

## 研究成果報告書

(公財)スガウェザリング技術振興財団 研究助成事業

令和5年度研究助成（第42回）

1. 研究課題 紫外線ばく露後のアラミド繊維織物の引張強度を赤外分光分析により予測する評価手法開発のプレリミナリスタディ
2. 研究者所属・氏名 信州大学・若月 薫
3. 研究期間 令和5年4月1日から令和6年3月31日まで
4. 研究成果の概要

(和文) 本研究は、赤外分光法を使用した非破壊検査により紫外線ばく露後のアラミド繊維織物の引張強度の推定手法を確立した。具体的には、紫外線の未ばく露及びばく露したアラミド織物における赤外分光分析による赤外吸収スペクトルの結果、アラミド織物は、紫外線ばく露エネルギー量の増加に伴い、カルボニル基に起因する  $1720\text{ cm}^{-1}$  及びヒドロキシ基に起因する  $3400\text{ cm}^{-1}$  の吸収強度の増加を示した。一方、紫外線ばく露裏面における同じ波長の吸収強度は、紫外線ばく露エネルギー量に依存しなかった。結果から、アラミド織物における紫外線劣化は、織物の表側に集中していることを示した。紫外線ばく露した各混紡率におけるアラミド織物の CI 及び引張強度との結果から、m-Aramid を 90%以上混紡したアラミド織物の紫外線ばく露エネルギー量の推定可能な範囲は、m-Aramid を 80%以下のアラミド織物と比べて広いことを示した。p-Aramid と比較して結晶性の低い m-Aramid を多く混紡した混紡率 90%以上のアラミド織物（（現在国内で多く使用されている防火服と同等の混紡））における CI の測定は、防火服表地層の受ける紫外線ばく露エネルギー量の推定に有効であることを明らかにした。

(英文) This study established a method for estimating the tensile strength of aramid fiber fabrics after UV exposure by non-destructive testing using infrared spectroscopy. The infrared absorption spectra of aramid fabrics exposed to unexposed and exposed to UV light showed an increase in absorption intensity at  $1720\text{ cm}^{-1}$  due to the carbonyl group and at  $3400\text{ cm}^{-1}$  due to the hydroxy group with increasing energy of UV light exposure. On the other hand, the absorption intensity at the same wavelength on the reverse side of UV exposure was independent of the amount of UV exposure energy. The results indicate that UV degradation of aramid fabrics is concentrated on the front side of the fabrics. The results of CI and tensile strength of aramid fabrics at various blends exposed to UV light indicated that the range of possible UV exposure energies for aramid fabrics blended with more than 90% m-Aramid was wider than that for aramid fabrics blended with 80% or less m-Aramid. This result is attributed to the difference in crystallinity between m-Aramid and p-Aramid. Therefore, the measurement of CI in aramid fabrics with a blend ratio of 90% or more, in which m-Aramid, which has lower crystallinity than p-Aramid, is blended more frequently than p-Aramid, is useful for estimating the amount of UV exposure energy received by the surface layer of fireproof clothing.