 係長代理 鈴木光久氏は設計の厳しさを説明する。

一度使った図面を再利用することはほとんどない。新製品を開発するたびに、「従来品の20%減量」などの大きな目標を立てるため、流用設計では対応できないからだ。

3次元設計を早くから取り入れたのも、軽さへのこだわりが徹底しているためである。義足の設計部門では、従来使っていた「MicroCADAM Helix」が開発中止になったため、2000年9月ごろから新しい3次元CADの導入検討を始めた。

選定にあたって重視したのは、使いやすさと将来性の2点である。

鈴木氏は、ハイエンド3次元CADの操作を学んだことがある。「有限要素法による解析までやって、3次元設計の良さを十分に理解できましたが、使いにくさが大きな壁になりました」。自社で導入するなら、使いやすい製品を選びたいと考えていたのだ。

ベンダーの都合で製品そのものがなくなってしまうようなことが二度と起きないように、主流となる製品を選ぶことも重視した。その結果、選んだのがSolidWorksである。

試作期間が大幅に短縮でき、設計期間が半減

今仙技術研究所では、設計した義足の部品を協力会社で製造し、組みつけを社内で行う。試作品を組みあげた後、ISO規格に沿って耐久試験などを行い、試作を2~3回繰り返す。試作が良いと判断できたら、10人以上のモニターに臨床試験をしてもらう。さらに、国に申請して認可を受けたらようやく、量産することができる。義足開発は、全体で2~3年を要するのである。

SolidWorks導入の最大の効果は、軽量かつコンパクトな義足を開発しやすくなったことだ。

干渉チェックができるうえ、部分修正が全体に反映されるため、設計効率もあがった。膝継手には、「膝が振れて健常者と同じ歩きかたに見えるもの」「あぐらをかけるもの」「軽快に走れるもの」「高齢者でも転倒しにくいもの」などさまざまなニーズがあるが、テーマを追求しながらの試行錯誤作業もやりやすくなった。インターネットが普及している今、利用者同士がさまざまな意見や情報をやりとりし、よりよい製品や新しいものが求められるようになってきた。体の一部として利用するため、要求は今まで以上に厳しくなっている。これに適切に応えることができるようになったのである。

試作期間も半減した。従来は、図面に詳細寸法を記入して協力会社へ依頼すると、1ヵ月以上かかって部品の試作品が出来上がってきた。現在は、3次元モデルの重要な場所にだけ寸法を記入して協力会社へ渡すと、2週間で部品が出来上がる。

- スピーディな干渉チェックにより、義足の軽量化設計が容易に
- 試作期間半減
- 開発期間半減
- 「eDrawings」などの活用でプレゼンテーション力アップ

チャレンジ：2次元CADのときには、義足のフレーム上に10～20カ所の断面をとり、それぞれの断面での部品形状を設計者が予測しながら干渉をチェックしていた。多数の断面図を描くのは時間がかかるうえ、正確さにも難があった。義足に最も強く求められる軽量化を実現するためには、正確でスピーディな干渉チェックを前提に、何度でも試行錯誤のできる設計環境が求められた。

ソリューション：CADの選定時には、展示会に足を運んだりベンダーにデモを依頼して、さまざまな3次元CADを比較検討した。使いやすさを重視していたため、実際の利用者の生の声にも耳を傾けた結果、SolidWorksの評判がよかったのである。現在、5セットのSolidWorksを、設計に使っている。精度の高い干渉チェックがスピーディにできるため、軽量化を追求しての試行錯誤も自在にできるようになった。

「SolidWorksの生データで対応できる試作業者も出てきました。アノテーション(注釈)情報まで一気に伝達できて非常に便利。主流となるCAD製品を選んでおいてよかった」と鈴木氏は喜ぶ。設計期間の短縮と試作期間の短縮の相乗効果によって、試験期間を除いた開発期間は半分ぐらいに短縮できた。

「ソリッドデータと図面を柔軟に組み合わせて利用できるのもSolidWorksの魅力です」と、技術部 技術三係 後藤学氏は言葉を添える。以前のCADに比べて、SolidWorksは2次元との連携が格段に優れている。「テキストも入力しやすいし、図面化した後でも設計変更が反映されるため、非常に助かっています」と後藤氏は強調する。

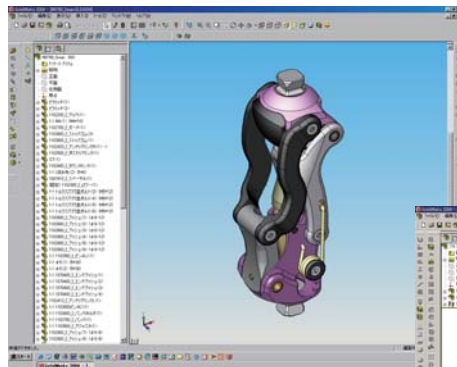
個人にフィットする製品を作るために3次元パワーを活用

こうした成果を受けて、車いすの設計者もSolidWorksを使い始めた。

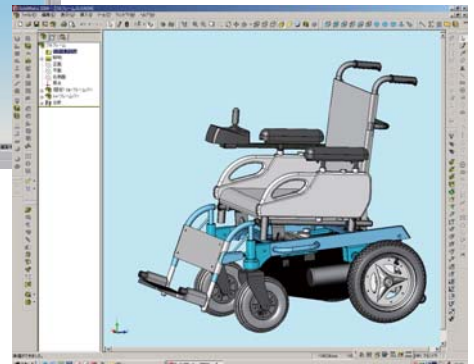
電動車いすは、数百点の部品で構成されており、機構系と電気系に分かれて、総勢6人程度のチーム設計をする。したがって、主に1人で設計を担当する義足以上に、3次元化の効果が大きいと期待される。また、使用者と直接折衝してきめ細かく対応する製品であるため、設計変更が容易にできる点も有利に働くはずだ。

「車いすの場合、当社の営業担当者が、お客様と相談するときのコミュニケーション力向上に利用できます。たとえば背の高いお客さまに対しては『足置きを前方に出してはどうですか』とことばで提案するだけでなく、仕様書の表の数値をちょっと変えるだけで、足置きを前方に出した場合の車いす全体の3次元モデルを見せることができるのです」と鈴木氏。さらに後藤氏は、「本来は義足だって、その人専用の仕様を作り込みたいのですが、コストの関係でそれはむずかしい。ただ、SolidWorksの機能を活用することで、セミオーダーの義足を開発することならできるのではないかと考えているのですが…」と腕を組んだ。

すでに、学会などの機会があるたびに、今仙技術研究所の営業担当者は、SolidWorksの画像を示しながら新機能をプレゼンテーションすることに慣れている。大学から特殊な製作要望が来たときなどは、「eDrawings」の画像を添付して研究開発のテンポを速めることもあたりまえになった。設計者のために導入されたSolidWorksは、福祉機器使用者をより幸福にするための道具へと可能性を広げつつある。



義足は多数の部品でできている。中心となる膝継手の部分だけで使用する部品は約50点



設計者は全員が「COSMOSWorks」を使いこなす。耐久試験で予想外の結果が出たときも、解析によって、最善の補強策を短時間で決定できる

株式会社今仙技術研究所

所在地：愛知県犬山市大字犬山字東古券419番地

設立：1982年(昭和57年)4月2日

資本金：2000万円

従業員数：38名

事業内容：(1)福祉機器(電動車いす・骨格構造型義足・その他)の研究開発、及び製造販売

(2)電気、機械応用製品の研究開発、及び製造販売

[www.imasengiken.co.jp](http://www.imasengiken.co.jp)

ソリッドワークス・ジャパン株式会社

〒108-0074 東京都港区高輪3-13-1 高輪コート5F

TEL.03-5447-8080

FAX.03-5447-8088

E-mail:info@solidworks.co.jp

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

 SOLIDWORKS