

課題番号 : F-18-TT-0022
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : 塩ビ樹脂の劣化予測に関する研究
 Program Title (English) : Research on the deterioration prediction of PVC resin
 利用者名(日本語) : 平本浩二, 井須紀文
 Username (English) : K.Hiramoto, N.Isu
 所属名(日本語) : 株式会社 LIXIL
 Affiliation (English) : LIXIL Corp.
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、樹脂、劣化

1. 概要(Summary)

住宅向け建築部材(サッシなど)には樹脂製品が多く用いられている。一般的に樹脂は、外部環境因子(太陽光、雨水、粉塵等)により劣化が生じる事が知られており、ユーザーからは耐久性の向上が期待されている。寿命予測の方法として耐候性加速試験が一般的に行われているが、屋外環境で起こる複合劣化との相関性は明確にされていない。複合劣化を予測するには、劣化主要因である熱、光、水の各要因単体についての劣化予測式、および、それらを組み合わせた複合劣化予測式を構築する事が必要である。そのためには、劣化現象を微量、微小レベルで定量化していく必要がある。そこで、本研究では単純系の塩ビ樹脂を熱劣化させた時の劣化挙動について、化学的な変化をラマン分光、微小領域の組織変化を走査型プローブ顕微鏡を用いて調べる事を目的とした。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ラマン分光装置

走査型プローブ顕微鏡

【実験方法】

実験に用いた試料は、ポリ塩化ビニル(PVC)と脂肪酸金属塩 2%の 2 成分系とし、脂肪酸金属塩として、ステアリン酸亜鉛とステアリン酸鉛の 2 種類を使用した。試料作製時の熱の影響を極力抑えるため、60°Cでテトラヒドロフランに溶解し、風乾してフィルムを作製した。フィルムの劣化促進条件は 120°Cで 8 時間加熱とした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

(1)ラマン分光法:レーザー光 532nm で照射し測定すると、塩ビ樹脂が脱塩酸して生成するポリエン(C=C)由来のピークが 1116cm⁻¹、1499cm⁻¹に検出できた(Fig.1)。これらを用いて、塩ビの分解度を定量化できる可能性がある事が確認できた。

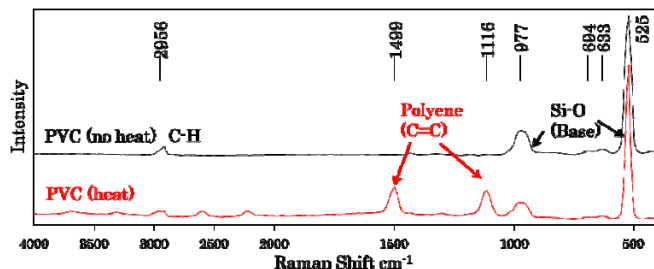


Fig.1. Raman spectrum of before and after heating of PVC resin.

(2)走査型プローブ顕微鏡:熱劣化前後の形状像、位相像を Fig.2 に示す。脂肪酸金属塩にステアリン酸亜鉛を用いた場合は、加熱劣化後に大きさ約 100nm、高さ 4~5nm の島状組織が浮き上がり、その部分の物性値が低いことが分かった。劣化抑制効果が高いステアリン酸鉛では初期に結晶が見られたが、加熱後には結晶が消失し島状組織は確認できず、微細孔の生成が確認された。劣化後の脆弱な微細組織でも、ナノレベルで劣化挙動を視覚化でき、物性値も取得できるため、劣化の指標に使用できる可能性がある事が確認できた。

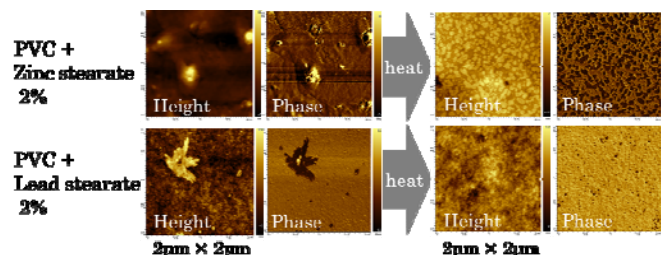


Fig.2. Height and phase images of scanning probe microscopy (SPM).

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。