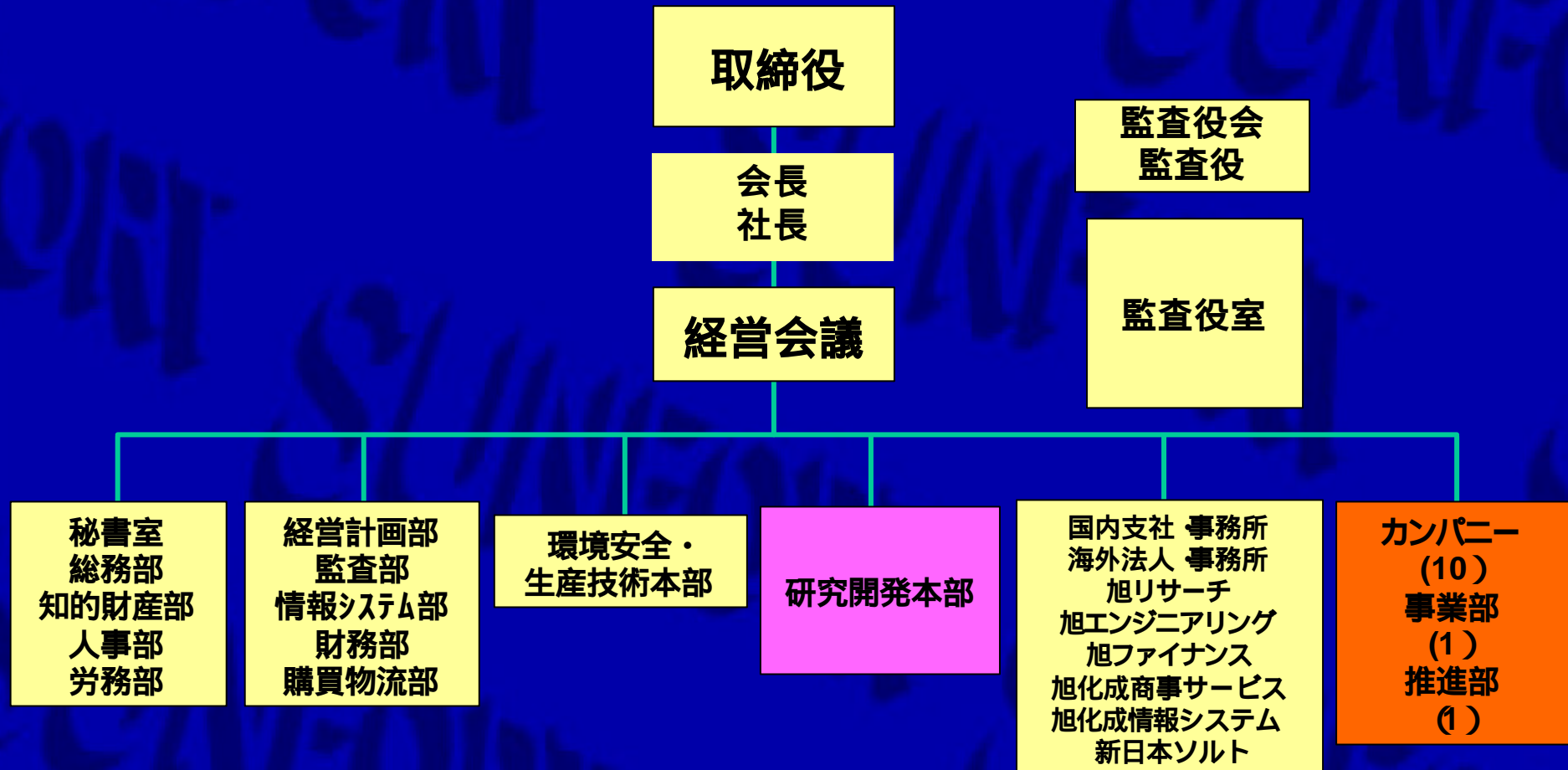


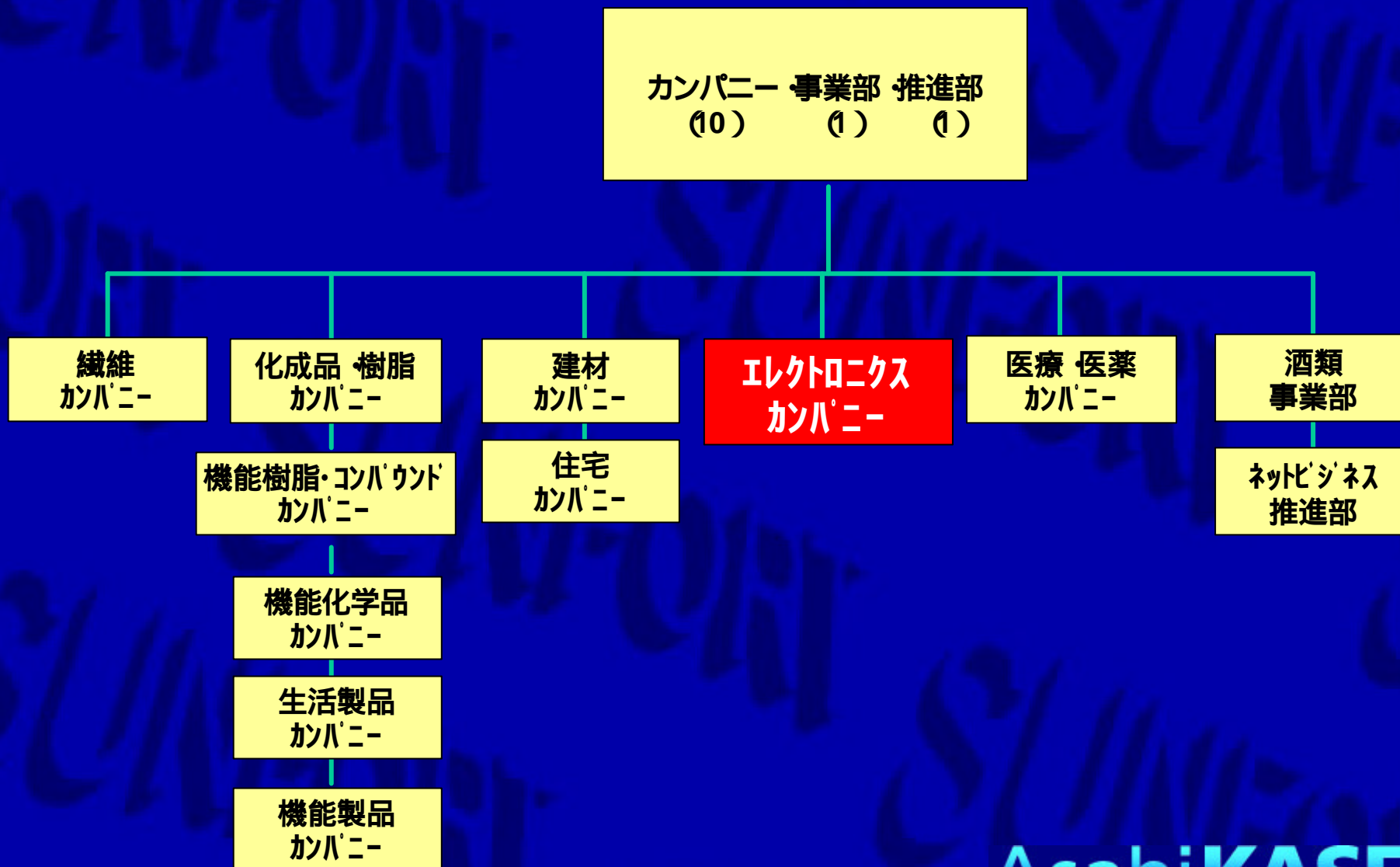
# 旭化成の組織と商品群

## エレクトロニクスカンパニー

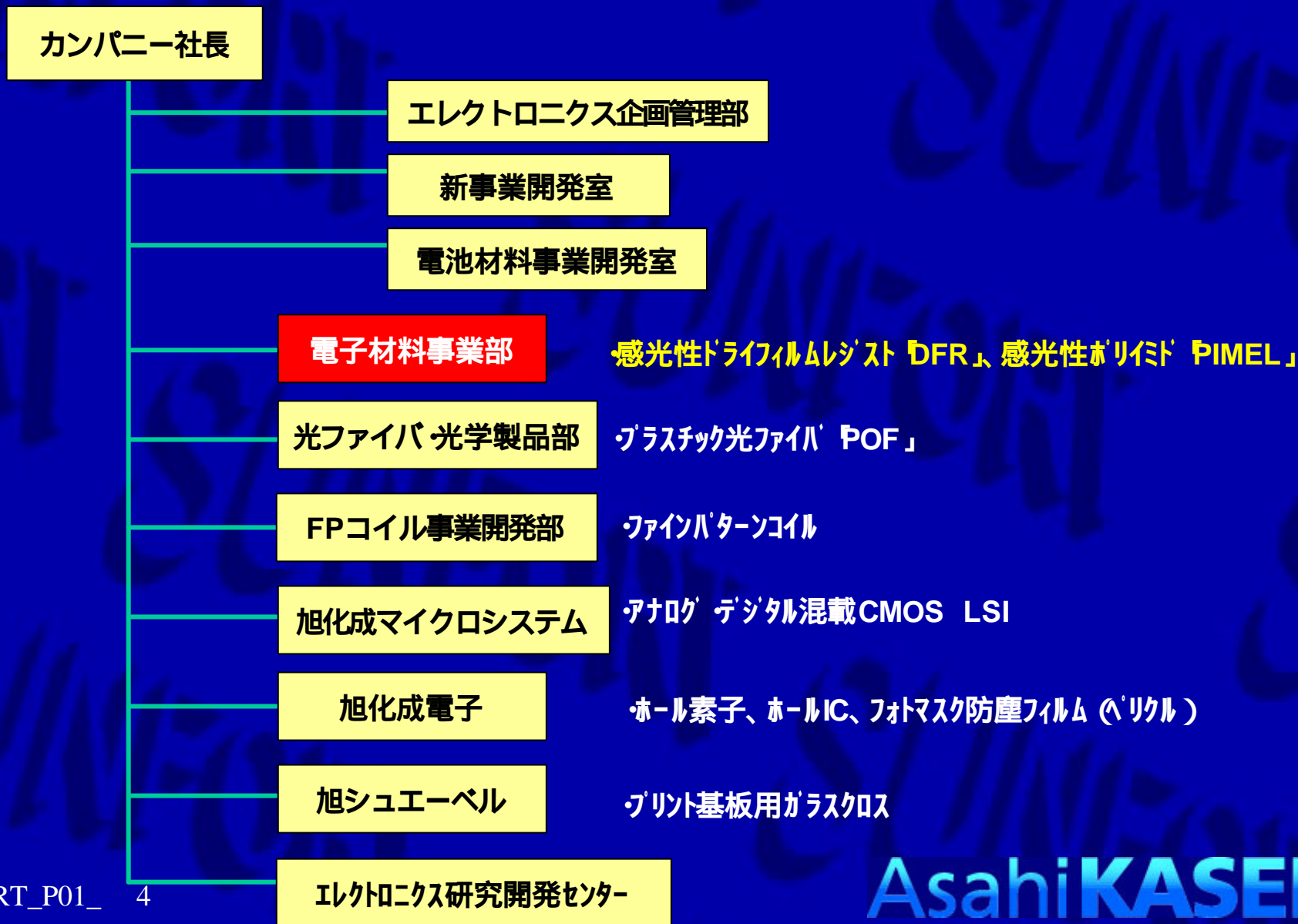
# 旭化成の全社組織



# 旭化成のカンパニー・事業部・推進部



# エレクトロニクスカンパニー組織図



# DFRの研究開発体制

## 基板材料技術開発部

- ・DFRのグレート開発
- ・関連プロセス開発
- ・テクニカルサービス
- ・新規用途開発

## エレクトロニクス研究開発センター 電子材料研究所

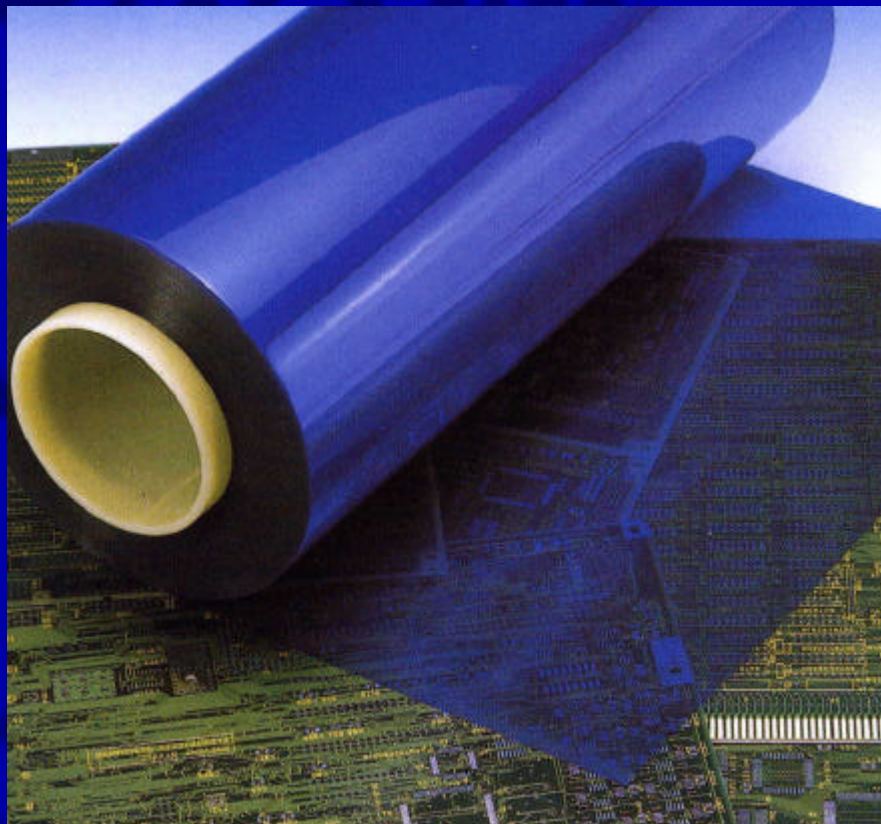
- ・次世代要素技術開発
- ・新規用途開発

## 中央技術研究所

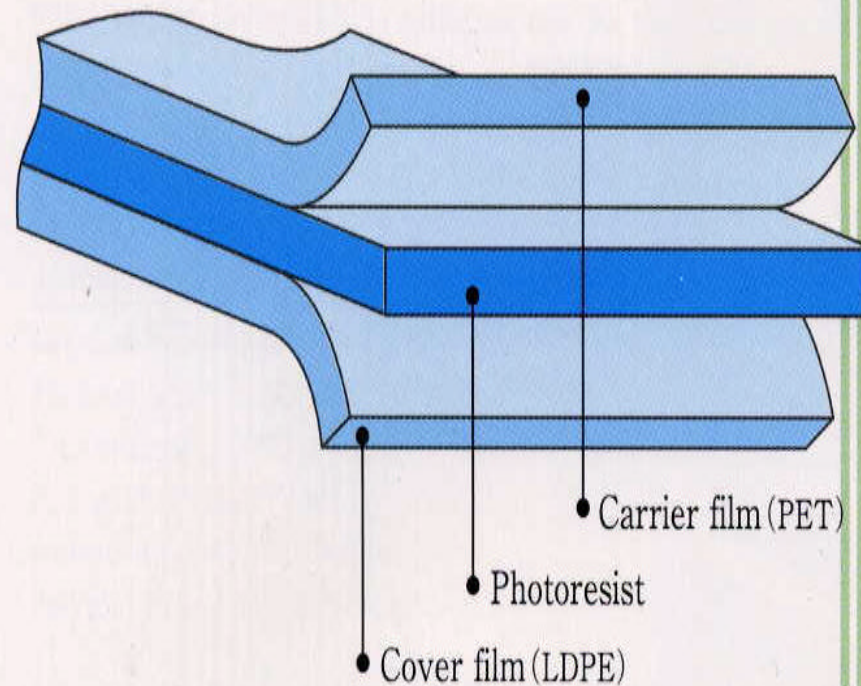
- ・新規電子材料の研究
- ・新規用途開発



# DFRの構造



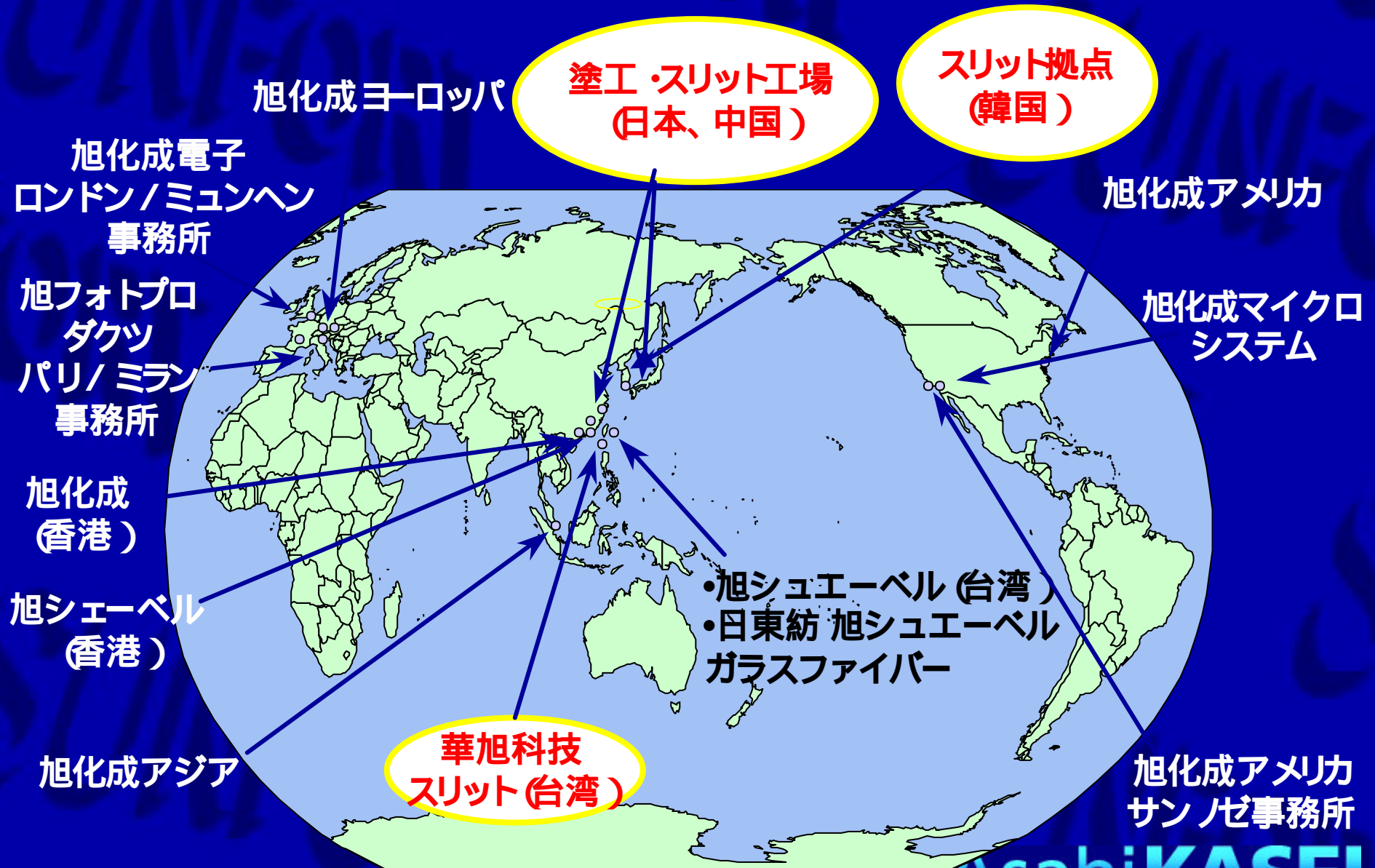
●SUNFORT® film structure



# 液状レジストとDFRの比較

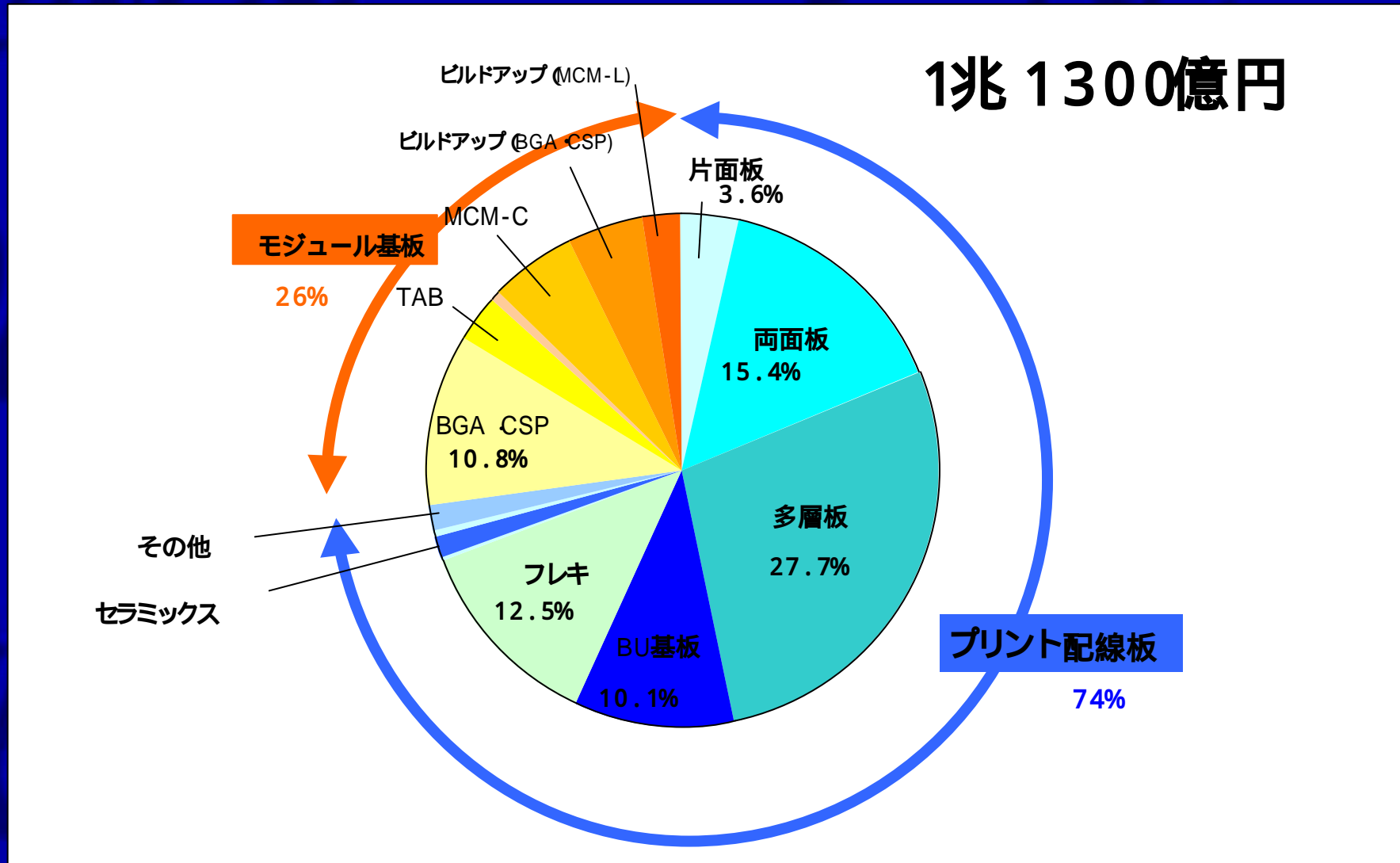
	液状レジスト	DFR
レジスト種類	ポジ ネガ	ネガ (ポジ)
解像度 ( $\mu\text{m}$ )	0.01	1
膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	$\sim 10 \mu\text{m}$	$1 \mu\text{m} \sim 120 \mu\text{m}$
特徴	超高解像 高追従	高解像 工程短縮 工程管理容易 両面同時ラミネート テンディング加工

# サンフォートの全世界展開





# プリント配線板・モジュール基板市場（2002年予想）

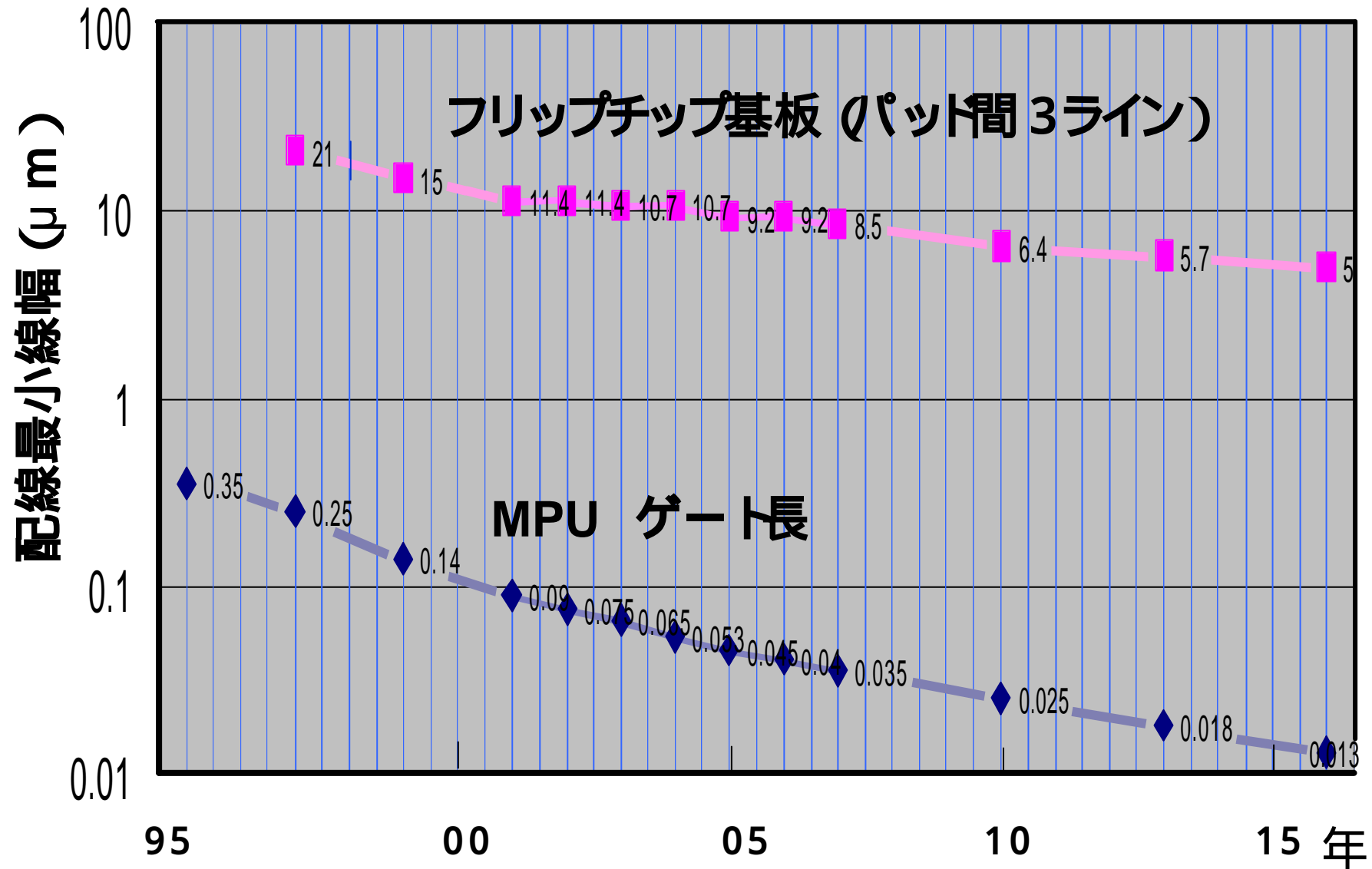


# 実装技術の動向

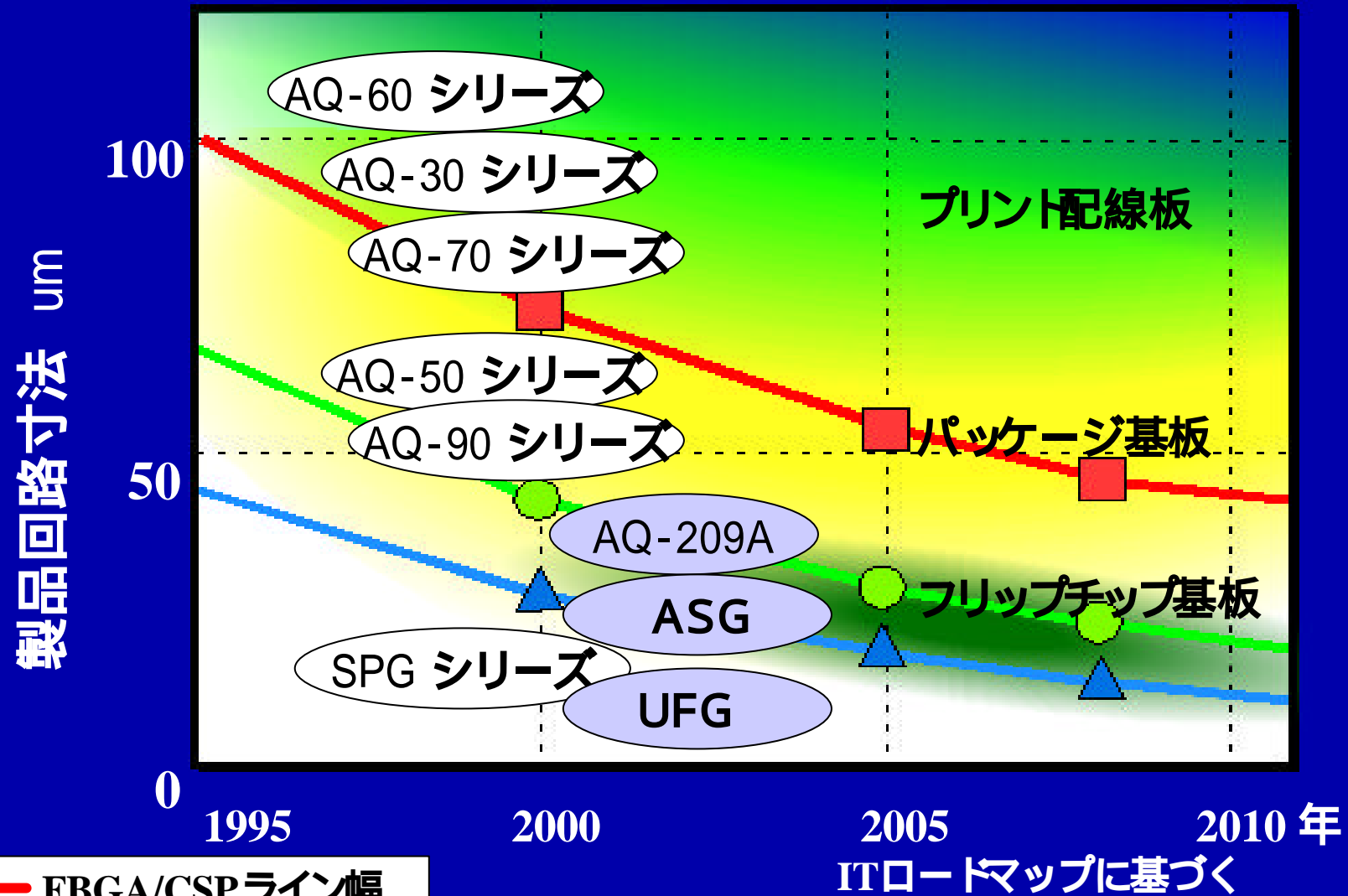
- 1 .SOC SIP の流れ (技術面、経済面)
- 2 .高密度実装の加速 :モバイル機器の小型 高性能化
  - ・BGA/CSP、MCP (Multi Chip Package)、3次元MCP、COC (Chip-On-Chip)、部品内臓基板
  - ・リジット基板 テープ基板 (COF / TAB) SIF
- 3 .配線技術
  - ・サブトラ セミアディティブ
  - ・セミアディティブ 銅シード Nシード (選択エッチング)
  - ・サブトラ 銅素材の薄膜化、転写法
  - ・新規技術 (直接描画法) :インクジェット法、光化学法

# 配線微細化の動向

International Technology Roadmap



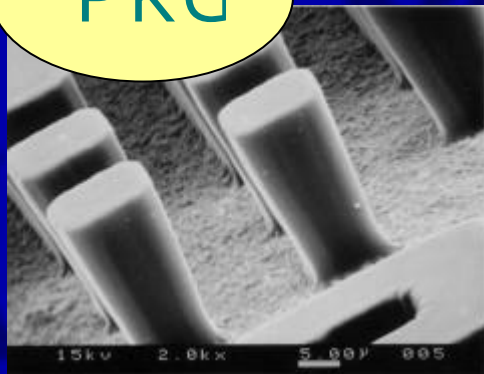
# SUNFORT Roadmap



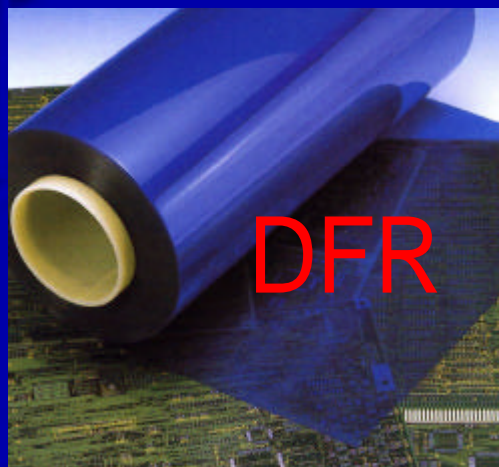


# DFRの新規分野への用途展開

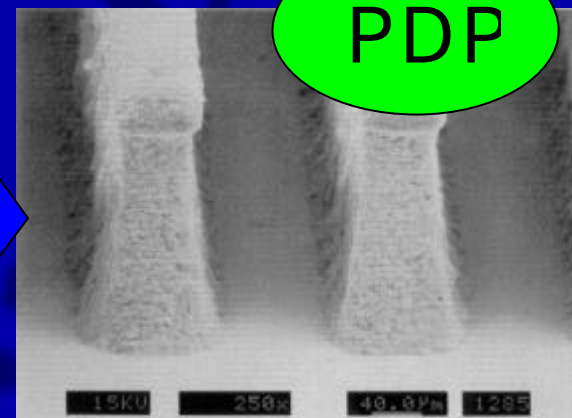
PKG



L/S = 10/10 µm



PDP

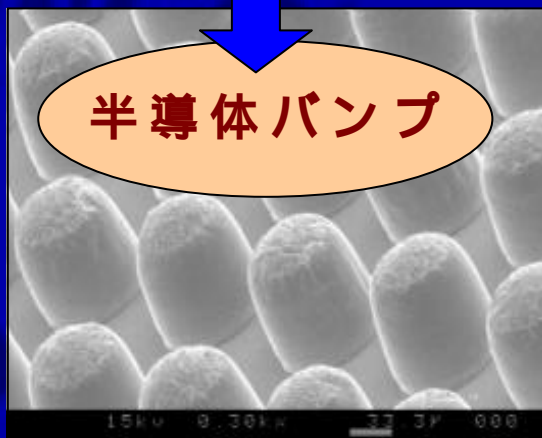


COF / TAB

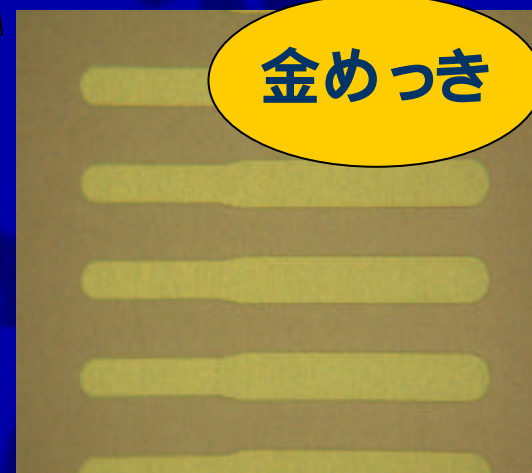


L/S = 5/5 µm

半導体バンプ



金めっき



# 旭化成DFRの用途別グレード(一例)

用途	グレード例
汎用PWB用	AQ-67、26 (高感度) AQ-36、33、32 (T/P兼用) AQ-38 (高追従性) AQ-59 (高解像)
フレキ基板用	AQ-75 AQ-78
PKG(BGA,MCM) サブトラ SAP	AQ-92 AQ-94 AQ-96 AQ-9A AQ-95 ASG-1 ASG-2
高解像度用 超高解像(薄膜)	SPG-2 UFG-1
リードフレーム ケミカルミリング用	AQ-58、SDG
PDPサントブラスト用	APD-401, 402

# 最先端技術の開発

## 1 .MPUパッケージ用途 :セミアディティブグレード

L/S = 15  $\mu$  m/15  $\mu$  m 量産技術の完成

超高解像・易剥離性の達成

## 2 .COF / TAB用途 :サブトラクティブ、セミアディティブ

20 ~ 15  $\mu$  mピッチ量産用技術の完成

超薄膜グレード:7  $\mu$  m      5  $\mu$  m以下の技術

クリーン化技術

ラミエアー低減技術 (組成、基板前処理、ラミネーション)

## 3 .金めっき用グレード

## 4 .半導体バンプ用途 :めっきグレード

高解像、高アスペクト技術

## 5 .PDP用途 :サンドブラストグレード

大面積均一性、クリーン化技術、高サンドブラスト耐性

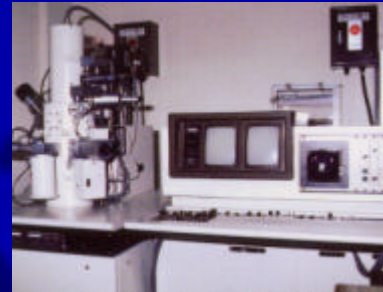


# 様々なテクニカルサポート技術

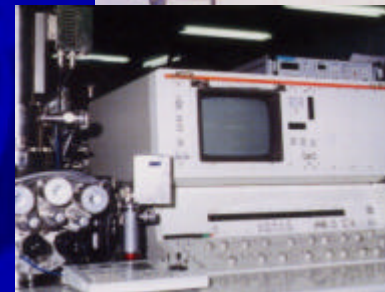
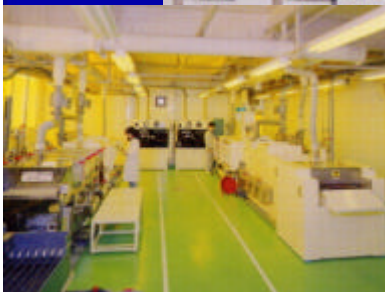
露光



FE-SEM



EPMA



現像・剥離

AES

顕微FT-IR

レジスト技術センター

解析センター



# レジスト技術センター評価設備

## ドライフィルムレジスト (DFR) の特性評価設備

- ・ 整面機 (3種) 銅張り積層版、金属基板等の表面研磨
- ・ アルカリ脱脂装置 (1種) 金属基板の表面洗浄
- ・ ラミネーター (4種) DFRの基板やウェーハへの積層
- ・ 露光機 (5種) コントラ式平行露光機、プロジェクション露光機、アライ-
- ・ 現像機 (3種) DFRの現像 (0.2-1%Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>水溶液)
- ・ エッチング機 (4種) 塩化第二銅、塩化第二鉄、アルカリエッチング
- めっき装置 (2種) 硫酸銅めっき、はんだめっき
- 剥離機 (1種) DFRの剥離 (2-3%NaOH水溶液)

## 評価解析装置

- ・ 小型めっき装置 (ハルセル、ハリングセル)
- ・ 光学顕微鏡、走査型電子顕微鏡
- ・ UV分光機、分光感度測定機、FTIR、SEM、AFM
- ・ 表面粗度計、引っ張り試験機、粘弾性測定

## DFR製造コパイロット設備

厚み : 5 ~ 120 μ (乾燥時)

# トータルソリューションの提供

DFR組成開発設計技術

きめ細かなテクニカルサポート技術

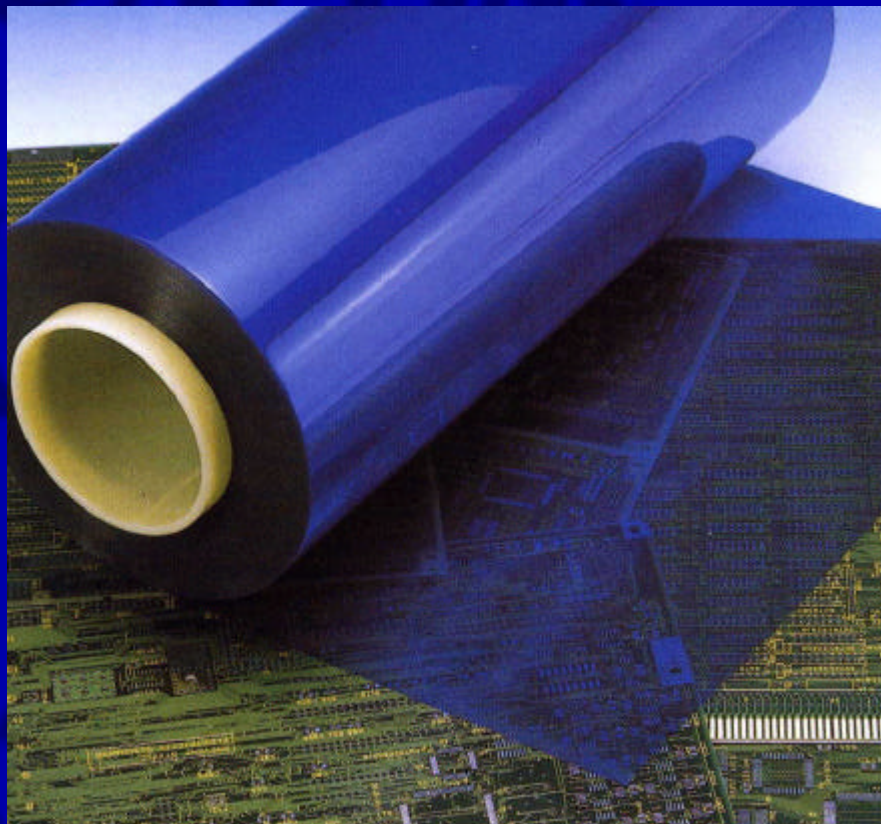
関連情報収集力

材料メーカー  
(基材、薬液)

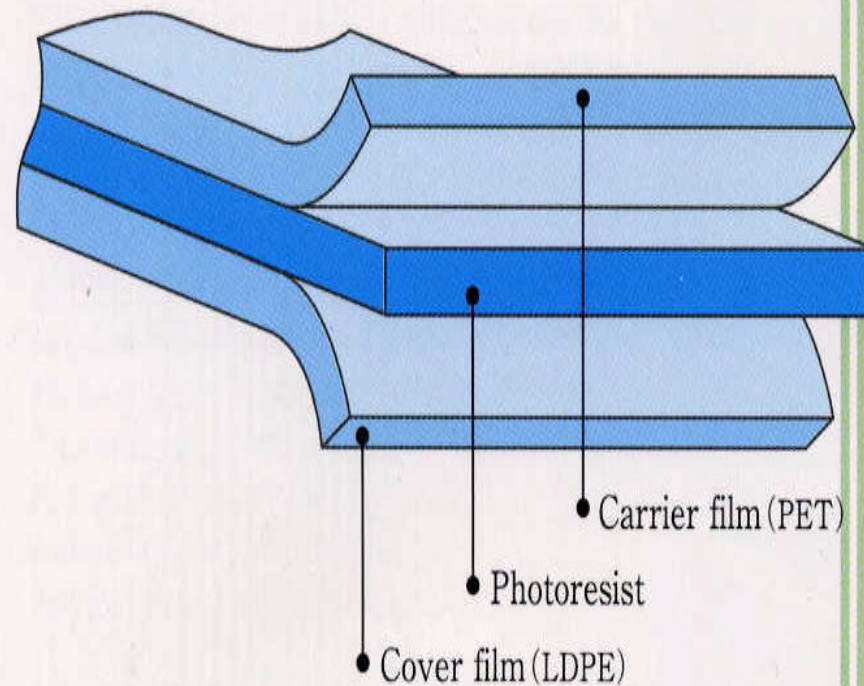
装置メーカー  
(露光機、現像機等)

顧客のニーズ

# DFRの構造



●SUNFORT® film structure





# レジスト層の構成材料

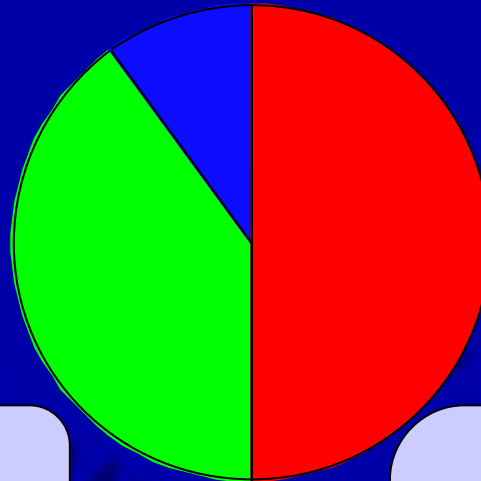
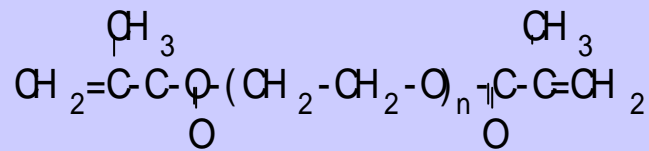
1. **バインダー  
ポリマー** 熱可塑性ポリマー、フィルム成形、機械的強度の付与、カルボキシル基(-COOH)を含む
2. **モノマー** アクリル系モノマー、重合剤、機械的強度の付与とレジスト性能に影響、末端に2重結合(C=C)を含む
3. **開始剤** 重合の開始剤、露光エネルギーでラジカル発生
4. **染料** ベース染料、露光により変色する染料
5. **可塑剤** フィルムにしなやかさを付与
6. **密着向上剤** 基板との密着向上剤



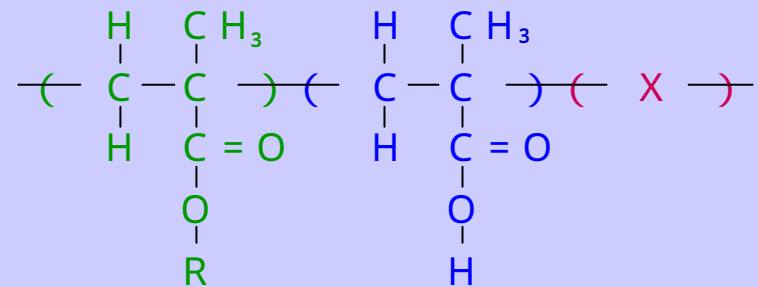
# DFRの組成

開始剤他

モノマー



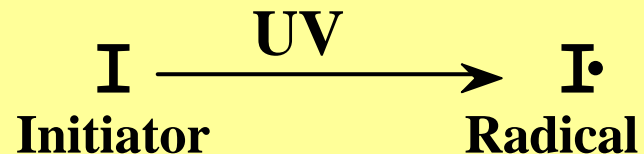
バインダーポリマー



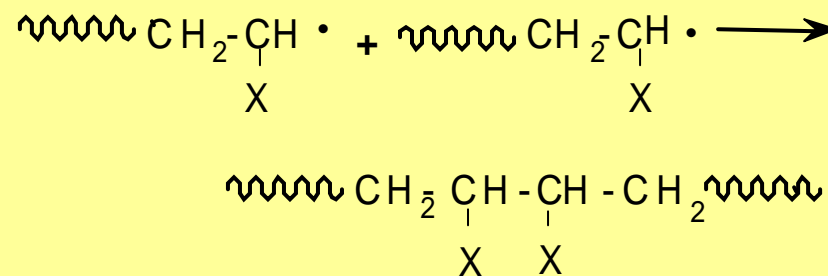
R : C1-9 Alkyl

# DFRの光重合メカニズム

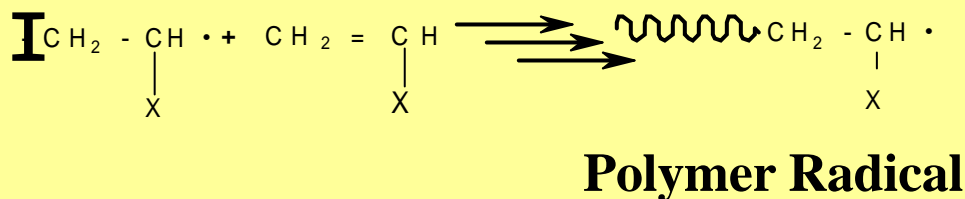
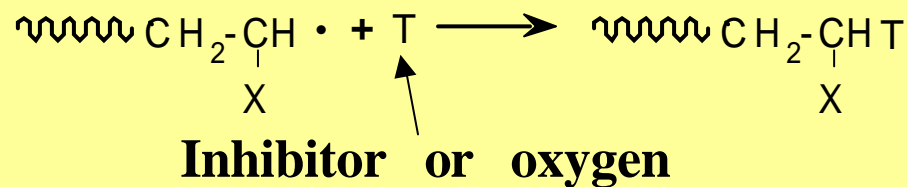
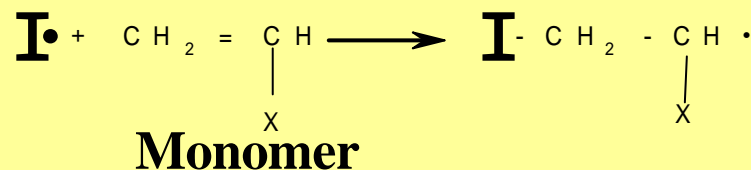
## (1) Initiation



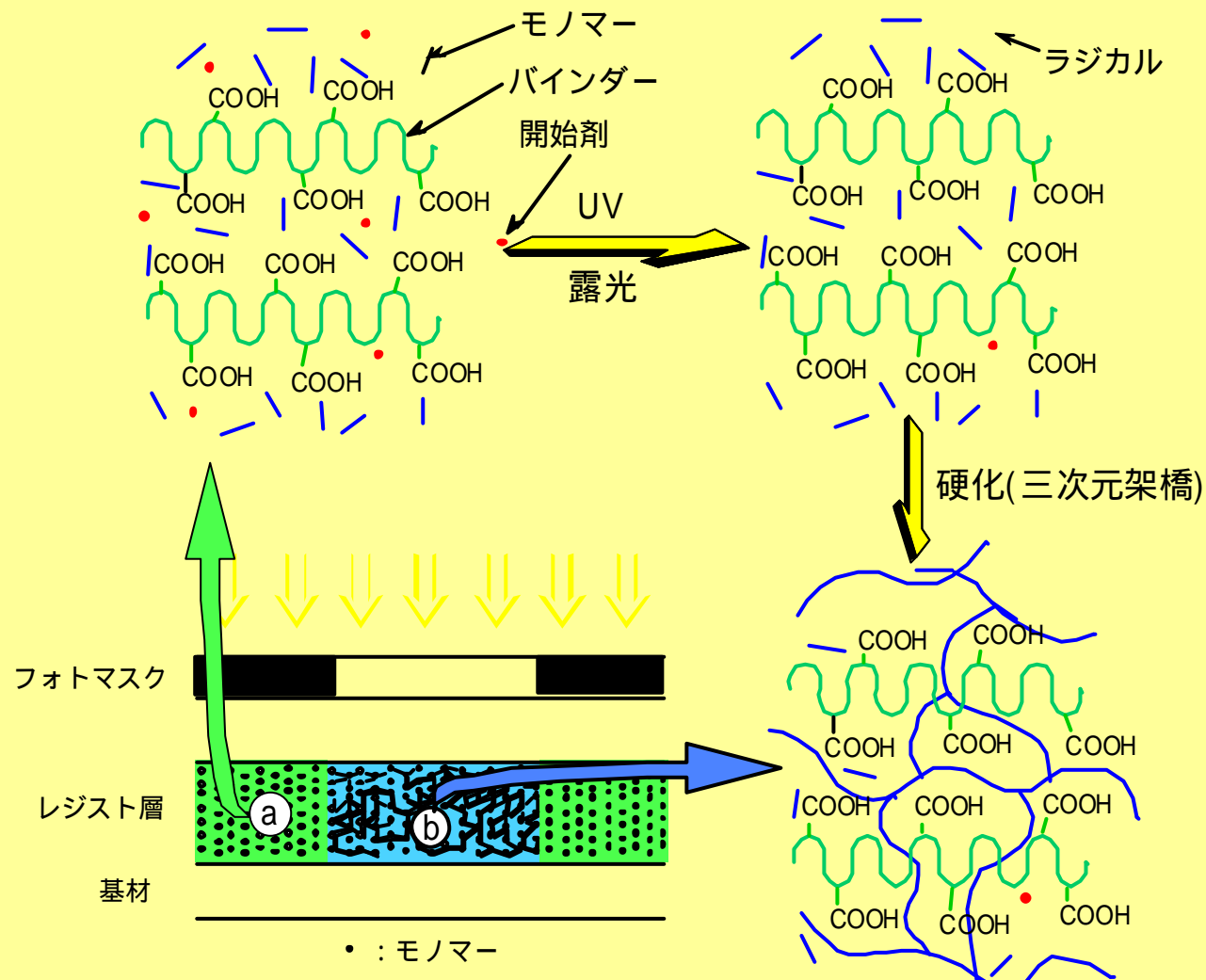
## (3) Termination



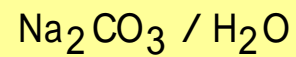
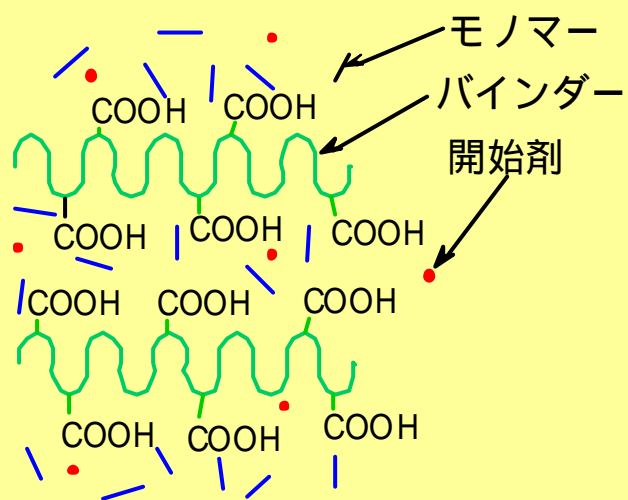
## (2) Propagation



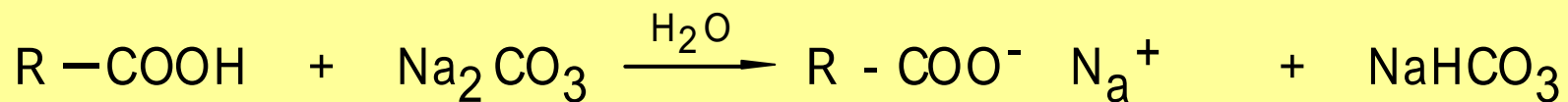
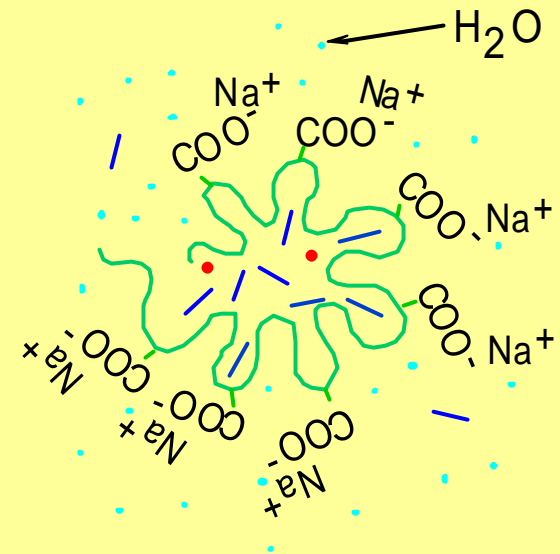
# UV硬化のメカニズム



# 現像のメカニズム

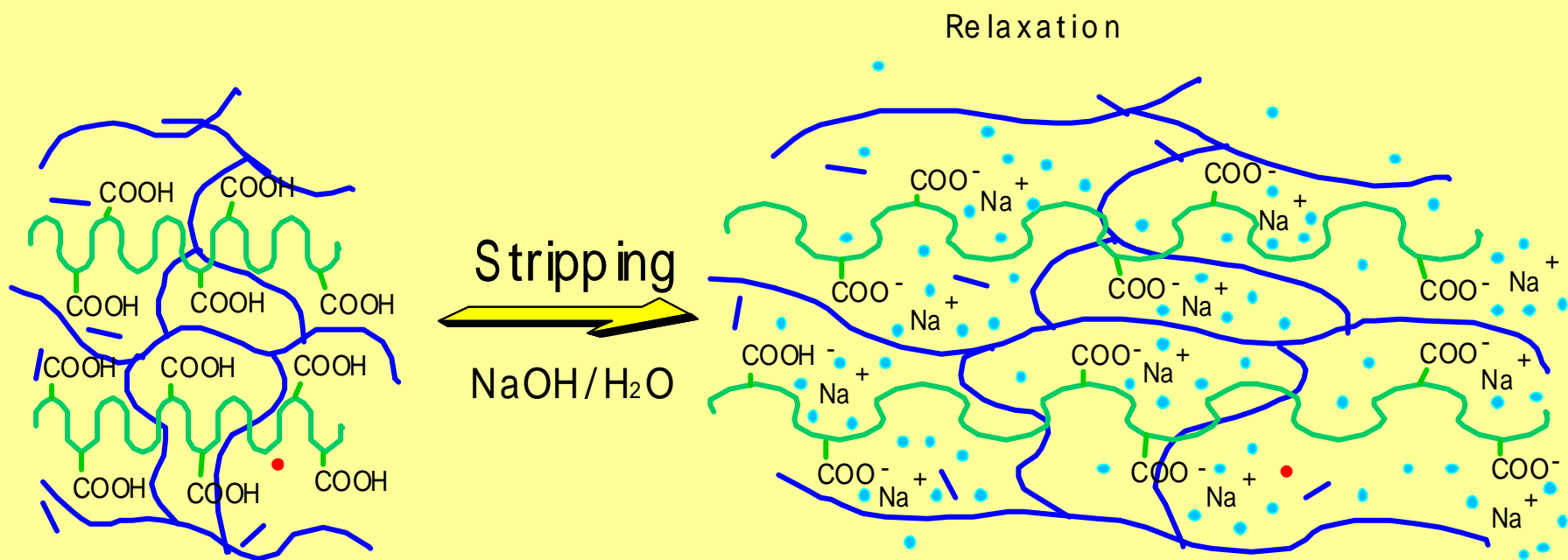


現像  
(乳化)



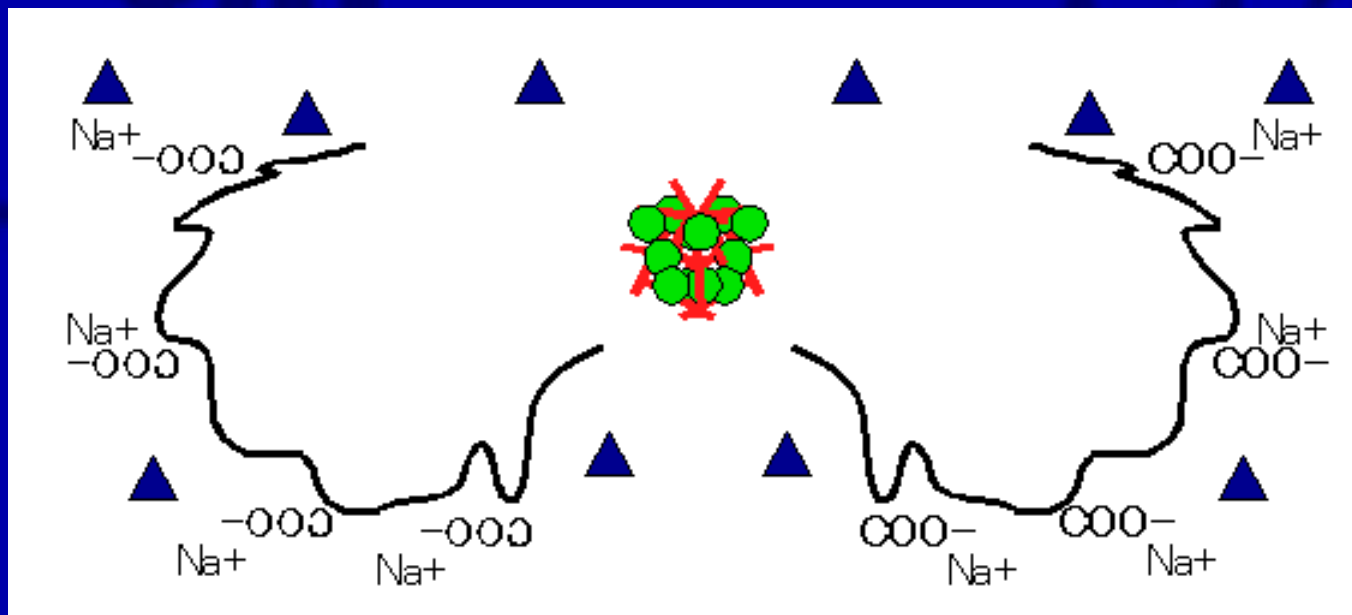


# 剥離のメカニズム



# 低凝集性を達成する為には？

エマルジョン破壊による現像凝集物の生成



エマルジョンが破壊されたり凝集を加速させる要因 (例)

- 感光層成分同士の相性
- シアー (現像機のポンプ、スプレー)
- 相性の悪い消泡剤使用
- DFR溶解量 (処理量) 過剰

# 低凝集性を達成する為には？

## 凝集核となる成分の排除

対処法： 現像液そのものの不純物をなくす

純水の使用

炭酸ナトリウムの不純物をできるだけなくす

\* 特にCa成分は $\text{CaCO}_3$  (水に不溶)を生成

現像槽の洗浄アップ

専用洗浄剤による定期的な洗浄

スプレーノズル、コンベアロール、

液きりストレートロール、水切りロール洗浄

# 低凝集性を達成する為には？

## エマルジョンを安定化させる 消泡剤

対処法：消泡剤の選定（APDシリーズはAQD-203推奨）

消泡剤使用量（AQD-203は、0.1～0.2%）

\* 現像液新液供給タンクにも添加  
消泡剤のライフ（納入後9ヶ月）



# 低凝集性を達成する為には？

エマルジョンを安定化させる  
感光層成分

対処法：感光層成分の最適化したグレート設計  
開発品AX166-40は低凝集設計

\* 他グレートDFRとの混合使用の場合には  
相性の事前チェック

# 低凝集性を達成する為には？

エマルジョンを安定化させる  
レジスト溶解量

対処法：推奨レジスト溶解量の厳守

APD-402の場合、0.1m<sup>2</sup>/L

管理方法 (1)現像液濃度分析装置  
(2)枚数カウンター

ダブルチェック

# 低凝集性を達成する為には？

## フィルタリング

発生した凝集物をフィルターで除去する。

注意点！ フィルターの目が細かすぎると..

シェアーがかかる

エマルジョンが破壊

凝集を加速させる

対処法 : フィルターメッシュの最適化

フィルターの交換頻度アップ

DFR成分高濃度域の除去

**PDP用DFR**  
**SUNFORT<sup>®</sup>**  
**APD-seriesのご紹介**

**旭化成株式会社**  
**基板材料技術開発部**



# ご紹介内容

## 1 .感光性DFRについて

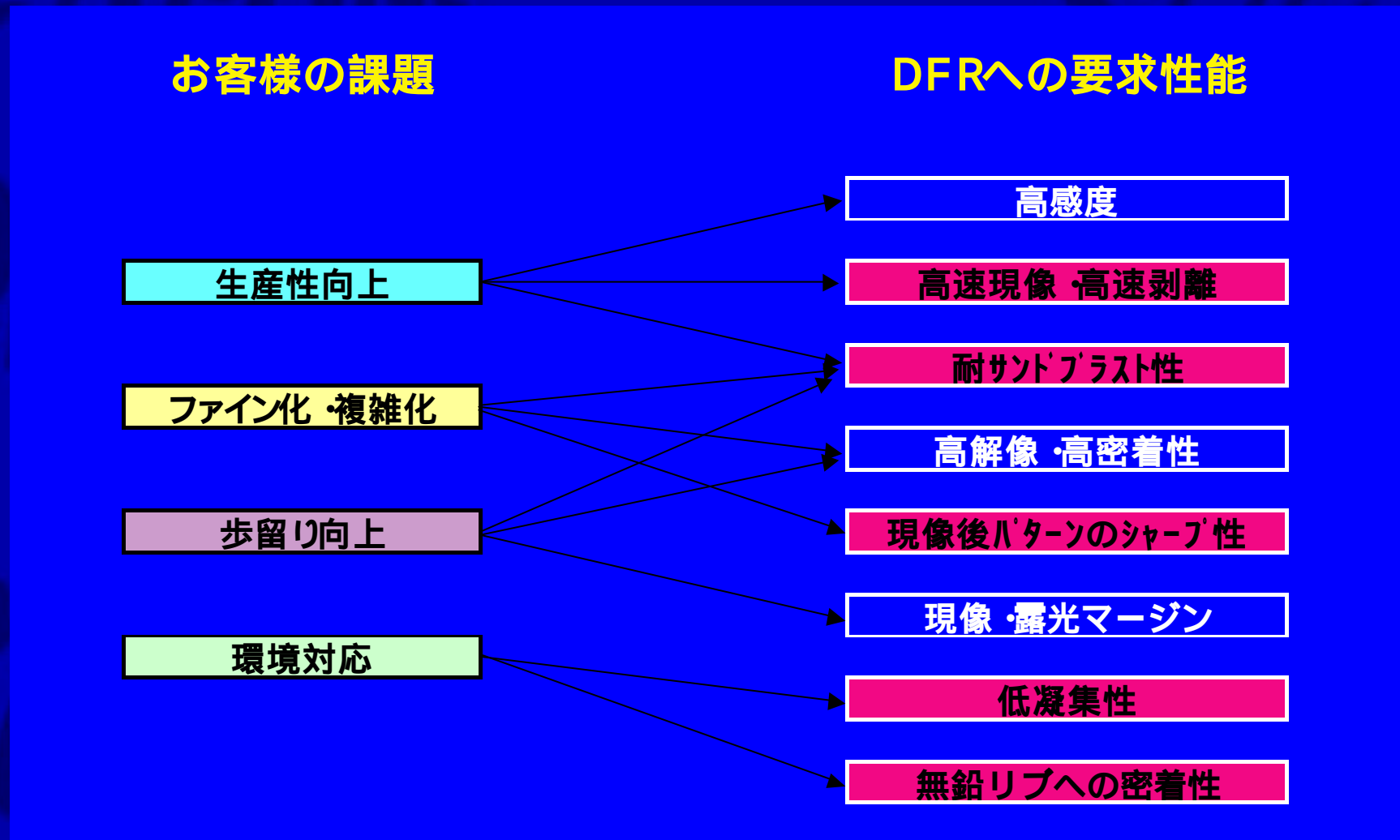
## 2 .APD-series設計への考え方

- ・耐サンドブラスト性
- ・低現像凝集性
- ・画像のシャープ性
- ・高速剥離性

## 3 .APD-series Road-Map

## 4 .まとめ

# APD-seriesの設計への考え方



# 耐サンドブラスト性の設計

PDPリブ材サンドブラスト後のパターン  
APDシリーズ ; L/ S= 50/ 200 $\mu$ m

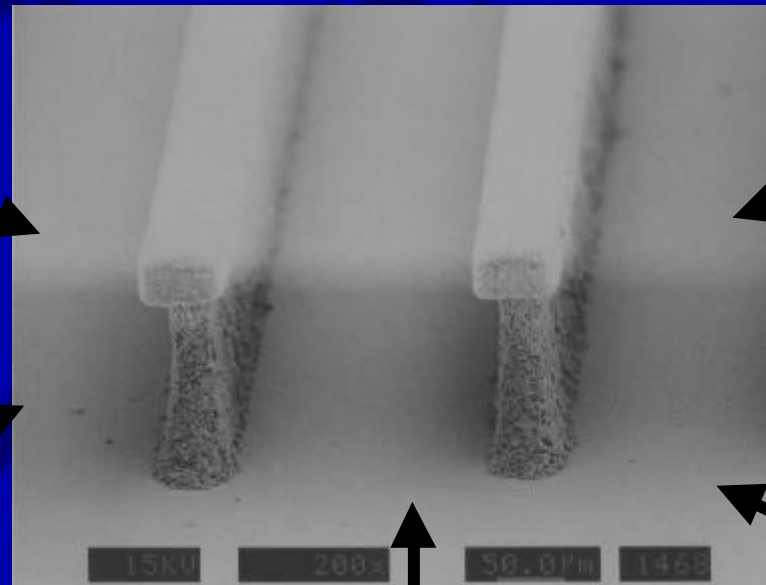
レジスト厚み

耐衝撃性

レジスト形状  
(S.E.防止)

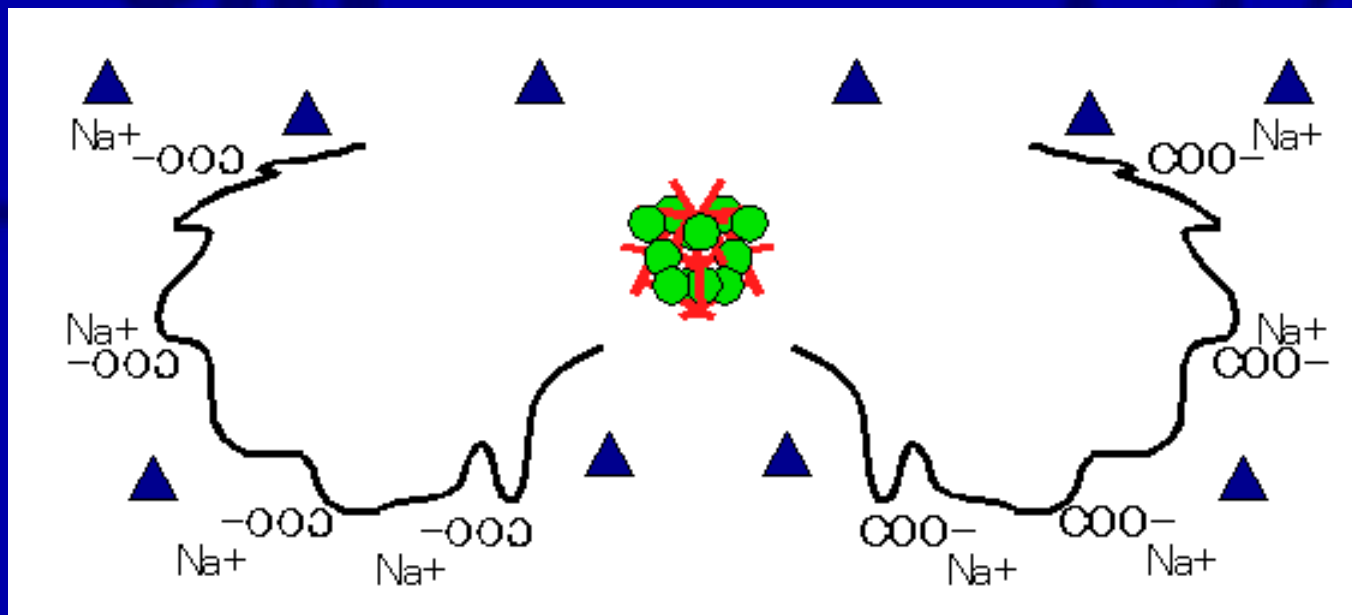
静電気抑制

リブ材密着性  
(ガラス、有機成分)



# 低凝集性を達成する為には？

エマルジョン破壊による現像凝集物の生成

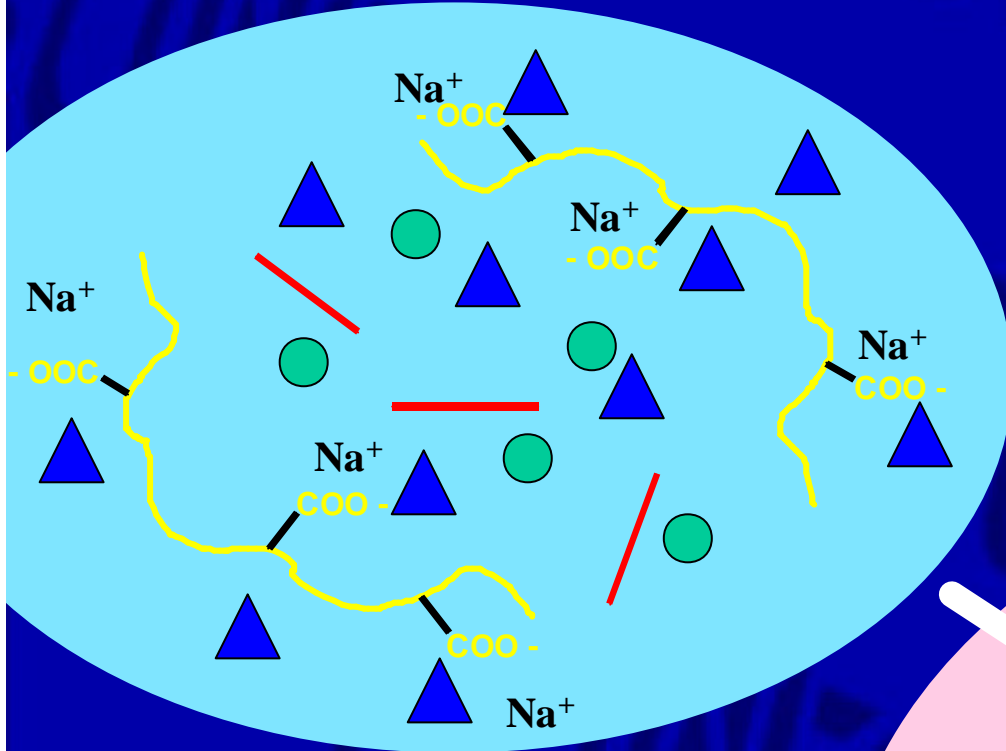


エマルジョンが破壊されたり凝集を加速させる要因 (例)

- 感光層成分同志の相性
- シアー (現像機のポンプ、スプレー)
- 相性の悪い消泡剤使用
- DFR溶解量 (処理量) 過剰



# APD-seriesの低凝集設計



## 現行品

感光層成分同志の相性により  
不十分なエマルジョン安定性  
現像凝集物の発生  
耐SB性は優れる

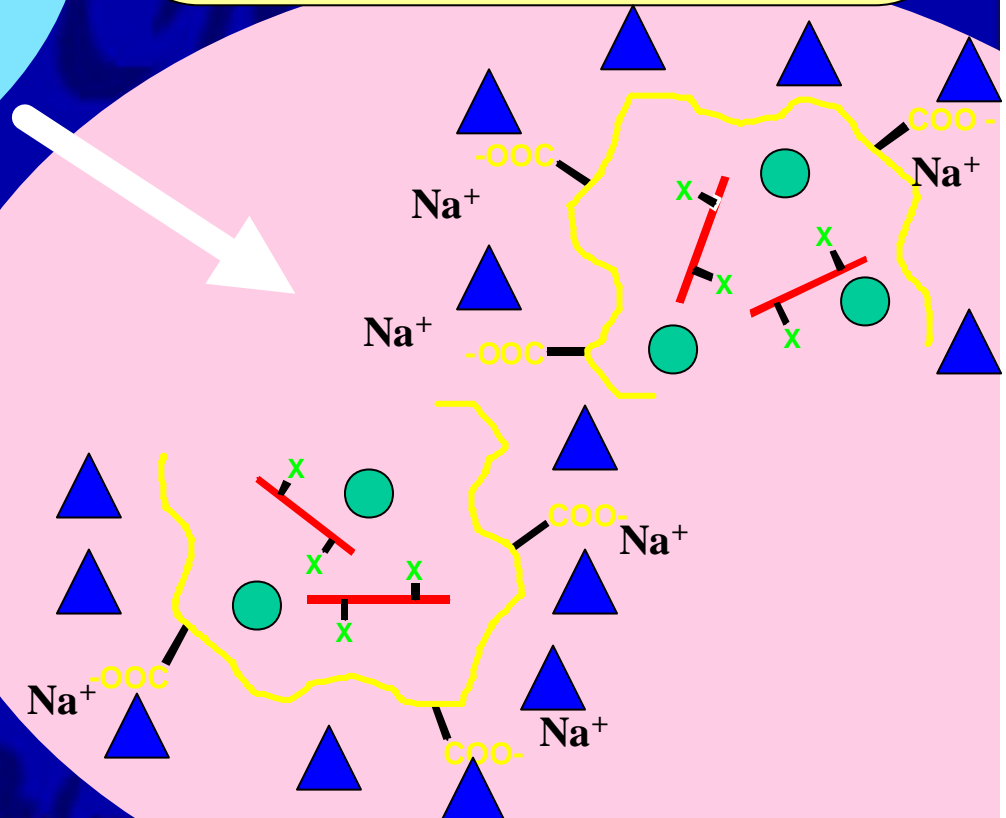
▲ 水    ● 開始剤    — モノマー

## 開発品

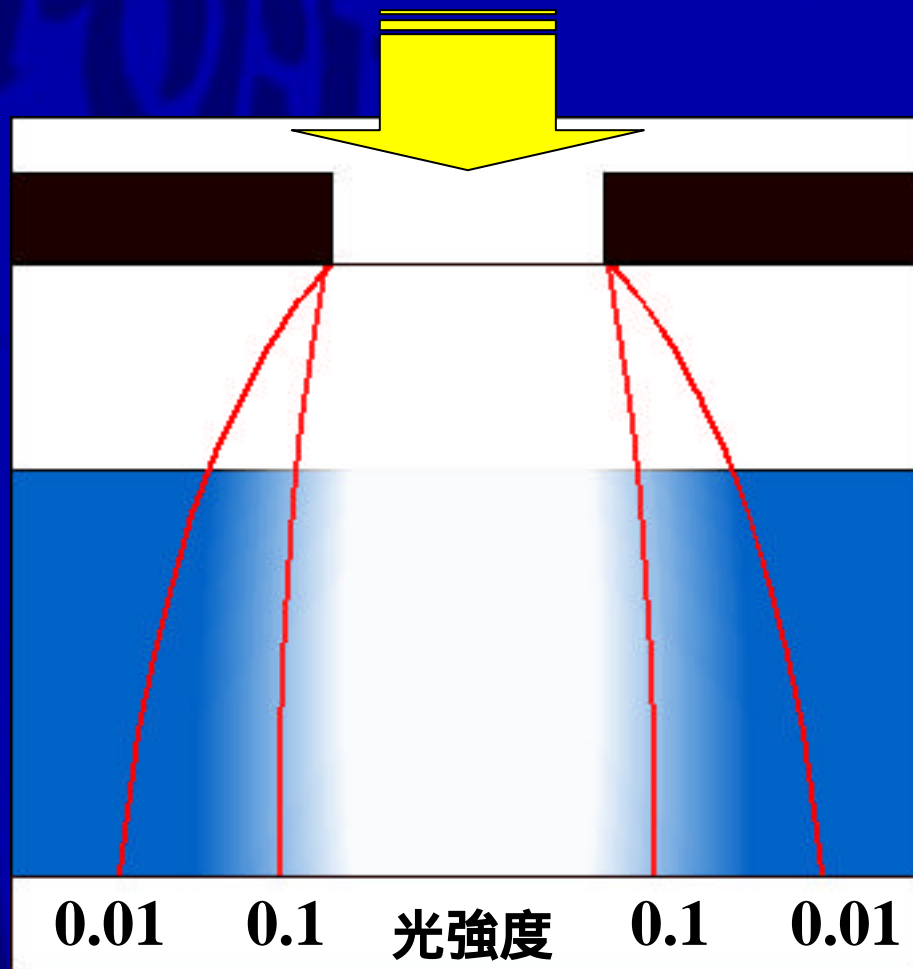
特許出願中

高耐SB性モノマーへの  
高性能置換基Xの導入で  
安定なエマルジョン

現像凝集物の抑制  
耐SB性は維持



# 露光工程における光の回折



マスクフィルム

キャリアフィルム

レジスト層

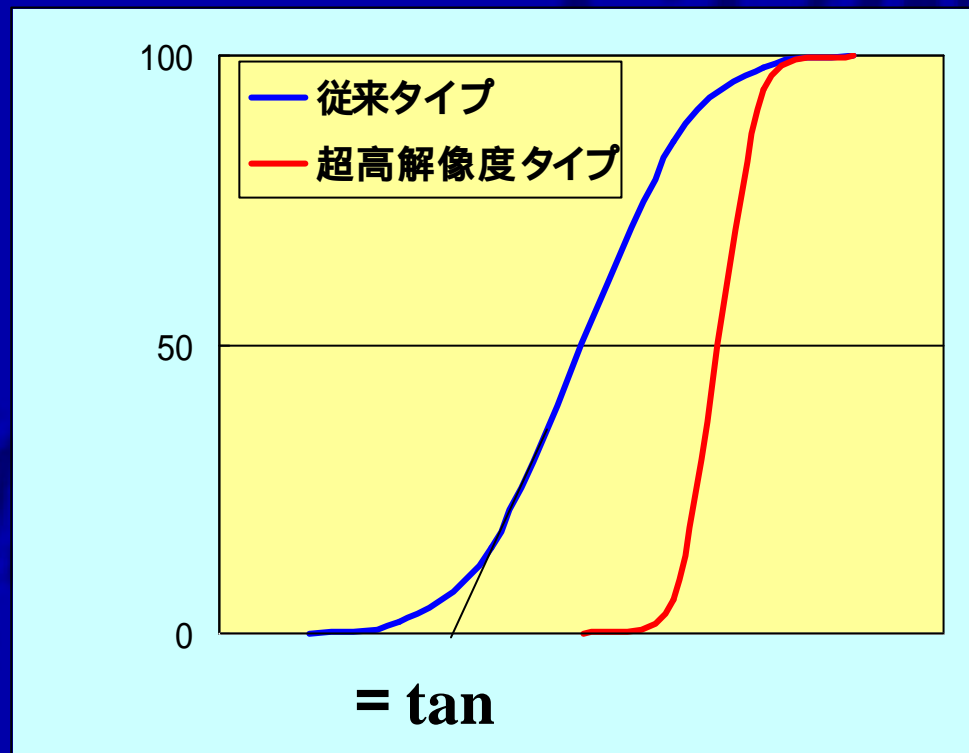
\*レジスト層の光吸収 = 0のとき

# 画像のシャープ性向上 (値)

値が大きい

露光部と未露光部の境界域 (グレーゾーン)を  
少なくする

画像のシャープ性  
の向上

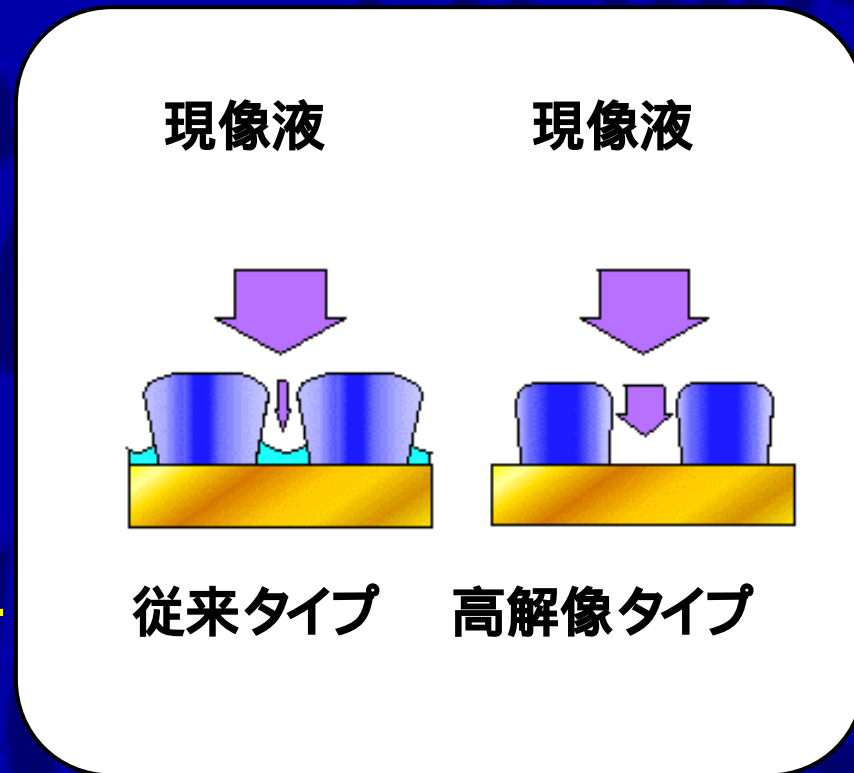


# 画像のシャープ性向上 低膨潤設計

硬化部のアルカリ液による膨潤

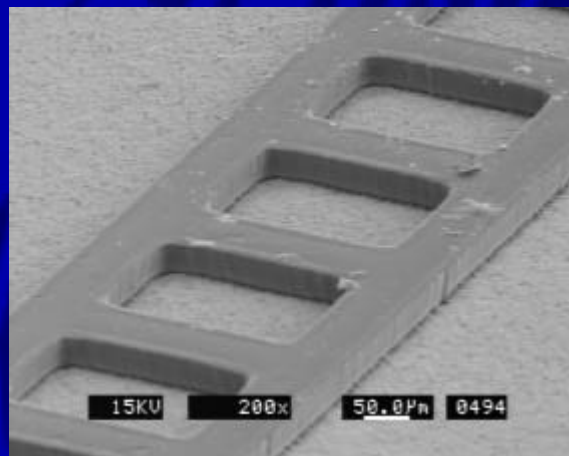
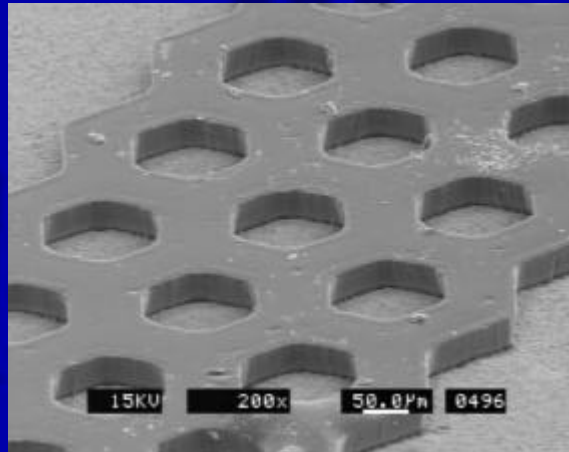
膨潤大 ライン間の現像低下  
画像のシャープ性の悪化

画像のシャープ性向上 低膨潤設計

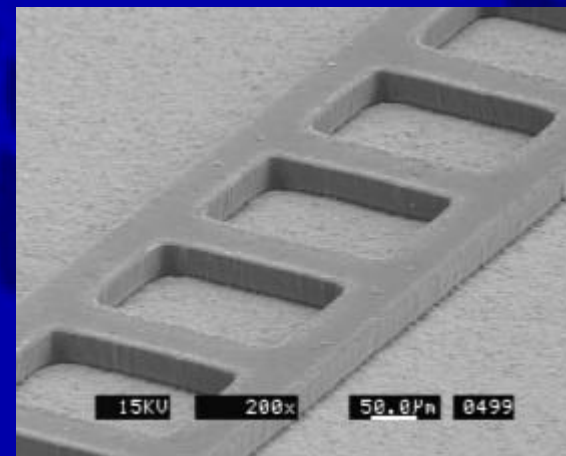
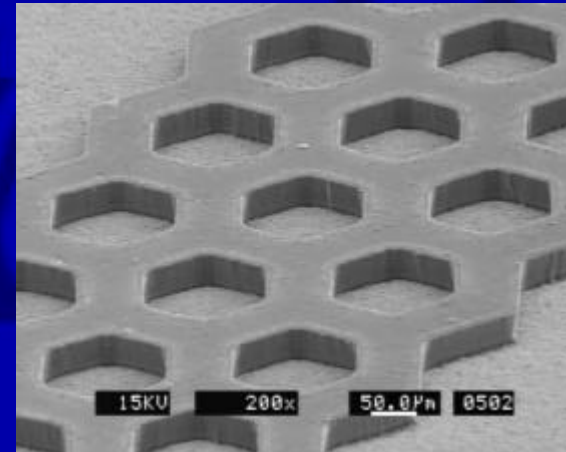


# 複雑隔壁へ「シャープ性」の追求

従来品



開発品





# リブの無鉛化への対応

- 無鉛化での最重要ポイントは、**密着性**。
- 無鉛化に対応する為、物理的密着力、  
化学的密着力の発現メカニズムの研究を  
進めている。
- 無鉛化リブ上でも、**現像密着性、  
耐SB密着性の優れた組成を設計中。**

# 構成体への取組み

- 業界最高レベルのキャリアフィルム、  
カバーフィルムを導入

- \* 透明性

- \* フィルム強度、伸度

- \* 易剥離性

- \* 異物管理

フィルムTOPメーカーとの密接な連携で  
PDP用途に適した新フィルムの開発も進めている

# APD-series ロードマップ

98

00

02

04

06

08

10

Rib

Stripe

Complex

High Aspect

**APD2**

高解像・高速現象

**APD3**

耐X-hyper性・シャープ性

**APD4**

高速剥離・シャープ性

# まとめ

- 1 .APD-seriesは、  
お客様の要求に応じて、プロセスに最適なDFRの設計を目指す。
- 2 .APD-seriesは、  
耐SB性、高速剥離性、画像のシャープ性、低凝集性を特に重視し、今後も追及していく。
- 3 .APD-seriesは、03年度に、  
APD3 : 高速剥離 画像のシャープ性 重視  
APD4 : 耐X-hyper性 画像のシャープ性 重視  
を市場投入予定。
- 4 .APD-seriesは、  
リブの無鉛化にも積極的に対応していく。



# 様々なテクニカルサポート技術

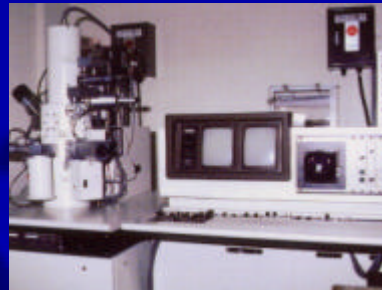
露光



X-Hyper



FE-SEM



EPMA



現像・剥離

レジスト技術センター

AES

解析センター

顕微FT-IR



# レジスト技術センター評価設備

## ドライフィルムレジスト (DFR) の特性評価設備

- ・ X-Hyper プラスト装置  
整面機 (3種)
  - ・ アルカリ脱脂装置 (1種)
  - ・ ラミネーター (4種)
  - ・ 露光機 (5種)
  - ・ 現像機 (3種)
  - ・ エッチング機 (4種)
  - ・ めっき装置 (2種)
  - ・ 剥離機 (1種)
- サンドブラスト加工 研磨剤 S9  
銅張り積層版、金属基板等の表面研磨  
金属基板の表面洗浄  
DFRの基板やウェーハへの積層  
コンタクト式平行露光機、プロジェクション露光機、アライナー  
DFRの現像 (0.2-1%Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>水溶液)  
塩化第二銅、塩化第二鉄、アルカリエッチング  
硫酸銅めっき、はんだめっき  
DFRの剥離 (2-3%NaOH水溶液)

## 評価解析装置

- ・ 小型めっき装置 (ハセル、ハリングセル)
- ・ 光学顕微鏡、走査型電子顕微鏡
- ・ UV分光機、分光感度測定機、FTIR、SEM、AFM
- ・ 表面粗度計、引っ張り試験機、粘弾性測定

## DFR製造コパイロット設備

厚み：5～120 μ (乾燥時)