

ソフトエレクトロンを用いた環境対応型木材表面加工技術の開発

1. 目的

現在、木工業をはじめとする接着剤、塗料などのポリマー材料を使用する業界において、VOC 対策など、環境に対応した生産システムの開発が急務となっている。また、安価な輸入品に対応していくためには、革新的な新技術を用いた製品の高付加価値化と製造プロセスの高効率化によるコストダウンが必要不可欠である。

本研究開発では、住宅内装材の多くを占めるラッピング製品と塗装製品について、ソフトエレクトロン（300kV 以下で加速された電子線）照射による樹脂の硬化を試みた。これにより、環境対策と低コスト化を同時に満足させ、かつ高機能を付与できる新しい木質建材表面加工技術の確立を目的とした。

2. 方法

まず、樹脂の基礎物性を把握するため、当研究開発で使用する樹脂に関して検討し、それを基に各樹脂メーカーからサンプルを入手するとともに、それらの樹脂に関する情報を収集した。20種類以上の樹脂について、ソフトエレクトロン照射実験、鉛筆硬度測定を行い、また、有望な樹脂については熱分析と VOC 測定を、一部の樹脂について FT-IR 測定、NMR 測定を行った。

次に、ソフトエレクトロン照射によるラッピング建材の表面材であるシート類と基材の接着実験を行い接着強度の評価を行った。

また、UV に替わる新塗装技術の開発として、市場のニーズから具体的なテーマを「スギ床材の表面コート」とし、20種類以上の樹脂によりソフトエレクトロン照射実験を行った。次に、樹脂の2層塗り実験、3層塗り実験を行い、その後、表面硬度を向上するため、低粘度樹脂のスギ材への染み込み及びインサイジング処理、ツキ板及びガラスウールへの樹脂含浸接着、高硬度フィルムの接着、ガラス入り樹脂の塗工実験を行った。

また、当研究開発事業終了後の事業化に不可欠な加工装置であるソフトエレクトロンを用いた環境対応型木材表面加工装置の開発設計を行った。

3. 結果と考察

それぞれの樹脂の基礎物性を把握することにより、実際の塗料、接着剤として使用する際に VOC 発生がなく、より良い性能の樹脂を選定することが可能になった。

ラッピング建材の接着実験では、使用した全ての樹脂において硬化を確認し、シートの上からソフトエレクトロンを照射することによりラッピング建材を確実に接着させられることが分かった。また接着強度試験の結果、実用に耐えうる十分な接着強度を持つことを確認した。

スギ床材表面コートでは、20種類以上の樹脂によるソフトエレクトロン照射実験の結果、良好な塗膜が得られる可能性の高い樹脂を数種選定できた。また2層塗りの実験では良好な塗膜が得られるソフトエレクトロン照射条件と塗膜層構造を確認し、床材として十分な耐摩耗性をもつサンプルが得られた。3層塗り実験では非常に表面が平滑できれいな塗膜を得ることに成功し鉛筆硬度 HB を達成した。低粘度樹脂のスギ材への染み込み及びインサイジング処理実験では鉛筆硬度 F を達成し、樹脂含浸等により下地のスギ板を硬くすれば上塗りを厚くすることにより表面硬度を向上できることを確認した。ツキ板及びガラスウールへの樹脂含浸接着、高硬度フィルムの接着実験では、ガラスウールで 4H 以上、高硬度フィルムの接着で 2H の鉛筆硬度を達成した。ガラス入り樹脂を用いた実験においても目標の鉛筆硬度 2H を越える 3H を達成し、さらにこの方法においては工程が塗装のみで済むので現行の塗装装置を用いた製造ラインにソフトエレクトロン照射工程を組み込むことにより実用化が可能である。スギ板塗装床材の表面硬度とトップコートに使用した樹脂からの VOC 放散量との関係を図 1 に示す。

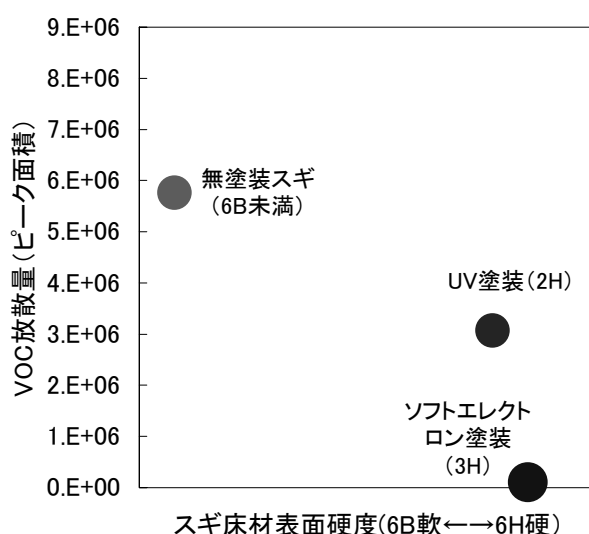


図 1. スギ床材表面硬度と VOC 放散量の関係