

自動車ボディーおよび家電用亜鉛めっき鋼板の化成処理技術

迫 良輔*†

*日本パーカライジング(株)中京事業部 愛知県名古屋市瑞穂区桃園町4-18 (〒467-0855)

† Corresponding Author, E-mail: rsako@parker.co.jp

(2015年8月10日受付, 2015年8月28日受理)

要 旨

化成処理を代表するりん酸亜鉛処理とクロメート処理は、古くより自動車ボディーや家電用亜鉛めっき鋼板に使用されてきた。近年の地球環境保護を背景にこれら化成処理の使用が規制され、新しい環境対応技術が誕生し実用化している。自動車ボディーのりん酸亜鉛処理と家電用亜鉛めっき鋼板のクロメート処理、およびこれらにとって代わる環境対応型の新しい技術である非りん系化成処理、および亜鉛めっき鋼板用のクロムフリー化成処理について概説する。

キーワード：化成処理, りん酸亜鉛, クロメート, ジルコニウム, クロムフリー

1. はじめに

金属消費大国であるわが国の素材産業にとって、金属は最も重要な資源である。化成処理は、金属資源を有効に使い節約するため、金属の腐食や摩耗から守る役目を担っている。化成処理は、金属表面との化学反応によって、ナノオーダーまたはサブミクロンオーダーの皮膜を形成させる表面処理の一つであり、りん酸塩処理やクロメート処理に代表される。

わが国の産業は、1970年代のオイルショックを機に高度経済成長期の重化学工業路線に終止符を打ち、省エネ・省資源時代へと移り変わっていった。そして、1980年代には、自動車産業がわが国の基幹産業として定着し、1990年代のバブル崩壊を境に、高級志向から個性や機能を重視した低コスト化へとニーズは変化した。化成処理においても、防食など化成処理の本来の機能をベースに、親水性、耐指紋性、導電性、抗菌性などの機能の付与が求められ、さまざまな原材料を駆使して開発が行われた。これらの開発は、クロメート処理やりん酸塩処理をベースに行われ、防錆機能はこれらの皮膜に依存してきた。

一方、1992年のリオデジャネイロで行われた地球会議を発端に、環境への取り組みが活発化し、CO₂削減だけでなく環境負荷物質削減がグローバルな問題として取り上げられるようになった。化成処理の主役であったりん酸亜鉛処理やクロメート処理は環境規制の対象となり、これまでの機能開発や品質向上とは打って変わって、これらの処理方法の代替技術の開発を余儀なくされた。このような背景の下、2000年代にこれらに

とって代わるべく製品開発が急速に進み、化成処理は新たな発展を遂げ非りん系化成処理剤やクロムフリー化成処理剤が誕生した。

本報では、化成処理を代表する自動車ボディーのりん酸亜鉛処理と家電用亜鉛めっき鋼板のクロメート処理、さらにこれらにとって代わる環境対応型の新しい技術である非りん系化成処理、および亜鉛めっき鋼板用のクロムフリー化成処理について概説する。

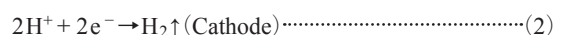
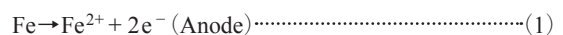
2. 自動車用化成処理

2.1 りん酸亜鉛処理

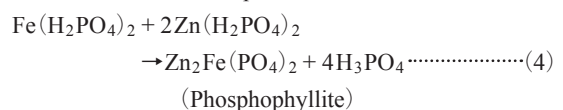
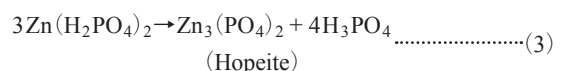
りん酸塩処理の最も古い特許は、1869年、英国のW. A. Ross¹⁾によるものである。その後の1909年、英国のT. W. Coslett^{2,3)}が、工業的なりん酸亜鉛処理法に関する特許を出願している。

りん酸亜鉛処理は、亜鉛とりん酸を主成分としたpH 3.0～3.5の酸性水溶液で、以下の反応式(鉄素材)によって、りん酸亜鉛結晶Zn₃(PO₄)₂·4H₂O (Hopeite) とりん酸亜鉛鉄結晶Zn₂Fe(PO₄)₂·4H₂O (Phosphophyllite) の混合結晶を形成する。

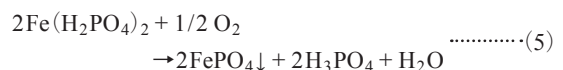
素材の溶解



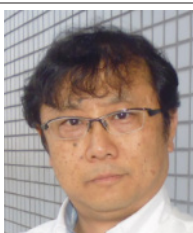
皮膜形成



スラッジ形成



化成処理液が鉄を溶解し(式(1))、この反応によって発生した電子は、素材界面で水素イオンを還元する(式(2))。



〔氏名〕 さこ りょうすけ
 〔現職〕 日本パーカライジング(株)中京事業部事業部長
 〔趣味〕 ギター、ピアノ(とくにビートルズ)
 〔経歴〕 1984年3月群馬大学応用化学科修士課程修了。同年4月、日本パーカライジング(株)入社。総合技術研究所に勤務し、おもに非鉄材料、鉄鋼材料、自動車材料の表面処理剤開発に従事。2015年9月、早稲田大学、博士(工学)取得。同年6月より現職。