

研究紹介

レーザー加飾技術の開発と地場産業への応用

1. はじめに

当センターは、ステンレス鋼やチタンなど金属製品の高付加価値化を目的として、(株)シズテックと(有)志津刃物製作所と共同でレーザーを利用した加飾技術の開発に取り組みました。一般に、金属を様々な色調に発色させるためには、金属表面を酸化させ光の干渉現象を利用する方法が行われています。しかし、レーザーを使用する場合、レーザーエネルギーを精密に制御し、極薄の膜厚を生成することは技術的に困難です。そのため、従来のレーザー加飾技術では、数色の色調に限られる課題がありました。

2. 酸化被膜と色との関係

図1は、レーザーを照射して緑色に発色したステンレス鋼(SUS304)表面の電子顕微鏡画像です(矢印の部分が酸化被膜)。ステンレス鋼表面には数nm(ナノメートル)程度の不動態被膜が存在していますが、レーザーを照射すると数百ナノメートルの酸化被膜に成長することを確認しました。

次に、酸化被膜の膜厚と色との関係を調査するため、オージェ電子分光分析を行いました。図2は、色試料表面に存在する酸素濃度、鉄濃度、クロム濃度の結果です。赤色、緑色、青色、黄色および黒色の順に酸素濃度が多くなる測定結果が得られました。

3. レーザーによる多階調加飾技術の開発

レーザーによる色表現の多階調化を実現するため、微細な領域内に面積比率の異なる2種類の酸化被膜を構成することで6つの加飾条件(赤、マゼンダ、青、シアン、緑、黄)から54色の中間色を再現する技術を開発しました。図3は、ステンレス鋼に色相環をレーザー加飾したサンプル例です。

4. 地場産業への応用

図4に刃物製品(ミニチュア包丁、爪切り)への適用例を紹介します。

ミニチュア包丁(三徳、牛刀、菜切、出刃、パン切り)のブレードに本技術を適用しました。加飾したミニチュア包丁を桐製の収納箱にはめ込むと「小瀬鶉飼」のイラストが表現されます。また、爪切りのデザイン開発に本技術を利用しました。レーザー加飾した薄板を扇状に展開すると菊花が表現されます。本成果は、意匠デザイン開発等金属の装飾技術としての活用が期待されます。

※本研究成果は、科学技術振興機構事業研究成果最適展開支援プログラム A-STEP機能検証フェーズの支援を受けて実施しました。

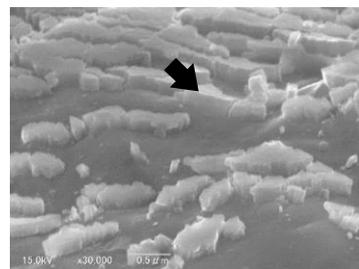


図1 レーザ照射後の酸化被膜

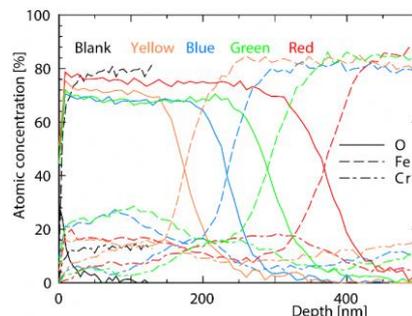


図2 試料表面の元素濃度

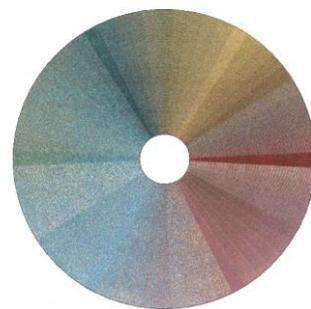


図3 ステンレス鋼へのレーザー加飾例



図4 試作品

設備紹介

冷熱衝撃試験機

1. 設備概要

冷熱衝撃試験機は、製品の周囲温度を短時間に高温と低温で繰り返し変化させて熱衝撃を加える装置です。本装置を使用することで急激な温度変化に伴う膨張や収縮による製品の不具合（割れ、剥離等）を検証して信頼性を評価します。

2. 実施例

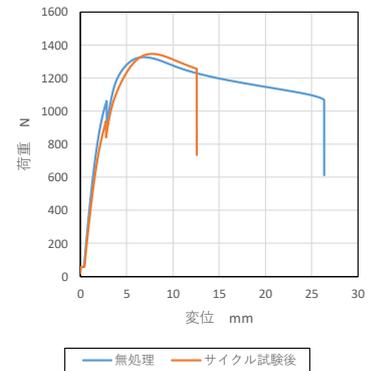
急激な温度変化による物性の違いを検証しました。ポリプロピレン（PP）樹脂を使用し、高温70℃を2時間と低温-50℃を2時間を1サイクルとして、25サイクル（計100時間）を繰り返し、熱衝撃を与えました。

右図は、引張試験後の破断した写真と荷重-変位曲線です。試験に使用したPP樹脂では、長時間に及ぶ急激な温度変化の繰り返しによって硬く脆くなる様子がわかります。

型式	日立アプライアンス(株)製 ES-76LMS
仕様	試験温度範囲：低温-70～0℃ 高温60～200℃ 温度上昇時間（高温）：常温～200℃ 15分 温度下降時間（低温）：常温～-75℃ 45分 試験室内：390mm×390mm×460mm 最大30kg
利用料金	依頼：2,370円（1時間迄）+1,320円×（+1時間） 開放：1,640円/1時間



引張試験後の比較結果
上図：破断後の写真
右図：荷重-変位の推移



お知らせ

次世代企業技術者育成事業 開催報告

次世代の企業技術者の育成を目的として、主に県内に事業所がある中小企業者を対象に「機械・金属分野」の専門技術研修を開催しました。今年度は、例年よりも規模を縮小して開催しましたが、16社、24名にご参加いただきました。

研修期間中は、参加者の皆様に健康チェック、マスクの着用、手洗い・うがいの励行にご協力をいただきました。これまでとは異なる形での研修でしたが、参加者の方からは、「会社で試験機を見たことがあるが、実際に使用したことがなかった。今回、原理と使い方を学ぶことができたので、使ってみたいと思う」など積極的な感想を頂くことができました。

研修期間 令和2年9月9日（水）～10月1日（木）

○座学：計18時間

鋳造、射出成形、機械加工、材料試験

○実習：計6時間

硬さ試験、組織観察、刃物試験、寸法測定、機器分析入門、材料試験



組織観察



材料試験

美濃路クリーン作戦 活動報告

9月28日（月）昼休みを利用して、当センター周辺道路約2.3km区間の清掃活動を行いました。黙々と空き缶、空き瓶などを拾いきった職員の顔には、達成感と充実感が溢れていました。

