

MAKO SURGICAL 社

SolidWorks のテクノロジーで部分膝関節形成手術の可用性を拡大



SolidWorks ソフトウェアを使用することにより、MAKO では、米国食品医薬品局の認可を受けた初のロボットアーム整形外科システムを開発しました。

膝が変形性関節症にかかって激しい痛みで苦しむ患者に施すことのできる外科治療は、通常、人工膝関節置換術や部分膝関節形成手術などになります。後者の治療の方が侵襲性の少なさから望ましいと言われていますが、この治療は手技に優れた整形外科医が行う必要があったため、実際には、利用できる患者は多くありませんでした。

MAKO Surgical 社は、部分膝関節形成手術の施行で整形外科医を支援する外科的ソリューションおよび精密な技術を開発するために、2004年11月に設立されました。その努力が MAKOplasty® となって結実し、一貫した精度を再現して、この治療を広く患者に施すことができるようになりました。部分膝関節形成手術は、人工膝関節置換術と比較すると、早期から中期の膝変形性関節症の患者を対象とした、骨と組織を維持する治療法です。しかし、手動で施行する場合、技術的に難しくなることがよくあり、結果も一定しません。

MAKO のロボットアームシステム - 米国で認可を受けた初のロボットアーム整形外科システム。FDA (Food and Drug Administration) - 外科医がインプラントの輪郭に合わせて膝の内側 (内部) 区画、蓋大腿 (上部) 区画、または両区画を形成できるよう支援します。3次元視覚化システムを使用して事前に手術の計画を立てることにより、RIO® ロボットアームインタラクティブ整形外科システムは、外科医が精密な膝形成を施行し、同社の RESTORIS® インプラントを最適に配置できるよう支援します。

MAKO の共同創業者で上級副社長兼最高ビジョン策定責任者の Rony Abovitz 氏によると、治療をサポートするロボットアームシステムを開発するには、高度な3次元設計ツールおよびシミュレーションツールが必要でした。「MAKO を設立する前、部分膝関節形成手術を施行して一貫して優れた成果を上げた外科医はほとんどいませんでした。」と、Abovitz 氏は説明します。「当社は、この外科技術を体系化し、より多くの外科医が再現可能な精度でこの治療を施行できるよう、コンピュータ制御のロボットが支援するシステムの開発に着手しました。このため、ロボットの概念を開発して視覚化し、我々のアイデアを外科医に伝えることができる、3次元設計プラットフォームが必要になりました。」

課題：

外科医が厳密な部分膝関節形成手術を施行できるよう支援するロボットアームインタラクティブ整形外科ガイダンスシステムを開発します。

ソリューション：

SolidWorks 設計およびシミュレーションソリューションを実装して、ロボットアームインタラクティブ整形外科システムの設計をモデル化し、改良します。

結果：

- 開発サイクルを短縮
- プロトタイピングコストを削減
- 急増する患者への膝治療オプションが拡大
- 写実的なレンダリング機能を獲得

MAKO は、SolidWorks® の設計ソフトウェアでシステムを開発することにしました。これは、SolidWorks ソフトウェアが使いやすく、高度なサーフェスツールを備え、強力な大規模アセンブリ機能とモーションシミュレーション機能を搭載しているためです。MAKO は、複数の SolidWorks ソフトウェアライセンスを保有しているほか、SolidWorks 認定代理店である The SolidExperts から提供されるトレーニングとテクニカルサポートを活用しています。

革新的な外科治療を視覚化

MAKO では、SolidWorks ソフトウェアを使用して、システムのあらゆる側面を開発しています。その範囲は、きわめて忠実な触覚応答によって人間のような対話性を実現する独自のケーブル駆動式ロボットアームから、これまでにない形成用インプラントおよび機器に及びます。「MAKO の設計者は、SolidWorks 3次元視覚化ツールを使用して、設計概念をすばやく調べて改良を図り、同時に、開発時間を短縮し、プロトタイプングコストを削減することができます。」

SolidWorks ソフトウェアは、当社にとって重要なツールでした。」と、Abovitz 氏は強調します。「RIO®の開発は非常に困難な作業でした。開発を成功させるには、複雑なサーフェスの触覚誘導と視覚化を仮想オブジェクトにモデル化できることが不可欠でした。SolidWorks ソフトウェアのおかげで、時間と費用を節約しつつ、このことを実現できました。」

外科的精度の支援

今日、米国全体で 50 名を超える外科医が MAKOplasty® の部分膝関節形成手術を施行しており、その数は増え続けています。外科医にロボットアームシステムを提供するには、高度な技術精度だけでなく、システムパフォーマンスへの絶大な信頼が必要になります。MAKO のエンジニアは、SolidWorks Simulation ソフトウェアを利用して運動学および生体力学のスタディを実行し、設計を検証して改善を図ります。また、3次元プリンタでコスト効率に優れたラピッドプロトタイプングを実現します。

「SolidWorks ソフトウェアを使用すれば可能な限り優れた設計を実現できるため、外科医による部分膝関節形成手術に必要な精度を確保できました。」と、Abovitz 氏は指摘します。

豊富なコンフィギュレーションと鮮明なレンダリング

MAKO は、SolidWorks ソフトウェアの設計コンフィギュレーション機能を利用して、多種多様な患者生体構造をインプラント形状の開発に組み込んでいます。100 を超える匿名の膝 CT スキャンから取り込んだ形状データを定量化して、RESTORIS® MCK MultiCompartmental Knee System 用に 8 種類のインプラントサイズコンフィギュレーションを作成しました。それぞれのコンフィギュレーションには、300 を超える SolidWorks 設計テーブルパラメータが含まれています。このようにさまざまなパラメータを個別に制御することによって、きわめて正確な解剖学的インプラントモデルが構築されるため、外科医は患者の実際の膝形状に、インプラント形状をぴったりと合わせるすることができます。

また、同社では PhotoWorks™ の写実的レンダリングツールを使用して、システムの仕組みを表示しています。「写実的レンダリングは、当社にとってきわめて重要です。」と、Abovitz 氏は指摘します。「概念にどのような違いがあるのかがわかり、外科医とマインドシェアを獲得するのに役立っています。」

「SOLIDWORKS ソフトウェアを使用すれば可能な限り優れた設計を実現できるため、外科医による部分膝関節形成手術に必要な精度を確保できました。」

Rony Abovitz 氏

上級副社長兼最高ビジョン策定責任者



PhotoWorks レンダリングソフトウェアで、MAKO は写実的なレンダリングを作成してシステムの仕組みを表示します。



MAKO Surgical Corp.
2555 Davie Road
Fort Lauderdale, FL 33317, USA
Phone: +1 954 927 2044
www.makosurgical.com
VAR: The SolidExperts, Fort
Lauderdale,
Florida, USA

● 本社
● Dassault Systèmes SolidWorks Corp.
● 300 Baker Avenue
● Concord, MA 01742 USA
● Phone: +1-978-371-5011
● Email: info@solidworks.com

日本本社
Phone: +81-3-5442-4001
Email: info@solidworks.co.jp

大阪オフィス
Phone: +81-6-7730-2702
Email: info@solidworks.co.jp

