

研究テーマ	真空熱セットにおける繊維製品の温度管理に関する研究		
担当者 (所属)	宮澤航平・上垣良信・望月威夫（繊維）		
研究区分	経常研究	研究期間	令和3年度

【背景・目的】

当産地では、繊維製品の熱処理工程に真空熱セット機と呼ばれる熱処理機器が使用されている。真空熱セットとは真空にした窯の中に蒸気を急激に注入することで、製品に均一な熱処理を施す熱処理方法であるが、時折、原因不明の熱処理不良が発生することが問題となっていた。本研究は、最も熱処理不良の発生頻度が高いお巻き（絵柄を捺染した経糸を巻き取ったもの）を対象として、真空熱セット中のお巻きの内部温度を測定する簡便な手法の検討を行い、それを用いて熱の偏りを捉えることで、熱処理不良の原因の解明をし、有効な改善策を考案することを目的とした。

【得られた成果】

1. 真空熱セット中の繊維製品の内部温度測定手法の検討
測定手法の検討を行った結果、温度ロガー（HiTemp140X, Madge Tech）を用いた測定が有効であることがわかった。
2. 真空熱セット中のお巻きの内部温度測定

温度ロガーを用いて、真空熱セット中のお巻きの内部温度を測定した。お巻きの外観と温度の測定ポイントを図1に示す。その結果、お巻きの上部（ $\theta=0^\circ$ ）は熱がかかりにくく、設定温度に達するまでに、他の箇所よりも時間がかかることがわかった（図2）。これはお巻きが横向きの状態で機内に設置されることで、上部（特にその内部）が自重によって圧迫されてしまい、蒸気の対流が阻害されるためであると考えられる。

お巻きは人の手で作製されるため、巻き方、巻き圧により蒸気の対流の阻害度合いは変化する（図3）。いずれの場合でもお巻きの上部は蒸気が通りにくい、阻害度合いがより高い場合、加熱効率の低下（蒸気の対流伝熱や放射伝熱、凝縮伝熱現象よりも熱伝導率の低い素材間での熱伝導現象が支配的になるため）や凝縮水の減少（染料の発色不良の一因）が引き起こされ、熱処理不良に繋がると考えられる。その改善策の一つとして、蒸気の通りをよくするために、セットを二回に分け、その途中でお巻きを180度回転させたところ、再開後にはお巻きの上部、下部ともに温度制御設定の通りに昇温しており、効率的な熱処理が可能であることが示唆された（図3）。

【成果の応用範囲・留意点】

繊維製品の品質向上、歩留まりの改善が期待される。真空熱セット機は当センターの設備使用機器であるため、今後も技術相談の際に情報提供を行っていく。

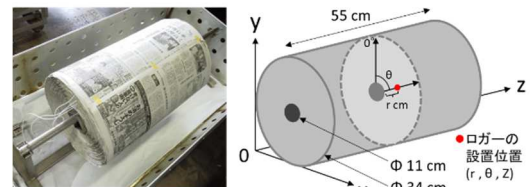


図1 お巻き外観と測定ポイント

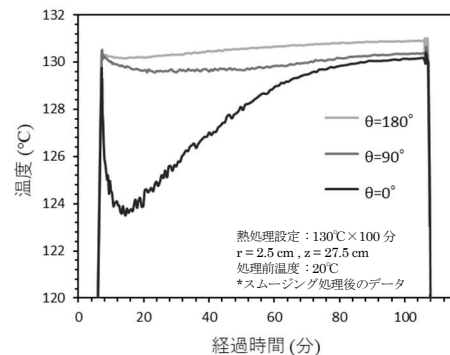


図2 お巻きの内部温度変化の比較

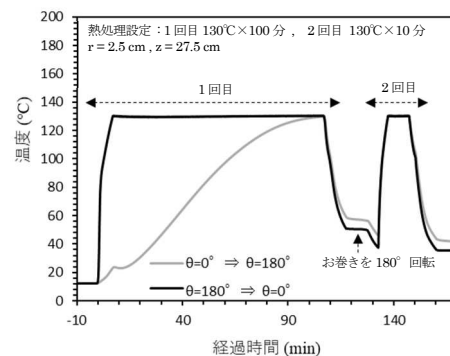


図3 お巻きの内部温度の変化 (2回セット)