**AD法によりスマホのプラスチック筐体の表面品質の向上**

張海斌　18862678

**１、背景**

　プラスチック材料は、スマートフォン業界など、さまざまな分野で使用されている。 スマホの筐体の場合、広く使われている3つの材料はプラスチック、ガラス、金属である。 プラスチックは質感があまり良くなく、傷付きやすい。次世代の５Gスマホでは、金属は電波をシールドしてしまうので使いにくい。ガラスなら耐久性は悪い。セラミックなら、上記の問題に対して解決することができる。しかし、セラミックの欠点も明らかである。これは比較的新しい製造プロセスであり、製造プロセスが完璧ではなく、良品率が非常に低い、約半分である。したがって、セラミックを使うスマホでは、生産能力が低く、高価であり、大量生産をすることができない。今回、プラスチック筐体の向上について考察することとする。

**２、表面特性の向上**

　プラスチック表面を改善することは重要な課題である。改善される主な表面特性は次のとおりである。

（１）プラスチックの表面硬度、耐摩擦性。

（２）質感。

　この問題を効果的に改善するために、プラスチックの表面にセラミック膜を加え、プラスチックとセラミックの特性を組み合わせる。具体的に、実際の機能は次のとおりである。

（１）プラスチックケースはより硬く、落下しても破損しない。

（２）プラスチックケースは耐摩擦性がより強く、表面が傷つきにくくなる。

（３）プラスチックケースの質感はもっと良くなる。

**３、表面処理の方法**

　常温で、プラスチック基材上にセラミック膜をコーティングすることを考えて、表面特性の向上を期待している。

（１）必要な材料：固体状態のセラミックス微粒子、金属微粒子、ガス

（２）装置：金属缶

（３）方法：AD法とは、固体状態のセラミックス微粒子、金属微粒子をガスと混合、エアロゾル状にし、減圧下でサンドブラストのようにプラスチックのような基材に吹きつけ、セラミックス厚膜を常温で形成する技術のこと。

（４）向上する根据：

　実験により、耐傷性テスト後のポリカーボネート基板とAD法によるセラミック膜の表面写真を示す。ポリカーボネート基板では全面に多数の傷が観察されたが、セラミック膜では傷が非常に少ない。本技術により、耐傷性が大幅に向上することが示されている。セラミック膜コーティングにより、プラスチック基材のセラミック膜の硬度や耐傷性が、透明性を保ちながら大幅に向上したことがわかる。

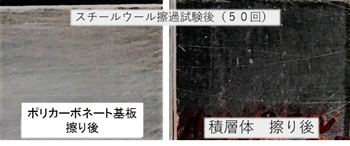


図1 耐傷性テスト後の写真

**４、他製品にAD処理を施されている例**

　積水化学工業のR＆Dセンターは2017年3月、フィルム型色素増感太陽電池の量産技術を完成させた。AD法を用い、界面・膜構造の最適化などにより色素増感太陽電池用の半導体層に適した二酸化チタン多孔膜の成膜に成功し、色素増感太陽電池の発電性能を確認した。その発電効率は、ガラス基板で9.2 %、フィルム基板で8.0%（4mm角、100mW/cm2）であり、フィルム基板を用いた色素増感太陽電池としては世界最高水準の発電効率が得られた。

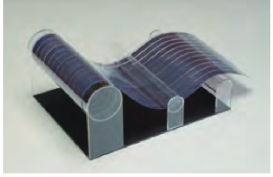


図２　試作したフィルム型色素増感太陽電池

**５、表面処理を行うに当たっての課題**

　現在プラスチック基材上にセラミック膜をコーティングすることはまだ未成熟であり、生産ラインは完璧ではないため、スマホの価格が高騰する可能性がある。そして、実際の商品に採用されるために、技術をアピールし、大規模な生産ラインの建設および商業化の促進が必要になると考える。

参考文献

[1]室温プロセスでフィルム型太陽電池を作製.明渡純

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jvsj2/54/2/54\_2\_118/\_pdf

[2]低温・低圧で、プラスチック基材上にセラミック膜をコーティングhttps://www.aist.go.jp/aist\_j/press\_release/pr2017/pr20170616\_2/pr20170616\_2.html