

目的 ねじり変形はドレープのような複雑変形と関連して重要な変形の一つであると考えられるが、織物のねじり変形やねじり剛さについては明確にされていないのが現状である。ねじり変形ではお互いに異符号のダブルカーバチャーをもつ曲面を形成するために、面外変形と面内変形のカップリングが生じると推察される。本研究では織物を積層板とみなすことによって連続体弾性力学の立場からねじり変形について考察し、ねじり剛性やねじりによって生じる面内荷重を測定したので報告する。

方法 織物をピンと張るための初期荷重をかけた状態で織物が一定速度でねじられた時に生じるトルク（ねじりモーメント）とねじりにより織物表面の長さの変化が起こることから生じると考えられる面内荷重も同時に測定できるように考案された装置を用いて、15種類の織物について幅5cm、長さ20cmの試料の一端を角度±30度までねじった場合のトルクと面内荷重のねじり角度に対するヒステリシス曲線を測定した。

結果 トルクはねじりの増加と共に直線的に増加する。面内荷重はねじりの小さいところではほとんどゼロに近い値を示すが、ねじりがある程度進展すると急激に増大する。いずれの場合もねじりによるヒステリシスは非常に小さいが、目付けが大きな布地ではトルク-ねじり曲線のヒステリシスは明確に現れる。初期荷重をゼロへ外挿することによって求めた荷重ゼロにおけるねじり剛性の値と曲げ剛性から計算された値との間には比較的良い相関関係が見いだされた。ねじりによって生じる面内荷重は面外変形と面内変形のカップリングによって生じると解釈される。