



Nissan Chemical
CORPORATION

機能性材料R&D説明会

2022年6月21日

日産化学株式会社

機能性材料事業部・材料科学研究所

1. 機能性材料セグメントの事業戦略

Contents

2021年度セグメント損益

主要製品と開発品

半導体分野

ディスプレイ分野

新中計販売計画

2021年セグメント損益

(億円)

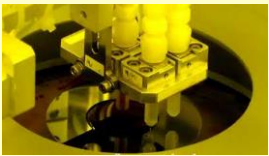
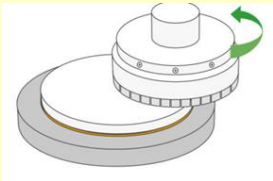
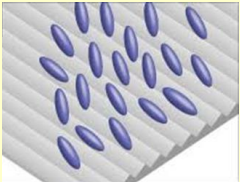
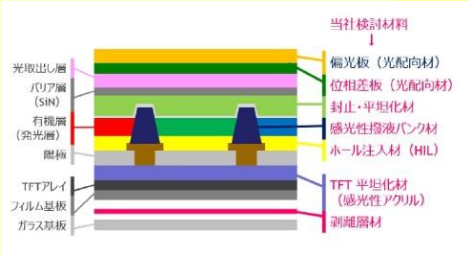
		2021 (実績)	2021 (計画)	差異
		①	②	①-②
化学品	売上高	376	431	-55
	営業利益	38	51	-13
機能性材料	売上高	817	751	+66
	営業利益	277	173	+104
農業化学品	売上高	658	701	-43
	営業利益	183	211	-28
医薬品	売上高	66	75	-9
	営業利益	9	7	+2
その他	売上高	163	392	-229
	営業利益	3	-12	+15
合計	売上高	2,080	2,350	-270
	営業利益	510	430	+80

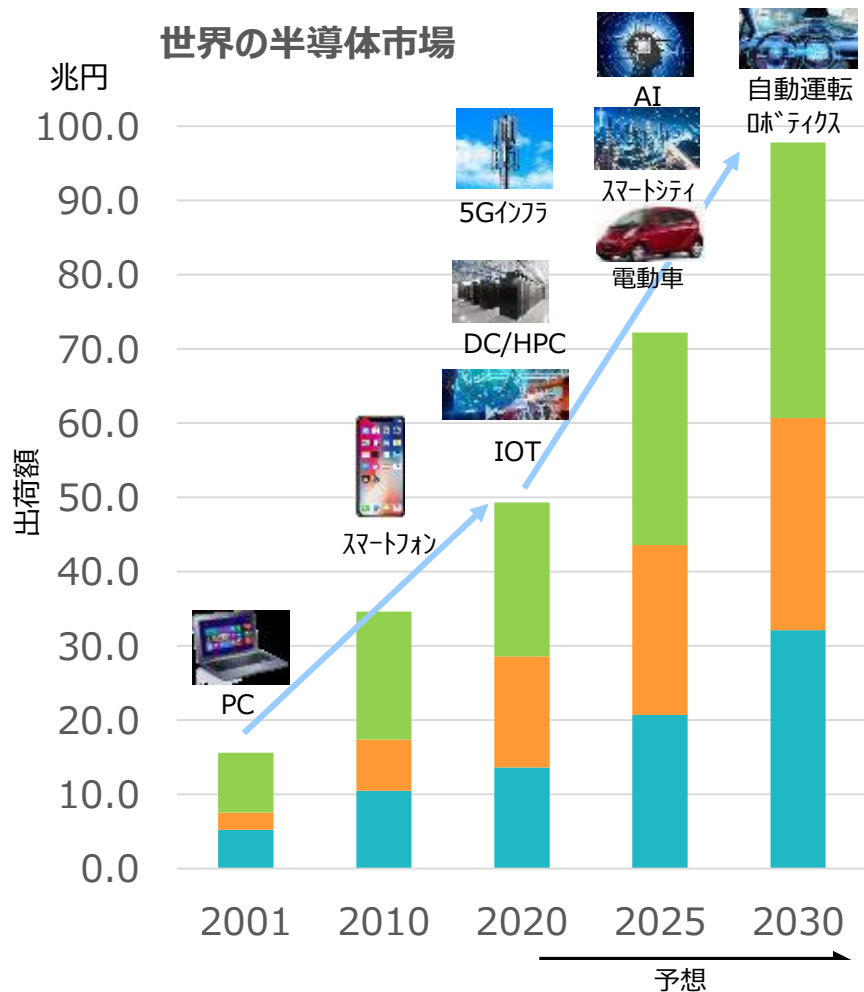
営業利益 主要差異要因

メラミン	国内需要減、輸出減等
環境化学品	ハイライト減販等
光IPS	用途拡大による伸長等で増収
ARC®*1	需要増、シェア拡大等による増収
買収剤	クインテック(キノキシフェン)、 ダイセン(マンゼブ)の伸長による増収
フルララネル	在庫調整による減販
リバロ	国内増販
ファインテック	ジェネリック原薬の減販 ペプチド受託の計画遅れ
調整等	会計基準変更影響 売上高-229億円 をセグメント「その他」に反映

*1: ARC®はBrewer Science, Inc. の登録商標

半導体関連材料およびディスプレイ関連材料を中心に事業展開

	当社主要製品	当社開発品	対応研究部
半導体	BARC 多層材料  仮貼り材料	EUV下層材 イメージセンサー材料 研磨剤 	半導体材料研究部 DSA下層材 RDL材料 無機材料研究部
	液晶配向材 光配向材  ハードコート材	OLED関連材料 	LCD周辺材 μ-LED材料 先端材料研究部 ディ스플레이材料研究部



	市場規模 2018	製品例	主要企業
ロジック (制御用)	21兆円	プロセッサ	
		GPU	
		SoC	
メモリー (データ記憶用)	18兆円	DRAM	
		NAND	
その他	15兆円	アナログIC	
		パワー半導体	
		イメージセンサ	

(出典) 経済産業省 2021年11月 第4回半導体・デジタル産業戦略検討会議資料
https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/semicon_digital/0004/03.pdf

半導体材料の生産体制強化および先端評価機能の拡充

1) 新工場建設

NCK Co., Ltd. 第3工場

所在地	韓国忠清南道唐津市 松山2産業団地
事業内容	半導体用材料の製造
営業運転開始予定	2024年2Q
借地面積	40,423m ²
投資額	85億円

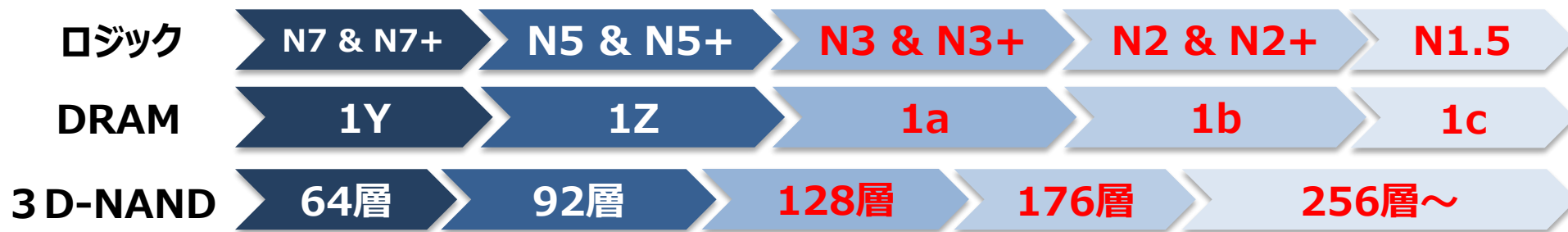


2) 評価設備

先端欠陥検査装置 SP-7導入	2021年導入済み
評価機器増強	富山、NCKで計画



2019 2020 2021 **2022** 2023 2024 2025 2026 2027



ロジック・
DRAM
クリティカル層

EUV下層膜

High NA EUV

DSA

ロジック、DRAM
非クリティカル層、
3D-NAND

ArF/ArF液浸 BARC

ArF/ArF液浸 多層材料

次世代需要の確実な取り込み

2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027

実装技術

FOWLP

2.5D実装

3D実装

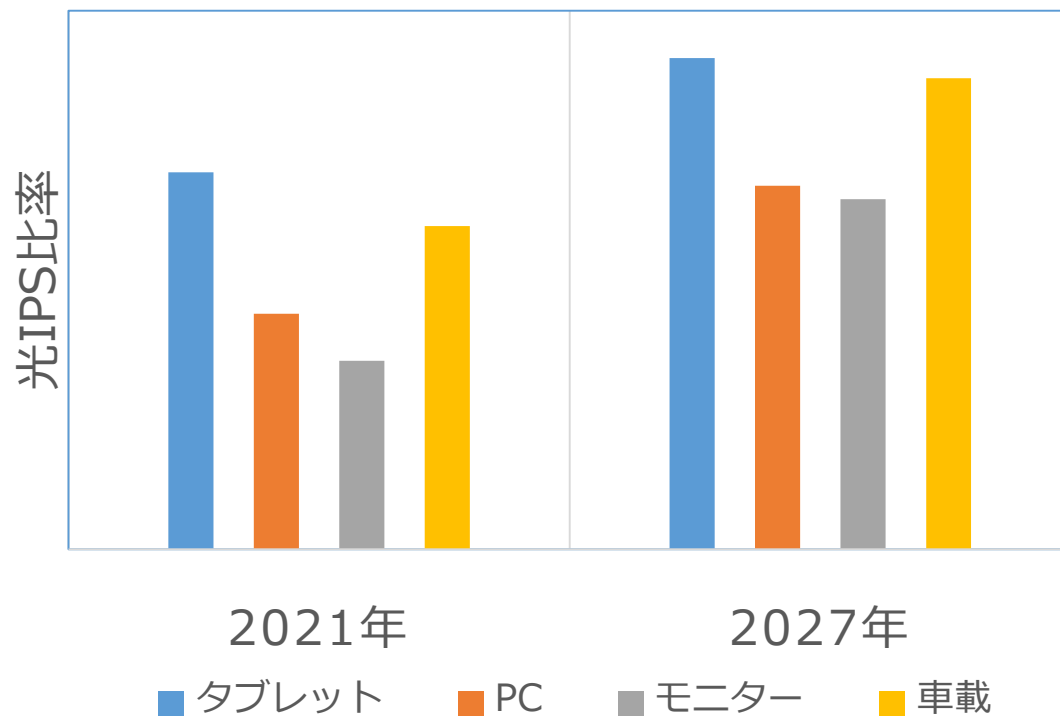
実装用材料

仮貼り材料

次世代RDL用絶縁膜

次世代実装プロセス用材料の開発強化

ITパネルの光IPS化率 (当社推定)

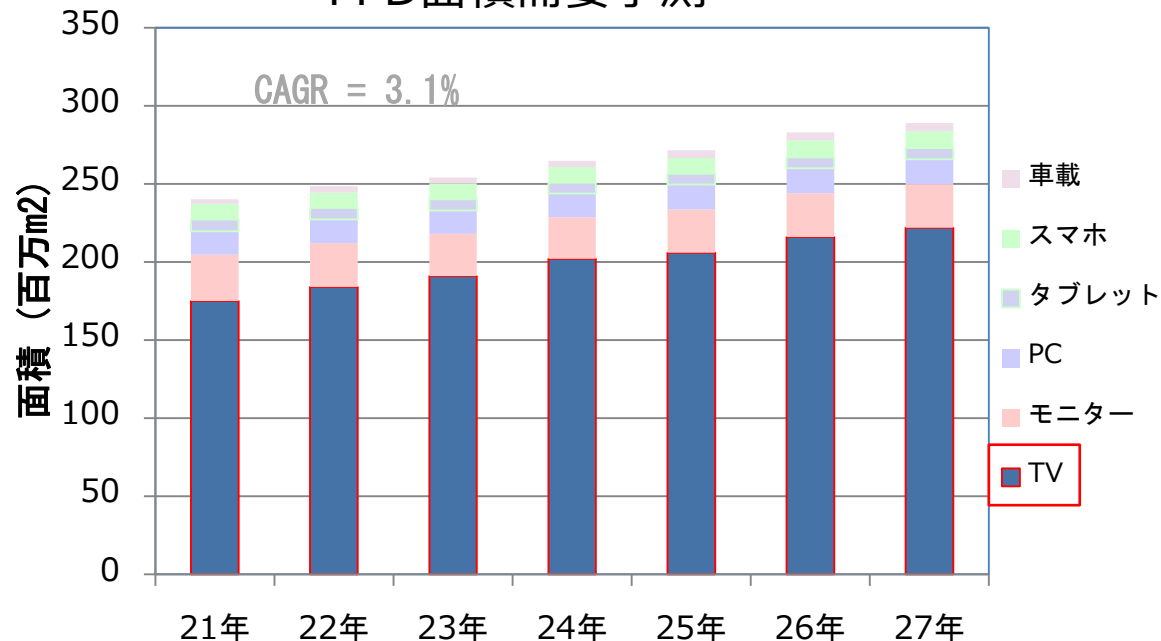


IPS (ラビング) から光IPSへ移行が進行し、光IPSの用途拡大が想定されている。



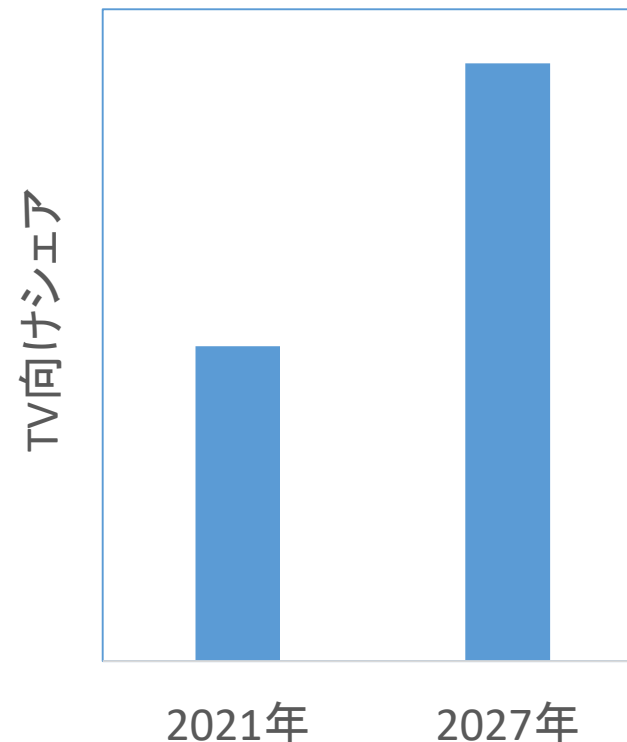
継続的特性改善により、光IPSの高シェア維持販売拡大を達成へ！

FPD面積需要予測



(出典) Omdia 第41回ディスプレイ産業フォーラム

TV向け当社シェア目標 (当社推定)



TV用途は継続的な拡大を予想。

TV向け配向材のシェア拡大により、さらなる販売拡大を目指す。

2019 2020 2021 **2022** 2023 2024 2025 2026 2027



蒸着OLED向け材料

光取出し材

剥離層材

印刷OLED向け材料

ホール注入材

バンク材

マイクロLED向け材料

波長変換材

アンダーフィル材

環境にやさしい次世代ディスプレイ用材料を提案

機会とリスク

- ◆OLED市場の拡大とLCD市場の縮小
- ◆半導体微細化の鈍化と三次元実装技術の進展
- ◆スマート社会の発展
- ◆企業間競争の激化

主要施策

- ◆現有製品の改良・用途拡大
- ◆設備増強・整備
- ◆新製品の開発・上市
- ◆NCK新工場の商業稼働
- ◆無機コロイド事業の収益性改善

成長の源泉

- ◆光IPS
- ◆光VA
- ◆OLED材
- ◆半導体材料(ARC[®]*1、EUV材、多層材・三次元実装関連材料)
- ◆スノーテックス

主要投資計画

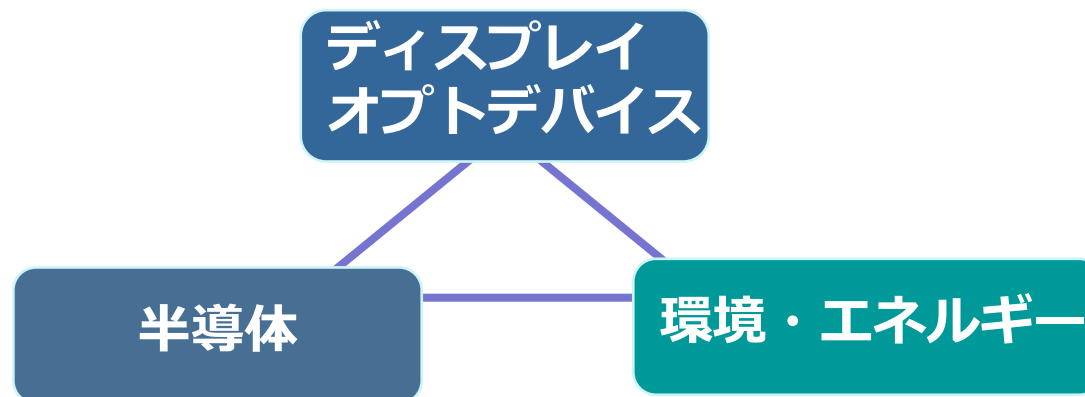
- ◆DP設備増強 5億円
- ◆半導体欠陥評価機器 12億円
- ◆NCK工場新設 85億円

(億円)

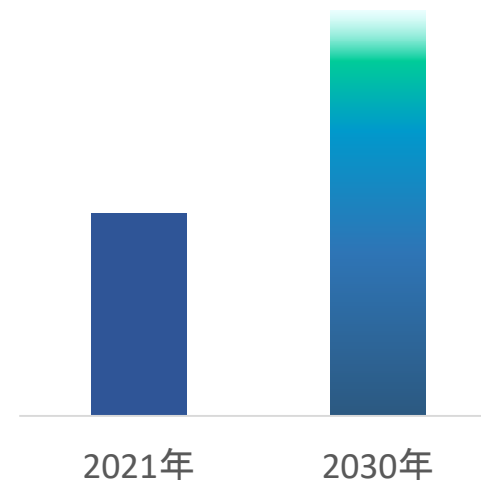
	2021実績	2022予想	2024計画	2027計画	24年-21年	27年-21年
売上高	817	899	1,029	1,172	+212	+355
営業利益	277	305	321	380	+44	+103
設備投資	57	83	132	-	+75	-
減価償却費	39	47	87	-	+48	-
研究開発費	70	78	89	-	+19	-

*1: ARC[®]はBrewer Science, Inc. の登録商標

社会の利便性への寄与に加え、環境にも寄与できる
よりバランスの取れた材料ポートフォリオの確立



- 現有製品の用途拡大
- 新規製品の開発促進、販売拡大
- 新たな事業領域の醸成



2. 研究開発の概要

Contents

材料科学研究所の紹介

半導体材料研究部

ディスプレイ材料研究部

先端材料研究部

無機材料研究部

千葉



物質科学研究所
船橋

千葉



材料科学研究所
船橋



材料科学研究所
袖ヶ浦

富山



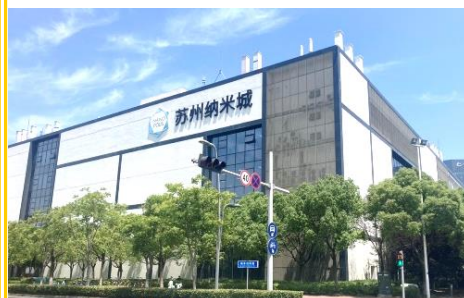
材料科学研究所
富山

埼玉



生物科学研究所
白岡

中国（蘇州）



日産化学材料科技
（蘇州）有限公司

韓国（平沢）



NCK Co., Ltd

台湾（高雄）



台湾日産化学
股份有限公司

半導体材料研究部

Contents

イントロダクション

リソグラフィ材料（EUV材料）

実装関連材料（仮貼り材料）

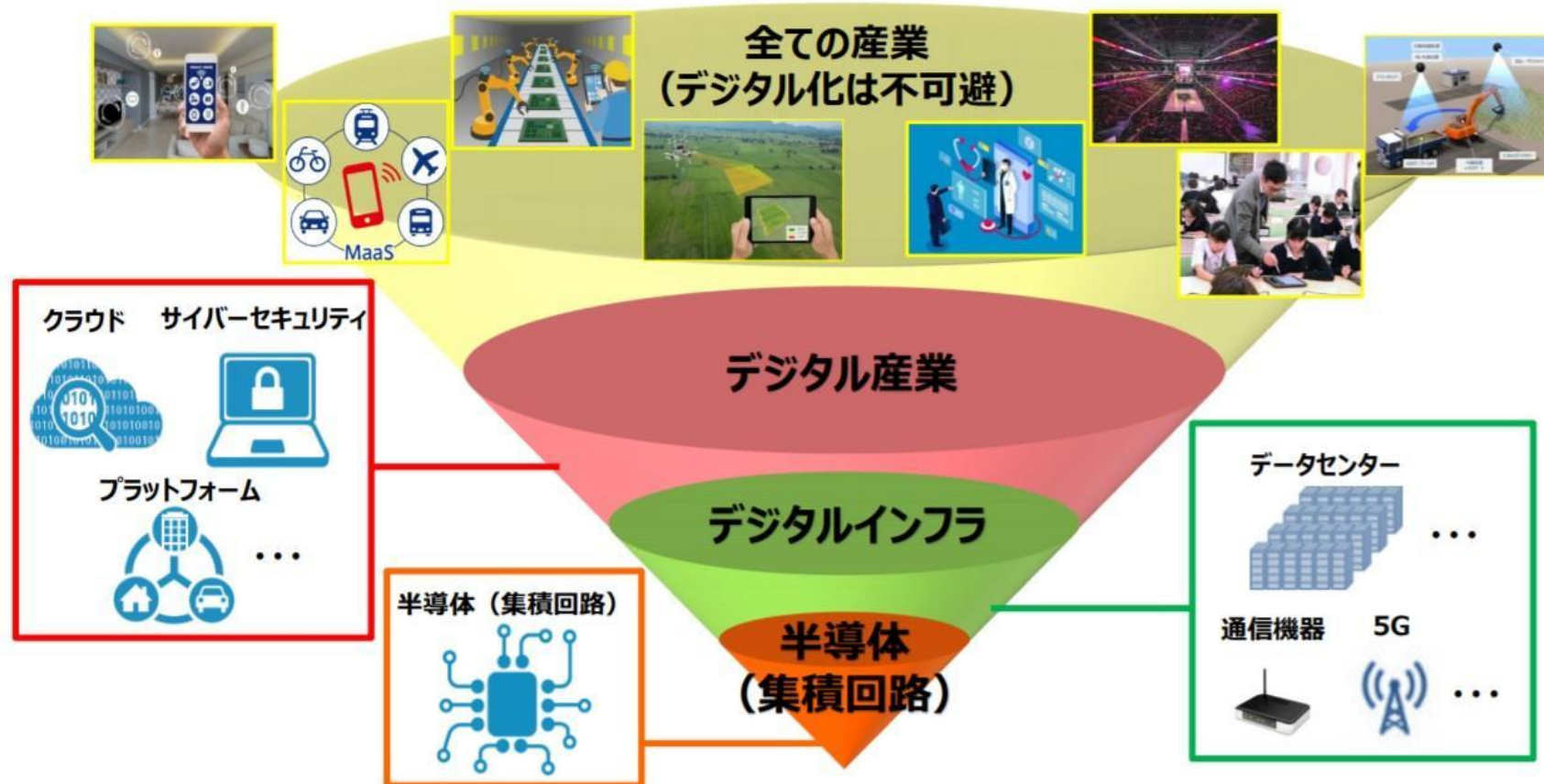
Contents

イントロダクション

リソグラフィ材料（EUV材料）

実装関連材料（仮貼り材料）

コロナ禍によるDX化が急速に進行し、半導体の需要増は継続。
微細化、三次元実装技術は更なる進展が見込まれる。



出典：経済産業省 半導体・デジタル産業戦略 2021.5

(https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/semicon_digital/0003/03.pdf)

2019 2020 2021 **2022** 2023 2024 2025 2026 2027



193nm液浸

EUV (13.5nm) **最先端の量産技術として拡大**

研究開発スタート

高NA EUV

DSA (自己組織化)

微細化技術

- ・微細化は1nm世代まで進行する予測（量産は2025年以降）
- ・EUV露光技術の実用化により微細化を牽引

2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027

実装技術

FOWLIP

2.5D実装

3D実装

実装用材料

仮貼り材料

次世代RDL用絶縁膜

微細化と3次元実装技術の組み合わせにより、高性能化が加速
チップレット技術の広がりにより、3DICの市場も拡大予測

前工程 リソグラフィ材料

レジスト下層膜

BARC (i line, ArF, KrF)
ギャップフィル材
EUV下層膜
SiHM
SOC
DSA-NL

後工程 実装材料

薄化プロセス向け材料

仮貼り材料

新規テーマ
(周辺展開)

【研究開発戦略】

- ・ 微細化ロードマップに対応したレジスト下層膜への集中（前工程）
- ・ ウエハー薄化工程にフォーカスした材料開発（後工程）
- ・ リソ、実装材料の知見を活かした新規テーマ開発（周辺展開）

Contents

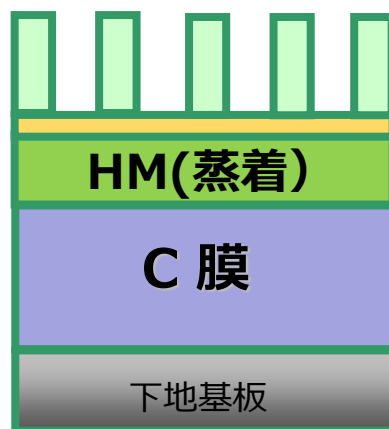
イントロダクション

リソグラフィ材料（EUV材料）

実装関連材料（仮貼り材料）

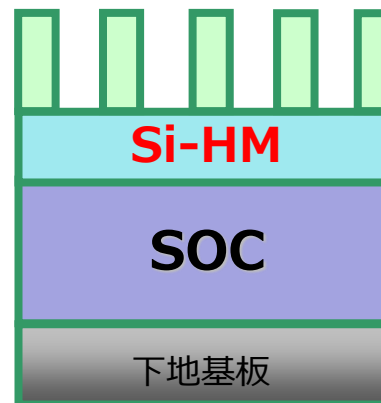
リソグラフィ材料 (EUV下層膜, EUV-SiHM)

4層プロセス (Tetra-Layer)



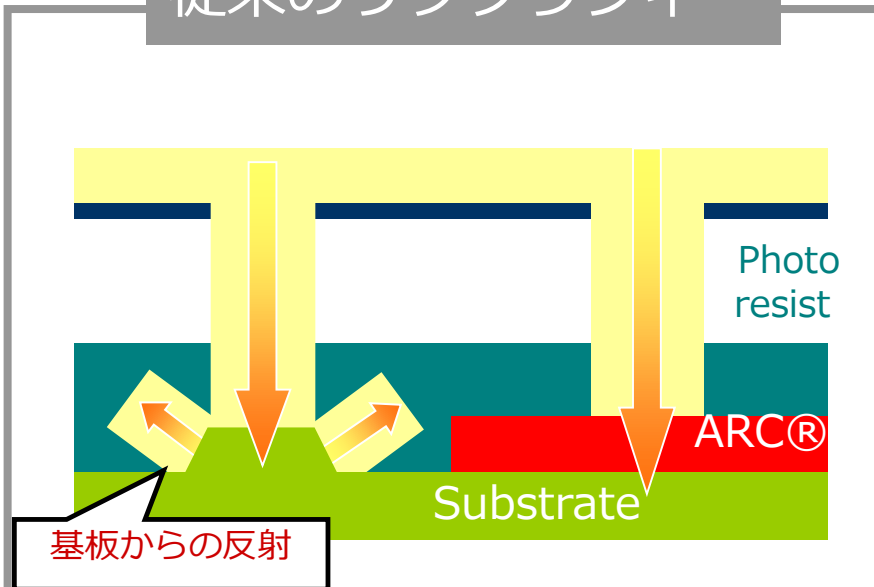
EUV下層膜

3層プロセス (Tri-Layer)



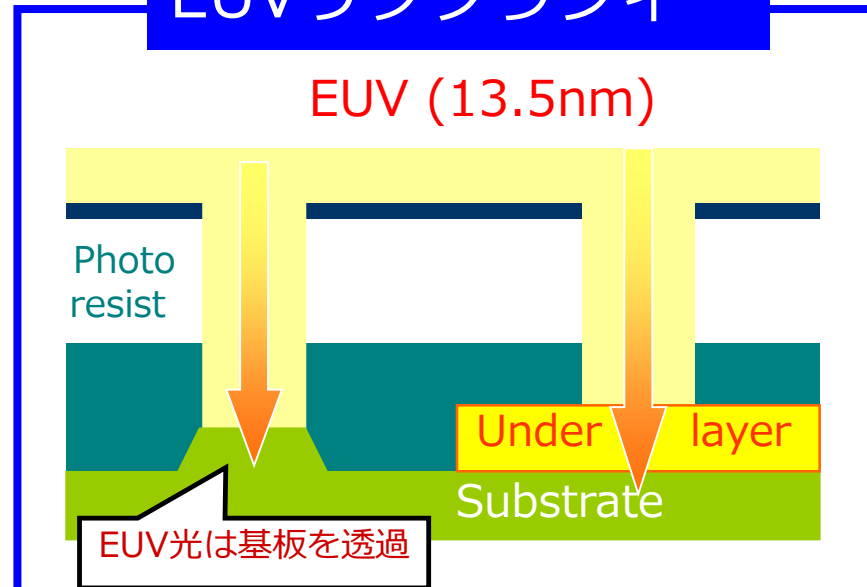
光とEUVリソグラフィ

従来のリソグラフィ



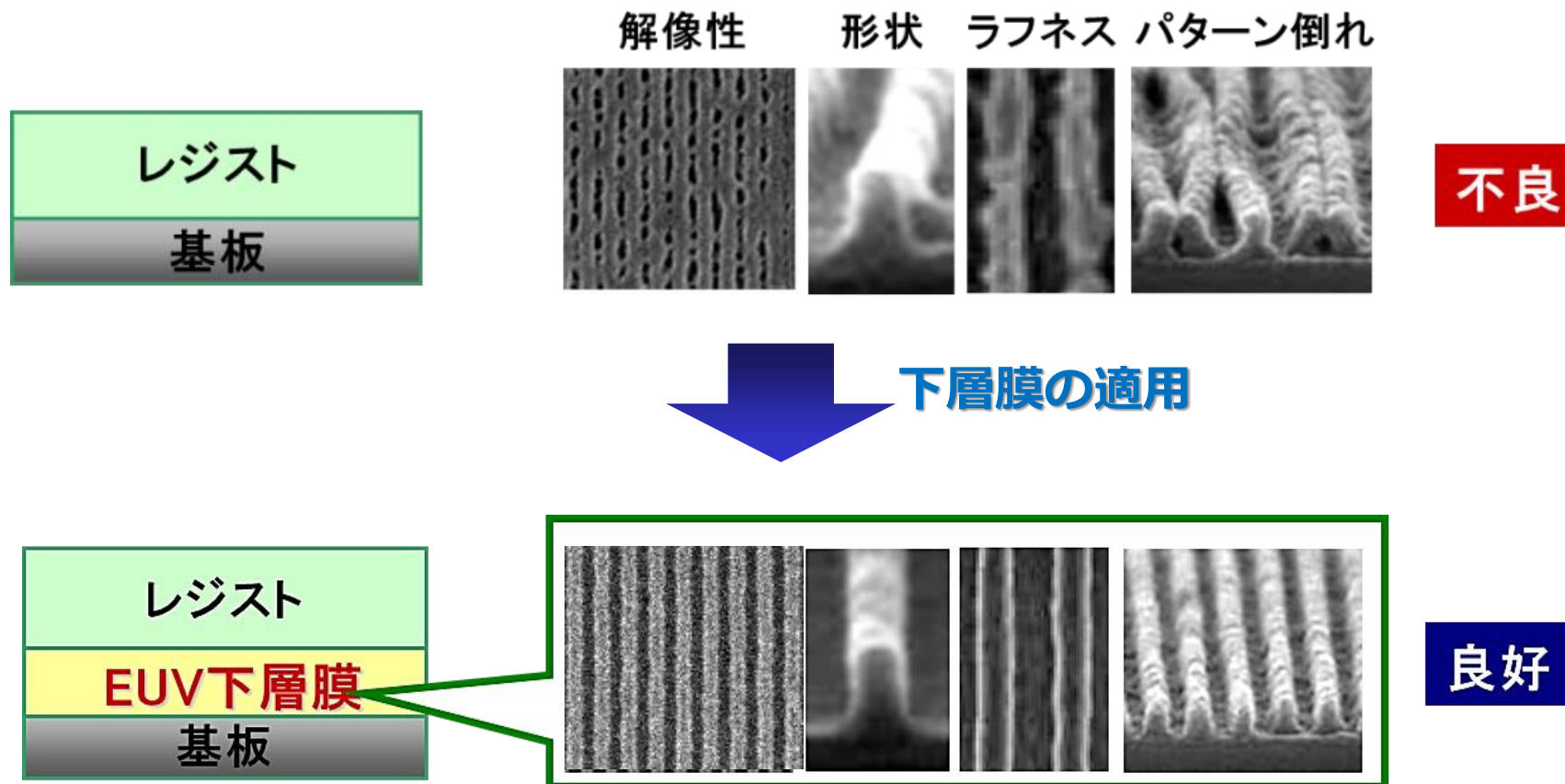
基板界面で光が反射し、
ARC®のような
反射防止膜が必要

EUVリソグラフィ

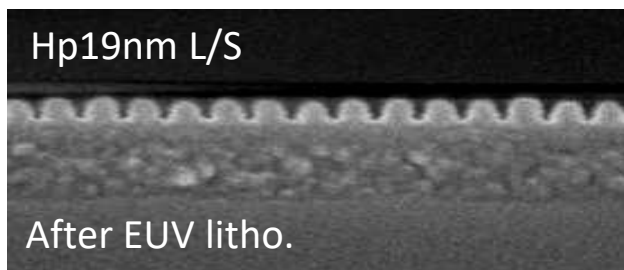
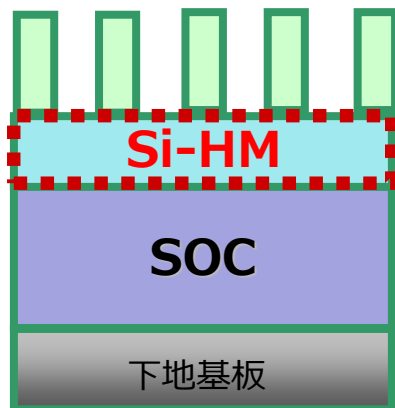


EUVは界面反射なし(透過)
反射防止機能は不要

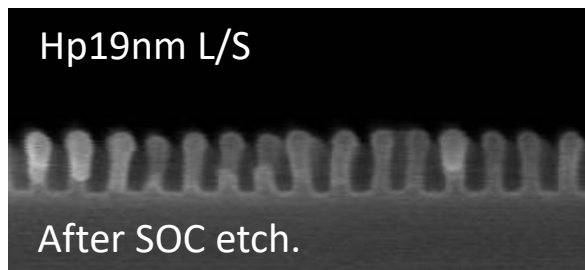
*ARC® is registered trade mark of Brewer Science, Inc.



EUVリソグラフィーにおける**必須材料**へ
⇒量産展開中

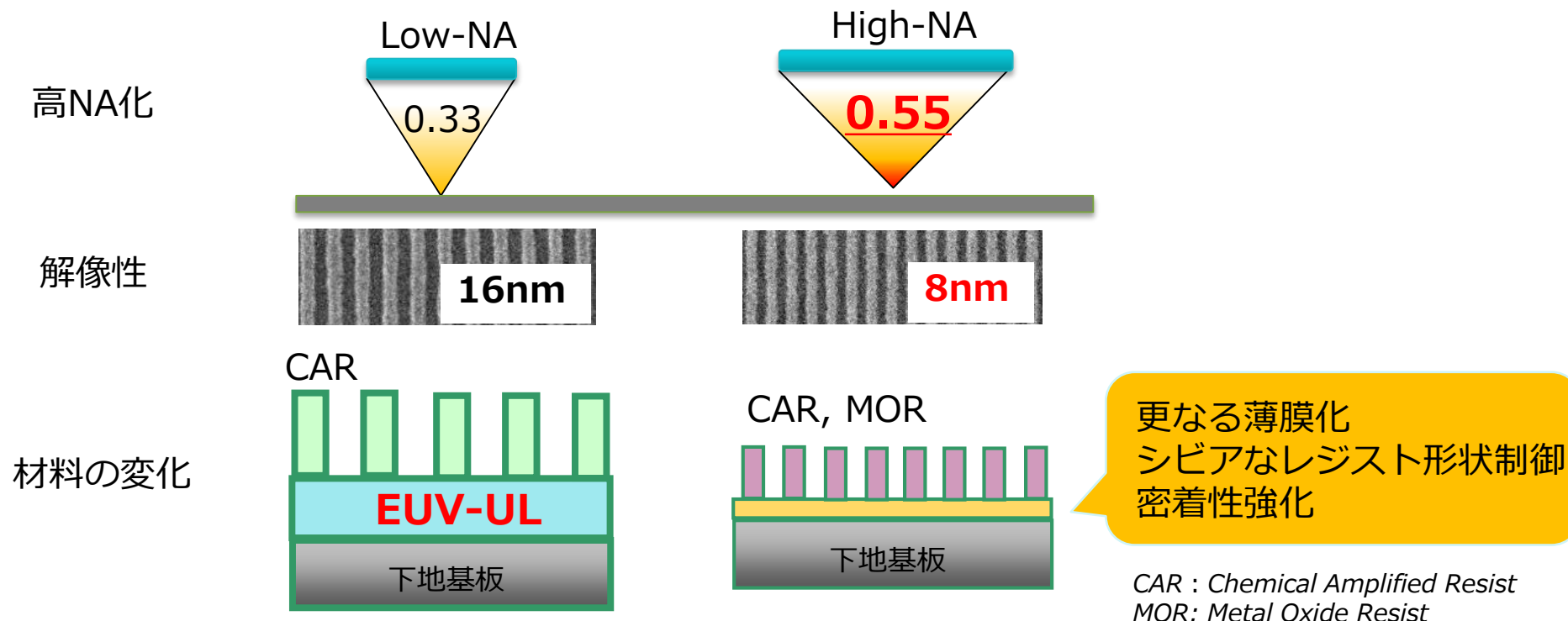


良好なリソグラフィ性能
(レジスト矩形性、密着性)



良好なエッチング性能
(高Si含有による高選択比)

3層プロセスでもEUV-SiHMは**必須材料**へ
⇒量産展開中



コンソーシアムを中心にワーク開始

-CAR向け：解像性、プロセスマージンの更なる改善

-MOR向け：新規EUV下層膜, SiHM開発

⇒High NA向けもデファクトスタンダード化を目指す

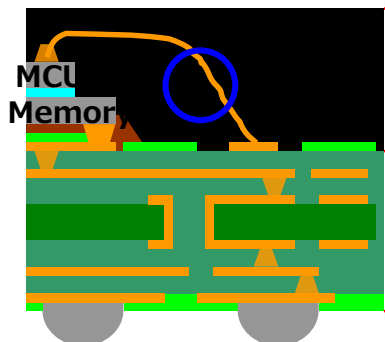
Contents

イントロダクション

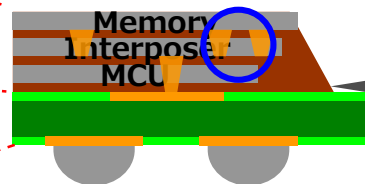
リソグラフィ材料（EUV材料）

実装関連材料（仮貼り材料）

三次元実装断面図

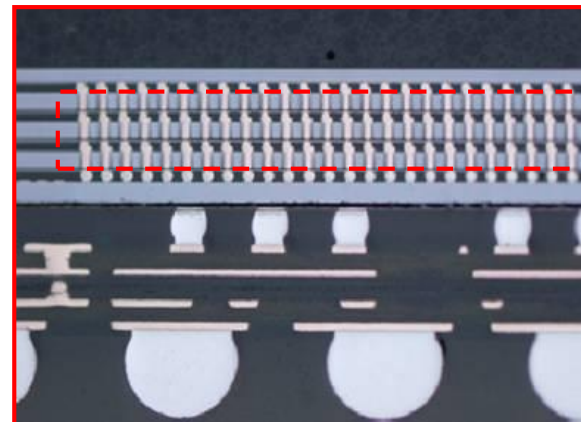


ワイヤーボンディングからTSVへ



小型化
高速化

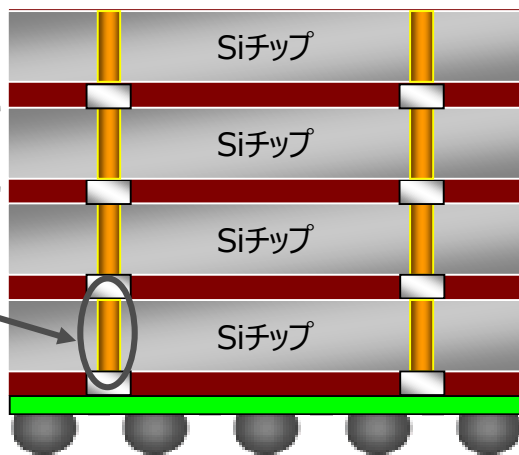
薄化・積層チップ
をTSVで接続



TSV (Through Silicon Via / シリコン貫通電極)

TSV加工の課題

- 基板の薄化 (< 50um)
- TSV形成に高温プロセス



高温プロセス対応の薄化ウエハ
取扱い技術が必要

仮接着システム

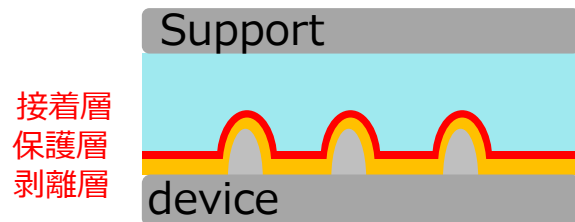
TWS (Thin Wafer Support System)

デバイスウエハ厚が薄くなるトレンドの中、レーザー照射で剥離する仮接着システムの要求が高まっている。

	メカニカルデボンド	レーザーデボンド
イメージ	<p>吸着板 サポート 仮接着剤 薄化デバイスウエハ</p>	<p>レーザー照射 ガラスウエハ 仮接着剤 レーザー剥離層</p>
利点	サポート基板制限なし / 低コスト	機械的ストレス無し
課題	デバイスへの機械的ストレス	ガラス基板必要

メカニカルデボンド及びレーザーデボンド材料を開発

メカニカルデボンド材料



3層系
Product

Cost effective!



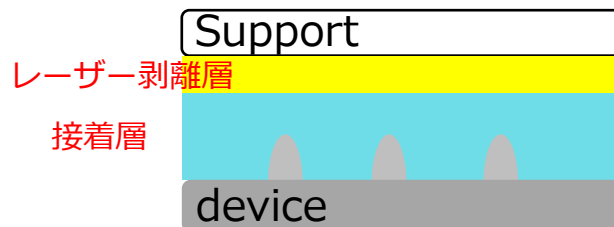
1層系
Product

次世代向け

TCBプロセス
Hybrid Bonding

1層系
R&D

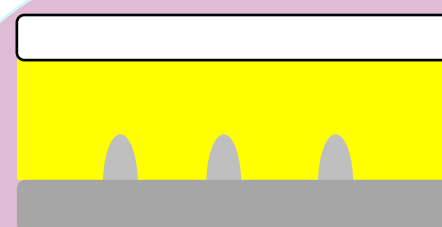
レーザーデボンド材料



2層系
Pilot stage

次世代向け

Cost effective!



1層系
R&D

現在、～HBM2世代顧客量産サポート
次世代向けメカニカル、レーザーデボンド材料開発中

ディスプレイ材料研究部

Contents

LCD用液晶配向材

OLED周辺材料

(位相差フィルム用光配向材、HC材)

Contents

LCD用液晶配向材

OLED周辺材料

(位相差フィルム用光配向材、HC材)

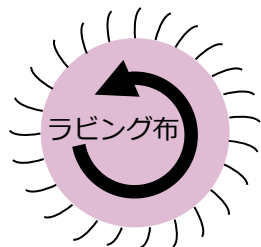
成長用途での高シェア獲得

- TV向け配向材のシェア拡大
→ラビングIPS、VA用配向材に注力
- 光IPSの高シェア維持
→適用機種拡大、カーボンニュートラルへの対応

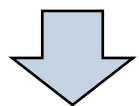
✓ 視野角が広く、残像良好な新材料の開発

ラビング

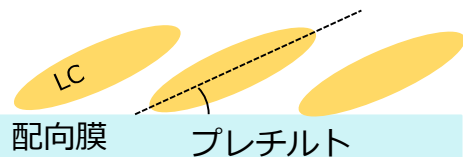
配向材を布で擦り、
表面に「癖」をつける



配向膜



ポリマーに沿って
液晶が傾いて並ぶ

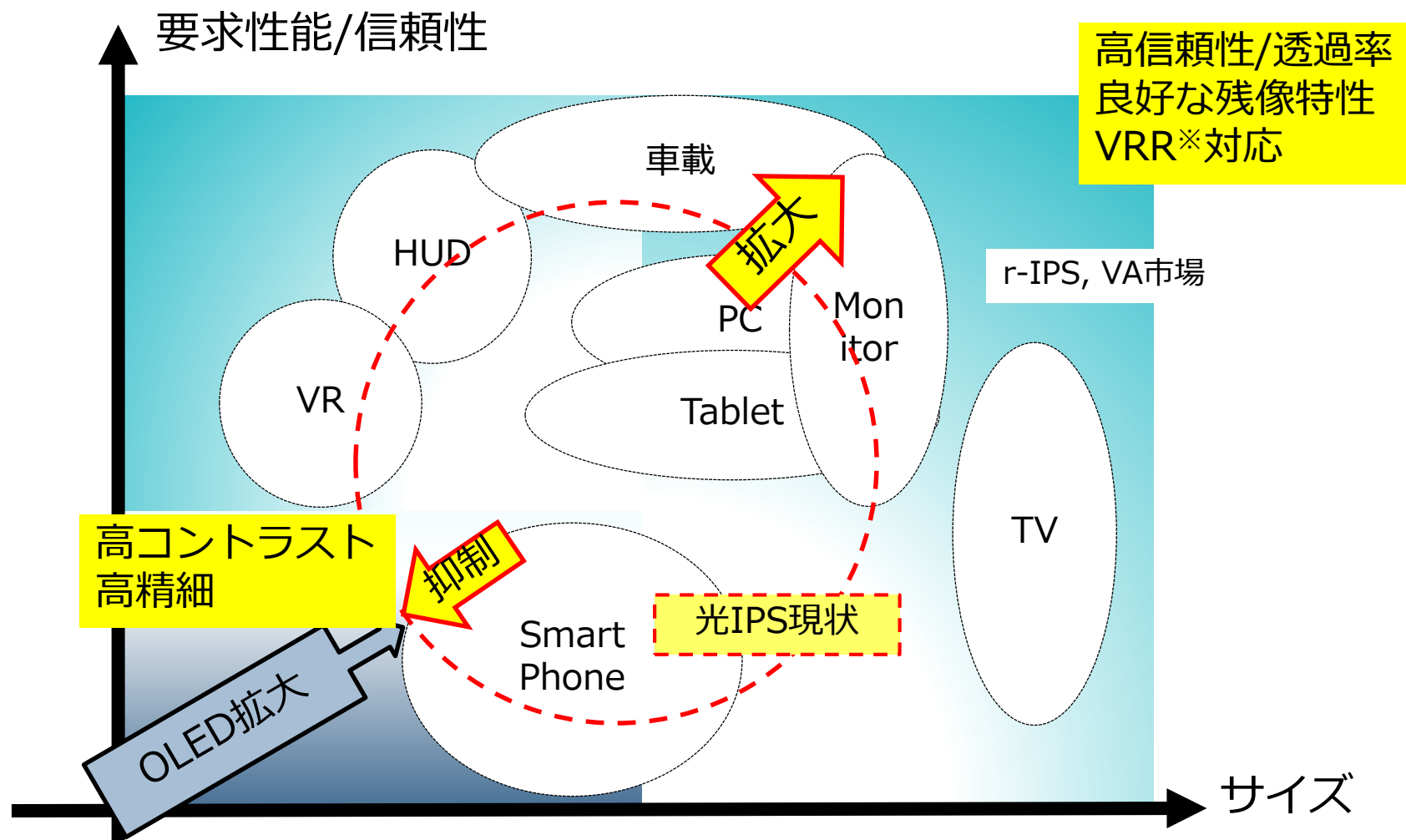


	従来品	開発品
配向力	○	◎
プレチルト		
視野角	<p>※シミュレーション結果</p>	

- ✓ 高透過率を有する新材料の開発
→ 低プレチルト化以外の挟暗線化手法を確立

	光VA	従来品	開発品
配向分割手法	光配向処理		
配向			
点灯時イメージ			
暗線		低い	高い
透過率		低い	高い
CR		○	◎
焼き付き		○	○

配向分割境界に「暗線」発生
透過率、CR低下の要因



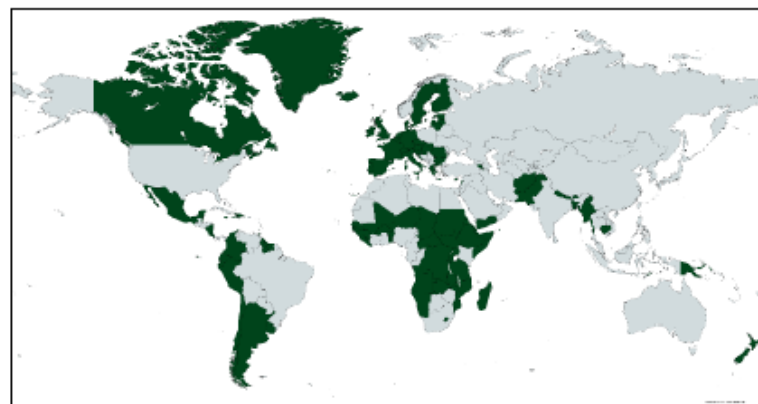
※可変リフレッシュレート (Variable Refresh Rate)

映像のちらつきやコマ落ちを軽減するため、パネル周波数を随時変動させる技術(24Hz~120Hz)

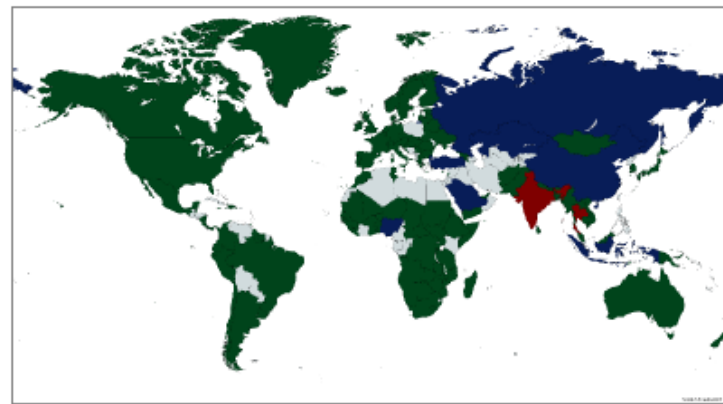
- ✓ カーボンニュートラルに向けた動きが活発化
 - ✓ ディ스플레이パネル製造には多くの電力必要 (CO₂排出量大)
 - ✓ カーボンフットプリント低減要請の増加
- **低電力化に貢献する配向膜の開発**

年限付きのカーボンニュートラルを表明した国・地域

COP25終了時点 (2019年12月) : **121ヶ国**
※世界全体のCO₂排出量に占める割合は**17.9%**



COP26終了時点 (2021年11月) : **150ヶ国以上**
※世界全体のCO₂排出量に占める割合は**88.2%**



2050年までのCN : 144ヶ国 (42.2%)
2060年までのCN : 152ヶ国 (80.6%)
2070年までのCN : 154ヶ国 (88.2%)

■ 2050年までのカーボンニュートラル表明国、■ 2060年までのカーボンニュートラル表明国、■ 2070年までのカーボンニュートラル表明国

1) ①Climate Ambition Allianceへの参加国、②国連への長期戦略の提出による2050年CN表明国、2021年4月の気候サミット-COP26等における2050年CN表明国等をカウントし、経済産業省作成 (2021年11月9日時点)
2) CO₂排出量は、IEA (2020)、CO₂ Emissions from Fuel Combustion を基にカウントし、エネルギー起源CO₂のみ対象。

✓ 環境対応材料への置き換えを目指す

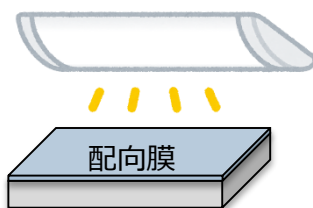
① 製造プロセス負荷低減

低温焼成化



・使用エネルギー削減

高感度化



・設備投入電力低減
・ランプ寿命up

② パネル消費電力低減

透過率up/駆動電圧低減 (光IPS)

- ・バックライト消費電力の削減
- ・駆動回路消費電力の削減

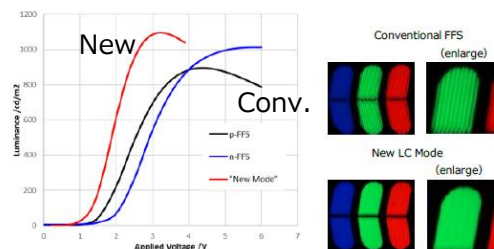


Fig. 2. Voltage-Transmittance characteristics and POM image at white state

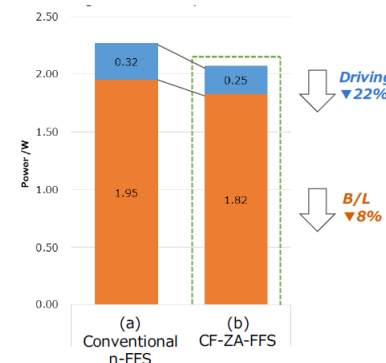


Fig. 6. Total power consumption of 14-inch FHD LCD modules at 60Hz white state for conventional n-FFS and CF-ZA-FFS (brightness: 500nits)

出展：H. Asagi, SID 2022 Digest, p337(2022)

※弊社配向膜使用

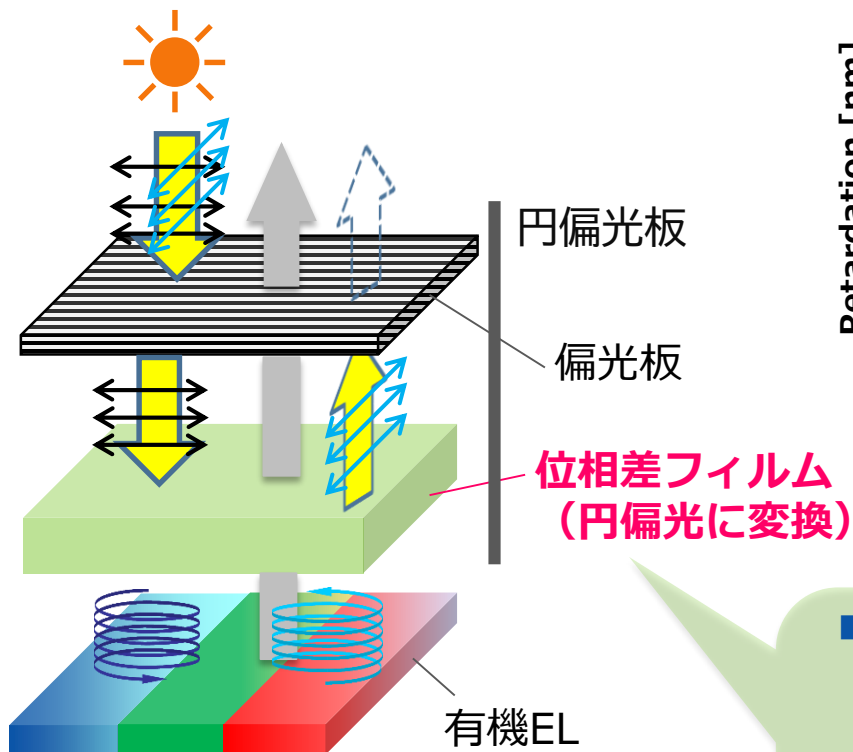
Contents

LCD用液晶配向材

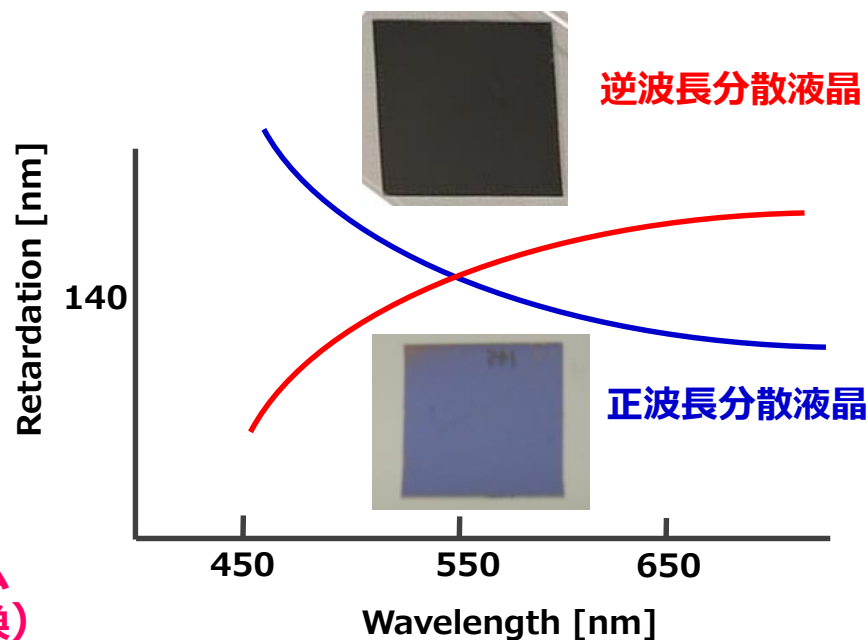
OLED周辺材料

(位相差フィルム用光配向材、HC材)

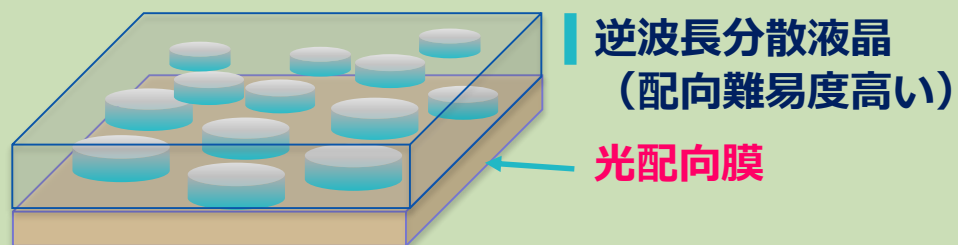
■ 反射防止膜の機能



■ 位相差の波長依存性



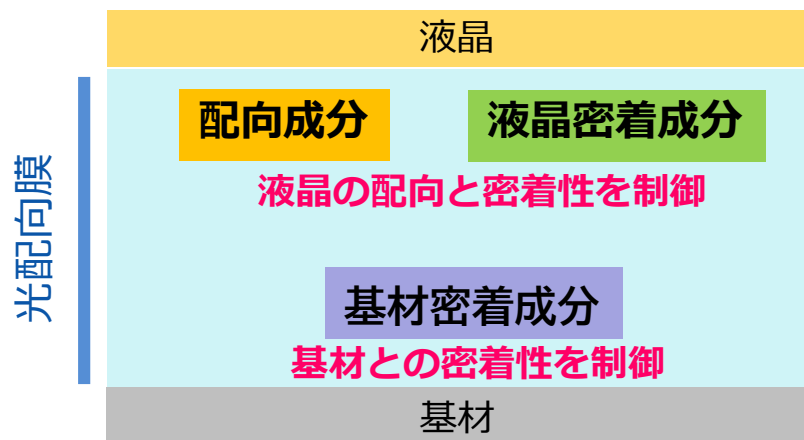
■ 当社ターゲット ■



特徴 1. 今後の主流である逆波長分散液晶の配向性に優れる



特徴 2. 支持基材選択性やプロセスウィンドウ広い (塗布性、低温焼成)



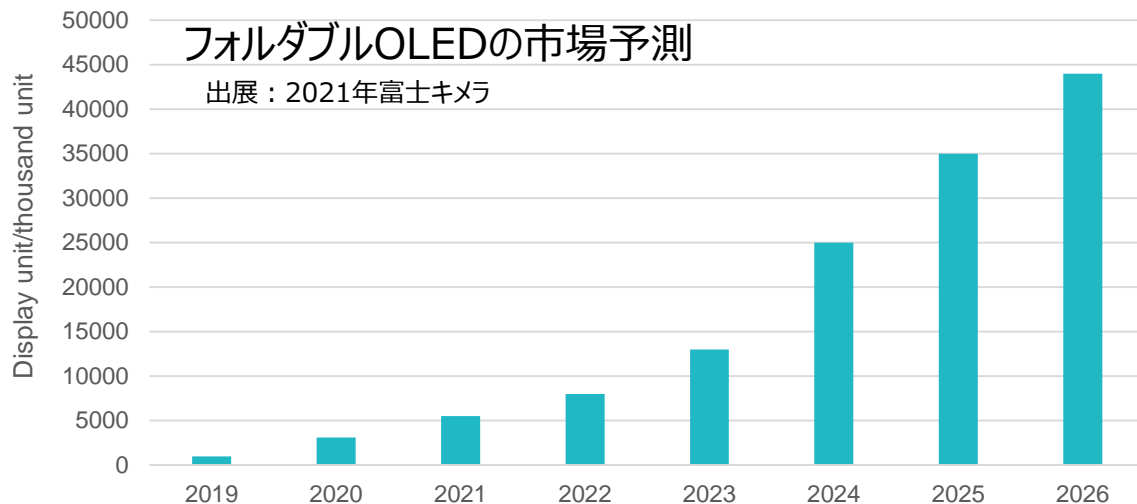
各種特性が容易に制御できるシステム
→ 顧客要求に迅速に対応可能

PETフィルム, TACフィルム, アクリルフィルム

フォルダブル向けHC(ハードコート)材

フォルダブルOLEDの市場予測

出展：2021年富士キメラ



当社独自の表面技術により、
表面機能、硬度、延伸性を両立

塗布型HC膜

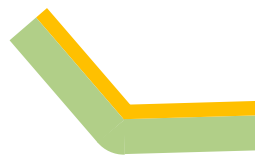
Film(PET, CPI...)

フォルダブル
スマートフォン



プロテクト
Film

高い延伸性
(連続屈曲耐久性)

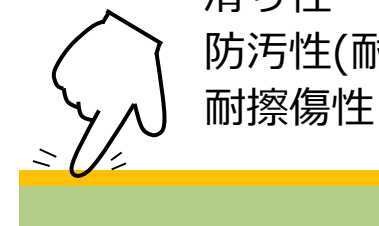


In foldingタイプ



Out foldingタイプ

滑り性
防汚性(耐指紋)
耐擦傷性



Galaxy(公式) home page
<https://www.galaxymobile.jp>

先端材料研究部

Contents

OLED材料の開発戦略

ホール注入材／バンク材／
剥離層材／光取り出し材

マイクロLED材料の開発戦略

Contents

OLED材料の開発戦略

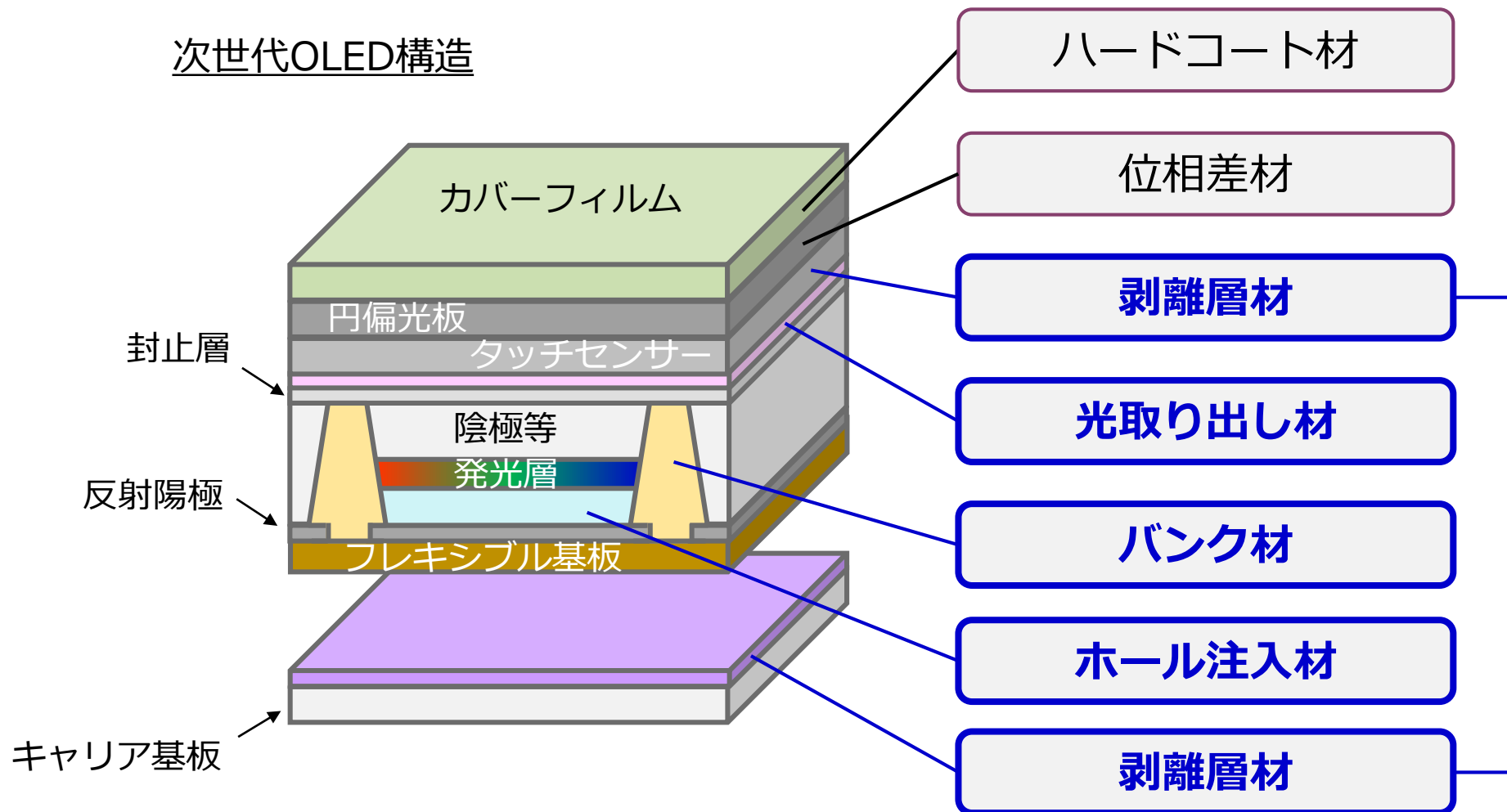
ホール注入材／バンク材／
剥離層材／光取り出し材

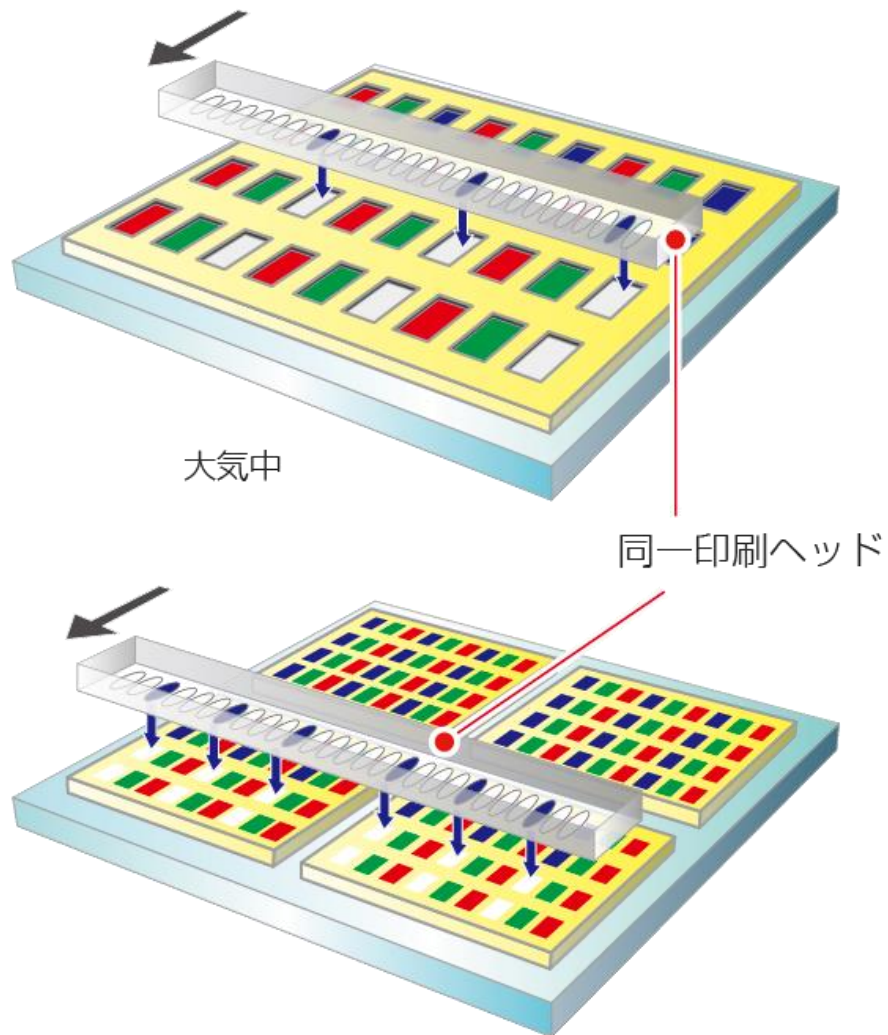
マイクロLED材料の開発戦略

環境にやさしいプロセス／デバイスに向けたOLED材料

- 次世代プロセス向け：**ホール注入材、バンク材、剥離層材**
- 次世代デバイス向け：**光取り出し材**

次世代OLED構造





① 印刷プロセス：必要な材料／量だけを使用

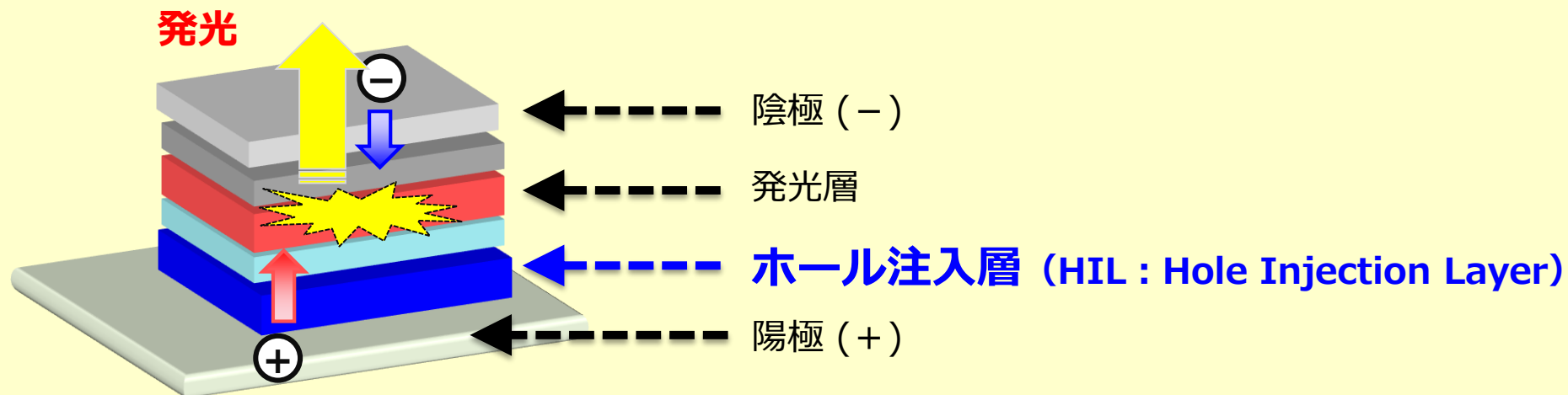
② 大気環境：複雑な環境を必要としない

③ 大型基板対応可：メタルマスク不要

→ ホール注入材／バンク材

出典：JOLED, 2018

(<https://www.j-oled.com/technology/>)



用途

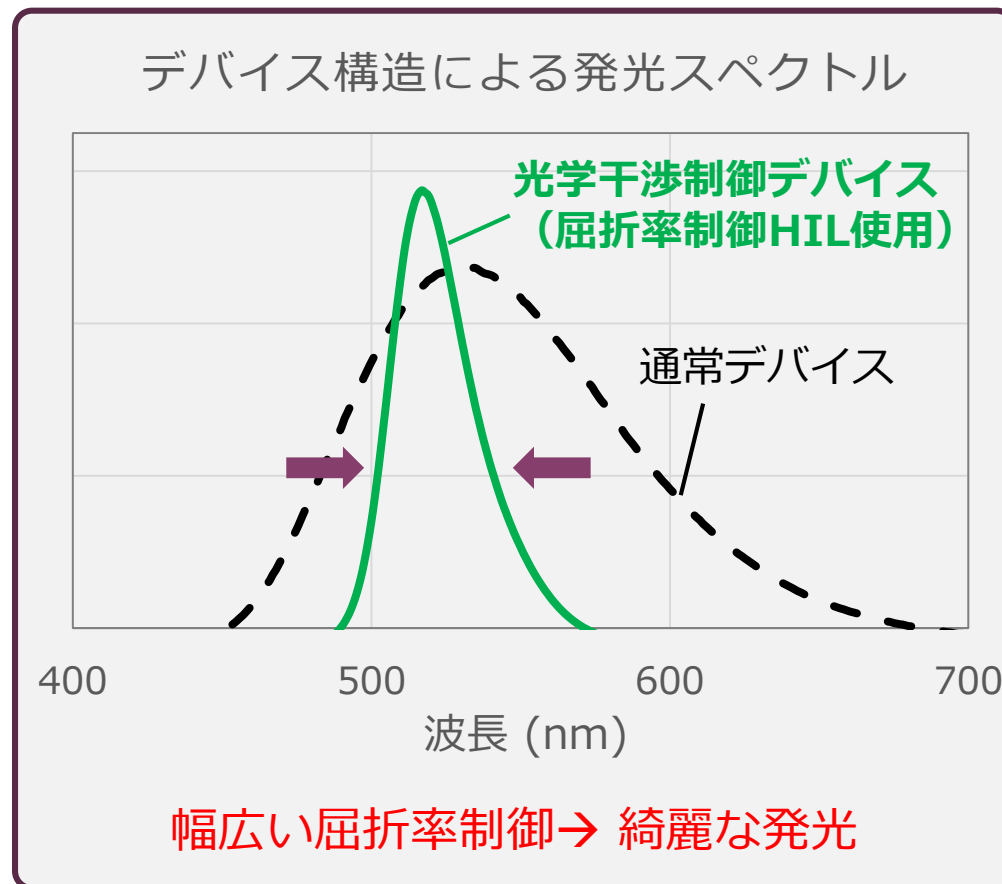
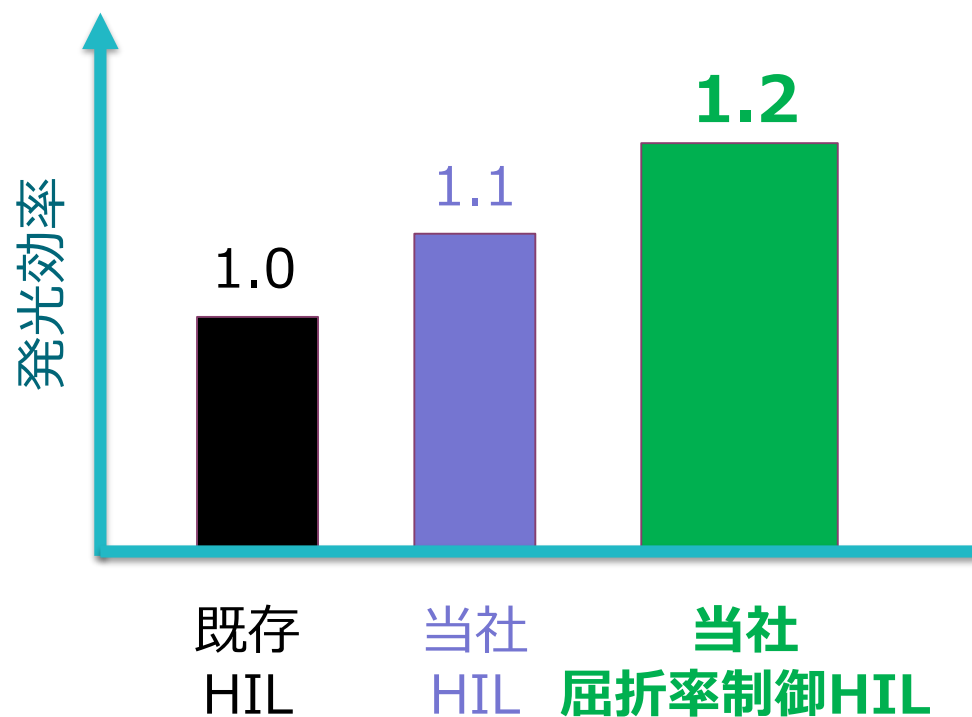
- 発光層に効率的にホール（正孔）を注入させる層を形成
- デバイス構成にホール注入性／光学特性を最適化

効果

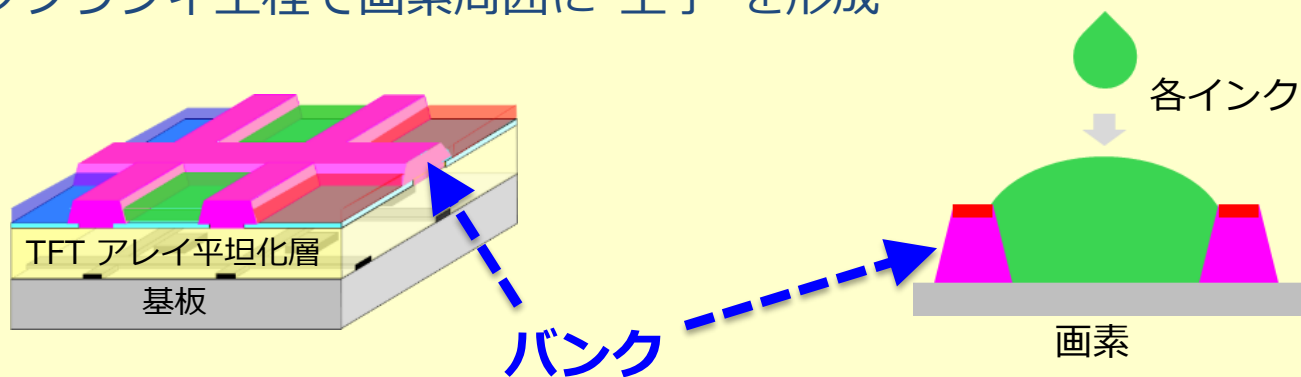
- 低消費電力
- 長寿命化
- 光学干渉利用による発光効率向上および広色域化

当社アプローチ

電気特性／精細なインクジェット印刷性 + **世界最高レベルの屈折率制御幅**



リソグラフィ工程で画素周囲に“土手”を形成



用途

- RGB各色／各層のインクを溢れることなく画素内に保持
- デバイス構成に併せて撥液特性を最適化

効果

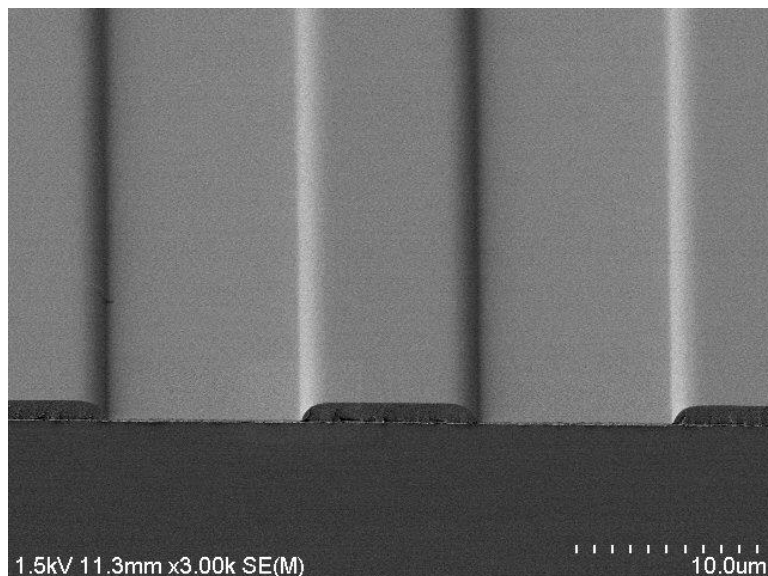
- 各層の特性を引き出し、安定した発光特性を実現
- 各色の混色を避け、ファインピッチを実現
- 製造歩留まり向上

当社アプローチ

高解像度、高感度、低残渣（高い濡れ性）、低アウトガスの特徴

→ 顧客デバイス構造／画素ピッチに広く対応

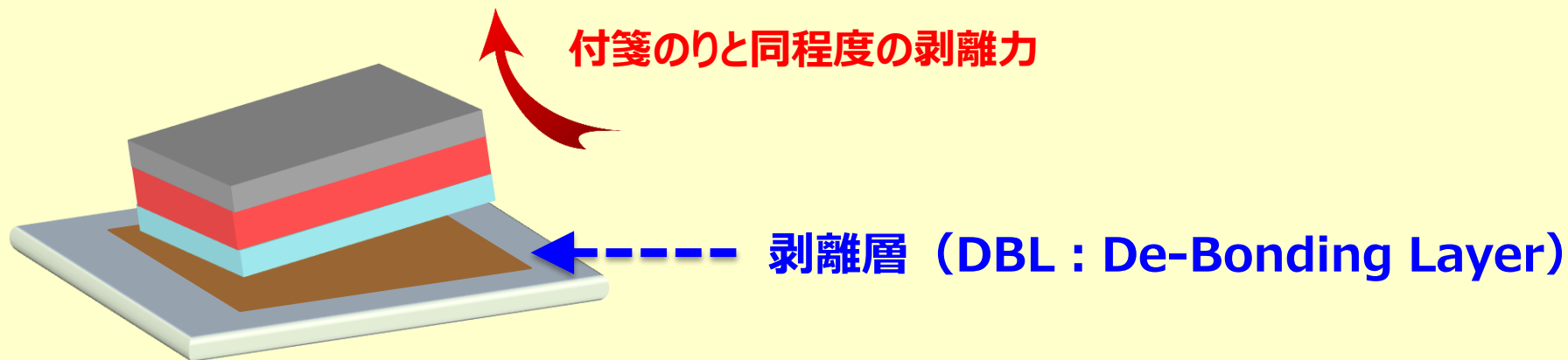
→ 当社ホール注入材料との組み合わせで最大発光効率化可能



SEM画像



バンク内にHILをIJ塗布→ 高い濡れ性



用途

- 機械剥離プロセス向け剥離層を印刷形成
- デバイス構成に適した剥離力を提供

効果

- 安定した保持／剥離力
- 省エネプロセス+低ランニングコスト
- キャリア基板のリサイクル可能
- 印刷工程はLCD製造ライン設備の利用可

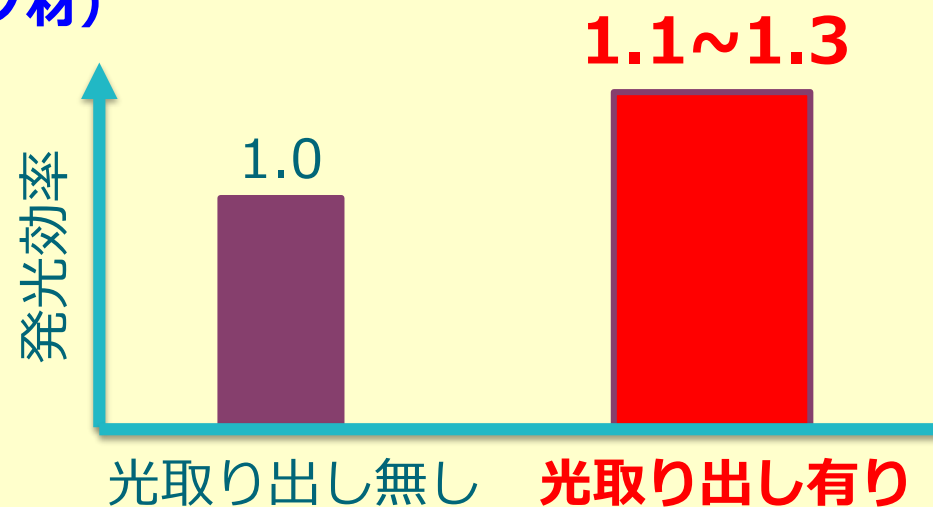
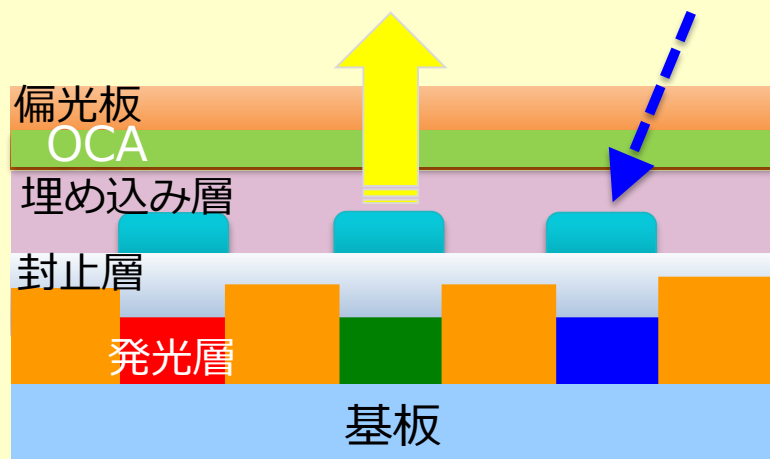
当社アプローチ

各種フィルムとの良好な剥離性、各種プロセスに適用できる耐熱性を保有

→ 省エネ+低ランニングコストを活かし、レーザー剥離法との差別化提案

部材・条件	日産化学の対応
フィルム	エポキシ、ポリイミド等
プロセス温度	180~450℃
印刷方式	スピンコート、スリットコート、フレキソ印刷等

光取り出し材料 (高屈パターンニング材)



用途

- 発光層の光を効率的に外部に取り出す

効果

- 10~30%発光効率向上 → 低消費電力
- 長寿命化

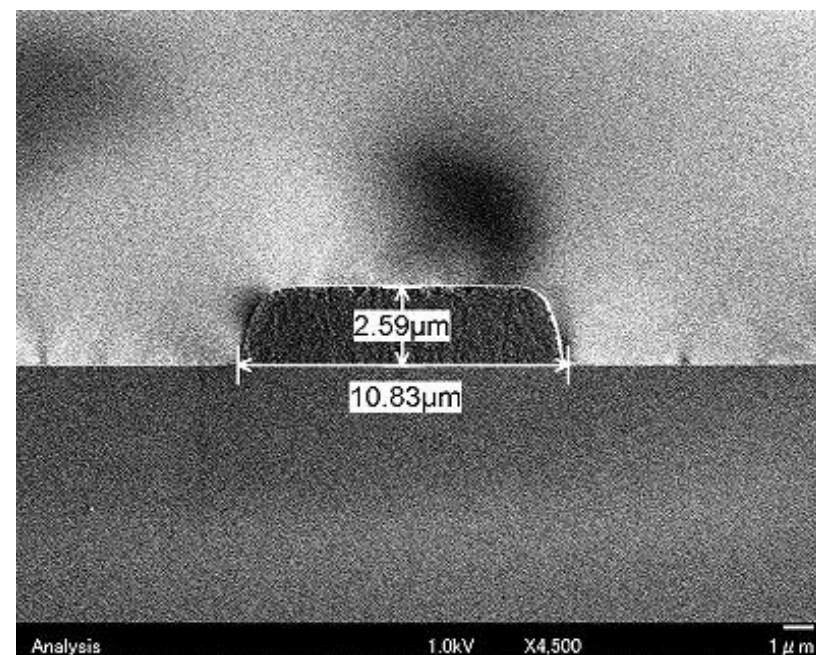
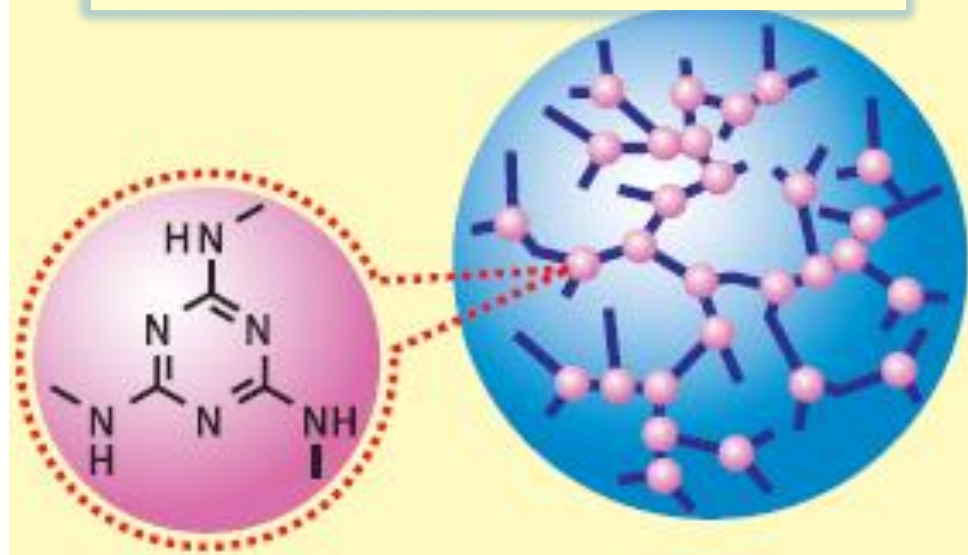
当社アプローチ

当社オリジナルの高屈トリアジン系ハイパーブランチポリマー使用

→ 低残渣でパターンニング可（矩形形状／レンズ形状共に作製可）

→ 1.5～1.9の屈折率に調整可能

トリアジン系ポリマーの構造イメージ図



SEM画像

Contents

OLED材料の開発戦略

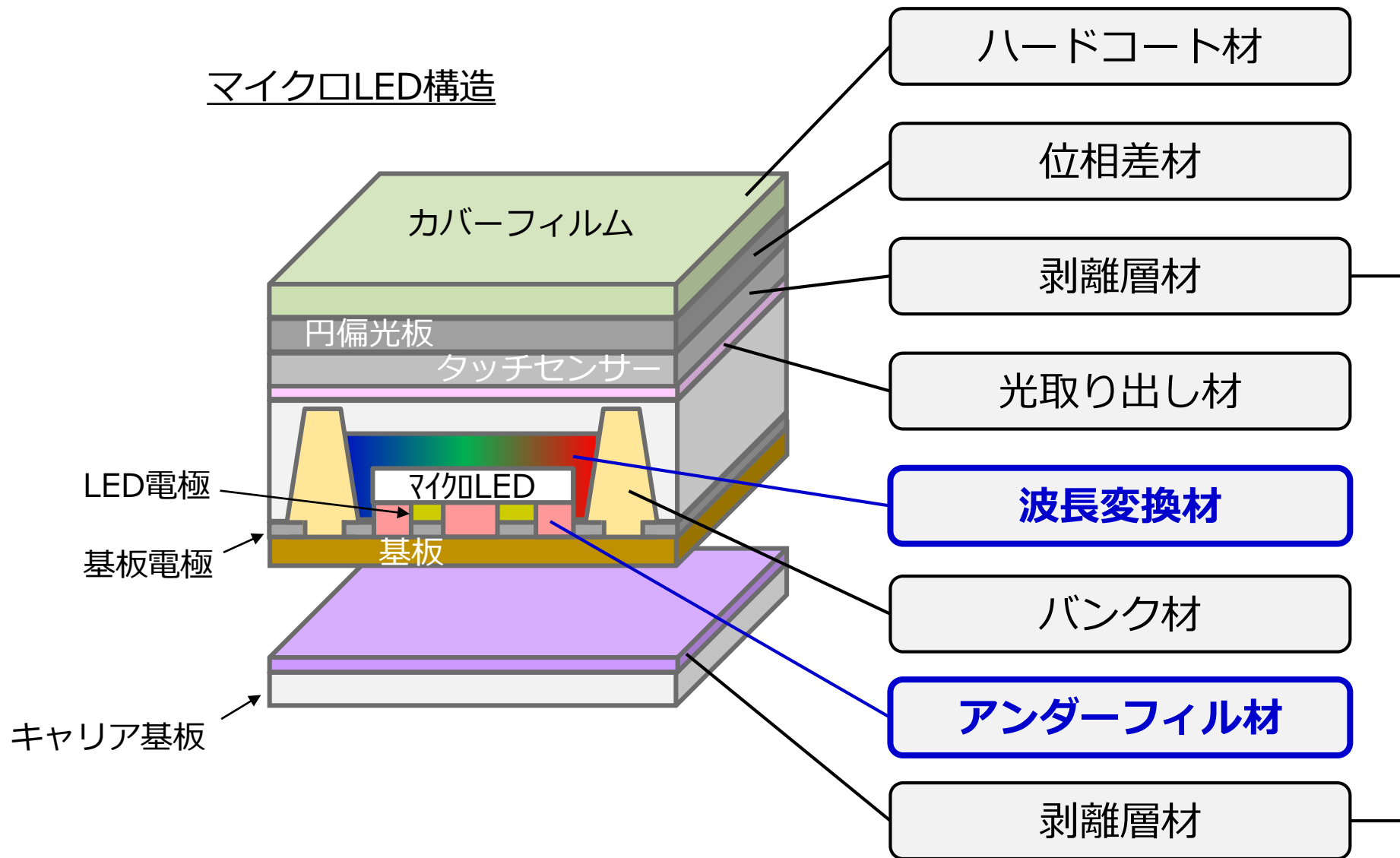
ホール注入材料／バンク材料／
剥離材料／光取り出し材料

マイクロLED材料の開発戦略

環境にやさしいデバイスに向けたマイクロLED材料

- 広色域デバイス向け：**波長変換材**
- 高信頼性デバイス向け：**アンダーフィル材**

マイクロLED構造



無機材料研究部

Contents

無機コロイド材料

環境配慮型新製品の開発

Contents

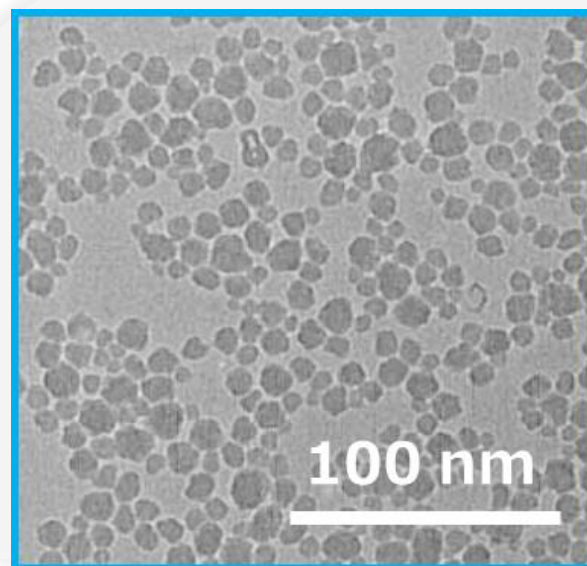
無機コロイド材料

環境配慮型新製品の開発

ナノサイズの微粒子が水（有機溶媒、モノマー）に**分散**した材料

1ナノメートル = 1 / 10億メートル

代表グレード『スノーテックス-30』



シリカゾルのナノ粒子

粒子径 : 12 nm

シリカ濃度 : 30 wt%

⇒

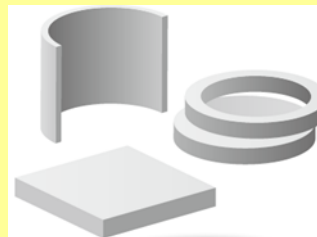
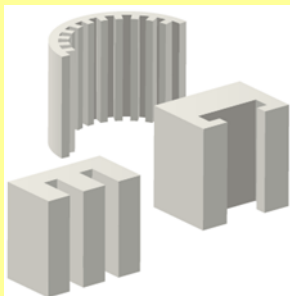
15京(10¹⁶)個/g



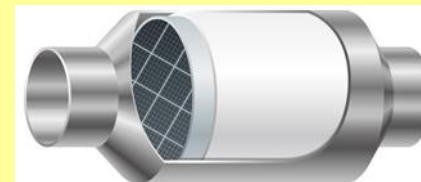
鋳造(鋳型)



セラミックス
成型体



耐熱
バインダー



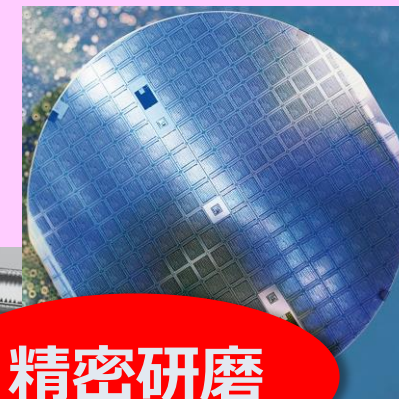
触媒・フィルター

スノーテックス®
オルガノゾル
アルミナゾル
ナノユース®ZR
サンコロイド®

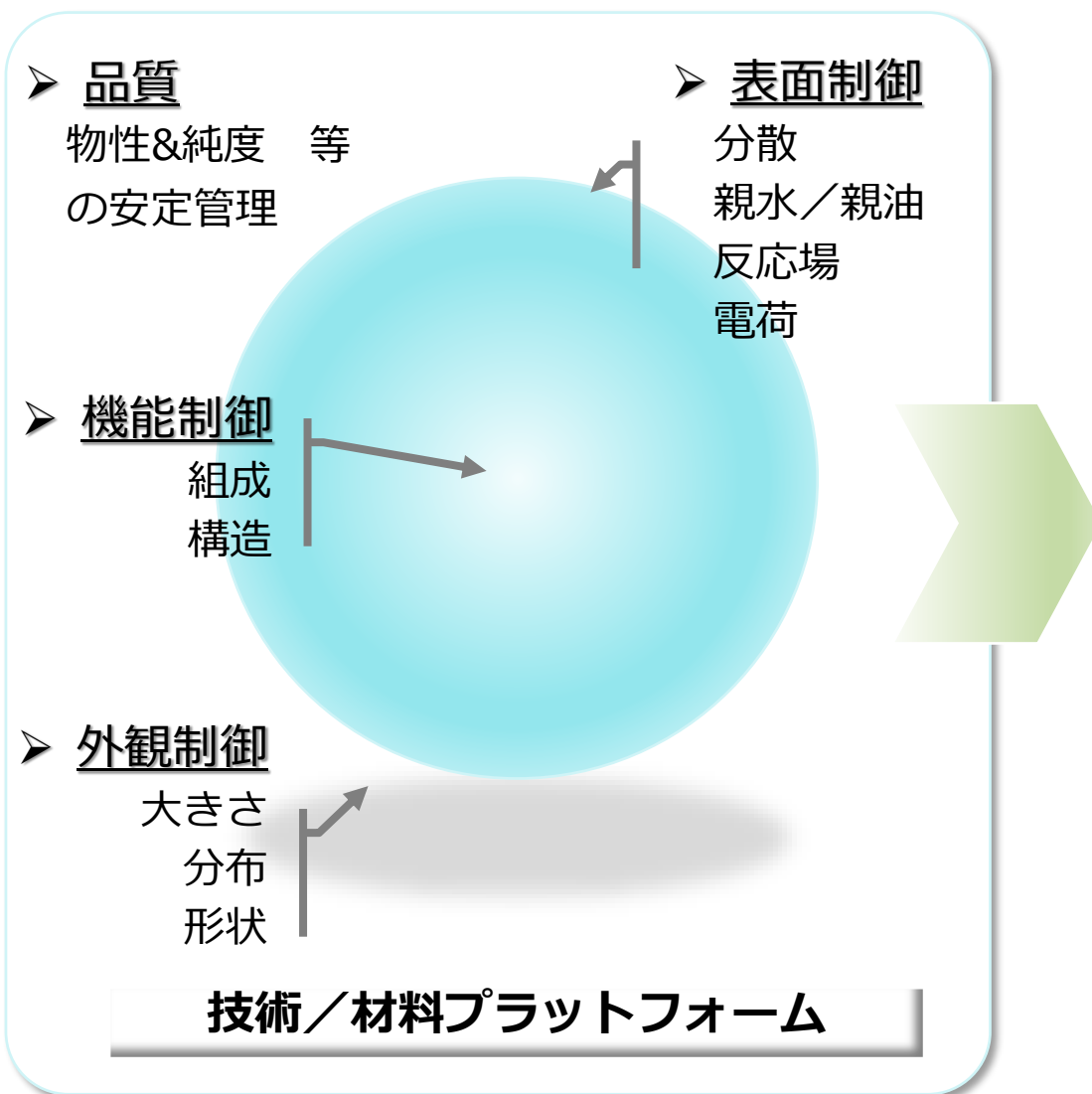
コーティング



精密研磨



今と未来とが繋がる材料・価値を研究

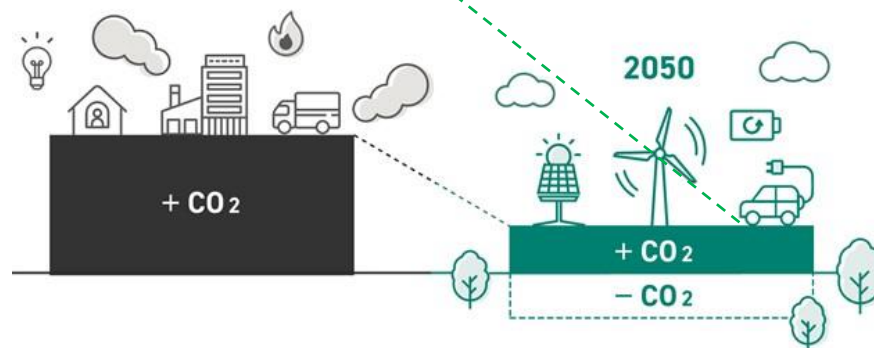


カーボンニュートラル



EVモーター

環境省HPより



環境関連分野へ展開

Contents

無機コロイド材料

環境配慮型新製品の開発

■ カーボンニュートラルに向けて



CO₂削減：

① EV関連の材料開発

CO₂貯留/利用：

② CCS/CCUS※関連の材料開発

※Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage



EV/TESLA



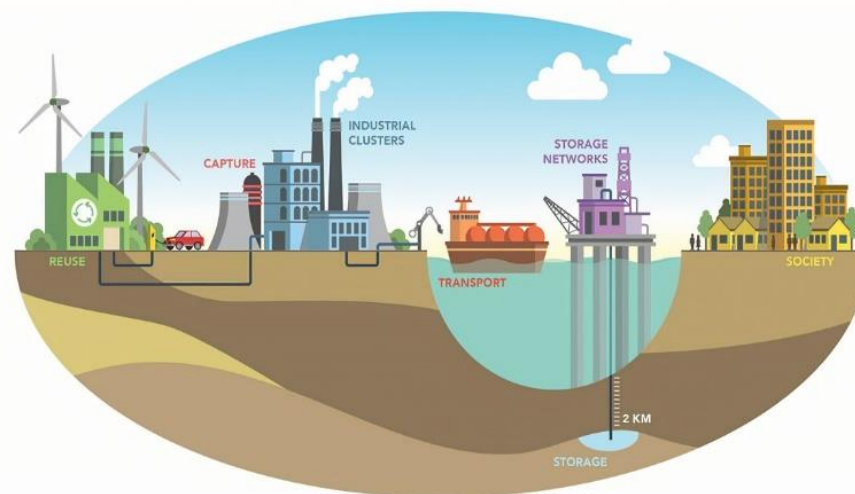
EV/BYD



EVモーター

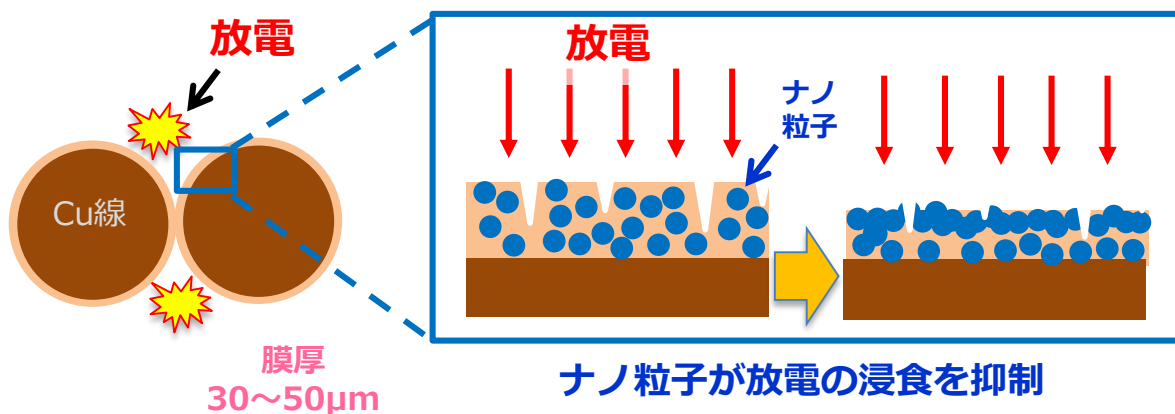


エナメル線

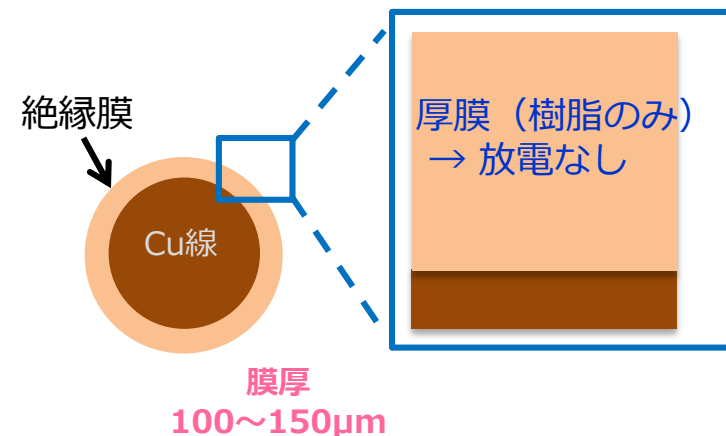


✓ EVモーターの高出力化/小型化に対応

耐サージエナメル線 (:ナノ粒子あり)



高PDIVエナメル線



耐サージのメリット:

高い許容電圧、高い銅線占積率

⇒ モーター高出力・小型化

エナメル線タイプ	耐サージ	高PDIV
絶縁膜の組成	PI+ナノ粒子	低誘電PI
高出力化	~◎	○
小型化	○	~△
絶縁寿命	~○	◎

✓ ナノ粒子の改良

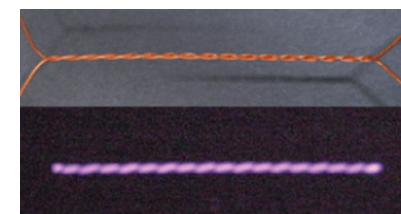
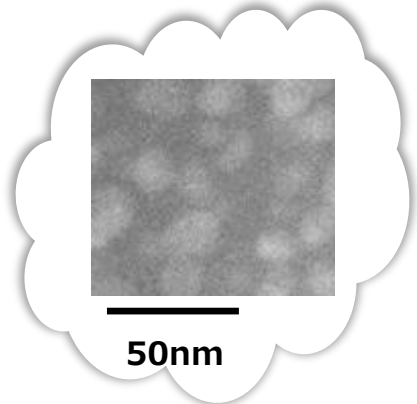
ナノ粒子



絶縁ワニス

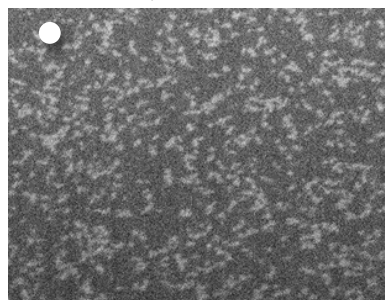


エナメル線



✓ ナノコンポジット&絶縁評価

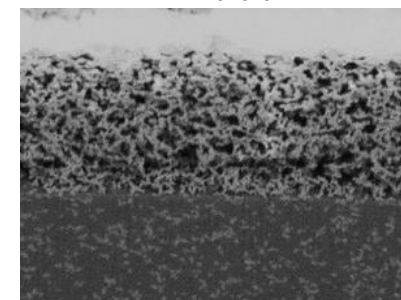
硬化物



1μm



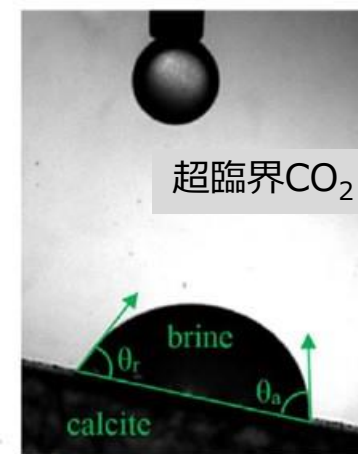
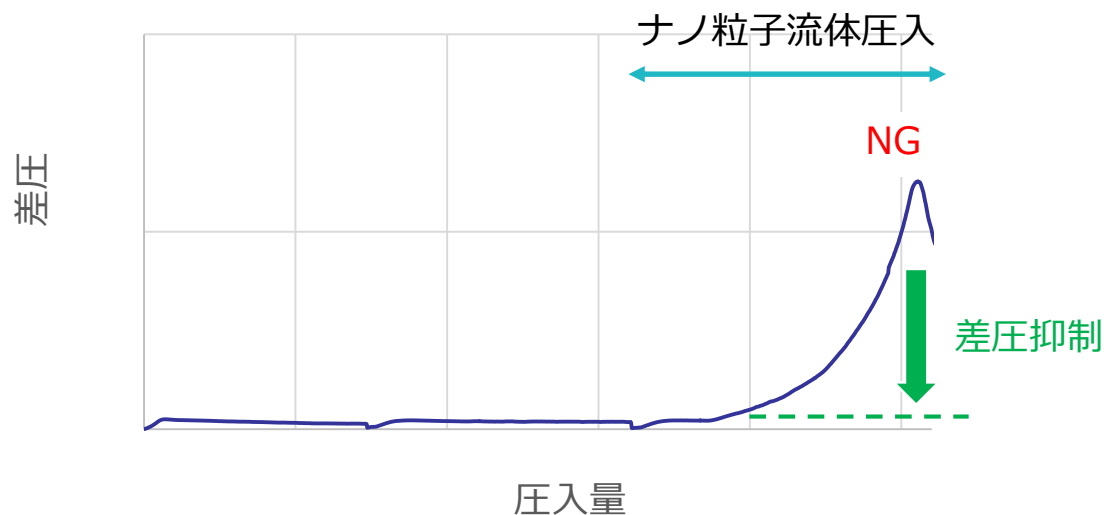
絶縁評価



1μm

✓ ナノ粒子と界面化学との融合

ナノ粒子流体の開発		期待機能
分散 (塩水耐性)	地層環境下で安定	圧入時、閉塞させない (差圧抑制)
界面張力	塩水と同等に制御	CO ₂ のリーク抑制
接触角	(地層) 濡れ性改質	CO ₂ 貯留増



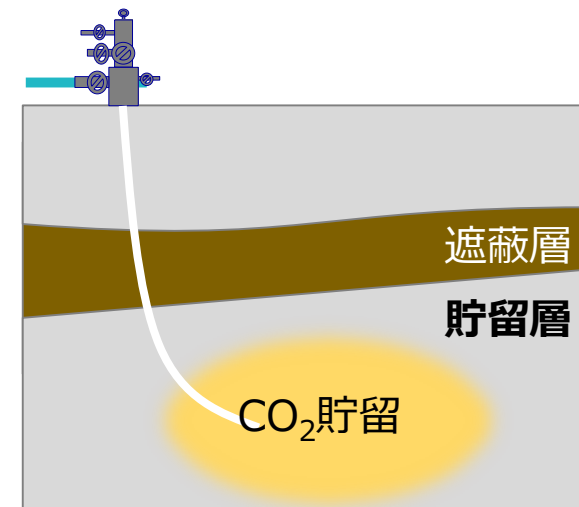
接触角測定の様子

✓ 開発パートナーと共同開発

CCS(CO₂貯留) :

豪国立研究機関、及び大学と共同で評価開始

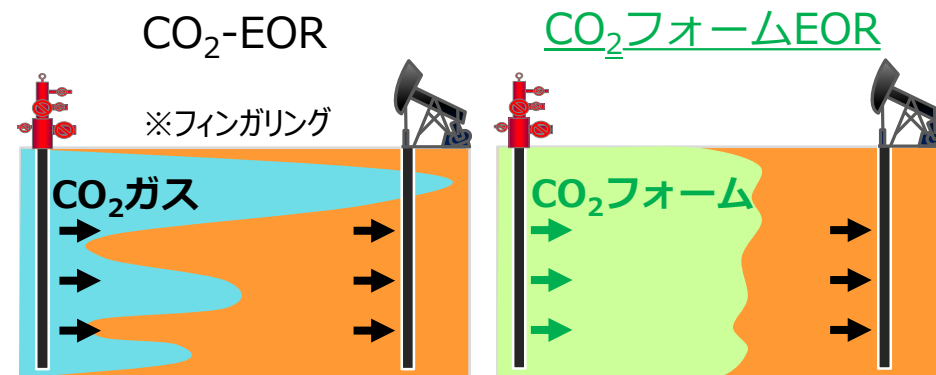
地層改質でCO₂貯留量の大幅増を
見込める材料開発に着手



CCUS(CO₂回収・利用・貯留) :

既存のCO₂ EORの課題※を解消する

CO₂フォーム化&安定化する材料を開発
国内石油会社、及び大学と共同で
国内実証実験を今年度計画中



Fin.

ご清聴有難うございました。

本資料に記載されている将来の当社事業に関する見通しは、資料作成時点で入手可能な情報に基づいて当社が判断したものであり、将来の当社業績を保証するものではありません。様々な不確実要素により、実際の業績は予測と大きく異なる結果になる可能性があります。

また、本資料は投資勧誘を目的としたものではありません。投資に関する決定は、利用者ご自身のご判断で行われるようお願いいたします。

本資料に掲載されている全てのコンテンツは、日産化学株式会社が所有しています。

