



成長可能性に関する説明資料

株式会社QDレーザ
2021年2月

Mission

半導体レーザーの力で、
「できない」を「できる」に変える。

当社は、かつて実現は不可能と言われた、
光通信用量子ドットレーザー (=Quantum Dot LASER)
の量産化に世界で初めて成功しました。

当社のレーザー技術を用いて、
情報処理能力の飛躍的向上を実現し、
視覚障害者支援、眼疾患予防、視覚拡張など、
人類の可能性を拡張する挑戦を続けます。

会社概要

富士通研究所のスピンオフベンチャー ニコン・参天製薬など医療関連企業も出資

会社名	株式会社QDレーザ
設立	2006年4月24日
決算期	3月
代表者	代表取締役社長 菅原 充
従業員数	64名*1（2020年11月末時点。派遣社員14名を含む）
所在地	本社：神奈川県川崎市川崎区南渡田町1-1
事業内容	<ul style="list-style-type: none">• レーザデバイス事業<ul style="list-style-type: none">・通信・加工・センサ用の最先端半導体レーザの製品化（P. 8~13）・当社の技術・ノウハウを活用した顧客の新製品の試作品の受託・共同開発（P.25~28）• レーザアイウェア事業<ul style="list-style-type: none">・世界初となる、レーザ網膜投影技術を活用した「RETISSA®」を製品化（P.14~24）
業許可等	<ul style="list-style-type: none">• 第二種医療機器製造販売業• 医療機器製造業• ISO 9001• EN ISO 13485

*1： 役員除く



沿革

レーザー網膜投影による視力補正機器の医療機器製造販売承認 取得済み 国内外の受賞多数

沿革



主要受賞歴

PRISM AWARDS Winner (日本企業2社目)

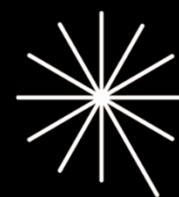
PRISM AWARDS Winner (2回目は日本企業初)

光学分野における優れたイノベーションに送られる国際的な賞

会社ハイライト

- ① 唯一領域を多数保有する最先端の半導体レーザー技術
- ② 半導体レーザーデバイス
コロナ禍でも底堅い収益基盤
レーザー市場拡大による高い成長ポテンシャル
- ③ レーザー網膜投影
世界初の網膜投影技術を活用したアイウェア製品化
「医療機器製造販売承認」取得済み
- ④ 更に見込まれる成長アップサイド
- ⑤ 環境、社会貢献に直結するソリューション

01



QD LASER

唯一領域を多数保有する
最先端の半導体レーザー技術

QDレーザへの期待

半導体レーザの歴史と第3期の当社位置づけ

第1期：原理提唱とレーザの発明(~1960)

レーザ：
記録や通信、更には加工、センシングなどに利用されている技術
医療、家電、自動車、製造、エンタメなど様々な業界において導入されている

第2期：半導体レーザの発明と光通信、インターネットの構築 (1995~)

半導体レーザとパッケージ

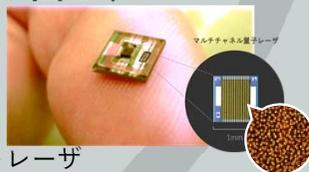


半導体レーザ：
半導体に電流を流してレーザ発振させる長さ1mm程度の小型素子のこと。他のレーザと比較して、超小型、数10GHzに達する高速変調特性、数10%の高い電力光変換効率、波長の制御性等の優れた性質を有している

第3期：人間と情報世界の融合を加速 (2020~)

QDレーザのレーザ光を生み出し、制御するナノテクノロジー

量子ドットの原子間力顕微鏡写真と、指先サイズの100Gps光トランシーバシリコンチップに搭載された量子ドットレーザ



当社レーザが適用可能な分野 (開発あるいは製品化済)

- 5G基地局
- スーパーコンピュータ
- 視覚支援
- スマートグラス
- データセンタ光化
- 顔認証
- 眼底撮影
- 自動運転用LiDAR
- バイオ検査

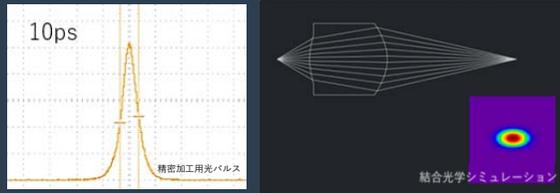
量子ドットレーザ：

Quantum Dot Laser：QDLは、活性層に半導体のナノサイズの微結晶である量子ドット構造を採用した半導体レーザのこと。既存の半導体レーザと比較して温度安定性、高温耐性、低雑音性に優れるという特徴がある

当社コアテクノロジーと競合優位性 材料、設計、制御に渡って 唯一領域を多数保有する最先端の半導体レーザ技術

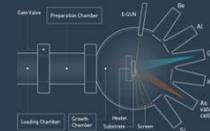
レーザ設計

用途に最適なレーザを設計する技術。
光通信技術を生かした**世界最速 (10ps)** *3
精密加工用半導体レーザの設計を実現



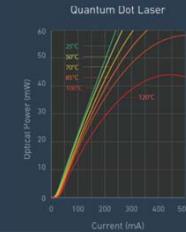
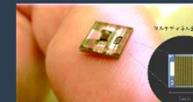
半導体結晶成長

半導体結晶を半導体基板上に
一原子層ずつ成長させる技術



量子ドット

世界最高動作温度*1の量子ドットレーザの量産化に成功、
世界最小シリコン融合トランシーバ*2実現



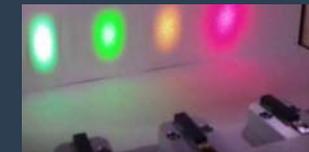
小型モジュール

DFBレーザを超小型ユニット化する技術。
黄色・オレンジレーザモジュールで
Prism Awards 2014のFinalistに



回折格子

レーザ内部に周期的な凹凸を形成する技術
任意波長制御を可能に、**世界初***5の黄色・オレンジ半導体レーザ商用化



VISIRIUM テクノロジー

超小型レーザプロジェクタから、
網膜に直接映像を投影する技術。
世界初の製品化*4に成功



*1: "Extremely high temperature (220° C) continuous-wave operation of 1300-nm-range quantum-dot lasers",
Published in 2011 Conference on Lasers and Electro-Optics Europe and 12th European

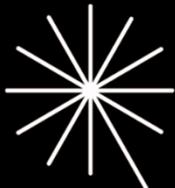
*2: 世界最小5mm角の超高速・低消費電力光トランシーバを開発—世界最高仕様25Gbps/chの伝送速度を実現—

*3: 2017 PRISM Award in Industrial Lasers - QD Laser (2017年2月2日)

*4: Prism Awards honour photonic innovations at Photonics West 2019

*5: 日米PATENT 特許第5362301号/US896911

02

 QD LASER

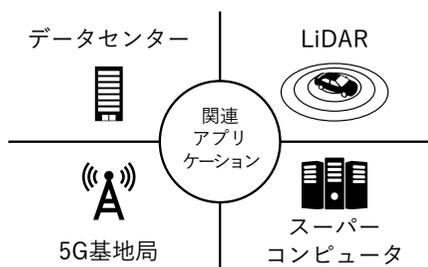
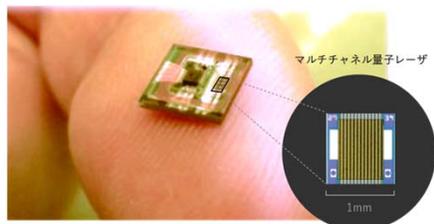
半導体レーザデバイス

コロナ禍でも底堅い収益基盤
世界的なレーザ市場拡大に伴い、更なる成長ポテンシャル

当社コア技術によるレーザデバイスの進化

シリコン回路の進化

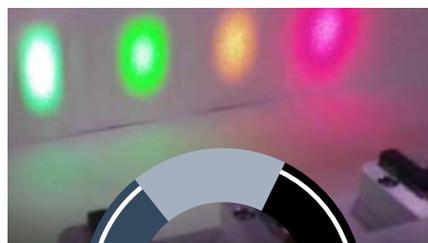
- シリコン電子・光回路は100°C以上で高温動作する量子ドットレーザにより現実化
- 写真は量子ドットレーザを搭載した100Gb/sトランシーバシリコンチップ



- シリコンフォトニクス用チップ
- 累計販売台数：12,000個*2

センシングの進化

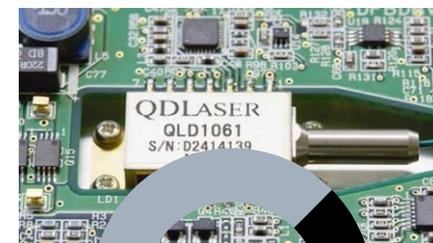
- 様々な波長の独自レーザでフローサイトメータ等のバイオセンシング機器を始め、マシンビジョン、顔認証等への多彩な展開



- フローサイトメータ世界市場 (770億円*1) の82.7%を占める上位2社に認定サプライヤとして供給 (認定サプライヤは当社以外にも複数社存在)

レーザ加工の進化

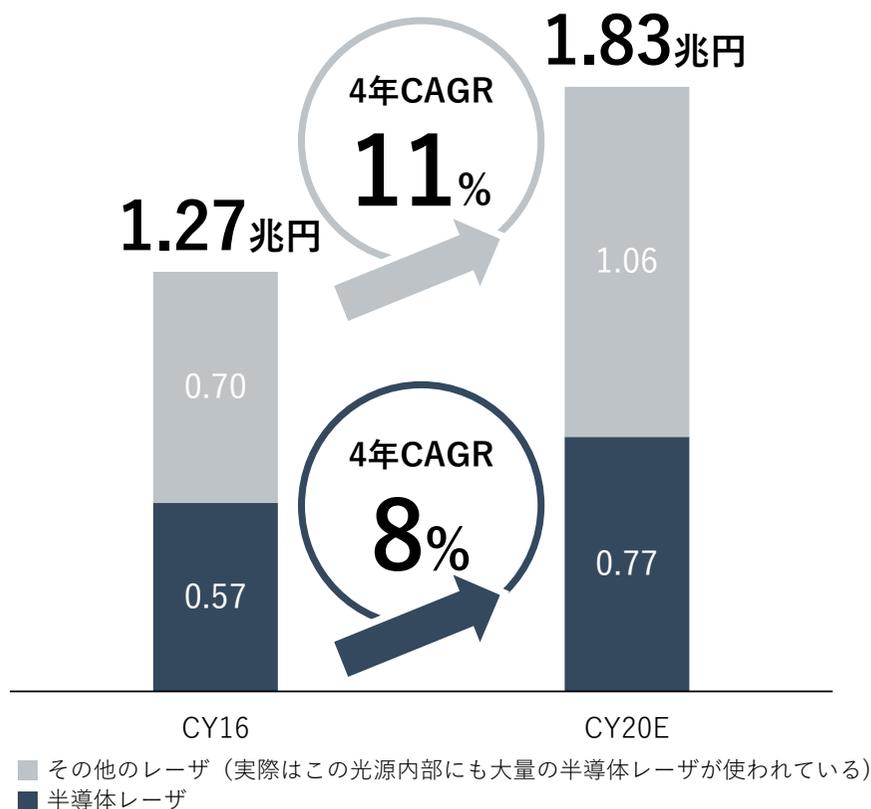
- 超短パルス (10ps) による非加熱での高精細加工を実現
- スマートフォン電子回路基板の加工に利用中



- 極短パルスレーザ世界市場 (466億円*1) の22.4%を占める世界第二位レーザメーカーに認定サプライヤとして供給 (認定サプライヤは当社以外にも複数社存在)
- 航空LiDARなどにも展開

既存用途*1のみでも、拡大を続ける半導体レーザー市場 認定顧客数について、2020年3月末の39社から年間20%増加を目指す

既存用途における半導体レーザー市場規模推移*2



潜在的なターゲット市場規模

半導体レーザー市場
7,700億円 + その他のレーザーの内部で使用される半導体レーザー

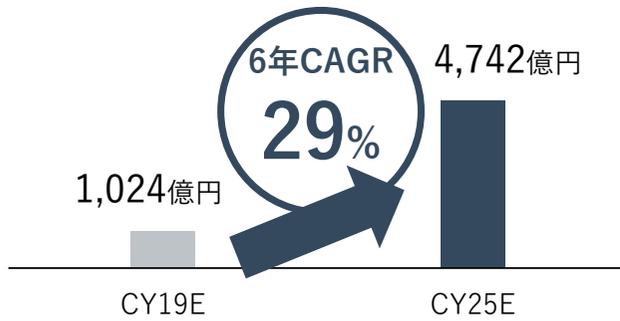
(上記の数値は、潜在的なターゲット市場全体の規模を示すものであり、当社の業績を予測するものではありません。)

認定顧客数年間20%増加達成のための施策

- » 早いタイミングでの重要顧客訪問を実施し、北米、ヨーロッパにおける早期の売上高拡大を企図
- » 中国やインド、ロシアなど潜在力のある市場への、顧客訪問、展示会への出展を企図。加えて、現地代理店との密な連携を促進

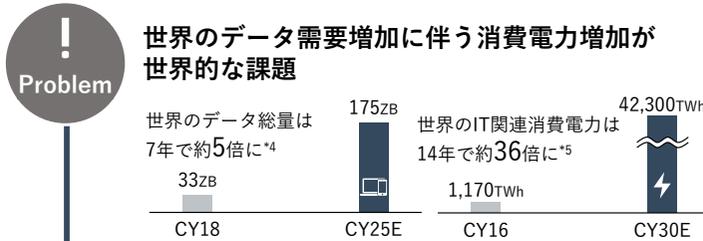
拡大が期待されるシリコンフォトニクス需要 量子ドットレーザはシリコン電子・光集積回路の必須の光源 100°C以上でも動作する熱耐性とシリコンに融合する高密度実装

高成長が期待されるシリコンフォトニクス市場*1



- 国内データセンターサービス市場規模 5年CAGR*2**
9.1%
- データセンター**
ビッグデータ / 5G時代に対応した100G超の通信速度を実現するためにはシリコンフォトニクスによるサーバー間 / ボード間 / ボード内の光通信化が必要不可欠
- 5Gスモールセルグローバル基地局数 5年CAGR*3**
88%
- 5G基地局**
1基地あたりのカバーエリアが狭い5Gの展開にはシリコンフォトニクスを利用して小型化したスモールセル基地局装置の多数設置が必要不可欠

データ・電力消費量の増加とシリコンフォトニクス



Solution
量子ドットレーザを基板上に搭載したシリコンフォトニクスによる半導体の抜本的な性能向上*6



製品化・開発状況

- 2010年
通信用量子ドットレーザを世界で初めて実用量産化
- 2012年
シリコンフォトニクス用量子ドットレーザの開発開始
- 2017年
シリコンフォトニクス用量子ドットレーザの量産体制確立
- 2019年
第一精工が開発した「超薄型コネクタ一体型アクティブ光モジュール(I-PEX EOM)」に当社製品が搭載
- 2021年2月現在
世界のシリコンフォトニクスベンダー各社と共同開発を進め、国内外の大手半導体・通信企業との取引を強化

*1: 富士キメラ総研 (2018) 「Society 5.0時代の注目電子部品 2019」
 *2: IDC (2020) 「国内データセンターサービス市場予測、2020年~2024年」
 *3: 富士キメラ総研 (2019) 「5G通信を実現するコアテック/ロジックの将来展望 2020」
 *4: IDC (2018) 「The Digitization of the World From Edge to Core」
 *5: 国立研究開発法人科学技術振興機構低炭素社会戦略センター (2019) 「情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響 (Vol.1)」
 *6: 経済産業省が推進する「超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発」(2013~2021)における目標数値、電子情報通信学会 (2015) 「シリコンフォトニクスと光エレクトロニクス実装技術」

レーザーデバイス事業 競合優位性/他社参入障壁

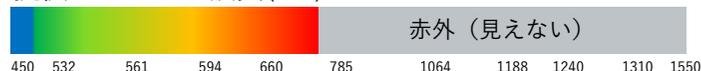
半導体レーザー

● 半導体レーザー業界唯一のファブレス体制

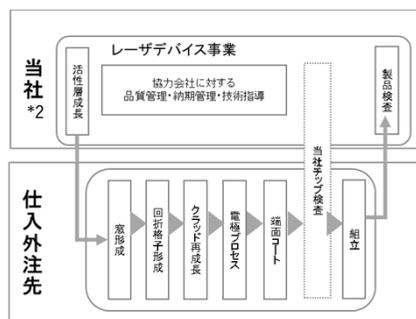
- 数台から数千万台の自在な製造規模
- 平均50%超の高い限界利益率（固定費の変動費化）*1
- 規模と多品種での損益分岐点越え

● 任意のレーザー波長を提供

提供するレーザー波長(nm)



● 新製品・新分野・新事業を起こす 高い自由度



量子ドットレーザー

● 原子レベルの精密結晶成長技術（秘匿技術）

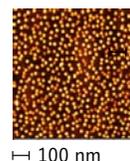
- 0.1秒刻みの精密制御
- 10万通り以上のレシピからエッセンスを抽出
- 20年を超える技術の蓄積により、量子ドットレーザーの量産に唯一成功

● 100°Cを超える過酷な環境、高密度実装状態でも動作

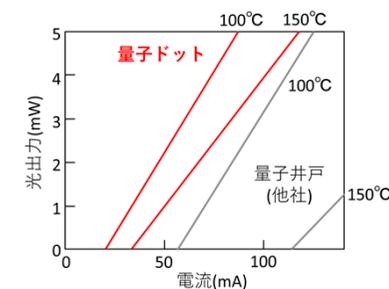
- 光電子集積回路
- 車載デバイス

● 量子ドットが生み出す新領域

- チップ間光通信
- LiDAR
- 量子暗号通信



量子ドットの原子間力顕微鏡写真



量子ドットレーザーは
高温下でも高出力を維持

*1: 2014年3月期から2020年3月期までの平均値

*2: 当社内では、半導体レーザーの最も重要なデバイス設計、結晶成長と完成品の評価のみ実施し、それ以外の工程は提供工場に委託

03

 QD LASER

レーザー網膜投影

世界初の網膜投影技術を活用したアイウェア製品化
「医療機器製造販売承認」取得済み

視覚とテクノロジー

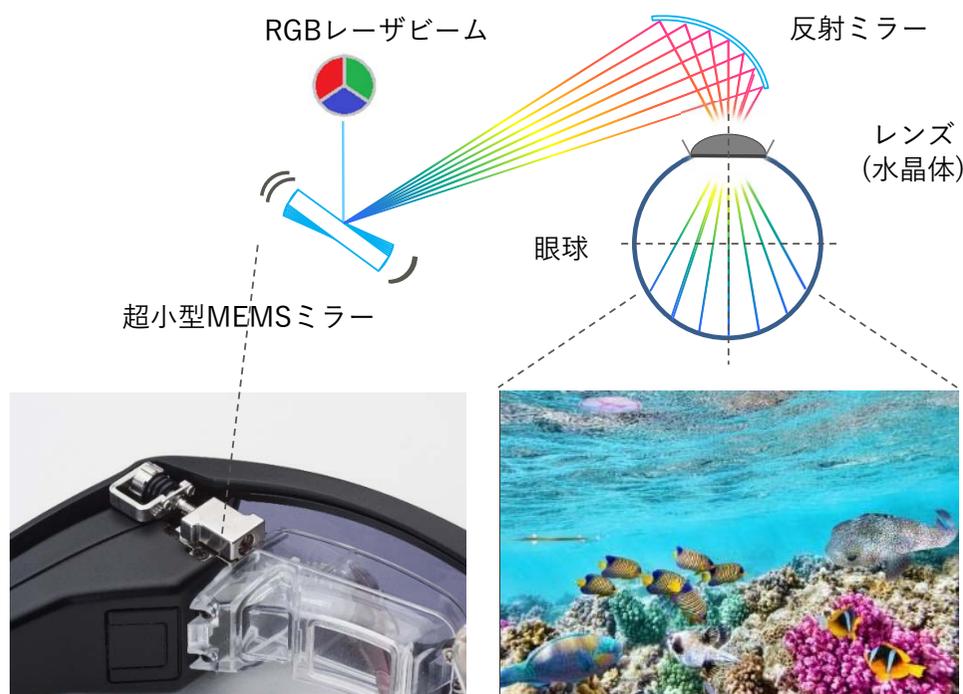
人は情報の83%^{*1}を視覚から得ている

13世紀、眼鏡の発明^{*2}以来、
眼に関する新たなテクノロジーは進化していない

*1: 『産業教育機器システム便覧』（教育機器編集委員会編、日科技連出版社、1972）、「味覚1.0%、触覚1.5%、臭覚3.5%、聴覚11.0%、視覚83.0%」

*2: 視力矯正器具として、コンタクトレンズなども眼鏡と同様のテクノロジーとして考慮

視覚にイノベーションを起こす独自レーザ技術 VISIRIUM TECHNOLOGY®

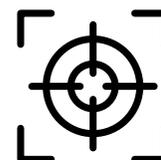


網膜に直接映像を投影



角膜、水晶体に頼らない視覚体験

近視、遠視、乱視、屈折異常でも
鮮明な画像認識が可能



フリーフォーカス

網膜上で、肉眼で見ている風景と投影する画像両方に
焦点を合わせて見ることができる
これは他ARグラスにはない特徴



網膜の周辺部でもピントが合う

レーザ網膜投影では網膜の広範囲でピントが合うため
網膜症の患者への適用が期待できる*1

*1: 大手航空会社と筑波技術大学において、網膜症の患者への適用可能性検証のための系統的実証実験を（機内や教室内の環境下で）実施中。個人差あり

レーザー網膜投影技術で見据える3領域

Low Vision Aids

見えづらいを
「見える」に変える

» 回収フェーズへ

Vision Healthcare

「見える」の健康寿命を延ばす

» 試験機完成
中期で事業化見通し
04 セクション参照

Augmented Reality

「見える」の力で世界を拡張する

» 将来的な期待
Appendix参照

世界初の網膜投影技術を活用した
当社のアイウェア製品「RETISSA® シリーズ」



 QD LASER

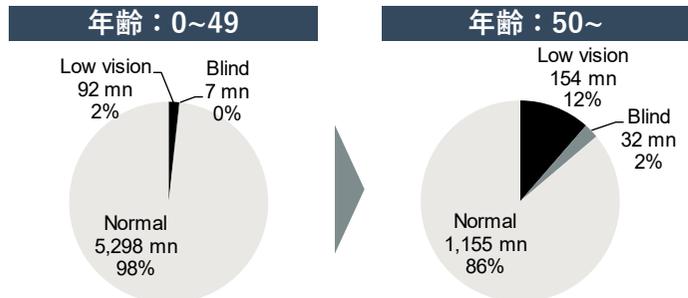
世界初のレーザ網膜投影アイウェア

大きな変革がなかったロービジョン補助領域に レーザ技術を活用することでブレイクスルーを実現

2.5億人

世界のロービジョン*1人口

- 高齢者になるほどLow vision人口は増加
先進国を中心に高齢化が進む中でLow visionが大きな課題に
- 現在は拡大鏡や拡大読書器といった生活用具が用いられるが、
用途が限定的で操作性に課題があり、適用者が限られる
ここにレーザ網膜投影技術によりブレイクスルーを



GLOBAL DATA ON VISUAL IMPAIRMENTS 2010, WHO

*1: WHO Definition: Low vision is defined as the best-corrected visual acuity of less than 0.3 in the better-seeing eye. Blindness is defined as the best-corrected visual acuity of less than 0.05 in the better-seeing eye.
 *2: ドイツ語記事を英訳したもの



RETISSA® シリーズ 製品展開状況

国内外での商品展開準備済み



到達視力：0.8

- 屈折力-11D*1(強度近視)から+6D*1 (中強度の遠視) の度数の範囲で、眼鏡を使わなくとも0.8の視力が得られる*2



管理医療機器 (特定保守管理医療機器) *3

*価格は税別

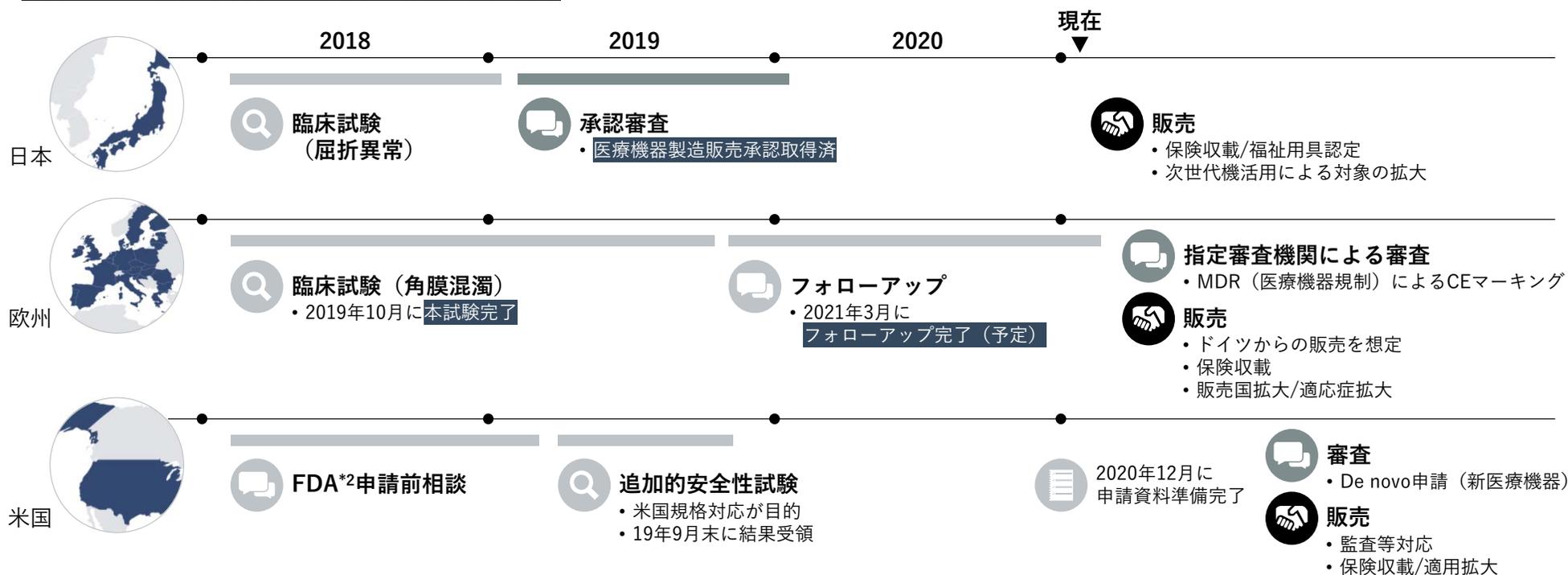
- 不正乱視によって視力が障害された患者 (既存の眼鏡又はコンタクトレンズを用いても十分な視力が得られない患者) に対し、視力補正をする目的で使用される
- ①遠見視力の補正、②読書速度の向上、③読書視力の向上の特性が期待される

医療機器許認可取得の進捗

国内：医療機器製造販売承認 取得済

欧州：臨床試験完了、保険収載のフォローアップ期間

各国における許認可取得が大きな参入障壁に成り得る



*1: 本文記載の将来に関するスケジュールは、本プレゼンテーションの作成日現在における当社の計画及び想定を記載したものであり、実際の進捗は様々な要因により本文記載のスケジュールとは異なる可能性がある

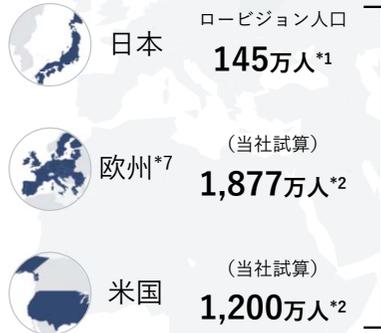
*2: Food and Drug Administration

Low vision aid領域 TAM（※前眼部適用のみ：屈折異常、角膜混濁）

日米欧のみでも最大9,000億円の市場 中国含む眼科医療非先進国市場への展開も想定

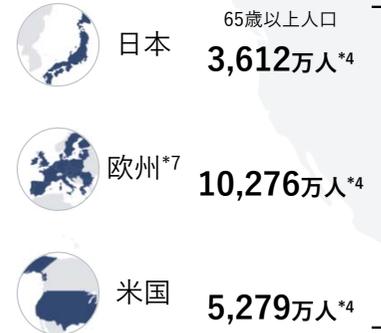
ロービジョン市場

高齢者に係るギャップビジョン市場



推定適用可能割合
(当社試算) ^{*3} **11%** × 製品単価
(想定) ^{*6} **20万円**

主要先進国計 (当社試算)
7,087億円



推定適用可能割合
(当社試算) ^{*5} **1%** × 製品単価
(想定) ^{*6} **10万円**

主要先進国計 (当社試算)
1,917億円

最大市場規模 9,000億円

(これら上記の数値は、想定に基づく試算であり、将来のマーケット動向を保証するものではありません。)

^{*1}: 日本眼科医会資料「日本における視覚障がいの社会的コスト」より
^{*2}: WHO資料「Visual Impairment and Blindness 2010」記載のロービジョン人口比率を、現行の人口（欧州：EU統計局「Population on 1 January, 2019」、米国：アメリカ合衆国国勢調査局「Vintage 2019 Population Estimates.」）に乗じて算出
^{*3}: 参天製薬調査より日本における円錐角膜患者数は推定6~12万人、またp.36より円錐角膜と角膜混濁の10万人当たりの出現数がほぼ等しいことから日本における角膜混濁患者数も同程度と仮定。両者の患者数を中間値8万人、計16万人とし、ロービジョン人口145万人で除した割合11.0%を各国に適用、なお、この割合は前眼部疾患に限った割合であり、網膜疾患への対応が可能となれば、推定適用可能割合のさらなる増加が見込まれる
^{*4}: 65歳以上の高齢者の全てが近眼・老眼・遠近両用眼鏡を使用すると仮定し、各国の65歳以上人口（日本：統計局「人口推計 2020年（令和2年）12月報」、欧州：EU統計局「Population on 1 January, 2019 by broad age group and sex」、米国：アメリカ合衆国国勢調査局「Population by Age and Sex: 2019」）を潜在的な高齢者に係るギャップビジョン人口として想定
^{*5}: 特徴が補聴器に類似（高齢者の日用的な使用、ウェアラブル機器、眼鏡店での製品販売等）していることから、補聴器市場を推定適用可能割合試算の際の参考値として使用。日本における2019年の補聴器出荷台数563,257台（日本補聴器工業会「補聴器出荷台数2020年」より）を65歳以上人口で除して算出した補聴器購入割合が1.6%であることを鑑み、推定適用可能割合を1.0%と保守的に想定し、各国に適用
^{*6}: 量産化が進んだ段階での想定される製品単価。普及の想定時期がロービジョン市場と高齢者に係るギャップビジョン市場において異なることや、より高頻度の使用が想定されるロービジョン者については、より耐久性のある高級フレームの販売を想定し、それぞれの市場における製品単価を仮定
^{*7}: EU統計局の2019年1月1日時点のデータを使用しており、内訳にイギリスの人口を含む

更なる拡販に向けたレーザアイウェアの製造・販売体制構築

01

ミネベアミツミやオーディオテクニカ等、大手製造委託先との提携による、**ファブレス体制の構築と原価低減の実現**

- IPOにおける調達資金は、RETISSA® Display IIの事業拡大に伴う量産のための製造費用に充当

02

IPO / メディア露出 / 大規模展示会への出展 / 盲学校への寄付 / 体験者インタビュー等を通じた**認知度の向上**

03

各領域の**主要プレイヤーとの連携強化**

Zoff

KAGA FEI

Santen

各種製品の共同開発

- 「眼鏡処方プロセス革命」の実現を目指す
- 眼鏡型弱視支援器具と次世代の眼鏡であるスマートグラスの共同開発及び商用化を企図

RETISSA® シリーズの販売代理

- 視覚支援機器市場及びxR (VR,MR,AR) 関連機器市場で世界展開を企図

RETISSA® メディカルの販売支援

- RETISSA® メディカルの国内販売支援を企図

04

その他、国内外の多くの**販売パートナーと提携**

- RETISSA® Display (民生用) : 眼鏡店、代理店、ECサイト、販売協力先
- RETISSA® メディカル (医療用) : 代理店、販売協力先

2020年11月迄の
累計販売台数実績

510台

レーザー網膜投影 競合優位性/他社参入障壁



世界初、レーザー網膜投影技術の製品化に成功した技術力

- 2006年の創業以来培ってきたレーザー及び光学技術によって製品化を実現
- 現状、同レベルの網膜投影技術の製品化に成功した企業は国内外ともに存在しないものと認識



緻密な特許戦略

- 基本特許や改良特許等の各種必須特許群を保有、必須特許ポートフォリオ戦略・ニッチトップ戦略*1を実現
- 競合他社対比、知財面で有利な状況
 - コア光学系の基本特許、及び画質・装着操作性改善等の改良特許を出願
 - 競合他社の評価を完了
 - 自社出願済特許38件（2020年3月9日までに登録済のもの）
登録特許15件、うち必須特許候補*2 6件（自社評価による。2020年2月17日までに登録済のもの）
 - 2020年3月末までに登録された他社関連特許は約3,500件*3、うち製品上市において障害となる特許は見つかっていない（自社評価による）



医療機器製造販売承認等、各種許諾の取得

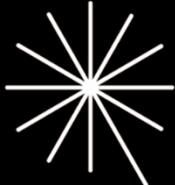
- 医療機器として販売していくためには、販売各国において当局の認証を取得する必要性
- 当社はEU・米国での申請を進めており、日本では医療機器製造販売承認の取得を完了しているが、新規参入の場合、各国で1~数年程度の期間を要するものと推察

*1: 必須特許ポートフォリオ戦略: ある製品における複数の「必須特許」を保有することで、競合他社の市場参入に対する制約を作り出すことを企図する戦略。競合他社から特許権侵害で訴えられた場合でも、クロスライセンスに持ち込むことで事業の継続が可能となる
「必須特許」とは、ある製品・技術分野（ここでは、レーザー網膜投影技術）において、公的な規格として採用されたり、いわゆるデファクトスタンダードとなった技術、または競合他社が実際に実施している技術の特許として権利化したものをいう
ニッチトップ戦略: ある製品のコアとなる基本特許、及び継続的な改良特許の取得により、ニッチ市場における競合他社の参入を排除することを企図する戦略

*2: 他社実施可能性が高くかつ回避困難性が高く「必須特許」の候補になると当社が評価した、取得済み特許

*3: 日本国内における件数

04

 QD LASER

更に見込まれるアップサイド

レーザー網膜投影技術でヘルスケア領域へ

Low Vision Aids

見えづらいを
「見える」に変える

» 回収フェーズへ

Vision Healthcare

「見える」の健康寿命を延ばす

» 試験機完成
中期で事業化見通し
04 セクション参照

Augmented Reality

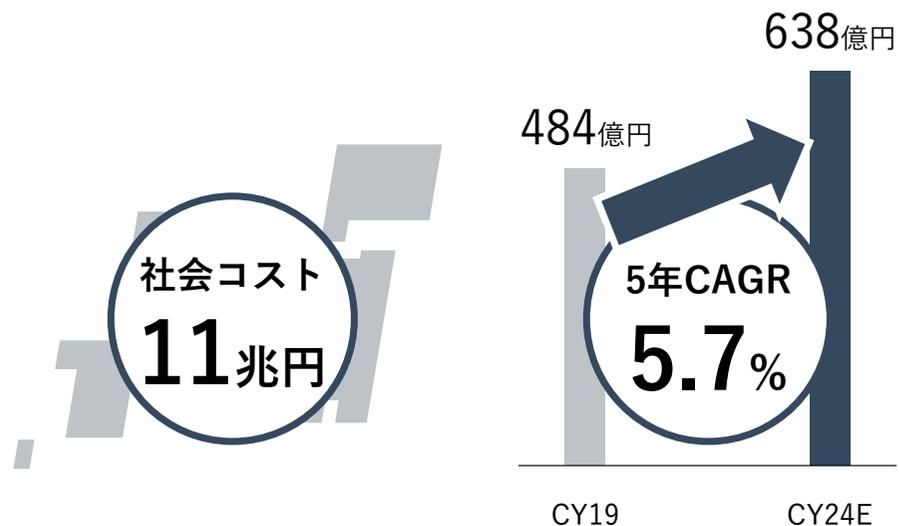
「見える」の力で世界を拡張する

» 将来的な期待
Appendix参照

成長ポテンシャルが大きい検眼市場

レーザー網膜投影技術を活用し、新しい検眼を。 試作機はすでに完成、提携先と上市にむけて進行中

国内における2030年の視覚障害コスト*1 眼底撮影装置市場規模*2

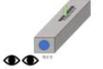


*1: 日本眼科医会資料 (2009) 「日本における視覚障害の社会的コスト」「本邦の視覚障害者の数現況と将来予測」
直接的経済コスト (医療制度支出) と間接的経済コスト (その他の財務費用) を合計した「視覚障害の経済コスト」と、視覚障害をかかえることによる個人の健康年数喪失を算出した「疾病負担コスト」を合計した値
*2: TechNavio (2020) 「Global Ophthalmic Diagnostic Devices MARKET 2020-2024」、為替レートにつき、JPY/USD=110円で計算
*3: 従来の視野計測において代表的な視野計であるGoldmann視野計及びHumphrey視野計のおおよその測定時間を記載

高い実現可能性

研究開発に係る技術・ノウハウを活用し、 パートナー企業から新製品の原理検証・初期試作を受託、共同開発・製品化



製品名	概要	共同開発先	開発期間	製品化予定時期
眼底撮影装置 	・眼底にある視神経、網膜、血管等を検査し、糖尿病網膜症や緑内障をはじめとする各種眼疾患を検査する装置	・国内外の医療機器メーカー ・大手国内メガネチェーン店	・2019年4月～	・2023年度
視野検査装置 	・小型眼底撮影装置、及び小型視野検査装置	・国内外の医療機器メーカー ・大手国内眼科製薬メーカー	・2018年4月～	・2023年度
屈折力測定 	・顧客自らが自覚、他覚屈折力検査を行える次世代計測機	・大手国内メガネチェーン店	・2020年8月～	・2022年度
眼底トレーナ 	・視野の自己検診、スポーツビジョンの獲得、視野の改善を目的とした、ビジョンヘルスケア機器	・ヘルスケア機器メーカー	・2020年4月～	・2021年度
見え心地（装用姿） 疑似体験システム 	・購入を検討しているフレームを選択すると、それを掛けている自分の姿をAR視・確認できるシステム ・度数やレンズのグレードによりどのような見え心地になるか、疑似体験できるシステム	・大手国内メガネチェーン店	・2020年8月～	・2022年度

既存の検眼器の推定市場規模

約 **520** 億円^{*1}

約 **121** 億円^{*2}

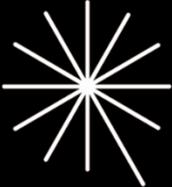
約 **174** 億円^{*3}

↑各カテゴリーに属する
現行他社製品の推定市場規模

既存機器は存在しない
血圧計・体重計のような
普及を期待

既存機器は存在しない
眼鏡店連携で普及を狙う

*1: AnalystView Market Insights 「眼底カメラの世界市場：製品別、エンドユーザー別、地域別の分析、シェア、トレンド、市場規模、予測：2020年～2026年」
 *2: 視野検査装置：一般社団法人 日本眼科医療機器協会 2020Annual Report p. 23より、2019年度眼科医療機器生産輸入販売金額 748.2億円に「視野検査機器」の割合3.6%、自動測定器の推定割合90%を掛けて日本市場24.2億円。
 眼科医療先進地域が日本と欧米の高所得地域（あるいは先進工業地域）であることを考慮し、世界市場が日本市場の5倍（日本1.3億人、欧州旧西側3.6億人、米国白人2億人、計6.9億人⇒6.9億人÷1.3億人=5.3倍）と推定して121.2億円
 *3: 屈折力測定装置：一般社団法人 日本眼科医療機器協会 2020Annual Report p. 23より、2019年度眼科医療機器生産輸入販売金額 748.2億円に「屈折調節視機能検査器械」の割合5.8%、自動測定器の推定割合80%を掛けて日本市場34.7億円。
 眼科医療先進地域が日本と欧米の高所得地域（あるいは先進工業地域）であることを考慮し、世界市場が日本市場の5倍（日本1.3億人、欧州旧西側3.6億人、米国白人2億人、計6.9億人⇒6.9億人÷1.3億人=5.3倍）と推定して173.5億円

The logo consists of a stylized starburst or sunburst symbol with multiple thin lines radiating from a central point, positioned to the left of the text "QD LASER".

QD LASER

財務ハイライト

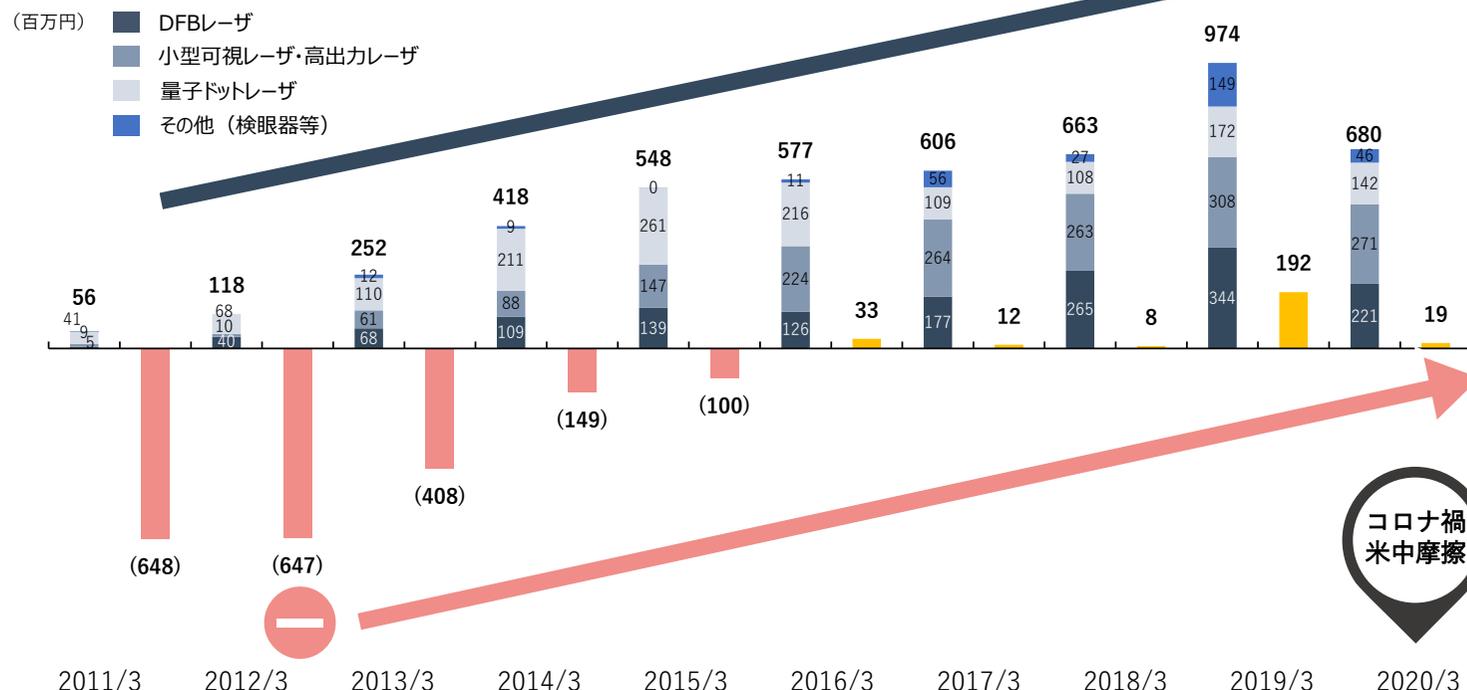
レーザデバイス事業 売上推移

投資は完了し、投資回収フェーズへ
 コロナ禍、米中摩擦下で黒字達成した底堅い収益基盤

9年CAGR*1
32%

売上高

営業利益

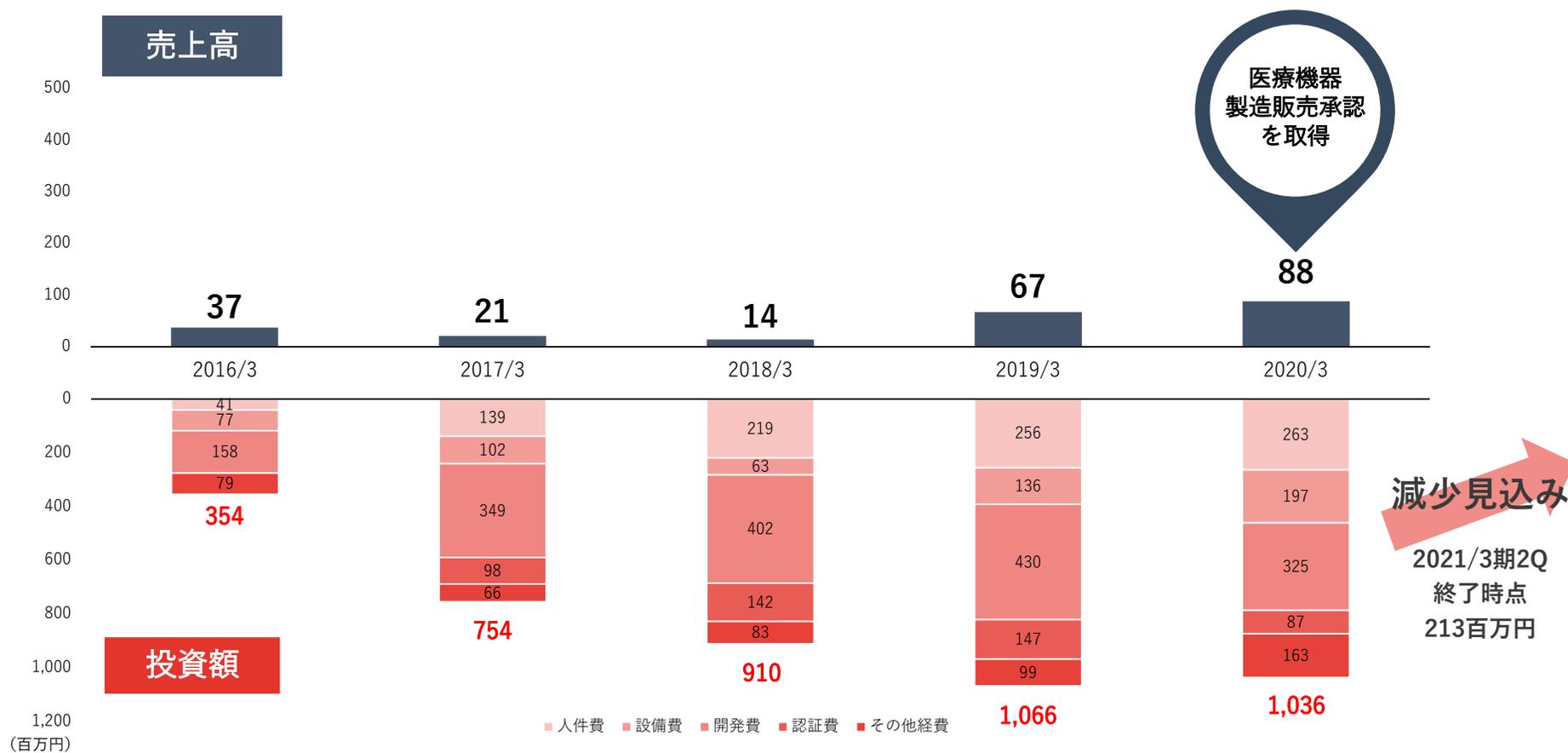


	2011/3	2012/3	2013/3	2014/3	2015/3	2016/3	2017/3	2018/3	2019/3	2020/3
セグメント売上高 (調整前)	56	118	252	418	548	577	606	663	974	680
内部消去等調整	0	0	0	0	0	0	(47)	(13)	(80)	(11)
セグメント売上高 (調整後)	56	118	252	418	548	577	559	650	894	669

*1: 内部消去等調整後セグメント売上高における年平均成長率

レーザーアイウェア事業 収益構造

40億円超投資した研究開発が完了、回収フェーズへ



中長期で期待できる成長ポテンシャル

01

各種レーザ技術の研究開発及び
レーザデバイス事業での安定的な収益の確保により、
将来の飛躍的な成長に向けた経営基盤を強化



02

民生/医療用アイウェアの量産/販売体制を確立
短中期的にはレーザアイウェア事業を
成長ドライバーに



+

03

中長期的には、レーザアイウェアに加え、
検眼器やシリコンフォトニクス等での
売上拡大を企図



現在

将来

IPOに伴う
認知度向上

低コスト
量産開始
(予定)

国内外で
更なる
拡販加速を
企図

*1: グラフについてはイメージとして図示

ESG観点に直結する事業展開

Social

2030年の
視覚障がいによる
日本の社会的損失*1
11兆円

全世界の
ロービジョン
人口合計*2
2.5億人

日本の推定
緑内障患者数*3
400万人

- 世界初の網膜投影技術でロービジョンエイドに貢献
- レーザアイウェア普及で高齢者の視覚支援へ貢献
- より安価な検眼器普及で、緑内障等の各種眼疾患早期発見に寄与
- ロービジョン者就労支援

Environment

シリコン
フォトリソグラフィ
による半導体の
電力消費量削減率*4
90%

- 量子ドットレーザを搭載したシリコンフォトリソグラフィで半導体性能を抜本的に改善

Governance

*1: 日本眼科医会資料「日本における視覚障害の社会的コスト」「本邦の視覚障害者の数現況と将来予測」
直接的経済コスト(医療制度支出)と間接的経済コスト(その他の財務費用)を合計した「視覚障害の経済コスト」と、視覚障害をかかえることによる個人の健康年数喪失を算出した「疾病負担コスト」を合計した値
*2: WHO「GLOBAL DATA ON VISUAL IMPAIRMENTS 2010」
*3: 参天製薬「アニュアルレポート 2017」
*4: 経済産業省が推進する「超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発」における目標数値、電子情報通信学会「シリコンフォトリソグラフィと光エレクトロニクス実装技術」

Appendix

 QD LASER

マネジメント・プロフィール



代表取締役社長
菅原 充

文部科学大臣表彰
科学技術賞
産学連携功労者表彰
内閣総理大臣賞

- 東京大学卒 工学博士
- 1984年 東京大学大学院
物理学修士課程修了
富士通入社
- 1995年 富士通研究所
光半導体研究部主任研究員
東京大学工学博士
- 2004年 東京大学生産技術研究所
特任教授
- 2005年 富士通研究所ナノテクノロジー
研究センター
センター長代理
- 2006年 当社を創業、代表取締役に就任（現任）



取締役CFO
幸野谷 信次

- 1991年 富士通入社
- 2015年 同社経営戦略室シニアマネージャー
兼 当社経営企画室長
- 2016年 当社取締役CFO
兼 経営企画室長（現任）



取締役
吉田 勉

- 1980年 三井物産入社
- 2013年 当社取締役（現任）
- 2018年 株式会社三菱ケミカルホールディングス
執行役員
兼 経営戦略部門M&A室長（現任）



技術顧問
荒川 泰彦

- 東京大学ナノ量子情報エレクトロニクス
研究機構長光電子融合研究センター長
(主な受賞歴)
- 江崎玲於奈賞
- 産学官連携功労者表彰内閣総理大臣賞
- 紫綬褒章

レーザー網膜投影の適用範囲と適用者予測

部位	主要な疾患名	10万人当たりの出現数 ^{*1}	部位別合計 ^{*1}	期待できる効果 ^{*2}	適用率 ^{*3} 予測	今後の見通し	
前眼部	角膜	角膜血管新生	4,000人	4,104人	◎ 乱視中程度やの混濁には有効	50%	<ul style="list-style-type: none"> • 重度の混濁には対応できない可能性 • 希少でも高い効果が期待できる疾患を対象とし、最初の医療機器製造販売承認を取得済み。今後よりは広い範囲の薬事承認を目指した臨床開発を実施する予定
		円錐角膜	54人				
		角膜混濁	50人				
	水晶体	白内障	47,800人	52,900人	◎ 水晶体の機能を使わないため、近遠視、乱視、混濁などに有効		
		無水晶体	5,100人				
		水晶体転位	50人未満				
ブドウ膜	ブドウ膜炎	714人	714人	△ 合併症としての乱視に有効	10%		
	脈絡膜血管新生	50人未満					
硝子体	硝子体混濁	NA	-	○ 中程度までの混濁には有効	20%		
網膜	網膜上膜（黄斑ひだ）	28,900人	55,614人	○ 黄斑部の疾患には拡大機能、白黒反転が有効 前眼部疾患を併発しているケースでは特に有効 羞明・夜盲などはAEカメラ機能によりきわめて有効	30%	<ul style="list-style-type: none"> • 投影位置変更、高倍率化により中心暗点に対応可能 • 広角の撮像により、視野狭窄に対応可能 • 重度の症状には対応できない可能性 	
	網膜格子状変性	10,600人					
	高血圧性網膜症	9,100人					
	加齢性黄斑変性	3,900人					
	糖尿病網膜症	3,114人					
	網膜色素変性	50人未満					
視神経	緑内障	3,550人	3,865人	△ 視野狭窄には画像縮小機能が有効	10%	<ul style="list-style-type: none"> • 重度の症状には対応できない可能性 	
	視神経乳頭ドレーセン	200人					
	視神経炎	115人					
その他	強度近視	3,000人	3,000人	◎ きわめて有効	50%	<ul style="list-style-type: none"> • カメラ撮像の画像処理によって改善可能 	
	色弱、色盲	2,500人	2,500人	○ -	20%		

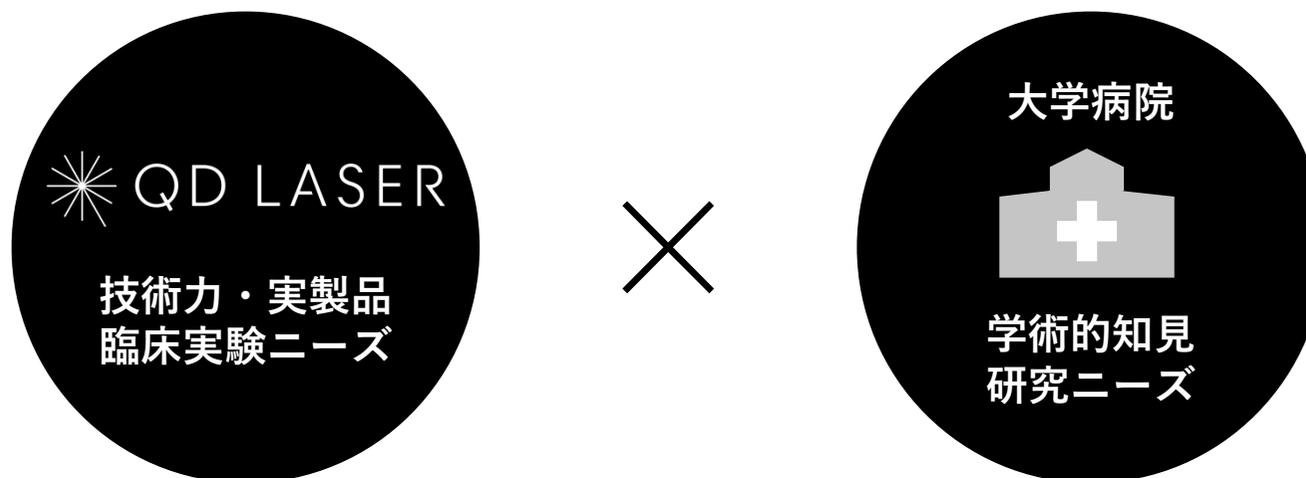
*1: 当数値は、当社の依頼により調査会社であるLampe & Companyが、各国の政府機関や調査機関の発行した学術論文等を参照して算出したものである。「10万人当たりの出現数」及び「部位別合計」は、複数の対象地域で実施された一般的な調査を反映した数値であり、必ずしも現在当社が業務を展開している市場における潜在的な事例数を示すものではない

*2: 当社想定による

*3: 「期待できる効果」の◎を40-50%、○を20-30%、△を5-10%として仮定

Low Vision Aid & Vision Healthcare 産学連携体制

大学や病院と連携した、レーザー網膜投影技術の研究・開発体制



- ▶ 学会協賛などを通じた社会的認知獲得・知見共有
- ▶ 数多くの大学や病院と臨床研究を継続

当社の主要レーザデバイス製品

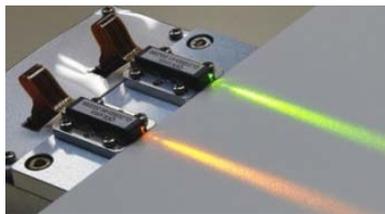
小型可視レーザ

高出力レーザ

DFBレーザ

量子ドットレーザ

製品画像



用途

- バイオセンサー、蛍光顕微鏡など
- 特にフローサイトメーター用

- マシンビジョン、センサ、水準器、短距離LiDAR、3D計測、パーティカルカウンタ

- 精密加工用ファイバレーザの種光、ガスセンシング等
- 航空LiDAR等にも展開

- 自動車用自動運転、セキュリティカメラ、産業用ドローンのセンサ等
- シリコンフォトニクス用途

特性

- 超小型・低消費電力・安定性・短パルス発生・高速変調・単色性等
- 世界初の電流注入型緑・黄緑・橙半導体レーザ

- 高出力ファブリペローレーザ
- アプリケーションに応じた製品・ソリューションを提供
- 各種波長への対応。少量・カスタム生産へ対応

- 波長の緻密な制御、連続動作・ナノ秒・ピコ秒の安定動作
- 既存の固体レーザと比べて、ビーム品質の高さ・小型軽量・電気-光変換効率の高さ・長寿命等の特性を持つ
- 顧客の様々な要望に対応する豊富な製品ラインナップ

- 半導体レーザの活性層（発光部）に量子ドット構造を採用
- 既存の半導体レーザ対比、温度安定性、高温耐性、低雑音性に優れる

Low Vision Aid 新たな進化

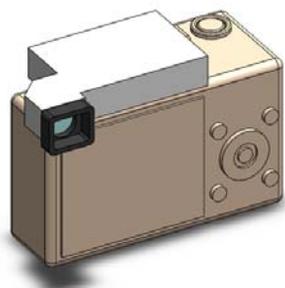
網膜症に「見える」を与える超広角ビューファインダー開発済

令和2年度障害者自立支援機器等開発促進事業に採択済み
大手航空会社、教育機関とデモ機で原理検証中

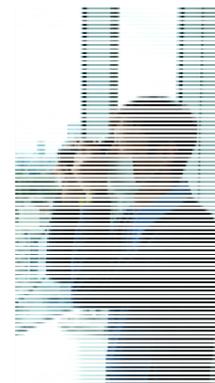
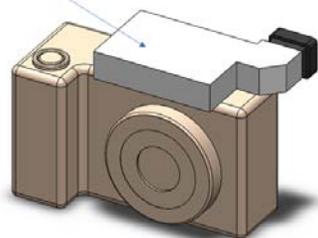
網膜投影



我々の見え方



MINI-RID



AXA生命秋葉様
(スターガルト病)
「中心暗点があるのですが、
視野中心の欠損部分を外して
網膜の周囲で見ることができ
る。見やすい。」

①機内での様子

安全のしおりを見ている時



外の景色を見ている時



レーザー網膜投影 AR領域

Low Vision Aids

見えづらいを
「見える」に変える

» 回収フェーズへ

Vision Healthcare

「見える」の健康寿命を延ばす

» 試験機完成
中期で事業化見通し
04セクション参照

Augmented Reality

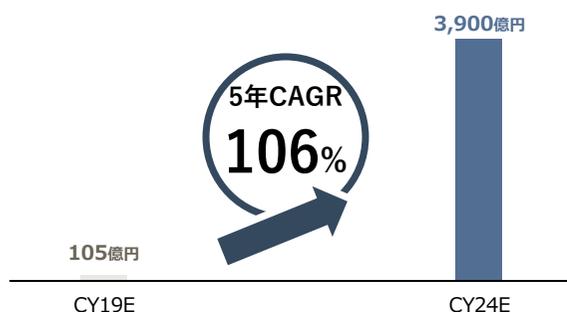
「見える」の力で世界を拡張する

» 将来的な期待
Appendix参照

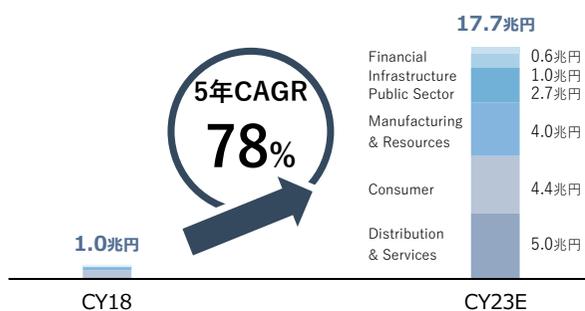
ARの市場可能性

独自の技術特徴を生かし、各分野でパートナー企業と実証実験を開始

スマートグラスのグローバル市場規模の予測*1



AR/VR関連のグローバル市場規模の予測*2



想定するレーザアイウェアの応用領域

スポーツ観戦・ライブ・エンタメ

- 選手・アーティストのクローズアップ
- フィールドの俯瞰や得点等の情報の表示



スマートフォン連携

- GPSナビゲーション、広告の表示
- 字幕表示での多言語翻訳

美術・芸能鑑賞

- 芸能鑑賞時の字幕表示、多視点観劇
- 美術館での解説の表示



業務支援

業務支援

- 製造業等における作業支援
- 重機・車両の運転者支援

スポーツ

- 長距離走における先導ランナーのAR表示
- 矢・ボールの軌跡を表示、定性的な調節を定量化し、練習効率の向上



動画鑑賞

動画鑑賞

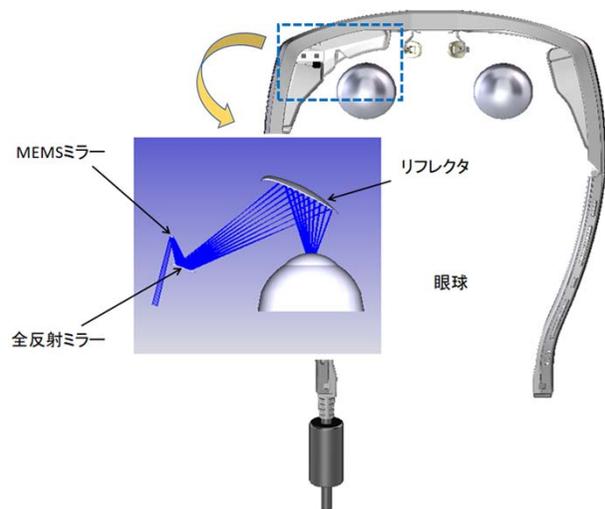
- 視力に課題のある方向けの配信
- 映画をはじめとする動画の視聴

*1: 富士キメラ総研「ウェアラブル/ヘルスケアビジネス総調査、2020」

*2: IDC「Worldwide Semiannual Augmented and Virtual Reality Spending Guide, 2018H2」

レーザー網膜投影 コア技術詳細

HMD用非対称光学系



01

光学設計

- ビーム径・NA制御に基づく分解能制御
- 用途に応じた反射・透過光学系の選択と設計
- 用途に応じた光学材料選定と設計による形状、サイズ最適化

02

MEMS

- 光学設計に要求されるサイズ、周波数特性のMEMS設計と試作
- 製品の提供

03

RGBレーザーモジュール&ドライバ

- 画像用に精密に合波、コリメートされた小型RGBレーザーモジュール
- 画像情報を表示するのに適したドライバチップ

04

ソリューション

- 上記を総合した実動作する投影光学システム
- 網膜投影/眼底撮影システム

カスタマーボイス

RETISSA® 体験者インタビュー第4回 「これなら本が読める！」

お名前 : 浅野様 (70歳代)
眼の状態 : 両眼 : 中期白内障 左眼 : 散瞳

(RETISSA® Opt Headを用いたプロトタイプであるレーザカレイドスコープ (以下「LKS」) を使ってみて) これなら本が読めますね。文字をくっきりみられるのが、嬉しいです。読書時間が長くなっても疲れないと思います。本は、読書台に乗せて読むより、カメラの下に手で持って読むのが読みやすそうです。早速たくさんの本を、読みたいと思います。

右眼が効き目なので、つつい右で見ております。今回、片眼ずつ試してみ、左眼をほとんど使っていないことに気が付きました。これを機会にLKSを使って左眼で物を見る訓練をしようと思います。

便利な機械を使うことで、生活だけでなく身体も変わっていくと思っております。左眼も使って本を読み、両眼視できるようになろうと思います。私は機械が得意でないので、少々心配なこともありますが、まずは読書から始めて、私なりにいろいろ試行錯誤して使ってみたいと思います。

- *1: インタビューは2020年9月18日に行われたもの
- *2: 個人の感想。見え方には個人差あり
- *3: LKSは、ハンディタイプの小型・広視野角網膜投影装置
- *4: LKSは医療機器ではなく、視力の向上や治療を意図するものではない



カスタマーボイス

体験者インタビュー第8回 銅メダリスト曰く、「ああ、久しぶりに物を見たなあ」

お名前 : 杉内周作様(40歳代)
ご経歴 : ・富士通株式会社 東京オリンピック・パラリンピック推進本部
・一般社団法人 日本身体障がい者水泳連盟 理事
・関東身体障がい者水泳連盟 理事
・日本水泳連盟 アスリート委員会 委員 などを歴任
眼の状態 : 網膜色素変性症

初めてRETISSA®を渡されたとき、私はせっかちなので、「はいはい」とすぐにかげちゃったんです。まだ、テスト動画の用意ができていなくて、Windowsパソコンの初期画面が映っていたのですが、これに感動しました。以前見えていたものが、久しぶりに『くっきり』見えた。心の中で「ああ、久しぶりに物を見たなあ」と思いました。靄が晴れたようなすっきり感がありました。今はRETISSA®のデモ機を毎日使っているので、慣れてしまいましたが。

主に紙の文章を読むときに使っています。雑誌を読むときや、郵送されてきた資料、例えば、税金の資料とか、保険の資料とかを読むときに重宝しています。ハンズフリーで且つカメラがオートフォーカスで、見たいものを見られるのが便利です。

僕は、障がいを本当の意味で「克服」できた人はこの世に一人もいないと思っていますが、RETISSA®は眼に障害があると診断されてショックを受けた人が立ち直る、手助けになると考えています。たとえ眼が悪くなくても、こういう道具を使えば元の生活に近い生活が、100パーセントでなくても得られると分ければ、そして同じ障がいを持つ仲間と繋がれば、生活向上の最初の一步を踏み出せると思います。網膜色素変性症は進行性の病気なので、悪くなっていくことを受け入れなくてはならない。進行について諦めに近い覚悟をしていましたが、最初にRETISSA®をかけた時にWindowsの画面を見られた感動は忘れられません。

*1: インタビューは2020年9月14日に行われたもの

*2: 個人の感想。見え方には個人差あり

*3: RETISSA®メディカルをのぞくRETISSA®シリーズは医療機器ではなく、視力の改善や補正、疾病の治療等を意図するものではない



カスタマーボイス

体験者インタビュー第10回 「初めて物の境界がわかりました。」

お名前 : 野村様 (35歳)
ご職業 : メガネ・補聴器のイタガキ 商品部
眼の状態 : 先天性水晶体亜脱臼

画像を見つけた瞬間「これ、やばい。本当にやばいです！」と大声で何度も言ってしまいました。海の中を泳ぐ亀や、インギンチャクの映像が輪郭まではっきりと見えたのです。

私はこれまで、例えばパソコン画面の縁を、境界線として認識出来ていませんでした。RETISSA® をかけて初めて物の境界というものが分かったのです。新しい世界というよりは、「生まれ変わった！」という感覚を得ました。第三の目と言った方がいいかもしれません。視界が安定して明確になることに、感動して、興奮が収まりませんでした。

初めて社長の顔を見ました。人の顔の輪郭を見たのは初めてです。そのあとその場にいた上司たちの顔も認識できました。自分の顔も、これまでは鏡に映してもぼんやりとしか見えていませんでしたが、RETISSA® Display IIでははっきりと見ることができました。「あれ？俺も結構、歳を取っているな」と思いました(笑)。

まず「光をありがとうございます。新しい世界が見えました。」と言いたいです。

*1: インタビューは2020年8月27日に行われたもの

*2: 個人の感想。見え方には個人差あり

*3: RETISSA® Display IIは医療機器ではなく、視力の改善や補正、疾病の治療等を意図するものではない



新規発行による手取金の使途について

手取金は主にレーザアイウェア事業の量産体制拡充に使用

≫ 国内販売及び海外販売の合算値



≫ 手取金の使途

上記の差引手取概算額2,934百万円については、当社の運転資金として以下のとおり充当予定

レーザアイウェア事業における「RETISSA® Display II」の事業拡大に伴う量産のための製造費用として

- 原材料費、労務費及び製造経費として、2022年3月期に2,500台を生産する一部として233百万円を充当予定
- 残額は2023年3月期以降に57,000台を生産する一部に充当予定

また、上記調達資金は、具体的な充当期間までは、安全性の高い金融商品等で運用していく方針

想定されうるリスク

当社が認識している主な事業リスク及びその対応策は下記の通り

<事業等の主要なリスク*1>

景気動向について

- 当社が参入しているレーザ関連市場は、精密加工装置やバイオ系検査装置などの産業用、医療用機器向けを中心に成長傾向は継続するものと見込んでおりますが、国内外の経済情勢や景気動向、それともなう設備投資意欲の減退等の理由により、市場の成長が鈍化する可能性があり、その場合には経営成績及び財政状態に影響を与える可能性があります

製造委託先の経営悪化、品質事故等について

- 当社ではファブレス製造の方針を取っておりますので、外部の協力企業に製造を委託しております。それぞれの企業の特徴などを考慮し、当社製品の製造能力に応じて、各社への製造委託品目を決めております
- 各社に対しては、当社にて品質検査、経営状態の確認などを実施しております。仮に委託先の経営悪化、品質事故などが発生した場合、容易に委託先の変更は可能ではありますが、新たな生産体制が再構築されるまでの期間、当社の経営成績及び財政状態に影響を与える可能性があります

資金繰り及び資金調達等について

- 当社は、研究開発活動の進捗に伴い、先行して多額の研究開発費が計上されております。今後も事業の進捗に伴って運転資金、研究開発投資及び設備投資等の資金需要の増加が見込まれます。今後、継続的に財務体質の強化を図ってまいります。収益確保または資金調達の状況によっては、経営成績及び財政状態に影響を与える可能性があります
- また、当社の公募による資金調達の用途に関しましては、網膜走査型レーザアイウェアの製造費用に充当する予定であり、急激な事業環境の変化等により、当初予定した資金用途以外に利用する場合があります。投資効果が期待通りにあげられない可能性があります

レーザアイウェア販売における他社との提携について

- レーザアイウェア事業における民生機器は、直販に加え、眼鏡店等との販売代理店を経由しエンドユーザーに販売、または当社からモジュールを提供し、各企業が製品化して販売いたします。具体的には株式会社シード、株式会社東京メガネ、カシオ計算機株式会社及び中国向け海外販売代理店等とは、各社の製品、サービスと当社製品をタイアップしたプロモーション活動を図ってまいります。また、医療機器は参天製薬株式会社と販売支援に関する契約を締結し、普及に努めてまいります。各企業と取扱い販売目標を目安に製品の製造、販売計画を作成しておりますが、当初の目標台数よりも販売できない場合、各社の事業方針に変更などがあった場合には、当社の業績に影響を与える可能性があります

<リスクへの対応策>

- 幅広い市場に参入することにより、景気変動に強いビジネスモデルの構築を推進

- 委託先を複数確保することにより、リスクを分散化

- コミットメントラインや当座貸越等の銀行融資枠の設定を推進し、資金調達手段を確保

- 提携先を多様化することにより、リスクを分散化

*1: 当社の認識する上記以外のリスクにつきましては、有価証券届出書の「事業等のリスク」を参照下さい

用語集

半導体レーザー	半導体に電流を流してレーザー発振させる長さ1mm程度の小型素子のこと。固体レーザー、ガスレーザーと比較して、超小型、数10GHzに達する高速変調特性、数10%の高い電力光変換効率、波長の制御性等の優れた性質を有している。1980年代に光通信用、CD/DVDなどの光記録用の光源として普及した。
量子ドットレーザー	量子ドットレーザー(Quantum Dot Laser：QDL)は、活性層に半導体のナノサイズの微結晶である量子ドット構造を採用した半導体レーザーのこと。既存の半導体レーザーと比較して温度安定性、高温耐性、低雑音性に優れるという特徴がある。
DFBレーザー	分布帰還型(Distributed Feedback：DFB)レーザーのことで、半導体レーザー内部に回折格子を設けて単一波長でレーザー発振することを可能としたレーザー。ファイバレーザーの種光のように狭い波長域に光出力を集中させる必要がある用途に適する。
シリコンフォトンクス	信号演算とメモリ機能を有するシリコン電子回路に光回路を混載する技術。電子回路システム処理能力の従来の限界を打破し(100倍の処理速度と低電力化を実現)、LSIチップ間の大容量伝送(10Tb/s)を可能とする。
VISIRIUM テクノロジー	光の三原色である赤・緑・青のレーザーを使って自在に色を作り出し、精密な光学系によって網膜に直接画像を投影する技術。
回折格子技術	レーザー内部に周期的な凹凸を形成することで、半導体レーザーの波長を自由かつ精密に制御する技術。
超短パルス	1つのパルスの幅(時間幅)が非常に短いレーザーのこと。熱影響による形状不整を防止することができ、微細加工等に用いられる。
網膜投影	網膜上に映像を投影すること。
簡易視野計	人間の視野を検査する機器。
CEマーキング	製品をEUへ輸出する際に必要となる基準適合マークを取得すること。基準適合マークは、その商品がすべてのEU加盟国の基準を満たしている場合に付与される。
フローサイトメータ	細胞の分析装置のこと。細胞の浮遊液や懸濁液を細管に通してレーザー光を照射し、蛍光や散乱光の測定によって細胞数とサイズの計測を短時間で多量に行う。分子生物学、病理学、免疫学、植物生物学、海洋生物学など各種分野にて応用されている。
LiDAR	LiDAR(Light Detection and Ranging)は、対象物にレーザー光を照射し、その反射光を光センサーでとらえて距離を測定する技術。今後、自動車の自動運転分野への活用が期待されている。
Head-Up Display	人の視界の範囲にあるガラス等に情報・映像を投影する技術。自動車のフロントガラス等に、運転に必要な情報を投影することを想定している。

将来の見通しに関する注意事項

- 本発表において提供される資料ならびに情報は、いわゆる「見通し情報」(forward-looking statements)を含みます
- これらは、現在における見込み、予測およびリスクを伴う想定に基づくものであり、実質的にこれらの記述とは異なる結果を招き得る不確実性を含んでおります
- それらリスクや不確実性には、一般的な業界ならびに市場の状況、金利、通貨為替変動といった一般的な国内および国際的な経済状況が含まれます
- 今後、新しい情報・将来の出来事等があった場合であっても、当社は、本発表に含まれる「見通し情報」の更新・修正を行う義務を負うものではありません