

研究論文

UV-C による熱可塑性プラスチックの劣化形態と超音波による評価

坂巻隼人*, 福田直也*, 鈴木 歩*, 矢野耕也*, †酒井哲也*

UV-C Degradation form and Degradation Evaluation of Thermoplastics by Ultrasonic Technique

SAKAMAKI Hayato *, FUKUDA Naoya *, SUZUKI Ayumu *, YANO Koya *
and †SAKAI Tetsuya *

(Received Dec. 17, 2020; Accepted Jan. 13, 2021)

Abstract

As a result of examining the ultraviolet (UV-C) degradation of 4 types of plastic materials, it was classified into 3 types of degradation. Furthermore, when the relationship with ultrasonic characteristics was examined, it was clarified that the surface reaction type can measure the thickness by using the sound velocity before degradation. In addition, there was a high correlation between the mechanical properties and the ultrasonic properties, especially the attenuation factor, of PP showing a degraded layer formation type.

From the above results, it became clear that the ultraviolet deterioration of plastics can be evaluated if ultrasonic measurement is performed by an appropriate method based on the deterioration form.

Keywords: UV-C, Ultrasonic Technique, Plastic materials, Degradation

1. 緒言

紫外線とは、波長が 400nm 以下の目に見えない光で、太陽から放射される電磁波の一種であり、波長が比較的長い 315~400nm の UV-A の領域は地表に到達し、人体へはビタミン D を体内に生成する作用や、殺菌力も有する。しかし、過度のばく露は腫瘍や白内障を発症することもある。この UV-A よりも波長が短くなると、地球の成層圏に存在するオゾン層により、波長 280~315nm の UV-B はほとんど遮られ、280nm 以下の UV-C は完全に地上へは到達しない。この UV-C は、強い殺菌作用を持ち、医療現場などで利用されており、現在の COVID-19 の不活性化にも有効であることも報

告されている。

しかし、紫外線の電磁波のエネルギーは波長が短くなるほど大きくなり、人体に影響があるだけではなく、一部のプラスチック材料を劣化させるということで問題となっている。この劣化を未然に防ぐためには環境に適したプラスチック材料の使用はもちろんのことであるが、紫外線防止剤の添加²⁾も行われている。

その他には使用開始後にこれらの材料の健全性を評価するための定期的な検査と評価が必要であると考えられる。さらに、この検査は材料を破壊せず劣化を検知する非破壊検査が特に望ましいと思われる。

非破壊検査は、物を破壊せずその内部の欠陥や、劣化の状況を調べ出す検査技術のことである。非破壊検査には様々な手法が用いられ、その中でも本研究では超音波探傷法に着目した。

超音波は、周波数が 20kHz 以上で人間の耳では聴き取れない音波である。超音波探傷法は、超音波の周波数が高く

令和 2 年 12 月 17 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 047-474-2201 FAX 047-479-2432
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