

織物とグラフ理論

1. はじめに

織物は、たて糸とよこ糸が交差して成り立っています。織物を構成するたて糸とよこ糸の交錯のしかたを示す最小の単位を組織と呼びます。図1(a)に示す織物では、破線で囲んだたて糸3本、よこ糸3本が組織です。組織は組織図で表されます。組織図の行をよこ糸に対応させ、列をたて糸に対応させます。たて糸がよこ糸の上を通っている交差点を \blacksquare で表し、よこ糸がたて糸の上を通っている交差点を \blacktriangle で表します。図1(a)の織物を組織図で表すと同図(b)になります。

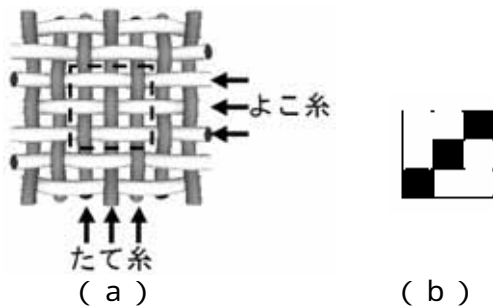


図1 織物と組織図

2. 織物にならない組織図

組織図は、方眼紙のマス目を白と黒に塗り分けたもので作成します。しかし、組織図によっては、実際に織物にならない場合があります。図2(a)の組織図では、一番上の行はすべて白いマス目です。この場合、対応するよこ糸は一度もたて糸と交差しないので織ることはできません。同様に、図2(b)の1行目はすべて黒いマス目ですので、これも織ることはできません。これは列に関しても同様です。

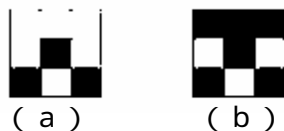


図2 織物にならない組織図の例

3. 1枚の織物にならない組織図

組織図の中には、1枚の織物にならないものがあります。図3(a)に示す組織図の織物を同図(b)に示します。この織物では、黒い糸と白い糸は、一度も交差しないので、黒色の織物と白色の織物の、2枚の織物に分かれます。



図3 2枚の織物に分かれる場合(1)

では、図4(a)に示す組織図¹⁾の織物はどうか。この組織図は糸の本数が多く、2枚の織物に分かれるかどうかを判断するのは難しそうです。

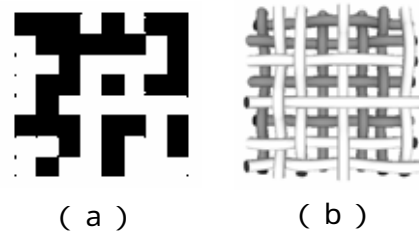


図4 2枚の織物に分かれる場合(2)

与えられた組織図の織物が2枚の織物に分かれるかどうかは、グラフ理論の分野における強連結成分の考え方により判定することができます²⁾。グラフ理論とは、数学の一分野で、電車の乗り換え案内図や電気回路図などのように点と線で構成されるものをグラフとし、その性質を研究する学問です。図4(a)の組織図の織物は、同図(b)に示され、2枚の織物に分かれることがわかります。

4. まとめ

織物の組織図はグラフ理論になじみやすく、グラフ理論の分野の成果を、織物の分野の問題解決に使うことができます。

当センターでは、グラフ理論を用いて複雑で変化に富んだ模様の織物を織る新技術を開発しました³⁾。今後はこの技術を繊維業界に活用していただくため、講習会や技術相談・指導などにより成果の普及を図っていきます。

参考文献

- 1) Clapham C.R.J. (1980) Bull. London Math. Soc., 12, 161-164
- 2) Enns T.C.(1984) Geometriae Dedicata, 15, 259-260
- 3) 松浦勇、安藤正好、平田富夫 (2007) 情報処理学会研究報告, 2007-AL-112, 25-32



尾張繊維技術センター 開発技術室 松浦 勇 (0586-45-7871)

研究テーマ：緯糸パターン解析技術に関する研究

担当分野：製織技術