

AI を活用した古紙原料の判別に関する研究

[背景・目的]

対話型 AI の ChatGPT や画像生成 AI の Stable Diffusion など AI の活用が活発になっています。国・県では DX を推進しているものの、ものづくりなどへの AI 導入はまだまだ途上にあります。一方、製紙分野では、デジタル化や生活様式の変化などから、雑誌などの刊行が減り、再生紙工場では原料古紙の調達に苦労しています。原料不足により、これまで利用していない古紙や廃棄衣料を使用せざるを得ない状況で、どのような原料か分からず古紙処理などの対応が後手に回っています。例えば、UV インキ印刷物でも古紙処理を強化すれば損紙になりませんが、原料が判別できないため損紙となります。本研究では、DX 推進の一環として、再生紙工場の効率化を目的に、AI を活用して古紙原料を判別する技術の開発を目標としました。

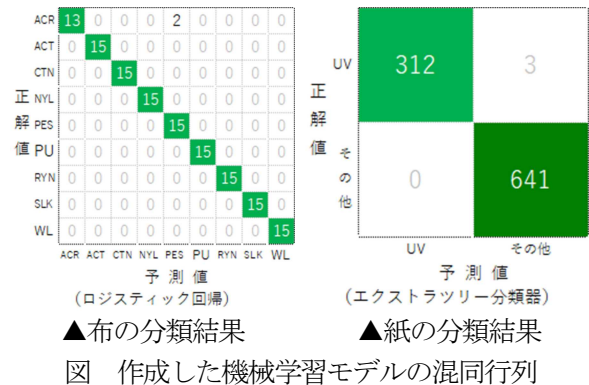
[これまでに得られた成果]

原料古紙として利用されることもある廃棄衣料の繊維の種類を判別するために、9種類の繊維の布片(表)について、光沢度計(測定角度20°、60°、75°の3測定点)、フーリエ変換赤外分光光度計(波長換算で約2,500nm～25,000nmの範囲で3,736測定点)、紫外可視近赤外分光光度計(250nm～2,500nmの範囲で2,251測定点)による光学測定データ(計5,990測定点)に対して、「Python」で実装されたオープンソースの機械学習パッケージ「PyCaret」にて機械学習モデルを作成・評価した結果、分類することができました(図)。

UV インキ印刷用紙とその他を判別するために、協力企業(3社)から提供されたUV インキ印刷用紙とその他(油性インキ印刷用紙・紙)の紙片(表)について、上記と同様に作成・評価した結果、分類することができました(図)。

表 測定に供した試料

布試料(各1)	紙試料(全65)		
	紙の種類	UV インキ印刷用紙	その他
アクリル(ACR)			紙(印刷なし)
アセテート(ACT)			油性インキ印刷用紙
コットン(CTN)			
ナイロン(NYL)	塗工紙	18	11
ポリエステル(PES)	上質紙	2	3
ポリウレタン(PU)	中質紙	0	4
レーヨン(RYN)	白ボール	1	1
シルク(SLK)			2
ウール(WL)	計	21	19



[期待される効果・技術移転の計画]

研究成果は、協力企業などを通して普及すると共に、業界誌等へ投稿して普及を図ります。今後も DX 推進の一環として、本研究の最終目標である AI を活用して古紙原料を銘柄(新聞、雑誌、段ボールなど)別のように必要に応じた区分で判別する技術の開発を継続していく予定です。