

ニードルパンチ不織布の製造条件が内部構造と吸音性能に及ぼす影響

(信州大学・繊維) ○須田剛史、富澤錬、金慶孝、大越豊
(セキソー) 高尾秀男、山田昌也

【緒言】吸音材は建物内や自動車内の音環境を整える役割を持つ。近年では、吸音性能を保持しつつより軽量にすることが求められている。吸音性能は不織布内の繊維によって構成される内部構造に依存する。また、針で繊維を交絡させるニードルパンチ法は繊維の再利用が容易なため、環境負荷低減の観点から注目されている。本研究では不織布の内部構造が吸音性能に及ぼす影響を調査した。今回は不織布内部の繊維体積分率の勾配が吸音性能に及ぼす影響について発表する。

【実験】Fig. 1 に試料作成の概略図を示す。図中の ND は針密度(punch/cm²)を示し、針深度は 12.7mm に固定した。試料には Fig. 1 に示す 3 層で作成した 3lay 試料及び 5 層で作成した 5lay 試料を用い、試料全体の目付は統一した。また con は continuous、ind は individual の略称であり、con はウェブを重ねてパンチングすることを繰り返すのに対し、ind はウェブを別々にパンチング後、

まとめて再度パンチングした。各層の針密度は針面側から 3lay 試料は 120、80、40 punch/cm²、5lay 試料は 200、160、120、80、40 punch/cm² となるように設定した。不織布の構造評価のため、目付と厚さを JIS L1913:2010 に従って測定すると共に、分解能 5.0 $\mu\text{m}/\text{pixel}$ で撮像した X 線 CT(SkyScan1272、Bruker)像の解析によって繊維体積分率と繊維配向角を算出した。吸音率はインピーダンス管(4206 型、B&K)を用い 500~6400 Hz の周波数帯域で試料の両表面からそれぞれ測定した。

【結果・考察】Fig. 2 に各試料の厚さを示す。どちらの層数の試料でも、con 試料が ind 試料に比べ薄い。con 試料の方がパンチング時に不織布内の針面側表面からバープによって押し込まれる繊維が多く、パンチングの都度層間で圧縮されたためだと考えられる。Fig. 3 に各試料の厚さ方向に沿った繊維体積分率の変化を示す。横軸は針面側表面を基準とした厚さ方向の位置、縦軸は断層画像に占める繊維の割合から求めた繊維体積分率である。全ての試料で、針面側に繊維が集中する傾斜構造となっており、繊維体積分率の最大値は ind 試料に比べ con 試料の方が大きい。

一般に、繊維体積分率は針密度が大きいほど大きくなる傾向がある。ウェブを重ねて作成する con 試料、特に 5lay-con の最大体積分率が大きいのは、他試料に比べて各層の目付が小さくパンチング回数が多いためと考えられる。これらの吸音率の測定結果を踏まえ、繊維体積分率の勾配と吸音性能の関係を当日発表する予定である。

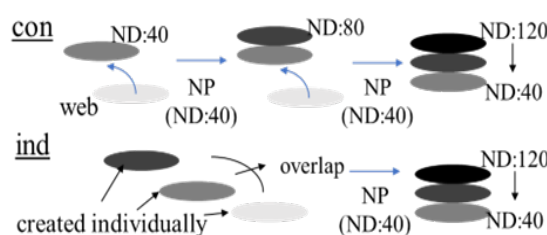


Fig. 1 Sample preparation procedure.

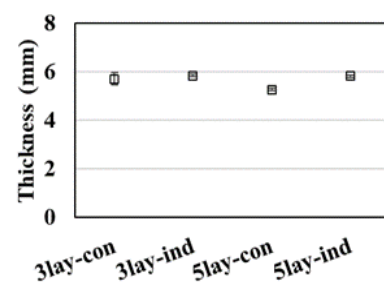


Fig. 2 Thickness of each sample.

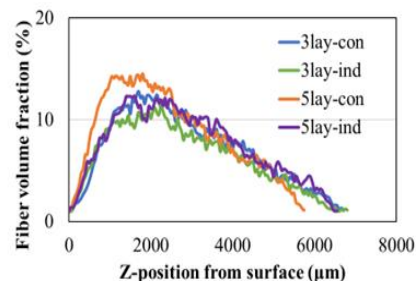


Fig. 3 Change in fiber volume fraction.