

特殊機能アルマイト TAF シリーズ



TAF SERIES

- anodic oxidation on coatings of high functionality on aluminum
- Toei Anodizing Film

表面処理技術が新たなアルミニウムの可能性を切り拓く

アルミを変える
世界を変える

MAKING
ALUMINUM
OF THE FUTURE

新価値創出における表面技術のパートナー



東栄電化工業株式会社

機能アルマイト TAF シリーズ

TAF SERIES — anodic oxidation coatings of high functionality on aluminum



表面処理技術が新たなアルミニウムの可能性を切り拓く

東栄電化工業は「顧客第一優先」をテーマに、アルミニウム表面処理の専門メーカーとして事業展開をしてきました。

日本初の全自動アルマイト装置を用いてスタートさせた光学精密機器部品の量産を皮切りに、半導体装置・家電・産業機械・自動車・スポーツ用品・時計外装など、様々な分野のメーカー様へと採用の輪が広がっています。

また、従来技術によって製造されたアルマイト皮膜には無い新機能を付与した機能アルマイト「TAF シリーズ」を開発し、「アルマイト皮膜やアルミニウム部品の新たな価値や

可能性」を追究して参りました。今後も、アルマイトの機能によって生まれた付加価値を必要としている様々なユーザー様にお使い頂けるために、更なる技術の開発と普及に努めて参ります。

表面処理は海外では“finishing”と呼ばれ、製品の性能を左右する、部品製造の「仕上げ」工程に位置付けられています。より多くのお客様に機能アルマイトをお使いいただき、表面技術の価値を知っていただける事を目指し、これからもアルマイト技術のフロントランナーでありたいと考えています。

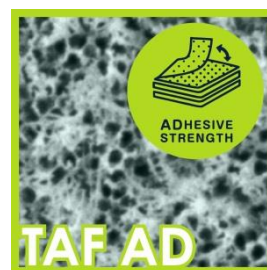
TAF シリーズにはどのようなものがあるか？



耐熱クラックレス超硬質アルマイト
— TAF TR



耐熱・耐紫外線黒アルマイト
— TAF TR BK

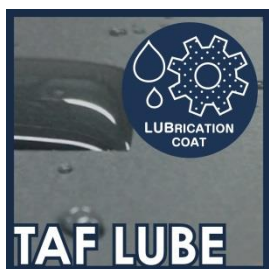


接着接合下地
— TAF AD

従来のアルマイト皮膜は、100℃以上の環境下では、クラック(割れ)が発生してしまいます。TAF TR は 350℃の高温環境下でもクラックせず、本来のアルマイトが持つ、耐食性、絶縁性、耐電圧性、耐摩耗性、放熱性などの機能を維持できます。

黒アルマイトは通常、100℃以上の高温環境下や紫外線環境下では褪色・変色してしまいます。TAF TR BK はそのような環境下でもクラックせず褪色もしない新技術を用いた黒アルマイトです。

TAF AD は他材質との接着や塗装・コーティングの下地用に開発されたアルマイトで、高い密着強度を得ることができます。



潤滑硬質アルマイト
— TAF ルーブ



硬質アルマイト
— TAF ハード



シュウ酸アルマイト皮膜
— TAF OAM

TAF ルーブは硬質アルマイト上に PTFE を吸着させることにより、部品同士の摺動性、耐かじり磨耗性や撥水性を向上できます。

皮膜の硬さは JIS 規格の 1.4 倍、耐摩耗性は MIL 規格のスペックをクリアしています。

シュウ酸アルマイトは、耐薬品性や硬さ、面精度・粗さや摺動性などの皮膜性能において硫酸アルマイトより優れています。

詳細は製品紹介ページをご覧ください

アルミニウムの可能性を拡げるために

アルミニウムは製造業の競争力を支える基盤材料として、欠かす事のできない重要な役割を担ってきました。昨今の環境問題の高まりの中で、アルミニウムの特性への期待はより大きくなり、同時に様々な解決すべき課題も見つかってきました。東栄電化工業はこのような課題を解決したり、アルミニウムの特性を最大限に活かすために、表面技術を通じてお客様の幅広いニーズに応えていきます。



アルミニウムの特性

軽量構造部材
熱伝導
電気伝導
成形性・加工性
リサイクル性
耐低温性



アルマイトの特性

耐食性
放熱性
遮熱性
絶縁性
低反射性
装飾性
膜厚再現性



機能アルマイトの特性

耐熱性
耐クラック性
耐電圧性
耐摩耗性・摺動性
接着性・塗膜密着性
平滑性



製品へ

自動車
ロボット
光学部品
半導体
情報通信
医療・介護
航空宇宙
照明機器
エネルギー
治工具・設備



お客様のニーズ

新たな機能・価値
課題解決
高品質化
プロセスノウハウ



TAF シリーズと東栄電化工業の役割

TAF シリーズは、アルミニウムの特性と元々アルマイト皮膜が持つ特性を最大限に活かす事のできる、より高機能で多用途な東栄電化工業の機能アルマイト技術です。従来アルミニウムやアルマイトが使用できなかった用途や環境下でも、TAF シリーズの技術を用いることで、製品が実現できます。

また、東栄電化工業は表面技術のアドバイザーとして、幅広いユーザー様のパートナーとして、新たな価値を共創し続けます。

耐熱クラックレス超硬質アルマイト TAF TR



★350℃の高温でもクラック発生なしの耐熱超硬質クラックレスアルマイト

- クラックによるパーティクルの発生防止 → 半導体装置向け部品
- 絶縁破壊電圧・放熱性の向上 → 電子部品・基板の絶縁層下地
- 摺動性・耐磨耗性の向上 → シリンダー、ピストンやローラーなどの摺動部品

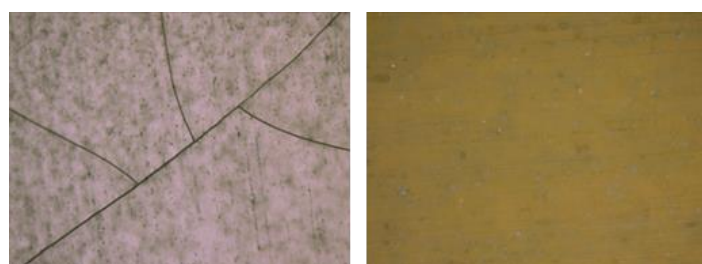
硬質アルマイトは、処理後にクラックが発生しているものが一般的です。また、通常のアルマイトも耐熱性は100℃前後ほどまでしかなく、その温度を超えるとクラックが発生してしまいますが、TAF TRの耐熱性は350℃で、それ以下の温度であればクラックが発生しません。

その為クラックによる皮膜の剥がれ・粉塵の発生・皮膜性能の劣化などが有りません。

例えば、耐磨耗性に関しては、部品が高温になる場合には、一般の硬質アルマイトだと皮膜が剥がれて大きく損傷したり、クラックから腐食したりと、耐磨耗性低下に直結する様々な問題が生じます。TAF TRは耐クラック性が高くその様な問題が起こりにくく、皮膜が平滑なため、樹脂などの摺動する場合は相手材の摩耗も防ぐことが出来ます。

更には、「クラックレス」という性質から、TAF TRは一般の（硬質）アルマイトよりも耐電圧性や耐食性に優れています。

▼350℃熱処理後の通常アルマイト(左)とTAF TR(右)



通常のアルマイト皮膜は加熱するとクラックが発生し、部品の性能が低下してしまう

▼ 従来硬質アルマイトとの違い

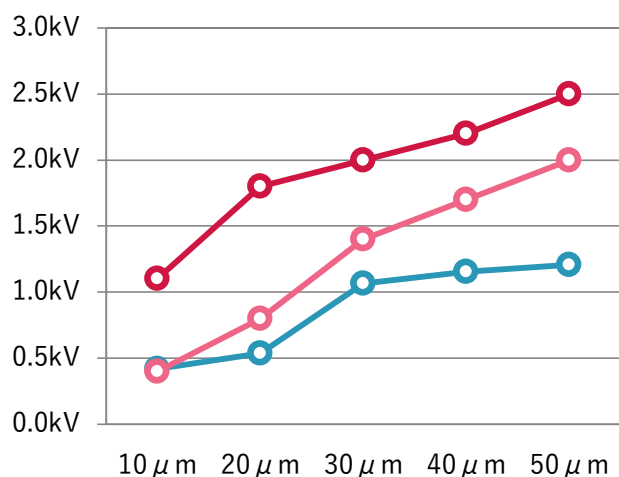
	TAF TR		従来の硬質アルマイト
耐熱温度 [℃]	350		常温でクラック
皮膜硬さ HV	A5052	A6061	300~350
	542.4 (661.9)	453.9 (552.9)	
耐摩耗 [mg/1000cycles]	1.34	1.67	1.5~2.5

※硬質アルマイトではない硫酸アルマイト皮膜は100℃でクラック
※皮膜硬さ()カッコ内は硬さに特化した「TAF TR^{プラス}」の値

▼ 処理可能な材質・膜厚

推奨材質	A1000系、A5000系、A6000系 ※用途により異なる
処理可能膜厚	~50μm ※材質による

▼膜厚毎の絶縁破壊電圧(ACV、遮断電流 5mA)



—●— 硬質アルマイト (硫酸浴-硬質陽極酸化処理)

—●— TAF TR処理

—●— TAF TR 高耐電圧仕様

耐熱・耐紫外線黒アルマイト TAF TR BK



- 高温下での黒色維持が可能で、クラック・剥がれの発生なし
→ 低反射率維持、迷光防止、寸法精度維持が可能
- 通常の黒色アルマイトと比較して紫外線に対する堅牢度も高く、屋外での使用も可能
- 高温下で使用される、カメラ・光源装置などの精密光学部品・センサー・外観部品などに最適
- その他、LED 照明器具やヒートシンクにも利用可能

通常の黒アルマイトは、アルマイト皮膜の中に有機染料を吸着させることで着色しているため、100° C 以上の高温環境下や、紫外線・日光に長時間晒される環境下では、皮膜中の有機染料が分解し、褪色・変色してしまいます。場合によっては熱による皮膜のクラックや剥がれが生じる場合も少なくありません。

TAF TR BK はそのような環境下でも褪色・変色せず、また熱によるクラックも発生しない新技術を用いた黒アルマイトです。

艶消し仕様 TAF TR SBK は、高温下での低反射率が保持でき、光学部品（カメラ・光源装置）の迷光防止に最適です。

▼加熱による色の変化



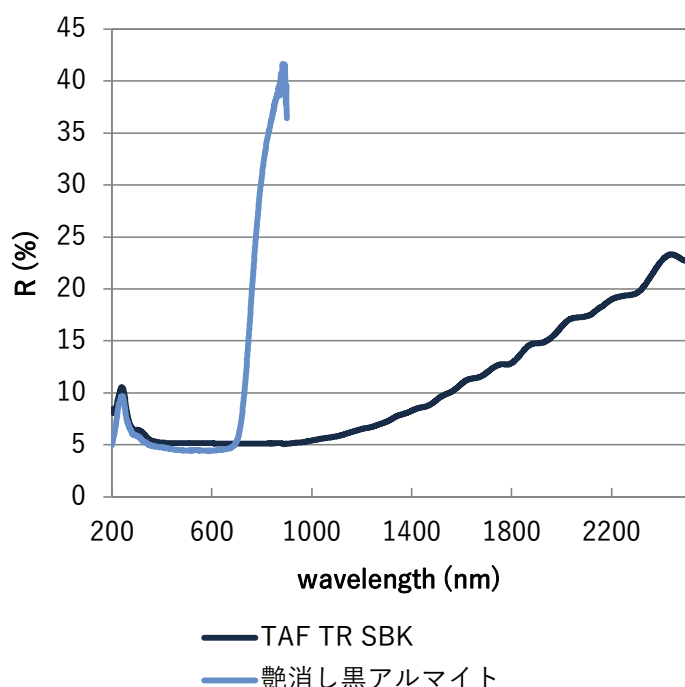
通常の黒色
アルマイト

TAF TR
BK



通常の黒アルマイトは熱をかけることで変色・脱色してしまう。

▼拡散反射率の比較



▼TAF TR BK の皮膜性能概要

耐熱温度	350°C	
膜厚	5~10 μm	
硬さ	A1000 系、A5052・A5056・A6063 など	HV400 程度
	A6061	HV350 程度
耐久試験実績	350°C×10 時間 → OK 140°C×2000 時間 → OK	
処理不可能材質	A2000 系・A7000 系・ADC12 ほか鋳物合金	
反射率 (可視光域)	正反射	0.4~0.5%
	拡散反射	5%程度

接着接合下地 TAF AD



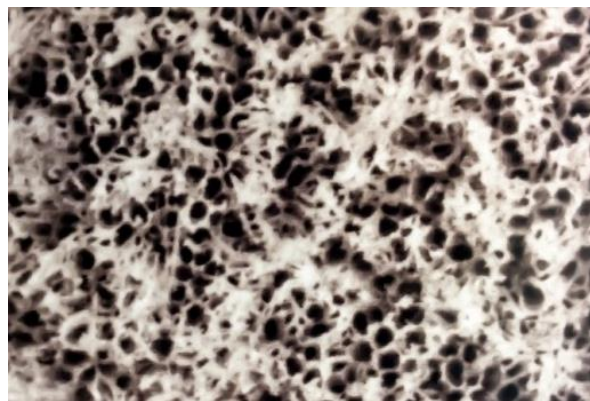
★従来よりも高い密着強度を得られる下地用アルマイト

- 接着強度の向上 → アルミ部品同士、または異種材質の接着下地で接着剤不要
- 塗膜密着性の向上・長期安定 → 塗装やコーティングの下地、バインダー・プライマーが不要
- TAF TR+AD による絶縁層確保→高放熱プリント配線基板

▼ TAF AD の拡大写真

TAF AD は樹脂や塗膜との密着性や、異種材料との接着強度向上のための下地用アルマイトです。

従来のアルマイト皮膜や、化成皮膜も下地処理として利用されていますが、使用温度や湿度によって皮膜が経時変化しやすく、品質が安定しない問題が常に存在しました。さらに TAF AD は従来の下地処理と比べて接着強度が大きく、信頼性の高い下地皮膜が得られることが特徴です。

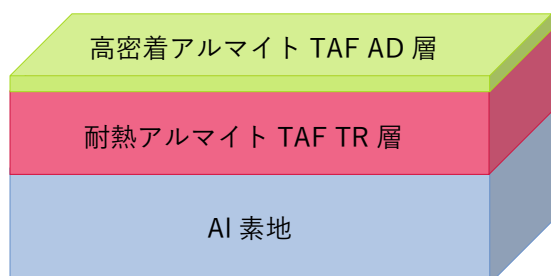


▼ TAF AD と従来のアルマイトの違い

下地の種類	TAF AD	従来のアルマイト
膜厚	1 μ m 程度	5~15 μ m
表面粗さ	素材に近い	素材よりも粗い
下地性能の経時変化	殆ど無い	数日で劣化
接着強度(ピール試験)	1.18 kgf/cm	0.54 kgf/cm
樹脂との接着	熱圧着が可能	接着剤が必要

TAF TR+AD

アルマイト皮膜上のアルマイト皮膜でダブルの性能



TAF TR+AD は耐熱クラックレスアルマイト TAF TR と TAF AD の複合皮膜です。

2 種類の皮膜の特長を組み合わせることにより、密着性・耐熱性・耐食性・絶縁性の向上が可能になります。

- 高温下でも Al 素材と皮膜の密着強度の信頼性向上
- 絶縁用途では TAFTR 層を厚くすることで絶縁樹脂層を薄くできるため、トータルコストダウン&放熱性向上が見込める

潤滑硬質アルマイト TAF ループ



耐摩耗性・撥水性・離型性・耐食性を向上させた潤滑硬質アルマイト TAF ループは、硬くて高耐摩耗性を持つ硬質アルマイト「TAF ハード」に、PTFE（フッ素樹脂）吸着させ耐摩耗性を更に向上させたアルマイト皮膜です。摺動性向上・かじり防止等の特長を持ち、多くの装置・部品に採用され続けています。

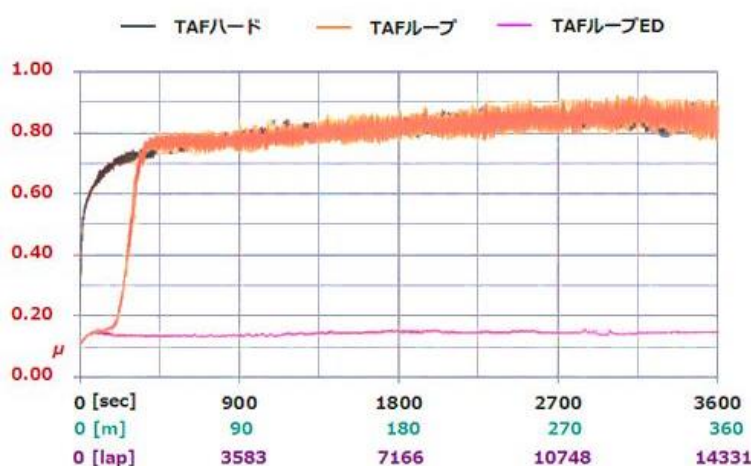
TAF ループ ED は TAF ループの耐久性能を更に向上させた潤滑アルマイト処理です。通常の TAF ループは皮膜表層やクラックの隙間に PTFE を吸着させているのに対し、TAF ループ ED は PTFE を電氣的に吸着させ、強固な潤滑層を生成させる事ができます。その為、低摩擦・撥水性・離型性の耐久性を大きく高めることが出来ます。

低摩擦性・耐摩擦摩耗性

TAF ループは硬質アルマイトに比べて初期摩擦係数が小さく、かじり摩耗を防止し、部品の摩耗寿命を延ばすことが出来ます。特に TAF ループ ED は高い耐久性を備えています。

ボールオン摩擦摩耗試験結果▶

TAF ループを用いて摩擦初期の摩擦係数を小さくすることで、滑らかな摺動が可能。特に TAF ループ ED は摺動回数が増えても低摩擦を維持できる耐久性を備えています。

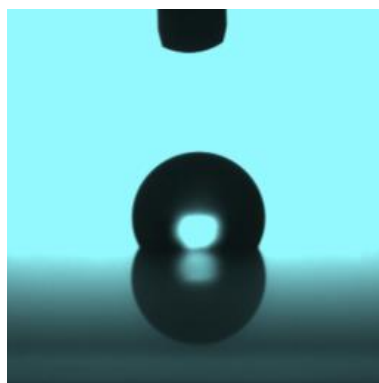


撥水性

▼TAF ループ ED の撥水角は
102.1~116.9°

▼通常硬質アルマイト(中央四角内部)と TAF
ループ ED(中央四角外部)の水弾き性の違い

表面の PTFE 分子の効果で撥水性を高めることが可能になります。
食品用パッケージの樹脂成型金型など、幅広くご評価いただいています。



高耐食性

TAF ループ ED 処理は硬質アルマイト表面に PTFE の保護膜を生成させるため、耐食性向上にも効果があります。また、TAF ループ ED は展伸材だけでなく、ADC12 のようなダイキャスト材でも効果を発揮します。

※アルマイト処理において、一般に ADC12 材は添加元素の影響で他の材質よりも耐食性が得られにくい傾向にあります。

▼キャス試験結果 JIS H 8681-2

※RN は値が大きいほど耐食性が優れている事を示します。

試験時間	8 時間	16 時間	32 時間
一般の硬質アルマイト 10μm	RN 9.8	RN 8	RN 7
TAF ループ ED 10μm	RN 10	RN 10	RN 9.3~9.5

材質：ADC12（鋳肌面）

硫酸硬質アルマイト TAF ハード



高耐摩耗性

通常、硫酸アルマイトは耐食性利用や染色などによる装飾が主な用途でしたが、東栄電化工業の“TAF ハード”では、厚くて硬い皮膜を得ることができ、様々な分野でその優れた特性を発揮しています。

皮膜厚さについては5～80 μ mまで処理可能となっており(材質によっては100 μ m以上の処理も可能ですが、TAF

ハードの特長である皮膜硬さや耐摩耗性が低下傾向になる為、80 μ mまでが実用的です)、皮膜硬さでは、Hv400以上の実績があります(一部材質を除く)。

皮膜の色は母材合金の種類や膜厚によって、黄褐色～灰色になりますが黒色仕様(TAF ハード BK)も可能です。

▼一般的な硬質アルマイト(JIS 規格より抜粋)及び TAF ハードの硬さと耐摩耗性

素材	マイクロビッカース硬さ：HV			テーパー摩耗試験結果 (摩耗量)	
				mg/1,000cycles	
	JIS 規格		TAF ハード	JIS 規格	TAF ハード
	種類	規格値	測定値	規格値	測定値
A6061	1 種	400 以上	410～450	1.5 以下	1.14
A2024	2 種 (a)	250 以上	300～350	3.5 以下	1.7～2.6
A5052	2 種 (b)	300 以上	410～430	2.5 以下	1.28
A7075	2 種 (b)	300 以上	340～380	2.5 以下	1.55

・硬さ：マイクロビッカース硬さ試験 JIS-Z-2244 による

・耐摩耗性：テーパー摩耗試験 MIL-A-8625F 及び JIS H 8603 による(10,000 回転、72rpm。測定値は 1,000 回転に換算)

シュウ酸アルマイト TAF OAM



OXALIC
ACID

アルマイト処理は電解液として希硫酸を使うことがほとんどですが、弊社にはシュウ酸を電解液としたシュウ酸アルマイト「TAF OAM」があります。

シュウ酸アルマイトは硫酸アルマイトよりも普及率が低く、取り扱っているアルマイト業者も少ないですが、耐食性や硬さ、面精度・粗さや摺動性、耐アルカリ性などの皮膜性能は硫酸アルマイトに比べて優れていることで知られています。

硬さは硬質アルマイトに匹敵しますが、加工面精度を損なわない緻密で平滑な皮膜です。また、皮膜中に S(硫黄)や P(リン)を含まないため、これらの元素を放出することはありません。皮膜の色は母材合金の種類や膜厚によって、黄色から乳白色になります。TAF ハードと同様に黒色仕様(TAF OAM BK)も可能です。

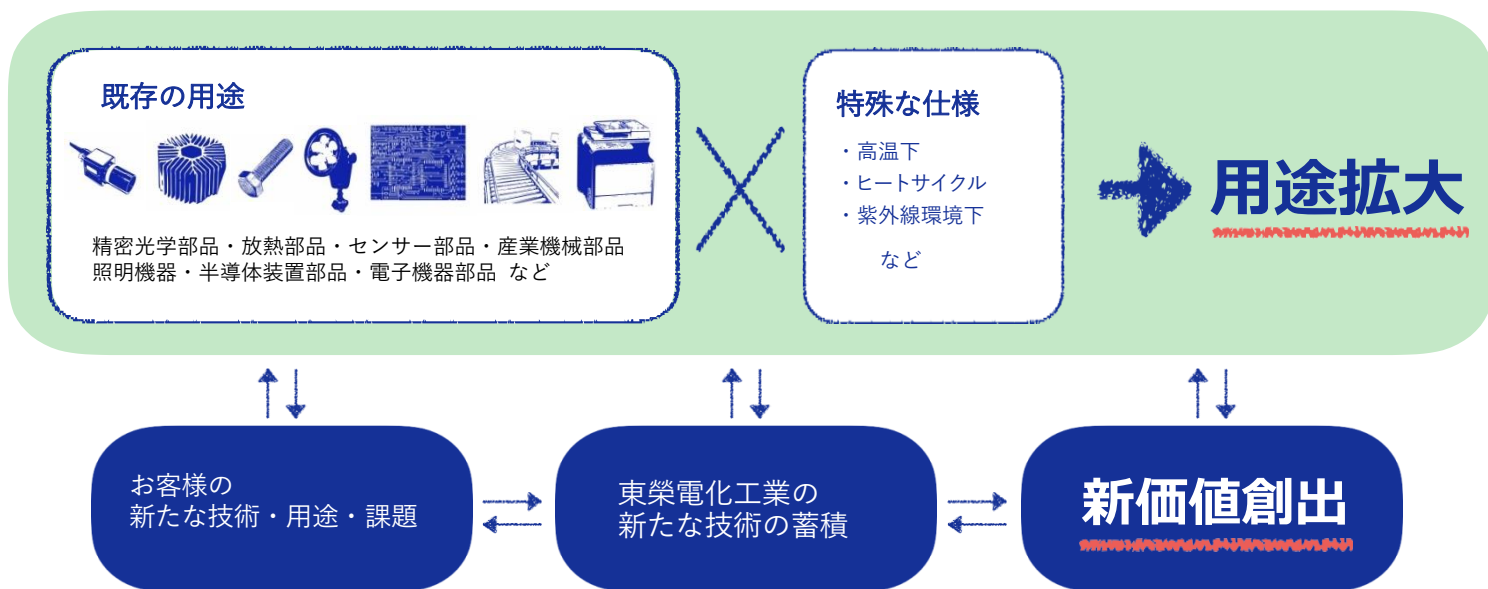
弊社では、医療関係や光学関係をはじめとする様々な分野の部品へのシュウ酸アルマイト処理を扱っております。

カスタマイズと進化

CUSTOMIZATION / EVER ONWARD

技術開発とプロセスノウハウに基づく表面機能の最適化

アルマイト皮膜は、その製造条件によって性状や機能が変化します。様々な要求に対応し、多様な部品へ応用するため、これまで培ってきた技術とノウハウを用いて、お客様と新たな価値を共創し続けます。



お客様の声

半導体製造装置メーカー（兵庫）

装置部品に防塵＋表面硬度 UP の表面処理として、「TAF TR」を処理したところ高温下でもクラックの発生がなく、安心して使えています。独自の技術で様々な事にチャレンジされている印象があります。アルマイトで困ったことがあったら先ず、東栄さんに聞いています。

精密光学部品メーカー（東京）

高温で使用するカメラの鏡筒部品に反射防止処理として「TAF TR BK」を使用しています。従来の黒アルマイトは、高音になると色が褪せてしまうのに、「TAF TR BK」は全然大丈夫でした。ずっとアルマイト処理が上手くいかず難航していた部品設計のことで、東栄電化さんと打合せ・相談したら上手くいくようになりました。今思えば、もっと早く相談すれば良かったです。

電子機器部品メーカー（神奈川）

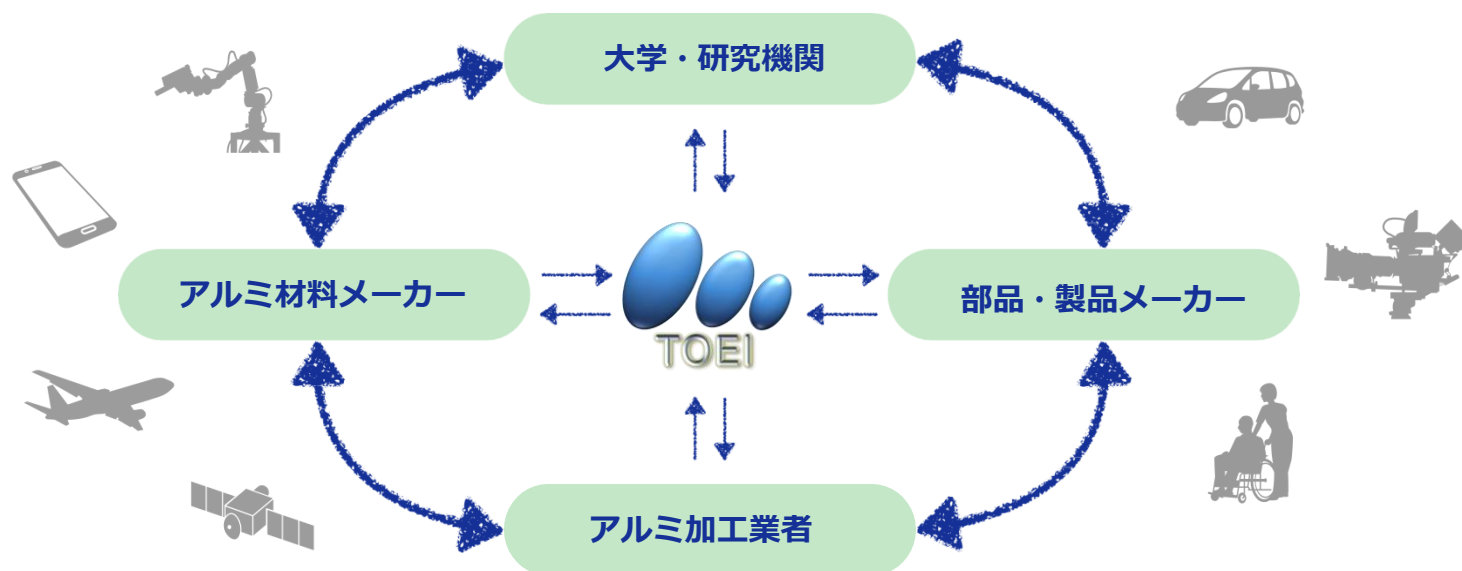
プリント配線基板の下地として「TAF AD」を使用しています。接着強度が従来の下地処理と段違いです。他の下地処理ではなく、「TAF AD」を使用している一番の理由は、表面処理後に長期保管しておいても、下地性能が低下しない点ではないでしょうか。

精密測定器・理化学機器メーカー（神奈川）

いつも試作から量産まで東栄電化工業さんと相談しながら開発を進めます。他社だと寸法精度や外観の仕上がりがバラついてしまうので、高い品質を求められる部品は図面に「東栄電化工業にてアルマイト処理」と記載させていただいています。今後も新技術のご提案ご協力をお願いします。

機能アルマイトの可能性を拡げるために

東栄電化工業はアルミニウム部品の新たな可能性を追究し、お客様にとって最高のパートナーであり続けられるように努めています。



Q&A

TAF シリーズのメリットは何？

従来使用できなかった用途や環境にアルミ合金を適用することができるため、アルミ合金の軽量性・加工性・熱的／電氣的性質を利用することが可能になります。
また従来のアルマイト処理からの移行による耐久性向上や、高コストな表面処理からの移行によるコストダウンを見込めます。

部品数個ずつの試作で性能を評価したいけど少量の注文はできるの？

部品やテストピースなど1個からの試作が可能です。
是非一度、TAF シリーズの性能を確かめてみて下さい。

同じアルマイト処理なのに、どうして性能が違うの？

アルマイト皮膜は電気化学反応によって生成されます。
電気化学反応を適切に制御することによって、目的に合わせて皮膜の性質を変化させることが可能になります。

実際に TAF シリーズはどのような用途に使用されているの？

半導体装置、光学部品、その他産業用機械で多くの企業に評価頂いています。
詳しくは別冊の「アルミ表面処理問題解決事例集」かホームページをご覧ください。

ホームページにて更に詳しく掲載しています。ご不明な点はお気軽にお問合せ下さい。 <http://www.toeidenka.co.jp/>

東栄電化工業の強み

— TAF シリーズ以外の特長

フィニッシュゼロ

— 寸法変化 $\pm 0\mu\text{m}$ 仕上げのアルマイト処理

長年に渡り、数多くの光学精密部品メーカーから指定・認定工場としてご愛顧いただいています。光学精密部品に不可欠な寸法精度と、均一でムラが無く強いマット感のある艶消し黒アルマイトはまさしく日本一の技術と品質であると自負しています。中でも 40 年以上蓄積された表面処理技術で寸法変化量が少ない「フィニッシュゼロ」はカメラ・センサー・光源装置・検査機器などの精密機器部品に最適です。



パルコート

— MIL スペックの高耐食化成皮膜処理

パルコート (3700 および 3762) は EU の環境規制宣言 (RoHS 規制及び ELV 規制) に対応していますので、六価クロム含有処理からの切換えに最適です。弊社のパルコートは MIL スペックの高耐食性を得ることができます。

カラーアルマイト

— カラーバリエーション無限大

カラーアルマイトも他社とは一味違います。弊社では、多種類の染料を取り扱っており、様々な染料を調合することにより、カラーバリエーションは実質無限大です。ウェアラブル製品や、スポーツ用品など様々な分野でのカラーアルマイト多色展開の実績があります。





東栄電化工業株式会社

〈相模原本社工場〉

〒252-0217

神奈川県相模原市中央区小町通 2-5-9

TEL 042-771-1528

E-mail info@toeidenka.co.jp

URL www.toeidenka.co.jp



Toeï Anodizing Film

