

より良い視力への安全な矯正

WaveLight は、MKS Instruments のレーザー光源と
レーザービーム分析に助けられています



 WaveLight®

医療用レーザー システムの開発と製造には多くの課題があり、安全要件も重要です。医療技術メーカーがサプライヤーを非常に慎重に選ぶのも不思議ではありません。

Alcon の子会社で屈折矯正手術のマーケットリーダーである WaveLight GmbH は、高品質のレーザー システムの開発、製造、保守に MKS Instruments の製品を使用しています。 Spectra-Physics レーザー光源は、WaveLight® FS200 フェムト秒レーザーシステムに 10 年以上統合されており、レーザーパワーとエネルギーの測定、およびレーザービーム解析のための Ophir ソリューションは、開発から保守までのプロセス全体で採用されています。何百万人もの患者がこのコラボレーションの恩恵を受けています。

屈折矯正手術には最高の品質が必要です

屈折異常を持つ人々の数は増加しており、その多くは屈折矯正に限界を感じているため、レーザー治療による視力矯正を受けています。このように、屈折矯正手術は世界的にますます重要になってきています。レーザーを使用して目の屈折異常を修正するための最新の診断および外科技術の観点から、最先端の企業の 1 つに WaveLight GmbH があります。世界有数の眼科企業である Alcon の子会社である WaveLight は、ドイツの 3 か所で高品質のレーザーおよび診断システムを開発および製造しています。

WaveLight® FS200 フェムト秒レーザーと WaveLight® EX500 エキシマレーザーで構成される WaveLight® Refractive Suite の発売以来、数千のこれらのシステムが世界中で運用されており、何百万人もの患者が Refractive Suite で手術を受けています。

製品：

- Spectra-Physics® レーザー光源
- Ophir® BeamSquared®
- Ophir® 3A-FS センサー
- Ophir® SW
- Ophir® LT655
- Ophir® PE50U センサー

適用分野:

- 屈折矯正手術

アプリケーション、レーザー光源:

- WaveLight® の一部 FS200 フェムト秒レーザー

アプリケーション、測定技術:

- すべての Wave Light レーザーシステムの開発、製造、サービス

利点、レーザー:

- フェムト秒範囲における最高の精度と信頼性に基づいたレーザー光源のカスタム開発

利点、測定技術:

- 高い測定精度
- 包括的な SW 機能





図 1: WaveLight は、バイエルン州プレザートでのレーザーシステムの製造において、精度と信頼性を非常に重視しています。

この圧倒的な信頼は偶然の一致ではありません。

WaveLightは、開発と生産の両方で精度と品質を非常に重視しています。レーザー光源はそれに応じてテストされ、選択されるため、レーザー測定技術に対する要件はそれに応じて高くなります。

開発から承認までの長い道のり

レーザーシステムの重要なコンポーネントは、レーザー光源そのものです。WaveLight® Refractive Suiteの開発中、開発エンジニアは最初に市場をくまなく調べて、適切なレーザー光源が標準で利用できるかどうかを確認しました。

フラップの切断、つまり角膜の切開のために、WaveLight は、出力が 1 ～ 2 ワット、パルス幅がフェムト秒範囲の赤外線スペクトルのレーザー光源を探していました。開発者は、MKSで求めているものを見つけ、Spectra-Physics レーザー光源を選択しました。

慎重なテストの後、チームは標準のパルスレーザー光源を決定しましたが、これは WaveLight の個々の要件を満たすように適合させる必要がありました。レーザーの寸法、統合されたインターフェース、および電源はすべて、WaveLight のニーズを満たすように最適化されています。これは過小評価してはならないプロセスです！ ラボでの実験セットアップからプロトタイプに移行するには、通常数ヶ月かかります。最初のプレシリーズ製品をテストする準備が整うまでに 1 ～ 2 年かかります。5 年後、レーザーシステムはヨーロッパで承認され、さらに 3 年後には世界的な承認も取得しました。

ここでの利点: Rankweilにある Spectra Physics レーザーのMKS 生産施設は、医療機器の設計と製造に関する一般的な品質基準 EN ISO 9001 および EN ISO 13485に従って認定されています。



図 2: WaveLight® Refractive Suite は、最高の精度で屈折異常を修正するための最速の可能性を提供します。

WaveLight の Corneal Refractive R&D 責任者である Mario Krafke 氏は次のように付け加えています。「優れたプロトタイプを作成するだけでは不十分です。安全な承認プロセスを正常に完了し、連続して製造されたときに製品の品質が高いままであることを確認することが不可欠です。しかし、適切な資格があれば、多くのプロセスを大幅に簡素化できます。全体として、最初のSpectra-Physics レーザー光源をセットアップする際にMKS開発者と非常に緊密に協力したため、多くの落とし穴を回避できました。」

品質パラメータの計量試験

レーザー光源の品質を評価する場合、一般的に使用される測定量は、ビーム伝搬比M2で表されるレーザーの焦点合わせ能力です。そのため、Spectra-Physicsでの生産および入荷品の検査だけでなく、WaveLightでのレーザー光源の調整にも使用されている追加のMKS製品があるのです。それがOphir BeamSquaredです。

この完全に自動化されたカメラベースの機器は、1分もかからずに、連続波レーザーのビームプロファイルと、今回のようにパルスレーザーのビームプロファイルを確実に測定します。フェムト秒レーザーシステムのレーザー光源に関しては、メーカー側と顧客側の両方でテストに同じシステムを使用することには明らかな利点がありますが、Ophir製品は角膜内組織のアブレーションに使用されるエキシマレーザーの測定にも使用されています。

Mario Krafke は次のように説明しています。

「私たちの最優先事項は、レーザーシステムの品質です。そのため、Ophir 測定技術は当社で日常的に使用されています。すべてのレーザーシステムは、最初は製造プロセスで、また試運転とメンテナンス中に、細心の注意を払ってテストされています。これを行うために、当社の世界規模のサービスチームは、製造とまったく同じ製品を使用し、常に同等の結果を保証します。」
WaveLight は、Ophir 3A-FS サーマルセンサーと Ophir PE50U パイロエレクトリックセンサーを使用して、レーザーパワーとレーザーエネルギーをそれぞれ測定します。後者は、特別なコーティングにより、損傷閾値が高くなります。

「信頼性の高いレーザーシステムの制作に成功することは、スプリントではなくマラソンです。望ましい製品品質を確立したら、それを確実に維持する必要があります。」

Mario Krafke, R&D 角膜屈折の責任者

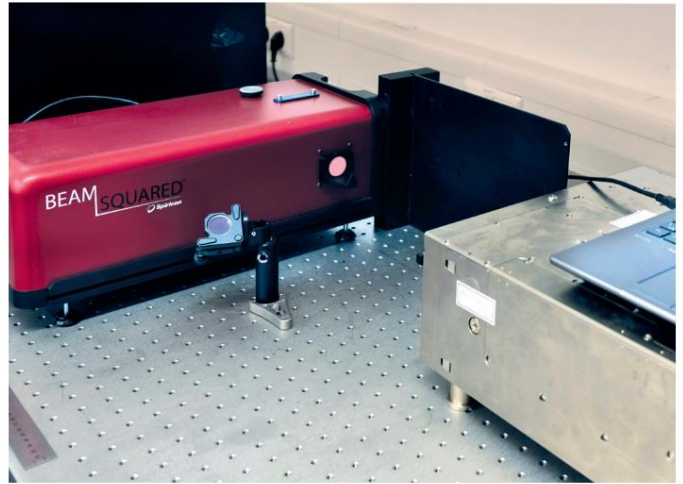


図 3: フェムト秒レーザーのビームプロファイルはOphir BeamSquared 解析システムによりチェックされます。

同時に、OEM センサーとして、193nm の使用波長に合わせて特別に校正されているため、絶対測定精度がさらに向上します。レーザーシステムの測定を完了するために、WaveLight は、ビームプロファイルを決定するため、大型のLT665 シリコンカメラを備えたこれらのカメラベースの機器を使用しています。

Ophir の包括的なソフトウェアは、Mario Krafke が述べているように、測定技術を選択するための重要な要素の 1 つでした。「測定精度は私たちにとって重要な基準でした。また、BeamGageソフトウェアの様々な機能とPCへの直接インターフェースにより、作業が容易になりました。」

継続的な品質保証

WaveLight® Refractive Suite は、現在 10 年以上市場に出回っており、これらのレーザーシステムで数百万回の手術が行われています。ここでの基本的な要件は、優れた品質です。これは、WaveLight と Spectra-Physics の開発チーム間の緊密なコラボレーションと、Ophir 測定デバイスを使用したレーザーシステムの綿密な測定が実を結んだ結果です。「私たちは、MKS との協力を非常に前向きなものと考えています。もちろん、どのサプライヤーと取引する場合でも、課題が発生することはありますが、ここでは常に建設的に解決され、サービスに重点が置かれています。ところで、これはヨーロッパだけに当てはまるわけではありません。他の地域でのオンサイトサービスも非常にうまく機能しています。」と Mario Krafke 氏は説明しています。



MKSが選ばれる理由

基幹技術	実績あるパートナー	オペレーショナル エクセレンス	包括的な ポートフォリオ
最先端のプロセスを実現する 世界水準の技術と開発能力	お客様のきわめて複雑な問題を 解決するために、革新的で 信頼性の高いソリューション を提供するリーダーとしての実績	ビジネスのあらゆる側面に おける一貫した実行力	当社が展開する市場において 最も幅広い製品・サービス ソリューション
			

MKSフォトリソソリューション

MKS Instruments は、企業が最も困難な技術的課題を解決するのを支援します。世界最大のエレクトロニクスおよび産業企業の信頼できるパートナーである当社は、最先端の科学およびエンジニアリング機能を活用して、お客様のプロセス性能と生産性を向上させるソリューションを提供しています。Spectra-Physics、Ophir、Newport、および ESI は、MKS Instruments Photonics Solutions 部門のブランドです。Spectra-Physics は、画期的なレーザー技術とアプリケーションに関する深い専門知識を組み合わせ、精密な産業および科学研究アプリケーション向けの業界をリードするレーザーを提供します。Ophir は、レーザーパワー、エネルギーメーター、レーザービームプロファイラーなど、レーザーおよび LED 測定製品を専門としています。Ophir は、高性能 IR サーマルイメージングレンズと光学素子、および CO2 と高出力ファイバーレーザー材料加工用の光学部品も提供しています。Newport は、精密モーションコントロール、光学テーブルと防振システム、フォトリソ機器、温度センシング、光学部品と光機械部品を含む幅広いソリューションを提供しています。ESI システムは、フレキシブル PCB レーザー加工、高速 MLCC テスト、および CO2 レーザーベースのシステム HDI PCB および IC 基板製造のための市場をリードするソリューションを提供します。

MKS Photonics Solutions は、半導体、高度なエレクトロニクス、特殊な産業市場におけるお客様の能力と生産性の向上をサポートします。