

(信州大院・繊維) ○今成滉生、杉田凌子、金慶孝、大越豊

【緒言】 メルトブロー(MB)法とは熔融樹脂を高温・高圧の空気で吹き飛ばし、繊維直径 2-7 μm の極細繊維からなる不織布を製造する方法である。この方法で得られる不織布は優れたフィルター性や断熱性をはじめとする様々な特徴を有する一方、極細繊維からなるため圧縮や曲げによって構造が緻密化しやすく、フィルター性や断熱性が損なわれやすいため、嵩高性、弾性回復性の改善が課題である。MB 法で最も一般的に用いられる Polypropylene (PP) に比べ、Polyethylene terephthalate (PET) は弾性率が高く、熱収縮しやすい。本研究では、MB により混繊させた PP/PET 不織布を熱処理することで PET 繊維を熱収縮させ、3 次元的な構造を形成することで嵩高性と弾性回復性の向上を目指した。この際、紡糸際の熱風流量 (AFR) と 2 成分の混繊比が不織布の形成と物性におよぼす影響について調査した。

【実験】 ノズル径 0.3 mm、紡糸温度 280°C、熱風温度 320°C、ノズル-コンベア間距離 200 mm の条件下で、PP (MFR: 1800 g/10 min) と PET (IV: 0.65 dl/g) を同時に 1 つの紡糸口金の中で 1 列に配置したノズルから 3 孔ずつ交互に押し出し、2 種の繊維を混繊させた MB 不織布を作製した。AFR は 100-250 m^3/h とし、PP と PET の吐出量を 0.15:0.10, 0.20:0.10 g/hole/min とすることで PP と PET の混繊重量比を 3:2 と 2:1 とした。いずれの試料も目付量は 110 g/m^2 程度に統一した。作製した試料は 120°C のオーブンで 5 分間、定長熱処理した。また得られた不織布の繊維直径、熱処理前後の厚み、繊維体積分率、圧縮率、圧縮回復率を評価した。

【結果・考察】 いずれの不織布も AFR の増加に伴い、SEM 観察で測定した平均繊維直径は減少した。また、熱処理前の不織布の厚みはいずれも 1 mm 程度であった。目付量と厚みは同程度なため、平均繊維直径が小さい程、不織布を構成する繊維本数は多くなった。Fig.1 に各試料の繊維体積分率を示す。AFR の増加に伴い繊維体積分率が減少 (空隙率が増加) し、不織布はより嵩高になった。いずれの不織布も熱処理によって嵩高になったが、PP:PET 比 3:2 試料の方がより嵩高になった。Fig.2 に回復時間 1 分間における各試料の圧縮回復率を示す。いずれの試料も AFR の増加に伴い回復率は増加するが、熱処理により回復率は低下した。Fig.3 に回復時間 1, 3, 5 分間における AFR250 m^3/h 試料の圧縮回復率を示す。熱処理前の試料では、回復率はほとんど回復時間に依存しなかったのに対し、熱処理後の試料では、PP:PET 比 3:2 の試料が 5 分間、2:1 の試料では 3 分間で熱処理前の試料と同等な値まで回復した。

AFR の増加に伴って繊維が細くなり、繊維本数が増加するため、繊維間の接触点数が増すと考えられる。特に不織布が回復する際の力を支える PET 繊維間や PET 繊維と PP 繊維間の接触点数が増えることで、回復率が向上すると考えている。また、熱処理によって不織布の厚みが増加し、空隙率が増加する。このため、圧縮力によって変化できる厚みが増して変形の回復にもより長い時間を要する様になり、結果として圧縮率が大きくなり、回復時間も長くなったと考えている。

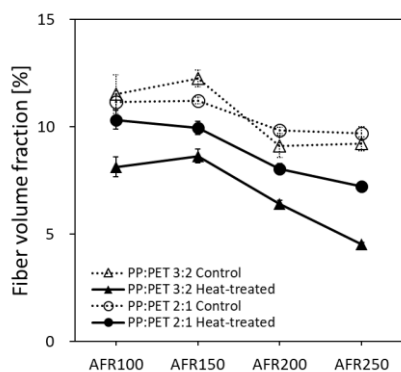


Fig.1 Fiber volume fraction in each sample.

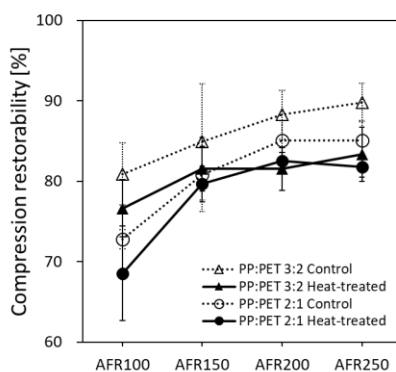


Fig.2 Compression restorability in each sample.

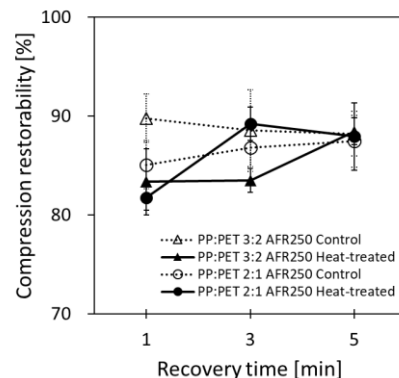


Fig.3 Compression restorability of different recovery time in AFR250 sample.