



**OPTORUN**

株式会社オプトラ

**新型装置発表会**

2021年8月31日

## Our Vision

『**薄膜技術の限界にチャレンジすることを通じ、高度情報化社会への貢献を実現する。**』

当社は、「オプトナノテクノロジーによる光学薄膜成膜のプロセスソリューション提供」を事業コンセプトとしており、光学薄膜・真空技術などの分野で、グローバルな業界をリードし、先端的技術を反映した製品やきめ細かいサービスを提供することで、新たなIoT社会への貢献を目指します。

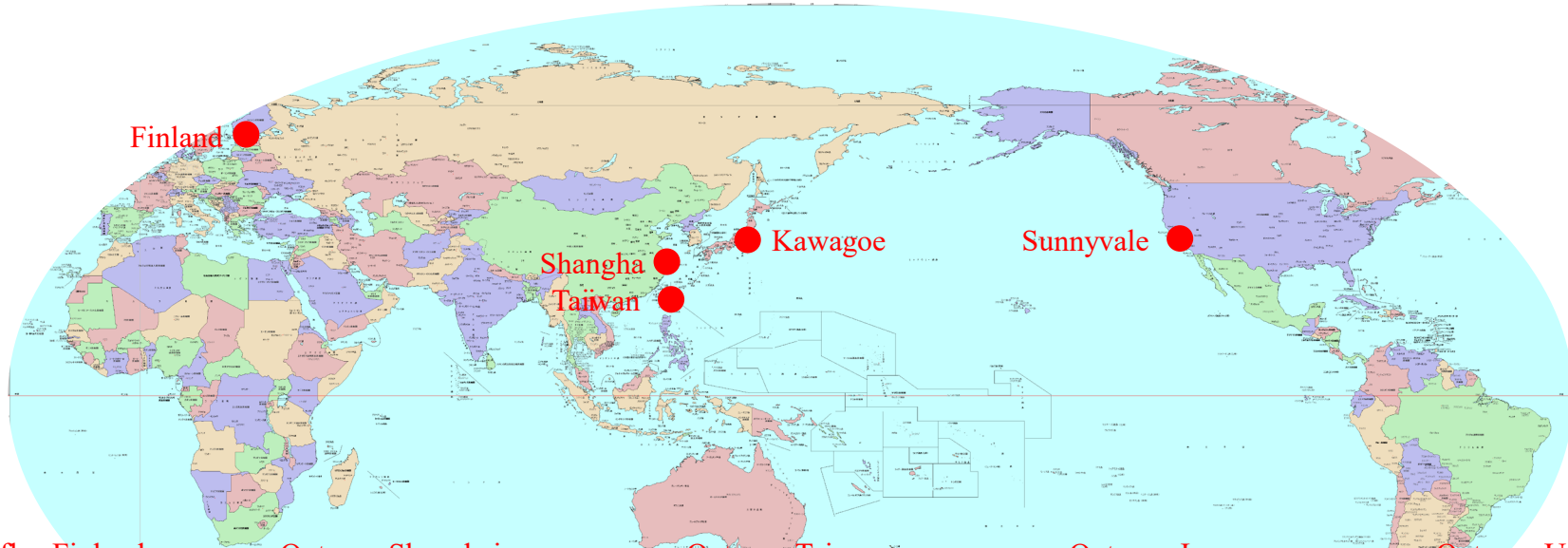
主な事業内容	光学薄膜装置等の製造販売事業	
設立年月日	1999年8月25日	
創業者	名誉会長	孫 大雄
代表者	代表取締役社長執行役員	林 為平
従業員数（連結）	529名（2020年12月31日現在）	
資本金	400百万円	
所在地	本店 埼玉県川越市竹野10-1 (川越技術センター)	
	本社 東京都豊島区西池袋1-11-1	
上場市場	東証一部（証券コード：6235）	

## 主なグループ会社

### 【 子 会 社 】

- 光馳科技（上海）有限公司
- 光馳科技股份有限公司（台湾）
- Optorun USA, INC.
- Afly solution Oy

# 2. オプトラングループ



Aflys Finland  
(R&D, ALD, Material)

Optorun Shanghai (MP,  
Evaporation, Sputtering)

Optorun Taiwan  
(R&D, Semi, Etching, CVD)

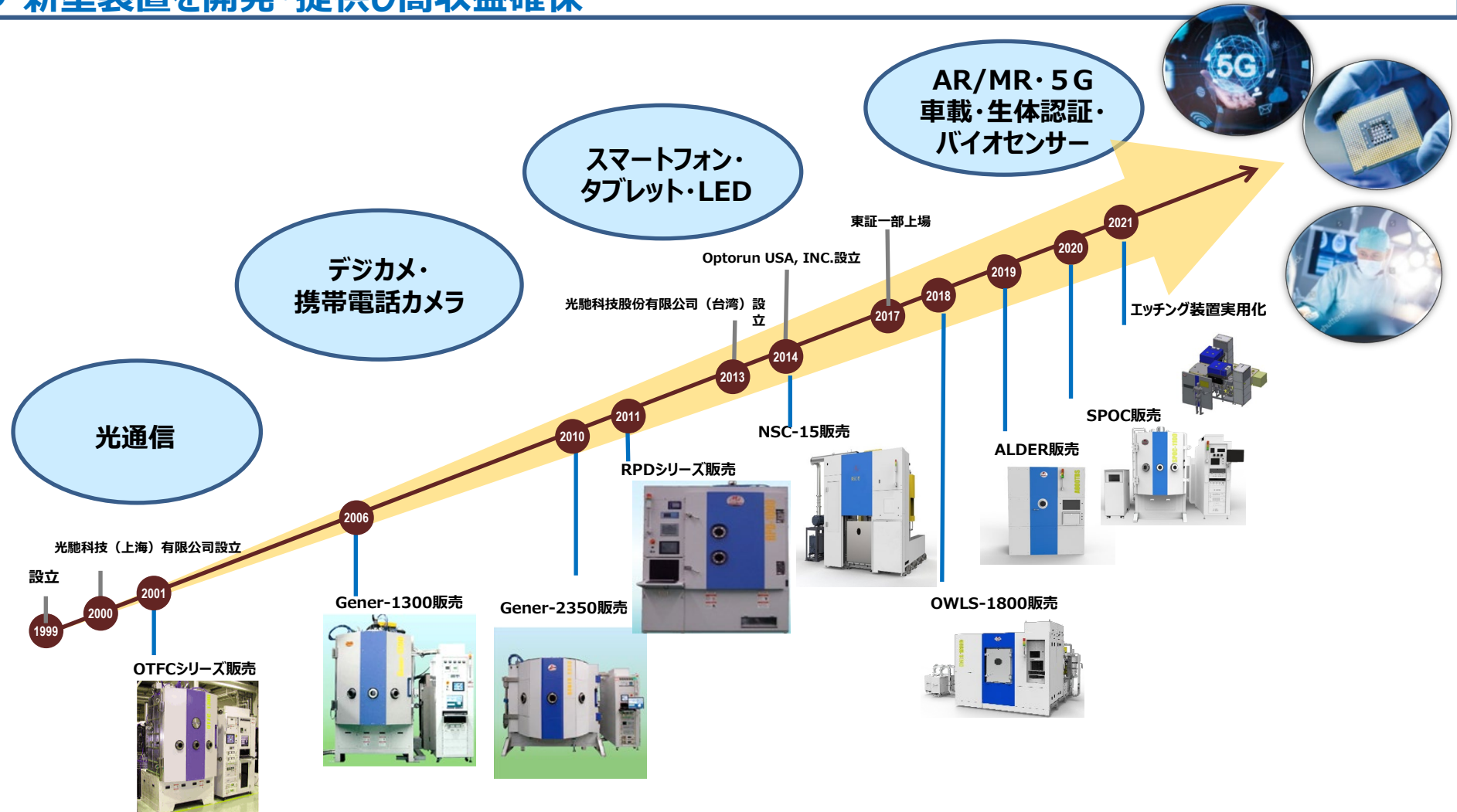
Optorun Japan  
(HQ, R&D, Component, Process)

Optorun USA  
(Marketing)








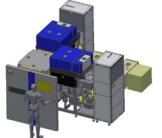


# 3.装置開発の沿革

- 常に最先端の技術難度に挑戦し、最高水準の光学薄膜装置を開発する研究開発型企业
- 新型装置を開発・提供し高収益確保



# 4. 弊社装置の種類

	(1)OTFC	(2)Gener	(3)SPOC	(4)RPD	(5)NSC	(6)OWLS	(7)ALDER	(8)Etching
								
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	プラズマドライエッチング IBE / NBE エッチング
成膜面	平面	平面	平面	平面	平面	平面	平面	エッチング面
	3D曲面	3D曲面			3D曲面	両面 3D曲面	3D形状全面	平面
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	エッチング膜 ・各種絶縁膜Etching (ガラス、石英、サファイヤ、 SiO <sub>2</sub> , TiO <sub>2</sub> , Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 等) ・金属膜Etching ・圧電膜Etching ・化合物半導体Etching
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	LED Mini / Micro LED AGガラス AR/MRグラス用  (今後開発予定) ・RFフィルタ ・フォトニクスデバイス

# 5. オプトランの事業戦略

## ～半導体光学融合（成長）+ 3D（差別化）～

### マーケット

 <p>スマートフォン</p>	<p>約15億万台（2025年）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>機能高度化（広角レンズ、ディスプレイ、加飾）</li> </ul>
 <p>AR/MR</p>	<p>約16兆円（2030年）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>スマートグラス普及</li> </ul>
 <p>車載</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動運転</li> <li>センシング</li> </ul>
 <p>5G</p>	<p>基地局市場：約11兆円（2025年）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5G普及</li> </ul>
 <p>ヘルスケア</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>バイオセンサー普及</li> </ul>

※市場予想は当社調べ

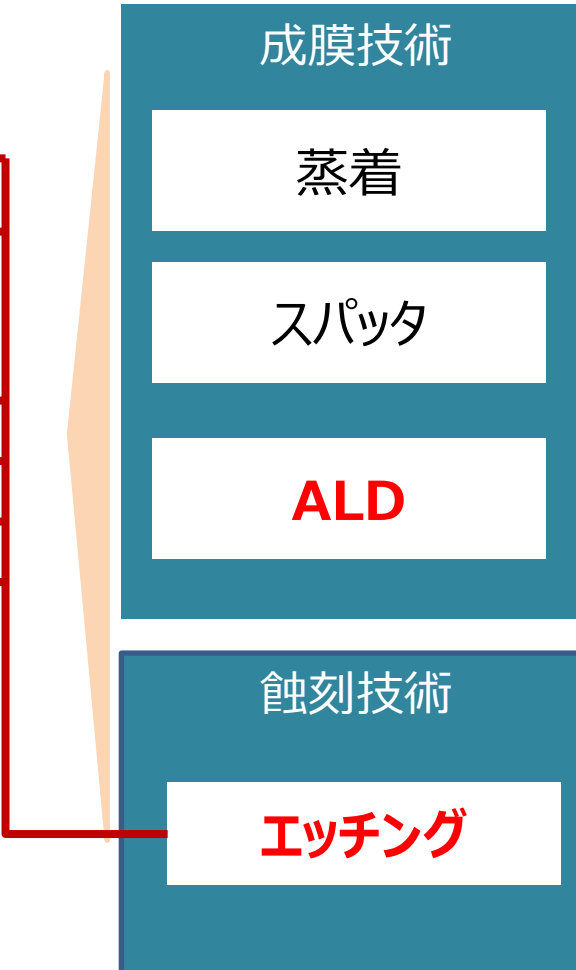
### 対象デバイス

- #### 光学デバイス
- 3Dレンズ
  - 3Dパネル
  - AR/AG/AS
  - Wave Guide

- #### オプトロニクス
- Mini/Micro LED
  - レーザー
  - RFフィルター
  - パワーデバイス
  - CMOS Sensor


- #### バイオセンサー
- 電気化学センサー用電極
  - X線検知器用センサー

### 当社技術



3D対応

# 6.ドライエッチングとウェットエッチングの比較

	Wet エッチング	Dry エッチング	備考
エッチング速度	速い	遅い	
エッチング均一性	悪い	良い	Wetエッチングは基板面内のエッチング均一性の制御が難しい
プロセス再現性	悪い	良い	
エッチングの終点検出	出来ない。	可能(プラズマ発光、イオン質量分析、レーザー膜厚計等)	エッチングの終点を検出して所定のエッチング深さにエッチング可能(再現性が良い)
<b>CDロス(マスクパターン線幅-エッチング後のパターン線幅)</b>	大きい	<b>小さい</b>	Wetエッチングはレジストの下側もエッチングが進行しCDロスが大きい
フォトレジストに対する選択比	高い	低い	Dryエッチングはプラズマによるフォトレジストの後退が発生する。
<b>エッチング形状の制御性</b>	悪い	<b>良い</b>	Dryエッチングは処理圧力やガス種、プラズマ中のイオンの制御によりエッチング形状の制御性が高い
<b>多層膜エッチング</b>	困難	<b>可能</b>	エッチング条件を膜に応じて切り替え可能(多層膜一括エッチング)
<b>エッチングの進行状況</b>	等方性	<b>①非等方性(物理エッチング)や ②等方性(化学エッチング)等の制御可能</b>	
<b>環境への負荷</b>	Wetエッチング装置は酸廃液やアルカリ廃液が発生→環境負荷が大きい	<b>廃液の発生が無く環境負荷が少ない。 排ガスはプラズマによる分解や除害装置で除去</b>	<b>SDGsへの対応としてDryエッチング装置はメリットがあります。</b>
エッチング形状	サイドエッチング,アンダーカット フォトレジスト  基板(Wafer)	①垂直形状 フォトレジスト  基板(Wafer)      ②テーパ形状 フォトレジスト  基板(Wafer)	Dryエッチングの場合、垂直形状から、テーパ形状まで、エッチング形状を制御する事が可能。エッチング対象膜の要求に応じて、ガス種、処理圧力、RFパワー、処理温度等の調整を行い、形状を調整します。

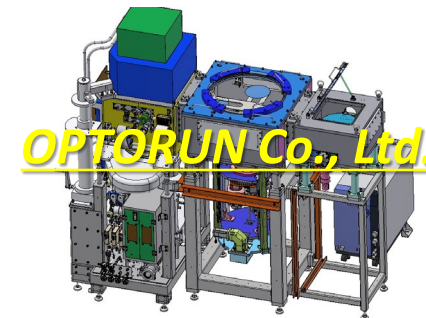
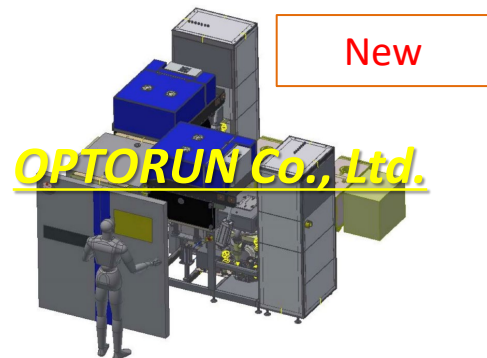
# 7. オプトランのドライエッチング装置のラインアップ



オプトロクスデバイス向け

Mini / Micro LED向け  
エッチング装置  
(DES シリーズ)

RF フィルター向け  
エッチング装置  
(DEB シリーズ)



2018

2019

2020

2021

2022

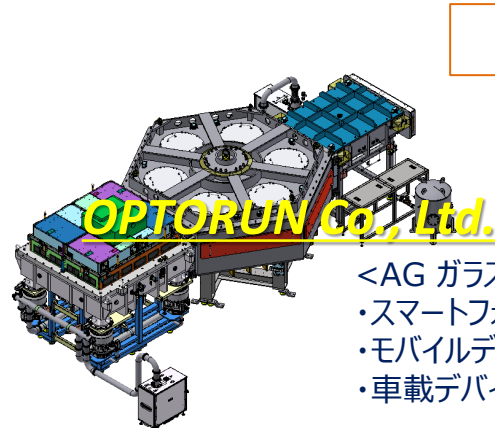
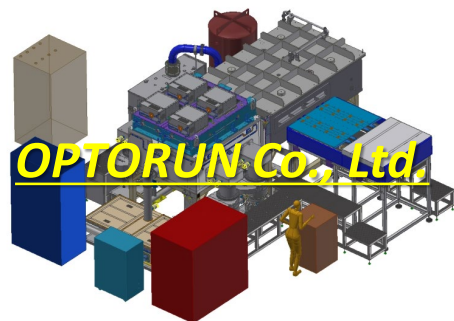
光学デバイス向け

アンチグレア(AG)ドライエッチング装置  
(DEG シリーズ)

AR/MR グラス向け  
エッチング装置  
(IBE/ NBE)

第5世代(ガラスサイズ:  
1100×1300mm)

第5.5世代 (ガラスサイズ:  
1300×1500mm)



- <AG ガラスエッチング装置のターゲット>
- ・スマートフォン向け
  - ・モバイルディスプレイ向け
  - ・車載デバイス向け



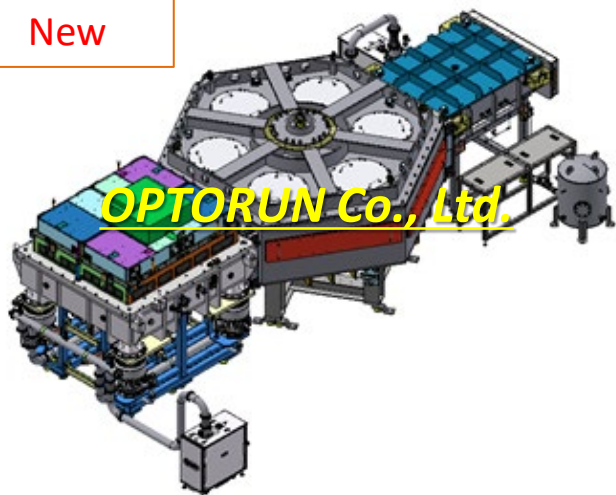


# 8. オプトラン AG ガラスエッチング装置のご紹介①

## オプトラン AG(防眩) ガラス ドライエッチング装置 (～第5.5世代)

装置型式: DEG シリーズ

New



OPTORUN Co., Ltd.

最大5処理室対応

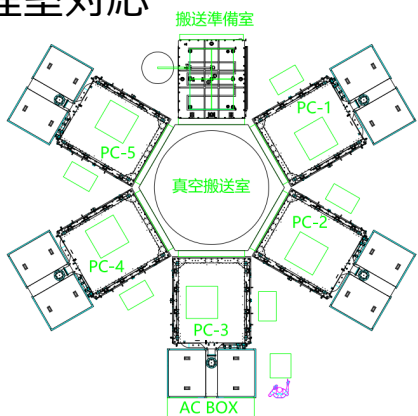
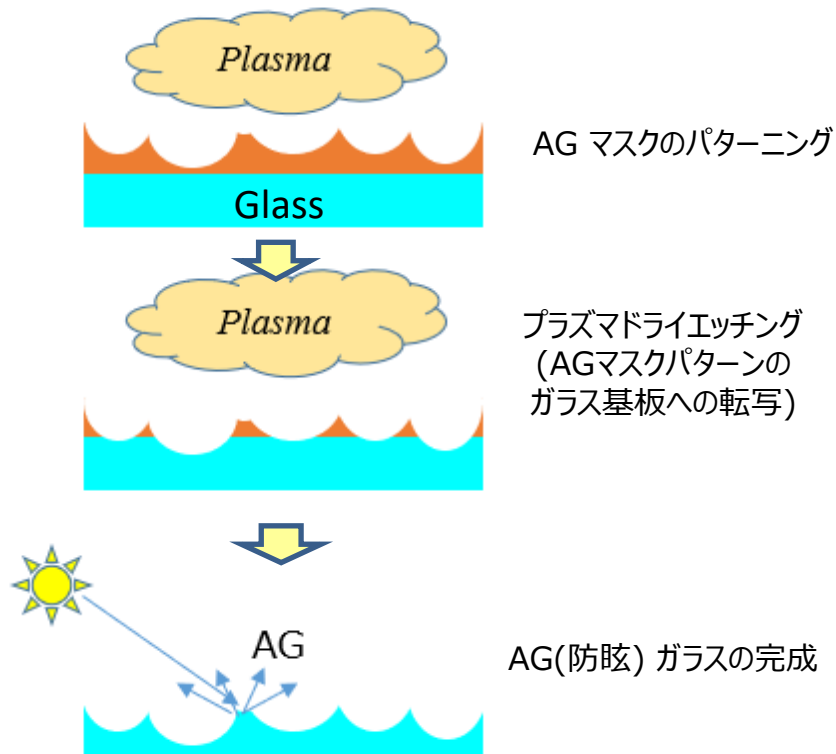


図. AG (アンチグレア) ガラスエッチングプロセス  
<ドライエッチング>



AG マスクのパターニング

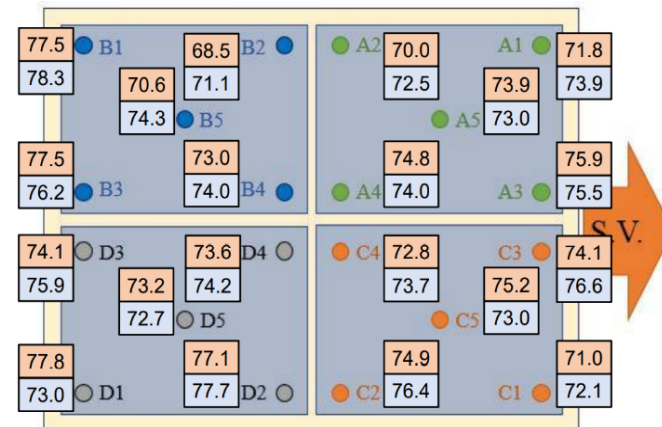
プラズマドライエッチング  
(AGマスクパターンの  
ガラス基板への転写)

AG(防眩) ガラスの完成

### <ドライエッチングのメリット>

- ナノサイズのAGパターンデザインが可能
- 廃液処理が不要  
(環境負荷の低減と廃液処理費用の削減)

Etching rates in G5.5 Glass (nm/min)



ガラスエッチング面内均一性<±5%>

### ◆装置の特徴

#### <プラズマソース>

誘導結合型プラズマ

⇒ Plasma分布制御可能なマルチICP Coil採用

#### <基板温度制御>

静電チャック (ESC) + He 冷却ガスによる制御

#### <ガラスエッチング均一性制御>

プラズマ分布の制御 & ガス流量分布の制御

⇒ ガラスのエッチング均一性 <±5%>

#### <生産性> クラスター型装置構成

最大処理室数: 処理室5室に対応可能

#### <生産性> 複数枚の基板を同時処置 (バッチ処理) 可能

⇒ 分割式静電チャック(ESC)の採用により複数枚基板同時処理

#### <AG エッチングプロセス制御>

Haze値, Gross値, スパークル (ぎらつき) の制御

# 9. オプトラ AG ガラスエッチング装置のご紹介②

写真1. 高Haze値のAGガラスの表面状態

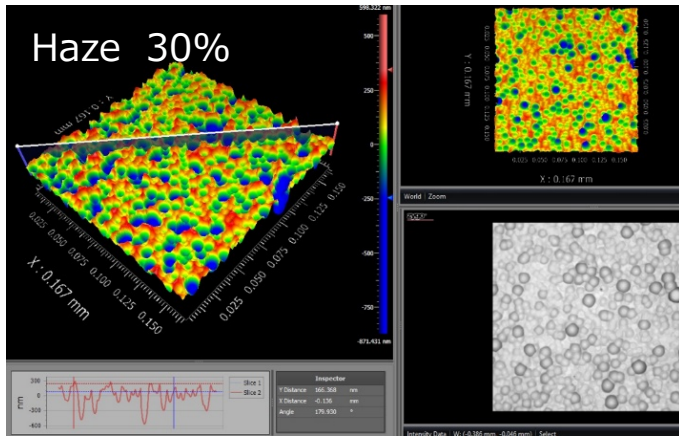


写真2. 低Haze値のAGガラスの表面状態

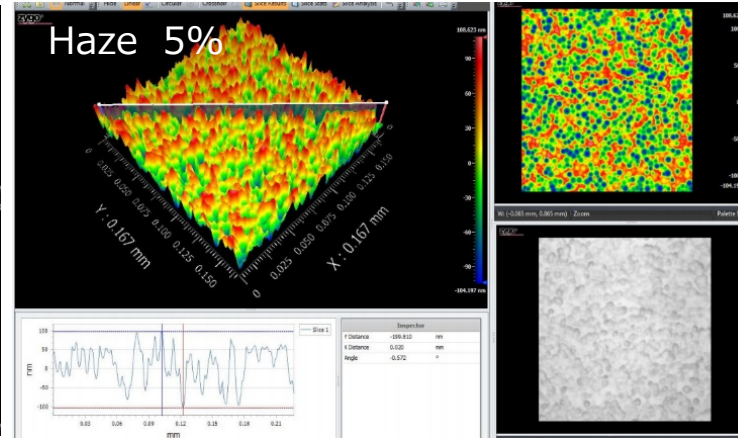
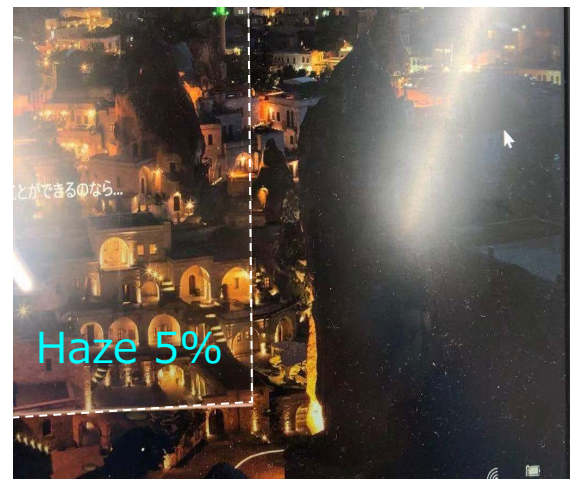


写真3. 高Haze値のAGガラスサンプル



写真4. 低Haze/低スパークルのAGガラスサンプル



## ■ オプトラ AG ガラスエッチングプロセスの特徴

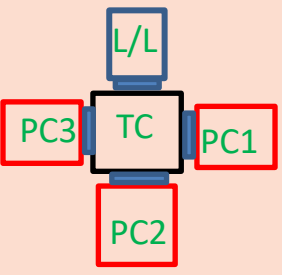
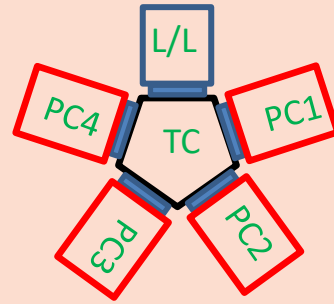
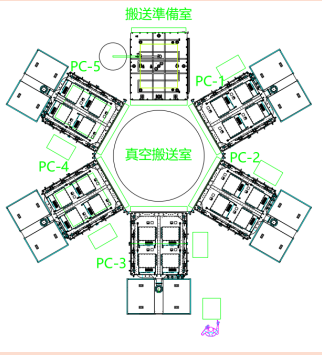
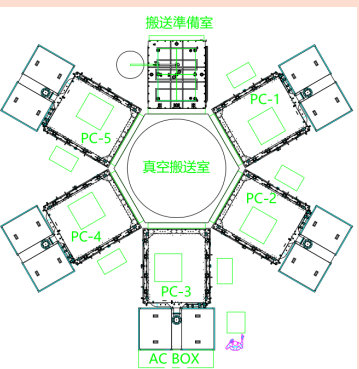
- ガラス基板のエッチング高選択比 (対AGマスク)  
⇒ AGマスクのパターンをガラスに転写可能。
- エッチング均一性に優れる (面内均一性 < 5%)。
- 基板静電チャック (ESC) & He ガス冷却システムによる基板温度の面内均一性が良い。
- ガラスのエッチングに最適な低圧力でのエッチングを実現
- オートクリーニング (プラズマドライクリーニング) によるパーティクル低減と、メンテナンスサイクルの延長。  
⇒ お客様の製品の歩留まり向上と生産性Upに貢献

オプトラの AGガラス ドライエッチング装置は様々な AGパターン の形成が可能です。

# 10. オプトラン AGガラスエッチング装置のご紹介③

お客様のAGガラス基板のサイズに応じて、各世代のAGガラスエッチング装置をラインアップ。

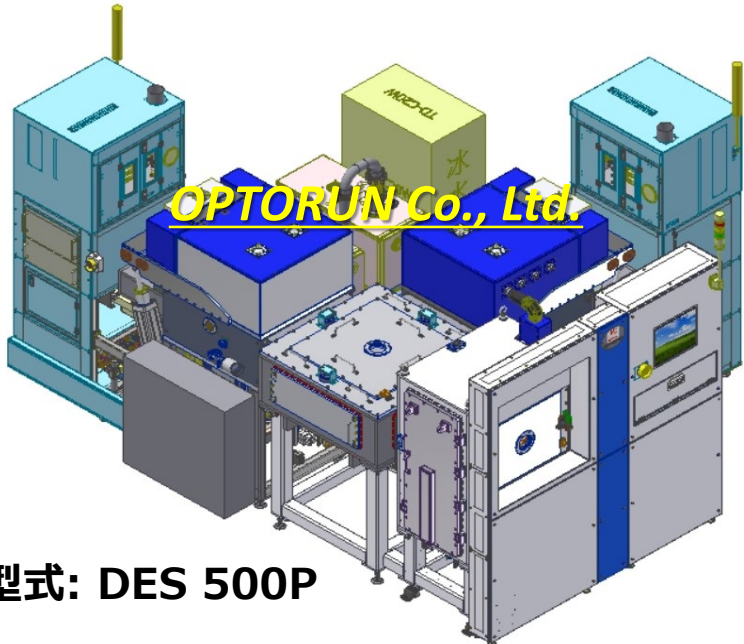
- 全ての装置に高密度プラズマ (ICP: 誘導結合プラズマ) を搭載し、高速エッチング処理を実現。
- ICPアンテナの配置の最適化とプロセスガスの均一供給により、AGガラスの光学特性【Haze(霧度), Gloss(光沢), 表面粗さ等】の面内均一性を改善。
- エッチング中のAGパターンマスクの温度上昇によるダメージを抑制する為、基板冷却として静電チャックとHe冷却を標準装備

世代	G1 (第1世代)	G4.5 (第4.5世代)	G5 (第5世代)	G5.5 (第5.5世代)
ガラスサイズ	300×400mm	730×920mm	1100×1300mm	1300×1500mm
型式	DEG-3040	DEG-7392	DEG-110130	DEG-130150
ICP Power	13.56MHz ~3kW	13.56MHz ~10kW	13.56MHz ~15kW	13.56MHz ~20kW
Bias Power	4MHz ~3kW	4MHz ~10kW	4MHz ~15kW	4MHz ~20kW
基板冷却	静電チャック + He冷却	静電チャック + He冷却	静電チャック + He冷却	静電チャック+He冷却
排気ポンプ	TMP (1台)+ Dryポンプ	TMP (2台)+ Dryポンプ	TMP (4台)+ Dryポンプ	TMP (4台)+ Dryポンプ
装置構成	処理室(PC)最大3室 	処理室(PC)最大4室 	処理室(PC)最大5室 	処理室(PC)最大5室 

# 11. Mini / Micro LED向けドライエッチング装置のご紹介

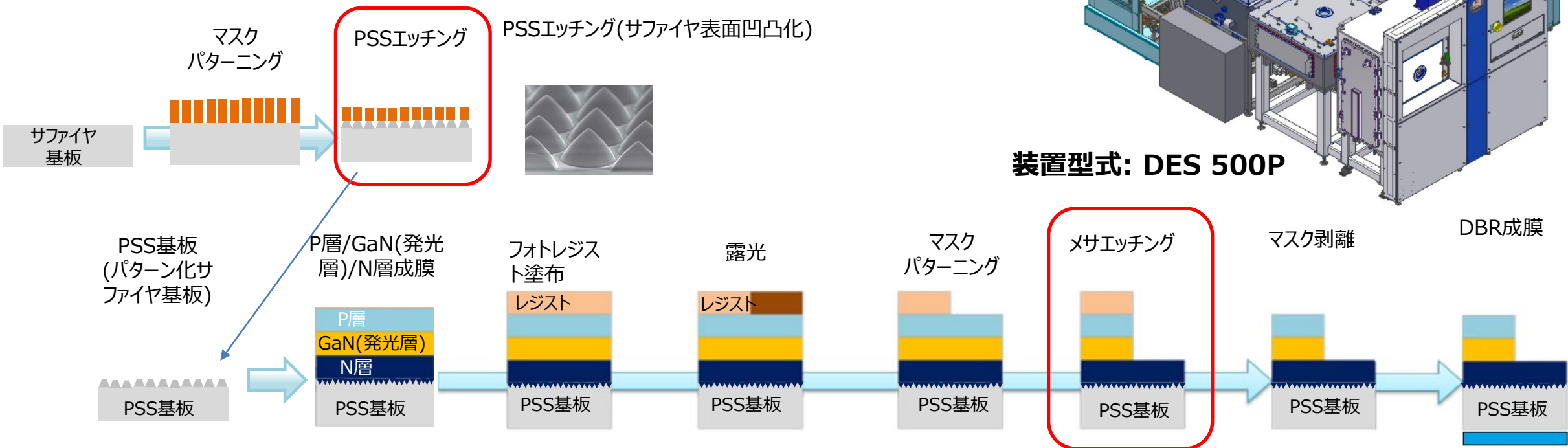
当社のPSS（パターン化サファイヤ基板）ドライエッチング装置は、4インチ基板を最大15枚搭載可能な大きなウェハートレイを使用し、1度にエッチング処理が可能。  
 また、マルチゾーンICPアンテナコイルを採用し、プラズマ分布の制御を行う事で、最適なエッチング均一性を達成可能です。

## オプトラン LED向けドライエッチング装置



装置型式: DES 500P

### (例) LEDの製造工程



# 12.Wave Guide向けエッチング装置

AR/MRグラス

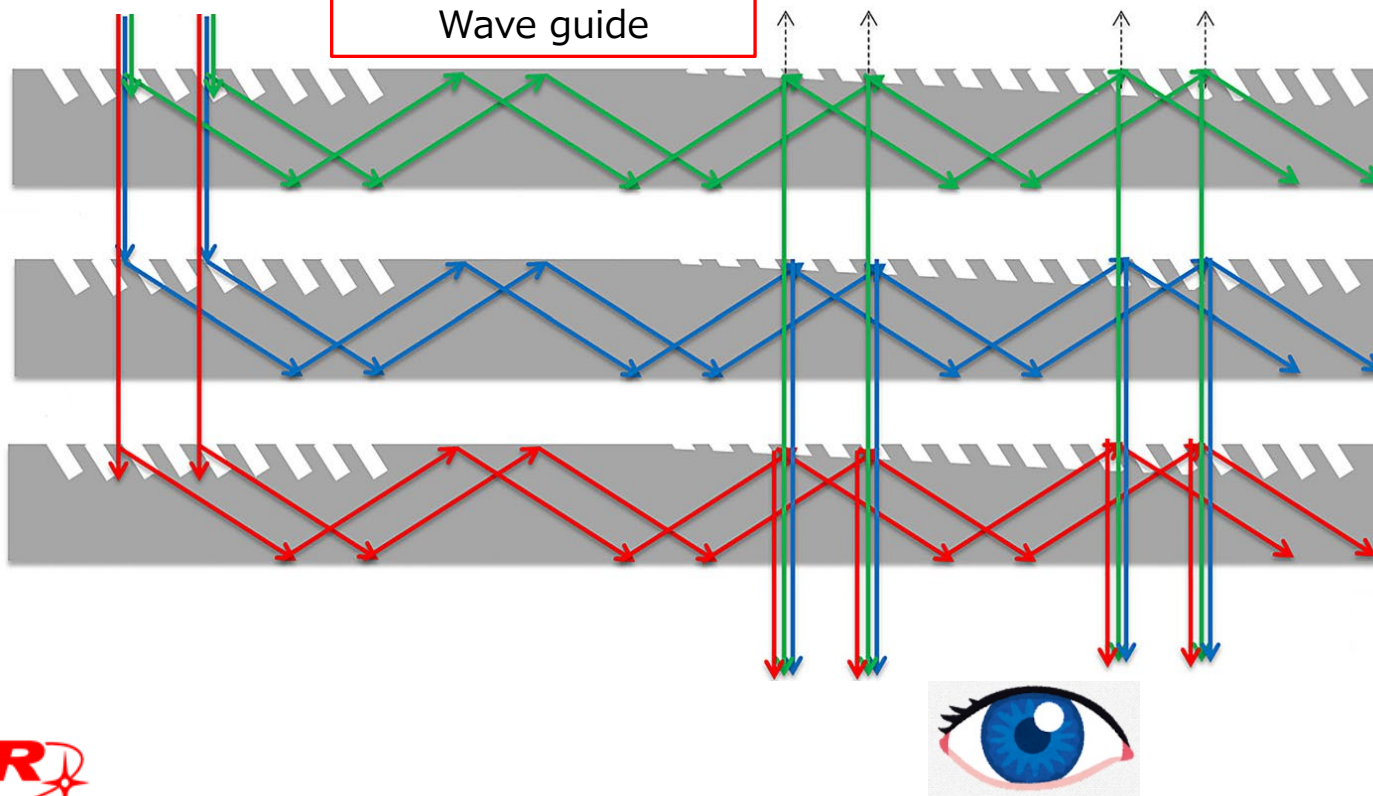


今後の市場拡大が期待される AR/MRグラス向けに、Dryエッチング装置を開発。

ガラスよりも屈折率の高い膜を、斜め格子状にエッチングする事で回析格子とし、Wave guideとする事で、AR / MRグラスに画像を表示する事が可能となります。

RGB LED display engine

斜め回析格子  
Wave guide



**オプTRANでは、斜め回析格子エッチング向けに、IBE/NBEエッチング装置の開発を行っています。**

**また、オプTRANでは、垂直回析格子エッチング向けに、ICP-RIE エッチング装置の開発も行っています。**

**Thank you very much for your attention!**

OPTORUN Co.,Ltd.

Website: [www.optorun.co.jp](http://www.optorun.co.jp)