

## 限りある「環境」と「資源」

水流 徹\*

To Save Environments and Resources

Tooru TSURU

最近、世界のどこを歩いてもぼろぼろに塗装のはげた自動車はほとんどみられない。20年以上前の中国や東南アジア、もう少し前のわが国でもみられたもうもうと排気ガスを吐き出す錆だらけの自動車はほとんどみられなくなった。昔はすぐにさびていた洗濯機やエアコンの室外機も錆だらけのものは見当たらない。この間の表面処理鋼板の技術進歩が顕著な証拠であるといえよう。一方、先進国では成長の限界が意識されはじめ、地球環境の急速な悪化と資源枯渇への懸念から、工業製品や社会資本から個人人のライフスタイルまで、「環境」と「資源」の観点から見直す動きが広がっている。社会生活の基盤となる素材である鉄鋼、特に表面処理鋼板の今後はいかにあるべきかとの課題も、真剣に考える時期にあるといえる。

表面処理鋼板の環境調和性、長寿命化、高機能化に向けて、これまでに多くの研究開発が進められてきたが、その指針はどのように検討されてきたのであろうか。先ず、より一般的に鉄鋼材料などの素材開発で今後考慮すべき点について考えてみよう。

材料の環境調和性は、その生産から使用・廃棄に至るまでの環境への負荷によって評価される。また、リサイクル等によって再資源化され循環することによって全体としての環境への負荷を低減することができる。長寿命化や高機能化は材料の特性として望ましいものであるが、それによって環境への負荷が増大したり再資源化が阻害される場合には、環境調和性は低下するといえよう。従来の大量生産・大量消費・大量廃棄による経済成長の体制から、限りある地球環境と資源に調和して発展する体制に移るためには、材料の設計から生産、製品としての使用、再資源化、廃棄までを含めた材料のライフサイクルの設計が必要であり、そのための基盤技術の確立と情報の蓄積が必要である。例えば、家電製品や自動車などの耐久消費財と道路・鉄道あるいは橋梁などの社会資本とでは、経済効率、資源の有

効利用や環境負荷低減の視点では当然異なる性能が要求される。前者では製品のサイクルに合わせた最適寿命の選択が重要であり、後者ではメンテナンスコストを含めた長寿命化が重要となる。また、種々の材料が多様な環境でどのような性能を発揮し保持するかのデータは、製品のライフサイクル設計に不可欠の情報である。リユース、リサイクルを含めた設計においては、最適化のためのデータベースを整備するとともに、データを素材の供給者とユーザーが共有することが重要であろう。ユーザーの要求仕様に対応する材料を供給するための従来のデータベースに、ユーザーの多様な使用経験が同時に蓄積されるときそれは材料の開発者にも使用者にも有効なデータベースとなる。

さて、目覚ましい発展を遂げた表面処理鋼板は、今後どのような視点で展開を考えればいいのか。本特集号に寄せられた多くの論文は、表面処理鋼板の高機能化、長寿命化に貢献し、生産プロセスの合理化や材料特性の理解に必要な表面処理皮膜の微視的な構造や特性を明らかにしている。これらの成果とともに、表面処理鋼板の利用の拡大と製品の最適な設計に今後必要な情報は、ユーザー側の実績データとそれに対応する評価システムの構築とそのデータではないだろうか。現状では、残念ながらユーザーからの情報は断片的で、使用環境や条件に対応する評価システムは整っていない。しかしながら、これらの情報は最適な機能と最適な寿命設計のための最も有効な指標であると同時に、新たな表面処理鋼板開発の基礎データとなる。千差万別の使用環境や条件を整理し、それぞれに対応するきめ細かな評価データを蓄積し提供することが要求されるようになる。また、資源循環と環境調和性の観点から新たな表面処理鋼板の開発指針が検討される必要がある。環境に配慮した材料設計と希少資源の有効利用、資源循環に配慮した材料設計と製品設計が望まれる。具体的には、製品の設計寿命に整合する材料の設計・選択とリユースやリサイ

クルなどの資源循環プロセスにどのように組み込まれるかを考慮した材料開発であり、製品設計においてはそれらを考慮した材料の選択が迫られることになろう。

本特集号は、本誌においてこの20数年間で4回目の「表面処理鋼板」の特集である。わが国におけるこの間の表面処理鋼板の格段の進歩と使用量の驚異的な伸びは、研究開

発に携わった研究者・技術者の努力の結果であり、世界をリードするものとして世界に誇れる成果である。技術革新と社会情勢の動きの速さから次回の特集号がいかなる形になるか想像は困難であるが、限りある「環境」と「資源」の制約がいっそう厳しく反映された中での進歩となるのであろう。