



# PETシートを利用した軽量黑板 ～貼り替え用黑板シート～



兵庫県立工業技術センター 柴原 正文

## 1. はじめに

多くの小・中・高等学校等の教室では、鉄製黑板が設置されています。鉄製黑板は老朽化すると、業者により教室から撤去回収され、補修後に再び教室に搬入設置されています。その際、鉄製黑板は重量物であるため、搬送性・施工性が非常に悪く問題となっていました。そこで、(株)ライト黑板製作所では、軽量で搬送性が良く、現場でも補修の貼り替え施工ができ、リサイクル性も高く、かつ、どこにでも貼り付け可能なシート状黑板の開発に着手しました。シート基材には耐久性に優れたPETシートを採用し、これに黑板塗料を塗装することにしました。しかし、PETシートは一般的に塗装膜の密着性が劣り塗装が困難であるため、濡れ性を良くする表面改質と有機溶剤による下地処理を施す必要があります。また、教育現場では教室における有機溶剤の残留濃度規制が非常に厳しくなり、日常的に使用する教材機器にもふさわしい品質が求められています。

そこで、これらの課題を解決するため有機溶剤を使用しない乾式の表面改質法に着目し、工業技術センターが保有している大気圧プラズマ処理技術を適用する研究に共同で取り組むこととなりました。

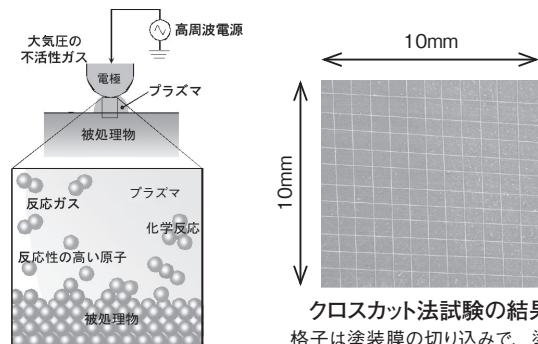
## 2. 大気圧プラズマ処理によるPETシートの表面改質

身近で代表的なプラズマとしては、オーロラ現象があります。プラズマはエネルギー密度が高いため、工業的には材料の加工や表面改質に利用されています。大気圧プラズマは大気圧の不活性ガス(ヘリウムガス等)を高周波電界で励起して発生させます。大気圧より低い圧力で発生させるプラズマより、高いエネルギーのプラズマを利用できます。さらに今回のPETシートの表面改質では、処理効果を高めるために、ヘリウムガスに反応性ガスとして少量の酸素ガスを添加しました。この反応性ガスはプラズマ内部の不活性ガス原子により励起されて、より反応性の高い活性原子に変化します。この活性原子がPETシート表面の原子と化学反応することで、PETシートの表面改質が行われます。濃度1～2%程度の酸素ガスを添加して、数分間の大気圧プラズマ処理を行った結果、PETシートの濡れ性は非常に良好となりました。

この表面改質が施されたPETシート表面に黑板用塗料を塗装し、塗装膜の密着性をクロスカッ

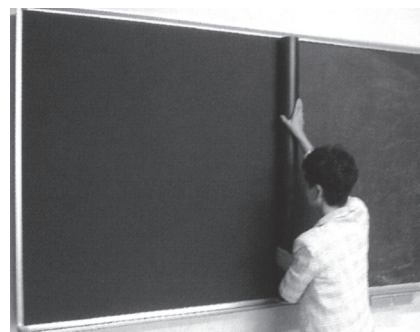
ト法試験と塗装膜の剥離強度試験により評価しました。クロスカット法試験は、格子状の切り込みを入れた塗装膜表面に粘着テープ(一般的なセロテープ)を貼り付けた後に、手でテープを剥がして塗装膜の密着性を調べる簡易的な試験です。クロスカット法試験を行った結果、格子状の切り込み近傍の塗装膜には剥がれた部分が一切無いことが分かりました。さらに、塗装膜の剥離強度試験を行った結果、剥離強度が大幅に向上してPETシート黑板として製品化の目途がつかしました。

これらの技術的知見に基づいてさらに製品開発を進め、現在「ライテック黑板シート」という商品名で販売されています。



大気圧プラズマの概念図

クロスカット法試験の結果  
格子は塗装膜の切り込みで、塗装膜に剥がれが無く、良好な密着性を示しています。



開発されたPETシート黑板  
軽量で、貼り替えが簡単に行えます。

## 問い合わせ先

### 【株式会社ライト黑板製作所】

〒651-1502 神戸市北区道場町塩田590-3  
TEL:078-985-1159 FAX:078-985-1158  
URL <http://www.kokubanya.com/>

### 【兵庫県立工業技術センター】

〒654-0037 神戸市須磨区行平町3-1-12  
TEL:078-731-4123 FAX:078-735-7845  
URL <http://www.hyogo-kg.go.jp/>