



# 【エッチング液、粗化液、現像液、剥離液】 のご紹介

▼本資料に関するお問い合わせは▼  
窓口を担当している **日邦産業株式会社** へ  
連絡先: <https://www.nip.co.jp/inquiry/>





# プリント配線板製造工程における ウェットプロセス (例)

## 【エッチング工程】

- ハーフエッチング(銅箔薄膜化SUEP): 過酸化水素/硫酸
- ドライフィルムラミネート前処理: 過硫酸塩、過酸化水素/硫酸
- 回路形成処理: 塩化銅エッチング、塩化鉄エッチング
- 積層前処理: 黒化処理、ギ酸系、過酸化水素/硫酸
- ソルダーレジスト前処理: 過硫酸塩、過酸化水素/硫酸

## 【現像、剥離】

- 現像: 炭酸ソーダ、TMAH系
- 剥離: 苛性ソーダ、アミン系





## 【ハーフエッチング用薬液】

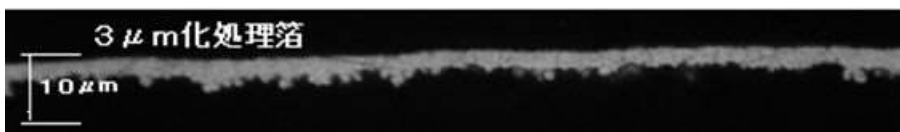
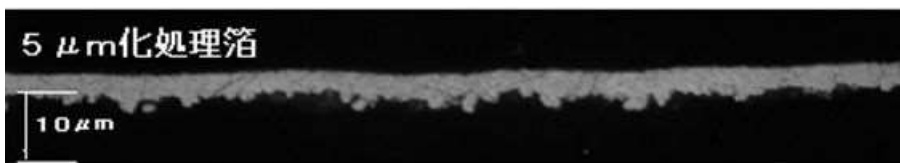
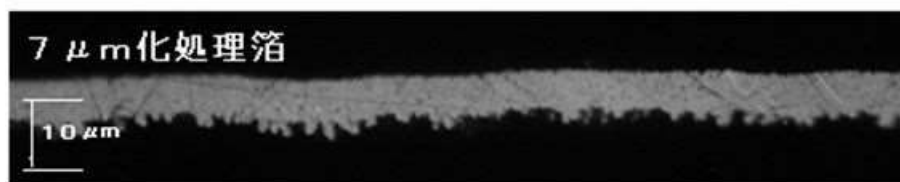
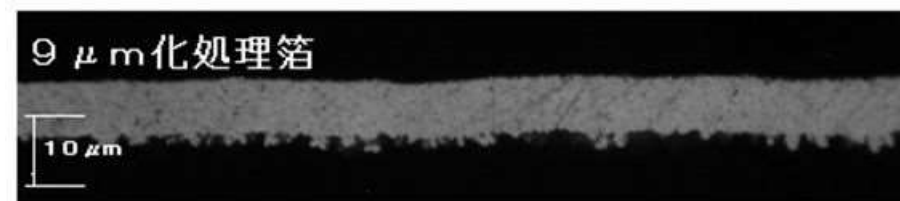
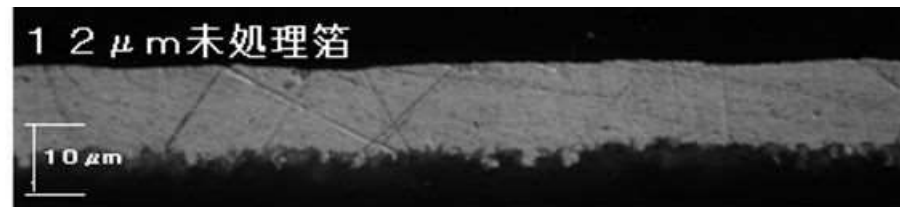
### SE-07 (SUEP法)

SUEP法とは  
銅張積層板の銅箔を  
任意の厚さに均一に薄くする方法。

SUEPによる銅箔極薄化により

- ・ サブトラ法での負担軽減
- ・ M-SAPでの均一シード層が形成出来

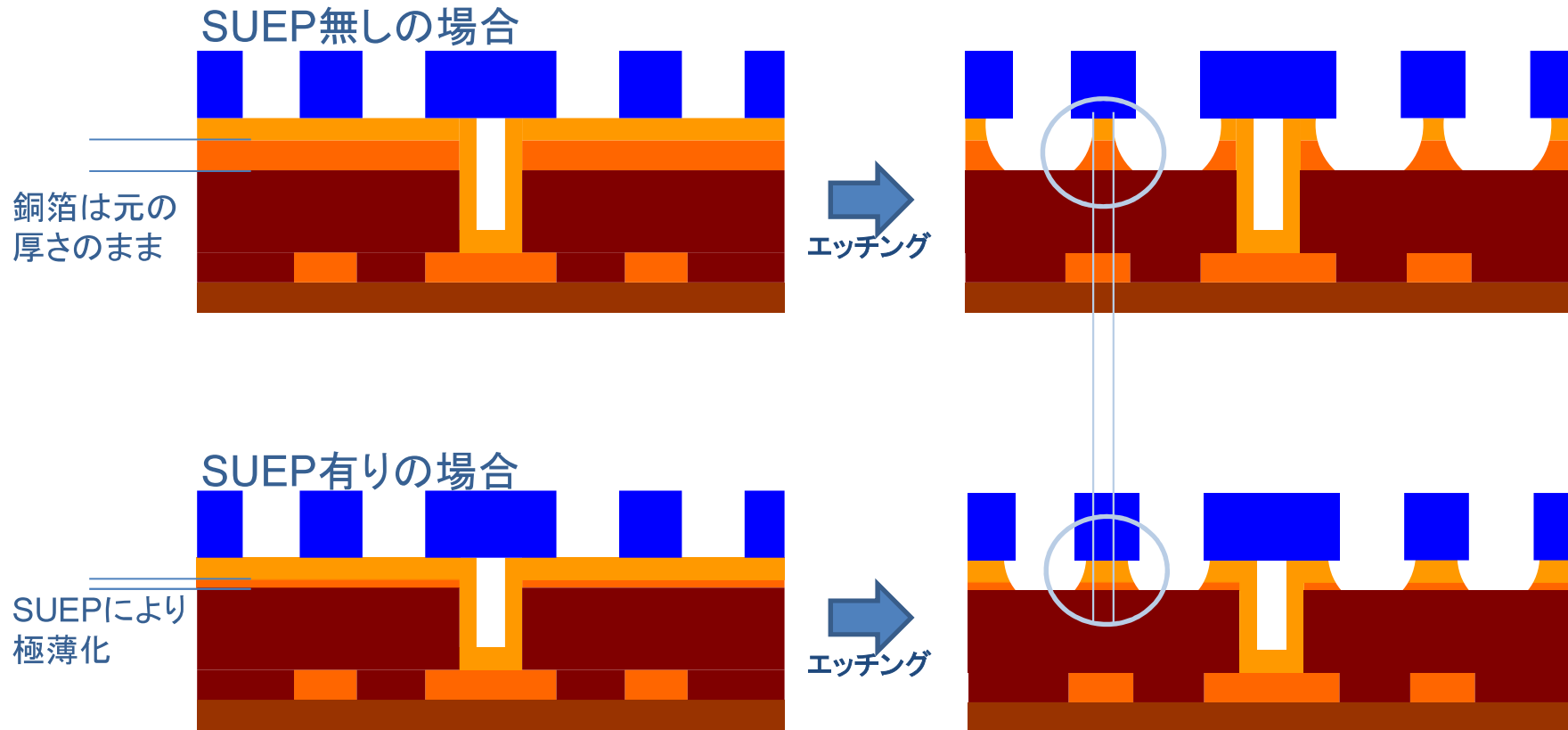
L/S=30/30  $\mu$ mが現実的になる。





## SUEP法(Surface Uniformed Etching Process)

銅箔を精度良く均一にエッチングしておき、ハードエッチングの際のパターン幅の減少を軽減する技術



三菱ガス化学トレーディングでは専用エッチング液「SE-07」と最適システムを提案





# 【ドライフィルム、層間積層樹脂、ソルダーレジスト 前処理薬液】

## ソフトエッチング液、粗化エッチング液

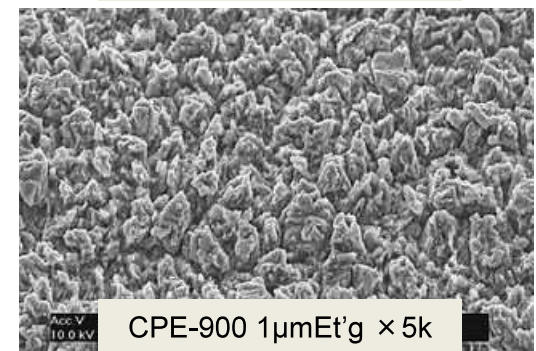
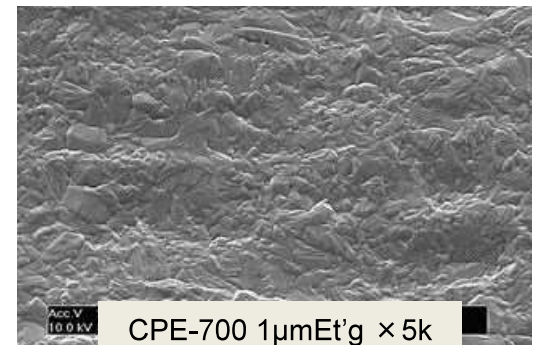
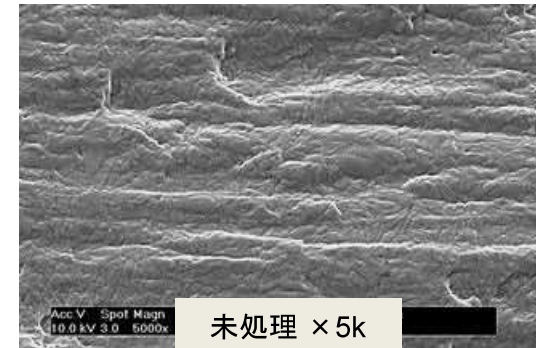
### 銅表面清浄化用途 CPE-700, CPE-750

銅箔表面にコンタミとして存在する異物, 酸化銅, 銅防錆剤は、DFRと銅のラミネート時の密着を疎外する。

CPE-700系の化学研摩液は銅の表面を0.5~1 $\mu$ m程度エッチングすることで効率よく異物等を除去しDFR密着力を向上。

### 銅表面粗化用途 CPE-900, CPE-930

CPE-700系の清浄化用途から更に銅表面に任意の凹凸形状を形成しDFRとのアンカー効果を得て密着力を向上。CPE-930は光学検査対応の低粗化バージョン。





## 次世代粗化液

### マイクロ粗化液 EMR-7000(new)

DFR前処理、黒化処理またはSRなどあらゆる銅と樹脂の界面で、密着力向上が必要とされる。

現行の過水-硫酸系エッチング液では1 $\mu$ m以上のエッチングにより凹凸形状を作ることによって物理的なアンカー効果を期待している。

今後は

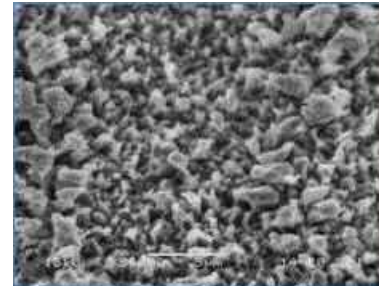
- ・エッチング量：減少したい
  - ・密着力：強化したい
- という相反する事柄が要求される。

EMR-7000は

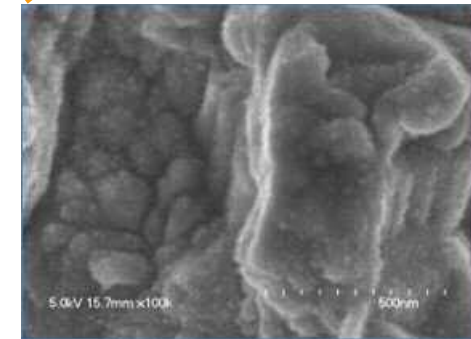
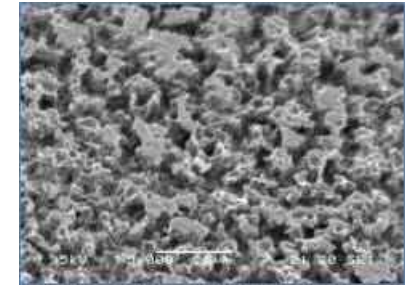
- ・低エッチング量でCPE-900並みの凹凸形状を作ること
  - ・全面を微細粗化による面積の増大することをコンセプトに開発。
- 2種類の物理効果により従来よりも低エッチング量で十分な密着性を発揮する。

黒化処理代替え、SR前処理、レーザー穴あけ前処理など用途開発中。

CPE-900SR用 2 $\mu$ mEt'g  
 $\times$  5k(W-SEM)



EMR-7000 0.75 $\mu$ mEt'g  
W-SEM  $\times$  5k



EMR-7000 0.75 $\mu$ mEt'g  
FE-SEM  $\times$  100k





## パターン粗化液

### マイクロ粗化液 EMR-2000(new)

FE後のパターンは、層間絶縁樹脂またはSRとの密着力向上の為、粗化が必要とされる。

現行の業界認定処理  
メック社CZ-8101 1 $\mu$ m以上エッチング

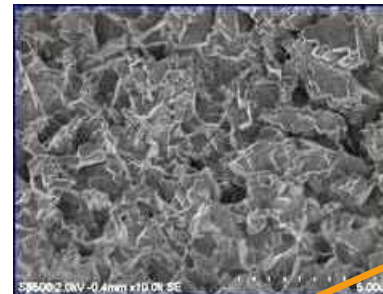
L/S=10/10 $\mu$ m以下では、以下の問題がある。

- ・パターンの幅を減らす事が出来ない
- ・大きな粗化形状が与える伝送のロスも問題になる

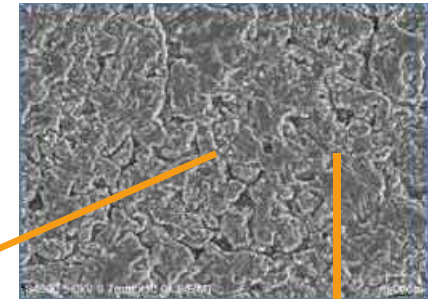
- ①エッチング量が少ない
  - ②粗化の凹凸形状が小さい
  - ③現行と同等の密着強度が得られる
- 以上の要件を満たす、新たな処理が必要となっている。

EMR-2000は、要求事項である  
エッチング量:0.2 $\mu$ m, Ra:200nm以下  
ピール強度:1.0kgf/cm以上の全てを満たす。  
現在、主要ユーザーの評価中。

参考  
従来品 1.0 $\mu$ m処理  
層間材とのピール強度:  
0.9kgf/cm  
Ra:740nm  
観察倍率 $\times$ 10k



EMR-2000 0.2 $\mu$ m処理  
層間材とのピール強度:  
1.0kgf/cm  
Ra:170nm  
観察倍率 $\times$ 10k



観察倍率 $\times$ 100k

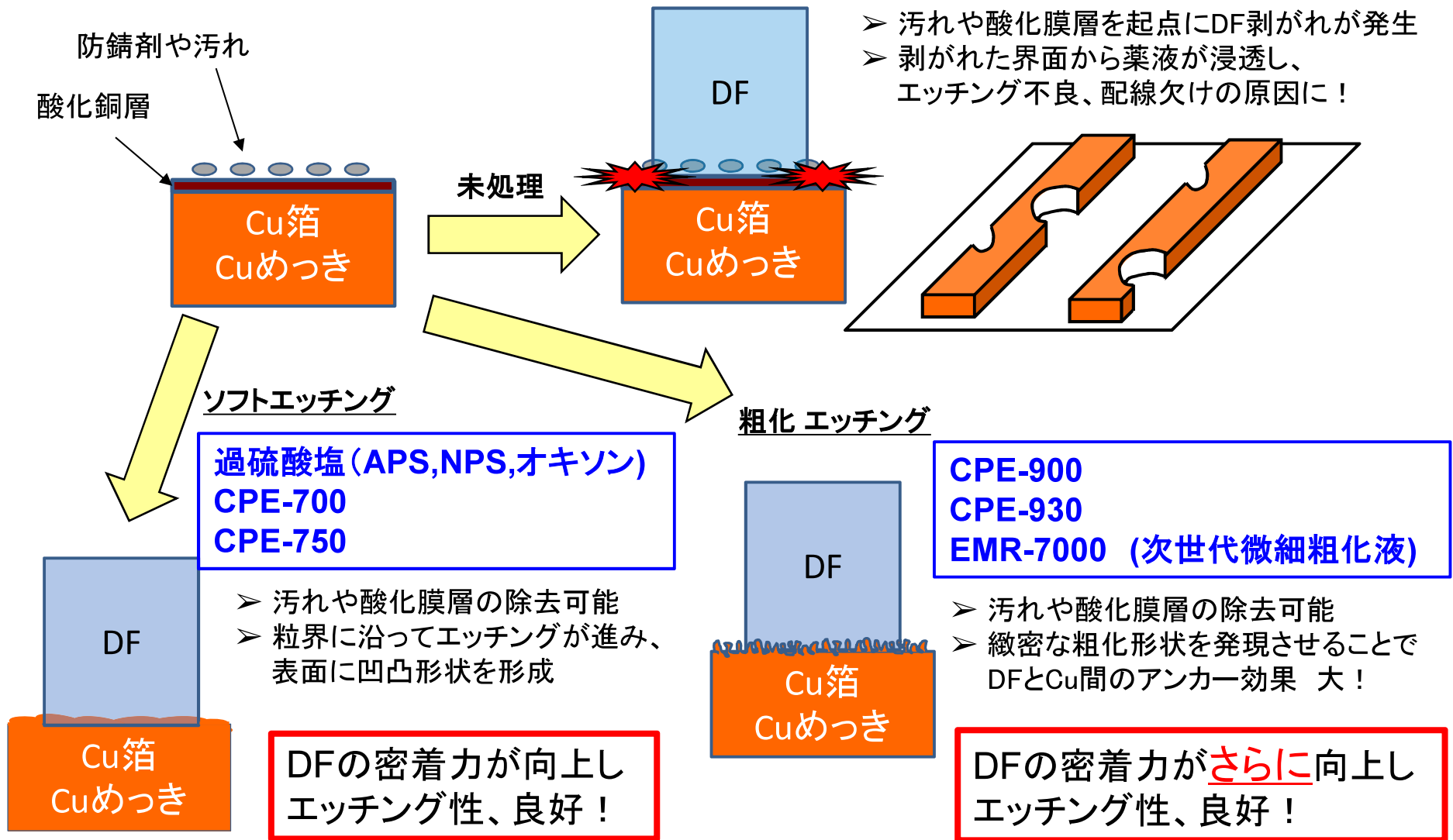


現行処理と比べると、同じ観察倍率10kでは粗化形状は確認できず更に10倍の倍率で観察可能



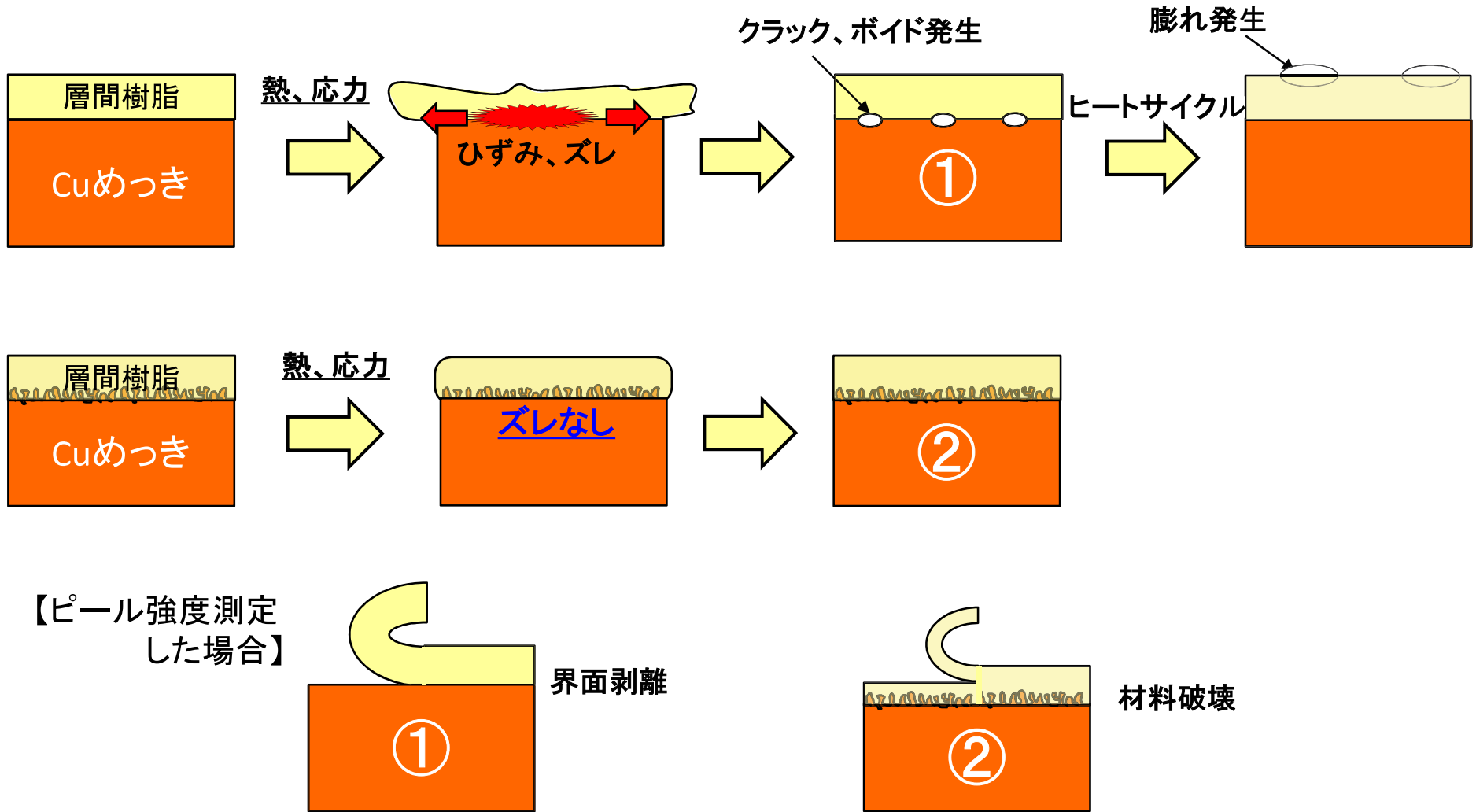


# エッチングによるDF密着のイメージ





# エッチングによる層間積層樹脂密着のイメージ





## 【レジスト現像、剥離】

### スカム発生抑制 現像液 EF-105A

スカムの発生を抑制、現像性の向上

☆得られる効果

- ・洗浄、メンテナンスの負荷軽減
- ・基板にスカムが付着するリスク回避
- ・現像の抜け性が向上し、DF形成時の形状がきれい

### 用途別レジスト剥離液 Rシリーズ

#### 【薬液コンセプト】

- 剥離片を微細化し、狭ピッチやパッド内のドライフィルムを残渣なく剥離する
- レジストの性状を変化させ、ラインへの巻き付きや基板への再付着を抑制する

#### 非アミン系 (無機アルカリ系)

R-300 「KOHベース剥離液」

R-600 「剥離添加剤」

#### アミン系

R-100 「微細配線向け」

R-100S 「**超**微細配線向け」

R-400 「厚膜DF向け」

R-500 「Snめっき用DF向け」





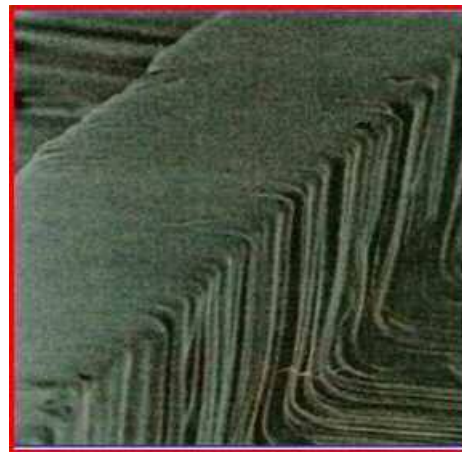
## レジスト現像液

品名	主成分	特徴
EF-105A	TMAH	<ul style="list-style-type: none"><li>・現像性が優れている</li><li>・スカムの発生が<u>少ない</u>ため、基板へのスカム付着が低減</li><li>・炭酸ソーダと比較して液ライフが3倍長い</li></ul>

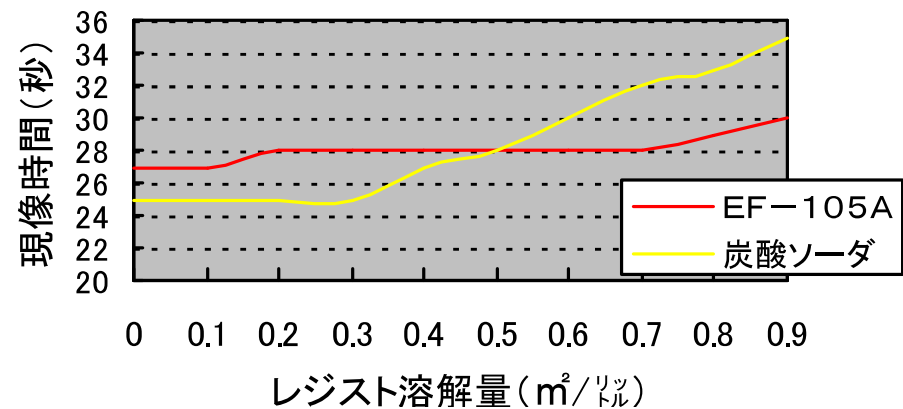
現像スピード比較



炭酸ソーダで現像  
スカムの再付着あり



EF-105Aで現像  
スカムの再付着なし



処理条件:

- 1) 薬剤; EF-105A・5倍希釈、1%炭酸ソーダ
- 2) DFR厚; 40 $\mu$ m
- 3) 処理温度; 30 $^{\circ}$ C
- 4) スプレー圧; 0.12mPa





## レジスト剥離液 (非アミン系)

### **R-300 (KOHベース剥離液)**

ターゲットL/S(例) : 20/20 $\mu$ m $\sim$

対象ケース(例): NaOH剥離で剥離不良が多く発生している  
フィルムが絡まったり、こびり付いて困っている  
アミン剥離への切り替えは困難



### **R-600 (NaOH剥離添加剤)**

ターゲットL/S(例): 25/25 $\mu$ m $\sim$

対象ケース(例): NaOH剥離より、もう少し剥離性を上げたい  
フィルムが絡まったり、こびり付いて困っている  
薬液変更はハードルが高い  
現行液への添加剤タイプならOK





## レジスト剥離液 (アミン系 微細、超微細配線)

### R-100 (汎用アミン剥離液)

ターゲットL/S(例) : 12/12 $\mu$ m $\sim$

対象ケース(例): サブトラ、M-SAP向け剥離

無機アルカリでどうしても剥がれない場合など



### R-100S (超微細配線向け剥離液)

ターゲットL/S(例): 3/3 $\mu$ m $\sim$

対象ケース(例): SAP、M-SAP向け剥離

超微細配線向け剥離L/S 5/5 $\mu$ m以下など





## レジスト剥離液 (アミン系 特性強化)

### **R-400 (厚膜用剥離液)**

ターゲットL/S(例): 10/10 $\mu$ m~

対象ケース(例): 50 $\mu$ m~160 $\mu$ mの**厚膜**剥離  
タクトタイムを少しでも短くしたい

### **R-500 (両性金属防食型剥離液)**

ターゲットL/S(例): 10/10 $\mu$ m~

対象ケース(例): Sn,Al等、両性金属向けレジストの剥離  
バンプ、パッドへのアタックを抑制したい





## Rシリーズによるレジスト剥離のイメージ

剥離は以下のように進行すると考えられる。

- ・主剤、促進剤、添加剤の三者の相補的作用により浸透と膨潤がDFR樹脂の奥深くまで進み樹脂内部に剥離液による仕切りが形成。剥離液に囲まれた部分が後に剥離片となる。
- ・剥離液がDFR全体に浸透し膨潤が進むとDFR全体が剥離し、液中に放たれ際に剥離片を生じる。DFR全体が剥離するまではフィルム形状は保たれる場合が多い。NaOHの場合には膨潤性に乏しいので、周辺から捲れあがるように剥離を生じているように見える。大抵の場合、剥離片を生成せず一枚剥離となる。
- ・浸透・膨潤が隅々まで進むほどDFR樹脂は剥離液により細かく分割されるので剥離片は細かい。

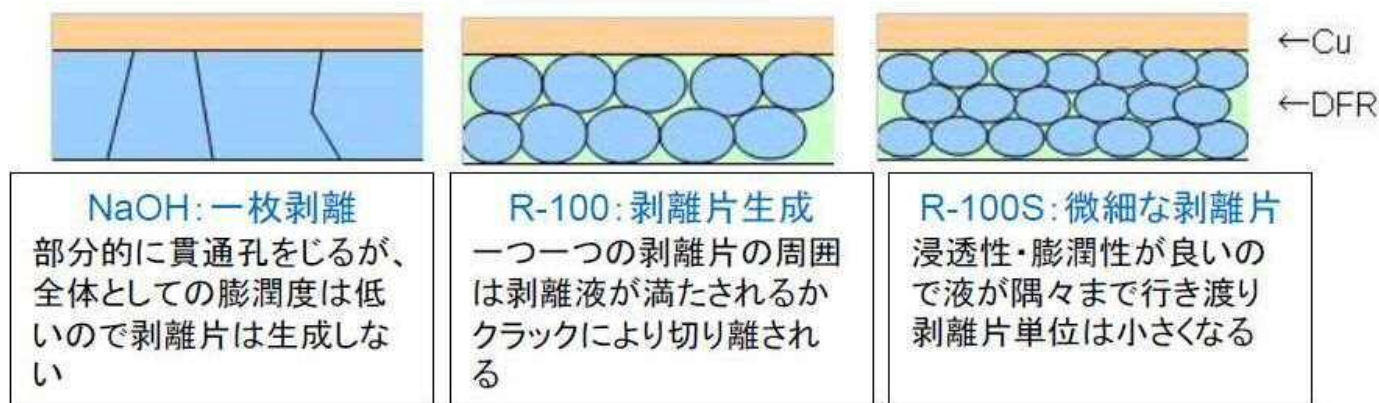


図. 剥離液の種類と剥離片生成の模式図 ■: 剥離片単位





## NaOH添加剤 【R-600使用例】

### 【NaOH剥離時の剥離片性状】

フィルムサイズ:大

フィルムのコシ:強

⇒ ローラーなどに絡みついて取れない

### 【R-600添加時の剥離片性状】

フィルムサイズ:中

フィルムのコシ:弱

⇒ 絡みついていたフィルムのコシが弱くなりツルッと落ちる

