組物物性比較試験について*

(組物の引張特性)

産業用組物研究委員会**

組物は古くから用いられており、その用途は広範囲にわたっている。しかしその基本的な力学的特性、例えば組み方の違いによる組物の強伸度特性の相違などについては十分解明されているとはいえない。

本研究委員会では組物の基本的な特性を調べるため、現在市販されている組物の中から代表的と考えられるものを選び、引張試験を行い、組物の強伸度特性を比較した。

試料は調査用に特別に製作したものでなく、また実験回数も少ないため定量的には多少のあいまいさが残るが、現在まで組物に関するこの種の公表されたデータがあまりに少ないことや、組物に対する経験的知識とは異なる結果もあることなどから公表することとなった。

表1は実験に使用した14種類の試料の構成を示す。な

お組物の呼称については、まだ統一されていないので、本研究委員会による試案をもとにして組物の呼称とした。

試料としては、ナイロン糸とビニロン糸を原糸とする、直径が6，7，8mmの組物を選んだ。

図1は、実験に使用した組物の2，3の例を示す。三つ打(a)はストランド3本をよったものであり、1間飛四つ打2本持(クロスロープ、エイトロープ)(b)はZ燃ストランド4本およびS燃ストランド4本をそれぞれ2本ずつ引きそろえ、交互に組合わせたものである。その他、ダブルブレードは組物を芯にして、その外皮にさらに組んだ組物である。

実験には、アムスラ式横型 30t 引張試験機を使用し、引張速度は 100mm/min である。

表 1 試料の構成

番号	糸の種類	径(mm)	打ち方	糸 構 成		重 量			組目(30mm間)		リード (mm)	リード (径)	総合織度 (d)	織 度 比 (同径3打比)
				皮	芯	g/m	皮(%)	芯(%)	皮	芯				
1	ナイロン	6	三 っ 打	1260D/2×3×6×3		23.0			5.8		15.5	2.6	136,080	100
2		6	1間飛八つ打2本持 芯 燃糸引きそろえ	1260D/4(右燃)×2×4 1260D/4(左燃)×2×4	1260D/4(右)×7 1260D/4(左)×7	23.1	64	36	8.1		14.9	2.5	151,200	111
3		6	金剛打12打1本持 芯 燃糸引きそろえ	840D/2×5×12 (1.7/in-左燃)	840D/3(左)×6	18.8	89	11	6.6		18.1	3.0	115,920	85
4		6	金剛打12打1本持 芯 なし	840D/11×12 (1.9/in-左燃)		19.5			7.6		15.8	2.6	110,880	81
5		7	1間飛八つ打2本持 2間飛八つ打1本持	1260D/4(右)×2×4 1260D/4(右)×2×4	1260D/8×8	30.2	57	43	7.0	2.0	皮 17.1 芯 59.0	2.4 14.8	161,280	79
6		8	三 っ 打	1260D/2×3×11×3		38.8			3.4		26.0	3.3	249,480	100
7		8	1間飛四つ打2本持 (クロスロープ)	840D/6×5×8		41.5			4.0		15.0	1.9	201,600	81
8		8	2間飛16打2本持 1間飛八つ打2本持	1260D/4×2×16	1260D/4×2×8	35.4	68	32	8.4	6.0	皮 27.7 芯 20	3.5 5.0	241,920	97
9		8	2間飛16打2本持 1間飛八つ打2本持	1260D/4×2×16	1260D/4×2×8	33.1	69	31	8.4	3.5	皮 27.7 芯 33	3.5 8.3	241,920	97
10		8	2間飛16打2本持 1間飛八つ打2本持	1260D/4×2×16	1260D/4×2×8	33.9	65	35	7.0	7.0	皮 34 芯 17	4.3 5.7	241,920	97
11	ビニロン	6	三 っ 打	5 S/5×9×3		20.8			4.8		18.8	3.1	143,450	100
12		6	1間飛八つ打2本持 芯 燃糸引きそろえ	20S/6×5×8 (5.5/in右燃)	5 S/2×34 (4.5/in 右燃)	19.9			8.0		14.9	2.5	136,059	95
13		6	金剛打12打1本持 芯 燃糸引きそろえ	20S/6×5×12	5 S/2×12	19.8	84	16	6.0		19.8	3.3	121,177	84
14		6	2間飛16打3本持 芯 燃糸引きそろえ	20S/6×3×16	5 S/2×30	19.8	64	36	14.1		17.0	2.8	140,310	98

*Comparative Experiments of Braid Properties. (Tensile Strength of Baides)

**Braid Research Committee for Industrial Uses.

図1 試料組物の例

実験により得られた組物の荷重—伸び曲線を図2，3，4に示す。

図2 組物の荷重—伸び曲線(a)
(No.1, 2, 3, 4 ナイロン 径 6 mm)
(No.5 ナイロン 径 7 mm)

図3 組物の荷重—伸び曲線(b)
(No.6, 7, 8, 9, 10 ナイロン 径 8 mm)

図4 組物の荷重—伸び曲線(c)
(No.11, 12, 13, 14 ビニロン 径 6 mm)

表2は実験結果をまとめたもので、平均強力、平均伸び率、強力利用率A、強力利用率B、破断仕事量の値を示す。

強力利用率は次式によって求めた。

強力利用率 A
$$(\%) = \frac{\text{実際の強力}}{\text{総合織度} \times \text{デニール当たり強力}} \times 100$$

強力利用率 B
$$(\%) = \frac{\text{実際の強力}}{m \text{ 当たり重量} \times 9\,000 \times \text{デニール当たり強力}} \times 100$$

ここでデニール当たり強力は次の値とした。

ナイロン 1 260D=7.63g/d

840D=7.21g/d

ビニロン 5s=4.53g/d

20s=5.27g/d

図2，3，4および表2から、組物の力学的特性に関

する組み方の違いによる傾向をまとめると次のようになる。

1. 組物の初期弾性係数の大小は次のようになる。
芯なし組物 (芯なし金剛打) < 芯あり金剛打 ≡ 三つ打ロープ < 芯あり組物。
2. ビニロン糸およびナイロン糸を使用した組物を比較すると、ナイロン糸を使用したものは、強さおよび伸び率が大きく初期弾性率が小さい。特に金剛打芯引きそろえ組物では、使用糸の特性が増幅されて現われている。しかし三つ打ロープではそのような傾向はない (No.1とNo.11, No.3とNo.13)。
3. 強力利用率の大小は次のようになる。
ダブル ブレード > 三つ打ロープ > 芯あり組物 (芯引きそろえ) > 金剛打。
(注：2，3において、金剛打の値が小さいのは、結節強

表2 実験結果

試料 番号	平均強力 (kg)	平均伸び 率 (%)	強力利用 率 A (%)	強力利用 率 B (%)	仕 事 量 (kg-m)
1	797	49	76.8	50.5	12.0
2	692	31	60.0	43.6	5.2
3	497	43	59.5	40.7	6.6
4	600	74	75.1	47.4	12.4
5	947	22	76.9	45.7	7.9
6	1598	40	83.9	60.0	21.3
7	1167	79	80.3	43.3	21.3
8	1727	35	93.6	71.0	22.3
9	1590	30	86.1	70.0	21.2
10	1552	34	84.1	66.7	16.3
11	495	35	76.2	58.4	7.0
12	363	12	55.9	41.8	2.8
13	210	32	34.2	23.1	1.8
14	312	15	45.0	35.5	2.0

力がナイロン、ビニロンでは小さいため、天然繊維を使用した場合は強力利用率はもっと大きな値をとる。）

これらの結果は組物の構造に起因しており、例えばダブル ブレードは他のものに比べ、ロープの中心線に対する繊維の角度が小さく、断面の繊維密度が大きいので強力が大きく伸び率が小さい。

4. 芯なし組物は伸び率が大きい。
5. クロス ロープは三つ打ロープよりも強力が小さい

(注：本実験では、引張 強力に大きく影響するリードの値が異なるためにこのような結果となったが、リードの値を同じにすれば一般的に同程度の強力になることが他の実験で示されている)。

6. ダブル ブレードは引張強力が大きく、伸び率が小さい。
7. 破断仕事量の大小は次のようになる。

芯なし組物 (芯なし金剛打) > 三つ打ロープ ≒ ダブル ブレード > 芯あり組物 (芯引きそろえ)。

以上述べた結果は、組物の力学的特性のほぼ一般的な傾向を示しているが、より正確な結果を得ようとするならば、体系だった実験を行う必要がある。

海外繊維技術文献集内容紹介

オープンエンド紡績 (1977-1)

- オープンエンド精紡における糸張力の重要性
- オープンエンド糸の撚構造
- オープンエンド紡績糸とリング紡績糸の撚数測定方法の研究

編成中のゴム丸編機の下げカムに加わる応力の研究 (1977-3)

- 測定方法、編目形成、同時タイミングによる編成
- ダイヤルとシリンダ間のゲージと遅れタイミングの影響

染 色 仕 上 (1977-4)

- 綿のインディゴ染色の新しい方法
- ポリエステル繊維の染料親和性
- 転写捺染紙の平版印刷
- 綿織物の機械的仕上
- 拡布洗浄機でのエネルギー消費と水消費

試 験 法 (1977-5)

- カーベットの静電気の測定
- 温、冷水中の布の引張回復度の測定
- 遊離ホルムアルデヒド迅速分析法

紡 績 (1977-6)

- コマノイルを使った紡績方法
- 高速ロータ式オープンエンド精紡
- オープンエンド糸のダブルツイスタによる追撚
- ロータ型オープンエンド紡績の助剤としての油剤

不 織 布 (1977-7/8)

- 移動ベルト上に置かれた糸の形
- ステッチボンド布の物理的性質に及ぼす因子
- 不織布の大きな市場

海外繊維技術文献集 (月刊) は毎月上記のような特集を行っております。ご希望の方は P.409 参照の上、海外資料研究部会にご入会下さい。