

“ 関東化成 コンポジットめっき ”

関東化成

■めっき処理の役割

- 1) 素材の防食
- 2) 意匠性の向上(美観の要求)
- 3) 機能性の付与



■コンポジットめっきの狙い

機能性、特に耐摩耗性に優れる
めっき皮膜を目的として開発

■特徴

- ① 均一な微粒子分布
- ② 均一な厚みの製膜
- ③ 高い表面硬度

■ 原材料

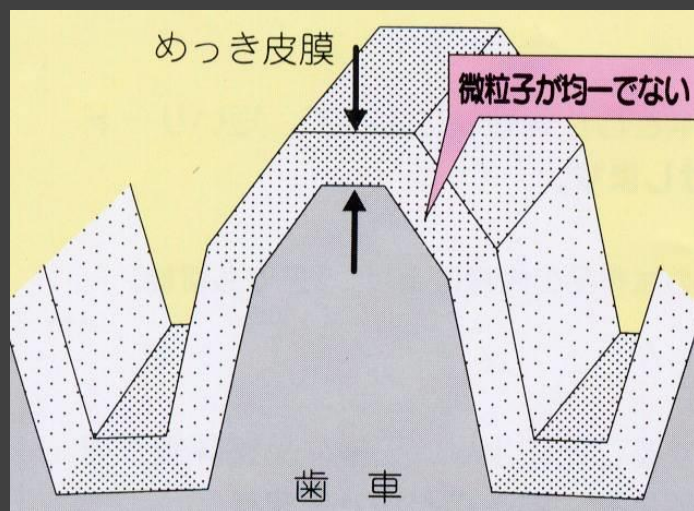
- ・均一析出性、被膜硬度、耐食性に優れる**無電解ニッケルめっき**をマトリクス(母体)する。
- ・分散微粒子には、硬質微粒子である**SiC(シリコンカーバイド)**を使用する。

<分散微粒子>

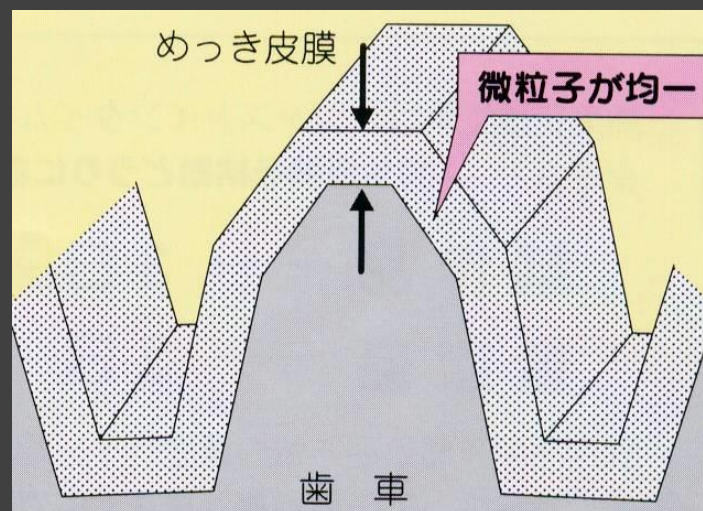
- ・Ni-P-SiC : ニッケル リン シリコンカーバイド
 - ・Ni-B-SiC : ニッケル ボロン シリコンカーバイド
- リンとボロンの2種類を分散微粒子として使用。

① 均一な微粒子分布

従来のコンポジットめっきは皮膜中に**微粒子**を均一に分散させることが困難であったが、弊社のコンポジットめっきは、**均一に分散させることが可能**である。

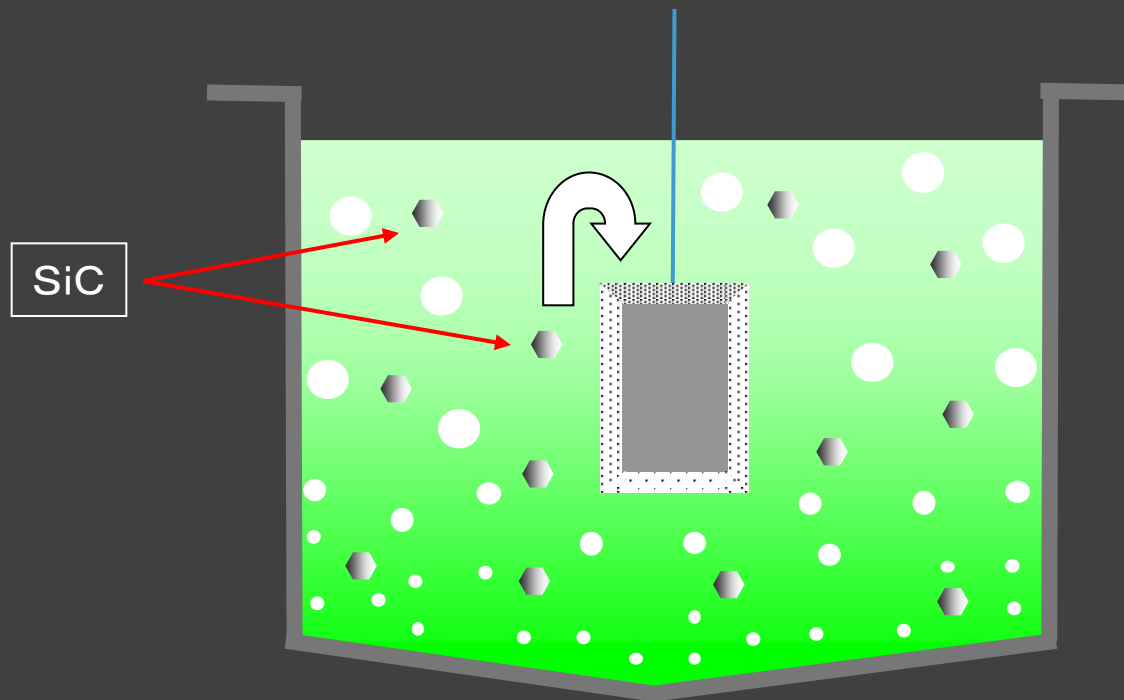


従来のコンポジットめっき皮膜



弊社のコンポジットめっき皮膜

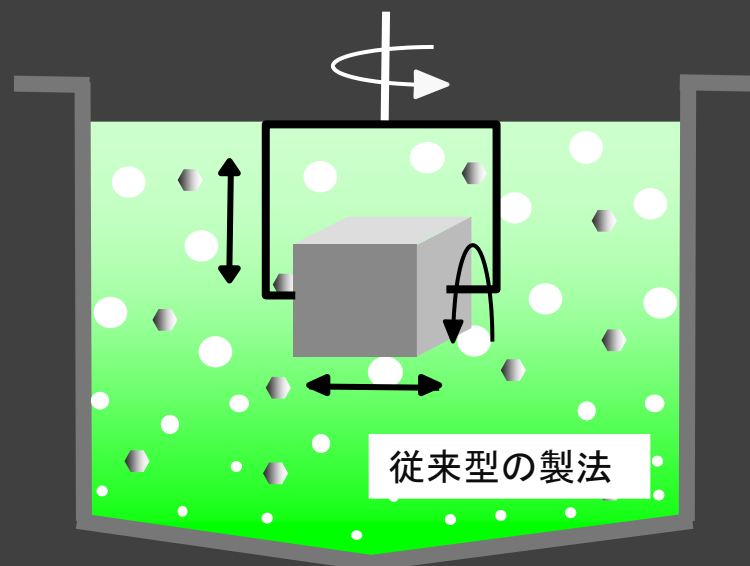
微粒子であるSiCの比重は3.12と大きいため、一般的に製品の上面には共析しやすいが下面にはほとんど共析しにくい性質がある。



従来型の製法

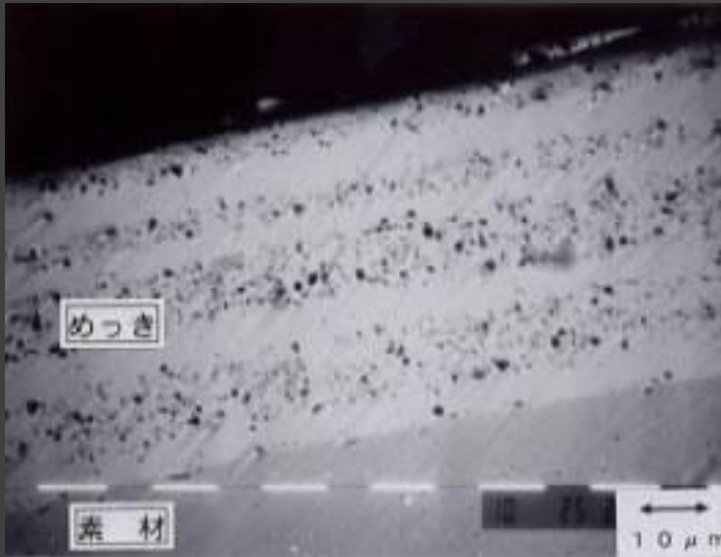
微粒子の共析量を均一にするために、製品を回転、揺動しながらめっきをする。

製品が複雑な形状の場合、めっき品質のバラツキがあり、また、量産性に問題がある。



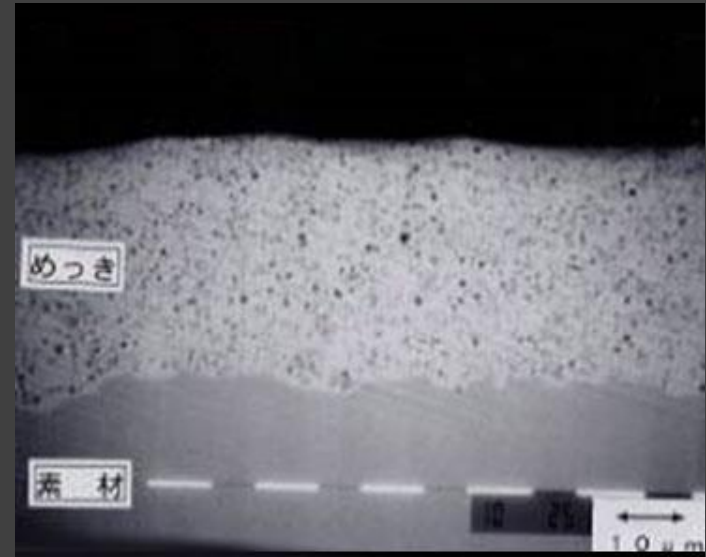
独自製法で
均一な塗膜を
実現

めっき皮膜断面の比較



従来のコンポジットめっき断面

微粒子の均一な共析が悪く、回転しながらめっきするため、層状の分布になっている。

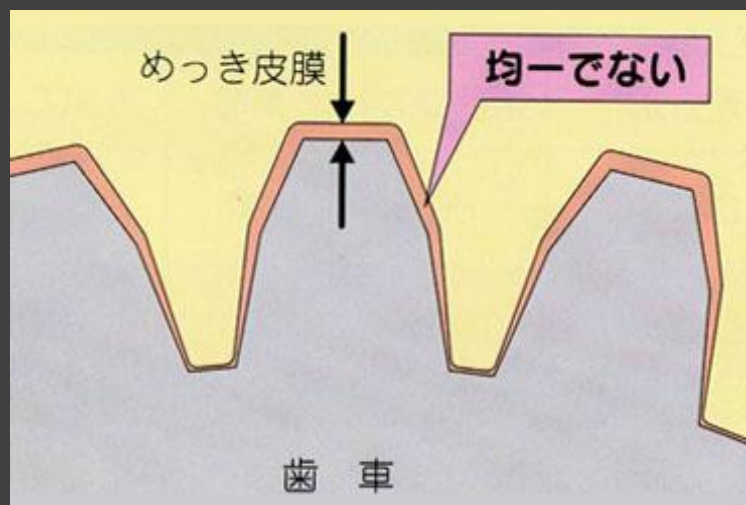


弊社のコンポジットめっき断面(側面)

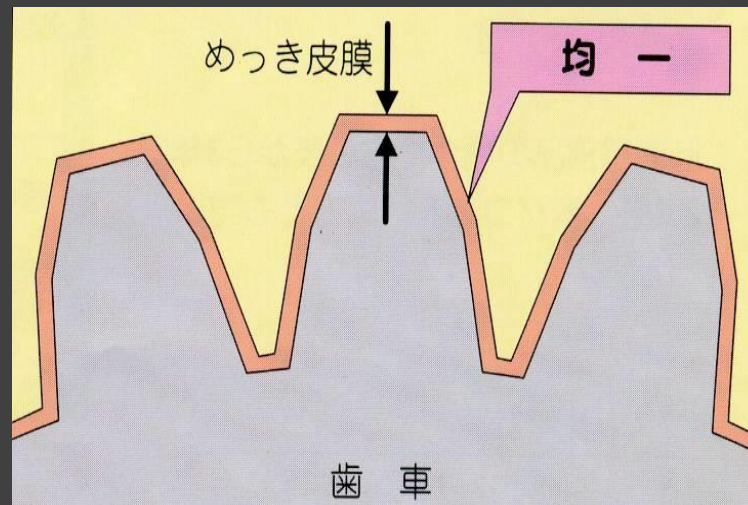
微粒子の分散が均一であるため、製品は静止状態でも安定した皮膜が得られる。

② 均一な厚みの製膜

無電解めっき法であるため、製品の形状を問わず、均一な厚みを成膜するため、後加工による寸法調整が不要である。



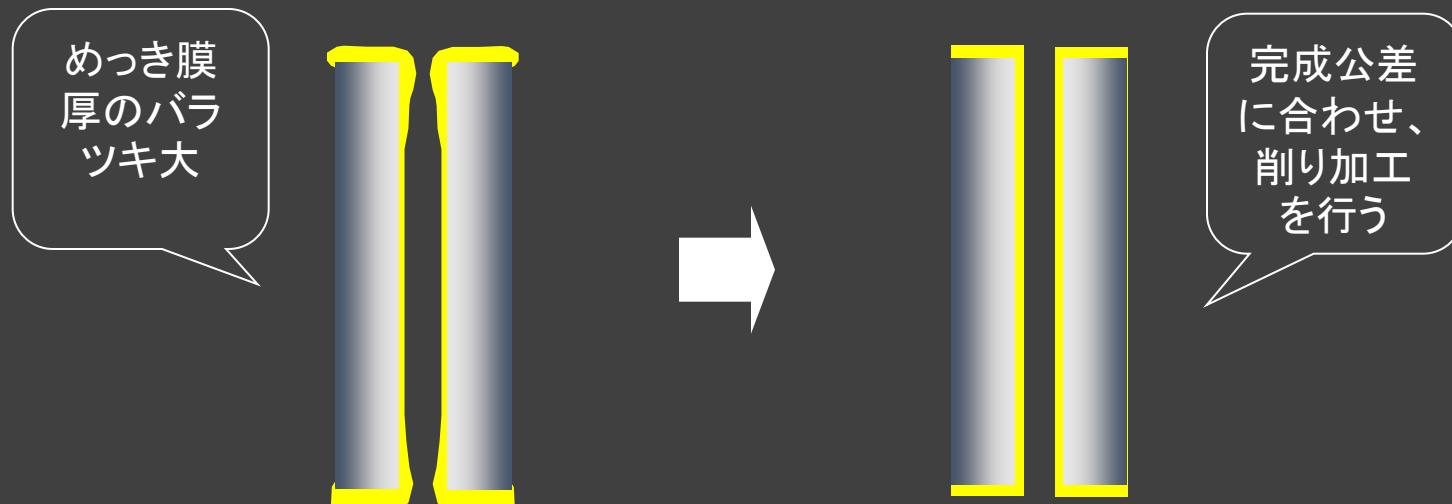
例) 硬質Crめっき(電気めっき)



弊社コンポジットめっき(無電解めっき)

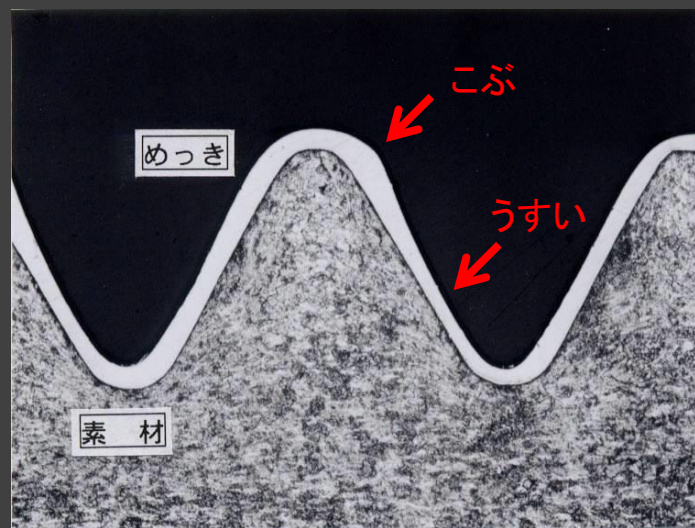
ギアへのめっき模式図(断面)

電気めっきでは、製品の角部（高電流部）にめっきが集中し、膜厚の増加、コブリが発生しやすく、筒状の内面にはめっきは析出しにくい。このため、硬質クロムめっきでは複雑な補助極の使用が避けられず、また、寸法出しの仕上げ加工に工数が掛かる。

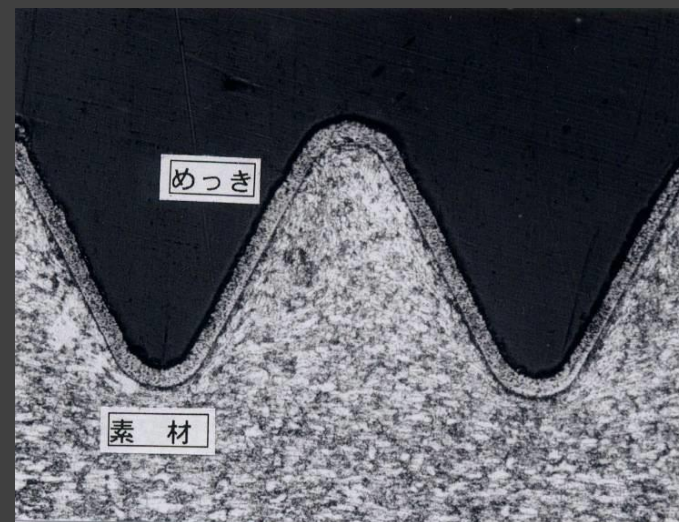


電気めっきによるシリンダーの内径・端面へのめっき加工

当社のコンポジットめっきの場合、製品形状に関わらず均一に成膜されるため、寸法出しの研磨加工は不用である。



・硬質クロムめっき

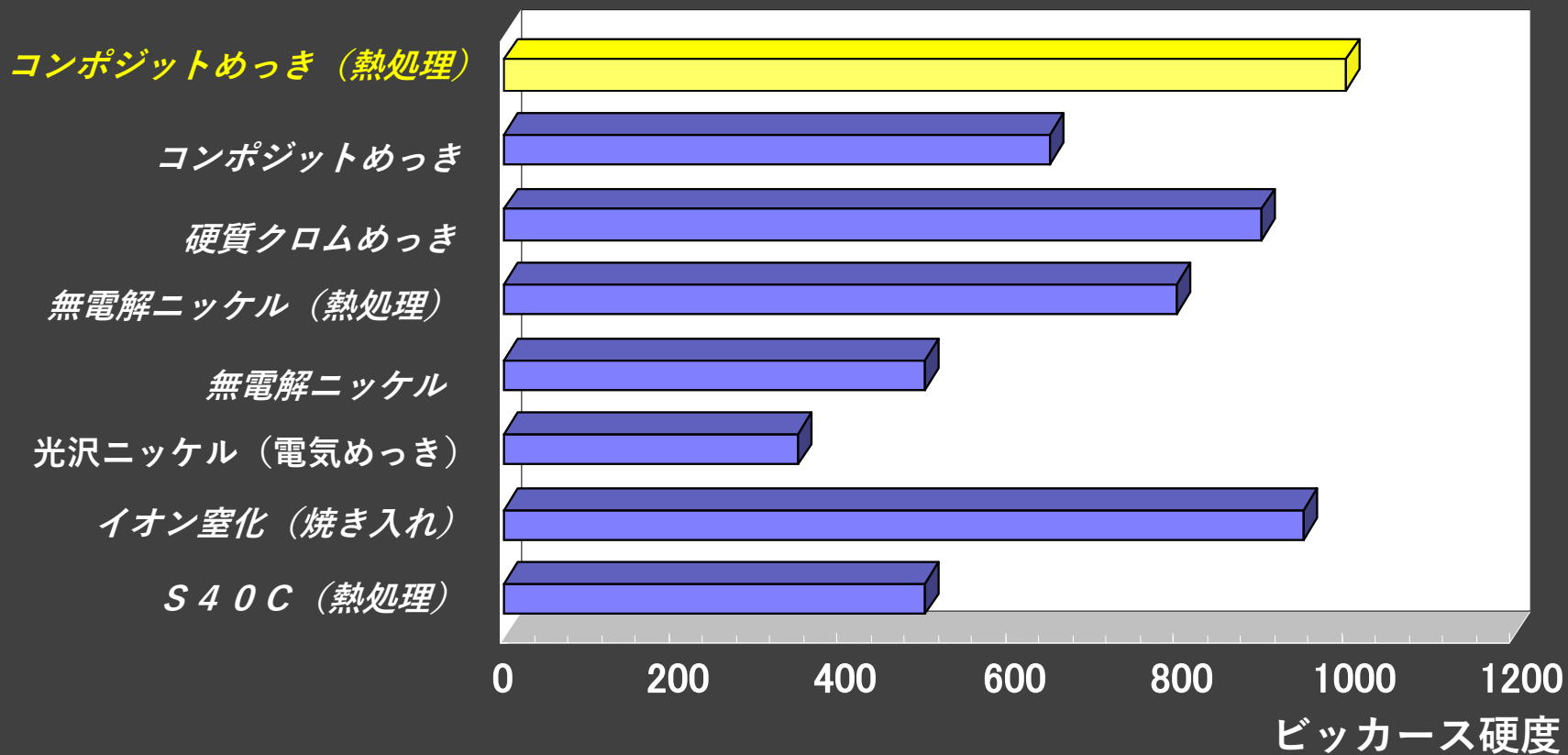


・コンポジットめっき

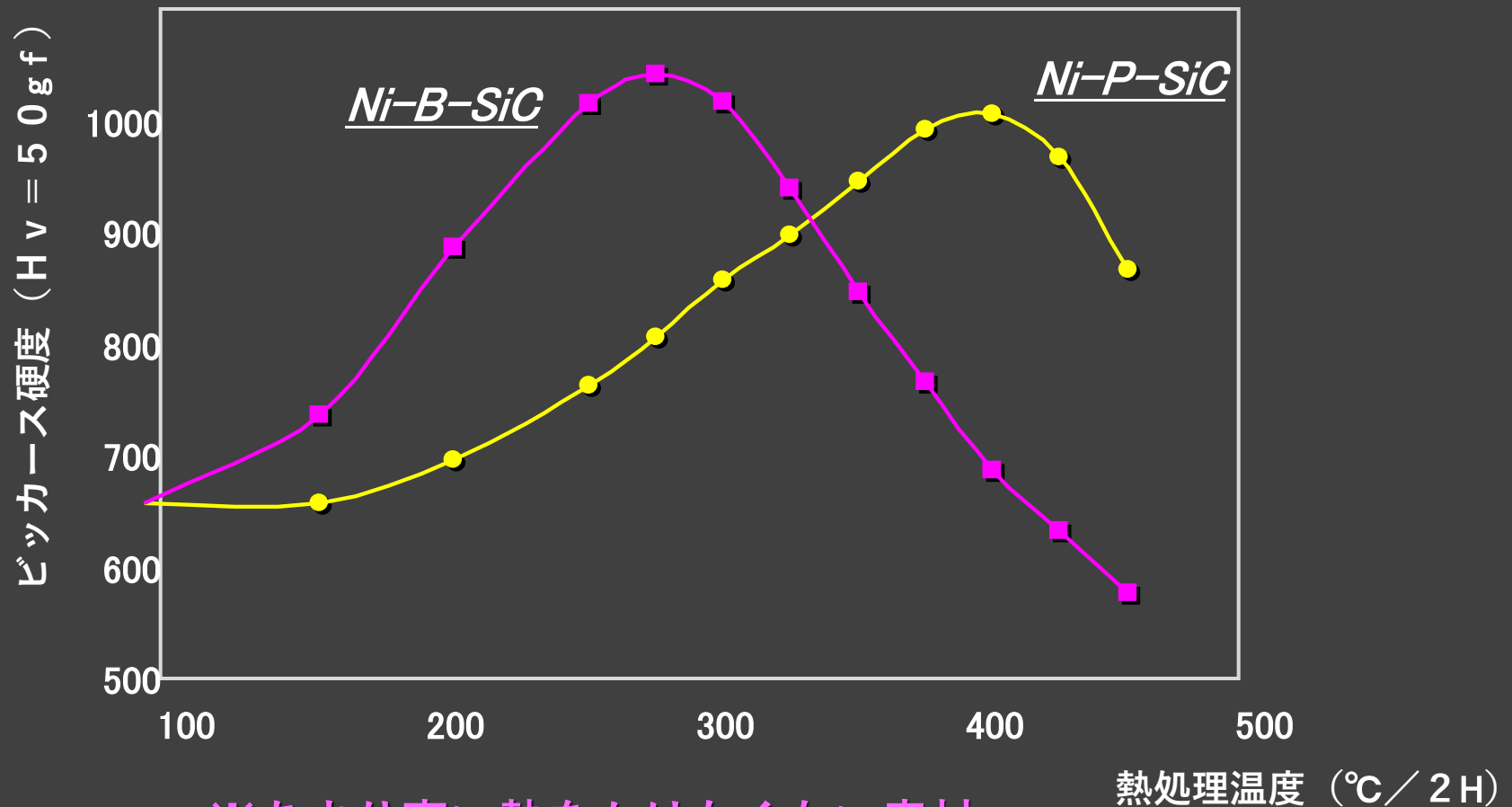
4mm丸ビスへのめっき例

③ 高い表面硬度

< 皮膜硬度の比較 >



< 無電解複合めっきの熱処理温度と表面硬度の関係 >
(コンポジットめっき)



※あまり高い熱をかけたくない素材
にはNi-B-SiCで対応

スラスト摩耗試験

面圧 : 35 kg / cm²

相手材 : S45C

風速 : 2 m / sec

試験時間 : 5 H
潤滑油 : 使用

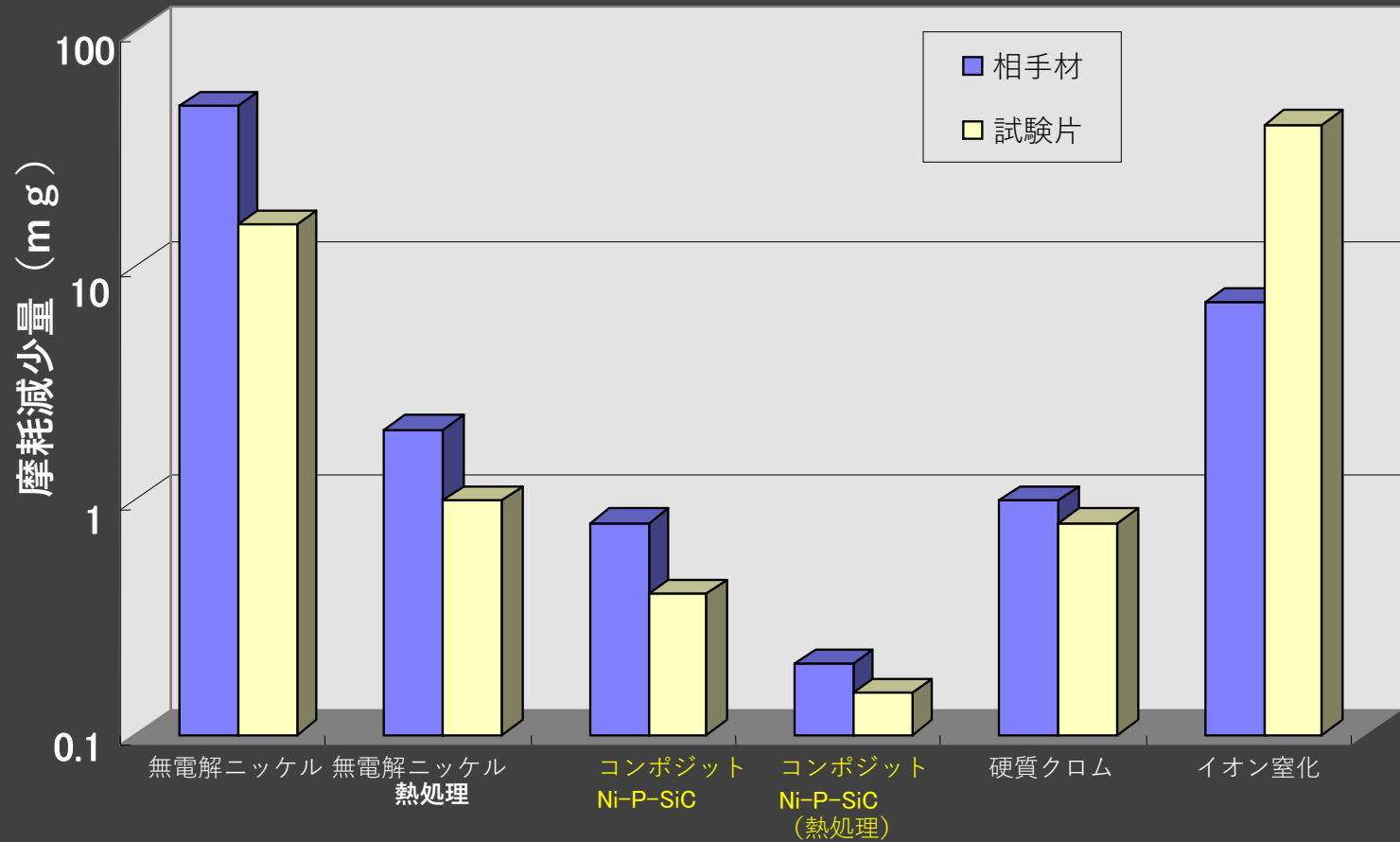
※S45C=炭素鋼
JFEで試験

試験片

関東化成

スラスト摩耗試験結果

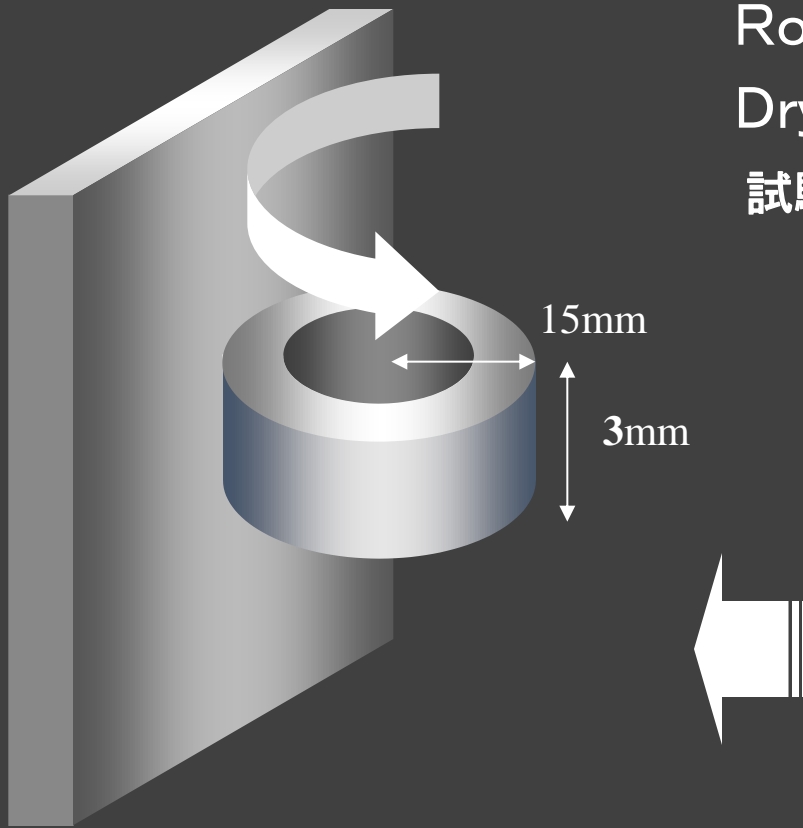
(面圧：35kg/Cm²、周速2m/s 相手材：S45C)



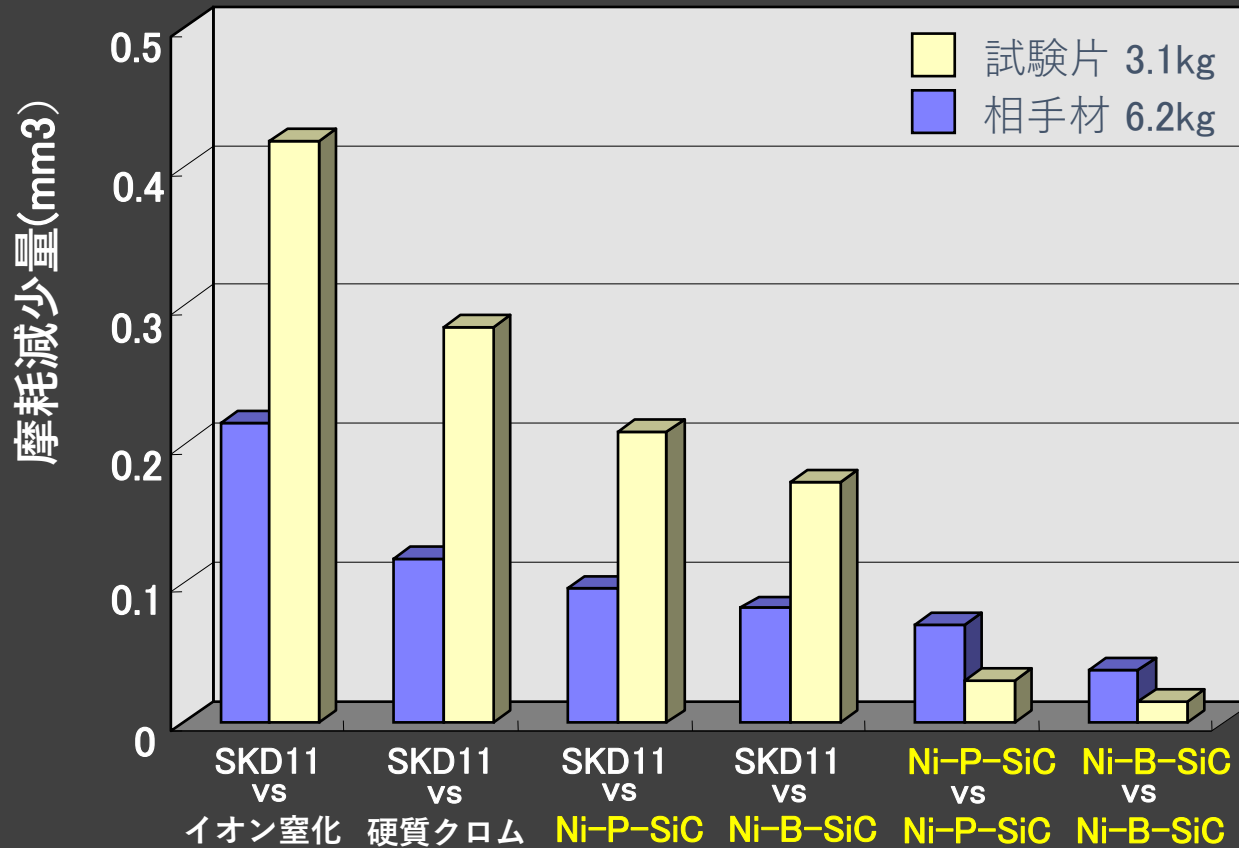
大越式摩耗試験機

条件) Frictional Rate : 0.51m/S
Frictional Distance : 600m
Road : 3.1kg、6.2kg
Dry Condition

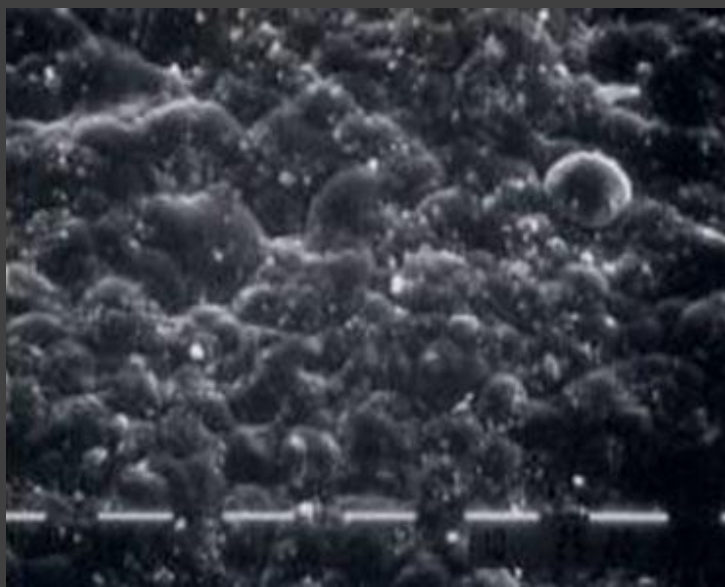
試験片) SKD61(HRc49)に50 μ mのめっきを
施したものを試験片とし、相手材には
SKD11もしくはSKD11にめっき50 μ m
を施したローターを使用



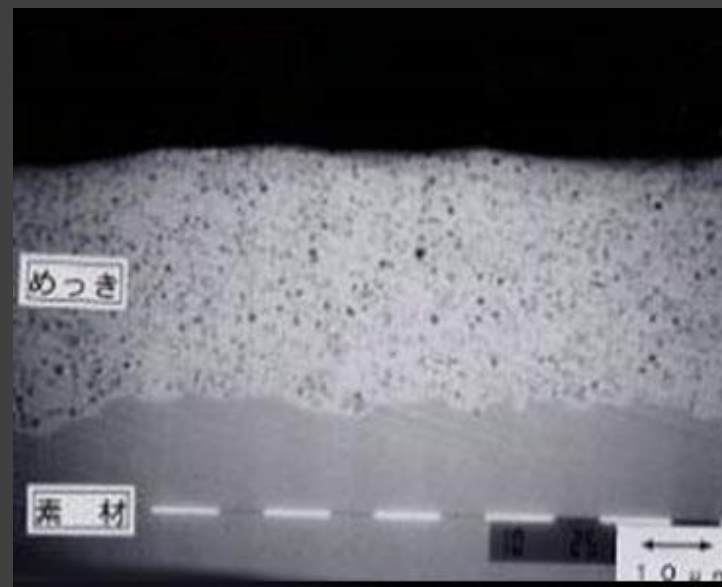
大越式摩耗試験結果 (ドライ条件下、摩擦距離600m、摩擦速度0.5m/s)



コンポジットめっきの皮膜形態



表面



断面

微細な凸凹があるので磨いても
鏡面にはならない。
油分を保持する事が出来る。

各表面処理とコンポジットめっきの比較

性能	コンポジット	無電解Ni	硬質Cr	イオン窒化
硬度(Hv)	1,000	800	900	950
均一析出性	○	○	×	○
再加工	○	○	△	×
寿命※	3年	—	1年	1年
コスト	100	70	80	55

※寿命は射出成型機部品で6, 6ナイロン(GF 20%)を使用した例
素材材質はSKD61使用。

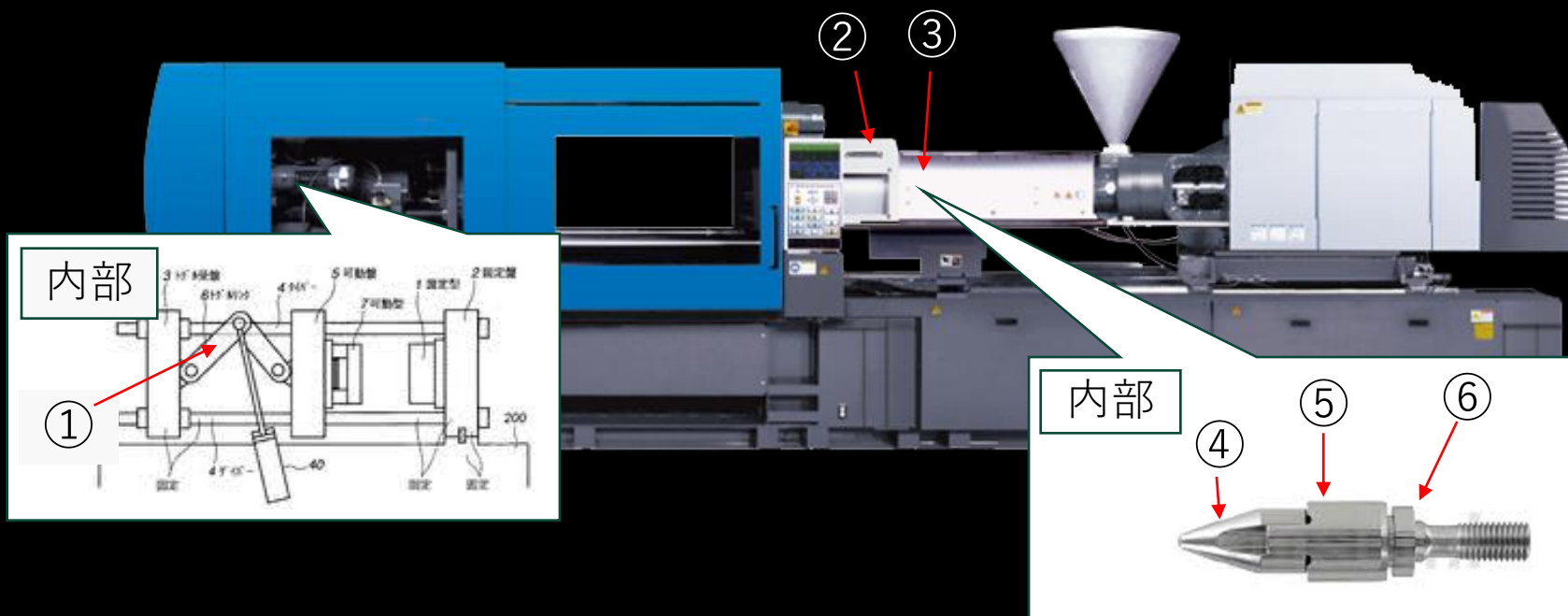
■ めっき工程関連能力

めっき槽サイズ	800 × 800 × 1250 mm
つり上げハンガーサイズ	960 × 650 mm
最大つり上げ能力	250 kg
標準めっき厚	10～50μm
最小めっき厚	5μm
最大めっき厚	70μm

■ 素材材質関連能力

コンポジット量産に伴う素材関連能力		めっき	量産性
アルミ材	めっき前処理に環境負荷物質使用	△	△
真鍮材	めっき前処理方法が他の鉄鋼と違う、まためっき液を汚染する	△	△
SUS材	外周部分は特に問題なし、内径は濡れ性が悪い	△	△
SCM材			
SxxC材	量産一般に使用、素材加工後の脱磁必要	○	○
SKD材			
窒化済材	めっき前処理時に表面がある為、加工不可	×	×
浸炭済材	めっき前処理時に表面がある為、加工不可	△	△

■ コンポジットめっき採用例（射出成型機）



内部

①

内部

④

⑤

⑥



①



②

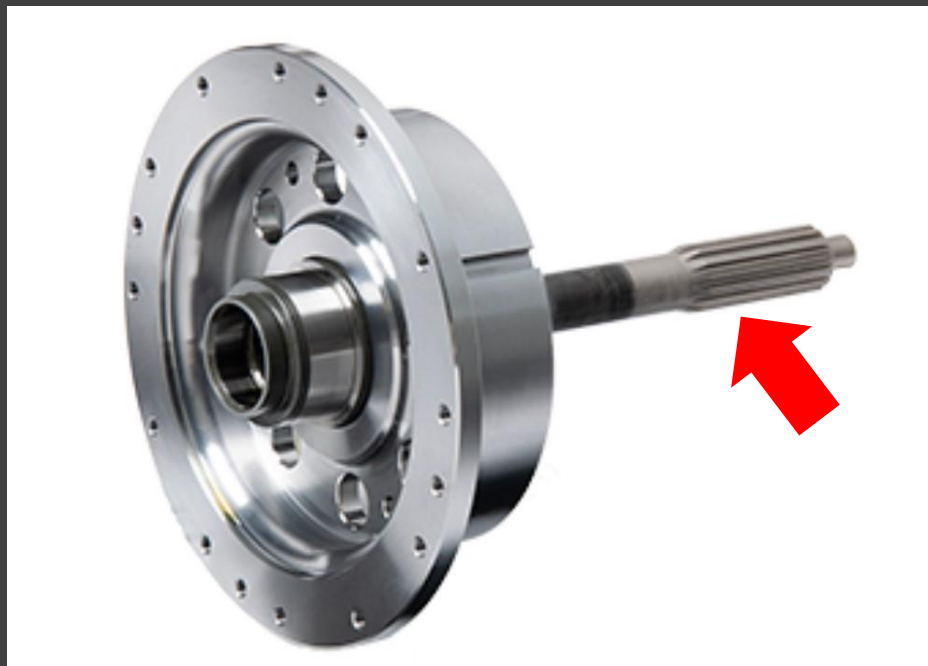


③

- ① トグルピン
- ② ノズル
- ③ エンドキャップ
- ④ スクリュー先端
- ⑤ 逆止防止弁
- ⑥ スペーサー

■ コンポジットめっき採用例

- ・ 自動車部品 (HV部品) ハイブリッド大中型トラック用入力シャフト



入力シャフト: ハイブリッドモーターの軸となる部品で、モーターのトルクを駆動部品へ伝達する役割を果たす部品

■コンポジットめっきご提案



The image features two metal flanges, one in the foreground and one slightly behind it, set against a dark, gradient background. The flanges are circular with a central hole and a raised outer rim. A semi-transparent dark rectangle is overlaid in the center, containing the text 'FIN' and '関東化成' in white. The lighting creates highlights on the edges of the flanges, emphasizing their metallic texture.

FIN

関東化成