



<コマツ IR-DAY 2022>

ギガフォトンの成長戦略

2022年12月15日

ギガフoton株式会社
代表取締役社長（兼）CEO
浦中克己

ギガフoton株式会社の浦中でございます。 本日はギガフotonの成長戦略について
お話をさせていただきます。

アジェンダ

■ ギガフォトンのビジネス概要

■ ギガフォトンの成長戦略

成長戦略の概要

- (1) 露光用DUV光源
- (2) DUV光源の新ビジネス展開
- (3) EUV光源のビジネス探索

■ まとめ



GIGAPHOTON CONFIDENTIAL | DOC#: GPD2022-254

こちらが本日のアジェンダとなります。はじめにギガフォトンのビジネス概要、ギガフォトンとはどんな会社かご紹介し、それから三つに分けて、ギガフォトンの成長戦略をご説明させていただきます。最後にまとめというとなっております。

会社概要

会社名	ギガフォトン株式会社
事業内容	半導体露光用DUV光源、その他用DUV光源 及び極端紫外線光源(EUV)の、開発・製造・販売・ 保守サービス
設立	2000年8月1日
資本金	50億円
株主	株式会社小松製作所
所在地	〒323-8558 栃木県小山市横倉新田400
代表取締役社長 (兼) CEO	浦中 克己
従業員数	1219名 (2022年4月30日現在)



GIGAPHOTON CONFIDENTIAL | DOC#: GPD2022-254

まずはじめに会社概要の紹介でございます。
会社名はギガフォトン株式会社で、主な事業内容は半導体露光用DUV光源、その他用DUV光源、およびEUVの開発、製造、販売、保守サービスということになります。

設立は2000年の8月1日でございます。
ギガフォトンとはコマツとウシオ電機の合併という形でスタートいたしました。
その後、2011年からはコマツの100%子会社となっております。

所在地は栃木県の小山市で、東京から新幹線でおおよそ40分ほどのところにあります。
従業員数は2022年4月30日現在で1219名です。
事業の拡大に伴って毎年100名から200名ずつ人数が増えています。

半導体露光用DUV光源のビジネスモデル

■ 本体(光源本体販売)と部品(メンテナンス事業)の複合ビジネスモデル

- ▶ 本体は露光装置メーカーに販売
- ▶ 本体販売後、半導体メーカーと部品販売 (パルス従量課金)契約を結び保守を実施
 - パルス従量課金とは：レーザーの使用量に応じた課金 (パルス使用量×パルス単価) システム (当社メリット) 安定した利益を得られる、部品の寿命延長がコスト削減等に直結する (顧客メリット) 費用管理が容易、稼働を最優先した保守計画が可能



GIGAPHOTON CONFIDENTIAL | DOC#: GPD2022-254

ギガフォトンの半導体露光用DUV光源のビジネスモデルをご説明させていただきます。

まず、大きく分けて二つのビジネスがあります。
 エキシマレーザという光源本体を販売するビジネス。
 それから、その装置から出る光をお客様に買っていただくビジネスの2つとなります。

まず、光源本体を買って頂くという本体販売では、お客様はASML,NIKON,CANONということになります。
 この3社へエキシマレーザをお納めして、それぞれの会社で露光装置にインテグレーションして頂いて、半導体製造メーカーであるIntel、Micron,TSMC,Samsungなどに納めて頂きます。

この納めて頂いた後は部品販売、メンテナンスビジネスとなります。
 部品販売はパルス従量課金という販売形態になっています。
 これは、それぞれの半導体メーカーにおいて、半導体を生産する際に使用する光の量に応じて、課金・販売する形態となっております。
 顧客と弊社がウィンウィンとなるモデルでございます。

この本体販売が売上の約30%、それから部品販売が70%という割合です。
 ですから弊社のメインビジネスは何かといわれると、レーザ本体を売るのではなくレーザから出る光を売るビジネスということでございます。

製品一覧

ラインナップ

半導体露光用DUV光源

KrF
G60K



ArF dry
GT45A



ArF immersion
GT66A



加工用DUV光源
GIGANEXシリーズ



オプション
ガスリサイクル装置 (hTGM)



ギガフォトンの事業は、半導体製造用光源の開発・製造・販売・保守サービスです。

- ✓ 半導体露光DUV光源
- ✓ 加工用DUV光源 (GIGANEXシリーズ)
- ✓ ガスリサイクル装置 (hTGM)



GIGAPHOTON CONFIDENTIAL | DOC#: GPD2022-254

こちらが製品のラインナップでございます。

上段が半導体の露光用DUV光源で、それぞれ波長に合わせて、KrF、ArFドライ、ArF液浸の光源となります。

半導体露光に必要なエキシマレーザすべてを、ラインナップとして揃えております。

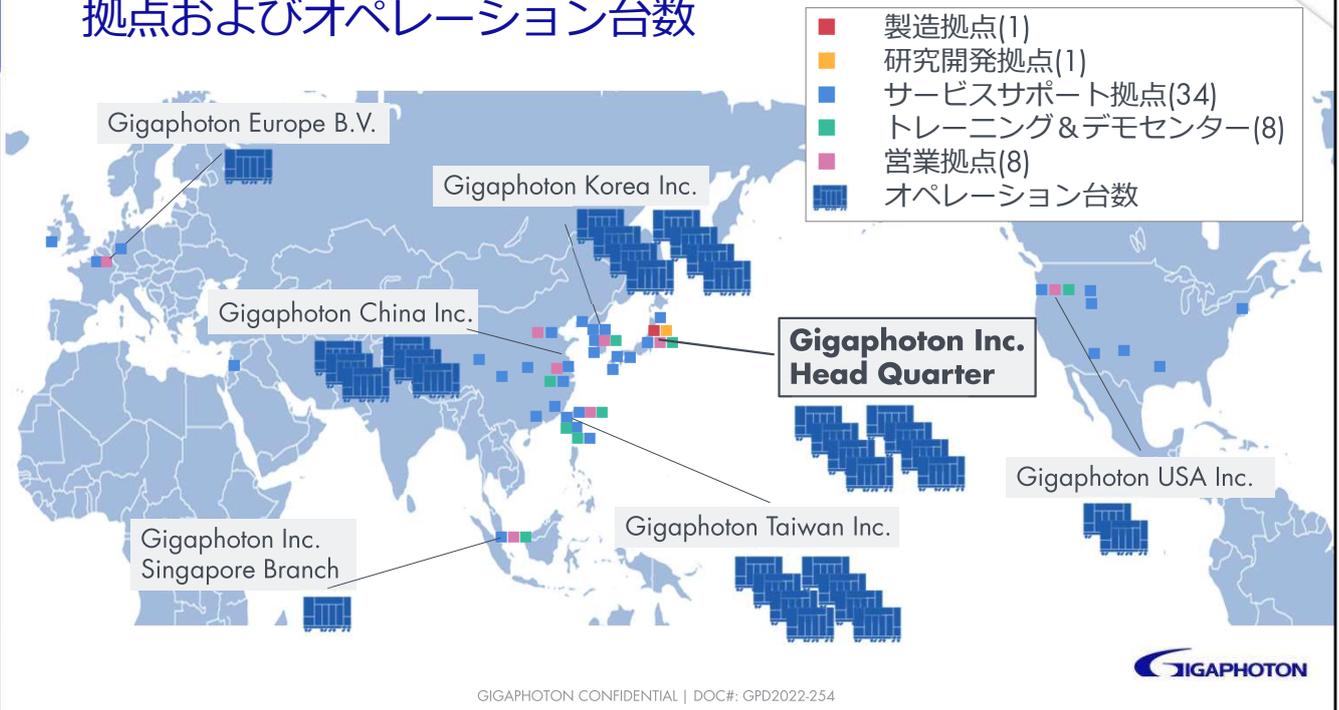
下段の左側はエキシマレーザを加工用にうまく転用できないかということで、新たに開発したギガネックスシリーズの

加工用DUV光源でございます。露光用と比べると、加工用途には不要な光の純度を落としますが、その分パワーが出ますので、そのパワーで加工するというものになります。

下段の右側はオプション製品のガスリサイクル装置となっております。現在ネオンの供給不足により、価格が非常に高騰しておりますが、そのネオンをお客様工場でリサイクルする装置でございます。

このように半導体露光用DUV光源、加工用DUV光源ギガネックスシリーズ、オプションとしてのガスリサイクル装置というのが主な商品となります。

拠点およびオペレーション台数



こちらは製造、研究開発、サービスなどの拠点になります。

基本的には生産と研究開発は日本 1 極となっております。
 サービスに関してはそれぞれの半導体のお客様の近くにサービスセンターを設けて、必要な時には2時間以内にお客様のところに駆けつける事ができるような体制をつくってございます。
 弊社のお客様は前工程が中心で、大手のお客様は台湾、韓国、日本、中国それからアメリカに工場があります。
 このマップに示されているように、主要なお客様すべてにサービスができるように網羅されております。

カーボンニュートラル達成を目指して



- 

ギガフォンは**2030年のカーボンニュートラル達成**を目標とします。
 (自社排出量の実質ゼロ化により達成を目指します)
 ✓ 半導体産業全体における目標に向けいち早く取り組んでいます。
- 

再生可能エネルギーの導入を進め、複数の手段により、化石燃料に頼らないエネルギーに切り替えていきます。(2030年に3割、2050年に全エネルギーを再生可能エネルギーに切り替える計画)
 ✓ 水素発電システム
 ✓ 熱電併給システム (コージェネレーション)
 ✓ 太陽光発電etc
- 

同時に**J-クレジット**(非化石証書)の導入により、二酸化炭素排出量を相殺し、実質的な排出量をゼロとします。(2030年の非再生可能エネルギー7割をこの方法でオフセット)
- 

顧客のカーボンニュートラル活動をサポートする製品
 ✓ ガスリサイクル装置(hTGM)、低消費電力光源やDUV光源の電力モニタ



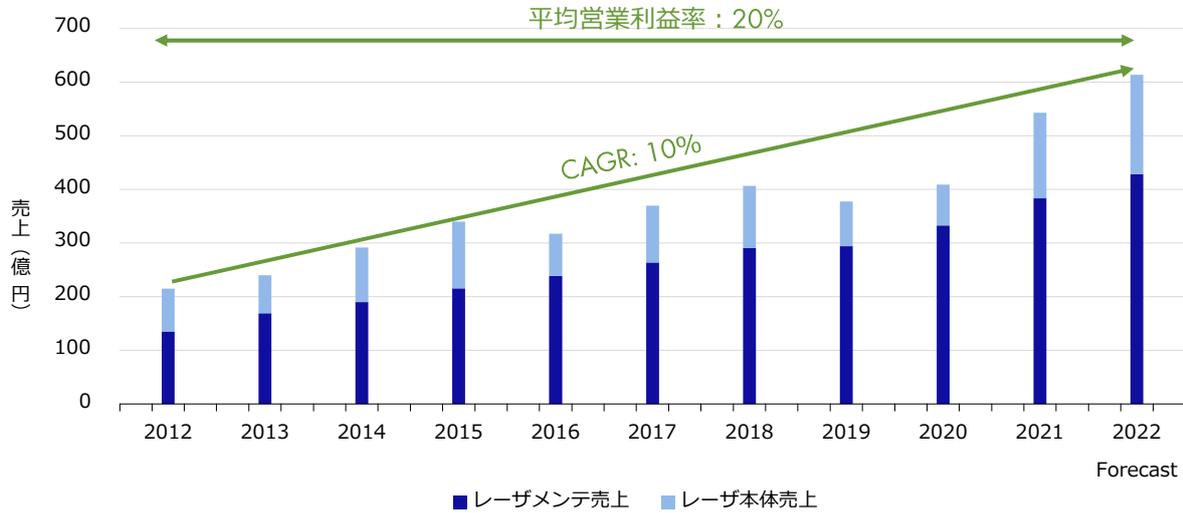
GIGAPHOTON CONFIDENTIAL | DOC#: GPD2022-254

ギガフォンは、半導体業界にいるということもあり、またコマツグループの一員ということもあり、
 カーボンニュートラル達成は非常に重要な目標となります。

特に、半導体業界はこのカーボンニュートラルに対してアプレッシブな計画を立てておりまして
 我々もお客さまと連携しながら、2030年のカーボンニュートラルの達成を目標としています。
 具体的には再生可能エネルギーの導入を進めたり、Jクレジットを積極的に活用するなどとなります。

また、当然のことながらメーカーとして、お客様のカーボンニュートラルに貢献する製品開発も行っております。
 これには供給不足により価格が高騰しているネオンガスをリサイクルする装置、低消費電力の光源などがあります。

売上推移



GIGAPHOTON CONFIDENTIAL | DOC#: GPD2022-254



こちらは弊社の売上推移でございます。

この10年間で、1年あたり平均成長率10%、平均営業利益率20%でありまして、大変高い成長率と営業利益率をキープしてございます。

毎年の棒グラフは濃い青がレーザーメンテ売上、その上の薄い青がレーザー本体売上になります。

これをみて頂くとわかると思いますが、レーザー本体売上というのは、その年の半導体の投資状況によって、増えたり減ったりしますが、レーザーメンテ売上は基本的に累積出荷台数に比例しますので、着実に伸びていきます。

このように、このレーザーメンテ売上が全体の70%以上を占めているということが、弊社のビジネスを盤石にする土台となっております。

アジェンダ

■ ギガフォトンのビジネス概要

■ ギガフォトンの成長戦略

成長戦略の概要

- (1) 露光用DUV光源
- (2) DUV光源の新ビジネス展開
- (3) EUV光源のビジネス探索

■ まとめ



GIGAPHOTON CONFIDENTIAL | DOC#: GPD2022-254

続きまして、ギガフォトンの成長戦略でございます。
ギガフォトンの事業は大きく分けて、メインビジネスである露光用DUV光源、
これから始まるDUV光源の新ビジネス展開、
それから、EUV光源のビジネス探索があります。
これからこの3つに分けてご説明させていただきます。

半導体市場

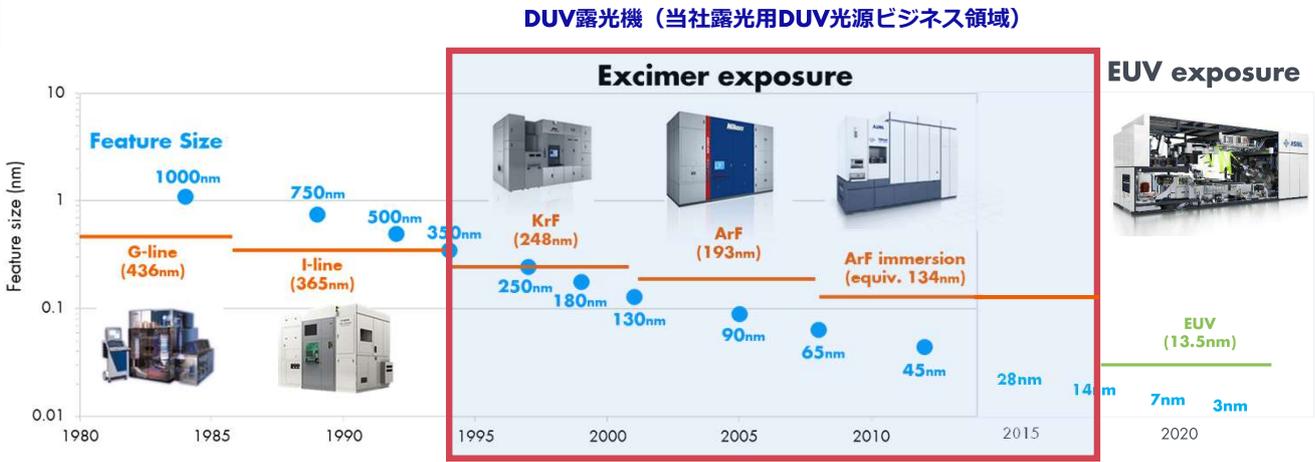
- 半導体需要は現在約\$600B規模で、IoT、DXの拡大により今後も年率6%程度で成長する見込みです。
- 露光光源市場はArF光源に加え、KrF光源で大きな需要の増加を見込んでいます。



GIGAPHOTON CONFIDENTIAL | DOC#: GPD2022-254

まず、弊社のビジネス領域である、半導体市場について概観いたします。
 半導体市場に関しては、今後2030年まで着実に伸びると言われております。
 今まではスマートフォン、タブレットが半導体を牽引していましたが、これからはクラウド、5G、AI、ADAS、DX、
 といったアプリケーションが半導体需要を牽引して、着実に伸びていきます。
 我々にとってたいへん魅力ある市場だと考えています。

露光用光源の技術変遷



Source: ASML, Nikon, Canon



GIGAPHOTON CONFIDENTIAL | DOC#: GPD2022-254

こちらは、そういった中で、弊社のエキシマレーザがカバーする範囲を説明した図でございます。

ご存じのとおり、KrF, ArF, ArFイマージョン、この3つの波長領域をカバーする光源をカバーしてございます。

また、その先の最先端のプロセスはEUV露光機といわれていますが、実はこのようなEUVを使うような工場でもDUV

光源は使われます。例えば1つのチップを製造するのに、80回露光するとすると、そのうち20から30回がEUVですが、残りはDUV光源が使われます。

また、一つのチップを製造するための露光回数は世代を追うごとに増加の一途を辿っています。

従いまして、将来さらに微細化が進んでいっても、DUV光源の需要は無くなるどころか、むしろ増加していくと言われております。

成長戦略



では、ここから弊社の成長戦略についてご説明します。
 スタートは図中左下の、現在のメインビジネスであります露光用DUV光源です。
 当然のことながら、このビジネスの幹を太く、どんどん頑丈にするという活動を着実に
 おこないます。

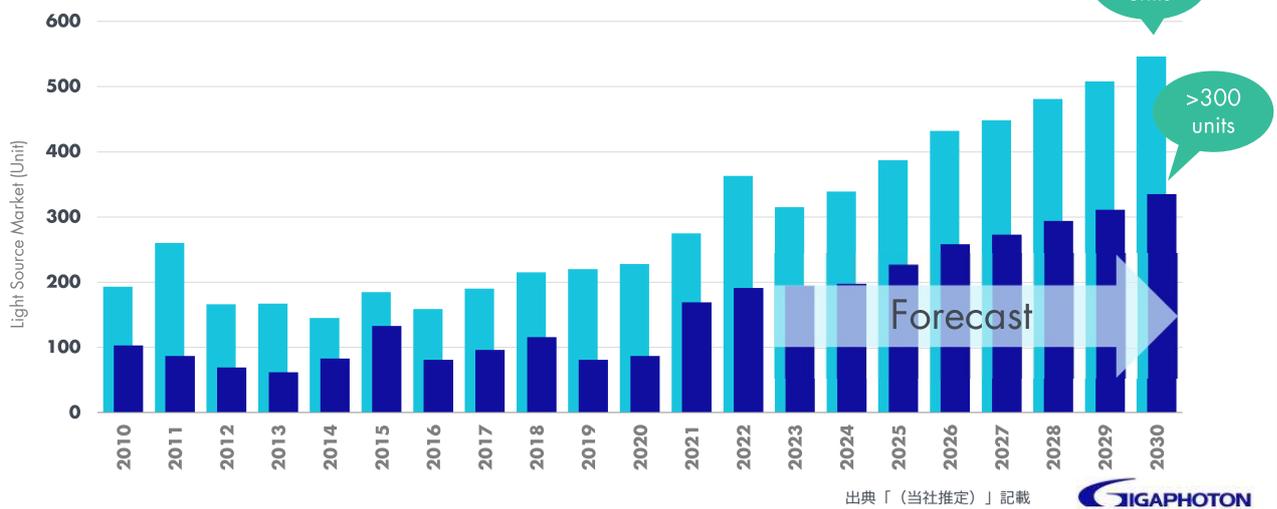
そのうえで、弊社のDUV光源技術を、異なる市場で使って行こうというのが、その右側の
 加工用DUV光源になります。
 そこから、さらに右にあります、加工用装置まで視野に入れておりまして、それがこの
 図の左から右への流れになります。

次に、メインビジネスから上にいきますのは、今いる市場の中で付加価値を上げていく
 ということです。
 まずはEUV光源という新しい光源により、光源メーカーとして、半導体ビジネスにさら
 には貢献していこうということでございます。
 さらに、それとは別に、一番上にありますFABSCAPE（ファブスケープ）はデー
 タ診断サービスとなります。
 半導体工場にある様々なシステムを横断して統合管理するようなデータサービスビジネ
 スです。

次のスライドから、この(1)から(3)の順にご説明してまいります。

(1) 露光用DUV光源：市場が大きく拡大する見込み

- TAMは2026年400台、2030年は**550台**
- ギガフォンの光源は2026年250台、**2030年には300台以上**



GIGAPHOTON CONFIDENTIAL | DOC#: GPD2022-254



こちらは我々の中心となる露光用DUV光源の市場規模台数になります。
ここに関しては半導体市場の伸びに従って、着実に増えると考えています。

この薄いブルーがDUV光源のTAM、つまり全世界の需要台数で、濃いブルーが弊社の販売台数になります。

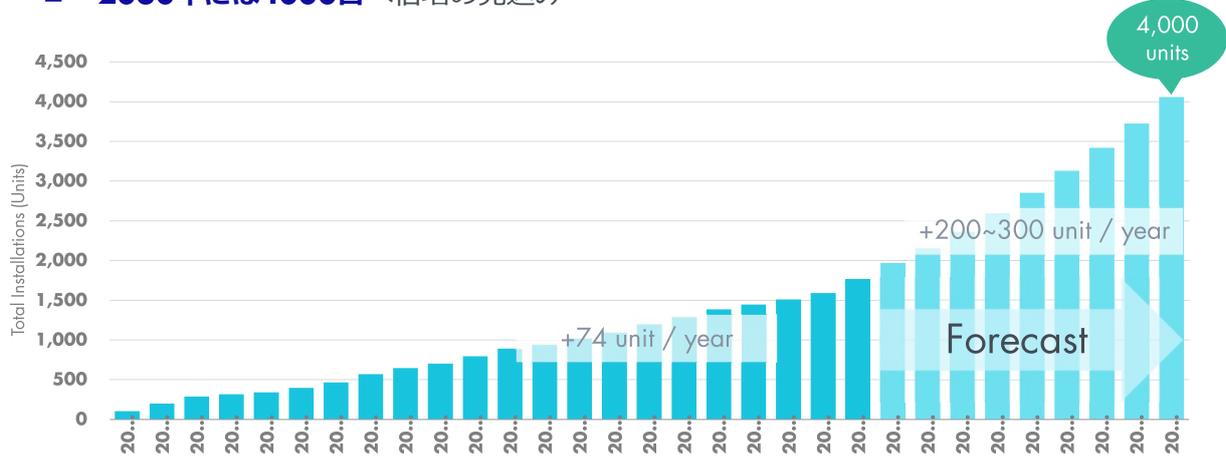
過去、2020年ぐらいまでは年間200台ぐらいのTAMで、弊社が40%から60%の間の販売シェアでしたので、年間販売台数は80台から120台をいったりきたりしていました。今年度は200台程度の販売を見込んでおりますので、過去と比較して約2倍に拡大しています。

長期的にみても、今後2030年に向けて、TAMは550台へと増加していくと考えています。
弊社の販売シェアを60%をとるとすると、2030年に300台以上に増加していくことになります。

これが我々の本体ビジネスの現状と将来の見通しになります。

(1) 露光用DUV光源：ギガフォトン製光源の導入状況

- 2022年以降、新規台数はそれ以前の**3倍以上のペースで増加**が見込まれる。
- **2030年には4000台**へ倍増の見込み



GIGAPHOTON CONFIDENTIAL | DOC#: GPD2022-254



次にメンテナンスビジネスです。

先ほど売上の70%はメンテナンスビジネスと申し上げました。メンテナンスビジネス規模は市場で稼働している累積出荷台数にほぼ比例しています。また、一度販売した装置は20年以上経っても捨てられる事なく稼働を続けるため、毎年累積台数が着実に増加していきます。

従いまして、この累積台数が増えていくことがメンテナンスビジネスを成長させ、さらに弊社のビジネスを安定にする事につながっています。

先ほど言いました通り、2021年以降本体が従来に比べて、毎年2倍以上のペースで設置されるということは、稼働台数の伸びも2倍になるということです。累計設置台数は現在2000台ほどですが、2030年には4000台まで伸びると予測されます。

ということは、メンテビジネスは現状に対して、2030年は2倍になるということになるので、収益性の高いビジネスにすることが重要になります。

(1) 露光用DUV光源：①競争力のある製品



GIGAPHOTON CONFIDENTIAL | DOC#: GPD2022-254



そういう中で、本体の販売シェアを高く維持するために、競争力のある商品開発をしなければなりません。

弊社は基本的にはこの3つのテーマで、商品開発をしていきます。

1つ目はRAMです。これはお客様のリライアビリティ、アベイラビリティ、メンテナビリティを向上させるということです。

部品の長寿命化によるメンテナンスのダウンタイムを減らす。

AI 予防保全も一緒にダウンタイムを減らします。

2つ目はテクノロジーです。

お客様が微細化、積層化する上で、レーザーのさらなる高出力などが必要です。

また、お客様のニーズに合わせて、新たにオプションを研究開発するために、売上高比10%という高い研究開発投資をしています。

3つ目はサステナビリティです。

ガスのリサイクル装置の開発、装置自体の電力削減ということも積極的に取り組んでまいります。

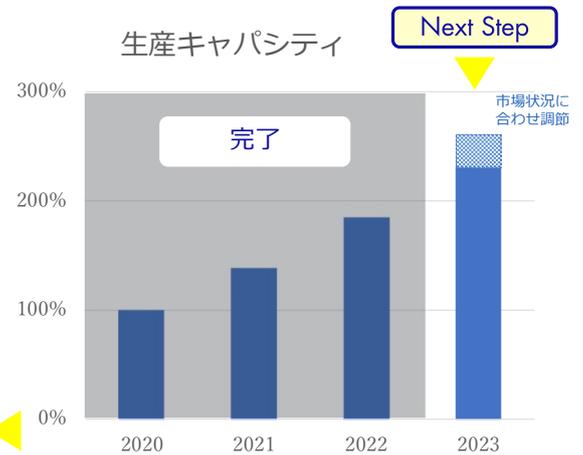
さらに、これらをデータプロダクトでつなぐことで、効率の良い生産をサポートしていきたいと考えています。

(1) 露光用DUV光源：②生産体制の強化 – キャパシティ増強

お客様からの需要の大幅増に対応するため生産キャパシティを増強いたします

- **2021年**
 - ✓ 下記取り組みにより生産キャパシティを2020年比で**140%**に増強いたしました。
 - ・ 生産工程の最適化
 - ・ 生産設備の増設
 - ・ 人員の増強
 - ・ サプライチェーンの強化
- **2022年**
 - ✓ 生産キャパシティを2020年比で**180%**に増強いたします。
 - ・ P3 annex 棟の増築完成、P2棟の活用
- **2023年**
 - ✓ 生産キャパシティを2020年比で**230%**に増強いたします。
 - ・ P4棟の増築中

完了



GIGAPHOTON CONFIDENTIAL | DOC#: GPD2022-254

先ほどお話ししましたとおり、今後市場が大きく拡大しますので、需要に応えるために生産体制の大幅な増強が必要となります。
 現在、3年計画で生産増加計画を立てておりまして、2020年度のキャパシティを100として2023年に230%まで増やす計画でございます。
 2022年までの計画は順調にすすんでおりまして、180%の増強が完了しています。
 2023年の秋以降には230%まで増えることで
 お客様の旺盛なレーザ本体の需要やメンテナンス部品の供給に十分対応できると考えています。

(1) 露光用DUV光源：②生産体制の強化 – 建屋計画

- 2023年9月にP4棟が完成し、生産キャパシティをさらに拡張予定です。



GIGAPHOTON CONFIDENTIAL | DOC#: GPD2022-254



こちらは我々の工場建屋を上からみた図になりますが、P1、P2が生産棟、P3が事務棟になります。今年、P3アネックスという研究開発棟を増築しました。現在、P4という新しい生産建屋を建設中で、来年の秋に竣工する予定でございます。これにより230%の増産体制が完了いたします。

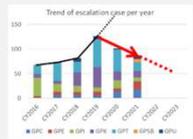
(1) 露光用DUV光源：③サービス体制の強化

■ 高稼働のための積極的なサポート

- ▶ プロアクティブな装置監視・メンテナンスをすることで、DUV光源の稼働率を改善します。

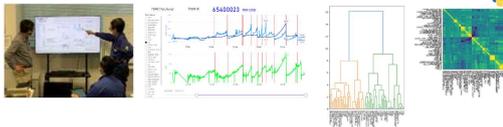
積極的な活動概要

- ✓ 適切な運転診断
- ✓ 診断結果に基づく保全の事前準備
- ✓ 適切なタイミングでの部品交換



新たな光源のヘルスチェック

- ✓ データの可視化により、明瞭かつスピーディにトラブル対応を実施可能
- ✓ AIを活用したヘルスチェック開発中



■ FSEのスキル向上

- ▶ 人材教育のための様々な取り組みを実施しています。

WWトレーナー定例会議



FSEのスキル評価制度導入



ビデオマニュアルの導入



VR/ARによるトレーニング



最後に、サービス体制の強化についてご説明します。

お客様工場の高稼働率維持を支援するため、積極的な装置の状態診断やAIを使ったデータ解析をして、診断結果に基づく予防保全の準備と適切なタイミングでの部品交換によって、さらなる高稼働を実現します。

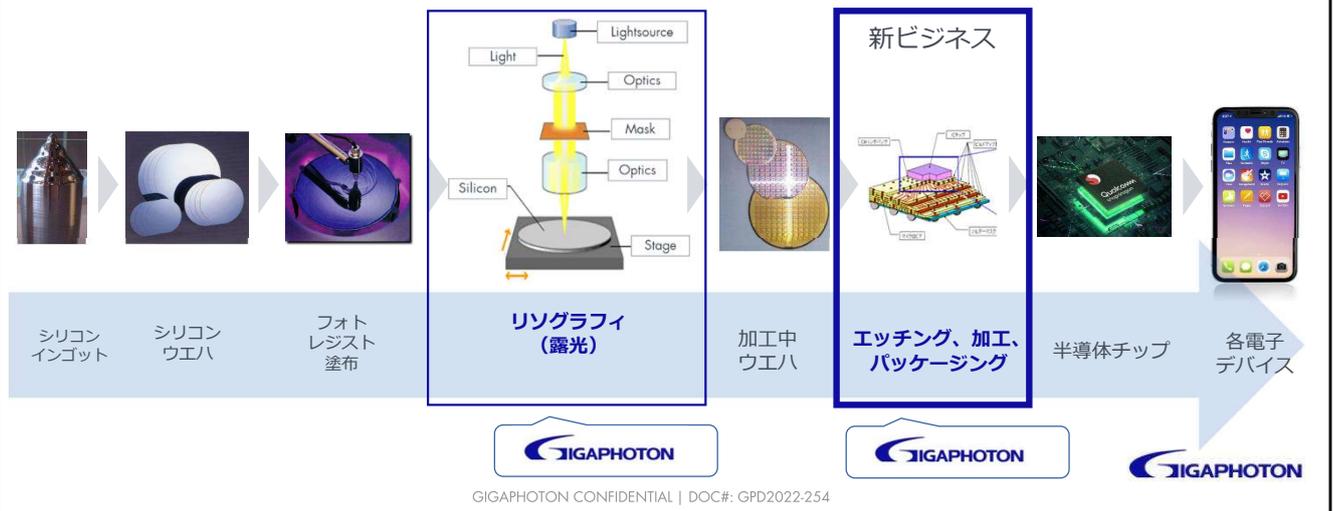
また、累計設置台数が大幅に増えていきますので、既存およびこれから雇用するFSEのスキル向上が重要になります。

例えば、WWのトレーナー会議、ビデオマニュアルの導入、FSEのスキル評価制度、VR/ARを使ったトレーニングなど

さまざまな人材教育を実施することで、今後も安定した高水準のサポートを継続していきたいと考えています。

(2) DUV光源の新ビジネス展開

- DUV光源は、KrF、ArF、ArFの液浸光源で前工程の半導体微細化を支えてきました。
- ギガフォトンのDUVは、複数のチップを基板上に異種混載する**先端パッケージングプロセス**において、半導体の微細化に貢献します。



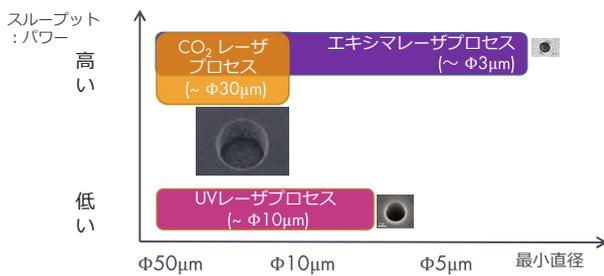
GIGAPHOTON CONFIDENTIAL | DOC#: GPD2022-254

次に、成長戦略の2つ目として、DUV光源の新ビジネス展開についてご説明いたします。メインビジネスではエキシマレーザをリソグラフィ用光源として活用しておりますが、新しいビジネスではアドバンスド・パッケージングと呼ばれる工程にエキシマレーザを活用していきます。

(2) DUV光源の新ビジネス展開

DUV光源の優位性

- エキシマレーザによる加工は、 $\Phi 3\mu\text{m}$ までの任意の径を同時に加工することが可能です。
- CO_2 やUVレーザの穴あけ工具は、1回の加工で1つの直径を加工することができます。
 - ▶ CO_2 : $\Phi 30\mu\text{m}$ まで
 - ▶ UV : $\Phi 10\mu\text{m}$ まで



ターゲット市場

- 半導体は複数のチップを基板上に異種混載する**先端パッケージングプロセス**において、マイクロビア加工が必要とされています。
- エキシマレーザによる加工特性から、2024年頃に必要とされる市場に参入検討をしています。

プロセス名	Intel 7	Intel 4	Intel 3	Intel 20A
出荷開始時期	2022	2023	2024 ?	2025 ?
プロセスノード	10nm+	7nm	5nm	2nm
プロダクション名 (データセンター用)				
必要加工径(最小)	$\Phi 30\sim 20\mu\text{m}$	$\Phi 20\sim 15\mu\text{m}$	$\Phi 14\sim 10\mu\text{m}$	

出展: Intel (Xeonロードマップ)



GIGAPHOTON CONFIDENTIAL | DOC#: GPD2022-254

まず初めに、エキシマレーザがなぜアドバンスド・パッケージに使われるのかをご説明します。

最先端の半導体では、チップ上に描く回路の線幅を小さくして集積度を高める微細化と同時に、チップを3次元方向に集積させるパッケージによる集積化をすすめています。その中で、アドバンスド・パッケージのプロセスにおいて、積層する層の間を接続するための微細な穴、マイクロビアが必要とされております。

従来の CO_2 やUVレーザによる加工では穴径に限界があります。具体的にいうと CO_2 が $30\mu\text{m}$ 、UVレーザが $10\mu\text{m}$ と言われております。それに対してエキシマレーザを使った穴あけでは、 $3\mu\text{m}$ と非常に小さい穴がかけられるポテンシャルがあり、有望な技術と目されております。我々としては、必要とされる次世代でエキシマレーザを使っていただき、アドバンスド・パッケージによる半導体の微細化にも貢献したいと考えています。

(3) EUV光源のビジネス探索

開発歴史

フェーズ	CY2000	CY2005	CY2010	CY2015	CY2020	CY2025
独自研究開発	[Progress bar from 2000 to 2005]					
国家レベルの開発PJのEUVAで要素研究：平塚	[Progress bar from 2000 to 2010]					
ギガフォトン独自開発：平塚事業所	[Progress bar from 2005 to 2020]					
ギガフォトン独自開発：小山本社	[Progress bar from 2020 to 2025]					



Source : 6th EUV-FEL WORKSHOP 2022.1.18 ギガフォトン報告資料

■ 2022年8月に、EUV研究開発拠点を平塚から小山に統合しました。今後、EUV・DUV開発のシナジー効果を得て、EUV開発を加速します。

■ EUVのアプリケーションは様々な可能性を検討しています。

- ▶ マスク検査装置
- ▶ リソグラフィ（パターン形成）
- ▶ ラインアンドスペース加工やホール形成によるコンタクトやビア、微細配線などクリティカルな加工



3つ目の成長戦略として、EUV光源のビジネス探索も進めています。

ご存知の方もいらっしゃるかもしれませんが、弊社は2000年からEUV光源の研究開発をしております。

現時点で、まだビジネスに繋がっていないのですが、競争力のある技術を持っていますので、継続して研究開発を進めてまいります。

今年の8月に、平塚にあったEUVの研究開発部隊を小山に統合しまして、これにより開発を加速させていきたいと思っております。

また、いろいろなEUVアプリケーションがありますので、様々な可能性を検討しており、その中でお客様とのビジネスにつながればよいと考えています。

アジェンダ

- ギガフォトンのビジネス概要
- ギガフォトンの成長戦略
成長戦略の概要
 - (1) 露光用DUV光源
 - (2) DUV光源の新ビジネス展開
 - (3) EUV光源のビジネス探索
- まとめ



GIGAPHOTON CONFIDENTIAL | DOC#: GPD2022-254

最後にまとめになります。

まとめ

- ギガフォトン は成長する半導体産業の中で、生産装置のキーコンポーネントとなる露光用光源を提供しています。**売上高は年率10%で成長しており、営業利益率20%の高成長・高収益企業**です。
- DUV光源の市況は今後大きく成長する見込みで、**年間販売台数は倍増、設置総台数も2030年までに倍増**を見込んでおり、急速に成長していきます。
- 成長戦略
 - ▶ **露光用DUV光源** ①競争力のある製品、②生産体制の強化、③サービス体制の強化
 - ▶ **加工用DUV光源** 先端パッケージングプロセスにおいてマイクロビア加工への参入
 - ▶ **EUV光源** 開発拠点を統合し、開発スピードを加速。ビジネス探索フェイズ。
- 自社のCO2排出に関して**2030年カーボンニュートラル達成**を目標。顧客の環境負荷低減にも**ガスリサイクル装置等で積極的に貢献**しています。



GIGAPHOTON CONFIDENTIAL | DOC#: GPD2022-254

ギガフォトン は成長著しい半導体産業の中で、競争力のある光源とサービスを提供できる会社でございます。
売上高も順調に伸びておりますし、営業利益率も高く、高成長、高収益な企業でございます。

DUV光源の市場はEUVの導入が進んでも、決して減ることはなく、これからも順調に伸びると考えております。
年間販売台数は2030年に向けて倍増、設置台数も倍増ということで、会社自体も大きく成長できると見込んでいます。

露光用DUV光源以外にも、新しいビジネスにも着手し、さらに我々の成長を加速させたいと考えてございます。

また、当然のことながら、自社のCO2排出量に対しても、高いターゲットでもありますが2030年カーボンニュートラルをめざしてまいります。
それから環境対応のためのガスリサイクル装置などを積極的に研究・開発し、お客様の環境負荷低減にも貢献していきたいと考えています。

私からのご説明は以上となります。
ありがとうございました。



ご清聴ありがとうございました