

# 表面処理技術の基礎と応用

- 各種表面処理技術の特徴、評価法、課題、自動車分野等への応用 -

## 講師：園家 啓嗣氏

### ソノヤラボ株式会社 代表/元山梨大学教授

表面処理は世の中の製品のほとんどに何らかの形で適用されている。古くから用いられている熱処理、また塗装やめっきをはじめとして、真空蒸着、溶射、レーザなど現在までに開発され実用化された表面処理の種類は非常に多い。ものづくりの過程において、表面処理は避けては通れない技術である。

例えば、コンピュータによって情報を記録するために、磁気ディスクであるFD、HD、光ディスクであるCD、光磁気ディスクであるMOなど種々のディスクが用いられており、記憶容量や使用目的によって使い分けられている。これらはすべて表面処理技術を基にして開発されたものである。

また、自動車は多種多様な表面処理によって成り立っている。自動車は鉄鋼材料を主体としてアルミニウム合金など金属材料やプラスチック材料によって構成されているが、部品の種類によって要求される特性が異なっている。そのため、部品を構成している基材の保護および付加価値を向上させるために、個々の要求に応じた表面処理が施されている。また、自動車に対する技術課題の1つは燃費の向上と炭酸ガス排出量の削減であるが、表面処理の活用がこれらの課題解決に大きな役割を果たしている。

更に工具では、工具表面に要求される特性は、使用条件によって異なる。切削工具やプレス金型など冷間加工用の工具には耐摩耗性や摺動性、プラスチック成型用金型には耐食性や離脱性、熱間鍛造用金型やダイカスト金型など熱間成形用金型には耐高温酸化性や耐ヒートチェック性が要求される。表面処理は、これらの要求される使用条件に適応するように工具表面の特性を改善したり、新たな特性を付与するために適用されている。

本セミナーでは、各種分野で使用されている主な表面処理技術について原理、特徴などを説明し、適用する場合の留意点、評価法について説明する。また、自動車などの分野への適用事例について述べる。更に、最近の新技术についても紹介したい。本セミナーは、製造メーカーで、設計・製造に携わる技術者に大いに役立つと考える。

**【講師経歴】** 大阪大学大学院修士課程修了、石川島播磨重工業(株)(現 IHI)勤務、産業技術総合研究所客員研究員、芝浦工業大学教授、山梨大学教授、ソノヤラボ(株)代表 **【研究歴】** 企業、大学で、接合技術(アーク溶接、レーザ溶接、接着、超音波接合、摩擦攪拌等)、表面処理(溶射、めっき等)、金属材料などの研究開発を行ってきた。 **【所属学会】** 溶接学会、溶射学会、表面技術協会 **【著書】** 溶射技術とその応用、環境圏の新しい燃焼工学、レーザ加工技術の基礎とその応用、抵抗スポット溶接技術の基礎とアルミ合金・異材接合への応用のなど。

開催日時	2022年11月24日(木)10:00~17:00	※本セミナーは、当日ビデオ会議ツール「Zoom」を使ったライブ配信セミナーとなります。推奨環境は当該ツールをご参照ください。後日、視聴用のURLを別途メールにてご連絡いたします。 詳細は裏面をご覧ください。
受講料	55,000円(税込) ※資料(冊子のみ)付 *メルマガ登録者 49,500円(税込) *アカデミック価格 26,400円(税込)	

アカデミック価格:学校教育法にて規定された国、地方公共団体および学校法人格を有する大学、大学院の教員、学生に限ります。

★【メルマガ会員特典】2名以上同時申込かつ申込者全員がメルマガ会員登録していただいた場合、1名あたりの参加費がメルマガ会員価格の半額となります。 ★【対象者】すべての製造メーカーで設計、製造業に携わる技術者。

弊社記入欄		ウェビナー申込書(ライブ配信)		
セミナー名		表面処理技術の基礎と応用		
所定の事項にご記入下さい メルマガ会員、登録希望の場合は○↓		会社名(団体名)	TEL :	
		住所 〒		
		FAX :		
		E-mail :		
会員登録済み	新規登録希望	部署	役職	氏名
お支払方法		銀行振込 ・ その他		お支払予定
				2022年 月 日頃

■申込方法: セミナー申込書にご記入の上 FAX または E-mail(re@cmcre.com)でお申し込みください。

■セミナーお申込み後のキャンセルは基本的にお受けしておりません。ご都合により出席できなくなった場合は代理の方がご出席ください。

■申込先: (株)シーエムシー・リサーチ 東京都千代田区神田錦町2-7 TEL03-3293-7053

■本セミナーの関連情報は、弊社HPでもご覧になれます。⇒ <http://www.cmcre.com>

参加申込 FAX 番号  
**03-3291-5789**

## 1. 表面処理技術の概要と種類

### 1.1 表面処理技術の概要

### 1.2 表面処理技術の目的と留意点

### 1.3 表面処理技術の種類

#### 1.3.1 材料の表面層の組織を改質する処理

(1) 表面熱処理(2)イオン注入(3)陽極酸化

(4)化成処理(5)ショットピーニング

#### 1.3.2 材料表面に別の材料を被覆する改質法

(1)ライニング(2)塗装(3)湿式めっき(4)乾式めっき

(5)溶融めっき(6)溶融処理(7)溶射

### 1.4 表面処理技術の効果 1.4.1 ハードディスク

### 1.4.2 自動車部品 1.4.3 工具

## 2. 各種の表面処理技術

### 2.1 水溶液による表面処理 2.1.1 化学反応による表面処理

(1)化成処理①リン酸塩処理②クロメート処理③黒染め

処理(2)化学(無電解)めっき①化学(無電解)ニッケルめ

っき：カニゼンめっき②その他の化学(無電解)めっき

### 2.1.2 電気を使った化学反応による表面処理(1)電気(電解)

めっき①電気(電解)ニッケルめっき②電気(電解)クロムめ

っき③電気(電解)貴金属めっき④その他の電気めっき

(2)陽極酸化①アルミニウムの陽極酸化 2.2 物理的・化学

的蒸着による表面処理 2.2.1 物理蒸着法(PVD)(1)真空蒸着

法(2)イオンプレーティング①活性化反応蒸着法(ARE 法)

②高周波励起法(RF 法)③中空陰極放電法(HCD 法)④アー

ーク蒸着法⑤イオンプレーティングの留意点(1)成膜温度(2)

付きまわり性と密着性(3)スパッタリング①DC スパッタ

リング②高周波(RF)スパッタリング③マグネトロンスパ

ッタリング④ECR スパッタリング⑤イオンビームスパ

ッタリング(4)物理的蒸着法(PVD)の課題 2.2.2 化学蒸着法

(CVD)(1)熱 CVD(2)プラズマ CVD①直流プラズマ CVD

②高周波プラズマ CVD③マイクロ波 CVD(3)光 CVD(4)

化学蒸着法(CVD)の留意点①処理時の寸法変化②熱 CVD

における炭化物による厚膜化③熱 CVD における脱炭と

炭化物の凝集④処理物の表面粗さ(5)学蒸着法(CVD)の課

題①成膜温度②PVD と CVD の密着性評価(6)PVD,CVD

で生成される窒化物、炭化物、酸化物系硬質膜の種類と

特徴

### 2.3 イオンビームによる表面処理

#### 2.3.1 イオンビームの特徴 2.3.2 イオンビーム蒸着

(1)熱電子衝撃型イオン源(2)アーク蒸発型イオン源

#### 2.3.3 イオンビームスパッタリング

#### 2.3.4 イオン注入

(1)イオン注入装置(2)イオン注入による表面処理

(3)イオンビームによる表面処理の課題

### 2.4 熱処理による表面処理

#### 2.4.1 熱処理による表面処理の概要 2.4.2 表面焼入れ

(1)炎焼入れ(2)高周波焼入れ①高周波焼入れの原理②高周波焼

入れの特徴(3)電子ビーム焼入れ(4)レーザー焼入れ(5)表面焼入れ

の特徴および問題点(6)焼入れ硬化層の顕微鏡組織(7)焼入れ硬

化層深さの測定法 2.4.3 浸炭および浸炭窒化(1)浸炭用鋼と浸

炭処理の分類①固体浸炭法②液体浸炭法 1)液体浸炭の特徴お

よび問題点③ガス浸炭法

1)変性ガス法 2)熱分解ガス法(滴注式浸炭)

3)その他のガス浸炭法 4)雰囲気制御

5)浸炭層の顕微鏡組織 6)浸炭焼入れ硬化層深さの測定法

#### 2.4.4 窒化および軟窒化

(1)窒化および軟窒化の種類

①ガス窒化②プラズマ(イオン)窒化③ガス軟窒化

(2)窒化および軟窒化の適用可能性(3)窒化層の顕微鏡組織と硬

さ(4)窒化層深さの測定法(5)その他の非金属元素の拡散浸透処

理①浸硫処理②浸ホウ処理(6)金属元素の拡散浸透処理

(7)炭化物被覆処理①粉末パックホウ②塗布法(ペースト法)

③めっき法④溶融塩法(8)熱処理による表面処理の留意点

### 2.5 溶融による表面処理 2.5.1 溶融めっき(1)溶融亜鉛めっき

(2)溶融亜鉛-アルミニウム合金めっき(3)溶融アルミニウムめ

っき(4)急速加熱による溶融処理

①表面溶融処理②クラディング(肉盛り)

③アロイング(合金化)

### 2.5.2 溶融による表面処理の課題

### 2.6 溶射

#### 2.6.1 溶射の原理

#### 2.6.2 溶射の特徴と種類

(1)溶射の特徴(2)溶射の種類(3)溶射材料の種類

①金属および合金粉末②自溶合金③セラミクス

#### 2.6.3 溶射に必要な前処理と後処理

(1)前処理①基材の清浄化②基材の粗面化(ブラスト処理)

(2)後処理①封孔処理②熱処理③レーザー処理による皮膜表面の

緻密化④仕上げ加工

#### 2.6.4 溶射皮膜の特性および評価

(1)密着性(2)硬さ(3)気孔率(4)耐熱性(5)被切削性(アブレイダビ

リティ)(6)耐食性(7)耐摩耗性(8)残留応力 2.6.5 溶射の適用例

(1)耐熱性(2)耐摩耗性(3)耐食性 2.6.6 溶射の課題

## 3. 自動車産業における表面処理

### 3.1 燃費向上

### 3.2 リサイクル、環境負荷物質

### 3.3 表面処理における環境取り組み事例

(1)CO<sub>2</sub>の低減、燃費向上

①ピストン系部品②燃料噴射系部品

(2)リサイクル・廃棄物の低減(3)自動車のトライボロジー

(4)自動車への表面処理適用の役割

### 3.4 まとめ

2022年11月24日(木)開催

# 表面処理技術の基礎と応用

-各種表面処理技術の特徴、評価法、課題、自動車分野等への応用-

## 講師：園家 啓嗣氏

ソノヤラボ株式会社 代表/元山梨大学教授

当該セミナーは、**ライブ配信のウェビナー（オンラインセミナー）**です！

### 【ライブ配信対応セミナー】

- ・本セミナーはビデオ会議ツール「Zoom」を使ったライブ配信セミナーとなります。お申し込み前に、下記 URL より視聴環境をご確認ください。  
→ <https://zoom.us/test>
- ・当日はリアルタイムで講師へのご質問も可能です。
- ・タブレットやスマートフォンでも視聴できます。
- ・お手元の PC 等にカメラ、マイク等がなくてもご視聴いただけます。この場合、音声での質問はできませんが、チャット機能、Q&A 機能はご利用いただけます。
- ・ただし、セミナー中の質問形式や講師との個別のやり取りは講師の判断によります。ご了承ください。
- ・「Zoom」についてはこちら↓をご参照ください。  
<https://zoom.us/jp-jp/meetings.html>

### 【お申込み後の流れ】

- ・開催前日までに、ウェビナー事前登録用のメールをお送りいたします。お手数ですがお名前とメールアドレスのご登録をお願いいたします。
- ・事前登録完了後、ウェビナー参加用 URL をお送りいたします。
- ・セミナー開催日時に、参加用 URL よりログインいただき、ご視聴ください。
- ・講師に了解を得た場合には資料を PDF で配布いたしますが、参加者のみのご利用に限定いたします。他の方への転送、WEB への掲載などは固く禁じます。
- ・資料を冊子で配布する場合は、事前にご登録のご住所に発送いたします。開催日時に間に合わない場合には、後日お送りするなどの方法で対応いたします。

### 【注意事項】

- ・本セミナーの受講にあたっての推奨環境は「Zoom」に依存します。受講者の方のお手元の PC などの設定や通信環境が受信の状況に大きく影響いたしますので、ご自分の環境が対応しているか、お申し込み前の確認をお勧めいたします。

<https://support.zoom.us/hc/ja/articles/201362023-PC->

[MacLinux%E3%81%AE%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0%E8%A6%81%E4%BB%B6](#)

- ・Zoom クライアントは最新版にアップデートして使用してください。
- ・インターネット経由でのライブ中継ですので、回線状態などにより、画像や音声がかかる場合があります。また、状況によっては、講義を中断し、再接続して再開する場合がありますが、予めご了承ください。
- ・万が一、当社や講師側（開催側）のインターネット回線状況や設備機材の不具合により、開催を中止した場合には、受講料の返金や、状況により後日録画を提供すること等で対応させていただきます。
- ・本セミナーはお申し込みいただいた方のみ受講いただけます。  
複数端末から同時に視聴することや複数人での視聴は禁止いたします。
- ・受講中の録音・撮影等は固く禁じます。
- ・Zoom のグループにパスワードを設定しています。お申込者以外の参加を防ぐため、パスワードを外部に漏洩しないでください。  
万が一外部者が侵入した場合は管理者側で部外者の退出あるいはセミナーを終了いたします。