

## 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

平成28年度研究助成 (第35回)

1. 研究課題 アコースティックエミッション法を用いた脆弱化した紙資料の劣化度測定システムの開発
2. 研究者所属・氏名 東京農工大学 岡山隆之
3. 研究期間 平成28年4月1日から平成29年3月31日まで
4. 研究成果の概要

(和文)

貴重な保存図書や文書資料の強度測定に供する紙資料の損傷を最小限(直径2~3mm以内の範囲)に止めながら、低水準にある劣化した紙資料の強度を精度よく測定する方法としてアコースティック・エミッション(以下AEと略す)を用いた髪の劣化測定方法を確立した。

本研究では、自然劣化した1981年抄造の上質紙試料の測定結果に20世紀初め以降に刊行され、自然劣化した経年国内図書資料のAE測定及び紙の物理的試験の結果を加えて、AE測定で得られたR.D.Countと紙の劣化の指標となる引裂強さとの関係を検討したところ、R.D.Countの最多出現時間は、引裂強さと高い相関を有するほか、耐折回数とも高い相関が認められた。また、同様の解析から、R.D.Countの最多出現時間は、紙の冷水抽出pHが低いほど早くなる傾向が明らかになった。以上の結果、AEを用いた髪の物理的測定が自然劣化した紙の劣化度評価に極めて有効であることが示された。

さらに、1回の測定が1分以内で終了できる簡便な操作性を有する汎用型劣化度評価システムを開発することによって、信頼性が高く、かつ図書館や公文書館等の現場に導入可能なものとした。本測定システムでは、紙を構成するパルプ繊維の種類(針葉樹、広葉樹、非木材など原料の種類)及び配合比の違い、用紙の種類、紙の厚さなどにかかわらず、劣化度のみの評価を行うことを可能にした。

また、紙に押し付ける、AEセンサに取り付けた鉄製治具突起部の直径、荷重を受けるゴム板台座の硬度及び紙表面に対する鉄製治具突起部の圧縮速度を変化させた一連のAE測定結果から、紙表面に対してAEセンサを取り付けた鉄製治具突起部の直径が1mm、ゴム板の硬度A50/S、圧縮速度0.1mm/sの測定条件が、R.D.Countの最多出現時間の差を検出する最適条件であることを見出した。

(英文)

The possibility of assessing the extent of paper deterioration was investigated by using Acoustic emission (AE) monitoring. By measuring the time from the moment the upper platen with the AE sensor contacted the paper surface to the moment the maximum AE ring-down counts were detected, the extent of the deterioration of the paper could be evaluated. 0.01mm/s by the 1-mm-diameter iron upper platen and the A50S-hardness rubber plate. The time of the maximum AE ring-down count was correlated with both fold number and tearing strength of naturally aged commercial wood free papers.