アルミニウム表面処理における3段階の技術水準

Three technology levels in the surface finishing of aluminum

佐藤 敏彦*

Toshihiko SATO*

最近、外国のアルミニウム表面処理工場を見学すると、日本のアルミニウム表面処理技術が高い評価を得ていることを実感する。そして、「わが社も、日本で広く普及している電着塗装を導入したいと思うのだが・・・」、「すず浴電解着色をニッケル浴電解着色に変更したいのだが・・・」、「縦吊陽極酸化のディメリットは何か?」などのハイレベル技術相談があると同時に、「硫酸浴皮膜が粘着性なのだが・・・」、「酸化皮膜上に粉が生じるが・・・」という技術相談もあった。日本でも同様であるが、アルミニウム表面処理には表に示す3段階の技術水準があると筆者は感じた。

上述の酸化皮膜表面が粘着性であるといった工場は、陽極酸化浴の浴温をまったく管理していなかった。某技術者は、「わが社の陽極酸化は浴温が25℃～28℃で、電解電圧は10Vである。電流はたくさん流れるから省エネタイプの表面処理である」と言っていた。筆者は「陽極電解、電解着色、染色などで標準条件より浴温が高いと、酸化膜の化学溶解が起こり、酸化膜の孔壁が薄くなり、酸化皮膜の性能低下になります。また、酸化皮膜の溶解により生じた水酸化アルミニウム・コロイドが“粉ふき”の原因になります」などの説明をしたが、筆者の下手な英語のせいもあって、十分には外国人技術者たちに御理解いただけなかったようである。アルミニウム陽極酸化皮膜の使用目的によっては、必ずしも「浴温20℃以下を厳守」は必要ないであろうが、粗悪な酸化皮膜が一般化すると、ユーザの酸化皮膜不信になりかねないと思った。似たような話を常温封孔について多くの人々から聞いた。外国では日本に比べて常温封孔の利用が多い。しかし、常温封孔浴中の妨害イオン除去が行われていないので常温封孔で封

孔効果が得られず、常温封孔は効き目が悪いといわれていた。すず浴電解着色については黒色着色が多いので、中間色のブロンズ色の色合わせの大変さは知らないようであった。着色浴は4箇のすずイオンで濁っていた。「すず浴や高温封孔浴はろ過すると浴寿命を長くし、粉ふき防止にもなります。ろ過機のスペースが無ければ“イン・タンク・フィルトレーション”が有効であると、最近の米国表面処理学会誌に書いてあります」と文献紹介もしてみた。

表 3段階のアルミニウム表面処理技術

技術水準	表面処理技術	使用水	工程操作
第1水準	硫酸浴陽極酸化 すず浴電解着色 常温封孔	井戸水または水道水	マニュアル
第2水準	ニッケル浴電解着色 電着塗装	純水	自動化
第3水準	コンピュータ用ハード・ディスク	超純水	クリーン・ルーム および完全自動化

* 芝浦工業大学金属工学科 (東京都)。Sibaura Institute of Technology (Minato-ku, Tokyo)。

受理日：平成5年8月9日

一番の問題であると筆者が感じたことは、第1 技術水準のアルミニウム表面処理会社が、現在の自社の表面処理工程を変えることなく、ニッケル電解着色浴や電着塗装浴を購入するだけで、ニッケル浴電解着色や電着塗装ができると考えている点であった。「ニッケル浴電解着色や電着塗装においては酸化膜厚さ（多孔質層もバリアー層も）が均一でなくてはいけないし、浴中の ppm オーダの妨害イオンが表面処理に影響を与える。また、これらの表面処理では工程の一部で純水も使う。工程のコンピュータ制御は日本における人件費高騰だけが理由ではなくて、むしろ、より厳格な工程管理のためである。そして、更に、コンピュータ用アルミニウム・ハード・ディスクの表面処理では、クリーン・ルームや超純水が使われる場合もある」と一部の外国人技術者には説明した。

筆者に招待講演の榮譽を与えて下さった外国人技術者の方々に、多少はお役に立てたかとも思っているが、アルミニウム表面処理の現場経験のない筆者が答えられない質問も多かった。「私は私の知っていることしか知りません。私はアルミニウム表面処理のエンサイクロペディアではありません」と筆者は何回も言い訳をした。

日本では各分野で国際貢献が叫ばれているが、アルミニウム表面処理入門の英語本を日本のアルミニウム表面処理技術者が共同執筆することは有益であろう。日本で発展した電解着色技術と電着塗装技術については特に必要であろうと思われる。