

# ギガヘルツ・テラヘルツ電波吸収体 - マイクロコイル -

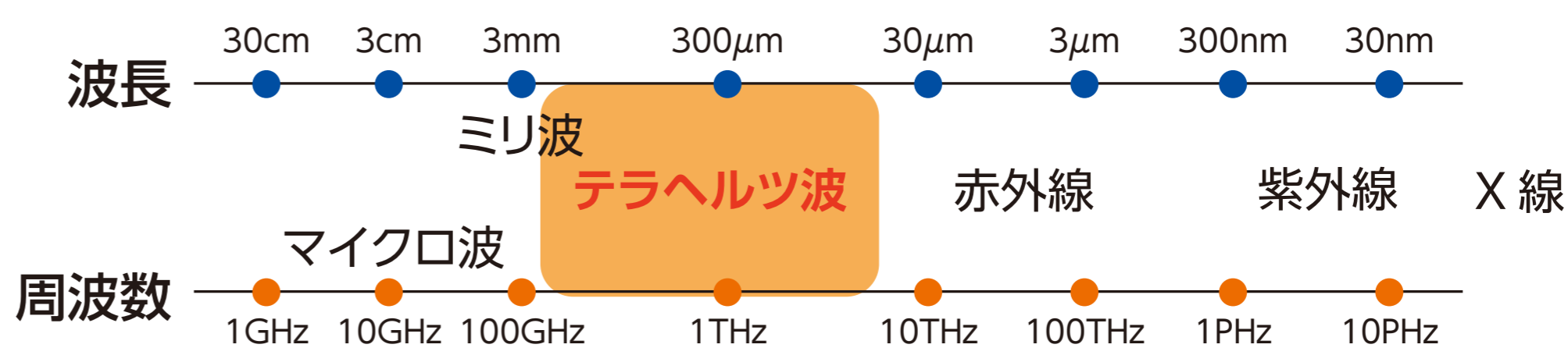
GHz and THz Band Electromagnetic Wave Absorber - Micro Coil -

## 特長

### 1 GHz ~ THz 帯の電波を吸収します。

5G 周波帯：28GHz

Beyond5G：100GHz ~ 3THz



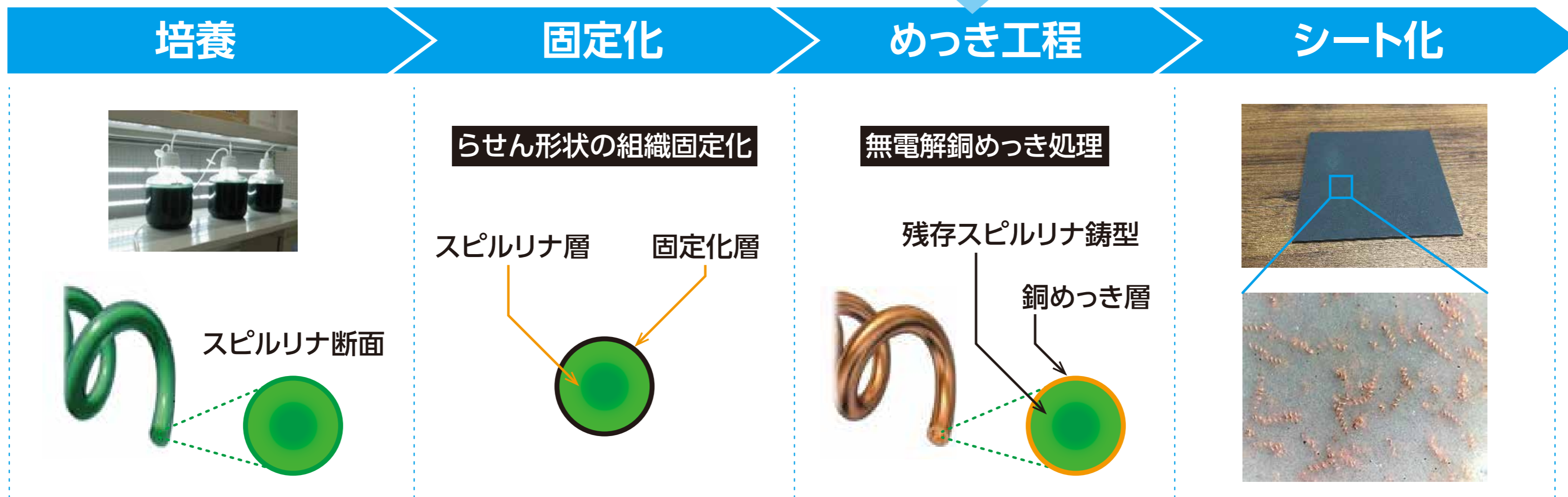
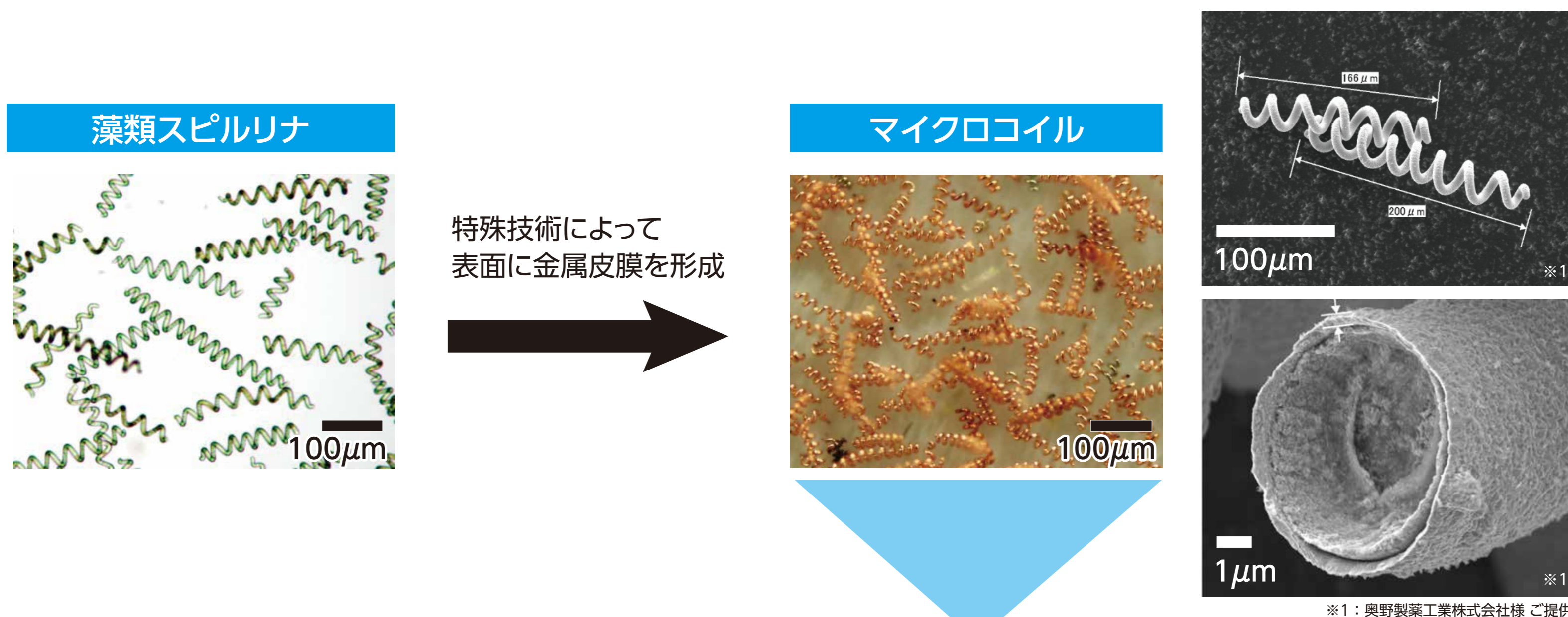
### 2 バイオテンプレート技術を用いた金属マイクロコイルです。

人工的に量産困難な形状について、生物の3次元構造(ナノ・マイクロ)を利用し、異種材料に転写複合化。従来の微細加工技術の一部を新技術と置き換えることで大幅な高効率化を実現。

### 3 微細藻類を原料としたサステナブルな製造法です。

持続可能なバイオマス素材をテンプレートに使用。

## 技術紹介



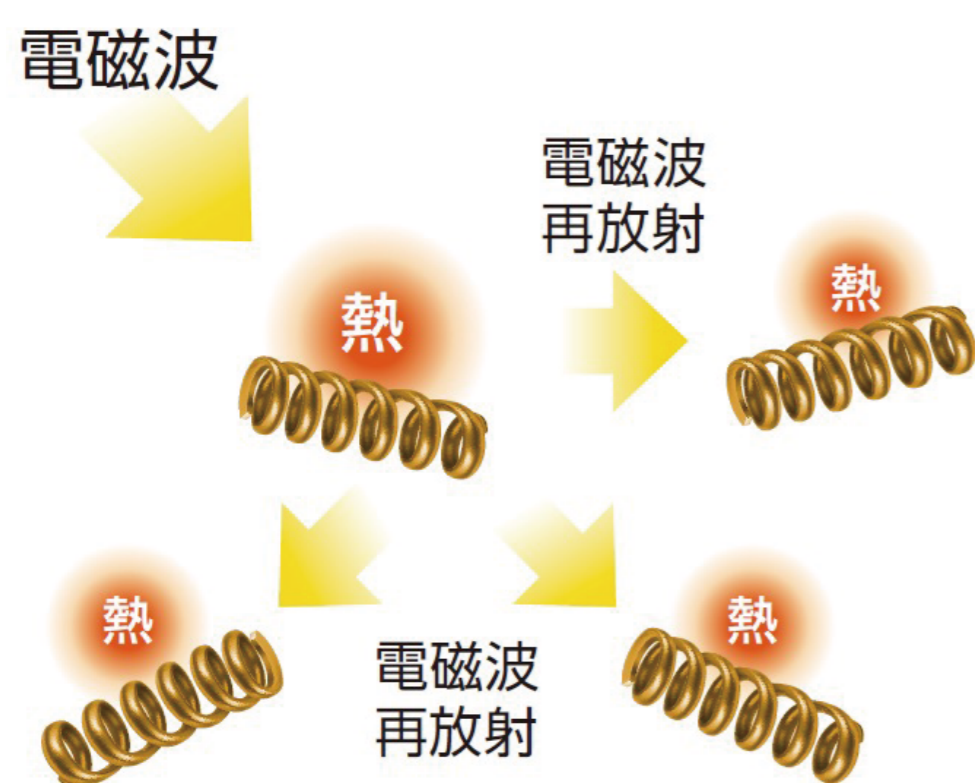
## マイクロコイル共同開発 産学官連携



# ギガヘルツ・テラヘルツ電波吸収体 - マイクロコイル -

GHz and THz Band Electromagnetic Wave Absorber - Micro Coil -

## 吸収原理

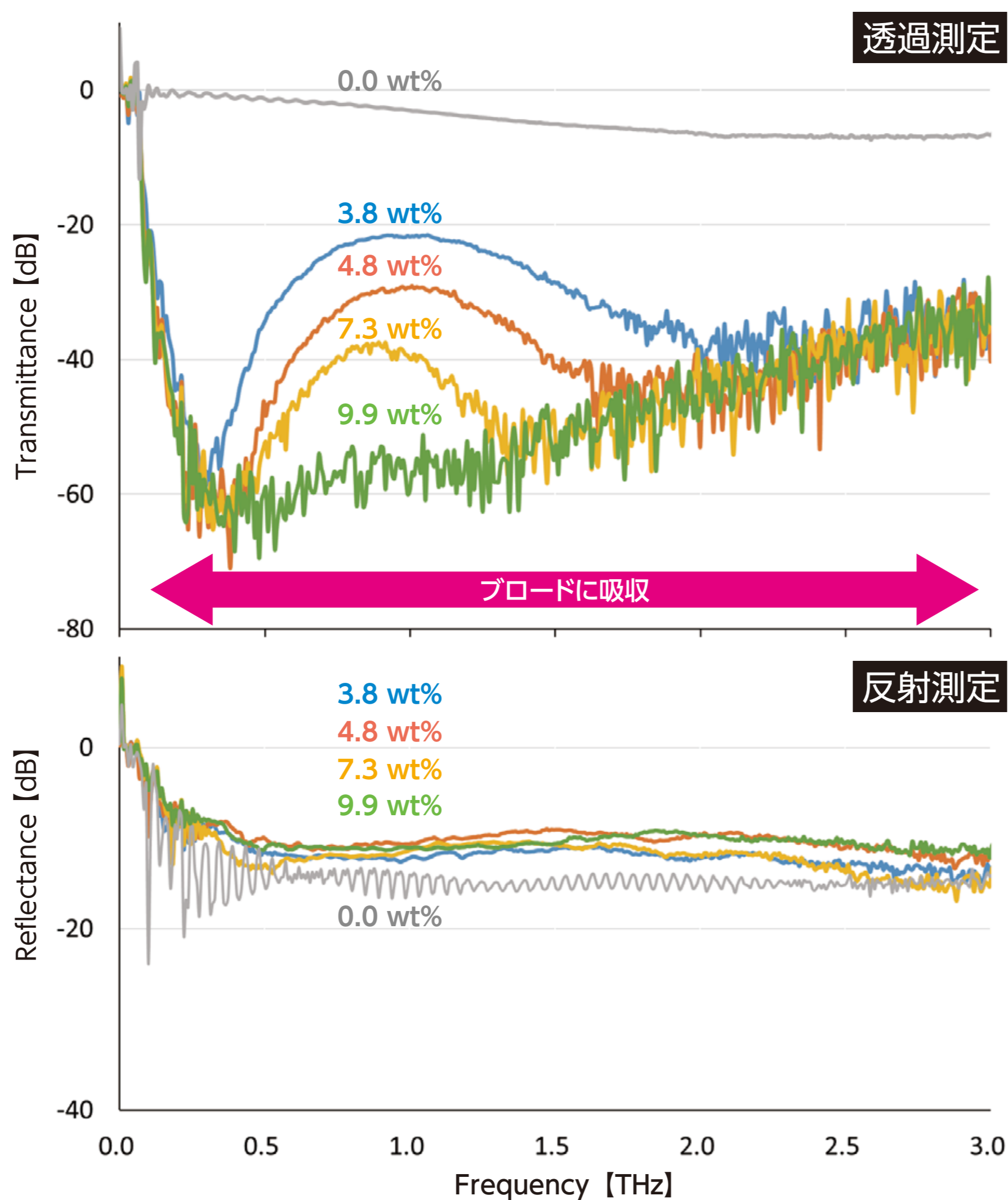


電波がマイクロコイルに供給され、一部がジュール熱として失われつつ、残りのエネルギーが再放射され、隣のマイクロコイルによる再吸収と再放射のサイクルが繰り返される。

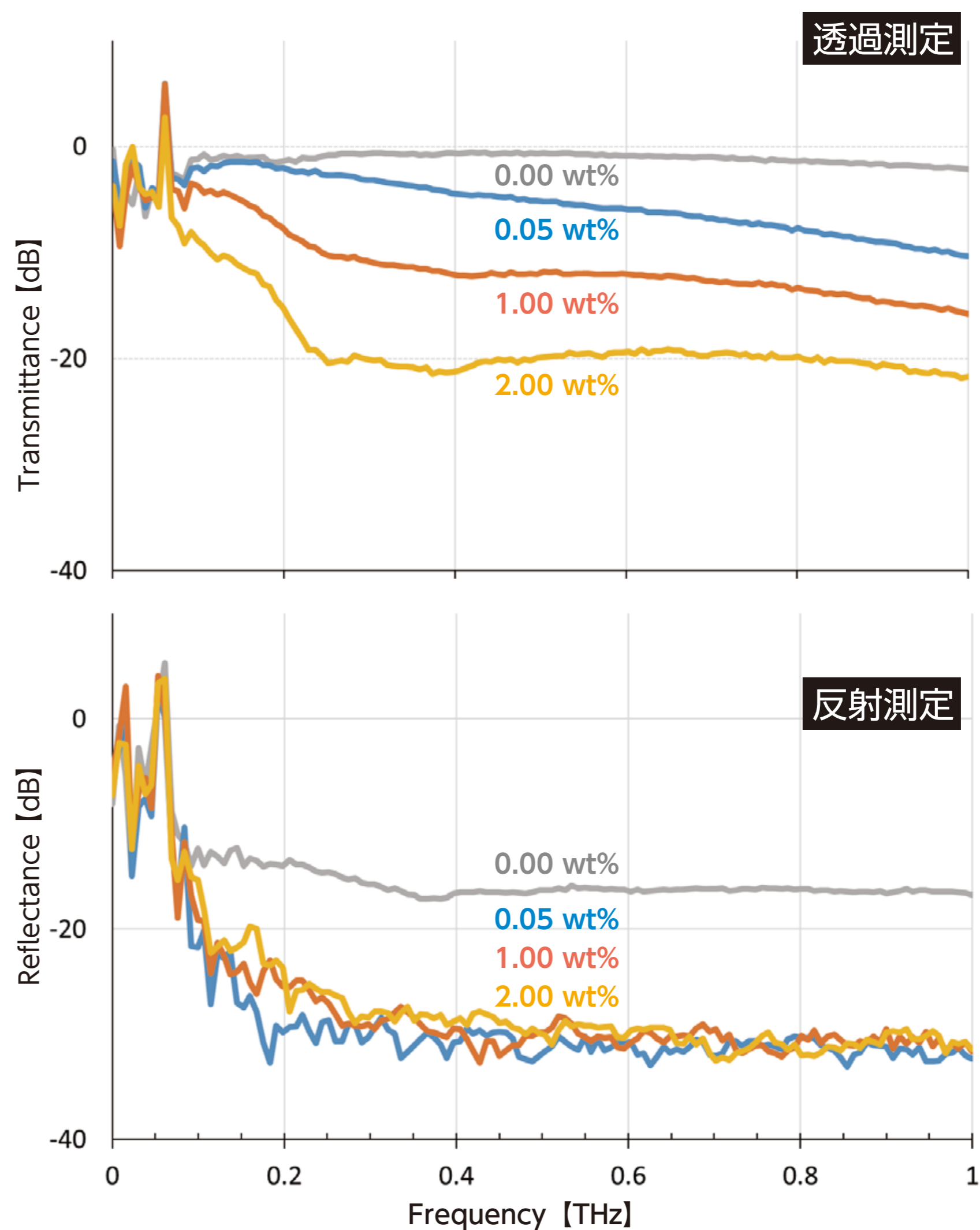
生物由来のため多様な大きさのマイクロコイルが含有されることで、吸収する周波帯が広範囲になっていると考えられる。

## 吸収性能

マイクロコイル分散パラフィンプレートの電波吸収性能  
(マイクロコイルの含有量による効果)



マイクロコイル分散発泡ポリウレタンシートの電波吸収性能



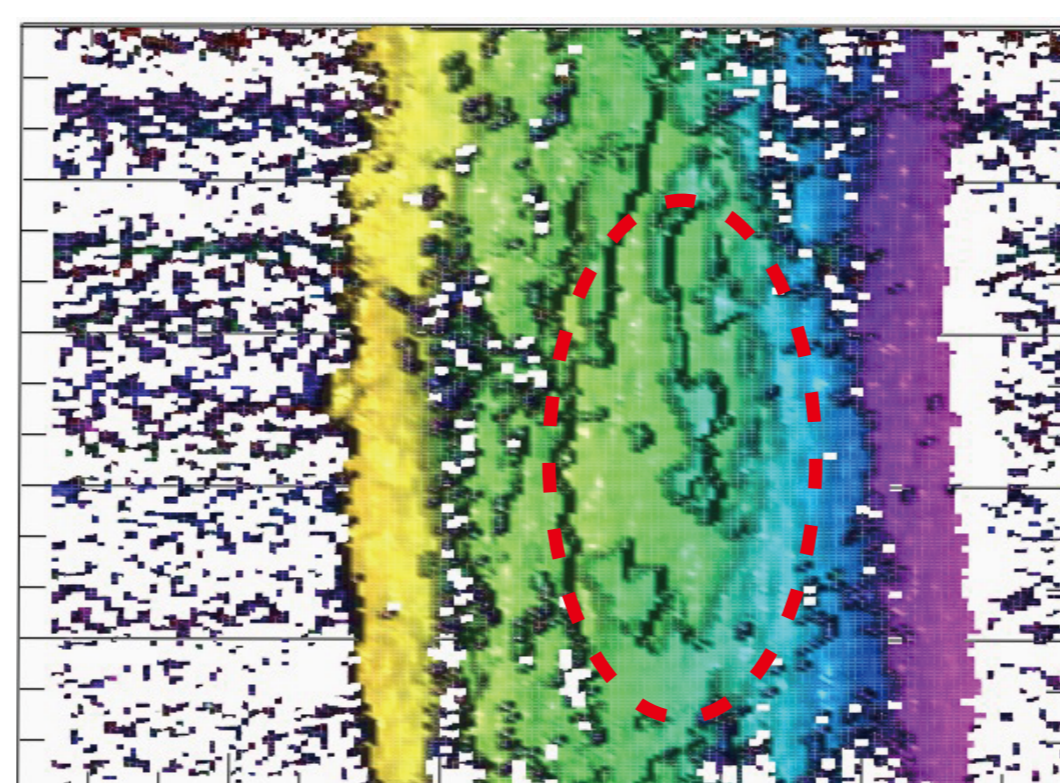
## 検証例 ウォークスルーボディスキャナーを用いたマイクロコイル実用化に向けた検証

《理化学研究所 光量子工学研究センター テラヘルツ光研究領域 テラヘルツイメージング研究チーム チームリーダー 大谷先生監修》

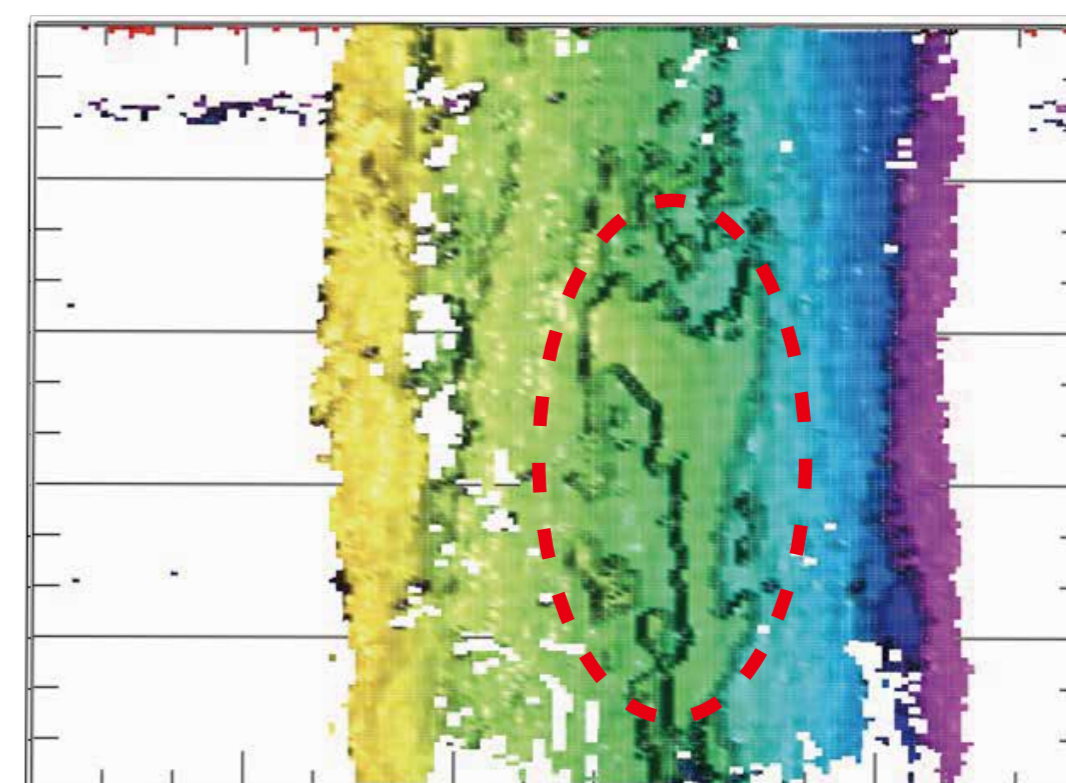


モデルガン

<ボディスキャナー画像データ> ※赤丸がモデルガン



マイクロコイル無し  
周囲に黒いノイズが発生



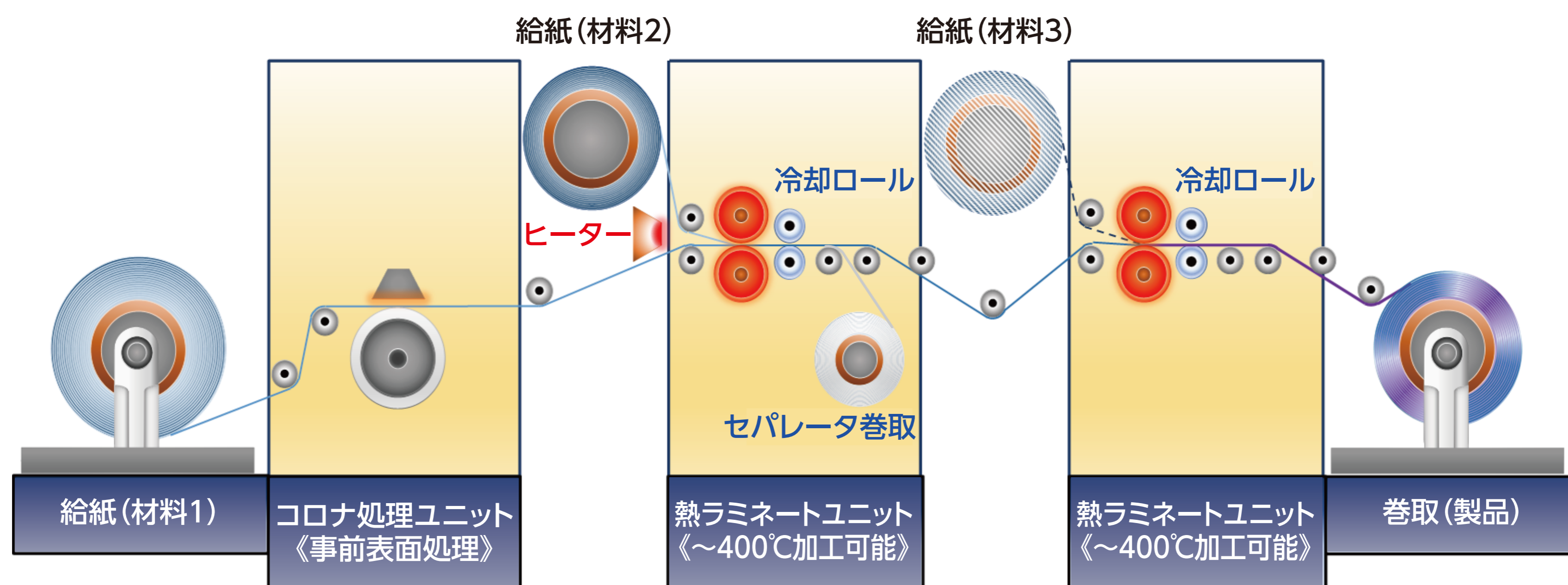
マイクロコイル有り  
ノイズが減少 (高感度化に寄与)

# 金属箔と各種フィルムの熱ラミネートによる接着剤レス複合化

Adhesive-Less Composite by Thermal Lamination of Metal Foil and Various Films

## 特長

- 1 高温ラミネート(～400℃)による「金属箔/樹脂」・「樹脂/樹脂」などの積層加工
- 2 ユニット式ヘッドの組合せにより、材料に合わせた自由なプロセス設計が可能
- 3 ユニット式ヘッドの個別張力制御により、加熱影響によるシワの抑制が可能
- 4 クリーンルーム内での加工 ※局所ブース化により、更なるハイクリーン環境も実現可能

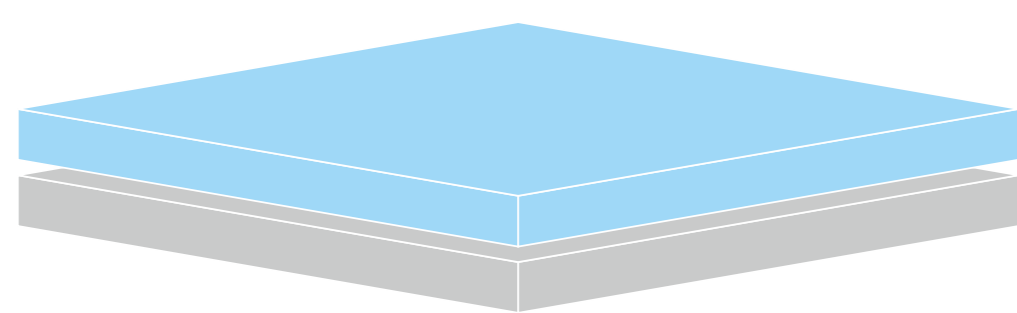


図：熱ラミネートプロセス例

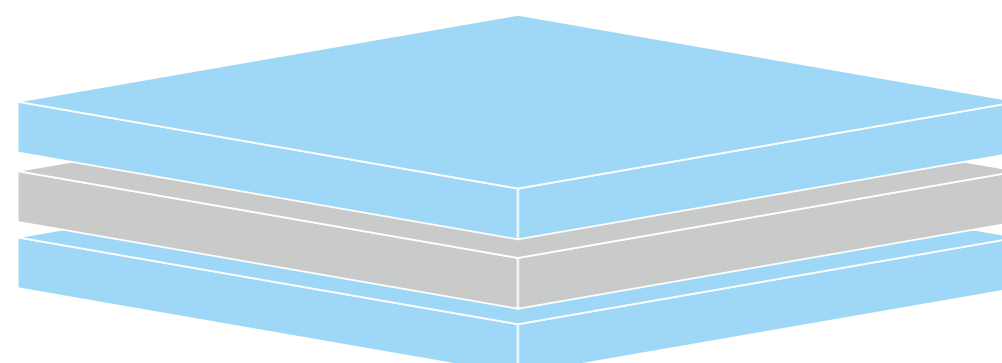
- インライン表面処理、プレヒートなど、材料に合わせて新しい積層方法を提案致します。
- 異なる樹脂の複合化や、熱ロールの凹凸転写による加飾（エンボス処理）も可能です。
- お客様の高度なご要望・仕様にお応えする品質設計が可能です。

## 積層製品事例

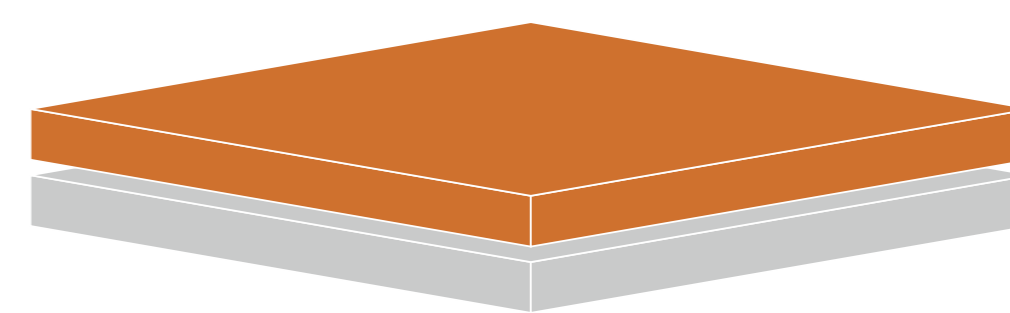
○金属箔／フッ素樹脂



○フッ素樹脂／金属箔／フッ素樹脂



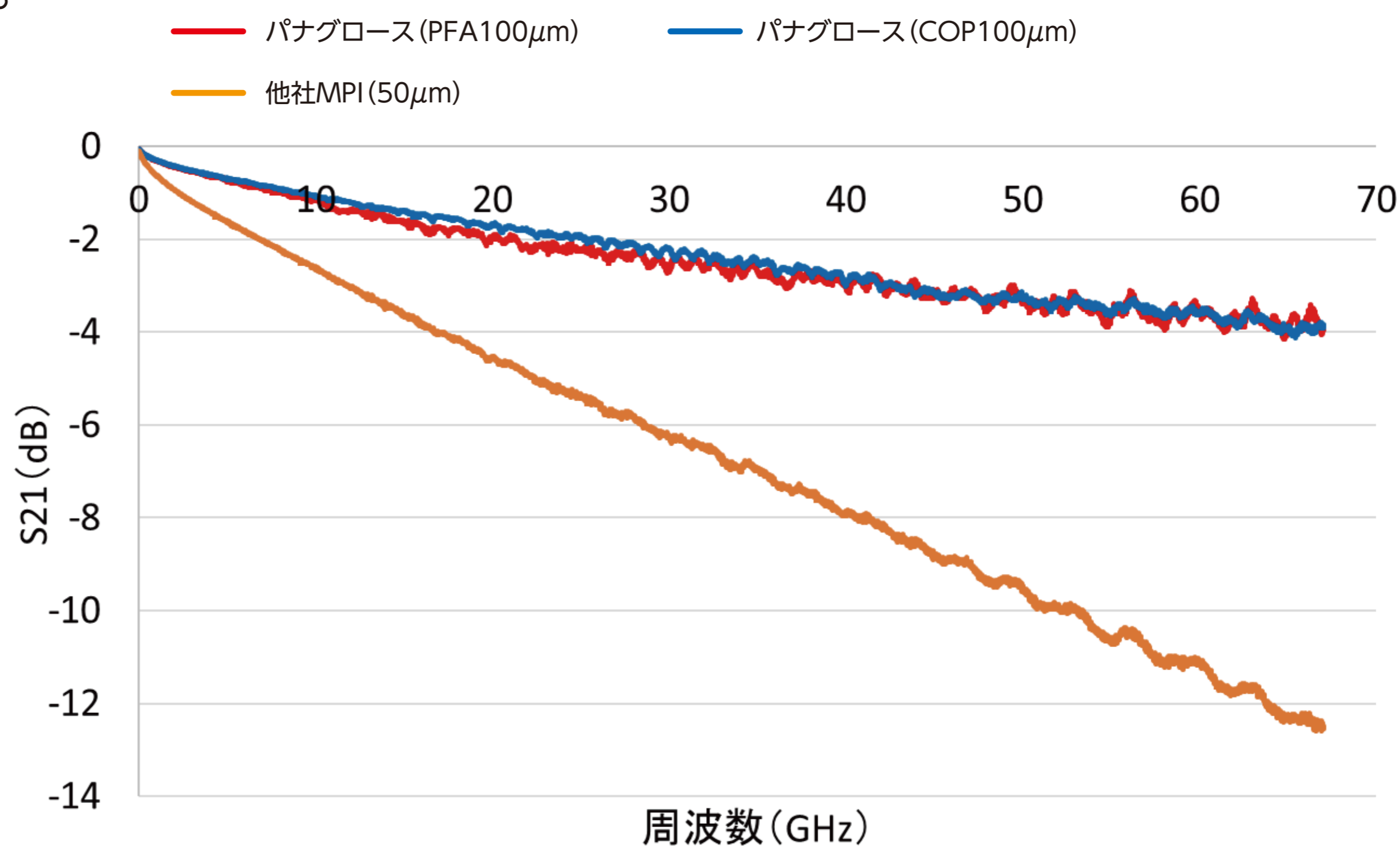
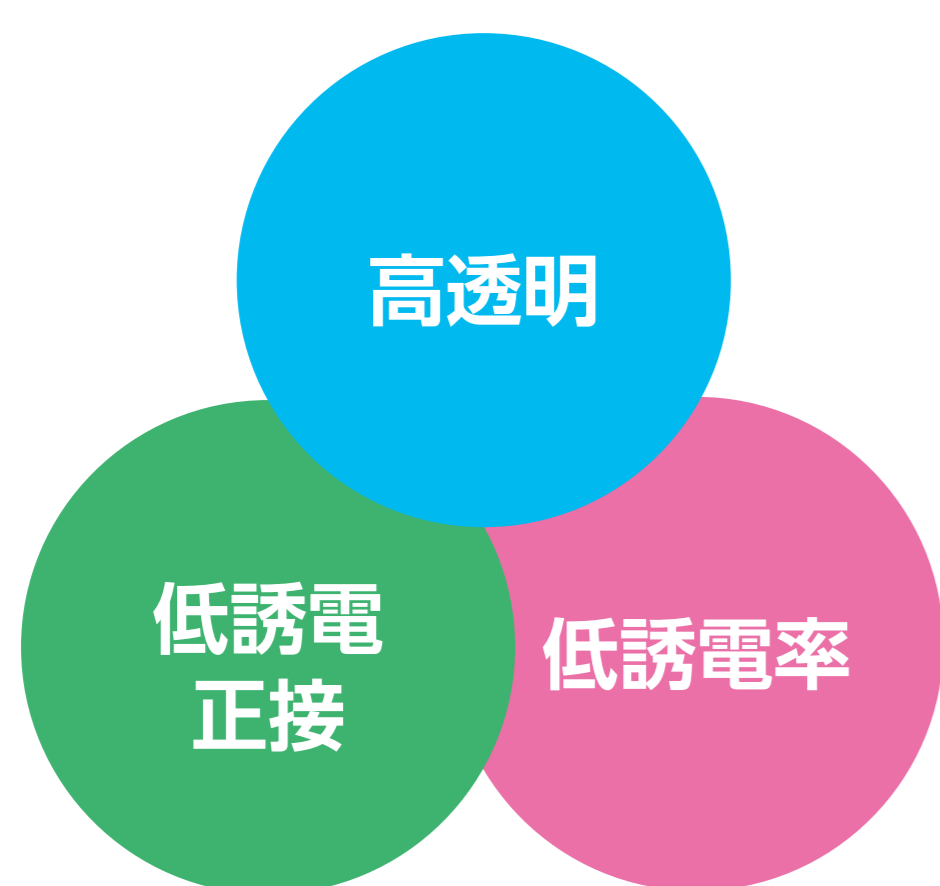
○金属箔／PI樹脂



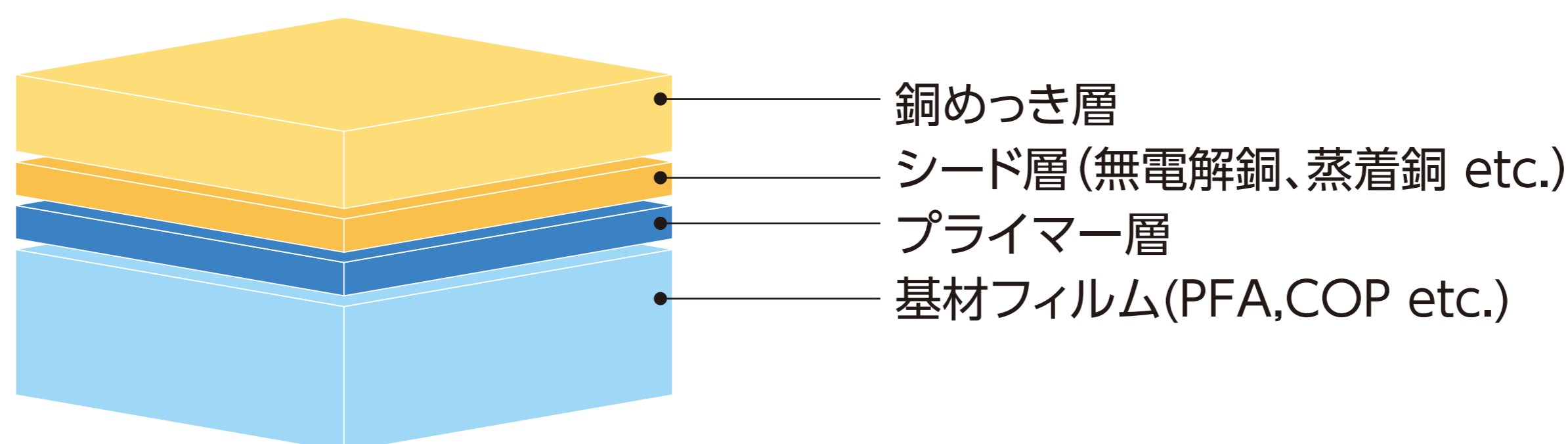
- 金属箔は厚み6μm～150μm、樹脂は4μm～250μmまでのハンドリング実績がございます。
- 融点を超える加熱温度と表面処理の組合せで「PFA/銅箔」の接着強度7N/cm以上を達成。
- 接着剤を使用しないため、接着剤の経年劣化による品質低下の懸念がございません。

### 特長

- 1 導体と密着確保が困難なフィルム(低誘電フィルムetc)上にもプライマー塗布を行えます。
- 2 高速伝送基材用、5G通信アンテナ用、透明ディスプレイ用などの基材の特性を活かせる用途を想定しています。



### 構成例



### 物性 (シード層が無電解銅めっきの場合)

試験項目		パナグロース(PFA)	パナグロース(COP)	試験方法、条件
銅引き剥がし強度 ※20μm銅厚にて評価目	常態	7.7N/cm	6.9N/cm	常態下、銅箔側180°引き剥がし
	加熱後	7.7N/cm	6.7N/cm	130°C×1時間加熱後、銅箔側180°引き剥がし
	耐湿熱	7.2N/cm	6.5N/cm	85°C/85% 1000h後
	耐薬品	7.6N/cm	7.6N/cm	23°C塩酸(2N)5分、銅箔側180°引き剥がし
7.1N/cm		6.8N/cm	23°C水酸化ナトリウム(2N)5分、銅箔側180°引き剥がし	
加熱収縮率	MD:0.460%	MD:0.068%	フィルム単体、150°C×60分	
	TD:0.920%	TD:0.082%		
全光線透過率	82.75%	90.75%	フィルム単体	
ヘイズ	4.31%	0.23%	フィルム単体	
フィルム誘電率	2.06	2.35	フィルム単体、10GHz	
フィルム誘電正接	0.00089	0.00015	フィルム単体、10GHz	

※上記値は実測値であり、保証値ではありません。

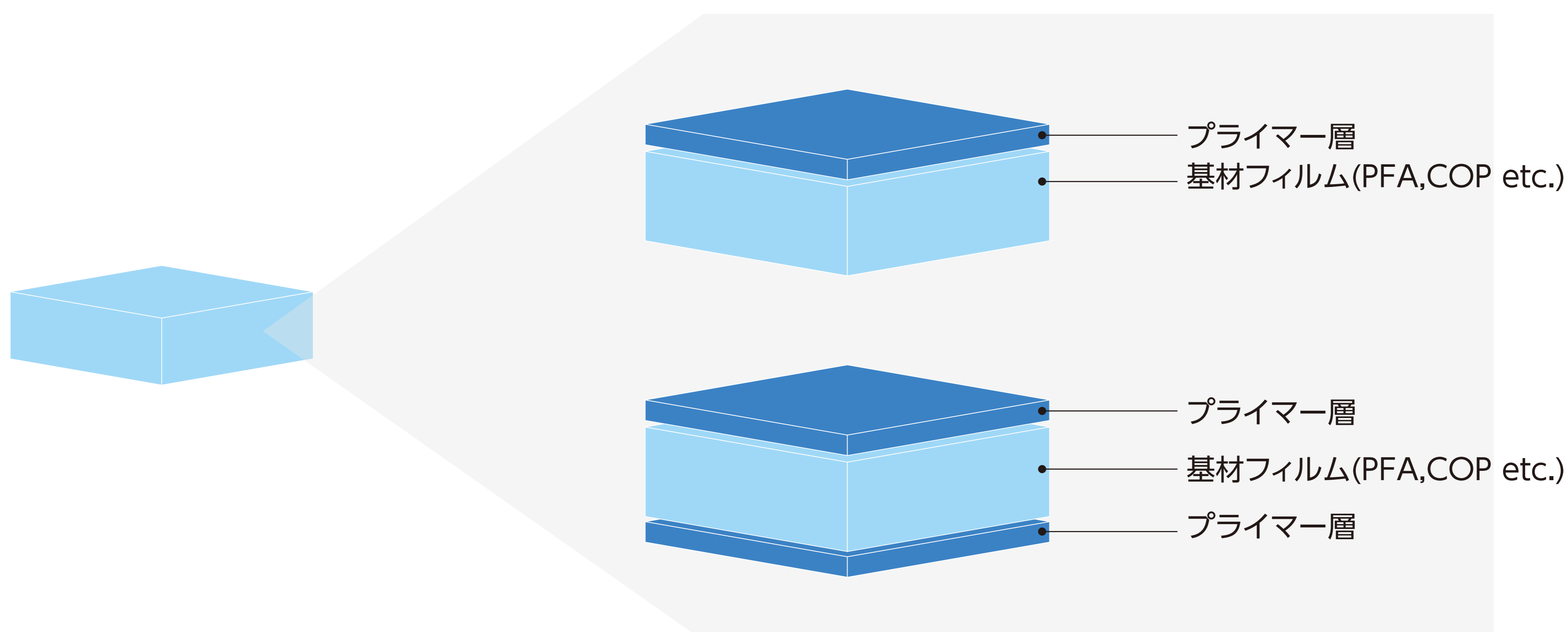
開発品

# パナグロース® PANAGROWTH®

## 特長

- 1 基材フィルム単体では、密着確保が困難なフィルムにプライマーを塗布することで、接着剤レスで銅などの金属と高密着力を確保することが可能です。
- 2 プライマー層表面は、コーティング技術により平滑な層に仕上がっております。
- 3 プライマー層は、低誘電材料であり、フィルムの誘電特性を損なうことはなく、無電解めっきや真空蒸着などで、高密着力を確保できます。

## 構成例



## 物性 (銅引き剥がし強度)

基材フィルム	測定値	概要
PFA	7.7N/cm	シード層が無電解めっきの場合
	7.6N/cm	シード層が真空蒸着の場合
COP	6.9N/cm	シード層が無電解めっきの場合
	6.6N/cm	シード層が真空蒸着の場合

※上記値は実測値であり、保証値ではありません。

### ※試験方法

1. 規格: JIS C6471

2. 方法: シード層上に、さらに銅めっきを行ない総めっき厚を20 $\mu$ mとする。

銅めっき側を180°折り返して、引き剥がし速度50mm/minにて剥離し、引き剥がし強度を測定する。