

(巻頭言)

## 表面技術の現状と展望

佐藤廣士 (工博)

取締役常務執行役員・技術開発本部長

### State-of-the-art in Surface Technologies

Dr. Hiroshi Satoh

21世紀を目前とした今、世界的な規模で、環境負荷の低減や資源枯渇防止への意識が高まりつつある。まさに、人類が地球を一つの生命体として捉えるべきとの共通認識がなされてきたものといえよう。こうした新時代の潮流に呼応して、材料分野においても、有害物質の排除や地球温暖化の抑制、安全、リサイクル、高寿命化などを実現する新たな材料が求められており、そのなかで、表面技術はこれまで以上に大きな役割を演じつつある。当社においても自動車軽量化、環境、IT(情報通信)関連分野において、種々の製品に表面技術が適用されており、以下にその現状と将来について展望してみたい。

#### 1. 役割を果たす時代

表面技術は、材料の表面に所望の機能を付与し、利用価値を高めるものである。求められる表面機能には、耐食性や耐摩耗性、潤滑性、意匠性、絶縁性、濡れ性などが代表的であるが、最近では、ダイオキシシンやにおい、汚れを分解させるための光触媒性、院内感染や食中毒を防止させるための抗菌性、整形外科治療のインプラント材で必須である生体適合性などがあり、きわめて多岐に及んでいる。このほか、前述の有害物質には、長年防錆に利用されてきた鉛や6価クロムなどがあり、これらの物質を含まない防錆技術が求められている。地球温暖化対策としての燃費向上には、アルミニウムやチタンの採用、鋼材の高強度化・薄肉化が有効であるが、そのためには耐摩耗性や潤滑性改善、水素脆化割れ防止が急務である。

ここに、新たな実用的な表面技術が求められる。このため、電気めっきや無電解めっき、有機コーティング、化成処理、溶射、窒化など旧来の表面処理技術がキーテクノロジーとして見直されているばかりでなく、PVD(物理蒸着法)やCVD(化学蒸着法)に代表される気相コーティングが新機能を創製する表面改質技術として進展しつつある。

#### 2. 技術融合の時代

表面機能は、コーティング膜や表面に形成される反応生成物(さび)の元素や構造に支配されており、これら

をいかに正確に評価し、制御できるかが機能創製のかぎである。最近では、ごく微細な欠陥、不純物、原子配列の乱れも評価・制御すべき項目となりつつある。よって、今後は、これまでも増して、表面技術の進展には、材料科学、物性物理学、化学、分析技術、さらには装置・プロセス技術などとの融合が不可欠である。

ちなみに、こうした要求に応える新しい分析ツールの一つとして、高輝度で波長範囲が広く、指向性、安定性などに優れた人工光であるシンクロトロン放射光があげられる。なかでも、1997年に兵庫県西播磨にて稼働を開始したSPring-8(Super Photon Ring, 8GeV)は世界最高の性能を有する大型放射光施設であり、その輝度は従来のX線管のおよそ $10^{11}$ 倍の強さである。これは実に太陽と一等星の差に相当するものであり、星明りの下でおこなってきた研究が真昼下での研究になり、これまで暗くて見えなかったものがはっきりと見えるようになることを意味する。まさに革命的ともいえる。

放射光においては、単なる材料のキャラクタリゼーションだけでなく、特定波長の光化学反応によって物質中の特定の化学結合を選択的に切断する“分子メス”利用による新たな物質創製や表面改質、表面加工なども原理的に可能である。放射光利用による表面技術の大いなる進展が期待される。

以上述べたように、種々の産業分野において、表面技術とそれを応用した製品は、多様化の途をたどるとともに、重要度を増しつつある。世界的な規模で取り組みがなされようとしている環境問題の解決においても、表面技術がかぎを握っており、その使命を果たしていかなばならない。表面技術は、鉄鋼、アルミニウム、銅、チタンなどの素材や機械、エンジニアリングなどの多くの事業を展開している当社にとって関わりが深く、また重要であり、たとえば、自動車用鋼板の防錆、家電向けアルミニウム板の多機能化、新しい抗菌材料の開発、医療福祉に関連した人工股関節、IT関連にもちいられる気相コーティング装置など、時代のニーズに即した研究開発を展開している。今後とも、よりすぐれた表面技術を開発し、顧客の幅広い、高度な要望にこたえていきたい。