

課題番号 : F-18-WS-0073
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : シリコンラバーの表面処理工法の検討
Program Title(English) : Study on Surface Treatment Method of Silicon Rubber
利用者名(日本語) : 水島昌徳¹⁾
Username(English) : M. Mizushima¹⁾
所属名(日本語) : 1) 株式会社オーギャ
Affiliation(English) : 1) Oga Inc.
キーワード/Keyword : シリコンラバー, 大気圧プラズマ, 表面処理

1. 概要(Summary)

通常、シリコンラバーは表面エネルギーが大きく、一般的に知られる接着剤などとは相性が悪い。しかしながら、同材料は高温や低温、耐油性でも安定で知られており、金属やプラスチック材などと複合材を成すことで耐環境性に優れた部品(例えば、携帯機器や自動車の操作ボタンなど)となっているものも少なくない。

当社でも、このシリコンラバー材を使用した複合材製品を検討しており、その他の材料との接着ができるよう検討してきた。これまでは、低圧水銀ランプにより生成したオゾンガスに晒す工法を検討してきた。しかしながら、十分な表面状態が得られるまでには10分以上の時間を要し、生産性としては非常に悪く、これに代わる工法について調査を続けている。

本研究では、低圧水銀ランプによる表面処理に代わり、大気圧プラズマ装置を利用することにより、表面処理時間の短縮と表面状態の均質化を達成する作業条件出しを行う。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 クリーンルーム ×2、
大気圧プラズマ装置

【実験方法】

室温のシリコンラバー片(φ10)に対し、同装置の標準条件にて表面処理を行い、濡れ性を評価した。濡れ性は、純水滴下とその接触角確認から判断した。作製したサンプルは以下の通り:

- (i) 処理時間 10sec.
- (ii) 処理時間 5sec.
- (iii) 処理時間 1sec.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

処理時間 5 秒のもの(ii)のサンプル中心部が最も接触角が小さく、約 45° 程度のものが得られた。ただし、中心部と周辺部では濡れ性が異なっており、周辺部では 70° 程度のところもあり十分とは言えない状態となった。処理時間 1 秒と 10 秒のものについては接触角が 70° 以上と大きく十分な処理がなされていないことが確認された。処理 10 秒のものについては表面に黒い粉体が浮き上がって見られたが、これはプラズマ照射条件が強すぎて一部炭化してしまったことが原因と思われる。

今回は求める結果が得られなかったが、処理条件によっては改善の余地があることも確認できた。今回よりやや穏やかにプラズマ照射するなど最適な条件を引き続き探査し、更に面積の大きいシリコンラバー表面が全面均質に処理できる条件を確立したい。

4. その他・特記事項(Others)

ご協力頂きました早稲田大学ナノ理工学専攻助教 桑江博之氏、及びナノ・ライフ創新研究機構の水野潤教授に謝意を示します

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし