

研究ノート

繊維ロープの耐摩耗性評価

山本紘司*1、平石直子*2

Abrasion Resistance Evaluation of Fiber Rope

Koji YAMAMOTO*1, and Naoko HIRAISHI*2

Mikawa Textile Research Center*1*2

ポリプロピレン(PP)及びナイロン(PA)のロープに対し、直径や試験荷重等を変化させて耐摩耗性を評価した。同一材料で同一の試験荷重を負荷した場合、直径を1.5倍大きくすると、破断までの回数が3倍以上大きくなった。また、同一径で比較した場合、試験荷重が高いほど、材料における破断までの回数の差が拡大することが分かった。

1. はじめに

愛知県東三河地域は、繊維ロープや網などの産業資材の繊維関連産業の盛んな地域である。繊維ロープは金属、岩石、砂などと摩耗されて使用不可能となるため、耐摩耗性が重要な指標となってきた。繊維ロープの摩耗に関する試験依頼は以前から受けているが、材料や摩耗子、試験荷重等と摩耗の関係性やノウハウが蓄積されていないため、地元企業からPP及びPAロープの耐摩耗性評価を求められている。

本研究では、耐摩耗性の良否判断が付きにくいPP及びPAの三打ち形状のロープを供試材として用い、材料や試験荷重などを変化させて耐摩耗性の評価を行った。

2. 実験方法

2.1 供試材

直径4mm、6mm及び9mmのポリプロピレン(以下、PP)とナイロン(以下、PA)を供試材として用いた。各供試材の公称直径、重量、引張強さ及び伸び率は表1のとおりである。

表1 供試材の引張特性

材料	公称直径 (mm)	重量 (g/m)	引張強さ (kN)	伸び率 (%)
PP	4	6.3	2.5	18
	6	14.8	4.5	24
	9	34.5	8.7	41
PA	4	10.2	4.8	35
	6	20.9	9.6	35
	9	44.9	21.0	48

2.2 試験条件の設定

当センター所有のロープ摩耗試験機((株)市川鉄工所

製)を用いて試験を行った(図1)。摩耗粉除去のため、試験機はエアブローを行う機構になっている。摩耗子はグラインダ((株)ノリタケ製 粒度:No.120)を使用し、PP及びPA材料の各直径の供試材に9.8N、19.6N、29.4N、39.2N、49.0Nの試験荷重を負荷して試験を行った。

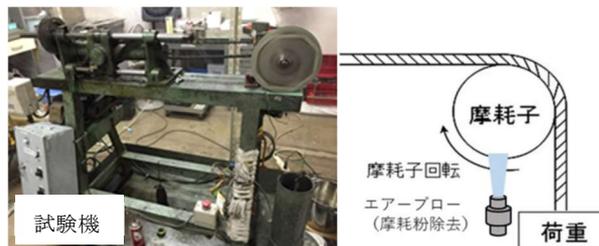


図1 摩耗試験(左図は試験機、右図は模式図)

2.3 評価方法

摩耗試験の評価は、「①試料が摩耗によって破断にいたるまでの摩耗回数を測定する方法」及び「②既定回数まで摩耗後の供試材の引張強度と摩耗前の供試材の引張強度を比較して強度保持率を算出する方法」がある。今回は①の摩耗回数の測定により評価を行った。100,000回を摩耗回数の上限と設定した。

3. 実験結果及び考察

3.1 PP及びPAロープの破断までの回数の比較

PPロープの摩耗試験結果を図2、PAロープの摩耗試験結果を図3に示す。PPでは直径が4mmから6mmあるいは6mmから9mmと1.5倍大きくなるにつれて、破断までの回数が3倍から11倍程度まで増加することが分かった。PAロープはPPロープより全体的に破断までの回数が大きくなり、直径が1.5倍大きくなるにつ

*1 三河繊維技術センター 製品開発室(現産業科学技術課)

*2 三河繊維技術センター 製品開発室

れて、破断までの回数が約 4 倍から 22 倍程度まで増加することが分かった。

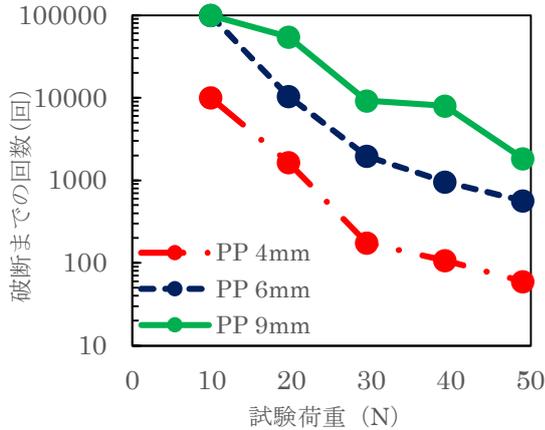


図 2 PP ロープの破断までの回数比較

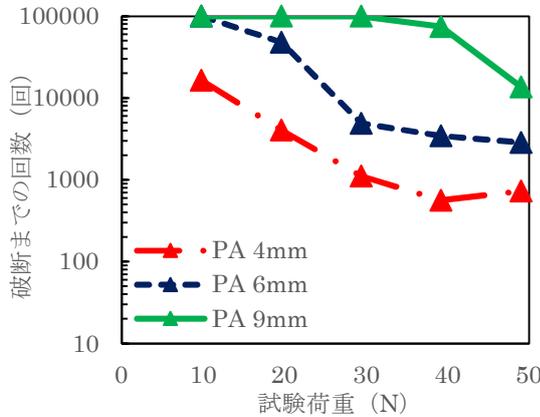


図 3 PA ロープの破断までの回数比較

3.2 同一径を用いた破断までの回数の比較

PP 及び PA ロープを同一径で比較し、試験荷重と破断までの回数を評価した。4mm ロープの結果を図 4、6mm ロープの結果を図 5、9mm ロープの結果を図 6 に示す。試験荷重が増加するにつれて、PA ロープと PP ロープの破断までの回数の差が拡大し、PA ロープの方が耐摩耗性の高い結果となった。静的引張試験において PA ロープの方が引張強さ、伸び率が高いので、摩耗性も強くなったと考えられる。また、20N 以下の低荷重下では破断までの回数に差が少ない部分も見られたが、PP は湿度に対する影響がなく(耐水性に優れる)²⁾、PA は湿度に依存する(吸湿性がある)³⁾ためと考えられる。

4. 結び

- (1) 今回用いた PP 及び PA ロープでは、同一材料、同一試験荷重下において直径を 1.5 倍大きくした場合、破断までの回数が 3 倍以上大きくなった。
- (2) 今回用いた PP 及び PA ロープを同一径で比較した場合、試験荷重が高いほど、材料における破断まで

の回数の差が拡大した。

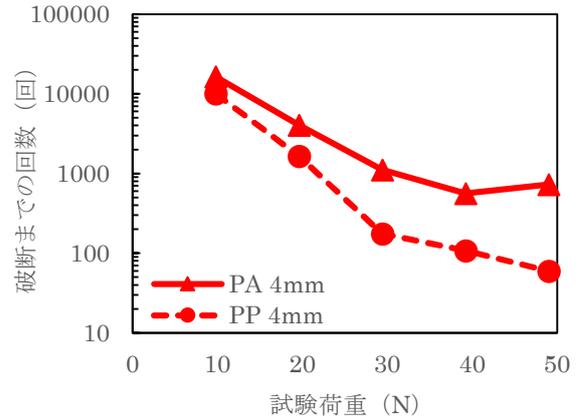


図 4 4mm ロープの破断回数比較

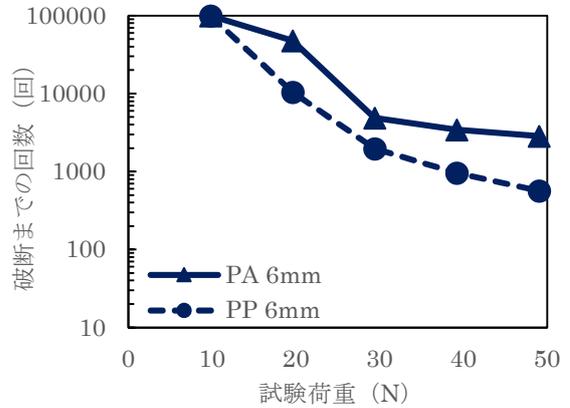


図 5 6mm ロープの破断回数比較

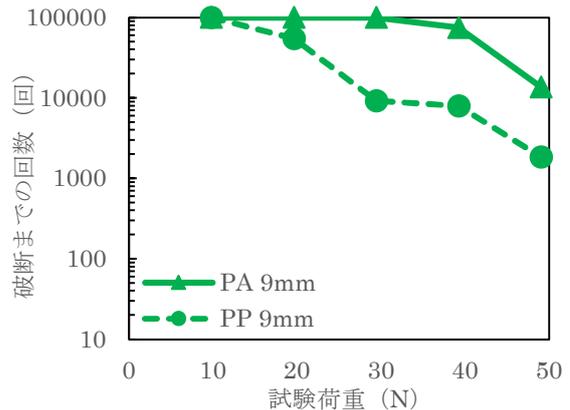


図 6 9mm ロープの破断回数比較

文献

- 1) 杉浦清治: 三河繊維研究資料, 30, 219(1980)
- 2) 一般社団法人繊維学会監修: 業界マイスターに学ぶせんいの基礎講座, 46(2017), 繊維社企画出版
- 3) 一般社団法人繊維学会監修: 業界マイスターに学ぶせんいの基礎講座, 39(2017), 繊維社企画出版