

紫外線と熱の複合環境における劣化メカニズム解明のための

試験手法・装置の構築と相乗効果による劣化の評価に関する研究

宇宙システム工学科 岩田研究室

191A5051 藤野祥明

紫外線により宇宙で使用される材料は劣化してしまう。高分子材料などが紫外線によって黄変することがわかっているが、紫外線照射中のサンプル温度が高くなる程、黄変が加速される事が問題となっている。しかし、この劣化スピードの変化や劣化メカニズムについて詳細な事がわかっていない。このことから、紫外線と熱の相乗効果について研究していく。

本研究室で、紫外線と熱の相乗効果を研究する上で、必要であると考えられる適する材料・サンプル作成方法や適切な試験条件、劣化後の劣化メカニズム解明のための適する分析手法、また、加熱温度決定の後、その環境再現のために必要な機器・備品の選定を行った。これに加えて、実際に3種類の劣化実験 1.紫外線のみ 2.加熱のみ 3.紫外線+加熱を行い、紫外線～近赤外線領域での透過率・太陽光吸収率と近赤外線～中赤外線領域での透過率の劣化を比較した。3種類の劣化で劣化挙動の違いを確認できた。

Research on construction of test methods and equipment for clarification of degradation mechanisms in combined UV and heat environments and evaluation of degradation by synergistic effects

Ultraviolet rays degrade materials used in space. It is known that ultraviolet rays cause yellowing of polymer materials, but the problem is that the higher the temperature of the sample under UV irradiation, the faster the yellowing is accelerated. However, the details of this change in degradation speed and the degradation mechanism are not yet known. Therefore, we will study the synergistic effects of UV light and heat.

In this laboratory, we have developed suitable materials and sample preparation methods and appropriate test conditions considered necessary to study the synergistic effects of UV

light and heat, suitable analytical methods for clarifying the degradation mechanism after degradation, and after determining the heating temperature, we selected the equipment and fixtures necessary to reproduce the environment. In addition to this, three types of degradation experiments 1. ultraviolet only 2. heating only 3. ultraviolet + heating were conducted to compare the degradation of transmittance and solar absorption in the ultraviolet to near-infrared region and transmittance in the near-infrared to mid-infrared region.

目次

第1章 序論.....	4
1-1 研究背景.....	4
1-1-1 宇宙環境について.....	4
1-1-2 紫外線について.....	5
1-1-3 研究状況.....	7
1-2 研究目的.....	10
第2章 研究手法.....	11
2-1 実験パラメータ.....	11
2-2 紫外線照射.....	11
2-2-1 真空チャンバー.....	11
2-2-2 紫外線照射装置.....	13
2-2-3 センサー.....	16
2-2-4 校正試験.....	17
2-3 真空加熱.....	22
2-4 分光光度計.....	23
2-5 FTIR.....	24
2-6 サンプル.....	25
2-6-1 材料選定.....	25
2-6-2 サンプル作成方法.....	26
2-6-3 サンプル設置方法.....	27
第3章 実験結果.....	28
3-1 本実験の前に.....	28
3-2 実験方針・実験条件.....	33
3-3 実験前後サンプル外観.....	35
3-4 光学特性測定.....	36
第4章 考察・結論.....	38
4-1 実験結果について.....	38
4-1-1 透過率.....	38
4-1-2 透過率(FT-IR).....	39
4-1-3 太陽光吸収率.....	40
4-2 必要となる試験環境.....	40

4-2-1 ヒートプレート.....	40
4-2-2 サンプルレシーバー.....	41
4-2-3 接着シート.....	42
第5章 今後の課題.....	44
第6章 参考文献.....	45
第7章 付録.....	46
7-1 試験方法.....	46
7-1-1 紫外線照射試験.....	46
7-1-2 校正試験.....	49
7-1-3 サンプル作成.....	53
7-1-4 真空加熱.....	55

全文を希望の方は cho.mengu801@mail.kyutech.jp までご連絡ください