

ロールツーロールプラズマ処理による樹脂フィルムの撥水化

Water-repellent Plastic Films by Roll-to-roll Plasma Treatment

(株)神戸製鋼所 ○慈幸 範洋, 川上 信之, 磯村 良幸, 碓 賀充, 沖本 忠雄

Kobe Steel, LTD., ○Norihiro Jiko, Nobuyuki Kawakami, Yoshiyuki Isomura,

Yoshimitsu Ikari, Tadao Okimoto

E-mail: jiko.norihiro@kobelco.com

固体表面の撥水化技術は様々な分野で工業的に利用されており^[1], エレクトロニクス分野では, 樹脂フィルムが軽量、薄い, フレキシブルといった特徴を生かして, 撥水性も含む多様な機能が付与され活用されている^[2]。固体表面への撥水性の付与には, ウェットプロセスやドライプロセスによって撥水膜を形成する方法が広く検討されているが^[3], 透明な基材に撥水膜を設けることによって透明性が損なわれるという課題がある。本研究では, 樹脂フィルムの表面を直接, プラズマにより処理することにより撥水性を高めること, およびこれを高い生産性が期待できるロールツーロール方式により実現することを目指した。

本研究では, (株)神戸製鋼所製ロールコータ W35-350CS を用い, 透明ポリエチレンテレフタレートフィルム基材に対して, プラズマ処理を施した。プラズマ生成用ガスとして四フッ化炭素を用いた。処理後の表面には, SEM で確認できる皮膜が認められず, X線光電子分光法で深さ方向の組成分布を分析したところ, 表面から深さ数 nm まで, フッ素含有比が漸減するプロファイルが得られた。最表面の C1s 狭域スペクトルでは, CF_x ($x=1\sim 2$), CF_x ($x=2\sim 3$)に起因するピークが確認された。一方, 水接触角は未処理基材が $49\sim 65^\circ$ であったのに対し, 処理後は 130° を超える値が得られた。また, 光学特性として全光線透過率, ヘイズを測定したところ, 処理前後でほぼ変化がなかった。

上記ロールコータは 2 本の電極ローラに交流を印加することによってプラズマを生成しており, その電極ローラ上を基材が搬送される過程でプラズマ処理が行われるものである。この機構により, プラズマ中の正イオンが高いエネルギーを持って基材に衝突するため, フッ素が基材表面に打ち込まれ, フルオロアルキル基が形成された結果, 高い撥水性が得られたものと考えられる。

本研究により, 高い生産性が期待できるロールツーロールプラズマ処理により, ポリエチレンテレフタレートフィルムの透明性を維持したまま高い撥水性を付与できることを実証した。

[1] 中島 章: 撥水性固体表面の科学と技術, 表面技術, Vol.60, No.1, pp.2-8 (2009)

[2] 浅見 正弘: エレクトロニクス分野で活躍するフィルム, 化学と教育, Vol.58, No.12, pp.566-569 (2010)

[3] 大津 康德: プラズマコーティングによる撥水膜合成技術とその応用, 電気学会論文誌 A (基礎・材料・共通部門誌), Vol.130, No.1, pp.6-9 (2010)