

スポットライト

～第2回「高校生・高専学生ポスター発表」優秀賞 受賞～

ステンレス電解研磨と加熱着色法の研究

岡山県立水島工業高等学校工業化学科3年

中島 泰輝

私たち水島工業高校工業化学科は、1年生の授業で「ヒイラギ」を用い、葉脈に無電解銅めっきを施した後、一連のストライク銅めっき、光沢銅めっき、光沢ニッケルめっきを施す技術を学んでいる。この技術を活かし、化学部の活動の中でも、「ホオズキ」や「セミ」など様々なものにめっきをして文化祭を盛り上げている。また工業化学科の生徒の中には、技能検定3級(電気めっき作業)を受験する生徒も多く、毎年全員が合格している。このたび、他の金属表面処理技術を学び、新たなものづくりに発展したいと思い、ステンレス鋼の表面処理技術について取り組んだ。その成果として様々なものづくりができないかと考えた。

金属の研磨法のなかでも電解研磨は、研磨物を陽極として電解溶液中で電気分解し、陽極溶解作用により金属表面を光沢化(鏡面化)させる方法として知られている。研究では材料の表面状態を見ながら、電圧と電解時間を調整し目視によって鏡面状態を判断した。

予備実験として、電解槽はビーカーを使用し、電極は陽極・陰極ともにステンレス鋼板(50 mm×50 mm, SUS304)を用い、電解液は硫酸-リン酸水溶液(体積比、硫酸6:リン酸3:水1)とした。ステンレス鋼の電解研磨時には、ステンレス鋼表面のクロムが濃縮されることで、より強固な不動態皮膜が形成されるため、鏡面化されるとともに耐食性も著しく改善されることが知られている。図1は電解研磨前後のステンレス鋼板の違いを表す。電解条件は、電圧8V、電解時間10分間、液温は室温から100℃とした。

電解研磨されたステンレス鋼板は水洗後に、電気炉に入れて様々な熱処理を行い色の変化を観察した。熱処理温度は700℃～800℃の範囲として30秒から2分間の加熱を行った結果、複数の色の変化を見ることができた。図2は700℃で熱処理時間を変化させ、得られたステンレス鋼板で、金・赤・青色に変化している様子がわかる。

今回の研究で得たデータから、工業化学科の1年生が、板状の材料でキーホルダーを作り、文化祭の景品として来校者に配ったところとても好評であった。また、特別教室名の看板製作など、生徒だけでも取り組める内容であったため、とても興味や関心をもって取り組むことができた。図3は完成した看板。ケヤキの板材を彫り、ステンレス鋼板を埋め込んで作製した。

特に特別教室名の看板製作においては、デザインから木材の加工と設置まで、建築科の生徒が担当してくれた。お互いに学校で学んで身に付けた技術が、得意分野として協力す

(a) 電解研磨前 (b) 電解研磨後

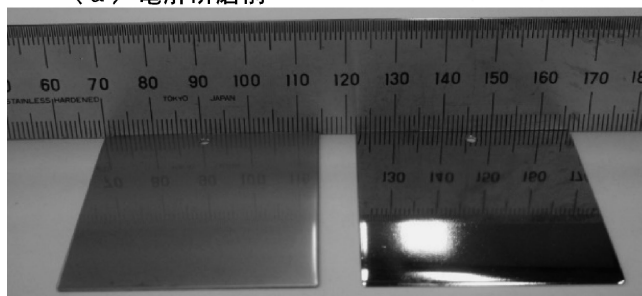


図1 電解研磨前後のステンレス鋼板の比較。

熱処理時間

(a) 30 s (b) 90 s (c) 120 s

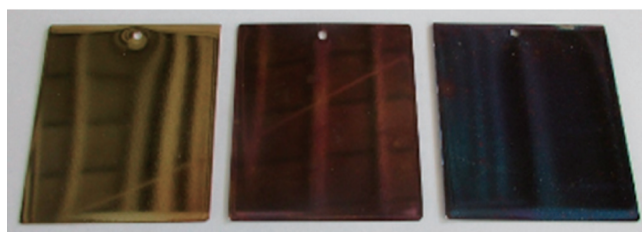


図2 熱処理時間によって変化したステンレス鋼板の様子。(熱処理温度:700℃)(オンラインカラー)

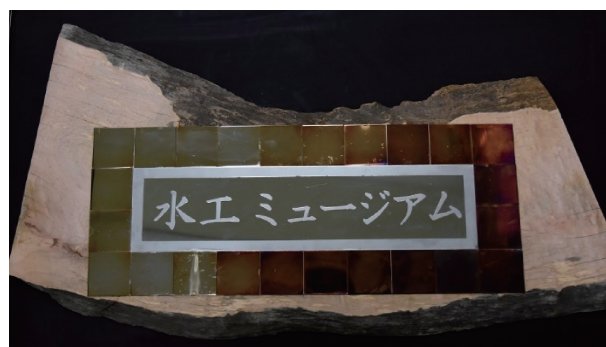


図3 完成した看板。(オンラインカラー)

ることで、学校に貢献することができたのはとても良かったと思う。化学部の取り組みだけではなく、工業化学科の3年生が授業で取り組んでくれたおかげで、データの共有もでき、電解研磨と着色の再現性もほぼ同じようにできるようになった。

今後は平面だけでなく、立体的な物等のさらにグレードアップした内容の研究を行い、校外で行われる体験型イベントに参加するなどして、学校で研究した技術を広め、一般の皆様方にも、少しでも技術を活かしたものづくりを体験してもらいたい。特に中学生には、工業化学科の特色を理解していただき、少しでも化学に興味を持ってくれることにつながることを期待している。

今回の研究は、以前よりオーエム産業株式会社さんよりご指導をいただいています。このように研究成果を残すことができたことに、とても感謝しています。

(2020年2月13日受理)[doi:10.2320/materia.59.268]