



## レンズスター LS 900

術後屈折結果の向上を目指して

伝統と革新 - 1858年の創業以来、常に先見性を備えた思想と人々を魅了する技術を以て、卓越した信頼性を誇る革新的な製品を開発し“クオリティ オブ ライフ”の実現にいち早く取り組んで参りました。

 **HAAG-STREIT**  
DIAGNOSTICS

## レンズスター 卓越した測定結果を生む 光学式バイオメータ

1990年代後半からの光学式バイオメータの導入が、白内障手術に大きな変革をもたらす中、ハーグストレイトは、レンズスターLS900によってバイオメトリ―史の新しい章を今も綴り続けています。

レンズスターはレーザー光学式測定で角膜から網膜までの眼内パラメータすべてを高い精度で測定し、水晶体厚の測定が可能な光学式バイオメータとして初めて市場に投入されました。

新世代の多変数IOL計算式のひとつである、Olsen<sup>1</sup>式を搭載することで、レンズスターはIOL選択のための最適な情報をユーザーに提供します。

レンズスターの32の測定点を使用したデュアルゾーンケラトメトリーやオプションのT-コーンを用いたトポグラフィーは、トーリック眼内レンズ挿入の洗練された計画には欠かせないK値、乱視軸、乱視度数を、高い再現性と精度で測定します<sup>2,3</sup>。今後もレンズスターLS900は白内障手術で優れた術後屈折結果を得るための最適な計画プラットフォームを提供します。



## 水晶体厚の測定 – さらなる 屈折改善効果の向上<sup>4</sup>

レンズスターの優越性である水晶体厚の実測定はOlsen<sup>1</sup>IOL計算式に集約され、あらゆるタイプの眼に正確なIOL位置の予測結果を提供します。術後屈折結果の向上にレンズスターは最適な選択です。

## より正確なK値 – 最高のトーリック結果

高い精度の乱視や乱視軸の測定<sup>2,3</sup>を実現するデュアルゾーンケラトメトリーやT-コートポグラフィーならびに洗練された手術計画のためのトーリックIOL計算機能をレンズスターは備えています。

## 屈折矯正眼への対応 – 素早く高い信頼性

ShammasおよびMasketIOL度数計算法が、利用できる診療履歴を持たない屈折矯正後の患者への対応を可能にします<sup>5,6</sup>。

04 | 05 エキスパートのコメント

## レンズスター トーリックおよびプレミアム IOLへの最適な選択

» レンズスターは、光学式バイオメトリーで眼軸長をはじめ、前房深度および水晶体厚に至るまで極めて正確な測定を行うことのできる、驚くほど使い易いIOL度数計算一体型のツールです。同時にデュアルゾーンケラトメトリーは極めて正確で再現性が高いことを特徴としています。術後結果に高い正確性が求められるトーリックや他のプレミアムIOLを使い始める術者にとって、レンズスターは最適な選択肢です。«

WARREN E. HILL, MD, FACS  
MESA, ARIZONA, USA



水晶体厚に起因する問題

## 水晶体厚実測による 術後屈折結果の向上

角膜から網膜に至るまで眼全体を正確に測定することは、白内障手術における最適なIOL度数を予測する精度には不可欠な要素です。

レンズスターは、Holladay<sup>2</sup>式やOlsen<sup>1</sup>式など最新世代のIOL度数予測計算式を最大限に活用するために必要な全ての測定を行うことを初めて可能にした光干渉バイオメータです。今後のさらなる次世代の多変数計算式にも対応することができます。

レンズスターの測定には、中心角膜厚、前房深度、水晶体厚、眼軸長、ケラト値、角膜横径および瞳孔径の計測が含まれます。

デュアルゾーンケラトメトリー / T-コーントポグラフィ

## 正確な測定と直感的な操作のできる計画 - 最良のトーリック術後成績

レンズスター独自のデュアルゾーンケラトメータによる乱視軸と乱視度数の測定値は、トーリックとの併用にIOLメーカーが推奨している“ゴールドスタンダード”であるマニュアルケラトメトリー<sup>2,3</sup>に匹敵します。

近接して配置された32の測定点は、より精細なデータ出力をするとともにソフトウェアデータによる補完の必要性を最小化し、精度の高い測定を可能にします。

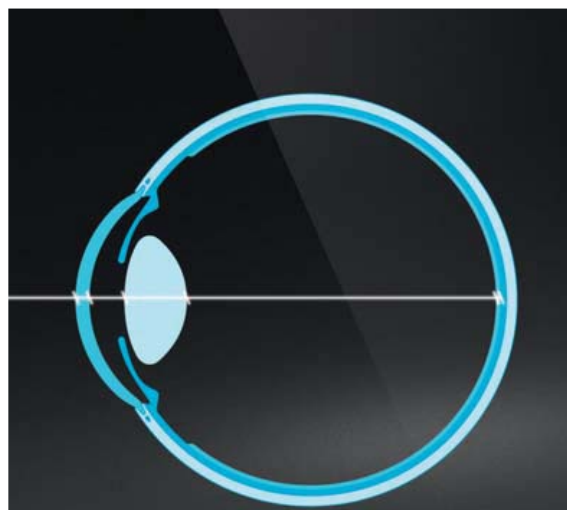
オプションを追加することで、レンズスターにT-コーントポグラフィアドオンユニットを取り付けることができます。T-コーンの追加により乱視軸と乱視度数の測定に加え、中心6mmの光学領域のトポグラフィマップを提供します。T-コーンの使用時にEyeSuiteIOLソフトウェアは、トポグラフィに加えてトーリックIOLの計画プラットフォームとしての機能も備えています。

手軽で高い信頼性-屈折矯正手術後例

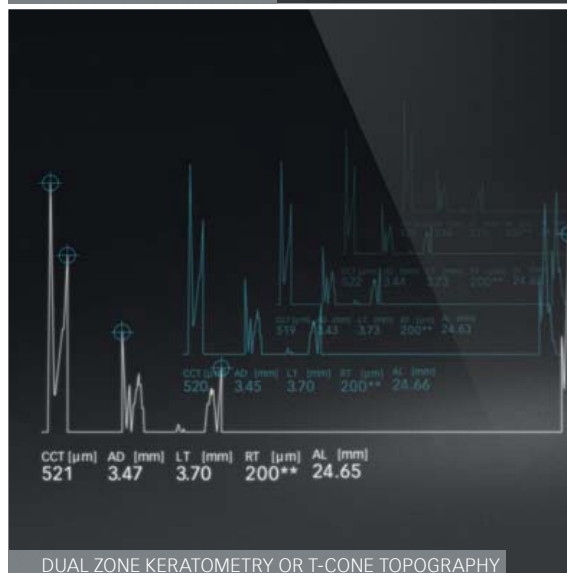
## 短時間かつ高精度、 より良い屈折改善結果を生む総合力

レンズスターの測定は、プロセスが短時間かつ被検査者の負担が少ないように最適化されており、ユーザーからの情報によると両眼5回ずつの測定が3分以内に終了しています。測定自体は瞬目や固視の逸脱を検出しつつ、白内障用の最先端テクノロジーであるDCM(DenseCataractMeasurement)モードが眼軸長の取得をより確実にします。また完全なバイオメトリーの精度を確保するために、必要に応じてすべての測定値を検証し調整することも可能です。

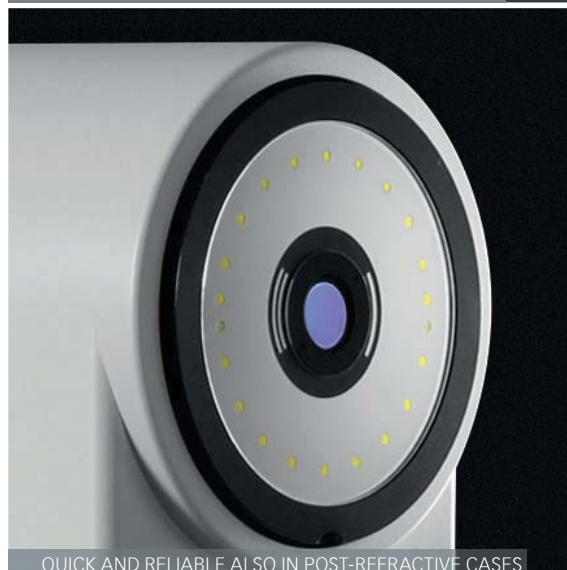
従来のIOL度数計算式にOlsen式を加えることで、EyeSuiteIOLソフトウェアは、屈折矯正手術後の患者に向けたプレミアムIOLの度数計算にも対応しました。Shammas No-HistoryやMasket計算式は複数の査読を経たスタディにおいてその有効性が認められており、クラス最高水準であるとされています<sup>5,6</sup>。



LENS THICKNESS MATTERS



DUAL ZONE KERATOMETRY OR T-CONE TOPOGRAPHY



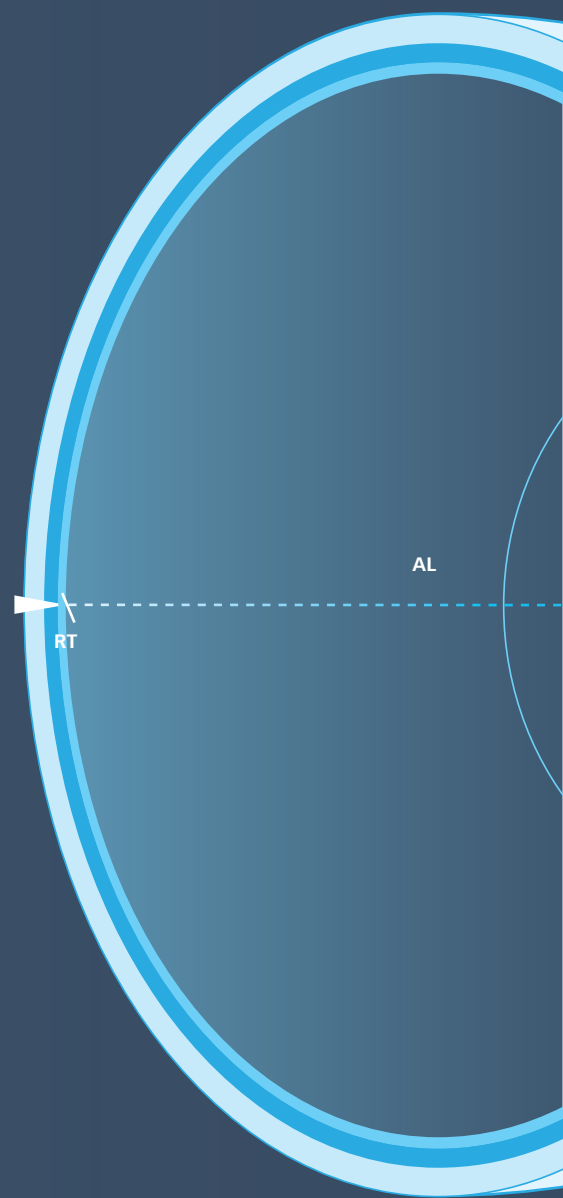
QUICK AND RELIABLE ALSO IN POST-REFRACTIVE CASES

## 完璧な光学式バイオメトリー オール イン ワン光学式 バイオメータとIOL挿入の 計画プラットフォーム

光干渉バイオメトリーは、白内障手術に大きな変革をもたらしました。OLCR: Optical Low-Coherence Reflectometryテクノロジーを備えたレンズスターは、光干渉バイオメトリーの可能性をさらに押し広げています。

Olsen式やHolladay2式などの最先端の多変数IOL度数計算式では、より洗練されたIOL度数計算に眼軸長とケラト値だけではなく、より多くのパラメータの測定が必要になります。レンズスターでは、すべての主要なバイオメトリーパラメータを速やかに測定することができます。

光干渉(OLCR)を使用することでレンズスターは、視軸上で眼の光学的な各構造体の寸法を一度に測定します。加えて、レンズスターでは角膜曲率や角膜横径などの測定を行います。



## 中心角膜厚<sup>CCT</sup>

レンズスターによる他のパラメータの測定と同様に、CCTの測定にも光干渉バイオメトリーは±2μmという非常に高い再現性を発揮します。CCTは緑内障診断に置いて重要なパラメータであり、またレーザー屈折矯正に対しての診断履歴が無い場合には、以前に近視または遠視どちらのレーシック手術を受けたかを判断するためにも使用されます。

## ケラトメトリー<sup>K</sup>/ トポグラフィー<sup>Topo</sup>

32の測定点を持つレンズスター独自のデュアルゾーンケラトメトリーは、トーリックIOLの選択の際にバイオメーターに求められ重要な要素である、球面度数<sup>7</sup>、乱視度数および乱視軸<sup>2,3</sup>の測定を高い正確性と再現性で行います。オプションのT-コートトポグラフィードオンユニットを使用することで、レンズスターは白内障手術の計画に重要な中心6mmの光学領域のフルトポグラフィーマップを提供します。

## 角膜横径<sup>WTW</sup>

眼の高解像度カラー写真上で角膜横径の各測定値のレビューができ、必要な場合にはユーザーが調整することも可能です。また角膜前房やサルカスヘフェイキックIOLを固定する際の使用においても高い信頼性が得られます。この値は最新のIOL度数計算式にも使用されます。

## 瞳孔径<sup>PD</sup>

周辺照明光のある条件下での瞳孔径の測定は、アポダイズ プレミアムIOLやレーザー屈折矯正術への適性を判断する指標に使用されます。

## 水晶体厚<sup>LT</sup>

最新のIOL計算式“Olsen式”や“Holladay2式”を用いる場合、水晶体厚の正確な測定が最適なIOL度数予測精度を得るうえで非常に重要となります。レンズスターで実測した水晶体厚を用いることにより、Holladay2式のIOL度数予測精度に有意な向上がみられ、30%の症例で異なるIOL度数が選択されています<sup>4</sup>。

## 角膜厚を含む前房深度<sup>ACD</sup>

レンズスターによって計測される全ての視軸上パラメーターと同様に、光干渉バイオメトリーを使用することで、より高い精度と再現性のACD測定を実現します<sup>7</sup>。また、有水晶体だけではなく偽水晶体眼におけるACDの測定も可能です<sup>8</sup>。さらに、レンズスターでは解剖学的に角膜厚を含む前房深度（角膜内皮から水晶体前面）の表示に対応しています。

## 眼軸長<sup>AL</sup>

OLCRテクノロジーは、スーパー ルミネッセントダイオードをレーザー光源に使用することで、視軸上で患者の眼軸長を正確に測定し高密度の生体媒質への浸達にも対応します。

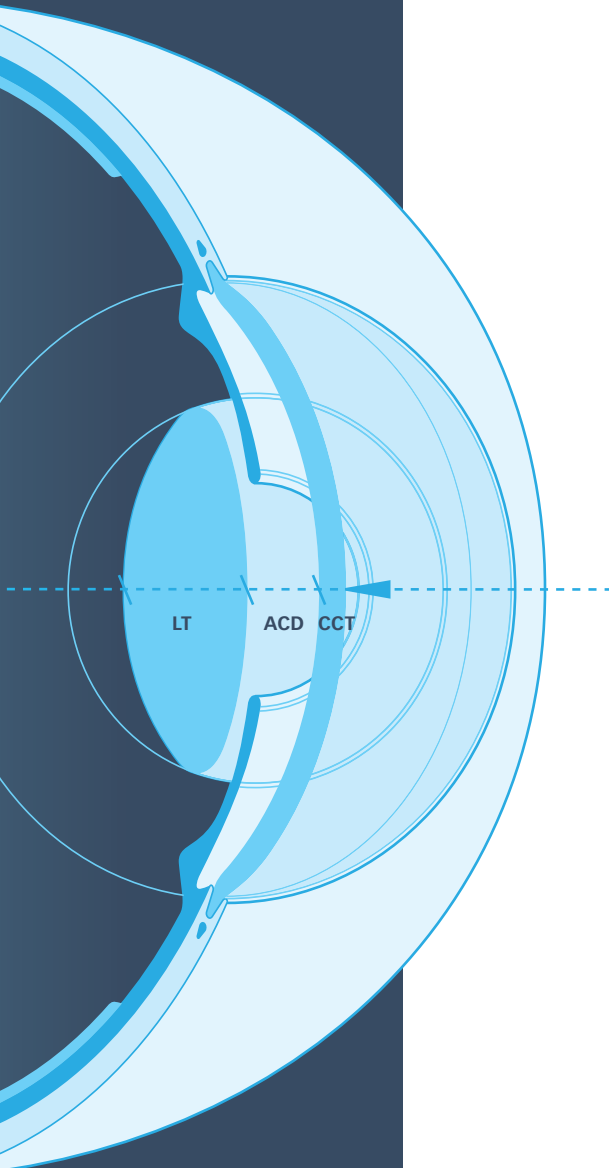
また必要に応じて、ユーザーがAスキャンの波形を確認しながら各測定部に対するマーカーの位置を変更することも可能です。

レンズスターのAスキャンは水浸式超音波スキャンと類似した特性を持ち、超音波測定を使用しているユーザーもスムーズな移行が可能です。

Dens Cataract Measurement (DCM)モードに最新のデジタル信号処理を使用することで、眼軸長の取得率が大幅に改善しました。

## 自然眼以外への対応

レンズスターによる測定は、正常眼に限らず、有水晶体眼、偽水晶体眼やシリコンオイルを注入した眼においても測定が可能です。エラーが発生した場合には、測定手順が終了した後も眼の選択条件を変更することで対応することができます。

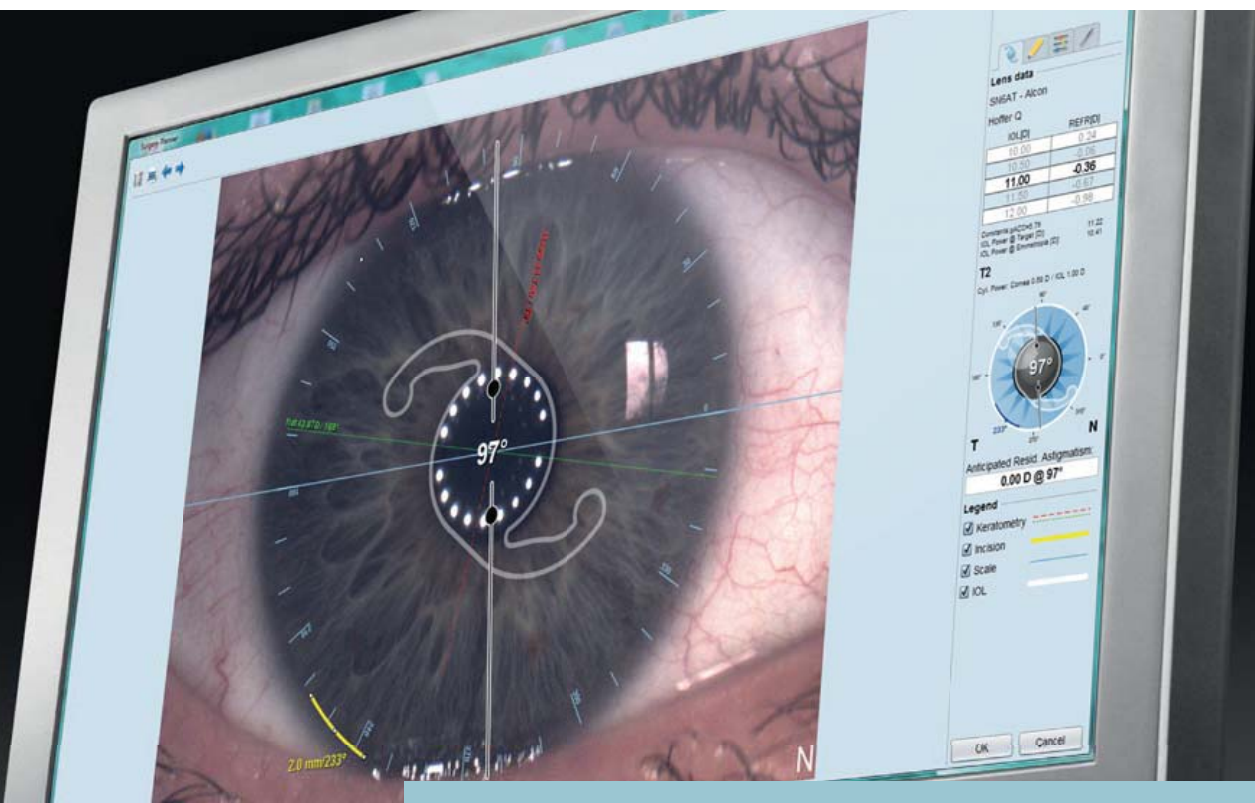


## 直感的かつ効率的 トーリックIOL挿入計画 究極のプラットフォーム

レンズスター独自のデュアルゾーンケラトメトリーは、16個のLEDからなる直径1.65mmと2.3mmの二重の同心円状の合計32の測定点を備え、トーリックレンズの術後屈折結果の向上に寄与します<sup>2,3</sup>。オプションのT-コントポグラフィードオンやトーリック手術計画プラットフォームを追加することによりさらに強化を図ることができます。T-コーンを使用した場合には、レンズスターは中心6mmの光学領域の本格的なブラシドトポグラフィーを提供します。トーリック手術計画プラットフォームでは、手術の計画と最適化をレンズスターで取得した高解像度のカラー画像上で行うことができ、T-コーンと標準のデュアルゾーンケラトメトリーどちらの組み合わせでも使用することが可能です。トーリックプランナーでは、挿入軸、切開位置とユーザーが予め設定をした場合にガイドとしての経線を実際の患者の眼の画像上に表示します。

切開最適化ツールを使用すると、惹起乱視に起因する残存乱視が最小になるように切開位置を調整します。切開位置を固定する場合は、利用可能な眼内レンズメーカーのデータに基づいて最適なトーリックIOLを選択します。

実際の眼の画像上で手術を計画する際に、手術中に視認が容易な解剖学的に特徴のある個所にマーキングを追加することもできます。こうしたマーキングは、手術における角度の基準点や外部マーキングが使用できない場合の代替策として使用することができます。計画スケッチは簡単に印刷できるので、顕微鏡付近に吊り下げおくこともできます。





T-コーン

## トーリック用トポグラフィ - 乱視軸の適合性

オプションのT-コーントポグラフィアドオンユニットを取り付けることにより、レンズスターの乱視軸および乱視度数の測定は、11リングのブラシドトポグラフィに拡張されます。この追加データのトポグラフィマップを乱視軸の位置のダブルチェックに使用することで変則的に発生するリスクが低減され、トーリックIOL手術の有効性と安全性が向上します。T-コーンは、トーリック手術プランナーの最適化に組み合わせて使用することができます。

オルセン

## 常に正確なIOL挿入位置の獲得

術後のIOL位置を予測することはとても重要な目的ですが、どのIOL度数計算式においても弱点であることが知られています。C-定数という独自の概念を用いることで、Olsen式は術後のレンズ位置を水晶体厚とACDの比率として計算します。このアプローチは、眼の角膜の状態とは別個にレンズ位置を正確に算出します。Olsen式ではこのレンズ位置を光線追跡法に基づいたIOL度数計算に使用しており、望遠鏡やカメラのレンズを設計するために物理学者が採用したのと同じ技術が使用されています。

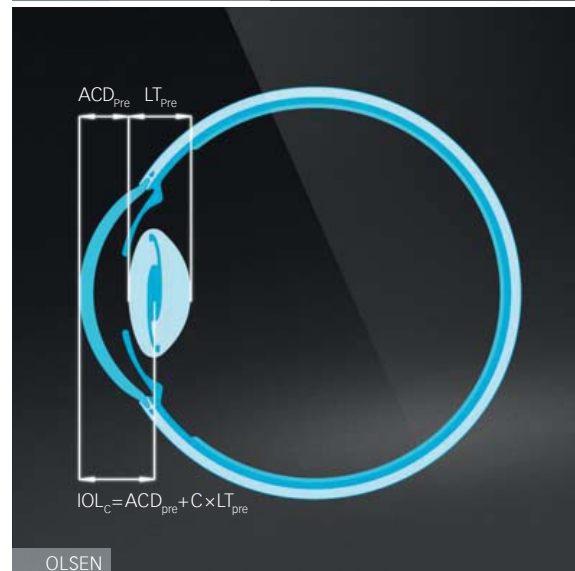
屈折矯正後のIOL度数計算

## Shammas No-HistoryとMasket 計算式 - プレミアムな術後成績の追及

レンズスターのEyeSuiteソフトウェアには、正常眼むけの最先端のIOL計算式一式がまとめて組み込まれています。レンズスターに搭載されているShammas No-History式は、以前のLASIKやPRKの診療履歴を持たない患者に対するIOL度数計算を簡単に行うことができます。<sup>5,6</sup> また、屈折変化のデータを把握している場合には、Masket式ならびにModifiedMasket式が使用できます。



T-CONE



OLSEN



POST-REFRACTIVE IOL CALCULATION

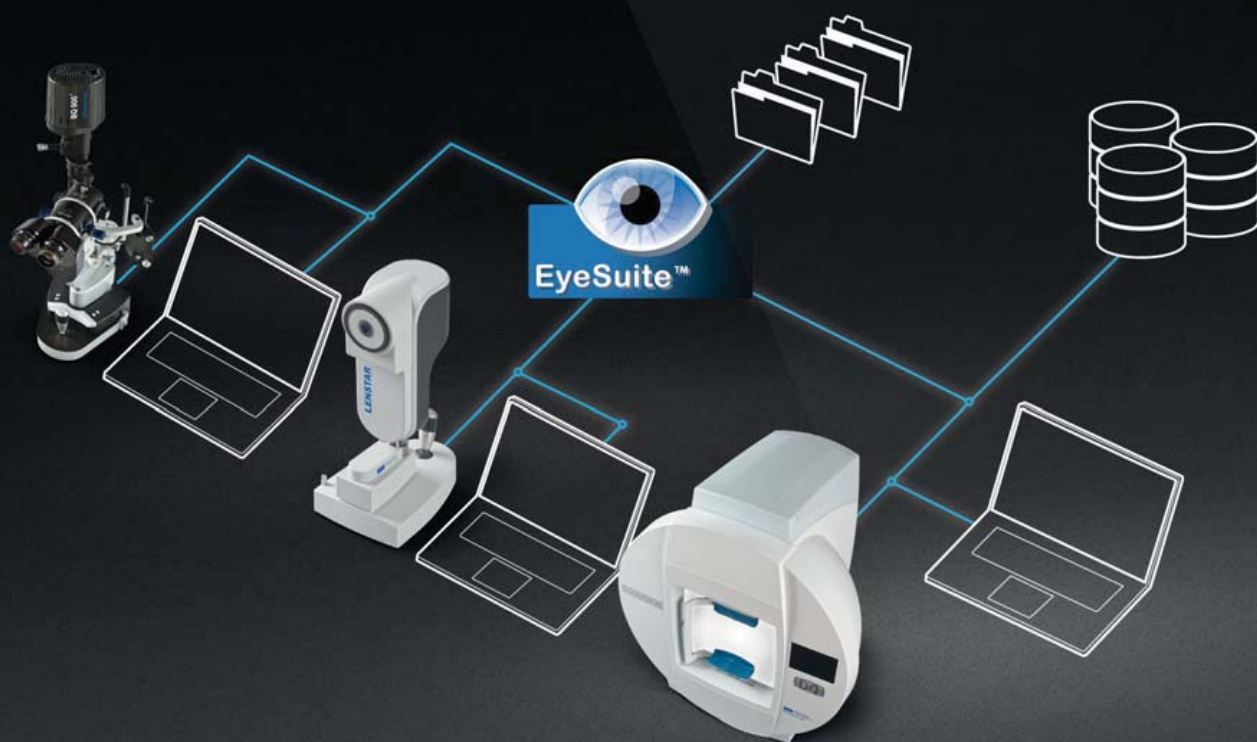
## 接続の重要性 オープンデータと 直感的なユーザーインターフェース に基づく最適なワークフロー

EyeSuiteソフトウェアは、多忙な診療機関で使用されることを考慮して、検査フローを最適化しています。レンズスターは、全てのバイオメトリー測定技術を1回のスキャンに凝縮し、短時間で容易なデータ取得を実現します。ユーザーからの情報では、両眼5回ずつの測定が3分以内に終了しています。

正確な測定を保証するために、全てのパラメータの生データを詳細に検討することができるだけでなく、洗練されたデータ取得と解析アルゴリズムが、バイオメトリーの正確性と精密性に、完全な透明性と信頼性を付加します。

EyeSuiteソフトウェアを使用することで、レンズスターはネットワークを最大限に活用でき、診療機関内におけるすべてのデータへのリアルタイムアクセスを可能にします。術者は手術室の中においても、バイオメトリーの測定結果やIOL度数計算を再確認することができます。

また、EyeSuiteスクリプト言語をはじめGDTやDICOMなどの標準的なインターフェースにも対応しており、大多数の電子カルテシステムへの接続が可能です。そして、レンズスターのコンピューターに組み込まれているEyeSuiteのオープンデータインターフェースは、Holladay2式(HolladayIOLConsultant)や、Olsen式(PhacoOptics)などの最新の第5世代計算式を備えた外部ソフトウェアに対してデータを自動的に入力します。この機能はスタッフの貴重な時間を節約するばかりではなく、手動入力によるエラーのリスクも低減します。



# 技術仕様 レンズスターLS900®

## 測定変数および測定モード

角膜厚 <sup>CT</sup>	
測定範囲	300~800μm
表示解像力	1μm
生体内の再現性	(1σ) ±2μm

角膜厚を含む前房深度 <sup>ACD</sup>	
測定範囲	1.5~5.5mm
表示解像力	0.01mm
生体内の再現性	(1σ) ±40μm

水晶体厚 <sup>LT</sup>	
測定範囲	0.5~6.5mm
表示解像力	0.01mm
生体内の再現性	(1σ) ±80μm

眼軸長 <sup>AL</sup>	
測定範囲	14~32mm
表示解像力	0.01mm
生体内の再現性	(1σ) ±35μm

角膜横径 <sup>WTW</sup>	
測定範囲	7~16mm
表示解像力	0.01mm
生体内の再現性	(1σ) ±0.04μm

ケラトメトリー <sup>K</sup>	
測定範囲(半径)	5~10.5mm
表示解像力	0.01mm
生体内の再現性	(1σ) ±35μm
測定範囲(乱視軸)	0 - 180°
表示解像力	1°
生体内の再現性	(1σ) ±11°

瞳孔径 <sup>PD</sup>	
測定範囲	2~13mm
表示解像力	0.01mm

網膜厚	
手動操作による	
表示解像力	1 μm

測定モード	
'正常眼'	
有水晶体眼	
偽水晶体眼	
シリコンオイル注入眼	
上記の組合せ	

レーザー安全	
クラス1レーザー製品	

搭載IOL計算式	
Haigis, HofferQ, Holladay 1, Olsen, SRK/T, SRK II, Masket, Modified Masket, Shammas No-History	

IOL度数計算 外部ソフトウェア	
・ Holladay IOL Consultant Professional Edition (Holladay 2式 および Holladay トーリックカリキュレーター) <sup>9</sup>	
・ PhacoOptics (Olsen式) <sup>10</sup>	
・ Okulix (Prof. Preussnerによる 光線追跡法) <sup>11</sup>	

電子カルテシステム インターフェース	
・ DICOM (SCU)	
・ EyeSuite スクリプト言語	
・ GDT	
・ EyeSuiteコマンドライン インターフェース	

上記測定範囲は本製品の自動測定及び解析標準設定に基づくものです。

## レンズスターLS900® 光学式バイオメータ使用目的

レンズスターLS900 バイオメータは非侵襲、非接触の光干渉 (OLCR : Optical Low Coherence Reflectometry)を使用した測定器です。眼球測定データの取得および白内障治療を目的とした水晶体の摘出後に挿入するIOL(眼内レンズ)の適切な度数とタイプの選択を補助するための計算の実行を主たる目的とします。

## レンズスターLS900® 測定対象 :

- ・ 眼軸長
- ・ 角膜厚
- ・ 角膜厚を含む前房深度
- ・ 前房深度
- ・ 水晶体厚
- ・ 角膜曲率 (強主及び弱主)
- ・ 主経線軸 (強主及び弱主)
- ・ 角膜横径
- ・ 瞳孔径

## 参考文献

1 Olsen T. Improving IOL power Calculation by measurement of the lens thickness with the Lenstar LS900 presented at the ESCRS in Paris 2010. 2 Hill W, Osher R, Cooke D, Solomon K, Sandoval H, Salas-Cervantes R, Potvin R. Simulation of toric intraocular lens results: manual keratometry versus dual zone automated keratometry from an integrated biometer. J Cataract Refract Surg. 2011 Dec; 37(12): 2181-7. 3 Gundersen KG, Potvin R. Prospective study of toric IOL outcomes based on the Lenstar LS 900® dual zone automated keratometer. BMC Ophthalmol. 2012 Jul 16; 12:21. 4 Lam S. Comparison of Age-derived Lens Thickness to Optically Measured Lens Thickness in IOL power Calculation: A Clinical Study. J Refract Surg. 2012 Feb; 28(2): 154-5. 5 Wang L, Hill WE, Koch DD. Evaluation of intraocular lens power prediction methods using the American Society of Cataract and Refractive Surgeons Post-keratorefractive Intraocular Lens power Calculator. J Cataract Refract Surg. 2010 Sep; 36(9): 1466-73. 6 McCarthy M, Gavanski GM, Paton KE, Holland SP. Intraocular lens power calculations after myopic laser refractive surgery: a comparison of methods in 173 eyes. Ophthalmology. 2011 May; 118(5): 940-4. 7 Buckhurst PJ, Wolffsohn JS, Shah S, Naroo SA, Davies LN, Berrow EJ. A new optical low coherence reflectometry device for ocular biometry in cataract patients. Br J Ophthalmol. 2009 Jul; 93(7): 949-53. 8 Olsen T. Use of fellow eye data in the calculation of intraocular lens power for the second eye. Ophthalmology. 2011 Sep; 118(9): 1710-5. 9 <http://www.hicsoap.com/> accessed August 27, 2013 10 <http://www.phacooptics.com/> accessed August 27, 2013 11 <http://okulix.de/> accessed August 27, 2013

### Members of HAAG-STREIT Group

HAAG-STREIT Holding AG                      HAAG-STREIT Deutschland GmbH  
www.haag-streit-holding.com              www.haag-streit.de

HAAG-STREIT AG                                IPRO GmbH  
www.haag-streit.com                        www.ipro.com

SPECTROS AG                                    CLEMENT CLARKE Ltd.  
www.spectros.ch                              www.clement-clarke.com

HAAG-STREIT Medtech AG                    HAAG-STREIT UK  
www.haag-streit-medtech.com              www.haag-streit-uk.com

HAAG-STREIT France EURL                    John Weiss Ltd.  
www.haag-streit.fr                            www.johnweiss.com

HAAG-STREIT Far East                        HAAG-STREIT USA  
www.haag-streit-fareast.com              www.haag-streit-usa.com

HAAG-STREIT Surgical GmbH                Reliance Medical Inc.  
www.haag-streit-surgical.com              www.haag-streit-usa.com

Möller-Wedel GmbH & Co KG                Asetronics AG  
www.moeller-wedel.com                      www.asetronics.ch

Möller-Wedel Optical GmbH                ComLab AG  
www.moeller-wedel-optical.com              www.comlab.ch

### HAAG-STREIT AG

Gartenstadtstrasse 10  
3098 Koeniz  
Switzerland  
Phone +41 31 978 01 11  
Fax +41 31 978 02 82  
info@haag-streit.com  
www.haag-streit.com

©HAAG-STREIT AG, 3098 Koeniz, Switzerland  
6. Edition / 2013-10



仕様及び外観は、改良の為予告なしに変更する場合があります。

医療機器認証番号 221A1BZX00022000

製造販売元



**ジャパン フォーカス株式会社**

本社/〒113-0033 東京都文京区本郷4-37-18 (IROHA-JFCビル) ☎03 (3815) 2611  
大阪/〒541-0053 大阪市中央区本町4-6-7 (本町スクエアビル) ☎06 (6262) 1099  
URL: <http://www.jfcp.jp/>

製造元 Haag-Streit AG, Bern, Switzerland

総発売元

**株式会社 JFCセールスプラン**

本社/〒113-0033 東京都文京区本郷4-3-4 (明治安田生命本郷ビル) ☎03 (5684) 8531 (代)  
大阪 ☎06 (6271) 3341 名古屋 ☎052 (261) 1931 福岡 ☎092 (414) 7360  
URL: <http://www.jfcp.jp/>

Printed in Japan 201407