



OPTORUN

株式会社オプトラ

技術説明会

2020年10月9日

I .光学成膜技術 **P 3**

II .オプトラン装置の種類と重要コンポーネント **P11**

III .オプトランビジネスモデルと技術の進展 **P29**

I. 光学成膜技術

1 光学薄膜

(1) 原理

(2) 対象波長

2 成膜技術

(1) イオンビームアシスト蒸着方式

(2) リアクティブプラズマ方式

(3) スパッタリング方式

(4) ALD (原子層堆積) 方式

(5) 特性の比較

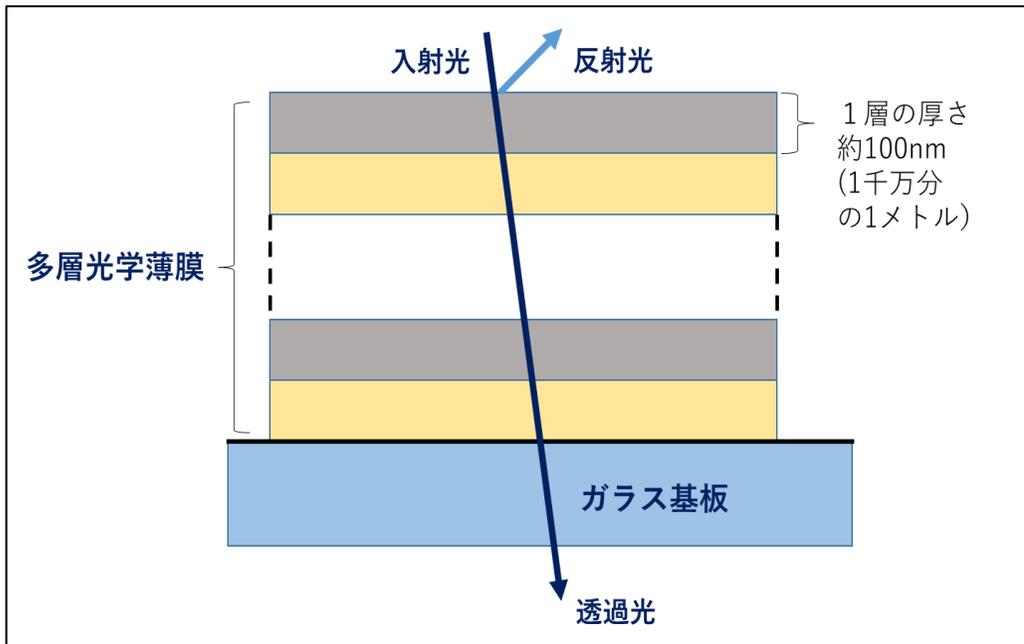
1 光学薄膜（1）原理



レンズや素子に特定の光波長だけを透過・反射する薄膜を形成することで、鮮明な画像を実現したり

スマートフォン・監視カメラの性能アップを行うと共に、

顔認証・自動車衝突防止センサー等の機能を発揮させる事が可能です。



光学薄膜例

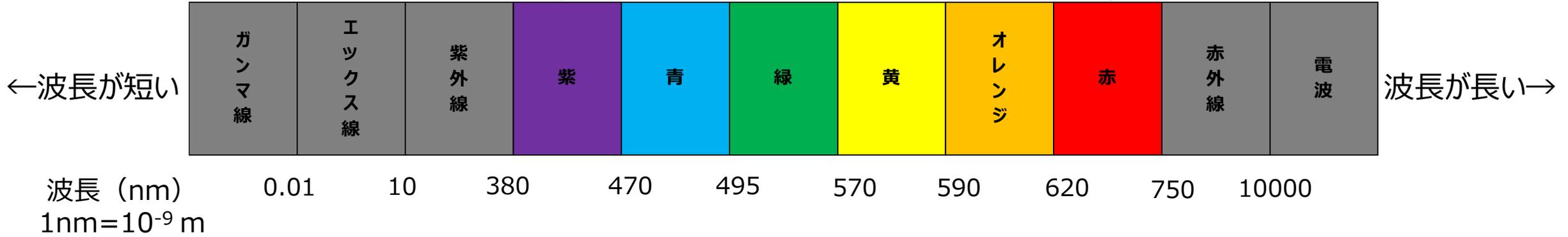
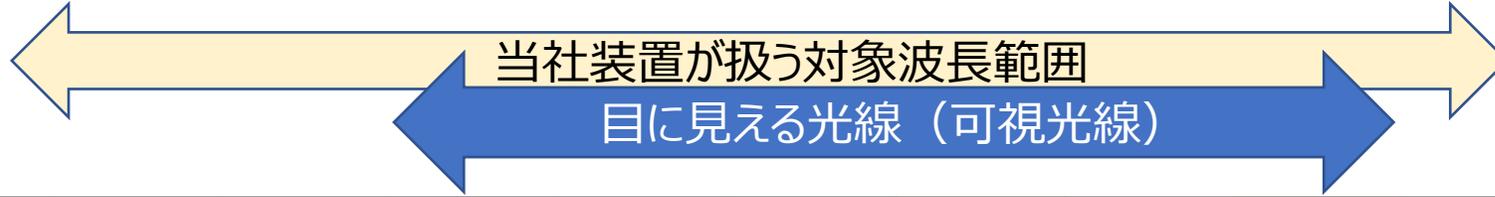
- ・反射防止膜
- ・増反射膜
- ・波長選択フィルタ
(バンドパスフィルタ 赤外カットフィルタ)
- ・装飾膜（カラー膜）

薄膜例

- ・透明導電膜
- ・防汚膜
- ・傷防止膜

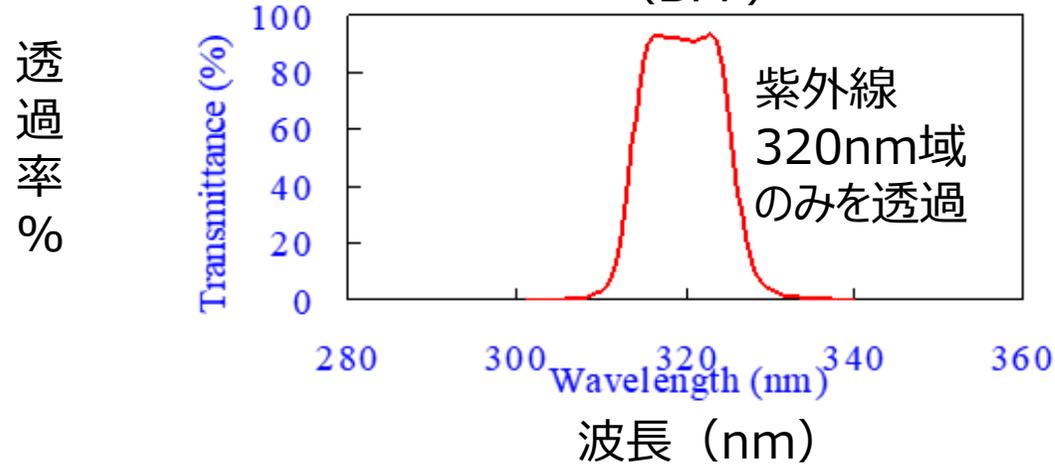
(2) 対象波長

【電磁波】

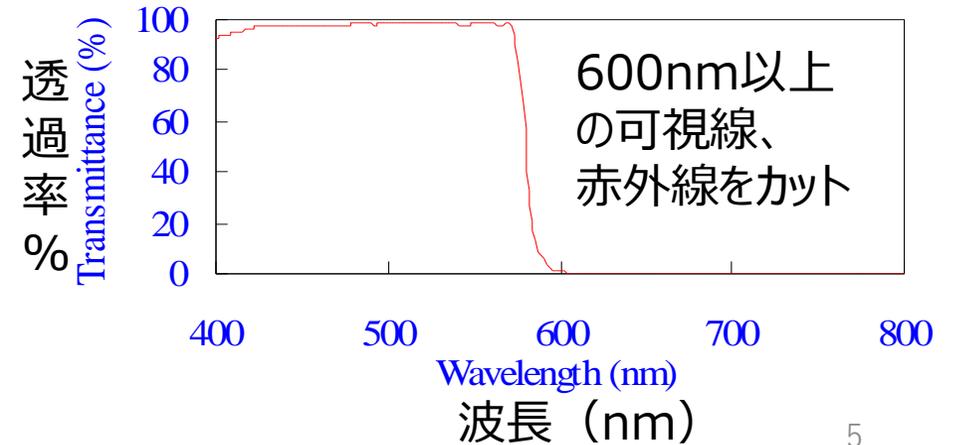


【光学薄膜例】

バンドパスフィルタ例 (BPF)

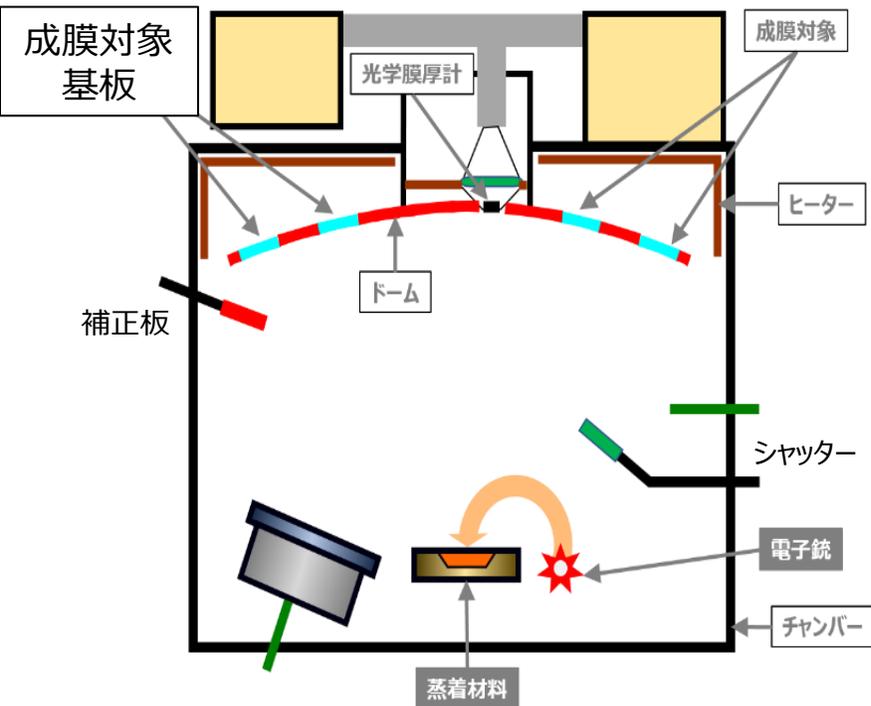


エッジフィルタ例
以下例IRカットフィルタ (IRCF)

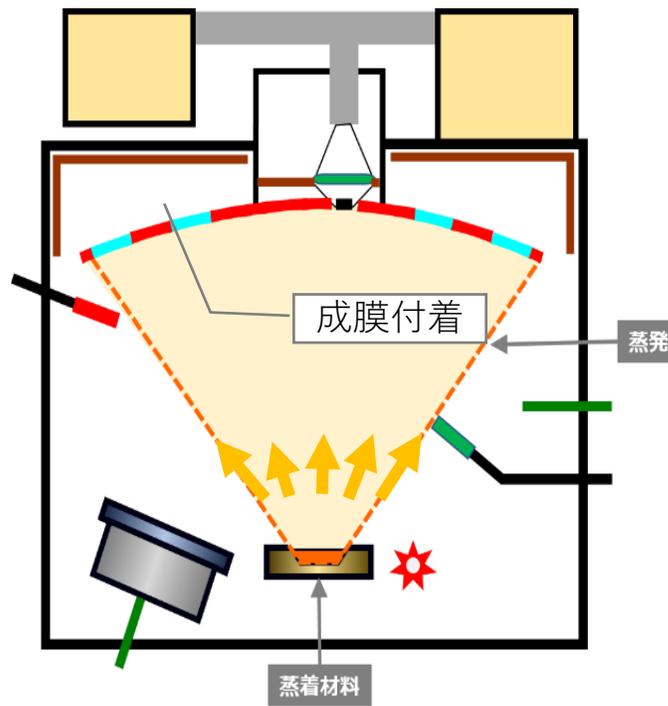


2 成膜技術（1）イオンビームアシスト蒸着方式

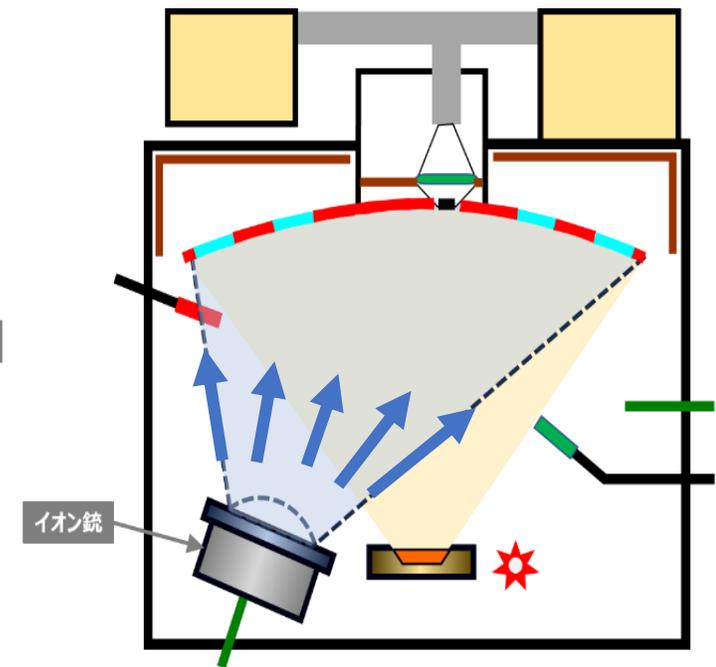
イオンビームアシスト蒸着方式



①電子銃で電子を蒸着材料に当てる。



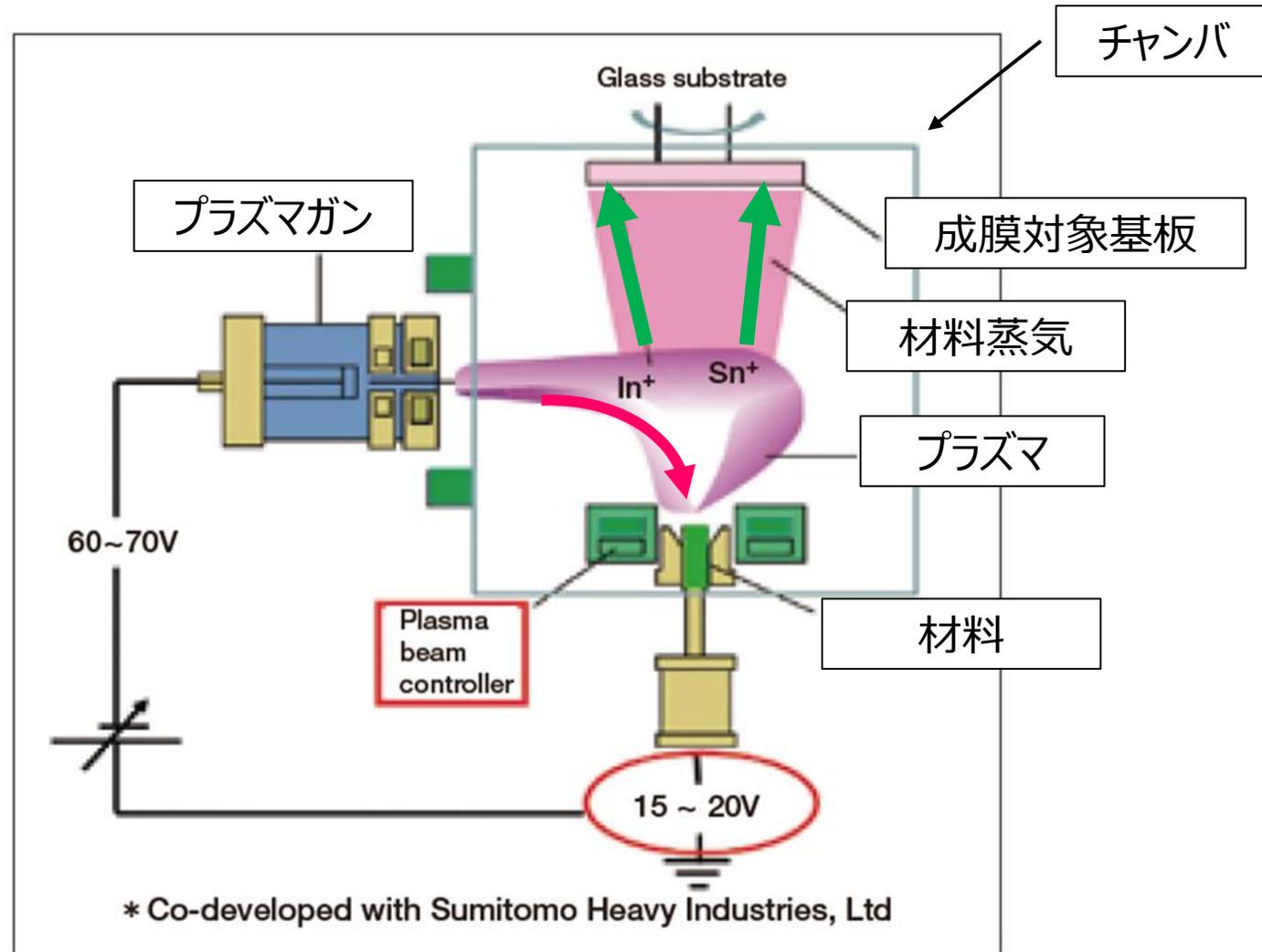
②蒸着材料が蒸発する



③イオンで叩くことで膜を硬化・均一化する

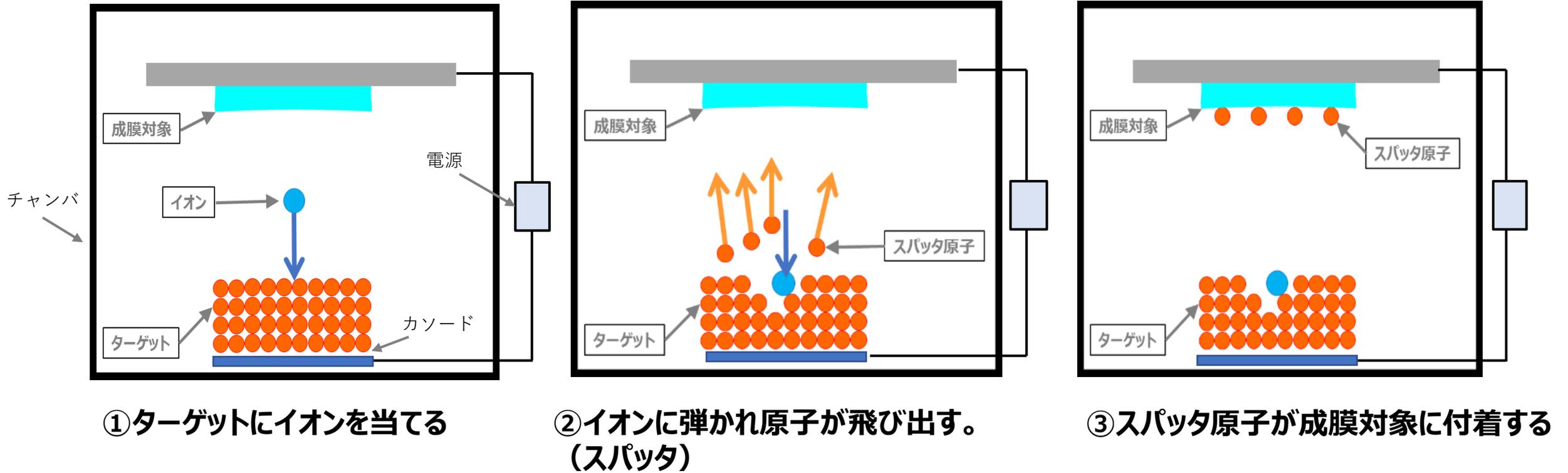
(2) リアクティブプラズマ方式

リアクティブプラズマ方式

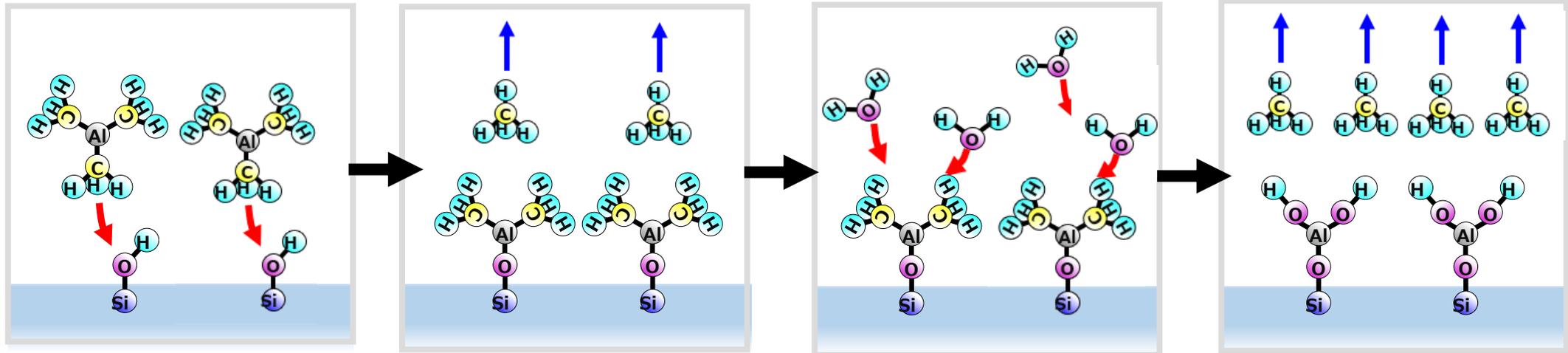
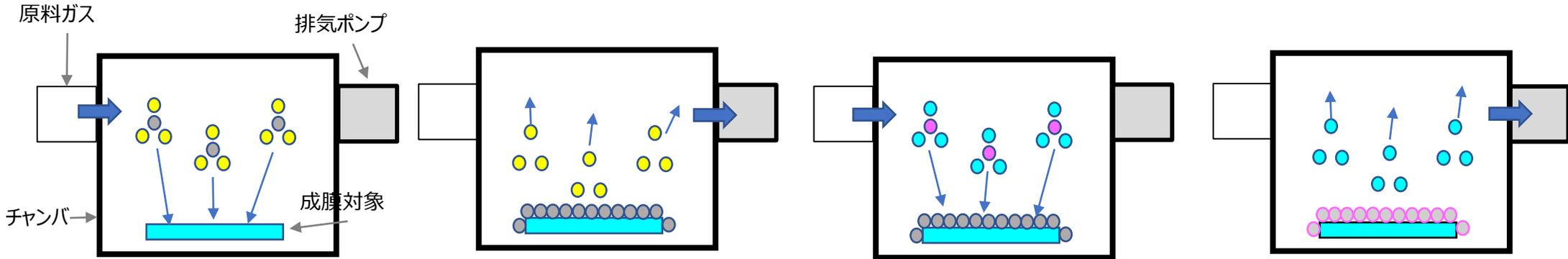


(3) スパッタリング方式

スパッタリング方式



(4) ALD (原子層堆積) 方式



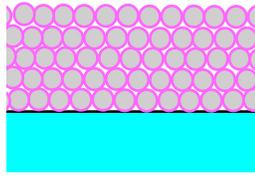
①原料ガスを導入
成膜対象 表面に化学吸着

②残存ガスを排出

③ H₂O (水) を導入
表面: メチル基⇒水酸基

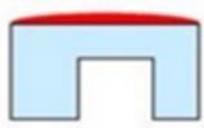
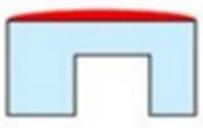
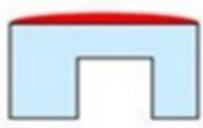
④残存ガスを排出

次のサイクル



サイクルを
繰り返し積層

(5) 特性の比較

成膜方式	イオンビームアシスト蒸着	リアクティブプラズマ	スパッタリング	ALD 原子層堆積
成膜レート	高○	高◎	中	低△
複雑形状への成膜	低△ 	低△ 	低△ 	高◎ 
多層膜	○	△	◎	△
プラズマダメージ	中	低○	高△	低○
ガス処理設備	少	少	少	多△
成膜ランニングコスト	低◎	中	高△	高△
導入コスト	低◎	中	高△	高△

Ⅱ. オプトラ[®]ン装置の種類と重要コンポーネント

1 弊社装置の種類

- (1) OTFC (イオンビームアシスト蒸着方式 成膜装置)
- (2) Gener (イオンビームアシスト蒸着方式 成膜装置)
- (3) SPOC (イオンビームアシスト蒸着方式 成膜装置)
- (4) RPD (リアクティブプラズマ方式 成膜装置)
- (5) NSC (スパッタリング方式 成膜装置)
- (6) OWLS (水平スパッタ&両面スパッタ 成膜装置)
- (7) ALDER (ALD方式 成膜装置)

2 重要コンポーネント

1 弊社装置の種類



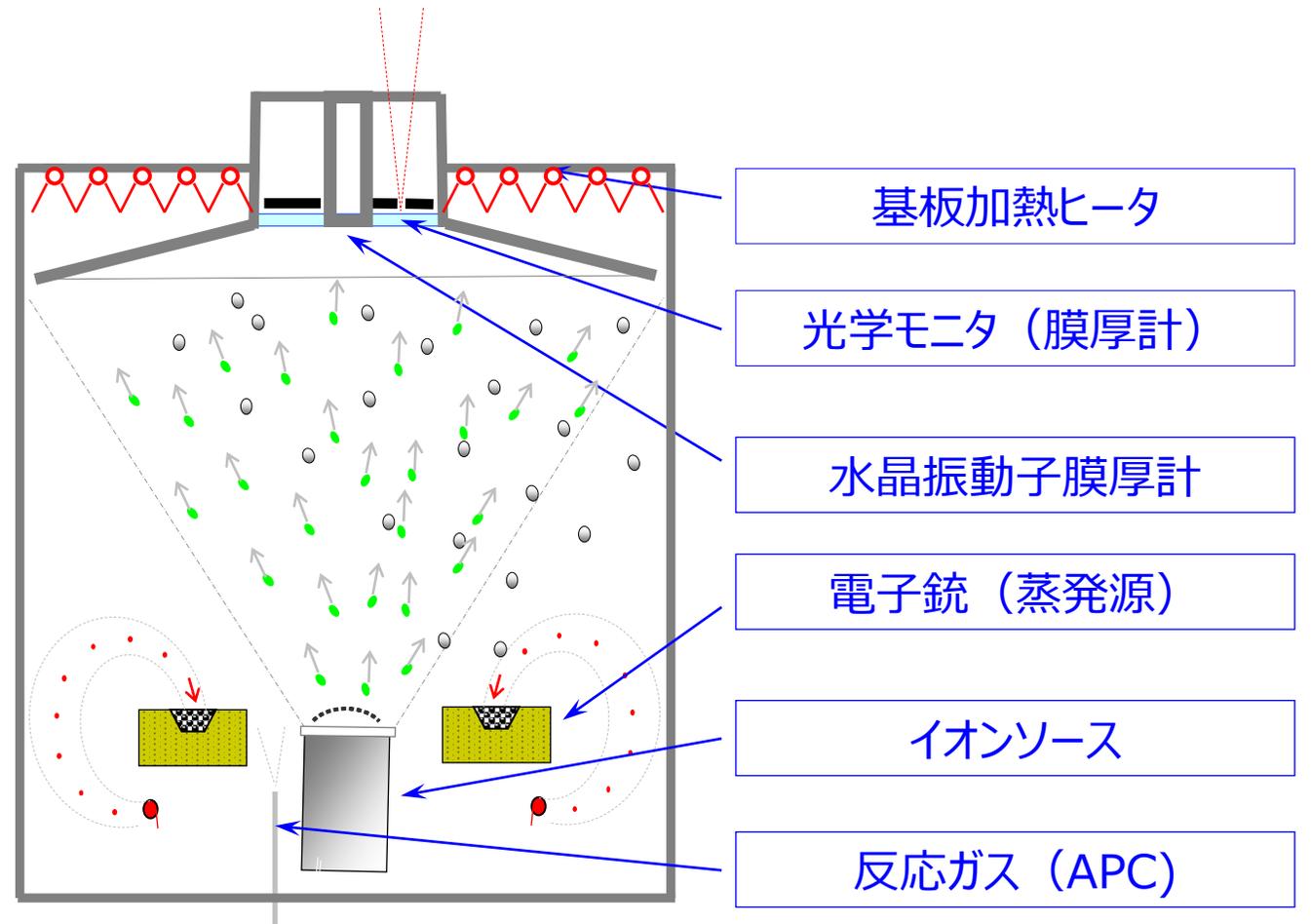
	(1)OTFC	(2)Gener	(3)SPOC	(4)RPD	(5)NSC	(6)OWLS	(7)ALDER
成膜方式	イオンビームアシスト蒸着			リアクティブ プラズマ	スパッタリング		ALD 原子層堆積
成膜面	平面	平面	平面	平面	平面	平面	平面
	3D曲面	3D曲面			3D曲面	両面 3D曲面	3D形状全面
膜種例	AR AS 波長選択フィルタ LPF SPF IR Cut BPF LED DBR 装飾膜	AR AS 波長選択フィルタ 装飾膜	超多層膜 波長選択フィルタ DWDM NBPF CWDM NBPF	LED ITO LED Buffer	硬質 AR AS 波長選択フィルタ LPF SPF BPF 装飾膜	硬質 AR AS 波長選択フィルタ LPF SPF BPF 装飾膜	AR 保護膜
用途例	光学デバイス スマートフォン 監視カメラ 車載 スマートグラス (AR/VR) 医療 スマートスピーカ 3D形状		光通信デバイス	LED Mini / Micro LED	光学デバイス スマートフォン 3D形状 車載 バイオセンサ	光学デバイス 半導体 3D形状両面 スマートフォン スマートウォッチ バイオセンサ	光学デバイス 半導体 Mini/Micro LED スマートフォン 3D形状 バイオセンサ

(1) OTFC (イオンビームアシスト蒸着方式 成膜装置)

OTFCは各種光学フィルタを安定生産するためのイオンビームアシスト蒸着式 (IAD式) 高性能光学薄膜形成装置です。



OTFC-1550



(2) Gener (イオンビームアシスト蒸着方式 成膜装置)



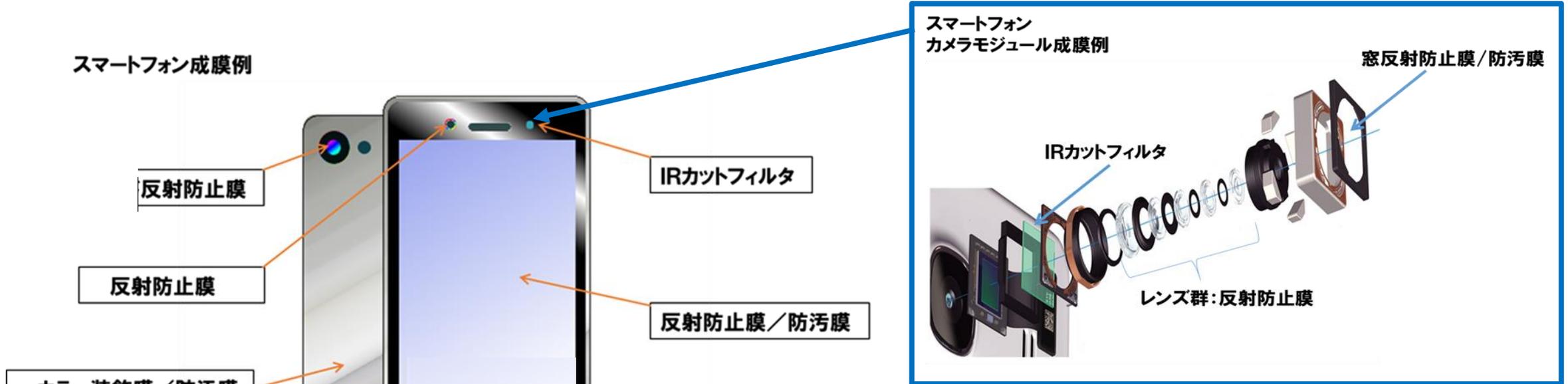
Generは、防汚膜 (AS)、反射防止膜 (AR) だけでなく、両者を組み合わせた成膜 (AR+AS) に特化した蒸着装置です。



Gener-2750

最終製品例 (OTFC&Gener)

当社の蒸着装置はスマートフォンやカメラモジュール等に利用されています。



VRゴーグル

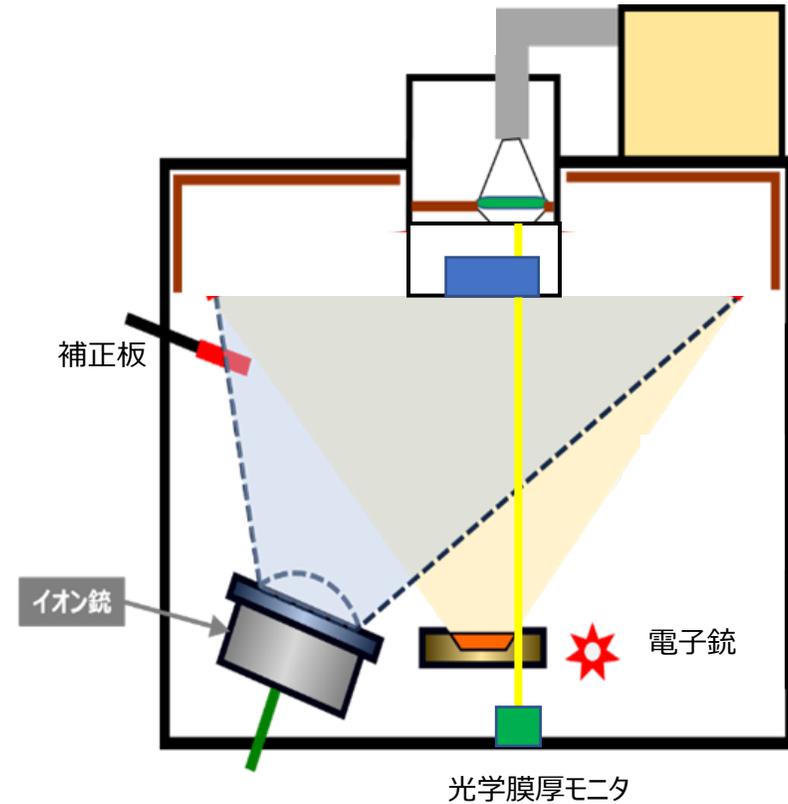


装飾膜

(3) SPOC (イオンビームアシスト蒸着方式 成膜装置)



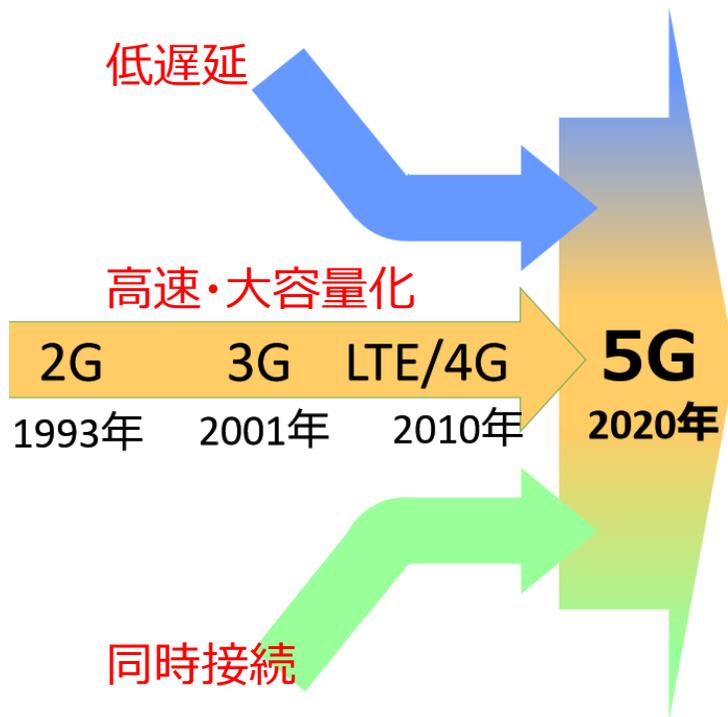
SPOCは光通信向け狭帯域フィルタ製造用の光学薄膜形成装置です。
超多層光学薄膜のコーティングを高精度で行い、各種狭帯域バンドパスフィルタを生産します。



SPOCの需要（5Gへの対応）

通信基地局間の情報伝送量増加への対応⇒多重伝送能力アップ
新型SPOCによる高性能光学フィルター生産が必要

5GはAI/IoT時代のICT基盤



超低遅延

例. ロボット等のリアルタイム操作
双方向コミュニケーション



ロボットを遠隔制御



東京の病院の専門医が
ヘリ内の医師に指示を
しながら遠隔で処置。

ヘリ内で緊急手術

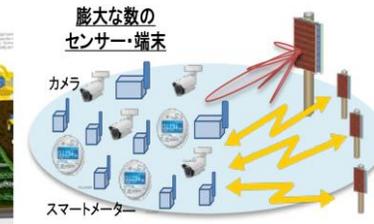
超高速

例. 2時間の映画のダウンロード
3秒 (5G) vs 5分 (LTE)



多数同時通信

例. 自宅の部屋に約100個の端
末やセンサーがインターネット接続

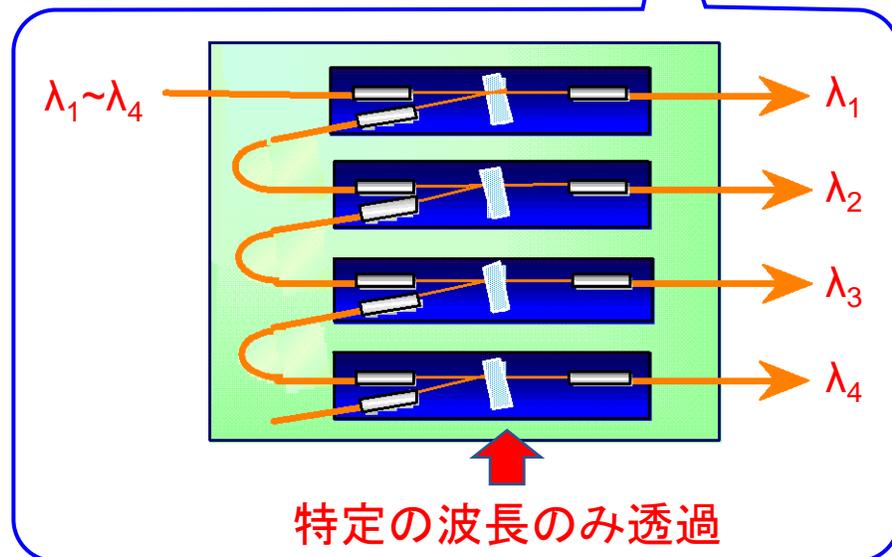
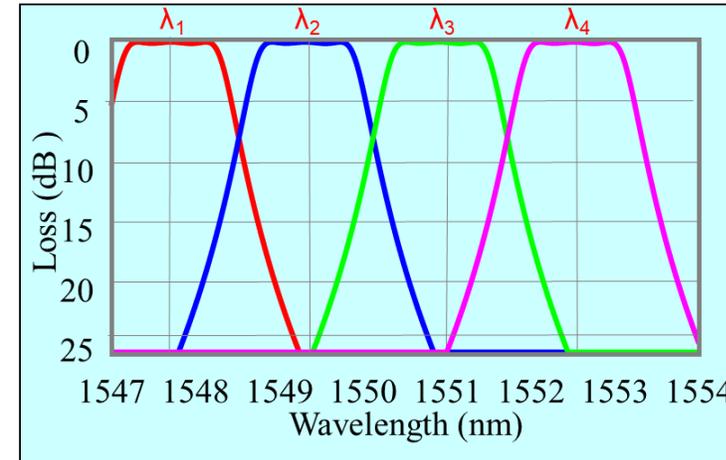
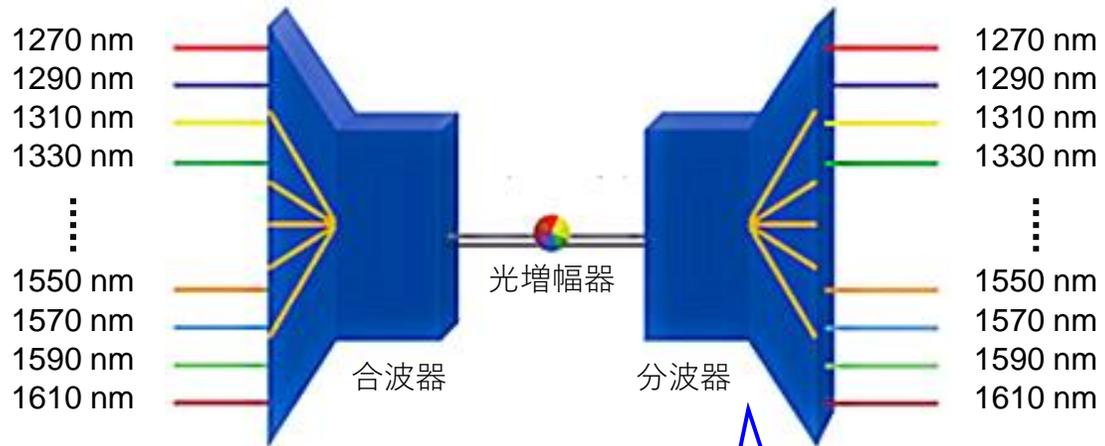


膨大な数の
センサー・端末

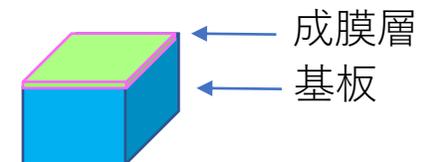
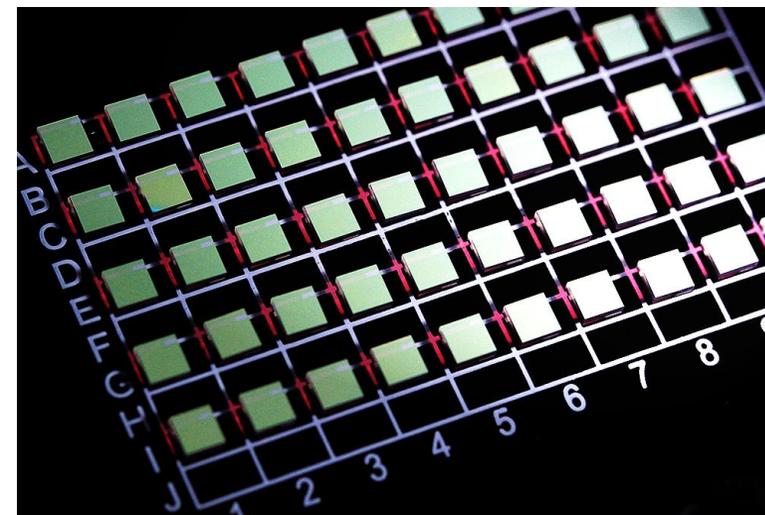
カメラ

スマートメーター

SPOCによる高性能成膜実現 (DWDMフィルター)



DWDM 狭帯域バンドパスフィルタ チップ



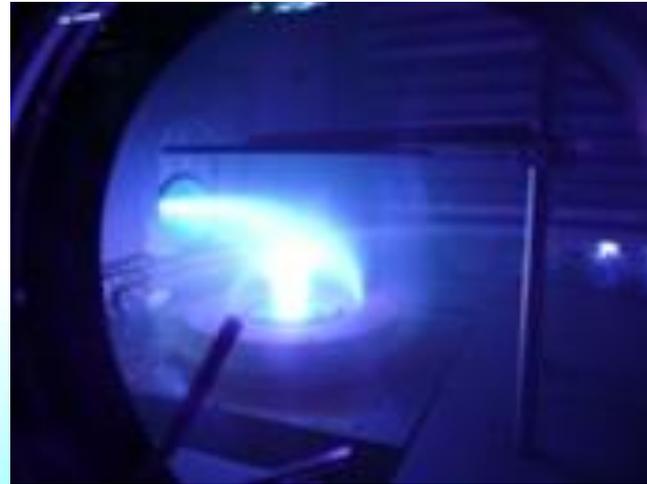
DWDM
フィルタチップ

(4) RPD (リアクティブプラズマ方式 成膜装置)

RPDシリーズは、高性能なLEDに使われる電極のITO膜や基板結晶バッファ層を、低コストで成膜することができる装置です。



RPD-1100



RPDの需要 (LED成膜への当社ソリューション)

LEDチップ断面構造例



RPD装置

透明導電膜



p-Pad



Light Emitting

SiO₂

ITO

p-GaN

MQWs(InGaN/GaN)

n-Pad

n-GaN

バッファー膜



Buffer

Sapphire Substrate (Al₂O₃)

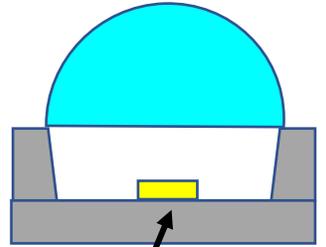


OTFC装置

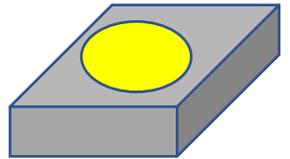
DBR膜



Dielectric Reflection Mirror TiO₂/SiO₂



LEDチップ



(5) NSC (スパッタリング方式 成膜装置)

NSCはメタル（金属）モード・スパッタリング法と高反応性プラズマ源を組み合わせた量産用光学薄膜スパッタ装置です。



NSC-15



NSC-2350

NSCの需要 (スマートフォン 生体認証)

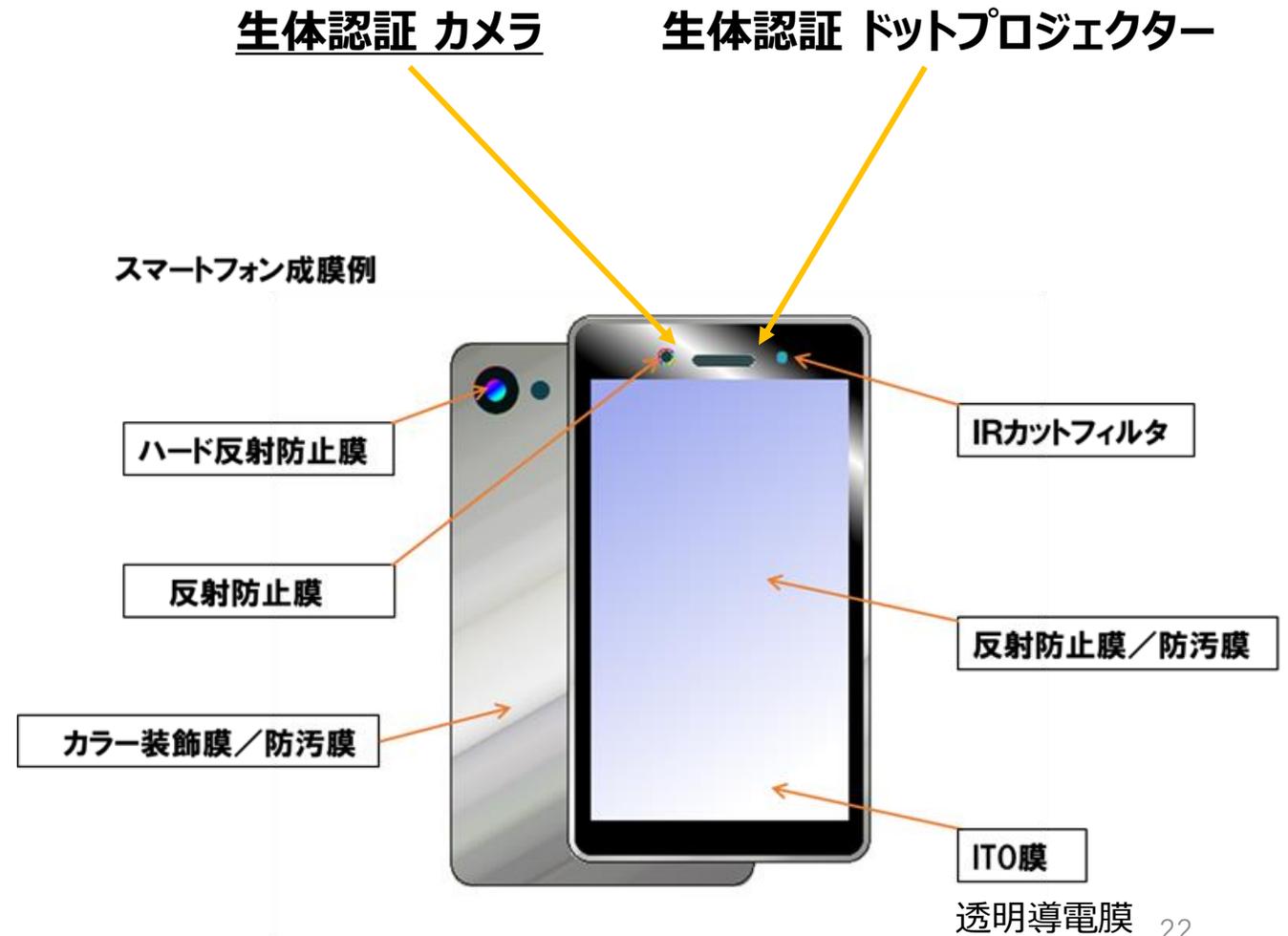
スマートフォンの生体認証や各種表面デバイスの各種膜に利用されています。



生体認証 (虹彩認証 顔認証)

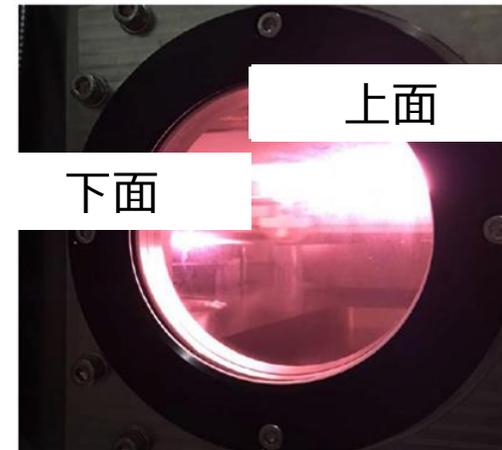
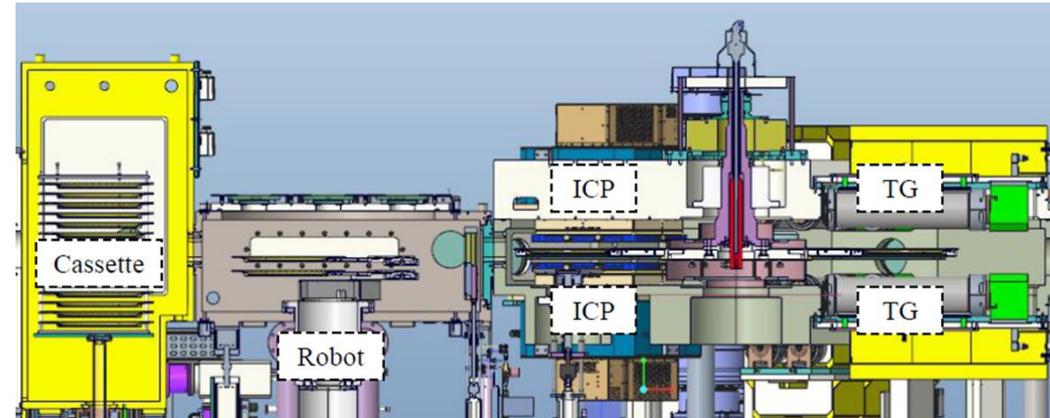


装飾膜
硬質膜



(6) OWLS (水平スパッタ&両面スパッタ 成膜装置)

- 基板成膜面が上向き・下向き・両面同時の3種類の成膜方式に対して、1台の装置で対応可能です。
- 両面成膜を可能であり、成膜時間短縮します。
- 大気に触れることなく両面成膜ができるため、塵や埃等の混入を防ぎ、品質や歩留まりも向上します。



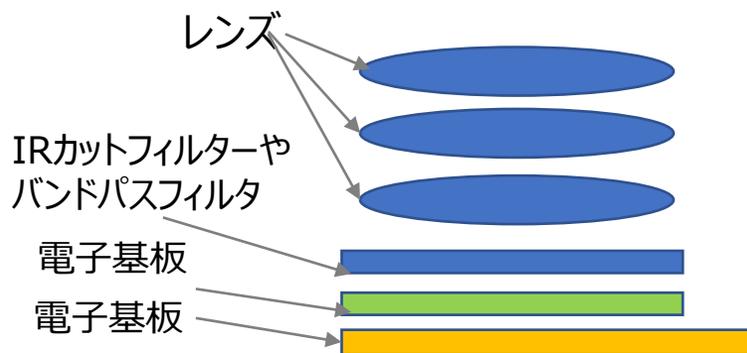
OWLSの需要（ウェハーレベルでの成膜 ・非平面両面への成膜）



ウェハーレベルでの成膜例

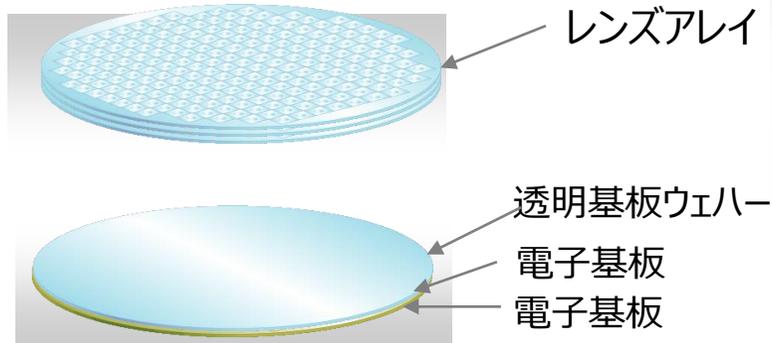
従来

各レンズやフィルターなどの光学部品に成膜し組立



今後

レンズアレイや透明基板ウェハー上に成膜し貼付けし、後工程で切断



カメラモジュール

従来よりも、製造の効率化・小型化が可能

非平面両面への成膜



OWLSの需要 (最終製品例 医療 ヘルスケア バイオセンサ)



携帯バイオセンサ

Portable Bio-detector

- Water Pollution Detection
- Food Safety Test
- Urine Test
- Blood Glucose Detection



WASEDA University
早稲田大学

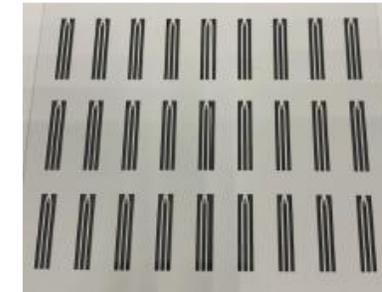
国内有力大学との共同研究開発
により、技術の実用化を加速

バイオセンサ 電極膜

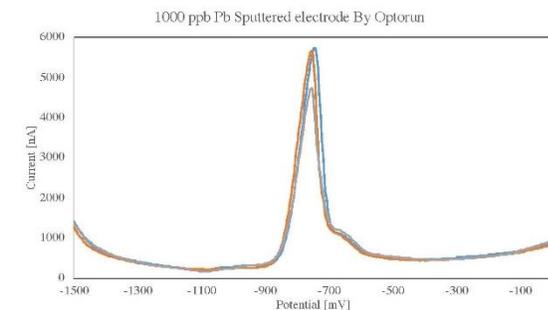
Thin Film Bio Sensor

Biosensor

by PVD Coating



Sputter OWLS-1800



Thin Film Bio Sensor

(7) ALDER (ALD方式 成膜装置)

- ALDER seriesは、ALD装置です。
- レンズ曲面や3D構造物等の複雑な表面へ均一・極薄・低温成膜をすることができます。また、プラズマ原子層堆積装置で従来課題となっていた大量成膜を実現するとともに、原料供給やプラズマ照射の最適化により1回あたりの成膜時間を短縮し、お客様の生産効率向上にも貢献いたします。



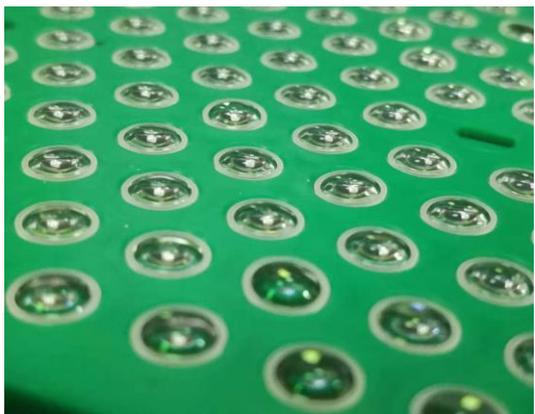
A800P

ALDERの需要 (スマートフォン用レンズ・Mini / Micro LED)



当社ALDの応用例 スマートフォン用小型レンズ、Mini Micro LED、球面凸凹複雑微細形状 部品の保護膜及びAR膜

スマートフォン用等小型レンズ
AR膜 保護膜

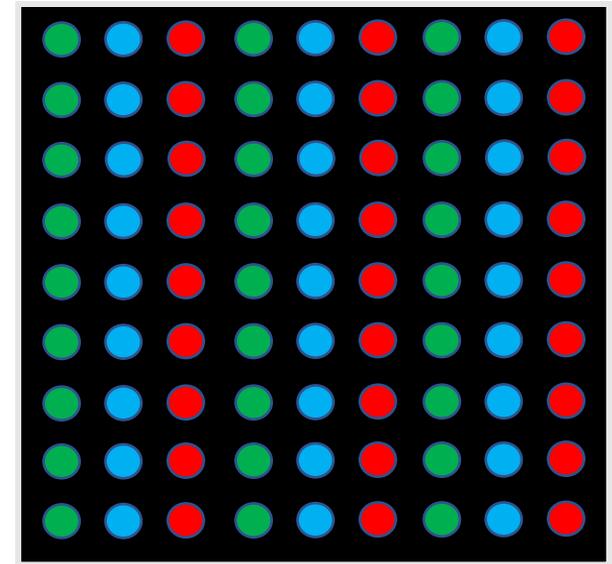
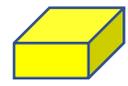


凸凹球面部品
AR膜 保護膜



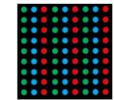
【LED】

1chip約3mm



【Micro LED】
保護膜

1chip約0.1mm以下

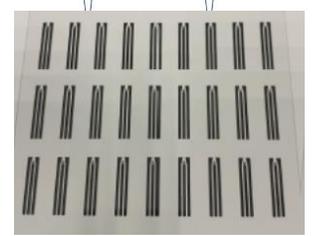


LEDの約1/100

バイオセンサ
保護膜

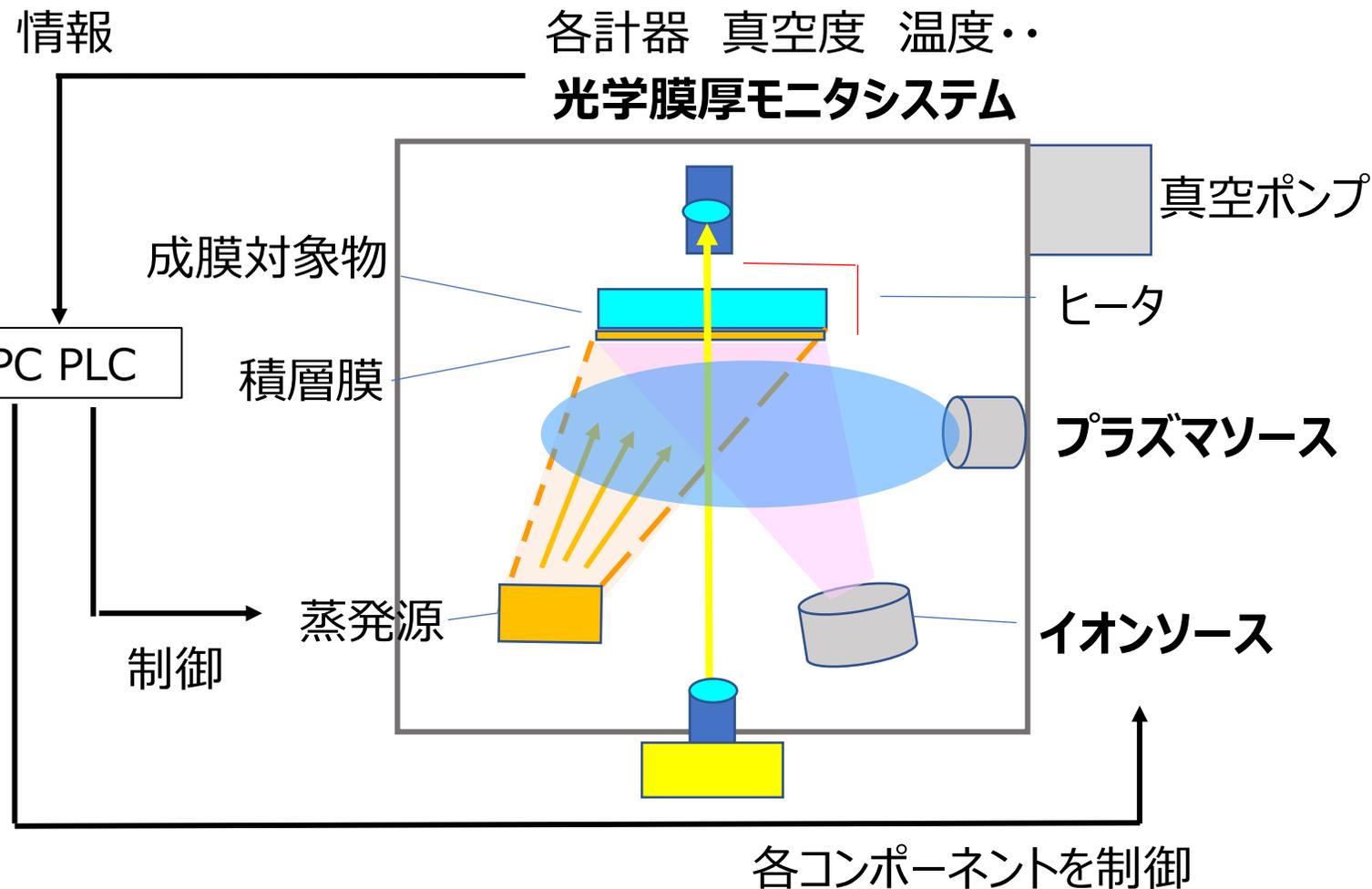


Thin Film Bio Sensor

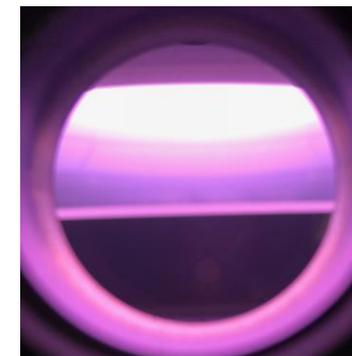


2 重要コンポーネント

- 重要なコンポーネントは自社で開発。
- 装置性能を決定的に左右し、弊社装置競争力の源泉。



イオンソース



プラズマソース



データプロセッサ / Data Processor
HOM2-D1



投光器用電源 / Lamp Power Supply
HOM2-P



投光器 / Light Source
HOM2-L



分光器 / Spectrometer
HOM2-N1 / N2

光学膜厚モニタシステム

Ⅲ. オプトランのビジネスモデルと技術の進展

1 事業戦略

- (1) ソリューション提供型のビジネスモデル
- (2) 地域対応の顧客支援/グローバルな研究開発体制

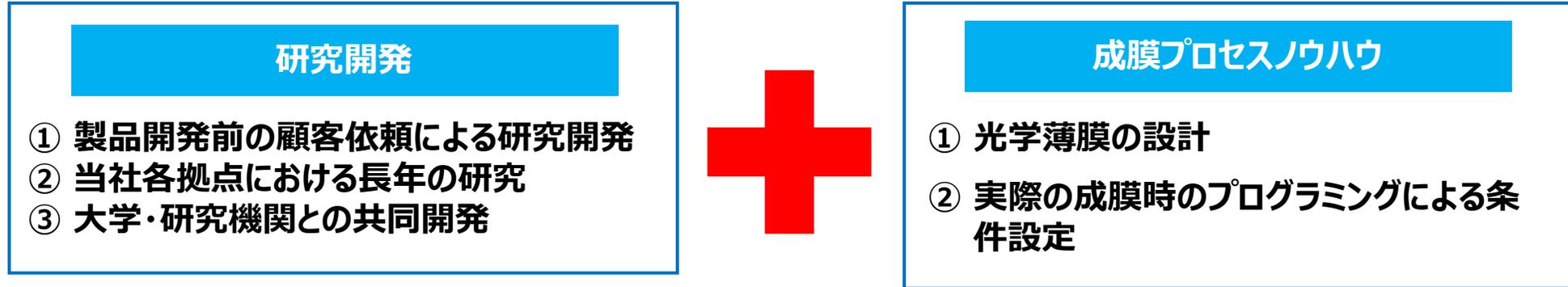
2 光学薄膜技術の進展

- (1) 光学薄膜からALDに展開
- (2) 5G対応
- (3) 医療分野への進出
- (4) IoT分野の新規需要

1 事業戦略 (1) ソリューション提供型のビジネスモデル



モノとノウハウを一体で売るソリューション提供により、市場を創造・拡大



顧客ニーズを的確に把握し、最適なソリューションを提供

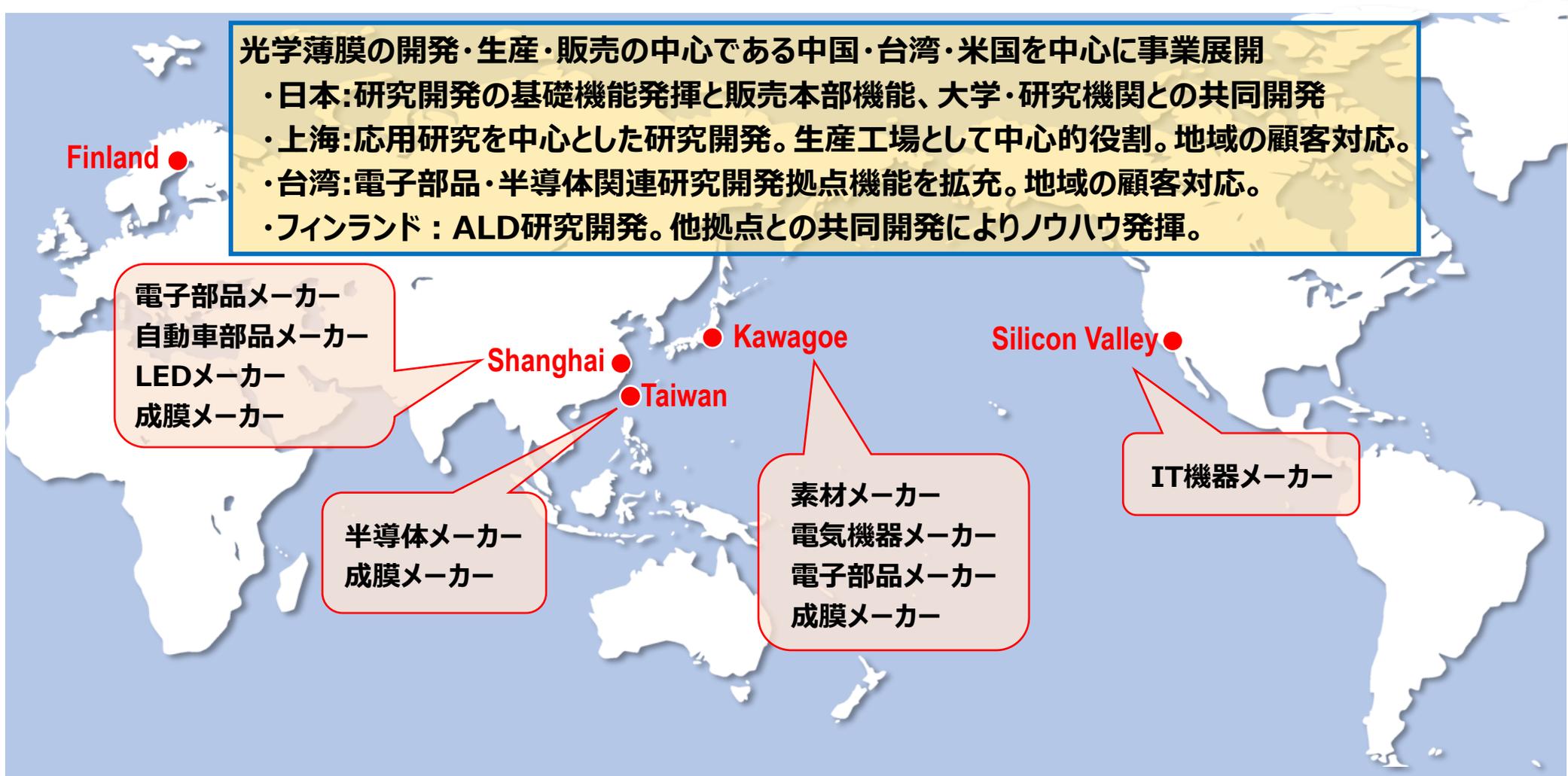
顧客企業は、自らの技術的課題を解決するために当社の製品・技術の導入を安心して決断することが可能

新たな市場を持続的に創造・拡大

1 事業戦略（2）地域対応の顧客支援/グローバルな研究開発体制



各拠点ごとに拠点内顧客対応を徹底・研究開発はグローバルに拠点横断的活動。



2 光学薄膜技術の進展

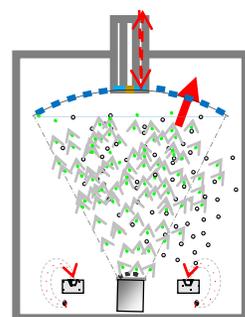
(1) 光学薄膜からALDに展開

PV IAD

Ion Assisted Deposition
イオンアシスト蒸着



from 1999

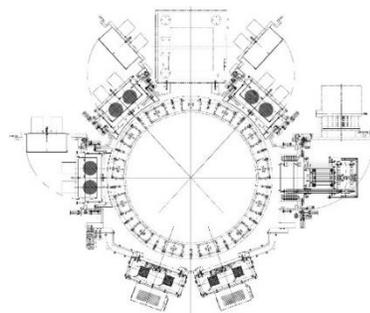


PV MMS

Metal Mode Sputtering
メタルモードスパッタ



from 2007

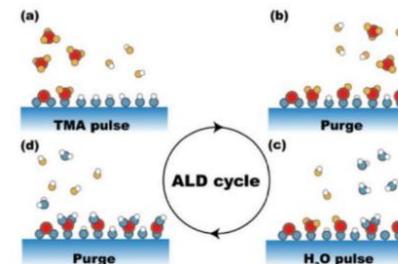


ALD

Atomic Layer Deposition
原子層堆積



from 2017



3D凹凸形状や微細化へのニーズが高まる中、ALDは次世代光学薄膜の鍵となる装置

Market leader

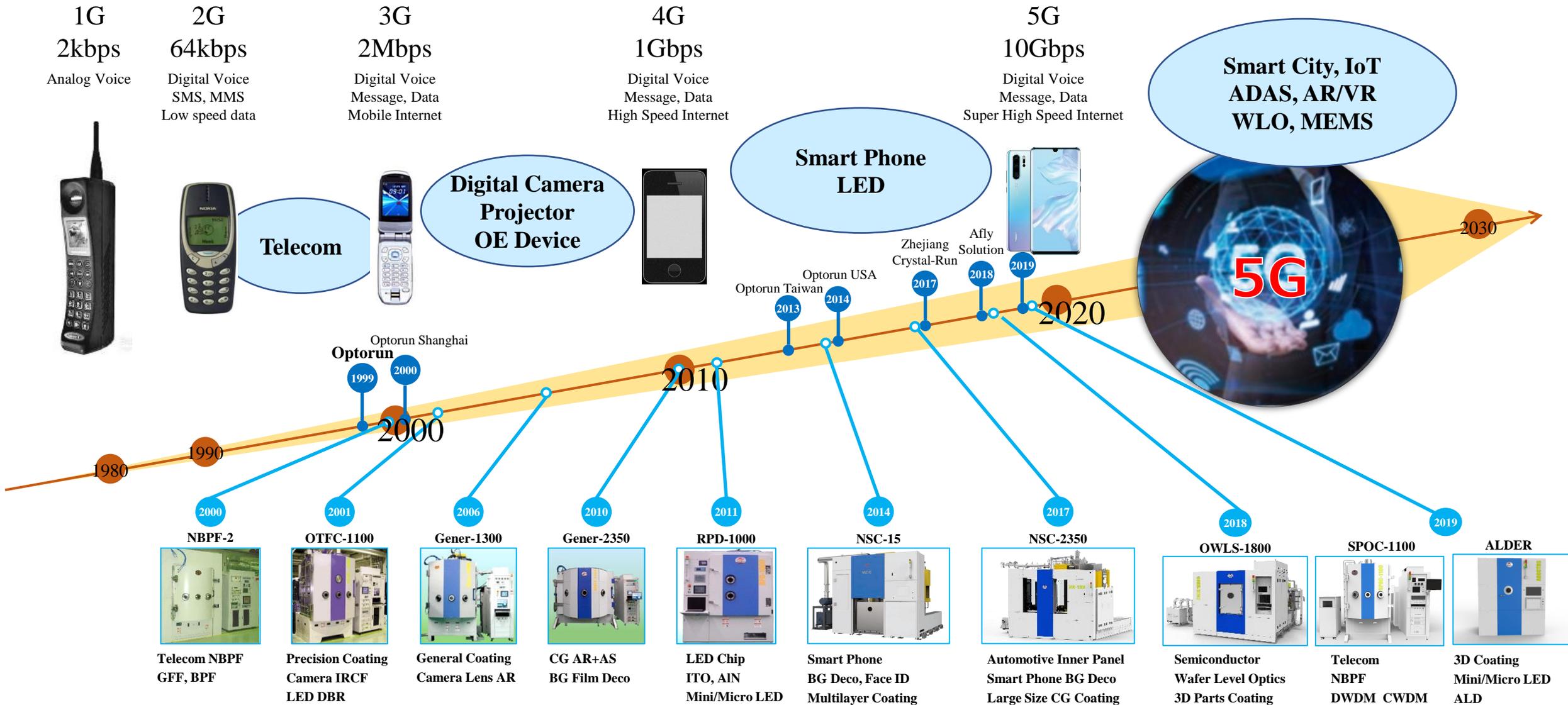
- IRCF coating
- Anti-reflection coating
- Decorative color coating

- Hard AR Coating
- Decorative color coating
- 940nm NIR filter

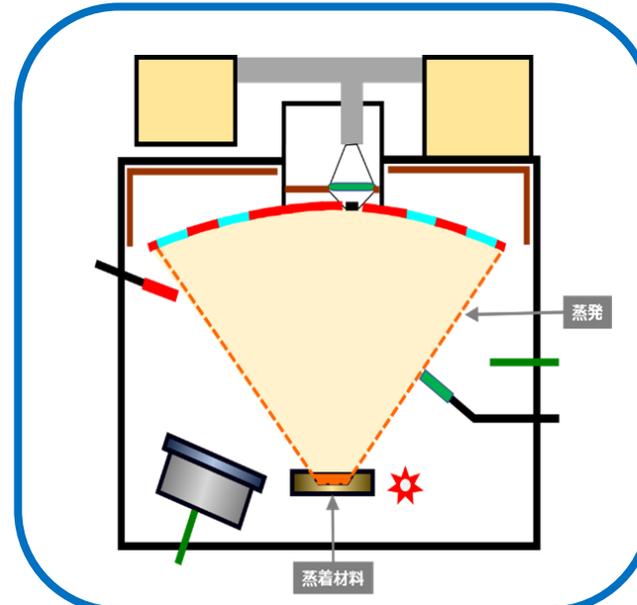
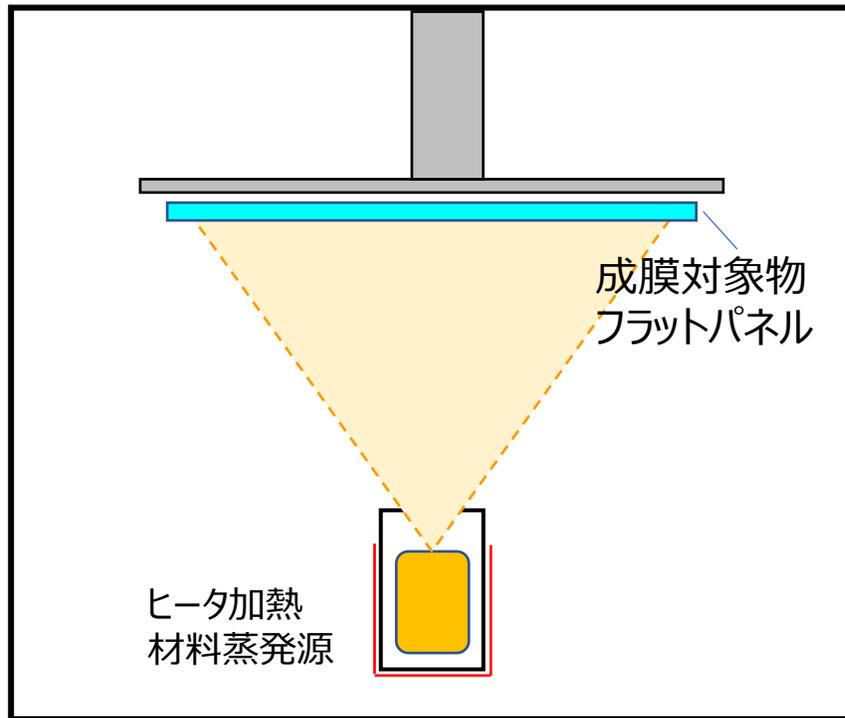
Next generation

- Anti-reflection coating on 3D lens (2020)
- Wafer level/Diffractive optics (2020)
- Decorative color coating on cover glass (2021)
- IRCF coating for camera (2022)

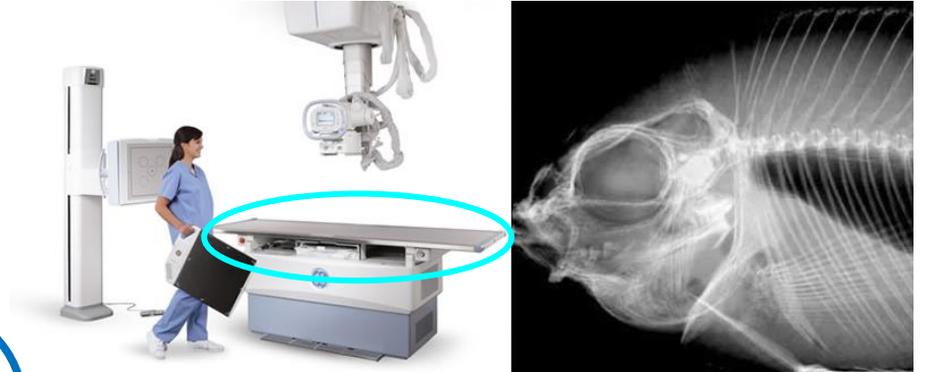
(2) 5G対応



(3) 医療分野への進出 (医療用X線FPDシンチレータ真空成膜装置) (バイオセンサー：25ページに記載)



※比較図 イオンアシスト蒸着



FPDシンチレータ真空成膜装置

膜厚積層速度はイオンアシスト蒸着の約50倍



4) IoT分野の新規需要

市場のニーズを迅速に取り込み、新規応用分野の拡大を目指す。

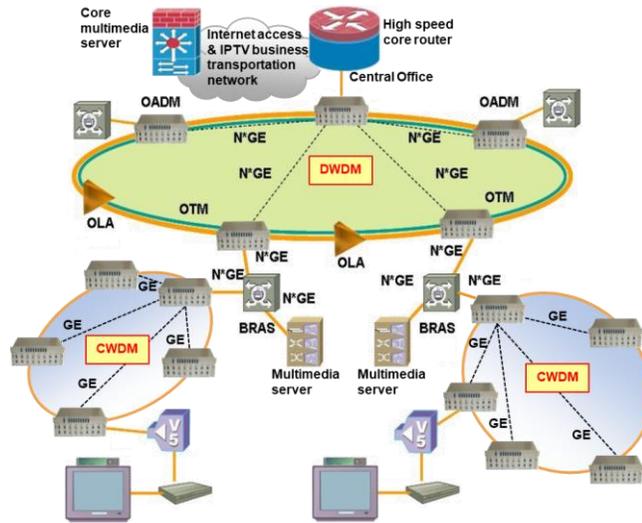
■ AR/VR 仮想拡張現実



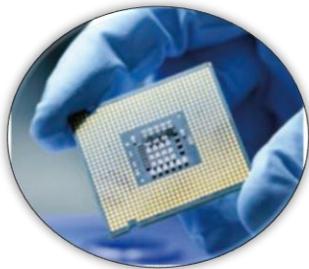
■ 生体認証



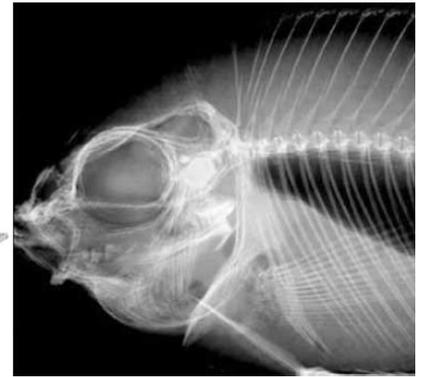
■ 光通信



■ 半導体



■ 医療



■ 車載



免責事項・注意事項ならびにお問合せ先



当資料に記載された内容は、2020年10月8日現在において一般的に認識されている経済・社会等の情勢および当社が合理的と判断した一定の前提に基づいて作成されておりますが、経営環境の変化等の事由により、予告なしに変更される可能性があります。

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・修正をおこなう義務を負うものではありません。

【お問合せ先】

E-mail : ir-info@optorun.co.jp

TEL : 03-6635-9487