

神戸製鋼における電子材料

山口喜弘 (工博)

専務取締役・技術開発本部長

Electronic Materials in Kobe Steel

Dr. Yoshihiro Yamaguchi

21世紀に向けて、コンピュータとネットワークを中心とした電子情報技術は豊かな市民生活の実現と新たな産業社会を拓く原動力として期待されている。そして材料は電子情報技術の発展を支えるキーとなる要素とみなされている。

電子情報機器用材料を考えると、シリコン半導体や化合物半導体、さらには磁気記録用の磁性材のように、それ自体で電子的、あるいは磁氣的機能を発現するアクティブ（能動的）ユースに供せられる材料がまず思い浮かぶ。しかし、半導体素子を装着する銅合金リードフレームや、HDD用磁気記録メディアの構成材料であるアルミ・サブストレートのように、能動的ではないが、その性能が電子情報機器の性能に大きな影響を与え、場合によっては、全体性能を支配するものもある。たとえば、HDD用サブストレートは高容量、高転送速度化にともない、表面の無欠陥、超平坦化に加え、比剛性、耐熱性が極限まで求められつつあり、今や、HDDの性能そのものを左右するキーパーツになっている。このような電子情報機器用材料としては、金属、金属間化合物、セラミックス、有機高分子など多岐にわたる材料が含まれ、使用される形態もバルク材から薄膜まで多様である。

本特集号では、電子材料を、アクティブユースか否かを問わず電子情報機器に供される主要な材料としてとらえ、この分野における当社の製品の現状、将来に向けた開発の例を紹介する。

さて、当社は、鉄鋼、アルミ、銅、チタンなど各種材料を事業展開する過程で、21世紀の電子情報社会を支える材料製品の拡大にも努めてきた。この分野における当社の役割は、総合材料メーカーとして培ってきた最先端の精錬、凝固、加工、表面処理などの材料製造プロセス、ならびに材料設計技術、分析・評価技術をいち早く電子情報機器用材料に適用し、より高性能の材料を提供していくことにあると考えている。

たとえば、前述のHDD用アルミサブストレートは溶解、凝固、加工工程を通してのミクロン単位での介在物、析出物の制御と、オンゲストロームレベルでの表面粗さ制御によって、 2 Gb/in^2 を超える高密度記録を可能にしたものである。また、当社の電解コンデンサ用アルミ箔の事業化は、製造技術に加えて、最先端の極表面解析技術を抜きにしてはありえなかった。さらに、高強度と高電気伝導度を両立するリードフレーム用銅合金に対する市場ニーズに対しては、従来の材料開発手法では限界

があると予想されるので、コンピュータを利用した材料設計シミュレーションなどの活用によってブレークスルーを図りつつある。

いっぽう、材料の使用される形態として、記録用磁性膜、半導体配線膜などに代表される気相合成コーティングプロセスによる薄膜材料の用途が広がっているが、その原料、たとえばスパッタリングターゲット材料の場合には、成膜プロセス、デバイスの構造にまで踏み込んだ材料設計、材料作り込み技術が必要となる。当社の場合、HDD用アルミサブストレートの評価技術として培われたスパッタリング成膜・評価技術と、磁性材料研究とがあいまって、独自の磁性膜用ターゲット材料開発に結びついた。そして、さらに液晶配線用新アルミ合金ターゲット、新透明導電膜用ターゲットなどの開発と市場への提案に展開している。

薄膜用ターゲット材料の開発に際しても、高度の製造技術と材料設計技術が活用されている。液晶配線用の新アルミ合金を例にとると、低電気抵抗と耐熱強度というトレードオフの関係を、スパッタリング時の合金元素の強制固溶とその後の加熱プロセスの利用により両立させるという新しい設計コンセプトと、大きく融点の異なる元素からなる合金の均質な溶解・造塊技術とが結びついて実現したものである。

将来に向けての新しい材料の開発に関しても継続的な活動を続けている。金属間化合物超電導線に続いて酸化物超電導線も実用の域に至り、開発中の分析周波数1GHzのNMR用マグネットに、近い将来、適用できる段階になっている。さらに、21世紀の大容量・高速通信のキーとなる情報伝達・処理用材料、あるいは発光素子材料として、低欠陥化合物半導体、ダイヤ薄膜などの研究開発にも取り組んでいる。

21世紀には、電子情報システムのますますの多様化、高度化にともない、電子情報機器の高速化、高容量化、小型・軽量化、効率化、省電力化を可能にする材料の改良、新材料の創出に対する要求が一層大きくなり、機能、経済性に加えて、ライフサイクルアセスメントなど環境負荷への配慮がより重要になってくると考えられる。当社は総合材料メーカーとして、材料技術、プロセス技術、分析・評価技術の一層の高度化を図るとともに、材料ユーズの各位とのより密接な協同的取組みにより困難な課題に挑戦し、電子情報産業に貢献したいと考えている。関係各位からのご意見をいただければ幸甚である。