

自動車鋼板の化成処理技術

Conversion Coating Technology for Automotive Steel Sheet

迫 良輔

キーワード：化成処理、自動車、リン酸亜鉛、ジルコニウム

Keywords: Conversion coating, Automotive, Zinc phosphate, Zirconium

1. はじめに

1869年 G. Ross がリン酸塩処理を提案してから140余年の間、産業の発展、経済の成長、および環境意識などの変化に伴い、化成処理に求められる品質や仕様は材料や塗料と共に大きく変化し、これらの対応のため多くの技術が開発されてきた。そして、近年、地球環境保全を号令に化成処理は新たな進化を遂げ、非リン、産業廃棄物低減、工程短縮を可能としたジルコニウムをベースにしたリンフリー化成処理が誕生した。本報は、自動車車体の塗装下地処理としてのリン酸亜鉛処理技術の変遷について化成処理を取り巻く背景と照らし合わせて解説し、リン酸亜鉛にとって代わりこれらから市場を席卷するであろうジルコニウムベースの新しい化成処理技術について解説する。

2. リン酸塩処理の歴史

化成処理はめっきや塗装と同じ金属の表面処理の一つであり、リン酸塩処理はクロメート処理と同様に代表的な化成処理である。リン酸亜鉛処理は、密着と防錆を担う金属塗装になくてはならない重要な塗装下地処理で、自動車産業の発展と共にグローバルに普及した。

古くには紀元前の古代エジプトでリン酸塩の付いた鉄器が発見されているが、意図的であったかどうかは不明である。記録が残っているものとしては、G. Ross の英国特許がある¹⁾。これは、婦人用のコルセットの芯に使用されていたクジラのヒゲの代わりに安価な鉄を使用することを目的としたリン酸鉄皮膜に関するものである。工業的なリン酸塩処理法を創始したのは、1906年、英国の T. W. Coslett である²⁾。このころの処理は沸騰したリン酸水溶液に2～2.5時間浸漬してリン酸鉄皮膜を形成させるものであった。1910年さらに Coslett は、金属亜鉛などを溶解させたリン酸亜鉛処理を報告している³⁾。第一次世界大戦が勃発した1年後の1915年、米国において、C. W. Parker と W. C. Parker の Parker 兄弟は工業化を進め、Parker Rust Proof 社を設立した⁴⁾。1930年代には、酸化剤や促進剤の検討、スプレー法の適用などにより処理時間の短縮と低温化が盛んに行われた⁵⁾。そして、1943年、G. W. Jernstedt⁶⁾ によって硫酸チタンを分散した表面調整剤が提案された。表面調整剤に浸漬した後にリン酸亜鉛処理を施すと析出反応を促進し短時間化できるだけでなく、緻密な結晶が形成し品質が著しく向上する。この発明はリン酸塩処理の汎用化に大きく貢献した。

3. 化成処理を取り巻く環境変化

3.1 市場の動向

我が国の産業は、1973年と1979年の2度の石油ショックを機に1972年まで続いた高度経済成

2013年11月19日受付
SAKO Ryosuke