

高寺政行・清水義雄・橋本稔・乾滋・
上條正義・細谷聡・堀場洋輔

目的別テーマ：繊維素材設計・評価に関する研究

16年度研究テーマ

15-7-1：感性製品設計のための繊維，編織布の物理特性評価システムの開発
— 一軸および二軸伸長時の平編物の光透過性 —

ABSTRACT

Knitted fabrics have superior expansion and contraction properties because of their loop structure. Light transmission factor is changed by extension. Light transmission properties of plain knitted fabrics stretched by uniaxial load and by biaxial load were measured, and relationship between stretch and anisotropic light transmission properties was studied. In uniaxial load, when the samples were stretched at the same extension rate along the wale direction and the course direction, they showed different light transmission factors because the stitch densities of wale and course changed with Poisson's ratio. Light transmission factor at front of a fabric was estimated from stitch densities of wale and course, Poisson's ratio of knitted fabric and diameter of yarn in stretch. In biaxial load, when the samples were extended in the same area, they showed same light transmission factors. Light transmission factor at front of a fabric was estimated from stitch densities of wale and course and diameter of yarn in stretch. It was confirmed that anisotropic light transmission properties were different by tensile conditions.

研究目的

編物は立体構造であり，伸長により構造が大きく変化する．よって，伸長率や光の当たり方により光透過性にも変化があると考えられる．しかし，これまでの研究は編物の反射特性や視覚的評価であり，伸長率に伴う編構造の変形や異方性を考慮した光透過性の評価はされていない．編物は編み方により様々な立体構造を形成することができる．特に緯編物は伸縮性がよく，なかでも平編は構造が単純で薄手であり光透過性が良い．本研究では緯編物の伸長に伴う構造の変化，すなわち空隙の変化と光透過性との関係を明らかにするため，一軸および二軸伸長時における平編物の光透過性の異方性測定を行ない，それぞれ編構造から伸長時の光透過率を予測することを目的とし，さらに伸長条件と光透過異方性との関係を検討した．

一年間の研究内容と成果

一軸伸長および二軸伸長状態における平編物の光透過性の異方性測定を行ない，伸長率と光透過異方性との関係を検討した．

糸の透過率が0であれば，一軸伸長の場合は，ポアソン比の大小により，引張に伴うウェール密度とコース密度との変化が異なるため，同じ伸長率でも伸長方向の違いで透過率は異なった．無伸長時のウェール密度，コース密度，伸長時の原糸の直径変化，編地のポアソン比が分かれば，伸長状態での光を正面から照射したときの光透過率を予測することができる．また，伸長条件の違いにより，さまざまな異方性が確認された．二軸伸長の場合は，同一試料であれば伸長方向に関わらず同面積に伸長した場合，透過率は同じ値となった．よって，無伸長時のウェール密度，コース密度と伸長時の原糸の直径変化が分かれば，伸長状態での光を正面から照射したときの光透過率を予測することができる．しかし，同面積に伸長させた場合でも伸長条件の違いにより光透過異方性に違いがあることが確認された．

展望

光透過異方性には空隙部の形状と関係があり，また伸長により編物の厚さが変化し，このことも関係していると考えられ，光透過異方性の予測には編物の三次元構造とその変形モデルが必要である．本理論を用いることにより，パンティストッキングなどの光透過設計への応用が期待できる．また，伸長と構造の関係が解明できたので，アンダーウェアの触感や視覚効果設計・評価への応用も期待できる．