

Title	炭素繊維製造のための原料ピッチの改質と紡糸技術に関する研究
Author(s)	松本, 光昭
Citation	大阪大学, 1993, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38472
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名 まつもとみつあき
松本光昭

博士の専攻分野の名称 博 士 (工 学)

学 位 記 番 号 第 1 0 8 0 5 号

学 位 授 与 年 月 日 平 成 5 年 4 月 8 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第4条第2項該当

学 位 論 文 名 炭素繊維製造のための原料ピッチの改質と紡糸技術に関する研究

論文審査委員 (主査)
教授 松田 治和

教授 大城 芳樹 教授 園田 昇 教授 竹本 喜一

教授 黒沢 英夫 教授 坂田 祥光 教授 村井 眞二

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、コールタールピッチを原料として炭素繊維を製造するにあたり、その品質とコストに占めるウェイトの大きい、原料ピッチの改質と紡糸技術について研究を行ったもので、序論のほか第1章から第6章よりなっている。

序論では炭素繊維に関する概要を述べ、特にピッチ系のものについての課題を示し、本研究の目的を示している。

第1章では、超臨界状態でピッチとアルコールを反応させる方法について検討し、その結果ピッチとアルコールは水素のアクセプター・ドナーの関係を構成し、ピッチが水素化され、アルコールはカルボニル化合物に変わることで、得られたピッチを熱処理すると紡糸性にすぐれたメソフェースピッチが得られることを明らかにしている。

第2章では、ピッチ中のメソフェース含有量を迅速に定量する技術の開発について述べ、偏光の振動方向を回転させながらピッチの反射率を測定し、イメージアナライザーに入力する方法によりメソフェース含有量の測定が機械化され、測定精度も向上させる方法について述べている。

第3章では、メソフェースピッチ中の微細な異物の濾過技術について述べ、濾過助材によるケーキ濾過が成立することを明らかとし、閉塞までの寿命が延長できることを見出している。また実験結果を利用してピッチ中の異物の量と大きさを推定する方法について述べている。

第4章では、紡糸によって炭素繊維の断面構造とマイクロ製造を制御する方法について検討し、紡糸ノズルのピッチ溜の形状を変更し、その上に金網を設置することにより繊維の断面構造を歪ませ、またマイクロ構造を微細化することが可能となり、その結果炭素繊維の引張強度が向上することを明らかにしている。

第5章では、紡糸におけるピッチ繊維の直径の変動原因を解析し、紡糸機ノズル周辺のわずかな温度変化によって繊維径が動きの激しい減衰振動をすることを明らかとし、繊維周辺の雰囲気安定化が重要であることを見出している。

第6章では、不織布の製造に使用されているメルブロー紡糸法を、ピッチの紡糸に応用する研究について述べ、ノズルの直径を選択することによりロール引取法よりも径の細い繊維が能率良く得られることを明らかにしている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、コールタールピッチを原料として炭素繊維を製造するにあたり、その品質とコストに占めるウェイトの大きい原料ピッチの改質と紡糸技術についての研究をまとめたもので、主な成果は次の通りである。

- (1) 原料ピッチを水素化してメソフェースに富むピッチに改質する場合、水素源としてアルコールを用いる方法について検討し、ピッチとアルコールは水素のアクセプター・ドナーの関係を構成し、ピッチが水素化されるとともにアルコールはカルボニル化合物に変わり、得られたピッチを熱処理すると紡糸性にすぐれたメソフェースピッチが得られることを明らかにしている。
- (2) ピッチ中のメソフェース含有量を迅速に定量する技術について研究し、偏光の振動方向を回転させながらピッチの反射率を測定する装置を考案し、メソフェース含有量を迅速かつ精度よく測定する方法を提案している。
- (3) メソフェースピッチの微細な異物の濾過技術について研究し、濾過助材を用いることによってケーキ濾過が成立することを明らかにし、閉塞までの寿命を延長させることに成功するとともに、実験結果を利用してピッチ中の異物の量と大きさを推定する方法を開発している。
- (4) 紡糸によって炭素繊維の断面とマイクロ構造を制御する方法について検討し、紡糸ノズルのピッチ溜の形状を変更し、その上に各種形状の金網を設置して繊維の断面構造を歪ませ、またマイクロ構造を微細化することにより、炭素繊維の引張強度が向上することを明らかにしている。
- (5) 紡糸におけるピッチ繊維の直径の変動原因を解析し、紡糸機ノズル周辺のわずかな温度変化によって繊維径が動きの激しい減衰振動をすることを明らかにし、繊維周辺の雰囲気安定化が重要であることを見出している。また不織布の製造に使用されるメルトブロー紡糸法を、ピッチの紡糸に応用し、ノズルの直径を選択することによりロール引取法よりも径の細い繊維が能率良く得られることを見出している。

以上のように、本論文はピッチ系炭素繊維製造にかかわる多くの課題に関して学術的ならびに工学的な解析を行うことによって極めて有用な知見を提供しており、炭素繊維製造技術のみならず材料化学、繊維化学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。