

先端研究施設共用促進事業
利用成果報告書

無償トライアル利用・有償公開利用

課題番号：111102-01、111125-01

利用課題名：プラズマ重合処理の表面分析

利用者名：積水化学工業株式会社

利用施設： 名古屋工業大学 大型設備基盤センター

利用期間： 平成 23 年 11 月 2 日～平成 24 年 1 月 6 日

背景と利用目的：

プラズマ重合処理は、プラスチック基材の表面改質に留まらず、表面の多機能化まで展開可能な技術である。今回、汎用ガスである窒素プラズマ処理とプラズマ重合処理の表面状態の違いを X 線光電子分光装置（XPS）を用いて調べることを目的とした。また、プラズマ重合処理の条件による影響、後処理として水洗工程の有無による違いを調査することで、プロセス適用性を判断する材料としたい。

実験・解析方法：

AFM 等の他分析により、処理厚みが十 nm 程度と想定されるため、測定直前のプレスパッタは行わず、最表面を測定した。ワイドスペクトルおよび C1s、O1s、N1s、P2p のナロースペクトルを測定し、重合材料が炭化水素化合物であるので、C1s スペクトルの波形分離解析を行うことにより、C-O 結合、C=O 結合、COO-結合、CH-結合の存在比率を求めた。

成果の概要：

図 1 に C1s のナロースペクトル、および波形分離解析結果を示す。窒素プラズマに比較し、プラズマ重合条件 C では、重合成分と見なされる COO-結合および CH-結合の比率が高くなっている。また、プラズマ条件により重合度が異なる（重合条件 A→B→C と徐々に COO-結合、CH-結合が増加し、重合度が高くなる）と推定される。

図 2 に窒素プラズマおよび重合条件 C の水洗工程による影響（C1s スペクトル）を示す。水洗工程による大きな影響は無いと分かった。

社会、経済への波及効果の見通し：

プラズマ重合処理により既存の処理プロセス（wet 処理等）が代替できれば、CO2 発生量の削減、排水処理量の低減等、より環境にやさしい処理プロセスが提案できる。今回の分析結果より、重合条件により所望の処理表面が実現可能であり、現行工程への適用（後水洗工程有）が可能であることが判明したので、社会、経済への波及効果も大なるものがあると期待できる。

論文発表状況・特許出願：

現状なし

参考文献：

なし

利用成果の公表：

可

成果公開延期の希望の有無：

なし

窒素プラズマ

プラズマ重合
条件 A

プラズマ重合
条件 B

プラズマ重合
条件 C

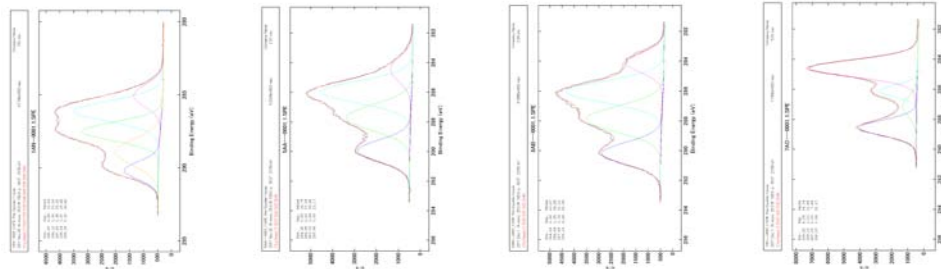


図1 C1s のナローズペクトルおよび波形分離結果

窒素プラズマ

水洗工程有

プラズマ重合
条件 C

水洗工程有

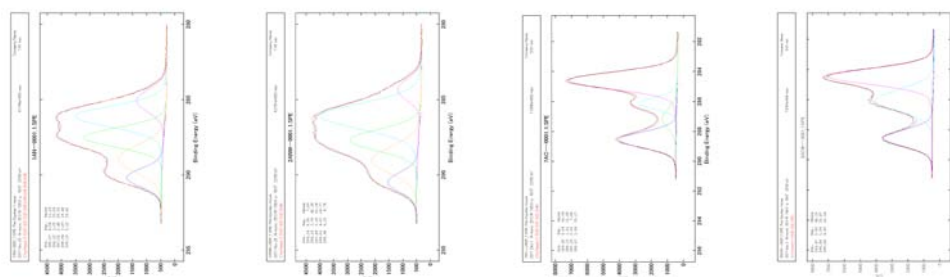


図2 水洗工程の有無による影響（C1s のナローズペクトル比較）