

荒木真由美（化学技術部 環境安全・バイオグループ）、武田理香、
羽田孔明（同 材料化学グループ）、田中聰美（同 化学評価グループ）

プラスチック、劣化、
破断面

はじめに

屋外使用に伴う劣化の起こしにくさを「耐候性」といい、耐候性を評価するには、太陽光・温度・湿度といった屋外環境を人工的に再現して劣化を促進させる、促進耐候性試験が活用されている。本研究では、促進耐候性試験後のABS試験片の機械的・化学的特性を評価するとともに、破断面を観察することにより、劣化から破損に至るメカニズムを検討した。

実験方法

試験片 ABS、多目的試験片タイプA2

試験条件

装置 キセノンウェザーメーター X75LZ
(スガ試験機株式会社)

光源 キセノンアーク光源ランプ、

放射照度 60W/m² (300~400nm)、

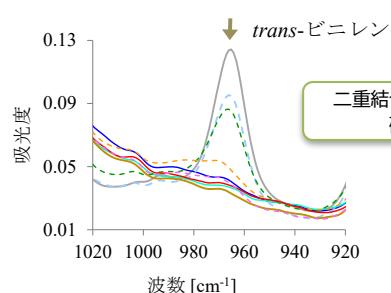
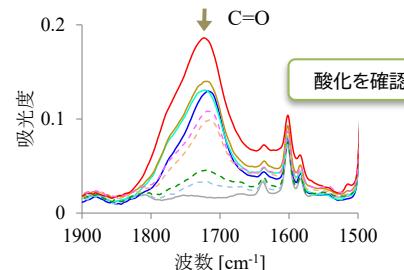
ブラックパネル温度 63°C、

水噴霧 120分間暴露中に18分間

暴露時間 50, 100, 200, 300, 500時間



試験片を固定した状態

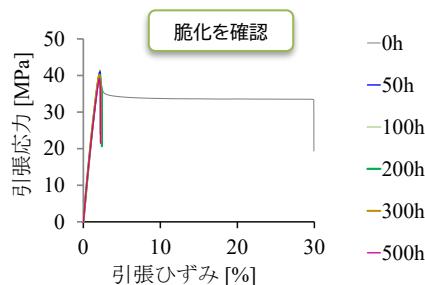


促進耐候性試験によるABSのATR-IRスペクトルの変化

結果

機械的特性

引張破壊ひずみは、暴露により急激に値が低下した。



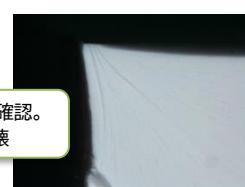
促進耐候性試験によるABSの応力-ひずみ曲線の変化

ATR-IR

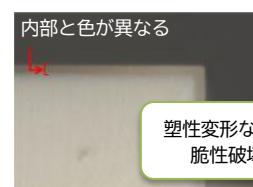
暴露によりカルボニルC=O伸縮振動の吸収が現れ、暴露時間とともにピーク強度は増加した。また、ブタジエンゴムのtrans-ビニレン基に由来するC=CH面外変角振動の吸収はピーク強度が減少した。炭素-炭素二重結合が酸化されたと考えられる。

破断面

暴露により表層が変色し、脆性的な破断面を呈した。



塑性変形を確認。
延性破壊



内部と色が異なる

塑性変形なし。
脆性破壊

耐候性試験前

耐候性試験後

引張試験後のABSの破断面

まとめ

- ABS樹脂のダンベル試験片に対し、耐候性試験を行ったところ、引張破壊ひずみが低下し、脆性的な破断面を呈した。ATR-IRでは、カルボニル基の増大及び炭素-炭素二重結合の消失が認められた。酸化劣化が延性に大きく影響し、破断面の形状が変化することが分かった。
- 本研究で得られた知見については、他の材料にも適用できるか検証したうえで、技術支援に活用していきたい。