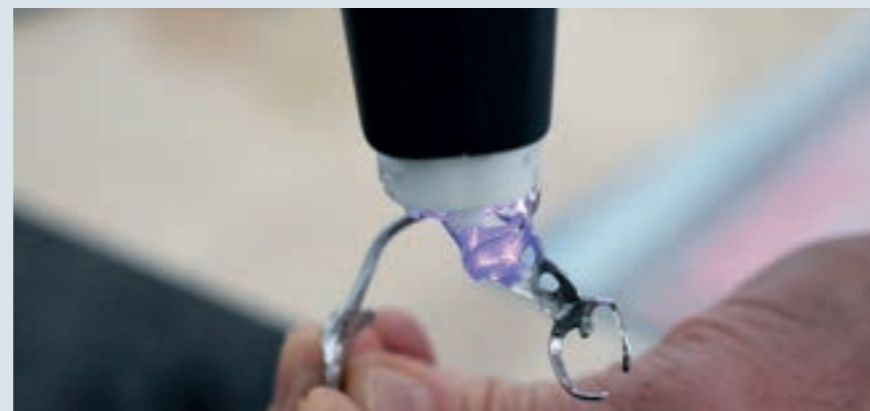


**piezo brush**® PZ3

**Veneering of prosthetics**

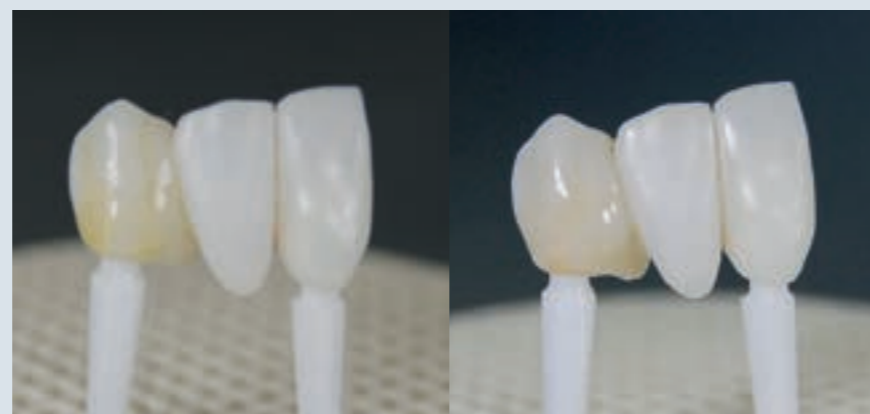
メタルプライマーを塗布する前に近接モジュールで金属表面をプラズマ処理。塗布するオペークとの結合を改善し、耐久性を向上してチッピングのリスクを低減します。



**Color individualization**

外部ステインを塗布する前に近接モジュールで補綴物の表面をプラズマ処理。濡れ性※を向上し、自然な色合いを表現します。

※固体表面に対する液体の付着しやすさ



プラズマ未処理

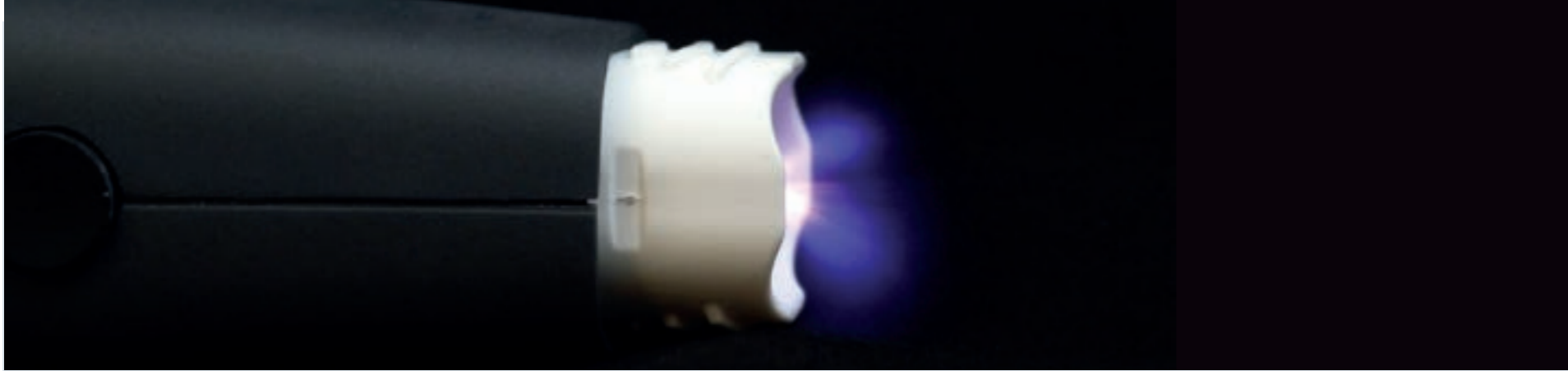
プラズマ処理済

**Plasma treatment of implants**

インプラント体表面に近接モジュールでプラズマ処理。照射された面は親水性が向上します。インプラント体に血液がなじみやすくなることでオッセオインテグレーションの安定性を高めます。



Piezobrush® PZ3  
Effective plasma handheld device



## Effective plasma device for manual use

マニュアルで用いる効果的なプラズマ装置

ピエゾブラシP Z 3-MDプラズマ照射器は、ピエゾ直接放電技術を使用して、低温プラズマを発生させ、素材表面に照射することで、素材表面の親水性や接着性を向上します。圧電直接放電(PDD)技術が採用されており、50°C以下の温度での低温活性化プラズマの発生に使用されます。18W電力消費定格、110V~240V / 50Hz~60Hz電気接続、45dB音圧レベルに対応しています。

### Possible applications

- ◇ 表面の活性化及び機能化
- ◇ 濡れ性※の向上 ※固体表面に対する液体の付着しやすさ
- ◇ 接着力の向上
- ◇ プラスチック、ガラス、セラミックス、金属の表面処理
- ◇ ファインクリーニング
- ◇ 雑菌・臭気の低減

### Technical data

消費電力: 18W  
 電気接続: 110-240V / 50-60Hz  
 重量: 110g  
 音圧レベル: 45db  
 プラズマ温度: <50°C 処理速度 5m<sup>2</sup>/S  
 照射距離: 2~10mm  
 照射幅: 5~29mm



セット ハンドル本体、収納ケース、ACアダプタ、標準モジュール、近接モジュール

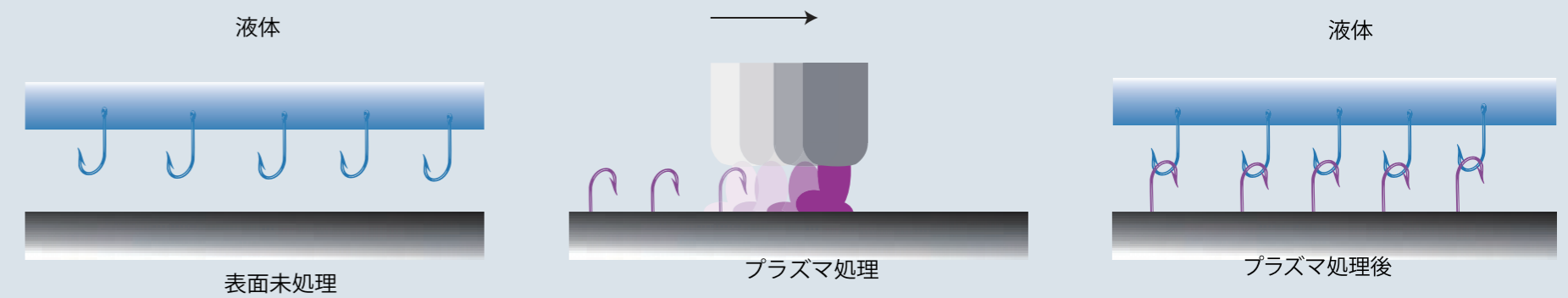
単品 標準モジュール  
 近接モジュール  
 ハンドル本体

販売名称: ピエゾブラシP Z 3-MDプラズマ照射器 分類: 一般医療機器  
 一般的名称: 歯科技工用金属表面加工器 医療機器届出番号: 14B1X90003RP0001

## Introduction surface treatment

表面処理

プラスチック部品の強固な接合には表面処理が不可欠です。低温大気圧プラズマによる活性化は、シンプルで洗練されたソリューションです。表面処理は、素材表面の性質を高めるために行われる機械工作法の一つです。硬さや耐磨耗性、潤滑性、耐食性、耐酸化性、耐熱性、断熱性、絶縁性、密着性、および、装飾性や美観など、これらの性質のいくつかを向上させることを主要な目的として施されます。素材によって表面処理工程は異なりますが、それぞれの最終工程にプラズマ処理を施すことで高い表面処理効果を得ることができます。例えば、印刷、塗装、コーティングなどの表面処理の最終工程にプラズマ照射の工程をプラスすることで表面エネルギー※を増大し、濡れ性を向上して液体との接着性を高めます。※固体における液体での表面張力に当たるもので、固体の表面自体がもつ分子のエネルギー



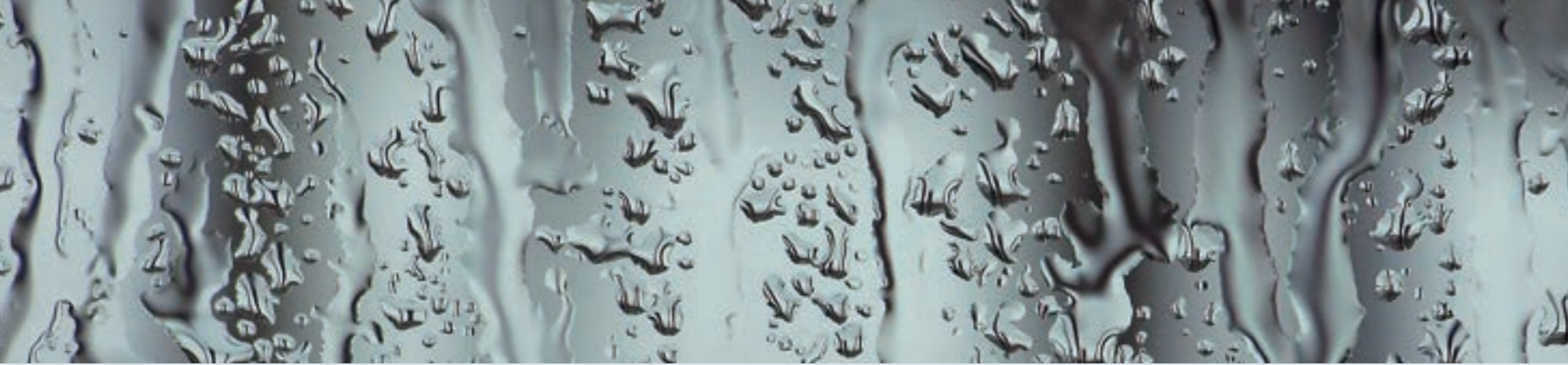
### プラズマ処理の効果判定方法 液状接触角分析

プラズマ処理の効果を可視化分析するために、液状接触角分析を行いプラズマ未処理とプラズマ処理後の液状接触角を比較しました。プラズマ未処理の液状は円形の液状で接触角は大きい(濡れにくい)ですが、プラズマ処理後、フラットな液状で接触角が小さく(濡れやすい)になりました。これは濡れ性が向上したことで接触面は増大し粘着力と接着力の向上を示しています。



- ◇ 円形の液状
- ◇ 低い表面エネルギー
- ◇ 液体の濡れ性が悪い
- ◇ 弱い粘着力、接着力

- ◇ フラットな液状
- ◇ 高い表面エネルギー
- ◇ 液体の濡れ性向上
- ◇ 強い粘着力、接着力

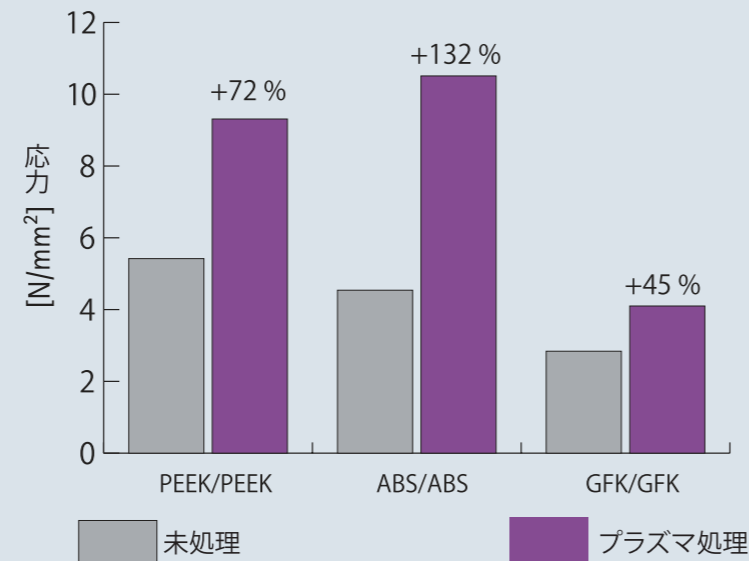


## Application examples Plasma activation with the piezobrush® PZ3

応用例 ピエゾブラシPZ3によるプラズマ活性化処理

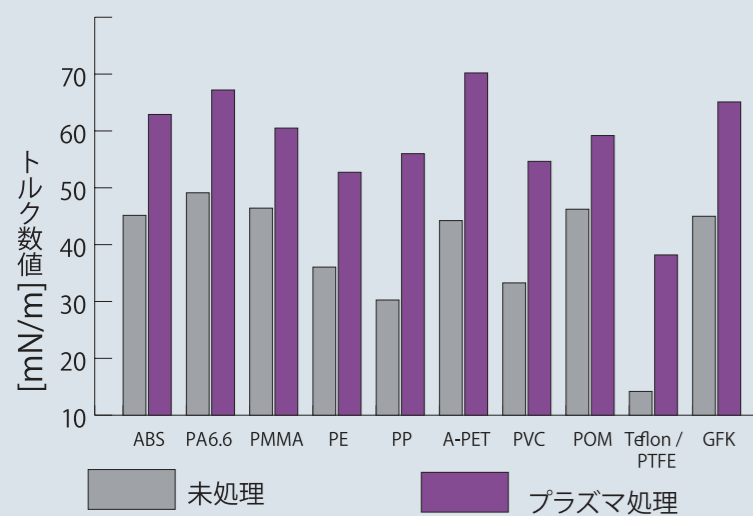
### プラズマを用いた接着性の最適化

プラズマ中で物質は非常に活発でエネルギーが高く、他の分子と容易に反応する性質になっています。この性質を利用し、金属やプラスチック表面上の有機汚染物質の洗浄を行います。主にプラスチック表面を適度に荒らし、十分な表面積を確保することで接着性を高めます。プラズマ処理は様々な材料素材に使用できます。金属、ガラス、セラミックス、さらには木材、天然繊維、繊維製品などの天然素材にも応用できます。右図グラフはPEEK材、ABS樹脂、GFK素材にプラズマ未処理とプラズマ処理後の引き剥がし力を比較したグラフです。この比較から、接着力が向上していることがわかります。



### 応用例 PA12のボンディング

大型の部品は、3Dプリンター等でPA12(ポリアミド12)の個々の部品として製造され、その後接着されます。事前にプラズマ処理を行うことで、化学プライマーを使用せずに、接合部の強度を向上させることができます。プラズマ技術で処理された部品は未処理部品の3倍の接着強度があります。



### プラズマによる濡れ性の改善

多くの工業プロセスにおいて、プラスチックなどの材料に前処理としてプラズマを使用します。左図グラフは、さまざまなプラスチックの表面エネルギーを向上させることができることを示しています。



### 応用例 ラベリング前のプラズマ処理

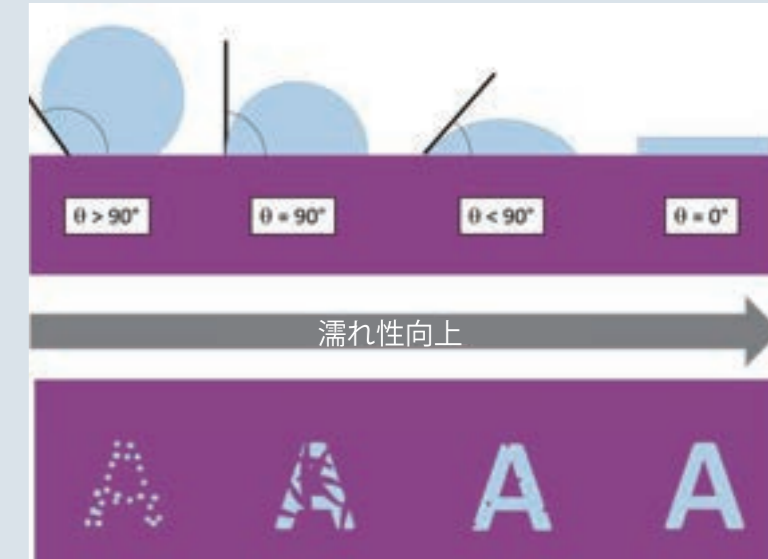
コーティングされた金属カバーに近接モジュールでプラズマ処理を施すことで金属カバーとラベルの接着性は向上します。これは、プラズマ処理による微細な洗浄と表面の活性化の効果です。

## Application examples Plasma activation with the piezobrush® PZ3

応用例 ピエゾブラシPZ3によるプラズマ活性化処理

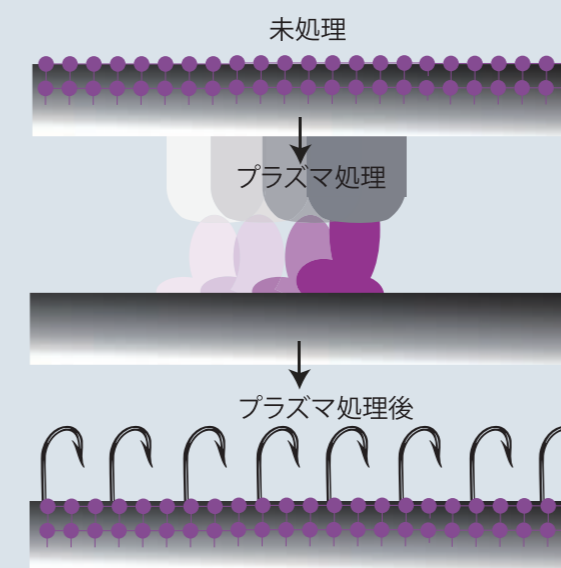
### プリント前にプラズマ処理

右図は、表面に塗布されたインクの液滴と、その印刷結果です。1滴目は接触角が90°以上と高いため、表面への濡れ性が悪く、インクが表面で収縮して均一に濡れません。接触角が0°のとき、インクが最適に表面を濡らし、均一な印刷画像が得られます。プラズマ処理を用いることで経年劣化に対する耐性や、処理・風化に対する耐性を高め、インクの明瞭度を強化し、印刷用インクを接着させることができます。



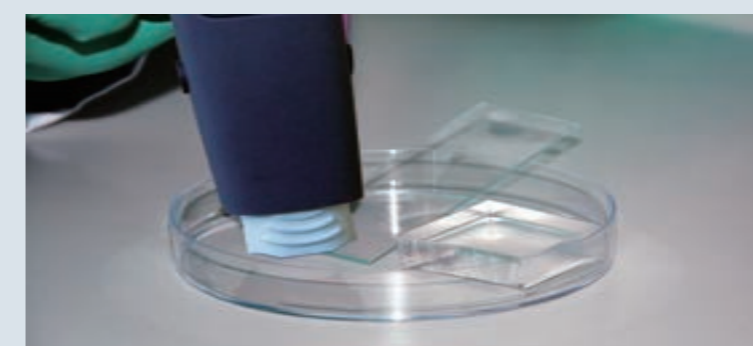
### 官能基の付与

ポリプロピレン・ポリエチレンなど特にオレフィン系の合成樹脂は表面に極性基が無く、接着剤やインクなどに対して親和性がありません。プラズマ処理により放出されたイオンや電子が樹脂表面の分子の化学結合を切断し、樹脂の種類に応じて親水性の官能基 OH(水酸基)・CO(カルボニル基)・COOH(カルボキシル基)等が生成されます。右写真では、左側はプラズマ未処理、右側にプラズマ処理を施しています。



### プラズマによる活性化

放電のエネルギーや放出された電子により、基材表面分子間の化学結合が切断され、フリーの親水性官能基が生成されます。活性化された表面に生成した官能基と反応する官能基を有する接着剤やプライマーで新たな化学結合を起こし、接着性を高めます。



### 応用例 PDMSとガラス

PDMSとは、ポリジメチルシロキサン(dimethylpolysiloxane)というシリコンの一種です。PDMSは、コンタクトレンズ、医用器具など、幅広い分野で使われています。溝幅1μmのマイクロ流路を量産できる事が特徴です。作製したマイクロ流路はスライドガラスなどに貼り付けて使用します。スライドガラスの貼付け面とPDMSの貼付け面にプラズマ処理を施すと、両者は自然吸着し剥がれる事も無くなります。

## Which materials can be processed?

加工できる材料素材は？

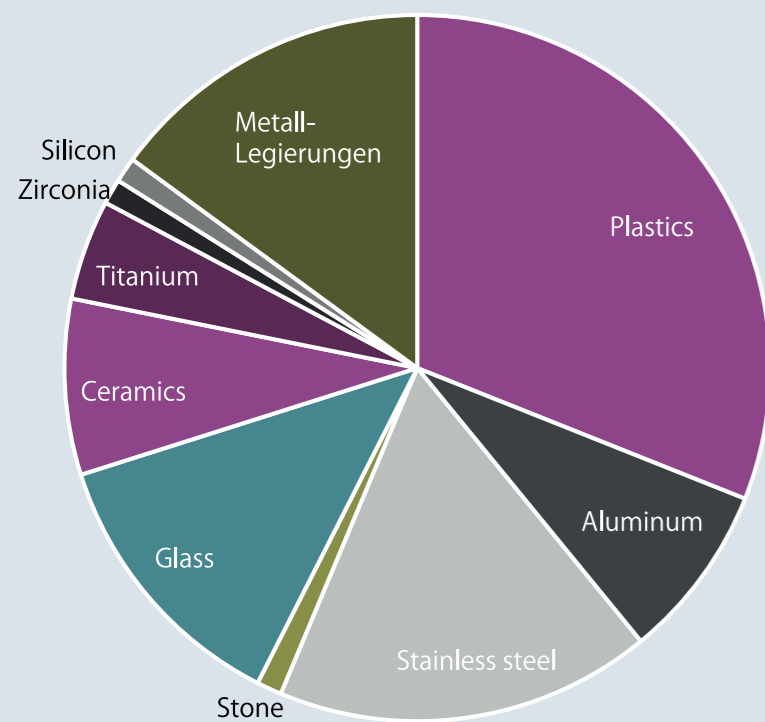
プラズマ処理は、あらゆる材料素材に施すことが可能です。50°C以下での低温活性化プラズマのため材料素材に対する熱ダメージが少なく、凹凸のある複雑な形状の材料にも対応できます。

### 代表的な材料素材

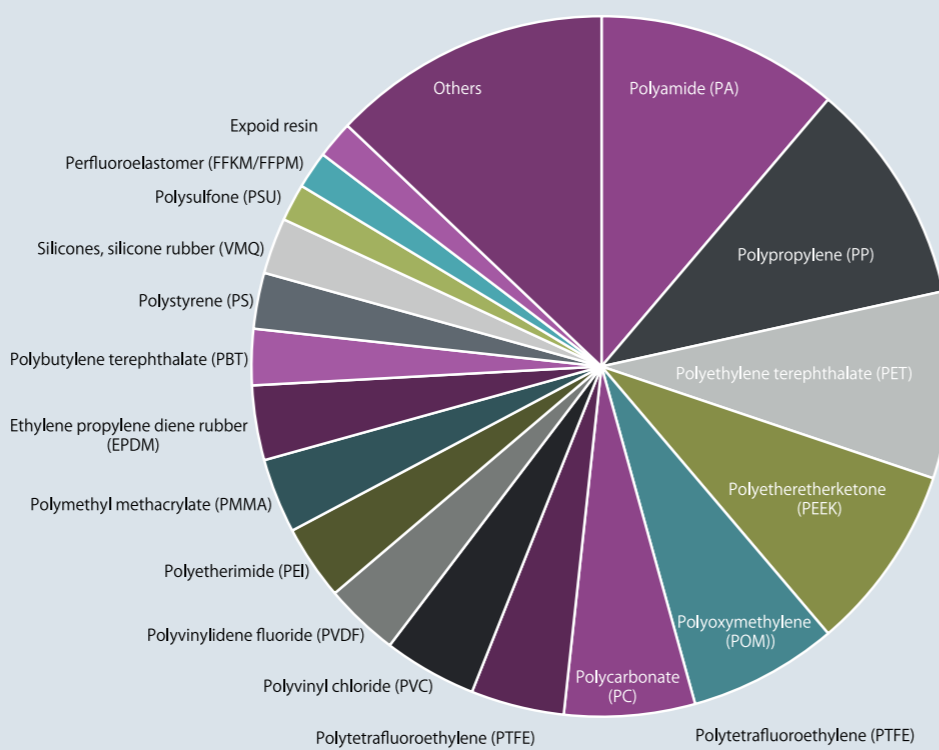
- ◇ プラスチック、コンポジット
- ◇ メタル、コバルトクロム、ジルコニア
- ◇ ガラス、セラミック、天然石
- ◇ 天然皮革、人工皮革
- ◇ 天然繊維、木材、紙

ピエゾブラシPZ3を用いてプラズマ処理を行う材料素材の概要

### 材料素材



### Plastics 詳細



## Exchangeable modules and display

交換可能なモジュールとディスプレイ

ピエゾブラシPZ-3は、ディスプレイ付きの本体と2種類の交換用モジュールを組み合わせて使用します。標準モジュールと近接モジュールは材料素材によって使い分け、それぞれ使用方法は異なります。

### 標準モジュール

プラスチック、セラミック、ガラス、天然繊維、皮革、織物など非導電性の材料素材に使用します。使用時は、2 mm ~ 10 mm 程度の間隔が必要です。金属や導電性ポリマーなど導電性の材料素材には適していません。導電性の材料素材に標準モジュールを用いてプラズマ処理を行うと、材料素材との間隔を狭くしすぎたとき閃絡放電が起こる場合があります。このような場合は約 0.5 秒後にプラズマ生成を停止します。



### 近接モジュール

金属や導電性ポリマーなど導電性のマテリアルに使用します。炭素繊維強化プラスチック (CFK) など、部分的に導電性を持つ材料素材にも近接モジュールを使用します。材料素材との適正間隔は、0.5 mm ~ 2.0 mm 程度です。2.0mmより間隔を広くすると、プラズマが発生しない場合があります。このような場合は 5 秒後、プラズマ生成を自動的に停止します。



### Display

PZ3の様々な機能はディスプレイに表示。視覚的・直感的に操作できます。

#### ◇ Process control:

- ◇ **Stopwatch:** プラズマ照射時間を計測します
- ◇ **Countdown:** 設定したプラズマ照射経過時間(1秒から5分)に自動スイッチオフ機能
- ◇ **Metronome:** 設定したプラズマ照射経過時間(1秒から5分)に音によるフィードバック
- ◇ **Power setting:** プラズマパワーを100%から40%の数段階に調整する

