

レーザー光の間歇照射によって作製したポリエステル Thick & Thin マルチフィラメント

(信州大・繊維) ○木下晴貴, 富澤錬, 金慶孝, 大越豊

【緒言】繊維軸方向に直径分布を持つ太細繊維 (Thick and Thin 繊維) は、染めムラによる審美性改善や不均一収縮による bulky 性付与などの目的で用いられている。特に As-spun 繊維を自然延伸倍率以下の倍率で延伸する方法では、大きく直径が異なる Thick 部と Thin 部を形成でき、これらの分子配向度や結晶性の違いを利用して、明確な染めムラや収縮ムラを積極的に付与できる。しかしこの方法では直径変化は不均等になりやすく、短周期のムラを付与することも難しい。そこで本研究では、ポリエステルマルチフィラメントにレーザー光を間歇照射し、周期的な繊維直径変化の付与に挑む。マルチフィラメントの場合、レーザー光の照射量が繊維間で不均等になるため、得られる繊維の直径分布や直径変化周期が変動する可能性が有る。このため、単糸の直径分布を調べると共に、FFT 解析によって繊維直径変動の周期性を評価した。

【実験】直径 23 μm 、フィラメント数 48 のマルチフィラメントにレーザー光を間歇照射した。照射周期は 1 Hz とし、1 周期中でレーザー光が照射されている時間の割合 (Duty), 巻取速度および延伸倍率を変化させた。作製時および作製後のマルチフィラメントと、作製後のマルチフィラメントから取り出したモノフィラメントの繊維直径を測定した。モノフィラメントの直径についてはヒストグラムと FFT 解析を行い、後者のパワースペクトルを求めた。

【結果と考察】Fig.1 に Duty25%.DR1.2 の顕微鏡画像を示す。延伸倍率と Duty を変えた繊維の直径ヒストグラムと、レーザーが照射されているときにだけ延伸されていると仮定した場合の各部分の直径および Thin 部の長さの割合を Fig. 2 に示した。いずれも直径分布に Thick 部と Thin 部の 2 つの山が観察されるが、Duty 25% の Thin 部の分布では計算上の直径の繊維に加え、それより太い繊維が観察され、その分 Thick 部の割合が減っているのに対し、Duty 75% では計算上の直径よりも細い繊維が多い。Fig.3 にパワースペクトルで観察された 1 Hz のピーク強度を示す。この図より、延伸倍率 1.2 倍では Duty25% が、1.4 倍では Duty50% の周期性が最も強い。延伸倍率 1.2 倍で Duty75% の周期性が低いことは、Thin 部に計算値よりも細い繊維が多く含まれていることと対応するのかもしれない。Duty25% では、レーザーが照射されていない時間帯にも大きな糸張力下で延伸されたのに対し、レーザー照射時間が長い Duty75% では糸張力が低いいため直径が変動し、周期性も低下したのではないかと考えている。当日は、作製時および作製後のマルチフィラメントで観察される周期性、および巻取速度依存性についても検討する。

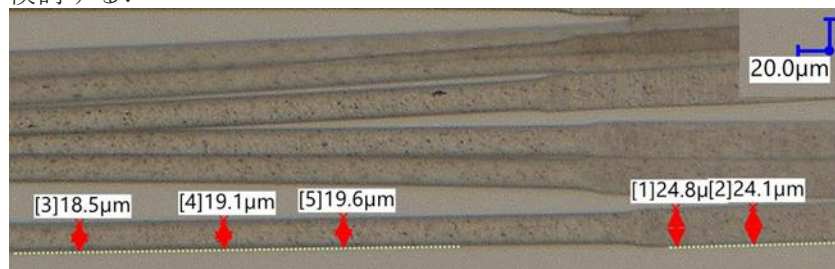


Fig.1 Microscopic image of fiber. Duty25% DR1.2

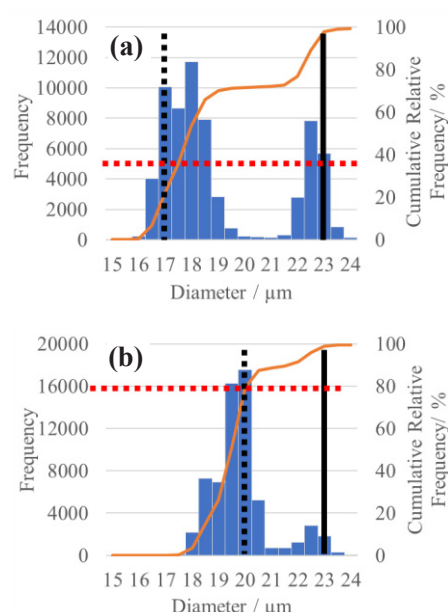


Fig. 2 Diameter histogram of fibers fabricated by draw ratio 1.2 and laser irradiation duty (a) 25% and (b) 75%.

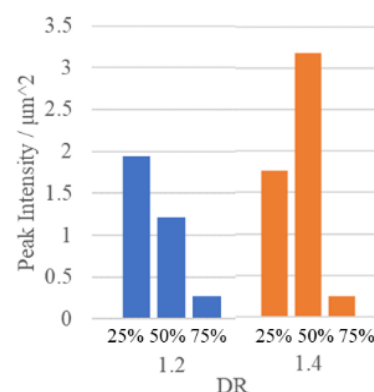


Fig. 3 1 Hz peak intensities of fiber diameter power spectra.

Thick and thin polyester multi-filaments fabricated by intermittent laser irradiated drawing. Haruki KINOSHITA, Ren TOMISAWA, KyoungHou KIM, Yutaka OHKOSHI: Faculty of Textile Science and Technology, Shinshu University, 3-15-1 Tokida, Ueda-City, Nagano 386-8567 Japan, Tel: +81-0268-21-5364, E-mail: yokoshi@shinshu-u.ac.jp