

曳糸性評価法の開発

大越豊，後藤康夫，奈倉正宣

信州大学 繊維学部 繊維システム工学科

曳糸性 (Spinnability) とは紡糸性すなわち物質を繊維化し得る能力とほぼ同義であり、材料の繊維化に必要な不可欠であるのみならず、食品分野や生物学分野でも重要な物性である。曳糸性は単に物質が“糸を引く”性質を持っているのみならず、引き伸ばされてきた液状糸が固化して“繊維”となる必要がある。従って、曳糸性は物質の粘度と相関が深い、必ずしも粘度のみで決まるものではなく、試験条件に強く依存する。

これまで報告されてきた曳糸性の測定法は、いずれも基本的には材料を一定温度下で引き伸ばした際の最大の伸びを使用している。測定のほとんどは目視に頼るものであり、曳糸性の発現機構に関する考察も定性的なものにとどまっていた。そこで我々は、無機塩法アルミナ繊維用紡糸液について液状糸の電気抵抗プロフィールを測定し、その破断形態及び破断までの直径変化を定量的に測定するシステムを製作した (図 1)。このシステムは試料温度を 300℃以下、雰囲気温度を -10~100℃の範囲で制御可能である。また電気抵抗の測定と同時に高速度カメラによる撮影を行うことによって、液状糸の電気抵抗プロフィールがどのような液状糸の状態を反映しているかを確認できる。

本システムでの電気抵抗プロフィール測定結果の一例を図 2 に示す。この例では紡糸液に無機塩法アルミナ繊維紡糸液を用い、種々の組成、温度、雰囲気温度で測定を行った。図 2 に示したのは組成のうち水分率のみを変えた場合の測定結果である。水分率 76.8% 付近が最も曳糸性に優れ、それより水分率の小さい系では全体的に液状糸が太くなる (電気抵抗が小さい) と共に、ある長さで急激に電気抵抗が急増することより、固体的に破断 (凝集破断) していることがわかる。一方水分率が大きい場合には、全体的に液状糸が細くなると共に、次第に電気抵抗の増加率が増していった破断に至っていることから、液状糸の直径ムラが次第に増大して最終的には液滴に分離するような破断形態 (キャ

ピラリー破断) になっていることが分かる。

このように、本システムによって破断長のみならず破断形態をモニター可能であり、曳糸性を総合的に評価し得ることが確かめられた。今後は他の紡糸液系への適用を検討している。

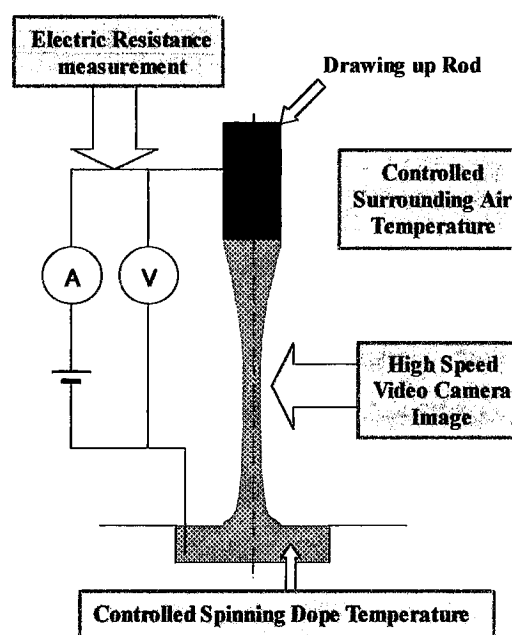


Fig. 1 Schematic diagram of spinnability evaluation system

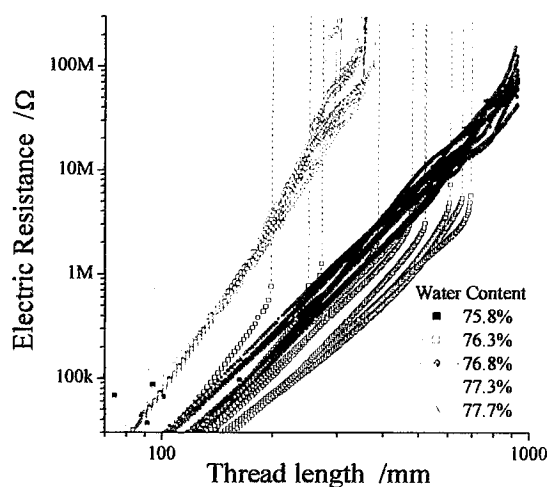


Fig. 2 Dependence of electric resistance profile on water content; drawing up rate is 30 mm/s, temperature of surrounding air and spinning dope are 20℃.