

研究論文

超音波によるポリオキシメチレンの紫外線劣化評価

長橋孝明*, 鈴木 歩*, †酒井哲也*, 三友信夫*

Evaluation of UV Degradation of Polyoxymethylene
by Ultrasonic Technique

Takaaki NAGAHASHI*, Ayumu SUZUKI *, †Tetsuya SAKAI* and Nobuo MITOMO*

(Received Jan. 10, 2023; Accepted Jan. 18, 2023)

Abstract

The ultraviolet (UV-A) degradation of polyoxymethylene, one of thermoplastics, it was confirmed that polyoxymethylene degrades when exposed to UV light for more than 3000 hours. In addition, this UV degradation showed a degradation layer formation type that causes chalking and cracking on the surface of the specimen, and also reduced its mass and flexural strength. The sound velocity and attenuation rate of ultrasonic waves increased with this degradation, indicating that the thickness of the sound layer could be evaluated by using the waveforms obtained from the ultrasonic measurements. From these results, it is found that it is possible to evaluate the ultraviolet degradation of plastics if the appropriate waveforms can be read by ultrasonic technique.

Keywords: UV, degradation, Ultrasound Technique, Polyoxymethylene, POM

1. 緒言

プラスチックは金属材料に比べて「軽量」, 「加工性の良さ」, 「耐薬品性の良さ」, 「着色のしやすさ」などがあり, 様々な用途に使用されている. 一般的なものとしてペットボトルや青果物や肉などの容器包装として使用されており, 工業分野では大型の薬品貯蔵タンクなどに使用されている. しかし, 一部のプラスチックは屋外での利用に対して劣化が生じ問題となっている¹⁾. これは太陽光に含まれている紫外線がプラスチックの耐久性(耐候性)に影響しているからである. 紫外線は太陽光などに含まれる電磁波の一つであり, 波長の長さによって区別されており, 他にも赤外

線, 可視光線などが存在する²⁾. そしてこの紫外線の中にも波長の長いものから A 波 (UV-A), B 波 (UV-B), C 波 (UV-C) と分類され, UV-C, UV-B, UV-A の順に高いエネルギーを持っていると言われている. この中で, 地上に降り注いでいる紫外線の 90% が UV-A であり, UV-B は成層圏オゾンにより大部分が吸収され, UV-C は成層圏オゾン及びそれよりも上空のオゾンと酸素分子によって吸収され, 地表に到達しない. 紫外線の中でも波長が長く, 人体への影響も少ない UV-A が対象となるが, 長時間の曝露によってはプラスチック材料を劣化させ, 問題となっている³⁾. それに加え, 紫外線によってプラスチックが劣化し粉砕され細くなった状態, いわゆるマイクロプラスチックとして環境に影響を与えるとして, 近年世界的に問題になっている⁴⁾.

このような事故や環境汚染を防ぐためには使用環境に適した材料を選択することや材料自体の耐久性の向上のための改良というのはもちろん必要不可欠であるが, それに加えて材料を定期的に検査することにより, 事故が発生する前に材料の劣化を検知することも重要であると考え. そ

令和 5 年 1 月 10 日受付

* 日本大学大学院生産工学研究科マネジメント工学専攻: 千葉県習志野市泉町 1-2-1
TEL 047-474-2623 FAX 047-479-2619
sakai.tetsuya@nihon-u.ac.jp
Department of Management Engineering, Graduate School of Engineering, Nihon University: 2-12-1 1-2-1 Izumi-cho, Narashino-shi, Chiba 275-8575, Japan

†:連絡先/Corresponding author