

polypropylene/poly(ethylene terephthalate)サイドバイサイド メルトブローン不織布の内部構造解析と引張特性評価

(信州大・繊維) ○坂東春樹、菅原昂亮、伊香賀敏文、
富澤錬、大越豊、金慶孝

【緒言】メルトブローン(MB)法は熱風により熱可塑性ポリマー溶液を細化させ、極細繊維からなる不織布を作成する方法であり、断熱材やフィルターとして利用されている。一方、その繊維の細さゆえに不織布構造が緻密化しやすく、断熱性や通気性が損なわれやすい。構造の緻密化を抑制するためには捲縮繊維の混織が有効とされているが、この方法では工程が複雑になる。そこで本研究では、MB 装置にサイドバイサイドノズルを適用することで、単一工程で作成したサイドバイサイド繊維の捲縮によって Bulky な不織布の作成を試みた。

【実験】PP(MFR:700 g/10min)とPET(IV:0.44 dl/g)を原料として、紡糸温度 280 °C、熱風温度 320 °C、ノズル-コンベア間距離 400 mm の条件下で、MB 不織布を作成した。PP の吐出体積を 1 hole あたり 0.11 cm³/min に固定し、PET の体積分率(以下、PET 分率)を 33-67%とした。この際、目付量が 50g/m²になるようにコンベア速度を調整した。得られた試料を用いて、引張試験はコンベア方向の Machine Direction(以下、MD)とその垂直方向である Cross Direction(以下、CD)の両方向で行い、強伸度を算出した。さらにデジタルマイクロスコープを用いて引張変形時の不織布表面の繊維配向を観察した。

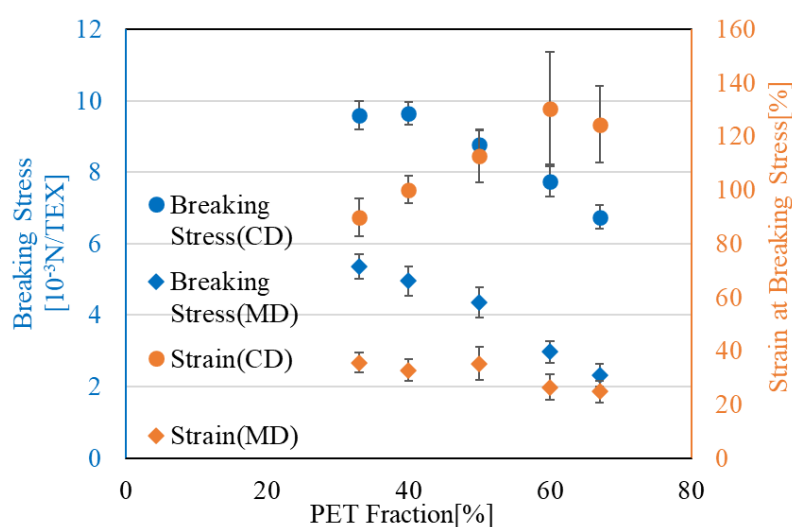


Fig.1 Breaking stress and strain in each sample.

【結果・考察】MD, CD への引張試験による破断応力と破断応力時の伸度(以下、伸度)を Fig.1 に示す。同 PET 分率での破断応力は、MD が CD の 44 - 65%, 伸度は MD が CD の 60 - 80%で、いずれも MD が小さい。また破断応力は両方向とも PET 分率が高い不織布ほど低下したが、伸度は PET 分率が高いほど MD は低下傾向がみられ、CD は増加した。

MB 工程では、吐出される繊維はウィッピングとコンベアの走行によって MD に配向しやすいと言われており、CD より MD の強度が高いことが多い。本研究でこれと逆の傾向が観察された点は興味深い。傾向が逆になった原因として、我々はサイドバイサイド繊維の特性によって一般的な MB 不織布とは逆に繊維が CD 方向に配向しやすくなるため、MD に引張った際に繊維が引き抜けやすくなり、低伸度・低強度になったと考えている。配向方向が変化したのは、二成分の固化点の違いが紡糸時のウィッピングに影響を与えたためではないだろうか。また PET 分率が高い不織布の破断応力が小さくなったのは、PET 分率が高くなるほど繊維直径が太くなったためだと考えている。本研究では目付量を一定にしたため、繊維が太いほど単位体積内に含まれる繊維の長さが短くなり、繊維同士の絡み合いも少なくなる。このため、繊維が移動しやすくなり、結果として強度が低下し、CD の伸度が増加したのだろう。一方 MD では、絡み合いの減少に伴って繊維が引き抜けやすくなるため強度が大幅に減少する。MD 伸度の減少傾向は、この大幅な強度低下と連動しており、繊維が引き抜けやすくなったことで説明できる。