

シルセスキオキサンから得られる透明プラスチック
用ハードコート膜の作製とその応用

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学 公開日: 2017-06-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 安藤, 英世 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00010194

透明プラスチックのハードコーティングは、ガラスの軽量化・代替という意味で、輸送産業では省エネ・省資源に有効である。しかしながら、現状では、プラスチックの耐候性と表面力学特性が不十分であることより、非常に限定的にしか用いられていない。本論文では、これを改善すべくシルセスキオキサンを経由したゾルーゲル反応の詳細を明らかにすることで、高品質なハードコート膜を得る方法を検討している。

序章では、ハードコーティングの現状とこれまでの試みを示した。すなわち低温処理でかつクラックの入らない膜が出来るかの試行錯誤である。これを改善するためには、ポリシルセスキオキサン硬質粒子を積層させ、架橋させればよいことを示した。第2章では、シルセスキオキサンを介してハードコートを形成することができるメチルトリメトキシシラン (MTMS) の初期段階におけるゾル液の構造的変化を調査した。室温において MTMS 溶液は、ゾル-ゲル反応による触媒を添加することで加水分解されシラノール基が生成され、加水分解と同時に縮合反応により急速にシロキサン結合のシルセスキオキサンが形成され、成長し、さらに高分子へと成長していく。これらナノ粒子の集合体が 100~200 nm 程度の大きさで MTMS 溶液中に形成され、この集合体密度は、 1.30 g/cm^3 と低い構造であることをはじめて明らかにした。

第3章では、MTMS 溶液のゾル液をシリコンウエハーに塗布して湿潤ゲルの塗膜を作製し、室温での自然乾燥した乾燥ゲルと熱処理を施した乾燥ゲルを測定試料として構造解析を行った。ハードコートは空隙の多い低密度の構造であることが確認された。第4章では、プラスチック基板とハードコートの上に良好な密着性と、線膨張による歪を緩和するプライマーの機能と材料について考察している。ポリメチルメタクリレート (PMMA) 溶液中にシリカを分散させた PMMA-シリカナノコンポジットをプライマーとしてポリカーボネート基板上に塗布し断面分析を行なった。シリカナノ粒子の表面偏析により、プライマー表面に傾斜膨張率層が形成され、クラックや剥離を押さえ密着性を向上させること明らかにした。第5章では、総括し、良好なハードコートが得られる条件をまとめた。

以上のように、本論文は、シルセスキオキサンから得られる透明プラスチック用ハードコート膜に対し、反応過程と界面状態を解析し、ハードコートの最適条件を見出し、博士(工学)の学位授与にふさわしい内容を有するものと認められる。