

プラズマグラフト重合処理された PTFE の接着性評価

Bonding Strength of PTFE Treated by Plasma-Graft Polymerization

阪府大工, °黒木 智之, 富樫 雄大, (M2)保利 啓太, (M1)鈴木 康平, 大久保 雅章

Osaka Prefecture Univ., °Tomoyuki Kuroki, Yudai Togashi, Keita Hori, Kohei Suzuki, Masaaki Okubo

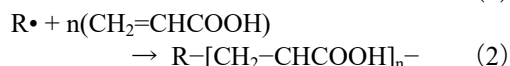
E-mail: kuroki@me.osakafu-u.ac.jp

1. はじめに

難接着性材料の一つであるポリテトラフルオロエチレン (PTFE) に対して, 従来技術 (金属ナトリウム処理) に比べ低環境負荷である大気圧プラズマを用いたグラフト重合処理[1]による接着性向上に関する研究を行った。処理条件を変化させ, 接着強度を評価し実用化に向けた最適な処理条件を検討した。

2. 実験装置及び方法

Fig. 1 に本研究で用いたプラズマグラフト重合処理装置の概略を示す。まず, プラズマ処理の前に Ar ガスでパージしながらアクリル酸モノマーの温度を 60℃ に加熱することで, チャンバ内をアクリル酸蒸気で満たす。その後, ベルトコンベア上に置かれた PTFE サンプルにグライディングアーク放電によるアルゴンプラズマジェットを照射することで下記の反応により PTFE 表面にグラフト層が形成される。



R は PTFE の分子構造の主鎖であり, F はフッ素樹脂のフッ素原子, R・や H・は, 不対電子を有する基である。フッ素樹脂の表面にグラフト重合の親水性層が生成されることにより, 表面接着性が改善される。本装置ではプラズマヘッドがベルトコンベアの横方向に 1 往復した後, ベルトコンベアが 10 mm 動くことで, A4 サイズのサンプルを連続的に処理することが可能である。処理サンプルはエタノールによる超音波洗浄後, ドラフト内で 24 時間乾燥させた。接着強度の評価は, 処理サンプルを 25 mm 幅にカットし, 処理面とステンレス板とを両面テープを用いて接着し, 接着後 24 時間固定後, 90 度はく離試験機を用いてはく離試験を行った。

3. 実験結果

プラズマトーチ送り速度を 4, 8, 12, 16, 20 mm/s に変化させたときの処理サンプルの剥離試験結果を Fig. 2 に示す。図より送り速度 4 mm/s のサンプルで最大平均接着強度 2.89 N/mm を達成した。また, 送り速度と平均接着強度の関係は 4 mm/s > 8 mm/s > 12 mm/s > 20 mm/s > 16 mm/s の

順となった。4, 8, 12 mm/s のサンプルでは, 両面テープ自体の破壊が発生したため, PTFE と両面テープの接着強度は実際には図に示された値以上であると思われる。

4. おわりに

プラズマグラフト重合処理による PTFE 接着性向上に関して, プラズマトーチ送り速度の影響を明らかにした。詳細な結果や XPS や SEM によるサンプル分析結果については既報[2]を参照されたい。

文献

- [1] M. Okubo, et al., Plasma Chem. Plasma P. 36 (2016) 1431.
- [2] 保利他, プラズマ・パルスパワー・放電合同研究会研究会資料, PST-17-019 (2017).

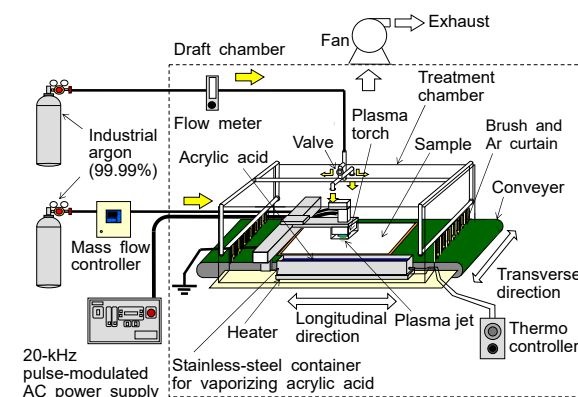


Fig. 1. Schematics of experimental apparatus

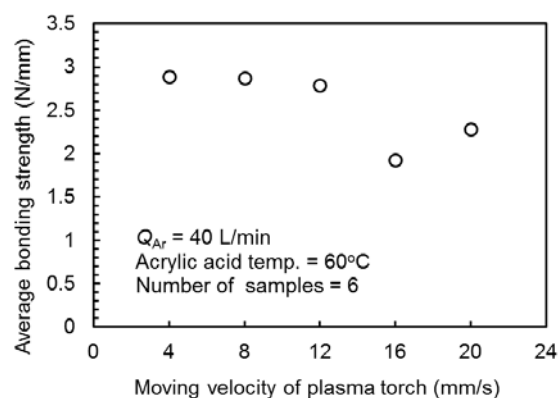


Fig. 2. Average bonding strength vs. moving velocity of plasma torch